

# 초등학교 주변의 보행환경평가

변지혜\* · 박경훈\*\* · 이우성\*\*\* · 송봉근\*

\*창원대학교 대학원 환경공학과 · \*\*창원대학교 환경공학과 · \*\*\*텍사스 A&M대학교 조경 · 도시계획학과

## I. 서론

최근 우리나라는 경제성장으로 인한 식생활의 변화와 신체활동량의 감소로 대부분의 연령층에서 비만 및 이와 관련된 질환의 유병률이 증가하고 있다. 국가건강영양조사 결과에 따르면, 국내 성인(만 19세 이상)의 경우 비만 유병률이 1998년 26.0%에서 2009년 31.3%로 약 5.3%가 증가한 반면에, 소아청소년(만 2~18세)은 1997년 5.8%에서 2009년 13.7%로 과거 약 10년 사이 2배 이상의 증가폭을 보였다(보건복지부, 2009). 이에 소아청소년의 비만예방 및 치료를 위한 방안들이 국가적 차원에서 수립되고 있으며, 그 중 대표적인 것이 일상생활 속에서 쉽게 실천할 수 있는 교통수단으로서의 보행을 장려하는 것이다. 하지만 선진국과 비교한 우리나라의 교통안전수준은 2009년 기준 자동차 1만 대당 사망자수가 2.8명으로 자료가 파악되지 않은 2개국을 제외한 OECD 가입국가 32개국 중 30위를 차지하였으며, 2008년 기준 만 14세 이하 어린이 인구가 10만 명당 교통사고 사망자수는 1.9명으로 자료가 파악된 28개국 중 22위로 OECD 회원국 평균인 1.6명보다 약 1.2배 많았다(도로교통공단, 2011). 특히 2008년 만 14세 이하 어린이 교통사고 사망자 유형 중 보행 중에 사망한 비율이 62.7%로 가장 높았고, 학년별로는 초등학교생(42.6%), 취학전 아동(30.8%) 그리고 중학생(26.6%) 순이었다(경찰청, 2011). 이는 우리나라의 보행환경이 매우 열악하고 위험하다는 사실을 확연하게 보여주는 결과로, 소아청소년의 보행을 장려하기 위해서는 먼저 안전성확보를 위한 보행환경의 정비가 시급함을 역설하고 있다. 이에 본 연구는 비만과 보행에 있어 취약한 초등학교생을 대상으로 이들의 보행에 영향을 미치는 보행환경요소를 추출하고 종합적으로 평가하여, 쾌적하고 안전한 보행환경의 지원을 위한 도시계획 및 정책방향결정 도구를 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상지 선정

연구대상지는 2010년 7월 1일 창원, 마산, 진해시가 통합되기 전 창원시 도심지역으로 초등학교가 위치한 지리적 공간상의 토지이용과 개발시기 등을 고려하여 최종적으로 20개 초등학교로 조사범위를 한정하였다(그림 1 참조). 분석단위는

2009년 기준 창원시 초등학교 통학구역이며, 총면적은 14.49km<sup>2</sup>이다. 창원시는 우리나라 최초의 계획도시이나 다른 타 도시들과 같이 경제성장과 산업발달을 목표로 물질적인 발전이 이루어져 보행보다는 차량우선의 도시구조를 갖추고 있으며, 보행자가 아름다운 경관 및 문화를 느끼며 편안하고 안전하게 걸을 수 있는 거리 및 기반시설이 매우 부족한 실정이다.

### 2. 분석방법

연구대상지의 보행환경을 평가하기 위한 측정변수는 보행환경요소를 보도와 도로, 도로변 건물 및 시설, 전반적인 보행환경으로 구분한 후, 초등학교생의 도보통학과 관련된 국내문헌(서울특별시, 2005); 김안희, 2007; 김승남과 안건혁, 2010)과 국외문헌(Braza *et al.*, 2004; Zhu and Lee, 2008; Mitra *et al.*, 2010)을 검토하여 선정하였으며, 변수별 평가점수는 여러 번의 연구를 통해 이미 검증된 바 있는 Clifton *et al.* (2007)의 PEDS(Pedestrian Environment Data Scan)을 참조하여 설정하였다(표 1 참조). 현장조사는 학교부지의 중심점에서 300m 이내에 위치한 가로를 도로선분(road segment)을 기준으로 선정하여 실시하였고, 조사기간은 2010년 10월 14일부터 11월 9일까지로 등교시간대에 조사방법을 숙지한 3명의 조사원에 의해 동시에 실시되었다. 이때 주관적인 변수평가는 독립적으로 실시하였고, 평가자간 신뢰도는 평균측도 급내상관계수(Intraclass Correlation Coefficient: ICC)로 검증하였으며, 최종분석에는 조사원 3명의 평점을 평균한 값을 사용하였다. 현재 ICC값에 대한 명확한 기준

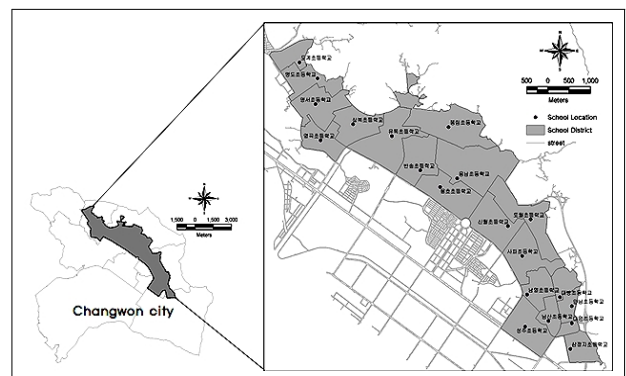


그림 1. 연구대상지의 지리적 위치

표 1. 현장조사 항목 및 내용, 평가기준

조사항목		조사내용 및 평가기준					점수	
보도환경 (8항목)	경사	가파름(>4.5도)①		완만함(2.7-4.5도)②		평탄함(<2.7도)③	3	
	보도폭	0.5미만①	0.5-1미만②	1-2미만③	2-3미만④	3이상⑤	5	
	완충공간	있음① 없음② 보차분리대□ 잔디/화단□ 가로수□ 기타□					1	
	장애물	일시적	5개 이상① 3-4개①		1-2② 없음③		간판대□ 노점상□ 불법주차차량□ 쓰레기더미□ 노면파손□ 기타□	3
		영구적	5개 이상① 3-4개①		1-2③ 없음⑤		기둥(전봇대 등)□ 식재나무□ 맨홀뚜껑□ 블라드□ 기타□	5
	차량진·출입로	있음① 없음②		개수( )			1	
	보도단절	3번 이상① 2번①		1번② 없음③			3	
	관리상태	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
도로환경 (9항목)	차선수	이면도로①		편도 3차선 이상①		편도 2차선② 편도1차선③	3	
	자전거도로	있음① 없음②					1	
	노상주차장	있음① 없음②		개수( )			1	
	교통조절장치	교통신호등① 과속방지턱①		규제표시① 기타①		지시/주의표지① 노면표지① : 해당사항 모두 표시	6	
	스쿨존표시판	있음① 어린이 보호표시□		없음② 주행제한속도/서행표시□		개수( ) 주·정차 금지표시□ 진입금지표시□ 해제표시□ 기타□	1	
	횡단보도	있음① 없음②		개수( )			1	
	횡단보도물	보행자신호등①		안전시간신호① 음향신호①		중앙안전지대① 기타① : 해당사항 모두 표시	5	
	불법주차차량	6대 이상① 3-5대①		1-2대② 없음③			3	
	관리상태	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
	도로변 건물 및 시설 (6항목)	건물높이	11층 이상① 5-10층②		4-5층③ 2-3층④ 1층⑤		5	
창문수(1층만)		없음① 1-10개①		11-30개② 31개 이상③		3		
건물외관		매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
조명시설		없음① 1-3개①		4-6개② 7개 이상③		3		
휴게시설		있음① 없음②		개수( )			1	
버스정류장		있음① 노선 안내판□		없음② 도착 알림판□		보호시설(지붕 등)□ 벤치□ 기타□	1	
전반적인 보행환경 (6항목)	녹음량	없음① 10%미만①		10-20%미만② 20-50%미만③		50-80%미만④ 80-100%⑤	5	
	녹지량	없음① 10%미만①		10-20%미만② 20-50%미만③		50-80%미만④ 80-100%⑤	5	
	보행 편리성	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
	보행 안전성	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
	보행 쾌적성	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
	보행 매력도	매우 나쁨① 나쁨②		보통③ 좋음④		매우 좋음⑤	5	
총점수							100	

은 없으나, 일반적으로 Landis and Koch(1977)의 분류가 널리 쓰이고 있어 본 연구에서도 신뢰도 검증 기준으로 사용하였다 (표 2 참조). 마지막으로 ESRI사의 ArcGIS 9.2를 활용하여 조사대장지별 보행환경 평가결과 주제도를 작성하였다.

### III. 결과 및 고찰

주관적 변수에 대한 신뢰도는 모든 변수가 보통~높은 수준

표 2. Landis와 Koch가 제안한 신뢰도 검증 분류

ICC 값	신뢰도의 정도
$\rho \leq 0.00$	Poor
$0.00 < \rho \leq 0.20$	Slight
$0.20 < \rho \leq 0.40$	Fair
$0.40 < \rho \leq 0.60$	Moderate
$0.60 < \rho \leq 0.80$	Substantial
$0.80 < \rho \leq 1.00$	Almost perfect

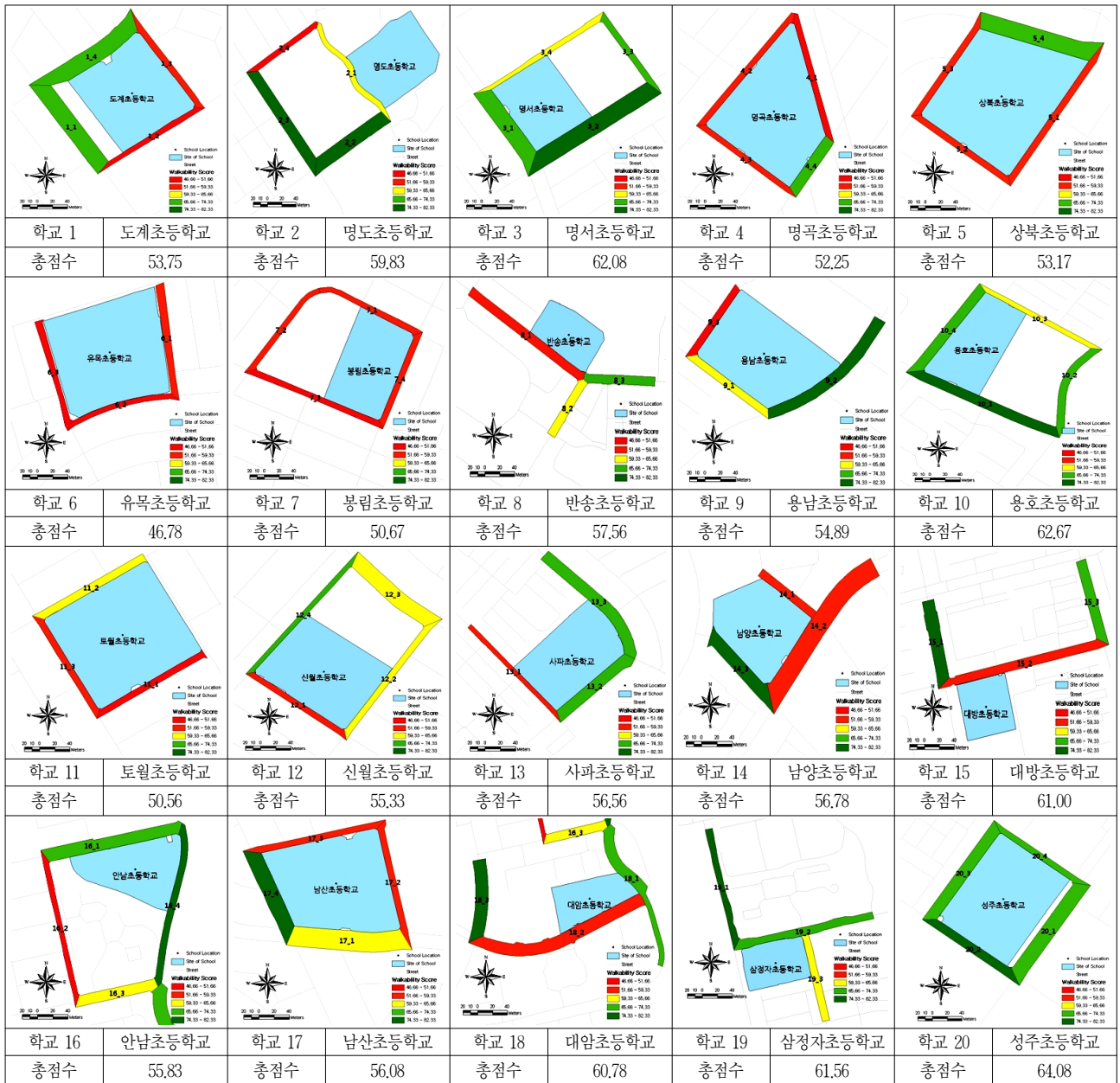


그림 2. 보행환경 현황조사 결과 주제도

의 신뢰도 값을 보임으로써 평가결과에는 문제가 없는 것으로 나타났다(표 3 참조). 보행환경 평가를 위한 현장조사는 초등학교별 도로선분단위로 실시하였고, 조사항목별 주제도 작성결과는 그림 2와 같다. 조사결과를 요약하면, 보도환경의 경우 영구적 장애물과 차량 진·출입로 항목이 연구대상지 전체에 걸쳐 상대적으로 매우 불량한 수준을 보였고, 도로환경은 교통조절장치, 횡단보도, 도로 관리상태 항목이, 도로변 건물 및 시설은 외부가 보이는 창문수와 조명 및 휴게시설 항목이, 그리고 전반적인 보행환경에서는 녹음량과 녹지량이 상대적으로 많이 불량한 것으로 나타났다. 반면 상대적으로 양호한 수준을 보였던 항목은 보도경사, 보도폭, 보도 내 완충공간, 보도 관리상태로 보

표 3. 주관적 변수의 신뢰도 분석 결과

주관적 변수	ICC
보도 관리상태	0.661
도로 관리상태	0.823
도로변 건물외관	0.525
녹음량	0.883
녹지량	0.801
보행 편리성	0.575
보행 안전성	0.606
보행 쾌적성	0.524
보행 매력도	0.635

도환경에 집중되어 있었다. 20개 초등학교 중 가장 높은 보행점수를 획득한 곳은 성주초등학교(64.08)였으며, 다음으로 용호, 명서, 삼정자초등학교 순으로 높았다. 이들 구역은 신개발지역 및 신도시 개발계획에 의거 조성된 대단위 아파트 지역으로 건물외관이 깨끗하고 학교주변의 보도와 도로가 잘 정비되어 있으며, 불법 주차된 차량을 거의 찾아볼 수 없었다. 또한 학교 가까이 공원 및 휴식공간이 마련되어 있어 보행의 편리성, 안전성, 쾌적성, 매력도의 점수가 다른 대상지에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 반면에 가장 낮은 보행환경 점수를 획득한 곳은 유목초등학교(46.78)였으며, 토월, 봉림, 명곡초등학교가 그 뒤를 이었다. 이들 구역은 구획정리방식 개발 및 조기 형성된 단독주택 밀집지역으로 보도 포장재의 파손, 맨홀뚜껑 등의 요인에 의해 요철의 정도가 다른 대상지에 비해 심하였고 보도에 전신주, 규격에 부적합한 블라드 등의 영구적인 장애물이 많이 설치되어 있었으며, 생활쓰레기나 고물상 등의 일시적인 장애물들이 보도를 점유하는 경우도 많았다. 또한 초등학교 주변에 서행신호등 등의 교통조절장치가 다소 부족해 보였고, 보행자 신호등이 부재된 채 횡단보도가 설치된 경우도 종종 볼 수 있었으며, 학생들이 등교하는 길에 보도가 설치되어 있지 않은 경우도 있었다.

## IV. 결론

본 연구는 증가하는 비만문제와 이를 예방 및 치료하기 위한 하나의 방법으로서의 보행을 활성화하기 위하여 비만과 보행위험에의 노출이 다른 연령층에 비해 상대적으로 높은 초등학생을 대상으로 이들의 보행에 영향을 미칠 수 있는 보행환경요소를 추출하고, 이를 종합적으로 평가하기 위한 방법론을 마련하고자 하였다.

창원시 도심지역에 위치한 20개 초등학교를 대상으로 사례연구를 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저 국·내외 문헌 연구를 통하여 초등학생의 보행에 영향을 미칠 수 있는 요소를 보도환경, 도로환경, 도로변 건물 및 시설, 전반적인 보행환경으로 구분하여 보도경사, 보도폭, 완충공간, 보도 내 일시적/영구적 장애물 등 총 29개 측정변수를 선정하였다. 다음으로 ArcGIS를 이용하여 조사대상지별 DB를 구축하였고, 그 결과를 활용하여 보행환경의 종합적인 평가를 실시하였다. 평가결과, 신개발지역 및 신도시 개발계획에 의거 조성된 대단위 아파트 지역에 위치한 성주, 용호, 명서, 삼정자초등학교 구역이 종합점수 61점 이상으로 상대적으로 보행환경이 양호하였다. 이는 보도 및 도

로 관리상태가 양호하였고 보차구분이 명확하게 되어 있어 불법주차량의 보도 및 도로 점유율이 낮았으며, 학교 가까이에 공원 등의 놀이 및 휴식공간이 마련되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 반면에 단독주택이 밀집된 주거지역에 위치한 유목, 토월, 봉림, 명곡초등학교 구역에서는 보행환경이 상대적으로 매우 불량한 것으로 평가되었다. 이는 대부분의 단독주택 주거지역의 경우 조기 형성되었기 때문에 상당량의 도시기반시설이 노후화된 상태이기 때문이라 판단되며, 특히 보도 포장재의 파손과 맨홀뚜껑 등의 요인에 의해 보도의 요철의 강도가 심했고, 생활쓰레기나 고물상, 전신주 등의 일시적/영구적 장애물이 보도를 대부분 점유하고 있었다. 또한 보도와 도로 모두에서 불법 주차된 차량을 쉽게 볼 수 있었고, 차량통행이 비교적 많은 도로에 보행자 신호등이 부재된 채 횡단보도가 설치된 경우도 있었으며, 심할 경우 보도가 설치되어 있지 않은 곳도 있었다.

본 연구결과를 통하여 우리는 어느 초등학교 구역의 보행환경이 양호한지 또는 불량한지를 살펴볼 수 있었으며, 이는 보행환경개선사업을 추진함에 있어 우선적으로 개선이 행해져야 되는 곳이 어디인지 그리고 어떠한 보행환경의 질이 열악한지를 판단하는 도구로서 의미 있게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 인용문헌

1. 경찰청(2011) 2011 교통사고통계.
2. 김승남, 안건혁(2010) 초등학생의 통학수단 선택 특성 및 영향요인에 관한 고찰: 서울특별시 초등학교 주변 근린에 대한 형태학 기반 사례조사를 중심으로. 한국도시계획학회지 11(3): 93-112.
3. 김안희(2007) 목포시 보행환경 실태에 관한 연구. 목포대학교 대학원 도시 및 지역개발학과 석사학위논문.
4. 도로교통공단(2011) OECD 회원국 교통사고 비교 2011.
5. 보건복지부(2009) 2009 국민건강통계: 국민건강영양조사 제4기 3차년도(2009). 질병관리본부 보고서.
6. 서울특별시(2005) 제2차 서울특별시 보행환경 기본계획.
7. Braza, M., W. Shoemaker and A. Seeley(2004) Neighborhood design and rates of walking and biking to elementary school in 34 california communities. American Journal of Health Promotion 19(2): 129-136.
8. Clifton, K. J., A. D. Livi Smith and D. Rodriguez(2007) the development and testing of an audit for the pedestrian environment. Landscape and Urban Planning 80(1-2): 95-110.
9. Landis, S. R. and G. G. Koch(1977) The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33(1): 159-174.
10. Mitra R., R. N., Buliung and M. J. Roorda(2010) Built environment and school travel mode choice in Toronto, Canada. Transportation Research Board 2156: 150-159.
11. Zhu, X. and C. Lee(2008) Walkability and safety around elementary schools: economic and ethnic disparities. American Journal of Preventive Medicine 34(4): 282-289.