제 8 편　교통안전시설공

제 1 장　일반사항
제 2 장　교통안전표지
제 3 장　도로표지
제 4 장　노면표시
제 5 장　첨단교통운영시설
제 6 장　첨단교통감시시설
제 7 장　방호울타리
제 8 장　충격흡수시설
제 9 장　긴급제동시설
제10장　시선유도시설
제11장　조명시설
제12장　미끄럼방지시설
제13장　노면요철포장
제14장　낙석방지시설

제1장 일 반 사 항

1.1 적용범위

(1) 이 지침서는 도로법 제 8조 도로의 종류와 등급에서 정하고 있는 도로 중 고속국도에 적용함을 원칙으로 한다.

(2) 이 지침서는 도로법, 고속국도법, 도로교통법, 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 등 관련 법령의 개정이 있을 시는 변경된 내용에 따라 본 지침의 관련 내용이 개정되어야 한다.

1.2 목 적

(1) 이 지침서는 도로를 신설하거나 개량하는 경우, 제반 도로교통안전시설들에 대한 일반적인 기준과 방법을 제시함으로써,

(2) 도로 교통의 안전하고 원활한 소통을 확보하며 도로의 미비한 구조상태를 보완함으로써 이용자의 편의와 안전한 도로환경을 조성하는데 그 목적이 있다.

1.3 종 류

1.3.1 교통관리 안전시설

(1) 교통관리 안전시설은 도로 이용자에게 필요한 정보를 제공하고 또 이용자의 행동을 통제함으로써 교통 소통을 증진시키고 도로상의 안전을 보장하는 시설이다.

(2) 그 종류로는 교통안전표지, 도로표지, 노면표시, 신호기, 첨단교통운영시설, 첨단교통감시시설, 과적차량 검문소 등이 있다.

1.3.2 차량방호 안전시설

(1) 차량방호 안전시설은 도로 위를 주행 중인 차량이 균형 상태를 잃어 운전자 스스로 차량을 제어할 수 없는 경우 도로 주변의 위험 요소와 충돌하여 발생할 수 있는 치명적인 사고나 피해를 예방하기 위하여 설치하는 시설이다.

(2) 그 종류로는 방호울타리, 충격흡수시설, 긴급제동시설 등이 있다.

1.3.3 시인성 증진 안전시설

(1) 시인성 증진 안전시설은 도로의 선형이나 기하구조로 인해 시거가 불량하여 발생할 수 있는 사고 등을 예방하기 위하여 설치하는 시설이다.

(2) 그 종류로는 시선유도시설, 조명시설 등이 있다.

1.3.4 기타 안전시설

(1) 기타 안전시설은 시설물의 기능이 앞에서 기술한 분류에는 포함되지 않지만, 차량 운행 중 발생할 수 있는 사고를 미연에 방지하기 위하여 설치하는 시설이다.

(2) 그 종류로는 미끄럼방지시설, 과속방지시설, 노면요철포장, 장애인안전시설, 낙석방지시설 등이 있다.

1.4 설계 공통사항

(1) 도로에 설치되는 교통안전시설은 통일성, 시인성, 경제성 등을 고려하여 각 시설물별 목표와 기능을 충분히 달성할 수 있는 적정한 장소에 설치한다.

(2) 도로 이용자의 행동특성을 배려하여 설치할 수 있도록 도로 이용자의 관점에서 설치한다.

(3) 각 교통안전시설에 대한 설계시 고려사항과 설계기준의 구체적인 내용은 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제2장 교 통 안 전 표 지

2.1 일반사항

2.1.1 목적

(1) 교통안전표지는 단독으로 설치되거나, 노면표시 및 신호기와 유기적 또는 보완적으로 결합하여 설치되는 교통안전시설물로써,

(2) 교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고 도로구조와 도로시설물을 보호하는데 그 목적이 있다.

2.1.2 기능

(1) 도로이용자에게 일관성 있고 통일된 방법으로 각종 필요한 정보를 제공한다.

(2) 교통안전표지의 목적을 달성할 수 있도록 도로이용자에게 주의, 규제, 지시 등의 내용을 전달한다.

2.2 종 류

2.2.1 주의표지

(1) 도로상태가 위험하거나 도로 또는 그 부근에 위험물이 있는 경우에 필요한 안전조치와 예비동작을 할 수 있도록 이를 도로이용자에게 알리는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 도로상태 예고, 노면 또는 연도상황 예고, 기상상황 예고, 기타주의 예고 등이 있다.

2.2.2 규제표지

(1) 도로교통의 안전을 위하여 각종 제한이나 금지 등의 규제를 하는 경우에 이를 도로이용자에게 알리는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 통행금지, 통행제한, 금지사항 등이 있다.

2.2.3 지시표지

(1) 도로의 통행방법, 통행구분 등 도로교통의 안전과 원활한 소통을 위해 필요한 사항을 도로이용자에게 지시하고 이에 따르도록 하는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 도로지정, 통행방법 지시, 기타지시 등이 있다.

2.2.4 보조표지

(1) 주의, 규제 및 지시표지 등의 본표지 의미를 명확하게 하거나 보충 또는 추가하여 도로이용자에게 알리는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 거리, 구역, 구간, 일자, 시간, 본표지 설명, 해제, 기타 사항 등이 있다.

2.3 설계기준

2.3.1 대상구간

(1) 선정시 고려사항

① 도로이용자가 충분히 읽을 수 있도록 시야가 좋은 곳

② 도로이용에 장애가 되거나 위험이 따르지 않는 곳

③ 반드시 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것

④ 도로표지와 교통안전표지가 가깝게 설치되어 표지상호간에 시거장애가 생기지 않도록 할 것

⑤ 기타 도로관리상 지장이 없는 곳

(2) 선정

① 교통안전표지는 도로 이용자에게 도로상황에 대한 주의나 규제, 지시 등의 정보를 제공할 필요가 있는 장소에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

② 교통안전표지의 종류별 설치장소, 설치간격, 운전자의 행동특성, 설치 후 유지보수의 용이성 및 즉시성이 확보될 수 있는 장소를 선정한다.

2.3.2 형식선정

(1) 교통안전표지의 설치형식에는 정주식, 내민식, 문형식 및 부착식이 있다.

① 정주식 : 지주에 표지판 1개 혹은 2개를 부착하여 도로의 측단, 도로의 중앙, 보도 또는 중앙분리대 등에 설치하는 방법

② 내민식 : 도로의 측단, 보도 또는 중앙분리대 등에 설치된 지주를 차도 부분까지 높게 달아내어 표지판을 달아낸 끝부분에 설치하는 방법

③ 문형식 : 차도를 가로지르는 문형 시설물에 표지판을 부착하여 차도 상부에 설치하는 방법

④ 부착식 : 타 목적으로 설치된 시설물을 이용하여 표지판을 설치하는 방법

(2) 편도 2차로일 때는 정주식, 편도 3차로 이상일 때 내민식(over hanger) 사용을 원칙으로 한다.

2.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치위치

① 정주식

가. 노측에 표지판을 설치할 때에는 차도의 바깥쪽에 설치함을 원칙으로 한다.

나. 고속도로(자동차 전용도로)는 차도끝에서 바깥쪽으로 0.5m 이상 확보한다.

다. 중앙분리대, 교통섬 : 분리대에 설치하는 경우 가장자리로부터 안쪽으로 0.25m 이상 확보한다.

② 내민식 및 문형식

가. 일반적으로 표지판이 도로 진행방향 차로의 중앙에 위치하게 한다.

(2) 설치간격

1) 고속도로 표지 종합개선대책(교통처 1078, 2007.03.14)

① 주의, 규제 및 지시가 표시하는 도로의 구역, 구간 또는 장소 내의 필요한 지점에서 시인거리 및 교통상황을 적응하는데 필요한 예비동작시간이 확보 될 수 있도록 적절한 간격으로 중복하여 설치한다.

② 규제와 지시표지는 규제 또는 지시의 시작시점과 끝지점에 설치한다.

③ 규제 또는 지시가 있는 도로에서 구간 내에 교차로가 있을 때는 교차하는 도로 폭, 교통량 등에 따라 교차로 부근에 규제 및 지시표지를 중복하여 설치한다.

④ 표지와 노면표시를 병설할 경우, 표지의 설치간격을 1.5 배까지 연장할 수 있다.

⑤ 교통안전표지는 주행속도, 곡선반경, 시거 등의 도로조건 및 도로이용자의 행동특성을 고려하여 설치간격을 결정한다.

⑥ 도로구조 및 교통상황을 고려하여 표지의 설치간격을 연장 또는 축소할 수 있으며, 이 경우에는 공학적 판단에 따른다.

(3) 설치높이

① 운전자의 눈높이와 표지판 훼손 등을 고려하여 설치장소나 종류, 내용에 따라 1.0m~2.1m로 설치한다.

② 내민식과 문형식은 건축한계기준인 4.5m 에 시공오차, 자재의 굴절, 노면 덧씌우기 등에 대한 여유폭(0.5m)을 더하여 노면에서 표지하단까지 5.0m 이상을 기준으로 한다.

③ 적설지역에 있어서는 제설방법을 검토하고 적설량을 고려하여 필요에 따라 설치높이를 결정해야 한다.

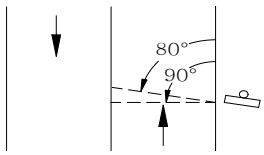
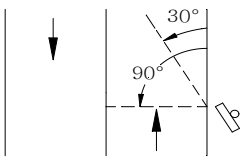
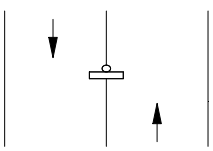
(4) 설치방향 및 각도

① 도로이용자의 진행방향과 지주형태 및 표지의 종류에 따라 시인각도를 고려하여 설치한다.

② 도로이용자가 쉽게 볼 수 있도록 차량의 진행방향과 평행하거나 직각 또는 사각으로 설치한다.

③ 본표지와 보조표지의 설치방향 및 각도는 동일하여야 한다.

가. 정주식은 표지의 종류에 따라 아래와 같이 설치한다.

표지의 종류			설치각도	설 치 예
교통안전표지	주의표지		차량 진행방향과 대면 80° ~ 90°	
	규제 및 지시 표지	일반표지	차량 진행방향과 대면 30° ~ 90°	
		중앙분리대에 설치하는 표지	차량 진행방향과 대면 90°	

나. 내민식 및 문형식은 차량진행방향과 직각으로 설치한다.

다. 부착식은 설치지점에 따라 다음과 같이 설치한다.

(가) 도로의 측면에 설치하는 경우에는 정주식 설치규격에 따른다.

(나) 횡단육교, 터널 등에 설치하는 경우에는 내민식 및 문형식 설치규격에 따른다.

(5) 표지의 병설

① 주의표지, 규제표지 및 지시표지는 상호관련이 있는 경우를 제외하고 병설하지 않아야 한다.

② 동일한 종류의 표지라도 필요 이상으로 병설해서는 안된다. 특히 주의표지는 병설을 피한다.

③ 지주형태에 따라 다음과 같이 병설한다.

가. 정주식 : 동일면에서 종방향인 경우, 중요한 표지를 상부로부터 설치한다.

나. 내민식 및 문형식 : 동일면에서 횡방향인 경우, 중요한 표지를 중앙선측으로 설치한다.

다. 부착식 : 중요한 표지를 도로의 중앙선측으로 설치한다.

(6) 규격

① 표지

가. 교통안전표지는 도로환경과 교통상황에 따라 크기를 확대 또는 축소할 수 있다.

나. 보조표지는 본 표지와 동일한 비율로 확대 또는 축소하여야 한다.

다. 교통안전표지를 확대 또는 축소할 경우에는 문자, 기호 및 도형 등의 표지요소를 동일한 비율로 확대 또는 축소하여야 한다.

종 별	표지번호 (형 태)	4 차선 전용		6-8 차선 전용		비 고
		형 식	규 격	형 식	규 격	
주의표지	101-128 (△)	단주식, 가로등 부착식	각 변 1,200㎜	내민식, 가로등 부착식	각 변 1,500㎜	
규제표지	201-222 (○)	〃	D900㎜	〃	D1,200㎜	
	223-227 (각종)	〃	각 종	〃	각 종	
지시표지	301-312 (○)	〃	D900㎜	〃	D1,200㎜	
	313-322 (각종)	〃	각 종	〃	각 종	
보조표지	501-521 (□)	〃	각 종	〃	각 종	

② 지주 및 기초

가. 설계하중

(가) 설계에 사용하는 외력으로는 사하중과 풍하중이 있으며, 적설지역에서는 설하중을 추가하는 경우도 있다.

- 사하중
  - •표지판 단위면적당 중량은 알루미늄판을 사용하는 것으로 가정한다.
  - •부속자재를 포함하여 20 kg/m^2로 한다.
- 설계풍하중

•도로교 설계기준의 지역별 기본풍속 및 설치지역의 지표조도와 표지판 내용년수에 따른 중요도 계수를 고려하여 산출한다.

(kgf/㎡)

지표조도	기본풍속 (m/s)	단주식, 복주식		편지식, 문형식		
		판	원형지주	판	지주	
					원형	각관형
Ⅱ	30	80	40	110	60	110
	35/40	150	80	200	110	200

주1) 지표조도 Ⅱ : 개활지, 농지, 전원, 수목과 저층건축물이 산재한 지역
주2) 표지판 높이 : 7.0 m
주3) 기본풍속이 45 m/s 이거나 지표조도 Ⅰ의 경우 또는 교량에 설치하는 경우는 별도로 검토한다.

– 작업하중

•작업통로가 계획된 문형식 표지판의 경우 (3.5 kN/㎡) 적용한다.

(나) 특수한 경우로써 고가도로에 설치할 때에는 통과차량의 진동에 따른 영향을 고려하는 경우도 있다.

(다) 조명기구 등을 부착할 경우에는 별도로 하중을 고려하여야 한다.

나. 표지판 지주 사용재료의 허용응력

(가) 원형지주 (STK 400) : 140 ㎫

(나) 사각지주 (SM 490) : 190 ㎫

다. 하중조합 및 증가계수

하 중 조 합	할 증 계 수
사 하 중	1.00
풍 하 중	1.20
사하중 + 풍하중	1.25

(7) 모양

① 교통안전표지판 모서리부분의 모양은 둥근 형태이어야 하며, 그 옆면 또한 동일한 형태여야 한다. 단 일시정지(224) 규제표지는 제외한다.

② 교통안전표지판의 기본형의 모양은 다음과 같다.

가. 주의표지 : 정삼각형

나. 규제표지 : 원형, 역삼각형, 정팔각형, 오각형

다. 지시표지 : 원형, 정사각형, 오각형

라. 보조표시 : 직사각형

(8) 색채

① 교통안전표지의 색은 시인성, 주의환기의 효과를 고려하여 적색, 황색, 녹색, 청색, 백색, 흑색을 기본색으로 한다.

가. 주의표지 : 바탕은 황색, 테두리는 적색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다. 단, 신호기, 주의표지의 문자 및 기호는 적색, 황색, 청색, 흑색, 백색을 사용한다.

나. 규제표지 : 바탕은 백색, 테두리는 적색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다.

다. 지시표지 : 바탕은 청색, 테두리는 청색, 문자 및 기호는 백색을 사용한다.

라. 보조표지 : 바탕은 백색, 테두리는 흑색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다.

② 표준색 이외의 색이 필요한 경우에는 도로교통법시행규칙에 정한 원칙을 따라야 한다.

(9) 글자

① 문자정보는 판독하기 쉽고 단순하며 간단명료하도록 제작해야 한다. 또한 모든 도로이용자가 동일한 의미로 이해하고 동일한 행동을 취하도록 유도해야 한다.

② 본표지의 영문자는 대문자를 사용한다.

③ 보조표지는 10자 이내에서 최소한의 문자와 기호를 사용하여야 한다.

④ 새로운 문자정보를 제작하여 사용할 경우 반드시 관할기관의 인가를 받도록 해야 한다.

(10) 기타

① 도로표지와 교통안전표지 그리고 신호기가 인접하여 설치될 경우에는 각 시설물의 중요도와 기능의 우선순위를 고려하여 그 기능이 중복되거나 방해되지 않도록 설치한다.

② 기타 교통안전표지에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 경찰청에서 발간한 “교통안전표지설치·관리 매뉴얼” 에 따른다.

제3장 도 로 표 지

3.1 일반사항

3.1.1 목적

(1) 도로표지는 도로교통의 원활한 소통과 도로 이용자의 편의를 도모하고 도로 구조를 보존함과 동시에 도로정보의 전달하는데 그 목적이 있다.

3.1.2 기능

(1) 도로 구조의 보전과 원활한 교통 소통을 위하여 규제보다는 정보제공을 제공한다.

(2) 도로 이용자에게 필요한 정보를 제공함으로써 도로교통의 원활한 소통과 주행안전을 제공한다.

3.2 종 류

3.2.1 경계표지

(1) 도 · 시 · 군 · 읍 또는 면 사이의 행정구역의 경계를 나타내는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 도계표지 등이 있다.

3.2.2 이정표지

(1) 목표지까지의 거리를 나타내는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 1지명, 2지명, 3지명 이정표지 등이 있다.

3.2.3 방향표지

(1) 방향 또는 방면을 나타내는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 방향예고표지와 방향표지 등이 있다.

3.2.4 노선표지

(1) 주행노선 또는 분기노선을 나타내는 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 분기점 표지, 노선표지 등이 있다.

3.2.5 기타표지

(1) 위의 표지 이외의 표지를 말한다.

(2) 그 종류로는 터널표지, 오르막차로표지, 고속도로 유도표지 등이 있다.

3.3 설계기준

3.3.1 대상구간

(1) 선정시 고려사항

① 부득이한 경우를 제외하고는 도로 이용자가 충분히 읽을 수 있도록 시야가 좋은 곳을 선정해야 한다.

② 도로이용자의 행동특성을 배려하여 선정해야 한다.

③ 도로의 부속시설 및 도로점유물에 의해 도로표지의 시인성이 방해받지 않는 곳을 선정해야 한다.

④ 출입제한이 없는 도로에 설치할 때에는 연도로부터의 출입이 방해되지 않도록 설치장소를 선정해야 한다.

⑤ 반드시 교차로에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피해야 한다.

⑥ 교통의 장애가 되는 경우는 피해야 한다.

(2) 선정

① 도로표지는 도로의 위치(지방지역 · 도시지역) 및 도로표지의 종류에 따라 설치장소를 달리하여야 한다.

② 도로표지가 나타내는 구역, 도로의 구간, 일정한 장소내에 표지의 인식거리가 충분하고 교통상황에 적응할 수 있는 예비동작의 시간을 충분히 부여할 수 있도록 적합하게 설치한다.

3.3.2 형식선정

(1) 도로표지의 형식에는 지지방식에 따라 단주식 및 복주식, 편지식, 현수식 및 문형식, 부착식이 있다.

① 단주식 및 복주식

가. 하나 또는 두 개 이상의 표지판을 하나 또는 두 개의 곧은 기둥에 부착하는 방식이다.

나. 오른쪽 길옆에 설치한다.

② 편지식, 현수식 및 문형식

가. 편지식 또는 현수식이란 도로의 가장자리, 보도 또는 중앙분리대 등에 설치된 지주를 차도부분까지 높게 달아내어 끝부분에 표지판을 설치하는 방식이다.

나. 문형식이란 차도를 가로지르는 문형 시설물에 표지판을 부착하여 차도 상부에 위치하도록 설치하는 방식이다.

③ 부착식

가. 다른 목적으로 설치된 시설물을 이용하여 표지판을 설치하는 방식이다.

나. 본 시설물의 기능을 손상하지 않도록 설치해야한다.

다. 운전형태, 차량특성 등을 고려하여 표지판이 운전자의 시선을 끌 수 있도록 설치한다.

(2) 형식선정

① 도로표지의 종류에 따라 단주식, 복주식, 편지식, 문형식으로 설치한다.

② 각 표지별 형식에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 "도로표지관련 규정집" 에 따른다.

3.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치위치

① 단주식 및 복주식은 차도끝에서 바깥쪽으로 0.5m~1.0m 이상 확보한다.

② 편지식, 현수식 및 문형식은 일반적으로 표지판이 도로 진행방향 차로의 중앙에 위치하게 한다.

(2) 설치높이

① 단주식 및 복주식은 차도면과 표지의 아래면까지의 높이는 2.0m~2.5m 를 기준으로 한다.

② 내민식과 문형식은 건축한계기준인 4.5m에 시공오차, 자재의 굴절, 노면 덧씌우기 등에 대한 여유폭(0.5m)를 더하여 노면에서 표지하단까지 5.0m 이상을 기준으로 한다.

③ 적설지역에 있어서는 제설방법을 검토하고 적설량을 고려하여 필요에 따라 설치높이를 결정해야 한다.

(3) 설치각도

① 표지판의 설치각도는 일반적인 차량진행방향과 직각 또는 10° 이내이어야 한다.

② 표지판의 연직방향 설치각도는 종단경사를 고려하여 연직면으로부터 하향으로 기울여 설치한다.

가. 오르막인 경우 (0%~+4%)

(가) 표지판을 하향으로 약 3° 기울여 설치시 차량 전조등 빛이 표지판에 수직 입사한다.

(나) 오르막 종단경사별 표지판 각도변화(θ)은 아래와 같다.

종단경사(%) / 직선거리(m)	0	1	2	3	4
250m	1.32 °	1.90 °	2.47 °	3.04 °	3.48 °

나. 내리막인 경우 (0%~-4%)

(가) 표지판을 현행 수직방향으로 설치시 차량 전조등 빛이 표지판에 수직 입사한다.

(나) 내리막 종단경사별 표지판 각도변화(θ)은 아래와 같다.

종단경사(%) / 직선거리(m)	-4	-2	-2	-1
250m	-0.97 °	0.18 °	0.18 °	0.75 °

1) 고속도로 건설공사 중 결로방지 표지 설치방안 검토(건설관리처 3293, 2008.09.09)

(4) 기타

① 표지판 지주 보호시설[2)]

구 분	성토부	절토부
문형식표지판 내민식표지판	SB5	L2이상규격 측구
안내표지판	SB3	

② 결로 방지시설

가. 표지 결로 예상 구간 선정

(가) 안개발생 30일 / 년 이상인 나들목 구간에 대하여 공사착수 후 안개발생 일수를 매년 조사하여 표지 결로 예상 구간을 결정한다.

(나) 노선 인근 국도 및 지방도 표지의 결로 발생을 추적 조사하여 최종 선정한다.

나. 설계시 결로 방지 시설을 다음과 같이 반영한다.

(가) 확장공사 실시설계

- 기존노선의 안개발생 및 표지결로 자료를 참조하여 유지관리부서의 의견을 수렴한다.
- 결로방지 표지 장기 설치계획을 참조(교통처-4174, 2006.11.01)하여 설계시 반영한다.

(나) 신설공사 실시설계

- 과거 안개발생자료(기상청) 수집 및 분석한다.
- 신설 나들목과 접속되는 국도 및 지방도 관리청과 협의하여 필요시 설계단계에서 반영한다.

③ 기타 도로표지에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 "도로표지관련 규정집" 에 따른다.

2) 표지판, FTMS 설비의 지주보호시설 설계기준 개선(설계처-4436, 2010.9.30)

제4장 노 면 표 시

4.1 일반사항

4.1.1 목적

(1) 노면표시는 도로교통의 안전을 위하여 각종 주의, 규제, 지시 등의 내용을 노면에 기호, 문자 또는 선으로 도로사용자에게 알리는데 그 목적이 있다.

4.1.2 기능

(1) 도로구조를 보존하고 도로교통의 안전과 원활을 도모한다.

(2) 안전표지를 보완하거나 혹은 독자적으로 도로이용자에게 규제 또는 지시의 정보를 전달한다.

4.2 종 류

4.2.1 규제표시

(1) 도로의 교통안전, 소통 및 도로구조 보존과 관련한 각종 제한, 금지 등의 규제 내용을 전달하는 표시를 말한다.

(2) 그 종류로는 선규제, 통행방법규제, 정차주차규제, 노상장애물규제 등이 있다.

4.2.2 지시표시

(1) 도로의 교통안전, 소통 및 도로구조 보존과 관련한 도로의 통행방법, 통행구분 등의 지시내용을 전달하는 표시를 말한다.

(2) 그 종류로는 주차방법지시, 유도지시, 횡단지시, 방향 및 방면지시 등이 있다.

4.3 설계기준

4.3.1 대상구간

(1) 고속도로 전 구간을 대상으로 하며 현장여건 등을 고려하여 설치한다.

(2) 규제와 지시 등의 의무, 노면의 상태, 통행방법 등에 대한 정보의 전달이 필요한 곳에 설치한다.

4.3.2 형식선정

(1) 적용 대상별 적용도색재는 [표 4.3.1]에 나타낸 형식을 기본으로 한다.

(2) 소음·진동 민원이 예상되는 구간, 제설작업 예상구간은 돌출형 차선도색 적용을 지양한다.

(3) 중앙선, 갓길선은 내마모형이 아니더라도 가열형에 비해 시인성과 내마모성이 좋은 도색재를

적용할 수 있다.

(4) 유지관리 효율성을 고려하여 일정구간 이상 동일한 차선도색으로 적용한다.

(5) 차선도색을 상이하게 적용할 경우에는 터널이나 장대교량 전·후구간에서 변경한다.

[표 4.3.1] 적용대상별 적용도색재

구 분		적용도색재	비고
적용 대상	중앙선, 갓길선	내마모형	
	구분선		
	가·감속차선/ 본선 영업소		
	버스전용차선		
	휴게소 광장부	상온형	
	노면문자, 기호	일반 융착식	

※ 내마모형 : 실내마모시험(150,000회 통과시 200 mcd/lx · ㎡ 이상 및 200,000회 통과시 150mcd/lx · ㎡ 이상 유지) 통과재료

※ 콘크리트 포장구간 : 레이턴스 제거 및 프라이머 도포 비용 반영

※ 아스팔트 포장구간 : 레이턴스 제거비용 반영

(6) 세부사항에 대한 기준은 포장보수·차선도색 설계 및 시공지침(2007년, 도로관리처)를 참조한다.

4.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치위치

① 규제표시

가. 중앙선

(가) 황색실선은 어떠한 경우에도 넘거나 침범할 수 없는 중앙선을 말한다.

(나) 황색점선은 왕복 2차로(편도 1차로) 도로에서 반대방향의 교통에 주의하면서 도로양측으로 넘어갈 수 있음을 표시하는 중앙선을 말한다.

– 반드시 앞지르기 시거가 확보된 구간에 설치한다. (양방향 추월선)

[표 4.3.2] 속도에 따른 소요 앞지르기 시거

앞지르기차량 속 도(㎞/h)	피앞지르기차량 속 도 (㎞/h)	전체앞지르기 시 거(m)	최소앞지르기 시 거 (m)	비 고
100	85	715	502	
80	65	527	368	
60	45	354	251	

1) 차선도색 설계기준 개선(안) 검토(설계처 2107, 2008.08.07)

(다) 황색실선 및 점선은 왕복 2차로(편도 1차로) 도로에서 점선이 있는 한쪽에서만 앞지르기가 허용되며 반대방향에서는 앞지르기를 금지시키는 중앙선(일방향 추월선)을 말한다.

(라) 황색실선의 복선은 어떠한 도로나 어떤 경우에도 넘거나 침범할 수 없는 절대적인 중앙선으로 황색실선(1개)와 같은 의미이나 더 넓은 도로에서 사용되며 그 의미를 강조하고, 편도 2차로 이상의 도로와 중앙분리대가 없는 고속도로에 설치한다.

나. 차선

(가) 백색점선은 동일방향의 교통에 주의하면서 차로를 변경할 수 있는 선을 말한다.

(나) 백색실선은 차로를 변경할 수 없는 선으로서 교량, 커브길, 오르막길의 정상부분, 터널내, 교차로의 정지선 부근에 설치한다. (진로변경제한선)

다. 버스전용차선

(가) 청색실선은 지정된 시간에 버스전용차로로 운영되며 차로를 변경할 수 없음을 표시한다.

(나) 청색점선은 지정된 시간에 버스전용차로로 운영되며 동일방향의 교통에 주의하면서 차로를 변경할 필요가 있음을 표시한다.

라. 길가장자리 구역선

(가) 길어깨와 차로를 구분하여 차량주행 가능지역을 표시하는 백색실선을 말한다.

(나) 불량한 시계조건 하에서는 시각적 안내와 유도를 할 수 있도록 표시하는 백색실선을 말한다.

마. 진로변경제한선

(가) 도로가 분리 또는 합류되는 구간 또는 장소 내의 필요한 지점에 설치되는 백색실선을 말한다.

- 백색점선 및 실선은 점선측 차로에서 진로변경은 허용되나, 실선측 차로에서 진로변경은 금지를 표시한다.
- 실선(1개 또는 복선)은 차로를 변경할 수 없는 선을 말한다.

바. 노상장애물

(가) 노상에 장애물을 표시하는 것으로 적절한 안전표지와 함께 설치한다.

(나) 사선방향은 차량의 진행방향에서 좌측으로 45 ° 의 경사를 이루게 한다.

- 황색은 도로중앙에 장애물이 있을 때 설치한다.
- 백색은 동일방향으로 진행하는 도로에 장애물이 있을 때 설치한다.

사. 기 타

(가) 속도제한, 서행, 일시정지, 양보표시 등

② 지시표시

가. 유도선

(가) 평면교차로가 넓거나 언덕위에 있어서 진입하고자 하는 차로를 찾기 힘들 때(특히 야간) 또는 좌회전하는 거리가 너무 먼 경우 중앙선 또는 차선을 연장하거나 좌회전방향을 유도하는 선을 말한다.

나. 진행방향 표시

(가) 차량의 진행방향을 화살표와 문자로 표시한다.

다. 안전지대

(가) 차량이 진입하지 못하도록 황색으로 표시하는 것으로 광장 또는 노폭이 넓은 도로의 중앙지대에 설치한다.

라. 기 타

(가) 주차표시, 정지선 등

(2) 선과 색채의 의미

① 선의 의미

가. 실선은 제한을 말하며 2중 실선은 최대의 제한을 뜻한다.

나. 점선은 유도 및 융통성 있는 제한을 뜻한다.

②. 색채의 의미

가. 백색은 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계표시를 의미한다.

나. 황색은 반대방향의 교통류 분리, 제한 및 지시표시를 의미한다.

다. 청색은 지정방향의 교통류 분리표시를 의미한다.

(3) 기타

① 터널입구 100m 와 터널 내부는 백색실선으로 설치한다.

② 단, 터널 출구와 IC, JCT 등 출입시설과의 이격거리가 부족한 경우 현재의 우리공사 설치기준을 적용하여 노면표시 및 안전시설을 보완해야 한다.

③ 교량구간은 백색실선을 원칙으로 설치하여 진로변경 제한 및 앞지르기를 금지한다.

④ 단, 다음의 교량에 대해서는 교통류의 원활한 흐름을 유도하기 위해 좌•우 진로변경이 가능한 백색점선을 설치한다.

가. 연장이 짧은 소교량

나. 출입시설 감속차로 전방에 있는 교량

다. 출입시설 사이가 교량으로만 이루어진 경우

라. 엇갈림 구간내 교량

마. 기타 오르막차로 구간내 교량 등 공학적으로 진로변경이 필요한 구간

⑤ 기타 노면표시에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 경찰청에서 발간한 “교통노면표지설치·관리 매뉴얼” 에 따른다.

제 5 장 첨단 교통 운영시설

5.1 일반사항

5.1.1 목적

(1) 첨단교통운영시설이란 기존의 차량 및 교통운영시설에 통신, 전자, 제어, 기계 등의 첨단 기술을 적용하여

(2) 교통체계의 효율화, 교통운영의 효율화 등 교통시설의 운영효율 향상을 도모하는데 그 목적이 있다.

5.1.2 기능

(1) 도로 및 교통상황을 운전자에게 제공한다.

(2) 기존 도로시설의 효율을 극대화한다.

(3) 효율적인 교통수요관리가 가능하다.

5.2 종 류

5.2.1 도로전광표지

(1) 도로전광표지(variable message sign, VMS)란 도로 이용자에게 도로 및 교통상황이나 교통사고, 공사정보를 제공함으로써 이용자의 안전성을 높이고 교통류 분산을 통하여 교통 혼잡을 완화하기 위하여 도로상에 설치되는 시설이다.

(2) 그 종류로는 기술형식에 따라 반사형과 발광형 표지가 있으며, 표출하는 정보의 형태에 따라 문자식과 도형식 및 차로 제어식 등이 있다.

5.2.2 주행차량 자동인식시스템

(1) 주행차량 자동인식 시스템이란 도로 위를 주행하고 있는 각종 차량의 종류를 자동적으로 인식할 수 있는 시스템이다.

5.2.3 자동요금징수시스템

(1) 자동요금징수 시스템이란 유료도로 또는 유료통행지역을 통행하는 차량을 주행 중 자동으로 인식하고 통행료를 자동으로 징수하는 시스템이다.

5.2.4 무인교통단속시스템

(1) 무인교통단속 시스템이란 주행 중인 차량의 교통법규 위반여부를 자동으로 인식하고 위반차량에 대하여 범칙금 또는 과태료를 자동 징수하는 시스템이다.

(2) 그 종류로는 속도위반 차량단속, 버스전용차로 위반 차량 단속 등이 있다.

5.2.5 과적차량단속시스템

(1) 과적차량단속 시스템이란 주행 중인 트럭의 무게를 자동으로 측정하여 과적차량에 대하여 벌과금을 자동 징수하는 시스템이다.

5.2.6 차량접근관리시스템

(1) 차량접근관리 시스템은 특정 지점에 접근하는 차량 중 특정 차량을 도로의 상황으로 인해 제한하여 다른 도로로 우회시키는 시스템이다.

5.2.7 도로결빙방지시스템

(1) 도로결빙방지 시스템이란 겨울철 노면의 상태를 자동 감지하여 노면이 어는 것을 방지하거나 노면위에 쌓인 눈을 자동 제거하는 시스템이다.

제 6 장 첨단 교통 감시시설

6.1 일반사항

6.1.1 목적

(1) 첨단교통감시시설이란 터널 등에 화재, 교통사고, 지체 등의 교통장애가 발생할 경우, 당해 차량은 물론 후측 차량이 처하게 되는 위험을 사전에 감지할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

6.1.2 기능

(1) 교통장애 및 통행자에게 위험이 예상되는 구간, 주요 도로의 본선교통량에 따라 진입하는 교통류를 제한하여야 할 구간을 사전에 감지한다.

(2) 교통안전과 원활한 교통주행여건을 조성하는데 있다.

6.2 종 류

6.2.1 모니터 시스템

(1) 각 지점에 교통상황을 전송할 수 있는 장치를 하고 중앙에서 수상기로 확인할 수 있도록 한 시스템이다.

6.2.2 교통류 검지기

(1) 각 지점의 포장면 또는 노측에 소정의 전자감응장치를 설치하여 교통량, 밀도, 차량길이, 속도 등을 자동 측정한 후 중앙에서 기록하여 평상시 결과와 비교하여 비상시 상황을 판단하기 위한 시스템이다.

6.2.3 램프제어장치

(1) 주요 도로의 혼잡과 지체를 감소시킬 목적으로 적절한 위치에서 자동차의 진입을 제어, 통제하는 시스템이다.

6.2.4 차로제어장치

(1) 차로제어장치는 차로의 사용유무, 진·출입의 표시, 차로의 속도제한 및 이용차량 제한 등의 역할을 수행하는 교통감지시설이다.

(2) 각종 공사와 교통사고 등으로 인한 일부 차로의 통행제한을 운전자에게 주지시켜 자동차의 안전운행을 도모하기 위한 시스템이다.

제 7 장 차량방호울타리

7.1 일반사항

7.1.1 목적

(1) 차량방호울타리는 주행 중 진행 방향을 잘못 잡은 차량이 길 밖, 또는 대향 차로 등으로 이탈하는 것을 방지함으로써,

(2) 차량과 구조물의 직접적인 충돌을 방지하여 차량 탑승자 및 차량, 보행자 또는 도로변의 주요 시설을 안전하게 보호하는데 그 목적이 있다.

7.1.2 기능

(1) 충돌한 차를 정상적인 진행 방향으로 복귀시킨다.

(2) 충돌한 차에 타고 있는 탑승자의 안전을 확보한다.

(3) 충돌 후, 충돌 차량 또는 방호울타리에 의한 교통 장애가 없게 한다.

(4) 보행자의 안전을 확보한다.

(5) 노변 시설물을 보호한다.

(6) 사고 차량에 의한 2차 사고를 억제한다.

(7) 물적 손해를 최소한으로 한다.

(8) 운전자의 시선을 유도한다.

7.2 종 류

7.2.1 가요성 방호울타리

(1) 차량이 충돌할 때 다소의 변형이 수반되면서 충격에너지를 흡수하는 것을 주된 기능으로 하는 방호울타리를 말한다.

(2) 그 종류는 보(beam)형 방호울타리, 케이블(cable)형 방호울타리가 있다.

7.2.2 강성 방호울타리

(1) 구조물의 변형에 의한 충격 흡수보다는 차량의 복귀를 목적으로 하여 변형되지 않는 구조로 된 것을 말한다.

(2) 그 종류는 콘크리트 벽형(뉴저지형, F형)이 있다.

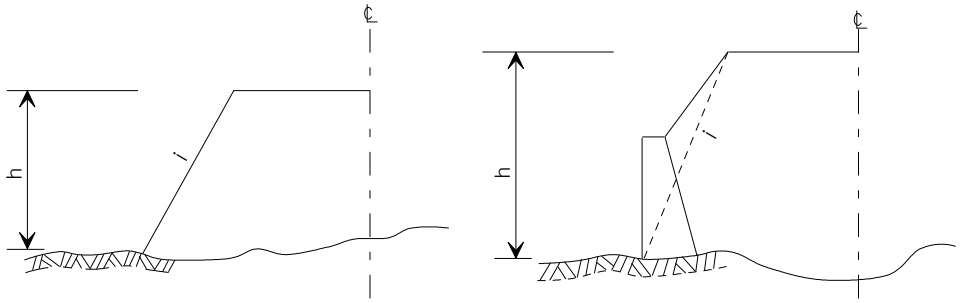
7.3 설계기준

7.3.1 대상구간

(1) 노측에 설치하는 경우

① 노측이 위험한 구간

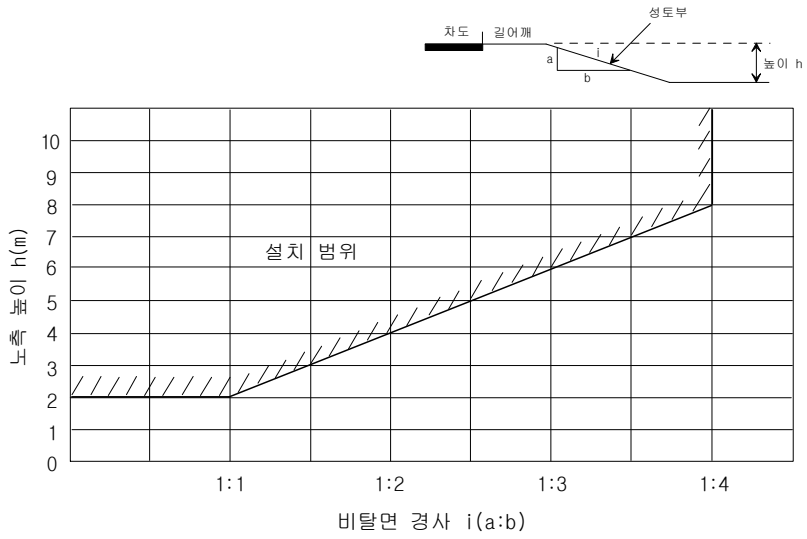
가. 비탈면 경사 i [자연 상태의 토사로 된 산의 비탈면 경사(쌓기부에서의 비탈면 경사 및 구조물과의 관련에 의하여 규정한 비탈면 경사 포함 <그림 7.3.1>, <그림 7.3.2> 참고)]와 노측 높이 h [원래 지반으로부터 노면까지의 수직 높이] 가 <그림 7.3.3>에 표시하는 사선 범위에 있는 구간



h:노측 높이(m)

i:비탈면 경사(수직 높이 1에 대한 수평 길이의 비)

<그림 7.3.1> 쌓기부의 비탈면 경사, <그림 7.3.2> 구조물이 있는 경우 비탈면 경사



<그림 7.3.3> 비탈면 경사와 노측 높이와의 관계

나. 비탈면 및 비탈 기슭에 바위 등이 돌출되어 있는 도로에서 특히 필요하다고 인정되는 구간

다. 도로가 바다, 호수, 하천, 늪지, 수로 등에 인접되어 있는 구간에서 필요하다고 인정되는 구간

② 도로변에 철도가 인접하고 있는 구간

가. 차도면의 높이가 철도 또는 다른 차도면보다 높은 도로에서 차량이 길 밖으로 벗어나 철도나 다른 차도에 진입할 위험이 있는 구간

나. 차도면의 높이가 철도 등의 높이 이하인 도로에서 그 고저차가 1.5m미만이고, 순간격(도로 시설한계의 외측과 철도 및 다른 차도 시설한계 외측과의 간격)이 5.0m미만인 도로로서 차량이 길 밖으로 벗어나 철도나 다른 차도에 들어갈 위험이 있는 구간

③ 도로 폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간

가. 차도 폭이 급격히 좁아진 도로(교량 폭이 접속 도로의 폭보다 좁은 경우도 포함)에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

나. 곡선 반경이 300m 미만인 도로에서 전후 선형을 고려하여 필요하다고 인정되는 구간

다. 내리막 경사가 4% 이상인 도로에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

라. 변형 교차(직각 교차 이외의 평면 교차 및 접속점)하는 도로로서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

마. 교차로의 교통섬 등에서 차량 충돌이 예상되어 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

④ 구조물과의 관련으로 필요한 구간

가. 교량, 터널 등의 전후 도로에 특히 필요하다고 인정되는 구간

나. 교량 등의 난간 대신 방호울타리를 연속 설치하는 것이 보다 효과적이라고 인정되는 구간

다. 교량 등의 부근에서 특히 필요하다고 인정되는 구간

⑤ 기타의 사유로 필요한 구간

가. 사고가 자주 발생하거나 혹은 발생할 위험이 높은 도로에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

나. 기상 상황에 의하여 특히 필요하다고 인정되는 구간

(2) 분리대에 설치하는 경우

① 분리대가 있는 도로 중 다음 각 항에 해당하는 구간에서는 차량이 대향 차로로 이탈하는 것을 방지하기 위하여 도로 및 교통 상황에 따라 원칙적으로 방호울타리를 설치한다.

② 또한, 분리대 이외의 방법으로 양방향을 분리하고 있는 도로의 경우에는 다음의 해당 각 항에 준하여 방호울타리를 설치한다.

가. 4차로 이상인 고속국도 및 자동차 전용도로 구간

나. 일반국도구간 중 신호교차로의 간격이 짧아 단부처리가 어려운 구간 등 불가피하게 설치하지 못하는 곳을 제외한 전구간

다. 지방지역의 도로에서 선형조건이 위험하여 설치가 필요하다가 인정되는 구간

라. 도시 내 도로에 있어서는 주행 속도가 높거나 중앙선 침범이 우려되는 위험한 구간 또는 불법 U턴 등을 막기 위해 설치가 필요한 구간

7.3.2 형식선정

(1) 형식 선정

① 선정시 고려사항

가. 성능, 경제성, 주행상의 안전감, 시선 유도, 전망, 쾌적성, 주위 도로 환경과의 조화, 시공 조건, 분리대의 폭, 유지보수 등을 충분히 고려하여 형식을 선정한다.

나. 짧은 구간에 대하여 각기 다른 형식의 방호울타리를 사용하는 것은 좋지 않으므로, 가급적 같은 형식의 방호울타리를 연속하여 사용해야 한다.

[표 7.3.1] 각 형식별 방호울타리의 특징

형식		장 점	단 점
가요성 방호울타리	가드레일	· 적당한 강성과 인성을 가지며, 파손부의 보수가 쉽고, 시선 유도의 역할도 한다. 곡선 반경이 적은 구간에도 사용할 수 있다.	· 더러운 것이 눈에 띄기 쉽다.
	가드파이프	· 곡선 반경이 적은 구간에 사용할 수 있다. · 전망, 쾌적성이 좋다. · 적설 지방에 유리하다.	· 이음부의 시공에 많은 노동력이 필요하다.
	박스형보	· 좁은 분리대에 사용할 수 있다. · 전망, 쾌적성이 좋다. · 적설 지방에 유리하다.	· 곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 없다.
	가드케이블	· 케이블의 재사용이 가능하고 보수가 쉽다. · 전망, 쾌적성이 가장 좋다. · 지주 간격을 임의로 할 수 있다. · 부등 침하의 영향이 적다.	· 곡선반경이 작은 구간에 사용할 수 없다. · 구간이 짧은 경우 비경제적이다. · 단부의 보수가 어렵다.
강성 방호울타리		· 차량의 길 밖 이탈 방지 능력이 좋다. · 시공이 용이하다.	· 충돌시 탑승자에게 미치는 영향이 비교적 크다.

[표 7.3.2] 각 형식의 설치에 적합한 장소

설치 장소 / 형 식	곡선 반경이 작은 구간	시선 유도가 필요한 장소	전망, 쾌적성이 필요한 장소	적설 지방	설치 폭을 넓게 할 수 없는 장소 (분리대)	큰 부등 침하가 예상 되는 장소	내식성이 필요한 장소	긴 직선 구간	차량 길 밖 이탈 억제가 우선적인 곳
가드 레일	◎	◎		○	○		○	○	
가드 파이프	○		○	○			○	○	
박스형 보			○	○	◎		○	○	
가드 케이블			◎	◎	○	◎	○	◎	
강성 방호울타리									◎

주) 1. ◎표시는 매우 적합, ○ : 적합

② 선정

가. 노측용은 가드레일을 기본형으로 하며, 구간별 형식은 다음과 같다.

(가) 본선구간

- 지주 : 원형, 가드레일 : Thrie-Beam
- 지주와 보의 연결 : 블록아웃시스템(연결대)

(나) 고성토구간

- 지주 : 원형, 가드레일 : Thrie-Beam+W-Beam(2단)
- 지주와 보의 연결 : 블록아웃시스템(연결대)

(다) 인터체인지구간

- 지주 : 원형, 가드레일 : Thrie-Beam
- 지주와 보의 연결 : 블록아웃시스템(연결대)

(라) 적설지역의 고성토부 및 차량방호시설로 인해 제설작업이 어려운 길어깨 구간

- 신설구간 : 국내사용 중인 방호시설로써 적정등급(SB3) 이상 개방형 가드레일 또는 이와 유사한 형식 적용한다.
- 기존구간 : 기존 스틸파이프를 가드레일 또는 개방형 가드레일로 보완, 시설개량은 신설구간용 적용한다.

나. 분리대용은 콘크리트 방호울타리을 기본형으로 하며, 구간별 형식은 다음과 같다.

(가) 본선구간

- 와이어 매쉬를 보강한 콘크리트 중앙분리대

(나) 인터체인지구간

- 친환경적인 수목식재형 콘크리트 중앙분리대과 SB-1급 중앙분리대용 가드레일에 대해 적용성을 검토후 적용한다.

(2) 등급 선정

① 선정시 고려사항

가. 방호울타리의 등급은 시설물 사용 목적과 설치 구간의 도로 및 교통 조건, 지형 조건 및 기술 수준 등을 종합적으로 고려하여 설계 조건을 정하고 이에 부합한 시설물이 되도록 적용한다.

나. 방호울타리의 등급은 사용 목적에 따라 설계 조건, 즉 충격도와 이에 부합하는 성능 시험 및 평가 기준을 정하고 이에 부합하는 시설물이 적용될 수 있도록 결정한다.

다. 등급의 선정은 차량의 방호 성능과 탑승자의 안전성 확보를 균형 있게 고려하는 것이 중요하다.

라. 방호울타리의 등급은 시설물의 강도를 기준으로 구분하며, 시설물의 강도를 차량 충돌시에 갖는 운동에너지인 충격도(IS : impact severity)로 정의한다.

마. 교량구간 및 추락 혹은 차로 이탈시 심각한 사고가 예상되는 위험구간에서의 사고는 일반구간의 사고에 비해 상대적으로 사고 피해의 정도가 크므로 한 등급 윗 단계를 적용한다.

[표 7.3.3] 방호울타리의 등급 및 적용

등 급			SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
기준 충격도(kJ)			60	90	130	160	230	420	600
적용도로 구분	· 저속구간 (설계속도 60㎞/시 미만인 집산도로, 국지도로)		◎	○					
	· 일반구간 (60㎞/h 이상 ~80 ㎞/시 인 주간선 도로, 보조 간선도로)	– 기본 등급		◎	○				
		– 중앙분리대, 교량 구간 및 노측위험도가 큰 구간				◎	○		
		– 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 – 특수 중차량 통행이 많은 구간					◎	○	
	· 고속구간 (100 ㎞/h 이상인 고속도로 및 자동차전용 도로)	– 기본 등급			◎		○		
		– 중앙분리대, 교량구간 및 노측위험도가 큰 구간					◎	○	
		– 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 – 특수 중차량 통행이 많은 구간						◎	○

주) 1. ◎표시는 일반적으로 추천하는 등급
2. ○표시는 도로여건이나 시설물 개발 수준에 따라 사용이 권장되는 등급
3. 도로의 구분에서 속도는 설계속도(㎞/시)로서 '도로의 구조 · 시설기준에 관한 규칙' 제8조를 준용함

② 설계조건

가. 강도성능 평가

등 급	충돌 속도 (㎞/h)	차량 중량 (㎏)	기준 충격도 (kJ)	충돌 각도 (°)
SB1	55	8,000	60	15
SB2	65		90	
SB3	80		130	
SB4	65	14,000	160	
SB5	80		230	
SB6		25,000	420	
SB7		36,000	600	

나. 탑승자 보호성능 평가

등 급	충돌 속도 (㎞/h)	차량 중량 (㎏)	충돌 각도 (°)
SB1	60	1,300	20
SB2, SB4	80		
SB3	100		
SB5, SB6, SB7			

③ 설계적용 등급

가. 차량의 충돌 속도 적용

(가) 강도 성능 평가시 충돌속도는 설계속도의 80%로 한다.

(나) 탑승자 보호 성능 평가시 충돌속도는 설계속도의 100%로 한다.

나. 고속도로 설계 적용 (노측용)

(가) 설계속도 100㎞/h 인 고속도로는 SB3 등급을 만족해야 한다.

(나) 설계속도 60㎞/h 미만인 인터체인지 연결로는 SB1 등급을 만족해야 한다.

7.3.3 세부설계기법

(1) 노측용 (가드레일)[1)]

① 설치위치

가. 노측용 가드레일은 보의 전면이 다이크 전면과 항상 일치되게 설치하여야 한다.

② 설치간격

가. 노측용 가드레일은 부득이한 경우를 제외하고는 연속적으로 설치하여야 한다.

③ 설치높이

1) 적설지역 차량방호시설 설치기준 개선(안)(설계처 1139, 2008.04.24)

가. 차량이 가드레일과 직접 충돌하는 지점이 길어깨인 점을 감안하여 설치기준면은 길어깨 가장자리 포장면으로 한다.

나. 노측용 가드레일이 설치되는 구간에 따라 길어깨 가장자리 포장면에서 보하단까지의 높이를 0.35m 를 기준으로 한다.

④ 규격

	지 주	가드레일	매입깊이
본선구간	Φ139.8×4.5t×2,100	460×3.2t×4,330	1.30 m
고성토구간	Φ139.8×4.5t×2,500	460×3.2t×4,330 350×4.0t×4,330	1.30 m
인터체인지구간	Φ139.8×4.5t×2,100	460×3.2t×4,330	1.30 m
SB1 등급 중앙분리대	Φ139.8×4.5t×1,225	350×4.0t×4,330	0.45 m

⑤ 기타

가. 가드레일의 지주는 지면에 수직으로 설치한다.

나. 차량방호울타리의 바람직한 설치 최소길이는 100m이고, 부득이 설치를 줄이는 경우에도 60m이상 되어야 한다.(단, 표지판 등 시설물 보호를 위하여 설치하는 경우에는 예외로 한다.)

다. 가드레일의 단부는 그 끝을 길 밖으로 구부려 설치하는 방법으로 하며, 세부설치기준은 '설치위치별 가드레일 단부 처리방안' 에 따른다.

라. 기타 노측용(가드레일) 방호울타리에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

(2) 중앙분리대용[2)]

① 설치위치

가. 일반구간은 중앙분리대의 중심에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

나. 교량구간은 슬래브 편측으로 일체식 시공을 원칙으로 한다.
(단, 특수형식의 교량(사장교, 현수교, PSC BOX Girder교 등)을 제외한다.)

② 설치간격

가. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속적으로 설치하여야 한다.

③ 설치높이

가. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리는 와이어메쉬를 보강한 H=1.27m을 원칙으로 한다.

④ 기타

가. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리 설치시 팽창조인트는 30.0m마다 설치한다.

나. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리 설치시 수축조인트는 6.0m마다 설치한다.
(단, 본선 수축줄눈 간격에 맞추어 설치한다.)

---

2) 중앙분리대 시선유도도장 개선방안 검토(설계처 213, 2008.01.25)

다. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리 설치시 개구부 단부처리는 8.0m로 한다.

라. 교량의 신축이음부는 중앙분리대 및 난간부에 덮개를 설치한다.

마. 콘크리트 포장슬래브 및 중앙분리대기초의 가로수축줄눈과 일치되도록 설치한다.

바. 교량의 경우 신축이음장치 설치부에 신축유간과 동일하게 완전 절단한다.

사. 콘크리트 중앙분리대 방호울타리의 단조로움과 위압감을 해소하고 도로환경 개선을 위하여 콘크리트 중앙분리대 시선유도도장을 한다.

아. 기타 중앙분리대용 방호울타리에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제8장 충 격 흡 수 시 설

8.1 일반사항

8.1.1 목적

(1) 충격흡수시설은 주행차로를 벗어난 차량이 고정된 구조물 등과 직접 충돌하는 것을 방지하여, 교통사고의 치명도를 낮추는 데 그 목적이 있다.

8.1.2 기능

(1) 차량의 충돌시 차량의 충격에너지를 흡수하여 차량을 정지하도록 하거나 방향을 교정하여 안전하게 본래의 주행차로로 복원시켜 준다.

(2) 위험물의 위치를 미리 알려주어 운전자가 주행속도를 줄이거나 차로변경 등의 적절한 운행을 취할 수 있도록 한다.

8.2 종 류

8.2.1 에너지 흡수방법

(1) 관성형 충격흡수시설

① 관성형은 운동량 보존의 법칙을 적용한 형식으로 차량의 충격에너지를 시설로 전이시켜 차량을 정지시키는 방식이다.

② 그 종류는 모래채움통 등이 있다.

(2) 비관성형 충격흡수시설

① 비관성형은 시설의 변형을 통해 충격에너지를 흡수하는 원리를 이용하는 방식이다.

② 그 종류는 대부분의 충격흡수시설이 여기에 속한다.

8.2.2 기능상 차이

(1) 주행 복귀형 충격흡수시설

① 주행 복귀형은 충돌차량이 주행차로를 이탈하여 고정된 구조물에 충돌하는 경우(특히 측면충돌), 차량을 본래의 주행 차로로 복귀시키는 방식이다.

② 차량이 복귀된 후에 2차 사고 등의 발생 소지가 있으므로 설치장소를 선정할 때 주의를 기울여야 한다.

(2) 주행 비복귀형 충격흡수시설

① 주행 비복귀형은 차량 충돌시 차량의 충격에너지를 점진적으로 감소시켜 차량을 안전하게 정지토록 하는 방식이다.

② 감속된 차량이 안전하게 정지할 수 있도록 충분한 여유공간이 있어야 한다.

8.3 설계기준

8.3.1 대상구간

(1) 요금소 전면 : Hi-pass 부스 전면 및 본선상의 개방식 요금소 아일랜드 전면

(2) 연결로 출구 분기점 : 분기부시설이 강성구조물(방호울타리, 옹벽 등)로 설치된 경우

(3) 기타

① 본선 요금소 전면, 연결로 출구 분기부가 내리막 경사에 위치하면서 대형표지판, 가로등 지주 등 강성시설물 전면과 충돌시 위험하다고 판단되는 지점

② 대형사고가 빈번하거나 도로 기하구조 여건상 설치가 필요한 지점 등

8.3.2 형식선정

(1) 등급선정

① 선정시 고려사항

가. 충격흡수시설은 탑승자와 충돌 차량을 효과적으로 보호할 수 있는 기능을 가져야 하며, 이러한 기능은 실물 충돌시험에 의해 평가한다.

나. 실물 충돌시험은 시설을 설치하고자 하는 도로의 설계속도와 기술수준 등을 고려하여 시설물의 등급을 정하고, 이에 따른 충돌시험 방법에 따라 시험을 실시한다.

② 선정

가. 연결로 출구 분기부

등 급	충돌속도	비 고
CC2급	80㎞/h	본선 분기부
CC3급	100㎞/h	본선 분기부

나. 요금소

구 분	하이패스 전용(혼용)차로		일반차로
	차단기 미설치	차단기 설치	
본선 영업소	CC2급	CC1급	CC1급
인터체인지 영업소	CC1급	CC1급	CC1급

(2) 시설선정

① 선정시 고려사항

가. 설치장소의 도로교통조건

나. 설치장소의 길이와 폭

다. 충격흡수시설의 수행도

라. 경제성(초기 설치비, 유지관리비 등)

② 가드레일, 방호울타리 등의 대안을 면밀히 검토 후 적용시설을 선정한다.

8.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치공간

① 충격흡수시설의 수행도를 보장하기 위해서는 도로나 구조물의 설계단계에서 충격흡수시설의 설치를 위한 충분한 여유 공간의 확보가 필요하다.

② 설치 공간은 충격흡수시설의 거동과 구성부재의 비산정도 및 충돌 후 차량의 거동 등을 파악하여 후속차량, 인근차로 또는 대향차로의 주행차량에 영향을 미치지 않도록 설치 형식과 변형거리, 탈출거리 등급 선정에 주의하여야 한다.

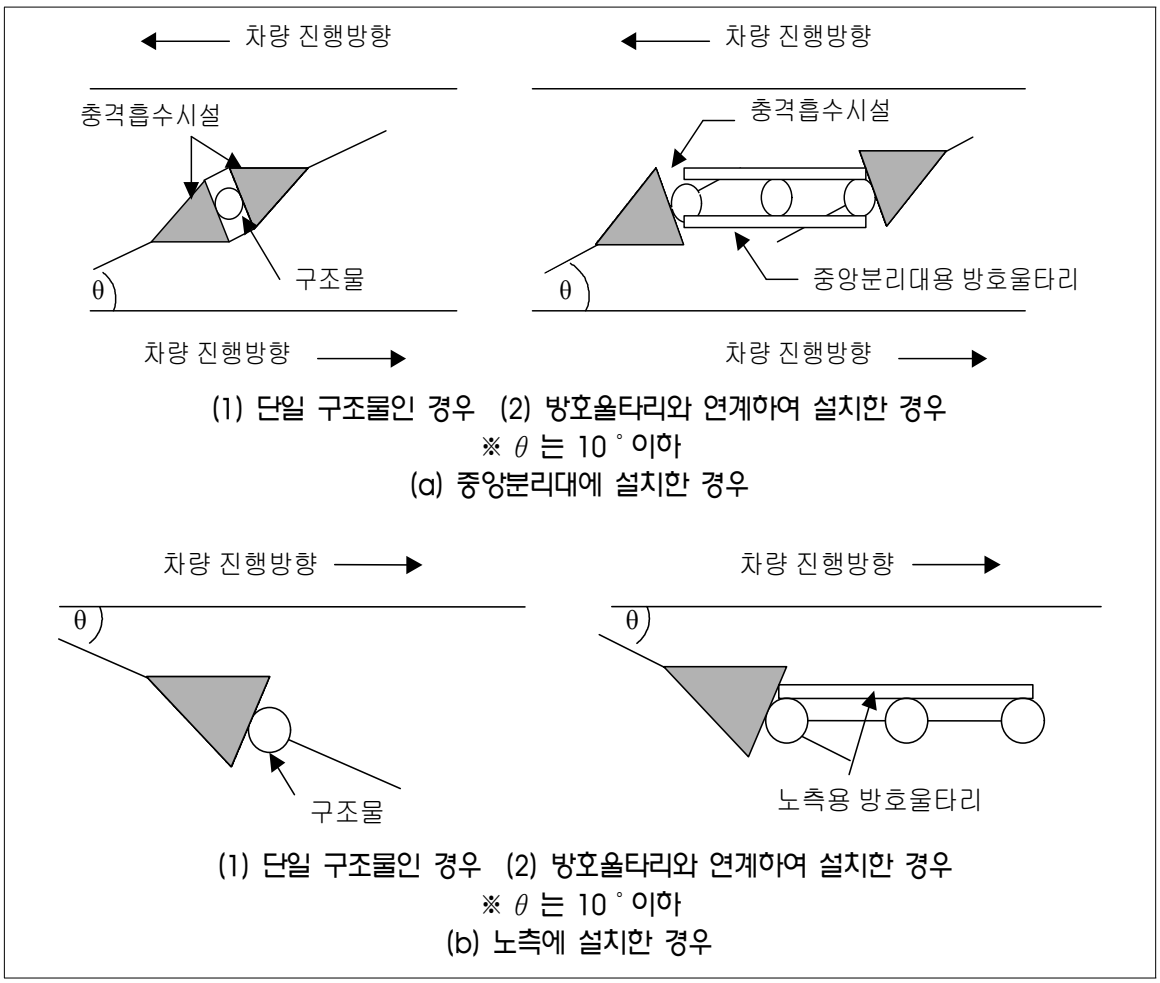
(2) 설치방향

① 평탄한 지형의 광폭 중앙분리대 안에 있는 고정 물체나 중앙분리대용 방호울타리와 같은 시설물이 방호 대상물인 경우에는 <그림 8.3.1>의 (a)와 같이 설치한다.

② 노측에 있는 교각이나 교대, 노측용 방호울타리의 단부에 충격흡수시설을 설치할 경우에는 <그림 8.3.1>의 (b)와 같이 설치한다.

③ 충격흡수시설이 설치되는 각도는 예상되는 충돌 각도와 같도록 하는 것이 바람직하다.

④ 본 지침서은 외국의 사례를 참고하여 차량 진행방향으로 10° 이하의 값을 제시하였다.



<그림 8.3.1> 충격흡수시설의 설치방향 예시도

1) 영업소 충격흡수시설 설치등급 검토(교통처 1556, 2007.04.13)

(3) 기타

① 설치장소의 시선유도를 위해 장애물 표적표지, 교통안전표지 등과 같은 적합한 시설을 충격흡수시설과 구조물 전방에 설치한다.

② 충격흡수시설의 성능은 탑승자 보호성능, 충격흡수시설의 거동, 충돌 후 차량의 거동 등의 3가지 사항에 대하여 평가한다.

③ 기타 충격흡수시설에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제9장 긴 급 제 동 시 설

9.1 일반사항

9.1.1 목적

(1) 긴급제동시설이란 자동차가 주행 중에 제동장치가 고장날 경우 자동차의 도로이탈 및 충돌사고를 방지하고 승객 및 자체에 대한 손상을 최소화하는 데 그 목적이 있다.

9.1.2 기능

(1) 제동장치의 이상이 발생한 자동차가 안전하게 시설로 진입하여 정지함으로써 도로이탈 및 충돌사고 등으로 인한 위험을 방지한다.

(2) 이용자와 차체에 대한 피해를 최소화함으로서, 이를 통하여 경제적·산업적 피해를 예방 또는 감소시킬 수 있다.

9.2 종 류

9.2.1 모래더미형식

(1) 모래더미의 기울기와 모래에 의해 제동력이 발휘되는 형식이다.

(2) 설치공간이 부족한 지점에서 사용이 가능한 형식이며 제동능력이 낮고 날씨에 영향을 받는 형식이다.

9.2.2 골재부설형식

(1) 하향경사방식과 수평경사방식

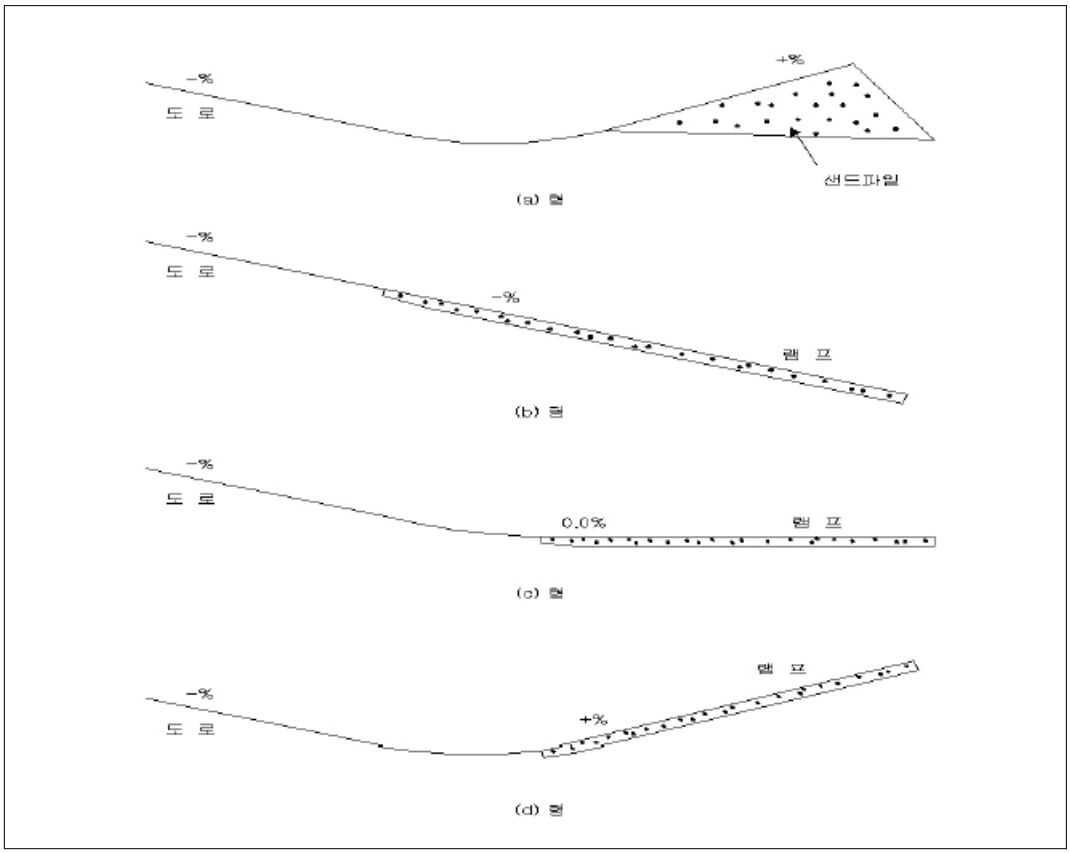
① 중력에 의한 제동효과를 기대할 수 없고 단지 골재부설층에 의한 구동저항에 의존하는 형식이다.

② 상향경사방식보다는 더 큰 골재부설길이를 필요로 하는 형식이다.

(2) 상향경사방식

① 중력에 의한 제동효과와 골재부설층에 의한 구동저항에 의존하는 방식이다.

② 일반적으로 효과가 가장 우수하여 많이 사용되는 방식이다.



<그림 9.2.1> 긴급제동시설의 일반적 형식

9.3 설계기준

9.3.1 대상구간

(1) 선정시 고려사항

① 지형적 여건

② 도로선형 및 각종 시설과의 관계

③ 경제성(공사비 등)

④ 시인성

(2) 선정

① 산지부의 급경사로 인해 긴급제동시설이 필요하다고 인정되는 구간

② 하향 종단경사 3% 이상 구간이 5㎞ 이상 연속되는 경우

9.3.2 형식선정

(1) 지형적인 특징과 운전자의 안전 등을 고려할 때, 골재부설에 의한 형식(상향경사 방식)을 원칙으로 한다.(단, 지형여건상 상향경사방식이 곤란한 경우 수평경사 방식을 적용할 수 있다)

(2) 골재부설연장을 최대한 확보토록 하는 형식(골재부설구간+이탈방지둑)적용을 원칙으로 한다.

(3) 현장여건상 정지거리(골재부설층구간)확보가 어려운 장소에는 부족 연장분에 대한 감속보조시설을 설치하는 형식(골재부설구간+감속원통+이탈방지둑)에 대한 세밀한 검토 분석 후 적용한다.

9.3.3 세부설계기법[1)]

(1) 설계차량 진입속도

① 설계진입속도는 연결로 길이에 영향을 미치게 되며, 진입속도를 잘못 예측하여 설계한 경우 시설 이탈사고 등의 2차 사고를 유발할 수 있다.

② 고장차량의 최악의 상황고려 및 선형취약구간에 대한 주행차량의 절대적 안전성확보를 위하여 진입속도를 130㎞/h를 적용한다.

(2) 진입각

① 긴급제동시설의 연결로는 가능한 한 직선으로 설계하는 것이 바람직하다.

② 본선과 연결로의 진입각은 최소화하여야 하며 5° 이하가 바람직하다.

(3) 연결로

① 연결로의 폭은 최소 7.8m 이상, 9.0m~12.0m가 바람직하다.

② 골재부설 연장 및 종단경사

가. 경제적인 연장산정에 따른 별도의 감속시설 설치가 불가피함에 따라 도표에 의한 적정 감속길이 선정이 가능한 펜실베니아주 추천식을 사용하여 골재부설길이를 산정한다.

나. 펜실베니아주 추전식은 다음과 같다.

$$L = A + BV + CV^2 + DV^3 \qquad [식\ 9.3.1]$$

여기서 L : 골재부설연장(정지거리)ft

V : 골재부설 진입속도(mph)

A, B, C, D: 상수 (표 9.3.1)

[표 9.3.1] 진입속도와 경사에 따른 상수값

진입속도 (㎞/h)	상수	골재부설층(%)				
		5	10	15	20	25
98~144 (61~90mph)	A	−73.54089126	−77.36637125	−99.16972295	−13.9597750	−9.93858798
	B	4.19421811	3.8908948	4.41882161	0.93742345	0.49591149
	C	−0.02899535	−0.01748326	−0.02055797	0.02526466	0.03336147
	D	0.00090754	0.00068014	0.00057884	0.00030885	0.00021004

다. 골재부설층의 종단경사는 현지여건을 고려하되 10~25%를 적용한다.

1) 긴급제동시설 설계기준 개선방안 검토(설계설 13201-195, 2002.05.07)

(4) 골재형식

① 골재의 형태는 둥글고 단입도로서 배수가 양호하여 구동에 대한 저항이 크고 골재 상호의 맞물림이 최소화 되어야 한다.

② 골재부설층의 깊이는 필요한 구동저항성의 확보를 위해 부설시점에서 최소 두께 0.3m부터 1.0m까지 두께변화구간 10.0m을 두고 최종설계두께는 1.0m를 적용한다.

③ 골재부설폭원은 7.0m로 적용한다.

(5) 감속시설

① 감속원통

가. 감속속도(V) 산출결과에 따라 A형, B형,C형 결정 후 설치한다.

(가) A형 : 20~50㎞/h, 감속원통 4열, 4.3m X 7.0m

(나) B형 : 50~70㎞/h, 감속원통 5열, 5.4m X 7.0m

(다) C형 : 20~50㎞/h, 감속원통 7열, 7.6m X 7.0m

나. 폭은 골재부설구간의 폭과 동일하게 설치한다.

② 이탈방지둑

가. 골재부설구간의 깊이가 충분히 확보되었을 경우에는 설치를 하지 않는 것이 바람직하다,

나. 설치시에는 1V : 1.5H의 경사(상단폭 : 0.5m, 하단폭 : 5.0m, 높이 : 2.5m)의 2열 구조로 설치한다.

다. 쌓기부는 도로 외측 2개면에 설치하며, 깎기부는 미설치한다.

③ 연결로의 부실한 끝처리는 골재부설구간과 감속원통을 지나서 이탈방지둑까지 넘어선 차량에게 큰 위험을 주게 되므로 급경사를 피하도록 설계한다.

(6) 부속시설

① 보조도로는 연결로의 폭에 직접적으로 관련되며, 운전자가 보조도로를 골재부설구간으로 오인하지 않게 해야한다.

② 보조도로를 설치할 때에는 충분한 골재부설 폭을 확보한 후에 폭원 3.0m의 포장도로 (기층 : 75㎜)로 설치한다.

③ 견인앵커는 긴급제동시설내의 차량을 견인하기 위해 견인앵커를 50m~100m 간격으로 설치한다.

④ 긴급피난시설 표지판는 제동장치의 고장으로 인해 운전자가 여유가 부족한 상황에서 충분히 시설을 인지하고 준비할 수 있도록 1㎞ 전방, 500m 전방, 150m 전방에 3개소 설치한다.

⑤ 조명시설은 야간 및 기상 악조건시에도 차량이 긴급제동시설임을 인지하고 이용할 수 있도록 조명시설을 설치한다.

⑥ 긴급피난시설이 본선보다 높은 경우 제동시설단부에 지주간격 2.0m의 이중 가드레일을 설치한다.

(7) 기타

① 배수시설은 골재부설구간의 악천후로 인한 동결과 골재의 공극을 막아 성능감소를 유발시킬 수 있는 오염을 방지하기 위해 반드시 설치한다.

② 기타 긴급제동시설에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제10장 시 선 유 도 시 설

10.1 일반사항

10.1.1 목적

(1) 시선유도시설이란 도로 끝 및 도로선형을 명시하여 주간 및 야간에 운전자의 시선을 유도하는 데 그 목적이 있다.

10.1.2 기능

(1) 시선유도표지
① 운전자의 주행경로를 유도한다.
② 도로를 이탈하는 차량의 사고를 예방한다.
③ 노면표시와 함께 도로의 선형을 인식할 수 있는 정보를 제공한다.

(2) 갈매기표지
① 시선유도의 기능과 동시에 도로의 선형 정보를 기호화시켜 운전자에게 전달하므로 주 · 야간 모두 유용하게 사용한다.
② 도로의 평면선형과 종단선형이 조합하여 변화되는 구간에서 시선유도표지보다 더 효과적이다.

(3) 표지병
① 야간 및 악천후시 노면표시의 기능을 수행한다.
② 자동차 타이어와의 접촉음을 통해 운전자에게 경고의 의미를 전달한다.

10.2 종 류

10.2.1 시선유도표지

(1) 시선유도표지는 주 · 야간에 직선 및 곡선 구간에서 운전자에게 전방의 도로선형이나 기하조건이 변화되는 상황을 반사체를 사용하여 안내하여 줌으로써 안전하고 원활한 차량주행을 유도하는 시설물이다.

(2) 시선유도표지는 노면표시를 보조하여 운전자에게 도로 선형을 인식할 수 있는 정보를 제공한다.

10.2.2 갈매기표지

(1) 갈매기표지는 급한 평면곡선부 등 시거가 불량한 장소에서 도로의 선형 및 굴곡 정도를 갈매기 기호체를 사용하여 운전자가 명확히 알 수 있도록 하는 시설물이다.

(2) 갈매기표지는 도로 및 지형조건에 따라 시선유도표지보다 더욱 효과적인 시선유도를 제공할 수 있다.

10.2.3 표지병

(1) 표지병은 야간 및 악천후시 운전자의 시선을 명확히 유도하기 위하여 도로 표면에 설치하는 시설물이다.

(2) 그 종류로는 반사체의 유무에 따라 반사표지병과 무반사표지병으로 나눌 수 있으며 기타로는 발광형 표지병(점멸형, 점등형)이 있다.

10.2.4 기타 시인성 증진 안전시설

(1) 장애물 표적표지

① 장애물 표적표지는 중앙분리대 시점부, 지하차도의 기둥 등에서 운전자에게 위험물이 있다는 정보를 반사체로 구성된 표지를 통해 전달할 목적으로 설치하는 시설이다.

(2) 구조물 도색 및 빗금표지

① 구조물 도색 및 빗금표지는 도로 상에 구조물이 위치해 있다는 정보를 구조물 외벽 에 도색 및 빗금표지를 통해 전달할 목적으로 설치하는 시설이다.

(3) 시선유도봉

① 시선유도봉은 운전자의 주의가 현저히 요구되는 장소에 노면표시를 보조하여 동일 및 반대 방향 교통류를 공간적으로 분리하고 위험 구간을 예고할 목적으로 설치하는 시설이다.

10.3 설계기준

10.3.1 시선유도표지

(1) 대상구간

① 고속도로 전 구간을 대상으로 하며 연속적으로 설치한다.
(전 구간 : 본선 및 본선과 접속되어 있는 출입시설, 휴게소 등의 연결로, 터널구간, 교량구간)

② 도로 조명시설이 있는 경우와 안개등 및 태양열 시선유도기를 설치하여 야간 운전자의 시선유도가 가능한 구간에는 설치를 생략할 수도 있다.

(2) 형식선정

① 반사체의 형상은 합성수지 또는 유리알 및 반사지를 사용한 원형을 원칙으로 한다. (부득이 각형을 사용할 경우에는 일정구간 통일성을 있게 설치하여야 한다)

② 반사체의 크기는 반사기의 유효 반사면적의 내경은 100㎜ 를 표준으로 한다.

③ 반사체의 색상은 도로 진행방향에서 왼쪽이나 중앙분리대측에는 노란색, 오른쪽에는 흰색을 사용을 원칙으로 한다.(단, 일방향 연결로 좌측 길어깨에 설치되는 시선유도표지의 색상은 차선색상과 동일한 흰색을 사용한다.)

④ 반사체는 단면형을 원칙으로 한다.(단. 왕복2차로인 경우는 양면형 사용한다.)

(3) 세부설치기법[1)]

---

1) 도로안전시설 설치 및 관리지침(시선유도시설편) 개정(교통안 08201-30917, 2002.08.06)

① 설치위치

가. 길어깨 가장자리로부터 0~2.0m 되는 곳에 현지 지형에 맞게 연속적으로 설치한다.

나. 부착위치에 따라 지면위에 설치하는 토공용, 가드레일용, 옹벽용, 교량난간 부착용, 중앙분리대용 등으로 분류하고 전·후구간의 시선유도를 고려하여 연속적으로 설치하여야 한다.

② 설치간격

가. 도로의 곡선반경에 따라 설치하되, 최대 48m 간격으로 한다.(단, 인터체인지, 휴게소 등의 연결로 및 변속차로에는 최대 24m 간격으로 한다.)

(단위 : m)

곡선반경	설치 간격	곡선 반경	설치 간격
50이하	4.0	406~500	20.0
51~80	8.0	501~650	24.0
81~125	8.0	651~900	28.0
126~180	12.0	901~1,200	32.0
181~245	12.0	1,201~1,550	40.0
246~320	16.0	1,551~1,950	44.0
321~405	20.0	1,951 이상	48.0

나. 차로 수나 차도 폭이 변화하는 구간에 시선유도표지를 설치할 경우에는 그 변화를 정확하게 알릴 수 있는 설치간격이 되도록 해야 한다.

다. 시선유도표지를 왼쪽 길어깨에만 설치할 경우의 설치간격은 오른쪽에 설치하는 방법과 같은 방법을 적용한다.

③ 설치높이

가. 노측은 길어깨 가장자리 면에서 반사체 중심까지 1,0m을 기준으로 한다.

나. 중앙분리대측은 중분대 기초면에서 반사체 중심까지 0.9m을 기준으로 한다.

다. 시선유도표지가 방호울타리, 옹벽 등에 설치되는 경우에도 전·후 구간에서 사용하는 동일 종류의 반사체를 가능한 동일 높이에 설치하도록 해야 한다.

④ 기타

가. 설계속도별 곡선반경이 갈매기표지 설치대상 곡선반경 이하인 구간은 곡선부 바깥쪽에는 갈매기 표지를, 안쪽에는 시선유도표지를 설치한다.(갈매기표지와 시선유도표지의 중복설치 배제)

설계속도(㎞/h)	곡선반경(m)	설계속도(㎞/h)	곡선반경(m)
120	770	70	250 이하
110	650	60	180 이하
100	550	50	120 이하
90	420	40	80 이하
80	340	30	45 이하

나. 설치각도는 자동차의 진행 방향에 대하여 직각으로 설치한다.

다. 곡선 반경이 작은 구간 등 진행 방향에 대하여 직각으로 설치시 반사 성능이 약할 경우에는 주행 조사 등에 의하여 설치 각도를 변경한다.

라. 기타 시선유도표지에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

10.3.2 갈매기 표지

(1) 대상구간

① 도로의 선형이 급격하게 변하는 구간, 공사구간 또는 사고 많은 지점 등과 같이 운전자에게 도로의 상황에 관한 사전정보 제공이 특별히 강조되는 구간에 설치한다.

② 설계속도별 갈매기표지 설치대상 곡선반경은 아래와 같다.

설계속도(㎞/h)	곡선반경(m)	설계속도(㎞/h)	곡선반경(m)
120	770	70	250 이하
110	650	60	180 이하
100	550	50	120 이하
90	420	40	80 이하
80	340	30	45 이하

③ 대상구간 곡선부 바깥쪽에 설치하며, 안쪽에는 시선유도표지를 설치하고 갈매기표지 설치구간에 시선유도표지는 설치하지 않는다.(안쪽에 설치하는 시선유도 표지는 시선유도표지 설치기준에 의거하여 설치)

(2) 형식선정

① 표준형은 양방향 2차로의 일반도로 또는 양방향 분리4차로(편도2차로) 도로에 설치한다.

② 소형은 교통량이 1일 400대 이하의 소교통량 도로 또는 1차로의 연결로 교량 등 도로구조물에 의해 표준형의 설치공간이 충분치 않아 표지판의 손상을 가져다 줄 수 있는 곳에 적용한다.

③ 대형은 편도3차로 이상의 자동차 전용도로에 적용, 중앙분리대 설치 등으로 편도2차로이거나 확대 설치시 설치공간이 충분치 않을 경우 표준형 적용한다.

구 분	적 용	비 고
표 준	중분대	
소 형	중분대	
대 형	길어깨	

(3) 세부설치기법[2)]

① 설치위치

2) 도로안전시설 설치 및 관리지침(시선유도시설편) 개정(교통안 08201-30917, 2002.08.06)

가. 길어깨 가장자리로부터 0~2.0m되는 곳에 현지 지형에 맞게 연속적으로 설치한다.

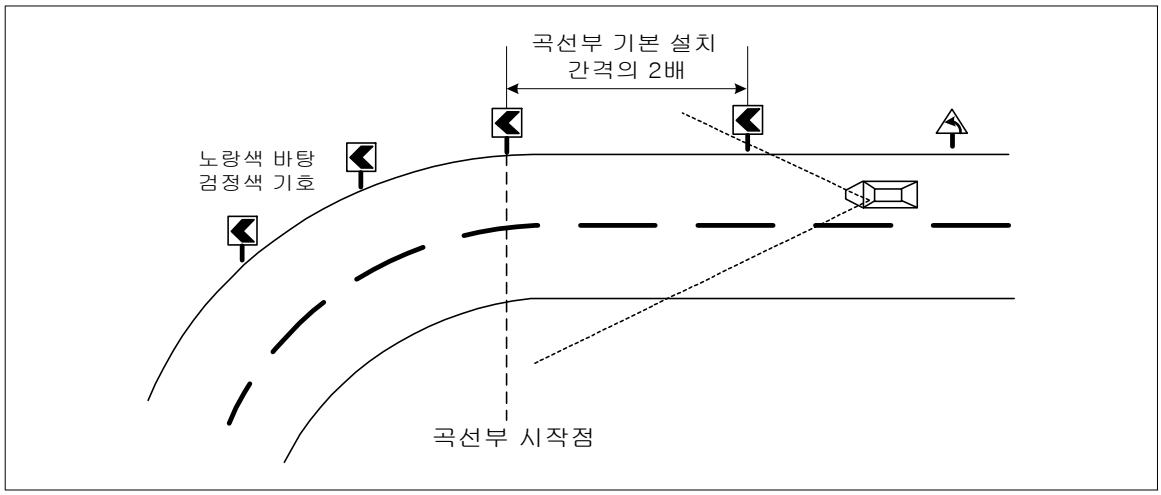
② 설치간격

가. 도로의 곡선 반경에 따라 설치한다. (표준간격 $1.65\sqrt{(R-15)}$, R=곡선반경)

곡선반경(m)	설치간격(m)	곡선반경(m)	설치간격(m)
50 이하	8.0	246 ~ 320	25.0
51 ~ 80	12.0	321 ~ 405	30.0
81 ~125	15.0	406 ~ 500	35.0
126 ~180	20.0	501 ~ 650	38.0
181 ~245	22.0	651 ~ 900	45.0

나. 해당 곡선부에만 설치하되, 진입부 전이구간에 곡선부 설치간격의 2배를 취한 위치에 1개소 추가 설치한다.

다. 갈매기표지 설치지점 200m전방에 우로 굽은 도로표지(106)·좌로 굽은 도로표지(106-1)을 병행하여 설치한다.



<그림 10.3.1> 갈매기표지와 교통안전표지의 설치

라. 입체교차시설의 연결로 곡선 외측부에서는 곡선시점에서부터 4개만 곡선반경별 설치간격에 따라 설치하며 그 외는 필요에 따라 시선유도표지를 설치한다.

③ 설치높이

가. 본선은 길어깨 가장자리면에서 표지하단까지 1.3m, 연결로의 경우는 바깥쪽 길어깨 가장자리 면에서 표지 하단까지 1.2m 로 하여 설치한다.

나. 중분대측은 현장여건을 고려하여 조정 설치한다.

④ 설치규격

가. 판은 두께를 2㎜ 로 알루미늄 합금으로 하며, 꺾음표시는 1개를 원칙으로 한다.

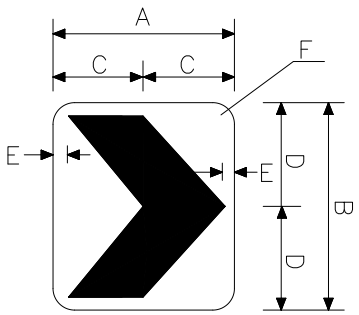
나. 중앙분리대, 교량 등 도로 구조물에 의해 표준 규격의 설치가 용이하지 못한 장소에서는 규격을 축소하여 사용할 수 있다.

다. 공사구간에서 사용하는 갈매기표지는 도로의 상황 및 교통의 상황 등을 감안하여 전체적

인 안전시설 설치 계획에 따라 규격을 조절할 수 있다.

라. 갈매기표지의 규격을 축소하여 구조물 위에 설치할 경우에는 설치 간격을 시선유도표지의 설치 간격과 동일하게 적용한다.

재 질	규격 (가로x세로)	색 상	비고
바탕-초고휘도 반사지 꺾음표시-무반사지	표준 : 450㎜ x 600㎜ 소형 : 300㎜ x 450㎜ 대형 : 750㎜ x 900㎜	바탕-노란색 꺾음표시-검정색	



갈매기표지	크 기 (㎜)						
	A	B	C	D	E	F	비고
표준	450	600	225	300	19	38	중분대용
소형	300	450	150	225	12	38	중분대용
대형	750	900	375	450	25	48	길어깨용

<그림 10.3.2> 갈매기표지의 크기

⑤ 기타

가. 왕복 2차로 도로에서는 양면형으로 하고, 중앙분리대로 분리된 4차로 이상 도로에서는 단면형으로 설치한다.

나. 설치각도는 자동차의 진행방향에 대하여 직각 또는 10 ° 이내에서 설치하되, 표지의 시인성과 자동차의 진행방향을 고려한 주행조사 등에 의하여 설치 각도를 변경 설치할 수 있다.

다. 기타 갈매기표지에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

10.3.3 표지병

(1) 대상구간

① 도로의 중앙선, 차로 경계선, 전용차로, 노상장애물, 안전지대 등 노면표시의 기능을 보완할 필요가 있는 곳에 설치한다.

② 급곡선부, 터널, 차로의 감소, 분리 또는 합류 구간, 통행로의 변경 구간, 교통섬, 인터체인

지 고어지역, 좌회전차로를 포함한 2차로 도로, 물리적으로 분리되지 않은 다차로 도로, 도로 폭이 좁은 교량 등 선형 유도 또는 도로환경 변화에 대한 운전자의 인식을 높일 필요가 있는 구간에서 도로교통여건에 적합하게 설치한다.

③ 횡단보도 및 교차로 정지선 등 표지병의 설치로 인해 안전주행을 해칠 우려가 있는 지점에는 설치하여서는 안된다.

④ 강설량이 많은 지역에서는 제설 작업에의 지장 여부를 검토하여 설치한다.

(2) 형식선정

① 표지병은 반사체의 유무에 따라 반사표지병과 무반사표지병이 있으며, 고속도로에서는 반사표지병만 사용한다.

② 표지병은 제 기능을 발휘할 수 있는 다양한 형상을 사용할 수 있으나, 일정지역, 일정구간에서는 동일형상을 사용해야 한다.

③ 발광형 표지병(일명 솔라형)중에서 깜박거리는 형식의 점멸등은 운전자의 착각 현상을 일으킬 수 있으므로 사용을 금지하도록 하고, 항시 켜져 있는 점멸등에 대해서는 안개가 잦은 지역에 제한적으로 사용한다.

(3) 세부설치기법[3)]

① 설치간격

가. 표지병의 설치간격은 보조하는 노면표시의 유형과 설치장소에 따라 아래와 같이 설치한다.

[표 10.3.1] 표지병 최소 설치 간격

구분		설치간격	비 고
직선부	시가지도로	1N(8m)	· 공학적 판단에 의해 조정 가능
	지방도로	1N(13m)	· 공학적 판단에 의해 조정 가능
	전용도로	1N(20m)	· 공학적 판단에 의해 조정 가능
	편도1차로	N/2	· 간격은 도로구분별로 달리 적용
곡선부		N/4-N/2	· 반경의 크기에 따라 공학적 판단하에 설치
진 · 출입연결로 고어부		N/4	· 미국 FHWA 기준 적용
교차로 좌회전 차로		N/2	· 미국 FHWA 기준 적용

나. 곡선부에서는 최소설치간격 기준을 따르되, 기하구조상 시계에 장애가 있을 때에는 연속적으로 4개 이상이 보일 수 있도록 설치한다.

② 설치높이

가. 표지병의 높이, 즉 표지병 몸체의 밑면(하단 지면)부터 윗면까지의 높이는 최대 30㎜ 이하로 하고, 현장 여건에 적합한 높이로 한다.

나. 차로 경계선과 같이 자동차의 통행을 허용하여 표지병과 타이어의 마찰이 빈번한 곳에서는 높이가 20㎜ 를 넘지 않는 것이 좋으며, 가급적 지주없는 부착식 표지병 사용을 권장한다.

3) 도로안전시설 설치 및 관리지침(시선유도시설편) 개정(교통안 08201-30917, 2002.08.06)

다. 중앙선이나 안전지대 등 자동차의 출입을 금지하는 곳에서 자동차의 진입시 운전자에게 경고의 의미를 전달하기 위한 부가적인 기능을 발휘할 수 있도록 표지병의 높이를 높이는 경우에도 최대 30㎜ 로 한다.

③ 설치규격

가. 표지병은 반사체와 몸체로 구성된다.

나. 표지병 저면의 모양은 평면의 형태를 가져야하며 요철부의 두께는 2㎜ 이하여야 한다.

다. 표지병의 몸체는 알루미늄합금 또는 합성수지로 한다.

라. 표지병의 반사체 색상은 흰색, 노랑색을 사용한다. 흰색은 동일방향 교통류의 분리 및 경계, 노랑색은 반대방향 교통류의 분리, 제한 및 지시를 표시하는 데 사용한다.

재 질	규 격	색 상	비고
합성수지, 유리	100~150㎜ (사각) 100~150㎜ (원형)	흰색, 노랑색	

④ 기타

가. 도로에 설치되는 표지병은 도로의 선형을 따라 자연스럽게 각도가 주어져야 하며 인위적으로 각도를 주어 설치하여서는 아니된다.

나. 표지병은 도로의 선형을 따라 자연스럽게 접선방향과 평행하게 설치하여야 한다.

다. 기타 표지병에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

10.3.4 기타 시인성 증진 안전시설

(1) 장애물 표적표지

① 대상구간

가. 중앙분리대의 시점부

나. 기존 교량용 방호울타리를 중앙분리대로 사용하는 지점

다. 유출부 고어지역

라. 지하차도의 기둥 등

② 형식선정

가. 장애물 표적표지의 표지판은 알루미늄판 등 부식되지 않는 재료를 사용한다.

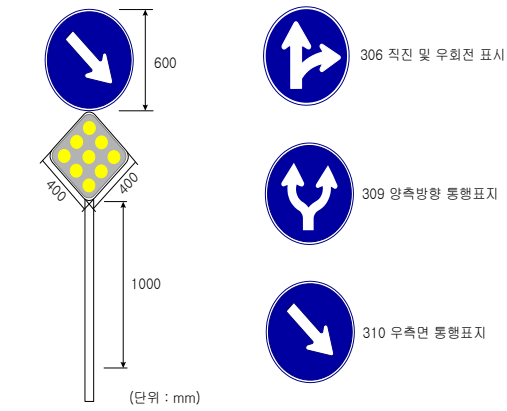
나. 표지판은 마름모형을 표준으로 한다.

③ 세부설치기법

가. 설치위치

(가) 차량 통행 방향을 지시하는 교통안전표지(306, 309, 310)와 함께 설치되어 구조물로부터 차량을 안전하게 유도한다.

(나) 장애물 표적표지와 교통안전표지를 조합하여 설치하는 경우에는 다음과 같은 장소에 설치하며, 차량 통행의 방향에 따라 적합한 교통안전 표지를 설치한다.



(a) 장애물 표적표지와 교통안전표지 (b) 교통안전표지의 설치 종류

- 중앙분리대용 방호울타리의 단부
- 교각 및 교대 앞
- 지하차도 기둥 전방
- 유출부의 고어 지역
- 고가차도 진입부

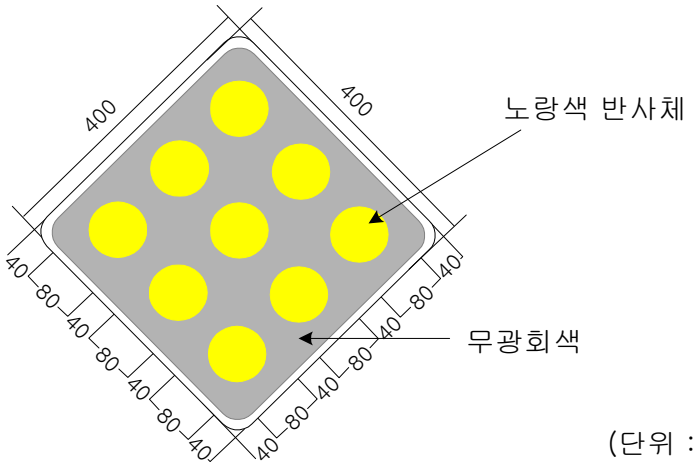
나. 설치높이

(가) 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 1.0m 로 하여 설치하는 것을 표준으로 한다.

다. 설치규격

(가) 장애물 표적표지의 표지판은 400×400㎜ 의 마름모형을 표준으로 한다.

(나) 표지판 내에 부착되는 반사체의 크기는 φ80㎜ 를 표준으로 한다.



(다) 장애물 표적표지에 사용되는 표지판의 색상은 무광회색을 표준으로 한다.

(라) 반사체의 색상은 노란색으로 하며, 시선유도표지 반사체와 동일한 색도범위를 가지도록 한다.

(2) 구조물 도색 및 빗금표지

① 대상구간

가. 방호울타리 단부, 충격흡수시설 전면, 교각 및 교대 앞, 지하차도 기둥 앞

나. 구조물이 동일방향의 교통류를 분리할 경우, 터널입구, 요금소 전면

다. 전주 및 기타 구조물 등

② 형식선정

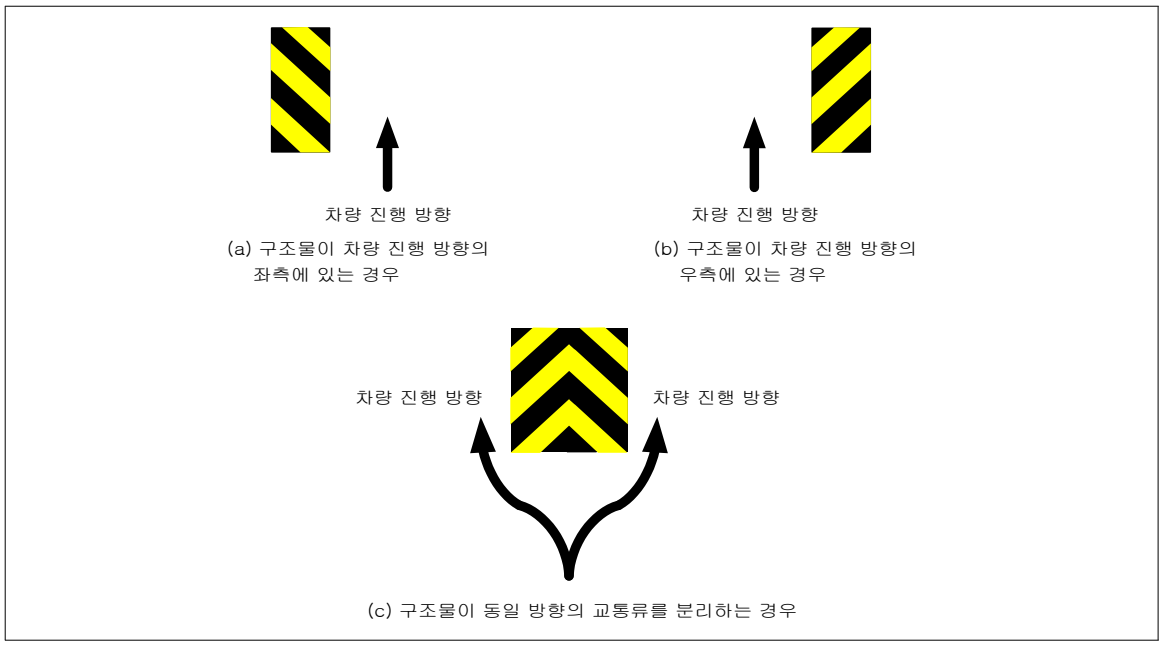
가. 구조물 외벽을 도료로 도색하는 방법과 반사지를 사용한 빗금표지를 구조물에 부착하는 방법 중 도로환경조건을 고려하여 설치한다.

나. 빗금 방향은 차량 진행방향과 구조물의 위치에 따라 다음과 같이 세 가지 경우로 구분된다(<그림 10.3.3> 참고).

(가) 구조물이 차량 진행 방향의 좌측에 있을 때에는 우하단 모서리에서 좌상으로 45[illegible] 각도로 그린 선의 윗부분이 검정색이 되도록 도색

(나) 구조물이 차량 진행 방향 우측에 있을 때에는 좌하단 모서리에서 우상으로 45[illegible] 각도로 그린 선의 윗부분이 검정색이 되도록 도색

(다) 구조물의 동일 방향의 교통류를 분리하는 경우에는 하단부 양끝 모서리에서 '∧' 형태로 45도 각도로 그린 선의 윗부분이 검정색이 되도록 도색



<그림 10.3.3> 차량 진행 방향과 구조물의 위치에 따른 빗금 방향

③ 세부설치기법

가. 설치위치

(가) 도료로 도색한 경우에는 가로 폭의 도색 범위는 구조물의 폭만큼 실시하며, 세로 폭의 도색 범위는 구조물의 종류에 따라 각기 다르다.

(나) 빗금표지를 사용하는 경우에는 구조물에 직접 부착하거나, 구조물 전방에 지주를 설치할 공간이 제공되는 경우에는 지주에 부착하여 설치한다.

나. 설치높이

(가) 빗금표지의 설치높이는 노면으로부터 표지 하단까지의 거리가 1.2m 를 기준으로 한다.

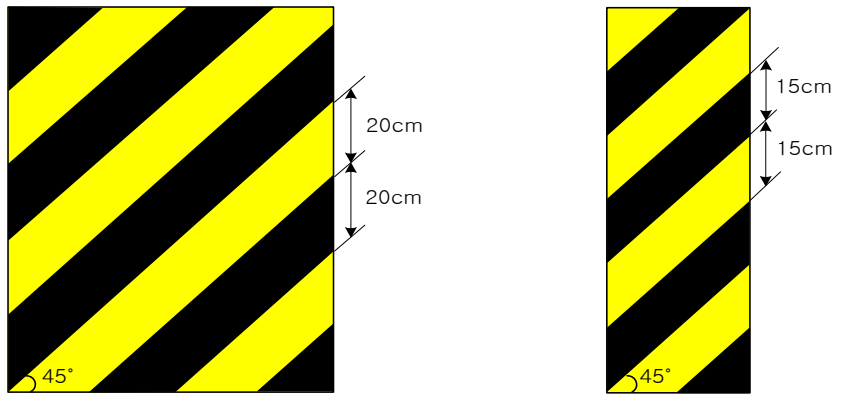
다. 설치규격

(가) 도료로 도색하는 방법과 반사지를 사용한 빗금표지를 부착하는 방법 모두 시인성이 가장 좋은 검정색과 노란색을 사용한다.

(나) 구조물 도색의 경우 검정색과 노란색의 도색 폭원은 각각 200㎜ 로 한다.

(다) 빗금표지의 경우 한 방향을 지시할 때의 크기는 300×900㎜, 동일방향의 교통류를 분리하는 경우의 크기는 600×900㎜ 를 표준으로 하며, 검정색과 노란색의 폭원은 각각 150㎜로 한다.

(라) 빗금표지의 표지판은 두께 2㎜ 의 알루미늄판을 사용한다.



(a) 구조물 도색의 폭원 (b) 빗금표지의 폭원

<그림 10.3.4> 구조물 도색 및 빗금표지의 폭원

(3) 시선유도봉

① 대상구간

가. 방호울타리 단부, 충격흡수시설 전면, 교각 및 교대 앞, 지하차도 기둥 앞

나. 구조물이 동일방향의 교통류를 분리할 경우, 터널입구, 요금소 전면

다. 전주 및 기타 구조물 등

② 형식선정

가. 설계속도가 70㎞/h 이상인 도로에는 시선유도봉 높이는 0.7m, 설계속도가 60㎞/h 이하인 도로에는 시선유도봉 높이는 0.4m 를 기준으로 한다.

나. 몸체의 형상은 원통형을 표준으로 한다.

③ 세부설치기법

가. 설치위치

(가) 차선과의 이격거리는 도로 횡단상으로 최소 0.5m 이상을 띄워 차선 밖 측대가 유지되도록 설치한다.

(나) 시선유도봉은 표지병과 중복하여 설치하지 않는 것을 원칙으로 한다.

(다) 부득이하게 표지병이 설치된 구간에 시선유도봉을 설치하고자 한다면, 표지병 기능이 상실되지 않도록 서로 일정 간격을 유지하게 띄어서 설치한다.

나. 설치간격

(가) 시선유도봉은 차량의 주행속도 및 설치목적에 따라 2~10m 범위 내에서 적절한 간격을 유지할 수 있도록 설치한다.

(나) 설치 장소별 설치 간격은 다음과 같으나, 설치 및 유지관리, 경관 등을 고려하여 적정 기능을 확보되는 범위에서 최소로 설치한다.

- 중앙분리대용 방호울타리가 시작되는 지점 : 2~5m
- 교각 및 교대 주위 : 2~3m
- 충돌위험시설 전방의 예고구간 및 여유구간 : 5~10m
- 지하차도, 고가도로, 터널 및 유출로 전방 등 차로가 분리되는 안전지대나 충돌 위험 시설물 앞 : 3~5m
- 공사구간에서의 임시 차선 대용 : 2~3m
- 진행방향을 혼동하여 중앙선을 넘어 역 주행할 우려가 있는 구간 : 3~5m

다. 기타

(가) 시선유도봉의 몸체 색상은 주황색을 원칙으로 한다.

(나) 몸체에 부착하는 반사지는 흰색을 원칙으로 하며, 고휘도급 반사지를 사용한다.

제11장 조 명 시 설

11.1 일반사항

11.1.1 목적

(1) 조명시설은 도로 이용자가 안전하고 불안감 없이 통행할 수 있도록 적절한 시각정보를 제공하는데 그 목적이 있다.

11.1.2 기능

(1) 교통안전 및 도로 이용 효율을 향상시킨다.

(2) 운전자 및 보행자의 불안감과 피로를 감소시킨다.

(3) 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감 제공한다.

(4) 운전자의 시선 유도를 통해 보다 편안하고 안전한 주행 여건을 제공한다.

11.2 종 류

11.2.1 연속조명

(1) 연속조명이란 도로의 어느 구간에 일정 간격으로 그 구간 전체를 조명하는 것을 말한다.

(2) 교통량이 많은 구간, 도로의 기하구조가 갑자기 축소된 구간 등이 해당된다.

11.2.2 국부조명

(1) 국부조명이란 도로의 필요개소에 국부적으로 조명하는 것을 말한다.

(2) 교차로, 곡선부, 횡단보도 등 도로의 기하구조가 변화하는 곳이 해당된다.

11.2.3 터널조명

(1) 터널조명이란 터널 부근의 도로교통 여건에 따라 조명하는 것을 말한다.

(2) 지하차도 등 해당된다.

11.3 설계기준

11.3.1 대상구간

(1) 연속조명

① 고속도로

가. 도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간

나. 인터체인지, 휴게시설 등 조명시설이 설치되어 있는 장소 사이의 구간으로 연장이 1㎞

이하인 구간

다. 상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간

(가) 안개가 발생하기 쉬운 특수한 기상 조건하에 있는 구간

(나) 길어깨 및 차로, 중앙분리대의 폭이 표준치 이하로 축소되어 있는 구간

(다) 야간교통이 크게 늘어난 구간

(라) 연속조명이 있는 다른 도로와 접속해 있는 구간 등

② 일반도로

가. 연평균 일 교통량(AADT)이 25,000대 이상인 시가지 도로에서는 원칙적으로 조명시설을 설치한다.

나. 단, 연평균 일 교통량이 25,000대 미만인 경우도 필요하다고 인정될 경우에는 조명시설을 설치한다.

(2) 국부조명

① 고속도로

가. 입체교차

나. 영업소

다. 휴게시설

라. 다음의 장소에서는 필요에 따라 조명시설을 설치한다.

(가) 도로폭, 선형이 급변하는 곳

(나) 교량

(다) 버스정차대

(라) 교통사고의 발생빈도가 높은 장소

(마) 상기 이외의 경우로 국부조명이 필요한 장소

② 일반도로

가. 신호기가 설치되어 있는 교차로 또는 횡단보도

나. 장대교량

다. 야간교통에 특히 위험한 장소

라. 다음의 장소에서는 필요에 따라 설치한다.

(가) 교차로 또는 횡단보도

(나) 교량

(다) 도로의 폭, 선 모양이 급변하는 곳

(라) 건널목, 버스정거장

(마) 역 앞 광장 등 공공시설과 접해 있는 도로 부분

(바) 상기 이외의 경우로 국부조명이 필요한 장소

(3) 터널조명

① 터널

② 지하차도 등

11.3.2 형식선정

(1) 조명기준

① 평균노면휘도는 운전자가 전방의 노면을 보았을 때 나타나는 휘도의 평균을 말하며, 일반적으로 L(cd/㎡)로 나타낸다.

② 종합 균제도(Uo)는 노면 휘도분포의 균일한 정도를 나타내는 비율로서 노면상에서의 최소휘도(Lmin)와 평균노면휘도(L)의 비(Lmin / L)를 의미한다.

③ 차선축 균제도(Ul)는 전방 노면의 눈에 보이는 밝기 분포의 균일한 정도를 나타내는 휘도의 비율로서 차로 중심선상에서의 최소 휘도(Lmin)와 동일한 차로 중심선상에서의 최대 휘도(Lmax)의 비(Lmin / Lmax)를 의미한다.

[표 11.3.1] 운전자에 대한 조명기준

항목 / 도로분류	평균노면휘도 L (cd/m^2)		종합균제도 Uo	차선축균제도 Ul
	외부조건 A	외부조건 B		
고 속 도 로	2.0	1.0	0.4	0.7
주 간 선 도 로	2.0	1.0	0.4	0.7
보 조 간 선 도 로	2.0	1.0	0.4	0.5
집산 및 국지도로	1.0	0.5	0.4	0.5

주) 1. 외부조건 A : 도로변의 조명환경이 밝은 경우
외부조건 B : 도로변의 조명환경이 어두운 경우
2. 교통량이 적은 경우에는 외부조건이 A 일지라도 L의 값을 최소한 0.5~1cd/m^2 로 낮추어 적용할 수 있다.

[표 11.3.2] 보행자에 대한 조명기준

야간 보행자 교통량	지 역	조 도(lx)	
		수평면 조도	연직면 조도
교통량이 많은 도로	주택 지역	5	1
	상업 지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택 지역	3	0.5
	상업 지역	10	2

주) 1. 수평면 조도는 보도 노면상의 평균 조도
2. 연직면 조도는 보도 중심선 상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로축과 직각인 연직면상의 최소 조도

(2) 조명방식 선정

① 조명방식은 등주 조명방식을 원칙으로 한다.

② 다만, 도로의 구조, 교통 상황 등에 따라 하이마스트 조명방식, 구조물설치 조명방식, 커티너리 조명방식 등을 사용하거나 등주 조명방식과 병용할 수 있다.

(3) 광원의 선정

① 광원을 선정할 때에는, 광속, 효율, 수명, 광색, 안정기, 설치장소의 환경 조건, 경제성 등에

유의한다.

② 조명기구와 그 배치에 관련하여 연색성이나 쾌적성 등을 검토 후, 한국산업 규격(KS C 7604 고압수은램프, KS C 7607 메탈할라이드 램프, KS C 8108 나트륨램프)에 준용하여 선정한다.

(4) 조명기구의 선정

① 조명기구의 선정은 조명의 질을 결정하는데 매우 중요하므로, 조명기구의 효율과 조명률이 높아야 하며, 눈부심의 제한에 특히 유의하여 선정하여야 한다.

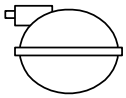
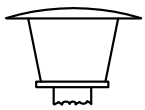
② 조명기구의 형식은 운전자의 눈부심을 제한하는 정도에 따라 컷오프형과 세미 컷오프형으로 구분된다.

가. 컷오프형 조명기구 : 고속도로 등의 자동차 전용도로, 일반도로의 주간선도로에 적용

나. 세미컷오프형 : 도로주변이 밝은 경우 모든 도로에 적용

③ 조명기구의 종류는 조명의 효율을 고려하여, 고속도로형의 설치를 원칙으로 한다.

[표 11.3.3] 조명기구의 종류

<table>
<tr><th>광원별 조명기구</th><th colspan="2">조명기구 형식</th></tr>
<tr><td rowspan="3">수은등 기구</td><td>등 근 형</td><td>  </td></tr>
<tr><td>고 속 도 로 형</td><td> </td></tr>
<tr><td>폴 헤 드 형</td><td>  </td></tr>
<tr><td>형광등 기구</td><td rowspan="3"> </td><td rowspan="3"> </td></tr>
<tr><td>나트륨등 기구</td></tr>
<tr><td>메탈할라이드등 기구</td></tr>
</table>

(5) 조명기구의 배치 및 배열방식의 선정

① 설치높이

가. 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 한다.

(단 기타 도로구조물의 위치, 인접도로에 대한 눈부심 방지, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우에는 이 규정에 따르지 않는다.)

나. 도로 폭이 같은 연속된 도로의 조명기구 설치높이는 일정하게 유지 시킨다.

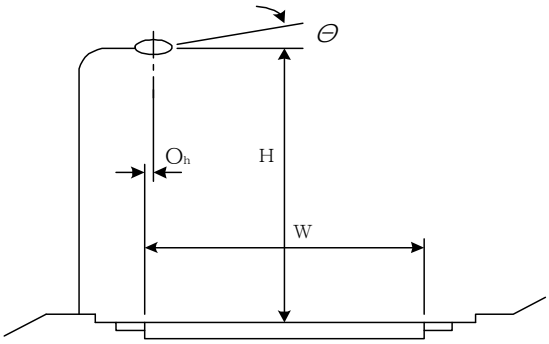
② 오버행

가. 오버행은 가능한 짧게 하는 것이 바람직하나 도로를 따라 조명의 빛이 차단하는 수목이 있을 경우에는 이를 적용하지 않아도 된다.

나. 연속된 도로의 조명시설에서 오버행은 일정하게 적용하는 것을 원칙으로 한다.

③ 경사각도

경사각도는 원칙적으로 5 ° 이내로 한다.



W : 차도폭 (m)
H : 조명기구의 설치높이 (m)
Oh : 오버행(over hang) (m)
θ : 경사각도 (도)

<그림 11.3.1> 등주 조명방식의 조명기구 부착높이, 오버행 및 경사각도

④ 배열

가. 배열은 도로의 횡단면, 차도폭, 조명기구의 배광 형식 등에 따라 한쪽 배열, 지그재그배열, 마주보기배열, 중앙배열 중에서 적절한 것을 선택하여 사용한다.

나. 도로의 횡단면 및 도로폭에 따라서 이들을 조합하여 설치하는 것이 바람직하다.

다. 도로의 폭이 넓은 경우에는 각각의 차도를 독립된 도로로 가정하여, 한쪽배열을 2열로 배치하거나, 중앙분리대가 설치되어 있는 경우 Y형 등주를 이용하여, 중앙배열로 적용할 수 있다.

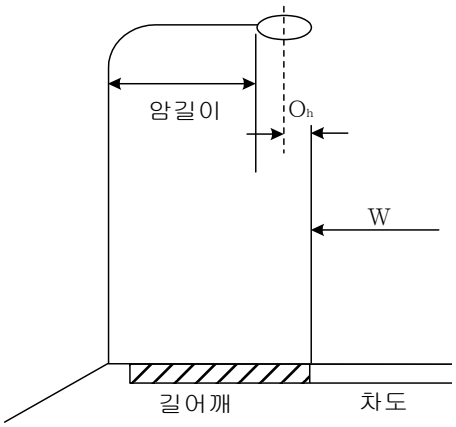
라. 특히, 지그재그 배열의 경우, 차선축 균제도가 다른 배열의 경우보다 낮아지는 경향이 있으므로, 이를 유의하여 설치한다.

11.3.3 세부설치기법

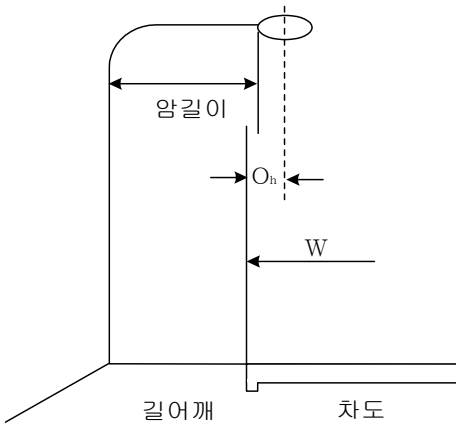
(1) 설치위치

① 차량과 등주의 충돌사고를 줄이기 위해서 등주는 시설한계의 외측에 차도로 부터 가능한 멀리 떨어진 곳에 설치한다.

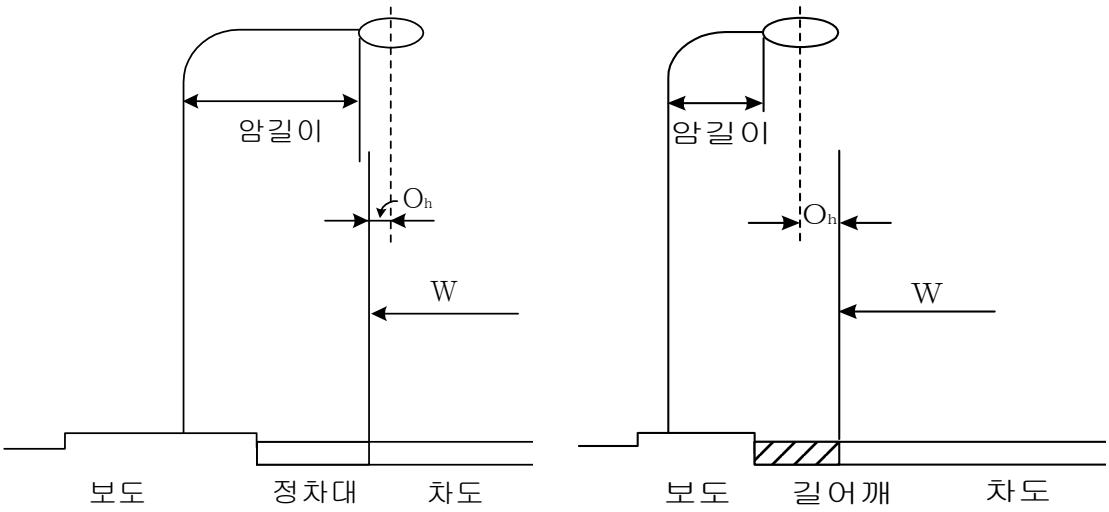
② 등주의 설치위치가 지형적 제한으로 차도에 인접하여 차량 충돌의 위험이 있는 곳에는 차량용 방호울타리를 설치한다.



(a) 길어깨가 넓은 경우



(b) 길어깨가 좁을 경우



(c) 보도가 넓을 경우 (d) 보도가 좁을 경우

<그림 11.3.2> 등주의 설치위치 예

(2) 설치간격

① 연속조명

가. 조명기구의 간격은 설치높이, 배열에 따라 조명기준의 종합균제도 및 차선 축 균제도의 기준을 만족하여야 한다.

나. 각종 배열에 대하여 차도폭에 대한 설치높이 및 설치간격의 관계를 [표 11.3.4]에 제시한다.

(가) 조명기구와 차도폭에 따른 설치높이의 관계는 도로 횡방향의 휘도균제도를 확보하기 위한 것이다

(나) 조명기구의 설치높이와 설치간격과의 관계는 도로 종방향의 휘도균제도를 확보하기 위한 것이다.

[표 11.3.4] 배열과 조명기구 종류에 따른 설치높이와 설치간격의 관계

배 광 / 배 열	컷오프형		세미컷오프형	
	설치높이 (H)	설치간격 (S)	설치높이 (H)	설치간격 (S)
한 쪽	≧ 1.0W	≦ 3.0H	≧ 1.1W	≦ 3.5H
	≧ 1.5W	≦ 3.5H	≧ 1.7W	≦ 4.0H
지그재그	≧ 0.7W	≦ 3.0H	≧ 0.8W	≦ 3.5H
마주보기 및 중앙	≧ 0.5W	≦ 3.0H	≧ 0.6W	≦ 3.5H
	≧ 0.7W	≦ 3.5H	≧ 0.8W	≦ 4.0H

주) W = 차도폭(m), H = 설치높이(m)

다. 차도폭에 대한 조명기구의 높이와 최대 간격과의 관계를 [표 11.3.5]에 제시하였다.

(가) 차도폭 6~7m는 양방향 2차로 도로, 양방향 4차로 도로의 한쪽배열

(나) 차도폭 9~10.5m는 양방향 6차로 도로의 한쪽배열

(다) 차도폭 12~14m는 중앙분리대가 없는 양방향 4차로 도로

(라) 조명기구의 설치높이는 현재 많이 적용되고 있는 8, 10, 12m의 세 종류로 하였으며, 표에서 제시하고 있는 이외의 수치는 [표 11.3.4]에 따라 적용한다.

(마) [표 11.3.5]의 설치간격은 필요한 휘도균제도를 얻기 위한 최대값으로, 설치간격이 48m를 초과하는 경우에는 조명기구의 높이를 조정하는 것이 바람직하다.

[표 11.3.5] 차도폭에 대한 조명기구의 설치높이와 최대 간격

(단위 : m)

설치높이	차도폭	6 ~ 7		9 ~ 10.5		12 ~ 14	
	조명기구 / 배열	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형	컷오프형	세미 컷오프형
8	한쪽	24	28	–	–	–	–
	지그재그	24	28	24	–	–	–
	마주보기	–	–	28	28	24	–
10	한쪽	30	35	–	–	–	
	지그재그	30	35	30	35	–	–
	마주보기	–	–	35	40	30	35
12	한쪽	42	48	36	42	–	–
	지그재그	–	–	36	42	36	42
	마주보기	–	–	42	48	42	48

라. 곡선부의 간격

(가) 곡선반경 1,000m 이하인 곡선부 도로의 조명기구 배치는 곡선부 노면의 양호한 휘도 분포와 정확한 유도성을 얻기 위해 조명기구를 도로의 선형에 따라 설치하고, 설치간격은 줄여서 배치시킨다.

(나) 곡선반경이 매우 작은 곡선부 또는 급격한 굴곡부에서는 조명기구의 설치간격을 줄이고, 운전자로 하여금 조명기구의 배열로 인한 곡선부의 존재 또는 도로 선형의 변화에 대한 판단 착오를 일으키지 않도록 유의하여 설치한다.

(다) 곡선부에서의 조명기구 설치간격은 [표 11.3.6]과 같으며, 곡선부의 바깥쪽에 설치하는 조명기구는 [표 11.3.4]와 [표 11.3.6]의 값을 비교하여 낮은 값을 적용한다.

[표 11.3.6] 곡선부에서의 조명기구 설치간격

(단위 : m)

설치높이 \ 곡선반경		300 이상	250 이상	200 이상	200 미만
설치 간격	12m 미만	35 이하	30 이하	25 이하	20 이하
	12m 이상	40 이하	35 이하	30 이하	25 이하

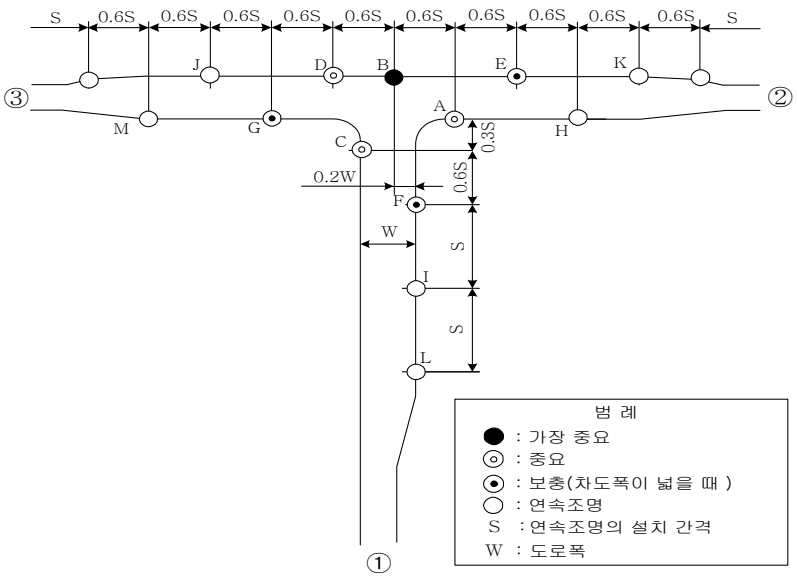
② 국부조명

가. 교차로, 도로 합·분류 구간의 조명 설치

(가) 교차로, 도로 합·분류 구간에서의 조명기구 배치·배열은 도로조명의 효과에 더하여 방향을 전환하는 차량의 진행방향을 조명해주어, 운전자로 하여금 전방에 교차로의 존재, 교차로 부근 인접차량의 주행 여부와 같은 교통상황을 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

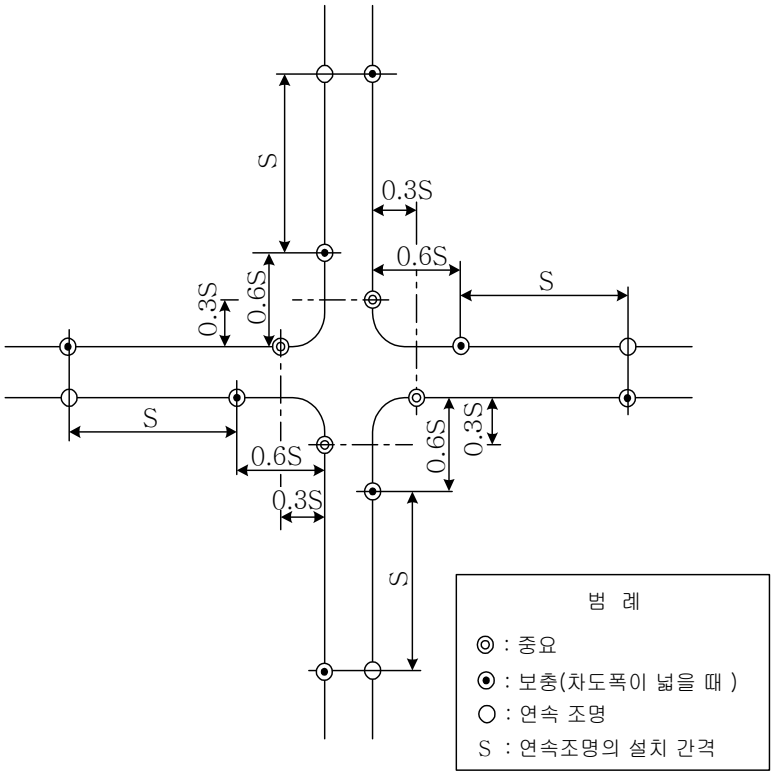
(나) 이곳의 노면휘도 및 조명기구는 연속조명에 준한다.

– T자형 교차로에서의 조명기구 배치

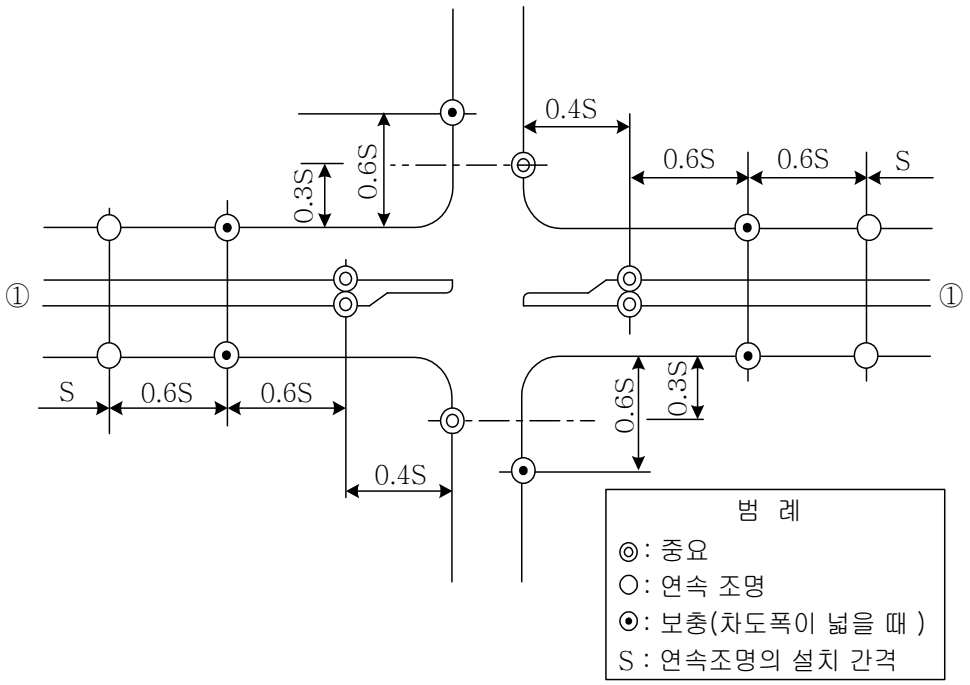


<그림 11.3.3> T자형 교차로에서의 조명기구 배치

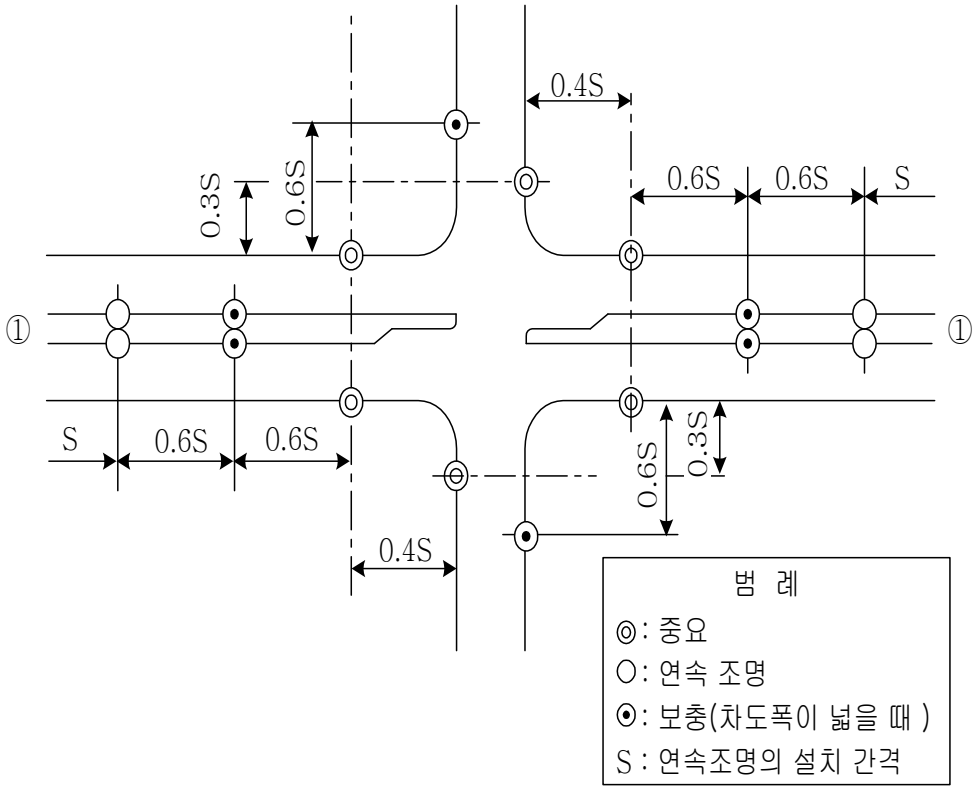
- 십자형 교차로에서의 조명기구 배치



<그림 11.3.4> 도로폭이 비슷한 십자형 교차로에서의 조명기구 배치

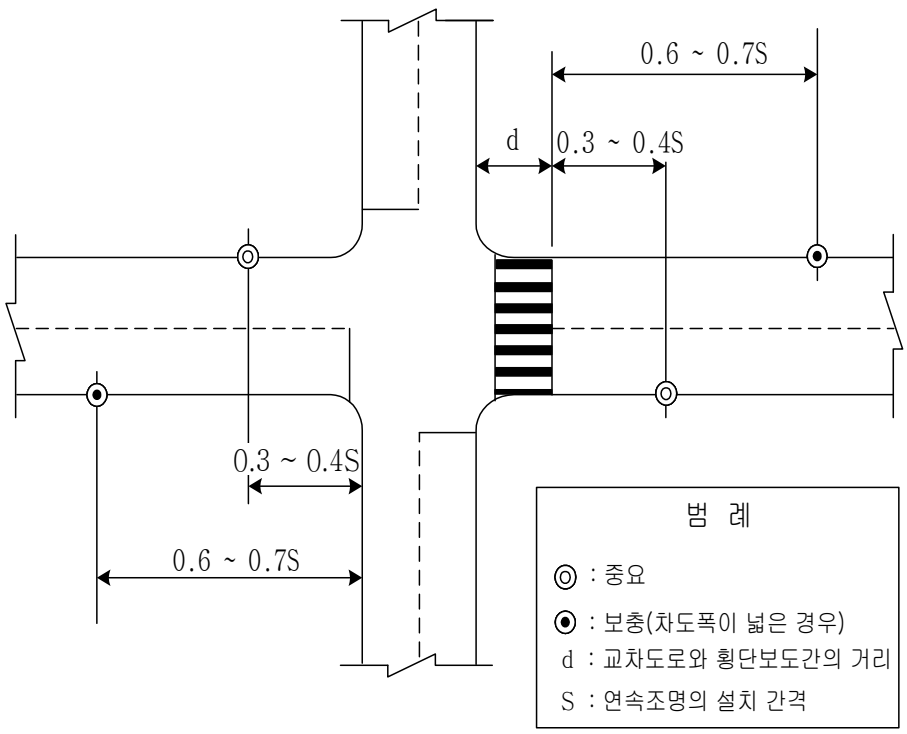


(a) 마주보기 배열



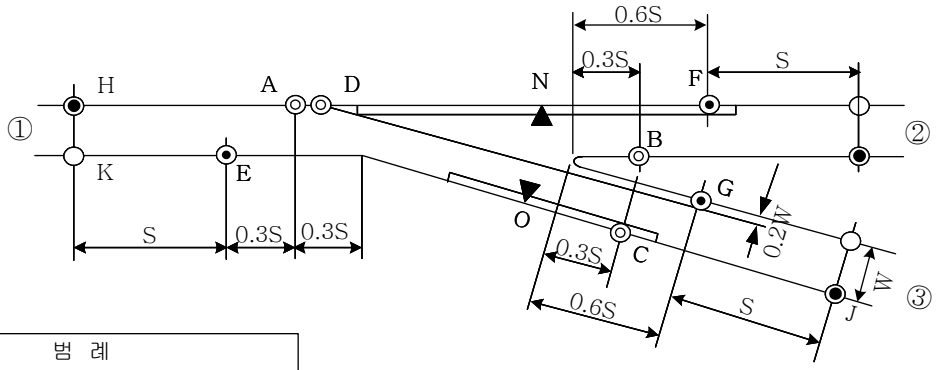
(b) 중앙배열

<그림 11.3.5> 중앙분리대가 있는 십자형 교차로에서의 조명기구 배치



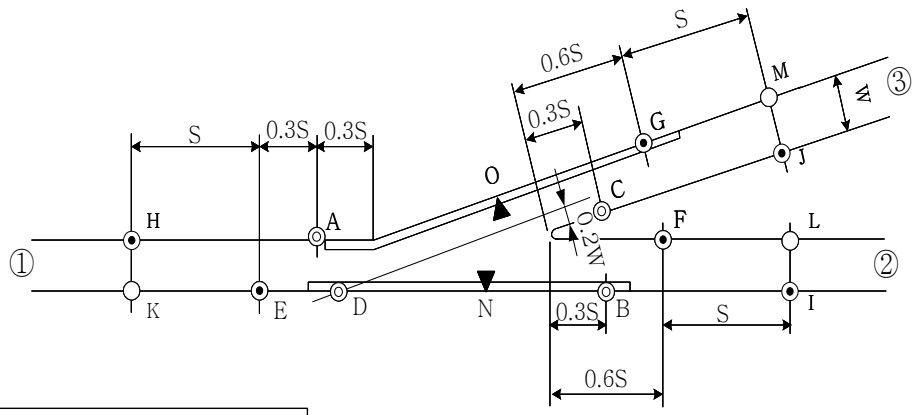
<그림 11.3.6> 횡단보도가 있는 십자형 교차로에서의 조명기구 배치

– Y자형 교차로에서의 조명기구 배치



범 례
◎ : 중요
○ : 연속 조명
⦿ : 보충(차도폭이 넓을 때)
S : 연속조명의 설치 간격
▲ : 교차각에 따라 보충시킨 조명기구

<그림 11.3.7> 우로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치



범 례
◎ : 중요
○ : 연속 조명
⦿ : 보충(차도폭이 넓을 때)
S : 연속조명의 설치 간격
W : 도로폭
▲ : 교차각에 따라 보충시킨 조명기구

<그림 11.3.8> 좌로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치

나. 입체교차의 조명 설치

입체교차에서의 평균노면휘도는 1cd/m^2 를 기준으로 하며, 조명규모는 [표 11.3.7]과 [표 11.3.8]을 원칙으로 한다.

(가) 인터체인지

[표 11.3.7] 인터체인지의 조명기준

본선교통량	50,000 이상		20,000 이상 50,000 미만		10,000 이상 20,000 미만		10,000 미만
출입교통량 (대/일)	20,000 이상	20,000 미만	15,000 이상	15,000 미만	5,000 이상	5,000 미만	-
조명 규모	A	B1	B2	C		D	

- A 조명 : 본선, 분·합류부, 연결로에 설치
- B1 조명 : 본선, 분·합류부, 연결로에 설치하고, 본선, 분·합류부의 설치규모는 A의 100%, 연결로는 A의 75% 정도로 함.
- B2 조명 : 분·합류부, 연결로에 설치하고, 설치규모는 A의 75% 정도로 함.
- C 조명 : 분·합류부, 연결로에 설치하고, 설치규모는 A의 50% 정도로 함.
- D 조명 : 분·합류부에만 설치하고, 설치규모는 A의 50% 정도로 함. 또한 제설이 많은 지역과 다발지역인 곳의 인터체인지가 조명규모 D일 경우에는 한 등급 상향조정하여 조명규모 C로 적용할 수 있음

(나) 분기점

[표 11.3.8] 분기점의 조명기준

본선 교통량(대/일)	50,000 이상	50,000 미만
조명 규모	A	B

- A 조명 : 본선, 분·합류부, 연결로에 설치
- B 조명 : 분·합류부, 연결로에 설치하고, 설치규모는 A의 50%로 함.
  단, 본선 교통량이 50,000대/일 미만인 경우에도, 본선에 분·합류부 및 연결로와 연계하여 조명시설을 설치하는 것이 유리하다고 판단되는 경우에는 본선에 조명을 설치한다.

③ 기타장소의 조명설치

가. 영업소

(가) 영업소 조명은 운전자에게 충분한 시각정보를 제공하는 동시에 요금 징수원이 접근해 오는 차량을 용이하게 판별할 수 있도록 차량 정면이 효과적으로 조명되어야 한다.

(나) 차종의 판별이 필요한 장소에서는 영업소 중심에서부터 10~30m 구간의 연직면 조도를 40lx 로 한다.

(다) 기타 장소(자동 발권, 자동 요금징수 등)에서는 수평면 조도를 20lx 로 한다.

나. 주차장 및 휴게시설

(가) 주차장 및 휴게시설 안에서 차량 운전자 및 보행자의 안전을 확보할 수 있도록 조명시설을 설치한다.

(나) 주차장의 조명은 본선교통량에 따라 15-20-30lx의 조도범위(최저- 표준-최고)로

한다.

(다) 휴게시설은 본선교통량에 따라 30-40-60lx의 조도범위를 적용한다.

다. 도로 선형이 급변하는 장소

(가) 평면 선형이 급변하는 지점에서의 조명시설 설치는 연속조명에 준하여 설치한다.

(나) 종단선형이 급변하는 지점에서는 선형이 급변하는 것을 차량 운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

라. 도로폭이 급변하는 장소

(가) 도로폭이 급변하는 장소, 특히 도로폭이 줄어드는 장소 부근에서의 조명기구배치는 이 지점의 상황을 차량운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

마. 교량

(가) 교량의 조명은 연속되는 도로의 조명시설 설치기준을 준용한다.

(나) 다만, 필요에 따라 교량의 구조 및 디자인에 조화되도록 한다.

(다) 지방부 교량과 같이 특수한 장소의 경우, 일몰, 일출시 자동 점·소등이 되도록 유의하여 설치한다.

(마) 특별히 조명기구의 설치가 제한되는 경우에는 설치장소의 특성을 고려하여 눈부심이 적게 발생하도록 설치한다.

바. 버스정차대

(가) 버스정차대 부근에서의 조명시설 설치는 버스정차대의 존재와 그 부근의 상황을 차량 운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

(나) 버스정차대와 그 부근의 평균노면조도는 10lx로 하며, 인접한 연속조명으로 인하여 버스정차대 부근의 평균노면조도가 10lx 이상인 경우에는 별도의 조명시설을 설치하지 않는다.

제 12 장 미끄럼 방지시설

12.1 일반사항

12.1.1 목적

(1) 미끄럼방지시설이란 노면의 미끄럼 저항이 낮아진 곳, 도로의 평면 및 종단 선형이 불량한 곳 등에서 포장면의 미끄럼 저항력을 높여 줌으로써,

(2) 자동차의 제동 거리를 짧게 하기 위하는 데 그 목적이 있다.

12.1.2 기능

(1) 포장의 미끄럼 저항을 높여 자동차의 안전 주행을 확보한다.

(2) 운전자의 주의를 환기시켜 안전 운행을 도모한다.

12.2 종 류

12.2.1 개립도 마찰층 (OGFC : Open-Graded Friction Course)

(1) 미국에서 플랜트 믹스로 실코우팅하는 것이 개량되어 훗날 미국 연방도로청(FHWA)에 의해 OGFC라 불리는 공법이다.

(2) 미국, 유럽 등지에서는 가장 일반적인 미끄럼방지 포장이다.

12.2.2 슬러리실

(1) 상온에서 유화 아스팔트, 잔골재, 석분, 물 등을 혼합한 유동체인 슬러리 혼합물을 6~10㎜ 정도 포장면에 포설하는 공법이다.

(2) 적용시 용도에 적합한 배합이 되도록 골재와 아스팔트 양을 적절히 선택하여야 한다.

12.2.3 수지계 표면처리

(1) 포장면에 에폭시 수지를 도포한 후 마찰계수가 큰 경질 골재를 살포하여 고착시키는 방법이다.

(2) 현재 국내에서 가장 많이 사용되고 있는 미끄럼방지포장 형식이다.

12.2.4 그루빙

(1) 다이아몬드 날 또는 텅스텐 카바이드 드럼 등을 여러 개 부착시킨 그루빙 기계로 포장층에 홈을 내어 우천시 수막 현상(hydroplaning)을 억제하거나 노면과 타이어의 마찰 저항을 개선하기 위해 실시하는 미끄럼 개량 공법이다.

(2) 그루빙의 방향으로는 주로 종방향과 횡방향으로 나눌 수 있으며, 종방향의 경우 횡미끄럼에 대해 효과가 있으므로 곡선구간에 적합하다. 또한 횡방향의 경우 제동 정지거리의 단축, 수막

현상 억제, 배수 경로 제공, 조면조직 회복 등에 효과가 있으며, 급경사, 교차로 등에도 적합하다.

12.2.5 숏 블라스팅

(1) 블라스터(blaster)라 불리는 다량의 쇠구슬을 고압으로 노면에 연속 타격하여 조면 조직을 회복시키는 방법이다.

(2) 도로 포장면의 미끄럼 증진용이나 콘크리트포장 덧씌우기 층의 접착력 증진을 위해 사용되고 있다.

12.2.6 노면평삭

(1) 노면 평삭(planning) 공법은 포장 노면을 전체적으로 약간 깎아내는 방법으로 조면 조직을 회복시키는 공법이다.

(2) 국내에 도입되어 사용중인 평삭기는 자체 집진시설을 갖추지 못하여 시공시 발생하는 분진 처리에 별도의 작업이 필요하다.

12.3 설계기준

12.3.1 대상 구간

(1) 기존의 노면 마찰계수가 도로교통 조건에 부합하지 않고 낮아서 위험한 구간

① 다음과 같은 절차로 미끄럼방지포장의 설치 여부를 결정한다.

가. 단계 1 : 대상 구간 선정

: 사고 기록, 기술자의 판단 또는 민원을 토대로 검토구간 선정

나. 단계 2 : 구간별 요구되는 최소 마찰계수 선정

(가) 도로의 기하구조, 설계속도, 도로등급, 교통량 등을 고려하여 S 등급을 구한다.

(나) 미끄럼 사고 기록을 참고로 각 구간의 위험도를 구한다.

[표 12.3.1] 노면 습윤시 사고건수를 고려한 위험도 결정기준

위험도	연간 교통사고 중 노면 습윤시 발생된 사고 건수
1	1 건 이 하
2	2 ~ 3 건
3	4 건 이 상

주) 사고 건수는 동일 구간(100m 이내)에서 발생한 노면 습윤시 중상 및 사망 사고 건수를 말한다.

다. 단계 3 : 구간별 실제 마찰계수 조사

(가) 각 대상 구간에 무작위로 선정한 10개소 이상에서 마찰계수 실험을 실시한다.

(나) 실험은 BPT(British Pendulum Tester) 또는 PFT(Pavement Friction Tester)를 사용하는 것을 기본으로 한다.

라. 단계 4 : 미끄럼방지포장 설치 여부 판단

(가) 구간별 조사된 실제 마찰계수의 30% 이상이 최소 마찰계수 기준표에 제시된 값보다 작을 경우 해당 구간은 미끄럼방지포장을 필요로 하는 구간이다.

[표 12.3.2] 최소 마찰계수 기준표

구 분	정 의	최소 요구 마찰계수			마찰계수의 종류
		위험도 1	위험도 2	위험도 3	
S1 (마찰력 확보가 매우 중요한 구간)	1) 설계 속도 60㎞/h 이상의 교통신호 또는 횡단보도 접근부 2) 도시지역 도로의 교통신호, 횡단보도 또는 비슷한 위험 개소의 접근부 3) 5% 이상의 내리막 경사에 주행 속도에 대한 곡선 반경이 "도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙" 에서 정한 값보다 작게 설계된 곳 4) 고속도로로서 S2의 1), 2)항에 해당하는 구간	57 37	67 44	77 50	BPN SN
S2 (마찰력 확보가 중요한 구간)	1) 설계 속도 60㎞/h 이상이 되는 도로로서 곡선 반경이 "도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙" 에서 정한 값 보다 작게 설계된 곳 2) 5% 이상의 내리막 경사가 100m 이상인 곳 3) 고속도로 일반구간 4) 상업용 차량 교통량이 250대/차로/일 이상인 도로의 주요 교차로(major junctions) 접근부	47 31	57 37	67 44	BPN SN
S3 (평균 조건)	직선 또는 곡선 반경이 큰 구간으로서 다음에 해당되는 도로 1) 주요 간선도로 또는 자동차 전용도로 2) 상업용 차량 교통량이 250대/차로/일 이상인 일반 도로	32 21	47 31	57 37	BPN SN
S4 (마찰력이 중요하지 않은 구간)	교통량이 적은 도로의 일반직선 구간	32 21	42 27	47 31	BPN SN

② 다음의 사항을 미끄럼방지포장 설치의 결정에 고려한다.

가. 도로에 따라 대부분의 자동차가 설계속도보다 높은 속도로 주행하는 도로가 있는 경우 실제 주행속도를 설계속도 대신 적용한다.

나. 종단경사의 기준은 일률적 적용보다는 도로 설계기준, 도로 조건 및 주변 여건, 타 도로의 사례 등을 고려하여 미끄럼방지포장이 필요한 곳에 적용한다.

다. 기본적으로 오르막 경사에서는 미끄럼 사고의 위험성이 크지 않은 경우 마찰계수에 관계없이 미끄럼방지포장을 생략할 수 있다.

라. 마찰계수는 기준값 이상이지만, 도로 구조상 운전자의 주의를 환기시켜 감속을 유도할 필요가 있는 경우에는 미끄럼방지포장보다 감속유도시설을 설치하는 것이 경제적이다.

(2) 도로의 전·후 선형의 연속성이 이루어지지 않아 주행속도의 차이가 20㎞/h 이상인 구간의 변화구간

$$|V85(i) - V85(i+1)| \geq 20 \text{ ㎞/h} \qquad [식\ 12.3.1]$$

여기서, V85(i) : i 구간에서의 85 백분위수 주행속도(㎞/h)
V85(i+1) : i+1 구간에서의 85 백분위수 주행속도(㎞/h)

(3) 기타 사고 발생의 위험이 높아 설치효과가 있다고 인정되는 구간

① 선형이 양호한 직선구간 사이에 위치한 급곡선 구간

② 종단경사가 급한 내리막길에 위치한 곡선 등의 굴곡도로

③ 곡선부와 낭떠러지가 복합된 선형 불량 구간

④ 배수시설 불량으로 강우시 마찰력이 크게 감소하는 지점

⑤ 철도 건널목 진입부의 선형 불량으로 사고 위험이 많은 지점

(4) 노면 결빙 발생 우려구간 : 터널 입·출구부, 음지 곡선부 등

(5) 차로이탈 사고 예상구간 : IC 램프, 내리막 곡선부, 횡풍구간 등

(6) 기타 노면 물고임 구간, 소음저감을 필요로 하는 구간 등

12.3.2 형식 선정

(1) 형식 선정

① 선정시 고려사항

가. 시공성

나. 마찰력 증진 효과의 지속성

다. 시공시의 소음 및 분진 발생 여부

라. 시공 후 주행 자동차의 승차감 및 소음

마. 경제성, 시선유도, 전망, 쾌적성

바. 주위 도로 환경과의 조화, 유지 보수 등

② 선정

가. 각 형식의 특징을 충분히 숙지하여 설치장소의 조건에 적합한 형식을 선정해야 한다.

나. 일반적으로 짧은 구간에 각기 다른 형식의 미끄럼방지포장을 사용하는 것보다는 같은 형식의 미끄럼방지포장을 연속하여 사용하는 것이 좋다.

다. 포장체의 종류에 따라 적합한 형식을 선정해야 한다.

(가) 아스팔트 콘크리트 포장의 경우에 대해서는 개립도 마찰층, 슬러리실, 노면평삭, 수지계 표면처리 형식의 적용성을 검토후 선정한다.

(나) 시멘트 콘크리트 포장의 경우에 대해서는 그루빙, 숏 블라스팅, 노면 평삭 형식의 적

용성을 검토후 선정한다.

(2) 방식 선정

① 설치형상은 해당구간의 노면 전체를 처리하는 전면처리와 일정간격을 띄워 부분 처리하는 이격식으로 구분하며, 이격식은 1-3방식, 3-6방식으로 나눈다.

② 미끄럼 방지포장의 적용 형상은 전면처리 방식을 원칙으로 한다.

③ 운전자에게 경각심을 주기 위한 목적으로 사용하는 경우 이격식 방식을 적용하되, 적용구간을 최소로 한다.

④ 전면처리 방식을 적용하는 경우는 개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 숏 블라스팅, 노면 평삭 등 가능한 모든 대안 중에서 가장 적합한 공법을 선정한다.

⑤ 이격식 방식을 적용하는 경우는 일반적으로 수지계 표면처리를 사용한다.

12.3.3 세부설치기법

(1) 설치길이

① 일반사항

가. 마찰력 개선을 목적으로 한 전면처리 방식의 미끄럼방지포장은 가급적 해당구간 전후에 충분한 여유를 두고 길게 설치하는 것이 좋다.

나. 이격식 방식의 미끄럼방지포장을 적용할 경우 설치 길이가 너무 길면 경제성 외에 승차감 저해나 소음의 문제를 야기시킬 수 있으므로 도로 및 교통조건, 교통사고 실적, 경제성 등을 고려하여 설치한다.

② 직선구간

가. 일반적인 직선 구간 (최소 마찰계수 기준표의 S3, S4에 해당)

(가) 마찰력이 최소 마찰계수 이하인 구간 전체의 마찰력을 개선한다. 미끄럼마찰의 개선이 주 목적인 경우 전면처리 방식을 설치한다.

(나) 미끄럼 마찰력은 기준에 부합하나, 다른 이유로 인하여 사고가 발생하는 경우에는 직선구간 중 문제 구간을 세부적으로 분석 검토하여 해당 구간에만 최소한의 길이로 미끄럼방지포장을 설치한다.

나. 교차로 또는 횡단보도 접근부

(가) 설계 속도(또는 도로 구조상 실제 주행 속도가 더 큰 경우는 주행 속도)로부터 여유있게 정지할 수 있는 거리([표 12.3.3]참조)를 최소 길이로 한다.

(나) 시거 또는 대기 차량의 길이를 고려하여 연장할 수 있다.

[표 12.3.3] 교차로 또는 횡단보도 접근부의 미끄럼방지포장 최소 길이(d_c)

(단위 : m)

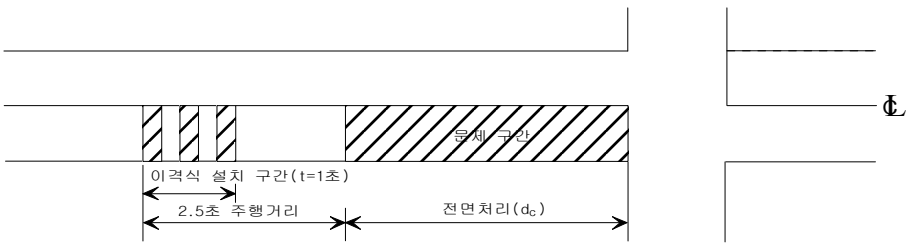
속도(㎞/시) \ 내리막 경사(%)	0	2	4	6	8
40	20	20	20	20	25
60	45	50	55	55	60
80	85	90	100	105	115
100	140	150	160	175	190
120	205	220	240	260	285

(다) 문제구간에는 전면처리 방식의 미끄럼방지포장을 적용한다.

(라) 문제구간의 전방에 운전자의 주의를 환기시키기 위한 필요성에 따라 이격식 방식의 미끄럼방지포장을 적용할 수 있다.

(마) 이격식 시점은 전면처리 구간 앞에 인지반응시간 2.5초를 고려한 거리로 부터 하며, 설치구간은 시점부터 1초간 주행하는 거리를 같은 식으로 산정하여 설치한다.

(바) 이와 같은 설치방법을 그림으로 나타내면 다음과 같다.



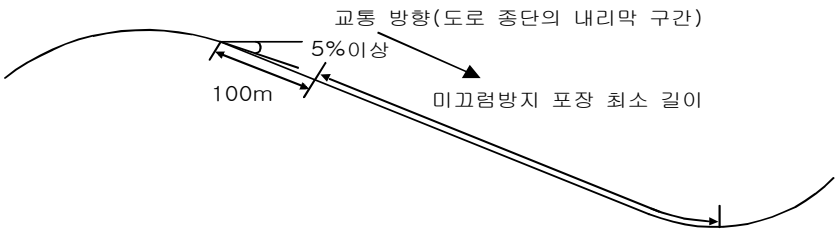
주) 문제 구간 : 교차로, 횡단보도, 버스정차장, 철도 건널목 등의 접근부

다. 5% 이상의 내리막 경사가 100m 이상인 곳

(가) 내리막 경사 전체에 전면처리 방식의 미끄럼방지포장을 설치한다.

(나) 부득이한 경우 내리막 종단경사의 시점 5% 이상의 경사가 되는 지점으로부터 100m 내려간 지점에서 내리막 경사가 끝나는 지점까지 도로관리청이 도로환경 조건을 고려하여 필요하다고 판단되는 길이를 최소 길이로 하여 미끄럼방지포장을 설치한다. (<그림 12.3.1> 참조)

(다) 노면 미끄럼과 관계없이 과속만이 문제가 될 경우는 미끄럼방지포장보다 감속유도시설의 설치를 고려하는 것이 경제적이다.



<그림 12.3.1> 미끄럼방지포장의 최소 설치 길이

③ 곡선구간

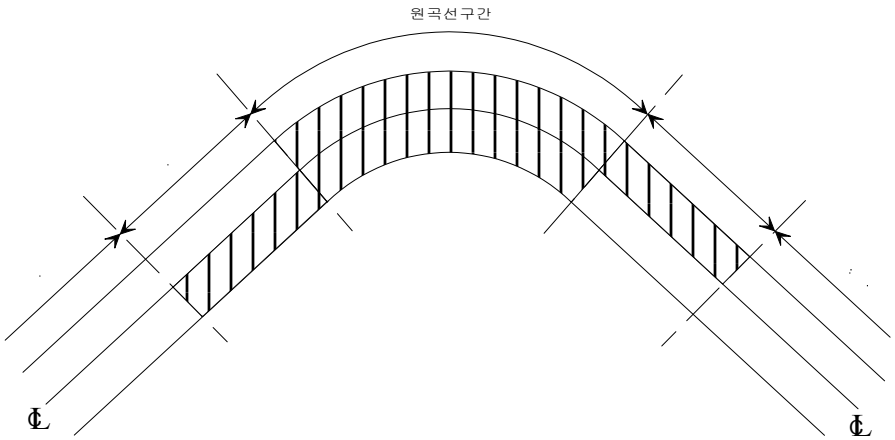
가. 완화구간이 있는 곡선구간

(가) 설치 대상이 되는 전 구간에 걸쳐 전면처리 방식의 미끄럼방지포장을 설치한다. 완화구간이 있는 경우 진입부 완화구간에도 전면처리한다.

(나) 완화구간이 없거나 불분명한 경우에는 원곡선 구간에만, 완화구간만으로 된 곡선구간에는 완화구간에 전면처리한다.

(다) 완화구간이 있는 곡선부에서의 미끄럼방지포장 설치 위치는 <그림 12.3.2>와 같다.

(라) 이 구간에서는 사전에 경각심을 주기 위한 이격식 처리는 하지 않는다.

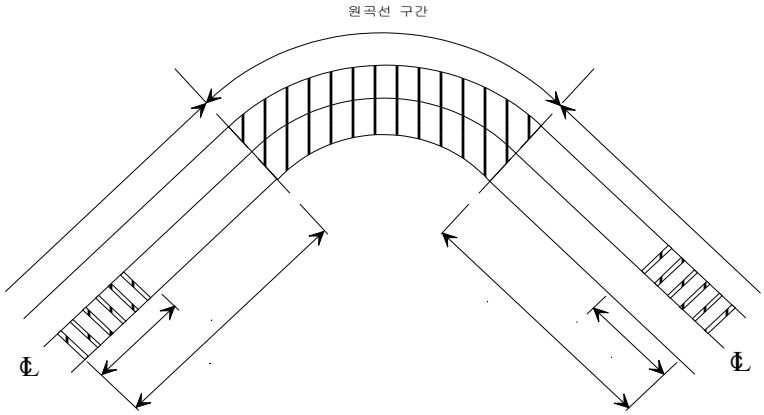


<그림 12.3.2> 완화구간이 있는 곡선구간에서의 미끄럼방지포장 설치

나. 원곡선만으로 된 곡선구간

(가) 원곡선만으로 된 곡선구간에는 곡선부 전체에 전면처리방식의 미끄럼방지포장을 설치한다.

(나) 곡선구간의 진입부인 직선구간에는 운전자의 주의를 환기시킬 목적으로 필요에 따라 이격식을 적용할 수 있다.



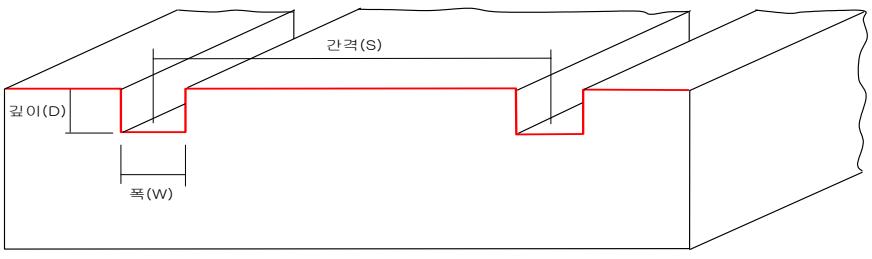
주행속도(㎞/시)	이격식처리방식	s(m)	d(m)
60	1:3 방식	40	15
70		50	20
80	3:6 방식	55	22
90		60	25
100		70	30

<그림 12.3.3> 원곡선 구간에서의 미끄럼방지포장 설치

(2) 기타[1)]

① 미끄럼 방지시설의 다양한 형식 중 현재 고속도로에서 적용되고 있는 그루빙에 대한 설치형식 및 규격은 다음과 같다.

가. 종방향 및 횡방향 그루빙 표준 규격은 <그림 12.3.4>와 같다.



<그림 12.3.4> 그루빙 표준규격

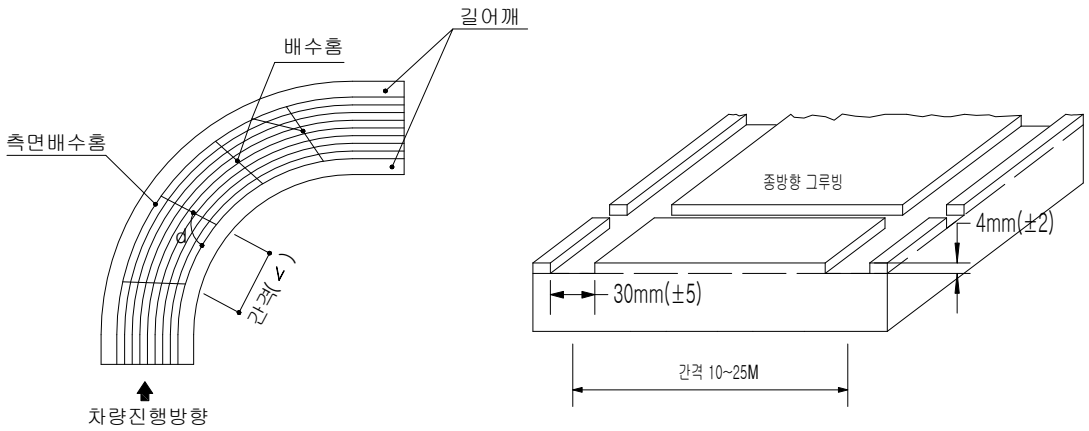
1) IC, JCT 연결로 종방향 그루빙 적용 방안(설계설 10202-245, 2004.08.23)

구 분	형식 (Type)	규격: WxDxS(㎜)	적 용 구 간	비고
종방향	A	4(±1)x4(±1)x30(±5)	건물, 주차장, 주유소	
	B	6(±1)x4(±1)x40(±5)	저소음 요구구간 교통량이 적은 구간	
	C	9(±1)x4(±1)x50(±10)	미끄럼저항 요구구간 노면결빙 예상구간	기본 형식
횡방향	D	9(±2)x4(±2)x40(±10)	제동효과가 요구되는 곳 소음, 진동 발생	
	E	30(±5)x4(±2)x130(±10)	횡방향 배수처리 형식 제동 및 졸음방지	
	F	100(±10)x8(±2)x1,000 (±20)	속도 규제, 졸음방지 영업소 졸음방지포장 규격	

나. 배수홈 그루빙 표준 규격

(가) 배수홈의 설치각도 및 간격은 도로의 종단경사에 따라 결정한다.

(나) 설치각도 45 ° 이하는 조향성 저하의 우려가 있으므로 45 ° ~90 ° 사이로 시공한다.



다. 종단 경사에 따른 배수홈의 설치 방법

종단 경사율	2% 미만	3%	4%	5%
배수홈 각도, d (도)	60	55	50	45
배수홈 간격, ∠ (m)	10	15	20	25

라. 본선 구간 중 소음저감을 통한 민원 사전 해소가 필요한 구간[2)]

(가) 소음감소효과가 유리한 종방향 그루빙을 선별적을 적용한다.

(나) 종단 Sag구간, 편경사 변화구간에는 횡단배수용 그루빙 병행 적용한다.

2) 콘크리트 포장 소음저감방안(설계처-3297 2008.12.11)

구 분	적용 기준	
	적용 구간	주요 내용
타이닝	· 전 구간	· 종방향만 적용 – 간격 18㎜, 깊이 3㎜ 이상
그루빙	· 종방향 – 소음저감이 필요하다고 판단되는 구간 (본선 및 터널) · 횡방향 – 미끄럼 방지포장 대상 구간 – 노면결빙, 차로이탈예상 구간 등	· 종방향 – 폭 3㎜, 깊이 3㎜, 간격 19㎜
		· 횡방향 –Type A~F
	· IC, JCT구간 – Loop 연결로 포장 (콘크리트) 곡선구간	– 폭 9㎜, 깊이 4㎜, 간격 50㎜(종방향)

② 기타 미끄럼 방지시설에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제13장 노 면 요 철 포 장

13.1 일반사항

13.1.1 목적

(1) 노면요철 포장은 잠재적인 위험을 지니고 있는 구간의 노면에 인위적인 요철을 만들어 차량이 이를 통과할 때 타이어에서 발생하는 마찰음과 차체의 진동을 통해 운전자의 경각심을 높임으로써,

(2) 차량이 안전하게 주행할 수 있도록 유도하는 데 그 목적이 있다.

13.1.2 기능

(1) 고속도로 주행시 졸음운전, 야간 및 이상기후시 차로 시인성 불량 등으로 발생할 수 있는 차량의 차로 이탈사고를 미연에 방지한다.

(2) 도로여건의 변화를 운전자에게 환기시켜 도로 교통의 안전과 원활한 교통 소통을 도모한다.

13.2 종 류

13.2.1 절삭형(Milled Type)

(1) 절삭형은 포장면을 지름 600㎜의 회전드럼에 부착된 절삭장비로 깎아서 만드는 방식이다.

(2) 가장 최근에 개발되었으며 설치방법이 용이하고 소음 및 진동효과가 크다.

13.2.2 다짐형(Rolled Type)

(1) 다짐형은 아스팔트 포장에 사용되며 원형(또는 사각형)의 강봉을 길이 방향으로 잘라 부착한 롤러를 사용하여 고온의 아스팔트 표면을 다짐으로써 반원형 모양의 홈을 만드는 방식이다.

(2) 아스팔트의 온도가 너무 높거나 낮을 경우 홈의 깊이 및 모양이 제대로 형성되지 않을 수가 있고 또한 불량 시공면 발생시 보완시공이 곤란하므로 주의를 요한다.

13.2.3 틀형(Formed Type)

(1) 틀형은 콘크리트 포장에 사용되며 콘크리트 타설 및 표면 마무리 작업 후 길어깨 표면을 일정 모양의 틀로 눌러서 만드는 방식이다.

(2) 홈의 형태는 깊이 25㎜, 폭 (차로에 평행한 방향) 50~64㎜, 길이 (차로에 직각인 방향) 400~900㎜이 일반적이다.

13.2.4 부착형(Raised Type)

(1) 부착형은 6~13㎜ 높이의 다양한 제품이 있다.

(2) 규격 및 설치간격 등은 각 제품에 따라 다르다.

13.3 설계기준

13.3.1 대상구간

(1) 대형사고 예방과 사고감소 등 주행자의 안전성 확보를 위하여, 다음에 해당되는 위치를 제외한 고속도로 전 구간을 대상으로 한다.

① 신규구간

가. 도시부 고속도로는 가급적 설치를 제외한다.

나. 방음벽 설치구간은 전·후 100m 구간을 포함하여 설치를 제외(소음, 진동에 의한 주민생활환경피해 고려) 한다.

다. 출입시설 구간은 진입연결로 및 진출연결로 전·후 200m 구간을 포함하여 설치를 제외(길어깨 주행가능성 고려) 한다.

라. 구조물(터널, 교량)구간은 설치를 제외한다.

② 기존도로 구간

가. 유지관리 주관부서에서 교통사고 통계에 의거 운전자의 부주의, 지루함, 피로 및 졸음운전에 의한 차로이탈사고 다발구간에 대한 사업우선순위 선정 후 자체 운영계획을 수립하여 시행한다.

나. 신규구간의 일반적인 적용기준을 준용한다.

13.3.2 형식선정

(1) 형식 선정시 고려사항

① 소음, 진동효과의 확실성측면에서는 절삭형(Milled Type)을 우선 고려한다.

② 시공성(선형유지, 온도관리 등 시공편의성, 장비운용측면)측면에서는 절삭형(Milled Type)을 우선 고려한다.

③ 효과지속성(형상유지, 내구성)측면에서는 절삭형(Milled Type)을 우선 고려한다.

④ 연도주민의 생활환경 침해여부

가. 도시지역, 취락지역 등은 소음, 진동에 의한 민원이 우려되므로 가급적 설치를 배제한다.

나. 불가피하게 설치시는 전압형(Rolled Type) 선정한다.

(2) 형식 선정

① 아스팔트 포장구간에서는 절삭형(Milled Type) 적용을 기본으로 한다.

② 콘크리트 포장구간에서는 전압형(Rolled Type) 적용을 기본으로 한다.

③ 도시지역 및 취락지 등에 불가피하게 설치시에는 전압형(Rolled Type)을 제한적으로 선정한다.

13.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치위치

① 길어깨폭, 포장여건을 감안하여 차로를 이탈한 차량이 복귀할 수 있는 공간 확보를 위해서

1) 콘크리트포장 구간에서의 노면요철포장 개선방안 검토(설계처 2195, 2008.08.20)

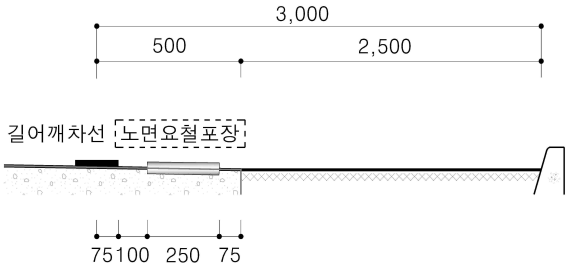
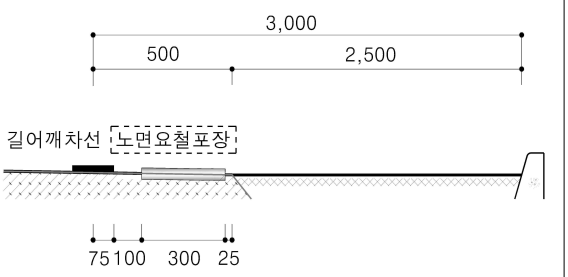
가능한 길어깨 차선에 가깝게 설치한다.

가. 콘크리트 포장에서는 길어깨 차선 우측끝에서 100㎜ 이격하여 설치한다.

나. 아스팔트 포장에서는 길어깨 차선 우측끝에서 100㎜ 이격하여 설치한다.

② 설치단면도는 [표 13.3.1]와 같다.

[표 13.3.1] 포장별 설치단면

【콘크리트 포장 (전압형)】	【아스팔트 포장 (절삭형)】
	

(2) 설치길이

① 콘크리트 포장에서는 250mm으로 설치한다.

② 아스팔트 포장에서는 300mm으로 설치한다.

(3) 설치폭

① 콘크리트 포장에서는 100mm으로 설치한다.

② 아스팔트 포장에서는 100mm으로 설치한다.

(4) 최대홈깊이

① 콘크리트 포장에서는 10mm으로 설치한다.

② 아스팔트 포장에서는 10mm으로 설치한다.

(5) 중심간격

① 콘크리트 포장에서는 200mm으로 설치한다.

② 아스팔트 포장에서는 200m으로 설치한다.

(6) 기타

① 운전자가 어떠한 행동을 취할 것인지를 결정할 수 있는 적절한 안내표지판을 함께 설치해야 한다. (예를 들면 정지표지, 급커브 주의표지, 속도제한표지 등)

② 요철의 높이 또는 깊이가 너무 깊거나 높으면 운전자에게 불쾌감을 주기 때문에 최대 30㎜를 초과하면 안된다.

③ 고속도로 요금소 전방 노면요철포장은 통 시설물의 주의환기 등을 통하여 감속을 유도하는 안전시설물임을 감안하여 본선 요금소에만 설치한다.

④ 기타 노면요철포장에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.

제14장 낙 석 방 지 시 설

14.1 일반사항

14.1.1 목적

(1) 낙석방지시설은 도로 절개면의 낙석, 토사붕괴 등으로 인한 교통 장애, 도로 구조물의 손상, 재산 및 인명 상의 손실을 예방하는 데 그 목적이 있다.

14.1.2 기능

(1) 낙석의 충격에 저항하여 낙석운동을 억제한다.

(2) 낙석의 에너지를 흡수하여 낙석이 도로에 유입되는 것을 막는다.

(3) 낙석의 낙하 진행방향을 바꾸어 피해 위험이 없는 곳으로 유도한다.

14.2 종 류

14.2.1 낙석방지망(Rockfall Protection Net)

(1) 낙석방지망은 강우나 풍화, 나무뿌리의 작용 등에 의해 불연속면의 이완이 심화되어 낙석 발생 가능성이 있는 부분을 철제망으로 덮어 낙석을 예방하는 시설이다.

(2) 낙석방지망은 비포켓식과 포켓식으로 구분할 수 있다.

① 비포켓식 낙석방지망

가. 철망과 절개면의 마찰력을 이용하여 이완암편을 절개면과 망 사이에 붙잡아 두는 역할을 하는 시설이다.

나. 주로 암반의 균열이 심하고 풍화의 진행이 빠른 연암이나 풍화암으로 구성된 절개면에 사용한다. 또한, 절취 후 표면이 고르게 처리된 절개면에서 사용한다.

② 포켓식 낙석방지망

가. 기둥로프, 지주, 철망과 와이어로프 등으로 구성되어 이동하는 낙석을 철망에 충돌시킴으로써 낙석의 에너지를 감쇄하도록 하여 낙석이 도로쪽으로 튀지 않고 낙석방지망 하부로 흘러내리도록 유도하는 시설이다.

나. 주로 경암으로 구성되어 있거나 발파 등으로 절개면을 절취하여 암블럭의 이완이 심하고 표면이 거친 절개면에 사용한다.

14.2.2 낙석방지울타리(Rockfall Protection Fence)

(1) 비교적 소규모의 낙석을 방지하는데 효과적인 시설이다.

(2) 지주와 지주 사이를 와이어로프와 철망 등으로 연결하여 절개면으로부터 떨어지는 낙석의 에너지를 흡수함으로써 낙석으로 인한 피해를 막는 시설이다.

14.2.3 낙석방지옹벽(Barrier)

(1) 비탈면 하부에 설치하여 낙석을 방호하기 위해 설치하는 구조물이다.

(2) 벽면 배후에 설치한 모래방석 등으로 낙석의 충격력을 분산 감소시켜 낙석을 방호하는 옹벽형 구조물이다.

14.2.4 피암터널(Rock Shed)

(1) 강재나 철근콘크리트 등을 이용한 터널형태의 구조물이다.

(2) 절개면 상부에서 발생된 낙석을 도로 바깥쪽으로 이동하게 하여 낙석에 의한 피해를 방지하는 시설이다.

14.3 설계기준

14.3.1 대상구간

(1) 낙석방지망

① 발파암이 10m 이상 분포하는 깎기부 및 낙석이 우려되는 깎기부의 리핑암 및 발파암부에 설치한다.

② 단. 발파암고 10m 미만 및 리핑암으로만 구성된 깎기부와 소단부 낙석방지울타리 상단부는 대상에서 제외한다. (그러나 절리가 심한 경우 등 현장여건상 필요시는 검토 후 설치할 수 있다.)

(2) 낙석방지울타리

① 높이 15m 미만의 깎기부나 암층이 리핑암으로만 구성된 높이 15m 미만의 비교적 낮은 깎기부에서 낙석방지시설이 필요한 구간에 설치한다.

② 리핑암으로만 구성된 암이 높이 15m 이상 분포하거나 발파 · 리핑암의 혼합고가 15m 미만인 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간에 설치한다.

③ 발파 · 리핑암의 혼합고가 15m 이상인 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간에 설치한다.

④ 발파암이 높이 30m 이상 분포하거나 리핑암으로만 구성된 암이 높이 40m 이상 인 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간에 설치한다.

14.3.2 형식선정

(1) 형식선정시 고려사항

① 절개면의 지형 및 지질

가. 절개면의 평면 형상은 낙석의 평면낙하궤적에 영향을 미친다.

나. 절개면의 측면 형상은 낙석이 튀는 높이를 좌우한다.

다. 뜬돌형 낙석은 급경사 절개면에서 주로 발생하지만, 탈락형 낙석은 낮은 경사도에서도 발생할 수 있다.

라. 절개면의 구성암 종류에 따라 낙석의 발생 형태 등이 다양하게 변화한다.

마. 절리면이나 지층면 같은 지질구조에 의해 낙석 규모 등의 영향을 받는다.

② 낙석방지시설의 기능 및 내구성

가. 낙석방지시설이 낙석에너지에 대해 저항할 수 있는 한계는 시설의 종류나 규모에 따라 다르다.

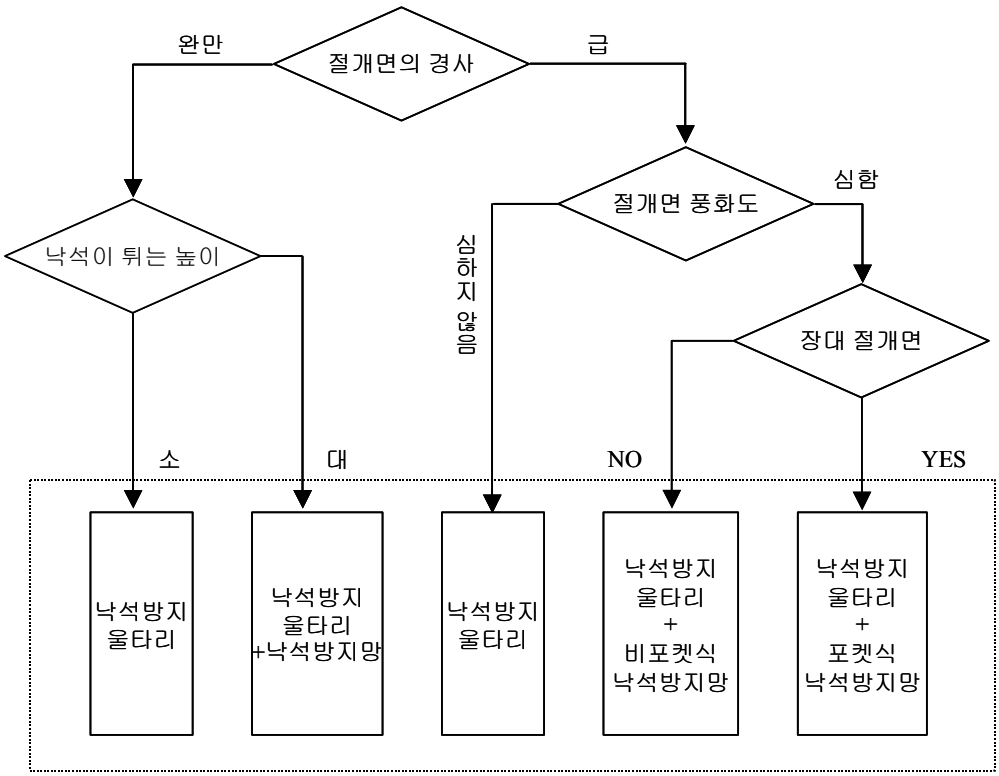
나. 시설의 구조적 특성에 따라 흡수가능에너지를 계산하여야 한다.

다. 이를 예상되는 낙석에너지와 비교하여 낙석을 막아낼 수 있는 시설을 선정한다.

③ 예상되는 낙석의 규모와 에너지

가. 낙석에너지는 주로 이동암석의 규모에 좌우되므로 정확한 낙석 중량 추정이 이루어져야 한다.

나. 암석의 중량 추정은 낙석의 체적(㎥) × 2.65 t/㎥을 이용하여 간단하게 추정할 수 있다.



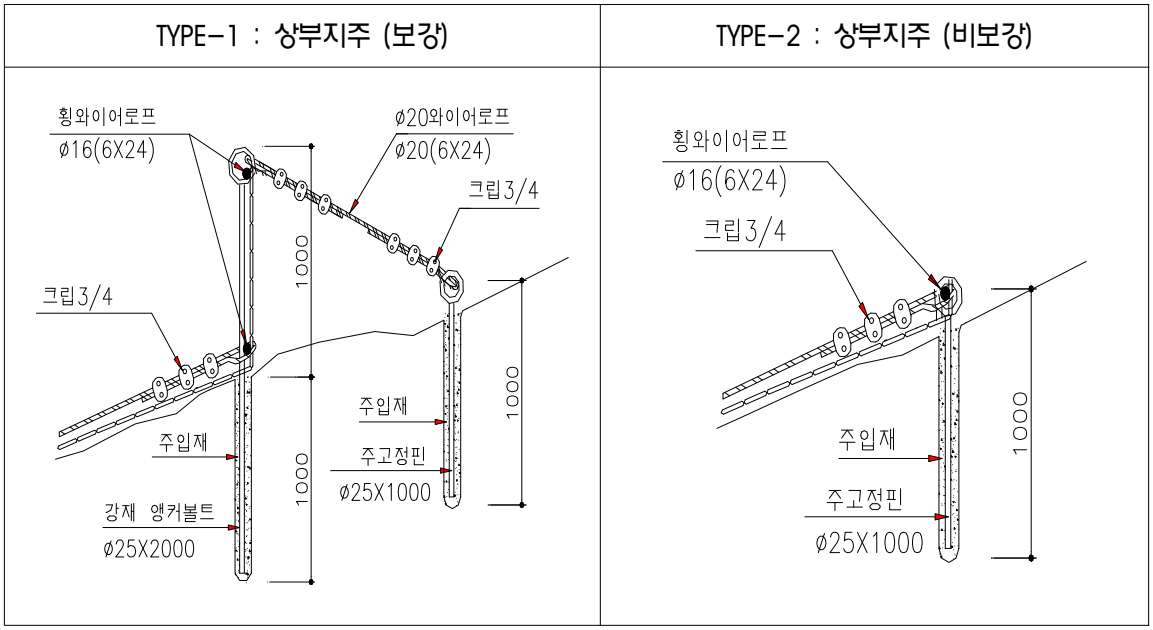
<그림 14.3.1> 낙석방지시설의 종류별 설치 기준

(2) 선정

① 낙석방지망

가. 상단부에 예기치 못한 낙석 방호 및 점검원 안전확보가 요구되는 구간은 상부에 지주를 설치한 상부지주(보강)인 TYPE-1을 적용한다.

나. 상단부 낙석 및 유지관리시 안전사고 우려가 없는 구간은 상부에 지주를 설치하지 않은 상부지주(미보강)인 TYPE-2을 적용한다.



<그림 14.3.2> 낙석방지망 상부지주의 형식

② 낙석방지울타리

구 분	대상구간	낙석방지시설
형식-1	높이 15m 미만의 깎기부나 암층이 리핑암으로만 구성된 높이 15m 미만의 비교적 낮은 깎기부에서 낙석방지시설이 필요한 구간	프리케스트 방호울타리
형식-2	리핑암으로만 구성된 암이 높이 15m 이상 분포하고 낙석방지시설이 필요한 구간	낙석방지울타리 (H=2.0m)
	발파·리핑암의 혼합고가 15m 미만인 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간	
형식-3	발파·리핑암의 혼합고가 15m 이상인 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간	낙석방지울타리 (H=2.5m)
형식-4	발파암이 높이 30m 이상 분포하는 깎기부로서 낙석방지시설이 필요한 구간	소단부 낙석방지울타리 추가설치 (H=2.0m)
	리핑암으로만 구성된 암이 높이 40m 이상 분포하고 낙석방지시설이 필요한 구간	

14.3.3 세부설치기법[1)]

(1) 설치위치

① 낙석방지망

가. 낙석방지울타리가 있는 경우

(가) 낙석방지울타리 상단에서부터 설치하는 것으로 설계시 적용한다.

1) 낙석방지울타리 형식 적용 방안(건설관리처 3170, 2006.12.19)

(나) 시공시 암질 및 절리상태와 비탈경사(1:1 이상) 등을 종합적으로 검토하여 조정 설치한다.

나. 낙석방지울타리가 없는 경우

(가) 깎기부 하단에서 1m 이격되게 설치한다.

② 낙석방지울타리

가. 콘크리트 옹벽(L2 측구)을 설치하고 방지울타리를 설치한다.

나. 뒷채움은 하지 않는 것을 원칙으로 한다.

(2) 설치간격

① 낙석방지울타리는 유지관리 및 케이블장력 강화를 위해 100m 마다 단부지주를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

② 설치연장에 따라 60~100m마다 등간격으로 단부지주를 조정 설치한다.

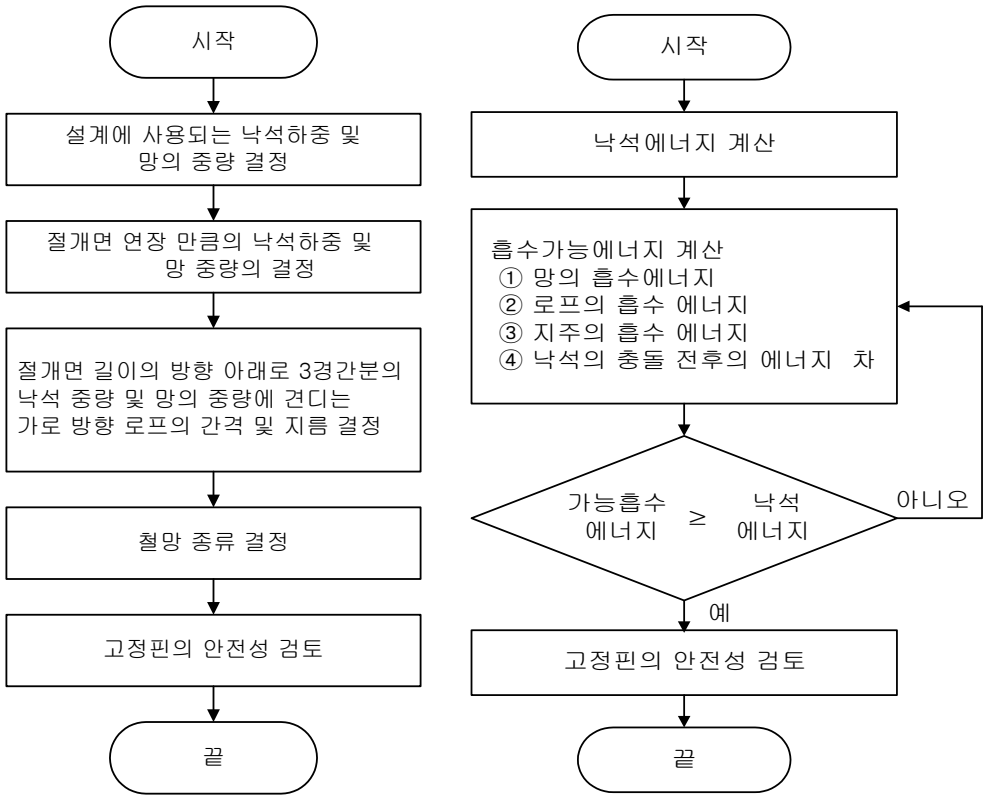
③ 낙석방지울타리의 배면이나 깎기사면의 유지관리를 위해 출입문을 설치하여야 한다.

(3) 설계조건 및 절차

① 낙석방지망

가. 1,500 ㎏/㎡의 낙석이 발생시키는 에너지를 케이블, 철망, 앵커볼트가 일체로 작용하여 흡수할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차는 <그림 14.3.3> 에 따른다.



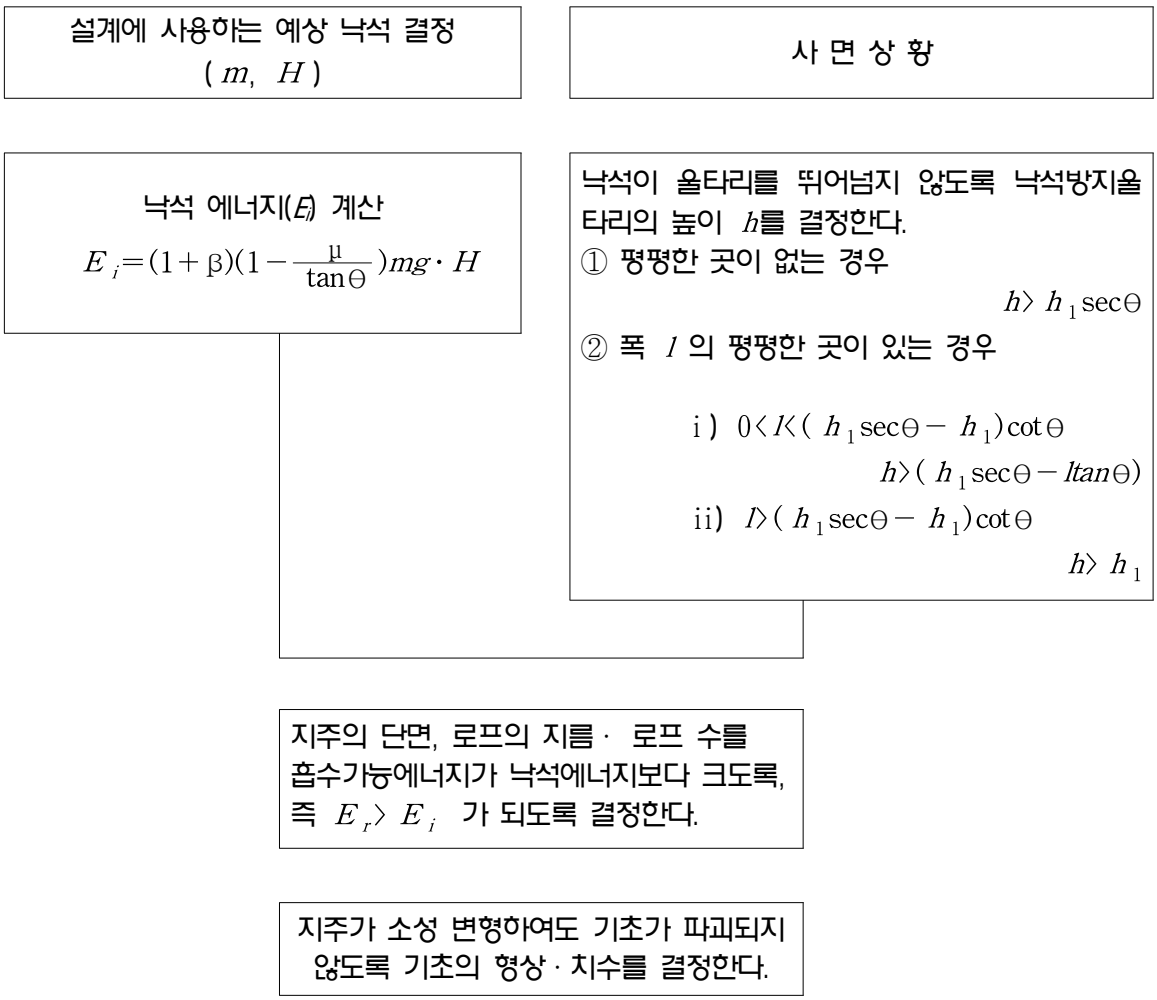
(a) 비포켓식 낙석방지망 (b) 포켓식 낙석방지망

<그림 14.3.3> 낙석방지망 설계절차

② 낙석방지울타리

가. 중량 500㎏정도 되는 낙석이 떨어지면서 발생시키는 에너지를 지주, 케이블, 철망이 일체로 작용하여 흡수할 수 있도록 설계한다.

나. 설계절차는 <그림 14.3.4> 에 따른다.



<그림 14.3.4> 낙석방지울타리 설계절차

(4) 기타

① 낙석방지울타리는 지주가 연직방향을 향하도록 설치한다.

② 낙석방지울타리 배면에 토사 등이 적치되어 있을 경우에는 수시로 제거하여야 한다.

③ 기타 낙석방지시설에 대한 세부 설치기준의 구체적인 내용은 고속도로 건설공사 표준도 및 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 설치 및 관리지침에 따른다.