

## 한국형 교통정온화 사업시행을 위한 지표개발 연구

A Study on the Development of Index for the Project Implementation of Traffic Calming Scheme in Korea



손원표



이용재



강전용



박경석

### 1. 서론

#### 1. 연구의 필요성

주거지 생활도로에서 자동차의 활동을 억제하고 도로·교통환경을 개선하기 위해 다양한 수법이 적용·검토되고 있으며, 저탄소 녹색성장을 위하여 도로·교통분야 기술과 연계한 교통정온화 관련사업이 확산되고 있는 추세에 있다.

해외의 경우 본엘프(네덜란드), 홈존(영국), 커뮤니티존(일본) 등 「보차공존구역」 사업과 유럽의 「Zone 30」 사업 등 생활지역 위주로 통과교통의 억제, 차량 주행속도 저감 등을 통해 지역주민이 공감하고 동참하는 사업을 시행함으로써 도로·교통환경과 생활환경의 개선효과가 두드러지고 있다.

사업지 선정과정에 있어서도 지역주민이 직접 참여하여 지역의 특성과 요구사항을 반영하고, 체

계적인 사업의 평가를 통하여 교통정온화 사업의 사회적 공감대 확산에 이바지하고 있다.

그러나 국내에서는 교통정온화 관련 사업을 시행함에 있어서 전시적 사업효과를 위한 이벤트성 지역 홍보를 위하여 사업지가 선정되고 있으며, 사업시행 이후에도 사업의 효과를 평가하기 위한 정량적이고 체계적인 기준이 정립되지 못함으로써 지역주민의 공감대가 형성되지 못하고 있는 실정이다.

따라서, 사업시행을 위한 대상지 선정과 기법의 적용, 모니터링 및 평가 등을 통한 체계적인 사업시행이 필요한 실정이다. 이에 교통정온화 사업의 시행을 위한 대상지역의 선정과 지역 특성에 맞는 최적의 기법 적용, 사업 시행 후 사업효과에 대한 평가 등을 위한 정량적이고 객관화된 지표개발을 통하여 체계적인 한국형 교통정온화 사업의 시행방안을 마련하고자 한다.

손원표 : 동부엔지니어링(주) 기술연구소, wpshon@dbeng.co.kr, Phone: 02-2122-6786, Fax: 02-2122-6960

이용재 : 중앙대학교 도시시스템공학과, yjlee@cau.ac.kr, Phone: 02-820-5882, Fax: 02-825-9446

강전용 : 동부엔지니어링(주) 기술연구소, kangdazzy@dbeng.co.kr, Phone: 02-2122-6977, Fax: 02-2122-6960

박경석 : 동부엔지니어링(주) 기술연구소, kspark@dbeng.co.kr, Phone: 02-2122-6784, Fax: 02-2122-6960

## 2. 연구의 내용 및 흐름

한국형 교통정온화 사업의 기본방향은 관련 연구를 통하여 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경으로 설정하였다.

따라서 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면에서 사업의 시행절차에 따라 지표를 개발하고자 하며, 「사업지 선정지표」, 「기법의 효과 측정지표」, 「사업의 효과 평가지표」 개발을 위하여 그림 1과 같이 연구를 진행하고자 한다.

교통정온화 유사사업에 대한 지표개발 관련 사례연구를 통하여 사업지 선정, 기법의 효과측정, 사업의 효과평가에 대한 관련지표의 인용횟수 등을 정리하여 지표를 종합하였으며, 내부 참여연구원의 브레인스토밍 및 전문가 자문을 거쳐 설문을 통한 지표 검증을 위하여 각각의 지표를 설정하였다. 1차 설문을 실시하여 개개 지표별 검증을 통한 지표를 도출하였으며, 2차 설문을 실시하여 개개 지표별 가중치를 부여함으로써 사업지 선정, 기법의 효과측정, 사업의 효과평가를 위한 최종지표를 개발하였다.

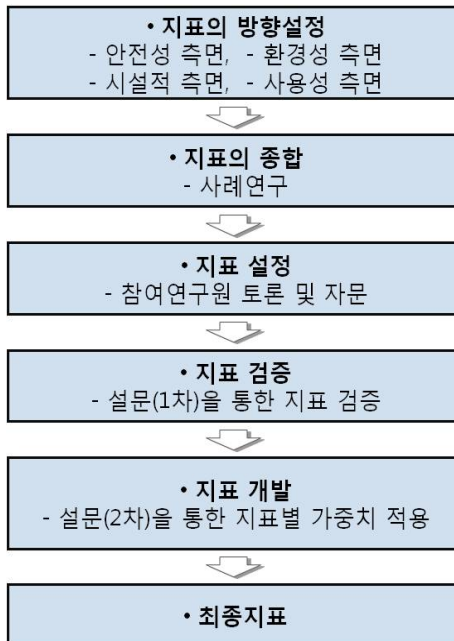


그림 1. 연구 흐름도

## II. 본론

### 1. 사업의 시행 및 지표적용을 위한 방법론

한국형 교통정온화 사업의 시행을 위하여 연구의 흐름도에 따라 사업지 선정지표, 기법의 효과측정지표, 사업의 효과평가 지표를 개발하여 그림 2와 같이 도로건설사업의 흐름에 따라 해당 지표의 적용방안을 제시하였다.

교통정온화 대상 사업지 선정에 있어서는 전문가 및 지역주민의 참여를 위하여 전문가 발의형 및 주민 발의형으로 구분하여 사업지를 선정할 수 있도록 하였다.

전문가 발의형 사업지선정 지표는 사업 담당자 및 전문가를 대상으로 하는 정량적지표 위주로 개발하고자 하며, 주민 발의형 사업지 선정지표는 지역주민의 이해도를 고려하고 지역특성을 반영하기 위하여 정성적지표 위주로 개발하고자 한다.

사업지를 선정하여 해당지역의 교통정온화 사업이 발주 후 최적의 기법 적용을 위하여 설계 실무자, 전문가, 지역주민을 대상으로 하는 설계절차별

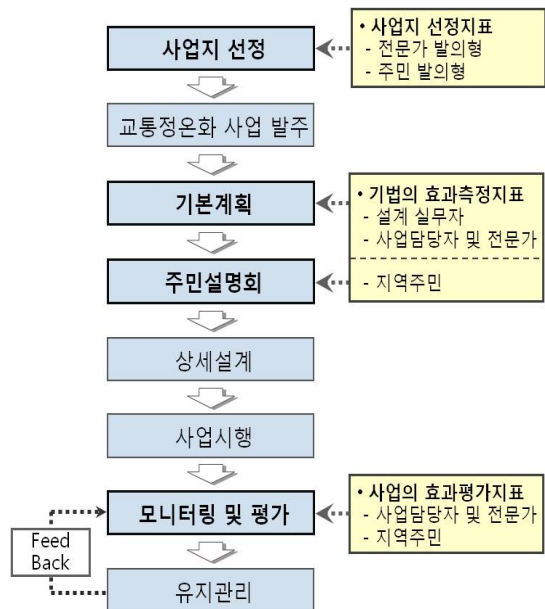


그림 2. 교통정온화 사업의 시행 및 지표의 적용

표 1. 사업시행을 위한 지표적용 방법론

구분	지표의 적용방안
사업지 선정지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전문가 및 지역주민 참여를 통한 사업지 선정 목적으로 함</li> <li>· 전문가 발의 및 주민 발의에 의한 사업지 선정으로 구분                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문가 발의에 의한 지표는 사업 담당자 및 전문가를 대상으로 하며 정량적지표 위주 적용</li> <li>- 주민 발의에 의한 지표는 지역주민을 대상으로 하며 지역특성 반영을 위한 정성적지표 위주 적용</li> </ul> </li> </ul>
기법의 효과측정 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역특성 및 주민의 요구에 맞는 최적의 기법 적용을 목적으로 함</li> <li>· 실무자·전문가·지역주민 대상으로 설계절차별 기법의 효과측정 실시                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기법의 계획(안) 작성시 설계 실무자를 위한 지표 적용</li> <li>- 기법의 계획(안) 평가시 전문가 자문을 위한 지표 적용</li> <li>- 기법의 계획(안) 적용시 지역특성 및 주민 의견 반영을 위한 지표 적용</li> </ul> </li> </ul>
사업의 효과평가 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업의 타당성 및 당위성을 부여하고 사업시행 후 개선방안 도출을 통한 feed-back효과 유도를 목적으로 함</li> <li>· 교통정온화 사업의 효과를 평가하기 위하여 사업담당자, 전문가 및 지역주민을 대상으로 하는 효과평가 실시</li> </ul>

기법의 효과측정을 실시하고자 한다.

기법의 계획(안) 작성시 설계 실무자를 위한 지표, 기법의 계획(안) 평가시 전문가 자문을 위한 지표, 계획(안) 적용시 지역특성 및 주민의 요구에 맞는 최적의 기법을 적용할 수 있도록 효과 측정지표를 개발하였다.

교통정온화 사업시행 후 사업의 효과를 평가하기 위해서는 사업 담당자, 전문가, 지역주민을 대상으로 효과 평가지표를 적용하여 모니터링 및 평가를 통하여 유지관리시 feed-back 효과를 유도하였다.

## 2. 사례 연구

국내 관련 문헌 연구 및 유럽, 미국, 일본 등 선진국의 사례 연구를 통하여 사업의 시행을 위한 지표의 분석 및 검증과정을 거쳐 한국형 교통정온화 사업 시행을 위한 지표개발의 방향을 마련하고자

한다.

기존의 지표개발은 주로 사업지 선정과 효과평가를 위한 지표개발 위주로 연구가 수행이 되었다.

교통정온화 기법은 기존의 연구사례 및 사업을 통하여 기법의 효과와 안전성은 이미 검증이 되었기 때문에 기법의 적용성 측면에서 접근하여 전문가 자문을 통한 검증 과정을 거쳐 최종 지표개발을 하고자 한다.

### 1) 사업지 선정을 위한 지표

교통정온화 사업지 선정을 위하여 지표개발 관련 국내의 선행연구 사례를 조사한 결과, 교통사고 발생건수, 교통량, 차량 평균 주행속도, 보행자 유발시설이 많은 지역 등에 초점을 맞추어 지표가

표 2. 사례연구를 통한 사업지 선정을 위한 지표의 종합

특성	연번	지표항목	국내		국외		선정기준			
			A	B	C	D	인용회수	대표성	객관성	측정가능성
안전성 측면	1	교통사고 발생건수	○		○	○	3	●	●	●
	2	교통량	○		○		2	●	●	●
	3	차량 평균 주행속도 (85백분위 속도)	○		○		2	●	●	●
	4	보행, 자전거 이용 특성			○		1	●	●	●
	5	구역별, 속도분포에 따른 선정		○			1	●	●	●
환경성 측면	6	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)					-	●	●	×
	7	조경, 가로수식재					-	●	●	●
	8	소음도					-	●	●	●
시설적 측면	9	접근성이 강조되는 도로구간	○				1	●	×	×
	10	토지이용현황별 분류		○	○		2	●	●	●
	11	보행자 유발시설이 많은지역	○		○	○	3	●	●	●
	12	주변 통과교통 처리할 수 있는 간선,보조간선 도로 유무			○		1	×	●	●
	13	정비가 곤란한 좁은 도로가 적을 것			○	○	2	×	●	●
	14	보도 미설치 구간비율			○	○	2	●	×	×
사용성 측면	15	주민의 요구/위험감			○		1	●	×	×
	16	안전시설 미흡에 따른 사고발생율이 높은 구간	○	○			2	●	×	×
	17	보차가 구분되지 않은 구간	○				1	●	×	×
	18	주차시설에 대한 만족도		○			1	●	×	×

주) A:보행자교통사고분석 및 보행자보호구역 시설물 설치 표준지침연구(I)

B:보행자보호구역(전용도로) 시설물 설치 표준지침연구(II)

C:커뮤니티존 사업대상 지구 선정(커뮤니티존 실천 매뉴얼)

D:커뮤니티존 형성사업(사업설시지구 선정 및 사업수법)

표 3. 사례연구를 통한 사업 효과평가 지표의 종합

특성	연번	평가항목	국내													국외			선정기준				
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	인용 횟수	대표성	객관성	측정 가능성
안전성 측면	1	교통사고건수 및 사망자수	○			○										○	○	○	○	6	●	●	●
	2	보행관련 교통사고건수 및 사망자수	○	○		○				○						○	○	○	○	8	●	●	●
	3	차량의 (평균)주행속도	○	○		○			○	○					○	○	○	○	○	12	●	●	●
	∴	∴																					
	11	보행자속도(m/분)		○						○							○			3	×	×	×
	12	각종 주의·지시·규제·안내 표지판							○					○						2	×	×	●
환경성 측면	13	비보행자 법규준수(제한속도)											○	○					2	×	×	×	
	14	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)	○			○						○						○	5	●	●	●	
	∴	∴																					
	17	주변경관									○				○	○		○	4	●	×	×	
시설적 측면	18	보행공간확보(증가분)	○	○		○	○		○										5	×	×	●	
	19	교통약자 이동가능 도로의 비율	○								○						○		4	×	×	●	
	20	보도폭원(유효보도폭원)					○				○			○					4	●	●	●	
	∴	∴																					
	31	자전거도로연장				○					○					○			3	×	×	●	
	32	자전거도로 연속성									○		○				○		3	×	×	●	
사용성 측면	33	자전거보관대				○													1	×	×	●	
	34	보행자 및 교통약자가 느끼는 통행여건										○				○			2	●	×	×	
	35	운전자 및 보행자가 느끼는 차량이동여건									○		○						2	●	×	×	
	36	자전거 통행여건													○	○			2	●	×	×	
	∴	∴																					
	41	주민참여도				○										○			2	●	×	×	
	42	길에서 노는 어린이수				○										○			2	×	×	●	
43	이웃간 접촉빈도				○										○	○		3	×	×	●		

주) A: 보행우선구역 시범사업지 연구(2차) J: 지속가능한 보행환경을 위한 보행자 네트워크 서비스 질 평가지표 개발(김태호)  
 B: 보행우선구역 시범사업지 연구(3차) K: 교통정온화사업의 평가체계 개발 및 적용에 관한 연구(박완용)  
 C: 근린주구보행활성화를 위한 보행친화적 환경요소의 계량화 L: 중소도시의 보행환경실태에 관한 연구(조준범)  
 D: 가로환경계획매뉴얼 M: 걷기활동 증진을 위한 보행환경 평가지표의 개발(박경훈)  
 E: 서대문구 명물거리 조성 N: 일본 커뮤니티 존 사업의 효과평가  
 F: 지구교통개선사업의 선호도 평가에 관한 연구(이문영) O: Traffic Calming in Practice  
 G: Grey System Theory를 이용한 차량 및 보행환경 통합평가(이진각) P: 혼잡 9개 시범구역에 대한 평가  
 H: 보행환경수준의 평가방법 개발(지우석) Q: 독일 존30 사업의 효과평가  
 I: 주거지역 가로망 평가를 위한 통합지표 개발에 관한 연구(하오근)

제시되었다.

해당지표의 인용횟수, 대표성, 객관성, 측정가능성 등을 고려하여 18개의 지표를 종합하였으며, 환경성 측면의 'CO<sub>2</sub> 배출량', '조경 및 가로수 식재', '소음도' 등의 지표는 친환경 녹색도로를 위한 트렌드를 반영하여 본 연구에서 추가적으로 제시하였다.

## 2) 기법의 효과측정을 위한 지표

교통정온화 사업의 시행시 지역의 특성 및 주민의 요구에 맞는 최적의 기법을 계획하고 적용하기 위하여 기법의 효과측정을 위한 평가를 실시하고자 한다.

기법의 효과를 측정하기 위한 지표는 연구 사례가 전문한 것으로 조사되었으며, 효과측정을 위한 지표의 개발은 기존 사업의 시행에 따른 기법별 효과와 안전성 검증에 따른 이론을 근거로 지표를 제시하여 전문가 자문을 통하여 지표를 개발하고자 한다.

## 3) 사업의 효과평가를 위한 지표

교통정온화 유사사업의 효과를 평가하기 위한 지표개발 사례연구는 주로 사업시행 전·후 보행환경 개선에 초점을 맞추어 진행되었으며, 일부 차량 환경 영향을 고려하기 위하여 교통량과 도로의 기하구조 등이 고려대상으로 이루어져 있다.

보도의 폭, 포장상태, 포장재료 등이 국내 사례에서 중요한 요소로 다뤄진 반면, 해외 사례에서는 중요하게 다루어지지 않은 특징을 보이고 있으며, 보행의 안전성에 대한 중요성을 강조하여 교통량 및 통과속도 저감, 교통사고 감소 등의 지표를 반영하고 있다.

보행우선구역 시범사업지 연구, 커뮤니티 존 사업의 효과평가(일본), 홈존 9개 시범구역에 대한 평가(영국), 존30 사업의 효과평가(독일) 등 국내·외 사례연구를 인용하여 해당지표의 인용횟수, 대표성, 객관성, 측정가능성 등을 고려한 교통사고, 차량 평균 주행속도, 교통량, 대기오염 등 최종 43개의 지표를 종합하였다.

### 3. 지표의 개발

기존 사례연구를 통하여 지표의 인용횟수, 대표성, 객관성, 측정가능성 등을 고려하여 지표를 종합하였으며, 본 장에서는 이를 근거로 내부 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통하여 각 지표의 적합성 검증을 위한 지표를 설정하였다. 설정된 지표는 전문가 설문 및 통계분석을 실시하여 적합성 검증을 통한 지표를 도출하고, 도출된 각각의 지표에 대한 AHP 분석을 실시하여 가중치를 산정하여 최종지표를 개발하였다.

#### 1) 사업지선정 지표

##### ① 지표설정

사업지선정 지표는 사례연구를 통한 지표의 종합을 근거로 하여 내부 브레인스토밍 및 전문가 자문을 실시하여 적절하다고 판단되는 지표를 전문가 발의형과 주민 발의형으로 구분하고 교통사고, 교통량, 주행속도 등을 포함하여 각각 17개, 13개의 지표를 설정하였다. 지표의 설정은 지표의 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 제시하였다.

전문가 발의형 지표는 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면등 정량적으로 측정이 가능한 지표

표 4. 사업지 선정을 위한 지표설정 (전문가 발의형)

특성	연번	설문항목	부적합 ... 적합				
			1	2	3	4	5
안전성 측면	1	교통사고 발생건수					
	2	교통량					
	3	차량 평균 주행속도					
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)					
	5	제한속도 30km/h 운영구간의 비율					
	6	어린이·노인 보호구역 등 교통약자 보호구역 지정지역의 유무					
환경성 측면	7	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)					
	8	소음도					
시설적 측면	9	접근성이 강조되는 도로구간의 비율					
	10	주거·상업지역의 비율					
	11	보행자 유발시설의 빈도					
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선·보조간선도로 유무 (우회여건 정도)					
	13	보도 미설치 구간비율					
사용성 측면	14	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려정도					
	15	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도					
	16	쾌적하고 친환경적인 교통환경 조성을 위한 녹지대의 추가적인 설치 필요 정도					
	17	타지역에 비해 사업대상구간의 교통사고 발생 정도					

표 5. 사업지 선정을 위한 지표 설정(안) (주민 발의형)

연번	설문항목	부적합 ... 적합				
		1	2	3	4	5
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어납니까?					
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?					
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?					
4	사업대상 구간 내 주거지역, 공공시설, 상가, 집회시설 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?					
5	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설설치 및 비보행자에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?					
6	사업대상 구간 내 자전거 이용자를 위한 시설설치 및 차량통행에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?					
7	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 대기오염이 많이 발생한다고 생각하십니까?					
8	사업대상 구간 내 쾌적한 자연환경과 아름다운 경관형성을 위한 녹지형성 및 가로수 식재가 필요하다고 생각하십니까?					
9	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?					
10	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설물의 추가적인 정비 및 설치가 필요하다고 생각하십니까?					
11	사업대상 구간의 차도와 보도의 분리가 필요하다고 생각하십니까?					
12	사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?					
13	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?					

로 설정하였으며, 사용성 측면의 지표는 사업담당자 및 전문가의 경험 및 이론에 의한 정성적 평가를 위하여 서술형 지표로 제시하였다.

주민 발의형 지표는 지역의 특성 및 지역주민의 의견을 반영하고 주민의 이해도를 고려하여 교통사고, 교통량, 주행속도 등에 대하여 서술형 지표로 제시하였다.

② 지표의 적합성 검증

표 4, 표 5와 같이 제시된 지표들의 적합성 검증을 위하여 도로, 교통, 경관 및 디자인 전문가 40인을 대상으로 1차 설문조사를 실시하여 통계분석을 실시하였다.

설문조사는 매우부적합(1점)~매우적합(5점)까지 제시된 5점 리커트 척도(likert scale)로 구성된 설문지를 통하여 설문을 실시하고 통계분석을 수행하였다.

설문조사 자료를 통한 지표의 적합성을 판단하기 위하여 통계패키지(SPSS)를 사용하여 일표본

T-test분석을 실시하였다.

대립가설( $H_1 : \mu_1 > 3$ )과 귀무가설( $H_0 : \mu_0 \leq 3$ )을 통하여 가설검증을 하였으며, 95% 신뢰수준에서 일표본 T-test결과의 유의수준(P-value)을 기준으로 결정하여 P-value $\geq$ 0.05 인 지표는 부적합한 것으로 분석되었다.

전문가 발의형 지표 적합성 검증결과 안전성 측면에서는 ‘교통약자 보호구역 지정지역의 유무’, 환경성 측면에서는 ‘CO<sub>2</sub> 배출량’, 시설적 측면에서는 ‘접근성이 강조되는 도로구간의 비율’, ‘주거·상업 지역의 비율’, ‘우회여건 정도’, 사용성 측면에서는 ‘녹지대의 추가적인 설치 필요 정도’, ‘사업대상구간의 교통사고 발생정도’가 효과평가 지표로 부적합한 것으로 분석되었다.

③ 지표의 가중치 산정을 통한 최종지표 개발

앞에서 도출된 지표에 대하여 AHP분석을 통한 가중치 산정을 위하여 교통, 도로, 경관, 디자인

표 6. 사업지 선정을 위한 지표 적합성 검증 (전문가 발의형)

특성	연번	설문항목	P-value (P < 0.05)	적합성 여부
안전성 측면	1	교통사고 발생건수	0.000	
	2	교통량	0.001	
	3	차량 평균 주행속도	0.000	
	4	사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)	0.001	
	5	제한속도 30km/h 운영구간의 비율	0.002	
	6	어린이·노인 보호구역 등 교통약자 보호구역 지정지역의 유무	0.113	부적합
환경성 측면	7	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)	0.632	부적합
	8	소음도	0.007	
시설적 측면	9	접근성이 강조되는 도로구간의 비율	0.093	부적합
	10	주거·상업지역의 비율	0.304	부적합
	11	보행자 유발시설의 빈도	0.001	
	12	사업대상구간 주변 통과교통을 처리할 수 있는 간선·보조간선도로 유무 (우회여건 정도)	0.220	부적합
	13	보도 미설치 구간비율	0.002	
사용성 측면	14	불법주정차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려되는 정도	0.000	
	15	지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도	0.000	
	16	쾌적하고 친환경적인 교통환경 조성을 위한 녹지대의 추가적인 설치 필요 정도	0.372	부적합
	17	타지역에 비해 사업대상구간의 교통사고 발생 정도	0.091	부적합

표 7. 사업지 선정을 위한 지표 적합성 검증 (주민 발의형)

연번	설문항목	P-value (P < 0.05)	적합성 여부
1	사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어납니까?	0.000	
2	사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?	0.000	
3	사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?	0.000	
4	사업대상 구간 내 공공시설, 상가 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?	0.003	
5	사업대상 구간 내 보행자 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	0.000	
6	사업대상 구간 내 자전거 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	0.141	부적합
7	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 대기오염이 많이 발생한다고 생각하십니까?	0.434	부적합
8	사업대상 구간 내 쾌적한 경관형성을 위한 녹지 및 가로수 식재가 필요하다고 생각하십니까?	0.189	부적합
9	사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?	0.005	
10	사업대상 구간 내 보행자를 위한 시설물의 추가적인 정비 및 설치가 필요하다고 생각하십니까?	0.338	부적합
11	사업대상 구간의 차도와 보도의 분리가 필요하다고 생각하십니까?	0.134	부적합
12	사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?	0.000	
13	위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?	0.000	

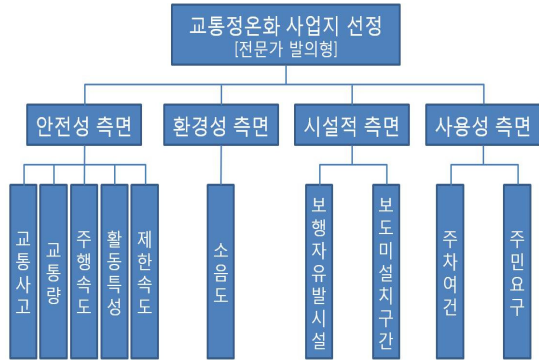


그림 3. AHP 계층구조도 - 사업지 선정지표(전문가 발의형)

표 8. 사업지 선정지표 가중치 산정 및 최종지표 (전문가 발의형)

특성	사업지선정 지표	가중치	순위
안전성 측면	0.603	교통사고 발생건수	0.420
		교통량	0.103
		차량 평균 주행속도	0.213
		사업대상구간 내 활동특성 (보행이나 자전거 이용이 많은 지구)	0.134
		제한속도 30km/h 운영구간의 비율	0.130
환경성 측면	0.060	소음도	1.000
시설적 측면	0.139	보행자 유발시설의 빈도	0.568
		보도 미설치 구간비율	0.432
사용성 측면	0.198	불법주차 및 노상주차로 인한 안전사고 발생이 우려되는 정도	0.255
		지역 주민의 요구가 강하며 주민의 교통안전문제가 우려되는 정도	0.745

분야의 전문가 40인(교수, 엔지니어, 공무원, 연구원 등)을 대상으로 2차 대면면접 설문조사를 실시하였다.

AHP분석시 비율척도를 활용하므로 설문조사를 통한 전문가 40인의 데이터는 산술평균(Arithmetic Mean)이 아닌 기하평균(Geometric Mean) 값을 적용하여 AHP분석을 실시하였다.

교통정온화 사업지 선정지표 [전문가 발의형]의 AHP 분석시 계층구조는 그림 3과 같이 대분류는 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면으로 구분하였으며, 소분류는 각 특성에 포함되는 지표들로 설정하였다.

특성별 가중치 산정결과를 살펴보면 안전성 측

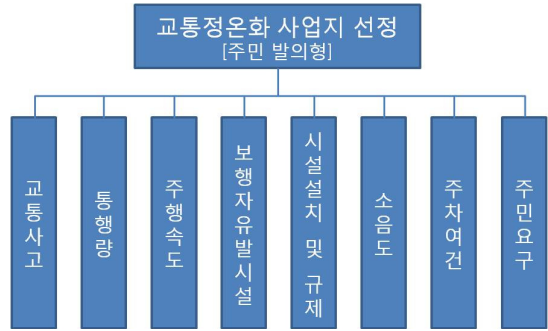


그림 4. 사업지 선정지표(주민 발의형)의 AHP 계층구조도

표 9. 사업지 선정지표 가중치 산정 및 최종지표 (주민 발의형)

사업지선정 지표	가중치	순위
사업대상 구간 내 교통사고의 발생이 자주 일어 납니까?	0.276	1
사업대상 구간 내 차량의 통행량이 많아 안전사고의 위험이 있습니까?	0.083	6
사업대상 구간 내 차량의 주행속도가 높아 안전사고의 위험이 있습니까?	0.146	3
사업대상 구간 내 공공시설, 상가 등 보행자 유발시설이 많다고 생각하십니까?	0.085	5
사업대상 구간 내 보행자 시설설치 및 차량에 대한 규제가 필요하다고 생각하십니까?	0.095	4
사업대상 구간 내 차량통행으로 인한 소음이 많이 발생한다고 생각하십니까?	0.032	8
사업대상 구간 내 주차여건에 만족하십니까?	0.065	7
위의 설문 내용을 종합하여 교통정온화사업 시행이 꼭 필요하다고 생각하십니까?	0.218	2

면, 사용성 측면, 시설적 측면, 환경성 측면 순으로 가중치가 높은 것으로 분석되었으며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.025로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있으며, 최종가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주민요구, 주행속도 등의 순위를 나타내며, 특히 안전성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.007로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있다.

교통정온화 사업지 선정지표 [주민 발의형]의 경우는 서술형의 정성적 지표로서, AHP 분석시 각 특성을 분류하지 않고 그림 4와 같이 각 지표를 1단계 계층구조로 설정하였다.

지표별 가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주민요구, 주행속도 등의 순위를 나타내며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.023으로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있다.

2) 효과측정 지표

기법의 효과측정을 위한 지표개발은 「지표설정 → 적합성 검증 → 가중치 산정」의 단계를 적용한 사업지 선정지표, 효과 평가지표 개발과 달리 기법의 적용성 측면에서 접근하여 전문가 자문을 통한 검증 과정을 거쳐 최종 지표개발을 하고자 한다.

교통정온화 기법은 기존의 연구사례 및 사업 등을 통하여 기법의 효과와 안전성은 이미 검증이 되었기 때문에 실무자, 전문가, 지역주민의 의견 반영에 중점을 두고 최종 지표를 개발하였다.

① 효과측정 지표 [설계실무자 대상]

계획단계에서 최적의 기법을 계획하고자 설계실무자를 대상으로 교통정온화 기법의 계획(안)의

표 10. 계획(안) 평가를 위한 효과측정 지표 (설계실무자 대상)

기법	효과측정 지표	측정	의견
과속방지턱 (hump)	안전성 측면	갑작스런 속도 감속으로 사고 위험이 있는가	
	환경성 측면	속도저감의 효과가 있는가	
		생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가 설치기준에는 적합한가 통과시 운전자의 불편감을 유도하였는가	
시케인 (chicane)	안전성 측면	핸들조작에 불편함이 없는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가 설치기준에는 적합한가	
		통과시 운전자의 불편함을 유도 하였는가	
초커 (choker)	안전성 측면	통과시 안전사고의 위험이 있는가	
	환경성 측면	속도저감의 효과가 있는가	
		생활환경의 개선효과가 있는가	
	시설의 사용성 측면	시설물간 설치간격은 적절한가 설치기준에는 적합한가 통과시 운전자의 불편함을 유도 하였는가	
고원식 횡단보도 (raised cross-walks)	안전성 측면	속도저감으로 보행자의 안전이 확보되는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
		시설물간 설치간격은 적절한가 설치기준에는 적합한가	
	시설의 사용성 측면	통과시 운전자의 불편함을 유도 하였는가	
최고속도 규제	안전성 측면	속도저감의 효과가 있는가	
	환경성 측면	생활환경의 개선효과가 있는가	
		인지성이 확보되는가	
	시설의 사용성 측면	설치기준에는 적합한가	

주 : ◎ 효과 대, ○ 효과 중, △효과 소, - 기대효과 낮음

표 11. 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표 (사업담당자 및 전문가 대상)

분류	기법	안전성 측면 효과		생활환경 개선 효과	보행환경 개선 효과	설치의 적절성	의견	
		속도 억제 효과	교통량 억제 효과					
물리적 기법	속도저감 시설	과속방지턱(hump)						
		시케인(chicane)						
		초커(choker)						
		고원식 교차로						
		요철포장						
	횡단 시설	고원식 횡단보도						
		보행섬식 횡단보도						
		기타 시설	볼라드(bollard)					
			보행자 우선통행을 위한 신호기					
			대중교통정보안내시설 등 교통안내시설					
규제에 의한 기법	가로부	대형차 통행금지						
		보행자용 도로규제						
		주차금지 규제						
		일방통행 규제						
		시간제 주차 규제						
	교차부	횡단보도						
		통행방향 지정						
		일시정지 규제						
		교차로 표시						
		기타	30km/h 최고속도 규제					

주 : ◎ 효과 대, ○ 효과 중, △효과 소, - 기대효과 낮음

평가를 위하여 주요기법에 대하여 각각의 효과측정 지표를 개발하였다.

② 효과측정 지표 [사업담당자 및 전문가 대상]

교통정온화 기법의 계획(안)의 적용을 위하여 자문회의 등 평가단계에서 사업담당자 및 전문가가 적용기법에 대한 평가를 수행할 수 있도록 효과평가 지표를 활용하고자 한다.

물리적 기법, 규제에 의한 기법으로 구분하여 각각의 기법별 안전성 측면의 효과, 환경성 측면의 효과, 설치의 적절성 등의 지표를 개발하였다.

③ 효과측정 지표 [지역주민 대상]

교통정온화 기법의 계획(안)의 적용을 위하여 지역특성을 반영한 적용기법에 대하여 주민설명회 등에서 지역주민을 대상으로 효과측정을 실시함으로써 최적의 기법을 반영하고자 한다.

안전성측면, 환경성측면, 시설적측면, 사용성측



표 12. 계획(안) 평가를 위한 효과평가지표 (지역주민 대상)

특성	평가항목	아니다...그렇다				
		1	2	3	4	5
안전성 측면	• 통행량 감소 및 속도감소로 인한 사고 위험이 감소한다					
	• 도로교통환경의 개선으로 불법주차차량이 감소한다					
환경성 측면	• 통과교통량의 감소로 소음이 감소하며, 대기가 맑아진다					
	• 식재, 시설물 디자인 등으로 가로환경이 개선된다					
시설적 측면	• 사업시행으로 인한 보행공간이 확보된다					
	• 도로기능의 재설정이 필요하다					
	• 자전거도로 확보로 단거리 이동성이 증가된다					
	• 생활환경개선(조명시설 설치 등)으로 야간범죄예방에 효과적이다					
사용성 측면	• 사업의 정비효과로 보행환경이 개선된다					
	• 사업의 정비효과로 생활환경이 개선되어 쾌적성이 향상된다					
	• 지역이미지 개선에 효과적이다					



그림 5. 적용기법의 효과측정을 위한 사업시행 전·후 이미지 제시 사례

면에서 서술형 지표로 개발하였으며, 기법에 대한 이해도를 고려하여 개선 전·후 사례이미지를 같이 제시하도록 하였다.

### 3) 효과평가 지표

#### ① 지표설정

사업의 효과평가 지표는 앞에서 제시한 지표의 종합을 근거로 하여 내부 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통하여 교통정온화 기법 평가에 적절하다고 판단되는 19개의 지표를 설정하였다.

안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면은 정량적으로 측정이 가능한 지표로 설정하였으며, 사용성 측면은 사업담당자 및 전문가, 지역주민의 정성

표 13. 사업의 효과평가를 위한 지표설정(안)

특성	연번	평가항목	부적합 ... 적합				
			1	2	3	4	5
안전성 측면	1	교통사고 발생건수 감소율					
	2	차량 평균 주행속도					
	3	보행 통행량 증가율					
	4	교통량 감소율					
	5	불법주차대수					
환경성 측면	6	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)					
	7	소음도					
시설적 측면	8	교차로 운영형태의 적절성					
	9	보도신설 및 재정비(보도설치구간 길이)					
	10	보행동선의 연속성					
	11	자전거도로의 연속성					
사용성 측면	12	보행여건의 개선 정도					
	13	주변경관 개선 정도					
	14	도보, 자전거의 이용횟수 증가 정도					
	15	규제 및 안내표지판 설치의 적절성					
	16	녹지공간 확보의 적절성					
	17	야간조명시설 설치의 적절성					
	18	편의시설 설치의 적절성					
	19	교통정온화 사업에 대한 주민만족도					

적 평가를 위하여 서술형 지표로 제시하였다.

표 13의 지표설정(안)은 지표의 적합성 검증을 위한 전문가 설문(1차)을 목적으로 한다.

#### ② 지표의 적합성 검증

각 지표들이 대하여 교통정온화 사업대상지 선정지표로서의 적합성 검증을 위하여 도로, 교통, 경관 및 디자인 전문가 40인을 대상으로 1차 설문 조사를 실시하여 통계분석을 실시하였다.

설문조사는 5점 리커트 척도(likert scale)로 구성된 설문지를 통하여 실시하였으며, 매우부적합(1점)에서 매우적합(5점)까지 점수를 부여하여 통계분석을 실시하였다.

설문조사 자료를 통한 지표의 적합성을 판단하기 위하여 통계패키지(SPSS)를 사용하여 일표본 T-test분석을 실시하였다.

대립가설( $H_1 : \mu_1 > 3$ )과 귀무가설( $H_0 : \mu_0 \leq 3$ )을 통하여 가설검증을 하였으며, 95% 신뢰수준에서 일표본 T-test결과의 유의수준(P-value)을 기준으로 결정하여 P-value  $\geq 0.05$  인 지표는 부적합한 것으로 분석되었다.

표 14. 사업의 효과평가를 위한 지표 적합성 검증

특성	연번	평가항목	P-value (P < 0.05)	적합성 여부
안전성 측면	1	교통사고 발생건수 감소율	0.000	
	2	차량 평균 주행속도	0.000	
	3	보행 통행량 증가율	0.100	부적합
	4	교통량 감소율	0.000	
	5	불법주차대수	0.000	
환경성 측면	6	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)	0.020	
	7	소음도	0.001	
시설적 측면	8	교차로 운영형태	0.002	
	9	보도신설 및 정비 (보도 설치구간 길이)	0.000	
	10	보행동선의 연속성	0.068	부적합
사용성 측면	11	자전거도로의 연속성	0.237	부적합
	12	보행여건의 개선 정도	0.000	
	13	주변경관 개선 정도	0.001	
	14	도보, 자전거의 이용횟수 증가 정도	0.169	부적합
	15	규제 및 안내표지판 설치의 적절성	0.000	
	16	녹지공간 확보의 적절성	0.114	부적합
	17	야간조명시설 설치의 적절성	0.663	부적합
	18	편의시설 설치의 적절성	0.100	부적합
	19	교통정온화 사업에 대한 주민만족도	0.000	

③ 지표의 가중치 산정을 통한 최종지표 개발

교통정온화 사업 효과평가 지표의 AHP 분석시

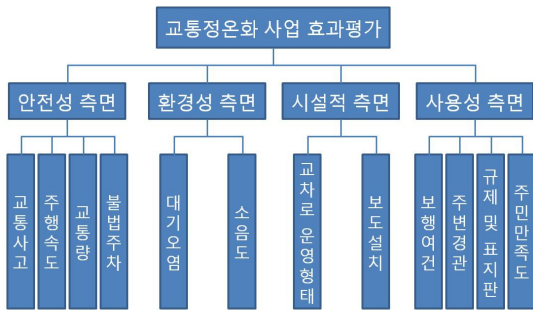


그림 6. 효과평가 지표의 AHP 계층구조도

표 15. 사업 효과 평가지표 가중치 산정 및 최종지표

특성	효과평가 지표	가중치	순위
안전성 측면	0.573	교통사고 발생건수 감소율	0.517 0.296 1
		차량 평균 주행속도	0.255 0.146 2
		교통량 감소율	0.143 0.082 4
		불법주차대수	0.086 0.049 8
환경성 측면	0.070	CO <sub>2</sub> 배출량(대기오염)	0.441 0.031 11
		소음도	0.559 0.039 9
시설적 측면	0.133	교차로 운영형태	0.421 0.056 7
		보도신설 및 정비 (보도 설치구간 길이)	0.579 0.077 5
사용성 측면	0.224	보행여건의 개선 정도	0.342 0.077 6
		주변경관 개선 정도	0.092 0.021 12
		규제 및 안내표지판 설치의 적절성	0.141 0.032 10
		교통정온화 사업에 대한 주민만족도	0.426 0.095 3

계층구조는 그림 6과 같이 대분류는 안전성 측면, 환경성 측면, 시설적 측면, 사용성 측면으로 구분하였으며, 소분류는 각 특성에 포함되는 지표들로 설정하였다.

특성별 가중치 산정결과를 살펴보면 안전성 측면, 사용성 측면, 시설적 측면, 환경성 측면 순으로 가중치가 높은 것으로 분석되었으며, 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.025로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있다.

특히, 최중가중치 산정 결과를 살펴보면 교통사고, 주행속도, 주민만족도 등의 순위를 나타내며, 특히 안전성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.019, 사용성 측면의 일관성 지수(CI : Consistency Index)는 0.017로 일관성이 높아 결과를 신뢰할 수 있다.

III. 결론

본 연구에서는 교통정온화 유사사업의 지표개발에 대한 국내의 기존 사례 등을 근거로 안전한 보행환경, 쾌적한 생활환경, 편안한 가로환경을 기본 방향으로 설정하여 내부 참여연구원 토론, 전문가 자문 및 설문 등을 통하여 한국형 교통정온화 사업을 위한 사업지 선정지표, 기법의 효과측정 지표, 사업의 효과평가지표를 개발하였다

사업지 선정지표는 기존 사례연구를 통하여 18개 지표를 종합하였으며, 내부 참여연구원 토론 및 자문을 거쳐 사업지 선정지표(전문가 발의형) 17개, 사업지 선정지표(주민 발의형) 13개를 설정하여 지표검증을 위한 설문을 실시하였다. T-test를 통한 검증을 통하여 각각 10개, 8개의 지표를 도출하였으며, AHP 분석을 실시하여 개개 지표별 가중치를 부여하였다.

기법의 효과측정지표는 기법의 적용성 측면에서 기존의 이론과 사업시행으로 기법의 효과와 안전성이 검증된 바 전문가 자문을 통하여 지표를 개발하였다.

사업의 효과평가지표는 기존 사례연구를 통하여

43개 지표를 종합하였으며, 내부 참여연구원 토론 및 자문을 거쳐 사업의 효과평가지표 19개를 설정하여 지표검증을 위한 설문을 실시하였다. T-test를 통한 검증을 통하여 12개의 지표를 도출하였으며, AHP 분석을 실시하여 개개 지표별 가중치를 부여하였다.

이에 한국형 교통정온화 사업을 위하여 체계적이고 정량적인 방안을 마련함으로써 사업지 선정과 최적의 기법의 적용, 사업 시행후 모니터링과 효과평가를 통한 feed-back을 통하여 지역특성과 주민의 요구에 부합하는 한국형 교통정온화 사업이 가능할 것으로 판단된다.

또한, 한국형 교통정온화의 사업을 위해서는 관련 법·제도의 정비가 우선되어야 하며 이를 위한 정책적 기반이 마련되어야 할 것이다.

### 참고문헌

교통안전공단 (2002), 교통정온화(마을마당길) 사업의 표준모형개발 및 적용에 관한 연구.

국토해양부 (2008), 보행우선구역 표준설계 매뉴얼.

배호영 (1999), 보차공존도로의 계획과 기법.  
손원표 (2007), 인간중심의 도로에서 생각해야 할 과제들, 한국도로학회지.

손원표 (2010), 경관·환경·디자인·인간중심 「도로경관계획론」.

시정개발연구원 (2007), 자치구 생활환경개선을 위한 교통개선사업 추진방안.

CROW (1998), Recommendations for traffic provisions in built-up areas 「ASVV」.

Department for Transport (2007), Traffic Calming.

DETR (1994), Traffic Calming in Practice. Institute of Highway Engineers(IHE)

(2002), Home Zone Design Guidelines. 交通工學研究會 (1996), 커뮤니티·ゾーン形成マニュアル(커뮤니티존 형성매뉴얼).

交通工學研究會 (2000), 커뮤니티·ゾーン實踐マニュアル(커뮤니티존 실천매뉴얼).