

건설공사의 설계도서 작성기준(개정)

2025. 11.



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



- 제1편 일반사항
- 제2편 도로공사 설계성과품 작성기준
- 제3편 철도공사 설계성과품 작성기준
- 제4편 도시철도공사 설계성과품 작성기준
- 제5편 공항공사 설계성과품 작성기준
- 제6편 댐공사 설계성과품 작성기준
- 제7편 하천공사 설계성과품 작성기준
- 제8편 항만공사 설계성과품 작성기준

제1편
개정

일 반 사 항



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



제1장 개요	1-1
1.1 목적	1-1
1.2 적용 범위	1-1
1.3 구성	1-1
1.4 용어 정의	1-2
1.5 가설구조물의 설계도서 작성	1-4
1.6 시공상제도 작성지침을 반영한 설계도서 작성	1-5
1.7 신기술·신공법 적용방법 및 목록작성 의무화	1-5
1.8 관련규정의 적용	1-5
제2장 설계업무의 구분	1-6
2.1 업무의 구분	1-6
2.2 업무의 내용	1-7
제3장 토목공사 과업지시서 작성기준	1-9
3.1 과업지시서 작성기준 개요	1-9
3.2 과업지시서 작성기준 구성	1-9
3.3 타당성조사	1-10
3.4 기본설계	1-17
3.5 실시설계	1-25
제4장 설계업무 감독 및 점검사항	1-33
4.1 목적 및 구성	1-33
4.2 초기단계	1-33
4.3 중간단계	1-33
4.4 완료단계	1-34
< 불임 1 > 타당성조사·기본설계·실시설계 작성 예	1-35

제1장 개요

1.1 목적

본 작성기준은 「건설기술 진흥법」 제48조 및 같은 법 시행규칙 제40조에 따라 각 발주청에서 시행하는 토목공사의 설계단계별 업무를 표준화하고 설계도서의 작성에 참여한 건설기술인의 업무내용을 규정함으로써, 설계 성과품의 품질 향상과 설계업무의 효율화·내실화를 도모하는데 그 목적이 있다.

1.2 적용범위

이 작성기준은 공공공사를 수행하는 각 발주청에서 발주되는 토목공사중 도로(교량·터널 포함), 철도(교량·터널 포함), 지하철(교량·터널 포함), 공항, 댐, 하천, 항만공사의 건설엔지니어링사업 수행에 적용한다.

이 기준은 각 발주청의 과업지시서 작성과 수급인이 수행하는 설계단계별 업무 및 성과품 작성기준 등에 대한 표준을 제시한 것으로 발주청이 과업의 성격에 따라 추가·변경하여 적용할 수 있다.

1.3 구성

본 작성기준은 일반사항과 도로·철도·지하철·공항·댐·하천·항만편의 7개 토목 기술분야편으로 구성되어 있고, 교량과 터널은 도로·철도·지하철편에 포함되었다.

본 작성기준은 설계업무를 단계별로 타당성조사·기본설계·실시설계로 구분하였으며, 각 단계별 업무를 조사·계획·설계로 나누었다.

각 발주청이 사용할 수 있는 과업지시서의 주요 구성목차와 설계업무의 감독 및 점검사항은 일반사항에 수록하였다.

각 분야편 설계도서 작성기준의 내용 구성은 다음과 같다.

1.3.1 개요

작성기준 제정의 목적과 그 적용범위를 규정하였으며, 작성기준의 전체 구성과 항목에 관해 설명하였다.

그리고 설계도서 작성기준에서 사용되는 용어 정의로 혼동 방지 및 각 설계단계에서 수행해야 할 업무를 정리하였다.

1.3.2 타당성조사

타당성조사에서 수행되어야 할 업무를 조사·계획·설계업무로 구분하여 정리하였으며, 그에 따른 성과품의 작성기준을 수록하였다.

1.3.3 기본설계

기본설계에서 실시해야 할 조사·계획·설계업무에 대해 정리하였으며, 그에 따른 성과품의 작성기준을 수록하였다.

1.3.4 실시설계

실시설계에서 실시해야 할 조사·계획·설계업무에 대해 정리하였으며, 그에 따른 성과품의 작성기준을 수록하였다.

위의 내용들은 설계업무 수행에 필요한 기본적인 사항 등이며, 보다 상세한 내용은 각 발주청의 과업지시서, 설계편람, 세부규정 및 지침 등에 따르도록 한다.

1.4 용어 정의

1.4.1 발주청

발주청이란 지출부담행위 담당관, 계약담당관, 담당발주기관, 발주기관의 과업수행 부서를 말한다.

1.4.2 수급인

수급인이란 설계과업을 수행을 하기 위하여 발주청과 과업수행 계약을 체결한 개인 또는 회사, 기타 법인을 말한다.

1.4.3 감독관

감독관이라 함은 기본설계, 실시설계, 측량, 지반조사를 발주한 발주청의 장을 대리하여 설계과업 전반에 관한 감독업무에 종사할 것을 명받은 자로서 계약자에게 통보한 자를 말한다.

1.4.4 조사업무

조사업무란 현지답사, 각종 자연환경조사, 자료수집 등 각 설계단계에서 명시한 내용 등을 조사·검토 분석하고 그 결과를 종합하는 업무를 말한다.

1.4.5 계획업무

계획업무란 조사업무의 내용을 바탕으로 여러 대안을 계획하고, 비교·검토하여 단계별 목적에 부합하는 최적안을 선정하는 업무를 말한다.

1.4.6 설계업무

설계업무란 조사·계획업무의 결과에 따라 선정된 최적안을 바탕으로 단계별 목적에 부합하는 시설물 및 부대사항 등을 기술적으로 구체화하는 것을 말한다.

1. 타당성조사단계에서의 설계업무
2. 기본설계단계에서의 설계업무
3. 실시설계단계에서의 설계업무

1.4.7 설계도면

과업계획에 의해 제시된 목적물의 형상과 규격 등을 표현하기 위해 건설엔

지니어링사업자에 의해 작성된 도면으로 물량산출 및 내역산출의 기초가 되며, 건설사업자와 주택건설등록업자가 시공상세도면을 작성할 수 있도록 표현된 도면을 말하며, 일반도, 구조도 및 확대도와 구조계산이 필요한 가시설물의 도면을 포함한다.

1.4.8 시공상세도면

시공상세도면은 목적물에 대한 설계도면의 구체화 · 상세화를 목적으로 작성되며, 현장에 종사하는 시공자가 목적물의 품질확보 또는 안전시공을 할 수 있도록 건설공사의 진행 단계별로 작성되는 도면을 말한다.

또한 시공방법과 순서, 자재의 가공 조립, 현장상태 등 시공에 필요한 모든 정보를 작성하는 설계도면으로 건설사업관리기술인의 검토 승인이 요구되며, 가시설물의 설치, 변경에 따른 제반도면을 포함하며, 세부사항은 “건설공사 시공상세도 작성지침”에 따른다.

1.5 가설구조물의 설계도서 작성

1. 「건설기술 진흥법」 제48조제5항에 따라 건설엔지니어링사업자가 설계도서(실시설계) 작성시 구조검토를 하여야 하는 가설구조물은 다음과 같고, 이 경우 구조검토를 위한 설계도면 작성, 수량산출, 단가적용 등 필요한 세부설계가 이루어져야 한다.

- (1) 터널의 지보공 또는 높이가 2미터 이상인 흙막이 지보공
- (2) 공용되는 가설교량 및 노면복공
- (3) 그 밖에 발주청이 필요하다고 인정하는 가설구조물

2. '1'항 (1),(2),(3)호에서 규정한 가설구조물에 대해서는 수량, 단가 등을 설계예산서에 반영하여야 한다. 다만, 현장여건 및 자재 등의 변동 가능성이 높은 비계, 거푸집, 동바리는 설계단계에서 '1'항에 의한 가설구조물 구조검토는 생략하나, 공사비 산정시 누락이 없도록 수량, 단가 등을 설계예산서에 반영하여야 한다.

1.6 시공상세도 작성지침을 반영한 설계도서 작성

“건설공사 시공상세도 작성지침(국토교통부 지침)”에 따라 실시설계도면과 시공상세도면을 구분하여 작성하여야 하며, 발주청은 공사시방서에 시공상세도면(Shop Drawing) 공종을 제시하고, “엔지니어링사업대가의 기준(산업통상자원부 고시)”의 시공상세도 작성비 요율에 따른 비용을 설계내역서에 반영하여야 한다.

1.7 신기술 · 신공법 적용방법 및 목록작성 의무화

1. 신기술 · 신공법을 건설공사에 적용할 경우에는 반드시 다음 절차에 따라 설계단계에서 반영하고 도면 또는 시방서에 목록을 작성하여야 한다.
 - (1) 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제40조제1항5호에 따라 적용하려는 신기술 · 신공법과 이에 해당하는 기존공법에 대하여 시공성, 경제성, 안전성, 유지관리성, 환경성을 종합적으로 비교 · 분석하여, 해당 건설공사에 적용할 수 있는지 검토
 - (2) “건설기술진흥업무 운영규정(국토교통부훈령 제1698호)”에 따라 “신기술활용심의위원회”를 통해 해당 기술의 적용 여부를 심의
 - (3) “정부입찰 · 계약 집행기준” 제5조의2에 따라 발주기관과 해당 신기술 · 신공법 개발자간 사용협약서 체결
 - (4) 해당 신기술 · 신공법을 적용하기로 결정한 경우에는 목록표 작성과 해당도면에 신기술 · 신공법 명칭(지정번호 포함)을 명기
2. 시험시공 등이 필요하여 시공단계에서 특정 신기술 · 신공법을 선정해야 하는 경우에는 국토교통부장관이 공고한 동일한 효과를 나타내는 2개 이상의 유사 신기술을 설계단계에서 반영하고 1.7 제1호4항에 따라 설계도서를 작성하여야 한다.

1.8 관련규정의 적용

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것이므로 별도의 관련법규, 기준, 시방 등을 규정하고 있는 경우에는 해당 규정에 따른다.

제2장 설계업무의 구분

2.1 업무의 구분

설계업무는 타당성조사, 기본설계, 실시설계를 순차적으로 시행하는 것을 원칙으로 하되, 공사의 규모 및 특성 등 발주청의 판단에 따라 타당성조사의 시행 없이 타당성조사와 기본설계 또는 기본설계와 실시설계를 함께 시행할 수 있다.

이 경우 각 발주청은 타당성조사 과업지시서와 기본설계 과업지시서를 통합하거나 또는 기본설계 과업지시서와 실시설계 과업지시서를 통합하여 만들 수 있으며, 각 통합과업지시서의 내용은 개별과업지시서의 내용을 충분히 참고하여 작성한다.

또한 기본계획고시가 필요한 사업은 기본계획고시에 필요한 제반사항을 타당성조사 또는 기본설계과업에 포함하여 시행할 수 있다.

2.1.1 타당성조사

건설공사에 대한 사업비의 기본구상을 토대로 경제적 타당성·투자우선순위 평가·재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며,

목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계의 기본이 되는 기술자료를 작성하며, 「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 공공교통시설에 대해서는 “교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)”을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

2.1.2 기본설계

타당성조사를 토대로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요 비용 등에 있어 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하

고 주요시설물의 형식, 지반 및 토질, 개략적인 공사비 산출을 위한 예비설계를 수행하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

2.1.3 실시설계

기본설계를 토대로 목적시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며,

공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 시공자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고,

단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며, 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

2.2 업무의 내용

설계업무 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사·계획·설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계	비 고
조사업무		○	○	○	
계획업무		○	○	○	
설 계 업 무	개략설계	○	-	-	
	예비설계	-	○	-	
	상세설계	-	-	○	

1. 설계업무는 발주단계별로 규정된 조사·계획·설계업무의 상세 내용에 따라 수행한다.
2. 발주청은 과업의 목적, 규모, 특수성 또는 발주청의 판단에 따라 규정된 조사·계획·설계업무의 상세 내용을 추가, 또는 변경할 수 있으며, 이러한 경우

발주청은 과업지시서에 확실히 기재하여 수급인이 정확히 파악할 수 있도록 한다.

3. 상위 단계의 과업을 생략하고 발주하는 경우에 조사·계획업무를 수행함에 있어 상위 단계에서 규정된 조사·계획업무 중 필요한 상세내용을 포함하여 수행한다. 그러나 설계업무 및 성과품 작성기준에 있어서는 해당 단계에서 규정된 상세 내용을 기준하여 수행한다.

제3장 토목공사 과업지시서 작성기준

3.1 과업지시서 작성기준 개요

3.1.1 목적

본 과업지시서의 작성기준은 각 발주청에서 시행하는 토목공사 설계업무의 표준적 지침으로서 설계업무의 목적을 충분히 반영한 과업지시서를 작성하는 것을 목적으로 한다.

3.1.2 적용범위

과업지시서 작성기준은 각 발주청에서 시행하는 토목공사 중 도로공사(교량·터널공사 포함), 철도공사(교량·터널공사 포함), 지하철공사(교량·터널공사 포함), 공항공사, 댐공사, 하천공사, 항만공사에 대한 설계과업의 과업지시서의 작성에 적용한다.

3.1.3 작성시기

과업지시서는 발주 심의 전에 작성한다. 또한 과업지시서는 발주청에서 과업의 성격에 따라 각 설계단계별로 작성한다.

3.2 과업지시서 작성기준 구성

과업지시서의 작성기준은 크게 일반사항과 설계 단계별 과업지시서로 구분되어 있다.

특히 공사의 규모 및 성격, 공사시행시기, 과업수행방법 등을 감안하여 해당 업무의 관리 및 수행에 필요한 항목은 추가로 삽입하고 필요하지 않은 항목은 삭제할 수 있다.

3.3 타당성조사

3.3.1 일반사항

1. 과업명

과업명을 기록한다.

2. 과업의 목적

과업의 목적을 명기한다.

3. 과업대상지역

과업위치를 정확히 명기한다.

4. 과업수행기간

이 타당성조사의 과업기간은 착수일로부터 ○○개월(○○○일간)로 하고, 수급인은 다음의 경우에 발주청장 또는 그 위임을 받은 자에게 서면으로 계약기간의 변경을 청구하여야 한다.

- (1) 관계기관의 협의 및 검토가 관계기관의 사유로 지연되었을 때
- (2) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (3) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때

5. 설계변경조건

수급인은 이 과업을 감독관과 협의하여 변경을 요구할 수 있다.

- (1) 과업업무량 조정으로 참여기술인의 증감이나 등급변경이 있을 때
- (2) 계약내용에 따른 이행수량에 의한 정산 변경시
- (3) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (4) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때
- (5) 지자체 및 관계기관과의 협의, 발주청의 계획이 변경된 때
- (6) 지층상태가 불규칙하여 변경이 불가피할 때

6. 주요업무의 사전승인 등

수급인은 다음 사항에 대해서는 사전에 발주청과 협의하여 과업을 수행하여야 한다.

- (1) 과업수행계획서 및 착수신고서의 내용 변경
- (2) 관계기관과의 협의사항
- (3) 기타 감독관의 지시나 수급인의 판단에 따라 승인 받아야 할 사항
- (4) 공공측량 계획

7. 과업수행 및 공정보고

(1) 착수보고서

- 1) 수급인은 과업 착수시 예정공정표, 사업책임기술인 선임신고서가 포함된 착수보고서를 발주청에 제출한다.

(2) 과업수행계획서

- 1) 수급인은 착수보고서 제출 후 현장여건 등을 검토한 후 과업수행계획서를 제출해야 하며, 이에 포함할 내용은 다음과 같다.
 - ① 세부공정계획서
 - ② 과업의 단계별 성과품 제출계획서
 - ③ 과업수행조직 및 인력(장비)투입계획서
 - ④ 건설기술 경력사항 확인서
 - ⑤ 참여기술인 인적사항, 참여과업내용 및 참여예상기간
 - ⑥ 참여기술인의 보안각서
- 2) 수급인은 상기 과업수행계획서 서류 ○부를 발주청에 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 월간 진도보고서(필요시)

수급인은 과업수행기간 중 다음사항을 포함한 월간 진도보고서를 매 월 말일을 기준으로 하여 다음달 ○○일까지 감독관에게 제출하여야 한다.

- 1) 과업추진내용 및 공정현황
- 2) 각종 도서 수발 현황(승인사항 포함)
- 3) 과업수행상 중요 문제점 및 대책

- 4) 참여기술인 현황
- 5) 다음 달 과업수행 계획

(4) 중간보고

수급인은 감독관의 요구가 있거나, 다음 각 각의 경우에는 관련자료를 제출하고, 담당 분야별책임기술인으로 하여금 설명토록 하여야 하며, 감독관의 지시사항(구두 및 서면지시 포함)에 대하여 성실히 수행하고 조치 결과를 서면으로 제출하여야 한다.

- 1) 주요 단계별 과업이 종료되었을 때
- 2) (분기, 반기, ○○) 1회 이상의 중간보고시
- 3) 주요계획 및 방침의 설정과 변경시

8. 과업감독 등

(1) 과업감독

발주청은 이 과업을 수행함에 있어 수시로 수급인에 대하여 다음의 계약관련 업무내용을 확인·감독할 권한을 가지며, 수급인은 이에 적극 협조하여야 한다.

- 1) 기술인력 동원현황
- 2) 타당성조사보고서 작성 현황 및 업무수행상태
- 3) 기타 확인에 필요한 사항

(2) 과업점검

- 1) 발주청은 설계품질 확인을 위해 수급인에 대한 정기 또는 수시점검을 실시할 수 있으며, 특별한 사유가 없는 한 수급인은 감독관과 협의하여 지적사항을 시정하여야 한다.

9. 수급인의 책임

(1) 수급인의 책임 범위

수급인은 발주청의 승인을 받아 작성한 도서라 할지라도, 수급인의 잘못으로 발생한 과오나 오류 등으로 인한 과업수행상 발생한 모든 하자에 대하여 수급인의 책임이 면제되는 것은 아니며, 수급인은 과업준공 후에도 이러한 사항에 대한 발주청의 수정 보완요구가 있을 때에는 수급인 부담으로 시정 조치하여야 한다.

(2) 문서의 기록비치

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 발생하는 관계기관과의 협의사항, 발주기관의 지시 및 조치사항 등 과업추진에 따른 주요 내용을 문서로 작성·비치하여야 하며, 발주청의 제출요구가 있을 경우에는 이에 따라야 한다.

(3) 안전관리의 의무

수급인은 관계법규에 의한 안전수칙의 준수 등 안전관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생하는 사고 및 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

(4) 법률준수의 의무

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 관계법률에 저촉되는 행위로 인한 모든 피해사항에 대하여 책임을 져야 한다.

10. 보안 및 비밀유지

(1) 보안관계 법규의 준수

수급인은 정부 또는 발주청에 필요한 보안관계 법규 등에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

(2) 과업성과품 발간시 유의사항

수급인은 필요시 중간 및 최종보고서 등 과업성과물을 감독관과 협의하여 내용의 중요도에 따라 대외비로 분류·관리하여야 하고, 대외비로 분류되는 자료의 발간시는 감독관과 협의하여 정부에서 인가한 발간업체에서 발간하여야 한다.

(3) 보안관리의 책임

수급인은 관계법규에 의해 보안관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

11. 용어의 해석

과업지시서상의 용어해석에 차이가 있을 경우에는 발주청과 수급인이 상

호 협의하여 결정하여야 한다.

(1) 성과품 작성에 사용하는 용어

- 1) 계약조건에서 정의, 사용한 용어
- 2) KS 등 표준규격에서 정의, 사용한 용어
- 3) 기술용어사전에서 정의, 사용한 용어
- 4) 정부제정 제기준 용어
- 5) 기타 국어사전에서 정의, 사용한 용어

(2) 성과품 작성에 사용하는 맞춤법

- 1) 한글 맞춤법(교육과학기술부)
- 2) 외래어 맞춤법(교육과학기술부)
- 3) 기본 외래어 용어집

(3) 성과품 작성에 사용하는 문장구성

- 1) 과업지시서에 사용하는 문장은 주어와 술어가 일치하여야 하고 목적어가 빠진 문구 사용 지양
- 2) 형용사, 부사는 문장의 연결이 확실히 되도록 사용
- 3) 누구나 쉽게 이해될 수 있도록 평이한 문장 사용
- 4) 의사전달이 명확하도록 간결하고 서술적·명령적 구술체 사용

(4) 성과품 작성에 사용하는 용어의 표현방법

1) 애매한 표현 배제

- ① “원칙적으로”, “대체로”, “충분한”, “관련○○”, 등의 애매한 표현을 최대한 배제

2) 주어의 명확화

- ① 주어, 서술어, 목적어를 명확히 구분하여 “누가”, “무엇을”, “어떻게” 해야 하는지를 명확하게 기술
- ② “수급인은”, “감독관은” 등 주어 명시

3) 약어사용

- ① 가능한 약어를 사용하지 말 것
- ② 약어 사용이 필요한 경우 다음에 따른다.
 - 건설업 분야에서 제정된 협약

- 사전에 수록되어 있는 약어
- KS기준 및 기타에서 사용되고 있는 일반적인 약어
- 기준 및 규격은 그 단체 및 기관 또는 제조회사에서 제정한 것
- 약어는 원 단어의 특성을 유지하는데 필요한 최소한의 문자 및 수로 구성

(5) 성과품 작성시 서술원칙

- 1) 문장내용은 간단명료하고 불필요한 낱말이나 구절은 피할 것
- 2) 계약상의 필요한 모든 사항을 서술하되 반복하지 말 것
- 3) 불가능한 사항은 규정하지 말 것
- 4) 긍정문으로 알기 쉽게 서술할 것
- 5) 정확한 문법으로 기재할 것
- 6) 예측보다는 직설적으로 서술할 것
- 7) 공법과 결과를 모두 기재하지 말 것
- 8) 모순된 항목은 배제할 것
- 9) 이해하기 쉽고 혼돈을 야기하지 않도록 구두점을 사용할 것
- 10) 정확하고 통일된 용어를 사용할 것
- 11) KS 등과 같은 표준규격은 그 내용을 숙지한 후 인용할 것
- 12) 상투적인 표현의 반복사용이나 틀에 박힌 문구는 피할 것

12. 참여기술인의 교체

- (1) 이 과업에 참여하는 기술인은 충분한 학력, 경험 및 자격을 갖추어야 하며, 감독관이 과업의 적정한 수행에 부적격하다고 판단되는 경우, 그 교체를 요구할 수 있으며, 수급인은 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
- (2) 이 과업에 참여하는 기술인이 퇴직 혹은 기타 다른 사유로 과업을 수행할 수 없을 때에는 사전에 그와 동등 이상의 자격을 갖춘 기술인으로 발주청의 승인을 받은 후 즉시 교체한다.

3.3.2 조사업무

타당성조사 단계에 적합한 과업지시서의 작성을 위해 각 분야별로 이 설계

도서 작성기준에 명시된 조사업무를 바탕으로 해당 과업의 특성에 따라 필요한 항목 및 내용 등을 명시한다.

3.3.3 계획업무

타당성조사용역단계에 적합한 과업지시서의 작성을 위해 각 분야별로 이 설계도서 작성기준에 명시된 계획업무를 바탕으로 해당 과업의 특성에 따라 필요한 항목 및 내용 등을 명시한다.

산출된 추정사업비는 기본설계시 산출되는 소요 사업비와 비교하여 가능한 한 오차가 적도록 한다.

수급인은 사업추진에 유리한 공사발주형태(설계시공일괄입찰, 대안입찰, 기타공사 등)의 장·단점을 분석하여 검토하여야 한다.

3.3.4 설계업무

1. 타당성조사 단계의 설계업무인 개략설계의 수행을 위해 본 작성기준의 각 분야편의 타당성조사업무를 기준으로 한다.
2. 민감도분석에 의거 사업비 증액에 따라 경제적 타당성이 없어지는 사업비(이하 한계사업비라 한다)를 제시하여, 추후 기본설계 또는 실시설계 산출사업비와 비교함으로써 사업의 타당성 여부를 재검토할 수 있도록 한다.

3.3.5 성과품 작성 및 납품

1. 타당성조사의 성과품은 각 분야편의 설계성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다.
 - (1) 타당성조사보고서
 - (2) 타당성조사보고서 별책부록(교통분석, 경제성 및 재무분석, 추정수량 및 추정공사비산출서 등)
 - (3) 설계도면
 - 1) 위치도(축척 : 1/25,000이하)

2) 노선도(축척 : 1/5,000)

3) 종 · 평면도(필요시 : $H=1/5,000$, $V=1/500 \sim 1/1,000$)

2. 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 과업담당자(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(붙임 1 참조)

3.3.6 기타 관련서류

3.4 기본설계

3.4.1 일반사항

1. 과업명

과업명을 기록한다.

2. 과업의 목적

과업의 목적을 명기한다.

3. 과업대상지역

과업위치를 정확히 명기한다.

4. 과업개요

타당성조사를 근거로 발주청에서 결정한 사업개요를 작성한다.

5. 과업수행기간

이 과업의 과업기간은 착수일로부터 ○○개월(○○○일간)로 하고, 수급인은 다음의 경우에 발주청장 또는 그 위임을 받은 자에게 서면으로 계약기간의 변경을 청구하여야 한다.

- (1) 관계기관의 협의 및 검토가 관계기관의 사유로 지연되었을 때
- (2) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (3) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때

6. 설계변경조건

수급인은 이 과업을 감독관과 협의하여 변경을 요구할 수 있다.

- (1) 과업업무량 조정으로 참여기술인의 증감이나 등급변경이 있을 때
- (2) 계약내용에 따른 이행수량에 의한 정산 변경시
- (3) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (4) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때
- (5) 관계기관과의 협의, 발주청의 계획이 변경된 때
- (6) 지층상태가 불규칙하여 변경이 불가피할 때

7. 주요업무의 사전승인 등

수급인은 다음사항에 대해서는 사전에 발주청과 협의하여 과업을 수행하여야 한다.

- (1) 과업수행계획서 및 착수신고서의 내용 변경
- (2) 타당성조사를 포함한 주요 설계내용 및 방침의 설정 또는 변경
- (3) 관계기관과의 협의사항
- (4) 설계기준의 설정 또는 변경
- (5) 기타 감독관의 지시나 수급인의 판단에 따라 승인 받아야 할 사항
- (6) 공공측량 계획

8. 과업수행 및 공정보고

(1) 착수보고서

- 1) 수급인은 과업착수시 예정공정표, 사업책임기술인 선임신고서가 포함된 착수보고서를 발주청에 제출한다.

(2) 과업수행계획서

- 1) 수급인은 착수보고서 제출 후 현장여건 등을 검토한 후 과업수행계획서를 제출해야 하며, 이에 포함할 내용은 다음과 같다.

- ① 세부공정계획서
- ② 과업의 단계별 성과품 제출계획서
- ③ 과업수행조직 및 인력(장비)투입계획서
- ④ 건설기술 경력사항 확인서
- ⑤ 참여기술인 인적사항, 참여과업내용 및 참여예상기간
- ⑥ 참여기술인의 보안각서

2) 수급인은 상기 과업수행계획서 서류 ○부를 발주청에 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 타당성조사 검토 보고

수급인은 타당성조사를 검토하여야 하고, 검토보고서를 과업착수 후 ○○일 이내에 감독관에게 제출하여야 한다.

(4) 월간 진도보고서(필요시)

수급인은 과업수행기간 중 다음사항을 포함한 월간 진도보고서를 매월 말일을 기준으로 하여 다음달 ○○일까지 감독관에게 제출하여야 한다.

- 1) 과업 추진내용 및 공정현황
- 2) 각종 도서 수발 현황(승인사항 포함)
- 3) 과업수행상 주요 문제점 및 대책
- 4) 참여기술인 현황
- 5) 다음 달 과업수행 계획

(5) 중간보고

수급인은 감독관의 요구가 있거나 다음 각 각의 경우에는 관련자료를 제출하고 담당 분야별책임기술인으로 하여금 설명토록 하여야 하며, 감독관의 지시사항(구두 및 서면지시 포함)에 대하여 성실히 수행하고 조치결과를 서면으로 제출하여야 한다.

- 1) 주요 단계별 과업이 종료되었을 때
- 2) (분기, 반기, ○○) 1회 이상의 중간보고시
- 3) 주요계획 및 방침의 설정과 변경시

9. 과업감독 등

(1) 과업감독

발주청은 이 과업을 수행함에 있어 수시로 수급인에 대하여 다음의 계약관련 업무내용을 확인·감독할 권한을 가지며, 수급인은 이에 적극 협조하여야 한다.

- 1) 기술인력동원현황
- 2) 기본설계보고서 작성현황 및 업무수행상태
- 3) 기타 확인에 필요한 사항

(2) 과업점검

- 1) 발주청은 설계품질 확인을 위해 수급인에 대한 정기 또는 수시점검을 실시할 수 있으며, 특별한 사유가 없는 한 수급인은 감독관과 협의하여 지적사항을 시정하여야 한다.

10. 수급인의 책임

(1) 수급인의 책임범위

수급인은 발주청의 승인을 받아 작성한 도서라 할지라도, 수급인의 잘못으로 발생한 과오나 오류 등으로 인한 과업수행상 발생한 모든 하자에 대하여 수급인의 책임이 면제되는 것은 아니며, 수급인은 준공 후에도 이러한 사항에 대한 발주청의 수정·보완요구가 있을 때에는 수급인 부담으로 시정·조치하여야 한다.

(2) 문서의 기록비치

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 발생하는 관계기관과의 협의사항, 발주청의 지시 및 조치사항 등 과업추진에 따른 주요 내용을 문서로 작성·비치하여야 하며, 발주청의 제출요구가 있을 경우에는 이에 따라야 한다.

(3) 안전관리의 의무

수급인은 관계법규에 의한 안전수칙의 준수 등 안전관리에 최선을 다하여야 하며 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생하는 사고 및 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

(4) 법률준수의 의무

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 관계법률에 저촉되는 행위로 인한 모든 피해사항에 대하여 책임을 져야 한다.

11. 관계기관 협의 및 인·허가

- (1) 수급인이 작성할 인·허가서류 종류와 기관 명기
- (2) 관계기관과 협의(문화재, 환경성 검토, 농지전용 등)시 특히 고려할 요소 명기
- (3) 업무협의 내용 명기
- (4) 협의가 미완료된 경우 추가협의를 필요한 사항을 별도의 양식으로 정리

12. 기술자문 등

- (1) 기술자문 및 결과의 반영
 - 1) 발주기관은 「건설기술 진흥법 시행령」 제19조에 의한 기술자문을 받도록 수급인에게 요구할 수 있다.
 - 2) 기술자문은 발주청의 기술자문 규정에 따라 시행하여야 하며, 전체 과업을 대상으로 하여야 한다.
 - 3) 발주청은 기술자문 시기, 내용 등 기술자문계획을 자문 시행 ○○일 전까지 수급인에게 통보하여야 하며, 수급인은 효율적인 기술자문이 될 수 있도록 발주청에 자문시행 ○○일 전까지 기술자문을 위한 자료를 제출하여야 한다.
 - 4) 기술자문위원회에 지급되는 자문비 및 기타 자문에 소요되는 비용은 실비로 정산한다.
 - 5) 수급인은 발주청으로부터 통보 받은 기술자문 결과를 특별한 사유가 없는 한 설계에 반영하여야 한다.

(2) 건설사업관리

발주청은 건설사업관리가 필요하다고 인정되는 경우 「건설기술 진흥법」 제39조에 의거 건설사업관리를 시행할 수 있으며 수급인에게 그 내용을 서면(또는 전자문서)으로 통보하여야 한다.

13. 보안 및 비밀유지

(1) 보안관계 법규의 준수

수급인은 정부 또는 발주청에 필요한 보안관계 법규 등에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

(2) 과업성과품 발간시 유의사항

수급인은 중간 및 최종보고서 등 과업성과물을 감독관과 협의하여 내용의 중요도에 따라 대외비로 분류·관리하여야 하고, 대외비로 분류되는 자료의 발간시는 감독관과 협의하여 정부에서 인가한 발간업체에서 발간한다.

(3) 보안관리의 책임

수급인은 관계법규에 의해 보안관리에 최선을 다하여야 하며 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

14. 용어의 해석

과업지시서상의 용어해석에 차이가 있을 경우에는 발주청과 수급인이 상호 협의하여 결정하여야 한다.

과업성과품에 사용하는 용어, 맞춤법, 문장구성, 용어 표현방법 등은 타당성조사단계의 용어해석을 참고하여 적용한다.

15. 참여기술인의 교체

(1) 이 과업에 참여하는 기술인은 충분한 학력, 경험 및 자격을 갖추어야 하며, 감독관이 과업의 적정한 수행에 부적격하다고 판단되는 경우, 그 교체를 요구할 수 있으며 수급인은 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.

(2) 이 과업에 참여하는 기술인이 퇴직 혹은 기타 다른 사유로 과업을 수행할 수 없을 때에는 사전에 그와 동등한 자격을 갖춘 기술인으로 발주청의 승인을 받은 후 즉시 교체한다.

16. 설계도서 작성시 고려되어야 할 사항

- (1) 설계변경 및 공사비 증액의 최소화
- (2) 환경친화적 건설공사를 위한 공법 및 적용기준 제시
- (3) 설계에 적용 가능한 건설 신기술의 공법 및 적용기준 제시
- (4) 설계의 경제성(VE) 등 검토방안 제시
- (5) 시설물의 내구성 및 유지관리성 등을 고려하여 설계

3.4.2 조사업무

1. 조사항목

기본설계 단계에 적합한 과업의 수행을 위해 각 분야별로 이 설계도서 작성기준에 명시된 조사업무를 바탕으로 과업의 특성에 따라 추가 또는 삭제될 항목 등을 명시한다.

2. 조사내용

이전 단계의 조사업무를 바탕으로 기본설계단계의 조사업무를 수행하여야 하며, 이를 위해 본 작성기준에서 명시한 내용보다 상세한 기준이 필요할 경우 이를 명시한다.

3.4.3 계획업무

1. 계획항목

기본설계 단계에 적합한 과업의 수행을 위해 각 분야별로 이 설계도서 작성기준에 명시된 계획업무를 바탕으로 과업의 특성에 따라 추가 또는 삭제될 항목 등을 명시한다.

2. 계획내용

이전 단계의 조사업무를 바탕으로 기본설계 단계의 계획업무를 수행하여야 하며, 이를 위해 본 작성기준에서 명시한 내용보다 상세한 기준이 필요할 경우 이를 명시한다.

3. 공구분할

계획구간의 지역여건, 공사량, 공사현장 관리의 효율성, 주요 구조물, 공

사시행 여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할할 수 있다.

3.4.4 설계업무

1. 기본설계 단계의 설계업무를 수행하기 위해 각 분야편의 기본설계업무 및 해당분야의 설계기준을 참고하여 기준을 명시한다.
2. 기본설계에서 산출한 사업비가 타당성조사에서 제시한 한계사업비보다 클 경우 사업의 경제적 타당성을 재검토하여야 한다.

3.4.5 성과품 작성 및 납품

1. 기본설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다.
 - (1) 기본설계보고서
 - (2) 기본설계도면
 - (3) 주요 구조물의 개략 구조 및 수리계산
 - (4) 지반 및 지질조사 보고서와 측량 성과품
 - (5) 기본설계예산서(기본설계설명서, 기본설계내역서, 단가산출서, 수량산출서)
 - (6) BIM 성과품
2. 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
3. 설계도서는 발주청의 제출기준에 따라 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출한다.
4. 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 과업담당자(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(붙임 1 참조)

3.4.6 기타 관련서류

3.5 실시설계

3.5.1 일반사항

1. 과업명

과업명을 기록한다.

2. 과업의 목적

과업의 목적을 명기한다.

3. 과업대상지역

과업위치를 정확히 명기한다.

4. 과업개요

기본설계를 근거로 발주청에서 결정한 사업개요를 작성한다.

5. 과업수행기간

이 과업의 과업기간은 착수일로부터 ○○개월(○○○일간)로 하고, 수급인은 다음의 경우에 발주청장 또는 그 위임을 받은 자에게 서면으로 계약기간의 변경을 청구하여야 한다.

- (1) 관계기관의 협의 및 검토가 관계기관의 사유로 지연되었을 때
- (2) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (3) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때

6. 설계변경조건

수급인은 다음의 경우 이 과업을 감독관과 협의하여 변경을 요구할 수 있다.

- (1) 과업업무량 조정으로 참여기술인의 증감이나 등급 변경이 있을 때
- (2) 계약내용에 따른 이행수량에 의한 정산 변경시
- (3) 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- (4) 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때

- (5) 지자체 및 관계기관과의 협의, 발주기관의 계획이 변경된 때
- (6) 지층상태가 불규칙하여 변경이 불가피할 때

7. 주요업무의 사전승인 등

수급인은 다음사항에 대해서는 사전에 발주청과 협의를 하여 과업을 수행하여야 한다.

- (1) 과업수행계획서 및 착수신고서의 내용 변경
- (2) 기본설계를 포함한 주요설계내용 및 방침의 설정 또는 변경
- (3) 관계기관과의 협의사항
- (4) 설계기준의 설정 또는 변경
- (5) 기타 감독관의 지시나 수급인의 판단에 따라 승인 받아야 할 사항
- (6) 공공측량 계획

8. 과업수행 및 공정보고

(1) 착수보고서

- 1) 수급인은 과업착수시 예정공정표, 사업책임기술인 선임신고서가 포함된 착수보고서를 발주청에 제출한다.

(2) 과업수행계획서

- 1) 수급인은 착수보고서 제출 후 현장여건 등을 검토한 후 과업수행 계획서를 제출해야 하며, 이에 포함할 내용은 다음과 같다.

- ① 세부공정계획서
- ② 과업의 단계별 성과품 제출계획서
- ③ 과업수행조직 및 인력(장비)투입계획서
- ④ 건설기술 경력사항 확인서
- ⑤ 참여기술인 인적사항, 참여과업내용 및 참여예상기간
- ⑥ 참여기술인의 보안각서

- 2) 수급인은 상기 과업수행계획서 서류 ○부를 발주청에 제출하여 승인을 받아야 한다.

(3) 기본설계 검토보고

수급인은 기본설계를 검토하여야 하고 검토보고서를 과업착수 후

○○일 이내에 감독관에게 제출하여야 한다.

(4) 월간 진도보고서(필요시)

수급인은 과업수행기간 중 다음 사항을 포함한 월간 진도보고서를 매월 말일을 기준으로 하여 다음달 ○○일까지 감독관에게 제출하여야 한다.

- 1) 과업 추진내용 및 공정현황
- 2) 각종 도서 수발 현황(승인사항 포함)
- 3) 과업수행상 주요 문제점 및 대책
- 4) 참여기술인 현황
- 5) 다음 달 과업수행 계획

(5) 중간보고

수급인은 감독관의 요구가 있거나, 다음 각 각의 경우에는 관련자료를 제출하고, 담당 분야별책임기술인으로 하여금 설명토록 하여야 하며, 감독관의 지시사항(서면지시 포함)에 대하여 성실히 수행하고 조치결과를 서면으로 제출하여야 한다.

- 1) 주요 단계별 과업이 종료되었을 때
- 2) (분기, 반기, ○○) 1회 이상의 중간보고시
- 3) 주요 계획 및 방침의 설정과 변경시

9. 과업감독 등

(1) 과업감독

발주청은 이 과업을 수행함에 있어 수시로 수급인에 대하여 다음의 계약 관련 업무내용을 확인·감독할 권한을 가지며, 수급인은 이에 적극 협조하여야 한다.

- 1) 기술인력 동원현황
- 2) 실시설계보고서 작성현황 및 업무수행상태
- 3) 기타 확인에 필요한 사항

(2) 과업점검

- 1) 발주청은 설계품질 확인을 위해 수급인에 대한 정기 또는 수시점검을 실시할 수 있으며, 특별한 사유가 없는 한 수급인은 감독관

과 협의하여 지적사항을 시정하여야 한다.

10. 수급인의 책임

(1) 수급인의 책임범위

수급인은 발주청의 승인을 받아 작성한 도서라 할지라도, 수급인의 잘못으로 발생한 과오나 오류 등으로 인한 과업수행상 발생한 모든 하자에 대하여 수급인의 책임이 면제되는 것은 아니며, 수급인은 준공 후에도 이러한 사항에 대한 발주청의 수정·보완요구가 있을 때에는 수급인 부담으로 시정·조치하여야 한다.

(2) 문서의 기록비치

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 발생하는 관계기관과의 협의사항, 발주청의 지시 및 조치사항 등 과업추진에 따른 주요 내용을 문서로 작성·비치하여야 하며, 발주기관의 제출요구가 있을 경우에는 이에 따라야 한다.

(3) 안전관리의 의무

수급인은 관계법규에 의한 안전수칙의 준수 등 안전관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생하는 사고 및 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

(4) 법률준수의 의무

수급인은 이 과업을 수행함에 있어 관계법률에 저촉되는 행위로 인한 모든 피해사항에 대하여 책임을 져야 한다.

11. 관계기관 협의 및 인·허가

(1) 수급인이 작성할 인·허가서류 종류와 기관 명기

(2) 관계기관과 협의(문화재조사, 수행하는 각종 환경영향평가, 농지 전용 등)시 특히 고려할 요소 명기

(3) 업무협의 내용 명기

(4) 협의가 미완료된 경우 추가협의를 필요한 사항을 별도의 양식으로 정리

12. 기술자문 등

(1) 기술자문 및 결과의 반영

1) 발주청은 「건설기술 진흥법 시행령」 제19조에 의한 기술자문을 받도록 수급인에게 요구할 수 있다.

- 2) 기술자문은 발주청의 기술자문 규정에 따라 시행하여야 하며, 전체 용역과업을 대상으로 하여야 한다.
- 3) 발주청은 기술자문 시기, 내용 등 기술자문 계획을 자문시행 ○○일 전까지 수급인에게 통보하여야 하며, 수급인은 효율적인 기술자문이 될 수 있도록 발주청에 자문시행 ○○일 전까지 기술자문을 위한 자료를 제출하여야 한다.
- 4) 기술자문위원회에 지급되는 자문비 및 기타 자문에 소요되는 비용은 실비로 정산한다.
- 5) 수급인은 발주청으로부터 통보 받은 기술자문 결과를 특별한 사유가 없는 한 설계에 반영하여야 하고 보고서에 수록하여야 한다.

(2) 건설사업관리

발주기관은 필요시 「건설기술 진흥법」 제39조에 의거 건설사업관리를 시행할 경우 수급인에게 그 내용을 통보하여야 한다.

13. 보안 및 비밀유지

(1) 보안관계 법규의 준수

수급인은 정부 또는 발주청에 필요한 보안관계 법규 등에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 모든 책임은 수급인이 져야 한다.

(2) 과업성과품 발간시 유의사항

수급인은 필요시 중간 및 최종보고서 등 과업성과물을 감독관과 협의하여 내용의 중요도에 따라 대외비로 분류·관리하여야 하고, 대외비로 분류되는 자료의 발간시는 감독관과 협의하여 정부에서 인가한 발간업체에서 발간한다.

(3) 보안관리의 책임

수급인은 관계법규에 의해 보안관리에 최선을 다하여야 하며, 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 책임을 져야 한다.

14. 용어의 해석

과업지시서상의 용어해석에 차이가 있을 경우에는 발주청과 수급인이

상호 협의하여 결정하여야 한다.

과업성과품에 사용하는 용어, 맞춤법, 문장구성, 용어 표현방법 등은 타당성조사단계의 용어 해석을 참고하여 적용한다.

15. 참여기술인의 교체

- (1) 이 과업에 참여하는 기술인은 충분한 학력, 경험 및 자격을 갖추어야 하며, 감독관이 과업의 적정한 수행에 부적격하다고 판단되는 경우, 그 교체를 요구할 수 있으며 수급인은 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
- (2) 이 과업에 참여하는 기술인이 퇴직 혹은 기타 다른 사유로 과업을 수행할 수 없을 때에는 사전에 그와 동등한 자격을 갖춘 기술인으로 발주청의 승인을 받은 후 즉시 교체한다.

16. 설계도서 작성시 고려되어야 할 사항

- (1) 시공 중 설계변경 및 공사비 증액의 최소화되도록 조사 및 설계
- (2) 환경친화적 건설공사를 위한 공법의 적용
- (3) 건설폐자재를 활용한 설계
- (4) 발주기관과 시공사간의 클레임 발생이 최소화되도록 설계도서 작성
- (5) 공사시방서에 시공상세도면의 목록 제시
- (6) 설계에 적용 가능한 건설 신기술의 반영
- (7) 공사시방서에 토석정보공유시스템(EIS)의 활용방안 제시
- (8) 설계의 경제성(VE) 등 검토방안 제시
- (9) 시설물의 내구성 및 유지관리성 등을 고려하여 설계

17. 토석정보공유시스템의 활용

- (1) 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
- (2) 발주청은 과업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입·반출계획 등을 등재하고, 공사 계약시까지 수정·보완 유지하여야 한다.

3.5.2 조사업무

1. 조사항목

실시설계 단계에 적합한 과업의 수행을 위해 각 분야별로 이 설계도서 작성기준에 명시된 조사업무를 바탕으로 과업의 특성에 따라 추가 또는 삭제될 항목 등을 명시한다.

2. 조사내용

이전 단계의 조사업무를 바탕으로 실시설계단계의 조사업무를 수행하여야 하며, 이를 위해 본 작성기준에서 명시한 내용보다 상세한 기준이 필요할 경우 이를 명시한다.

3.5.3 계획업무

1. 계획항목

실시설계 단계에 적합한 과업의 수행을 위해 각 분야별로 이 설계도서 작성기준에 명시된 계획업무를 바탕으로 과업의 특성에 따라 추가 또는 삭제될 대안 등을 명시한다.

2. 계획내용

이전 단계의 계획업무를 바탕으로 실시설계 단계의 계획업무를 수행하여야 하며, 이를 위해 본 작성기준에서 명시한 내용보다 상세한 기준이 필요할 경우 이를 명시한다.

3.5.4 설계업무

1. 실시설계 단계의 설계업무를 수행하기 위해 각 분야편의 설계업무 및 해당분야의 설계기준을 참고하여 기준을 명시한다.

2. 실시설계에서 산출한 사업비가 타당성조사에서 제시한 한계사업비보다 큰지 여부를 제시하고 발주청이 사업의 경제적 타당성을 재검토할 수 있도록 관련 자료를 제시한다.

3.5.5 성과품 작성 및 납품

1. 실시설계의 성과품은 각 분야편의 설계 성과품 작성기준에 따라 작성

하도록 하며, 최종성과품의 구성은 다음과 같다.

- (1) 실시설계보고서
- (2) 지반조사보고서
- (3) 구조 및 수리계산서
- (4) 설계도면
- (5) 설계예산서(설계설명서, 설계내역서, 수량산출서, 단가산출서)
- (6) 공사시방서
- (7) 측량 성과품
- (8) 지장물 도면 및 조서
- (9) BIM 성과품

2. 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
3. 설계도서는 발주청의 제출기준에 따라 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출한다.
4. 참여기술인 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업자의 담당자(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다), 발주청에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행 업무 등을 기록하며, 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(붙임 1 참조)

3.5.6 기타 관련서류

제4장 설계업무 감독 및 점검사항

4.1 목적 및 구성

본 설계업무관리 점검표는 토목공사 설계업무의 품질향상, 관련부서 기술인의 기술향상과 설계업무의 원활한 관리를 위해 작성되었다.

여기서는 설계단계를 초기·중간·완료의 3단계로 구분하여 발주청이 점검해야 할 항목을 나열하였으며, 발주청은 각 설계단계별로 해당하는 항목 등의 세부 점검사항들을 실정에 맞게 준비·검토하여 설계업무의 관리를 효율성 있게 시행해야 한다.

4.2 초기단계

- 4.2.1 하도급 검토 및 승인
- 4.2.2 참여기술인 현황 점검(착수보고서 검토)
- 4.2.3 조사업무의 방향 점검(과업수행계획서 검토)
- 4.2.4 계획업무의 방향 점검(과업수행계획서 검토)
- 4.2.5 설계업무의 방향 점검(과업수행계획서 검토)

4.3 중간단계

- 4.3.1 계약이행의 적정 여부 점검
- 4.3.2 하도급현황 점검
- 4.3.3 보안실태 점검
- 4.3.4 지시부 작성 및 확인
- 4.3.5 수급인 작업일지 점검
- 4.3.6 공정점검(최소 월1회)
- 4.3.7 기술자문 준비(일정, 내용정리, 보완사항 확인)

4.3.8 조사 및 계획업무 점검

4.3.9 설계사항(개략·예비·상세) 점검

4.4 완료단계

4.4.1 조사업무 수행자료 검토

4.4.2 계획업무 수행자료 검토

4.4.3 설계사항(개략·예비·상세) 점검

4.4.4 각 설계 성과품에 대한 검토

4.4.5 「건설CALS/EC 전자도면 작성표준」 준수 여부 확인

4.4.6 기술자문 준비

4.4.7 기술자문 및 심의결과 조치

4.4.8 기성부분 검토

4.4.9 건설엔지니어링비 정산 및 계약변경

< 붙임 1 : 타당성조사·기본설계·실시설계 작성 예 >

분야별 참여기술인 명단

과업기간 : 착공년월일 ~ 준공년월일

발주청 : ○ ○ ○ 확인자 : 감독(직위) ○ ○ ○ (날인 또는 서명)

분야	소 속	직 위	직 책	성 명	생년월일 (기술인협회 등록번호)	참 여 기 간	과업 수행내용	자격종목 (등록번호)	날인 (서명)
총괄	○○ 엔지니어링	상무	사업책임 기술인	제주도	1960.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	사업총괄	도로및공항 기술사	제주도
도로 · 공항	○○ 엔지니어링	이사	분야별책임 기술인	거제도	1962.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	도로계획 총괄	도로및공항 기술사	거제도
”	○○ 엔지니어링	과장	참여 기술인	울릉도	1965.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	노선선정 검토	토목기사	울릉도
구조	○○ 엔지니어링	부장	분야별책임 기술인	추자도	1962.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	구조분야 총괄	토목구조 기술사	추자도
토질 · 지질	○○ 엔지니어링	과장	참여 기술인	가거도	1965.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	토질조사 및 분석	토목기사	가거도
교통	○○ 엔지니어링	이사	분야별책임 기술인	안면도	1962.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	교통분야 총괄	교통기술사	안면도
BIM	○○ 엔지니어링	과장	분야별 책임기술인	강화도	1962.09.05	‘11. 01. 01 ~ ‘11. 12. 31	BIM분야 총괄	BIM운용전 문가	강화도
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

<주> ❖ 분야 : 1. 「엔지니어링산업진흥법 시행령」 제3조(엔지니어링기술) 별표 1의 기술부문 및 전문분야에 열거된 분야

2. 주요구조물에 대하여는 상기 외에 별도 책임기술인으로 하여금 수행할 시는 구조물명이나 공사명으로 분야를 기재

(예시) 교량, 항만, 하수처리장의 처리시설

❖ 직책 : 분야별에서 수행시의 책임정도로써 사업책임기술인, 분야별책임기술인, 참여기술인으로만 분류

❖ 자격종목 : 국가기술자격법상의 자격을 기재하고 하단에 등록번호를 기재

❖ 수행내용기재 : 분야별책임기술인을 중심으로 주요시설물에 대한 수행한 핵심공법을 파악할 수 있도록 기재, 향후 책임한계를 명확히 할 수 있도록 과업지시서상의 업무내용을 위주로 상세하게 작성

제2편
개정

도로공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



제1장 개요	2-1
1.1 범위	2-1
1.2 업무의 구분	2-1
1.3 업무의 내용	2-3
제2장 타당성조사(Feasibility Study)	2-4
2.1 업무의 범위	2-4
2.2 조사업무	2-4
2.3 계획업무	2-6
2.4 설계업무	2-8
2.5 성과품 작성기준	2-9
제3장 기본설계(Preliminary Design)	2-13
3.1 업무의 범위	2-13
3.2 조사업무	2-14
3.3 계획업무	2-19
3.4 설계업무	2-26
3.5 성과품 작성기준	2-32
제4장 실시설계(Detailed Design)	2-39
4.1 업무의 범위	2-39
4.2 조사업무	2-40
4.3 계획업무	2-42
4.4 설계업무	2-47
4.5 성과품 작성기준	2-60
< 붙임 1 > 도로분야 단계별 견본도면 목록	2-71
< 붙임 2 > 구조분야 단계별 견본도면 목록	2-72
< 붙임 3 > 도로터널분야 단계별 견본도면 목록	2-73

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 고속국도, 일반국도를 비롯한 모든 도로건설과 도로상의 교량 및 기타 구조물(옹벽, 암거 등), 터널구조물에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 상세한 사항은 각 도로공사의 성격에 따라 각종 설계기준서를 참고로 하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사의 시행없이 타당성조사와 기본설계 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사(Feasibility Study)

건설공사에 대한 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며,

목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계에 기본이 되는 기술자료를 작성하며,

「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 공공교통시설에 대해서는 “교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)”을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계(Preliminary Design)

타당성조사를 토대로 최적 노선대에서 최적노선을 선정하고 주요 구조물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용 등에 있어 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하고,

주요 시설물의 형식, 지반 및 토질, 개략적인 공사비산출을 위한 예비설계를 수행하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계(Detailed Design)

기본설계를 토대로 목적시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 건설사업자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사·계획·설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계	비 고
조 사 업 무	1. 관련계획 조사 및 검토	○	○		
	2. 현지조사·답사	○	○	○	
	3. 교통량 및 교통시설조사	○	○		
	4. 수자원	1) 수리·수문조사	○	○	
		2) 기상·해상조사	○	○	
		3) 선박운항조사	○	○	
	5. 환경영향조사(문화재조사)	△	○		
	6. 측량		○	○	
	7. 지질·지반조사		○	○	
	8. 지장물·구조물조사		○	○	
계 획 업 무	9. 토취장·골재원·사토장조사		△	○	
	10. 용지조사		△	○	
	1. 전 단계 성과검토		○	○	
	2. 교통분석 및 평가	○	○		
	3. 사전환경성 검토		○		
	4. 해상교통안전진단 검토		△		
	5. 환경영향평가			○	
	6. 사전재해영향성 검토		○	○	
	7. 경제성 및 재무분석	○	○		
	8. 노선선정	1) 노선대 결정	○		
		2) 노선결정	○		
		3) 출입시설	△	○	
	9. 수리·수문검토		○	△	
	10. 구조물 계 획	1) 교량	△	○	○
		2) 터널	△	○	○
		3) 기타 구조물		○	○
설 계 업 무	11. 설계기준 작성		○	△	
	12. 관계기관 협의	○	○	○	
	13. 민원검토		○	△	
	1. 개략설계	○			
	2. 예비설계		○		
	3. 상세설계			○	

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업대상에 대한 사업시기의 타당성, 노선대의 여러 대안에 대하여 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후 최적노선대를 선정하며,

기본계획(사업의 위치, 최적규모, 최적 투자시기, 추정사업비, 사업효과, 사업비 조달 방안 등)을 제시하는 업무를 말한다.

2.2 조사업무

2.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획, 수자원관련 개발계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 국가기간 교통망계획
 - (3) 도로정비 기본계획
 - (4) 권역별 종합개발계획
3. 지역관련 및 도시계획
 - (1) 광역개발계획
 - (2) 시·도 종합개발계획
 - (3) 지역 및 도시계획
 - (4) 단지개발 및 조성계획
4. 산업시설계획
 - (1) 국가공단 및 지방공단계획
 - (2) 신항만, 공항, 댐 등의 건설계획

5. 교통관련계획

- (1) 전국도로망체계 재정비계획
- (2) 광역종합교통계획
- (3) 중기교통시설 투자계획
- (4) 고속국도, 국도, 지방도 등 도로건설 및 확충계획
- (5) 기타 주변도로계획

6. 수자원개발 관련 계획

- (1) 수자원장기종합계획
- (2) 하천유역종합치수계획
- (3) 댐개발계획 및 상·하수도기본계획
- (4) 하천정비기본계획
- (5) 소하천정비종합계획

2.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선의 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 조사계획을 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고, 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

2.2.3 교통량 및 교통시설조사

1. 교통량조사는 계획시설물의 도로기능에 있어 교통량 특성을 파악하는 것을 목적으로 한다.
2. 계획지역 인근의 도로망을 조사하고 주요 교차지점의 교통량을 시간별, 방향별, 차종별로 조사한다.
3. 계획지역 인근의 도로형태, 교차로시설, 대중교통시설, 병목구간, 교통유발시설 등을 조사한다.

2.2.4 수리 · 수문조사

계획지역 하천의 상태, 정비계획, 유역면적, 주변개발상황 등 주로 기존 자료 및 현지 답사하여 조사한다.

2.2.5 기상 및 해상조사

기상자료(천기일수, 강우량, 강설량, 기온, 풍속 등) 외에 계획지역이 해상인 경우에는 해상자료(조류, 조석, 파랑 등)를 조사한다.

2.2.6 선박운항조사

1. 계획시설물이 해상에 설치되는 경우, 통행하는 선박의 종류, 크기, 운항횟수 등을 조사한다.
2. 계획지역 인근의 부두시설, 물양장, 선착장 등의 위치, 규모 등을 조사한다.

2.2.7 환경영향조사(문화재조사)

최적노선대에 대한 문화재 분포, 생태계 보존 필요성 등을 관련자료 또는 현지 답사를 통해 조사한다.

2.3 계획업무

2.3.1 교통분석 및 평가

1. 교통현황분석
 - (1) 교통계획에 필요한 모든 자료를 합리적으로 분석하기 위해 교통조사 대상 지역을 구분하고 교통지구를 설정한다.
 - (2) 조사분석에 포함된 일반 사항으로 인구, 토지이용 및 건물면적, 자동차 보유 대수 등을 포함하여 교통지구 단위별로 정리·분석한다.
 - (3) 대중교통 운행실태, 주요 가로 및 교차로의 소통실태, 주요 교통시설의 이용실태를 조사 분석한 후 차량 OD를 이용하여 추정된 교통량과 조사된 교통량을 비교 분석한다.

2. 장래 교통여건 전망

- (1) 장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통 수요 예측에 반영한다.
- (2) 대상지역 및 주변지역에 대해 인구, 자동차보유 대수, 토지이용 및 건물 면적을 교통지구 단위별로 전망·분석한다.
- (3) 장래 교통수요 전망에서는 대상지역 및 주변지역에 대해 사람 및 화물 통행량, 지구별 발생, 도착 통행량, 기·종점 통행량의 각 세부 사항과 주요 가로 및 교차로의 소통 여건에 관한 사항을 수록한다.
- (4) 교통수요예측은 원칙적으로 4단계 방법을 사용하되 다른 절차를 사용할 경우 선택된 사유를 제시한다.
- (5) 장래 교통수요는 노선 대안별 시행 여부에 따른 교통체계 변화를 파악할 수 있도록 예측되어야 한다.

2.3.2 경제성분석 및 재무분석

1. 현재 국내에서 운행 중인 차량에 대한 구입가격, 부품비, 유류비, 유지관리비, 인건비 등 최근의 자료를 이용하여 조사한 후 차량의 구성비에 의한 차종별 단위 운행비를 산출한다.
2. 기존 도로의 아스팔트콘크리트포장과 시멘트콘크리트포장의 차선별 유지관리비를 분석하여 적용해야 한다.
3. 도로건설비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적개통시기 등을 산정하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
4. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자우선순위를 제시하여야 한다.
5. 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도분석을 시행하여야 한다.

6. 사업대상노선을 민자사업으로 추진할 경우 제반사항을 포함하여 검토하여야 한다.
7. 유료도로의 경우 개통 이후의 추정 교통량에 따른 통행료수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
8. 통행료 징수체계에 대하여 경제적, 재무적 측면과 이용객 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

2.3.3 노선계획(노선대 결정, 개략노선 결정)

1. 1/25,000~1/50,000 지형도를 이용하여 후보노선대를 설정하고 노선대별로 검토한 후 1/5,000 지형도를 이용하여 최적노선대를 선정한다.
2. 1/5,000 지형도와 촬영 1년 미만 위성사진 등을 이용하여 개략노선을 선정한다.
3. 인터체인지 등의 출입시설 위치(지명, 개략위치) 및 연결도로와의 접속을 검토한다.
4. 대상도로의 규모(도로의 구분, 설계속도, 시·종점 위치, 노선대, 차로수, 출입시설 위치)를 결정한다.
5. 터널, 장대교량 등 주요 구조물 및 휴게소, 버스정류장 등 주요 도로시설물의 개략적인 위치를 구상한다.

2.4 설계업무

타당성조사단계의 설계업무를 개략설계라 말하며, 원칙적으로 최적노선대 설계에 사용되는 지형도의 축척은 1/50,000~1/25,000으로 하며, 개략노선의 설계에는 축척 1/5,000 지형도를 사용하여야 한다.

2.4.1 노선설계

1. 노선대 설계

축척 1/50,000~1/25,000 지형도상에서 후보노선대의 설계를 수행하고 1/5,000 지형도를 이용하여 최적노선대를 결정한다.

2. 개략노선 설계

최적노선에 대하여 축척 1/5,000 지형도상에서 개략적인 노선설계를 계획하고, 주요 구조물을 계획하여 경제성분석에 필요한 소요사업비를 산출한다.

2.4.2 구조물 설계

1. 구조물계획 결과와 결정된 설계기준을 토대로 주요 구조물의 형식 및 형태를 설계하되, 계약서 또는 과업지시서에 특별한 사항이 없는 경우에는 기존 설계자료 및 관련 기술자료를 참조하여 설계한다.
2. 경제성, 시공성, 안정성, 내구성, 유지관리 등을 고려하여 사용재료를 선정하고, 승차감 등을 고려하여 경간 구성을 설계한다.
3. 도로, 철도, 선박 등의 통과와 계획홍수위 등을 고려하여 적정 형하고를 결정하고 구조물 설계에 반영한다.

2.4.3 개략설계도

노선도에는 최적노선대 해당 지역의 사회적, 자연적, 문화적요인 및 각종 관련 계획을 명시하고 계획 예정인 주요 구조물 및 주요 도로시설물의 위치를 표기하여야 한다. 개략노선은 1/5,000 지형도를 이용하여 종평면도($H=1/5,000$, $V=1/500$)를 작성하여야 하며, 여기에는 주요 구조물 및 주요 도로시설물의 개략적인 규모 및 형태가 나타나야 한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사보고서
2. 타당성조사보고서 별책부록(교통 및 경제성분석, 추정수량 및 공사비산출서)
3. 설계도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사보고서

- (1) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
- (3) 목차
- (4) 위치도(전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (5) 과업의 개요(목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
- (6) 조사
 - 1) 관련계획조사
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 교통량 및 교통시설조사
 - 4) 수리·수문조사
 - 5) 기상·해상조사
 - 6) 선박운항조사
 - 7) 환경영향조사(문화재조사)
- (7) 계획
 - 1) 교통분석
 - 2) 경제성 및 재무분석
- (8) 노선대 검토
 - 1) 후보노선대 설정 및 검토·평가
 - 2) 최적노선대 선정 및 노선계획
 - 3) 최적노선대의 주요 구조물
- (9) 추정사업비 산출
 - 1) 추정공사량
 - 2) 추정공사비, 용지비, 기타
- (10) 결론 및 종합
- (11) 부록(기술심의 및 자문사항, 관계기관 업무협의 및 지시사항 등)

2. 타당성조사보고서 별책부록

- (1) 교통분석

- 1) 조사표 양식, 교통지역 분석
- 2) 교통조사(OD조사 포함)
- 3) 장래 교통량(출입시설 포함)
- (2) 경제성 및 재무분석
 - 1) 대안별 경제성분석
 - 2) 최적안의 투자우선순위 분석
 - 3) 최적안의 민감도분석
 - 4) 최적안의 최적 투자시기분석
- (3) 추정수량 및 추정공사비산출서
 - 1) 추정수량산출서
 - 2) 추정공사비산출서
3. 설계도면(견본도면 목록 참조)
 - (1) 목차
 - (2) 위치도(전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
 - (3) 노선도
 - 1) 후보노선대(1/25,000~1/50,000)
 - 2) 최적노선대(1/5,000)
 - (4) 최적노선 중·평면도($H=1/5,000$, $V=1/500$)

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성조사보고서

- (1) 각종조사 자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (2) 건설기술심의 및 자문내용, 각종 업무 협의사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사시에 주요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참

여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 설명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)

- (4) 수급인은 사업추진에 유리한 공사발주 형태(설계시공일괄입찰, 대안, 기타공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.

2. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품 지침”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제 3 장 기본설계 (Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

기본설계는 예비타당성조사, 타당성조사 및 기본계획을 감안하여 공사의 규모 및 시설물의 배치, 형태, 개략공사방법 및 기간, 개략공사비 등에 관한 조사, 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하고 이를 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무를 말한다.

전 단계에서 결정된 노선대와 개략노선에 대하여 시공성, 경제성, 유지관리, 주행성, 안전성 및 환경 등의 종합적인 검토와 평가 후 최적노선을 선정하고 노선에 대한 기본선형 및 교량, 터널 및 출입시설 등 주요 구조물의 위치와 형식을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.1.1 기본설계의 내용

발주청은 기본설계 기간 중 주민이해당사자 및 관계행정기관의 의견을 미리 청취하여 공사 시행과정에서 예상되는 민원을 최소화하여야 한다.

발주청은 기본설계를 시행함에 있어서 예비타당성조사 및 타당성조사에서 정한 총사업비를 감안하여 설계내용이 적절히 관리될 수 있도록 노력하여야 한다.

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 예비타당성조사, 타당성조사 및 기본계획 결과의 검토
3. 공사지역의 문화재 등에 대한 문화재지표조사 및 설계반영 필요성 검토
4. 환경현황 및 영향조사, 교통현황조사 및 분석
5. 노선의 계획 및 최적노선 선정
6. 기본적인 구조물 형식의 비교·검토
7. 구조물 형식별 적용 공법의 비교·검토
8. 기술적 대안 비교·검토

9. 대안별 시설물의 규모의 검토
10. 대안별 시설물의 경제성 및 현장적용 타당성 검토
11. 시설물의 기능별 배치 검토
12. 개략공사비 산정
13. 측량, 지반, 지장물, 수리, 수문, 지질, 기상, 기후
14. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
15. 설계설명서 및 계산서 작성
16. 관계법령 등의 규정에 따라 기본설계시 검토하여야 할 사항
17. 기타 발주청이 계약서 또는 과업지시서에서 정하는 사항

3.2 조사업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획, 수자원관련 개발계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 국가기간교통망계획
 - (3) 도로정비기본계획
 - (4) 권역별 종합개발계획
3. 지역관련 및 도시계획
 - (1) 광역개발계획
 - (2) 시·도 종합개발계획
 - (3) 지역 및 도시계획
 - (4) 단지개발 및 조성계획
4. 산업시설계획
 - (1) 국가공단 및 지방공단계획
 - (2) 신항만, 공항, 댐 등의 건설계획

5. 교통관련계획

- (1) 전국도로망체계 재정비계획
- (2) 광역종합교통계획
- (3) 중기교통시설 투자계획
- (4) 고속국도, 국도, 지방도 등 도로건설 및 확충계획
- (5) 기타 주변도로계획

6. 수자원개발 관련계획

- (1) 수자원장기종합계획
- (2) 하천유역종합치수계획
- (3) 댐개발계획 및 상·하수도기본계획
- (4) 하천정비기본계획
- (5) 소하천정비종합계획

3.2.2 현지 조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선의 해당 계획지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에게 보고한 후 지시를 받도록 한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용 상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

3.2.3 교통량 및 교통시설조사

1. 교통량조사는 계획시설물의 도로기능에 있어 교통량 특성을 파악하는 것을 목적으로 한다.
2. 계획지역 인근의 도로망을 조사하고, 주요 교차지점의 교통량을 시간별, 방향별, 차종별로 조사한다.
3. 계획지역 인근의 도로형태, 교차로시설, 대중교통시설, 병목구간, 교통유발시설 등을 조사한다.

3.2.4 수리 · 수문조사

1. 계획지역 하천의 상태, 정비계획, 주변개발상황 등을 조사한다.
2. 계획지역 하천의 유역면적, 유로연장, 하폭, 하상경사, 제방 및 호안현황, 지류 등을 조사한다.
3. 계획지역 인근의 용 · 배수로, 양 · 배수장, 유수지 등 수리관계 시설물현황을 조사한다.
4. 타당성조사의 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정 되었는지를 검토한다.
5. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석 · 검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
6. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석 · 검토한다.

3.2.5 기상 및 해상조사

기상자료(천기일수, 강우량, 강설량, 기온, 풍속 등) 외에 계획지역이 해상인 경우에는 해상자료(조류, 조석, 파랑 등)를 조사한다.

3.2.6 선박운항조사

1. 계획시설물과 선박 등의 운항로가 교차 또는 인접하는 경우, 통행하는 선박의 종류, 크기, 운항횟수 등을 조사한다.
2. 계획지역 인근의 부두시설, 물양장, 선착장 등의 위치, 규모 등을 조사한다.

3.2.7 환경영향조사(문화재조사)

1. 계획시설물 설치로 인근 주민에 미치는 각종 영향을 조사한다.
2. 계획시설물이 계획지역의 동 · 식물의 식생에 미치는 영향을 조사한다.
3. 계획시설물 설치로 발생하는 소음 · 진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 시설물 설치전의 소음 · 진동 현황을 조사한다.

4. 선정된 노선 경유지역에 대한 문화재 현황파악을 위하여 문헌조사 및 지표 조사를 실시한다.

3.2.8 측량

1. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
2. 삼각측량, 수준측량, 골조측량, 현황측량(지형측량 또는 항공측량 등)을 수행한다.
3. 중심선 측량은 100m 간격으로 시행하되 평지부, 구릉지, 산지부 등 지역 특성에 따라 간격을 조정할 수 있다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 관계 규정에 의거 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리·제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

3.2.9 지질 및 지반조사

1. 노선에 대한 전반적인 지질 및 지반특성은 기 제작된 지질도와 지표지질 조사를 이용하여 확인·파악한다.
2. 지표지질조사를 통하여 단층, 습곡, 절리 등 지질구조도를 작성하고 암석의 분포상태나 특성을 파악하여 지질재해 등의 가능성을 검토하여야 한다
3. 지표지질 조사에는 다음사항을 조사하여야 한다
 - (1) 표층지반
 - (2) 암질
 - (3) 지질구조
 - (4) 암반거동
 - (5) 지표수 및 지하수
4. 지반조사의 범위 및 내용은 발주청 기준에 따라 시행하여 구조물 및 토공 계획에 반영하여야 한다.

5. 구조물계획 및 형식을 고려하여 조사위치, 조사방법 등을 선정하며, 교각 기초 등과 같은 주요 기초지반의 조사에서는 NX Double Core Barrel 보링을 하도록 한다.
6. 조사심도는 예상되는 기초하부 지지층으로부터 최소 기초폭 이상이 되도록 하며, 석회암지역과 같이 지층에 공동이 예상되는 곳에서는 조사심도를 충분히 깊게 하여 조사하도록 한다.
7. 기초지반의 각종 물성치 및 특성을 정확히 파악할 수 있도록 조사 및 시험을 한다.
8. 수급인은 지반조사 착수 전에 지반조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 받아야 하며, 계획서에는 조사범위, 방법, 위치, 수량 등을 기재한다.
9. 지반조사시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.
10. 조사빈도 및 조사심도는 “국도 설계업무 매뉴얼” 또는 각 기관별 별도 기준에 따르도록 한다.

3.2.10 지장물 및 구조물조사

1. 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.
2. 지장물조사
사업노선에 저촉되는 지상지장물(고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설 등), 지하매설물(전기, 통신, 송유관, 상·하수도, Gas 등), 농어촌지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.
3. 계획시설물 인근의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요 시설물에 대한 구조물 조사를 한다.
4. 주요시설(군사시설, 산업시설, 저수지 등) 및 문화재는 가급적 우회하는 방향으로 노선을 계획하고 부득이 한 경우 관계기관과 협의하여 대책을 강구한다.

3.2.11 토취장 · 골재원 · 사토장조사(필요시)

1. 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산 추이 등을 조사한다.
2. 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발 할 수 있는 지역, 생산가능량 등을 조사한다.
3. 토취장 및 사토장의 위치, 규모 등을 조사한다.
4. 해당 지방자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다.
5. 실시설계 및 공사까지 상당한 사업기간이 소요되므로 토취장, 재료원, 사토장은 매장량, 생산 가능량, 향후 추이 등을 집중 검토하여 공사기간까지 사용할 수 있는 후보지를 선정 제시한다.
6. 공사시 시공성 및 경제성을 갖도록 토취장, 재료원, 사토장 후보지는 노선 시점에서 종점까지 고르게 분포되어야 한다.
7. 레미콘공장을 조사하여 콘크리트를 기존 레미콘공장에서 구입하여 사용할 것인지 별도 설치할 것인지를 조사하여 기재한다.

3.2.12 용지조사(필요시)

1. 용지조사는 법적 근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 열람 하고, 발급 받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초 자료로 활용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

3.3 계획업무

3.3.1 전 단계 성과검토

앞서 실시한 타당성조사의 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 기본설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

3.3.2 교통분석 및 평가

1. 교통현황 분석

- (1) 교통계획에 필요한 모든 자료를 합리적으로 분석하기 위해 교통조사 대상지역을 구분하고 교통지구를 설정한다.
- (2) 조사분석에 포함된 일반사항으로 인구, 토지이용 및 건물연면적, 자동차 보유 대수 등을 포함하여 교통지구 단위별로 정리·분석한다.
- (3) 교통현황 분석, 장래 교통수요예측, 경제성분석 등은 기본적으로 "교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)"에서 제시된 내용 및 방법으로 수행하도록 한다.

2. 장래 교통여건 전망

- (1) 장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통수요 예측에 반영한다.
- (2) 대상지역 및 주변지역에 대해 인구, 자동차보유 대수, 토지이용 및 건물연면적을 교통지구 단위별로 전망·분석한다.
- (3) 장래 교통수요 전망에서는 대상지역 및 주변지역에 대하여 사람 및 화물통행량, 지구별 발생·도착 통행량, 기·종점 통행량의 각 세부 사항과 주요 가로 및 교차로의 소통 여건에 관한 사항을 수록한다.
- (4) 교통수요예측은 원칙적으로 4단계 방법을 사용하되 다른 절차를 사용할 경우 선택된 사유를 제시한다.
- (5) 장래 교통수요는 노선 대안별 시행 여부에 따른 교통체계변화를 파악할 수 있도록 예측되어야 한다.

3.3.3 경제성분석 및 재무분석

1. 현재 국내에서 운행 중인 차량에 대한 구입가격, 부품비, 유류비, 유지관리비, 인건비 등 최근의 자료를 이용하여 조사한 후 차량의 구성비에 의한 차종별 단위 운행비를 산출한다.
2. 기존 도로의 아스팔트콘크리트포장과 시멘트콘크리트포장의 차선별 유지관리비를 분석하여 적용해야 한다.

3. 도로건설비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적개통시기 등을 산정하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
4. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자우선순위를 제시하여야 한다.
5. 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 경제성분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도분석을 시행하여야 한다.
6. 사업대상노선을 민자사업으로 추진할 경우 제반사항을 포함하여 검토하여야 한다.
7. 유료도로의 경우 개통 이후의 추정교통량에 따른 통행료수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
8. 통행료 징수체계에 대하여 경제적, 재무적 측면과 이용자 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

3.3.4 사전환경성 검토

1. 사업유형별로 환경성 검토과정에서 고려되어야 할 환경영향을 주는 인자와 환경영향항목을 분석하고 부지조성, 시설공사, 시설운영단계별로 환경영향을 고려하여 관련된 환경영향항목을 세분하여 검토·평가항목을 선정하고 중점 평가항목을 구분한다.
2. 평가항목별 주요 검토사항
 - (1) 풍수해, 산사태, 지반붕괴 등 재해발생 가능성 지형여부 파악
 - (2) 대상지역 및 주변의 오염원, 토지이용상황, 장래개발계획 등을 고려한 환경친화적 토지이용계획
 - (3) 환경보전 관련지역(조수·상수원보호구역 등)의 분포현황 및 보전대책
 - (4) 특정 야생동식물, 천연기념물, 철새도래지 등의 분포현황 및 대책

- (5) 환경기초시설, 상수도공급관련 시설 및 연계 사용가능성 여부
- (6) 기타 각 환경분야별 검토사항은 "사전환경성업무편람"의 기준을 적용

3.3.5 노선선정

1. 최적노선결정

- (1) 타당성조사에서 결정된 최적노선대 안에서 각 비교노선의 경제성, 시공성, 환경성 등을 평가하여 최적노선(1:1,000 지도 사용)을 선정한다.
- (2) 실시설계에서 노선이 변경되지 않도록 관련계획 및 민원사항, 지장물 등을 충분히 조사하여 최적노선을 선정한다.
- (3) 행정절차법에 의거 주민공청회를 개최하여 주민의견을 최대한 수렴한 후 최적노선을 선정한다.

2. 노선결정

노선계획시 주요 구조물 및 주요 도로 시설물의 위치, 규모, 형식과의 연계성을 검토하여야 한다.

(1) 도로 표준단면 결정

- 1) 단위 차선평을 검토·계획한다.
- 2) 차선, 보도, 중앙분리대, 측대 등의 폭원을 검토·계획한다.

(2) 노선결정

- 1) 설계속도에 따른 평면선형 및 종단선형을 비교·검토하여 계획한다.
- 2) 주위의 지형, 경관 등을 고려하여 최적의 선형을 계획한다.
- 3) 평면 및 종단선형이 잘 조화되도록 계획한다.
- 4) 전·후 선형의 조화를 고려하여 급경사와 작은 곡선반경은 가능한 피하도록 한다.
- 5) 설계기준, 지방서, 지침에 따라 합리적으로 계획한다.
- 6) 홍수위의 상승, 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)에 따른 적정 형하고를 검토하여 계획한다.

3. 출입시설

- (1) 계획시설물에서의 진출입시 운전자가 혼동을 일으키지 않도록 계획하여야 한다.

- (2) 진출입부, 타 도로와의 연결도로상에 필요한 가·감속차로 등을 검토·계획한다.
 - (3) 최대 교통량 발생시(Peak Time)에 교통혼잡이 최소화 되도록 검토·계획한다.
 - (4) 최적 대안노선에 대하여 1/1,000 지도를 사용하여 도로, 철도 등과 교차되는 것의 입체교차시설의 위치선정 및 형식을 비교·검토하여 최적안을 선정하도록 한다.
4. 1/1,000 지도를 사용하여 주요 구조물(교량, 터널 등) 위치 및 형식을 결정한다.

3.3.6 수리 · 수문검토

1. 조사업무에서 결정된 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정되었는지를 검토한다.
2. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
3. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.

3.3.7 관련규정의 적용

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것이므로 별도의 관련법규·시방 등을 규정하고 있는 경우에는 해당 규정에 따른다.

1. 도로

- (1) “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙” 해설 및 지침
- (2) 도로설계기준
- (3) 환경친화적인 도로건설지침
- (4) 기타 관련기준 참고

2. 교량

- (1) 도로교 설계기준
- (2) 콘크리트구조 설계기준
- (3) 구조물기초 설계기준
- (4) 기타 관련기준 참고

3. 터널

- (1) 터널 설계기준
- (2) 기타 관련기준 참고

3.3.8 주요 구조물계획

1. 교량

(1) 교량형식

교량의 형식은 다음과 같은 요소의 장단점을 비교·검토하여 지간, 상부구조, 하부구조 형식을 결정한다.

- 경제성(공사비, 유지관리, 내용연수 등의 적정성)
- 시공성(작업공간확보 및 민원최소화 등)
- 기능성(소음·진동을 최소화하고 형하공간 확보 등)
- 안전성
- 미관성
- 유지관리

1) 지간구성

- ① 사용재료 등을 고려하여 적정한 지간을 계획한다.
- ② 하상 또는 해저면까지 수심, 지형 등과 기초지반의 상태를 고려하여 지간을 계획한다.
- ③ 계획홍수위 및 홍수량 등을 고려하여 적정 지간을 계획하고 홍수시 수위상승으로 기존 제방에 미치는 영향이 최소화되도록 한다.
- ④ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)들이 갖는 적정 폭을 고려하여 지간을 계획한다.
- ⑤ 지장물 및 기타 장애물을 고려하여 지간을 계획한다.
- ⑥ 주변 경관과 조화를 고려하여 지간을 구성한다.

2) 상부구조형식

- ① 하중의 종류, 크기, 하부구조에 미치는 영향 등을 고려하여 계획한다.
- ② 운전자의 승차감을 고려하여 되도록 연속 구조로 계획한다.
- ③ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)을 고려하여 적정 형하고를 유지할 수 있는 상부구조를 계획한다.
- ④ 제작, 가설방법 등을 고려하여 적정한 구조형식을 계획한다.

⑤ 내구성과 유지관리 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.

3) 하부구조 및 기초형식

- ① 상부구조형식, 폭, 사용재료, 하중의 크기 등을 고려하여 하부구조 및 기초의 형식을 계획한다.
- ② 내진설계를 고려하여 상·하부 연결부를 검토한다.
- ③ 지지층까지 심도, 지반의 상태 등을 고려하여 기초의 형식을 계획한다.
- ④ 하부구조는 하천 흐름에 방해가 되지 않도록 계획한다.
- ⑤ 공사자재 및 장비 등의 운반 및 진입, 공사방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.

(2) 공법

- 1) 계획시설물의 규모, 위치 및 지형지질 동원가능 장비의 능력 및 수요, 가설 제작장 설치 가능여부, 공사소요기간 및 가설공사비 등을 비교·검토하여 계획한다.
- 2) 주변시설 및 인근 주민에 미치는 소음·진동과 교통의 혼잡을 최소화할 수 있는 공법을 검토한다.
- 3) 하천 또는 해상공사 중 토사유출 등으로 주변이 오염되지 않는 공법을 검토한다.

2. 터널

개략적인 굴착공법을 선정하고 각 공법별로 비교, 분석하는 작업을 하도록 한다. 굴착공법의 선정은 유사현장 지반조건 및 인접지형, 지질상태를 파악하여 비교 검토하여야 하며, 다음사항의 장·단점을 고려하여야 한다.

- (1) 경제성
- (2) 시공성
- (3) 안전성
- (4) 미관성
- (5) 유지관리

3. 기타 구조물(옹벽 및 암거)의 경우 설치지점을 선정하고 지반조건 및 현지 여건에 맞도록 형식과 공법을 비교 검토하여야 한다.

4. 비교안은 복수 이상으로 경제적, 기술적, 환경적인 측면에서 검토가 이루어져야 한다.
5. 구조물 및 도로시설물 계획시 지자체, 관계기관과 협의하고 지역주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

3.3.9 설계기준 작성 및 기타

1. 계획구간의 지역여건, 공사량, 공사 현장관리의 효율성, 주요 구조물, 공사시행 여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할할 수 있다.
2. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세 설계시에 사용하도록 한다.
 - 선형, 폭원, 재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등
3. 일반적인 설계방법, 설계기준 및 지침 이외에 특별하게 외국 등의 기준 등을 적용할 필요가 있는 경우 적용상 기술성을 충분히 검토하고 적용기준에 대한 근거를 명시한다.
4. 상기 기본설계 사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
5. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.10 관계기관 협의 및 민원 검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 기본설계가 확정되면 민원 등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향 결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

3.4 설계업무

3.4.1 선형설계

1. 노선검토에서 이루어진 최적노선을 기본으로 평면선형, 종단선형을 설계한다.
2. 평면선형은 곡선부의 곡선반경, 종단선형은 종단경사 및 종단곡선을 부여하며, 가급적 기준치 이상의 바람직한 값을 사용하여야 한다.
3. 평면선형의 곡선부는 충분한 완화구간을 설치하여야 한다.
4. 종단선형의 요철부는 기준치 이상의 종단곡선을 삽입하여 시거를 확보하여야 한다.
5. 선형설계시 측점은 100m를 원칙으로 하고, 부득이한 경우 간격을 축소하거나 확대할 수 있다.

3.4.2 토공설계

1. 땅깍기 및 흙쌓기부의 기울기는 지반조사 결과 비탈면안정 검토가 요구되는 구간의 비탈면안정 검토 결과를 반영한다.
2. 연약지반이 예상되는 구간은 지반조사 결과를 반영하여 대책 및 보완방법을 강구한다.

3.4.3 포장공설계

1. 포장설계는 토질, 기후, 골재 및 교통량 등에 관한 기초자료를 근거로 포장공법 및 개략적인 포장두께를 결정한다.
2. 포장공법은 시멘트콘크리트포장과 아스팔트콘크리트포장을 비교·검토하여 경제적이고 지형 및 기후조건에 맞는 공법 및 구조가 되도록 설계하여야 하며, 구조의 개략적인 계산근거를 제시하여야 한다.
3. 시멘트콘크리트포장은 무근콘크리트(JCP)와 연속철근콘크리트(CRCP) 등을 비교·검토하여 설계하도록 한다.
4. 포장층의 포장두께와 동결심도 등의 계산은 대표적인 지역 및 지반에 대해서만 실시한다. 사업 노선의 연장이 긴 경우는 구간을 구분하여 포장구조를 선정할 수 있다.

3.4.4 출입시설 및 부대시설

1. 출입시설

- (1) 출입시설의 위치, 형식, 연결로의 차로수 등을 확정하고 기본적인 평면 및 종단선형을 계획한다.
- (2) 출입시설은 장래 확장성을 고려한 영업시설의 위치, 연결도로와의 충분한 이격거리가 검토되어야 한다.
- (3) 연결도로 접속부 처리방법은 연결도로의 성격, 교차점의 교통량, 접속 지점의 지형조건, 연결도로의 개량유무 및 건설비 등 경제성을 종합적으로 검토하여 관계기관과 협의를 거친 후 결정하여야 한다.

2. 부대시설

- (1) 휴게시설, 교차로, 주차장, 버스정류장 등의 주요 도로시설물은 도로구조가 허용하는 한 이용자의 편의가 우선되도록 설계한다.
- (2) 주요 도로시설물의 설계시 장래 확장, 주변여건의 변화 등을 고려하여 충분한 사용기간을 갖도록 강구되어야 하며 제원, 구조, 기본선형 등을 설계한다.
- (3) 출입시설, 터널 등으로 전기, 건축, 기계 등의 설비가 필요한 경우에는 이를 검토하고 보고서에 수록하여야 한다.

3.4.5 교량설계

1. 설계기준

- (1) 설계속도, 소요차로, 폭원구성, 구조물연장 등을 결정한다.
- (2) 구조물 설계방법과 내진설계등급을 규정한다.
- (3) 재현빈도에 따른 계획홍수량 및 계획홍수위를 결정한다.
- (4) 구조물 설계에 적용할 하중의 종류, 크기 등을 규정한다. 특히 도로교량으로서의 통상적인 하중 외 부가적인 하중(상수도관, Gas관, Cable 등)과 계획지역 위치에 따른 하중(설하중, 풍하중 등)등을 규정한다.
- (5) 구조물 설계에 적용할 사용재료의 종류 및 특성(재질, 강도)등을 규정한다.
- (6) 계획시설물이 해상에 설치되는 경우 조석의 차, 설계파고 등을 결정한다.
- (7) 설계에 적용하는 설계기준, 시방서, 지침 및 편람 등을 규정한다.

2. 교량설계

- (1) 조사 및 계획업무 결과로 주요 교량의 형식을 비교 검토하여 최적형식을 결정한다. 이때 구조형식에 따라 구조물의 상부구조, 하부구조, 기초구조의 단면을 설정하고, 구조물의 안정성, 내구성, 사용성 등을 검토하여 설계한다.
- (2) 주요 구조물들에 대한 단면을 가정하고, 관련 설계기준 등에 규정된 해석 방법으로 모델링하며, 구조계산에 필요한 단면계수를 산출한다.
- (3) 최대단면력이 산출될 수 있도록 하중조합은 불리한 조건이 되도록 하고 재하 위치를 정한다.
- (4) 설계방법에 따른 하중계수, 강도감소계수 등을 적용한다.
- (5) 시공방법 및 순서를 고려하여 구조계산을 수행하되 교량의 각 형식에 대한 대표적인 교량에 대해 수행한다.
- (6) 산출된 최대단면력(휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림 모멘트)에 대한 구조 안정성을 관련 설계기준에 근거하여 검토·확인한다.
- (7) 사장교, 현수교와 같은 특수교량은 풍하중 등에 따른 동적 하중에 대한 구조물 안정성이 검토되어야 한다.
- (8) 구조계산을 위한 전산Program은 반드시 검증된 것을 사용한다.
- (9) 개략 구조계산에 따른 주요 구조물의 표준단면도 및 표준구조상세도를 작성한다.

3.4.6 터널설계

1. 설계기준

- (1) 계획시설물의 노선, 연장, 폭원 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.
- (2) 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량하중에 대해 기재하며, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(상수도관, 케이블, Gas관 및 기타)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (3) 계획지역의 교통혼잡도, 지형, 주변현황, 계획도로의 구분 등을 고려하여 차량 및 유량의 설계속도를 규정한 경우에는 이를 기재한다.
- (4) 내진설계를 반영하도록 기재한다.

- (5) 실시설계를 위한 설계기준을 작성하도록 기재한다.
- (6) 지반의 피압수 및 지하수에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.

2. 지반조사 평가

- (1) 터널설계시 역학조건을 만족하기 위하여는 지반조사, 시추보링 및 제반 시험 결과에 대해 반드시 평가를 수행하여야 한다.
- (2) 지반평가는 심도별 지반특성이 파악되도록 하여, 현 위치 암반의 역학적 특성을 파악할 수 있도록 현장시험 및 실내역학시험을 병행하여 실시하도록 한다.
- (3) 시험수량 및 종목은 국가건설기준센터의 관련기준(지반조사) 또는 각 기관별 별도 기준에 따른다.
- (4) 각종 계산시 평가된 정수를 반영하여야 한다.

3. 노선설계

- (1) 터널 노선은 가능한 한 지반조건이 양호한 곳을 통과하도록 한다.
- (2) 터널의 평면선형은 가능한 한 직선으로 계획되 경제성 및 시공성을 고려하여 설계한다.
- (3) 전·후 선형과의 조화를 고려하여 급경사와 작은 반경의 곡선은 가능한 피하여 설계한다.
- (4) 터널의 갱구위치는 지형 및 토지이용현황, 지반조건, 토피 등을 감안해서 시공성을 우선하여 결정되 편압 및 사면안정에 문제가 없는 지역을 선정한다.
- (5) 2개 이상 병렬로 계산하는 경우에는 터널단면 및 지반특성을 감안하여 터널 상호 위치 및 굴착순서를 설계한다.

4. 내공단면계획

- (1) 실측 횡단도면상에 측량 및 지반조사 자료를 활용하여 암선에 따른 내공 단면을 검토하여 설계하도록 한다.
- (2) 도로터널의 내공단면은 터널목적 및 기능에 따라 소요 건축한계와 선형 조건에 따른 확폭량, 터널내 제반설비의 시설공간, 유지관리에 필요한 여유 폭 등을 고려하여 정하여야 한다.
- (3) 터널의 내공단면 계획시에는 지형 및 지반조건, 토피정도에 따라 소단면의

2개 이상 병렬터널이나 대단면의 1개 터널로의 채택여부를 충분히 검토하여 안정성과 시공성 및 경제성을 확보하여야 한다.

- (4) 터널의 굴착단면계획은 지보재의 총두께와 콘크리트라이닝의 두께, 허용편차 등을 고려하되, 구조적으로 유리한 형상으로 결정하여야 한다.
- (5) 동일 작업구간 내의 터널 내공단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 계획하여야 한다.

5. 방수 및 배수계획

- (1) 방수방식은 현장상황과 터널형상 및 규모 등의 터널조건을 감안하여 공사의 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 종합 검토하여 결정하여야 한다.
- (2) 비배수방식의 터널에는 터널시공 특성에 부합되는 방수공법 및 방수 재료를 선정하여야 하며 수압에 충분히 지지할 수 있는 콘크리트라이닝을 계획하여야 한다.
- (3) 배수형 방수방식의 터널에는 원활한 배수계통과 배수단면을 확보하며 유지 관리상 배수계통의 기능 확인과 보수가 용이하도록 계획하여야 한다.

6. 공법계획

- (1) 적용공법은 지반조건, 지하수위, 인접구조물 및 매설물, 공사별 기간, 시공성, 안전성, 환경조건을 종합적으로 고려하여 선정하도록 한다.
- (2) 터널의 단면크기, 막장의 자립성, 지반지지력 및 지표면 허용치 등 제반 여건을 고려하여 굴착방법을 결정하도록 한다.
- (3) 지반조건 및 구조물의 영향을 감안하여 지보방법을 선정하도록 한다.

7. 부대시설계획

부대시설은 환기구 피난갱, 유지보수시설 등과 조명, 비상용시설 등이 조합되어 시공성, 유지관리성이 종합적으로 연관되어 검토, 계획되어야 한다.

8. 기타

- (1) 환기방식 검토
- (2) 방재계획 검토
- (3) 유지관리시설 검토
- (4) 시공성을 고려한 설계검토

(5) 재방송설비 설치 검토

3.4.7 기본 수량 및 기본 공사비 산출

1. 기본설계의 공사비 산출은 구조물별 또는 시설물별의 표준단면에서 산출되는 주요재료의 수량을 기준하고, 계획시설물과 동일 또는 유사한 시설물에 대한 최신 기본설계 예산서 또는 관련자료를 토대로 산출한다.
2. 유사한 시설물에 대한 설계예산서 또는 관련 자료가 없는 경우에는, 해당 공종의 전문시공업체, 또는 제작자의 견적서를 기준하여 산출한다.

3.5 성과품 작성기준**3.5.1 기본설계 성과품의 구분**

1. 기본설계보고서
2. 주요 구조 및 수리계산서
3. 지질 및 지반조사보고서
4. 기본설계예산서(기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)
5. 기본설계도면
6. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도(노선을 1장으로 표시할 수 있는 축척)
 - (6) 공사개요(목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (7) 조사
 - 1) 관련계획 조사 및 검토

- 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 교통량 및 교통시설조사
 - 4) 수리·수문조사
 - 5) 기상·해상조사
 - 6) 선박운항조사
 - 7) 환경영향조사(문화재조사)
 - 8) 측량
 - 9) 지질·지반조사
 - 10) 지장물·구조물조사
 - 11) 토취장·골재원·사토장조사(필요시)
 - 12) 용지조사(필요시)
 - 13) 기타
- (8) 계획
- 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 교통분석 및 평가
 - 3) 사전환경성 검토
 - 4) 경제성, 재무분석
 - 5) 노선계획
 - 6) 수리·수문 검토
 - 7) 구조물계획
 - 8) 설계기준 작성
 - 9) 관계기관 협의
 - 10) 민원검토
 - 11) 기타
- (9) 기본설계(설계기준 및 조건, 선형, 토공, 교량공, 터널공, 포장공, 출입시설, 부대시설, 기타)
- (10) 기본사업비
- (11) 부록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료, 주민공청회 결과, 설계의 경제성 등)

2. 주요 구조 및 수리계산서

(1) 주요 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 및 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 주요 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토)

(2) 주요 수리계산서

- 1) 유역도, 홍수량 산정 지점도
- 2) 수리계산(확률강우량 및 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수 및 유효우량, 설계홍수량, 홍수위계산, 하천정비기본계획상 하천계수계획 검토, 소류력, 기초세굴 검토 등)

3. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 토질 개황(목적, 범위, 조사기간)
- (2) 주요 토질조사(시추, 시험, 물리탐사)
 - 1) 조사방법
 - 2) 조사위치 선정
 - 3) 조사결과 분석
- (3) 주요 토질시험 결과
- (4) 성과분석
 - 1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - 2) 교량기초 검토
 - 3) 사면안정 검토
 - 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
- (5) 부록
 - 1) 지질분포 현황도
 - 2) 토질조사 위치도($S=1/25,000$)
 - 3) 재료원 현황도
 - 4) 지층단면도
 - 5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도

- 6) 핸드오가보링 주상도
 - 7) 실내시험 성과표
 - 8) 골재시험 성과표(하상·석산 골재)
4. 기본설계예산서
- (1) 기본설계내역서
 - (2) 기본단가산출서
 - (3) 기본수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서
5. 기본설계도면(건본도면 목록 참조)
- (1) 일반(목차, 위치도, 일반도)
 - (2) 토공(평면 및 종단면도 : $H=1/1,000$, $V=1/200$)
 - (3) 배수공(배수유역도)
 - (4) 포장공(포장계획도)
 - (5) 부대공(부대시설도)
 - (6) 주요 구조물(교량, 터널, 옹벽, 암거 등) 일반도($1/50 \sim 1/200$)
6. BIM 성과품
- (1) BIM 결과 보고서
 - (2) BIM 데이터
 - (3) “건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서
 - (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
 - (2) 토질조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.

- (3) 토질조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며, 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계용역에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여 기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여, 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입·출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분별 첫 쪽(Page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산시 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.

- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며, 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.
- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 기본 수량을 산출한다.
- (6) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.

4. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술자의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당도면 공사 내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (6) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (7) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (8) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 작성한다.
- (9) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목차를 작성하여 두도록 한다.

- (10) 기본설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

5. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 범위

실시설계는 기본설계를 구체화하여 실제공사에 필요한 설계도서를 작성하는 업무를 말한다.

실시설계는 기본설계에서 결정한 노선, 기본선형, 구조물 위치 및 형식 등을 근거로 하여, 공사에 필요한 상세구조를 설계하고, 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

4.1.1 실시설계의 내용

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 기본설계 결과의 검토
3. 구조물설계
4. 구조물별 적용 공법 결정 및 설계
5. 시설물의 기능별 배치 결정
6. 공사비 및 공사기간 산정
7. 토취장, 골재원 등의 조사확인(현지조사 및 토석정보시스템 등 이용), 샘플링, 품질시험 및 자재공급계획
8. 측량, 지반, 지장물, 지질, 토취장, 골재원, 사토장조사, 용지조사
9. 기본공정표 작성
10. 시방서, 물량내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서 작성
11. 기타 발주청이 계약서 및 과업지시서에서 정하는 사항
12. 시공상세도 작성비용을 “엔지니어링 대가기준”에 의거 내역서에 산정하여 포함하여야 한다.
13. 공사시방서에 “시공상세도 작성지침”에 의거 시공상세도 작성목록을 제시하여야 한다.

4.2 조사업무

4.2.1 현지조사 및 답사

1. 수급인은 예정 노선의 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지 이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에게 보고한 후 지시를 받도록 한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

4.2.2 측량

1. 전 단계용역에서 기 수행된 측량자료를 검토하여 측량성과의 활용가능 여부를 검토한다.
2. 실시설계에서의 측량은 20m 간격으로 중심선 및 종횡단측량을 실시하여 선형의 세부요소 등을 설계하여야 한다.
3. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 수시로 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

4.2.3 지질 및 지반조사

1. 전 단계에서 기 수행된 조사자료를 검토하고 도로의 선형, 주요구조물의 위치, 구조물의 하부구조 및 기초의 형식, 크기, 위치 등을 고려하여 추가로 필요한 조사위치, 조사방법, 조사수량, 시험종류 등을 정한다.

2. 지반조사 전에 지반조사계획서를 발주청에게 제출하여 지반조사의 합리성, 적정성이 검토되어야 하며, 지반조사계획서는 조사위치, 조사수량, 조사방법, 시험 종류, 소요기간 등이 포함되어야 한다.
3. 지반조사는 지표지질조사, 현장조사(시추조사, 핸드오가보링, 시험굴조사), 현장 원위치시험, 실내시험 등이 포함되어야 하며, 필요시 물리탐사를 추가하여야 한다.
4. 지반조사는 노선 전반에 대한 지질 및 지반특성이 파악되도록 조사개소, 조사위치가 선정되어야 하며 조사결과는 세부설계에 반영되어야 한다.
5. 절토부, 연약지반, 터널 시·종점, 교량부에는 반드시 시추조사가 이루어져야 한다. 특히, 높이 20m 이상인 깎기부가 100m 이상 연속해서 발생할 경우 추가 시추한 조사공과 연결하여 암석을 추정해야 하며, 교량은 교량별로 매 교대, 교각마다 최소 1개소 이상 시추조사를 수행하여 기초공법 선정에 반영되어야 하며 조사가 미 시행되는 구간은 보고서에 그 사유를 명시하고 시공시 시추조사가 이루어지도록 공사비에 반영하여야 한다.
6. 기초구조의 크기를 감안하여 조사수량을 정하며, 교각 기초 등과 주요 기초 구조의 지반조사에서는 NX Double Core Barrel 보링을 하도록 한다.
7. 조사심도는 예상되는 기초하부의 지지층으로부터 최소 기초폭 이상이 되도록 하며, 석회암지역과 같이 지층에 공동이 예상되는 곳에서는 조사심도를 충분히 깊게하여 조사하도록 한다.
8. 기초지반의 각종 물성치 및 특성을 정확히 파악할 수 있도록 조사한다.
9. 지반조사시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.
10. 조사, 시험빈도 및 조사심도는 “국도건설공사 설계실무 요령(국토교통부)” 또는 각 기관별 별도 기준에 따르도록 한다.

4.2.4 지장물 및 구조물조사

1. 지장물조사는 현지측량 및 실측된 지형도를 이용하여 지상의 지장물을 확인하고 소유자 및 관계기관을 정확히 조사하여 용지 및 지장물보상조서에 반영한다.

- (1) 건물조사
- (2) 입목조사
- (3) 분묘조사
- (4) 농작물조사
- (5) 전주·통신주조사
- (6) 축산조사
- (7) 지하매설물조사
- (8) 기존 구조물조사
- (9) 기존 포장상태조사

4.2.5 용지조사

1. 용지조사는 법적 근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 열람하고, 발급 받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 활용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

1. 전 단계에서 수행된 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.
2. 교통량추이 변화, 주변여건의 변화 등으로 전 단계에서 수행된 교통수요 예측의 결과치가 상이할 경우가 있으므로 교통수요에 대한 검토는 반드시 실시하도록 한다.

4.3.2 관련규정의 적용

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것이므로 별도의 관련법규, 지방 등을

규정하고 있는 경우에는 해당 규정에 따른다.

1. 도로

- (1) “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙” 해설 및 지침
- (2) 도로 설계기준
- (3) 환경친화적인 도로건설지침
- (4) 기타 관련 기준 참고

2. 교량

- (1) 도로교 설계기준
- (2) 콘크리트구조 설계기준
- (3) 구조물기초 설계기준
- (4) 기타 관련기준 참고

3. 터널

- (1) 터널 설계기준
- (2) 기타 관련기준 참고

4.3.3 환경영향평가

1. 후보노선별로 환경적 측면에서 분석이 필요하며, 지자체 및 관계기관과 협의하여야 한다.
2. 계획시설물 설치로 인한 소음·진동 등을 분석하여 계획지역 인근주민, 주변시설물 및 동·식물 등에 미치는 영향을 검토한다.
3. 주변시설과 계획시설물의 조화, 주변상권의 변화 등을 검토한다.
4. 방음시설과 방진시설 등의 설치 위치를 검토한다.

4.3.4 사전재해영향성 검토

1. 도로건설로 인하여 발생 가능한 재해영향요인을 개발사업 시행 이전에 예측·분석하고 적절한 저감방안을 수립·시행토록 하여야 한다.
2. 사전재해영향성 검토는 「자연재해대책법 시행령」 제6조에 의거 공사 시행 전에 관계기관을 대상으로 협의토록하며 주요 협의·검토사항은 다음과 같다.

- (1) 유역 및 재해현황조사
- (2) 사업수행에 따른 재해영향예측 및 분석
- (3) 재해영향 저감대책 수립

4.3.5 수리 · 수문검토(필요시)

1. 기본설계단계에서 결정된 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정되었는지를 검토한다.
2. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석 · 검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
3. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석 · 검토한다.

4.3.6 구조물계획

1. 교량

(1) 교량형식

주변 여건 변화에 따라 기본설계에서 검토된 형식을 변경하거나 기본설계에서 검토되지 않은 모든 교량에 대해 경제성, 시공성, 안전성, 미관성, 유지관리의 각 장 · 단점을 비교 · 검토하여 결정한다.

1) 지간구성

- ① 상부구조형식, 사용재료 등을 고려하여 적정한 지간을 계획한다.
- ② 하상 또는 해저면까지 수심, 지형 등과 기초지반의 상태를 고려하여 지간을 계획한다.
- ③ 계획홍수위 및 홍수량 등을 고려하여 적정 지간을 계획하고 홍수시 수위 상승으로 기존 제방에 미치는 영향이 최소화 되도록 한다.
- ④ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등) 등이 갖는 적정 폭을 고려하여 지간을 계획한다.
- ⑤ 지장물 및 기타 장애물을 고려하여 지간을 계획한다.
- ⑥ 주변 경관과 조화를 고려하여 지간을 구성한다.

2) 상부구조형식

- ① 하중의 종류, 크기, 하부구조에 미치는 영향 등을 고려하여 계획한다.

- ② 운전자의 승차감을 고려하여 되도록 연속 구조로 계획한다.
- ③ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)을 고려하여 적정 형하고를 유지할 수 있는 상부구조를 계획한다.
- ④ 제작, 가설방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑤ 내구성과 유지관리 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑥ 신축이음(Expansion Joint)은 상부구조의 형식 및 연장, 사용재료 등을 고려하여 적절한 것을 선정한다.

3) 하부구조 및 기초형식

- ① 상부구조형식, 폭, 사용재료, 하중의 크기 등을 고려하여 하부구조 및 기초의 형식을 계획한다.
- ② 내진설계를 고려하여 상·하부구조 연결부(내진받침, 면진받침, 강결 구조 등)를 검토한다.
- ③ 지지층까지 심도, 지반의 상태 등을 고려하여 기초의 형식을 계획한다.
- ④ 하부구조는 하천 흐름에 방해가 되지 않도록 계획한다.
- ⑤ 공사자재 및 장비 등의 운반 및 진입, 공사방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑥ 홍수 또는 파랑에 의한 세굴, 손상 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑦ 교량받침은 하중의 크기, 상부구조 형식, 지간구성 등을 고려하여 적절한 것을 선정한다.

(2) 공법

- 1) 계획시설물의 규모, 위치, 지형지질, 동원가능 장비의 능력 및 수요, 가설 제작장 설치 가능여부, 공사소요기간 및 가설공사비 등을 비교·검토하여 계획한다.
- 2) 주변시설 및 인근 주민에 미치는 소음·진동과 교통의 혼잡을 최소화할 수 있는 공법을 결정한다.
- 3) 하천 또는 해상공사 중 토사유출 등으로 주변이 오염되지 않도록 하여야 한다.

2. 터널

굴착공법을 선정하고 각 공법별로 비교, 분석하는 작업을 하도록 한다. 굴착 공법의 선정은 유사현장 지반조건 및 인접지형, 지질상태를 파악하여 비교 검토 하여야 하며, 다음 사항의 장단점을 고려하여 결정한다.

- (1) 경제성
 - (2) 시공성
 - (3) 안전성
 - (4) 미관성
 - (5) 유지관리
3. 기타 구조물(옹벽 및 암거)의 경우 설치지점을 선정하고 지반조건 및 현지 여건에 맞도록 형식과 공법을 비교 검토하여야 한다.
 4. 비교안은 복수 이상으로 경제적, 기술적, 환경적인 측면에서 검토가 이루어져야 한다.
 5. 구조물 및 도로시설물 계획시 지자체, 관계기관과 협의하고 지역주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

4.3.7 설계기준 작성 및 기타

1. 계획구간의 지역여건, 공사량, 공사현장 관리의 효율성, 주요 구조물, 공사 시행 여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할할 수 있다.
2. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 특별하게 외국 등의 기준 등을 적용할 필요가 있는 경우 적용상 기술성을 충분히 검토하고 적용 기준에 대한 근거를 명시한다.
 - 선형, 폭원, 재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등
3. 상기 사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.8 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 실시설계에서 민원 등으로 설계 변경이 이루어지지 않도록 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의

등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

4.4 설계업무

4.4.1 설계조건

1. 전 단계(기본설계) 과업에서 수행된 노선, 연장, 규모 등을 기재한다. 설계 기준은 특별히 필요한 부분이 있는 경우 작성한다.
2. 전 단계 과업에서 지반조사, 환경영향평가, 교통분석 및 대책수립 등의 자료가 있을 때는 이를 기재한다.
3. 전 단계 과업에서 수행된 현장답사 및 조사내용을 기재한다.
4. 노선검토 및 비교노선, 최적노선 선정과정을 기재한다.
5. 주요 구조물 및 주요 도로시설물의 위치, 형식 등을 기재한다.
6. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청이 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
7. 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량하중에 대해 기재하되, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(상수도관, 케이블, Gas관 및 기타 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
8. 자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
9. 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
10. 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
11. 가시설이 필요할 경우에는 설계하중에서 주하중이 되는 계획 대상 차량 하중에 대해 기재한다.
12. 내진 및 피로설계를 적용하도록 기재한다.
13. 국제적으로 공인된 구조해석(계산)용 범용프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성(범용프로그램과 비교)을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받도록 한다.

4.4.2 선형설계

1. 기본설계에서 결정된 최적노선을 현황도(1:1,200~1:1,000)에 정확히 재표정하여 중심선에 대한 측량을 실시한다.
2. 평면선형과 종단선형이 조화를 이뤄 차량 주행성 및 안정성을 확보하여야 한다.
3. 선형설계의 측점은 20m 간격으로 한다.
4. 선형 제원은 가급적 기준치 이상의 바람직한 값을 사용하여야 한다.
5. 평면선형의 곡선부는 충분한 완화구간을 설치하여야 한다.
6. 종단선형의 요철부는 기준치 이상의 종단곡선을 삽입하여 시거를 확보하여야 한다.

4.4.3 토공설계

1. 횡단면도의 측점은 선형설계와 일치되게 20m로 한다.
2. 땅깍기부 및 흙쌓기부의 기울기는 표준비탈면 기울기 이상을 적용한다.
3. 대땅깍기 및 대흙쌓기 기울기는 별도의 사면안정해석을 실시하고 최적 비탈면기울기 및 비탈면 처리계획을 결정하여야 한다.
4. 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적분류방법(KS F 2324)인 통일분류법에 따르며, 필요한 경우 AASHTO분류법을 설계에 적용한다.
5. 암석의 분류는 역학적 특성과 탄성과 속도에 따라 극경암, 경암, 보통암, 연암, 풍화암 등으로 구분하여 설계에 반영한다.
6. 땅깍기부는 토공작업의 난이도에 따라 토사, 리핑암, 발파암으로 구분하여 설계에 반영하며 토공 횡단면도별로 암추정선을 표기하고 수량을 산출한다.
7. 토질정수는 원칙적으로 토질시험 결과에 근거하여 설계에 적용한다.
8. 흙이나 암석을 굴착, 다짐할 때의 토량변화율은 원칙적으로 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영한다.

9. 땅깁기부 노상의 지지력이 부족하다고 판단될 경우, 양질의 환토 등 지지력 보강공법 및 대책을 강구하여야 하며, 흙쌓기부의 시공재료가 불량할 경우에도 노상안정처리공법 등 대책을 강구하여야 한다.
10. 연약지반에 대하여 조사, 시험 결과를 면밀히 분석, 설계하여야 하며, 특히 다음사항을 결정할 때는 신중을 기하여야 한다.
 - (1) 지반활동에 대한 안전율 결정
 - (2) 한계성토고의 결정
 - (3) 총침하량의 산정
 - (4) 연약지반처리공법의 선정

4.4.4 용 · 배수공설계

1. 배수공이라 함은 계획도로의 노면배수, 지하배수, 계획도로를 횡단하는 배수관, 배수암거, 통로암거, 계획도로에 연결한 일체의 측구를 말한다.
2. 기존 자료 및 현지답사, 수리 및 수문조사 결과를 활용하여 용 · 배수계통 계획 및 구조물의 형식, 단면을 검토하도록 한다.
3. 수리계산시 유역면적은 축척 1/25,000~1/50,000 지형도상에서 산출하도록 하며, 자세한 검토가 요구되는 부분은 축척 1/5,000 이내의 정밀한 지형도를 사용하여야 한다.
4. 중요 배수시설물에 대한 설계빈도 및 강우강도는 설계조건에 기재하여 설계에 반영되도록 한다.
5. 계획홍수량은 “도로배수시설 설계 및 관리지침(국토교통부)”의 규정에 따라 산출한다.
6. 기타의 방법으로 용 · 배수 구조물설계를 반영하고자 할 때는 설계조건에 기재하도록 한다.

4.4.5 소구조물공설계

1. 도로의 선형, 지형조건, 구조물의 특성과 조화가 이루어져야 한다.
2. 표준설계도가 있는 구조물은 응력계산을 검토 후 사용하여야 하며, 표준

설계도가 없는 구조물은 구조계산을 실시하고 일반도 및 배근도를 작성하여야 한다.

4.4.6 포장공설계

1. 포장설계는 토질, 기후, 골재 및 교통량 등에 관한 조사자료를 기초로 포장 구조 및 포장두께를 결정한다.
2. 포장구조 및 공법은 기본설계에서 제시된 사항을 적용하는 것을 원칙으로 하나 지역여건, 지형여건, 경제여건이 변화할 경우에는 변경도 가능하며, 이 경우 구체적인 검토가 필요하다.
3. 포장설계는 ‘한국형포장설계법(국토교통부)’에 의하되 부득이한 경우에는 TA법, PCA법을 사용하도록 한다.
4. 시멘트콘크리트포장은 줄눈 및 표면처리에 대해서 상세하게 설계하도록 한다.
5. 길어깨포장은 폭우, 강설 등으로 인한 세굴 및 파손방지와 유지관리를 고려하여 설계하도록 한다.
6. 포장층은 동결심도 이상의 충분한 동결방지층을 두어 포장구조의 동결을 방지하여야 하며, 동결심도는 완전방지법, 노상동결관입허용법, 감소노상 강도법에 의한 계산결과를 비교 검토한 후 채택하여야 한다.
7. 포장구조 및 단면해석은 탄성해석을 실시하고 필요시 소성변형 및 균열에 대하여 해석이 가능한 모델을 선정하여 해석토록 한다.
8. 포장구조 및 단면해석에 필요한 포장특성치와 물성치는 도로포장에 적용할 포장공법으로부터 설정토록 한다.
9. 포장구조 및 단면해석기법을 분류하여 적용 가능 기법을 선별토록 한다.

4.4.7 출입시설 및 부대시설 설계

1. 출입시설
 - (1) 출입시설은 진출입시 운전자에게 혼동을 일으키지 않도록 하고, 본선 접속부 및 연결로의 기하구조는 기준치 이상을 확보하여 주행차량의 안정성을 도모하여야 한다.
 - (2) 출입시설의 가·감속차로는 기준치 이상의 연장을 확보하여 안전성을

확보하고 본선 교통지체현상을 방지하여야 한다.

- (3) 출입시설 내에는 배수시설과 녹지조성이 되도록 설계하여야 한다.
- (4) 출입시설 설계에 있어서 최대교통량 발생시간(Peak Time)에 혼잡이 최소화되도록 검토하여 설계하도록 한다.
- (5) 영업소의 설치위치, 규모, 형식 등은 이용하게 될 장래 교통량을 감안하여 최대교통량 발생시간(Peak Time)시 장시간 지체되거나 혼잡이 일어나지 않도록 설계하여야 한다.
- (6) 연결도로와의 접속부 처리방법은 기본설계에서 제시된 사항을 원칙으로 하되 지자체 및 관계기관과의 협의가 필요하다.

2. 부대시설

- (1) 휴게시설, 교차로, 주차장, 버스정류장 등의 주요 도로시설물은 도로구조가 허용하는 한 이용자의 편의가 우선되도록 설계되어야 한다.
- (2) 주요 도로시설물의 설계시 장래 확장, 주변여건의 변화 등을 고려하여 충분한 사용기간을 갖도록 강구되어야 한다.
- (3) 출입시설, 터널 등으로 전기, 건축, 기계 등의 설비가 이루어지는 경우에는 설비 담당자와 충분히 협의하여 상호간에 저촉되는 것을 방지하여야 한다.
- (4) 환경영향평가에서 제시된 저감대책은 설계에 반영하여야 하며, 특히 방음벽은 위치 및 규격을 검토 후 정위치에 설치하도록 한다.
- (5) 지장물 및 지하매설물의 이설이 필요할 때는 설계조건에 기재하여 설계에 반영하도록 한다.
- (6)交通安全시설(시선유도표지, 횡단보도육교, 방호울타리, 조명시설, 표지병, 충격흡수시설, 과속방지시설, 도로반사경 등)은 “交通安全시설 설치 및 관리기준(국토교통부 예규)”과 “交通安全표지 설치관리 업무편람(경찰청)”, “교통노면표시 설치관리 업무편람(경찰청)”, “교통신호등 설치운영관리 업무편람(경찰청)”을 참조하여 설계한다.
- (7) 교통관리시설(안전표지, 노면표지, 긴급연락시설, 도로정보안내표지, 교통감시시설, 교통신호기 등)은 도로교통법과 “도로의 구조·시설기준”에 관한 규정을 참조하여 설계한다.
- (8) 도로의 표지판은 운전자의 편의 및 안전을 고려하여 검토되어야 하며,

재질은 내구성과 경제성을 비교 검토하여 선정한다.

(9) 방음·방진시설은 소음·진동 저감효과 등을 고려하여 종류, 재질, 크기 등을 계획하여야 한다.

(10) 차선 도색은 관련법에 따라 재질, 색깔, 크기, 형태 등을 계획한다.

4.4.8 교량설계

1. 설계기준

기본설계의 설계기준을 참조하여 다음과 같은 사항을 확정하고 상세설계를 한다.

- (1) 소요차로, 폭원 구성, 구조물 연장
- (2) 구조물 설계방법과 내진설계 등급
- (3) 계획홍수량 및 계획홍수위
- (4) 주요 하중의 종류, 크기 및 부가하중의 종류, 크기
- (5) 사용재료의 종류, 재질, 강도 등
- (6) 조석의 차, 설계파고, 조류의 속도(해상구조물 설계시)
- (7) 설계에 적용하는 설계기준 및 시방서, 지침, 편람, 기타 설계기준서를 규정

2. 공법검토

- (1) 계획시설물의 규모, 구조물 형식, 위치 및 지형지질, 동원 가능장비의 능력 및 수효, 가설제작장 설치 가능여부, 공사 소요기간 및 가설공사비 등을 비교 검토하여 최적안을 계획한다.
- (2) 주변시설 및 인근주민에 미치는 소음·진동과 교통의 흐름을 최소화할 수 있는 공법을 검토한다.
- (3) 하천 또는 해상 공사시 토사유출 등의 오염방지를 위한 대책을 수립한다.

3. 구조설계

- (1) 조사·계획업무 결과로 선정된 최적안의 구조형식에 따라 각 구조물의 상부구조, 하부구조, 기초구조의 단면을 설정하고, 구조물의 안전성과 사용성, 내구성 등을 검토하고 상세히 설계한다.
- (2) 관련 설계기준 및 규정, 지침에 따라 세부적인 사항들을 검토하여 설계

한다.

- (3) 구조물의 각 단면을 상세히 산정하고, 관련 시방서 등에서 규정된 해석 방법으로 모델링하며, 구조계산에 필요한 단면계수를 산출한다.
- (4) 주요 하중 및 부가하중을 선정하여 조합하고 최대단면력(또는 최소단면력)이 산출되도록 하중재하 위치를 정한다.
- (5) 지진력 계산은 구조물의 형식, 형태 등을 고려하여 계산방법을 정한다.
- (6) 설계방법에 따른 하중계수, 강도감소계수 등을 적용한다.
- (7) 시공방법 및 시공순서를 고려하여 구조계산을 수행하여야 한다.
- (8) 산출된 최대단면력(휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림 모멘트)에 대한 안전성, 내구성, 사용성 등을 검토·확인한다.
- (9) 상부구조의 처짐, 하부구조의 전도 및 활동, 기초구조의 지지력, 변위 등을 검토한다.
- (10) 구조물의 국부에 작용하는 하중 및 단면력을 산정하고 안전성 등을 확인한다.
- (11) 주경간 길이가 200m 이상인 장대 특수교량은 풍하중 등에 의한 동적하중에 대한 안정성검토를 위한 풍동시험 등을 시행하여야 한다.
- (12) 강도설계 및 피로설계에 따른 상세사항을 관련 설계기준에 따라 설계한다.
- (13) 하중 집중부에 대한 상세사항을 관련 설계기준에 따라 설계한다.
- (14) 받침부와 상하구조물 연결구조를 상세히 검토하여 설계한다.
- (15) 온도변화에 따른 구조물의 변위 및 구조물 단면력을 상세히 검토하여 설계한다.
- (16) 상부구조의 계산에 따라 구조물 각 부위의 단면력 계산결과와 관련 설계기준 및 규정에 따라 주철근 조립도를 작성하며 시공시 시공상세도를 작성한다.
- (17) 구조계산을 위한 전산 Program은 반드시 검증된 것을 사용한다.
- (18) 구조검토가 필요한 가시설물은 구조계산을 수행한다.

4. 교면포장설계

- (1) 교량 상부구조 및 형식을 고려하여 적절한 포장방법을 검토한다.
- (2) 소음·진동과 승차감을 고려하여 설계한다.
- (3) 추정교통량, 기후 등을 기초로 설계한다.

- (4) 교면포장은 차량하중에 의한 충격과 빗물 등 기상조건 등을 고려하여 교면 구조물이 보호될 수 있게 설계한다.
- (5) 교면 구조물과 부착성이 좋고 반복되는 휨응력에 충분히 견딜 수 있게 마모 및 방수층을 설계한다.
- (6) 도로와의 연결부, 갓길 등의 포장은 차량, 폭우 등으로 세굴 및 파손이 되지 않도록 설계한다.
- (7) 소성변형 등을 고려한 적정 포장공법을 검토하여 설계한다.

5. 부대시설 설계

- (1) 도로 조명기준 등에 의거 가로등의 간격, 높이, 밝기 등을 검토한다.
- (2) 관련규정에 따른 향로표시등을 설치하여 선박의 운항에 어려움이 없도록 한다.
선박의 충돌시 하부구조를 보호하기 위한 방충시설을 검토하여야 한다.
- (3) 난간, 방호책, 중앙분리대, 경계석 등의 크기, 재질 등을 검토하여 도로의 안전기능을 확보하도록 계획한다.
- (4) 교명주 등은 발주청과 협의하여 위치, 크기, 재료 등을 계획한다.
- (5) 다음과 같은 유지관리시설을 검토하여 계획한다.
 - 1) 점검통로 및 교각 안전난간
 - 2) 조명 및 환기시설
 - 3) 계측기기
 - 4) 기타 유지관리에 필요한 시설
- (6) 교량받침은 “유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공지침(국토교통부)”에 따라 검토한다.

4.4.9 터널설계

1. 설계기준

- (1) 계획시설물의 노선, 연장, 폭원 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.
- (2) 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량하중에 대해 기재하며, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(상수도관, 케이블, Gas관 및 기타)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (3) 계획지역의 교통혼잡도, 지형, 주변현황, 계획도로의 구분 등을 고려하여 차량 및 유량의 설계속도를 규정한 경우에는 이를 기재한다.

- (4) 관급자재가 있는 경우에는 관급자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
- (5) 내진설계를 반영하도록 기재한다.
- (6) 지반의 피압수 및 지하수에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
- (7) 국제적으로 공인된 구조해석(계산)용 범용프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성(수계산과 비교, 범용프로그램과 비교)을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받도록 한다.

2. 지반조사 평가

- (1) 터널설계시 역학조건을 만족하기 위하여 지반조사 결과에 대해 반드시 평가를 수행하여야 한다.
- (2) 지반평가는 심도별 지반특성이 파악되도록 하여, 현 위치 암반의 역학적 특성을 파악할 수 있도록 현장시험 및 실내역학시험을 병행하여 실시하도록 한다.
- (3) 시험수량 및 종목은 국가건설기준센터의 관련기준(지반조사) 또는 각 기관별 별도 기준에 따른다.
- (4) 각종 계산시 평가된 정수를 반영하여야 한다.

3. 방수 및 배수설계

- (1) 방수방식에는 배수형 방수방식과 비배수방식으로 구분된다.
- (2) 방수방식은 현장상황과 터널형상 및 규모 등의 터널조건을 감안하여 공사의 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 종합 검토하여 결정하여야 한다.
- (3) 비배수방식의 터널에는 터널시공 특성에 부합되는 방수공법 및 방수 재료를 선정하여야 하며, 수압에 충분히 지지할 수 있는 콘크리트라이닝을 계획하여야 한다.
- (4) 배수형 방수방식의 터널에는 원활한 배수계통과 배수단면을 확보하며, 유지관리상 배수계통의 기능 확인과 보수가 용이하도록 계획하여야 한다.

4. 공법선정

- (1) 적정공법은 지반조건, 지하수위, 인접구조물 및 매설물, 공사별 기간, 시공성, 안전성, 환경조건을 종합적으로 고려하여 선정하도록 한다.
- (2) 터널의 단면크기, 막장의 자립성, 지반지지력 및 지표면 허용치 등 제반

여건을 고려하여 굴착방법을 결정하도록 한다.

(3) 버력처리방법 및 운반, 배출방법을 계획한다.

(4) 발파패턴 및 방법을 선정한다.

5. 내공단면의 결정

(1) 실측 횡단도면상에 측량 및 지반조사 자료를 활용하여 암선에 따른 내공 단면을 검토하여 설계하도록 한다.

(2) 도로터널의 내공단면은 터널의 목적 및 기능에 따라 소요 건축한계와 선형조건에 따른 확폭량, 터널내 제반설비의 시설공간, 유지관리에 필요한 여유 폭 등을 고려하여 정하여야 한다.

(3) 터널의 내공단면 계획시에는 지형 및 지반조건, 토피정도에 따라 소단면의 2개 이상 병렬터널이나 대단면의 1개 터널로의 채택여부를 충분히 검토하여 안정성과 시공성 및 경제성을 확보하여야 한다.

(4) 터널의 굴착단면계획은 지보재의 총두께와 콘크리트라이닝의 두께, 허용편차 등을 고려하되, 구조적으로 유리한 형상을 결정하여야 한다.

(5) 동일 작업구간내의 터널내공 단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 계획하여야 한다.

(6) 시공허용 편차는 지반조건 및 터널단면 형상에 따른 자반의 최종 허용 변위량과 굴착공, 지보공 및 콘크리트라이닝의 시공오차와 뿔어붙임 콘크리트(Shotcrete)의 표면 및 록볼트(Rockbolt)의 두부처리에 필요한 여유를 감안하여 결정한다.

6. 지보공 설계

(1) 현장지형, 지질, 지반의 역학적 특성, 토피의 대소, 용수의 유무, 굴착단면의 크기, 지표침하의 제약, 시공법 등 제반설계 조건을 종합적으로 고려하여 설계한다.

(2) 지보재의 종류는 지반조건 시공법에 따라 그 형식을 구분하여 선정하며, 주지보로 안정성을 만족하지 못하는 경우 보조공법을 사용하도록 한다.

7. 콘크리트라이닝 설계

(1) 사용목적 및 조건에 적합한 설계가 되도록 한다.

(2) 콘크리트라이닝 형상은 소정의 내공단면을 유지하여 구조적으로 유리한 단면이 되도록 한다.

(3) 설계두께는 그 목적에 적합하도록 단면의 크기와 형상, 원지반 특성, 작용 하중, 재료, 시공성 등을 고려하여 결정한다.

(4) 균열대책이 강구되도록 한다.

8. 터널단면해석

(1) 터널해석은 횡방향해석을 원칙으로 하고 필요시 횡방향 및 종방향에 대해 동시 해석이 가능한 모델을 선정하여 해석하도록 한다.

(2) 지반조사 평가 및 설계기준에 따라 해석단면의 지반 특성치와 지보재의 물성치를 설정하도록 한다.

(3) 터널수치해석법을 분류하여 적용가능 기법을 선별토록 한다.

9. 절취사면설계

(1) 갱구의 영구 절토법면 경사는 지반조사 결과에 따라 비탈면 처리계획을 검토하여 설계에 반영하도록 한다.

(2) 암반의 분류는 역학적 특성과 탄성파속도 등을 감안하여 극경암, 경암, 보통암, 연암, 풍화암 등으로 구분하여 설계에 반영한다.

(3) 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적 분류방법(KS F 2324)인 통일분류법에 따르며, 필요한 경우 AASHTO분류법을 설계에 적용한다.

(4) 지반정수는 실내 및 현장시험 결과에 근거하여 설계에 적용하도록 하며, 부득이 불가능할 경우 현장시험으로부터 간접적으로 추정한 결과를 적용하도록 한다.

(5) 흙이나 암석을 굴착, 다짐할 때의 토량변화율은 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영하도록 하며, 시험치의 차이가 많은 경우 유사 현장시험 결과치와 비교 분석하여 사용한다.

(6) 암반의 특성(절리, 경사각, 강도)을 고려하여 대절취사면의 안정성검토를 실시하도록 한다,

10. 가시설 설계

(1) 가시설은 수직환기구나 작업구 설치를 위해 계획하여야 한다.

(2) 작업구는 설치목적, 기능에 따른 공사설비, 터널 본체와의 연결성 시공장비 투입 원활성을 감안하여 설치한다.

(3) 부대시설은 환기구, 피난갱, 유지보수시설 등과 조명, 비상용시설 등이 조합되어 시공성, 유지관리성이 종합적으로 연관되어 검토·계획되어야 한다.

- (4) 가시설은 지반조건, 인접구조물, 굴착규모 및 시공방법에 따라 구분될 수 있도록 설계한다,
- (5) 흙막이공은 설치 및 해체조건을 반드시 구분하여 검토하도록 하며, 안정성을 확인하도록 한다.

11. 구조물공

- (1) 측압은 벽면에 작용하는 분포하중으로 설계한다.
- (2) 구조물 설치상 부득이 가시설이 필요하다고 판단되면 가시설을 설치하도록 한다.

12. 갯문설계

- (1) 단면의 크기, 입지조건, 원지반조건, 주변경관과의 조화, 차량주행에 주는 영향, 유지관리를 고려해서 위치 및 형식 구조를 선정한다.
- (2) 갯문의 위치는 배후지형, 지질, 지내력, 비탈면의 안정, 근접구조물, 시공 방법, 접속 토류벽과의 관계 등을 고려하여 선정한다.

13. 환기계획

- (1) 환기방법은 교통량, 터널연장, 종단경사, 굴착단면 및 환경조건, 터널의 기능에 따라 적절히 구분하여 선정하도록 한다.
- (2) 환기방식은 공사 중 및 공사 후로 나누어 구분하여 결정하도록 한다.
- (3) 최근 국내터널이 장대화에 따른 환기 및 방재부분의 비중이 커지고 있는 실정이다. 도로터널의 환기시설은 “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙” 제41조에 정하는 바와, 방재시설은 “도로터널 방재·환기시설 설치 및 관리 지침”과 “도로터널의 화재안전기술기준” 등을 고려하여 터널의 규모 및 위험도에 따라 환기시설 및 방재시설에 대한 계획을 수립한다.
- (4) 환기시설은 화재발생시 배연시설로서 운용되기 때문에 환기방식 선정단계에서 비상시 안전성에 대해서도 검토해야 한다.
- (5) 유사시를 대비하여 예비기(Stand-By)를 설치하도록 한다.
- (6) 여러 조건을 충분히 검토한 후 적절한 환기방식에 대해서 공사비, 유지동력비, 유지관리비 등의 경제성을 비교하여 환기방식을 선정한다.
- (7) 주요설비의 수명을 감안하여 환기방식을 선정한다.

14. 부대시설계획

- (1) 조명등은 터널조명기준 KS A 3703에 적합한 설계를 한다.

- (2) 수전시설은 한국전력공사와 협의하여 결정하고 경제적이고 효율적인 방법으로 설계한다.
- (3) 가로등 점멸방식은 무선원격 조정방식으로 하고 격등점멸이 가능하도록 한다.
- (4) 조명설계는 운전자의 피로감과 눈부심이 없도록 설계한다.
- (5) 조명등의 조도계산서, 부하용량계산서, 전압강하계산서 등을 제출하여야 한다.
- (6) 소음·진동저감대책을 검토한 후 발주청과 협의하여 설계한다.
- (7) 지장물 및 지하매설물의 이설이 필요할 때는 설계조건에 기재하여 설계에 반영하도록 한다.

4.4.10 계측계획 및 기타

1. 계측의 목적, 문제점 및 항목을 명확히 설정하도록 하여, 계측기의 선정, 설치, 빈도 등의 신뢰도가 높도록 계획한다.
2. 지반조건 및 위험단면, 주변현황, 지장물 등을 종합적으로 고려하여 계획하도록 한다.
3. 계측위치는 터널의 규모, 원지반 조건, 시공방법 등을 고려하여 계측목적에 부합되도록 선정한다.
4. 계측간격 및 측정빈도는 지반조건 및 굴착방법, 시공조건에 따라 변경 가능하도록 조절한다.
5. 계측과 병행하여 지보공 및 지질 상태를 파악, 평가하여 시공에 반영하도록 한다.
6. 계측결과와 당초 설계 조건을 비교·검토하여 시공에 반영될 수 있도록 역해석을 실시할 수 있는 자료를 제공하도록 한다.
7. 계측을 현장의 여건과 중요도에 따라 계측의 자동화 및 영구 계측시스템의 운영을 검토하도록 한다.
8. 계측기의 종목 및 수량은 계측관리 표준품셈이나 발주청의 기준에 따른다.
9. 시공과 유지관리에 관련하여 발주청의 별도 요구에 의한 계획을 수립한다.

4.4.11 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공공사로 사토 또는 순성토 발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.
2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주청은 건설엔지니어링사업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입·반출계획 등을 등재하고, 공사계약시까지 수정·보완하여야 한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서
2. 지질 및 지반조사보고서
3. 구조·수리계산서
4. 설계예산서
5. 실시설계도면
6. 공사시방서
7. BIM 성과품
8. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차

- (5) 위치도(1/25,000~1/50,000)
- (6) 공사개요(목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 금액 등)
- (7) 조사
 - 1) 현지조사 및 답사
 - 2) 측량
 - 3) 지질·지반조사
 - 4) 지장물·구조물조사
 - 5) 토취장·골재원·사토장조사
 - 6) 용지조사
 - 7) 기타
- (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 환경영향평가
 - 3) 사전재해영향성 검토
 - 4) 수리·수문 검토(필요시)
 - 5) 구조물계획
 - 6) 설계기준 작성(필요시)
 - 7) 관계기관 협의
 - 8) 민원검토(필요시)
- 9) 기타
- (9) 상세설계(설계기준·조건, 선형, 토공, 용·배수공, 구조물공, 포장공, 출입 시설, 부대시설, 기타)
- (10) 사업비 분석
 - 1) 공사개요
 - 2) 공사비산출
 - 3) 사업비분석
 - 4) 용지 및 지장물 보상비
- (11) 부록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시 사항, 관계기관 협의자료, 주민공청회 결과, 설계의 경제성 등)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 표지
 - (2) 제출(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 목차
 - (4) 조사개요(목적, 범위, 기간, 장비 등)
 - (5) 조사내용
 - 1) 조사위치 선정
 - 2) 조사방법(지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)
 - 3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법
 - (6) 조사결과
 - 1) 지형 및 지질
 - 2) 시추조사 결과
 - 3) 현장원위치시험 결과
 - 4) 물리탐사 결과
 - 5) 실내시험 결과
 - (7) 성과분석
 - 1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - 2) 교량기초 검토
 - 3) 사면안정 검토
 - 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
 - (8) 부록
 - 1) 조사위치 및 지층단면도
 - 2) 주상도(시추조사, 핸드오가보링, 시험굴)
 - 3) 시험성과(수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)
 - 4) 물리탐사 야장 및 자료
3. 구조 및 수리계산서
- (1) 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건, 지반물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)

- 4) 구조계산(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력검토, 기초허용지지력 계산, 안정검토)

- 5) 내진설계

- (2) 수리계산서

- 1) 유역도, 홍수량산정지점도
- 2) 수리계산(확률강우량, 강우강도, 홍수 도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)

4. 설계예산서

- (1) 설계설명서

- 1) 공사목적
- 2) 공사개요
- 3) 위치
- 4) 기간
- 5) 규모
- 6) 공사수량
- 7) 관급자재
- 8) 예정공정표
- 9) 기타

- (2) 설계내역서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가 등)

- (3) 단가산출서(단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등)

- (4) 수량산출서

- 1) 총괄 자재집계표
- 2) 공종별 수량집계표
- 3) 공종별 자재집계표
- 4) 세부공종별 수량집계표
- 5) 세부공종별 산출근거
- 6) 기타

5. 실시설계도면(건본도면 목록 참조)

- (1) 목차
- (2) 위치도(1/5,000~1/50,000)
- (3) 일반도(1/50~1/500 : 표준횡단면도, 편경사도 등)
- (4) 종 · 평면도($H=1/1,000$, $V=1/200$)
- (5) 토공횡단면도(1/50~1/200)
- (6) 배수계획도($H=1/1,000$, $V=1/200$)
- (7) 배수구조물 횡단면도(1/50~1/200)
- (8) 포장계획(1/1,000)
- (9) 교통처리계획도(1/500~1/1,000)
- (10) 구조일반도, 단면력도, 주철근조립도(1/50~1/200 : 일반구조물, 기초)
- (11) 가시설 개요도 및 대표 단면도
- (12) 부대시설도(교통안전시설, 조경시설, 방음벽 등)

※ 설계도면이 많을 경우에는 토공횡단면도와 구조물도를 설계도와 분리하여 별책으로 작성하도록 한다.

※ 주요 단면 구조상세도(1/10~1/100) : 구조상세도면은 중요한 부분에 대해서 시공상세도 작성자에게 설계자의 의도를 표현하는 도면을 말함

6. 공사시방서

- (1) 총칙
- (2) 지반조사 및 측량
- (3) 지반개량공사
- (4) 토공사 및 조경공사
- (5) 말뚝공사
- (6) 콘크리트공사
- (7) 상하수도공사
- (8) 강구조물공사
- (9) 교량공사
- (10) 도로 및 포장공사
- (11) 터널공사
- (12) 기타공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음사항을 작성, 제출하도록 한다.

- (1) 지적도 및 용지도
- (2) 용지 및 지장물보상조서
- (3) 사진첩(측량, 지반조사 현황)
- (4) 인·허가서류 및 도서
- (5) 시추조사의 코아박스는 일정기간 발주청이 보관하도록 한다.

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 지질 및 지반조사보고서는 별도로 작성하고 본 보고서에는 요약분을 수록하는 것을 원칙으로 하나 지반조사 내용이 적을 경우에는 발주청과 협의 후 본 보고서의 한 항목으로 하고 시추주상도, 시험결과 등은 부록에 수록한다.
- (3) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협약 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (4) 참여기술인의 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 붙임 1 참조)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 지질 및 지반조사보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어

지는 각종 지반의 물성치 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반현황 및 대책, 예상되는 구조물기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용지지력 검토 등이 포함되어야 한다.

- (2) 또한, 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

3. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입·출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽(page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때에는 그 내용 및 대책을 명확히 하여, 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별

하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.

- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가지반조사 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 과업완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해 년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준한다.
- (5) 재료비는 “정부구매물자 가격정보”를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다.
- (6) 공사비산정은 당해 년도 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환 매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의 후 결정한다.
- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이 한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준한다.
- (9) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 “건설공사 표준품셈”에 준한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당 도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 History를 기록할 수 있도록 한다.
- (7) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.

- (8) 도면 하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하다면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록을 작성하여 두도록 한다.
- (13) 실시설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

6. 공사시방서

- (1) 공사시방서는 공사계약문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.
- (2) 공사시방서는 다음사항을 포함하며 작성한다.
 - 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제기준의 명칭
 - 3) 계약문서의 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 수급인이 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 수급인이 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
 - 7) 발주청과 수급인 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용장비, 소요인원 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차

12) 기타 주요공사 사항

(3) 공사시방서 작성시 유의사항

- 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단·명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
- 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
- 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.
- 4) 공법 및 공종에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.
- 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목적은 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다.
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독관, 수급인, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오키 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 용지도는 지적기사 자격소지자가 용지도 작성 및 확인, 날인하여야 하며, 용지도상에는 도로부지경계선 및 중심선을 표시하고, 행정구역, 지번, 지목, 축척 등을 기입하고, 중요물건(가옥, 분묘, 전주, 지하매설물)을 표시한다
- (2) 용지조서에는 지번, 지적, 지목, 소유자의 주소, 성명이 표시되어야 하며, 지적에는 당초 지적과 계획도로로 분할된 지적을 구분하여 작성한다.
- (3) 소유권 이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나 예고 등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (4) 지적도상의 토지 중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (5) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장, 등기부등본 등은 성과품 납품시 함께 제출한다,

8. 보상대상 및 지장물조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 물건 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 시방서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 도로분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 위치도	▪ 위치도
		▪ 노선도	▪ 일반도 - 범례 - 표준횡단면도	▪ 일반도 - 범례 · 설계기준 - 표준횡단면도 - 편경사도 - 좌표전개도
	토공	▪ 노선 종평면도 (H=1/5,000, V=1/500)	▪ 평면 및 종단면도 (H=1/1,200, V=1/200) - 본선 - 교차로	▪ 평면 및 종단면도 (H=1/1,200, V=1/200) - 본선 - 교차로 - 이설도로 · 부체도로 (필요시 작성)
			▪ 토공 횡단면도 : 100m 간격 (1/100 ~ 1/200) - 본선 - 교차로	▪ 토공 횡단면도 : 20m 간격 (1/100 ~ 1/200) - 본선 - 교차로 - 이설도로(필요시 작성)
	배수공		▪ 배수유역도	▪ 배수유역도
			▪ 배수계획은 종평면도에 표기하며 별도작성 안함	▪ 배수계획 평면도 (측구 · 도수로 등)
			▪ 배수구조물 일반도	▪ 배수구조물 횡단면도 - 횡배수관 - 수로BOX 일반도 · 구조도 - 통로BOX 일반도 · 구조도
	옹벽공		▪ 옹벽 일반도	▪ 옹벽 일반도 · 구조도
	포장공		▪ 포장계획도	▪ 포장단면도
	부대공		▪ 부대시설도	▪ 부대시설도(교통안전시설, 조경시설, 방음벽 등)
				▪ 교차로 개요도

< 붙임 2 : 구조분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 설계기준(설계 개요)	▪ 설계기준(설계 개요)
		▪ 종평면도	▪ 종평면도	▪ 종평면도
			▪ 지질주상도	▪ 지질주상도
	상부공		▪ 교량받침 배치도	▪ 교량받침 배치도
			▪ 상부 거더 일반도	▪ 상부 일반도 - 슬래브(바닥판) 일반도 · 구조도 - 프리캐스트 거더 일반도 · 구조도 - 강상형 일반도 · 구조도 - PSC박스 일반도 · 구조도
				▪ 아치 일반도 · 구조도
			▪ 표준횡단면도	▪ 표준횡단면도 · 구조도
			▪ 케이블 배치 개요도	▪ 케이블 배치 일반도 및 주요단면
			▪ 강연선 배치 개요도	▪ 강연선 배치 일반도 및 주요단면
	하부공		▪ 주탑 일반도	▪ 주탑 일반도 · 구조도
			▪ 교대 일반도	▪ 교대 일반도 · 구조도
			▪ 교각 일반도	▪ 교각 일반도 · 구조도
			▪ 기초구조 일반도	▪ 기초구조 일반도 · 구조도
	부대공		▪ 가시설 표준도 (개소별 테이블표)	▪ 시공순서 개요도(시공계획도)
				▪ 제작장 개요도
				▪ 점안시설 개요도
				▪ 옹벽일반도
				▪ 배수시설, 점검시설 개요도
				▪ 교량받침, 신축이음장치, 난간, 방호벽 상세도
				▪ 가시설 종평면도 - 교각기초 가시설 개요도 - 일반 터파기 가시설 개요도
				▪ 가도 · 가교 및 축도 종평면도

< 붙임 3 : 도로터널분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기 본 설 계 (Preliminary Design)	실 시 설 계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 위치도	▪ 위치도
		▪ 종평면도	▪ 종평면도	▪ 종평면도
			▪ 지질 및 지보패턴 개요도	▪ 지질 및 지보패턴 개요도
				▪ 설계기준(설계 개요)
	본선		▪ 표준단면도	▪ 표준단면도
			▪ 표준 지보패턴 개요도	▪ 표준 지보패턴 개요도
			▪ 표준지보공도	▪ 표준지보공도
				▪ 굴착 및 보강순서도
	비상 주차대		▪ 비상주차대 표준단면도	▪ 비상주차대 표준단면도
			▪ 비상주차대 표준지보공도	▪ 비상주차대 표준지보공도
				▪ 본선 접속부 일반도
				▪ 비상주차대 굴착 및 보강 순서도
	피 난 연 결 통 로		▪ 피난연결통로 표준단면도	▪ 피난연결통로 표준단면도
			▪ 피난연결통로 표준지보공도	▪ 피난연결통로 표준지보공도
				▪ 피난연결통로 접속부일반도
				▪ 피난연결통로 구조도
	갱 문 및 기 타		▪ 갱구부 계획도	▪ 갱구부 계획도
			▪ 갱구부 횡단면도	▪ 갱구부 횡단면도
				▪ 갱구부 보강도
			▪ 개착터널 표준단면도	▪ 개착터널 표준단면도
			▪ 갱문 일반도	▪ 갱문 일반도 · 구조도
				▪ 공사용 강지보공 개요도
	부대공			▪ 계측계획도
				▪ 공동구 및 배수 개요도
				▪ 개착터널 방수 및 배수 연결 개요도
				▪ 포오폴링 개요도
				▪ 강관다단 보강그라우팅 개요도
				▪ 프리그라우팅 개요도
				▪ 터널 내부 타일 붙임 개요도

제3편
개정

철도공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



제1장 개요	3-1
1.1 범위	3-1
1.2 업무의 구분	3-1
1.3 업무의 내용	3-3
제2장 타당성조사(Feasibility Study)	3-4
2.1 업무의 범위	3-4
2.2 조사업무	3-4
2.3 계획업무	3-6
2.4 설계업무	3-10
2.5 성과품 작성기준	3-11
제3장 기본설계(Preliminary Design)	3-15
3.1 업무의 범위	3-15
3.2 조사업무	3-15
3.3 계획업무	3-20
3.4 설계업무	3-26
3.5 성과품 작성기준	3-34
제4장 실시설계(Detailed Design)	3-42
4.1 업무의 범위	3-42
4.2 조사업무	3-42
4.3 계획업무	3-45
4.4 설계업무	3-49
4.5 성과품 작성기준	3-59
< 붙임 1 > 철도노반분야 단계별 견본도면 목록	3-71
< 붙임 2 > 구조분야 단계별 견본도면 목록	3-72
< 붙임 3 > 철도터널분야 단계별 견본도면 목록	3-73

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 고속철도, 일반철도 등을 비롯한 모든 철도건설과 철도상의 교량, 터널구조물에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 상세한 사항은 각 철도공사의 성격에 따라 각 발주청의 과업지시서나 각종 설계기준서를 참고로 하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사의 시행없이 기본설계 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

철도토목분야 기본설계는 설계상 연계성이 많은 궤도, 건축, 전기, 통신, 신호 등 관련분야의 기본설계를 동시 시행하여 관련 시설간의 기술적 연계성을 최적화시킨다.

1.2.1 타당성조사(Feasibility Study)

건설공사에 대한 사업비의 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며,

목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계용역에 기본이 되는 기술자료를 작성하며,

「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 공공교통시설에 대해서는 “교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)”을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계(Preliminary Design)

타당성조사를 토대로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용 등에 있어 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하고,

주요시설물의 형식, 지반 및 토질, 개략적인 공사비 산출을 위한 예비설계를 수행하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계(Detailed Design)

기본설계를 토대로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며,

공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 건설사업자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고,

단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사·계획·설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계	비고
조 사 업 무	1. 관련계획 조사 및 검토	○	○		
	2. 현지조사·답사	○	○	○	
	3. 수리·수문조사 (기상·해상·선박운행조사)	△ (△)	○ (△)		
	4. 교통량 및 교통시설조사	○	○		
	5. 환경영향조사(문화재조사)	△	○		
	6. 측량		○	○	
	7. 지질·지반조사(폐광·지하공동)	△	○	○	
	8. 지장물·구조물조사(지하매설물)		○	○	
	9. 토취장·골재원·사토장조사		△	○	
	10. 용지조사		△	○	
계 획 업 무	1. 전 단계 성과물 검토		○	○	
	2. 철도건설계획	○			
	3. 수송수요예측 및 평가	○			
	4. 철도시스템 검토	○	△		
	5. 건설기준·설계기준 검토	△	○	△	
	6. 노선선정	○	노선대안 최적노선 선정	△ ○	
	7. 정거장선정	○ △	경유지 선정 위치선정		
	8. 구조물계획 (교량·터널·옹벽· 암거 등)	교량	△	○	○
		터널	△	○	○
		기타 구조물		○	○
	9. 열차운영계획 검토	○	○		
	10. 경제성 및 재무분석	○	△		
	11. 해상교통안전진단 검토		△		
	12. 환경 및 교통영향성 검토	△	○	△	
	13. 사전재해영향성 검토		○	○	
	14. 수리·수문검토		○	△	
	15. 관계기관 협의	○	○	○	
	16. 민원검토		○	△	
설 계 업 무	1. 개략설계	○			
	2. 예비설계		○		
	3. 상세설계			○	

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획 및 분야별 기본계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업대상노선을 여러 대안에 대하여 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후 타당성이 있을 경우 기본계획에서 고시해야 할 구체적인 기본구상(사업의 위치, 규모, 시기, 사업비, 사업효과, 사업비 조달방안 등)을 제시하는 업무를 말한다.

2.2 조사업무

2.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역개발계획, 산업시설계획, 교통관련계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 경제사회발전 5개년계획
 - (3) 광역개발계획
 - (4) 분야별 자체 기본계획
 - (5) 국가철도망구축 기본계획
3. 역개발계획
 - (1) 광역시·도 종합개발계획
 - (2) 도시기본계획
 - (3) 도시계획
4. 산업시설계획
 - (1) 국가공단 및 지방공단계획
 - (2) 신항만, 공항, 댐, 도로, 상·하수도 등의 건설계획

2.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선의 해당 계획구간에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용 상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 조사계획을 작성하여 발주청과 협의하여야 한다.
2. 현지답사를 하여 계획구간의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고, 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 수집한다.

2.2.3 수리·수문조사(기상, 해상, 선박운행조사)－필요시 수행

1. 계획구간 하천의 상태, 정비계획, 유역면적, 주변개발상황 등을 주로 기존 자료에 의존하여 조사한다.
2. 기상자료(천기일수, 강우량, 강설량, 기온, 풍속 등) 외에 계획지역이 해상인 경우에는 해상자료(조류, 조석, 파랑 등)를 조사한다.
3. 계획시설물이 해상에 설치되는 경우, 통행하는 선박의 종류, 크기, 운항횟수 등을 조사한다.
4. 계획구간 인근의 부두시설, 물양장, 선착장 등의 위치, 규모 등을 조사한다.

2.2.4 교통량 및 교통시설조사

1. 사업의 타당성평가를 위한 수송수요조사분석
2. 사업시행에 따른 영향검토 및 대안제시
3. 타 교통수단간의 연계 수송체계 검토 및 대안분석

2.2.5 환경영향조사(문화재 조사)－필요시 수행

예정 노선축에 대하여 노선 선정시 예상되는 환경영향 및 환경피해저감 가능성과 문화재 분포상황을 문헌 및 현지답사로 조사한다.

2.2.6 지반조사(필요시)

예정 노선축이 연약지반 및 광산지역을 통과할 경우, 특히 지질현황과 노선통과상 장애가 예측되는 폐광 및 지하공동 등의 유무를 문헌자료 또는 전문기관에 탐문하여 조사한다.

2.3 계획업무

2.3.1 철도건설계획

1. 신설 및 개량 노선의 입지특성 및 여객과 화물수송수요를 고려한 노선의 기능 및 성격을 정립한다.
2. 속도별 이용수요와 건설비, 운영비 등의 변화추이를 검토하여 비용대비 효과 분석에 의한 설계속도를 산정하여 제시하여야 한다.

2.3.2 수송수요예측 및 평가

1. 계획구간의 인근 도로망 및 철도망의 교통량을 분석하고 계획시설물 설치에 따른 교통량을 추정한다.
2. 장래 기준년도를 설정하고 교통량의 증가추세, 수송수단 이용패턴 등을 검토하여 장래 교통량을 추정한다.
3. 교통특성, 철도의 기능, 입지조건 등을 고려하여 서비스수준을 결정하고, 최대 추정교통량에 따른 수송계획 자료를 작성한다.
4. 교통량추정에 따른 인근 철도 및 교통관련 시설의 신설, 변경 등의 교통처리 계획을 검토한다.

2.3.3 철도시스템 검토

1. 수송수요추정 결과에서 제시된 최대교통량에 대하여 최적의 철도시스템을 검토 결정한다. 다만 일반철도 등 기존 시스템을 적용할 경우는 검토하지 않는다.

2. 철도시스템은 일반철도, 고속철도, 경량철도 및 단선, 복선, 전철, 비전철 등으로 구분하여 최대수송량을 목적인 시간대 수송할 수 있게 검토하여야 한다.
3. 선정된 시스템에 대하여 노반, 궤도와 차량, 차량과 신호 및 전차선 등 분야별 시설간의 기술성 연계성을 검토하여 차량형식과 성능, 노반 및 궤도구조, 신호방식, 전차선방식 등 연계된 시설의 시설기준을 검토하여 건설기준을 제시한다.
4. 선정된 철도시스템은 수송효율 및 건설비와 관련 시설간의 기술적 연계성을 최적화 시키도록 검토되어야 한다.

2.3.4 건설기준 검토(필요시 수행)

철도시스템 검토 결과 또는 정하여진 설계속도 산정에 따라 적용할 건설규칙을 검토하여 선정한다.

2.3.5 노선선정(노선대안 결정)

1. 도상 노선선정(Paper Location)

- (1) 지형도(1/5,000~1/25,000)에 대상노선의 경유지역을 연결하는 노선을 설계 속도의 기준에 맞게 대안을 선정한다.
- (2) 도상노선은 몇 개의 예비 대안을 검토하여 비교 대안을 선정한다.
- (3) 비교노선에 대하여 다음사항은 평가하여 최적노선을 선정한다.
 - 1) 선형 및 정거장 입지 등에 대한 기술성
 - 2) 수송능력 및 열차운행 효율성과 건설비
 - 3) 사업 시행성, 공사 시공성, 주변 환경성
- (4) 최적노선과 유사한 비교대안이 있을 경우 대안으로 선정하여 다음단계 과업에서 구체적인 검토를 거쳐 최적대안을 선정할 수 있다.

2. 도상에서 선정한 비교노선에 대하여는 다음사항을 현지답사 및 조사하여 반영한다.

- (1) 지형, 지질 및 현지 현황 등에 대하여 기술적으로 비교노선의 우열을 판단할 수 있는 자료를 수집
- (2) 정거장 및 차량기지 예정지의 적합성

- (3) 구조물 계획상 필요한 지형, 지질, 하천 및 도로상황
- (4) 공사시행조건, 환경, 기상특성 등
- (5) 지역개발현황 및 토지이용현황
- (6) 문화재, 폐광, 지하공동, 지장시설현황
- (7) 민원발생 예측
- (8) 과업수행상 특정한 조사가 필요한 경우 발주청과 협의하여 필요한 사항을 추가 조사한다.

3. 노선선정

- (1) 각종조사 및 검토 결과를 토대로 하여 정거장 설치 예정지를 경유하는 선형을 계획하며, 선형은 정거장 설치 예정지를 기본으로 하여 최적노선을 도출할 수 있게 가능한 대안을 선정하여 비교 분석한다.
- (2) 노선은 주변 각종 현황 및 지형, 지질여건상 설계속도에 따라 기술적으로 건설기준에 적합하여야 하고, 목표하는 수송능력을 달성하면서 열차운행 효율과 건설비를 최적화 시킬 수 있어야 한다.
- (3) 정거장 및 차량기지 위치는 선형 및 지형조건상 소정의 시설을 배치할 수 있어야 하고, 수혜권역과의 접근성, 역세권 등 지역 개발성을 감안하여야 한다.

2.3.6 정거장선정(경유지 선정)

- 1. 철도시스템에 따른 시·종점, 정거장과 중간정거장의 역할을 검토하여 기능을 설정한다.
- 2. 정거장의 기능을 장거리 여객열차와 화물열차, 전동차의 정거장간의 운행최고 속도, 정거장의 정차, 통과, 대피, 정거장 통과 열차의 속도, 열차운행 시격 등 열차운행계획에 따라 설정한다.
- 3. 시·종점 정거장은 차량기지의 필요성과 연결노선의 접근성, 기존 정거장 시설의 개량 가능성 등을 검토한다.
- 4. 중간정거장은 정거장 기능에 따른 시설규모로 시설가능성, 입지조건, 지역 주민의 요구 등을 검토한다.
- 5. 정거장시설은 운행열차간의 승환체계, 타 교통수단과의 환승, 종합교통터미널 설치 및 역세권개발 여부를 검토한다.

2.3.7 열차운영계획

1. 철도시스템에 따른 장거리 여객열차와 화물열차, 전동차의 정거장간 열차운행 최고속도, 정거장의 정차, 통과, 대피, 정거장 통과 열차의 속도, 열차운행 시격, 정차시분 등 열차운행 계획을 수립한다.
2. 열차운행계획에 따라 선로 조건과 정거장 조건을 검토하여 선로용량(1일 열차 최대운행 능력)을 설정한다.
3. 수송수요에 따라 여객과 화물의 수송소요 용량을 판단하여 선로용량의 과부족을 검토한다.
4. 열차운행계획에 따른 열차종별, 1개 열차의 편성 수, 기관차의 성능, 동력차 및 여객·화물차량의 소요 수를 판단하여 정거장 및 기지의 운영설비를 검토한다.

2.3.8 경제성분석 및 재무분석

1. 해당 노선의 건설비, 운영비, 유지관리비를 개략 산출한다.
2. 철도건설비, 운영비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적개통시기 등을 산출하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
3. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분·분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자우선순위를 제시하여야 한다.
4. 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도분석을 시행하여야 한다.
5. 개통 이후의 추정 교통량에 따른 운임수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.

6. 운임산정에 대하여는 경제적, 재무적 측면과 이용객 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

2.3.9 환경 및 교통영향성 검토(필요시)

현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 철도건설로 인하여 공사 시행시 및 열차 운행시 환경 및 교통에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.

2.3.10 관계기관 협의

노선 등 시설계획상 필요한 경우와 관련 절차법에 명시되어 있을 경우 관계기관과 협의한다.

2.4 설계업무

타당성조사단계의 설계업무를 개략설계라 말하며, 원칙적으로 노선대 설계에 사용되는 지형도의 축척은 1/5,000~1/25,000으로 한다.

2.4.1 설계기준

1. 철도시스템 및 설계속도에 따라 적용할 표준하중 체계를 선정한다.
2. 철도시스템과 열차운행 계획에 따라 터널 및 교량의 길이와 형식, 정거장 및 차량기지의 시설 규모 등을 검토하여 선정한다.
3. 건설규칙 기준 따라 노반의 폭, 터널 및 교량의 표준단면을 정한다.

2.4.2 노선설계(노선대안)

1. 최적노선대에 대하여 1/5,000~1/25,000 지형도로 건설기준에 따라 노선도와 정거장 및 차량기지 위치도를 작성한다.
2. 노선도는 평면선형도와 종단선형도를 작성하며, 평면선형도는 직선구간, 곡선구간, 곡선반경을 표시하여 작성하고, 종단선형은 최급경사와 수평구간 등 시공기면을 표시하여 가로 1/5,000, 세로 1/1,000 종단선형도를 작성한다.

2.4.3 구조물 개략설계

1. 평면선형과 종단선형, 현지답사한 자료를 기준으로 하여 토공, 교량, 터널, 정거장 및 차량기지 구간을 설정한다.
2. 토공, 교량, 터널 등 표준단면도를 작성하고 정거장 및 차량기지 배선도를 작성한다.
3. 토공, 교량, 터널, 정거장 및 차량기지 개략 수량을 산출한다.

2.4.4 설계도

1. 노선도는 1/25,000 또는 1/50,000의 지형도에 노선제원 및 정거장 예정지, 토공, 교량, 터널 등으로 구분하여 표시한다.
2. 선로 종단면도는 지형도 1/25,000 경우 가로 1/25,000, 세로 1/1,000을 표준으로 하며, 도면에는 철도, 도로, 하천 등 횡단시설의 명칭, 개략적인 구조형식, 길이 등을 표시한다. 지반고 및 계획고는 지형도 1/25,000에서는 100m마다 표시한다.
3. 교량, 터널 등 주요 구조물과 정거장 및 차량기지의 개략 설계도는 1/5,000 축척을 표준으로 한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사보고서
2. 타당성조사보고서 별책부록(교통 및 경제성 분석, 추정수량 및 추정공사비산출서)
3. 개략설계도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사보고서

- (1) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
- (3) 목차
- (4) 위치도(전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (5) 과업의 개요(목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
- (6) 조사
 - 1) 관련계획조사
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 수리·수문조사(필요시)
 - 4) 교통량 및 교통시설조사
 - 5) 환경영향조사(문화재조사)-필요시
 - 6) 지질·지반조사(필요시)
- (7) 계획
 - 1) 철도건설계획
 - 2) 수송수요예측 및 평가
 - 3) 철도시스템 검토
 - 4) 건설기준 검토(필요시)
 - 5) 정거장 및 차량기지 선정
 - 6) 정거장 및 차량기지 배선계획 검토
 - 7) 열차운영계획 검토
 - 8) 경제성 및 재무분석
 - 9) 환경 및 교통영향성 검토(필요시)
 - 10) 관계기관 협의
- (8) 노선 검토
 - 1) 노선대안 설정의 검토, 평가
 - 2) 최적노선 선정 및 노선계획
 - 3) 최적노선의 정거장 예정지 및 주요구조물
 - 4) 차량기지 예정지 및 주요구조물
- (9) 추정공사비 산출
 - 1) 추정 공사량

- 2) 추정 공사비, 용지비, 기타
- (10) 건설공기 추정
 - 1) 주요 구조물 및 정거장시설 등 노반공사 공기 추정
 - 2) 궤도부설, 전기, 신호, 통신, 역사 및 건물 등 총공기 추정
- (11) 결론 및 종합
- (12) 부록(기본계획 수집자료, 설계 자문사항, 관계기관 업무협의 및 지시사항 등)

2. 타당성조사보고서 별책부록

- (1) 교통분석
 - 1) 조사표 양식, 교통지역분석
 - 2) 교통조사(OD조사 포함)
 - 3) 장래 교통량(출입시설 포함)
 - 4) 교통용량분석
- (2) 경제성 및 재무분석
 - 1) 대안별 경제성분석
 - 2) 최적안의 투자우선순위분석
 - 3) 최적안의 민감도분석
 - 4) 최적안의 최적투자시기분석
- (3) 추정수량 및 추정공사비산출서
 - 1) 추정수량산출서
 - 2) 추정공사비산출서

3. 개략설계도면(견본도면 목록 참조)

- (1) 목차
- (2) 위치도(전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (3) 노선도(최적노선대 및 비교노선대)
- (4) 노선 종·평면도
 - 1) 평면선형도
 - 2) 종단선형도
 - 3) 정거장도
 - 4) 차량기지도

- (5) 토공, 교량, 터널 표준단면도
- (6) 구체적인 도면 작성기준은 발주청의 관련기준 등에 따른다.

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성조사보고서

- (1) 각종 조사자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (2) 설계자문내용, 각종 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)
- (4) 수급인은 사업추진에 유리한 공사발주 형태(설계시공일괄입찰, 대안, 기타 공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.

2. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품 지침(국토교통부)”에 따라 전자 납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제 3 장 기 본 설 계

(Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

기본설계는 타당성조사 결과를 토대로 노선 및 공사의 규모, 시설물의 배치 등을 결정하고, 실시설계방침 등 공사계획의 제반조건 및 기본적인 사항 등을 결정하는 업무를 말한다.

타당성조사에 의해서 결정된 최적노선대를 토대로 시공성, 경제성, 유지관리, 열차 운행계획, 안전성 및 환경 등을 종합적으로 검토하여 노선과 정거장입지를 선정하고, 이에 따른 토공, 교량, 터널, 정거장시설 등의 건설규모와 건설비, 공사기간 등 사업세부계획의 수립을 목적으로 한다.

3.2 조사업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역개발계획, 산업시설계획, 교통관련계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 경제사회발전 5개년 계획
 - (3) 광역개발계획
 - (4) 분야별 자체 기본계획
 - (5) 국가철도망 구축 기본계획
3. 역개발계획
 - (1) 광역시·도 종합개발계획
 - (2) 도시기본계획
 - (3) 도시계획

4. 산업시설계획

- (1) 국가공단 및 지방공단계획
- (2) 신항만, 공항, 댐, 도로, 상·하수도 등의 건설계획

3.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 노선 경유지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사는 계획서를 작성하여 발주청과 협의한다.
2. 현지답사를 하여 계획노선의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.
3. 타당성조사 이후 민원 등 정책기본방침에 따라 노선을 조정·재검토할 경우에 따른 현장답사 및 조사를 한다.

3.2.3 수리·수문조사

1. 계획구간 하천의 상태, 정비계획, 주변개발상황 등을 조사한다.
2. 계획구간 하천의 유역면적, 유로연장, 하폭, 하상경사, 제방 및 호안현황, 지류 등을 조사한다.
3. 계획구간 인근의 배수로를 조사한다.
4. 계획홍수량과 계획홍수위 등을 산정하는데 필요한 자료를 검토한다.
5. 필요할 경우 기상 및 해상, 선박운항조사를 실시한다.

3.2.4 교통량 및 교통시설조사

1. 사업의 타당성평가를 위한 수송수요조사 분석
2. 사업시행에 따른 영향검토 및 대안제시
3. 타 교통수단간의 연계수송체계 검토 및 대안분석

3.2.5 환경영향조사(문화재조사)

1. 계획시설물 설치로 영향권에 미치는 각종 영향을 조사한다.
2. 계획시설물이 계획지역의 동·식물의 식생에 미치는 영향을 조사한다.
3. 계획시설물 설치로 발생하는 소음·진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 시설물 설치전의 소음·진동 현황을 조사한다.
4. 노선 경유지역 주변에 대하여 문화재 현황을 문헌조사하며, 필요한 경우 발주청과 협의하여 지표조사 등을 실시할 수 있다.

3.2.6 측량

1. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
2. 삼각측량, 수준측량, 골조측량, 현황측량(1:1,000, 지형측량 또는 항공측량)을 수행한다.
3. 중심선 측량은 100m 간격으로 시행하되 평지부, 구릉지, 산지부 등 지역 특성에 따라 간격을 조정할 수 있다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 공공측량 작업규정 및 발주청이 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 관계규정에 의거 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.
7. 최적노선과 정거장 입지를 최종적으로 결정하여 정거장 및 차량기지, 토공, 교량, 터널 등 건설규모를 검토하여 일반적인 구조물계획도를 작성할 수 있는 수준으로 측량을 하여야 한다.

3.2.7 지질 및 지반조사

1. 노선에 대한 전반적인 지질 및 지반특성은 기 제작된 지질도와 지표지질 조사를 활용하여 확인·파악한다.

2. 지표지질조사를 통하여 단층, 습곡, 절리 등 지질구조도를 작성하고 암석의 분포상태나 특성을 파악하여 지질재해 등의 가능성을 검토하여야 한다.
3. 지표지질조사에는 다음사항을 조사하여야 한다.
 - (1) 표층지반
 - (2) 암질
 - (3) 지질구조
 - (4) 암반거동
 - (5) 지표수 및 지하수
4. 지반조사의 범위 및 내용은 발주청 기준에 따라 시행하여 구조물 및 토공 계획에 반영하여야 한다.
5. 구조물 위치 및 형식을 고려하여 조사위치, 조사방법 등을 선정하며, 교각 기초 등과 같은 주요 기초지반의 조사에서는 NX Double Core Barrel 보링을 하도록 한다.
6. 조사심도는 예상되는 기초하부 지지층으로부터 최소 기초 폭 이상이 되도록 하며, 석회암 지역과 같이 지층에 공동이 예상되는 곳에서는 조사심도를 충분히 깊게 하여 조사하도록 한다.
7. 기초지반의 각종 물성치 및 특성을 정확히 파악 할 수 있도록 조사한다.
8. 노선 경유지 주변에 대해서는 광업권설정현황과 폐광 및 지하 공동 등을 지표조사 및 문헌조사, 탐문조사를 시행하며 과업수행상 필요한 경우 발주청과 협의하여 필요한 수준의 정밀조사를 실시한다. 이 경우 발주청은 정밀조사를 위해 필요한 조치를 하여야 한다.
9. 수급인은 지반조사 착수전에 지반조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 받아야 하며 계획서에는 조사범위, 방법, 위치, 수량 등을 기재한다.
10. 지반조사시에는 안전사고 및 재해환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.

3.2.8 지장물 및 구조물조사

1. 시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.
2. 지장물조사는 사업노선에 저촉되는 지상지장물(고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설 등), 지하매설물(전기, 통신, 송유관, 상·하수도, 가스 등), 농어촌 지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고, 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.
3. 시설물 주변의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요 시설물에 대한 구조물 조사를 한다.
4. 주요시설(군사시설, 산업시설, 저수지 등) 및 문화재는 가급적 우회하는 방향으로 노선을 계획하고, 부득이한 경우 관계기관과 협의하여 대책을 강구한다.
5. 기존 철도시설의 현황을 조사한다.

3.2.9 토취장 · 사토장 · 재료원조사(필요시)

1. 공사 시행시 활용이 가능한 지역내의 골재원에 대하여 위치, 종류, 생산가능량 등을 조사한다. 기존 골재원이 없을 경우 개발 가능한 지역에 대해 조사한다.
2. 토취장 및 사토의 위치와 규모, 지역현황 등 환경영향성을 조사한다.
3. 공사 시행시 활용이 가능한 지역내에서 시행중이거나 시행예정인 각종공사에서 발생 가능한 사토 예정량이나, 필요한 토공량을 조사한다.
4. 노선이 긴 경우 노선 전구간에 걸쳐 상호 유용 가능성 또는 토취장, 사토장, 재료원으로 활용 가능한 모든 개소를 조사한다.
5. 실시설계 이후 일정기간이 경과한 공사시행 시기에 활용가능한지를 검토하여 대상 후보지를 선정한다.
6. 레미콘은 생산규격, 생산가능량, 품질의 신뢰성, 운반조건 등을 조사하고, 현지 생산품의 사용 또는 별도 생산설비를 설치할 것인지를 조사하고 별도 생산시 그 위치를 조사한다.

7. 토취장, 사토장, 재료원은 공사시 시공성, 경제성을 최적화 시킬 수 있게 노선 전구간에 걸쳐 균형적으로 분포되게 한다.

3.2.10 용지조사(필요시)

1. 노선경유지 구간의 토지이용현황 및 이용계획을 조사하여 노선 및 시설계획 수립 자료로 활용한다.
2. 철도 등 기존 용지현황과 활용 가능성을 검토한다.

3.3 계획업무

3.3.1 전 단계 성과검토

앞서 실시한 타당성조사의 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과를 기본설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청과 협의하여 다시 실시하도록 한다.

3.3.2 철도시스템 검토(필요시)

1. 수송수요추정 결과에서 제시된 최대교통량에 대하여 최적의 철도시스템을 검토 결정한다. 다만 일반철도 등 기존 시스템을 적용할 경우는 검토하지 않는다.
2. 철도시스템은 일반철도, 고속철도, 경량철도 및 단선, 복선, 전철, 비전철 등으로 구분하여 최대수송량을 목적인 시간대 수송할 수 있게 검토하여야 한다.
3. 선정된 시스템에 대하여 노반, 궤도와 차량, 차량과 신호 및 전차선 등 분야별 시설간의 기술성 연계성을 검토하여 차량형식과 성능, 노반 및 궤도 구조, 신호방식, 전차선방식 등 연계된 시설의 시설기준을 검토하여 건설 기준을 제시한다.
4. 선정된 철도시스템은 수송효율 및 건설비와 관련 시설간의 기술적 연계성을 최적화 시키도록 검토되어야 한다.

3.3.3 설계기준 검토

1. 철도시설은 분야별 시설간의 기술적 연계성이 최적화되어야 하므로 각 시스템간 설계상 기술적 연계성을 감안하여 노선계획 및 정거장 계획에 적용할 건설기준과 설계기준을 검토한다.
2. 설계기준은 각종 지방기준의 적용성과 과거 유사한 설계과업에 적용하였던 기준을 검토 결정한다.
3. 타당성조사에서 비용대비 효과분석에 의거 산정된 설계속도는 시설계획 등 여건 변화가 있을 경우 이를 반영하여 설계속도 적정성을 검토하여야 한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.4 노선선정(최적 노선선정)

1. 최적노선 선정
 - (1) 타당성조사에서 제시한 개략노선에 대해 경제성, 시공성, 환경성 등을 평가하여 최적노선을 선정한다.
 - (2) 실시설계에서 노선이 변경되지 않도록 지장물 등을 충분히 조사하여 최적노선을 선정한다.
2. 선형결정은 측량에 의해 작성된 1/1,000~1/1,200 지형도를 이용하여 평면 및 종단에 대한 선형계획을 수립하여야 하며, 선형계획시 주요 구조물 및 주요 도로시설물의 위치, 규모, 형식과의 연계성을 검토하여야 한다.
 - (1) 최적선형은 다음사항을 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
 - 1) 평면 및 종단선형 설계기준과 선형제원
 - 2) 선로의 등급 및 기능
 - 3) 열차운영계획
 - 4) 최적선형계획도(1/1,000 정도)
 - (2) 선형계획
 - 1) 설계속도에 따른 평면선형 및 종단선형을 비교·검토하여 열차운전 성능을 최적화 시킬 수 있게 계획한다.
 - 2) 정거장 설치구간은 이를 감안하여 계획한다.
 - 3) 주위의 지형, 경관 등을 고려하여 최적의 선형을 계획한다.

- 4) 평면 및 종단선형이 잘 조화되도록 계획한다.
- 5) 전·후 선형의 조화를 고려하여 최급경사 및 최소곡선반경은 기준에 맞게 계획하며 가급적 급경사와 급곡선은 피한다.
- 6) 설계기준, 지방서, 지침에 따라 합리적으로 계획한다.
- 7) 장대터널의 작업구 설치 등 시공성을 감안한다.
- 8) 각종 구조물 및 지장물의 위치, 토공계획, 배수계획 등을 고려하여 계획한다.
- 9) 홍수위의 상승, 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)에 따른 적정 형하고를 검토하여 계획한다.
- 10) 선형계획상 불리한 평면 및 종단 선형 변경점 등이 경합되는 것을 피한다.

3.3.5 정거장선정(위치 선정)

1. 철도시스템에 따른 시·종점 정거장과 중간 정거장의 기능, 열차운행 계획에 따라 정거장시설을 검토한다.
2. 정거장 입지는 각 정거장의 기능과 열차운행계획에 따른 정거장 시설을 기술성, 경제성, 실현 가능성 등 종합적으로 검토하여 최적입지를 선정하여야 한다.
3. 정거장 설치 예정구간의 선형은 "철도건설규칙"에 따라 계획하여야 하며, 소정의 유효장을 확보할 수 있어야 한다.
4. 정거장시설은 분야별 시설간의 기술적 연계성을 검토하여 운용상 기능과 유지관리성을 최적화시켜야 한다.
5. 정거장 전·후의 급경사 및 급곡선은 최대한 피한다.
6. 지역내 타 교통수단과 연계수송이 원활하고 수혜권에서 접근이 용이하여야 한다.
7. 정거장의 간격은 선로용량 및 열차의 운행효율을 향상시킬 수 있게 검토하여야 한다.
8. 역세권 등 주변 개발성이 우수하고 장래 정거장시설의 개량 또는 확장할 수 있게 여유 부지를 확보할 수 있게 검토하여야 한다.
9. 소요용지 확보가 쉽고 토공량 등 공사규모가 가급적 적은 지역을 검토하여야 한다.
10. 차량기지는 가급적 노선의 시·종점 구간에 배치한다.

11. 조차장은 노선의 시·종점 또는 노선의 분기점에 배치한다.

3.3.6 주요 구조물계획

1. 교량

(1) 교량형식 검토

교량형식은 철도시스템에 따른 건설기준과 기술성, 경제성, 시공성, 안전성, 미관성, 유지관리성 등의 장·단점을 비교·검토하여 최적안을 선정하여야 한다.

(2) 상부구조형식

- 1) 교량이 위치할 현장 주변환경조건과 지질조건을 검토하여 강구조 또는 콘크리트구조, 강합성구조 등 현장에 적합한 상부구조형식을 선정하여야 한다.
- 2) 교량시설 구간의 형하 유효고를 검토하여 상부구조형식을 선정하여야 한다.
- 3) 하중의 종류, 크기, 하부 구조에 미치는 영향 등을 고려하여 선정한다.
- 4) 장대 레일 등 궤도부설 조건을 검토하여 단순교 또는 연속교 등 최적안을 선정하고 이에 따라 상부구조형식을 선정하여야 한다.
- 5) 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)을 고려하여 형하 유효고를 유지할 수 있는 상부구조를 선정하여야 한다.
- 6) 제작·가설공법 등을 검토하여 적합한 상부구조형식을 선정하여야 한다.
- 7) 내구성과 유지관리성을 검토하여 적합한 상부구조형식을 선정하여야 한다.

(3) 하부구조 및 기초형식

- 1) 상부구조형식, 폭, 사용재료, 하중의 크기 등을 고려하여 하부구조 및 기초형식을 계획한다.
- 2) 지지층까지 심도, 지반의 상태 등을 고려하여 기초형식을 계획한다.
- 3) 하부구조는 하천 흐름에 방해가 되지 않도록 계획한다.
- 4) 공사자재 및 장비 등의 운반 및 진입, 공사방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- 5) 홍수 또는 파랑에 의한 세굴, 손상 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.

(4) 교량지간 및 연장

- 1) 상부구조형식과 사용재료, 시공성 등을 검토하여 안전한 구조로 교량지간을 선정하여 선정하여야 한다.
- 2) 하천의 계획홍수위와 홍수량 등을 검토하여 홍수시 수위상승으로 기존 제방에 미치는 영향이 최소화되도록 적합한 지간과 교량연장을 선정하여야

한다.

- 3) 도로, 철도, 선박의 항로 등 교차구간은 가급적 직각으로 횡단하도록 하고, 중간에 교각 없이 한 경간으로 횡단되게 지간장과 교량연장을 선정 하여야 한다.
- 4) 교량 지간과 연장은 가급적 지장물에 지장이 적고, 주변 경관을 검토하여 적합한 지간과 교량연장을 선정하여야 한다.
- (5) 교량공법 검토
 - 1) 교량 하부구조형식과 상부구조형식에 따라 현장조건, 민원, 시공성, 공사비, 공기 등을 검토하여 최적안을 선정한다.
 - 2) 소음·진동과 교통 혼잡을 최소화할 수 있는 공법을 선정하여야 한다.
 - 3) 토사유출 등 환경오염이 되지 않도록 선정하여야 한다.

2. 터널

- (1) 터널형식은 철도시스템에 따른 건설기준과 현지 지형조건, 지반조건, 주변 환경 조건에 따라 기술성, 시공성, 경제성, 안전성, 유지관리성 등 장·단점을 비교·검토하여 개착식 터널 또는 산악식 터널 등의 최적형식을 선정하여야 한다.
- (2) 터널연장은 지형조건과 우기시 출수 상황을 검토하여 터널 갱구부근의 자연지반을 깎기하여 지반침하나 산붕괴상태가 발생하지 않도록 가급적 연장이 길게 선정하여야 한다.

3. 입체교차시설

- (1) 입체교차시설은 위치선정 및 형식을 검토하고 기술성, 경제성, 시공성, 안전성, 유지관리성 등 장·단점을 비교·검토하여 최적안을 선정하여야 한다.
- (2) 입체교차시설을 기존 시설의 위치를 기준하여 입체화를 검토하고 최적안을 선정하여야 한다.
- (3) 구조물 및 철도시설물 계획시 지자체, 관계기관과 협의하고 지역주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

3.3.7 열차운영계획

1. 수송수요예측 결과를 토대로 하여 구간별 여객 및 화물수요에 따라 운행할 열차의 종류, 열차의 편성량 수, 운행회수, 급·완행의 운행방식, 운행 시격을 산정한다.
2. 열차운행계획에 따라 동력차 및 여객·화물차량의 소요량 수를 산정하며 정거장 및 차량기지 등 운영설비는 열차운행계획을 기준으로 검토한다.

3.3.8 경제성분석 및 재무분석(필요시)

1. 해당 노선의 건설비, 운영비, 유지관리비를 개략 산출합니다.
2. 철도건설비, 운영비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적 개통시기 등을 산출하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
3. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분·분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자우선순위를 제시하여야 한다.
4. 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도분석을 시행하여야 한다.
5. 개통 이후의 추정 교통량에 따른 운임수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
6. 운임산정에 대하여는 경제적, 재무적 측면과 이용자 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

3.3.9 환경 및 교통영향성 검토

환경·교통영향조사와 현황조사 내용을 검토하여 설계에 반영한다.

3.3.10 수리 · 수문검토

1. 최적노선과 정거장 입지를 최종적으로 결정하여 이에 따른 수리 · 수문의 기본사항을 예비 검토한다.
2. 조사업무에서 조사된 계획홍수량과 계획홍수위 등이 적정하게 산정되었는지를 검토한다.

3.3.11 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 기본설계가 결정되면 민원 등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.
4. 최종 노선 공고 또는 고시 후 관계법규에 따라 인 · 허가 절차를 조치하여야 한다.

3.4 설계업무

3.4.1 철도설계

1. 철도시스템 결정에 따른 건설기준 적용을 검토한다.
2. 건설기준 적용에 따른 설계조건을 검토하여 기재한다.
 - (1) 과업지시서에 명시한 설계속도 산정 및 요구사항을 기재한다.
 - (2) 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
 - (3) 사전조사에서 기 조사된 주요 지장물이 있는 경우에는 이를 기재한다.

- (4) 사전조사에서 지반조사, 환경영향평가, 교통분석 및 대책수립 등의 조사 자료가 있을 때는 이를 기재한다.
- (5) 설계하중에서 표준활하중과 설계속도에 대해 기재하며, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(케이블 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (6) 관급자재가 있는 경우에는 관급자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급 방법 등을 기재한다.
- (7) 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
- (8) 노선검토에 있어 검토된 자료가 있을 경우에는 이를 기재한다.
- (9) 계획노선 주변의 사회적, 경제적, 지역적 장·단기개발계획의 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
- (10) 노선계획지역의 인·허가에 대한 특기할 사항이 있을 때는 이를 기재한다.
- (11) 주변 하천의 홍수위 범람에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
- (12) 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
- (13) 특수선이 필요할 경우에는 선형 등 설계상 필요조건을 기재한다.
- (14) 실시설계를 위한 설계기준을 작성하도록 기재한다.(실시설계 별도 발주시)
- (15) 내진 및 피로, 내구성 설계를 반영하도록 기재한다.
- (16) 타 분야와 연계하여 설계할 때는 타 분야의 적용 항목을 기재한다.

3.4.2 노선설계

1. 평면 및 종단선형의 기술적 연계성이 잘 조화되도록 최적의 설계를 하도록 한다.
2. 주위의 지형, 도시화의 상황, 주변의 환경 등에 따라 최적의 선형을 설계 하도록 한다.
3. 전·후 선형과의 조화를 고려하여 급경사와 작은 반경의 곡선은 가능한 피하여 설계하도록 한다.
4. 정거장에 인접해서는 급곡선·급경사를 피하여야 한다.
5. 설계속도에 따라 최급경사 및 최소곡선반경을 적용하여 설계한다.
6. 평면 및 종단 곡선상의 불리한 경합은 가급적 피한다.

7. 선형설계

- (1) 최적노선의 선형설계는 실측현황도(1/1,200~1/1,000)를 이용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 선형설계는 평면선형과 종단선형과의 연계성(Interface)을 고려하고 설계기준에 부합되어야 하며, 구조물계획, 토질조사, 지하매설물조사 등을 시행하여 가장 경제적인 선형이 되도록 하여야 한다.

8. 평면설계

- (1) 현황도를 이용하여 설계기준, 시방서, 지침에 따라 가장 합리적인 설계가 되도록 검토한다.
- (2) 현황도에 구조물의 위치, 절·성토계획, 배수계획, 지장물 등을 검토하여 설계하도록 한다.

9. 종단설계

- (1) 실측 종단도상에 측량, 지질 및 토질조사 자료를 활용하여 가장 합리적인 종단설계가 되도록 검토한다.
- (2) 실측 종단도상에 필요한 구조물의 위치, 형식, 배수계획, 토공계획 등을 검토하여 설계하도록 한다.

10. 횡단설계

- (1) 실측 횡단도면상에 측량 및 지질조사자료를 활용하여 토층선, 법면경사 배수를 검토하여 설계하도록 한다.
- (2) 흙쌓기 높이, 법면경사, 배수로, 용지경계 등을 검토하여 설계하도록 한다.

11. 터널 노선은 가능한 한 지반조건이 양호한 곳을 통과하도록 한다.

12. 터널의 평면선형은 가능한 한 직선으로 계획하되 경제성 및 시공성을 고려하여 설계한다.

13. 전·후 선형과의 조화를 고려하여 급경사 및 급곡선은 가능한 피하여 설계한다.

14. 터널의 갱구위치는 지형 및 토지이용현황, 지반조건, 토피 등을 감안해서 시공성을 우선하여 결정하되 편압 및 사면안정에 문제가 없는 지역을 선정한다.

15. 단선병렬의 경우에는 터널단면 및 지반특성을 감안하여 터널 상호 위치 및 굴착순서를 설계한다.

3.4.3 정거장설계

1. 정거장설계는 열차운행계획에 따른 배선계획을 하여 정거장의 소요 폭과 길이를 확보할 수 있는 부지를 설계하여야 한다.
2. 기존 정거장을 개량하여 활용할 경우에는 기존 열차를 운행하면서 단계적으로 개량하여야 하므로 열차운행과 열차안전에 지장없도록 설계하여야 한다.
3. 정거장은 현장입지 조건에 따라 평면, 선상, 선하, 지하로 검토하여 장거리 열차와 단거리열차, 도시형 전동차, 기타 교통수단과 용이하게 환승할 수 있는 시스템으로 설계하여야 한다.
4. 분기 정거장일 경우는 정거장 전·후 상하선이 서로 평면 교차하지 않도록 입체화하여 선로용량을 최대화하고, 열차안전운행을 확보할 수 있도록 설계하여야 한다.
5. 정거장 배선은 선별 및 방향별 배선에 대한 적용성을 비교·검토하고 승강장, 적하장, 역사 등 여객취급시설, 화물취급시설, 운전취급시설을 종합적으로 검토하여 운영효율을 최대화할 수 있도록 설계하여야 한다.
6. 정거장은 시민이 편리하게 이용할 수 있도록 사통팔달로 접근통로 광장을 생각하여 설계하여야 한다.
7. 정거장의 여유 공간과 여유 부지에는 시민의 편의시설을 설치할 수 있도록 설계하여야 한다.

3.4.4 교량설계

1. 교량 설계기준
 - (1) 설계속도에 따라 노반 폭과 구조물 형식 등을 결정한다.
 - (2) 구조물설계 방법과 내진설계 등급을 규정한다.
 - (3) 콘크리트케도, 자갈케도 등 적용 케도형식과 교량구조물 상호작용에 따른 케도안전성이 확보될 수 있도록 교량의 단부 꺾임각, 단차 등의 허용 기준을 정한다.
 - (4) 재현 빈도에 따른 계획홍수량 및 계획홍수위를 결정한다.
 - (5) 구조물설계에 적용할 하중의 종류, 크기 등을 규정한다. 특히 통상적인

하중 외 부가적인 하중(Cable 등)과 계획노선 위치에 따른 하중(설하중, 풍하중 등)등을 규정한다.

- (6) 구조물설계에 적용할 사용재료의 종류 및 특성(재질, 강도)등을 규정한다.
- (7) 계획시설물이 해상에 설치되는 경우 조석의 차, 설계파고 등을 결정한다.
- (8) 설계시방서 및 지침, 편람 등 설계기준서를 규정한다.

2. 교량구조 설계

- (1) 조사·계획업무 결과로 선정된 최적안의 구조형식에 따라 주요 구조물의 상부·하부·기초구조의 단면을 설정하고, 구조물의 안정성, 내구성, 사용성 등을 개략 검토하여 설계한다.
- (2) 주요 구조물 등에 대한 단면을 가정하고, 관련 시방서 등에 규정된 해석 방법으로 모델링하며, 구조계산에 필요한 단면계수를 산출한다.
- (3) 최대단면력이 산출될 수 있도록 하중의 종류를 선정하여 조합하고 재하 위치를 정한다.
- (4) 설계방법에 따른 하중계수, 강도 감소계수 등을 적용한다.
- (5) 시공방법 및 순서를 고려하여 구조계산을 수행하여야 한다.
- (6) 산출된 최대단면력(휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림 모멘트)에 대한 안정성을 관련 시방서에 근거하여 검토·확인한다.
- (7) 내진설계에 따른 하부구조 및 기초의 안정성을 검토한다.
- (8) 상부구조의 처짐, 하부구조의 전도 및 활동, 기초구조의 지지력 및 변위 등에 대하여 개략 검토한다.
- (9) 사장교, 현수교 같은 특수교량은 풍하중 등에 따른 동적하중에 대한 구조물 안정성이 개략 검토되어야 한다.
- (10) 구조계산을 위한 전산Program은 반드시 검증된 것을 사용한다.
- (11) 개략 구조계산에 따른 주요 구조물의 표준단면도 및 표준구조상세도를 작성한다.

3. 교량부대시설 설계

- (1) 궤도구조, 전차선, 조명, 신호 및 통신 케이블 매설, 보수요원의 통로, 유지관리, 난간, 방음벽 설치 등을 검토하여 설계하여야 한다.
- (2) 상부구조와 하부구조형식에 따라 고정단과 가동단의 교량받침(Shoe)을 설계한다.

- (3) 교량반침은 “유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공지침(국토교통부)”에 의거 검토한다.

3.4.5 터널설계

1. 터널 설계조건

- (1) 계획시설물의 노선, 연장, 표준단면 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.
- (2) 설계하중을 기재하며, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(케이블 및 기타)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (3) 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
- (4) 관급자재가 있는 경우에는 관급자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
- (5) 내진설계를 반영하도록 기재한다.
- (6) 실시설계를 위한 설계기준을 작성하도록 기재한다.(실시설계 별도 발주시)
- (7) 지반의 피압수 및 지하수에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.

2. 터널 지반조사 평가

- (1) 터널설계시 역학조건을 만족하기 위하여 지반조사, 시추보링 및 제반시험 결과에 대해 반드시 평가를 수행하여야 한다.
- (2) 지반평가는 심도별 지반특성이 파악되도록 하여, 현 위치 암반의 역학적 특성을 파악할 수 있도록 현장시험 및 실내역학시험을 병행하여 실시하도록 한다.
- (3) 시험수량 및 종목은 국가건설기준센터의 관련기준(지반조사) 또는 각 기관별 별도 기준에 따른다.
- (4) 각종 계산시 평가된 정수를 반영하여야 한다.

3. 터널 평면설계

- (1) 현황도를 이용하여 설계기준, 시방서, 지침에 따라 가장 합리적인 설계가 되도록 검토한다.
- (2) 현황도상에 구조물의 위치, 방수 및 배수계획, 환기설비, 지장물 등을 검토하여 설계하도록 한다.

4. 터널 종단설계

- (1) 실측 종단도상에 측량, 지반조사자료를 활용하여 가장 합리적인 종단설계가 되도록 검토한다.
- (2) 터널의 최소 토피는 터널의 구조적 안전영역의 범위가 확보되도록 결정한다.
- (3) 종단선형의 경사는 시공중의 용수를 터파기 측구 등으로 자연 유하시키기 위하여 가급적 0.3% 이상이 되게 한다.
- (4) 계획경사는 갱구에서 굴진방향으로 가능한 한 상향경사가 되도록 한다.
- (5) 곡선구간은 편기량에 따른 확폭을 감안하여 설계에 적용한다.
- (6) 장대 터널 등에서 환기기능을 검토할 경우 가급적 한 방향 경사가 되도록 한다.

5. 터널내공 단면설계

- (1) 실측 횡단도면상에 측량 및 지반조사자료를 활용하여 암선에 따른 내공 단면을 검토하여 설계하도록 한다.
- (2) 터널의 내공단면적은 설계 속도 및 전차선 가선과 공동구 등 각종 설비의 배치공간 확보, 보수요원 통로 및 대피공간 확보를 감안하여 결정되어야 하며, 발주청과 협의하여 적용할 단면을 결정한다.
- (3) 고속열차가 운행할 경우 공기압의 영향을 검토하여 일정수준 이하가 되도록 한다.
- (4) 터널의 내공단면 계획시에는 지형 및 지반조건, 토피정도에 따라 단선 병렬터널이나 복선터널의 채택여부를 충분히 검토하여 안정성과 시공성 및 경제성을 확보하여야 한다.
- (5) 단선 병렬의 경우 상호 연결 통로를 설치하여 비상시 대비할 수 있게 한다.
- (6) 터널의 굴착단면계획은 지보재의 총 두께와 콘크리트라이닝의 두께, 허용 편차 등을 고려하되, 구조적으로 유리한 형상을 결정하여야 한다.
- (7) 동일 작업구간 내의 터널내공 단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 계획하여야 한다.

6. 터널방수 및 배수설계

- (1) 방수방식에는 배수형 방수방식과 비배수방식으로 구분된다.
- (2) 방수방식은 현장상황과 터널형상 및 규모 등의 터널조건을 감안하여 공사의 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 종합 검토하여 결정하여야 한다.
- (3) 비배수방식의 터널에는 터널시공 특성에 부합되는 방수공법 및 방수재료를

선정하여야 하며, 수압에 충분히 지지할 수 있는 콘크리트라이닝을 계획하여야 한다.

- (4) 배수형 방수방식의 터널에는 원활한 배수계통과 배수단면을 확보하며, 유지관리상 배수계통의 기능 확인과 보수가 용이하도록 계획하여야 한다.

7. 공법검토

- (1) 적용공법은 지반조건, 지하수위, 인접 구조물 및 매설물, 공사별 기간, 시공성, 안전성, 환경조건을 종합적으로 고려하여 선정하도록 한다.
- (2) 터널의 단면크기, 막장의 자립성, 지반지지력 및 지표면 허용치 등 제반 여건을 고려하여 굴착방법을 결정하도록 한다.
- (3) 지반조건 및 구조물의 영향을 감안하여 지보방법을 선정하도록 한다.

8. 가시설 및 부대시설계획

- (1) 가시설은 수직환기구나 작업구 설치를 위해 검토하여야 한다.
- (2) 작업구는 설치 목적, 기능에 따른 공사설비, 터널 본체와의 연결성 시공 장비투입 원활성을 감안하여 설치한다.
- (3) 부대시설은 환기구, 대피소, 유지보수시설 등과 조명, 비상용시설 등이 조합되어 시공성, 유지관리성이 종합적으로 연관되어 검토되어야 한다.

9. 기타

- (1) 장대 터널의 환기방식 검토
- (2) 방재계획 검토
- (3) 유지관리시설 검토
- (4) 시공성을 고려한 설계검토

3.4.6 입체교차설계

1. 철도와 도로가 교차하는 개소는 입체화하는 것을 원칙으로 한다.
2. 입체교차 설계시에는 도로방향, 지형조건, 구조물의 위치, 도로의 장래계획에 맞는 폭, 형식 등을 검토하여 가장 합리적인 설계가 되도록 한다.

3.4.7 용·배수설계

1. 기존자료 및 현지답사, 수리 및 수문의 조사 결과를 활용하여 용·배수 계통 계획 및 구조물의 형식, 단면을 검토하도록 한다.
2. 유역면적은 축척 1/25,000 ~ 1/50,000 지형도상에서 산출하도록 한다.
3. 주요 배수시설물에 대한 강우강도는 설계조건에 기재하여 설계에 반영 되도록 한다.
4. 본선 횡단 배수관의 최소규격을 제시하여 설계에 반영되도록 한다.
5. 배수암거의 유속은 가능한 2.5m/sec 이하가 되도록 하며, 초과시에는 침식 방지시설 설치를 설계에 반영하도록 한다.
- 6.수로 이설시 수로 저폭은 기존 수로 폭 이상으로 하도록 검토하여 설계에 반영한다.
7. 기존의 경험에 의한 용·배수 구조물 설계를 반영하고자 할 때는 설계조건에 기재하도록 한다.

3.4.8 공구분할

계획구간의 지역여건, 공사량, 공사현장 관리의 효율성, 주요 구조물, 공사시행 여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할할 수 있다.

3.4.9 기타설계

구조물 설계시 궤도구조, 교량상의 레일 축력에 대한 안전성, 레일신축이음매 부설위치, 선로 경합 개소 및 정거장 구내의 분기기 배선 등 궤도분야 인터페이스 부분을 검토한다.

3.5 성과품 작성기준

3.5.1 기본설계 성과품의 구분

1. 기본설계보고서
2. 주요 구조 및 수리계산서

3. 지질·지반조사보고서
4. 기본설계예산서(기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)
5. 기본설계도면
6. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도(노선을 1장으로 표시할 수 있는 축척)
 - (6) 공사개요(목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (7) 조사
 - 1) 관련계획조사 및 검토
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 수리·수문조사
 - 4) 교통량 및 교통시설조사
 - 5) 환경영향조사(문화재조사)
 - 6) 측량
 - 7) 지질·지반조사
 - 8) 지장물·구조물조사
 - 9) 토취장·사토장·재료원조사(필요시)
 - 10) 용지조사(필요시)
 - 11) 기타
 - (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 철도시스템 검토(필요시)
 - 3) 설계기준 작성

- 4) 노선선정
- 5) 정거장선정
- 6) 구조물계획
- 7) 열차운영 및 배선계획 검토
- 8) 경제성 및 재무분석(필요시)
- 9) 환경 및 교통영향성 검토
- 10) 수리·수문검토
- 11) 관계기관 협의
- 12) 민원검토
- 13) 기타
- (9) 기본설계(설계기준 및 조건, 선형, 토공, 배수공, 구조물공, 정거장, 부대 시설, 기타)
- (10) 기본사업비
- (11) 부록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 주요 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 및 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
 - 4) 주요 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토)
- (2) 주요 수리계산서
 - 1) 유역도, 홍수량산정지점도
 - 2) 수리계산(확률강우량, 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)

3. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 토질개황(목적, 범위, 조사기간)
- (2) 지질 및 지반조사(시추, 시험, 물리탐사)

- 1) 조사방법
- 2) 조사위치 선정
- 3) 조사결과 분석
- (3) 주요 토질시험 결과
- (4) 광업권 설정현황, 폐광 및 지하 공동조사
- (5) 부록
 - 1) 지질분포 현황도
 - 2) 토질조사 위치도($S=1/25,000$)
 - 3) 재료원 현황도
 - 4) 지층단면도
 - 5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도
 - 6) 핸드오가 보링주상도
 - 7) 실내시험 성과표
 - 8) 골재시험 성과표(하상·석산 골재)
- (6) 성과분석
 - 1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - 2) 교량기초 검토
 - 3) 사면안정 검토
 - 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
4. 기본설계예산서
 - (1) 기본설계내역서
 - (2) 기본단가산출서
 - (3) 기본수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서
5. 기본설계도면(건본도면 목록 참조)
 - (1) 목차
 - (2) 위치도($1/5,000 \sim 1/20,000$)

- (3) 일반도(1/100 ~ 1/500)
- (4) 선로 종평면도(H=1/1,000, V=1/400)
- (5) 구조일반도(1/50 ~ 1/200)
 - 1) 일반구조물
 - 2) 기초
 - 3) 가시설
 - 4) 기타

6. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사는 별도 보고서를 작성하는 것을 원칙으로 하며, 본 보고서에는 요약 분을 수록한다.
- (3) 토질조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며, 계획노선의 지반구성 상태, 연약지반현황, 예상되는 구조물기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 설계자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며, 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 붙임 1 참조)

2. 주요구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산은 노선 및 시설계획 결정과 구조물의 형식을 선정하는데 필요한 수준으로 주요구조물의 기본적인 구조를 검토한다.
- (2) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (3) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (4) 국제적으로 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (5) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (6) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요부수를 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (7) 구조계산서 각 부분별 첫 쪽(Page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (8) 구조계산시 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (9) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (10) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.

- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.
- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 예비 수량을 산출한다.

4. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 모든 설계도면에는 설계자, 검토자, 분야별책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당 도면 공사 내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 도면의 History를 기록한다.
- (6) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (7) 도면 하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (8) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (9) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (10) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.
- (11) 기본설계 도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

5. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라

전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.

(4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 범위

실시설계는 기본설계를 구체화하여 건설사업자와 공사계약을 하기 위한 공사계약도서 또는 실제시공에 필요한 설계도서를 작성하는 업무를 말한다.

실시설계는 기본설계에서 결정한 노선, 기본선형, 구조물 위치 및 형식 등에 근거하여 공사계약서 또는 공사에 필요한 상세 구조를 설계하고, 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

4.2 조사업무

4.2.1 현지조사 및 답사

1. 수급인은 계획노선의 해당 계획구간에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등의 시행은 조사계획서를 작성하여 발주청과 협의 후 시행하여야 한다.
2. 현지답사를 하여 계획구간의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용 상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.
3. 기본설계 이후 민원 등 정책기본방침에 따라 확정된 노선을 재조정, 재검토할 경우 이에 따른 현장 답사 및 조사를 한다.

4.2.2 측량

1. 전 단계에서 기 수행된 측량자료를 검토하여 측량성과의 활용가능 여부를 검토한다.
2. 실시설계에서의 측량은 20m 간격으로 중심선 및 종횡단 측량을 실시하여

선형의 세부 요소들을 설계하여야 한다.

3. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 수시로 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리·제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

4.2.3 지질 및 지반조사

1. 전 단계의 용역에서 기 수행된 조사자료를 검토하고 노선의 선형, 주요 구조물의 위치, 구조물의 하부구조 및 기초의 형식, 크기, 위치 등을 고려하여 추가로 필요한 조사위치, 조사방법, 조사수량, 시험종류 등을 정한다.
2. 지반조사 전에 지반조사계획서를 발주청에게 제출하여 지반조사의 합리성, 적정성이 검토되어야 하며, 지반조사계획서는 조사위치, 조사수량, 조사방법, 시험종류, 조사물 보관방법 등이 포함되어야 한다.
3. 지반조사는 지표지질조사, 현장조사(시추조사, 시험굴조사), 현장원위치시험, 실내시험 등이 포함되어야 하며 필요시 물리탐사를 추가하여야 한다.
4. 지반조사는 노선 전반에 대한 지질 및 지반특성이 파악되도록 조사개소, 조사위치가 선정되어야 하며 조사결과는 세부설계에 반영되어야 한다.
5. 연약지반, 터널 시·중점, 교량부에는 반드시 시추조사가 이루어져야 한다. 특히, 교량은 교량별로 매 교대, 교각마다 최소 1개소 이상 시추조사를 수행하여 기초공법 선정에 반영되어야 하며, 조사가 미 시행되는 구간은 보고서에 그 사유를 명시하고 시공시 시추조사가 이루어지도록 공사비에 반영하여야 한다.
6. 기초구조의 크기를 감안하여 조사수량을 정하며, 교각기초 등과 주요 기초구조의 지반조사에서는 NX Double Core Barrel 보링을 하도록 한다.

7. 조사심도는 예상되는 기초하부의 지지층으로 부터 최소 1.0m 이상이 되도록 하며, 석회암지역과 같이 지층에 공동이 예상되는 곳에서는 조사심도를 충분히 깊게 하여 조사하도록 한다.
8. 기초지반의 각종 물성치 및 특성을 정확히 파악 할 수 있도록 조사한다.
9. 노선경유지의 광업권설정 현황과 폐광 및 지하공동 등을 조사하며, 필요한 경우 발주청과 협의하여 정밀조사를 시행하여야 한다.
10. 지반조사시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.

4.2.4 지장물 · 구조물조사

1. 전 단계과업에서 조사내용을 재검토 분석하고 필요할 경우 추가조사를 시행한다.
2. 기본설계 이후 민원 등 정책기본방침에 따라 노선 및 정거장 입지가 조정되거나 재검토될 경우, 이에 따른 현장답사와 관련 문헌을 조사하여 관계 기관과 협의하고 그 대책을 수립하여야 한다.

4.2.5 토취장 · 사토장 · 재료원조사

1. 공사시행시 활용이 가능한 지역내의 골재원에 대하여 위치, 종류, 생산가능량 등을 조사한다. 기존 골재원이 없을 경우 개발 가능한 지역에 대해 조사한다.
2. 토취장 및 사토의 위치와 규모, 지역현황 등 환경영향성을 조사한다.
3. 공사시행시 활용이 가능한 지역내에서 시행중이거나 시행예정인 각종공사에서 발생가능한 사토 예정량이나, 필요한 토공량을 조사한다.
4. 노선이 긴 경우 노선 전구간에 걸쳐 상호 유용가능성 또는 토취장, 사토장, 재료원으로 활용 가능한 모든 개소를 조사한다.
5. 실시설계 이후 일정기간이 경과한 공사시행 시기에 활용가능한지를 검토하여 대상 후보지를 선정한다.

6. 레미콘은 생산규격, 생산가능량, 품질의 신뢰성, 운반조건 등을 조사하고, 현지 생산품의 사용 또는 별도 생산설비를 설치할 것인지를 조사하고, 별도 생산시 그 위치를 조사한다.
7. 토취장, 사토장, 재료원은 공사시 시공성, 경제성을 최적화 시킬 수 있게 노선 전 구간에 걸쳐 균형적으로 분포되게 한다.

4.2.6 용지조사

1. 전 단계과업에서 조사한 내용을 재검토하고 노선의 조정 또는 시설계획 등 필요할 경우 추가 조사를 시행한다.
2. 시설계획상 수용대상 용지는 별도 시행하는 용지측량 성과와 법적 근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 발급 받아 면적과 소유자 관계인을 조사하여, 용지 및 지상물 보상과 인·허가 서류의 기초자료로 활용한다.
3. 수용대상 토지 및 가옥, 시설물 등의 보상에 필요한 자료로 활용한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

1. 전 단계에서 수행된 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.
2. 교통량 추이 변화, 주변여건의 변화 등으로 전 단계에서 수행된 수송수요 예측의 결과치가 현저하게 상이할 경우, 발주청은 수송 및 열차운행계획 등 타당성조사를 보완하여야 한다.
3. 건설기준 검토
4. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세설계시에 사용하도록 한다.

(선형, 폭원, 재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)

5. 상기 계획사항은 발주청의 검토를 거쳐 결정한다.

4.3.2 설계기준 검토(필요시)

1. 철도시설은 분야별 시설간의 기술적 연계성이 최적화되어야 하므로, 각 시스템간 설계상 기술적 연계성을 감안하여 노선계획 및 정거장 계획에 적용할 시공기준과 설계기준을 검토한다.
2. 설계기준은 각종 지방기준의 적용성과 과거 유사한 설계과업에 적용하였던 기준을 검토 결정한다.
3. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.3 주요 구조물계획

1. 전 단계과업에서 검토한 내용을 재검토하여 보완한다.
2. 노선 및 정거장 입지가 재검토 조정된 경우, 이에 따라 검토·보완해야 한다.
3. 교량
 - (1) 교량구조는 경제성, 시공성, 안전성, 미관성, 장·단점 등을 비교하여 선정한다.
 - (2) 교량구조 형식
 - 1) 지간구성
 - ① 상부구조형식, 사용재료 등을 고려하여 적정한 지간을 계획한다.
 - ② 하상 또는 해저면 까지 수심, 지형 등과 기초지반의 상태를 고려하여 지간을 계획한다.
 - ③ 계획홍수위 및 홍수량 등을 고려하여 적정지간을 계획하고 홍수시 수위 상승으로 기존 제방에 미치는 영향이 최소화 되도록 한다.
 - ④ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등) 등이 갖는 적정 폭을 고려하여 지간을 계획한다.
 - ⑤ 지장물 및 기타 장애물을 고려하여 지간을 계획한다.

⑥ 주변 경관과 조화를 고려하여 지간을 구성한다.

2) 상부구조형식

- ① 하중의 종류, 크기, 하부 구조에 미치는 영향 등을 고려하여 계획한다.
- ② 장대 레일 구간은 레일의 축력을 고려하여 연속 경간구조를 검토한다.
- ③ 교차시설(도로, 철도, 선박의 항로 등)을 고려하여 적정 형하고를 유지할 수 있는 상부구조를 계획한다.
- ④ 제작, 가설방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑤ 내구성과 유지관리 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.

3) 하부구조 및 기초형식

- ① 상부구조형식, 폭, 사용재료, 하중의 크기 등을 고려하여 하부구조 및 기초형식을 계획한다.
- ② 지지층까지 심도, 지반의 상태 등을 고려하여 기초형식을 계획한다.
- ③ 하부구조는 하천 흐름에 방해가 되지 않도록 계획한다.
- ④ 공사자재 및 장비 등의 운반 및 진입, 공사방법 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.
- ⑤ 홍수 또는 파랑에 의한 세굴, 손상 등을 고려하여 적절한 구조형식을 계획한다.

(3) 교량공법 검토

- 1) 계획시설물의 규모, 위치 및 지형지질, 사용장비, 가설제작장 설치 가능 여부, 공사소요기간 및 가설공사비 등을 비교 검토하여 계획한다.
- 2) 주변시설 및 인근 주민에 미치는 소음·진동과 교통의 혼잡을 최소화할 수 있는 공법을 검토한다.
- 3) 하천 또는 해상 공사시 토사유출 등으로 주변이 오염되지 않도록 하여야 한다.

4. 터널

터널은 터널형식에 따라 현지 지형조건, 지반조건, 주변 환경조건에 따라 시공성, 경제성, 안전성, 유지관리성 등을 비교·검토하여 현장에 적합한 터널공법을 선정하여야 한다.

5. 입체교차시설

- (1) 노선계획을 중심으로 도로, 철도 등과 교차되는 것의 입체교차시설의 위치

선정 및 형식을 비교·검토하여 최적안을 선정하도록 한다.

(2) 입체교차시설 계획은 경제성, 시공성, 용지확보, 환경 및 지형적 조건과 각 형식에 대한 장단점을 비교 검토하여 최적안을 선정하도록 한다.

6. 구조물 및 철도시설물 계획시 지자체, 관계기관과 협의하고 지역주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

4.3.4 환경 및 교통영향성 검토(필요시)

1. 환경 및 교통영향평가와 전 단계과업에서 검토한 내용을 재검토하여 설계에 반영한다.
2. 환경영향평가 결과에 따라 이행계획에 제시된 사항에 대하여 공사 시행시와 공사완공 후로 구분하여 설계에 반영한다.
3. 환경 및 교통영향 저감시설은 공사 중과 공사완료 후로 구분하여 검토하며, 공사 중은 공사기간 중 예상되는 영향에 대하여 공사종류별 시행시기별로 저감대책을 검토하고, 공사완료 후는 열차운행 등 철도영업과 관련하여 예상되는 영향에 대한 저감대책을 검토 반영한다.
4. 공사시행 기간 중의 피해저감시설은 공사기간 중 소정의 기능을 정상적으로 유지할 수 있어야 한다.

4.3.5 수리·수문검토(필요시)

1. 전 단계과업에서 검토한 내용을 검토·분석하여 설계에 반영한다.
2. 교량 등 주요구조물은 수리계산으로 수리·수문검토 결과를 설계에 반영하여야 한다.
3. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
4. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.
5. 필요한 경우 기상 및 해상과 선박운항에 대한 영향을 분석 검토한다.

4.3.6 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 실시설계에서 민원 등으로 설계 변경이 이루어지지 않도록 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

4.4 설계업무

실시설계단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

4.4.1 설계 일반조건

1. 기본설계에서 주어진 설계조건 등을 검토하여 적용할 설계기준안을 작성하여 발주청과 협의한다.
2. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
3. 사전조사에서 기 조사된 주요 지장물이 있는 경우에는 이를 기재한다
4. 사전조사에서 지반조사, 환경영향평가, 교통현황분석 및 대책수립 등의 조사자료가 있을 때는 이를 기재한다.
5. 표준활하중과 설계속도, 열차속도를 기재하되, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(케이블, 기타 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
6. 자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
7. 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
8. 노선검토에 있어 검토된 자료가 있을 경우에는 이를 기재한다.
9. 계획노선 주변의 사회적, 경제적, 지역적 장·단기 개발계획의 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.

10. 노선계획 지역의 인·허가에 대한 특기할 사항이 있을 때는 이를 기재한다.
11. 정거장의 주차장 등 교통시설은 교통영향평가의 결과에 따라 반영한다.
12. 환경영향평가 결과에서 제시된 이행사항을 설계에 반영한다.
13. 주변 하천의 홍수위, 범람에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
14. 장애자를 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
15. 특수선이 필요할 경우에는 현 운행선로 등 설계조건을 기재한다.
16. 내진 및 내구성 피로설계를 적용하도록 기재한다.

4.4.2 토공설계

1. 영구 깎기비탈면의 경사는 지반조사 결과에 따라 결정한다.
2. 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적분류방법(KS F 2324)인 통일분류법에 따르며, 필요한 경우 AASHTO분류법을 설계에 적용한다.
3. 암석의 분류는 역학적 특성과 탄성파속도에 따라 극경암, 경암, 보통암, 연암, 풍화암 등으로 구분하여 설계에 반영한다.
4. 토공작업의 난이도에 따라 토사, 리핑암, 발파암으로 구분하여 설계예산서 산정에 반영한다.
5. 토질정수는 원칙적으로 토질시험 결과에 근거하여 설계에 적용한다.
6. 흙이나 암석을 굴착, 다짐할 때의 토량변화율은 원칙적으로 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영한다.
7. 깎기부 노상의 지지력이 부족하다고 판단될 경우, 양질의 환토 등 지지력 보강공법 및 대책을 강구하여야 하며, 흙쌓기부의 시공재료가 불량할 경우에도 노상안정처리 공법 등 대책을 강구하여야 한다.
8. 연약지반의 설계

연약지반에 대하여 조사, 시험결과를 면밀히 분석, 설계하여야 하며, 특히 다음사항을 결정할 때는 신중을 기하여야 한다.

 - (1) 지반활동에 대한 안전율 결정

- (2) 한계 성토고의 결정, 단계별 성토계획
- (3) 총침하량 및 잔류침하량의 산정
- (4) 연약지반처리공법의 선정
- (5) 연약지반공사의 계측관리 등 시공관리계획

4.4.3 용 · 배수공설계

1. 배수공이라 함은 노반배수, 지하배수, 철도를 횡단하는 배수관, 암거, 철도를 연결한 일체의 측구를 말한다.
2. 기존자료 및 현지답사, 수리 및 수문의 조사 결과를 활용하여 용배수 계통 계획 및 구조물의 형식, 단면을 검토하도록 한다.
3. 유역면적은 축척 1/25,000 ~ 1/50,000 지형도상에서 산출하도록 한다.
4. 중요 배수시설물에 대한 강우강도는 설계조건에 기재하여 설계에 반영 되도록 한다.
5. 본선 횡단 배수관의 최소규격을 제시하여 설계에 반영되도록 한다.
6. 배수암거의 유속은 가능한 2.5m/sec 이하가 되도록 하며, 초과시에는 침식 방지시설 설치를 설계에 반영하도록 한다.
7. 깎기 및 돌기부의 도수로, 산마루측구 등 배수구조물의 재질은 현장타설 콘크리트의 사용을 원칙으로 하나 시공성, 경제성 및 유지관리를 감안하여 P.E 측구 등의 기성제품 대체방안을 비교 · 검토하여 발주청과 협의 후 설계에 반영한다.
8. 수로 이설시 수로 저폭은 기존 수로폭 이상으로 하도록 검토하여 설계에 반영한다.
9. 기존의 경험에 의한 용 · 배수 구조물설계를 반영하고자 할 때는 설계조건에 기재하도록 한다.

4.4.4 교량설계

1. 설계기준

기본설계의 설계기준을 참조하여 다음과 같은 사항을 결정하고, 상세설계

를 한다.

- (1) 교량의 형식, 경간배치, 연장
- (2) 구조물 설계방법과 내진설계 등급
- (3) 계획홍수량 및 계획홍수위
- (4) 표준활하중 등 주요 하중의 종류, 크기 및 부가하중의 종류, 크기
- (5) 사용재료의 종류, 재질, 강도 등
- (6) 조석의 차, 설계파고, 조류의 속도(해상 구조물 설계시)
- (7) 설계시방서 및 지침, 편람, 기타 설계기준서

2. 공법검토

- (1) 교량구조물의 규모, 구조물 형식, 위치 및 지형지질, 동원 가능 장비의 능력 및 수량, 가설 제작장 설치 가능여부, 공사 소요기간 및 가설공사비 등을 비교·검토하여 최적 안으로 설계한다.
- (2) 주변시설 및 인근주민에 미치는 소음·진동 등 공사중 악영향을 최소화할 수 있는 공법을 검토한다.
- (3) 하천 또는 해상 공사시 토사유출 등으로 주변이 오염되지 않도록 하여야 한다.

3. 구조물설계

- (1) 조사·계획업무 결과로 선정된 최적안의 구조형식에 따라 각 구조물의 상부·하부·기초구조의 단면을 설정하고, 구조물의 안정성과 사용성, 내구성 등을 검토하고 상세히 설계한다.
- (2) 관련 시방서 및 규정, 지침에 따라 세부적인 사항들을 검토하여 설계한다.
- (3) 구조물의 각 단면을 상세히 산정하고, 관련 시방서 등에서 규정된 해석 방법으로 모델링하며, 구조계산에 필요한 단면계수를 산출한다.
- (4) 주요하중 및 부가하중을 선정하여 조합하고, 최대단면력(또는 최소단면력)이 산출되도록 하중재하 위치를 정한다.
- (5) 지진력 계산은 구조물의 형식·형태 등을 고려하여 계산방법을 정한다.
- (6) 설계방법에 따른 하중계수, 강도감소계수 등을 적용한다.
- (7) 시공방법 및 시공순서를 고려하여 구조계산을 수행하여야 한다.
- (8) 산출된 최대단면력(휨모멘트, 축력, 전단력, 비틀림 모멘트)에 대한 안정성, 내구성, 사용성 등을 검토, 확인한다.
- (9) 상부구조의 처짐, 하부구조의 전도 및 활동, 기초구조의 지지력, 변위 등을 검토한다.

- (10) 구조물의 국부에 작용하는 하중 및 단면력을 산정하고 안정성 등을 확인한다.
- (11) 사장교, 현수교 등 특수교량은 풍하중 등에 의한 동적하중에 대한 안정성 검토를 위한 풍동시험 등을 시행하여야 한다.
- (12) 내진설계 및 피로설계에 따른 상세사항을 관련 시방서에 따라 설계한다.
- (13) 하중 집중부에 대한 상세사항을 관련 시방서에 따라 설계한다.
- (14) 교좌 받침부와 상하구조물 연결 구조를 상세히 검토하여 설계한다.
- (15) 온도변화에 따른 구조물의 변위 및 구조물 단면력을 상세히 검토하여 설계한다.
- (16) 상부구조의 계산에 따라 구조물 각 부위의 단면력 계산결과와 관련 시방서 및 규정에 따라 구조상세도를 작성한다.
- (17) 구조계산을 위한 전산 Program은 반드시 검증된 것을 사용한다.

4. 부대시설설계

- (1) 관련규정에 따른 항로표시등을 설치하여 선박의 운항에 어려움이 없도록 한다.
- (2) 차량 및 선박의 충돌시 하부구조를 보호하기 위한 방호시설을 검토하여야 한다.
- (3) 난간, 방호책, 전선관로, 배수관 등의 크기, 재질 등을 검토하여 철도시설의 안전기능을 확보하도록 설계한다.
- (4) 방음·방진시설은 소음·진동 저감효과 등을 고려하여 종류, 재질, 크기 등을 설계하여야 한다.
- (5) 전철주 기초 등은 발주청과 협의하여 위치, 크기, 재료 등을 설계한다.
- (6) 다음과 같은 유지관리시설을 필요에 따라 검토하여 설계한다.
 - 1) 점검통로 및 교각안전난간
 - 2) 조명 및 환기시설
 - 3) 계측기기
 - 4) 기타 유지관리에 필요한 시설
- (7) 교량받침은 “유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공 지침(국토교통부)”에 의거 검토한다.

4.4.5 터널설계

1. 설계조건

- (1) 계획시설물의 노선, 연장, 표준단면 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.

- (2) 설계하중에서 표준활하중에 대해 기재하며, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(케이블, 기타 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (3) 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
- (4) 관급자재가 있는 경우에는 관급자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
- (5) 내진설계를 반영하도록 기재한다.
- (6) 지반의 피압수 및 지하수에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
- (7) 공인된 구조해석 프로그램이 아닌 경우 그 적정성(수계산 또는 범용프로그램)을 비교·검토하여 승인을 받아야 한다.

2. 지반조사 평가

- (1) 터널설계시 역학조건을 만족하기 위하여는 지반조사 결과에 대해 반드시 평가를 수행하여야 한다.
- (2) 지반평가는 심도별 지반특성이 파악되도록 하여, 현위치 암반의 역학적 특성을 파악할 수 있도록 현장시험 및 실내역학시험을 병행하여 실시하도록 한다.
- (3) 시험수량 및 종목은 국가건설기준센터의 관련기준(지반조사) 또는 각 기관별 별도 기준에 따른다.
- (4) 각종 계산시 평가된 정수를 반영하여야 한다.

3. 방수 및 배수설계

- (1) 방수방식에는 배수형 방수방식과 비배수방식으로 구분된다.
- (2) 방수방식은 현장상황과 터널형상 및 규모 등의 터널조건을 감안하여 공사의 시공성, 경제성, 유지관리성 등을 종합 검토하여 결정하여야 한다.
- (3) 비배수방식의 터널에는 터널시공 특성에 부합되는 방수공법 및 방수 재료를 선정하여야 하며, 수압에 충분히 지지할 수 있는 콘크리트라이닝을 계획하여야 한다.
- (4) 배수형 방수방식의 터널에는 원활한 배수계통과 배수단면을 확보하며, 유지관리상 배수계통의 기능 확인과 보수가 용이하도록 설계하여야 한다.

4. 공법선정

- (1) 적정공법은 지반조건, 지하수위, 인접구조물 및 매설물, 공사별 기간, 시공성, 안전성, 환경조건을 종합적으로 고려하여 선정하도록 한다.
- (2) 터널의 단면크기, 막장의 자립성, 지반지지력 및 지표면 허용치 등 제반 여건을 고려하여 굴착방법을 결정하도록 한다.
- (3) 버력처리방법 및 운반, 배출방법을 설계한다.
- (4) 발파 패턴 및 방법을 설계한다.

5. 내공단면의 결정

- (1) 내공단면은 발주청이 제시하는 단면(정규도 또는 표준도 등)을 기본으로 하여 실측 횡단도면상에 측량 및 지반조사 자료를 활용하여 암선에 따른 내공단면을 검토하여 설계에 반영한다.
- (2) 철도터널의 내공단면은 터널목적 및 기능에 따라 소요 건축한계와 선형 조건에 따른 확폭량, 터널내 제반설비의 설치공간, 유지관리에 필요한 여유폭 등을 고려하여 설계하여야 한다.
- (3) 고속철도 터널의 내공단면적은 열차의 고속 주행시 승객의 쾌적성을 보장하기 위하여 터널내에서 차량내 외부의 단위 시간당 압력 변화율이 일정 기준치 이하가 되도록 설계하여야 한다.
- (4) 터널의 내공단면 계획시에는 지형 및 지반조건, 토피정도에 따라 단선 병렬터널이나 복선터널의 채택여부를 발주청과 협의하여 안정성과 시공성 및 경제성을 확보할 수 있게 설계한다.
- (5) 터널의 굴착단면계획은 지보재의 총 두께와 콘크리트라이닝의 두께, 허용 편차 등을 고려하되, 구조적으로 유리한 형상을 설계하여야 한다.
- (6) 같은 터널에서 직곡선 구간 등의 터널내공 단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 설계하여야 한다.
- (7) 시공허용 편차는 지반조건 및 터널 단면 형상에 따른 자반의 최종 허용 변위량과 굴착공, 지보공 및 콘크리트라이닝의 시공오차와 뿔어붙임 콘크리트(Shotcrete)의 표면 및 록볼트(Rockbolt)의 두부 처리에 필요한 여유를 감안하여 설계한다.

6. 지보공설계

- (1) 현장지형, 지질, 지반의 역학적 특성, 토피의 대소, 용수의 유무, 굴착단면의 크기, 지표침하의 제약, 시공법 등 제반설계 조건을 종합적으로 고려하여 설계한다.
- (2) 지보재의 종류는 지반조건 시공법에 따라 그 형식을 구분하여 선정하며, 주지보로 안정성을 만족하지 못하는 경우 보조공법을 사용하도록 한다.

7. 콘크리트라이닝 설계

- (1) 사용목적 및 조건에 적합한 설계가 되도록 설계한다.
- (2) 콘크리트라이닝 형상은 소정의 내공단면을 유지하여 구조적으로 유리한 단면이 되도록 설계한다.
- (3) 설계두께는 그 목적에 적합하도록 단면의 크기와 형상, 원지반 특성, 작용하중, 재료, 시공성 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 균열대책이 강구되도록 설계한다.

8. 터널단면해석

- (1) 터널해석은 횡방향 해석을 원칙으로 하고 필요시 횡방향 및 종방향에 대하여 동시 해석이 가능한 모델을 선정하여 해석하도록 한다.
- (2) 지반조사 평가 및 설계기준에 따라 해석단면의 지반특성치와 지보재의 물성치를 설정하도록 한다.
- (3) 터널수치해석기법을 분류하여 적용가능 기법을 선별토록 한다.

9. 갱구각기 비탈면설계

- (1) 갱구의 영구 각기비탈면 경사는 지반조사 결과에 따라 비탈면 처리계획을 검토하여 설계에 반영하도록 한다.
- (2) 지질조사시 암반의 분류는 역학적 특성과 탄성파속도 등을 감안하여 극경암, 경암, 보통암, 연암, 풍화암 등으로 구분하여 설계에 반영한다.
- (3) 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적 분류방법(KS F 2324)인 통일분류법에 따르며, 필요한 경우 AASHTO분류법을 설계에 적용한다.
- (4) 지반정수는 실내 및 현장시험 결과에 근거하여 설계에 적용하도록 하며, 부득이 불가능할 경우 현장시험으로부터 간접적으로 추정된 결과를 적용하도록 한다.

- (5) 흙이나 암석을 굴착, 다짐할 때의 토량변화율은 원칙적으로 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영하도록 하며, 시험치의 차이가 많은 경우 유사 현장시험 결과치와 비교 분석하여 사용한다.
- (6) 암반의 특성(절리, 경사각, 강도)을 고려하여 큰각기비탈면의 안정성 검토를 실시하도록 한다,

10. 가시설설계

- (1) 가시설은 사갱 등 작업구 설치를 위해 설계하여야 한다.
- (2) 작업구는 설치 목적, 기능에 따른 공사설비, 터널 본체와의 연결성 시공 장비투입 원활성을 감안하여 설치한다.
- (3) 부대시설은 환기구, 대피소, 유지보수시설 등과 조명, 비상용시설 등이 조합되어 시공성, 유지관리성이 종합적으로 연관되게 검토하고 설계되어야 한다.
- (4) 가시설은 지반조건, 인접구조물, 굴착규모 및 시공방법에 따라 구분될 수 있도록 설계한다,
- (5) 흙막이공은 설치 및 해체조건을 반드시 구분하여 검토하도록 하며, 안정성을 확인하도록 한다.

11. 갯문설계

- (1) 단면의 크기, 입지조건, 원지반조건, 주변경관과의 조화, 유지관리를 고려해서 위치 및 형식 구조를 설계한다.
- (2) 갯문의 위치는 배후지형, 지질, 지내력, 비탈면의 안정, 근접 구조물, 시공 방법, 접속 토류벽과의 관계 등을 고려하여 설계한다.

12. 환기계획

- (1) 환기시설이 필요한 경우 터널연장, 종단경사, 굴착단면 및 환경조건, 터널의 기능에 따라 적절히 구분하여 설계하도록 한다.
- (2) 환기방식은 공사 중 및 공사 후로 나누어 구분하여 설계하도록 한다.
- (3) 장대 터널 환기는 대부분 반횡류식 혹은 횡류식으로서 장대터널에 대한 국내·외의 적용사례와 설계기준 등을 토대로 환기를 설계할 필요성이 있다.
- (4) 환기시설은 화재발생시 배연시설로서 운용되기 때문에 환기방식 선정단계에서 비상시 안전성에 대해서도 검토해야 한다.

- (5) 유사시를 대비하여 예비기(Stan-By)를 설치하도록 한다.
- (6) 여러 조건을 충분히 검토한 후 적절한 환기방식에 대해서 공사비, 유지동력비, 유지관리비 등의 경제성을 비교하여 환기방식을 설계한다.
- (7) 주요설비의 수명을 감안하여 환기방식을 선정한다.

13. 부대시설계획

- (1) 조명등은 발주청과 협의하여 적합한 설계를 한다.
- (2) 수전시설은 한국전력(주)와 협의하여 결정하고, 경제적이고 효율적인 방법으로 설계한다.
- (3) 지장물 및 지하매설물의 이설이 필요할 때는 설계조건에 기재하여 설계에 반영하도록 한다.

14. 계측계획

- (1) 계측의 목적, 문제점 및 항목을 명확히 설정하도록 하여, 계측기의 선정, 설치, 빈도 등의 신뢰도가 높도록 설계한다.
- (2) 지반조건 및 위험단면, 주변현황, 지장물 등을 종합적으로 고려하여 설계하도록 한다.
- (3) 계측위치는 터널의 규모, 원지반 조건, 시공방법 등을 고려하여 계측목적에 부합되도록 선정한다.
- (4) 계측간격 및 측정빈도는 지반조건 및 굴착방법, 시공조건에 따라 변경가능하도록 조절한다.
- (5) 계측과 병행하여 지보공 및 지질상태를 파악, 평가하여 시공에 반영토록 한다.
- (6) 계측결과와 당초 설계 조건을 비교·검토하여 시공에 반영될 수 있도록 역해석을 실시할 수 있는 자료를 제공하도록 한다.
- (7) 계측을 현장의 여건과 중요도에 따라 필요한 경우 계측의 자동화 및 영구 계측시스템의 운영을 검토하도록 한다.
- (8) 계측기의 종목 및 수량은 계측관리 터널공사 표준시방서에 따른다.

4.4.6 구조물공설계

1. 도로 위를 횡단하는 철도교량은 도로면에서 차량통행이 가능한 통과 높이를 확보하고 철도 위를 횡단하는 교량 등 입체화시설은 레일면에서 7.0m 이상

확보하여야 한다.

2. 표준활하중을 충분히 고려하여 설계하도록 한다
3. 하중조합은 가장 불리한 조건으로 설계하도록 한다.
4. 토압은 벽면에 작용하는 분포하중으로 설계하도록 한다.
5. 구조물 설치상 부득이 가시설이 필요하다고 판단되면 가시설을 설계에 반영하도록 한다.

4.4.7 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공공사로 사토 또는 순성토 발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.
2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주자는 건설엔지니어링사업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입·반출계획 등을 등재하고, 공사계약시까지 수정·보완 하여야 한다.

4.4.8 기타설계

구조물 설계시 궤도구조, 교량상의 레일축력에 대한 안전성, 레일신축이음매 부설위치, 선로 경합 개소 및 정거장 구내의 분기기 배선 등 궤도분야 인터페이스 부분을 검토한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서

2. 지질·지반조사보고서
3. 구조·수리계산서
4. 설계예산서
5. 실시설계도면
6. 공사시방서
7. BIM 성과품
8. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도(1/25,000~1/50,000)
 - (6) 공사개요(목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 금액 등)
 - (7) 조사
 - 1) 현지조사 및 답사
 - 2) 측량
 - 3) 지질·지반조사(본 조사)
 - 4) 지장물·구조물조사(지하매설물)
 - 5) 토취장·사토장·재료원조사
 - 6) 용지조사
 - 7) 기타
 - (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 설계기준 검토(필요시)
 - 3) 구조물계획

- 4) 배선계획(기본설계 변경사항)
- 5) 환경 및 교통영향성 검토(필요시)
- 6) 수리·수문검토(필요시)
- 7) 관계기관 협의
- 8) 민원검토(필요시)
- 9) 분야별 인터페이스 협의 및 반영사항
- 10) 기타
- (9) 주요설계(설계기준·조건, 선형, 토공, 용·배수공, 구조물공, 정거장 부대 시설, 기타)
- (10) 사업비 분석
 - 1) 공사개요
 - 2) 공사비산출
 - 3) 사업비분석
 - 4) 용지 및 지장물보상비
- (11) 민원사항
- (12) 부록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 표지
- (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (3) 목차
- (4) 조사개요(목적, 범위, 기간, 장비 등)
- (5) 조사내용
 - 1) 조사위치 선정
 - 2) 조사방법(지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)
 - 3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법
- (6) 조사결과
 - 1) 지형 및 지질
 - 2) 광업권 설정현황, 폐광 및 지하공동조사
 - 3) 시추조사 결과

- 4) 현장원위치시험 결과
- 5) 물리탐사 결과
- 6) 실내시험 결과
- (7) 성과분석
 - 1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - 2) 교량기초 검토
 - 3) 사면안정 검토
 - 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
- (8) 부록
 - 1) 조사위치 및 지층단면도
 - 2) 주상도(시추조사, 핸드오가보링, 시험굴)
 - 3) 시험성과(수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)
 - 4) 물리탐사 야장 및 자료
3. 구조 및 수리계산서
 - (1) 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건, 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
 - 4) 구조계산(개요, 구조해석방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력 검토, 기초 허용지지력 계산, 안정검토)
 - 5) 내진설계
 - 6) 가시설(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계 단면력, 단면응력 검토, 안정검토, 기타)
 - (2) 수리계산서
 - 3) 유역도, 홍수량산정지점도
 - 4) 수리계산(확률강우량, 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)
4. 설계예산서

- (1) 설계설명서
 - 1) 공사목적
 - 2) 공사개요
 - 3) 위치
 - 4) 기간
 - 5) 규모
 - 6) 공사수량
 - 7) 관급자재
 - 8) 예정공정표
 - 9) 기타
 - (2) 설계내역서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가 등)
 - (3) 단가산출서(단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등)
 - (4) 수량산출서
 - 1) 총괄 자재집계표
 - 2) 공종별 수량집계표
 - 3) 공종별 자재집계표
 - 4) 세부공종별 수량집계표
 - 5) 세부공종별 산출근거
 - 6) 기타
5. 실시설계도면(건본도면 목록 참조)
- (1) 목차
 - (2) 선로 종·평면도(가로 1/1,000, 세로 1/400)
 - (3) 위치평면도(1/200~1/1,000 구조물, 길내기, 개천내기 등)
 - (4) 평면도(1/100~1/1,000 구조물 가시설, 특수선)
 - (5) 종단면도(1/100~1/400 구조물 가시설, 특수선 등)
 - (6) 토공횡단면도(1/100~1/400 구조물, 특수선 등)
 - (7) 토공횡단면도(1/100~1/200)
 - (8) 교통처리계획도(1/600~1/1,000)
 - (9) 배수계획평면(가로 1/600~1/1,000, 세로 1/200~1/400)

- (10) 배수구조물도(1/20~1/200)
- (11) 구조물일반도·구조도(1/50~1/100 일반구조물 기초 등)
- (12) 정거장 평면도(1/1,000)
- (13) 부대시설도(방음벽, 울타리, 조경시설 등)

※ 설계도면이 많을 경우에는 토공 횡단면도와 구조물도를 설계도와 분리하여 별책으로 작성할 수 있다.

※ 주요도면은 중요한 부분에 대해서 시공상세도 작성자에게 설계자의 의도를 표현하기 위해 작성하는 도면을 말함

6. 공사시방서

- (1) 총칙
- (2) 지반조사 및 측량
- (3) 지반개량공사
- (4) 토공사 및 조경공사
- (5) 말뚝공사
- (6) 콘크리트공사
- (7) 상하수도공사
- (8) 강구조물공사
- (9) 교량공사
- (10) 철도 및 궤도공사
- (11) 터널공사
- (12) 기타공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) "건설산업 BIM 시행지침"에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음사항을 작성·제출하도록 한다.

- (1) 지적도 및 용지도
- (2) 용지 및 지장물보상조서
- (3) 사진첩(측량, 지반조사 현황)
- (4) 인·허가서류 및 도서
- (5) 시추조사의 코아박스는 일정기간 발주청이 보관하도록 한다.

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사를 비롯한 조사사항은 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약 분을 수록한다.
- (3) 토질조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며, 계획노선의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 설계자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인의 실명관리를 위하여 실시설계용역에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 붙임 1 참조)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 지질 및 지반조사보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치 계획노선의 지반구성 상태, 연약지반 현황 및 대책, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에

따른 적합성 여부, 허용지지력 검토 등이 포함되어야 한다.

- (2) 또한, 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정 검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 범면 경사를 제시하여야 한다.

3. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽(page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때에는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비

및 시공상세도면 작성, 추가 지반조사 비용이 포함되어야 한다.

- (3) 설계예산서 작성은 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해 년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준한다.
- (5) 재료비는 "정부구매물자 가격정보"를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다,
- (6) 공사비 산정은 당해 년도 「건설공사 표준품셈」 또는 실적공사자료를 기준으로 한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의후 결정한다.
- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준한다.
- (9) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 건설공사 표준품셈에 준한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 설계자, 검토자, 분야별책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 History를 기록할 수 있도록 한다.
- (7) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면 하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.

- (9) 주요 설계계수가 가정값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록(List)을 작성하여 두도록 한다.
- (13) 실시설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

6. 공사시방서

- (1) 공사시방서는 공사계약문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.
- (2) 공사시방서에는 다음사항을 포함하며 작성한다.
 - 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제기준의 명칭
 - 3) 계약문서의 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 수급인이 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 수급인이 제출할 각종보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
 - 7) 발주청과 수급인 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
 - 12) 기타 주요공사 사항
- (3) 공사시방서 작성시 유의사항

- 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단·명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
- 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
- 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.
- 4) 공법 및 공종에 맞는 시공방법을 제시한다.
- 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사 기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다.
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독관, 수급인, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오타 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 용지도는 지적기사 자격소지자가 용지도 작성 및 확인, 날인하여야 하며, 용지도상에는 철도부지경계선 및 중심선을 표시하고, 행정구역, 지번, 지목, 축척 등을 기입하고, 중요물건(가옥, 분묘, 전주, 지하매설물)을 표시한다.
- (2) 용지조서에는 지번, 지적, 지목, 소유자의 주소, 성명이 표시되어야 하며, 지적에는 당초 지적과 계획상 분할된 지적을 구분하여 작성한다.
- (3) 소유권이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나, 예고 등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (4) 지적도상의 토지 중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (5) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장 등은 성과품 납품시 함께 제출한다,

8. 보상대상 및 지장물조서의 작성

- (1) 공사계획 용지내 보상대상 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 시방서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 철도노반분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 위치도	▪ 위치도
		▪ 노선도	▪ 일반도 - 범례 - 표준횡단면도 - 좌표전개도	▪ 일반도 - 범례 - 표준횡단면도 - 좌표전개도
		▪ 노선 종평면도 (H=1/5,000, V=1/1,000) H=1/25,000, V=1/2,000)	▪ 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) - 본선	▪ 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) - 본선
	토공	▪ 표준횡단면도	▪ 토공 횡단면도: 100m간격 (1/100 ~ 1/200) - 본선 - 본선부속(옹벽, 입체 교차, 길내기, 방음벽, 울타리 등 일반도, 개소별표)	▪ 토공 횡단면도: 20m간격 (1/100 ~ 1/200) - 본선 - 본선부속(옹벽, 입체 교차, 길내기, 방음벽, 울타리 등 일반도, 구조도)
	배수공		▪ 배수유역도	▪ 배수유역도
			▪ 배수계획은 종평면도에 표기하며 별도 작성 안함	▪ 배수계획 평면도 (측구, 도수로 등)
				▪ 배수공(B함,C함), 개천내기 - 일반도, 구조도
	정거장공	▪ 정거장 평면도 (1/5,000)	▪ 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도	▪ 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도, 구조도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도, 구조도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도, 구조도
	부대공		▪ 부대시설도	▪ 부대시설도

< 붙임 2 : 구조분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 설계기준(설계 개요)	▪ 설계기준(설계 개요)
		▪ 종평면도	▪ 종평면도	▪ 종평면도
			▪ 지질주상도	▪ 지질주상도
	상부공		▪ 교량받침 배치도	▪ 교량받침 배치도
			▪ 상부 거더 일반도	▪ 상부 일반도 - 슬래브(바닥판)일반도·구조도 - 프리캐스트 거더 일반도·구조도 - 강상형 일반도·구조도 - PSC박스 일반도·구조도
				▪ 아치 일반도·구조도
			▪ 표준횡단면도	▪ 표준횡단면도·구조도
			▪ 케이블 배치 개요도	▪ 케이블 배치 일반도 및 주요단면
			▪ 강연선 배치 개요도	▪ 강연선 배치 일반도 및 주요단면
	하부공		▪ 주탑 일반도	▪ 주탑 일반도·구조도
			▪ 교대 일반도	▪ 교대 일반도·구조도
			▪ 교각 일반도	▪ 교각 일반도·구조도
			▪ 기초구조 일반도	▪ 기초구조 일반도·구조도
	부대공		▪ 가시설 표준도 (개소별 테이블표)	▪ 시공순서 개요도(시공계획도)
				▪ 제작장 개요도
				▪ 접안시설 개요도
				▪ 웅벽일반도
				▪ 배수시설, 점검시설 개요도
				▪ 교량받침, 신축이음장치, 난간, 방호벽 일반도
				▪ 가시설 종평면도 - 교각기초 가시설 개요도 - 일반 터파기 가시설 개요도
				▪ 가도, 가교 및 축도 종평면도

< 붙임 3 : 철도터널분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 위치도	▪ 위치도
		▪ 종평면도	▪ 종평면도	▪ 종평면도
			▪ 지질 및 지보패턴 개요도	▪ 지질 및 지보패턴 개요도
	본선			▪ 설계기준(설계 개요)
			▪ 표준단면도	▪ 표준단면도
			▪ 표준지보패턴도	▪ 표준지보패턴도
				▪ 굴착 및 지보순서도
				▪ 개착터널 표준단면도
				▪ 구간별적용 지보패턴도
	피난 대피소			▪ 횡단면도(시·종점부)
			▪ 피난대피소 표준단면도	▪ 피난대피소 표준단면도
			▪ 피난대피소 표준지보공도	▪ 피난대피소 표준지보공도
				▪ 피난대피소 굴착 및 보강순서도
	갱문 및 기타			▪ 본선 접속부 일반도· 구조도
			▪ 갱구부 계획도	▪ 피난대피소 일반도· 구조도
				▪ 갱구부 계획도
			▪ 갱문 일반도	▪ 갱구부 보강도
	부대공		▪ 접속부 일반도	▪ 갱문 일반도· 구조도
				▪ 접속부 일반도· 구조도
				▪ 계측계획도
				▪ 공동구 및 배수구 일반도· 구조도
				▪ 집수정 일반도· 구조도
				▪ 조경계획도
				▪ 저토피 통과구간 일반도
				▪ 방수 및 배수 일반도
				▪ 포오폴링 상세 및 시공순서도
				▪ 강관다단 보강그라우팅 개요도
				▪ 프리그라우팅 개요도
				▪ 신축 및 시공이음 일반도
				▪ 매립전 설치 및 접지 일반도
				▪ 방수표준도
				▪ 공사중 급수, 배수, 환기시설 개요도

제4편
개정

도시철도공사 설계 성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



제1장 개요	4-1
1.1 범위	4-1
1.2 업무의 구분	4-1
1.3 업무의 내용	4-3
제2장 타당성조사	4-4
2.1 업무의 범위	4-4
2.2 조사 업무	4-4
2.3 계획 업무	4-6
2.4 설계 업무	4-11
2.5 성과품 작성기준	4-12
제3장 기본설계	4-16
3.1 업무의 범위	4-16
3.2 조사 업무	4-17
3.3 계획 업무	4-26
3.4 설계 업무	4-32
3.5 성과품 작성기준	4-35
제4장 실시설계	4-43
4.1 업무의 범위	4-43
4.2 조사 업무	4-43
4.3 계획업무	4-50
4.4 설계 업무	4-52
4.5 성과품 작성기준	4-57
< 불임 1 > 도시철도 노반분야 단계별 견본도면 목록	4-69
< 불임 2 > 구조분야 단계별 견본도면 목록	4-70
< 불임 3 > 도시철도 터널분야 단계별 견본도면 목록	4-71

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 모든 도시철도 공사의 설계에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 상세한 사항은 각 도시철도 공사의 성격에 따라 각 발주청의 과업지시서나 각종 설계기준서를 참고로 하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사의 시행없이 기본설계 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사

건설공사에 대한 사업비의 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며 목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적 안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계 용역에 기본이 되는 기술자료를 작성하며, 「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 공공교통시설에 대해서는 “교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)”을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계

타당성조사를 토대로 목적시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용 등에 있어 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적 안을 계획하고,

주요 시설물의 형식, 지반 및 토질, 개략적인 공사비 산출을 위한 수량산출, 단가기준을 작성하여야 하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계

기본설계를 토대로 목적시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 건설사업자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며, 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계업무 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사업무, 계획업무, 설계업무로 구분할 수 있으며 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계	비 고
조사 업무	1. 관련계획 조사 및 검토	○	○		
	2. 현지조사/답사	○	○	○	
	3. 수리,수문조사	△	○		
	4. 교통량 및 교통시설조사	○	△		
	5. 환경영향조사(문화재조사)	△	○		
	6. 측량		○	○	
	7. 지질 및 지반조사	△	○	○	
	8. 지장물, 구조물조사	△	○	△	
	9. 토취장, 골재원, 사토장조사		△	○	
	10. 용지조사		○	○	
계획 업무	1. 전 단계 성과검토		○	○	
	2. 도시철도 건설계획	○			
	3. 교통분석 및 평가	○	△		
	4. 도시철도 시스템 검토	○	△		
	5. 건설기준/설계기준 검토	○	○	○	
	6. 노선선정	1) 노선대안	○	△	
		2) 최적노선 선정	○	○	
	7. 정거장 선정	1) 경유지 선정	○		
		2) 위치 선정	△	○	
	8. 구조물 계획	1) 교량	△	○	○
		2) 터널	△	○	○
		3) 정거장		○	○
	9. 도시철도 운영계획 검토	○	○		
	10. 경제성, 재무분석	○	△		
	11. 환경영향 검토 및 평가	△	○	△	
	12. 교통영향 검토 및 평가	△	○	△	
	13. 사전재해영향성 검토	△	○	△	
	14. 에너지 사용계획 검토 및 평가	△	○		
	15. 수리·수문검토		○	△	
	16. 관계기관 협의	○	○	○	
	17. 민원검토		○	△	
설계 업무	개 략 설 계	○			
	예 비 설 계		○		
	상 세 설 계			○	

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

주】 업무성격에 따라 수행하는 업무를 조정할 수 있음

문화재 지표조사 및 환경영향평가는 전단계에서 수행할 경우 실시설계단계에서 생략 할 수 있음

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획, 도시기본계획, 교통정비기본계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업대상노선을 여러 대안에 대하여 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후 타당성이 있을 경우 사업시행을 위한 구체적인 기본계획(사업의 위치, 규모, 시기, 사업비, 사업효과, 사업비 조달방안 등)을 제시하는 업무이다.

2.2 조사 업무

2.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 국가기간 교통망 계획
 - (3) 도로정비 기본 계획
3. 지역관련 및 도시계획
 - (1) 광역 개발 계획
 - (2) 도시 기본 계획
 - (3) 도시 계획
4. 산업시설계획

- (1) 국가공단 및 지방공단계획
- (2) 신항만, 공항, 댐, 도로, 상·하수도 등의 건설계획

2.2.2 현지 조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선 계획구간의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 조사계획을 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.
2. 현지답사를 하여 계획구간의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

2.2.3 수리·수문조사(필요시)

수리, 수문조사를 위해 계획구간 하천의 상태, 정비계획, 유역면적, 주변개발상황 등을 주로 기존 자료에 의존하여 조사한다.

2.2.4 교통량 및 교통시설조사

1. 교통량 조사는 노선계획에 필요한 교통량 특성 및 장래 동향을 파악하는 것을 목적으로 한다.
2. 계획구간 인근의 도로망, 도시철도망 등 교통시설을 조사하고 주요 교차지점의 교통량을 시간별, 방향별, 차종별로 조사한다.
3. 계획구간 인근의 도로형태, 교차로시설, 대중교통시설, 병목구간, 교통유발 시설 등을 조사한다.
4. 계획노선 인근 도시와의 유·출입 통행량을 조사하고 계획노선에의 영향을 조사한다.

2.2.5 환경영향조사(문화재조사)(필요시)

계획시설물 설치시 예상되는 환경영향 및 환경피해저감 가능성과 문화재 분포상황을 문헌 및 현지답사로 조사한다.

2.2.6 지질 및 지반조사(필요시)

계획시설물이 연약지반 및 광산지역을 통과할 경우, 특히 지질현황과 노선통과상 장애가 예측되는 폐광 및 지하공동 등의 유무를 문헌자료 또는 전문기관에 탐문하여 조사한다.

2.2.7 지장물, 구조물조사(필요시)

계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.

2.3 계획 업무

2.3.1 도시철도 건설계획

1. 신설 및 개량 노선의 입지특성을 고려한 노선의 기능 및 성격을 정립한다.
2. 적용 가능한 차량 시스템의 최고 속도별 이용 수요와 건설비, 운영비 등을 검토하여 차량 시스템별 비용 대비 효과를 제시하여야 한다.

2.3.2 교통분석 및 평가

1. 교통현황 분석
 - (1) 교통계획에 필요한 모든 자료를 합리적으로 분석하기 위해 교통조사 대상지역을 구분하고 교통지구를 설정한다.
 - (2) 조사분석에 포함된 일반 사항으로 인구, 토지이용 및 건물면적, 자동차보유 대수 등을 포함하여 교통지구 단위별로 정리·분석한다.
 - (3) 대중교통 운행실태, 주요차로 및 교차로의 소통실태, 주요 교통시설의 이용 실태를 조사 분석한 후 차량 O/D를 이용하여 추정된 교통량과 조사된 교통량을 비교 분석한다.

2. 장래 교통여건 전망

- (1) 장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통수요 예측에 반영한다.
- (2) 대상지역 및 주변지역에 대해 인구, 자동차보유 대수, 토지이용 및 건물면적을 교통지구 단위별로 전망·분석한다.
- (3) 장래 교통수요 전망에서는 대상지역 및 주변지역에 대해 사람 및 화물통행량, 지구별 발생·도착 통행량, 기·종점 통행량의 각 세부 사항과 주요 가로 및 교차로의 소통 여건에 관한 사항을 수록한다.
- (4) 교통수요 예측은 원칙적으로 4단계 방법을 사용하되 다른 절차를 사용할 경우 선택된 사유를 제시한다.
- (5) 장래 교통수요는 노선 대안별 시행 여부에 따른 교통체계 변화를 파악할 수 있도록 예측되어야 한다.

2.3.3 도시철도 시스템 검토

1. 수송수요 추정결과에서 제시된 최대교통량에 대하여 최적의 도시철도 시스템을 검토 결정한다. 다만 일반 도시철도 등 기존 시스템을 적용할 경우는 검토하지 않는다.
2. 선정된 시스템에 대하여 노반, 궤도와 차량, 차량과 신호 및 전차선 등 분야별 시설간의 기술성 연계성을 검토하여 차량형식과 성능, 노반 및 궤도구조, 신호방식, 전차선방식 등 연계된 시설기준을 검토하여 건설기준을 제시한다.
3. 선정된 도시철도 시스템은 수송효율 및 건설비와 관련 시설간의 기술적 연계성을 최적화 시키도록 검토되어야 한다.

2.3.4 건설기준 검토

도시철도 시스템 검토 결과 또는 정하여진 설계속도 산정에 따라 적용할 건설규칙을 검토하여 건설기준을 선정한다.

2.3.5 노선선정(노선대안 결정)

1. 현황조사

- (1) 현황조사는 노선계획에 있어서 필요한 교통상황의 현황 및 장래동향을 파악하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수급인은 다음 관련자료를 수집 정리하여야 한다.
- (3) 인구, 경제동향
 - 1) 토지이용상황
 - 2) 교통(도시철도, 도로 등)현황 및 계획
 - 3) 교통시설 현황 및 계획
 - 4) 관련 개발 계획 및 사업
 - 5) 수집한 관련자료만으로 교통수단의 특성과약을 충분히 할 수 없는 경우에는 발주청의 지시에 의해 필요항목의 실태조사를 한다.
- (4) 수집한 관련자료의 정리 및 실태 조사 등을 통해서, 대상구간의 현황 및 교통특성을 밝힘과 동시에, 현재 교통수단의 문제점에 관해서 정리를 한다

2. 노선계획

- (1) 노선계획은 대상구간의 토지이용계획, 개발계획, 환경보전계획 등을 참조로 하여, 특정 노선의 건설계획을 수립하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 노선계획시에는 교통량 검토의 결과를 바탕으로 계획노선의 기능을 파악, 설정하여야 하며, 교통수요, 안전성, 경제성, 시공성 및 주변환경 등을 종합적으로 평가하여, 최적 건설 안을 선정한다.

3. 비교노선 선정

수급인은 노선계획을 수립함에 있어서 해당 지역의 위에서 살펴본 자연, 사회적 조건 등을 고려하여, 설계조건에 적합하며 가능하다고 생각되는 비교 노선 대안을 선정하는 것으로 하며, 이 비교 안의 수는 각 발주청의 의도 및 지역여건에 따라 변경될 수 있다.

2.3.6 정거장 선정(경유지 선정)

1. 도시철도 정거장 열차를 도착 및 발차시키고 차량을 유치 및 정비하는 장소이므로 열차운행 계획에 따라 정거장의 특정한 기능을 담당할 수 있게 검토하여야 한다.
2. 정거장은 도시철도 시스템에 따른 정거장 및 차량기지의 기능, 열차운행 계획에 따라 정거장 시설계획을 수립하여야 한다.
3. 정거장의 배치는 그 기능에 따라 배치계획을 검토하며 일반역은 선로용량 및 열차운행 효율과 이용승객의 접근성을 고려하여 배치한다.
4. 정거장의 예정지 전후 구간의 선형 및 지형상 소정의 시설을 배치할 수 있어야 하고 수혜권에서의 접근성, 역세권 등 지역개발성, 지역내 타고통수단과의 연계성, 주변 환경성을 감안하여 선정하여야 한다.
5. 정거장의 위치는 노선계획과 연계시켜 대안을 비교 검토하여 예정지역을 잠정적으로 선정한다.
6. 기존 노선과의 환승 정거장은 연결노선의 접근성, 기존 정거장 시설의 개량 가능성 등을 검토하고, 시·종점 정거장은 차량기지의 필요성을 검토하여야 한다.

2.3.7 도시철도 운영계획 검토

1. 도시철도 시스템에 따른 열차최고 속도, 정거장 승·하차 및 시·종점 정거장 반복회차시간 등을 고려하여 열차운행시격, 정차시분 등 열차운행 계획을 수립한다.
2. 도시철도 운영에 따른 정거장별 운영요원, 종합관제실 운영, 시설물 유지관리 등 제반운영 계획을 수립한다.
3. 수송수요를 고려하여 여객수요를 감안 선로용량 및 혼잡을 등을 고려하여 과·부족을 검토한다.
4. 열차운행계획에 따른 열차종별, 편성수 등을 고려하여 정거장 및 차량기지 운영설비를 검토한다.

2.3.8 경제성분석 및 재무분석

1. 해당 노선의 건설비, 운영비, 차량구입비를 개략 산출한다.

2. 건설비, 운영비 및 차량구입비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용비(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적 건설시기 등을 산출하여야 한다.
3. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자 우선 순위를 제시하여야 한다.
4. 건설비, 차량운영비, 교통량, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도 분석을 시행하여야 한다.
5. 계획노선을 민자사업으로 추진할 경우 민자유치에 필요한 제반사항을 포함하여 검토하여야 한다.
6. 개통 이후의 추정 교통량에 따른 운임 수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
7. 운임 산정에 대하여는 경제적, 재무적 측면과 이용자 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

2.3.9 환경영향 검토 및 평가(필요시)

현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 계획시설물로 인하여 공사 시행시 및 열차운행시 환경에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.

2.3.10 교통영향 검토 및 평가(필요시)

현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 계획시설물로 인하여 공사 시행시 및 열차운행시 교통에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.

2.3.11 사전재해영향성 검토 및 평가(필요시)

현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 계획시설물로 인하여 공사 시행시 및 열차운행시 재해에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.

2.3.12 에너지 사용계획 검토 및 평가(필요시)

에너지 이용효율 향상을 위한 방안과 지역별 에너지 사용을 조사한다.

2.3.13 관계기관 협의

계획시설물 계획상 필요한 경우와 관련 절차법에 명시되어 있을 경우 관계 기관과 협의한다.

2.4 설계 업무

타당성조사 단계의 설계업무를 개략설계라 말하며 원칙적으로 노선대 설계에 사용되는 지형도의 축척은 1/50,000~1/5,000으로 하며, 개략노선의 설계에는 축척 1/5,000 지형도를 사용하여야 한다.

2.4.1 설계기준

1. 사업비 추정을 위하여 구간별 공법구분, 정거장 규모 및 형식, 차량 및 시스템계획 등의 건설계획을 수립한다.
2. 구조물 설계방법을 제안한다.
3. 구조물 설계에 적용할 하중의 종류, 크기 등을 제안한다.
4. 구조물계획 내용과 결정된 설계기준을 토대로 주요 구조물의 형식 및 형태를 개략 설계하되, 계약서 또는 과업내용서에 특별한 사항이 없는 경우에는 기존 설계자료 및 관련 기술자료를 참조하여 설계한다.
5. 구조물 개략설계시 경제성, 시공성, 안정성, 내구성, 유지관리 등을 고려하여야 한다.
6. 하천 및 해상 통과구간은 홍수나 파랑 등에 의한 구조물 손상방지 방안, 연약지반 개량방안 등을 제안한다.

2.4.2 노선설계 (노선대안)

1. 노선대 설계

축척 1/50,000~1/5,000 지형도상에서 후보노선대의 설계를 수행하고 최적노선대를 결정한다.

2. 개략노선 설계

최적노선대에 대하여 축척 1/5,000 지형도상에서 개략적인 노선설계를 수행하고 기본적인 노선제원 (평면선형 : 곡선부의 곡선반경, 종단선형 : 종단경사 및 종단곡선)을 작성한다.

2.4.3 개략설계도

1. 평면도

축척 1/5,000 지형도를 표준으로 하여 해당 지역의 사회적, 자연적, 문화적 요인을 명시하여, 노선(곡선요소), 주요 구조물, 연락 등 시설 및 종단선형 요소를 기입하여야 하며 발주청의 지시가 있을 경우에는 비교선을 기입하는 것으로 한다.

2. 종단도

축척 1/5,000 지형도를 표준으로 하여 도면에 교차도로, 철도, 하천 등의 명칭을 기입하여, 주요 구조물에 관해서 치수, 형상, 형식을 알 수 있도록 명시한다. 계획고는 축척 1/5,000의 지형도에 주요 점에 대하여 명기하는 것으로 한다.

3. 주요 부분의 개략설계에 대한 설계사항 언급은 본선, 정거장 등 주요 구조물의 대표단면에 대하여 개략설계한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사보고서
2. 타당성조사보고서 별책부록 (교통 및 경제성 분석, 추정수량 및 추정 공사비산출서 등)

3. 개략설계도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사 보고서

- (1) 제출문 (건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용, 참여기간 등)
- (3) 목차
- (4) 위치도 (전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (5) 과업의 개요 (목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
- (6) 조사
 - 1) 관련계획조사
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 수리, 수문조사 -필요시 수행
 - 4)교통량 및 교통시설조사
 - 5) 환경영향조사(문화재조사)-필요시 수행
 - 6) 지질·지반조사-필요시 수행
 - 7) 지장물, 구조물조사-필요시 수행
- (7) 장래 도시교통여건 전망
 - 1) 사회, 경제지표 전망
 - 2) 장래 교통수요 예측
- (8) 노선대안 검토 및 최적노선 선정
 - 1) 노선대안 설정, 평가
 - 2) 최적노선 선정
- (9) 적용시스템의 검토
- (10) 건설 및 운영계획
 - 1) 건설계획(건설비용 산출포함)
 - 2) 운영계획(운영비용 산출포함)
- (11) 경제·재무 분석
 - 1) 경제성 분석

- 2) 재무성 분석
- (12) 결론 및 종합

2. 타당성조사보고서 별책부록

- (1) 교통분석
 - 1) 조사표 양식, 교통지역 분석
 - 2) 교통조사 (O-D조사 포함)
 - 3) 장래 교통량 (출입시설 포함)
 - 4) 교통수요 및 용량 분석
- (2) 경제성 및 재무 분석
 - 1) 대안별 경제성 분석
 - 2) 최적 안의 투자 우선 순위 분석
 - 3) 최적 안의 민감도 분석
 - 4) 최적 안의 최적 투자시기 분석
- (3) 추정수량 및 공사비산출서
 - 1) 추정수량산출서
 - 2) 추정공사비산출서

3. 개략설계도면(건본도면 목록 참조)

- (1) 목차
- (2) 위치도 (전 노선을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (3) 노선도 (축척 1/5,000~1:50,000)
 - 1) 후보 노선대
 - 2) 최적 노선대
- (4) 노선 종·평면도 ($H=1/5,000$, $V=1/500$)

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성 조사보고서

- (1) 각종 조사 자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절

한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약 분을 수록한다.

- (2) 건설기술심의 및 자문내용, 각종 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 첨부 1 참조)
- (4) 수급인은 사업추진에 유리한 공사발주 형태(설계시공일괄입찰, 대안, 기타공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.

2. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KSA5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련도면, 집계표 등을 위해 A3크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제3장 기본설계 (Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

기본설계는 결정된 사업계획과 타당성조사, 기본계획 결과를 토대로 공사의 규모, 시설물의 배치 등을 결정하고, 실시설계 방침 등 공사계획의 제반조건 및 기본적인 사항 등을 결정하는 업무이다.

타당성조사에 의해서 결정된 노선대와 개략노선에 대하여 시공성, 경제성, 유지관리, 주행성, 안전성 및 환경 등을 종합적으로 검토하여 교량, 터널, 정거장 등의 주요 구조물에 대한 위치, 개략형식, 기본치수를 정하고 철도의 선형을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.1.1 기본설계의 내용

발주청은 기본설계 기간 중 주민이해 당사자 및 관계행정기관의 의견을 미리 청취하여 공사 시행과정에서 예상되는 민원을 최소화하여야 한다.

발주청은 기본설계를 시행함에 있어 예비타당성 조사 및 타당성 조사에서 정한 총사업비를 감안하여 다음의 기준에 따라 시행하여야 한다.

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 예비타당성조사, 타당성 조사 및 하천기본계획 등 관련계획 검토
3. 공사지역의 문화재 분포 등 문화재 지표조사 및 설계반영 필요성 검토
4. 환경현황 조사 및 영향평가 실시
5. 기본적인 구조물 형식의 비교 검토
6. 구조물 형식별 적용 공법의 비교 검토
7. 기술적 대안 비교 검토

8. 대안별 시설물의 규모 검토
9. 대안별 시설물의 경제성 및 현장적용 타당성 검토
10. 시설물의 기능별 배치 검토
11. 개략공사비 및 공기산정
12. 측량, 지반, 지장물, 수리수문, 지질, 기상, 기후, 용지조사
13. 주요 자재·장비 사용성 검토
14. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
15. 설계설명서 및 계산서 작성
16. 관계법령 등의 규정에 따라 기본설계시 검토하여야 할 사항
17. 기타 발주청의 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

3.2 조사 업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획 등을 조사하고, 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 국가기간 교통망 계획
 - (3) 도로정비 기본 계획
3. 지역관련 및 도시계획
 - (1) 광역 개발 계획
 - (2) 도시 기본 계획
 - (3) 도시 계획
4. 산업시설계획

- (1) 국가공단 및 지방공단체획
- (2) 신항만, 공항, 댐, 도로, 상·하수도 등의 건설계획

3.2.2 현지 조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선의 해당 계획 구간에서의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 추가로 실시할 필요가 있는 경우 수급인은 그 이유와 조사내용에 관해서 발주청에게 보고한 후 지시를 받도록 한다.
2. 시설물 설치로 발생하는 소음, 진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 시설물 설치전의 소음, 진동현황을 조사하고 시설물 설치후의 소음, 진동을 예측하여 이에 대한 대책을 설계에 반영하도록 한다.
3. 시공시 소음, 진동이 예측되는 위치에 대책을 수립하여 설계에 반영하도록 한다.
4. 현지답사를 하여 계획구간의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

3.2.3 수리, 수문조사

1. 계획구간 하천의 상태, 정비계획, 주변개발상황 등을 조사한다.
2. 계획구간 하천의 유역면적, 유로연장, 하폭, 하상경사, 제방 및 하천시설물 현황, 하천이용 실태, 지류 등을 조사한다.
3. 계획구간 인근의 배수로를 조사한다.
4. 계획홍수량과 계획홍수위 등에 대하여 조사 및 검토한다.
5. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.

6. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.

3.2.4 교통량 및 교통시설조사(필요시)

1. 교통량 조사는 노선계획에 필요한 교통량 특성 및 장래 동향을 파악하는 것을 목적으로 한다.
2. 계획구간 인근의 도로망, 도시철도망 등 교통시설을 조사하고 주요 교차지점의 교통량을 시간별, 방향별, 차종별로 조사한다.
3. 계획구간 인근의 도로형태, 교차로시설, 대중교통시설, 병목구간, 교통유발 시설 등을 조사한다.
4. 계획노선 인근 도시와의 유·출입 통행량을 조사하고 계획노선에의 영향을 조사한다.
5. 타당성조사 및 기본계획에서 적용한 교통수요 예측결과와 기본설계수행 시 교통수요 예측결과를 비교 검토 적용한다.

3.2.5 환경영향조사(문화재조사)

1. 계획시설물 설치로 인근 주민에 미치는 각종 영향을 조사한다.
2. 계획시설물이 계획지역의 동·식물의 식생에 미치는 영향을 조사한다.
3. 계획시설물 설치로 발생하는 소음·진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 시설물 설치전의 소음·진동 현황을 조사한다.
4. 선정된 노선 경유지역에 대한 문화재 현황 파악을 위하여 문헌조사 및 지표조사를 실시한다.

3.2.6 측량

1. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
2. 삼각측량, 수준측량, 골조측량, 현황측량(1:1,000, 지형측량 또는 항공측량)을 수행한다.

3. 중심선 측량은 100m 간격으로 시행하되 평지부, 구릉지, 산지부 등 지역 특성에 따라 간격을 조정할 수 있다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 및 지적법, 공공측량 작업규정, 발주청이 별도로 정한 기준 등에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 관계 규정에 의거 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 하며 관련 법규에 따른 성과 심사를 받아 성과를 확인하여야 한다.
7. 최적 노선과 정거장 입지를 최종적으로 결정하여 정거장, 토공, 교량, 터널 등 건설규모를 검토하여 일반적인 구조물계획도를 작성할 수 있는 수준으로 측량을 하여야 한다.

3.2.7 지질 및 지반조사

1. 일반사항

- (1) 수급인은 본 기준과 KS 및 기타 관련 공인 규정에 따라 지반조사 및 제반 시험을 수행하여야 한다.
- (2) 지반조사 세부수행 계획서를 작성하여 발주청의 승인을 득한 후 조사에 착수하여야 하며 발주청의 요청이 있는 경우 조사내용을 정리하여 보고하여야 한다.
- (3) 수급인이 설계목적상 필요하다고 판단되는 추가조사 및 시험사항은 그 사유를 발주청에게 제출한 후 승인을 득하여 실시한다.

2. 기존 자료조사

기존의 지질 및 지반조사 결과, 지형도, 지질도, 항공사진 등과 관계기관에서 다른 목적으로 기 시행한 조사기록 등 기존자료를 수집하여 지반조사 계획수립 및 설계에 참고한다.

3. 지표지질 조사

기존 지형도와 지질도를 이용하거나 현장조사 등을 통하여 계획노선 일대에 노출되어 있는 지층에 대하여 다음과 같은 특성을 파악한다.

- (1) 암석의 종류 및 분포상태
- (2) 풍화의 정도
- (3) 절리나 단층 등 지질구조의 발달상태
- (4) 노선주변 자연사면의 안정성
- (5) 구하천이나 매립지의 분포
- (6) 지반의 투수성, 자연 지하수위, 피압대 용출수 등 지하수 특성
- (7) 풍화대, 퇴적층 및 연약지반 특성, 층후 및 분포상태
- (8) 기타 도시철도 건설에 영향을 줄 수 있는 제반 지형 및 지질적 주변 상태

4. 시추조사

- (1) 위치선정
 - 1) 시추위치는 기존자료 및 지반조사 결과에 따라서 노선 구간의 지반 정보를 최대한 얻을 수 있도록 계획한다.
 - 2) 시추위치는 계획노선의 좌우측을 교대로 선정하며 노선 종간격 100M에 1공을 시추하는 것으로 하며, 지형 및 지질여건에 따라 조정 시행한다(조정시 가능한 100m 이내)
 - 3) 기존자료 및 지반조사 결과에 따라서 단층, 파쇄대, 암종 변화구간 등 지질 구조적 취약성이 예상되는 지점에 대한 조사는 사전에 추가조사 사유 및 조사방안을 첨부한 조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 득한 후 추가적으로 시추한다.
 - 4) 정거장 및 작업구 등 공사기간 동안 장기적 안정성이 요구되는 주요 구조물 예상지역이나 도시철도 건설로 피해가 예상되는 주요 구조물이 있는 지점에 대한 조사는 사전에 추가조사 사유 및 조사방안을 첨부한 조사계획서를 발주청에 제출하여 승인을 득한 후 추가적으로 시추한다.
 - 5) 시추지점의 정확한 위치를 측량하여 좌표 및 표고로 평면도상에

표시한다.

(2) 지장물 확인

지하 매설 지장물이 예상되는 지역은 가급적 피하여 인근 지점에서 시추를 실시하되 시추전 인력 터파기 및 탈지기 등으로 반드시 지장물을 확인하여 지장물의 파손을 사전에 예방하여야 한다.

(3) 시추방법

- 1) 시추조사는 원칙적으로 일정한 압력 및 회전속도를 유지할 수 있는 유압식 시추기를 사용 시행토록 한다.
- 2) 시추공경은 NX로 굴진하는 것을 원칙으로 하나 현장 원위치 시험과 자연시료 채취 등에 있어서 필요시는 발주청의 승인을 득한 후 시추공경을 변경 시행한다.
- 3) 시추수는 맑은 물을 사용하여 회수되는 순환수 슬라임의 색조를 관찰할 수 있어야 한다.
- 4) 지반 강도가 낮고 파쇄대가 나타나는 지역은 코아회수율을 높이기 위해 삼중 코아배럴 사용 등의 방안을 강구하도록 한다.

(4) 시추심도

- 1) 터널구간의 시추심도는 터널굴진 영향권과 실시설계시의 종단변경 가능성 등을 고려하여 기본계획 종단도에서 결정된 터널저면 하부까지 시추하는 것을 원칙으로 하고 토피, 지하수 및 지반 상태에 따라 굴진 심도를 조정할 필요가 있는 경우에는 그 사유를 감독원에게 보고하여 굴진심도를 재조정한다.
- 2) 개착식 구간의 시추심도는 구조물 계획심도의 120% 까지 시추하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 시추각도

시추각도는 수직으로 함을 원칙으로 하되 지표 지질조사 결과에 따라 파쇄대나 단층 등 구조선의 확인 등을 위하여 필요한 경우에는 발주청의 승인을 득한 후 경사시추를 수행하여 최대의 시추효과를 얻도록 한다.

(6) 지하수위 측정

- 1) 시추공 내의 지하수위는 시추 완료후 24, 48및 72시간이 경과한 후 각각 측정하여 조사시점의 안정된 수위를 산정한다
- 2) 지하수위의 유동이 심한 지점에 대해서는 조사 전기간을 통하여 수시로 측정하여 지하수위의 변동상태를 파악한다.

(7) 안전표시 및 노면복구

조사작업이 기존도로 주변에서 시행될 경우 작업표시판, 안전웬스 등을 설치하여 안전사고에 대비하고, 교통 및 보행에 지장이 없도록 최대한의 조치를 취하여야 하며 시추 완료 후 노면을 원상 복구하여 현장정리를 깨끗이 하도록 한다

(8) 시추공 처리

- 1) 시추를 완료한 시추공중 공사기간까지 계속보존이 필요한 시추공은 매몰되지 않게 PVC관을 설치하여 공사중 지하수위 측정이 가능하도록 하여야 한다.
- 2) 계속 보관이 불필요한 시추공은 반드시 시멘트 풀 등으로 폐쇄하여 지하수의 오염을 방지하여야 한다.

5. 자연시료채취

연약 점토층에서는 시추조사와 병행하여 실내시험용 불교란 자연 시료를 채취하여야 하며 시료는 함수비의 변화를 방지하기 위하여 파라핀을 사용하여 밀봉하고 시료상자에 보관하며 이동중의 교란을 방지한다.

6. 현장시험

- (1) 표준관입시험
- (2) 현장투수 시험
- (3) 수압시험
- (4) 공내재하 시험
- (5) 기타 현장시험

7. 실내시험

- (1) 토질시험
- (2) 암석시험
- (3) 기타 실내시험

3.2.8 지장물 및 구조물조사

1. 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상 시설물 및 장애물을 조사한다.
2. 지장물조사는 현지측량 및 실측된 지형도, 공공기관의 지장물도를 이용하여 지장물을 확인하고 소유자 및 관계기관을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서에 반영한다.
 - (1) 토지, 건물조사
 - (2) 입목조사
 - (3) 분묘조사
 - (4) 농작물조사
 - (5) 전주/통신주조사
 - (6) 축산조사
3. 지하매설물조사

사업노선에 저축되는 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설, 가스, 상·하수도 및 농어촌 지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고 필요한 경우 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.
4. 계획시설물 인근의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요시설물에 대한 구조물 조사를 한다.
5. 주요시설(군사시설, 산업시설, 저수지 등) 및 문화재는 가급적 우회하는 방향으로 노선을 계획하고 부득이한 경우 관계기관과 협의하여 대책을 강구한다.

6. 계획시설물의 시공 또는 설치로 구조적변형, 손상 등 영향을 받을 수 있는 구조물에 대한 조사를 한다.
7. 기존 철도시설의 현황을 조사한다.

3.2.9 토취장, 골재원, 사토장조사(필요시)

1. 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산추이 등을 조사한다.
2. 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발 할 수 있는 지역, 생산가능량 등을 조사한다.
3. 토취장 및 사토장의 위치, 규모 등을 조사한다.
4. 해당 지방자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장 중 공사중 활용할 수 있는 현장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다
5. 사업노선의 연장이 긴 경우 토취장, 재료원, 사토장은 노선 전반에 인접한 모든 개소를 조사한다.
6. 공사시 시공성 및 경제성을 갖도록 토취장, 재료원, 사토장 후보지는 노선 시점에서 종점까지 고르게 분포되어야 한다.
7. 레미콘공장을 조사하여 콘크리트를 기존 레미콘공장에서 구입하여 사용할 것인지 별도 설치할 것인지를 조사하여 기재한다.

3.2.10 용지조사

1. 계획시설물 구간의 토지이용현황 및 이용계획을 조사하여 시설계획수립 자료로 활용한다.
2. 도시철도 등 기존 용지현황과 활용 가능성을 검토한다.

3.3 계획 업무

3.3.1 전 단계 성과검토

앞서 실시한 타당성조사의 성과품을 검토, 분석하여 조사, 계획, 설계 업무의 각 결과 값을 기본설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 재검토 조정하도록 한다.

3.3.2 교통분석 및 평가(필요시)

1. 교통현황 분석

- (1) 교통계획에 필요한 모든 자료를 합리적으로 분석하기 위해 교통조사 대상지역을 구분하고 교통지구를 설정한다.
- (2) 조사분석에 포함된 일반 사항으로 인구, 토지이용 및 건물면적, 자동차보유 대수 등을 포함하여 교통지구 단위별로 정리·분석한다.
- (3) 대중교통 운행실태, 주요차로 및 교차로의 소통실태, 주요 교통시설의 이용 실태를 조사 분석한 후 차량 O/D를 이용하여 추정된 교통량과 조사된 교통량을 비교 분석한다.

2. 장래 교통여건 전망

- (1) 장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통수요 예측에 반영한다.
- (2) 대상지역 및 주변지역에 대해 인구, 자동차보유 대수, 토지이용 및 건물면적을 교통지구 단위별로 전망·분석한다.
- (3) 장래 교통수요 전망에서는 대상지역 및 주변지역에 대해 사람 및 화물통행량, 지구별 발생·도착 통행량, 기·종점 통행량의 각 세부 사항과 주요 가로 및 교차로의 소통 여건에 관한 사항을 수록한다.
- (4) 교통수요 예측은 원칙적으로 4단계 방법을 사용하되 다른 절차를 사용할 경우 선택된 사유를 제시한다.

- (5) 장래 교통수요는 노선 대안별 시행 여부에 따른 교통체계 변화를 파악할 수 있도록 예측되어야 한다.

3.3.3 도시철도 시스템 검토(필요시)

1. 수송수요 추정결과에서 제시된 최대교통량에 대하여 최적의 도시철도 시스템을 검토 결정한다. 다만 일반 도시철도나 기존선 연장등 기존 시스템을 적용할 경우는 검토하지 않는다.
2. 선정된 시스템에 대하여 노반, 궤도와 차량, 차량과 신호 및 전차선 등 분야별 시설간의 기술성 연계성을 검토하여 차량형식과 성능, 노반 및 궤도구조, 신호방식, 전차선방식 등 연계된 시설기준을 검토하여 건설기준을 제시한다.
3. 선정된 도시철도 시스템은 수송효율 및 건설비와 관련 시설간의 기술적 연계성을 최적화 시키도록 검토되어야 한다.

3.3.4 설계기준 작성 및 기타

1. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건 이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세설계시에 사용하도록 한다.
(선형, 폭원, 재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)
2. 상기 사항은 발주청의 검토를 거쳐 결정한다.
3. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.5 노선선정(최적노선 선정)

1. 최적노선결정
 - (1) 타당성조사에서 수립된 개략노선에 대해 경제성, 시공성, 환경성 등을 평가하여 최적노선을 선정한다.
 - (2) 실시설계에서 노선이 변경되지 않도록 지장물 등을 충분히 조사하

여 최적노선을 선정한다.

2. 선형결정

측량에 의해 작성된 지형도를 이용하여 평면 및 종단에 대한 선형계획을 수립하여야 하며, 선형계획시 주요 구조물 및 주요 도로시설물의 위치, 규모, 형식과의 연계성을 검토하여야 한다.

(1) 최적선형에 대하여 다음 사항을 검토하여 설계에 반영하여야 한다.

- 1) 평면 및 종단선형 설계기준과 선형제원
- 2) 선로의 등급 및 기능

(2) 선형계획

- 1) 설계속도에 따른 평면선형 및 종단선형을 비교 검토하여 계획한다.
- 2) 주위의 지형, 경관, 시설물 등을 고려하여 최적의 선형을 계획한다.
- 3) 평면 및 종단선형이 잘 조화되도록 계획한다.
- 4) 전·후 선형의 조화를 고려하여 급경사와 작은 곡선반경은 가능한 피하도록 한다.
- 5) 설계기준, 지방서, 지침에 따라 합리적으로 계획한다.
- 6) 각종 구조물 및 지장물의 위치, 토공계획, 배수계획 등을 고려하여 계획한다.

3.3.6 정거장 선정(위치선정)

1. 정거장의 위치는 열차운행계획에 따라 특정한 정거장의 고유기능을 효율적으로 운용할 수 있게 시설계획을 정하고 이 시설계획에 따라 시설배치가 용이한 위치를 선정하여야 한다.
2. 장래 주변노선의 수송체계 변화 등 타노선과의 연계수송성을 검토한다.
3. 정거장 설치 예정구간의 선형은 “도시철도건설규칙” 또는 “건설규칙”에서 정한 곡선반경과 기울기 한도에 맞도록 하며 소정의 유효장을 확보할 수 있어야 한다.
4. 정거장 시설계획은 분야별 시설간의 기술적 연계성을 검토하여 운용상 기능과 유지관리성을 최적화 시켜야 한다.

5. 정거장 전후의 급경사 및 급곡선은 최대한 피한다.
6. 지역내 타고통수단과 연계수송이 원활하고 수혜권에서 접근이 용이하여야 한다.
7. 정거장의 간격은 선로용량 및 열차의 운행효율을 향상시킬 수 있게 검토하여야 한다.
8. 역세권 등 주변 개발성이 우수하고 장래 정거장 시설의 개량 또는 확장할 수 있게 여유부지를 확보할 수 있게 검토
9. 소요 용지확보가 쉽고 토공량 등 공사규모가 가급적 적은 지역을 검토하여야 한다.
10. 차량기지는 가급적 노선의 시·종점 구간에 배치한다.
11. 일반철도, 고속철도 또는 광역철도, 도시철도와의 환승 필요시 관계기관과의 협의를 통해 환승방식 및 환승통로 위치 등을 결정하고 정거장 위치를 선정하여야 한다.

3.3.7 주요 구조물계획

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것이므로 별도의 관련법규·시방 등을 규정하고 있는 경우에는 해당규정에 따른다.

1. 교량

본 작성기준 제3편 철도편의 교량 부분을 참고로 한다.

2. 터널

본 작성기준 제3편 철도편의 터널 부분을 참고로 한다.

3. 정거장

본 작성기준 제3편 철도편의 정거장 부분을 참고로 한다.

4. 비교 안은 복수 이상으로 경제적, 기술적, 환경적인 측면에서 검토가 이루어져야 한다.

5. 구조물 및 도시철도 시설물 계획시 지자체 등 관계기관과 협의하고 지역주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

3.3.8 도시철도 운영계획

1. 수송수요 예측결과를 토대로 하여 구간별 여객수요에 따라 운행할 열차의 종류, 열차의 편성량 수, 운행회수, 급·완행의 운행방식, 운행 시격을 산정한다.
2. 열차운행계획에 따라 열차의 소요편성을 산정하여 정거장 및 차량기지 등 운영설비는 열차운행계획을 기준으로 검토한다.
3. 도시철도 정거장 운영 및 시설물 유지관리 등 도시철도 운영에 대한 계획을 검토하여야 한다.

3.3.9 환경영향 검토 및 평가

1. 후보노선별로 환경적 측면에서 분석이 필요하며, 지자체 및 관계기관과 협의하여야 한다.
2. 계획시설물 설치로 인한 소음, 진동 등을 분석하여 계획지역 인근주민, 주변시설물 및 동식물 등에 미치는 영향을 검토한다.
3. 주변시설과 계획시설물의 조화, 주변상권의 변화 등을 검토한다.
4. 방음시설과 방진시설 등을 검토한다.

3.3.10 교통영향 검토 및 평가

1. 새로운 노선 건설에 따라 예상되는 교통유발 수요의 처리방안 구상 및 대책을 수립한다.
2. 교통 수단별 연계체계 수립 및 운영방안을 검토한다.
3. 기존 교통시설 개선 방안을 검토한다.
4. 승환시설 및 연계주차장 확충 및 신설방안을 검토한다.

3.3.11 사전재해영향성 검토

1. 도시철도 건설로 인하여 발생 가능한 재해 영향요인을 사업시행 이전에 예측·분석하고 적절한 저감방안을 수립·시행하여야 한다.

3.3.12 에너지 사용계획 검토 및 평가

1. 에너지 이용효율 향상을 위한 대책 강구
2. 지역별 에너지 공급체계 구축

3.3.13 경제성 분석 및 재무분석(필요시)

1. 해당 노선의 건설비, 운영비, 차량구입비를 개략 산출한다.
2. 건설비, 운영비 및 차량구입비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용비(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적 건설시기 등을 산출하여야 한다.
3. 경제성분석은 전구간을 동시에 건설할 경우와 교통량 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 하며, 단계별 건설시 구간별 투자 우선 순위를 제시하여야 한다.
4. 건설비, 차량운행비, 교통량, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도 분석을 시행하여야 한다.
5. 계획노선을 민자사업으로 추진할 경우 민자유치에 필요한 제반사항을 포함하여 검토하여야 한다.
6. 개통 이후의 추정 교통량에 따른 운임 수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
7. 운임 산정에 대하여는 경제적, 재무적 측면과 이용자 입장에서 객관적으로 비교하여 선정하여야 한다.

3.3.14 수리·수문검토

1. 조사업무에서 조사된 계획홍수량과 계획홍수위 등에 대하여 검토한다.
2. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등

을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.

3. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.
4. 지하수 이동을 조사, 검토하여 이를 설계에 반영한다.

3.3.15 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획 시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화 할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 기본설계가 결정되면 민원등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다. 특히 환승계획에 있어 실시설계시 환승변경으로 인한 민원이 발생하지 않도록 하여야 한다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

3.4 설계 업무

3.4.1 일반 조건

1. 교량과 터널에 대한 사항은 본 작성기준 제3편 철도편을 참고로 한다.
2. 사전조사에서 노선, 연장, 폭원 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.
3. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
4. 사전조사에서 기 조사된 주요 지장물이 있는 경우에는 이를 기재한다.
5. 사전조사에서 지반조사, 환경영향평가, 교통분석 및 대책수립 등의 조사자료가 있을 때는 이를 기재한다.
6. 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량하중에 대해 기재하며, 특

히 통상적인 설계하중 이외의 하중(상수도관, 케이블, GAS관 및 기타 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.

7. 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
8. 노선계획에 있어 주변 연계 도로망의 기 조사된 교통량 분석자료가 있을 때는 이를 기재한다.
9. 노선검토에 있어 검토된 자료가 있을 경우에는 이를 기재한다.
10. 계획노선 주변의 사회적, 경제적, 지역적 장단기 개발계획의 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
11. 노선계획 지역의 인허가에 대한 특기할 사항이 있을 때는 이를 기재한다.
12. 주변 하천의 홍수위 범람에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
13. 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
14. 가시설의 경우에는 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량 하중에 대해 기재한다.
15. 실시설계를 위한 설계기준을 작성하여 기재한다.(실시설계 별도 발주시)
16. 실시설계기준 작성시에는 정거장 주변의 사회적,경제적,지역적 특성을 반영한 디자인 개념을 기재한다.

3.4.2 특별사항

1. 노선의 평면도, 종단면도의 작성
2. 구간별 대안 및 적용공법
3. 대표단면의 구조해석 결과에 의한 구조물 일반도
 - (1) 종·평면도(부대시설 포함) 및 중요 구조물 단면도
 - (2) 구조계산이 필요한 가시설 표준 단면도
 - (3) 재료투입구, 작업구 설치 위치를 공기와 연계 검토
4. 유지관리 및 누수 등을 감안한 배수계획도 작성 및 방수공법
5. 노면 굴착 등에 따른 교통처리 계획 및 공해방지 대책
6. 변전설비, 레일 등 주요자재 투입구 위치 및 구조
7. 구간별 적용공법이 주위 건물, 지하 매설물, 지반 침하 등에 미치는 영향 및 이에 대한 일반적이고 포괄적인 대책

8. 지하 매설물(상하수도, 한전, 가스 등) 관망도, 이설 및 보강공법 검토
9. 조경 경관 계획(차량기지에 한함)

3.4.3 노선설계

본 작성기준 제3편 철도편의 노선설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

3.4.4 정거장설계

본 작성기준 제3편 철도편의 정거장설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

3.4.5 교량설계

본 작성기준 제3편 철도편의 교량설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

3.4.6 터널설계

본 작성기준 제3편 철도편의 터널설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

3.4.7 용·배수설계

본 작성기준 제3편 철도편의 용·배수설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

3.4.8 공구분할 및 기타

1. 공구분할

계획구간의 지역여건, 공사량, 공사현장 관리의 효율성, 주요 구조물,

공사시행 여건 등을 종합 검토하여 적정한 공구로 분할한다.

2. 유지 관리시설을 검토한다.

3.4.9 기타설계

구조물 설계시 궤도구조, 교량상의 레일 축력에 대한 안전성, 레일신축이음 매 부설위치, 선로 경합 개소 및 정거장 구내의 분기기 배선 등 궤도분야 인터 페이스 부분을 검토한다.

3.5 성과품 작성기준

3.5.1 기본설계 성과품의 구분

1. 기본설계보고서
2. 주요 구조 및 수리계산서
3. 지질 및 지반조사보고서
4. 기본설계예산서 (기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)
5. 기본설계도면
6. 설계기준
7. 에너지 사용계획 검토서
8. 선형계산서
9. 환경 및 교통영향 검토서
10. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문 (건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인 (명단 및 인적사항, 업무내용)

- (4) 목차
- (5) 위치도 (노선을 1장으로 표시할 수 있는 축척)
- (6) 공사개요 (목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
- (7) 조사
 - 1) 관련계획조사 및 검토
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 교통량 및 교통시설조사-필요시 수행
 - 4) 환경영향조사
 - 5) 수리, 수문조사
 - 6) 측량
 - 7) 지질 및 지반조사
 - 8) 지장물 및 구조물조사
 - 9) 토취장, 골재원, 사토장조사-필요시 수행
 - 10) 용지조사
 - 11) 기타
- (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 도시철도 시스템 검토
 - 3) 교통분석 및 평가-필요시 수행
 - 4) 설계기준작성
 - 5) 노선선정
 - 6) 정거장 선정(위치선정)
 - 7) 구조물계획
 - 8) 도시철도 운영계획 검토
 - 9) 환경영향 검토 및 평가
 - 10) 교통영향 검토 및 평가
 - 11) 수리, 수문검토
 - 12) 사전재해영향성 검토
 - 13) 에너지 사용계획 검토 및 평가
 - 14) 경제성 및 재무분석-필요시 수행
 - 15) 관계기관협의

- 16) 민원검토
- 17) 기타
- (9) 기본설계 (설계기준 및 조건, 선형, 토공, 배수공, 구조물공, 정거장, 부대시설, 기타)
- (10) 예비사업비
- (11) 부록 (각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 주요 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건 (구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반 조건 및 물성치, 사용 PROGRAM, 설계기준 및 지침, 기타)
 - 4) 주요 구조계산 (개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정성 검토, 사용성 검토)
- (2) 주요 수리계산서
 - 1) 유역도
 - 2) 수리계산 (설계빈도, 강우강도, 단면상수, 유역면적, 계수결정, 유량 검토 등)
 - 1) 유역도, 홍수량산정지점도
 - 2) 수리계산 (확률강우량, 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)

3. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 과업개요 (목적, 범위, 조사기간)
- (2) 주요 지반조사 (시추, 시험, 물리탐사)
 - 1) 조사방법
 - 2) 조사위치 선정
 - 3) 조사결과 분석

(3) 주요 토질시험

(4) 부록

- 1) 지질 및 지반분포 현황도
- 2) 지질 및 지반조사 위치도 ($S=1/25,000$)
- 3) 재료원 현황도
- 4) 지층단면도
- 5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도
- 6) 핸드오가 보링 주상도
- 7) 실내시험 성과표
- 8) 골재시험 성과표 (하상/석산 골재)

(5) 성과분석

- 1) 터널 및 교량구간 지층분석
- 2) 교량기초 검토
- 3) 사면안정 검토
- 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

4. 기본설계예산서

- (1) 기본설계내역서
- (2) 기본단가산출서
- (3) 기본수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서

5. 기본설계도면

- (1) 목차
- (2) 위치도 ($1/5,000$ - $1/20,000$)
- (3) 일반도 ($1/100$ - $1/500$)
- (4) 선로 종평면도 ($H=1/1,200 \sim 1/500$, $V=1/400 \sim 1/200$ $H=1/5,000$,
 $V=1/500$)
- (5) 구조일반도 ($1/50$ - $1/200$)

- 1) 일반구조물
- 2) 기초
- 3) 가시설
- 4) 기타

6. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 지질 및 지반조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약 분을 수록한다.
- (3) 지질 및 지반조사 보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접기초, 말뚝기초, 우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협약 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링기관의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 첨부 2 참조)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램명과 버전, 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우 기존 프로그램과의 심층 분석을 통하여 신뢰성을 검증 받은 후 사용해야 한다.
- (4) 전산프로그램을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(CASE별) 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램의 계산결과는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분별 첫 쪽마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산시 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계용역완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며 예비단가 산출방법은 발주청

과 협의한다.

- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 예비수량을 산출한다.

4. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 기본설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면에는 관련도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정란을 만들어 도면의 작성 이력을 기록한다.
- (7) 설계도면은 KS A0005(제도통칙)과 KS F1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정 값인 경우 실시설계에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록을 작성하여 두도록 한다.
- (13) 기본설계 정거장 일반도에는 정거장 디자인 방향을 반영한 디자인 개념도를 포함하여야 한다.
- (14) 실시설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

5. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 범위

실시설계는 기본설계를 구체화하여 실제시공에 설계도서를 작성하는 업무를 말한다.

실시설계는 기본설계에서 결정한 노선, 기본선형, 구조물 위치 및 형식 등을 검토하고, 이에 근거하여 공사에 필요한 상세 구조를 경제적이고 합리적으로 설계하고, 공사의 비용을 예정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

4.1.1 실시설계 내용

1. 설계 개요 및 법령 등 제 기준 검토
2. 기본설계 결과의 검토
3. 구조물 설계
4. 구조물별 적용공법 결정 및 설계
5. 시설물의 기능별 배치 결정
6. 공사비 및 공사기간 결정
7. 토취장, 골재원 등의 조사확인(현지조사 및 토석정보 시스템 등 이용), 샘플링, 품질시험 및 자재공급 계획
8. 측량, 지반, 지장물, 수리수문, 지질, 기상·기후, 용지조사
9. 기본 공정표 및 상세공정표의 작성
10. 시방서, 물량 내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서 작성
11. 기타 발주청이 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

4.2 조사 업무

실시설계에서의 조사업무는 타당성조사와 기본설계단계에서 시행한 각종 조사

사항을 확인하고 필요시 추가 조사하여 상세설계에 필요한 모든 자료를 수집하는 업무를 말한다.

4.2.1 현지 조사 및 답사

1. 수급인은 예정노선의 해당 계획구간에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에게 보고한 후 지시를 받도록 한다.
2. 현지답사를 하여 계획구간의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

4.2.2 측량

1. 전 단계용역에서 기 수행된 측량자료를 검토하여 측량성과의 활용가능 여부를 검토한다.
2. 실시설계에서의 측량은 20m 간격으로 중심선 및 종횡단 측량을 실시하여 선형의 세부요소들을 설계하여야 한다.
3. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
4. 측량은 지적법, 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」, ‘공공측량작업규정’, 발주청에서 별도로 정한 기준 등에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 수시로 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
6. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

4.2.3 지질 및 지반조사

기본설계에서 실시한 지반조사 및 시험의 자료를 최대한 활용하며, 추가적인 내용은 다음의 규정에 따르도록 한다.

1. 일반사항

- (1) 이 설계기준과 KS 및 기타 관련 공인 규정에 따라 지반조사 및 제반시험을 수행하여야 한다.
- (2) 지반조사 세부수행계획서를 작성, 발주청에 제출하여 발주청의 승인을 득한 후 조사에 착수하여야 하며 발주청의 요청이 있는 경우 조사 내용을 정리하여 보고하여야 한다.
- (3) 이 설계기준에 명기되지 않았으나 수급인이 설계 목적상 필요하다고 판단되는 조사 및 시험 사항은 그 사유를 발주청에게 제출하여 발주청의 승인을 득한 후 실시한다.
- (4) 발주청이 서면 지시 또는 승인한 추가 조사 및 시험에 대한 비용은 실비 정산한다.

2. 자료 조사

이 과업을 수행함에 있어 기본설계시 실시한 지질조사 결과 및 지형도, 지질도, 항공사진 등과 관련 기관에서 다른 목적으로 기 시행한 조사기록 등 기존자료를 수집하여 실시설계시에 참고한다.

3. 지표 지질 조사

축척 1/25,000 지형도와 기존 지질도를 이용하여 계획노선 일대에 노출되어 있는 지층에 대하여는 다음과 같은 특성을 파악한다.

- (1) 암석의 종류 및 분포상태
- (2) 풍화의 정도
- (3) 절리나 단층 등 지질구조의 발달 상태
- (4) 노선 주변 자연사면의 안정성
- (5) 구하천이나 매립지의 분포
- (6) 지반의 투수성, 자연 지하수위, 피압대 용출수 등 지하수 특성
- (7) 풍화대, 퇴적층 및 연약지반 특성, 층후 및 분포상태

- (8) 기타 도시철도 건설에 영향을 줄 수 있는 제반 지형 및 지질적 주변상태

4. 시추 조사

(1) 위치 선정

- 1) 시추위치는 기존 자료 및 지반조사 결과에 따라서 노선구간의 지반정보를 최대한 얻을 수 있도록 계획한다.
- 2) 시추위치는 계획노선의 좌우 측에 교대로 선정하여 기본 설계시 성과를 포함하여 노선 종간격 100m에 1공을 시추하여야 하며, 지형 및 지질여건에 따라 가능한 100m 이내로 조정 시행한다.
- 3) 기존자료 및 지반조사 결과에 따라서 단층, 파쇄대, 암종 변화구간 등 지질구조적 취약성이 예상되는 지점과 정거장 및 작업구 등 공사 기간동안 장기적 안정성이 요구되는 주요 구조물 예상구간이나 도시철도 건설로 피해가 예상되는 주요 구조물이 있는 지점에 대한 조사는 사전에 추가조사 사유 및 조사방안을 첨부한 조사계획서를 발주청에게 제출하여 발주청의 승인을 득한 후 추가적으로 시추한다.
- 4) 시추지점의 정확한 위치를 측량하여 좌표 및 표고로 평면도상에 표시한다.

(2) 지장물 조사

- 1) 지하 매설 지장물이 예상되는 지역은 가급적 피하여 인근 지점에서 시추를 실시하되 시추전 지하1.5m 이하 인력 터파기 후 탐지기 등으로 인력터파기 밑에 또다른 지장물이 있는지를 반드시 확인하여 지장물의 파손을 사전에 예방하여야 한다

(3) 시추방법

- 1) 시추조사는 원칙적으로 일정한 압력 및 회전속도를 유지할 수 있는 유압식 시추기를 사용, 시행토록 한다.
- 2) 시추공경은 NX로 굴진하는 것을 원칙으로 하나 현장 원위치 시험이나 자연 시료채취 등에 있어서 필요시는 발주청의 승인을 득한 후 시추 공경이 변경 시행한다.
- 3) 암반층의 시추는 반드시 다이아몬드 비트를 사용하고 이중 코아 배럴을 이용하여 코아 회수율을 최대한 높여야 한다.

- 4) 시추수는 맑은 물을 사용하여 회수되는 순환수와 슬라임의 색조를 관찰할 수 있어야 한다.
- 5) 터널구간에서 터널 굴진의 직접적인 영향을 받는 범위(터널 경계면에서 터널 반경의 범위)에 지반 강도가 낮은 풍화토층, 풍화암층, 연암층 또는 파쇄대가 나타나는 경우는 코아 회수율을 높이기 위하여 삼중 코아 베럴을 이용하여 시추한다.

(4) 시추심도

- 1) 터널구간의 시추심도는 터널 굴진 영향권과 실시설계시의 종단 변경 가능성 등을 고려하여 기본설계 종단도에서 결정된 터널바닥 + 터널직경 또는 기반암 (연암 이상)의 확인가능 심도 이상으로 시추하는 것을 원칙으로 하고 토파, 지하수 및 지반 상태에 따라 굴진 심도를 조정할 필요가 있는 경우에는 그 사유를 발주청의 검토를 받은 후 발주청에게 승인을 받아 굴진 심도를 재조정한다.
- 2) 개착시 구간의 시추심도는 기준면고 + 굴착폭 또는 기반암(연암 이상)의 확인가능 심도이상 시추하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 시추각도

- 1) 시추 각도는 수직으로 함을 원칙으로 하되 지표 지질조사 결과에 따라 파쇄대나 단층 등 구조선의 확인 등을 위하여 필요한 경우에 발주청의 승인을 득한 후 경사 시추를 수행하여 최대의 시추 효과를 얻도록 한다.

(6) 지하수위 측정

- 1) 시추공 내의 지하수위는 시추 완료후 24, 48 및 72시간이 경과한 후 각각 측정하여 조사시점의 안정된 수위를 산정한다.
- 2) 지하수위의 유동이 심한 지점에 대해서는 조사 전기간을 통하여 수시로 측정하여 지하수위의 변동상태를 파악한다.

(7) 안전표시 및 노면복구

- 1) 조사작업이 기존도로 주변에서 시행될 경우 작업표시판, 안전휀스 등을 설치하여 안전사고에 대비하고, 교통 및 보행에 지장이 없도록 최대한의 조치를 취하여야 하며 시추 완료 후 노면을 원상 복구하여 현장정리를 깨끗이 하도록 한다

(8) 시추공 처리

- 1) 시추를 완료한 시추공중 공사기간까지 계속 보존이 필요한 시추공은 매몰되지 않게 PVC관을 설치하여 공사중 지하수위 측정이 가능하도록 하여야 한다.
- 2) 현장 여건상 터널계획 노선내에서 실시된 시추공은 반드시 시멘트 풀 등으로 그라우팅을 실시하며 개착 등 일반구간의 시추공은 모래 등으로 폐쇄하여야 한다.

5. 자연시료채취

- (1) 연약 점토층에서는 시추조사와 병행하여 실내시험용 불교란 자연시료를 채취하여야 하며 시료는 함수비의 변화를 방지하기 위하여 파라핀을 사용하여 밀봉하고 시료상자에 보관하며 이동중의 교란을 방지한다.

6. 현장시험

- (1) 표준관입시험
- (2) 현장투수 시험
- (3) 수압시험
- (4) 공내재하 시험
- (5) 기타 현장시험

7. 실내시험

- (1) 토질시험
- (2) 암석시험
- (3) 기타시험

4.2.4 지장물 및 구조물조사(필요시)

1. 전 단계과업에서 조사내용을 재검토 분석하고 필요할 경우 추가조사 계획을 수립하여 시행한다.
2. 기본설계 이후 민원 등 정책기본방침에 따라 노선 및 정거장 입지가 조정되거나 재검토될 경우, 이에 따른 현장답사와 관련 문헌을 조사하

여 관계기관과 협의하고 그 대책을 수립하여야 한다.

4.2.5 토취장, 골재원, 사토장조사

1. 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산추이 등을 조사한다.
2. 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발 할 수 있는 지역, 생산가능량 등을 조사한다.
3. 토취장 및 사토장의 위치, 규모 등을 조사한다.
4. 해당 지방자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장 중 공사중 활용할 수 있는 현장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다
5. 사업노선의 연장이 긴 경우 토취장, 재료원, 사토장은 노선 전반에 인접한 모든 개소를 조사한다.
6. 공사시 시공성 및 경제성을 갖도록 토취장, 재료원, 사토장 후보지는 노선 시점에서 종점까지 고르게 분포되어야 한다. 시공성 및 경제성을 갖도록 토취장, 재료원, 사토장 후보지는 노선 시점에서 종점까지 고르게 분포되어야 한다.
7. 레미콘공장을 조사하여 콘크리트를 기존 레미콘공장에서 구입하여 사용할 것인지 별도 설치할 것인지를 조사하여 기재한다.

4.2.6 용지조사

1. 용지조사는 기본설계 검토결과를 토대로 면적 및 소유권 관계인 조사, 토지, 시설물 관련자료 조사 업무를 말한다. 노선을 결정하기 위한 주요지역의 용지 및 소유자 관계인을 확인하는 업무를 포함한다.
2. 용지조사는 법적근거인 지적도, 임야도, 토지대장, 임야대장, 등기부등본을 열람하고 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물보상조서의 기초자료로 활용한다.
3. 폐 부지현황을 조사한다.
4. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

기본설계에서 수행된 성과품을 검토, 분석하여 조사, 계획, 설계업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하며 만일, 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

4.3.2 설계기준 확정 및 기타

1. 기본설계단계에서 작성한 설계기준, 조건 이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 결정하여 상세설계시에 사용하도록 한다.
(선형, 폭원, 재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)
2. 상기 사항은 발주청의 검토를 거쳐 결정한다.
3. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.3 구조물계획

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것이므로 별도의 관련법규·시방 등을 규정하고 있는 경우에는 해당규정에 따른다.

1. 교량
본 작성기준 제3편 철도편의 교량 부분을 참고로 한다.
2. 터널
본 작성기준 제3편 철도편의 터널 부분을 참고로 한다.
3. 정거장
본 작성기준 제3편 철도편의 정거장 부분을 참고로 한다.
4. 부대시설
환기구, 출입구, 집수정, 유치선 등 부대시설의 위치 및 규모를 기준에 따라 검토하고 결정한다.

5. 비교 안은 복수 이상으로 경제적, 기술적, 환경적인 측면에서 검토가 이루어져야 한다.
6. 구조물 및 도시철도 시설물 계획시 지자체, 관계기관과 협의하고 지역 주민들의 민원사항이 반영되어야 한다.

4.3.4 환경영향 검토 및 평가(필요시)

1. 환경영향평가와 전 단계과업에서 검토한 내용을 재검토하여 설계에 반영한다.
2. 환경영향평가 결과에 따라 이행계획에 제시된 사항에 대하여 공사 시행시와 공사완공 후로 구분하여 설계에 반영한다.
3. 환경영향 저감시설은 공사 중과 공사완료 후로 구분하여 검토하며, 공사 중은 공사기간 중 예상되는 영향에 대하여 공사종류별 시행시기별로 저감대책을 검토하고, 공사완료 후는 열차운행 등 도시철도 영업과 관련하여 예상되는 영향에 대한 저감대책을 검토 반영한다.
4. 공사시행 기간 중의 피해저감 시설은 공사기간 중 소정의 기능을 정상적으로 유지할 수 있어야 한다.

4.3.5 교통영향 검토 및 평가(필요시)

1. 교통영향평가와 전 단계과업에서 검토한 내용을 재검토하여 설계에 반영한다.
2. 교통영향평가 결과에 따라 이행계획에 제시된 사항에 대하여 공사 시행시와 공사완공 후로 구분하여 설계에 반영한다.
3. 교통영향 저감시설은 공사 중과 공사완료 후로 구분하여 검토하며, 공사 중은 공사기간 중 예상되는 영향에 대하여 공사종류별 시행시기별로 저감대책을 검토하고, 공사완료 후는 열차운행 등 도시철도 영업과 관련하여 예상되는 영향에 대한 저감대책을 검토 반영한다.
4. 공사시행 기간 중의 피해저감 시설은 공사기간 중 소정의 기능을 정상적으로 유지할 수 있어야 한다.

4.3.6 사전재해영향성 검토(필요시)

1. 전 단계과업에서 조사내용을 재검토 분석하고 기본설계 이후 변경사항이 발생하는 등 필요할 경우 추가 대책을 수립하여야 한다.

4.3.7 수리·수문검토(필요시)

1. 전 단계과업에서 검토한 내용을 검토·분석하여 설계에 반영한다.
2. 교량 등 주요구조물은 수리계산으로 수리·수문검토 결과를 설계에 반영하여야 한다.
3. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 제방에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물의 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
4. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다

4.3.8 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 실시설계에서 민원 등으로 설계 변경이 이루어지지 않도록 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

4.4 설계 업무

실시설계 단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계의 중요한 내용은 다음과 같다. 그리고 교량과 터널의 설계는 본 작성기준 제3편 철도편을 참고하도록 한다.

4.4.1 일반사항

1. 기본설계 성과품에 제시된 배선 및 구조물 일반계획 등을 검토후 과업을 시행하여야 한다.
2. 지역여건 및 환경조건을 파악하고 지반조사 결과에 의거 그 지점에 적용 가능한 공법을 비교하여 수행한다.
3. 하천 구간에 대해서는 하천현황 및 수문분석을 하여 하천내 공작물 설치로 인한 수위 상승요인을 최대한 방지하고 인접한 시설물에 피해가 없는 공사방법을 선정하며, 제반 기준은 관계기관의 적용치를 근거로 하여 발주청의 검토를 받은 후 설계하여야 한다.

※ 하천연안구간 및 하천통과 구간은 최대홍수위를 계산하여 적용

4. 지역의 특수성을 고려 다음 사항을 충분히 검토한 후 설계에 반영한다.
 - (1) 표면수 및 지하수 처리방안
 - (2) 관련 도시철도 노선과의 관계
 - (3) 도시철도 노선 주변건물의 보호 및 소음, 진동방지대책, 횡단되는 주변의 기존시설물 및 계획중인 시설물과의 상관관계
5. 종평면도의 선형 및 좌표계산을 기본설계시 작성된 측량성과를 이용하여 설계를 추진하되, 현지 여건변경으로 현격한 차이가 있을 시는 이를 확인하여 설계에 반영하여야 한다.
6. 개착공법 적용구간의 토류벽 구조는 지하연속벽, Sheet Pile, S.C.W 및 기존 가시설 공법 등을 총망라하여 최적의 공법을 비교검토후 설계에 반영한다.
7. 지하구조물에 작용하는 하중에 대해서는 토압, 수압 및 부력의 영향을 분석, 검토하고 자재하중 홍수위의 추가여부를 정립한 후 설계하여야 한다.
8. 설계 전구간에 대하여 지진의 영향을 고려 검토하고 필요시 대책을 세우며, 사질 지반에는 액상화 가능여부를 분석하여야 한다.
9. 기존도로를 개착으로 시행하는 구간은 도로공사장 교통관리규정에 의거 지상교통처리 대책이 반영된 공정계획을 수립하여야 하며, 기존도로 하부통과 구간은 계획노선 영향권내 지하, 지상에 산재한 공공시설

물 등은 지하매설물 안전관리 요령에 의거 보호대책을 수립하여 설계에 반영하여야 한다.

10. 공법별 접속부에 대한 구조물 상세도는 구조응력 뿐만 아니라, 방수 배수 등 기능에 대한 기술도 검토한 후 연결도를 작성하여야 한다.
11. 터널공법 적용구간에는 방수, 배수 형태를 우선 결정하고 지반조건을 충분히 검토한 후 굴착단면, 굴착공법, 보조공법 등을 선정하여야 한다.
12. 가시설도는 대표구간 및 특수구간의 표준단면도를 작성한다.
13. 노선구간별 시공을 위한 작업구 및 진입로 등은 계획공정을 감안하여 배치계획을 수립하고 설계에 반영하여야 한다
14. 시공구간의 주변 건물 손상을 최소화 할 수 있는 공법을 채택하고 그 근거를 제시하여야 하며 공사에 따른 침하량 등을 요소별로 산정하고 이에 대한 보완대책을 수립하여야 한다.
15. 도시철도 건설공사에 필요한 강재 수량산출시는 교통처리계획 등이 반영된 시공계획에 맞추어 작성하여 강재 과다, 과소로 인한 손실이 없도록 한다.
16. 콘크리트 사용은 인근 기성 플랜트 공장에서 구매 사용 할 것인지 또는 자체 생산하여 시공자 책임 하에 시공토록 할 것인지 검토하여 설계에 반영한다.
17. 본선 구조물은 발주청과 협의하여 대표 단면은 우선 선정하고 단면 구조해석, 수량산출 및 철근 배치 상세도를 완성, 표준도면으로 작성하여 발주청에게 제출하여 발주청의 승인을 득한다. 추후 시공시 사용할 시공표준상세도(Typical Shop Drawing)를 현장에서 처리 할 수 있도록 한다.
18. 특수공법, 단면변화구간, 시공에 특히 유의하여야 할 곳 등에는 설계 상세도 및 시공상세도를 작성하여야 한다.
19. 차량기지 F.L의 설정은 인입선의 종단을 고려하여 설정하여야 하며, 측량결과에 따라 토공량을 계산하여야 한다.
20. 본선 배수 펌프실의 집수정 용량은 기계설비분야와 협의하여 충분한 규격으로 설계하여야 한다.

21. 공사중 단계별 교통처리대책 및 노면복구계획 수립과 준공 후 분야별 시설물 유지관리지침서를 작성하고 설계에 반영하여야 한다.

4.4.2 특별사항

1. 배수설비

- (1) 배수설비의 단면산정을 유량계산에 의하여 유량계산서를 첨부하여야 한다.
- (2) 선로 횡단부의 배수는 상부하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 특히 배수처리에 만전을 기하여 침수지역이 없도록 설계하여야 한다.
- (3) 기존 배수로 및 하천에 연결된 각종 배수설비는 홍수시 역류가 되지 않도록 설계하여야 한다.
- (4) 주변이 침수되지 않도록 설계하여야 한다.

2. 급수 및 상수도

- (1) 급수 및 상수도 시설은 1일 사용량을 충분히 확보하여야 하며, 관련 부서와 협의를 거쳐 용량계산서를 첨부하여야 한다.
- (2) 인접 상수도에서 연결 급수하되 단수시 대책 등을 강구하여 설계에 반영하고 보고서에 기록하여야 한다.
- (3) 상수도 배관은 부득이한 경우를 제외하곤 가급적 선로를 횡단하지 않도록 설계하여야 한다.

4.4.3 토공설계

본 작성기준 제3편 철도편의 토공설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

4.4.4 교량설계

본 작성기준 제3편 철도편의 교량설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

4.4.5 터널설계

본 작성기준 제3편 철도편의 터널설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

4.4.6 구조물설계

본 작성기준 제3편 철도편의 구조물설계 및 각 지자체의 도시철도 설계기준을 참고로 한다.

4.4.7 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공 공사로 사토 또는 순성토 발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.
2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주자는 과업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입/반출계획 등을 등재하고, 공사계약시까지 수정·보완 하여야 한다.

4.4.8 기타설계

구조물 설계시 궤도구조, 교량상의 레일축력에 대한 안전성, 레일신축이음 때 부설위치, 선로 경합 개소 및 정거장 구내의 분기기 배선 등 궤도분야

인터페이스 부분을 검토한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서
2. 지질 및 지반조사 보고서
3. 구조 및 수리계산서
4. 설계내역서
5. 실시설계도면
6. 공사시방서
7. BIM 성과품
8. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표 지
 - (2) 제 출 문 (건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참가기술인 (명단 및 인적사항, 업무내용, 과업참여기간 등)
 - (4) 목 차
 - (5) 위 치 도(1/25,000 - 1/50,000)
 - (6) 공사개요 (목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 금액 등)
 - (7) 조 사
 - 1) 현지조사 및 답사
 - 2) 측량
 - 3) 지질 및 지반조사

- 4) 지장물, 구조물조사
- 5) 토취장, 골재원, 사토장조사
- 6) 용지조사
- 7) 기타
- (8) 계 획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 설계기준검토
 - 3) 구조물계획
 - 4) 환경영향 검토 및 평가-필요시 수행
 - 5) 교통영향 검토 및 평가-필요시 수행
 - 6) 사전재해영향성 검토
 - 7) 수리·수문검토-필요시 수행
 - 8) 관계기관 협의 및 민원검토
 - 9) 기타
- (9) 상세설계(설계기준/조건, 선형, 토공, 용·배수공, 구조물공, 정거장 부대시설, 기타)
- (10) 사업비 분석
 - 1) 공사개요
 - 2) 공사비 산출
 - 3) 사업비 분석
 - 4) 용지 및 지장물 보상비
- (11) 민원사항
- (12) 부 록 (각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 표지
- (2) 제출문 (건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (3) 목차
- (4) 조사개요 (목적, 범위, 기간, 장비 등)

(5) 조사내용

- 1) 조사위치 선정
- 2) 조사방법 (지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)
- 3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법

(6) 조사결과

- 1) 지형 및 지질
- 2) 시추조사 결과
- 3) 현장원위치시험 결과
- 4) 물리탐사 결과
- 5) 실내시험 결과

(7) 성과분석

- 1) 터널 및 교량구간 지층분석
- 2) 교량기초 검토
- 3) 사면안정 검토
- 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

(8) 부록

- 1) 조사위치 및 지층단면도
- 2) 주상도 (시추조사, 핸드오가보링, 시험굴)
- 3) 시험성과 (수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)
- 4) 물리탐사 야장 및 자료

3. 구조 및 수리계산서

(1) 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건 (구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건/물성치, 사용 PROGRAM, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 구조계산 (개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력 검토, 기초 허용지지력 계

산, 안정검토)

5) 내진설계

6) 가 시 설 (개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중 조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토, 기타)

(2) 수리계산서

1) 유역도

2) 수리계산 (설계빈도, 강우강도, 단면상수, 유역면적, 계수결정, 설계 유량, 통수량 등)

3) 기 타

4. 설계예산서

(1) 설계설명서

1) 공사목적

2) 공사개요

3) 위치

4) 기간

5) 규모

6) 물량

7) 관급자재

8) 예정공정표

9) 기타

(2) 설계내역서 (설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가)

(3) 단가산출서 (단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등)

(4) 수량산출서

1) 총괄자재 집계표

2) 공종별수량집계표

3) 자재집계표

4) 세부공종별 수량집계표

- 5) 세부공종별 산출근거
- 6) 기타

5. 실시설계도면

- (1) 목 차
- (2) 위치도 (1/5,000 - 1/20,000)
- (3) 선형개요도
- (4) 일반도 (1/100 - 1/500 : 표준 횡단면도, 편구배도, 토공 횡단면도 등)
- (5) 노선 중, 평면도 ($H=1/1,000$, $V=1/200$, $H=1/5,000$, $V=1/500$)
- (6) 평면도 (1/500 - 1/1,000 : 가시설도, 가도계획도)
- (7) 종단면도 ($H=1/500$, $V=1/200 \sim H=1/1,000$, $V=1/200$: 가시설도, 가도계획도)
- (8) 교통처리계획도 (1/500- 1/1,000)
- (9) 구조일반도 (1/50-1/200 : 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
- (10) 구조상세도 (1/10-1/100 : 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
- (11) 노면 복구 및 지하매설물 복구계획도
- (12) 부대시설도 (차선도색, 도로표지판, 텔리네이터, 가드레일, 방음벽, 유토곡선도, 조경시설도 등)

6. 공사시방서

- (1) 총칙
- (2) 지반조사 및 측량
- (3) 지반개량공사
- (4) 토공사 및 조경공사
- (5) 말뚝공사
- (6) 콘크리트공사
- (7) 강구조물공사
- (8) 교량공사
- (9) 도시철도 및 궤도공사
- (10) 터널공사

(11) 기타공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) "건설산업 BIM 시행지침"에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음의 보고서를 작성, 제출하여야 하며 상세한 내용은 특기사항을 참조하도록 한다.

- (1) 용지도 및 용지조서의 작성
- (2) 보상대상 및 지장물 조서 작성
- (3) 인허가 도서의 작성

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 작성페이지 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사를 비롯한 조사사항은 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약 분을 수록한다.
- (3) 토질조사 보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며 계획구간의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝기초, 우물통기초등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 노면 교통현황 분석 및 공사중 대책수립 부문은 본 보고서에 최소 2개 항목 이상 수록하도록 하며, 이를 요약한 내용을 요약보고서에

도 수록한다.

- (5) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (6) 참여기술인의 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 첨부 3 참조)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 토질조사보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치 계획구간의 지반구성 상태, 연약지반 현황 및 대책, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝기초, 우물통기초등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 검토 등이 포함되어야 한다.
- (2) 또한, 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

3. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램명과 버전, 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우 기존 프로그램과의 심층 분석을 통하여 신뢰성을 검증 받은 후 사용해야 한다.
- (4) 전산프로그램을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(CASE별) 입력자료가 정리되어 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다. (B.M.D, S.F.D등)

- (5) 모든 전산프로그램의 계산결과는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 쪽마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가지반조사 비용이 포함되어야 한다
- (3) 설계예산서는 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준으로 한다.
- (5) 재료비는 “정부구매물자 가격정보”를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다.
- (6) 공사비산정은 당해 년도 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환 매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의 후 결정한다.
- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이 한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준으로 한다.

- (9) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 “건설공사 표준 품셈”에 준한다.
- (11) 시공상세도 작성비용을 “엔지니어링 사업대가의 기준”에 의거 내역서에 산정하여 포함하여야 한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(NOTE)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 도면의 History를 기록한다.
- (7) 설계도면은 KS A0005(제도통칙)과 KS F1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정 값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 SI를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.

6. 공사시방서

- (1) 공사시방서는 공사계약 문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.
- (2) 공사시방서에는 다음과 같은 사항을 포함하며, 국토교통부에서 발행한 건설공사시방서 작성기준을 참고하여 작성한다.
 - 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선 순위, 설계도서 검사의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제 기준의 명칭
 - 3) 계약문서의, 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 수급인이 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 수급인이 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
 - 7) 발주청과 수급인 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용장비, 소요 인원 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
 - 12) 기타 주요공사 사항
- (3) 공사시방서 작성시 유의사항
 - 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단 명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
 - 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
 - 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.

- 4) 공법 및 공중에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.
- 5) 공중 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독, 수급인, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오키 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.
- 11) “시공상세도 작성지침”에 의거 시공상세도 작성목록을 제시하여야 한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 소유권이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나 예고등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (2) 지적도상의 토지중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (3) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장 등은 성과품 납품시 함께 제출한다.

8. 보상대상 물건 및 지장물 조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 물건 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙

으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.

- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 도시철도 노반분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계
설 계 도 면	일반	· 목차	· 목차	· 목차
		· 위치도	· 위치도	· 위치도
		· 노선도	· 일반도 - 범례 - 표준횡단면도 - 좌표전개도	· 일반도 - 범례 - 표준횡단면도 - 좌표전개도
		· 노선 종평면도 (H=1/5,000, V=1/1,000) H=1/25,000, V=1/2,000)	· 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) - 본선	· 평면 및 종단면도 (H=1/1,000, V=1/400) - 본선
	토공	· 표준횡단면도	· 토공 횡단면도:100m간격 (1/100~1/200) - 본선 - 본선부속(옹벽, 입체 교차, 길내기, 방음벽, 울타리 등 일반도, 개소별표)	· 토공 횡단면도:20m간격 (1/100~1/200) - 본선 - 본선부속(옹벽, 입체 교차, 길내기, 방음벽, 울타리 등 일반도, 구조도)
	배수공		· 배수유역도	· 배수유역도
			· 배수계획은 종평면도에 표기하며 별도작성 안함	· 배수계획 평면도 (측구, 도수로 등)
				· 배수공(B함,C함), 개천내기 - 일반도, 구조도
	정거장공	· 정거장 평면도(1/5,000)	· 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도	· 정거장 평면도(1/1,000) - 승강장, 여객통로 일반도, 구조도 - 진입로, 광장, 적하장 일반도, 구조도 - 구내 배수 일반도 - 옹벽, 방음벽 등 일반도, 구조도
	부대공		· 부대시설도	· 부대시설도

< 붙임 2 : 구조분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사	기본설계	실시설계
설 계 도 면	일반	· 목차	· 목차	· 목차
		· 위치도	· 설계기준(설계 개요)	· 설계기준(설계 개요)
		· 종평면도	· 종평면도	· 종평면도
			· 지질주상도	· 지질주상도
	상부공		· 교량받침 배치도	· 교량받침 배치도
			· 상부 거더 일반도	· 상부 일반도 - 슬래브(바닥판)일반도· 구조도 - 프리캐스트 거더 일반도· 구조도 - 강상형 일반도· 구조도 - PSC박스 일반도· 구조도
				· 아치 일반도· 구조도
			· 표준횡단면도	· 표준횡단면도· 구조도
			· 케이블 배치 개요도	· 케이블 배치 일반도 및 주요단면
			· 강연선 배치 개요도	· 강연선 배치 일반도 및 주요단면
	하부공		· 주탑 일반도	· 주탑 일반도· 구조도
			· 교대 일반도	· 교대 일반도· 구조도
			· 교각 일반도	· 교각 일반도· 구조도
			· 기초구조 일반도	· 기초구조 일반도· 구조도
	부대공		· 가시설 표준도 (개소별 테이블표)	· 시공순서 개요도(시공계획도)
				· 제작장 개요도
				· 접안시설 개요도
				· 옹벽일반도
				· 배수시설, 점검시설 개요도
				· 교량받침, 신축이음장치, 난간, 방호벽 일반도
				· 가시설 종평면도 - 교각기초 가시설 개요도 - 일반 터파기 가시설 개요도
				· 가도, 가교 및 축도 종평면도

< 붙임 3 : 도시철도 터널분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성 조사	기본설계	실시설계
설 계 도 면	일반	· 목차	· 목차	· 목차
		· 위치도	· 위치도	· 위치도
		· 종평면도	· 종평면도	· 종평면도
			· 지질 및 지보패턴 개요도	· 지질 및 지보패턴 개요도
	본선			· 설계기준(설계 개요)
			· 표준단면도	· 표준단면도
			· 표준지보패턴도	· 표준지보패턴도
				· 굴착 및 지보순서도
				· 개착터널 표준단면도
				· 구간별적용 지보패턴도
				· 횡단면도(시·종점부)
	피난 대피소		· 피난대피소 표준단면도	· 피난대피소 표준단면도
			· 피난대피소 표준지보공도	· 피난대피소 표준지보공도
				· 피난대피소 굴착 및 보강순서도
				· 본선 접속부 일반도· 구조도
	갱문 및 기타		· 갱구부 계획도	· 갱구부 계획도
				· 갱구부 보강도
			· 갱문 일반도	· 갱문 일반도· 구조도
			· 접속부 일반도	· 접속부 일반도· 구조도
	부대공			· 계측계획도
				· 공동구 및 배수구 일반도 구조도
				· 집수정 일반도· 구조도
				· 조경계획도
				· 저토피 통과구간 일반도
				· 방수 및 배수 일반도
				· 포오폴링 상세 및 시공순서도
				· 강관다단 보강그라우팅 개요도
				· 프리그라우팅 개요도
				· 신축 및 시공이음 일반도
				· 매립전설치 및 접지 일반도
				· 방수표준도
				· 공사중 급수,배수,환기시설 개요도

제5편
개정

공항공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport

◆◆ 목 차 ◆◆

제1장 개요	5-1
1.1 범위	5-1
1.2 업무의 구분	5-1
1.3 업무의 내용	5-3
제2장 타당성조사	5-4
2.1 업무의 범위	5-4
2.2 조사 업무	5-4
2.3 계획 업무	5-6
2.4 설계 업무	5-12
2.5 성과품 작성기준	5-13
제3장 기본설계	5-17
3.1 업무의 범위	5-17
3.2 조사 업무	5-18
3.3 계획 업무	5-23
3.4 설계 업무	5-29
3.5 성과품 작성기준	5-33
제4장 실시설계	5-40
4.1 업무의 범위	5-40
4.2 조사 업무	5-41
4.3 계획 업무	5-44
4.4 설계 업무	5-46
4.5 성과품 작성기준	5-55
< 붙임 1 > 공항분야 단계별 견본도면 목록	5-68
< 붙임 2 > 지하구조물분야 단계별 견본도면 목록	5-69

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 국제공항, 국내공항을 비롯한 모든 공항건설사업의 설계에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 사항이나 적용이 곤란한 사항은 각 공항공사의 성격에 따라 발주청의 과업지시서나 각종 설계기준서에 따라 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 타당성조사, 기본설계, 실시설계 등 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 관련 법규에 의거하여 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사와 기본설계를 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사

건설공사에 대한 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며 목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교, 검토하여 최적안을 선정, 그에 대한 사업의 기본적인 계획을 수립하고, 「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 「교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)」을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계

타당성조사를 토대로 결정된 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사 기간, 소요비용 등에 필요한 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적 안을 선정하고 개략

설계를 수행하여 실시설계에 필요한 기술 자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계

타당성조사 및 기본설계를 토대로 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적 안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 건설사업자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요 내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하여 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사업무, 계획업무, 설계업무로 구분되며 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계	비 고
조 사 업 무	1. 관련계획 조사 및 검토	○	△		
	2. 현지조사	○	○	○	
	3. 항공수요 및 교통량 현황조사	○	△		
	4. 수리, 수문조사	△	○		
	5. 환경영향조사(소음·진동 등)	△	○		
	6. 측량		○	○	
	7. 지반조사		○	△	
	8. 지장물, 구조물조사		○	△	
	9. 토취장, 골재원, 사토장조사		○	△	
	10. 용지조사	△	△	○	
계 획 업 무	1. 전단계 성과검토		○	○	
	2. 항공수요추정	○	△		
	3. 공항 후보지 계획, 입지선정	○			
	4. 공항접근 교통시설 계획	○	△		
	5. 경제성, 재무분석 및 정책적 분석	○	△		
	6. 교통영향 검토		○	△	
	7. 환경영향 검토		○	△	
	8. 사전재해영향성 검토	△	○	△	
	9. 수리, 수문검토	△	○		
	10. 구조물 계획		○	△	
	11. 공항시설 계획	△	○		
	12. 설계기준작성		○	△	
	13. 관계기관 협의	△	○	△	
설 계 업 무	1. 개 략 설 계	○			
	2. 예 비 설 계		○		
	3. 상 세 설 계			○	

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

주】 업무성격에 따라 수행하는 업무를 조정할 수 있음

문화재 지표조사 및 환경영향평가는 전단계에서 수행할 경우 실시설계단계에서 생략 할 수 있음

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획, 공항개발 중장기 종합계획 등과 같은 상위 계획에서 선정된 사업에 대해 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후 기본적인 사업계획(사업의 위치, 규모, 사업시행 시기, 추정 사업비, 사업효과 등)을 제시하는 업무를 말한다.

2.2 조사 업무

2.2.1 관련계획 조사 및 검토

1. 상위계획

- (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
- (2) 공항개발 중장기 종합계획
- (3) 유역종합치수계획

2. 자연환경조사

- (1) 기상청 등 공공기관에서 발행한 기상자료를 조사 분석하여야 한다.
- (2) 기상자료(풍속, 안개, 기온 등)를 분석하여 설계에 반영하도록 한다.
- (3) 장애물(자연 및 인공)과 계획된 인공장애물을 조사 분석하여야 한다.

3. 인문사회 및 경제조사

- (1) 공항시설 배후 권역내의 인구, 주택, 쓰레기 매립장 등 조류나 야생 동물 유인요소를 포함한 주요시설 및 관광지, 접근교통체계 등을 조사 분석하여야 한다.

- (2) 공항시설 배후 권역의 산업구조, 재정자립도 등을 조사 분석하고 장래의 발전추세, 장기 계획에 대한 조사를 실시하여야 한다.
- (3) 국토이용계획, 도시계획 및 자치단체의 각종 개발계획 등 기존자료를 조사하여 종합 검토하여야 한다.
- (4) 공항시설 배후 권역으로 통하는 철도, 도로현황과 각 교통망의 장래 개발계획을 조사하여 공항개발계획과의 연관성 여부를 판단하여야 한다.

2.2.2 현지조사

1. 수급인은 공항개발 후보지에 대한 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용 상황 및 문화재 등을 파악·확인 한다. 또한 측량 및 지질조사 등이 필요한 경우에는 조사계획을 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.
2. 현지조사를 실시하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지 이용 상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

2.2.3 항공수요 및 교통량 현황조사

1. 항공수요 현황조사

- (1) 항공수요 추정을 위해 수요추정에 영향을 미치는 각종 인자에 대하여 조사한다.
- (2) 국내·외 항공수요의 동향, 취항가능 도시의 항공정책 등과 관련된 인자를 조사한다.
- (3) 노선별, 계절별 변화요소와 운항특성에 관련된 인자를 조사한다.
- (4) 현재 운영 중인 유사규모의 공항시설 및 운영현황을 조사한다.

2.. 교통량 현황조사

- (1) 교통량 조사는 지상교통계획 수립을 위한 특성자료를 얻는 것을 목적으로 한다.

- (2) 현지조사를 실시하여 조사의 목적, 조사시의 주변상황에의 영향을 확인하여, 적절한 조사위치, 조사시간의 설정, 조사원의 배치계획 등, 현장조사계획의 실시계획을 작성하여 발주청에 제출한다.
- (3) 발주청이 지시하는 대상 교통시설, 조사시간, 교통량을 차종별, 방향별로 구분하여 관측을 하는 것으로 한다.
- (4) 관측한 교통량을 시간별, 방향별 및 차종별로 집계 정리한다.
- (5) 공항 이용객이 지상교통으로 전환될 때 교통수단별 이용분포, 탑승 인원, 주차장 이용율 등 공항 내부 교통시설물 이용에 관한 사항 등을 문헌 조사한다.

2.2.4 수리, 수문조사(필요시)

계획지역 하천의 상태, 정비계획, 유역면적, 주변개발 현황 등을 주로 기존 자료에 의존하여 조사한다.

2.2.5 환경영향조사 (소음, 진동 등)(필요시)

1. 공항시설 설치로 인근 주민에 미치는 각종 영향을 조사한다.
2. 공항시설이 계획지역의 동·식물의 식생에 미치는 영향을 조사한다.

2.2.6 용지조사(필요시)

기본계획 고시에 필요한 용지조사를 실시하고 용지조서를 작성한다.

2.3 계획 업무

2.3.1 항공수요 추정

1. 「교통시설 투자평가지침」에 따라 예측방법을 선정하고 항공수요에

영향을 미치는 타 교통수단에 대하여 검토 후 수요를 추정한다.

2. 항공수요 예측은 단계별 계획수립에 편리하도록 5년 단위로 목표 연도를 기준으로 하여 추정한다.
3. 항공수요 추정의 세계적 추세를 감안하여 추정한다.
4. 항공수요 추정은 국내/국제, 여객/화물/운항으로 구분하여 추정한다.
5. 공항시설 규모 판단을 위하여 첨두시간(Peak Time)의 수요를 산출하여야 한다.
6. 수요추정 시 가정 등의 경위를 객관적으로 상세히 기록하여 향후 재검토시 편리하도록 하여야 한다.

2.3.2 공항후보지 계획, 입지선정

1. 현황조사

- (1) 현황조사는 대상지역에서 공항개발입지 선정계획에 있어서 필요한 조사지역의 전망과 상위계획을 파악하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수급인은 관련자료를 수집 정리한다.
 - 1) 인구, 경제동향지표
 - 2) 토지이용
 - 3) 교통망
 - 4) 관광자원 및 문화재
 - 5) 관련개발계획 및 사업

2. 항공수요추정 및 시설규모

- (1) 공항개발 목표 년도를 기준으로 5년 단위의 항공수요를 추정한다.
- (2) 추정된 항공수요에 따른 시설소요 및 용량을 분석하고 판단한다.
- (3) 개략공항시설 배치계획을 작성한다.

3. 공항의 개발 입지요소 조사 및 분석

- (1) 공항개발 입지영향 인자에 관련된 기초자료를 수집하고 분석한다.
 - 1) 공역

- ① 후보지내의 접근관계구역 관할기관, 위치 및 적용고도
- ② 직상공 및 주변의 항로와 그 고도
- ③ 국방부(공군, 해군, 육군 등)의 훈련구역 및 제한구역 위치와 고도
- ④ 활주로 예상방향과 항로 제한구역 및 훈련구역과의 관계
- ⑤ 체공 가능 장주공역의 확보
- ⑥ 산악 등 지형 장애물과 철탑 등 인공 구조장애물의 파악
- ⑦ 활주로 방향 선정시 장애물, 항법시설, 이착륙 절차 및 체공장주 고려

2) 장애물 조건

3) 기상 조건

4) 지형조건

5) 접근성

6) 소음영향

7) 토지이용

8) 확장 가능성

9) 지원시설 확보의 용이성

10) 건설비

(2) 공항개발 입지영향 인자를 세부비교 분석한다.

(3) 공항의 적정요건을 판단하기 위한 제반 기술적인 사항의 요구사항은 항공법, ICAO 및 FAA의 규정을 참고하여야 한다.

4. 공항개발 입지 선정 비교

(1) 설계조건에 적합하며 가능성이 높다고 판단되는 비교안 3개 이상을 작성하여 선정하는 것으로 하며, 이 비교 안의 수는 각 발주청의 의도에 따라 변경될 수 있다.

(2) 입지선정 비교시 정량분석, 정성분석을 겸하여 실시하여 판단한다.

5. 해당 지역의 자연, 사회적, 기술적 조건 등을 고려하여, 설계조건에 적합하며, 가능하다고 생각되는 최적 안의 공항개발입지를 선정하는 것으로 한다.

2.3.3 공항접근 교통시설 계획

1. 현황조사

- (1) 현황조사는 공항개발 후보지 지역에서 공항접근 교통시설 계획에 있어서 필요한 교통시설의 현황 및 장래동향을 파악하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 다음의 관련 자료를 수집 정리한다.
 - 1) 인구, 경제동향지표
 - 2) 토지이용상황
 - 3) 도로, 철도, 지하철 등 교통현황
 - 4) 교통시설 정비현황
 - 5) 관련 개발 계획 및 사업
- (3) 수집한 관련 자료만으로 교통시설의 특성과악을 충분히 알 수 없는 경우에는 발주청의 지시에 의해 필요 항목의 실태조사를 한다.
- (4) 수집한 관련 자료의 정리 및 실태 조사 등을 통해서 대상지역의 현황 및 도로 교통특성을 현재 도로교통의 문제점에 관해서 정리를 한다.

2. 공항접근 교통시설 계획

- (1) 공항접근 교통시설 계획은 공항의 접근을 위한 계획으로 대상지역의 토지이용계획, 개발계획, 환경보전계획 등을 근거로 하여 건설계획을 입안하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 건설 계획안에 관한 사항을 검토하도록 한다.
 - 1) 건설계획의 위치부여와 공항의 접근교통시설 계획의 검토로서는 계획대상지역에서 수행해야 되는 역할과 기능을 명확히 하여야 한다.
 - 2) 교통량 검토 결과를 바탕으로 교통시설의 기능을 파악, 설정한다.
- (3) 교통수요, 안전성, 경제성, 시공성 및 주변환경 등을 종합적으로 평가하여 알맞은 건설안을 선정하는 것으로 한다.
- (4) 최적 건설안에 있어 다음 사항을 정리하여 건설계획으로 하고 필요에 따라 교통시설 평면도를 작성하는 것으로 한다.

- 1) 교통시설의 기능
- 2) 교통시설의 등급구분
- 3) 계획 교통시설 평면도(1/50,000정도) : 특정노선의 정비를 대상으로 하는 경우에 작성하는 것으로 한다.

3. 비교노선 선정

해당 지역의 자연, 사회적 조건 등을 고려하여, 설계조건에 적합하며 가능하다고 생각되는 비교안 3개 이상을 작성하는 것으로 하며, 이 비교안의 수는 발주청의 의도에 따라 변경될 수 있다.

2.3.4 경제성, 재무분석 및 정책적 분석

1. 경제성분석 및 재무분석은 「교통시설 투자평가지침」 등을 토대로 산정한다.
2. 경제성분석은 최종단계를 동시에 건설할 경우와 항공수요 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 한다.
3. 건설비, 공항운영비, 항공수요, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도 분석을 시행하여야 한다.
4. 공항 개항 이후의 추정 항공수요에 따른 공항운영 수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
5. 공항시설(공항접근 교통시설 포함) 건설비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용비(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적 개항시기 등을 산출하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
6. 민자사업으로 추진할 경우 제반사항을 포함하여 검토하여야 한다.

2.3.5 사전재해영향성 검토(필요시)

1. 「자연재해대책법」 및 「건설기술 진흥법」에 의거하여 실시한다.
2. 현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 공항 개발 및 운영시 재해에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.
3. 사전재해영향성 검토순서
 - (1) 계획의 개요
 - (2) 재해성 검토지역의 설정
 - (3) 관련계획 검토
 - (4) 검토대상지역의 유역 및 재해현황조사
 - (5) 재해영향예측(개발계획)
 - (6) 재해영향저감대책 수립(개발계획)
 - (7) 재해예방대책 수립
 - (8) 검토항목 작성

2.3.6 수리, 수문 검토(필요시)

1. 시설물의 설치로 인한 수리, 수문 영향을 분석하여 수문 및 배수계획을 설계에 반영하도록 한다
2. 공항건설 지역의 하천정비계획 및 조사 사항을 검토 분석하여 설계에 반영하도록 한다.

2.3.7 공항시설 계획(필요시)

1. 항공수요예측에 따라 소요 시설규모를 결정하되 효율적이고 경제적인 시설이 될 수 있도록 하여야 한다.
2. 공항으로서 구비하여야 할 각종 공항 기본시설(활주로, 계류장, 여객 터미널, 화물터미널, 주차장, 항행안전시설 등) 및 지원시설(정비시설, 경비시설 및 연결도로 등)에 대한 시설소요 및 규모를 제시하여야 한다.

3. 공항의 공급시설(전기, 상·하수도, 배수, 통신, 가스등)의 시설소요 및 규모를 제시하여야 한다.
4. 단계별 확장계획에 대해서도 시설 소요 및 시설규모를 제시하여야 한다.

2.3.8 관계기관 협의(필요시)

공항시설 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화 할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.

2.4 설계업무

타당성조사 단계의 설계업무를 개략설계라 말하며, 개략설계의 주요내용은 다음과 같다.

2.4.1 공항시설계획

활주로, 유도로, 계류장, 여객터미널, 부대건물, 주차장, 항행안전시설, 공항지원 시설, 각종 업무시설 등을 각 기능에 부합되게 시설배치도를 축척 1/5,000~1/10,000 정도의 개략설계도를 작성하는 것으로 한다.

2.4.2 설계도

1. 평면도

- (1) 지형도에 공항시설 계획을 명시하는 것으로 활주로, 유도로, 계류장, 주차장, 여객터미널, 부대건물, 항행안전시설, 부지경계선 등을 기입하는 것으로 한다.
- (2) 지형도에 공항접근 교통시설의 개략계획을 작성한다.

2. 종단도

지형도(축척1/5,000~1/10,000)를 이용하여 활주로 종단면도를 200m를 기준으로 그리며 지형 특성상 필요한 경우 추가하여 작성하고 활주로

시종점 및 유도로 교차점에 대하여 명기하는 것으로 한다.

3. 표준단면도(횡단도)

- (1) 활주로, 유도로, 계류장, 주차장지역에 대하여 표준단면도를 작성한다.
- (2) 공항접근 교통시설에 대하여 표준단면도를 작성한다.
4. 장애물 제한표면에 대한 평면도(진입, 전이, 수평, 원추표면)와 진입 표면에 대한 종단도를 지형도(축척 1/50,000)에 작성한다.
5. 장애구릉이 있을 시 장애구릉 제거(절토)계획도를 지형도(축척 1/5,000 ~ 1/10,000)에 작성한다.
6. 활주로 중심선을 기준으로 소음등고선도를 지형도(축척 1/5,000 또는 축척 1/50,000)에 작성한다.
7. 토지이용현황도 및 토지이용계획도를 작성한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사보고서
2. 타당성조사보고서 별책부록 (교통 및 경제성 분석, 추정수량 및 추정 공사비 산출서)
3. 개략설계도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사보고서
 - (1) 제출문 (건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (3) 목차
 - (4) 위치도 (전 공항계획을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
 - (5) 과업의 개요 (목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)

(6) 조사

- 1) 관련계획조사 및 검토
- 2) 현지조사
- 3) 항공수요 및 지상교통량 현황조사
- 4) 수리, 수문조사
- 5) 용지조사
- 6) 구역현황

(7) 조사업무 내용 분석

- 1) 경제·사회 특성
- 2) 교통권역 설정 및 지표
- 3) 교통현황

(8) 후보지 검토

- 1) 후보지 설정 및 검토, 평가
- 2) 최적후보지 선정 및 평면계획
- 3) 최적후보지의 주요 시설물

(9) 항공 및 지상교통 수요예측

(10) 추정 공사비

- 1) 추정 공사량
- 2) 추정 공사비, 용지비, 기타

(11) 경제성 분석

(12) 재무 분석

(13) 결론 및 종합

(14) 기본계획 고시를 위한 기본구상

(15) 부록 (기술심의 및 자문사항, 관계기관 업무협의 및 지시사항 등)

2. 타당성조사보고서 별책부록

(1) 항공 및 지상교통량 분석

(2) 경제성 및 재무 분석

- 1) 대안별 경제성 분석
- 2) 대안별 투자 우선 순위 분석

- 3) 최적 안의 민감도 분석
- 4) 최적 안의 최적 투자시기 분석
- (3) 추정수량 및 추정공사비 산출서
 - 1) 추정수량 산출서
 - 2) 추정공사비 산출서

3. 설계도면

- (1) 목차
- (2) 위치도 (전 공항계획을 1장으로 표기할 수 있는 축척)
- (3) 시설배치계획 평면도
- (4) 개략종단도
- (5) 단면도
- (6) 비행구역 기본평면도
- (7) 예측소음도
- (8) 진입구역 장애물도
- (9) 접근교통망도

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성 조사보고서

- (1) 각종 조사자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (2) 자문내용, 각종 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 발주청 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 방침 승인기관(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 첨부 1 참조)

2. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련도면, 집계표 등을 위해 A3크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품 지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제3장 기본설계 (Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

기본설계는 결정된 사업계획과 타당성조사, 기본계획을 토대로 공사의 규모, 시설물의 배치, 실시설계 방침 등 공사계획의 제반조건 및 기본적인 사항 등을 정하는 설계이다.

기본계획에 의해서 결정된 공항시설계획에 대하여 비교안을 작성하여 운영성, 안전성, 보안성, 편익성, 경제성, 시공성 및 환경 등 종합적인 검토와 기술적, 경제적 판단에 의한 공항시설의 최종안을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.1.1 기본설계의 내용

발주청은 기본설계 기간 중 주민이해당사자 및 관계행정기관의 의견을 미리 청취하여 공사 시행과정에서 예상되는 민원을 최소화하여야 한다.

발주청은 기본설계를 시행함에 있어서 타당성조사(또는 기본계획)에서 정한 총사업비를 감안하여 설계내용이 적절히 관리될 수 있도록 노력하여야 한다.

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 예비타당성조사, 타당성조사 및 기본계획 결과의 검토
3. 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
4. 공사지역의 문화재 등에 대한 문화재지표조사 및 설계반영 필요성 검토
5. 환경현황 및 영향조사, 교통현황조사 및 분석
6. 측량, 지반, 지장물, 수리, 수문, 지질, 기상, 기후조사 및 분석
7. 기본적인 구조물 형식의 비교·검토
8. 구조물 형식별 적용 공법의 비교·검토

9. 기술적 대안 비교·검토
10. 대안별 시설물의 규모의 검토
11. 대안별 시설물의 경제성 및 현장적용 타당성 검토
12. 시설물의 기능별 배치 검토
13. 개략공사비 산정 및 기본공정표 작성
14. 주요 자재·장비 사용성 검토
15. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
16. 주요 구조 및 수리계산서 작성
17. 관계법령 등의 규정에 따라 기본설계시 검토하여야 할 사항
18. 기타 발주청이 계약서 또는 과업내용서에서 정하는 사항

3.2 조사 업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토(필요시)

1. 자연환경조사

- (1) 기상청 등 공공기관에서 발행한 기상자료를 조사 분석하여야 한다.
- (2) 기상자료(풍속, 안개, 천기, 기온 등)를 분석하여 설계에 반영하도록 한다.
- (3) 자연장애물 및 인공장애물과 계획된 인공장애물을 조사 분석하여야 한다.

2. 인문사회 및 경제조사

- (1) 배후 권역내의 인구, 주택, 쓰레기 매립장 등 조류나 야생동물 유인 요소를 포함한 주요시설 및 관광지, 접근교통체계 등을 조사 분석하여야 한다.
- (2) 배후권역의 산업구조, 재정자립도 등을 조사 분석하고 장래의 발전 추세, 장기 계획에 대한 조사를 실시하여야 한다.
- (3) 국토이용계획, 도시계획 및 자치단체의 각종 개발계획 등 기존자료를 조사하여 종합 검토하여야 한다.

- (4) 배후 권역으로 통하는 철도, 도로현황과 각 수송망의 장래 개발 계획을 조사하여 공항개발계획과의 연관성 여부를 판단하여야 한다.
3. 관련사업을 조사(과업의 범위, 위치, 공사기간 등) 협의하고, 협의사항을 도면표시 및 기록하여 설계에 반영하도록 한다.

3.2.2 현지조사

1. 공항시설계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재의 파악·확인을 하는 것으로 한다. 또 현지조사(측량, 지질, 지반조사 등)를 하는 경우는 조사계획서를 작성하여 발주청에 제출하여야 한다.
2. 현지조사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용현황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 필요시 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

3.2.3 항공수요 및 교통량 현황조사(필요시)

1. 항공수요 현황조사
 - (1) 타당성조사의 항공수요 추정에 영향을 미치는 각종 인자에 대하여 검토한다.
 - (2) 국내·외 항공수요의 동향, 취항가능 도시의 항공정책 등과 관련된 인자를 조사한다.
 - (3) 노선별, 계절별 변화요소와 운항특성에 관련된 인자를 조사한다.
 - (4) 현재 운영 중인 유사규모의 공항시설 및 운영현황을 조사한다.
2. 교통량 현황조사
 - (1) 교통량 조사는 지상 교통계획 수립을 위한 특성자료를 얻는 것을 목적으로 한다.
 - (2) 현지조사를 실시하여 조사의 목적, 조사시의 주변상황에의 영향을

확인하여, 적절한 조사위치, 조사시간의 설정, 조사원의 배치계획 등, 현장조사계획의 실시계획을 작성하여 발주청에 제출한다.

- (3) 발주청이 지시하는 대상교통시설, 조사시간, 교통량을 차종별, 방향별로 구분하여 관측을 하는 것으로 한다.
- (4) 관측한 교통량을 시간별, 방향별 및 차종별로 집계 정리한다.
- (5) 공항 이용객이 지상교통으로 전환될 때 교통수단별 이용분포, 탑승인원, 주차장 이용율 등 공항 내부 교통시설물 이용에 관한 사항 등을 문헌 조사한다.

3.2.4 수리, 수문조사

공항시설 계획지역 하천의 상태, 정비계획, 유역면적, 주변개발 현황 등을 기존 자료에 의존하여 조사한다.

3.2.5 환경영향조사

1. 공항시설 설치로 인근 주민에 미치는 각종 영향을 조사한다.
2. 공항시설이 계획 지역의 동·식물의 식생에 미치는 영향을 조사한다.
3. 공항시설 설치로 발생하는 소음·진동으로 주민생활의 불편을 초래하게 될 것으로 예상되는 곳에서는 공항시설 설치전의 소음·진동 현황을 조사한다.

3.2.6 측량

1. 기본설계에서의 측량은 공항계획을 확정하여 관계법에 따라 사업시행을 고시하는 것으로 이에 필요한 업무를 수행할 수 있게 시설계획 전반에 대한 측량(지적, 경계, 현황, 수준측량)을 시행하여야 한다.
2. 측량은 축척 1/1,000~1/1,200(필요시1/500)의 지형도를 작성하는 수준으로 시행하며 측량결과에 따라 1/1,000~1/1,200의 진입도로 노선도(평면 및 종단도)를 작성하고 일반적인 구조물계획도를 작성할

수 있어야 한다.

3. 지형현황측량 등 과업수행에 필요한 측량을 시행하여야 하며 관련법 또는 과업지시서가 정하는 정도에 따라 삼각 및 수준점은 국가 기준점을 기준으로 하여야 한다.
4. 측량은 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률과 공공측량 작업규정에 관한 기준 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량을 시행하기 전에 측량작업 계획서를 작성하여 발주청과 협의하여야 한다.
6. 측량에 참여하는 측량분야 책임기술인은 국가가 인정하는 자격증을 보유하여야 하고 측량기기는 국가공인기관으로부터 검사를 받아 사용하며 일정한 주기로 점검 및 보정하여야 한다.
7. 측량완료 후 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

3.2.7 지반조사

1. 지반조사 전에 조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 얻는다.
2. 조사진척에 따라 발주청에 보고할 사항 또는 발주청의 확인이 필요한 사항 등을 기재한다.
3. 지반조사의 종류, 수량, 방법 등에 대해 기재한다
4. 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등 조사현장에서 발생이 예상되는 여러 가지 유의사항에 대한 준비를 철저히 한다.
5. 조사결과에 따라 분석 검토된 사항 중 설계수행에 반영되어야 할 사항들에 대하여 기재한다.
6. 성과품의 보관, 작성, 제출방법 등에 대하여 기재한다. 또한 「지반조사 성과 전산화 및 활용에 관한 지침」에 따라 지반조사 완료후 1개월 이내에 지반정보를 생산하여 제출하여야 한다.
7. 절토구간, 연약지반구간, 주요 구조물이 설치되는 구간에 대하여 보링을 하도록 한다.
8. 지반조사는 시설물의 규모, 중요도, 지형 등에 따라 시추조사 대상, 간격,

구경, 심도 등을 정하여 실시하도록 한다. 다만, 설계단계(기본설계, 실시설계)나 지반조건에 따라 기준이상 또는 이하로 조정하여 실시할 수 있다.

3.2.8 지장물 및 구조물조사

1. 시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.
2. 지장물조사는 현지측량 및 실측된 지형도를 이용하여 지상의 지장물을 확인하고 소유자 및 관계기관을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상 조서에 반영한다.
 - (1) 건물조사
 - (2) 입목조사
 - (3) 분묘조사
 - (4) 농작물조사
 - (5) 전주/통신주조사
 - (6) 축산조사
3. 지하매설물조사

사업노선에 저촉되는 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설, 가스, 상·하수도 및 농어촌 지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.
4. 지장물(지상지장물 및 전기, 통신, 송유관, 상·하수도, 가스 등의 지하매설물)은 관계기관과 협의를 거쳐 이설 및 보강계획을 수립한다.
5. 시설물 인근의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요 시설물에 대한 구조물 조사를 한다.
6. 주요 시설(군사시설, 산업시설, 저수지 등) 및 문화재는 가급적 우회하는 방향으로 공항을 계획하고 부득이한 경우 관계기관과 협의하여 대책을 수립한다.
7. 계획시설물의 시공 또는 설치로 구조적 변형, 손상 등 영향을 받을 수 있는 구조물에 대한 조사를 한다.
8. 장애물 조사는 항공기 진입에 장애가 되는 산악지, 건물 등을 조사하되

항공법에 의거 장애물제한표면에 대한 고시가 이루어진 경우라도 활주로 연장사업인 경우에는 추가 조사를 시행한다.

3.2.9 토취장, 골재원, 사토장 조사

1. 기존 골재원의 위치, 종류, 골재 생산추이 등을 조사한다.
2. 해당 지방자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다.
3. 토취장 및 사토장의 위치, 규모 등을 조사한다.
4. 항공기 장애물 제한표면에 저촉되는 장애(절토)지역에 대하여 우선적으로 조사한다.

3.2.10 용지조사(필요시)

1. 용지조사는 법적 근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 발급받아 소유자 등 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 사용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

3.3 계획 업무

3.3.1 전 단계 성과검토

타당성조사의 성과품을 검토, 분석하여 조사, 계획, 설계 업무의 각 결과치를 기본설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

3.3.2 항공수요 추정(필요시)

1. 타당성조사에서 제시된 항공수요를 「교통시설 투자평가지침」에 따라 최신 항공수요 실적을 감안하여 수요를 추정한다.
2. 항공수요 예측에 대한 항공수요 자료와 기타 교통개발계획의 영향을 감안하여야 한다.
3. 항공수요 추정은 국내/국제, 여객/화물/운항으로 구분하여 추정한다.
4. 공항시설 규모 판단을 위하여 첨두시간(Peak Time)의 수요를 산출하여야 한다.

3.3.3 공항접근 교통시설 계획(필요시)

1. 현황조사

- (1) 현황조사는 공항개발 후보지 지역에서 공항접근 교통시설 계획에 있어서 필요한 교통시설의 현황 및 장래동향을 파악하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 다음의 관련 자료를 수집 정리한다.
 - 1) 인구, 경제동향지표
 - 2) 토지이용상황
 - 3) 도로, 철도, 지하철 등 교통현황
 - 4) 교통시설정비상황
 - 5) 관련 개발 계획 및 사업
- (3) 수집한 관련 자료만으로 교통시설의 특성과약을 충분히 알 수 없는 경우에는 발주청의 지시에 의해 필요 항목의 실태조사를 한다.
- (4) 수집한 관련 자료의 정리 및 실태 조사 등을 통해서 대상지역의 현황 및 도로 교통특성을 현재 도로교통의 문제점에 관해서 정리를 한다.

2. 공항접근 교통시설 계획

- (1) 공항접근 교통시설 계획은 공항의 접근을 위한 계획으로 대상지역의 토지이용계획, 개발계획, 환경보전계획 등을 근거로 하여 건설계획을 입안하는 것을 목적으로 한다.
- (2) 건설 계획안에 관한 사항을 검토하도록 한다.

- 1) 건설계획의 위치부여와 공항의 접근 계획의 검토로서는 계획대상 지역에서 수행해야 되는 역할과 기능을 명확히 하는 것으로 한다.
- 2) 교통량 검토 결과를 바탕으로 교통시설의 기능을 파악, 설정한다.
- (3) 교통수요, 안전성, 경제성, 시공성 및 주변환경 등을 종합적으로 평가하여 알맞은 건설안을 선정하는 것으로 한다.
- (4) 최적 건설안에 있어 다음 사항을 정리하여 건설계획으로 하고 필요에 따라 교통시설 평면도를 작성하는 것으로 한다.
 - 1) 교통시설의 기능
 - 2) 교통시설의 등급구분
 - 3) 계획 교통시설 평면도(1/50,000정도) : 특정노선의 정비를 대상으로 하는 경우에 작성하는 것으로 한다.

3. 비교노선 선정

해당 지역의 자연, 사회적 조건 등을 고려하여, 설계조건에 적합하며 가능하다고 생각되는 비교안 3개 이상을 작성하는 것으로 하며, 이 비교 안의 수는 각 발주청의 의도에 따라 변경될 수 있다.

3.3.4 경제성, 재무분석 및 정책적 분석(필요시)

1. 경제성분석 및 재무분석은 「교통시설 투자평가지침」 등을 토대로 산정한다.
2. 경제성분석은 최종단계를 동시에 건설할 경우와 항공수요 예측 및 발주청의 재정 전망을 고려하여 단계별로 건설하는 경우로 구분 분석하여야 한다.
3. 건설비, 공항운영비, 항공수요, 공사기간 등 경제성 분석시 사용한 제요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위하여 민감도 분석을 시행하여야 한다.
4. 공항 개항 이후의 추정 항공수요에 따른 공항운영 수입 및 영업비용을 1년 단위로 산출하여 영업의 채산성을 검토하여야 한다.
5. 공항시설(공항접근 교통시설 포함) 건설비 및 유지관리비와 이용자

편익을 비교하여 편익비용비(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적 개항시기 등을 산출하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.

3.3.5 교통영향 검토(공항 개발사업 시행시)

장래 교통여건 분석시 교통영향을 종합분석 검토하여 설계에 반영하여야 한다.

3.3.6 환경영향 검토

1. 환경영향 검토는 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거·감소시킬 수 있는 방안을 검토하는 것을 말한다.
2. 환경영향 검토는 다음의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.
 - (1) 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하여야 한다.
 - (2) 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
 - (3) 환경영향평가 등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보 제공 등을 함으로써 환경영향 검토과정에서 주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 노력하여야 한다.
3. 환경영향 검토는 관련법규를 참조하여 결정하여야 한다.

3.3.7 사전재해영향성 검토

1. 「자연재해대책법」 및 「건설기술관리법」에 의거하여 실시한다.

2. 현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 공항 개발 및 운영시 재해에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.
3. 사전재해영향성 검토순서
 - (1) 계획의 개요
 - (2) 재해성 검토지역의 설정
 - (3) 관련계획 검토
 - (4) 검토대상지역의 유역 및 재해현황조사
 - (5) 재해영향예측(개발계획)
 - (6) 재해영향저감대책 수립(개발계획)
 - (7) 재해예방대책 수립
 - (8) 검토항목 작성

3.3.8 수리, 수문 검토

1. 시설물의 설치로 인한 수리, 수문 영향을 분석하여 수문 및 배수계획을 설계에 반영하도록 한다
2. 공항건설 지역의 하천정비계획 및 조사 사항을 검토 분석하여 설계에 반영하도록 한다.

3.3.9 주요 구조물 계획

1. 공사비에 큰 영향을 미치는 대형 구조물의 형식과 공법을 검토한다.
2. 구조물 형식은 각 지역의 특성을 감안한 형식을 비교, 검토하고 선정하도록 한다.
 - (1) 경제성
 - (2) 시공성
 - (3) 안정성
 - (4) 미관성
 - (5) 장·단점
3. 공법 선정시 주변 시설물에 미치는 영향을 충분히 검토하여 공사시

발생될 수 있는 민원을 최소화하고 환경오염이 적은 공법을 비교 검토하여 선정하도록 한다.

3.3.10 공항시설 계획

1. 항공수요예측에 따라 소요 시설규모를 결정하되 효율적이고 경제적인 시설이 될 수 있도록 하여야 한다.
2. 공항으로서 구비하여야 할 각종 공항 기본시설(활주로, 계류장, 여객 터미널, 화물터미널, 주차장, 항행안전시설 등) 및 지원시설(정비시설, 경비시설 및 연결도로 등)에 대한 시설소요 및 규모를 제시하여야 한다.
3. 공항의 공급시설(전기, 상·하수도, 배수, 통신, 가스등)의 시설소요 및 규모를 제시하여야 한다.
4. 단계별 확장계획에 대해서도 시설 소요 및 시설규모를 제시하여야 한다.

3.3.11 설계기준 작성

1. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세설계시에 사용하도록 한다. (재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)
2. 기본계획사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
3. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.12 관계기관 협의

1. 공항시설 설치계획에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화 할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 기본설계가 확정되면 민원 등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 조사하고 관계기관 회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며 이 모든 과정의 문서는 설계

도서에 제시되어야 한다.

3.4 설계업무

기본설계 단계의 설계업무를 예비설계라 말하며, 예비설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

3.4.1 설계 조건

1. 장래의 사회·경제개발지표와 각종 교통시설 확충계획, 신규 항공노선의 개발 등을 감안하여 타당성조사 단계에서 추정한 항공수요를 분석 및 재평가하여 반영한다.
2. 공항개발에 필요한 관련 자료를 분석하여 공항개발 방안을 제시한다.
3. 공항개발 입지선정에 따른 공항부지 조성 및 활주로 등 시설배치계획을 수립하고 공항부지 이용계획을 작성한다.
4. 공항접근교통시설을 검토 분석하고 진입로, 주차장, 여객터미널 등 공항 시설로 연결되는 동선처리계획을 검토한다.
5. 환경영향평가서의 저감방안 및 대책사항을 설계에 반영하여야 한다.
6. 교통영향을 종합분석 검토하여 설계에 반영하여야 한다.
7. 총사업비를 적정하게 산정하고 그 채원조달방안을 제시한다.
8. 발주청이 필요하다고 판단되는 과업을 실시한다.
9. 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
10. 가시설이 필요할 경우에는 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 항공기(차량) 하중에 대해 기재한다.
11. 항공법(법, 시행령, 시행규칙), 국제민간항공기구(ICAO)의 규정과 미연방항공청(FAA)의 규정을 검토하여 실시설계를 위한 설계기준을 작성하도록 기재한다.(실시설계 별도 발주시)
12. 내진설계를 반영하도록 기재한다.

3.4.2 공항시설 배치계획

1. 공항개발 시뮬레이션 모델이나 문헌 등을 이용하여 공항시설 용량을 산정하고 이에 따른 시설규모 및 배치계획을 수립하되, 건설공정, 공사비 등에 대한 종합적인 공항시설계획을 수립하여야 한다.
2. 공항시설 배치계획 수립 시 다음사항에 대하여 주의를 기울여야 한다.
 - (1) 공항주변의 개발계획, 주변환경 및 토지이용계획 등을 고려하여야 한다.
 - (2) 시설계획은 시설수요와 용량이 균형을 이룰 수 있도록 해야 한다.
 - (3) 공항의 최종개발규모의 평면계획을 우선 작성하고 이를 기초로 단계별 평면계획을 제시해야 한다.
 - (4) 공항시설 계획도에는 시설별 위치와 명칭이 표시되어야 한다.
 - (5) 장애물제한표면도에는 위치도, 공항시설 계획도, 진입표면 등의 공역도 등을 포함하여야 한다.

3.4.3 공항시설

1. 공항시설의 범위

공항시설은 활주로, 유도로, 계류장 등을 포함하는 Airside와 주차장, 공항접근 교통시설 등을 포함하는 Landside지역의 모든 시설을 말한다.

2. Airside 시설 계획

- (1) 공항의 단계별 확장을 위한 활주로 및 유도로의 체계를 검토 결정하여야 한다.
- (2) 활주로와 유도로 체계에 맞는 계류장을 확장성이 있도록 검토하여 결정하여야 한다.
- (3) 계류장 체계는 여객터미널, 화물터미널, 정비시설 등의 배치와 조화되게 검토하여 결정하여야 한다.
- (4) Airside 내·외부에 들어가는 관련시설(항행안전시설, 항공동화, 도로 체계, 배수시설 등)에 대한 기본적인 시설계획을 수립하여야 한다.

- (5) 계류장지역의 지상조업장비의 배치 및 운영사항 등에 대하여 구체적으로 검토되어야 한다.
- (6) 배수계획, 포장계획 등을 제시하여야 한다.
- (7) 경비보안시설은 첨단 과학화 경비시설을 설치하여 인력을 최소화할 수 있도록 검토, 운영의 효율을 기하도록 하여야 한다.
- (8) 동절기 항공기 제빙(Deicing)처리의 필요성을 검토한 후, 항공기 제빙대 처리의 적정위치, 규모를 종합적으로 검토하여 공항수질 환경관리에 문제가 없도록 효율적인 배치계획을 수립하여야 한다.

3. Landside 시설계획

- (1) 여객과 화물의 흐름은 단순한 동선에 의하여 일관되게 계획하므로서 다단계 교차 및 병목현상이 발생치 않도록 계획되어야 한다.
 - 1) Landside는 여객터미널, 화물터미널의 동선흐름과도 조화있게 계획되어야 하며 상주인원의 동선흐름도 감안하여야 한다.
 - 2) 여객이 동선에 따라 자연스럽게 분리되도록 해야 하며, 그에 따른 주차장 계획을 수립해야 한다.
 - 3) 여객 및 수하물 처리 동선의 흐름을 검토하며, 처리구역과 시설의 위치, 규모, 용량 등을 결정하여야 한다.
 - 4) 항공화물이 동선에 따라 자연스럽게 운반되도록 해야 하며 그에 따른 주차장 계획이 수립되어야 한다.
- (2) 공항접근교통 수송체계가 시설계획에 반영되어야 하며, 기존국도 또는 지방도에 공항접근 도로를 접속할 때에는 기존교통량과 진·출입 도로의 적정처리 방안을 검토하여야 한다.
- (3) 배수계획, 포장계획 등을 제시해야 한다.
- (4) 공항내의 순환 교통체계와 주차시설용량 그리고 교차로 시설을 포함한 Landside지역 배치시설은 최신의 시설방안을 검토하고 이를 반영하여야 한다.
- (5) 공항의 성격과 지역특성을 반영한 조경계획을 수립하여야 한다.
- (6) 공항지원, 공급시설에 대하여는 가능한 집단화하여 관리에 효율성을 기한다.

3.4.4 용·배수 설계

1. 기존자료 및 현지답사, 수리 및 수문의 조사 결과를 활용하여 용·배수 계통 계획 및 구조물의 형식, 단면을 검토하도록 한다
2. 공항 전지역 배수시설(공항접근 교통시설 포함)의 종합적인 계획을 수립 작성하여야 하고 활주로, 유도로 및 계류장지역 배수로에 대한 설계하중은 공항포장 설계하중과 비교 검토하여 큰 값 이상으로 하여야 한다.
3. 배수망도 작성시 지하구조물과의 관련성을 충분히 검토하여야 하며, 배수망도에는 기타 구조물 계획을 삽입시켜야 한다.
4. 종합적인 배수망도를 작성하여야 하며, 기존 배수체계를 상세히 조사 하여 우수배출시 주위 농경지 등에 피해가 없도록 하여야 한다.
5. 중요 배수 시설물에 대한 강우강도는 설계조건에 기재하여 설계에 반영되도록 한다.
6. 활주로 등의 항공기가 통과하는 지역과 착륙대, 유도로대에 대한 횡단 배수관은 항공기 하중을 고려하여 암거(BOX) 형대로 설계하여야 한다.
7. 배수로의 유속은 가능한 2.5m/sec 이하가 되도록 하며, 초과시에는 침식 방지 시설 설치를 설계에 반영하도록 한다.

3.4.5 주요 구조물 설계

1. 현장조건, 설계조건에 따라 위치, 형식, 단면 등을 설계에 반영하도록 한다.
2. 공항평면배치계획 및 구조물의 특성을 고려하여 최적의 설계가 되도록 한다.
3. 공항설계에 필요한 구조물의 위치, 형식, 단면 등을 공항평면계획 및 지형조건에 맞추어 설계에 반영하도록 한다.
4. 표준설계도의 구조물에 대해서도 구조적 안정성을 검토 후 사용하도록 한다.
5. 주요 구조물은 설계조건, 공사시방서, 지침서에 따라 개략 구조계산 및 기초의 허용 지지력을 검토하여 설계에 반영하도록 한다.

6. 활주로, 유도로 및 계류장 지역의 횡단구조물은 항공기 하중을 고려하여 설계하여야 한다.

3.4.6 기타

1. 유지 관리시설 검토
2. 시공성을 고려한 설계검토

3.5 성과품 작성기준

3.5.1 기본설계 성과품의 구분

1. 기본설계 보고서
2. 주요 구조 및 수리계산서
3. 주요 지질 및 지반조사 보고서
4. 기본설계 예산서(설계내역서, 단가산출서, 수량산출서)
5. 기본설계 도면
6. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (2) 참여기술인(명단 및 업무내용)
 - (3) 목차
 - (4) 위치도
 - (5) 공사개요 : 목적, 규모, 공사비 등
 - (6) 조사

- 1) 현지조사 및 답사
- 2) 환경영향조사
- 3) 교통영향평가
- 4) 항공수요 분석 및 평가(필요시)
- 5) 예비측량
- 6) 지질 및 지반조사
- 7) 지장물, 구조물조사
- 8) 토취장 및 골재원, 사토장조사
- 9) 기타조사
- (7) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 항공수요 분석 및 평가
 - 3) 환경영향 평가 반영
 - 4) 수리, 수문검토
 - 5) 구조물계획
 - 6) 시설규모 결정 및 단계별 확장계획
 - 7) 설계기준작성
 - 8) 관계기관협의
 - 9) 기타
- (8) 기본설계(설계기준 및 조건, 선형, 토공, 배수공, 구조물공, 포장공, 항행안전시설, 항공등화, 출입시설, 부대시설, 기타)
- (9) 기본사업비
- (10) 부록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 개요
- (2) 구조계획도
 - 1) 구조물 일반도
 - 2) 주요 단면도

- 3) 기타
- (3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 및 물성치, 사용 PROGRAM, 설계기준 및 지침, 기타)
- (4) 주요 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토)
- (5) 가시설(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토)
- (6) 수리계산서
- (7) 유역도
- (8) 설계조건(구조형식, 설계방법, 지형조건, 설계기준 및 지침 기타)
- (9) 수리계산(단면상수, 유역면적, 계수결정, 유량검토등)
- (10) 기타

3. 주요 지질 및 지반조사 보고서

- (1) 토질개황(목적, 범위, 조사기간)
- (2) 주요 토질조사(시추, 시험, 물리탐사)
 - 1) 조사방법
 - 2) 조사위치 선정
 - 3) 조사결과 분석
- (3) 주요 토질시험(표준관입시험, CBR시험, 평판재하시험, 토성시험, 골재시험)
- (4) 부록
 - 1) 지질분포 현황도
 - 2) 토질조사 위치도($S=1/25,000$)
 - 3) 재료원 현황도
 - 4) 지층단면도
 - 5) 시추조사 주상도
 - 6) 실내시험 성과표
 - 7) 골재시험 성과표(하상/석산/해사 골재)

4. 기본설계 예산서

- (1) 설계내역서
- (2) 단가산출서
- (3) 수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서

5. 기본설계도면

- (1) 목차
- (2) 위치도 (1/5,000 ~ 1/50,000)
- (3) 공항시설
 - 1) 공항평면배치 계획도
 - 2) 일반도(표준횡단면도, 토공횡단면도 등)
 - 3) 활주로, 유도로 및 계류장 개략종단면도
 - 4) 계류장 계획도
 - 5) 주차장 계획도
 - 6) 포장계획도
 - 7) 배수시설 계획도
 - 8) 상하수도 계획도
 - 9) 구조일반도(일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 10) 주요 단면구조도 (표준도 및 표준설계단면도)
 - 11) 경비보안시설 계획도
 - 12) 기타 유틸리티 계획도
- (4) 공항접근교통시설
 - 1) 공항접근 교통시설 계획평면도
 - 2) 노선 개략종평면도
 - 3) 포장계획도
 - 4) 구조일반도 (일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 5) 주요 단면구조도 (표준도 및 표준설계단면도)

6. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 작성페이지 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사를 비롯한 조사사항은 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (3) 지질 및 지반조사 보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며 계획지역의 지반구성 상태, 연약 지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝기초, 우물통 기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 교통(항공수요)분석 및 대책수립 부문은 본 보고서에 수록하도록 하며, 이를 요약한 내용을 요약보고서에도 수록한다.
- (5) 건설기술심의 내용 및 설계자문, 업무협약 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (6) 보다 정확한 예비공사비 산정을 위해 연약지반처리와 내진설계 등과 같이 공사비에 직접 영향을 미치는 요소들에 대한 충분한 검토와 대책을 수립하여야 한다.
- (7) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 발주청 및 건설엔지니어링기관의 담당자, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여자별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 첨부 2 참조)

2. 주요 표준단면 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램(PROGRAM)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용 프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(PROGRAM)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(PROGRAM)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D등)
- (5) 모든 전산프로그램(PROGRAM)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- (7) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (8) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계 예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계용역완료 전 최근 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.

- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 예비수량을 산출한다.

4. 기본설계 도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술자의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 주요구조물에 대한 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 특기사항을 수록한다.
- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면은 KS A0005(제도총칙)과 KS F1001(토목제도총칙)에 따라 작성한다.
- (6) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (7) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (8) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (9) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록을 작성하여 두도록 한다.
- (10) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 변경과정을 기록할 수 있도록 한다.

5. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서(또는 산출서), 지침 등은 A4크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 범위

공항 실시설계는 기본설계를 구체화하여 실제시공에 필요한 내용을 설계도서
에 표기한 것을 말한다.

실시설계는 기본설계에서 결정한 공항시설 배치계획, 공항접근 교통시설 계획
등을 재검토하고 이에 근거하여 공사에 필요한 상세 설계를 수행하며, 경제적
이고 또한 합리적으로 공사비용을 산출하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으
로 한다. 또 기본설계에서 결정해야 할 요건이 확정되어 있지 않은 경우와 변경
의 필요가 있는 경우는 각 발주청의 과업내용서에 근거하여 설계하는 것으로
한다.

4.1.1 실시설계의 내용

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 기본설계 결과의 검토
3. 구조물별 적용 공법 결정 및 설계
4. 시설물의 기능별 배치 결정
5. 공사비 및 공사기간 산정
6. 토취장, 골재원 등의 조사확인(현지조사 및 토석정보시스템 등 이용), 샘플
링, 품질시험 및 자재공급계획
7. 측량, 지반, 지장물, 지질, 토취장, 골재원, 사토장조사, 용지조사
8. 세부공정표 작성
9. 시방서, 물량내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서 작성

10. 기타 발주청이 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

4.2 조사 업무

4.2.1 현지조사

1. 공항시설계획 및 공항접근 교통시설의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용현황 및 문화재의 파악·확인은 기본설계에서 조사한 내용을 검토하고 미비한 사항에 대하여 추가로 조사한다. 또, 현지조사(측량, 지반조사 등)를 추가로 할 경우는, 조사계획서를 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.
2. 현지조사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용현황 등의 정확한 현황 파악을 위해 기본설계시 미비한 사항에 대하여 사진 또는 필요시 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

4.2.2 측량

1. 기본설계 단계에서 측량한 기준점 및 주요 측점에 대하여 확인측량을 시행하며, 일부 시설 또는 구조물의 위치 등이 조정되거나 과업수행상 추가측량이 필요한 경우 이를 시행한다.
2. 기본설계 단계에서 실시한 성과를 충분히 검토하여 중복되는 조사가 최대한 없도록 한다.
3. 종·횡단측량 등 과업수행에 필요한 측량을 시행하도록 한다.
4. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
5. 측량에 참여하는 책임기술자는 국가가 인정하는 자격증을 보유하여야 하고 측량기기는 국가 공인기관의 검사를 받아 사용하며, 일정한 주기

로 점검 및 보정하여야 한다.

6. 측량 완료후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

4.2.3 지반조사(필요시)

1. 지반조사 전에 조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 얻는다.
2. 조사진척에 따라 발주청에 보고할 사항 또는 발주청의 확인이 필요한 사항 등을 기재한다.
3. 지반조사의 종류, 수량, 방법 등을 기재한다
4. 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등 조사현장에서 발생이 예상되는 여러 가지 유의사항에 대한 준비를 철저히 한다.
5. 조사결과에 따라 분석 검토된 사항 중 설계수행에 반영되어야 할 사항들을 기재한다.
6. 성과품의 보관, 작성, 제출방법 등을 기재한다. 또한 「지반조사 성과 전산화 및 활용에 관한 지침」에 따라 지반조사 완료후 1개월 이내에 지반정보를 생산하여 제출하여야 한다.
7. 절토구간, 연약지반구간, 주요 구조물이 설치되는 구간에 대하여 보링을 하도록 한다.
8. 지반조사는 시설물의 규모, 중요도, 지형 등에 따라 시추조사 대상, 간격, 구경, 심도 등을 정하여 실시하도록 한다. 다만, 지반조건에 따라 기준이상 또는 이하로 조정하여 실시할 수 있다.

4.2.4 지장물 및 구조물조사(필요시)

1. 공항시설에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.
2. 지장물조사는 현지측량 및 실측된 지형도를 이용하여 지상의 지장물을 확인하고 소유자 및 관계기관을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서에 반영한다.

- (1) 건물조사
 - (2) 입목조사
 - (3) 분묘조사
 - (4) 농작물조사
 - (5) 전주/통신주조사
 - (6) 축산조사
3. 지하매설물조사는 공항시설에 저촉되는 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설, 가스, 상·하수도 및 농어촌 지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.
 4. 지상지장물 및 전기, 통신, 송유관, 상·하수도, 가스 등의 지하매설물 등 지장물은 관계기관과 협의를 거쳐 이설 및 보강계획을 수립한다.
 5. 공항시설 인근의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요시설물에 대한 구조물 조사를 한다.
 6. 공항시설의 설치로 구조적 변형, 손상 등 영향을 받을 수 있는 구조물에 대한 조사를 한다.
 7. 장애물 조사는 항공기 진입에 장애가 되는 산악지, 건물 등을 조사하되 항공법에 의거 장애물제한표면에 대한 고시가 이루어진 경우라도 활주로 연장사업인 경우에는 추가 조사를 시행한다.

4.2.5 토취장, 골재원, 사토장 조사(필요시)

1. 기존 골재원의 위치, 종류, 골재 생산추이 등을 조사한다.
2. 해당 지방자치단체에서 수행하고 있거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다.
3. 토취장 및 사토장의 위치, 규모 등을 조사한다.
4. 항공기 장애물 제한표면에 저촉되는 장애(절토)지역에 대하여 우선적으로 조사한다.

4.2.6 용지조사

1. 용지조사는 지적도, 임야도, 토지대장, 임야대장, 등기부등본을 열람하고 발급 받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 활용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전단계 성과검토

기본설계의 성과품을 검토, 분석하여 조사, 계획, 설계 업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

4.3.2 교통영향 검토(필요시)

장래 교통여건 분석시 필요한 관련계획을 검토하여 분석대상 도시의 교통수요 예측에 반영한다.

4.3.3 환경영향 검토(필요시)

1. 기본설계 단계에서 검토된 환경영향 검토 결과에 대한 조사·분석을 통해 해로운 환경영향을 피하거나 제거·감소 시킬 수 있는 방안을 검토하는 것을 말한다.
2. 환경영향 검토는 다음의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.
 - (1) 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하

여야 한다.

- (2) 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
- (3) 환경영향평가 등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보 제공 등을 함으로써 환경영향 검토과정에서 주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 노력하여야 한다.

3. 환경영향 검토는 관련법규를 참조하여 결정하여야 한다.

4.3.4 사전재해영향성 검토

1. 「자연재해대책법」 및 「건설기술 진흥법」에 의거하여 실시한다.
2. 현지현황 및 장래계획 등을 조사하여 공항 개발 및 운영시 재해에 미치는 영향을 검토하여 반영한다.

4.3.5 주요 구조물 계획(필요시)

1. 세부구조물의 형식과 공법에 대하여 기본설계 단계에서 결정된 사항을 재검토하여 적용하여야 한다.
2. 구조물 형식은 기능, 지형, 주위경관, 경제성, 시공성 및 유지관리 등을 고려한 구조형식이 되도록 하여야 한다.

4.3.6 설계기준 작성

1. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세설계시에 사용하도록 한다.
(재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)
2. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.7 관계기관 협의

1. 시설물 설치에 따른 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화 할 수 있는 방안을 검토한다.
2. 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며 이 모든 과정의 문서는 설계도서에서 제시되어야 한다.

4.4 설계업무

실시설계 단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

4.4.1 설계 조건

1. 기본설계의 검토
 - (1) 항공 및 교통수단별 수요검토
 - 1) 기본설계에서 추정된 항공 및 교통수단별 수요 예측을 재평가하여 공항평면계획 검토시 반영토록 하여야 한다.
 - 2) 항공 및 교통수요의 검토는 연도별로 재검토하여야 하며 기본설계와 편차가 크지 않을 경우 기본설계 결과를 적용하여야 한다.
 - (2) 평면배치계획 및 기하구조 검토
 - 1) 기본설계시 수립된 평면배치계획 및 기하구조를 재검토하여 시설 배치 적정여부를 검토하여야 한다.
 - 2) 평면계획 검토시 시설수요와 용량이 균형을 이룰 수 있어야 하고 단계별 건설계획을 충분히 수립할 수 있도록 검토하여야 한다.
 - 3) 항공 장애물 현황 검토

항공법, FAA(미국연방항공청) 및 ICAO(국제민간항공기구) 등에서 규정한 모든 항공장애물 제한 기준을 조사 및 검토하여야 한다.

- (3) 각종 설계 기준을 조사하여 실시설계에 적정성 여부를 검토하여 적용하여야 한다.
- (4) 기본설계의 결과로 관계법규 및 규정에 따라 관계기관에 제출된 내용과 그 검토 결과로 회신되는 조치 내용중 실시설계에 반영되어야 할 사항은 누락 없이 검토 반영하여야 한다.
- (5) 기타사항
기본설계시에 기초조사(지반조사, 측량, 각종 지장물현황 등)한 내용을 분석 검토하여야 한다.

2. 공항시설

- (1) 현장조사를 통하여 현지의 지형, 지역적인 여건 및 장래계획, 구조물, 배수 등 제반 사항을 조사하고, 본 설계와 관련된 관계기관의 계획 및 자료를 수집하여야 하며, 기본설계 결과와 비교 검토하여 실시설계 자료로 활용하여야 한다.
- (2) 기본설계에서 제시된 설계기준을 감안하여 기하구조를 확정하여 시행하여야 한다.
- (3) 설계도서 등은 관련 작성기준에 따라 작성하여야 하며, 실제공사에서 누락사항이 발생하지 않도록 기본설계와 내용 유무를 떠나 모든 시설 등을 포함시켜야 한다.
- (4) 실시설계 결과의 사업비 및 사업물량은 당초 발주청 계획과 비교 분석하여야 한다.
- (5) 공사에 투입되는 주요자재의 재료선택 및 위치선정은 가장 경제적이며 양호한 재료가 확보되도록 결정하여야 하며 1/25,000 ~ 1/50,000 지형도에 위치, 소요량, 운반거리, 방법 등을 표시하여 제출하여야 한다.
- (6) 공사에 사용될 장비는 장비규격별 효율성, 경제성 등을 감안하여 선정하여야 한다.
- (7) 계획공정은 단계별 공정별로 PERT/CPM 방식 또는 발주청에서 요구하는 방식에 의한 공정표를 작성 제출하여야 한다.
- (8) 설계하중은 활주로 포장지역, 활주로 횡단구조물, 내·외부 도로포

장을 구분하여 설계에 반영하여야 한다.

3. 공항접근 교통시설

- (1) 기본설계에서 노선, 연장, 폭원 등이 정해진 경우에는 이를 기재한다.
- (2) 기본설계에서 교통혼잡도, 지형, 주변현황, 계획도로의 구분 등을 고려하여 차량의 설계속도를 규정한 경우에는 이를 기재한다.
- (3) 일반적인 설계방법, 공사시방서 및 지침서 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청이 요구하는 설계방법, 설계기준, 공사시방서 및 지침서 등에 대해 기재한다.
- (4) 기본설계에서 기 조사된 주요 지장물이 있는 경우에는 이를 기재한다.
- (5) 기본설계에서 지반조사, 환경영향평가, 교통분석 및 대책수립 등의 조사자료가 있을 때는 이를 기재한다.
- (6) 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량하중에 대해 기재하되, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중(상수도관, 케이블, 가스관 및 기타 등)이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
- (7) 자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성, 공급방법 등을 기재한다.
- (8) 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
- (9) 공항접근 교통시설 노선계획에 있어 주변 연계 도로망의 기초조사된 교통량 분석자료가 있을 때는 이를 기재한다.
- (10) 노선검토에 있어 검토된 자료가 있을 경우에는 이를 기재한다.
- (11) 계획노선 주변의 사회적, 경제적, 지역적 장·단기 개발계획의 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.
- (12) 노선계획 지역의 인허가에 대한 특기할 사항이 있을 때는 이를 기재한다.
- (13) 지역의 특성에 따라 노선계획 인접지역에 주차시설이 있을 때는 위치 및 주차영역을 기재하여 설계에 반영한다.
- (14) 주변 하천의 홍수위, 범람에 대한 자료가 있을 때에는 이를 기재한다.

- (15) 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
- (16) 가시설이 필요할 경우에는 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 차량 하중에 대해 기재한다.
- (17) 내진 및 피로설계를 적용하도록 기재한다.
- (18) 국제적으로 공인된 구조해석(계산)용 범용 프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성(수리계산과 비교, 범용프로그램과 비교)을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받도록 한다.

4.4.2 토공 설계

1. 토공계획은 공항평면계획 및 종·횡단계획에 의거하되 흙깎기·흙쌓기가 효율적이며 경제적인 설계가 되어야 한다.
2. 영구 흙깎기법면 경사는 지반조사 결과에 따라 발주청과 비탈면 처리계획을 협의하여 결정한다.
3. 흙깎기·흙쌓기부의 비탈면 보호대책은 토질, 안정성, 시공성, 미관, 경제성 등을 감안한 적절한 비탈면 보호공법을 협의하여 결정한다.
4. 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적 분류방법(KSF 2324)인 통일분류법에 따르며, 필요한 경우 AASHTO 분류법을 설계에 적용한다.
5. 암석의 분류는 역학적 특성과 탄성과 속도에 따라 극경암, 경암, 보통암, 연암, 풍화암 등으로 구분하여 설계에 반영한다.
6. 토질 정수는 원칙적으로 토질시험 결과에 근거하여 설계에 적용한다.
7. 흙이나 암석을 굴착, 다짐할 때의 토량 변화율은 원칙적으로 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영한다.
8. 흙깎기부 노상의 지지력이 부족하다고 판단될 경우, 양질의 흙으로 치환 등 지지력 보강 공법 및 대책을 강구하여야 하며, 흙쌓기부의 시공재료가 불량할 경우에도 노상안정처리 공법등 대책을 강구하여야 한다.
9. 흙쌓기부의 원지반이 연약하여 기계화 시공시 시공성이 불량할 경우, 실용성 확보를 위한 매트 부설 및 기타 처리 대책을 강구하여야 한다.

10. 항행안전시설(G/P시설, TVOR시설, Localizer시설, Marker시설) 및 항공등화시설(ALS)의 장비위치와 이에 따른 설계기준을 충분히 검토한 후 설계에 반영하여야 한다.
11. 건축시설, 항행안전시설, 항공등화시설과 중복 또는 인접구간은 동 설계용역자와 협의 후 최적의 방안으로 설계하여야 한다.
12. 연약지반의 설계
 - (1) 연약지반에 대하여 조사, 시험 결과를 면밀히 분석, 설계하여야 하며 특히 다음 사항을 결정할 때는 신중을 기하여야 한다.
 - 1) 지반 활동에 대한 안전율 결정
 - 2) 한계 성토고의 결정
 - 3) 총 침하량의 산정
 - 4) 연약지반 처리공법의 선정
 - (2) 연약지반의 장기침하에 따른 효율적인 건설방안을 비교·검토하여 제시하여야 한다.
 - (3) 연약지반처리에 따른 소요기간을 산출하여 총 공사기간의 산정시 반영하여야 한다.

4.4.3 용·배수공 설계

1. 배수계획의 수립을 위하여 기존 유역 및 홍수량 등을 산정, 분석하고 기존의 배수체계에 영향이 없도록 해야 하며, 특히 주위 농경지 등에 피해가 없도록 하여야 한다.
2. 기본설계 단계에서 결정된 배수공의 형식 및 공법에 대하여 재검토하여 실시설계에 적용하여야 한다.
3. 배수처리는 유입구, 유출구의 표준단면 및 처리 흐름도를 작성하여야 한다.
4. 공항의 보안상 특수성과 항공기와 조류·야생동물간 충돌방지를 감안하여 외부로의 배수 유출구에 방호망을 설치하되 간단한 장치로서 방호망 역할이 가능한 것으로 설계하여야 한다.
5. 배수로를 토공 횡단도에서 표시하는 경우는 상·하단 계획고를 표시

하고, 배수로 종단도는 별도 작성하여야 한다.

6. 건축시설물 등에서 발생하는 오수, 하수, 폐수에 대한 관로는 건축설계사업자와 협의하고 주변 여건을 감안하여 오수처리장 및 최종배출 연결 지점까지 이송하는데 지장이 없도록 설계하여야 한다.
7. 흙깎기·흙쌓기부 도수로, 산마루측구 등 배수구조물의 재질은 현장타설 콘크리트의 사용을 원칙으로 하나 시공성, 경제성 및 유지관리를 감안하여 P.E 측구 등의 기성제품 대체방안을 비교·검토하여 발주청과 협의 후 설계에 반영한다.
8. 배수로의 유속은 토사가 배수로에 퇴적되지 않고 건천을 유지하도록 하여 조류 등이 서식할 수 없도록 하여야 한다.

4.4.4 구조물공 설계

1. 기본설계에서 설계한 주요구조물에 대한 구조검토와 함께 세부단면을 결정하도록 한다.
2. 건축한계를 충분히 고려하여 설계하도록 한다.
3. 설계등급을 충분히 고려하여 설계하도록 한다
4. 하중조합은 가장 불리한 조건으로 설계하도록 한다.
5. 지상구조물은 표준활하중 등을 충분히 고려하여 설계하도록 한다
6. 토압은 벽면에 작용하는 분포하중으로 설계하도록 한다.
7. 구조물 설치상 부득이 가시설이 필요하다고 판단되면 가시설을 설계에 반영하도록 한다.
8. 활주로, 유도로 및 계류장의 횡단구조물은 항공기 하중을 고려하여 설계하여야 한다.
9. 지진하중을 고려하여 지진에 대한 검토를 하여야 한다.
10. 특수공법 및 신공법을 적용하고자 할 경우에는 사전에 공법의 특성, 현지여건의 적용 타당성 등 타공법과의 장·단점을 비교·분석하여 공법을 선정하여야 한다.

4.4.5 포장공 설계

1. 활주로, 유도로, 계류장

- (1) 포장 설계는 토질, 기후, 골재 등에 관한 제 조사결과를 기초로 하여 가장 합리적이고 경제적이 되도록 하여야 한다.
- (2) 포장구조는 기본설계시 결정된 포장구조를 원칙으로 하되 무근콘크리트 포장, 연속 철근콘크리트 포장, 아스팔트 콘크리트 포장, 강섬유보강 콘크리트 포장의 장·단점과 경제성 및 시공성 등을 현실에 맞도록 비교 검토하여 발주청과 협의하여 포장구조를 결정하여야 한다.
- (3) 활주로, 유도로, 계류장 포장에 대하여는 비행장 포장강도 평가방법(ACN-PCN 방법)에 따른 강도를 산출하여 보고서에 수록하여야 한다.
- (4) 포장설계의 콘크리트 포장시 줄눈과 표면처리 및 아스콘의 접합부 등에 대하여는 상세히 설계토록 하여야 하며, 구조물과 접합부에서는 줄눈 설치를 하고 균열이 발생치 않도록 하여야 한다.
- (5) 콘크리트 포장시는 평면계획에 각 지점(줄눈 교차점)마다 계획고가 표시되어야 한다.
- (6) 포장에 포함되는 각종 구조물의 설치는 구조물과 포장과의 침하관계, 시공관계 등이 종합적으로 검토되어 설계되어야 한다.
- (7) 활주로 갓길, 유도로 갓길 및 정지로 등은 항공기의 이탈시 항공기 기체에 손상이 없을 정도의 강도로 포장되어야 한다.

2. 주차장 및 내·외부 도로 포장

- (1) 포장설계는 토질, 기후, 골재 및 교통량 등에 관한 제조사 결과를 기초 자료로 하여 설계한다.
- (2) 포장구조는 콘크리트포장과 아스팔트포장을 비교·검토하여 경제적이며 지형 및 기후조건에 맞는 구조가 되도록 설계하여야 하며, 그 공법 및 계산근거를 제시하여야 한다.
- (3) 포장두께 설계는 한국형포장설계법, AASHTO 포장설계법, PCA법

- 및 TA법 등에 따라 비교 검토하여 합리적인 포장설계를 하여야 한다.
- (4) 도로경계석 및 L형측구는 경계석을 화강석 또는 콘크리트 제품 등에 대한 장단점과 시공성, 경제성을 비교 검토하여 결정하여야 한다.
 - (5) 포장구간내 흙관매설 또는 구조물은 침하를 방지토록 설계하여야 한다.
 - (6) 주차장 및 내·외부도로의 평면 동선계획은 교통영향분석 개선대책 협의 내용을 기준으로 교통량과 주요 통행차량의 유형에 따라 실시설계에 적용하여야 한다.

4.4.6 공항접근도로 설계

1. 선형설계

- (1) 평면선형은 안정되고 쾌적한 주행이 가능하도록 설계하고 종단구배는 표준치 이하를 적용하는 것으로 원칙으로 한다. 부득이 평면 곡선의 최소 곡선반경 이하로 적용할 경우에는 발주청과 협의하여야 한다.
- (2) 종단 곡선설계는 최소 종단곡선 변화비율 이상으로 하여야 하며, 부득이한 경우는 발주청과 협의하여야 한다.

2. 출입시설설계

- (1) 출입시설은 진출입시 운전자에게 혼동을 일으키지 않도록 하고, 지하 구조에 따른 가감속 차선을 설계하여야 한다.
- (2) 출입시설 내에는 배수시설과 녹지조성이 되도록 설계하여야 한다.
- (3) 출입시설 설계에 있어서 최대교통량 발생시간(Peak Time)에 혼잡이 최소화되도록 검토하여 설계하도록 한다
- (4) 출입시설은 기존도로 또는 출입연결도로에 교통장애를 주지 않도록 이상적으로 설계하여야 하며 장래 교통량 증가에 따라 확장될 것을 고려하여 적정규모로 설계하여야 한다.
- (5) 접속부 처리방법은 접속도로의 성격, 교차점의 교통량, 접속지점의 지형조건, 접속도로의 개량 유무 및 건설비 등 경제성을 종합적으

로 검토하여 발주청과 협의 후 설계하여야 한다.

4.4.7 부대시설 설계

1. 공항시설지역

(1) 경계보안시설 설계

- 1) 울타리는 「항공안전 및 보안에 관한 법률」과 관련 규정에 따른 보안기준에 충족되어야 하며, 외곽울타리, 주차장 주변 울타리, 기타 울타리 등으로 구분하여 설계하되 각 울타리의 형상은 2개 이상 작성하여 발주청과 협의하여 결정하여야 한다.
- 2) 울타리는 공항으로서의 기능에 맞으면서 미관상 양호한 설계를 하여야 한다.
- 3) 울타리 양쪽에 차량 또는 도보점검이 가능한 구조로 개방된 지역을 만들어야 하며, 울타리 안쪽에 보안순찰 및 유지보수 목적으로 사용할 수 있는 도로의 설치를 고려하여야 한다.

(2) 기타 경비시설

일반초소 및 망루초소 등의 설치는 보안규정 및 운영에 적합하도록 설계를 하여야 한다.

(3) 방호망 등

배수로 등으로 울타리 설치가 불가능한 곳은 공항운영에 지장을 초래하지 않고 보안 및 야생동물의 출입방지가 확보될 수 있는 시설로 설계하여야 한다.

2. 주차장 및 도로지역

- (1) 수전시설은 한국전력공사와 협의하여 결정하고 경제적이고 효율적인 방법으로 설계한다
- (2) 가로등 점멸방식은 무선원격 조정방식으로 하고 격등점멸이 가능하도록 한다.
- (3) 조명설계는 운전자의 피로감과 눈부심이 없도록 설계한다.

- (4) 가로등의 조도계산서, 부하용량 계산서, 전압강하계산서를 제출하여야 한다.
- (5) 도로표지판은 이용자의 편의 및 안전을 고려하여 설계하여야 하며, 표지판의 재질은 내구성과 경제성을 비교 검토하여 설계한다.
- (6) 소음 진동저감 대책을 검토하여 설계한다.
- (7) 지장물 및 지하매설물의 이설이 필요할 때는 설계조건에 기재하여 설계에 반영하도록 한다.
- (8) 시선유도 시설, 도로반사경 등 교통안전시설은 교통안전시설 실무편람 및 도로안전시설 설치 및 관리지침을 참조하여 설계하도록 한다.
- (9) 도로표지, 교통신호기, 라인마킹 등 교통관리시설은 「도로교통법」과 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙을 참조하여 설계한다.

4.4.8 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공 공사로 사토 또는 순성토 발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.
2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주청은 과업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입/반출계획 등을 등재하고, 공사계약시까지 수정·보완하여야 한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서
2. 지질 및 지반조사 보고서
3. 구조 및 수리계산서

4. 설계예산서
5. 실시설계 도면
6. 공사시방서
7. BIM 성과품
8. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표 지
 - (2) 제 출 문(건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 업무내용)
 - (4) 목 차
 - (5) 위 치 도(1/25,000~1/50,000)
 - (6) 공사개요 : 목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행지침, 공사비 등
 - (7) 조 사
 - 1) 현지조사 및 답사
 - 2) 측량
 - 3) 용지조사
 - 4) 기타
 - (8) 계 획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 구조물계획
 - 3) 기타
 - (9) 상세설계(설계기준·조건, 선형, 토공, 용·배수공, 구조물공, 포장공, 항행안전시설, 항공등화시설, 출입시설, 부대시설, 기타)
 - (10) 사업비 분석
 - 1) 공사개요
 - 2) 공사비 산출
 - 3) 사업비 분석

4) 용지 및 지장물 보상비

(11) 민원사항

(12) 부 록(각종 조사자료, 선형계산서, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 지질 및 지반조사 보고서

(1) 표지

(2) 제출문 (용역수행업체의 대표이사 명의)

(3) 목차

(4) 조사개요(목적, 범위, 기간, 장비 등)

(5) 조사내용

1) 조사위치 선정

2) 조사방법(지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)

3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법

(6) 조사결과

1) 지형 및 지질

2) 시추조사 결과

3) 현장원위치시험 결과

4) 물리탐사 결과

5) 실내시험 결과

(7) 성과분석

1) 터널 및 교량구간 지층분석

2) 교량기초 검토

3) 사면안정 검토

4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

(8) 부록

1) 조사위치 및 지층단면도

2) 주상도(시추조사, 보링, 시험굴)

3) 시험성과(수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)

4) 물리탐사 야장 및 자료

3. 구조 및 수리계산서

(1) 구조계산서

1) 개요

2) 구조계획도

3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 · 물성치, 사용 PROGRAM, 설계기준 및 지침, 기타)

4) 구조계산(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력 검토, 기초 허용지지력 계산, 안정검토)

5) 내진설계

6) 가시설(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토, 기타)

(2) 수리계산서

1) 유역도, 홍수량산정지점도

2) 수리계산(확률강우량, 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)

4. 설계예산서

(1) 설계설명서

1) 공사목적

2) 공사개요

3) 위치

4) 기간

5) 규모

6) 공종별 물량

7) 관급(지급)자재 수량표

8) 예정공정표

9) 기타

(2) 설계내역서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별

내역서, 일위대가)

(3) 단가산출서(단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조
견표등)

(4) 수량산출서

- 1) 총괄자재 집계표
- 2) 공종별 수량집계표
- 3) 자재집계표
- 4) 세부공종별 수량집계표
- 5) 세부공종별 산출근거
- 6) 기타

5. 실시설계도면

- (1) 목 차
- (2) 위치도 (1/5,000 - 1/50,000)
- (3) 공항시설
 - 1) 공항평면계획도(1/1,200, 1/5,000)
 - 2) 일반도(1/100 ~ 1/500 : 표준횡단면도, 토공횡단면도 등)
 - 3) 활주로, 유도로 및 계류장 종평면도($H = 1/1,200 \sim 1/1,000$, $V = 1/200$)
 - 4) 포장계획평면도 및 포장계획고(1/600)
 - 5) 포장줄눈상세도
 - 6) 계류장 계획도(1/600)
 - 7) 주차장 계획 평면도(1/600)
 - 8) 배수시설계획 중 · 평면도
 - 9) 구조일반도(1/50-1/200 : 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 10) 구조상세도(1/10-1/100 : 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 11) 상 · 하수도 상세도
 - 12) 활주로, 유도로, 계류장 및 주차장 마킹상세도
 - 13) 경비보안시설도(울타리, 일반초소, 망루초소 등)
 - 14) 항행안전시설

- 15) 항공등화시설
- 16) 조경시설
- 17) 부대시설도(후폭풍 방지벽, 무어링, 테더링, 차선도색, 도로표지판, 가드레일, 방음벽 등)
- (4) 공항접근도로
 - 1) 노선 중,평면도 ($H=1/1,200 \sim 1/1,000$, $V=1/200-H=1/5,000$, $V=1/500$) (배수계획도, 배수 구조물 횡단면도, 부체도로, 인터체인지, 가도계획도 등)
 - 2) 평면도($1/600 - 1/1,200$: 가시설도, 가도계획도)
 - 3) 종단면도 ($H=1/600$, $V=1/200-H=1/1,200$, $V:1/200$: 가시설도, 가도계획도)
 - 4) 교통처리계획도($1/600- 1/1,200$)
 - 5) 구조일반도($1/50-1/200$: 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 6) 구조상세도($1/10-1/100$: 일반구조물, 기초, 가시설, 기타)
 - 7) 부대시설도(차선도색, 도로표지판, 데리네이터, 가드레일, 방음벽, 유토곡선도, 조경시설도 등)

6. 공사이방서

- (1) 총칙
- (2) 지반조사 및 측량
- (3) 지반개량공사
- (4) 토공사 및 조경공사
- (5) 말뚝공사
- (6) 콘크리트공사
- (7) 상하수도공사
- (8) 강구조물공사
- (9) 교량공사
- (10) 도로 및 포장공사
- (11) 기타공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음의 보고서를 작성, 제출하여야 하며 상세한 내용은 특기사항을 참조하도록 한다.

- (1) 용지도 및 용지조서의 작성
- (2) 보상대상 및 지장물 조서 작성
- (3) 인허가 도서의 작성

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 실시설계 보고서에는 공사개요를 기재하여야 한다.
- (2) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 작성페이지 등을 결정하여 제출한다.
- (3) 토질조사를 비롯한 조사사항은 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (4) 지질 및 지반조사 보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝기초, 우물통 기초등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.
- (5) 교통(항공수요)분석 및 대책수립 부문은 본 보고서에 수록하도록 하며, 이를 요약한 내용을 요약보고서에도 수록한다.
- (6) 건설기술심의 내용 및 설계자문, 업무협약 사항에 대한 조치결과는

부록에 수록한다.

- (7) 참여기술인의 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 발주청 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 첨부 3 참조)

2. 지질 및 지반조사 보고서

- (1) 지질 및 지반조사 보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황 및 대책, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝기초, 우물통기초등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 검토 등이 포함되어야 한다.
- (2) 또한 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

3. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램(Program)명 및 버전을 명시하고 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용 프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(PROGRAM)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(CASE별) 입력자료가 정리되어 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다. (B.M.D, S.F.D등)
- (5) 모든 전산프로그램(PROGRAM)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요

부수 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.

- (6) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽(page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가지반조사 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서는 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준으로 한다.
- (5) 재료비는 “정부구매물자 가격정보”를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다.
- (6) 공사비산정은 당해 년도 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환 매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의 후 결정한다.
- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이 한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준으로 한다.
- (9) 설계예산서는 회계예규 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙”에 의

거 작성한다.

- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 “건설공사 표준 품셈”에 준한다.
- (11) 시공상세도 작성비용을 “엔지니어링 사업대가의 기준”에 의거 내역서에 산정하여 포함하여야 한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법, 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 도면의 History를 기록한다.
- (7) 설계도면은 KS A0005(제도총칙)과 KS F1001(토목제도총칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정 값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록을 작성하여 두도록 한다.

6. 공사시방서

- (1) 공사시방서는 공사계약문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.
- (2) 공사시방서는 다음사항을 포함하며 작성한다.
 - 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제기준의 명칭
 - 3) 계약문서의 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 시공자가 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 시공자가 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
 - 7) 발주청과 시공자 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용장비, 소요인원 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
 - 12) 기타 주요공사 사항
- (3) 공사시방서 작성시 유의사항
 - 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단·명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
 - 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
 - 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.
 - 4) 공법 및 공종에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.
 - 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성

한다.

- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다.
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독관, 시공자, 감리원 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오키 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.
- 11) “시공상세도 작성지침”에 의거 시공상세도 작성목록을 제시하여야 한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 용지도는 지적기사 자격소지자가 용지도 작성 및 확인, 날인하여야 하며, 용지도상에는 공항부지경계선 및 공항진입도로 경계선을 표시하고, 행정구역, 지번, 지목, 축척 등을 기입하고, 중요물건(가옥, 분묘, 전주, 지하매설물)을 표시한다
- (2) 용지조서에는 지번, 지적, 지목, 소유자의 주소, 성명이 표시되어야 하며, 지적에는 당초 지적과 공항으로 분할된 지적을 구분하여 작성한다.
- (3) 소유권이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권등)가 설정되어 있거나 예고등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (4) 지적도상의 토지중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (5) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장 등은 성과품 납품시 함께 제출한다.

8. 보상대상 및 지장물조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정 조사한다.
- (3) 과업시행으로 인하여 훼손되는 지장수목의 현황을 조사(이식, 벌채

구분)하여 기재한다.

9. 인·허가 도서 작성

- (1) 관계법규에 따라 과업범위에 포함되어 있는 제반 인·허가요청용 도서를 작성하도록 한다.

10. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서(또는 산출서), 공사시방서, 지침 등은 A4크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 공항분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	공통	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 위치도	▪ 위치도
		▪ 시설배치계획평면도 ▪ 개략종단도 ▪ 비행구역 기본평면도 ▪ 예측소음도 ▪ 장애물 제한표면도 ▪ 접근교통망도	▪ 범례 ▪ 표준횡단면도 ▪ 공항평면배치계획도 ▪ 계류장주기계획도 ▪ 장애물 제한표면도	▪ 범례 ▪ 설계기준 ▪ 표준횡단면도 ▪ 공항평면계획도 ▪ 계류장주기계획도 ▪ 장애물 제한표면도 ▪ 기하구조제원 평면도 ▪ 지장물 현황도
	토공	▪ 노선 종평면도	▪ 평면 및 종단면도 - 활주로 - 유도로 - 계류장 - GSE도로 - 진입도로 ▪ 토공 횡단면도 ; 100m간격 - 활주로 - 유도로 - 계류장 - GSE도로 - 진입도로	▪ 평면 및 종단면도 - 활주로 - 유도로 - 계류장 - GSE도로 - 진입도로 ▪ 토공 횡단면도 ; 20m간격 - 활주로 - 유도로 - 계류장 - GSE도로 - 진입도로
	연약 지반 처리공		▪ 연약지반개량 횡단면도	▪ 연약지반개량 횡단면도 ▪ 계측기 설치계획도
	포장 공		▪ 포장계획도	▪ 포장계획도 ▪ 포장구역 및 단면도 ▪ 포장계획고평면도 ▪ 포장준도
	배수 공		▪ 배수유역도 ▪ 배수계획평면도 ▪ 배수종평면도 ▪ 배수구조물 일반도·구조도	▪ 배수유역도 ▪ 배수계획평면도 ▪ 배수종평면도 ▪ 배수구조물 일반도·구조도 ▪ 배수맨홀도
	부대 공		▪ 보안울타리 계획평면도 ▪ 부대시설도	▪ 보안울타리 계획평면도 ▪ 부대시설도 ▪ 마킹상세도(활주로, 유도로, 계류장, GSE도로)

< 붙임 2 : 지하구조물분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	일반	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 위치도	▪ 설계기준(설계 개요)	▪ 설계기준(설계 개요)
		▪ 종평면도	▪ 종평면도	▪ 종평면도
			▪ 지질주상도	▪ 지질주상도
	본선		▪ 횡단면도 ▪ 본선 일반도	▪ 대표 단면도 ▪ 횡단면도 ▪ 본선 일반도 · 구조도
	차량기지		▪ 횡단면도 ▪ 차량기지 일반도	▪ 대표 단면도 ▪ 횡단면도 ▪ 차량기지 일반도 · 구조도 ▪ 차량기지 마감도
	환기구		▪ 환기구 일반도	▪ 환기구 일반도 · 구조도 ▪ 전개도 ▪ 마감벽도 및 덕트도
	집수정		▪ 집수정 일반도	▪ 집수정 일반도 · 구조도 ▪ 집수정 전개도
	가시설		▪ 가시설 계획도	▪ 가시설 평면도 ▪ 가시설 전개도 ▪ 가시설 단면도 ▪ 계측기 설치 계획도
	부대공		▪ 배수 일반도 ▪ 비상통로 배치도 ▪ 비상대피로 계획도 ▪ 자재반입구 계획도 ▪ 신축이음 계획도 ▪ 방수계획도 ▪ 폐수, 오수 PIT 계획도	▪ 비상통로 배치도 ▪ 비상대피로 배치도 ▪ 자재반입구 일반도 ▪ 관로덕트 일반도 ▪ 접속 슬래브 계획도 ▪ 접합부 일반도 ▪ 그레이팅 일반도 ▪ 방수일반도 ▪ 신축이음 일반도 ▪ 폐수, 오수 PIT 일반도 ▪ 환기구 점검통로 일반도 ▪ 유지관리통로 일반도 ▪ 배수 일반도 ▪ 지장물 복구 일반도 ▪ 도로 복구 일반도

제6편
개정

댐공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport

◆◆ 목 차 ◆◆

제1장 개요	6-1
1.1 범위	6-1
1.2 업무의 구분	6-1
1.3 업무의 내용	6-3
제2장 타당성조사	6-4
2.1 업무의 범위	6-4
2.2 조사업무	6-5
2.3 계획업무	6-13
2.4 설계업무	6-21
2.5 성과품 작성기준	6-22
제3장 기본설계	6-25
3.1 업무의 범위	6-25
3.2 조사업무	6-26
3.3 계획업무	6-31
3.4 설계업무	6-35
3.5 성과품 작성기준	6-43
제4장 실시설계	6-50
4.1 업무의 범위	6-50
4.2 조사업무	6-51
4.3 계획업무	6-53
4.4 설계업무	6-54
4.5 성과품 작성기준	6-65
< 부록 1 > 댐분야 단계별 작성도면 목록	6-77
< 부록 2 > 댐분야 단계별 성과품 목록	6-80

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 공공공사를 수행하는 각 발주청에서 발주되는 모든 다목적댐 또는 단일목적댐(용수댐, 홍수조절댐, 발전댐 등) 공사의 설계 수행에 적용한다.

단, 댐 건설로 인한 이설도로와 이설철도공사는 제2편 도로편 및 제3편 철도편을 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 상세한 사항은 각 댐 공사의 성격에 따라 각 발주청의 과업내용서나 각종 설계기준서(댐 설계기준, 지침 등)를 참고로 하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 관련법규에 의거하여 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사와 기본설계를, 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

다만 기본계획고시가 필요한 사업은 제반사항을 타당성조사 또는 기본설계과업에 포함하여 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사(Feasibility Study)

건설공사에 대한 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 검토하고 사업시행의 타당성을 판단하며,

목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토하여 최적 안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계에 기본이 되는 기술 자료를 작성

하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계(Preliminary Design)

타당성조사를 토대로 결정된 지점에서 댐 위치를 선정하고 주요 구조물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 공사기간, 소요비용 등에 필요한 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 최적 안을 선정하고,

주요 시설물의 형식을 결정하며, 지반 및 토질조사를 수행하고, 개략적인 공사비 산출을 위한 예비설계를 수행하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기술 자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계(Detailed Design)

타당성조사 및 기본설계를 토대로 세부적인 조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 목적시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적 안을 선정하며,

공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 시공자가 시공 상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고,

단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며 시공 및 유지관리에 필요한 기술 자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사·계획·설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계
조 사 업 무	1. 관련계획(기준자료) 조사 및 검토	○	○	
	2. 현지조사 및 답사	○	○	○
	3. 댐 입지조건 조사	○		
	4. 기상·수문조사	○	△	
	5. 수질조사	○	△	
	6. 유역현황조사	○	△	
	7. 측량	○	○	○
	8. 지질 및 지반조사	○	○	△
	9. 재료원조사	△	○	
	10. 지장물 및 시설물조사	○	△	
	11. 용지조사	○	△	
	12. 문화재 지표조사	○	△	
계 획 업 무	1. 전 단계 성과검토		○	○
	2. 수문·수리 분석	○	△	
	3. 용수수급계획	○	△	
	4. 시설물 계획	1) 댐 위치 및 형식	○	△
		2) 최적 개발규모 검토	○	○
		3) 주요 구조물 계획	○	○
	5. 이설도로 및 이주대책	○	△	
	6. 환경영향평가	○	△	
	7. 사전재해영향성 검토	○	△	
	8. 경제성분석, 재무분석 및 비용배분	○	△	
	9. 설계기준 작성		○	△
	10. 관계기관 협의	○	○	○
	11. 민원검토		○	○
설 계 업 무	1. 개략설계	○		
	2. 예비설계(수치해석 포함)		○	
	3. 상세설계(수리실험 포함)			○

주) ○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

제2장 타당성조사

(Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획, 수자원장기종합계획, 댐 건설장기계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업대상 목적구조물과 예비타당성조사에서 사업의 타당성이 인정된 후 본격적인 사업 착수를 위한 조사로서 여러 대안에 대하여 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후 사업시행을 위한 구체적인 기본 계획(사업의 위치, 규모, 시기, 사업비, 사업효과, 사업비 조달방안 등)을 제시하는 업무이다.

본 장에서는 상위계획에서 조사, 계획, 설계된 자료를 바탕으로 댐 공사에 관한 조사, 계획, 설계업무를 거쳐 기본설계 업무수행의 토대가 되는 자료를 구축하는 것을 목표로 한다.

2.1.1 타당성조사의 내용

발주청은 타당성조사 단계에서 주민이해당사자 및 관계행정기관의 의견을 반영하여 댐개발계획을 수립한다.

1. 수자원장기종합계획, 댐건설장기계획, 예비(예비타당성)조사 등 관련 상위 계획의 검토
2. 댐 개발의 목적, 필요성, 당위성 검토
3. 댐 예정지에 대한 환경영향평가, 사전재해영향성 검토
4. 댐 예정지 및 수몰지에 대한 문화재지표조사 및 설계 반영 여부 검토
5. 현지조사(측량, 지질·지반, 용지·지장물), 수리·수문·기상조사 및 분석
6. 댐 및 주요 구조물 위치, 형식, 규모 검토 및 배치계획 수립
7. 이설도로 계획 및 이주대책 수립
8. 주요 구조물에 대한 개략 설계 및 총사업비 산출

9. 댐 개발사업의 기술적, 사회·환경적, 정책적, 경제적 타당성 검토

2.2 조사업무

2.2.1 관련계획(기존 자료) 조사 및 검토

1. 상위계획, 수자원개발 관련계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통 관련계획 등을 조사하고, 댐 건설 계획에 밀접한 관계가 있는 각종 계획을 검토하여 기본구상 시에 반영하도록 한다.
2. 관련 사업을 조사(과업의 범위, 공사의 시·종점, 구조, 공사기간 등) 협의 하고, 협의사항을 도면에 표시하고 기록하여 설계에 반영하도록 한다.
3. 현지조사 및 답사에 앞서서 기존의 참고문헌 및 자료는 사전에 수집, 조사 계획을 세워서 댐 지점 부근의 지질특성, 댐 유역의 지형특성, 지리정보시스템 (GIS) 및 기상·수문학적 자료를 광범위하게 수집하여 설계에 반영해야 한다.
4. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 권역별 종합개발계획
5. 수자원개발 관련 계획
 - (1) 수자원장기종합계획
 - (2) 유역종합 치수계획
 - (3) 댐 건설장기계획
 - (4) 수도정비계획
 - (5) 하천기본계획
 - (6) 소하천정비종합계획
6. 지역관련 및 도시계획

- (1) 광역개발계획
- (2) 시·도 종합개발계획
- (3) 지역 및 도시계획
- (4) 단지개발 및 조성계획

7. 산업시설계획

- (1) 국가공단 및 지방공단계획
- (2) 신항만, 공항 등의 건설계획

8. 교통관련계획

- (1) 전국도로망체계 재정비계획
- (2) 광역종합교통계획
- (3) 중기교통시설 투자계획
- (4) 고속국도, 국도, 지방도 등 도로건설 및 확충계획
- (5) 기타 주변도로계획

9. 상기 자료 이외 별도로 개발계획과 연관된 조사용역 등도 포함한다.

2.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 사전에 수집된 자료 및 탐문조사 결과를 사전 검토분석하고 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 조사계획을 작성하여 발주청에 제출해야 한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고, 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.
3. 치·이수에 대한 대안 등을 검토하기 위하여 기존 수자원시설 현황, 개발 가능여부 및 신규 수자원시설과 연계하여 조사한다.

2.2.3 댐 입지조건 조사

1. 조사사항 및 조사계획

댐 건설은 지역사회에 미치는 영향이 크기 때문에 댐 지점을 중심으로 주위 수원지역을 포함한 사회여건, 경제여건 및 환경조건 등에 관하여 면밀히 조사할 필요가 있다.

특히 기존 수리권과의 조정 문제 및 수몰보상 등의 댐 건설에 필요한 기본적인 문제에 있어서는 관계지역 주민의 이해를 얻고 행정기관을 비롯한 공공단체의 협력을 얻어 해결하도록 하여야 한다.

2. 조사

댐 입지조건에의 조사에는 하천 구조물, 권리 관련조사, 보상조사 및 환경조사, 지형, 지질, 구조 등 기술적인 조건 검토로 구분하고 댐 건설 후에 예상되는 문제점에 대해서 사전에 충분히 조사되어 영향평가를 실시하고 입지선정에 반영될 수 있도록 하여야 한다.

3. 또한, 기존 수자원시설 현황, 개발 가능여부 및 신규 수자원시설과 연계한 수문학적 안정성, 하류영향, 용수공급능력 검토 등을 위한 치·이수에 대한 대안 등을 조사한다.

2.2.4 기상·수문조사

1. 기상·수문자료 조사

- (1) 기온, 증발량, 풍향 및 풍속, 일조시간, 습도, 표고 및 위도, 천기일수(강수, 강설, 맑음, 흐림, 안개, 서리, 결빙, 적설 등) 등의 기상자료를 수집하여 수문분석, 시공계획 수립 등에 활용한다.
- (2) 가용수자원과 각종 사용수량의 결정, 수문분석, 댐 및 각종 구조물 설계 등에 가장 중요한 역할을 하는 강수량, 하천수위와 유량, 기왕의 홍수 및 호우의 규모와 빈도자료 등을 수집한다.
- (3) 댐 계획, 공사비 산정, 시공방법 등에 이용되는 투수계수, 침투수, 지하수위, 지층구조 및 토질분포 등의 자료를 수집한다.

2. 저수용량의 조사

- (1) 저수지의 저수용량은 기상 및 수문조건과 유역상태로부터 발생 가능한 유량, 댐 건설 목적, 조절기능 등을 고려하여 충분한 유량을 저류시킬 수 있는 능력을 가진 규모로 계획한다.
- (2) 저수지 규모는 유입량 및 방류량의 관계와 침투량, 증발량, 퇴사량 및 취수량 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.

3. 퇴사량 조사

- (1) 퇴사에 영향을 미치는 유역면적, 지세, 지질상황 등과 함께 부근의 유사한 실적(기존 댐 실적)을 조사하여 퇴사량을 추정한다.
- (2) 퇴사량은 지역별로 지형, 지질, 유역면적, 하천경사 등의 퇴사인자와 실측 자료와의 상관성 규명을 통해 도출한 경험식(도표) 등을 고려하여 추정한다.

2.2.5 수질조사

1. 수질조사

수질조사는 조사지점의 선정, 수위·유량관측, 분석방법 등으로 나누어 실시하고 원수의 채수지점, 채수방법, 조사 시기, 채수시 고려사항 등을 충분히 검토하여 실시해야 한다.

2. 오염원 및 오염부하량 조사

오염원 및 오염부하량 조사는 자료수집과 현지답사를 통해 댐의 유역수계에서 발생하는 오염상황을 조사하고 수질조사 결과 등에 의해서 해당 오염원의 오염 부하량을 파악한다. 또한 오염부하량 조사는 오염원 조사에서 얻은 자료, 수질조사 결과에서 산출한 실측 오염부하량 및 단위 오염부하량을 검토해서 오염원의 오염부하량을 파악해야 한다.

3. 수질오염 예측

유역의 수질오염 예측은 오염원의 오염부하량 조사자료 결과로 현재 수계의 수질오염 현황을 양적으로 파악하고, 이를 기초로 해당유역의 장래 개발 계획 등을 고려하여 장래의 수질오염을 예측해야 한다.

4. 대책검토

수질오염 예측조사 결과를 기초로 하여 댐의 건설에 의해 이루어지는 환경의 변화에 대한 문제가 발생할 때는 대책을 검토한다.

2.2.6 유역현황조사

1. 유역특성조사

- (1) 유역특성인자
- (2) 유역형상조사
- (3) 수계조사
- (4) 기타조사

2. 지형조사

지형조사는 저수용량이나 댐 등의 제원 결정과 댐의 안전을 위한 기초지반의 문제점을 단기에 파악한다는 점에서 매우 중요하며, 지형조사 결과는 지질과 함께 댐 위치와 형식을 선정할 때 중요한 요건으로 활용된다.

- (1) 유역의 지형도 및 항공사진 조사
- (2) 유역의 지형자료 조사
- (3) 댐 위치 및 그 주변 지형자료 조사

3. 지형분류조사

1/25,000 축척의 지형도 또는 그 이상의 정밀도를 갖는 등고선 지형도나 항공사진 등을 이용하여 지형을 분류하고 계획 댐 위치가 댐을 축조하는데 있어서 문제점을 가지고 있는지를 파악한다.

4. 하천형태조사

- (1) 하천특성 인자조사
- (2) 하천유역 지형조사
- (3) 하천사행 특성조사
- (4) 기타 하천특성조사

2.2.7 측량

지형도는 공인된 최근 수치지도를 사용하되, 수치지도가 없거나 보다 정밀한 축척의 지형도가 필요할 경우에는 다음 용도에 따라 측량을 실시한다.

1. 댐 건설을 위한 측량은 댐을 포함한 유역, 저수지 주변의 지형, 댐 위치 및 부근의 현황, 댐과 관련된 부대시설, 댐 공사를 위한 임시시설 등의 위치 및 현황과악이 가능하도록 작성한다.
2. 댐 부지의 측량은 댐 본체의 설계에 필요한 측량과 발전소, 여수로, 취수 설비 및 기타 부대시설 설계에 필요한 측량으로 구분되며, 해당 시설물별로 각각 현황측량 및 종·횡단 측량을 실시한다.
대안 등을 검토하기 위하여 필요시 기존 댐 부지이외 다른 부지에 대하여 측량을 실시할 수 있다.
3. 저수지 측량은 댐을 중심으로 저수지 규모, 각종 시설물 배치, 도로계획, 보상범위 등을 고려하여 충분히 넓은 지역까지 실시하고 설계에 필요한 정도를 갖는 등고선도를 작성한다.
4. 이설도로는 대체로 저수지 주변에 개설되므로 도로의 구조시설 기준 및 농어촌도로 구조시설 기준에 따라 설치하며 주변경관과 조화되도록 노선과 도로단면 계획에 유의한다.

2.2.8 지질 및 지반조사

1. 자료조사
 - (1) 지형도 및 항공사진
 - (2) 지질도
 - (3) 토성도, 토양도
 - (4) 기타자료
2. 댐 부지의 기초지반조사

조사지점 부근의 지형, 지반 등의 특징을 파악하기 위하여 항공사진 또는 위성영상 등의 자료를 수집하여 판독 분석하며, 조사지점을 중심으로 광범위하게 현지답사 및 간단한 조사를 실시한다.

대안 등을 검토하기 위하여 필요시 검토된 댐 부지 이외 다른 지역에 대하여도 조사를 실시할 수 있다.

3. 저수지 주변조사

지표지질조사에 따라 저수지 주변 산턱의 산사태, 붕괴나 누수의 가능성에 대해서 검토하고 그 결과 체제와 저수에 영향을 끼칠 가능성이 있는 지점이 발견될 경우에는 가능한 한 이를 피하는 댐 위치를 검토한다.

2.2.9 재료원조사(필요시)

1. 재료원조사는 기본설계 단계에서 정밀하게 수행되며, 타당성조사에서는 필요시 개략적으로 조사한다.

2. 세부사항은 “제3장 기본설계” 참조.

2.2.10 지장물 및 시설물조사

1. 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지하매설물과 지상시설물 및 장애물을 조사한다.

2. 지장물조사는 현지측량 및 실측된 지형도를 이용하여 지상의 지장물을 확인하고 소유자 및 관계기관을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서에 반영한다.

(1) 건물조사

(2) 입목조사

(3) 분묘조사

(4) 농작물조사

(5) 전주/체신주조사

(6) 축산조사

3. 지하매설물조사

사업노선에 저촉되는 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설, 가스, 상·하수도 및 농어촌 지역에 분포되어 있는 관정에 대한 사항 등을 조사하고 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.

2.2.11 용지조사

용지조사는 법적 근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 열람하고, 발급 받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 활용한다.

2.2.12 문화재 지표조사

1. 문화재 지표조사는 「문화재보호법」에 의거하여 문화재 등의 매장물 및 유적 조사를 위한 조사로서 문화재조사 전문기관이 수행해야 한다.

2. 조사대상지역의 문화유적 총람, 문화유적 도보, 석조문화재 현황, 문화재 목록 등 문헌 및 기타자료에 대하여 조사하며, 관할 행정기관과 긴밀한 협의 및 협조를 얻어 실시해야 한다.

3. 조사분야 및 대상

- (1) 고고 분야 : 선사시대 유적 및 유물, 고분, 고인돌, 절터, 산성요지, 분묘, 비석, 구택, 수석, 기타 중요한 전설지 등
- (2) 역사 분야 : 전적류, 고문서, 지역의 역사, 누정의 현판, 비석, 입석, 묘 등
- (3) 고건축 분야 : 목조 건축물, 석조 건축물 등
- (4) 인류생태계 분야 : 천연기념물, 명승 등
- (5) 민속 분야 : 장승, 누석단, 제사, 토속신앙, 기타 교역, 민속지식, 민속예능, 오락, 유희 등
- (6) 사회 인류학 분야 : 지역주민의 의식주, 생산생업, 교통·운수·통신, 사회생활, 교육사회사업 등에 관한 유적

4. 조사결과의 조치

- (1) 유물 산포지역이나 유적의 존재 가능성이 높은 지역 등은 실측을 통한 도면작성과 사진촬영, 위치 분포도를 작성한다.
- (2) 새로운 매장문화재를 발견한 때에는 문화재보호법 제43조에 따라 조치하여야 한다.
- (3) 조사 완료후에는 주변정리 및 원상복구를 철저히 하여야 한다.

2.3 계획업무

2.3.1 수문·수리 분석

1. 홍수량 산정

- (1) 수공구조물의 규모를 결정하기 위해서는 설계홍수량을 우선 산정하여야 하며, 이를 위해서는 유역평균 강수량, 확률강수량, PMP 등을 산정한 후 장기유출량, 빈도별 확률홍수량, PMF, 유황분석 등의 산정절차를 거쳐야 한다.
- (2) 최근 기후변화로 인해 홍수피해가 증가되어 저수지 유입 설계홍수량으로 통상 가능최대홍수량(probable maximum flood, PMF)을 취한다.
- (3) 높이가 15m 미만인 소규모댐의 경우에는 댐의 가상파괴로 인한 피해의 위험도가 크지 않다면 필요에 따라 PMF의 백분율 또는 빈도홍수를 설계홍수로 택할 수 있다.
- (4) 주 여수로의 설계홍수량은 PMF 유입 수문곡선을 저수지를 통해 홍수추적으로 얻어진 여수로의 최대 방류량으로 결정한다.

2. 저수지 홍수추적

- (1) 여수로의 설계나 저수지의 운영조작을 위해서는 저수지 홍수추적을 수행한다. 즉, 저수지 유입 설계홍수 수문곡선으로부터 여수로를 통해 방류되는 수문곡선을 계산하기 위해서 저수지 홍수추적 계산을 실시한다.
- (2) 방수위 유량곡선은 댐하류 유량규모별 수위계산, 여수로, 가배수로, 발전소 출구부 방수위 유량곡선을 작성한다.
- (3) 수문분석 결과를 토대로 댐 상·하류 하천에 대하여 수리계산을 실시하여 상·하류의 영향을 검토한다.

2.3.2 용수수급계획

1. 관련계획 검토

- (1) 수자원장기종합계획, 댐건설장기계획, 전국수도정비계획 등 정부 상위계획 자료를 검토한다.
- (2) 지자체의 물 수요와 관련된 각종 개발계획을 조사하고, 기 수립된 지자체 상수도 계획 자료를 검토한다.
- (3) 용수수급 전망시 노후관 개선, 공업용수 재이용 등의 물 절약 추진계획과 용도별 용수공급시설 현황 및 확충계획 등을 조사, 검토하여 반영한다.

2. 목표(계획)연도 수립

수자원개발 사업의 목표연도는 단기계획보다는 최소 20년 이상으로 설정하여 장기적 안목을 가지고 계획한다.

3. 용수수요 추정

용수수요는 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수 등으로 구분되며, 각 목적별 용수에 대하여 계획 목표연도와 추정방법을 결정하고 추정 정도를 평가한다.

4. 물수지 분석

물수지 분석은 현재 및 장래 용수수요량(물소모량)에 대하여 공급 기준년도의 유량에 대한 용수수급 및 물 부족 상황을 예측하고, 필요시 수자원 개발규모, 위치, 개발 시기 등의 계획을 수립하는 일련의 과정을 말하며, 국가 또는 지자체의 분석시점 상황과 목표연도별 확정계획을 반영하여 실시한다.

2.3.3 대안검토

1. 최적방안 검토

- (1) 댐 계획 이외의 제방 축조·보강, 저류지 건설 등 구조적·비구조적 치수대책, 보조·대체 수자원 개발 등 용수공급계획 대안을 비교·분석한다.
- (2) 대안분석시 계획의 적정성, 환경목표와의 부합성, 사업추진 가능성 등을 구체적으로 검토한다.

2.3.4 댐 위치 및 형식

1. 댐 위치의 결정

- (1) 댐 위치는 댐의 입지에 대한 기술적 사항과 경제성 측면뿐만 아니라 댐 개발지역의 사회, 경제, 자연환경 및 정치적인 사항까지 고려하여 결정한다.
- (2) 댐 위치는 댐 개발 목적과의 적합성, 지형 및 지질 등의 자연조건과 공사상의 문제점, 지역경제와의 연관성과 기득 수리권과의 조정문제, 장래 개발 가능성과의 연관성, 단일댐 개발과 댐군 개발의 비교, 자연환경과의 조화와 보전, 생태계 보전을 면밀히 검토하여 결정한다.
- (3) 댐의 예상 수몰지역 내에 중요한 문화적, 역사적 유적이거나 수려한 자연 경관이 위치하고 있을 경우에는 댐 위치의 변경 또는 규모축소 등도 고려한다.

2. 댐 형식의 결정

- (1) 댐의 형식은 직접적으로는 댐 지점의 지형, 지질, 환경, 기상, 수문, 지진 등의 자연적 조건과 축제재료의 부존도, 교통관계 등의 지역조건에 의해 좌우되지만, 간접적으로는 댐의 건설 목적, 규모, 공사기간, 기술력, 노동력, 건설장비 등의 조건에 의해서도 영향을 받는다.
- (2) 댐 형식의 결정에 있어서는 여러 가지 복잡한 요소가 서로 영향을 미치므로 종합적으로 고려하여 안전하고 경제적인 댐 형식을 결정한다.
- (3) 댐의 형식 결정을 지배하는 물리적 인자로는 지형, 지질 및 기초상태, 축조재료 등 여러 가지 인자들을 종합적으로 고려하여 안전하고 경제적인 댐 형식을 결정한다.
- (4) 댐 형식을 결정함에 있어서 물리적 주요 요소를 고려함은 물론이고 환경적인 사항까지도 포함하여 검토한다.
- (5) 댐 사업에 관광 및 위락의 목적이 있는가에 따라 댐의 외형, 주변과의 조화 등을 고려하여 댐 형식을 결정한다.

2.3.5 최적 개발규모 검토

1. 이수용량의 결정

- (1) 신뢰도 기준의 이수안전도는 용수공급 대상지역의 용수수급 전망, 계획 댐의 유역 특성 및 수문학적 특성 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 최적 이수용량은 계획 댐의 용수수요 등을 감안하여 고려할 수 있는 여러 가지 이수용량별 용수공급량을 산정하고 소요비용과 용수편익을 기초로 경제성 분석을 실시하여 결정한다.

2. 홍수조절용량의 결정

- (1) 홍수조절용량은 유역비홍수량(=홍수조절용량/유역면적)을 최소 100mm 이상으로 채택하며, 최적규모는 홍수조절에 의한 댐 하류 홍수피해 경감 기대액과 댐 공사비 및 보상비, “유역종합치수계획” 상의 홍수 분담량 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.
- (2) 홍수조절방식은 댐 하류 하천상황, 홍수특성 등을 고려하여 가장 확실하고 효과적인 방식을 채택한다. 그러나 소유역의 댐이나 조절용량이 작은 댐에서는 수문조작을 위한 시간적 여유가 없으므로 자연조절방식이 바람직하다.

3. 최적규모의 결정

- (1) 최적 댐 규모는 부존 수자원, 저수지 수물상황 및 개발 시기 등을 종합적으로 고려하여 기술적 가능성과 경제적 타당성 양면을 토대로 하여 결정한다.
- (2) 댐의 개발규모는 환경적, 정치적, 경제적, 재정적, 사회적, 법적 및 제도적 요소들에 좌우되지만 실질적인 규모 결정은 인구 증가, 용수수요 예측, 홍수조절효과, 수력발전효과 등을 고려하여 결정한다.

2.3.6 주요 구조물 계획

1. 주요 구조물에는 본댐을 비롯하여 가설비, 진입도로 및 공사용도로, 유수 전환시설(가물막이, 가배수로), 여수로, 취수 및 방류설비, 발전설비, 수로터널 등 있다.

2. 구조물 계획은 각 구조물에 요구되는 기능을 충분히 발휘하면서 구조적으로 안전하고 경제적인 시설물이 되도록 한다. 각 구조물에 대해 최적의 위치, 규모 및 형식을 결정하고 평면도상에 전체 구조물에 대한 기본적인 배치 계획을 수립한다.

2.3.7 이설도로 및 이주대책

1. 이설도로

- (1) 이설도로는 지형조건 및 교통량 등 수몰도로 현황을 파악하고 지역민 및 관계기관의 의견을 청취하여 경제적이고 편리한 노선을 선정한다.
- (2) 도로의 구조, 설계기준에 따라 노폭을 결정하고 기설도로와 관련성 등을 고려하여 계획한다.
- (3) 댐 수몰로 인한 기득권 보상차원에서 수몰지 좌·우안에 설치를 고려하되 농경지 유무, 지형조건 등을 검토하여 노선을 결정한다.

2. 이주대책

- (1) 수몰지역 주민에 대한 설문조사를 통하여 생활기반의 실태, 이주지, 대체농지 등에 대한 의향을 조사한다.
- (2) 이주대책은 수몰지역 주민과 관계기관의 의견에 따라 이주단지 후보지의 위치를 선정하고 대상 이주민과 가구 등을 파악하여 그 규모를 결정한다.
- (2) 이주단지 조성계획은 이주민과 관계기관의 의견을 충분히 반영하여 수립하고 대체농지 등 이주 이후에 이주민의 안정적인 생계대책이 마련될 수 있도록 한다.

2.3.8 환경영향평가

1. 환경영향평가라 함은 개발활동으로 인한 자연 및 생활환경상의 변화를 사전에 예측, 평가하고 환경에 미칠 악영향을 규명하여 그 저감·제어방안을 선택, 환경보전대책을 강구하는 것을 목적으로 한다.
2. 환경영향평가는 2024년 2월 20일자로 개정되어 시행되고 있는 「환경영향

평가법」에 따라 일반적으로 타당성조사시에 실시하며, 환경부와 협의 및 승인을 득해야 한다.

3. 환경영향평가의 역할

- (1) 환경피해에 대한 사전예방 및 사업계획을 합리적이고 객관적으로 인정시키는 과정이다.
- (2) 사업계획 수립과정에서 환경적으로 고려되고 예측된 여러 가지 부정적인 측면을 고려하여 최종사업 승인기관의 의사결정에 도움을 준다.

4. 환경영향평가 대상사업(수자원개발)

「댐건설·관리 및 주변지역지원 등에 관한 법률」 및 「하천법」, 「친환경댐 건설을 위한 환경영향평가 지침」, 「댐 환경영향평가」 규정에 따라 만수면적이 200만 m^2 이상이거나 총저수량이 2천만 m^3 이상인 댐 또는 하구언을 대상으로 실시한다.

5. 평가서 제출시기 또는 협의요청시기

관리청이 시행하는 경우에는 공사시행에 관한 기본계획의 확정전, 「댐건설 및 주변지역지원에등에관한법률」에 의한 댐을 건설하는 경우에는 기본계획 확정전에 시행한다.

6. 환경영향평가 작성순서

- (1) 평가범위 설정
- (2) 중점평가항목 선정
- (3) 현황조사
- (4) 예측 및 평가
- (5) 저감방안 설정
- (6) 대안평가
- (7) 사후평가

7. 평가항목별 주요사항

- (1) 자연환경 : 기상, 지형·지질, 동·식물상, 수리·수문

- (2) 생활환경 : 토지이용, 대기질, 수질, 폐기물, 토양, 소음·진동, 위락·경관
- (3) 사회·경제환경 : 인구·주거, 산업, 공공시설, 교육, 교통, 문화재

2.3.9 사전재해영향성 검토

1. 사전재해영향성 검토는 「자연재해대책법」 및 「건설기술 진흥법」에 의거하여 댐건설 타당성조사 중에 실시한다.
2. 댐 및 이설도로 건설사업으로 인한 토지이용의 변화에 대한 재해영향성과 대책을 검토하고 댐하류 하천연안 거주 주민들의 경작상황, 주택, 시설물 등을 조사하여 홍수피해 발생 여부를 검토하여 대책수립시 반영토록 한다
3. 댐건설로 인한 상류하천의 배수위 영향 및 안전성을 분석하고 이에 대한 대책을 수립 하여야 한다
4. 댐붕괴 등 대규모 재해발생에 대비한 비상대처계획의 수립방향과 향후 이행계획을 수립하여야 한다
5. 지형, 지질, 수문학적 견지에서 댐 및 이설도로 건설 예정지역의 적정성을 검토, 반영하여야 한다.
6. 동굴 및 지하 공동이 존재하는 경우 수몰로 인한 타 지역 유출 증대 혹은 댐 안정성에 미칠 수 있는 영향에 대한 검토, 반영하여야 한다
7. 사전재해영향성 검토순서
 - (1) 계획의 개요
 - (2) 재해성 검토지역의 설정
 - (3) 관련계획 검토
 - (4) 검토대상지역의 유역 및 재해현황조사
 - (5) 재해영향예측(개발계획)
 - (6) 재해영향저감대책 수립(개발계획)
 - (7) 재해예방대책 수립

(8) 검토항목 작성

2.3.10 경제성분석, 재무분석 및 비용배분

1. 댐 건설로 인하여 발생하는 편익
 - (1) 직접편익에는 생활용수, 공업용수, 농업용수, 홍수조절 및 수력발전 편익과 함께 환경개선용수, 레크리에이션, 비상용수 및 주운 편익 등
 - (2) 간접편익은 금액으로 나타내기 어렵지만 공공이익에 관계되는 사회적 편익과 댐 건설로 인한 여러 가지 유발효과 등
2. 댐 건설로 인하여 발생하는 비용은 총사업비와 유지관리비(OM&R)
 - (1) 총사업비는 공사비와 보상비, 부대비, 정비사업비 등
 - (2) 유지관리비는 댐 및 부대시설이 경제수명 동안 정상기능을 발휘하기 위해 소요되는 운영, 유지, 개보수비용
3. 사업의 경제성을 검토·평가한다.
 - (1) 편익비용비[B/C]
 - (2) 내부수익률[IRR]
 - (3) 순현재가치[NPV])
4. 댐 사업에서의 민감도 분석은 비용, 편익, 할인율, 내용년수 등 주요 인자들의 값을 독립적으로 변화시켜서 순현재가(NPV), 편익·비용비(B/C), 내부수익률(IRR) 등의 변화 영향을 분석한다.
5. 사업 목적별 비용배분을 검토한다.
 - (1) 대체 타당지출법
 - (2) 분리비용 잔여 편익지출법 등
6. 배분된 비용을 기초로 용수의 원가와 적정 요금수준을 검토하고, 재무적 타당성과 자금수지 전망을 검토한다.

2.3.11 관계기관 협의

1. 시설물의 위치가 확정되면 민원 등으로 기본설계에서 변경이 곤란한 경우

가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.

2. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향 결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

2.4 설계업무

타당성조사 단계의 설계업무를 개략설계라 말하며, 개략설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

2.4.1 설계기준

설계조건 및 설계기준의 결정은 설계적용 기준도서 및 관련법규, 분야별 설계기준에 따른다.

2.4.2 평면도

지형도의 축척 1/5,000을 표준으로 하여 해당 지역의 사회적, 자연적, 문화적 요인을 명시하여, 주요 구조물 시설 등을 기입하는 것으로 한다. 또한, 발주청과 협의에 의해 비교 안을 작성하는 것으로 한다.

2.4.3 표준단면도

1/500~1/1,000 축척을 표준으로 하여 도면에 주요 구조물에 관해서 치수, 형상, 형식을 알 수 있도록 명시한다.

2.4.4 총사업비

구조물 계획 등 개략설계에 따라 각 공종별로 산출한 수량을 토대로 공사비를 산출하고 보상비, 부대비 및 건설기간 중 이자 등을 포함한 총사업비를 산출한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사 보고서(본보고서, 요약보고서)
2. 타당성조사 기타보고서(측량 및 보상조사 보고서, 지질 및 재료원조사 보고서, 전략 환경영향평가 보고서, 사전재해 영향성 검토 보고서)
3. 타당성조사 보고서 별책 부록(수리 및 구조계산서, 경제성 및 재무분석, 추정수량 및 추정공사비 산출서)
4. 설계도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사보고서
 - (1) 제출문(건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
 - (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (3) 목차
 - (4) 위치도
 - (5) 과업의 개요(목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (6) 조사업무
 - (7) 조사업무 내용분석
 - (8) 계획업무
 - (9) 추정사업비 산출 결과
 - 1) 추정 공사량
 - 2) 추정공사비, 용지비, 기타
 - (10) 경제성분석 및 재무분석 결과
 - (11) 결론 및 종합(사업효과 및 사업 타당성)
 - (12) 기본계획 고시를 위한 기본구상

(13) 부록(기술심의 및 자문사항, 관계기관 업무협의 및 지시사항 등)

2. 타당성조사 기타보고서

- (1) 측량 및 보상조사 보고서
- (2) 지질 및 재료원조사 보고서
- (3) 전략 환경영향평가 보고서
- (4) 사전재해 영향성 검토 보고서

3. 타당성조사보고서 별책부록

- (1) 수리 및 구조계산서
- (2) 경제성 및 재무분석
 - 1) 대안별 경제성분석
 - 2) 최적안의 투자우선순위 분석
 - 3) 최적안의 민감도분석
 - 4) 최적안의 최적 투자시기 분석
- (3) 추정수량 및 추정공사비 산출서
 - 1) 추정수량 산출서
 - 2) 추정공사비 산출서

4. 설계도면(건본도면 목록 참조)

- (1) 목차
- (2) 위치도
- (3) 종·평면도(필요시 : H=1/5,000, V=1/500)

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성조사보고서

- (1) 각종 조사 자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (2) 건설기술심의 및 자문내용, 각종 업무 협의사항에 대한 조치결과는 부

록에 수록한다.

- (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여자별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)
- (4) 사업추진에 유리한 공사발주 형태(턴키, 대안, 기타공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.

2. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품 지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제3장 기본설계

(Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

기본설계는 타당성조사(또는 기본계획)의 제반조건 등을 바탕으로 하여 사전조사 사항, 계획 및 방침(주요한 설계기준, 구조물 형식 선정, 단면 결정 등)을 감안하여 공사의 규모 및 시설물의 배치, 형태, 개략공사방법 및 기간, 개략공사비 등에 관한 조사, 분석, 비교·검토를 거쳐 최적안을 선정하고 이를 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무를 말한다.

전 단계에서 결정된 목적구조물의 형태에 관하여 비교안과 함께 시공성, 경제성, 유지관리, 안전성 및 환경 등의 종합적인 검토와 평가 후 구조물의 위치, 개략형식, 기본치수를 계획하고 기술적, 경제적 관점에 의한 구조물의 최종안을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.1.1 기본설계의 내용

발주청은 기본설계 기간 중 주민이해당사자 및 관계행정기관의 의견을 미리 청취하여 공사 시행과정에서 예상되는 민원을 최소화하여야 한다.

발주청은 기본설계를 시행함에 있어서 타당성조사(또는 기본계획)에서 정한 총사업비를 감안하여 설계내용이 적절히 관리될 수 있도록 노력하여야 한다.

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 예비타당성조사, 타당성조사 및 기본계획 결과의 검토
3. 설계요강의 결정 및 설계지침의 작성
4. 공사지역의 문화재 등에 대한 문화재지표조사 및 설계반영 필요성 검토
5. 환경현황 및 영향조사, 교통현황조사 및 분석
6. 측량, 지반, 지장물, 수리, 수문, 지질, 기상, 기후조사 및 분석
7. 기본적인 구조물 형식의 비교·검토

8. 구조물 형식별 적용 공법의 비교·검토
9. 기술적 대안 비교·검토
10. 대안별 시설물의 규모의 검토
11. 대안별 시설물의 경제성 및 현장적용 타당성 검토
12. 시설물의 기능별 배치 검토
13. 개략공사비 산정 및 기본공정표 작성
14. 주요 자재·장비 사용성 검토
15. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
16. 주요 구조 및 수리계산서 작성
17. 관계법령 등의 규정에 따라 기본설계시 검토하여야 할 사항
18. 기타 발주청이 계약서 또는 과업내용서에서 정하는 사항

3.2 조사업무

3.2.1 관련계획(기존자료) 조사 및 검토

1. 상위계획, 수자원개발 관련계획, 지역관련 및 도시계획, 산업시설계획, 교통관련계획 등을 조사하고, 댐 건설 계획에 밀접한 관계가 있는 각종 계획을 검토하여 필요한 경우 관계기관과 협의한다.
2. 상위계획
 - (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
 - (2) 권역별 종합개발계획
3. 수자원개발 관련 계획
 - (1) 수자원장기종합계획
 - (2) 유역종합 치수계획
 - (3) 댐 건설장기계획
 - (4) 수도정비계획
 - (5) 하천기본계획
 - (6) 소하천정비종합계획
4. 지역관련 및 도시계획

- (1) 광역개발계획
- (2) 시·도 종합개발계획
- (3) 지역 및 도시계획
- (4) 단지개발 및 조성계획

5. 산업시설계획

- (1) 국가공단 및 지방공단계획
- (2) 신항만, 공항 등 건설계획

6. 교통관련계획

- (1) 전국도로망체계 재정비계획
- (2) 광역종합교통계획
- (3) 중기교통시설 투자계획
- (4) 고속국도, 국도, 지방도 등 도로건설 및 확충계획
- (5) 기타 주변도로계획

3.2.2 현지조사 및 답사

수급인은 사전에 수집된 자료 및 탐문조사 결과를 사전 검토분석하고 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에 보고한 후 지시를 받도록 한다.

3.2.3 기상·수문조사(필요시)

1. 기상 및 수문조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.2.4 수질조사(필요시)

1. 수질조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.2.5 유역현황조사(필요시)

1. 유역현황조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.2.6 측량

1. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행한다.
2. 기본설계에서의 측량은 타당성조사시 수행한 측량성과를 최대한 이용하고, 추가적으로 시행한다.
3. 측량 항목

(1) 댐 부지측량

댐 부지의 측량은 댐 본체의 설계에 필요한 측량과 발전소, 여수로, 취수설비 및 기타 부대시설 설계에 필요한 측량으로 구분되며, 해당 시설물별로 각각 현황측량 및 종·횡단 측량을 실시한다.

(2) 저수지 측량

저수지 측량은 댐을 중심으로 저수지 규모, 각종 시설물 배치, 도로계획, 보상범위 등을 고려하여 충분히 넓은 지역까지 실시하고 설계에 필요한 정도를 갖는 등고선도를 작성한다.

(3) 가설부지 현황측량 및 이설도로 노선측량

- 1) 가설비의 합리적인 배치 및 설치공사를 위한 측량은 가설비 시설별 기능과 목적에 부합되는 정도로 시행한다.
- 2) 이설도로는 대체로 저수지 주변에 개설되므로 도로의 구조시설 기준 및

농어촌도로 구조시설 기준에 따라 설치하며 주변경관과 조화되도록 노선과 도로단면 계획에 유의한다.

- (4) 그 외에 수물선측량, 석산 현황측량, 진입도로 및 공사용도로 노선측량, 댐 상·하류 하천 중·횡단측량 등을 시행한다.

3.2.7 지질 및 지반조사

1. 자료조사

구조물과 관련된 기초의 지질조건과 지질공학적 특성을 파악하여 구조물 설계에 필요한 기초자료를 제공하고, 재료원의 분포현황 및 공학적 특성을 파악하여 경제적이고 합리적인 구조물의 설계를 위하여 지질 및 지반조사를 시행하며, 다음과 같은 기존자료를 수집한다.

- (1) 지형도 및 항공사진
- (2) 지질도
- (3) 토성도, 토양도
- (4) 기타자료

2. 댐 부지의 기초지반조사

조사지점 부근의 지형, 지반 등의 특징을 파악하기 위하여 항공사진 또는 위성영상 등의 자료를 수집하여 판독 분석하며, 조사지점을 중심으로 광범위하게 현지답사 및 간단한 조사를 실시하여 댐 축조 예정지에 대한 지형, 지질상태 등을 판단해야 한다.

- (1) 기초지반조사는 댐 축조 가능성을 명확히 하고 공사비를 산정하기 위한 것으로, 이를 위해서 ① 댐의 규모와 기초지반의 지내력 검토, ② 제체 또는 여수로 등의 기초굴착선의 개략 결정, ③ 기초처리계획의 개략 결정 등을 수행한다.
- (2) 사업실시의 가능성을 확정하는 단계로서 계획 댐 지점에 대해서 지표지질조사와 지반조사(시추조사 및 횡갱조사, 물리탐사, 물리검층) 및 기초지반에 대한 시험을 실시하되 조사량은 최소한으로 하면서 그 목적을 충분히 달성하도록 한다.
- (3) 지표지질조사와 지반조사 자료를 기초로 해서 1/500 축척 정도의 지질

평면도 및 지질단면도를 작성하여 다음 단계 조사를 위한 기초자료로 사용한다.

3. 저수지 주변조사

- (1) 댐 주변 및 제체 기초부에 발달한 단층, 절리, 층리 등 불연속면에 대해서 정밀하게 조사하며, 필요시 평사투영법과 같은 분석을 실시하여 산사태 및 제체 기초부의 안정성을 평가하는 기초자료로 사용한다.
- (2) 저수 후의 산사태 붕괴의 가능성 등 산터 보전에 관한 문제, 산터를 통한 누수문제 등을 검토하여 문제 지점을 표시하고 통수경로나 투수층에 대한 조사 및 대책, 누수량 및 파이핑, 대책공법 등을 검토한다.
- (3) 댐의 저수가 취약 지반을 통하여 유역외로 유출될 우려가 예상되는 지역에 대해서는 지하수 거동을 확인할 수 있는 조사를 실시한다.

3.2.8 재료원조사

1. 축제 재료의 조사

댐 지점 주변에 있는 암석, 사력, 흙 등 필댐의 축조 재료의 조사는 기술적으로 사용이 가능하다고 생각되는 모든 재료에 대하여 그 분포, 수량, 공학적인 성질을 파악한다. 본 조사는 댐 지점에 가까운 곳부터 시작하여 예상 소요량의 2~3배에 달하는 범위까지 점차 확대하여 가는 것이 바람직하다.

2. 콘크리트 골재의 조사

댐, 발전소, 여수로, 취수설비 등에 사용하는 콘크리트 골재가 댐 지점부근에서 천연적으로 또는 가공에 의해서 얻을 수 있는지를 조사한다.

3. 시험방법과 정도

기초지반 및 축제재료에 대한 시험법은 각각의 목적에 합치되는 방법 및 정도의 것을 적용해야 한다.

3.2.9 지장물 및 시설물조사(필요시)

1. 지장물 및 시설물조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는

필요시 추가적으로 수행한다.

2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.2.10 용지조사(필요시)

1. 용지조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.2.11 문화재 지표조사(필요시)

1. 문화재 지표조사는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3 계획업무

3.3.1 전 단계 성과검토

앞서 실시한 타당성조사(또는 기본계획)의 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 기본설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

3.3.2 수문·수리 분석(필요시)

1. 수문·수리 분석은 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 타당성조사 성과에 대해 추가·보완하여 수행한다.
2. 기본설계단계에서 결정된 댐, 여수로, 유수전환 등의 수리구조물에 대한 설계홍수량에 대한 적정성을 수문 및 수리분석으로 검토한다.
3. 계획시설물 설치에 따른 홍수위의 상승, 기존 시설물에 미치는 영향 등을 분석·검토하며, 특히 물 흐름의 변화로 인한 침식 및 퇴적 등에 대하여 검토한다.
4. 홍수시 기초지반의 세굴, 하부구조에 미치는 영향 등을 분석·검토한다.

3.3.3 용수수급계획(필요시)

1. 용수수급계획은 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 타당성조사 성과에 대해 추가·보완하여 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.4 댐 위치 및 형식(필요시)

1. 댐 위치 및 형식에 대한 검토는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.5 최적 개발규모 검토

1. 이수용량의 결정
 - (1) 타당성조사시에 적용된 이수안전도 및 용수수급 전망에 대해 기본설계 시점에서 수문자료 및 용수수급 자료 등을 추가하여 검토한다.
 - (2) 최적 이수용량은 타당성조사시에 적용된 분석기법의 적정성을 검토하여 최적의 방법으로 댐 규모별 용수공급량을 산정하고, 보다 정밀한 방법으로 비용과 편익을 산정한 후 경제성 분석을 실시하여 결정한다.
2. 홍수조절용량의 결정
 - (1) 홍수조절용량은 타당성조사시에 적용된 분석과정의 적정성을 검토하고, 이후 발생한 큰 홍수의 유무 및 이후에 수립된 관련 치수계획 등을 반영하여 보다 정밀한 방법으로 댐 하류 홍수피해 경감기대액과 댐 공사비 및 보상비를 산정하여 결정한다.
 - (2) 홍수조절방식은 타당성조사에 채택된 방식의 적정성을 검토하고 현 시점의 하천상황 및 홍수특성 등을 고려하여 최적의 방식을 결정한다.
3. 최적규모의 결정
 - (1) 최적 댐 규모는 타당성조사 당시의 여건과 이후 경과기간을 감안하여 변화된 주변여건과 수문량 등을 종합적으로 고려하여 기술적, 경제적 뿐만 아니라 환경적으로 타당성이 확보되도록 결정한다.

- (2) 아울러 기본설계 시점에서 정치적, 재정적, 사회적, 법적 및 제도적 요소뿐만 아니라 인구, 용수수요, 홍수조절효과 및 수력발전효과 등도 함께 고려하여 결정한다.

4. 대안의 비교

대안 비교는 타당성조사 단계에서 적용된 분석 절차 및 방법 등과 동일하게 수행한다.

3.3.6 주요 구조물 계획

1. 주요 구조물 계획은 기본적으로 타당성조사 단계와 동일하나, 추가된 측량 성과, 지질 및 재료원조사 결과 등을 토대로 보다 세부적이고 정밀하게 구조물 계획을 수립한다.
2. 각 구조물에 대해 타당성조사시에 결정된 위치, 규모 및 형식의 적정성을 검토하여 최고의 기능성, 구조적 안전성 및 경제성이 확보되도록 최적의 시설 계획을 수립한다.
3. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.7 이설도로 및 이주대책(필요시)

1. 이설도로 및 이주대책에 대한 검토는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 타당성조사 성과에 대해 추가·보완하여 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.8 환경영향평가(필요시)

1. 환경영향평가는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.9 사전재해영향성 검토(필요시)

1. 사전재해영향성 검토는 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.10 경제성분석, 재무분석 및 비용배분(필요시)

1. 경제성분석, 재무분석 및 비용배분은 타당성조사 단계에서 수행되며, 기본설계에서는 필요시 타당성조사 성과에 대해 추가·보완하여 수행한다.
2. 세부사항은 “제2장 타당성조사” 참조.

3.3.11 설계기준 작성

1. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준, 조건이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준 조건을 작성하여 상세설계시에 사용하도록 한다. (재료의 종류 및 강도, 구조물별 설계방법 등)
2. 일반적인 설계방법, 설계기준 및 지침 이외에 특별하게 외국 등의 기준 등을 적용할 필요가 있는 경우 적용상 기술성을 충분히 검토하고 적용기준에 대한 근거를 명시한다.
3. 상기 기본설계 사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.12 관계기관 협의 및 민원 검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 기본설계가 확정되면 민원 등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 있으므로 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.

3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향 결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

3.4 설계업무

본 사항은 사업의 목적 및 계획에 따라 선별하여 적용한다.

3.4.1 시공설비

가설비 부지 위치 및 규모, 가설건물 규모결정, 설비별 배치계획 및 일반도 작성 등 기본설계를 수행한다.

1. 설비 배치계획
2. 공사용도로
3. 공사용 건물
4. 공사용 전력
5. 전자통신설비
6. 조명설비
7. 급·배수설비
8. 공사중 환경보호설비

3.4.2 우수전환 설계

1. 우수전환 설계시 고려사항
 - (1) 댐 건설기간 중 우수전환시설의 규모는 소요경비와 예상피해 규모를 적절히 조화시킬 수 있도록 결정한다.
 - (2) 우수전환 유량의 규모결정
 우수전환 대상 홍수량은 우수전환시설 공사비와 이 시설이 없을 경우 예상되는 피해를 규모별로 비교하여 가장 경제적인 규모를 선택한다.

2. 유수전환 방식의 선정

- (1) 유수전환시설은 댐 건설공사기간 중에 가장 적절하게 홍수를 처리할 수 있으면서 공사비와 시설과피 위험도 사이의 적정점을 찾아 최적의 규모로 계획해야 한다.
- (2) 가물막이는 전면 가물막이와 부분 가물막이 방식이 있으며, 댐 지점의 지형 및 지질, 하상 형태, 홍수량 크기, 공사 규모 등을 고려하여 경제적이고 안전한 방식을 선택한다.

3. 유수전환 대상 홍수량

- (1) 유수전환 대상 홍수량은 댐 지점에서 예상되는 홍수특성, 공사기간, 댐 형식, 공사중 홍수로 인한 예상 피해액 규모 등을 고려하여 결정한다.
- (2) 필댐에서 가물막이의 월류에 의해서 시공중의 제체나 하류에 중대한 피해가 예상될 경우에는 유수전환 대상 홍수는 20~25년 빈도의 홍수량을 채택하는 것이 일반적이다. 그러나 비홍수 기간중에 시공할 수 있는 소규모댐의 경우에는 5~10년 빈도의 홍수량을 채택하기도 한다.
- (3) 필댐 중 CFRD(콘크리트 표면차수벽형 석괴댐)와 같이 공사중 월류에도 제체에 큰 피해가 없는 경우에는 2~5년빈도 홍수량을 채택할 수 있다.
- (4) 콘크리트댐은 특수한 경우를 제외하고는 공사중 월류가 치명적인 피해를 끼치지 않는 것이 보통이므로 1~2년빈도 홍수량을 채택하게 된다.

4. 가물막이와 가배수로

가물막이는 가배수로와 연계하여 유수전환의 기능을 발휘하는 것이므로 가물막이와 가배수로가 가장 합리적이고 경제적인 조합이 되도록 계획하여야 한다.

3.4.3 댐 형식별 설계

1. 필댐 설계

(1) 필댐의 안정조건

필댐에 있어서도 그 역학적 성질은 콘크리트 중력댐과 마찬가지로 제체 재료의 중량을 이용하는 것으로서 그 안정조건은 다음과 같다.

- 1) 제체가 활동(滑動)하지 않을 것
 - 2) 안정적 여유고를 확보하여 저수가 댐 마루를 월류하지 않을 것
 - 3) 비탈면이 안정되어 있을 것
 - 4) 기초지반이 압축에 대해서 안전할 것
 - 5) 제체 및 기초지반이 투수에 안전할 것
- (2) 표준단면을 위해 결정해야 할 요소
- 1) 댐축의 결정
 - 2) 제체의 단면구성
 - 3) 여유고
 - 4) 댐마루 폭
 - 5) 덧쌓기
 - 6) 불투수층 존(차수벽)의 두께 및 단면설계
 - 7) 비탈면기울기와 소단
 - 8) 상류측 및 하류측 비탈면의 보호
 - 9) 기초설계
- (3) 필댐의 형식은 다음과 같다.
- 1) 균일형 댐
 - 2) 존형 댐
 - 3) 코어형 댐
 - 4) 표면 차수벽형 석괴댐
- (4) 필댐 형식선정 요소
- 1) 필댐의 형식은 주로 댐 주변에서 쉽게 채취할 수 있는 재료의 질과 양, 댐 높이, 댐의 용도, 댐 지점의 지형 및 지질, 시공조건 및 여수로의 위치와 형상 등에 좌우된다.
 - 2) 여수로는 통상 제체와 분리되어 건설되어야 하므로 지형여건상 여수로의 위치 확보가 어렵거나 대규모의 굴착이 수반되는 경우는 기술적, 경제적 관점에서 필댐 건설에 제약 요인이 된다.

2. 콘크리트 중력댐 설계

(1) 설계의 기본

콘크리트 중력댐은 댐으로서 필요한 기능과 안전성을 가져야 하며, 댐 주

변지역에 미치는 영향을 고려하여 경제적이면서 환경에 적합하도록 설계하여야 한다.

(2) 설계시 고려해야 할 댐에 작용하는 힘

- 1) 댐의 자중
- 2) 정수압
- 3) 동수압
- 4) 양압력
- 5) 파압
- 6) 빙압
- 7) 퇴사압
- 8) 지진력

(3) 단면의 안정조건

- 1) 전도에 대한 안정 : 외력의 합력이 체체 수평단면의 중앙 1/3 내에 들어
가야 한다.
- 2) 활동에 대한 안정 : 전단마찰 안전율이 4 이상을 만족해야 한다.
- 3) 압축응력이 허용응력을 초과하지 않도록 결정한다. 단, 댐체와 기초가 맞
닿은 부위에서의 지반지지력은 기초지반의 허용지지력을 초과하지 않도
록 결정한다.

(4) 표준단면을 위해 결정해야 할 요소

- 1) 비월류부의 높이
- 2) 필렛 채용
- 3) 댐 콘크리트의 강도 및 응력
- 4) 댐의 활동(滑動)에 대한 안정 및 기초암반의 안정

(5) 댐 형상의 설계는 계곡의 형상, 암반의 조건 및 홍수처리 방법을 고려
하여 댐 및 기초암반의 안전을 유지할 수 있도록 한다.

3. 기타 댐 설계는 최근에 개정된 댐 설계기준에 따른다.

3.4.4 여수로 설계

1. 여수로 위치

- (1) 여수로의 위치는 본댐과 더불어 경제성뿐만 아니라 친환경적인 측면을

고려하여 선정하여야 한다.

- (2) 지형적 측면에서 여수로의 위치를 선정할 때 현장여건에 적합한 형식의 비교, 검토를 통하여 접근수로와 조절부가 댐 중심선과 이루는 각도, 여수로와 기존 하천과의 접속 문제 등을 고려하여야 한다.
- (3) 필댐의 여수로는 댐 본체와 떨어져 저수지 주변의 자연지반에 설치하는 것이 적당하나, 그렇지 못할 경우에는 여수로 자체의 안전은 물론 댐 본체의 안전과 경제성 등을 고려하여 여수로 위치를 선정하여야 한다. 콘크리트댐의 경우에는 일반적으로 댐 본체에 여수로를 설치하는 것이 경제적이다.

2. 여수로 형식

- (1) 여수로는 수리적, 경제적으로 유리하고 구조상으로도 안전한 형식을 선정하여야 한다. 따라서 가능한 한 직선 개수로형을 택하고 관수로형이 불가피할 경우에는 충분한 용량의 여유를 둔다.
- (2) 저수지 규모, 목적, 공사비 및 완전한 유지관리 가능성 등 여러 가지 관련된 요소를 고려하여 여수로 형식을 결정하여야 한다.

3. 여수로 규모

- (1) 여수로 규모는 댐 및 관련시설을 종합하여 댐 전체의 계획이 가장 안정하고 경제적이 되도록 결정하며 댐과 여수로의 관계, 여수로와 보조여수로의 조합여부를 고려하여야 한다.
- (2) 유입 설계홍수량을 수용할 수 있는 댐의 저류용량과 여수로 방류능력은 수문, 수리, 비용 및 예상 피해액 등 모든 관련 인자들을 고려하여 최상의 조합이 되도록 하여야 한다.
- (3) 홍수 유입시 저수지 저류효과의 불확실성과 댐 안전을 고려하여 여수로 규모는 PMF를 안전하게 방류할 수 있고 홍수위(FWL)에서 200년 빈도 홍수의 침투유입량을 방류할 수 있는 규모로 하는 것이 바람직하다.

4. 여수로의 구성

- (1) 접근수로

- (2) 조절부
- (3) 급경사수로
- (4) 감세공

5. 수리모형실험

여수로의 방류능력 및 방류수가 구조물이나 하류 하상에 미치는 영향에 대해서 수리학적 이론 및 공식, 기존의 모형실험 결과 및 실측자료에 의하여 신뢰할 만한 판단을 할 수 없는 경우에는 수리모형실험으로 구조물에 대한 각종 수리량 자료 실측을 통한 수리현상 및 수리학적 특성을 파악하여 설계에 대한 검토와 재해의 미연 방지책을 강구한다.

6. 수문(水門)

여수로 수문은 다음 사항을 고려하여 선정하여야 한다.

- (1) 수압, 빙압, 지진, 토압, 기타의 외력에 대하여 충분히 견고할 것
- (2) 개방시에 수류를 저해하지 않도록 충분한 경간과 권양고를 가지며, 개폐운전은 용이, 신속, 확실할 것
- (3) 충분한 수밀성을 가지고 있을 것
- (4) 경제적이고 내구성이 있으며 수리, 검사가 용이할 것
- (5) 홍수의 상승속도에 대응되는 조작이 가능할 것
- (6) 요구되는 홍수위 조절의 정확도를 가지고 있을 것
- (7) 하천의 유하 부유물, 유목 및 자갈, 모래의 유입에 대하여 안전할 것

3.4.5 부속 수리구조물 설계

1. 취수설비

- (1) 생활, 공업, 농업, 하천유지용수 및 발전용수 등 각 목적에 적합한 용수를 안정적으로 취수, 공급할 수는 충분한 규모로 계획하여야 한다.
- (2) 취수 및 유지관리가 편리한 위치에 설치하며, 도수로는 공사중의 임시시설인 유수전환 가배수로를 활용하는 것이 가능하다면 검용하여 설계하는 것이 경제적이다.
- (3) 취수설비는 작용하는 수두의 높고 낮음에 따라 심층 취수설비, 표층 취

수설비 및 선택 취수설비로 구분하며 와류발생 및 공동현상에 의한 피해가 발생하지 않도록 설계에 유의하여야 한다.

(4) 취수설비의 적절한 유지관리를 위해 비상수문이 필요할 수 있다.

2. 배사시설

(1) 저수지 퇴사방지를 위한 기본적인 방법은 저수지 준설과 배사설비를 통한 배사가 있으며, 비상방류설비를 배사설비로 이용할 수도 있다.

(2) 저수지로 유입하는 하천은 배수효과(backwater)로 인해 삼각주 형성과 하상상승으로 인한 홍수소통에 방해될 주므로 이에 대한 검토와 함께 배사계획을 수립하여야 한다.

3. 상시 및 비상방류설비

상시 및 비상방류설비(low-level outlet, bottom outlet)는 여수로와 함께 저수지의 저류수를 안전하게 배제시킬 수 있는 구조물로서 큰 댐에는 반드시 설치하며, 콘크리트댐은 댐체 내에 설치하고 필댐은 공사비 절감을 위해 유수전환시설인 가배수터널 내에 설치하는 것이 일반적이다.

4. 어 도

(1) 댐에 설치되는 어도는 수산자원의 보호적인 측면보다 자연생태계의 보전적인 측면이 강하므로 대표어종에 한정치 말고 가능한 한 서식하는 물고기들이 사용할 수 있도록 어도 형식을 결정하여야 한다.

(2) 어도는 어류의 진입과 소상이 용이하여야 하며, 구조가 간단하고 견고하며 유지관리가 쉬워야 한다.

5. 저수지 물순환설비(수중폭기장치)

(1) 저수지 물순환설비는 심수층의 수질개선, 인의 용출억제, 조류(藻類)의 증식제어, 냄새문제 해결과 발생방지 등을 위하여 설치하여야 한다.

(2) 물순환설비는 대상 댐의 성층강도, 수심변화 등 물리적 환경과 수온, 조류 등의 수질현황, 물순환설비별 적용 가능성 및 경제성 등을 고려하여 계획하여야 한다.

3.4.6 부대시설 설계

1. 토목 부대시설 설계

선착장 배치, 부유쓰레기 처리시설, 소각시설, 폭기시설 등 계획, 토취장, 석산개발 및 복구계획 수립, 사토장 계획 및 복구계획 수립, 저수지 유지관리시설 기본설계, 환경 기본설계, 홍수예경보 시스템, 수질자동측정장치, 친환경설계, 기타 부대공사(댐하류호안공 등) 등 기본설계를 수행한다.

2. 건축 설계

사전조사 및 분석(주변환경분석, 사례조사, 설계기준, 설계면적 산정), 건축 및 유지관리계획, 전시계획, 건축물 배치, 평면도 및 단면도, 건축기계설비도 등 기본설계를 수행한다.

3. 기계 설계

강제설비 계획, 취·방류설비, 배사설비, 권양설비, 발전설비, 강제설비 수치해석(FEM) 및 진동해석 등 기본설계를 수행한다.

4. 전기 및 전자통신 설계

전기 및 전자통신 배치도 및 일반도 등 기본설계를 수행한다.

5. 조경 설계

기본구상, 조경 및 야간조명 기본설계, 경관 기본설계를 수행한다.

3.4.7 기본 수량 및 기본 공사비 산출

1. 기본설계의 공사비 산출은 구조물별 또는 시설물별의 표준단면에서 산출되는 주요 재료의 수량을 기준으로 하고, 계획시설물과 동일 또는 유사한 시설물에 대한 최신 기존설계 예산서 또는 관련자료를 토대로 산출한다.

2. 유사한 시설물에 대한 설계예산서 또는 관련 자료가 없는 경우에는, 해당 공종의 전문시공업체, 또는 제작자의 견적서를 기준하여 산출한다.

3.5 성과품 작성기준

3.5.1 기본설계 성과품의 구분

1. 기본설계보고서
2. 주요 구조 및 수리계산서
3. 지질 및 지반조사보고서
4. 기본설계예산서(기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)
5. 기본설계도면
6. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도
 - (6) 공사개요(목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (7) 조사
 - 1) 관련계획 조사 및 검토
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 측량
 - 4) 기상·수문조사
 - 5) 수질조사
 - 6) 유역현황조사
 - 7) 지질 및 지반조사
 - 8) 지장물 및 구조물조사
 - 9) 환경성조사

- 10) 용지조사
- 11) 기타
- (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 수리·수문 검토
 - 3) 댐 위치 및 형식의 결정
 - 4) 최적규모의 결정
 - 5) 경제성 및 재무분석
 - 6) 환경보전계획과 사회적 영향 검토
 - 7) 설계기준 작성
 - 8) 관계기관 협의
 - 9) 민원검토
 - 10) 기타
- (9) 기본설계
 - 1) 시공설비
 - 2) 유수전환 설계
 - 3) 댐 형식별 설계
 - 4) 여수로 설계
 - 5) 부속 수리구조물 설계(취수설비, 배사설비, 상시 및 비상방류설비, 어도, 저수지 물순환설비설계, 부대시설, 기타)
- (10) 기본사업비
- (11) 부록(각종 조사자료, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계 기관 협의자료, 주민공청회 결과, 설계의 경제성 등)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 주요 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 및 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
 - 4) 주요 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응

력 검토, 안정검토)

(2) 주요 수리계산서

1) 유역도

2) 수리계산(확률강우량 및 강우강도, 홍수도달시간, 유역면적, 유출계수 및 유효우량, 설계홍수량, 홍수위계산, 수리모형실험 분석 결과 등)

3. 지질 및 지반조사 보고서

(1) 토질 개황(목적, 범위, 조사기간)

(2) 주요 토질조사(시추, 시험굴, 물리탐사)

1) 조사방법

2) 조사위치 선정

3) 조사결과 분석

(3) 주요 토질시험 결과 (표준관입시험, CBR시험, 평판재하시험, 토성시험, 골재시험)

(4) 부록

1) 지질분포 현황도

2) 토질조사 위치도($S=1/25,000$)

3) 재료원 현황도

4) 지층단면도

5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도

6) 핸드오가보링 주상도

7) 실내시험 성과표

8) 골재시험 성과표(하상·석산 골재)

(5) 성과분석

1) 댐 위치 지층분석

2) 댐기초 검토

3) 사면안정 검토

4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

4. 기본설계예산서

- (1) 기본설계내역서
- (2) 기본단가산출서
- (3) 기본수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서

5. 기본설계도면

- (1) 목차
- (2) 위치도 (1/5,000 - 1/20,000)
- (3) 일반도(1/100 - 1/500)
- (4) 종평면도 ($H=1/1,200 \sim 1/1,000$, $V=1/200$ $H=1/5,000$, $V=1/500$)
- (5) 가시설물도 (1/50 - 1/200)
- (6) 구조일반도 (1/50 - 1/200)
 - 1) 일반구조물
 - 2) 기초
 - 3) 가시설
 - 4) 기타
- (7) 주요 단면 구조상세도 (1/10~1/100 : 표준도 및 표준설계단면도)

6. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 조사량이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는

발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.

- (3) 지질 및 지반조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며, 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물기초의 종류에 따른 적합성 여부, 허용지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토 할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여, 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력 자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입·출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분별 첫 쪽(Page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.

- (7) 구조계산시 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서는 설계용역완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며, 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.
- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 기본수량을 산출한다.
- (6) 설계예산서는 회계예규 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙”에 의거 작성한다.

4. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.

- (6) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (7) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (8) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 작성한다.
- (9) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목차를 작성하여 두도록 한다.
- (10) 기본설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

5. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계

(Detailed Design)

4.1 업무의 범위

댐 실시설계는 타당성조사 및 기본설계를 구체화하여 실제공사에 필요한 설계도서를 작성하는 업무를 말한다.

댐의 실시설계는 기본설계에서 확정한 설계조건에 근거하여 공사에 필요한 상세구조를 설계하고, 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다. 또, 기본설계로 확정해야 할 요건이 확정되어 있지 않은 경우, 혹 변경의 필요가 있는 경우는, 각 발주청의 과업내용서에 근거하여 설계를 하는 것으로 한다.

4.1.1 실시설계의 내용

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 기본설계 결과의 검토
3. 구조물별 적용 공법 결정 및 설계
4. 시설물의 기능별 배치 결정
5. 공사비 및 공사기간 산정
6. 토취장, 골재원 등의 조사확인(현지조사 및 토석정보시스템 등 이용), 샘플링, 품질시험 및 자재공급계획
7. 측량, 지반, 지장물, 지질, 토취장, 골재원, 사토장조사, 용지조사
8. 세부공정표 작성
9. 시방서, 물량내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서 작성
10. 기타 발주청이 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

4.2 조사업무

4.2.1 현지조사 및 답사

1. 수급인은 해당 계획 지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다. 또 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고 조사내용에 관해서 발주청에 보고한 후 지시를 받도록 한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종 시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

4.2.2 측량

1. 전 단계에서 기 수행된 측량자료를 검토하여 측량성과의 활용가능 여부를 검토한다.
2. 측량을 실시하기 전에 측량작업계획서를 작성하여 제출하도록 한다.
3. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정” 및 발주청에서 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
4. 측량기기는 조사에 적정한 것을 사용하여야 하며, 수시로 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
5. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.
6. 댐 부지 측량
 - (1) 댐 부지에 대한 측량으로 지형 현황측량, 종단측량, 횡단측량, 댐 상하류의 하천 종·횡단측량 등을 실시한다.
 - 1) 지형 현황측량은 1/500~1/1,000 정도의 축척으로 최소 1m 간격의 등곡

선으로 표시되도록 하며, 댐 및 부대시설 등이 표기되도록 충분한 범위까지 실시한다.

- 2) 종단측량은 최종 결정된 댐축에 대하여 댐의 중심선을 따라 좌·우안의 굴착 및 계획시설물 위치 등을 고려하여 충분한 범위까지 실시한다.
 - 3) 횡단측량은 댐축의 직각방향으로 댐체의 상·하류 끝단 위치, 가물막이, 공사용도로 등 부대시설을 고려하여 충분한 범위까지 실시한다.
 - 4) 댐 상류 하천 중·횡단측량은 배수위 계산이 필요한 본류 및 지류에 대하여 실시한다.
 - 5) 댐 하류 하천 중·횡단측량은 방수위 계산이 필요한 본류 및 지류에 대하여 실시한다.
- (2) 댐 부지에 대한 측량 성과를 작성함에 있어서 필요시에는 항공사진측량이나 위성측량을 실시할 수 있다.

7. 저수지의 측량

저수지 용량, 만수위 표고, 댐 제시설의 배치, 토취장의 위치, 이설도로의 노선, 용지보상 범위 등을 결정하기 위하여 저수지를 중심으로 충분히 넓은 지역의 측량을 실시하고 설계에 필요한 정도를 갖는 등고선을 작성한다.

저수지 면적과 평면도의 축척

면 적	축 척
1.0km ² 초과	1/2,000 ~ 1/5,000
0.5~1.0km ²	1/1,000 ~ 1/2,000
0.5km ² 미만	1/ 500 ~ 1/1,000

8. 가설비 및 이설도로 부지 측량

댐 및 발전소 건설공사를 위한 가설비 공사의 주요 내용은 건설 사무소를 비롯하여 합숙소, 사택 등 건축공사와 기자재 창고, 급수시설, 골재 선별장, 콘크리트 배합공장, 정비공장, 전력공급시설, 통신시설 및 공사용 도로 공사 등이며, 이들의 합리적인 배치 및 설치공사를 위해서는 기능과 목적에 부합되는 정도의 각종 측량이 시행되어야 한다.

4.2.3 지질 및 지반조사(필요시)

1. 전 단계 과업에서 기 수행된 조사자료를 검토하고 주요구조물의 위치, 구조물의 하부구조 및 기초의 형식, 크기, 위치 등을 고려하여 추가로 필요한 조사위치, 조사방법, 조사수량, 시험종류 등을 정한다.
2. 지반조사 전에 지반조사계획서를 발주청에 제출하여 지반조사의 합리성, 적정성이 검토되어야 하며, 지반조사계획서는 조사위치, 조사수량, 조사방법, 시험종류, 소요기간 등이 포함되어야 한다.
3. 지반조사는 댐 부지 전반에 대한 지질 및 지반특성이 파악되도록 조사개소, 조사위치가 선정되어야 하며 조사결과는 세부설계에 반영되어야 한다.
4. 기초지반의 각종 물성치 및 특성을 정확히 파악할 수 있도록 조사한다.
5. 지반조사시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.
6. 댐 부지의 기초지반조사
 - (1) 댐의 세부설계와 공사비 산정에 필요한 지질자료를 얻기 위한 것으로서 계획조사 결과를 검토하여 질적, 양적으로 정밀도를 더욱 높인다.
 - (2) 지하지질조사(시추조사, 횡갱조사, 탄성파탐사 등) 결과를 기초로 해서 암반 등심선도, 지질단면도 및 투수도 단면도를 작성한다.
 - (3) 댐 형식을 고려한 각종 지반시험(압축강도시험, 전단강도시험, 안정성시험 등)을 실시하여 댐 기초로서의 적합성 여부를 검토한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

전 단계에서 실시한 타당성조사 및 기본설계의 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하며, 만일 조정이 필요한

경우 발주청의 승인을 받아 다시 실시하도록 한다.

4.3.2 설계기준 작성

1. 설계기준은 기본설계 단계에서 작성되며, 실시설계에서는 필요시 추가적으로 수행한다.
2. 세부사항은 “제3장 기본설계” 참조
3. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.3 관계기관 협의 및 민원검토

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 실시설계에서 민원 등으로 설계 변경이 이루어지지 않도록 관계기관과의 충분한 협의가 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 대책회의 등을 통한 방향결정이 이루어져야 하며 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

4.4 설계업무

실시설계 단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계시에는 기본설계에서 작성된 도면을 바탕으로 구조물의 상세도를 작성해야 한다. 상세설계의 중요한 내용은 다음과 같으며, 사업의 목적 및 계획에 따라 선별하여 적용한다.

4.4.1 설계조건

1. 전 단계(기본설계) 과업에서 수행된 댐 위치, 규모 등을 기재한다. 설계기준은 특별히 필요한 부분이 있는 경우 작성한다.

2. 전 단계과업에서 지반조사, 환경영향평가 및 대책수립 등의 자료가 있을 때는 이를 기재한다.
3. 전 단계과업에서 수행된 현장답사 및 조사내용을 기재한다.
4. 댐 형식 검토 및 최적규모 선정과정을 기재한다.
5. 주요 구조물 및 주요 시설물의 위치, 형식 등을 기재한다.
6. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청이 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
7. 설계하중에서 주하중이 되는 계획대상 하중에 대해 기재하되, 특히 통상적인 설계하중 이외의 하중이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
8. 자재의 종류, 설계강도 등과 같은 특성 등을 기재한다.
9. 주요자재 및 재료의 기준을 기재한다.
10. 장애인을 위한 시설이 필요할 때는 이에 대한 특기사항을 기재한다.
11. 가시설이 필요할 경우에는 설계하중에서 주하중이 되는 계획 대상 차량하중에 대해 기재한다.
12. 내진설계를 적용하도록 기재한다.
13. 국제적으로 공인된 구조해석(계산)용 범용프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성(범용프로그램과 비교)을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받도록 한다.

4.4.2 유수전환 설계

1. 유수전환시설은 댐 건설공사기간 중에 가장 적절하게 홍수를 처리할 수 있으면서 공사비와 시설파괴 위험도 사이의 적정점을 찾아 최적의 규모로 계획해야 하므로 다음 사항을 고려하여 선정한다.
 - (1) 하천유량
 - (2) 댐 지점 지형(하폭 및 하천의 만곡도) 및 기초지질, 하상 퇴적물 두께
 - (3) 댐 형식 및 높이
 - (4) 사업의 긴급성과 하류의 안전성

- (5) 방류설비, 취수설비 등의 타 구조물과의 관계
- (6) 가물막이와 가배수로와의 관계
- (7) 댐의 건설기간과 가배수로의 통수시기
- (8) 가물막이 월류시의 피해규모

2. 가물막이는 가배수로와 연계하여 유수전환의 기능을 발휘하는 것이므로 가물막이와 가배수로가 가장 합리적이고 경제적인 조합이 되도록 계획하여야 한다.

4.4.3 댐 형식별 설계

1. 필댐 설계

(1) 필댐의 안정조건

필댐에 있어서도 그 역학적 성질은 콘크리트 중력댐과 마찬가지로 제체 재료의 중량을 이용하는 것으로서 그 안정조건은 다음과 같다.

- 1) 제체가 활동(滑動)하지 않을 것
- 2) 안정적 여유고를 확보하여 저수가 댐 마루를 월류하지 않을 것
- 3) 비탈면이 안정되어 있을 것
- 4) 기초지반이 압축에 대해서 안전할 것
- 5) 제체 및 기초지반이 투수에 안전할 것
- (2) 표준단면을 위해 결정해야 할 요소
 - 1) 댐축의 결정
 - 2) 제체의 단면구성
 - 3) 여유고
 - 4) 댐마루 폭
 - 5) 덧쌓기
 - 6) 불투수층 존(차수벽)의 두께 및 단면설계
 - 7) 비탈면기울기와 소단
 - 8) 상류측 및 하류측 비탈면의 보호
 - 9) 기초설계
- (3) 필댐의 형식은 다음과 같다.
 - 1) 균일형 댐

- 2) 존형 댐
- 3) 코어형 댐
- 4) 표면 차수벽형 석괴댐
- (4) 필댐 형식선정 요소
 - 1) 필댐의 형식은 주로 댐 주변에서 쉽게 채취할 수 있는 재료의 질과 양, 댐 높이, 댐의 용도, 댐 지점의 지형 및 지질, 시공조건 및 여수로의 위치와 형상 등에 좌우된다.
 - 2) 여수로는 통상 제체와 분리되어 건설되어야 하므로 지형여건상 여수로의 위치 확보가 어렵거나 대규모의 굴착이 수반되는 경우는 기술적, 경제적 관점에서 필댐 건설에 제약 요인이 된다.

2. 콘크리트 중력댐 설계

(1) 설계의 기본

콘크리트 중력댐은 댐으로서 필요한 기능과 안전성을 가져야 하며, 댐 주변지역에 미치는 영향을 고려하여 경제적이면서 환경에 적합하도록 설계하여야 한다.

(2) 설계시 고려해야 할 댐에 작용하는 힘

- 1) 댐의 자중
- 2) 정수압
- 3) 동수압
- 4) 양압력
- 5) 파압
- 6) 빙압
- 7) 퇴사압
- 8) 지진력

(3) 단면의 안정조건

- 1) 전도에 대한 안정 : 외력의 합력이 제체 수평단면의 중앙 1/3 내에 들어 가야 한다.
- 2) 활동에 대한 안정 : 전단마찰 안전율이 4 이상을 만족해야 한다.
- 3) 압축응력이 허용응력을 초과하지 않도록 결정한다. 단, 댐체와 기초가 맞닿은 부위에서의 지반지지력은 기초지반의 허용지지력을 초과하지 않도록

록 결정한다.

(4) 표준단면을 위해 결정해야 할 요소

- 1) 비월류부의 높이
 - 2) 필렛 채용
 - 3) 댐 콘크리트의 강도 및 응력
 - 4) 댐의 활동(滑動)에 대한 안정 및 기초암반의 안정
- (5) 댐 형상의 설계는 계곡의 형상, 암반의 조건 및 홍수처리 방법을 고려하여 댐 및 기초암반의 안전을 유지할 수 있도록 한다.

3. 기타

기타 댐 설계는 최근에 개정된 댐 설계기준에 따른다.

4.4.4 여수로 설계

1. 접근수로

- 1) 접근수로에서 홍수를 안정적인 수리현상으로 웨어를 월류시킬 수 있도록 하기 위하여 접근수로에서 설계홍수량 규모에 대한 접근유속은 가능한 4m/s 이하가 되도록 한다.
- 2) 접근수로의 수심은 월류수심, 유량 등을 감안하여 결정하며 웨어마루에서 접근수로 바닥까지의 깊이는 웨어마루에서 설계수두의 가능한 $1/5$ 이상이 되도록 한다.

2. 조절부

(1) 월류웨어

여수로의 웨어는 원칙적으로 그 평면선형이 직선형이고, 효율이 높은 단면으로 계획하도록 하며, 조절형 여수로에서는 설계홍수량 뿐만 아니라 수문을 부분적으로 열었을 때의 유량도 감안하여 부압이 발생하지 않도록 웨어의 단면형과 수문의 위치를 결정한다.

(2) 측수로 여수로

- 1) 측수로식 여수로는 가능한 측수로내의 수위상승(backwater effect)으로 인해 여수로 웨어로의 흐름이 방해받지 않도록 가능한 완전월류 흐름이 되도록 측수로의 바닥과 측벽을 설계한다.
- 2) 측수로의 폭과 수심의 비가 작은 단면형을 갖는 수로가 수리학적으로 좋

은 결과를 제공하므로 수로바닥의 폭을 가능한 한 작게 한다.

(3) 천이부

- 1) 월류형 여수로에서 조절부는 댐과 직접 연결될 수 있으므로 월류수심이 제한을 받지 않도록 일반적으로 폭을 넓게 한다. 측수로식 여수로는 수로 단면이 보통 비대칭 사다리꼴로서 측수로내 흐름이 불안정하므로 측수로와 급경사수로 사이에 천이부를 설치하여 안정된 흐름이 급경사수로에 진입할 수 있게 한다.
- 2) 월류형 여수로에서 천이부는 조절부의 월류량으로 인해 조절부 상류에 불리한 수위 상승 또는 저하가 생기지 않도록, 또 천이부내에 불리한 수면 저하, 심한 난류가 일어나지 않고 유하하도록 설계한다.

(4) 조절부의 기초

- 1) 조절부의 기초는 그라우팅 또는 기타의 방법으로 지수를 확실하게 해야 하며 조절부 하류에 불필요한 양압력이 발생되지 않도록 설계한다.
- 2) 조절부 기초의 지수방법으로서는 그라우팅이 가장 보통이나 기초지반에 따라서는 표면 블랭킷 등에 의한 방법이 효과적인 경우도 있다.

3. 급경사수로

(1) 선형

- 1) 도수로의 평면선형은 가능한 한 만곡이 작은 평면형을 선정하며, 직사각형 단면을 원칙으로 한다.
- 2) 급경사수로를 부득이 만곡시켜야 할 경우에는 흐름이 상류상태에 있는 부분에서 만곡시키되, 가능한 한 수면폭의 10배 이상의 큰 곡률반경으로 한다.
- 3) 수로바닥의 종단경사 결정시 도수로 예정지의 지질, 지형학적인 인자를 고려해야 하며, 종단경사의 변화시 급변화를 가급적 피한다.

(2) 급경사수로 측벽

- 1) 급경사수로는 어느 부분에도 댐 본체나 여수로의 안전에 지장을 주는 월류를 일으키게 해서는 안 된다. 따라서 여수로의 급경사수로에는 특히 많은 여유고를 주어 구조물의 안전을 도모하여야 한다.
- 2) 급경사수로 측벽의 여유고는 계획홍수가 방류될 때의 수심, 유속의 함수로 산정한다. 그러나 가능최대홍수가 방류될 때 수로 측벽에 손상이 생

기더라도 댐체의 안전에 영향이 미치지 않을 경우에는 가능최대홍수량 기준의 여유고를 고려할 필요가 없으나 흐름이 측벽을 월류하지 않도록 한다.

(3) 급경사수로의 공기혼입장치

고유속의 흐름이 발생하는 대규모 댐의 여수로에는 공동현상으로 인한 급경사수로의 콘크리트 표면손상을 방지하기 위하여 적절한 공기혼입장치를 설치한다.

4. 감세공

- (1) 감세공(Energy dissipators)은 방류수의 고유속으로 인한 운동에너지를 하류하천 직전에서 감세시켜 하천으로 유입시키는 위한 시설물이며, 일반적으로 댐 설계에서는 도수형식(hydraulic jump type)의 감세공을 적용한다.
- (2) 도수에 의한 감세의 형식을 취하는 것이 곤란할 경우에는 방사형식, 확산식, 버킷식에 의해 댐 직하류 하천의 세굴을 방지한다. 감세공 형식은 하류수위와 도수위의 관계, 지형 및 지질조건 등을 검토하여 소요 공사비를 감안한 기술적 판단에 의해 결정하고 현상해석이 곤란할 경우에는 모형실험에 의하여 설계를 확정한다.

5. 수리모형실험(필요시)

- (1) 댐 및 부속구조물의 동적흐름(dynamic flow)에 대해 수리학적 이론이나 경험적인 방법으로 수리계산이나 수치해석으로 불확실성이 존재할 경우에는 구조물의 형식, 규모 등을 확정하거나 조정하기 위해 수리모형실험을 하도록 한다.
- (2) 수리모형실험은 원형에서의 수리현상을 일정한 상사법칙에 따라 모형을 제작하여 수리인자를 계측하고 원형에서의 값으로 환산하여 수리특성을 파악하는 것이다. 이를 위해서 우선 원형에서의 정확한 자료와 설계조건 등을 파악하여 모형을 제작한다.
- (3) 여수로 모형실험은 개수로 실험으로 중력이 유체의 운동을 지배하므로 관성력과 중력의 비인 푸루드수가 모형과 원형에서 일치되도록 하는 푸

루드 상사법칙을 적용한다.

6. 수문(水門)

- (1) 수문 권양기에는 비상용으로 예비동력 설비를 설치한다. 또한 수문의 사고를 고려하여 주 수문은 2개 이상으로 한다.
- (2) 수문 구조의 원칙
 - 1) 댐의 수문(밸브 포함)은 개폐가 확실하고, 또한 필요한 수밀성 및 내구성을 가져야 한다.
 - 2) 댐 수문의 개폐장치는 수문의 개폐를 확실히 할 수 있는 구조로 한다.
 - 3) 댐의 수문은 예상되는 하중에 대하여 안전한 구조로 한다.
- (3) 수문이 파랑 등에 의한 월파에 대해서도 안전하도록 하기 위해 월류형 여수로인 경우, 수문 본체의 높이를 수직인양 형식은 계획홍수위에 30cm를, 래디얼(radial) 형식은 50cm를 추가한 이상의 높이로 하고 있다.
- (4) 월류형 여수로의 인양식수문을 최대로 인양할 때, 수문 하단 및 월류형 여수로에 설치된 교량, 권양기 기타 댐마루 구조물은 계획홍수위에 해당하는 유수의 월류수면에서 1.5m 이상의 간격을 둔다. 단, 월류수심이 2.5m 이하인 경우에는 월류수면에서 1.0m 이상의 간격을 둘 수 있다.

4.4.5 부속 수리구조물 설계

1. 취수설비

(1) 취수탑 및 도수로

- 1) 취수탑은 자중, 수압, 수충압 및 지진시 관성력 등을 고려하여 구조적으로 안전하고 누수가 발생하지 않도록 설계한다.
- 2) 가배수터널을 도수로로 이용할 경우, 가배수터널은 취수탑과 연결에 적합하고 지반이 양호한 지점에 설치한다.
- 3) 가배수터널 단면은 최대 취수량 및 가배수량 모두 충분히 방류할 수 있는 충분한 크기로 계획하며, 시공 및 유지관리를 위해 내경은 최소 1.6m 이상으로 하는 것이 바람직하다.

(2) 심층 취수설비

심층 취수설비의 유입부는 고유속에 의한 공동현상, 진동 등의 모든 수리조건에 안전해야 하며 구조물 설계는 간단하고 경제적이며 많은 유량을 유입시킬 수 있어야 한다.

(3) 표층 취수설비

표층 취수설비는 취수시 공기혼입, 수두손실, 공동현상과 진동의 증대, 부유물 흡입 등의 피해를 끼치므로 와류(vortex) 현상을 방지할 수 있도록 최소한의 수심을 가진 구조로 설계한다.

(4) 선택 취수설비

- 1) 저수지내 수질변화에 따른 양질의 물을 취수하거나 탁수의 장기 방류 및 부영양화의 경감을 위하여 선택 취수설비를 설치한다.
- 2) 선택 취수설비는 저수지내 적절한 수질과 수온의 물을 취수할 수 있는 구조로 취수설비 입구에 설치한다.

2. 배사시설

(1) 침사지

- 1) 저수지의 직상류에 설치하고 매년 우기 전과 큰 홍수 후에 준설한다.
- 2) 하도의 규모, 유입량, 유입 유사농도 등을 고려하여 설계한다.
- 3) 침사지 퇴사량은 필요에 따라 제거 또는 준설하여 퇴사기능을 유지할 수 있도록 한다.

(2) 침사용 댐과 우회배수로

- 1) 침사용 댐은 저수지에 유입되는 유송토사를 저감하기 위해 보조댐을 저수지 유입부에 설치하는 시설이다.
- 2) 침사용 댐 하류수위와 본댐의 상류측 수위는 본댐 저수지 퇴적 방지에 유리한 조건으로 한다.
- 3) 배사용 우회수로는 홍수시에만 가동되며, 우회수로가 퇴적물에 의해 막히는 것을 방지하기 위하여 충분한 소류력이 유지되도록 한다.

(3) 배사시설

- 1) 댐의 배사시설은 배사기능이 원활히 이루어질 수 있도록 저수지 퇴사 정면에 설치한다.
- 2) 배사시설은 항상 운영되지 않아 침전물 전면 진행에 따라 막힐 수 있으므로 배사시설을 청소하기 위해 분사기를 설치한다.

3. 상시 및 비상방류설비

(1) 형식 선정

- 1) 상시 및 비상방류설비의 형식은 유량조건, 압력조건, 제체 및 유량조절 구조물의 구조조건, 방수 처리상의 제약, 지형조건 및 유지관리상의 문제 등을 고려하여 선정한다.
- 2) 방류관은 관내의 유황이 전 길이에 걸쳐 관수로 흐름이 되는 전관수로형과 관의 도중에서 단면이 확대되어서 개수로 흐름으로 되는 반관수로형으로 나눌 수 있다.

(2) 규모 결정

- 1) 상시 및 비상방류설비는 영구설비로서 유입구는 사수위(100년 퇴사위)보다 높게 설치하여 저수지 운영기간 동안 퇴사에 의해 유입구가 막히지 않도록 한다.
- 2) 비상방류설비의 방류능력은 저수지 유입량을 감안하여 그 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 하되, 수위의 급저하, 하류하천의 피해, 저수지 주변 사면의 슬라이딩 등이 없도록 한다.
- 3) 비상방류시 가능한 한 저수지를 단기간에 배제하는 것이 바람직하므로 비상방류설비 규모를 최대한 크게 계획하나 배제대상 저수용량의 규모, 저수지 유입량의 크기, 하류하천의 상태 등을 고려하여 비상방류관의 규모와 배제기간을 결정한다.
- 4) 저수지 배제기간 산정시 저수지용량 중, 홍수조절용량과 사수량은 고려치 않으며, 일반적으로 여수로로 방류할 수 없는 여수로 월류웨어 마루표고 이하를 대상으로 한다.

4. 어 도

- (1) 어류가 어도를 통하여 소상하기 위한 전제조건은 다음과 같다.

- 1) 어도내 최대유속이 어류의 돌진속도보다 작을 것
- 2) 흐름이 안정되어 어류가 쉽게 피곤하지 않고 유영할 수 있을 것
- 3) 어류가 어도내에서 휴식을 취할 수 있는 적당한 공간이 있을 것
- 4) 수심이 충분히 확보되어 어류의 유영능력을 최대한 발휘할 수 있을 것

- (2) 어도에서 어류의 소상에 필요한 유량은 많을수록 좋으나, 어도의 기능

을 유지하기 위한 최소유량은 소상축진 최소유량으로 한다.

- (3) 어도의 폭은 댐에서 방류할 수 있는 유량(통수량), 소상 어류의 종류와 크기 등을 고려하여 댐 길이의 1~15% 범위에서 결정하며, 평수기의 유량이 모두 어도로 유하할 수 있을 정도로 하는 것이 좋다.
- (4) 어도의 길이는 저수지의 높이와 경사에 의해서 결정되며, 길이가 너무 긴 경우에는 소상어류가 피로하지 않도록 중간 휴식터 등을 설치한다.
- (5) 어도의 경사는 댐의 경사와 이용 어류의 다양성을 고려하여 현지 여건에 적합하게 정한다.
- (6) 어류가 어도를 소상할 때는 하천의 가장자리를 따라서 이동하므로 어도는 하천의 양안에 설치하는 것이 바람직하다.

5. 저수지 물순환설비(수중폭기장치)

- (1) 물순환설비 방식에는 전층을 순환하는 전층폭기 방식, 밀도 차이를 이용하여 순환하는 밀도류 확산방식, 심수층에 공기를 공급하기 위한 심층폭기 방식 등이 있다.
- (2) 국내에서는 전층폭기 방식이 일반적으로 사용되며, 이 방식은 호수 전체를 혼합·순환하여 수표면과 바닥과의 수온 차이를 3℃ 이하로 작게 유지하여 저층수의 수질개선 뿐만 아니라 유해조류 억제, 악취 방제 등에 효과적이다.
- (3) 전층폭기 방식에는 간헐식(공기양수통형) 방식, 산기식 방식, 대류식(펌프양수형 등) 방식이 있다.

4.4.6 부대시설 설계

1. 토목 부대시설 설계

선착장 배치, 부유쓰레기 처리시설, 소각시설 및 폭기시설 등 계획, 토취장, 석산개발 및 복구계획 수립, 사토장 계획 검토 및 복구계획 수립, 저수지 유지관리시설 기본설계, 환경 기본설계, 홍수예경보 시스템, 수질자동측정장치, 친환경설계, 기타 부대공사(댐하류호안공 등) 등 상세설계를 수행한다.

2. 건축 설계

사전조사 및 분석(주변환경분석, 사례조사, 설계기준, 설계면적 산정), 건축 및 유지관리계획, 전시계획, 건축물 배치, 평면도 및 단면도, 건축기계설비도 등 상세설계를 수행한다.

3. 기계 설계

강재설비 계획, 취·방류설비, 배사설비, 권양설비, 발전설비, 강제설비 수치해석(FEM) 및 진동해석 등 상세설계를 수행한다.

4. 전기 및 전자통신 설계

전기 및 전자통신 배치도 및 일반도 등 상세설계를 수행한다.

5. 조경 설계

기본구상, 조경 및 야간조명 상세설계, 경관 상세설계를 수행한다.

4.4.7 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공 공사로 사토 또는 순성토 발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.
2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주청은 과업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입·반출계획 등을 등재하고, 공사계약 시까지 수정·보완하여야 한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서
2. 지질 및 지반조사보고서
3. 구조·수리계산서

4. 지침서(댐운영 및 유지관리지침서, 시험실 운영지침서, 매설기계 측정지침서, 수차발전기 유지보수지침서 등)
5. 설계예산서
6. 실시설계도면
7. 공사시방서
8. BIM 성과품
9. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도(1/25,000~1/50,000)
 - (6) 공사개요(목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 금액 등)
 - (7) 조사
 - 1) 현지조사 및 답사
 - 2) 측량
 - 3) 지질·지반조사
 - 4) 지장물·구조물조사
 - 5) 토취장·골재원·사토장조사
 - 6) 용지조사
 - 7) 기타
 - (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 관련 규정의 적용
 - 3) 수리·수문 검토(필요시)
 - 4) 환경영향평가

- 5) 설계기준 작성(필요시)
- 6) 관계기관 협의
- 7) 민원검토(필요시)
- 8) 기타
- (9) 상세설계
 - 1) 설계기준 · 조건
 - 2) 유수전환 설계
 - 3) 댐 형식별 설계
 - 4) 여수로 설계
 - 5) 부속 수리구조물 설계
 - 6) 부대시설
 - 7) 기타
- (10) 사업비 분석
 - 1) 공사개요
 - 2) 공사비산출
 - 3) 사업비분석
 - 4) 용지 및 지장물 보상비
- (11) 민원사항
- (12) 부록
 - 1) 각종 조사자료
 - 2) 기술심의 및 자문사항
 - 3) 업무협의 및 지시사항
 - 4) 관계기관 협의자료
 - 5) 주민공청회 결과 등

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 표지
- (2) 제출(건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
- (3) 목차
- (4) 조사개요(목적, 범위, 기간, 장비 등)
- (5) 조사내용

- 1) 조사위치 선정
 - 2) 조사방법(지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)
 - 3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법
 - (6) 조사결과
 - 1) 지형 및 지질
 - 2) 시추조사 결과
 - 3) 현장원위치시험 결과
 - 4) 물리탐사 결과
 - 5) 실내시험 결과
 - (7) 성과분석
 - 1) 댐 위치 지층분석
 - 2) 댐기초 검토
 - 3) 사면안정 검토
 - 4) 토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
 - (8) 부록
 - 1) 조사위치 및 지층단면도
 - 2) 주상도(시추조사, 핸드오가보링, 시험굴)
 - 3) 시험성과(수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)
 - 4) 물리탐사 야장 및 자료
3. 구조 및 수리계산서
- (1) 구조계산서
 - 1) 개요
 - 2) 구조계획도
 - 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건, 지반물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
 - 4) 구조계산(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력검토, 기초허용지지력 계산, 안정검토)
 - 5) 내진설계
 - (2) 수리계산서

- 1) 유역도
- 2) 수리계산(확률강우량, 강우강도, 홍수 도달시간, 유역면적, 유출계수, 유효우량, 설계유량, 통수량 등)

4. 설계예산서

(1) 설계설명서

- 1) 공사목적
- 2) 공사개요
- 3) 위치
- 4) 기간
- 5) 규모
- 6) 공사수량
- 7) 관급자재
- 8) 예정공정표
- 9) 기타

(2) 설계내역서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가 등)

(3) 단가산출서(단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등)

(4) 수량산출서

- 1) 총괄 자재집계표
- 2) 공종별 수량집계표
- 3) 공종별 자재집계표
- 4) 세부공종별 수량집계표
- 5) 세부공종별 산출근거
- 6) 기타

5. 실시설계도면

- (1) 목차
- (2) 위치도(1/5,000~1/20,000)
- (3) 일반도(1/100~1/500 : 표준횡단면도, 토공횡단면도 등)

- (4) 종 · 평면도($H=1/1,200 \sim 1/1,000$, $V=1/200-H=1/5,000$, $V=1/500$) (배수계 획도, 배수 구조물 횡단면도, 가도계 획도 등)
- (5) 평면도 ($1/600 - 1/1,200$: 가도계 획도)
- (6) 종단면도 ($H=1/600$, $V=V200-H=1/1,200$, $V:1/200$: 가도계 획도)
- (7) 구조일반도 ($1/50-1/200$: 일반구조물, 기초, 기타)
- (8) 구조상세도 ($1/10-1/100$: 일반구조물, 기초, 기타)
- (9) 가시설 개요도 및 대표 단면도
- (10) 부대시설도(교통안전시설, 조경시설, 방음벽 등)

6. 공사시방서

- (1) 총칙
- (2) 지반조사 및 측량
- (3) 지반개량공사
- (4) 토공사 및 조경공사
- (5) 말뚝공사
- (6) 강구조물공사
- (7) 도로 및 포장공사
- (8) 댐공사
- (9) 기타공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

8. 운영·관리 지침서

9. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음사항을 작성, 제출하도록 한다.

- (1) 지적도 및 용지도
- (2) 용지 및 지장물보상조서

- (3) 사진첩(측량, 지반조사 현황)
- (4) 인·허가서류 및 도서
- (5) 기술자문보고서
- (6) 시공계획보고서
- (7) 이설도로보고서
- (8) 이주대책보고서
- (9) 홍수에경보 보고서
- (10) 지역경제 활성화 방안 보고서
- (11) 시추조사의 코아박스는 일정기간 발주청이 보관하도록 한다.

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 지질 및 지반조사보고서는 별도로 작성하고 본 보고서에는 요약분을 수록하는 것을 원칙으로 하나 지반조사 내용이 적을 경우에는 발주청과 협의 후 본 보고서의 한 항목으로 하고 시추주상도, 시험결과 등은 부록에 수록한다.
- (3) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (4) 참여기술인 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 붙임 1 참조)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 지질 및 지반조사보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반현황 및 대책, 예상되는 구조물기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초

등)에 따른 적합성 여부, 허용지지력 검토 등이 포함되어야 한다.

- (2) 또한, 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

3. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입·출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽(page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때에는 그 내용 및 대책을 명확히 하여, 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.

- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가지반조사 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서는 설계완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준으로 한다.
- (5) 재료비는 “정부구매물자 가격정보”를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다.
- (6) 공사비산정은 당해 년도 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의 후 결정한다.
- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이 한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준으로 한다.
- (9) 설계예산서는 회계예규 “원가계산에 의한 예정가격 작성준칙”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (11) 시공상세도 작성비용을 “엔지니어링 사업대가의 기준”에 의거 내역서에 산정하여 포함하여야 한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법 또는 강도설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당 도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.

- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 History를 기록할 수 있도록 한다.
- (7) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면 하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하다면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목록을 작성하여 두도록 한다.
- (13) 실시설계도면은 건본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

6. 공사시방서

- (1) 공사시방서는 공사계약문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.
- (2) 공사시방서는 다음사항을 포함하며 작성한다.
 - 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제기준의 명칭
 - 3) 계약문서의 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 시공자가 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 시공자가 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항

- 7) 발주청과 시공자 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용장비, 소요인원 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
 - 12) 기타 주요공사 사항
- (3) 공사시방서 작성시 유의사항
- 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단·명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
 - 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
 - 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.
 - 4) 공법 및 공종에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.
 - 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
 - 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
 - 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다.
 - 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독관, 시공자, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
 - 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오타 등이 없도록 작성한다.
 - 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.
 - 11) “시공상세도 작성지침”에 의거 시공상세도 작성목록을 제시하여야 한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 용지도는 지적기사 자격소지자가 용지도 작성 및 확인, 날인하여야 하며, 용지도상에는 부지경계선 및 중심선을 표시하고, 행정구역, 지번, 지목, 축척 등을 기입하고, 중요물건(가옥, 분묘, 전주, 지하매설물)을 표시한다
- (2) 용지조서에는 지번, 지적, 지목, 소유자의 주소, 성명이 표시되어야 하며, 지적에는 당초 지적과 계획으로 분할된 지적을 구분하여 작성한다.

- (3) 소유권 이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나 예고 등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (4) 지적도상의 토지 중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (5) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장, 등기부등본 등은 성과품 납품시 함께 제출한다.

8. 보상대상 및 지장물조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 물건 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 시방서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 > 댐분야 단계별 작성도면 목록

구 분		타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	공통	▪ 목차	▪ 목차	▪ 목차
		▪ 사업현황도	▪ 사업현황도	▪ 사업현황도
		▪ 지질현황도	▪ 지질현황도	▪ 지질현황도
		▪ 재료원현황도	▪ 재료원현황도	▪ 재료원현황도
		▪ 건설예정공정표	▪ 건설예정공정표	▪ 건설예정공정표
	토목	▪ 가설비 계획도	▪ 가설비 계획도 ▪ 가설비 평면도 ▪ 가설비 종단도 ▪ 사토장 계획도	▪ 가설비 계획도 ▪ 가설비 평면도 ▪ 가설비 종단도 ▪ 사토장 계획도
		▪ 우수전환 계획도 ▪ 우수전환 평면도	▪ 우수전환 계획도 ▪ 우수전환 평면도 ▪ 우수전환 종단면도 ▪ 우수전환 구조도	▪ 우수전환 계획도 ▪ 우수전환 평면도 ▪ 우수전환 종단면도 ▪ 우수전환 횡단면도 ▪ 우수전환 구조도
		▪ 댐 계획도 ▪ 댐 평면도 ▪ 댐 표준단면도	▪ 댐 계획도 ▪ 댐 평면도 ▪ 댐 굴착평면도 ▪ 댐 표준단면도 ▪ 댐 종단면도 ▪ 댐 기초처리도 ▪ 댐 구조도 ▪ 댐매설계기 설치도	▪ 댐 계획도 ▪ 댐 평면도 ▪ 댐 굴착평면도 ▪ 댐 표준단면도 ▪ 댐 종단면도 ▪ 댐 횡단면도 ▪ 댐 기초처리도 ▪ 댐 구조도 ▪ 댐 매설계기 설치도
		▪ 여수로 평면도 ▪ 여수로 종단면도	▪ 여수로 평면도 ▪ 여수로 굴착평면도 ▪ 여수로 종단면도 ▪ 여수로 구조도	▪ 여수로 평면도 ▪ 여수로 굴착평면도 ▪ 여수로 종단면도 ▪ 여수로 횡단면도 ▪ 여수로 구조도
		▪ 취수및방류설비 평면도 ▪ 취수및방류설비 단면도	▪ 취수 및 방류설비 평면도 ▪ 취수 및 방류설비 단면도 ▪ 취수 및 방류설비 구조도	▪ 취수 및 방류설비 평면도 ▪ 취수 및 방류설비 단면도 ▪ 취수 및 방류설비 구조도

구 분		타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	토목	▪ 진입도로 위치도 ▪ 진입도로 표준횡단면도	▪ 진입도로 위치도 ▪ 진입도로 표준횡단면도 ▪ 진입도로 평면 및 종단면도 ▪ 진입도로 구조물도	▪ 진입도로 위치도 ▪ 진입도로 표준횡단면도 ▪ 진입도로 평면 및 종단면도 ▪ 진입도로 횡단면도 ▪ 진입도로 구조물도
		-	▪ 공사용도로 위치도 ▪ 공사용도로 표준횡단면도 ▪ 공사용도로 평면 및 종단면도 ▪ 공사용도로 구조물도	▪ 공사용도로 위치도 ▪ 공사용도로 표준횡단면도 ▪ 공사용도로 평면 및 종단면도 ▪ 공사용도로 횡단면도 ▪ 공사용도로 구조물도
		-	▪ 부대공 계획도	▪ 부대공 구조도 ▪ 부대공 상세도
	건축	-	▪ 배치도 ▪ 주단면도 ▪ 기초 구조평면도 ▪ 각층·지붕 평면도 ▪ 중·횡단면도	▪ 배치도 ▪ 주단면 일반도 ▪ 기초 구조평면도 ▪ 각층·지붕 평면도 ▪ 중·횡단면도 ▪ 창호 및 일람표 ▪ 부착시설물 위치도 ▪ 건물내외 마감표
	기계	-	▪ 설비별 평면 및 단면도	▪ 설비별 평면 및 단면 ▪ 부대시설 일반도
	전기	-	▪ 전력인입도 ▪ 계통도 ▪ 배치도 ▪ 부대시설물 계획도	▪ 단선결선도 ▪ 전력인입도 ▪ 계통도 ▪ 배치도 ▪ 수변전 설비도 ▪ 부대시설물 일반도 ▪ 전등,전열,동력,통신 등의 배선도 ▪ 동력설비 배관도 ▪ 각부 분전반 결선도

구 분		타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	전자 통신	-	▪ 전체계통도 ▪ 계측제어계통도	▪ 전체계통도 ▪ 계측제어계통도 ▪ 판넬 및 장비 배치도 ▪ 감시반 및 판넬 외형도 ▪ 각종설비의 조작배선 ▪ 계장설비의 결선도
	조경	-	▪ 조경 계획도 ▪ 배식 평면도 ▪ 조경시설물 평면도	▪ 조경 계획도 ▪ 배식 평면도 ▪ 조경시설물 평면도 ▪ 녹지 구적도 ▪ 수목, 잔디 등의 일반도

< 붙임 2 > 댐분야 단계별 성과품 목록

타당성조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
□타당성조사보고서	□기본설계보고서 • 본보고서 • 요약보고서	□실시설계보고서 • 본보고서 • 요약보고서
□주요 구조 및 수리계산서 • 주요 구조계산서 • 주요 수리계산서	□주요 구조 및 수리계산서 • 주요 구조계산서 • 주요 수리계산서	□구조 및 수리계산서 • 구조계산서 • 수리계산서
□기타 보고서 • 측량 및 보상조사보고서 • 지질및재료원조사보고서 • 문화재지표조사보고서 • 환경영향평가보고서 • 사전재해영향성검토보고서	□지질및재료원조사보고서	□지질및재료원조사보고서
		□지침서 • 댐운영 및 유지관리지침서 • 시험실운영지침서 • 매설계기측정지침서 • 수차발전기유지보수지침서
□별책 부록 • 경제성 및 재무분석 • 추정수량 및 추정공사비 산출서	□기본 설계예산서 • 기본설계내역서 • 기본단가산출서 • 기본수량산출서	□설계예산서 • 설계설명서 • 설계내역서 • 단가산출서 • 수량산출서
□설계도면	□기본설계도면	□실시설계도면
		□공사시방서
□기타 • 사진첩 (측량, 지반조사 현황)	□기타 • 측량 및 보상조사보고서 • 기술자문보고서 • 이설도로보고서 • 이주대책보고서 • 환경영향평가보고서 • 지역경제활성화방안보고서 • 사진첩 (측량, 지반조사 현황) • 시추조사 코아박스	□기타 • 측량 및 보상조사보고서 • 지적도 및 용지도 • 용지및지장물보상조서 • 사진첩 (측량, 지반조사 현황) • 인허가 서류 및 도서 • 기술자문보고서 • 시공계획보고서 • 이설도로보고서 • 이주대책보고서 • 홍수예경보보고서 • 지역경제활성화방안보고서 • 시추조사 코아박스

제7편
개정

하천공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport

◆◆ 목 차 ◆◆

제1장 개요	7-1
1.1 범위	7-1
1.2 업무의 구분	7-1
1.3 업무의 내용	7-3
제2장 타당성조사(Feasibility Study)	7-4
2.1 업무의 범위	7-4
2.2 조사 업무	7-4
2.3 계획업무	7-6
2.4 설계업무	7-10
2.5 성과품 작성기준	7-11
제3장 기본설계(Preliminary Design)	7-14
3.1 업무의 범위	7-14
3.2 조사업무	7-15
3.3 계획업무	7-19
3.4 설계업무	7-22
3.5 성과품 작성기준	7-25
제4장 실시설계(Detailed Design)	7-31
4.1 업무의 범위	7-31
4.2 조사업무	7-32
4.3 계획업무	7-35
4.4 설계업무	7-39
4.5 성과품 작성기준	7-42
< 불임 1 : 하천분야 단계별 견본도면 목록 >	7-52
< 불임 2 : 사업단계별 주요 성과품 목록 >	7-53

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 국가하천, 지방하천 등 법정하천의 하천정비사업 및 홍수방어 시설 등 하천분야의 설계업무에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 사항은 각 하천공사의 성격에 따라 과업내용서나 각종 설계기준도서를 참고로 하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 타당성조사·기본설계·실시설계와 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하는 것을 원칙으로 하되, 관련법규에 의거하여 공사의 규모, 특성 또는 발주청의 판단에 따라 타당성조사 용역 시행없이 타당성 조사와 기본설계 또는 기본설계와 실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사(Feasibility study)

건설공사에 대한 기본구상을 토대로 기술적 타당성, 사회적 및 환경적 타당성, 경제적 타당성, 투자우선순위 평가 등을 종합적으로 판단하며, 목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적안을 선정하여 그에 대한 사업의 기본적인 계획을 수립하고 기본설계 및 실시설계에 기본이 되는 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계(Preliminary Design)

타당성조사를 토대로 결정된 시설물에 대해 시설물 규모, 배치, 운영방식, 공사 방법 및 공사기간, 소요비용 등에 필요한 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하고,

주요 시설물의 형식을 결정하며, 지반 및 토질 조사를 수행하고, 개략적인 공사비 산출을 위한 예비 설계를 수행하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계에 필요한 기본 설계도서를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계(Detailed Design)

타당성 조사 및 기본설계를 토대로 세부적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 하천공사의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 최적 안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 건설사업자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요 내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하여 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사, 계획, 설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성 조사	기본설계	실시설계
조 사 업 무	1. 관련계획 조사 및 검토	○	○	△
	2. 현지조사 및 답사	○	○	○
	3. 수자원분야 자료조사	1) 일반현황조사	○	△
		2) 수문조사	○	△
		3) 하도특성 및 시설물조사	○	△
		4) 홍수피해현황 조사	○	△
		5) 하천의 이용현황조사	○	△
	4. 하천환경 조사	○	○	△
	5. 측량	△	○	○
	6. 토질분야	1) 지질 및 지반조사	○	○
		2) 재료원 및 사토장 조사	△	○
	7 기타	1) 지장물 및 구조물조사	○	○
		2) 용지 조사	○	○
		3) 문화재 조사	-	○
계 획 업 무	1. 전단계 성과검토		○	○
	2. 환경영향평가	△	○	△
	3. 설계 수문량(수리·수문) 검토	○	△	△
	4. 하상변동 조사	○	△	△
	5. 하천시설물 계획	1) 기본방향 설정	○	△
		2) 시설물 계획	○	△
	6. 경제성 및 재무분석	○	○	-
	6. 설계기준 작성		○	△
	7. 관계기관 협의	○	○	○
	8. 민원 검토		○	○
설 계 업 무	개 략 설 계	○	-	-
	예 비 설 계	-	○	-
	상 세 설 계	-	-	○

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

주】 업무성격에 따라 수행하는 업무를 조정할 수 있음

문화재 지표조사 및 환경영향평가는 전단계에서 수행할 경우 실시설계단계에서 생략 할 수 있음

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획, 수자원장기종합계획, 유역종합치수계획, 하천기본계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업에 대해 기술적, 사회·환경적, 경제적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토한 후,

기본적인 사업계획(사업의 위치, 규모, 사업시행 시기, 추정 사업비, 사업효과 등)을 제시하는 업무를 말한다.

2.2 조사 업무

2.2.1 관련계획 조사 및 검토

상위계획, 수자원개발 관련 계획, 지역개발 및 도시계획 등을 조사하고 필요한 경우 관계기관과 협의한다.

1. 상위계획

- (1) 제5차 국토종합계획('20~'40)
- (2) 수자원장기종합계획
- (3) 유역종합치수계획

2. 수자원개발 관련 계획

- (1) 하천기본계획
- (2) 소하천정비종합계획
- (3) 댐개발 계획 및 상·하수도정비 기본계획
- (4) 하천재해예방을 위한 하천개수계획
- (5) 내수배제계획

- (6) 이수관련계획
- (7) 생태하천조성 등 하천환경정비계획
- (8) 오염물질 저감을 위한 계획

3. 지역개발 및 도시계획

- (1) 광역개발계획
- (2) 시·도 종합개발계획
- (3) 지역 및 도시계획
- (4) 단지개발 및 조성계획
- (5) 국가공단 및 지방공단계획
- (6) 신항만, 공항, 철도, 도로, 교량 등의 건설계획

2.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 해당 계획 지역에서의 하천현황, 지형·지물, 용배수, 토지이용 현황 등을 파악·확인한다. 또한 측량 및 지질조사 등이 필요한 경우에는 조사계획을 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.
2. 현지답사를 실시하여 계획수립에 필요한 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

2.2.3 수자원분야 기초자료 조사

1. 유역 및 하천특성, 유역의 자연현황, 유역의 사회·역사·문화적 현황 등 일반현황을 조사한다.
2. 하천의 기상, 강우, 수위, 유량, 유사량 등의 제반 수문자료를 파악하기 위하여 유역에 위치한 수문관측소 설치 및 운용현황을 조사하고 자료를 수집·검토한다.
3. 하도현황, 하도특성량, 하상변동량, 하천시설물 현황 등 하도특성 및 하천시설물을 조사·분석한다.
4. 하천공사 이력, 하천개수 현황, 유역의 하천시설물 현황, 수해 및 가뭄 피해 현황 등을 구체적으로 조사하여 계획수립에 활용한다.

5. 유수의 이용 및 하천공간이용 등 하천의 이용현황을 조사한다.
6. 기타 지하수 조사, 하구 조사, 내수 및 우수유출 조사 등도 실시한다.
7. 각 항목별 세부적인 조사방법은 “하천설계기준·해설, 2019, 한국수자원학회”를 참조하여 시행한다.

2.2.4 하천환경 조사

1. 타당성조사에서의 하천환경조사는 기존자료 및 환경부 수질측정망 자료 등을 이용하는 것을 원칙으로 한다.
2. 하천의 수질 및 유량, 오염원, 오염부하량 등 하천환경을 조사한다.
3. 하천의 생물상, 생물 서식처 등 하천생태 현황을 조사한다.

2.2.5 하천측량(필요시)

1. 측량을 실시하기 전에 측량 작업계획서를 작성하여 국토지리정보원의 승인을 받아야 하고, 측량작업이 완료되었을 때에는 측량성과에 대해 공공측량성과심사를 받아야 한다.
2. 측량의 종류는 삼각측량, 수준측량, 지형측량, 종·횡단측량, 홍수흔적측량 등 과업에 필요한 항목을 수행한다.
3. 측량은 「측량법」과 공공측량 작업규정, 하천설계기준 및 과업내용서에 의거하여 시행하도록 하고, 필요시 제반규정과 기준을 토대로 별도의 측량 기준을 정하여 시행할 수 있다.
4. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리하여야 하며 측량도면 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

2.3 계획 업무

2.3.1 환경영향평가(필요시)

1. 타당성 단계에서의 환경영향평가는 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거·감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말한다.

2. 환경영향평가는 다음의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.
 - (1) 환경영향평가 등은 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하여야 한다.
 - (2) 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
 - (3) 환경영향평가 등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보제공을 함으로써 환경영향평가 등의 과정에 지역주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 노력하여야 한다.
 - (4) 환경영향평가 등의 결과는 지역주민 및 의사결정권자가 이해할 수 있도록 간결하고 평이하게 작성되어야 한다.
 - (5) 환경영향평가 등은 계획 또는 사업이 특정 지역 또는 시기에 집중될 경우에는 이에 대한 누적적 영향을 고려하여 실시되어야 한다.
3. 환경영향평가지 평가항목은 관련법규를 참조하여 결정하여야 한다.

2.3.2 설계 수문량 검토

설계 수문량 검토는 하천시설의 규모, 운영방식 등을 결정하기 위해 시행하는 기초 작업으로 대상 시설물(이수시설, 치수시설 등)에 따라 아래의 항목에 대해 수행업무를 조정하여 시행할 수 있다. 또한, 하천기본계획이 수립된지 5년이상 경과된 하천에 대해서는 최근 기후변화 등을 고려하여 수문량을 재산정하여 검토하여야 한다.

1. 홍수량 및 홍수위 산정
 - (1) 홍수량은 “하천설계기준”, “하천기본계획 수립지침” 등 관련기준을 참고하여 주요 지점별 기본 및 계획홍수량을 산정한다.
 - (2) 홍수위는 대상하도구간의 흐름의 상태를 판별한 후 등류, 부등류, 부정류 계산 등 적절한 방법을 이용하여 산정한다.
2. 하천 유지유량 산정
 - (1) 하천의 건천화 방지, 유역의 건전한 물순환 회복, 하천 생태계 보전 및 경관을 위한 수량 확보를 목적으로 물수지 분석을 실시한다.

- (2) 물수지 분석결과를 바탕으로 하천의 갈수량, 생태계 보전유량 등을 고려하여 하천의 유지유량을 산정한다.

2.3.3 하상변동 및 하도안정 분석

타당성조사에서의 하상변동 및 하도안정 분석은 하천기본계획 등 기존자료를 이용하여 검토하는 것을 원칙으로 하며, 대상 시설물(이수시설, 치수시설 등)에 따라 수행업무를 조정하여 시행할 수 있다.

1. 하상재료, 하천유황 및 하천중획단 측량성과를 이용하여 하상변동원인과 장래 하상변동 경향 등을 분석한다.
2. 평형하상경사 및 유로의 사행성 등을 고려한 하도의 안정성에 대하여 검토한다.

2.3.4 기본방향 설정

대상 시설물(이수시설, 치수시설 등)에 따라 아래의 항목에 대해 수행업무를 조정하여 시행할 수 있다.

1. 홍수처리계획
 - (1) 홍수처리계획은 홍수로부터 인명 및 재산을 보호하기 위하여 각종 구조물적 및 비구조물적 홍수방어 계획을 수립하는 것으로 유역 상황에 맞도록 기본 방향을 설정한다.
 - (2) 구조물적 대책에는 제방축조, 하도정비, 방수로, 유수지, 홍수조절용 댐, 배수펌프장 등이 있으며, 비구조물적 대책에는 토지이용계획, 홍수예경보, 건물의 내홍수화, 수방조직 효율적 운영 등이 있다.
 - (3) 하도계획은 하천 고유의 선형과 공간을 고려하여 안정하도가 유지되도록 설계한다. 계획홍수량 소통에 근거한 저비용의 표준단면을 지양하고 계획홍수량 이상을 소통 및 저류시킬 수 있도록 저류지, 홍수터 등 하천고유의 저류능력을 보전하는 방향으로 설계한다.
2. 이수계획
 - (1) 이수계획은 수자원 개발, 이용, 관리, 보전에 대하여 기본적인 계획과

정책방향을 제시하는 것으로서, 갈수시에 하천을 적절하게 관리하기 위하여 해당 구역의 용수공급 계통 현황을 검토한 후 용수확보방안의 기본방향을 제시한다.

- (2) 기존 수원의 활용 및 신규 수원의 개발 계획으로 구분하여 구역에 적절한 계획을 제시한다.

3. 하천환경관리계획

- (1) 하천의 자연적인 특성, 지역사회의 성격을 감안한 공간환경계획과 수환경계획에 대한 기본방향을 설정한다.
- (2) 수환경계획은 하천유량과 수질의 관리목표를 정하고 필요한 경우 수량확보 대책, 수질개선 대책 등을 제시한다.
- (3) 공간환경계획은 보전지구, 복원지구, 친수지구 등 지구별 특성을 고려하여 생태환경복원 및 친수기능의 확보를 위한 복원 및 정비방안 등 기본구상 수준의 정비계획을 제시한다.

2.3.5 시설물 계획

1. 기존 하천시설물의 경우 계획수립 전에 기존 하천시설물에 대한 능력 검토를 수행하여 최적의 하천시설물 계획이 되도록 하여야 한다.
2. 제방, 배수시설, 저류시설, 횡단시설물(보 등), 하천유량 확보시설, 내수 처리시설, 주운수로 등의 하천시설물 계획은 하천설계기준에 따라 계획한다.
3. 하천시설물은 지역주민생활과 주변의 역사·문화, 구역이 갖는 고유한 자연환경과 생태특성도 고려하여 계획한다.
4. 수리학적·구조적·토질공학적 안정성 등을 종합적으로 평가하여 침식, 침투 및 활동에 대한 대책도 마련한다.

2.3.6 경제성 및 재무 분석

1. 해당 공사의 추정공사비, 목적구조물의 경제적 효율, 그리고 이자율 등에 대한 적절한 가정을 바탕으로 해당 공사의 기대수익과 기대비용을 추정한다.

2. 추정공사비 및 유지관리비와 사업편익을 비교하여 비용편익(B/C), 내부 수익률(IRR) 및 순현재가치(NPV) 등을 검토한다.
3. 경제성 분석은 “하천치수경제 조사 (KDS 51 12 60)” 등을 토대로 산정한다.
4. 경제성 분석시 발주청의 재정 등을 고려하여 단계별로 시행 할 경우 각 단계별로 경제성 분석이 시행되어야 하며, 단계별 시행시 투자우선 순위를 제시하여야 한다.
5. 사업비, 사업시기 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위해 민감도 분석을 시행하여야 한다.
6. 재무 분석이 요구되는 하천사업은 발주청의 재정을 고려하여 검토하여야 하며, 하천사업은 사업주체가 회수가능한 실질적 수입과 다를 수 있으므로, 이를 고려하여 재무 분석을 시행하여야 한다.

2.3.7 관계기관 협의

1. 계획시설물 설치에 따라 주변에 미치는 영향과 민원을 최소화 할 수 있는 방안을 검토 후 지역주민 의견이 반영될 수 있도록 주민의견수렴을 시행하여야 한다.
2. 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관 협의 등을 통한 계획수립이 이루어져야 하며 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

2.4 설계업무

타당성조사 단계의 설계업무를 개략설계라 말한다. 타당성조사 단계에 사용되는 지형도 등 측량자료는 원칙적으로 하천기본계획 평면도(1/2,500) 및 1/5,000 지형도 등 기존자료를 활용하며, 개략설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

2.4.1 공사시행 방안

사업추진에 유리한 공사발주형태(턴키공사, 대안공사, 기타공사 등)의 장·단점을 분석하여 검토하여야 한다.

2.4.2 시설물 설계

1. 시설물 계획결과와 결정된 설계기준을 바탕으로 시설물 형식 및 형태를 설계하되, 과업내용서 등에 특별한 사항이 없는 경우에는 하천기본계획 등 기존 자료 및 관련 기술자료를 참조하여 설계한다.
2. 경제성, 시공성, 안전성, 내구성, 유지관리 등을 고려하여 재료를 선정한다.
3. 교량 등의 하천횡단 시설물 계획시, 계획홍수위 등을 고려하여 적정 형하고를 결정하고, 방수로, 지하저류시설 등 홍수저감시설 설계시에는 홍수저감 효과가 충분하도록 하천설계기준 등 관련기준에 부합하도록 설계한다.

2.4.3 개략 설계도

1. 평면도(1/5,000)는 하천기본계획 성과 및 측량한 자료를 이용하여 작성하며, 측점별 표고, 주요 시설물 현황, 하천시설물 계획 등을 표기하여야 한다.
2. 하천 시설물은 치수, 형상, 형식을 알 수 있도록 표준단면을 제시한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사 보고서
2. 타당성조사 부록(각종 조사·분석에 대한 첨부자료)
3. 설계도면 및 기타

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사 보고서
 - (1) 제출문 (건설엔지니어링사업자 대표이사 명의)
 - (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (3) 목차
 - (4) 위치도

- (5) 과업의 개요 (목적, 범위, 내용 등)
- (6) 기초자료 조사 및 검토
- (7) 하도 및 주요 시설물 계획
- (8) 시설물 안정성 검토
- (9) 추정 사업비 산출 및 경제성 분석
- (10) 결론 및 종합

2. 타당성조사 부록

- (1) 조사업무 기초자료
- (2) 계획업무 분석자료
- (3) 경제성 및 재무 분석 자료
- (4) 기타 (자문사항, 관계기관 협의 등)

3. 관련 도면

- (1) 목차
- (2) 위치도
- (3) 계획 평면도(1/5,000 이상)
- (4) 시설물 표준단면도

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성조사 보고서

- (1) 각종 조사자료는 본 보고서의 해당 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과다한 경우 별도보고서를 작성한다.
- (2) 자문사항, 관계기관 업무협의, 민원검토 등 각종 업무협의 사항에 대한 내용 및 조치결과는 부록에 수록한다.
- (3) 참여기술인 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계 공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사 시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리

를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.

- (4) 사업추진에 유리한 공사 발주형태(턴키, 대안, 기타공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.

2. 기타사항

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서는 A4크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 도면, 집계표 등을 위해 A3크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제3장 기본설계 (Preliminary Design)

3.1 업무의 범위

하천공사의 기본설계는 하천기본계획 및 타당성조사 등을 토대로 공사의 규모, 시설물의 배치 및 형식, 시설물 운영방안, 실시설계 방안 등 공사계획에 관한 조사, 분석, 비교·검토를 거쳐 기본적인 사항 등을 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무를 말한다.

하천분야의 기본설계는 하구둑, 홍수조절지, 저류지, 지하 하천, 방수로, 대규모 제방, 배수펌프장, 운하 등 대규모 하천공사시에 수행하며,

타당성조사 및 하천기본계획에 의해서 결정된 대상 시설물의 형태에 관하여 비교안과 함께 시공성, 경제성, 유지관리, 안전성 및 환경성 등 종합적인 검토와 시설물의 배치 및 형식, 기본치수를 계획하고 기술적, 경제적 분석 결과에 의한 시설물의 최종안을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.1.1 기본설계의 내용

발주청은 기본설계 기간 중 주민이해 당사자 및 관계행정기관의 의견을 미리 청취하여 공사 시행과정에서 예상되는 민원을 최소화하여야 한다.

발주청은 기본설계를 시행함에 있어 예비타당성 조사 및 타당성 조사에서 정한 총사업비를 감안하여 다음의 기준에 따라 시행하여야 한다.

1. 설계 개요 및 법령 등 제기준의 검토
2. 예비타당성조사, 타당성 조사 및 하천기본계획 등 관련계획 검토
3. 공사지역의 문화재 분포 등 문화재 지표조사 및 설계반영 필요성 검토
4. 환경현황 조사 및 영향평가 실시
5. 기본적인 구조물 형식의 비교 검토

6. 구조물 형식별 적용 공법의 비교 검토
7. 기술적 대안 비교 검토
8. 대안별 시설물의 규모 검토
9. 대안별 시설물의 경제성 및 현장적용 타당성 검토
10. 시설물의 기능별 배치 검토
11. 개략공사비 및 공기산정
12. 측량, 지반, 지장물, 수리수문, 지질, 기상, 기후, 용지조사
13. 주요 자재·장비 사용성 검토
14. 설계도서 및 개략 공사시방서 작성
15. 설계설명서 및 계산서 작성
16. 관계법령 등의 규정에 따라 기본설계시 검토하여야 할 사항
17. 기타 발주청의 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

3.2 조사 업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토

타당성조사에서 검토한 관련계획과 함께 대상 시설물에 대한 주요 지침 및 해외 사례 등도 조사하고 필요한 경우 관계기관과 협의하며, 관련계획 조사내용은 타당성 조사내용을 참고하여 시행한다.

3.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 계획구간에 대하여 하천현황, 지형·지물, 식생, 용배수, 토지 이용 현황 등을 파악·확인한다. 또한 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우에는 조사계획을 작성하여 발주청에 제출하여야 한다.
2. 현지답사를 실시하여 기본설계에 필요한 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

3.2.3 수자원분야 기초자료 조사(필요시)

1. 각종 조사에 대한 내용은 타당성 조사 및 하천기본계획의 내용을 참고한다.

2. 기본설계를 위하여 필요하다고 판단되는 경우는 유역 및 하천 특성, 수문사항, 하도특성, 하천사업의 연혁 및 피해현황, 하천의 이용현황, 하천의 환경현황, 지하수, 하구, 내수 및 우수유출 등을 추가로 조사할 수 있다.
3. 각 항목별 세부적인 조사방법은 “하천설계기준”을 참조하여 시행한다.

3.2.4 하천환경조사

1. 하천환경 조사는 타당성 조사 및 하천기본계획의 내용을 참고로 하고, 추가적으로 필요한 사항에 대해서는 현장조사를 시행한다.
2. 하천의 수질 및 유량, 오염원, 오염부하량 등 하천환경을 조사한다.
3. 하천의 식물상, 동물상 등 하천생태 현황을 조사하고, 식생도 및 녹지 자연도를 작성하고, 동·식물을 분류하여 리스트를 작성한다.

3.2.5 측량

1. 측량을 실시하기 전에 측량 작업계획서를 작성하여 국토지리정보원의 승인을 받아야 하고, 측량작업이 완료되었을 때에는 측량성과에 대해 공공측량성과심사를 받아야 한다.
2. 삼각측량, 수준측량, 지형측량(현황측량 또는 항공측량), 종·횡단측량, 홍수흔적측량 등을 수행한다.
3. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 “공공측량 작업규정”, 하천설계기준 및 발주청이 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
4. 측량은 공사규모에 따라 일반적인 구조물 계획도를 작성할 수 있는 수준으로 실시하여야 한다.
5. 지형측량은 대상 시설물의 규모, 하천특성, 정확도, 경제성 등을 고려하여 지상현황측량(평판 및 TS측량), 항공사진측량, 지도수정측량, 사진지도 및 영상지도제작 등에 의해 실시하고, 측량이 곤란한 지역은 기 제작된 지형평면도를 활용한다.
6. 종·횡단측량은 하천설계기준을 기준으로 하되 지형 및 하천의 특성을 감안하여 조정할 수 있다.

7. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

3.2.6 지질 및 지반조사

1. 지질 및 지반조사는 하천설계기준, 발주청의 기준 등에 따라 실시하며 구조물 및 토공계획에 반영하여야 한다.
2. 전반적인 지질 및 지반특성은 기 조사된 내용을 활용하여 확인·파악한다.
3. 지반조사 및 시험은 기존의 자료 등을 검토하여 이를 최대한 이용해서 경제적이고 효율적으로 실시하여야 하며, 검토 내용을 보고서에 수록하여야 한다.
4. 시추공의 위치 및 간격과 시추심도는 구조물의 중요도와 적용공법 및 시설의 종류 등을 감안하여 발주청과 협의하여 결정하고 변경이 필요한 경우에도 발주청과 사전 협의 후 승인을 받아 시행한다.
5. 과업수행상 필요한 경우 발주청과 협의하여 필요한 수준의 정밀조사도 실시할 수 있다. 이 경우 발주청은 정밀조사를 위해 필요한 조치를 하여야 한다.
6. 수급인은 지반조사 착수전에 조사계획서를 제출하여 발주청의 승인을 받아야 하며 계획서에는 조사범위, 방법, 위치, 수량 등을 기재한다.
7. 지반조사 시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.

3.2.7 재료원 및 사토장 조사(필요시)

1. 재료원 조사
 - (1) 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산 추이 등을 조사한다.
 - (2) 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발 할 수 있는 지역, 생산 가능량 등을 조사한다.
 - (3) 토취장의 위치, 규모 등을 조사한다.
 - (4) 해당 지방자치단체에서 수행하거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재

한다.

2. 사토장 조사

- (1) 사토장의 위치, 규모 등을 조사하며, 최소 2개소 이상 선정하여야 한다.
- (2) 사토 가능량을 조사하여 명시한다.

3. 실시설계 및 공사까지 상당한 사업기간이 소요되므로 재료원(토취장, 골재원 등), 사토장은 매장량, 생산 가능량, 향후 추이 등을 집중 검토하여 공사기간까지 사용할 수 있는 후보지를 선정 제시한다.

3.2.8 지장물 및 구조물 조사

1. 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지상시설물과 지하 매설물 및 장애물, 중요 시설물 등을 조사한다.
 - (1) 저축되는 지상 지장물 : 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설 등
 - (2) 지하 매설물 : 전기, 통신, 송유관, 상·하수도, Gas관 등
 - (3) 농어촌지역에 분포되어 있는 관정, 양배수장 등
 - (4) 기타 계획시설물 주변의 각종 구조물과 문화재 등 중요 시설물
2. 계획시설물과 관련하여 이설 및 철거가 필요한 경우에는 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.

3.2.9 용지조사

1. 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본 등을 열람 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초 자료로 활용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

3.2.10 문화재 조사

1. 문화재 등 매장물 및 유적조사를 위한 지표조사를 문화재보호법 제48조의2 제1항의 규정에 의한 문화재조사 전문기관이 수행하여야 한다.

2. 새로운 매장문화재를 발견한 때에는 문화재보호법 제43조에 따라 조치하여야 한다.
3. 현지 지표조사 수행 중 유적 등 문화재가 잔존할 가능성이 높아 향후 시굴 또는 발굴조사의 필요성이 있다고 판단되는 경우에는 지체없이 발주청에게 보고하여야 한다.

3.3 계획업무

3.3.1 전 단계 성과검토

1. 하천기본계획 및 타당성조사의 성과품을 검토·분석하여 기본설계에 최대한 활용하여야 하며 만일 조정이 필요한 경우 발주청과 협의하여 다시 실시하도록 한다.
2. 대상 시설물의 수리·수문학적 평가는 현지 여건 및 측량결과를 토대로 분석·검토하여 하천의 치수계획규모에 해당하는 안정성을 확보하여야 한다.

3.3.2 환경영향평가

1. 기본설계 단계에서의 환경영향평가는 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거·감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말한다.
2. 환경영향평가는 다음의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.
 - (1) 환경영향평가 등은 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하여야 한다.
 - (2) 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
 - (3) 환경영향평가 등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보 제공 등을 함으로써 환경영향평가 과정에 주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 노력하여야 한다.
 - (4) 환경영향평가 등의 결과는 지역주민 및 의사결정권자가 이해할 수

있도록 간결하고 평이하게 작성되어야 한다.

- (5) 환경영향평가 등은 계획 또는 사업이 특정 지역 또는 시기에 집중될 경우에는 이에 대한 누적적 영향을 고려하여 실시되어야 한다.

3. 환경영향평가지 평가항목은 관련법규를 참조하여 결정하여야 한다.

3.3.3 설계수문량 검토(필요시)

1. 하천기본계획 및 타당성 조사를 통해 분석된 설계 수문량을 검토하고, 타당성조사 후 5년이 경과되었거나, 대규모 홍수발생 등 필요한 경우 강우량 및 토지이용변동 등을 고려하여 설계 수문량을 재산정한다.
2. 설계수문량 검토방법은 타당성 조사내용을 참고하여 시행한다.

3.3.4 하상변동 및 하도안정분석(필요시)

기본설계에서의 하상변동 및 안정하도 분석은 하천기본계획 등 기존자료를 이용하여 검토하는 것을 원칙으로 하며, 대상 시설물(이수시설, 치수시설 등)에 따라 수행업무를 조정하여 시행할 수 있다.

1. 하상재료, 하천유황 및 하천중횡단 측량성과를 이용하여 하상변동원인과 장래 하상변동 경향 등을 분석한다.
2. 평형하상경사 및 유로의 사행성 등을 고려한 하도의 안정성에 대하여 검토한다.

3.3.5 하천시설물 계획(필요시)

1. 기본방향 설정
 - (1) 하천기본계획 및 타당성조사를 통해 계획된 내용을 검토하고 시공성, 경제성 등의 검토를 통해 최적의 방향을 제시한다.
 - (2) 최적안 확정시 사회·환경적 요소도 고려하여야 한다.
2. 시설물 계획
 - (1) 하천기본계획 및 타당성조사에서 결정된 최적시설물 설치안에 대해

- 3개안 이상 비교 검토하여 시설물 설치 최적안을 선정하여야 한다.
- (2) 시설물별로 공법, 능력, 표준 단면 등에 대해 종합적으로 검토하고 그 결과를 보고서에 수록하여야 한다.
 - (3) 각 대안별 수리·수문 검토결과를 이해 쉽도록 작성하여 보고서 및 부록에 수록하여야 한다.
 - (4) 시설물별로 기초 및 구조물의 안정성을 평가·검토하고 그 결과를 이해하기 쉽도록 작성하여 보고서 및 구조계산서에 수록하여야 한다.

3.3.6 경제성 및 재무 분석

계획시설물별로 치수사업 경제성분석을 실시하고 투자순위를 평가하고 분석방법은 “하천치수경제 조사 (KDS 51 12 60)”를 참고하여 다음과 같이 작성한다.

1. 공사비 및 유지관리비와 사업편익을 비교하여 비용편익(B/C), 내부수익률(IRR) 및 순현재가치(NPV) 등을 검토한다.
2. 경제성 분석은 “하천치수경제 조사 (KDS 51 12 60)” 등을 토대로 산정한다.
3. 경제성 분석시 발주청의 재정 등을 고려하여 단계별로 시행 할 경우 각 단계별로 경제성 분석이 시행되어야 하며, 단계별 시행시 투자우선순위를 제시하여야 한다.
4. 사업비, 사업시기 등 경제성 분석시 사용한 제 요인이 변경될 경우 경제성에 미치는 영향을 검토하기 위해 민감도 분석을 시행하여야 한다.
5. 재무 분석이 요구되는 하천사업은 발주청의 재정을 고려하여 검토하여야 하며, 하천사업은 사업주체가 회수가능한 실질적 수입과 다를 수 있으므로, 이를 고려하여 재무 분석을 시행하여야 한다.

3.3.7 설계기준 작성

1. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준과 조건 이외에 본 과업수행에 필요한 각종 설계기준을 작성하여 상세 설계시 사용토록 한다.
2. 일반적인 설계방법과 설계기준 및 지침 이외에 특별하게 외국 등의 기준을 적용할 필요가 있는 경우 적용상 기술성을 충분히 검토하고

적용기준에 대한 근거를 명시한다.

3. 상기 기본설계 사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.8 관계기관 협의 및 민원 검토

1. 전 단계 과업에서 수렴된 이해 당사자의 의견이 충분히 반영될 수 있도록 공사계획 및 공법을 결정하고 이해당사자와 사전에 협의하여 민원을 최소화 하여야 한다.
2. 기본설계가 결정되면 민원 등으로 실시설계에서 변경이 곤란한 경우가 발생하므로 관계기관과의 충분한 협의를 필요하다.
3. 집단민원 등 향후 야기될 수 있는 문제점을 파악하고 관계기관과 대책 회의 등을 통한 방향 결정이 이루어져야 하며, 이 모든 과정은 문서로 보존되어야 한다.

3.3.9 기타

1. 구조물별로 적용하여야 할 설계기준을 발췌하여 보고서에 수록하여야 하며, 당해 설계에서 적용한 주요 설계기준은 이해관계자가 설계내용을 이해하기 쉽도록 보고서에 “설계기준”편을 별도로 정리하여야 한다.
2. 당해 설계에서 결정한 설계조건은 항목별 분석방법, 분석내용 등 설계조건 결정과정에 대하여 체계적으로 정리하여 보고서에 수록하여야 한다.
3. 당해 설계에서 적용한 법정 설계기준 이외에 적용된 외국의 설계기준이나 신공법 등에 관한 내용은 별도로 작성하여 부록에 수록하여야 한다.

3.4 설계업무

기본설계 단계에서의 설계업무를 표준설계라 말하며, 표준설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

3.4.1 설계 일반조건

1. 전 단계(하천기본계획 및 타당성조사) 과업에서 검토한 설계조건 등을 검토하여 적용할 설계기준안을 작성한 후 발주청과 협의한다.
2. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
3. 사전조사에서 지반조사, 환경영향평가 등의 자료가 있을 경우 이를 기재한다.
4. 하천시설물의 규모, 운영방법 등을 기재하며, 구체적인 설계업무 내용이 없는 시설물의 경우 “하천설계기준” 등을 참고하여 설계한다.
5. 국제적으로 공인된 수리 및 구조해석 범용프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.4.2 토공

1. 흙깎기 및 흙쌓기부의 기울기는 표준비탈경사 이상을 적용한다.
2. 연약지반이 예상되는 구간은 지반조사 결과를 반영하여 대책 및 보완 방법을 강구한다.

3.4.3 구조물공

1. 설계기준
 - (1) 구조물의 형식 및 규모 등을 결정하고 이를 기재한다.
 - (2) 구조물 설계방법과 내진설계 등급을 규정한다.
 - (3) 재현기간에 따른 계획홍수량 및 계획홍수위를 결정한다.
 - (4) 구조물설계에 적용할 하중의 종류, 크기 등을 규정하며, 설계하중 이외의 하중이 예상되는 경우에는 반드시 기재한다.
 - (5) 구조물 설계에 적용할 사용재료의 종류 및 특성(재질, 강도) 등을 규정한다.
 - (6) 계획시설물이 해상에 설치되는 경우 조석의 차, 설계파고 등을 결정한다.
 - (7) 설계에 적용하는 설계기준, 시방서, 지침 및 편람 등을 규정한다.

- (8) 설계도는 선정된 최적안에 관해서 도면을 작성하며, 도면은 평면도, 표준단면도, 종·횡단도, 구조물 일반도 및 부대시설도 등으로 한다.

2. 구조물 설계

- (1) 조사 및 계획업무 결과로 주요 교량의 형식을 비교·검토하여 최적 형식을 결정한다.
- (2) 구조형식의 선정은 물리적 조건, 기초지반의 토질조건, 용지조건, 시공조건 등을 고려해서 구상하며, 구조물의 안전성, 경제성, 시공성, 유지관리, 환경성 등을 종합적으로 검토하여 최종안을 선정하여야 한다.
- (3) 구조물의 안정계산은 당해 구조물의 설계기준에서 제시하는 기준을 만족할 수 있도록 설계조건을 합리적으로 결정하여 검증된 안정검토 방법으로 구조물의 안정성을 검토하여야 한다.
- (4) 주요 구조물들에 대한 단면을 가정하고, 관련 설계기준 등에 규정된 해석방법으로 모델링하며, 구조계산에 필요한 단면계수를 산출한다.
- (5) 구조계산을 위한 전산 프로그램은 반드시 검증된 것을 사용한다.
- (6) 개략 구조계산에 따른 주요 구조물의 표준단면도 및 표준상세도를 작성한다.

3.4.4 부대시설공

1. 부대시설은 공사시 필요한 부대시설을 고려하여 계획하며, 시공성, 유지관리성이 종합적으로 연관되어 검토, 계획되어야 한다.

3.4.5 기본수량 및 기본공사비 산출

1. 기본설계의 공사비 산출은 구조물별 또는 시설물별의 표준단면에서 산출되는 주요재료의 수량을 기준하고, 계획시설물과 동일 또는 유사한 시설물에 대한 최신 기준 설계예산서 또는 관련자료를 토대로 산출한다.
2. 유사한 시설물에 대한 설계예산서 또는 관련 자료가 없는 경우에는, 해당 공종의 전문시공업체 또는 제작자의 견적서를 기준하여 산출한다.

3.5 성과품 작성기준

3.5.1 기본설계 성과품의 구분

1. 기본설계 보고서
2. 구조 및 수리계산서
3. 지질 및 지반조사 보고서
4. 기본설계 예산서(설계내역서, 단가산출서, 수량산출서)
5. 기본설계 도면
6. 기타(환경영향평가 보고서 등)
7. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계 보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 공사개요(위치도, 목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (6) 조사단계
 - 1) 관련계획 조사 및 검토
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 기초자료 조사 및 검토
 - 4) 하천환경조사
 - 5) 측량
 - 6) 지질 및 지반조사
 - 7) 지장물 및 구조물 조사
 - 8) 재료원 및 사토장 조사(필요시)
 - 9) 용지조사
 - 10) 문화재조사
 - (7) 계획단계

- 1) 전 단계 성과검토
- 2) 하도 및 주요시설물 계획
- 3) 기초 및 시설물 안정 검토
- 4) 환경영향 검토
- 5) 경제성 분석
- 6) 기타사항
- 7) 관계기관 협의 및 민원검토
- (8) 기본설계(시설물 기본설계, 기타 등)
- (9) 사업비 분석(공사개요, 공사비산출, 사업비분석, 보상비 등)
- (10) 부록(각종 조사 및 분석자료, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 구조 및 수리계산서

(1) 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건, 사용 프로그램, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토, 기타)
- 5) 내진설계

(2) 수리계산서

- 1) 유역도, 홍수량 산정 지점도 등
- 2) 수리계산(설계빈도, 강우강도, 매개변수 결정, 설계유량 검토 등)
- 3) 수리실험 성과(필요시)

3. 지질 및 지반조사 보고서

- (1) 조사개요(목적, 범위, 조사기간)
- (2) 조사내용

- 1) 조사방법
- 2) 조사위치 선정
- 3) 조사결과 분석(지형 및 지질, 시추조사 결과, 실내시험 결과 등)
- (3) 기타
 - 1) 조사위치 및 지층단면도
 - 2) 주상도(시추조사, 시험굴, 핸드오거보링 등)
 - 3) 시험성과(실내시험, 골재시험 등)
4. 기본설계예산서
 - (1) 설계내역서
 - (2) 단가산출서
 - (3) 수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서
5. 기본설계도면(견본도면 목록 참조)
 - (1) 일반(목차, 위치도, 일반도)
 - (2) 토공(평면도 및 종·횡단도)
 - (3) 구조물공 일반도(수로터널, 주운시설, 하구시설 등)
 - (4) 부대공(부대시설도)
6. BIM 성과품
 - (1) BIM 결과 보고서
 - (2) BIM 데이터
 - (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 내용을 요구하는 경우에는 수록내용 등을 협의하여 요약보고서 형태로 제출한다.
- (2) 토질조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 하나, 조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (3) 건설기술 심의내용 및 자문내용, 업무협약 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (4) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 기본설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.

2. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 전산프로그램을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든 (CASE별) 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.
- (4) 모든 전산프로그램의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (5) 구조계산시 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (6) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.

- (7) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.
- (8) 수치모형실험이 실시된 경우에는 실험방법, 절차, 대안 등에 대하여 기술하고, 분석내용을 수록한다.

3. 지질 및 지반조사 보고서

- (1) 조사개요, 조사내용, 기타 성과자료 등을 일목요연하게 구성한다.
- (2) 보고서에는 조사 및 시험결과로 얻어지는 각종 분석치를 기재하여야 하며 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접기초, 말뚝기초, 우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.

4. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계용역완료 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며, 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.
- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 예비수량을 산출한다.
- (6) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준” 의거 작성한다.

5. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술자의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계도면에는 주석(Note) 란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.

- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당 도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면은 KS A0005(제도통칙)과 KS F1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (6) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (7) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (8) 설계도면에 작성되는 단위는 SI를 원칙으로 하며, 특수한 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (9) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.
- (10) 기본설계 도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

6. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 범위

하천분야의 실시설계는 타당성조사 및 기본설계 내용을 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용에 대한 설계도서를 작성하는 업무를 말한다.

실시설계는 하천기본계획 및 타당성조사, 기본설계에서 결정한 시설물의 규모, 위치 및 형식 등을 근거로 공사에 필요한 상세 구조를 설계하고, 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

4.1.1 실시설계 내용

1. 설계 개요 및 법령 등 제 기준 검토
2. 기본설계 결과의 검토
3. 구조물 설계
4. 구조물별 적용공법 결정 및 설계
5. 시설물의 기능별 배치 결정
6. 공사비 및 공사기간 결정
7. 토취장, 골재원 등의 조사확인(현지조사 및 토석정보 시스템 등 이용), 샘플링, 품질시험 및 자재공급 계획
8. 측량, 지반, 지장물, 수리수문, 지질, 기상·기후, 용지조사
9. 기본 공정표 및 상세공정표의 작성
10. 시방서, 물량 내역서, 단가규정 및 구조 및 수리계산서 작성
11. 기타 발주청이 계약서 및 과업내용서에서 정하는 사항

4.2 조사업무

타당성조사, 기본설계에서 실시한 조사업무의 자료를 모두 설계에 활용할 수 있도록 검토하여야 하며, 재검토가 필요하다고 판단될 때는 이를 발주청에게 보고하고 승인을 득한 후 실시하도록 한다.

4.2.1 관련계획 조사 및 검토(필요시)

타당성 조사 및 기본설계에서 검토한 관련계획과 함께 목적시설물에 대한 주요 지침 및 해외사례 등도 조사하고 필요한 경우 관계기관과 협의한다.

4.2.2 현지조사 및 답사

수급인은 계획구간에 대하여 하천현황, 지형·지물, 식생, 용배수, 토지 이용 현황 등을 파악·확인한다. 또한 측량, 지질조사 등을 실시하는 경우에는 조사계획을 작성하여 발주청에게 제출하여야 한다.

현지답사를 실시하여 실시설계에 필요한 정확한 현황을 파악하고 사진 또는 동영상 등을 이용하여 과업수행에 유용한 자료를 작성한다.

4.2.3 수자원분야 기초자료 조사 (필요시)

1. 각종 조사에 대한 내용은 타당성 조사, 기본설계 및 하천기본계획의 내용을 참고 한다.
2. 실시설계를 위하여 필요하다고 판단되는 경우는 유역 및 하천 특성, 수문사항, 하도특성, 하천사업의 연혁 및 피해현황, 하천의 이용현황, 하천의 환경현황, 지하수, 하구, 내수 및 우수유출 등을 추가로 조사할 수 있다.
3. 각 항목별 세부적인 조사방법은 “하천설계기준”을 참조하여 시행한다.

4.2.4 하천환경 조사(필요시)

1. 하천의 수질 및 유량, 오염원, 오염부하량 등 하천환경을 조사한다.
2. 하천의 생물상, 생물 서식처 등 하천생태 현황을 조사한다.

4.2.5 측량

1. 전 단계 용역에서 기 수행된 측량자료를 검토하여 측량성과의 활용 가능성 여부를 검토한다.
2. 측량을 실시하기 전에 측량 작업계획서를 작성하여 국토지리정보원의 승인을 받아야 하고, 측량작업이 완료되었을 때에는 측량성과에 대해 공공측량성과심사를 받아야 한다.
3. 삼각측량, 수준측량, 지형측량(현황측량 또는 항공측량), 종·횡단측량을 수행한다.
4. 또한, 종·횡단 측량은 40m 간격으로 실시하여 시설물에 대해 세부적으로 설계하여야 한다.
5. 측량은 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」과 공공측량 작업규정, 하천설계기준, 발주청이 별도로 정한 기준에 의거하여 시행하도록 한다.
6. 측량기기는 조사에 적절한 것으로 사용하여야 하며, 수시로 점검 및 보정을 받은 것이어야 한다.
7. 측량완료 후에는 야장, 원도 등을 체계적으로 정리 제출하여야 하며, 측량도 작성에는 축척과 각종 측점 등이 기재되어야 한다.

4.2.6 지질 및 지반조사

1. 지질·지반조사 및 시험은 기존 자료 등을 검토하여 이를 최대한 이용해서 경제적이고 효율적으로 실시하여야 하며, 검토 내용을 보고서에 수록하여야 한다.
2. 지질 및 지반조사는 하천설계기준 및 구조물 기초설계기준에 따라 실시하여야 하며, 발주청에 제출한 세부조사 시행계획서에 따라야 한다.
3. 시추조사의 위치 변경이나 시추 개소수의 증감이 필요한 경우에는 발주청과 사전 협의 후 승인을 받아 시행하여야 하며, 과업물량의 증감이 있을 경우에는 예산범위 내에서 정산을 할 수 있다.
4. 시추공의 위치와 간격은 구조물의 중요도와 적용공법, 시설의 종류 등을 감안하여 합리적으로 결정하여야 한다.
5. 지층변화에 따른 시추심도의 변경 및 암반층의 시추심도는 구조물 기초

설계에 필요한 심도 등을 고려하여 결정되어야 하므로, 세부조사시행 계획서에 이에 관한 내용이 포함되어야 하며, 시추중에 예측치 못했던 지층이 있는 경우에는 발주청과 협의한 후 작업을 실시하여야 한다.

6. 자연시료채취는 채취 가능한 위치에 대하여 KS F 2317 규정에 의하고 샘플러는 지반상태에 가장 알맞은 것을 사용하여야 한다.
7. 조사 및 시험 항목은 하천설계기준 및 발주청의 과업내용서에 따라 시행하고 추가로 필요한 항목은 발주청과 협의하여 수행한다.
8. 특히 점성토는 불교란 자연시료를 채취하여 흙의 전단강도시험과 압밀 시험 등을 실시, 흙의 공학적 특성을 파악하여 구조물 기초설계에 차질이 없도록 하여야 한다.
9. 지반조사의 결과를 정리하여 지질 및 지반조사보고서를 작성하여야 한다.
10. 지반조사 시에는 안전사고 및 재해, 환경오염, 교통혼잡, 민원 등의 발생에 유의하여야 한다.

4.2.7 재료원 및 사토장 조사

1. 재료원 조사

- (1) 기존 골재원의 위치, 종류, 골재생산 추이 등을 조사한다.
- (2) 계획지역 인근에 기존 골재원이 없는 경우 골재원으로 개발할 수 있는 지역, 생산가능량 등을 조사한다.
- (3) 토취장의 위치, 규모 등을 조사한다.
- (4) 해당 지방자치단체에서 수행하거나 또는 추진 예정인 각종 공사장에서 발생할 토공량, 암굴착량, 성토여유 사토량 등을 조사하여 기재한다.

2. 사토장 조사

- (1) 사토장의 위치, 규모 등을 조사하며, 최소 2개소 이상 선정하여야 한다.
- (2) 사토 가능량을 조사하여 명시한다.

3. 재료원(토취장, 골재원 등), 사토장은 매장량, 생산 가능량, 향후 추이 등을 집중 검토하여 공사기간까지 사용할 수 있는 후보지를 선정하여 제시한다.

4.2.8 지장물 및 구조물 조사

1. 계획시설물의 설계 및 시공에 영향을 미치는 각종 지상시설물과 지하 매설물 및 장애물, 중요 시설물 등을 조사한다.
 - (1) 저촉되는 지상지장물 : 고압송유관, 광케이블, 기타 통신시설 등
 - (2) 지하매설물 : 전기, 통신, 송유관, 상·하수도, Gas관 등
 - (3) 농어촌지역에 분포되어 있는 관정, 양배수장 등
 - (4) 기타 계획시설물 주변의 각종 구조물과 문화재 등 중요 시설물
2. 계획시설물과 관련하여 이설 및 철거가 필요한 경우에는 관계기관과 협의하여 이설 및 보상계획을 수립할 수 있도록 한다.

4.2.9 용지조사

1. 지적도, 토지대장 및 등기부등본 등을 열람 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초 자료로 활용한다.
2. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

4.2.10 문화재 조사(필요시)

1. 문화재 등 매장물 및 유적조사를 위한 지표조사는 문화재보호법에 따라 문화재조사 전문기관이 수행하여야 한다.
2. 새로운 매장문화재를 발견한 때에는 문화재보호법에 따라 조치하여야 한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

하천기본계획 및 타당성조사, 기본설계의 성과품을 검토·분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과 값을 실시설계에 최대한 활용하여야 하며, 만일 조정이 필요한 경우 발주청과 협의하여 실시하도록 한다.

4.3.2 관련규정의 적용

본 작성기준은 일반사항 위주로 작성된 것으로 별도의 관련법규, 지방 등을 규정하고 있는 경우 해당규정에 따르며, 본 작성기준에 규정하지 않은 사항은 아래의 각 지방서 및 규정에 따라 시행하여야 한다.

1. 하천설계기준·해설 (KDS 51 00 00)
2. 생태하천조성계획·설계요령 (국토해양부, 2009.5.12)
3. 자전거 이용시설의 구조·시설기준
4. 자전거 이용시설의 구조·시설 기준에 관한 규칙 (국토교통부, 2017.2)
5. 하천에서 나무심기 및 관리에 관한 기준 (국토해양부, 2007.5.26)
6. 국토교통부 제정 각종 공사표준지방서 및 설계기준
 - (1) 토목공사 표준 일반지방서
 - (2) 하천공사 표준지방서
 - (3) 콘크리트 표준지방서
 - (4) 구조물 기초설계기준
 - (5) 콘크리트 구조설계기준
7. 조경설계기준
8. 농업생산기반정비 사업계획 설계기준
9. 자연친화적 하천정비 지침
10. 하천관련 각종 지침 및 요령
11. 건설공사 관련법령 및 규정 (건설기술진흥법, 하천법 등)
12. 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람
13. 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영 규정
14. 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정

4.3.3 환경영향평가(필요시)

1. 환경영향평가는 환경에 영향을 미치는 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거·감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말한다.
2. 환경영향평가는 다음의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.
 - (1) 환경영향평가 등은 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하여야 한다.
 - (2) 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
 - (3) 환경영향평가 등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보 제공 등을 함으로써 환경영향평가 등의 과정에 지역주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 노력하여야 한다.
 - (4) 환경영향평가 등의 결과는 지역주민 및 의사결정권자가 이해할 수 있도록 간결하고 평이하게 작성되어야 한다.
 - (5) 환경영향평가 등은 계획 또는 사업이 특정 지역 또는 시기에 집중될 경우에는 이에 대한 누적적 영향을 고려하여 실시되어야 한다.

4.3.4 설계수문량 검토(필요시)

1. 하천기본계획, 타당성 조사 및 기본설계를 통해 분석된 설계 수문량을 검토하고, 분석기간이 5년이 경과되었거나 대규모 홍수발생 등 필요한 경우 강우량 및 토지이용변동 등을 고려하여 설계수문량을 재산정한다.
2. 설계수문량 검토방법은 타당성 조사내용을 참고하여 시행한다.

4.3.5 하상변동 및 하도안정분석(필요시)

실시설계에서의 하상변동 및 하도안정 분석은 하천기본계획 등 기존자료를 이용하여 검토하는 것을 원칙으로 하며, 대상 시설물(이수시설, 치수시설 등)에 따라 수행업무를 조정하여 시행할 수 있다.

1. 하상재료, 하천유황 및 하천종횡단 측량성과를 이용하여 하상변동원인과 장래 하상변동 경향 등을 분석한다.

2. 평형하상경사 및 유로의 사행성 등을 고려한 하도의 안정성에 대하여 검토한다.

4.3.6 하천시설물 계획(필요시)

1. 기본방향 설정

- (1) 하천기본계획, 타당성조사 및 기본설계를 통해 계획된 내용을 검토하고 시공성, 경제성 등의 검토를 통해 최적의 방향을 제시한다.
- (2) 최적안 확정시 사회·환경적 요소도 고려하여야 한다.

2. 시설물 계획

- (1) 하천기본계획 및 타당성조사 등에서 결정된 최적시설물 설치안에 대해 3개안 이상 비교 검토하여 시설물 설치 최적안을 선정하여야 한다.
- (2) 시설물별로 공법, 능력, 표준 단면 등에 대해 종합적으로 검토하고 그 결과를 보고서에 수록하여야 한다.
- (3) 각 대안별 수리·수문 검토결과를 이해 쉽도록 작성하여 보고서 및 부록에 수록하여야 한다.
- (4) 시설물별로 기초 및 구조물의 안정성을 평가·검토하고 그 결과를 이해하기 쉽도록 작성하여 보고서 및 구조계산서에 수록하여야 한다.

4.3.7 설계기준 작성

1. 계획구간의 여건, 사업비, 공사현장 관리의 효율성, 공사시행 여건 등을 종합 검토하여 적절한 공구로 분할할 수 있다.
2. 설계도서 작성기준에 명시된 설계기준 조건 이외에 특별하게 외국 등의 기준을 적용할 필요가 있는 경우 적용상 문제점 등을 충분히 검토하고 적용 기준에 대한 근거를 명시한다.
3. 상기 사항은 발주청의 검토를 거쳐 확정한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.8 관계기관 협의 및 민원 검토

1. 타당성조사 및 기본설계 단계에서 수렴된 의견이 충분히 반영될 수 있도록 공사계획 및 공법을 결정하고 이해당사자와 사전에 협의하여 민원을 최소화 하여야 한다.
2. 관계기관과의 협의내용은 문서로 보존되어야 한다.

4.3.9 기타

구조물별로 적용하여야 할 설계기준을 발췌하고 실시설계에서 결정한 설계조건은 항목별 분석방법, 분석내용 등 설계조건 결정과정에 대하여 체계적으로 정리하여 보고서에 수록하여야 한다.

4.4 설계업무

실시설계 단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계시에는 기본설계에서 작성된 도면을 바탕으로 시설물에 대한 도면을 작성해야 한다. 하천분야에서의 상세설계에 대한 중요한 내용은 다음과 같다.

4.4.1 설계 일반조건

1. 전 단계(하천기본계획, 타당성조사 및 기본설계) 과업에서 검토한 설계조건 등을 검토하여 적용할 설계기준안을 작성한 후 발주청과 협의한다.
2. 일반적인 설계방법, 시방서 및 지침 이외의 특정한 사항이 요구되는 경우에는 반드시 발주청에서 요구하는 설계방법, 기준, 시방서 및 지침 등에 대해 기재한다.
3. 사전조사에서 기 조사된 주요 지장물이 있는 경우 이를 기재한다.
4. 사전조사에서 지반조사, 환경영향평가 등의 자료가 있을 경우 이를 기재한다.
5. 자재의 종류, 하천 시설물의 규모, 운영방법 등을 기재한다.
6. 국제적으로 공인된 수리 및 구조해석 범용 프로그램이 아닌 경우 프로그램의 적정성을 사용에 앞서 제출하여 승인을 받아야 한다.

4.4.2 토공

1. 횡단면도의 축점은 제방법선계획과 일치되게 40m로 한다.
2. 비탈경사는 표준비탈경사 이상을 적용한다.
3. 흙의 분류는 원칙적으로 흙의 공학적 분류방법(KS F 2324)인 통일분류법에 따르며, 제방재료는 일정 정도 점토(C) 및 실트(M)와 같은 세립분을 함유해야 한다.
4. 토질정수는 원칙적으로 토질시험 결과에 근거하여 설계에 적용한다.
5. 다짐할 때의 토량변화율은 원칙적으로 시험에 의해 산정한 값을 설계에 반영한다.
6. 다짐도는 KS F 2312의 규정에 따라 실시한 다짐시험결과를 고려하여 90%이상(구조물 주변은 95% 이상)으로 하며, 다짐장비의 선정, 다짐횟수, 포설두께 등의 경우 현장여건을 고려하여 결정한다.
7. 연약지반에 대하여 조사, 시험 결과를 면밀히 분석, 설계하여야 한다.

4.4.3 제방공

1. 하천기본계획 및 기본설계에서 결정된 계획법선을 현황도(S=1:1,000)에 정확히 재표정하여 중심선에 대한 측량을 실시한다.
2. 제방법선은 하천연안의 토지이용 현황, 홍수시의 유황, 현재의 하도, 장래의 하도, 공사비 등을 검토하여 가급적 부드러운 곡선형태가 되도록 한다.
3. 하천환경 측면에서 법선은 해당하천 고유의 자연환경, 하천의 이용현황 등과의 관계를 충분히 고려하여 하천환경의 보전 및 관리가 잘 되도록 해야 한다.
4. 완류하천에서는 어느 정도의 만곡이 필요하므로無理하게 직선으로 개수하여 평형이 깨지지 않도록 하며, 급류하천에서는 유수가 하안에 충돌하지 않도록 하는 것이 좋다.
5. 연약지반상에 축조할 경우에는 공사비와 유지비가 모두 증가하므로 제방은 이러한 장소를 피해서 견고한 불투수성 지반상에 설치한다.
6. 지류는 가능하면 예각으로 합류시키고 홍수량을 원활히 유하시키기 위하여 합류점 이하에 적당한 길이로 도류제를 설치한다.

7. 제방법선의 측점은 40m 간격으로 한다.
8. 수급인은 기존 자료를 기초로 실시설계에 필요한 아래의 기본사항을 ‘하천설계기준’에 준하여 결정한다.
 - (1) 제방고
 - (2) 여유고 및 독마루폭
 - (3) 비탈경사
 - (4) 관리용 도로 및 접근로
 - (5) 비탈면보호공 및 측단
 - (6) 제방의 안정성 검토(제방누수, 제방활동, 제방침하 등)

4.4.4 호안공

1. 호안은 이론적 계산에 의해서만 호안을 직접 설계하는 것은 현재의 기술수준으로는 어려우며, 이론의 한계를 감안하여 경험과 이론의 양면에서 고려하여 설계한다.
2. 호안의 설계시에는 사용재료의 확보 용이성, 공사비의 절감, 시공상의 용이성, 공사기간의 단축, 조도, 세굴에 대한 굴요성, 내마모성, 내구성 등을 고려해서 호안의 형태, 시공방법 등을 결정한다.
3. 호안은 비탈덮기, 기초, 비탈멈춤, 밑다짐의 네부분 중 일부 또는 전부를 조합하여 설치한다.
4. 비탈덮기는 여러 공종 중 유수의 소류력, 내구성, 수위변화, 생태환경, 기초지반 등을 고려하여 선택한다.
5. 비탈멈춤(기초)은 비탈덮기의 종류, 하천의 경사, 수충부 및 하상세굴 등을 고려하여 비탈덮기를 지지하는 구조로 설계한다.
6. 밑다짐은 호안 안정에 중요한 역할을 하므로 소류력에 견딜 수 있는 중량이어야 하고, 하상변화에 순응하며, 시공이 용이하고 내구성이 크고 굴요성이 있는 구조로 설계한다.
7. 현장여건에 맞는 호안공법을 비교·검토하여 최적안을 선정한다.

4.4.5 구조물공

1. 기본설계 등에서의 자료에 근거하여 실시설계에서 결정하는 사항을

정리한다.

2. 구조물은 그 목적에 적합하고 안전하며 경제적인 것이라야 하므로, 공인된 이론, 실험결과 및 과거 경험을 토대로 하여 구조물이 받는 하중, 온도변화, 기상작용, 지진의 영향, 지반의 지지력 등에 적합하도록 사용재료, 구조물의 형태, 재료의 강도, 구조세목 등을 정하여 설계해야 한다.
3. 표준설계도가 있는 구조물은 응력계산을 검토 후 사용하여야 하며, 표준설계도가 없는 구조물은 구조계산을 실시하고 일반도 및 구조도를 작성하여야 한다.
4. 관련 설계기준 및 규정, 지침에 따라 세부적인 사항들을 검토하여 설계한다.
5. 구조계산을 위한 전산 프로그램은 반드시 검증된 것을 사용한다.
6. 가시설은 지반조건, 인접구조물, 굴착규모 및 시공방법에 따라 구분될 수 있도록 설계한다.
7. 내진설계의 대상이 되는 구조물은 내진설계기준에 준용하여 설계한다.

4.4.6 부대공

1. 공사시 필요한 부대시설을 고려하여 계획한다.
 - (1) 가도 및 가교
 - (2) 물푸기 및 가물막이
 - (3) 오탁방지막
 - (4) 폐기물 처리 등
2. 지장물 및 지하매설물의 이설이 필요할 때는 설계조건에 기재하여 설계에 반영하도록 한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계 보고서
2. 구조 및 수리계산서
3. 지질 및 지반조사 보고서

4. 설계예산서
5. 실시설계도면
6. BIM 성과품
7. 기타(공사시방서, 환경영향평가보고서 등)

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 공사개요(위치도, 목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법 등)
 - (6) 조사단계
 - 1) 관련계획 조사 및 검토
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 하천환경조사(필요시)
 - 4) 측량
 - 5) 지질 및 지반조사
 - 6) 지장물 및 구조물 조사
 - 7) 재료원 및 사토장 조사
 - 8) 용지조사
 - 9) 문화재조사(필요시)
 - (7) 계획단계
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 하도 및 하천시설물 계획
 - 3) 기초 및 시설물 안정 검토
 - 4) 환경영향 검토(필요시)
 - 5) 설계기준 작성(필요시)
 - 6) 기타사항
 - 7) 관계기관 협의 및 민원검토

- (8) 실시설계(시설물 실시설계, 기타 등)
- (9) 사업비 분석(공사개요, 공사비산출, 사업비분석, 보상비 등)
- (10) 부록(각종 조사 및 분석자료, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계기관 협의자료 등)

2. 구조 및 수리계산서

(1) 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건, 사용 프로그램, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토, 기타)
- 5) 내진설계

(2) 수리계산서

- 1) 유역도, 홍수량 산정 지점도 등
- 2) 수리계산(설계빈도, 강우강도, 매개변수 결정, 설계유량 검토 등)
- 3) 수리실험 성과

3. 지질 및 지반조사 보고서

(1) 조사개요(목적, 범위, 조사기간)

(2) 조사내용

- 1) 조사방법
- 2) 조사위치 선정
- 3) 조사결과 분석(지형 및 지질, 시추조사 결과, 실내시험 결과 등)

(3) 기타

- 1) 조사위치 및 지층단면도
- 2) 주상도(시추조사, 시험굴, 핸드오거보링 등)
- 3) 시험성과(실내시험, 골재시험 등)

4. 설계서

- (1) 설계설명서
- (2) 설계예산서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가 등)
- (3) 단가산출서(단가산출서, 단가조서, 견적서 등)
- (4) 수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서
 - 3) 공종별 산출근거
 - 4) 기타

5. 실시설계도면(건본도면 목록 참조)

- (1) 일반(목차, 위치도, 일반도 등)
- (2) 토공(각종 평면도, 종·횡단도 등)
- (3) 호안공(호안공법 상세도)
- (4) 구조물공 일반도 및 구조도(배수구조물, 보, 낙차공, 교량, 암거 등)
- (5) 부대공(일반도 : 가도 및 가교, 가물막이, 오탁방지막 등)
- (6) 기타 상세도

6. 공사시방서, 환경영향평가보고서 등

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우에는 다음 사항을 작성하여 제출한다.

- (1) 지적도 및 용지도
- (2) 용지 및 지장물 보상조서

- (3) 사진첩 (측량, 지반조사 현황)
- (4) 인허가 서류 및 도서

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 내용을 요구하는 경우에는 수록내용 등을 협의하여 요약보고서 형태로 제출한다.
- (2) 토질조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 하나 조사량이 많아 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의한 후 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
- (3) 건설기술 심의 및 자문내용, 업무협약 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (4) 설계실명화를 위해 설계에 참여한 모든 기술인 및 참여업무에 대해 기록한다.

2. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산 프로그램명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 전산프로그램을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든 (CASE별) 입력자료가 정리되어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다. (B.M.D, S.F.D 등)
- (4) 모든 전산프로그램의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력 자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (5) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (6) 구조계산서 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을

명시하도록 한다.

- (7) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (8) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때에는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 지질 및 지반조사 보고서

- (1) 지질 및 지반조사 보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사 방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 분석치, 계획지역의 지반구성상태, 연약 지반 현황 및 대책, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접 기초, 말뚝 기초, 우물통기초등)에 따른 적합성 여부, 허용 지지력 검토 등이 포함되어야 한다.
- (2) 또한 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정 검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가지반조사 비용이 포함되어야 한다
- (3) 설계예산서는 설계용역완료 ○○일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준으로 한다.
- (5) 재료비는 “정부구매물자 가격정보”를 우선으로 하며, 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다.
- (6) 공사비산정은 당해 년도 “건설공사 표준품셈”에 준한다.
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환 매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의 후 결정한다.

- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이 한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준으로 한다.
- (9) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 “건설공사 표준 품셈”에 준한다.
- (11) 시공상세도 작성비용을 “엔지니어링 사업대가의 기준”에 의거 내역서에 산정하여 포함하여야 한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법 또는 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(NOTE)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 도면의 History를 기록한다.
- (7) 설계도면은 KS A0005(제도통칙)과 KS F1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정 값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 SI를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.

(12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.

6. 공사시방서

(1) 공사시방서는 공사계약 문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.

(2) 공사시방서에는 다음과 같은 사항을 포함하며, 국토교통부에서 발행한 건설공사시방서 작성기준을 참고하여 작성한다.

- 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선 순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
- 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제 기준의 명칭
- 3) 계약문서의, 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
- 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
- 5) 수급인이 작성하여야 할 시공상세도 목록
- 6) 수급인이 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
- 7) 발주청과 수급인 사이의 책임범위 및 한계
- 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
- 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
- 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용 장비, 소요 인원 등에 대한 상세한 규정
- 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
- 12) 기타 주요공사 사항

(3) 공사시방서 작성시 유의사항

- 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단 명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
- 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
- 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성형식의 일관성을 유지하도록 한다.
- 4) 공법 및 공종에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.
- 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독, 수급인, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오타 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.
- 11) “시공상세도 작성지침”에 의거 시공상세도 작성목록을 제시하여야 한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 소유권이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나 예고등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (2) 지적도상의 토지중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (3) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장 등은 성과품 납품시 함께 제출한다.

8. 보상대상 물건 및 지장물 조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 물건 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.

- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 시방서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 하천분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분		타 당 성 조 사	기 본 설 계	실 시 설 계
설 계 도 면	일반	· 목차	· 목차	· 목차
		· 위치도	· 위치도	· 위치도
		· 일반도 - 표준단면도	· 일반도 - 범례 - 표준단면도	· 일반도 - 범례 및 설계기준 - 표준단면도
	도공	· 평면도 - 종합 계획평면도 (1/5,000)	· 평면도 - 종합 계획평면도(1/1,200) - 시설물 계획평면도	· 평면도 - 종합계획평면도(1/1,200) - 시설물 계획평면도
			· 종·횡단도 - 측량간격 : 100m ~ 200m - 횡단 : 1/100 - 종단 : (H=1/1,000~3,000, V=1/100~300)	· 종·횡단도 - 측량간격 : 40m - 횡단 : 1/100 - 종단 : (H=1/1,000, V=1/100) · 차수 및 연약지반처리 일반도 (필요시)
	호안공			· 호안전개도 및 공법도
	구조물공	· 구조물 일반도 (수로터널, 갑문 등)	· 구조물 일반도 (수로터널, 갑문 등) · 가시설 표준도	· 구조물 일반도 및 구조도 (배수시설, 보, 낙차공, 교량, 옹벽, 암거, 수로터널, 갑문 등) · 가시설 종평면도(단면도)
	부대공		· 부대시설도	· 부대시설도 - 가도 및 가교 일반도 - 오탁방지막 일반도 - 포장단면도 - 하상시설물(여울, 징검다리 등) - 식재계획평면도(필요시) - 부체도로 및 접속도로(필요시)
	기타도면		· 지장물 및 용지도	· 지장물 및 용지도

< 붙임 2 : 사업단계별 주요 성과품 목록 >

구분	타당성조사	기본설계	실시설계
보고서	- 타당성조사 보고서 - 타당성조사 부록	- 기본설계 보고서 - 기본설계 부록 - 지질 및 지반조사 보고서	- 실시설계 보고서 - 실시설계 부록 - 지질 및 지반조사 보고서
설계 도면	① 목차 ② 위치도 ③ 일반도 - 표준단면도 ④ 평면도 - 계획평면도 ⑤ 구조물 일반도	① 목차 ② 위치도 ③ 일반도 - 범례, 표준단면도 ④ 평면도 - 종합 계획평면도 - 시설물 계획도 ⑤ 종횡단도 ⑥ 구조물공 일반도 - 구조물(수로터널, 갑문 등) - 가시설 표준도 ⑦ 부대시설도 ⑧ 기타도면 - 지장물도, 용지도	① 목차 ② 위치도 ③ 일반도 - 범례 및 설계기준 - 표준단면도 ④ 평면도 - 종합 계획평면도 - 시설물 및 식재계획도 - 부채도로 및 접속도로 ⑤ 종·횡단도 ⑥ 호안공 - 호안 전개도 - 호안 상세도 ⑦ 구조물공 일반도 및 구조도 - 배수구조물 - 구조물(보, 교량, 암거 등) ⑧ 부대공 - 가도 및 가교 - 오탁방지망, 가시설물도 등 ⑨ 기타도면 - 지장물도, 용지도
기타	기타	- 구조 및 수리계산서 - 기본설계 수량산출서 - 기본설계 예산서 - 기타 - 환경영향평가 보고서	- 구조 및 수리계산서 - 수량산출서 - 단가산출서 - 설계예산서 - 공사시방서 - 기타 - 환경영향평가 보고서

제8편
개정

항만공사 설계성과품 작성기준



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport



목 차



제1장 개요	8-1
1.1 범위	8-1
1.2 업무의 구분	8-1
1.3 업무의 내용	8-3
제2장 타당성조사(Feasibility Study)	8-4
2.1 업무의 범위	8-4
2.2 조사업무	8-4
2.3 계획업무	8-7
2.4 설계업무	8-9
2.5 성과품 작성기준	8-9
제3장 기본설계(Preliminary Design)	8-12
3.1 업무의 정의	8-12
3.2 조사업무	8-12
3.3 계획업무	8-19
3.4 설계업무	8-21
3.5 성과품 작성기준	8-22
제4장 실시설계(Detailed Design)	8-29
4.1 업무의 정의	8-29
4.2 조사업무	8-29
4.3 계획업무	8-33
4.4 설계업무	8-35
4.5 성과품 작성기준	8-40
< 붙임 1 : 항만분야 단계별 견본도면 목록 >	8-51

제1장 개요

1.1 범위

이 작성기준은 모든 항만공사의 설계업무에 적용한다.

이 작성기준에서 제시되지 않은 상세한 사항은 각 항만공사의 성격에 따라 각 발주청의 과업지시서나 작성기준을 참고하여 작성하도록 한다.

1.2 업무의 구분

설계업무는 다음과 같이 3단계로 구분하여 순차적으로 시행하되, 공사의 규모, 특성 또는 발주청 판단에 따라 타당성조사의 시행없이 타당성조사·기본설계 또는 기본설계·실시설계를 동시에 시행할 수 있다.

1.2.1 타당성조사(Feasibility Study)

건설공사에 대한 기본구상을 토대로 경제적 타당성, 투자우선순위평가, 재무적 타당성, 기술적 타당성, 사회 및 환경적 타당성을 사전에 종합적으로 판단하며,

목적 시설물의 실현방법에 있어 여러 대안을 비교·검토 최적안을 선정, 그에 대한 사업의 기본계획을 수립하고, 기본설계에 기본이 되는 기술자료를 작성하며,

「국가통합교통체계효율화법」에 의하여 공공교통시설에 대해서는 “교통시설 투자평가지침(국토교통부 고시)”을 활용하여 작성하는 단계를 말한다.

1.2.2 기본설계(Preliminary Design)

타당성조사를 토대로 일반적인 조사 및 분석, 비교·검토를 거쳐 설계기준 및 조건을 확정하고 목적시설물의 축조공법, 단면제원, 개략적인 공사물량을 산정하여 기본설계도서를 작성하는 단계를 말한다.

1.2.3 실시설계(Detailed Design)

기본설계를 토대로 목적 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법 및 기간, 소요비용, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적안을 선정하며, 공사비를 산출할 수 있는 수준의 도면과 시공자가 시공상세도를 작성할 수 있도록 설계자의 의도와 시공관련 주요내용을 주석(Note)으로 상세히 표현하고, 단순·반복되는 도면은 대표도면과 표(Table)로 표현하는 최적설계를 수행하며, 시공 및 유지관리에 필요한 기술자료를 작성하는 단계를 말한다.

1.3 업무의 내용

설계과업 수행을 위한 각 단계별 업무는 조사·계획·설계업무로 구분할 수 있으며, 그 내용은 다음 표와 같다.

구 분		타당성조사	기본설계	실시설계
조 사 업 무	1. 관련계획조사 및 검토	○	△	
	2. 현지조사 및 답사	○	○	○
	3. 기존 항만현황조사	○		
	4. 문헌조사	1) 기상자료조사	○	
		2) 지형조사	○	
		3) 해양자료조사	○	△
		4) 표사이동조사	○	△
	5. 측량	1) 수심측량	△	○
		2) 지형측량	○	△
	6. 지질·지반조사		○	○
	7. 지장물·구조물조사		○	△
	8. 재료원조사		○	△
	9. 어업권조사	○		
	10. 어업피해영향조사		○	
	11. 용지조사(편입토지조서)		△	○
계 획 업 무	1. 전 단계 성과검토		○	○
	2. 환경영향검토	○		
	3. 교통영향검토	○		
	4. 사전환경성 검토		○	
	5. 해상교통안전진단 검토		△	
	6. 환경영향평가			○
	7. 사전재해영향성 검토		○	○
	8. 경제성, 재무분석	○		
	9. 개발여건전망분석(배 후수송계획)	○		
	10. 평면배치계획	○	△	
	11. 구조물형식		○	△
	12. 설계기준 작성		○	△
	13. 관계기관 협의	○	○	△
설 계 업 무	1. 개략설계(평면수리실험 포함)	○ (△)	-	-
	2. 예비설계(수리실험 포함)	-	○ (△)	-
	3. 상세설계	-	-	○

○ : 수행하는 업무 △ : 필요시 수행하는 업무

제2장 타당성조사 (Feasibility Study)

2.1 업무의 범위

타당성조사는 국토종합개발계획 등과 같은 상위계획에서 선정된 사업대상 목적 구조물을 여러 대안에 대하여 경제적, 기술적, 환경적 측면에서 타당성을 종합적으로 검토하며,

타당성이 있을 경우 기본계획에서 고시해야 할 구체적인 기본구상(사업의 위치, 규모, 시기, 사업비, 사업효과, 사업비 조달방안 등)을 제시하는 업무를 말한다.

2.2 조사업무

2.2.1 관련계획조사 및 검토

정부관련 부처 및 공공기관에서 발표한 최신자료를 조사하고 출처 및 조사기간을 명시하여야 한다.

1. 주요 조사내용

- (1) 국내 및 국제 주요 경제지표조사(인구, GNP, GDP 등)
- (2) 국가 관련계획 및 부문별, 지역별 주요 산업정책조사

2. 해외의 우수한 선진 항만 및 각종 제도, 관리운영사항을 분석, 정리하여 항만개발계획에 반영하여야 한다.

3. 기존의 참고문헌 및 자료는 현지조사 및 답사 전에 조사하여 현지조사 자료로 활용토록 하여야 한다.

2.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 해당 계획지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등의 정확한 현황을 파악하여 현지조사계획 수립에 활용토록 하여야 한다.

3. 현지조사는 현지답사 결과를 토대로 조사계획을 수립하여 사전에 발주청과 협의하여 시행한다.

2.2.3 기존 항만현황조사

1. 항만시설 현황조사

- (1) 기존의 항구, 항로 및 수역시설에 대한 현황을 조사한다.
- (2) 부두시설은 규모, 수심, 연장, 구조형식, 건설연도, 대상선박 및 하역방법과 하역능력 등을 조사·분석한다.

2. 이용현황

- (1) 물동량 처리실적 및 추이, 선박의 입·출항 및 체선·체화현황을 조사·분석한다.
- (2) 항만이용화물량의 실적을 품목별, 부두별, 화물취급 특성별로 분류·파악한다.
- (3) 화물별 취급선박 규모, 형태 등을 조사한다.
- (4) 야적장 등 보관시설 이용현황을 조사한다.
- (5) 부두시설 이용현황과 문제점을 조사하여 장래부두 재배치 가능성을 조사한다.

3. 운영현황

하역업체 및 장비현황, 운영실태를 조사한다.

2.2.4 기상자료조사

1. 과거 20년간의 기상자료를 수집, 다음 사항별로 정리, 분석하여 종합개발 계획에 이용할 수 있도록 한다.
 - (1) 풍향별(16방위)로 풍급별 발생빈도를 연간, 월별로 분석 정리하고 주풍향, 설계풍향의 풍속 등을 조사한다.
 - (2) 과거 발생했던 태풍에 대하여 발생지역, 평균최대풍속, 지속시간 및 당시의 기압 등을 조사한다.
 - (3) 연간, 월별 강우량 및 시간강우 강도를 분석·정리한다.
 - (4) 월별 최고, 최저 및 평균기온을 정리한다.

- (5) 연간, 월별, 계절별 안개 발생일수 및 농도 등을 조사·정리하여야 한다.
2. 이상 정리된 자료 등을 토대로 하여 육상 및 해상작업 일수를 추정, 시공 계획시 적용할 수 있도록 제시한다.

2.2.5 지형조사

1. 계획 대상지의 인근지역에 대한 개략적인 지형을 조사하고 계획 대상지의 지정학적인 위치와 특성 등을 파악·정리하여야 한다.
2. 계획 대상지의 항만에서의 위치와 주변시설물의 위치를 조사·정리하여야 하며, 시설물의 배치 및 구조물 설계시에 이를 이용하여야 한다.

2.2.6 해양자료조사

1. 설계파고는 기존 보고서상의 설계파고와 현재 운영 중인 인근 파랑관측소의 파고자료 등을 활용한다.
2. 기존의 인근 검조소에서 관측된 조석자료를 수집, 분석하여 조위를 검토한다.
3. 대상수역 및 인근수역의 기존 조류자료를 수집·분석하여 대상 수역의 대표적인 조류방향 및 유속을 정리하고, 또 이를 시설물 배치계획 및 구조물 설계에 적용하여야 한다.

2.2.7 표사이동조사

본 과업에 의한 항만건설시 해안의 변동에 따른 해안침식 또는 매몰이 예측될 시에는 그 상황을 조사하여 후속 단계과업에서 대책을 수립할 수 있도록 검토 결과를 보고서에 수록하여야 한다.

2.2.8 수심측량(필요시)

타당성조사단계에서는 해도를 사용하여 수심현황을 파악하고, 해도가 없는 경우를 고려하여 필요시 수심측량을 수행한다.

2.2.9 어업권조사

관련 시·군에 등록된 어업권현황을 조사하여 사업시행으로 인해 영향을 받는 어업권의 현황을 파악한다.

2.3 계획업무

2.3.1 환경영향 검토

사업대상지의 환경적 특성을 기존의 문헌자료를 조사하여 사업시행으로 인한 환경에 미칠 영향을 정성적으로 파악하여 후속단계의 과업인 「환경영향평가법」에 의한 환경영향평가 과정에서 평가업무가 효율적으로 수행될 수 있도록 사업 특성과 환경에 미치는 영향을 잘 정리하여 보고서에 수록하여야 한다.

2.3.2 교통영향 검토

1. 교통량조사

- (1) 항만건설과 관련하여 화물수송로 경로상에 있는 도로의 현재 상태의 교통량을 국토해양부의 도로별 교통량 조사결과를 조사하여 도로확장 또는 항만전용 도로건설의 필요성이 있는지에 대하여 조사하고 후속단계에서 과업이 수행될 수 있도록 조사결과를 보고서에 수록하여야 한다.

2.3.3 경제성 분석 및 재무분석

1. 해당 공사의 예상 공사비, 시장성에 기초한 목적 구조물의 경제적 효율, 그리고 이자율을 비롯한 미래의 자금비용 등에 대한 적절한 가정을 바탕으로 해당 공사의 기대 수익과 기대 비용을 추정한다.
2. 해당 공사의 건설 및 운영단계에서 발생 가능한 제반 위험에 대한 분석과 공사 수행으로부터 예상되는 현금 흐름에 대한 분석, 그리고 공사수행 중 또는 후의 주위 상황이 변화함에 따라 현금 흐름에 미치는 영향 등을 고려하여 발생 가능한 모든 경우를 가정하여 실시하게 되는 민감도분석을 시행하여야 한다.

3. 항만시설 건설비 및 유지관리비와 이용자 편익을 비교하여 편익비용(B/C), 초년도 수익률(FYRR), 내부수익률(IRR), 및 순현재가치(NPV), 최적개통시기 등을 산출하여야 하며, 이때 시간편익을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우로 구분하여야 한다.
4. 항만시설 개통 이후의 추정물동량에 따른 항만운영 수입 및 운영비용을 1년 단위로 산출하여 운영의 채산성을 검토하여야 한다.

2.3.4 개발여건 전망분석(배후수송계획)

1. 항만개발 여건전망

항만의 입지여건과 개발 잠재력 등을 종합적으로 검토하여 항만개발여건을 전망한다.

- (1) 배후권역의 특성
- (2) 국제무역구조 및 해상수송 동향분석

2. 항만개발 수요전망 분석

수급인은 한국해양수산개발원 항만수요예측센터에서 발표한 항만개발 수요전망분석자료를 조사하여 다음과 같이 정리하여야 한다.

- (1) 전국항만 물동량의 품목별, 단계별 물동량 전망치
- (2) 배후지역 항만 물동량의 품목별(컨테이너 포함), 단계별 물동량 전망치

3. 기타 항만개발 수요추정

개발대상지역의 입지적 특성을 감안하여 개발 전략상이나 국토개발 측면에서 필요한 관광여객시설, 마리나시설 및 자원비축기지 수요 등과 기타 현지조건을 감안한 유선, 어선 수용시설 등 항만개발 필요성을 제시한다.

2.3.5 평면배치계획

토지이용계획과 시설배치계획을 수립하고 대안을 설정하여 평면배치계획의 비교안을 검토하고 수치모형실험 등을 통해 그 최적안을 제시한다. 대형 항만의 경우에는 3차원수리모형실험 등을 통해 최적안의 항내정온도 확보여부를 검증하여야 한다.

2.3.6 관계기관 협의

1. 평면배치계획 수립과 관련하여 이해당사자 및 관계기관의 의견을 수렴하여 사업시행으로 인한 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 타당성조사 과정에서 이해당사자의 의견을 충분히 수렴하여 평면배치계획에 반영토록 하고, 후속단계의 과업에서 기 수렴된 이해당사자의 의견이 반영된 공사계획이 수립될 수 있도록 관계기관 협의내용을 별도의 보고서로 작성하여 제출하여야 한다.

2.4 설계업무

타당성조사단계의 설계업무를 개략설계라 말하며, 개략설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

2.4.1 공사시행 방안

수급인은 사업추진에 유리한 공사발주형태(터키, 기타공사 등)의 장·단점을 검토하여 공사 시행방안을 수립하여야 한다.

2.4.2 평면도

지형도의 축척 1:5,000을 표준으로 하여 해당 지역의 사회적, 자연적, 문화적 요인을 명시하여, 주요 구조물시설 등을 기입하는 것으로 한다. 또한, 발주청의 지시에 의해 비교안을 작성하는 것으로 한다.

2.4.3 표준단면도

1/500~1/1,000 축척을 표준으로 하여 도면에 주요구조물에 관해서 치수, 형상, 형식을 알 수 있도록 명시한다.

2.5 성과품 작성기준

2.5.1 타당성조사 성과품의 구분

1. 타당성조사보고서
2. 타당성조사보고서 별책부록(경제성 및 재무분석, 추정수량 및 추정공사비 산출서)
3. 관련도면

2.5.2 타당성조사 성과품의 내용

1. 타당성조사보고서
 - (1) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (2) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (3) 목차
 - (4) 위치도
 - (5) 과업의 개요(목적, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
 - (6) 조사업무
 - (7) 조사업무 내용분석
 - (8) 계획업무
 - (9) 추정공사비 산출
 - 1) 추정 공사량
 - 2) 추정 공사비, 용지비, 기타
 - (10) 경제성분석 및 재무분석
 - (11) 결론 및 종합
 - (12) 기본계획 고시를 위한 기본구상
 - (13) 부록(기술심의 및 자문사항, 관계기관 업무협의 및 지시사항 등)
2. 타당성조사보고서 별책부록
 - (1) 경제성 및 재무분석
 - 1) 대안별 경제성분석
 - 2) 최적안의 투자우선순위 분석
 - 3) 최적안의 민감도분석
 - 4) 최적안의 최적 투자시기분석
 - (2) 추정수량 및 추정공사비산출서
 - 1) 추정수량산출서

- 2) 추정공사비산출서
3. 관련도면(견본도면 목록 참조)
 - (1) 위치도
 - (2) 토지이용계획도
 - (3) 시설배치계획도
 - (4) 평면배치계획

2.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 타당성조사보고서
 - (1) 각종조사 자료는 본 보고서의 항목에 포함하여 수록하는 것을 원칙으로 하되, 그 양이 과대하여 별도보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.
 - (2) 건설기술심의 및 자문내용, 각종 업무협의사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
 - (3) 참여기술인의 실명관리를 위하여 타당성조사에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(타당성조사시에 수요예측을 수행한 자 및 설계 등 건설엔지니어링사업에서 도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)
 - (4) 수급인은 사업추진에 유리한 공사 발주형태(설계시공일괄입찰, 대안, 기타공사 등)의 장·단점을 검토·분석한다.
2. 기타
 - (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
 - (2) 모든 보고서는 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 관련도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
 - (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품 지침”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
 - (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제 3 장 기 본 설 계

(Preliminary Design)

3.1 업무의 정의

항만기본설계는 결정된 사업계획과 타당성조사, 기본계획을 토대로 공사의 규모, 시설물의 배치 및 구조형식, 실시설계방침 등 공사계획의 제반조건 및 기본적인 사항 등을 정하는 설계를 말한다.

기본계획에 의해서 결정된 목적 구조물의 배치계획 및 형식에 대하여 비교안과 함께 시공성, 경제성, 유지관리, 안전성 및 환경 등 종합적인 검토와 구조물의 구조형식, 기본치수를 면밀히 검토하여 기술적, 경제적 판정에 의한 구조물의 최종안을 결정하는 것을 목적으로 한다.

3.2 조사업무

3.2.1 관련계획 조사 및 검토(필요시)

정부관련 부처 및 공공기관에서 발표한 최신자료를 조사하고 출처 및 조사기간을 명시하여야 한다.

1. 주요 조사내용

- (1) 국내 및 국제 주요 경제지표조사(인구, GNP, GDP 등)
- (2) 국가 관련계획 및 부문별, 지역별 주요산업정책조사

2. 해외항만조사

해외의 우수한 선진항만 및 각종제도, 관리·운영사항을 분석, 정리하여 항만개발계획에 반영하여야 한다.

3. 기존의 참고문헌 및 자료는 현지조사 및 답사 전에 조사하여 현지조사 자료로 활용토록 하여야 한다.

3.2.2 현지조사 및 답사

1. 수급인은 해당 계획지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 및 문화재를 파악·확인한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등이 전 단계에서 수행한 과업의 내용과 일치여부 및 변화의 정도를 파악하여 현지조사계획 수립에 활용토록 하여야 한다.
3. 현지조사는 현지답사 결과를 토대로 조사계획을 수립하여 사전에 발주청과 협의하여 시행한다.

3.2.3 해양자료조사(필요시)

1. 설계파고는 기존 보고서상의 설계파고와 현재 운영중인 인근 파랑관측소의 파고자료 등을 활용한다.
2. 기존의 인근 검조소에서 관측된 조석자료를 수집·분석하여 조위를 검토한다.
3. 대상수역 및 인근수역의 기존 조류자료를 수집·분석하여 대상 수역의 대표적인 조류방향 및 유속을 정리하고, 또 이를 시설물 배치계획 및 구조물 설계에 적용하여야 한다.

3.2.4 표사이동조사(필요시)

본 과업에 의한 항만건설시 해안의 변동에 따른 해안침식 또는 매몰이 예측될 시에는 그 상황을 조사하여 후속 단계과업에서 대책을 수립할 수 있도록 검토 결과를 보고서에 수록하여야 한다.

3.2.5 수심측량

1. 수급인은 평면배치계획상의 구조물을 실현시킬 수 있는 공학적 검토가 가능하도록 충분한 수역에 대하여 수심측량을 실시하여야 한다.
2. 측량구역은 필요시 발주청과 협의하여 구역을 조정할 수 있다.
3. 수심측량의 측심선 간격은 50m 간격을 표준으로 하며, 시설의 특성에 따라 측심간격을 조정하여 수심도를 작성한다.
4. 수심측량은 음향측심기 사용을 원칙으로 하고, 장애물이나 측량선 진입이 곤란한 곳에는 육상 수준측량 또는 Lead측량을 실시하여야 한다.

5. 보조삼각점의 위치는 평면직각좌표로 도면 또는 보고서에 명시하여야 하며, 보조삼각점 중 일부는 발주청에서 지정하는 표식으로 설치하여 향후 공사용 기준점으로 이용할 수 있도록 하고 국립해양조사원의 기본수준점을 기준으로 한 표고로 표시하여야 한다.
6. 측량 시작과 종료시에는 바체크를 실시하여 오차의 여부를 확인하여야 한다.
7. 측량선의 위치는 전자측위기 또는 삼각측량에 의하여 정확히 측정하여야 하며, 작업구역내 파고가 30cm 이상 또는 선박의 항해로 인하여 정확히 측량할 수 없을 때에는 측량을 중지하여야 한다.
8. 기록지상에는 해측심의 번호, 일시를 표시하고 분실 또는 훼손되지 않도록 분류·보관하여야 한다.
9. 측량기간 중 검조기록은 국립해양조사원의 검조기록을 이용하여 매 5분마다 조위변화를 기재하여야 한다. 그리고 성과표는 다음사항을 기록하여야 한다.
 - (1) 측량일시 및 측량자 명단
 - (2) 위치측량시 3물표의 명칭과 좌우각
 - (3) 조위 관측일시와 수로국 조위기록대장
 - (4) 측량번호 및 기타 필요한 사항

3.2.6 지형측량

1. 측량범위는 대상지역 인근 및 배후도로 일대가 나타나도록 하되, 국립지리원의 기본삼각점을 이용, 삼각측량을 실시하여 조사구역내에 필요한 수의 보조삼각점을 설치하여야 한다.
2. 설치된 보조삼각점을 이용하여 지형현황측량을 실시하여야 하며 국립해양조사원의 T.B.M을 조사구역의 제반 기준점에 연결하여 지형측량에 활용하며, 필요시 국립지리원의 B.M과 비교하여야 하고 발주청의 지시에 따라 표석을 설치하여 멸실되지 않도록 하여야 한다.
3. 지형지물은 원도에 상세하게 표시하여야 하며, 현지에 노출된 지장물, 그 규격 및 표고를 기록하여 평면도에 표시하여야 한다.

3.2.7 지반조사 및 시험

1. 지반조사 및 시험은 기존의 자료 등을 검토하여 이를 최대한 이용해서 경제적 이고 효율적으로 실시하여야 하며, 검토 내용을 보고서에 수록하여야 한다. 또한 계획 대상지역이나 그 인근 지역에 대한 지반조사 자료가 있을 경우에는 이를 비교 활용하여야 한다.
2. 지반조사는 발주청에 제출한 세부조사시행계획서에 따라야 하며, 과업의 증감이 있을 경우에는 예산범위 내에서 정산을 할 수 있다.
3. 해상 보링조사의 위치는 발주청이 평면도를 제시하였을 경우에는 이에 따라 실시하여야 하며, 제시된 평면도가 없을 경우에는 그 위치를 평면도에 표시하여 세부조사시행계획서 수립전 발주청과 협의 후 시행하여야 한다.
4. 지반조사를 위한 시추공의 간격은 본 설계기준에 규정되어 있을 경우에는 이를 따라야 하되 그렇지 않을 경우에는 발주청과 협의하여 결정하여야 하며, 협의시 다음의 배치기준을 참고하여야 한다.

구 분	법선방향	법선직각방향
넓은지역	300~500m	50m
작은지역	50~100m	50m

5. 시추공의 위치 및 간격은 구조물의 중요도와 적용공법, 시설의 종류 등을 감안하여 합리적으로 결정하여야 한다.
6. 시추조사의 위치 변경이나 시추 개소의 증감이 필요한 경우에는 발주청과 사전 협의 후 승인을 받아 시행하여야 한다.
7. 조사를 실시한 위치는 평면직각 좌표로 시추조사 성과도에 표시하여야 한다.
8. 지층변화에 따른 시추심도의 변경 및 암반층의 시추심도는 구조물 기초설계에 필요한 심도 등을 고려하여 결정되어야 하므로, 세부조사시행계획서에 이에 관한 내용이 포함되어야 하며, 시추 중에 예측치 못했던 지층이 있는 경우에는 발주청과 협의한 후 작업을 실시하여야 한다.
9. 자연시료채취는 채취 가능한 위치에 대하여 KS F 2317 규정에 의하고 샘플은 지반상태에 가장 알맞은 것을 사용하여야 한다.

10. 점성토지반에서는 일정 심도 간격으로 현장배인시험을 실시하여 실내역학 시험 성과와 비교·분석한다.
11. 사질지반에 대한 표준관입시험은 2m마다 1회씩 실시하는 것을 원칙으로 하되, 토성이 변할 때마다 시료를 채취 필요한 토질시험을 실시하여야 하며, 토질 특성상 표준관입시험이 불필요하는 등 시험횟수의 조정이 필요하다고 인정될 경우에는 발주청과 협의하여 시행한다.
12. 채취된 시료에 대한 시험은 다음의 토질시험을 실시하되 공사재료원 등의 추가적인 시험은 발주청과 협의하여 시행한다.
 - (1) 함수비시험
 - (2) 비중시험
 - (3) 입도시험
 - (4) 액성 및 소성한계시험
 - (5) 일축 및 3축압축시험
 - (6) 압밀시험 등
13. 특히 점성토는 흐트러지지 않는 시료를 채취하여 흙의 전단강도시험과 압밀시험 등을 실시, 흙의 공학적 특성을 파악하여 구조물 기초설계에 차질이 없도록 하여야 한다,
14. 지반조사의 결과는 토질주상도, 토질단면추정도, 지지층 심도분포도, 연약층 분포도, 토질시험 결과표, 토질분류도 및 구간별 연약지반 토질정수 분석 자료 등으로 정리하여 지질 및 지반조사보고서를 작성하여야 한다.
15. 보링 및 원위치시험시에는 지정된 토질분야 기술인이 현장에 상주하여 조사에 임하여야 한다.
16. 해양지질조사는 파랑과 조류의 영향을 받지 않는 시설 위에서 시행하여야 한다.
17. 지반조사의 토질주상도, 각종 시험결과 성과물에는 토질분야 책임기술인의 서명 또는 날인을 받아 보고서를 작성하여야 한다.

3.2.8 지장물 및 구조물조사

1. 본 업무는 전 단계에서 수행한 조사결과를 토대로 사업에 영향을 받는 지장물 및 구조물에 대하여 구체적인 이전방안 및 처리대책을 수립하는 것을 목적으로 한다
2. 과업대상지역 일대의 각종 지하 매설물도를 작성하여야 한다.
3. 기본계획수립안에 관련된 각종 지하매설물의 이전이 필요시에는 지장물 및 지하매설물 세부이설계획 항목에서 그 이설방안을 제시하여야 한다.
4. 각종 지하매설물도는 작성되어 있는 도면과 연계하여 도면으로 작성 제출되어야 한다.
5. 조사항목은 다음과 같다.
 - (1) 공공시설물
 - (2) 전기 및 통신시설물
 - (3) 가스, 송유관 등
 - (4) 상·하수도 시설물 및 기존 구조물
 - (5) 기타 시설물
6. 계획시설물 인근의 각종 구조물과 문화재를 비롯한 중요시설물에 대한 구조물조사를 한다.

3.2.9 재료원조사

1. 항만공사용 재료원은 흙, 모래, 자갈, 석재원, 콘크리트 및 레미콘으로 구분하고 선정조건을 검토하고 발주청과 협의하여 결정하는 것을 원칙으로 한다.
2. 토취장은 토사채취 가능여부, 매장량, 운반조건, 토지소유자 동의여부 등을 종합적으로 검토하고 골재원 선정 우선순위를 정하여 발주청에 보고하여야 한다.
3. 모래채취원은 구입단가와 현장 채취단가를 비교·검토하여 반입가능량, 반입조건, 반입단가를 비교 검토하여 발주청에 보고하여야 한다.
4. 석재원은 기초사석, 뒷채움사석, 피복석 등 규격별로 생산가능성, 채취가능량, 반입조건 등을 종합적으로 검토하고 우선순위를 정하여 발주청에 보고하여야 한다.

5. 콘크리트 또는 레미콘이 사용될 경우는 기 조사된 인근 공장 등에 대하여 검토하고 항만구조물의 내구성 향상을 위한 특수콘크리트 사용 결정시에는 이의 제조 및 품질확보 여건 등을 조사하여 이용 가능한 공장을 선정한다.
6. 모든 재료원에 대해서는 공사 중 민원사항의 발생이나 물량부족 등의 문제가 생기지 않도록 철저한 조사를 실시하여야 하며, 기타 조사사항은 다음과 같다.
 - (1) 소재지 및 소유지
 - (2) 가채량, 운반거리, 운반로의 상태
 - (3) 보상비 및 복구비 관련사항
 - (4) 환경변화에 대한 영향
7. 기타 공사시행을 위하여 필요하다고 인정되거나 발주청의 지시가 있을 경우에는 이에 대하여 조사를 하여야 한다.

3.2.10 어업피해영향조사

1. 사업구역내 피해영향조사

- (1) 해당 항만공사의 사업시행으로 예상되는 해역의 어업피해를 조사하기 위해 대상해역의 해양환경조사와 피해영향 범위조사를 실시하고, 이를 토대로 피해정도를 예측, 그 저감방안을 검토 제시하며, 피해에 대하여는 대상 해역에서의 해양환경 및 피해범위 현황조사 결과를 근거로 하여 피해의 종류와 범위 등을 등급별로 구체적으로 조사해서 감정평가기관에 제시할 수 있도록 항목별로 정리한다.
- (2) 조사 대상해역은 개발예정수역 및 해당 공사의 시행으로 피해가 예상되는 해역을 포함한다.
- (3) 피해영향조사 내용에 환경영향, 해양생태계 및 생산량, 어업동태 및 생산량, 개발사업에 대한 주민의식조사, 사업시행으로 인한 피해 및 저감방안에 대한 내용을 포함하여야 한다.
- (4) 피해영향조사는 사업시행시 순차적으로 연계될 수 있도록 하여야 하며, 구체적인 사항은 별도의 사전 협의를 거쳐 정리한다.
- (5) 피해영향권의 분석 및 결정은 해양환경조사 결과와 어업권 자원실태자료 등 제반 관련자료를 비교·분석하여야 하며, 영향권 결정 내용을 별도로 발주청과 사전에 협의를 거쳐야 한다.

- (6) 기타 피해영향조사의 세부수행내용 및 방법 등은 수급인이 사전계획을 수립, 작성하여 발주청의 승인을 득한 후 시행하여야 하며, 수급인은 어업권피해영향조사를 수행할 수 있는 지정전문기관에 의뢰하여 시행하여야 한다.

3.2.11 용지조사(필요시)

1. 용지조사는 법적근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 열람하고, 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 활용한다.
2. 폐 부지현황을 조사한다.
3. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

3.3 계획업무

3.3.1 전 단계 성과검토

앞서 실시한 타당성조사의 성과품을 검토·분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 기본설계에 최대한 활용하여야 한다.

3.3.2 사전환경성 검토

1. 사업유형별로 환경성 검토과정에서 고려되어야 할 환경영향을 주는 인자와 환경영향 항목을 분석하고 부지조성, 시설공사, 시설운영단계별로 환경영향을 고려하여 관련된 환경영향항목을 세분하여 검토·평가항목을 선정하고 중점 평가항목을 구분한다.
2. 평가항목별 주요 검토사항
 - (1) 풍수해, 산사태, 지반붕괴 등 재해발생 가능성 지형여부 파악
 - (2) 대상지역 및 주변의 오염원, 토지이용상황, 장래개발계획 등을 고려한 환경친화적 토지이용계획
 - (3) 환경보전 관련지역(조수보호구역, 상수원보호구역 등)의 분포현황 및 보전대책

- (4) 특정야생동·식물, 천연기념물, 철새도래지 등의 분포현황 및 대책
- (5) 환경기초시설, 상수도공급관련시설 및 연계사용가능성 여부
- (6) 기타 각 환경분야별 검토사항은 사전환경성업무편람의 기준을 적용

3.3.3 평면배치계획(필요시)

토지이용계획과 시설배치계획을 수립하고 대안을 설정하여 평면배치계획의 비교안을 검토하고 수치모형실험 등을 통해 그 최적안을 제시한다. 대형 항만의 경우에는 3차원수리모형실험 등을 통해 최적안의 항내정온도 확보여부를 검증하여야 한다.

3.3.4 구조물형식

1. 현장조사결과를 분석하여 설계조건을 결정하고 현장특성에 부합되는 최적의 구조형식을 3개안 이상 비교·검토하여 최적안을 선정하여야 한다.
2. 구조물별로 구조물의 안정성, 경제성, 시공성, 환경에 미치는 영향 등에 대해 종합적으로 검토하고, 그 결과를 이해하기 쉽도록 작성하여 보고서 및 구조계산서에 수록하여야 한다.

3.3.5 설계기준 작성 및 기타

1. 구조물별로 적용하여야 할 설계기준을 발췌하여 보고서에 수록하여야 하며, 당해 설계에서 적용한 주요설계기준은 이해관계자가 설계내용을 이해하기 쉽도록 보고서의 “설계기준”편에 별도로 정리하여야 한다.
2. 당해 설계에서 결정한 설계조건은 항목별 분석방법, 분석내용 등 설계조건 결정과정에 대하여 체계적으로 정리하여 보고서에 수록하여야 한다.
3. 당해 설계에서 적용한 법정 설계기준 이외에 적용된 외국의 설계기준이나 신공법 등에 관한 내용은 별도로 작성하여 부록에 수록하여야 한다.
4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

3.3.6 관계기관 협의

1. 전 단계과업에서 수립된 이해당사자의 의견이 최대한 반영될 수 있도록 공사계획 및 공법을 결정하여 이해당사자와 사전에 협의하여 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 관계기관 협의내용은 문서로 보존되어야 한다.

3.4 설계업무

기본설계단계의 설계업무를 표준설계라 말하며, 표준설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

3.4.1 항만구조물설계

1. 설계목적

항만구조물의 설계과업은 대상지점의 기상, 해상, 지형, 지질 등의 자연조건, 배후지의 중요도, 인접하는 해안보전시설, 해변 및 수면의 이용상황 등을 고려하고, 안전성, 경제성, 시공성에 관해서 종합적으로 검토하여 기본사항을 결정하며, 최적의 구조형식을 선정하는 것을 목적으로 한다.

2. 설계업무

(1) 설계계획

수급인은 업무의 목적을 파악한 뒤에 각 발주청의 과업지시서에 가리키는 업무내용을 확인하여 업무계획을 작성하고 발주청에게 제출한다.

(2) 현지답사

수급인은 업무의 대상지역의 지형, 지질 등 자연상황 및 구조물, 토지이용 상황 등에 관해서 현지의 상황을 파악하여 정리한다.

또한 현지조사(측량, 지질조사 등)를 필요로 하는 경우 수급인은 그 이유를 밝히고, 조사범위에 관해서 발주청에게 보고하여 지시를 받는다.

(3) 기본사항의 검토

수급인은 조위, 물결, 해일, 토질, 해저지형 및 해변지형, 지진력, 배후지의 중요도, 시공조건 등을 고려하여 항만구조물의 설계조건을 검토하여야 한다.

(4) 구조형식의 선정

수급인은 물리적 조건, 기초지반의 토질조건, 용지조건, 해변의 이용, 시공 조건 등을 고려해서 3개안 이상의 단면을 구상하여 시설의 안전성, 경제성, 시공성, 유지관리, 환경성 등을 종합적으로 검토하여 최종안을 선정하여야 한다.

(5) 구조물의 안정계산

수급인은 구조물의 안정계산을 당해 구조물의 설계기준에서 제시하는 기준을 만족할 수 있도록 설계조건을 합리적으로 결정하여 검증된 안정검토 방법으로 구조물의 안정성을 검토하여야 한다.

(6) 설계도

수급인은 선정된 최적안에 관해서 도면을 작성한다. 도면으로서는 평면도, 종단도, 표준구조도, 표준횡단도 및 일반도로 한다.

3.5 성과품 작성기준**3.5.1 기본설계 성과품의 구분**

1. 기본설계보고서
2. 주요 구조계산서 및 수리실험모형실험 분석결과
3. 주요 지질 및 지반조사 보고서
4. 기본설계예산서(기본설계내역서, 기본단가산출서, 기본수량산출서)
5. 기본설계도면
6. BIM 성과품

3.5.2 기본설계 성과품의 내용

1. 기본설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)

- (4) 목차
- (5) 위치도
- (6) 공사개요(목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)
- (7) 조사
 - 1) 관련계획 조사 및 검토(필요시)
 - 2) 현지조사 및 답사
 - 3) 해양자료조사(필요시)
 - 4) 표사이동조사(필요시)
 - 5) 측량
 - 6) 지질·지반조사
 - 7) 지장물·구조물조사
 - 8) 재료원조사
 - 9) 어업피해영향조사
 - 10) 용지조사(필요시)
 - 11) 기타
- (8) 계획
 - 1) 전 단계 성과검토
 - 2) 사전환경성 검토
 - 3) 평면배치계획(필요시)
 - 4) 구조물형식 결정
 - 5) 설계기준 작성
 - 6) 관계기관 협의
 - 7) 기타
- (9) 기본설계(공법결정, 구조물 제원 결정, 구조물의 안정검토 등)
- (10) 기본사업비
- (11) 부록(각종 조사자료, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계 기관 협의자료 등)

2. 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 및 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 주요구조계산(개요, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계단면력, 단면응력 검토, 안정검토)
- (2) 수리계산서
 - 1) 유역도
 - 2) 수리계산(설계빈도, 강우강도, 단면상수, 유역면적, 계수결정, 유량검토 등)
3. 지질 및 지반조사보고서
 - (1) 토질 개황(목적, 범위, 조사기간)
 - (2) 주요 토질조사(시추, 시험, 물리탐사)
 - 1) 조사방법
 - 2) 조사위치 선정
 - 3) 조사결과 분석
 - (3) 주요 토질시험 결과
 - (4) 부록
 - 1) 지질분포 현황도
 - 2) 토질조사 위치도($S=1/25,000$)
 - 3) 재료원 현황도
 - 4) 지층단면도
 - 5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도
 - 6) 핸드오가보링 주상도
 - 7) 실내시험 성과표
 - 8) 골재시험 성과표(하상·석산 골재)
 - (5) 성과분석
 - 1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - 2) 교량기초 검토
 - 3) 사면안정 검토

4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

4. 기본설계예산서

- (1) 기본설계내역서
- (2) 기본단가산출서
- (3) 기본수량산출서
 - 1) 수량집계표
 - 2) 공종별 수량산출서

5. 기본설계도면(견본도면 목록 참고)

- (1) 목차
- (2) 위치도(1/5,000~1/20,000)
- (3) 일반도(1/100~1/500)
- (4) 종평면도($H=1/1,200 \sim 1/1,000$, $V=1/200 \cdot H=1/5,000$, $V=1/500$)
- (5) 현장조사 결과도(수심도, 지형도, 토질조사 위치도 등)
- (6) 구조일반도(1/50~1/200)
 - 1) 일반구조물
 - 2) 기초
 - 3) 기타

6. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침”에 따른 요구사항 등

3.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 기본설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 토질조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 한다. 그러나

조사량이 과대하여 별도 보고서를 작성하는 것이 적절한 경우에는 발주청과 협의 후 작성하며, 본 보고서에는 요약분을 수록한다.

- (3) 지질 및 지반조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반 현황, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용지지력 등을 수록하여야 한다.
- (4) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (5) 참여기술인의 실명관리를 위하여 기본설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다.(제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)

2. 주요 구조 및 수리계산서

- (1) 구조계산서는 계산과정과 적용된 설계정수를 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어 있어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요 부수만 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분별 첫 쪽(page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.

- (7) 구조계산시 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- (8) 수리계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (9) 수리계산서에서 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3. 기본설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계완료 ○○ 일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며 예비단가 산출방법은 발주청과 협의한다.
- (5) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 예비 수량을 산출한다.

4. 기본설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술자의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (3) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당도면 공사 내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- (4) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (5) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 History를 기록할 수 있도록 한다.
- (6) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (7) 도면 하단의 표제 난의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (8) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따

라 작성한다.

- (9) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주자와 협의한 후 사용한다.
- (10) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.
- (11) 기본설계도면은 건본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이 필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

5. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.
- (4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

제4장 실시설계 (Detailed Design)

4.1 업무의 정의

실시설계는 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 내용을 설계도서에 표기한 것을 말한다.

실시설계는 기본설계로确定的한 설계조건에 근거하여 공사에 필요한 상세구조를 설계하고, 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 예정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

또 기본설계로 确定해야 할 요건이 确定되어 있지 않은 경우나 혹은 변경의 필요가 있는 경우는 각 발주청의 과업지시서에 근거하여 설계를 하는 것으로 한다.

4.2 조사업무

4.2.1 현지조사 및 답사

1. 수급인은 해당 계획지역에서의 지형, 지물, 식생, 용·배수, 토지이용상황 등을 파악·확인한다.
2. 현지답사를 하여 계획지역의 지형, 지물, 각종시설물, 식생, 토지이용상황 등이 전 단계에서 수행한 과업의 내용과 일치여부 및 변화의 정도를 파악하여 현지조사계획 수립에 활용토록 하여야 한다.
3. 현지조사는 현지답사 결과를 토대로 조사계획을 수립하여 사전에 발주청과 협의하여 시행한다.

4.2.2 지형측량(필요시)

1. 수급인은 기본설계시 수행된 측량의 성과를 충분히 검토한 후 활용하도록 한다.
2. 측량범위는 대상지역 인근 및 배후도로 일대가 나타나도록 하되, 국립지리원의 기본삼각점을 이용, 삼각측량을 실시하여 조사구역내에 필요한 수의 보조 삼각점을 설치하여야 한다.

3. 설치된 보조삼각점을 이용하여 지형현황측량을 실시하여야 하며 국립해양조사원의 T.B.M을 조사구역의 제반 기준점에 연결하여 지형측량에 활용하며, 필요시 국립지리원의 B.M과 비교하여야 하고, 발주청의 지시에 따라 표석을 설치하여 멸실되지 않도록 하여야 한다.
4. 지형지물은 상세한 원도에 표시하여야 하며, 현지에 노출된 지장물, 그 규격 및 표고를 기록하여 평면도에 표시하여야 한다.
5. 계획평면도 등에는 기존 시설물 및 신규 시설물의 위치의 곡부에 그 위치를 좌표로 명시하여야 한다.

4.2.3 지반조사 및 시험

1. 지반조사 및 시험은 기존의 자료 등을 검토하여 이를 최대한 이용해서 경제적이고 효율적으로 실시하여야 하며, 검토 내용을 보고서에 수록하여야 한다. 또한 계획대상지역이나 그 인근지역에 대한 지반조사 자료가 있을 경우에는 이를 비교 활용하여야 한다.
2. 지반조사는 발주청에 제출한 세부조사시행계획서에 따라야 하며, 과업의 증감이 있을 경우에는 예산범위 내에서 정산을 할 수 있다.
3. 해상 보링조사의 위치는 발주청이 평면도를 제시하였을 경우에는 이에 따라 실시하여야 하며, 제시된 평면도가 없을 경우에는 그 위치를 평면도에 표시하여 세부조사시행계획서 수립 전 발주청과 협의 후 시행하여야 한다.
4. 지반조사를 위한 시추공의 간격은 본 설계기준에 규정되어 있을 경우에는 이를 따라야 하되 그렇지 않을 경우에는 발주청과 협의하여 결정하여야 하며, 협의시 다음의 배치기준을 참고하여야 한다.

구 분	법선방향	법선직각방향
정밀조사	50~100m	20~30m

5. 시추공의 위치 및 간격은 구조물의 중요도와 적용공법, 시설의 종류 등을 감안하여 합리적으로 결정하여야 한다.
6. 시추조사의 위치 변경이나 시추 개소의 증감이 필요한 경우에는 발주청과 사전 협의 후 승인을 받아 시행하여야 한다.

7. 조사를 실시한 위치는 평면직각좌표로 시추조사성과도에 표시하여야 한다.
8. 지층변화에 따른 시추심도의 변경 및 암반층의 시추심도는 구조물 기초 설계에 필요한 심도 등을 고려하여 결정되어야 하므로 세부조사시행계획서에 이에 관한 내용이 포함되어야 하며 시추 중에 예측치 못했던 지층이 있는 경우에는 발주청과 협의한 후 작업을 실시하여야 한다.
9. 자연시료채취는 채취 가능한 위치에 대하여 KS F 2317 규정에 의하고 샘플은 지반상태에 가장 알맞은 것을 사용하여야 한다.
10. 점성토지반에서는 일정심도 간격으로 현장배인시험을 실시하여 실내역학 시험 성과와 비교·분석한다.
11. 사질지반에 대한 표준관입시험은 2m마다 1회씩 실시하는 것을 원칙으로 하되, 토성이 변할 때마다 시료를 채취 필요한 토질시험을 실시하여야 하며, 토질 특성상 표준관입시험이 불필요 하는 등 시험횟수의 조정이 필요하다고 인정될 경우에는 발주청과 협의하여 시행한다.
12. 채취된 시료에 대한 시험은 다음의 토질시험을 실시하되 공사재료원 등의 추가적인 시험은 발주청과 협의하여 시행한다.
 - (1) 함수비시험
 - (2) 비중시험
 - (3) 입도시험
 - (4) 액성 및 소성한계시험
 - (5) 일축 및 3축압축시험
 - (6) 압밀시험 등
13. 특히 점성토는 흐트러지지 않는 시료를 채취하여 흙의 전단강도시험과 압밀시험 등을 실시, 흙의 공학적 특성을 파악하여 구조물 기초설계에 차질이 없도록 하여야 한다.
14. 지반조사의 결과는 토질주상도, 토질단면추정도, 지지층 심도분포도, 연약층 분포도, 토질시험 결과표, 토질분류도 및 구간별 연약지반 토질정수 분석 자료 등으로 정리하여 지질 및 지반조사보고서를 작성하여야 한다.

15. 보링 및 원위치시험시에는 지정된 토질분야 기술인이 현장에 상주하여 조사에 임하여야 한다.
16. 해양지질조사는 파랑과 조류의 영향을 받지 않는 시설 위에서 시행하여야 한다.
17. 지반조사의 토질주상도, 각종 시험결과 성과물에는 토질분야 책임기술인의 서명 또는 날인을 받아 보고서를 작성하여야 한다.

4.2.4 재료원조사(필요시)

1. 항만공사용 재료원은 흙, 모래, 자갈, 석재원, 콘크리트 및 레미콘으로 구분하여 선정조건을 검토하고 발주청과 협의하여 결정하는 것을 원칙으로 한다.
2. 토취장은 토사채취 가능여부, 매장량, 운반조건, 토지소유자 동의여부 등을 종합적으로 검토하고 골재원 선정 우선순위를 정하여 발주청에 보고 하여야 한다.
3. 모래채취원은 구입단가와 현장채취단가를 비교·검토하여 반입가능량, 반입조건, 반입단가를 비교 검토하여 발주청에 보고하여야 한다.
4. 석재원은 기초사석, 뒤탈채움사석, 피복석 등 규격별로 생산가능성, 채취가능량, 반입조건 등을 종합적으로 검토하고 우선순위를 정하여 발주청에 보고 하여야 한다.
5. 콘크리트 또는 레미콘이 사용될 경우는 기 조사된 인근 공장 등에 대하여 검토하고, 항만구조물의 내구성 향상을 위한 특수콘크리트 사용 결정시에는 이의 제조 및 품질확보 여건 등을 조사하여 이용 가능한 공장을 선정한다.
6. 모든 재료원에 대해서는 공사중 민원사항의 발생이나 물량부족 등의 문제가 생기지 않도록 철저한 조사를 실시하여야 하며, 기타 조사사항은 다음과 같다.
 - (1) 소재지 및 소유지
 - (2) 가채량, 운반거리, 운반로의 상태
 - (3) 보상비 및 복구비 관련사항
 - (4) 환경변화에 대한 영향
7. 기타 공사시행을 위하여 필요하다고 인정되거나 발주청의 지시가 있을 경우는 이에 대하여 조사를 하여야 한다.

4.2.5 용지조사(편입토지조사)

1. 용지조사는 법적근거인 지적도, 임야도, 토지·임야대장, 등기부등본을 열람하고, 발급받아 면적과 소유자 관계인을 정확히 조사하여 용지 및 지장물 보상조서의 기초자료로 활용한다.
2. 폐 부지현황을 조사한다.
3. 점유되는 토지, 가옥 및 시설물 등의 보상에 필요한 자료를 조사한다.

4.3 계획업무

4.3.1 전 단계 성과검토

전 단계에서 수행한 성과품을 검토, 분석하여 조사·계획·설계업무의 각 결과치를 실시설계에 최대한 활용하여야 한다.

4.3.2 환경영향평가

1. 항만개발계획 및 개발사업을 수립·시행하는 과정에서 환경에 미치는 부정적인 영향을 미리 예측·분석하여 그에 대한 저감방안을 마련하여야 한다.
2. 항만이나 어항 건설사업은 해안가에서 이루어지기 때문에 해양환경의 중점적인 검토가 필요하다.
3. 해안가 도시의 경우 주거시설의 대부분이 항 주변에 위치하기 때문에 항만공사 중 소음·진동 등 생활환경 측면에서의 검토가 필요하다.
4. 항만건설사업에서는 주로 매립, 준설, 해안 구조물 설치 등으로 인한 해양동·식물, 해양물리 등의 환경변화를 주요 검토한다.
5. 매립 등을 위한 토취장개발, 골재원개발 등이 수반되기 때문에 개발로 인한 영향을 검토한다.

4.3.3 사전재해영향성 검토

1. 항만개발로 인하여 발생 가능한 재해영향요인을 개발사업 시행이전에 예측·분석하고 적절한 저감방안을 수립·시행토록 하여야 한다.
2. 사전재해영향성 검토는 「자연재해대책법」 시행령 제6조에 따라 공사 시행 전에 관계기관을 대상으로 협의토록하며 주요 검토사항은 다음과 같다.
 - (1) 진입도로, 매립지 등 지구내 및 인근 지역의 지반 안정성 검토
 - (2) 매립지를 이용하는 경우 지반침하, 압밀, 지진 및 지반진동 등 지반재해에 대한 검토 및 대책 수립
 - (3) 개발사업 구간과 연결되는 주변지역 배수시설의 통수능력 검토
 - (4) 해안과 직결되는 소하천, 배수로 등의 역류발생 검토 및 대책 수립
 - (5) 설계과 및 설계 해면의 산출 등 연안구조물의 설계를 위해서 태풍모델을 바탕으로 태풍관측자료와 해상관측자료 종합 정밀 분석
 - (6) 호안구조물 등의 침하방지를 위한 기술적 검토

4.3.4 구조물형식(필요시)

구조물별로 구조물의 안정성, 경제성, 시공성, 환경에 미치는 영향 등에 대해 종합적으로 검토하고, 그 결과를 이해하기 쉽도록 작성하여 보고서 및 구조 계산서에 수록하여야 한다.

4.3.5 설계기준 작성

1. 구조물별로 적용하여야 할 설계기준을 발췌하여 보고서에 수록하여야 하며, 당해 설계에서 적용한 주요설계기준은 이해관계자가 설계내용을 이해하기 쉽도록 보고서의 “설계기준”편에 별도로 정리하여야 한다.
2. 당해 설계에서 결정한 설계조건은 항목별 분석방법, 분석내용 등 설계조건 결정과정에 대하여 체계적으로 정리하여 보고서에 수록하여야 한다.
3. 당해 설계에서 적용한 법정 설계기준 이외에 적용된 외국의 설계기준이나 신공법 등에 관한 내용은 별도로 작성하여 부록에 수록하여야 한다.

4. BIM 설계시, 설계기준은 「건설산업 BIM 시행지침(국토교통부)」을 따른다.

4.3.6 관계기관 협의(필요시)

1. 전 단계과업에서 수립된 이해당사자의 의견이 최대한 반영될 수 있도록 공사계획 및 공법을 결정하여 이해당사자와 사전에 협의하여 민원을 최소화할 수 있는 방안을 검토하도록 한다.
2. 관계기관 협의내용은 문서로 보존되어야 한다.

4.4 설계업무

실시설계단계의 설계업무를 상세설계라 말하며, 상세설계의 중요한 내용은 다음과 같다.

4.4.1 제방, 호안, 방조제, 안벽설계

1. 업무목적

제방, 호안, 방조제, 안벽 등의 상세설계는 기본설계로 선정된 구조형식에 관해서 기존의 관련자료 및 표준설계로 검토된 설계조건에 근거해서 공사에 필요한 상세한 구조설계를 수행하여 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

2. 설계업무

(1) 기본사항의 결정

수급인은 기본설계성과, 기존 자료를 기초로 상세설계를 하는 데 필요한 아래의 기본사항을 결정한다.

- 1) 법선배치
- 2) 표준단면
- 3) 부대시설
- 4) 구조물과의 접합

(2) 설계도

수급인은 기본설계로 선정된 구조형식, 표준단면에 대하여 각각의 필요한 아래 사항에 대한 설계검토를 실시하고, 해안제방, 호안, 방조제, 안벽의 구조 상세설계도를 작성한다.

- 1) 제체재료와 사면피복공
 - 2) 기초공
 - 3) 지수공
 - 4) 근고공
 - 5) 사면피복공
 - 6) 근류공 및 배수공
 - 7) 소파공
- (3) 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도

수급인은 해안제방 계획지의 측량도면을 바탕으로 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도를 작성한다.

(4) 가설구조물설계

수급인은 공사용도로, 시공 Yard, 필요한 가설구조물 등의 설계를 실시한다.

4.4.2 방파제설계

1. 업무목적

방파제의 상세설계는 기본설계로 선정된 구조형식에 관해서, 기존의 관련자료 및 기본설계로 검토된 설계조건에 의거해서 공사에 필요한 상세한 구조를 설계하여 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

2. 설계업무

(1) 기본사항의 결정

수급인은 기본설계 성과, 기존 자료를 기초로 상세설계를 하는 데 필요한 아래의 기본사항을 결정한다.

- 1) 평면배치
- 2) 표준단면
- 3) 부대시설

4) 구조물과의 집합

(2) 설계도

수급인은 기본설계로 선정된 구조형식, 표준단면에 대하여 각각의 필요한 아래 사항에 대한 설계검토를 실시하고, 고조·해일 방파제의 구조 상세 설계도를 작성한다.

1) 상부공, Parapet

2) 평면도

3) 종단면도 및 측면도

4) 근고공, 피복공

5) 수심평면도

6) 기초공

(3) 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도

수급인은 방파제 계획지의 측량도면을 바탕으로 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도를 작성한다.

(4) 가설구조물설계

수급인은 공사용도로, 시공 Yard, 필요한 가설구조물 등의 설계를 실시한다.

4.4.3 수문 및 통문설계

1. 업무목적

수문 및 통문 상세설계는 기본설계로 선정된 구조형식에 관해서, 상세한 설계를 해서 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산출하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

2. 설계업무

(1) 기본사항의 결정

수급인은 기본설계 등에서의 자료에 근거하여 상세설계로 결정하는 사항을 정리하며, 위치, 단면, 기본구조 제원 등의 기본사항을 결정한다.

(2) 구조설계

1) 설계조건 설정

수급인은 설계조건, 하중조건, 자연·지반조건, 시공조건 등의 필요항목을 설정한다.

2) 기초공

수급인은 구조형식(연구조·강구조)에 관해서 검토하여 그 형식에 관해 발주청과 협의하여 기초설계를 한다. 연구조의 경우는 상대침하량, 지반의 항복변위량 등을 산정한 뒤에 지반처리공의 수단을 결정하는 것으로 한다. 기초공이 말뚝기초의 경우는, 말뚝종류를 비교·검토를 하여 기초말뚝의 배치계획을 한다.

3) 본체공

수급인은 구체, 문기둥·조작대, 홍벽, 날개벽, 호상공 및 범복공, 가마감, 토류공 등에 관해서 검토하여 안정계산·구조계산을 하며, 구조상세도, 배근도 등을 작성한다.

4) 게이트공 및 조작실

수급인은 문체, 권상기, 조작실, 관리교의 각부에 관해서 검토하여, 게이트·조작실의 설계를 한다.

5) 고수호안, 저수호안 및 토공

고수호안, 저수호안의 구조 및 사용해야 할 재료의 선정과 필요에 따라 안정계산, 구조계산을 하고, 평면도, 횡단도, 종단도, 구조상세도를 작성한다. 토공은 굴착, 성토, 매립 등의 토공도를 작성한다.

3. 가설비설계

수급인은 시공계획에 의해 필요한 가설비(가마감, 가배수로, 공사용도로 및 산류공 등)의 규모, 구조제원을 근접 구조물과의 영향도 고려해서 물리계산, 안정계산 및 구조계산에 의해 결정하여 설계도를 작성한다.

4.4.4 접안시설설계

1. 업무목적

접안시설의 상세설계는 기본설계로 선정된 구조형식에 관해서 기존의 관련자료

및 기본설계로 검토된 설계조건에 의거해서 공사에 필요한 상세한 구조를 설계하여 경제적이고 또한 합리적으로 공사의 비용을 산정하기 위한 자료를 작성하는 것을 목적으로 한다.

2. 설계업무

(1) 기본사항의 결정

수급인은 기본설계 성과, 기존 자료를 기초로 상세설계를 하는 데 필요한 아래의 기본사항을 결정한다.

- 1) 평면배치
- 2) 표준단면
- 3) 부대시설
- 4) 구조물과의 접합

(2) 설계도

수급인은 기본설계로 선정된 구조형식, 표준단면에 대하여 각 각의 필요한 아래 사항에 대한 설계검토를 실시하고, 접안시설의 구조상세설계도를 작성한다.

- 1) 상부공
- 2) 측면도, 종단면도, 평면도
- 3) 하부공
- 4) 기초공
- 5) 수심평면도

(3) 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도

수급인은 접안시설 계획지의 측량도면을 바탕으로 전체 평면도, 종횡단면도 및 토공도를 작성한다.

(4) 가설구조물설계

수급인은 공사용도로, 시공 Yard, 필요한 가설구조물 등의 설계를 실시한다.

4.4.5 토석정보공유시스템(EIS)의 활용

1. 본 시스템의 활용은 토목 및 건축 공종의 공공공사로 사토 또는 순성토

발생량이 10,000m³ 이상인 공사를 대상으로 한다.

2. 설계자는 순성토 및 사토 발생시 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 경제적인 설계를 하여야 한다.
3. 발주청은 용역과업의 준공과 동시에 토석정보공유시스템(EIS)에 순성토 및 사토의 종류, 수량, 위치, 발생시기, 반입·반출계획 등을 등재하고, 공사 계약시까지 수정·보완하여야 한다.

4.5 성과품 작성기준

4.5.1 실시설계 성과품의 구분

1. 실시설계보고서
2. 지질 및 지반조사보고서
3. 구조계산서 및 수리모형실험성과
4. 설계예산서
5. 실시설계도면
6. 공사시방서
7. BIM 성과품
8. 기타

4.5.2 실시설계 성과품의 내용

1. 실시설계보고서
 - (1) 표지
 - (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
 - (3) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)
 - (4) 목차
 - (5) 위치도(1/25,000~1/50,000)
 - (6) 공사개요(목적, 범위, 내용, 기간, 과업수행방법, 금액 등)

(7) 조사

- 1) 현지조사 및 답사
- 2) 측량
- 3) 지질·지반조사
- 4) 지장물·구조물조사(필요시)
- 5) 재료원조사(필요시)
- 6) 용지조사
- 7) 기타

(8) 계획

- 1) 전 단계 성과검토
- 2) 환경영향평가
- 3) 사전재해영향성 검토
- 4) 구조물형식(필요시)
- 5) 설계기준 작성(필요시)
- 6) 관계기관 협의(필요시)
- 7) 기타

(9) 상세설계(설계기준·조건, 토공, 용·배수공, 구조물공, 부대시설, 기타)

(10) 사업비 분석

- 1) 공사개요
- 2) 공사비산출
- 3) 사업비분석
- 4) 용지 및 지장물보상비

(11) 민원사항

(12) 부록(각종 조사자료, 기술심의 및 자문사항, 업무협의 및 지시사항, 관계 기관 협의자료 등)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 표지
- (2) 제출문(건설엔지니어링사업자의 대표이사 명의)
- (3) 목차
- (4) 조사개요(목적, 범위, 기간, 장비 등)

(5) 조사내용

- 1) 조사위치 선정
- 2) 조사방법(지표지질조사, 시추조사, 현장원위치시험, 실내시험, 물리탐사 등)
- 3) 토질 및 암석의 분류 및 기재방법

(6) 조사결과

- 1) 지형 및 지질
- 2) 시추조사 결과
- 3) 현장원위치시험 결과
- 4) 물리탐사 결과
- 5) 실내시험 결과

(7) 성과분석

- 1) 터널 및 교량구간 지층분석
- 2) 교량기초 검토
- 3) 사면안정 검토
- 4) 성토재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가

(8) 부록

- 1) 조사위치 및 지층단면도
- 2) 주상도(시추조사, 핸드오가보링, 시험굴)
- 3) 시험성과(수압, 공내재하, 실내토질, 실내암석, 골재원시험 등)
- 4) 물리탐사 야장 및 자료

3. 구조계산서 및 수리실험성과

(1) 구조계산서

- 1) 개요
- 2) 구조계획도
- 3) 설계조건(구조형식, 설계방법, 설계하중, 사용자재 및 특성, 지반조건 · 물성치, 사용 Program, 설계기준 및 지침, 기타)
- 4) 구조계산(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 구조해석, 설계단면력, 단면응력 검토, 기초허용지지력 계산, 안정검토)
- 5) 내진설계
- 6) 가시설(개요, 구조해석 방법 및 모델, 사용자재, 단면상수, 하중조건, 설계

단면력, 단면응력검토, 안정검토, 기타)

(2) 수리실험성과

- 1) 평면3차원실험(항내정온도 성과 및 구조물 배치계획)
- 2) 단면실험(단면안정성 검토)

4. 설계예산서

(1) 설계설명서

- 1) 공사목적
- 2) 공사개요
- 3) 위치
- 4) 기간
- 5) 규모
- 6) 공사수량
- 7) 관급자재
- 8) 예정공정표
- 9) 기타

(2) 설계내역서(설계내역서, 도급공사 원가계산서, 총괄내역서, 공종별 내역서, 일위대가 등)

(3) 단가산출서(단가산출서, 중기사용료, 단가조서, 견적서, 운반거리 조건표 등)

(4) 수량산출서

- 1) 총괄 자재집계표
- 2) 공종별 수량집계표
- 3) 공종별 자재집계표
- 4) 세부공종별 수량집계표
- 5) 세부공종별 산출근거
- 6) 기타

5. 실시설계도면(견본도면 목록 참조)

(1) 목차

(2) 위치도(1/5,000~1/20,000)

(3) 일반도(1/100~1/500 : 표준횡단면도, 토공횡단면도 등)

(4) 종평면도($H=1/1,200 \sim 1/1,000$, $V=1/200 \cdot H=1/5,000$, $V=1/500$: 배수 계획도, 배수 구조물 횡단면도, 가도계획도 등)

- (5) 평면도(1/600~1/1,200 : 가시설도, 가도계획도)
- (6) 종단면도($H=1/600$, $V=1/1,200 \cdot H=1/1,200$, $V=1/200$: 가시설도, 가도계획도)
- (7) 구조일반도·구조도(1/50~1/200 : 일반구조물, 기초, 기타)
- (8) 가시설 개요도(1/50~1/200 : 가시설 개요도)
- (9) 부대시설도
- ※ 주요 단면 구조상세도(1/10~1/100) : 구조상세도면은 중요한 부분에 대해서 시공상세도 작성자에게 설계자의 의도를 표현하는 도면임(필요시 작성)

6. 공사시방서

- (1) 총칙
- (2) 조사
- (3) 지반개량공사
- (4) 준설 및 터파기공사
- (5) 사석 및 고르기공사
- (6) 콘크리트공사
- (7) 말뚝공사
- (8) 안벽부속공사
- (9) 방식공사
- (10) 부두포장공사
- (11) 항로표지공사
- (12) 항만하역장비공사

7. BIM 성과품

- (1) BIM 결과 보고서
- (2) BIM 데이터
- (3) “건설산업 BIM 시행지침” 에 따른 요구사항 등

8. 기타

해당 사항이 있을 경우 다음사항을 작성·제출하도록 한다.

- (1) 지적도 및 용지도
- (2) 용지 및 지장물보상조서
- (3) 시진첩(측량, 지반조사 현황)

(4) 인·허가서류 및 도서

(5) 시추조사의 코아박스는 일정기간 발주청이 보관하도록 한다.

4.5.3 성과품 작성의 특기사항

1. 실시설계보고서

- (1) 발주청이 본 보고서를 요약한 요약보고서를 요구하는 경우에는 발주청의 지시에 따라 소요 부수, 수록내용 등을 결정하여 제출한다.
- (2) 지질 및 지반조사보고서는 별도로 작성하고 본 보고서에는 요약분을 수록하는 것을 원칙으로 하나 지반조사 내용이 적을 경우에는 발주청과 협의 후 본 보고서의 한 항목으로 하고 시추주상도, 시험결과 등은 부록에 수록한다.
- (3) 건설기술심의 내용 및 자문, 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.
- (4) 참여기술인의 실명관리를 위하여 실시설계에 참여한 관계공무원 및 건설엔지니어링사업의 담당자, 발주청, 방침 승인기관(설계도서를 작성하거나 공사비를 산정한 자 등을 포함한다.)에 대하여 각 참여기술인별 참여기간, 수행업무 등을 기록하며 설계 실명관리를 위해 날인 또는 서명하여야 한다. (제1편 일반사항 내 붙임 1 참조)

2. 지질 및 지반조사보고서

- (1) 지질 및 지반조사보고서에는 조사개요, 조사항목, 조사위치, 조사방법, 조사내용, 각종시험 내용 및 결과, 시추주상도가 수록되어야 하며, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치, 계획지역의 지반구성 상태, 연약지반현황 및 대책, 예상되는 구조물 기초의 종류(직접·말뚝·우물통기초 등)에 따른 적합성 여부, 허용지지력 검토 등이 포함되어야 한다.
- (2) 또한, 대절토부 및 대성토부는 별도의 사면안정 검토를 실시한 후 그 내용을 수록하고 적정 비탈경사를 제시하여야 한다.

3. 구조계산 및 수리실험 성과

- (1) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- (2) 각종 계산에 사용한 전산프로그램(Program)명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.

- (3) 국제적으로 공인된 구조계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 범용프로그램과 비교·결과를 제시하여 신뢰성을 검증할 수 있는 프로그램(Program)을 사용한다.
- (4) 전산프로그램(Program)을 사용하여 계산한 경우, 구조계산서에는 정확한 모든(Case별) 입력자료가 정리되어야 한다. 또한 그에 대한 출력자료 역시 정리되어 있어야 한다.(B.M.D, S.F.D 등)
- (5) 모든 전산프로그램(Program)의 출력자료는 구조계산서의 부록으로 하고, 그 양이 과대한 경우에는 별책으로 작성하여 최소 소요부수를 제출한다. 그러나 정리된 형태로 입출력자료가 인쇄된 것은 본 구조계산서 해당 항목에 수록한다.
- (6) 구조계산서 각 부분의 첫 쪽(Page)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- (7) 구조계산서 주요 설계계수가 가정값인 경우에는 반드시 가정값임을 명시하도록 한다.
- (8) 수리실험 성과에 의한 평면배치계획을 비교·정리하여 수록하고 손쉽게 비교할 수 있도록 한다.
- (9) 수리실험에서 실험자의 소견이 있을 때에는 그 내용 및 대책을 명확히 하되, 특히 해상 현장자료의 사후검증이 필요할 때는 이를 실현할 수 있도록 한다.

4. 설계예산서

- (1) 설계예산서는 설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별하고 단가산출서, 수량산출서는 별책으로 작성한다.
- (2) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 총괄내역서에는 제경비 및 시공상세도면 작성, 추가 지반조사 비용이 포함되어야 한다.
- (3) 설계예산서 작성은 설계완료 ○○ 일전 해당 월을 기준으로 작성한다.
- (4) 노임기준은 당해 년도 시중 공사 노임단가(대한건설협회)를 기준한다.
- (5) 재료비는 「정부구매물자 가격정보」를 우선으로 하며 가격정보에 없는 재료는 2개 이상의 물가정보지를 참조하여 산출한다,
- (6) 공사비 산정은 당해 년도 「건설공사 표준품셈」 또는 실적공사자료를 기준으로 한다,
- (7) 중기손료 작성시의 외환환율은 당해 년도 1월 2일 외환은행 전신환

매도율을 기준으로 하나 외환환율의 변동이 클 경우는 발주청과 협의후 결정한다.

- (8) 공사비 산출을 위한 견적서는 3개 업체 이상의 것을 기준으로 하되, 부득이한 경우에는 발주청과 협의하여 1개 또는 2개 업체의 견적서를 기준한다.
- (9) 설계예산서는 계약예규 “예정가격 작성기준”에 의거 작성한다.
- (10) 수량산출서 작성시 자재할증, 손율, 고재처리 등은 건설공사 표준품셈에 준한다.

5. 실시설계도면

- (1) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- (2) 실시설계의 구조물 도면에는 설계방법(허용응력설계법 또는 강도설계법 또는 한계상태설계법)에 대하여 표시하여야 한다,
- (3) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술인의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- (4) 설계도면에는 주석(Note)란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계조건과 시공시에 유의하여야 할 사항 등 해당 도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록한다.
- (5) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- (6) 설계도면에 개정(Revision)란을 만들어 시공시 도면의 History를 기록할 수 있도록 한다.
- (7) 설계도면은 KS A 0005(제도통칙)과 KS F 1001(토목제도통칙)에 따라 작성한다.
- (8) 도면 하단의 표제란의 형식은 발주청과 협의하여 결정한다.
- (9) 주요 설계계수가 가정값인 경우 현장시공에 앞서 확인이 필요하면 도면 주석란에 이러한 사실을 명시하여야 한다.
- (10) 모든 도면은 “건설기술진흥업무 운영규정” 제55조의 건설정보 표준에 따라 작성한다.
- (11) 설계도면에 작성되는 단위는 S.I를 원칙으로 하며, 특수 단위가 필요할 때는 발주청과 협의한 후 사용한다.
- (12) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 List를 작성하여 두도록 한다.
- (13) 실시설계도면은 견본도면 목록을 참고하여 작성하며, 목록 외의 도면이

필요한 경우에는 발주청과 협의하여 결정한다.

6. 공사시방서

(1) 공사시방서는 공사계약문서의 일부분으로 시설물 또는 구조물의 품질, 기능, 구조, 재료 등과 시공절차, 방법, 기타 시공 및 유지관리에 필요한 요구사항 등을 규정한 것으로, 해당 표준시방서 및 전문시방서 관련법규 등을 근간으로 발주청 및 설계자의 설계의도가 정확히 반영될 수 있도록 작성한다.

(2) 공사시방서에는 다음과 같은 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

- 1) 적용범위, 용어의 정의, 설계도서의 적용 우선순위, 설계도서 검사 의무 등에 관한 상세사항
 - 2) 해당 건설공사 표준시방서 및 전문시방서, 관련법규 및 지침, 제기준의 명칭
 - 3) 계약문서의 계약조건 이외의 필요한 계약조건에 관한 사항
 - 4) 관련법규에 따른 요구사항 및 조건에 관한 상세사항
 - 5) 수급인이 작성하여야 할 시공상세도 목록
 - 6) 수급인이 제출할 각종 보고서 및 서류 등에 관한 방법, 시기 및 절차 등에 관한 세부사항
 - 7) 발주청과 수급인 사이의 책임범위 및 한계
 - 8) 각종검사, 기성지급, 설계변경 등에 대한 절차, 방법, 시기
 - 9) 공사관리, 공정관리, 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 대한 상세사항
 - 10) 주요 공종별 시공방법 및 절차, 시험방법, 허용오차, 사용자재, 사용장비, 소요인원 등에 대한 상세한 규정
 - 11) 공사전반에 관한 주의사항 및 절차
 - 12) 기타 주요 공사사항
- (3) 공사시방서 작성시 유의사항
- 1) 공사시방서는 전문용어를 사용하고, 정확하고 완전하며 간단·명료하게 작성하여 해석에 이견이 없도록 한다.
 - 2) 계약상 필요한 모든 사항이 포함되도록 작성한다.
 - 3) 표준양식을 사용하도록 하고, 되도록 작성 형식의 일관성을 유지하도록 한다.
 - 4) 공법 및 공종에 맞는 자재, 장비, 인원을 선정한다.

- 5) 공종 전반에 대해 기술하며, 목차는 가능한 한 공사 순서대로 작성한다.
- 6) 현실적으로 가능한 방법 및 내용으로 작성한다.
- 7) 공사기성에 관련된 사항을 이해가 명확하도록 한다
- 8) 발주청의 의도를 정확히 파악하고, 발주청의 감독, 수급인, 건설사업관리기술인 등이 직면할 수 있는 어려움을 감안하여 신중히 작성한다.
- 9) 정확한 문법을 준수하고 오자, 오타 등이 없도록 작성한다.
- 10) 토석정보공유시스템(EIS)을 활용하여 공사시방서를 작성한다.

7. 용지도 및 용지조서의 작성

- (1) 용지도는 지적기사 자격소지자가 용지도 작성 및 확인, 날인하여야 하며, 용지도상에는 도로부지경계선 및 중심선을 표시하고, 행정구역, 지번, 지목, 축척 등을 기입하고, 중요물건(가옥, 분묘, 전주, 지하매설물)을 표시한다.
- (2) 용지조서에는 지번, 지적, 지목, 소유자의 주소, 성명이 표시되어야 하며, 지적에는 당초 지적과 계획도로로 분할된 지적을 구분하여 작성한다.
- (3) 소유권이외의 권리(저당권, 지상권, 지역권 등)가 설정되어 있거나 예고 등기, 가등기 등이 설정되어 있는 경우는 그 내용을 기입하고 공유물일 경우는 공유지분을 기입한다.
- (4) 지적도상의 토지 중 등기가 되어 있지 않거나, 토지대장에도 미등록된 토지는 소유자란에 별도 기재한다.
- (5) 용지조서 작성에 사용한 지적도, 임야도, 토지대장 등은 성과품 납품시 함께 제출한다,

8. 보상대상 및 지장물조서의 작성

- (1) 과업용지내 보상대상 및 지장물은 종류별로 상세하게 조사 기입한다.
- (2) 보상대상 물건 및 지장물은 발주청과 협의하여 그 범위 등을 결정한다.

9. 기 타

- (1) 도면의 크기는 KS A 5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 모든 보고서, 계산서, 시방서, 지침 등은 A4 크기 용지에 작성하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 도면, 집계표 등을 위해 A3 크기 또는 적절한 크기의 용지를 사용할 수 있다.
- (3) 설계도서 납품시 “전자설계도서 작성·납품지침(국토교통부)”에 따라 전자

납품 성과품을 작성하여 USB 등 비휘발성 저장매체로 제출하여야 한다.

(4) 저장매체의 파일명 및 번호체계는 발주청의 지침에 따른다.

< 붙임 1 : 항만분야 단계별 견본도면 목록 >

구 분	타당성 조사 (Feasibility Study)	기본설계 (Preliminary Design)	실시설계 (Detailed Design)
설 계 도 면	▪ 위치도	▪ 목차	▪ 목차
	▪ 토지이용계획도	▪ 위치도 (1/5,000 ~ 1/20,000)	▪ 위치도 (1/5,000 ~ 1/20,000)
	▪ 시설배치계획도	▪ 일반도 (1/100 ~ 1/500)	▪ 일반도 (1/100 ~ 1/500)
	▪ 평면배치계획	▪ 종평면도 (H=1/1,200 ~ 1/1,000, V=1/200, H=1/5,000, V=1/500)	▪ 종평면도 (H=1/1,200 ~ 1/1,000, V=1/200, H=1/5,000, V=1/500) - 배수계획도, 배수 구조물 횡단면도, 가도 계획도 등
		▪ 현장조사 결과도 (수심도, 지형도, 토질조사 위치도 등)	▪ 평면도 (1/600 ~ 1/1,200) - 가시설도, 가도 계획도
		▪ 구조일반도(1/50 ~ 1/200) - 일반구조물도 - 기초 - 기타	▪ 종단면도 (H=1/600, V=1/200, H=1/1,200, V=1/200) - 가도 계획도 등
			▪ 구조일반도·구조도 (1/50 ~ 1/200) - 일반구조물, 기초, 기타
			▪ 가시설 개요도(1/50 ~ 1/200) - 가시설 개요도
			▪ 부대시설도