

2023년도

남원 인월-아영 국가지원지방도 시설개량공사
기본 및 실시설계용역 과업지시서



국 토 교 통 부
익산지방국토관리청

목 차

- I. 설 계 설 명 서
- II. 일 반 과 업 지 시 서
- III. 특 별 과 업 지 시 서
- IV. 보 안 대 책
- V. 기 타 사 항
- VI. 예 정 공 정 표
- VII 설 계 예 산 서
- VIII 수 량 산 출 서
- IX 과 업 위 치 도

1. 설계 설명서

I. 설 계 설 명 서

1. 과업명 : 남원 인월-아영 국가지원지방도 시설개량공사 기본 및 실시설계용역

2. 과업목적

- 본 과업은 남원시 인월면 취암리~아영면 청계리를 연결하는 국지도37호선 구간의 평면선형 불량으로 교통 사고 위험이 상존함에 따라 도로시설기준에 부합하게 개선하여 교통 안전성을 확보하는데 그 목적이 있음

3. 과업의 범위

노 선	설 계 구 간	과 업 개 요			비고
		사 업 량	차로수	주요 시설물	
국지도37호선	전북 남원시 인월면 취암리 ~ 아영면 청계리	도로시설개량 7.02km	2차로	교량 7개소/214m	

4. 과업기간 : 18개월(540일)

II. 일반과업지시서

II. 일반과업지시서

1. 업무의 범위

본 설계용역은 공사의 규모, 시설물의 배치, 대안노선 선정 등 경제성을 분석하고 설계방침 등을 통한 공사계획의 제반조건 및 기본적인 사항 등을 결정하고, 노선대에 대하여 사회·경제적, 기술적 타당성, 교통·환경성 등을 종합적으로 검토하여 사업의 적정성 및 최적노선과 도로폭원을 결정하고 교량 등 주요 구조물의 위치와 형식을 결정하는 등의 실시설계 사항과 공사 시행에 필요한 기본 및 실시설계를 수행하는데 목적이 있다.

2. 각종 시방서 및 제기준 숙지

용역 과업은 정부에서 제정한 아래의 각종 시방서 및 규정과 본 용역설계서의 특별과업지시서에 따라 시행하여야 하고, 과업 수행 중 관련 규정 및 시방서가 개정된 경우와 특별히 규정되지 않은 사항은 우리 청과 협의하여 시행하여야 한다.

가. 예비타당성조사, 타당성조사, 제2차~제5차 국도·국지도 건설 5개년 계획

나. 도로의 구조, 시설기준에 관한 규칙

다 국토교통부 등에서 제정한 각종 공사 표준시방서 및 설계기준(최근 발행)

- 1) 토목공사 일반 표준시방서
- 2) 도로공사 표준시방서
- 3) 도로교 표준시방서
- 4) 터널공사 표준시방서
- 5) 도로포장 설계 및 시공지침
- 6) 콘크리트 표준시방서
- 7) 구조물 기초설계 기준

- 8) 건설공사의 설계도서 작성기준
- 9) 국도건설공사 설계실무 요령
- 10) 하천공사 표준시방서
- 11) 가설공사 표준시방서
- 12) 조경공사 표준시방서
- 13) 하천설계기준·해설
- 14) 도로교 설계기준
- 15) 콘크리트 설계기준 해설
- 16) 터널설계기준
- 17) 건설공사 비탈면 설계 기준

라. 일반국도 구조물 표준도

마. 도로 관련 각종 지침

- 1) 국도의 노선계획·설계지침
- 2) 평면교차로 설계 지침
- 3) 입체교차로 설계 지침
- 4) 도로변 휴게소 설치관리 지침
- 5) 구 국도 관리에 관한 업무처리 지침
- 6) 비탈면 녹화설계 및 시공 잠정 지침
- 7) 도로 배수시설 및 유지관리 지침
- 8) 교통조사 지침
- 9) 도로터널 방재시설 설치지침

- 10) 건설폐자재 재활용 도로포장 지침
- 11) 터널내 포장설계지침
- 12) 아스팔트포장의 소성변형 저감을 위한 지침
- 13) 보도설치 및 관리지침
- 14) 암파쇄방호시설 설치 지침
- 15) 건설폐기물처리기준 및 방법등에 관한 업무처리지침
- 16) 공동구 설치 및 관리 지침
- 17) 환경친화적인 도로건설 지침
- 18) 가열아스팔트 혼합물 배합설계지침
- 19) 도로표지관련 규정집
- 20) 국도변 화물차휴게소 확충계획
- 21) 강도로교 상세세부 설계지침
- 22) 도로공사 노천발파 설계·시공 지침
- 23) 수량산출기준지침
- 24) 대도시권혼잡도로 사업시행 지침
- 25) 간선급행버스체계(BRT) 설계 지침
- 26) 전자설계도서작성·납품 지침
- 27) 도로설계편람
- 28) 국도설계업무 매뉴얼
- 29) 도로안전시설기준 등

바. 건설공사 관련 법령 및 규정(건설기술진흥법, 도로법, 도시계획법 등)

- 사. 한국산업규격
- 아. 건설공사 품질 및 규격관리실무 편람
- 자. 도로용량 편람
- 차. 환경, 교통, 재해 등에 관한 영향평가법
- 카. 환경정책기본법
- 타. 자연재해대책법 및 시행령
- 파. 산업안전보건법
- 하. 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정
- 거. 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정
- 너. 공사시방서 작성은 공사내용에 포함된 공종에 대하여 국토교통부 발행 “공사시방서 작성요령”에 따라 작성한다
- 더. 문화재 보호법
- 러. 환경영향평가법 및 시행령
- 머. 해양오염방지법(공유수면 점용허가 시)
- 버. 전자도면 작성 편람
- 서. 신규공사 발주설계 시 검토내용
- 어. 산악지 도로설계 매뉴얼
- 저. 기타 설계관련 국토교통부 각종 지침 및 법규

3. 공사금액 산정 시 적용기준

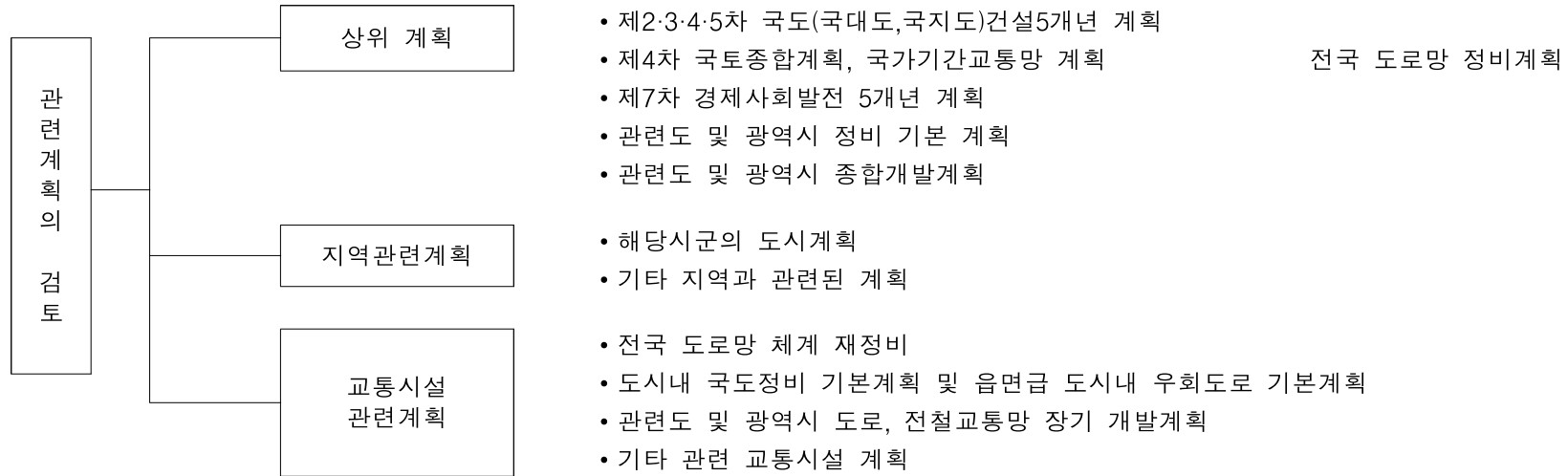
- 가. 노임단가 : (성과품 납품 당해 연도분) 대한건설협회에서 조사공표한 건설·제조부문 시중노임단가
- 나. 환 율 : (성과품 납품 당해 연도분)전신환매도율 적용
- 다. 중기사용료 : (성과품 납품 당해 연도분)조달청 중기 사용료
- 라. 자재 단가 : (성과품 납품 당해 연도분)조달청 가격정보지 및 물가정보지 적용
- 마. 단가산출은 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제9조 및 같은 법 시행령 제5조에 따라 발주처와 협의하여 산출하여야 한다.

4. 수급인의 책임

- 가. 수급인의 책임 범위 : 수급인은 과업수행 완료 후 발생된 과오나 오류 등으로 인한 하자에 대하여 우리 청의 수정·보완요구가 있을 때는 수급인 부담으로 시정·조치하여야 한다.
- 나. 문서의 기록 비치 : 수급인은 이 과업을 수행함에 있어서 발생하는 관계기관과의 협의사항, 우리 청의 지시 및 조치사항 등 과업 추진에 따른 주요 내용을 문서로 작성 비치하여야 하며, 우리 청의 제출요구가 있을 경우에는 이에 따라야 한다.
- 다. 안전관리의 의무 : 수급인은 관계 법규에 따라 안전수칙의 준수 등 안전관리에 최선을 다하여야 하며 수급인의 과실이나 부주의로 인하여 발생하는 사고 및 손해에 대하여 책임을 져야 한다.
- 라. 법률준수의 의무 : 수급인은 이 과업을 수행함에 있어 적법하게 수행하여야 한다.

5. 자료수집 및 현황분석 계획

본 과업의 사회, 경제 여건분석 및 교통수요 추정, 노선 선정에 필요한 각종 관련계획을 종합 정리하고 상위 계획, 지역관련 계획, 교통시설 관련 계획으로 분리하며 이를 근거로 본 과업 수행에 철저를 기하여야 한다.

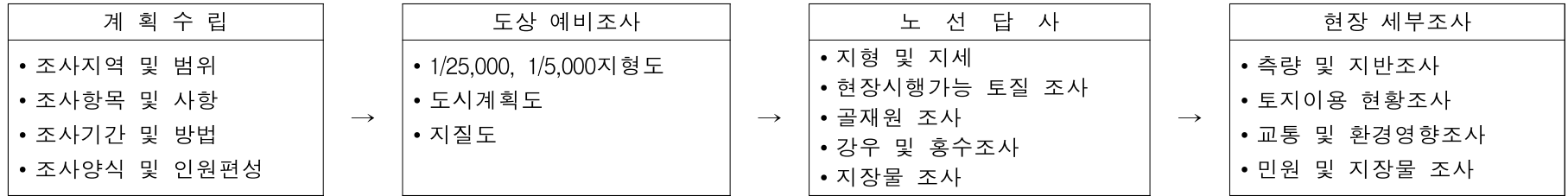


6. 조사 및 분석

가. 조사 및 분석방법

- 1) 현황조사에 앞서 지형도(1/5,000, 1/25,000, 1/50,000), 지질도, 기타 수집한 자료 등을 참고로 도상에서 예비조사를 실시한다.
- 2) 예비 선정한 노선대를 현장 답사하며 도로상태, 교량, 하천, 통과도로, 농경지 등의 현재상태 및 주변 접속도로의 교통시설 현황 등을 조사한다.
- 3) 주요 조사내용은 연장, 경사, 폭원, 교차로, 포장상태, 선형 등의 기존도로 제원조사와 교통량 조사와 병행하여 자연환경, 골재원, 수문 및 배수, 지장물 등을 조사한다.

나. 현황조사 흐름도



다. 노선 조사

- 1) 개량 및 신설 노선대의 종단경사 및 지형상태를 파악한다
- 2) 후보노선대의 주변지역에서의 지형, 지물, 식생, 횡·배수 등을 파악한다.
- 3) 기존 도로의 교통관련 시설현황과 교차로의 입체시설을 검토(시·종점 국도 및 군도)한다
- 4) 주변 개발현황 지장물 및 토지이용 상태를 조사한다
- 5) 지역 개발현황과 연계된 신설 및 확장도로 계획을 조사한다
- 6) 자연환경보호지역 또는 개발제한구역, 문화재지정 보존지역의 현황을 조사한다

라. 수문 및 배수조사

- 1) 하천법 등에 의한 하천정비 기본계획 및 관리계획을 검토하여 교량, 암거 및 배수구조물의 위치를 선정, 홍수량과 홍수위를 추정하고, 구조물의 규격을 결정하며, 노면배수와 횡단배수 처리를 원활하게 하여야하고, 제방 등 방재 시설에 악영향을 미치지 않도록 한다.
- 2) 현지조사 항목
 - 가) 과거 최고 홍수위
 - 나) 부근 기존 구조물의 규격
 - 다) 부근 수리시설 용량

라) 하천의 현황(침식, 하상 등)

마) 하천특성조사

3) 자료수집 항목

가) 강우강도

나) 강우시간 (지속시간)

다) 강우빈도

라) 대상하천의 하천정비관련 계획자료

마. 용지 및 지장물 조사

1) 용지도 작성

가) 지적도 등본(시장, 군수발행, 신지적도 등본)에 의해 작성하여야 한다.

나) 용지도면에 기존 도로와 새로 편입되는 구역을 구분할 수 있도록 채색 표시하여야 한다.

다) 용지도면에 지번을 직접 기재하기 곤란한 곳은 면적의 지번을 범례로 표시하여야 한다.

라) 용지도에 축점 표시를 철저히 할 것이며 (20m간격), 중심선은 가는 실선, 도로폭은 가는 점선으로 표시하여야 한다.

마) 임야도와 지적도를 혼합하여 작성한 지역은 임야 지번도를 명시하여야 한다.

바) 편입되는 지역은 일련번호를 붙여 표시하되 토지조서의 일련번호와 일치하도록 하여야 한다.

사) 용지도에 가옥, 전주, 분묘, 수준점 등 지장물의 위치를 표시하되 물건 조서와 부합되는 일련번호를 기재하여야 한다.

아) 지적도 및 임야도 등본을 첨부하여야 한다.

자) 가옥, 전주, 분묘, 수목 등의 지장물 물건조서는 현지와 정확히 일치시켜야 한다.

차) 지적도는 지적관서의 분할측량 성과에 의해 지적도 등본 (전도)를 교부받아 지번순으로 연결한 후 편입토지를 필경경계선과 구별 되도록 구획선으로 표시하여 제출하여야 한다. 단, 갑의 사정으로 분할 지적도 등본이 미 교부 시는 우선 지적도상의 용지도서를 작성 제출하여 준공조치하고 추후 분할지적도가 완성되면 재작성 제출하여야 한다.

2) 도로경계말뚝 설치

가) 도로경계말뚝(10cm × 10cm × 75cm)은 도로 중심선의 측점 좌우에 설치하여야 하며 신설구간 및 확장부는 20m, 기존 도로부 구간은 40m 간격으로 설치하고 도로경계말뚝에 측점의 표시는 100m 간격으로 도로방향 정면에 표시한다.

나) 현지에 설치된 도로경계말뚝을 용지도 작성시 그 위치를 표시하여 제출하여야 한다.

3) 기 제출된 용지도 등이 분할측량 성과와 상이할 경우에는 준공후라도 분할측량 성과와 부합되게 성과가 제출된 후 30일 이내에 보완 제출하여야 한다.

4) 편입토지 및 지장물 조서 작성

가) 일정 서식에 의거 작성하되 용지도의 일련번호와 일치되는 번호를 기재하여야 한다.

나) 편입면적을 정확히 산출하되 단위는 평방미터로 표시하여야 한다.

다) 토지 공부상 지목과 이용 상황이 다를 때 그 실제 이용상황을 조사 표시하여야 한다.

라) 소유자는 토지대장 소유자와 등기부상 소유자를 조사 표시하여야 한다.

마) 소유권 이외의 권리자가 설정되었을 때 동 권리의 내용을 상세히 조사하여 표시하여야 한다.

바) 공공시설물 및 지장물에 대한 노선의 통과여부를 조사한다.

사) 확장 및 선형개량에 따른 지장물 파손 및 철거여부를 조사한다.

5) 지하매설물 조사

가) 지하 매설물의 이설 방안을 조사하여야 하며, 조사항목은 다음과 같다.

(1) 공공시설물

(2) 전기 및 통신시설물

(3) 상·하수도 시설물 및 기존 구조물

(4) 기타 시설물

나) 과업구간 내의 쓰레기 매립장, 유해폐기물 매립현황 등을 면밀히 조사(지자체 확인)

6) 기본 조사

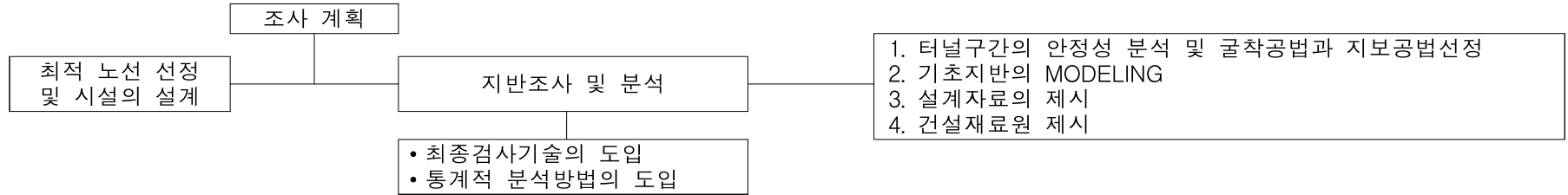
- 가) 기본조사는 현지답사, 공부조사, 거래가격조사 등을 실시하여 보상예정금액을 조사하여야 하며 공사별 용지 보상비 현황을 지역 및 지목별 구분 작성한다.
 - 나) 용지도 및 용지조서는 최근에 정리된 공부에 준하되 토지의 지번 및 면적은 토지대장상의 면적으로 소유자는 등기부등본상의 소유자로 작성하여야 한다.
 - 다) 지장물은 한전주(한), 체신주(체), 광업권(광), 어업권(어) 등으로 구분하고 용지도 및 용지조서에 정확히 표시한다.
 - 라) 토지보상법 및 같은 법 시행령, 시행규칙에 따라 편입용지에 대한 사전 분할측량을 실시할 수 있도록 경계 표지주를 설치하여야 하며, 경계주 설치가 완료되는 대로 즉시 발주청에 필요한 자료를 작성, 4부 제출하여야 하며 공사 착수 시 경계주가 망실되었을 경우, 재설치를 하여야 한다.
 - 마) 용지도 및 용지조서 작성에 사용한 토지대장등본 및 등기부등본 등 공부일체를 가능한 준공 1개월전에 보상에 필요한 제반서류를 제출하여야 한다.
 - 바) 지장물 물건별로 소유자, 규모, 수량, 보상비(실거래가격)등을 상세히 조사하여 그 산출근거와 함께 제출하여야 한다.
 - 사) 본 공사 편입물건에 대한 기본조사는 조사에 필요한 제반사항을 갖추어 우리 청 관계직원(도로시설국 및 보상과 담당직원)과 합동으로 실시하여 기본조사 성과품은 확인을 받아 제출하여야 한다.
- 7) 용역수급자가 설치한 도로경계 말뚝을 경계로 하여 대한지적공사에서 분할측량한 성과로 작성 제출한 용지도와 시공측량 결과가 상이하야 재분할 측량을 하여야 할 경우 재측량에 따른 비용은 본 용역수급자가 부담하여야 한다.

바. 토질 및 재료원 조사

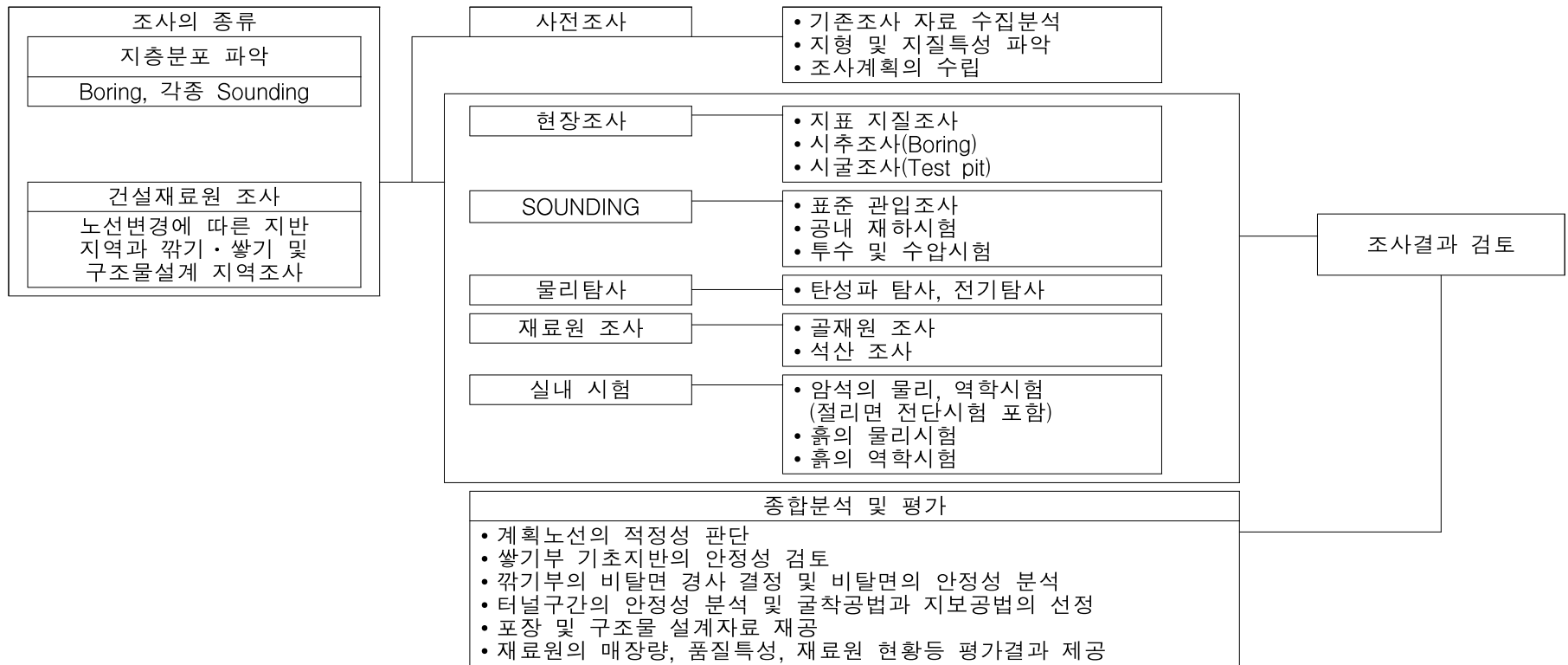
1) 조사 목적

지반조사는 계획노선의 설계에 필요한 지반 공학적 설계인자를 도출제시하고 공법선정 및 구조물 설계에 필요한 제반사항을 파악하기 위하여 현장조사 및 자료 등을 면밀히 검토한 후 현장여건에 상호 부합하도록 효율적으로 분석하여야 한다.

2) 지반조사는 아래의 분석 흐름도를 표준으로 하여 실시한다.



3) 지반조사항목은 아래 표를 표준으로 작성한다.



4) 지반조사

- 가) 지반조사는 현장조사 및 자료 등을 면밀히 검토한 후 현장 여건에 상호 부합되도록 지반조사 계획서를 수립하여 우리 청에 제출하고 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
- 나) 지반조사는 「구조물 기초 설계기준」에 따라 실시하여야 하며, 조사비용 부족 및 지형여건상 장비 진입이 불가능하여 과업지시서 조사기준 수량을 전부 조사하지 못할 경우에는 인접 조사 성과를 참조하여 주상도 등을 추정하되 이 경우 반드시 지반조사보고서 및 설계도에 추정치임을 표기하고 공사시방서에 그 내용을 구체적으로 명기하여 추후 시공시 지반조사를 실시하도록 함과 동시에 이에 소요되는 비용은 설계서에 포함시켜야 한다.
- 다) 과업지시서 이외의 추가시행에 대한 지반조사 항목 및 조사비는 예산범위 내에서 실시설계비보다 우선하여 변경할 수 있다.
- 라) 본 과업노선에 대하여 노반조사, 교량기초조사, 터널부 지반조사, 비탈면 안정조사 및 기타, 토취장, 골재원 조사 등에 대한 지반조사 기준은 다음(표-1)을 기준으로 한다. 단, 연약지반 지반조사 시 도로노선이 해안이나 강변을 따라 노선이 계획되어 연약지반 심도가 깊을 것으로 판단되면 발주처와 협의하여 필요 시 표면파탐사를 시행하여야 한다.
- 마) 표준관입시험의 기록은 개정된 KS F 2307(2002년개정)에 따라 자동기록 장치나 야장에 기록하여야 하며 또한 자동기록장치에 측정된 자료 및 야장자료는 이동식 저장매체(CD, USB 메모리 등)에 복사하거나 또는 타격횟수-관입량 관계도를 포함하는 기록지 원본을 우리 청에 제출하여야 한다.
- 바) 시험은 현장시험 및 실내시험으로 구분하여 실내시험 중 다음 항목(표-2)에 대하여는 공인기관에서 의뢰하여 실시하고 시험시료 제출시 감독관의 확인을 받아야 하며 그 결과를 보고서에 수록하여야 한다.

<표-1> 지반조사 기준

구 분	지반조사법	조 사 기 준		시 험 내 용
		최소조사빈도	심 도	
쌓 기 부 - 일반구간	-Auger Boring -Boring	• 300m • 500m	• 1~3m • 풍화토 N=30 이상 3회 연속 또는 지지층(풍화암)확인	• 흙의 물리시험
	-Auger Boring -Boring -표면파 탐사 -자연시료	• 200~500m • 100m • 필요 시 • 공당 2개소	• 가능 심도까지 • 풍화토로토층 N=30까지 또는 지지층(풍화암)확인 • 필요 깊이	• 흙의 물리시험 • 흙의 역학시험(압축, 일축, 삼축, 직접전단, 불교란시료 대상)
깎 기 부 - 일반구간	-지표지질조사 -Test Pit -Boring	• 전연장 • 개소당 1~2개소 • 20m이상 비탈면1개소 (L=200m 이상 1개소 추가)	- • 1~3m • 계획고하 1m	- • 흙의 물리시험 • 다짐 및 CBR 시험
	-지표지질조사 -Boring -탄성파탐사 -화상정보시험	• 전연장 • 20m이상 비탈면 1개소 • 시추조사 미시행시(시추조사와 병행 -)	• 암노두 분포시 • 계획고하 2m - -	• 흙의 물리시험 • 절리면 전단시험 • 암석의 물리, 역학시험
교 량 부	-Boring	• 매 교대 및 교각마다 1개소	• 경암 1m, 연암 3m, 풍화암 7m 중 택일	• 흙의 물리시험 • 암석의 물리, 역학시험
	-S.P.T -공내재하시험	• 깊이 1.0m 마다 • 교량당 층별(풍화암,연암,경암) 1개소	• 풍화암층 까지 • 풍화암 및 연암	
터 널 부	-지표지질 조사 -Boring	• 터널 전체 길이 • 개소당 2공(입출부각1개소), 500m마다 1공 추가	• 암노두 분포시 • 계획고하 2m 또는 터널 최대 직경의 0.5배	• 흙의 물리시험 • 암석의 물리, 역학시험
	-전기비저항탐사 -탄성파탐사 -화상정보시험 -공내재하시험	• 터널 전연장 - - - • 터널개소당 층별 1개소 이상	- - - • 연암, 경암	
석 산 토 취 장	-Boring	-	• 필요깊이	• 골재시험(흡수율, 마모율, 안정성)
	-Boring -Test Pit	-	• 경암 1m • 1~2m	• 흙의 물리시험 • 다짐 및 CBR 시험

<표-2> 공인기관 의뢰시험 항목

시험구분	시험빈도	시험항목 및 내역	
암석의 물리, 역학시험	<ul style="list-style-type: none"> 교량 개소당 깎기부 : 500m 	<ul style="list-style-type: none"> 암석물성시험 : 비중, 공극율(흡수율), 탄성파속도, 탄성계수, 포아송비 1축압축강도 간접인장시험 : 인장강도 삼축압축시험 : 점착력c, 내부마찰각ψ 점하중 강도시험 : 점하중 강도 	
흙의 물리시험	<ul style="list-style-type: none"> 깎기부 Boring 개소당 교량 Boring 개소당 	<ul style="list-style-type: none"> 함수량 액성한계 체가름(N200체 통과량) 	<ul style="list-style-type: none"> 비중 소성한계 입도
흙의 역학 시험	<ul style="list-style-type: none"> 쌓기부 300m 연약지반 100m 	<ul style="list-style-type: none"> 일축압축 직접 전단 삼축(CU, UU, CD) 	<ul style="list-style-type: none"> 압밀 다짐 실내CBR

5) 재료원 조사

가) 재료원 조사는 토석정보공유시스템을 적극 활용하여야 하며, 경제성 있는 타 현장의 토석에 대하여는 우선적으로 재료원으로 활용토록하고, 토공물량이 확정되는 즉시 토석정보공유시스템에 토석정보(사토 또는 순성토 10,000m³이상 공사) 를 등록하여야 함.

나) 토취장 조사

- (1) 조사시험 : Boring 및 Test Pit
- (2) 조사방법 : Boring 2개소, Test Pit 5개소 이상
- (3) 위치, 채취가능량, 허가가능여부를 지주 및 관할행정기관에 사전조회 하여야 한다.

다) 하상 골재원 조사

- (1) 운반거리 50km 이내 골재원을 상세히 조사
- (2) 골재원 위치, 매장량, 골재종류 등 조사

라) 석산 조사

- (1) 후보지 선정은 지표 지질조사에 의거 암석의 종류 및 암질상태, 표토층의 두께를 고려하여 선정

(2) 시추조사를 실시하여 품질 및 가용매장량을 조사

마) 각종 자재 공급원 조사

(1) 아스팔트 콘크리트 : 인근 아스팔트 콘크리트 플랜트의 생산능력, 운반거리, 운반소요시간 및 운반차 보유대수 등을 세밀하게 조사하여야 한다.

(2) 레미콘 : 인근 레미콘 공장을 조사하되 운반거리, 운반시간, 생산능력, 운반차 보유대수 등을 조사하여야 하며 콘크리트 현장 생산과 구입사용에 따른 경제성, 품질확보성 및 시공성을 비교 검토하여 적용방안의 타당성을 제시하여야 한다.

(3) 철근 및 시멘트 등 주요 자재(사급자재시) : 철근 및 시멘트, 기타 주요 자재의 공급처를 조사하여야 한다.

6) 사토장 조사

가) 사토장 선정시는 관계 시·군의 인허가 가능여부 및 토지소유자의 동의여부를 확인하여 근거서류를 제출하여야 하며, 민원이 발생치 않는 장소를 선정하여야 한다.

나) 사토장은 최소 2개소 이상 선정하여야 하고, 종·평면 및 횡단도를 작성하여 사토 가능량을 명시하여야 한다.

7) 광업권 및 어업권 조사

가) 용역 구간 내 공사 시행 시 지장이 예상되는 어업광업권 등을 조사하여야 한다.

(1) 허가권자의 주소, 성명

(2) 허가권 종류, 수량, 채광 허가범위 등 현황

(3) 관련법에 의한 협의를 위한 광구도 등 협의에 필요한 모든 자료

(4) 제반관련법에 의해 협의에 필요한 모든 자료(갱구분포, 심도등 현황)

(5) 저감방안 또는 보상비 반영에 필요한 자

8) 폐공처리 계획수립 : 각종 조사를 위한 시추공은 「지하수 수질보전 등에 관한 규칙」에 준하여 폐공처리 조치 계획을 수립·제시한다.

사. 환경 현황 및 영향조사

1) 환경 현황 및 영향조사 시는 분리 발주된 환경영향평가용역 자료를 활용하여야 한다.

2) 조사목적

가) 환경에 미치는 직·간접적 영향요인을 파악

나) 사업시행으로 인한 환경영향 예측 및 저감대책을 수립

다) 착수단계 기술자문(노선선형 확정) 후 환경청과 사전협의

3) 조사내용

구 분	자 료 조 사	현 장 조 사
동·식물상	· 전국자연환경생태조사보고서등 관련자료 조사	· 계획노선 좌우 1km 지역을 조사범위로 설정하여 현지조사 실시 · 탐문조사 실시(지역주민 대상)
경 관	· 각 시·군 통계연감	· 조망점을 선정하여 경관 현황분석 · 경관의 악영향에 민감한 주거지를 선정하여 영향분석
소음·진동	· 계획노선을 중심으로 영향이 예상되는 주거지역 선정	· 도로 및 주거,축사,학교 소음(저감대책), 진동조사 실시
수 질	· 하천정비기본계획 · 한국하천일람	· 하천 수질상태 조사(분류, 주요지천 및 합류점) · 하천 유량 조사(갈수기, 풍수기,유량등급별) · 하천 생태 조사(분류, 주요지천 및 합류점) · 지하수조사
대기질	· 기 조사 자료활용(한국환경연감 등) · 기상연보, 한국기후표	· 자동차 배기가스에 의한 대기질 예측과 현황을 대표할 수 있는 지점 선정 · 비산먼지 발생량 산정 및 영향예측
지표조사	· 기 조사 자료 활용(문화재 관련기관 조사내용)	· 문화재 지정 조사기관에 의한 문화재 조사결과를 보고서에 수록(첨부)하여야 함.
기 타	· 한국 환경연감 · 한국 도시연감 · 각 시.군 통계연감 · 교통· 환경영향평가의 작성지침 준용	· 환경 및 영향지역을 대표할 수 있는 지점을 선정하여 조사실시 · 동물이동통로 방안 제시

아. 교통현황조사 및 분석

1) 교통현장조사 및 분석시는 분리 발주된 교통영향분석·개선대책 수립용역 자료를 활용하여야 한다.

2) 교통량 조사

가) 교통량 조사는 과거 실적자료와 기존의 관련보고서를 최대한 활용하되, 교통량 특성을 추정하기 위하여 필요한 경우 적절한 교통량 조사지점을 선정하여 교통량조사(일반 교통량조사, O/D조사, 화물의 수송 성향조사, 속도 조사 등)을 실시하고 이를 분석하여야 한다.

나) 세부내용 과 기준은 「교통조사지침」의 내용에 준용하여 적용한다.

다) 조사 분석에 포함되는 일반사항으로 인구, 토지이용 및 자동차 보유 대수등을 포함하여 교통지구 단위별로 정리·분석하고 대중교통 운영실태를 조사·분석한 후 O/D를 이용하여 추정된 교통량과 조사된 교통량을 비교·분석하여 적용한다.

3) 장래 교통수요 추정

가) 조사된 자료를 이용하여 지역여건과 장래개발계획 등을 고려하여 개통후 5년 단위로 20년을 목표연도로 장래 교통량을 추정하여야 한다.

나) 장래 교통수요 추정은 통행차량에 대한 기·중점 통행량을 원칙으로 적용한다.

다) 수요예측은 원칙적으로 4단계 방법을 사용하되 다른 절차를 사용할 경우 선택된 사유를 제시한다.

라) 교통존은 교통개발연구원에서 수행한 국가교통DB구축 작업의 결과에서 제시한 방법을 적용한다. 다만, 동 기준을 적용하기 어려운 경우에는 적절한 기준을 적용하여 분석대상 범위에 따라 교통존을 설정한다.

마) 교통량 예측 시에는 아래 사항을 포함한다.

(1) 교차로간 차종별 교통량

(2) 교차로 유출입 교통량

바) 타당성조사가 시행된 과업일 경우 시행한 자료를 참고하여 장래교통량을 비교 분석후 예측하여야 하며 필요시 교통량을 재분석하여 그 결과를 이용하여야 한다.

자. 재해영향평가(소규모재해영향평가 포함) 결과 검토

- 1) 도로건설로 인하여 발생 가능한 재해영향 요인을 개발사업 시행 이전에 예측·분석하고 적절한 저감방안을 수립·시행하기 위해 우리 청에서 별도로 시행하는 재해영향평가(소규모재해영향평가 포함) 가 원활히 수행될 수 있도록 적극 협조하여야 한다.
- 2) 재해영향평가(소규모재해영향평가 포함) 협의 결과를 설계 시 반영하여야 한다.

7. 과업수행 조직 및 일정계획

가. 과업 수행 조직표 : 과업 수행을 위하여 필요한 조직을 과업 착수 시 제출하여야 하고 참여자를 변경하고자 할 경우에는 변경 신고를 하여야 한다.

나. 과업 수행의 흐름 : 본 과업의 흐름은 다음과 같이 4단계로 구분하며 단계별 수행계획을 수립하여 공정계획 등은 착수 7일 이내에 감독관을 경유하여 제출하여야 한다.

- 가) 관련계획 검토 및 현황조사 단계 (1단계)
- 나) 노선선정 및 시설규모 검토단계 (2단계)
- 다) 실시설계 단계 (3단계)
- 라) 설계도서 작성 및 인허가도서 작성단계 (4단계)

다. 단계별 과업수행 계획수립 시 검토하여야 할 사항은 다음과 같다.

↑ 제 1 단계 ↓	① 관련계획 검토 및 현황조사 단계 ○ 관련기본계획과의 연계성 검토 ○ 노선 주변여건 및 지형적 특성의 정밀조사
↑ 제 2 단계 ↓	② 노선선정 및 시설규모 검토단계(실시설계 단계) ○ 비교노선, 교차로 위치 및 형식 비교검토 ○ 도로의 성격, 기능규정 및 설계기준 검토 ○ 도시구간 통과 및 접속으로 인한 설계기준 및 교통량변화, 시공성을 고려한 선형계획 ○ 교통수요예측 및 예비경제성 분석 ○ 환경인자별 현황조사
↑ 제 3 단계 ↓	③ 기본 및 실시설계 단계 ○ 측량 및 지반조사등 현장세부조사 실시 ○ 조사 자료를 토대로 종평면 선형설계 및 구조물 설계 ○ 토공, 배수공, 교량공 및 기타 기본및 실시설계 수행 ○ 환경 악영향 저감방안 및 주민공람 ○ 용지지적 및 지장물 조사 ○ 수량, 보고서 작성
↑ 제 4 단계 ↓	④ 설계도서 작성 및 인허가도서 작성단계 ○ 단가 예산서 작성 ○ 경제성 분석 ○ 각종 설계도서 작성 ○ 설계심의 수정 및 보완 ○ 성과품 인쇄 및 납품 ○ 재해영향평가 결과 등 검토

- 라. 일반과업지시서의 내용과 특별과업지시서의 내용이 서로 상이할 경우에는 특별과업지시서가 우선한다.
- 마. 일반 및 특별과업지시서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주기관의 장과 협의하여 시행하여야 한다.
- 바. 연구용역계약에 의해 수행된 연구사업의 결과물에 대한 저작권 일체와 2차적 저작물 또는 편집저작물의 작성권은 국토교통부가 소유하며, 국토교통부는 정책상 필요 시 연구 결과물 내용의 일부를 수정할 수 있다.
- 사. 본 과업 시·중점과 연계하여 장래 설계를 하여야 하는 구간에 대하여는 기본계획을 수립하여 발주기관에 보고 하여야 한다.
- 아. 계약대상자는 과업수행계획서 제출 시 과업수행조직 및 인력 투입계획서(참여기술인 투입일수 기록지(time sheets))를 반드시 작성하여 제출하여야 한다.

Ⅲ. 특 별 과 업 지 시 서

III. 특별과업지시서

1. 설계기간

본 용역 설계기간은 착수일로부터 전체 18개월(540일간, 공휴일 등 휴지일수 포함)로 하고, 다음의 경우 발주기관의 승인을 득한 후 기간을 연장할 수 있다.

- 가. 천재지변 등 불가항력으로 작업이 불가능할 때
- 나. 발주기관의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 경우
- 다. 관계기관의 협의 및 검토가 관의 사유로 지연되었을 때
- 라. 기타 불가피한 상황이 발생되었을 때

2. 설계변경 조건

- 가. 관계기관의 협의 및 검토가 관계기관의 사유로 지연되었을 때
- 나. 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
- 다. 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때
- 라. 발주기관 방침변경 또는 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때
- 마. 기타 불가피한 상황이 발생되었을 때

3. 설계 기준

- 가. 도로의 기하학적 구조 기준

본 과업의 설계기준은 아래의 사항을 고려하여 설정하되 기하학적 구조 기준은 간선 기능이 확보되도록 평면선형과 종단선형이 조화를 이루는 입체선형이 되도록 하고 교차지점은 평면교차로 할 것인지, 입체교차로 할 것인지를 각 방향별 교통량의 분석 등으로 판단하고, 도로가 자칫 도시 가로화되어 간선기능이 저해되는 일이 없도록 도시지역 및 취락지역은 우회 처리하여야 한다.

- 1) 본 과업노선의 성격, 기능 등을 감안한 도로의 구분
- 2) 장래 도로망 계획과 기존 도로망과의 연계성
- 3) 장래 계획교통량에 부응
- 4) 지형, 지질, 환경 등과 조화된 경관 설계
- 5) 선형의 연속성 및 조화 등의 입체 선형

나. 선형 설계기준

- 1) 도로 노선을 계획할 때에는 「국도의 노선계획 설계지침」을 준수하여 계획하여야 한다.
- 2) 선형은 지형 측량에서 작성한 평면도, 종·횡단도를 이용하여 안전하고 쾌적하고 친환경적이며, 경제적인 최적의 선형이 되도록 하여야 한다.
- 3) 도로선형 설계시에는 가능하면 기존 도로의 선형과 높이 등을 최대한 살릴 수 있도록 하되 장래 국민의 쾌적한 삶과 친환경적인 요구에 부합될 수 있도록 선형을 결정하여야 한다.
- 4) 설계노선은 선형조건이나 시공조건 등이 불량한 특정 구간에 대하여는 비교노선을 선정 기술적, 경제적인 관점에서 평가하여야 하며, 또한 새로운 노선의 신설에 대한 비교 평가도 포함하여 최적대안을 사전에 우리 청과 협의하여야 한다.
- 5) 비교노선 검토 시에 도시계획 구간은 도시계획을 검토하여 노선을 선정하여야 한다

다. 구조물 설계기준

- 1) 설계하중 : DB-24 또는 DL-24(필요시, 전차하중(58Ton)으로 하되 불리한 응력을 주는 하중을 사용하여 설계한다)

2) 통과높이

가) 국도(주간선도로) : 4.7m 이상(가급적 5.0m 이상)

나) 철도 : 7.0m 이상(관계기관과 협의하여 하여야 하며, 선로특성을 고려하여 관계기관과 협의하여 축소할 수 있음)

다) 고속철도 : 9.0m 이상 (관계기관과 협의)

라) 하천 : 아래 표와 같음

계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	여 유 고 (m)
200 미만	0.6
200 이상 ~ 500 미만	0.8
500 이상 ~ 2,000 미만	1.0
2,000 이상 ~ 5,000 미만	1.2
5,000 이상 ~ 10,000 미만	1.5
10,000 이상	2.0

※ 제방고는 계획홍수위에 다음의 여유고를 가산한 것으로 한다.

라. 교차로 설계기준

1) 평면교차로 계획 및 개선의 국토교통부 제정 일반지침에 의거 작성하여야 한다

2) 교차로 설계시 고려사항

가) 교차로 형식별 교차로 구조체계 확립

나) 보행자 이용편의 및 안전성 제고

다) 교차로 용량의 극대화 방안

3) 교차로 형식선정 기준

가) 형식선정 조건

(1) 접속도로 기능 및 중요도

(2) 교차하는 두 도로의 계획교통량 및 교차로 간격

나) 계획교통량에 의한 형식선정 기준

마. 『도로공사의 설계내실화 및 설계·시공 등 개선사례집』의 설계내실화 방안을 본 과업에 적용하여야 한다.

4. 과업수행 검토사항

가. 검토 착안사항

1) 효율적 노선계획

가) 간선도로망을 형성할 수 있도록 인접 도로와의 연계성을 고려한 노선계획을 수립하여야 한다.

나) 교차, 접속하는 도로망과 교차처리를 원활하게 할 수 있도록 노선계획을 수립하여야 한다.

다) 도시내 교통과 지역간 교통의 균형을 맞추는 노선계획을 수립하여야 한다.

라) 마을 도로와 접근성을 제고하여 노선계획을 수립하여야 한다.

2) 폐도 활용 방안 강구

가) 노선변경에 따라 발생하는 폐도부지의 활용대책을 강구하여야 한다.

나) 기존 도로와 신설노선과의 교차로에 대한 개선계획을 수립하여야 한다.

3) 주변 토지 이용계획 관련

가) 주변지역 및 토지 이용계획과 조화가 되는 계획수립이 되어야 한다.

나) 현재의 토지이용 상태가 교통체계에 미치는 영향을 분석하여야 한다.

다) 미래의 토지이용 변화가 가져올 제반 문제점을 검토하여야 한다.

4) 경제성 확보

가) 기하구조에 부합되는 최적노선을 선정하여야 한다.

나) 최적의 구조물(교량, 터널) 설계를 실시하여야 한다.

5) 친환경적인 도로설계를 위하여 노선주변의 자연환경훼손의 최소화, 대꺾기·대쌓기부의 최소화, 동물이동로의 단절대책, 공사시 및 이용시의 부정적인 환경영향을 최소화하기 위한 공법채택 등 제반 사항을 고려하여야 하며 불가피한 환경영향에 대하여는 제반 불가피성에 대한 기술자료를 제시하여야 한다.

나. 노선 선정시 고려사항

- 1) 노선통과지역의 기본계획노선등은 충분히 검토하여 최적노선을 제시하여야 한다.
- 2) 철도횡단 및 지방도와의 연계성을 제고할 수 있는 노선을 선정하여야 한다.
- 3) 노선 통과지역의 개발계획 및 기존 도로, 주변의 지장물, 연도 지역주민의 민원을 최소화할 수 있도록 노선을 선정하여야 한다.
- 4) 교량 및 터널구간에 대한 최적선형도출 및 위치, 형식, 공법, 시공성 등을 감안하여 노선 선정을 하여야 한다.
- 5) 노선 선정을 위한 주민 의견수렴은 형식적으로 이루어져서는 안되며, 실제로 절대다수의 주민이 요구하는 사항 등을 발주청 주관하에 읍·면 단위로 수렴할 것이며, 제시된 의견이 타당하다고 인정되는 때에는 최대한 수용하도록 하고 타당하지 못하거나 도로의 기하 구조상등의 이유로 수용이 어려운 경우에는 충분히 설명하여 주민을 이해, 설득시켜야 한다.

6) 설계 방침

가) 설계방침을 득하는 근본 취지는 도로의 계획수립 및 설계시 도로의 선형 및 각종 교차시설, 통로박스 등을 장기적 관점에서 결정하게 하므로써 도로의 계획목표년도 도달시는 물론, 그 이후 증가될 교통량에 대비해서 국도가 지역간 연결 간선도로로서의 기능을 충분히 발휘하여 교통소통을 원활히 할 수 있도록 하기 위한 것이므로 설계방침과 관련된 사항을 철저히 준수하여야 한다.

나) 설계방침 승인 시 결정된 노선이 주민의견 수렴 등으로 인하여 변경되는 경우에는 변경사유 등을 첨부하여 즉시 노선변경 방침 승인을 받아야 한다.

- 다) 설계방침 승인 신청 시기는 실제 현지 측량을 실시하기 이전에 용역회사와 합동으로 현지답사를 하고 그 결과를 지형도(축척 1/5,000 - 1/25,000)상에 표기하여 승인 신청하여야 한다.
- 라) 설계방침 검토시 상세한 현황을 지형도에 표기하고 아울러 주요 지점의 주변 전경 사진 등을 첨부하여 노선에 대한 판단을 할 수 있어야 한다.
- 마) 노선도에 각 교차지점의 교차방식을 표기하여야 한다.
- 바) 장래 농어촌 현대화 및 기계화에 따른 각종 대형차량 등이 통행할 수 있도록 통로박스(4.5m×4.5m이상)등의 최소 규격을 표시하여야 한다.

7) 설계 자문 및 심의

- 가) 본 과업 중 건설기술진흥법 제6조, 같은법 시행령 제19조 및 우리청 기술자문위원회 운영규정에 따라 다음 공정이 완료되었을 때는 착수단계, 중간단계, 마무리단계에 걸쳐 기술자문위원회의 자문을 받아야 하며, 특별한 사유가 없는 한 그 결과를 설계에 반영하여야 하며, 조치 후에는 조치결과를 조속히 보고하여야 한다.
 - (1) 착수단계 : 최적노선 결정, 종단계획고, 도로 폭원, 교차로 지점 결정 등의 자문
 - (2) 중간단계 : 교량, 터널, 포장 등 시설물의 형식, 공법, 규모 결정 및 설계에 필요한 모든 조사자료의 적정성 검토 및 자문
 - (3) 마무리단계 : 설계 완료한 모든 성과도서의 기술적인 최종자문
- 나) 설계 단계별 기술자문 이외에 우리청 기술자문위원회 운영규정에 따라 특정공법 심의(필요 시), 공사기간 적정성 심의 등을 받아야 하며, 설계자문과 같이 특별한 사유가 없는 한 그 결과를 설계에 반영하여야 한다.

8) 설계 VE

- 가) 설계자는 준비단계에서 오리엔테이션 미팅에 참가하여 VE 책임자와 검토조직으로부터 요구되는 정보의 유형을 파악하고 VE수행을 위해 요구되는 각종 정보를 충실히 제공하여야 한다.
- 나) 분석단계 중 정보수집 단계에서는 설계 개념에 대한 정보를 제공하기 위한 발표를 해야 한다.(특히, 기술적 부분이 주요 논제가 될 경우에 설계팀의 각 전문가들도 함께 참석해서 설명할 수 있다.

다) 설계자는 VE실행단계에서 VE제안서를 VE책임자로부터 받아 이를 검토하고 이에 대한 의견을 개진해야 하며, VE실행을 위한 설계 부서의 최종 적용성 검토 시 이의 채택여부를 설계부서 담당자와 함께 협의한다.

(1) 설계자는 승인된 VE 제안의 조치계획서를 작성하고 이를 설계주관부서에 제출한다.

(2) 설계자가 만약 VE 제안을 거부할 경우 이에 대한 명확하고 타당한 이유를 밝혀야 하며, 이를 위한 각종 기술적 증빙 자료도 제출해야하고, 승인된 VE제안에 대해서는 즉각적인 수정설계를 착수해야 한다.

9) 노선은 자연환경, 생활환경, 사회·경제환경의 제반사항을 고려하여야 하며 특히 자연환경훼손을 최소화할 수 있는 노선이 되도록 하고 자연보호구역, 조수보호구역등의 우회와 동물이동로 단절에 대한 대책을 병행하고 농경지의 편입을 최소화할 수 있는 선형을 검토하여야 한다.

10) 도로경관 평가방법

가) 경관평가 방법으로 각 설계(안)에 대한 모형, 스케치, 조감도, VR(Virtual Reality) 등이 있으나, 사실성·보편성·구현성 등이 뛰어난 VR* 기법이 가장 효과적이다.

* VR(Virtual Reality) : 3D 시뮬레이션

나) 기본계획 단계에서는 노선대 통과지역의 지형을 VR로 구축하고 계획노선대에 대한 경관평가를 수행하여 최적 노선을 선정 후 선정된 최적노선대의 선형계획에 대한 경관평가를 수행하여야 한다.

다) 구조물 계획 및 교차로 계획은 노선 조건에 따라 경관평가를 선택적으로 수행을 하여야 한다.

라) 상세설계단계에서는 기 구축된 선형계획을 토대로 교량·터널, 부대시설, 안전시설에 대한 디자인 계획을 VR로 구축하여 도로시설물디자인의 경관평가를 수행 하여야 한다.

11) 단계별 도로 경관설계 평가방법

가) 최적노선선정을 위한 경관평가(1단계)

(1) 대상지역의 수치지형도 및 항공영상을 이용한 지형 데이터 VR 구축하여야 한다.

(2) 최적노선 선정을 위하여 계획노선대에 대한 선형데이터 VR 구축하여야 한다.

(3) 최적노선선정을 위한 VR 시연 및 평가를 시행하여야 한다.

나) 선형계획 경관평가(2단계)

- (1) 선정된 최적노선에 대한 선형계획을 구축하고 평면·종단선형, 횡단계획 등에 대한 전반적인 경관평가를 수행하여야 한다.
- (2) 구조물 계획 및 교차로 계획 등은 노선조건에 따라 선택적으로 수행할 수도 있다.

다) 도로시설물디자인 경관평가(3단계)

- (1) 교량·터널, 부대시설, 안전시설 등 도로시설물의 디자인 유형별 VR을 구축하여 최적의 시설물디자인(안)을 마련하여야 한다.
- (2) 도로 시설물디자인에 대한 경관성 확보를 위해 VR을 활용한 경관평가를 실시하여 최적의 도로경관디자인(안)을 마련하여야 한다.

12) 도로경관 심의 : 본 과업은 경관법 제26조 및 국토교통부 경관심의 운영규정을 적용한다.

5. 분야별 과업수행

가. 조사측량

1) 측량준비

- 가) 현지조사 측량을 실시하기전에 실시설계 구간 인근 지역에 국토지리정보원에서 설치한 수준점 및 삼각점의 위치를 조사하여 1/5,000 - 1/50,000지형도에 표기하여야 한다
- 나) 교통량이 많을 경우 통행차량으로 인한 측량의 부정확을 예방하고 측량의 정확성 및 교통소통의 원활을 기하기 위하여 가장 적합한 시간대에 측량을 실시하여야 한다
- 다) 측량장비는 위성측량 및 광파기 등 측량오차를 최소화 할 수 있도록 하여야 한다.

2) 골조측량

- 가) 선정된 2개 이상의 삼각점에 대한 국토지리정보원의 성과를 이용하여 공공측량의 작업규정 기준에 관한 규칙 (이하 “공공측량기준”이라 한다)에 따라 선정된 노선 구간내에 노선에 연하여 2km내 1점이 되도록 기본 삼각점에서 6km이내에 도근점의 도상 설치계획을 수립한다.

- 나) 도근점은 공사완료시까지 보존될 수 있도록 견고한 지반위에 일정 규격(10cm×10cm×1m)이상의 말목(콘크리트, 석재 등)으로 지상 10cm정도 노출되게 매설한 후 상단면에 못 등으로 표시하고 약도, 요약 등으로 도면화 하여야 한다.
- 다) 미지의 도근점은 기본 삼각형을 이용하여 공공측량 기준에 따라 최소 독정치가 수평, 수직 각 2초독으로 교각을 측정하되 삼각형의 폐합차가 허용오차 범위 내 일 경우에만 보정하여 각 도근점의 좌표를 구한다.
- 라) 도근점중 시·중점 2개소에는 공사시 훼손이 되지 않도록 공사 시·중점에서 충분히 떨어진 거리(500m이상)의 기존 도로 중앙선에 콘크리트 못 등으로 설치한다.

3) 수준측량

- 가) 실시설계 조사구간 주변에 공사 준공시까지 보존할 수 있는 위치에 500m내의 간격으로 T.B.M을 설치하여야 한다.
- 나) T.B.M 말뚝은 10cm×10cm×1m이상의 말목(콘크리트, 석재 등)으로 지표위로 10cm정도 노출되게 매설하거나 인근에 반영구 구조물이 있는 경우에는 반영구 구조물의 외곽부에 음각으로 표시하고, 위치 및 표고가 표시된 도면을 제출하여야 한다
- 라) 각 T.B.M의 표고는 주변에 국토지리정보원에서 매설한 기준 수준점의 성과를 기준으로 하되 매 2km마다 왕복 수준측량을 실시하여 왕복오차가 $7.5\sqrt{S}$ mm(S : 수준측량의 편도거리(km)) 이하일 경우에 폐합오차를 보정설치한 후 그 높이를 결정한다.

4) 중심선 측량

- 가) 중심선은 1:1,200 현황도상에서 결정함을 원칙으로 하되 현지측량을 실시 중심선 말목을 현장에 설치하여야 한다.
- 나) 측점간격은 20m로 하고 지형상 중·횡단의 변화가 있는 지점, 구조물 설치점, 곡선의 시·중점(완화곡선의 시·중점) 등 필요한 지점에 중간말목을 설치해야 한다.
- 다) 삼각점 및 CP점을 이용하여 IP점의 위치를 설정하고 공사시 훼손방지를 위하여 필히 인조점을 설치하여 시공 중에 활용할 수 있도록 인조점과 IP점과의 관계를 도면화하여야 한다.
- 라) 시점에서 IP점까지 또는 IP점에서 다음 IP점까지의 삼각측량 좌표에 의한 거리와 측점별 거리측량과의 오차가 발생 시에는 원인을 찾아 재측량을 하여야 한다.

마) 측점에 설치할 말목의 규격은 다음과 같다.

(1) 중심선 및 중간말목 5 × 5 × 45cm

(2) 중요말목 (곡선 및 완화곡선 시·중점) 6 × 6 × 60cm

(3) 중요말목에는 페인트로 기입하고 표점에는 못 또는 스롯트(Slot)를 두며 필요시 500m 간격으로 항공식별이 가능하도록 대형표지를 설치하여야 한다.

바) 거리의 측정은 광파 측정기를 사용하여 정밀하게 실시하여야 한다.

5) 종 · 횡단 측량

가) 종단측량 : 종단측량은 중심선을 따라 매 측점의 지반고를 측정하여야 하며 반드시 왕복 실시하여 오차의 한계를 넘지 않도록 하여야 한다.

나) 횡단측량 : 횡단측량은 토적산출 및 확장공사 종단계획의 기초가 되는 것이므로 중심선에 따른 측점을 포함한 각 측점과 지형이 급변하는 지점 또는 구조물 설치지점 등을 포함하여 종방향 중심선에서 직각 방향의 좌·우 충분한 폭으로 세밀히 측정하여야 한다.

다) 절취면 노출암 구간의 횡단측량은 암별 (토사, 리핑암, 발파암)의 경계지점을 정확히 측정하여 횡단면도에 표기한다.

6) 평판 측량

가) 평판측량은 도로폭의 2배 정도 좌우를 측정하여 주변 지역을 알 수 있도록 한다.

나) 평판측량은 1m 등고선을 평면도에 표시할 수 있도록 하여야 한다.

다) 용배수로 및 구조물의 유입 유출구를 측량하여 평면도에 표시하여야 한다.

라) 인근의 CP, IP, TBM 점등의 위치를 평면도에 표시하고 측량성과를 표기하여야 한다.

7) 기타사항

가) 국토교통부에 측량실시 이전에 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제17조에 따라 공공측량 작업계획서를 제출하고 같은법 제18조에 따라 성과심사를 받아야 한다.

나) 본 측량은 기존 도로의 현황 지형을 정확하고 세밀하게 측량하여 도상계획이 가능토록 하여야 한다.

나. 토공 설계

- 1) 토공설계는 관련되어 있는 제구조물과의 관계를 고려하여 가급적 깎기·쌓기 토량이 균형을 이루도록 평면 및 종단선형을 계획하며, 횡단구성 요소로서의 깎기, 쌓기부 비탈면경사는 지반조사 결과 및 제반 자료에 따라, 안전성 및 경제성을 고려하여 결정하여야 한다
- 2) 절취 과정에서 발생하는 진동, 소음 등 환경에 저해되는 조건에 대하여 발파, 소음 영향을 작성하여 적절한 발파 공법을 선정하여야 한다(특히, 축사, 민가 인접구간 등은 상세히 검토하여 공법 적용).
- 3) 일상적인 비탈면경사 기준치 적용이 곤란한 대비탈면 구간이나 기반암과 붕적토와의 경계선 및 용출수 위치, 기반암의 층리 및 절리의 경사방향과 균열상태 등의 절취비탈면 붕괴 예상 구간에는 실측치 및 토성 시험 결과치를 활용하여 적정경사가 되도록 설계하여야 한다.
- 4) 설계 토공 공사 시험 시공시 보다 면밀히 관찰하여 필요시 현장조건에 맞도록 경사 및 비탈면 보호공을 조정할 수 있도록 시방서에 상세히 기술하여야 한다.
- 5) 현장에서 발생하는 암은 사토여부에 대하여 주변골재원 등과 경제성 등을 비교하여 보조기층 재료로 이용 또는 고쌓기부분 돌붙임 등으로 활용할 수 있도록 검토하여 경제적인 설계가 되도록 하여야 한다.
- 6) 연약지반구간에 대하여는 아래사항을 상세히 조사 및 검토하여 시공에 착오가 없도록 하여야 한다.
 - 가) 지반조사 및 처리공법
 - 나) 구조물 시공시 보강공법
 - 다) 예상침하량 및 침하기간
 - 라) 각종계측기 설치에 관한 사항
 - 마) 인접지나 각종 매설물에 미치는 영향

- 7) 순성토 및 사토 발생을 최소화 하여야 하며, 순성토 현장은 절취경사를 완만하게 조정하거나 토사절취 구간을 절취하여 부족토를 확보하고 공간은 비상주차대로 활용하는 등 부족토를 자체 확보하는 방안으로 검토하여야 하며, 사토 현장은 고성토 구간 또는 유희부지에 여성토하여 전망대, 비상주차대, 도로변휴식공간으로 활용하여야 한다.
- 8) 인근 현장 및 타기관 현장과 연계한 토공 계획을 수립하여야 하여야 한다.

다. 횡단구조물 및 배수구조물 설계

1) 일반사항 및 설계방법

- 가) 해당 지방서(국토교통부 제정) 및 설계지침서 등의 규정에 적합하여야 한다.
- 나) 「산악지 도로설계 매뉴얼(2007.7, 국토교통부)」에 따라 설계빈도가 적용 될 수 있도록 하여야 한다.
- 다) 수로 및 유수의 방향을 표시하고 배수유역도를 작성하여 배수구조물의 위치선정 및 현장조사를 통하여 최종 결정하여야 한다.
- 라) 도로의 중·횡단 방향과 각기부 비탈면에서 발생하는 모든 물의 처리 흐름을 알 수 있는 배수계통도를 작성하고 도면화하여야 한다.

2) 현지 조사

- 가) 본 설계에서는 축적 1/25,000 지형도상의 계획노선에 대하여 유역면적과 구조물 설치위치별 유량을 배수구조물 설계법에 의거 계산 후 현지조사를 실시하여 과거의 최고 홍수위, 기존 구조물의 규격 및 기타 필요한 자료를 수집한다.
- 나) 구조물 합동조사 : 과업구간 및 과업구간의 사업으로 인한 영향을 받는 구간까지의 구조물에 대하여는 관계 기관 및 주민들과 함께 합동조사를 실시하여 필요시 최대한 주민들의 의견을 설계에 반영하여야 한다.

3) 설계빈도 적용

- 가) 구조물의 종류별 설계빈도 기준은 다음과 같다.
 - (1) 교량 : 소교량 50년 ($L < 100m$), 장대교 100년 ($L > 100m$)

- (2) 측도 및 도로인접지 배수 : 10년
- (3) 노면 및 쌓기부 깎기부 비탈면 배수 : 10년
- (4) 암거 및 배수관 : 25년(도심지 및 집단가옥 등 : 50년)
- 4) 국토교통부에서 수해피해를 최소화하기 위하여 최근 수리·수문자료를 보완·제시하고, 노면 및 비탈면 배수, 암거 등 배수시설에 대한 「도로배수시설 설계 및 관리지침」을 제정하였는바 도로의 신설 및 개량에 있어서 도로 배수시설의 계획 및 조사 그리고 설계 등의 업무에 적용하고, 이 지침의 기본개념을 토대로 도로 및 주변의 지형·여건을 고려하여 합리적이고 경제적으로 적용하여야 한다.
- 5) 배수단면은 기상이변 및 집중호우를 감안하여 여유있게 설계 하여야 한다.
- 6) 유송잡물 및 토사퇴적의 영향을 받는 배수구조물에 대하여는 별도의 수리계산 후 설계에 반영하여야 한다.

라. 구조물 설계

- 1) 교량설계의 전제조건
 - 가) 기능적 쾌적성을 감안한 설계를 하여야 한다.
 - 나) 구조적 안정성이 확보되도록 설계하여야 한다.
 - 다) 주변 경관과의 조화가 될 수 있도록 설계하여야 한다.
- 2) 교량설계의 기본원칙
 - 가) 교량의 상·하부 구조의 균형 및 조화가 되도록 설계하여야 한다.
 - 나) 시공성 및 경제성을 고려한 설계를 하여야 한다.
 - 다) 교량의 유지관리가 용이하도록 설계를 하여야 한다.
- 3) 중점 사항
 - 가) 기초지반의 정확한 조사로 현장 시공 시 변동이 없도록 설계하여야 한다.
 - 나) 슬래브교의 경우는 판이론으로 검토하여야 한다.

- 다) 콘크리트교의 캔틸레버부는 미관을 고려 곡선 처리하여야 한다.
- 라) 단순 빔 연속교의 사하중 및 활하중에 의한 부철근 보강을 하여야 한다.
- 마) P.C BEAM교의 정착부 파손방지를 위한 보강방안을 검토하여야 한다.
- 바) 방음벽 및 차폐시설 설치방안 개선(교량부)을 고려하여야 한다.
- 사) 전산화에 의한 최적설계를 실시하여 경제적인 단면을 설계하여야 한다.
- 아) 모든 교량에 대해 좌표 및 EL을 충분히 기입 시공시 착오없도록 설계하여야 한다(특별시방서 및 시공상세도 작성).
- 자) 현지여건에 맞는 가도 및 축도, 가교 등을 설계에 반영하여야 한다.
- 차) 내진 및 피로도와 부반력을 검토하여야 한다.
- 카) 연약지반상 Skew 교대의 편도압에 대한 대책이 포함되어야 한다.

4) 설계방법

한계상태설계법으로 설계하여야 하며, 도면상에 한계상태설계법 적용 여부를 표시하여야 한다. 또한 도면 작성은 AUTO CAD를 이용토록 하여 추후 도로대장 작성 시 유용토록 한다.

5) 내진설계

도로교 설계기준에 의거 본 과업수행시 시방규정에 따라 변위 및 부재력을 산정하여 내진 안전성을 검토하여야 한다.

6) 건설안전관리를 위한 계측 및 유지관리 시스템

구조물의 안전시공을 위해서는 가설시의 정밀도 관리가 중요하므로 설계 및 시공의 각 단계에서 발생하는 각종 요인들은 구조물 실제 거동과의 오차 발생은 피할 수 없는 사실로, 이러한 현상을 방지하고 안전시공을 도모하는 한 방안으로서 시공중 발생하는 구조응답을 신속히 파악하여 가설시의 안전성을 확보하고, 완성된 최종 구조물의 정밀도를 향상 시킴과 동시에 향후 공용중인 구조물의 합리적인 유지관리를 위해 구조물이 갖는 기하학적, 역학적 특성 인자들을 측정 정보화시키고 향후 상호 체계화시켜서 안전성 평가와 보수개선책을 세우는데 유효하게 응용할 수 있도록 계측 및 유지관리 시스템 반영을 검토하여야 한다.

마. 터널설계

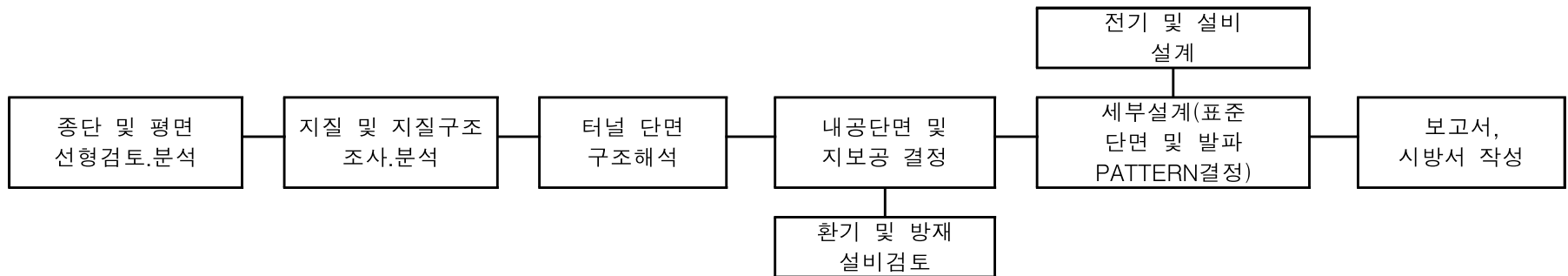
1) 터널설계 시 고려할 사항 및 흐름도

가) 터널설계 시 주요 고려사항

- (1) 평면선형 : 직선화 (설계 → 곡선, 직선)
- (2) 종단선형 : 3% 이내 (설계 → 3.0%)
- (3) 내공단면 결정 :
 - (가) 건축한계
 - (나) 환기, 조명 및 설비공간 확보
- (4) 터널 굴착 공법선정
- (5) 갯문형식 결정
- (6) 터널설계업무 편람 준용

2) 단면설계

- 가) 터널 굴착 시 막장을 관찰하여 실제 지질에 맞는 터널 Type 용이하도록 Type 결정기준(RMR 및 Q-분류기준 등)을 명시
- 나) 터널 굴착 시에는 발생이 예상되는 모든 Type에 대한 표준설계 작성
- 다) 터널설계는 아래와 같은 흐름도를 표준으로 한다.



3) 내공단면 검토

가) 아래의 사항을 검토.분석하여 내공단면을 결정하여야 한다.

(1) 건축한계

(가) 높이 : 본선부 4.8m, 헌치부 3.8m

(나) 차로폭 : 도로폭원 결정시의 차로폭과 동등하게 계획

(다) 측방여유폭 : 도로폭원 결정시의 차로폭과 동등하게 계획

(라) 시설대 : $2 \times 0.39 = 0.78\text{m}$ 이상

(2) 조명 및 설비공간 확보

4) 굴착공법 선정

가) 굴착공법은 지형이나 지질조건에 좌우되어 공기 및 공사비에 큰 영향을 미치므로 경제성, 터널의 안정성, 터널 기능 등을 고려하여 경제적인 공법을 선정하여야 한다.

5) 갯문형식 검토

가) 터널 갯문의 작업이 용이하고 터널굴진이 가능한 위치를 선정하여야 한다.

나) 배후의 지형, 토질 등을 고려하여야 한다.

다) 자연경관과 조화를 이룰수 있는 구조가 되도록 하고 자연환경의 훼손이 최소화되도록 계획하여야 한다.

라) 갯문 주변의 비탈면 안정 및 이로 인한 통행차량의 안전이 방지될 수 있는 형태가 되어야 한다.

6) 계측

터널굴착 지반의 거동과 지보부재의 효과를 파악하고 공사의 안정성 및 경제성을 확보하기 위하여 아래와 같은 계측 실시를 검토하여야 한다.

구 분	계측에 의해 구해지는 사항	계측종별
갱내 관찰 조사	①막장의 자립성, ②암질, 단층파쇄대, 습곡구조 변질대등의 정상파악, ③Shotcrete등 지보공의 형태변화 파악, ④당초의 지반구간의 재평가, ⑤변위량, 변위속도, 변위수검상황, 단면의 변형상태에 따라	A
내공변위 측정	①주변지반에 안정성, ②일차지보 설계시공의 타당성, ③2차 Lining타설시기의 판단	A
천단침하 측정	터널천단의 절대침하량을 검사하고 단면의 변형상태를 알려, 터널천단의 안정성을 판단한다.	A
지중변위 측정	터널주변의 느슨해진 영역, 변위량을 알고 Rock bolt의 길이, 설계시공의 타당성을 판단한다.	B
Rock bolt 축력측정	Rock bolt에 생긴 변형으로 Rock bolt의 축력효과의 확인, Rock bolt길이, Rock bolt의 굽기 판단	B
Rock bolt 인발시험	Rock bolt의 인발내력에서 직접 접착방법, Rock bolt길이 등을 판단한다.	A
Shotcrete 응력측정	Shotcrete의 배면토압, Shotcrete내의 응력	B

7) 환기

자동차에서 배출되는 유해물질인 매연과 일산화탄소(CO)량, 질소산화물(NOx)량 등 오염물질 배출에 따른 터널내 환경이 적절히 유지되도록 환기를 함으로서 통과차량의 쾌적성과 안정성을 추구할 수 있도록 환기에 대하여 검토하여야 하며 환기에 의하여 배출되는 대기오염물질의 확산에 따른 영향을 예측하여 대책을 수립하여야 한다.

가) 환기량 산정방안

- (1) 일본도로 공단방식
- (2) 일본도로 협회방식
- (3) PIARC (국제상설 도로회의) 방식 비교, 검토 후 결정

나) 환기방식의 종류

(1) 자연환기

(2) 기계환기

(가) 종류식 : 일방통행일 경우 교통환기력을 가장 효율적으로 이용

(나) 반횡류식 : DUCT내를 통풍하는 기계환기력을 이용

(다) 횡류식 : 송·배기 DUCT를 이용하여 강제환기 시키는 방식

8) 부대시설

방수 및 배수, 조명시설, 소화설비, 조경설비 및 AM, FM 라디오수신 및 무선호출기와 휴대폰 등 무선전화기의 송·수신이 가능한 「광역 증폭시스템」 방식 등 터널에 필요한 부대시설은 현지실정에 맞도록 검토하여야 한다.

바. 터널설계 시 검토사항

1) 평면 결정시 검토사항

가) 터널 환기 방식에 따른 가능성과 구조적 안정성을 고려한 기하학적 형상을 산정토록 검토하여야 한다.

나) 건축한계 등 제규정에 부합하는 내공단면을 고려하여 불필요한 공간을 최소화 하도록 검토하여야 한다.

다) 시공성, 안정성, 경제성, 유지관리를 고려한 단면형상을 선정하여야 한다.

라) 방재등급에 따른 각종 시설물의 공간을 확보토록 검토하여야 한다.

마) 차도 내 풍속이 10m/sec 이하가 되는 환기방식에 따른 공간을 확보토록 검토하여야 한다.

2) 굴착공법 선정 시 검토사항

가) 암반의 균질성, 용수상태, 암석의 강도, 단층파쇄대의 분포 등 지질조건에 대한 검토를 하여야 한다.

나) 지장물 현황, 장비 진입로, 전력 및 용수공급 조건, 공해유발 가능성, 굴착폐수의 처리, 소음, 진동 등 지형 및 주변환경에 대하여 검토하여야 한다.

다) 본갱, 비상주차대, 피난연락갱의 단면크기 및 위치 등 터널단면 변화에 대하여 검토하여야 한다.

- 라) 굴착작업 중 붕괴 또는 낙반사고 발생 가능성에 대하여 검토하여야 한다.
- 마) 시공사례, 장비조합, 숙련된 기술자 및 기능공 투입 등의 시공성에 대하여 검토하여야 한다.
- 바) 초기투자비, 자동화 가능성, 굴착기술 및 에너지 절약 등 경제성에 대하여 검토하여야 한다.

3) 발파공법 결정 시 검토사항

- 가) 버력의 비산거리, 최대버력 크기, 공발의 가능성 등의 안정성을 검토하여야 한다.
- 나) 비 장약량의 대소, 1발파당 천공시간, 발파효율 등의 경제성을 검토하여야 한다.
- 다) 심발공이 주변공에 미치는 영향, 천공의 난이도 등의 시공성을 검토하여야 한다.
- 라) 최대 천공장, 여굴두께, 암질종류, 진동속도등의 작업의 효율성을 검토하여야 한다.
- 마) 인근에 미치는 소음 및 진동의 영향을 고려하여 검토하여야 한다.

4) 갱문설계 시 검토사항

지형 및 지질에 적합하며 자연과의 조화를 이룰수 있고 경제성 및 시공성을 감안한 갱문을 설계하기 위하여 아래 사항에 대하여 검토하여야 한다.

- 가) 주변 계곡부의 배수계획과의 연계성을 검토하여야 한다.
- 나) 주변 경관과의 조화 및 유지관리의 용이성을 검토하여야 한다.
- 다) 비탈면 안정 및 비탈면 보호 방안을 검토하여야 한다.
- 라) 주행성, 안정성 및 경제성을 검토하여야 한다.
- 마) 갱문지역의 지층 분포상태 및 암질에 따른 안정성 검토하여야 한다.
- 바) 자연환경훼손 최소화 및 환경복원계획을 수립하여야 한다.

5) 지보공 설계

가) 슛크리트 설계시 검토사항

굴곡부의 응력 집중완화 및 지반의 이완 및 풍화방지 효과, 굴착면에 구속 응력을 가하여 암반의 전단 저항력 증진, ARCH지보 기능등을 위하여 설계하는 슛크리트는 아래 사항을 검토하여야 한다.

- (1) 숏크리트와 지반과의 부착성 및 작용응력, 소요강도 등을 검토하여야 한다.
- (2) 숏크리트 반발율, 작업환경, 시공성 및 경제성 등을 검토하여야 한다.
- (3) 터널규모, 시공순서, 터널의 내구성 및 안전성 등을 검토하여야 한다.
- (4) 타 지보재 (록볼트, 강지보공)와의 상관관계 등을 검토하여야 한다.

나) 록볼트 설계시 검토사항

- (1) 록볼트의 길이 및 설치 간격 검토
- (2) 록볼트 길이는 이완영역 및 아치 영역의 크기와 시공성, 안전성 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (3) 설치간격은 암반종류별로 굴진장 및 강지보공 간격 등을 고려하여 배치하여야 한다.
- (4) 지하 환기소 및 비상주차대등의 취약부위는 해석에 의해 응력범위를 결정하여 보강설치 하여야 한다.
- (5) 록볼트 종류는 몰탈식과 레진형(국산)의 시공성, 경제성을 비교하여 선정하여야 한다.
- (6) 프리스트레스 (PRESTRESS)의 크기 검토
- (7) 일률적인 프리스트레스 적용을 지양하여야 한다.
- (8) 암반 종류별 하중분담율에 따른 FEM 해석결과에 따라 구조적으로 가장 안정된 크기를 결정하여야 한다.

다) 라이닝 콘크리트 설계 시 검토사항

- (1) 터널의 내구성 증대, 내공단면의 확보, 미관 등에 대한 안전성을 검토하여야 한다.
- (2) 온도변화 및 건조수축, JET FAN정착등 기능성에 대하여 검토하여야 한다.
- (3) 철근조립 및 시공의 난이성, 콘크리트 품질관리, 설계단면 향상 등에 대하여 검토하여야 한다.
- (4) 1차 지보의 내하력 저하 및 지반의 지보능력 상실에 대한 안전을 개념을 바탕으로 하면서 지하수나 배수능력에 따라 발생하는 잔류 수압에 대한 구조물의 내구성 증진 및 안전하고 쾌적한 공간 제공을 검토하여야 한다.

6) 기타 검토사항

- 가) 터널을 주행하는 차량들의 사고를 예방하여 안전한 교통흐름을 유도할 수 있도록 계획하여야 한다.
- 나) 예기치 않은 사고나 화재 발생시 신속한 대피 및 처리, 수습을 할수 있는 시설 설치를 계획하여야 한다.

다) 사고가 난 후에도 파급효과를 억제하기 위한 터널진입 통제시설, 차량 및 인명의 대피시설, 화재진압, 비상연락 시설
라) 지하수맥의 단절 여부 및 배수대책을 강구하여야 한다.

사. 포장설계

- 1) 포장구조는 아스팔트 콘크리트포장과 시멘트 콘크리트 포장과 비교 검토하여 결정하여야 하며, 포장공법 및 계산근거를 우리 청과 협의 제출하여야 한다.
- 2) 포장설계는 토질, 기후, 골재 및 교통량 등의 기초자료에 의거 충분히 검토한 후 우리 청과 협의 결정하여야 하며 기존 포장도로 이용구간에 대하여는 포장의 파손 정도와 노체의 구성 상태를 조사하고 기존포장의 잔존하는 유효 포장수명지수 또는 노상의 강도 등을 조사하여 포장단면을 결정하여야 한다.
- 3) 암 절취구간은 부득이 발생된 요철로 인하여 포장두께가 불균등하게 되어 포장수명이 단축될 수 있으니 이를 고려하여 포장단면 등을 설계하여야 한다.
- 4) 표층 및 기층용 가열아스팔트 혼합물은 용도, 교통조건, 기상조건, 지형조건 등 제반사항을 고려하여 검토한 후 적합한 입도의 혼합물을 결정하고 혼합물 입도선정 근거자료를 명시하여야 한다.
- 5) 길어깨 포장이 요구되는 구간은 교통 및 지형조건을 고려하여 포장의 재료, 단면, 폭을 결정하고 근거를 명시해야 한다.
- 6) 포장단면 결정시 설계차선 교통량 산정은 방향 및 차선분배율을 적용하여야 한다.
- 7) 교량상부 아스콘 포장두께는 Reflection crack 방지를 위한 적정두께로 설계한다.
- 8) 대형교통량의 증가로 인한 소형변형을 억제할 수 있도록 표층용 아스콘의 최대 골재크기 및 입도와 마찰 안정도 값을 결정하여야 한다.
- 9) 터널 내 포장은 콘크리트 포장을 원칙으로 한다.(단, 500m 이하일 경우 포장구조 검토를 통하여 발주처와 협의하여 본선 포장과 동일하게 적용할 수 있다)
- 10) 포장설계는 한국형포장설계법을 사용한다.

아. 부대시설 설계

1) 설계시 고려사항

가) 부대시설은 설치위치와 규격 등에 경제성, 안전성 및 지역여건에 최대한 부합되도록 충분히 분석·검토하여 설계목적에 만족되는 시설이 될 수 있도록 설계하여야 하며 공사중 우회구간 임시 운행도로 등의 부대안전 시설을 설계에 반영하여야 한다.

나) 도로변 휴게소 설치관리 지침 및 국도변 화물차휴게소 확충계획에 따라 간이(화물)휴게소 설치를 검토·반영하여야 한다.

다) 교통사고의 방지와 교통소통의 원활을 위해 필요한 아래의 시설 설치를 검토하여야 한다.

(1) 버스정차대의 원활한 진·출입을 위한 충분한 가·감속차로 설치

(2) 장애자가 버스정차장을 이용할 수 있는 접근로 등 통행시설 설치

(3) 소음으로 인한 민원야기 우려지역에는 충분한 높이 및 길이의 방음벽 설치 또는 대체공법 제시

(4) 도로표지 규격 및 교통안전시설기준에 따른 부대시설도 작성(표지판의 위치, 종류, 규격, 표시, 차선표시, 방호책의 종류 및 구간표시, 신호등 표시)

(5) 교통사고의 방지와 교통소통의 원활을 위해 필요한 시설물 설치

(가) 보행자등이 많은 지역은 길어깨 포장

(나) 시가지 및 인근지역의 보도설치

(다) 교통안전 시설

(라) 교통관리 시설

(마) 시선유도 표지시설

2) 교통안전시설의 종류

가) 방호시설 : 가드레일, 가드케이블, 가드웬스 등

나) 차광시설 : 차광망

다) 표식시설 : 레인마킹, 표지판, 데리네이터, 가이드포스트, 전광표식 등

3) 편의시설의 종류 : 버스정류장, 비상주차대

4) 환경영향 저감시설의 종류 : 집진시설, 방음벽 등

5) 공사용 가시설의 종류 : 공사사무소, 도급자 사무소, 감독사무소, 자재창고, 숙소, 플랜트장, 크라셔장, 가도, 가교 등

자. 교차로 계획

1) 기본방향

가) 국도접속교차로와 지방도 교차는 입체교차를 원칙으로 설계하여야 한다.

나) 시점부 및 종점부에 접속되는 국도와의 교차는 입체화를 원칙으로 설계하여야 한다.

2) 교차로 형식검토

본 과업구간에 발생하는 교차로는 교통량 분석시 방향별 교통량 분석에 의거 입체화 형식을 검토하여야 한다.

차. 환경영향평가에 따른 저감방안

1) 환경영향 요인의 파악 : 환경영향평가 결과에 따라 공사 시행시 발생하는 환경영향 요인과 공사완료 후 발생하는 환경영향 요인을 파악하여 저감방안을 수립, 반영하여야 한다

가) 건설 중

(1) 공사차량 주행 시 소음발생

(2) 암발파에 의한 소음, 진동

(3) 공사 중의 분진발생

(4) 장비이동에 따른 오염물질 배출

(5) 지하수맥 단절

(6) 굴착폐수 처리

(7) 폐유, 폐목 및 작업인원에 의한 폐기물의 발생

나) 건설 후

- (1) 깎기·쌓기부의 토질유실 및 산사태 발생
- (2) 차량통행에 따른 대기오염
- (3) 차량의 고속주행에 따른 소음, 진동
- (4) 자연경관 훼손
- (5) 터널 내부 청소 세척수의 발생

2) 환경영향저감방안

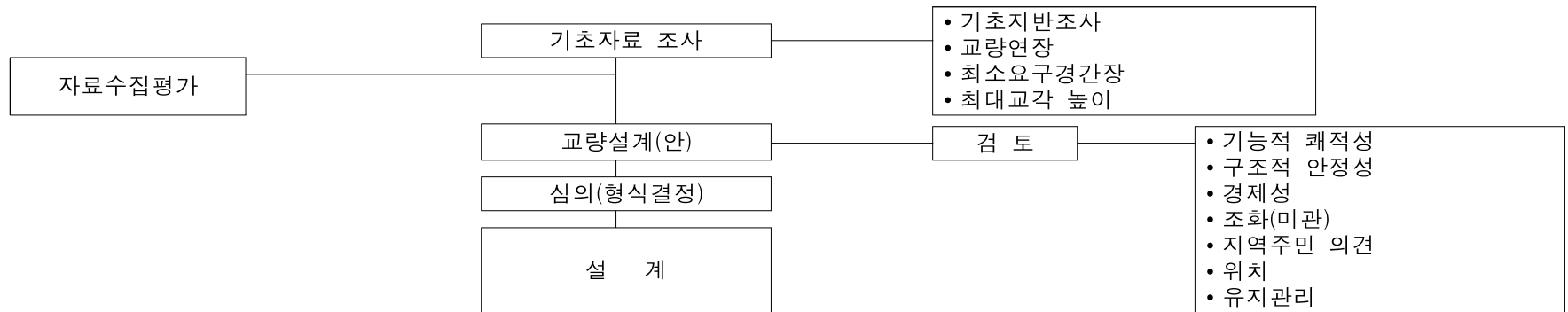
환경 항목	세부 항목	악영향의 발생여부	실 계 반 영 사 항
자연환경	기 상 지형 및 지질 생 태 계	- 해빙, 제설대책 수립 - 기상현상에 따른 안전사고 유발 - 동절기 터널 입·출구부의 음영지역 깎기부 토사유실 -양호한 수목훼손 -동물의 서식지 훼손	- 결빙구간 미끄럼방지포장(급경사 구간) - 비탈면에 녹화방지 대책수립(NET잔디, 텍솔보강토, 녹생토 등) - 녹지 손실방지를 위한 보호대책 마련(산림훼손 및 깎기구간 - 서식지 보존 방안 강구
생활환경	토지이용 대기질 수 질 소음, 진동 경관 훼손	농경지 감소 차량통행에 따른 대기오염 장비 이동에 의한 오염물질 배출 교량공사시 토사유출로 인한 영향예상 공사차량 주행시 소음발생 대형공사 장비의 소음발파에 의한 소음, 진동 공사중의 차량소음 자연경관 훼손	- 노선선정 시 농경지 피해를 최소화 - 종단구배 완화로 배기가스 저감 - 세륜.측면 살수시설 설치(작업장 입구) - 살수차 운영 - 차량운행시 적재함 덮개 사용 - 공사중의 부유물질 분산은 흙막이공 설치 - 차량의 속도제한 및 작업시간 조정(마을통과 전지역) - 방음판넬 설치 및 주간작업 실시 - 발파시 소음, 진동을 저감시킬 수 있는 미진동 발파공법 적용 - 도로연변에 방음벽 설치 - 조경계획수립 (전구간)
사회환경	인 구 산 업 주 거	교통체계의 변화로 국부지역에 인구집중 접근성 향상으로 산업발전이 촉진 일부 가옥의 철거로 이주대책발생	- 인구집중에 따른 환경대책 수립 - 환경오염에 대한 대책수립 - 이주가옥에 대하여 생계대책 마련

6. 교량 등 주요 구조물 검토

가. 구조물 설치계획

1) 구조물 설계의 접근 기법

가) 설계노선의 현지 여건을 감안하여 구조물 설계시 아래와 같은 설계접근 기법의 과정을 거쳐 과업을 수행하여야 한다.



나) 위치선정 : 도로선형 위치 개념으로 위치선정, 장대교량의 경우 토질, 수리, 구조형식, 가설공법 및 교각 높이와 공사비를 고려하여야 한다.

다) 교량형식 검토사항은 미관, 기초토질, 교량연장, 최소요구 경간장, 최대교각고, 교량시공성, 공사비 등을 고려하여야 한다.

라) 2개 이상의 대안을 선정하여 안정성, 미관, 경제성, 민원 등 관련 계획을 연관시켜 비교표 작성 후 발주처에 최적 대안을 선정하여 건의하여야 한다.

마) 교량의 공간 구성은 선의 조화, 균형, 안전성, 환경의 조화 등을 고려하여 설계하여야 한다.

바) 1종 교량이나 현수교, 사장교 등의 특수공법으로 가설되는 교량은 내하력, 내구성, 사용성 등의 평가를 위한 건전성 시험 항목을 반영하여야 한다.

사) 교량의 수리검토

교량 가설 예정지의 유량은 해당 하천 정비기본계획상의 계획유량을 적용하며 그렇지 아니한 경우는 유량산정 공식에 의하여 산출하고 홍수위는 표준축차계산법 또는 수정검사면적법(Modified Slope Method)에 의하여 산출하고 현장조사에서 얻은 홍수위(Field Highwater Elevation)와 비교하여 큰 값을 설계 홍수위로 채택하되 하천 관리상 다음 사항을 고려하여 설계하여야 한다

- (1) 교대 전면의 H.W.L과 제방 비탈면과의 교점에서 앞으로 나오지 말아야 한다.
- (2) 교량의 Beam 하단과 H.W.L과의 여유고는 설계기준을 준수하여야 한다.
- (3) 교량의 형태는 유수의 저항이 작은 원형 또는 유선형으로 하되 유수방향과 병행하여 설치하여야 한다.
- (4) 경간 길이에 대해서는 토질 상태에 따라 경제적인 지간이 주어져야 되며 수리상 하천에 설계홍수유량과 지간의 최소치를 고려하여야 한다.
- (5) 교량 위치의 하류측 또는 교량 하부의 제방면은 돌붙임, 호안블럭 등으로 보호하여야 한다.

2) 신설 구조물 계획

교량의 계획은 안전성, 시공성, 경제성, 미관, 유지관리 및 수리적인 측면에 대하여 충분히 만족되도록 상·하부 구조형식 및 경간을 비교 검토하여 채택하여야 하며, 최근 사회문제화 되고 있는 콘크리트 구조물 균열문제, 시공 중 교량 붕괴사고 방지대책 등에 대한 제반 사항을 중점적으로 검토하고 이에 대한 특별사항을 설계 시 반영하여야 하며, 시공 중 설계 착오로 인한 사고가 발생치 않도록 계획, 실시설계, 최종검토 각 단계별로 아래의 사항을 고려하여 철저하게 검토하여야 한다.

<중점 고려사항>

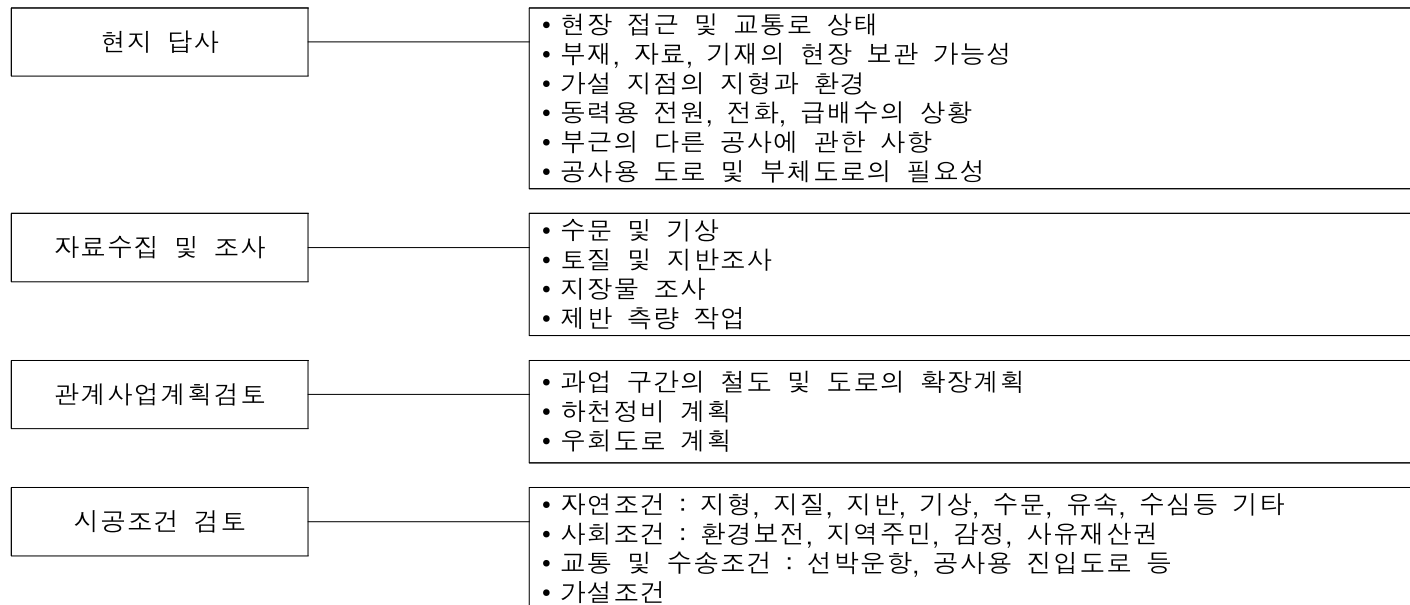
<ul style="list-style-type: none"> · 상위계획 및 관계계획의 사전검토 · 구조적 안전성 · 수리·수문분석 · 하부구조의 기초형식과 관계 · 공사공해 · 기타 부대시설물의 조건 	<ul style="list-style-type: none"> · 내 하력 평가결과에 따른 제사용 유무 · 경제성 및 시공성(특수공법 도입 여부) · 주변 경관과의 조화 · 공사기간 · 환경영향 	<ul style="list-style-type: none"> · 국도급으로써 통과기능을 우선(기능적 쾌적성) · 유지관리 · 사용재료와 재질의 특성 · 지방조사 · 안전사고 방지대책
---	---	---

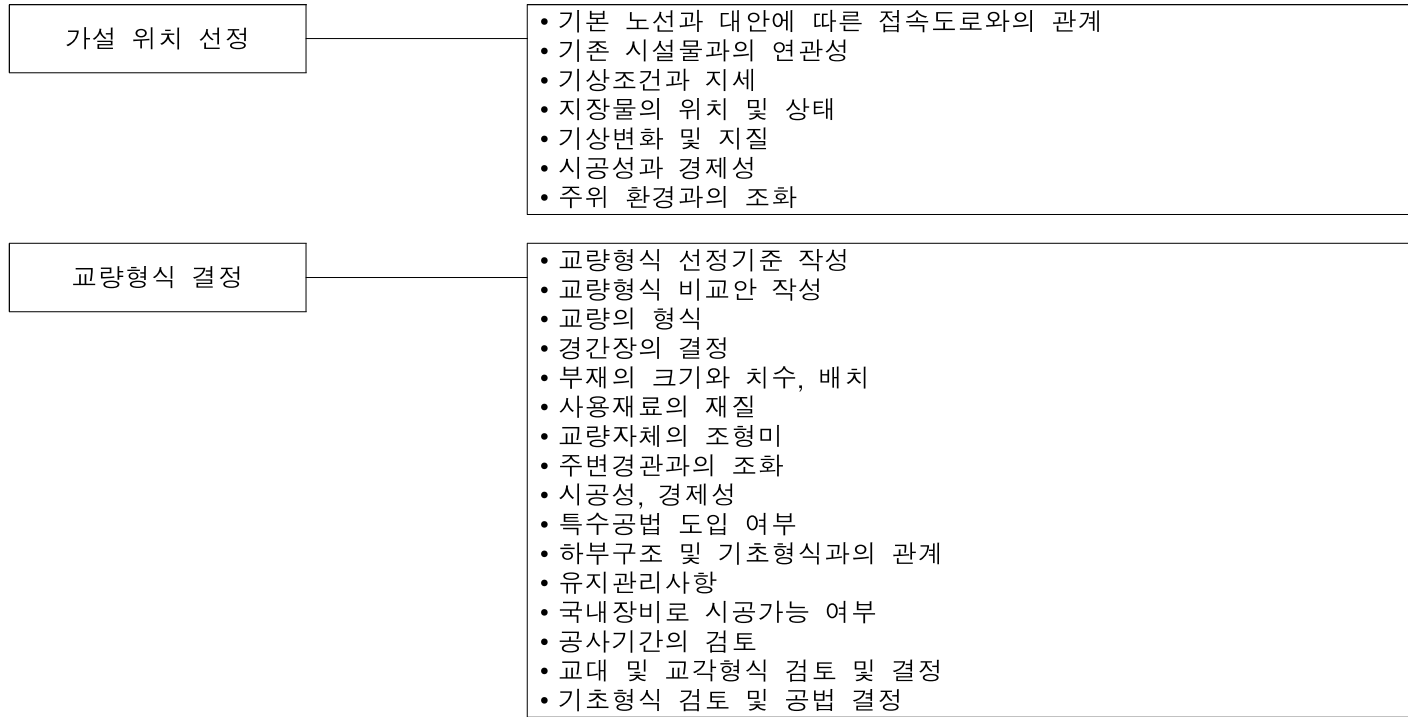
가) 암거 계획

- (1) 수로용 암거 : 유역 면적을 충분히 감안한 수리계산의 결과에 의거하여 수로용 암거의 단면크기를 결정하여야 한다.
- (2) 통로용 암거 : 통로의 신설 및 확장에 따라 지역 주민의 왕래 불편의 해소 및 농업의 기계화로 인한 농로의 충분한 공간 확보와 자동차 통과용 통행로의 기능이 원활할 수 있도록 하고 지역 주민의 의견을 최대한 수렴한 후 채택하여야 한다.
- (3) 수로 또는 통로용 암거를 동물 이동로로 병용할 필요가 있을 경우는 통로의 구획 필요성을 검토하고 동물의 이동, 왕복이 용이한 구조가 되도록 하여야 한다.

나) 신설 교량계획

(1) 형식선정의 개요





나. 교량 설계

1) 기본 방향

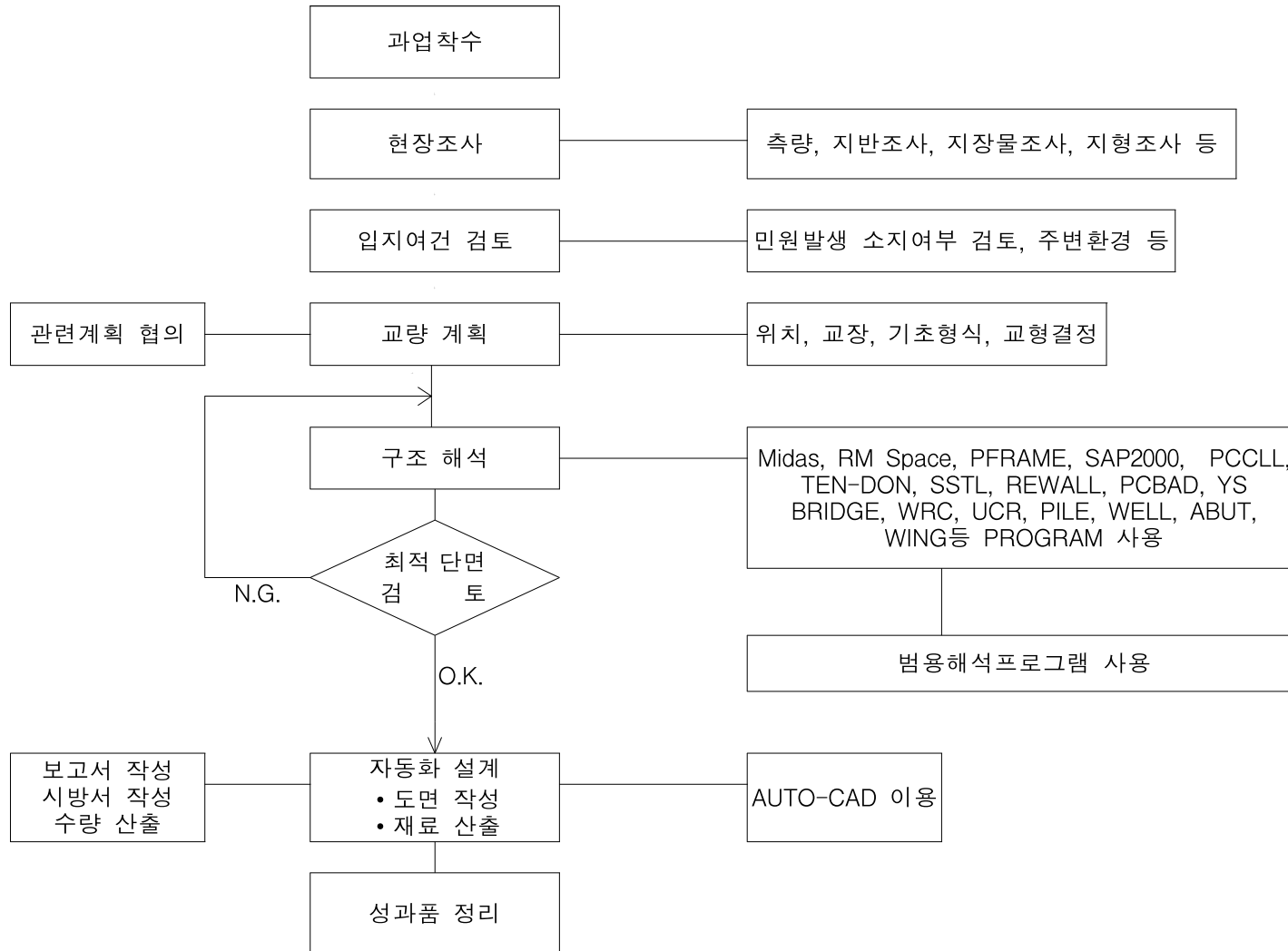
가) 구조적 안정성 및 기능의 쾌적성 검토

나) 시공성과 경제성이 양호하도록 하고 유지관리가 용이도록 검토

다) 상하부 구조의 균형과 주변 경관과 조화가 되도록 검토

2) 한계상태 설계법을 검토하여 경제성 등을 고려하고 아래의 흐름도를 고려하여 가장 적합한 방법으로 설계를 하여야 한다.

<설계과정 흐름도>



3) 구조물 설계기준

가) 설계하중(활하중) : DB-24, DL-24

나) 설계방법의 적용 : 구조물의 설계는 한계상태 설계법을 적용하여야 한다.

다) 기타 사항

- (1) 교량 슬래브 두께가 응력계산상으로는 문제가 없다하더라도, 반복하중에 의한 피로응력으로 쉽게 균열이 발생하는 경우가 있으니 반드시 이러한 점을 고려하여 두께를 결정하여야 한다.
- (2) 본 공사의 품질이 확보될 수 있는 재료의 소정 규격과 품질기준 및 입도 등을 필히 제시하여 설계도면 및 공사시방서에 명기할 것

4) 교량 부속시설의 설계

가) 교좌장치

- (1) 교좌장치는 상부구조물의 하중을 하부구조에 전달함과 동시에 온도변화, 처짐, 내진시 수평력 등에 의한 상부구조의 변형을 방지할 수 있는 적절한 형식의 제품을 선정하여야 한다.
- (2) 형식의 선정은 다음 사항들을 고려하여 결정하여야 한다.
 - (가) 상황변동(온도, 하중, 진동)등에 따라 기능변화가 정상적인 구조
 - (나) 고감도, 고경도, 내마모, 내식성이 우수한 재료 사용
 - (다) 설치 시공이 용이한 구조
 - (라) 유지보수가 필요 없고 관리가 용이한 구조

5) 교량 형식선정 조건

가) 상부구조 형식

교량의 상부구조 형식을 선정할 때에는 경제성, 안전성, 시공성이 좋고 주변 경관과 조화된 구조물이어야 하므로 다음과 같은 조건들을 종합적으로 고려하여 결정하여야 한다.

- (1) 구조물 측면

- (가) 교량 가설 최적 위치를 선정하여야 한다.
- (나) 교량의 외적 제요건을 만족하여야 한다.
- (다) 구조상 안전함과 동시에 경제적이어야 한다.
- (라) 시공의 확실성, 용이성 및 공기를 고려하여야 한다.
- (마) 구조물의 표준화를 도모하여야 한다.
- (바) 유지보수가 단순하고 저렴하여야 한다.

(2) 미적 측면

- (가) 주변 경관과의 조화가 이루어져야 한다
- (나) 구조 형식과의 조화가 이루어져야 한다
- (다) 기타 시설물과의 조화가 이루어져야 한다

나) 강교 설계시에는 도면에 인장 및 압축부재를 구분하여 명기하여야 한다.

다) 강교 설계시에는 다음사항을 확인하여 공사시방서를 작성하여야 한다.

- (1) 강교 제작 시 제작공장의 QA/QC조직도, 검사 및 시험소견서, 검사 및 시험계획서, 용접 및 비파괴검사를 위한 Welding Map/NDE Map, 용접사 자격기록, 용접절차사양서/용접절차 인증시험의 확인
- (2) 강교의 품질관리를 위한 계측기 관리절차서, 자재보관 및 취급관리절차서, 용접재료관리절차서, 용접사 자격 관리절차서, 비파괴검사요원의 자격 및 인증관리절차서, 비파괴시험(액체침투탐상시험 : PT, 자분탐상시험 : MT, 초음파탐상시험 : UT, 방사선투과시험 : RT) 절차서를 확인, 검교정 대상 품목은 반드시 주기적으로 검교정을 하여야 하며, 계측기에는 검교정 스티커를 부착관리
- (3) 재단도(Nesting Plan) 즉, 절단상세도는 부재의 형상에 따른 실치수를 압연방향으로 작성
- (4) 강관 입고 시 자재성적서 즉 첨부된 Mill Sheet 원본의 자재 외 규격, Lot No 등을 대조 확인하고 관련 KS 규격과도 비교 검토하여야 하며, 또한 Mill Sheet에는 반드시 검토자의 서명 날인을 확인

라) 하부구조 형식 검토

하부구조 형식은 상부 구조형식의 특징, 상부공의 가설공법 등 상부 구조계획과 서로 연관시켜 구조적 안전성, 경제성, 교량입지 조건에 따른 시공의 안전성 및 간편성, 교량 미관의 유지관리 측면등을 고려하여 하부 구조 구체(교대, 교각) 형식 및 기초 형식을 선정하여야 한다.

6) 기초형식 선정

가) 교량 하부구조의 기초형식 선정은 기초지반의 지질 조건, 수심, 유속 그리고 상부 구조 및 하부구조의 형식 등과 아래의 중점 사항을 고려하여 선정하여야 한다.

나) 중점 고려사항

- (1) 하천변 지반여건을 고려하여 선정하여야 한다.
- (2) 수상구간으로서 시공성이 용이하도록 하여야 한다.
- (3) 구조적인 안전성을 확보할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 연속교로서 지진 및 온도변화에 의한 수평력 저항을 고려하여 선정하여야 한다.
- (5) 세굴 등의 영향에 안정한 공법을 선택하여야 한다.
- (6) 유수 방향을 고려하여 유수저항계수가 작은 단면으로 선택하여야 한다.

다) 하부 구조물 설치에 따른 수위상승의 영향을 검토하여야 한다.

라) 하부 구조물 설치에 따른 하상변동(세굴)의 영향을 고려, 아래사항을 검토하여야 한다.

- (1) 교량설치 지점의 수리, 수문상의 특성(이동상, 고정상)을 조사하여야 한다.
- (2) 유수에 의한 하부공의 안정을 위해 하상 세굴 방지대책을 수립하여야 한다.
- (3) 하부공 안정 검토시 세굴 수심 및 범위의 영향을 고려하여야 한다.
- (4) 수심이 깊은 하천, 주운수로, 항만 등 특수조건에서 케이슨기초, 우물통기초 등을 적용하는 구간인 경우 수위 변동에 따른 운송수단의 시각적 장애 감지를 위해 하부 기초상단 계획고를 평수위(M.W.L)보다 1.0m 정도 높게 계획

마) 환경오염 및 하천 치수상의 영향을 고려하여 아래사항을 검토하여야 한다.

- (1) 하부공 가설공법 검토시 하천치수의 문제점, 수중생태계 파괴 및 수질오염의 최소화 등을 고려하여 최소한의 작업 공간 확보를 위한 방식을 선정하고 교각 및 하부기초의 단면 형상은 유수 방향을 고려하여 유수의 저항 계수가 작은 단면형상을 선정하여야 한다.
- (2) 하천 통수 단면적의 확보(하적 저해율 최소화)

7. 경관설계

본 과업은 도로개설로 인한 자연환경의 피해를 최소화하고 지역특성, 생태계보존, 주변연건과의 어울림 등 친환경적인 도로경관 개선의 일환으로 지역발전과 잘 어울리는 고품격화, 고규격화, 도로건설이 될 수 있도록 도로경관계획을 검토하고, 우리청에서 시행 중인 경관설계 심의를 득하여 하며 또한 도로경관 디자인VR평가 시스템을 적용하는 등 설계에 이를 적극 반영 하여야 한다.

8. 참여기술자 투입일수 기록(Time Sheets) 제출

계약상대자는 참여기술인의 투입 일수에 대한 개인별기록을 월간 단위로 작성하여 분기별로 제출하되 분기 시작달의 10일까지 투입기록을 제출하여야 한다.

참여기술인별 투입기록(월)				
				성 명 : 인
				책임기술인 : 인
월/일	투입시간	휴일(야간) 근무시간	수 행 업 무	비 고
1				
.				
..				
30				

9. 성과품 작성 및 납품

가. 「전자설계도서 작성·납품지침(도로·하천분야), 국토교통부(2016)」 및 「도로분야 발주자 BIM 가이드라인('16.12.)」에 따라 전자도면 작성, 전자납품 등 설계·준공도서 전산자료화 및 관리에 필요한 자료를 작성하여 제출하여야 한다.

나. 성과품 인쇄

본 용역 과업 수행 후 본 설계내용에 대한 보안을 위하여 본 과업에 대한 모든 성과품 인쇄 시에는 우리 청과 협의하여 승인(예비준공검사 등)을 득한 후 인쇄하여야 한다.

다. 설계자문용 가성과품 제출

수급인은 용역 과업 종료 60일전에 마무리 설계자문을 요청할 수 있도록 가 제본된 성과품을 우리 청에 제출하여야 하며, 제출 전 감독관의 충분한 검토를 받아야 한다.

라. 최종납품

1) 수급인은 과업수행 기간 중 제반 설계도서를 별도 작성하여 우리 청가 요구하는 기한내에 요구 부수를 납품한다.

2) 최종 용역성과품 납품 명세 및 수량, 내용(추후 감독과 협의)

가) 종합보고서 10부

나) 요약보고서(종합, 국문) 10부

다) 기본 및 실시설계 보고서 각 10부

라) 주요 구조 및 수리계산서 각 10부

마) 지질 및 지반조사 보고서 각 10부

바) 기본 및 실시설계예산서(설계설명서, 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서) 각 10부

사) 품질계획 보고서 10부.

아) 설계도면 각 10부(축소도 5부 포함)

자) 노선도(1:50,000, 1:25,000, 1:5,000) 각 3부

차) 이동식 저장매체(CD, DVD 등) 각 5식

카) 전자납품 성과품 납품 매체

타) 작업분류체계 활용 공사비 정보 파일

파) 기타 감독관이 납품을 요구하는 성과품(교통량 재분석 보고서, 측량자료, 사진첩 등)

※ 설계·준공도서는 「전자설계도서 작성·납품 지침(도로·하천분야)」에 따라 작성하여 CD, DVD 등 전자매체로 납품하여야 한다.

마. 용역성과품의 내용

1) 설계보고서

가) 표지

나) 제출문 (용역수행업체의 대표이사 명의)

다) 참여기술인(명단 및 인적사항, 업무내용)

라) 목차

마) 위치도 (노선을 1장으로 표시할 수 있는 축척)

바) 공사개요 (목적, 규모, 범위, 내용, 과업수행방법 등)

사) 조사업무

(1) 현지조사 및 답사

(2) 수리·수문 조사

(3) 환경영향조사

(4) 지질 및 지반조사

(5) 측량

(6) 지장물 및 구조물 조사

(7) 토취장, 골재원, 사토장 조사

(8) 교통량 및 교통시설조사

(9) 기타

아) 계획업무

(1) 전 단계 성과검토

(2) 교통분석 및 평가

(3) 환경영향 검토 및 평가

(4) 노선계획

(5) 노선선정

(6) 수리·수문 검토

(7) 주요구조물계획

(8) 설계기준 작성 및 기타

(9) 관계기관 협의

(10) 기타

자) 기본 및 실시설계업무

(1) 설계기준 및 조건

(2) 선형

(3) 토공

(4) 교량공

(5) 터널공

(6) 포장공

(7) 출입시설

(8) 부대시설

(9) 기타

차) 기본사업비

카) 부록

- (1) 각종 조사자료
- (2) 선형계산서
- (3) 기술심의 및 자문사항
- (4) 업무협의 및 지시사항
- (5) 관계기관 협의자료
- (6) 주민공청회 결과 등

2) 주요 구조 및 수리계산서

가) 주요 구조계산서

- (1) 개 요
- (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, 안정검토 등)

나) 주요 수리계산서

- (1) 유역도
- (2) 수리계산(설계빈도, 강우강도, 유역면적, 계수결정, 유량검토 등)

3) 지질 및 지반조사 보고서

가) 토질개황(목적, 범위, 조사기간)

나) 주요 지반조사(시추, 시험, 물리탐사)

- (1) 조사방법

- (2) 조사위치 선정
- (3) 조사결과 분석
- 다) 주요 토질시험(표준관입시험, CBR시험, 평판재하시험, 토성시험, 골재시험)
- 라) 성과분석
 - (1) 터널 및 교량구간 지층분석
 - (2) 교량기초 검토
 - (3) 비탈면안정 검토
 - (4) 쌓기재의 다짐특성, CBR, 골재원 평가
- 마) 부록
 - (1) 지질분포 현황도
 - (2) 지반조사위치도(S=1/25,000)
 - (3) 재료원 현황도
 - (4) 지층단면도
 - (5) 시추조사, 동적 콘관입시험 결과 주상도
 - (6) 핸드오거 보링 주상도
 - (7) 실내시험 성과표
 - (8) 골재시험 성과표(하상/석산 골재)
- 4) 설계예산서
 - 가) 설계내역서
 - 나) 단가산출서
 - 다) 수량산출서(수량집계표, 공종별 수량산출서)

5) 기본 및 실시설계도면

가) 목차

나) 위치도(전노선을 1장으로 표기 할수 있는 축척)

다) 일반도(1/50~1/500 : 표준횡단면도 등)

라) 노선 종평면도(H = 1/1,200, V = 1/200)

마) 토공 주요횡단면도(1/100~1/200)

바) 주요 구조물 일반도(1/50~1/200)

사) 주요 단면 구조상세도(1/50~1/100 : 표준도 및 설계단면도)

아) 주요 시설계획도(형식, 규모)

바. 용역성과품 작성의 특기사항

1) 기본 및 실시설계보고서

가) 본 보고서를 요약한 요약보고서는 감독관과 상의하여 수록내용 등을 결정하여 제출한다.

나) 지반조사는 본 보고서에 한 항목으로 수록하는 것을 원칙으로 하되 본보고서에는 요약본을 수록하고, 지반 조사에 대한 별도보고서를 작성하여야 한다.

다) 지반조사보고서에는 조사, 시험결과로 얻어지는 각종 지반의 물성치를 기재하여야 하며, 계획지역의 지반구성 상태 연약지반 현황 예상되는 구조물 기초의 종류(직접기초, 말뚝기초, 우물통 기초 등)에 따른 적합성 여부 허용 지지력 등을 수록하여야 한다.

라) 건설기술심의 내용 및 자문 업무협의 사항에 대한 조치결과는 부록에 수록한다.

마) 설계실명화를 위해 과업 참여기술자 및 참여 범위를 기록한다.

2) 주요 구조 및 수리계산서

가) 구조계산서는 계산된 모든 것을 정확하게 수록하여 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.

- 나) 각종 계산에 사용한 전산 PROGRAM명과 이를 이용하여 설계한 사항을 기재한다.
- 다) 신뢰도가 높은 프로그램 구조계산용(SAP200, GTSTRUDL, NASTRAN, ADINA, LUSAS, MIDAS, ABAQUS 등) 또는 터널계산용 범용프로그램이 아닌 경우에는 적정성이 확인된 프로그램을 사용한다.
- 라) 전산프로그램을 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)
- 마) 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.
- 바) 구조계산서 각 부문별 첫 쪽(PAGE)마다 우측상단에 작성자와 검토자가 적정 여부를 확인한 후 서명하도록 한다.
- 사) 구조계산서 주요 설계계수가 가정 값인 경우에는 반드시 가정 값을 명시하도록 한다.
- 아) 수리계산서에는 계산된 모든 것을 정확하게 정리하여 수록하고 손쉽게 검토할 수 있도록 한다.
- 자) 수리계산서에는 설계자의 소견이 필요로 할 때는 그 내용 및 대책을 명확히 하여 배수구조물 설계도면 및 사용상에 하자가 없도록 한다.

3) 설계예산서

- 가) 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구별한다.
- 나) 설계예산서에는 총공사비와 공사개요를 기재하며, 설계내역서에는 제경비에 따른 비용이 포함되어야 한다.
- 다) 설계예산서 작성은 설계용역완료 30일전 해당월을 기준으로 작성한다.
- 라) 단가산출서의 단가는 예비단가로 하며 예비단가 산출방법은 우리 청과 협의 한다.
- 마) 수량산출서는 설계내역서 및 단가산출서의 항목과 일치하게 공종별 기본수량으로 산출한다.
- 바) 설계예산서는 계약예규 원가계산에 의한 예정가격 작성기준에 의거 작성한다.
- 사) 설계내역은 작업분류체계를 활용하여 공사비 정보를 별도로 작성하고, 건설사업관리시스템에 입력하여야 한다.

4) 설계도면

- 가) 설계도면은 이해가 쉽도록 상세히 작성한다.
- 나) 모든 설계도면에는 도면작성자, 검토자, 책임기술자의 서명 또는 날인이 있어야 한다.
- 다) 설계도면에는 주석란을 만들어 구조물 설계방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요설계조건과 시공시에 유의해야 할 사항 등 해당 도면 공사내용에 대한 특기사항을 수록하여야 한다.
- 마) 설계도면에는 관련 도면란을 만들어 해당도면의 내용과 밀접한 관계가 있는 도면의 번호를 수록하여야 한다.
- 바) 설계도면은 KS A0005(제도통칙)과 KS F1001(토목제도 통칙)에 따라 작성한다.
- 사) 도면하단에 표제란의 형식은 우리 청과 협의하여 결정한다.
- 아) 모든 도면은 CAD SYSTEM을 이용하여 작성하는 것을 원칙으로 한다.
- 자) 설계도면에 작성되는 단위는 C.G.S를 원칙으로 하며 특수 단위가 필요할 때는 우리 청과 협의한 후 사용한다.
- 차) 도면의 맨 앞에는 전체 도면의 목차를 작성한다.

5) 기타

- 가) 도면의 크기는 KS A5201의 A0-A6에 준하는 것을 원칙으로 한다.
 - 나) 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.
 - 다) 항공사진을 현상하거나 인화할 경우에는 우리청과 협의하여 우리청 직원을 입회시켜 확인하여야 하며, 항공사진은 대외비로 비밀에 준하여 취급하여야 한다.
- 6) 보고서, 설계도면 등 모든 성과품은 CD, DVD 등 지정된 납품매체로 납품하여야 하며, 한국건설기술연구원에서 제작한 「도로분야 발주자 BIM 가이드라인('16.12)」에 따라 작성하여야 한다.

사. 인허가 도서 작성

설계단계에서 도로법 제25조에 의한 도로구역 결정고시를 위한 관계기관 사전협의를 완료하는 것을 원칙으로 하며, 이에 제반 자료로서 용역준공 전, 후 우리청의 요청에 따라 필요시기에 필요 부수를 작성 제출하여야 한다.

- 1) 도로구역(변경) 결정 고시 요청서류 1식
- 2) 도시계획시설(변경) 결정고시 요청서류 1식
- 3) 농지전용허가(협의) 요청 서류 1식
- 4) 지적고시 요청서류 1식
- 5) 도시계획 사업시행 협의요청 서류 1식
- 6) 기타 상기 인·허가에 필요한 부수되는 서류 1식

아. 설계도서 작성 시 유의사항

- 1) 현장 지반 조사시 불가피하게 조사 불가능한 부분은 설계서에 반영하여 공사중 보링 후 시공할 수 있도록 하고, 조사 불가사유 등은 보고서에 명기하여야 한다.
- 2) 신기술이나 특허공법을 적용 시 타 공법과의 비교·검토서 및 적용기준을 제시하고 이에 따른 예산절감 내용을 보고서에 수록하여야 한다.
- 3) 환경친화적인 건설공사를 위한 공법 및 적용기준 제시
- 4) 건설폐자재 활용방안 검토
- 5) 토질 조사 시 실제로 보링하지 않고 추정치를 사용한 지점을 도면 및 특별시방서에 반드시 명기하여 공사 시행 시 동 지점에 대해서 보링을 실시하도록 하여야 한다.
- 6) 공사기간을 막연하게 산정하지 말고 CPM 공정계획에 의거 정확하고 합리적으로 산정하여야 한다.
- 7) 설계예산서 작성은 「(계약예규) 예정가격작성기준(21.12)」에 따라 작성한다.
- 8) 기존도로 유지관리 비용은 설계서에 포함 작성하여야 한다.

- 가) 소파보수 및 덧씌우기 등 포장도로의 유지보수
- 나) 교량, 터널의 개축 및 보수
- 다) 각종 구조물의 일상 및 긴급보수
- 라) 측구, 배수관 및 암거 등 배수시설의 정비
- 마) 낙석, 산사태의 토석 제거 및 이에 따른 차량의 소통대책
- 바) 낙석방지책, 방호벽 및 가드레일 등 각종 부대시설 정비
- 사) 공사용 가도, 가교의 설치 및 원상복구
- 아) 해빙기 안전대책, 수해 및 설해 등 자연재해의 대비
- 자) 교통통제와 관련된 각종 안내표지판, 경광등 등의 설치

자. 대안입찰 대상공사는 대안입찰유의서를 작성하여 제출하여야 한다.

차. 환경영향평가 대상사업 및 개발제한구역이 있는 사업은 다음 자료를 추가로 작성하여 발주기관에 제출하여야 한다.

- 1) 생태계 보존협력금 부과 대상 면적등 생태계 보존협력금 부과에 필요한 서류 1식
- 2) 개발제한구역 훼손부담금 대상 면적 등 개발제한구역 훼손부담금 부과에 필요한 서류 1식

카. 총사업비 관리

- 1) 설계를 시행함에 있어서 예비타당성검토 및 타당성검토에서 정한 총사업비를 감안하여 설계내용이 적절히 관리 될 수 있도록 노력하여야 한다.
- 2) 설계과정에서 충분하고 합리적인 사유 없이 당초의 사업규모를 변경할 수 없음.
- 3) 설계과정에서 사업내용과 규모를 예비타당성검토 및 타당성검토와 다르게 변경할 필요가 있을 경우 기획재정부장관과 사업규모 및 총사업비 등을 사전 협의 할 수 있도록 관련 자료를 우리 청에 제출하여야 한다.
- 4) 설계용역 완료 후 1개월 이내에 총사업비 협의 할 수 있도록 총사업비 협의 서류를 우리 청에 제출하여야 한다.

- 타. 기본계획 과정에서 타당성검토 사업내용과 규모를 변경할 필요가 있다고 판단되는 경우 발주청과 협의후 기획재정부장관과 사업규모 및 총사업비 등을 협의하여야 하므로, 변경 사유 등 관련 자료를 우리 청에 제출하여야 한다.
- 파. 기본계획 단계에서 관련 법령에 따라 시행한 환경영향평가, 교통영향평가, 재해영향평가, 교통안전진단, 관계기관(지방자치단체 등) 협의 결과, 설계자문 결과 등을 원칙적으로 설계에 반영하여야 한다.

10. 용역수행자의 교체

- 가. 과업에 참여하는 기술인은 충분한 학력, 경험 및 자격을 갖추어야 하며, 감독관이 과업의 적정한 수행에 부적격하다고 판단되는 경우, 그 교체를 요구할 수 있으며 수급인 정당한 사유가 없는 한 이에 따라야 한다.
- 나. 과업에 참여하는 기술인이 퇴직, 질병 등의 사유로 과업을 수행하기가 곤란한 경우에는 미리 발주청의 승인을 얻어 그와 동등하거나 그 이상의 등급·경력을 가진 자로 배치한다.

IV. 보 안 대 책

본 용역설계의 설계도서 및 제반자료에 대하여는 보안관리에 철저를 기하여야 하며 다음과 같이 보안 대책을 이행하여야 한다.

1. 용역회사 대표자는 용역착수시 발주청이 제시하는 서식에 의한 보안각서를 제출하여야 하며, 용역참여자에 대한 보안각서는 회사 대표자 책임 하에 징구 제출하여야 한다.
2. 용역과업 사무실을 제한구역으로 지정하고 외부인의 출입을 통제하여야 한다.
3. 자료보관함은 별도로 비치하되 비밀, 대외비, 일반자료 보관함으로 구분하고 정부 책임자를 지정하여 관리하여야 한다. 단, 비밀이 아닌 용역의 경우에는 비밀보관함을 비치하지 않을 수 있다.
4. 비밀 또는 대외비로 분류된 성과품을 발간하고자 할 때는 정부비밀 취급인가업체를 이용하여야 하며 본 과업지시서에 명시한 부수만 인쇄하는 것은 물론 발주청의 비밀 취급인가자의 입회하에 행하여야 한다.
5. 용역참여자는 착수 시 제출한 참여자 명단에 포함된 소속회사 임직원에 한하며, 용역의 참여자가 교체될 시는 감독관의 승인을 득한 후 인수인계를 철저히 하고 감독관의 확인을 받아야 한다.
6. 기타 용역의 특수성 등으로 인하여 용역과업 수행상 별도의 보안관리 등을 요하는 사항이 시달될 경우는 이를 준수하여야 한다.
7. 과업 수행 중 작성된 회의자료 등은 발행부수 등을 사전에 감독관의 승인을 득하여야 하며, 자료작성 목적 종료 시에는 지체없이 회수 후 파기하여야 한다.
8. 용역성과물의 부수는 본 과업지시서에 따르며, 납품물량 외 추가로 발행할 수 없다.
9. 용역성과물이 불량·과지 등으로 교체가 필요한 경우, 교체 대상 성과물은 감독관 입회 하에 파기조치 하여야 한다.
10. 용역 과업 수행 중 관련자료 임의사용·유출 등 보안관리 상 과실이나 부주의로 인하여 발생한 손해에 대하여 용역회사 대표자가 책임을 진다.

11. 용역업체는 용역물의 보안관리에 철저를 기하기 위하여 용역설계 전후를 막론하고 다음 사항을 준수하여야 하며 용역계약 시 이를 준수하겠다는 각서를 제출하여야 한다.
 - 가. 용역설계 참여자 명단 제출
 - 나. 본 용역설계도서에 의한 기록 및 인지사항을 누설하지 않겠다는 각서
 - 다. 본 용역설계서 작성 기간 중 출입자 통제
 - 라. 용역자료 등의 방치를 금할 것이며 본 용역수행에 관련된 모든 자료는 견고한 용기에 보관하고 보안관리 책임자가 직접 관리하여야 하며 지정된 용기 외 보관은 금한다
 - 마. 불필요한 원고 및 자료는 필히 감독 입회하에 소각 조치할 것
12. 기타사항에 대하여는 보안업무 규정을 준수하고 감독관자의 지시를 받는다.

V. 기 타 사 항

1. 용역 준공 후 지반선이나 노출암, 구조물 기초 지반 등이 설계도서와 상이함이 발견되어 시행청의 요청이 있을시는 즉시 이를 재조사하여 변경 설계도서를 작성한 후 책임기술자의 확인서명 날인된 변경도면 및 사유서를 제출하여야 한다.
2. 철도 등 기타 관계기관과 협의사항이 있을시는 사전 협의를 거쳐야 한다.
3. 각종 계발계획 등에 따라 기타 관계기관과 협의가 필요시는 용역준공 전에 사전협의를 완료하여야 한다.
4. 측량 시에는 국토지리정보원장의 공공측량 작업 규정 승인을 득한 후 실시하고 측량이 완료되면 성과심사 신청을 하여 승인을 받아야 하며 성과심사에 따른 수수료 등 경비는 실시설계용역비에 포함된다.
5. 기술자문위원회의 지적내용은 건설기술진흥법에 따라 필요시 중앙건설기술심의위원회의 심의를 받아야 하며 지적사항에 대하여는 용역 준공 전에 보완 제출하여 실시설계 시 반영토록 하여야 한다.
6. 본 설계 이전의 기존자료는 최대한 활용할 수 있다.
7. 보링 등 지반 조사 시에는 우리 청 감독관을 반드시 입회한 후 토질분야기술인(책임 또는 참여)이 필히 참여하여 보링 조사 등을 하여야 한다.
8. 용역 보고서에는 참여자별 성명, 생년월일, 담당분야 및 참여기간, 소지 자격증 종류 등을 상세히 기록하여 추후 부실설계 부분이 있을 경우 책임자를 분명히 파악할 수 있도록 기록하여야 한다.
9. 설계도면에는 개별 날장마다 책임기술인이 서명을 하여야 한다.
10. 용역준공 2개월 전(마무리단계 설계자문 종료 즉시)에 우리 청의 예비준공검사를 득하여야 하며, 이 때 지적사항에 대하여는 준공 전에 반드시 보완하여야 한다.
11. 용역 준공 시에는 아래 서류를 제출하여야 하며, 특히 도로법 제25조의 도로구역의 결정 및 배정이 필요할 시는 관계기관 협의서를 제출하여야 한다.
12. 건설CALS화를 위한 전자도면작성기준에 따라 도면을 작성하여야 한다.

13. 기본설계단계에서 생산된 각종 자료와 도면은 실시설계에 적극 활용될 수 있도록 실시설계용역 도급자가 요청하는 자료 등에 대하여 적극 협조하여야 한다.
14. 용역 보고서에는 타당성 조사 내용을 수록해야 한다.
15. 본 과업은 계약체결 후 7일 이내 착수 하여야 하며 착수 전에 착수계, 과업수행계획서, 용역수행자명단 등과 업무 수행에 필요한 제반서류를 제출하여야 한다.
16. 본 과업 수행에 참여하는 인원 및 기술진은 학식과 경험이 풍부한 전문가로 구성하여 합리적이며 효율적인 과업이 이루어지도록 하여야 한다.
17. 감독관이 필요하다고 인정할 시 관계부처 및 기관과의 협의사항과 과업추진사항을 보고하여야 한다.
18. 과업진도에 따라 중요사항을 결정할 필요가 있을 때에는 과업 진척보고와 별도로 중간보고회를 갖는다.
19. 과업수행에 필요하다면 외국의 전문기술 및 지식의 활용으로 신기술을 이용토록 한다.
20. 본 과업을 보다 과학적이고 능률적으로 수행하고 기간을 단축하기 위하여 전산처리에 의한 결과를 얻도록 하여야 하며, 실용 가능한 전산자료를 이용하여야 한다.
21. 본 사업 시행을 위한 각종 인.허가를 완료할수 있도록 수급인은 제반조치를 취하여야 하며, 발주청이 요구하는 각종 인.허가 신청자료와 승인과정에 필요한 관계기관 협의 자료제출 및 협의업무에 만전을 기하여 과업진행에 차질이 없도록 하여야 한다.
22. 본 과업 수행 상 발주청 사정에 의하여 경미한 변경이 있을 시는 특별한 이유가 없는 한 수급인은 이에 따라야 한다.
23. 본 과업지시서에 명시되지 아니한 사항이라도 필요하다고 인정되는 중요사항은 발주청과 협의하여 결정하고 필요한 자료를 작성 및 협조하여야 한다.

24. 본 과업의 완료로 준공처리가 되어 납품되었다 하여도 사업 시행 중 설계내용에 하자가 발견되거나 상황변경에 따라 설계의 경미한 내용을 변경하여야 할 사항이 있을 경우에는 발주청의 요구에 의거 수급인의 부담으로 재작성하여야 한다.
25. 본 과업수행상 수급인이 제3자에게 피해를 주었을 경우 수급인이 손실보상 및 책임을 져야 한다.
26. 과업 수행 중 대리인이나 수급인은 고용인이 과업수행에 부적당하다고 인정될 때에는 감독관이 즉시 교체를 명할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.
27. 본 과업지시서는 과업수행을 위한 사항을 규정하였는바, 이에 규정되지 아니한 사항은 국토교통부 등 관계 규정과 정부관계 법령 및 각종 지방서에 따라 감독관과 협의하여 수행하여야 한다.
28. 신규공사 발주설계 시 검토내용을 숙지한 후 과업수행 시 반드시 반영되도록 하여야 한다.

Ⅲ. 예 정 공 정 표

예 정 공 정 표(전체분)

구 분	용역기간																	
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	13월	14월	15월	16월	17월	18월
1. 관련계획 검토 및 현황분석																		
2. 기본계획																		
3. 기본 및 실시설계																		
4. 측 량																		
5. 지질조사 및 시험																		
6. 기술자문위원회 자문·심의																		
7. 설계도서 및 인허가서류 작성																		
8. 보고서 인쇄 및 납품																		

VII. 설 계 예 산 서

VIII. 수 량 산 출 서

IX. 과업 위치도

