

도로안전시설 설치 및 관리 지침

- 과속방지턱 편 -

(2011. 07)

지침 개정에 따른 경과조치

본 '도로안전시설 설치 및 관리 지침'의 부분개정 발간 시점에서 이미 시행중인 건설공사 및 설계용역은 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

<제 목 차 례>

1 총 칙	1
1.1 목 적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 용어의 정의	2
2 기능 및 종류	3
2.1 기 능	3
2.2 종 류	4
3 설치 장소	7
4 구 조	10
4.1 형상 및 제원	10
4.2 재료	11
4.3 도색	12
5 설 치	13
5.1 설치 위치	13
5.2 설치 간격	14
5.3 관련 시설의 설치	16
5.4 가상 과속방지턱의 설치	18
6 시 공	19
7 유지 관리	22
참 고 문 헌	24
도로안전시설 설치 및 관리지침 연혁(2011. 7월 기준)	25

<표 차례>

<표 1> 색상 기준	13
<표 2> 도료의 반사 성능 기준	13
<표 3> 단일/연속 과속방지턱별 평균 인지거리	16
<표 4> 편측설치에 따른 주행특성 비율	20

<그림 차례>

<그림 1> 과속방지턱의 형상별 분류	5
<그림 2> 과속 방지 시설들의 설치 사례	6
<그림 3> 과속방지턱의 형상 및 제원	10
<그림 4> 과속방지턱의 설치 규격	11
<그림 5> 과속방지턱의 표면 도색	12
<그림 6> 과속방지턱의 효과 범위	15
<그림 7> 연속형 과속방지턱의 설치 간격 분석	15
<그림 8> 교통안전표지와 노면표시	17
<그림 9> 과속방지턱 설치에 따른 변칙 통행	21
<그림 10> 과속방지턱 설치 개선 사례	21

제5편 과속방지턱 편

1 총 칙

1.1 목 적

본 지침은 도로안전시설 중 과속 방지 시설인 과속방지턱의 설치 및 관리에 관한 기본적이고 세부적인 시행 지침을 정함으로써 도로 교통 안전을 도모하고 좋은 도로 및 생활 환경을 조성하는 데 목적이 있다.

【설 명】

과속방지턱은 「도로법」 제3조 및 「도로법 시행령」 제1조의 3의 도로부속물로서, 「도로법」 제39조 및 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규정」 제30조에 의하여 도로 교통의 안전 증진을 도모하고 교통 사고를 예방하기 위해 설치하는 과속 방지 시설이다.

본 지침은 과속방지턱 시설의 규격, 설치, 시공 및 유지 관리에 관한 기본적이고 세부적인 사항을 정하여 시행하게 함으로써, 도로관리자는 과속방지턱을 설치·관리하는 데 적합한 업무를 수행할 수 있도록 하고 도로 이용자는 보다 안전하게 도로를 이용할 수 있도록 한 것이다.

1.2 적용 범위

이 지침은 「도로법」에 따라 설치되는 과속방지턱의 설치 및 관리에 대하여 적용한다.

이 지침은 「도로법」 제8조에 따른 도로 중 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제3조의 집산도로 또는 국지도로에 대해 적용함을 원칙으로 하되, 그 밖의 도로에도 준용할 수 있다.

【설 명】

본 지침은 과속방지턱 시설의 설치 및 관리에 관한 기술적인 사항의 일반적 기준을 제시한 것이다. 일반적이고 표준적인 사항은 사각형 내에 기술하고 구체적인 사항은 “【설 명】”에 제시하였다. 따라서 본 지침의 표준적 사항과 구체적 사항은 동일한 효력을 갖는 것으로 각 도로관리청에서는 이를 토대로 하고 도로의 기능, 도로 조건, 교통 조건 및 지역 조건 등을 감안하여 현장에 적합한 시설이 설치될 수 있도록 한다.

본 지침은 과속방지턱의 적합한 설계 기준의 마련을 위해 실물 실험 등을 통한 연구 개발과 검증에 수행하여 그 결과를 토대로 작성되었다. 이 지침의 시행과 함께 건설교통부 훈령 제111호 과속방지턱 설치 및 관리규정(1995. 9. 21) 및 제반 과속방지턱 관련 건설교통부 발행 시방서, 지침 등은 이 지침으로 대신한다.

본 지침의 적용 대상 도로는 「도로법」 제8조에서 정하고 있는 도로 중 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 제3조의 집산도로 또는 국지도로에 대해 적용함을 원칙으로 한다. 그리고 「도시계획시설 기준에 관한 규칙」 제9조의 집산도로 또는 국지도로, 「주택 건설 기준 등에 관한 규칙」 제6조의 주택 단지안의 도로, 「농어촌도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」의 농어촌도로 등에도 준용할 수 있다.

본 지침에는 교통 여건의 변화에 부응하기 위하여 새로 연구 개발된 사항에 대해 실무자들이 참고할 수 있도록 기술하였다. 본 지침에서 규정한 것 이외의 유사 과속방지턱 또는 신제품에 대해서는 별도의 규정이 있기까지 본 지침의 근본 취지 범위에서 검증 과정을 포함한 검토와 의견 수렴을 거쳐 적용할 수 있다.

또 본 지침에서 제시하고 있는 조건과는 다른 특수한 경우에서의 적용은 본 지침의 기본 개념을 토대로 하여 특수 조건에 적합한 과속방지턱을 개발·적용할 수 있다. 단, 이 경우에도 본 지침에서 정한 검증 과정 결과와 동등한 조건을 갖추어야 한다.

1.3 용어의 정의

과속방지턱이라 함은 일정 도로 구간에서 통행 차량의 과속 주행을 방지하고, 일정 지역에 통과 차량의 진입을 억제하기 위하여 설치하는 시설을 말한다.

과속방지턱은 형태에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등의 형식이 있으며 넓은 의미의 과속방지시설로는 범프, 쿠션, 플래토 등이 있다.

【설 명】

과속방지턱은 일반 도로 구간의 낮은 주행 속도가 요구되는 일정 도로 구간에서 통행 차량의 과속 주행을 방지하고, 생활 공간이나 학교 지역 등 일정 지역에서 통과 차량의 진입을 억제하기 위하여 설치하는 시설물이다.

과속방지턱은 형태에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱으로 나누어지며, 넓은 의미의 과속방지시설로는 범프, 쿠션, 플래토 등이 있다. 이들 각각에 대한 상세한 설명은 본 지침 2.2절에 기술하였다.

과속방지턱을 설치하면 보행자 통행의 안전성 및 편의를 도모할 수 있고, 그 지역내의 생활 환경을 보호할 수 있다. 또한 차량 운전자에 대해서도 교통 사고의 위험성을 줄일 수 있다.

2 기능 및 종류

2.1 기능

과속방지턱은 통행 차량의 과속 주행을 방지하기 위하여 차량 속도를 제어하는 시설물이다. 과속방지턱은 속도의 제어라는 기본 기능 외에 통과 교통량 감소, 보행자 공간 확보 및 도로 경관 개선, 노상 주차 억제와 같은 부수적인 기능도 가지고 있다.

【설 명】

일정 도로 구간 또는 지역에서 교통의 안전과 도로 이용자의 편의를 도모하고 생활 환경을 보호하기 위해 설치하는 과속 방지 시설 및 속도 저감 대책은 여러 가지가 있다.(부록 3 참고) 이 가운데 과속방지턱은 다른 속도 제어 시설과는 달리 차량 진행 방향의 직각 방향으로 물리적인 수직 단차를 주어, 차량의 진행 속도에 비례하는 물리적 충격을 줌으로써 속도 저감 효과를 거두기 위해 설치하는 도로안전 시설물이다.

과속방지턱은 속도의 제어라는 기본 기능 이외에도 통과 교통량을 감소시키고 보행자 공간의 확보 및 도로 경관을 개선하며 노상 주차를 억제하는 등 부수적인 기능을 가지고 있다.

가. 주행 속도 억제 및 주행 안전성 확보

과속방지턱은 차량에게 수직 방향의 물리적 충격을 주어 운전자에게 과속에 대한 심리적 부담감을 느끼게 함으로써 차량의 주행속도를 줄이게 하는 기능을 한다.

일반적으로 과속방지턱은 30km/시 이하의 통과 속도에서는 비교적 물리적인 저항이 적고 완만하게 통과할 수 있어야 한다.

차량이 과속으로 주행할 경우에는 운전자 및 탑승자에게 차량의 과속에 비례한 큰 수직 가속도를 발생시켜 승차감의 저하나 불쾌감의 증가로 과속을 방지해야 한다.

이 시설은 차량의 속도 억제 기능과 동시에 주행 안전성을 확보할 수 있어야 한다. 특히, 30km/시 이하의 저속으로 통과할 경우에 과도한 수직 가속도를 발생시켜 차량의 기능을 손상시키거나 차체 하부 구조에 손상을 주어서는 안된다.

나. 통과 교통량의 감소

물리적 충격(수직 가속도)에 의하여 승차감의 악화나 주행 쾌적성 또는 일정 속도 한계에서 편의성을 감소시키는 과속방지턱을 진입로 부근 또는 특정 구간에 연속적으로 설치함으로써 운전자로 하여금 경로 선택에 관한 심리적 부담감을 주어 해당 지역을 통과하는 교통량을 감소시키는 효과를 기대할 수 있다.

다. 보행자 공간 확보 및 도로 경관 개선

과속방지턱은 설치 위치에 따라 횡단 기능을 갖추어야 한다.

과속방지턱 설치에 따라 차량의 주행 속도가 감소되어 보행자의 안전성이 향상된다. 또 과속방지턱을 기존의 연석과 동일한 높이로 설치하여 별도의 수직 이동이 없는 양호한 횡단 시설을 조성하여 횡단 보행 환경을 개선하거나 볼라드(bollard)¹⁾나 포트(fort)²⁾ 등과 결합시켜 보행자가 안심하고 횡단할 수 있는 보행 환경 개선을 도모할 수 있다.

이와 같은 기능을 제공하기 위해서는 목적에 부합하는 형상의 설치와 설치 계획이 필요하다.

또 주변 지역과 동질성을 유지할 수 있는 포장 재료나 도색 등을 이용하여 주변의 도로 환경과 적절한 조화를 도모할 경우에는 도로 경관 향상에도 기여할 수 있다.

라. 노상 주차 억제

노상 주차가 상습적으로 발생되어 보행 환경이 악화되고 있는 지점을 중심으로 과속방지턱을 설치함으로써 보행 환경 개선과 함께 노상 주차 억제 효과를 기대할 수 있다.

2.2 종류

과속방지턱은 형상에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등으로 구분할 수 있다.

1) 원호형 과속방지턱은 과속방지턱 상부면의 형상이 원호(圓弧) 또는 포물선인 과속방지턱이다.

2) 사다리꼴 과속방지턱은 과속방지턱 상부면의 형상이 사다리꼴인 과속방지턱이다.

3) 가상 과속방지턱은 운전자에게 도로면 위에 장애물이 설치되어 있는 것 같은 시각 현상을 유도하여 주행 속도를 줄일 수 있도록 노면표시, 테이프 등을 이용하여 설치된 시설이다.

과속방지턱은 일정 구간 내의 설치 위치와 개수에 따라서 단일형과 연속형으로 구분된다.

【설 명】

과속방지턱은 형상에 따라 원호형 과속방지턱, 사다리꼴 과속방지턱, 가상 과속방지턱 등으로 나눌 수 있다.

원호형 과속방지턱은 턱의 정상 부분을 둥글게 처리한 원호 형태를 가진 과속방지턱으로, 표준적으로 사용하고 있다.

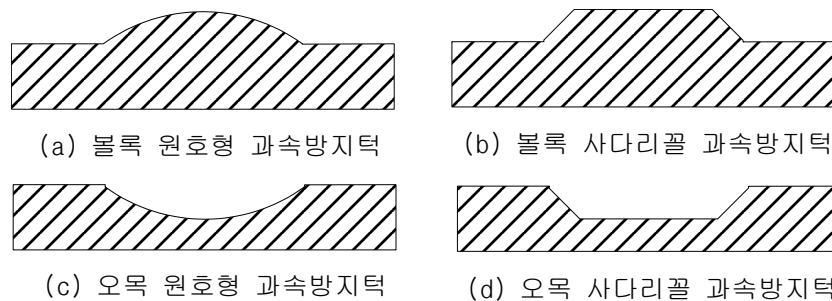
1) 교통섬의 보호 기둥을 말함.

2) 도로폭을 인위적으로 축소시켜 교통류나 주행속도를 제어하는 도로 구성

사다리꼴 과속방지턱은 턱의 정상 부분을 사다리꼴로 각이 지게 처리한 과속방지턱이다. 이 형식은 거의 사용하고 있지 않다.

가상 과속방지턱은 다른 형식의 과속방지턱과는 달리 상부면을 도로면 위로 돌출시키지 않고, 과속방지턱이 설치되어 있는 것처럼 시각적 착시 현상을 유도할 수 있도록 노면표시 또는 테이프 등을 이용하여 과속방지턱의 기능을 대행할 수 있도록 한 시설이다. 최근 일부 지방부 도로 및 도시부 도로에서 활용하고 있다.

원호형과 사다리꼴의 과속방지턱은 기존 포장면 위에 별도의 시설을 설치하며, 설치면이 도로 면보다 높은 블록형과, 도로면을 파내어 기존 포장면보다 낮게 설치하는 오목형으로 구분된다. 오목형은 포장 구조, 배수, 차량 및 운전자에 미치는 영향 등을 고려하여 거의 적용되지 않고, 대부분 블록형이 적용된다. 즉, 현재 대부분 적용하고 있는 과속방지턱의 형상은 블록 원호형이다. 과속방지턱의 형상별 분류를 나타내면 그림 1과 같다.



<그림 1> 과속방지턱의 형상별 분류

과속방지턱(hump)은 대상 도로의 기능에 맞는 저속으로 최소한의 통행 기능을 확보하는 시설이나, 차가 즉시 정지할 수 있는 느린 속도로 진행하는 서행이나 일시 정지 후 통과를 유도하기 위한 범프(bump)도 있다.

범프는 차량 진행 방향의 직각 방향으로 물리적인 수직 단차를 주어 속도를 제어하는 시설로 외국에서 과거에 사용하였다. 범프는 설치 길이가 91cm(3ft), 높이가 7.5cm(3in)~15cm(6in)이다. 이 시설은 적절한 속도보다 심지어 낮은 속도로 통과하더라도 자동차 현가장치 등을 훼손시키고 탑승객에게 심한 불쾌감을 주며, 이로 인해 차량의 속도를 현저하게 감소시킴으로써 안전상의 문제와 소통상의 문제를 가지고 있다.

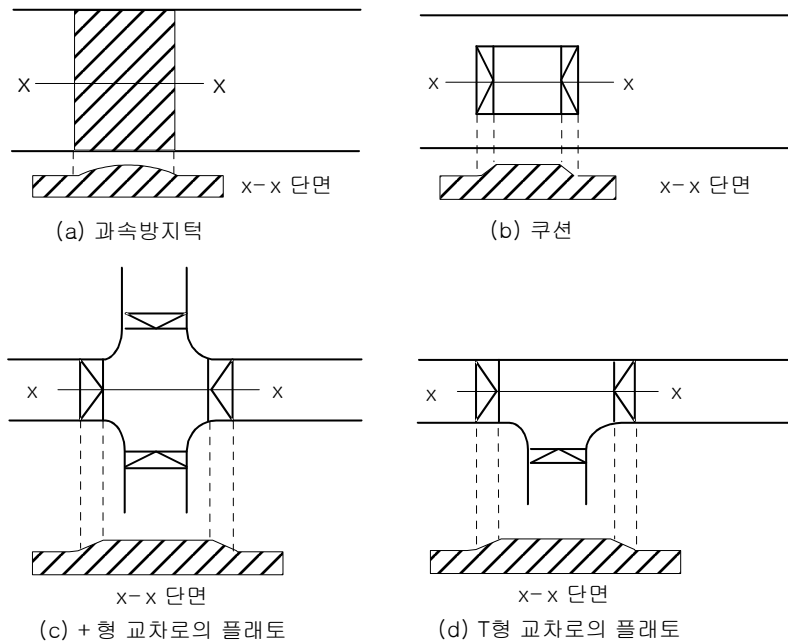
이러한 영향으로 대부분 운전자는 범프를 횡단하기 바로 전에 거의 일단 정지하거나 과속 질주하는 등의 위험한 행태를 나타내고, 이륜차 운전자들은 제어를 하지 못하는 등 운영면에서도 문제를 가지고 있다. 이런 이유로 범프의 설치에 차량의 통행을 거의 서행으로 제한하는 특수한 곳에 한하여 설치를 하며, 설치 시 상당한 주의가 필요하다.

도로설치상의 관점이나 그 방법에 따라 넓은 의미에서의 과속방지시설로 그림 2와 같이 쿠션(cushion), 플래토(plateau) 등의 시설도 포함된다.

도로의 전 폭에 설치되어 있는 일반적인 경우를 과속방지턱이라 하고, 도로 폭 가운데 일부분에 설치하여 버스 등의 대형 차량이나 소방차의 주행을 원활하게 하는 경우를 쿠션이라

한다. 그리고 지구 도로 등에서 교차로의 전 부분을 성토하여 전체적으로 시인성이나 도로의 수직 방향 변위를 높인 경우를 플래토라 한다.

도로에 설치되는 과속방지턱의 수에 따른 분류에서는 도로에 1개만 설치하여 주행 속도의 저감이 점적(点的)인 형태로 이루어지는 경우를 단일형 과속방지턱, 2개 이상의 과속방지턱을 설치하여 도로의 일정한 구간을 대상으로 속도를 저감시키는 경우를 연속형 과속방지턱이라 한다.



<그림 2> 과속 방지 시설들의 설치 사례

과속방지시설의 종류는 매우 다양하고, 현재 충분히 그 기능이 검토되지 않은 상황이므로 이 시설물들을 모두 포함시킨 종합적 지침을 작성하는 것은 어렵다. 따라서, 본 지침에서는 일반적으로 사용되고 있는 볼록 원호형 과속방지턱을 주 대상으로 하여 이 시설의 설치 및 관리에 관한 지침을 제시하였으며, 가상 과속방지턱에 대해서도 연구 검토 결과를 실어 업무에 참고토록 하였다.

원호형 이외의 다른 형상의 과속방지턱도 설치장소와 위치에 따라 그 적용성이 좋을 수 있으므로, 이에 관한 연구가 있어야 하겠다. 또한 관련 시설과의 연계성 등도 검토되어야 한다.

3 설치 장소

가. 과속방지턱은 일반도로 중 집산 및 국지 도로의 기능을 가진 도로의 다음과 같은 구간에 도로·교통 상황과 지역 조건 등을 종합적으로 검토하여, 보행자의 통행 안전과 생활 환경을 보호하기 위해 도로관리청이 필요하다고 판단되는 장소에 한하여 최소로 설치한다.

1) 학교 앞, 유치원, 어린이 놀이터, 근린 공원, 마을 통과 지점 등으로 차량의 속도를 저속으로 규제할 필요가 있는 구간

2) 보·차도의 구분이 없는 도로로서 보행자가 많거나 어린이의 놀이로 교통 사고 위험이 있다고 판단되는 도로

3) 공동 주택, 근린 상업시설, 학교, 병원, 종교시설 등 차량의 출입이 많아 속도규제가 필요하다고 판단되는 구간

4) 차량의 통행 속도를 30km/시 이하로 제한할 필요가 있다고 인정되는 도로

나. 간선도로 또는 보조간선도로 등 이동성의 기능을 갖는 도로에서는 과속방지턱을 설치할 수 없다. 단, 왕복 2차로 도로에서 보행자 안전을 위해 제한속도 30km/시 이하로 설정되어 있는 구역에 보행자 무단횡단 금지시설을 설치할 수 없는 경우, 교통정온화시설의 하나로 과속방지턱 설치를 검토할 수 있다.

【설 명】

도로는 통행의 시점과 종점을 연결해주는 통행로이므로, 통행상 발생하는 특성에 따라 그 기능이 일반적으로 접근성(accessibility)과 이동성(mobility)으로 구분된다. 접근성은 토지 이용 시설물예의 안전한 접근 정도를, 이동성은 시종점의 신속한 연계 정도를 나타낸다. 도로망의 주 골격을 형성하는 간선 및 보조간선도로는 이동성의 기능을 주로 가지고 있고, 국지도로는 주 기능이 접근성이며, 집산도로는 그 중간에 위치한다. 그러므로 도로의 구조나 설치되는 도로 시설은 그 도로의 기능에 부합하여야 한다.

도로의 기능에 관한 분류와 적용은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」해설에 따른다. 집산도로와 국지도로의 기능별 특성은 구체적으로 다음과 같다.

지방지역 도로에서 집산도로는 군내의 통행을 담당하는 도로로서 광역기능을 갖지 않는 도로로 다음과 같은 특성을 갖는 도로를 칭한다.

- ◆ 군 상호간의 광역기능을 갖는 도로를 보완하는 도로로 군 내부의 주요지점을 연결하는 도로
- ◆ 군 내부의 주거단위에서 발생하는 교통을 흡수하며 간선도로에 연계시키거나 간선도로에서 유입되는 교통을 주거단위로 배분하는 기능을 갖는 도로
- ◆ 「도로법」 제12조의 지방도의 일부와 제14조의 군도의 일부가 해당

국지도로는 「도로법」 제14조의 군도의 일부가 해당되며 군내의 주거단위에 접근하기 위해 제공된 도로로서, 통행거리도 가장 짧고 기능상 하위의 도로이다.

도시지역 도로에서 집산도로는 지구 내의 교통을 주로 담당하며, 지구 내에서 국지도로를 통해 출입되는 교통을 모으거나 분산시켜 간선도로와 연계하는 기능을 담당하는 도로이다. 국지도로는 지구 내의 주거단위에 직접 접근되는 도로로서 접근성이 가장 높은 도로이며, 통과교통을 배제하는 방향으로 설계 및 운영되며, 버스 통행이 없고 보행자 통행이 차량보다는 우선권을 갖는 도로이다.

과속방지턱은 차량의 과속 주행을 방지하고 통과 차량의 진입을 억제하기 위하여 설치하는 시설이므로 접근성의 기능을 갖는 도로에 한하여 설치되는 것으로서 집산 도로 및 국지 도로에 적용한다.

구체적인 설치 장소는 차량 통행보다 보행 교통이 우선시되는 지역으로 도로에서 차량의 통행 속도를 30km/시 이하로 제한함으로써 보행자의 통행 안전을 확보하고 지역 생활의 환경을 보호할 필요가 있는 구간으로 한다. 대상 도로의 속도제한 필요성은 도로관리청이 경찰청과 협의하여 결정한다.

과속방지턱은 그 시설의 형상과 기능상 낮은 속도에서는 불쾌감이 없이 비교적 완만하게 통과할 수 있는 반면, 일정 속도 이상에서는 운전자에게 충격에 의한 불쾌감을 주도록 한 것이다. 과속방지턱은 고속 통행시 운전자에게는 심한 요동을, 차체에는 끌림 현상을 주며, 급제동 시에는 2차적 사고의 위험이 있으므로 고속의 이동성 도로에서는 과속방지턱을 설치하지 않아야 한다.

신시가지 계획이나 지역 재개발 등을 계획할 때에는 과속방지턱보다는 도로 선형(굴곡, 사행 등)으로 차량 속도를 제어할 수 있는 방안을 강구하거나 이들을 종합적으로 검토·적용하여 소기의 목적을 달성하고 도로 및 지역 환경을 개선할 수 있도록 한다.

과속방지턱은 주로 보행 교통의 안전성을 확보하기 위해 차량의 과속을 억제하는 시설이나, 일부에서는 이동성 기능의 자동차 위주 도로가 마을이나 특정 시설물의 진입로와 만날 때 주도로상에 과속방지턱을 설치하는 경우가 있다. 이때에는 과속방지턱의 설치보다는 주도로의 적정 속도 유지를 위한 도로 선형의 검토와 단계적 속도 감소를 위한 속도 제한 표지의 설치 및 교차로 개선을 고려하는 것이 바람직하다. 또한 주도로가 아닌 부도로(진입로)의 교통에 대한 대책을 강구해야 한다.

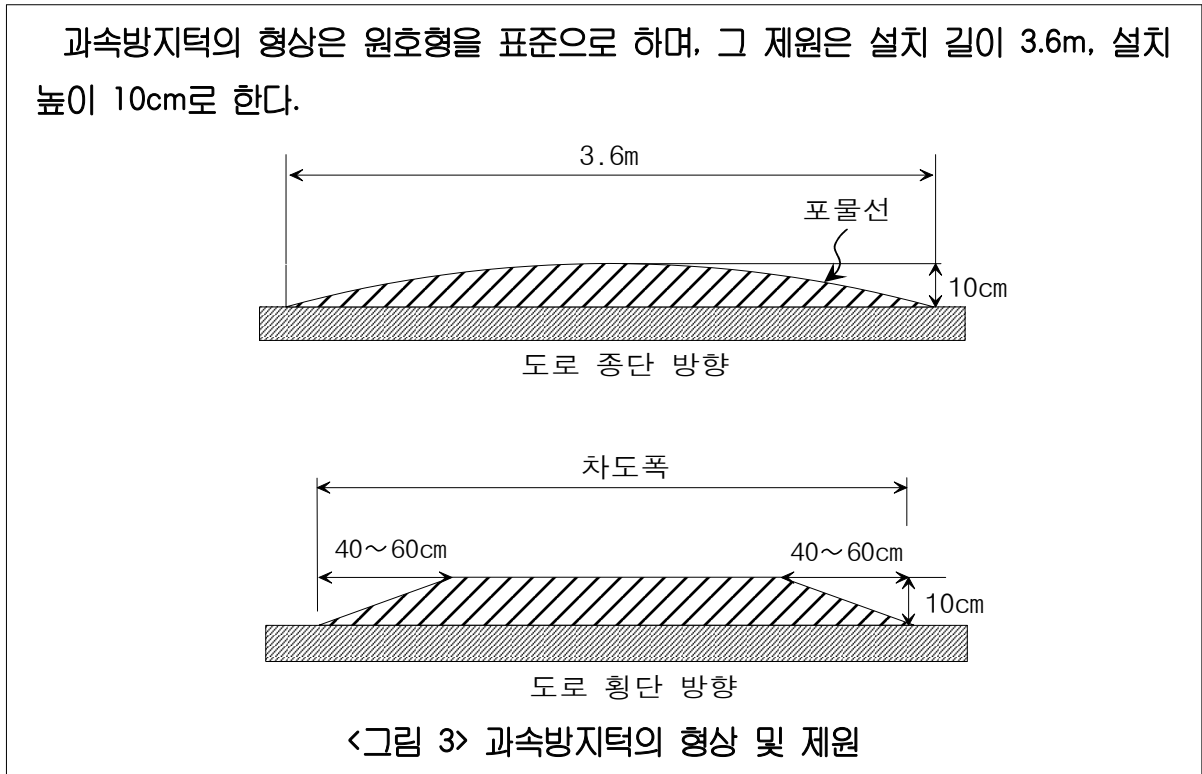
도로가 철도와 교차하는 건널목 전방에 차량의 일단정지나 저속주행을 도모하기 위하여 주 도로상에 과속방지턱의 설치가 고려되고 있으나, 이동성 기능의 도로상에 갑작스런 단일형 과속방지턱의 설치나 연속형 과속방지턱의 설치하는 교통의 안전 및 소통 측면에서 바람직하지 않다. 따라서 이들 도로에서는 근본적인 입체교차 처리, 도로 선형의 검토와 단계적 속도 저감 교통안전 표지 설치 등의 방안을 강구해야 한다.

과속방지턱의 설치 대상 도로는 저속 주행이 필요한 구간으로서, 기본적으로 속도제한 교통안전표지를 설치하고 운전자들이 이를 준수하면 되나, 그렇지 않은 과속 운전자의 주행을 억제하기 위해 과속방지턱을 설치한다. 따라서, 제한속도를 준수하는 많은 운전자에게 대해서는 약간의 도로 장애물이 되므로 설치장소를 최소로 해야 한다.

간선도로 또는 보조간선도로 등 이동성의 기능을 갖는 도로에서는 과속방지턱을 설치할 수 없다. 그러나 왕복 2차로 도로구간에서 보행자 안전을 위해 제한속도 30km/시 이하로 설정되어 있는 구역 내에 방호울타리와 같은 보행자의 무단횡단을 금지하는 시설을 설치할 수 없는 경우, 교통정온화시설의 하나로 과속방지턱 설치를 검토할 수 있다. 여기서 제한속도 30km/시 이하 설정구역이란 「어린이·노인 및 장애인 보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙」 제3조에 의해 지정된 어린이보호구역, 노인보호구역, 장애인보호구역 및 생활도로구역 등을 말한다.

4 구조

4.1 형상 및 제원



【설 명】

과속방지턱은 원호형, 사다리꼴, 가상 과속방지턱이 있으나, 본 지침에서는 활용도가 가장 높고 현장 검증이 된 형태인 원호형 과속방지턱을 표준으로 하였다.

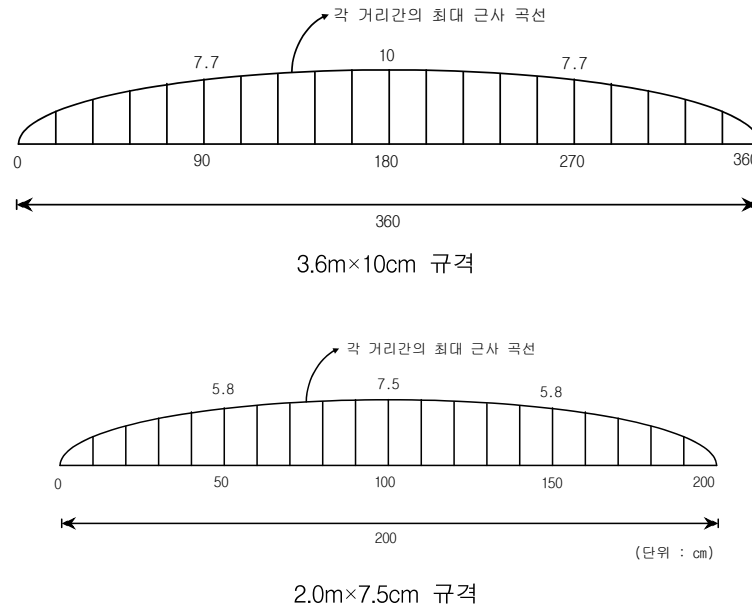
과속방지턱의 표준 형상인 원호형 과속방지턱은 상부면의 형상이 원호(圓弧) 혹은 포물선 등의 곡면으로 되어 있는 좌우 대칭형을 갖춘 과속방지턱으로, 곡면의 구체적 형상은 설치 길이 내의 세부 거리간의 최대 근사 곡선으로 한다.

과속방지턱의 적정 규격을 도출하기 위하여 10종의 규격별 과속방지턱을 제작하여 현장 실험 평가를 부록 1과 같이 수행하였다. 실험 속도별로 물리적 평가 항목인 수직 가속도와 정성적인 평가를 종합한 결과, 설치 길이 3.6m, 설치 높이 10cm의 과속방지턱이 가장 우수한 것으로 나타났다. 따라서 본 지침에서는 이를 표준 규격으로 정하였다.

도로 관리 기관에서 공공 시설물로서 과속방지턱을 설치할 경우에는 설치 길이 3.6m, 설치 높이 10cm의 규격을 적용하는 것이 타당하다. 단, 국지도로중 폭 6m 미만의 소로 등에서 표준규격이 적용 지역의 여건으로 보아 크다고 판단되는 경우에는 실험 결과에서 적용 가능한 것으로 분석된 설치 길이 2.0m, 설치 높이 7.5cm를 적용할 수 있다. 이들 두 가지 규격의 과속방지턱에 관한 구체적 구조 제원을 나타내면 그림 2.4와 같다.

한편, 단지내 도로 등에서 민간 설치자가 차량의 주행속도를 10km/시 이하로 제한하고자 하는 경우에는 설치 길이 1.0m, 설치높이 7.5cm의 범프를 사용할 수도 있다.

원호형 이외의 다른 형상의 과속방지턱은 설치장소에 따라 적용할 수 있으며, 그때의 형상 및 제원은 별도의 검토에 의해 결정해야 한다.



<그림 4> 과속방지턱의 설치 규격

4.2 재료

과속방지턱은 도로의 노면 포장 재료와 동일한 재료로써 노면과 일체가 되도록 설치함을 원칙으로 한다. 그러나, 특수한 경우에 한하여 고무, 플라스틱 등으로 과속방지턱을 제작하여 설치할 수 있다.

【설 명】

과속방지턱의 재료는 원칙적으로 노면 포장 재료와 동일한 것으로 한다. 일반적으로 과속방지턱을 소정의 형상으로 제작하기 위해서는 아스팔트 콘크리트와 시멘트 콘크리트 재료가 사용된다. 아스팔트 콘크리트를 사용할 경우에는 여름철 또는 중(重)차량의 통과에 의한 소성 변형 등을 고려하는 등 도로 교통 및 환경 조건에 적합한 재료를 사용한다.

특별한 경우에는 고무나 플라스틱 등의 재료를 활용하여 제작한 과속방지턱을 설치할 수 있다. 이 경우에도 과속방지턱의 궁극적 목적은 차량의 적정한 속도 억제이므로, 본연의 목적을 달성하기 위하여 본 지침에서 제시하고 있는 과속방지턱의 발생 수직 가속도의 크기와 동일하거나 통계적 검증으로 유사하다고 인정할 수 있는지에 대하여 설치 전에 검증해야 한다.

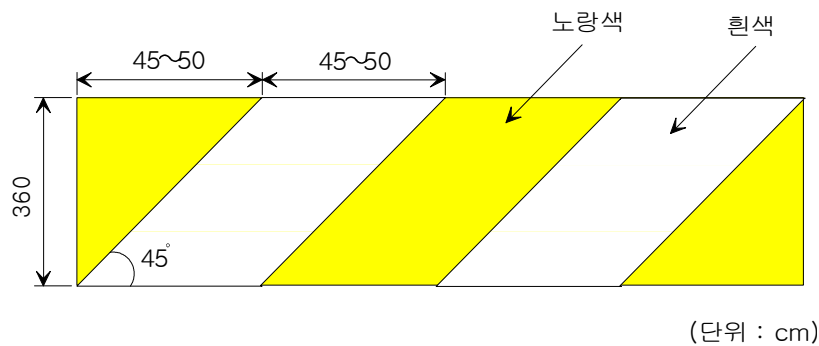
노면과 상이한 특수 재료를 사용하는 경우, 미끄럼이나 기타 문제를 보완하기 위하여

타이어와의 마찰, 시인성 등 부수적인 문제가 해결되어야 한다. 과속방지턱과 타이어의 상호 마찰에 관해서는 가급적 도로의 노면과 동일한 조건을 원칙으로 하고 있으나, 기타 재료를 이용한 과속방지턱의 경우에 마찰력 자체의 문제보다 이 시설의 배치에 의한 미끄럼 현상의 발생 유무를 특히 검토해야 한다.

시인성 확보에 관해서는 물리적으로 규정된 과속방지턱과 동일한 면적만큼의 시인 면적을 갖고 있거나 운전자의 시인성 평가에 의하여 동등하다고 인정되는 경우를 의미한다.

4.3 도색

과속방지턱은 충분한 시인성을 갖기 위해 반사성 도료를 사용하여 표면 도색함을 원칙으로 한다. 사용 색상은 흰색과 노랑색으로 그림 2.5와 같이 도색한다.



<그림 5> 과속방지턱의 표면 도색

【설 명】

과속방지턱을 설치하는 경우에는 운전자에게 과속방지턱의 설치 유무를 알리고 이를 인지하여 사전에 충분한 속도저감 효과를 거두기 위하여 반드시 반사성 도료를 이용하여 도색함을 원칙으로 한다.

사용 색상은 시인성이 높은 흰색과 노랑색으로 하며, 교통안전시설의 노면표시 색상 기준에 따르고, 한국 산업규격(KS M 5322, KS M 5333, KS M 5336)에 따라 표 2.1의 기준으로 한다.

노랑색의 경우에는 그 색상의 배경이 되는 포장면의 종류에 따라 달리 적용한다. 시멘트 콘크리트 포장은 밝고, 아스팔트 콘크리트 포장은 어둡기 때문에 색의 대비가 고려되어야 한다.

반사성 도료는 야간에도 충분한 시인성을 가져야 하므로, 교통 안전 시설의 노면표시에서 사용하는 재료와 동일한 반사 성능 기준으로 표 2의 조건을 만족해야 한다. 그러나 반사성 도료를 이용하여 도색하는 경우에는 공용(共用) 시간에 따라 타이어와의 마찰에 의하여 인지성이 악화되는 경우가 많다. 따라서 인지성이 충분히 확보되지 않은 경우에는 기간에 관계없이 재도색하여야 한다. 인지성의 악화에 관한 기준은 통과 교통량이나 기타 도로 교통 조건을 고려하여 별도로 정한다.

<표 1> 색상 기준

색종류	색번호	허용치
흰색	37875	△E = 1 이내
노랑색	33538(아스팔트) 26709(시멘트)	

<표 2> 도로의 반사 성능 기준

(단위 : mcd/(lx · m²))

입사각(도)	관측각(도)	구분	반사 성능	
			흰색	노랑색
86.5	1.0	도색 후 3개월 이내	150	90
		재도색 시기	70	40
86.5	1.5	도색 후 3개월 이내	120	70
		재도색 시기	55	30

5 설 치

5.1 설치 위치

가. 과속방지턱의 설치 위치는 다음과 같다.

- 1) 교차로 및 도로의 굴곡 지점으로부터 30m 이내
- 2) 도로 오목 종단 곡선부의 끝으로부터 30m 이내
- 3) 최대경사 변화 지점으로부터 20m 이내(10% 이상 경사시)
- 4) 기타 교통안전상 필요하다고 인정되는 지점

나. 과속방지턱의 설치를 금하는 위치는 다음과 같다.

- 1) 교차로로부터 15m 이내
- 2) 건널목으로부터 20m 이내
- 3) 버스정류장으로부터 20m 이내
- 4) 교량, 지하도, 터널, 어두운 곳 등
- 5) 연도의 진입이 방해되는 곳 또는 맨홀 등의 작업 차량 진입을 방해하는 장소

【설 명】

과속방지턱은 해당 도로 구간에서 속도 저감이 가장 필요한 지점 앞에 설치하는 한편 안전하고 적절한 운전자의 감속 행위가 이루어질 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

위에 제시된 설치 위치 이외에 교통 안전상 설치가 필요한 지점에 대해서는 도로 환경 및 교통 조건을 고려하여 설치한다.

아울러, 설치 위치를 결정할 때에는 노면배수를 충분히 고려하도록 한다.

5.2 설치 간격

과속방지턱의 설치 간격은 해당 구간에서 목표로 하는 일정한 주행 속도 이하를 유지할 수 있도록 해당 도로의 도로 교통 특성을 고려하여 정한다.
연속형 과속방지턱은 20~90m의 간격으로 설치함을 원칙으로 한다.

【설 명】

과속방지턱은 연속 설치 여부에 따라 단일형과 연속형으로 분류된다. 단일형 과속방지턱은 해당 도로구간에 한 개만 설치되는 것으로 속도 저감이 가장 필요한 장소에 설치한다.

과속방지턱을 두 개 이상 연속으로 설치하는 경우에는 동일한 규격의 과속방지턱 설치를 원칙으로 한다. 과속방지턱의 설치 간격은 속도 제어의 목표에 따라 설치 간격을 달리하는 것이 바람직하다.

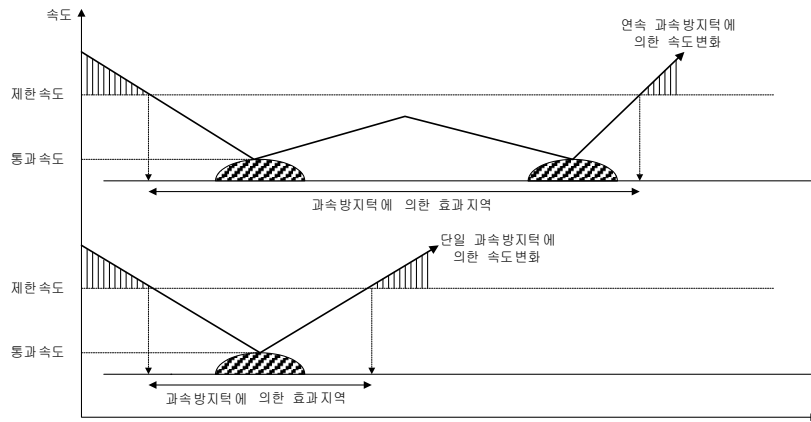
설치 간격의 설정을 위한 기본 개념은 그림 6과 같이 과속방지턱의 설치로 인하여 통행 차량이 일정한 제한 속도를 넘지 않고 주행할 수 있도록 하는 것이다.

연속형 과속방지턱은 20~90m의 간격으로 설치함을 원칙으로 하며 차량의 주행속도, 도로 여건 등을 감안하여 합리적인 설치가 이루어지도록 한다.

설치 간격의 기준 정립을 위한 현장 조사·실험에서 속도와 과속방지턱의 설치 간격과의 관계식은 다음과 같이 산정되었다.

$$Y = 9.7573X^{0.315821} \dots \dots \dots (식 1)$$

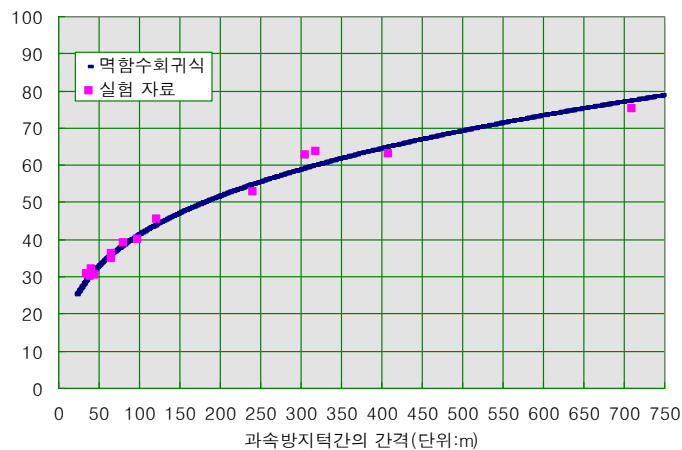
여기서, Y : 85백분위수 속도(km/시)
X : 과속방지턱의 설치 간격(m)



<그림 6> 과속방지턱의 효과 범위

연속형 과속방지턱의 설치 간격에 대한 분석 결과는 그림 7과 같다. 한 예로 주행 최대 속도를 30km/시로 제한하고자 할 때 과속방지턱의 적합한 설치 간격은 35m이다. 따라서 과속방지턱을 설치할 때, 대부분 통행속도를 30km/시로 제한하고 있는바, 이때 연속형으로 설치할 경우 설치 간격은 35m로 한다.

규제속도에 따른 적정 간격은 속도가 20km/시 일 때 20m, 40km/시 일 때 90m이다.



<그림 7> 연속형 과속방지턱의 설치 간격 분석

5.3 관련 시설의 설치

가. 도로상에 과속방지턱을 설치하였을 때는 통행 안전을 위하여 사전에 과속방지턱의 위치를 알리는 교통안전표지를 설치해야 하며, 교통량이 많은 도로에서는 노면표시를 병행하여 설치할 수 있다.

나. 과속방지턱의 인지성을 향상시키기 위하여 조명 시설을 병행하여 설치할 수 있다.

【설 명】

과속방지턱은 운전자가 과속방지턱을 과속으로 통과할 경우 심한 불쾌감을 야기시킴으로써 운전자 스스로가 과속방지턱 앞에서 감속을 하도록 하는 시설이다.

그러므로 도로상에 과속방지턱을 설치하는 경우, 교통안전표지와 노면표시의 설치를 통해 운전자가 과속방지턱의 존재를 쉽게 인지할 수 있도록 한다. 교통안전표지 및 노면표시를 설치하지 않을 경우에는 통행하는 자동차에게 위험을 초래할 뿐 아니라 과속방지턱의 본래 기능을 기대할 수 없으므로 전방에 과속방지턱의 존재를 알리는 관련 시설을 설치해야 한다.

교통안전표지와 노면표시는 도로교통법 제3조, 제4조 및 제104조에 따라 설치한다.

교통안전표지는 도로상에 과속방지턱이 있다는 교통안전 주의표지 117-1번과 교통안전 보조표지 518번을 병행 사용하여, 도시내 도로의 경우 과속방지턱 설치지점 전방 30~100m의 도로 우측에 설치하며, 차량의 주행속도 등을 감안하여 과속방지턱의 위치에 대해 운전자가 확실히 인지할 수 있도록 한다.

과속방지턱을 설치하는 도로의 구간에는 최고 속도는 시속 30km 이내로 제한하는 내용의 교통안전 규제표지 220번과 천천히 가라는 교통안전 규제표지 223번을 병행 설치할 수 있다. 단, 추가로 표지를 설치할 때에는 본 표지인 117-1번 과속방지턱 표지와 여유를 두고 설치하여 본 표지가 운전자에게 뚜렷이 인지될 수 있도록 한다.

참고로 단일/연속 과속방지턱별 평균 인지거리에 대한 실험 결과는 표 2.3과 같다.

<표 3> 단일/연속 과속방지턱별 평균 인지거리

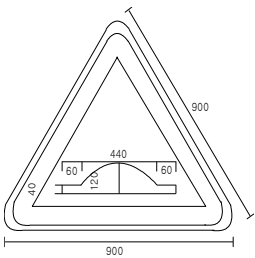
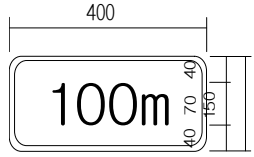
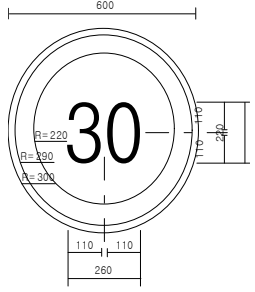
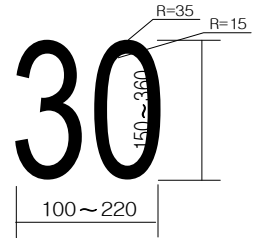
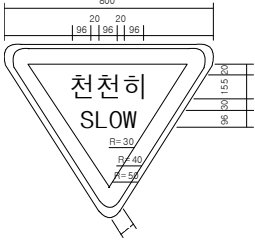
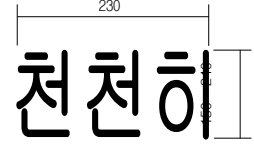
과속방지턱 종류	평균 인지거리	
	단일형 과속방지턱 (4개소)	주간
	야간	33.3m
연속형 과속방지턱 (1개소)	주간	12.0m
	야간	12.7m
지방부 도로 과속방지턱 (2개소)	주간	91.6m
	야간	96.6m

노면표시는 규제표시 612번 또는 613번을 설치하며, 교통량이 많은 도로에 한하여 설치한다. 이와 같은 각 교통안전표지와 노면표시는 그림 8과 같다.

이 밖에도 운전자에게 과속방지턱의 설치를 사전에 인지시켜 급제동 등으로 인한 2차적인 교통위험을 방지할 수 있는 교통안전표지나 노면표시와 함께 충분한 도로의 조명 시설을 설치한다.

그러나 설치후의 사후 관리를 의무화하는 기본적 조건이나 조명(밝기 기준) 등의 설치 기준이 명확하지 않아 유사한 도로의 기능을 갖고 있는 경우임에도 불구하고 실질적인 정비 수준에 많은 차이가 있다.

따라서, 일률적 관점에서의 고려가 곤란한 점 등은 도로의 기능과 시설물의 효과를 증진시키는 관점에서 개선의 필요성을 시사하고 있다.

일련 번호	종류	만드는 방식(단위:mm)	일련 번호	종류	만드는 방식(단위:mm)
117-1 (주의표지)	과속 방지턱 표지		518 (보조표지)	거리 표지	
220 (규제표지)	최고 속도 제한 표지		612 (노면표시)	속도 제한 표지	
223 (규제표지)	서행 표지		613 (노면표시)	서행 표지	

<그림 8> 교통안전표지와 노면표시

주로 과속방지턱이 설치되는 도로 현장의 조건에 해당되는 사항으로 우선 운전자가 과속방지턱의 설치 유무를 충분히 확인할 수 있는 시설(도색에 의한 인지성 확보, 충분한 조도에 의한 조명 등)을 갖추어야 한다.

특히, 조명은 야간에 운전자로 하여금 시설의 존재를 확인시키고 이로 인하여 심리적인 억제 효과와 차량의 주행속도를 저감시키기 위해서는 주변 지역에 설치되어 있는 간접조명보다는 과속방지턱 직전에 설치하는 직접조명이 필요하다.

일반적으로 과속방지턱에는 반사성 도료로 도색함으로써 기본적인 인지성을 도모할 수 있으므로 위험도가 적은 도로에서는 조명시설을 생략할 수 있다. 그러나 교통량이 많고 위험도가 높은 도로에서는 과속방지턱의 설치 및 그 위치를 충분히 알려 시인성을 확보할 수 있도록 조명시설을 설치할 수 있다. 조명은 과속방지턱 설치지점의 밝기를 최소한 40lx 이상으로 유지해야 한다.

간이실험 결과, 22.8lx는 60w의 백열등을 켜고 수직거리 2m 아래에서 교통안전시설이나 기타 시설물을 확인하기에는 부족한 조도이다. 또한, 50lx 이상의 조도는 40m 전방에서 높이 10cm의 물체를 비교적 용이하게 확인할 수 있는 조도로 판단되었다.

5.4 가상 과속방지턱의 설치

가상 과속방지턱은 대상 도로 구간의 교통 여건 및 지역 조건을 고려하여 효과가 있다고 인정되는 경우에 한하여 설치한다.

【설 명】

가상 과속방지턱은 다른 형식과는 달리 도로면 위로 돌출되지 않고 노면표시만을 통해 과속방지턱의 기능을 대행할 수 있도록 처리한 과속방지턱을 말하며, 최근에 활용이 확대되고 있는 형태이다.

가상 과속방지턱은 설치 직후에는 비교적 효과를 기대할 수 있으나 이 시설이 실질적인 도로 단차에 의하지 않고 시각적인 착시에 의한 시설이므로, 일정 기간이 경과한 후에는 통행 운전자들이 가상적인 시설임을 인지하고 감속 주행을 하지 않아 효과가 감소하는 경향을 나타낸다. 또한 타이어와의 마찰로 지워지는 문제도 있다. 이러한 문제와는 반대로 설치비가 매우 적고 주변의 교통 상황에 따라 설치 유무를 차후에 결정할 수 있는 유동성이 강한 장점도 있다.

가상 과속방지턱의 설치 형태는 일반 과속방지턱과 같게 할 수 있으나 운전자의 시각적 인지도를 고려하여 원호형 규격의 110%를 적용한다.

한편 최근에 일본에서는 단순한 노면표시 만에 의존하지 않고 가상의 과속방지턱이 지면으로부터 약 20cm 돌출한 것처럼 인지되는 입체적인 노면표시를 개발하여 「생활존 규제」 등에 적극적으로 활용하고 있다. 그 효과에 있어서도 설치 후 4개월이 경과한 시점에서 설치 전보다 평균 10.42km/시가 감소한 것으로 파악되고, 교통사고 건수도 46.3% 감소한 것으로 나타나고 있다.

따라서 상기와 같은 장점을 더욱 효과적으로 활용하기 위한 조사·분석 등과 함께 보다 시각적인 착시 효과를 증대시킬 수 있는 디자인 개발 등이 지속적으로 이루어져서 적용되어야 하겠다.

6 시 공

- 가. 과속방지턱은 차도 전폭에 걸쳐서 도로 폭에 직각으로 설치한다. 다만, 차도에 L형 측구 등 배수 시설이 포함된 경우에는 이를 제외한 포장 폭을 대상으로 한다.
- 나. 양방향 도로에서 과속방지턱을 설치할 경우에는 방향별로 도로 편측에만 설치하거나 설치 위치를 달리하는 경우를 금한다.
- 다. 도로의 중앙차선을 중심으로 일정한 간격을 비우는 설치를 금한다.

【설 명】

양방향 도로에서 과속방지턱을 설치할 경우에는 방향별로 도로 편측에만 설치하거나 설치 위치를 일정한 거리를 두어 결국 편측설치와 동일한 행태를 유발하는 설치를 해서는 안된다.

본 지침을 작성하기 위한 현장 조사에서 도로 편측에만 과속방지턱이 설치되어 있을 때 중앙차선을 넘어 과속방지턱을 통과하는 차량의 비율이 4개소 평균 76%로 매우 높다(표 2.4 참고). 이러한 차량은 결국 중앙차선을 넘어 통행하는 형태로서 대향차량과의 충돌 가능성이 높고 교통안전측면에서 2차적 위험이 높은 통행 행태라 할 수 있다.

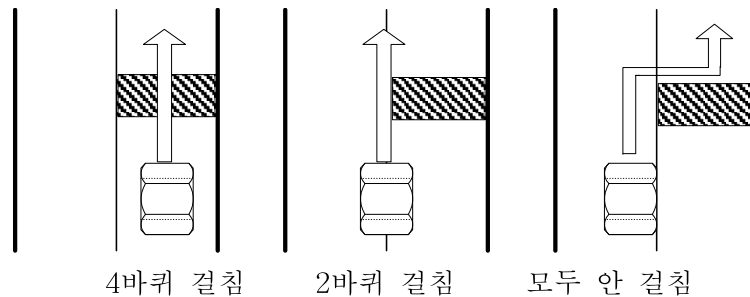
도로의 중앙차선을 중심으로 일정한 간격을 비우는 설치를 금지한다. 중앙차선을 중심으로 일정한 간격을 빈 공간으로 남겨놓는 경우에는 자동이륜차나 승용차가 중앙차선을 침범하는 통행이 빈번히 발생하여 2차적인 교통안전 문제가 발생할 수 있다.

또 통과 차량도 수직 가속도를 감소시키기 위하여 편측타이어를 중앙차선으로 주행하여 이 경우에도 2차적인 교통안전 문제가 발생할 수 있다.

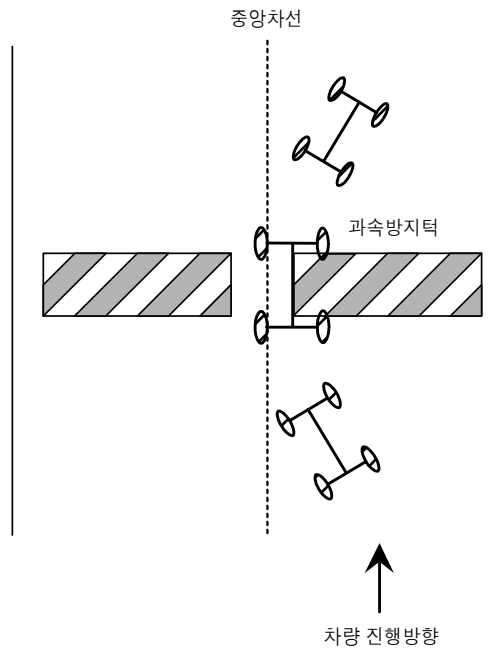
〈표 4〉 편측설치에 따른 주행특성 비율

지점명	통과 형태	비율(%)	대상 수(대)
연희동 새사랑교회 앞	모두 안 걸침	53	100
	2바퀴 걸침	30	
	4바퀴 걸침	17	
연희놀이터 앞	모두 안 걸침	46	101
	2바퀴 걸침	37	
	4바퀴 걸침	18	
김가네칼국수 앞	모두 안 걸침	15	100
	2바퀴 걸침	51	
	4바퀴 걸침	34	
신갈중학교 앞	모두 안 걸침	43	100
	2바퀴 걸침	29	
	4바퀴 걸침	28	

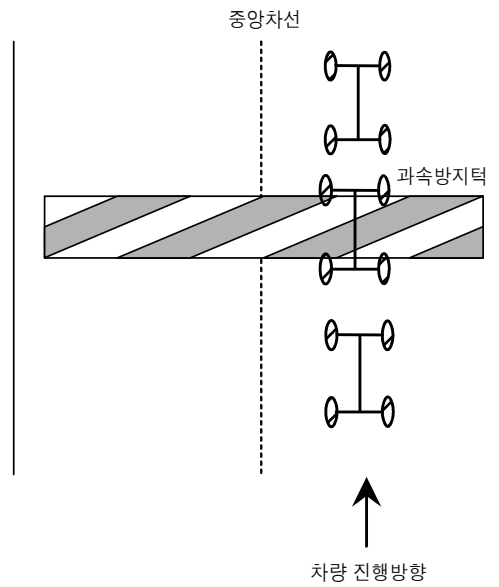
주) 통과 형태의 상세한 내용은 다음과 같다.



따라서 과속방지턱의 시공은 그림 2.9의 형태보다는 그림 2.10의 형태로 이루어져야 한다. 과속방지턱은 일반적으로 현장 콘크리트 치기를 하여, 기존 포장면을 깨끗이 청소를 하고 시설을 설치함으로써 기존 포장면과 과속방지턱이 일체가 되도록 한다. 설치 위치의 도로 및 교통 조건상 기존 포장면 위에 과속방지턱을 바로 설치할 경우 파손이 우려되는 곳에서는 기존 포장면을 거칠게 하거나 일부를 걷어 내고 설치한다.



<그림 9> 과속방지턱 설치에 따른 변칙 통행



<그림 10> 과속방지턱 설치 개선 사례

설치 여건상 현장 치기가 곤란할 경우에는 프리캐스트 제품을 제작하여 앵커로 고정 설치한다. 이때에는 제품의 품질 관리를 철저히 하고 이동 및 설치에 있어서 손상이 없어야 한다. 특히, 완벽하게 고정하여 과속방지턱이 움직이거나 모서리 부분이 파손되지 않도록 시공 시 충분한 주의를 해야 한다.

대형차량의 통행이 많을 것으로 예상되는 도로에서는 과속방지턱의 전후 모서리 부분이 노면 아래로 들어가게 시공하는 등 모서리 파손을 막을 수 있도록 해야 한다.

7 유지 관리

과속방지턱이 제 기능을 발휘할 수 있도록 주기적인 점검·유지보수를 하고, 관련 기록을 유지한다.

점검 결과에 따라 보수나 대체가 필요한 경우 신속히 처리하도록 한다.

【설 명】

가. 점검

점검은 통상 순회점검을 통하여 이상 유무를 확인하며, 다음 항목에 주의하여 점검한다.

1) 과속방지턱의 파손 여부

대형차량의 통과에 의해 과속방지턱의 가장자리 부분에 금이 가거나 부분적으로 깨졌는지를 점검한다.

2) 색상 퇴화 정도

과속방지턱 설치 후 도색이 차량 타이어나 보행자 등과의 잦은 마찰로 인해 본래의 색상을 유지하지 못하는 경우가 있으므로 도색의 시인성 확보 정도를 점검한다.

3) 표지 등의 가림과 파손 여부

과속방지턱의 위치를 사전에 예고하는 표지 등이 주위 가로수나 간판 등으로 가려져 있거나 차량과의 충돌로 판이 돌아가거나 파손되었는지 여부를 점검한다.

나. 청소 및 관리

과속방지턱 위에 오염물질이 끼어 시인성을 저해하는 경우 청소를 한다.

청소는 1년에 2회 이상 하여야 한다.

다. 보수

과속방지턱이 파손되었을 경우 즉각적인 보수를 하여야 한다. 파손상태가 간단한 경우에는 보수하고, 보수가 곤란한 경우엔 철거 후 다시 시공한다.

과속방지턱의 도색 상태가 현저히 나빠졌을 때는 재 도색을 통해 시인성이 항상 유지될 수 있도록 한다.

또한 과속방지턱 예고 표지, 조명 시설 등이 파손된 경우에는 즉시 교체하여야 한다.

라. 기록

과속방지턱의 시공 및 보수에 관한 기록을 유지한다. 과속방지턱이 파손 또는 소성변형이 된 경우에는 파손 위치, 정도, 원인 등을 면밀히 조사하여 기록·관리하여 다음 시공시 반영 되도록 한다.

시공시의 기록 사항은 다음과 같다.

- ◆ 시공 위치 및 간단한 주변 도로 현황 설명
- ◆ 시공 일시, 시공 개시 및 종료 시각
- ◆ 과속방지턱의 형식, 길이, 높이, 너비
- ◆ 교통량, 교통 개방 일시
- ◆ 수급자
- ◆ 기타 시공상 특이 사항

점검 및 보수시의 기록 사항은 다음과 같다.

- ◆ 위치, 시공 일시, 점검 일시
- ◆ 파손 및 소성변형 상태
- ◆ 도색 상태(탈색, 휘도 저하)
- ◆ 보수 일자

참 고 문 헌

1. 건설부, 도로의 구조·시설기준에 관한 규정 해설 및 지침, 1990.
2. 건설교통부, 도로안전시설 설치편람, 1989.
3. 건설교통부, 과속방지턱 설치 및 관리규정, 건설교통부훈령 제111호, 1995. 9. 21.
4. 경찰청, 교통안전시설 실무편람, 1996년 개정판.
5. 한국건설기술연구원, 도로안전시설 설치 및 관리기준연구, 건설교통부, 1995. 11.
6. 도로교통안전협회, 차량과속방지 시설 Speed Hump에 관한 외국 기준 비교, 1989.
7. 명지대학교 공학기술연구소·시민교통환경연구소, 우리나라 이면(지구)도로 특성을 고려한 과속방지턱의 기초연구, 한국타이어복지재단, 1994. 12.
8. 과속방지턱의 설치효과 분석 및 수직가속도에 의한 개발 연구, 대한교통학회지 제14권 제4호, 1996. 12.
9. 視覺的イメージによる道路標示, 交通工學, 1996.
10. 交通抑制のための道路構造, 大阪市土木局, 1984.
11. Community Zone 形成 Manual, (社)交通工學研究會, 1996.
12. 歩車共存道路の計劃・手法, 都市文化社, 1991.
13. G. R. Watts, "Road Humps for the Control of Vehicle Speeds" TRRL, 1973.
14. R. Summer and C. Baguley, "Speed Control Humps on Residential Roads", TRRL, 1979.
15. "Road Humps for Controlling Vehicle Speeds", Project report 18, Transport Research Laboratory, 1993.
16. "Speeds Control Humps - A trial at TRL", Project report 32, Transport Research Laboratory, 1993.
17. "Guidelines for the Design and Application of Speed Humps", ITE, 1993.
18. "A Compendium of Articles on Residential Street Traffic Control", ITE, 1995.
19. "Traffic Calming Guidelines", Devon County Council, 1992.

도로안전시설 설치 및 관리지침 연혁(2011. 7월 기준)

지침 명	연 도	제정 및 개정	비고
도로안전시설 설치 및 관리지침 -과속방지턱 편-	1997. 8 2011. 7	제정 부분개정	