발 간 등 록 번 호
11-1500000-002226-14

국도 설계업무 매뉴얼

2007

건설교통부

머 리 말

우리나라는 경제성장과 여가활동 인구의 증가 등으로 인한 교통수요의 변화에 맞추어 원활한 소통과 안전주행을 위해 지속적으로 기술개발과 제도정비를 통해 견실한 국도 건설을 추진하여 왔습니다.

1990년 이후 국민생활 수준의 향상에 따른 도로이용자의 이동성, 편의성 및 안전성, 민원 등 다양한 요구에 맞추어 국도를 설계함에 따라 건설비가 급격히 증가하는 추세입니다.

국도 건설비의 증가에는 도로의 입지여건 변화, 지방자치단체의 요구사항 수용, 지역주민의 민원, 환경보전, 제도적 요인과 물가상승 등 다양한 원인이 있으나, 예산투자 효율성을 제고하기 위해 건설비용을 줄이기 위한 노력이 필요합니다.

본 매뉴얼은 이러한 문제점을 개선하고 효율적이고 체계적인 국도의 설계 추진을 위해 마련하였으니 국도의 계획 및 설계시 널리 활용하여 주시기 바랍니다.

우리부는 본 매뉴얼을 운용하는 과정에서 새롭게 개발되는 설계기법을 지속적으로 반영하고 개선이 필요한 부분은 보완 발전시켜 나갈 계획이니 기술자 여러분의 많은 조언과 관심을 부탁드립니다.

끝으로, 본 국도설계업무 매뉴얼의 제정 작업에 참여하여 주신 대한토목학회 집필진과 자문위원, 평가위원 그리고 관계공무원 여러분의 노고에 감사를 드립니다.

2007년 12월

건설교통부 도로기획관
김 명 국 김명국

목 차

● 국도 설계업무 매뉴얼

제1장 총 칙

1-1 목 적 ····· 1

1-2 적용기준 ····· 2

1-3 용어의 정의 ····· 2

제2장 국도의 구분

2-1 국도의 구분 ····· 5

2-1-1 일반사항 ····· 5

2-1-2 국도의 등급 분류 기준 ····· 5

2-1-3 적용방안 ····· 6

2-2 계획목표연도 및 설계구간 ····· 7

2-2-1 국도의 계획목표연도 ····· 7

2-2-2 국도의 설계구간 ····· 8

2-2-3 설계 서비스수준 ····· 10

제3장 국도의 기하구조

3-1 기하구조 ····· 11
3-1-1 설계속도 ····· 11
3-1-2 시거 ····· 12

3-2 횡단구성 ····· 16
3-2-1 일반사항 ····· 16
3-2-2 차로 ····· 16
3-2-3 차로수 ····· 17
3-2-4 차로의 분리 ····· 19
3-2-5 길어깨 ····· 21

3-3 부속시설 ····· 23
3-3-1 보도 ····· 23
3-3-2 측도 ····· 24
3-3-3 버스정류장 ····· 30

3-4 국도의 표준횡단면도(예시) ····· 32

제4장 국도의 노선계획

4-1 일반사항 ····· 33

4-2 노선계획 개요 ····· 35
4-2-1 노선계획의 정의 ····· 35
4-2-2 노선계획의 절차(흐름도) ····· 36
4-2-3 단계별 주요내용 ····· 37
4-2-4 노선계획시 고려사항 ····· 37

4-3 노선계획 사전검토 ····· 38
4-3-1 관련계획 검토 ····· 38
4-3-2 현황 조사 ····· 40
4-3-3 환경영향평가 등 ····· 41

4-4 국도 노선계획의 적정성 ····· 44
4-4-1 기본방향 ····· 44
4-4-2 검토내용 ····· 44
4-4-3 신설 노선계획 ····· 45
4-4-4 확장 노선계획 ····· 46
4-4-5 개량 노선계획 ····· 47

4-5 주변여건에 따른 국도의 노선계획 ····· 48
4-5-1 도시구간 노선계획 ····· 48
4-5-2 산지구간 노선계획 ····· 50
4-5-3 농경지구간 노선계획 ····· 51

4-6 2차로도로(국도Ⅳ)의 노선계획 ····· 52
4-6-1 기본방향 ····· 52
4-6-2 노선계획(효율적 운용 및 시설개량 방안) ····· 53
4-6-3 적용방안 ····· 59

제5장 국도의 교차로 계획

5-1 일반사항 ····· 61

5-2 교차로 계획 기준 ····· 62
5-2-1 기본방향 ····· 62
5-2-2 교차로계획기준 ····· 63

5-3 입체교차로 계획 ····· 64
5-3-1 기본방향 ····· 64
5-3-2 계획절차 ····· 64
5-3-3 계획기준 ····· 66
5-3-4 위치선정 ····· 78
5-3-5 형식선정 ····· 80

5-4 평면교차로 계획 ····· 84
5-4-1 기본방향 ····· 84
5-4-2 계획기준 ····· 84
5-4-3 교차로 계획 ····· 85

제6장 국도의 기타시설 계획

6-1 토공계획 ····· 93
6-1-1 기본방향 ····· 93
6-1-2 토공계획 기준 ····· 93

6-2 배수시설 ····· 95
6-2-1 기본방향 ····· 95
6-2-2 배수시설계획 기준 ····· 95

6-3 통로암거 ····· 97
6-3-1 기본방향 ····· 97
6-3-2 통로암거 기준 ····· 97
6-3-3 적용방안 ····· 98

6-4 교량계획 ····· 99
6-4-1 기본방향 ····· 99
6-4-2 교량계획 기준 ····· 99
6-4-3 교량계획 절차(흐름도) ····· 101
6-4-4 교량형식 선정 ····· 102

6-5 터널계획 ····· 109
6-5-1 기본방향 ····· 109
6-5-2 터널계획 기준 ····· 109

6-6 포장계획 ····· 117
6-6-1 기본방향 ····· 117
6-6-2 포장계획 기준 ····· 118

6-7 교통안전 및 부대시설계획 ····· 119
6-7-1 기본방향 ····· 119
6-7-2 교통안전 및 부대시설계획 기준 ····· 120

6-8 조명시설 계획 ····· 122
6-8-1 기본방향 ····· 122
6-8-2 조명시설 설치기준 ····· 122
6-8-3 적용방안 ····· 125

부록: 국도 설계업무 참고자료

제1장 총 칙

1-1 목적

본 매뉴얼은 국도의 노선을 계획함에 있어 국도가 적정한 간선기능을 갖도록 국도의 구분 및 노선선정 기준과 그에 따른 도로의 기하구조, 교차형식 등 세부 시설기준에 관하여 규정하고 있는 「국도의 노선계획·설계지침」에 대한 원칙적인 사항에 대하여 보완 또는 해설하여 지침의 취지에 맞는 정확한 인식과 올바른 이해로 합리적이며 효율적인 설계를 할 수 있도록 함을 목적으로 한다.

따라서 「국도의 노선계획·설계지침」('06.12)의 주요내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 국도의 기능을 확보하되 교통량 및 교통축을 고려하여 국도의 구분을 세부적으로 재정립하고 국도의 등급을 일부 조정함으로 경제성을 확보토록 함

둘째, 도시지역의 노선계획시 도시기본계획, 도시발전 추이, 통과교통과 지역내 교통, 취락지의 규모 등을 고려하여 개량, 확장, 신설의 적정성을 검토하여 민원해소 및 지역여론을 수렴하는 경제적인 노선계획을 하도록 함

셋째, 국도의 교차방법에 있어 자동차전용도로의 경우는 입체교차를 원칙으로 하되 다른 도로와의 교차방법은 교통량, 교통용량, 교차로 서비스 수준 등의 교통여건과 지역여건을 우선 고려하여 계획하도록 함

넷째, 국도의 기능구분의 세분화에 따라 기하구조를 결정하는 설계속도의 최소규정과 도시 및 지방지역에서의 평지와 산지, 지형여건, 경제성 등을 고려한 설계속도의 감속적용에 대한 상세한 기준을 제시함으로써 적정한 설계속도를 적용토록 함

다섯째, 국도의 횡단구성 요소의 폭원 결정시 도로와의 연계성, 교통여건, 지형여건 및 경제성 등을 고려토록 하고 간선도로로서의 표준화 및 교통안전을 도모하기 위하여 표준폭원을 제시함

여섯째, 국도의 주요시설 계획시 우선 고려사항을 시설별로 제시하였으며 특히 재해에 안전한 국도가 되도록 다양한 대책수립을 통한 설계를 수행하도록 함.

1-2 적용기준

본 매뉴얼은 건설교통부 산하 지방국토관리청에서 시행하는 자동차전용도로, 읍면급 우회도로, 국도대체우회도로, 국도 건설공사의 기본설계, 실시설계에 적용한다.

1-3 용어의 정의

1. 교통량 : 도로의 한 지점을 일정시간에 통과한 차량의 수
2. 계획교통량 : 도로의 계획목표연도에 그 도로를 통행할 것으로 예상되는 자동차의 대수 즉 계획목표연도의 연평균 일교통량(average annual daily traffic, AADT)
3. 도로교통용량 : 주어진 도로조건, 교통조건 및 교통관제 특성 하에서 한 시간 동안 동일한 특성을 갖는 한 도로구간을 무리하지 않고 통과할 것으로 기대되는 최대 교통량(차량, 보행자)을 말한다.
4. 통행밀도 : 특정 시각, 단위 구간에 들어 있는 차량의 대수. 특정 시각에 한 차로를 점유하고 있는 차량 수를 구간 길이로 나눈 값(대/km → pcpkmpl)
5. 통행 속도(travel speed) : 도로의 일정 구간을 차량이 주행할 때, 구간의 길이를 지체시간이 포함된 통행 시간으로 나눈 값
6. 통행 시간(travel time) : 차량이 특정 도로구간을 통과하는데 걸리는 시간으로 지체시간을 포함한다.
7. 주행속도(running speed) : 도로의 일정 구간을 차량이 주행할 때, 구간길이를 주행시간(지체시간 제외)으로 나눈 값
8. 주행시간(running time) : 차량이 특정 도로구간을 지나는데 걸리는 시간으로 지체시간을 제외한다.
9. 중차량 : 승용차보다 주행 성능이 떨어지는 차량으로서 트럭과 버스를 지칭함. 중차량은 중형, 대형으로 구성됨(중차량 혼입률이란 중차량 구성비를 말함)
10. 장거리통행처리비율(volume trip length index, VTLI) : 교통분석 대상구간의 통과교통량 중에서 장거리 통행의 비율을 지수화한 값으로 타 구간에 대한 상대적 비율

11. 서비스수준(level of service, LOS) : 도로를 이용하는 차량의 운행상태의 질을 나타내는 기준(예, LOS “C” 이상이란 LOS “A” ~ “C” 까지를 말함)
12. 효과척도(measure of effectiveness, MOE) : 차량 통행상태의 질을 나타내는 기준(예; 운행속도, 지체, 밀도, 교통량 대 용량 비 등)
13. 총지체율 : 일정구간을 주행하는 차량군 내에서 차량이 평균적으로 지체하는 비율
14. 도류화(channelization) : 차량과 보행자를 안전하고 질서 있게 이동시킬 목적으로 교통섬이나 노면표시를 이용해 상충하는 교통류를 분리시키거나 규제하여 명확한 통행로를 지시해 주는 것을 말함
15. 연속류 : 차량의 흐름(교통)을 방해하는 신호등, 정지신호 또는 양보신호 등의 고정된 시설이 없는 곳에서의 차량 흐름
16. 단속류 : 차량의 흐름(교통)을 방해하는 신호등, 정지신호 또는 양보신호 등의 고정된 시설이 있는 곳에서의 차량 흐름

제2장 국도의 구분

2-1 국도의 구분

2-1-1 일반사항

도로의 구분은 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」과 그 해설 및 지침에 의거 도로의 기능과 이동성 및 접근성에 따라 분류하고 도로법 제11조의 규정에 의한 도로의 종류와의 관계를 정립하였다.

국도는 주 간선도로 및 보조 간선도로에 해당하며 고속국도를 제외한 도로법상 국도 중 교통의 원활을 기하기 위하여 자동차 이외 사람, 자전거, 경운기 등이 통행할 수 없도록 도로관리청이 지정한 일정구간의 자동차전용도로와 국도대체우회도로, 읍면급우회도로 등이 있다.

또한 「국도의 노선계획·설계지침」에 의거 국도의 노선을 계획할 때에는 그 노선의 교통특성, 교통축과 도로의 역할, 기능 등을 우선 고려하고, 교통량에 따른 경제성 등을 검토하여 2차로 규모에 해당하는 "국도Ⅳ"를 포함한 4등급으로 구분하여 적용하도록 하였다.

따라서 국도의 노선계획 및 설계시 해당도로의 제반여건을 검토하여 기능과 교통량에 따라 적정한 등급으로 구분하고, 그에 따른 설계기준을 적용하게 함으로서 안전하고 효율적인 도로건설이 되도록 하여야 한다.

2-1-2 국도의 등급 분류 기준

국도의 노선을 계획할 때에는 그 노선의 교통특성, 교통축과 도로의 역할, 기능을 우선 고려하고, 교통량에 따른 경제성 등을 검토하여 다음과 같이 국도Ⅰ, 국도Ⅱ, 국도Ⅲ, 국도Ⅳ로 구분한다.

1. 국도 Ⅰ : 지역간 간선기능을 갖는 국도로서 자동차전용도로로 지정 되었거나 지정 예정인 국도

2. 국도 Ⅱ : **지역간 간선기능을 갖으며 국도Ⅰ에 해당되지 않는 국도로서 계획교통량이 25,000대 이상인 도로 또는 간선도로망 체계상 지역간 간선도로 기능 강화가 요구되는 국도**

3. 국도 Ⅲ : **지역간 간선기능이 약하여 국도Ⅰ과 국도Ⅱ를 보조하는 국도**

4. 국도 Ⅳ : **계획교통량이 적어 시설개량을 통해 계획목표연도에 2차로 운영으로 도로의 기능 및 용량을 확보할 수 있는 국도**

2-1-3 적용방안

- 국도의 구분은 전국 간선도로망을 연결하는 각각의 해당구간에 대한 세부기준을 결정하는 것으로 국도의 구분에 따라 해당구간의 역할 즉 기능을 유지하기 위한 도로의 기하구조가 결정되며 또한 국도의 용량과 교통수요에 대한 서비스수준이 결정되므로 충분한 검토를 통하여 결정한다.
- 각 노선별, 구간별 국도의 등급은 건설교통부에서 정한 국도의 등급 분류를 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 국도의 계획 및 설계시 다음과 같은 경우에는 해당노선의 교통특성, 교통축, 도로의 역할 및 기능과 접속되거나 연계되는 전후구간 도로의 등급 등을 종합적으로 검토하여 국도의 등급 분류 기준에 따라 국도의 등급을 재설정할 수 있다.
  - 노선계획 및 설계하고자 하는 국도노선 중 국도의 등급이 결정 되어 있지 않은 구간
  - 사회·경제여건 변화, 인접지역 주요개발계획의 시행에 따른 교통수요의 변화, 연계노선의 신설 및 확장으로 인한 도로기능의 변화, 인접구간과의 연속적인 간선기능의 강화가 필요한 경우 등으로 인하여 도로의 등급을 변경할 필요가 있는 구간

2-2 계획목표연도 및 설계구간

2-2-1 국도의 계획목표연도

■ 기본방향

1. 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 따르면 계획목표연도란 도로계획 및 설계당시를 기준으로 도로의 시설확장 없이 적절한 유지관리만으로 목표연도의 예측교통량을 이용하여 도로를 건설하였을 경우 원하는 서비스수준과 도로의 기능을 유지할 수 있는 기간적 범위로 정의하고 있다.
2. 그러나 적용기준에 있어 계획 및 설계당시로부터 공용연도까지 도로의 계획, 설계 및 공사기간 등으로 인한 내용연수의 불확실성에 따른 계획교통량, 시설규모 및 경제성분석 등의 신뢰성 대한 문제점이 발생되고 있다.
3. 따라서 국도의 계획목표연도의 기준시점은 도로계획 및 설계당시에 실현가능한 범위에서 예상되는 국도의 계획, 설계 및 공사기간 등을 고려한 개통연도 즉 공용개시연도를 기준으로 한다.
4. 국도를 계획 또는 설계할 때는 해당구간의 계획목표연도를 아래 제시된 기준에 따라 설정하여 시행하되 효율적 투자를 위하여 국도의 기능, 지형 및 지역여건, 신설, 확장 및 단계건설계획, 도로의 시설물(교량, 터널, 교차로 등) 등을 고려하여 탄력적으로 적용할 수 있다.
5. 계획목표연도는 교통량 예측의 신뢰성, 도로의 기능, 투자의 효율성, 주변여건과 주변지역의 사회·경제계획 및 도시계획 등을 고려하여 적용기준을 조정할 수 있다.

■ 국도의 계획목표연도

국도의 계획목표연도는 지역여건에 따라 다음과 같이 적용한다.

구 분		계획목표연도		비 고
		도시지역	지방지역	
국도(Ⅰ~Ⅳ)	본 선	10~20년	20년	
	교 차 로	10~20년	20년	

주) 도시계획 등의 제약을 받을 경우 도시계획상의 목표연도를 고려하여 결정한다.

■ 적용방안

- 국도의 계획목표연도는 도로계획 및 설계당시에 정한 개통년도를 기준으로 정하며, 본선과 교차시설로 구분하고 통과구간의 지역여건을 고려하여 도시지역 및 지방지역의 계획목표연도를 상기 제시된 기준에 따라 적용한다.
- 단계건설계획은 타당성을 충분히 검토하여 최종 계획목표연도를 기준으로 투자효과가 최대가 되는 단계건설 연도를 설정하되, 교차로 및 도로의 시설물별로 적용한다.
- 국도의 계획목표연도를 설정할 때에는 효율적인 투자가 되도록 주변 도로망 및 개발계획, 토지이용현황 등을 조사한 후 관련기관과 협의를 거쳐 반영여부를 결정한다.

2-2-2 국도의 설계구간

■ 기본방향

1. **설계구간이란 도로가 위치하는 지역 및 지형의 상황과 계획교통량에 따라 도로의 구분 및 설계기준을 동일하게 적용하는 구간을 말한다.**
2. **설계구간의 변경점은 지형, 지역, 주요 교차점, 인터체인지 등 교통량이 변화하는 지점, 장대교, 장대터널 등과 같은 구조물이 있는 지점, 운전자가 무의식적으로 상황변화를 감지할 수 있는 지점으로 한다.**
3. **설계구간 내에서 설계속도를 20km/h 감소할 때에는 10km/h씩 점차적으로 줄이도록 한다.**
4. **설계구간 내에서 설계속도 변화에 따라 횡단면을 조정할 경우 다음과 같이 변이구간 처리를 한다.**

구 분	도 시 지 역	지 방 지 역	비 고
변이구간 변화율	10 : 1 이상	20 : 1 이상	교통안전시설 설치

5. **연계되는 다른 설계구간의 설계속도 차이는 20km/h 이하가 되도록 하며, 접속처리 방법은 2-2-2 국도의 설계구간의 적용방안에 따른다.**

6. 설계구간 내에서 국도의 구분에 따라 국도의 등급을 다르게 적용할 경우에는 해당노선의 교통축과 시점 및 종점의 연계노선을 포함한 설계구간을 포괄적으로 검토하여 적용하되 설계구간 내에서의 접속처리 방법을 준용한다.

■ 설계구간

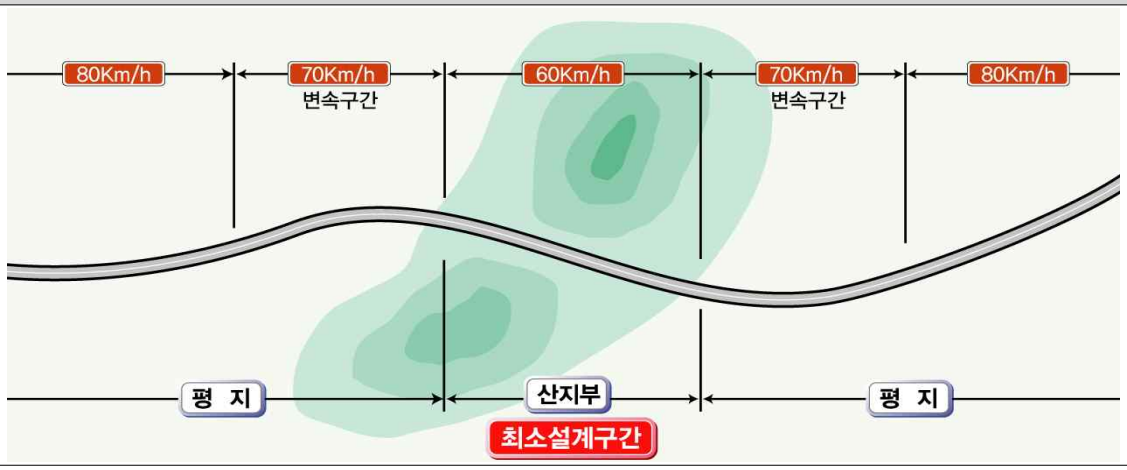
국도의 설계구간은 지역여건에 따라 다음과 같이 적용한다.

구 분		설계구간의 최소길이	부득이한 경우에 설계속도만을 떨어뜨리는 최소구간 길이
국도	지방지역	5km	2km
	도시지역	주요 교차점의 간격	

■ 적용방안

- 국도의 설계구간 길이 산정은 경험에 의한 방법을 적용한 최소값이다.
- 산지부에서 20km/h이상의 설계속도 변화구간이 발생할 경우는 2km의 완충구간(설계속도 10Km/h 감소)의 설치를 원칙으로 하되 지형여건 등을 고려하여 부득이한 경우 교통안전대책을 수립한 후 가감속거리(감속도:a=2.0m/sec^2, 가속도:a=1.5m/sec^2)를 고려하여 적용 할 수 있다.
- 산지부에서는 경제성을 고려하여 설계구간 내에서 설계속도의 변화 없이 횡단면의 축소도 가능하며 그러할 경우 사전예고 및 안전대책을 수립하고 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 의거 설계속도별 횡단구성요소의 최소값까지 적용할 수 있다.

설계속도 변화구간 처리(예)



2-2-3 설계 서비스수준

■ 기본방향

1. 설계서비스 수준이란 도로의 개통 후 대상도로의 혼잡도 상태를 어느 정도까지 허용할 것인가를 결정할 때 기준이 되는 척도로서 도로의 운영 상태를 설명하는 개념이다.
2. 설계서비스 수준을 나타내는 효과척도(MOE)는 도로용량편람을 따른다.
   - 국도Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ은 도로용량편람의 다차로도로 (평균통행속도)
   - 국도Ⅳ는 도로용량편람의 2차로도로 (총지체율)
   - 교차로는 도로용량편람에 따라
     - 비신호교차로 : 양방향정지 교차로 (평균운영지체),
       무통제 교차로 (방향별 교차로 진입교통량, 시간당 상충횟수)
     - 신호교차로 : 서비스수준 기준 (차량 당 평균제어지체)
3. 서비스수준 평가는 도로 및 교차로 등의 분석조건을 고려하여, 도로용량편람의 절차 및 기준에 따른다.

■ 설계서비스 수준

국도의 설계서비스 수준은 다음과 같이 적용한다.

구 분		설계서비스 수준	
		지방지역	도시지역
국도Ⅰ	본 선	C	D
	교차로		
국도Ⅱ~Ⅳ	본 선	D	D
	교차로		

■ 다차로도로 및 2차로도로의 서비스 수준

다차로도로 서비스 수준					
도로 유형	Ⅰ		Ⅱ	Ⅱ,Ⅲ	Ⅲ
주어진 도로 조건에서 승용차의 최대 평균통행속도(SP1)	≥ 87kph		< 87kph		
신호등 밀도(개/km)	≤0.1	≤0.3	≤0.1	≤0.7	≤1.0
서비스수준(LOS)	평균통행속도(kph)				
A	≥85	≥80	≥80	≥70	≥65
B	≥81	≥75	≥76	≥65	≥60
C	≥76	≥70	≥71	≥59	≥53
D	≥71	≥65	≥66	≥52	≥45
E	≥65	≥57	≥60	≥42	≥35
F	<65	<57	<60	<42	<35

2차로도로 서비스수준	
구 분	국 도 Ⅳ
서비스 수준 (LOS)	총지체율 (%) (도로유형II)
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 40
E	≤ 50
F	〉 50

제3장 국도의 기하구조

3-1 기하구조

3-1-1 설계속도

■ 기본방향

1. 설계속도란 차량의 주행에 영향을 미치는 도로의 물리적 형상을 상호 관련시키기 위해 정해진 속도이다.
2. 설계속도는 도로의 기하구조를 결정하는 기본이 되는 속도 즉 도로설계의 기초가 되는 자동차의 속도를 말한다.
3. 설계속도는 기후가 양호하고 교통밀도가 낮으며 차량의 주행조건이 도로의 구조적인 조건만으로 지배되는 경우 보통운전자가 쾌적성을 잃지 않고 주행할 수 있는 최고의 속도이다. 따라서 선형의 조건이 양호한 도로에서는 설계속도이상의 주행도 가능하다.

■ 설계속도

국도의 설계속도는 계획노선의 등급과 설계구간의 주변지형 및 소재지역에 따라 다음과 같이 적용한다.

구 분		설계속도(km/h)			
		국도Ⅰ	국도Ⅱ	국도Ⅲ	국도Ⅳ
도시 및 지방지역	평 지 부	80이상	80	70	60
	산 지 부		60	50	40

단, 국도Ⅰ은 「자동차전용도로 지정에 관한 지침」에 따르며, 국도Ⅳ는 교통축의 연계성과 교통안전성 등을 고려하여 연결 국도와 설계속도 차이가 20km/h 이하가 되도록 한다.

■ 적용방안

- 국도Ⅰ는 설계속도가 80km/h이상으로 적용하되, 도로의 기능 및 역할, 연결도로의 연계성을 감안하여 적정한 설계속도를 결정한다.
- 우리나라 지형의 복잡성 및 고도의 토지이용 등으로 산지부나 도시지역에서 지형상황 및 경제성을 고려하여 평지부 설계속도 보다 20km/h(산지부 적용기준) 또는 10km/h까지 감한 설계속도를 적용할 수 있으며 그러한 경우에는 교통안전을 고려하여 2-2-2 국도의 설계구간에서의 변화구간 처리방법에 따라 계획한다.
- 평지부와 산지부의 구분은 설계구간의 전반적인 지형특성을 고려하여 결정하되 도시지역 및 농경지 구간을 제외하고 오르막차로의 설치, 계곡부 대규모 흙쌓기, 장대터널, 높은 교각의 교량 등의 설치로 인해 짧은 통과구간에서 막대한 건설비가 소요되는 점을 감안하여 산지부 설계속도를 적용하는 방안을 적극 검토하여야 한다.

3-1-3 시　거

■ 기본방향

1. **시거란 운전자의 안전을 위하여 그 도로의 설계속도에 따라 필요한 길이를 전 구간에 걸쳐서 확보하여야 하는 정지시거와 양방향 2차로 도로에서 그 도로의 효율적인 운영을 위한 앞지르기시거가 있다.**
2. **국도의 선형 계획시 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 의거 그 도로의 설계속도에 따라 제시된 기준값 이상의 정지시거 및 앞지르기 시거를 확보하여 계획하여야 한다.**
3. **국도의 주행안전을 위하여 장래 도로주변의 개발, 도로의 시설 및 구조물(중앙분리대, 방현망, 방음벽, 옹벽 등)로 인한 운전자의 시야가 가리지 않도록 시거를 확보하여야 한다.**

■ 정지시거

1. **정지시거란 운전자가 같은 차로상에 있는 고장차 등의 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 걸어서 안전하게 정지하거나 혹은 장애물을 피해서 주행하기 위하여 필요한 길이를 말한다.**

2. 정지시거는 운전자의 위치를 진행하는 차로의 중심선상으로 하고, 운전자의 눈의 높이를 도로 표면으로부터 1.0m로 하여, 장애물 또는 물체의 높이 0.15m를 볼 수 있는 거리를 같은 차로의 중심선상으로 측정한다.
3. 정지시거는 인지반응시간 동안의 주행거리(d_1)와 제동정지거리(d_2)을 합하여 산정한다.

$$D = d_1 + d_2 = \frac{V}{3.6}t + \frac{V^2}{254f} = 0.694V + \frac{V^2}{254f}$$

여기서, D : 정지시거(m)
V : 설계속도(km/h)
t : 반응시간(2.5초)
f : 노면 습윤상태의 종방향 미끄럼마찰계수

4. 정지시거 산정시 적용속도는, 노면습윤 상태일 때 설계속도 120~80km/h인 경우 설계속도의 85%, 설계속도 70~40km/h인 경우 설계속도의 90%, 설계속도 30km/h 이하는 설계속도와 동일하게 적용한다.
5. 정지시거는 운전자에게 큰 영향을 미치므로 충분히 안전한 값을 취하지 않으면 안된다. 그러므로 종방향 미끄럼마찰계수를 노면 습윤상태로 고려하며, 년평균 적설량 및 겨울철 평균기온 등을 고려하여 노면 결빙이 예상되는 구간은 f=0.15(스노우타이어, 체인 등을 사용할 때)로, 터널 내에서는 노면 건조상태로 적용하되 입출구부는 노면 습윤상태를 기준으로 적용하고, 노면의 종단경사에 따라 제동거리가 변화함으로 도로의 종단경사를 고려하여 반응시간 동안의 주행거리와 제동거리를 합하여 계산한다.
6. 정지시거 적용값

설계속도 (km/h)	노면 습윤상태			노면 동결시			터널 내 구간		
	적용속도 (km/h)	f	적용치 (m)	적용속도 (km/h)	f	적용치 (m)	적용속도 (km/h)	f	적용치 (m)
100	85	0.29	**155**	60	0.15	**140**	100	0.56	**140**
90	76.5	0.30	**130**	60	0.15	**140**	90	0.57	**120**
80	68	0.30	**110**	60	0.15	**140**	80	0.58	**100**
70	63	0.31	**95**	60	0.15	**140**	70	0.59	**85**
60	54	0.32	**75**	50	0.15	**100**	60	0.60	**70**
50	45	0.34	**55**	40	0.15	**70**	50	0.61	**55**
40	36	0.37	**40**	30	0.15	**45**	40	0.63	**40**
30	30	0,44	**30**	20	0.15	**25**	30	0.64	**30**
20	20	0.44	**20**	20	0.15	**25**	20	0,65	**20**

■ 앞지르기 시거

1. 앞지르기시거는 차로의 중심선상 1.0m 높이에서 대향차로의 중심선상에 있는 높이 1.2m의 대향 자동차를 발견하고 안전하게 앞지를 수 있는 거리를 도로 중심선을 따라 측정한 길이를 말한다.
2. 양방향 2차로 도로에서는 고속 자동차가 저속 자동차를 안전하게 앞지를 수 있도록 충분한 시거가 확보되는 구간을 적정한 간격으로 두어야 한다.
3. 앞지르기 시거의 적용값

설계속도 (km/h)	V (km/h)	V_0 (km/h)	d_1			d_2		d_3 (m)	d_4 (m)	앞지르기시거(m)	
			a (m/sec^2)	t_1 (sec)	d_1 (m)	t_2 (sec)	d_2 (m)			계산치	규정치
80	80	65	0.65	4.3	83.6	10.4	231.1	70	154.1	538.8	**540**
70	75	60	0.64	4.0	71.8	10.0	208.3	60	138.9	479.0	**480**
60	65	50	0.63	3.7	55.7	9.6	173.3	50	115.6	394.6	**400**
50	60	45	0.62	3.4	46.1	9.2	153.3	40	102.2	341.6	**350**
40	50	35	0.61	3.1	33.1	8.8	122.2	35	81.5	275.6	**280**

주) V_0 : 앞지르기 당하는 자동차의 속도
d_1 : 반대편 차로 진입거리
d_2 : 앞지르기 주행거리
d_3 : 마주오는 자동차와의 여유거리
d_4 : 마주오는 자동차의 주행거리

■ 시거확보

1. 국도의 평면선형 설계시 설계속도에 따른 최소곡선반경과는 별도로 정지시거를 확보할 수 있는 평면곡선반경 또는 횡단폭원으로 계획하여야 한다.
2. 국도에서 중앙분리대의 방호벽 및 방현망, 땅깎기 비탈면의 옹벽형 측구, 방음벽 등의 도로의 시설 및 구조물 등에 의해 장애가 되어 충분한 시거가 확보되지 못하는 경우에는 장애물의 후퇴, 중앙분리대의 방현망 제거, 중앙분리대 및 길어깨 확폭 등의 방법으로 시거를 확보하도록 한다.
3. 종단선형은 볼록(凸)형 및 오목(凹)형 종단곡선에서 각 설계속도에 따른 시거가 시설한계 내에서 확보되도록 최소 종단곡선 변화 비율이 정해져 있어 규정을 따를 경우 시거에 문제가 없으나, 평면선형의 기준 값들은 시거와 무관하게 규정된 값으로 측방의 장애물까지의 시선확보 폭과의 관계에 따라 시거확보가 가능한 평면곡선 반경을 산정하여 한계 평면곡선 반경 이하 구간에서 합리적, 능률적인 시거확보 방안을 검토하여 계획한다.

■ 적용방안

- 국도에서 주행안전을 위하여 종단경사를 고려한 정지시거 및 시거확보를 고려하여 계획한다.
- 국도Ⅳ에서 앞지르기 시거는 저속차량에 의한 교통정체 및 차량군이 예상되는 구간에 설계자의 판단에 따라 도로의 용량증대 및 교통안전을 위하여 적정한 간격으로 앞지르기시거를 확보한다. 단 지형 및 선형 등의 여건을 고려하여 앞지르기시거를 확보할 수 없는 구간에 대해서는 양보차로, Turn-out, 오르막차로 등을 계획할 수 있다.
- 국도의 시거확보를 위해 방호벽, 옹벽 등의 장애물 후퇴, 중앙분리대 및 길어깨의 확폭을 고려하고 교량, 고가차도, 지하차도, 터널구간 및 지형 조건상 시거확보가 어려운 구간은 안전표지, 미끄럼 마찰계수 확보방안, 방현망 철거 등의 안전대책을 강구한다.

3-2 횡단구성

3-2-1 일반사항

도로의 횡단구성 요소는 차도, 차로의 분리(중앙분리대, 노면표시), 길어깨, 정차대, 자전거전용도로, 자전거·보행자겸용도로, 보도, 식수대, 측도 등이 있으며, 횡단면을 구성할 때에는 인접지역의 토지이용상태 및 계획을 충분히 고려하여 횡단구성의 표준화를 도모하고 교통의 안전성과 효율성, 국도의 기능을 확보할 수 있도록 한다.

횡단구성 요소의 폭은 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 및 도로설계기준 등 관련 기준에 따라 적용함을 원칙으로 하되 연결도로와의 연계성, 교통여건, 지형여건 및 경제성 등을 검토하여 계획한다.

3-2-2 차로

■ 기본방향

1. 차도는 자동차 통행에 이용하려는 목적으로 설치된 도로의 부분(자전거전용도로 제외)으로서 차로로 구성된다.
2. 차로는 직진차로, 회전차로, 변속차로, 오르막차로, 양보차로 등이 포함된다.
3. 차로의 폭은 차선의 중심선에서 인접한 차선의 중심선까지이다.

■ 차로의 폭

국도의 차로의 폭은 다음과 같이 적용한다.

<table>
<tr><th colspan="3">구 분</th><th>차로의 폭(m)</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="6">국 도</td><td colspan="2">본 선</td><td>3.5</td><td>국도의 등급에 구분 없이 차로의 폭은 3.5m을 표준으로 하되 여건에 따라「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 의거 설계속도별 최소폭 까지 적용할 수 있다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">연 결 로</td><td>3.5</td><td>제시된 연결로의 폭원은 국도의 특성(긴급, 저속차량 및 보행자 통행 등)을 고려한 표준폭원으로「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」제33조 (입체교차의 연결로) ③항에 따라 계획 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">부가차로</td><td>오르막차로</td><td rowspan="3">본 선 차로폭 적용</td><td rowspan="4">중차량 구성비, 지형여건, 용지제약 등을 고려하여 2.75m까지 축소할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>양 보 차 로</td></tr>
<tr><td>회 전 차 로</td></tr>
<tr><td>변 속 차 로</td><td>연결로 차로폭 적용</td></tr>
</table>

■ 적용방안

- 국도의 차로폭은 3.5m를 표준으로 적용하며, 설계기준자동차, 중차량 비율 및 경제성 등을 고려하여 필요한 경우에는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 의거 설계속도별 최소폭 까지 적용할 수 있다.
- 연결로의 차로폭은 3.5m를 표준으로 적용하며, 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 제33조 (입체교차의 연결로) ③항에 따라 연결로의 기준별 최소폭 까지 적용할 수 있다.
- 부가차로(회전차로, 변속차로, 오르막차로, 양보차로 등)의 폭은 본선 혹은 연결로 차로폭 이상을 원칙하며, 중차량 구성비, 지형여건, 용지제약 등을 고려하여 부득이한 경우에는 최소 2.75m까지 축소할 수 있다.
- 설계구간에서 차로의 폭을 변경할 경우 지역별 변이구간의 변화율(도시지역-10:1 이상, 지방지역-20:1이상)을 적용하여 변이구간을 두며, 교통안전시설 등을 검토하여 설치한다.
- 지형 및 지역여건 등에 따라 부득이한 경우를 제외하고는 차로의 폭은 연계성 및 국도의 표준화를 위해 제시된 기준을 적용한다.

3-2-3 차로수

■ 기본방향

1. **차로수는 장래 추정교통량과 설계서비스수준으로 결정한다.**
2. **차로수는 교통량이 적은 경우에도 2차로 이상을 원칙으로 하며 도시지역의 경우 교통특성과 교통안전을 고려하여 홀수차로로 적용할 수 있다.**
3. **본선 차로수는 부가차로(오르막차로, 양보차로, 회전차로, 변속차로 등)를 제외한다.**
4. **국도의 기능 및 역할, 계획목표연도별 설계서비스수준, 지역여건 및 연결노선의 차로수, 경제성 등을 검토하여 4차로 전제 2차로 등의 단계건설을 할 수 있다.**

■ 차로수 결정

국도의 구분에 따라 차로수는 다음과 같이 결정한다.

구 분	적 용 기 준	비 고
국도Ⅰ	• 국도Ⅰ은 「자동차전용도로 지정에 관한 지침」에 의거 4차로이상으로 계획한다.	
국도Ⅱ, Ⅲ	• 국도Ⅱ와 국도Ⅲ은 간선도로로서 4차로 이상으로 계획하되, 공용개시 시점으로 부터 10년이 지난 후에 설계서비스수준 D를 초과하는 경우(즉 설계서비스수준 A~C인 경우)는 4차로 전제 2차로의 단계건설을 검토하여 계획한다. • 설계구간 계획목표연도의 차로수 산정결과 4차로에 부족한 경우라도 다음의 경우에는 4차로 계획을 검토하여 계획한다. 가. 설계구간의 계획 및 설계시점부터 공용개시 전 까지 시점 및 종점의 연계노선이 4차로로 건설 착수예정인 경우 나. 교통안전성 및 주행의 쾌적성을 위하여 횡단구성의 표준화 및 연속성 유지가 필요한 경우 다. 계획목표연도까지 2차로 및 4차로 운영과 4차로 전제 2차로 운영에 따른 경제성 분석결과 초기 공용개시 시점부터 4차로 운영이 효율적인 경우 라. 지역개발촉진, 지형여건 등의 사유로 4차로 건설이 필요한 경우	
국도Ⅳ	• 국도Ⅳ는 개통 시점부터 계획목표연도 까지 2차로로 운영하여도 도로의 기능 및 도로용량이 계획교통량을 충족할 수 있는 경우에 해당하는 국도의 등급으로 시설개량 등에 의한 일부 2차로이상 구간은 발생 할 수 있으나 본선의 기본 차로수는 2차로로 계획한다.	

■ 적용방안

- 국도의 차로수는 교통수요예측에 의거 계획교통량에 따라 결정되므로 교통조사 및 분석을 면밀히 하여 차로수 부족에 따른 추가 확장과 차로수 과다로 인한 예산 낭비가 발생되지 않도록 한다.
- 국도는 간선도로의 역할을 수행함으로 도로의 일관성 유지를 위해 차로수의 균형(NC≧NE+NF−1)원칙을 준수하도록 한다.
- 4차로 전제 2차로, 6~8차로 전제 4차로 등의 단계건설을 계획할 경우 확장방법, 장래 확장분의 토지확보 방안, 운영계획 및 경제성 등을 검토하여 계획한다.

3-2-4 차로의 분리

■ 기본방향

1. 교통안전성을 높이고 교통용량을 증대하기 위하여 4차로 이상의 국도에서는 중앙분리대를 설치하며 2차로는 노면표시에 의해 차로를 분리한다.
2. 차로의 분리폭은 도로의 구분, 분리방식 및 형식과 지역여건을 고려하고 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 결정한다.
3. 중앙분리대를 설치할 경우 시설한계가 확보되도록 한다.

■ 차로의 분리폭

차로의 분리 폭은 국도의 구분, 분리대 형식에 따라 측대를 포함하여 다음과 같이 적용한다. 단 분리대의 형식은 아래 제시된 것 외에 다양한 형식을 적용할 수 있으며 국도Ⅳ의 교통안전시설 설치에 따른 차로분리의 폭은 1.0m까지 적용할 수 있다.

구 분		차로의 분리 폭(m)			
		국도Ⅰ	국도Ⅱ	국도Ⅲ	국도Ⅳ
중앙분리대식	콘크리트 방호벽	3.0	3.0	-	-
	중분대 가드레일	2.0	2.0	1.5~2.0	-
	녹지대	3.0	2.0 이상	2.0 이상	-
노면표시		-	-	-	0.5

※ 국도Ⅰ에서 녹지대 형식의 중앙분리대를 적용할 경우에는 가드레일 등의 안전시설을 설치하여야 한다.

■ 차로의 분리시설 설치위치

국도의 차로 분리시설 설치위치는 국도의 등급별 다음과 같이 계획한다.

가. 국도Ⅰ : 전구간에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

나. 국도Ⅱ, Ⅲ : 설치가 가능한 구간에는 설치함을 원칙으로 하되, 신호교차로의 간격이 짧아 단부처리가 어려운 구간 등의 불가피한 경우에는 설치하지 않는다.

다. 국도Ⅳ : 전구간에 노면표시를 원칙으로 하며, 교통안전을 고려하여 산악지 급경사, 시거불량, 급커브 등의 구간에는 교통안전시설(차선규제봉 등)을 설치할 수 있다.

라. 일부구간에만 중앙분리대가 설치되는 경우에는 전후 구간에 시선유도봉, 안내표지, 충격완화시설 등 교통안전시설을 적정하게 계획한다.

■ 적용방안

- 국도의 중앙분리대는 국도Ⅳ의 노면표시를 제외하고 분리대(공작물)로 통행 방향별 차로를 분리한다.
- 연결로에 중앙분리대를 설치할 경우 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 제33조(입체교차의 연결로) ③항에 따라 연결로의 기준별 최소폭 까지 적용할 수 있다.
- 중앙분리대에는 측대를 설치하여야 하며 측대의 폭은 국도의 등급에 따라 다음과 같이 적용한다.

구 분	측대의 폭(m)	비 고
국도Ⅰ, Ⅱ	0.50	중분대 형식에 관련 없이 측대의 폭은 0.5m을 표준으로 하되 산지부 적용에 따른 설계속도 감소구간은 지형여건 등을 고려 설계속도별 측대 폭의 기준을 적용할 수 있다.
국도Ⅲ	0.25 ~ 0.50	설계속도별 측대 폭의 기준에 따라 측대의 폭은 0.25m을 표준으로 하되 중분대 형식 및 지역여건 등을 고려 측대 폭을 0.50m을 적용할 수 있다.
국도Ⅳ	0.25	노면표시

- 중앙분리대 계획시 적설지역의 경우는 제설작업을 고려하고, 지하차도 내에서는 측구폭 등을 고려하여 계획한다.
- 국도Ⅰ에 해당하는 자동차전용도로와 그 이외의 국도에서 보수공사와 기타 도로관리 및 교통처리를 목적으로 중앙분리대 개구부가 필요할 경우 적정한 위치에 설치한다.
- 중앙분리대 폭원이 상이한 구간에 대해서는 변이구간이 필요하며 변이구간의 길이는 자동차가 횡방향으로 1m 이동하는데 필요한 최소 종방향 이동거리를 인지반응시간 동안 주행거리로 하여 산정한 길이 이상을 확보하여야 한다. 단 중앙분리대 변화폭의 차이가 3.0m(편측) 보다 커서 원활한 접속설치가 어려울 경우에는 클로소이드 곡선 등을 사용하여 처리할 수 있다.

3-2-5 길어깨

■ 기본방향

1. 국도의 횡단면을 구성할 경우 차도와 접속하여 길어깨를 설치하여야 한다.

2. 국도에 보도 및 주정차대가 설치되어 있는 경우에는 길어깨를 축소 또는 생략할 수 있다.

3. 국도에 오르막차로 또는 변속차로 등의 차로와 길어깨가 접속되는 구간에서는 길어깨의 폭을 최소 0.5m 이상으로 할 수 있다.

■ 길어깨의 폭

국도의 구분 및 지형여건을 고려하여 길어깨 폭은「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 따라 설계속도별 최소폭 까지 적용하되 지방지역은 교통용량 및 안전성과 경제성 등을 고려하여 가급적 다음표의 폭 이상으로 적용할 수 있다.

구 분		국도Ⅰ	국도Ⅱ	국도Ⅲ	국도Ⅳ
차도 오른쪽 길어깨의 폭(m)	평지부	2.00	2.00	2.00	2.00
	산지부	2.00	2.00	2.00	1.50
차도 왼쪽 길어깨의 폭(m)	평지부	0.75	0.75	0.50	0.50
	산지부	0.50	0.50	0.50	0.50

■ 적용방안

- 국도의 길어깨는 국도의 구분에 따라 상기 기준을 원칙으로 적용하되 긴급상황(차량고장, 제설작업 등), 저속차량(농기계, 오토바이 등)과 보행자 등의 공간확보 및 교통안전을 고려하여 여유폭을 둘 수 있다.
- 연결로의 길어깨는 본선의 길어깨 폭원을 원칙으로 적용하며,「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」제33조(입체교차의 연결로) ③항에 따라 연결로의 기준별 최소폭까지 적용할 수 있다.

- 국도의 길어깨에는 측대를 설치하여야 하며 측대의 폭은 국도의 등급에 따라 다음과 같이 적용한다.

구 분	측대의 폭(m)	비 고
국도 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ	0.50	길어깨 측대의 폭은 0.5m을 표준으로 하되 산지부 적용에 따른 설계속도 감소구간은 지형여건 등을 고려 설계속도별 측대 폭의 기준을 적용할 수 있음
국도Ⅳ	0.25	

- 차도에 접속하여 노상시설을 설치할 경우 노상시설의 폭은 길어깨의 폭에 포함되지 않는다.
- 터널, 교량, 지하차도의 오른쪽 길어깨 폭은 0.5m까지 축소가 가능하며, 교량구간의 길어깨는 가급적 토공구간의 일치하게 길어깨의 폭을 계획하고, 1km이상의 터널 , 지하차도 및 장대교량에서 오른쪽 길어깨의 폭을 2m미만으로 하는 경우에는 최소 750m의 간격으로 비상주차대를 설치하여야 한다. 단, 장대교량에서 교량의 시점 및 종점이 육안으로 충분히 확인이 가능할 경우에는 비상주차대를 설치하지 않을 수 있다.
- 중앙분리대가 설치되는 국도에서 왼쪽길어깨는 설치하지 않으며 중앙분리대 내에 측대만 확보하되, 8차로 이상의 국도Ⅰ에서는 고장 차의 대피 또는 유지관리를 위하여 2.0m 정도의 왼쪽길어깨를 확보 한다.

3-3 부속시설

3-3-1 보 도

■ 기본방향

1. **보도란 사람의 통행에만 사용하는 목적으로 설치되는 도로의 일부분으로 차도 등 다른 부분과 연석이나 방호울타리 등의 공작물을 이용하여 물리적으로 분리하거나 노면표시로 평면적 차도와 분리한 부분을 말한다.**
2. **보도는 안전과 더불어 보행자에게 쾌적한 통행 환경을 제공하여야 하며, 보행자의 통행경로를 따라 연속성을 유지하도록 계획한다.**
3. **보도를 포함한 보행자 통행시설은 자전거·보행자 겸용도로, 횡단시설(횡단보도, 횡단보도육교 등)이 있으며 광의로는 지방부의 확·포장된 길어깨도 포함한다.**
4. **보도는 보행자, 자전거, 자동차 교통량, 기본 보도 및 자전거도로 네트워크 조사 등을 종합적으로 고려하여 계획한다.**
5. **보행자의 수가 적더라도 자동차 교통량이 아주 많거나, 아동들(학생, 유치원생)의 통로가 되는 경우, 인구밀집지구 등 국부적으로 보행자가 많은 곳에는 보행자의 안전과 교통원활을 위하여 보도 등을 설치하여 보행자를 분리할 수 있다.**
6. **보도는 도로의 양측에 설치하는 것이 원칙이나 장소에 따라서는 도로의 편측으로 충분한 보도폭을 확보할 수 있다.**
7. **보도는 보행자의 교통안전을 확보하기 위한 시설한계(통행공간) 내에는 가로수 등 노상시설이 없도록 계획하며 교통약자가 통행할 수 있도록 「교통약자의 이동편의 증진법」의 규정에 따라 보도의 유효폭 및 횡단보도와 접속하는 보도와 차도의 경계구간의 턱 낮추기를 계획한다.**
8. **보도의 폭 및 구조, 방호울타리 조명시설 등의 도로안전시설, 교통안전표지 노면표시 등 교통안전시설, 포장형식 등 제반적인 기준은 「보도설치 및 관리지침」에 따라 결정한다.**

■ 적용방안

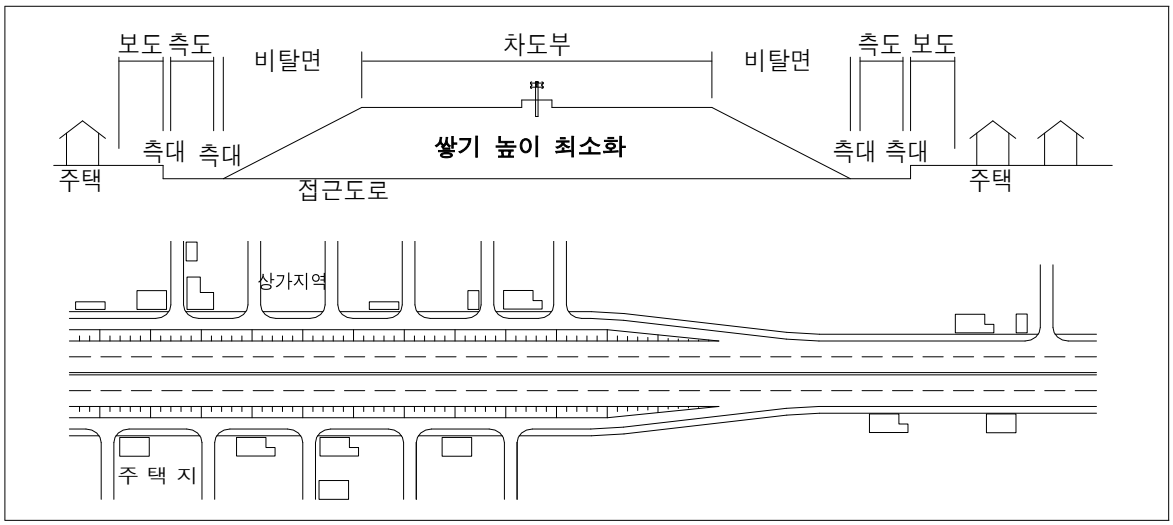
- 보도는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」, 「교통약자의 이동편의 증진법」, 「보도 설치 및 관리지침」을 적용하여 계획한다.

3-3-2 측　도

■ 기본방향

1. 측도는 다음의 경우에 도로 주변의 교통수요, 자동차의 도로 주변으로의 출입제한, 경제성 확보 등을 검토하여 계획한다.
   가. 도로의 흙쌓기 및 흙깎기에 의해 고저가차가 발생하여 출입이 불가능한 경우
   나. 환경대책상 방음벽 등의 연속설치로 출입이 불가능한 경우
   다. 토지이용을 높이기 위해 유·출입시설의 접근성 확보가 필요한 경우
   라. 교통의 분산이나 합류처리에 따른 본선 교통의 원활한 흐름을 유지할 필요가 있는 경우
   마. 농로 등의 하급도로의 빈번한 교차 및 Over Pass로 인해 교통용량 저하, 교통사고 발생, 대규모 쌓기 구간 발생 등이 예상되는 경우
   바. 장래 무분별한 연도접속이 예상되는 경우

2. 측도는 4차로 이상의 계획교통량이 비교적 많은 국도에 설치한다.
3. 저속 농기계(경운기, 트랙터, 콤바인) 등의 빈번한 통행에 의해 본선 차량과의 충돌 우려 등 교통사고 위험이 예상되는 구간은 가급적 본선에 직접 접속을 피한다.
4. 2차로의 국도에 있어서도 철도입체교차, 교량의 접속 등으로 필요에 따라 설치할 수 있다.



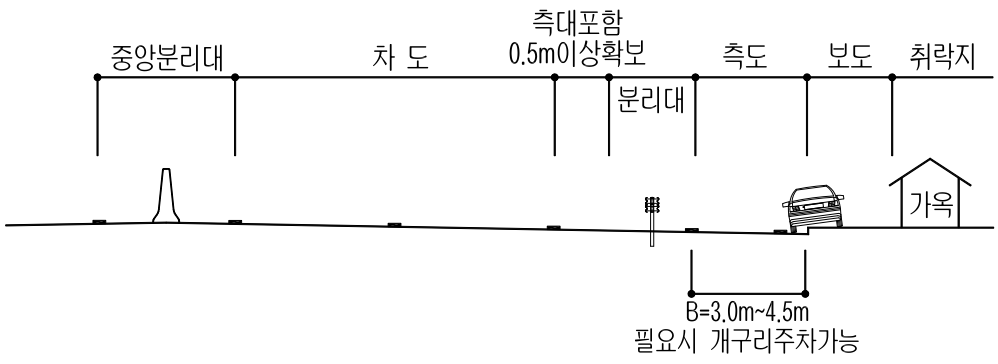
<도로주변에 설치되는 측도의 사례>

■ 측도의 구조

1. 측도의 설계속도 : 지형 및 지역여건, 측도이용교통량, 주변토지이용현황 등을 고려하여 20km/h~60km/h 범위에서 적용하되 가급적 낮은 설계속도로 계획한다.
2. 측도의 폭 : 4.0m 이상을 표준으로 하되 정차수요, 대형차의 통행현황 등을 고려하여 차량의 안전과 원활한 통행이 가능하도록 일정간격으로 교차처리 시설을 계획한다.
3. 측도의 길어깨 : 설계속도에 따른 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」을 적용하되 가급적 0.5m를 표준으로 적용토록 한다.
4. 측도의 시설한계 : 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 제17조의 규정에 따라 적용한다.
5. 측도의 선형 : 설계속도에 따른「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 따라 적용한다.
6. 측도의 접속부 : 안전하고 원활한 교통이 보장되도록 적절한 접속위치, 선형, 폭 등을 고려하여 계획하되 가급적 교차로 영향권 내의 접속과 특히 변속차로부의 접속은 피하도록 한다.

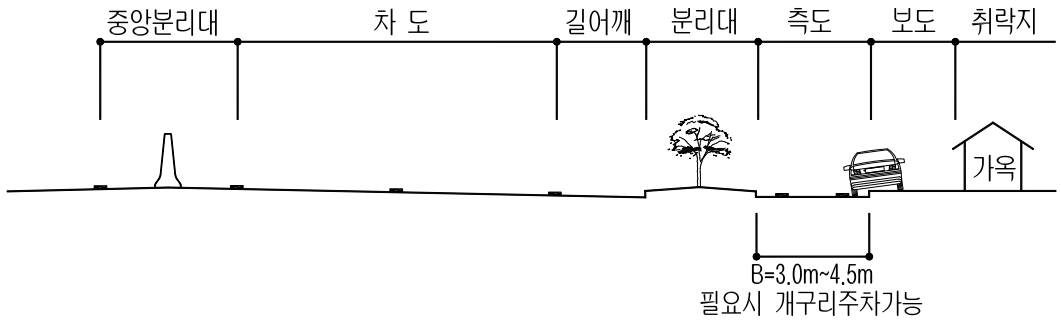
■ 측도의 설치방법

1. 차도와 인접하여 설치하는 방안



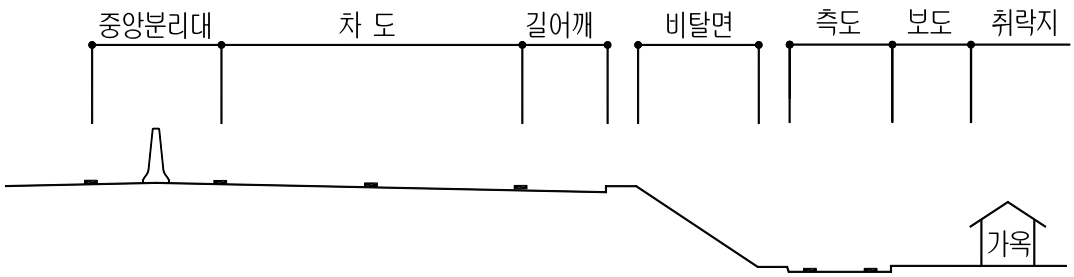
주) 본선 차도와 측도 분리대 형식은 콘크리트 방호벽, 가드레일 및 녹지대 등 다양한 형식을 적용할 수 있으며, 그에 따라 길어깨 폭은 분리시설 까지 측대에 해당하는 폭 0.5m 이상을 확보한다.

2. 본선도로와 평행하게 설치하는 방안



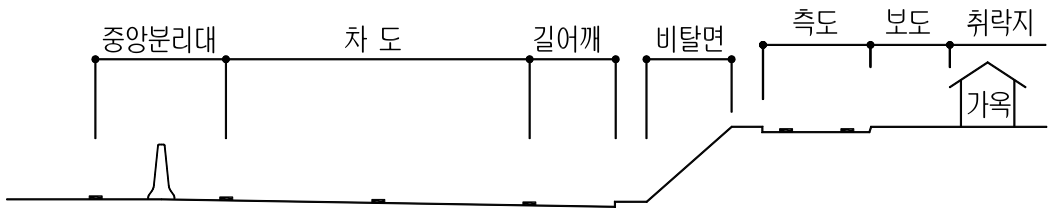
주) 본선 차도와 측도 분리대 형식은 콘크리트 방호벽, 가드레일 및 녹지대 등 다양한 형식을 적용할 수 있으며, 그에 따라 길어깨 폭은 분리대 경계석 까지 측대에 해당하는 폭 0.5m 이상을 확보한다.

3. 본선도로보다 낮게 설치하는 방안



주) 본선 차도와 측도사이 비탈면으로 분리된 경우의 길어깨 폭은 “3-2-5 길어깨”에 제시된 기준을 따른다.

4. 본선도로보다 높게 설치하는 방안



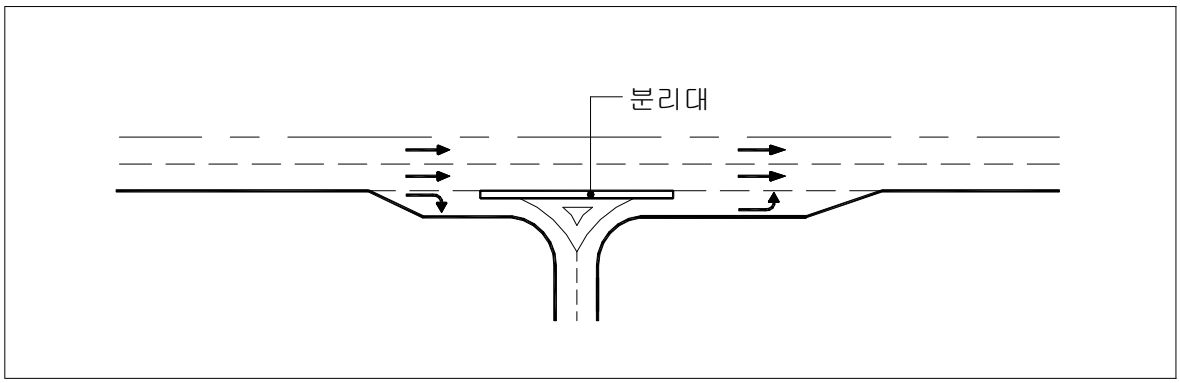
주) 본선 차도와 측도사이 비탈면으로 분리된 경우의 길어깨 폭은 “3-2-5 길어깨”에 제시된 기준을 따른다.

5. 측도평면계획

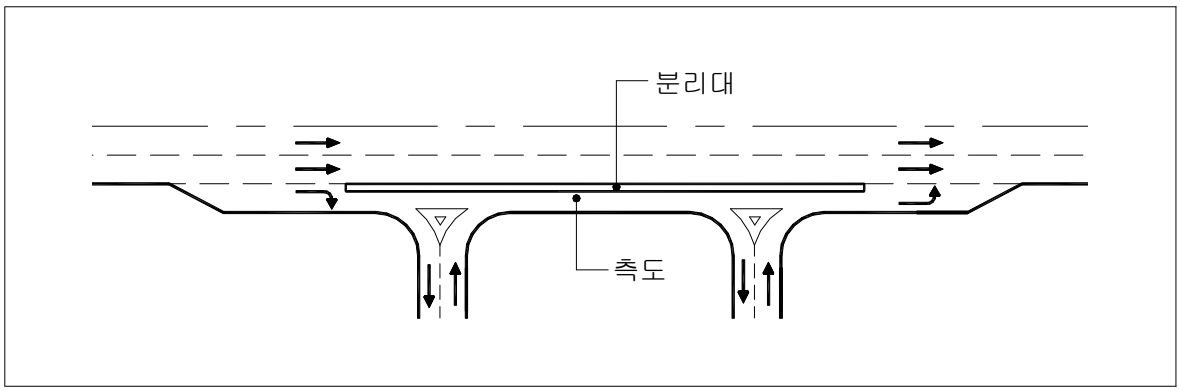
가. 일반지역

- **간선도로와 직접 연결되지 않도록 일정구간 분리대를 설치하여 본선교통 소통을 원활하게 한다.**

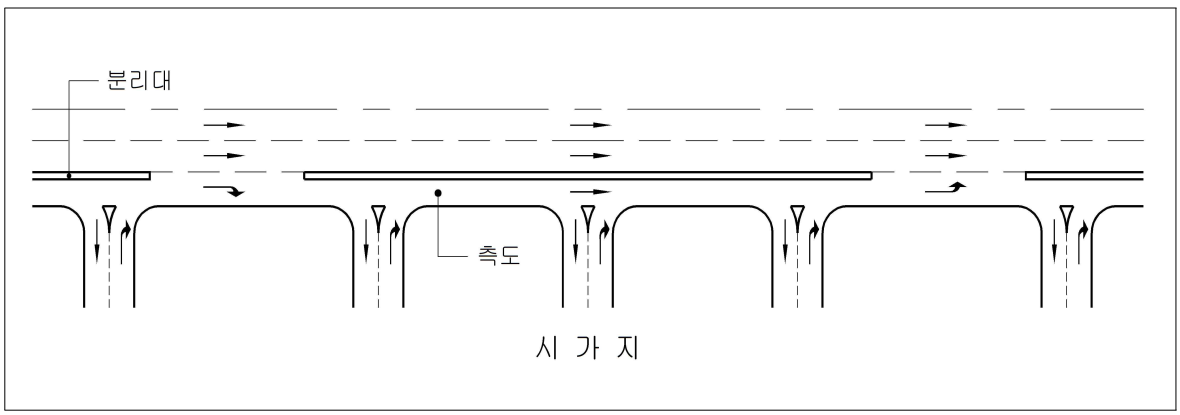
- 1개의 유·출입 연결로와 연결할 경우



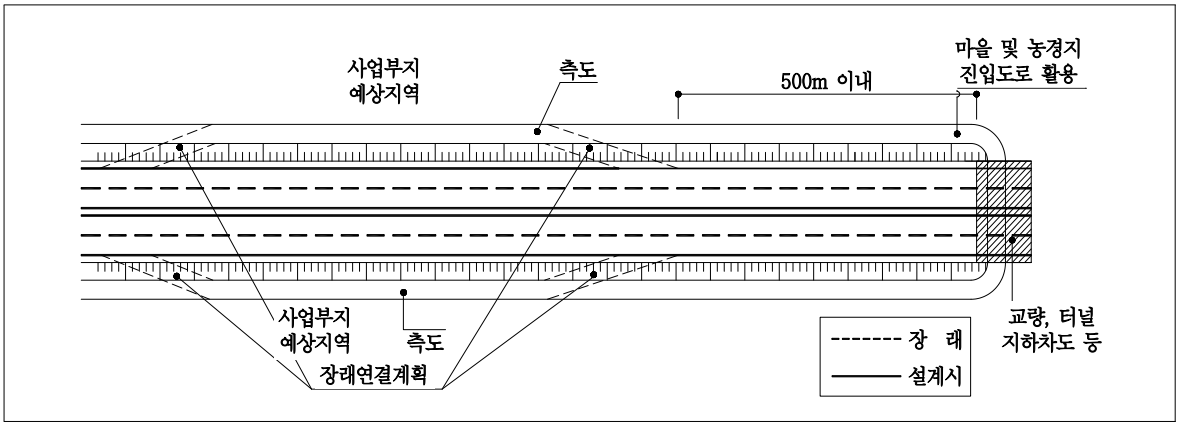
- 2개의 유·출입로와 연결할 경우



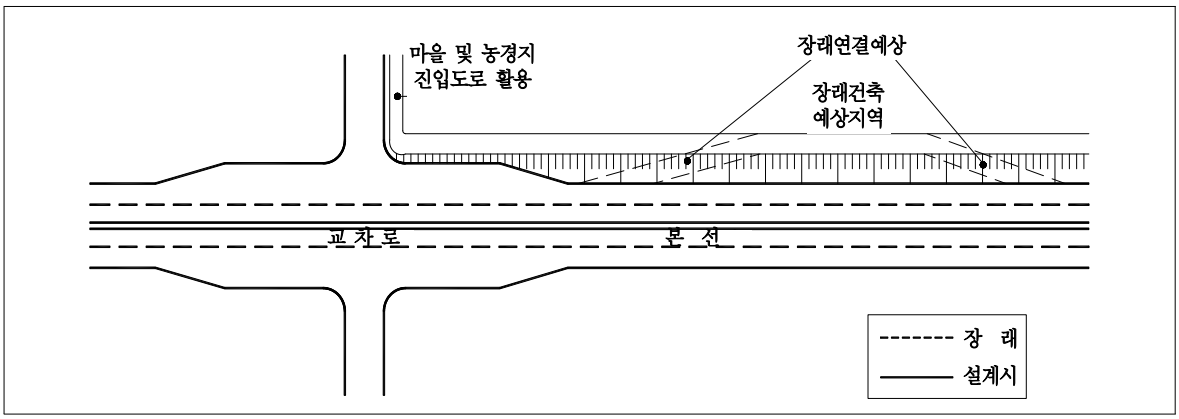
- 평행하게 진행하는 측도와 연결할 경우



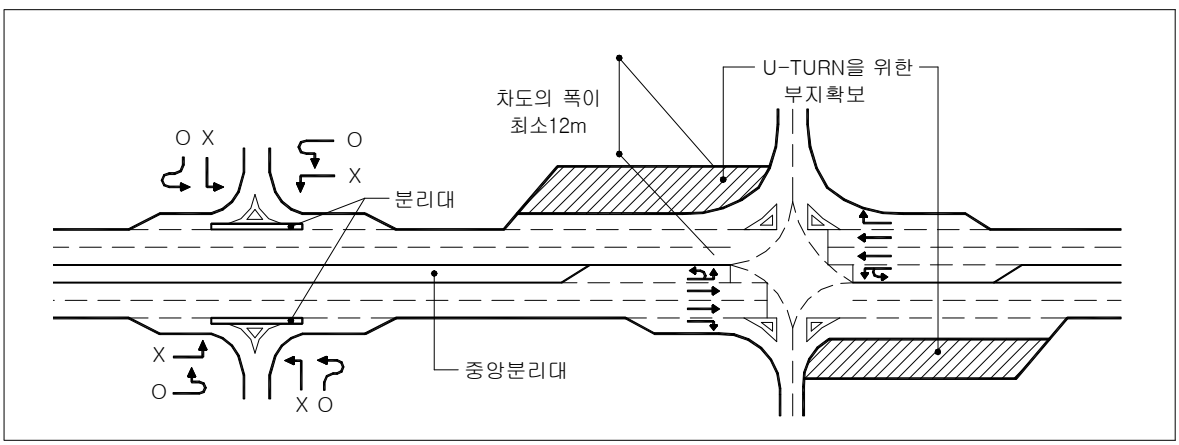
나. 도로 주요시설물(터널, 교량, 지하차도 등) 인접지역



다. 교차로 인접지역

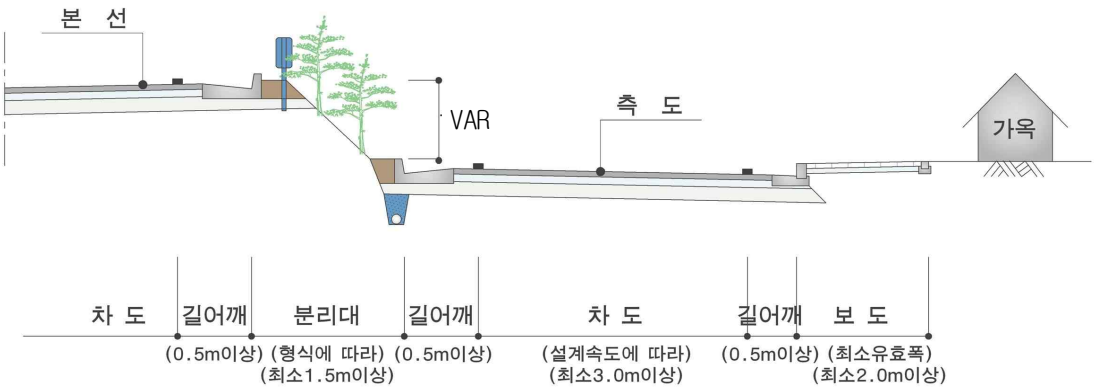


라. 산재된 평면교차로의 좌회전방면 통행최소화 및 U-turn 기능 확보방안 (U-turn을 위한 유입부에서 회전차로 까지 차로변경 이격거리 및 부지를 확보한다.)

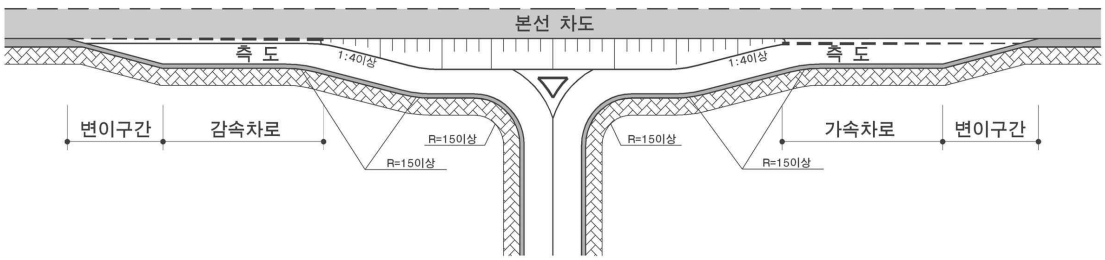


■ 측도의 설치예

• 횡단구성



• 가·감속차로 및 변이구간



주) 가·감속차로 및 변이구간길이는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」해설 및 지침의 평면교차 가·감속차로의 길이 규정에 의거 국도와 측도의 설계속도에 따라 적용하되, 측도의 기능, 교통 및 이용현황 등을 분석하여 「도로와 다른 도로 등과의 연결에 관한 규칙」에서 제시하는 시설별 변속차로 및 변이구간길이를 적용할 수 있다.

■ 적용방안

- 측도는 도로주변의 교통수요 및 자동차 출입 확보를 위해 방해되는 정도(고저차, 구간 연장 등)에 따라 다른 방법 등을 종합적으로 검토하여 계획한다.
- 측도는 본선의 원활한 교통흐름과 효율적인 접근관리, 경제적인 설계를 하고, 대규모 쌓기 구간의 발생을 최소화하기 위하여 계획한다.
- 농기계(경운기, 트랙터, 콤바인) 등의 빈번한 통행이 예상되는 구간은 국도의 간선기능과 교통안전성을 확보하기 위하여 측도를 계획한다.
- 측도는 지형 및 지역여건과 교통량 등을 고려하여 적정한 설계속도로 계획한다.

3-3-3 버스정류장

■ 기본방향

1. 버스정류장에 따른 교통정체, 승용차의 무리한 추월로 인한 교통사고를 방지하기 위해 버스정류장을 본선에서 분리하여 설치한다.
2. 국도에서 가로폭, 주차규제, 버스의 이용횟수, 승하차 인원, 승하차 소요시간, 버스정류소의 위치 등 제 요인을 고려한 도로용량이 해당구간의 설계용량보다 작을 경우에는 버스정류장을 설치한다.
3. 버스정류장은 이용자의 편리하게 접근이 가능하고 버스가 원활하게 유·출입할 수 있는 위치에 설치한다.
4. 버스정류시설은 주행차로로부터 분리되어 버스의 감속, 대기 및 가속에 필요한 포장지역, 승객대기소, 진입로, 계단, 난간, 신호 및 노면표시 등으로 구성한다.
5. 버스정류장은 본선의 교통을 방해하지 않고 안전하게 유·출입될 수 있도록 가·감속차로를 계획하고 장애인·노약자·임산부 등의 이용을 고려하여 계획한다.

■ 버스정류장의 기준

국도의 버스정류장의 설계기준은 다음과 같이 적용한다.

구 분			국도Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ	국도Ⅳ
본선 선형의 최소기준	평면곡선반경(m)		400	200
	종단 경사(%)		4.0	5.0
	종단곡선 변화비율(m/%)	볼록형	45	20
		오목형	30	15
버스정류장의 제원	감속차로길이(m)		35	25
	버스정차로길이(m)		15	15
	가속차로길이(m)		40	30
	버스정류장길이(m)		90	70
	엇갈림길이(m)		80	50

■ 적용방안

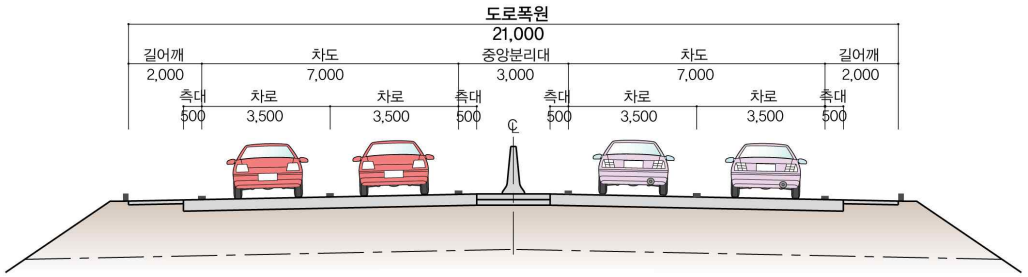
- 버스정류장과 다른 시설과의 간격은 교통안전과 표지설치 등을 고려하여 적정 간격 이상을 유지한다.
- 상·하행선 승강장의 위치는 서로 마주보게 설치하는 것이 좋으나 본선의 선형, 지형여건, 이용자의 편의성 및 안전성 등을 고려하여 가급적 횡단보도를 사이에 두고 어긋나게 하고 횡단보도 후방에 설치한다.
- 특히 2차로의 국도에서는 마주하는 위치에 양방향 동시 버스정차로 인해 교통용량 저하가 없도록 충분히 검토하여 계획한다.
- 국도에서 버스정류장의 길어깨는 주변여건을 고려하여 생략할 수 있다.
- 2차로 국도에는 간이버스정류장을 설치하고 4차로 이상의 국도에서 상기 기준에 따라 버스정류장을 계획시 도로의 조건, 지형 및 지역여건 등으로 과다하게 공사비가 소요될 경우에는 간이버스정류장을 설치할 수 있다.

  ※ 간이버스정류장 : 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙의 해설 및 지침」 참조

3-4 국도의 표준횡단면도(예시)

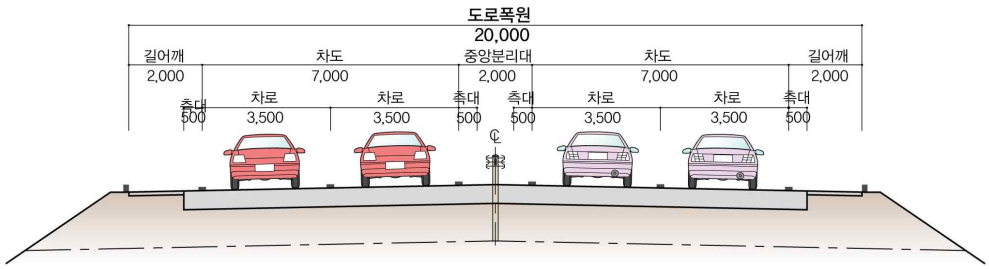
■ 국도Ⅰ, 국도Ⅱ, 국도Ⅲ-CASE ①

- **중앙분리대 형식 : 콘크리트방호벽 적용 할 경우**



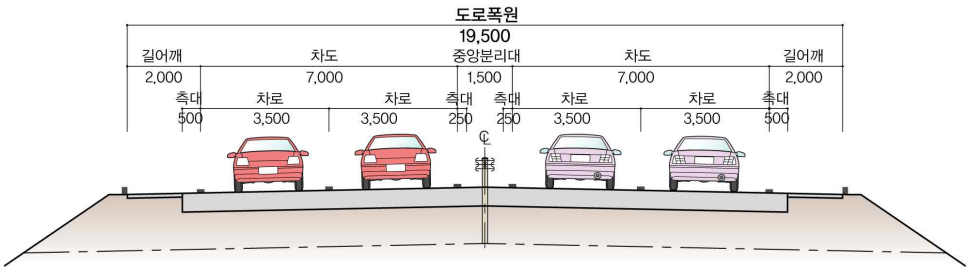
※ 측대 및 노면배수시설을 고려하고 주행안전성을 위하여 중분대 폭원은 B=2.0m이상 적용 하되 가급적 바람직한 값 B=3.0m을 적용한다.

- **중앙분리대 형식 : 양면가드레일 적용 할 경우**

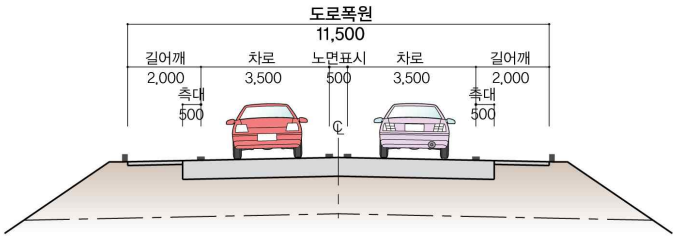


※ 국도Ⅲ-CASE ①(B=20.0m)의 적용은 교통특성(중차량구성비), 지형 및 지역여건 등을 고려하여 교통안정성 확보와 경제적 타당성이 있는 경우 적용한다.

■ 국도Ⅲ-CASE ②



■ 국도Ⅳ



※ 노면표시 폭 : 1.0m로 확장 가능, 산지부 길어깨폭 : 1.5m 축소 가능

※ 도시지역 횡단구성 폭원은 용지편입, 지장물 및 도시계획 등의 제반여건과 경제성을 고려하여 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」에 의거 설계속도별 도시지역 최소폭 까지 적용 하되 교통안전과 연속성을 고려하여 가급적 상기 표준횡단면도를 적용한다.

제4장 국도의 노선계획

4-1 일반사항

노선계획은 정책적인 차원의 각종 상위계획을 토대로 사회·경제적인 차원에서 수행하는 개략적인 도로망 계획을 선행한 후, 경제성 평가와 사업투자 우선순위 결정 단계를 거쳐 사업대상 노선으로 선정한다.

「국도의 노선계획·설계지침」에서 국도의 노선계획은 사업대상으로 선정된 노선에 대해 타당성조사, 기본설계, 실시설계 등의 과정을 거치면서 도로계획에 있어 가장 중요한 최적의 노선선정을 위한 일반적인 고려사항은 아래와 같다.

지침에서 제시한 바와 같이 국도의 노선계획을 할 경우에는

가. 우선 노선의 기능을 먼저 설정한 다음 지역 및 지형여건 등을 고려하여 선정하되, 반드시 장거리 축에 대한 기본설계 등을 실시하여 노선을 선정하고 이에 따라 구간을 설정하여 실시설계를 시행한다.

나. 최적노선 선정은 현지여건과 노선이 통과하게 될 지역의 도시계획, 토지이용계획 등 각종 관련계획을 종합적으로 검토하여 우선 2~3개의 비교노선을 선정하고 선정된 각 노선에 대한 사회적·경제적·기술적 타당성과 교통 및 환경적 고려사항 등을 종합적으로 비교하여 검토한 후 결정한다.

다. 비교노선을 검토할 때에는 각 노선에 대한 현지답사를 실시하여 도상에서 알기 어려운 종단경사·주변여건, 토지이용상황 등의 조사를 면밀히 실시하고, 도면에 표시되어 있지 않은 밀집가옥, 공장 등 대형 시설물, 기타 지장물 등을 도면에 표기하여 이를 충분히 고려한다.

라. 계획노선 주변지역의 중요한 유적, 문화재 등에 대한 현황을 면밀히 조사하여 이들이 훼손 되지 않도록 하되 편입이 불가피한 경우에는 관계기관과 사전에 충분한 협의를 거쳐 계획한다.

마. 계획노선은 「환경친화적인 도로건설 지침」에 따라 자연환경과 조화되며 환경훼손이 최소화 되도록 선정하고, 깎기량 및 쌓기량이 지나치게 많은 구간은 평면 또는 종단선형을 분리하거나 교량 및 터널 등으로 처리하는 등 환경을 고려하여 계획한다.

바. 계획노선은 상수원 보호구역을 가급적 우회토록 하고, 상수원 보호구역 통과가 불가피한 경우에는 교량난간 보강 등 차량 추락방지를 위한 별도의 안전조치를 하고 비점오염물질 저감시설 등 수질오염 방지대책을 강구한다.

사. 계획노선은 높은 쌓기부 등으로 주민 생활권의 분리가 발생되지 않도록 선정하다. 부득이한 경우 주거환경에 대한 악영향이 최소화 되도록 한다.

아. 계획노선은 가급적 농업진흥지역 및 경지정리가 완료된 우량 농경지를 통과하지 않도록 한다. 불가피한 경우 농경지 편입 및 자투리 농경지 발생이 최소화 되도록 계획한다.

자. 계획노선이 연결도로에 미치는 영향과 연계성, 효율성을 면밀히 검토하여 노선을 계획하며, 연결도로의 정비가 필요한 경우에는 본선 도로 개통시기에 맞추어 연결도로를 정비하도록 도로관리청과 협의한다.

차. 계획노선은 과거 홍수이력 등을 면밀히 조사하여 홍수 발생의 경우 도로침수를 예방할 수 있는 노선으로 계획한다.

카. 집중호우로 인한 산사태 취약구간, 토석류 피해예상구간 등을 파악하여 우회통과 방안을 수립하고, 통과가 불가피한 경우에는 피해방지대책을 마련한다.

타. 노선선정 과정에서 지역주민, 지방자치단체, 관계기관 등의 의견을 수렴하고, 그 의견이 타당하다고 인정될 경우에는 이를 반영하여 공사시행 중 노선이 변경되는 일이 없도록 한다. 다만, 도로의 기능유지와 지형 및 교통특성 등에 따라 의견반영이 곤란한 경우에는 미리 이러한 내용을 충분히 설명하여 공사 시행과정에서 불필요한 민원 등이 다시 발생되지 않도록 한다.

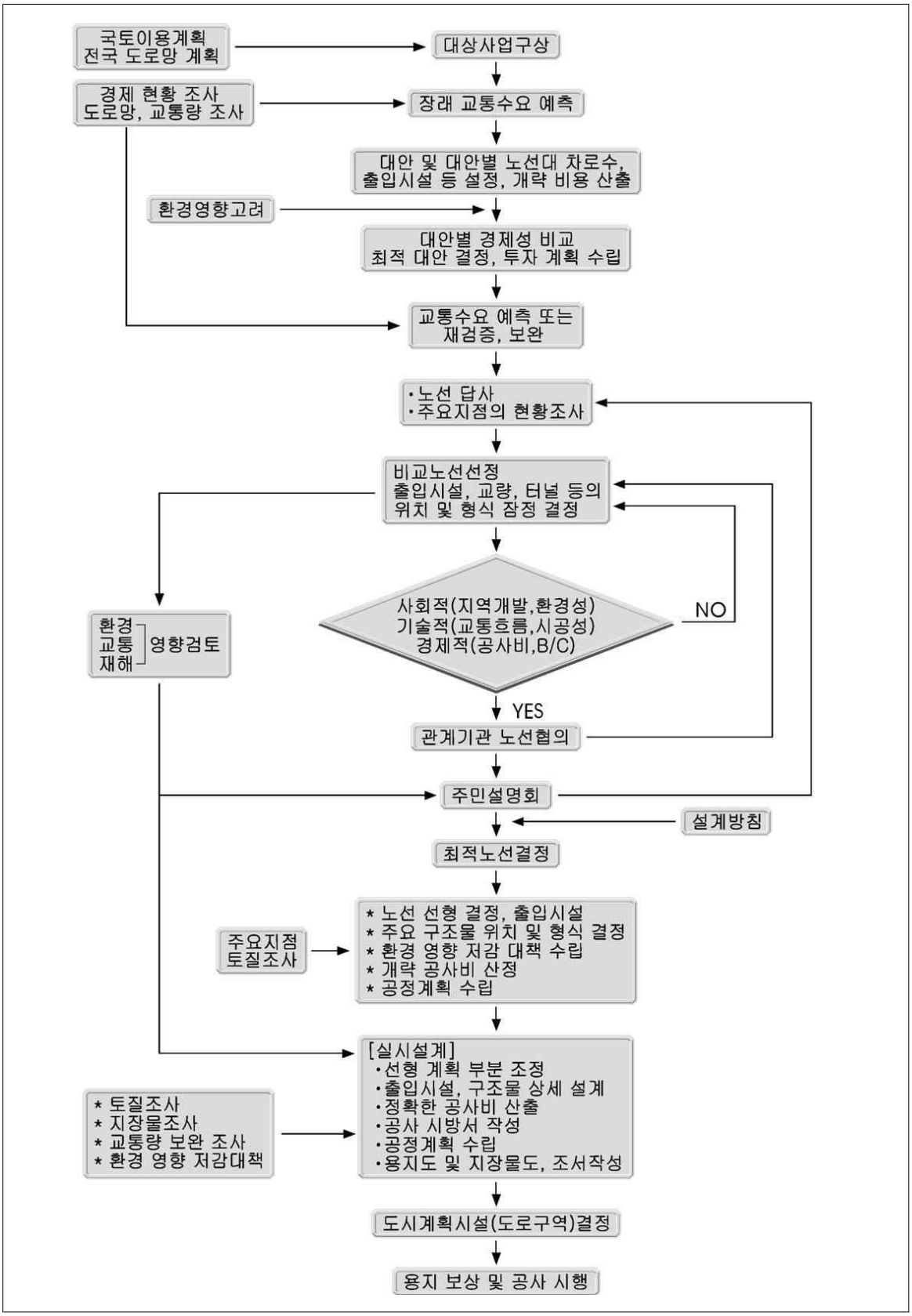
본 장에서는 국도의 설계업무 중 노선계획에 있어 지침에서 제시하는 노선선정을 위한 고려사항에 대하여 사전조사 항목, 신설 · 확장 · 개량 방안, 도심 · 지방부, 산지 · 농경지 및 고속도로 병행구간의 통과방안 등으로 분류하여 노선선정에 따른 다양한 경우에 대하여 보다 상세한 검토내용 및 적용방안을 제시하였다.

4-2 노선계획 개요

4-2-1 노선계획의 정의

1. 노선계획은 도로 계획 중에서 도로망계획조사, 경제·사회조사, 교통조사, 환경조사, 기술적 조사(토질, 지질, 해양조사 등) 등을 통해, 노선대 선정 및 최적 노선 선정 등을 포함하여 도로의 중심선과 도로의 구조를 개략적으로 결정하는 과정을 말한다.
2. 따라서 기술적, 환경적, 경제적, 사회적 측면 등을 검토하여 최적의 노선이 선정되도록 계획한다.
3. 국도의 노선계획은 사회간접자본의 축척과 지역사회 및 국가의 경쟁력 향상 등 광범위하게 장기간에 걸쳐 그 역할 및 영향은 매우 크다. 따라서 노선계획에 있어서 노선의 성격, 지역 및 주변도로의 특성에 따라 최적의 계획 및 설계를 한다.
4. 노선계획에 필요한 조사로는 다음과 같다.
   가. 경제조사 - 인구, 면적, 산업인구, 상업현황, 자동차보유현황 등
   나. 교통조사 - 일반교통량조사, 상시관측조사, 기종점조사(OD조사) 등
   다. 기술조사 - 지형, 지질, 토질, 기상, 해양조사 등
   라. 사회조사 - 도시계획, 지역개발계획, 토지이용현황 등
   마. 기타조사 - 환경, 문화재, 지장물(학교, 종교 등의 공공시설) 등

4-2-2 노선계획의 절차(흐름도)



4-2-3 단계별 주요내용

단 계	주 요 내 용	구 분	
최적노선대 선 정	• 후보노선대 선정 후 경제성 분석을 통한 최적 노선대 결정 • 1 : 25,000 ~ 50,000 지형도 활용	타당성조사	노선계획
비 교 노 선 검 토	• 최적 노선대를 근간으로 2~3개의 비교노선 검토 • 1 : 50,000 ~ 5,000 지형도 활용	기 본 설 계	
최 적 노 선 선 정	• 기술적, 경제적, 사회적, 환경적 측면 등을 고려하여 최적노선 선정 • 1 : 5,000 ⇒ 1 : 1,200 지형도 활용		
세 부 설 계	• 세부 선형설계 및 상세설계 • 1 : 1,200 지형도 활용	실 시 설 계	

4-2-4 노선 계획시 고려사항

구 분	항 목
사회적 측면	• 상위관련계획, 지역개발계획, 도시계획 등과의 관계 • 도시, 집단주거지, 항만, 공항, 산업단지, 관광지 등과의 관계 • 유적, 매장문화재 등과의 관계 • 학교, 병원, 종교시설, 공동묘지 등 지장물과의 관계 • 지역주민의견수렴 및 민원 사전해소가 가능한 노선
기술적 측면	• 주요 경유지 및 인접 도로 노선과의 중복 고려 • 적설이 많은 지역은 가능한 남향 노선을 선정 • 가급적 연약지반 등은 우회하는 노선 선정 • 접속도로의 위치 등을 고려하여 설치가 용이한 노선을 선정 • 버스정류장, 휴게시설 등의 설치위치 고려
경제적 측면	• VE / LCC 기법을 활용하여 경제적인 노선 선정 • 교차로설치 위치와 시설규모에 따른 경제성 분석
환경적 측면	• 자연환경 및 생활환경 영향 측면을 고려 • 농경지 잠식 및 자투리 농지를 최소화 하는 노선 선정 • 보존가치가 있는 지형 및 지질유산과 해당지역의 경관자원을 파악하여 보존할 수 있는 노선선정 • 경관이 우수한 지역을 통과하는 경우 완속차로와 고속차로의 분리로 경관자원을 활용하는 노선선정 •「환경친화적인 도로건설 지침」내용 준수

4-3 노선계획 사전검토

4-3-1 관련계획 검토

■ 상위계획

관 련 계 획	시 행 기 관	주 요 분 석 대 상
국토종합계획	건설교통부	• 전국 도로망 구축 계획 (고속 교통망 및 지역간 도로망) • 교통투자 우선순위 • 지역별 개발 방향 및 목표
권역별 종합개발계획	건설교통부	• 동남권 종합개발계획 • 중부권 종합개발계획 • 서해안 개발사업 사전조사 • 서남권 종합개발계획 • 수도권 정비 기본계획
도로정비기본계획(수정)	건설교통부, 지자체	• 도로망 구축방향 및 총량적 지표 제시
국도건설5개년계획	건설교통부	• '06~'10 국도확충계획

■ 지역관련 계획

관 련 계 획	자 료 수 집 및 협 의 대 상 기 관	주요 분석대상
광역권 개발 계획	관할 지방자치단체	• 부산. 경남권 • 아산만권 • 대구. 포항권 • 광주. 목포권 • 군산. 장항권 • 대전. 청주권 등
시. 도 종합개발계획	관할 지방자치단체	• 개발 방향 및 목표 • 교통 관련 개발 계획
지역 및 도시계획	관할 지방자치단체	• 장기발전 계획 및 목표 • 도시 기본 계획 • 교통 관련 계획
단지개발 및 조성계획	건설교통부 한국토지공사 관할 지방자치단체	• 개발 방향 및 목표 • 물동량 예측 • 유통 경로 계획
기 타	관할 지방자치단체	• 위락 시설 계획 • 대단위 공장시설 부지 계획

■ 교통관련 계획

관 련 계 획	자 료 수 집 및 협의 대상 기관	주요 분석대상
전국 도로망 체계 재정비 계획	건설교통부 국토연구원	• 국도 기능의 재정립 및 개편방향 • 국도 노선 조정 계획 • 교통수요 분석결과 • 도로 개선사업 우선순위 분석
도로사업계획 등 관련계획	건설교통부 해당 지방국토관리청 관할 지방자치단체	• 국도 확장 및 포장 사업 • 도시간 우회도로 건설계획 • 국가지원 지방도 건설계획
시. 도. 군 교통관련계획	관할 시·군 행정기관	• 지방도 확장 및 포장 계획 • 도로 개량 사업
공항 . 항만 관련계획	건설교통부 해당 지방해양수산청 및 항공청	• 항만 건설 계획 • 공항 건설 계획 • 수송 수단간 연계 계획
기 타	건설교통부 한국철도시설공단 및 고속철도공단	• 장·단기 철도건설 및 복선화 계획 • 고속철도 건설계획

■ 기타 관련계획

관 련 계 획		자료 수집 및 협의 대상 기관	주요 분석대상
기 간 시 설 계 획	통신	KT	• 통신 시설 현황 및 계획
	전기	한국전력공사	• 송전시설 현황 및 계획
	가스	한국가스공사	• 가스관 매설 현황 및 계획
	송유관	대한송유관공사	• 송유관 매설 현황 및 계획
	용수로	한국농촌공사	• 농업용수로 현황 및 계획
	광역상수도	한국수자원공사	• 상수관로 현황 및 계획
	군사시설	국방부 및 해당 군부대	• 군사시설 현황 및 계획
	항공시설	한국공항공사	• 항공운항현황 및 비행공역 등
농지 관련 계획		농림부 및 농어촌공사	• 대단위 농지정리 사업계획 • 농업진흥지역의 확인
산림 관련 계획		산림청 및 지방산림청	• 녹지자연도 등급별 현황 • 특정 보호림 지정 현황 • 국유림 실태조사
하천 관련 계획		건설교통부 수자원국 지방국토관리청 하천국 관할 지방자치단체	• 하천 정비 기본계획 수립 여부 • 수리 수문 자료 • 하천 관리 현황
공원 관련 계획		환경부, 관할 지자체 및 관리동단	• 국립, 도립 시립공원 등 현황
광업 관련 계획		산업자원부 광업권등록사무소	• 광업권 및 광산 자료

4-3-2 현황 조사

항 목	주요 조사 내용
현지조사 및 답사	• 토지이용현황 • 각종 시설물 조사 • 문화재(민속문화, 무형문화 등) 조사 • 기존 및 계획노선 주변 접속시설물 조사 • 인근 공사현장 답사 및 자료 분석 • 농경지 구간의 경작현황 및 주민 이동경로(동선) 조사 • 농업용수 이용현황 조사 • 교육시설 및 통학경로 조사 • 응급·구호시설 현황조사 • 기타 지역주민의견 및 사전민원발생 요인 조사
교통량 및 시설조사	• 교통량 조사 • 교통시설 조사 • 교통량 특성 파악 • 교통사고 및 병목구간 현황조사
수리·수문조사	• 하천 상태 및 자료수집 • 하천정비계획 조사 • 저수지, 소류지 등 수리현황 조사 • 관정, 펌프장, 배수지 등 조사
기상 및 해상조사	• 기상 및 해상 자료조사 • 안개, 결빙, 직광 등 교통안전과 관련된 기후조사 • 최근 기상변화(태풍, 집중호우, 지진, 해일 등)에 따른 재해현황 조사
선박운항조사	• 통행 선박 및 부두시설 관련 조사
환경영향조사	• 주민생활에 미치는 영향 조사 • 동·식물에 미치는 영향 조사 • 습지, 늪 및 양서류, 파충류 등에 미치는 영향조사 • 지하수 영향조사 • 문화재 파악 및 지표조사
측 량	• 현황 및 중심선 측량
지표 및 지질조사	• 지표 및 지반조사
지장물조사	• 지상 및 지하 지장물 조사 • 폐광 및 광업권 조사
재료원조사	• 재료원, 토취장, 사토장 등 조사

4-3-3 환경영향평가 등

■ 사전환경성 검토

- 제도의 의의 : 각종 개발계획이나 개발사업을 수립·시행함에 있어 타당성조사 등 초기단계에서 입지의 타당성, 주변환경의 조화 등 환경에 미치는 영향을 고려함으로써 개발과 보전, 환경친화적인 개발을 도모코자 도입된 제도임
- 관련 법률 :「환경정책기본법」제25조의 2, 동법 시행령 제7조에 의거
- 사전환경성 검토의 대상

구 분		평가대상 범위	비 고
국토의 계획 및 이용에 관한 법률	보전관리지역	5,000㎡ 이상	
	생산관리지역	7,500㎡ 이상	
	계획관리지역	10,000㎡ 이상	준농림지역 포함

※ 사전환경성 검토 업무편람(환경부) 참조

- 협의요청시기 : 개발사업의 허가(허가, 인가, 승인, 면허, 결정, 지정 등)전
- 도로법 제23조의 2에 따른 도로정비기본계획 수립시 사전환경성 검토를 시행한 국도의 경우 기본 및 실시설계 노선선정 단계에서, 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 제4조 제3항에 따른 환경영향평가의 대상이 되는 국도의 사업은 사전환경성 검토 대상에서 제외됨

■ 환경영향평가

- 제도의 의의 : 환경·교통·재해 또는 인구에 미치는 영향이 큰 사업에 대한 계획을 수립·시행함에 있어서 당해 사업으로 인해 미치는 영향을 미리 평가·검토하여 건전하고 지속가능한 개발이 되도록 함으로써 쾌적하고 안전한 국민생활을 도모코자 도입한 제도임
- 관련 법률 :「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」시행령 및 시행규칙, 환경영향조사 등에 관한 규칙에 의거

• 환경영향평가 대상(제2조 3항)

구 분		평 가 대 상 기 준	비 고
도로의 건 설	신 설	• 연장 4km 이상	- 도로법 제2조, 제10조, - 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2조 13호
	확 장	• 2차로 이상으로서 10km 이상	
	신설+확장	• $\frac{\text{신설구간 길이의 합}}{4km}+\frac{\text{확장구간 길이의 합}}{10km}\geq 1$	
	도시+비도시	• $\frac{\text{비도시구간 길이의합}}{4km}+\frac{\text{도시구간 길이의합}}{4km}\geq 1$	
재 협의		• 협의내용이 통과된 날부터 5년 이내 착공하지 않은 사업 • 공사가 7년 이상 중지되었다가 다시 착공하는 사업 • 변경규모가 30%이상 증가 확대된 사업	
변경 협의		• 재협의 대상에 해당되지 않으며 변경규모가 10%이상 증가 확대된 사업	

※「자연환경보전법」에 의거 자연경관영향의 협의내용 포함

• 협의요청시기

- 도시계획사업 : 실시계획 인가 전
- 그 밖의 경우 : 도로법 제25조의 규정에 의한 도로구역 결정전

■ 사전재해영향성검토협의

• 제도의 의의 : 도시화와 산업화에 따른 개발로 인해 발생 가능한 재해영향요인을 개발사업 시행이전에 예측·분석하고 적절한 저감방안을 수립·시행토록 함으로 예방차원에서 개발사업에 대한 종합적이고 체계적인 평가에 따른 재해영향을 최소화 하고자 도입한 제도임

• 관련 법률 :「자연재해대책법」시행령에 의거

• 사전재해영향검토협의 대상(제6조)

구 분	평 가 대 상 기 준	비 고
교통시설의 건설	• 도로법 제24조의 규정에 의한 도로공사	협의대상 재난안전대책본부장

※ 1) 재해영향평가를 받은 대상사업은 제외한다.

2) 사전재해영향검토협의 실무지침서(중앙재난안전대책본부, 소방방재청) 참조

• 협의요청시기 : 공사 시행 전

■ 교통영향평가

• 제도의 의의 : 환경·교통·재해 또는 인구에 미치는 영향이 큰 사업에 대한 계획을 수립·시행함에 있어서 당해 사업으로 인해 미치는 영향을 미리 평가·검토하여 건전하고 지속가능한 개발이 되도록 함으로써 쾌적하고 안전한 국민생활을 도모하고자 도입한 제도임

• 관련 법률

- 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」 시행령 및 시행규칙
- 교통영향평가지침

• 교통영향평가 대상(제4조 제1항)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>평 가 대 상 기 준</th><th>심 의</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">도로의 건설</td><td rowspan="2">고속국도
일반국도</td><td>• 총길이 5km 이상 신설노선 중 인터체인지·분기점·교차부분 및 다른 간선도로와의 접속부</td><td>지방교통영향심의위원회</td><td rowspan="3">도로법 제11조의 규정에 의한 도로</td></tr>
<tr><td>• 총길이 30km 이상 신설노선 중 인터체인지·분기점·교차부분 및 다른 간선도로와의 접속부</td><td>중앙교통영향심의위원회</td></tr>
<tr><td>특별시도
광역시도
지방도
시·군·구도</td><td>• 총길이 5km 이상 신설노선 중 인터체인지 · 교차부분 및 다른 간선도로와의 접속부</td><td>지방교통영향심의위원회</td></tr>
<tr><td>도시계획시설</td><td>도 로</td><td>• 총길이 30km 이상 신설노선중 인터체인지·분기점·교차부분 및 다른 간선도로와의 접속부</td><td>지방교통영향심의위원회</td><td>국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2조 6호의 규정에 의한 도시계획시설</td></tr>
</table>

• 재협의(제23조) 및 교통영향저감방안(제24조)

구분	평 가 대 상 기 준
재협의	• 협의내용이 통보된 날부터 5년 이내에 착공하지 않은 경우 • 변경되는 사업·시설의 규모의 증가가 협의내용에 포함된 규모보다 100분의 30이상 증가하는 경우 및 최소 영향평가대상 사업규모 이상 증가하는 경우 • 토지의 이용을 변경하거나 시설의 배치를 변경하여 협의내용에 포함된 교통개선대책의 실효성이 현저히 감소된 경우와 사업지 외부교통개선대책의 이행이 불가능한 경우 • 교통개선대책의 이행허용오차의 범위를 초과하여 교통개선대책을 변경하는 경우
교통영향 저감방안	• 재협의 대상에 해당하지 아니하는 사업계획 등의 변경을 함으로써 협의내용의 변경을 가져오는 경우

• 협의요청시기

- 도로의 건설 : 도로법 제25조의 규정에 의한 도로구역 결정전
- 도시계획시설(도로) : 실시계획 인가 전

4-4 국도 노선계획의 적정성

4-4-1 기본방향

국도의 노선계획은 「국도의 노선계획·설계지침」에 의거하여, 전국 도로망 정비계획 등 국가 및 지역 차원의 도로계획과의 연계성, 교통량, 교통특성, 환경성, 경제성 등을 고려하여 신설, 확장 및 개량 등에 대한 비교검토 후 노선계획의 방향을 결정한다.

4-4-2 검토내용

1. "4-3 노선계획 사전검토" 참조

2. 신설, 확장, 개량 방안에 대한 타당성 검토(예시)

구 분		신 설	확 장	개 량	비 고
노 선 개 요					
계 획 교 통 량					
서 비 스 수 준					
경제적 측 면	사업규모				
	사 업 비				
	B/C				
	IRR				
	NPV				
기 술 적 측 면					
환 경 적 측 면					
사 회 적 측 면					
검 토 의 견					
채 택 안					

3. 기존도로 활용을 고려하여 개량, 확장, 신설 에 대한 단계건설방안 검토

4. 관련기관 협의 및 주민의견 수렴
   - 신설, 확장, 개량에 대한 관련기관 의견 수렴
   - 자문회의(노선선정) 이전에 주민설명회 등을 시행하여 지역주민의견 수렴

4-4-3 신설 노선계획

대상노선	• 2차로 및 4차로 이상의 국도로서 기존도로의 선형이 불량한 구간 • 통과구간 지역 내부 및 유·출입 교통보다 통과교통량이 많아 간선기능의 확보 및 교통용량이 크게 요구되는 구간 • 기존노선 주변의 상업시설 및 잦은 유·출입으로 간선기능의 확보가 어려운 구간 • 기존노선이 집단취락지를 관통하여 마을간 단절이 발생되는 구간 • 확장 및 개량으로 용지비 및 지장물·영업보상비 등이 과다하게 발생되는 구간 • 기존노선이 학교, 교회, 사찰 등의 정온시설과 근접하여 환경영향피해가 클 것으로 예상되는 구간 • 기존노선의 선형개량에 따른 대규모 쌓기 및 깎기가 발생되는 구간 • 기존노선이 집중호우 등으로 통행제한 및 침수가 예상되는 구간 • 신설계획이 확장 및 개량에 비해 경제적인 구간 • 신설계획이 확장 및 개량에 비해 경제성은 낮으나 기존 노선에 문화재 등 주요 지장물의 근접으로 사업시행이 곤란한 구간 • 국도대체우회도로와 지역간 간선기능을 갖는 국도 Ⅰ,Ⅱ등급구간은 우선 검토
신설 방법	• 기존도로 + 신설도로를 이용 교통용량을 확보하는 방안 (소요차로수 : 4차로 = 기존 2차로+ 신설 2차로 5~6차로 = 기존 2차로 + 신설 4차로 확장) • 기존도로를 1방향으로 활용하고, 신설도로(1방향)를 건설하는 방안 • 기존도로는 마을접근(유·출입)로로 활용하고 신설도로를 계획하는 방안
검토내용	• 장래 도시구역 확장에 지장에 없도록 노선계획 • 기존도로 접속부(시점부 및 종점부)의 위치 및 교차형식 등의 계획 • 주변 도로망 및 관련계획을 반영한 교차 및 유·출입 등의 계획 • 신설노선에 따른 환경, 재해 등의 저감방안 수립 • 신설노선과 교차되는 도로의 연계처리 방안 및 측도 계획 • 기존도로(폐도) 활용 계획을 수립하여 관련기관과 협의(공문)

4-4-4 확장 노선계획

대상노선	• 2차로 및 4차로 이상의 국도로서 기존도로의 선형이 양호한 구간 • 기존도로의 확장에 따른 문제점이 없는 구간 • 기존노선 주변의 사업시설 및 유·출입에 따른 통행간섭이 적어 간선기능의 확보가 가능한 구간 • 기존도로의 구조물(교량, 터널 등)이 적어 확장이 용이한 구간 • 기존도로 교차시설의 개량이 용이한 구간 • 기존 취락지와 이격하여 통과함으로 용지확보가 용이한 구간 • 확장에 따른 용지비, 지장물 및 영업보상비 등이 적은 구간 • 교통량이 적어 신설 4차로 계획의 사업비로는 타당성이 없는 구간 • 전·후 연계노선의 차로수 균형이 맞지 않아 신설확장에 대한 효율성이 적은 구간 • 교통수요가 비교적 적고 이동성 보다는 접근성 기능이 큰 국도 Ⅲ, Ⅳ 등급 구간에 우선 검토
확장 방법	• 단순 양측 및 편측으로 확장 방안 (2차로→4차로, 4차로→6차로 이상 확장) • 단순 확장 방안 + 종단선형 개량하는 방안 • 구간별(종방향) 확장방안 • 터널 및 교량구간 확장방안 - 기존시설을 확장하는 방안 - 기존시설 활용 추가차로 확보방안 - 기존시설을 철거하고 확장 신설하는 방안
검토내용	• 공사중 교통처리 계획 수립 • 폐도 발생시 처리계획 수립(공문 협의 시행) • 구조물(교량, 터널 등) 확장방안을 고려한 노선 검토 • 확장에 따른 기존 교차로 형식을 고려한 노선 검토

4-4-5 개량 노선계획

대상 노선	2차로 도 로	• 장래 교통수요가 적어 2차로 운영이 가능한 노선(국도Ⅳ) • 현재 도로의 기하구조 등의 문제점으로 인하여 교통사고율이 높은 노선
	4차로 이 상	• 교통수요가 적어 설계서비스 수준을 만족할 수 있으나 , 선형이 불량하여 사고 발생이 높은 노선 • 시설규모(횡단구성 폭원 등) 및 기하구조 등의 문제점으로 인하여 교통용량이 부족한 노선 • 주변 대규모 개발계획이 없는 지역의 노선 • 교통수요가 비교적 적고 이동성 보다는 접근성 기능이 큰 국도Ⅲ 등급에 우선 검토
개량 방법	2차로 도 로	• 평면 및 종단선형 개량(시거확보) • 오르막 차로, 양보차로, 회전차로, 변속차로 등의 부가차로 설치 • 횡단구성 개선(차로, 중앙분리대, 측대, 길어깨 등 폭원 확보) • 교차로 기하구조 개선 및 도류화 적용 • ITS시설 도입
	4차로 이 상	• 선형(평면 및 종단) 개량(시거확보) • 오르막 차로, 양보차로, 회전차로, 변속차로 등의 부가차로 설치 • 횡단구성 개선(차로, 중앙분리대, 측대, 길어깨 등 폭원확보) • 평면교차의 입체교차화 및 교차시설의 개량 검토 • 측도 설치 • 중앙분리대 설치 • ITS시설 도입
검 토 내 용		• 교통수요예측에 따른 계획교통량과 현재 도로의 용량 및 개량도로의 용량 분석 • 평면 및 종단선형 개량에 따른 주변시설 이용 및 유·출입 처리 검토 • 기존 접속지점의 조정(측도, 육교, 지하차도 등 활용방안) • 소규모 폐도발생에 따른 처리방안 검토

4-5 주변여건에 따른 국도의 노선계획

4-5-1 도시구간 노선계획

■ 기본방향

1. 도시지역에서 간선기능 확보가 필요한 경우, 해당 도시의 도시계획 구역 밖으로 우회하는 노선과 구역 내로 통과하는 노선을 비교 분석하고 취락지역의 경우도 우회 및 통과에 따른 타당성을 검토하여 노선을 계획한다.
2. 다만 도시계획 구역 내로 노선을 계획할 경우에는 장래 도시발전 축을 판단하여 도시발전에 지장을 초래하지 않는 노선으로 계획하며, 장래 도시발전 여건이 취약하고 도시 성장속도가 느리며 교통량 증가 추이도 완만하여 우회노선 계획의 타당성이 없는 경우에는 기존도로를 확장하는 노선으로 우선 검토하되, 통과교통과 지역 내 교통량을 원활히 처리하고 교통안전성이 확보될 수 있는 도로의 구조로 계획한다.

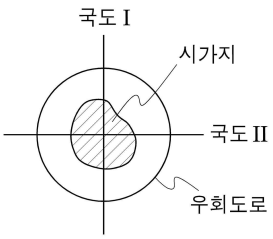
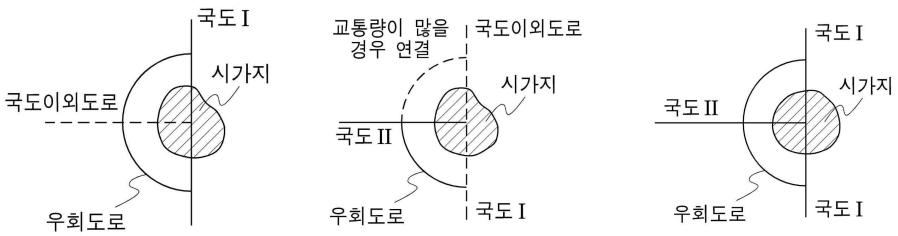
■ 검토 내용

1. “4-3 노선계획 사전검토” 참조
2. 우회 및 통과노선 검토(예시)

구 분		우회노선	확장노선	비 고
노선개요				
계획교통량				
차로수산정				
서비스수준				
경제적 측면	사업규모			
	사 업 비			
	B/C			
	IRR			
	NPV			
기술적 측면				
환경적 측면				
사회적 측면				
검 토 의 견				
채 택 안				

■ 적용방안

<우회도로개설>

<table>
<tr><td colspan="2">고려사항</td><td>• 국도의 간선기능 확보를 위하여 시가지를 우회하는 경우의 시점부 및 종점부는 시가지내 도로와의 직접 연결을 피하여 계획한다.
• 시점부 및 종점부 선형은 전체적인 환상형 순환도로 계획선을 구상하고 가급적 계획선과 일치하도록 노선을 계획한다.
• 우회도로는 국도간 연결을 원칙으로 하되 국도가 아닌 지방도로의 통과 교통량이 많을 경우에는 그 도로까지 연결할 수 있다.
• 국도와 국도가 아닌 도로의 간격이 너무 길어 사업비가 지나치게 소요되는 경우에는 우회도로 전체계획을 고려하여 국도간의 우회도로만을 계획할 수 있다.
• 우회도로 개설에 따른 기존 도로의 이전 및 유지관리계획 등을 고려하고 사고방지 및 도심지 경제활동 위축이 최소화 되도록 한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우회도로계획방안</td><td>4지 교차시</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>3지 교차시</td><td>경우1 경우2 경우3
 

※ 국도1의 통과교통량이 많은 경우에는 전구간 우회도로 건설
※ 국도1과 2에 통과교통량이 많은 경우에는 교통량이 많은 국도에 우선 우회도로를 건설하되, 장래 전구간 우회도로 건설을 고려하여 노선 선정</td></tr>
</table>

<통과노선 확장>

고려사항	• 교차로 형식 및 형태를 고려하여 노선 계획 • 확장시 지하차도, 고가차도 등의 입체화 검토 • 보행로를 고려한 횡단 구성 및 노선 계획 • 노선 시점부 및 종점부의 접속 위치 및 형태에 대한 고려
확장방안	• 기존도로(2차로)를 1방향으로 활용하고, 2차로를 신설하여 1방향으로 활용하는 방안 • 단순 확장 방안(2차로→4차로 이상 확장, 4차로→6차로 이상 확장) • 횡단방향 단순 확장 방안 + 종단선형 개량 등

4-5-2 산지구간 노선계획

1. 사전조사 내용
   - "4-3 노선계획 사전검토" 참조
   - 유적 및 문화재 현황조사
   - 깎기부 및 터널 등 상세 지반조사 필요
   - 자연환경 현황 조사 및 야생동물 현황 조사
   - 산사태, 비탈면 붕괴 현황 등

2. 고려사항
   - 환경분야 전문가가 노선계획 단계에 참여하여 환경친화적인 노선계획 유도
   - 기존도로(교량, 터널 등 시설물 포함)를 일방향 또는 양방향으로 활용가능한지 여부 검토
   - 터널·교량 등 구조물을 최소화할 수 있는 노선계획

3. 통과방안 (「환경친화적인 도로설계 지침」 및 「산악지 도로설계 매뉴얼」 참조)
   - 문화재 및 상수원 보호구역 등은 가급적 우회
   - 동물 이동을 고려한 평면 및 종단계획 수립
   - 선형분리 방안검토 : 평면선형 분리 및 종단선형 분리

- 구조물(교량, 터널, 피암터널 등)을 고려한 노선 계획
- 적설지역에서는 음지 구간을 최소화 하는 노선 계획
- 기존국도(2차로)를 1방향으로 활용하기 위해 방향별 설계속도를 다르게 적용하는 방안 검토 (예, 80km/h : 70 또는 60km/h)

4-5-3 농경지구간 노선계획

1. 사전조사 내용
   - "4-3 노선계획 사전검토" 참조
   - 주민 생활권 및 농로 현황 조사
   - 농업진흥구역 및 농업보호구역 등 절대농지 현황조사
   - 홍수이력, 용수로 및 배수로 현황 조사

2. 고려사항
   - 주민 생활권과 농경지의 동선을 고려하여 우회노선, 이격통과 등을 계획
   - 기존 농로를 횡단할 경우 암거설치로 인한 높은 성토를 지양할 수 있는 노선으로 계획하여 농경지 편입 최소화
   - 도로의 침수를 예방할 수 있는 노선계획
   - 농림부 등 관련기관 사전협의 시행

3. 통과방안
   - 농업진흥지역 및 경지정리가 완료된 우량 농경지는 가급적 우회하며 ,불가피하게 통과시 농경지 편입이 최소화되도록 계획하되, 옹벽구조물은 자연비탈면화하여 시공하는 것을 원칙으로 하며, 여건상 불가피한 경우는 옹벽구조물을 계획
   - 자투리 농경지 발생을 최소화하는 노선 계획
   - 주민 생활권 단절 방지를 위해 교량 및 암거 등 구조물 계획수립
   - 농로 횡단구간은 기존농로 규격, 주민 의견 등을 고려하여 통로 암거 규격을 결정 하되, 가급적 성토 높이를 최소화 하여 경제적인 노선 계획 수립
   - 기존국도(2차로)를 일방향으로 활용하기 위해 방향별 설계속도를 다르게 적용하는 방안 검토 (예, 80Km/h : 70 또는 60Km/h)

4-6 2차로도로의 노선계획

4-6-1 기본방향

1. 2차로도로는 중앙선을 기준으로 각 방향별로 한 차로씩 차량이 운행되는 도로를 말한다.
2. 2차로 도로는 국도의 등급이 높은 구간에도 적용할 수 있으나, 주로 계획교통량이 적어 시설개량을 통해 계획목표연도에 2차로 운영으로 도로의 기능 및 용량을 확보할 수 있는 국도Ⅳ에 적용한다.
3. 2차로도로에서는 고속차량이 저속차량에 의해 통행이 지체되지 않도록 앞지르기 시거를 확보한다.
4. 2차로도로의 효율적인 운영을 위하여 턴아웃(Turn Out), 양보차로, 오르막차로 등의 부가차로, 회전차로, 버스정류장을 적절하게 배치한다.
5. 2차로도로의 분석은 계획 및 설계분석과 운행상태 분석으로 구분하며, 신설 2차로의 계획 및 설계에는 다양한 지형과 서비스수준에 따른 계획교통량을 이용하여 서비스 수준을 추정하여 분석하고, 기존 2차로의 운행상태 분석은 일반지형 또는 특정경사구간에 대한 서비스수준 판단 및 계획교통량의 서비스수준 결정과 각 서비스수준에서 2차로도로가 수용할 수 있는 최대교통량을 산출하여 분석한다.
6. 2차로도로를 운행하는 운전자에게 제공할 수 있는 서비스수준을 판별하는 기준(효과척도)으로 총지체율을 사용한다.
7. 2차로도로의 서비스수준 평가 및 운영상태 분석에 대한 방법 및 절차는 도로용량편람을 따른다.
8. 2차로도로는 추월금지구간이 많고 고속차량과 저속차량이 혼재함으로써 무리한 추월을 이루어져 교통사고 위험이 높고 지체차량 증가로 인하여 도로용량이 떨어지는 교통특성이 있으므로 선형을 양호하게 하고 교차로에는 회전차로를 계획하여 도로용량을 증대한다.

4-6-2 노선계획(효율적 운용 및 시설개량 방안)

1. 추월시거 확보를 위한 선형 개량

- 추월시거의 확보는 2차로도로의 설계시 반드시 고려해야 할 사항이며, 화물차량 등 저속차량으로 인해 추월이 제한되고 긴 차량군을 형성하는 교통특성이 있으므로 적절한 시거를 확보할 수 있게 선형을 개량하여 차량군을 분산시킨다.

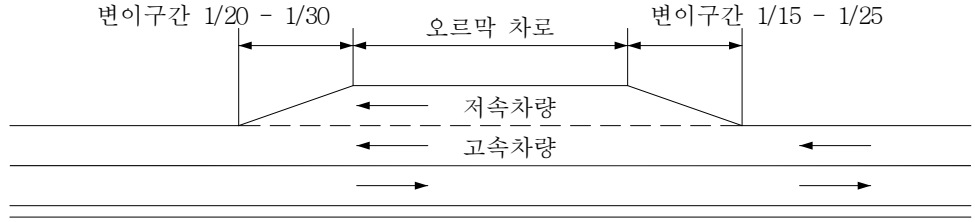
2. 좌회전차로 및 우회전차로 설치

- 차로도로상에서 마을진입로 및 교차로 지점에서 회전차량의 대기로 인하여 지체와 우회전차량의 감속 또는 급정지 등으로 인하여 사고가 발생하는 특성이 있으므로 원활한 교통 흐름이 확보되도록 필요한 곳에는 좌회전차로 및 우회전차로를 설치한다.

3. 오르막차로 설치

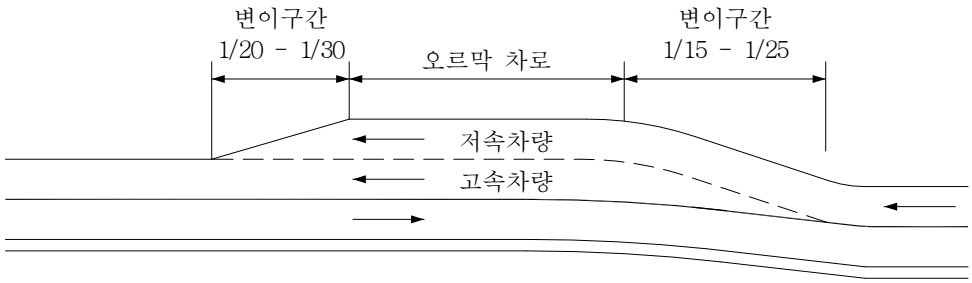
- 대형차와 같은 단위 중량당 마력 수가 적은 차량은 종단경사가 급한 오르막구간에서 속도가 뚜렷하게 떨어지며, 교통량이 많은 경우에는 다른 차량들이 저속차량을 추월할 수 없으므로 저속차량의 뒤를 따르게 된다.
- 그 결과 용량이 감소되고, 경우에 따라서는 오르막구간에서 무리한 추월을 시도함으로써 교통사고의 원인이 되기도 한다.
- 오르막구간에서 저속차량과 성능이 좋은 차량을 분리하여 통행시키기 위하여 설치하는 부가차로를 오르막차로라 한다.
- 오르막차로의 길이는 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙에 따라 속도-경사도를 이용하여 적정 길이를 산정하고 오르막차로의 폭은 본선의 폭과 같게 한다.

▣ 오르막차로 설치 방법

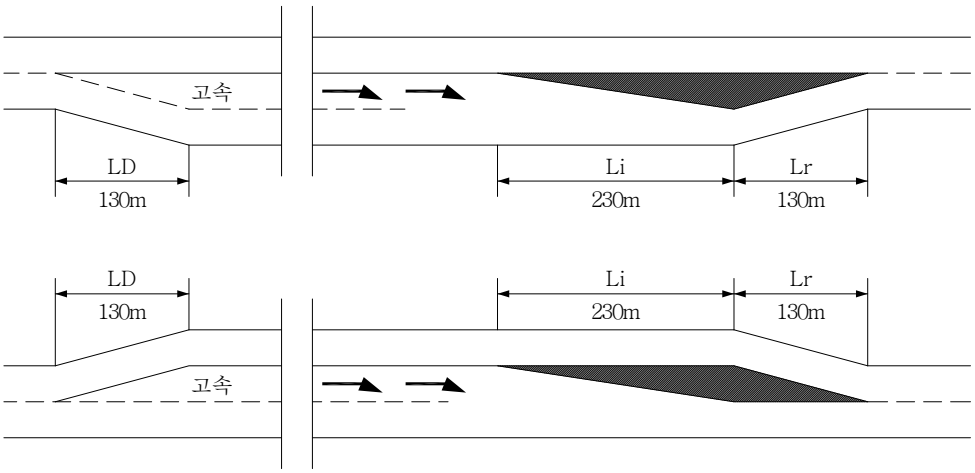


<주행차로와 연속된 오르막차로>

▣ 오르막차로 설치 방법



<주행차로와 연속된 오르막차로>



Li : 합류 변이구간 길이, LD : 분류 변이구간 길이, Lr : 측면 변이 변이구간길이

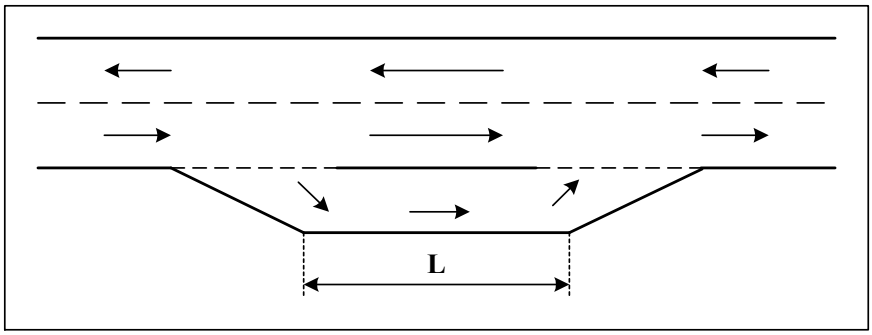
<길어깨 또는 중앙분리대 쪽으로 설치된 오르막차로>

4. 턴아웃(turnout) 설치

- 턴아웃은 2차로도로의 한쪽 차로에 설치하여 저속차량의 양보를 유도하기 위한 시설로써, 상향경사 및 하향경사는 물론 평지에서도 교통용량을 높이기 위해 설치한다.
- 턴아웃 설치조건
  - 지형적으로 긴 구간의 오르막차로 또는 양보차로를 설치 할 수 없는 경우
  - 턴아웃을 설치 할 수 있는 길어깨 폭을 확보한 경우
- 2차로도로에서 턴아웃의 최소길이

접근속도(kph)	40	50	60	70	80	90
최소길이(m)	60	75	90	100	120	150

• 턴아웃의 설치 예



5. 양보차로 설치

• 양보차로란 추월금지구간에서 차량소통을 증진시킴과 동시에 도로 안전성을 제고하기 위하여 저속차량을 위해 설치하는 차로를 말한다.

• 양보차로의 설치 지역은 양보차로 진입 전에 운전자들이 충분히 인식할 수 있도록 표지판을 설치하여 양보차로를 효율적으로 이용할 수 있도록 해야 한다.

• 2차로도로에서 앞지르기시거가 확보되지 아니하는 구간으로서 교통용량 및 안전성 등을 검토하여 필요하다고 인정되는 경우에는 저속차량의 운전자가 양보할 수 있도록 양보차로를 설치한다.

• 양보차로는 교통용량 및 안전성 등을 검토하여 적절한 길이 및 간격이 유지되도록 한다.

• 다음은 양보차로 설계시 고려해야 할 사항이다.

① 양보차로의 설치 조건

양보차로 구간은 교통량이 양방향 400대/시 이상이고, 중차량 구성비가 20%이상인 구간에서 추월가능구간(앞지르기시거의 확보구간)이 30%이하일 때 도로 여건 및 경제성을 고려하여 결정한다.

② 양보차로의 길이

양보차로의 길이는 대체적으로 800m~2,000m범위가 적당하며, 교통량에 따른 양보차로의 길이는 다음 표를 이용하여 결정한다.

양방향 교통량(pcph)	양보차로의 길이(m, 변이구간 길이 포함)
400~1,000	800~1,200
1,000~2,000	1,200~2,000
2,000 이상	양보차로 효과가 적다 (4차로 확장 필요)

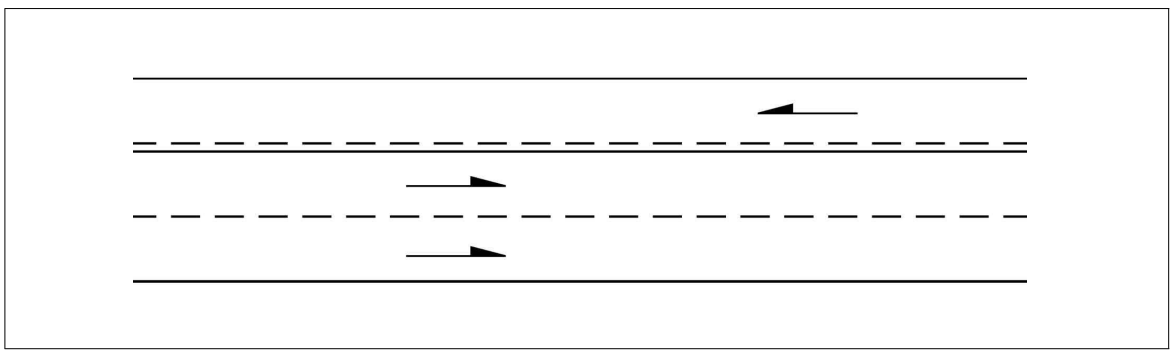
③ 양보차로의 설치 간격

구 분	양보차로의 설치간격(km)
저속차량에 의한 교통류의 지체가 다소 있는 경우	16~24
교통량이 많고 추월기회가 확보되지 않는 경우	5~8

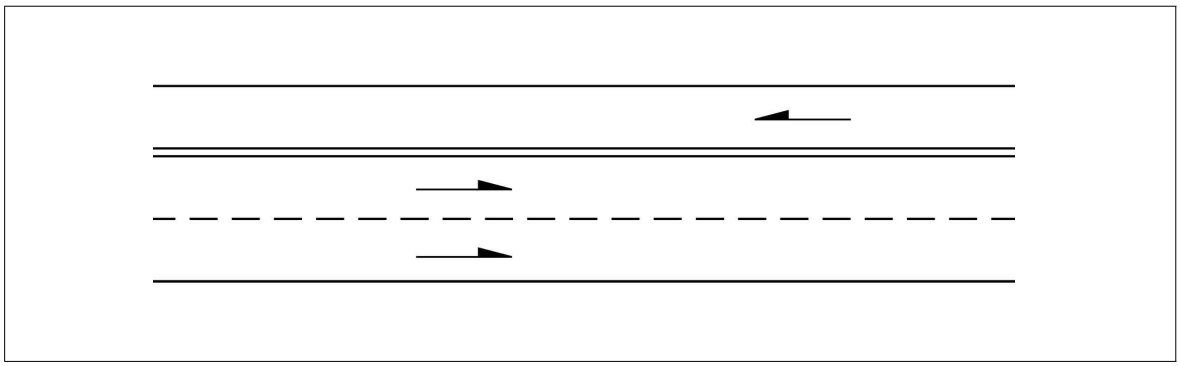
④ 양보차로 설치 기준

구 분		적용 기준
양보차로의 폭원		본선 차로폭 이상
양보차로 변이구간	시점부 변이구간	1/25 (양보차로 폭의 25배)
	종점부 변이구간	L = w x v/1.6 (w=차로폭, v=접근속도)

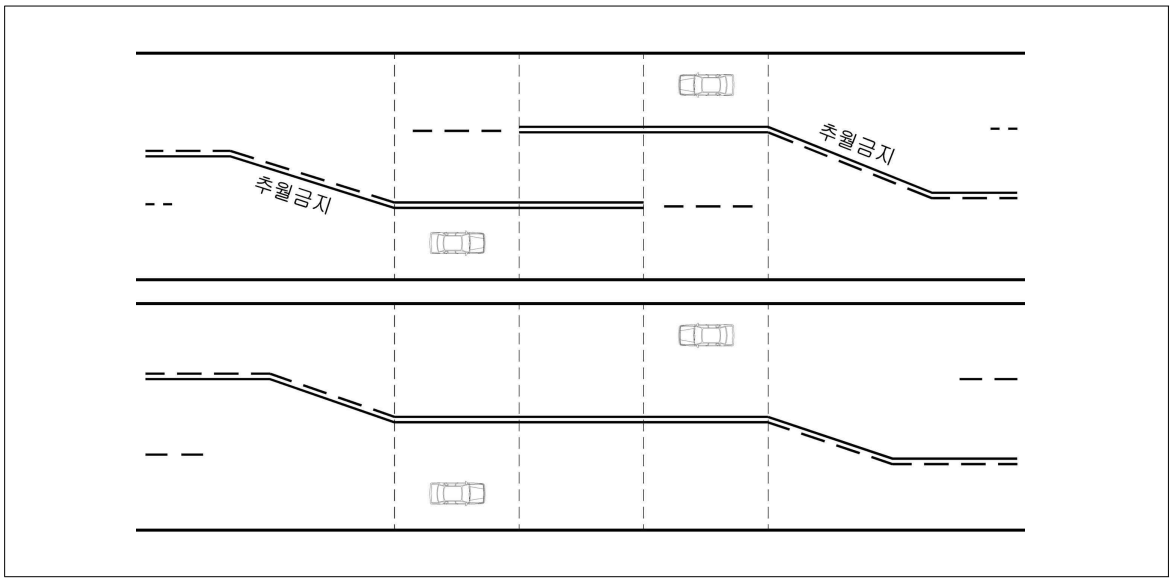
• 양보차로의 노면표시 예



(a) 전형적인 2차로 노면표시 : 대향 방향에 대해 추월허용



(b) 전형적인 2차로 노면표시 : 대향 방향에 대해 추월금지



(c) 전형적인 전이구간 노면표시

6. 짧은 4차로구간 설치

• 설치대상

2차로도로에서 차량군이나 저속차량의 방해를 제거하고, 안전한 추월구간을 제공하기 위해 짧은 구간의 4차로를 설치하여야 하는 경우로 구릉지 또는 선형이 구불구불하거나 양방향의 종단이 급한 경사로 되어 있는 구간

• 설치길이

저속차량 뒷쪽에 있는 몇 대의 차량들이 2차로구간에 도달하기 전에 완전히 추월할 수 있을 만큼 길어야 하므로 대부분의 차량군이 분산될 수 있는 충분한 길이인 1.6km~2.4km정도를 설치토록 한다.

• 고려사항

대상도로의 정비계획, 도로부지의 이용 가능성, 기존 단면, 지형, 차량군의 형성과 추월특성을 고려하고, 2차로에서 4차로로의 변화구간에서 추월시거가 충분히 확보될 수 있도록 한다.

7. 앞지르기차로 설치

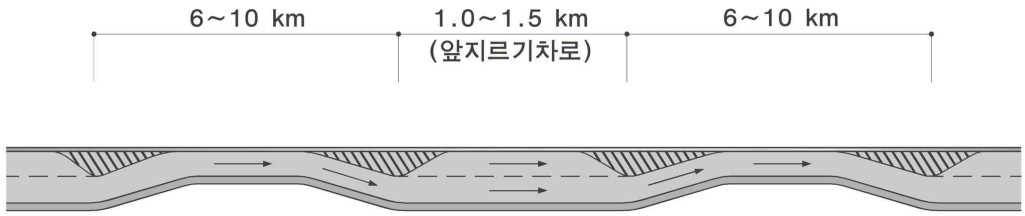
• 설치대상

2차로 도로에서 적절한 교통용량 및 주행속도를 확보하기 위하여 오르막설치 구간을 제외한 구간에 교량 및 터널부는 피하고 토공부에 설치한다.

• 설치방법

앞지르기차로의 설치는 일반적으로 상하행선 대칭 위치에 설치방법이 기본이나 토공부가 비교적 긴 구간이나 용지제약을 받는 구간 등에서는 상하행선을 엇갈리게 설치방법이 현실적일 수 있다. 지형조건, 전후구간의 설치간격, 경제성 등을 검토하여 설치방법을 결정한다.

• 앞지르기차로 설치(예)



※ 도로외측을 본선으로 내측을 앞지르기차로로 이용하며, 설계속도 및 차로폭원은 본선과 동일하게 계획한다.

• 설치간격 및 연장

구 분		표준 간격 및 연장(km)
앞지르기차로 설치간격		6 ~ 10
앞지르기차로 설치연장		1.0 ~ 1.5
앞지르기차로 완화구간길이	종 점 부	L = 0.6ws (L= 길이(m), w=차로폭(m), s=속도(km/h))
	시 점 부	종점부의 1/2 ~2/3 길이

※ 계획교통량이 적은 경우 지형여건 등의 부득이한 경우에는 안전성 및 원활성을 충분히 고려하여 필요에 따라 설치간격 및 연장을 증감할 수 있다.

• **고려사항**

앞지르기차로는 종점(합류부)의 시인성 확보가 교통의 안전성 및 원활성을 제고할 수 있음으로 종점위치 선정시 평면선형의 급곡부, 종단선형의 볼록 및 오목부, 터널갱구 부근 등은 피하되 부득이 설치할 경우에는 시야 확보 및 교통안전대책을 마련토록 한다.

4-6-3 적용방안

• 2차로도로는 교통량, 교통특성, 지형 및 지역여건, 경제성 등을 고려하여 적정한 도로용량증대방안을 반영토록 한다.

< 2차로 도로용량 증대방안 >

- 추월시거 확보를 위한 선형개량
- 좌회전차로 및 우회전차로 설치
- 진행방향 추월가능, 대향방향 추월금지차로 표시
- 평면교차로의 효율적 처리(부가차로, 회전차로 등 설치)
- 오르막차로 설치
- 양보차로의 설치
- 턴아웃 설치
- 버스 베이 설치
- 짧은 4차로 구간의 설치
- 앞지르기차로 설치 등
- 신호교차로의 신호운영 최적화
- 평면교차로 차로 운영방안 합리화
- 교통안전표지 합리화
- 교통안전시설 합리화

제5장 국도의 교차로 계획

5-1 일반사항

교차로란 2개 이상의 도로가 교차 또는 접속되는 공간 및 그 내부의 교통 시설물을 말하며, 교차로에서 교통의 안전성과 효율성은 교차로의 형식에 의해서 크게 좌우 된다.

교차로 계획은「국도의 노선계획·설계지침」에 의해 계획한다.

가. 국도Ⅰ은 입체교차를 원칙으로 하며, 지방도급 미만의 도로와는 가급적 접속을 피하여 교차로 수를 최소화 하고, 설계구간별 단계건설계획 등을 고려하여 시점부 및 종점부는 평면교차로 계획할 수 있다

나. 국도Ⅱ는 입체교차와 평면교차를 교통량, 교통용량, 교차로 서비스 수준 등의 교통조건과 지역여건을 검토하여 결정하며, 부득이한 경우 평면교차밀도(0.7개/km) 기준을 초과하여 조정할 수 있다.

다. 국도Ⅲ은 평면교차를 원칙으로 하며, 부득이한 경우 평면교차밀도(1.0개/km) 기준을 초과하여 조정할 수 있다.

라. 국도Ⅳ는 기존 교차형식을 원칙으로 하며, 교통안전 및 교차로 용량증대 방안 등을 검토하여 계획토록 한다.

그러나 국도의 간선기능 및 교차로의 유·출입 교통의 원활한 처리를 위한 충분한 이격거리 확보 등을 고려하여 국도의 등급별로 교차로의 밀도를 제한하고 있으나 교통 및 지역여건 등을 반영하여 문제가 없을 경우 조정 가능하며, 또한 계획노선의 시점부 및 종점부의 기존 노선이 잦은 신호교차로(평면교차로)로 운영되는 구간은 도로의 등급에 관계없이 평면교차로 계획이 가능하다.

본 장에서는 국도의 교차로 계획 기준을 제시하고 그에 따른 입체교차와 평면교차의 세부적 계획기준과 적정한 배치간격 및 위치 선정 방법 등을 제시하였으며, 기타 설계에 필요한 상세설계기준 등은「입체교차로 설계 지침」과「평면교차로 설계 지침」을 참조하여 적용토록 한다.

5-2 교차로 계획 기준

5-2-1 기본방향

1. 국도와 다른 도로와 교차하는 경우에는 우선 「국도의 노선계획·설계지침」을 준용하고 세부적 기준 및 설계지침으로 「입체교차로 설계 지침」과 「평면교차로 설계 지침」을 참조토록 한다.
2. 국도건설비의 주요 증가 원인으로 무분별한 입체교차형식 적용이 상당부분 차지하고 있어 가급적 교차로의 간격 및 형식에 있어 기능적 제한요인이 없으면 최소화하도록 한다.
3. 국도Ⅰ을 제외하고는 우선 평면교차를 검토하고, 교통량 및 지형상황 등을 고려하여 부득이 하다고 판단되는 경우에 한하여 입체교차를 설치토록 한다.
4. 교통분석에 따라 평면교차로가 계획목표연도 서비스 수준의 기준에 적합한 경우에는 경제성을 고려하여 평면교차형식을 적용한다.
5. 계획노선의 주변 가로망, 마을 및 시설물 진입로 등이 빈번하게 접속 및 교차되는 경우에는 측도를 설치하여 수개의 가로망, 진입로 등을 집산 및 접속처리함으로써 교차를 최소화 한다.
6. 도시 및 지방지역 주변 마을, 시설물 등의 접속처리에 따른 좌회전 교통처리의 필요에 따라 3지 및 4지 등의 교차계획으로 본선 교통흐름에 지장이 예상될 경우에는 좌회전을 제한하고 근접한 도로망 및 교차로 등을 이용하여 교통처리가 가능하도록 계획한다.
7. 교차부에 설치되는 구조물(암거, 교량, 지하차도 등)의 폭과 경간장은 교차노선의 장래 확장계획 및 도시계획 등 관련계획을 고려하여 계획한다.
8. 입체교차 형식을 적용할 경우 이용 교통량, 도로 등급, 경제성 및 사고 빈도 등을 고려하여 결정하되 경제성이 확보되도록 한다.
9. 국도와 교차되는 다른 도로(고속도로, 국도, 지방도, 시도, 군도)에 대하여 입체교차로 처리할 경우 국도의 입체화와 교차되는 다른 도로의 입체화 및 국도와 다른 도로의 Over Pass 및 Under Pass 등 다양한 대안을 검토하여 경제적인 설계을 한단.

5-2-2 교차로 계획 기준

국도의 교차방법은 다음과 같이 적용한다. 다만 지형여건에 따른 경제성 분석결과 입체교차가 타당할 경우는 입체교차 형식을 적용한다.

구 분	교차로 계획 기준		비 고
	형 식	간격(평면교차의 밀도)	
국도Ⅰ	입체교차 원칙	지방도급 이상	자동차전용도로 지정에 관한 지침 적용
국도Ⅱ	입체 및 평면교차를 비교검토 하여 적용	0.7개/㎞ 이하	
국도Ⅲ	평면교차 원칙	1.0개/㎞ 이하	
국도Ⅳ	평면교차 또는 기존 교차형식 적용	-	교통안전 및 교차로 용량증대 방안 검토

5-3 입체교차로 계획

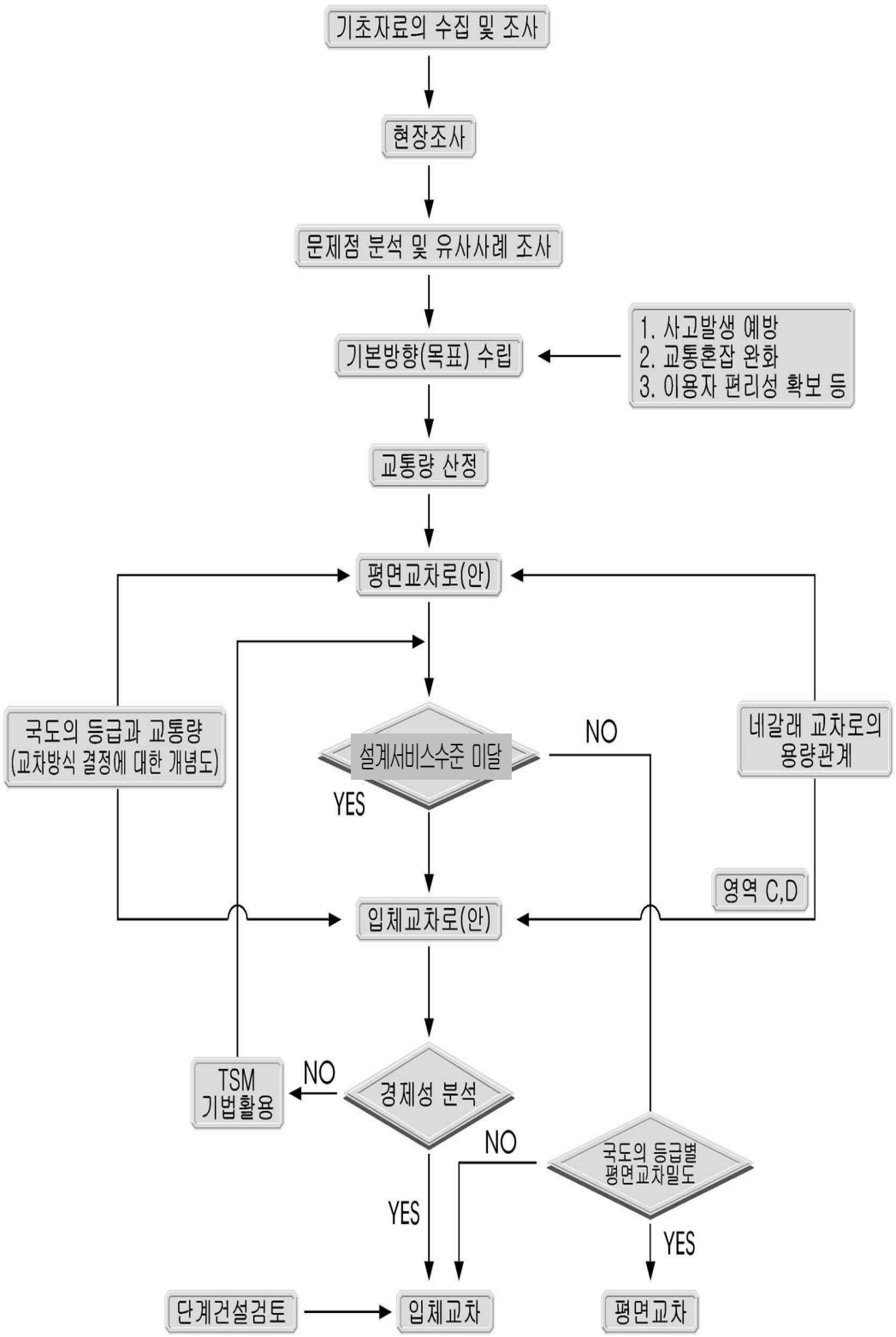
5-3-1 기본방향

1. 국도와 다른 도로와의 교차 방법은「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 평면교차 또는 입체교차 형식을 판단하되, 교차점의 교통량, 교통의 안전, 도로의 등급, 교차점의 간격, 지형조건, 설계조건, 병목지점 및 국지 혼잡의 해소, 경제성 등에 대해 사전 면밀한 조사와 종합적으로 검토를 통하여 조정 적용하며, 입체교차를 전제로 한 평면교차의 방식의 단계건설이 타당할 경우에는 사전 용지확보를 통해 계획할 수 있다.
2. 입체교차는 단순입체교차(교차부에 단순한 지하차도, 고가차도를 설치하여 일정방향의 교통류를 분리시키고 지상부는 일반적으로 평면교차하는 형식) 형식과 인터체인지로 구분하며, 단순 입체교차는 주로 도시지역의 교차로에 설치할 수 있으며 평면교차에 대한 개념이 필요하고, 인터체인지는 입체교차 구조와 교차도로 상호간에 연결로를 갖는 도로의 부분을 말한다.

5-3-2 계획절차

1. 국도와 다른 도로와 교차방법은 5-3-2 계획기준에 따라 교차로의 서비스수준 및 경제성분석을 준수하고 교차방식의 결정에 대한 개념도 및 교통량에 따른 교차형식 선정방법을 고려하여 다음의 국도의 교차계획 절차에 따라 결정한다.
2. 교차방법 및 형식을 결정하는 경우 도로의 기능, 주변개발계획에 따른 교통량의 변화, 지형조건 및 인접한 교차로의 형식 등을 고려토록 한다.
3. 제시된 절차에 따라 평면교차 계획 시 주변여건으로 교통사고 발생빈도가 높거나 교통소통 등의 문제가 있다고 판단될 경우에는 자문회의를 통행 입체교차로 계획할 수 있다.

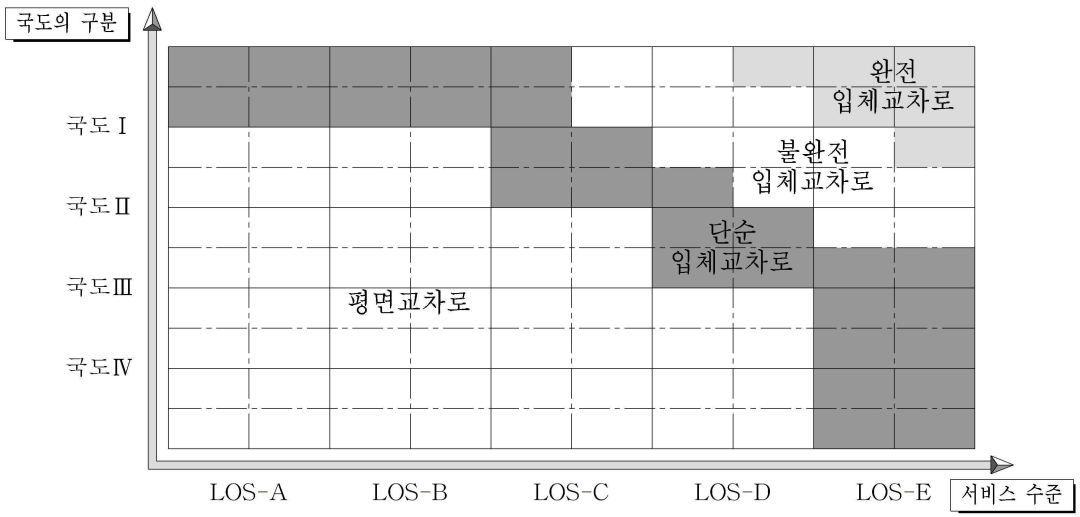
국도의 교차계획 절차(흐름도)



5-3-3 계획기준

1. 국도의 등급과 서비스수준에 따른 교차형식 선정

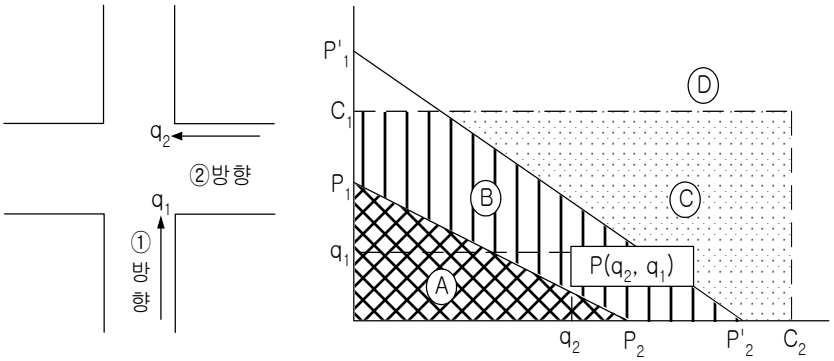
- 국도의 기능, 역할 및 교차도로의 등급, 교통량, 서비스수준 등을 고려하여 교차방식(평면교차, 단순입체교차, 불완전입체교차, 완전입체교차 등)을 적정하게 선정할 수 있다.



<교차방식의 결정에 대한 개념도>

2. 교통량에 따른 교차형식 선정

- 국도Ⅰ의 경우 자동차전용도로로 출입을 완전히 제한한 경우에는 전 구간을 입체교차로 계획한다.
- 국도의 교차지점에서 횡단 또는 회전하는 교통량이 본선의 교통량보다 많을 경우에는 입체교차로 계획한다.
- 교차하는 도로 상호의 교통량 조합이 신호교차점의 교통용량으로부터 산정해서 신호에 의하여 처리될 수 있는 범위를 초과하는 경우는 입체교차로 한다.
- 그림은 네 갈래 교차도로의 단로부와 신호 교차점에서의 용량 관계를 나타낸 것으로, 영역 A, B, C, D는 다음과 같이 해석할 수 있다. 단, P_2, P_1은 정지했던 차가 전부 움직이기까지의 시간적인 지체 및 가속에 소요되는 시간 손실 등을 고려, 유입부 용량의 90%로 한다.



<네 갈래 교차로의 용량 관계>

q_1, q_2 : ①, ② 방향의 설계 교통량(대/시)

C_1, C_2 : ①, ② 방향의 단로부 용량(대/시)

P_1, P_2 : ①, ② 방향의 회전 차로를 부가하지 않은 경우의 녹색 1시간당 유입부 용량(대/녹색시간)

$P_1^{'}$, $P_2^{'}$: ①, ② 방향의 회전 차로를 부가한 경우의 녹색 1시간당 유입부 용량(대/녹색시간)

영역 A : ①, ② 양방향 모두 회전 차로의 부가 없이 신호 처리할 수 있는 영역으로서 다음 직선에 둘러싸인 범위

$$x=0, y=0, \frac{x}{P_2}+\frac{y}{P_1}=1$$

단, $x \leqq C_2$, $y \leqq C_1$

영역 B : 회전 차로를 부가하여 신호 처리할 수 있는 영역으로서 다음 직선에 둘러싸인 범위

$$x=0, y=0, \frac{x}{P_2}+\frac{y}{P_1}=1, \frac{x}{P'_2}+\frac{y}{P'_1}=1$$

단, $x \leqq C_2$, $y \leqq C_1$

영역 C : 입체교차 또는 직진 부가차로가 아니면 처리되지 않는 영역으로서 다음 직선에 둘러싸인 범위에서 영역 A, B를 제외한 영역

$$x=0,\ x=C_2,\ 0 \leqq y \leqq C_1$$

영역 D : 교통 처리 능력을 초과하므로 단로부의 확폭 또는 추가 도로계획을 필요로 하는 영역으로 제1사분면 내 A, B, C를 제외한 영역

• 어떤 교차로에서 ①, ② 방향의 교통량이 q_1, q_2인 경우, 점 $P(q_2, q_1)$가 영역 B 안에 있으면 회전 차로를 부가함으로써 평면 신호처리가 가능하며, 점 P가 영역 C 안에 있으면 직진 부가차로 설치 또는 입체교차 처리가 필요하게 된다.

▣ 교차 형식 검토의 예

[조 건]

① 방향 : 4차로, 설계 기준 교통량 44,000대/일, 좌회전 10%, 우회전 20%

② 방향 : 4차로, 설계 기준 교통량 36,000대/일, 좌회전 20%, 우회전 20%

- 대형차 혼입률 : 양방향 공히 20%, 시간계수(K) : 양방향 공히 10%

[시간 교통량]

(시간계수)(한쪽방향)

q_1 = 44,000 × 0.1 ÷ 2 = 2,200대/시

q_2 = 36,000 × 0.1 ÷ 2 = 1,800대/시

[단로부 용량]

(차로)(대/시)(한쪽방향)

C_1 = 4 × 1,800 ÷ 2 = 3,600대/시

C_2 = 4 × 1,800 ÷ 2 = 3,600대/시

[좌 · 우회전 차로가 없을 때의 교차로 용량]

(용량) (좌회전) (우회전) (대형차)

P_1 = (3,600 × 0.910 × 0.905) × 0.850 × 0.9 = 2,268 ≒ 2,300대/녹색시간

P_2 = (3,600 × 0.820 × 0.905) × 0.850 × 0.9 = 2,043 ≒ 2,000대/녹색시간

[좌 · 우회전 차로의 설치 시 교차로 용량]

좌회전은 직진 차가 많기 때문에 1신호주기당 2대의 통행으로 하고 1 신호주기를 80초로 가정하여 계산한다.

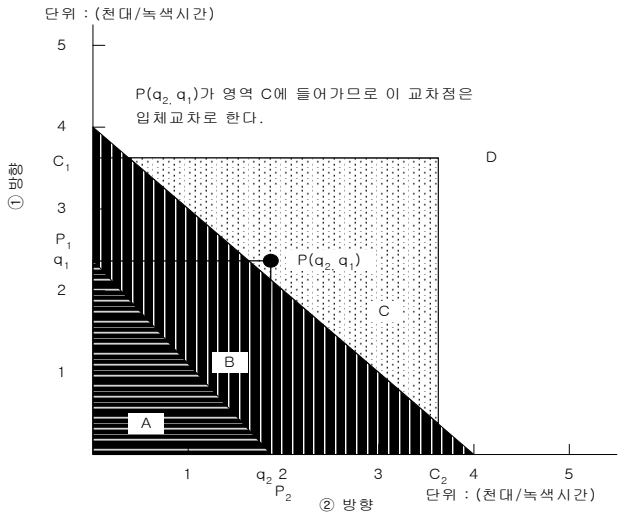
(직진)(우회전) (좌회전)

P'_1 = (1,800×2+600)×0.9+(7,200÷80×80/36) = 3,980 ≒ 4,000대/녹색시간

※ 주기 80초 (36+4+36+4)로 가정

(직진)(우회전) (좌회전)

P'_2 = (1,800×2+600)×0.9+(7,200÷80×80/36) = 3,980 ≒ 4,000대/녹색시간



P(q2, q1)가 영역 C에 들어가기 때문에 상기 그림을 참조하여 이 교차로는 입체교차로 한다.

3. 교통량에 따른 서비스 수준 분석

- 입체화 결정 과정은 도로 및 교통 조건을 설정하고 주도로와 부도로의 접근 교통량에 따라 서비스 수준을 분석하여 서비스 수준을 만족하지 못할 경우 입체화를 고려할 수 있다.

신호 교차로 서비스 수준 산출

- 신호교차로의 서비스 수준을 산출하기 위하여 우선 주기를 산정해야 하며, 주기 산정을 하기 위해서는 방향별 포화교통류율을 산정하는데, 그 과정은 다음과 같다.

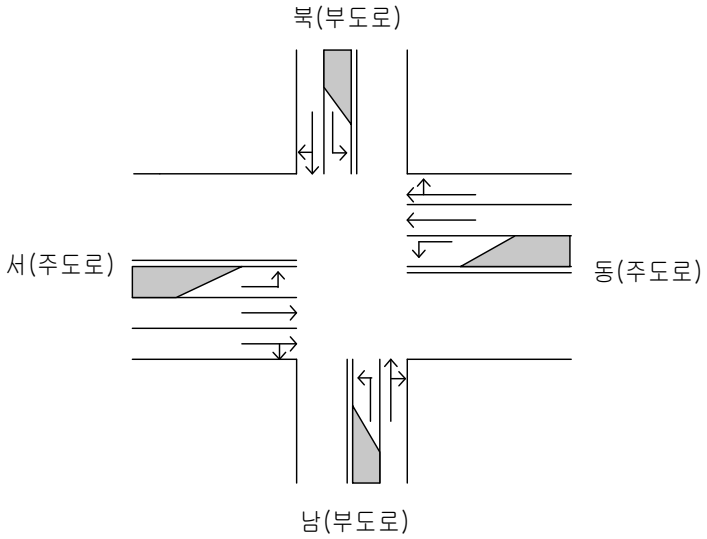
- 직진+우회전 포화교통류율

$$S_R = 2,200 \times f_w \times f_g \times f_{HV} \times f_{RT} \times f_{bb} \times f_p$$

- 좌회전 포화교통류율

$$S_L = 2,200 \times N_L \times f_w \times f_g \times f_{HV} \times f_{LT}$$

여기서, f_w : 차로폭 보정계수
f_g : 접근로 경사 보정계수
f_{HV} : 중차량 보정계수
f_{RT} : 우회전 보정계수
f_{LT} : 좌회전 보정계수
f_{bb} : 버스정거장 보정계수
f_p : 주차 활동 유·출입 보정계수
N_L : 좌회전 전용차로 수



<교차로 분석 구간 설정>

• 신호시간을 계산할 때 첨두시간 내의 교통량 변동을 고려해야 한다. 그리고 주기 결정 방법은 다음과 같다.

① 각 현시에서 교통량 대 용량비(V/C ratio)가 가장 큰 차로를 말하는 주차로 방법

② 신호 교차로가 운영되는 용량 상태를 나타내는 임계 손실시간의 합, v/s의 합 등을 결정하여 신호주기를 결정하는 도로용량편람 상의 방법

③ 지체를 최소화하는 웹스터(Webster) 방식

$$C_o = \frac{1.5L + 5}{1 - \sum_{i=1}^{n} y_i}$$

여기서, C_o : 최적 신호주기(초)

L : 총 유효녹색시간을 뺀 값

n : 현시 수

y_i : i 이동류의 교통량 비(v/s)

<웹스터(Webster) 방식>

신호 교차로 서비스 수준 평가 항목

- 「도로용량편람」에서, 신호 교차로의 서비스 수준 결정은 차량당 제어지체를 이용하며, 차량당 제어지체의 크기에 따라서 서비스 수준을 A, B, C, D, E, F, FF, FFF 8개의 등급으로 구분한다.
- 차량당 평균 제어지체란 분석기간에 도착한 차량들이 교차로에 유입하면서부터 교차로를 벗어나서 제 속도를 낼 때까지 걸린 추가적인 시간손실의 평균값을 말한다.
- 또 여기에는 분석기간 이전에 교차로를 다 통과하지 못한 차량으로 인해서 분석기간 동안에 도착한 차량이 받는 추가지체도 포함된다.
- 평균 제어지체는 차로군 별로 계산되며, 이를 접근로별로 종합하고, 또 접근로별의 지체를 종합하여 교차로 전체에 평균 지체 값을 계산한다.
- 지체는 현장에서 측정을 하거나 계산하여 구할 수 있는 것으로서, 주기, 녹색시간비, 연동 형식 및 차로군의 v/c비에 의해서 좌우된다.
- 다음 표는 신호 교차로에서 차량당 평균 제어지체 값에 해당하는 서비스 수준을 나타낸 것이다.

서비스 수준	차량당 제어지체 (단위 : 초)
A	≤ 15초
B	≤ 30초
C	≤ 50초
D	≤ 70초
E	≤ 100초
F	≤ 220초
FF	≤ 340초
FFF	> 340초

<신호 교차로의 서비스 수준기준>

4. 경제성을 고려한 입체화 선정

- 입체교차 계획 시 주변 교통 조건, 도로의 형태, 용지 조건, 경제성 등을 고려하며, 해당 지역 또는 해당 시설에 대해, 편익 등을 검토하여 입체화에 대한 경제성 분석을 통하여 입체교차의 여부와 유형 결정한다.

경제성 분석 평가 항목

- 입체교차로 경제성 항목에 대해서는 방법에 따라 계량화하여 입체화 계획 및 기준 등에 대하여 분석을 하는 것이 바람직하다.
- 경제성 분석을 위한 평가항목은 다음과 같다.

구 분	평가항목	계량화 방법
비 용	- 공사비(건설비, 설계 감리비 등) - 보상비 - 유지관리 비용	- 건설공사비 - 보상가격 - 인건비 및 재료비
편 익	- 차량 운행비 절감 - 통행시간 절감 - 교통사고 비용 절감 - 환경비용 감소 - 통행 안락감 증대	- 운행비용 - 시간의 화폐가치화 - 1인당 교통사고 비용 - 배기가스 감소, 차량 소음 감소 - 계량화 어려움

<경제성 분석을 위한 평가항목>

경제성 분석 항목 산출

- 경제성 분석은 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR), 비용편익(B/C) 등의 분석 지표가 있으며, 이들은 모두 공공투자의 경제성 지표로 활용된다.
- 비용편익(B/C) 분석은 총 편익에 대한 총 비용의 비율이 1.0보다 클 경우 경제성이 있는 것으로 판단하는 것으로 분석 방식은 다음과 같다.

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{B_i}{(1+d)^i}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{(1+d)^i}}$$

여기서, B/C : 편익/비용비
B_i : i년도의 편익
C_i : i년도의 비용
d : 할인율
n : 평가년도

• **비용**

① 공사비 및 보상비

입체교차로 공사비 및 보상비는 목표 연도, 현장 여건에 따라 합리적인 방법으로 결정해야 한다.

② 유지관리 비용

「예비타당성 조사 표준 지침(한국개발연구원)」에서 과거 실적 자료를 보면(도로공사 업무통계) 운영비를 제외한 유지보수 비용은 고속도로의 총 유지관리 비용의 20~30%가 소요되는 것으로 나타나고 있다. 따라서 일반국도의 유지관리비는 정확한 조사를 기준으로 비용을 책정해야 한다.

• **편익**

① 차량 운행비용 절감 편익

- 속도별 차량 운행비용 원단위를 나타낸 것으로서, 「예비타당성 조사 표준 지침(한국개발연구원)」에서 제시한 속도 및 승용차별 운행비를 참고한다.

속도(km/시)	비용(원/km)	속도(km/시)	비용(원/km)
10	256.12	70	130.54
20	208.8	80	124.46
30	181.16	90	122.59
40	157.37	100	122.92
50	142.61	110	121.66
60	135.23	120	127.65

주) 제시된 비용은 2003년 기준가격임

<속도별 승용차 운행비용>

- 속도별 승용차 운행비용의 절감 편익(VOCS) 계산은 다음 식과 같다.

$$VOCS = VOC_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOC = \sum_{l} \sum_{k=1}^{3} (D_{kl} \times VT_{k} \times 365)$

D_{kl} : 링크 l의 차종별 대 · km

VT_k : 차종별 차량 운행비용

k : 차종

② 통행 시간 절감 편익

- 「예비타당성 조사 표준 지침(한국개발연구원)」에서 제시한 통행시간 절감 편익은 사업 미시행 시와 사업 시행 시에 대해 산출된 총 통행 시간에 차종별 시간 가치를 적용하여 총 통행 시간 비용을 산출한 후 비교된 차액을 통행 시간 절감 편익으로 산출한다.

$$VOTS = VOT_{\text{사업미시행}} - VOT_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOT = \sum_{l} \sum_{k=1}^{3} (T_{kl} \times P_k \times Q_{kl}) \times 365$

T_{kl} : 링크 l의 차종별 통행 시간

P_k : 차종별 시간 가치

Q_{kl} : 링크 l의 차종별 통행량

k : 차종

③ 교통사고 비용 절감 편익

- 교통사고 비용은 교통사고로 발생하는 모든 경제적 손실을 화폐적 가치로 환산한 것이다. 이 경우 경제적 손실이 의미하는 것은 교통사고로 인해 개인 및 사회 전체에 발생하는 손실까지 포함한다. 입체교차로의 경우 개통 일을 기준으로 입체교차화 전후 사고로 인한 교통사고 비용 절감 편익을 분석한다.

(단위 : 천원)

구 분	사 망	부 상
PGS 포함	363,740	30,570
PGS 제외	268,840	16,930

주: 1) PGS(Pain, Grief, Suffering : 정신적 피해 비용)
2) 제시된 비용은 2003년 기준가격임

<사상자 1명당 교통사고 비용>

④ 환경 비용 감소 편익

- 환경 비용에는 대기오염, 수질오염, 소음, 진동, 자연녹지 훼손 및 생태계 파괴, 그리고 미관 침해 등을 들 수 있으나, 이들을 전부 고려하는 것은 본 메뉴얼의 성격상 불가능하다. 이에 본 매뉴얼에서는 도로에 미치는 대기오염, 차량 소음 발생만을 고려한다.

- 대기오염 감소 편익은 다음 식을 사용한다.

$$BE^{p}_{k} = \sum_{s}(\zeta^{p}_{k} \times \delta^{p}_{ks} \times L_{ks} \times 365)$$

여기서, ζ^{p}_{k} : 대기오염 배출량(g/km/일)

δ^{p}_{ks} : 대기오염 처리 비용(원/g)

L_{ks} : 구간 길이(km)

k : 시행 전, 시행 후

s : 도로의 유형

- 차량 소음 감소 편익은 다음 식을 사용하도록 한다.

$$BE^{p}_{k} = \sum_{s}(\zeta^{p}_{k} \times \delta^{p}_{ks} \times L_{ks})$$

여기서, ζ^{p}_{k} : 차량 소음 정도(dBA)

δ^{p}_{ks} : 연간 차량 소음 피해 비용(원/dBA/km/년)

L_{ks} : 구간 길이(km)

k : 시행 전, 시행 후

s : 도로의 유형

⑤ 비용 및 편익 보정

- 비용과 편익을 산정하기 위해 적용한 단가의 기준년도가 항목별로 상이할 경우 경제성 분석의 기준년도를 일치시키기 위하여 항목별 비용 및 편익을 보정할 때에는 다음의 값을 이용하여 기준년도 단가로 환산하여 적용한다.

비용 : 건설업 Deflator (지출 GDP항목 중 건설투자항목을 이용)

편익 : 소비자물가지수

▣ 경제성을 고려한 입체화 여부 검토(예시)

[도로 및 교통조건]

도 로 조 건	교 통 조 건
- 주도로 : 양방향 4차로 - 부도로 : 양방향 2차로 - 접근로 경사 : 0% - 차로폭 : 3.5m - 버스 정류장 : 없음 - 우회전 전용차로 : 없음	- 주도로 계획 교통량 : 15,000~40,000대/일 - 부도로 교통량 : 10,000대/일 - 좌회전 교통량 비율 : 10, 15, 20, 25% - 계획 목표 연도 : 10년

- 대상은 일반국도이며 공사비는 2005년을 기준으로 하였다.

[검토결과]

- 주도로 교통량 20,000대/일(2,400대/시)이고 공사비가 40억원일 때 입체화를 고려할 수 있다.

- 주도로 교통량 25,000대/일(3,000대/시)이고 공사비가 40억원인 경우에는 서비스 수준만 고려했을 때의 입체화 대상은 좌회전 교통량 비가 10% 이상일 때 이다. 단, 경제성을 고려하였을 때 공사비가 60억원 이하인 경우는 좌회전 교통량 비가 15% 이상일 때이다.

- 주도로 교통량 30,000대/일(3,600대/시)이고 공사비가 60억원 이하 일 때 경제성을 고려한 입체화 대상은 좌회전 교통량 비가 10% 이상이며, 공사비가 80억원일 때는 좌회전 교통량 비가 25% 이상이다.

- 주도로 교통량이 35,000대/일(4,200대/시)에서 공사비가 80억원 이하이고, 좌회전 교통량 비가 10% 이상이면 경제성을 고려한 입체화 대상이 된다.

[서비스 수준 및 경제성을 고려한 입체화 여부 검토 예]

주도로 교통량 15,000대/일(1,800대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10				
15				
20	△			
25	△			

주도로 교통량 20,000대/일(2,400대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10	△			
15	△			
20	△			
25	△			

주도로 교통량 25,000대/일(3,000대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10	△			
15	○	○		
20	○	○		
25	○	○		

주도로 교통량 30,000대/일(3,600대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10	○	○		
15	○	○		
20	○	○		
25	○	○	○	

주도로 교통량 35,000대/일(4,200대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10	○	○	○	
15	○	○	○	
20	○	○	○	
25	○	○	○	

주도로 교통량 40,000대/일(4,800대/시)				
좌회전 교통량 비(%)	공사비(억원)			
	40	60	80	100
10	○	○	○	○
15	○	○	○	○
20	○	○	○	○
25	○	○	○	○

주1) 주도로 교통량 15,000 대/일(1,800 대/시)일 때, 좌회전 교통량 비 20% 이상에서는 서비스 수준을 고려한 입체화만 검토

주2) 주도로 교통량 40,000 대/일(4,800 대/시) 이상, 좌회전 교통량 비 10% 이상에서는 입체화 타당

주3) 범례

△ : 서비스 수준만 고려했을 때 입체화

○ : 서비스 수준과 경제성을 고려했을 때 입체화

주4) 공사비는 지방부지역의 일반적인 IC 건설비용으로서, 용지보상비는 제외

5. 계획교통량과 단계건설에 따른 교차형식 선정

- 입체교차화의 필요성 여부에 대한 판단은 당해 교차로에 접속되는 도로의 계획교통량에 대해서 계획 수준에 적합한 서비스 수준이 확보될 것인지의 여부에 따라 결정한다.
- 계획목표연도에 도달하여 입체교차화의 필요성이 예상될 때에는 전항 1. 교통량에 따른 교차형식 선정에 기술한 평면교차의 한계를 고려하여 단계건설로 계획한다.
- 입체교차를 건설하는 시기는 교차점의 교통량이 신호 처리에 의한 용량을 초과할 것이라고 추정되는 시기를 고려하여, 초기투자와 유지관리 비용 등에 대한 경제적 요소 고려하여 결정한다.
- 교차시설을 단계건설 할 경우 입체교차에 필요한 용지는 당초부터 매수하거나 도시계획 또는 기타 계획에 포함시켜서 권리의 규제를 해둔다.

6. 교통안전 및 사고빈도에 따른 교차형식 선정

- 교통량이 적은 지방지역에서 평면교차를 계획할 경우 주변 취락지, 학교, 종교시설 등 보행자 및 접속처리 등에 따른 교통용량 저하 및 교통사고 등을 고려하여 최소규모의 입체교차형식으로 계획할 수 있다.
- 다만, 교통안전에 따른 입체교차형식을 선정할 경우에는 교통사고, 민원해소 및 경제성 등을 고려하여 가급적 측도, 통로암거, 유턴차로 등을 이용한 교차로 개수를 최소화하는 방안을 검토하여 반영토록 한다.

5-3-4 위치선정

1. 교차로의 위치선정을 할 경우 현장의 충분한 입지조사를 수행하며, 다음의 조건을 면밀히 검토하여 선정한다.
   - 교통 조건 : 도로망 현황 및 교통량 등
   - 사회적 조건 : 용지 및 문화재 등
   - 자연적 조건 : 지형, 지질, 배수, 수리, 기상 등

2. 타 시설과의 관계 고려

시 설 의 명 칭	최소 간격
IC 상호간	2 km
IC 와 휴게소	2 km
IC 와 주차장	1 km
IC 와 버스정류장	1 km

3. IC 와 터널과의 관계 고려

- 터널출구에서 입체교차로 변이구간의 시점까지는 일방향 2차로, 설계속도 80km/h일 경우 380m 이상 이격하는 것이 바람직하며, 설계속도, 차로수, 조명, 교통량 등을 감안하여 이격거리를 충분히 확보하도록 한다. 이때 소요이격거리는 다음과 같이 산정한다.

$$L = l_1 + l_2 + l_3$$
$$= \frac{V \cdot t_1}{3.6} + \frac{V \cdot t_2}{3.6} + \frac{V \cdot t_3 \cdot (n-1)}{3.6}$$

L : 소요이격거리(m), l_1: 조도순응거리
l_2: 인지반응거리, l_3: 차로변경거리
V: 설계속도(km/h), t_1: 조도순응시간(3초)
t_2: 인지반응시간(4초), t_3: 차로변경시간(차로당10초)
n: 일방향 차로수

- 부득이 터널과 입체교차로의 간격확보가 어려운 곳에서는 운전자가 터널출구에 근접하여 유출연결로가 있다는 사실을 인지할 수 있도록 도로안내표지, 전광표지판, 노면표시 등 충분한 교통안전시설을 설치하도록 하고, 관계기관과의 협의를 통해 터널내의 제한적 진로변경여부를 검토하여 적용한다.

<참고자료>

1) 도로교통법 제20조의 2(앞지르기 금지장소) : 터널 안
2) 교통안전시설 실무편람(Ⅳ-23) : 공학적 판단에 따라 조정가능
3) 차선도색 시행지침 : 터널 진입 전 100m와 터널 내 실선 도색

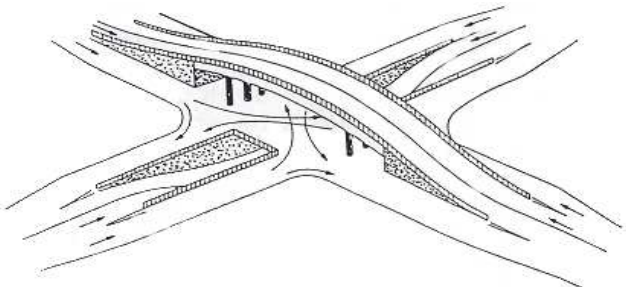
설계속도	IC 와 터널간 최소 이격거리(편도 2차로일 경우)		
	표 준 거 리	부득이한 경우	터널내 진로변경 협의가 된 경우
100km/h	475m	365m	85m
90km/h	425m	325m	75m
80km/h	380m	290m	70m
70km/h	340m	260m	60m
60km/h	290m	220m	50m
50km/h	240m	190m	45m
40km/h	190m	150m	35m

단, 터널 진입 전 차로분리 및 터널 내 별도 부가차로를 설치하여 터널 안에서 진로 변경 없이 IC 연결로에 직접 유출이 가능한 경우에는 최소이격거리를 확보하지 않아도 된다.

5-3-5 형식선정

1. 입체교차 형식의 분류

• 단순입체교차 : 지하차도(Underpass), 고가차도(Overpass)를 설치하여 일정 방향 교통류를 분리시키고 지상부는 평면교차로 된 형식



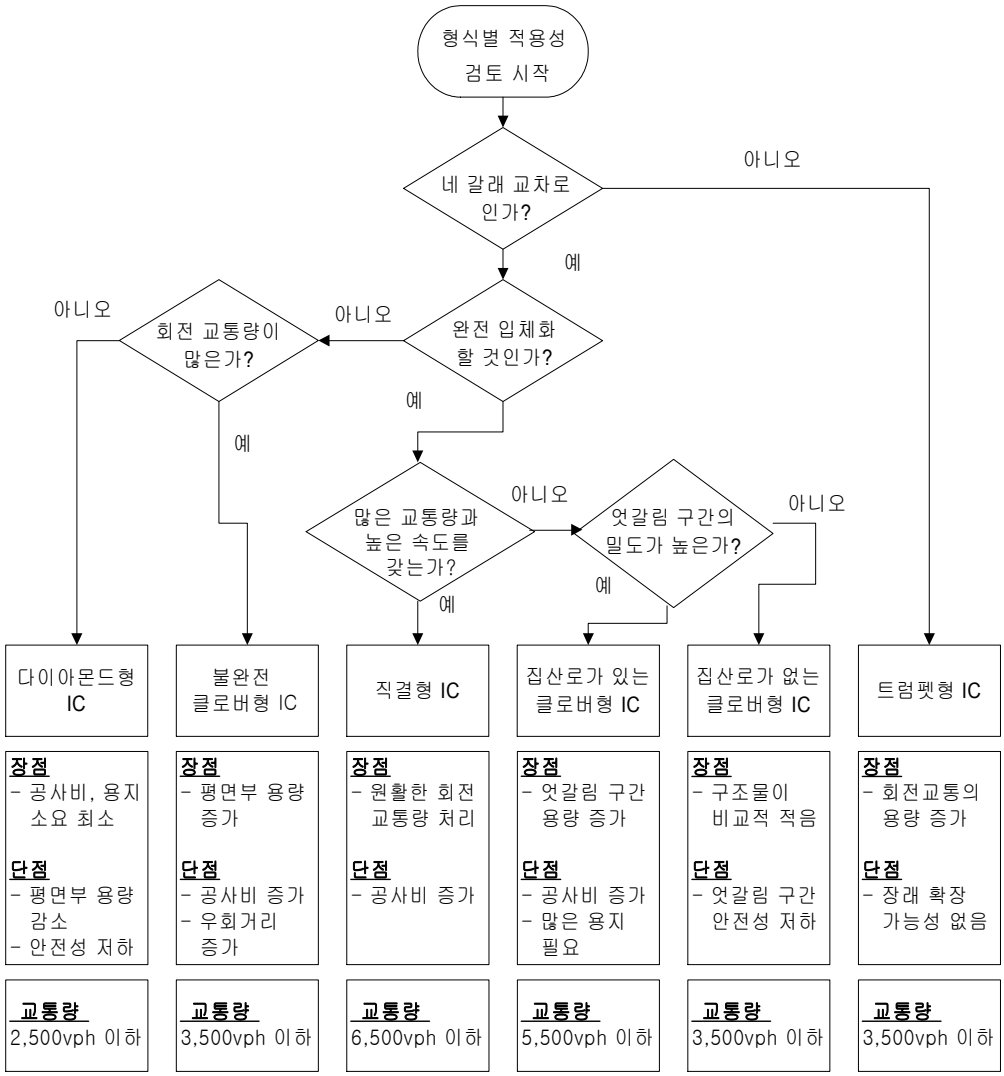
<3층의 단순 입체교차 사례>

• 인터체인지 - 불완전입체교차 : 다이아몬드형, 불완전 클로버형, 트럼펫형(4지) 등으로 평면교차 하는 교통동선을 1개소이상 포함한 형식

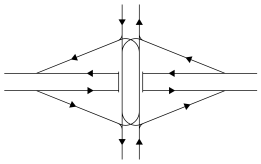
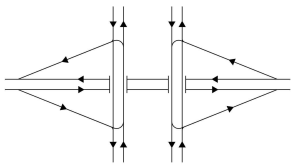
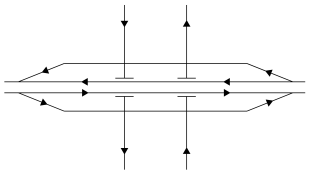
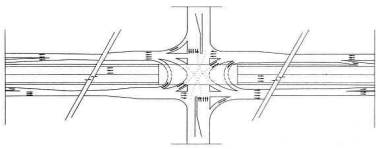
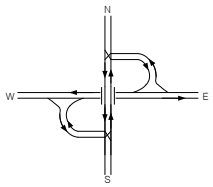
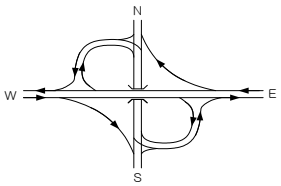
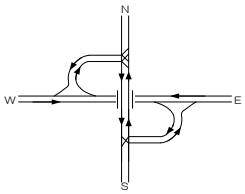
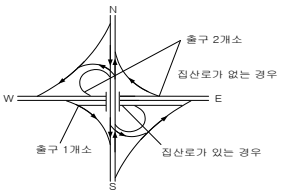
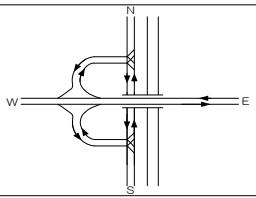
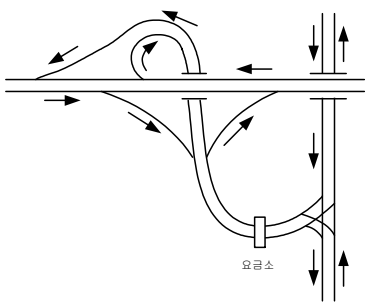
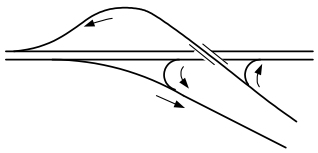
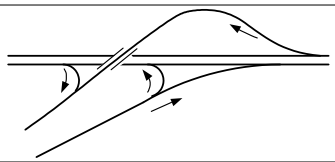
- 완전입체교차 : 직결형, 준직결형(3지), 트럼펫형(3지), 클로버형 등으로 평면교차를 포함하지 않고, 각 연결로가 독립된 형식

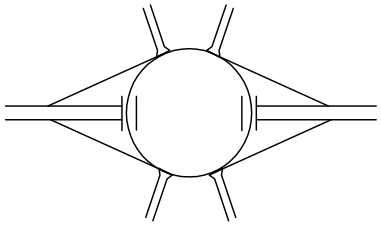
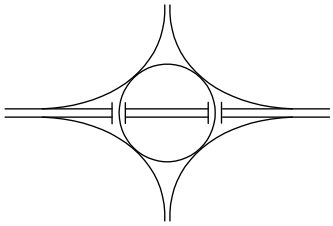
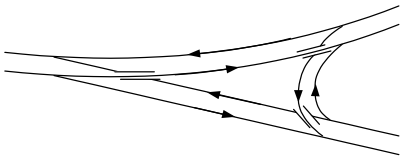
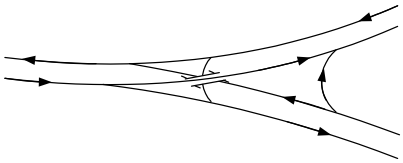
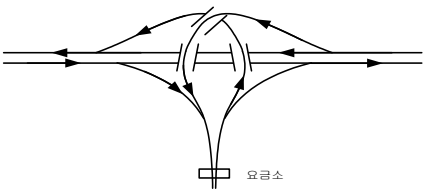
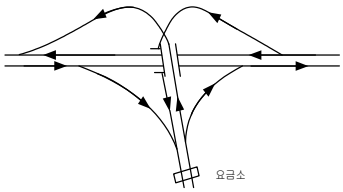
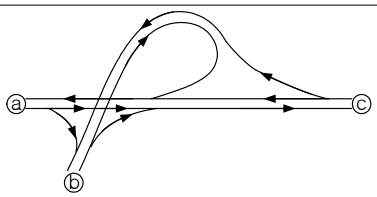
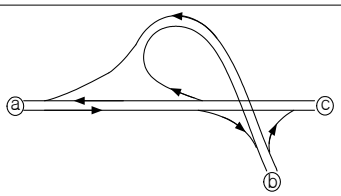
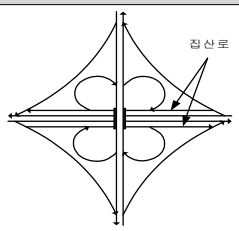
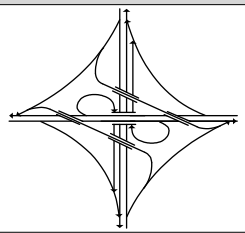
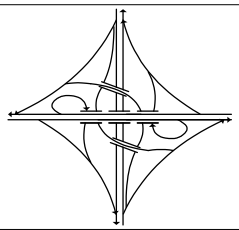
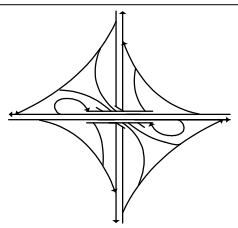
2. 형식선정

- 입체교차의 형식을 선정할 경우에는 교차 접속하는 도로의 등급, 교통량, 차종의 구성, 설계속도, 교통 안전성, 지형 및 지장물 현황, 장래계획, 경제성 등의 조건을 검토하여 선정한다.
- 도시지역 : 용지제약 및 경제적 이유로 용지면적을 적게 차지하는 형식을 우선 검토한다.(단순입체교차, 다이아몬드형 또는 변형 등)
- 지방지역 : 용지면적 보다 교차구조물을 적게 하여 건설비를 줄일 수 있는 형식을 우선 검토한다.
- 선정조건 : 교차로 유형별로 주도로와 부도로의 교통량별 평균 통행속도를 분석하여 서비스수준 "D" 이상(LOS A~D)이 되도록 결정한다.(도로용량편람 참조)
- 형식선정 흐름도



■ 입체교차 기본형식

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="3">입 체 교 차 형 식</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="11">불완전입체교차</td><td colspan="3">• 다이아몬드형</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">보통형</td><td>분리형(양방향통행)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">분리형(양방통행)</td><td>U-Turn을 갖는 변형다이아몬드형</td></tr>
<tr><td colspan="3">• 불완전클로버형</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">A형 (우회전 연결로 없음)</td><td>A형 (우회전 연결로 있음)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">B형 (우회전 연결로 없음)</td><td>B형 (우회전 연결로 있음)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">AB형 (우회전 연결로 없음)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">• 트럼펫형(4지)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>  </td><td>유입형
 
유출형
  </td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>입 체 교 차 형 식</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="2">불완전입체교차</td><td colspan="2">• 로터리(Rotary)</td><td rowspan="2">국도에서는 가급적 적용 배제</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td></td><td>A형</td><td>B형</td></tr>
<tr><td rowspan="11">완전입체교차</td><td colspan="2">• 세 갈래 교차</td><td rowspan="5">국도Ⅰ간 상호 연결에 적용하되 국도Ⅰ외 도로와의 연결은 불완전 입체교차 적용</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>직결Y형(2층)</td><td>직결Y형(3층)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>준직결Y형(2층)</td><td>준직결Y형(3층)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>트럼펫형(A형)</td><td>트럼펫형(B형)</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 네 갈래 교차</td><td rowspan="5">국도Ⅰ과 다른 국도Ⅰ의 접속지점에 적용</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>집산로가 있는 클로버형</td><td>루프 직결 변형 클로버형</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>변형 클로버형(1)</td><td>변형 클로버형(2)</td></tr>
</table>

5-4 평면교차로 계획

5-4-1 기본방향

1. 국도의 교차방법은 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 평면교차 및 입체교차 여부를 판단하며, 평면교차로를 계획할 때에는 도로기능 확보를 위해 국도 등급별 평면교차밀도를 따른다.
2. 평면교차로를 계획할 때에는 교차로의 인지성, 조망성, 이해성과 통행성을 고려하며, 교차로 이용자가 편리하고 안전하게 이용토록 계획한다.
3. 평면교차로 설계 시 기하구조와 교통관제 운영방법이 상호 조화를 이루도록 하며, 가능한 회전차로는 별도 차로로로 설치하여 교통특성이 서로 다른 교통류를 분리한다.
4. 각종 교통안전시설은 운전자나 보행자가 명확히 알아 볼 수 있도록 적정한 위치를 선정하여 설치한다.

5-4-2 계획기준

1. 계획노선의 시점부 및 종점부가 신호교차로에 의해 형성된 노선과 연결되는 경우에는 평면교차로로 계획한다.
2. 평면교차로의 형태와 구조 등은 본선 교통의 흐름에 지장이 최소화되도록 하고, 보행자를 보호할 수 있도록 계획하여야 하며 좌·우회전차로, 가·감속차로 길이를 충분히 계획한다.
3. 계획노선에 여러개의 기존마을 진입로, 가로망 등이 빈번하게 접속 교차되는 경우에는 측도를 설치하여 본선과 직접 연결을 피한다.
4. 지방지역 국도Ⅲ 또는 국도Ⅳ에서 교통량이 적은 교차지점에서는 교통안전의 증진 및 지체감소효과를 고려하여 회전교차로(Roundabout)를 계획할 수 있다. 단, 회전교차로로 계획할 경우에는 경찰청과 협의하고 발주처의 승낙을 득하여야 한다. 설계기준은 「평면교차로 설계지침」을 따른다.

5-4-3 교차로 계획

1. 기하구조 기준

- 평면교차로를 계획할 경우 용량감소 및 교차로 내 상충횟수를 최소화하고, 상충이 발생하는 교통류간의 속도차이를 작게 한다.
- 같은 지점에서 서로 다른 상충이 발생하지 않도록 하고, 발생하는 지점(면적)을 최소화 한다.
- 교차하는 도로의 교차각은 직각에 가깝도록 90도를 기준으로 15도 이내에 교차하도록 한다.
- 교차로의 종단경사는 3% 이하로 한다. 다만, 주변 지장물과 경제성을 고려하여 필요하다고 인정되는 경우에는 이를 6% 이하로 할 수 있다.

2. 설치 간격

- 교차로 간격은 교통소통능력 저하가 최소화 되도록 도로 기능상의 구분, 교통량, 설계속도, 차로수, 회전차로의 접속형태 등을 고려하여 결정하되, 국도Ⅰ에서는 원칙적으로 평면교차로 계획 할 수 없으나 시점부 및 종점부는 단계건설에 의한 평면교차로 계획 할 수 있으며. 국도Ⅱ는 0.7개/km, 국도Ⅲ은 1.0개/km 이하의 평면교차밀도로 적용하고, 국도Ⅳ는 기존 교차지점의 위치 및 간격을 반영하되 아래 제시된 순간격 이상은 가급적 유지토록 한다.

국도 구분	평면교차 최소간격	
국도Ⅰ	평면교차형식 불가(시점부 및 종점부 단계건설시 적용가능)	
국도Ⅱ	평면교차밀도 : 0.7개/km	
국도Ⅲ	평면교차밀도 : 1.0개/km	
국도Ⅳ	L=a x V x N	L : 순간격(차로변경필요거리) a : 상수(시가지1, 지방지역2~3) V : 설계속도 N : 설치차로수(한쪽방향)

3. 설치 위치

- 교차로 위치는 도로의 평면선형이 직선부인 곳에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 지형상황 등으로 부득이하게 곡선부에 설치하는 경우에는 곡선부의 바깥쪽에 접속하는 것이 바람직하다.

4. 시거

• 신호교차로

자동차가 교차로를 안전하고 신속하게 통과하기 위해서 교차로 전방의 상당한 거리에서 교차로의 존재, 교통신호 등을 명확하게 인지할 수 있는 시거가 확보되어야 한다.

그러나 주변상황 등으로 상기의 거리 이상을 확보하기 곤란한 경우에는 아래 거리의 지점에서 운전자가 교차로를 인지할 수 있도록 보조신호등 및 교통안전시설물을 설치하여 주행의 안전성을 확보한다.

설계속도 (km/h)	최 소 시 거(m)		비 고	
	지방지역 (t=10초, a=2m/s)	도시지역 (t=6초, a=3m/s)	주행속도 (km/h)	정지시거 (m)
40	145	90	36	40
50	190	120	45	55
60	240	150	54	75
70	290	180	63	95
80	350	220	68	110

• 비 신호교차로 시거

교차도로의 교차로 전방에 교통안전 및 교통흐름을 고려하여 일시정지 표지 혹은 교차로 예고표지를 설치하며 교차도로의 설계속도에 따라 시거를 확보 한다.

설계속도(km/h)	20	30	40	50	60
최소거리(m)	25	40	60	85	115

• 교차로 내에서의 시거

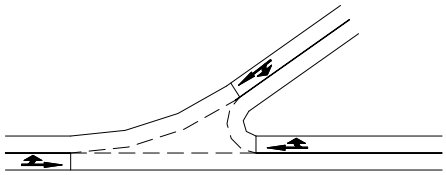
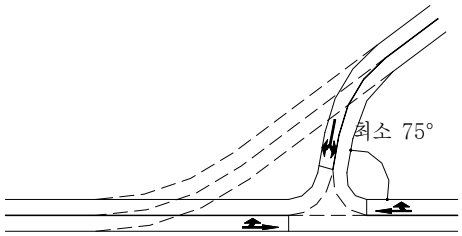
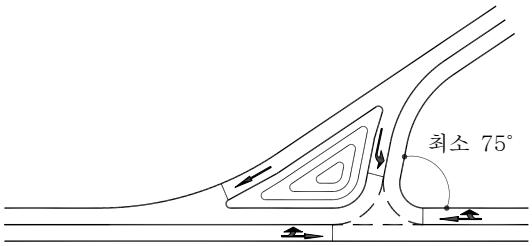
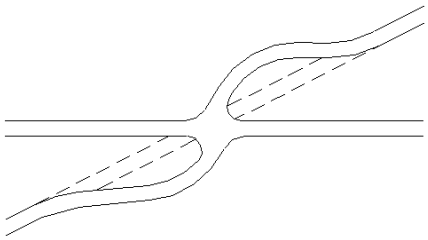
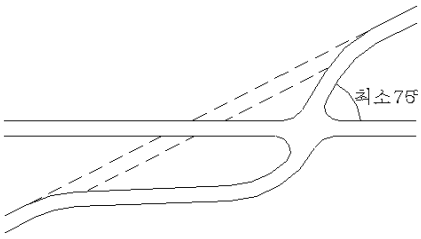
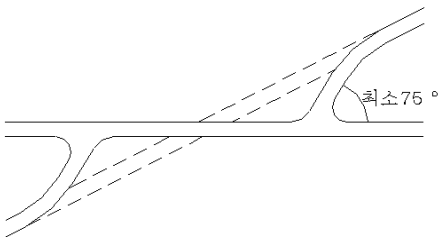
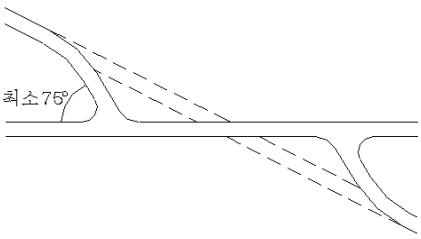
비신호교차로로 운영되는 교차로 내에서는 접근하는 자동차가 안전하게 교차로를 통과하기위해 시거 삼각형을 작성하여 시거 삼각형내의 장애물이 없도록 하며, 시거 삼각형은 3초 동안 자동차가 이동한 거리로 가정한다.

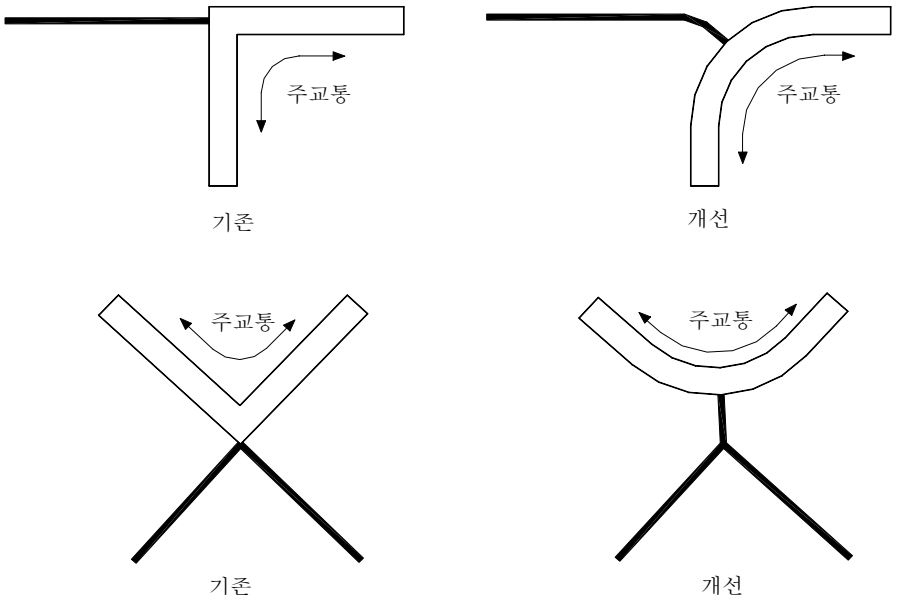
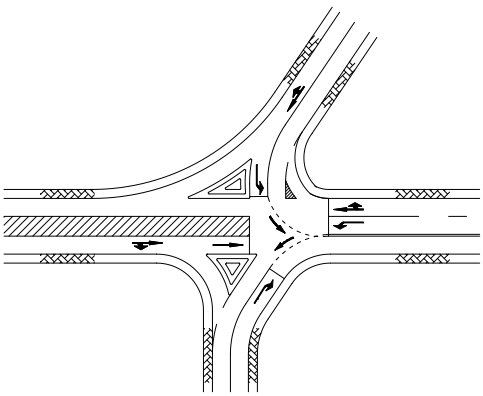
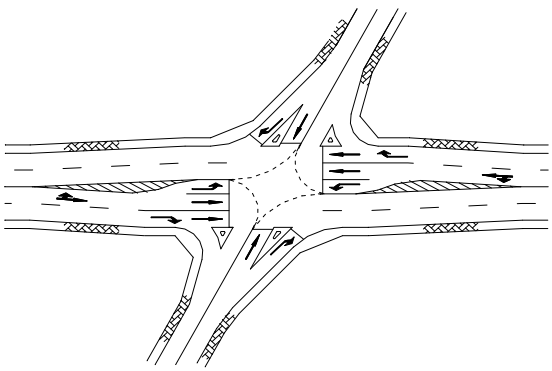
설계속도(Km/h)	20	30	40	50	60	70	80
최소거리(m)	20	25	35	40	50	60	65

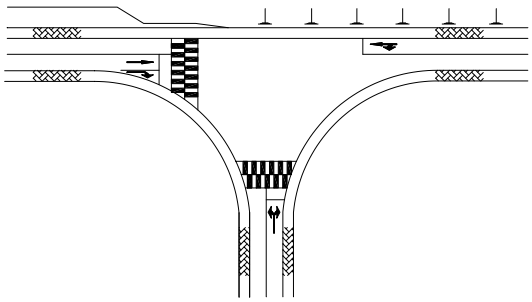
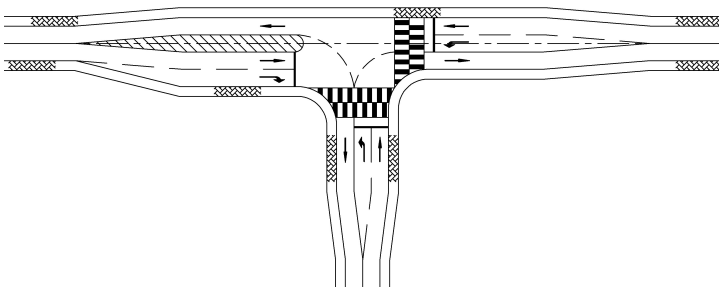
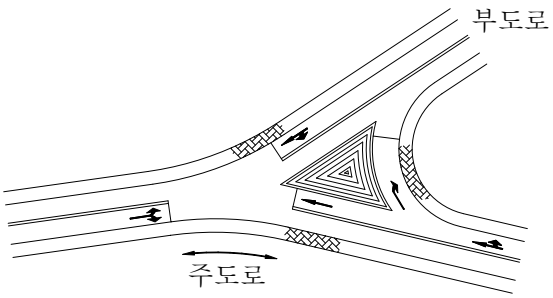
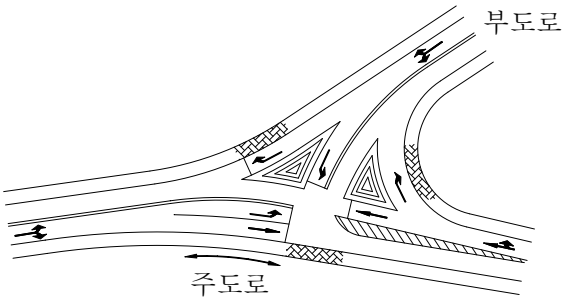
5. 설계시 고려할 사항

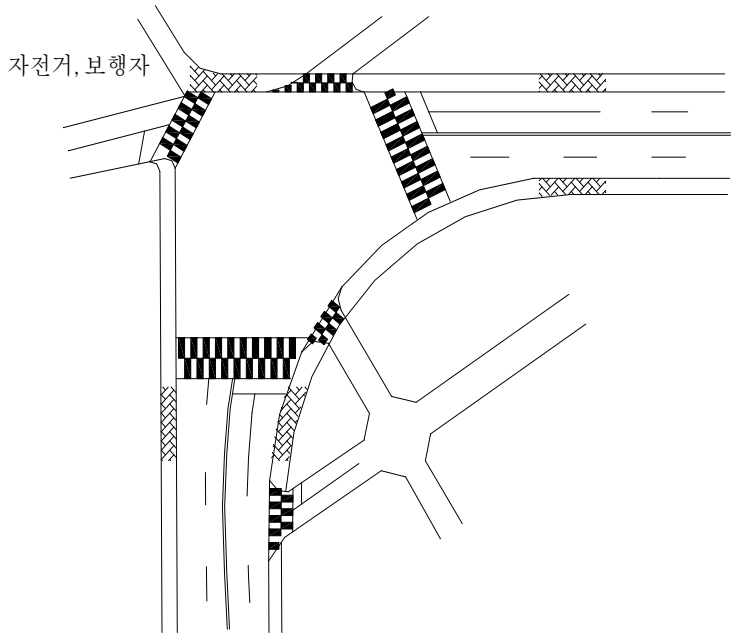
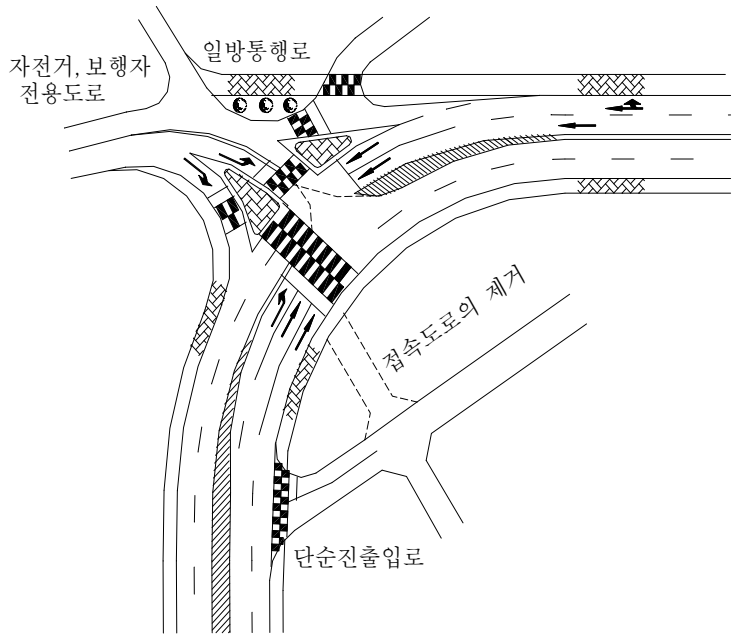
- 회전차로 또는 변속차로를 설치하는 경우에는 국도의 설계속도에 따라 변이구간을 설치한다.
- 도류로의 설계시 그 교차로의 형태, 교차각, 속도, 교통량 등을 고려하여 회전반경, 폭, 합류각, 위치 등을 결정한다.
- 교통섬은 자동차의 주행로를 분명히 설정해 주고 교통흐름을 분리하며, 위험한 교통흐름을 억제하고, 보행자를 보호할 수 있도록 하며, 교통안전시설의 설치를 위한 공간을 제공토록 계획한다.
- 신호 미준수 차량에 대한 대책를 검토하고 신호를 준수 또는 서행시킬 수 있는 부대시설 등을 검토하여 가급적 설치토록 한다.
- 구성요소(상세 기준은「평면교차로 설계지침」참조)
  - 좌회전차로 : 차로폭, 접근로 변이구간, 차로 변이구간, 좌회전 차로의 길이
  - 도류로 : 곡선반경, 우회전차로(확폭, 접속곡선), 변속(가속 및 감속)차로
  - 도로모퉁이(가각) 처리
  - 삼각교통섬, 물방울교통섬 등

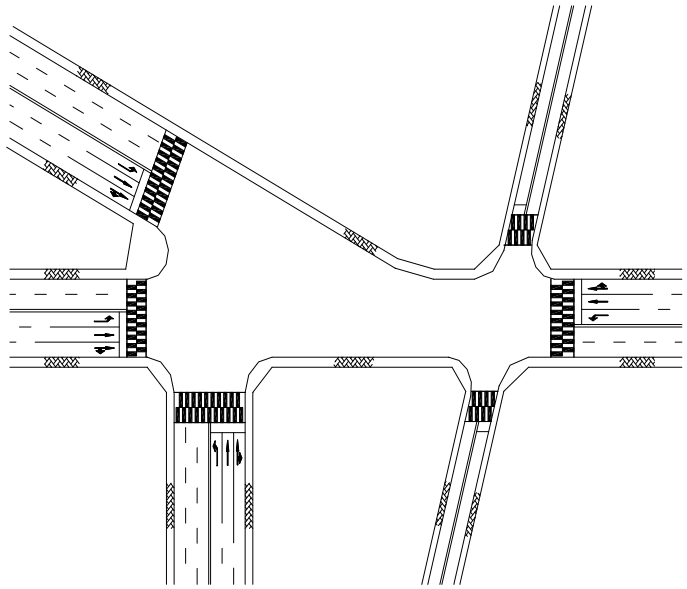
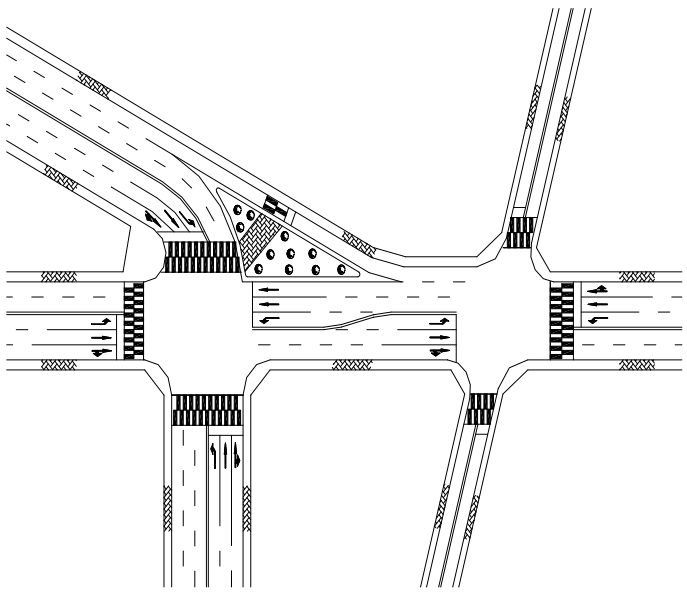
■ 평면교차로 개선(예시)

구분	교 차 로 별 개 선 방 안	비 고
평면교차로의 형상개선	• Y형 교차로	
		
	기 존	
		
	개 선 Ⅰ	
		
	개 선 Ⅱ	
	• 네갈래 교차로	
		
	(a)	
		
	(b)	
		
	(c)	
		
	(d)	

<table>
<tr><th>구분</th><th>교 차 로 별 개 선 방 안</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">평면교차로의 형상개선</td><td>• 변칙 교차로
 
</td><td></td></tr>
<tr><td>• 도류화
  </td><td>직진자동차가 잘못하여 좌회전 차로로 진입하지 못하도록 하며, 접근로의 선형, 도류시설물, 차선 등이 잘 조화되어 적절한 자동차 경로를 나타내도록 한다.</td></tr>
<tr><td>  </td><td>교통섬을 이용하여 자동차의 통행경로를 적절하게 정하여 준다. 자동차가 잘못 진입하기 쉬우며(일방통행 등) 많은 교통량을 처리해야 되는 곳에서 특히 중요하다.</td></tr>
</table>

구분	교 차 로 별 개 선 사 례	비 고
평면교차로의 개선사례	• T형 교차로	
		
	기 존	
		
	개 선	
	• Y형 교차로	
		
	기 존	
		
	개 선	

구분	교 차 로 별 개 선 사 례	비 고
평면교차로의 개선사례	• 여러 갈래 교차로	
		
	기 존	
		
	개 선	

구분	교 차 로 별 개 선 사 례	비 고
평면교차로의 개선사례	• 여러 갈래 교차로	
		
	기 존	
		
	개 선	

제6장 국도의 기타시설 계획

6-1 토공계획

6-1-1 기본방향

1. 토공계획은 노선선정에 의해 좌우됨으로 노선 선정시 각 노선별 토공계획상의 특징 및 장·단점을 비교 검토한다.
2. 토공 계획시 고려사항은 다음과 같다.
   - 지형, 지질, 기후, 홍수흔적, 계곡부 등의 자연조건
   - 도로, 철도, 하천, 문화재, 국립공원 등의 사회조건
   - 공사비, 공사기간, 사토장, 토취장 등 경제성 및 지역조건
   - 연약지반, 산사태, 비탈면 붕괴지역, 토석류피해 예상지역, 대규모 깎기 구간, 경사지 쌓기 구간 등 안정성 및 환경조건
   - 집단주거지역, 특수지역 등의 예상민원

3. 토공계획은 평면 및 종단선형 계획시 「환경친화적인 도로건설 지침」에 따라 가능한 토공량을 최소화하고, 깎기 및 쌓기량의 평형이 되도록 하여 자연환경과의 조화 및 환경훼손이 최소화되도록 하며 교량, 터널 등 구조물과의 관련성을 종합적으로 고려하여 경제적인 도로로 계획한다.
4. 토공설계는 과거의 도면과 자료를 활용하고 현지답사 결과를 토대로 지반조사 및 토질시험을 통해 땅깎기, 흙쌓기, 구조물 및 각종 대책공법 등의 상세한 설계를 실시토록 한다.

6-1-2 토공계획 기준

토공계획은 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 다음 사항에 대하여 면밀한 검토로 재해에 안전한 도로로 계획한다.

1. “건설공사 비탈면 설계기준”에 따라 깎기 높이가 높고 비탈면의 지반조건이 불량하며 절리, 단층대, 용출수의 출현 등으로 인해 비탈면의 불안정이 우려되는 구간은 장기적인 안전성이 확보 되도록 비탈면 안전 검토를 거쳐 비탈면 기울기를 결정한다.
   - 시추조사는 2개소 이상 실시한다.
   - 시추조사는 지층의 구성 상태(두께의 변화, 기하구조 등)와 각 지층별 공학적 특성을 파악할 수 있는 조사를 실시하며, 시험용 시료를 채취한다.
   - 암반 구간에 대해서는 비탈면의 안전성에 영향을 미치는 절리면의 분포와 공학적인 특성을 파악할 수 있는 시험을 실시한다.
   - 설계시 지반조사를 수행하지 못한 구간은 그 사유를 설계도서에 기술하고 조사비를 공사비에 반영하여 공사 시행시에 보완조사를 할 수 있도록 한다.

2. 한쪽깎기부와 한쪽쌓기부로 구성되는 도로단면에 대해서는 깎기부에서 흘러내린 우수가 도로를 월류하여 쌓기부 비탈면을 침식시키지 않도록 월류 방지대책을 수립한다.
3. 곡선부 내측, 종단경사가 급한 구간, 높은 쌓기부, 한쪽깎기부, 한쪽쌓기부 등에는 길어깨 측구와 적정규모의 도수로를 계획한다.
4. 연약지반에 대하여는 사전에 지반조사와 현장 및 실내시험을 실시하여 연약지반에 대한 정확한 설계정수를 얻도록 한다. 특히 시공성과 경제성이 확보될 수 있도록 다음사항을 검토하고 대책을 수립한다.
   - 도로체의 상재하중에 의한 연약지반의 파괴발생 방지
   - 과도한 횡방향 변위 발생억제
   - 과도한 잔류침하에 의한 부등침하발생 억제
   - 쌓기부 관리방안과 현장계측계획
5. 지형과 지반조건, 계곡부와 하천유역 등을 고려하여 토석류의 발생, 시공여건, 장애물 등에 따른 안전시설 적용 여부를 고려한다.

6-2 배수시설

6-2-1 기본방향

1. 배수시설은 도로의 기능유지 및 교통안전에 중요한 요소로 현지의 상황, 특히 지형, 기상, 지질 등의 조건과 공용기간 중의 유지관리측면도 고려하여 계획한다.
2. 배수구조물은 수문조사, 기존 배수구조물 조사를 바탕으로 집중호우에 대비하여 충분한 통수단면을 확보한다.
3. 산지 계곡부 구간은 유송잡물, 토석류 등의 피해를 대비하여 유송차단시설, 암거의 교량화 등 유실방지와 통수능력 확보를 위한 대책을 마련한다.

6-2-2 배수시설계획 기준

배수시설은 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 수문조사(유역면적, 최고홍수위, 강우강도, 계획홍수량, 강우도달시간, 설계발생빈도 등)내용과 기존 배수구조물에 대한 조사 자료를 기초로 「도로배수시설 설계 및 유지관리 지침」, 「산악지 도로설계매뉴얼」에 따라 집중호우에 대비한 충분한 통수단면을 확보하며 홍수시에도 안전한 규격으로 계획한다.

1. 계획노선과 연관되는 타 사업(철도, 도로, 단지조성, 경지정리 등)과 연계하여 통수단면을 검토한다.
2. 높은 깎기부와 높은 쌓기부에는 우수 유도시설(산마루측구, 도수로 등)을 설치하고 유송잡물 및 토석류에 의해 도로가 유실 또는 손궤 될 우려가 있는 곳은 감세공 및 차단시설 등을 검토하여 설치한다.
3. 시가지구간 통과노선에 대한 배수계획은 노면수 및 인접 주거지 등에서 발생될 우수까지를 고려하여 계획한다.
4. 산지 계곡부를 관통하는 구간에서 유송잡물이나 토석류 피해가 예상되는 지점은 유송잡물 차단시설 및 암거의 교량화 등 도로 유실 방지와 통수단면 확보를 위한 대책을 마련한다(「산악지 도로설계 매뉴얼」 참조).

5. 배수시설 계획은 지형 및 지질, 하천 및 수로, 기존의 배수시설, 홍수흔적 등 주변 현지 조건을 고려하여 설계하며, 특히, 도로횡단 배수관은 토석류 등의 이물질을 고려하여 최소 관경 1,000 mm 이상을 사용한다.
6. 도로 건설이 현재의 배수형태 및 홍수발생에 미치는 영향과 홍수현상이 도로에 미치는 영향 등을 고려하여 계획한다.
7. 배수시설의 통수능력저하 현상과 유로, 유역 변경 등에 따른 하류지역 배수시설의 영향 등을 고려하여 민원발생이 없도록 계획한다.
8. 과거 수해원인 및 홍수 흔적 등을 조사하여 노선을 선정하고 적정한 규모로 배수시설 등을 계획한다.

<유송잡물 차단시설 종류>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>우회시설</td><td>거치대</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>격자틀</td><td>분리대</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>슬릿트댐</td><td>네트</td></tr>
</table>

6-3 통로암거

6-3-1 기본방향

1. 통로암거는 현지조사를 통해 기존 지역주민의 마을 유·출입로, 농로, 임도, 산림 접근로 등을 철저히 조사하고, 주민의견(주민설명회, 배수구조물 합동조사, 개별현장조사 등)을 검토하여 설치여부를 결정한다.
2. 통로암거 규모는 이용목적, 가설위치 등에 따라 단면 크기를 결정하며, 기초지반의 상태, 시공성, 공사비 등을 고려하여 계획한다.
3. 자동차용 통로암거의 규격은 농어촌 현대화에 따른 이용차량의 대형화 추세를 감안하여 대형차량이 통과할 수 있는 크기로 계획한다.
4. 짧은 구간에서 여러 개의 통로암거 설치가 필요한 곳은 측도를 설치하여 차량을 한곳으로 집산 처리토록 하여 통로암거 설치를 최소화 한다.
5. 농지구간 등의 평지부에 통로암거 설치에 따른 높은 쌓기구간이 발생할 경우에는 측도 계획을 통해 우회처리하거나 Over Pass 계획을 검토하여 경제적인 도로로 계획한다.
6. 통로암거의 연장이 30.0m이상일 경우 이용자 안전, 지역여건 및 경제성을 고려하여 조명시설 등이 필요한 경우에는 설치를 계획한다.
7. 연약지반을 통과하는 구간은 지반조사를 충분히 실시하여 적정한 지반개량공법을 계획하고 지반 유동, 압밀침하, 포장단차 등이 발생하지 않도록 한다.

6-3-2 통로암거 기준

1. 통로암거의 규격은 아래 표와 같이 적용하되 통행차량의 종류, 통행량, 지형 및 선형여건 등을 고려하여 변경 적용할 수 있다.

규 격	내 용
6.0m × 4.5m	기존도로 폭원고려, 교량설치 불합리한 곳, 경제성 확보 필요위치
4.5m × 4.5m	대형차량 통행 또는 장래 통행가능성 있는 곳
4.0m × 4.0m	위의 규정에서 부득이 축소해야 할 경우
3.5m × 3.5m	차량통행이 없을 곳 또는 인접지에 우회도로가 있는 곳
3.0m × 3.0m	위의 기준외에 부득이한 곳

2. **암거의 양측이 비포장도로인 경우 양측 20m씩 콘크리트 포장을 한다.**
3. **암거의 입·출구부는 대형차량의 통행이 가능하도록 곡선반경, 시거 등을 확보한다.**
4. **통로암거에는 차수벽을 설치하지 않는다.**
5. **통로암거의 부등침하가 우려되는 경우에는 지지력확보를 위해 지반보강 (t=30cm)을 계획한다.**

6-3-3 적용방안

- 통로암거의 계획은 상기 기본방향의 조건과 기준을 고려하여 적정한 위치와 규격을 결정하여 경제적인 도로로 계획한다.
- 암거는 건설교통부 암거표준도를 참조하되 「도로설계기준」에 제시된 기준에 따라 검토 후 적용한다.

6-4 교량계획

6-4-1 기본방향

1. 국도의 교량계획은 가설지점, 교량길이, 지장물 현황, 다리밑 공간, 주변 환경과의 조화, 시공조건 및 유지관리 등을 고려하여 계획한다.
2. 국도의 교량계획을 위해 기존자료조사, 기존구조물조사, 지반조사, 하천조사, 기상조사, 매설물조사 등의 예비조사와 보링, 토질시험, 지하수조사 등의 본조사를 시행한다.
3. 국도의 교량 계획시에는 사용목적을 충족시키고, 안전성, 경제성, 시공성, 내구성, 유지관리 및 조형미 등을 고려한다.
4. 기타 세부적인 설계기준은 「도로교설계기준」, 「하천설계기준」, 「콘크리트구조설계기준」, 「강도로교상세부설계지침」 및 「국도의 노선계획·설계지침」, 「산악지 도로설계매뉴얼」을 준용한다.

6-4-2 교량계획 기준

국도의 교량을 계획할 경우에는 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 교량의 구조 및 형식 등은 다음사항을 참조하여 계획한다.

가. 교량의 내진설계는 「도로교설계기준」에 따른다.

나. 구조와 형식은 초기건설비, 유지관리비, 시공성, 미관, 안전성, 부유목 등을 종합적으로 고려하여 경제적이며 유지관리가 용이하고 안전한 구조와 형식으로 계획한다.

다. 받침는 400㎜이상의 다리 밑 공간을 확보하여 받침의 이상 유무를 용이하게 점검할 수 있도록 계획한다.

라. 신축이음장치 및 받침장치에는 누수침투 방지공을 설치한다.

마. 하부공 기초는 충분한 지지층에 근입시키고, 「하천설계기준」에 의해 세굴영향을 분석하고 하천정비기본계획을 검토하여 세굴방지 대책을 마련하고 기초위치, 기초깊이, 방호시설 등을 계획한다.

바. 강교 등 강재구조물에 대하여는 설계도면에 구조상 취약부위와 인장·압축부

재를 명기하고, 주요 용접부에 대한 상세도와 품질관리 항목 등 시공기준을 제시한다.

사. 유지관리용 접근시설을 설치하며, 설치대상과 구조 등 구체적인 것은「교량점검시설 설치지침」에 의한다.

아. 발파에 의한 우물통 침하공법은 가능한 배제하되, 발파가 불가피할 경우에는 다음 사항에 대한 검토와 대책을 수립한다.

(1) 발파에 의한 날끝(슈) 및 우물통의 파손 방지대책

(2) 암질에 따른 1회 굴진장 및 장약량

(3) 발파패턴도

(4) 우물통 손상유무 확인절차 및 방법

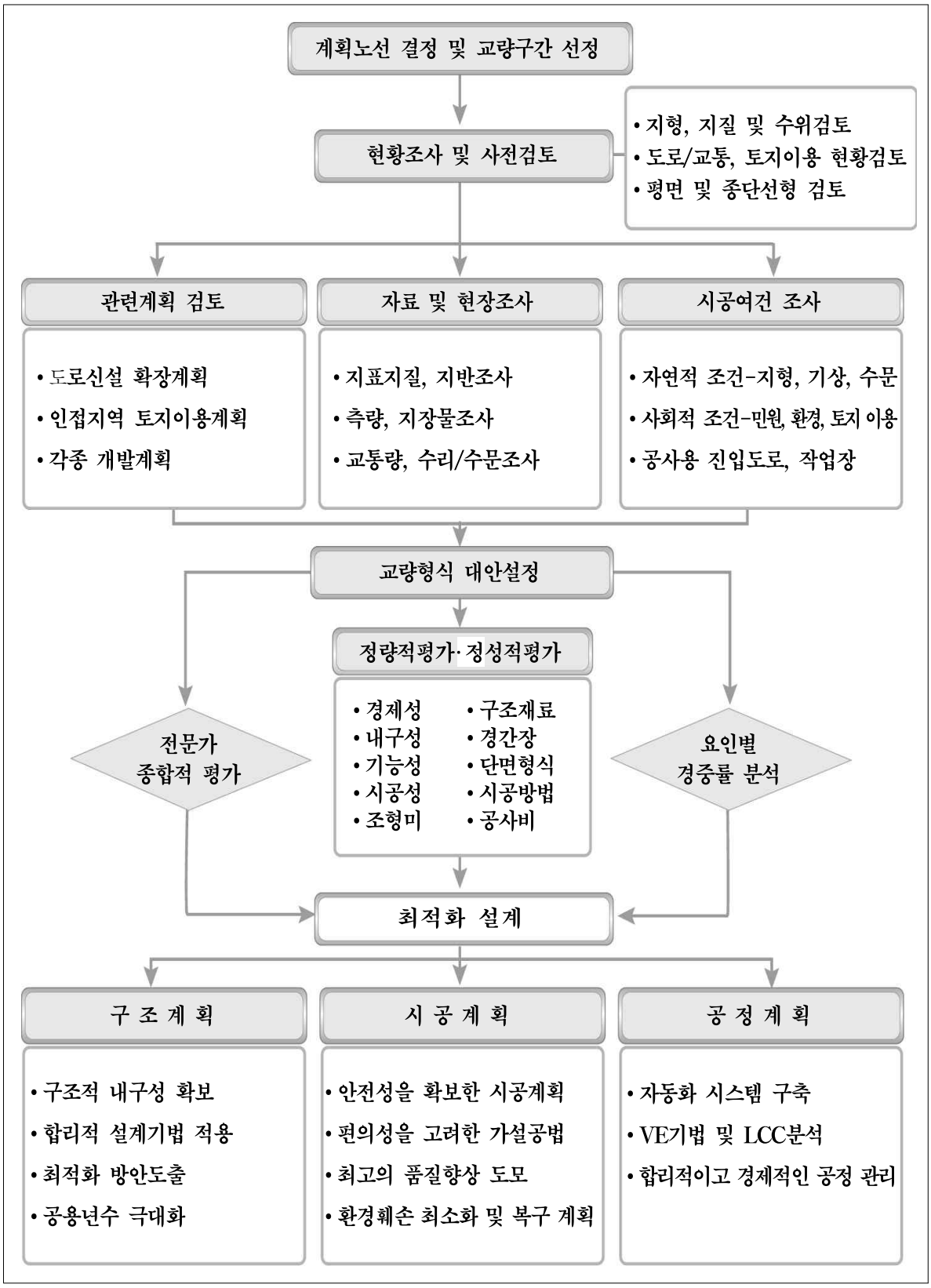
(5) 손상시 보완방안

자. 하천 횡단교량은 수해에 대비하여 수자원분야 전문가를 설계에 참여시키고「하천설계기준」,「도로배수시설 설계 및 유지관리지침」및「산악지 도로설계 매뉴얼」에 따라 설계하고, 하천기본계획 등 관련계획과 계획홍수량 및 지역여건 등을 고려하여 유수소통에 지장이 없도록 경간장 및 교각형태 등을 결정한다.

차. 곡선교는 부반력에 대한 안전성을 검토하여 구조 계산서에 첨부한다.

카. 하천의 만곡부에는「하천설계기준」에 따라 수충력, 홍수위와 세굴영향을 검토하여 홍수에 의한 도로 침식, 세굴, 월류 등을 방지할 수 있는 방호시설, 도로계획고를 계획한다.

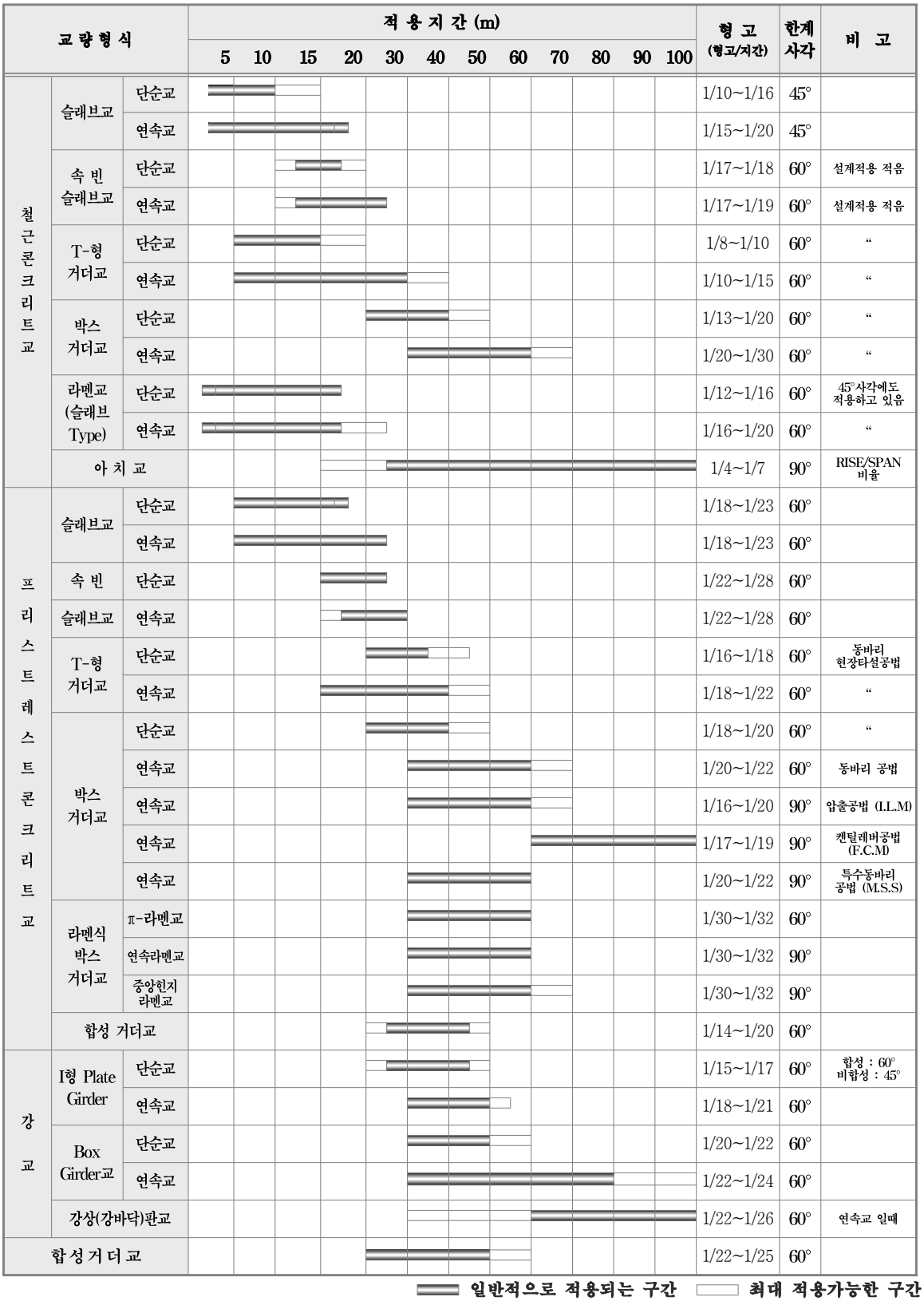
6-4-3 교량계획 절차(흐름도)



6-4-4 교량형식 선정

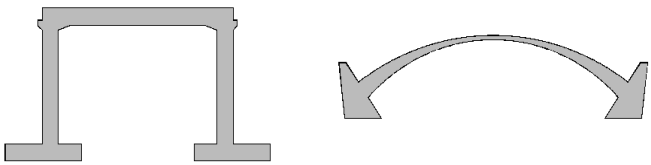
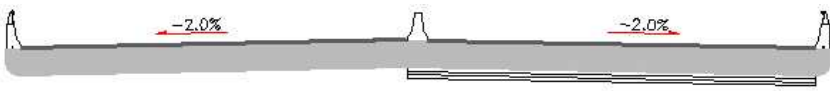
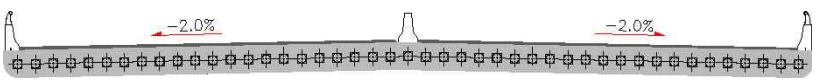
1. 국도에 가설되는 교량은 산과 농지, 접속도로, 철도 및 하천 계곡부를 통과하게 되므로 주변 환경과 조화를 이루면서 구조물의 가설 목적에 부합되는 안전하고 경제적인 구조물로 설계하여야 한다.
2. 교량형식의 선정은 기능성, 구조적 안전성, 조형미, 환경친화성, 내구성과 도로의 선형(평면 및 종단선형), 통과시설의 사회·문화적 여건, 시공성 및 현장조건, 교량건설 경험과 유지보수 등을 감안하여 종합적으로 고려하여 선정한다.
3. 교량형식의 선정은 시방서 및 제기준의 범위 내에서 생애주기비용(초기건설비, 유지관리비 포함)이 최소가 되도록 하며, 가능한 상부구조는 연속구조를 원칙으로 한다.
4. 교량의 경간 분할은 유로, 유속, 하상, 유목, 유빙 및 기초지반 등 통과지점의 하천에 대한 제반여건과 미관을 고려하고 상부구조와 하부구조의 건설비를 검토하여 경제적인 경간분할이 되도록 한다.
5. 교량의 상부구조 및 하부구조(교대 및 교각)의 형식을 선정할 때에는 서로의 연관을 고려하여 경제성, 안전성, 시공성 및 유지관리가 좋고 주변경관과 조화되는 구조물로 계획한다.
6. 교량의 기초형식 선정은 하천변의 지반여건, 기초지반의 지질조건, 수심, 유속, 상부구조형식 등을 고려하여 구조적으로 안전성하고 수상구간에서의 시공성이 좋은 기초형식으로 계획한다.

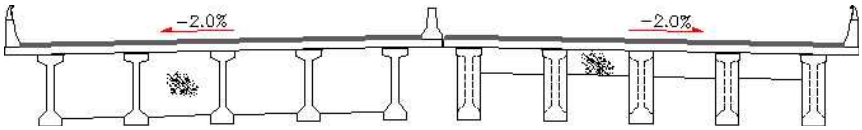
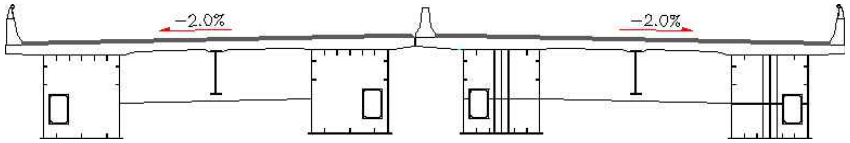
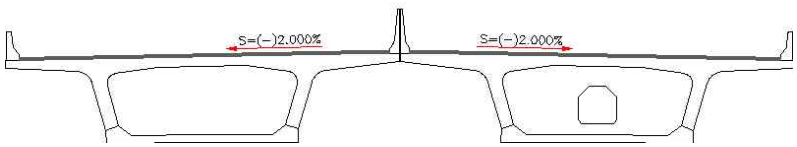
■ 교량형식별 적용지간 및 한계사각



※ 설계 적용시 주변여건 등을 고려하여 구조적 안정성을 확보하는 범위에서 설계자가 판단하여 교량의 형식을 선정토록 한다.

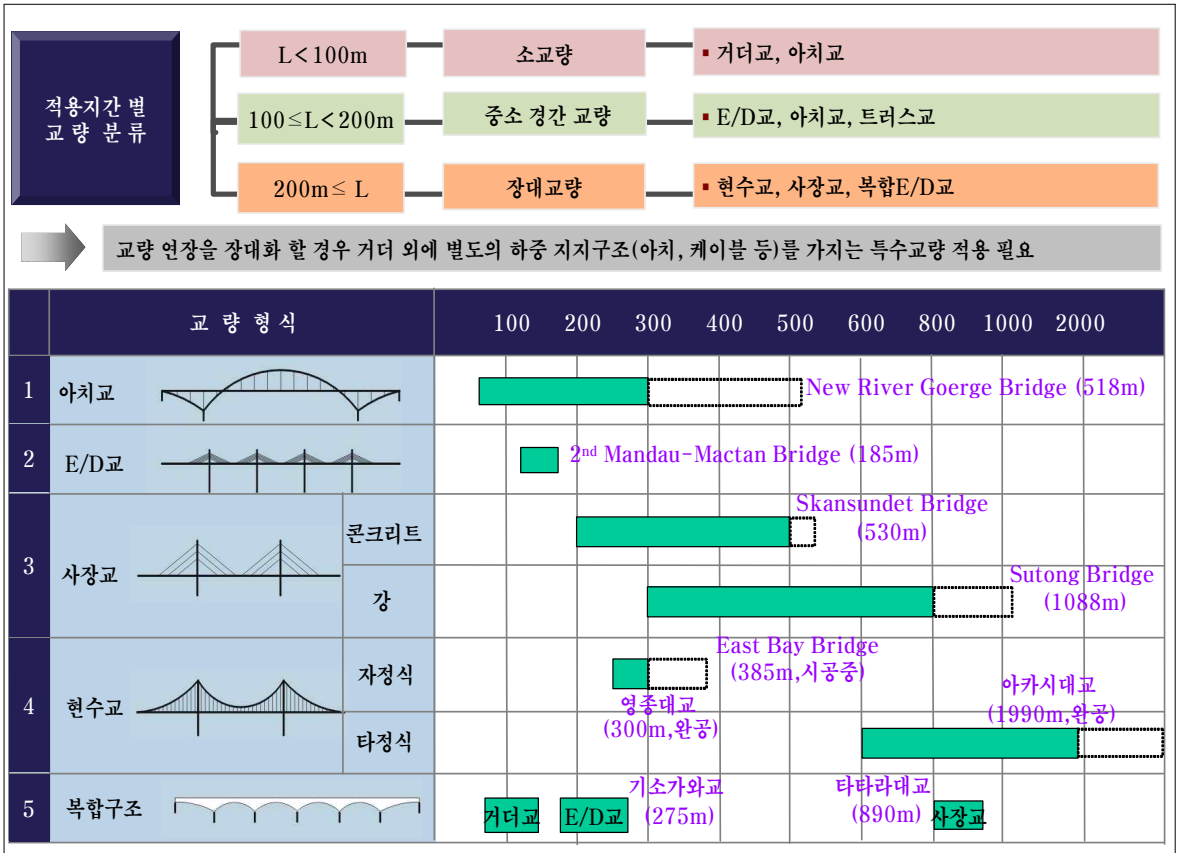
■ 교량형식별 특징

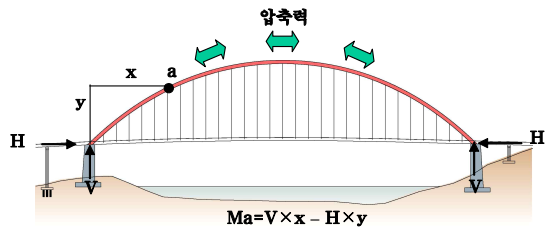
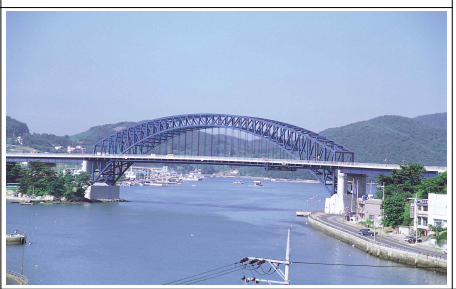
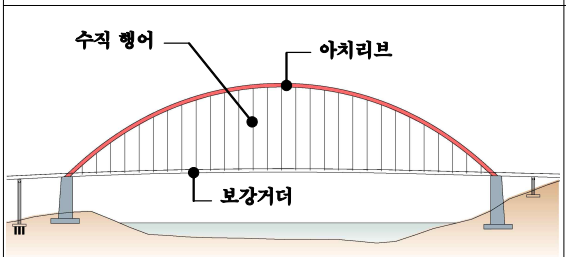
<table>
<tr><th colspan="2">상 부
구조형식</th><th>적 정
경간장</th><th>가설위치 및 적용조건</th><th>특 징 (장 · 단점)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">라멘교</td><td>노출형</td><td>8~15m</td><td>·소규모 도로 및 소하천 횡단
·통로 Box 이상의 폭원 확보 필요시
·다리 밑 공간 제약 구간
·다리 밑 공간 H=5~7m 내외</td><td>·다리 밑 공간 제약이 있을 경우 유리
·소교량으로 미관 양호
·유지관리 용이</td></tr>
<tr><td>지중형</td><td>8~15m</td><td>·토피고 5m 이내 구간</td><td>·시공성 양호
·토피고 클 경우 적용 불가
·평면선형 및 사각에 제한 없음</td></tr>
<tr><td>현장타설
ARCH</td><td>8~15m</td><td>·토피고 5m 이상</td><td>·높은 쌓기 구간에 적용 가능
·시공성 다소 불량
·구조적으로 유리하나 단면 활용도가 낮음</td></tr>
<tr><td>단면형상</td><td colspan="3"> 
RAHMEM(노출형, 지중형) ARCH형</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R.C
Slab교</td><td>10~15m</td><td>·다리 밑 공간 H=5~12m 내외
·총 연장이 다소 길어 R.C 라멘에 적용이 곤란한 구간</td><td>·유지관리 필요
·다리 밑 공간의 제약이 있는 R.C 라멘교 적용이 곤란한 경우 유리</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">P.S.C
Slab교</td><td>20~25m</td><td>·다리 밑 공간 H=5~12m
·도로, 소하천, IC부 횡단시 미관 고려 구간</td><td>·경제성 및 미관 양호
·시공이 다소 복잡
·TENDON 인장할 때 까지 동바리 유지로 교통처리대책 확보 필요</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td></tr>
</table>

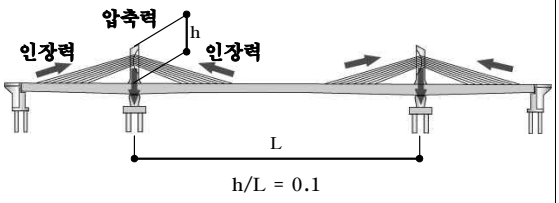
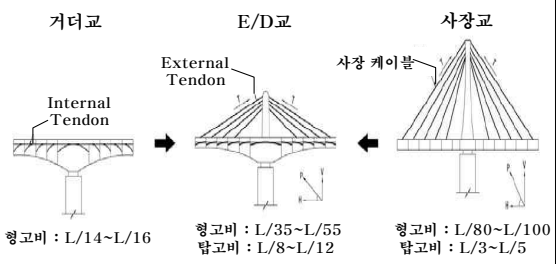
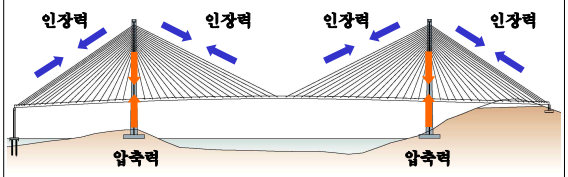
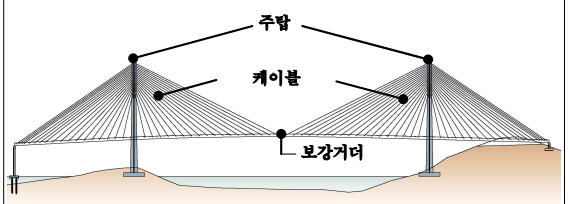
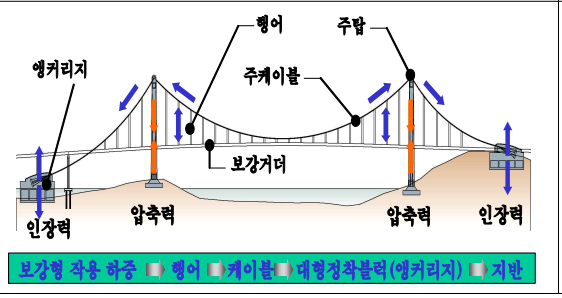
상 부 구조형식		적 정 경간장	가설위치 및 적용조건	특 징 (장 · 단점)
P.S.C Beam교		25~35m	·미관이 중시되지 않는 중 · 소교량 ·동바리 설치 곤란한 구간 ·경제성을 최우선으로 하는 구간 ·다리 밑 공간 H=30m 이하	·경제성 양호 ·유지관리 용이 ·Beam 제작장 확보 필요 ·평면 및 종단선형에 제약(평면선형은 R=1,000 이상 확보가 바람직하고, 종곡선 구간은 피한다.)
				
ST.Box Girder		40~70m	·하천 · 국도 횡단 등 미관이 중시되는 중 · 장대 교량 ·선형상 제약으로 P.S.C Box 등 적용이 곤란한 구간	·선형상 제약 조건 없음 ·경량구조로 내진설계 유리 ·공장제작으로 품질관리 양호 ·지속적인 유지관리 필요 ·소음 · 진동에 불리
				
P.S.C Box	ILM	40~60m	·동바리 설치가 곤란한 하천 · 계곡 국도등 통과 구간 ·표준경간 50m, 연장 300m 이하 경제성 저하 ·다리 밑 공간 제약 없음	·평면 종단 선형상 제약 (직선 또는 단일 원곡선 구간에 적용) ·제작장 및 Launching yard 확보 필요 ·제작장에서 Segment 제작하므로 품질관리 양호
	FCM	80~250m	·최소경간 70m이상의 장대교 적용이 불가피한 구간 ·다리 밑 공간 제약 없음	·공사비 고가 ·하부슬래브 변단면 시공으로 미관 양호 ·내구성 및 유지관리 양호
	MSS	40~60m	·선형조건상 ILM 공법 적용이 불가한 구간 ·동바리 적용의 제약이 있는 구간	·선형상의 제약 조건 적음 (직선 · 복선등의 복합 구간) ·연장 500m이하인 경우 경제성 저하
	FSM	40~60m	·동바리 설치가 가능한 평탄한 지형 ·다리 밑 공간 H=20m 이하	·선형상의 제약조건 없음 ·동바리의 부등침하에 주의 필요 ·경제성 비교적 양호
	단면 형상			

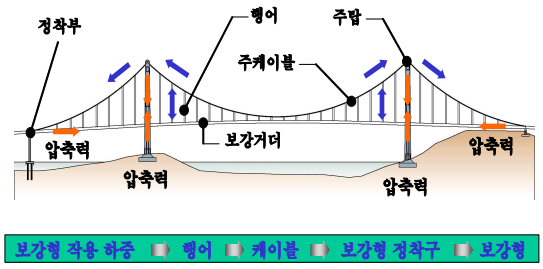
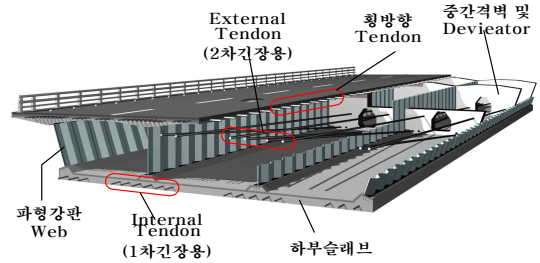
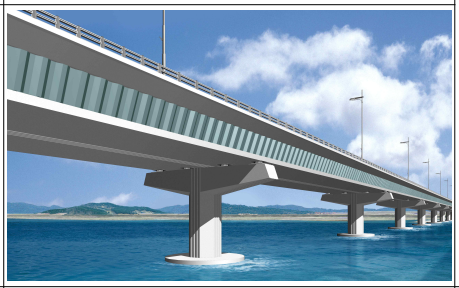
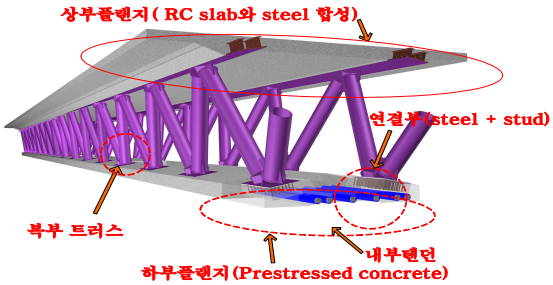
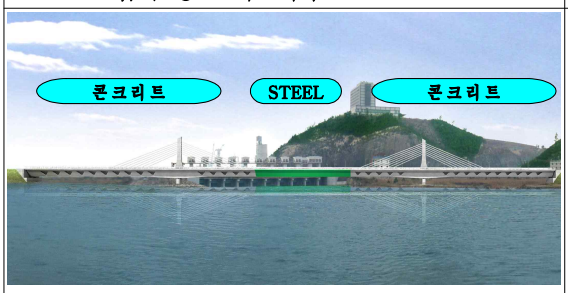
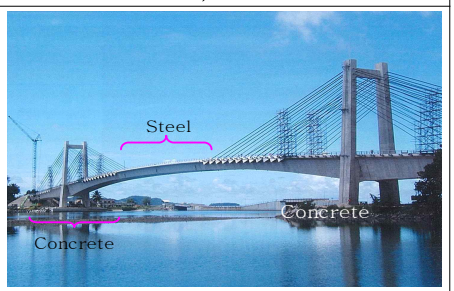
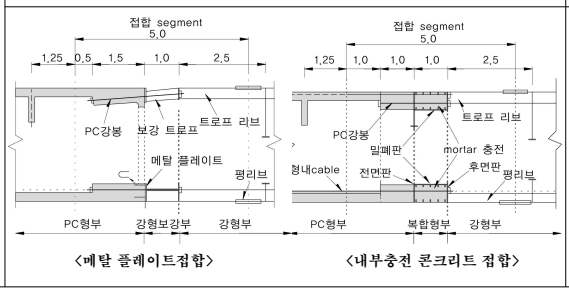
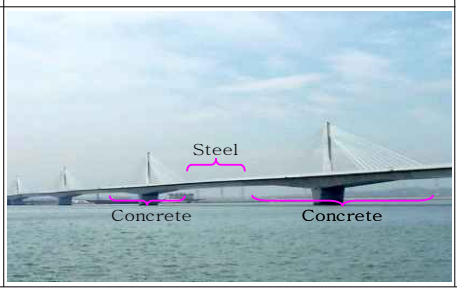
※ 상기 제시된 형식 외에도 강합성판형교, 소수주형판형교, 강상판형교 등 다양한 형식의 교량을 검토하여 설계에 적용토록 한다.

■ 특수교량 형식



구분	개 념 도	적 용 사 례	비고
아치교	• 구조적 거동	• 통영대교(중로트러스 아치교)	
			
	• 아치교의 구성	• 압해대교(닐센 아치교)	
			

구분	개 념 도	적 용 사 례	비고
E/D교	• 구조적 거동	• 경안대교(1면주탑, 연속거더)	
			
	• E/D교의 개념	• 금가대교(2면주탑, 연속거더)	
			
사장교	• 구조적 거동	• 올림픽대교(2경간 P.S.C교)	
			
	• 사장교의 구성	• 서해대교(3경간 강합성교)	
			
현수교	• 구조적 거동(타정식)	• 적금연륙교(다경간타정식현수교)	
			

구분	개 념 도	적 용 사 례	비고
현수교	• 구조적 거동(자정식)	• 영종대교(3차원자정식현수교)	
			
복합구조교량	• 파형강판웹교의 구성	• 일선대교(파형강판웹교-거더교)	
			
	• 복합트러스교의 구성	• 브라 드 라 플랜(프랑스)	
			
혼합주형교량	1. • 혼합주형교의 개념	• 팔라우교(일본, 혼합주형-E/D교)	
			
	• 접합부 상세	• 기소가와교(일본, 혼합주형-E/D교)	
			

6-5 터널계획

6-5-1 기본방향

1. 국도의 터널 계획시 노선선정은 터널부와 터널 전후에 접속하는 도로부를 포함하여 종합적인 검토를 통해 수립한다.
2. 터널 계획시에는 공사중은 물론 유지관리시 주변환경에 유해한 영향이 미치지 않도록 환경보전에 대한 대책을 수립하여야 하며, 건설폐기물의 저감, 재활용, 적정한 처리 및 처분에 대한 계획을 수립하여야 한다.
3. 터널 계획시 운영중 유지관리도 고려하여야 한다.
4. 터널 구조계획은 터널의 부속시설과의 연관성을 고려한다.
5. 국도의 터널설계는 「터널설계기준」을 준용한다.
6. 터널의 방재시설은 사고예방, 초기대응, 피난대피, 소화 및 구조활동, 사고확대방지 등을 고려하고 「도로터널 방재시설 설치지침」을 적용한다.
7. 환경 및 자연경관의 보전, 동물이동통로, 대규모 비탈면의 발생 등으로 비탈면안정 및 유지관리가 불리한 경우에는 개착터널 또는 피암터널을 설치를 고려한다.

6-5-2 터널계획 기준

터널을 계획할 경우에는 「국도의 노선계획·설계지침」에 따라 다음사항을 참조하여 계획한다.

가. 터널구간 노선계획은 터널안정에 영향을 주는 단층대, 절리면 등을 따라 노선이 위치하지 않도록 하며 대규모 공동, 과다용출수지역 등을 피하여 계획하되 불가피한 경우 영향을 분석하여 대책을 수립한다.

나. 단층대, 파쇄대 등 연약한 지반을 피할 수가 없는 터널구간의 노선은 연약지반대와 직각에 가깝게 교차하도록 계획하여 이 구간에 놓이는 터널의 길이가 최소가 되도록 한다.

다. 갱구위치는 지형 및 지질적으로 환경훼손이 최소화 되는 곳에 가급적 자연비탈면에 직교되도록 계획하고 갱구비탈면의 불안정요인이 예상되는 곳은 가급적 피하여 계획하되 불가피한 경우 영향을 분석하여 대책을 수립한다.

라. 터널계획으로 주변식생, 지하수위 변동, 지반침하, 소음, 진동 등의 환경영향 피해발생이 최소화 되도록 검토하여 대책을 수립한다.

마. 환경친화적인 터널계획을 위해서 보전가치가 있는 지형 및 지질의 보전과 대규모 지형 변화를 가져오는 땅깎기와 흙쌓기가 최소화되도록 평면선형 및 종단선형을 계획하여야 한다.

바. 터널의 굴착은 시공성과 경제성을 고려하고 지반조건, 지하수유입정도 굴착단면의 크기와 형상, 연장 및 공법의 적용성을 검토하고, 원지반의 공학적 특성의 손상이 적고 인근시설물 등의 피해발생이 최소화 되도록 사전조사를 충분히 적정한 굴착공법으로 계획한다.

사. 터널의 종단경사는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」및 관련기준에 따라 적용하되, 배수, 환기, 안전성, 경제성, 시공성 등을 고려하여 계획한다.

아. 터널계획 단계에서는 재난을 유발할 수 있는 주요 위험요인을 파악하여 근본원인을 제거하여야 하고「도로터널 방재시설 설치지침」에 의거하여 재난발생시 피해를 최소화 할 수 있는 방재설비를 계획하여야 한다.

자. 조명설비는 입구부(경계부, 이행부, 완화부), 기본부 및 출입부로 구분하여 요구하는 기준에 맞도록 계획하며 입구부와 출구부에는 운전자의 조도순응을 감안하여 안전운전에 지장이 없도록 계획하고 조명등은 유지관리상 경제적이고 내구성이 좋은 재질의 제품을 선정한다.

차. 소화시설, 경보시설, 피난설비, 소화활동설비, 비상전원설비 등에 대하여는「도로터널 방재시설 설치지침」에 따라 계획한다.

카. 환기방식은 터널의 길이, 종단경사 및 교통량에 따라 강제 환기방식과 자연환기방식을 검토하여 최적의 방식을 선정한다.

타. 터널공사중 환기, 조명, 급수, 배수, 오탁수처리설비 등에 대하여 관련규정에 의거 규격, 설치간격, 설치방법 등을 상세히 검토하여 계획한다.

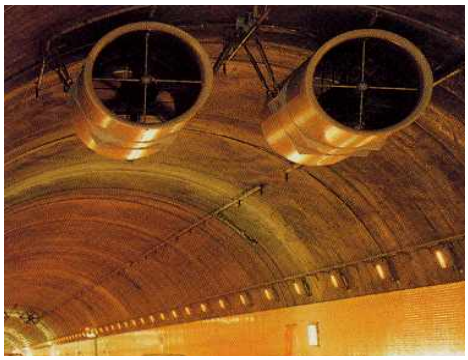
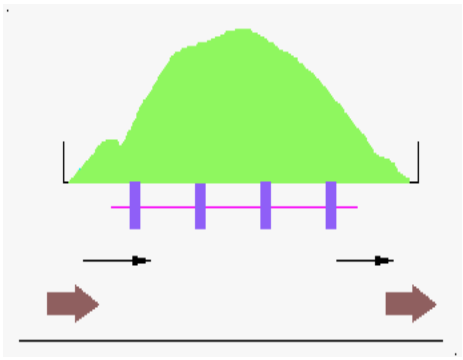
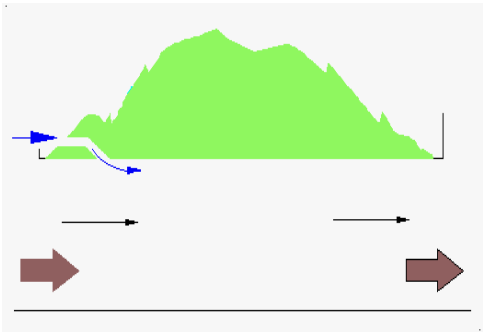
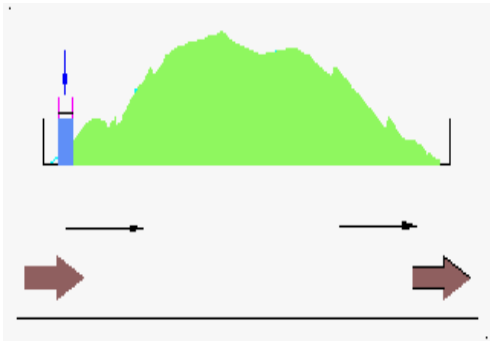
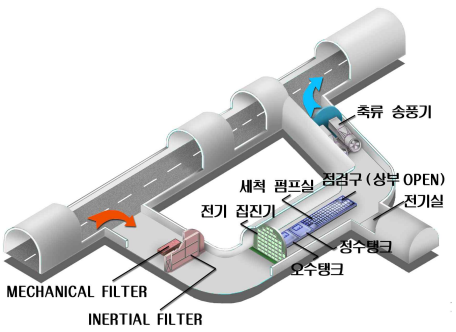
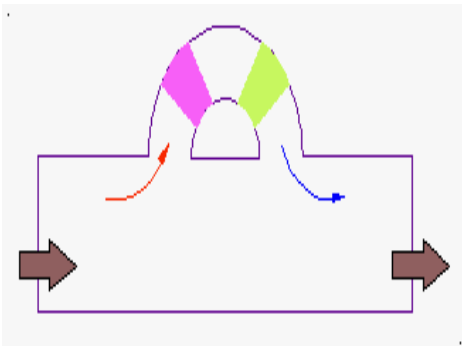
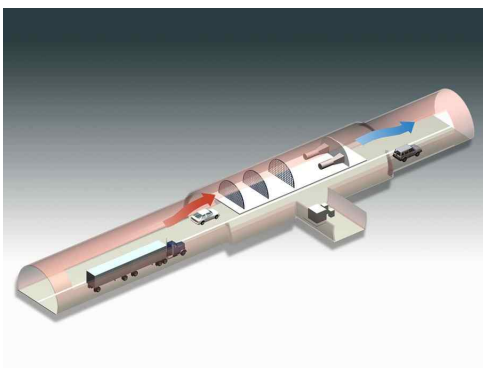
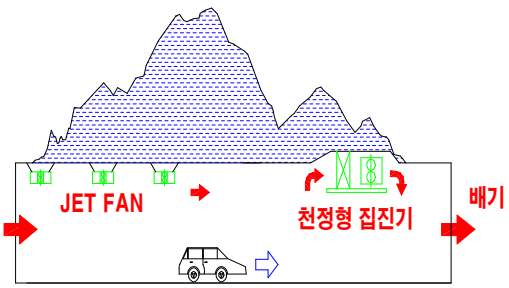
파. 터널의 방재시설은 터널연장, 교통량, 통행방식 등의 제반인자를 고려하여 계획하여야 한다.

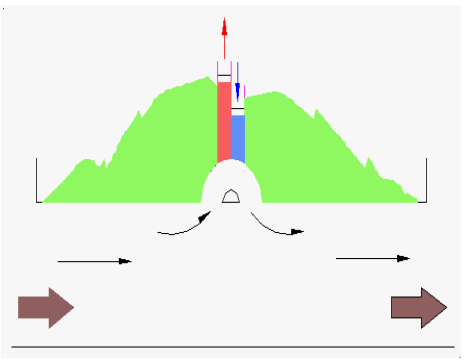
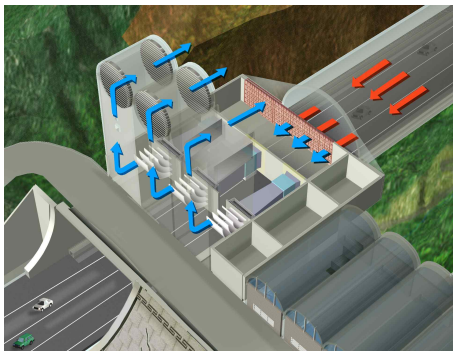
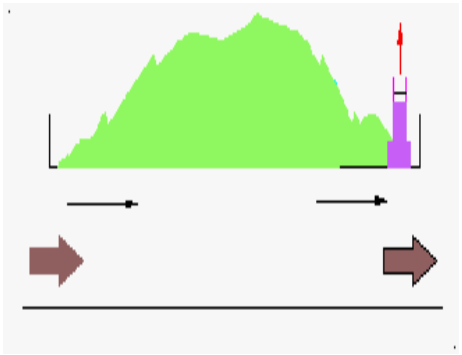
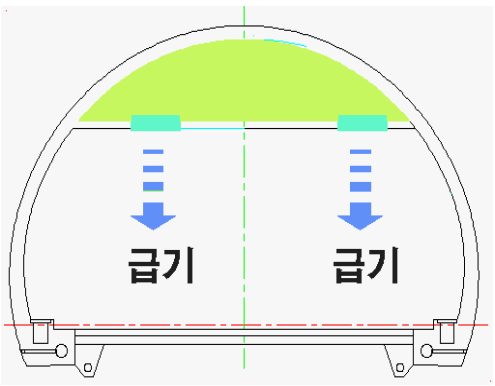
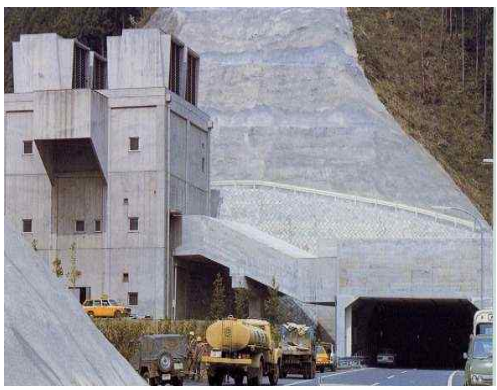
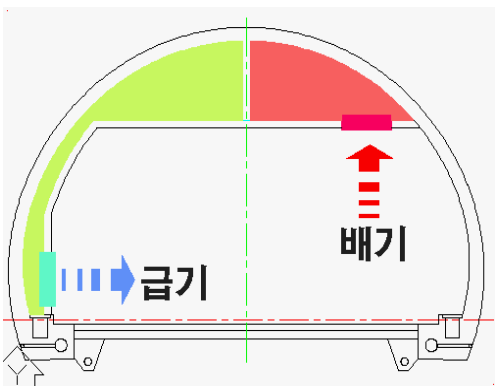
하. 장대터널 진입부 전방에는 터널 내 화재 등의 비상상황 발생시 차량진입을 차단할 수 있는 교통차단시설를 계획하여야 한다.

■ 터널 특성별 권장 환기방식

통행방식 및 교통류	터널길이	화재시 적용 환기방식 및 방법
대면통행 터널 및 정체빈도가 높을 것으로 예상되는 도시지역의 일방통행 터널	500m 미만	▪ 자연환기방식
	500~1,000 m미만	▪ 기계환기방식 적용
	1,000 m이상	▪ 횡류 또는 반횡류 환기방식 ▪ 2,000 m이상의 터널은 배연능력을 향상하기 위해서 대배기구 방식을 권장한다. ▪ 약 800 m이내의 간격으로 집중배기가 가능한 시설을 설치하여 배연능력을 향상할 수 있는 방안을 강구할 것을 권장함.
지방지역의 일방통행 터널	500 m미만	▪ 자연환기방식
	500~1,000 m미만	▪ 터널위험도 2이하 : 자연환기방식 ▪ 터널위험도 2초과 : 기계환기방식 적용
	1,000~5,000 m미만	▪ 기계환기방식 적용
	5,000 m이상	▪ 기계환기방식 적용 ▪ 집중배기방식이나 대배기구 방식에 의한 배연능력 향상방안 강구하는 것이 바람직함

■ 터널 환기방식별 개요도

구분		환 기 방 식	개 요 도
종류식	JET FAN 방식		
	삭칼드 방식		
	전기집진기방식(바이패스형)		
	전기집진기방식(천정형)		

구분		환 기 방 식	개 요 도
종류식	수직갱방식		
	집중배기방식		
반횡류식			
횡류식			

■ 방재시설 적용기준(지방지역의 일방통행 터널적용)

방재시설 \ 터널연장(m)		1등급 (3000 이상)	2등급 (1000 이상)	3등급 (500 이상)	4등급 (500 미만)	비 고
소화설비	소화기구	●	●	●	●	
	옥내소화전설비	●	●			
	물 분무설비	△				△:터널연장이 3,000m이상으로 연평균일교통량과 터널연장의 곱이 90×10^3 대·km/day·tube이상인 터널에 대해서 권장설비로 함
경보설비	비상경보설비	●	●	●		
	자동화재탐지설비	●	●			
	비상방송설비	●	●	●		
	비상전화	●	●	●		
	CCTV	●	●			
	라디오재방송설비	●	●	●	△	△:터널연장이 200 m이상인 4등급 터널은 권장설비로 함.
	정보표시판	●	●			
피난설비	비상조명등	●	●	●	●(1)	(1):4등급 터널은 터널연장이 200 m이상인 경우에 설치함.
	유도표지판	●	●	●		
	피난대피시설 피난연락갱	●	●	●		
	피난대피시설 비상주차대	●	●			
소화활동설비	제연설비	●	●			
	무선통신보조설비	●	●	●	△	△:4등급 터널의 경우, 라디오재방송설비가 설치되는 경우에 병용하여 설치함.
	연결송수관설비	●	●			
	비상콘센트설비	●	●	●		
비상전원설비	무정전전원설비	●	●	●	●(1)	(1):4등급 터널은 방재시설이 설치되는 경우에 시설별로 설치함.
	비상발전설비	●	●			

<범례> ● 기본설비 : 해당터널에 반듯이 설치하여야 하는 설비
△ 권장설비 : 설치의 필요성을 검토하여 필요시 설치하는 설비

※ 터널등급은 2차로 터널연장기준의 방재등급을 구분하고 터널연장 및 계획목표연도 연평균일교통량, 터널 종단경사, 통행방식, 위험물의 수송에 관한 법적규제, 대형차혼입률, 정체정도 등 위험인자를 평가한 터널위험도(「도로터널 방재시설 설치지침」 표2.2 터널 위험도 평가기준 참조)가 2를 초과 할 경우, 방재등급을 1단계 상향조정하여 방재시설을 설치하되, 4등급의 경우는 상향조정을 고려하지 않음.

■ 방재시설 적용기준(대면통행 및 도시지역의 일방통행 터널 적용)

방재시설 \ 터널연장(m)			1등급 (3000 이상)	2등급 (1000 이상)	3등급 (500 이상)	4등급 (500 미만)	비 고
소화설비	소화기구		●	●	●	●	
	옥내소화전설비		●	●			
	물 분무설비		△				△:터널연장이 3,000m이상으로연평균일교통량과 터널연장의 곱이 60×10^3 대·km/day·tube이상인 터널에 대해서 권장설비로 함.
경보설비	비상경보설비		●	●	●		
	자동화재탐지설비		●	●	●		
	비상방송설비		●	●	●		
	비상전화		●	●	●		
	CCTV		●	●	●		
	라디오재방송설비		●	●	●	△	△:터널연장이 200 m이상인 4등급 터널은 권장설비로 함.
	정보표시판		●	●			
피난설비	비상조명등		●	●	●	●(1)	(1):4등급 터널은 터널연장이 200 m이상인 경우에 설치함.
	유도표지판		●	●	●		
	피난대피시설	피난연락갱	●	●	●		도시지역의 일방통행터널에 해당함.
		피난갱	●(1)	△(2)			(1)대면통행터널과 피난연락갱의 설치가 불가능한 일방통행터널로 터널 위험도가 2.0를 초과하는 터널에 설치 (2)대면통행 터널과 정체가 심할 것으로 예상되는 피난연락갱 설치가 불가능한 일방통행터널에 권장설비로 함.
		피난대피소	●(1)	△(2)			
		비상주차대	●	●			
소화활동설비	제연설비		●	●	●		대면통행 또는 정체가 심할 것으로 예상되는 일방통행터널
	무선통신보조설비		●	●	●	△	△:4등급 터널의 경우, 라디오재방송설비가 설치되는 경우에 병용하여 설치함.
	연결송수관설비		●	●			
	비상콘센트설비		●	●	●		
비상전원설비	무정전전원설비		●	●	●	●(1)	(1):4등급 터널은 방재시설이 설치되는 경우에 시설별로 설치함.
	비상발전설비		●	●	●		

■ 방재시설 설치위치 및 설치간격

방 재 시 설			설치위치와 설치방법	설치간격
소화설비	소 화 기 구		주행차로 측벽에 격납상자를 설치하고 그 내부에 2개 1조로 하여 격납(대면통행 터널은 양측벽)	50 m이내
	옥내소화전 설비		주행차로 측벽설치	50 m이내
	물분무설비		측벽설치(도로면 전체에 균일하게 방수되도록 한다)	물분무 헤드 간격 : 4~5m 방수구역 : 50 m이내
경보설비	비상경보설비		소화기 또는 소화전함에 병설	
	화재탐지기		화재탐지기 최적성능을 확보할 수 있는 위치	환기방식별 필요인식 범위
	비상방송설비		측벽설치(피난연락갱, 피난대피소, 피난갱, 비상주차대 설치)	50 m이내
	비상전화		피난대피시설(피난연락갱, 피난대피소, 피난갱, 비상주차대 설치)에 설치	250 m이내
	CCTV		측벽설치(피난대피시설 및 터널 전구간 감시가 가능하도록 설치함.)	200~400m간격
	라디오재방송설비		터널 전구간에서 청취 가능하도록 설치	
	정보표시판		터널입구 정보표지판 : 터널전방 500 m이내	
			차로이용규제신호등	400~500 m간격
피난설비	비상조명등		야간 점등회로를 이용하여 설치	
	유도표지판	A	피난대피시설 부근	
		B	피난대피시설이 설치된 측벽설치	피난대피시설간에 최소 4개소 이상
	피난대피시설	피난연락갱	쌍굴터널(차단문 설치)	250~300 m이내
		피난갱	본선터널과 평행하게 설치하는 것을 원칙으로 함.	
		피난대피소	본선터널의 측벽이나 하부에 안전공간을 확보하여 설치	250~300 m이내
		비상주차대	주행차선 갓길, 대면통행 터널은 양측벽	
소화활동설비	제연설비		환기설비와 병용	
	무선통신보조설비		라디오 재방송 설비와 병용	
	연결송수관설비		송수구 : 터널입출구부, 방수구 : 옥내소화전설비와 병설	50 m이내
	비상콘센트설비		소화전함에 병설	50 m이내
비상전원설비	무정전 전원설비		시설별 설치	시설별
	비상발전설비		별도로 구획된 실내에 설치	

6-6 포장계획

6-6-1 기본방향

1. 포장은 아스팔트 콘크리트 포장과 시멘트 콘크리트 포장공법으로 구분하여 계획 노선의 지반 및 지형조건, 교통특성, 경제성(유지관리비 포함), 시공성, 환경조건, 기상조건, 재료구득여건 등을 종합적으로 고려하여 공법을 선정한다.
2. 포장공법 선정시 고려사항은 다음과 같다.

구 분		고 려 사 항
우선적 고려사항	1)교 통	• 교통량이 많거나, 중차량의 구성비가 높으면 강성포장이 유리하므로 교통량 및 차량 구성비 등 고려
	2)토 질	• 가요성포장은 연약지반에 대한 적응성이 양호하나, 강성포장은 침하량이 크거나 부등침하가 발생할 경우 조기파손이 우려되므로 지반 상태 고려
	3)기 후	• 강우량, 눈, 및 얼음, 동결관입은 노상재료의 지지력에 영향을 미치고 동결 융해 및 동절기 제설작업은 포장표층의 공용성과 유지비용에 영향을 미치므로 기후조건 고려
	4)시공조건	• 포장구조의 단계건설, 시공속도, 시공중의 교통처리 및 교통안전, 보수의 용이성, 장래확장, 공사완료시기 등 고려
	5)경제성 및 유지보수	• 생애주기비용(초기건설비, 유지관리비 포함)에 의한 경제성 비교
부가적 고려사항	1)인접구간 포장공법	• 포장조건에 있어서 인접지역과 근본적인 차이가 없는 경우, 적정사용 기능을 유지하고 있는 인접기존구간 포장공법 고려
	2)인접지역의 재료이용도	• 인접지역의 재료수급 용이성 및 사용적합성 고려
	3)교통안전	• 포장마모층의 특성, 포장과 길어깨의 구분 필요성, 도로조명의 반사 및 유용재료에 따른 미끄럼 저항성 등 고려
	4)기타	• 기술향상을 도모하기 위한 정책적 고려 • 관련 기관의 정책선호도와 지방 산업에 대한 인식 등을 고려

6-6-2 포장계획 기준

1. 국도의 포장은 다음의 제 기준을 반영하여 설계한다.
   - 도로포장설계 · 시공지침(건설교통부, 1991)
   - 아스팔트포장 설계 · 시공요령(건설교통부, 1997. 10)
   - 가열 아스팔트 혼합물 배합설계 지침(건설교통부, 05. 1)
   - 아스팔트 포장의 소성변경 저감을 위한 지침(건설교통부, 05. 1)
   - 건설폐자재 재활용 도로 포장 지침(건설교통부, 05. 1)
   - 터널내 도로포장설계지침(건설교통부, 05. 9)
   - 동결지수선도를 이용한 동상방지층 두께 산출 기준(건설교통부, 03. 11)
   - 동상방지층 생략 및 스트리닝스 활용 기준(건설교통부, 06. 12)
   - 암반구간 포장설계 잠정지침(건설교통부, 07. 11)
   - 교면포장 품질관리 매뉴얼(건설교통부, 07. 3)
2. 포장용 골재는 토공량(사토 및 순성토)과 경제성, 품질 등을 종합적으로 검토하여 현장 발생암을 유용할 것인지 구입할 것인지를 판단하여야 한다.
3. 현장발생암을 유용할 경우 품질시험을 통하여 유용여부를 판단하여야한다.
4. 교통량이 많은 구간이거나, 중차량 교통량이 많은 구간에서 아스팔트 포장 재료 선정시에는 개질아스팔트 등 내유동성 아스팔트포장공법의 사용을 검토한다.
5. 「동상방지층 생략 및 스트리닝스 활용 기준」에 따라 보조기층 및 동상방지층 재료용 스크리닝스 품질기준에 부합되도록 보조기층 및 동상방지층용 골재 생산시 입도조정용 천연모래를 대체하여 스크리닝스를 활용토록 계획한다.
6. 「동상방지층 생략 및 스트리닝스 활용 기준」에 따라 2m 이상 성토구간에는 동상방지층을 생략하는 방안을 검토한다.
7. 암반구간의 포장단면 설계는 「암반구간 포장설계 잠정지침」을 따라 아스팔트 콘크리트포장의 경우는 보조기층 및 동상방지층을 생략하고 그 대신 침투수의 배수를 위한 필터층을 계획한다. 콘크리트 포장의 경우에는 린콘크리트 기층과 동상방지층을 생략하고 그대신 시멘트안정처리 필터층을 계획한다. 필터층을 통하여 배수된 침투수는 배수량을 고려하여 필터층의 두께, 유공관, 집수구의 간격 등을 계획한다.
8. 교통량 및 중차량의 증가로 인하여 교면포장의 파손이 날로 증가하는 추세임을 감안하여 교면포장 설계시「교면포장 품질관리매뉴얼」에 의거 침투수의 배수시설, 교면방수 재료 등을 계획한다.

6-7 교통안전 및 부대시설계획

6-7-1 기본방향

1. 교통안전시설이란 도로교통의 안전과 원활한 소통을 확보하고, 도로이용자의 안전을 도모하기 위해 설치하는 시설을 말한다.
2. 교통안전시설로는 교통표지판(주의 규제, 지시 및 보조표지 등), 시선유도시설(시선유도표지-데리네이터, 갈매기표지, 표지병, 시선유도봉, 등), 노면표시(주의, 규제, 지시 등의 노면기호, 문자 또는 선), 가드레일, 가드휀스, 중앙분리대, 차량방호울타리, 현광방지시설, 도로반사경, 충격흡수시설, 과속방지시설, 미끄럼방지시설, 비상주차대, 횡단보도육교(지하횡단보도 포함), 긴급제동시설, 낙석방지시설(낙석방지망, 낙석방지울타리), 동물침입방지시설 등이 있다.
3. 국도의 부대시설이란 공사중 혹은 운용중에 주변여건 및 도로의 기능에 따라 필요한 도로의 부속시설과 제반규정에 따라 시공 및 관리에 필요한 설치 또는 시행하여야 할 것들을 말한다.
4. 부대시설로는 도로안내표지판(경계, 이정, 방향, 노선, 유도, 예고, 양보차로, 오르막차로, 휴게소, 관광지 등과 터널, 교량, 하천, 비상주차대, 정류장 등의 시설물), 방음벽, 방호시설, 축중기, 공동구, 휴게소, 버스정차대, 거리표지, 접도구역표주, 식재공, 점검로, 가도, 세륜세차시설, 오탁방지망 등이 있다.
5. 또한 부대공에 포함하여 산정하는 것으로 폐기물처리, 지장가옥철거, 사후환경평가, 기존도로유지보수, 시공상세도면 작성, 살수, 시공측량, 안전시설(공사중), 토지임대, 산림복구, 안전점검, 공사안내간판, 토질 확인보링, 가설사무소 등이 있다.
6. 교통안전 및 부대시설은 도로의 주변여건과 구조상태에 따라 공사 및 운용중에 발생할 수 있는 모든 상황을 종합적으로 검토하여 충분한 계획과 사전조치를 취함으로 공사중 품질 및 안전관리와 운용중 이용자에게 최대한의 편의를 제공토록 계획한다.
7. 도로의 부속물을 설치하는 경우에는 교통약자인 장애인·노인 또는 임산부 등의 통행편의를 고려하여 필요하다고 인정되는 경우 별도의 시설을 설치한다.

6-7-2 교통안전 및 부대시설계획 기준

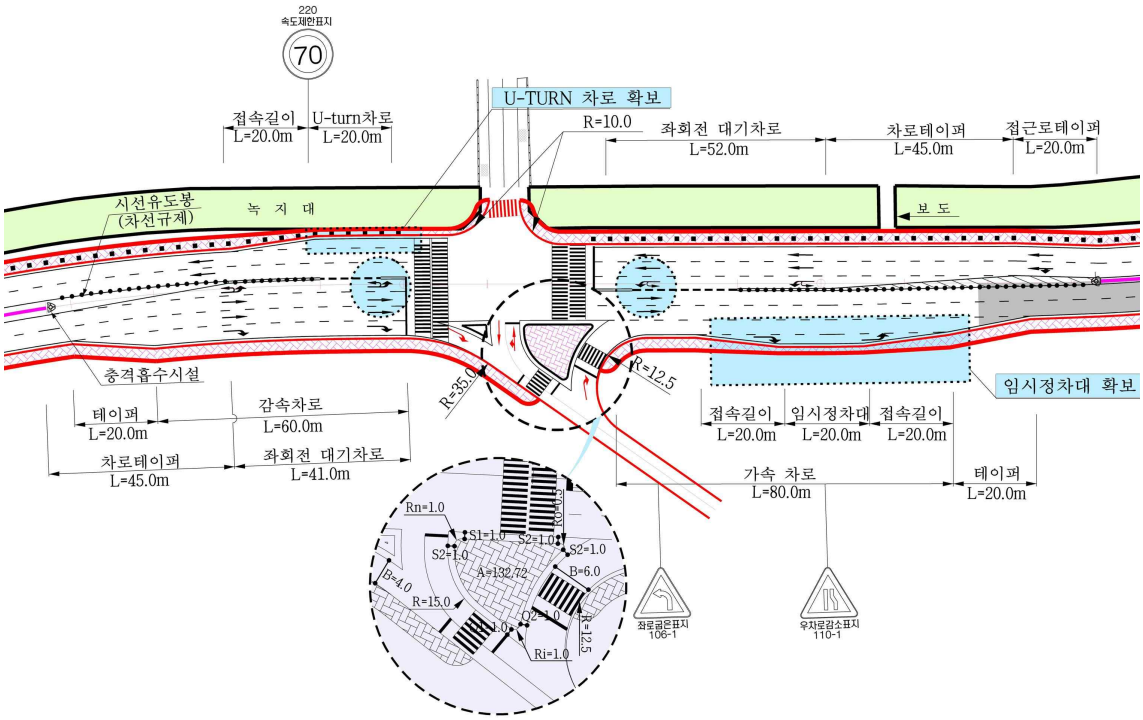
1. 국도의 교통안전 및 부대시설 계획은 다음의 제 기준을 반영하여 설계한다.
   - 도로교통법 및 시행규칙(건설교통부, 2006. 4)
   - 도로표지관련 규정집(건설교통부, 2006. 5)
   - 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙과 해설 및 지침(대한토목학회, 2000. 3)
   - 도로안전시설 설치 및 관리지침(건설교통부, 2002. 10)
   - 도로공사장 교통관리지침(건설교통부, 1996. 4)
   - 암파쇄 방호시설 설치지침(건설교통부, 2004. 11)
   - 교통안전시설 실무편람(경찰청, 2005. 4)
   - 도로설계편람(건설교통부, 2001. 3)
   - 방음벽 기초 설계기준 검토 및 표준도 작성 연구(건설교통부, 04. 12)

2. 국도의 교통안전 및 부대시설계획은 각각의 시설별 상기 제 기준에 따라 형식, 위치 및 간격 등을 결정하여 계획한다.

3. 교량, 하천, 터널의 명칭을 안내하는 도로표지판 설치는 연장(하천은 폭) 1km 이상 규모를 가진 시설 또는 지역여건상 상징성이 큰 시설에 대하여 계획한다.

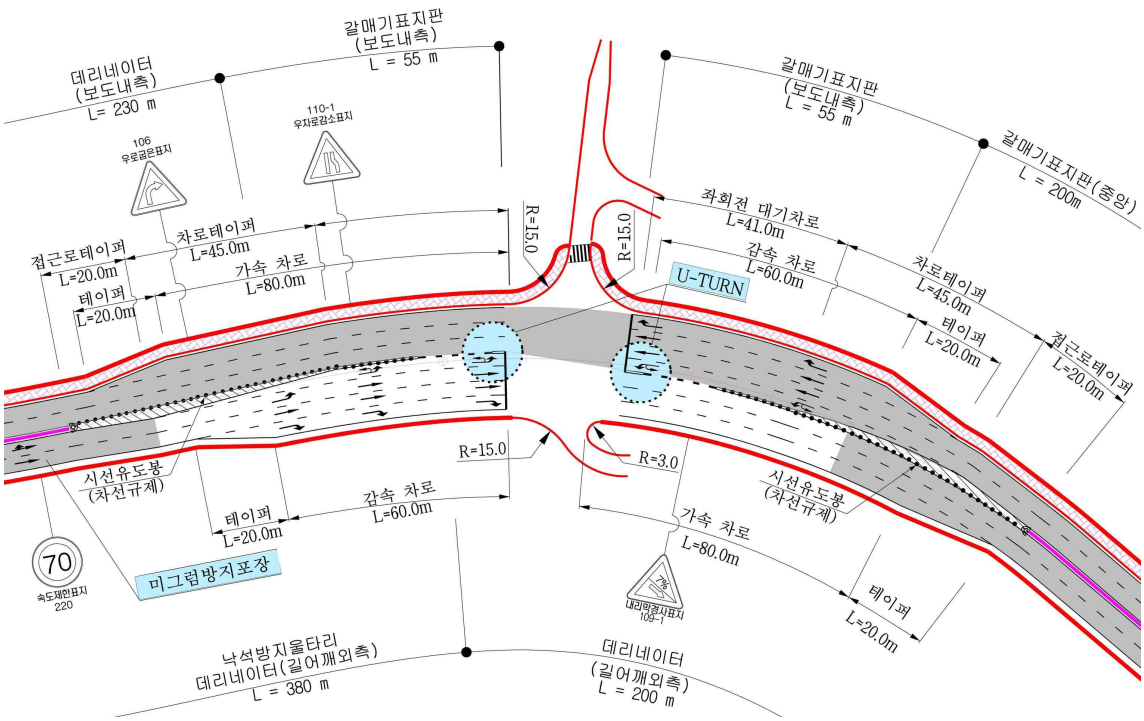
4. 계획노선의 전구간에 대하여 교통용량 및 안전과 간선기능의 확보를 위해 다음 사항을 포함하여 “교통운영도”를 작성하여 설계도면에 첨부한다.
   - 교통안전시설 및 부대시설 계획
   - U-Turn차로, 부가차로 및 변속차로 등 상세계획
   - 교통섬, 횡단보도 등을 포함한 평면 및 입체교차 상세계획
   - 설계구간(설계속도) 변경점 및 변화구간 계획
   - 주변 시설물 유·출입 상세계획
   - 중분대, 보도, 자전거도로, 가로수 및 측대 등을 포함한 구간별 횡단계획
   - 임시정차대, 비상주차대, 버스정류장 등 교통흐름을 고려한 시설물 계획 등

국도의 교통운영도(예시1)



※ U-Turn차로, 임시정차대 확보 및 평면교차에 의한 변속차로, 교통섬 등 상세도 적용

국도의 교통운영도(예시2)



※ 미끄럼방지포장, 비상주차대 등을 포함한 교통안전 및 부대시설 상세도 적용

6-8 조명시설 계획

6-8-1 기본방향

1. 국도 상에서 주·야간의 도로이용자가 안전하며, 불안감 없이 통행하고 도로이용 효율의 향상을 도모하기 위하여 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제37조」와 「도로안전시설 설치 및 관리지침(조명시설편)」에 의거하여 조명(가로등) 시설을 한다.
2. 국도의 부속시설 중 가로등 시설은 차량의 운전자가 도로의 선형, 전방의 상황 등을 쉽게 인지할 수 있도록 조명시설을 설치하여 장애물이나 도로상의 급격한 변화를 정확히 판별 후 적절한 운전조작을 할 수 있도록 한다.
3. 국도의 조명시설은 도로의 기능, 도로 및 지역조건 등을 감안하여 계획하되, 「한국산업규격」, 「전기사업법 및 전기공사법」, 「전력기술관리법 및 관계 령·규칙」, 「전기설비 기술 기준」 등 관계법과 유관되는 제반법령을 고려한다.
4. 연계노선 등 주변 도로망의 가로등을 조사하여 가급적 동일한 규격을 적용하되, 도로와 도로 주변의 경관을 고려하여 조명기구의 크기, 형태, 등주, 암(arm)의 형태 등 이들의 조합된 모양을 면밀하게 검토하여 결정한다.
5. 도로 인근에 경작지가 있는 구간은 조명 불빛으로 인해 농작물 성장에 지장을 초래하지 않도록 조명시설을 계획한다.
6. 가로등 설치시 전기인입 및 유지관리(요금부담) 등에 대하여 지방자치단체와 우선 협의 후 시행토록 한다.

6-8-2 조명시설 설치기준

1. 연속조명

가. 국도 I

- 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로교통에 영향을 미치는 구간
- 인터체인지, 휴게시설 등 조명시설이 설치되어 있는 장소 사이의 구간으로 연장이 1km이하인 구간
- 상기 이외 연속조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

나. 국도Ⅱ~Ⅳ

- 연평균일교통량(AADT)이 25,000대 이상인 시가지 도로구간
- 연평균일교통량(AADT)이 25,000대 미만인 경우도 필요하다고 인정되는 구간

2. 국부조명

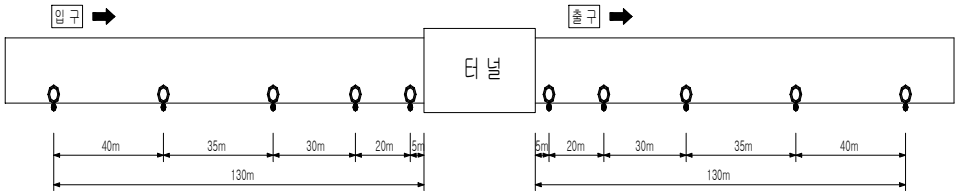
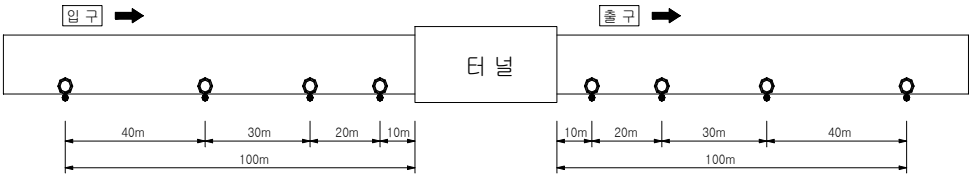
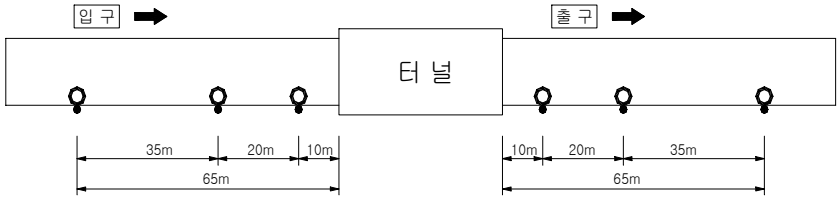
가. 국도Ⅰ

- 원칙적으로 설치하는 구간 : 입체교차, 영업소, 휴게시설 구간
- 필요에 따라 설치하는 구간 : 도로폭, 도로선형이 급변하는 곳, 교량, 버스정차대, 교통사고 발생빈도가 높은 곳 등의 구간

나. 국도Ⅱ~Ⅳ

- 원칙적으로 설치하는 구간 : 신호가 설치된 교차로 또는 횡단보도, 장대교량, 야간통행에 특히 위험한 구간
- 필요에 따라 설치하는 구간 : 교차로 또는 횡단보도, 교량, 도로폭, 도로선형이 급변하는 곳, 철도건널목, 버스정차대, 역 앞 광장 등 공공시설과 접해있는 도로 등의 구간

3. 터널조명 : 터널내부는 「KS A 3703 터널조명기준」에 따라 계획하고, 터널 접속도로 즉 입·출구의 조명은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」 터널조명기준에 따라 계획하되 터널 진입과 진출시 원활한 순응 및 시인성 확보를 위하여 가로등의 설치 간격과 조도(터널입구:10~30[lx], 터널 출구부는 30~10[lx])를 아래 예시도를 참고하여 계획한다.

설계속도에 따른 가로등배치 (예시도)	연장길이 (m)
 5등 : 설계속도 80(km/h)	130
 4등 : 설계속도 60(km/h)	100
 3등 : 설계속도 40(km/h)	65

※ 도로환경(도로폭, 곡률반경 등)에 따라 변경가능하며, 최소 기준임.

※ 가로등주의 재질과 도로 환경에 따라 소요공사비와 가로등 수량은 변경됨.

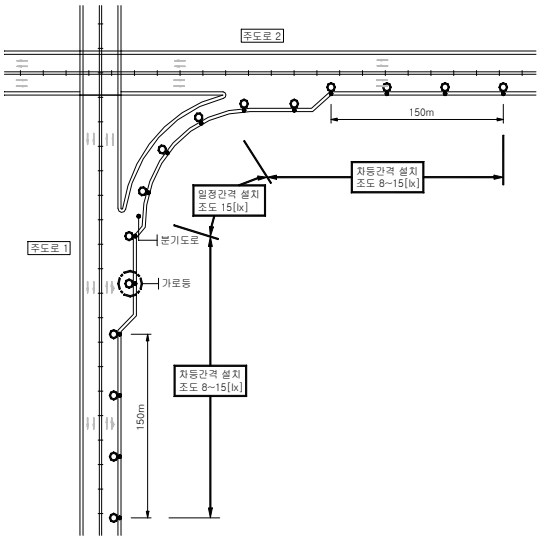
6-8-3 적용방안

- 국도상의 가로등 시설은 「도로안전시설 설치 및 관리지침(조명시설편)」에 따라 계획한다.
- 국도상의 가로등 시설은 시가지 구간을 제외하고는 가급적 다음과 같은 장소에 설치토록 한다.
  - 도로의 폭 및 선형이 급변하여 교통사고의 위험이 예상되는 구간
  - 연장 500m이상의 장대교량
  - 터널의 진입 및 진출 구간
  - 계획교통량이 25,000대 이상인 국도Ⅰ, Ⅱ의 입체 및 평면교차로

- 준공시점 교통량이 적은 간이입체교차로의 본선구간 등은 가급적 설치시기를 조정하여 계획하되, 향후 가로등의 필요성에 따라 설치할 경우 도로굴착을 예방하기 위하여 전기인입 및 등주기초 등을 사전 계획하여 시공이 되도록 한다.
- 가로등의 조명제어설비는 날씨, 일몰, 일출 등의 변화에 적합한 조도기준으로 자유로운 제어가 가능하며, 에너지절감, 운영의 합리성, 초기투자비 및 유지비 등을 고려하여 계획한다.
- 교차로에 가로등 시설을 설치할 경우 진입 및 출입의 일정구간에서는 차량운전자의 순응과 유도성을 위하여 아래와 같이 가로등주의 조도와 배치로 계획한다.

<table>
<tr><td colspan="9">접속도로 조도선정</td></tr>
<tr><td colspan="2">본선교통량</td><td colspan="2">50,000 이상</td><td colspan="2">20,000 이상
50,000 미만</td><td colspan="2">10,000 이상
20,000 미만</td><td>10,000
미만</td></tr>
<tr><td colspan="2">출입교통량
(대/일)</td><td>20,000
이상</td><td>20,000
미만</td><td>15,000
이상</td><td>15,000
미만</td><td>5,000
이상</td><td>5,000
미만</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">조명
규모</td><td>I.C</td><td>A(15lx)</td><td>B1(12lx)</td><td>B2(12lx)</td><td colspan="2">C(8lx)</td><td colspan="2">D(8lx)</td></tr>
<tr><td>J.C</td><td colspan="2">A(15lx)</td><td colspan="4">B(8lx)</td></tr>
</table>

교차로 가로등 배치도(예시)



-접속도로 이전에 접속도로임 인지할 수 있도록 전방 150m 지점부터 가로등주 설치

-접속도로의 진입후 출구부분에도 주도로와의 연계을 위하여 150m 지점까지 가로등주 설치

-가로등주의 간격은 폴의 높이와 램프 용량에 따라 다소 변경 가능

- 국도의 가로등 설치시 조명기구는 균제도 및 명멸현상 등에 따른 주행안전성 저해와 누설광 및 후사광 등의 광공해 발생에 따른 민원 등을 고려하여 도로의 시인성 향상, 안전운전 환경확보 및 도로의 경관 등을 위해 다양한 조명형식 및 기구를 검토하여 적용할 수 있다.

【부록】

국도 설계업무 참고자료

목 차

Ⅰ.국도 설계단계별 업무

■ 기술용역 사업추진 흐름도
■ 기술용역 발주심의 흐름도
■ 기술용역 적격심사 흐름도
■ 기본설계용역 흐름도
■ 실시설계용역 흐름도
■ 설계용역별 업무 구분

Ⅱ. 국도 실시설계 Check List

Ⅲ. 국도 현장조사 업무

Ⅳ. 국도 설계변경 업무

Ⅴ. 사전환경성 검토 업무

Ⅵ. 환경영향평가 업무

■ 환경영향평가 흐름도

▣ 국도의 노선계획·설계지침

Ⅰ.국도 설계단계별 업무

1. 발주전 심의사항 및 업체선정

가. 기술제안서 평가여부 심의

(1) 심의대상 용역
- 기본계획, 기본설계 : 용역비 5억원 이상
- 실시설계 : 용역비 10억원 이상
- 검측감리, 시공감리 또는 책임감리 : 용역비 30억원 이상
- 건설사업관리용역

(2) 심의시기
- 설계용역 발주 전

(3) 심의요청서류
- 용역별 발주방법 현황
- 기술제안서 평가여부에 대한 의견 및 사유

나. 과업지시서 등의 심의

(1) 심의대상 용역
- 타당성 조사, 기본계획, 기본설계, 실시설계용역 등
- 교통, 환경, 재해영향 평가용역
- 기타 용역으로서 심의가 필요한 사항

(2) 심의시기
- 설계용역 발주 전

(3) 심의요청서류
- 용역별 과업지시서의 기본사항
- 분야별 주요내용

다. 설계용역 발주 및 계약

(1) 설계용역 발주(사업시행 및 입찰공고)

- 용역사업시행 개요, 공고내용, 공고방법, 입찰방법, 예산과목
- 용역설계내역서, 과업지시서
- 사업수행능력평가기준, 사업수행능력평가서 작성요령

(2) 설계용역업체선정을 위한 사업수행능력 평가

- 입찰안내 설명
  과업지시서, 사업수행능력평가기준, 사업수행능력평가서 작성요령, 사업수행자 선정 및 낙찰자선정방법 설명, 청렴계약이행준수, 기타 입찰참가시 유의사항 설명.
- 사업수행능력평가계획 수립 및 실시
  - 사업수행능력평가위원회 구성 및 업무담당자 지정
  - 평가 중 평가기준 적용이 불명확한 경우 사업국 평가위원회에서 심의
  - 사업수행능력평가결과 송부(도로시설 담당부서 → 건설지원부서)
- 가격 입찰을 통하여 낙찰자 결정

2. 설계계획 수립 및 관계기관 통보

가. 설계계획 수립 및 관계기관 통보

(1) 설계용역감독자는 설계용역 계약체결 후 7일 이내에 착수하도록 하고, 착수전 설계용역사의 사업책임기술자로 하여금 용역과업의 수행에 관한 다음 각 호의 사항을 제출하도록 하고 이에 따라 설계용역을 관리, 시행한다.

(가) 착수계

착수계에 포함될 내용은 아래와 같다.

1) 현장대리인계(이력서, 기술자면허수첩 사본 첨부)
2) 예정공정표
3) 내역서(입찰금액 조정)
4) 기타 법령이나 용역과업에서 제출토록 한 사항

(나) 설계계획서 작성

1) 세부시행계획서(분야별 세부공정계획 및 업무흐름도 포함)
2) 분야별 책임기술자 투입계획 및 작업계획서
3) 보안대책 및 보안각서
4) 기타 용역수행에 필요한 사항

(2) 설계용역감독자는 설계용역 착수후 설계구간에 건축물 등 인·허가로 인한 보상민원을 최소화하기 위하여 용역현황을 관계기관에 통보한다.

3. 설계입력

(1) 각 지방국토관리청 사업시행부서의 장은 설계용역감독자로 하여금 설계입력 요구사항을 파악하고 문서화하여 적정성을 검토하도록 한다.

(2) 사업시행부서의 장은 설계의 적정성과 객관성을 보장하기 위하여 다음사항에 대하여 설계입력 사항을 기술하며, 이 자료는 설계검토 및 검증부서의 기본자료로 활용한다.

(가) 기본설계

1) 현황조사 및 교통분석 결과
2) 간선도로망 구성 및 노선선정 검토 결과
3) I.C, J.C.T 위치 및 형식 검토 결과
4) 교량 위치, 형식 검토 결과
5) 지장물, 관련계획조사 결과 등
6) 경제성 분석 결과 등
7) 적용 가능한 경우, 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보

(나) 실시설계

1) 기본설계 타당성 검토 결과
2) 선형 검토 결과
3) I.C, J.C.T 위치 및 형식 검토 결과
4) 교량 위치, 형식 검토 결과
5) 토질조사 결과
6) 현장조사에 의한 측량 결과, 지장물 및 관련계획 조사 결과 등
7) 적용 가능한 경우, 이전의 유사한 설계로부터 도출된 정보

(3) 기타 입력사항은 설계용역 과업지시서에 따른다.

4. 기초업무협의

가. 선형검토

각 지방국토관리청 사업시행부서의 장은 용역감독자 및 사업책임기술자로 하여금 다음 사항에 대하여 검토하도록 하고 이를 확인한다.

나. 타당성조사 및 기본설계 검토

(1) 교통수요 추정
(2) 선정된 노선 및 차로 수 검토
(3) 도로 표준 횡단면도 검토
(4) 기하구조 검토
(5) 유·출입시설 형식, 위치, 간격 및 규모 검토
(6) 구조물 형식 및 규모 검토
(7) 포장형식 검토
(8) 부대시설 검토

다. 장래 교통량 예측 검토

설계 수행 시 기하구조 및 포장설계 등을 위한 교통량은 타당성조사 및 기본설계에서 시행한 자료를 참고하여 장래 교통량을 예측하며, 필요시는 별도 교통량을 재분석하여 그 결과를 이용한다.

라. 설계기준 및 노선검토

타당성조사 및 기본설계에서 설정된 도로 기하구조는 실시설계 단계에서 검토 후 적용하여야 하며, 노선선정, 차로 수, 입체교차시설 형식결정은 타당성조사 및 기본설계에서 제시된 노선을 우선 적용하되 여러 가지 안을 비교 검토한다. 특히, 과업노선의 안전성, 시공성, 경제성 및 지역여건 등을 고려하여 설계속도, 표준횡단면도, 선형 및 입체교차시설 형식 등을 결정한다.

마. 유·출입시설 위치 및 규모 검토

유·출입시설 위치 및 규모는 타당성조사 및 기본설계에서 제시된 것을 우선적으로 고려 하지만 용지취득여부, 교통량의 변화 등을 고려하여 위치, 규모, 형식 추가설치 등을 설계한다. 단, 추가로 유·출입시설을 설치할 경우 인접시설과의 간격, 교통패턴, 용지취득 여부, 지역의 특성, 공사비 등 제반여건을 종합 검토하여 결정해야 한다.

바. 구조물 및 포장공법 검토

타당성조사 및 기본설계에서 제시된 교량 및 터널위치, 형식, 규모, 공법 등은 최적의 구조물이 되도록 설계한다. 포장의 공법 및 구조는 노선특성, 경제성 및 유지보수 등을 고려하여 검토한다.

5. 현장조사

현장조사는 『부록 Ⅲ. 국도의 현장조사 업무』에 따라 시행한다.

6. 설계출력

가. 설계기준

(1) 설계기준

기존의 설계기준을 참고하여 설계하되「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 및 관련 시방기준 등의 변경이 있을 시는 변경사항을 수정 후 보완한다.

(2) 단가 및 수량산출기준 작성

건설교통부 및 산하 지방국토관리청의 관련기준과 각 발주처의 지침 및 사업별 과업지시서 등을 적용한다.

(3) 설계기준 보완

기존의 도로공사 설계기준을 참고하여 설계하되「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」, 관련 기준 등의 변경이 있을 시는 변경사항에 대하여 보완한다.

나. 토공설계

(1) 대규모 깎기부 비탈면설계

깎기고 20m이상의 대규모 깎기 비탈면에 대하여는 현장 지표지질조사, 물리탐사(탄성파 및 전기비저항탐사 등) 및 시추조사자료 등을 면밀히 분석하여 사면의 안정성을 검토하고 그 결과를 토대로 비탈면 경사, 비탈면 보호대책 공법 등을 결정한다.

(2) 일반 깎기부 비탈면설계

깎기고 20m이하의 일반깎기 비탈면에 대하여는 현장지표지질조사, 시추조사자료(필요시) 등을 면밀히 분석하여 사면의 안정성을 검토하고 그 결과를 토대로 비탈면경사, 비탈면보호대책공법 등을 결정한다.

(3) 연약지반 설계

연약지반에 대하여 조사·시험결과를 면밀히 분석하여 설계하여야 하며, 특히 다음 사항의 결정에는 신중을 기한다.

(가) 지반활동에 대한 안전율 결정

(나) 한계성 토고의 결정 (다) 총 침하량의 산정

(라) 연약지반 처리공법의 결정

다. 구조물 및 주요시설물 설계

(1) 배수설계

계획도로의 토공 및 구조물과 연관하여 필요한 개소에는 배수시설을 설치하도록 설계한다.

(가) 도로배수공사는 땅깎기, 흙쌓기 외에 횡단구조물, 비탈면공, 배수공 등을 종합적으로 고려한 배수계획을 세워야 하며, 도로횡단 배수관은 토석류 등의 이물질을 고려하여 흄관 또는 VR관 등 원형배수관의 사용보다는 최소규격 2.0×2.0 m 의 수로암거를 사용한다.

(나) 도로의 배수는 신속한 노면배수와 침투수의 차단, 침투된 물의 지하배수, 도로인접지로부터의 배수처리 등을 한다.

(다) 지하수위가 높은 경우, 지반으로부터 유입되는 침투수에 의해 노상, 노반이 연약화 되고 도로의 손상이 발생되는 경우가 있으므로, 이러한 조건에서는 원지반과 인접지로부터 유입해 온 물을 차단 또는 배제하기 위해 지하배수구를 설치하고 지하수위를 저하시키도록 한다.

(라) 산지계곡부의 경우, 나뭇가지, 토사, 토석 등의 유송잡물에 의한 배수시설의 통수능력 저하현상을 고려하고 이에 대한 계획을 수립한다.

(마) 유송잡물에 의하여 암거 등이 막히거나 도로배수시설의 손상으로 인하여 주변피해가 있다고 판단되는 경우에는 교량 등과 같은 형식으로 배수시설을 설계한다.

(2) 교량설계

(가) 하천횡단교량 설계는 유역면적이 40㎢이상의 하천 및 강은 유출량 산정자료를 통계적으로 분석하여 유역면적과 유출량과의 관계곡선을 작성하고 주변하천의 하천정비기본계획을 적용하되 소교량은 50년, 장대교는 100년 이상을 기준하여 기상청 수문관측 자료를 근거로 하여 설계한다.

(나) 가설에 주의를 요하는 교량에 대하여는 가설공법에 대한 설계를 시행한다.

(다) 교량 구조계산은 도로교 설계기준에 의한 정밀계산으로 하되 지진시에 대비하여 내진성(Earth Quake)이 확보되도록 설계한다.

(3) 터널설계

터널은 조사결과를 기초로 하여 목적에 적합하고, 안전성과 경제성이 확보되도록 선형, 경사, 내공단면, 동바리공, 라이닝, 뒷채움 등을 설계한다.

(4) 출입시설 설계

출입시설은 유·출입시에 운전자에게 혼동을 일으키지 않도록 하며, 도로의 기하구조 설계기준에 따른 가감속차로를 설치한다.

라. 포장설계

(1) 구조설계

포장구조는 콘크리트포장과 아스팔트포장을 비교 검토하여 경제적이며, 지형 및 기후조건에 맞는 구조가 되도록 설계하며, 그 공법 및 계산근거를 제시한다.

(2) 각층 두께설계

포장두께설계는 AASHTO 포장설계법, PCA법 및 TA법 등에 따라 설계 비교하여 합리적인 포장설계를 한다.

마. 부대시설 설계

(1) 버스정류장
(2) 가드레일 등 안전시설
(3) 표지판
(4) 기타

7. 설계도서 작성 및 공사비 산출

가. 평면도

(1) 평면도

축척은 1:1,200으로 하여 평면도를 작성하며, 주변현황을 파악하여 현지여건에 적합한 계획수립과 시공관리가 용이하도록 일반구간의 경우 도로중심선 기준 편측으로 200m 이상이 나타나도록 하고 IC, JCT 등도 주변 현황파악이 용이하도록 하여 필요시 도면 상단 또는 하단을 접어서 정해진 도면규격에 적합하도록 평면도를 작성한다.

나. 종단면도

(1) 종단면도

축척은 1:200으로 작성하며, 제반 도로시설물(기존, 신설, 개량)의 위치, 규격 및 형식, 유입구와 유출구의 표고를 기입한다. 종단도 하부에는 측점, 지반고, 계획고, 종단곡선 변화비율, 편경사 등을 기입한다.

다. 횡단면도

(1) 횡단면도

횡단면도는 본 지점에 설치될 각종 영구시설물(방음벽, L형 측구, 가드레일, 다이크, 각종 측구, 중앙분리대, 교량 및 난간 등)이 나타나도록 한다.

라. 구조물도

(1) 구조물도

구조물도는 교량별로 일반도, 상세도 순으로 작성하며, 표준화된 구조물 도면은 건설교통부 제정 표준도를 이용하되, 추가로 표준도면이 필요할 때는 표준도에 대한 시공법, 구조계산, 가설공법 등을 검토하여 추가 삽입한다.

마. 설계서 및 예산서 작성

바. 구조 및 수리계산서 작성

사. 공사시방서

아. 용지 및 지장물 현황조사 작성(지적공사 측량성과서 포함)

자. 현지조사

(1) 토지조사

(2) 지장물 현황조사

(3) 지하매설물 조사

차. 도면 및 현황조서 작성

(1) 용지도 작성(지적공사 측량성과 포함)

(2) 용지 및 지장물 현황조서 작성

카. 인 ·허가 도서

타. 보고서 종류

(1) 종합보고서
(2) 요약보고서
(3) 토질조사보고서
(4) 수리, 구조계산서

파. 보고서 작성

(1) 종합보고서

공사수행에 이용할 수 있는 모든 자료가 포함된 종합적인 보고서이어야하며, 다음 사항을 상세히 수록한다.

(가) 과업의 목적
(나) 과업의 범위
(다) 과업의 내용
(라) 교통량조사 및 장래교통량 추정
(마) 도로건설공사의 경제적효과 분석
(바) 입체 교차시설의 건설 타당성 검토
(사) 설계기준 및 세부설계
(아) 민원사항
(자) 시공 시 주의를 요하는 사항
(차) 기타 조사시험의 방법 및 내용
(카) 도로선형 및 공종별 세부설계 내용
(타) 관계기관 협의내용
(파) 참여기술자 명단

(2) 요약보고서

(가) 과업의 목표
(나) 과업의 범위
(다) 과업의 내용
(라) 설계기준
(마) 기타 필요로 하는 사항

(3) 토질조사보고서

설계용역 과업지시서에 따라 작성한다.

(4) 수리 · 구조계산서

구조물 및 배수시설물의 계산서로 작성한다.

8. 설계검토

가. 사업시행부서의 장은 설계단계마다 설계출력 문서의 적정설계여부를 검토하여야 하며, 검토 종목은 설계 Check List에 의해서 설계의 적정성 여부를 검토하고 그 점검 결과를 용역 준공시 제출한다.

나. 사업시행부서의 장은 설계Check List에 의거 지적 된 사항에 대하여는 즉시 수정 지시하며 수급자는 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.

다. 사업시행부서의 장은 수정한 내용을 확인한다.

9. 설계검증

가. 사업시행부서의 장은 설계검토 후 수정된 자료를 가지고 설계심사 부서의 장에게 설계자문 운영규정에 의거 설계자문을 요청한다.

나. 수급사는 설계자문 시 지적된 사항에 대하여는 특별한 사유가 없는 한 설계에 반영하며, 설계반영 시는 담당자문위원회의 위원의 확인을 받아서 그 결과를 제출하며, 제출양식은 설계자문 운영규정에 따른다.

10. 설계준공

가. 수급사는 실시설계가 완료되면 발주처에 준공검사원을 제출한다.

나. 사업시행부서의 장은 준공검사원을 접수하였을 때에는 준공검사조서를 작성, 확인하여 준공검사를 시행하면 유효성 확인이 완료된 것으로 본다.

■ 기술용역 사업추진 흐름도

1) 계약방법의 결정

· 일반경쟁계약 (법제7조, 령제10조)

· 제한경쟁계약 (법제7조, 령제21조 및 제22조, 규칙 제24조 ~ 제26조)

· 지명경쟁계약 (법제7조, 령제23조 및 제24조, 규칙 제27조 및 제29조, 제30조)

· 수의계약 (법제7조, 령제26조 ~ 제32조, 규칙제32조 ~ 제37조)

· 사업수행능력 평가대상인 엔지니어링 사업의 추진 (엔지니어링기술진흥법 제5조, 령제4조 ~ 제8조, 규칙 제6조 ~ 제9조)

· 발주청이 시행하는 용역사업의 추진 (건설기술관리법 제21조, 령제36조 ~ 제38조, 규칙 제13조 ~ 제13조의 3)

· 국제입찰에 의한 정부조달계약 (법제4조)

2) 입 찰 공 고

가. 입찰공고

· 입찰공고 (법제8조, 령제33조, 규칙제38조)
  - 관보, 일간신문 - 5천만원 이상(용역의 경우)
  - 관보, 일간신문 또는 게시판 - 5천만원 미만(용역의경우)
  - 국제입찰 - 관보(특례규정 제11조)

· 재입찰 및 재공고 입찰 (령제20조)

나. 입찰공고시기

· 입찰서 제출마감일의 전일부터 기산하여 10일전
  - 긴급 및 재공고시에는 5일전 (령제35조)

· 엔지니어링사업 추진계획의 공고 - 당해사업의 입찰 공고예정일부터 60일전 (엔지니어링기술진흥법 령제7조)

· 특정조달을 위한 국가계약법 시행령 특례 규정에 의한 공고 (특례규정 제11조)
  - 입찰서 제출마감일 전일부터 기산하여 40일 이전에 입찰공고
  - 긴급을 요하는 경우 및 재공고를 하는 경우 - 10일 이전에 공고
  - 입찰공고를 한 후 내용을 정정 공고하는 경우 - 잔여일수에 10일 이상을 가산

다. 입찰공고내용

· 입찰공고 내용 (법제8조, 령제36조)

· 엔지니어링사업 추진계획의 공고
(엔지니어링기술진흥법규칙 제8조)

· 용역사업집행계획의 공고 및 건설기술의 공모
(건설기술관리법 제21조, 령제37조, 령제38의3)

· 특정 조달을 위한 국가 계약법 시행령 특례규정에 의한 공고 내용
(특정 조달을 위한 국가 계약법 시행령 특례규정 제12조)

3) 현 장 설 명

· 입찰에 관한 서류 비치 및 교부 (령제16조 규칙 제41조)

4) 입 찰 등 록

· 입찰참가자격 및 자격심사 (령제12조, 제13조 및
제84조, 규칙제14조 ~ 제18조, 제23조)

· 입찰참가 통지 및 신청 (규칙제39조 ~ 제40조)

· 입찰보증금 (법제9조, 령제37조, 및 제38조 시행규칙제43조)

5) 입 찰

· 경쟁입찰의 성립 (령제11조)

· 입찰서의 제출, 접수 및 입찰 무효 (령제39조 및
제85조, 규칙제42조, 제44조, 제45조)

· 2단계 경쟁입찰 (기술, 가격입찰) (령제18조)

· 입찰참가, 입찰서의 작성 및 제출
(기술용역입찰유의서 제7조 ~ 제9조)

6) 기술제안서 평가

· 기술제안서 평가기준
- 지방국토관리청 평가기준 참조

· 건설기술용역업자의 선정 (건설기술관리법 제21조, 령제36조,
제38조, 규칙 제13조, 제13조의2, 제13조의3)

· 기술 · 가격 분리입찰 (건설기술관리법 규칙 제13조의3)

7) 개 찰

· 개찰 및 낙찰선언 (령제40조, 규칙제48조)

- 입찰서 접수마감 선언후, 입찰자 참석 하에 입찰서
개봉
- 기술입찰 개찰결과 기술 적격자로 확인된 자가 1인인
경우에도 가격입찰서 개봉
- 낙찰자 결정에 장시간이 소요되는 경우는 예외

8) 낙 찰 자 결 정

- 경쟁입찰에 있어서의 낙찰자 결정 (법제10조, 령제42조)
- 협상 및 동일가격 입찰인 경우의 낙찰자 결정 (령제43조, 제47조)
- 대안입찰의 낙찰자 결정 (령제86조)
- 일괄입찰의 낙찰자 결정 (령제87조)
- 설계비 보상 (령제89조)

9) 계 약

- 계약서의 작성 및 계약의 성립 (법제11조, 령제48조, 제49조, 규칙제49조, 제50조)
- 계약보증금 (법제12조, 령제50조 및 제51조, 규칙 제51조, 제62조)
- 연대보증인 (령제52조, 규칙 제66조)

10) 용역착수및감독

- 설계용역 감독 임명 및 감독 (법제13조, 령제54조, 규칙제67조 ~ 제69조)
- 기술용역의 착수 및 보고 (기술용역계약일반조건 제13조)
- 계약상대자의 근로자 및 비밀엄수 업무 (기술용역계약 일반조건 제11조 및 제35조)
- 선금지급요령 (회계예규)
- 지체상금 (령제74조, 규칙제75조)

11) 성 과 품 제 출

- 설계도서의 작성 (건설기술관리법 제23의 2, 규칙제14조의 2~제14조의 5)
- 설계자문 또는 심의
  - 중앙 및 지방위원회 (건설기술관리법 제5조, 령 제13조 ~ 제19조, 제39조)
- 설계감리 대상용역 (건설기술관리법 제22조, 령제38조의 12)

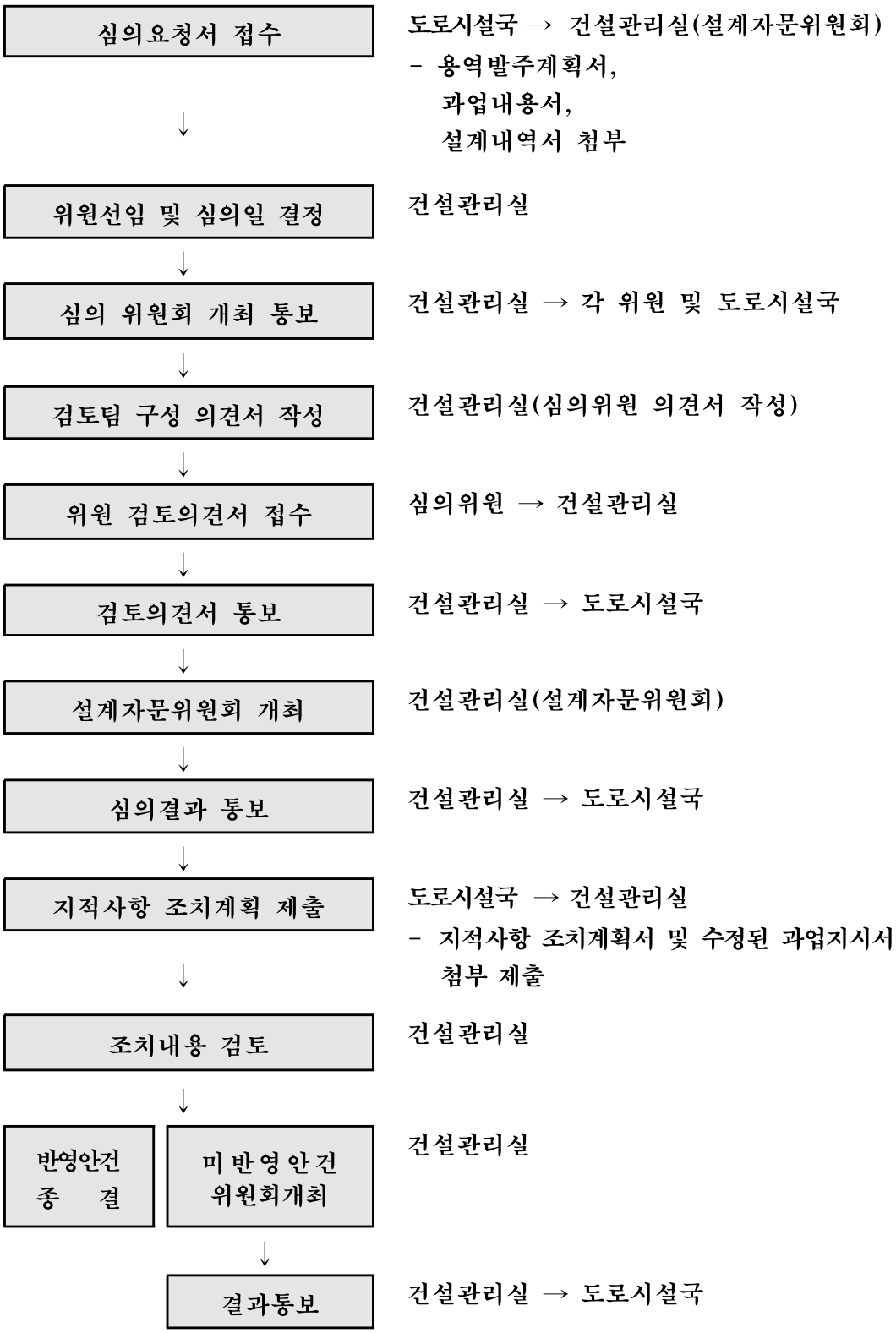
12) 검 사

- 검사
  - 계약완료 사실을 통지받은 날로부터 14일 이내 완료 (법제14조, 령제55조, 제56조, 규칙제67 ~ 제69조)
- 감독과 검사직무 겸직 금지 (령제57조)

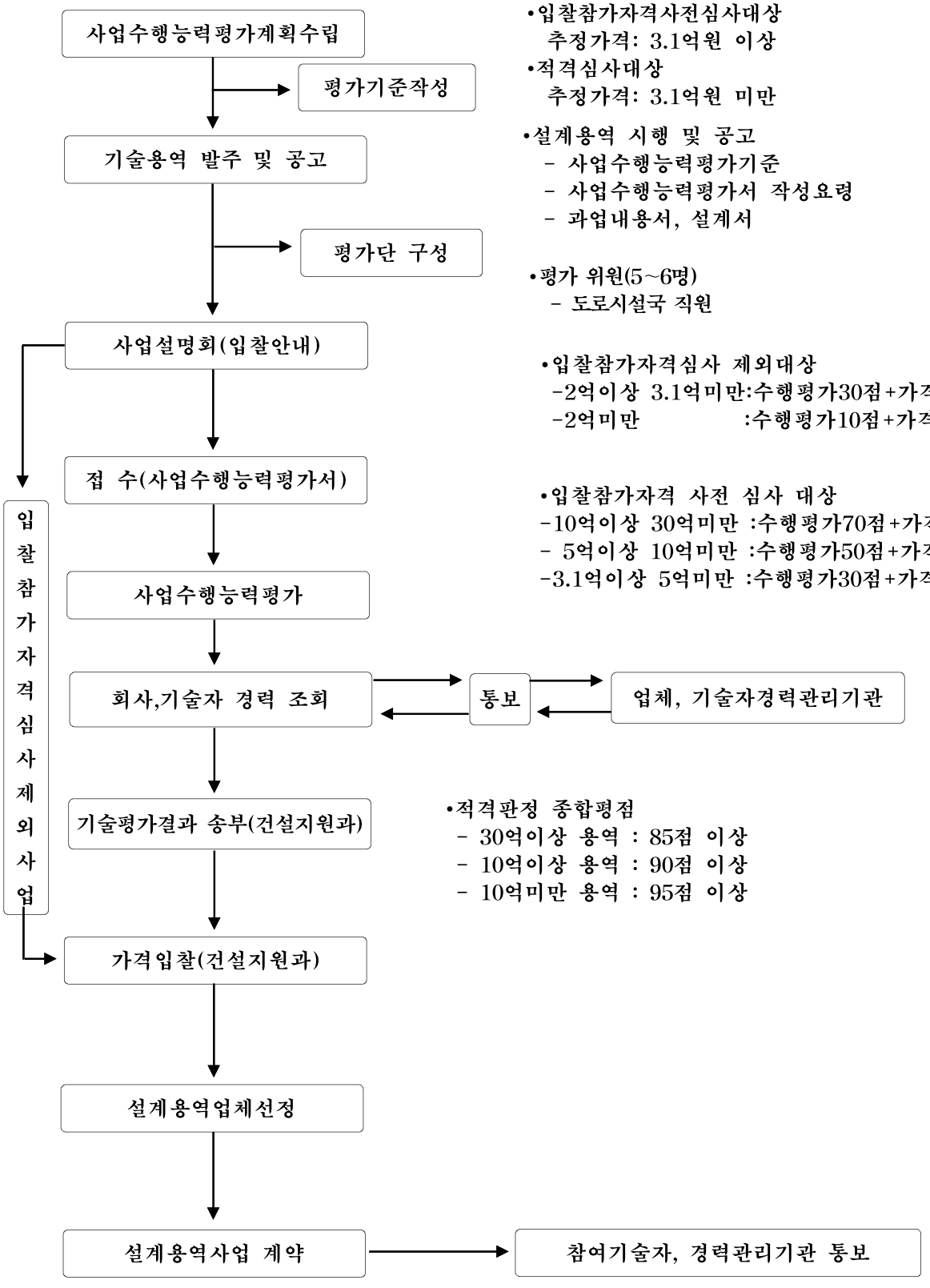
13) 용역성과품 인수

- 검사(확인) 후 즉시 인수 (기술용역계약 일반조건 제21조)

■ 기술용역 발주심의 흐름도

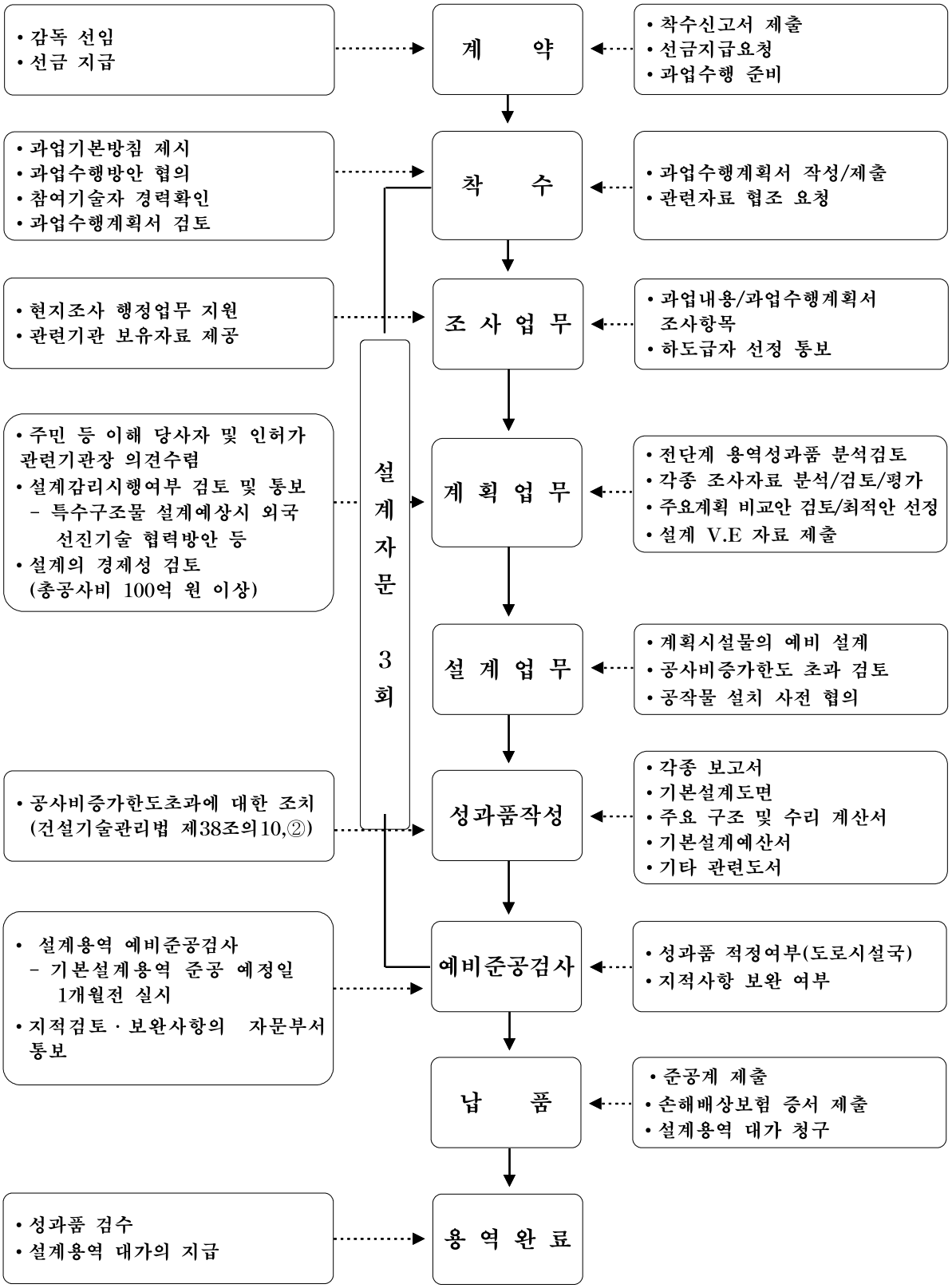


■ 기술용역 적격심사 흐름도

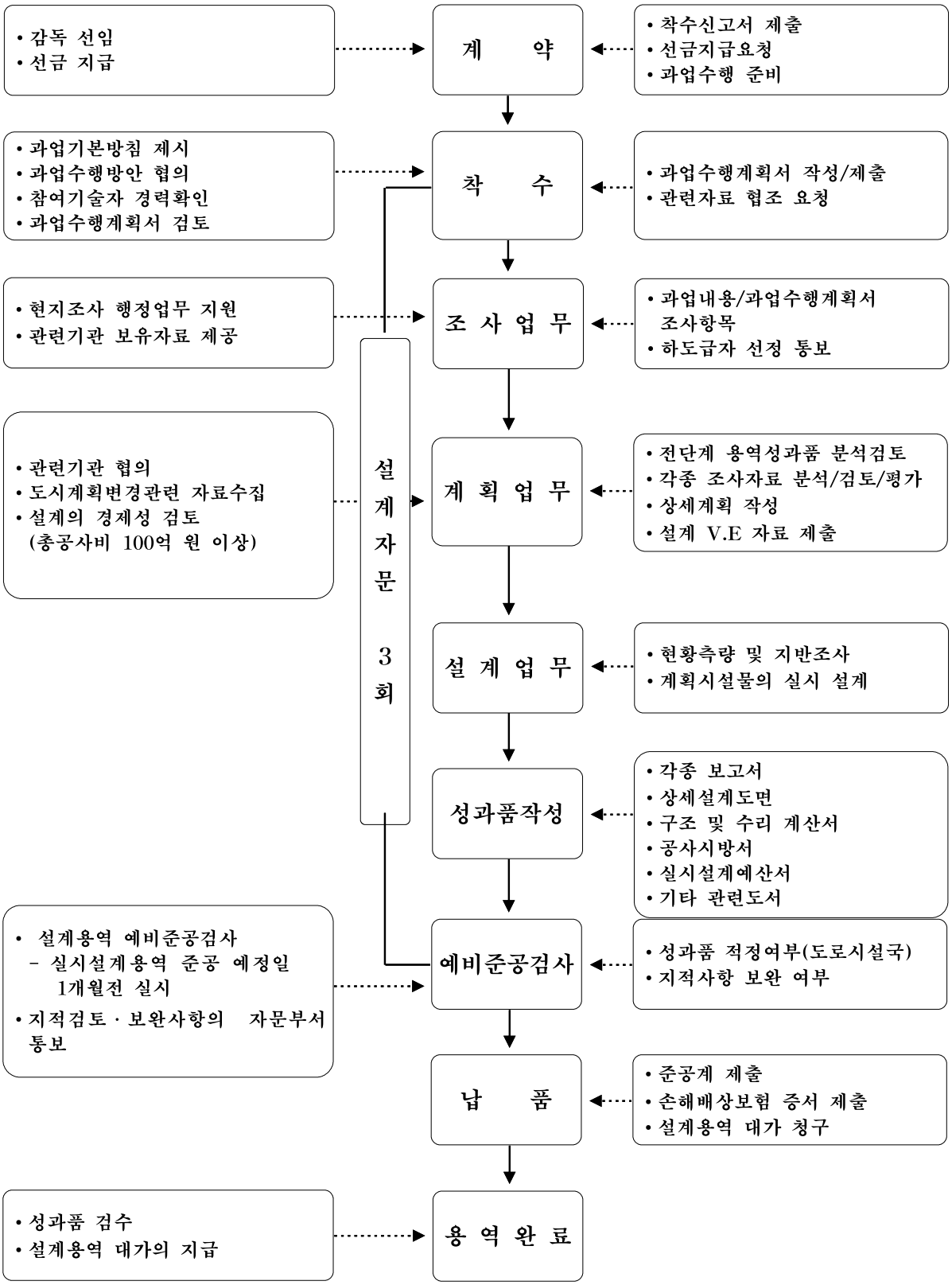


※

■ 기본설계용역 흐름도


• 감독 선임
• 선금 지급
계 약
• 착수신고서 제출
• 선금지급요청
• 과업수행 준비
• 과업기본방침 제시
• 과업수행방안 협의
• 참여기술자 경력확인
• 과업수행계획서 검토
착 수
• 과업수행계획서 작성/제출
• 관련자료 협조 요청
• 현지조사 행정업무 지원
• 관련기관 보유자료 제공
조 사 업 무
• 과업내용/과업수행계획서 조사항목
• 하도급자 선정 통보
• 주민 등 이해 당사자 및 인허가 관련기관장 의견수렴
• 설계감리시행여부 검토 및 통보
- 특수구조물 설계예상시 외국 선진기술 협력방안 등
• 설계의 경제성 검토
(총공사비 100억 원 이상)
설계자문 3회
계 획 업 무
• 전단계 용역성과품 분석검토
• 각종 조사자료 분석/검토/평가
• 주요계획 비교안 검토/최적안 선정
• 설계 V.E 자료 제출
설 계 업 무
• 계획시설물의 예비 설계
• 공사비증가한도 초과 검토
• 공작물 설치 사전 협의
• 공사비증가한도초과에 대한 조치 (건설기술관리법 제38조의10,②)
성과품작성
• 각종 보고서
• 기본설계도면
• 주요 구조 및 수리 계산서
• 기본설계예산서
• 기타 관련도서
• 설계용역 예비준공검사
- 기본설계용역 준공 예정일 1개월전 실시
• 지적검토 · 보완사항의 자문부서 통보
예비준공검사
• 성과품 적정여부(도로시설국)
• 지적사항 보완 여부
납 품
• 준공계 제출
• 손해배상보험 증서 제출
• 설계용역 대가 청구
• 성과품 검수
• 설계용역 대가의 지급
용 역 완 료

■ 실시설계용역 흐름도


• 감독 선임
• 선금 지급
계 약
• 착수신고서 제출
• 선금지급요청
• 과업수행 준비
• 과업기본방침 제시
• 과업수행방안 협의
• 참여기술자 경력확인
• 과업수행계획서 검토
착 수
• 과업수행계획서 작성/제출
• 관련자료 협조 요청
• 현지조사 행정업무 지원
• 관련기관 보유자료 제공
조 사 업 무
• 과업내용/과업수행계획서 조사항목
• 하도급자 선정 통보
• 관련기관 협의
• 도시계획변경관련 자료수집
• 설계의 경제성 검토
(총공사비 100억 원 이상)
설계자문 3회
계 획 업 무
• 전단계 용역성과품 분석검토
• 각종 조사자료 분석/검토/평가
• 상세계획 작성
• 설계 V.E 자료 제출
설 계 업 무
• 현황측량 및 지반조사
• 계획시설물의 실시 설계
성과품작성
• 각종 보고서
• 상세설계도면
• 구조 및 수리 계산서
• 공사시방서
• 실시설계예산서
• 기타 관련도서
• 설계용역 예비준공검사
- 실시설계용역 준공 예정일 1개월전 실시
• 지적검토 · 보완사항의 자문부서 통보
예비준공검사
• 성과품 적정여부(도로시설국)
• 지적사항 보완 여부
납 품
• 준공계 제출
• 손해배상보험 증서 제출
• 설계용역 대가 청구
• 성과품 검수
• 설계용역 대가의 지급
용 역 완 료

■ 설계용역별 업무 구분

1. 기본설계

업무내용	
	○ 업무의 범위
	• 기본설계는 예비타당성조사, 타당성조사 및 기본계획 결과를 감안하여 업무를 수행
	○ 조사 업무
	• 현지 조사 및 답사 • 수리, 수문조사 • 환경영향조사 • 측 량 • 지질 및 지반조사 • 지장물 및 구조물조사 • 토취장, 골재원, 사토장조사
	○ 계획 업무
	• 전 단계 성과검토 • 노선선정 • 영향평가 (환경영향평가, 교통영향평가, 재해영향평가, 인구영향평가 등) • 수리 · 수문검토 • 주요 구조물계획 • 신기술 · 신공법 등 도입계획 • 설계기준 작성 및 기타 • 기본설계안을 공고 및 의견 청취 • 관계기관 협의
	○ 설계 업무
	• 선형 설계 • 토공 설계 • 포장공 설계 • 출입시설 및 부대시설 • 교량설계 • 터널설계 • 기본수량 및 기본공사비 산출

검토사항	○ 기본설계 단계의 감독 및 점검사항
	• 설계보고서 확인 • 위치도 표기사항, 과업의 정리, 조사업무의 수행방법 및 성과 기록 확인 • 과업지시서 누락된 내용여부 점검 • 예비설계 항목 확인 • 개략 사업비확인 • 건설기술심의 및 자문, 협의사항 확인 • 구조 및 수리계산서 • 주요 단면결정의 계산 • 기초 허용지지력 계산 • 각부 구조의 제하중에 대한 구조계산 • 수리계산과 이와 관련된 단면결정 계산 • 구조계산서에 계산된 자료의 정확성 • 구조계산 프로그램 공인 및 입력내용의 정확성 • 구조계산 작성자와 검토자의 서명 확인
	○ 지질 및 지반조사보고서
	• 토질조사 방법, 위치선정의 적정성 확인 • 토질시험 방법 및 횟수의 적정성 확인 • 지질분포 현황도의 적정성 확인 • 토질조사 위치와 과업요구의 적정성 확인 • 지층단면도의 적정성 확인 • 주상도의 적정성 확인 • 시험성과표의 적정성 확인 • 설계예산서
	○ 설계설명서의 구성의 적정성 확인
	• 관급자재의 선정 및 수량의 적정성 확인 • 예정공정표의 작성의 적정성 확인 • 개략 설계내역서 작성의 적정성 확인 • 개략 단가산출서 작성의 적정성 확인 • 각 공종별 개략적인 수량산출의 적정성 확인 • 이에 따른 개략공사비의 산정의 적정성 확인 • 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서간의 일치 확인
	○ 설계도면
	• 위치도의 적정성 확인 • 각 도면의 축척의 적정성 확인 • 주요 단면의 구조물도의 누락여부 확인 • 각 설계도면에 관련도면 List의 적정성 확인

2. 실시설계

업무내용	○ 업무의 범위
	• 실시설계는 기본설계 결과를 바탕으로 건설공사 및 시설물의 설치·관리 등 관계법령 및 기준 등에 적합하게 시공에 필요한 설계도면 및 시방서 등 설계도서를 작성 등의 업무를 수행하는 것을 말한다.
	○ 조사 업무
	• 현지 조사 및 답사 • 측 량 • 지질 및 지반조사 • 지장물 및 구조물조사 • 용지조사
	○ 계획 업무
	• 전 단계 성과검토 • 노선계획 • 구조물계획 • 표토보존계획 • 지장수목 조사 및 이식계획 • 설계기준 작성 및 기타 • 관계기관 협의
	○ 설계 업무
	• 선형 설계 및 포장공 설계 • 토공, 용·배수공, 소구조물공 설계 • 출입시설 및 부대시설 설계 • 교량설계 • 터널설계 • 신기술·신공법, 계측계획 및 기타

검토사항	○ 실시설계 단계의 감독 및 점검사항
	• 설계보고서 • 위치도 표기사항, 과업의 정리, 조사업무의 수행방법 및 성과 기록확인 • 과업지시서 누락된 내용여부 점검 • 예비설계 항목 확인 • 개략 사업비확인 • 보고서 확인 • 건설기술심의 및 자문, 협의사항 확인 • 상세(예비)설계 • 전단계 성과품에 대한 검토의 적정성 확인 • 사업비 선정의 적정성 확인 • 보고서의 전체적인 구성의 적정성 확인 • 건설기술심의 및 자문, 협의사항의 기록 확인
	○ 구조 및 수리계산서
	• 주요 단면결정의 계산 • 기초 허용지지력 계산 • 각부 구조의 제하중에 대한 구조계산 • 수리계산과 이와 관련된 단면결정 계산 • 구조계산서에 계산된 자료의 정확성 • 프로그램의 공인 및 입력내용의 정확성 • 구조계산 작성자와 검토자의 서명 확인 • 내진설계는 충분히 감안하였는지 검토 • 지질 및 지반조사보고서 • 토질조사 방법, 위치선정의 적정성 확인 • 토질시험 방법 및 횟수의 적정성 확인 • 지질분포 현황도의 적정성 확인 • 토질조사 위치와 과업요구의 적정성 확인 • 지층단면도의 적정성 확인 • 주상도의 적정성 확인 • 물리탐사 자료는 빠짐없이 수록했는지 점검 • 시험성과표의 적정성 확인

검토사항	○ 설계예산서
	• 설계 설명서의 구성의 적정성 확인 • 관급자재의 선정 및 수량의 적정성 확인 • 예정공정표의 작성의 적정성 확인 • 설계내역서 작성의 적정성 확인 • 단가산출서 작성의 적정성 확인 • 각 공종별 수량산출의 적정성 확인 • 이에 따른 공사비의 산정의 적정성 확인 • 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서간의 일치 확인
	○ 설계도면
	• 위치도의 적정성 확인 • 각 도면의 축척의 적정성 확인 • 주요 단면의 구조물도의 누락여부 확인 • 각 설계도면에 관련도면 List의 적정성 확인
	○ 설계예산서
	• 관급자재의 선정 및 수량의 적정성 확인 • 예정공정표의 작성의 적정성 확인 • 개략 설계내역서 작성의 적정성 확인 • 개략 단가산출서 작성의 적정성 확인 • 각 공종별 개략적인 수량산출의 적정성 확인 • 이에 따른 개략공사비의 산정의 적정성 확인 • 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서간의 일치 확인
	○ 공사시방서
	• 「관련시방서」 공종분류체계에 적합여부 확인

Ⅱ. 국도 실시설계 Check List

1. 개 요

가. 과업의 목적

국도의 실시설계 시 과업의 단계별 추진사항 및 검토에 필요한 Check List를 작성함으로 설계의 지연 및 오류, 기타 설계변경을 최소화하고 단계별 과업내용을 명확히 하여 과업준공 시 용역성과의 품질을 높이는데 그 목적이 있다.

나. 실시설계의 흐름도

일반국도 설계 시 도로설계의 흐름도는 다음과 같다.

실시설계 단계별 추진사항(흐름도)

1단계	과 업 착 수 ↓ 관련계획 검토 및 현황조사 ↓
2단계	•사전 환경성 검토 •문화재 지표조사 → 노 선 대 안 검 토 사전재해 영향성 검토 ↓ 관련기관 노선협의 ↓ ← 노선선정 주민설명회 노선선정 및 결정 ← 착수단계 자문 및 방침 측량 및 토질조사 → ↓ ← 주민 설명회(각종평가초안) 구조물 및 출입시설 검토 ← 중간단계자문 ↓
3단계	•측량 및 토질조사 보완 •각종평가 보고서 제출 → 실 시 설 계 ↓
4단계	설계 성과품 검토 및 보완 ← •마무리단계 자문 •예비준공검사 인허가 서류작성 제출 → ↓ 준 공

다. 실시설계의 단계별 추진사항

공 정	단계	주요공정계획	단계별 추진사항	비고
1. 관련계획 검토 및 현황조사	1-1	· 착수보고	· 착수계 및 과업수행계획서 제출	
	1-2	· 노선대 현장답사 및 각종 조사	· 분야별 노선특성 및 주요 지장물 조사 · 본 과업과 관련된 조사	
2. 노선검토 및 선정단계 (기본계획)	2-1	· 설계기준검토	· 도로의 구분(역할, 기능) 및 설계기준 검토	
	2-2	· 교통수요예측 및 분석	· 장래 도로용량 및 서비스수준 분석 · 교차로 시설규모 산정 · 경제성 분석	
	2-3	· 노선계획검토 및 관련기관협의(1차) · 문화재지표조사	· 비교노선검토 (지자체의견 수렴) · 비교노선의 문화재 지표조사 시행	
	2-4	· 주민설명회	· 주민의견수렴 및 노선의 타당성 설명	
	2-5	· 설계자문회의 (착수단계)	· 자문내용 검토 및 최적노선 선정	
	2-6	· 설계방침 상정	· 방침사항 검토 및 최적노선결정	
	2-7	· 환경영향평가 초안접수 · 측량, 토질조사시행	· 최적노선에 대한 환경영향 검토 · 측량 및 토질조사계획서 작성 및 승인	
	2-8	· 공법 및 형식검토	· 구조물형식 검토(교량, 터널 등) · 포장공법 검토 · 교차로 형식 검토 등 · 신기술, 신공법 적용여부 검토 · 설계VE 시행적용(설계의 경제성 등 검토)	
	2-9	· 설계자문회의 (중간단계)	· 교차로 및 구조물계획에 대한 적정성 검토 · 높은 쌓기의 적정성 검토	
3. 실시설계 단계	3-1	· 주민 합동 구조물 조사	· 지역주민의 민원 및 의견 반영	
	3-2	· 설계기준 확정 · 선형 및 토공설계 · 교량 및 터널설계 · 배수 및 포장설계 · 교차로 설계 · 부대시설 및 가도	· 각종 설계기준 확정 (도로규모, 기하구조, 교차로, 구조물 등) · 공종별 계획의 적정성 검토 · 구조물 생애주기 비용(LCC)을 고려한 계획 · 공사중 교통처리 계획 · 환경·교통·재해 악영향 저감방안 수립	
	3-2	· 관련기관협의(2차)	· 1차 협의내용 미 반영사항 재협의	
4. 설계도서 작성 및 인허가도서 작성	4-1	· 보고서 및 설계도 작성 · 시방서 및 구조계산서 작성	· 도면의 General Note 내용보완 · 산출기준 작성 및 확인	
	4-2	· 설계자문회의 (마무리 단계)	· 설계 보완사항 및 예상문제점 대책 수립 · 신기술 적용시 자문내용 포함하여 별도의 심의	
	4-3	· 환경영향평가 최종본 접수 · 교통영향평가 심의	· 환경 및 교통영향평가 심의결과 반영	
	4-4	· 수량, 단가산출서 · 예산서작성	· 산출기준 작성 및 확인 · 최종 설계도서 작성	
	4-5	· 예비 준공 검사	· 설계 성과품 최종검토	
	4-6	· 인허가 서류작성	· 도로구역 결정고시 요청 서류 작성 등	
	4-7	· 준공		

2. 실시설계 단계별 Check List

단 계	항 목 및 검 토 사 항		비고
1-1 착수보고	· 과업수행계획서	· 과업참여 인원은 착공계 참여인원 계획표와 일치하며 공종별로 적정인원을 투입하고 있는가 · 공정추진은 착공계의 예정공정표와 일치하며 공정보고는 규정된 일시에 시행하고 있는가 · 과업지시서의 내용을 충분히 숙지하고 있는가 · 타당성 및 기본설계에 관한 사항을 충분히 검토 하였는가	
1-2 노선대 현장답사 및 각종 조사	· 관련계획 조사 및 현장조사	· 관련계획의 주요내용을 파악하고 있는가 · 과업구간 내 제반 지장물, 군사시설, 도시계획 등 사업저해 요인은 파악하고 있는가 · 노선대 주변의 지장물은 상세히 파악하고 있는가 · 지형, 지질, 기상 등 주변현황은 파악하고 있는가 · 주변 교통현황은 파악하고 있는가 · 주변 하천현황은 파악하고 있는가 · 기존도로의 용배수 현황은 파악하고 있는가 · 환경현황은 파악하고 있는가 · 주변의 주요구조물 현황은 파악하고 있는가 · 토취장, 골재원, 사토장 등은 파악하고 있는가 · 대표적인 문화재가 포함되어 있는가	
2-1 설계기준검토	· 도로의 기본적 요소	· 도로의 구분은 적절 한가 · 설계속도는 적절하게 선정 되었는가 · 표준횡단면 구성은 적절한가 · 전후구간 설계기준 및 표준단면을 검토하였으며, 설계기준 설정은 적절 한가	
	· 공종별 설계기준	· 각 공종별 설계기준은 적절한가	
2-2 교통분석	· 교통조사	· 교통조사 및 교통시설조사는 적절한가	
	· 교통량 및 용량분석	· 시설규모 산정을 위한 계획목표년도 및 공용년도의 적용은 적정한가 · 교통량분석 및 추정방법은 적절한가 · 교통용량 산정방법 및 적용은 적절한가	
	· 소요 차로수산정	· 설계서비스수준 적용은 적절한가 · 설계시간 교통량 및 차로수 산정에 오류는 없는가 · 단계건설에 대한 검토는 하였는가	

단 계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-3 노선계획검토 및 관련기관협의	· 노선 비교안 작성	· 기존도로 현황 및 선형분석 되었는가 · 상위계획과의 연관성 검토가 적정한가 · 주변 관련계획이 반영되었는가 · 농어촌 도로망도(지자체 발생)계획과의 적정성 검토 · 기존 취락지와의 근접문제 및 농경지 점유, 묘지 등 지장물로 인한 예상민원에 대하여 충분히 고려한 노선인가 · 도시계획현황 및 도시계획 도로를 감안하였는가 · 비교안 선정이 적정한가 - 장단점 분석 - 공사비 분석 - 시공시 교통처리 계획을 감안한 노선인가 - 전후구간 노선대를 감안한 노선인가 · 노선선정을 위해 기본설계 등의 노선에 대한 비교노선을 충분히 검토 하였는가	
	· 추천노선에 대한 평면 및 종단선형 계획	· 평균선형 및 종단선형(1:5,000 지형도를 기초로 작성)계획이 도로기능 및 설계기준에 부합 되는가 · 깎기·쌓기량을 추정하여 토공균형 계획을 감안한 평면 및 종단선형 계획인가 · 구조물(특히 장대교 및 터널)구간에는 가능한 평면은 직선으로 하고, 종곡선이 배제되도록 계획 하였는가 · 교차로 계획, 기존도로 단절여부 및 측도 개념을 감안한 노선계획인가	
	· 환경친화적인 노선계획	· 환경기준을 초과하지 않도록 정온시설, 마을등과의 이격거리는 확보 하였는가 · 수환경상 보전가치가 있는 지역은 우회하는 방안을 고려하였는가 · 노선이 산지부 통과시는 대규모 계곡부 배수구역의 영향은 고려하였는가 · 보전할 가치가 있는 자연경관의 보전을 고려하였는가 · 대규모 깎기 쌓기로 인한 경관적 영향(주거지역의 조망권 침해 등)의 최소화를 고려하였는가 · 계획노선 통과구간에 자연경관보전지구, 국립공원 등 경관적으로 중요지역을 관통하지 않도록 고려하였는가 · 문화재 또는 역사·문화적으로 보전가치가 있는 건조물·유적에 미치는 영향을 고려하였는가?	

단 계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-3 노선계획검토 및 관련기관협의	· 주요 및 구조물 위치 및 계획	· 도로선형은 구조물 계획을 고려하여 결정하였고, 다리 밑 공간에 대한 검토를 하였는가 · 지역여건 및 지역주민을 고려한 구조물 계획을 하였는가 · 사전지형조사 및 지장물조사, 관계기관 자료입수 등을 실시하여 고구조물 가능한 위치인지 확인 하였는가	
	· 문화재지표조사	· 관계기관에 협의할 수 있도록 문화재 지표조사 보고서를 제출 하였는가 · 노선대 선정시 문화재 지표조사 결과를 반영하여 최적노선을 선정 하였는가	
	· 관련기관 노선협의	· 농지전용 협의를 하였는가 · 임야편입 협의를 하였는가 · 하천관계 협의를 하였는가 · 환경영향 협의를 하였는가 · 사전재해영향 협의를 하였는가 · 도시계획 협의를 하였는가 · 철도과선교 협의를 하였는가 · 주요지장물(한전, KT, 광케이블, 송유관 등) 협의를 하였는가 · 기타(상,하수도, 군사시설, 공유수면, 국립·도립·시립공원 등) 협의를 하였는가	
2-4 주민설명회	· 주민설명회 개최	· 노선선정 시 민원사항에 대한 검토가 충분 하였는가 · 노선에 대한 타당성을 주민들에게 충분히 설명 하였는가 · 주요 민원사항에 대한 검토를 시행 하였는가 · 관련지자체 및 주민들의 의견을 반영 하였는가	
2-5 설계자문회의 (착수단계)	· 설계자문회의 자료작성	· 설계기준의 설정은 적절한가 · 관련계획 및 현장조사는 철저히 하였는가 · 교통수요예측 및 분석은 정확히 수행하였는가 · 노선선정은 비교안의 장단점을 분석하여 최적노선을 선정하였으며 환경을 고려한 노선계획인가 · 교차로계획은 형식, 위치가 설계기준에 적합한가 · 사전환경성 검토를 하였는가 · 관계기관 협의내용이 반영 되었는가	
2-6 설계방침상정	· 설계방침서 작성 및 설명	· 설계방침 자료는 설계자문결과를 반영 하였는가 · 교통수요예측 및 비교안별 공사비는 적정한가 · 설계방침 시 필요한 설명자료는 제출되었는가 · 설계방침시 지적사항에 대한 검토결과를 반영 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-7 환경영향평가 초안접수	· 지형, 지질	· 보전가치가 있는 지형, 지질유산은 우회하는 방안이나 훼손이 최소화되도록 검토 하였는가 · 터널화가 가능한 지역은 터널화를 검토 하였는가 · 장대비탈면의 최소화를 위한 방안을 검토 하였는가 · 노선이 계곡부나 흙쌓기로 주거지역 통과시 주거단위, 마을과 이격거리, 조망권 가시각도 등을 고려하여 통과방법 및 구조물 설치연장을 검토 하였는가 · 비탈면 안정대책 및 친환경적인 녹화방안은 수립 하였는가 · 연약지반 처리공법은 토질조사에 따른 적절한 공법이 선정 되었는가 · 대규모 깎기 및 쌓기 발생의 최소화를 위해 검토 하였는가	
	· 동, 식물	· 야생 동식물 이동로 단절지역에 생태통로, 침입방지휀스, 탈출로 등을 검토 하였는가 · 대규모 깎기 발생구간의 생태축을 검토 하였는가	
	· 수리, 수문	· 상수원보호구역, 수변구역 등의 지역은 우회하는 방안이나 피해를 최소화하는 방안을 검토 하였는가 · 노면배수는 적절하게 계획 되었는가 · 터널통과구간의 경우 지하수위 등의 영향을 검토 하였는가	
	· 토지이용	· 기존지형의 변화, 이동로, 농·수로 등의 단절을 최소화하도록 검토 하였는가 · 농경지 편입 최소화, 깎기·쌓기량의 균형을 검토 하였는가 · 확장 설계시 기존도로의 활용의 최대화를 검토 하였는가 · 주민 이동로 확보위해 보도, 통로암거 및 부체도로 등의 계획은 적절하게 하였는가 · 폐도발생시 적절한 활용처리방안은 수립 되었는가	
	· 대 기 질	· 취약시설(정온시설 등)과 마을은 이격거리 확보하고 저감대책수립을 검토 하였는가 · 도로계획으로 인한 대기오염 예상으로 과수, 농가 등의 피해여부에 대한 검토는 시행 하였는가 · 공사시 및 운영시 저감시설의 설치계획은 검토되었으며, 설계에 반영 되었는가	
	· 수 질	· 교량 계획시 교각 세굴 및 하천수 소통에 대해 검토 하였는가 · 보전가치가 있는 지역은 교량 계획시 초기우수 처리방안과 비점오염원 유출저감시설을 검토 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-7 측량 및 토질조사	· 소음, 진동	· 방음벽 설치위치, 규격, 형식 등은 설계기준 및 주변과의 조화 등을 고려하여 설치 되었는가 · 소음, 진동 발생을 최소화할 수 있는 다각적인 방안을 검토 적용 하였는가	
	· 위락, 경관	· 지역의 특성있는 경관의 훼손이나 경관자원이 손실되지 않도록 노선선정 시 검토 하였는가 · 도로입지에 따라 주변 주거지역에서의 경관 상 이질화 또는 조망권이 침해되지 않았는지를 검토 하였는가 · 사면녹화, 조경 등 경관훼손 저감방안은 검토되었으며, 설계에 반영 되었는가	
	· 측량조사	· 국립지리원에 측량 실시 이전에 공공측량의 작업규정에 의하여 작업규정 승인을 득 하였는가 · 골조측량은 2개이상의 삼각점에 대한 국토지리정보원의 성과를 이용 하였는가 · 도근점은 공사완료 시까지 보존될 수 있도록 견고한 지반위에 설치 하였는가 · 공사 준공시까지 보존할 수 있는 위치에 200m내의 간격으로 T.B.M을 설치 하였는가 · 중심선 및 종·횡단 측량은 기존 현황 지형을 정확하고 세밀하게 측량 하였는가 · 사후 도로 유지관리를 위해 각 CP, IP, TBM의 위치를 종·평면도 상에 나타나도록 하고 이들 점에 대한 성과를 첨부 하였는가	
	· 토질조사	· 토질조사 계획은 적정한가 · 조사 개소당 사진을 촬영 하였는가 · 조사 시행시 도면 등의 보안관리에 유의하는가 · 계획 평면도에 표시된 적절한 위치에 조사를 시행하는가 · 감독의 사전 승인을 득한 조사책임자가 현장에 상주하는가 · 조사 후 현장 마무리 정리를 잘 하였는가 · 조사지점은 차후 필요시 찾을 수 있도록 표시 말뚝 등을 설치하고 사진을 촬영 하였는가 · 조사책임자는 작업자들에게 안전교육을 매일 실시하여 안전사고 방지에 힘 쓰는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-8 공법 및 형식검토	· 교량계획	· 토공과 교량과의 경제성은 비교 분석하였는가 · 교량계획이 필요한 곳에 Box로 대체하지 않았는가 · 교량 시점 및 종점 위치(교량연장) 선정이 적절한가 · 토공구간과 교량구간으로 분기되는 위치는 적정하며 교대높이는 적정한가 · 지형, 지질조건 등을 고려하였으며 시공성은 적절한가 · 도로나 철도횡단 교량을 계획하였으며 또 교량일 경우 장래계획 및 시거를 감안하여 다리 밑 공간을 확보 하였는가 · 하천횡단 교량일 경우 하천 개수계획, 계획홍수량, 계획홍수위에 대하여 충분히 고려하였으며, 교량의 SKEW는 유수방향과 일치하도록 계획 되었는가 · 상·하부 구조형식은 적정한가 - 하천횡단교일 때 유수량과 경간장 기준에 적합한가 - 도로횡단 교량일때 도로폭원과 경간장 확보가 적정한가 - 상부구조 높이(거더 또는 슬래브 높이)로 인한 교량전후 구간 토공량 증가량이 계획에 반영 되었는가 - 경제적인 교량 형식 선정은 검토 하였는가 - 경간 배분은 적절한가 - 미관을 고려한 교량형식 선정인가 - 시공중 교통처리 및 동바리 설치 등 시공성을 감안한 구조형식인가 · 상부 및 하부에 대한 가설공법은 타당한가 · 교량폭원 구성은 타당한가 · 기초의 위치결정시 지하매설물 현황을 조사 하였는가 · 시공중 교통처리는 가능한가 · 기초형식 선정과정은 적절한가	
	· 터널계획	· 터널 위치, 연장, 시공난이도, 부대설비, 환경보전 등에 대해 종합적으로 검토하여 결정 하였는가 · 터널설계는 최근에 활성화된 신기술 및 신공법을 검토하여 반영 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-8 공법 및 형식검토	· 터널계획	· 터널계획시 교통량, 연장, 방재등급에 따른 시설물 계획을 반영 하였는가 · 터널 굴착 및 지보형식 선정이 지질, 터널 규모 등에 부합되는가 · 터널건설에 영향을 미치는 주변환경이나 관련법규 등에 대한 조사는 충분히 하였는가 · 피토고가 적은 경우 절토처리 혹은 Open Cut와 시공성, 경제성을 비교 검토 하였는가 · 입·출구측의 종단개량으로 터널 연장을 축소하거나 절토처리는 방안을 검토 하였는가 · 터널과 I.C 혹은 B.S 등과의 이격거리는 기준에 맞는가 · 병설터널의 상호 중심간격에 대해서는 현지 여건, 토질조건 등을 감안하여 충분히 검토 하였는가 · 터널 내의 평면선형은 지형 및 지질조건, 시공성, 경제성 등을 충분히 고려하여 결정 하였는가 · 터널의 평면선형은 가급적 직선 혹은 큰반경의 곡선으로 계획 되었는가 · 평면선형이 곡선이 구간은 편경사를 고려하여 건축한계를 설정 하였는가 · 터널의 종단선형은 주행의 안정성, 환기, 방재설비, 배수 및 시공성을 고려하여 계획 하였는가 · 터널 내의 종단경사는 제반 기준을 준수하고 연계구간을 포함한 경제적인 계획이 되도록 하였는가 · 터널의 내공단면은 도로규격에 다른 요소의 도로폭원과 건축한계를 만족하고, 환기, 방재, 내장 등 시설대 공간을 확보하도록 계획 하였는가 · 소요환기량 및 환기방식에 대해 검토하였으며 적정 환기방식을 채택하였는가 · 전기설계는 적정한가 · 공동구 규격 산정 및 설치계획은 적정한가 · 터널내 배수에 대해서는 충분히 검토하였으며 배수구 단면은 적절한가.	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-8 공법 및 형식검토	· 토질조사 (1) 기초분야	· 강도정수의 결정과정 근거가 타당한가 · 변형계수, 지반반력계수 등의 결정과정이 타당한가 · 기초의 깊이는 Boring 조사결과에 맞도록 계획하였는가 · 현장조건, 시공성, 경제성을 고려한 말뚝공법의 선정이 타당한가 · 기초형식 선정과정에서 적절하게 지층분포상태, 지지력 등을 감안하여 검토하였는가 · 시공시 소음, 진동 등 환경조건을 검토 하였는가 · 인접구조물에 대한 영향을 검토 하였는가	
	· 토질조사 (2) 연약지반	· 연약지반에 대한 판정은 적정한가 · 연약지반에 발생할 수 있는 문제점을 검토 하였는가 · 연약지반의 정규압밀 점토, 과압밀점토판정이 적절한가. · 연약지반의 처리대책 선정시 경제성 및 시공성을 현장조건, 하중조건 등을 고려하여 적용가능성 공법을 비교 검토 하였는가	
	· 토질조사 (3) 사면안정	· 사면의 안정성에 영향을 미치는 현장상황(사면경사, Geological maping, 토층상태, 지하수상태 등)이 상세하게 파악 되었는가 · 비탈사면에 대하여 지표지질조사 결과 절리방향, 주향각 등을 검토하여 사면경사를 결정 하였는가 · 안정해석에 필요한 시험 및 조사가 적절히 시행 되었는가	
	· 포장계획	· 포장형식은 교통조건, 토질조건(지형, 지질) 및 환경조건(기상, 기후, 동결, 융해)등을 감안하여 선정 하였는가 · 콘크리트 포장의 경우 무근과 연속철근 콘크리트에 대한 제반사항을 비교 검토 하였는가 · 기존도로 포장 활용방안을 검토 하였으며 대책은 적절 한가 · 연약지반의 포장공법에 대하여 검토 하였는가 · 포장두께 설계법은 충분히 비교 분석하여 적용 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
2-8 공법 및 형식검토	· 교차로계획	· 위치 선정시 다음 기본사항들이 고려 되었는가 - 입지조건(기술적, 사회적 자연적 조건검토) - 접속도로 조건 - 타 시설과의 관계 · 불완전입체, 평면교차 등을 검토 후 적정교차로를 계획 하였는가 · 교차로 간격은 적절 한가 · 계획도로로 인하여 마을 진입도로, 농로 등의 차단 시 연결 대책은 적절 한가	
2-9 설계자문회의 (중간단계)	· 설계자문회의 자료작성	· 착수단계 설계자문 조치결과를 어떻게 수용 하였는가 · 주민설명회 결과 주민요구사항 및 조치계획이 적절 한가 · 설계방침(본부)사항에 대한 조치결과는 적절 하였는가 · 교량 및 터널 등 주요구조물 형식 및 공법 검토는 적정 한가 · 교차로 계획은 교차로 계획기준에 적절 한가 · 토질조사 및 시험결과에 따른 기초공법, 연약지반처리공법, 사면안정공법은 적절 한가 · 주요 교차로의 교통량 분석 및 용량분석을 정확하게 실시하였는가 · 환경영향예측 및 저감방안은 적절 한가 · 기존도로 확장 시 공사중 교통처리계획은 적절 한가	
3-1 주민 합동 구조물 조사	· 배수구조물 합동조사	· 배수구조물에 대하여 주민들에게 충분히 설명 하였는가 · 배수구조물 합동조사 시 관련지자체 및 마을대표, 주민들이 참석 하였는가 · 배수구조물 합동조사 시 민원사항에 대한 검토가 충분 하였는가	
3-2 실시설계	· 선형설계	· 선형의 연속성을 확보 하였는가 · 연계노선과 시점 및 종점의 좌표는 일치 하는가 · 인접도로와 접속부 좌표는 일치 하는가 · 설계속도에 따른 최소곡선반경 및 최대 편경사적용은 적정한가 · 평면곡선반경은 지형조건 및 경제성을 비교하여 제기준에 맞도록 계획 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 선형설계	· 구조물(특히 장대교, 터널 등)구간에는 가능한 평면선형은 직선으로 종곡선은 배제 되도록 계획 하였는가 · 편경사는 곡선반경에 따라 적절하게 계획 하였는가 · 편경사 변화구간에서 완화구간의 연장 및 편경사 값은 적절하게 계획 되었는가 · 곡선길이는 기준치 이상으로서 안전성이 확보 되는가 · 설계속도에 따른 크로소이드 최소 파라메터는 규정값 이상 확보 하였는가 · 완화구간 길이는 적정한가 · 종단곡선은 기준에 적합한가 · 종단경사 및 종단경사 제한길이는 기준을 만족 하는가 · 종단곡선장 및 종단곡선 변화비율은 적정한가 · 깎기부 및 주요구조물 구간에 오목곡선(sag) 설치시 배수 및 교통안전에는 문제가 없는가 · 오르막차로 필요구간에 대해 터널 설치, 우회방안, 종단조정 등 다각도로 검토 하였는가 · 종단경사의 완화 및 오르막차로의 설치에 대한 경제성을 비교검토 하였는가(교통량 및 교통용량 고려) · 오르막차로 설치는 기준에 부합되고 합리적인가 - 편경사는 기준과 일치 하는가 - 시점부 및 종점부 변이구간의 연장은 적합한가 - 차선폭 및 측대폭은 기준에 적합한가 · 평면 및 종단선형의 입체적 조합은 적절한가 · 분리도로 계획시 선형계획은 적절한가 ·	
	· 토공설계	· 토공 균형을 맞추도록 노력 하였는가 · 사면경사는 기준과 일치 하는가 · 소단계획은 적절한가 · 암반의 절리방향을 고려하여 사면경사를 설정 하였는가 · 대규모 깎기 및 쌓기부 사면에 대하여 사면안정 검토를 수행하고 그 결과에 따라서 사면경사를 결정 하였는가 · 높은 흙쌓기부에 대하여 토공계획과 시설물 계획(옹벽, 보강토, GABION 등)을 비교검토 후 최적공법을 선정 하였는가 · 깎기부 흙은 노체 및 노상재료의 기준에 적합한지 여부를 시험한 후 결정 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 토공설계	· 암 분류는 적절하게 계획 하였는가 · 암 발파시 교통처리계획은 수립 하였는가 · 주변환경을 고려한 암발파 공법을 선정 하였는가 · 입체교차로 계획시 녹지조성 및 절토, 성토사면 녹지 계획은 적절한가 · 식생공은 보호공법 선정 기준에 적합하게 선정 되었는가 · 연약지반 - 연약지반의 처리공법 선정을 위한 조사 및 시험에 필요한 자연 시료는 적절하게 채취 하였는가 - 조사 및 시험결과를 이용하여 적절한 처리공법을 선정 하였는가 - 시공관리 및 침하관리를 위한 계획은 적절한가 - 공법선정을 위한 현장시험 및 실내시험을 적절히 시행 하였는가 - 안정성 검토를 시행 하였는가 - 한계 쌓기고는 적절하게 검토 하였는가 · Mass Curve는 운반거리가 최소가 되도록 계획 하였는가 · 토공 운반거리 산출(운반거리 산출시 장대교 및 터널이 있는 경우 우회도로 운반거리 산출)은 적정하게 이루어 졌는가 · 인근공사 현장과 협조 토사유용 등의 방안을 고려하였는가 · 사토 발생시 사토장 위치가 보고서에 수록되어 있는가 · 순성 발생시 토취장 위치는 선정되었는가. 선정되었으면 관계기관과의 협의여부, 개발가능여부, 지목을 확인 하였는가 · 토취장 재료에 대하여 시험성과를 검토하여 적정성 여부를 판단 하였는가 · 골재원 및 토취장의 사용 가능량 및 재료의 적합성 여부는 검토 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 배수공 설계	가. 계 획 · 유출량 산출을 위한 유역면적의 적용은 적절한가 · 계획 강우강도 및 홍수량 산정은 적합한가 · 수리계산은 적절하며 계산 결과치와 기존 수로단면과 비교 하였는가 · 배수계획은 주변 농경지 및 가옥 등에 피해가 없도록 최종적으로 큰 수로 까지 연결되도록 계획 하였는가 · 기존수로가 형성된 곳에 가배수 계획은 수립 하였는가 · 유속에 따른 수로단부의 처리는 설계기준에 맞도록 계획 하였는가 나. 통수로BOX · 통수로 BOX는 충분한 현장조사 및 관련계획 등을 고려하여 계획 하였는가 · 통로 BOX의 위치 및 규격은 현장여건, 지역계획 등에 부합되도록 계획 하였는가 · 통로 BOX 유·출입로는 최소 곡선반경 15m이상 연결부체도로는 통로BOX 폭원 이상으로 계획 되었는가 · BOX 전개도 및 상세도를 작성 하였는가 · 구조도에는 설계방법이 명시 되었는가 · 날개벽 설치계획 및 입·출구 저판 설치계획은 적합한가 · 우회가 가능한 소로 등에 불필요한 통로 BOX용 강재동바리를 계획하지 않았는가 · 수로 BOX의 단면은 배수관과 비교한 후 결정하였으며 기존 수로단면과 비교하여 적정하게 계획 하였는가 · 수로 BOX의 배수구배 및 유속은 적정하게 계획 되었는가 · 수로 BOX일 경우 세굴검토 및 방지대책은 적절한가 다. 배수시설물 · 배수구조물의 설치방향은 적절하게 계획 되었는가 · 본 계획도로로 인하여 횡단배수시설이 단절되거나 배수처리가 불량하지는 않는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 배수공 설계	· 산마루 측구의 규격결정을 위한 유역면적 산출은 적정한가 · 산마루측구는 지형조건, 유수방향, 집수면적 등을 종합적으로 고려하여 불필요한 곳의 설치를 배제 하였는가 · 깍기 및 쌓기부의 비탈면 배수시설과 노면배수시설은 연속성이 있게 계획 되었는가 · 깎기부 구간에서 부분적으로 쌓기가 되는 구간의 배수처리 계획은 수립하였는가 · 집수정의 위치, 간격, 규격은 적절한가 · L형 측구의 형식은 절토법면의 지질조건과 경제성 등을 감안하여 계획 하였는가 · 중분대 배수처리 및 횡단 배수관의 간격 및 구배는 적절하며, 쌓기부 도수로 등 연결 배수시설과의 접속은 원활한가 · 맹암거 설치 위치 및 Type은 적절하게 계획 되었는가 · 종배수관의 설치위치는 포장두께, 연결 집수정의 규격 등을 감안하여 계획하였으며 터파기 수량은 적정하게 산출 하였는가 · 종 PIPE 및 횡 PIPE의 배수구배 및 유속은 적정하게 계획 되었는가 · PIPE 내부 유속 및 유출부 유속으로 인한 세굴검토 및 방지 대책은 적절한가 · 토공 횡단면도를 연속적으로 검토하여 양측변 배수 및 용수처리가 단절되지는 않았는가	
	· 포장공 설계	· 포장형식은 교통조건, 토질조건(지형, 지질) 및 환경조건(기상, 기후, 동결, 융해) 등을 감안하여 선정 하였는가 · 연약지반의 포장공법에 대하여 검토 하였는가 · 콘크리트 포장공법의 적용시 무근과 연속철근콘크리트포장공법에 대한 비교검토 후 선정하였는가 · AASHTO 설계법의 적용시 '82. '86 개정 지침서의 적용계수들은 우리나라 실정에 맞도록 검토되었는가 · 포장두께 설계법은 충분히 비교 분석하여 적용하였는가 · 포장단면 결정시 공용년도에 대하여 고려하였는가 · 포장단면 결정을 위한 노상토의 조사는 충분히 시행하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 포장공 설계	· 설계교통량에 대한 축환산교통량은 정확하게 계획하였는가 · 시멘트 콘크리트 포장의 경우 줄눈 배치는 적절한가 · 포장재료에 대하여 검토하고 적정 포장재료를 사용하였는가 · 동결심도에 대한 설계법의 채택은 적절한가 · 동결심도에 대한 검토시 계획도로의 최고 종단고 및 동결지수의 산정은 적정한가 · 노상토의 품질기준에 따라 쌓기부(2m이상 구간) 동상방지층의 생략구간을 적용하였는가 · 보조기층 등 골재 생산시 스크리닝스를 활용하였는가 · 18KIPS 단축하중 환산계수(「자동차 축하중 조사연구 보고서」 참조)의 적용은 적절한가 · 축환산계수 산정시 차선수에 대한 고려를 하였는가 · 각 포장층의 상대 강도 계수의 적용은 적절한가 · 기층 및 보조기층 재료의 선택은 적절한가 · 포장 각층 재료의 재질 및 수급 등에 대한 충분한 검토를 하였는가 · 아스팔트콘크리트포장의 경우 단계 건설에 대하여 검토를 하였는가 · 접속도로 및 부체도로 포장계획 및 포장구조 계산은 적절한가 · 기존도로 포장유지관리계획을 반영 하였는가 · 포장계획도를 작성하였으며 적정하게 계획되었는가 · 구조물 뒷채움부 접속슬라브를 설치 하였는가	
	· 교차로 설계	· 교차로의 형식은 지형조건 및 교통량에 따른 영향을 검토하였는가 · 교차로의 배치는 기준에 적합한가 · 평면 교차시 좌회전 대기차선장은 회전 교통량을 감안하여 차선장을 확보 하였는가 · 교차로 연결속도는 적절한가 · 교차로에 대한 기하구조 적용이 적절한가 · 교차로의 형식은 지형조건 및 교통량에 따른 영향을 검토하였는가 · 입체교차시 본선의 기하구조는 조건을 충족하는가 - 본선 평면곡선반경 - 종단경사 및 변화비율 - 시거확보	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 교차로 설계	· 입체교차시 분.합류에 대한 차로수 균형은 확보 되었는가 · 가감속차로 및 변이구간 연장은 설계기준에 부합 되는가 · 입체교차시 Nose부의 선형(접속각, 곡선반경)은 기준에 적합한가 · 입체교차 연결로의 설계속도는 적절하게 계획 되었는가 · 입체교차 연결로 선형은 본선의 선형과 잘 접속되는가 · 입체교차 연결로의 교통용량 분석 및 차선수 산정은 적절하게 계획 되었는가 · 입체교차 연결로의 횡단구성은 적절한가	
	· 부대공 설계	· 표지판 설치는「도로표지 관련 규정」에 적합한가 - 설치간격 및 위치는 적절한가 - 표지판 규격은 적절한가 - 방향표지 및 표지내용은 적절한가 - 인접도로에 설치할 안내표지판은 계획하였는가 · 노면표시에 대한 설계는 적절한가 · 노즈부에 대한 노면표시 계획을 수립하였는가 · 교차로 및 연결도로에 대한 노면표시 계획은 적절한가 · 시선유도시설 설치위치 및 간격은 적절한가 · 가드레일 설치위치 및 단부처리는 적절한가 · 중앙분리대 형식과 차광망 설치계획은 적절한가 · 중앙분리대 OPEN구간의 위치,연장 및 간격은 적절한가 · 가드휀스의 설치위치는 적정한가 · 낙석방지울타리의 설치위치 및 높이는 적절한가 · 낙석방지망의 설치가 적정한가 · 충격흡수시설의 위치가 적정한가 · 미끄럼방지시설의 형식 및 설치장소의 선정은 적정한가 · 방음시설의 형식 및 설치위치는 적정한가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 부대공 설계	· 버스정류장 설계가 적절한가 - 노선버스의 유무 및 운행간격, 이용인구조사 등 설치목적에 부합되는 기본조사는 실시 하였는가 - 배치계획 위치 및 간격은 적합한가 - 이용주민의 접근도로는 적합하게 계획 되었는가 - 좌, 우측을 동시에 이용할 수 있도록 횡단보도 또는 통로BOX가 계획되어 있는가 - 가·감속 차선장 및 정류장 계획이 기준에 적합한가 - 횡단구성은 기준에 적합한가 · 비상주차대 설치를 고려하였는가 · 긴급제동시설은 설치 필요한가 · 공사중 우회도로 계획은 적합한가 - 우회도로 선형은 기준에 적합한가 - 시공순서는 적합한가 - 시공중 임시 차선도색은 계획되어 있는가 - 사용후 처리대책은 수립되어 있는가 - 우회도로의 연장 및 폭원 등의 계획은 적합한가 - 가배수관 등의 배수처리계획은 수립하였는가 · 교차로 교통처리 대책은 적합한가 - 회전반경은 적합한가 - 대기차선은 확보되어 있는가 - 보행자 처리대책은 수립되어 있는가 · 측도 계획은 적절한가 - 기존도로가 차단된 것은 없는가 - 인접 농경지 및 주거지 접근로는 계획되어 있는가 - 폭원구성 및 포장계획은 적합한가 · 휴게소 및 기존 주유소 유·출입이 용이하게 설계되었는가 - 가, 감속 차선장이 확보 되었는가 - 민원에 대한 문제 및 대책은 수립되어 있는가 · 음지도로 및 상습안개지역의 도로안전시설을 설치하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 교량 설계	가. 상부구조설계 · 하부 공사비와 연계하여 경제성을 검토 하였는가 · 시공성에 대하여 충분히 검토 하였는가 · 적절한 모델링이 이루어 졌는가 · 주변환경과 조화되는 구조형식인가 · 설계방법 (강도설계법, 허용응력 설계법)선택은 적절한가 · 사용재료 및 물리상수는 기준과 일치하는가 · 전산 입력자료에 대하여 충분히 검토 하였는가 · 전산출력 결과는 적절한가 · 구조계산과 도면이 일치 하는가 · 하중조건은 충분히 고려 하였는가 · 철근조립이 시공성을 고려하여 설계 하였는가 · 받침장치 및 신축이음 장치는 계산값과 비교하여 적절한가 · 우각부 보강 철근의 배치는 적절한가 · 균열, 피로, 처짐검토 등이 적절하게 이루어 졌는가 · 특수교량(MSI, ILH, FCH등) 교량에서 제하중 조건에 대한 검토는 되었는가 · 고정단의 위치 설정은 적절한가 · 해사 사용시 사용가능 여부에 대한 검토는 충분히 하였는가 · 교량 배수구 간격 및 규격은 차로수와 지역여건 등을 감안하여 계획 하였는가 나. 하부구조 설계 · 하부구조는 상부구조 형식 및 가설공법에 대하여 안전한가 · 하부구조 형식은 교량의 전체적인 미관과 조화되는가 · 가설공법 선정과정은 적절한가 · 연약지반의 경우 대책공법이 적절한가 · 교대 및 교각부에 점검로 설치를 하였는가 · 구조물의 좌표. EL. 구조물 치수 등이 정확히 표현되었는가 · 가시설은 충분히 반영 되었는가 · 교각 보호시설에 대하여 검토 하였는가 · 교각 형식과 시거에 대하여 검토 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 교량 설계	다. 설계상세도의 작성 · 교량 Shoe의 이동량 및 내하력(Ton)을 검토후 도면에 표기 하였는가 · 설계법(W.S.D, U.S.D)을 구조물 도면 우측상단에 표기 하였는가 · 연속 Slab 콘크리트 타설 시공순서 및 시공법 등을 도면상에 명기 하였는가 · 시공이음, 신 · 수축이음부의 위치, 간격, 설치방법 및 사용재료(채움재)등에 대한 상세도면과 시공법을 작성, 표기 하였는가 · 철근 겹이음 길이는 시방규정에 따라 충분한 이음길이를 두었으며 동일 단면에 집중되지 않도록 겹이음 길이, 겹이음 위치 등의 도면을 작성 하였는가 · 철근의 이음부는 구조상 약점이 되는 곳이므로 최대 응력이 작용하는 곳에서 이음이 되지 않도록 하였는가 · 철근 배근도에는 정 · 부 철근 등의 유효간격 유지 및 철근 피복두께(측저면)유지용 스페이서 및 Chair-Bar의 위치, 설치방법, 재료 및 가공을 위한 상세도면을 작성 하였는가 · 철근의 수량이 정확히 산출 되었는가 · S.T BOX GIRDER 교량은 유지관리를 위한 전기시설 및 통로시설이 반영 되었는가	
	· 터널 설계	가. 단면해석 · 단면해석시 암석의 공학적 특성치는 적절하게 적용하였는가 · 단면해석은 적절한 위치를 산정하여 수행 하였는가 · 단면해석 프로그램은 공인을 득한 것인가 · 단면해석시 요소망 배열의 요소수는 적정한가 · 단면해석 결과와 설계도서 적용은 일치 하는가 나. 굴착 및 지 보 · 굴착방법 및 발파패턴은 적정한가 · 발파패턴은 여굴을 줄일 수 있도록 저항선 등의 발파요소가 적정하게 설계되었는지 검토 하였는가 · 굴착공법의 선정은 시공성, 경제성, 민원 발생여부 등을 충분히 검토 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 터널 설계	· 터널의 시공방법은 발파굴착과 기계굴착 공법 등을 지반조건, 시공성, 안전성 및 경제성 측면에서 충분히 고려하여 계획 하였는가 · 표준 지보패턴의 적용은 토질조사 결과와 비교하여 적절한가 · 1차 지보재(숏크리트, 강지보, 록볼트 등)는 기준에 맞게 설치 하였는가 · 숏크리트 시공은 습식과 건식을 비교하여 적정공법으로 설계 되었는가 · 보강공법(Pre-Grouting, Fore-Poling, Pipe-Roof 등)을 검토하여 설계에 반영 하였는가 다. 갱문 및 기타 · 터널의 갱구는 지반조건에 영향을 받지 않는 안정지반에 위치하도록 계획 하였는가 · 갱구의 형식은 지형과 잘 조화되도록 계획 하였는가 · 터널의 갱구부 배수처리 계획은 적절히 되었는가 · 장대터널의 비상주차대 지점의 라이닝 두께는 구조검토 후 적정하게 설계 되었는가 · 터널내 계측은 현장의 특성을 감안하여 계획 하였는가 · 여굴 및 리바운드량의 기준은 적절한가 · 임시 환기 및 전기시설은 검토하였으며 설계에 반영하였는가 · 전구간 타일붙임과 입·출구부 도장 면적은 기준에 맞도록 설치 하였는가	
	· 토질조사 및 분석	가. 기초분야 · 구조계산서상의 말뚝길이와 도면에 표시된 말뚝길이와 일치하는가 · 종·평면도와 일반도에 표시된 말뚝배열이 일치하는가 · 시방서 규정에 의한 말뚝의 최소간격이 허용범위 내에 있는가 · 말뚝의 축방향 허용지지력, 수평지지력을 검토하고 연약지반에 말뚝이 설치되는 경우 부마찰력을 고려하였는가 · 말뚝지지력 산정시 부식, 용접이음 개소 등에 의한 지지력 감소효과를 고려하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 토질조사 및 분석	· 말뚝머리 Footing부의 근입깊이와 결합상세도가 도면에 표기 되었는가 · 하천에 설치되는 교각기초에 대한 세굴심도가 계산되었는가 · 세굴이 예상되는 교각 기초부에 대한 세굴 방지공이 도면에 표기되었는가 · 하천의 경우 시공방법, 시공가능기간, 수질오염 방지대책등을 검토하였는가 · 설계도면의 종, 평면도상에 표기된 시추주상도와 토질조사 보고서의 시추주상도가 일치하는가 · 교량 종, 평면도 상에 시추주상도가 표기 되었는가 · 종단면도상의 지하수위 표기 여부를 확인하고, 시추주상도와 일치하는가 · 구조계산시 사용한 지하수위와 토질조사 보고서의 지하수위와 일치하는가 · 기초지반의 반력이 지반의 허용지지력 범위내에 있는가 · 암반상에 놓이는 기초는 N치에 의하여 지반의 지지력을 산정할 수 없으므로 지지력 계산시 적용한 공식이 타당한가 · 연약지반에 놓이는 기초에 대한 즉시 침하량 및 압밀 침하량 산정은 적절한가 · 안정성 검토시 사용된 기초면과 지반의 마찰각이 적정한가 · 직접기초가 위치하는 지반의 지지력이 시추 주상도에서 가능한가 · 구조계산시 사용된 N치는 토질에 따른 N치 보정방법에 의하여 보정하였는가 · 토질조사 보고서에서 추천한 토질정수와 구조계산시 사용된 토질정수가 일치하는가 · 배수공의 간격 및 설치방법 등이 도면에서 시방규정에 적합한가 나. 연약지반 · 연약지반위에 놓이는 성토 및 기초에 대한 지지력 침하량 및 활동에 대한 검토를 하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2 실시설계	· 토질조사 및 분석	· 연약지반의 압밀 침하량 산정시 적용공식이 타당한가 · 압밀침하량공식 : e-log p법, 압축지수Cc법, 체적압축계수 mv법을 검토하였는가 · 연약지반의 침하량 계산시 허용잔류 침하량이 적절히 산정되었는가 · Preloading공법에 대한 침하량 및 활동에 대한 검토시 Preloading에 의한 강도증가를 고려하였는가 · Preloading공법 설계시 단계별 성토에 따른 안정성 검토를 수행하였는가 · 배수공법(Sand Drain공법, Paper Drain법, Peck Drain공법) 설계시 Sand Mat두께 및 재질이 적정한가 · 배수공법 설계시 지반조건을 고려한 장비조합에 대한 검토를 수행하였는가 · 전단강도 증가율 계산시 적용공식을 비교 검토 후 적용하였는가 · 압밀시험에 따른 압밀정수를 적절히 선정하였는가 · 연약지반 안정성 검토시 적용한 토질정수 산정근거 및 산정결과가 타당한가 · 연약지반 설계시 개량 깊이 결정근거가 타당한가 · 연약지반에 교대 등 설치시 측방유동에 대한 검토를 수행하였는가 · 연약지반 설계시 공사기간, 설계하중, 토질정수 등의 설계조건이 타당한가 · 연약지반의 치환공법 적용시 지지력 및 사면안정을 검토하였는가 · 연약지반 설계시 설계방법 및 시공관리 기준, 시방서등을 보고서에 수록 하였는가 · 연약지반 시공관리를 위한 계측기 선정, 계측기 위치, 계측관리 기준치 설정 등에 관한 사항이 타당한가 · 연약지반 설계시 사용된 흙쌓기 속도가 적정한가 다. 사면안정 · 해석방법 및 안전율 적용은 적정한가 · 입력치 및 결과치는 상세히 정리 되었는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
3-2관련기관협의 (2차)	· 관련기관협의 완료	· 노선에 대한 관계기관 협의는 완료되었는가 · 각종 개발계획 및 지장물 등에 따른 협의사항은 완료되었는가	
4-1 설계도서작성	· 보고서 작성	· 위치도가 올바르게 표기되었는가 · 제출문은 작성되었는가 · 참여기술자는 확인되었는가 · 보고서는 과업목적 내용과 일치하는가 · 보고서는 합리적으로 작성되어 있는가 · 과업의 목적은 명확히 작성되어 있는가 · 조사 및 계획업무의 수행에 있어 그 방법 및 성과가 상세히 기록되었는가 · 상세설계에서 빠진 항목은 없는가 · 자문 및 업무협의 사항은 부록에 수록되어 있는가	
	· 설계도 작성	· 위치도는 적절한가 · 축척은 도면의 이해에 효과적인가 · 도면의 각종표기사항은 표준화, 동일화되어있는가 · 주요구조물의 구조계산된 B.M.D, S.F.D 등은 기재되어 있는가 · 과업책임기술자 및 분야별 책임기술자의 서명은 되어 있는가 · 종평면도는 전체적인 구조를 파악할 수 있도록 작성되었는가 · 구조계산을 실시한 작성자와 검토자의 서명이 정확히 기록되었는가 · 기본계획사항 및 조사의 주요사항은 적절히 표기되어 있는가 · 설계도면의 시공시 유의사항, 설계주요사항 등 시공자의 이해를 돕기 위한 주석(Note), Key Plan 등이 효과적으로 작성되었는가 · 구조계산 결과치가 정확히 설계도면에 반영되었는가 · 기능공, 초급기술자가 쉽게 이해할 수 있도록 도면이 작성되어 있는가 · 제일 앞에 설계도면의 List가 빠짐없이 작성되었는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
4-1 설계도서작성	· 구조계산서 작성	· 사용프로그램의 설명은 되어있는가 · 설계조건은 명확한가가 · 가시설에 대한 구조계산은 되어있는가 · 단면응력검토 및 안정검토는 되어있는가 · 협의사항은 반영되어 있는가 · 구조계산을 실시한 작성자와 검토자의 서명이 정확히 기록되었는가	
	· 수리계산서 작성	· 유역도는 작성되어있는가 · 설계조건은 명확한가 · 수리계산상의 문제는 없는가 · 배수의 유출량과 통수량은 조사되었는가 · 협의사항은 반영되어 있는가 · 수리계산서에서 시산법에 의한 것들의 과정이 정확히 수록되었는가	
	· 시방서 작성	· 보고서, 구조계산서, 설계도면 등에 설계 및 공사사항이 적정히 반영되어 있는가 · 공사시방서에는 공사에 필요한 각종 공종에 대한 규정 사항이 있는가	
4-2 환경영향평가 최종본 접수 및 교통영향평가심의	· 환경영향평가	· 환경영향평가 초안의 보완사항은 수정되었는가 · 환경부와의 협의는 적절한가 · 환경영향평가서의 설계내용은 본 설계 내용과 일치하는가	
	· 교통영향평가	· 교통영향평가 심의 시 질의내용에 대하여 적절히 설명되었는가 · 교통영향평가 심의 시 지적사항은 수정되었는가	
4-3 설계자문회의 (마무리 단계)	· 설계자문회의 자료작성	· 착수 및 중간단계 자문결과에 대한 조치결과는 적절한가 · 착수 및 중간단계 자문내용 및 설계방침 사항과 최종설계 도서에 수록된 사항 및 최종 설계 현황과 일치하는가 · 설계방침 내용, 자문내용, 민원사항 처리과정, 관계기관 협의사항, 최종 노선선정 과정 등 과업수행시 주요사항이 종합보고서에 수록되어 있는가 · 설계도면은 설계내용을 충실히 표현하였는가 · 구조 및 수리계산서는 정확히 작성되었는가 · 공사시방서는 공사시 필요한 시방내용을 누락없이 작성하였는가	

단계	항목 및 검 토 사 항		비고
4-4 수량산출서 및 단가산출서 예산서작성	· 수량산출서 작성	· 총괄 자재집계표는 작성되어 있는가 · 공종별 수량 집계표는 작성되어 있는가 · 단위는 적정한가 · 오기는 없는가	
	· 단가산출서 및 예산서 작성	· 설계설명서의 구성은 적정한가 · 노임기준은 타당한가 · 각종재료, 중기단가는 타당한가 · 단가산출서의 작성은 적절한가 · 품셈기준은 적정한가 · 관급자재 및 기타 관급사항은 적정히 포함되어 있는가 · 운반비 산출은 적정한가 · 설계내역서의 작성은 적절한가 · 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서의 공종별 항목들이 일치하는가	
4-5 예비준공검사	· 예비준공검사	· 마무리 자문의 지적사항이 완벽하게 수정 되었는가 · 각 공종별 설계오류는 없는가 · 최종 성과품은 완벽하게 작성 되었는가	
4-6 인허가서류 작 성	· 인허가 자료 작성	· 도로구역(변경) 결정고시 요청에 필요한 자료는 준비하였는가 -도로구역(변경) 결정고시 자료 -농지전용 협의자료 -하천관련 협의자료 -산림관계 협의자료 -도시계획 시설(변경)결정 고시 자료 -사업실시계획 인가자료 -사전재해영향성검토 협의자료 -토지형질 변경허가 자료 등 · 인허가 서류에 첨부되는 각종 도면의 정확도는 확인하였는가 · 인허가에 필요한 관계기관 협의는 충분하게 수행하고 있는가	
4-7 준공	· 준공검사	· 준공검사에 필요한 제반서류 및 설계도서는 제출 되었는가	

Ⅲ. 국도 현장조사 업무

1. 설계자료 조사

가. 설계자료조사

설계용역사 책임기술자는 다음사항을 조사, 검토하여 (첨부1)의 서식에 따라 기재하여야 한다.

(1) 토공 기존자료 수집을 위한 사전조사로서 토질의 상태 및 토취장 후보지 등 조사

(2) 계획노선에 관련되는 현존 구조물 현황 조사, 자연조건, 관련시설물, 장래계획 등을 고려한 구조물의 설치필요성 여부, 위치 및 규모 등의 조사

(3) 배수시설 및 교량을 계획하기 위한 하천, 관련시설, 기존 배수시설물 등의 조사 및 관계기관 협의

(4) 현장조사 결과에 의한 출입시설 상호 교통의 흐름, 지역여건, 도시 교통변화, 교통량 등을 참조하여 위치, 규모 등을 최종 확정하고 화물 및 여객터미널 계획 등과도 연관성을 검토

(5) 이용차량의 편의를 위해 휴게소 및 버스정류장 설치계획에 대한 위치 및 규모 등을 조사

(6) 도시계획 관련사항은 관할 지방자치단체 협의

(7) 재료원(하상골재, 석산, 토취장, 사토장 등) 사용계획 수립을 위한 사전 조사

(8) 계획노선 주변의 하천 및 댐에 대해서는 최고, 최저 홍수수위선 등 수문통계 자료를 조사하여 수리계산에 명기하고 필요시 하천관리청등 관계기관과 협의

(9) 계획노선과 직·간접적인 영향관계에 있는 다음 사업계획을 포괄적으로 조사·검토

(가) 산업기지 및 군사시설

(나) 지방공단

(다) 교통망

(라) 수자원계획

(마) 상 · 하수도, 통신자원, 관광문화 및 각종공단

(바) 택지개발 계획

2. 도로조사

가. 도로측량

설계용역사 사업책임자는 도로 측량시 다음 사항을 준수, 측량 작업을 시행하여야 하며 기준점 성과표(첨부2)에 의거 측량결과를 기록하여야 한다.

(1) 각종측량은 측량법 및 기타관계 규정에 의거 실시하고 별도의 측량 현황도(1:1,200)를 이용하여 중심선 및 종·횡단 측량을 실시

(2) 노선변경에 의해 현황이 없는 부분은 별도의 현황측량을 실시

(3) 중심선 말목은 20m간격으로 현장에 설치하고 종 · 횡단의 변화가 있는 지점, 구조물 설치점, 곡선의 시점 및 종점 등 필요한 지점에 중간 말목을 설치

(4) 노선측량 중 곡선설치를 요할 시는 Clothoid 곡선 설치를 원칙으로 함.

(5) 거리의 측정은 광파측거를 사용하여 정밀하게 실시

(6) 종단측량은 중심선을 따라 매 측점의 지반고를 측정하여야 하며 반드시 왕복 실시하여 오차의 한계를 넘지 않아야 함.

(7) 횡단측량은 중심선을 따른 측점을 포함한 각 측점과 지형이 급변하는 지점 등을 포함하여 중심선에서 직각방향의 좌 · 우 충분한 폭으로 세밀히 측정하여야 함.

(8) 구조물의 위치는 상세히 조사하여야 함.

3. 토질측량

가. 토질조사 위치 및 시험항목

(1) 조사위치 및 조사빈도에 대한 세부사항의 토질조사빈도(첨부3)에 따른다.

(2) 시험항목은 조사항목별 실내시험 항목(첨부4)에 따르며, 모든 시험방법은 한국산업규격(KS)에 의해 공인기관에서 실시.

나. 토질조사 및 시험의 점검

(1) 토질조사 및 시험의 점검내용은 토질조사 Check List(첨부5)에 의한 점검 항목을 따른다.

4. 지장물 조사

가. 지장물 조사

(1) 설계용역담당자 또는 설계용역사 사업책임기술자는 도로중심선 확정시 도로부지 내에 설치되어 있는 지하 매설물 현황을 조사 하여야 하며, 굴착이 수반되는 조사 및 보링시는 굴착공사 관련 규정을 준수해야 한다.

(2) 세부 지장물 조사는 다음 사항에 의거 시행되어야 한다.

(가) 지상 지장물별(가옥, 분묘 등)로 지번과 소유자를 조사하여 용지도를 작성하며 편입된 용지에 대한 등본 및 토지대장, 지장물에 대한 지장물 현황조사를 작성.

(나) 지장물 조사는 현황도(1:1,200)를 이용하여 세밀한 현지 조사를 통하여 가옥, 분묘, 전주, 유실수, 기타 지장물 등을 조사하여 작성.

(다) 토지조사는 중심선을 따라 지적도에 의거 지번을 추출하여 토지 현황조사를 하고 지적공부 및 등기부를 대조 확인하여 소유자 및 관계인을 조사.

(3) 도로에 편입되어 보상 대상이 되는 지장물 현황조사는 다음사항에 대하여 실시하며 해당서식에 기록 하여야 한다.

(가) 건물조사

(나) 임목조사

(다) 분묘조사

(라) 농작물조사

(마) 전주조사

(바) 지하매설물 조사

(사) 축사조사

(아) 영업권조사

(자) 세입자조사

(4) 설계 용지도 작성시 지적기사 자격소지자가 확인 및 날인하여야 하며, 도로부지 경계선과 중심선을 표시하고 행정구역 지번, 지목, 축척 등을 기입하고 중요 물건을 표시한다.

(5) 용지도는 공인기관인 해당 지적공사에 측량이 될 수 있도록 과업지시서에 명기된 필요한 자료를 발주청에 제출하여야 한다.

(첨부 1)

관련계획 조사현황

관 련 계 획	검토내용	본 과업 활용	비 고

(첨부 2)

기준점 성과표

○ 표석점 성과

측 점	X-좌표	Y-좌표	Z-좌표	비 고

○ 평면기준점 성과

측 점	X-좌표	Y-좌표	비 고

○ 표고기준점 성과

측 점	H-좌표	비 고

(첨부 3)

○ 토질조사빈도

조사위치		조사항목	조사빈도	조사심도	비 고
쌓기부	일반구간	핸드오거	300m	1~3m	전답토 통과 구간
	연약지반	시추조사	100m	지지층(풍화암)확인	SPT(1.5m 간격)
		자연시료	공당 2개소	2~3m	
		핸드오거	100~250m	3~5m	
		베인시험	100~250m	최대 5m	
		콘관입시험	100~250m 당 1회	연약지반 표층	
깎기부		지표지질조사	-	-	암노두분포시 및 시공중
		시추조사	개소당 2공	계획고하 1m	
		시험굴조사	200m	1~2m	
		탄성파탐사	대깎기부	-	전기비저항탐사(필요시)
		화상정보시험	정밀조사시	-	Bips(필요시)
구조물부	교량부	시추조사	교대 및 교각마다 1개소	풍화암 7m, 연암 2m, 경암 1m 중 택일	SPT(1.0m 간격)
	터널부	지표지질조사	-	-	암노두분포시 및 시공중
		시추조사	개소당 2공, 500m 당 1공	계획고하 2m	SPT(1.5m 간격), 수압 및 공내재하시험
		탄성파탐사	터널시.종점부	-	
		전기비저항탐사	전연장	-	
		화상정보시험	정밀조사시	-	Bips(필요시)
재료원	석 산	시추조사	2개소 이상	필요깊이	SPT(1.0m 간격)
	토취장	시추조사	2개소 이상	경암 1m	SPT(1.0m 간격)
		시험굴조사	5개소 이상	1~2m	

※ 1. 상기 내용은 「구조물기초 설계기준」의 지반조사을 참조하였으며, 조사빈도및 심도의 변경시 현장상태를 면밀히 사전조사한후 발주처의 승인을 득하여야 한다.

2. 비탈면조사의 상세사항은 「건설공사 비탈면 설계기준」 건설교통부 2006. 4를 참조한다.

(첨부 4)

○ 조사사항별 실내시험 항목

조 사 내 용		실 내 시 험 항 목
시추조사	절 토 부	함수비시험, 비중시험, 체분석시험, 입도분석시험, 액·소성한계시험, 암석시험(대절토부)
	연약지반	함수비시험, 비중시험, 체분석시험, 입도분석시험, 액·소성한계시험, 일축압축시험, 직접전단시험, 압밀시험, 삼축압축시험
	터 널 부	암석시험
	교 량 부	함수비시험, 비중시험, 체분석시험, 입도분석시험, 액·소성한계시험,
시험굴조사 (Test pit)		함수비시험, 비중시험, 체분석시험, 입도분석시험, 액·소성한계시험, 다짐시험, 실내C.B.R시험
Hand Auger-Boring		함수비시험, 비중시험, 체분석시험, 입도분석시험, 액·소성한계시험
골재원 조사		비중시험, 흡수율시험, 체가름시험, 입도시험, 안정성시험, #200체통과량시험

(첨부 5)

○ 토질조사 Check List

구 분	Check List	점검 결과
일 반 사 항	가. 토질조사 계획은 적정한가 - 토질조사의 조사빈도, 계획위치, 계획심도는 적정한가 - 토질조사의 기간 및 조사량에 비해 투입장비 및 인원이 적정한가 나. 계획평면도에 표시된 적절한 위치에 조사를 시행하는가 다. 과업지시서를 숙지 및 휴대하고 있는가 라. 감독의 사전승인을 득한 조사책임자가 현장에 상주하는가 마. 작업일지를 작성하고 있는가 바. 조사 개소당 원근 3장 이상의 사진(3″× 5″)을 촬영하는가 사. 조사 지점은 차후 필요시 찾을 수 있도록 표시 말뚝 등을 설치하고, 사진을 촬영하였는가 아. 조사시행시 도면 등의 보안관리에 유의하는가 자. 조사후 현장 마무리 정리를 잘 하였는가 (사진 촬영 확인) 차. 조사책임자는 작업자들에게 안전교육을 매일 실시하여 안전사고 방지에 힘쓰는가	
보 링 조 사	가. 조사 일반 - 현장 사정에 맞는 적절한 장비를 사용하는가 - 보링 RQD는 수직을 유지하는가 - 적절한 굴진 속도를 유지하는가 - 계획 심도까지 시추하는가 - 터널, 깎기부, 석산재료원의 보링은 NX 구경(코아 D=5.4cm)으로 가능한 모든 심도의 시료를 채취하는가 - 연약지반의 비교랑 시료 채취시 THIN WALL TUBE 등으로 조심스럽게 삽입, 2회 정도 회전하여 조용히 빼올렸는가 - CASING은 공내 측벽이 무너지지 않는 곳까지 삽입시켰는가 - 지하수위 측정은 보링 완료후 24시간 이상 지난 후 실시하는가 - 시추작업시 가스관, 수도관 등 지하매설물에 손상이 가지 않도록 각별히 유의하는가 - 차후 시추공 확인이 가능토록 PVC PIPE 등으로 케이싱하고 이물질 혼입을 방지하기 위해 캡을 씌운 후 테이핑을 하였는가	

구 분	Check List	점검 결과
보 링 조 사	나. 표준관입시험 - 시험용 장구는 규격제품을 사용하였는가 · 강재 샘플러 : 슈, 2분할 스플릿 바렐 및 카넥터 헤드로 구성 · 강재해머 : 63.5Kg · 로드, 노킹헤드, 낙하용구 등 - 보링 구멍 바닥의 SLIME을 제거한 후 시험을 시행하는가 · 표준관입 시험전 정확한 시험을 위하여 굴진시 발생한 SLIME을 제거하는 방법으로 검토 성분의 많은 굴진수 (통상 현장에서 많이 사용)나 벤토나이트 등을 혼합한 굴진수 (자갈층에 주로 적용)를 펌프로 빠르게 회전시켜 SLIME을 불어냄 - 해머의 타격으로 15cm의 예비타격을 시행하는가 - 30cm를 관입시키는 본 타격을 위한 해머의 낙하높이는 75cm로 유지하는가 - 본 타격 1회 마다의 누계 관입량을 측정하는가 - 50회의 본 타격 또는 본타격 30cm에 대한 타격수에 가까운 정수치를 N값으로 기록하는가 - 시험빈도는 올바르게 시행되는가 (토층 변화시 마다, 동일 토층은 1.0m 마다) - 샘플러에 채취된 시료는 정확히 관찰, 기록, 보관하는가 다. 시료의 채취, 보관 및 운반 - 채취된 시료는 심도별로 연속성 있게 보관하는가 - 시료 보관용 BOX 등 보관장구는 준비하였는가 · 시료보관 BOX : 길이 1m, 6칸의 규격으로 총 6m의 NX 암반코아를 보관할 수 있는 목재 BOX · 시료병 : 안이 들여다 보이는 플래스틱제 병 - 표준관입 시험을 시행한 시료는 함수량의 변화가 없도록 밀폐된 용기(시료병 또는 비닐 등)에 보관하며, 용기 표면에 심도, 타격수, 관입량, 시료 관찰기록 등을 붙이는가 - 비교란 시료 운반시 스펀지 또는 스치로폴 등을 사용, 충격완화에 유의하는가	

구 분	Check List	점검 결과
보링조사	라. 보링 성과 정리 - 보링 성과표에 다음 기입사항을 빠짐없이 기록하였는가 · 조사명 및 조사일 · 조사위치 및 표고 · 조사자 · 보링 번호 · 시추 장비 및 시추방법 · 보링 구경 (NX등) · 심도에 따른 토층 및 암층 분류 · 시료색깔 및 풍화상태 · 지하수위, 코아 회수율 및 RQD, 암층의 절리각도 · N값, 날씨 등 기타 참고 사항	
오거보링조사	가. 시험용 장구는 빠짐없이 갖추었는가 - 수동 혹은 자동 오거 - 오거지름보다 약간 큰 케이싱, 시료병, 시료 BOX, 밀봉용 왁스 등 나. 불안전한 흙이나 지하수위 이하로 보링할 때 케이싱 삽입에 유의하는가 다. 시료채취는 연속성 있게 실시되며, 그 보관에 유의하는가 라. 지하수위 측정에 유의하는가 (모래지반 30분 이후, 실트 및 점토지반 24시간 이후) 마. 오거보링 성과표 기입사항을 빠짐없이 기록하였는가 - 조사명 및 조사일 - 조사자 - 보링번호 - 굴착기구의 제원 및 방법 - 토층 변화길이 및 각층의 성질 - 시료 채취 위치 등	

구 분	Check List	점검 결과
시험굴조사	가. 현장 밀도 시험은 KSF 2311 규정에 의거하여 실시하는가 나. 시험기구는 적정규격을 사용하는가 - 유리병 : 용량 약 4리터, 높이 약 20cm, 위끝 나사형 - 깔대기 안지름과 같은 크기의 구멍을 가진 금속제 밑판 - 유리판 : 안지름 20cm, 안높이 17cm, 금속제 - 건조기, 온도계, 저울, 굴착용 기구 등 다. 다짐 및 CBR등의 실내 시험을 위한 적정량(50Kg 정도)의 시료를 채취하였는가 라. 조사 후 되메우기를 실시하였는가 마. 시험굴 성과표 기입사항을 빠짐없이 기록하였는가 - 조사명 및 조사일 - 조사위치 및 표고 - 시험굴 번호 - 토층의 변화 깊이 및 각층의 성질 - 시료 채취 위치 - 함수비 및 단위 체적 중량	

Ⅳ. 국도 설계변경 업무

1. 목적 및 용어정의

가. 본 매뉴얼은 지방국토관리청에서 시행하는 제반공사의 설계변경에 수반되는 일반적인 기준을 제공함으로써 사업관리에 적정을 기하여 보다 능률적이고 효율적인 설계변경 업무를 수행함을 목적으로 한다.

나. 설계변경 제요인

물량변경, 물가변동, 공사기간 변경, 추정 암반선 변경, 골재원 변경, 설계기준 변경 및 방침 변경 등으로 설계사항 변경이 필요로 하는 요인을 말한다.

다. P.S(Provisional Sum) : 총액이 현지여건상 변경 가능한 단가규정이다.

라. L.S(Lum Sum) : 총액을 변경할 수 없는 단가규정이다.

2. 책임과 권한

가. 사업시행부서장

(1) 경미한 설계변경사항 방침 수립

(2) 중요 설계변경사항 방침 수립 요청

(3) 위임전결 규정에 정한 권한 내의 설계변경 승인 및 결과 통보

(4) 설계변경 실시결과 보고

(5) 계약변경 요청

(6) 발주자의 사유로 인한 설계변경 사항에 대한 시공자와의 협의

나. 사업주관부서장

(1) 위임전결 기준에 정한 권한 내의 설계변경 승인 및 결과 통보

(2) 중요 설계변경사항 방침 수립

(3) 설계변경 실시결과 보고

(4) 설계자문 및 설계자문 요청

다. 설계심사의 부서장

설계자문위원회 개최 및 심의결과 통보

라. 공사감독자 (감리원)

(1) 설계변경 방침 요청 (실정보고)

(2) 설계변경서 작성

(3) 설계변경 승인 요청 (실정보고)

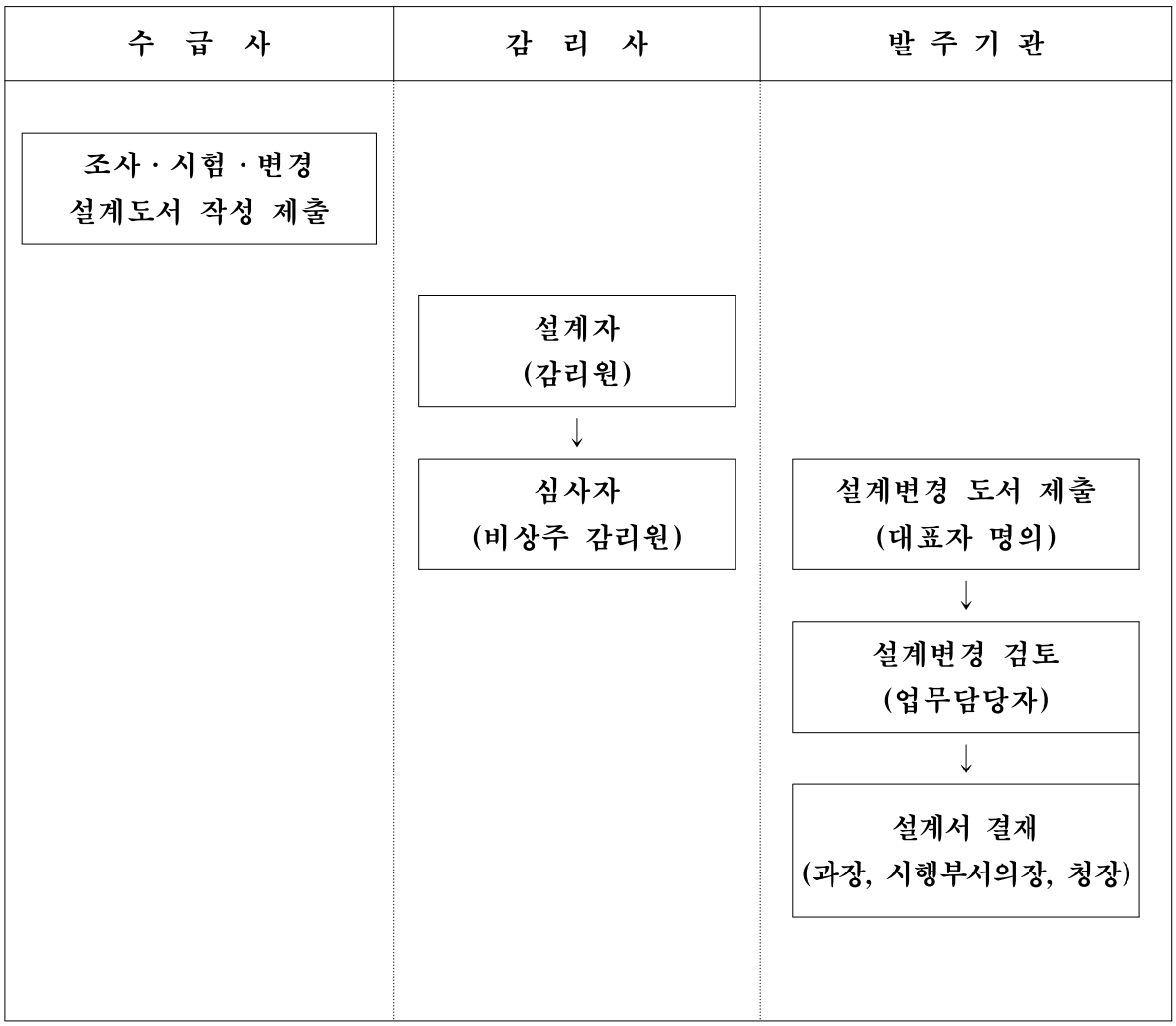
마. 업무담당자

(1) 설계변경 방침서 작성

(2) 설계변경 검토

(3) 실정보고 검토

3. 설계변경절차 흐름도



3. 설계변경 조건

가. 공사기간 변경

(1) 우리청의 방침 변경 또는 지시에 의하여 작업을 중단하였을 때

(2) 계약이후 당초 공사수량이 현저하게 증감되었을 때

(3) 기상불량(강우, 강설, 기온저하) 일수가 과거 10개년 평균일수보다 많을 때

(4) 천재지변 또는 내우외환으로 작업이 불가능할 때

(5) 기타 설계변경 조건에 포함된 사항

나. 골재원

부득이한 경우 감독관의 승인을 득하여 위치를 변경할 수 있으며, 이에 따른 운반거리(공사현장 내 운반거리 제외)의 조정은 실제에 맞추어 설계변경 할 수 있다.

다. 공사량 변경 (물량변경)

당초 설계물량이 증감되었을 때는 실제에 맞춰 변경함을 원칙으로 하며, 증감물량에 대한 단가는 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률에 따른다.

라. 물가변동으로 인한 변경(조정)

국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률에 따른다.

마. 기타 중요한 사항 변경

(1) 시멘트 콘크리트 및 아스팔트 콘크리트 배합비

(가) 시멘트 콘크리트에 있어 설계배합비가 변경될 경우 시멘트의 수량변경만 할 수 있으며, 당초 계약 단가는 변경할 수 없다

(나) 아스팔트 콘크리트에 있어 설계당시의 밀도가 변경되었을 경우 아스팔트의 수량변경만 할 수 있으며 당초 계약단가는 변경할 수 없다.

(2) 1식 단가(PS. LS구분)

1식 단가는 원칙적으로 변경할 수 없다(PS는 제외).

(단, 토목공사에 포함된 특수공종(건축 등) 및 해당공사 설계도서에 명시한 공종에 대하여는 예외로 한다)

(3) 공사현장 내 운반거리(현장창고에서 현장까지의 자재운반, 배치 플랜트에서 현장까지의 시멘트 콘크리트 및 아스팔트 콘크리트 운반, 토공의 누가 토적곡선 작성에 의한 흙운반, 하천골재의 공사현장 진입점에서 배치플랜트 및 현장까지의 운반 등) 변경에 따른 당초 계약단가의 변경은 할 수 없다.

바. 수급사 협의

사업시행부서장은 발주자의 사유로 인한 설계변경사항에 대하여 관련 법규에 따라 수급사와 협의결정 한다.

4. 업무절차

가. 실정보고 승인요청

(1) 공사감독자(감리원)는 시공 현지상태가 설계도서와 부합되지 않는 사항이 발견되거나, 현지여건상 설계내용대로 시공하는 것이 불합리하다고 판단되어 설계변경이 불가피할 경우는 그 사유와 의견을 첨부하여 사업시행부서의 장에게 보고하여야 한다.

(2) 사업시행부성의 장은 실정보고 승인요청이 있을시는 업무담당자에게 현지여건 및 관련 법규를 검토하여 의견을 제출하도록 하여야 한다.

나. 실정보고 승인

(1) 사업시행부서장은 실정보고 승인요청이 있을시는 업무담당자의 첨부된 검토의견서와 예산가용여부 등을 종합적으로 검토하여 승인·재검토 등의 조치를 취하여야 한다.

(2) 사업시행부서장은 중요 설계변경 사항의 방침을 결정하기 위하여 설계자문위원회개최를 요청하여 그 결과에 따라 승인여부를 결정할 수 있다.

다. 설계변경 시행

수급사(감리대표사)는 현장 실정보고 승인요청 사항 및 기타 변경이 불가피한 사항에 대하여 다음 각 호의 서류를 작성하여 공문서로 사업시행부서장에게 제출하여야 한다.

(1) 공사비 증감내역서

(2) 설계변경 내역서

(3) 설계변경 수량산출서

(4) 설계변경 단가산출서

(5) 설계변경 도면

(6) 기타 필요한 사항

라. 설계변경 방침 및 승인 결정

(1) 사업시행부서의 장은 설계도서를 검토하여(공사비 증·감에 따른 변경요약서를 작성) 청장의 승인을 득하여야 한다.

(2) 사업시행부서장은 중요 설계변경 사항에 대하여 설계자문위원회 개최를 요청하여 심의 후 승인할 수 있다.

(3) 사업시행부서장은 설계변경 승인된 설계서를 계약담당부서의 장에게 계약변경을 요청하여야 한다.

마. 변경도면 작성

변경 설계도면의 작성은 당초 흑색위에 변경을 적색으로 표시하거나, 당초와 변경도면을 쉽게 비교할 수 있도록 작성하여야 한다.

바. 도면관리

공사감독자(감리원)는 현장에서 발생한 설계변경 자료가 준공도서에 반영될 수 있도록 수집, 관리하여야 한다.

Ⅴ. 사전환경성 검토 업무

1. 대상사업의 범위 및 협의요청시기

사전환경성 검토를 실시하여야 하는 사업은 환경정책기본법 제25조의2에 의거하여 환경영향평가대상사업을 내용으로 하는 행정계획과 보전이 필요한 지역 안에서 시행되는 개발사업을 대상으로 실시하게 되어있으며, 도로사업의 경우 다음과 같다.

(1) 행정계획

구 분	행정계획의 종류·규모	협의요청시기
마.도로의 건설	(1) 「도로법」 제23조의2에 따른 도로정비기본계획 (2) 「도로법」 제2조 및 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제13호에 따른 도로(고속국도를 제외한다)의 건설공사 계획	-「도로법」 제23조의2제4항에 따라 도로의 관리청이 관계행정기관의 장과 협의하는 때 -「건설기술관리법 시행령」 제38조의9 또는 제38조의11에 따른 기본설계 또는 실시설계의 도로노선을 선정하는 때

주) (2) 에 따른 도로의 건설공사 계획에 대한 사전환경성 검토는 환경영향평가 대상사업인 경우에 한한다.

(2) 개발사업

구 분	보전이 필요한 지역에 따른개발사업의 종류·규모	협의요청시기
가.「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」적용지역	(1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제2호에 따른 관리지역의 경우 사업계획 면적이 다음의 면적 이상인 것 (가) 보전관리지역 : 5,000제곱미터 (나) 생산관리지역 : 7,500제곱미터 (다) 계획관리지역 : 10,000제곱미터	사업의 허가·인가·승인·면허·결정 또는 지정 등(이하 이표에서 "허가"라 한다) 전
	(2) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제3호에 따른 농림지역의 경우 사업계획 면적이 7,500제곱미터 이상인 것	사업의 허가 전
	(3) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제4호에 따른 자연환경보전지역의 경우 사업계획 면적이 5,000제곱미터 이상인 것	사업의 허가 전
	(4) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제2호에 따른 관리지역에서의 동법 시행령 별표 20 제2호 타목 및 별표 27 제2호 타목(별표 20 제2호 타목에 따른 공장에 한한다)	사업의 허가 전

2. 사전환경성 검토의 제출

가. 사업시행부서의 장은 사전환경성 검토 협의를 위한 검토서를 작성하여 해당 환경관리청장에게 제출하여야 한다.

나. 사전환경성 검토 협의를 요청하는 경우에는 법 제25조의4에 따른 사전환경성 검토서 30부와 그 내용을 수록한 디스켓 또는 씨디롬(CD-ROM) 등 전산보조기억매체 1장을 협의기관의 장에게 제출하여야 한다. (환경정책기본법시행령 제7조의2)

3. 사전환경성 검토 작성

사전환경성 검토의 경우 환경정책기본법시행령 제8조에 의거하여 작성한다.

제8조 (검토서의 작성내용·방법 등)

① 법 제25조의4제1항에 따라 관계행정기관의 장 또는 개발사업의 시행자가 작성하는 검토서에는 다음 각 호의 내용이 포함되어야 한다. [개정 2005.1.31, 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

1. 행정계획 또는 개발사업의 목적·필요성·추진배경·추진절차 등 행정계획 또는 개발사업계획에 관한 내용(관계법령의 규정에 의하여 당해 계획에 포함하여야 하는 내용을 포함하여야 한다)
2. 대상지역의 용도지역 구분 등 토지이용현황(대상지역을 정할 수 없거나 대상지역이 광범위하여 토지이용현황을 작성하기 곤란한 경우를 제외한다)
3. 대상지역 안의 생태·경관보전지역 등 별표 2 제2호의 규정에 해당하는 지역·지구·구역 등의 분포현황(대상지역을 정할 수 없는 경우를 제외한다)
4. 다음 각 목의 기본현황 및 세부도면 중 당해 행정계획 및 개발사업의 유형, 규모, 특성 및 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」 에 의한 환경영향평가 대상여부 등을 고려하여 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 사항 다만, 대상지역 또는 주변지역을 정할 수 없거나 광범위한 경우에는 "다" 목 외의 항목은 작성하지 아니할 수 있다.
   가. 대상지역의 식생(식생), 주변지역의 개발현황 등 생태적 특성에 관한 자료
   나. 대상지역의 현재 오염도 및 오염원 현황
   다. 대안 및 그 환경영향검토 결과와 영향저감방향(개발사업의 경우에는 사업계획에 대한 환경영향검토 결과와 영향저감방향)
   라. 대상지역의 축척 1 : 25,000인 위치도
   마. 대상지역의 축척 1 : 3,000 내지 1 : 25,000인 토지이용계획도
   바. 그 밖에 사전환경성 검토에 필요한 당해 지역의 특성
5. 법 제25조의5제1항에 따라 실시한 의견수렴 결과 및 반영 내용(행정계획의 경우에 한한다)

② 관계행정기관의 장은 제1항제4호 다목에 따라 환경영향을 검토하는 때에는 다음 각 호의 항목(이하 "검토항목"이라 한다)에 관한 내용을 검토하여야 한다. [개정 2005.1.31, 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

1. 계획의 적정성(행정계획의 경우에 한한다)
   가. 계획의 환경목표와의 부합성
   나. 계획의 건전성 및 지속가능성
   다. 계획의 일관성 등
2. 입지의 타당성(구체적인 입지계획이 포함되어 있는 경우에 한한다)
   가. 자연환경에 미치는 영향
   나. 생활환경에 미치는 영향 등

③ 환경부장관은 제2항의 검토항목 중에서 행정계획 또는 개발사업의 유형 구분에 따라 그 특성 등을 고려하여 중점적으로 검토하여야 할 구체적인 검토세부항목 및 그 검토방법 등에 관한 사항을 고시할 수 있다. 이 경우 환경부장관은 관계중앙행정기관의 장과 미리 협의하여야 한다. [개정 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

④ 환경부장관은 환경영향이 경미하다고 판단하여 그 종류·규모 등을 정하여 고시하는 소규모 개발사업에 대하여는 제1항제3호 및 제4호의 내용 전부 또는 일부의 검토를 생략하게 할 수 있다. [신설 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

⑤ 제1항에 따른 검토서에 포함되어야 하는 구체적인 내용과 작성방법 등에 관하여 필요한 세부사항은 환경부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 고시한다. [신설 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

⑥ 별표 3의 행정계획의 경우에는 제3항 및 제5항에 불구하고 중점적으로 검토하여야 하는 세부검토항목·검토방법, 검토서에 포함되어야 하는 구체적인 내용과 작성방법 등에 관하여 관계중앙행정기관의 장이 따로 정하여 고시할 수 있다. [신설 2006.5.30] [시행일 2006.6.1]

3. 주민의견수렴

사전환경성 검토 진행시 행정계획에 관한 사전환경성 검토의 경우 「환경정책기본법」제25조의5에 의거하여 주민 등 의견수렴을 실시토록 한다. 의견수렴의 방법 및 절차는 「환경정책기본법시행령」제8조의2에 의거하여 실시토록 한다.

4. 경관영향협의

사전환경성 검토 수행시 「자연환경보전법」제28조에 해당하는 개발사업의 경우 경관협의를 실시토록 되어있으며, 이에 대한 심의위원회 규정은 「자연환경보전법」제29조와 같다.

제28조 (자연경관영향의 협의 등)

① 관계행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 개발사업 등으로서 환경정책기본법 제25조의 규정에 의한 **사전환경성 검토협의 대상사업 또는 환경·교통·재해 등에 관한영향평가법 제4조의 규정에 의한 환경영향평가협의 대상사업에 해당하는 개발사업 등에 대한 인·허가 등을 하고자 하는 때에는 당해 개발사업 등이 자연경관에 미치는 영향 및 보전방안 등을 사전환경성 검토협의 또는 환경영향평가협의 내용에 포함하여 환경부장관 또는 지방환경 관서의 장과 협의**를 하여야 한다.

1. 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 지역으로부터 **대통령령이 정하는 거리 이내의 지역에서의 개발사업** 등

가. 자연공원법 제2조제1호의 규정에 의한 자연공원

나. 습지보전법 제8조의 규정에 의하여 지정된 습지보호지역

다. 생태·경관보전지역

2. 제1호외의 개발사업 등으로서 자연경관에 미치는 영향이 크다고 판단되어 대통령령이 정하는 개발사업 등

② 환경부장관 또는 지방환경 관서의 장은 제1항의 규정에 의하여 협의를 요청받은 경우에는 당해 개발사업 등이 자연경관에 미치는 영향 및 보전방안 등에 대하여 환경부장관은 중앙환경보전자문위원회의 심의를, 지방환경 관서의 장은 제29조의 규정에 의한 자연경관심의위원회의 심의를 거쳐야 한다.

③ 지방자치단체의 장은 제1항 각호의 개발사업 등으로서 사전환경성 검토 협의 및 환경영향평가협의 대상사업이 아닌 개발사업 등과 그 밖에 자연경관에 미치는 영향이 크다고 판단되어 지방자치단체의 조례로 정하는 개발사업 등에 대하여 인·허가 등을 하고자 하는 때에는 환경부령이 정하는 자연경관에 관한 검토기준을 따라야 한다. 다만, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제59조의 규정에 의한 지방도시계획위원회의 심의를 거치는 경우 등 대통령령이 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

5. 사전환경성 검토 재협의

환경관리청으로부터 협의내용을 통보받은 후 「환경정책기본법」 제26조의2 규정에 의거하여 행정계획 및 개발사업을 변경하고자 하는 경우에는 검토서를 재작성하여 협의기관의 장에게 재협의를 요청하여야 한다.

재협의의 대상은 당초 협의한 사업규모(사업면적·길이·부피·밀도·용적·용량 등을 말한다. 이하 같다)보다 100분의 30 이상 확대되거나, 협의시 제외하도록 한 지역을 포함하거나 보전하도록 한 지역을 개발하고자 하는 경우에 재협의를 실시토록 한다.

6. 재협의 대상이 아닌 사업계획 등의 변경

관계행정기관의 장은 재협의 대상이 아닌 사업계획 등의 변경의 경우 「환경정책기본법」제26조의2에 의거하여 미리 협의기관의 장과 변경내용에 대하여 협의하여야 한다. 재협의 대상이 아닌 사업계획의 변경대상은 당초 협의한 사업규모보다 100분의 10이상 100분의 30미만 확대되는 행정계획으로 한다.

Ⅵ. 환경영향평가 업무

1. 대상사업의 범위

「도로법」 제2조 또는 제10조, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제13호의 규정에 따른 도로의 건설사업 중 다음의 해당사업에 대하여 환경영향평가를 실시한다.

(1) 4㎞ 이상의 신설(「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제6조제1호의 규정에 따른 도시지역에서는 폭 25m 이상의 도로인 경우에 한한다. 다만, 「도로법」 제11조제1호의 규정에 따른 고속국도와 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령」 제2조제2항의 규정에 따른 자동차전용도로 및 지하도로의 경우에는 그러하지 아니하다)

(2) 2차로 이상으로서 10㎞ 이상의 확장

(3) 신설과 확장이 함께 있는 경우로서 다음 식에 의하여 산출한 수치의 합이 1 이상인 것

$$\frac{\text{신설구간 길이의 합}}{4km} + \frac{\text{확장구간 길이의 합}}{10km}$$

(4) 도시지역과 비도시지역에 걸쳐 있는 경우로서 다음 식에 의하여 산출한 수치의 합이 1 이상인 것(4차로는 폭 25m 이상으로 본다)

$$\frac{\text{비도시구간 길이의 합}}{4km} + \frac{\text{도시구간 길이의 합}}{4km}$$

2. 환경영향평가 협의

가. 사업시행부서의 장은 환경영향평가 협의를 위한 평가서를 작성하여 해당 환경관리청장에게 제출하여야 한다.

나. 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 시행령 제14조의 규정에 의하여 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시계획사업으로 건설하는 경우에는 동법 제88조제2항의 규정에 따른 실시계획의 인가 전, 그 밖의 경우에는 「도

로법」 제25조의 규정에 따른 도로구역의 결정 전(비관리청이 시행하는 경우에는 동법 제34조의 규정에 따른 공사시행의 허가 전)에 제출한다.

3. 평가서 초안의 작성

환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 제5조의 규정에 의하여 작성하는 평가서 초안에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

(1) 사업의 개요

(2) 영향평가대상지역의 설정

(3) 영향평가분야별 현황의 조사 내용

(4) 사업계획에 대한 대안별 영향의 분석 및 평가

(5) 영향에 관한 분석 및 대책(재해영향평가분야의 대책은 해당 사업지구에 한한다)

(6) 환경에 미치는 불가피한 영향에 관한 분석 및 피해에 대한 대책(환경영향평가분야에 한한다)

(7)「환경정책기본법」제25조의 규정에 의한 사전환경성 검토 협의를 거친 경우 그 협의내용의 반영여부

4. 평가서의 개요

환경 · 교통 · 재해 등에 관한 영향평가법 제5조의 규정에 의하여 작성하는 평가서는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

(1) 평가서초안의 내용에 관한 구체적인 분석 및 평가

(2) 제7조제1항의 규정에 의한 주민, 관계행정기관의 장 등의 평가서초안에 대한 의견과 제9조제5항의 규정에 의한 공청회 개최결과에 대한 분석 및 평가

(3) 영향평가결과를 반영하여 수립한 사업계획안의 내용

(4) 법 제25조제4항의 규정에 의한 사후환경영향조사에 관한 계획

5. 주민의견수렴

평가서 작성시 초안 제출후 주민의견수렴을 실시하게 되어 있으며 그 절차 및 방법은 「환경 · 교통 · 재해영향평가법」제6조 및 동법 시행령 제8조에 따라 실시토록 한다.

제6조 (의견수렴) ① 사업자는 평가서를 작성함에 있어서 대통령령이 정하는 바에 따라 설명회 또는 공청회 등을 개최하여 대상사업의 시행으로 인하여 영향을 받게 되는 지역안의 주민(이하 "주민"이라 한다)의 의견을 듣고 이를 평가서의 내용에 포함시켜야 한다. 이 경우 대통령령이 정하는 범위의 주민의 요구가 있는 때에는 공청회를 개최하여야 한다.

② 사업자는 생태계의 보전가치가 큰 지역 등 대통령령이 정하는 지역에서 대상사업을 시행하고자 하는 경우에는 대통령령이 정하는 바에 따라 주민외의 자의 의견을 듣고 이를 평가서의 내용에 포함시켜야 한다.

③ 사업자는 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 의견을 수렴하고자 하는 때에는 미리 평가서초안을 작성하여야 하며, 대통령령이 정하는 바에 따라 관계행정기관의 장에게 제출하여야 한다. <개정 2003.12.30>

④ 제1항 내지 제3항의 규정에 의한 의견수렴의 방법·절차 및 평가서초안의 작성방법 기타 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

⑤ 사업자는 교통영향평가만을 실시하는 사업으로서 대통령령이 정하는 사업에 대하여는 제1항 내지 제4항의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

제8조 (설명회의 개최) ① 사업자가 법 제6조제1항의 규정에 의하여 주민의견을 수렴하기 위한 설명회를 개최하고자 하는 때에는 사업개요, 설명회 일시 및 장소 등을 설명회 개최예정일 7일전까지 1이상의 중앙일간신문 및 해당지역 지방일간신문에 각각 1회 이상 공고하여야 하고, 제6조제3항의 규정에 의한 공람기간이 시작된 날부터 10일 이내에 설명회를 개최하여야 한다. 이 경우 사업지역이 2 이상의 시·군·구에 걸치는 경우에는 각각의 시·군·구에서 설명회를 개최하되, 사업자가 해당 시장·군수·구청장과 협의한 경우에는 이를 통합하여 개최할 수 있다. <개정 2003.12.3, 2004.6.29>

② 사업자는 제1항의 규정에 의한 설명회 개최에 관한 공고사항을 제6조제3항의 규정에 의한 평가서초안의 공고에 포함하여 줄 것을 주관 시장·군수·구청장에게 요청할 수 있으며, 주관 시장·군수·구청장은 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다. 이 경우 주관 시장·군수·구청장이 설명회 개최에 관한 공고사항을 함께 공고한 때에는 그 공고는 제1항의 규정에 의하여 사업자가 행한 공고로 본다. <개정 2004.6.29>

③ 사업자는 제1항 또는 제2항의 규정에 따라 공고한 설명회가 사업자가 책임질 수 없는 사유로 개최되지 못하거나 개최는 되었으나 정상적으로 진행되지 못한 경우에는 설명회를 생략할 수 있다. 이 경우 사업자는 설명회를 생략하게 된 사유 등을 제1항의 규정을 준용하여 공고하고, 다른 방법으로 주민에게 사업에 대하여 설명을 하도록 노력하여야 한다. <신설 2003.12.3>

6. 경관영향협의

환경영향평가 수행시 「자연환경보전법」 제28조에 해당하는 개발사업의 경우 경관협의를 실시토록 되어있으며, 이에 대한 심의위원회는 「자연환경보전법」 제29조에 따르도록 한다.

제28조 (자연경관영향의 협의 등) ① 관계행정기관의 장 및 지방자치단체의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 개발사업 등으로서 환경정책기본법 제25조의 규정에 의한 사전환경성 검토 협의 대상사업 또는 **환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 제4조의 규정에 의한 환경영향평가협의 대상사업에 해당하는 개발사업 등에 대한 인·허가 등을 하고자 하는 때에는 당해 개발사업 등이 자연경관에 미치는 영향 및 보전방안 등을** 사전환경성 검토 협의 또는 **환경영향평가협의 내용에 포함하여 환경부장관 또는 지방환경 관서의 장과 협의**를 하여야 한다.

1. 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 지역으로부터 **대통령령이 정하는 거리 이내의 지역에서의 개발사업** 등
   가. 자연공원법 제2조제1호의 규정에 의한 자연공원
   나. 습지보전법 제8조의 규정에 의하여 지정된 습지보호지역
   다. 생태·경관보전지역
2. 제1호외의 개발사업 등으로서 자연경관에 미치는 영향이 크다고 판단되어 대통령령이 정하는 개발사업 등

② 환경부장관 또는 지방환경 관서의 장은 제1항의 규정에 의하여 협의를 요청받은 경우에는 당해 개발사업 등이 자연경관에 미치는 영향 및 보전방안 등에 대하여 환경부장관은 중앙환경보전자문위원회의 심의를, 지방환경 관서의 장은 제29조의 규정에 의한 자연경관심의위원회의 심의를 거쳐야 한다.

③ 지방자치단체의 장은 제1항 각호의 개발사업 등으로서 사전환경성 검토 협의 및 환경영향평가협의 대상사업이 아닌 개발사업 등과 그 밖에 자연경관에 미치는 영향이 크다고 판단되어 지방자치단체의 조례로 정하는 개발사업 등에 대하여 인·허가 등을 하고자 하는 때에는 환경부령이 정하는 자연경관에 관한 검토기준을 따라야 한다. 다만, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제59조의 규정에 의한 지방도시계획위원회의 심의를 거치는 경우 등 대통령령이 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

7. 환경영향평가 재협의

가. 협의내용이 통보된 날로부터 5년 이내에 사업을 착공하지 아니하거나 대통령령이 정하는 사유가 발생하여 협의내용에 따라 사업계획 등을 시행하는 것이 부적합한 경우에는 평가서를 재작성하여야 한다.

나. 재작성된 평가서는 평가서협의기관장에게 재협의를 요청하여야 한다.

8. 재협의 대상이 아닌 사업계획 등의 변경

가. 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 제23조의 재협의 대상에 해당하지 아니하는 사업계획 등의 변경에 따른 협의내용의 변경을 가져오는 경우에는 사업시행부서의 장은 사업계획 등의 변경에 따른 환경영향저감방안을 강구하여 이를 변경되는 사업계획에 반영하고, 그 환경영향저감방안을 해당 환경관리청장에게 제출하여야 한다.

나. 사업시행부서의 장은 환경영향저감방안에 대하여 해당 지방환경관리청장의 검토를 받아야 한다.

7. 환경영향저감방안 검토시 제출서류

환경영향저감방안에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

가. 사업계획 등의 변경내용

나. 사업계획 등의 변경에 따른 환경영향 분석

다. 사업계획 등의 변경에 따른 환경영향저감방안의 강구내용

8. 사업착공 등의 통보

사업시행부서의 장은 대상사업을 착공 또는 준공하거나 3월 이상 공사를 중지하고자 할 때에는 관할 지방환경청에게 그 내용을 통보하여야 한다.

9. 사전 공사시행의 금지에 관한 사항

가. 공사시행자는 환경영향평가 협의·재협의 또는 재협의 대상이 아닌 사업계획 등의 변경절차 등이 완료되기 전에 대상사업에 관련되는 공사를 시행하여서는 않된다.

나. 다만 협의내용의 변경을 가져오지 않는 부분에 대한 공사의 경우에는 제외한다.

10. 사후환경영향조사

사업시행자는 대상사업의 착공 후에 발생될 수 있는 환경영향으로 인한 주변 환경피해를 방지하기 위하여 주요 평가항목을 지정하여 환경영향을 조사하여야 하며 조사결과를 다음해 1월 31일까지 관할 지방환경청장에게 통보하여야 한다.

11. 협의내용의 관리 · 감독

가. 승인기관의 장은 협의내용의 이행여부를 확인하여야 한다.

나. 평가서협의기관장과 승인기관의 장은 사업자에게 협의내용의 이행에 관련된 자료를 제출하게 하거나 사업장에 출입하여 조사·확인할 수 있다.

다. 승인기관의 장은 승인 등을 얻어야 하는 사업자가 협의내용을 이행하지 아니한 때에는 그 이행을 위하여 필요한 조치를 명하여야 한다.

라. 승인기관의 장은 승인 등을 얻어야 하는 사업자가 제3항의 규정에 의한 협의내용의 이행을 위한 조치명령을 이행하지 아니하여 환경·교통·재해 또는 인구에 중대한 영향을 미치는 것으로 판단되는 때에는 당해 사업에 대한 공사 중지를 명하여야 한다.

마. 평가서협의기관장은 협의내용의 이행관리를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 사업자 또는 승인기관의 장에게 협의내용의 이행을 위하여 공사 중지 등 필요한 조치를 할 것을 요청할 수 있다. 이 경우 사업자 및 승인기관의 장은 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.

바. 사업자가 제5항의 규정에 의한 공사 중지 등의 조치를 하거나 승인기관의 장이 제3항 내지 제5항의 규정에 의한 조치 또는 명령을 한 때에는 지체 없이 그 내용을 평가서협의기관장에게 통보하여야 한다.

12. 사업자의 의무

가. 사업자는 대상사업을 시행함에 있어서 사업계획 등에 반영된 협의내용(제23조의 규정에 의하여 재협의된 내용 및 제24조의 규정에 의한 영향저감방안을 포함한다. 이하 같다)을 이행하여야 한다.

나. 사업자는 협의내용을 성실히 이행하기 위하여 공사현장에 공동부령이 정하는 바에 따라 협의내용을 기재한 관리대장을 비치하고, 협의내용의 이행상황을 점검·보고하는 관리책임자를 지정하여야 한다.

다. 제2항의 규정에 의한 관리책임자의 자격기준·준수사항 기타 필요한 사항은 공동부령으로 정한다.

라. 사업자는 환경영향평가 대상사업의 착공 후에 발생될 수 있는 환경영향으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 평가항목별로 환경영향을 조사하고, 그 결과를 환경부장관 및 승인기관의 장에게 통보하여야 한다.

마. 사업자는 제4항의 규정에 의한 조사 결과 당해 사업으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 조치가 필요한 경우에는 지체 없이 이를 환경부장관에게 통보하고 필요한 조치를 하여야 한다.

바. 환경영향을 조사하여야 하는 대상사업·평가항목 및 조사기간 기타 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

사. 사업자가 변경되는 때에는 제1항·제2항·제4항 및 제5항의 규정에 의한 사업자의 의무는 변경된 사업자에게 승계된다.

사후환경영향조사

1. 평가항목설정기준

① 환경기준이 설정된 항목 : 대기질, 수질, 소음 및 진동

② 환경기준이 설정되지 아니한 항목 중 지방환경관리청장이 제시한 항목

③ 도로건설 사업시의 중점평가항목

중점평가항목	중 점 평 가 사 항	비 고
지형 · 지질	• 깎기, 쌓기에 따른 법면발생위치 및 주변경관을 고려한 법면처리대책	
동 · 식물상	• 특정야생 동 · 식물, 천연기념물 등의 분포현황 및 보호대책 • 철새도래지 분포현황 및 보호대책 • 육상동물의 이동로 차단에 따른 대책	
토 지 이 용	• 주변토지 이용현황 및 계획을 고려한 시설설치 또는 배치계획에 대한 평가	
대 기 질	• 장비투입에 따른 비산먼지 발생 및 처리대책	
수 질	• 휴게소 설치에 따른 오수 발생량 농도 및 처리대책	
폐 기 물	• 휴게소 설치에 따른 폐기물 발생량 수거 및 처리대책	
소음 · 진동	• 예측 소음도에 따른 피해영향권내의 주거분포상황 및 소음피해 저감대책 • 진동예측결과 및 진동저감대책	

2. 조사기간

① 공사착수일로부터 공사완료후 3년까지

② 환경영향평가 협의시 제시한 기간까지

③ 환경영향이 일정하여 환경적으로 안정적인 상태의 유지가 예측될 때까지

3. 조사내용 및 방법

① 조사항목

- 환경예측 및 평가결과를 기준으로 공사중, 공사후 환경에 미칠 주요항목을 선정한다.
- 환경기준이 있는 항목중 환경영향이 없거나 경미하여 조사 필요성이 없는 것으로 판단되는 항목은 제외하고, 그 사유를 기재한다.

② 조사지점

- 평가서에 제시된 예측지점으로 한다.
- 예측지점 이외에 영향이 명백할 경우, 당해 영향을 적절히 파악할 수 있는 지점으로 한다.

③ 측정방법

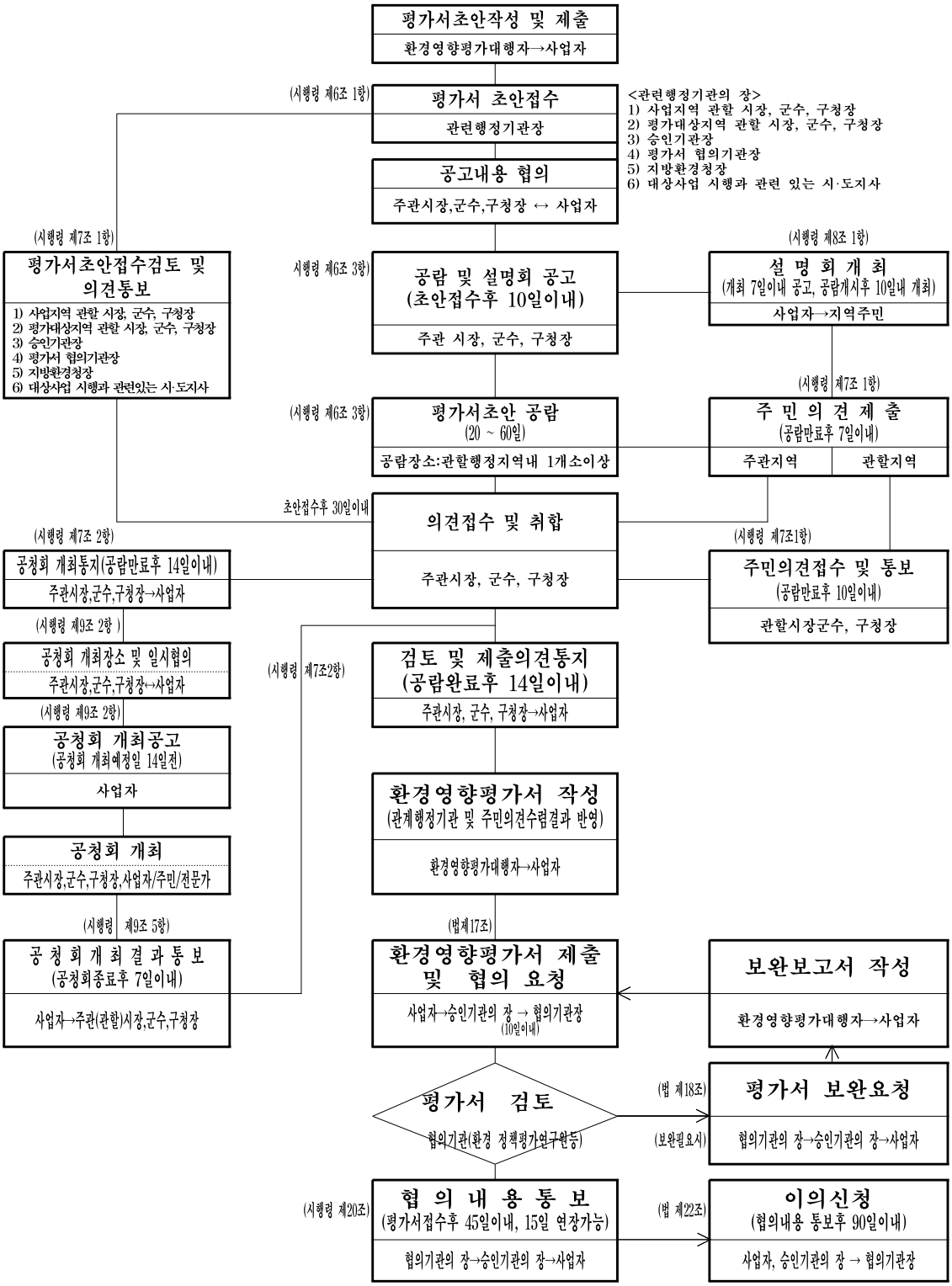
- 평가서 작성에 사용되었던 방법 또는 이와 동등한 결과를 얻을 수 있는 방법으로 한다.
- 환경오염공정 시험방법에 의하고, 부득이한 경우 그 사유를 기재한다.
- 예측 평가된 항목별로 현지조사를 원칙으로 하지만, 부득이한 경우 공인 기관의 자료를 준용할 수 있다. 이때에는 공인기관의 자료명을 기록한다.

4. 조사기준

구 분		조 사 항 목	조사지역	조사지점	조사방법	조사주기
대기질	공사시	환경기준이 있는 항목 (SO_2, CO, NO_2, O_3, PM-10, Pb)	사업시행에 따라 영향을 받을 것으로 예상되는 지역	환경영향 평가시 조사 예측한 지점	대기오염 공정시험 방법	분기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	반기 1회 이상
소 음	공사시	(주간 · 야간 소음도)	〃	〃	소음 · 진동 공정시험 방법	분기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	반기 1회 이상
수 질	공사시	(Ph, BOD, SS, DO, 대장균수, Cd, As, CN, Hg, Pb, 유기인, PCB, ABS)	〃	〃	수질오염 공정시험 방법	분기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	반기 1회 이상
악 취 (조사대상으로 지정시)	공사시	악취농도의 순간농도 및 출현빈도	평가서 및 협의서에서 지정된 지역	〃	대기오염 공정시험 방법	반기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	연 1회 이상
지형 · 지질 (조사대상으로 지정시)	공사시	보존가치가 있어 지정된 지형 · 지질의 형태 등	〃	〃	현지조사	반기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	연 1회 이상
동 · 식물상 (조사대상으로 지정시)	공사시	보호가치가 있어 지정된 동 · 식물 서식현황 등	〃	〃	현지조사 및 탐문조사	반기 1회 이상
	이용시	〃	〃	〃	〃	연 1회 이상

※ 평가항목, 조사항목은 사업의 특성, 주변환경 등을 고려하여 선정하여야하며, 그 내용은 가능한 객관적이며 구체적으로 정한다.

■ 환경영향평가 흐름도



주) 초안접수시 환경부장관과의 협의는 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 제38조 제1항,동법 시행령 제35조 제3항에 의거하여 지방환경관서의 장에게 위임될 수 있음.

국도의 노선계획·설계지침

제1조(목적) 이 지침은 국도의 노선을 계획함에 있어 국도가 적정한 간선기능을 갖도록 노선선정 기준과 그에 따른 도로의 기하 구조, 교차형식 등 세부 시설기준에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(적용기준) 이 지침은 국도의 신설 및 확장, 읍·면급우회도로, 국도대체우회도로 등 국도 건설에 대한 일반적인 설계에 적용하며,「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」등 다른 법령에 규정된 것을 제외하고는 이 지침이 정하는 바에 따라야 한다.

제3조(국도의 구분) 국도의 노선을 계획할 때에는 그 노선의 교통특성, 교통축과 도로의 역할, 기능을 우선 고려하고, 교통량에 따른 경제성 등을 검토하여 다음과 같이 국도Ⅰ, 국도Ⅱ, 국도Ⅲ, 국도Ⅳ로 구분한다.

1. 국도 Ⅰ : 지역간 간선기능을 갖는 국도로서 자동차전용도로로 지정 되었거나 지정 예정인 국도

2. 국도 Ⅱ : 지역간 간선기능을 갖으며 국도Ⅰ에 해당되지 않는 국도로서 계획교통량이 25,000대 이상인 도로 또는 간선도로망 체계상 지역간 간선도로 기능 강화가 요구되는 국도

3. 국도 Ⅲ : 지역간 간선기능이 약하여 국도Ⅰ과 국도Ⅱ를 보조하는 국도

4. 국도 Ⅳ : 계획교통량이 적어 시설개량을 통해 계획목표연도에 2차로 운영으로 도로의 기능 및 용량을 확보할 수 있는 국도

제4조(노선계획) 국도의 노선을 계획할 때에는 다음 각 호의 사항을 충분히 고려한다.

1. 계획노선은 도로정비기본계획 등 국가 및 지역차원의 도로사업계획과의 연계성, 교통용량, 교통특성, 도로간 간격 등을 면밀히 분석하여 그 노선의 기능을 먼저 설정한 다음 지역 및 지형여건 등을 고려하여 선정한다.

2. 계획노선은 가능한 장거리 축에 대해 제3조에 따라 국도를 구분하고 기본설계 등을 실시하여 노선을 선정한 다음 그에 따라 설계구간을 설정하여 실시설계를 시행한다.

3. 계획노선은 현지여건과 노선이 통과하게 될 지역의 도시계획, 토지이용계획 등 각종 관련계획을 종합적으로 검토하여 우선 2~3개의 비교노선을 선정하고 선정된 각 노선에 대한 사회적, 경제적, 기술적 타당성과 교통 및 환경적 고려사항 등을 종합적으로 비교하여 검토한 후 최적 노선을 선정한다.

4. 비교노선을 검토할 때에는 각 노선에 대한 현지답사를 실시하여 도상에서 알기 어려운 종단경사·주변여건 등의 조사를 면밀히 실시하고, 도면에 표시되어 있지 않은 밀집가옥, 공장 등 대형 시설물, 기타 지장물 등을 도면에 표기하여 이를 충분히 고려한다.

5. 도시지역에서 간선기능의 도로노선계획이 필요한 경우, 도시계획 구역 밖으로 우회하는 노선과 구역 내로 통과하는 노선을 비교분석하여 노선을 계획하되 도시계획 구역 내로 노선을 계획할 경우에는 다음 각 목을 검토하여 계획한다.

   가. 장래 도시발전 여건이 취약하고 도시 성장속도가 느리며 교통량 증가 추이도 완만하여 우회노선 계획의 타당성이 없는 경우에는 기존도로를 확장하는 노선으로 계획한다.

   나. 장래 도시발전 축을 판단하여 도시발전에 지장을 초래하지 않는 노선으로 계획한다.

   다. 통과교통과 지역내 교통을 원활히 처리하여 교통소통 및 교통안전이 확보 되도록 한다.

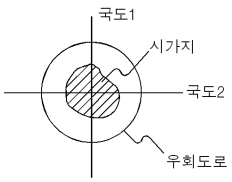
6. 국도의 간선기능 확보를 위하여 시가지를 우회하는 경우의 시점부와 종점부는 기존 시가지 통과 도로와의 직접 연결을 피하여 계획한다.

7. 국도와 국도, 국도와 교통량이 많은 주요 지방도로가 시가지나 취락지역내에서 교차되는 경우에는 제5호와 다음 각 목의 기준에 따라 우회도로를 계획한다.

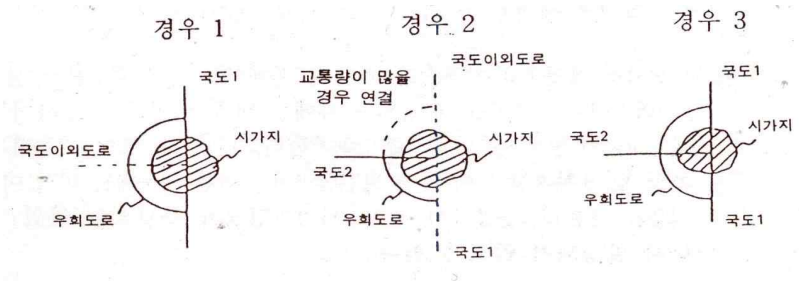
가. 장기적으로 환상형 순환도로 건설이 바람직한 계획노선의 시점부와 종점부 선형은 우선 전체적인 환상형 순환도로 계획노선을 구상한 다음 동 계획노선과 일치하는 선형으로 실시설계의 도로선형을 결정

나. 우회도로는 국도간 연결을 원칙으로 하되 국도가 아닌 지방도로의 통과 교통량이 많을 경우에는 그 도로까지 연결한다. 다만 국도와 국도가 아닌 도로와의 간격이 너무 길어 건설비가 지나치게 소요되는 경우에는 우회도로 전체 계획을 고려하여 국도간의 우회도로만을 계획

다. 4지교차시



라. 3지교차시



※ 국도1의 통과교통량이 많은 경우에는 전구간 우회도로 건설

※ 국도1과 2에 통과교통량이 많은 경우에는 교통량이 많은 국도에 우선 우회도로를 건설하되, 장래 전구간 우회도로 건설을 고려하여 노선 선정

8. 지방부의 국도 4차로 확장은 관련 도로정비계획, 지역 및 지형여건, 기존도로 주변여건 등을 면밀히 검토하여 가능한 한 기존도로를 일방향 또는 양방향으로 활용하여 경제적인 설계가 되도록 한다.

9. 계획노선 주변지역의 중요한 유적, 문화재 등에 대한 현황을 면밀히 조사하여 이들이 훼손이 되지 않도록 노선을 계획하여야 하며, 도로에 편입이 불가피한 경우에는 관계기관과 미리 충분한 협의를 거쳐야 한다.

10. 계획노선은 “환경친화적인 도로건설 지침”에 따라 자연환경과 조화되며 환경훼손이 최소화 되도록 선정하고, 깎기량 및 쌓기량이 지나치게 많은 구간은 평면 또는 종단선형을 분리하거나 교량 및 터널 등으로 처리하는 등 환경을 고려한 도로를 계획한다.

11. 계획노선은 상수원 보호구역을 가급적 우회토록 하고, 상수원 보호구역 통과가 불가피한 경우에는 교량난간 보강 등 차량 추락방지를 위한 별도의 안전조치와 수질오염 방지대책을 강구해야 한다.

12. 계획노선은 높은 쌓기부 등으로 주민 생활권의 분리가 발생되지 않도록 선정하되 부득이한 경우 악영향이 최소화 되도록 한다.

13. 계획노선은 가급적 농업진흥지역 및 경지정리가 완료된 우량 농경지를 지나지 않도록 하되 불가피한 경우 농경지 편입 및 자투리 농경지 발생이 최소화 되도록 계획한다.

14. 계획노선은 과거 홍수이력 등을 면밀히 조사하여 홍수 발생의 경우 도로침수를 예방할 수 있는 노선으로 계획한다.

15. 노선선정 과정에서 지역주민, 지자체, 관계기관 등의 의견을 수렴하고, 그 의견이 타당하다고 인정될 경우에는 이를 반영하여 공사시행 중 노선이 변경되는 일이 없도록 한다. 다만, 도로의 기능유지와 지형 및 교통특성 등에 따라 의견반영이 곤란한 경우에는 미리 이러한 내용을 충분히 설명하여 공사 시행과정에서 불필요한 민원 등이 다시 발생되지 않도록 한다.

제5조(교차 방법) 국도와 국도, 국도와 국도 이외의 도로와의 교차방법은 다음 각 호에 의하되 “평면교차로 설계지침” 및 “입체교차로 설계지침”에 따라 계획한다.

1. 국도Ⅰ : 입체교차를 원칙으로 하며, 지방도급 미만의 도로와의 연결은 가급적 피하여 교차로 수를 최소화한다. 다만, 시점부 및 종점부는 단계건설 등을 고려하여 평면교차로 계획할 수 있다.

2. 국도Ⅱ : 입체교차와 평면교차를 교통량, 교통용량, 교차로 서비스 수준 등의 교통

조건과 지역여건을 검토하여 결정하며, 평면교차밀도는 0.7개/km를 초과하지 않도록 하되 부득이한 경우 교통여건 및 지역여건을 고려하여 조정할 수 있다.

3. 국도Ⅲ : 평면교차를 원칙으로 하며, 평면교차밀도는 1개/km를 초과하지 않도록 하되 부득이한 경우 교통여건 및 지역여건을 고려하여 조정할 수 있다.

4. 국도Ⅳ : 기존 교차형식을 원칙으로 하며, 교통안전 및 교차로 용량증대 방안 등을 검토하여 계획한다.

5. 계획노선의 시점부와 종점부가 잦은 신호교차로에 의한 교차로로 형성되어 있는 노선과 연결되는 경우에는 제2호 및 제3호에 불구하고 평면교차로로 계획할 수 있다.

6. 평면교차로의 형태와 구조 등은 본선 교통의 흐름에 지장이 최소화 되도록 하고, 보행자를 보호할 수 있도록 계획하여야 하며 좌회전 및 우회전차로, 가속 및 감속차로를 충분한 길이로 계획한다. 단 좌회전 교통처리가 필요한 구간에서 평면교차의 좌회전 교통으로 교통흐름에 지장이 있을 경우에는 좌회전을 제한하고 주변 도로망 및 교차로 등을 이용하여 교통처리가 가능하도록 계획한다.

7. 계획노선에 주변 가로망, 마을 및 시설물 진입로 등이 빈번하게 접속 및 교차되는 경우에는 측도를 설치하여 수개의 가로망, 진입로 등을 집산 및 접속 처리함으로써 교차를 최소화한다.

8. 교차부에 설치되는 구조물(암거, 교량, 지하차도 등)의 폭과 경간장은 교차노선의 장래 확장계획 및 도시계획 등 관련계획을 고려하여 계획한다.

9. 국도와 교차되는 도로에 대하여는 국도 또는 교차되는 도로를 입체화하는 방안 등을 비교하고 검토하여 경제적인 설계가 되도록 한다.

제6조(기하구조) 계획노선의 기하구조는 현지 지형여건과 계획 교통량의 특성 등을 종합적으로 고려하여 다음 각 호와 같이 계획한다.

1. 설계속도 : 계획노선의 기능, 지형 및 교통특성에 따라 다음과 같이 적용한다.

가. 국도 Ⅰ : 80㎞/시 이상으로 “자동차전용도로 지정에 관한 지침”에 따라 적용한다.

나. 국도 Ⅱ : 평지부 80km/시, 산지부 60km/시

다. 국도 Ⅲ : 평지부 70km/시, 산지부 50km/시

라. 국도Ⅳ : 평지부 60km/시, 산지부 40km/시로 하되 교통축의 연계성과 교통안전성 등을 고려하여 연결국도의 설계속도를 적용 할 수 있다.

2. 설계구간 : 지방지역 국도의 설계구간 길이는 5km 이상으로 하되, 부득이한 경우 설계속도만을 떨어뜨리는 최소구간의 길이를 2km로 할 수 있으나 교통흐름과 교통안전성을 충분히 고려하여 결정한다.

3, 종단과 횡단경사, 선형 등 : 계획노선의 지형여건과 교통특성을 고려하여 “환경친화적인 도로건설 지침”에 따라 환경친화적인 도로로 계획한다.

4, 오르막차로 : 자동차의 오르막 성능을 검토하여 필요한 경우에 계획하되, 차량의 성능향상을 감안하여 저속 및 고속차량의 구성비, 설계서비스수준, 경제성 등을 종합적으로 검토하여 계획한다.

5. 양보차로 : 국도Ⅳ에서 용량증대 방안으로 교통량과 중차량 구성비 등을 검토하여 양보차로를 계획할 수 있다.

제7조(횡단구성 요소의 폭) 차로, 차로의 분리, 길어깨, 측대 등의 폭은 “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙” 및 관련 기준에 따라 적용함을 원칙으로 하되 다음 각 호에서 제시하는 폭원을 표준으로 도로와의 연계성, 교통여건, 지형여건 및 경제성 등을 검토하여 계획한다.

1. 차로의 폭 : 차로의 폭은 3.5m를 표준으로 하며, 회전차로의 폭은 관련기준에 의한다.

2. 차로의 분리 폭 : 차로의 분리 폭은 국도의 구분, 분리방식 및 분리대의 형식과 지역여건을 고려하여 다음과 같이 계획한다.

가. 국도Ⅰ,Ⅱ : 측대의 폭을 포함하여 2.0m를 표준으로 하며, 분리대 형식에 따라 그 이상으로 계획할 수 있다.

나. 국도Ⅲ : 측대의 폭을 포함하여 1.5m를 표준으로 하며, 분리대 형식에 따라 그 이상으로 계획할 수 있다.

다. 국도Ⅳ : 노면표시로 분리하고 그 폭은 0.5m를 표준으로 하며, 교통안전 등을 위해 여유폭을 둘 수 있다.

3. 길어깨의 폭 : 길어깨의 폭은 측대의 폭을 포함하여 2.0m를 표준으로 하며, 긴급 상황(차량고장, 제설작업 등), 저속차량(농기계, 오토바이 등), 보행자 등의 공간 확보 및 교통안전을 고려하여 여유폭을 둘 수 있다. (단, 국도Ⅳ의 산지부에서는 환경성, 경제성 등을 고려하여 측대의 폭을 포함한 길어깨의 폭을 1.5m까지 축소할 수 있음)

제8조(기타 시설) 기타 시설은 다음 각 호의 내용을 참조하여 계획 노선의 기능유지가 가능하며 안전하고 경제적인 도로로 계획한다.

1. 차로의 분리시설 : 4차로이상 구간에는 중앙분리대를 설치하되 폭은 제7조 2항을 표준으로 콘크리트 방호벽, 가드레일 또는 녹지대 등의 형식으로 하고 2차로는 노면표시로 다음과 같이 계획한다.

가. 국도Ⅰ : 전구간에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

나. 국도Ⅱ, Ⅲ : 설치가 가능한 구간에는 설치함을 원칙으로 하되, 신호교차로의 간격이 짧아 단부처리가 어려운 구간 등의 불가피한 경우에는 설치하지 않는다.

다. 국도Ⅳ : 전구간에 노면표시를 원칙으로 하며, 교통안전을 고려하여 산악지 급경사, 시거불량, 급커브 등의 구간에는 교통안전시설을 설치할 수 있다.

라. 일부구간에만 중앙분리대가 설치되는 경우에는 전후 구간에 시선유도봉, 안내표지, 충격완화시설 등 교통안전을 위한 필요한 시설의 설치를 계획한다.

2. 보도 : 시가지 및 취락지구간과 계획노선의 공용개시년도 이전에 시가지 또는 취락지 형성이 예상되는 구간에는 보도설치를 원칙으로 하며, "보도설치 및 관리지침"에 따라 보도와 차도사이에 차단시설(방호울타리 등)을 계획하여 무질서한 도로횡단 또는 가로망 접속을 방지하여야 하고, 장대교량 등에 보도를 설치할 경우에는 차도와 보도 사이에 차량 방호울타리를 설치하며, 횡단보도와 접속부는 장애인 · 노약자 · 임산부 등의 통행에 불편이 없도록 한다.

3. 측도 : 측도의 설치 및 구조는 관련기준에 따라 적용하며 저속 농기계(경운기, 트랙터, 콤바인) 등의 빈번한 통행에 의해 본선 차량과의 충돌 우려 등 교통사고 위험이 예상되는 구간은 가급적 본선 접속을 피할 수 있도록 계획한다.

4. 버스정류장 : 본선과 분리되도록 분리시설과 소요길이 이상의 가속 및 감속차로를 계획하고, 진입과 진출시설은 장애인 · 노약자 · 임산부 등의 이용에 불편이 없도록 계획하며, 지형 및 지역여건, 교차로 계획 등을 고려하여 이용에 불편이 없도록 위치를 선정하되 2차로의 국도에서 마주하는 위치에 양방향 동시 버스정차로 인한 교통용량이 저하되는 경우가 발생하지 않도록 계획한다.

5. 통로암거

가. 자동차용 통로암거의 규격은 농어촌 현대화에 따른 이용차량의 대형화 추세를 감안하여 대형차량이 통과할 수 있는 크기로 계획하되, 짧은 구간에서 여러 개의 통로암거 설치가 필요한 곳은 측도를 설치하여 차량을 한곳으로 집산처리 하도록 함으로써 통로암거 설치 개소를 최소화 한다.

나. 기타 통로암거는 가능한 한 설치 개소를 줄이고 최소규격으로 한다.

다. 통로암거에는 이용자 안전, 지역여건, 경제성 등을 검토하여 조명시설 등을 계획한다.

6. 토공계획 : 다음 각 목의 내용을 면밀히 검토하여 재해에 안전한 도로가 되도록 계획한다.

가. "건설공사 비탈면 설계기준"에 따라 깎기높이가 높고 비탈면의 지반조건이 불량하며 절리, 단층대, 용출수의 출현 등으로 인해 비탈면의 불안정이 우려되는 구간은 장기적인 안전성이 확보 되도록 비탈면 안전 검토를 거쳐 비탈면 기울기를 결정한다.

(1) 시추조사는 2개소 이상 시행한다.

(2) 시추조사는 지층의 구성 상태(두께의 변화, 기하구조 등)와 각 지층별 공학적 특성을 파악할 수 있는 조사를 실시하며, 시험용 시료를 채취하도록 한다.

(3) 암반 구간에 대해서는 비탈면의 안전성에 영향을 미치는 절리면의 분포와 공학적인 특성을 파악할 수 있는 시험을 실시한다.

(4) 설계시 지반조사를 수행하지 못한 구간은 그 사유를 설계도서에 기술하고 조사비를 공사비에 반영하여 공사 시행시에 보완조사를 할 수 있도록 한다.

나. 편깎기부와 편쌓기부로 구성되는 도로단면에 대해서는 깎기부에서 흘러내린 우수가 도로를 월류하여 쌓기부 비탈면을 침식시키지 않도록 월류 방지대책을 수립한다.

다. 곡선부 내측, 종단경사가 급한 구간, 높은 쌓기부, 편깎기부, 편쌓기부 등에는 길어깨 측구와 적정규모의 도수로를 계획한다.

라. 연약지반에 대하여는 사전에 지반조사와 현장 및 실내시험을 실시하여 연약지반에 대한 정확한 설계정수를 얻도록 한다. 특히 시공성과 경제성이 확보될 수 있도록 다음사항을 검토하고 대책을 수립한다.

(1) 도로체의 상재하중에 의한 연약지반의 파괴발생 방지

(2) 과도한 횡방향 변위 발생억제

(3) 과도한 잔류침하에 의한 부등침하발생 억제

(4) 쌓기부 관리방안과 현장계측계획

7. 배수시설 : 수문조사(유역면적, 최고홍수위, 강우강도, 계획홍수량, 강우도달시간, 설계발생빈도 등)내용과 기존 배수구조물에 대한 조사자료를 기초로 “도로배수시설 설계 및 유지관리 지침”에 따라 집중호우에 대비한 충분한 통수단면을 확보하며 홍수시에도 안전한 규격으로 계획한다.

가. 계획노선과 연관되는 타 사업(철도, 도로, 단지조성, 경지정리 등)과 연계하여 통수단면을 검토한다.

나. 높은 깎기부와 높은 쌓기부에는 우수 유도시설(산마루측구, 도수로 등)을 설치하고 유수 및 토석류에 의해 도로가 유실 또는 손궤 될 우려가 있는 곳은 감세공 등을 검토하여 설치한다.

다. 시가지구간 통과노선에 대한 배수계획은 노면수 및 인접 주거지 등에서 발생될 우수까지를 고려하여 계획한다.

라. 산지 계곡부를 관통하는 구간에서 유송잡물이나 토석류 피해가 예상되는 지점은 유송잡물 차단시설 및 암거의 교량화 등 도로 유실 방지와 통수단면 확보를 위한 대책을 마련한다.

8. 포장공 : 계획노선의 지반 및 지형조건, 교통특성, 경제성(유지관리비포함), 시공성, 환경조건, 기상조건, 재료구득여건 등을 종합적으로 고려하여 결정한다.

가. 국도의 포장설계는 “도로포장 설계·시공 지침”, “아스팔트 포장 설계·시공요령”, “아스팔트 포장의 소성변형 저감을 위한 지침”, “터널내 포장설계 지침” 등 관련 기준에 따라 계획한다.

나. 중차량 통행비율이 많은 노선, 산업지원 노선, 4차로 신설노선 등은 콘크리트 포장공법 적용을 적극 검토한다.

9. 교량공 : 교량의 구조 및 형식 등은 다음 각 목의 내용을 참조하여 계획한다.

가. 교량의 내진설계는 “도로교설계기준”에 따른다.

나. 구조와 형식은 초기건설비, 유지관리비, 시공성, 미관, 안전성 등을 종합적으로 고려하여 경제적이며 유지관리가 용이한 안전한 구조와 형식으로 계획한다.

다. 받침장치부는 40㎝이상의 다리 밑 공간을 확보하여 받침의 이상 유무를 용이하게 관찰할 수 있도록 계획한다.

라. 신축이음장치 및 받침장치에는 누수침투 방지공을 설치한다.

마. 하부공 기초는 충분한 지지층에 근입시키고, “하천설계기준”에 의해 세굴영향을 분석하고 하천정비기본계획을 검토하여 세굴방지 대책을 마련하고 기초위치, 기초깊이 세굴반경 등을 계획한다.

바. 강교 등 강재구조물에 대하여는 설계도면에 구조상 취약부위(FCM)와 인장·압축부재를 명기하고, 주요 용접부에 대한 상세도와 품질관리 항목 등 시공기준을 제시한다.

사. 유지관리용 접근시설을 설치하며, 설치대상과 구조에 대하여는 “교량점검시설 설치지침”에 의한다.

아. 발파에 의한 우물통 침하공법은 가능한 배제하되, 발파가 불가피할 경우에는 다음 사항에 대한 검토와 대책을 수립한다.

(1) 발파에 의한 날끝(슈) 및 우물통의 파손 방지대책

(2) 암질에 따른 1회 굴진장 및 장약량

(3) 발파패턴도

(4) 우물통 손상유무 확인절차 및 방법

(5) 손상시 보완방안

자. 수해에 대비하여 수자원분야 전문가를 설계에 참여시키고 “하천설계기준” 및 “도로배수시설 설계 및 유지관리지침”에 따라 하천 횡단교량은 하천기본계획 등 관련계획과 계획홍수량 및 지역여건 등을 고려하여 유수소통에 지장이 없도록 경간장 및 교각형태 등을 결정한다.

차. 곡선교는 부반력에 대한 안전성을 검토하여 구조 계산서에 첨부한다.

카. 하천의 만곡부에는 “하천설계기준”에 따라 수충력, 홍수위와 세굴을 검토하여 홍수에 의한 도로 침식, 세굴, 월류 등을 방지할 수 있는 방호시설, 도로 계획고를 계획한다.

10. 터널공 : 터널계획은 다음 각 목의 내용을 참조하여 계획한다.

가. 터널구간 노선계획은 터널안정에 영향을 주는 단층대, 절리면 등을 따라 노선이 위치하지 않도록 하며 대규모 공동, 과다용출수지역 등을 피하여 계획하되 불가피한 경우 영향을 분석하여 대책을 수립한다.

나. 단층대, 파쇄대 등 연약한 지반을 피할 수가 없는 터널구간의 노선은 연약지반대와 직각에 가깝게 교차하도록 계획하여 이 구간에 놓이는 터널의 길이가 최소가 되도록 한다.

다. 갱구위치는 지형 및 지질적으로 환경훼손이 최소화 되는 곳에 계획하고 갱구 비탈면의 불안정요인이 예상되는 곳은 가급적 피하여 계획하되 불가피한 경우 영향을 분석하여 대책을 수립한다.

라. 터널계획으로 주변 식생, 우물 등의 환경영향 피해발생이 최소화 되도록 검토하여 대책을 수립한다.

마. 터널의 종단경사는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」및 관련기준에 따라 적용하되, 배수, 환기, 안전성, 경제성 등을 고려하여 계획한다.

바. 터널의 굴착은 원지반의 공학적 특성의 손상이 적고 인근시설물이나 자연생태 등에 미치는 영향이 최소화 되도록 계획한다.

사. 조명설비는 입구부(경계부, 이행부, 완화부), 기본부 및 출입부로 구분하여 요구하는 기준에 맞도록 계획하며 입구부와 출구부에는 운전자의 조도순응을 감안하여 안전운전에 지장이 없도록 계획하고 조명등은 유지관리상 경제적이고 내구성이 좋은 재질의 제품을 선정한다.

아. 환기방식은 터널의 길이, 종단경사 및 교통량에 따라 강제 환기방식과 자연환기방식을 검토하여 최적의 방식을 선정한다.

자. 소화시설, 경보시설, 피난설비, 소화활동설비, 비상전원설비 등에 대하여는 “도로터널 방재시설 설치지침”에 따라 계획한다.

제9조(자동차전용도로) 자동차전용도로는 “자동차전용도로지정에 관한 지침”에 따른다.

제10조(차로수) 차로수는 다음 각 호에 따라 결정한다.

1. 국도의 차로수는 도로용량편람에 따라 계획목표년도의 설계서비스수준에 의해 계획한다.

2. 공용개시 10년후 2차로 설계 서비스 수준이 “D”를 초과하는 경우는 경제성, 시공성, 교통안전성 등을 고려하여 4차로 전제 2차로 계획을 검토한다.

3. 계획구간 목표연도의 차로수 산정결과 4차로에 부족한 경우도 다음 각 목의 경우는 4차로 계획을 검토한다.

가. 접속되는 구간이 계획구간의 공용개시년도 이내에 4차로 건설 착수 예정일 때, 차로수 균형, 효율성 등을 고려하여 4차로 계획이 필요한 경우

나. 지역개발촉진, 지형여건 등의 사유로 4차로 건설이 필요한 경우

제11조(환경 및 교통영향평가 등) 기본 또는 실시설계 착수와 동시에 계획구간이 환경 또는 교통영향평가 대상인지의 여부를 면밀히 검토하여 해당되는 경우에는 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법 등 관계법령에 따라 실시한다.

제12조(설계방침 승인 및 시기) 설계방침의 승인 및 시기는 다음 각 호와 같다.

1. 설계방침은 주민설명회를 거쳐 현지 조사측량 실시 전 비교안에 대한 설계자문결과 및 최적안 선정사유 등 지방국토관리청의 종합적인 검토의견을 첨부하여 요청한다.

2. 설계방침 승인 요청시에는 전체 노선계획을 1/50,000 지형도에 표시하고, 주변지형 및 지장물 현황을 1/5,000 ~ 1/10,000 지형도에 상세히 표시하여 비교대안에 대한 도상검토가 가능하도록 한다.

3. 설계방침서의 추정 소요사업비는 당해 사업의 경제성 평가와 사업 우선순위 결정에 기준이 되므로 지형 및 지역여건, 도로 기하구조, 교차로 및 주요구조물의 구조·형식 등을 면밀히 검토하여 산정함으로써 “총사업비 관리 지침”(기획예산처)에 따라 실시설계 완료시의 사업비와 20% 이상 차이가 발생되지 않도록 하여야 하며, 20% 이상 차이가 발생될 경우에는 본부와 재협의 하여야 한다.

4. 대안 및 턴키발주 예정공사는 발주지침서의 다음 내용에 대하여 본부와 사전 협의를 거친 후 추진하여야 한다.

가. 계획노선의 기능 설정

나. 소요 차로수, 설계속도, 도로의 횡단구성 등

부 칙('99. 3)

① (시행일) 이 지침은 1999년 3월 5일부터 시행한다.

② (경과조치) 이 지침은 시행일 이후 설계분(시행중 포함)에 대하여 적용한다.

③ (기존지침의 폐지) 다음 지침은 이 지침 시행일부터 폐지한다.

"도로노선계획수립지침"(도건58710-1154, '95.10.23)
"4차선국도건설설계지침"(도건58710-304, '95.5.16)
"읍면급우회도로 차선수 결정기준"(도건58710-367, '94.6.10)
"국도의 기능별 노선계획 및 설계기준"(도건58710-64, '98.1.21)

부 칙('00. 1)

① (시행일) 이 지침은 2000년 1월 28일부터 시행한다.

② (경과조치) 이 지침은 시행일 이후 설계분(준공기한에 임박하여 적용이 곤란할 경우를 제외하고는 시행중인 설계분도 포함)에 대하여 적용한다.

부 칙('02. 7)

① (시행일) 이 지침은 2002년 7월 1일부터 시행한다.

② (경과조치) 이 지침은 시행일 이후 설계분(준공기한에 임박하여 적용이 곤란할 경우를 제외하고는 시행중인 설계분도 포함)에 대하여 적용한다.

부 칙('06. 12)

① (시행일) 이 지침은 2007년 1월 1일부터 시행한다.

② (경과조치) 이 지침은 시행일 이후 설계분(준공기한에 임박하여 적용이 곤란할 경우를 제외하고는 시행중인 설계분도 포함)에 대하여 적용한다.

□ 건설교통부

기반시설본부 도로기획관 김 명 국 (전/ 조 용 주, 전/ 권 진 봉)
도로건설팀장 김 일 평 (전/ 권 병 윤)
시설사무관 허 용
담 당 장 석 춘 (전/ 최 준 일, 전/ 안 성 수)

□ 집필진

남 영 국 (한맥기술 기술연구소 원장)
양 현 (진우엔지니어링 사장)
권 상 섭 (유신코퍼레이션 전무)
황 인 태 (벽산엔지니어링 부사장)
김 덕 순 (진우엔지니어링 상무)
최 창 환 (동성엔지니어링 이사)

□ 자문위원

김 익 환 위원 (현대엔지니어링) 김 정 찬 위원 (도화종합기술공사)
장 원 호 위원 (서영엔지니어링) 조 완 형 위원 (다산턴설턴트)
권 재 혁 위원 (천일기술단)

(이상, 가나다순)

□ 평가위원

고 승 용 위원 (서울대학교) 김 덕 곤 위원 (천일기술단)
배 규 진 위원 (한국건설기술연구원) 손 원 표 위원 (동부엔지니어링)
엄 용 호 위원 (동명기술공단) 윤 여 환 위원 (한국건설기술연구원)
정 일 호 위원 (국토연구원) 최 재 성 위원 (서울시립대학교)
황 상 호 위원 (도로교통안전관리공단)

(이상, 가나다순)

국도의 설계업무 매뉴얼

- 발간등록번호 / 11-1500000-002226-14
- 발 행 일 / 2007년 12월
- 발 행 처 / 건설교통부