

제 11 편 안전시설



목 차

1. 총 론	9
1.1 안전시설의 정의	9
1.2 안전시설의 적용	10
1.3 안전시설의 종류	10
1.3.1 교통관리 안전시설	11
1.3.2 방호 안전시설	11
1.3.3 시인성 증진 안전시설	11
1.3.4 기타 안전시설	12
1.4 안전시설의 기능	12
1.4.1 교통관리 안전시설	12
1.4.2 방호 안전시설	12
1.4.3 시인성 증진 안전시설	13
1.4.4 기타 안전시설	13
1.5 설계 시 고려사항	14
1.5.1 일반적 고려사항	14
1.5.2 각 시설 그룹별 고려사항	14
2. 교통관리 안전시설	16
2.1 도로안전표지	16
2.1.1 도로안전표지의 기능과 종류	16
2.1.2 도로안전표지의 설치	18
2.2 교통안전표지	21
2.2.1 개 요	21
2.2.2 설계기준	21
2.2.3 주의표지	28
2.2.4 규제표지	44
2.2.5 지 시 표 지	56
2.2.6 보조표지	60
2.3 도로표지	66
2.3.1 개 요	66
2.3.2 설계기준	67
2.3.3 표지별 세부기준	72

2.3.4 지주의 구조계산	116
2.3.5 기타	116
2.4 노면표시	117
2.4.1 개 요	117
2.4.2 종 류	117
2.4.3 설계기준	118
2.4.4 규제표시	119
2.4.5 지시표시	128
3. 방호안전시설	130
3.1 방호울타리	130
3.1.1 개 요	130
3.1.2 설계기준	134
3.1.3 단부처리 및 전이구간	141
3.1.4 개구부 설치	142
3.2 충격흡수시설	143
3.2.1 개 요	143
3.2.2 설계 및 성능 기준	145
3.2.3 설치 장소 및 설치	146
3.3 긴급제동시설	148
3.3.1 개 요	148
3.3.2 기능 및 형식	149
3.3.3 설계기준	151
4. 시인성 증진 안전시설	153
4.1 시선유도시설	153
4.1.1 개 요	153
4.1.2 설계기준	154
4.2 조명시설	168
4.2.1 개 요	168
4.2.2 설계기준	168
5. 기타 안전시설	201
5.1 미끄럼방지시설	201
5.1.1 개 요	201
5.1.2 설계기준	202

5.2 노면요철포장	210
5.2.1 개 요	210
5.2.2 설계기준	212
5.3 낙석방지시설	215
5.3.1 개 요	215
5.3.2 설계기준	216
5.4 도로전광표지	220
5.4.1 개 요	220
5.4.2 설계기준	222
5.4.3 설 치	223
참 고 자 료	224



1. 총 론

1.1 안전시설의 정의

안전시설이란 도로 교통의 안전하고 원활한 소통을 확보하며, 도로의 미비한 구조 상태를 보완하여 도로 이용자의 안전을 도모하기 위하여 설치하는 시설물이다.

현행 도로교통 관련법규 중 안전시설에 대하여 언급하고 있는 관련 법규와 내용은 다음과 같다.

교통안전법 제2조에서는 교통시설을 “도로, 철도, 궤도, 항만, 여항, 수로, 공항, 비행장 등 교통수단의 운행, 운항 또는 항행에 필요한 시설과 그 시설에 부속되어 사람의 이동 또는 교통수단의 원활하고 안전한 운행, 운항 또는 항행을 보조하는 교통안전표지, 교통관제시설, 항행안전시설 등의 시설 또는 공작물”로 정의하고 있다.

도로교통법 제2조에서는 안전시설 전체에 대한 명확한 정의는 규정되어 있지 않으며, 다만 안전시설 중 경찰청이 관리하는 시설물(신호기, 안전표지, 노면표시 등)에 대해서만 각각 정의를 내리고 있고, 경찰청이 발행한 「교통안전시설 실무편람」에서 “교통안전시설”이라 하여 “도로이용자에게 필요한 정보를 사전에 정확하게 전달하고, 또한 통일되고 균일한 행동이 이루어지도록 통제함으로써 교통의 소통을 증진시키고, 도로상의 안전을 보장하는 것이다”라고 정의되어 있다.

도로법 제2조에는 안전시설이라는 용어를 사용하지 않고 이들 시설을 포함하여 도로부속물이라는 용어를 사용하고 있다. 이에 따르면 도로부속물이란 “도로관리상 필요한 시설 또는 공작물”로 정의하고 있다.

도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙(국토해양부령 제101호, 2009. 2. 19) 제38조에서는 교통사고를 방지하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 시선유도시설, 방호울타리, 충격흡수시설, 조명시설, 과속방지시설, 도로반사경, 미끄럼방지시설, 노면요철포장, 긴급제동시설, 안개지역 안전시설, 횡단보도육교(지하횡단보도를 포함한다.) 등의 도로안전시설을 설치하여야 하는 것으로 기술하고 있다.

또한 제39조에서는 교통의 원활한 소통과 안전을 도모하고 교통사고를 방지하기 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 신호기 및 안전표지 등의 교통안전시설·도로표지·도로명판 등을 설치하여야 하며, 긴급연락시설·도로교통정보안내시설·과적차량검문소·차량검지체계 등의 교통관리시설을 설치하는 것으로 기술하고 있다.

1.2 안전시설의 적용

이 편은 고속도로에서의 교통 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 설치하는 도로 안전시설의 설계에 관한 설계방법과 지침을 나타낸 것이다.

이 편은 고속도로를 이용하는 차량이 안전하게 주행하고, 원활한 소통이 이루어지도록 하기 위하여 설치하는 도로 안전시설, 즉 “도로법”과 “도로교통법”에 규정된 도로 안전표지·노면표지·방호울타리 및 기타 각종 안전시설 등의 설계와 설치에 있어서 합리적이고 조화된 시설물이 되도록 하는데 적용된다. 또한, 이 내용은 도로 안전시설의 설계에 필요한 제 기준 및 설계상의 고려방법에 대한 공통적이고 일반적인 사항을 기술한 것으로 구체적인 설계나 유지관리 등에 있어서는 본래의 의도를 정확히 파악하고 현지어건 등을 고려하며 다음의 기준 관련 자료를 참고하여 합리적인 설계가 되도록 하여야 한다.

- 도로표지관련 규정집, 건설교통부
- 도로안전시설 설치 및 관리지침, 국토해양부
- 도로안전시설 실무편람, 경찰청
- 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙, 국토해양부

확장이나 유지관리공사를 위한 설계 시에는 공사구역내의 안전시설 설치에 대한 계획을 포함시켜야 한다. 이에 대해서는 우리공사에서 발간한 “건설공사현장 안전관리”를 참고하도록 하고 이 편에서의 기술은 생략하였다.

이 설계요령에서 다루는 각종 시설물의 기준은 관계법에 의한 법적 기준을 근거로 한 것이다. 관계법은 도로법과 도로교통법이다. 도로법은 도로관리의 적정을 기하기 위하여 도로에 관하여 그 노선의 지정 또는 인정, 관리, 시설기준, 보전 및 비용에 관한 사항을 일어나는 교통상의 모든 위험과 장애를 방지·제거하여 안전하고 원활한 교통을 확보함을 목적으로 한다. 따라서 법령의 개정이나 관계개정이 있을 시는 변경된 내용에 따라 이 요령의 관련 내용이 개정되어야 한다.

1.3 안전시설의 종류

안전시설을 시설물 자체가 가지는 본래의 기능에 따라 교통관리 안전시설·방호안전시설·시인성 증진 안전시설·기타 안전시설의 4가지 그룹으로 나누어 분류할 수 있으며, 해당 안전시설의 종류는 다음과 같다.

1.3.1 교통관리 안전시설

교통관리 안전시설은 도로 이용자에게 필요한 정보를 제공하고 또 이용자의 행동을 통제함으로써 교통 소통을 증진시키고 도로상의 안전을 보장하는 시설로서, 다음과 같은 시설들을 포함한다.

(1) 교통안전표지

(2) 도로표지

(3) 노면표시 등

이들 시설의 관리기관은 현재 이원화되어 있으며, 교통안전표지·노면표시는 도로교통법에 따라 경찰청에서, 도로표지는 도로법에 따라 국토해양부 및 지방자치단체(시, 도)에서 관리하고 있다.

1.3.2 방호 안전시설

방호 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 예방하는 것을 주목적으로 하는 시설로서, 다음과 같은 시설들을 포함한다.

(1) 방호울타리

(2) 충격흡수시설

(3) 긴급제동시설 등

1.3.3 시인성 증진 안전시설

시인성 증진 안전시설은 도로의 선형이나 기하구조로 인하여 시거가 불량하여 발생할 수 있는 사고 등을 예방하기 위하여 설치하는 시설로서, 운전자에게 도로상황 및 교통상황을 명확하게 파악할 수 있도록 양호한 시각환경을 보호하여 줄 뿐만 아니라 전방의 선형이나 기하구조의 변화를 안내하여 줌으로써 안전하고 원활한 차량주행을 유도한다.

시인성 증진 안전시설에는 다음과 같은 시설들을 포함한다.

(1) 시선유도시설

(2) 조명시설 등

1.3.4 기타 안전시설

기타 안전시설은 시설물의 기능이 앞에서 기술한 분류에는 포함되지 않지만, 차량운행 중 발생할 수 있는 사고를 미연에 방지할 수 있는 기능을 가진 시설물로 다음과 같은 시설들을 포함한다.

- (1) 미끄럼방지시설
- (2) 노면요철 포장
- (3) 낙석방지시설
- (4) 도로전광표지

1.4 안전시설의 기능

안전시설은 도로상 및 도로변에 산재하여 있는 수많은 위험 요소들로부터 차량을 보호하여 교통사고 발생이나 이로 인한 상해 등을 최대한 줄일 뿐만 아니라 도로를 이용하는 차량이 안전하게 주행하고, 원활한 소통이 이루어지도록 하는 것이다. 각 분류항목별 안전시설의 기능은 다음과 같다.

1.4.1 교통관리 안전시설

교통관리 안전시설의 기능은 다음과 같다.

- (1) 도로이용자에게 각종 필요한 정보를 제공함으로써 교통의 안전과 원활한 소통 도모
- (2) 교통류의 흐름을 분리하여 차량의 상충으로 인한 충돌사고 방지

1.4.2 방호 안전시설

방호 안전시설의 기능은 다음과 같다.

- (1) 도로변 위험 요소로부터 차량 탑승자의 안전 확보
- (2) 제어를 잃은 차량에 대한 치명적인 사고나 피해 예방
- (3) 차량의 도로이탈 및 충돌 사고를 방지

1.4.3 시인성 증진 안전시설

시인성 증진 안전시설의 기능은 다음과 같다.

- (1) 운전자의 주행 경로 유도
- (2) 시거가 불량한 장소에서 도로의 선형을 인식할 수 있도록 정보 제공
- (3) 도로를 이탈하여 발생하는 차량의 사고를 미연에 방지
- (4) 운전자에게 양호한 시각 환경을 제공하여 안전하고 원활한 주행을 도모

1.4.4 기타 안전시설

기타 안전시설의 기능은 다음과 같다.

- (1) 자동차의 안전운행 확보
- (2) 통행 차량의 과속 주행을 방지하기 위하여 차량 속도 제어
- (3) 전방의 위험 상황이나 도로변의 위험물 등과 같은 위험요소들에 대하여 운전자들에게 사전에 경고
- (4) 교통 소통에 장애가 되는 요소를 제거하여 교통의 원활한 흐름을 유도

이상과 같이 안전시설들은 시설물 자체가 가지는 본연의 기능이 제각각 조금씩 다르지만, 전체적으로 보면 도로를 이용하는 이용자들의 안전하고 원활한 주행을 도모한다는 점에서는 모두 안전이라는 같은 기능을 한다고 볼 수 있다.

1.5 설계 시 고려사항

1.5.1 일반적 고려사항

일반적으로 안전시설을 설치할 때 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- (1) 필요한 안전시설을 가장 적게, 그러나 필요한 만큼은 반드시 설치한다.
- (2) 시설물은 통일성이 유지되도록 설치하여 의미전달에서의 오해가 발생하지 않도록 한다.
- (3) 주 · 야간 또는 달리는 차량에서도 시설물을 인지할 수 있도록 양호한 시인성을 확보하여야 한다.
- (4) 도로 이용자의 행동특성을 배려하여 설치할 수 있도록 도로 이용자의 관점에서 설치한다.
- (5) 각 시설물을 무분별하게 설치하지 않도록 하고 본래의 기능에 부합되도록 적절한 장소에 설치하여야 한다.

1.5.2 각 시설 그룹별 고려사항

(1) 교통관리 안전시설

운전자나 보행자가 과거에 경험한 것을 토대로 유사한 교통통제 상황에서 적절히 반응할 수 있도록 크기, 색상, 형태 등이 일관성 있게 설치 · 운용 되어야 한다.

- (가) 표지를 신설할 때는 기 설치된 표지의 시인성을 방해하지 않도록 설치한다.
- (나) 표지에서 나타내는 내용과 노면표시의 내용이 일치하도록 설치한다.
- (다) 운전자에게 너무 많은 정보가 동시에 제공되지 않도록 설치하여야 하며, 제공되는 정보는 우선순위가 가장 높은 것부터 제공하도록 한다.

(2) 방호 안전시설

방호 안전시설이 제 기능을 충분히 발휘하기 위해서는 충분한 설치공간이 확보되어야 하며, 도로 및 교통상황이 동일한 구간에서는 연속성이 유지되어야 한다. 또 서로 다른 형식(예를 들면, 방호울타리와 교량 난간)의 시설물들을 함께 설치할 때에는 전이부분의 성능이 약화되지 않도록 설치한다.

(3) 시인성 증진 안전시설

한 지점에 같은 기능을 갖는 여러 가지 시설물을 중복하여 설치하는 것은 예산의 낭비일 뿐만 아니라 효율적이지도 못하기 때문에 기능에 부합하는 시설을 적당한 장소에 필요한 개수만큼 설치한다.

일정 수준 이상의 도로조명 하에서는 시선유도시설이 효과를 나타내지 못하기 때문에 도로조명이 연속적으로 설치된 곳에는 시선유도시설의 필요성을 검토하여 설치한다.

(4) 기타 안전시설

미끄럼방지시설이나 노면요철 포장(rumble strip)과 같은 시설들은 사고를 방지하기 위한 안전시설이기도 하지만 무분별하게 설치할 경우 오히려 운전자에게 도로 장애물이 되기 때문에 설치장소를 최소로 하여야 하며, 장소 선정에 있어 상당한 주의가 필요하다.

각 도로안전시설에 대한 구체적인 내용은 국토해양부에서 발간한 해당 시설의 “도로안전시설 설치 및 관리지침”을 참고한다.



2. 교통관리 안전시설

2.1 도로안전표지

2.1.1 도로안전표지의 기능과 종류

도로안전표지는 도로교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고 도로구조를 보존하기 위한 시설로서 도로상의 안전통행을 위한 교통안전표지와 도로정보의 전달을 목적으로 하는 도로표지로 나뉘어진다. 고속도로 상에 설치되는 표지는 다음의 종류와 같다.

(1) 교통안전표지

(가) 주의표지

(나) 규제표지

(다) 지시표지

(라) 보조표지

(2) 도로표지

(가) 경계표지

(나) 이정표지

(다) 방향표지

(라) 노선표지

(마) 기타표지

도로안전표지는 도로이용자에게 필요한 여러 가지 정보를 도로상에서 일정한 양식으로 제공하여 교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고 도로구조의 보전을 목적으로 한다.

도로안전표지는 교통안전표지와 도로표지로 구분되며, 법적 근거는 다음과 같다.

- 교통안전표지 : 도로교통법 제2조(도로교통법 시행규칙)
- 도로표지 : 도로법 제57조 (도로표지규칙)

교통안전표지와 도로표지는 도로교통법과 도로법에 각각 규정되어 있으며 이 편에서는 고속도로 상에 설치되는 표지를 중심으로 기술하도록 한다. 보다 상세한 내용에 대하여는 상기 법령과 관련기준에 따른다.

(1) **교통안전표지** : 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 설치한다.

- (가) 주의표지 : 도로상태가 위험하거나 도로 또는 그 부근에 위험물이 있는 경우에 필요한 안전조치와 예비동작을 할 수 있도록 이를 도로이용자에게 알리는 표지로서, 도로상태 예고·노면 또는 연도상 황 예고·기상상황 예고·기타주의 예고로 구분한다.
- (나) 규제표지 : 도로교통의 안전을 위하여 각종 제한이나 금지 등의 규제를 하는 경우에 이를 도로이용자에게 알리는 표지로서, 통행금지·통행제한·금지사항으로 구분한다.
- (다) 지시표지 : 도로의 통행방법, 통행구분 등 도로교통의 안전과 원활한 소통을 위하여 필요한 사항을 도로이용자에게 지시하고 이에 따르도록 하는 표지로서, 도로지정·통행방법 지시·기타지시로 구분한다.
- (라) 보조표지 : 주의, 규제 및 지시표지 등의 본 표지 의미를 명확하게 하거나 보충 또는 추가하여 도로이용자에게 알리는 표지로서, 거리·구역·구간·일자·시간·본 표지 설명·해제·기타 사항으로 구분한다.

(2) **도로표지** : 도로표지는 도로구조의 보전과 원활한 교통소통을 기하기 위하여 필요한 장소에 설치한다.

- (가) 경계표지 : 도·시(특별시 및 광역시를 포함한다. 이하 같다.)·군·읍 또는 면 사이의 행정구역의 경계를 나타내는 표지
- (나) 이정표지 : 목표지까지의 거리를 나타내는 표지
- (다) 방향표지 : 방향 또는 방면을 나타내는 표지
- (라) 노선표지 : 주행노선 또는 분기노선을 나타내는 표지
- (마) 기타표지 : (가)항 내지 (라)항의 어느 하나에 해당하지 아니하는 휴게소 표지, 관광지표지, 양보차로표지, 오르막차로표지, 유도표지, 예고표지, 보행인표지, 주차장표지, 지점표지, 출구 감속유도표지, 시설물표지, 긴급신고표지, 자동차 전용도로표지, 시·종점표지, 돌아가는 길 표지, 매표소표지, 고속국도 유도표지 및 아시아안 하이웨이 안내표지

2.1.2 도로안전표지의 설치

2.1.2.1 도로안전표지의 설치 시 고려사항

도로 안전표지는 표지의 종류, 규격, 교통의 특성 등을 감안하여 교통여건 및 도로형태에 따라 적법하고 합리적인 설치를 통하여 본래의 기능을 발휘하도록 한다.

도로표지는 적법하게 설치되어야 하고 노선, 도로망, 교통량 및 교통의 질을 고려하여 일정한 설치기준과 우선순위를 정하여 체계적으로 설치하도록 하여야 한다. 각 표지에 따라 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

(1) 도로표지

도로표지는 표지의 설치기준에 따라 도로 이용자가 충분히 행동방향을 결정할 수 있도록 설치한다. 특히 도로표지 설치 시 고려하여야 할 원칙은 다음과 같다.

(가) 통일성의 원칙

모든 표지판은 원칙에 맞는 정보를 수록하고 설치 시 일률성을 유지하여야 한다.

(나) 인지성의 원칙

주 · 야간 공히 인지할 수 있으며, 판독이 쉽도록 설치한다.

(다) 판독성의 원칙

필요 정보의 판독시간을 고려하여 설치한다.

(라) 목적지 설정의 원칙

먼 거리, 근거리 목적지는 도로이용자의 필요에 의하여 신중히 선정하여야 한다. 안내하여야 할 목적지는 “목적지 안내계획”을 수립하여야 한다.

(마) 방향일치의 원칙

표지판의 화살방향과 실제 목적지가 일치하도록 하여야 한다.

(바) 연속성의 원칙

표지판에 한번 표시한 목적지는 끝까지 표시하여 안내하도록 한다.

(사) 화살표의 원칙

(a) ↑ : 직진하여 도달할 수 있는 목적지를 표시한다.

(b) ↗ : 출구예고 및 감속으로 방향변환이 필요한 곳에 설치한다.

(아) 색상의 원칙

도로표지의 바탕색은 녹색으로 한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 도로표지의 바탕색은 청색으로 하고 기타 표지 중 관광표지의 바탕색은 갈색으로 한다.

(a) 도시지역(광역시·시 지역 중 읍·면지역을 제외한 지역과 특별시를 말한다. 이하 같다)의 도로 중 고속국도·일반국도 및 자동차전용 도로외의 도로에 설치하는 경계표지·이정표지·방향표지 및 노선표지, 다만, 고속국도의 진입로를 안내하는 고속국도유도표지 및 분기점표지와 특별시 또는 광역시의 주간선도로에 설치하는 도로 표지로서 지방지역(도시지역외의 지역을 말한다. 이하 같다)의 도로와의 연결 등 도로표지의 원활한 기능발휘를 위하여 특별시장 또는 광역시장 이 특별히 필요하다고 인정하는 도로표지는 녹색으로 한다.

(b) 기타표지 중 휴게소표지, 유도표지, 보행인표지, 주차장표지, 시설물표지, 긴급신고표지, 자동차 전용도로표지 및 매표소표지(자동요금징수차로요금표지에 한한다)

2.1.2.2 도로안전표지의 설치기준**(1) 설치장소 선정의 기본원칙**

도로안전표지의 설치장소를 선정할 때에는 다음 사항을 고려하여 설치위치의 타당성이 확보되어야 한다.

- (가) 도로 이용자의 행동특성을 고려할 것.
- (나) 도로 이용자가 충분히 읽을 수 있도록 시야가 좋은 곳을 선정할 것.
- (다) 교통에 장애가 되거나 위험이 따르지 않는 곳을 선정할 것.
- (라) 반드시 교차로 부근에 설치할 필요가 없는 표지는 교차로 부근을 피할 것.
- (마) 도로표지와 교통안전표지가 가깝게 설치되어 표지 상호간에 시거 장애가 생기지 않도록 할 것.
- (바) 기타 도로관리상 장애가 없을 것.

도로안전표지의 설치장소를 선정할 때에는 도로구조, 교통상황, 도로주변의 상황 등을 고려하여 도로 이용자가 표지내용을 인식하고 행동하는데 무리가 없도록 설치장소를 선정하여야 한다. 그리고 도로의 부속시설 및 도로 점유물이 도로이용자의 시야를 가려서 표지판의 시인에 방해가 되지 않도록 표지판의 위치를 선정하여야 한다.

규제표지 이외의 도로안전 표지를 설치할 때에는 도로변이나 접속도로로부터 출입에 방해되는 일이 없도록 설치장소를 선정하여야 한다.

특히, 규제표지는 교차로 부근에 집중 설치되기 쉬우나 교차로 부근에 설치된 표지로 인하여 안전운행에 방해가 되지 않도록 설치위치를 선정하여야 한다. 그 밖에 도로안전표지 설치장소 선정 시 유의하여야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 시설한계를 침입하지 않도록 하고 차도의 끝에서 충분한 거리를 두고 설치할 것.
- ② 횡단면 각 구성요소의 유효 폭을 필요이상으로 침범하여 좁히지 말 것.
- ③ 새로 설치된 도로안전 표지가 운전자의 시야를 가려서 기존의 도로안전표지의 인식에 방해가 되지 않도록 설치할 것.
- ④ 표지가 손상을 받지 않도록 할 것.

(2) 설치의 기본방법

(1) 표지판의 횡단면상 설치위치

(가) 도로표지

고속도로에 도로표지를 설치할 경우 표지판의 차도를 향한 끝부분이 도로 가장자리로부터 0.50~1.0m 벗어나 있도록 설치한다.

(나) 교통안전표지

교통안전 표지판은 지지방식에 따라 곧은 기둥식 · 내민식 · 문형식 · 부착식이 있고, 각 지지방식에 따른 표지판의 설치방법은 다음과 같다.

(2) 표지판 지지방식에 따른 설치방법

(가) 곧은 기둥식

곧은 기둥식에는 표지판을 지지하는 기둥이 하나인 단주식과 기둥이 두 개인 복주식이 있다.

표지판의 설치높이는 도로표지를 설치할 경우 2.0~2.5m로 한다. 교통안전표지를 설치할 경우에는 1.90m를 원칙으로 하되, 운전자의 눈높이와 표지판 훼손 등을 고려하여 설치장소나 종류 · 내용에 따라 1.0~2.1m를 기준으로 한다.

(나) 내민식과 문형식

내민식에는 고정식과 현수식이 있다. 도로표지에는 고정식과 현수식이 모두 이용되고, 안전표지에는 고정식만이 이용된다. 문형식은 교통안전표지에 모두 이용된다. 표지판 설치높이는 5.0m를 기준으로 한다.

(다) 부착식

부착식은 다른 목적을 위하여 설치된 시설물을 이용하여 표지판을 설치하는 방식으로 신호기 기둥, 전신주, 육교, 조명시설 등에 부착한다. 표지판 설치높이는 원래 설치되어 있는 시설물의 기능을 저하시키지 않도록 설치하고, 특히 운전형태 및 특성 등을 고려하여 표지판이 운전자의 눈에 잘 띄도록 설치한다.

(3) 표지종류에 따른 설치방법

- (가) 도로 표지는 곧은 기둥식으로 설치하는 것을 원칙으로 하고, 6차로 이상의 넓은 도로에서는 내민식으로 설치하며 주요도시의 출입시설로부터 전방 1~2km 떨어진 곳에는 문형식 표지를 설치한다.
- (나) 안전표지는 곧은 기둥식으로 설치하는 것을 원칙으로 하지만 6차로 이상의 넓은 도로에서는 내민식으로 설치한다.
- (다) 설치장소 주위에 가로등, 육교 등이 있을 때는 부착식의 타당성을 검토하여 설치하고 신호기에는 가급적 표지의 부착을 피한다. 주행속도가 높은 도로에서 차로별로 교통정보의 전달이 필요한 경우에는 문형식으로 설치하도록 한다.

2.2 교통안전표지

2.2.1. 개 요

- (1) 교통안전표지는 본 표지와 보조표지로 구분하고, 본 표지는 주의표지·규제표지·지시표지 3종류가 있다.
- (2) 본 표지는 단독으로 주의, 규제, 지시의 의미를 전달한다.
- (3) 보조표지는 본 표지와 함께 설치하여야 하며, 본 표지를 부연 설명하거나 보완 또는 첨부하는 기능을 한다.

교통안전표지는 본 표지와 보조표지로 구성된다. 본 표지는 단독으로 설치되거나 보조표지와 함께 사용되어 주의·규제·지시의 의미를 전달하며, 보조표지는 단독으로는 설치될 수 없다. 즉, 보조표지는 반드시 본 표지와 함께 사용하여야 하며, 그 기능으로는 본 표지를 부연하여 설명하거나 본 표지의 의미를 보다 명확하게 하기 위하여 보충 또는 관련 내용을 첨가할 목적으로 설치한다.

2.2.2 설계기준

(1) 표지판 모양 및 색상

- (1) 교통안전표지의 기본형 모양은 다음과 같다.
 - 주의표지 : 정삼각형
 - 규제표지 : 원형, 역삼각형, 정팔각형, 오각형
 - 지시표지 : 원형, 정사각형, 오각형
 - 보조표지 : 직사각형

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

- 교통안전표지의 종류별 색 구성은 다음과 같다.
 - － 주의표지 : 바탕은 황색, 테두리는 적색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다. 단, 신호기(114) 주의표지의 문자 및 기호는 적색, 황색, 청색, 흑색, 백색을 사용한다.
 - － 규제표지 : 바탕은 백색, 테두리는 적색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다.
 - － 지시표지 : 바탕은 청색, 테두리는 청색, 문자 및 기호는 백색을 사용한다.
 - － 보조표지 : 바탕은 백색, 테두리는 흑색, 문자 및 기호는 흑색을 사용한다.

(가) 표지판 모양의 기본 형태는 표지판의 목적과 기능에 따라 다르게 정하고 있으며, 교통안전표지판의 모서리 모양은 둥근 형태로 제작하여야 하며, 그 옆면 또한 동일한 형태여야 한다. 이는 표지판에 충돌하는 사고가 발생할 경우, 도로이용자가 표지판으로 인하여 상해를 입지 않도록 하기 위함이다.

(나) 교통안전표지는 그 목적과 기능에 따라 정하여진 색을 사용하여 도로이용자에게 정확한 정보를 전달함으로써 교통안전과 소통을 도모한다. 따라서 교통안전표지의 색은 표준색과 유사한 색이나 다른 색으로 변형하여 사용되어서는 안 되며, 새로운 교통안전표지의 개발 등으로 표준색 이외의 색이 필요한 경우에도 도로교통법 시행규칙에서 정한 원칙을 따라야 한다.

(2) 설치높이 및 측방 여유폭

(가) 설치높이 : 교통안전표지의 설치높이는 지주형태 및 표지의 종류별로 다음과 같다.

- 1) 곧은 기둥식은 표지의 종류별로 다음과 같이 한다.
 - － 주의표지, 규제표지 : 1.0~2.1m
 - － 지시표지, 보조표지 : 1.0m 이상
- 2) 문형식과 내민식은 5.0m 이상으로 한다.

(나) 측방여유폭

교통안전표지를 노측에 설치할 때에는 차도의 바깥쪽에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 차도 끝에서 0.50m 이상 확보하고, 중앙분리대에 설치할 경우에는 가장자리로부터 안쪽으로 0.25m 이상 떨어진 곳에 설치한다.

(3) 설치방법

(가) 곧은 기둥식

곧은 기둥식은 하나 또는 두 개 이상의 표지판을 지주에 부착하여 도로의 가장자리, 도로의 중앙 또는 중앙분리대에 설치하는 것이다. 이 형식에는 지지하는 기둥이 하나인 단주식과 두 개인 복주식의 두 종류가 있으며, 단주식은 주로 교통안전표지의 설치 시 이용된다.

교통안전표지의 설치높이는 주의표지와 규제표지의 경우 1.0~2.1m로 하며, 지시표지와 보조표지의 경우 1.0m 이상으로 한다. 표지판이 너무 높거나 낮으면 표지판을 관리하는데 어려움이 생기고 교통에 장애가 되거나 운전자가 표지를 인식하는 데 어려움이 따르므로 표지판의 유지보수, 차량 통행에의 장애여부, 시인성 등을 고려하여 설치하여야 한다.

(나) 내민식과 문형식

내민식(over-hang)이란 도로의 가장자리 또는 중앙분리대 등에 설치된 지주를 차도부분까지 높게 달아내어 끝부분에 표지판을 설치하는 방법을 말한다. 문형식(over-head)이란 차도를 가로지르는 문형 시설물에 표지판을 부착하여 차도 상부에 위치하도록 설치하는 방법을 말한다. 특히 문형식은 설치지점의 차로수와 동일한 개수의 표지판을 설치하고 차로별 방향을 각각 표시하는 것이 바람직하다. 표지판의 설치높이는 건축한계 기준인 4.50m에 시공오차, 자재의 굴절, 노면 덧씌우기 등에 대한 여유 폭(0.50m)을 더하여 노면에서 표지하단까지 5.00m 이상 확보될 수 있도록 설치하여야 한다. 적설지역에서는 적설높이를 고려하여야 하고 종단경사가 큰 도로에서는 시거를 고려하여 설치높이를 설정하여야 한다.

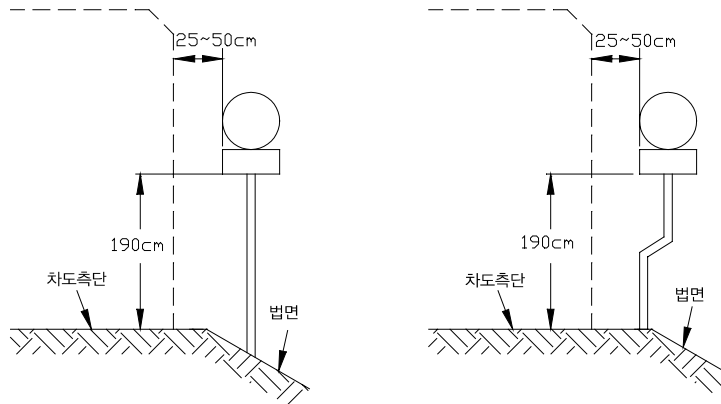
(다) 부착식

부착식이란 다른 목적으로 설치된 시설물을 이용하여 표지판을 설치하는 방법으로서 본 시설물의 기능을 손상하지 않도록 설치함과 동시에 운전형태, 차량특성 등을 고려하여 표지판이 운전자의 시선을 끌 수 있도록 설치한다.

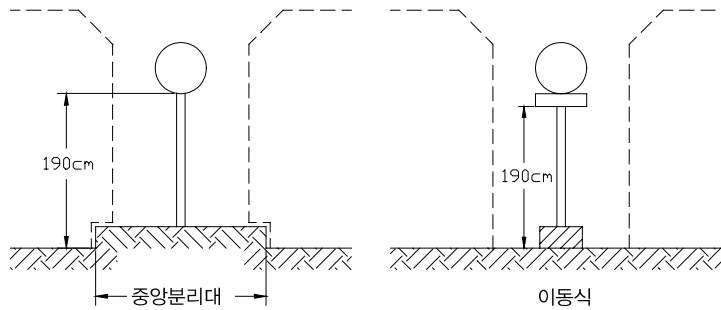
표지판의 설치여건별 설치높이 및 측방여유폭은 다음과 같다.

〈표지별 설치높이〉

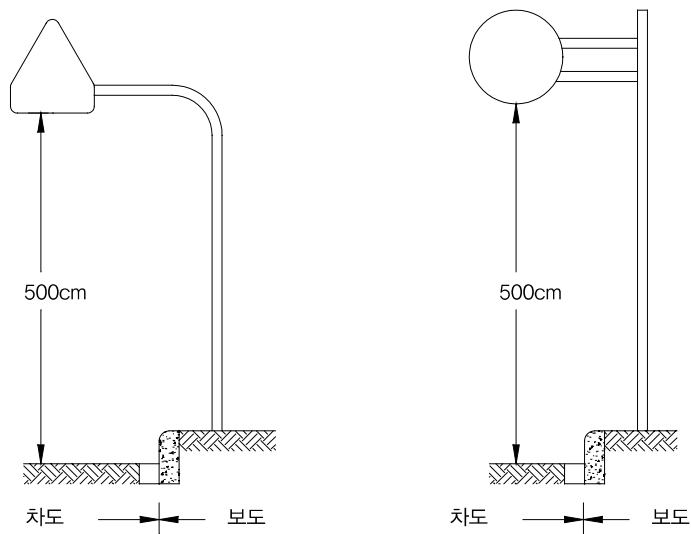
표지의 종류	설치높이(m)	비 고
주의표지	1.00~2.10	- 설치높이는 지면에서 표지판 하단까지의 높이를 말한다. - 문형식 및 내민식으로 할 경우 5.00m
규제표지	1.00~2.10	
지시표지	1.00 이상	
보조표지	1.00 이상	



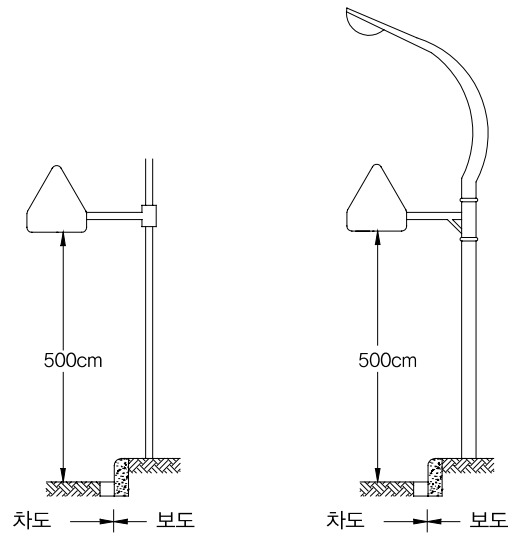
〈고은 기동식 - 보차도 구분이 없는 경우〉



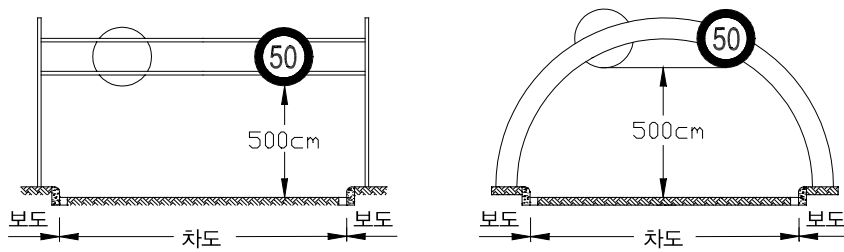
〈고은 기동식 - 중앙분리대 또는 이동식인 경우〉



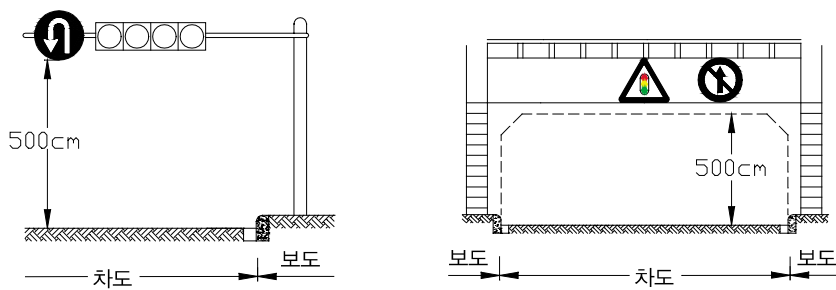
〈내민식 1〉



〈내민식 2〉



〈문형식〉



〈부착식〉

(4) 설치방향 및 각도

- (1) 표지의 설치방향 및 각도는 도로이용자의 진행방향과 지주형태 및 표지의 종류별로 다르다.
 (2) 본 표지와 보조표지의 설치방향 및 각도는 동일하여야 한다.

- 곧은 기둥식
 - 주의표지 : 진행방향과 대면 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$
 - 규제표지, 지시표지
 - 일반표지 : 진행방향과 대면 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$
 - 도로중앙이나 중앙분리대 설치(이동용 표지 포함) : 진행방향과 대면 90°
- 내민식, 문형식 : 진행방향과 대면 90° (직각)
- 부착식
 - 도로의 측면에 설치할 경우 : 곧은 기둥식 설치규격을 따른다.
 - 횡단육교, 터널 등에 설치할 경우 : 내민식과 문형식 설치규격을 따른다.

교통안전표지의 설치방향 및 각도는 도로이용자가 쉽게 볼 수 있도록 차량의 진행방향과 평행하거나 직각 또는 사각으로 설치한다. 설치각도는 교통안전표지와 차량진행방향의 연장선이 이루는 각도이며, 반드시 교통안전표지를 보아야 할 대상이 가장 잘 볼 수 있는 방향에 설치될 수 있도록 하여야 하며, 설치장소에 따라 그러하지 못하는 경우에는 적절히 설치각도를 조정할 수 있다. 곡선부 등에 설치할 때에는 해당 교통안전표지를 인지하여야 할 차량의 위치에 따라 적절히 조정하여야 하며, 도로 중심선의 방향을 기준으로 차량의 진행방향에 대한 시인각도를 고려하여야 한다.

〈표 2.1〉 곧은 기둥식 표지의 설치방향 및 설치각도

표지의 종류		설치각도	설 치 예
교통 안 전 표 지	주의표지	차량 진행방향과 직각	
	규제 및 지시 표지	차량 진행방향과 직각 또는 사각	
	중앙분리대에 설치하는 표지	차량 진행방향과 직각	

(5) 설치간격

- (1) 주의, 규제 및 지시가 표시하는 도로의 구역, 구간 또는 장소 내의 필요한 지점에서 시 인거리 및 교통상황을 적응하는데 필요한 예비동작시간이 확보될 수 있도록 적절한 간격으로 중복하여 설치하여야 한다.
- (2) 규제와 지시표지는 규제 또는 지시의 시작지점과 끝지점에 설치하여야 한다.
- (3) 규제 또는 지시가 있는 도로에서 구간 내에 교차로가 있을 때는 교차하는 도로 폭, 교통량 등에 따라 교차로 부근에 규제 및 지시표지를 중복하여 설치하여야 한다.

교통안전표지는 도로이용자에게 표지의 내용을 정확하게 전달하여 적절한 행동을 취할 수 있도록 일정한 설치간격에 따라 설치하여야 한다.

따라서 교통안전표지는 주행속도, 곡선반지름, 시거 등의 도로조건 및 도로이용자의 행동특성을 고려하여 설치간격을 결정하여야 한다.

(6) 표지의 병설

- (1) 주의표지, 규제표지 및 지시표지는 상호관련이 있는 경우를 제외하고 병설하지 않아야 하며, 동일한 종류의 표지라도 필요 이상으로 병설하여서는 안된다.
- (2) 주의표지를 2개 이상 병설하여야 할 경우라도 가장 주의가 필요한 표지만 설치하여야 한다.
- (3) 지주형태에 따라 다음과 같이 병설한다.
 - 곧은 기둥식 : 동일면에서 종방향인 경우, 중요한 표지를 상부로부터 설치하여야 한다.
 - 내민식 및 문형식 : 동일면에서 횡방향인 경우, 중요한 표지를 중앙선측으로 설치하여야 한다.
 - 부착식 : 중요한 표지를 도로의 중앙선 측으로 설치하여야 한다.
- (4) 병설시 표지판의 높이는 교통안전시설 실무편람에서 규정한 지주형태별 설치높이 기준에 따른다.

병설이란 동일한 지주에 2개 이상의 본 표지를 설치하여 도로이용자에게 도로이용과 관련한 정보를 제공하는 것이다. 표지병설이 필요한 경우는 관련된 정보를 충분히 제공하여 도로이용자가 정확한 판단과 행동을 할 수 있도록 유도하는데 있다. 그러나 아무리 중요한 정보라도 본 표지를 과다하게 병설한 경우에는 도로이용자의 판단을 혼란하게 하거나 지연시키며, 오히려 적절치 못한 판단을 초래할 수 있다. 그러므로 과다한 표지사용으로 인한 판단착오를 방지하기 위하여 필요이상으로 표지를 병설해

서는 안 된다. 특히, 주의표지는 병설을 피하며, 2개 이상 병설할 필요가 있는 경우에도 우선순위 등을 고려하여 2개 이하로 설치되도록 하여야 한다. 병설할 경우에는 적합한 표지를 선택하기 위하여 교통환경 등을 고려한 공학적 판단에 의해야 한다. 표지의 병설은 지주형태에 따라 달리 설치하여야 한다. 상기 그림은 곧은 기둥식에 2개의 규제표지를 병설하는 한 예를 나타낸 것이다. 표지의 병설에 따른 표지높이는 곧은 기둥식의 경우, 가장 낮은 표지의 하단에서 지표면까지 1.90m 이상이어야 하며, 내민식과 문형식의 경우에는 5.00m 이상으로 한다.

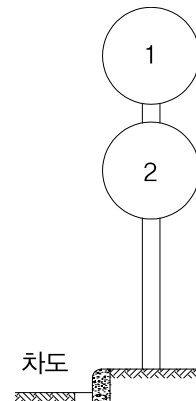
- 동일하거나 유사한 교통통제를 하여야 할 경우, 규제표지보다 지시표지를 우선하여 설치한다.
- 동일지주에 2개의 본 표지를 병설할 수 있다. 단, 공학적 판단에 의하여 3개까지 병설할 수 있다.

동일 또는 유사한 종류의 교통통제를 하여야 할 경우, 지시표지는 규제표지보다 우선하여 설치한다.

예를 들어, 자동차전용도로 입구의 통제방법으로서 다음과 같은 순서로 설치하는 것이 좋다.

- ① 자동차전용도로(301) 지시표지
- ② 좌회전금지(211-1)와 승용차 제외 보조표지
- ③ 좌회전금지(211-1)와 통행이 금지되는 차량의 보조표지

도로이용자는 동시에 처리할 수 있는 정보량에 한계가 있다. 따라서 도로이용자가 교통안전표지를 정확하게 인지하고 판단하여 적절한 행동을 취할 수 있도록 가능한 2개 이내로 표지병설을 제한할 필요가 있다. 단, 교통상황 등을 고려한 공학적 판단에 따른 경우에는 3개까지 병설할 수 있다. 교통안전표지를 병설할 경우에는 기존 교통안전표지에 근접하여 새로운 교통안전표지를 설치하여야 하거나 도로공사 등 임시적으로 교통규제가 필요한 장소에서 병설이 더 효과적으로 판단되는 경우에 한해서 설치한다.



2.2.3 주의표지

(1) 정 의

주의표지는 도로이용과 관련된 위험요소에 대하여 주의를 환기하기 위하여 설치하는 표지로서 도로교통의 안전과 소통을 위하여 도로이용자에게 경각심을 불러일으키고 적절한 행동을 취하도록 유도하는 기능을 갖는다. 따라서 표지의 내용은 도로이용자가 신속하고 적절한 행동을 취할 수 있도록 정확하고 간단명료한 형태이어야 한다. 주의표지의 예고거리는 도로종류 및 주행속도에 따라 다르며, 권장하는 예고거리는 자동차전용도로의 경우 450m 이상 확보토록 하고 있다.

주의표지는 도로상이나 도로변에 존재하는 위험 또는 잠재적 위험을 도로이용자에게 알리는 예고기능을 하며, 도로에 익숙하지 않은 도로이용자를 기준으로 설치한다. 주의표지를 무분별하게 설치하거나 남용할 경우에는 정보혼란 및 판단오류를 야기할 수 있으며, 주의표지의 권위를 약화시키는 결과도 초래한다. 이를 방지하기 위하여 주의표지는 최소한으로 설치되도록 하며, 설치간격 및 배치간격 등도 고려하여야 한다. 일반적으로 1개 지주에 사용되는 적정한 교통안전표지는 3개 이하이다.

(2) 표지의 구분

주의표지는 목적과 기능에 따라 다음과 같이 구분한다.

- 도로상황 예고표지 : 도로의 선형, 시거 등 기하구조에 대한 주의를 표시하는 것으로 도로개선을 하지 않으면 위험원인이 제거될 수 없는 장소나 지점에 비교적 장기적으로 설치한다.
이 경우에는 주의하여야 할 기하구조 요소의 한계를 정할 필요가 있으나 원칙적으로 도로법의 ‘도로의 구조·시설기준에 대한 규칙’에서 정한 선형, 시거 등의 한계치를 기준으로 한다. 도로상황 예고표지는 교차로 예고표지, 도로형상 예고표지, 교통류 변화 예고표지 등이 있다.
- 노면 또는 연도상황 예고표지 : 미끄러운도로(115), 노면고르지못함(117), 낙석도로(118)와 같이 노면 또는 연도의 잠재적 위험에 대한 정보를 운전자에게 제공하는 표지로서 설치기간은 단기적이며, 표지의 설치원인이 소멸된 경우에는 제거하여야 한다. 반면에 철길건널목(105), 어린이보호(121) 등과 같이 설치장소가 명확하며, 통행상 주의하여야 할 시설물 존재를 표시하는 경우에 한하여 설치하며 설치기간은 장기적이다. 노면상황 또는 연도상황 예고표지는 시설 예고표지, 노면상황 예고표지, 연도위험 예고표지 등이 있다.
- 기상상황 예고표지와 기타 주의 예고표지 : 해안이나 계절적 기상변화가 예상되는 지역, 또는 일시적이거나 특별한 상황에서 발생될 잠재적 위험요소에 대하여 도로이용자에게 주의를 환기시킬 목적으로 사용한다. 횡풍(125), 비행기(124), 야생동물보호(127), 위험(128) 등 주의표지가 있다.

(가) 교통류변화 예고표지

1) 오르막경사 (109) 및 내리막경사 (109-1)

오르막 또는 내리막 경사로 인하여 도로이용자에게 주의환기를 필요로 하는 구간에 설치해야 한다.

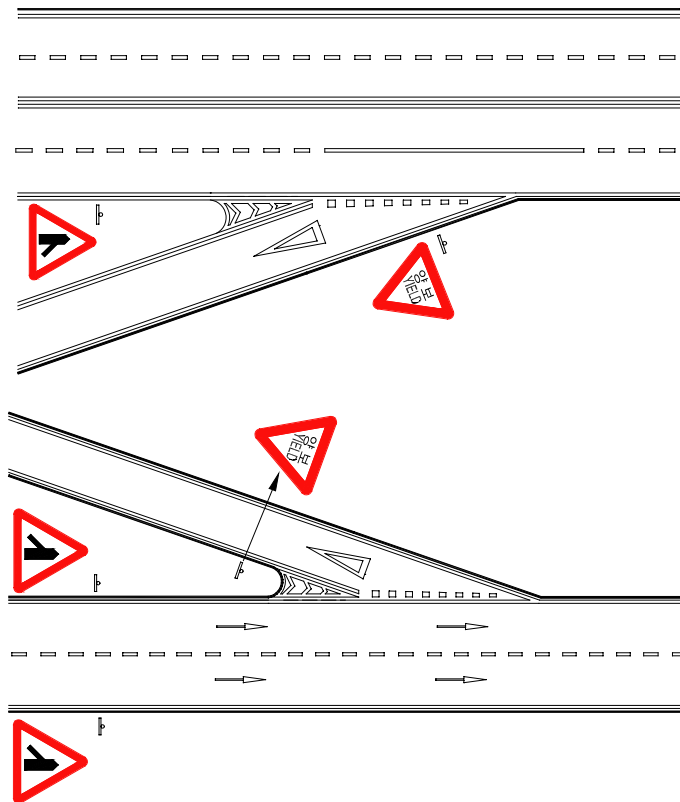
급격한 경사로 인하여 사고 위험이 있는 곳에서 도로이용자에게 위험을 예고하거나 주의를 환기시킬 필요가 있는 오르막 또는 내리막경사에 주의표지를 설치한다.

설치위치는 오르막 또는 내리막 경사가 시작되는 지점으로부터 30~200m 범위 내 도로우측에 설치한다.

2) 우합류도로 (103) 또는 좌합류도로 (103-1)

- (1) 주도로에 우합류 또는 좌합류하는 도로가 있을 경우에 설치하여야 한다.
- (2) 교차로에는 설치하지 않는다.
- (3) 우합류 또는 좌합류도로 주의표지는 주도로에만 설치하며, 합류 또는 유입하는 도로에는 양보(225) 규제표지와 양보(615) 노면표시를 함께 설치하여야 한다.

주도로에 접속하여 동일방향으로 합류되는 합류점 또는 유입되는 차로가 있음을 예고하고자 할 때에 설치한다. 우선도로나 신호기가 있는 교차로와 같은 도로에는 절대로 설치해서는 안 된다. 우합류 또는 좌합류 주의표지는 주도로에만 설치하여야 하고 합류 또는 유입하는 도로에는 양보(225) 규제표지와 양보(615) 노면표시를 함께 설치하여야 한다. 그러나 교통량이 많은 경우나 교통사고 잦은 지점에는 양보(225)가 아닌 일시정지(224) 규제표지를 설치하는 것이 좋다. 설치 위치는 합류점으로부터 전방 50~200m 범위 내, 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

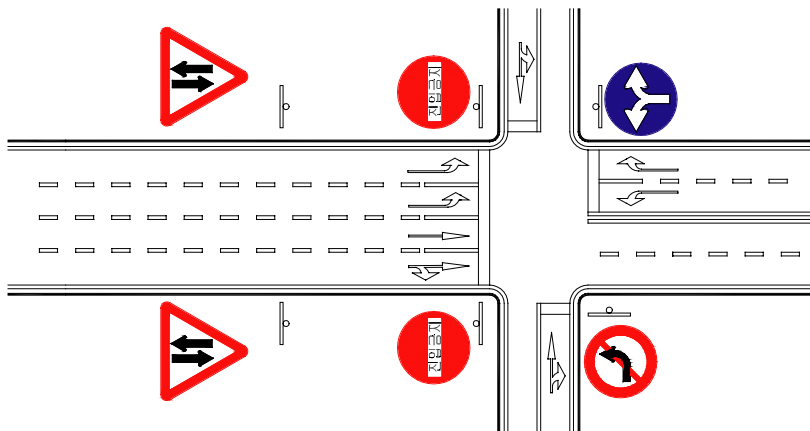


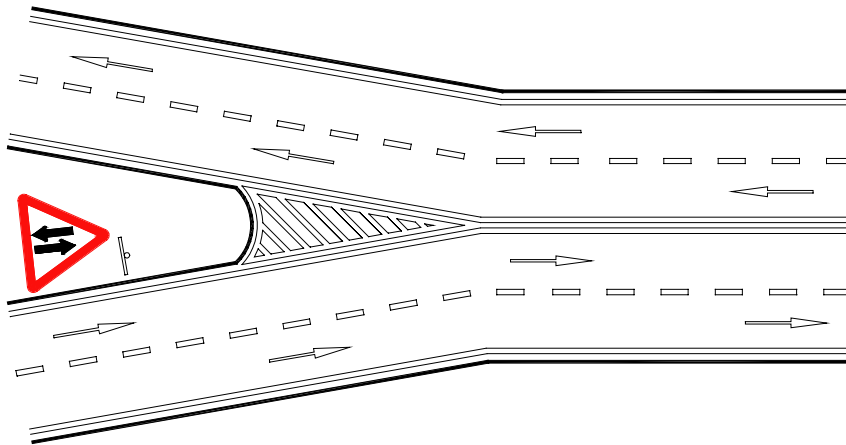
〈그림 2.1〉 우합류도로(103) 및 좌합류도로(103-1) 표지 설치 예시도

3) 2방향통행 (108)

- (1) 일방통행도로와 양방향통행도로가 이어지는 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 대향차량이 없는 완전분리도로에서 대향차량의 도로와 인접하거나 만나는 도로에 설치할 수 있다.
- (3) 중앙분리대 또는 중앙분리시설 등으로 양방향의 분리된 도로에서 중앙분리대 또는 중앙분리시설이 끝나는 도로에 설치할 수 있다. 단, 중앙분리대 시작 또는 끝남 주의표지의 설치가 부적합한 경우에 한 한다.

일방향으로 통행하던 도로가 양방향으로 통행하는 도로로 이어지는 지점에서 양방향으로 통행이 시작됨을 예고하기 위하여 설치한다. 즉, 일방통행로가 양방향 통행도로와 이어지는 지점에서 양방향 통행도로임을 도로이용자에게 알리기 위하여 양방향 통행도로의 시작점 또는 일방통행 끝점으로부터 전방 50~200m 범위 내에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 일방향 도로에서 반대 방향의 도로와 인접하여 나란히 주행하는 도로에서 대향차량과 통행방향을 구분하는 방법으로 중앙선만 설치된 장소에 대향방향으로 잘못 진입하거나 대향차량이 잘못 진입 할 수 있음을 예고할 필요가 있는 장소에 설치한다. 또는 공사중인 도로에서 자주 나타나는 경우로서 중앙 분리시설이 끝나고 대향차량과 통행방향을 구분하는 중앙선만 설치되어 도로이용자에게 주의환기가 요구되는 곳에 설치할 수 있다. 단, 중앙분리대 시작(113) 또는 끝남(113-1) 주의표지가 부적합한 경우에 한해서 설치하여야 한다.



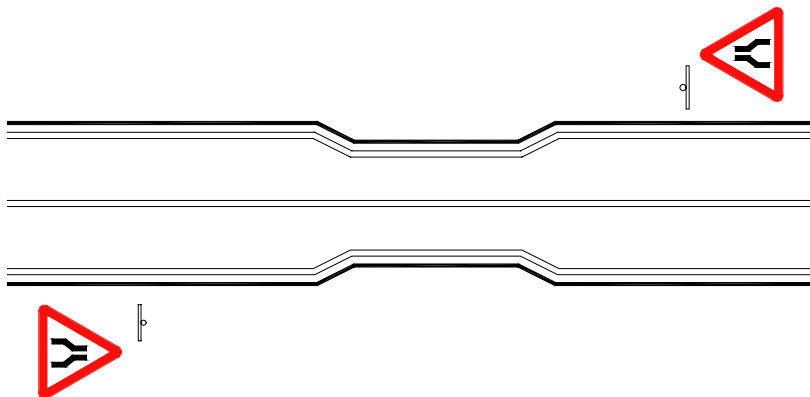


〈그림 2.2〉 2방향통행(108) 표지 설치 예시도

4) 도로폭이좁아짐 (110)

차로 구분이 없는 도로나 3차로 이하의 도로에서 폭이 좁아질 경우에 설치하여야 한다.

차로폭 또는 양쪽 차로수가 감소함으로써 사고위험이 있거나 교통류 변화로 인하여 교통사고 또는 소통장애가 발생할 수 있는 장소나 구간에 설치한다. 도로의 폭 또는 차로수가 감소되는 시작점으로부터 전방 50~200m 범위 내 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



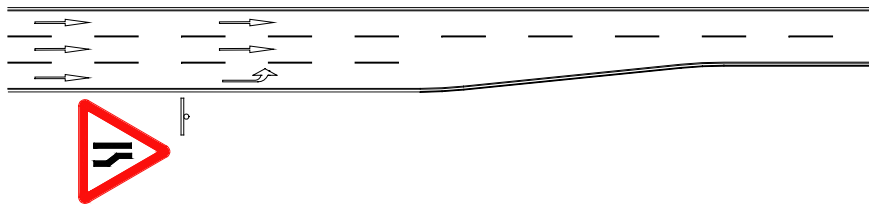
〈그림 2.3〉 도로폭이 좁아짐(110) 표지 설치 예시도

5) 우측차로없어짐 (110-1) 및 좌측차로없어짐 (110-2)

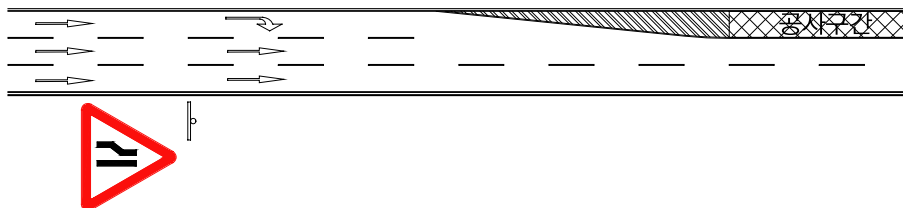
편도 2차로 이상의 도로에서 우측 또는 좌측의 차로가 없어지는 곳에 설치하여야 한다.

편도 2차로 이상의 도로에서 우측 또는 좌측의 차로수가 감소되어 사고위험 또는 소통장애나 정체 등이 예상되는 장소에 설치한다. 설치위치는 차로가 없어진 지점으로부터 전방 50~200m 범위 내로 하며, 주행속도가 높은 도로에서는 중복하여 설치한다. 이 경우 공학적 판단에 따른다. 설치장소는 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 좌측차로수 감소로 인하여 좌측차로를 통행하는 운전자에게 알릴 필요가 있는 경우 도로좌측에 추가하여 설치할 수 있다.

가) 우측차로없어짐(110-1)



나) 좌측차로없어짐(110-2)

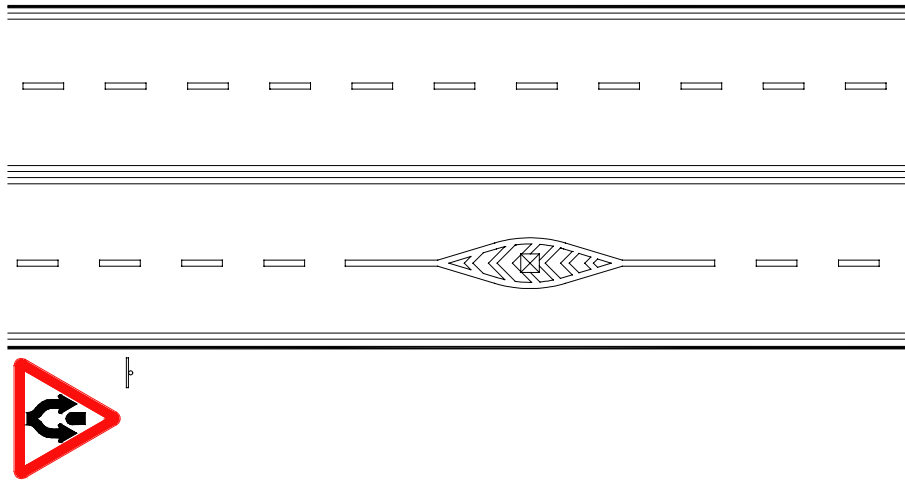


〈그림 2.4〉 우측차로없어짐(110-1) 및 좌측차로없어짐(110-2) 표지 설치 예시도

6) 우측방통행 (111)

- (1) 도로 중앙에 장애물이 있는 경우에 설치하여야 한다.
- (2) 중앙선이 명확히 표시되어 있거나 노상장애물(605) 노면표시가 있어서 야간에도 안전거리보다 멀리서 볼 수 있을 때는 설치하지 않을 수 있다.

도로중앙에 장애물로 인하여 차량이 우측으로 통행하여야 할 장소에 설치한다. 주행속도를 고려하여 장애물이 있는 지점의 전방 50~200m 범위 내, 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 중앙선이 명확히 표시되어 있거나 노상장애물(605) 노면표시가 있음을 야간에도 충분한 거리에서 시인할 수 있을 때는 설치하지 않을 수 있다.

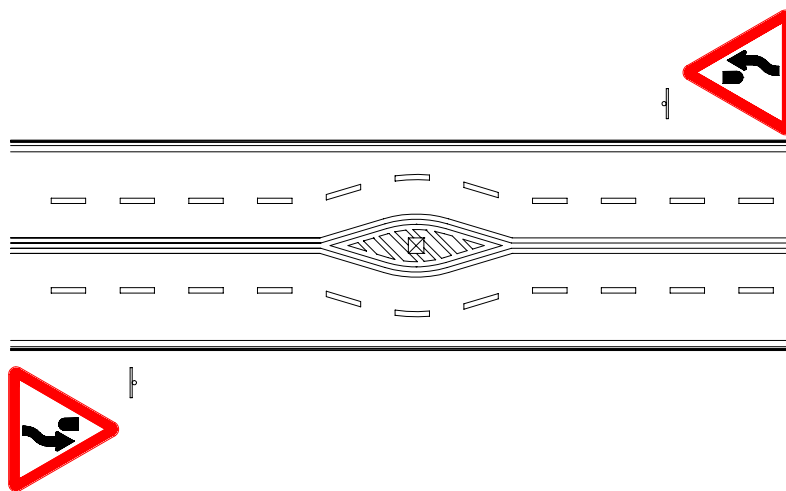


〈그림 2.5〉 우측방통행(111) 표지 설치 예시도

7) 양측방통행 (112)

편도 2차로 이상인 도로에서 동일방향의 차로 중간에 장애물이 있을 경우에 설치하여야 한다.

편도 2차로 이상의 도로에서 동일방향의 차로 중간에 장애물이 있어서 좌측 또는 우측으로 통행하여야 할 곳에 설치한다. 주행속도를 고려하여 장애물이 있는 지점의 전방 50~200m 범위 내, 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



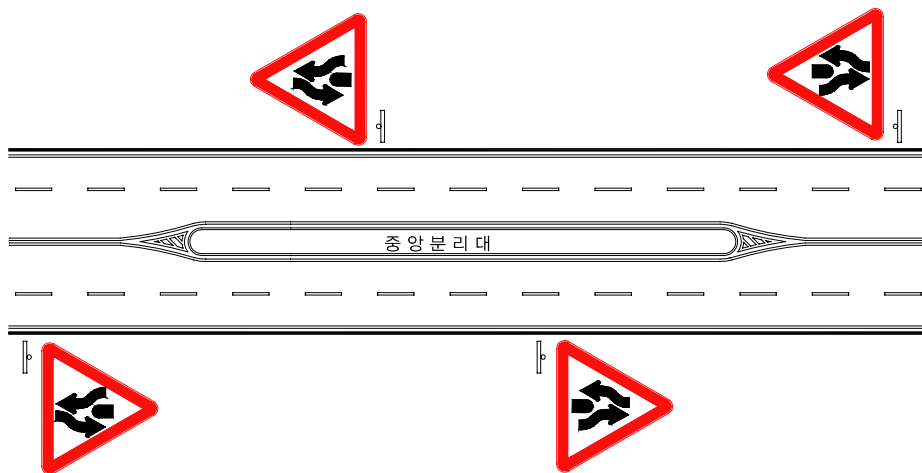
〈그림 2.6〉 양측방통행(112) 표지 설치 예시도

8) 중앙분리대시작 (113) 및 중앙분리대끝남 (113-1)

- (1) 중앙분리대가 시작 또는 끝나는 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 중앙분리대 또는 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 도로구조상 중앙분리대 시설이 야간에도 안전거리보다 멀리서 볼 수 있을 때는 설치하지 않을 수 있다.

도로의 중앙에 중앙분리대 또는 분리시설, 장애물 등이 시작되거나 끝나는 것으로 인하여 발생될 수 있는 사고를 예방하고 주의를 환기시키기 위하여 설치한다. 중앙분리대가 시작 또는 끝나는 지점으로부터 전방 50~200m 범위 내, 중앙 분리대 또는 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

주간뿐만 아니라 야간에도 안전거리 밖에서 중앙분리대를 명확하게 식별이 가능하고 사고위험이 없는 경우에는 설치하지 않을 수 있다.



〈그림 2.7〉 중앙분리대시작(113) 및 중앙분리대끝남(113-1) 표지 설치 예시도

(나) 시설 예고표지

시설 예고표지의 목적은 철길건널목, 신호기, 터널 등 시설과 특별한 도로나 장소에 설치된 시설을 예고하거나 주의를 환기시키는 데 있다. 그 기능으로 철길건널목, 신호기, 터널 등에 설치되는 예고표지는 사고방지와 원활한 소통을 위한 예고기능을 하며, 횡단보도, 통학로, 자전거 도로 등에 설치되는 예고표지는 특별히 보호할 필요가 있는 어린이 등의 도로이용자를 보호하기 위한 예고기능을 한다. 철길건널목(105), 신호기(114), 터널(126), 횡단보도(120), 어린이보호(121), 자전거(122) 표지 등이 있다.

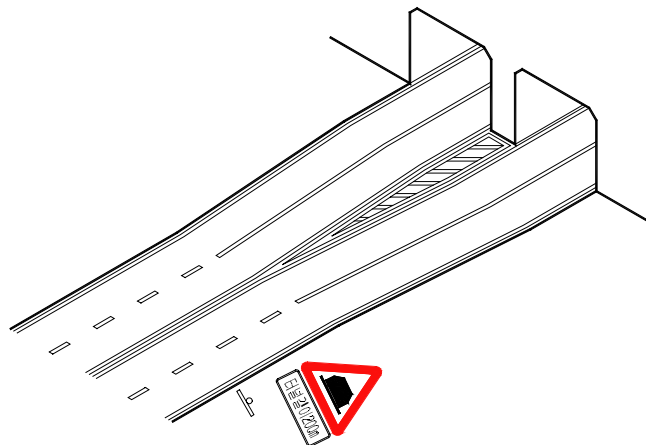
- (1) 철길건널목, 횡단보도 등의 시설로 인하여 사고위험이 있거나 주의환기가 필요한 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 시설의 시작되는 곳으로부터 50~200m 범위 내에 설치하여야 한다. 단, 철길건널목 · 횡단보도 예고표지는 50~120m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (3) 차량 진행방향의 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

철길건널목, 신호기 또는 터널이 있으나 시인이 곤란하여 주의를 환기시킬 필요가 있는 장소에 철길건널목(105), 신호기(114), 터널(126) 등의 주의표지를 설치하고, 횡단보도의 보행자, 자전거 통행인 그리고 학교 · 유치원 등의 통학로에서 도로이용자를 특별히 보호할 필요가 있는 경우에 횡단보도(120), 어린이보호(121), 자전거(122) 등의 주의표지를 설치하여야 한다. 설치위치는 50~200m 범위 내에 설치하지만 철길건널목과 횡단보도의 경우 50~120m 범위 내에 설치한다. 설치장소는 차량이 진행하는 방향에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

1) 터 널 (126)

터널이 있으나 진입도로의 구간이 심하게 굽어 시인이 곤란한 경우에 설치하여야 한다.

터널 주의표지는 터널이 있으나 터널에 진입하는 도로의 구간이 심하게 굽거나 주변에 장애물이 있어 시인하기 곤란한 경우에 설치한다. 즉, 터널을 시인하기가 곤란한 경우로는 상하로 급하게 경사가 진 곳, 좌우로 심하게 굽은 곳, 도로변에 수목이 우거진 곳 등이다. 터널 주의표지는 터널의 위치, 길이, 폭, 높이, 안전속도(507) 등 보조표지와 함께 설치한다. 설치위치는 터널 입구로부터 전방 50~200m 범위 내, 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



〈그림 2.8〉 터널(126) 표지 설치 예시도

(다) 노면상황 예고표지

노면상황 예고표지는 도로의 노면상태로 인하여 도로이용자나 주변 도로이용자에게 위험예고나 주의환기가 필요한 곳에 설치하여 도로이용자에게 적절한 행동을 취하도록 하는 데 목적이 있다. 그 기능으로는 미끄럽거나 고르지 못한 노면상태를 미리 예고하거나 노면의 고인 물에 의하여 주변 도로이용자의 사고위험방지나 피해를 줄이도록 유도하는 데 있다. 미끄러운도로(115), 노면고르지못함(117), 과속방지턱(117-1), 고인물뿔(119) 표지가 있다.

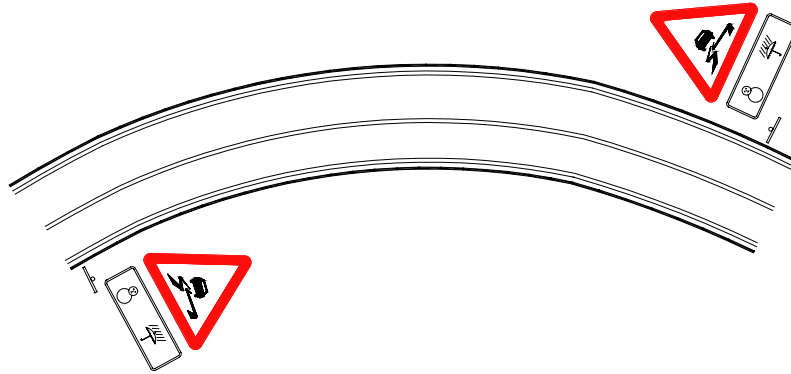
- (1) 설치위치는 위험요소가 시작되는 지점으로부터 30~200m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (2) 차량의 진행방향에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

노면상황 예고표지는 속도를 내기 쉬운 도로에서 도로의 노면이 미끄럽거나 고르지 못한 장소 또는 과속사고 위험이 있는 곳, 그리고 노면의 고인 물이나 돌로 인하여 주변 도로이용자에게 위하여 또는 피해를 발생시킬 수 있는 장소나 구간에 설치한다. 설치위치는 위험요소가 시작되는 지점에서 전방 30~200m 범위 내 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 노면상황 예고표지는 노면상태를 개선하거나 보수를 통하여 위험요소를 제거하거나 개선할 수 있으며, 위험요소가 개선되거나 제거 또는 소멸된 경우에는 지체없이 표지를 제거하여야 한다.

1) 미끄러운도로 (115)

- (1) 속도를 내기 쉬운 도로에서 미끄러지기 쉬운 구간에 설치하여야 한다.
- (2) 조향 및 제동조작이 빈번한 지점에 설치하여야 한다.
- (3) 기상조건으로 인하여 미끄러지기 쉬운 지점에 설치하여야 한다.

주행속도가 높거나 속도를 내기 쉬운 도로에서 미끄러운 장소에 설치한다. 또한 노면이 미끄럽거나 차량의 제동거리가 긴 곳, 조향 및 제동조작이 빈번한 지점, 그리고 눈이나 비, 서리 등 기상상태로 인하여 노면결빙, 수막 등이 자주 발생하는 곳에서 해당 위험요소를 사전에 도로이용자에게 알림으로써 감속을 유도하거나 주의를 환기시킬 장소에 설치한다. 설치위치는 위험요소가 있는 지점의 시작점으로부터 전방 50~200m 범위 내 도로우측에 설치한다. 다만, 자동차전용도로와 같이 주행속도가 매우 높거나 안개 등 기상조건이 복합적으로 나타나는 구간은 자칫 대형사고가 발생할 우려가 있다. 이러한 곳에서는 설치위치를 위험요소 시작점으로부터 전방 1,000m부터 중복되게 설치하여 도로이용자가 사고를 피할 수 있는 충분한 거리의 전방에 설치하여야 한다.



〈그림 2.9〉 미끄러운도로(115) 표지 설치 예시도

(라) 연도위험 예고표지

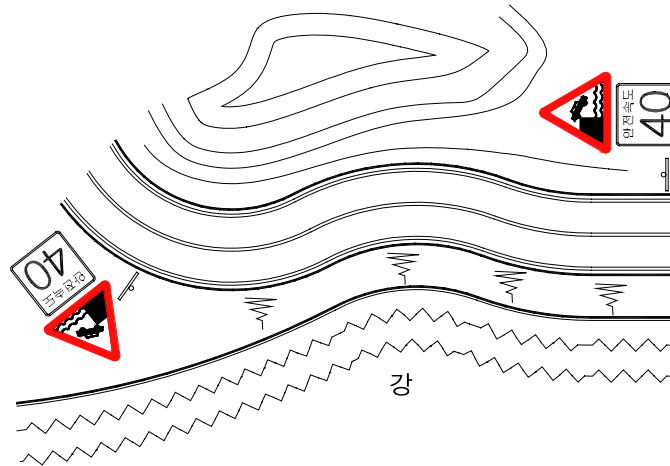
연도위험 예고표지는 도로변이나 도로주변의 위험요소를 도로이용자에게 미리 알려 각별한 주의를 환기시킬 목적으로 설치한다. 그 기능은 도로변이 강변, 해변, 호수인 경우에 추락사고가 절개지 및 절토지 또는 성토지 등에서는 토사 또는 바위 등이 떨어지는 낙석사고가 발생할 우려있는 장소나 구간에 설치하여 교통사고를 예방하여야 한다. 강변도로(116), 낙석도로(118) 등의 주의표지가 있다.

- (1) 도로가 강변, 해변, 호수, 그리고 산지 등을 통과할 때 추락 또는 낙석으로 인한 사고위험이나 피해가 예상되는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 설치위치는 위험요소가 있는 지점으로부터 30~200m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (3) 차량진행방향에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

도로 주변이 강변, 해변, 호수인 지점이나 구간에서는 강한 바람이 부는 곳, 노면 침수로 인하여 미끄러운 곳, 바닷물에 의한 토양부식으로 지반이 연약한 곳 등에서 추락사고가 발생할 수 있다. 또한 산을 절개 또는 절토한 경우에 토사나 바위가 떨어져 낙석사고를 유발할 수 있다. 이러한 위험요소에 대하여 도로이용자에게 미리 알려 주의환기와 감속하여 추락 또는 낙석에 의한 사고를 예방하거나 사고발생시 피해를 최소화하는데 있다. 설치위치는 위험요소가 있는 지점이나 구간의 시작점으로부터 30~200m 범위 내 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

1) 강변도로 (116)

도로의 한 변이 강변, 해변인 지점에서 추락위험이 있는 구간에 설치하여야 한다.



〈그림 2.10〉 강변도로(116) 표지 설치 예시도

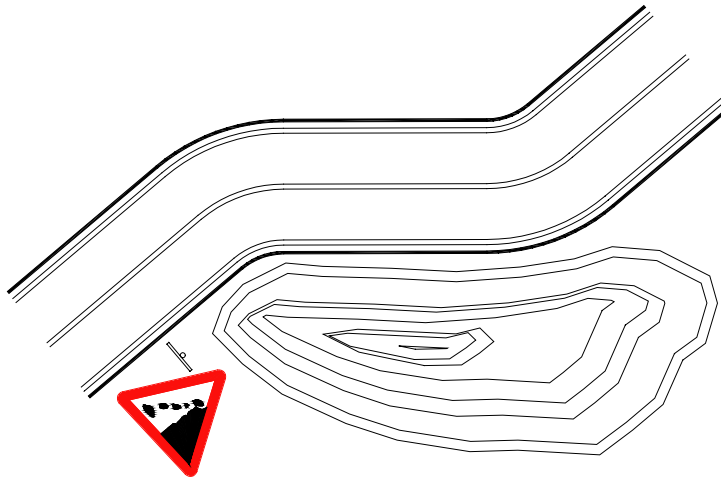
강변, 해변, 호수가 인접한 도로변에서 연약지반, 노면 결빙, 수막현상 등으로 인하여 미끄러지거나 추락할 위험이 있음을 미리 알려 주의환기와 사고를 예방할 목적으로 설치한다. 추락 또는 미끄러질 우려가 있는 위험요소가 있는 시작점으로부터 전방 30~200m 범위 내, 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

2) 낙석도로 (118)

- (1) 산이나 구릉을 절개 또는 절토한 지점 등에서 낙석 및 토사가 떨어질 우려가 있는 장소에 설치하여야 한다
- (2) 도로폭이 좁고 낙석 또는 토사가 떨어질 우려가 있는 도로 양측에 설치한다.
- (3) 단기간 설치를 원칙으로 하며, 도로관리자로 하여금 낙석 또는 토사 방지시설을 설치하게 하는 등 해당 지점을 정비토록 한다. 단, 낙석 또는 토사가 떨어질 우려가 없어진 경우에는 표지를 즉시 제거한다.

절개 또는 절토한 산이나 구릉에 인접한 도로에서 낙석 또는 토사가 떨어질 우려가 있는 경우에 도로이용자에게 주의환기를 통하여 사고를 방지할 목적으로 설치한다. 낙석 또는 토사가 떨어질 우려가 있는 지점의 전방 30~200m 범위 내 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

도로폭이 좁고 차로수가 적은 도로에서 낙석 또는 토사가 떨어질 우려가 있는 경우에는 도로 양측에 낙석도로 주의표지를 설치하여 사고를 예방하여야 한다. 낙석 또는 토사지역은 도로구조나 주변을 정비함으로써 사고를 예방할 수 있다. 따라서 설치기간은 도로주변을 정비하는 기간동안만 설치하며 도로관리자에게 위험요소를 빠른 시일 안에 정비토록 요청한다. 낙석 및 토사 유입의 원인이 없어진 경우에는 표지를 즉시 제거하여야 한다.



〈그림 2.11〉 낙석도로(118) 표지 설치 예시도

(마) 기상상황 예고표지

기상상황 예고표지는 횡풍, 안개 등 기상상황으로 인하여 차량이 도로를 이탈하거나 사고가 발생할 우려가 예상되는 장소에서 도로이용자에게 주의를 환기시킬 목적으로 설치한다. 기능은 기상상황에 대한 위험을 방지하기 위한 필요한 예비조치를 취하도록 하는데 있다. 횡풍(125) 주의표지가 있다.

- (1) 설치위치는 50~200m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (2) 차량진행방향의 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

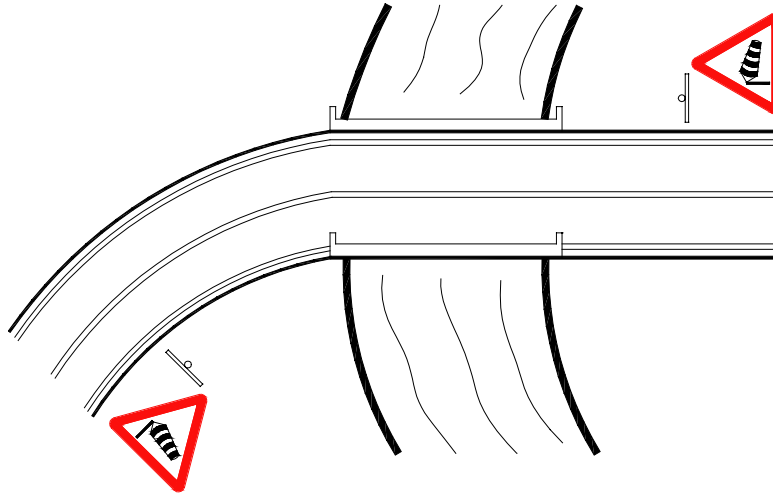
기상상황으로 인한 위험요소가 존재하여 이를 도로이용자에게 알려 적절한 예비조치를 취하도록 하여야 할 경우 설치한다. 설치위치는 50~200m 범위 내에 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

1) 횡 풍 (125)

횡풍이 불어 사고위험이 있는 장소에 설치하여야 한다.

횡풍 예고표지는 강한 횡풍(옆바람)으로 인하여 차량이 도로이탈사고 또는 충돌사고를 유발할 우려가 예상되는 장소에서 도로이용자에게 주의를 환기시킬 목적으로 설치한다.

그 기능은 강변, 해변, 호수 또는 절벽 등에서 횡풍이 심하게 불어 이에 대한 주의가 요망되거나 위험에 대한 필요한 예비조치를 취하도록 하는 데 있다. 강한 횡풍의 우려가 있는 지점의 시작 점으로부터 전방 50~200m 범위 내 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



〈그림 2.12〉 횡풍(125) 표지 설치 예시도

(바) 기타주의 예고표지

기타주의 예고표지는 특정지역에서만 발생하거나 기타 주의사항, 그리고 주의예고표지에 없으나 주의해야 할 사항을 도로이용자에게 미리 알릴 목적으로 설치한다. 기능은 특정지역에서만 발생할 위험요소 또는 주의사항에 대하여 미리 알려 필요한 예비조치를 취하도록 유도하는 데 있다. 비행기(124), 야생동물보호(127), 위험(128) 등의 주의표지가 있다.

- (1) 위험요소에 대한 해당 주의표지가 있는 경우에는 위험 주의표지를 사용해서는 안된다.
- (2) 설치위치는 50~200m 범위 내에 설치하여야 한다. 단, 야생동물보호는 100~1,000m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (3) 차량진행방향의 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 위험 주의표지를 사용할 경우, 위험요소 보조표지를 사용하여 위험요소를 구체적으로 명시한다.
- (5) 설치위치는 주행속도와 위험요소 등을 고려한다.

기타 주의 예고표지는 특정한 위험 또는 해당 주의표지가 없고 위험 또는 잠재적 위험이 존재할 경우 도로이용자에게 이를 미리 알릴 필요가 있는 장소나 구간에 설치한다. 그러나 해당 주의표지가 있음에도 불구하고 위험(128) 주의표지를 사용하거나 위험(128) 주의표지와 보조표지를 사용해서는 안 된다. 즉, 위험요소에 해당하는 주의표지가 있는 경우에는 반드시 해당하는 주의표지를 사용해야 하며 위험 주의표지를 임의로 사용해서는 안 된다. 설치위치는 50~200m 범위 내에 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 단, 야생동물보호(127) 주의표지 등은 공학적 판단에 따라 100~1,000m 범위 내에 설치한다.

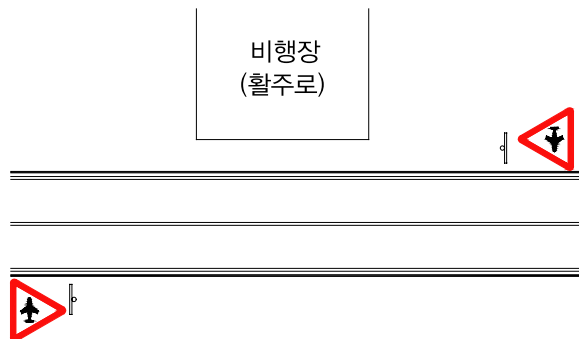
위험요소를 나타낼 때에는 위험(128) 주의표지만을 사용해서는 안 된다. 단순히 위험(128) 주의표지만을 이용하여 주의사항을 전달하는 경우 도로이용자의 적절한 조치를 기대할 수 없으며 운전자의 피로나 졸음 등 부작용을 초래할 수 있다.

그러므로 위험요소를 구체적이고 단순하게 표시하여야 한다. 설치위치는 위해 요소 등을 고려한 공학적 판단에 따른다.

1) 비행기 (124)

- (1) 비행장의 비행기 이착륙 방향에 근접한 도로에 설치하여야 한다.
- (2) 비행기가 비상으로 이착륙할 수 있도록 지정된 장소에 설치하여야 한다.

비행장의 비행기 이착륙 방향에 근접한 도로에 설치한다. 또한 비행기가 비상으로 이착륙할 수 있도록 지정된 도로나 장소에도 설치한다. 설치위치는 비행기 이착륙으로 인한 위험이 있는 지점으로부터 전방 50~200m 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



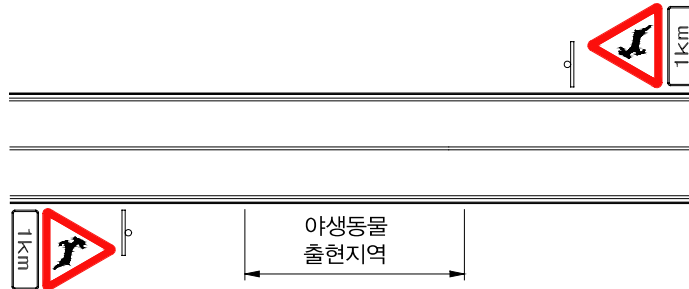
〈그림 2.13〉 비행기(124) 표지 설치 예시도

2) 야생동물보호 (127)

- (1) 야생동물의 보호지역 또는 구간 내에 설치하여야 한다.
- (2) 보호지역 또는 구간이 시작되는 지점으로부터 전방 100~1,000m 범위 내에 설치하여야 한다.
- (3) 야생동물의 출현이 빈번한 장소나 구간에 대한 위치, 야생동물명, 거리, 구간, 시간 등의 보조표지를 함께 설치한다.

야생동물의 보호구역으로 지정된 장소나 구간 또는 야생동물의 출현이 빈번하거나 예상되는 지역에 설치한다. 설치위치는 야생동물 보호구역이 시작되는 지점으로부터 전방 100~1,000m 범위 내 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

야생동물이 자주 출현하는 지역에서 동물보호 주의표지가 원거리에 설치하거나 넓은 구간에 적용될 경우, 도로이용자가 장시간 주의로 인한 피로가 누적되어 오히려 주의력이 감소하는 현상이 발생할 수 있다. 이 점을 예방하기 위하여 야생동물의 출현이 빈번한 장소나 구간에 대한 위치, 야생동물명, 거리, 구간, 시간 등의 보조표지를 함께 설치함으로써 해당 구간에서만 도로이용자의 각별한 주의를 환기시킬 수 있도록 하여야 한다.



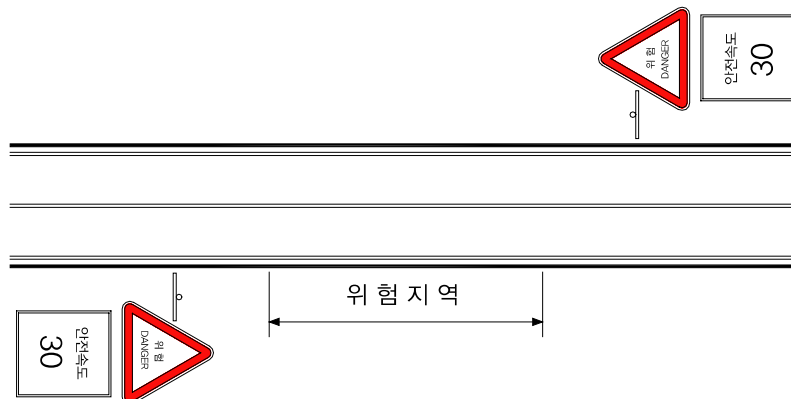
〈그림 2.14〉 야생동물보호(127) 표지 설치 예시도

3) 위 험 (128)

- (1) 위해요소에 해당하는 주의표지가 없는 경우에 설치하여야 한다.
- (2) 해당 위해요소 보조표지와 함께 설치하여야 한다.

위해요소에 적합한 주의표지가 없는 경우 위험 또는 잠재적 위험에 대해서 위험 주의표지를 설치하여야 한다. 그러나 위험 주의표지만을 단독으로 사용할 경우 도로이용자의 판단반응시간 등이 길어져 위험에 적절히 대응하지 못할 수가 있다.

따라서 막연한 위험 주의표지를 사용해서는 안 되며, 반드시 위해 요소에 대한 구체적인 사항을 보조표지에 명시하여 함께 설치하여야 한다.



〈그림 2.15〉 위험(128) 표지 설치 예시도

더욱 효과적인 방법은 운전자가 취하여야 할 행동을 구체적으로 표시함으로써 도로이용자의 판단반응시간을 줄일 수 있는 보조표지를 설치하는 것이다. 즉, 안전속도(507) 등과 같은 보조표지와 함께 설치한다. 설치형태는 위해 요소와 도로여건에 따라 곧은 기동식, 내민식 또는 이동식 등 지주를 선택하여 설치하며, 설치위치는 위해 요소가 있는 장소 또는 지역으로부터 전방 50~200m 범위 내 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

2.2.4 규제표지

(1) 정의

규제표지의 목적은 도로교통의 안전과 소통을 위하여 도로이용과 관련한 제한, 금지 등의 사항을 해당 지점 또는 구간에 설치하여 도로이용자에게 알릴 목적으로 설치한다. 규제표지의 기능은 해당 지점 또는 구간에서 교통규제 및 통제를 통하여 도로교통의 안전과 원활한 소통이 되도록 하는 데 있다. 따라서 도로에서 행위를 해서는 안 되는 규제사항을 도로이용자에게 알리고 규제표지에 명시된 사항을 위반하였을 경우에는 도로이용자, 즉 차량이용자나 보행자에 대하여 벌칙을 부과함으로써 그 실효성을 확보하고, 규제사항과 표지설치 장소는 반드시 도로교통법에 의하여 필요한 장소와 지점에 금지나 제한이 최소가 되도록 하여야 한다.

차마 또는 보행자의 통행을 제한할 필요가 있는 곳에 도로교통법 제6조에 의거하여 통행제한 규제표지를 설치할 수 있다. 통행제한 규제표지의 관련 법규는 다음과 같다.

- 도로교통법 제17조: 최고속도 제한, 최저속도 제한
- 도로교통법 제19조: 차간거리 확보
- 도로교통법 제20조: 양보
- 도로교통법 제31조: 서행, 일시정지

- (1) 통행제한을 할 필요가 있는 장소와 구간에 설치하여야 한다.
- (2) 보호하여야 할 도로구조물 또는 도로시설물에 따라 적합한 통행제한을 하여야 하며 반드시 해당 규제표지만 설치하여야 한다.
- (3) 광범위한 지역 또는 구간에 대하여 통행을 제한하고자 할 경우에는 규제표지를 적절한 설치간격으로 중복하여 설치하여야 한다.
- (4) 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

도로교통법 제6조(통행의 금지 및 제한)에 의거하여 차마 또는 보행자의 통행을 제한할 필요가 있는 곳에 설치한다. 통행제한 규제표지의 목적은 첫째, 도로구조나 도로시설물로 인한 도로이용자의 사고

위험을 방지하는 것, 둘째, 도로구조나 도로시설물을 보호하는 것이다. 따라서 통행제한이 필요한 장소나 구간에는 반드시 통행제한 규제표지를 설치하여 도로구조물로 인한 도로이용자의 사고를 방지하여야 하며, 또한 도로시설물을 보호하여야 한다. 통행제한의 종류는 최고속도제한, 최저속도제한, 차간거리확보, 양보, 서행, 일시정지가 있다.

최고속도와 최저속도 통행제한은 도로교통법 제17조(자동차 등의 속도) 제2항과 제3항에 규정되어 있으며, 차간거리 확보 통행제한은 도로교통법 제19조(안전거리 확보 등)에 근거한다. 또한 양보 통행제한은 도로교통법 제20조(진로양보의무)에 규정되어 있으며, 서행과 일시정지 통행제한은 도로교통법 제31조(서행 또는 일시정지 할 장소)로 명시되어 있다. 통행제한 규제표지는 비교적 장기간 동안 설치되는 표지로서 설치위치는 도로시설물의 종류와 용도 및 운전자 행동 등을 고려하여 적정하게 선정하여야 한다. 설치장소는 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 구조물에 설치할 필요가 있는 경우에는 도로이용자의 시각과 측방 여유폭 등을 고려하여 구조물 전면에 설치할 수 있다.

(가) 통행금지

- (1) 차마 또는 보행자의 통행을 금지할 필요가 있는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 통행금지를 하고자 하는 대상과 내용에 따라 해당하는 규제표지만 설치하여야 한다.
- (3) 광범위한 지역에 대하여 통행금지를 하고자 할 경우에는 통행금지 내용을 충분한 기간 동안 고시하여야 한다.
- (4) 통행을 금지하는 구간 또는 장소의 도로 중앙 또는 우측에 설치하여야 한다.
- (5) 통행금지의 대상이 금지구역에 도달하기 전에 우회 가능한 도로입구에 설치하여야 한다.

도로교통법 제6조(통행의 금지 및 제한)에 의하여 지방경찰청장은 교통안전과 소통을 위하여 통행을 금지 및 제한할 수 있다. 통행금지의 종류는 <표 2.2>와 같이 통행금지, 승용자동차 통행금지, 화물자동차통행금지, 승합자동차 통행금지, 이륜자동차 및 원동기 장치 자전거 통행금지, 트랙터 및 경운기 통행금지, 우마차 통행금지, 손수레 통행금지, 자전거 통행금지, 위험물 적재차량 통행금지 등이 있으며, 통행을 금지하고자 할 경우에는 반드시 해당하는 구간과 장소에 적합한 통행금지 규제표지를 설치하여야 한다. 즉, 2개의 통행을 금지하고자 할 경우에는 각각의 통행금지 표지를 사용하기보다는 2개의 대상이 함께 있는 규제표지를 사용하여야 한다(<표 2.3 참조>).

통행금지 표지의 설치위치는 통행이 금지된 장소나 구역의 시작지점에서 도로의 중앙 또는 우측에 설치한다. 단, 도로의 중앙에 규제표지를 설치하는 경우는 다음과 같다.

- 특별히 허용된 공사차량 등이 출입 및 통행하는데 장애가 없을 때
- 이동식 지주형태의 표지를 사용할 때
- 중앙분리대, 교통섬 등의 시설을 이용할 때

통행금지구역에 통행금지 대상차량이 진입하기 전에 우회가 가능한 도로입구에도 통행금지에 대한

규제표지를 설치하여야 한다.

〈표 2.2〉 통행금지의 종류와 규제내용

표지 번호	표 지 종 류	표 지 판	내 용
201	통행금지		사람과 차량 통행금지
202	승용자동차 통행금지		승용차만 통행금지
203	화물자동차 통행금지		화물차 통행금지
204	승합자동차 통행금지		승합자동차 통행금지
205	이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지		이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지
206	승용자동차, 이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지		승용차, 이륜자동차 및 원동기장치 자전거 통행금지
206-1	트랙터 및 경운기 통행금지		트랙터 및 경운기 통행금지
207	우마차 통행금지		우마차만 통행금지
208	손수레 통행금지		손수레만 통행금지
209	자전거 통행금지		자전거만 통행금지
227	위험물 적재차량 통행 금지		위험물을 실은 차량만 통행금지

〈표 2.3〉 2개 차종 통행금지(206)의 사용방법

표지 번호	표지종류	금지차종	표 지 판	내 용
없음	승합자동차, 화물자동차 통행금지	1. 승합자동차 2. 화물자동차		승합자동차, 화물자동차 통행금지
없음	이륜차 통행금지	1. 이륜자동차 및 원동기장치 자전거		이륜자동차, 원동기장치 자전거 통행금지
없음	승용자동차, 승합자동차 통행금지	1. 승용자동차 2. 승합자동차		승용자동차, 승합자동차 통행금지
없음	자전거, 우마차 통행금지	1. 자전거 2. 우마차		자전거, 우마차 통행금지
없음	승용자동차, 우마차 통행금지	1. 승용자동차 2. 우마차		승용자동차, 우마차 통행금지

(나) 통행제한

차마 또는 보행자의 통행을 제한할 필요가 있는 곳에 도로교통법 제6조에 의거하여 통행제한 규제 표지를 설치할 수 있다. 통행제한 규제표지의 관련 법규는 다음과 같다.

- 도로교통법 제17조: 최고속도 제한, 최저속도 제한
- 도로교통법 제19조: 차간거리 확보, • 도로교통법 제20조: 양보
- 도로교통법 제31조: 서행, 일시정지

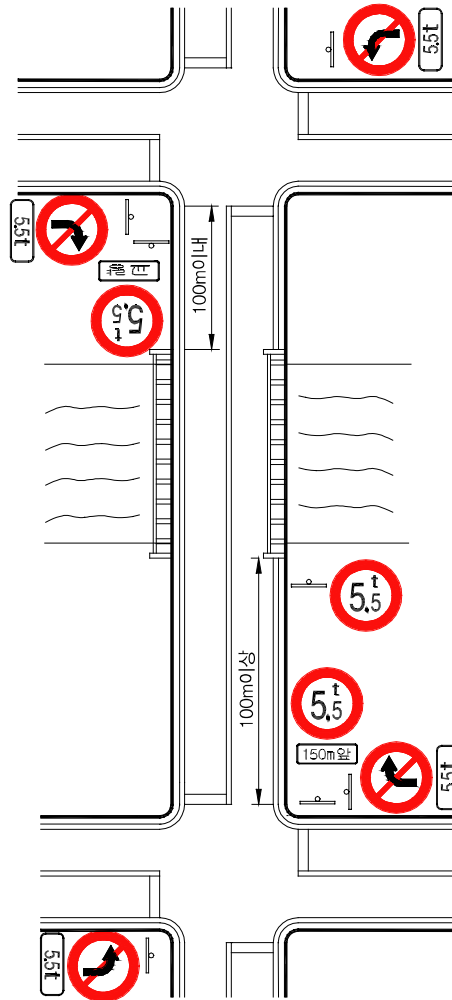
- (1) 통행제한을 할 필요가 있는 장소와 구간에 설치하여야 한다.
- (2) 보호하여야 할 도로구조물 또는 도로시설물에 따라 적합한 통행제한을 하여야 하며 반드시 해당 규제표지만 설치하여야 한다.
- (3) 광범위한 지역 또는 구간에 대하여 통행을 제한하고자 할 경우에는 규제표지를 적절한 설치간격으로 중복하여 설치하여야 한다.
- (4) 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

도로교통법 제6조(통행의 금지 및 제한)에 의거하여 차마 또는 보행자의 통행을 제한할 필요가 있는 곳에 설치한다. 통행제한 규제표지의 목적은 첫째, 도로구조나 도로시설물로 인한 도로이용자의 사고위험을 방지하는 것, 둘째, 도로구조나 도로 시설물을 보호하는 것이다. 따라서 통행제한이 필요한 장소나 구간에는 반드시 통행제한 규제표지를 설치하여 도로구조물로 인한 도로이용자의 사고를 방지하여야 하며, 또한 도로시설물을 보호하여야 한다. 통행제한의 종류는 최고속도제한, 최저속도 제한, 차간거리확보, 양보, 서행, 일시정지가 있다. 최고속도와 최저속도 통행제한은 도로교통법 제17조(자동차 등의 속도) 제2항과 제3항에 규정되어 있으며, 차간거리 확보 통행제한은 도로교통법 제19조(안전거리 확보 등)에 근거한다. 또한 양보 통행제한은 도로교통법 제20조(진로양보의 무)에 규정되어 있으며, 서행과 일시정지 통행제한은 도로교통법 제31조(서행 또는 일시정지할 장소)로 명시되어 있다. 통행제한 규제표지는 비교적 장기간 동안 설치되는 표지로서 설치위치는 도로시설물의 종류와 용도 및 운전자 행동 등을 고려하여 적정하게 선정하여야 한다. 설치장소는 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 구조물에 설치할 필요가 있는 경우에는 도로 이용자의 시각과 측방 여유폭 등을 고려하여 구조물 전면에 설치할 수 있다.

1) 차중량 제한 (216)

- (1) 차량의 중량에 대한 통행제한이 필요한 장소와 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 차중량제한 규제표지의 숫자는 차량과 화물을 합한 전체중량을 표시하여야 한다.
- (3) 특정차량을 제한할 경우에는 우회로 지점에 제한표지를 설치하여야 한다.

차중량제한 표지는 교량, 고가도로 등 도로구조물이나 도로포장과 도로시설물 등을 보호하기 위하여 표지판에 표시된 중량을 초과하는 차량통행을 제한하여야 할 지점과 장소에 설치하여야 한다. 차중량의 통행제한이 필요한 이유는 도로침하, 포장훼손, 도로 구조물의 과부하로 인한 피로누적 등의 방지이다. 차중량제한 규제표지에서 차중량이라 함은 차량과 화물의 전체중량을 말하며, 이때 표지에 표시된 숫자도 전체 중량을 의미한다. 또한 차중량제한 규제표지에 표시할 중량은 해당 구조물의 관리책임자가 제시한 값을 표시하여야 한다. 설치위치는 차중량 통행제한을 하고자 하는 구간의 시점과 진입이 허용되지 않은 차량이 우회할 수 있는 도로입구에 중복하여 설치한다. 통행을 제한하는 도로가 우회할 수 있는 도로에서 100m 이상 원거리인 경우에는 해당 거리(501, 501-1) 보조표지를 부착하여 알릴 필요가 있다.



〈그림 2.16〉 차중량제한(216) 표지 설치 예시도

2) 차높이제한(217)

- (1) 차높이 통행제한이 필요한 장소나 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 차도의 노면으로부터 상단 여유폭이 4.7m 미만인 구조물에 설치하되, 당해 구조물 높이에서 0.20m를 뺀 수치를 표시하여야 한다.
- (3) 차량진행방향의 도로 우측 또는 해당 도로구조물의 전면에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 우회로 전방에 차높이 제한의 예고와 우회로를 함께 안내하여야 한다.

도로이용자와 도로구조물 또는 도로시설물을 보호하기 위하여 차높이 통행제한을 할 필요가 있는 장소나 지점 또는 시설물에 설치하여야 한다. 이 경우 차높이 제한은 측정한 높이에서 장래

에 도로노면의 변형과 보수로 인한 덧씌우기 높이 등 여유 폭(0.20m)을 뺀 높이를 기준으로 한다. 차높이 제한 규제표지는 건축한계 높이인 4.7m 미만 구조물에 반드시 설치하여야 한다. 그러나 우회로가 없는 단일로에서 구조물이 여러 개 있을 경우에 가장 낮은 높이 제한을 우회도로 입구에서 미리 알려 도로 이용자가 우회할 수 있도록 하여야 한다. 설치위치와 장소는 차량의 높이를 제한하고자하는 도로 우측 또는 해당하는 구조물 전면에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 통행제한의 대상차량이 잘못하여 진입하지 않도록 우회도로의 전방에서 차높이 통행제한을 미리 예고하여야 하며, 가능하면 우회도로를 함께 안내한다.

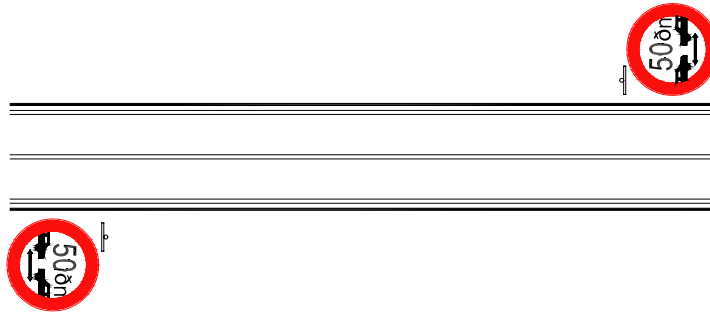
3) 차간거리확보 (219)

- (1) 표지판에 표시된 차간거리 이상을 확보하여야 할 필요가 있는 도로의 구간 또는 지역에 설치하여야 한다.
- (2) 도로의 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 자동차전용도로에 설치하여야 한다.
- (4) 속도가 높은 도로, 도로폭이 좁아지는 도로, 내리막 경사로, 산간 고갯길 등에 설치한다.

차간거리확보 규제표지는 도로교통법 제19조(안전거리 확보 등) “모든 차는 같은 방향으로 가고 있는 앞차의 뒤를 따르는 때에는 앞차가 갑자기 정지하게 되는 경우에 그 앞차와의 충돌을 피할 만한 필요한 거리를 확보하여야 한다.”에 근거하고 있다. 일반적으로 차량의 속도가 높을수록 정지시거는 길어지며 적절한 차간거리를 확보하지 않는 경우 앞 차량의 급제동으로 인하여 추돌사고가 발생할 수 있다.

따라서 도로의 주행속도가 높거나 차량의 급정지가 예상되는 도로의 구간 또는 지역에서 앞차와의 충돌을 피할 만한 충분한 거리를 확보하도록 하기 위하여 차간거리확보 표지를 설치한다. 특히, 고속도로 또는 도시고속도로와 같은 속도가 높은 자동차전용도로에서 전방 시야가 좋지 않은 곳이나 급정지가 빈번한 장소에 설치하여야 한다.

제한속도에 비하여 주행속도가 높게 나타나거나 속도를 내기 쉬운 도로 구간에 차간거리확보 표지를 설치한다. 도로폭이 갑자기 좁아지는 도로 또는 내리막 경사, 산간 고갯길 등의 도로에서는 도로 선형의 불량에서 기인하는 선두차량의 급제동에 의하여 도로시설물과 충돌하거나 도로를 이탈하는 사고가 발생할 수 있으므로 차간 거리확보 표지를 설치하여 충분한 안전거리를 확보할 필요가 있다.



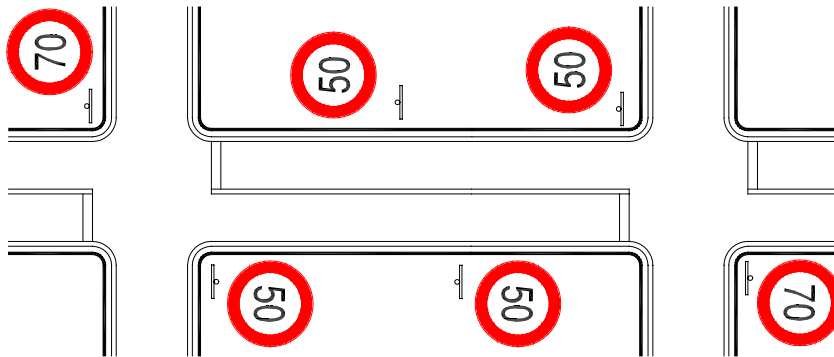
〈그림 2.17〉 차간거리확보(219) 표지 설치 예시도

4) 최고속도제한 (220)

- (1) 자동차의 최고속도를 제한하는 구역, 도로의 구간 또는 장소내의 필요한 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 최고속도를 제한하는 구역의 시작 및 끝에 보조표지를 설치하여야 한다.
- (3) 차량 진행방향의 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 제한하여야 할 구역 또는 구간이 길 경우에는 중복하여 설치할 수 있으며, 그 경우에 시가지도로는 200m, 지방도로는 400m, 자동차전용도로는 800m간격으로 설치한다.
- (5) 제한속도는 노면상태, 갓길상태, 경사, 선형 및 시거, 노면의 조건, 위험요소, 85번째 주행속도 등에 대한 공학적 판단에 따른다.

최고속도제한 표지는 도로교통법 제17조(자동차 등의 속도) 제2항 “지방경찰청장은 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 구역 또는 구간을 지정하여 제1항의 규정에 의하여 정한 속도를 제한할 수 있다” 와 제3항 “자동차 등의 운전자는 제1항 및 제2항의 규정에 의한 최고속도를 초과하거나 최저속도에 미달하여 운전하여서는 아니된다”에 명시되어 있다. 따라서 양호한 도로조건이나 교통상황에서 도로이용자가 규정속도 이상으로 속도를 내기 쉬운 곳에 설치하여 규정속도를 환기시키거나 규정속도 이하로 속도를 제한할 구간에 설치하여야 한다. 설치위치는 제한하고자 하는 구역 또는 구간의 시작점에 설치하여야 한다. 최고속도 제한표지는 주의표지와 함께 사용해서는 안 되며, 위험요소(공사 중, 안개, 학교 앞 등)를 알릴 필요가 있을 때에는 보조표지를 사용하여 나타낸다. 정해진 구역 또는 구간에 대해서 속도제한을 한 경우, 제한구역 또는 구간이 끝나는 지점에 규제를 해제하여야 한다. 그 방법으로 규제가 끝난 최고속도 규제표지와 해제(519) 보조표지를 병설하거나 그 도로 본래의 최고속도 규제표지만 설치한다. 단, 속도를 제한한 구역 또는 구간이 30m 이내로 짧고 시작지점에 거리(501-14) 또는 구간(514-1, 514-2) 등의 보조표지를 함께 병설한 경우에는 해제(519) 보조표지를 생략한다.

제한하고자 하는 구역 또는 구간이 긴 경우에는 중복하여 설치할 수 있으며, 설치간격은 시가지 도로 200m, 지방도로 400m, 자동차전용도로 800m로 중복하여 설치한다. 제한속도는 노면상태, 갓길상태, 경사, 선행 및 시거, 노변의 조건, 위험요소, 85번째 주행속도 등에 대한 공학적 판단에 따라 감속하게 하거나 규정속도를 환기시킬 곳에 설치한다. 85번째 주행속도란 어느 지점을 통과하는 차량 100대를 조사하여 낮은 속도에서부터 높은 속도로까지 나열할 경우 85번째로 높은 속도를 말한다. 또한 제한하는 구역 또는 구간 내에 교차로가 있고 그 도로에 진입한 차량이 속도제한을 알 수 없는 경우에는 교차로를 지난 도로의 시작지점에 최고속도 규제표지를 추가로 설치할 수 있다. 제한속도가 규정속도에 비하여 현저히 낮거나 모든 도로이용자에게 제한속도 규제표지가 잘 보이지 않을 수도 있는 경우에는 최고속도 제한이 시작되는 규제시점으로부터 전방 70m(단, 자동차전용도로는 200m)지점에 거리(501) 보조표지와 함께 최고속도 제한표지를 설치한다.



〈그림 2.18〉 최고속도제한(220) 표지 설치 예시도

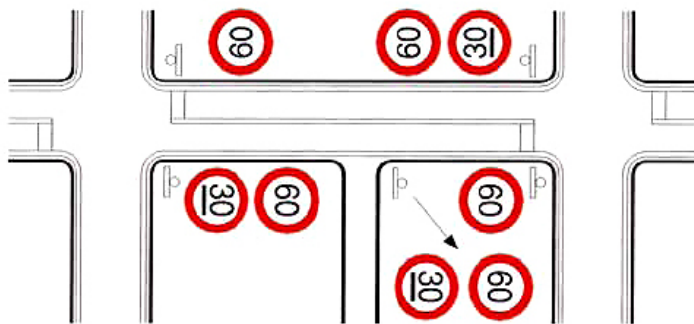
5) 최저속도제한 (221)

- (1) 자동차의 최저속도를 제한하는 구역, 도로의 구간 또는 장소내의 필요한 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 최저속도를 제한하는 구역의 시작 및 끝에 보조표지를 설치하여야 한다.
- (3) 차량 진행방향의 도로우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 처리 속도를 제한하고자 하는 구역 또는 구간이 길 경우에는 중복하여 설치할 수 있으며, 그 경우에 시가지도로는 200m, 지방도로는 400m, 자동차전용도로는 800m 간격으로 설치한다.

최저속도제한은 도로교통법 제17조(자동차 등의 속도) 제2항 “지방경찰청장은 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 구역 또는 구간을 지정하여 제1항의 규정에 의하여 정한 속도를 제한할 수 있다” 와 제3항 “자동차

등의 운전자는 제1항 및 제2항의 규정에 의한 최고속도를 초과하거나 최저속도에 미달하여 운전하여서는 아니 된다”에 명시되어 있다. 즉, 도로이용자의 안전과 원활한 소통을 위하여 속도를 높일 필요가 있는 구간에 최저속도 규제표지를 설치하여야 한다. 그러한 경우는 저속차량으로 인하여 정상적인 주행을 하고 있는 차량의 흐름을 계속적으로 방해하거나 교통지체를 야기함으로써 사고위험이 높은 곳이다. 설치위치는 차량의 최저속도를 제한하고자 하는 구역 또는 구간의 시작점에 설치한다. 또한 시작점에는 최고속도(220) 제한표지와 함께 사용하여야 하며, 다른 교통안전표지와 함께 설치하여서는 안된다. 최저속도제한이 끝나는 지점에는 최저속도 제한표지와 해제(519) 보조표지를 설치하지 않는다.

제한하고자 하는 구역 또는 구간이 긴 경우에는 중복하여 설치할 수 있으며, 설치간격은 시가지도로는 200m, 지방도로는 400m, 자동차전용도로는 800m이다. 또한 제한하는 구역 또는 구간 내에 교차로가 있고 그 도로에 진입한 차량이 속도제한을 알 수 없는 경우 교차로를 지난 도로의 시작지점에 최저속도 규제표지를 추가로 설치할 수 있다. 모든 도로이용자에게 제한속도 규제표지가 잘 보이지 않을 수 있는 경우에는 최저속도 제한이 시작되기 전에 규제시점으로부터 전방 70m(단, 자동차전용도로는 200m) 지점에 거리(501) 보조표지와 함께 최저속도 제한표지를 병설하여야 한다.



〈그림 2.19〉 최저속도제한(221) 표지 설치 예시도

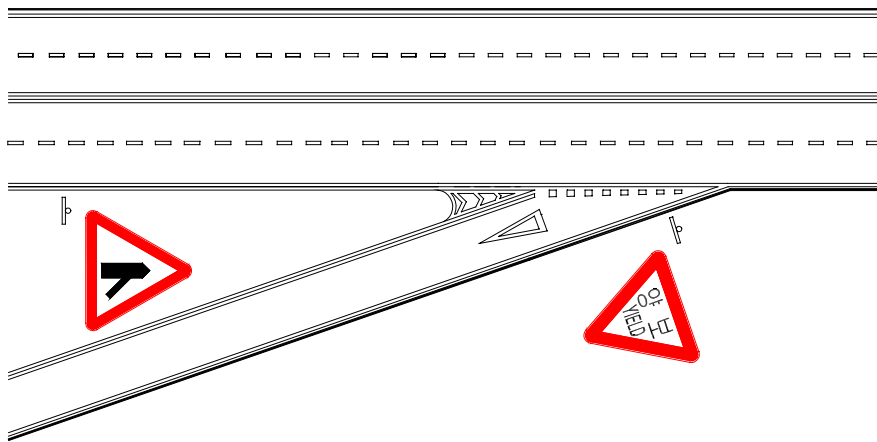
6) 양 보 (225)

- (1) 차량이 도로를 양보하여야 하는 도로의 구간 또는 장소에 설치하여야 한다.
- (2) 양보 노면표시와 함께 설치하여야 한다.
- (3) 차량이 진행하는 방향의 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

합류 또는 교차로에서 주도로에 합류하거나 진입을 할 경우 다른 도로의 교통흐름을 방해하지 않거나 진로를 양보하면서 진행하여야 할 도로에 설치한다.

즉, 교차하는 두 도로에서 모든 방향의 교통량이 매우 적어서 일시정지를 하지 않고도 통과할 수 있는 곳에서 상대적으로 교통량이 적은 부도로에만 설치하여야 하며, 모든 방향에 설치하지 말아야 한다. 또한 주도로에 합류하는 경우에 합류도로 양보 규제표지를 설치한다.

그러나 교통량이 많거나 교통흐름을 영향을 미치는 교차로나 합류도로에서는 반드시 양보 규제표지가 아닌 일시정지(224) 규제표지를 설치하여야 한다. 양보 규제표지는 반드시 양보(615) 노면표시와 함께 사용하여야 한다. 또한 우선도로와 교차하는 부도로에는 양보 규제표지가 아닌 일시정지(224) 규제표지를 우선적으로 사용하여야 하지만 주도로의 교통량이 매우 적은 경우에는 양보 규제표지를 사용할 수 있다. 설치장소는 차량의 진행하는 방향의 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.



〈그림 2.20〉 양보(225) 표지 설치 예시도

(다) 금지사항

차마 또는 보행자에게 도로이용을 금지하고자 하는 곳에 도로교통법 제6조에 의거하여 규제표지를 설치할 수 있다. 금지사항에 대한 관련 법규는 다음과 같다.

- 도로교통법 제6조 및 제63조: 진입금지, 직진금지, 우회전금지, 좌회전금지
- 도로교통법 제18조 및 62조: 횡단금지, 유턴금지
- 도로교통법 제32조 및 제64조: 정차 및 주차금지
- 도로교통법 제33조: 주차금지의 장소
- 도로교통법 제10조 및 제63조: 보행자 횡단금지, 보행자 보행금지
- 도로교통법 제22조: 앞지르기금지

- (1) 차량 및 보행자의 도로이용방법이나 기타 금지사항을 규제할 필요가 있는 구간 및 지역에 설치하여야 한다.
- (2) 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

도로교통법 제6조(통행의 금지 및 제한)에 의거하여 차마 또는 보행자의 도로이용을 금지하거나 제한할 수 있다고 명시되어 있다. 통행방향별 금지는 법 제6조(통행의 금지 및 제한)와 제63조(통행 등의 금지)에 의하여 규제표지를 설치할 수 있는 근거가 제시되어 있으며, 정차 및 주차의 금지는 제32조(정차 및 주차의 금지)와 제64조(고속도로 등에서의 정차 및 주차의 금지)에 의하여 금지장소가 명시되어 있다. 또한 주차금지 근거는 법 제33조(주차금지의 장소)에 주차금지장소가 명시되어 있으며, 보행자의 횡단금지는 법 제10조(도로의 횡단) 제2항에 명시되어 있다. 앞지르기금지는 법 제22조에 앞지르기 금지의 시기 및 장소가 명시되어 있다. 따라서 차량 및 보행자의 도로이용방법이나 기타 금지사항을 규제할 필요가 있는 구간 및 지역에 금지사항 규제표지를 설치하여 금지시킬 수 있다.

그러나 규제사항은 도로이용자에게 불편을 야기할 수 있으므로 반드시 도로교통법에 근거해서 설치하여야 하며, 꼭 필요한 곳에만 설치하여야 한다. 설치위치는 금지구간의 시작지점에 설치한다. 설치장소는 차량의 진행방향에서 도로의 중앙 또는 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

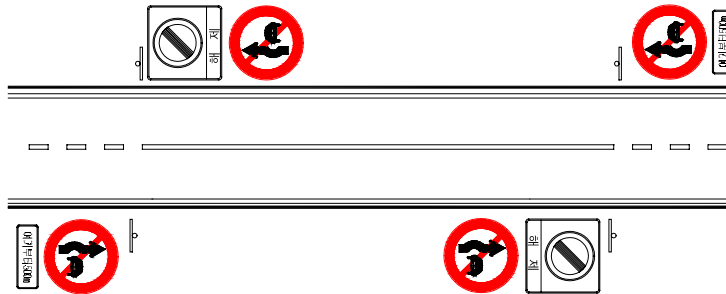
1) 앞지르기금지 (213)

- (1) 차량의 앞지르기를 금지하는 도로의 구간이나 장소의 시작지점에 설치하여야 한다.
- (2) 구간의 시작(501-1, 514) 또는 끝(514-2, 519) 등의 보조표지를 부착하여야 한다.
- (3) 구간 내에서 시가지도로는 200m, 지방도로는 300m, 자동차전용도로는 500m 간격으로 중복하여 설치한다.

앞지르기 금지는 도로교통법 제21조에 ‘앞지르기 방법 등’ 과 제22조 ‘앞지르기 금지의 시기 및 장소’, 제23조 ‘끼어들기의 금지’가 명시되어 있다. 앞지르기가 금지되는 장소는 다음과 같다.

- 교차로 · 터널 안 또는 다리 위
- 도로의 구부러진 곳
- 비탈길의 고갯마루 부근 또는 가파른 비탈길의 내리막

차량의 앞지르기가 금지되는 구간이나 장소의 시작지점의 전면이나 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 구간 내에서는 시작(501-1, 514) 또는 끝(514-2, 519)의 보조표지를 설치한다. 설치간격은 시가지도로는 200m, 지방도로는 300m, 자동차전용도로는 500m 간격으로 중복하여 설치한다.



〈그림 2.21〉 앞지르기금지(213) 표지 설치 예시도

2.2.5 지 시 표 지

(1) 정의

지시표지의 목적은 도로의 안전을 위하여 필요한 통행방법 및 통행구분 등에 대하여 도로이용자에게 지시를 할 경우에 그 지시사항을 알리기 위하여 설치한다. 지시표지의 기능은 도로교통의 안전과 원활한 소통을 위하여 도로이용자에게 필요한 지시와 정보를 제공하고 이에 따라 적절한 행동을 취하도록 유도하는데 있다. 지시표지는 차량이나 보행자에 대하여 도로의 지정, 통행방법의 지시, 기타 지시를 하는 표지로서, 일정한 행위의 허가 및 허용, 또는 특정 목적을 명확하게 하기 위하여 설치되는 것이다.

또한, 교통통제를 위하여 필요한 법규를 도로이용자에게 전달함으로써 어떤 행동을 취할 것을 강요하거나 취하여도 좋다는 지시통제가 행하여지고 있음을 알려주는 것이다.

따라서 지시표지는 도로교통법에 근거하여 설치하여야 하며 또한, 도로이용자가 지시표지의 지시사항에 따를 수 있도록 설치하여야 한다.

(가) 도로지정

도로지정은 도로교통법 제2조, 제13조, 제63조에 의거 자동차전용도로, 고속도로, 자전거전용도로의 도로지정에 따라 다음과 같이 정의한다.

- 자동차전용도로라 함은 자동차만이 다닐 수 있도록 설치된 도로를 말한다.
- 고속도로라 함은 자동차의 고속교통에만 사용하기 위하여 지정된 도로를 말한다.
- 자전거의 운전자는 자전거 도로가 따로 있는 곳에서는 그 자전거 도로로 통행하여야 한다.

또한 도로교통법 제15조에 의하여 버스 또는 다인승차량 전용차로의 차로지정을 지시할 수 있으며, 정의는 다음과 같다.

- 버스 또는 다인승차량 전용차로는 특정한 차량만 통행할 수 있도록 지정된 차로 또는 도로이며, 지정된 차량만이 통행을 하도록 해당 지시표지를 설치한다. 단, 대통령령이 정하는 부득이한 경우에는 제외한다.

도로이용자는 지정된 도로에서 특별히 지정된 차마 또는 보행자만이 통행할 수 있으며, 특별히 지정된 도로임을 표시하는 교통안전표지를 설치하여 도로이용자에게 알려야 한다. 단, 전용차로를 통행할 수 있는 그 밖의 차량이 통행하는 경우는 대통령이 정하는 부득이한 경우로 한다. 또한 도로관리자는 도로지정을 도로이용자에게 고시할 필요가 있다.

1) 자동차전용도로 (301)

- (1) 자동차전용도로의 입구 및 기타 필요한 구간에 설치하여야 한다.
- (2) 구간의 시작 및 끝의 보조표지를 부착하여야 한다.
- (3) 구간 내에 교차하는 도로가 있을 경우에는 교차로 부근에 설치하여야 한다.
- (4) 차량의 진행방향의 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (5) 전용도로 표지를 시인하기 어려운 경우에는 전용도로로 진입할 우려가 있는 도로의 우측에 회전금지(211, 211-1) 규제표지를 설치한다.

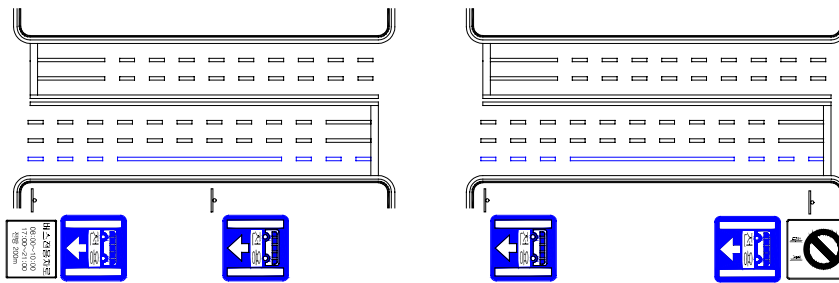
자동차전용도로표지는 자동차전용도로로 지정된 도로에서 전용도로 구간이 시작되는 입구와 끝나는 출구에 설치하여야 한다. 자동차전용도로 표지는 자동차 전용도로의 구간이 시작되는 지점에 구간시작(514)의 보조표지와 함께 부착하고, 끝나는 지점에 구간끝(514-2) 또는 해제(519)의 보조표지를 함께 설치한다. 자동차전용도로의 구간 내에서 교차하는 도로가 있을 경우에는 교차로 부근에도 자동차전용도로 표지를 설치하여 자동차를 제외한 도로이용자가 진입하지 않도록 하여야 한다. 설치장소는 차량이 진행하는 방향에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 자동차전용도로 표지의 효과가 작거나 시인성이 좋지 못하여 자동차 이외의 차량이 좌회전 또는 우회전하여 전용도로에 진입할 우려가 많을 때에는 우회전 또는 좌회전할 가능성이 있는 도로의 우측에 우회전금지(211) 또는 좌회전금지(211-1) 표지를 함께 설치한다. 자동차전용도로 표지는 전용도로 시작지점으로부터 전방 약 7m 이내에 설치하는 것이 좋으며, 전용도로에 접근하는 모든 차량이 잘 볼 수 있도록 설치하여야 한다.

2) 버스전용차로 (321)

- (1) 원활한 교통소통을 위하여 특정한 차량만이 통행할 수 있도록 지정한 전용차로에서 버스전용으로 지정된 차로 또는 도로에 설치하여야 한다.
- (2) 편도 3차로 이상의 도로에 설치하여야 한다.
- (3) 버스전용차로 노면표시와 함께 설치하여야 한다.
- (4) 구간, 일자, 시간 등의 보조표지를 병설하여야 한다.

버스전용차로가 시작되는 지점에 구간시작, 끝나는 지점에 구간끝(514, 514-2) 혹은 해제(519)를, 그리고 필요한 곳에 거리(501-1), 시간(504) 등의 보조표지를 병설하여야 한다. 즉, 버스전

용차로 시작지점에 버스전용차로 지시표지와 전용차로 시간(504) 및 일자(503), 그리고 구간길이(501-1) 등의 보조표지를 설치한다. 구간이 긴 경우와 구간 내에 교차로가 있는 경우에는 필요한 구간 내에 중복하여 설치하나 구간내(514-1) 보조표지는 생략할 수 있다. 버스전용차로가 시작되기 전에 도로이용자에게 미리 전용차로가 시작됨을 알리기 위하여 버스전용차로 예고표지를 설치하여야 하며, 설치위치는 전용차로가 시작하는 지점으로부터 일반도로는 50~100m, 고속도로 및 자동차전용도로는 200m 전방에 설치한다. 버스전용차로는 버스전용차로(602-1) 노면표시와 함께 설치하여야 하며, 설치구간이 긴 경우 중복하여 설치할 수 있다. 설치장소는 전용차로로 지정된 차로의 상단이나 도로 우측에 설치한다.

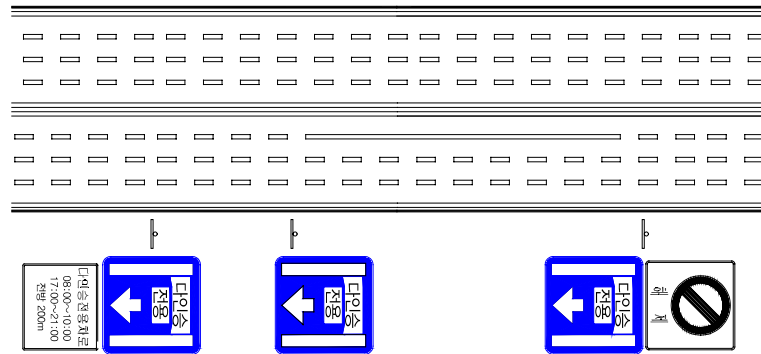


〈그림 2.22〉 버스전용차로(321) 표지 설치 예시도

3) 다인승차량전용차로 (322)

- (1) 원활한 교통소통을 위하여 특정한 차량만이 통행할 수 있도록 지정한 전용차로에서 다인승차량전용차로로 지정된 차로 또는 도로에 설치하여야 한다.
- (2) 편도 3차로 이상의 도로에 설치하여야 한다.
- (3) 버스전용차로 노면표시와 함께 설치하여야 한다.
- (4) 구간, 일자, 시간 등의 보조표지를 부착하여야 한다.

다인승차량전용차로 지시표지는 다인승차량전용차로의 시작지점에 구간시작, 끝지점에 구간끝(514, 514-2) 혹은 해제(519), 그리고 구간 내 필요한 곳에 거리(501-1), 시간(504) 등의 보조표지를 병설하여야 한다. 구간이 긴 경우와 구간 내에 교차로가 있는 경우에는 다인승차량전용차로 지시표지를 중복하여 설치할 수 있지만 구간내(514-1) 보조표지는 생략할 수도 있다. 다인승차량 전용차로가 시작되기 전에 도로 이용자에게 미리 전용차로가 시작됨을 알리기 위하여 다인승차량전용차로 예고표지를 설치하여야 하며, 설치위치는 전용차로가 시작하는 지점으로부터 일반도로는 50~100m, 고속도로 및 자동차전용도로는 200m 전방에 설치한다. 다인승차량전용차로는 버스전용차로(602-1) 노면표시와 함께 설치하여야 하며 설치구간이 긴 경우 중복하여 설치할 수 있다. 설치장소는 전용차로로 지정된 차로의 상단이나 도로 우측에 설치한다.



〈그림 2.23〉 다인승전용차로(322) 표지 설치 예시도

(나) 기타 지시

도로이용자의 안전과 원활한 소통을 위하여 필요한 스노우타이어 또는 체인 사용, 안전지대, 주차장 지정 등을 지시하거나 허용하는 장소 또는 지점에 설치하여야 한다.

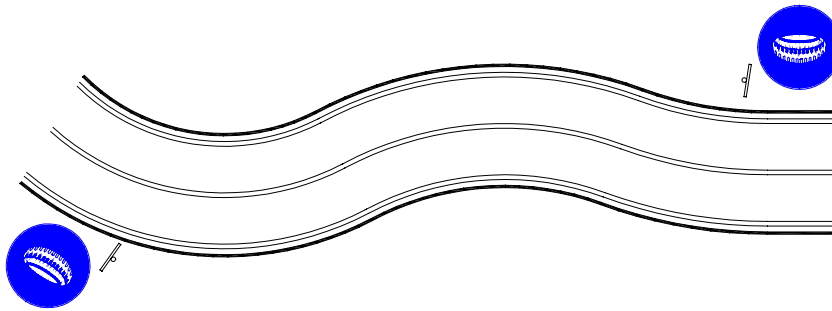
도로이용자의 안전과 원활한 소통을 위하여 필요한 그 밖의 지시를 할 수 있도록 도로교통법 제32조에는 정차 및 주차에 대한 지시를, 제48조에는 스노우타이어 또는 체인 사용, 안전지대 등에 대한 지시를 할 수 있도록 명시되어 있다. 도로에서 도로이용자에게 기타사항에 관하여 지시할 때에는 반드시 기타 지시표지를 설치하여야 한다.

1) 스노우타이어 또는 체인 사용 (312)

- (1) 차량이 스노우타이어 또는 체인을 사용하여야 할 필요가 있는 지점이나 장소에 설치하여야 한다.
- (2) 필요한 경우에 구간의 시작 및 끝의 보조표지를 병설한다.

눈이 자주 내리거나 도로가 결빙이 되는 지점이나 장소에서 안전을 위하여 차량에 스노우타이어 또는 체인 등을 반드시 사용하도록 하여야 하는 구간 또는 장소에 설치한다. 도로이용자에게 구간을 알릴 필요가 있는 경우에는 구간시작(514) 및 구간끝(514-2), 거리(518) 등의 보조표지를 병설한다. 설치위치는 차량이 스노우타이어 또는 체인을 교체할 수 있는 안전한 정차구간이 충분히 확보된 지점에 설치한다.

설치장소는 차량의 진행방향에서 도로 우측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 계절과 기후변화에 따라 지시사항의 적용여부가 변하므로 설치위치 및 장소를 정할 때에는 반드시 공학적 판단에 따라야 한다.



〈그림 2.24〉 스노우타이어 또는 체인 사용(312) 표지 설치 예시도

2.2.6 보조표지

(1) 정의

도로교통법시행규칙 제8조(안전표지)에 “주의표지, 규제표지 또는 지시표지의 주기능을 보충하여 도로 이용자에게 알리는 표지”로 정의되어 있다. 보조표지는 본 표지의 의미를 보완 또는 첨가하거나 설명하여 도로이용자에게 정확하게 전달하거나 이해를 돕는 보조적 기능을 하는 것이다. 따라서 보조표지는 반드시 본 표지와 함께 설치하여야 하며 보조표지 단독으로 사용되어서는 안 된다. 또한 보조표지의 내용은 본 표지가 나타내지 못하는 정보(주의, 규제 및 지시의 세부사항)만을 표시하여야 하며, 본 표지의 내용과 관련이 없는 사항을 표시해서는 안 된다.

- (1) 표지의 크기, 색상, 문자체 등의 규격은 도로교통법 시행규칙에서 정한 바에 따른다.
- (2) 본 표지에 있는 위해요소와 동일하거나 유사한 기호나 문자를 제작하거나 사용해서는 안 된다.
- (3) 표지에 사용하는 문자와 기호는 총 10자를 넘지 않아야 한다.
- (4) 표지에 사용하는 용어는 모든 도로이용자가 쉽게 이해할 수 있는 것이어야 한다.
- (5) 설치각도는 본 표지와 동일하여야 한다.
- (6) 보조표지가 본 표지에 병설될 때, 종형인 경우는 본 표지의 하단에, 횡형인 경우는 우측에 위치하도록 한다.

보조표지는 거리, 구간, 시간, 차종, 방향, 기타 필요한 정보를 나타낼 경우에 사용한다. 보조표지의 규격 및 색상은 도로교통법 시행규칙에 의거하여 제작되고 사용되어야 한다. 보조표지는 필요한 사항을 임의로 제작하여 사용할 수 있으나, 내용이 본 표지와 중복되거나 유사한 표지를 사용해서는 안 된다. 또한 보조표지에 사용하는 문자정보는 총 10자를 넘지 않도록 하여야 한다. 보조표지에 자주 사용하는 예를 들면 다음과 같다.

- 사고 잦은 지점
- 우회로
- 화물차, 노선버스 허용, 승용차 제외
- 공사중
- 비상전화
- 안개지역, 결빙주의, 폭설주의, 폭우주의

보조표지는 함께 설치되는 본 표지의 종류에 따라 그 의미가 다르게 해석된다.

예를 들면, 도로공사 중(123) 주의표지에 통행주의(512, 속도를 줄이시오) 보조표지를 사용한 경우와 서행(223) 규제표지에 공사 중 보조표지를 사용한 경우에서 이 둘의 차이점은 전자의 경우, 공사중 주의표지는 공사구역을 통과하므로 속도를 줄여서 통과하라는 주의의 의미이며, 후자는 전방의 공사지역이 있어 사고위험이 있으니 즉시 정지할 수 있는 속도로 주행하라는 강요이다.

- (1) 본 표지로부터 위해요소까지의 거리를 나타내고자 할 때에 설치하여야 한다.
- (2) 본 표지의 영향이 미치는 구역 또는 구간을 나타내고자 할 때에 설치하여야 한다.

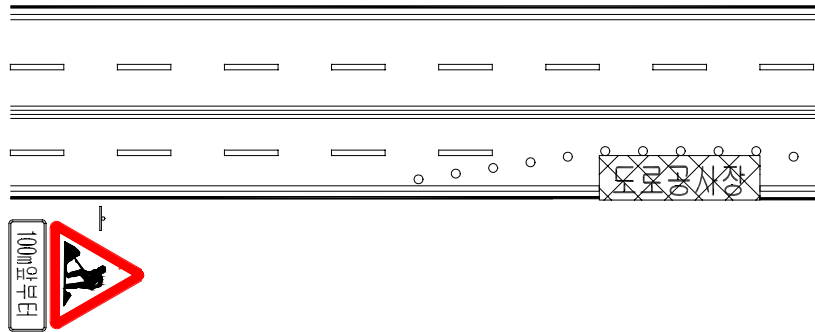
거리 또는 구역의 보조표지는 본 표지의 위해요소나 영향이 미치는 지점을 보충하기 위하여 사용한다. 즉, 위해요소까지의 거리나 위해요소의 영향이 미치는 구역 또는 구간을 나타내고자 할 때에 사용한다. 본 표지의 내용, 위치 및 장소에 따라 적합한 보조 표지를 사용하여야 한다.

(가) 거리 (501, 501-1, 518)

본 표지가 표시하는 시설물 또는 장소의 시작점, 구간내 또는 끝점까지의 거리를 나타내고자 할 때에 함께 설치하여야 한다.

본 표지가 표시하는 시설물 또는 장소까지의 거리, 영향이 미치는 구간내 거리, 그리고 구간이 끝나는 거리 등을 나타내고자 할 때 본 표지와 함께 설치하는 보조표지이다. 주의표지와 함께 설치하는 거리 보조표지의 의미는 예고거리를 나타내며, 규제표지와 함께 설치한 거리 보조표지는 규제거리를 나타낸다. 또한 지시표지와 함께 설치하는 거리 보조표지의 의미는 시행시점까지 예고거리를 나타낸다.

보조표지의 설치각도는 본 표지와 동일한 방향으로 설치하여야 하며, 일반적으로 본 표지가 차량의 진행방향과 30°~ 90°로 설치될 때에만 함께 설치한다.



〈그림 2.25〉 거리(501) 표지 설치 예시도

(나) 본 표지 설명

본 표지의 의미를 도로이용자에게 정확하게 이해하도록 하기 위하여 부연 또는 상세한 설명을 할 때 설치하여야 한다.

다음과 같이 본 표지의 의미를 부연 또는 상세한 설명을 할 필요가 있는 경우에 부착하며, 다음과 같다.

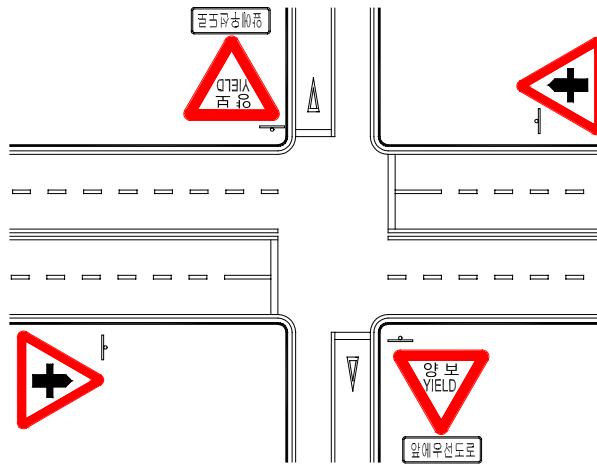
- 본 표지만으로 전달하고자 하는 의미가 불명확할 때
- 본 표지만 설치시 그 효과가 의심스러울 때
- 본 표지가 나타내는 의미를 강조하고자 할 때

본 표지를 설명하는 보조표지는 본 표지와 함께 설치할 필요는 없으나 경우에 따라서는 설치하여 도로이용자에게 필요한 정보를 제공하고 도로이용자가 본 표지의 내용에 따라 적절한 행동을 하도록 강조 및 보충을 한다. 본 표지를 설명하는 보조표지는 설치여부를 임의로 결정하여서는 안되며, 공학적 판단에 따라야 한다.

1) 전방우선도로 (506)

우선도로와 교차하는 부도로의 규제표지에 병설한다.

신호기 없는 교차로의 부도로에서 전방 교차하는 도로가 우선도로임을 도로이용자에게 알려서 교차로를 통과할 때 일시정지 또는 양보를 하도록 할 때 설치하여야 한다. 따라서 전방우선도로 보조표지는 반드시 일시정지(224) 또는 양보(225) 규제표지와 함께 설치하여 도로이용자가 일시정지 또는 양보를 하여야 하는 이유를 설명하고 본 표지의 의미를 강조한다.



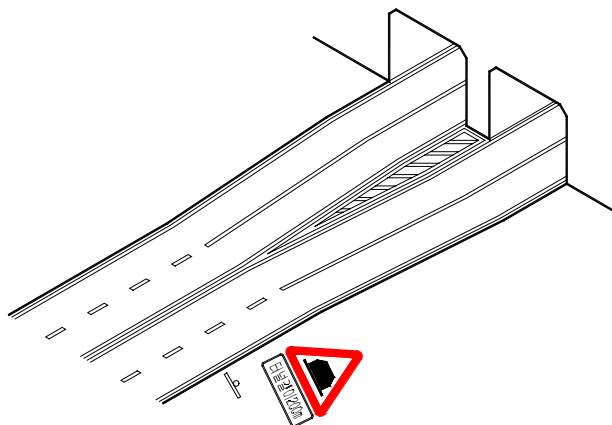
〈그림 2.26〉 전방우선도로(506) 표지 설치 예시도

2) 표지설명 (513)

도로시설 또는 구조물 등에 관한 주의, 규제 또는 지시표지에 부착하여 표지내용을 부연하거나 첨부할 곳에 설치하여야 한다.

도로시설 또는 구조물 등에 관한 주의, 규제 또는 지시표지에 부착하여 표지내용을 구체적으로 설명할 필요가 있는 경우에 설치하며, 본 표지의 의미를 첨부하는 기능을 한다.

예를 들면, 터널(126), 도로폭좁아짐(110) 등의 주의표지에 길이, 너비 등 보조표지를 부착하여 본 표지의 내용을 부연하고 첨부한다.

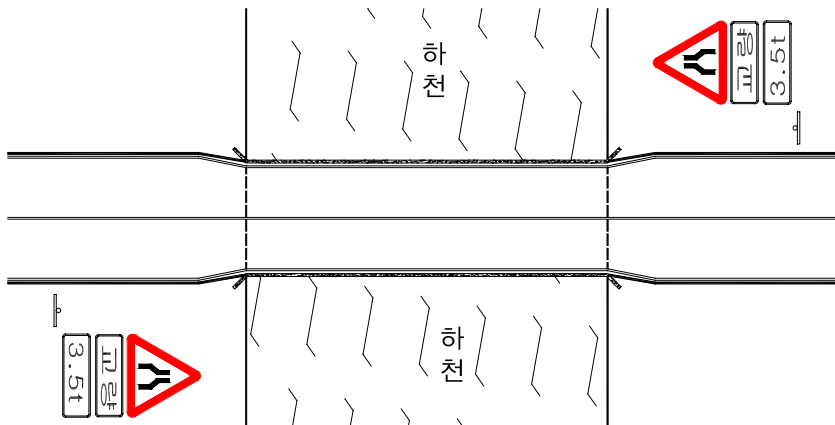


〈그림 2.27〉 표지설명(513) 표지 설치 예시도

3) 중 량 (516)

도로시설 또는 구조물의 주의, 규제, 또는 지시표지에서 중량의 제한, 보충, 설명 등이 필요한 곳에 함께 설치하여야 한다.

교량, 고가도로, 임시도로에서 도로시설 및 구조물의 주의, 규제, 또는 지시표지에서 중량의 제한, 보충, 설명 등을 할 필요가 있는 곳에 함께 설치하여야 한다.



〈그림 2.28〉 중량(516) 표지 설치 예시도

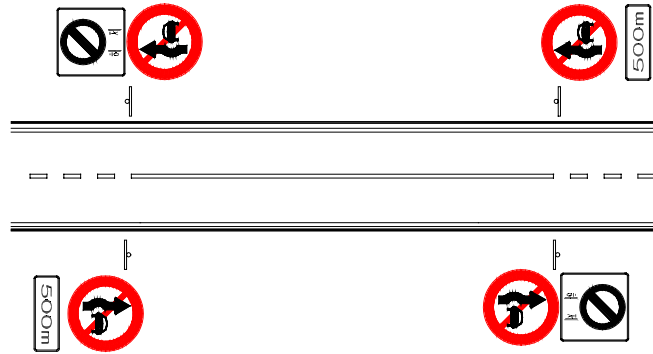
본 표지의 종류에 따라 중량 보조표지의 기능은 다르다. 즉, 본 표지가 주의표지인 경우에는 주의해야 할 이유를, 규제와 지시표지의 경우는 제한 또는 금지를 나타낸다.

4) 해 제 (519)

- (1) 본 표지의 교통통제가 해제되었음을 알리는 곳에 설치하여야 한다.
- (2) 교통통제구간, 구역의 종점에서 본 표지 상단에 설치하여야 한다.
- (3) 본 표지 설치각도가 진행방향의 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 일 때 거리(501-1) 보조표지와 함께 설치하여야 한다.
- (4) 짧은 구간 또는 구역에서 교통규제 및 지시가 해제된 경우일지라도 본래의 규제, 지시로 환원하기 위하여 해당 본 표지를 설치한 경우 해제 보조표지는 생략하여야 한다.

일부구간에 대해서 규제 또는 지시표지를 사용하여 교통통제 또는 제한 및 금지를 한 경우에 교통의 규제 및 지시가 끝나는 지점에서 교통통제, 제한 및 금지가 끝났음을 도로이용자에게 알리기 위하여 본 표지 상단에 해제 보조표지를 함께 설치하여야 한다. 해제를 하는 방법은 끝나는 지점에서 규제, 지시했던 본 표지와 해제표지를 함께 부착한다.

그러나 일부 구간 또는 구역에서 교통의 규제, 지시가 시행되었더라도 본래의 규제, 지시로 환원을 하고자 하는 경우에는 환원되는 규제 또는 지시표지만 설치하고 해제 보조표지는 생략해야 한다. 또한 시작점에서 통제구간을 명시하였거나 통제구간이 짧고 명확히 알 수 있는 경우에는 해제 보조표지를 생략할 수 있다.



〈그림 2.29〉 해제(519) 표지 설치 예시도

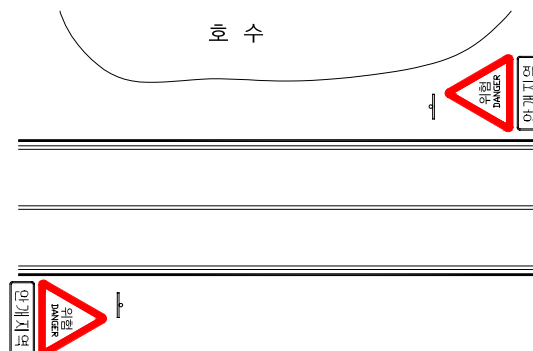
(다) 기 타

도로교통법에 근거하여 설치하는 교통안전표지의 기능 및 의미를 강조하고자 할 때에 본 표지에 부착하는 보조표지를 말하며 기상상태, 노면상태 등을 기타표지로 분류한다.

1) 기상상태 (508)

기상상태가 도로이용자의 통행에 주의를 요하는 경우, 이를 도로이용자에게 알릴 필요가 있는 곳에 설치한다.

폭설, 폭우 또는 짙은 안개 등의 특별한 기상상태가 자주 발생하여 안전과 원활한 소통에 영향을 미치는 도로에서 도로이용자에게 주의를 환기시키고 강조하기 위하여 주의표지에 부착하여 설치한다.

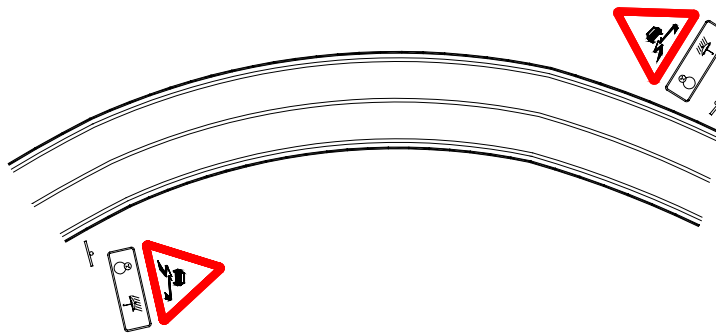


〈그림 2.30〉 기상상태(508) 표지 설치 예시도

2) 노면상태 (509)

노면상태가 도로이용자의 통행에 주의를 요하는 경우, 이를 도로이용자에게 알릴 필요가 있는 곳에 설치한다.

결빙, 적설, 침수, 모래 등으로 인하여 노면상태가 미끄럽거나 제동거리가 길어 안전과 원활한 소통에 영향을 미칠 경우, 노면상태를 도로이용자에게 사전에 알리고 주의를 강조하기 위하여 주의표지와 함께 설치하는 보조표지이다.



〈그림 2.31〉 노면상태(509) 표지 설치 예시도

2.3 도로표지

2.3.1 개 요

도로표지는 도로법 제 57조에서 “도로교통의 안전과 원활한 소통을 도모하고 도로 구조를 보존하기 위한 시설로서 도로정보의 전달을 목적으로 하는 시설물”로 정의하고 있으며, 도로 구조의 보전과 원활한 교통 소통을 위하여 규제보다는 정보제공으로 인한 안내의 기능을 가지고 있다.

(1) 표지의 종류

(가) 경계표지

도 · 시(특별시 및 광역시를 포함한다. 이하 같다) · 군 · 읍 또는 면사이의 행정구역의 경계를 나타내는 표지

(나) 이정표지

목표지까지의 거리를 나타내는 표지

(다) 방향표지

방향 또는 방면을 나타내는 표지

(라) 노선표지

주행노선 또는 분기노선을 나타내는 표지

(마) 기타표지

(가)항 내지 (라)항의 어느 하나에 해당하지 아니하는 휴게소 표지, 관광지표지, 양보차로표지, 오르막차로표지, 유도표지, 예고표지, 보행인표지, 주차장표지, 지점표지, 출구 감속유도표지, 시설물표지, 긴급신고표지, 자동차 전용도로표지, 시·종점표지, 돌아가는길 표지, 매표소표지, 고속국도 유도표지 및 아시안 하이웨이 안내표지

2.3.2 설계기준**(1) 설치장소 및 방법**

도로표지는 종류별 형태에 따라서 표지판의 설치장소 및 설치방법이 다르며, 표지가 나타내는 구역, 도로의 구간, 일정한 장소내에 표지의 인식거리가 충분하고 교통상황에 적응할 수 있는 예비동작의 시간을 충분히 부여할 수 있도록 적합하게 설치되어야 한다.

도로표지는 도로의 위치(지방지역·도시지역 또는 고속국도) 및 도로표지의 종류에 따라 설치장소를 달리하여야 하며, 일반적인 도로표지의 설치장소를 개략적으로 나타내면 다음과 같으며, 표지별 자세한 설치방법 및 설치장소는 건설교통부 발행 “도로표지관련규정집” 및 한국도로공사에서 발간한 고속도로 건설공사 표준도를 참고한다.

(2) 설치형식**(가) 곧은 기둥식**

곧은 기둥식은 하나 또는 두 개 이상의 표지판을 지주에 부착하여 도로의 가장 자리, 도로의 중앙 또는 중앙분리대에 설치하는 것이다. 이 형식에는 지지하는 기둥이 하나인 단주식과 두 개인 복주식의 두 종류가 있다.

(나) 내민식과 문형식

내민식(over-hang)이란 도로의 가장자리 또는 중앙분리대 등에 설치된 지주를 차도부분까지 높게 달아내어 끝부분에 표지판을 설치하는 방법을 말한다.

문형식(over-head)이란 차도를 가로지르는 문형 시설물에 표지판을 부착하여 차도 상부에 위치하도록 설치하는 방법을 말한다. 특히 문형식은 설치지점의 차로수와 동일한 개수의 표지판을 설치하고 차로별 방향을 각각 표시하는 것이 바람직하다.

(다) 부착식

부착식이란 다른 목적으로 설치된 시설물을 이용하여 표지판을 설치하는 방법으로서 본 시설물의 기능을 손상하지 않도록 설치함과 동시에 운전형태, 차량특성 등을 고려하여 표지판이 운전자의 시선을 끌 수 있도록 설치한다.

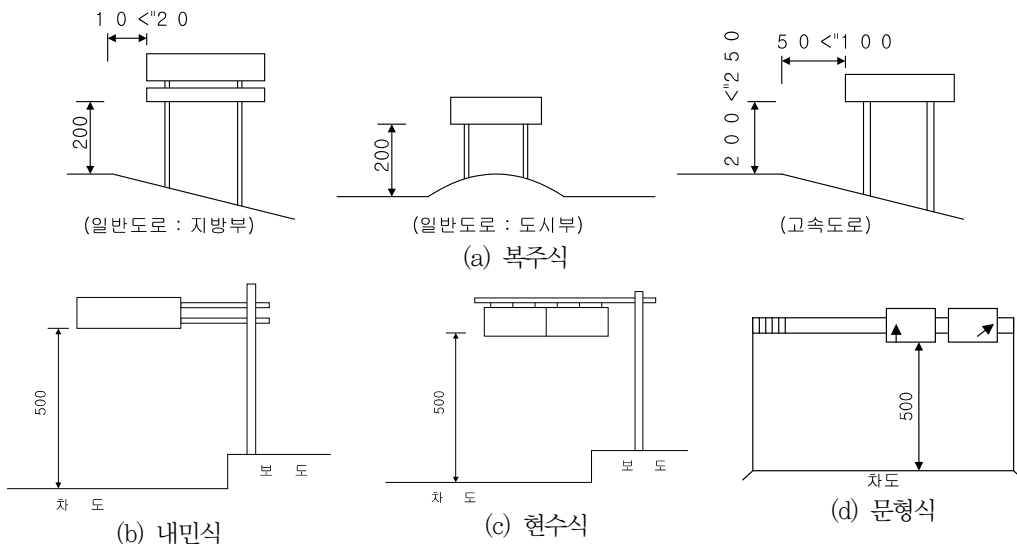
(3) 설치위치 및 설치높이

(가) 끝은 기둥식

고속도로에서는 표지판의 차도를 향한 끝부분이 도로 가장자리로부터 0.50~1.00m 벗어나는 지점에, 차도면과 표지의 아래면까지의 높이가 2.00~2.50m가 되도록 설치한다.

(나) 내민식과 문형식

표지판의 설치높이는 건축한계기준인 4.50m에 시공오차, 자재의 굴절, 노면 덧씌우기 등에 대한 여유 폭(0.50m)을 더하여 상단 5.00m가 확보될 수 있도록 설치하여야 한다. 적설지역에서는 적설높이를 고려하여야 하고 종단경사가 큰 도로에서는 시거를 고려하여 설치높이를 설정하여야 한다. 다음 그림은 도로표지의 설치위치를 나타낸 것이다.



〈그림 2.32〉 도로표지의 설치위치 및 설치높이

(단위 : cm)

(4) 설치각도

설치방향은 진행방향과 직각 또는 10° 이내 이어야 한다. 표지판의 연직방향 설치 각도는 안내문안의 시인거리와 판독거리의 중간 지점에 위치한 차량의 전조등 빛이 표지판에 수직방향으로 입사 될 수 있도록 연직면으로부터 하향으로 약 $3\sim 5^\circ$ 기울여 설치하여야 하며, 곡선부 등에 설치할 경우는 해당 도로표지의 시인성과 차량의 진행 방향이 잘 고려되어야 한다. 또한 오르막길 및 내리막길에는 표지 설치 높이를 도로의 경사에 따라 변경 설치할 수 있다.

(가) 오르막인 경우($0\%\sim 4\%$)

차량 전조등 빛이 표지판에 수직 입사될 수 있도록 표지판을 하향으로 약 3° 기울여 설치한다.

〈표 2.4〉 오르막 종단경사별 표지판 각도변화(θ)

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

(나) 내리막인 경우($0\%\sim -4\%$)

차량 전조등 빛이 표지판에 수직 입사되도록 표지판을 현행 수직방향으로 설치한다.

〈표 2.5〉 내리막 종단경사별 표지판 각도변화(θ)

직선거리(m) \ 종단경사(%)	-4	-3	-2	-1
250m	-0.97°	0.18°	0.18°	0.75°

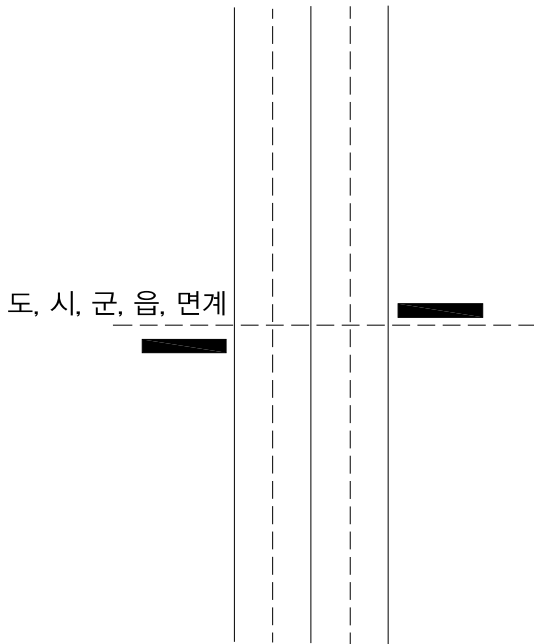
(5) 도로표지의 규격 및 설치형태

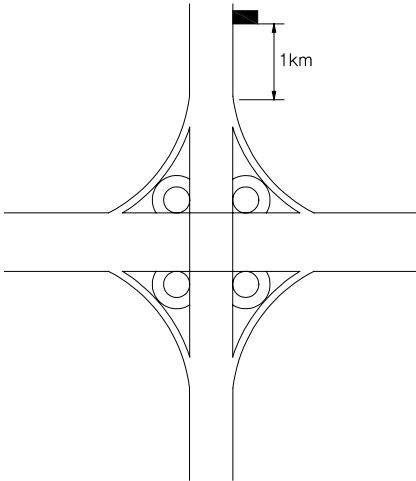
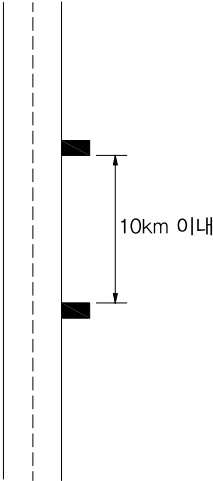
구분	표지 번호	종별	규격 (m)	형식	
				4차로	6~8차로
방향 표지	403-3	2방향 예고표지	4.00×2.50	복주식	내민식
경계 표지	420	도계표지	3.65×1.50	복주식	복주식
이정 표지	421-1	1지명 이정표지	4.35×1.45	복주식	내민식
	421-2	2지명 이정표지	4.35×2.90	내민식	문형식 (교통표지와 동시 설치)
	421-3	3지명 이정표지	4.35×3.50	내민식	문형식 (교통표지와 동시 설치)

구분	표지 번호	종별	규격 (m)	형식	
				4차로	6~8차로
방향 표지	422-1,2	1,2차출구 예고표지(2방향)	3.30×2.80(2ea)	문형식	문형식
	422-3	출구점 예고표지 (1지명)	2.60×1.45	내민식	내민식
	422-4	출구점 예고표지 (2지명)	3.30×2.80	내민식	내민식
	422-5	출구점 표지 (1지명)	2.60×1.45	내민식	내민식
	422-6	출구점 표지 (2지명)	3.30×2.80	내민식	내민식
	422-7	3차출구 예고표지(2방향)	4.20×3.55	내민식	내민식
	423-1,2	1,2차 출구 예고표지(3방향)	3.30×2.80(3ea)	문형식	문형식
	423-3	3차출구 예고표지(3방향)	4.80×3.55	내민식	내민식
	423-4	출구점 예고표지 (3방향)	3.30×2.80(3ea)	문형식	문형식
	423-5	나가는곳 표지	3.30×2.80 (3.00×1.20)	양내민식 (복주식)	양내민식 (복주식)
방향 표지	424-1	3방향 1차 예고표지	5.50×2.95	내민식	내민식
	424-2	3방향 2차 예고표지	5.50×2.95	내민식	내민식
	424-3	2방향 1차 예고표지	4.05×2.95	내민식	내민식
	424-4	2방향 2차 예고표지	4.05×2.95	내민식	내민식
	425-1	방향표지(1방향)	1.85×1.00	복주식	복주식
	425-2	방향표지(2방향)	3.70×1.00	복주식	복주식
	425-3	방향표지	3.30×2.80	내민식	내민식
	425-4	방향표지(노즈부)	3.30×2.80(2ea)	양내민식	양내민식
노선 표지	426-1	분기점표지	1.30×2.00	단주식	단주식
	426-2	노선표지	1.20×1.30	단주식	단주식
출구감속 유도표지	426-3	출구감속 유도표지	0.65×1.50	단주식	단주식
시설물 표지	427-1	하천표지	2.50×1.65	복주식	복주식
	427-2	교량표지	2.50×1.65	복주식	복주식
	427-3	터널표지	3.40×2.25	복주식	내민식
	427-4	비상주차장 표지	0.70×1.10	단주식	단주식
	427-5	정류장 표지	2.42×1.20	복주식	복주식
	427-6	도로관리 기관표지	1.60×1.20	복주식	복주식
	427-7	긴급제동 시설표지	3.40×2.25	복주식	내민식

구분	표지 번호	종별	규격 (m)	형식	
				4차로	6~8차로
휴게소 표지	428-1	소풍휴게소 예고표지	2.42×1.50	복주식	복주식
	428-2	소풍휴게소 진입표지	2.42×1.50	복주식	복주식
	428-3	종합휴게소 1차예고표지	4.00×3.30	복주식	내민식
	428-4,5	종합휴게소 2차, 3차 예고표지	4.00×3.60	복주식	내민식
	428-6	종합휴게소 진입표지	4.00×3.30	복주식	내민식
	428-7,8	간이매점 예고표지 간이매점 진입표지	2.42×1.70	복주식	내민식
긴급신고 표지	429	긴급신고 표지	0.765×0.90	단주식	단주식
자동차 전용도로 표지	430-1	자동차 전용도로 표지	0.765×0.90	단주식	단주식
	430-2	자동차 전용도로 해제표지	0.765×0.90	단주식	단주식
	430-3	자동차 전용도로끝 표지	3.60×2.20	복주식	내민식
	430-4	고속도로 종점 예고표지	3.60×2.20	문형식	문형식
시·종점 표지	431-1,2	시·종점 표지	1.40×1.50	단주식	단주식
돌아가는길 표지	432	돌아가는길 표지(회차로)	1.60×0.85	복주식	복주식
매표소 표지	433-1,2	매표소 예고표지	3.00×2.25	내민식	내민식
	433-3	자동차요금 징수차로 예고표지	3.30×2.80+ 5.60(8.90)×2.80	문형식	문형식
오르막 차로표지	434-1,2,3	오르막차로 예고, 시점, 끝표지	2.40×0.95	복주식	복주식
고속국도 유도표지	435	고속국도 유도표지	1.10×1.70	단주식	단주식
아시안 하이웨이 표지	436	아시안 하이웨이 안내표지	4.35×2.90	내민식	내민식
고속국도 운행 제한표지	437	고속국도 운행 제한표지	3.00×4.50	복주식	복주식
고속국도 통행금지 계몽표지	438	고속국도 통행금지 계몽표지	1.20×1.20	단주식	단주식

2.3.3 표지별 세부기준

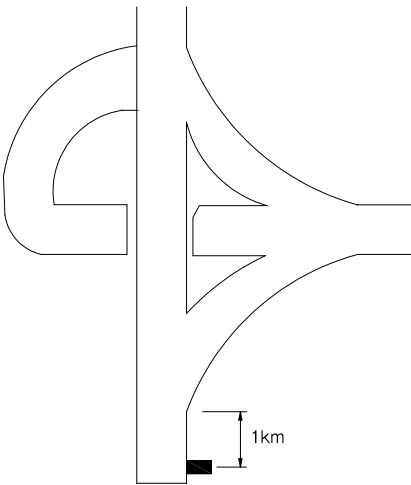
표지번호 및 명칭	420 도계표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 고속국도 상·시·도간 경계지점에 설치한다. ○ 군계표지는 표지번호 401-3을 준용할 수 있으며, 이 경우 하단부의 읍·면 표기는 하지 아니한다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	421-1 1지명 이정표지 / 421-2 2지명 이정표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 교차로를 지나 1킬로미터 내외 지점에 설치하며, 최대간격은 10킬로미터를 넘지 아니하도록 한다. ○ 3지명(421-3) 또는 2지명(421-2)으로 설치하되, 노선의 종점구간 등으로 2-3지명이 필요 없는 경우에는 1지명(421-1)으로 설치한다. ○ 복주식 또는 내민식으로 설치한다.  
비 고	

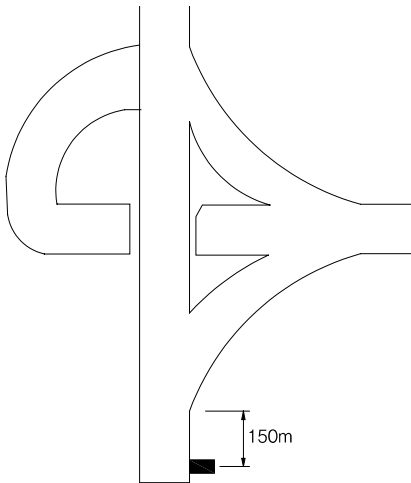
표지번호 및 명칭	421-3 3지명 이정표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	421-1의 설치방법 및 장소 참조
비 고	

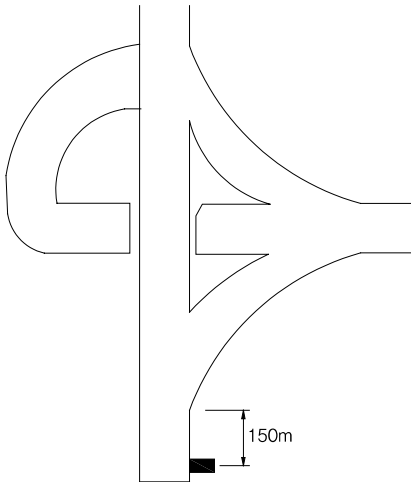
표지번호 및 명칭	422-1(A) 1차 출구 예고표지(2방향) / 422-1(B) 1차 출구 예고표지(2방향)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	◦ 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 2킬로미터 지점에 설치한다.
비 고	

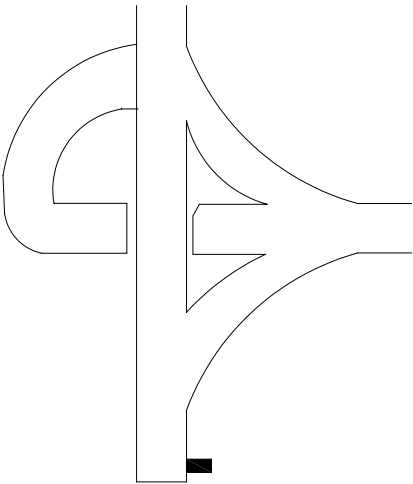
표지번호 및 명칭	422-1(C) 1차 출구 예고표지(2방향) / 422-1(D) 1차 출구 예고표지(2방향)
도로표지 형태	10 동수원   인천 Incheon 부곡 Bugok  북수원 N. Suwon  동수원 E. Suwon 43 2km 41 안성분기점  서울 Seoul 기흥 Giheung  오산 Osan  (평택충주고속도로) 서평택 서안성 W. Pyeongtaek W. Anseong 40 서해안고속도로 Seohaean Expwy 15 2km
설치방법 및 장소	422-1(A)의 설치방법 및 장소 참조 - 필요에 따라 출구방향의 도로명을 명기할 수 있으며, 민자고속도로의 경우에는 아래 그림과 같이 청색바탕의 사각형 내에 백색글자를 사용하여 안내할 수 있다. 3 대동분기점  - 출구방향의 도로를 이용하여 다른 고속국도와 연결되는 때에는 연결되는 고속국도의 도로명과 노선번호를 422-1(D)와 같이 표기할 수 있다.
비 고	

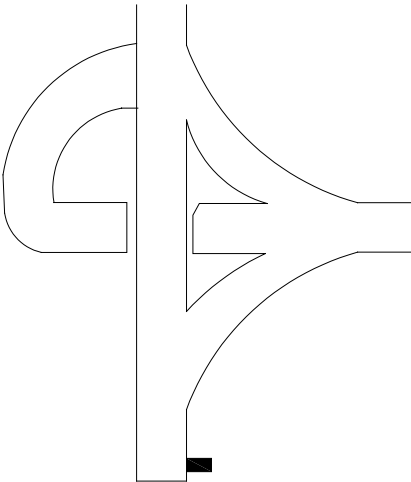
표지번호 및 명칭	422-2(A) 2차 출구 예고표지(2방향) / 422-2(B) 2차 출구 예고표지(2방향)
도로표지 형태	      
설치방법 및 장소	◦ 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 1킬로미터 지점에 설치한다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	422-2(C) 2차 출구 예고표지(2방향) / 422-2(D) 2차 출구 예고표지(2방향)
도로표지 형태	       
설치방법 및 장소	422-2(A)의 설치방법 및 장소 참조
비 고	

표지번호 및 명칭	422-3 출구점 예고표지(1지명)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 자동차전용도로 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 150미터 지점에 설치한다. 
비 고	

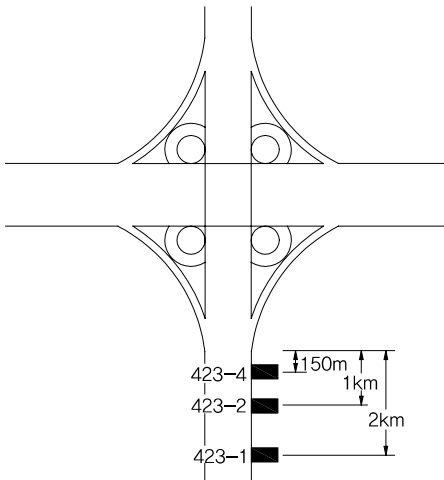
표지번호 및 명칭	422-4 출구점 예고표지(2지명)
도로표지 형태	 The image shows two types of road signs. The top sign is a rectangular speed limit sign with a black background and white text, displaying '40' and '안성' (Anseong) with a truck icon. The bottom sign is a larger rectangular directional sign with a green background and white text, displaying '안성' (Anseong), 'Anseong', '평택' (Pyeongtaek), 'Pyeongtaek', and '150m' with a blue circular marker containing the number '38' and a white arrow pointing up and to the right.
설치방법 및 장소	○ 고속국도 출구감속차로의 시점으로부터 전방 150미터 지점에 설치한다. ○ 고속국도에서 1지명 안내 시에 적용할 수 있다. ○ 분기점이 다차로인 경우에는 문형식으로 설치할 수 있다.  The diagram shows a highway exit ramp. A vertical line represents the main road, and a curved line represents the exit ramp. A small black square on the main road indicates the installation point of the sign, with a vertical double-headed arrow labeled '150m' indicating the distance from the ramp's start.
비 고	

표지번호 및 명칭	422-5 출구점 표지(1지명)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 자동차전용도로 출구 감속차로의 시점에 설치한다. 
비 고	

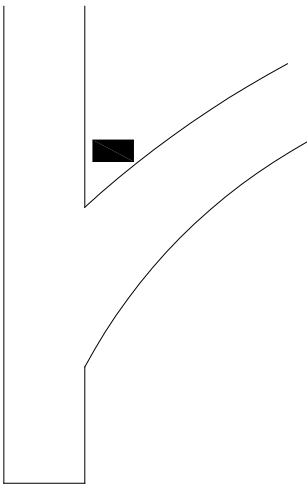
표지번호 및 명칭	422-6 출구점 표지(2지명)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 고속국도 출구 감속차로의 시점에 설치한다. ○ 고속국도에서 1지명 안내 시에 적용할 수 있다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	422-7 3차 출구 예고표지(2방향)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 500미터 지점에 필요시 설치한다. ○ 1차 및 2차 출구 예고표지를 문형식으로 설치하는 경우에 적용한다.
비 고	

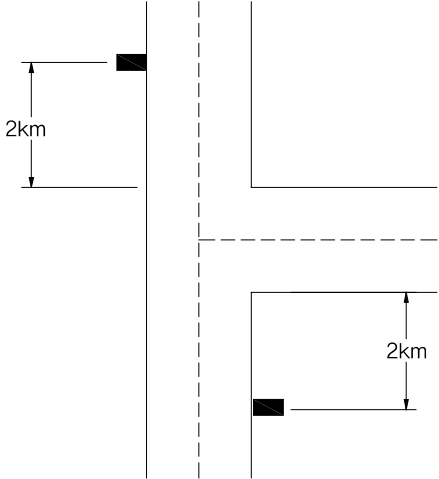
표지번호 및 명칭	423-1 1차 출구 예고표지(3방향) / 423-2 2차 출구 예고표지(3방향)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 첫 번째 출구 감속차로의 시점으로부터 각각 전방 2킬로미터(423-1), 1킬로미터(423-2), 150미터(423-4) 지점에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	423-3 3차 출구 예고표지(3방향)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 500미터 지점에 필요 시 설치한다. ○ 1차 및 2차 출구 예고표지를 문형식으로 설치하는 경우에 적용한다. 
비 고	

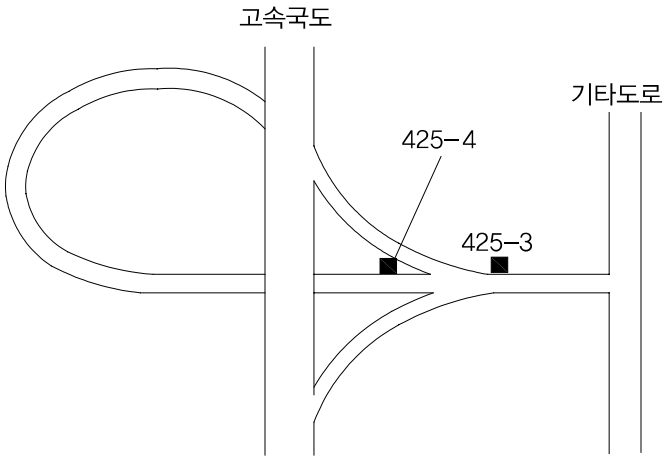
표지번호 및 명칭	423-3 3차 출구 예고표지(3방향)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	423-1의 설치방법 및 장소 참조
비 고	

표지번호 및 명칭	423-5 나가는곳 표지
도로표지 형태	18 여주분기점  (중부내륙고속도로) 김천 Gimcheon 남(S)  감곡 Gamgok 
설치방법 및 장소	○ 고속국도 인터체인지의 도로가 분리되는 안전지대의 끝에 설치한다. 분기점의 경우 방향표지(425-4)를 설치한다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	424-1 3방향 1차 예고표지(평면교차로) / 424-2 3차 방향 2차 예고표지(평면교차로)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	2km 2km ○ 평면교차지점으로부터 전방 2킬로미터 지점에 설치한다. ○ 2차 예고 표지는 전방 1킬로미터 지점에 설치한다.
비 고	

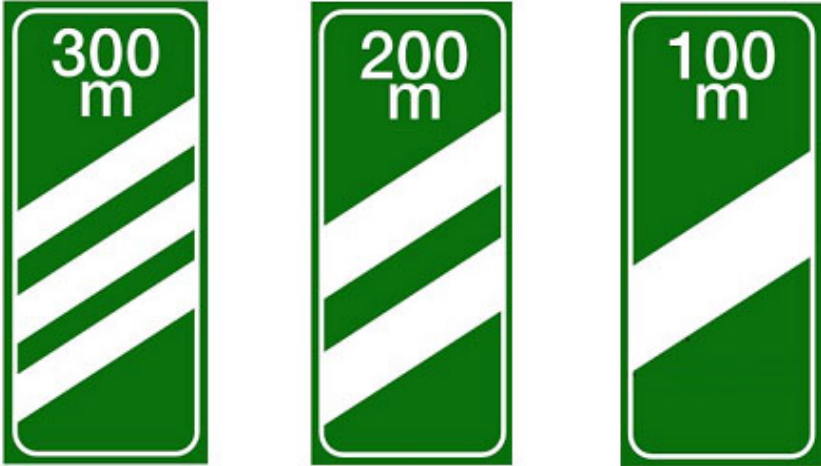
표지번호 및 명칭	424-3 2방향 1차 예고표지(평면교차로) / 424-4 2차 방향 2차 예고표지(평면교차로)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 평면교차지점으로부터 전방 2킬로미터 지점에 설치한다. ○ 2차 예고 표지는 전방 1킬로미터 지점에 설치한다. 
비 고	

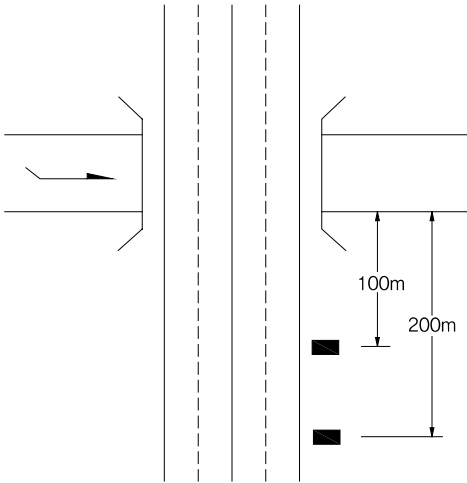
표지번호 및 명칭	425-3 방향표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 인터체인지 영업소에서 고속국도 진입 분류지점까지의 거리가 150미터 이상 되는 곳인 경우에는 분류지점으로부터 전방 100미터 지점에 설치한다.
비 고	

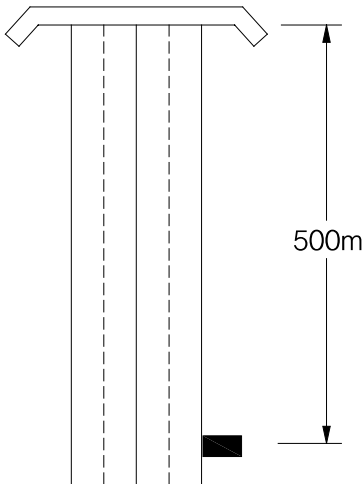
표지번호 및 명칭	425-4 방향표지
도로표지 형태	 
설치방법 및 장소	○ 고속국도의 진입분기점에 설치한다. ○ 기타의 도로에서 고속국도의 진입지점의 맞은편에 설치한다. ○ 일반국도의 경우 입체교차로에서 사용할 수 있다. ○ 양내민식(T자)의 형태이다. 고속국도  기타도로
비 고	

표지번호 및 명칭	426-1 분기점표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 방향예고표지와 방향표지를 보조하여 해당 분기점(Jct)을 안내할 수 있도록 분기점으로부터 각각 전방 2.5킬로미터, 1.5킬로미터 지점에 설치한다.
비 고	필요에 따라 내민식 또는 복합식으로 설치 할 수 있다.

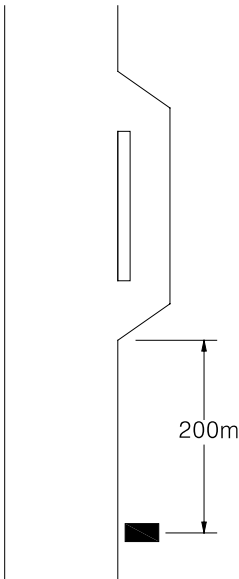
표지번호 및 명칭	426-2 (A), (B) 노선표지	
도로표지 형태	 	
설치방법 및 장소	○ 주요교차로(인터체인지, 분기점)를 지나 500미터 내외의 지점에 설치하고 최대 간격은 10킬로미터를 넘지 않도록 한다. ○ 방위를 표기하는 경우에는 426-2(B)형 표지를 사용한다.	
비 고		

표지번호 및 명칭	426-3 출구감속 유도표지	
도로표지 형태		
설치방법 및 장소	○ 첫 번째 출구 감속차로의 시점으로부터 전방 300미터, 200미터, 100미터 지점에 각각 설치한다.	
비 고		

표지번호 및 명칭	427-1 하천표지 / 427-2 교량표지
도로표지 형태	 
설치방법 및 장소	○ 하천을 가로지르는 큰 교량(연장 100미터 이상)의 교명주로부터 각각 전방 200미터(427-1), 100미터(427-2) 지점에 설치한다. 
비 고	

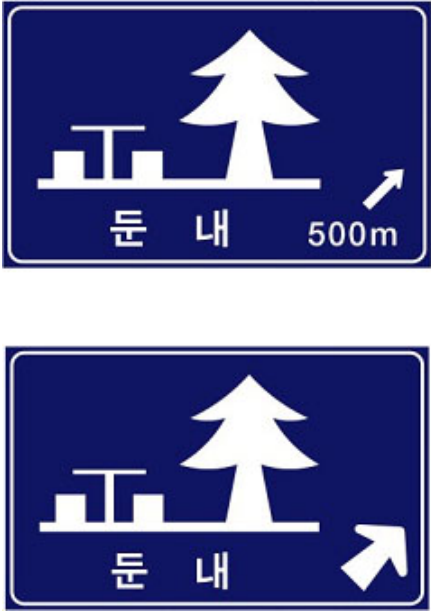
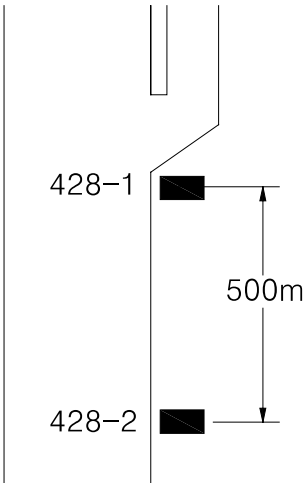
표지번호 및 명칭	427-3 터널표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 터널 입구로부터 전방 500미터 지점에 설치한다. 
비 고	

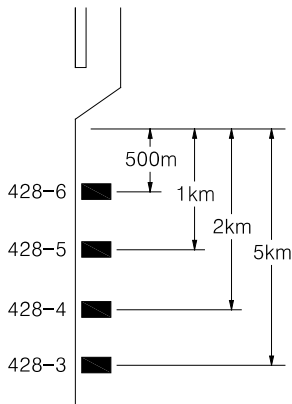
표지번호 및 명칭	427-4 비상주차장 표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 승용차 5대미만의 비상주차대인 경우 4차로 고속국도는 비상주차대 감속차로의 시점으로부터 전방 200미터 지점, 2차로 고속국도는 비상주차대 감속차로의 시점으로부터 전방 100미터 지점에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	427-5 정류장표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 버스정류장으로 진입하는 감속차로의 시점으로부터 전방 200미터 지점에 설치한다. 
비 고	

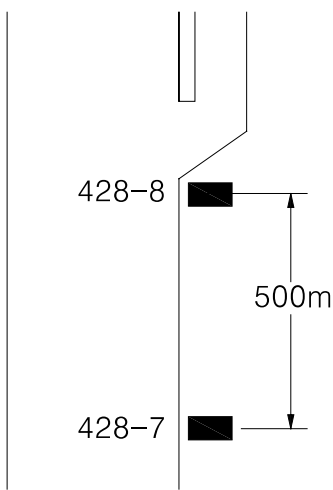
표지번호 및 명칭	427-6(A) 도로관리 기관표지 / 427-6(B) 도로관리 기관표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 도로관리기관이 변경되는 지점에 설치할 수 있다(지방도급 이상 도로에 설치하며, 도시지역은 제외한다). - 고속국도의 경우 생략할 수 있다.
비 고	

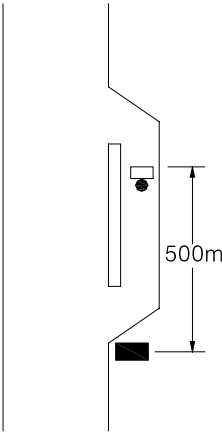
표지번호 및 명칭	427-7 긴급제동 시설표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 긴급제동시설의 시점으로부터 전방 500미터~킬로미터 지점 및 진입부에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	428-1 소풍휴게소 예고표지 / 428-2 소풍휴게소 진입표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 휴게소 진입차로의 시점으로부터 각각 전방 500미터(428-1)지점, 진입부(428-2)에 설치한다. 
비 고	

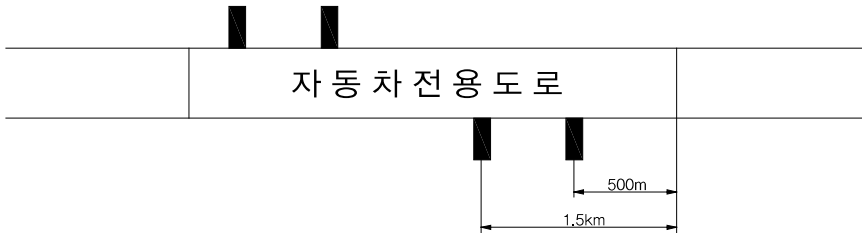
표지번호 및 명칭	428-3 종합휴게소 1차 예고표지 / 428-4 종합휴게소 2차 예고표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 휴게소 진입차로의 시점으로부터 각각 전방 5킬로미터(1차), 2킬로미터(2차), 1킬로미터(3차), 500미터(진입) 지점에 설치한다.  ○ 가스충전소일 경우 주유기 심벌 내에 LPG를 표기한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	428-5 종합휴게소 3차 예고표지 / 428-6 종합휴게소 진입표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	428-3의 설치방법 및 장소 참조
비 고	

표지번호 및 명칭	428-7 간이매점 예고표지 / 428-8 간이매점 진입표지	
도로표지 형태		
설치방법 및 장소	○ 간이매점 진입차로의 시점으로부터 각각 전방 500미터(428-7)지점, 진입부(428-8)에 설치한다. 	
비 고		

표지번호 및 명칭	429 긴급신고 표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 긴급신고용 전화시설로부터 전방 500미터 지점과 당해 시설에 설치한다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	430-1 자동차전용 도로표지 / 430-2 자동차전용 도로해제표지
도로표지 형태	 
설치방법 및 장소	○ 430-1은 자동차전용도로의 시점에 설치한다. ○ 430-2는 자동차전용도로의 종점에 설치한다. ○ 자동차 그림에서 사선으로 그은 선은 적색반사지를 사용한다.
비 고	

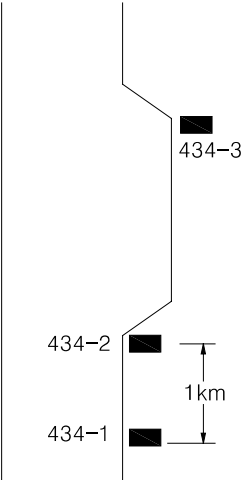
표지번호 및 명칭	430-3 자동차 전용도로 끝 표지 / 430-4 고속국도 종점예고 표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 자동차전용도로가 끝나는 곳으로부터 각각 전방 1.5킬로미터, 500미터 지점에 설치한다.  ○ 고속국도가 끝나는 곳으로부터 각각 전방 2킬로미터, 1킬로미터 지점에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	431-1,2 시종점 표지	
도로표지 형태	 	
설치방법 및 장소	○ 431-1 (시점표지)는 고속국도의 시점에 설치한다. ○ 431-2 (종점표지)는 고속국도가 끝나는 곳으로부터 전방 100미터~150미터 지점에 설치한다.	
비 고		

표지번호 및 명칭	432 돌아가는 길 표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	◦ 돌아가는 길이 있음을 알릴 필요가 있는 곳으로부터 전방 500미터 지점에 설치한다. ◦ 일반국도 및 시도의 경우에도 사용할 수 있다.
비 고	

표지번호 및 명칭	433-1 매표소 예고표지(2km) / 433-2 매표소 예고표지(1km)
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 매표소로부터 각각 전방 2킬로미터, 1킬로미터 지점에 설치한다. ○ 인터체인지의 경우에는 적절한 위치에 거리를 조정하여 설치할 수 있다. 일반국도 및 시도의 경우에도 사용할 수 있다. ○ 433-1의 경우는 표기방법을 ‘표 받는 곳(2km 및 1km)’으로, ‘433-2의 요금 내는 곳(2km 및 1km)’으로 한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	433-3 자동요금 징수차로 예고표지	
도로표지 형태		
설치방법 및 장소	○ 요금내는 곳으로부터 각각 전방 2킬로미터, 1킬로미터 지점에 설치한다. ○ 요금내는 곳의 앞에 요금지불 방법에 대한 사항을 추가로 표기할 수 있다.	
비 고		

표지번호 및 명칭	434-1 오르막차로 예고표지 / 434-2 오르막차로 시점표지 / 434-3 오르막차로 끝 표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 오르막차로의 시점(434-2) 및 그 시점으로부터 전방 1킬로미터 지점(434-1)과 종점(434-3)에 각각 설치한다. 
비 고	

표지번호 및 명칭	435 고속도로 유도표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	- 고속국도 인터체인지로부터 반지름 1.5킬로미터 범위 내의 일반국도, 지방도 및 도시지역의 도로 중 주간선도로·보조간선도로가 서로 만나는 교차로마다 설치한다. 다만, 방향표지로 안내하는 경우에는 설치하지 아니한다. - 고속국도 인터체인지로부터 반지름 2.5킬로미터 범위 내에서 주요교차로 등에 필요시 추가 설치할 수 있다. 교차로로부터 전방 50미터~100미터 지점에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	435 고속도로 유도표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	- 고속국도 인터체인지로부터 반지름 1.5킬로미터 범위내의 일반국도, 지방도 및 도시지역의 도로중 주간선도로 · 보조간선도로가 서로 만나는 교차로마다 설치한다. 다만, 방향표지로 안내하는 경우에는 설치하지 아니한다. - 고속국도 인터체인지로부터 반지름 2.5킬로미터 범위 내에서 주요교차로 등에 필요 시 추가 설치할 수 있다. 교차로로부터 전방 50미터~100미터 지점에 설치한다.
비 고	

표지번호 및 명칭	436 아시안 하이웨이 안내표지
도로표지 형태	
설치방법 및 장소	○ 아시안 하이웨이 노선 시점에 설치하며, 이후 설치간격은 100킬로미터로 한다.
비 고	

2.3.4 지주의 구조계산

도로표지 설계에 사용하는 외력으로는 사하중과 풍하중이 있으며, 적설지역에서는 설하중을 추가하는 경우도 있다. 또한 특수한 경우로써 고가도로에 설치할 때에는 통과차량의 진동에 따른 영향을 고려하는 경우도 있으며, 설치장소를 될 수 있는 대로 교각에 가까운 곳에 정함으로써 사전에 진동의 영향을 줄이는 것이 중요하다. 한편 조명기구 등을 부착할 경우에는 별도로 하중을 고려하여야 한다.

2.3.5 기타

(1) 표지판 지주 보호시설

고속도로 차량충돌로 인한 표지판 지주 파손과 전도방지를 위하여 설치한다.

구 분	형 식	적 용
땅깍기부	문형식 표지판	L2측구 + 되메우기 (완화구간 4m + L2구간 12m)
	안내 및 내민식 표지판	
흙쌓기부	문형식 표지판	SB5등급 가드레일(L=12m)
	안내 및 내민식 표지판	SB3등급 가드레일(L=12m)

(2) 결로방지 시설

(가) 설치 목적

도로표지판 결로(이슬 맺힘) 발생으로 인한 야간 시인성 저하현상을 방지하여 도로 이용자의 불편을 해소하고자 한다.

(나) 결로 방지 신기술 공법

• 열선방식

기존 표지판의 용접부분을 L형지지 형태로 변경하여, 굴곡면으로 인한 결로 영향감소와 표지판 후면의 열선부착을 통한 발열효과로 결로현상 감소

• 광촉매 시트(친수성 강화)

광촉매 효과를 응용한 투명한 self cleaning Film으로 태양광(자외선)으로 오염물질을 분해하여 씻어 버리고 코팅된 면은 물방울이 맺히지 않고 흘러내림(초친수성)으로 도로표지판의 결로현상 감소

• 내부조명 방식

표지 내부에 램프를 내장하여 자체에서 빛을 발광하므로, 주·야간 식별이 용이하고 특히, 우천, 안개 및 결로 발생지역에서 운전자의 식별이 용이하다.

- 발열시트 방식

알루미늄판 전면에 발열 도료층을 형성하고, 그 표면에 표지판의 바탕반사지를 부착하여, 표지온도가 결로 온도에 이르면 발열도료층에 전원이 공급되어 표지가열로 결로 감소 효과를 발현시킨다.

- 외부조명 방식

기존표지판 하부에 조명시설을 설치하는 공법으로 결로 방지에 국한하지 않고, 야간 시인성 향상 등 기능을 발휘한다.

(다) 공법선정

평가자의 평가결과에 따라 상기 공법을 현장여건에 따라 열방식(열선, 발열시트), 조명방식(내부조명, 외부조명), 광촉매시트방식 중 순위를 정하여 선정한다.

2.4 노면표시

2.4.1 개 요

노면표시는 도로교통법 시행규칙 제8조 제1항 “도로교통의 안전을 위하여 각종 주의, 규제, 지시 등의 내용을 노면에 기호, 문자 또는 선으로 도로사용자에게 알리는 표시” 라고 정의하고 있으며, 도로구조를 보존하고 도로교통의 안전과 원활을 도모하고, 안전표지를 보완하거나 혹은 독자적으로 도로이용자에게 규제 또는 지시의 정보를 전달하는 기능을 가진다.

2.4.2 종 류

(1) 규제표시

규제표시는 도로교통안전을 위하여 각종 제한, 금지 등의 규제내용을 알리는 표시로서, 선규제·통행방법 규제·노상장애물 규제 등이 있다.

(2) 지시표시

지시표시는 도로의 통행방법·통행구분 등 도로교통의 안전을 위하여 필요한 지시를 도로이용자에게 알려 이에 따르도록 하는 표시로서, 유도지시·방향 및 방면지시·기타 지시가 여기 해당된다.

2.4.3 설계기준

(1) 색 채

노면표시의 색은 백색·황색·청색을 기본색으로 사용하며, 이들 색의 의미는 다음과 같다.

- 백색 : 동일한 방향의 교통류 분리 및 경계 표시
- 황색 : 반대방향의 교통류 분리, 도로이용의 제한 및 지시 표시
- 청색 : 지정방향의 교통류 분리 표시(전용차로 등)
- 흑색 : 기본색의 대비효과에 의한 시인성 확보를 위한 것으로서 단독으로 사용하지 않고 기본색(백색, 황색, 청색)의 보조색으로 사용한다.

(2) 선의 종류 및 규격

노면표시는 노면 상에 기호, 문자 및 선으로 표시한다. 실선(연속선)은 제한을 뜻하며, 2중 실선은 최대의 제한을 뜻한다. 점선은 유도 및 융통성 있는 제한을 뜻한다(필요시 허용). 선의 종류 및 규격은 <표 2.6>과 같다.

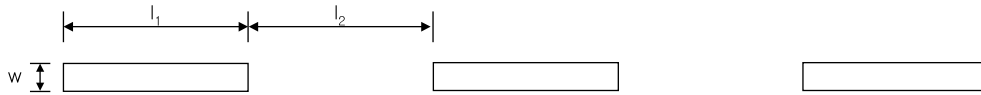
<표 2.6> 선의 종류 및 규격

(단위 : m)

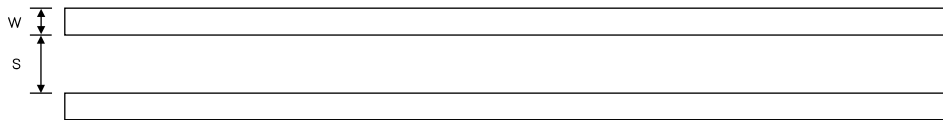
선 종 류 \ 구 분			도로교통법 시행규칙	표 준		
				시가지도로	지방도로	자동차전용도로
중 양 선	점선(단선)	도색길이(ℓ 1)	3.00	3.00	3.00	3.00
		빈 길 이(ℓ 2)	3.00	3.00	3.00	3.00
		폭 원(w)	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20
	실선(단선)	폭 원(w)	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20
	실선(복선)	폭 원(w)	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15
		간 격(s)	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15
차 선	실선	폭 원(w)	0.10~0.15	10~15	10~15	10~15
	점선	도선길이(ℓ 1)	3.00~10.0	3.00	5.00	10.00*
		빈 길 이(ℓ 2)	(1~2) ℓ 1	5.00	8.00	10.00*
		폭 (w)	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15	0.10~0.15
길가장자리 구역선	실선	폭 (w)	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20	0.15~0.20

주) * : 고속도로의 경우, 점선의 규격 ℓ_1 , ℓ_2 는 각각 8.0m, 12.0m로 한다.

(가) 점선



(나) 실선



(3) 노면표지의 재료

급격한 고령사회 진입에 따른 고령운전자가 증가와 교통사고 취약구간 및 우천 시 시인성이 요구되는 구간의 시인성 개선 등을 위한 차선 도색재의 기준은 <표 2.7>과 같다.

〈표 2.7〉 차선도색재의 기준

구분	내마모형				상온형	일반 용착식
적 용	중앙선, 길어깨선	구분선	가·감속차로/ 본선 영업소	버스전용 차선	휴게소 광장부	노면문자, 기호

주) 내마모형 : 실내마모시험(150,000회 통과 시 200mcd/lx·m² 이상 및 200,000회 통과 시 150mcd/lx·m² 이상 유지) 통과재료

(가) 기타사항

- 소음·진동 민원, 제설작업이 예상되는 구간은 돌출형 차선도색의 설계 및 시공을 피한다.
- 중앙선, 길어깨선은 내마모형이 아니더라도 가열형에 비하여 시인성과 내마모성이 좋은 도색재를 적용할 수 있다.
- 유지관리 효율성을 고려하여 일정구간이상을 동일한 차선도색으로 설계 적용한다.
- 차선도색을 상이하게 적용할 경우에는 터널이나 장대교량 전후 구간에서 변경한다.

2.4.4 규제표시

규제표시는 선규제, 통행방법규제, 정차·주차규제, 장애물규제 등으로 구분하며, 관련 법규는 다음과 같다.

- 선규제
도로에서 통행방법을 규제할 때에는 반드시 선으로 규제표시를 설치하며, 선규제는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

- 도로교통법 제14조 : 중앙선, 차선, 길가장자리구역선
- 도로교통법 제14조제4항 : 진로변경제한선
- 도로교통법 제15조 : 전용차선

• 통행방법규제

도로에서 진행방법을 규제할 때에는 통행방법에 대한 규제표시를 설치하며, 통행방법규제는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

- 도로교통법 제 6조제1항 : 우회전금지, 직진금지, 좌우회전금지
- 도로교통법 제17조 : 속도제한
- 도로교통법 제18조제2항 : 유턴금지
- 도로교통법 제31조제1항 : 서행
- 도로교통법 제31조제2항 : 일시정지

• 정차 · 주차규제

도로에서 자동차의 정차 · 주차를 규제할 때에는 정차 · 주차에 대한 규제표시를 설치하며, 정차 · 주차규제는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

- 도로교통법 제32조 : 정차 및 주차의 금지

• 장애물규제

도로교통법에서 별도로 규정하고 있지 않으나 도로통행에 있어 필요하다고 인정할 경우 또는 노상 장애물로 인한 위험이 장기적으로 있을 경우에 노상장애물을 표시하는 규제표시를 설치한다

(1) 선규제

(가) 중앙선 (601)

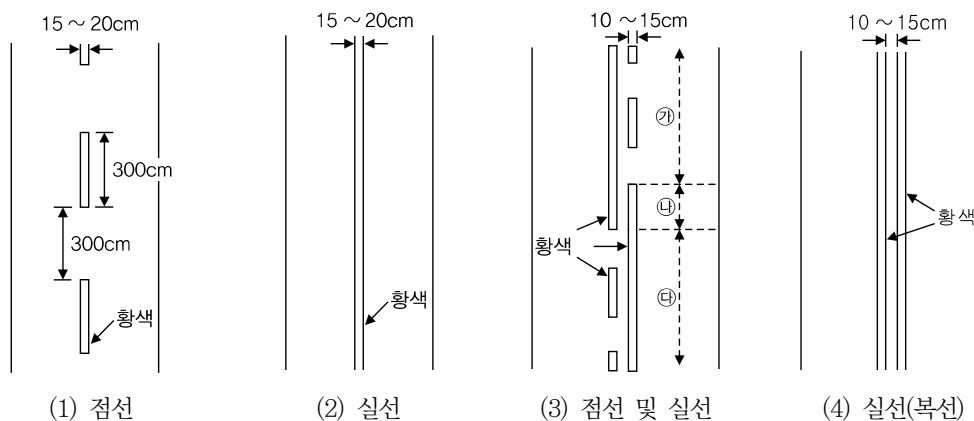
- (1) 중앙선은 반대방향의 교통류를 분리 · 제한 · 지시하는 것으로서, 자동차의 통행 방향을 명확히 구분하여 시인할 수 있도록 하는 노면표시이다.
- (2) 도로 폭원 6m 이상인 도로에 설치하여야 한다.
- (3) 도로의 기하구조상 반드시 중앙에 설치할 필요는 없다.
- (4) 도로조건과 속도에 따른 소요 앞지르기 시거 등을 고려하여 황색 점선, 실선 또는 이들을 조합하여 복선으로 설치하여야 한다.

도로교통법 시행규칙 제15조(차로의 설치)에서는 “법 제14조 제1항에 따라 도로에 차로를 설치하고자 하는 때에는 별표 6에 따른 노면표시로 표시하여야 한다” 라고 규정하고 있다. 또한 “차로의 너비는 3m 이상으로 하여야 한다. 다만, 가변차로의 설치 등 부득이하다고 인정되는 때에는 2.75m 이상으로 할 수 있다” 라고 명시하고 있다. 따라서 도로 폭원 6m 이상이고 2차로 이상인 도로에서는 중앙선을 설치하여야 한다. 중앙선은 차로 수, 기하구조 등에 따라 반드시 도로의 중앙에 설치할

필요는 없다. 중앙선의 종류는 통상적으로 단선의 경우에는 편도 1차로의 도로에 설치하며, 편도 2차로 이상의 도로 또는 중앙분리대가 없는 다차로도로의 경우에는 복선으로 설치한다. 또한 앞지르기 허용 여부에 따라 점선, 실선 또는 이들의 조합에 의한 복선을 사용하며, 그 기준은 속도에 따른 소요 앞지르기 시거 · 차로 수 · 기하구조 등에 따라야 한다.

중앙선은 앞지르기 허용 또는 금지 여부에 따라 황색점선 · 황색실선 그리고 이들의 조합에 의한 복선을 사용하며, 그 의미와 기준은 다음과 같다.

- 황색점선
 - 반대방향의 교통에 주의하면서 양방향 모두에서 넘어갈 수 있다.
 - 반대방향의 차량을 확인할 수 있는 도로조건과 속도에 따른 소요 앞지르기 시거가 확보된 구간에 설치한다.
- 황색실선
 - 어떤 경우에도 양방향 모두에서 넘거나 침범할 수 없다.
 - 2차로 이상의 도로에서 앞지르기 금지구간에 설치한다.
- 황색실선의 복선
 - 황색실선의 의미를 강조하는 것으로서 어떤 경우에도 양방향 모두에서 절대 넘거나 침범할 수 없다.
 - 2차로 이상의 도로와 중앙분리대가 없는 고속도로에 설치한다.
- 황색실선과 점선의 조합
 - 점선구역에서 반대방향의 교통에 주의하면서 넘어갈 수 있다.
 - 2차로 이상의 도로와 중앙분리대가 없는 고속도로에서 반대방향의 차량을 확인할 수 있는 도로조건과 속도에 따른 소요 앞지르기 시거가 확보된 구간에 설치한다.

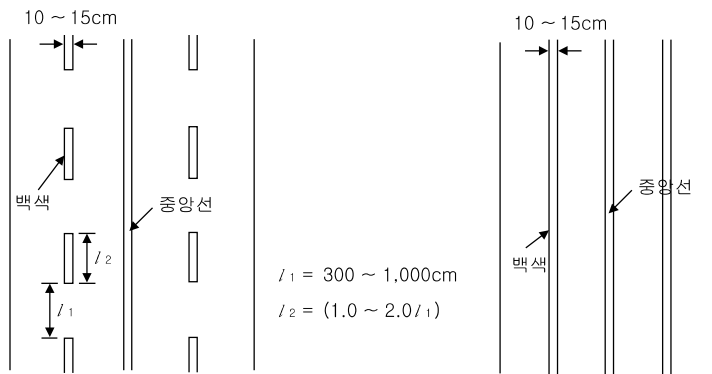


〈그림 2.33〉 중앙선(601) 표시 설치 예

(나) 차선(602)

- (1) 차선은 도로구간 내 차로의 경계를 표시하는 것으로서 동일방향의 교통류를 분리하여 소통을 원활히 하는 노면표시이다.
- (2) 편도 2차로 이상의 인접한 차로가 있는 차도구간 내에 설치하여야 한다.
- (3) 백색점선과 백색실선을 사용하며 그 의미는 다음과 같다.
- 백색점선 : 동일방향의 교통에 주의하면서 차로 변경을 할 수 있다.
 - 백색실선 : 차로를 변경할 수 없으며, 진로변경제한선(604)이라고 한다.

도로교통법 제14조(차로의 설치 등)에서는 “차마의 교통을 원활하게 하기 위하여 필요한 때에는 도로에 행정자치부령이 정하는 차로를 설치할 수 있으며, 차마는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고 그 차로에 따라 통행하여야 한다.” 라고 명시하고 있다. 따라서 차선은 차로를 경계하는 것으로서 자동차는 차선이 표시된 차로에 따라 통행하여야 한다. 단, 교량, 곡선구간, 오르막길의 정상부분, 터널 내, 교차로의 정지선 부근이나 자동차의 유출·입 구간 등에서는 안전과 소통을 위하여 진로변경을 제한하는 차선을 설치한다.

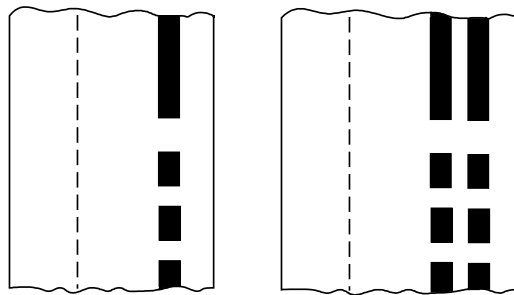


〈그림 2.34〉 차선(602) 표시 설치 예

(다) 버스전용차선(602-1)

- (1) 버스전용차선은 교통소통을 원활히 하기 위하여 차의 종류 또는 승차인원 등에 따라 전일 혹은 시간대별로 지정된 차종만 통행할 수 있도록 차로를 지정, 운영하는 도로구간의 경계를 나타내는 노면표시이다.
- (2) 편도 3차로 이상의 차도구간 내에 설치하여야 한다.
- (3) 청색의 선으로 표시하고 그 기능에 따라 점선, 실선을 사용하며, 선의 종류별 의미는 다음과 같다.
- 점 선 : 차마가 진출 또는 진입할 수 있다.
 - 실 선 : 차마가 진출 또는 진입할 수 없다.
- (4) 교통안전표지(321, 322)와 함께 설치하여야 한다.

도로교통법 시행규칙 제39조(고속도로에서의 차로에 따른 통행구분)제2항에서는 “경찰청장이 고속도로에서의 원활한 소통을 위하여 특히 필요하다고 인정하는 경우에는 통행방법 등을 따로 정할 수 있다”라고 고속도로에서의 전용차로 설치를 명시하고 있다. 버스전용차선은 반드시 교통안전표지와 함께 설치하며 버스전용차로(321)와 다인승차량 전용차로(322)로 구분한다. 버스전용차로의 선의 의미로서 청색실선은 전용차로로 차마의 진출·입을 금지하는 표시이다. 청색점선은 전용차로를 통행할 수 있는 차마가 넘어갈 수 있고, 전용차로를 통행할 수 없는 차마는 전용 차로로 진입하거나 전용차로에서 진출하고, 전용차로 최초 시작점에서 일반차로로 진입하기 위하여 넘어갈 수 있음을 의미하는 표시이다.

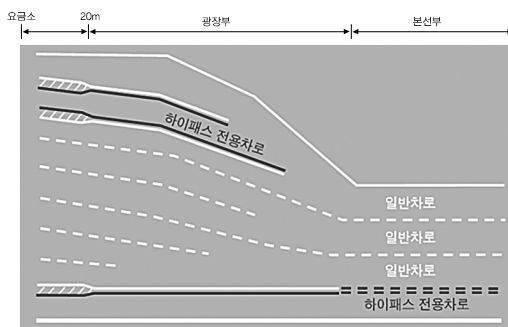


〈그림 2.35〉 버스 전용차로(602-1) 표시설치 예

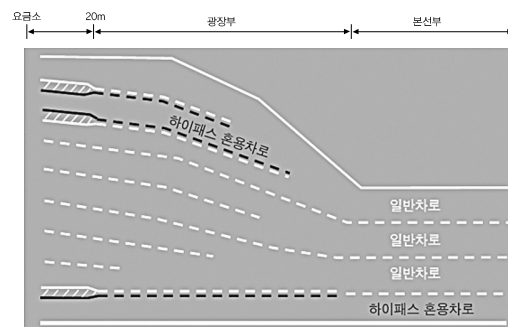
(라) 하이패스 전용차로 차선

하이패스 전용차로와 혼용차로를 나타내는 청색의 차선표시로써 아래의 목적으로 설치함.

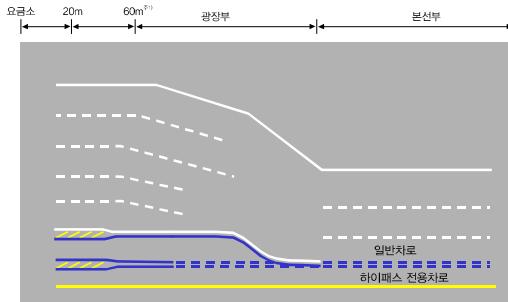
- (1) 일반차량과 하이패스 차량의 효과적인 교통류 분리
- (2) 전용차로와 혼용차로의 구분을 통한 효과적인 차로운영 유도
- (3) 위반차량 발생의 감소 유도



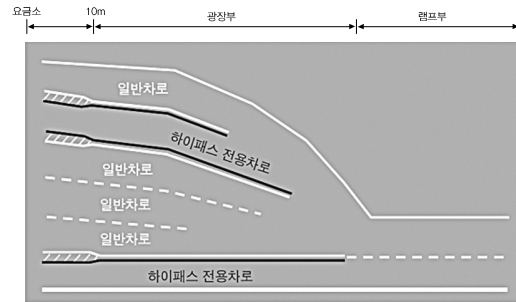
(1) 본선형 영업소의 전용차로 차선표시



(2) 본선형 영업소의 혼용차로 차선표시



(3) 본선형 영업소의 인접한 전용차로 차선표시

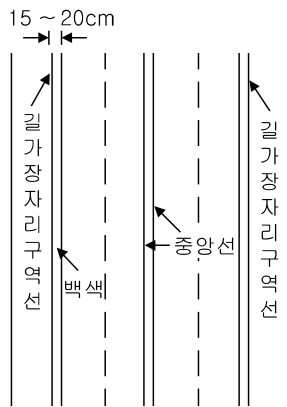


(4) IC형 영업소의 전용차로 차선표시

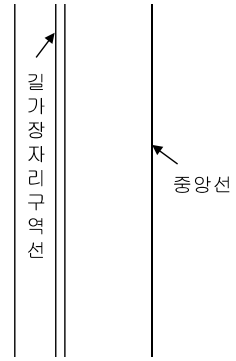
〈그림 2.36〉 하이패스 전용차로 표시 설치 예

(마) 길가장자리 구역선(603)

차도와 길어깨를 구분하며 차량 주행가능 지역을 표시하기 위하여 설치



(1) 도로 양측

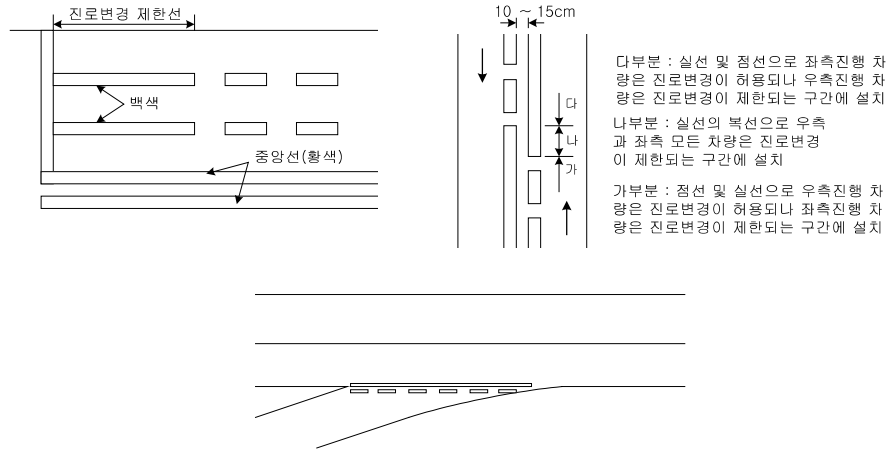


(2) 도로 편측

〈그림 2.37〉 길가장자리 구역선(603) 표시 설치 예

(바) 진로변경 제한선(604, 604-1, 604-2)

- (1) 도로가 분리 또는 합류되는 구간 또는 장소내의 필요한 지점에 설치한다.
- (2) 점선쪽 진행방향의 차량은 진로변경이 허용되나 실선쪽 진행방향의 차량은 진로변경이 제한되는 구간에 설치한다.

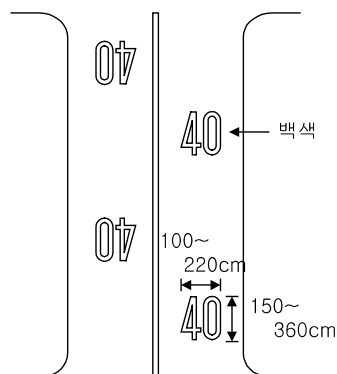


〈그림 2.38〉 진로변경 제한선(604, 604-1, 604-2) 표시 설치 예시도

(2) 통행방법 규제

(가) 속도제한(612)

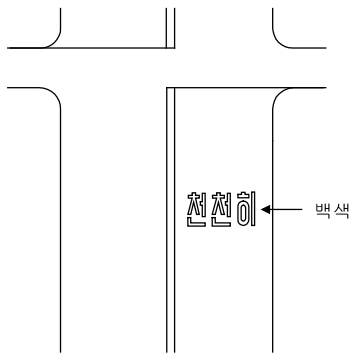
차량의 최고속도를 표시하는 것으로서 최고속도제한(220) 표지의 효과가 의심스러운 곳에 설치하며, 안전표지를 중복 설치할 때에는 중간에 설치하는 것이 좋다.
안전표지를 하나만 설치하거나 교차로 입구에 설치할 때에는 이 노면표시를 안전표지 약 50m 지점에 설치한다.



〈그림 2.39〉 속도제한(612) 표시 설치 예

(나) 서행(613)

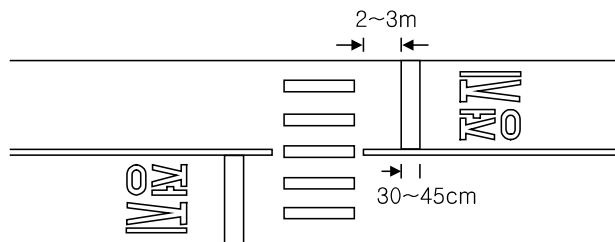
- (1) 차량이 서행하여야 할 것을 표시하는 것으로서 서행(223) 표지의 효과가 의심스러운 곳에 설치하며, 서행(223) 표지를 중복하여 설치하는 경우 그 중간에 설치한다.
- (2) 서행(223) 표지를 하나만 설치하거나 교차로 입구에 설치할 때에는 이 노면표시는 서행(223) 표지 전방 약 50m 지점에 설치한다.



〈그림 2.40〉 서행(613) 표시 설치 예

(다) 일시정지(614)

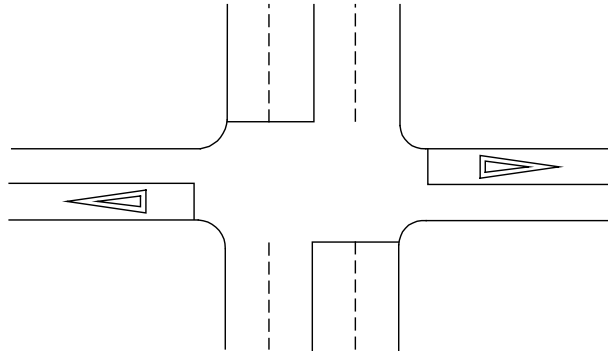
- (1) 차량이 일시 정지하여야 할 것을 표시하는 것으로서 일시정지(224) 표지의 효과가 의심스러운 곳에 설치한다. 통상 교통정리가 행하여지고 있지 않은 교차로 또는 횡단보도로 부터 2~3m 전방에 차량이 정지하도록 설치한다.
- (2) 교통안전표지(224)와 함께 설치하여야 한다.



〈그림 2.41〉 일시정지(614) 표시 설치 예

(라) 양보표시(615)

- (1) 교차로나 합류도로 등에서 자동차가 양보하여야 하는 지점에 설치한다.
- (2) 백색삼각형 기호로 양보하여야 할 장소의 3.00~6.00m 전방에 설치한다.



〈그림 2.42〉 양보표시(615) 표시 설치 예

(3) 장애물 규제

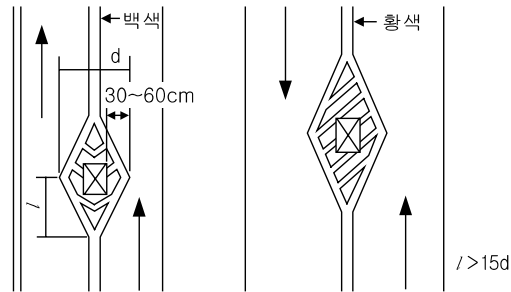
(가) 노상장애물(605)

- (1) 도로상에 장애물이 있는 지점에 설치하여야 한다.
- (2) 노상장애물이 양방향 교통을 분리할 경우, 황색으로 설치하여야 한다.
- (3) 노상장애물이 동일방향 교통을 분리할 경우, 백색으로 설치하여야 한다.
- (4) 노상장애물로부터 0.30~0.60m의 측방 여유폭을 두고 설치하여야 한다.
- (5) 차선과 중앙선의 연장선상에 테이퍼 길이를 실선으로 연장하여 설치한다.
이 경우 테이퍼의 모서리 부분은 곡선으로 처리하여야 한다.
- (6) 설치규격은 도로교통법 시행규칙에 따라야 한다.

노상장애물(605) 표시는 노상에 장애물이 있음을 나타내는 것으로서 진행도로 상의 분기점 및 급커브가 있는 도로 중앙분리대 등의 완충지대를 표시하기 위하여 설치하는 것이다. 따라서 노면표시를 우선 설치하고 적절한 교통안전표지를 병설하여 운전자에게 노상장애물이 있음을 알리고 안전하게 통행할 수 있도록 한다. 노상장애물로부터 0.30~0.60m의 측방 여유폭을 두고 설치하며, 테이퍼의 모서리부분은 자동차가 원활하게 주행할 수 있도록 곡선으로 처리하여야 한다. 설치규격은 도로교통법 시행규칙에 따른다.

노상에 장애물을 표시하는 것으로서 적절한 안전표지와 함께 설치한다. 진행노상의 분기점 및 급커브를 가진 도로 중앙분리대 등의 완충지대를 표시하기 위하여 설치한다.

- 사선방향은 차량의 진행방향에서 횡선으로 보이는 쪽으로 45°의 경사를 이루게 한다.
- 황색선은 도로중앙에 장애물이 있을 때에는 장애물을 중심으로 양측교통을 분리하여 설치한다.
- 백색선은 동일방향으로 진행하는 도로에 장애물이 있을 때 설치한다.



〈그림 2.43〉 노상장애물(603) 표시 설치 예

(나) 안전지대 (707)

- (1) 광장, 교차로 지점, 도로 폭원이 넓은 도로의 중앙지대, 도로의 유출·입 구간 등 안전지대를 설치할 필요가 있는 장소에 설치하여야 한다.
- (2) 차선과 중앙선의 연장선상에 테이퍼 길이를 실선으로 연장하여 설치한다.
이 경우, 테이퍼의 모서리 부분은 곡선으로 처리하여야 한다.
- (3) 교통안전표지(313)와 함께 설치하여야 한다.

안전지대(707)는 자동차의 진입을 금지하는 것으로서 보행자의 보호와 자동차의 도류화 등 완충지대를 나타내는 노면표시이다. 안전지대를 설치할 장소는 광장, 교차로 지점, 도로 폭원이 넓은 도로, 편도 3차로 이상 도로의 횡단보도, 도로의 분리 및 합류구간 그리고 기타 안전지대를 설치할 필요가 있는 지점이나 구간이다.

도로의 중앙에 안전지대를 설치할 경우에는 각 차로의 폭원을 동일비율로 줄여야 하며, 모서리 부분은 곡선으로 처리하여 자동차의 원활한 소통을 유도하여야 한다. 안전지대의 색은 노면표시 색의 의미에 따른다.

2.4.5 지시표시

지시표시는 주차방법지시·유도지시·횡단지시·방향 및 방면지시·기타지시 등으로 구분하며, 관련 법규는 다음과 같다.

• 주차방법지시

도로에서 차량의 주차방법을 지정할 때에는 주차방법에 대한 지시표시를 설치하며, 주차방법지시는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

- 도로교통법 제34조 : 정차·주차의 방법 및 시간의 제한

- 유도지시

교차로에서 차량의 통행방향을 유도할 때에는 차량유도에 대한 지시표시를 설치하며, 유도지시는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

– 도로교통법 제25조제1항 : 교차로 통행방법

- 횡단지시

횡단보도를 설치할 때에는 횡단보도(316) 지시표지와 노면표시(708, 708-1)를 설치하며, 횡단지시는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

– 도로교통법 제10조 : 도로의 횡단

- 방향 및 방면지시

자동차가 진행할 방향과 방면을 지정할 때에는 진행방향 및 방면에 대한 지시표시를 설치하며, 방향 및 방면지시는 다음과 같은 도로교통법 규정에 의한다.

– 도로교통법 제14조 : 차로의 설치 등

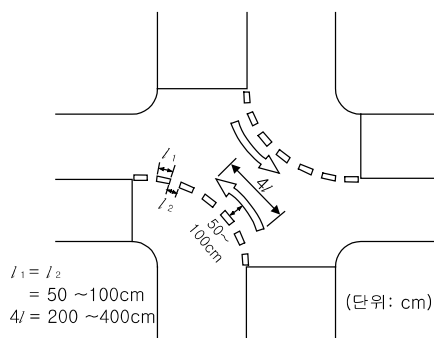
- 기타 지시

도로 통행에 대하여 기타 지정을 할 때에는 지시표시를 설치하며, 위의 지시 이외에도 도로교통법 규정에 의하여 필요하다고 인정할 때에는 도로통행에 대하여 기타 안전을 위한 사항을 지정할 수 있다.

(1) 유도지시

(가) 유도선(703)

유도선은 교차로가 넓거나 언덕 위에 있어서 진입하고자 하는 차로를 찾기 힘들 때(특히 야간) 또는 좌회전하는 거리가 너무 먼 경우 중앙선 또는 차선을 연장하거나 좌회전방향을 유도하는 선을 표시한다.



기타 자세한 설치기준은 “고속도로 건설공사 표준도” 및 경찰청에서 발간한 “교통안전시설 실무편람”을 참조한다.



3. 방호안전시설

3.1 방호울타리

3.1.1 개 요

방호울타리라 함은 도로법 제2조, 도로법 시행령 제2조에서 도로의 부속시설로 정의되고 있으며, 주행 중 진행방향을 잘못 잡은 차량이 차도 밖, 대향차도 또는 보도 등으로 이탈하는 것을 방지하거나 차량을 정상 진행 방향으로 복원시키는 시설을 말한다.

방호울타리의 주 기능은 제어를 잃은 차량이 차도 밖으로 이탈하는 것을 방지하는 것이며, 그 외의 기능은 다음과 같다.

- 충돌한 차를 정상적인 진행방향으로 복원
- 충돌한 차에 타고 있는 탑승자의 안전을 확보
- 보행자의 안전을 확보
- 노변 시설물을 보호
- 사고 차량에 의한 2차 사고를 억제하여 물적손해를 최소화
- 운전자의 시선을 유도

(1) 종 류

방호울타리는 설치장소에 따라 노측용, 분리대용, 보도용으로 나누어지며, 사용재료의 상대적인 강도에 따라 가요성 방호울타리와 강성 방호울타리로 구분이 되는데 각각의 종류별 구분에 따른 방호울타리의 형식은 다음과 같다.

(가) 가요성 방호울타리

- 가드레일
- 가드케이블
- 가드 파이프
- 박스형 보(beam)
- 개방형(open) 가드레일

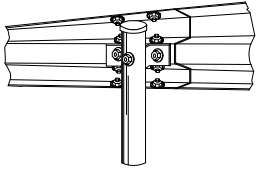
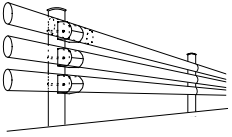
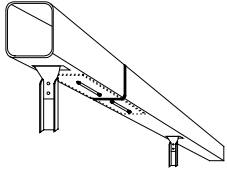
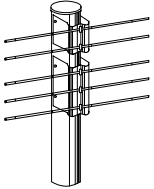
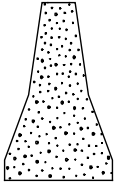
(나) 강성 방호울타리

• 콘크리트 벽형(뉴저지형, F형)

각 형식별 방호울타리의 형상 및 특징은 <표 3.1>과 <표 3.2>와 같다.

또한 방호울타리는 적용하는 도로의 종류에 따라서 노측용·분리대용·보도용의 종별이 나누어지는데, 노측용은 A·B·C·S로, 분리대용은 Am·Bm으로, 그리고 보도용은 Ap·Bp·Cp·P로 분류된다. 도로의 기능별 구분에 따른 종별 적용 및 설계 조건은 <표 3.3>과 같으며, 방호울타리의 등급은 <표 3.4>와 같다.

<표 3.1> 방호울타리의 각 형식별 형상

구분	형 상	설 명
가드레일		파형 단면의 보를 사용한 것으로 적당한 강성과 인성을 가져 차량 충돌 시 소성(塑性)변형은 크나 파손 부분의 대체가 쉽고, 설치 장소에 따라서는 시선유도의 효과도 있다.
가드파이프		여러 개의 파이프를 보로 사용한 것으로 기능적으로는 가드레일과 비슷하나 가드레일에 비하여 전망과 쾌적성이 좋은 반면, 시선 유도와 시공이 어렵다.
박스형보		커다란 1개의 각형 파이프를 보로 사용한 것으로 차량의 충돌에는 힘으로 저항하며, 앞뒤의 구분이 없기 때문에 보통 분리대용으로 사용한다.
가드케이블		인장력이 주어진 케이블을 지주로 받친 구조의 것으로 차량 충돌에 대하여 인장력으로 저항한다. 반영구적이므로 교체할 필요가 거의 없다. 전망, 쾌적성이 좋고 주행 압박감은 없으나 시선 유도성이 좋지 않다.
콘크리트벽형		구조물의 변형에 의한 충격의 흡수보다는 차량의 복원을 목적으로 하여 변형되지 않는 구조로 된 것을 말한다. 차량이 길 밖으로 벗어나는 것을 방지하기 위하여 설치하는 형식이다.

〈표 3.2〉 각 형식별 방호울타리의 특징

형식	장점	단점
가요성 방호울타리	가드레일 적당한 강성과 인성을 가지며, 파손부의 보수가 쉽고, 시선유도의 역할도 한다. 곡선반지름이 적은 구간에 사용할 수 있다.	더러운 것이 눈에 띄기 쉽다.
	가드파이프 곡선반지름이 적은 구간에 사용할 수 있다. 전망, 쾌적성이 좋다. 적설 지방에 유리하다.	이음부의 시공에 많은 노동력이 필요하다.
	박스형 보 좁은 분리대에 사용할 수 있다. 전망, 쾌적성이 좋다. 적설 지방에 유리하다.	곡선반지름이 적은 구간에 사용할 수 없다.
	개방형 가드레일 가드레일과 가드파이프의 장점을 가지고 있으며 곡선반지름이 적은 구간에 사용이 가능하며, 개방감이 있어 전망, 쾌적성이 좋고 적설지방에 유리하다.	가로보가 많아 재질이 많이 소요되어 단가가 비싸지고 시공시 노동력이 많이 소요된다.
	가드케이블 케이블의 재사용이 가능하고 보수가 쉽다. 전망, 쾌적성이 가장 좋다. 지주 간격을 임의로 할 수 있다. 부등 침하의 영향이 적다.	곡선반지름이 적은 구간에 사용할 수 없다. 구간이 짧은 경우 비경제적이다. 단부의 보수가 어렵다.
강성 방호울타리	차량의 차도 밖 이탈 방지 능력이 좋다. 시공이 용이하다.	충돌 차량이 승차자에게 미치는 영향이 비교적 크다.

〈표 3.3〉 각 형식의 설치에 적합한 장소

설치장소 형식	곡선 반지름이 작은 구간	시선 유도가 필요한 장소	전망, 쾌적성이 필요한 장소	적설 지방	설치 폭을 넓게 할 수 없는 장소(분리대)	큰 부등 침하가 예상되는 장소	내식성이 필요한 장소	긴 직선 구간	차량 길 밖 이탈 억제가 우선적인 곳
가드레일	◎	◎		○	○		○	○	
가드 파이프	○		○	○			○	○	
박스형 보			○	○	◎		○	○	
개방형 가드레일	◎	○	○	◎	○		○	○	
가드 케이블			◎	◎	○	◎	○	◎	
강성 방호울타리									◎

주) ◎ 매우 적합하다. ○ 적합하다.

(2) 등급 적용

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 적용하며, 방호울타리의 등급은 〈표 3.4〉와 같다.

〈표 3.4〉 방호울타리의 등급

등 급	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
기준충격도(kJ)	60	90	130	160	230	420	600

주) SB : Safety Barrier

● 방호울타리의 등급 및 적용(예시)

등 급		SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
기준 충격도(kJ)		60	90	130	160	230	420	600
적용 도로 구분	· 저속구간 (설계속도 60km/h 미만인 집산도로, 국지도로)	◎	○					
	· 일반구간 (60km/h 이상 ~80km/h 인 주간선도로, 보조간선도로)		◎	○				
	– 기본 등급		◎	○				
	– 중앙분리대, 교량 구간 및 노측위험도가 큰 구간				◎	○		
	– 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 – 특수 중차량 통행이 많은 구간					◎	○	
	· 고속구간 (100km/h 이상인 고속 도로 및 자동차전용 도로)			◎		○		
구분	– 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(km/h)로서 '도로의 구조·시설기준에 관한 규칙' 제8조를 준용함

● 기존 지침과의 방호울타리 등급 비교

방호울타리 지침 (1997)					교량용 방호울타리 지침 (1999)					도로설계요령				
종 별	충 격 도 (kJ)	충격도 산출조건			종 별	충 격 도 (kJ)	충격도 산출조건			등 급	충 격 도 (kJ)	충격도 산출조건		
		차량 무게 (ton)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)			차량 무게 (ton)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)			차량 무게 (ton)	충돌 속도 (km/h)	충돌 각도 (°)
C	45	3.5 14	35	15	B	60	25	30	15	SB1	60	8	55	15
B	60		40											
A	130		60		S1	160				50	160		14	
S	230		80		S2	280				65	230	25		
					S3	420				80	420			
					SS	650				100	600	36		

3.1.2 설계기준

(1) 설치장소

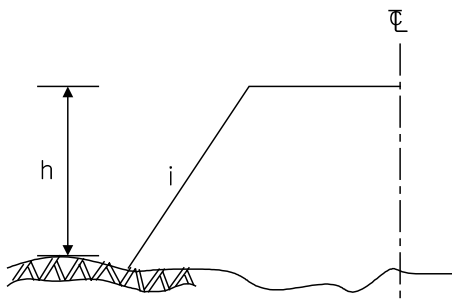
(가) 노측에 설치하는 경우(종별 A, B, C, S)

노측에 차량용 방호울타리는 운전자에게 장애물로서 작용할 수 있기 때문에 방호울타리를 설치하지 않고 비탈경사를 완화하여 차량이 도로를 이탈 후 일정거리 이상 주행할 수 있게 도로를 건설하는 것이 가장 이상적이다. 그러나 우리나라와 같은 경우 용지취득이 어렵고 지형, 토지 이용상황으로 보아 도로건설비가 높기 때문에 도로의 비탈경사를 완만하게 하여 도로 폭을 넓게만 하는 것은 문제가 있다. 따라서 국내 건설여건에서는 주행방향을 이탈한 차량이 도로 밖으로 추락하는 대형사고를 미연에 예방하기 위하여 노측에 차량용 방호울타리를 설치하는 것이 합리적이다.

다음 각 항에 해당하는 도로 구간에는 주로 차량이 차도 밖으로 이탈하는 것을 방지하기 위하여 도로 및 교통 상황에 따라 방호울타리를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

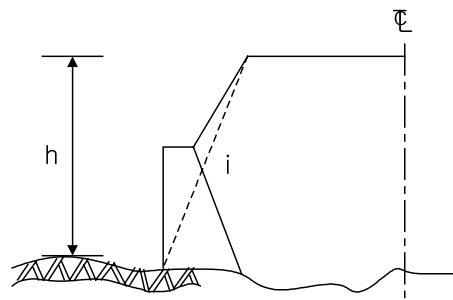
1) 노측이 위험한 구간

- 비탈면 경사 i 【자연 상태의 토사로 된 산의 비탈면 경사(흙쌓기부에서의 비탈면 경사 및 구조물과의 관련에 의하여 규정한 비탈면 경사 포함.<그림 3.1>, <그림 3.2>참고】와 노측 높이 h (원래 지면으로부터 노면까지의 수직 높이)가 <그림 3.3>에 표시하는 사선 범위에 있는 구간



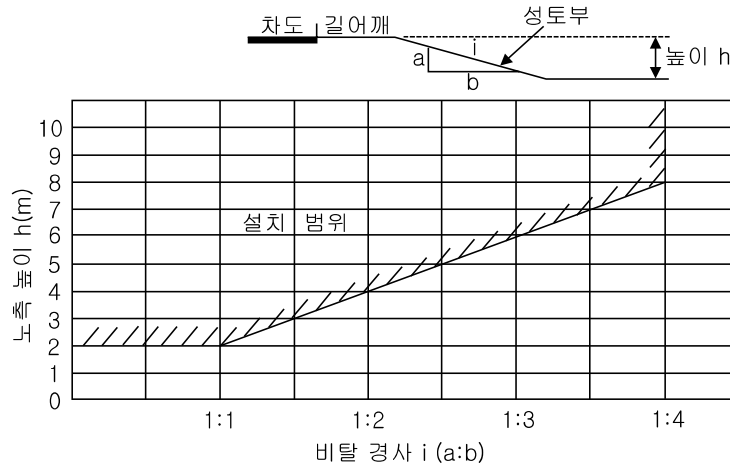
h : 노측 높이(m), i : 비탈 경사(수직 높이 h 에 대한 수평 길이의 비)

<그림 3.1> 흙쌓기부의 비탈면 경사



<그림 3.2> 구조물이 있는 경우 비탈면 경사

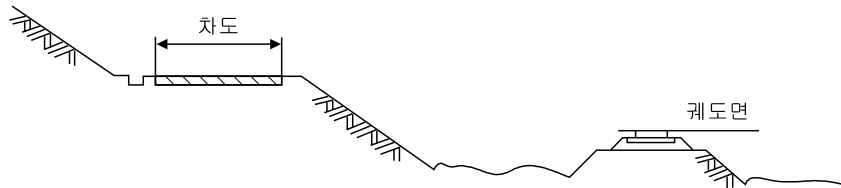
- 비탈면 및 비탈 기슭에 바위 등이 돌출되어 있는 도로에서 특히 필요하다고 인정되는 구간
- 도로가 바다, 호수, 하천, 늪지, 수로 또는 상수원 보호구역과 인접하여 있는 구간에서 필요하다고 인정되는 구간



〈그림 3.3〉 비탈 경사와 노측 높이와의 관계

2) 도로에 철도가 인접하고 있는 구간

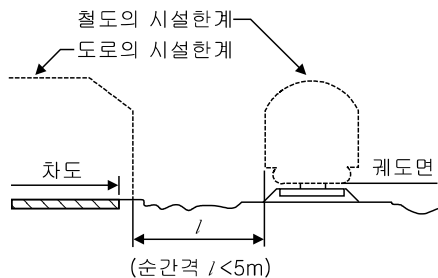
- 차도면의 높이가 철도 또는 다른 차도면보다 높은 도로에서 차량이 차도 밖으로 벗어나 철도나 다른 차도에 진입할 위험이 있는 구간〈그림 3.4 참조〉



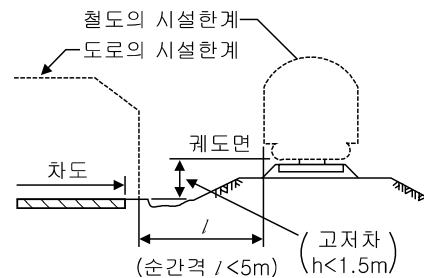
〈그림 3.4〉 차도를 이탈한 차량이 철도 또는 다른 도로에 들어갈 위험이 있는 경우

- 차도면의 높이가 철도 등의 높이 이하인 도로에서 그 고저차가 1.5m 미만이고, 순간격(도로 시설한계의 외측과 철도 및 다른 차도 시설한계 외측과의 간격)이 5m 미만인 도로로서 차량이 차도 밖으로 벗어나 철도나 다른 차도에 들어갈 위험이 있는 구간〈그림 3.5 참조〉

(같은 높이일 경우)



(낮을 경우)



〈그림 3.5〉 차도면이 다른 차도면과 높이가 같거나(왼쪽) 낮은 경우(오른쪽)

3) 도로 폭 및 선형 등과의 관련으로 위험한 구간

- 차도 폭이 급격히 좁아진 도로(교량 폭이 접속 도로의 폭보다 좁은 경우도 포함)에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간{차도 폭이 급격히 좁아지는 구간이란 일반적으로 교호율(길이와 폭 변화의 비)이 20 : 1보다 급한 경우를 말한다.}
- 곡선반지름이 300m 미만인 도로에서 전후 선형을 고려하여 필요하다고 인정되는 구간
- 내리막 경사가 4%이상인 도로에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간
- 변형 교차(직각 교차 이외의 평면교차 및 접속점)하는 도로로서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간
- 교차로의 교통섬 등에서 차량충돌이 예상되어 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간

4) 구조물과의 관련으로 필요한 구간

- 교량, 터널의 전후 도로에 특히 필요하다고 인정되는 구간
- 교량 등의 난간 대신 방호울타리를 연속 설치하는 것이 보다 효과적이라고 인정되는 구간
- 교량 등의 부근에서 특히 필요하다고 인정되는 구간

5) 기타의 사유로 필요한 구간

- 사고가 자주 발생하거나 혹은 발생할 위험이 높은 도로에서 방호울타리를 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간
- 기상 상황에 의하여 특히 필요하다고 인정되는 구간
- 노측에 설치되어 있는 표지판 지주 등 시설물 보호가 필요하다고 인정되는 구간
- 요금소 축종차로 등에서 차량의 유도를 위하여 필요하다고 인정되는 구간
- 방음벽 설치구간에서 필요하다고 인정되는 구간

6) 노측 위험도가 큰 구간

- 도로 끝이 절벽인 구간
- 높이가 15m 이상이고, 비탈면 경사가 1:2 보다 급한 구간
- 도로가 수심 2m 이상의 수면에 인접되어 있어 길 밖으로 벗어난 차량이 수중으로 추락할 위험이 있는 구간
- 도로가 철도 및 타 도로 등과 인접 혹은 입체 교차한 경우, 길 바깥으로 벗어난 차량이 철도 또는 타 도로에 진입하여 2차 사고를 일으킬 가능성이 큰 구간
- 도로에 인접한 상수도 보호 지역, 가스탱크 등 위험물 저장시설과 인접한 구간 등 사고시 큰 피해가 예상되는 구간

(나) 분리대에 설치하는 경우

분리대가 있는 도로 중 다음 각 항에 해당하는 구간에서는 차량이 대향 차도로 이탈하는 것을 방지하기 위하여 도로 및 교통 상황에 따라 원칙적으로 방호울타리를 설치하도록 한다.

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

- 1) 4차로 이상인 고속국도 및 자동차 전용도로 구간
- 2) 일반국도 구간 중 신호교차로의 간격이 짧아 단부처리가 어려운 구간 등 불가피하게 설치하지 못하는 곳을 제외한 전 구간
- 3) 지방지역의 도로에서 선형 조건이 위험하여 설치가 필요하다고 인정되는 구간
- 4) 도시 내 도로에 있어서는 주행 속도가 높거나 중앙선 침범이 우려되는 위험한 구간 또는 불법 U턴 등을 막기 위하여 설치가 필요한 구간

(다) 강성 방호울타리를 설치하는 경우

주로 구조물이 많은 도로에서 차도 밖으로 벗어나는 차량에 의하여 2차 사고를 일으킬 가능성이 많은 장소 또는 노측의 위험도가 높은 곳 등에서 완충 효과는 다소 저하되더라도 차도 밖으로 벗어나는 것을 방지하는 것이 절대 필요하다고 인정되는 구간에는 강성 방호울타리를 설치하도록 한다.

노측에 강성 방호울타리의 설치가 꼭 필요하다고 인정되는 구간의 구체적인 예를 들면 아래와 같다.

- 1) 가로 또는 민가에 접근된 고가 구간
- 2) 철도, 도로의 입체 교차 교량 구간
- 3) 깊은 바다나 하천을 건너는 교량 구간
- 4) 고가 또는 교량상의 분리대중 폭이 1m 미만인 구간

분리대에서 강성 방호울타리의 설치는 주로 분리대의 폭이 좁으면서 대향 차도로의 진입을 최대한 억제하여야 하는 경우에 적용한다.

(2) 구조 및 성능

방호울타리의 구조 및 상세한 제원에 관한 내용은 고속도로 전문시방서 및 고속도로 건설공사 표준도를 참고한다.

방호울타리의 설계는 구조 계산·전산 분석(computer simulation)·간이 시험·실물충돌시험 등을 통하여 할 수 있으나, 차량 방호울타리의 기능 보장을 위한 성능 확인은 최종적으로 실물충돌시험을 통하여 확인하는 것을 원칙으로 한다.

실물충돌시험은 실제 차량의 충돌에 따른 방호울타리의 성능을 충분한 신뢰도를 가지고 평가할 수 있으므로, 도로관리자는 방호울타리를 선정할 때 실물충돌시험을 통하여 그 성능이 확인된 것을 우선적으로 적용한다.

(가) 차량의 이탈을 방지하는 성능

도로변이 비탈면이거나 또는 벼랑, 강, 하천 등의 위험요소가 인접해 있는 구간의 노측에 설치하는 방호울타리는 차량이 도로 밖으로 이탈하는 것을 방지하기 위함이다.

방호울타리의 강도 성능 평가를 위한 시험에서는 중량 8,000kg의 대형차가 15°의 각도로 충돌했을 때를 표준으로 하고, 상위 등급의 시험에는 14,000kg을, 그리고 필요에 따라 특수한 경우 25,000kg 또는 36,000kg의 차량을 사용하는 것으로 하였다.

〈표 3.5〉 강도 성능 평가를 위한 시험 조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량 (kg)	충돌 각도 (°)	기준 충격도 (kJ)
SB1	55	8,000	15	60
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

방호울타리에 충돌한 차량의 각 부분 및 탑승자의 보호성능 기준은 다음과 같다.

〈표 3.6〉 탑승자 보호성능 기준

종 별	충돌속도 (km/h)	차량중량 (kg)	충돌각도 (도)	탑승자 보호성능	
				충돌속도	가속도
SB1	60	1,300	20	9 (최대 33)	20
SB2, SB4	80				
SB3	100				
SB5, SB6, SB7					

(다) 충돌 후 차량의 안전성능

차량 방호울타리와 차량이 충돌했을 때, 충돌 차량이 급정지하거나, 전도되어 차도 안에 정지하지 않아야 하며, 또한 대향차나 병행하여 주행하는 차량에 큰 영향을 미치는 거동도 일어나지 않도록 다음을 만족하여야 한다.

- 1) 차량 충돌 중이나 충돌한 후에 전복 등을 일으키지 않도록 할 것
- 2) 차량이 방호울타리와 충돌한 후의 이탈속도는 충돌속도의 60% 이상일 것
- 3) 차량이 방호울타리와 충돌한 후의 이탈각도는 충돌각도의 60% 이하일 것

(라) 구성부재의 비산방지 성능

방호울타리는 차량 충돌 시에 큰 하중이 작용하는데, 방호울타리의 구성부재가 도로상이나 길 밖으로 비산하여 탑승자나 제3자에게 피해를 주는 일이 없도록 하여야 한다.

(3) 설치방법

(가) 방호울타리는 가능한 차도로부터 멀리 떨어져 설치한다.

방호울타리는 가능한 차도로부터 멀리 설치한다. 그 이유는 운전자가 방호울타리를 위험 물체로 인식하여 속도를 감속하거나, 차로 변경, 차로 내에서 위치 이동을 하지 않도록 하기 위해서이다. 미국의 경우는 차도 끝에서 차도 바깥쪽으로 일정 거리를 벗어나 설치되어 있는 물체는 운전자가 심리적으로 영향을 받지 않은 거리인 안전거리(shy line)라는 개념을 사용하고 있다. 가능한 방호울타리의 설치에 안전거리 바깥쪽에 설치되는 것이 운전자의 안전성 보장 측면에서 바람직하다.

참고로 미국 AASHTO(American Association of State Highway and Transportation Officials)에서 제시한 도로의 설계속도별 안전거리는 <표 3.7>과 같다.

<표 3.7> 설계속도별 안전거리

설계 속도(km/h)	안전 거리(m)
130	3.7
120	3.2
110	2.8
100	2.4
90	2.2
80	2.0
70	1.7
60	1.4
50	1.1

- (나) 방호울타리의 설치위치는 전면이 다이크 전면과 가능한 일치되게 설치한다. 우리나라의 고속도로는 방호울타리 전면에 노면배수를 위한 다이크가 설치되고 있다. 그러나 차량의 안전측면을 고려하면 다이크는 큰 장애요인으로 작용할 수 있어 반드시 방호울타리와 다이크 전면은 일치되게 정하였다.

(다) 도로 및 교통 상황이 동일한 구간이 둘 이상일 경우, 해당구간들이 가까이 있을 경우에는 해당구간에 설치하는 방호울타리는 원칙적으로 형식, 종별 등을 동일한 것으로 한다.

도로 및 교통 상황이 동일한 구간에서 방호울타리가 연속되는 곳에는 방호울타리의 수행도, 유지보수, 시선유도 및 외관 등의 측면에서 볼 때, 특별한 이유 없이 불연속적으로 다른 형식의 방호울타리를 설치해서는 안 된다.

(라) 도로 및 교통 상황이 동일한 구간에 설치하는 방호울타리는 부득이한 경우를 제외하고는 연속하여 설치한다.

방호울타리는 차량 충돌 시에 받는 운동에너지를 종방향으로 광범위하게 분산, 흡수하는 것으로 방호울타리에 절단된 곳이 있으면 성능이 악화되며, 시선유도 측면에서도 좋지 않다.

특히, 곡선부 또는 차도 밖으로 벗어날 위험이 큰 장소에는 절단부를 두어서는 안 된다. 진입도로와 교차하는 지점에서 방호울타리를 절단하여야 할 경우에는 방호울타리를 진입도로 측에 연장하고, 차량 충돌의 가능성이 적은 지점에서 단부의 위치를 선정할 필요가 있다.

(마) 방호울타리의 지주는 지면에 대하여 수직으로 설치한다.

지주는 토압 저항을 고려하면 노면에 수직으로 설치하는 것을 원칙으로 한다. 지주의 깊이는 성능 시험에 적용한 길이를 그대로 적용한다. 노측상황에 따라 부득이 절곡 지주를 사용할 때는, 차량이 직접 지주에 접촉될 때 설계 시 조건보다 큰 하중이 작용하므로 이때는 지주 간격을 좁게 하든가 지주 기초를 보강하여야 한다.

(바) 방호울타리의 바람직한 설치 최소 길이는 100m이고, 부득이 설치길이를 줄이는 경우 적어도 60m가 되어야 한다.

방호울타리는 차량 충돌에 대하여 일렬로 설치된 지주와 보의 인장응력으로 방호를 수행한다. 방호울타리의 설치길이를 너무 짧게 하는 경우 연속으로 설치되어 있는 지주와 보들의 상호작용으로 인한 방호울타리의 완전한 수행도를 기대할 수가 없을 뿐더러 국소적인 변형이 발생하여 차량의 복원이라는 본래의 기능을 완전하게 수행할 수 없게 된다. 이런 이유로 방호울타리의 바람직한 최소 설치 길이는 100m로 하되, 설치장소의 여건상 부득이 설치길이를 줄이더라도 60m보다 적어서는 안 된다.

(사) 적설지역에서 방호울타리를 설치하는 경우에는 필요에 따라 적설에 따른 하중을 고려하여 설치하여야 한다.

(아) 분리대에서의 설치위치

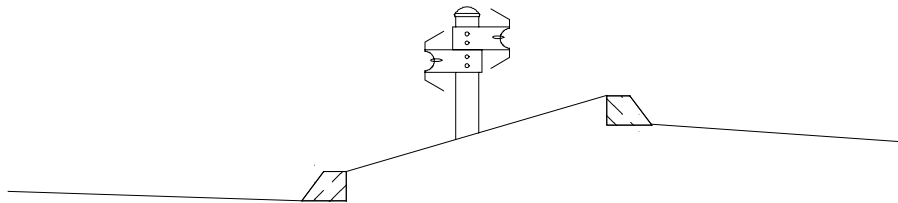
분리대에 설치하는 방호울타리는 분리대 중앙에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 분리대내에 교각, 조명주, 표지주 등의 장애물이 있을 때는 그 부분만 편면형으로 장애물 양측에 설치한다. 그

리고 튀어나온 부분이 큰 분리대용 가드레일을 경사가 있는 분리대에 설치할 때는 아래와 같은 방법으로 설치하는 것이 좋다.

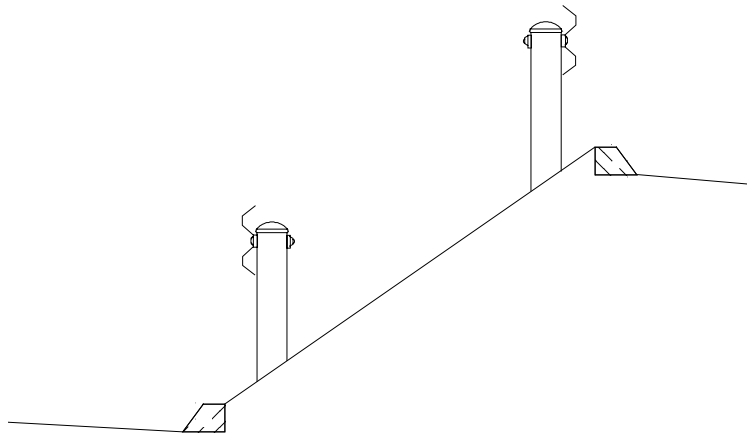
(a) 경사가 1 : 4보다 급하고 1 : 2보다 완만할 때

: 경사가 1 : 4보다 완만할 때는 일반적인 설치 방법으로 설치하여도 좋으나 1 : 4보다 급하고 1 : 2보다 완만할 때는 <그림 3.6>과 같이 설치한다.

(b) 경사가 1 : 2보다 급할 때는 <그림 3.7>과 같이 설치한다.



<그림 3.6> 분리대에 짧은 경사가 있을 때의 설치 예



<그림 3.7> 분리대에 긴 경사가 있을 때의 설치 예

3.1.3 단부처리 및 전이구간

(1) 단부처리

방호울타리의 단부는 구조적 특성상 차량을 찌르는 형으로 되어 있어 차체에 대한 손상과 운전자에게 상해를 유발할 가능성이 일반구간에 비하여 더 크다. 그러므로 방호울타리의 설치 시 단부 처리에 대하여 충분한 주의를 기울여야 한다.

(가) 방호울타리의 단부는 그 구조적 특성상 일반구간에 비하여 차량이나 승차자에게 더 큰 손상을 제공할 가능성이 높으므로 가능한 방호 대상 물체의 이동이나 도로 입출구의 제한 등의 방법으로 단부 개소를 최소화할 수 있도록 설계하여야 한다.

- (나) 방호울타리의 차량 진입 측 단부는 될 수 있는 대로 차도 바깥쪽으로 구부러 설치한다.
- (다) 방호울타리의 단부는 분리대 개구부 및 접속 도로와의 교차부 등에서 차량이 직접 지주에 충돌하거나 방호울타리에 스치는 것을 방지할 수 있도록 설치되어야 한다.
- (a) 구조 및 형식
- 방호울타리의 단부 구조물의 강도는 일반 구간에 사용되는 방호울타리 강도와 거의 유사한 정도의 강성을 가져야 한다.
- 1) 단부 설치는 충분한 사전 계획 하에 이루어져야 하며, 설치될 장소의 경사 · 측방 여유폭 · 방호 대상물의 상태 등을 충분히 감안하여 그 구조 및 형식을 결정한다.
 - 2) 방호울타리는 3.1.2 노측에 설치하는 경우, 분리대에 설치하는 경우의 각 호에 해당하는 설치 필요 구간 전후에 적어도 각각 20m 정도 연장하여 설치한다.
 - 3) 가드 케이블의 최대 단부 지주 간격은 500m로 한다.

(2) 전이구간

강도가 다른 두 개 이상의 방호울타리를 연결하여 설치하는 전이구간에서는 차량이 상대적으로 강도가 낮은 방호울타리 안으로 빠져 들어가는 현상을 방지하기 위하여 다음 각 항과 같은 특별한 주의가 필요하다.

- (가) 상이한 강성을 가진 방호울타리가 연결하여 사용되는 곳에서는 강성의 변화를 점진적으로 변화시켜 주어야 한다.
- (나) 유형이 다른 몇 개의 방호울타리가 조합되어 설치되는 경우 장애물 앞에 설치된 유형을 설치구간 전 · 후로 지주간격의 최소 2배까지 연장된 길이로 설치되어야 한다.(예 : 지주간격이 4m일 경우 최소 8m까지).
- (다) 전이구간은 짧은 거리 내에서 심각한 변화가 국소적으로 일어나지 않을 만큼 충분히 길어야 한다.
- (라) 주도로와 부도로가 교량 근처에서 교차하는 경우 교차 위치를 재위치 시키거나 차량의 이탈을 방지할 수 있는 방호울타리와 충격흡수시설을 설치하여야 한다.

3.1.4 개구부 설치

고속국도와 자동차 전용도로 등에서 일시적으로 대량 교통의 처리를 필요로 하는 보수공사와 기타 도로관리에 필요한 경우에 사용할 수 있는 중앙분리대 개구부를 설치한다.

중앙분리대 개구부의 위치 선정 시에는 평면선형의 곡선반지름이 작은 곳을 피하여 시야가 가려지는 일이 없도록 한다. 개구부의 설치 위치는 원칙적으로 다음 각 항에 의하여 결정된다.

(1) 곡선반지름이 600m 이상이고, 시야가 확보된 곳

(2) 터널, 인터체인지, 휴게소의 전·후

3.2 충격흡수시설

3.2.1 개 요

충격흡수시설은 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제37조에 의하여 설치하는 도로의 안전시설로 정의되어 있으며, 주행차로를 벗어난 차량이 고정된 구조물 등과 직접 충돌하는 것을 방지하여, 교통 사고의 치명도를 낮추는 시설이다.

충격흡수시설의 기능은 차량의 충돌시 차량의 충격에너지를 흡수하여 차량을 정지토록 하거나, 방향을 교정하여 안전하게 본래의 주행차로로 복원시켜 주는 역할을 한다. 또한, 위험물의 위치를 미리 알려주어 운전자가 주행속도를 줄이거나 차로변경 등의 적절한 운행을 취할 수 있도록 하는 부수적인 기능도 갖고 있다.

(1) 종 류

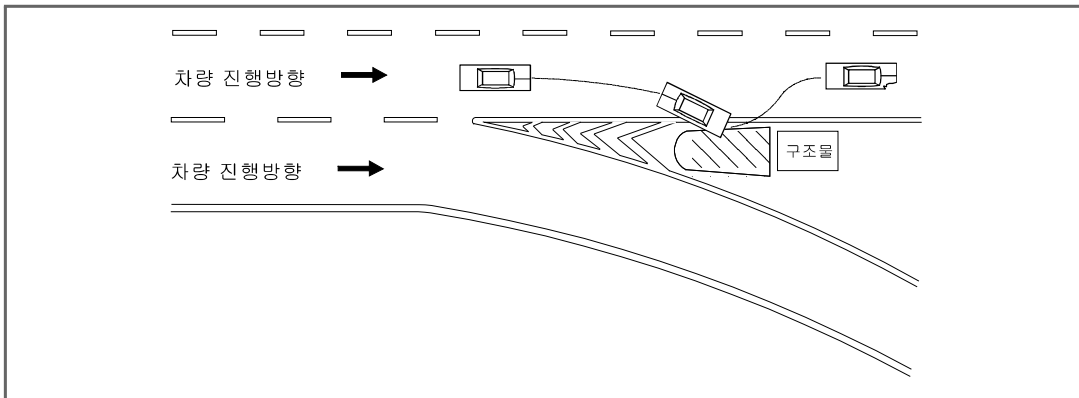
충격흡수시설은 차량의 충격에너지를 흡수하는 방법이나 기능상의 차이, 또는 용도에 의해서 구분될 수 있다.

(가) 충격에너지를 흡수하는 방법에 따른 구분

- 1) 관성형 : 운동량 보존의 법칙을 적용한 형식으로, 차량의 충격에너지를 시설로 전이시켜 차량의 속도를 감소시킨다.
- 2) 비관성형 : 시설의 변형을 통하여 충격에너지를 흡수하는 원리를 이용한 것으로, 대부분의 충격 흡수시설에 적용하고 있는 원리이다.

(나) 기능상의 차이에 의한 구분

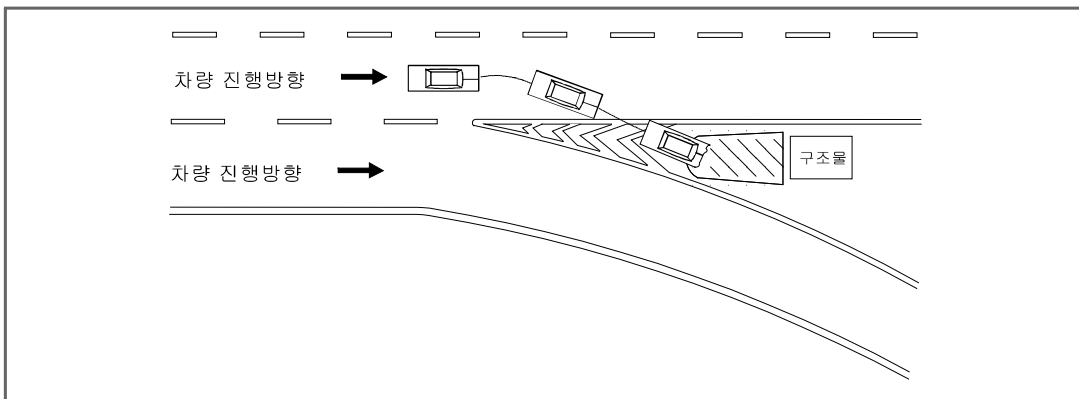
- 1) 복귀형 : 차량 충돌 시 차량을 본래의 주행차로로 복귀시켜, 주행의 연속성이 유지되도록 하는 기능을 수행하는 시설



복귀형 충격흡수시설은 초기 설치비용이 많이 드는 반면, 유지관리비용이 적게 드는 장점이 있기 때문에 잦은 충돌사고가 예상되는 곳에 사용하는 것이 바람직하다.

그러나 경우에 따라 차량이 복원된 후에 2차사고 등의 발생소지가 있으므로 설치장소 선정 시 주의를 기울여야 한다.

- 2) 비복귀형 : 차량 충돌 시 차량의 충격에너지를 점진적으로 감소시켜, 차량을 안전하게 정지토록 하는 기능을 수행하는 시설



비복귀형은 복귀형에 비하여 초기 설치비가 적은 반면, 잦은 충돌이 예상되는 장소 등에서는 시설의 잦은 교체로 인한 유지관리비가 많이 드는 단점이 있다. 또한 비복귀형 충격흡수시설이 설치된 장소는 감속된 차량이 안전하게 정지할 수 있도록 충분한 여유 공간이 있어야 한다.

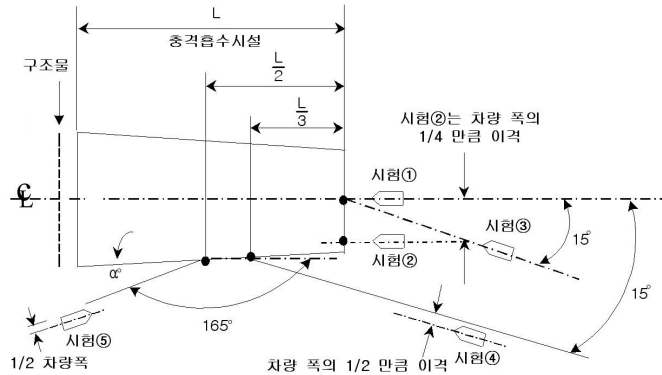
(다) 용도에 따른 구분

- 1) 일반적 충격흡수시설
- 2) 단부처리용 충격흡수시설
- 3) 특수목적용 충격흡수시설

3.2.2 설계 및 성능 기준

(1) 설계 기준

충격흡수시설은 탑승자와 충돌 차량을 효과적으로 보호할 수 있는 기능을 가져야 하며, 이러한 기능은 실물 충돌시험에 의하여 평가한다. 충돌 시험은 아래의 3개 등급으로 구분하여 실시한다.



〈그림 3.8〉 충돌 차량의 충돌 위치 및 충돌 방향(시험 ①~시험 ⑤)

〈표 3.8〉 충격흡수시설 충돌 시험 조건

등 급	충돌 속도 (km/h)	차량 중량(kg)	충돌 방법
CC1	60	900	시험 ①
		1,300	시험 ④
CC2	80	900	시험 ①
		1,300	시험 ①
		900	시험 ②
		1,300	시험 ③
		1,300	시험 ④
		1,300	시험 ⑤
CC3	100	900	시험 ①
		1,300	시험 ①
		900	시험 ②
		1,300	시험 ③
		1,300	시험 ④
		1,300	시험 ⑤

주) 1. CC : Crash Cushion

- 시험 ①, ②는 각각 충격흡수시설 정면의 중앙지점과 차량 폭의 1/4만큼 이격된 지점에 충돌시키는 방법이며, 시험 ③은 시설 정면의 중앙지점에 15°각도로 충돌하는 시험 방법이다. 그리고 시험 ④, ⑤는 충격흡수시설의 측면에 각각 15°와 165°로 충돌시키는 방법이다.
- 위 표는 복귀형 충격흡수시설에 적용하며, 비복귀형 충격흡수시설은 시험 ④, ⑤를 생략하지만, 비복귀형 충격흡수시설로서 측면 충돌을 고려할 때에는 시험 ④를 수행한다.
- 대형차로 주행차량이 중앙선을 넘어올 수 없는 구간에 설치할 경우에는 시험 ⑤를 생략한다.

(2) 성능 기준

충격흡수시설의 성능은 탑승자 보호성능, 충격흡수시설의 거동, 충돌 후 차량의 거동 등에 대하여 평가한다.

(가) 탑승자 보호 성능

기준 항목	단위	한계 값
탑승자 충돌속도(중 · 횡방향) THIV	(km/h)	44 (시험 ①, ②, ③)
		33 (시험 ④, ⑤)
탑승자 가속도(중 · 횡방향) PHD	g	20

주) g : 9.8 m/s^2

(나) 충격흡수시설의 거동

충격흡수시설의 어느 부분도 차량의 내부공간을 관통하지 말아야 하며, 탑승자에게 큰 부상을 줄 수 있는 차량 내부공간의 변위도 없어야 한다.

또한, 기능상 요구되는 경우를 제외하고는, 시설물의 주요 부분이 분리되거나 인접 차로를 침범해서는 안 되며, 구성 부재가 도로 상이나 도로 밖으로 비산하여, 탑승자나 제3자에게 피해를 주는 일이 없도록 하여야 한다.

(다) 충돌 후 차량의 거동

차량이 충돌 중에는 약간의 Rolling, Pitching, Yawing이 있더라도 충돌 후에는 지면에 바로 서 있어야 한다.

3.2.3 설치 장소 및 설치

(1) 설치장소

충격흡수시설은 다음과 같이 차량의 충돌이 예상되는 장소에 설치한다.

- 교각 · 교대 앞
- 방호울타리 단부
- 터널 및 지하차도 입구
- 기타 차량과의 충돌로 인하여 인명과 시설을 보호하여야 할 필요가 있는 장소
- 연결로 출구 분기점
- 요금소 입구

(2) 시설설치 기준

(가) 설치공간

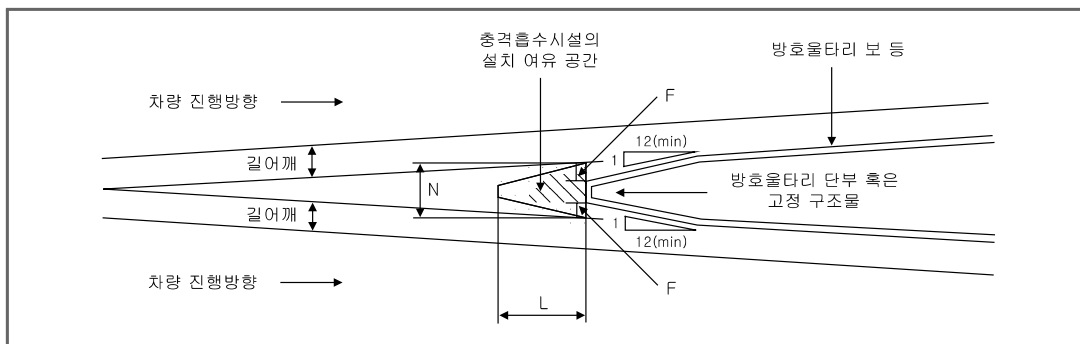
충격흡수시설의 수행도를 보장하기 위해서는 도로나 구조물의 설계단계에서 충격흡수시설의 설치를 위한 충분한 여유 공간의 확보가 필요하다. 외국의 경우 충격흡수시설을 설치하기 위한 여유 공간 기준은 다음과 같다.

〈표 3.9〉 충돌 설계속도에 따른 시설 설치 여유 공간 (단위 : m)

충돌 설계속도 (km/h)	충격흡수시설의 설치를 위한 여유 공간								
	최 소 값						추 천 값		
	설치공간제한지점			설치공간확보지점					
	N	L	F	N	L	F	N	L	F
50	2	2.5	0.5	2.5	3.5	1	3.5	5	1.5
80	2	5	0.5	2.5	7.5	1	3.5	10	1.5
110	2	8.5	0.5	2.5	13.5	1	3.5	17	1.5
130	2	11	0.5	2.5	17	1	3.5	21	1.5

출처 : AASHTO, Roadside Design Guide, 1996

다음은 연결로 출구 분기점에서 충돌 설계속도에 따라 충격흡수시설이 설치될 여유 공간의 길이와 폭을 제시하고 있으며, 이 값은 충격흡수시설이 설치될 수 있는 기타의 장소에서도 적용될 수 있다.

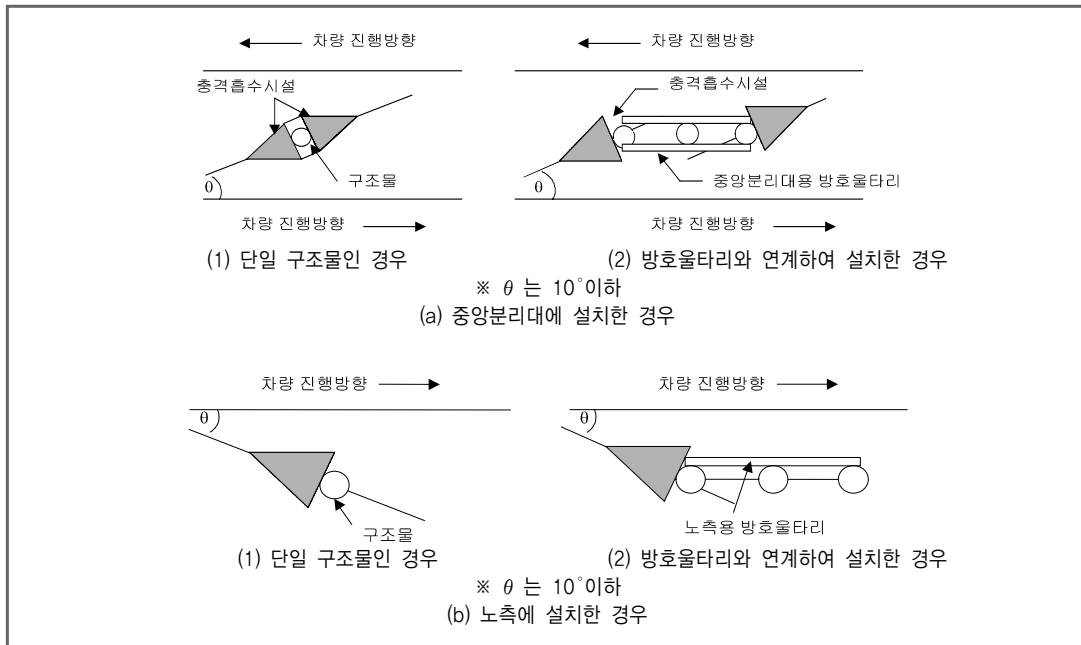


〈그림 3.9〉 연결로 출구 분기점에서의 시설 설치 여유 공간

(나) 설치방향

평탄한 지형의 광폭 중앙분리대 안에 있는 고정 물체나 중앙분리대용 방호울타리와 같은 시설물이 있는 경우에는 다음의 (a)와 같이 설치하고, 노측에 있는 교각이나 교대, 노측용 방호울타리의 단부에 충격흡수시설을 설치할 경우에는 (b)와 같이 설치한다.

충격흡수시설이 설치되는 각도는 예상되는 충돌 각도와 같도록 하는 것이 바람직하며, 다음에서는 외국의 사례를 참고하여 차량 진행방향으로 10° 이하의 값을 제시하였다.



〈그림 3.10〉 충격흡수시설의 설치방향 예시도

(다) 설치 장소의 시선 유도

충격흡수시설은 기능상 운전자와 도로구조물을 보호하는 기능을 수행하지만, 경우에 따라 주행하는 운전자에게 장애물로 간주될 수 있다. 따라서 장애물 표적표지, 교통안전표지 등과 같은 적합한 시설을 충격흡수시설과 구조물 전방에 설치하여 운전자가 충분한 여유를 가지고 적절히 대응할 수 있도록 한다.

3.3 긴급제동시설

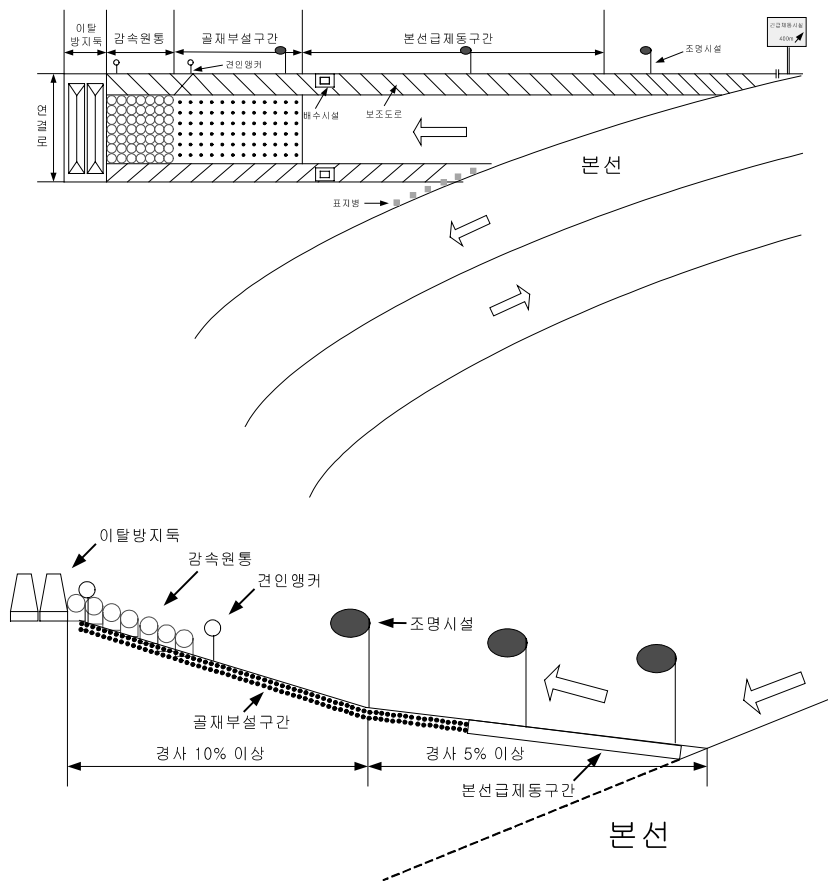
3.3.1 개 요

긴급제동시설이란 급경사의 하향 종단경사가 연속되는 도로에서 고장차량 등이 긴급히 피난하여 정지할 수 있도록 제공하는 시설물로, 차량이 주행 중에 제동장치가 고장날 경우 차량의 도로이탈 및 충돌 사고를 방지하고 승객 및 차체에 대한 손상을 최소로 하는 기능을 가진다.

3.3.2 기능 및 형식

(1) 기능

긴급제동시설의 기능은 제동장치의 이상이 발생한 자동차가 안전하게 시설로 진입하여 정지함으로써 도로 이탈 및 충돌사고 등으로 인한 위험을 방지하는 것이다.



〈그림 3.11〉 긴급제동시설의 상세도

(2) 형식

긴급제동시설의 형식은 부설재료에 따라 모래더미 형식과 골재부설 형식으로 크게 구분한다.

(가) 모래더미 형식(a)

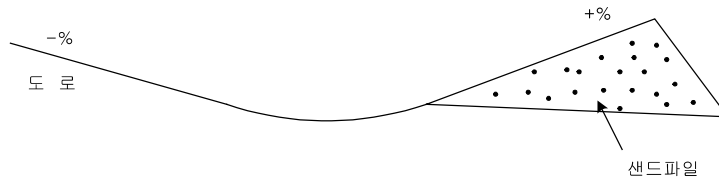
시설의 경사에 주로 의존하며, 제동능력이 낮고 날씨에 영향을 받는 단점이 있으나 설치공간이 부족한 지점에서는 사용이 가능한 형식이다.

(나) 골재부설 형식 중 하향경사(b), 수평경사(c)

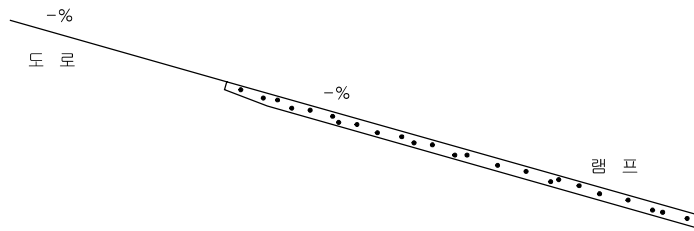
중력에 의한 제동효과를 기대할 수 없고, 단지 골재부설층에 의한 구동저항에 의존하는 방식이다. 그러므로 상향경사 방식보다는 더 큰 골재부설길이를 필요로 한다.

(다) 골재부설 형식 중 상향경사(d)

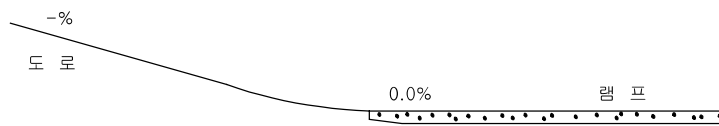
연장은 통상 120m 이상이 되며, 골재부설층의 구동저항과 경사저항을 모두 이용할 수 있고 가장 적은 골재부설길이를 필요로 한다. 국내의 지형적인 특징과 운전자의 안전등을 고려할 때, 모래더미 형식보다는 골재부설에 의한 형식(상향경사 방식)이 일반적으로 가장 많이 사용된다.



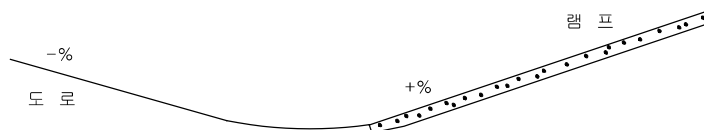
(a) 형



(b) 형



(c) 형



(d) 형

(주) 단면은 긴급 피난소의 연결로를 나타냄

〈그림 3.12〉 긴급제동시설의 유형

3.3.3 설계기준

(1) 설계 시 고려사항

우리나라에는 영동산간지역의 일부에서만 간간이 사용되고 있으나 도로 안전 측면에서 본다면 인명과 재산의 보호를 위하여 바람직한 시설이며, 설계시에는 다음과 같은 사항들을 고려하여야 한다.

- (가) 연결로 진입속도는 130~140km/h로 설계함을 원칙으로 하며, 부득이 한 경우에는 100km/h까지 조정할 수 있다.
- (나) 긴급제동시설을 이용하려는 자동차는 진입 시에 운전조작의 여유가 없기 때문에 연결로는 가능한 한 직선으로 구성되어야 하고 본선과 연결로의 진입각은 최소화하여야 하며 5°이하가 바람직하다.
- (다) 연결로의 경사는 단일경사와 복합경사로 구분할 수 있으며 효과적인 긴급제동을 위하여 복합경사로 구성하며 설치장소에 따라 전반 5%, 후반 10% 이상으로 설계한다.
- (라) 연결로의 폭은 최소 7.8m 이상이어야 하며, 9.0~12.0m가 바람직하다.
- (마) 골재부설층에 사용되는 재료는 깨끗하고 공극이 크고 쉽게 다져지지 않아야 하며 구동저항이 커야 한다. 골재의 형태는 둥글고 단입도로서, 배수가 양호하여 구동에 대한 저항이 크고 또한 골재 상호간의 맞물림(interlocking)이 잘되어야 한다. 최대 크기 40mm인 골재가 성공적으로 이용된 바 있다.
- (바) 골재부설층의 두께는 부설시점 최소 300mm 지점에서 설계 두께(최소한 1m)가 되도록 점차적으로 두께를 늘려 설치한다.
- (사) 골재부설구간에서 정지하지 못한 자동차의 이탈방지를 위하여 감속원통, 이탈방지둑과 같은 감속시설을 설치할 수 있다. 감속원통은 작은 골재가 담긴 원통을 7열로 배열하는 것을 원칙으로 하며 폭은 골재부설구간의 폭과 동일하게 설치한다. 이탈방지둑은 골재부설구간의 길이가 충분히 확보되었을 경우에는 설치를 하지 않는 것이 바람직하며, 설치 시에는 1V:1.5H의 경사, 0.6~1.5m의 높이 의 2열 구조로 설치한다.
- (아) 긴급제동시설의 성능유지를 위하여 다음과 같은 부속시설을 설치할 수 있다.

- 배수시설 • 보조도로 • 견인앵커
- 표지 • 조명시설 • 표지병

배수시설은 골재부설구간의 악천후로 인한 동결과 골재의 공극을 막아 성능감소를 유발시킬 수 있는 오염을 방지하기 위하여 반드시 설치되어야 한다.

보조도로는 충분한 골재부설 폭을 확보한 후에 3m 이상 확보하도록 계획하며, 운전자가 보조도로를 골재부설구간으로 오인하지 않게 설계한다.

견인앵커는 긴급제동시설내의 차량을 견인하기 위하여 50~100m 간격으로 설치한다.

표지는 제동창치의 고장으로 인하여 운전자의 여유가 부족한 상황에서 충분히 시설을 인지하고 준비할 수 있도록 2km 전방(거리가 확보될 경우), 1km 전방, 400m 전방에 설치하고 진입부에 진입 표지를 설치하도록 한다.

조명시설은 야간에도 차량이 긴급제동시설임을 인지하고 이용할 수 있도록 조명시설을 설치한다. 표지병은 「도로안전시설 설치 및 관리지침 - 시선유도시설 편」에서 진·출입 연결로 설치방법에 따라 설치한다.

(자) 긴급제동시설은 본선 도로의 우측에 설치하는 것이 원칙이다. 연결로의 선형은 본선에서 빗나가는 형태이며, 곡선부와 구조물 밀집지역은 피하여야 한다.

(2) 연결로의 길이산정

고장차량의 안전한 정지를 위한 연결로의 길이는 구동중인 차량의 차체의 운동에너지를 분산시킬 수 있을 정도 이상이어야 하며, type(d)인 경우의 길이는 다음 식(펜실베니아 주 추천식)에 의하여 산출한다.

$$L = A + BV + CV^2 + DV^3$$

여기서, L : 정지거리(골재부설층 구간)(m)

V : 골재부설층 진입속도(km/h)

A, B, C, D : 상수 (아래표 참조)

〈표 3.10〉 진입속도와 경사에 따른 상수값

진입속도 (km/h)	상수	골재부설구간 경사(%)				
		5	10	15	20	25
100km/h 이하	A	-4.921267787	-1.804566836	-0.492795026	1.45746415	7.102965239
	B	0.264329359	0.118243799	0.010606911	-0.039983578	-0.30326293
	C	0.001874705	0.003724052	0.005658455	0.005613021	0.009279222
	D	0.000049024	0.000031980	0.000015320	0.000012064	-0.000008809
100km/h 이상	A	-22.41526366	-23.58126996	-30.22693156	-4.25493942	-3.029281616
	B	0.794381209	0.736932042	0.836920914	0.177547174	0.093925199
	C	-0.003412474	-0.002057611	-0.002419475	0.002973407	0.003926324
	D	0.000066370	0.000049740	0.000042331	0.000022587	0.000015361



4. 시인성 증진 안전시설

4.1 시선유도시설

4.1.1 개 요

시선유도시설이라 함은 차도의 측방에 설치하여 도로 끝 및 도로선형을 명시함으로써 주간 및 야간에 운전자의 시선을 유도하기 위하여 설치하는 시설로서, 각 종류별 시선유도시설의 기능으로는 다음과 같다.

(가) 시선유도표지

- 운전자의 주행경로를 유도
- 도로를 이탈하는 차량의 사고를 예방
- 노면표시와 함께 도로의 선형을 인식할 수 있는 정보를 제공

(나) 갈매기표지

- 시선유도의 기능과 동시에 도로의 선형 정보를 기호화시켜 운전자에게 전달하므로 주·야간 모두 유용하게 사용
- 도로의 평면선형과 종단선형이 조합하여 변화되는 구간에서 시선유도표지보다 더 효과적임

(다) 표지병

- 야간 및 악천후 시 노면표시의 기능을 수행
- 자동차 타이어와의 접촉음을 통하여 운전자에게 경고의 의미를 전달

이들 시설은 동일한 기능을 갖는 시설이므로 특별한 사유가 없는 한 중복 설치되지 않도록 설계한다.

(1) 종 류

기본적인 시설유도시설로는 시선유도표지, 갈매기표지, 표지병으로 구분된다. 넓은 의미의 시선유도시설에는 노면표시, 시선유도등(안개등, 점멸등 포함)도 해당된다.

이 설계요령에서는 시선유도시설의 종류를 시선유도표지, 갈매기표지, 표지병으로 구분하였다.

점멸등류는 일반 도로구간에서는 사용을 지양하고 사고 많은 곳 또는 공사구간 등 특수구간에 한하여 적용한다.

눈이 많이 오는 지역의 도로에서는 적설지역용 시선유도시설(snow pole) 설치를 고려한다.

4.1.2 설계기준

(1) 시선유도표지

(가) 설치장소

고속도로 및 주간선도로 등에는 원칙적으로 전 구간에 연속적으로 시선유도표지를 설치하여야 한다. 자동차전용도로 및 주간선도로 등에는 자동차의 주행속도를 높이고 주행의 안전성과 원활성을 향상시키기 위해서 도로선형을 잘 보이게 할 필요성이 커진다.

따라서 이들 도로의 본선 및 본선과 접속되어 있는 출입시설, 휴게소 등의 연결로에는 연속해서 시선유도표지를 설치하여야 한다. 한편, 도로조명시설이 있는 경우에는 노면은 물론 방호울타리 및 난간 등이 잘 보이기 때문에 시선유도표지의 설치를 생략할 수도 있다. 그러나 조명구간이 짧은 경우에는 시선유도의 연속성을 고려해서 설치를 검토하여야 한다.

또한 도로의 선형조건, 기상변화와 그 외 특수조건에 의하여 사고 많은 지점이 될 위험이 있는 구간에는 표준적인 시선유도표지 대신에 보다 현장여건에 부합하고 기능이 우수한 제품의 설치를 검토하여야 한다.

(나) 설치위치

연속적으로 원활한 시선유도를 하기 위해서는 시선유도표지의 설치위치를 통일시키는 것이 좋다. 시선유도표지는 오른쪽 길어깨 측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 단, 곡선반지름이 특히 작은 곡선부나 차로수가 변하는 구간 등에는 왼쪽 길어깨 측에도 설치할 수 있다.

자동차전용도로 등의 본선에는 오른쪽 길어깨, 중앙분리대의 양방에 연속해서 시선유도표지를 설치한다.

자동차전용도로에서는 자동차의 주행속도가 높고 다차로 도로이기 때문에 시선유도표지를 오른쪽 길어깨에만 설치하는 것으로는 추월선을 주행하는 차량에 대한 시선유도 효과가 적어진다.

이를 고려하여 자동차 전용도로 본선의 왼쪽에도 시선유도표지를 설치하도록 한다. 인터체인지, 휴게소 등의 연결로에서는 곡선부 바깥쪽에 시선유도표지를 설치한다.

시선유도표지의 설치위치는 차도 건축한계 바깥쪽 가장 가까운 곳에 설치하며, 일반적으로 어깨 가장자리부터 0~2.00m 되는 곳에 지형에 맞게 설치한다.

(다) 구조

시선유도표지는 반사체와 반사체를 고정하는 지주로 구성된다.

1) 반사체

유효 재귀 반사면의 직경이 100mm인 원형을 표준으로 하고 원칙적으로 사각형은 사용하지 않는 것으로 한다. 그러나 어쩔 수 없이 사용할 경우 원형을 사용할 경우의 유효반사면적 이상을 확보할 수 있는 것으로 하되, 가능한 가로 80mm, 세로 120mm로 하여 통일성을 기하도록 한다.

2) 지주

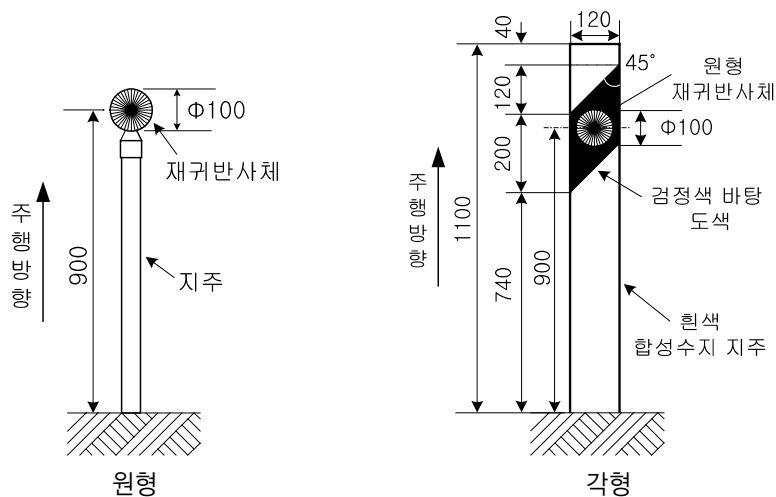
지주는 반사기를 필요한 위치에 확실히 고정할 수 있어야 한다.

원형 및 각형을 사용할 수 있으나 시선의 연속성과 시설물 설치의 일관성을 기하기 위하여 최소 15km 이상을 동일한 형의 시선유도표지로 설치·관리한다. 설계구간의 설정에 대하여는 “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설 및 지침”을 참고한다.

눈이 많이 오는 지역에서는 적설 등으로 인하여 도로 가장자리의 위치가 불분명해지는 구간에서 필요에 따라 시선유도시설에 스노우 폴을 부착시킬 필요가 있다. 적설지역에서는 도로 가장자리와 분리대 등의 위치가 불분명해져 제설작업과 일반차량의 주행에 지장을 초래하기도 한다. 이러한 경우, 스노우 폴을 부착시킴에 따라 제설작업의 지표가 되거나 주행기준으로 삼을 수도 있다. 눈이 오지 않는 경우에는 스노우 폴을 철거하는 것이 시설물 유지관리에 도움이 될 것이다.

3) 형상

시선유도표지의 형상은 아래 그림과 같이 원형과 각형으로 한다. 이들 두 가지 형상은 내구성, 주·야간 시인성, 경제성, 심미성, 환경성, 시공 및 유지관리 측면에서 각각의 장·단점이 있다. 따라서 도로관리자는 이들 시설의 장·단점과 현장여건 및 경제성 등을 검토하고, 기 설치·관리 경험을 반영하여 적정 제품을 선택·사용한다.



(라) 재질

1) 반사체

재귀 반사체의 재료로는 합성수지 · 반사지 · 유리가 있으며, 재료의 성질에 따라 빛을 재귀 반사하는 능력과 내구성 등에 차이를 가지고 있다.

2) 반사체 틀 및 지주

시선유도표지의 반사체 틀 및 지주에 일반적으로 사용되고 있는 재료는 금속과 합성수지가 있다. 금속으로는 알루미늄 합금과 강 등을 사용하고, 합성수지로는 폴리에틸렌수지 · 폴리카아보네이트수지 · FRP 등 다양한 수지제품을 사용할 수 있다.

(마) 색상

시선유도표지의 정보제공은 크게 재귀반사기의 반사에 의한 주변과의 상대적인 밝기의 대비를 이용한 정보제공과 색상에 의한 정보제공으로 나누어지며, 독일과 같이 차량의 진행방향에 따라 반사기의 모양을 달리하여 정보를 구별해서 제공하는 사례도 있다.

시선유도표지는 가능한 동일 색을 연속해서 설치함으로써 효과를 얻을 수 있다. 반사체의 색상은 흰색과 노랑색을 적용하며, 노면표시의 색채 적용 기준과 동일하게 적용한다. 즉, 도로 진행방향으로 운전자 위치에서 볼 때 도로의 오른쪽과 같이 도로와 도로 밖의 경계를 나타내는 곳에는 흰색의 반사체를 설치하고, 도로의 왼쪽이나 중앙분리대와 같이 반대방향의 교통류를 분리하는 곳에는 노랑색의 반사체를 설치한다. 단, 일방향 연결로 좌측 길어깨에 설치되는 시선유도표지의 색상은 차선 색상과 동일한 흰색으로 사용한다.

반사체의 색상은 운전자에게 정보를 전달하는 수단으로, 그 동안 색상에 관한 구별된 적용 기준은 미비하고 반사체의 밝기에 의한 정보 제공만이 이루어져 왔다. 이로 인하여 지역별로 다양한 색상을 무분별하게 적용을 하고 있어 운전자에게 정보의 혼란을 가져다주고 도로 환경을 저해시켜 왔다. 일반적으로 반사성능이 우수한 하얀색을 사용하는 것이 보통이며, 노랑색은 위험 등 특별한 구간을 알릴 필요가 있는 구간에 사용한다. ISO 규정에서 노랑색은 주의와 위험의 의미를 가지고 있다. 노랑색은 하얀색에 비하여 반사효율이 낮으나 일반적으로 주의의 의미로 쓰이고 있다. 시선유도표지의 색상기준 설정에 있어서 오른쪽에 설치할 경우와 왼쪽에 설치할 경우의 반사체 색상을 다르게 함으로써 같은 색일 경우 멀리서 볼 때 안쪽인지 바깥쪽인지 판단할 수 없는 혼란을 방지할 수 있는 2색체계를 적용한다. 그리고 도로 진행방향으로 운전자 위치에서 볼 때 오른쪽에는 하얀색의 반사체를 설치하고, 도로의 왼쪽이나 중앙분리대에는 노랑색의 반사체를 설치한다.

(바) 설치높이

시선유도표지의 설치높이는 전조등의 중심보다 높은 위치로 하나, 가능하면 낮은 쪽이 반사기능을 좋게 하여 유리하다. 고속주행 시 운전자는 노면상의 먼 지점을 주시하고 주행하는 데 있어 시선이 수평에 가까이 있게 된다. 따라서 반사체 설치높이를 승용차 운전자의 눈 높이에 맞추어 설치하는 것이 좋다.

설치높이가 어느 정도 낮은 쪽이 반사능력이 좋아 유리하더라도 너무 낮은 경우 이물질로 인하여 반사능력이 저하되므로 유지관리에 어려움이 많다.

설치높이에 관한 우리나라에서의 주행시험연구결과 설치높이는 0.90m가 가장 타당한 것으로 나타났다. 그리고 OECD에서 검토한 결과와 방호울타리 등에 설치한 경우 등을 종합하여 검토한 결과 시선유도표지의 설치높이는 노면으로부터 반사체 중심까지가 0.90m되게 설치하는 것으로 하였다. 여기서 노면이 길어깨인지 본선인지가 불분명하여 관계기관에 의뢰 등을 거쳐 검토결과 시선유도표지는 최외측 차량의 시선유도가 우선되는 시설이므로 본선 최외측 차로 포장 끝을 기준 노면으로 설정하였으며, 현장적용성을 고려하여 길어깨 가장자리 포장면을 기준으로 반사체 중심까지 1.00m를 표준으로 설정하였으며, 중앙분리대의 경우 중분대 기초면에서 반사체 중심까지 0.90m를 표준으로 설정하였다.

(사) 설치각도

- 1) 반사체의 설치각도는 자동차의 진행방향에 대하여 직각으로 설치한다.
- 2) 곡선반지름이 작은 구간 등 진행방향에 대하여 직각으로 설치시 반사능력이 약할 경우에는 주행 조사 등에 의하여 설치각도를 변경 설치한다.

(아) 설치간격

시선유도표지는 연속해서 설치하지만 같은 간격으로 설치할 경우, 평면곡선이 작은 구간에는 시선유도표지 상호간의 간격이 시각적으로 넓어 보이기 때문에 원활하게 시선유도 효과가 이루어지지 않고 효과가 떨어진다. 그러므로 평면선형에 관계없이 시각적으로 일정 간격으로 시선유도표지가 보이도록 시선유도표지 설치간격은 도로 곡선반지름에 따라 설치하되, 가드레일지주에 설치하는 점 등을 고려하여 인터체인지, 휴게소 등의 연결로 및 변속차로에서의 최대설치간격은 25m, 그리고 직선구간에서의 최대 설치간격은 50m로 설정한다.

1) 곡선구간에서의 설치간격

곡선구간에서의 설치간격은 도로 곡선반지름에 따라 다음 식에 의하여 구하여진다.

$$S = 1.1 \sqrt{(R - 15)}$$

여기서, S : 설치간격(m)

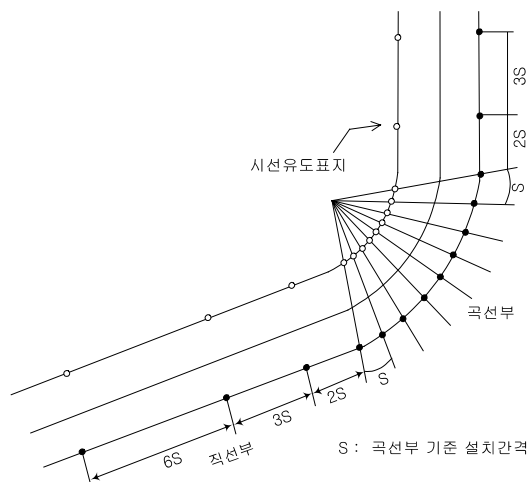
R : 곡선반지름(m)

곡선반지름(m)	설치간격(m)	곡선반지름(m)	설치간격(m)
50 이하	5.0	406 ~ 500	22.5
51 ~ 80	7.5	501 ~ 650	25.0
81 ~ 125	10.0	651 ~ 900	30.0
126 ~ 180	12.5	901 ~ 1,200	35.0
181 ~ 245	15	1,201 ~ 1,550	40.0
246 ~ 320	17.5	1,551 ~ 1,950	45.0
321 ~ 405	20.0	1,951 이상	50.0

2) 직선과 원곡선이 연결된 구간에서의 설치간격

직선으로 이루어진 두 개의 도로를 원곡선으로 연결할 때 연결구간에서의 시선유도표지 설치간격은 다음과 같다.

- 직선에서 곡선 또는 곡선에서 직선으로 이행하는 연결지점에 대해서는 3개의 시선유도표지를 설치하여 연결한다.
- 3개의 설치위치는 곡선상의 표준 설치간격을 S라 할 때, 첫 번째 시선유도표지는 2S, 두 번째는 3S, 세 번째는 6S의 간격으로 설치하며, 그 이후는 직선구간의 최대 설치간격으로 한다.



- 고속도로의 경우 최대 설치간격은 50m로 한다. 그러므로 2S, 3S, 6S의 값이 50m보다 큰 값이 나올 경우 50m를 적용하여 설치한다.

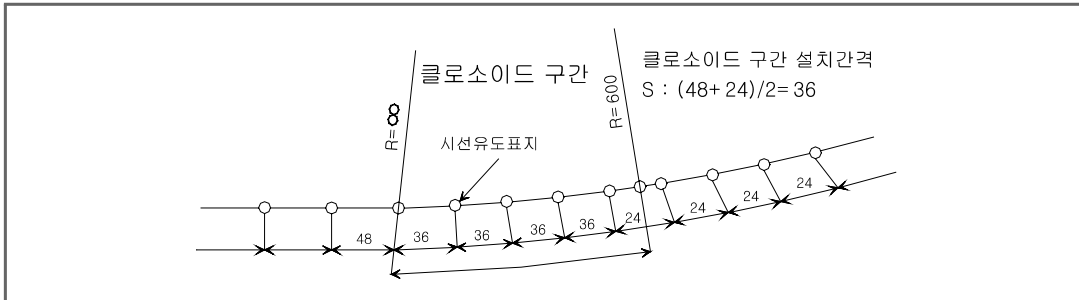
3) 클로소이드구간

클로소이드 전·후 구간 설치간격의 평균치를 등간격으로 배치.

S1 : 클로소이드가 시작하는 지점과 만나는 직선(곡선)구간의 설치간격

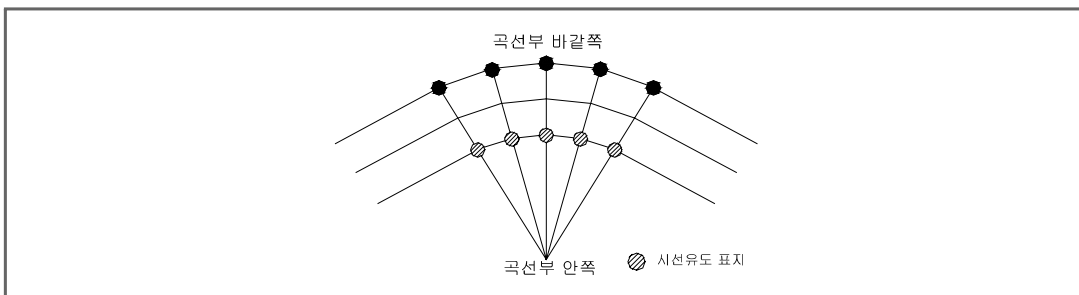
S2 : 클로소이드가 끝나는 지점과 만나는 곡선구간의 설치간격

【클로소이드구간 설치간격 : $(S1+S2)/2$ 】



4) 곡선부 바깥쪽과 안쪽의 시선유도표지 설치

바깥쪽 시선유도표지를 설치기준에 따라 설치한 후 도로중앙부는 바깥표지와 직각으로 대칭되는 위치에 설치



5) 기 타

설계속도별 곡선반지름이 아래표 이하인 구간에서는 곡선 바깥쪽에 갈매기표지를 설치하고 안쪽에는 시선유도표지 설치를 원칙으로 함.

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

(2) 갈매기표지

(가) 개요

갈매기표지는 도로법 제2조의 도로부속물로서 급한 평면곡선부 등 시거가 불량한 장소에 갈매기 기호의 표지판을 설치하여 주·야간에 도로의 선형 및 굴곡 정도를 운전자가 명확히 알 수 있도록 하여 안전주행을 도모하는 시선유도 시설이다. 이 시설은 시선유도시설의 하나이면서 도로법 제57조 도로표지규칙의 도로표지의 일종으로도 규정되어 있다. 미국의 MUTCD에서는 갈매기표지를 경고표지(warning sign)로 구분하고 있으며, 시선유도표지와 큰 화살표 표지를 보조하거나 대체하는 용도로 사용될 수 있다고 규정하고 있다.

아울러 갈매기표지는 통행방향의 도로 선형이 급격하게 변하는 구간과 특별히 도로의 평면선형이 변하는 구간에 대한 추가적인 강조와 안내를 제공하기 위한 의도로 설치하는 시설물이라고 규정하고 있다.

호주의 경우도 갈매기표지는 경고표지의 범주로 구분하고 있으며, 경고표지는 다이아몬드형에 바탕은 노란색, 기호는 검정색으로 규정하고 있다.

(나) 설치장소

갈매기 표지는 도로의 평면선형이나 종단선형이 급격하게 변하는 곡선부 구간에 설치하여 운전자에게 전방의 도로구간이 많이 굽어졌다는 정보를 전달하고 시선유도를 하여 안전운행을 도모하는 안전시설로서 시선유도표지를 보조하거나 대체하는 용도로 사용될 수 있다.

일반적으로 도로의 선형은 자동차가 안전하게 주행할 수 있도록 하여야 할 뿐 아니라 주행의 쾌적성에 대해서 고려하여야 한다. 이를 위하여 도로의 구조 시설기준에 관한 규칙에서는 차도 곡선부의 곡선반지름을 당해 차도의 설계속도에 따라 규정하고 있다. 그러나 이들 최소 곡선반지름의 규정은 안전성과 쾌적성이 정해져 있지만 최소한의 값이며, 충분한 안전율을 고려 시 여유 있는 값이라고는 할 수 없다. 따라서 선형의 균형을 생각해서 곡선반지름을 가능한 크게 설계하는 것이 교통안전측면에서 바람직하다.

시선유도표지와 갈매기표지의 설치장소에 대한 구별의 또 다른 필요성은 급한 곡선부의 경우 운전자가 도로의 좌우측에 설치된 시선유도표지에 의하여 도로의 선형을 인지하는데 혼란을 수반할 수가 있다. 이러한 연유로 급한 곡선부의 경우 갈매기표지를 도로의 바깥쪽에 시선유도표지를 안쪽에 설치함으로써 운전자의 혼란을 줄이는데 기여할 수 있다.

미국 Barton E. Jennings와 Michael J. Demetsky(1983)는 시선유도시설의 평가를 위하여 한 시험을 한 바 있다. 이 시험결과에 의하면, 곡선의 교각이 7° 를 넘는 구간에서는 갈매기 표지가 시선유도표지에 비하여 우수한 수행도를 나타내고 있다.

여기서 곡선의 교각 7° 는 곡선반지름 246m이고, 이 곡선반지름은 설계속도가 약 75km/h정도에서의 최소 곡선반지름이다.

위의 몇 가지 사항들을 고려하여 설치장소를 결정하기 위한 기준으로 설계속도에 5km/h를 더한 속도를 당해 도로의 일반적 주행 속도로 보고 이때의 곡선반지름을 산정하여 다음과 같이 갈매기표지 적용 곡선반지름으로 정하였다.

갈매기표지는 다음의 구간과 같이 운전자에게 도로의 상황에 관한 사전정보 제공이 특별히 강조되는 구간에 설치한다.

- 1) 도로의 평면선형이나 종단선형이 급격하게 변화하는 곡선부 구간
- 2) 공사구간 또는 사고 많은 지점
- 3) 시선유도표지보다 더욱 높은 수준의 시선유도효과가 필요한 지점

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

위에 제시한 갈매기표지 적용 곡선반지름의 값 이하의 구간에서는 시선유도표지보다는 갈매기표지를 적용하는 것으로 한다.

(다) 설치위치

갈매기표지는 도로의 선형에 대한 경고의 의미를 갖는 시설물로서 운전자가 표지를 읽고 적절한 행위를 취하기 위한 충분한 의사결정 시간을 정하여야 한다. 운전자가 표지를 적절하게 인지하고 행위를 취하는 시인거리는 운전자의 기대심리, 차량의 속도에 따라 상당히 변화된다.

갈매기표지 설치위치에 대한 다른 나라의 사례를 살펴보면,

호주의 경우, 경고표지의 설치위치를 길어깨로부터 적어도 0.60m로 규정하고 있으며, 차로 끝으로부터 최소 2m, 최대 5m로 규정하고 있다. 곡선부에 설치하는 경우는 표지의 가장자리가 최소한 0.30m 떨어져 설치되어야 하며, 일반적으로 1m를 넘지 않도록 규정하고 있다.

만약 표지가 5m를 넘어가는 경우는 표지의 크기를 키워서 운전자의 시인성을 확보하여야 한다.

미국의 MUTCD는 표지의 설치위치에 대하여 정상적인 표지의 설치위치는 길어깨로부터 1.8m안쪽으로 설치해서는 안 되며, 만약 길어깨가 없다면 차도 끝으로부터 3.6m 떨어져 설치하는 것으로 규정하고 있다. 도시부의 경우는 최소 0.60m가 추천되는 위치이나 보다 제약되어 있거나 기존의 지주가 연석에 밀착되어 있는 경우 0.30m로 허용될 수 있다.

이상의 검토내용을 고려하면 갈매기 표지의 설치위치는 곡선부 바깥쪽에 설치하는 것으로 하고, 곡선부 안쪽에는 곡선부 전후 구간에서 설치한 시선유도시설의 연속성을 고려하여 동일한 시선유도 표지를 설치하는 것으로 한다.

또한, 갈매기표지는 차도 시설한계의 바깥쪽 가장 가까운 곳에 설치한다. 일반적으로 길어깨 가장 자리부터 0~2.00m 되는 곳에 지형에 맞게 설치한다.

곡선부에 설치할 경우 해당 곡선구간에만 설치하고, 직선에서 곡선 또는 곡선에서 직선으로의 전이 구간에는 시선유도표지를 시선유도표지 설치간격의 기준에 따라 설치한다.

(라) 설치높이

미국의 MUTCD의 경우 지반부에 설치하는 표지의 설치높이는 포장면으로 부터 표지판의 하단까지를 적어도 1.5m로 규정하고 있으며, 고속도로에서 경고표지는 포장면으로 부터 적어도 1.8m를 규정하고 있다.

호주의 경우 표지판의 하단은 포장면 위로 적어도 1.5m가 되어야 함을 규정하고 있다.

국내 지침(도로안전시설 설치 및 관리지침)에서는 갈매기표지의 설치높이는 노면으로부터 표지판 하단까지의 높이를 1.2m로 하여 설치하는 것을 표준으로 하고, 표지판이 수목 · 잡초 · 기타시설 등에 의하여 가려지는 일이 생기지 않도록 세심한 주의를 하여야 한다.

갈매기표지가 방호울타리, 난간, 옹벽 등에 설치되는 경우에도 가능한 동일 높이에 설치하도록 하여야 한다.

(마) 설치간격

갈매기표지는 시선유도표지에 비하여 상대적으로 넓은 반사면을 가지고 있기 때문에 같은 간격으로 설치하는 것은 비경제적이고 갈매기표지의 간격이 작은 경우에는 운전자에게 벽효과를 제공할 소지가 있기 때문에 적절하지 못하다.

여기서 벽효과란 미국의 버지니아 교통연구실에서(1982) 연구한 결과로 운전자가 좁은 간격으로 설치된 갈매기표지에 접근하는 경우 표지의 벽효과로 인하여 중앙선 쪽으로 이동하게 되는 현상이다. 이 연구에서는 갈매기표지의 설치간격을 시선유도표지의 2배로 할 것을 제안하고 있다.

국토해양부에서 발행한 도로안전시설 설치 및 관리지침에서는 주 · 야간 주행평가를 거쳐 전산분석을 통하여 분석한 갈매기표지의 적정 설치간격을 시선유도표지의 1.5배로 설정하였다.

이상의 결과를 종합한 도로의 곡선반지름에 따라 갈매기표지 설치간격은 다음 식에 의하여 구한다.

$$S = 1.65 \sqrt{(R - 15)}$$

여기서, S : 설치간격(m)

R : 곡선반지름(m)

〈표 4.1〉 곡선반지름에 따른 갈매기 표지의 표준 설치간격

(단위 : m)

곡선반지름	설치간격	곡선반지름	설치간격
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

곡선부에 설치할 경우 해당 곡선구간에만 설치하고, 직선에서 곡선 또는 곡선에서 직선으로의 전이 구간에는 시선유도표지를 시선유도표지 설치간격의 기준에 따라 설치한다.

갈매기표지의 규격을 축소하여 구조물 위에 설치할 경우에는 설치간격을 시선유도표지의 설치간격과 동일하게 적용한다.

(바) 설치각도

갈매기표지의 설치각도는 자동차의 진행방향에 대하여 직각 또는 10° 이내로 설치한다.

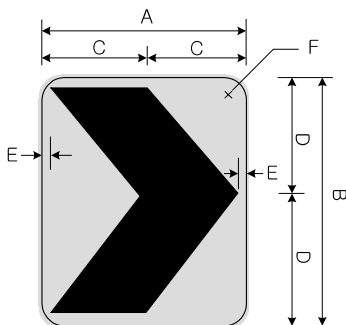
이중 굽은 도로에서 갈매기표지판을 양면형으로 할 경우에는 표지판의 설치에 있어서 운전자의 혼란이 생기지 않도록 하여야 한다.

(사) 구조

갈매기표지의 구성은 아래 그림과 같이 갈매기 기호체 및 표지판, 지주로 구성되며, 세부 구성요소의 설치기준은 다음과 같다.

- 1) 판의 규격은 가로 0.45m, 세로 0.60m를 표준적인 규격으로 한다.
- 2) 갈매기 기호체의 꺾음표시는 1개로 한다.
- 3) 중앙분리대, 교량난간 등 도로 구조물에 의하여 표준 규격의 설치가 용이하지 못한 장소나 인터체인지 연결로, 사고 많은 지점 등에서는 규격을 조정 사용할 수 있다.
- 4) 공사구간에서 사용하는 갈매기표지는 도로의 상황 및 교통의 상황 등을 감안하여 전체적인 안전 시설 설치계획에 따라 규격을 조절할 수 있다. 갈매기표지의 기본 형상은 아래와 같다.
도로의 상황 및 교통의 상황에 따른 갈매기표지의 표준 규격, 축소 또는 확대 규격의 크기는 〈그림 4.1〉과 같다. 일정구간 내에서 갈매기표지의 형식 및 규격 등이 일체성이 있게 설치되어야 한다.
- 5) 2차로 도로에서는 양면형으로 하고, 중앙분리대로 분리된 4차로 이상 도로에서는 단면형으로 설치한다.
- 6) 갈매기표지의 표준 규격, 소형 또는 대형 규격의 크기는 〈그림 4.1〉과 같으며 일정구간 내에서 갈매기표지의 형식 및 규격 등이 일체성 있게 설치되어야 한다. 표준규격은 양방향 2차로의 일반 도로 또는 양방향 분리 4차로(편도 2차로)도로에 설치하고, 소형규격은 교통량이 1일 400대

이하의 소 교통량 도로 또는 1차로의 연결로 교량 등 도로 구조물에 의하여 표준규격의 설치 공간이 충분치 않아 표지판의 손상을 가져다 줄 수 있는 곳에 적용한다. 대형규격은 편도 3차로 이상의 자동차 전용도로에 적용하며, 중앙분리대 설치 등으로 편도 2차로이거나 확대 설치 시 설치 공간이 충분치 않을 경우에는 표준규격을 적용한다.



갈매기표지	크 기(m)					
	A	B	C	D	E	F
표 준	0.45	0.60	0.225	0.30	0.019	0.038
소 형	0.30	0.45	0.15	0.225	0.012	0.038
대 형	0.75	0.90	0.375	0.45	0.025	0.048

〈그림 4.1〉 갈매기표지의 크기

(아) 색상

갈매기표지의 바탕은 노란색, 꺾임표시는 검정색으로 한다.

(자) 반사성능

반사체의 반사성능 측정법은 「한국산업규격 KS A 3507」에 명시되어 있다. 기준으로 제시된 노랑 색의 반사성능은 「KS A 3507」에서 '유형 V(초고휘도)'를 적용한 것이다.

반사체의 반사성능을 표기하는 단위는 재귀반사 계수로 표기하며 다음과 같다.

$$SIA = \frac{E'(D')^2}{E_n} / A$$

여기서, SIA : 재귀반사계수{cd/(lx · m²)}

E' : 관찰위치에서의 조도(lx)

D' : 수광기의 중심과 참고축 사이의 거리(m)

E_n : 법선조도(lx)

A : 반사체의 유효면적(m²)

반사지가 아닌 다른 재질의 반사체를 사용할 경우에도 아래의 기준에 부합되는 재료를 사용하여야 한다.

〈표 4.2〉 갈매기표지 반사체의 반사성능

{단위 : cd/(1x·m²)}

측광 기하조건		반사성능
관측각(α)	입사각(β)	노랑색
0.2°	-4°	470
	+30°	270
0.5°	-4°	110
	+30°	51

(차) 재질

갈매기표지에 사용하는 반사체의 재료로는 반사지와 합성수지 등을 사용할 수 있으며, 이들의 재질은 시선유도표지의 재질에서 기술한 바와 같다.

갈매기표지판에 사용되는 재료로 알루미늄 합금을 사용하는 경우는 두께를 2mm로 한다.

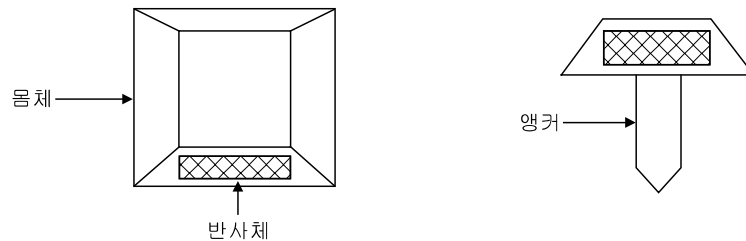
갈매기표지에 사용되는 기타 재료는 충분한 강도와 내구성을 가지며 유지관리가 용이한 것으로 하여야 한다.

(3) 표지병

(가) 설치장소

표지병은 다음과 같이 노면표시의 기능을 보완할 필요가 있는 곳에 설치한다.

- 도로의 중앙선
- 차선 경계선
- 길 가장자리 구역선
- 급곡선부
- 교통섬
- 차로의 감소, 분리, 합류 구간
- 좌회전차로를 포함한 이차로 도로, 물리적으로 분리되지 않은 다차로 도로, 도로 폭이 좁은 교량 등 선형 유도 또는 도로환경 변화에 대한 운전자의 인식을 높일 필요가 있는 구간
- 전용차로
- 노상장애물
- 안전지대
- 터널
- 인터체인지 고어지역
- 통행로의 변경 구간



〈그림 4.2〉 표지병의 구성 요소

- 단, 횡단보도 등 표지병의 설치로 인한 안전주행을 해칠 우려가 있는 지점에는 설치하여서는 안 된다.

(나) 구조

표지병의 구성은 위의 그림과 같이 반사체와 몸체로 구성되며, 세부 구성요소의 설치기준은 다음과 같다.

- 1) 표지병의 형상은 제 기능을 발휘할 수 있는 다양한 형상을 사용할 수 있으나, 일정지역 · 일정구간에서는 동일 형상을 사용하여야 한다.
- 2) 표지병의 기본적인 형상으로 사다리꼴, 사각형, 마름모꼴, 원형 등을 적용할 수 있는데, 사각형의 경우 표지병의 밑면 규격은 가로 100~150mm, 세로 100~150mm로, 원형인 경우 직경 100~150mm로 한다.

(다) 색상

반사체의 색상은 흰색, 노랑색을 사용한다. 흰색은 동일방향 교통류의 분리 및 경계, 노랑색은 반대방향 교통류의 분리, 제한 및 지시를 표시하는데 사용한다.

(라) 반사성능

반사체의 반사성능은 재귀반사체의 반사성능 시험법에 따라 측정하여 그 결과가 다음에 제시하는 값 이상이어야 한다.

반사체의 반사성능을 표기하는 단위는 광도계수로 다음과 같이 표현된다.

$$SI = \frac{E'(D')^2}{E_n}$$

여기서, SI : 광도계수

E' : 관찰 위치에서의 조도(lx)

E_n : 법선조도(lx)

D' : 수광기의 중심과 참고축 사이의 거리(m)

〈표 4.3〉 반사체의 반사성능

(단위 : mcd/lx)

측광 기하조건		최소 R값(mcd/lx)	
관측각	입사각	유리	프라스틱
0.2°	0°	—	279
0.2°	±20°	—	112
0.3°	±5°	20	220
1°	±10°	10	25
2	±15	2	2.5

(마) 설치높이

- 차량통행이 금지되는 구간에서는 최대 30mm로 설치한다.
- 차로경계선과 같이 차량의 통행을 허용하여 표지병과 타이어와의 마찰이 빈번한 곳에서는 최대 20mm로 설치한다.
- 제설작업에 의한 시설물 파손 등을 고려하여 설치하여야 한다.

(바) 설치각도 및 설치간격

- 도로에 설치되는 표지병은 도로의 선형을 따라 자연스럽게 각도가 주어져야 하며 인위적으로 각도를 주어 설치하여서는 안 된다.
- 표지병의 설치간격은 보조하는 노면표시의 유형과 설치장소에 따라 〈표4.4〉와 같이 설치한다.
- 곡선부에서는 최소 설치간격 기준을 따르되, 기하구조상 시계에 장애가 있을 때에는 연속적으로 4개 이상이 보일 수 있도록 설치한다.

〈표 4.4〉 표지병 최소 설치간격

구 분		설치간격	비 고
직 선 부	시가지 도로	1N(8m)	• 공학적 판단에 의하여 조정 가능
	지방도로	1N(13m)	• 공학적 판단에 의하여 조정 가능
	전용도로	1N(20m)	• 공학적 판단에 의하여 조정 가능
	편도 1차로	N/2	• 간격은 도로구분별로 달리 적용
곡선부		N/4 -N/2	• 반지름의 크기에 따라 공학적 판단 하에 설치
진출입 연결로 고어부		N/4	• 미국 FHWA 기준 적용
교차로 좌회전차로		N/2	• 미국 FHWA 기준 적용

4.2 조명시설

4.2.1 개 요

조명시설은 도로의 구조 · 시설에 관한 규칙 제38조에 의하여 설치되는 도로의 안전시설로서, 야간이나 터널과 같이 밝기가 급변하는 장소에서 도로이용자가 항상 안전하고 불안감 없이通行할 수 있도록 적절한 시각 정보를 제공하기 위하여 도로에 설치하는 도로안전시설이며, 그 기능은 다음과 같다.

- 교통안전의 향상
- 도로 이용 효율의 향상
- 운전자의 불안감 제거와 피로의 감소
- 보행자의 불안감 제거
- 범죄의 방지와 감소
- 운전자의 심리적 안정감 및 쾌적감 제공
- 운전자의 시선 유도를 통하여 보다 편안하고 안전한 주행 여건 제공

(1) 종 류

일반적으로 조명시설에는 연속조명(連續照明)과 국부조명(局部照明) 그리고 터널조명이 있으며, 연속조명이란 도로에 연속적으로 일정 간격의 조명기구를 배치하여 조명하는 것을 말하며, 국부조명이란 교차로 · 횡단보도 · 교량 · 버스정차대 · 주차장 · 휴게시설 등의 필요한 지점을 국부적으로 조명하는 것을 말한다. 또한 터널조명은 터널(지하차도 포함)을 조명하는 것을 말한다.

4.2.2 설계기준

(1) 설치장소

조명시설은 모든 도로에 설치하는 것이 바람직하지만 조명시설을 설치하고 유지하는데 소요되는 비용이 문제가 되기 때문에 설치효율이 큰 구간부터 우선적으로 설치한다. 즉, 조명시설은 야간에 교통사고 발생 우려가 높은 곳이 제일 우선한다.

일반적으로 조명시설의 설치장소는 다음과 같다.

〈표 4.5〉 도로조명의 설치장소

조명방식	도로구분	설 치 장 소
연속 조명	고속국도 등 자동차전용도로	•도로와 인접한 건물 등의 빛이 도로 교통에 영향을 미치는 구간 •입체교차, 휴게시설 등 조명시설이 설치되어 있는 장소 사이에 있는 구간으로, 그 연장이 1km 이하인 구간 •상기 이외의 경우로, 연속 조명을 필요로 하는 특별한 상황에 있는 구간
	일반국도 등	•연평균 일교통량이 25,000대 이상인 시가지 도로 •연평균 일교통량 25,000대 미만인 경우도 필요하다고 인정되는 경우
국부 조명	고속국도 등 자동차전용도로	다음과 해당하는 장소는 원칙적으로 설치한다. •입체교차 •영업소 •휴게시설 다음에 해당하는 장소는 필요에 따라 설치한다. •도로 폭, 도로 선형이 급변하는 곳 •교량 •버스정차대 •교통사고의 발생 빈도가 높은 장소 •상기 이외의 경우로 국부조명을 필요로 하는 장소
국부 조명	일반국도 등	다음에 해당하는 장소는 원칙적으로 설치한다. •신호기가 설치되어 있는 교차로 또는 횡단보도 •장대 교량 •야간교통에 특히 위험한 장소 다음에 해당하는 장소에 필요에 따라 설치한다. •교차로 또는 횡단보도 •교량 •도로 폭, 도로선형이 급변하는 곳 •철도건널목, 버스정차대 •역 앞 광장 등 공공시설과 접하여 있는 도로 부분 •통로BOX내 조명시설이 필요한 장소 •상기 이외의 경우로 국부조명을 필요로 하는 장소
터널 조명	일반국도 및 고속도로 등	터널에서는 터널부근의 도로교통 여건에 따라 설치한다.

(2) 연속조명의 설계

(가) 조명기준

도로 조명의 질을 결정하는데 있어 기본적으로 사용하고 있는 기준은 평균노면휘도이다. 휘도는 광원과 조명기구 또는 빛들을 반사시키고 있는 면을 사람이 어느 일정방향에서 보았을 때 느끼는 밝기의 정도를 의미하는 것으로, 노면의 종류, 건습의 정도에 따라 달라진다. 일반적으로 조명시설의 운전자에 대한 평균노면휘도·휘도 균제도는 〈표4.6〉에 따르는 것을 원칙으로 하며, 보행자에 대한 조명기준은 〈표 4.7〉을 원칙으로 한다.

〈표 4.6〉 운전자에 대한 조명기준

도로분류 \ 항 목	평균노면휘도 L (cd/m ²)		종합균제도 U ₀	차선축균제도 U _ℓ
	외부조건 A	외부조건 B		
고속도로	2.0	1.0	0.4	0.7
주간선도로	2.0	1.0	0.4	0.7
보조간선도로	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/m²로 낮추어 적용할 수 있다.

〈표 4.7〉 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 도로측과 직각인 연직면상의 최소 조도

종합 균제도(U₀)는 노면 휘도분포의 균일한 정도를 나타내는 비율로서 노면 상에서의 최소 휘도(L_{min})와 평균노면휘도(L)의 비(L_{min} / L)를 의미한다. 그리고 차선축 균제도(U_ℓ)는 전방 노면의 눈에 보이는 밝기 분포의 균일한 정도를 나타내는 휘도의 비율로서, 차로 중심선상에서의 최소 휘도(L_{min})와 동일한 차로 중심선상에서의 최대 휘도(L_{max})의 비(L_{min} / L_{max})를 의미한다. 운전자에게 보이는 건조 노면의 종합 균제도(U₀) 및 차선축 균제도(U_ℓ)는 도로의 종류에 따라 〈표 4.6〉에 나타난 값 이상으로 한다.

또한, 조명시설에 의한 불편한 눈부심의 규제 정도를 나타내는 눈부심 조절마크 G는 다음 식으로 계산된다.

$$G = SLI + 0.97 \log L + 4.41 \log h - 1.46 \log p$$

여기에서, SLI : 조명기구의 고유 눈부심 지수

L : 평균노면휘도 (cd/m²)

h : 관측자 눈 위치에서 조명기구까지의 높이(m), 즉, (조명기구의 설치높이 - 1.5)

p : 도로 구간 1 km 당 조명기구의 수 (대)

〈표 4.8〉 눈부심 조절마크와 감각척도

눈부심 조절마크의 값	감각척도
1	참을 수 없음
3	방해가 됨
5	허용할 수 있는 한계
7	충분히 제어된 상태
9	신경 쓰이지 않음

눈부심 조절마크 G의 값과 눈부심 정도와의 관계는 〈표 4.8〉과 같은 감각척도로 나타낼 수 있으며, G의 값이 클수록 불편한 눈부심은 줄어든다.

(나) 조명방식의 선정

연속조명에 채택되는 조명방식은 등주 조명방식을 원칙으로 하며, 도로의 구조·교통상황 등에 따라 하이마스트 조명방식·구조물설치 조명방식·커티너리 조명방식 등을 사용하거나 등주 조명방식과 병용할 수 있다.

1) 등주 조명방식

이 방식은 도로조명에서 가장 널리 사용되고 있는 것으로, 등주에 조명기구를 설치하고, 도로를 따라서 등주를 배치하여 조명하는 방식이다. 이 조명방식의 장점은 필요한 장소에 비교적 쉽게 설치할 수 있으며, 도로 선형의 변화에 따라 등기구를 배치할 수 있어 곡선부 등에서의 유도성이 양호하다. 또한, 조명효과가 뛰어나 경제적으로 조명시설을 설치할 수 있다. 단점은 필요에 따라 등주를 설치하는 경우 그 개수가 많아지면 도로 주위의 경관을 해칠 수 있다.

2) 하이마스트(high mast) 조명방식

이 조명방식은 약 20m 이상의 높이를 갖는 장주(長柱)에 효율이 높은 조명기구를 여러 개 설치하여, 넓은 범위를 조명하는 방식으로 입체교차 등에 적용할 수 있다.

이 방식은 조명기구를 높게 설치하기 때문에 노면상의 균제도가 우수하고, 운전자가 도로의 구조 및 교통상황 등을 먼 거리에서도 쉽게 인지할 수 있으며, 동일한 휘도를 얻기 위하여 필요로 하는 장주의 설치 개수가 적게 소요되어 주간 시 미관에도 양호하다. 또한, 다수의 조명기구를 설치하기 때문에 감광, 감등에 따른 영향 없이 균제도를 양호하게 유지할 수 있으며, 광원의 수명이 완료되어 점등되지 않아도 교통에 미치는 영향이 적다. 또한, 유지관리상 작업도 용이한 장점이 있다. 단점은 노면 이외의 장소에 빛이 많기 때문에 조명 효율이 낮은 것이다.

3) 구조물설치 조명방식

이 조명방식은 도로상 또는 도로 가까이에 구조물이 설치되어 있는 경우, 구조물에 직접 조명기구를 설치하여 도로를 조명하는 방식이다. 이 방식의 장점은 조명기구를 설치하는 등주 등이 필

요 없으므로 다른 방식에 비하여 시설비가 저렴하다. 그러나, 조명기구의 설치위치에 제한을 받을 뿐만 아니라 광원과 조명기구의 선정에 제한을 받는 경우가 있다.

4) 커티너리 조명방식

이 조명방식은 도로 상의 중앙분리대에 도로축을 따라 60~100m 간격으로 높이가 15~20m인 등주를 설치하고, 커티너리선에 조명기구를 매달아 조명하는 방식이다. 이 방식은 등주 조명방식에 비하여 조명, 구조, 미관, 안전성 등의 면에서 많은 장점을 가지고 있다.

(다) 광원

도로조명에 사용하는 광원은 저압나트륨 램프, 고압나트륨 램프, 메탈할라이드 램프와 형광수은 램프 등이 있으며, 광원을 선정할 때에는 일반적으로 조명기구와 관련하여 다음 사항을 고려한다.

- 조명기구의 효율이 높으며, 수명이 긴 것
- 광색(光色)과 연색성(演色性)이 적절한 것
- 주위 온도의 변동에 대해서 안정한 것

도로 조명에 많이 사용되고 있는 형광수은 램프, 나트륨 램프와 메탈할라이드 램프의 특징은 다음과 같다.

1) 형광수은 램프

형광수은 램프는 수명이 길고, 연색성이 우수한 장점을 가지고 있다. 그러나 램프가 한 번 소등 되면 수은 증기압이 저하될 때까지 많은 시간이 소요되어 재점등하기 힘들다.

2) 저압나트륨 램프

저압나트륨 램프는 효율이 가장 우수하지만, 단색광이므로 연색성이 좋지 않다.

3) 고압나트륨 램프

고압나트륨 램프는 효율이 저압나트륨 램프보다 떨어지나, 수명이 길고, 연색성이 우수하다. 펄스전압을 필요로 하는 이 램프는 펄스발생장치(시동기)를 램프에 내장시킨 것과 안정기 등에 수용시킨 것이 있으며, 효율은 시동기 내장형이 약 10% 높다.

4) 메탈할라이드 램프

메탈할라이드 램프는 수은램프의 효율 및 연색성을 개선하기 위하여 개발된 고압방전등이다. 발광관 내부에 토륨, 인듐 및 나트륨 등의 금속 원소를 봉입하여 특유의 스펙트럼으로 강력하게 발광하도록 되어 있다. 이로 인하여 뛰어난 연색성을 가지며, 효율이 높고, 광원색이 자연색에 가까워 매우 효과적이다.

(라) 조명기구

조명기구는 원칙적으로 한국산업규격(KS C 7611 도로조명기구)에서 규정하는 조명기구로 하고, 도로의 종류 및 특성에 따라 눈부심을 제한하여 적절한 것을 선정한다.

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

1) 컷오프형 기구

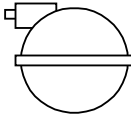
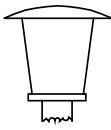
차량의 운전자에게 눈부심을 주지 않도록 광도를 엄격히 제한한 것으로, 주변이 어두운 장소에서도 거의 눈부심을 느끼지 않아야 하며, 균제도를 양호하게 유지시키기 위하여 등주의 간격을 좁혀서 설치하여야 한다.

일반적으로 고속도로 및 지방지역 도로의 주요 장소 등 주변이 어둡고, 밝은 조명이 필요한 곳에 적합하다.

2) 세미컷오프형 기구

컷오프형보다 광도의 제한을 다소 완화시킨 배광으로, 현재 일반 도로 조명에 가장 많이 적용되고 있다. 등주 등에 장착하는 조명기구에는 <표 4.9>와 같이 수은등의 경우, 형태에 따라 고속도로(highway)형, 둥근형, 폴헤드(pole head)형으로 분류되며, 형광등 기구, 나트륨등 기구, 메탈할라이드등 기구가 있다(KS C 7611 도로조명기구, KS D 3600 철재 가로등주 참조).

〈표 4.9〉 조명기구의 종류

광원별 조명기구	조명기구 형식	
수은등 기구	둥근형	
	고속도로형	
	폴헤드형	
형광등 기구		
나트륨등 기구		
메탈할라이드등 기구		

이 요령에서는 조명의 효율을 고려하여, 고속도로형의 설치를 원칙으로 하며, 도로주변이 밝은 경우 모든 도로에 세미 컷오프형, 고속도로 등의 자동차전용도로와 일반도로의 주간선 도로에서는 컷오프형의 적용을 원칙으로 한다.

조명기구의 선정은 조명의 질을 결정하는데 매우 중요하므로, 조명기구의 효율과 조명률이 높아야 하며, 눈부심의 제한에 특히 유의하여 선정하여야 한다. 또한, 조명시설의 설치로 인하여 도로 주변의 농작물 등에 영향을 주는 경우에는 그 방향의 배광 제한을 고려하여 적용한다.

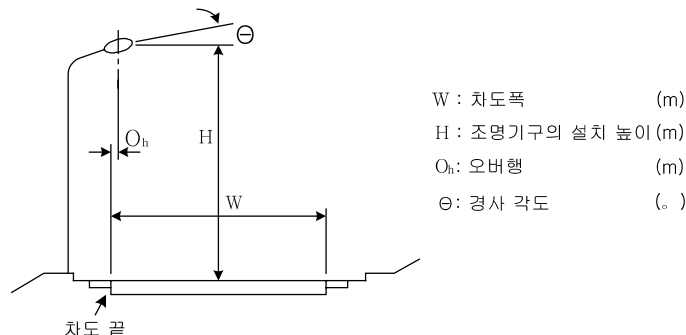
(마) 조명기구의 배치와 배열

조명기구를 배치하고 배열하는 데에는 설치높이, 오버행, 경사각도, 설치간격 및 유도성 등을 고려한다.

1) 조명기구 설치높이, 오버행 및 경사각도

가) 조명기구의 설치높이(H)

조명기구의 설치높이는 원칙적으로 10m 이상으로 한다. 그러나 기타 도로구조물의 위치 · 인접 도로에 대한 눈부심 방지 · 가로수 등의 제약으로 높이의 변경이 필요한 경우, 공항 부근 등 법령 등에 따라 높이가 제한되어 있는 경우에는 이 규정에 따르지 않는다. 도로 폭이 동일한 연속되는 도로의 조명기구 설치높이는 일정하게 유지시킨다.



〈그림 4.3〉 등주 조명방식의 조명기구 부착높이, 오버행 및 경사각도

나) 오버행(O_h)

오버행은 〈그림 4.3〉과 같이 광원의 중심과 차도 끝부분까지의 수평거리를 의미한다.

오버행은 가능한 짧게 하는 것이 바람직하다. 그러나 도로를 따라 조명의 빛을 차단하는 수목이 있을 경우에는 이를 적용하지 않아도 되며, 연속되는 도로의 조명시설에서 오버행은 일정하게 적용하는 것을 원칙으로 한다.

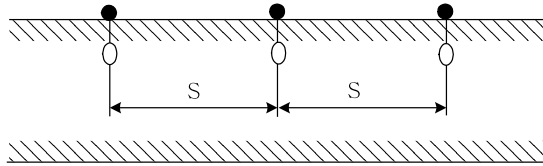
다) 경사각도(θ)

조명기구의 경사각도를 크게 하면, 평균노면휘도와 휘도균제도는 증가하게 된다. 그러나 경사각도가 커질수록 운전자의 시야에 강한 빛이 들어오게 되어, 불쾌감이 증가하므로 경사각도는 원칙적으로 5° 이내로 설정한다.

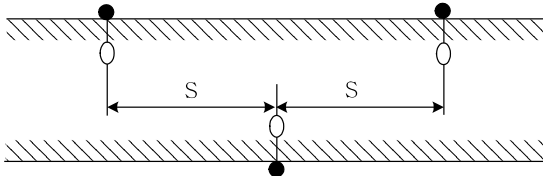
2) 조명기구의 배열

조명기구의 배열은 도로의 횡단면, 차도 폭, 조명기구의 배광 형식 등에 따라 한쪽배열, 지그재그배열, 마주보기배열, 중앙배열 중에서 적절한 것을 선택하여 사용한다(그림 4.4 참조). 도로의 횡단면 및 도로 폭에 따라서 이들을 조합하여 설치하는 것이 바람직하다.

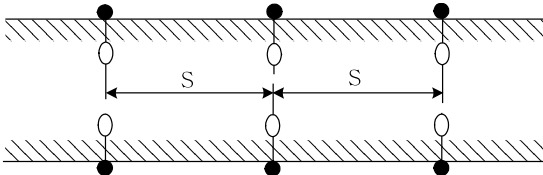
① 한쪽배열



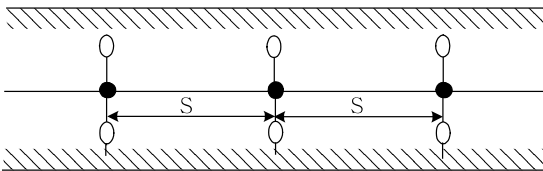
② 지그재그 배열



③ 마주보기 배열



④ 중앙배열



S = 설치 간격

〈그림 4.4〉 조명기구의 배열

3) 조명기구의 설치간격, 높이 및 배열 관계

조명기구의 간격은 설치높이, 배열에 따라 <표 4.6>의 종합균제도 및 차선축균제도의 기준을 만족하여야 한다.

각종 배열에 대하여 차도 폭에 대한 설치높이 및 설치간격의 관계를 <표 4.10>에 제시하였으며, 이는 균제도를 일정한 수준으로 유지하기 위하여 조명기구의 배광 및 배열에 대한 일정 한도를 규정한 것이다. 여기서, 조명기구와 차도 폭에 따른 설치 높이의 관계는 도로 횡방향의 휘도균제도를 확보하기 위한 것이며, 조명기구의 설치높이와 설치간격과의 관계는 도로 종방향의 휘도균제도를 확보하기 위한 것이다.

한쪽 배열, 마주보기 배열 및 중앙배열에서 상·하단으로 구분하여 제시한 것은 차도폭에 비하여 등주의 설치높이가 비교적 높은 경우에는 설치간격을 넓혀도 무관하기 때문에, 설치간격에 보다 여유를 제공할 수 있도록 하였다.

또한, <표 4.11>은 차도 폭에 대한 조명기구의 높이와 최대 간격과의 관계를 나타낸 것이다. 표의 차도 폭 6~7m는 양방향 2차로 도로, 양방향 4차로 도로의 한쪽배열에 관한 예이고, 차도 폭 9~10.5m는 양방향 6차로 도로의 한쪽배열이며, 12~14m는 중앙분리대가 없는 양방향 4차로 도로에 관한 예이다.

<표 4.10> 배열과 조명기구 종류에 따른 설치높이와 설치간격의 관계

배 광 설치높이 및 배 열 간격	컷오프형		세미컷오프형	
	설치높이 (H)	설치간격 (S)	설치높이 (H)	설치간격 (S)
한 쪽	$\geq 1.0W$	$\leq 3.0H$	$\geq 1.1W$	$\leq 3.5H$
	$\geq 1.5W$	$\leq 3.5H$	$\geq 1.7W$	$\leq 4.0H$
지그재그	$\geq 0.7W$	$\leq 3.0H$	$\geq 0.8W$	$\leq 3.5H$
마주보기 및 중 앙	$\geq 0.5W$	$\leq 3.0H$	$\geq 0.6W$	$\leq 3.5H$
	$\geq 0.7W$	$\leq 3.5H$	$\geq 0.8W$	$\leq 4.0H$

주) W : 차도 폭(m), H : 설치높이(m)

<표 4.11> 차도 폭에 대한 조명기구의 설치높이와 최대 간격 (단위 : m)

설치 높이	차도 폭	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

조명기구의 설치높이는 현재 많이 적용되고 있는 8, 10, 12m의 세 종류로 하였으며, 표에서 제시하고 있는 이외의 수치는 <표 4.10>에 따라 적용한다. <표 4.11>의 설치간격은 필요한 휘도균제도를 얻기 위한 최대값으로, 설치간격이 48m를 초과하는 경우에는 조명기구의 높이를 조정하는 것이 바람직하다.

4) 곡선부의 조명기구 배치

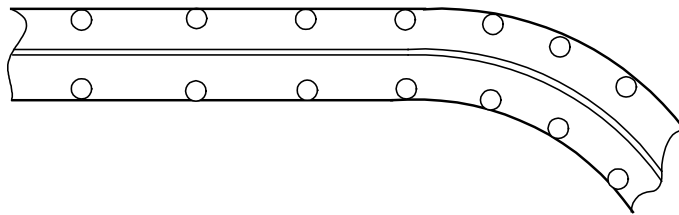
곡선반지름 1,000m 이하인 곡선부 도로의 조명기구 배치는 곡선부 노면의 양호한 휘도 분포와 정확한 유도성을 얻기 위하여 조명기구를 도로의 선형에 따라 설치하고, 설치간격은 줄여서 배치시킨다.

곡선반지름이 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.

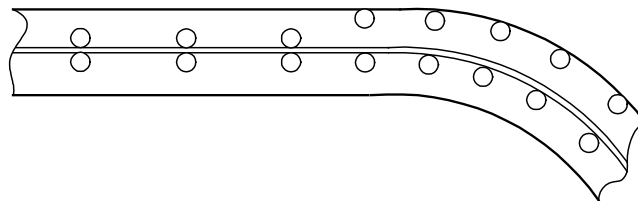
〈표 4.12〉 곡선부에서의 조명기구 설치간격

(단위 : m)

곡선반지름		300 이상	250 이상	200 이상	200 미만
설치 높이	12m 미만	35 이하	30 이하	25 이하	20 이하
	12m 이상	40 이하	35 이하	30 이하	25 이하



〈그림 4.5〉 곡선부에서의 마주보기 배열(잘못된 사례)



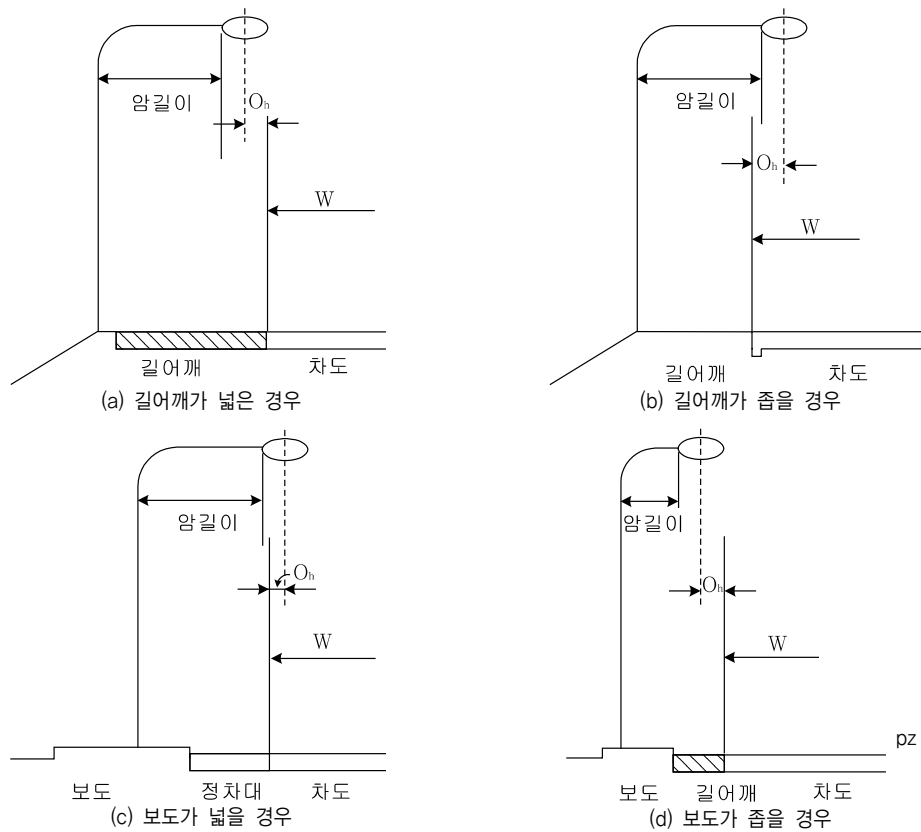
〈그림 4.6〉 곡선부에서의 한쪽 2열 배열

곡선부에서의 조명기구 설치간격은 〈표 4.12〉와 같으며, 곡선부의 바깥쪽에 설치하는 조명기구는 〈표 4.10〉과 〈표 4.12〉의 값을 비교하여 낮은 값을 적용한다.

참고로, 마주보기 배열과 중앙 배열로 설치된 직선부와 연결되는 곡선부에서는 〈그림 4.5〉와 같이 마주보기 배열에서 지그재그 배열로 변경시키지 말고, 〈표 4.10〉의 규정에 준하여 도로 외측의 조명기구 간격을 줄이거나, 〈그림 4.6〉과 같이 각 차도의 외측에 한쪽 배열로 설치하는 것이 바람직하다.

(바) 설치

조명시설은 설치지점의 도로 · 교통조건을 충분히 조사한 후에 설치하여, 시설이 제 기능을 발휘할 수 있도록 한다. 특히, 설치 대상 지역 및 지점의 조건, 도로의 미관, 유지관리의 용이성 등을 고려하여 설치한다.



〈그림 4.7〉 등주의 설치위치 예

1) 등주의 설치위치

차량과 등주의 충돌 사고를 줄이기 위해서 등주는 시설한계의 외측에 차도로부터 가능한 멀리 떨어진 곳에 설치하는 것이 바람직하다. 등주의 설치위치가 지형적 제한으로 차도에 인접하여 차량 충돌의 위험이 있는 곳에는 차량용 방호울타리를 설치한다. 〈그림 4.7〉은 등주의 설치위치 예를 나타낸 것이다.

2) 등주의 재료와 설치방법

가) 등주의 재료

도로조명용 등주의 재료는 철재(KS D 3600 철재 가로등주 참조)를 표준으로 하며, 설치조건에 따라 조립식 등주, 단부(單付)직관주(암과 등주가 일체화된 것) 등이 사용된다.

재질은 일반구조용 압연강재 또는 일반구조용 탄소강관(두께 3.2mm)을 일반적으로 사용하고 있으며, 근래에 들어 내식성이 좋고 강도가 높은 스텐레스(STS304N1, 두께 2.5mm)를 사용하기도 한다.(KS D 3698 냉간압연 스텐레스 강판 및 강대 참조)

또한, 등주는 조명기구의 중량에 따른 비틀림, 풍력에 의한 모멘트, 지진에 의한 흔들림, 차량 충돌 등의 외력에 대하여 충분한 강도를 가져야 한다.

나) 마무리

철재 등주는 용융 아연도금 한 것을 사용하고, 볼트, 너트 등은 용융 아연도금 또는 스텐레스강을 사용하여야 한다.(KS D 9521 용융 아연도금 작업 표준 참조)

스텐레스강 등주는 STS 304N1 또는 동등 이상의 것을 사용하고, 볼트, 너트 역시 스텐레스강을 사용한다.

다) 등주 설치방법

- 등주는 정하여진 방향에 연직으로 세우도록 한다.
- 조명기구는 정하여진 설치위치, 설치각도로 견고하게 설치한다.
- 등주는 도로 선형과 일치하도록 설치한다.
- 등주의 암은 도로 선형과 직각 방향으로 설치한다.
- 등주와 램프를 설치할 때는 방청보호막(도금, 도장 등)이 벗겨지지 않도록 주의하여 취급한다.

라) 관로

관로는 케이블공사를 용이하게 하고, 케이블을 보호하여 그 전기적 특성을 유지시켜 주는 기능을 가지며, 다음과 같은 기능을 갖도록 설치한다. • 외부의 하중, 충격, 진동 등으로부터 케이블을 보호할 수 있는 충분한 기계적 강도를 가져야 한다.

- 관로 자체의 온도신축, 구조물의 신축, 지반 침하에 의한 신축 등의 인장 응력으로 인하여 케이블이 휘어지지 않도록 한다.
- 병행하는 통신선로가 있는 경우, 정전유도를 주지 않도록 차폐효과를 가져야 한다.

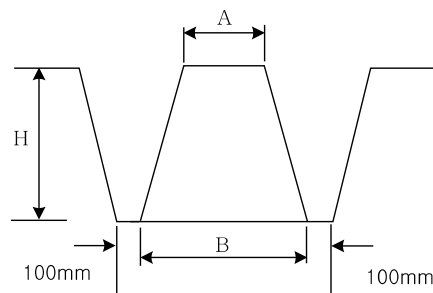
마) 등주의 기초

등주의 기초는 일반 흙 부분에 콘크리트로 설치하며, 정하여진 위치에 등주를 견고하게 지지할 수 있도록 한다. 기초의 규격은 등주의 자중이나 풍하중을 고려하여 설계되어야 하며, 보통 토사에서의 일반적인 등주 기초의 규격은 <표 4.13>과 같다. 고가도로 등의 구조물이나 연약지반, 암반 등 기초 설치부분이 특수한 경우에는 별도의 검토가 필요하다.

〈표 4.13〉 등주별 기초 규격 사례

(단위 : mm)

종 류	등주 형식		기초 규격(A×B×H)
	높이	암 길이	
기본형	9,000	2,000	400×800×1,100
	9,000	2,300	400×800×1,100
	9,000	2,800	400×800×1,100
	10,000	2,000	400×800×1,200
	10,000	2,300	400×800×1,200
	10,000	2,800	400×800×1,200
	12,000	2,000	500×1,000×1,000
	12,000	2,300	500×1,000×1,100
	12,000	2,800	500×1,000×1,100
Y형	9,000	2,000	400×800×1,200
	9,000	2,300	400×800×1,300
	9,000	2,800	400×800×1,300
	10,000	2,000	500×1,000×1,000
	10,000	2,300	500×1,000×1,100
	10,000	2,800	500×1,000×1,300
	12,000	2,000	500×1,000×1,300
	12,000	2,300	500×1,000×1,300
	12,000	2,800	500×1,000×1,300



3) 제어반

여러 개의 조명기구를 적당한 분기회로로 나누어 점멸할 경우에는 차단기, 전자 접촉기 등을 조합한 제어반을 설치한다. 제어반은 옥외에 설치되므로 방수형으로 설치하고, 빗물의 침입에 의한 성능 저하를 방지하기 위하여 전면 문의 패킹, 전선 인출구 등의 구조에 유의한다.

무선원격조종장치에 의하여 일괄 점·소등이 가능한 무선원격수신기는 송신소에서 송출되는 신호가 차단되지 않도록 제어반 위치에 주의하여 설치한다.

제어반은 기초 위에 앵커볼트로 고정시켜 충격에 보호될 수 있도록 하고, 차량에 의한 사고를 예방하기 위한 보호시설도 고려한다. 특히, 유지관리를 위하여 차도 끝에서부터 충분히 이격하여 설치하고, 차도 끝부분 가까이에 설치될 경우에는 제어반 문을 보도 측에서 열 수 있도록 한다.

4) 통합주

조명시설을 배치할 경우 그 부근의 교통신호기, 도로표지 등의 안전시설물의 설치효과를 떨어뜨리지 않도록 충분히 주의한다. 그러나 조명시설로 인하여 보행공간이 좁아지고, 미관상 좋지 않은 경우에는 도로·교통 조건을 고려하여 조명시설과 교통신호기, 도로표지 등이 일체화된 통합주의 설치를 검토하는 것이 바람직하다. 그리고 교통신호기 설치 예정장소(교차로, 횡단보도 등)에는 케이블 부설용 배관을 매설한다.

5) 전기설비적 고려사항

가) 안정기

안정기는 램프 방전시 전류를 제한시키는데 사용되며, 안정기의 성능에 대해서는 한국산업 규격(KS C 8104 고압수은 램프용 안정기, KS C 8108 나트륨 램프용 안정기, KS C 8109 메탈할라이드 램프용 안정기)에 의한 기술기준에 적합한 것을 선정한다.

나) 케이블

수전점(受電點)으로부터 조명기구에 급전하기 위한 케이블은 그 구간의 조건에 따라 배전방식에 적합한 종류를 선정한다.

- 직매케이블 배선 : 케이블을 지중에 매설하는 것으로 강대외장케이블을 사용한다.
- 전선관 배선 : 터널, 교량 등의 구조물에 매입 또는 노출시키는 것으로서 비닐전선관 또는 강제전선관을 부설하여 전선을 인입하며, 600V 비닐절연전선 또는 폴리에틸렌케이블(EV, CV)을 주로 사용한다.
- 가공전선은 2.6mm 이상의 것을 사용하고, 지중전선로의 경우는 신축성이 좋은 연선을 사용한다.

간선의 경우 최소 굵기는 5.5mm²이상으로 하고, 최대 굵기는 시공성을 감안하여 60mm²를 초과하지 않는 것이 바람직하다. 또한, 등주 내 배선은 2mm²×2 전력케이블로 배선한다.

다) 제어반 내 전류계 설치

조명시설을 합리적으로 유지관리하기 위해서 제어반에 전류계를 설치하는 것이 바람직하다.

라) 배선 및 접지

배선이 관로 내에서 접속되는 일이 없어야 한다. 접속박스 등에서 전선을 상호 접속할 때는 압착단자 등을 이용하여 구간 점검이 용이하게 하고, 충전부가 노출되지 않도록 충분히 절연처리 한다. 전선의 등주 기초 상부의 여유는 950mm를 기준으로 한다. 그리고 주간선에서 분기하는 안정기 전원용 리드선은 길이 1,000mm, 굵기는 3.5mm^2 를 표준으로 한다. 방전등용 안정기의 외함 및 기구의 금속제 부분에는 전기설비기술기준에 준하여 접지공사를 하며, 등주의 접지는 등주 내부에 접지단자를 설치하여 접지하고, 기초 상단 여유길이는 750mm로 한다. 누전에 의한 보행자의 감전사고 방지를 위하여 등주는 개별 접지 시공하고, 교량 등 접지가 부적합한 지역은 전기회로별 접지점을 연결하는 공동접지로 시공한다.

마) 전주와의 이격

지상에 설치되어 있는 전주의 선로 높이를 고려하여 등주의 높이를 결정하고, 전기설비기술기준에 준하여 충분한 이격거리를 확보한다.

(사) 도로 조명의 운용

도로 교통 안전에 큰 영향을 주지 않는 범위 내에서 소비전력 절감을 도모하기 위하여, 감광, 소등 등의 조절방법을 통하여 조명의 밝기를 조절할 수 있다.

1) 조절 대상

도로조명의 조절 대상은 연속조명, 대규모의 국부조명 등이 연속적으로 설치되어 있는 장소이며, 교차로, 횡단보도, 건널목 등과 같이 교통사고의 위험도가 높은 장소는 제외한다.

2) 밝기의 정도

밝기의 정도는 <표 4.6>에서 정한 평균노면휘도의 1/2까지 감광할 수 있으나, 최소한 $0.5\text{cd}/\text{m}^2$ 이상을 확보하여야 한다.

3) 조절 방법

조절의 방법으로는 광속의 조절, 격간 소등방법 등이 있다. 격간 소등방법은 배선 분리방법과 휘도균제도를 고려하여 적용한다.

4) 조절 시간대

조절 시간은 도로 주변의 밝기, 차량 및 보행자 등의 교통량에 따라 정한다.

(3) 국부조명의 설계

(가) 일반적 사항

교차로, 횡단보도, 입체교차 등과 같이 차량의 방향 전환, 도로 횡단 등이 발생하는 특수한 장소에서는 방향을 전환하는 차량 전방의 노면을 밝고 균일하게 조명함과 동시에 접근하는 차량의 운전자가 특수한 장소의 존재와 그 부근 도로의 선형을 정확히 알 수 있도록 조명시설을 설치한다.

(나) 교차로, 도로 합·분류 구간의 조명설치

교차로, 도로 합·분류 구간에서의 조명기구 배치 및 배열은 도로조명의 효과에 더하여 방향을 전환하는 차량의 진행방향을 조명해주어, 운전자로 하여금 전방에 교차로의 존재, 교차로 부근 인접 차량의 주행 여부와 같은 교통상황을 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다. 이곳의 노면회도 및 조명기구는 연속조명에 준한다.

1) T자형 교차로에서의 조명기구 배치

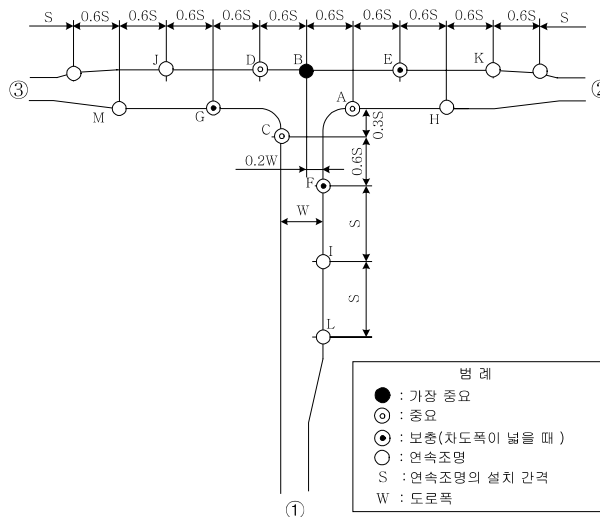
〈그림 4.8〉은 T자형 교차로에서의 조명기구를 배치한 예이다.

조명기구 A는 도로 ①에서 우회전하는 차량의 전방을 조명하고, ③에서 직진하는 차량에 대하여 ①에서 좌·우회전해 오는 차량이 있음을 알려준다.

조명기구 B는 도로 ①에서 T자형 교차로로 접근하는 차량에 대하여 도로의 끝과 그 부근의 상황을 알려주는 역할을 한다.

조명기구 C는 도로 ②에서 좌회전 또는 ③에서 우회전하는 차량의 전방을 조명한다.

조명기구 D는 도로 ①에서 좌·우회전하는 차량에 대하여 도로 ③에서 우회전 또는 직진하고 있는 차량이 있음을 알리고, 도로 ①에서 좌회전하는 차량의 전방을 밝혀 준다.



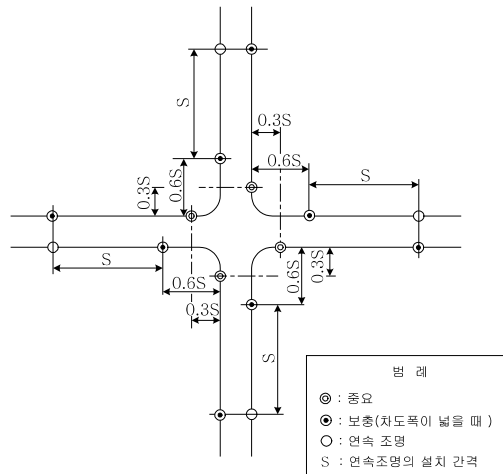
〈그림 4.8〉 T자형 교차로에서의 조명기구 배치

조명기구 E, F, G는 도로폭이 넓은 경우 각 조명기구 A, C, D의 효과를 보충해 주는 역할을 한다.

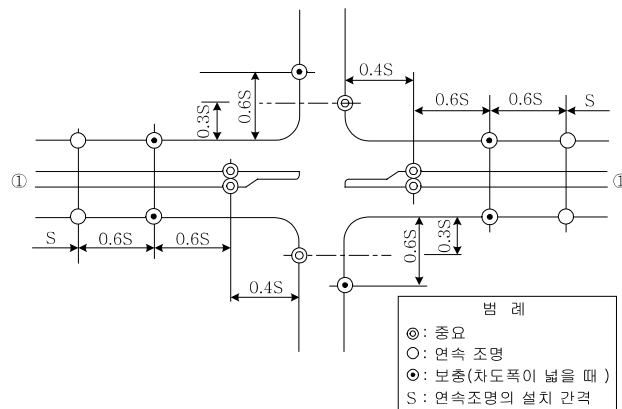
조명기구 H, I, J, K, L, M은 각각 연속 조명의 조명기구로서, T자형 교차로의 조명에는 포함되지 않는다.

2) 십자형 교차로에서의 조명기구 배치

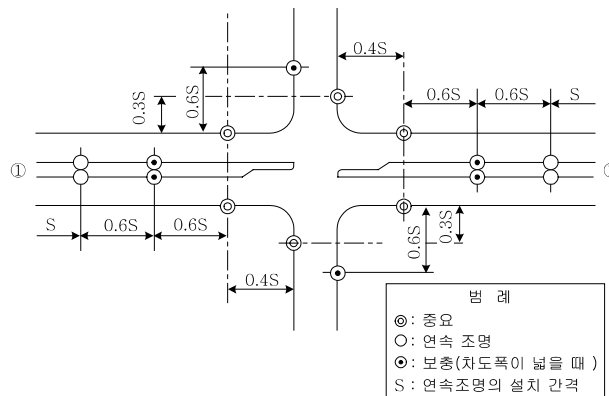
〈그림 4.9〉와 〈그림 4.10〉은 십자형 교차로에서의 여러 조명기구 배열을 나타낸 것으로서, 각 조명기구의 효과는 T자형 교차로의 경우와 동일하다.



〈그림 4.9〉 도로 폭이 비슷한 십자형 교차로에서의 조명기구 배치

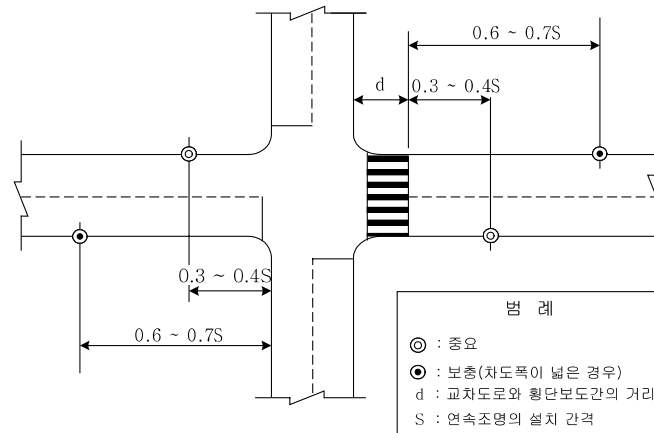


(a) 마주보기 배열



(b) 중앙배열

〈그림 4.10〉 중앙분리대가 있는 십자형 교차로에서의 조명기구 배치



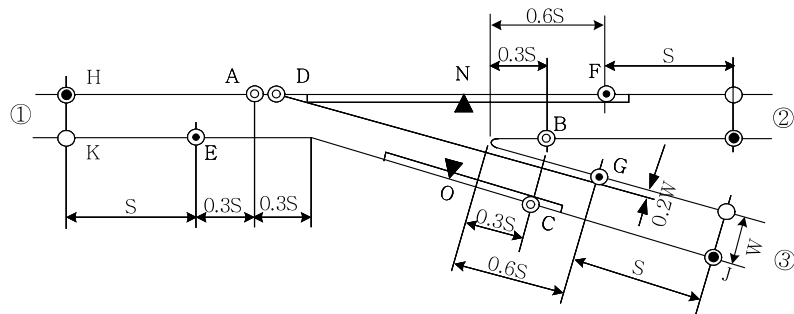
〈그림 4.11〉 횡단보도가 있는 십자형 교차로에서의 조명기구 배치

〈그림 4.11〉에서 d 는 횡단보도와 교차하는 접근로간의 거리를 나타내며, S 는 연속 조명의 거리를 의미한다. 여기서, d 가 $0.3S$ 보다 큰 경우에는 횡단보도 조명을 해 주어야 하며, 그보다 작은 경우에는 횡단보도가 교차로 조명과 동시에 적용된 것으로 간주할 수 있다.

3) Y자형 교차로에서의 조명기구 배치

Y자형 교차로는 주행 도로의 전방에서 오른쪽 또는 왼쪽으로 분기하는 지점으로, 운전자에게 시선을 명확히 유도하여주는 것이 매우 중요하다.

〈그림 4.12〉는 오른쪽으로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치를 나타낸 것이다.



〈그림 4.12〉 오른쪽으로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치

〈그림 4.12〉에서 조명기구 A는 도로 ③에서 ①로 합류하는 차량의 전방을 조명하고 동시에, 도로 ②에서 ①로 직진하는 차량에 대하여 도로 ③에서 ①로 합류하고 있는 차량이 있음을 알려 준다. 조명기구 B는 도로 ①에서 ②로 직진하는 차량에 대하여 도로 ③에서 ①로 합류하려는 차량이 있음을 알려주고, 도로 ③과 ②의 분기점 부근을 조명하여 도로 ②의 존재를 명확하게 하여 준다.

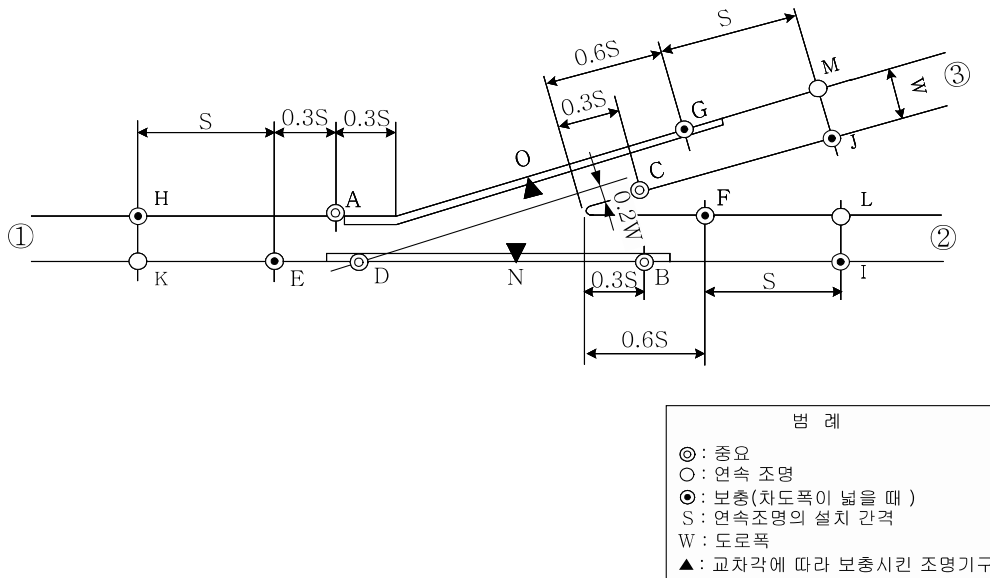
조명기구 C는 도로 ①에서 ③으로 분기하는 차량과 도로 ②에서 ③으로 좌회전하는 차량의 전방을 조명한다.

조명기구 D는 도로 ③에서 분기점으로 접근하여 가고 있는 차량에 대하여 도로 ③의 종단 부근 상황을 비추어 준다. 조명기구 E, F, G는 도로의 폭이 넓을 경우(각 조명기구 설치높이의 1.5배 이상), 각 조명기구 A, B, C의 효과를 보충하는 것으로, 좁은 도로에서는 생략하여도 된다. 단, 좁은 도로라도 이 Y자형 교차로와 연속되는 부분이라면 도로 조명을 좁은 도로 부분부터 시작하여야 한다.

조명기구 H, I, J는 각각 연속 조명의 조명기구를 나타내는 것으로, 원칙적으로 Y자형 교차로의 조명에는 포함시키지 않는다.

조명기구 K, L, M은 도로의 폭이 넓고, 마주보기 배열이 필요한 경우의 조명기구 위치를 나타낸다. 조명기구 B, D사이와 조명기구 A, C사이의 거리는 교차각에 따라 달라지는데, 이러한 조명기구의 간격이 $0.6S$ 이상이 될 경우에는, 각 조명기구의 간격이 $0.6S$ 이하가 되도록 조명기구를 추가로 설치하는 것이 바람직하다. 조명기구 N, O가 그 예이다.

또, 교차각의 영향으로 인하여 조명기구 E와 D가 아주 근접하고, 그 간격이 $0.3S$ 이하일 경우 두 지점의 중간에 하나만 설치하여도 된다.



〈그림 4.13〉 왼쪽으로 분기하는 지점에서의 조명기구 배치

〈그림 4.13〉의 왼쪽으로 분기하는 Y자형 교차로에서, 조명기구 A는 도로 ③에서 ①로 합류하는 차량의 전방을 조명하고, 동시에 도로 ②에서 ①로 직진하는 차량에 대하여 도로 ③에서 ①로 합류하고 있는 차량이 있음을 알려주는 역할도 한다.

조명기구 B는 도로 ①에서 ②로 직진하는 차량에 대하여 도로 ③에서 ①로 합류하려는 차량이 있음을 알려주고, 도로 ③과 ②의 분기점 부근을 조명하여 도로 ②의 존재를 명확하게 하여준다.

조명기구 C는 도로 ①에서 ③으로 분기하는 차량에 대하여, 분기점 부근을 밝게 하여 도로 ③이 존재하고 있음을 명확하게 하여 준다. 조명기구 D 이하는 오른쪽으로 분기하는 Y자형 교차로에 설치된 조명기구와 동일한 역할을 한다.

(다) 입체교차의 조명설치

입체교차에서의 평균노면휘도는 1cd/m^2 를 기준으로 하며, 조명규모는 <표 4.14>와 <표 4.15>를 원칙으로 한다.

<표 4.14> 인터체인지의 조명기준

본선 교통	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	

<표 4.15> 분기점의 조명기준

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

1) 인터체인지(Interchange)

인터체인지에서의 조명규모는 <표 4.14>와 같이 본선 및 출입교통량에 따라서 설치 규모를 A에서부터 D까지 5가지로 구분하며, 다음과 같다.

- A 조명은 본선, 분 · 합류부, 연결로에 설치한다.
- B1 조명은 본선, 분 · 합류부, 연결로에 설치하고, 그 설치규모는 A의 100%, 연결로는 A의 75% 정도로 한다.
- B2 조명은 분 · 합류부, 연결로에 설치하고, 설치규모는 A의 75% 정도로 한다.
- C 조명은 분 · 합류부, 연결로에 설치하고, 설치규모는 A의 50% 정도로 한다.
- D 조명은 분 · 합류부에만 설치하고, 설치규모는 A의 50% 정도로 한다. 강설량이 많거나 잦은 지역에 설치된 인터체인지의 조명 규모가 D일 경우에는 한 등급 상향조정하여 조명규모 C로 적용할 수 있다.

단, 본선 교통량이 50,000대/일 미만인 경우에도, 본선에 분 · 합류부 및 연결로와 연계하여 조명시설을 설치하는 것이 유리하다고 판단되는 경우에는 본선에 조명시설을 설치한다.

2) 분기점(junction)

분기점에서의 조명규모는 <표 4.15>와 같이 본선교통량에 따라 설치규모 A · B로 구분하며, 다음과 같다.

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

(라) 기타 장소의 조명설치

교량, 건널목, 입체교차, 도로 폭 및 도로 선형이 급변하는 장소, 버스정차대, 영업소, 주차장 및 휴게시설 등에서는 운전자에게 특수한 장소의 존재나 그 부근의 도로 선형을 정확히 알 수 있도록 필요에 따라 조명시설을 설치한다.

1) 영업소

영업소 조명은 운전자에게 충분한 시각정보를 제공하는 동시에 요금징수원이 접근하여 오는 자동차를 용이하게 판별할 수 있도록 차량 정면이 효과적으로 조명되어야 한다.

차종의 판별이 필요한 장소에서는 영업소 중심에서부터 10~30m 구간의 연직면 조도를 40lx로 하고, 기타 장소(자동발권, 자동요금징수 등)에서는 수평면 조도를 20lx로 한다.

2) 주차장 및 휴게시설

주차장 및 휴게시설 안에서 차량 운전자 및 보행자의 안전을 확보할 수 있도록 조명시설을 설치하며, 주차장의 조명은 본선교통량에 따라 15-20-30lx의 조도범위(최저-표준-최고)로 하고, 휴게시설은 본선교통량에 따라 30-40-60lx의 조도범위를 적용한다(KS A 3011 조도기준 참조).

3) 도로 선형이 급변하는 장소

평면 선형이 급변하는 지점에서의 조명시설 설치의 연속조명에 준하여 설치하고, 종단선형이 급변하는 지점에서는 선형이 급변하는 것을 차량 운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

4) 도로 폭이 급변하는 장소

도로 폭이 급변하는 장소, 특히 도로폭이 줄어드는 장소 부근에서의 조명기구 배치는 이 지점의 상황을 차량운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

5) 교량

교량의 조명은 여기에 연속되는 도로의 조명시설 설치기준을 준용한다. 다만, 필요에 따라 교량의 구조 및 디자인에 조화되도록 하며, 지방부 교량과 같이 특수한 장소의 경우, 일몰·일출시 자동 점·소등이 되도록 유의하여 설치한다.

특히 조명기구의 설치가 제한되는 경우에는 설치장소의 특성을 고려하여 눈부심이 적게 발생하도록 설치하고, 간격은 설치높이를 기준으로 <표 4.10>에 적합하도록 적용한다.

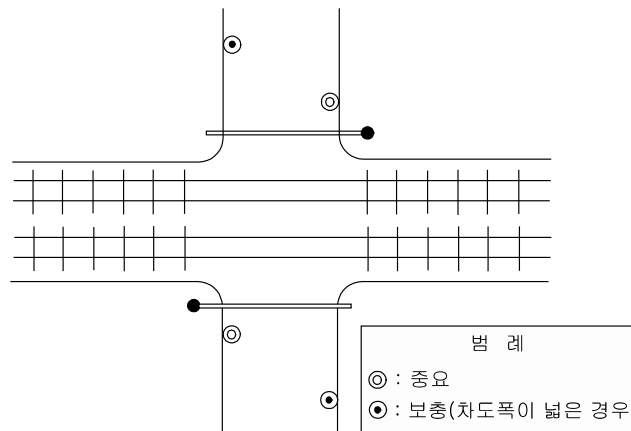
6) 버스정차대

버스정차대 부근에서의 조명시설 설치의 버스정차대의 존재와 그 부근의 상황을 차량 운전자가 멀리서도 쉽게 인지할 수 있도록 설치한다.

버스정차대와 그 부근의 평균 노면조도는 10lx로 하며, 인접한 연속조명으로 인하여 버스정차대 부근의 평균노면조도가 10lx 이상인 경우에는 별도의 조명시설을 설치하지 않는다.

7) 건널목

건널목에 조명시설을 설치하는 경우, 건널목 안과 그 부근 상황을 확인할 수 있도록 설치하며, 특히 운전자·보행자 및 철도 승무원에 눈부심을 주지 않도록 주의한다.



<그림 4.14> 건널목에서의 조명기구 배치

(3) 터널조명의 설계

(가) 일반적 사항

터널 조명은 터널에 접근·진입하여 통과하는 차량 운전자의 시각에 일어나는 복잡한 시각 특성의 변화 및 심리적 반응과 터널 고유의 환경 조건을 고려하여, 주·야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보하여 주어야 한다.

따라서, 터널 내의 조도와 휘도를 동시에 고려하여 운전자로 하여금 터널 내 · 외의 환경 변화에 쉽게 순응할 수 있도록 한다.

1) 계획 시의 유의 사항

터널 조명 계획 시의 유의 사항은 <표 4.16>과 같다

<표 4.16> 터널 조명 계획 시 유의 사항

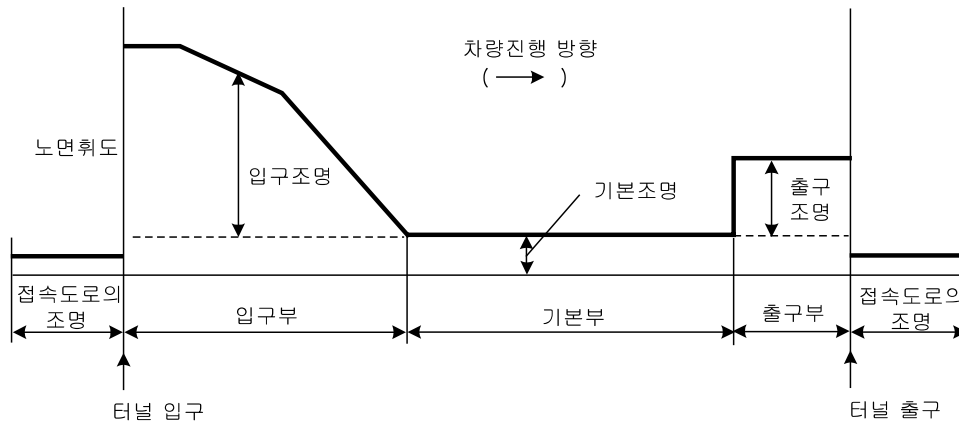
항 목	내 용		
터널 부근의 환경	• 터널 부근의 지형 • 터널의 방향 • 출입구 부근의 시야 상황 • 터널에 접속하는 도로 및 인접 도로의 선형(곡선, 경사 등) • 연간 평균야외휘도 • 기상 조건 등		
구 조	• 터널 길이와 폭의 구성 • 단면의 모양 • 시설한계 • 도로 선형(곡선, 경사 등) • 노면, 벽면 및 천정면의 종류와 반사율 등		
교통 상황	• 설계 속도 • 교통량 • 통행 방식 • 출입제한 여부 등		
환기 상황	• 환기장치의 유무 및 환기 방식 • 터널 내 공기투과율 등		
부대시설의 상황	<table border="0"> <tr> <td> • 교통안전표지 • 도로표지 • 신호기 • 소화기 </td> <td> • 비상전화 • 대피소 • 라디오 청취시설 • 소화전 등 </td> </tr> </table>	• 교통안전표지 • 도로표지 • 신호기 • 소화기	• 비상전화 • 대피소 • 라디오 청취시설 • 소화전 등
• 교통안전표지 • 도로표지 • 신호기 • 소화기	• 비상전화 • 대피소 • 라디오 청취시설 • 소화전 등		
전원 상황	• 수전방식 • 전압 변동률 • 비상전원 등		
청 결 성	• 노면, 벽면 및 천정면의 청결 정도 • 누수의 정도 • 반사율 변화 정도에 대한 예측 등		

(나) 터널 조명설계의 일반 원칙

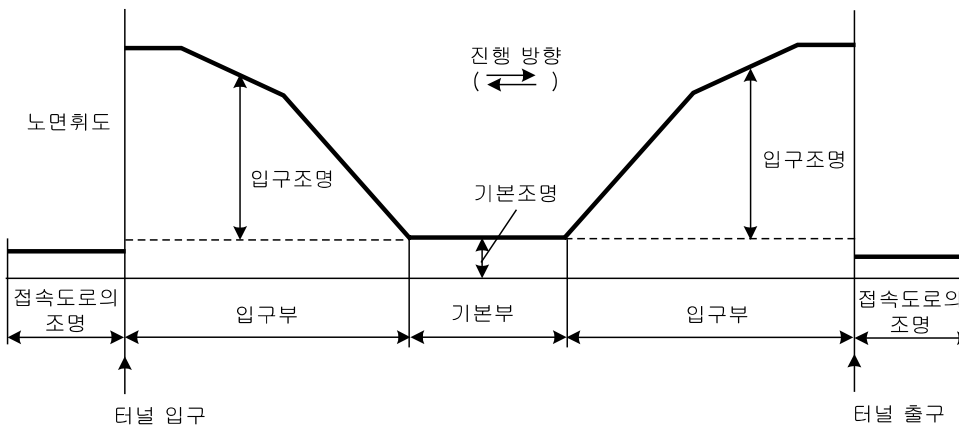
1) 기능적 구성

터널 조명은 <그림 4.15>와 같이 터널 내에 설치하는 조명과 터널 전 · 후의 접속도로에 설치하

는 조명으로 구성된다. 터널 내의 조명은 그 기능에 따라 기본 조명, 입구부 조명 및 출구부 조명
으로 구성된다. 터널 전후의 접속도로에 설치하는 조명은 그 기능에 따라 입구 접속도로의 조
명과 출구 접속도로의 조명으로 구성된다.



(a) 일방 통행인 경우

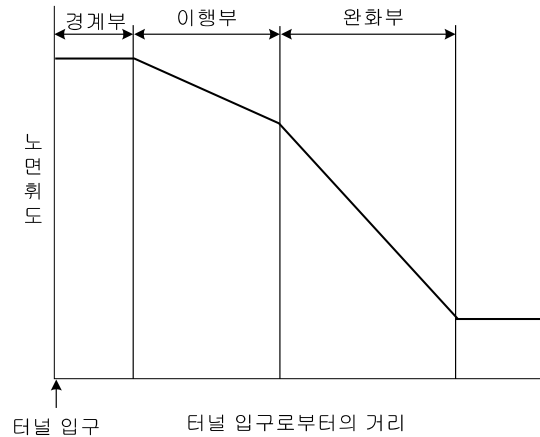


(b) 양방 통행인 경우

〈그림 4.15〉 터널 조명의 구성

기본 조명은 주·야간에 터널 내에서의 운전자에게 충분한 시각 인지성을 제공하기 위하여, 터
널 길이 전체에 거의 균일한 휘도를 확보하는 조명을 말한다.

입구부 조명은 주간에 터널 입구부근의 시각적 문제를 해결하기 위하여 기본 조명에 부가하여
설치하는 조명을 말하며, 〈그림 4.16〉과 같이 경계부·이행부 및 완화부로 구성된다.



〈그림 4.16〉 입구부 조명의 구성

출구부 조명은 주간에는 터널 출구를 통하여 보이는 야외의 높은 휘도로 인한 눈부심에 의하여 일어나는 시각적 문제를 해결하기 위하여, 필요에 따라 기본 조명에 부가하여 설치하는 조명을 말한다.

또한, 입구 접속도로의 조명은 야간에 터널 입구 부근의 상황, 터널 내·외에서 도로 폭의 변화 등을 차량 운전자가 인지할 수 있도록 터널 입구부의 접속도로에 설치하는 조명을 말하며, 출구 접속도로의 조명은 야간에 터널 출구에 접근하고 있는 차량의 운전자가 밝은 터널의 내부에서 터널에 접속하는 터널 밖 도로의 선형 변화 등을 전방에서 충분히 인지할 수 있도록 터널 출구의 접속도로에 설치하는 조명을 말한다.

2) 광원 · 조명기구

터널 조명에 사용하는 주요 광원으로는 저압 및 고압나트륨램프 · 형광 수은램프 · 형광램프 등이 있으나, 이들을 선정할 때에는 수명 · 효율 · 광색과 연색성 등의 광원 특성에 유의하면서, 터널 구조 및 환기 상황 등의 제 조건을 함께 고려하여야 한다. 또한, 각각의 광원에 적절한 안정기, 조명기구 등을 조합한 상태에 대해서도 유의하여 선정한다. 터널용 조명기구에는 매입형과 벽면형의 2종류가 있다. 기구 배광에 대해서는 배광 특성, 기구 효율 등에 유의하며, 구조는 보수하기 쉬운 것으로 방습구조로 한다. 유지 보수 시 기구 등을 물로 씻을 때에는 물막음 구조로 설치하며, 배선 및 배관은 전기설비기술기준을 준용한다.

3) 조명기구의 설치

조명기구를 배치하는 경우 노면, 벽면 및 천정면의 휘도 분포 외에 반짝임, 유도성, 보수의 용이 등에 대해서도 설계 시에 고려하여 결정한다.

터널 내의 휘도 분포를 양호하게 하기 위해서는 적용하는 배광에 따라 조명기구의 위치 및 배치에 주의할 필요가 있다.

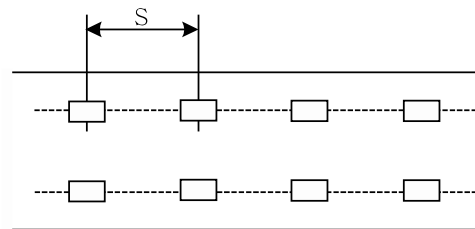
조명기구 설치간격은 되도록 작게 하는 것이 좋으며, 조명기구는 시설한계를 만족하도록 설치한다. 조명기구의 배열에는 <그림 4.17>과 같이 마주보기 배열 · 지그재그 배열 · 중앙 배열 등이 있으며, 특히, 중앙배열의 경우 조명기구가 떨어져 사고를 유발하지 않도록 유의하여 설치한다.

4) 기타

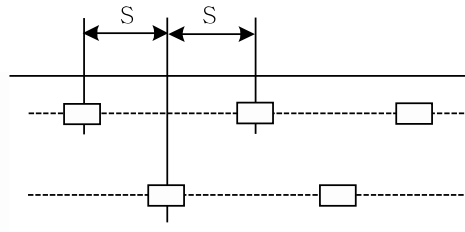
터널 내에 교통안전표지, 신호기, 도로표지 등이 있을 경우에는 이들의 효과를 방해하지 않도록 충분한 주의를 기울인다. 또한, 소화기, 비상전화, 대피소 등이 있을 때에도 명확하게 볼 수 있도록 조명을 고려할 필요가 있다.

조명설계에 있어 시간이 지남에 따라 발생하는 광원 및 조명기구의 광속 저하, 터널면의 오염 등에 의한 감광보상을 충분히 고려하여야 한다.

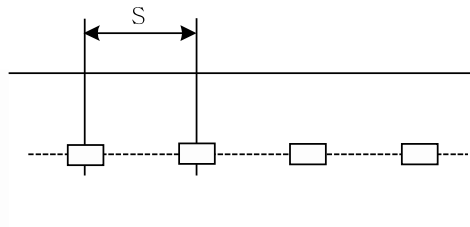
정전 시에 대비하여 예비전원에 의한 비상용 조명을 할 수 있도록 설계되어야 한다. 또한, 회로를 분리하여 1회로에 고장이 생겨도 터널 내가 전부 암흑이 되지 않도록 배선방식에 대하여 고려하는 것이 바람직하다.



(a) 마주보기 배열



(b) 지그재그 배열



(c) 중앙 배열

S : 설치간격

<그림 4.17> 터널 조명의 배열 방식

(다) 기본 조명

1) 평균 노면휘도

조명의 노면휘도는 <표 4.17>의 값을 기준으로 한다.

<표 4.17> 기본 조명의 평균노면휘도(건조 노면에 대한 값)

설계 속도(km/h)	평균노면휘도(cd/m ²)
100	9.0
80	4.5
60	2.3
40	1.5

- 주) 1. 교통량이 많고, 터널 내의 공기투과율이 낮을 경우에는 평균노면휘도를 이 값보다 높게 하는 것이 바람직하다.
 2. 교통량이 적고, 터널 내의 공기투과율이 높을 경우에는 평균노면휘도를 이 값보다 낮게 하는 것이 바람직하다.
 3. 벽면의 노면휘도는 평균노면휘도의 1.5배 이상의 값으로 하는 것이 바람직하다.
 4. 야간에는 이 값을 낮추어 적용할 수 있다. 다만, 그 최저치는 설계속도가 80km/h 이상인 경우에는 1.0cd/m², 설계속도가 60km/h 이하인 경우에는 0.7cd/m²로 한다. 또한, 접속하는 도로에 연속조명이 설치되어 있는 경우, 야간의 평균노면휘도는 접속 도로 평균노면휘도의 2배 이상으로 하는 것이 바람직하다.

2) 조명기구 설치높이 및 설치 제한 간격

조명기구의 설치높이는 4m 이상을 원칙으로 한다. 조명기구가 일정한 간격으로 설치되어 있지 않은 경우에는 불편한 반짝임이 생길 수 있으므로, <표 4.18>과 같이 조명기구 설치를 피하여야 하는 간격에 준하여 적용하는 것이 바람직하다.

<표 4.18> 조명기구의 설치를 피하여야 하는 간격

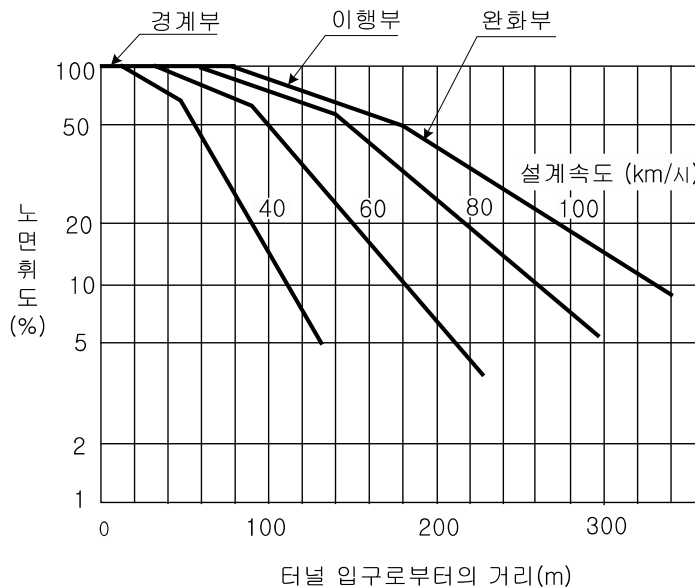
설 계 속 도 (km/h)	설치를 피하여야 하는 간격 (m)
100	1.5 ~ 5.6
80	1.2 ~ 4.4
60	0.9 ~ 3.3
40	0.6 ~ 2.2

(라) 입구부 조명

터널 입구에는 터널의 길이, 교통량, 설계속도, 터널 입구 부근의 야외휘도 등에 따라 입구부 조명을 설치한다.

입구부 조명은 터널 부근에 접근한 차량의 운전자가 터널 내의 상황을 쉽게 인지하고 충분한 시거

를 확보하도록 하여, 장애물이 있는 경우 적절한 조치를 취할 수 있도록 하는 기능을 가진다. 입구부 조명의 노면휘도는 교통량, 계절, 기후 및 시각에 따른 야외휘도의 변동에 따라 증감할 수 있다. 또한, 운전자의 시야상황에 따라 정하여지는 야외휘도의 연간 출현빈도에 따라 설정되는 값은 <표 4.19>를 기준으로 하며, 경계부의 노면휘도값을 구하기 위하여 곱하는 계수는 <표 4.20>을 기준으로 한다. 따라서, 입구부 조명의 경계부 노면휘도는 <표 4.19>의 야외휘도와 <표 4.20>의 계수를 곱한 값으로 한다. 이행부 및 완화부의 노면휘도는 경계부의 노면휘도값을 100%로 하였을 때 <그림 4.18>과 같이 감소시킨다. 입구부 조명의 벽면휘도는 그 위치에서 노면휘도값의 1.5배 이상의 값으로 하는 것이 바람직하다.



〈그림 4.18〉 터널 입구부의 노면휘도

〈표 4.19〉 설정 야외휘도

(단위 : cd/m^2)

설계속도 (km/h)	20도 시야 내에 점하는 공간의 비율(%)							
	20 이상		20 ~ 10		10 ~ 5		5 미만	
	주위의 상황							
	밝음	보통	밝음	보통	밝음	보통	밝음	보통
100	6,000	5,000	5,000	3,000	4,000	2,500	4,000	2,000
80								
60	5,000	4,000	4,000	2,500	3,000	2,000	3,000	1,500
40								

여기서, 20도 시야는 터널 입구에서 정지시거만큼 떨어진 거리의 전방에 있는 운전자가 터널을 볼 경우를 의미하며, 주위상황이 밝다는 것은 터널 입구 부근의 지형이 흰색, 회색 등의 반사율이 높은 경우를 의미한다. 입구 부근에 장기간 적설상태가 계속되는 경우 역시 주위상황이 밝은 것에 해당하며, 주위상황이 보통이라는 것은 그 이외의 사항을 의미한다.

〈표 4.20〉 야외휘도에 곱하는 계수

설계 속도 (km/h)	계 수
100	0.07
80	0.05
60	0.04
40	0.03

연속되는 터널의 입구부 조명 설계 시 선행하는 터널 출구로부터 이어지는 터널 입구까지의 거리가 설계속도에 따른 시인거리보다 짧은 경우, 후속 터널 입구부 조명의 평균노면휘도 설계치는 터널간의 거리에 따라 다음과 같은 관계식을 이용하여 감소시킬 수 있다.

$$L_a = L \times K_a$$

여기서, L_a 는 후속 터널의 평균노면휘도(cd/m^2), L 은 일반 터널 경계부의 평균노면휘도를 의미하며, K_a 는 감소계수를 말한다. K_a 는 다음 〈표 4.21〉과 같다.

〈표 4.21〉 후속 터널 입구부 조명의 감소 계수

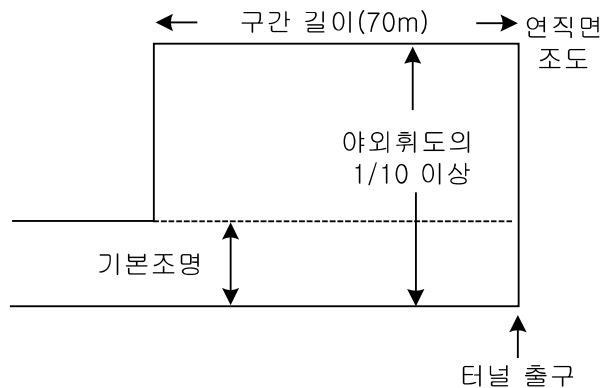
터널 간 거리 d (m)	설계속도(km/h)			
	100	80	60	40
$d \leq 10$	0.30	0.35	0.40	0.45
$10 < d \leq 15$	0.40	0.45	0.50	0.60
$15 < d \leq 20$	0.50	0.55	0.60	0.75
$20 < d \leq 35$	0.60	0.70	0.75	0.95
$35 < d \leq 50$	0.70	0.80	0.90	1.00
$50 < d \leq 70$	0.80	0.90	1.00	—
$70 < d \leq 100$	0.90	1.00	—	—
$d > 100$	1.00	—	—	—

(마) 출구부 조명

주간에 터널 내를 주행하여 출구부에 가까워지게 되면 출구부가 너무 밝게 보이게 되어, 입구부와는 반대 현상으로 출구부가 ‘하얀 구멍’ 처럼 보이게 된다.

따라서, 교통량이 많아져 차두 간격이 짧은 경우, 전방의 차량이나 장애물의 시인성이 저하되므로 이를 위하여 필요에 따라 출구부 조명을 설치한다.

출구부 조명은 터널 출구 야외휘도의 1/10 이상이 되도록 하며, 조명 구간의 길이는 적정 차두 간격을 고려하여 70m 전후의 길이로 설치하는 것이 바람직하다.



〈그림 4.19〉 출구부 조명의 구성

(바) 기타

야간의 터널 부근 시인성 확보를 위하여, 터널 접속도로에 조명을 설치하며, 터널 내의 비상주차장 등과 같은 대피장소에서도 운전자의 안전을 위하여 조명을 설치한다. 또한, 정전을 대비하여 비상조명을 설치한다.

1) 터널 조명의 운용

• 기본 조명

기본 조명은 야간과 심야시간대의 통행량이 적은 경우에는 〈표 4.22〉에 준하여 감광을 실시할 수 있다.

• 입구부 조명의 조절

입구부 조명은 터널입구 부근의 야외휘도에 따라서 조절하는 것이 바람직하며, 계절·기후 및 시각 등에 따라 운전자의 순응휘도가 변화하는 경우에는 〈표 4.22〉와 같이 입구부 조명을 조절한다.

〈표 4.22〉 입구부 조명의 조절

조절 단계	야외휘도 감소 비율	노면휘도
A	100 %	100 %
B	75 %	75 % 이상
C	50 %	50 % 이상
D	25 %	25 % 이상

2) 터널 접속도로의 조명

터널 출입구에 접속되는 도로에는 야간에 원활한 휘도 순응이 이루어지도록 도로조명을 설치하는 것이 바람직하며, 곡선반지름이 500m 이하인 경우에는 3~5개의 조명기구를 설치한다. 그리고, 출구부 접속도로의 평균노면휘도는 설계속도에 따라 〈표 4.23〉과 같이 확보하는 것이 바람직하다.

〈표 4.23〉 야간 터널출구 접속도로의 조명

설계 속도(km/h)	노면휘도(cd/m ²)	길 이(m)
100	2.0	180
80	1.0	130
60	0.5	95
40	0.5	60

3) 정전 시 비상용 조명

터널 조명은 정전으로 인한 위험사항이 발생하지 않도록 유의하여야 한다. 이를 위하여 조명은 다른 두 계통 이상의 전원에서 급전하는 것이 좋으며, 200m 이상의 터널에서는 원칙적으로 정전 시에 대비하여 비상용 조명을 설치한다.

자가 발전 설비에 의한 비상용 조명은 기본 조명 밝기의 1/2 이상으로 하고, 축전지 설비에 의한 비상용 조명은 기본 조명 밝기의 1/8 이상으로 한다.

장시간의 정전에 대해서는 시선유도를 위한 조명을 설치하는 것이 좋다. 이 경우에는 터널 내부의 양쪽 벽 상부에 동일한 간격으로 배치하여, 터널 측벽의 위치 및 진로를 명시하도록 한다. 비상용 조명설계 시 터널 내부 조명 가운데 일정한 간격으로 1/10 정도를 서로 다른 변압기뱅크에서 공급하는 것이 어느 한 뱅크의 변압기 또는 선로 고장 시 비상등 효과를 발휘할 수 있다.

(4) 유지 관리

조명시설의 유지 및 관리는 조명 효과를 크게 좌우하므로 다음 사항에 유의하여 유지 관리하는 것이 바람직하다.

- 점등 상태의 점검
- 광원의 교환
- 조명기구의 상태 점검
- 조명용 등주의 점검 및 보수
- 배선 및 점멸장치의 점검 및 보수
- 청소
- 조명(조도, 휘도)의 측정 및 기록

(가) 점검

조명시설의 점검 빈도는 설치위치, 교통량, 기상 상태 등을 고려하여 결정하며, 일상점검은 수시로 하고, 정기점검은 1년에 3회(3월, 6월, 10월) 이상 실시한다.

점검은 다음과 같은 사항에 유의하여 실시한다.

- 1) 점등 상태
 - 야간의 비점등, 주간의 점등
- 2) 조명기구
 - 조명 커버와 조명기구 설치 상태
 - 조명기구 내·외부의 오염정도
- 3) 등주와 기초
 - 등주와 기초의 설치 상태
 - 도장의 박리 유무
- 4) 배선과 전기설비
 - 절연저항 측정
 - 안정기의 이상 유무
 - 제어반의 설치 상태

(나) 청소 및 광원의 교체

점검에서 조명시설의 손상, 오염 등이 발견되었을 경우에는 보수 및 청소를 실시하여 조명시설의 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 조치한다.

1) 청소와 도장

- 조명시설은 먼지 등으로 오염되기 쉬우므로, 오염 정도에 따라 청소 방법을 결정한다. 청소 시에는 조명 커버, 반사판 등을 손상시키지 않도록 한다.
- 도시와 염해를 입기 쉬운 지역에서는 도장면의 열화(劣化) 진행속도가 빠르므로, 정기적으로 열화 상황에 따라 도장한다.

2) 광원의 교체

- 점검 결과와 광원의 수명을 고려하여 광원의 교체 방식을 결정한다.

(다) 조명의 측정 및 기록

조명시설에 대한 기록은 향후 시설의 유지관리에 중요한 자료가 되므로 조명시설의 설치가 완료되면, 기록 대장을 만들어 아래와 같은 사항들을 자세하게 기록 · 관리한다. 청소와 보수를 실시한 경우에도 기록 · 관리한다.

- 도로노선번호, 구간, 도로 기하구조 등
- 광원, 조명기구, 배선구조 등
- 조도
 - － 설계조도 : 조명률, 보수율
 - － 실측조도 : 조도측정표(4점법에 의한 측정)
 - － 실측휘도 : 휘도측정표(평균노면휘도의 측정)
- 설치간격, 등수, 배열
- 수전점, 계약종별, 계약용량
- 차단기, 배관, 배선의 규격



5. 기타 안전시설

5.1 미끄럼방지시설

5.1.1 개 요

미끄럼방지시설이란 노면의 미끄럼 저항이 낮아진 곳, 도로의 평면 및 종단선형이 불량한 곳 등에서 포장면의 미끄럼 저항력을 높여 주어 자동차의 제동 거리를 짧게 하기 위한 목적으로 설치되는 시설을 말한다.

미끄럼방지시설의 기능은 미끄럼 저항을 충분히 확보하지 못한 곳이나 도로선형이 불량한 구간에서 표면에 신재료를 추가하거나 도로 표면의 일부를 제거하는 방법으로 포장의 미끄럼 저항을 높여 자동차의 안전 주행을 확보하는 것이다. 또한 운전자의 주의를 환기시켜 안전 운행을 도모하는 부수적인 기능도 가지고 있다.

(1) 종 류

미끄럼방지포장은 도로 표면에 신재료를 추가하는 형식과 표면의 재료를 제거하는 형식으로 크게 구분할 수 있으며, 각각에 대한 종류는 다음과 같다.

(가) 표면에 신재료를 추가하는 형식

- 개립도 마찰층
- 슬러리실
- 수지계 표면처리

(나) 표면의 재료를 제거하는 형식

- 그루빙
- 슛 블라스팅
- 노면평삭

5.1.2 설계기준

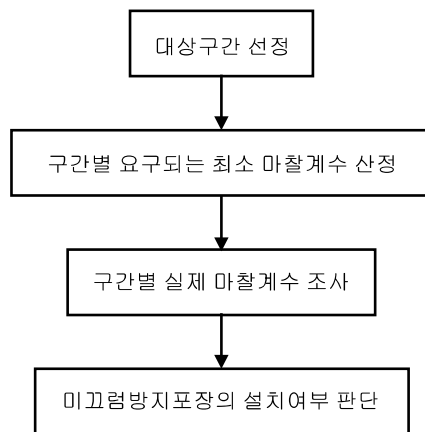
(1) 설치장소

미끄럼방지포장은 도로의 구간별로 다음과 같은 도로 조건 및 교통 조건에서 미끄럼 마찰 증진이 요구되거나, 사고발생 위험으로 필요하다고 인정되는 구간에 설치한다.

- (가) 기존의 노면 마찰계수가 도로교통 조건에 부합하지 않고 낮아서 위험한 구간에 설치한다. 노면이 제공하여야 할 최소한의 마찰력은 도로의 기하구조 및 교통조건에 따라 다르므로 <표 5.1>의 최소 마찰계수 기준표를 통하여 결정한다. 이 표를 이용하는 방법은 먼저 도로의 기하구조 · 설계속도 · 도로등급 · 교통량 등을 고려하여 S 등급을 구하고, 미끄럼 사고 기록을 참고로 각 구간의 위험도를 구한 뒤 해당되는 최소 마찰계수를 읽으면 된다.

1) 설치여부의 결정

일반적으로 미끄럼방지포장의 설치여부는 다음과 같은 절차를 통해 결정된다.



단계 1 : 대상구간 선정

사고 기록, 기술자의 판단 또는 민원을 토대로 관할 도로망에서 미끄럼방지포장의 설치 검토가 되는 구간을 선정한다.

단계 2 : 구간별 요구되는 최소 마찰계수 선정

선정된 구간 각각에 대하여 도로의 기하구조, 속도, 미끄럼 사고의 빈도 등을 고려하여 최소 마찰 기준표에서 각 구간에 요구되는 최소 마찰계수를 구한다.

위험도의 결정은 객관적인 기준에 의하여 결정되어야 하며(<표 5.2> 주) 참조), 위험도 결정 시 노면이 습윤한 상태에서 발생한 사고 건수에 따라 결정할 수도 있다.

<표 5.2>는 노면 습윤 시 사고건수에 따른 잠정적인 위험도 결정 기준표를 나타낸 것이다.

〈표 5.1〉 최소 마찰계수 기준표

구 분	정 의	최소요구마찰계수			마찰계수 의 종류
		위험도 1	위험도 2	위험도 3	
S1 (마찰력 확보가 매우 중요한 구간)	1) 설계 속도 60km/h 이상의 교통신호 또는 횡단보도 접근부	57	67	77	BPN
	2) 도시지역 도로의 교통 신호, 횡단보도 또는 비슷한 위험 개소의 접근부				SN
	3) 5% 이상의 내리막 경사에서 곡선 반지름이 “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙” 에서 정한 값 보다 작게 설계된 곳	37	44	50	SN
	4) 고속도로로서 S2의 1), 2)항에 해당하는 구간				
S2 (마찰력 확보가 중요한 구간)	1) 설계 속도 60km/h 이상이 되는 도로로서 곡선 반지름이 “도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙” 에서 정한 값 보다 작게 설계된 곳	47	57	67	BPN
	2) 5% 이상의 내리막 경사가 100m 이상인 곳	31	37	44	SN
	3) 고속도로 일반구간				
	4) 상업용 자동차 교통량이 250대/차로/일 이상 인 도로의 주요 교차로 접근부				
S3 (평균 조건)	직선 또는 곡선 반지름이 큰 구간으로서 다음에 해당되는 도로	32	47	57	BPN
	1) 주요 간선도로 또는 자동차 전용도로	21	31	37	SN
	2) 상업용 자동차 교통량이 250대/차로/일 이상 인 일반 도로				
S4 (마찰력이 중요 하지 않은 구간)	교통량이 적은 도로의 일반 직선구간	32	42	47	BPN
		21	27	31	SN

주) 위험도 1 : 노면 미끄럼에 의한 사고가 거의 없는 경우 또는 사고기록이 아직 정리되지 않은 경우
 위험도 2 : 노면 미끄럼에 의한 사고가 가끔씩 발생하는 경우
 위험도 3 : 노면 미끄럼에 의한 사고가 빈번한 경우

BPN(British pendulum number) : 미끄럼 마찰저항을 BPT(British pendulum tester)를 이용하여 정량화한 값으로 이 값이 클수록 마찰력이 큼.

SN(skid number) : ASTM E 274 시험법에 따라 미국 K. J. Law사에서 제작한 모델 M1290의 자동식 미끄럼 저항 측정기를 통하여 얻어지는 미끄럼 저항값으로 이 값이 클수록 마찰력이 큼.

〈표 5.2〉 노면 습윤 시 사고 건수를 고려한 위험도 결정 기준

위험도	연간 교통 사고 중 노면 습윤 시 발생한 사고 건수 ^{주)}
1	1건 이하
2	2 ~ 3 건
3	4건 이상

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

단계 3 : 구간별 실제 마찰계수 조사

각 대상 구간에 무작위로 선정된 10개소 이상에서 마찰계수 실험을 실시한다.

실험은 BPT(British pendulum tester) 또는 PFT(pavement friction tester)를 사용하는 것을 기본으로 하되, 대체할 만한 다른 조사를 실시할 경우 적절한 상관관계를 통하여 BPT 나 PFT 조사결과를 추정하여도 된다.

최소 마찰계수 기준표의 BPN은 BPT 장비의 실험 결과값을 나타내며 SN은 PFT장비의 실험 결과값을 나타낸다. BPT는 여러 마찰력 측정 장비 중 가장 사용이 간단하고 비용이 적게 드는 장비로서, 장비의 구조 및 사용 방법은 KSF2375(노면의 미끄럼 저항성 시험 방법)에 제시되어 있다.

단계 4 : 미끄럼방지포장 설치여부 판단

구간별 조사된 실제 마찰계수의 30% 이상이 최소 마찰계수 기준표에 제시된 값보다 작을 경우 해당 구간은 미끄럼방지포장을 필요로 하는 구간이 된다.

2) 설치결정시 고려사항

미끄럼방지포장의 설치를 결정할 때 다음 사항을 참고한다.

- ① 도로에 따라 대부분의 자동차가 설계 속도보다 높은 속도로 주행하는 도로가 있는데 이 경우 실제 주행 속도를 설계 속도 대신 적용한다. 실제 주행 속도라 함은 주행속도 분포의 85 백분위수(percentile)에 해당하는 속도를 말한다.
- ② 종단경사의 기준은 일률적 적용보다는 도로 설계 기준, 도로 조건 및 주변 여건, 타도로의 사례 등을 고려하여 미끄럼방지포장이 필요한 곳에 적용한다.
- ③ 기본적으로 오르막 경사에서는 미끄럼사고의 위험성이 크지 않을 경우 마찰계수에 관계없이 미끄럼방지포장을 생략할 수 있다.
- ④ 마찰계수는 기준값 이상이지만, 도로 구조상 운전자의 주의를 환기시켜 감속을 유도할 필요가 있는 경우는 미끄럼방지포장보다는 감속유도시설을 설치하는 것이 경제적이다.

(나) 연속되는 전·후 평면선형의 크기가 일정 범위로 조화되지 않을 경우에는 주행속도의 차이가 크게 되고, 이로 인하여 교통사고가 일어나기 쉽다. 따라서 연속되는 도로의 전·후 구간에서 주행속도가 20km/h 이상인 구간의 변화구간에는 다음식과 같이 미끄럼방지포장을 설치한다.

$$|V_{85(i)} - V_{85(i+1)}| \geq 20 \text{ km/h}$$

여기서, $V_{85(i)}$: i 구간에서의 85백분위수 주행속도(km/h)

$V_{85(i+1)}$: i+1 구간에서의 85백분위수 주행속도(km/h)

(다) 기타 사고 발생의 위험이 높아 미끄럼방지포장을 설치하는 것이 효과가 있다고 인정되는 구간에 설치한다.

미끄럼방지포장의 설치는 이 기준에 따라 효과가 있다고 판단되는 장소에만 설치하며, 비효과적인 무분별한 설치는 피한다.

(2) 형식의 선정

미끄럼방지포장의 형식 선정에서는 시공성, 마찰력 증진 효과의 지속성, 시공 시의 소음 및 분진 발생 여부, 시공 후 주행 자동차의 승차감 및 소음, 경제성, 시선유도, 전망, 쾌적성, 주위 도로 환경과의 조화, 유지 보수 등을 충분히 고려하여야 한다.

미끄럼방지포장의 형식 선정은 다양한 형식의 특징을 충분히 숙지하여 설치장소의 조건에 적합한 형식을 선정하여야 한다. 또한, 일반적으로 짧은 구간에 각기 다른 형식의 미끄럼방지포장을 사용하는 것보다는 같은 형식의 미끄럼방지포장을 연속하여 사용하는 것이 좋다.

일반적으로 미끄럼방지포장의 형식 선정 시 포장체의 종류에 따라 추천하는 형식은 <표 5.3>과 같다.

<표 5.3> 포장체의 종류에 따라 추천하는 미끄럼방지포장의 형식

구 분	아스팔트 콘크리트 포장	시멘트 콘크리트 포장
추천형식	• 개립도 마찰층 • 슬러리실 • 노면 평삭 • 수지계 표면처리	• 그루빙 • 슛 블라스팅 • 노면 평삭

(3) 구 조

(가) 미끄럼방지포장의 설치 형상은 해당 구간의 노면 전체를 처리하는 전면처리와 일정간격을 띄워 부분 처리하는 이격식으로 구분되며, 이격식은 1-3 방식 · 3-6 방식으로 나누어진다.

(나) 미끄럼방지포장의 적용 형상은 전면처리를 원칙으로 한다. 이격식은 경각심을 주기위한 목적으로 사용하되 적용구간을 최소로 한다.

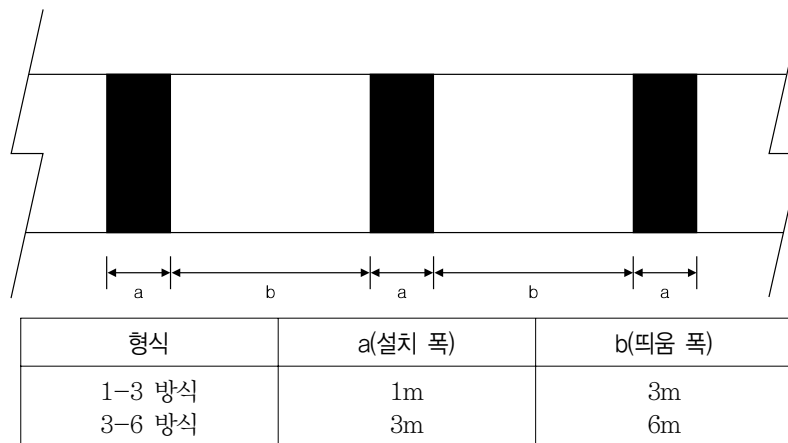
설치 대상 구간이 과속의 우려나 특별한 주의 환기가 필요 없고, 도로 기하구조상의 노면 마찰회복을 기본 목적으로 하는 경우에 대상 구간 전체에 전면처리하는 것을 원칙으로 한다. 이 경우의 공법은 개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 슛 블라스팅, 노면 평삭 등 가능한 모든 대안 중에서 선정될 수 있다. 주의 환기가 필요한 경우에는 이격식을 적용하며, 이 때의 공법은 일반적으로 수지계 표면처리를 사용한다.

<표 5.4>는 전면처리와 이격식의 특징 및 주요 공법을 나타낸다.

〈표 5.4〉 전면처리와 이격식의 특징 및 주요 공법

구 분	전면처리	이격식
특 징	• 마찰력 회복 • 승차감 양호 • 노면 재질 변화로 인한 약간의 감속 유도 효과	• 시인성에 의한 감속 유도 효과
주요 공법	개립도 마찰층, 슬러리실, 그루빙, 슛블라스팅, 노면평삭	일반적으로 수지계 표면 처리

이격식 처리에는 1-3 방식과 3-6 방식이 있다. 1-3 방식이란 1m 시공, 3m 띄우기가 반복되는 것을 말하고, 3-6 방식이란 3m 시공, 6m 띄우기가 반복되는 것을 말한다. 〈그림 5.1 참조〉



〈그림 5.1〉 이격식 미끄럼방지포장의 설치 형상(1-3, 3-6 방식)

(4) 재 료

미끄럼방지포장의 재료는 고속도로 표준시방서 및 기타 관련지침에서 규정하는 품질기준을 따른다.

(5) 색 상

미끄럼방지포장의 색상으로는 별도의 색상을 고려하지 않고, 도로의 포장색상을 사용하는 것이 재료의 내구성이나 경제성, 전반적인 도로환경 유지면에서 좋다. 그러나 미끄럼방지포장에 색채를 사용하여 위험성의 인지와 시선 유도의 효과를 얻고자 할 경우에는 적색을 사용할 수 있다. 주변의 도로 환경을 해치는 색상이나, 무분별하게 다양한 색상의 적용은 피하여야 한다.

(6) 설치길이

이 항은 설치장소가 결정된 후에 구체적인 설치구간을 잡거나, 설치위치를 결정하는 기준에 관한 것이다.

(가) 일반사항

마찰력 개선을 목적으로 한 전면처리 방식의 미끄럼방지포장은 가급적 해당 구간 전후에 충분한 여유를 두고 길게 설치하는 것이 좋다. 그러나 시공의 경제성을 고려할 경우 설치길이를 최소로 하여야 하므로, 안전성을 저해하지 않는 범위에서 설치구간은 최소가 되도록 한다.

또, 이격식을 사용할 경우 설치길이가 너무 길면 경제성 외에 승차감 저해나 소음의 문제를 야기시킬 수 있다. 그러므로 전면처리 또는 이격식의 설치 유형 및 설치구간의 결정은 이 요령의 내용을 토대로 하여 도로 및 교통조건, 교통사고 실적, 경제성 등을 고려하여 이루어져야 한다. 설치구간의 유형별 설치위치와 길이는 다음과 같다.

(나) 직선구간

1) 일반적인 직선구간(최소 마찰계수 기준표의 S3, S4에 해당)

마찰력이 최소 마찰계수 이하인 구간 전체의 마찰력을 개선한다. 미끄럼 마찰의 개선이 주목적인 경우 전면처리 방식을 추천한다.

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

2) 교차로 또는 횡단보도 접근부

설계속도(또는 도로 구조상 실제 주행속도가 더 큰 경우는 주행속도)로부터 여유 있게 정지할 수 있는 거리(〈표 5.5〉 참조)를 최소 길이로 하되, 시거 또는 대기 차량의 길이를 고려하여 연장할 수 있다.

〈표 5.5〉 교차로 또는 횡단보도 접근부의 미끄럼방지포장 최소길이(d_c) (단위 : m)

내리막 경사(%) 속도(km/h)	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

〈표 5.5〉의 최소길이는 제동장치를 작동시킨 후 정지하는데 필요한 거리로 아래 식에 의하여 산정된 길이이다.

$$d_c = \frac{V^2}{254(f-i/100)}$$

여기서, d_c : 교차로 또는 횡단보도 접근부의 미끄럼방지포장 최소길이(m)

V : 속도(km/h)

f : 속도별 미끄럼 마찰계수

i : 내리막 종단경사(%)

지방부 도로에서 버스 정차장이 위치하거나 철도 건널목 전방 등에서의 설치방법도 이에 준한다. 문제구간에는 전면처리 미끄럼방지포장을 적용하고, 이 구간 전방에 운전자의 주의를 환기시키기 위한 필요성에 따라 이격식을 적용할 수 있다.

이격식 시점은 전면처리 구간 앞에 인지·반응시간 2.5초를 고려한 거리로부터 하며, 설치구간은 시점부터 1초 간 주행하는 거리를 같은 식으로 산정하여 설치한다.

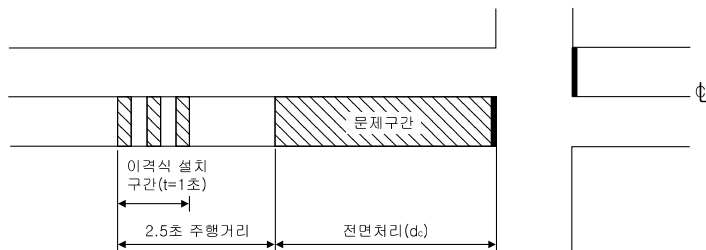
$$d_{app} = \frac{V \cdot t}{3.6}$$

여기서, d_{app} : 이격식 구간 산정거리(m)

V : 속도(km/h)

t : 인지·반응시간(2.5초)

이와 같은 설치방법을 그림으로 나타내면 다음과 같다. 〈그림 5.2 참조〉



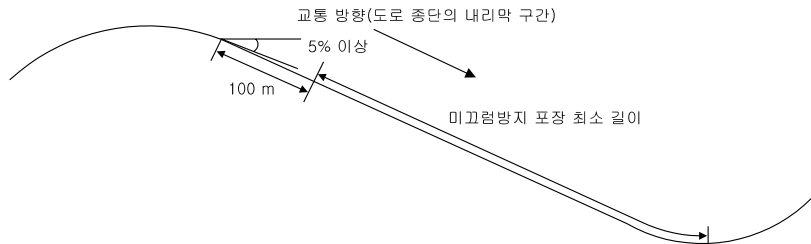
주) 문제구간 : 교차로, 횡단보도, 버스정차장, 철도건널목 등의 접근부

〈그림 5.2〉 교차로 또는 횡단보도 접근부의 미끄럼방지포장의 설치

3) 5% 이상의 내리막 경사가 100m 이상인 곳

내리막 경사 전체에는 전면처리 미끄럼방지포장을 설치하는 것이 좋으나, 부득이한 경우 내리막 종단경사의 시점 5% 이상의 경사가 되는 지점으로부터 100m 내려간 지점에서 내리막 경사가 끝나는 지점까지 도로관리청이 도로환경 조건을 고려하여 필요하다고 판단되는 길이를 최소길 이로 하여 미끄럼방지포장을 설치한다.

노면 미끄럼과 관계없이 과속만이 문제가 될 경우는 미끄럼방지포장보다 감속유도시설의 설치를 고려하는 것이 더 경제적이다.



〈그림 5.3〉 내리막 경사에서의 미끄럼방지포장 최소 설치길이

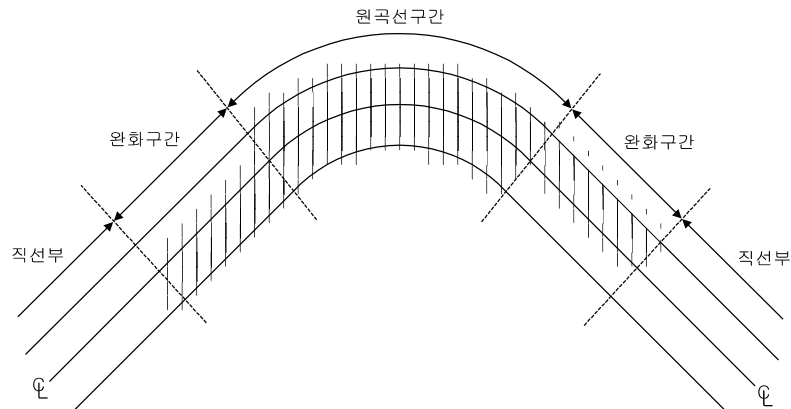
(다) 곡선구간

설치대상이 되는 전 구간에 걸쳐 전면처리 미끄럼방지포장을 설치한다. 완화구간이 있는 경우 진입부 완화구간에도 전면 처리한다.

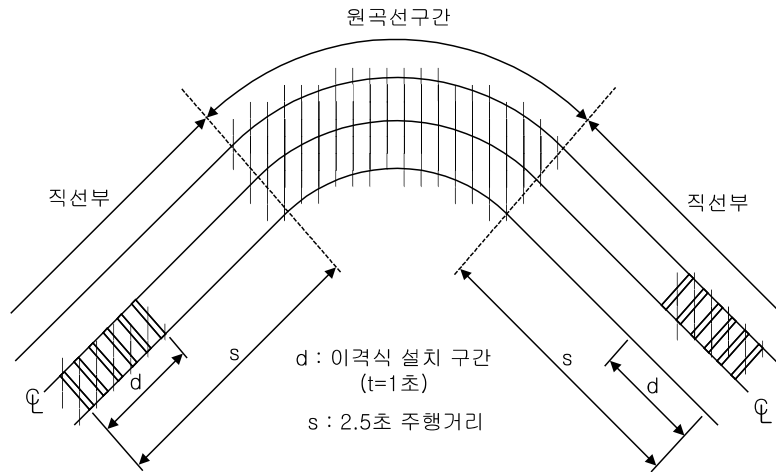
완화구간이 없거나 불분명한 경우에는 원곡선 구간에만, 완화구간만으로 된 곡선구간에는 완화구간에 전면 처리한다. 완화구간이 있는 곡선부에서의 미끄럼방지포장 설치위치는 〈그림 5.4〉와 같다. 이 구간에서는 사전에 경각심을 주기 위한 이격식 처리는 하지 않는다.

원곡선만으로 된 곡선구간에는 곡선부 전체에 전면처리 미끄럼방지포장을 설치한다. 곡선구간의 진입부인 직선구간에는 운전자의 주의를 환기시킬 목적으로 필요에 따라 이격식을 적용할 수 있다. 이격식의 설치방법은 〈그림 5.1〉을 참고한다.

〈그림 5.5〉는 원곡선 구간에서의 설치위치를 나타낸다. 이격식 적용시 주행속도가 낮은 2차로 지방부 일반도로나 도시부 등에는 1-3 방식을 사용하고, 주행속도가 높은 4차로 지방부 도로, 고속의 도로에는 3-6 방식을 사용한다.



〈그림 5.4〉 완화구간이 있는 곡선구간에서의 미끄럼방지포장 설치



주행속도(km/h)	이격식 처리방식	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

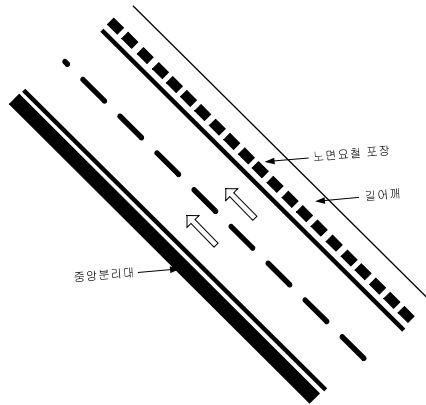
〈그림 5.5〉 원곡선 구간에서의 미끄럼방지포장 설치

5.2 노면요철포장

5.2.1 개 요

노면요철 포장(rumble strip)은 잠재적인 위험을 지니고 있는 구간의 노면에 인위적인 요철을 만들어 차량이 이를 통과할 때 타이어에서 발생하는 마찰음과 차체의 진동을 통해 운전자의 경각심을 높임으로써 차량이 안전하게 주행할 수 있도록 유도하는 시설이다.

노면요철 포장은 주행차로나 길어깨부의 노면을 높이거나 홈을 내어 차량이 차로를 이탈할 시에 소음과 진동을 발생시켜 도로여건의 변화를 운전자에게 환기시키는 것을 목적으로 하는 시설이며, 졸음운전이 예상되거나 악천후 등으로 인한 시인성 저하가 우려되는 구간에 주로 설치한다.



〈그림 5.6〉 노면요철 포장 표준도

(1) 종 류

일반적으로 노면요철 포장의 종류는 형태에 따라 다음과 같이 구분한다.

(가) 절삭형

절삭형은 포장면을 지름 600mm의 회전드럼에 부착된 절삭장비로 깎아서 만드는 방식이다.

(나) 다짐형

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

(다) 틀형

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

(라) 부착형

부착형은 6~13mm 높이의 다양한 제품이 있으며, 규격 및 설치간격 등은 각 제품에 따라 다르다.



절삭형



다짐형

〈그림 5.7〉 절삭형과 다짐형의 형상

이 중 국내에 실제로 적용되고 있는 노면 요철 포장의 종류는 절삭형과 다짐형이며, 미국 등 국외에서도 대부분 노면 요철 포장의 설치종류로서 절삭형과 다짐형이 일반적이므로 이 요령에서도 이에 대하여 주로 설명하기로 한다.

5.2.2 설계기준

(1) 설치장소

노면요철 포장은 도로의 종류와 차로 수 등에 관계없이 연속적인 주행으로 운전자의 주의저하가 예상되는 구간에 설치한다. 교량 및 터널구간은 길어깨가 충분히 확보되지 않은 곳이 많으므로 도로관리청이 필요하다고 판단되는 구간에 설치한다. 장대교량의 경우에는 교량 진입부에 차선의 이탈 방지를 위하여 설치할 수 있다.

소음으로 인한 피해가 예상되는 주택가 등에서는 설치여부와 노면요철 포장의 종류 등을 검토하여야 한다. 길어깨 주행이 예상되는 진 · 출입구간 및 전후 200m 구간에는 노면요철포장을 설치하지 않도록 한다. 또한, 길어깨가 아스팔트 콘크리트로 포장된 경우에는 노면요철 포장의 설치를 위하여 포장두께가 최소 60mm 이상이어야 하며, 잔존수명이 3년 이하인 길어깨에는 설치하지 않는 것이 바람직하다.

(2) 설치위치 및 간격

노면요철 포장의 설치위치는 길어깨 폭, 포장 여건, 보행자 및 자전거 통행 여부 등 도로환경에 관한 제반 여건을 고려하여야 한다. 도로설계편람에서는 노면 요철 포장을 차도의 포장면으로부터 최소 0.30m 이상 떨어진 지점에 설치하도록 하고 있다. 그러나 설계속도가 낮은 지방부 도로의 경우 길어깨 폭이 충분하게 확보되지 않기 때문에 차로를 이탈한 차량이 복귀할 수 있는 공간 확보를 위해서 노면 요철 포장은 최대한 바깥 차선에 가깝게 설치한다. 지형적 여건으로 인하여 길어깨 폭에 여유가 없는 경우에는 도로관리청의 검토를 통하여 바깥 차선 위에 설치할 수 있다.

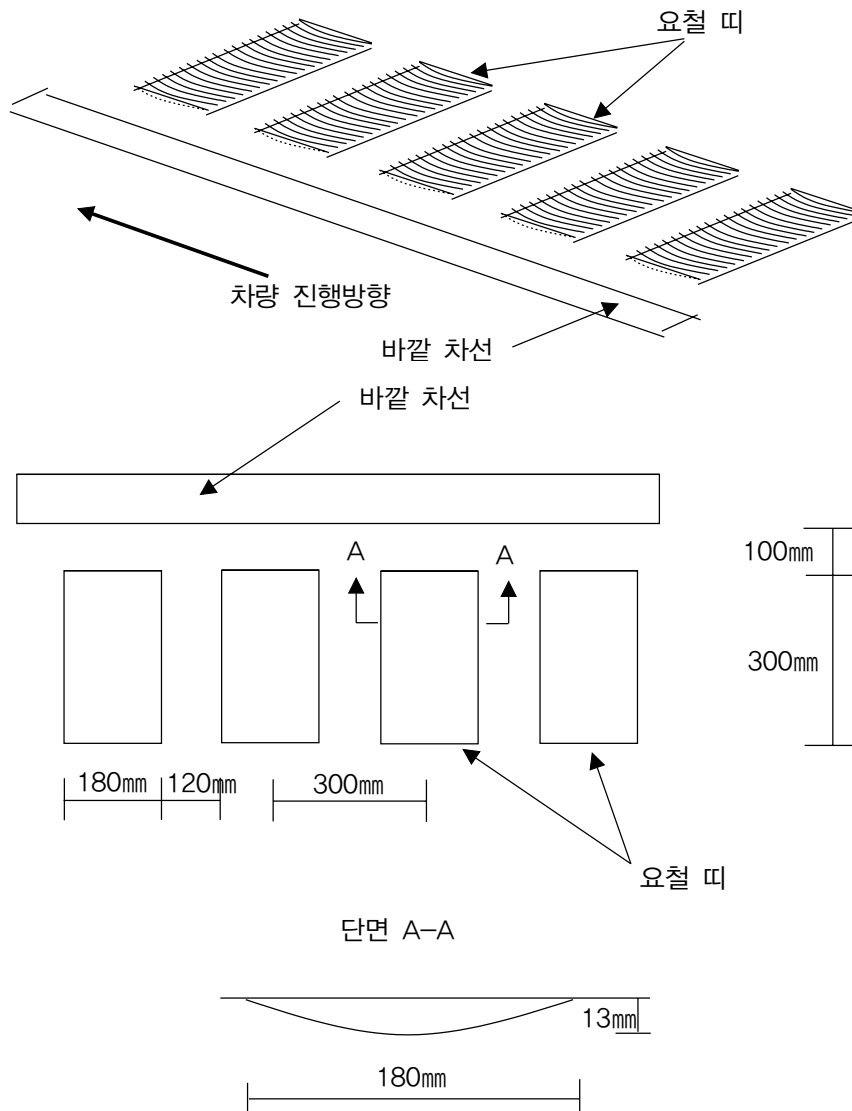
도로설계편람에서 노면 요철 포장의 설치간격은 연속형과 단속형의 두 가지 형태를 제시하고 있으며, 단속형의 경우 홈 간의 간격은 0.20~0.30m로 하고 있다. 또한 도로의 기본구간에서는 일정한 간격으로 설치하는 단속형의 설치를 제시하고 있다.

(3) 구조

노면요철 포장의 형식은 원호형을 표준으로 하며, 노면요철 포장은 절삭형, 다짐형, 틀형, 부착형이 있으나, 이 요령에서는 활용도가 높고 국내 · 외적으로 검증된 형태인 절삭형과 다짐형을 표준으로 하였다.

(가) 절삭형

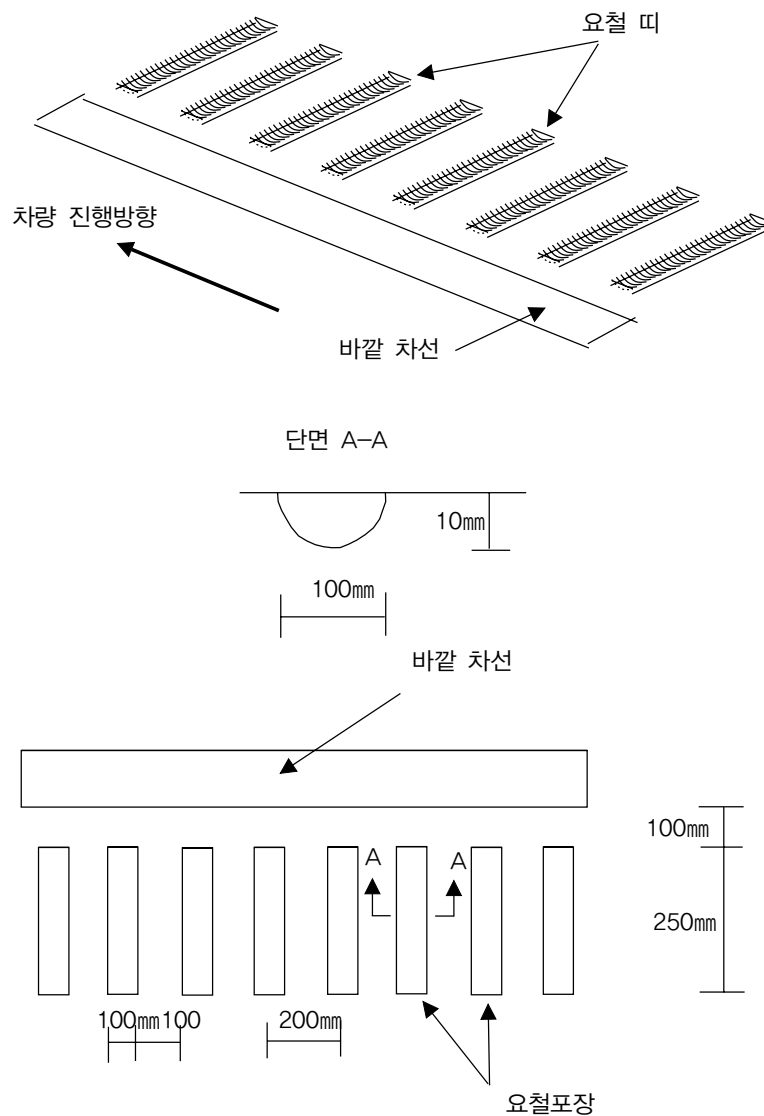
절삭형은 원호형의 홈을 절삭하는 방식으로서 원호의 최대깊이가 13mm로 하고 폭(차로에 평행한 방향)은 180mm로 한다. 길이(차로에 직각인 방향)는 300mm로 하고 각 홈 간 이격거리는 120mm로 하여 홈 간 중심간격은 300mm가 되도록 한다. 설치위치는 최대한 차도의 포장면에 가깝게 설치하며, 길어깨 폭의 여유가 있는 곳에서는 바깥차선에서 100mm 떨어진 곳에 설치하되 길어깨 폭이 충분하지 않을 경우에는 바깥차선 위에 설치할 수 있다.



〈그림 5.8〉 노면요철 포장 절삭형의 제원

(나) 다짐형

다짐형은 원형의 강봉을 잘라 부착한 철륵 롤러로 고온의 아스팔트콘크리트 포장면을 다짐으로써 원형의 홈을 만드는 방식으로서 원호의 최대깊이가 10mm로 하고 폭(차로에 평행인 방향)은 100mm로 한다. 길이(차로에 직각인 방향)는 250mm로 하고 각 홈 간 이격간격은 150mm로 하여 홈 간 중심간격은 200mm가 되도록 한다. 설치위치는 절삭형과 마찬가지로 최대한 차도의 포장면에 가깝게 설치하며, 길어깨 폭의 여유가 있는 곳에서는 바깥차선에서 100mm 떨어진 곳에 설치하되 길어깨 폭이 충분하지 않을 경우에는 바깥차선 위에 설치할 수 있다.



〈그림 5.9〉 노면요철 포장 다짐형의 제원

5.3 낙석방지시설

5.3.1 개 요

낙석방지시설이란 비탈면 보호공의 일종으로, 도로의 땅깍기 비탈면으로부터의 낙석, 토사붕괴 등으로 인한 교통의 장애, 도로구조의 손상 등을 예방하기 위하여 설치하는 구조물인 반면, 비탈면 보호공은 비탈면 침식과 풍화를 방지하기 위하여 식생이나 구조물로 비탈면을 피복하거나 배수공과 투류 구조물로 비탈면의 안정을 기하기 위한 시설물로, 낙석방지시설은 비탈면에서 떨어지거나 낙하하는 낙석이나 토사 등이 교통에 지장을 주거나 도로구조에 손상을 주는 것을 예방하는 기능을 가진다.

(1) 종 류

낙석방지시설은 도로 이용자 및 도로시설을 낙석 등의 재난으로부터 보호하는 것을 목적으로 하는 것으로, 낙석 발생이 예상되는 비탈면에 있는 뜬 돌과 전석을 제거하거나 고정시키는 예방공과 비탈면에서 떨어지거나 낙하하는 낙석을 도로를 따라 설치한 시설로 방호 목적의 방호공으로 구분할 수 있다. 이 요령에서는 낙석방지시설을 낙석 예방이 아닌 낙석이 굴러 떨어지는 것을 막기 위하여 설치하는 시설로만 다루기로 하며, 낙석방지시설로 다음과 같이 5가지로 구분하였지만, 이 중에서도 현재 가장 많이 사용되는 낙석방지망과 낙석방지울타리에 대해서만 기술한다.

- (가) 낙석방지망 : 망, 와이어로프 등의 철망 및 강선재료를 사용하여 낙석의 우려가 있는 비탈면을 덮어 낙석의 발생을 억제하는 시설물로서 낙석을 미연에 방지함과 아울러 낙석이 발생한 경우에는 돌이 튀지 않도록 방지망 밑으로 유도하는 시설이다.
- (나) 낙석방지울타리 : 지주와 지주 사이를 와이어 로프와 철망 등으로 연결하여 비탈면으로부터 떨어지는 낙석의 에너지를 흡수함으로써 낙석으로 인한 피해를 막는 시설이다.
- (다) 낙석방지옹벽 : 비탈면 하단부에 설치함으로써 토사나 낙석이 도로로 떨어지는 것을 막는 옹벽형 구조물이다.
- (라) 피암터널 : 대규모의 낙석이 예상되나 낙석방지시설을 설치하기가 어렵거나 많은 비용이 소요가 되는 구간에 설치하는 터널형의 구조물이다.
- (마) 식생공법 : 표면에 식생으로 피복시켜 동결융해나 풍화 등으로 부터 암반을 보호하여 낙석발생을 억제하여 주는 표면보호 방법이다.

5.3.2 설계기준

(1) 낙석방지망

낙석방지망은 강우나 풍화, 나무뿌리의 작용 등에 의하여 불연속면의 이완이 심화되어 낙석 발생 가능성이 있는 부분을 철제망으로 덮어 낙석을 예방하는 공법으로 방지망의 자중과 이완된 암석의 포획효과에 의하여 암석의 운동에너지를 억제하는 시설이다.

(가) 설치장소

낙석방지망은 암 깎기 비탈면에서 낙석의 우려가 있는 연암 또는 돌이 섞인 토사 구간에서 우수로 인한 세굴 등으로 돌, 암편의 낙하가 예상되는 장소에 설치한다.

(a) 비포켓식 낙석방지망

- 풍화 진행이 빠른 연암이나 풍화암으로 구성된 비탈면
- 절취 후 비탈면의 표면이 고른 비탈면

(b) 포켓식 낙석방지망

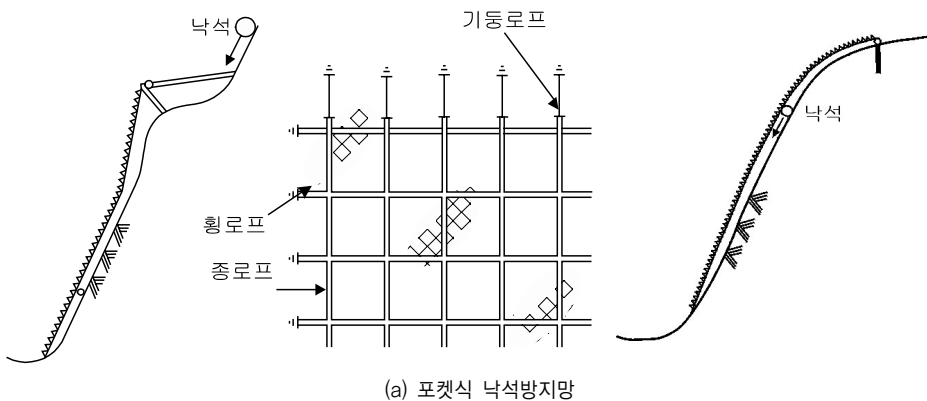
- 경암으로 구성되어 있으나 불연속면의 이완 등으로 낙석이 예상되는 비탈면
- 발파 등으로 인하여 비탈면의 표면이 거친 비탈면

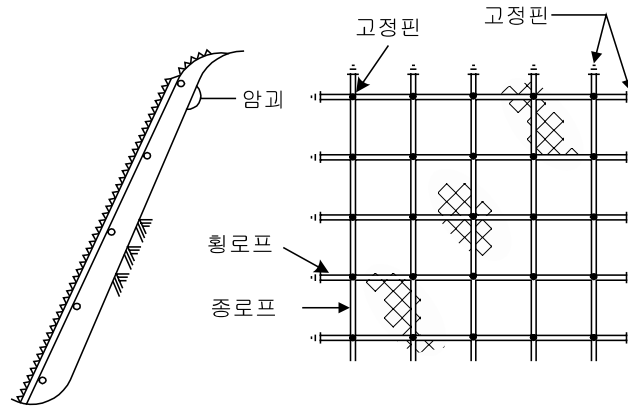
(나) 종 류

낙석방지망은 일반적으로 포켓식 낙석방지망과 비포켓식 낙석방지망으로 구분된다.

비포켓식 낙석방지망은 철망과 비탈면의 마찰력을 이용하여 이완암편을 비탈면과 망 사이에 붙잡아 두는 역할을 한다.

포켓식 낙석방지망은 기둥로프 · 지주 · 철망과 와이어로프 등으로 구성되어 이동하는 낙석을 철망에 충돌시킴으로써 낙석의 에너지를 감쇄하도록 하여, 낙석이 도로 쪽으로 튀지 않고 낙석방지망 하부로 흘러내리도록 유도하는 기능을 가진다. <그림 5.10 참조>





(b) 비포켓식 낙석방지망

〈그림 5.10〉 낙석방지망의 종류

(다) 설계순서

비포켓식과 포켓식 낙석방지망의 선택은 〈표 5.6〉에 제시된 장단점을 참고하여, 비탈면의 상태와 시공성을 고려하여 결정하여야 한다.

〈표 5.6〉 낙석방지망의 장단점 비교

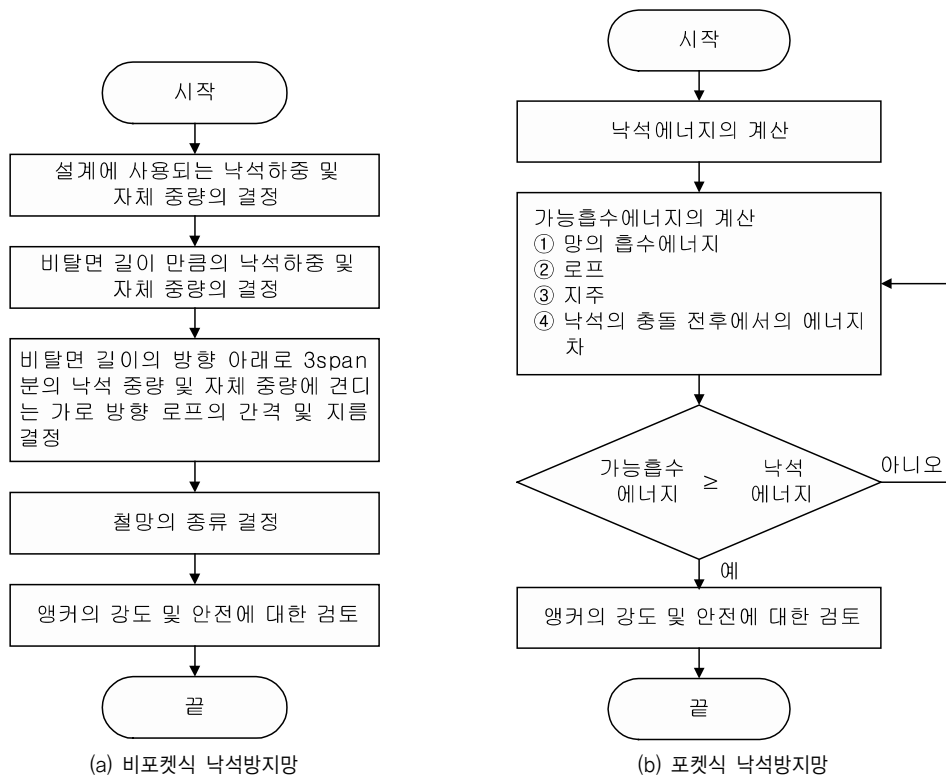
구분	비포켓식	포켓식
장점	- 비탈면에 낙석과 낙석방지망을 밀착시켜 암편의 이탈을 방지함	- 발생된 낙석이 비탈면의 하단부에 모이게 되므로 낙석제거 등 유지관리 용이
단점	- 고정핀 설치 시 암반의 크랙발생으로 2차의 낙석발생 위험 조성 - 낙석발생 시 조립구에 의한 적체로 낙석방지망 파손 및 처리작업 곤란	- 대규모 낙석 발생 시 하단부의 상대적 충격력 과다로 낙석방지망 파손 우려

(a) 비포켓식 낙석방지망

- 낙석의 하중과 망의 무게를 견딜 수 있는 와이어로프의 지름을 결정하고 전체 하중이 고정핀에 작용한다고 가정하고, 고정핀의 안정을 계산하여 설계한다.

(b) 포켓식 낙석방지망

- 낙석방지망의 흡수가능 에너지와 망에 충돌하는 낙석에너지를 비교하여 설계하여야 하며, 지주의 강도와 안정성 검토를 실시하여야 한다. 〈그림 5.11 참조〉



〈그림 5.11〉 낙석방지망의 설계순서

(2) 낙석방지울타리

낙석방지울타리는 비교적 소규모의 낙석을 방지하는 데 효과적이며 비탈면의 형태에 따라 낙석방지울타리의 종류와 설치방법을 결정하여야 한다.

낙석방지울타리는 연장이 긴 비탈면에 집중 호우 등에 의하여 낙석이 예상될 경우 또는 도로 이용자에게 직접적인 위험이 예상되는 장소나 도로 인접지에서 낙석이 예상되는 장소에 설치된다. 낙석방지울타리는 일반적으로 낙석 발생이 예상되는 비탈면의 최하단에 설치하며, 예상되는 낙하속도나 에너지가 큰 경우에는 비탈면 내에 추가적으로 설치하여 낙석의 운동에너지가 단계적으로 흡수되도록 한다.

(가) 설치장소

낙석방지울타리는 구간이 긴 흠집이 비탈면에 집중 호우 등으로 낙석이 일어났을 때, 낙석방지망만으로는 교통에 위험이 예상되는 장소, 도로 인접지에서 전석 등의 낙하가 예상되는 장소에 설치한다.

- (a) 비탈면 경사가 완만하여 낙석의 튀는 높이가 낙석방지울타리 높이보다 작을 것으로 예상되는 비탈면에 설치한다.
- (b) 경사가 급한 비탈면에서 낙석이 방지울타리 밖 도로에 떨어질 가능성이 있는 경우 낙석방지망과 함께 설치한다.
- (c) 토사가 혼합되어 낙하될 것으로 예상되는 비탈면은 옹벽과 함께 설치한다.

(나) 종류

일반적으로 낙석방지울타리에는 다음과 같은 종류가 있다.

(a) 와이어 로프 철망식

H형강을 지주로 하고 여기에 와이어 로프, 철망을 부착하는 것이다. 지주는 직주식과 곡주식의 2종류가 있다.

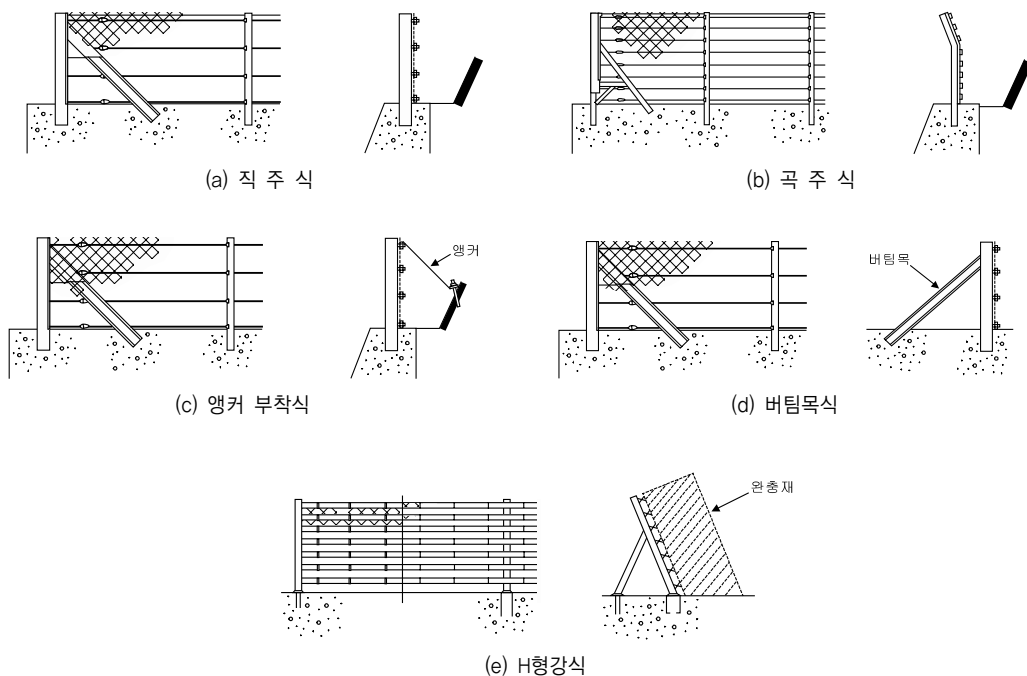
(b) H형강식

H형강을 지주로 해서 H형강의 횡구 및 팽창 메탈을 붙이는 것으로 통상 페타이어 혹은 모래를 완충재로 사용하는 것이다.

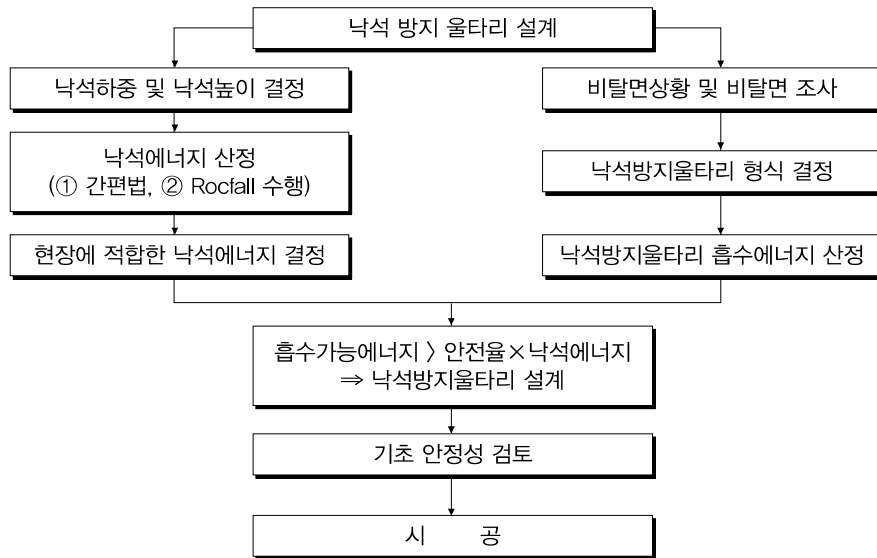
〈그림 5.12〉는 낙석방지울타리의 종류를 나타낸 것이다.

(다) 설계순서

낙석방지울타리의 설계순서는 〈그림 5.13〉과 같다.



〈그림 5.12〉 낙석방지울타리의 종류



〈그림 5.13〉 낙석방지울타리의 설계순서

5.4 도로전광표지

5.4.1 개 요

도로전광표지는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제 39조에 의하여 설치하는 교통 관리 시설로, 도로 교통의 원활한 소통과 안전을 도모하고 교통사고를 방지하기 위한 도로 부속시설이다. 도로전광표지(variable message sign, VMS)라 함은 운전자에게 전방의 도로 및 교통 상황이나 교통 사고, 공사 정보를 제공함으로써 도로 이용자의 안전을 높이고 교통류 분산을 통하여 교통 혼잡을 완화하기 위하여 도로에 설치하는 시설로, 지능형 교통 시스템(intelligent transport systems, ITS)의 첨단 교통 관리 체계(advanced traffic management systems, ATMS) 구축 사업의 일환으로 설치·운영되고 있다.

(1) 종 류

도로전광표지는 기술 형식에 따라 크게 반사형 표지와 발광형 표지로 구분할 수 있으며, 표출하는 정보의 형태에 따라 문자식과 도형식 그리고 차로 제어식으로 구분할 수 있다.

도로전광표지는 표시면의 기술 방식에 따라 해당 용도에 맞게 다양한 형식으로 발전되어 왔다. 국내와 일본·미국 등에서는 주로 발광형 소재(LED) 매트릭스 형태를 선호하는데, 이는 일본을 필두로

LED 기술이 발달되어 왔고 최근 도로 등 교통정보 제공을 위한 가변형 정보화에 적극적으로 활용한 탓도 있다.

반면, 유럽에서는 가변형 정보보다는 차로 차단 여부나 속도 제한 표시 등 고정식 정보를 제공하는 광섬유 매트릭스 형식을 주로 설치하여 사용하고 있다.

(가) 표시면의 기술 형식에 따른 분류

- (a) 반사형 표지 : 태양광이나 차량 전조등과 같이 외부 빛에 의하여 빛을 반사하는 표지이며, 반사형 도로전광표지의 두드러진 특징은 디스크가 회전되거나 움직일 때만 전력이 소모된다는 것이다.
- (b) 발광형 표지 : 자체에서 빛을 생성하거나 표출 부분의 뒤에서 빛을 방출하는 형태이다.
- (c) 혼합형 표지

(나) 표출 형식에 따른 분류

- (a) 문자식 : 국내에 기 설치된 도로전광표지의 주된 형식으로서 표출되는 정보의 형태가 문자 또는 문자와 기호가 함께 사용되는 형태이며, 현재까지 보편화되어 있는 형식이다.
- (b) 도형식 : 도형식은 문자식으로 표현하는 경우의 한계를 보완하기 위하여 도형으로 표현하여 정보를 제공하는 형식이다. 이 형식은 표시면에서 필요한 부분(도형 표현 부분)에만 LED를 배치하여 교통 상황을 표현하는 형태와 LED 풀 매트릭스 형식을 사용하여 문자식과 도형식을 상황에 따라 다양하게 표출하는 형태가 있다.
- (c) 차로 제어식(lane control system) : 차로 제어용 도로전광표지는 주로 유럽에서 사용되고 있는 형태로, 차로별 통행 제한 속도나 현재 통행 속도, 차로 폐쇄 등의 정보를 제공하기 위한 형태이다. 대부분의 차로 제어식 시설은 일반적인 도로전광표지처럼 시스템의 범주에 들지는 않는 단일 시설(stand alone) 방식으로 주로 수동으로 운영된다. 공사중에 차로별 통제가 필요할 때 공사장 전방에 차량에서 내민 형태로 부착하여 길어깨를 이동하면서 사용하는 경우도 있다. 반면, 긴 터널이나 연속된 터널 구간에서 터널 관리 시스템의 일부로서 터널 내 교통 상황 관리를 위하여 일부 설치되어 운영 중에 있는 형식은 소형 도로전광표지, CCTV 또는 영상 검지기 등이 함께 설치되어 하나의 소규모 시스템을 갖추고 있다. : 도형식은 문자식으로 표현하는 경우의 한계를 보완하기 위하여 도형으로 표현하여 정보를 제공하는 형식이다. 이 형식은 표시면에서 필요한 부분(도형 표현 부분)에만 LED를 배치하여 교통 상황을 표현하는 형태와 LED 풀 매트릭스 형식을 사용하여 문자식과 도형식을 상황에 따라 다양하게 표출하는 형태가 있다.

5.4.2 설계기준

도로전광표지의 설계는 설치 목적을 명확히 설정하고 설치 위치를 정한 후, 그에 맞는 표출 메시지를 결정하며, 최소 판독 거리를 고려한 문자 높이를 결정하여 표시면의 규격을 설정하고 구조 규격을 정한다.

(1) 위 치

도로전광표지는 교통 조건과 도로 환경 조건 · 시스템 조건 · 기술 조건을 검토하여 설치의 필요성과 타당성 여부를 평가한 후, 세부 설치 위치를 정한다.

세부 설치 위치는 기본적인 설치 위치를 바탕으로 도로표지 위치와 교차로 여건, 현장 여건 등을 고려하여 정한다.

(2) 표출 메시지

도로전광표지에 표출하는 메시지는 상위 개념의 교통관리 전략을 기초로 교통 상황의 심각도 · 정보량의 적정성 등을 고려하여 설계하여야 하며, 메시지 내용은 교통 상황 · 도로 상황 · 교통사고 정보 등 교통 및 도로 관련 정보에 한하여 도로 이용자에게 제공하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 문자 높이

도로전광표지에 표출되는 문자 높이(문자의 세로 규격)는 표출되는 메시지를 주행 중인 운전자가 적정 거리 내에서 충분히 읽을 수 있도록 총 정보량과 시설이 설치되는 도로의 수준 등에 따라 정한다.

(4) 표시면 규격

표시면 규격은 결정된 문자 높이(문자의 세로 규격)와 문자체, 문자 두께, 장평비, 자간 간격, 단어간 간격, 줄간 간격을 고려하여 정한다.

(5) 색상과 휘도

도로전광표지에 사용되는 발광형 소자(LED)의 색상은 적색, 주황색, 황색, 녹색으로 분류한다.

표출메시지의 색상은 도로 구간의 상황에 따라 달리 할 수 있으며, 색상별 특성을 감안하여 해당 상황에 맞는 적절한 색상을 사용하되, 적정 시인성이 확보되도록 한다.

발광형 도로전광표지의 특성상 표출 문자는 주변 조도 조건에 맞는 휘도와 대비를 갖도록 설계한다.

(6) 구조물

설정된 표시면 규격과 표시 형식 및 설치 위치 등을 고려하여 지주와 함체, 기초 등 구조물을 설계한다.

5.4.3 설 치

도로전광표지의 설치 형식은 차로 수와 도로 기능에 따라 정하되, 통행에 방해를 주지 않으면서 모든 운전자가 볼 수 있도록 그 용도와 설치 지점 여건에 맞게 한다.

(1) 설치형식

(가) 표시면 형식

LED Cluster 방식의 도로전광표지의 표시면 형식에는 모듈(module) 매트릭스형과 라인(line) 매트릭스형, 풀(full) 매트릭스형 3가지가 있다.

(나) 설치 구조 형식

내민식, 문형식 그리고 부착식으로 구분한다.

(2) 설치

도로전광표지는 크게 지주와 가로보, 표시면 함체, 제어기, 보호 설비, 기초로 구성되며 각 시설은 해당 시설의 요구 기능에 맞게 제작 설치한다. 현장 설치 시에는 주변 구조물의 안전과 교통 안전 문제 등을 고려하여 설치한다.



참 고 자 료

1. 교통안전시설실무편람, 경찰청, 2005
2. 도로표지관련규정집, 건설교통부, 2006
3. 도로의 구조 · 시설 기준에 관한 규칙, 해설, 지침, 국토해양부, 2009
4. 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 국토해양부
 - 미끄럼방지포장 편, 2008
 - 조명시설 편, 2008
 - 차량방호 안전시설 편, 2008
 - 시선유도시설 편, 2008
 - 긴급제동시설 편, 2005
 - 도로전광표지 편, 1999
 - 낙석방지시설 편, 2008
5. 도로설계실무편람, 한국도로공사, 2002