

Traffic Calming 기법의 소개

노성규 한국도로교통협회 선임연구원

Traffic Calming이란 차량의 속도를 제어하고, 교통안전을 증진시키며, 삶의 질을 향상시키기 위한 교통통제기법으로서, 외국의 경우는 보행자의 안전을 보호하고 쾌적한 주거환경을 만들기 위해 1960년대부터 다양한 Traffic Calming 기법이 도입되어 왔다.

하지만, 우리나라의 경우 국민소득이 점차 증대되고 삶의 질이 향상되고는 있지만 급격한 자동차 증가로 인해 교통사고, 교통혼잡, 주차난 등이 심각한 도시문제로 대두되고 있으며, 이를 위한 연구나 노력이 부족하여 교통환경이 선진 외국에 비해 매우 열악한 편이다.

특히, 우리나라의 교통사고 발생율은 OECD 국가 중 가장 높은 것으로 나타나고 있어 교통안전이 매우 심각한 수준이며, 쾌적한 주거환경에 대한 국민적 욕구에 부응하지 못하고 있다.

따라서, 본 글에서는 다양한 Traffic Calming 기법을 소개하고 외국의 도입사례를 검토하여 향후 국내의 열악한 도시교통환경을 개선하고 보행자 안전을 증진시키기 위한

Traffic Calming 기법의 적용 가능성에 대해 제시하고자 한다.

1. Traffic Calming의 개요

Traffic Calming에 대한 정의는 매우 다양하며 국가별로 다소 차이가 있는데, 이는 각 국가(또는 도시)의 특성에 따라 나타나는 교통특성 및 문제점이 서로 다르므로 적용하는 기법에 있어서도 국가별·도시별로 상이하기 때문이다.

하지만, 일반적으로 “물리적 방법을 통해 차량속도 및 교통량을 감소시켜 보행자와 차량간 충돌에 의한 교통사고 위험요소를 저감시키고 주거지역의 교통환경을 개선시키는 것”으로 Traffic Calming을 정의하고 있으며, 우리나라에서는 “교통정온화기법”, “교통평온화기법”, “교통진정기법” 등으로 불리고 있다.

Traffic Calming 기법은 1960년대 후반 유럽에서 적용되기 시작하였으며, 그 대표적인 국가로서, 영국은 1992년 Traffic Calming



[그림 1] Traffic Calming 기법이 적용된 도심 사례

Act(교통정온화법)을 제정하여 1992년부터 실시해 오고 있다.

국내에서는 아직까지 Traffic Calming 기법의 적용사례가 많지 않지만 최근 일부 지역 또는 도시에서 Traffic Calming 기법이 도입 또는 검토¹⁾ 되고 있다.

II. Traffic Calming 기법의 종류와 효과

Traffic Calming 기법은 크게 차량의 과속을 방지하기 위한 “속도 제어 기법(Speed Control Measure)”과 교통량을 저감시키기 위한 “교통량 제어 기법(Volume Control Measure)”으로 구분될 수 있으며, 각각의 기법들을 간략히 소개하면 다음과 같다.

1. 속도제어기법 (Speed Control Measures)

1) Speed Hump

Speed Hump는 [그림 2]와 같이 도로횡단면에 포장면이 돌출 되도록 설치하는 과속방지턱의 일종으로서 우리나라에서 가장 많이 도입되는 속도제어기법 중 하나이다.

Speed Hump의 경우 Speed Bump와 거의 유사한 형태를 보이지만 설치 폭이 약 3~4인치 짧은 것이 특징이며, 일반적으로 주행방면에 10~14 feet의 길이로 설치한다.

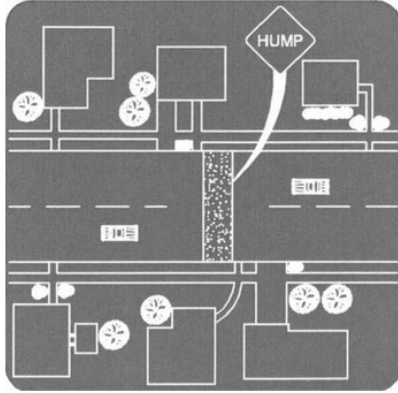
Speed Hump의 모양은 원형(circular), 포물선형(parabolic), 또는 사인곡선(sinusoidal)의 형태로 설치가 가능하며, 소음과 배기가스가 주요한 문제가 되지 않으면서 차량 속도를 크게 감속시키고자 하는 지역에 설치하는 것이 바람직하다.

12 feet의 Speed Hump가 설치된 179개 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 평균주행속도가 35.0mph에서 27.4mph로 감소하여

〈표 1〉 Speed Hump의 장·단점

장 점	단 점
· 설치비용이 저렴	· 모든 운전자에게 강제적 억압방법
· 자전거 횡단이 용이	· 관절이 불편한 사람에게 통증 유발
· 차량속도 저감효과	· 소음 및 대기오염 증가

1) 최근 경기도가 초등학교와 주택가의 교통안전과 보행권을 확보를 위해 차량의 속도를 제한하기 위한 방법으로서 Traffic Calming 기법의 도입을 검토중임



[그림 2] Speed Hump의 설치 사례

약 22%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났으며(179개 지역을 대상으로 분석), 연간교통사고는 2.7건에서 2.4건으로 감소하여 약 11%의 감소효과가 있는 것으로 나타났다.(49개 지역을 대상으로 분석)

또한, 14 feet의 Speed Hump가 설치된 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 평균주행속도가 33.3mph에서 25.6mph로 감소하여 약 23%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났으며(15개 지역을 대상으로 분석), 연간교통사고는 4.4건에서 2.6건으로 감소하여 약 41%의 감소효과가 있는 것으로 나타났다.(5개 지역을 대상으로 분석)

2) Speed Table

Speed Table은 Speed Hump의 일종으로 [그림 3]과 같이 윗면이 평탄한 것이 Speed Hump와의 차이라고 볼 수 있으며, 평탄한 윗부분은 벽돌(brick) 또는 직물모양의 재료

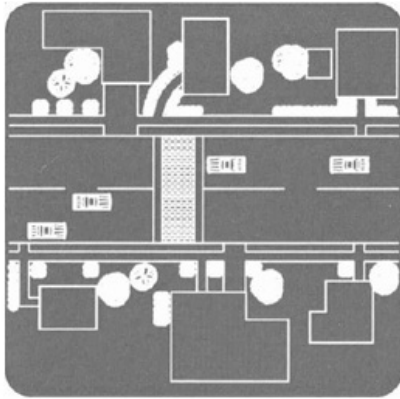
(textured material)로 설치가 가능하다.

Speed Table의 평탄한 윗부분은 차량이 무리 없이 통과할 수 있도록 차량축거를 고려하여 충분히 길게 설치되어야 하며, 윗부분(평탄한 부분)에서 지면과 연결되는 경사부분은 Speed Hump보다 원만한 경사를 갖도록 설치하여 Speed Hump를 통과할 때의 차량속도보다 다소 높은 속도로 차량이 통과할 수 있도록 하여야 한다.

Speed Table은 차량주행속도를 낮출 필요성이 있는 구간에 설치하는 것이 바람직하며,

<표 2> Speed Table의 장·단점

장 점	단 점
· Speed Hump에 비해 소방차와 같은 대형차량이 부드럽게 통과 가능	· 설치면적이 넓음
· 차량속도 저감	· Textured material을 사용할 경우 비용과다
	· 소음 및 대기오염 증가



[그림 3] Speed Table의 설치사례

대형 차량이 원활히 통과할 수 있도록 설치되어야 한다.

22 feet의 Speed Table이 설치된 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 평균주행속도가 36.7mph에서 30.1mph로 감소하여 약 18%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났으며(58개 지역을 대상으로 분석), 연간교통사고는 6.7건에서 3.7건으로 감소하여 약 45%의 감소효과가 있는 것으로 나타났다.(8개 지역을 대상으로 분석)

3) Raised Intersection

Raised Intersection은 교차로 전체를 도로면 보다 높게 벽돌(brick) 또는 textured material(직물모양의 재료)로 돌출 되도록 포장하여 차량의 속도를 감속시키고 운전자로 하여금 주의를 줌으로서 교차로 내에서 보행자를 차량으로부터 보호하기 위한 Traffic calming 기법이다.

Raised Intersection은 교차로 전체가 돌출 되도록 포장하되 포장면(윗부분)은 [그림 4]와 같이 수평이 유지되도록 해야 하며, 일반적으로 보도와 같은 높이가 되도록 설치한다.

Raised Intersection은 보행자의 활동이 활발한 지역에 설치에 설치하는 것이 바람직하며, Raised Intersection이 설치된 3개 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 평균주행속도가 34.6mph에서 34.3mph로 감소하여 약 1%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났다.

〈표 3〉 Raised intersection의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 보행자 안전 증진 · 디자인이 잘된 경우 도시미관에 긍정적 효과 · 교차도로 모두에 효과발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 비용이 과다 · Speed Hump, Speed Table, Raised Crosswalk에 비해 속도감소효과 미비 · 배수에 대한 고려가 필요



[그림 4] Raised intersection의 설치사례

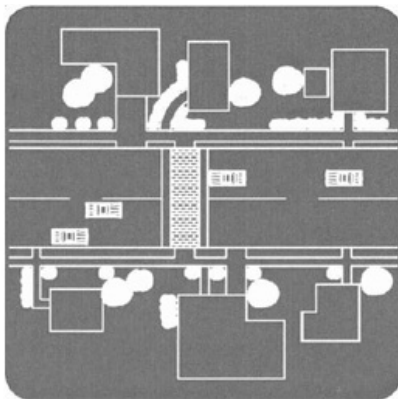
4) Raised Crosswalk

Raised Crosswalk는 횡단보도에 Speed Table을 접목시킨 것으로서 [그림 5]와 같이 Speed Table에 횡단보도 표시와 보행자 횡단표지판을 설치하는 Traffic Calming 기법이다.

즉, 차량의 속도를 저감시키고 운전자가 보행

자를 쉽게 인지할 수 있도록 횡단보도가 돌출 되도록 포장한 것으로서 보행자의 횡단이 비정규적(haphazard)으로 발생하는 지점과 차량 속도가 높은 구간에 설치하는 것이 바람직하다.

Raised Crosswalk가(22 feet의 Speed Table 설치사례와 거의 유사하므로 이의 데이터를 활용) 설치된 지역을 대상으로 설치효과를 분



[그림 5] Raised Crosswalk의 설치사례



〈표 4〉Raised Crosswalk의 장·단점

장 점	단 점
· 보행자와 차량간의 안전을 모두 증진 · 디자인이 잘된 경우 미관양호 · 차량속도 저감효과 (Speed Hump보다는 효과가 미비)	· Textured material이 사용될 경우 비용과다 · 배수 문제 야기 · 소음 및 대기오염이 증가

〈표 5〉Textured Pavement의 장·단점

장 점	단 점
· 차량속도 저감 · 디자인이 잘된 경우 미관적으로 우수 · 교차도로 모두에 효과가 발생	· 비용이 과다 · 휠체어 이용자들이 불편

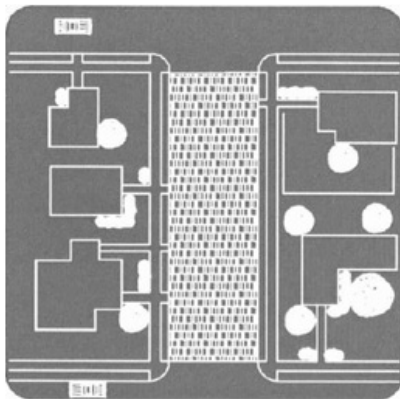
석한 결과 평균주행속도는 36.7mph에서 30.1mph로 감소하여 약 18%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났으며(58개 지역을 대상으로 분석), 연간교통사고는 6.7건에서 3.7건으로 감소하여 약 45%의 감소효과가 있는 것으로 나타났다.(8개 지역을 대상으로 분석)

5) Textured Pavement

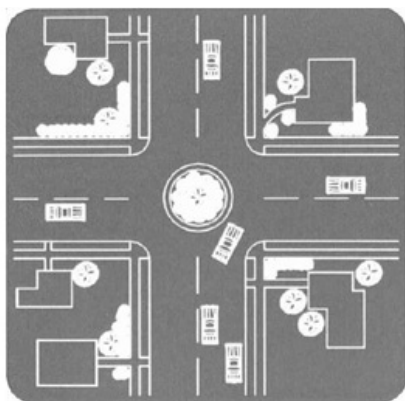
Textured(colored) Pavement는 [그림 6]과 같이 서로 다른 색깔의 벽돌(brick) 또는 서로

다른 재료를 사용하여 도로 포장면에 직물무늬를 갖게끔 하는 Traffic Calming 기법으로서, 운전자의 눈에 교차로가 쉽게 부각될 수 있으며, 운전자가 교차로 통과시 미세한 요철을 느끼게 함으로서 주의할 수 있게끔 하는 포장기법이다.

Textured(colored) Pavement는 보행자의 활동이 활발한 지역이면서 소음이 주요한 요소가 되지 않는 지역에 적용하는 것이 바람직하며, 교차로 전체 또는 도로전체 블록에 적용이 가능하다.



[그림 6] Textured Pavement의 설치사례



[그림 7] Traffic Circle의 설치사례

6) Traffic Circle

Traffic Circle은 [그림 7]과 같이 돌출형 섬(raised island)의 형태로 도로의 교차지점(교차로)에 설치하는 것으로서, Roundabout과 형태가 유사하나 대형차량이 많지 않고 교통량이 비교적 적으며 차량의 속도나 보행자 안전에 문제가 되는 주거지역 도로에 설치하는 것이 바람직하다.

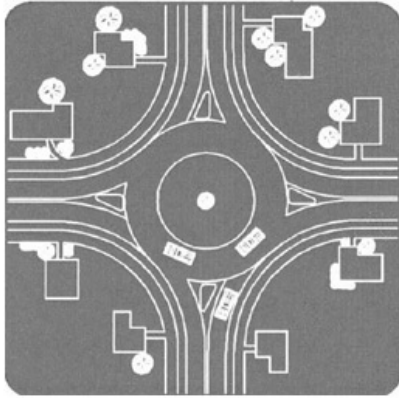
Traffic Circle이 설치된 지역의 설치효과를 분석한 결과 평균주행속도가 34.1mph에서 30.2mph로 감소하여 약 11%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났으며(45개 지역을 대상으로 분석), 연간사고건수는 2.2건에서 0.6건으로 감소되어 약 73% 사고감소 효과가 있는 것으로 나타났고(미국의 시애틀을 포함한 130개 지역을 대상으로 분석) 시애틀을 제외한 17개 지점의 연간사고건수는 5.9건에서 4.2건으로 감소되어 29%의 사고감소효과가 있는 것으로 나타났다.

<표 6> Traffic Circle의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 차량속도 제어에 매우 효과적 · 교통안전 증진 · 디자인이 잘된 경우 미관적으로 우수 · 교차도로 모두에 효과가 발생 	<ul style="list-style-type: none"> · 소방차와 같은 대형차량의 회전이 어려움 · 순환차로(circulating lane)가 횡단보도를 침범하지 않도록 설계되어야 함 · 주변 도로의 노상주차가 불가능해짐

7) Roundabout

Roundabout은 [그림 8]과 같이 중심의 섬을 기준으로 차량이 시계반대방향으로 회전할 수 있도록 설계하여야 하며, Traffic Circle과 거의 유사하지만 비교적 대형차량의 회전이 용이하고 Traffic Circle을 설치하기엔 교통량이 많은 교차로, 교통사고가 많이 발생하는 교차로, 대기행렬 및 지체를 최소화할 필요성이 있는 교차로,



[그림 8] Roundabout의 설치사례

도로의 기하구조가 비정상적인 교차로, U-Turn차량의 비율이 많은 교차로 등에 적용하는 것이 바람직하다.

Roundabout이 설치된 11개 지역에서 설치효과를 분석한 결과 연간교통사고발생건수가 9.3건에서 5.9건으로 감소되어 약 29%의 사고감소 효과가 있는 것으로 나타났다.

8) Chicane

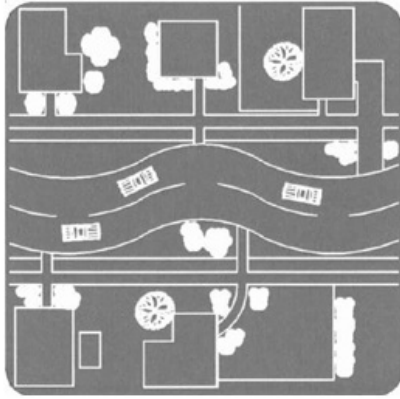
Chicane은 [그림 9]와 같이 물리적 시설을 설치하여 도로가 S자 모양을 갖도록 굴곡을 주는 Traffic Calming 기법으로서, 차량의 속도가 높은 구간에서 속도를 감속시키기 위한 목적으로 적용하며, 굴곡이 이루어지는 부분에는 사선주차 또는 평행주차를 허용할 수 있다.

<표 7> Roundabout의 장·단점

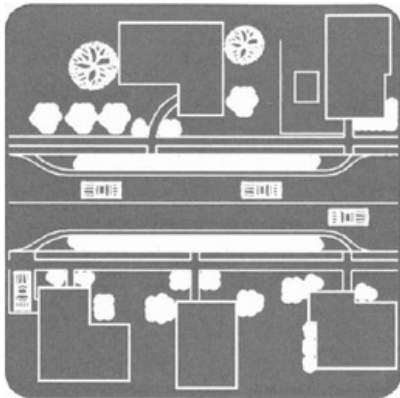
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 간선도로의 속도제어가 가능 · 신호교차로에 비해 안전이 강화 · 교차로 접근로의 지체(대기행렬) 최소화가능 · 신호교차로에 비해 운영비가 저렴 	<ul style="list-style-type: none"> · 순환차로(circulating lane)가 횡단보도를 침범하지 않도록 설계되어야 함 · 주변 도로의 노상주차가 불가능해짐

<표 8> Chicane의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 높은 차량속도의 제어가 가능 · 소방차와 같은 대형차량의 통행이 용이 	<ul style="list-style-type: none"> · 정해진 차로에서 차량이 이탈하지 않도록 설계에 유의해야 함 · 비용이 많이 들며, 배수에 유의해야 함



[그림 9] Chicane의 설치사례



[그림 10] Choker의 설치사례

9) Choker

Choker는 [그림 10]과 같이 물리적으로 도로의 폭을 감소시켜 운전자가 심리적 압박감을 느끼고 속도를 저감하도록 유도하는 Traffic Calming 기법으로서 차량의 과속이 문제시되면서 주차용량이 부족한 구간에 설치하는 것이 바람직하다.

〈표 9〉 Choker의 장·단점

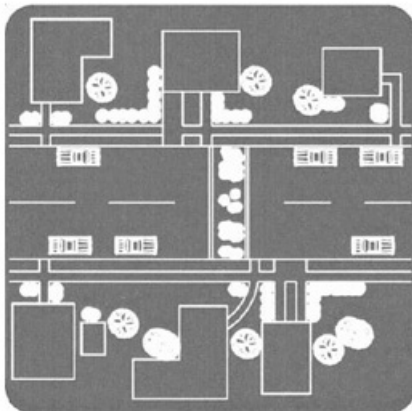
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> ·소방차와 같은 대형차량의 통행이 가능 ·속도감소 및 교통량 저감효과 	<ul style="list-style-type: none"> ·자전거 이용자가 부분적으로 차량과 혼재하여 안전상 위험



Choker가 설치된 7개 지역을 대상으로 설치 효과를 분석한 결과 평균주행속도가 34.9mph에서 32.3mph로 감소하여 약 4%의 속도감속효과가 있는 것으로 나타났다.

2. 교통량 제어기법 (Volume Control Measures)

1) Full Closure



[그림 11] Full Closure의 설치사례

<표 10> Full Closure의 장·단점

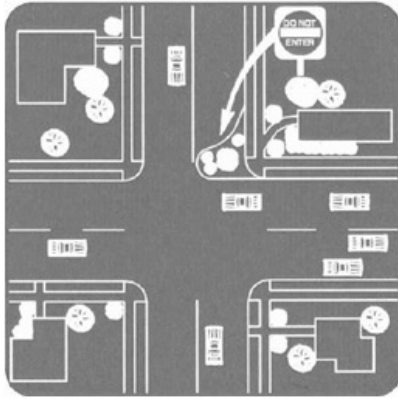
장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 도로를 완전히 차단함으로써 보행자와 자전거 이용자를 보호 · 교통량을 저감시키는데 매우 효과적 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로 차단을 위한 법적 준비 과정 필요 · 긴급차량의 경우 해당지역 접근이 필요한 경우 우회해야 함 · 비용이 과다

Full Closure는 [그림 11]과 같이 물리적 시설(barrier)을 설치하여 교차도로를 완전히 차단하는 기법으로서 주거지역의 통과교통을 배제하기 위한 목적으로 설치하는 것이 바람직하다. Full Closure 설치시 차량의 통행은 완전히 차단되며, 보행자만 도로 이용이 가능하다.

Full Closure가 설치된 19개 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 일교통량이 약 44% 감소하는 것으로 나타났다.

2) Half Closure

Half closure는 [그림 12]와 같이 양방향 통행이 가능한 도로에서 일정 구간에 대해 물리적 시설을 설치하여 한방향을 통제하는 기법으로서, 교통량으로 인한 문제가 심각한 지역에 설치하면 효과적이며, Half Closure가 설치된 53개 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 일평균교통량이 약 42% 감소하는 것으로 나타났다.



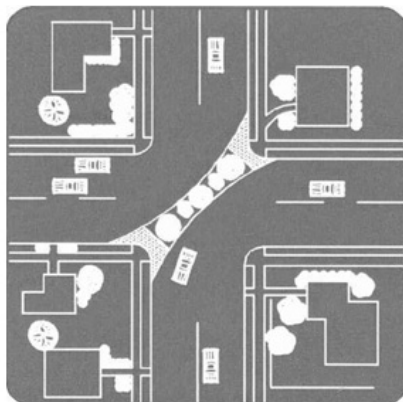
[그림 12] Half Closure의 설치사례

<표 11> Half Closure의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 양방향으로 자전거의 접근이 가능 · 교통량을 저감시키는데 매우 효과적 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로 차단을 위한 법적 절차 필요 · 긴급차량의 경우 해당지역 접근이 필요한 경우 우회해야 함

3) Diagonal Diverter

Diagonal Diverter는 [그림 13]과 같이 교차로에 대각선으로 물리적 시설물(barrier)을 설치하여 좌회전 및 직진을 금지시키는 것으로서, Barrier의 설치로 인해 도로는 L자 모양을 갖는다.



[그림 13] Diagonal Diverter의 설치사례

〈표 12〉 Diagonal Diverter의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 양방향으로 자전거의 접근이 가능 · 지역 거주자와 자전거의 통행이 가능 · 교통량 감소효과 	<ul style="list-style-type: none"> · 지역주민 및 긴급차량을 위한 우회도로가 필요 · 설치비용과다

Diagonal Diverter는 비거주자의 통행이 거주지역으로 진입하여 문제가 발생하는 지역에서 통과교통을 배제시키기 위한 목적으로 설치하며, 차량의 통행은 불가능하지만 보행자와 자전거의 통행은 가능하다.

Diagonal Diverter가 설치된 23개 지역을 대상으로 설치효과를 분석한 결과 일교통량이 평균 약 35%정도 감소하는 것으로 나타났다.

3. Traffic Calming의 적용사례

1) 유럽의 Zone 30

유럽에서는 차량으로부터 보행자의 안전을 확보하고 쾌적한 보행환경 및 주거환경 창출을 위해 다양한 노력을 해왔으며, 이러한 노력의 일환으로서 도심부의 일정 지역에서는 차량속도를 30km/h 이하로 낮추기 위한 속도규제를 시작하였다.

즉, “Zone 30”이라고 불리는 기법을 적용하여 해당지역 또는 구간 내에서는 차량의 속도를 30km/h 이하로 규제하였으며, 속도규제뿐 아니라 노상주차를 정비하고 도심녹화를 추진하며, 필요시 통과교통을 배제하는 등 쾌적한 보행환경을 창출하고 교통환경을 개선하기 위해 노력하고 있다.



[그림 14] 유럽의 Zone 30

2) 네덜란드

1970년대 네덜란드에서는 주택이 밀집되어 있는 지구내 도로에 그 지역과 무관한 통과교통이 유입되어 소음 등의 교통공해를 유발하는 것은 물론, 보행자 교통사고가 자주 발생하는 등 주거지역에서 차량으로 인한 교통안전이 큰 사회적 문제로 대두되었다. 이에 따라, 네덜란드에서는 도로를 물리적으로 개선하여 교통안전 및 환경을 개선하고자 다양한 Traffic Calming 기법을 적용하여 보행자에게 통행우선권을 주고 자동차도 보행자 속도로만 통행할 수 있도록 하는 Woonerf라는 새로운 개념의 도로를 도입하였다.

3) 덴마크


덴마크에서는 보행자 안전과 주거지 교통환경을 개선하기 위해 네덜란드의 Woonerf를 모델로 하여 다음과 같은 두 가지 유형의 보차공존형 도로를 구상하였다.

첫 번째는 “Rest and Play Street”로서 보행자에 통행우선권을 제공하여 차량은 보행자에게 우선적으로 길을 양보해야 하며, 해당구간 내에서는 차량의 속도를 15km/h로 제한하였다. 두 번째는 “Stillevej(덴마크어로 조용한 길)”로서 Speed Hump, Chicane 등과 같은 Traffic Calming 기법을 적용하여 차량의 주행속도를 30km/h로 제한하였다.

III. 결론

지금까지 살펴본 바와 같이 Traffic Calming

기법은 다양한 물리적 방법을 통해 차량의 속도를 저하시키고, 통과교통 및 교통량을 저감시키며, 보행자 안전을 증진시키는 등 적용범위가 광범위하며 효과 또한 매우 다양하다.

외국에서는 이러한 다양한 Traffic Calming 기법을 적용하여 쾌적한 도시교통환경 창출과 보행자의 안전을 증진시키기 위해 적극적인 노력을 해온 반면, 우리나라의 경우는 지금까지 보행자 위주의 교통정책들보다는 차량위주의 교통정책들로 인해 도시교통문제가 심화되었다. 이러한 결과, 도심지는 물론 주거지역의 교통환경이 매우 열악하여 상습적인 교통혼잡과 주차난이 발생하는 것은 물론 보행자들이 안전상 많은 위험에 노출되어 있고 교통사고 발생율이 OECD가입국가 중 최하위에 머무르고 있다. 따라서, 우리나라도 쾌적한 삶을 보장받기 위한 국민적 욕구에 부응하고 도시교통문제를 해결하기 위해 국내 교통현실에 맞는 Traffic Calming 기법을 연구·개발하여 기준과 가이드라인을 만들고 이를 적극적으로 적용할 필요성이 있다. 

참 고 문 헌

1. 교통안전공단, 교통정온화 사업의 표준모형 개발 및 적용에 관한 연구, 2002. 12
2. 인간중심의 교통환경 개선방안, 여운용, 2001. 2
3. Neighborhood Traffic Calming, California, 2002
4. <http://www.trafficcalming.org>