

정온화 기법의 적용 사례 및 방법

2017. 4. 19.

명지대학교 교통공학과
김인태



목차

1. 정온화?
2. 국내관련 기준
3. 국외 관련 지침 및 사례
4. 모니터링 및 시행효과
5. 시사점



1. 정온화?

Calming?

정온화?
: calming (진정)



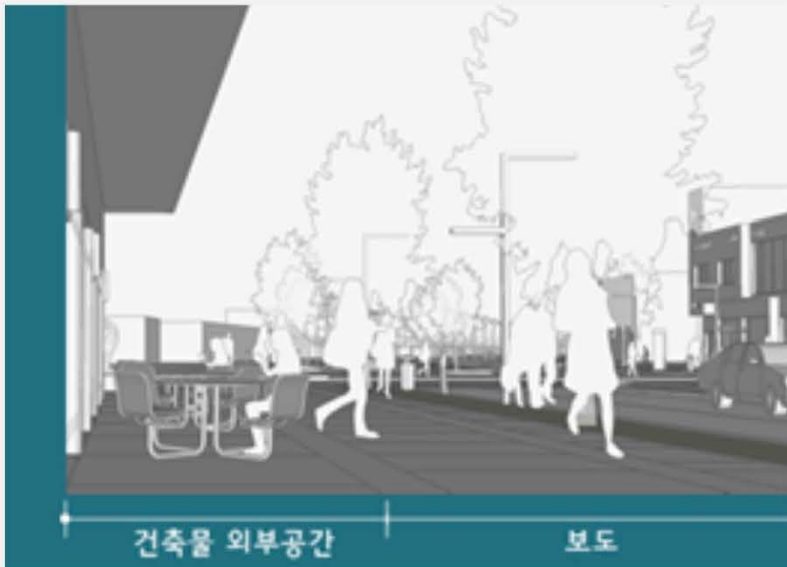
Traffic?

Why not Noise? Others?

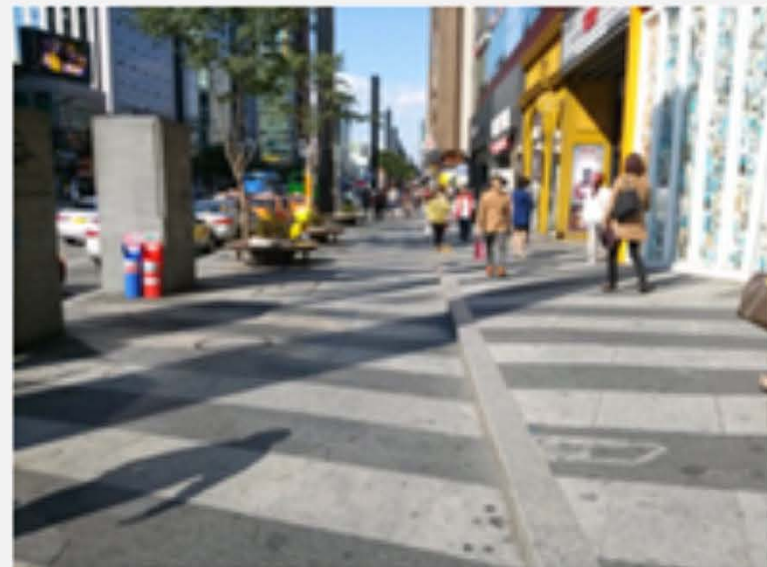
01. 개요

- 공공영역인 보도와 민간영역인 건축물 외부공간이 경계 없이 통합적인 공간으로 계획되어 보행의 연계성을 확보
- 인접 건축물 외부공간 사이의 연계 및 통합 방안을 모색하여 가로경관의 연속성 확보
- 공공영역과 민간영역을 통합하는 외부공간 계획은 쾌적한 보행환경 조성에 기여
- 보도와 건축물 외부공간을 단차 없이 연결하는 것 뿐만 아니라, 바다패턴까지 일치시켜 통합적인 보행공간을 조성

- 필지 경계부의 조화로운 경관을 위해 대지 내 조경 공지를 통합하여 계획



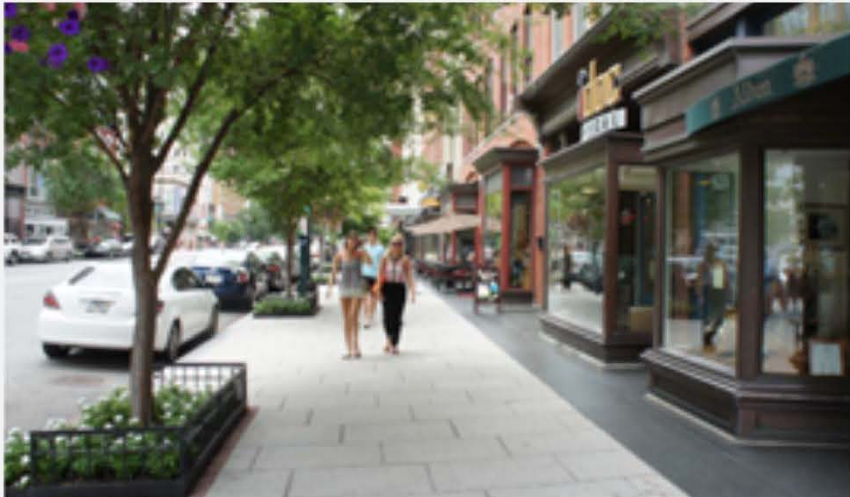
건축물 외부공간과 보도간의 단차가 없도록 계획



보도와 건축물 전면공지의 바닥패턴을 일치시켜 통합적 보행공간을 형성

02. 유형

- 건축물과 보도와의 단차제거를 통한 연속성 확보



주로 평평한블록을 이용한 연속성 확보

01. 개요

- 보도와 차도를 분리함에 있어 블럭포장을 활용하여 다양한 형태의 보차분리 가능
- 보도와 차도의 색상을 달리하여 보도와 차도의 단차가 없어도 보도와 차도를 분리
- 색상뿐만 아니라, 포장의 재질을 달리하여 보도와 차도를 분리
- 교통안전이 필요한 어린이 보호구역, 스쿨존 등에 활용 가능

02. 유형

▪ 주 통학로 보차도 분리



보차도가 분리되지 않아 교통사고 위험이 높은 지역은 보행구역과 차도구역을 색상으로 분리

02. 유형

- 블럭별 색상, 재질을 활용한 보차분리도로



주로 상반되는 색 혹은 거친 블록과 평평한 블록으로 분리

02. 유형

- 보차공존도로를 서로 다른 블록포장으로 분리



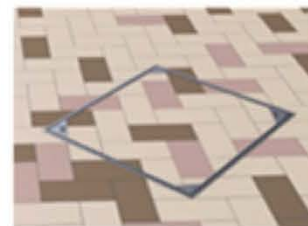
단차가없으며, 도로와 보도를 색상 및 패턴으로 분류

01. 개요

- 보도와 조화를 고려한 시설물 분리
- 보도와 높이를 맞추고 보도 패턴과 맞게 디자인
- 지면에 고정되는 시설물은 하부구조가 외부로 노출되지 않게 디자인
- 정류장은 보도, 도로경계석과의 거리, 회당보도와와의 거리 등을 고려하여 배치

02. 유형

- 보도와 조화를 이룬 시설물 디자인



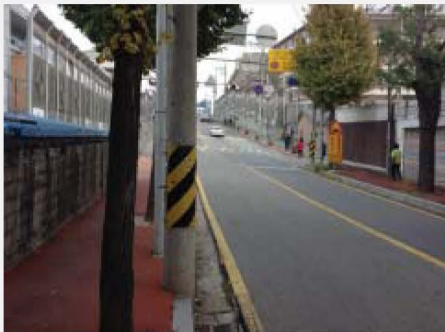
시설물을 보도와 조화가 되도록 분리하여 디자인적 연속성 확보

01. 개요

- 교통약자의 편리한 보행환경 및 안전성을 확보하기 위함
- 뿐만아니라장애물제거를 통해 단절 없는 네트워크 구축가능
- 교통약자의 편리한 통행을 위해 보도가 단절되지 않고 연속적인 구조 및 시설이 되도록 조성
- 보도의 평면화, 험프형 횡단보도, 단차 및 경사로 제거를 통해 연속된 보행공간과 동선을 확보
- 보행장애물을 제거하여 유효보도폭 확보
- 보도상 교통시설 인지하고 방향 전환토록 유도블록 사용

02. 유형

장애물 제거를 통한 유효보도폭 확보



개선 전



개선 후

장애물을 제거하고 블록포장을 하여 시야확보 및 연속적 보행동선 확보

방향전환을 위한 유도블록



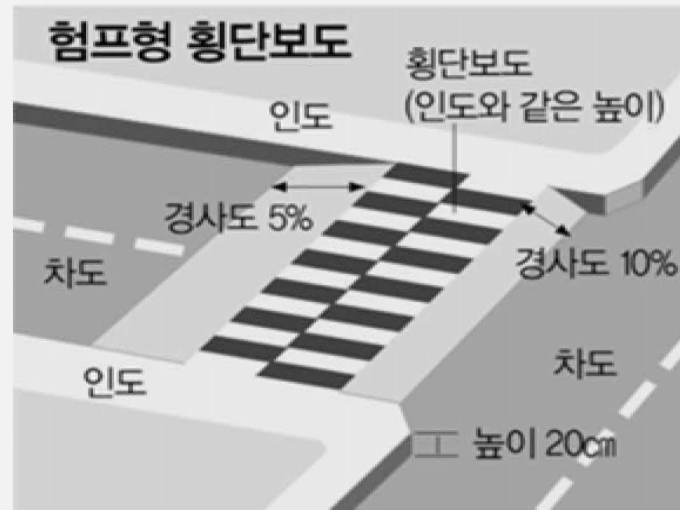
교통약자를 위한 유도블록

02. 유형

- 장애물과 단차를 제거한 보도 평면화



험프형 횡단보도



단차를 제거한 험프형 횡단보도



단차 및 경사를 제거한 보도 평면화

01. 개요

- 속도저감시설을 설치하여 주택가 교통사고 예방 및 생활권 보행자의 안전 확보
- 이면도로 보행자 안전 제고 및 생활권 도로 기능 복원
- 블록 자체 포장으로 인한 속도저감 및 도로 다이어트(차로폭 좁힘) 등 블록을 이용한 디자인으로 속도저감 가능
- 교통안전이 필요한 어린이 보행구역, 노인 보행 전용거리, 생활권 도로, 보차공존 도로에 활용 가능

02. 유형

▪ 도로 일부 블록포장을 이용한 속도저감



진출입부에 부분 블록포장을 이용한 속도저감

02. 유형

- 도로 전체 블록포장을 이용한 속도저감



주로 거친(울퉁불퉁한) 블록을 이용한 속도저감

02. 유형

- 도로다이얼트(차로폭 좁힘)을 이용한 속도저감



도로 협착부에 블록을 이용하여 차로폭 좁힘

01. 개요

- 지속적인 도시개발로 인해 시가지 지역의 불투수층 비율 증가
- 투수블록을 이용하여 배수 기능 강화 및 도시 내 열섬화 현상까지 완화 가능
- 도시 내 물순환 회복의 한 방안으로 사용 가능
- 공원 선도형 생태도시 조성(수변공원), 도시 기후 조절 능력 강화하기 위한 방안으로 활용 가능
- 버스정류소 등 이용자의 쾌적성이 필요한 공간에도 활용 가능할 것으로 판단됨

02. 유형

■ 투수블록을 이용한 배수

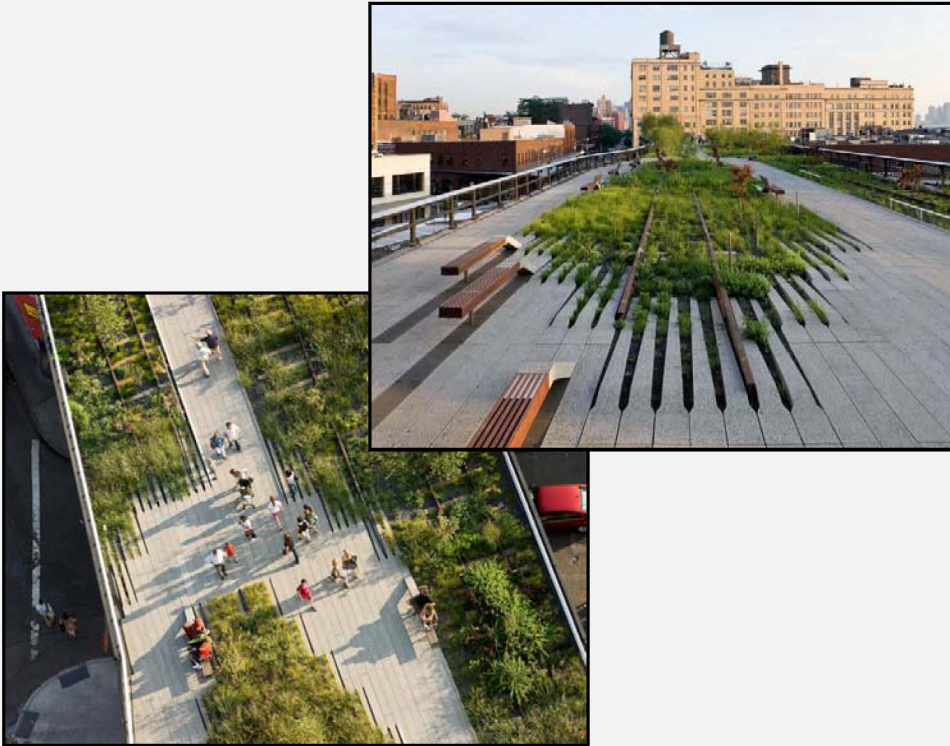


수변공원의 투수블록



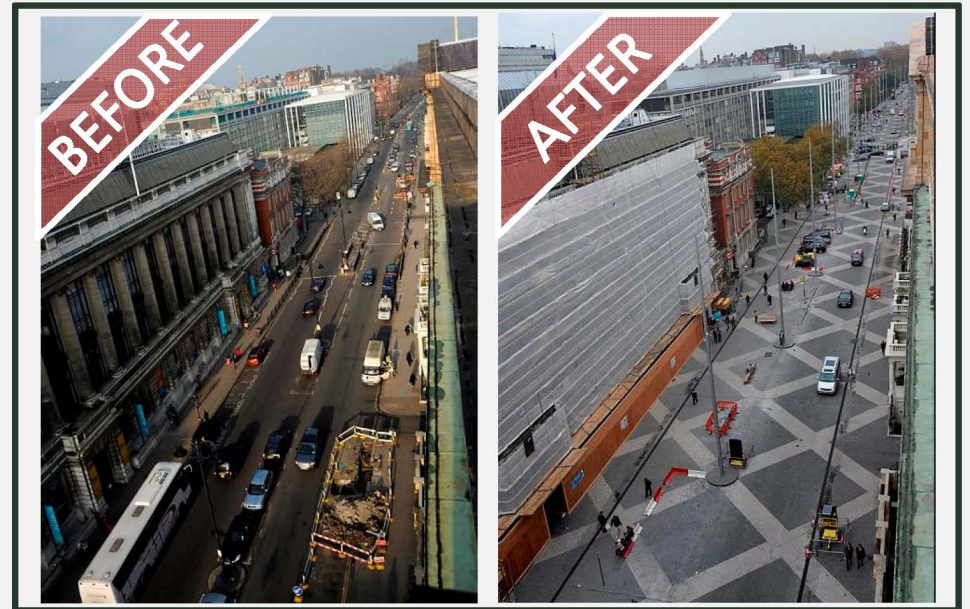
버스정류소의 쾌적성을 위한 투수블록

(1) 미국 뉴욕 Highline Park



잔디블록과 일반블록을 길 방향에 따라
지그재그로 배치하여
방향성을 제시하는 디자인 패턴을 넣음

(2) 영국 켄싱턴 Exhibition Road



보행로와 차도가 조화롭게 공존할 수 있도록
연속적으로 같은 패턴을 유지시켜
'공동공간'임을 표현

(3)영국의 거리



대비되는 색상, 패턴, 질감을 사용하여
구역별 영역을 구분하여 나타낼 수 있음

(4)영국의 교차로



도로는 큰 블록을 이용하고
보도는 작은 블록을 이용하며
경계부는 블록의 방향을 달리함

(5)일본 덴포산공원



붉은색 블록이 보행로를 따라 배치되고
공원 입구, 계단 등으로의 방향을 제시

(6) 호주 해양박물관



하중을 가장 잘 버티는 해링본패턴으로 보도를 포장함

(7) 영국 퀸 엘리자베스2 센터



다양한 색감의 블록을 사용하여 디자인

(8) 호주 시드니 오페라하우스



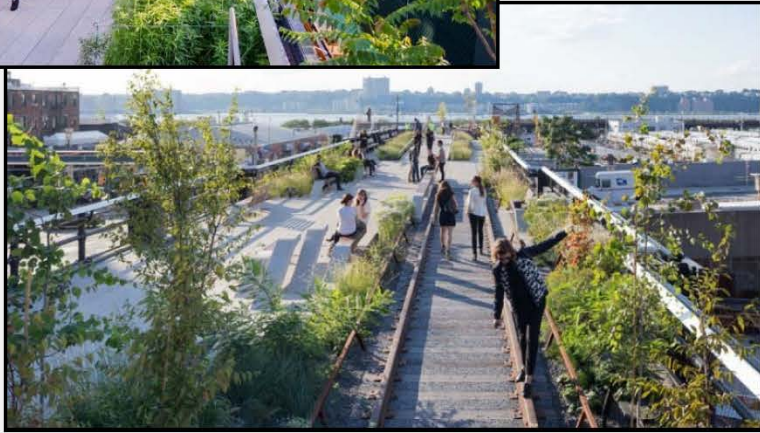
오페라하우스 모양과 비슷한 곡선형 무늬 패턴으로
주변 건물과 조화를 이룸

(9) 영국 성당 입구



입구 앞에 등근 패턴을 넣어 입구임을 알려주고
건물 벽돌과 비슷한 색상의 블록을 사용하여
건물과 바닥이 잘 어우러지도록 함

(1) 미국 뉴욕 Highline Park



고가철로를 공원으로 개발하여
도심 속의 공원, 도심 속의 자연 느낌을 주고
과거 철로를 그대로 두어 역사적 상징이 됨

(2) 일본 요코하마 상업지역



도로변은 노상주차 구역의 의미로 도로 색상보다 밝게 하고
횡단보도 또한 흰색블록으로 포장했으며
전체적으로 블록포장이 되어있어
보행자 우선도로의 의미를 충분히 주고 있음

(3) 일본 와다쿠라분수 공원



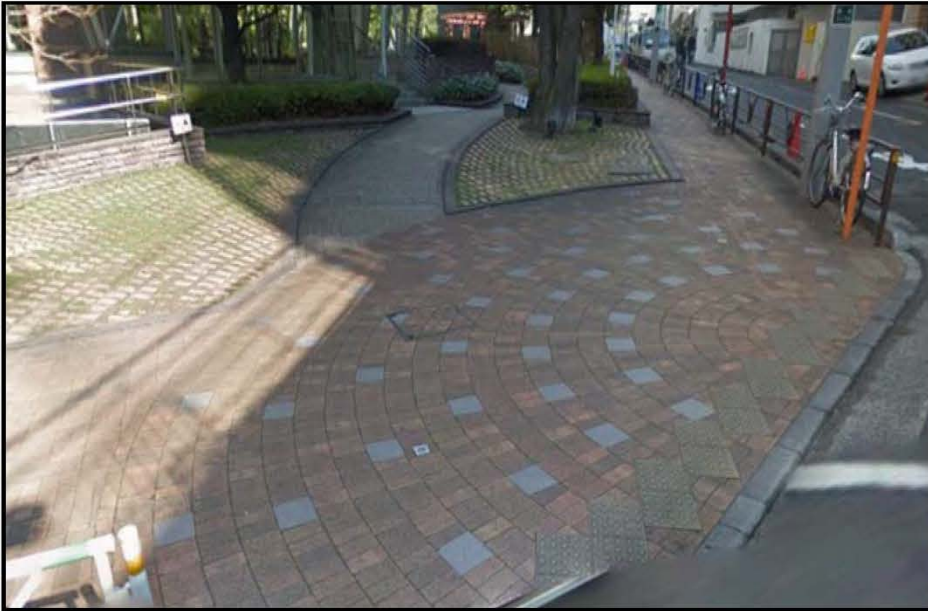
다른 공간은 큰 정사각형 모양으로 포장하고
공원 입구와 이어지는 공간은 좁은 직사각형 모양으로 포장하여
보행연결성을 향상시키고 방향을 안내함

(4) 일본 우에노 공원



공원 중앙 교차로에 각 방향을 꼭지점으로 하는
사각형 모양의 색깔블록을 넣어 방향성을 제시하고
길을 따라 심어져 있는 나무도 함께 어우러짐

(5)일본 시부야보행로



횡단보도 앞에 점자블록을 넣어
보행자가 보도 안에서 대기하도록 하고
주변 블록을 둥근 패턴 디자인으로 배치하여
갈래길에서 한 공간으로 모이게 하는 느낌을 줌

(6)시드니 오페라하우스



포장할 때 경사를 주어서
들어가지 말라는 경고의 의미를 부여

(7) 미국 링컨기념관



경계석에 특정 문구를 넣어
광고 효과를 주기도 하고 정보전달 효과를 주기도 함

(8) 미국 샌디아고 동물원



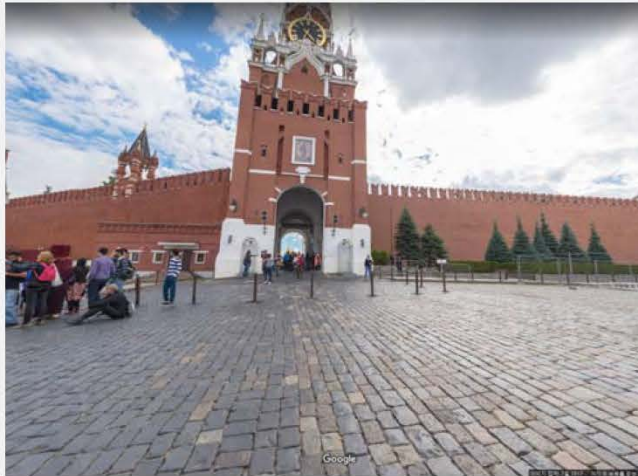
블록에 문자를 새겨 각 방향을 표시하고
여러 방향으로 이어질 수 있도록 둥글게 블록 포장

(9) 영국 고대건축물



역사적 환경에 어울리도록
어두운 색상을 선택하고
차량의 소음을 줄여주는 블록포장

(10) 러시아 붉은광장



관광지 느낌을 주면서
고대 건축물을 보호할 수 있도록
아스팔트가 아닌 블록을 이용함

(11) 독일 츠빙거 궁전



고대 건축물 보호의 목적으로
블록을 이용하고
색을 다르게 하여 보도와 차도를 구분



2. 국내관련 기준 (사업)

보행환경 개선사업

01. 배경 및 목적 보행자의 안전에 특히 취약한 생활권 이면도로에 대한 선제적 안전관리

02. 내용

보행자 위주의 거리 조성

안전성 향상

도로 정온화 기법을 활용하여 생활권 보행자의 안전 확보

굴절차선
블록포장 설치 등

03. 관련기준 보행안전 및 편의증진 시설의 구조 및 기준

어린이 보호구역 개선사업

01. 배경 및 목적 안전에 취약한 어린이에 대한 시설물 정비

02. 내용

안전에 취약한 어린이의 안전한 보행권 확보를 위한 시설물 개선

신호기 및 안전표지

교통 규제

시간별 제한속도
노면 칼라 포장 및 과속방지턱

03. 관련기준 어린이 노인 장애인 보호 구역 통합지침

생활도로 개선

01. 배경 및 목적 생활도로에서의 속도관리 (Zone30)

02. 내용

정온화 기법 활용

고원식 횡단보도, 굴절차선 등

시범사업의 경우 약 10km/h의 속도 저감

사고율 저감

차와 사람의 도로 공유

03. 관련기준 생활권 이면도로 정비사업 추진지침

정온화 관련 기준

01. 기준 및 지침

보도설치 및 관리 지침(2016)

보행우선구역 사업표준 매뉴얼(2006)

보행안전 및 편의증진 시설의 구조 및 기준(2014)

어린이 노인 장애인 보호구역 통합지침(2015)

생활권 이면도로 정비사업 추진지침(2015)

보행안전시설물의 구주 시설기준(2014), etc.

정온화 관련 기준

02. 관련내용

정온화 기법 소개, 물리적 억제 기법 제시
보행자 안전시설의 설계기준 제시
속도를 저감시키는 시설 기준 제시
추상적인 정온화 활용 방법 제시

03. 문제점

- 정온화 기법 적용을 위해서는
- 설계를 위한 세부내용 부족
 - 물리적 기법 위주의 정온화 소개
 - 국외 기준을 주로 사용
 - 구체성 결여

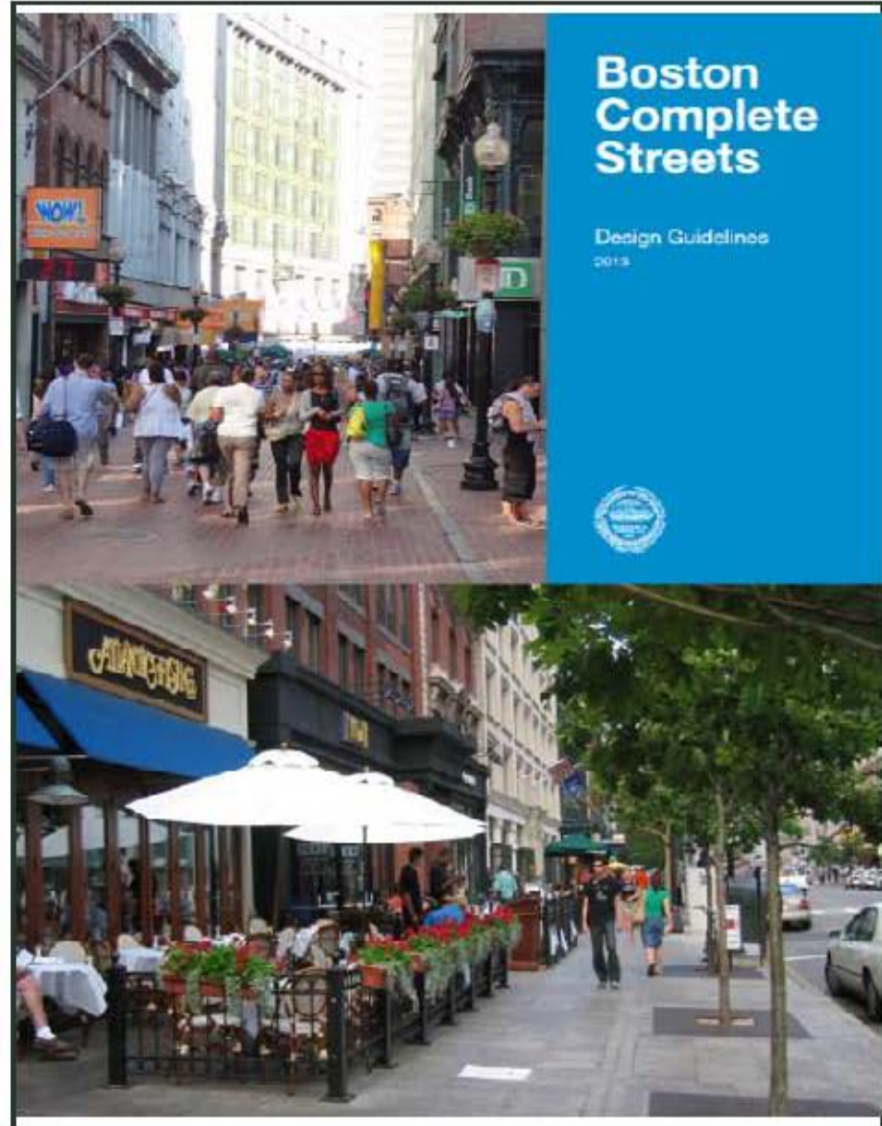


3. 국외 관련 지침 및 사례

해외사례 분석대상 가이드라인

01. Boston complete streets guidelines

- 가로를 구성하는 요소인 보도와 도로, 교차로를 중심으로 한 가이드라인
- 가로의 입지에 따라 도심지역과 근린지역으로 구분하고 가로의 기능에 따라 중심, 연결, 상업, 주거, 복합가로로 분류



보스턴 Complete Streets Guideline

목표

Multimodal	Green	Smart
안전한, 편안한 모든 이용자들이 접근 가능한	친환경적인, 지속가능한, 낮은 유지관리비	효율성과 기술적 이점의 최대화

- Multimodal: 가로는 자동차에 의해 지배되는 것이 아니라 모든 이용자에 의해 공유된다는 것을 보장
- Green: 친환경적이고 지속가능한 이용을 촉진하는 녹색디자인 요소의 강조를 요구
- Smart: 지능적 신호, 정확한 측정, 전기 이동수단의 공유, 자동차와 자전거의 공유, 이용자들의 편의와 더 나은 시스템 효율성에 대한 사회적 연결

목적

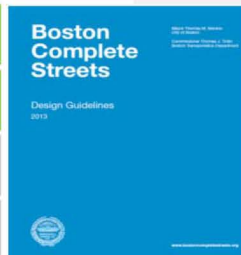
- 보스턴의 도로와 보도에 대한 계획 및 디자인, 관리와 관련된 정부기관 및 컨설턴트, 민간개발업자, 지역공동체에 정책과 디자인 가이드를 제공
- 가이드라인은 보스턴의 가로는 모든 사용자에게 안전하고, 효율적인 프로젝트 추진 및 리뷰과정을 강화하기 위한 목적을 가지고 있음
- 본 가이드라인은 기존 도로와 관련된 매뉴얼 및 기존의 보완사항 및 부록으로서만 들어짐

I. 가로 유형 구분_Street type

II. 보도 가이드라인_Sidewalks

III. 도로 가이드라인_Roadways

IV. 교차로 가이드라인_Intersections



보스턴 가로유형구분

1 가로유형구분의 특징

- 주변토지이용을 고려한가로 전체의특성으로구분
- 주변 토지이용을 반영한 가로 유형 구분 + 그 외에 특이한 가로디자인 요소로 구분되는가로유형구분
- 총9개의가로유형으로구분함

2 가로유형구분의 특성



도심상업가로

- 중고층의 사무실이 늘어난 고밀도 상업중심내의가로



도심 복합용도로

- 도심상업가로보다 토지이용유형의 조합이더다양함



근린 중심생활가로

- 도시 주거지역의 중심부에 위치하며, 근린생활시설이 밀집된가로



근린연결가로

- 여러 동네와 연결하는 역할을 하며 복합도로네트워크의 중심축형성



근린주거중심가로

- 도시 주민들에게 높은 수준의 생활환경제공



공업가로

- 신입법인인제조 및 상업비즈니스를 지원하는가로



보차혼용도로

- 보도와 차도를 구분하는 연석이 없 이그경계가없는가로



차량중심가로

- 교차로나 신호 없이 차량이 빠른 게이동할수있는도로



도시간선도로

- 중요한 도심과 오픈스페이스를 연결하는가로

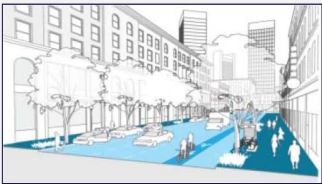
보스턴 Complete Streets Guideline

01 보스턴가이드라인의 7원칙

-  모두가 접근 가능한 보도 공간
-  모든 계절의 사용성
-  활기찬 보행환경
-  유지관리의 용이성
-  우수 관리
-  지능화 시스템
-  효율적인 기술적용

02 보스턴가로 유형별 보도공간의 상

○ 보스턴 도심상업가로의 상



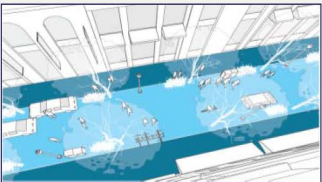
- 대규모 보행자 통행량에 적합한 넓은 보행자 영역을 가져야 함
- 연속적인 건축물 외관은 가로 레벨에서의 시각적 흥미 제공
- 건축물 전면 영역에는 건물 출입구 및 오픈 카페가 설치될 수 있음

○ 보스턴 근린 주거중심가로의 상



- 느린 속도 및 적은 유동 인구의 보행환경을 가짐
- [보행자]와 [조경 및 가로시설물] 영역이 하나로 이루어질 수 있음
- 사적 영역의 전면 공간, 정원, 건축물에 의해 가로경관에 대한 시각적 흥미가 제공됨

○ 보스턴 보차혼용가로의 상



- 차도와 보도의 구분이 없는 가로
- [건축물 전면부 영역]은 오픈 카페로 활용될 수 있으며, 그 경계는 화분이나 난간으로 보행자 영역과 구분될 수 있음
- [보행자 영역]의 폭은 다양할 수 있으나 연속적으로 연결되어야 함

03 보도의 재료

○ 보도공사의 주요 구성요소

- 적절한 재료선택, 좋은 디테일 및 품질로 보도를 부드럽고 내구성이 있으며, 안정적이고 미끄럼이 방지되도록 함

○ 지역과 도시의 정체성 강화에 중요성역할을 하는 보도 재료의 선정

- 특정 재료, 색상과 패턴으로 지역의 이미지 강화
- 좁은 보도에서는 단일 재료를 사용하고, 도심 상업가로 등과 같이 넓은 보도에서는 보도 영역별로 재료를 구분할 수 있음
- 보도의 재료를 다양하게 하는 방법은, 한 가로에 포인트를 주거나, 보도에서의 특정 영역을 규정할 수 있음(예시 : 횡단보도, 광장 경계부 등)

○ 모두에게 접근 가능한 보도

- 모두가 보행자 영역에서 불연속, 거친 표면 등으로 이동에 불편을 방지함



[보스턴 보도의 재료 예시]

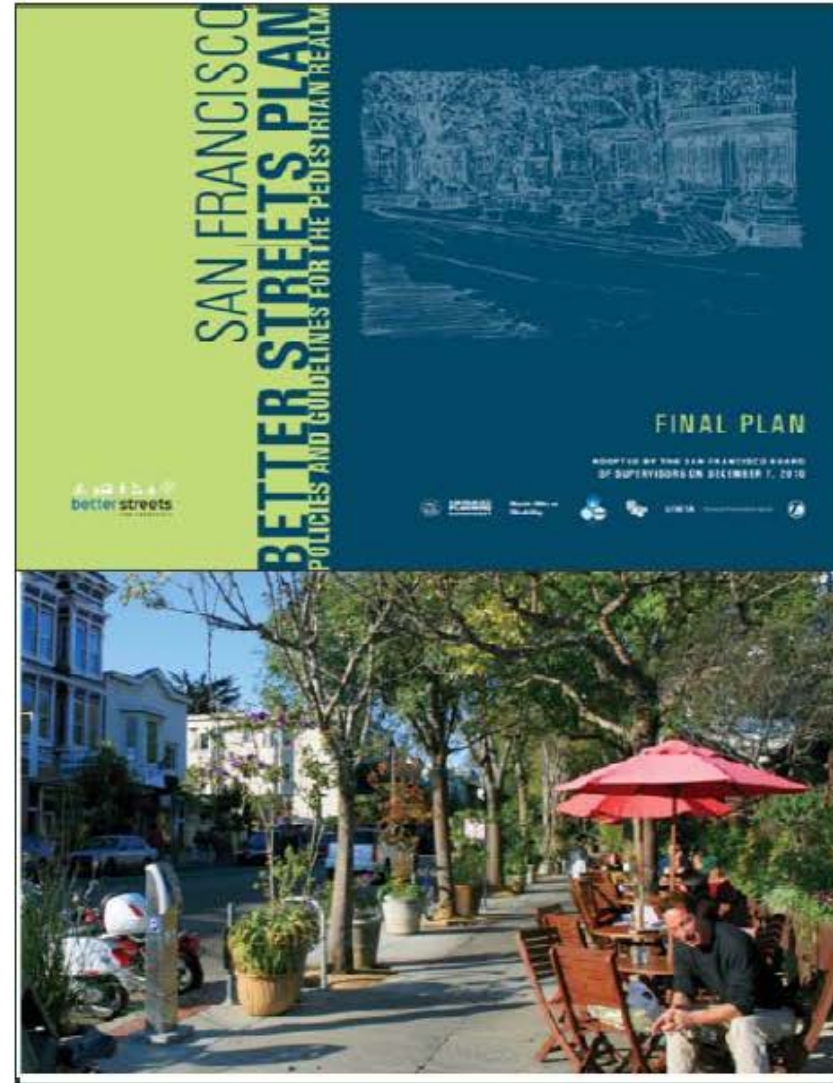
○ 보도의 영역별 재료 선택

- 시보유의 보도 경계부 영역에는 표준적으로 화강암 사용
- [보행자 영역]에서는 콘크리트를 표준으로 사용
- [건축물 전면부 영역]은 기본적으로 보행자 영역과 연속적으로 설계를 하되, 조경 등으로 보행자가 사용하지 않는 공간은 [조경 및 가로시설물 영역]의 재료로 선택해야함

해외사례 분석대상 가이드라인

02. San Francisco better streets plan

- 샌프란시스코의 보행자 영역을 설계하기 위한 정책과 지침을 제공하는 계획가이드라인
- 토지의 용도(상업, 주거, 공업)와 가로의 성격(도심, 근린, 통과도로)에 따라 가이드라인 제시



샌프란시스코 Better Streets Plan

개요

- Better Streets Plan 은 보행환경과 가로가 공공공간으로서 어떻게 사용될 것인가에 초점을 맞추며 가로이용자 전체의 요구에 대한 조화를 추구하며 계획됨

- I. 소개 (Introduction)
- II. 현황 (Context)
- III. 목표와 정책 (Goals and Policies)
- IV. 활용법 (즉슨 가로 조성을 위한 체계 구축)
(Approach to Designing Great Streetscape)
- V. 지침 (가로설계)
(Guides to Street Designs)
- VI. 지침 (가로관리요소)
(Guide to Streetscape Elements)
- VII. 실행 (Implementation)

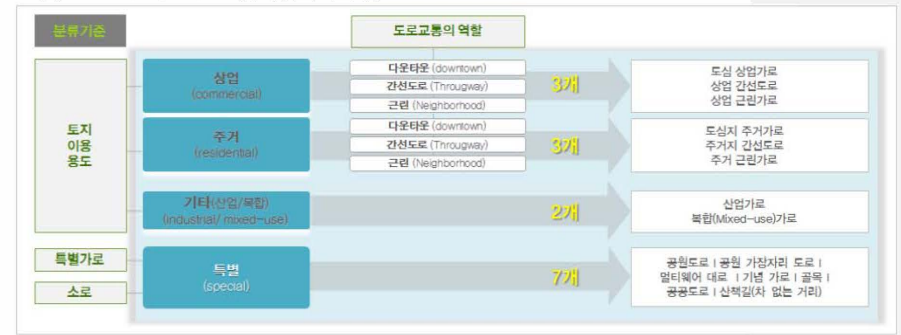


목적

- 샌프란시스코의 가로는 시 전체 토지면적의 25%를 차지(공원 18%, 사유지 57%)하고 있는 중요한 대상
- 사회생활, 여가생활, 생태학적 혜택들을 향상시킴과 동시에 이동의 영역으로서의 기능을 유지시키는 Better Streets Plans를 통하여 최고의 세계도시로서 샌프란 시스코의 역할을 유지하고 향상시키기 위한

가로유형 분류

- 가로유형 분류기준 및 항목들을 현황에 맞게 조합하거나 분류하여 총 15가지 가로유형을 설정



가로유형별 지침

- 프로젝트 진행 시 가로 설계 과정에서 고려해야 할 가로유형별 반영 사항(표준 개선요소, 부가지침, 상황별 부가요소 등)을 제시

Commercial Throughways

Commercial thoroughways such as Van Ness Avenue on Divisadero Street move significant volumes of people across town in a variety of travel modes and attract them to shop, eat, and play from across the city. Vehicular traffic on these thoroughways tends to be relatively fast and continuous and transit service is often frequent. These streets should have a comfortable pedestrian amenities and public spaces.

일반적인 고려사항

- Considerations
- High levels of pedestrian activity
 - Open for generation pedestrian environment and public realm
 - High volume and speed of through traffic
 - Important transit functions
 - Access needs for local businesses



표준 개선요소

Standard Improvements

- Marked crosswalks with curb ramps (Section 3.1)
- Pedestrian signals (crosswalk and AFC) (3.2)
- Corner curb extensions (3.2)
- Street trees (3.3)
- Public realm (public realm) (3.1)
- Shaded pedestrian crossings (3.2)
- Pedestrian refuge islands (3.3)
- Special paving in high-traffic areas (3.4)
- Signage (3.3)

부가 지침

Additional Guidelines

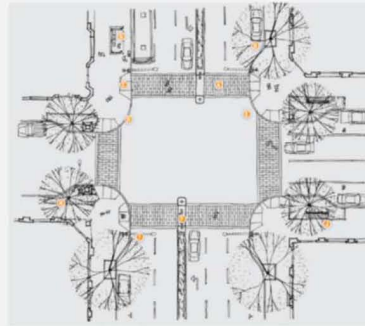
- Tree grates should be considered on high pedestrian volume areas, where capital and maintenance budgets allow
- For additional street control measures, see Section 5.2

샌프란시스코 Better Streets Plan

01 가로경관 일반지침

○ 교차로 설계

- 좋은 교차로의 5원칙
 - 안전하고 매력적인 걷고 싶은 보행환경 조성
 - 횡단보도의 거리와 횡단 시간 및 잠재적인 충돌에 대한 노출을 최소화
 - 차량의 속도를 낮추는 설계를 통하여 보행자의 가시성을 극대화
 - 충돌의 심각성을 줄이고 운전자의 반응 시간을 확보하기 위한 저속 교통
 - 가로와 교통의 컨텍스트를 반영



[교차로의 설계요소]

○ 보도의 폭과 존

- 특별한 관심이 요구되는 코너존, 대중교통 정류장존, 주차 및 승객 탑승존, 차량 진출입존, 중앙분리대존을 특별보도존으로 제시하여 구체적인 지침을 제공
- 코너존은 차단물(방해물)의 제거를 통하여 운전자와 보행자의 깨끗한 시야 확보를 유지해야 함
- 차량 진출입존은 건물로의 차량 진입을 위한 경사가 필요하고 차량과 보행자가 교차하는 영역
- 대중교통 정류장존은 많은 수의 사람들이 대기하고, 승차하고, 하차하는 곳으로서 특별 레이어아웃 지침이 필요

	Street Type	Minimum Width	Recommended Width
Commercial	Downtown Commercial	Per Downtown Streetscape Plan	
	Commercial thoroughway	12'	15'
	Neighborhood commercial	12'	15'
Residential	Downtown residential	12'	15'
	Residential thoroughway	12'	15'
	Neighborhood residential	10'	12'
Other	Industrial	8'	10'
	Mixed-use	12'	15'
	Parkway	12'	17'
Special	Park edge	12'	24'
	Multi-way boulevard	12'	15'
	Ceremonial	Varies	Varies
	Alley	6'	9'
	Shared public way	NA	NA
	Paseo	Varies	Varies

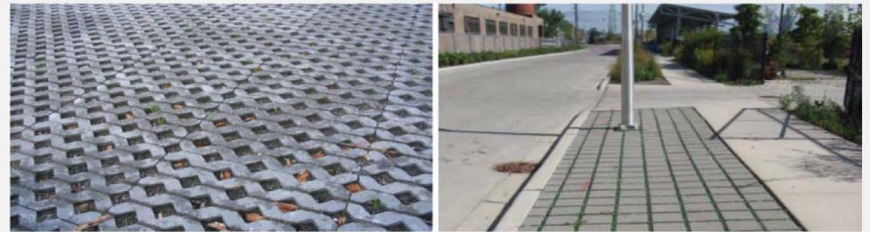
[보도의 영역과 영역별 최소폭 및 권장폭]

02 가로경관요소 지침

- 보행안전에 관련된 요소를 제외하고, 가로 어메니티를 제공하여 쾌적한 보행환경 조성에 직접적인 관계가 있는 요소들을 다룸

1 우수관리법 _ Stormwater management tools

- 우수관리법에 따른 다양한 기능적 혜택과 가로유형에 어울리는 우수관리설비 및 통행권 내 위치한 우수관리설비에 대하여 정리하여 제시)
- 우수관리법은 기본지침을 제공하고 세부적으로 요소를 아래와 같이 8개로 설정하여 각각 배치와 지침 그리고 유지에 관해 상세히 정리



2 포장 _ Paving

- 포장의 유형은 표준포장과 특수포장으로 구분
 - 표준포장은 3'x3squares간격으로 선을 그은 콘크리트를 사용해야 함
 - 특수포장의 재료는 모래, 박격포, 모르타르, 다공성 및 투과성의 재료 및 다양한 질감과 컬러의 특수한 재료들을 포함
 - 재료 선택과정에서 유지보수 비용에 관하여 고려되어야 하고, 설계의 일관성과 유지보수의 효율성을 검토해야 함



▲ Special paving across the full right-of-way
 ▲ Special paving in the sidewalk

해외사례 분석대상 가이드라인

03. Orchard road design guideline

- 오차드거리를 활기찬 상업가로로서 보행환경을 조성하기 위한 가이드라인 구성
- Urban Veranda, 건물의 연결(Story Links), Podium Façade, 지하보행동로(Underground Pedestrian Links) 등의 가이드라인



싱가폴 Orchard Road Design Guideline

개요

- 싱가포르 Central Area 내에 위치, 주거지구로 둘러싸인 상업중심지
- MRT 역과 고속도로로의 접근성 우수



[오차드 계획지구]

지구특성

- 아케이드 : 아치형 건축구조를 통해 기후로부터 보행자를 보호할 수 있는 개방된 통로공간
- 대표적인 상업지구로서 가로와 보행자들을 위한 네트워크를 위해 다양한 가이드라인 및 제도를 운영하고있음
- 각 건물의 지하층, 2층을 연결, 야외 시설물과 보도를 연계하여 **보행의 연속성 강화**
- 각 건물들은 지상층에 **보행자를 위한 아케이드를 형성**
- **높은 온도와 습도로 인하여 보행환경 열악**

PROPOSED LAND USE		
Broad Land Use	Land Area	
	Ha	%
Residential	6.9	7.4
Commercial	58.6	62.8
Institute	0.6	0.6
Open Space / Recreation	0.1	0.1
Roads / Infrastructure	27.4	29.2
Others	0.4	0.4
Total	94.0	100



[오차드가로의토지이용비율,오차드가로거리]

비전

- 낮과 밤의 활동이 살아있는 **현대적이고 활기찬 상업거리**

목적

- 상업 기능의 강화, 거주 인구의 유입
- **안전한 보행자 네트워크 강화**
- 보행자의 원활한 이동(주요건물 가장자리를 따라 **보행공간 확보**)
- **보행의 연속성 확보!**
- 기후조건에 관계없는 **안락한 이동 보장**(높은 온도와 습도로 인함)

전략

- 토지이용 : 오피스, 상업, 호텔 기능의 균형있는 혼합
가로활동 증진을 위해 상점 및 음식점을 1층에 위치
- 교통 : 서비스 도로 시스템을 포괄적으로 사용
- 개발 강도 : 상업시설의 용적률을 고정 용적률보다 높게 허용
- 도시경관 / 환경 : **MTR역과 Covered walkway를 접속하는 수단 마련**

싱가폴 Orchard Road Design Guideline

01 디자인가이드라인특성

○ 상업시설



- 오피스, 상점, 호텔 등 다양한 상업시설 공존
- 밀집되어있는 다양한 야외시설물의 구분 및 연결이 필요
- 주변 주거지역과의 연결
- 보행자 중심의 가로형성

오픈스페이스 : 건물, 구조물 등이 많지 않고 거의 대부분이 비건폐지(건물이 없는 토지)로 유지되는 토지를 총칭, 공원, 녹지 등을 포함한 녹지공간의 개념

○ 오픈스페이스와 보행로 연결



- 통합적인 보행자 네트워크 제공
- Aesthetic(미관)을 살리며 외부 활동을 활성화시킬 수 있는 광장, 공원
- 보행자의 피난처 역할을 담당하는 Covered walkway(지붕이 있는 공간)

○ 지하 보행통로 연결



- Central Area의 건물들 사이에 형성
- 상점, 음식점 등의 활성화 용도
- 한 방향에만 배치될 경우 6~7m 보행로 형성
- 양 방향에 배치될 경우 최소 7m의 보행로 확보

보행자 몰 : 보행을 통한 이동 기능과 각종 상업 시설, 휴식 시설, 문화 시설 따위의 이용을 함께 도모하기 위하여 조성하는 보행자 전용 도로.

○ 야외 활성공간

- 외부 활동공간을 형성하기 위해 추가적으로 허용된 지역(Boat Quay 보행로)에 포장방식을 조절하여 기존의 보행로와 가로수 공간을 함께 연결
- 가로수의 통기를 위해 보행자 몰 주위 각 수목 주변의 500mmX500mm는 기포 콘크리트 슬라브로 포장하거나 기존의 슬라브를 제거하여 285mmX1185mmX40mm의 화강암 슬라브로 대체할 수 있다.
- 보행자 몰 옆의 나무들에서 관목이 심겨진 2mX1.5m의 공간과 기존지역의 나무들에서 1mX1m의 공간은 포장하지 않는다.
- 또한 포장되지 않는 공간 양 옆쪽으로 무공성 콘크리트 슬라브를 10mm의 간격을 두고 포장하여 1mX1m 포장된 통기 공간을 제공한다.
 - 투수성포장의 필요



[Boat Quay TOL 지역]

○ 기능성과 아름다운 미관 모두 가진 블록 포장이 적용될 수 있음!

일본 커뮤니티 존

04. 커뮤니티도로

- 1974년부터 주거환경이 중시되면서 주거지역에 교통통제를 결합하는 '생활영역규제'를 실시하면서 보차분리 환경 조성
- 2003년 이후에는 커뮤니티 존 (Community Zone)의 개념으로 확대

커뮤니티 도로의 역할

- 안전성 향상: 생활지역에서의 교통사고를 방지
- 쾌적성 향상: 도로에 친밀감과 윤택을 갖게 하고 쾌적한 보행자 공간을 창출
- 편리성 향상: 보행자와 자동차가 공존할 수 있는 도로

커뮤니티 도로의 주요 시설



- 단차가 없는 보도 :
보도는 차도와의 단차를 줄이기 위해 경사를 완만하게 하여 평탄하고 인락하게 조성



- 협착부
협착부는 차량통행부분의 폭을 물리적으로 좁게 하거나 시각적으로 좁아보이게 하여 차량의 속도를 유지

설치사례

01. 기후시 커뮤니티 도로



02. 속도저감 디자인

일본 커뮤니티 존

커뮤니티 도로 (Community Road)

설치사례

- 통과도로에 굴곡을 주어 차량속도를 제한하고, 그 굴곡 공간에 주차공간을 마련하여 일석이조의 효과를 증
- 가로 조형물 배치와 보행자들이 쉴 수 있는 벤치 배치를 통해 도로 내 편의와 안전성 부여

03. 동경도미타가시 커뮤니티 도로



04. 요코하마 모토마치 커뮤니티 도로



일본 커뮤니티 존

커뮤니티 존 (Community Zone)

▪ 개념

- 커뮤니티 도로 개념을 면 차원으로 확대한 것으로서 보행자의 통행을 우선으로 하여야 하는 주거지구 등에 적용

커뮤니티 존의 목적

- 통과교통의 배제
- 교통약자에 대한 배려
- 주행속도의 억제
- 환경·경관면에서의 배려
- 노상주차의 적정화
- 주민참여와 커뮤니티 재생 활성화

▪ 관련시설과의 연계

- 커뮤니티 존을 계획하고 정비할 때에는 다음과 같은 각종 관련 시책이나 그 계획과 연계 및 정비에 대해서도 적절하게 도모해야함
- 외곽도로의 원활화
- 주차장 배치계획
- 보행공간의 무장애구역화, 네트워크화
- TDM시책 중에서의 존위치 정립
- 자전거이용환경 정비
- 전선류의 지중화
- 도로경관 정비

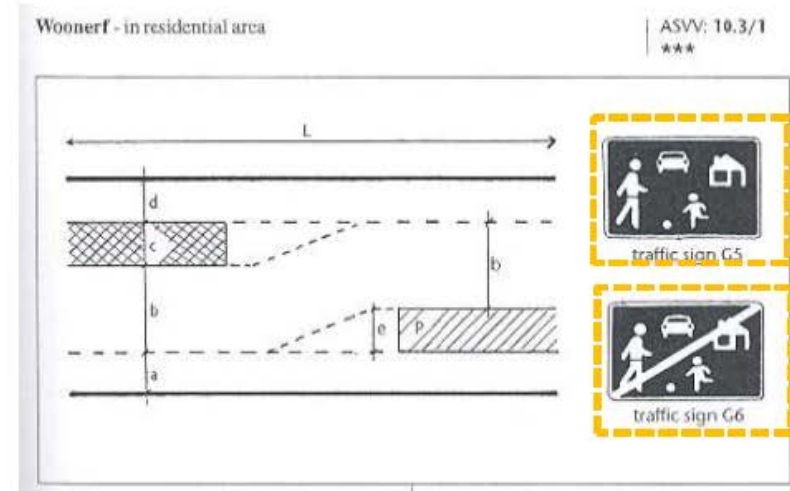
▪ 커뮤니티 존개념도



05. Woonerf

- 주거지역내 보행자의 활동을 최대한 보장
- 특정 구역의 도로의 접속제한
- 주거지역의 삶의 질 향상
- 100m 당 50개 주택의 공간을 Woonerf의 범위로 지정

Ex)



❖ 적용 지역

- 통과교통이 없는 주거지역
- 시간당 통과 차량 100대 이하
- 버스 또는 기타 경로 없음

네덜란드 가이드라인

ASW-Recommendations for traffic provisions in built-up areas

▪ 개념

- 기존 교통상황의 개선을 위한 설계를 담당하는 사람들을 대상
- 설계자가 여러가지 설계 요소들과 더불어 적용 가능성에 관한 정보 제공

ASW의 제안 레벨(별표의 수)

- 지각: 반드시 따라야함
- 지침: 합당한 사유가 있어야만 벗어날수 있는규제
- 권고: 효과가유익할 것이므로 권장
- 제안: 유익한 효과가 기대된다는가 정하에 제안
- 가능성: 효과에 대한 확신이 적음

▪ ASW-시설편

8장 : 교통류 촉진 시설

- 8.1 서두
- 8.2 도로 섹션 시설
- 8.3 교차로 시설
- 8.4 계획 요소

9장 : 개별 범주의 교통공학적 시설

10장 : 복합 교통과 관련한 교통공학 시설

- 10.1 서두
- 10.2 전통적인 가로시설
- 10.3 보차공존도로 및 보행자 구역 시설
- 10.4 도로 부분 추가 시설
- 10.5 교차로 추가 시설
- 10.6 교통 및 거주 조건이 다른 구역으로부터의 전환
 - 10.6.1 계획 조성 구역 경계부 전환
 - 10.6.2 계획 조성 구역 내 전환

T형 교차로의 30km/h 존 입구 - 통과도로의 출구형 골목길 구조

적용 지역

- I < 200 PCU/peak hour (1)
- < 700 PCU/peak hour (2)
- V85 < 50 km/h

(2) - 주 도로 제외

- 자전거 도로 제외
- 버스 및 상용 공급 경로 제외

시공

- 차도 쪽 접근로 경사 처리 또는 낮은 연석 처리
- 단색 포장의 연속 인도 및 가급적 동일한 종류의 포장

자재 사용

- 반경 연석 처리 안 됨

- (1) 보차공존도로의 모양을 형성하면 안 됨

- 종단요소 및 공용 가로등을 통해 확실한 식별성 확보

- 30km/h 구간 교통 신호

특수

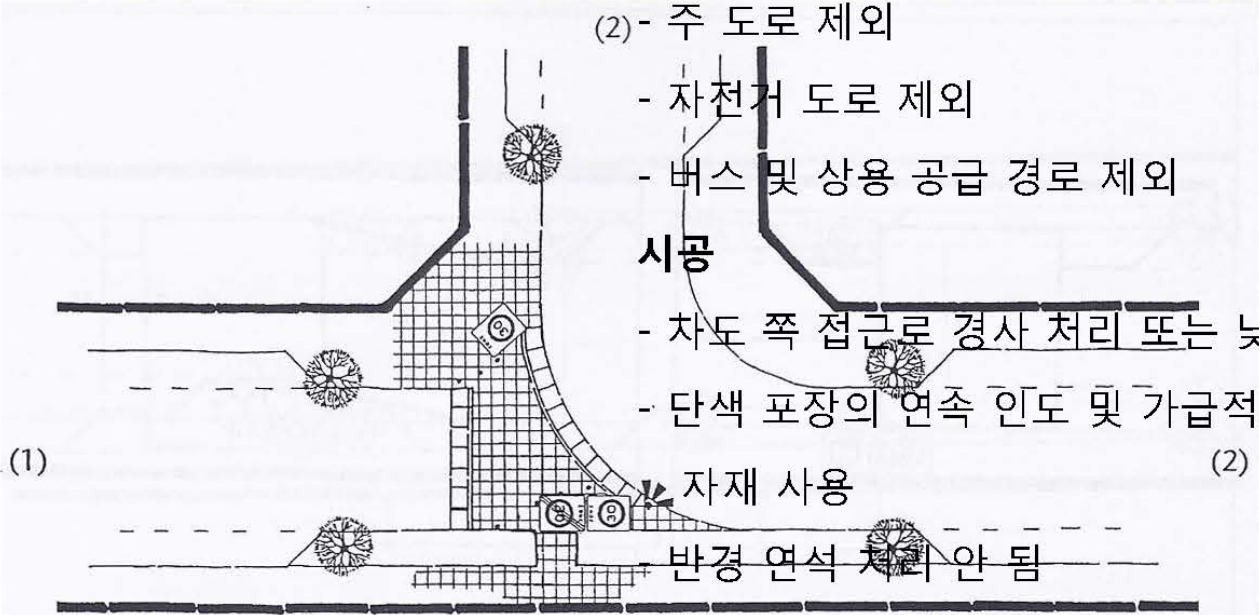
- 경사형 접근로 또는 낮은 연석 길이는 표준 설계 차량에 필요한 조작 공간에 따라
- 낮은 연석의 경우 포장면 경사 $\leq 1:10$

긍정적 측면

- 극히 낮은 30km/h 구간 진입
- 확실한 30km/h 구간 전환
- 통행권을 교통 신호로 표시할 필요 없음
- 입구가 (2)에서 뚜렷이 보이므로 경로 선택에 영향을 미칠 수 있음 (교통을 통한 억지)

부정적 측면

- 경사면 접근 연석이 자전거 이용자들에게 방해가 될 수 있음
- 회전 교통과 직진 교통 간 우선 통행권을 둘러싼 불확실성



해외사례의 시사점

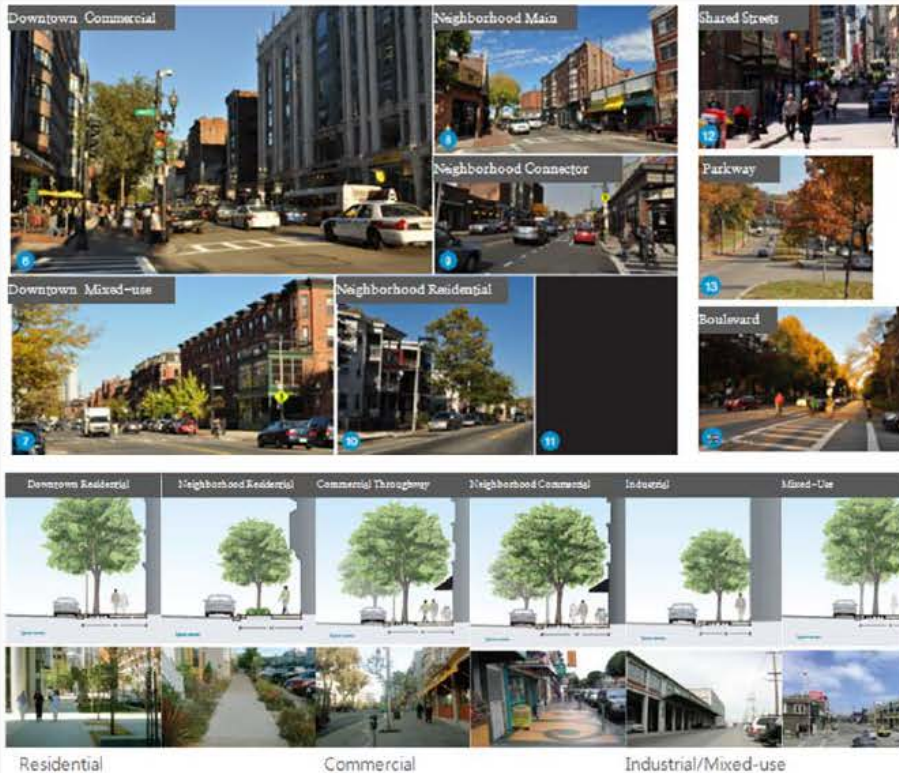
01 보스턴

○ 활기찬 보행공간을 조성

- 모두가 접근 가능한 보도공간, 모든 계절의 사용성, 활기찬 보행환경, 유지관리의 용이성 등 보행공간의 이용 편의를 향상시키기 위한 보행공간 디자인 원칙을 제시

○ 주변 토지이용을 고려한 가로전체의 특성과 그 외 특이한 가로 디자인 요소에 따라 유형을 9가지로 구분

- 각 가로 유형의 특성을 명시하고 유형별 가로 설계 시 고려할 사항을 제시



[가로유형을 구분하여 지침을 제공하는 보스턴(上)과 샌프란시스코(下)]

02 샌프란시스코

○ 보행안전과 관련된 요소 외의 기능을 제공

- 보행공간에서 **기능적, 미적 역할을 수행함으로써** 가로 이용자에게 쾌적함을 제공하는 가로경관요소로서 **가로수, 조경, 조명, 스트리트퍼니처, 포장, 색채와 같은 요소에 대한 지침**을 제시

03 싱가포르

○ 보행 네트워크 형성을 위해 가로와 건축물의 연계를 강화

- 상업가로 활성화 시키기 위해 토지이용 및 건축물 형태, 저층부 용도, 오픈스페이스에 대한 지침을 제공
- 가로와 건축물, 건축물과 건축물을 연결하는 **연속적인 보행로 형성**을 위한 구체적 지침 제시

○ 상업가 보행환경 향상을 위해 **통합적인 보행 네트워크 제공**



[보행로의 연속성과 연결성을 극대화하기 위한 지침을 제시한 싱가포르 사례]

해외사례의 시사점

04 일본

○ 커뮤니티 존과 지구 종합교통관리

- 교통규제와 물리적 기법 등을 조합하여 적용
- 교통약자 및 자전거 이용자 등의 대상에 종합적 배려

○ 30km/h 최고속도 규제

- 물리적 기법이나 디자인과 함께 사용하여 속도 억제의 높은 효과 기대

○ 통행차단

- 도로타입에 따라 블라드 적용 방법을 다르게 함

05 네덜란드

○ 1976년 RVV(도로교통법) ->설계기준 제정

- Woonerf는 행정주도형과 주민주도형으로 나뉨

○ 재정지원은 국고보조금제도 적용

○ ASVV에 설계 기준 명기

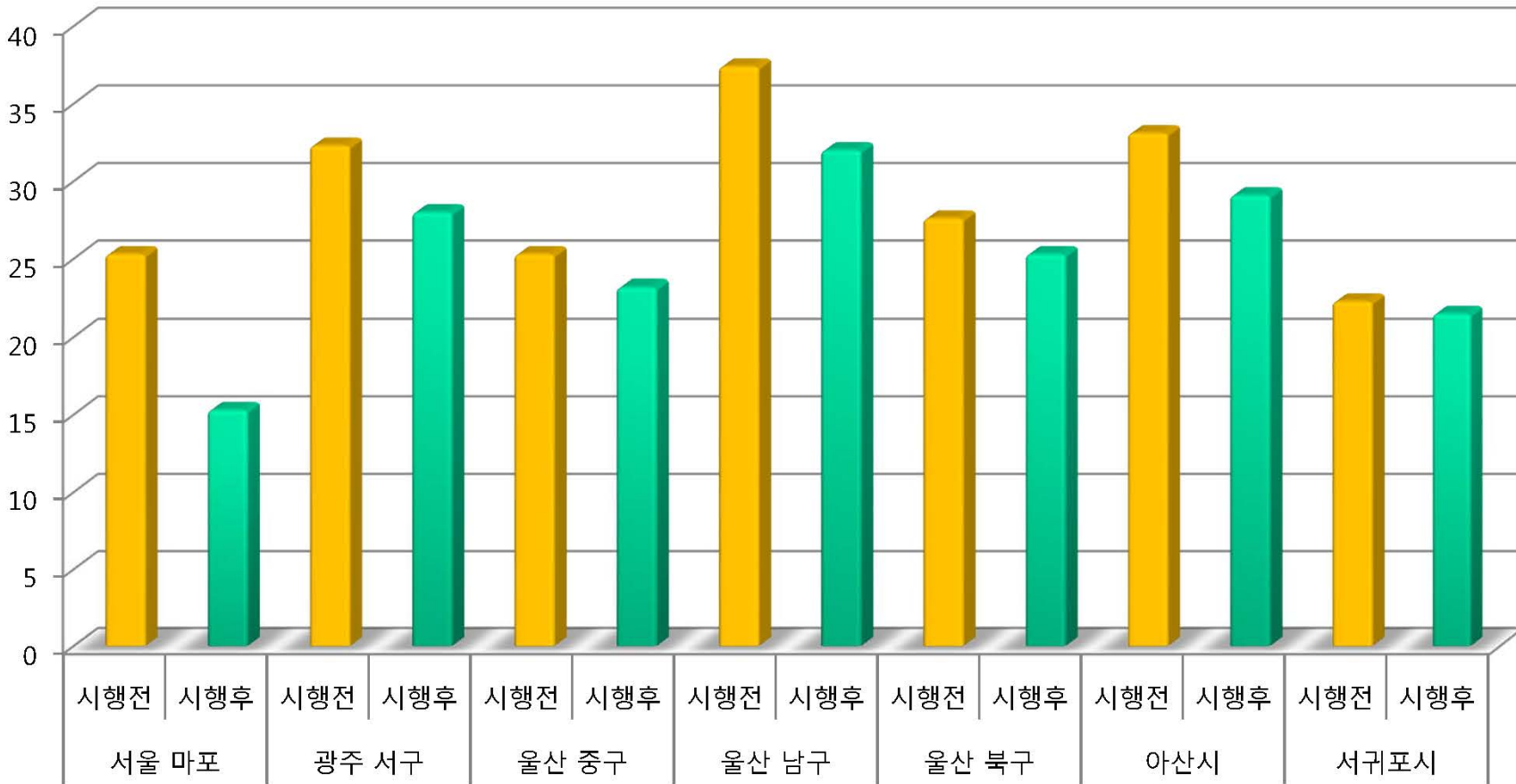




4. 모니터링 및 시행효과

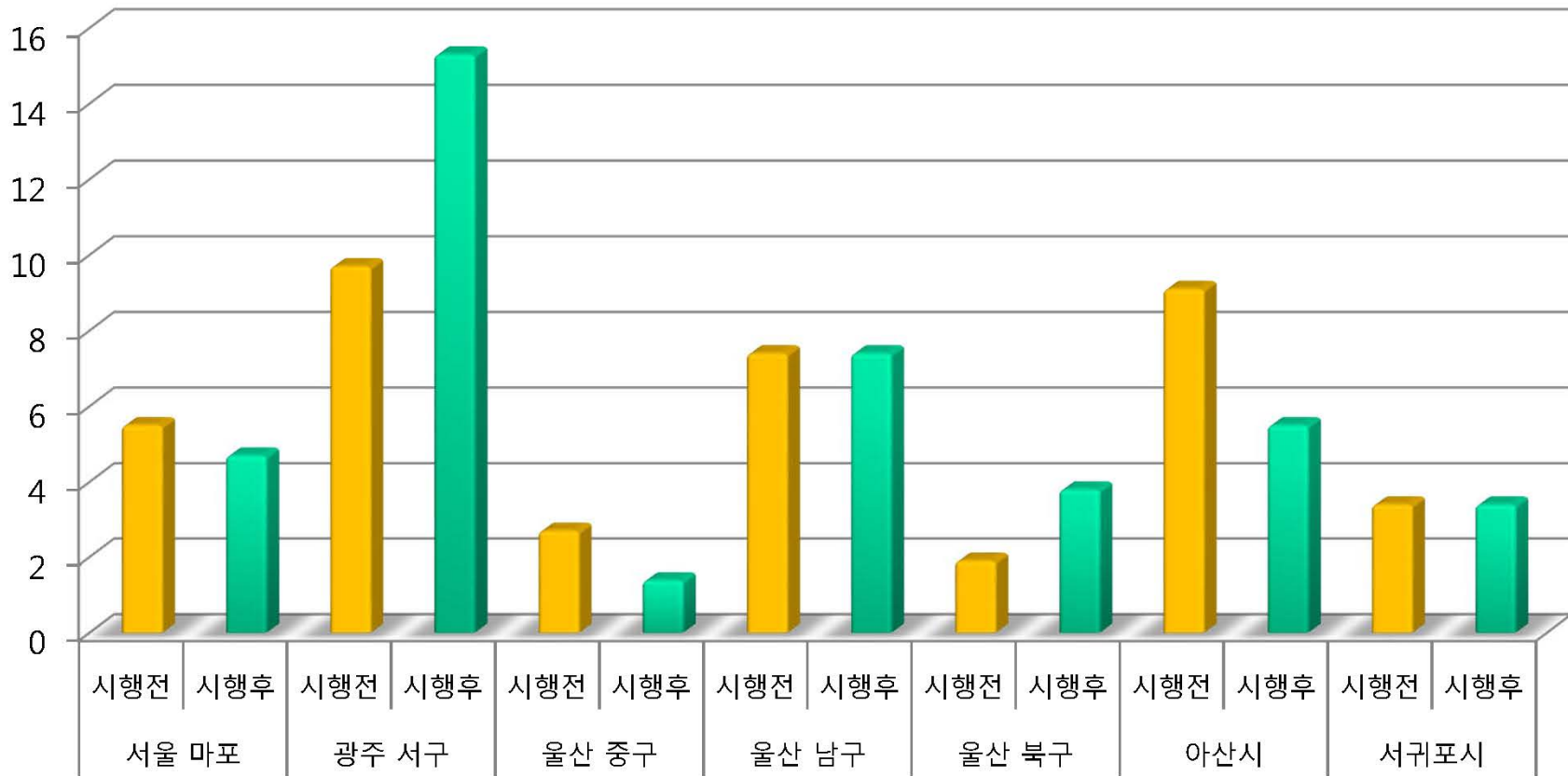
국내 정온화 시행효과(보행우선구역사업)

교통정온화 사업 실시 후 주행속도 변화 (단위 : km/h)



국내 정온화 시행효과(보행우선구역사업)

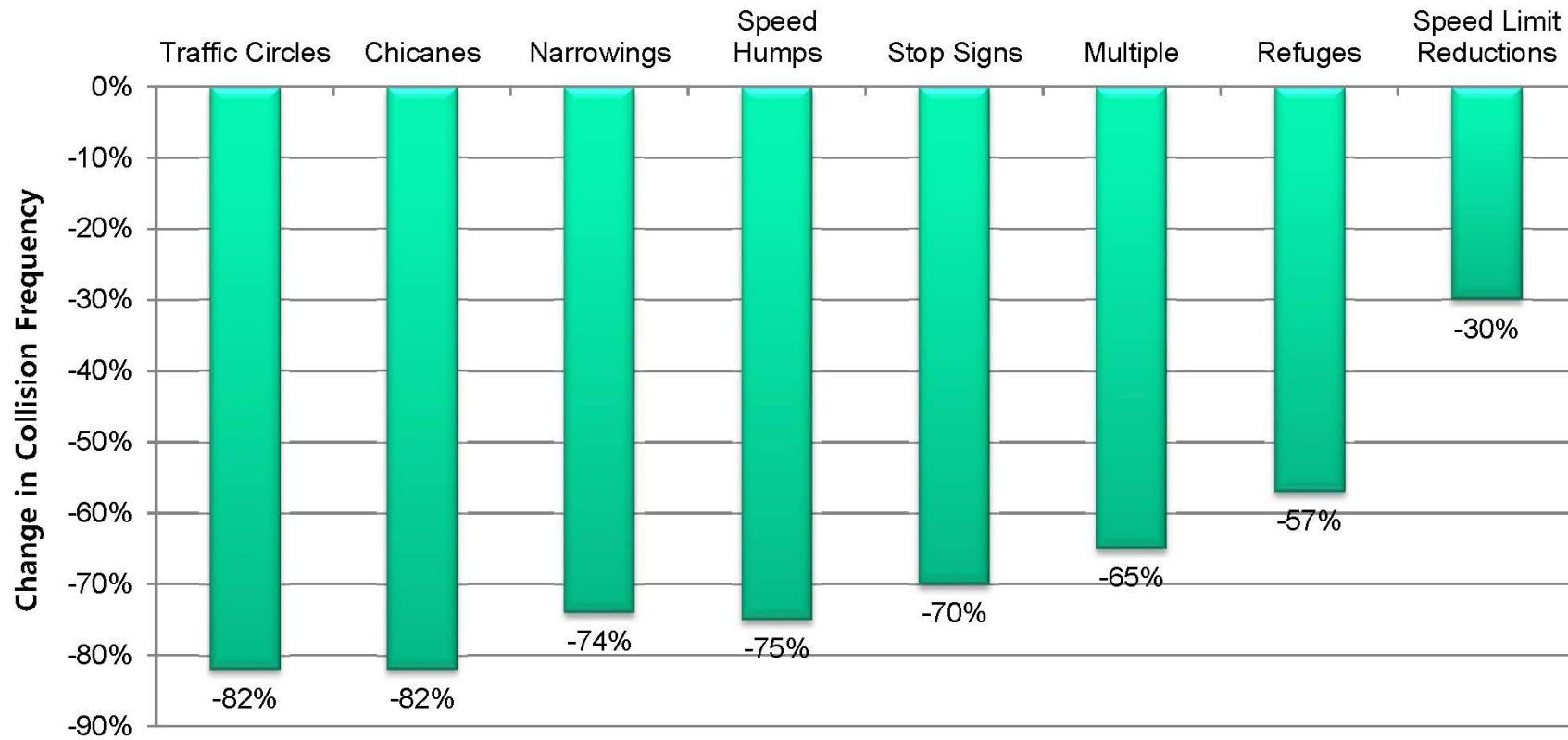
교통정온화 사업 실시 후 교통사고 변화 (단위 : 건/km)



국외 정온화 시행효과

- 영국 : 60~70%의 사고 감소 효과
 - ※ 연간 200~300명의 사망자 및 15,000명의 부상자 예방 가능
- 덴마크 : 제한속도 30km/h로 제한하여 약 60%의 부상사고 감소
- 프랑스 : Safer City, Accident-free districts 프로그램을 통해 60%의 사고감소 효과
- 독일 : 200여개 커뮤니티 이상에서 약 60%의 부상사고 감소
- 호주 : 'Narrowd streets' , 'Speed humps' 등의 기법 적용으로 속도/교통량 감소 기대
 - ※ 정량적인 교통안전 효과에 대하여 언급한 자료는 없음
- 미국 : 'Traffic circle' 설치로 인해 약 58%의 사고 감소(월별)
- 일본 : 교통사고 사상자 수 43% 감소

국외 정온화 시행효과



※ Safety Benefits of Traffic Calming, TRANSPORTATION RESEARCH RECORD 1578

모니터링

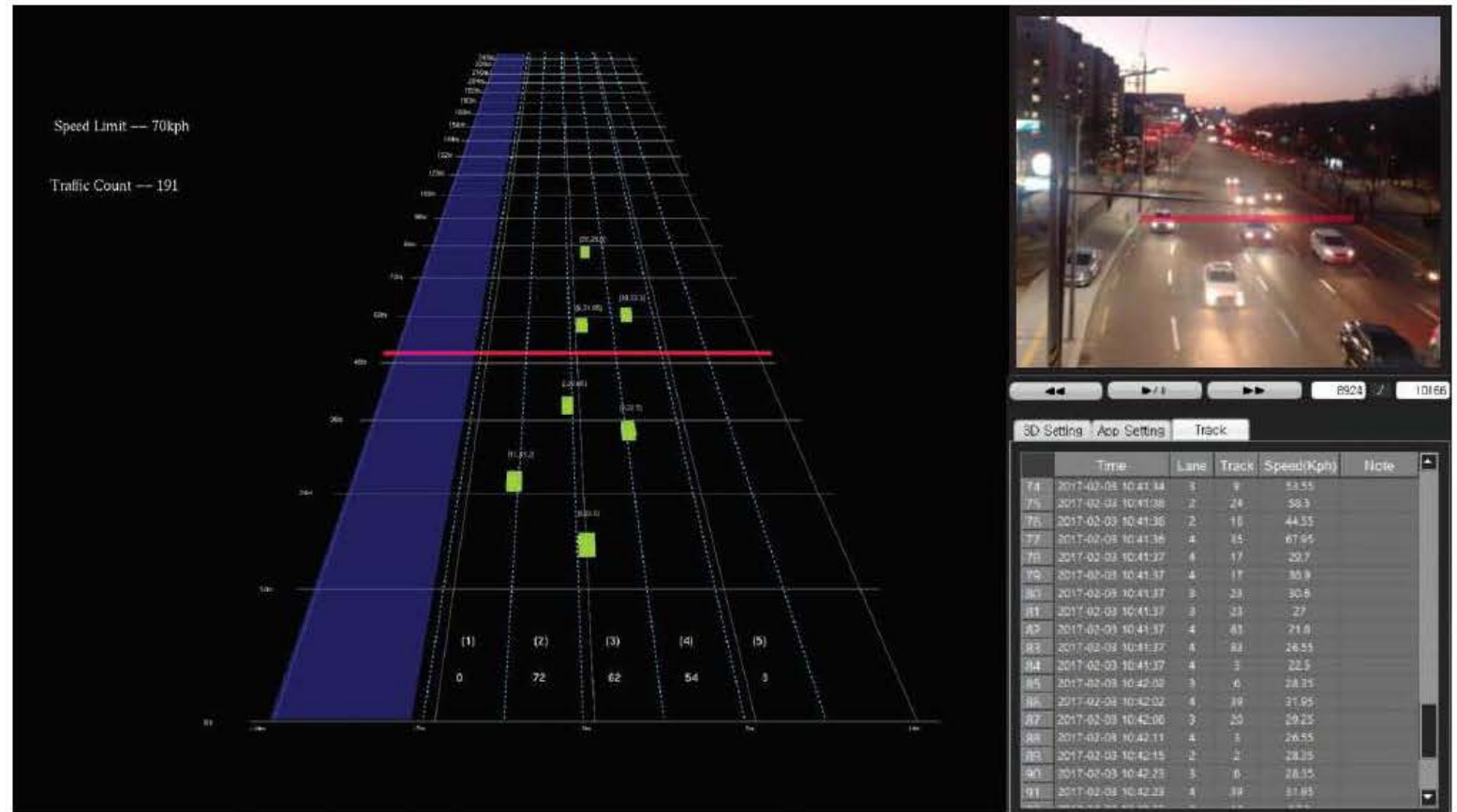
속도 및 교통류

VDS

Vehicle Detection System

- ① 차선별 차량 감지
- ② 차량 속도 / 교통량 수집
- ③ 교통점유율 수집
- ④ 고객맞춤 카메라 트리거 신호 제공

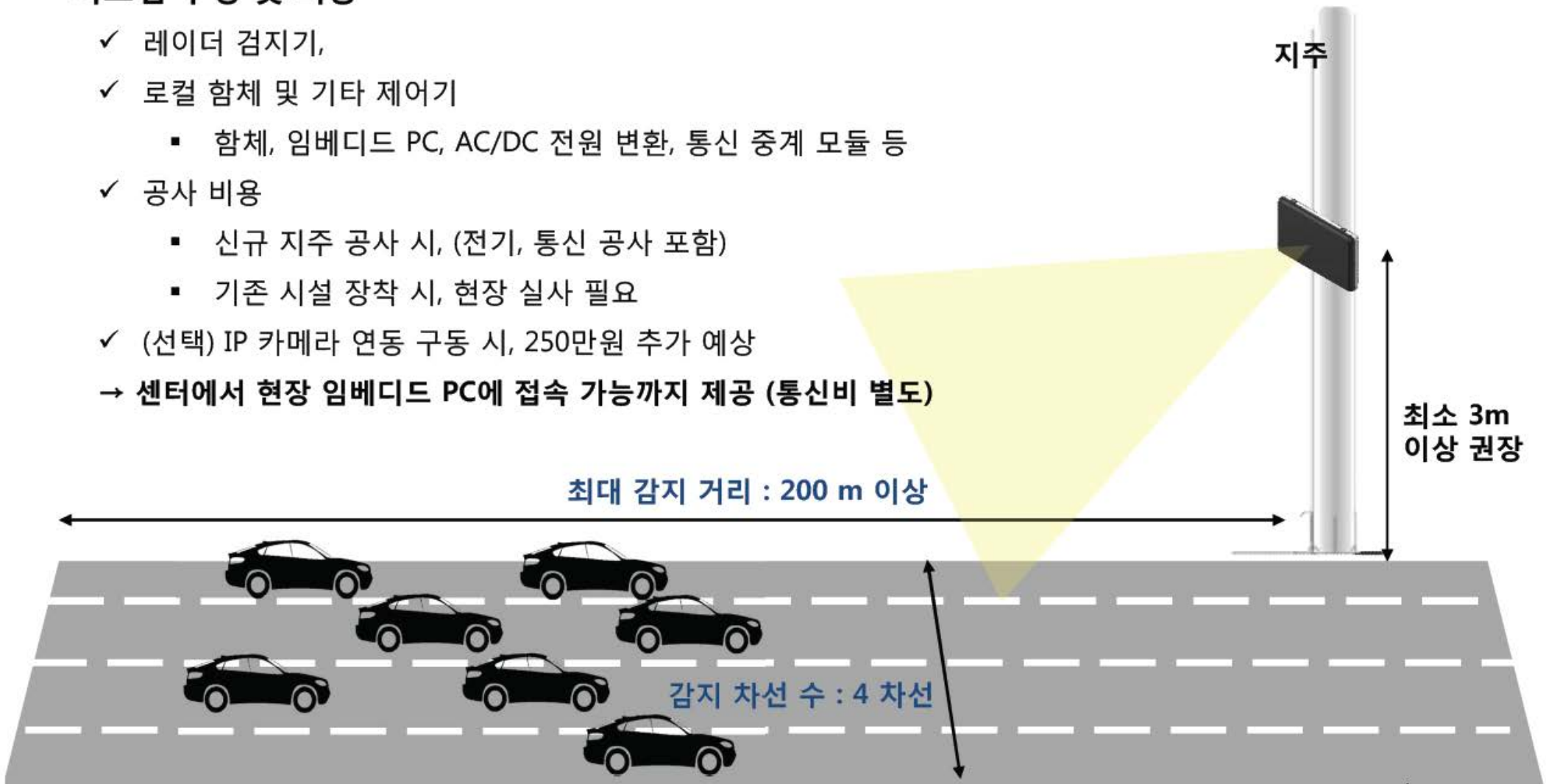
도로 일정지점에서 차량의 존재나 차선별 교통량, 속도, 점유율 등의 교통상황에 대한 자료를 수집하는 차량 검지기



속도 및 교통류

▪ 시스템 구성 및 비용

- ✓ 레이더 검지기,
- ✓ 로컬 함체 및 기타 제어기
 - 함체, 임베디드 PC, AC/DC 전원 변환, 통신 중계 모듈 등
- ✓ 공사 비용
 - 신규 지주 공사 시, (전기, 통신 공사 포함)
 - 기존 시설 장착 시, 현장 실사 필요
- ✓ (선택) IP 카메라 연동 구동 시, 250만원 추가 예상
- 센터에서 현장 임베디드 PC에 접속 가능까지 제공 (통신비 별도)



CPB방법

마이크로폰 설치 위치	주행 차량의 차로 중앙으로부터 7.5m 이격, 1.2m 높이에 위치
측정용 차량, 타이어	소형 및 대형차량 2대, 타이어 2종류 사용
측정 속도	60, 80km/h 정속 주행 (속도 제한 시 현장 조건에 따라 변경)
기타 조건	최소 100m 이상의 직선도로에서 측정, 누적 측정거리 200m 이상이어야 함
관련 규격	ISO-11819-2



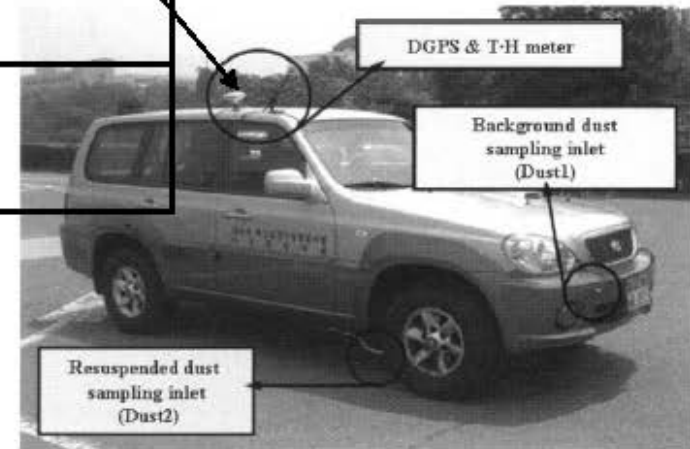
CPX 방법

마이크로폰 설치 위치	차량 우측 후륜에 설치. 총 2개의 마이크로폰을 지면으로부터 높이 10cm, 타이어 중앙으로부터 앞, 뒤 각각 20cm 이격, 바퀴 우측으로 20cm 이격
측정용 차량, 타이어	소형 및 대형차량 2대, 타이어 2종류 사용
측정 속도	60, 80km/h 정속 주행 (속도 제한 시 현장 조건에 따라 변경)
기타 조건	측정 위치 반경 50m 내 측정에 해되는 장애물이 없어야함
관련 규격	S 31 119(프랑스), GestrO' 92(독일)



PM₁₀ or 2.5

	미국 EPA AP-42식	실시간 이동식차량
측정방법	모델식을 활용한 계산방법 $EF = k \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02}$	차량속도를 이용하여 포장도로의 Silt loading값 도출
변수	<ul style="list-style-type: none"> • K(입경보정계수) - 표로 명시 • SL : 채취한 시료 중 기하학적 직경이 75이하인 먼지의 단위면적당 무게 • W : 평균 차중 	C = silt의 특성 및 도로의 특성에 의해 좌우되는 상수 (미국에서는 표준이 정해져 있음) Δdust = 측정장비 1의 먼지농도와 측정장비2의 먼지농도 차이
참고사항	시료 채취의 경우 빗자루, 진공 청소기를 사용하여 진행	





5. 시사점

➤ 현재 한국교통협회에서 “교통정온화 설계 및 유지관리 지침을 위한 연구”를 수행 중에 있음.

※ 국토교통부의 감독 아래 올 8월에 완성될 예정임.

➤ 국내 정온화 관련 시설 기준 및 설계 기준이 미비한 실정임.

➤ 해외 사례의 경우 정온화 시설에 대한 설치기준을 세가지로 정의하고 있음.

※ Functional Criteria, Operational Criteria, Design Criteria

➤ 가로의 특성과 규모에 따른 합리적인 설계 기준 마련이 필요함.

- 교통정온화에 국한되지 않는 개념을 적용할 필요가 있음.
 - ※ Site Calming 등 적절한 개념 활용.

- 소음, 미세먼지, 온도 등의 정온화 대상을 확대할 필요가 있음.
 - ※ 물론 교통정온화를 통한 위와 같은 간접 효과도 평가 지표로 활용할 필요가 있음.

- 단지내 도로의 등급, 운영특성, 형태, 규모, 등에 따라 설계 기준을 제시하기 위한 노력이 필요함.
 - ※ LH 단지내 도로만의 특성을 반영할 수 있어야 함.

감사합니다.