

스웨덴의 Vision Zero와 도로안전전략 및 시범사업



심관보 | 정회원 · 도로교통안전관리공단 교통과학연구원 책임연구원

1. 서론

정부의 지속적인 노력으로 교통사고 사망자는 '96년 12,653명에서 '05년 6,376명(49.6% 감소)으로 대폭 감소하였으나, 우리나라의 교통안전수준은 아직도 OECD 국가 중 하위권에 속한다. 제4차 5개년 계획('97~'01)기간 중 연평균 사망자감소율은 8.6%, 제5차('02~'06)년도 감소율 4.1%로 매우 높은 감소율을 기록하였다. 그러나 '04년의 6,563명 대비 '05년은 6,376명으로 2.8%감소에 그치고 있다.

우리나라의 2011년 사망자 목표인 자동차 1만대 당 1.9명과 OECD 중위권 수준을 달성하기 위해서는 연평균 6%의 감소율을 유지하여야 하나, 선진국의 경험을 비추어볼 때 향후 지금과 같은 높은 감소율을 기대하기 어려운 상황에 있다. 따라서 선진국의 새로운 교통안전모델을 살펴보고 우리나라에 이를 적용해 나갈 방법을 찾는 것이 현실점에서 매우 중요하다고 하겠다.

기존의 안전성 모델들이 안전성과 이동성 간의 균형을 강조하였다면, 스웨덴의 "Vision Zero"와 네덜란드의 "Sustainable Safety"와 같은 최근의 모델들은 도로교통시스템의 설치에 있어 가장 중요한 결

정인자를 안전성에 두고 있다.

대부분의 유럽 국가들이 도로안전전략을 수립하고 시행하고 있지만 이들의 중심에는 스웨덴의 "Vision Zero"와 네덜란드의 "Sustainable Safety"가 있다. 특히 스웨덴의 "Vision Zero"정책은 유럽 각국이 국내 모델에 비전과 목표를 설정하는데 도움을 주고 있다.

또한 스웨덴의 "Vision Zero"와 네덜란드의 "Sustainable Safety"는 기존의 방식과 다른 도로 및 가로기능분류를 시도하고 있으며, 각 도로등급별 설계 및 운영특성을 자세히 기술하고 있어 본 글에서 이를 소개하고자 한다.

2. "Vision Zero" 와 "Sustainable Safety"

2.1 스웨덴의 "Vision Zero" 정책

1997년 스웨덴 의회는 도로교통시스템에서 교통사고에 의해 사망하거나 부상하는 사람이 있어서는 안 된다는 교통안전의 장기목표로 "Vision Zero"를 설정하였다. 스웨덴에서 개발된 개념인 "Vision Zero"는 교통안전의 문제를 사고의 문제가 아니라

부상의 문제로 정의한다. 즉 사망자와 심각한 부상에 초점을 맞추고 있다. "Vision Zero" 아래에서 안전성 철학은 사망하거나 심각하게 부상당하는 위험에 대한 제한으로 이동성을 허용하지 않고, 운전자의 실수나 잘못된 판단에도 너그러운 시스템을 만드는 것이다. 이러한 개념은 도로이용자가 도로교통시스템 내에서 완벽하게 행동할 것으로 가정하는 현재의 철학과는 부분적으로 다르다.

- 2002년 스웨덴 전체 통행량의 90% 이상이 도로 교통
 - 전체 여객수송거리의 76%가 자가용 여행
 - 화물차는 모든 여객수송거리의 43% 차지
- 스웨덴에서 교통사상자를 증가시키는 것으로 알려진 요인
 - 평균속도 증가
 - 교통량 증가(특히 화물교통량증가)
 - 운전자의 높은 평균나이

■ 비전과 목표설정

"Vision Zero" 접근을 위해 스웨덴 정부는 첫 단계 최대목표를 다음과 같이 설정하였다.

- 2000년의 사망자 400명과 중상자 3,700명에서 2007년까지 사망자수를 270명으로 낮추거나,
- 2007년까지 1996년의 사망자 527명의 50% 수준으로 낮추는 목표설정

2.2 교통계획과 가로설계의 새로운 접근

적절한 도로설계가 교통에서 휴먼에러를 방지하는 결정적 요소라고 생각한 스웨덴 정부는 교통에서 인적실수(Human Error)를 방지하기 위한 3가지 안전성 요소를 다음과 같이 선정하였다.

- 첫째, 의도되지 않은 용도로 도로와 가로가 사용 되는 것을 방지
- 둘째, 속도와 방향에서 광범위한 불일치(커다란

차이) 해소

셋째, 도로이용자간에 불확실성 해소(도로선형의 예측, 운전자 행동의 예측성 개선)

또한 "Vision Zero"에 따라 속도는 매우 중요한 필수적인 인자가 되었다. 스웨덴에서 "Vision Zero"의 첫 번째 시도는 차량과 보호받지 못하는 도로이용자가 공유하는 지역의 속도제한을 30km/h로 낮추는 것으로부터 출발하였다. 이를 바탕으로 새로운 가로(도로) 설계 유형을 개발하였다.

■ 가로 설계에서 새로운 접근 방법

- 정면충돌의 위험이 있는 도로에는 차량이 70km/h 이상 운행하지 못하도록 함.
- 측면충돌의 위험이 있는 가로에는 차량이 50km/h 이상 운행하지 못하도록 함.
- 차량과 보행자와 자전거가 충돌할 수 있는 가로는 30km/h 이상 운행하지 못하도록 함.

■ 도로와 가로의 새로운 계층구분

스웨덴은 속도에 근거한 도로와 가로의 계층적 구분을 다음과 같이 4등급으로 분류하고 있다.

- Through-Traffic Route(70km/h road)
- 50/30km/h Street(Main Street, Urban Arterial Road)
- 30km/h Street(Residential Street, Wohnstrasse, Rue Residentielle)
- Walking Speed Street(Woonerf)

1) Through-Traffic Route (70km/h road)

차량의 수요증가에 맞추어 "Through-Traffic Route"를 더 많이 건설한다는 것은 더욱 차량중심이 되고 이는 보행과 자전거 운행에 저해요인이 되는 사회를 만드는데 기여할 뿐이라는 점을 인식하는 것이 매우 중요하다.

- 도로의 기능

“Through-Traffic Route”는 하나 이상의 거주지 지역을 지나고 도시부를 통과하는 여행거리가 긴 경우에 고려된다. 이 도로의 우선순위는 차량을 이용한 승객과 화물의 능률적 수송에 주어진다.

○ 설계와 속도제한

“Through-Traffic Route”의 평면선형 설계는 높은 수준이고, 보통 각 방향별로 2개차로가 주어지며, 도로주변에는 충돌시 운전자를 보호하는 시설들이 설치되어 있다. “Through-Traffic Route”는 보행자와 자전거운전자를 완전 분리시킨다. 즉 보행자와 자전거운전자가 “Through-Traffic Route”를 횡단할 때는 분리 인터체인지를 설치한다. “Through-Traffic Route”와 나란히 보도와 자전거 도로가 설치되는 경우도 있다.

“Through-Traffic Route”에서 차량의 제한속도는 대부분 70km/h이고, 만약 교차로에서 측면충돌사고 위험이 있다면 50km/h를 초과할 수 없다. 따라서 교통진정시설인 회전교차로(Roundabout)가 설치된다. 교차로 간의 거리가 짧은 경우에도 속도제한은 50km/h로 제한된다. 이 경우 교통진정시설 설계를 통해 제한속도 유지가 가능하다. 그러나 도시부에서도 선형과 교차로가 높은 설계수준이고, 교차로간의 간격이 길면 90km/h의 제한속도도 가능하다.

○ 보행 및 자전거

보행자와 자전거운전자는 분리된 횡단시설로 “Through-Traffic Route”를 횡단해야 한다. 이것이 불가능하면 차량이 30km/h로 횡단시설을 통과하도록 하기위해 회전교차로 등을 설치한다.

2) 50/30km/h Street (Main Street)

○ 도로의 기능

“50/30 Street”는 한 동네에서 근처의 다른 동네로 이동하거나 “Through-Traffic Route”로 이동하는 차량과 자전거가 이용한다. “50/30 Street”를 따라 차량의 주차가 허용되고, 보행자, 자전거운전자, 어린이, 노인 등이 빈번하게 횡단한다.

○ 설계와 속도제한

도로는 보통 각 방향별 1개 차로씩 2차로로 구성되고, 도로의 한쪽 연석에서 반대쪽 연석까지의 폭이 6.2m 수준이다. “50/30 Street”는 넓은 자전거 도로와 보행자보도가 설치된다. 또한 버스교통량이 많아 버스차로도 설치된다. “50/30 Street”의 교차로는 보행자와 자전거운전자가 항상 횡단한다. 따라서 이런 교차로는 차량이 30km/h 이상으로 횡단할 수 없도록 설계된다. 보행자와 자전거의 횡단이 없는 도로에서는 차량의 속도를 최대 50km/h까지 허용한다. 또한 “50/30 Street”에는 화물을 싣고, 내릴 수 있는 연석주차 가능한 곳도 있다.

○ 보행 및 자전거

“50/30 Street”에 자전거도로를 설치하는 3가지 이유가 있다. 첫째는 자전거이용 활성화, 둘째는 안전성, 셋째는 도로에 자전거가 있다는 것을 운전자에게 알리기 위함이다. 자전거도로는 한쪽 방향에 최소 2m로 양쪽 합쳐 4m로 설치한다. 차도와 자전거도로는 화단 등으로 최소 0.5m 간격으로 분리한다. 보도 역시 2m로 설치한다.

• 횡단시설

다양한 형태의 회전교차로를 설치한다. 신호교차로인 경우 보행자와 자전거가 녹색신호에 횡단할 때 회전하는 차량은 없어야 한다는 점이 중요하고, 신호교차로에서 가시거리를 개선하기 위해 정지선을 전진 설치한다. 또한 시거개선을 위해 보행자와 자전거횡단시설 전방 25m 이내는 주차를 금지한다.

• 속도감소시설

도로협프와 스피드쿠션과 같은 수직적 대책이 시케인이나 도로 폭 줄임과 같은 수평적 대책보다 속도감소 효과가 크다. 이러한 시설은 지역의 교통구조와 주변 환경에 민감하게 의존한다.

3) 30km/h Street (Residential Street)

○ 도로의 기능

“30 Street”는 대체로 우선권이 지역거주자에게 주어지는 주거지역의 가로이다. 따라서 주거지 기능으로 설계된다. “30 Street”는 매력적이고, 기분 좋은 가로공간이 되어야하고, 어린이와 노인들에게 적절한 환경을 제공해야 한다. 이웃으로 가거나 오는 지역 교통만이 사용하는 도로가 된다.

○ 설계와 제한속도

차도는 가능한 좁게 4~6m로 설계하고, 보행자를 위한 보도를 설치한다. 잠시주차를 허용하고, 주차공간이 설계되어 있다. 교통진정대책이 차량과 자전거운전자, 보행자 간의 안전을 보증해준다. 바람직한 교통진정대책으로는 고원식 횡단시설, 주거지역에서 보행자에게 우선권이 주어지는 신호운영 등이 있다.

거주지역에서 보행자나 자전거운전자는 도로(가로)의 횡단시설이나 기타 어디에서든지 자유롭게 횡단할 수 있다. “30 Street”에서 속도는 최대 30km/h로 제한된다. 차량과 자전거운전자는 같은 공간을 이용한다.

○ 보행 및 자전거

“30 Street”는 명백한 거주지기능을 갖는다. 자전거는 “30 Street”의 전체 폭을 사용할 수 있고, 차량은 위험요인 없이 추월할 때까지 기다린다.

4) Walking Speed Street (Woonerf)

○ 도로의 기능

“Walking Speed Street”는 가로주변에 거주하는 모든 사람이 이용하는 공동공간이다. 특히 어린이, 노약자, 장애인들을 위한 공간이고, 차량은 단지 목적지로 이동할 때 이용한다.

○ 설계와 속도제한

“Walking Speed Street” 전체는 모든 사람을 위해 고려된다. 이 도로는 모든 유형의 교통에 대해 차를 따로 구분하거나 분리하지 않고, 전체를 같은

수준으로 설계한다. 도로에 연석은 없으나, 보행자와 자전거운전자가 항상 통행우선권을 갖는다. “Walking Speed Street”는 차량의 최대속도가 5~10km/h를 초과하지 않도록 규정되어 있다(평균 속도 7km/h).

2.3 네덜란드의 “Sustainable Safety”

“Sustainable Safety”는 약 10~12년 전에 개발된 네덜란드에서 잘 알려진 정책이다. 시설이 설치된 “Zoetermeer”시(市)는 헤이그와 로테르담 등으로 둘러싸인 지리적으로 전략적 위치에 있어 도시계획가들이 계획도시를 만들었으며, 현재 인구 135,000명이 거주하고 있다. 도로안전이 “Zoetermeer”시의 도로계획에 매우 중요한 부분으로 역할을 해왔으며, 그 결과 지난 10년간 사고와 사상 수 모두 낮게 유지되었고, 매년 사고와 사상자 수가 감소하고 있다. 최근에 “Zoetermeer”시는 네덜란드에서 가장 안전한 도시 중 하나가 될 것을 선언하였다.

“Sustainable safety programme”에서 첫 번째 단계의 중요부분은 30km/h 존(거주지 구역, 주택구역)의 설정으로 이루어진다. 통과교통을 줄이는 설계기준에 따라 설계된 30km/h 존에서 교통단속은 최소화되었고, 기타 속도를 줄이기 위한 여러 대책이 병행되었다.

1) “Zoetermeer”지역의 도로 기능분류에서 3개의 분류 기준

○ Arterial roads(간선도로)

- 1일 교통량 15,000대 이상의 교통기능 우선 도로
- 속도제한 70 or 50km/h
- 분리도로, 주차금지
- 보행자와 자전거의 횡단분리
- 간선교차로 분리
- 집산도로 합류점에 교통신호 설치

- 범프 또는 교통진정시설 설치안함

○ Major and minor collectors

- 주(Major)는 1일 교통량 6,000~15,000대, 부(Minor)는 1일 교통량 3,500~6,000대
- 집산도로는 비분리도로(single carriageway roads)
- 속도제한 60~50km/h
- 거주지도로와 연결되는 한계
- 집산도로 교차로는 회전교차로/고원식 교차로 기하구조로 설치
- 교차로에 보행자와 자전거 횡단시설, 교통진정대책 시설 설치
- Major collector는 별도의 분리된 자전거도로 설치, 도로변 주차금지, 도로상에 버스정류장 없음
- Minor collector는 분리된 자전거도로 없고, 도로변 주차 허용, 도로상에 버스정류장 설치

○ Residential streets (거주지가로)

- 1일 3,000대 까지
- 속도제한 30km/h
- 통과교통 없음
- 특정한 주차구역에 주차 가능
- 도로 100m마다 속도를 줄이기 위한 대책 추진(범프, 교통진정시설)

2) 도로망에 설치된 "Sustainable safety"의 주요 특성

도로망에 설치된 "Sustainable safety"의 주요 특성은 다음의 4가지로 요약된다.

- 계층 구조적 설계
- 교통분리(빠른교통과 느린교통의 분명한 분리)
- 거주지 영역(주거구역)구분
- 도로의 배치와 구조에 동일성 지향

3. 유럽의 도로안전 전략

3.1 전략개요

1) 교통수단별 외부비용

EC의 연구결과에 따르면 도로교통의 외부비용이 다른 모든 수단을 합친 비용보다 훨씬 더 심각한 피해를 낳고 있으며, 도로교통비용 중 사고비용이 매우 큰 부분을 차지하는 것으로 나타났다(그림 1).

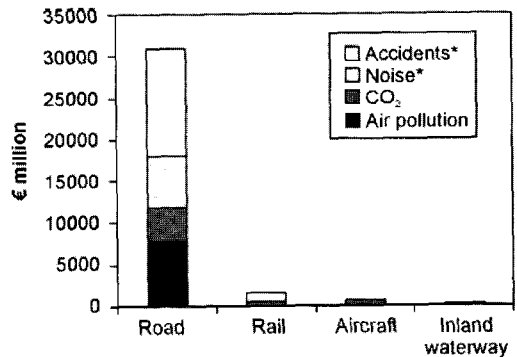


그림 1. 교통에서 외부비용 (독일)

출처: EC(2003) Towards fair and efficient pricing in transport European Directorate General for transport, Brussels, Belgium.

2) 유럽의 "Vision Zero"의 핵심은 Speed Control WHO(2004)¹⁾에서 사망과 부상자 감소의 결정적인 변수는 속도라고 밝혔다.

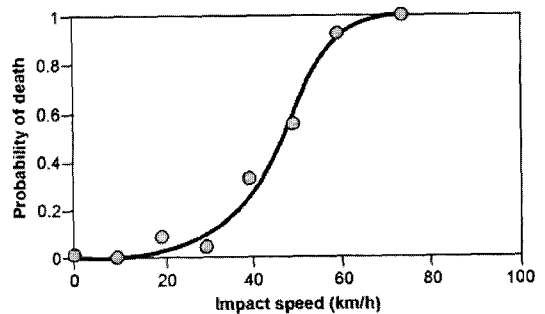


그림 2. 자동차의 충돌속도와 사망률의 함수관계

1) WHD(2004) World Report of Road Traffic Injury Prevention, World Health Organization, Geneva, Switzerland

- 충돌속도가 40km/h이면 사망확률 25%, 그러나 충돌속도가 60km/h가 되면 사망확률은 90%를 넘어서게 된다.

3.2 유럽의 도로안전전략 수립 과정

○ 도로안전계획 수립 과정

- 유럽의 도로안전전략 수립과정은 다음 그림 3과 같다

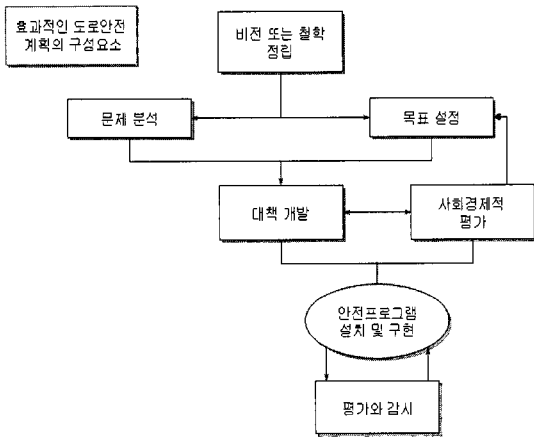


그림 3. 도로안전프로그램의 개발과 구현을 위한 계획과정

○ 혁신적인 철학과 비전 설정

성공적인 도로 프로젝트와 프로그램에서 가장 중요한 부분은 "Vision Zero"와 같이 비전과 목표를 잘 정의하는 것이다.

- 스웨덴의 "Vision Zero"와 네덜란드의 "Sustainable Safety"

○ 목표설정

- 유럽 국가들의 도로안전전략 목표

국가	기준년도	목표년도	도로사고사망자 감소목표
네덜란드	1998	2010	-30%
스웨덴	1996	2007	-50%
EU	2000	2010	-50%

3.3 사고비용과 편익 분석

- 도로사상자당 평균비용은 표 1과 같이 42,850 파운드에 달하며, 도로이용자별로는 이륜차의 운전자와 탑승자가 평균비용이 76,310 파운드로 가장 많았다(표 2).

표 1. 도로 사상자당 평균비용 (단위 : 파운드)

부상 심각도	손실비용 (Lost output)	의료비(Medical and ambulance)	인적비용 (Human costs)	Total (2003년 6월)
사망	451,110	770	860,380	1,312,260
중상	17,380	10,530	119,550	147,460
경상	1,840	780	8,750	11,370
사상자 평균	9,060	1,910	31,880	42,850

자료 : 2003 valuation of benefits of road accidents and casualties, DfT 2004b.

표 2. 도로이용자별 사상자당 평균비용¹⁾

도로 사상자 분류	도로 사상자당 평균비용 (단위 : 파운드)
보행자	65,790
자전거 이용자	38,430
버스와 대형차 승객	20,290
화물차 승객	41,260
승용차와 택시 승객	34,800
이륜차 운전자와 탑승자	76,310
모든 차량 이용자	37,300
모든 도로 이용자, 평균	42,860

자료 : 2003 valuation of benefits of road accidents and casualties, DfT 2004b.

표 3. EU 전체의 주요대책별 비용/편익 비율

구분	사망자 감소	Cost benefit ratio	Cost in Euros	Benefits in Euros
주야상시 등화제	2,800	1 : 4.4	12년에 230억	12년에 1,010억
랜덤 음주단속	2,000-2,500	NS	1억 5천만	82억 6,200만
안전벨트착용 경고안내시스템	NS	1 : 6	1,110만	6,600백만
도로안전공학 (Road safety engineering)	NS	1 : 10	NS	NS

NS = Not Specified

자료 : ETSC (2003) Cost Effective Transport Safety Measures, European Transport Safety Council, Brussels, Belgium.

○ 도로안전대책의 비용편익 분석

ETSC(2003)는 도로안전대책의 B/C 비율에 역점을 두었고, 4가지 특정대책에 대한 자세한 정보를 수집하였다. 결과는 표 3과 같은데, 도로안전 공학적 대책의 비용편익비가 1:10으로 나타났다.

처리유형	세부처리유형	사상자사고 감소효과	사상사고비용 감소효과
	길어깨포장, 차선도색	29%	29%
	길어깨포장, 장애물제거 차선도색	51%	50%
포장확장		31%	37%(NS)

* Non-Significant results at p<0.05 level

3.4 평가와 모니터

안전성, 접근성, 환경친화적 도로교통시스템을 이룩하기 위해 필요한 대책을 계획하고 실행하려면 바람직한 성능평가지표를 선정하고 효과를 평가하는 것이 매우 중요하다.

2) 성능척도와 대책

McLean(1997)의 세부개선대책별 성능척도는 표 5와 같다.

1) 효과 평가

McLean(1997)의 개선대책별 사고감소효과는 표 4와 같다.

표 4. 사고 많은 지점의 처리유형별 사고감소 효과

처리유형	세부처리유형	사상자사고 감소효과	사상사고비용 감소효과
회전교차로		70%	83%
	기 설치된 회전교차로 개선	57%	58%(NS)*
	새로운 회전교차로 설치	73%	87%
신호개선		25%	34%
	Fully Controlled Right Turn	32%	40%
새로운 신호운영		32%	17%(NS)
기타 교차로개선		16%	26%
	가로조명	29%	30%(NS)
	도류화	36%	55%
	Splitter Islands	27%	40%
	Staggered T	86%	98%(NS)
	Left Turn Slip Lane	30%	25%(NS)
덧씩우기		44%	66%
도로 델리네이션		28%	31%
	중앙분리대 설치	61%	66%(NS)
	도로 가장자리선 도색	24%	31%
	커브 델리네이션	51%	20%(NS)
선형개량		46%	32%(NS)
길어깨포장		31%	29%

표 5. 도로의 성능척도와 대책의 관련성

성능척도	도로특성	세부대책
안전성	지방부 간선도로 횡단면 요소	Seal width Formation width Road sides
	도시부 간선도로 횡단면 요소	Lane width Median
	지방부도로 선형	Horizontal curve Flattening Roadsides Vertical curve flattening
	접근관리의 통제	Minor intersections Private access points Commercial access points Medians
	교차로 처리	Intersection type Lighting
	교량과 배수압거	Width Accident Countermeasures
	도로표면 조건 ³	Skid resistance Pavement rehabilitation
	차량운행비	혼잡수준
도로표면 유형/표면조건		Sealed or gravel Roughness Texture Strength/stiffness
교통지체와 용량	교차로 처리	Rural T Urban T

성능척도	도로특성	세부대책
도로소음	도로표면 유형	Surface type Surface characteristics
도로 유지관리비	도로표면 유형	Sealed or gravel Heavy duty pavements
대형트럭 운영	도로기하구조와 도로조건	Rural Urban

출처: McLean, J. 1997. Practical Relationships for the Assessment of Road Feature Treatments-Summary Report. Research Report ARR 315, ARRB Transport Research Ltd. Australia.

4. 시범사업

4.1 "Vision Zero" town - 트롤헤탄

1997년 가을 스웨덴 의회는 모든 교통안전 사업을 "Vision Zero"에 따르도록 하는 정부법안을 통과시켰다. "Vision Zero"는 사람의 부상을 막기 위한 모든 것이다. 국가 프로젝트인 "En route to Vision Zero"가 2000년과 2001년에 트롤헤탄 시에서 시범사업이 이루어졌다.

이 프로젝트는 스웨덴 국립도로청, 트롤헤탄시, Saab 자동차회사, 경찰당국 간에 협력으로 실행되었다. 이 프로젝트에서 39km에 달하는 국가도로와 주가도가 "Vision Zero"의 원리에 따라 설계되었다. 즉 국가가 관할하는 33km의 국도, 지방도와 시가 관할하는 6km의 시가지 가도가 포함되었다. 이 도로들은 거주지 교외부터 상업중심지에 이르는 모든 유형의 도로환경을 포함하고 있었다.

1) 도로별 시설설치 현황

- 44번 도로 : 대형 교차로에 가로등 개선
- 44번 도로 : 교차로에 전용 좌회전차로 설치
- 44번 도로 : 보행자와 자전거 도로설치
- 44번 도로 : 중앙 가드레일을 제거하고, "2+1 차로"에 이용하도록 다시 조립

- 44번과 42번 도로 : 고정물체/장애물 등을 제거하거나 안전 웬스로 보호
- 44번과 42번, 42번과 2020, 45번과 2020 도로가 교차하는 곳에 회전교차로 설치
- 42번과 2020도로 : 속도제한 70km적용
- 45번 도로 : 신호교차로를 회전교차로로 교체
- 45번 도로 : 신호위반을 줄이기 위해 새로운 교통신호 설치

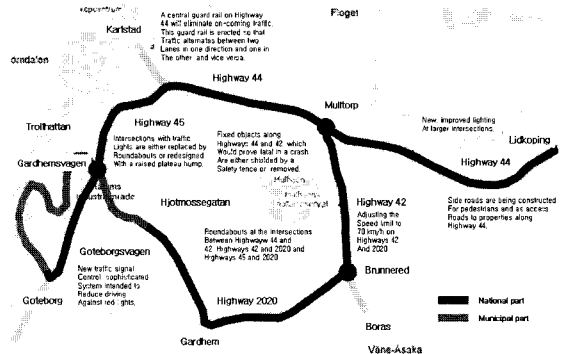


그림 4. 스웨덴 트롤헤탄시의 "En route to Vision Zero" 도로사업 구간

2) "Vision Zero" 주요시설

- Roundabout은 특히 주거지 교차로에서 공공의 장소로 더 어울리게 됨.



- 중앙분리 가드레일과 함께 2+1 차선 간선도로



- "Vision Zero"의 첫 번째 효과는 시 당국이 시 가지에서 30km/h 속도제한 도입



3) 평가 결과

첫 평가는 속도와 교통흐름조사 등에서 매우 긍정적이었다. 처음에 트롤헤탄 지역 주민들은 이 사업에 부정적이었으나 오늘날 거주지 주민조사에서 주민 53,000명의 75%가 긍정적으로 응답했다.

4.2 "2+1" 도로시설

지방부의 긴 도로구간을 2차로에서 4차로로 변형하는 것은 비용이 많이 드는 대책이다. 경제적이면서 유사한 안전성의 효율을 제공할 수 있는 유용한 방법이 "2+1도로"의 구현이다. 지방부 도로네트워크의 용량과 안전성을 개선하기 위해 스웨덴, 덴마크, 영국, 독일 등은 높은 교통량의 지방부 2차로를 4차로로 확장하는 대신에 "2+1도로"(스웨덴의 개념)를 구현하기 시작했다. 이러한 설계는 4차로보다 경제적이고, 추월과 관련된 사고와 심각도를 줄여주었다. 이 설계사양은 추월차로를 반대편 주행차로 사이 도로중간에 설치하고, 두 방향 간에 매1~1.25km



그림 5. "2+1도로"에 케이블 배리어설치(스페인)

를 교대로 추월차로로 사용하게 된다. 이러한 도로는 기존도로의 용지 내에서 설치할 수 있다.

스웨덴과 영국은 도로를 각각 12m와 13m로 횡단면을 넓혀, 추월차로는 3.5m, 나머지 여행차로 폭은 두개의 차로에 균등하게 분할하였다. 독일은 도로용지를 약간 더 넓혀 15.5m 횡단면도 실현하였다. 스웨덴은 서로 다른 방향의 여행차로를 분리하기 위해 케이블 배리어를 사용하기도 하였다.

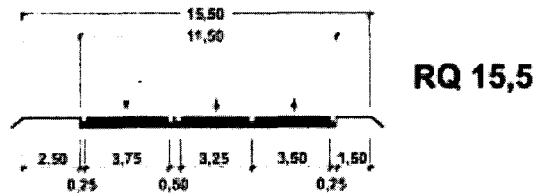


그림 6. "2+1도로" 횡단면(독일)

- 독일의 경우 추월차로는 3.25m, 인접한 같은 방향 여행차로는 3.5m, 반대방향 여행차로는 3.75m의 횡단면 구조를 시도하였다(도로양끝에 포장길어깨 포함).

4.3 기타 속도감속 시설 설치

스웨덴의 트롤헤탄시의 관할 지역에는 고원식 버스정류장, 고원식 횡단보도, 보행자와 자전거 횡단이 있는 지역에 차량의 속도를 30km/h 이하로 유지하기 위해 험프설치, 차량교통은 가능한 한 보행자/자전거와 분리하는 시설들을 설치하였다.

- 스피드험프는 매우 낮은 속도가 요구되는 지점에 적합



그림 7. 스피드 험프 시설 설치 예

- 고원식 횡단보도는 우연한 위치에서 보행자 통행이 발생하는 곳과 차량 속도가 빨라지는 곳에 설치가 적당

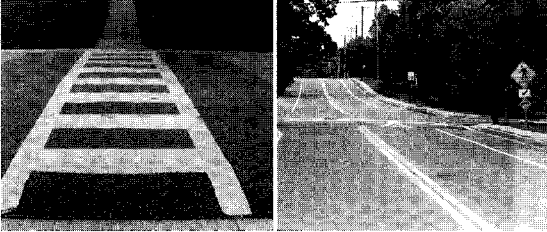


그림 8. 고원식 횡단보도 설치 예

5. 맺음말

지금까지 스웨덴의 “Vision Zero” 정책과 도로안전전략, 트롤헤탄시의 시범사업 등을 살펴보았다.

중요한 점은 기존의 안전성 모델들이 안전성과 이동성 간의 균형을 강조하였다면, 스웨덴의 “Vision Zero”와 네덜란드의 “Sustainable Safety”와 같은 최근의 모델들은 도로교통시스템의 설치에 있어 가장 중요한 결정인자를 안전성에 두고 있다는 점이다. 또한 각국 모두 교통사고 건수가 아닌 교통사상자를 줄이려는 목표에 맞추어 도로안전전략을 수립하고 있으며, 그 중심에는 속도관리가 있었다. 즉 제한속도와 차량의 주행속도를 낮추려는 시도가 뚜렷하게 나타났다.

아울러 도로의 기능분류에 있어 기존 방법인 여행거리의 길고/짧음, 교통량의 많고/적음, 속도의 높고/낮음에 따른 분류가 중복요인이 있고, 경계부근의 불확실성의 문제로 인해 도로의 기능을 정확히 결정하기가 애매한 점과 전국이 획일적인 도로구조

를 채택하는 문제점 등을 해결하기 위해 스웨덴의 새로운 접근방법은 속도를 근거로 도로기능을 분류하고, 다양한 보완기준을 적용하였으며, 네덜란드 또한 도로의 기능등급의 기준을 새롭게 정하고 이를 적용하여 도로의 계층구조적 설계와 서로 다른 교통의 분리, 도로의 배치와 구조에 동일성을 지향하고 있어 시사하는 바가 크다. 향후에는 우리나라도 도시부 도로의 경우는 스웨덴과 네덜란드의 모델로 가야할 것으로 판단된다. 따라서 이에 대한 면밀한 검토가 현시점에서 필요하다고 하겠다.

참고문헌

- John Whitelegg and Gary Haq. 2006, Vision Zero: Adopting a Target of Zero for Road Traffic Fatalities and Serious Injuries, Stockholm Environment Institute.
- European Road Safety Observatory(2006), Road Safety Management retrieved, 2007
- WHO(2004) World Report on Road Traffic Injury Prevention, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- EC(2003) Towards fair and efficient pricing in transport European Directorate General for transport, Brussels, Belgium.
- 2003 valuation of benefits of road accidents and casualties, DfT 2004b.
- ETSC(2003) Cost Effective Transport Safety Measures, European Transport Safety Council, Brussels, Belgium.
- McLean, J. 1997. Practical Relationships for the Assessment of Road Feature Treatments Summary Report. Research Report ARR 315, ARRB Transport Research Ltd. Australia.