

지방자치단체의 유형별 보행자사고 특성분석 및 보행환경조성사업 개선방안 연구

박진경^{1*} · 한명주²

¹ 한국지방행정연구원 지역발전연구실, ² 서울대학교 환경대학원

A Study on the Implementation of Walking Environment Projects by Analyzing Characteristics of Pedestrian Accidents by Local Government Types

PARK, Jinkyung^{1*} · HAN, Myungjoo²

¹ Department of Regional Development Research, Korea Research Institute for Local Administration, Seoul 137-873, Korea

² Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

Abstract

In this study, nonhierarchical K-mean cluster analysis is used to classify the types of 230 local governments and the Mann-Whitney U test and Kruskal-Wallis analysis are used to analyze the characteristics of pedestrian accidents by region types. With empirical analysis of pedestrian accidents, this study suggests improvements of walking environments reflecting local characteristics. Type 1-A (relatively dominant urban commercial areas), Type 1-B (predominantly urban residence) and Type 2 (rural areas) have been classified using nonhierarchical K-mean cluster analysis. According to the results, pedestrian accident rate on community roads was more than 60% for all types and incidence rate in rural areas was higher than that in urban areas. In addition, pedestrian accidents of Type 1-B have been found to occur more frequently than Type 2 in intersections and crossings, while the number of roadside casualties for Type 2 was highest.

본 연구는 비계층적 K-평균 군집분석을 이용하여 보행자사고와 토지이용특성에 따른 지방자치단체의 유형을 분류하고 유형별 보행자사고의 세부특성을 Mann-Whitney U검증과 Kruskal-Wallis 검증을 이용하여 분석한 다음 그 결과로부터 보행환경 조성사업에 대한 개선방안을 제안하였다. 지역은 행정시와 행정구를 제외한 기초지방자치단체를 기준으로 230개 시·군·구로 구분된다. 비계층적 K-평균 군집분석 결과 230개 지방자치단체는 유형 1-A(상업지가 상대적으로 우세한 도시형), 유형 1-B(주거지가 우세한 도시형), 유형 2(농촌형)로 분류되었으며, 지자체 유형별 보행자사고 차이 검증결과 9m 미만 생활형 도로의 보행자사고 발생율은 공통적으로 60% 이상으로 도시형에 비해 농촌형에서 발생할 비율이 더 높았다. 또한 유형별로 유형 1-B는 교차로 내 보행자사고 사상자수가 많고 횡단 중 사고 비율도 높은 반면 길가장자리구역 통행 중 보행자 사상자수 비율은 유형 2에 해당하는 농촌형이 가장 높았다.

Keywords

cluster analysis, local governments, pedestrian accident, pedestrian safety, walking environments
군집분석, 지방자치단체, 보행자사고, 보행안전, 보행환경

*: Corresponding Author
jkpark@kriia.re.kr, Phone: +82-2-3488-7374, Fax: +82-2-3488-7327

Received 12 May 2014, Accepted 4 September 2014

서론

최근 저성장·저소비·고위험·고실업의 뉴노멀시대가 도래하여 하드웨어적인 양적팽창보다는 소프트파워적인 지역발전정책이 중시되고 있으며, 가계의 소득증대로 가치관도 점차 변화하여 삶의 질 증대와 환경, 문화, 행복, 만족도, 웰빙, 안전 등에 대한 키워드가 상당히 강조되고 있다. 이에 따라서 주민이 체감할 수 있는 맞춤형 생활공간 조성 및 생활서비스 제공, 그리고 안전, 건강, 웰빙 욕구가 충족될 수 있는 행복 인프라 공급이 무엇보다 중요한 시점이 도래했다.

1970년대 이후 우리나라는 물리적 기반시설의 급속한 양적 팽창으로 교통사고가 급증하여 1979년에 교통안전법을 제정하고 1980년대 이후부터 (구)국무조정실 주관으로 범정부적인 교통안전종합대책을 수립하여 교통안전과 관련된 시책을 꾸준히 추진해오고 있다. 2008년부터는 교통사고 사상자 절반 줄이기 프로젝트를 국정과제로 선정하여 교통안전정책을 본격적으로 추진해오고 있지만 여전히 도로 및 차량위주의 교통안전정책에 초점이 맞추어져 있다 보니, 2012년 보행 중 교통사고 사망자는 2,027명으로 전체 교통사고 사망자의 37.6%를 차지하고 있다. 특히, 보행 중 13세 미만 어린이 사망률은 65.1%이며, 65세 이상 고령자 사망률도 51.4%를 차지하고 있다¹⁾.

외국 선진국에서는 1960년대 초반부터 네덜란드를 중심으로 자동차 차단정책을 제언하고 본엘프 사업을 추진하기 시작하였으며, 1988년에는 보행자 권리헌장을 제정·공포함으로써 보행자의 권리를 되찾기 위한 노력을 꾸준히 해오고 있다. 20세기 이후부터는 지속가능한 발전(sustainable development)의 패러다임 속에서 녹색교통의 중요성을 강조하고 보행을 활성화하는 보행친화도시(walkable city), 또는 자동차와 인간이 공존하는 걷기 좋은 커뮤니티(walkable communities)를 조성하려는 시도가 점차 확산되고 있는 추세다.

우리나라는 1993년에야 보행자 및 시민단체의 관심으로 '보행권(步行權)'의 개념²⁾이 처음 제기되었다. 이후 '걷는 길'에 대한 중요성이 강조되면서 근거법률이 제정되기도 전에 서울시를 비롯한 지방자치단체의 보행조

례가 90년대 후반부터 제정되기 시작하여 지방자치단체가 먼저 보행조례 하에서 기본계획을 수립하고, 보행환경 개선정책을 추진하기 시작하였다. 자치단체 보행조례의 모법(母法)이라 할 수 있는 '보행안전 및 편의증진에 관한 법률'(이하 보행법)은 2012년 2월이 되어서야 제정·공포되었다. 안전행정부도 보행법을 제정하기로 한 것은 보행자의 권리와 안전의 중요성이 확산되고 있지만 각종 제도와 교통운영 전반이 여전히 차량 위주로 되어 있어 보행권이 위협받고 있다는 인식에 기초했다.

그동안 안전행 정부는 지역발전특별회계(이하 지특회계)로 편성된 안전한 보행환경 조성사업을 꾸준히 추진해왔으며, 2013년부터는 보행법 시행으로 보행환경 개선지구로 사업의 명칭과 추진방식을 변경하여 시범사업 형태로 추진하고 있다³⁾. 안전한 보행환경 조성사업 및 보행환경 개선지구 시범사업은 지특회계의 중앙부처 편성사업으로써 지자체에 50% 매칭펀드방식으로 지원된다. 즉 안전행 정부가 사업의 추진지침 등 기본계획을 수립하여 통보하면 사업시행의 주체가 되는 지방자치단체는 해당 지역의 실정을 고려하여 사업을 수행하는 방식이다. 보행조례의 모법이 되는 보행법 상 지방자치단체는 보행자의 안전을 담보할 수 있는 보행환경정책을 해당지역의 특성에 맞게 수립·추진해야 하며, 보행법의 주무부처인 안전행 정부는 지방자치단체가 보행정책을 효율적으로 추진할 수 있도록 지원할 필요성이 있다.

그러나 지금까지 진행되고 있는 대부분의 보행관련 연구들은 물리적인 보행 시설물의 공학적인 기준이나 설계지침 마련에 초점을 맞추고 있어 지방자치단체의 특성을 고려하지 않은 획일적인 설계지침이 제공되고 있다. 이에 본 연구는 보행자 교통사고와 토지이용특성을 기반으로 지역유형을 분류하고, 유형별 보행자사고의 세부특성을 분석한 다음 중앙정부가 지방자치단체를 지원함에 있어 필요한 차별적인 보행환경 조성사업 개선방안을 제안하고자 한다. 이때 지역은 행정시와 행정구를 제외한 230개 기초지방자치단체로 구분되며, 시·군·구별 보행자사고 특성과 토지이용특성을 함께 고려하여 지방자치단체의 유형을 분류한다.

본 연구는 먼저 2장에서 보행교통과 관련된 국외 및 국내 선행연구동향을 살펴보고, 3장에서는 자료와 지방

1) 보행 중 어린이 사망률은 어린이 보행자 사망자수를 전체 교통사고로 발생한 어린이 사망자수로, 보행 중 고령자 사망률은 65세 이상 고령 보행자 사망자수를 전체 교통사고로 발생한 고령 사망자수로 나누어 구하였다.
2) 보행안전 및 편의증진에 관한 법률 제3조에서 '보행권'은 보행자가 쾌적한 보행환경에서 안전하고 편리하게 보행할 권리로 정의된다.
3) 국토교통부에서 추진하였던 '보행우선구역 시범사업' 역시 2012년부터 안전행 정부 보행사업으로 통합·추진되고 있다.

자치단체 유형분류 및 보행자사고 특성분석법을 설명한다. 4장에서는 지자체 유형별 보행자사고 세부특성 분석 결과를 제시하며, 마지막으로 5장에서는 분석결과를 요약하고 정책적 시사점에 관해 논한다.

국내외 보행연구동향

1. 국외연구

여태까지 도시계획, 도시설계, 교통계획 등 대부분의 연구가 주로 자동차나 대중교통 연구에 초점이 맞추어져 있었기 때문에 보행환경 계획요소나 보행서비스 연구 또는 보행태도 등 보행교통과 관련된 연구는 국외에서도 2000년대에 들어서면서 본격적으로 진행되고 있다.

국외의 보행연구는 주로 도시의 형태나 토지이용 및 환경특성 등을 수치적으로 측정하여 보행과의 상관관계를 분석하고, 분석결과로부터 원인을 추론하는 연구가 활발히 진행 중이다. 보행활동(activity)은 도시의 물리적인 환경뿐만 아니라 사회적 환경에도 영향을 받고 개인의 태도나 선호도에도 영향을 받기 때문에 국외연구에서는 개인의 선호도 분석도 함께 수행되고 있다. 최근에는 보행과 도시의 환경적인 특성 간 관련성뿐만 아니라 보행을 함으로써 얻을 수 있는 건강증진효과 및 환경 편익을 통합적으로 분석하는 모형도 추정되고 있는 추세다(Frank et al., 2006; Boarnet et al., 2008; Lovasi et al., 2011).

가장 대표적인 도시의 물리적 환경요소라 할 수 있는 토지이용특성과 교통과의 관련성은 1990년대 후반부터

Cervero에 의해 분석(Cervero, 1996; Cervero and Kockelman, 1997; Ewing and Cervero, 2010)되기 시작하였다. Cervero는 개발밀도(density), 토지이용의 다양성(diversity), 그리고 가로 설계(design)⁴⁾와 같은 도시의 특성이 교통수요 및 수단선택에 유의한 영향을 미친다고 하였다.

보행활동 역시 주거밀도, 토지용도의 혼합정도, 가로 네트워크 특성, 목적지까지의 접근성, 가로의 생동성 등과 같은 도시형태(urban form)나 토지이용특성(land use)과 같은 도시의 제반환경과 유의미하게 관련되어 있다(Hess et al., 1999; Handy, 1996; Handy et al., 2002; Moudon and Lee, 2003; Frank et al., 2004와 2006; Song and Knaap, 2004; Lee and Moudon, 2006; Ewing and Cervero, 2010). 특히, Handy(1996)도 도시형태와 보행자의 경로선택과의 상관관계 분석을 통해서 개인의 내적 동기에 의해 보행통행이 발생하나, 도시형태가 보행을 활성화하는 데 중요한 역할을 한다는 점을 증명하였다.

2. 국내연구

국내 보행연구는 크게 보행자사고 및 보행환경 특성 연구와 안전을 비롯한 보행과 물리적 보행환경과의 상관관계 연구, 그리고 보행환경의 평가지표 개발 연구로 구분할 수 있다.

첫째, 보행자사고 및 보행환경 특성연구는 보행에 영향을 미칠 수 있는 도시의 물리적 환경인 보도의 유무, 보도의 유효 폭, 경사도와 같은 보행가로의 특성 및 조명 시설과 같은 가로 시설물, 가로수 식재 등 미시적인 도시의 물리적 환경요소가 이용자의 인지나 만족도에 미치는 영향을 분석하고 있다. 분석방법은 주로 이용자 설문조사를 시행하고 있는데, 빈도분석(Seo and Park, 2007)을 비롯하여 요인분석과 회귀분석, 구조방정식 등을 비롯한 통계분석(Yim and Choi, 2006; Cho, 2007; GRI, 2008; Park et al., 2009; Jang et al., 2010; Sung, 2011) 또는 만족도-중요도(Importance-Performance Analysis, IPA) 분석(Kang and Lee, 2013; Kim et al., 2013) 등을 이용하고 있다. 물리적 보행환경의 특성을 분석함으로써 보행자 공간과 관련한 공학적인 보행환경의 구성요소와 계획방법, 그리고 걱정 보행환경 설

Table 1. Factors influencing walking

Type of walking	Walk to store, Strolling trips
Analysis unit of walking	Walking demand, Walking time, Walking frequency
3Ds	Density: Land use density, Residential density, Population density Diversity: Land use mix Design: Sidewalk design, Street design, Sidewalk connectivity, Accessibility
Individual characteristics	Age, Gender, Income, Health, Attitude, Self-selection
Social characteristics	Walking friendly environment, Crime safety, Traffic safety

4) Cervero and Kockelman(1997)는 토지이용의 주된 속성을 Three D's로 표현하였다.

계를 위한 지침을 제시하고자 하는 것이다.

둘째, 주로 회귀분석이나 공간배치를 분석하는 공간 구문론(space syntax) 등의 방법론을 이용하는 물리적 보행환경 분석연구는 물리적 보행환경 특성과 보행량·보행시간·보행빈도 간 상관관계를 분석하는 연구들이다⁵⁾. 물리적인 보행환경의 특성을 회귀분석하여 걷고 싶은 거리 조성사업의 설계지침을 제시한 연구는 Kim and Jung(2012)를 들 수 있으며, Lee and Ahn(2007)⁶⁾은 위계선형모형(Hierarchical Linear Model)으로 물리적 보행환경과 보행량·보행시간과의 상관관계를 분석하였다. 이들 연구와는 조금 다른 Lee et al.(2011)의 연구는 노인들의 보행활동에 영향을 미치는 물리적 환경을 분석⁷⁾하였으며, Lee and Hwang(2009)의 연구는 보행안전에 영향을 미치는 보행환경 요인을 분석하였다. 다른 한편으로는 공간배치를 분석하는 공간구문론(space syntax)을 이용하여 보행네트워크가 갖는 물리적인 특성을 파악하고, 도시 가로망의 네트워크 형태와 보행량과의 상관관계를 분석한 연구들도 진행되었다(Kim and Shin, 2007; Jung and Choi, 2010).

셋째, 보행환경 평가지표 및 개별사업 평가연구는 보행과 관련된 중앙정부나 지방정부의 개별사업 평가 연구 및 보행환경의 평가지표 개발 연구로 정리해 볼 수 있다. 먼저 KRIHS(2006), Park et al.(2008)와 IDI(2010) 및 MOLIT(2011b)의 연구는 보행환경의 평가지표를 세부평가항목으로 나누어 모형을 개발하고 평가하였다. 여기서 물리적인 보행환경 요소는 대표적으로 KRIHS(2006), Park et al.(2008)와 같이 가로환경과 네트워크 환경, 지역환경으로 구분되거나 MOLIT(2011b)와 같이 안전성, 쾌적성, 편리성 등으로 구분된다. 보행 및 보행권과 관련한 개별사업 평가는 주로 중앙정부에서 추진 중인 보행우선구역 시범사업이나 어린이 보호구역 개선사업, 그리고 지방정부에서 추진 중인 보행환경 조성사업 및 주차관련사업을 평가하고 개선방안을 마련하는 연구로 SI(2007), MOLIT(2011a) 등이 포함된다. 이 밖에 Kim et al.(2012)의 연구는 조건부 가치측정법(CVM)을 이용하여 성북구의 보행환경 조성사업에 대한 편익을 정량적으로 측정하고 있기도 하다.

Table 2. Previous domestic literature trends

Category		Studies
Characteristics study on Walking environments	Cognitive characteristics	Seo and Park(2007)
	User satisfaction	Yim and Choi(2006), Cho(2007), GRI(2008), Park et al.(2009), Jang et al.(2010), Sung(2011), Kang and Lee(2013), Kim et al.(2013)
Relationships study between walking and build environments	Statistical analysis	Lee and Ahn(2007), Lee and Hwang(2009), Lee et al.(2011), Kim and Jung(2012)
	Space syntax	Kim and Shin(2007), Jung and Choi(2010)
Project appraisal & index study	Evaluation index	IDI(2010), KRIHS(2006), Park et al.(2008), MOLIT(2011b)
	Project appraisal	SI(2007), MOLIT(2011a), Kim et al.(2012)

3. 시사점

국외의 보행연구동향을 살펴보면 보행은 가로(보도)의 물리적인 설계특성 뿐만 아니라 도시의 형태나 토지 이용특성 및 개인적, 사회적 특성 등 복합적으로 영향을 받고 있는 것으로 분석되고 있지만 현재 국내 보행연구들은 연구내용적으로 물리적인 보행환경의 특성이나 상관관계 분석에 집중하고 있다. 즉 보도를 비롯한 보행관련 시설물의 공학적인 기준이나 특성을 미시적으로 연구하거나 평가지표를 개발하여 보행환경 설계와 관련된 지침을 제시하고자 하는 것이다.

Cho(2007)의 연구를 제외하면 대도시를 중심으로 편중되어 있기도 하다. 보행은 일상적인 생활패턴을 반영하는 매우 기초적인 통행수단이기 때문에 지역의 특성이나 도시의 형태, 지역의 규모 또는 공간구조에 따라서 특성이 달라진다. 또한 개발밀도나 용도 혼합도와 같은 토지이용특성을 고려하여 분석대상지를 주거지역, 상업지역, 업무지역 등으로 구분하여 보행환경 특성을 분석

5) 종속변수는 통행량이나 통행시간, 통행밀도 등의 보행특성변수를, 설명변수는 보행환경의 안전성, 편리성, 쾌적성, 연속성 등과 관련된 여러 가지 물리적인 속성을 변수로 활용하고 있다.

6) 서울시 전체 12개 행정동을 대상으로 근린환경요인이 개인의 보행시간에 미치는 영향을 분석한 결과 근린의 토지이용 혼합도가 높고, 가로의 연결성이 잘되어 있으며, 여가 및 목적통행을 유발하는 근린공원의 접근성이 높을수록 보행시간이 증가하는 것으로 나타났다.

7) 물리적 보행환경 요인이 노인들의 걷기활동에 중요한 요인으로 작용하고 있으며, 공원에 대한 접근성, 교통사고로부터의 안전성, 가로조명 등도 보행활동에 중요한 요인이라 하였다.

하는 경우도 있지만 주로 특정지역에 한정되어 있어 정책적으로 활용하기에는 무리가 따른다.

본 연구는 중앙정부가 안전한 보행환경정책을 추진함에 있어 지역의 보행자사고특성과 토지이용특성을 함께 반영한 정책을 수립할 수 있도록 거시적으로 지역의 유형을 구분하고, 유형별 보행자사고의 세부특성에 기반한 보행환경 조성사업 개선방안을 도출하고자 한다.

자료와 분석방법

1. 자료

지역유형별 보행자사고 특성을 분석하기 위하여 사용되는 자료는 도로교통공단에서 제공하는 2009-2011년의 보행자사고 자료와 통계청에서 제공하는 2011년의 지역특성 자료이다. 본 연구에서 '지역'은 행정시와 행정구를 제외한 기초지방자치단체를 기준으로 설정되므로,

Table 3. Types of pedestrian accidents

Category	Contents	
Accident Type	Vehicle vs. Vehicle	Head-on Collision, Crossing Collision, Rear-End Collision, Others
	Vehicle vs. Pedestrian	While Crossing, While Passing on Road, While Passing on Roadside, While Passing on Sidewalk, Others
	Vehicle vs. Train	-
Road Type	National Expressway, National Highway, Special/Metropolitan city road, Provincial Road, City/County Road, others	
Road Width	under 3m, 3-6m, 6-9m, 9-13m, 13-20m, 20m & over, Others	
Road Form	Single Road	Crossing, near the Crossing, Tunnel, Bridge, Others
	Intersection	Intersection, near the Intersection
	Others	-
Age Group	under 14(child), 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 & over(older)	

230개 시·군·구로 구분된다⁸⁾.

도로교통공단의 보행자사고 자료는 기본적으로 교통사고분석시스템(<http://taas.koroad.or.kr>)을 활용하여 230개 시·군·구의 사고유형별, 도로종류·폭·형태별, 그리고 연령층별 보행자사고 사망자수 및 사상자수와 관련된 자료를 수집하되, 필요한 경우 원자료를 이용하였다⁹⁾. 230개 지방자치단체별 보행자사고 사망자수 및 사상자수 자료는 횡단면 자료와 더불어 지자체 인구대비 보행자 사상자수, 유형별 사상자수가 차지하는 비중 등으로 상세화¹⁰⁾하여 분석에 이용하였다. 보행자사고 자료의 경우 최근 3년 간 보행자 사망자수와 사상자수 자료를 이용한 이유는 한시적인 사고패턴이 반영될 우려가 있기 때문이다.

지방자치단체의 특성을 나타내는 자료는 통계청 자료를 기반으로 2011년의 230개 시·군·구별 전체 인구나 어린이 인구, 고령 인구, 어린이 비율, 고령인구 비율, 자동차 등록대수, 도로시설규모, 토지이용형태별 용도지역 면적 등의 자료를 구축하여 활용하였다.

2. 분석방법

1) 지자체 유형분류

보행자사고의 지방자치단체별 특성을 분석하기 위하여 먼저 보행자사고 사상자수를 기준으로 비계층적 K-평균 군집분석(nonhierarchical K-mean cluster analysis)을 수행하여 전국 230개 지자체의 유형을 분류하였다. 보행자사고 사망자수를 기준으로 군집분석을 수행한 결과 "0" 값을 갖는 지자체가 많아 유형이 통계적으로 유의미하게 분류되지 않았으며, 인구를 비롯한 지역특성변수와의 상관관계도 보행자사고 사망자수보다는 사상자수가 더 높은 것으로 나타났다. 또한 인구대비 보행자사고 사상자수를 기준으로 군집분석을 수행한 결과 역시 유형 간 지자체의 지역적 특성이나 토지이용 특성, 보행자사고 특성 차이가 통계적으로 유의미하지 않아서 보행자사고 사상자수 자료를 활용하였다.

8) 2014년 현재 행정시를 제외하고, 기초지방자치단체는 세종특별자치시에 편입된 연기군과 제주특별자치도를 제외하고 227개에 해당하나, 본 연구에서는 2011년을 기준으로 연기군을 비롯하여 특수한 경우에 해당하는 제주시와 서귀포시를 포함하여 230개로 구분하였다.
 9) 보행자사고 현황을 집계할 때 '보행자'는 도로를 보행하는 사람과 노상 작업 중인 사람, 노상 유희 중인 사람, 도로에 서 있거나 누워있는 사람, 장애자용 휠체어를 타고 있거나 밀고 가는 사람, 세발자전거나 모형자동차에 타고 있는 아이 또는 이를 밀고 가는 사람, 이륜차, 원동기장치자전거, 자전거를 끌고 가는 사람 등을 모두 포함한다.
 10) 예를 들면 도로종류별 보행자사고 사상자수에서 도로의 종류는 고속국도를 비롯하여 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시도, 군도, 기타 도로 등의 유형으로 구분되는데, 인구대비 도로종류별 사상자수와 전체 사상자수 중 고속국도 세부유형의 사상자수가 차지하는 비중 등으로 구분하여 변수로 적용하였다.

Table 4. Correlation between pedestrian accidents and land use

Category	Pedestrian Casualties	Pedestrian Fatalities
Residential Areas	Pearson correlation coefficient .756***	.839***
	p-value .000	.000
Commercial Areas	Pearson correlation coefficient .662***	.741***
	p-value .000	.000

*** p-value<0.01.

본 연구에서 비계층적 군집분석을 수행한 이유는 첫째, 표본 수가 230개로 상당히 많은 편이므로 계층적 군집분석을 수행하는 경우 군집의 개수가 너무 많이 도출되어 정책적 시사점을 제시하는데 한계가 있을 수 있고, 둘째, 한 대상이 일단 어느 군집에 소속되게 되면 다른 군집으로 이동할 수 없으며, 셋째, 이산점(outlier)을 제거하기가 어렵기 때문이다¹¹⁾. K는 군집의 수를 의미한다. 비계층적 군집분석은 사전에 군집의 수를 알 수 없기 때문에 군집의 수를 달리하여 여러 번 실행한 후 한 가지 결과를 선택하는 것이 보통이다.

230개 지방자치단체의 보행자사고 사상자수를 기준으로 분류된 첫 번째 지역유형은 다시 토지이용특성, 즉 상업지 대 주거지 면적 비율을 기준으로 2차 비계층적 K-평균 군집분석을 수행하여 세분화하는 과정을 거쳤다.

2차 분류기준으로 주거지 비율을 선정한 이유는 첫째, 230개 지방자치단체의 토지이용특성과 보행자사고 사상자수 및 사망자수와의 상관관계를 분석한 결과, 주거지와 상업지 면적과 보행자사고 사상자수와의 상관계수가 각각 0.756, 0.662로 상당히 높고 1% 수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났기 때문이다. 둘째, 용도지역 중 공업지역과 녹지지역 및 미지정지역의 경우 보행자사고와의 상관계수가 0.3 미만으로 매우 낮거나 통계적으로 유의미하지 못하였고, 지역적으로 면적의 편차가 커서 제외하였다. 본 연구에서 주거지 대 상업지 면적 비율은 용도지역 중 주거지역의 면적을 주거지역과 상업지역의 합으로 나누어 구하였다.

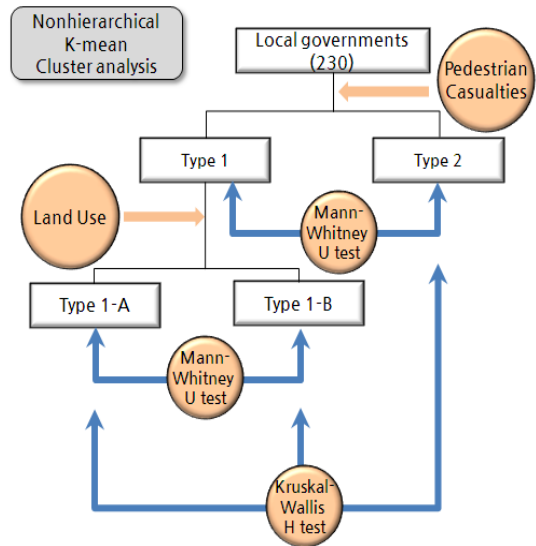


Figure 1. Methodology of pedestrian accidents characteristics analysis

2) 지자체 유형별 보행자사고 특성분석

230개 지방자치단체의 유형별 보행자사고 특성은 유형 간 사고특성의 차이를 통계적으로 검증함으로써 분석하였다.

일반적으로 2개의 독립표본에 대한 특성비교는 모수통계학의 독립표본 T검증과 비모수통계학의 Mann-Whitney U검증을, 2개 이상의 독립표본에 대한 특성비교는 모수통계학의 분산분석(ANOVA)과 비모수통계학의 Kruskal-Wallis 검증을 통해 이루어진다. 모수통계학의 독립표본 T검증 및 일원분산분석은 표본이 독립성과 정규성 및 등분산성 가정을 만족할 때 이용될 수 있는데, 본 연구의 경우 대부분의 변수가 정규성 가정을 만족하지 못하는 것¹²⁾으로 나타나 두 유형간 보행자사고 특성분석은 Mann-Whitney U검증을, 세 유형간 보행자사고 특성분석은 Kruskal-Wallis 검증을 이용하여 유형 간 차이를 비교하였다.

본 연구에서 지방자치단체의 보행자사고 및 토지이용 특성을 기준으로 한 지역유형 분류 및 유형별 보행자사고 특성분석은 SPSS 21.0을 이용하였다.

11) 군집분석은 대상을 분류하기 위한 명확한 기준이 없거나, 기준이 밝혀지지 않은 경우 유용하게 사용될 수 있는 분류기법으로 일반적으로 계층적 군집분석(hierarchical cluster analysis)과 비계층적 군집분석(nonhierarchical cluster analysis)으로 구분된다. 전자는 처음 각 대상이 독립군집으로 출발하여 거리가 가장 가까운 두 대상이 군집을 이루기 시작하여 가까운 군집들끼리 계속적으로 군집화를 이루게 하는 방법인 반면 후자는 사전에 정해진 군집의 숫자에 따라 대상들을 군집에 할당하는 방법이다. 최근에는 비계층적 군집분석을 보다 널리 이용하고 있는 추세다.

12) Kolmogorov-Smirnov 검증과 Shapiro-Wilk 검증 결과, 정규성 가정을 만족하지 못하는 것으로 분석되었다.

Table 5. Region type classification based on pedestrian casualties

Category	Type 1	Type 2
Number of local governments	112	118
Pedestrian Casualties	1,227.45	189.47
Mann-Whitney U		0.00
Wilcoxon W		7,021.00
Z		-13.10
p-value		0.00

Table 6. Descriptive statistics summaries for type 1 and type 2

Category	Type 1	Type 2	Independent 2 sample test		
			Mann-Whitney U	Z	p-value
Average population	376,244.55	72,838.08	314.00	-12.48	0.000
Child ratio(%)	15.2	12.8	3,302.00	-6.55	0.000
Older ratio(%)	10.5	21.3	1,018.00	-11.08	0.000
Registered Vehicle	132,968.44	30,041.59	421.00	-12.27	0.000

1) Average population = total population/number of local government
 2) Child ratio = under 14 population/total population
 3) Order ratio = 65 & over population/total population

분석결과

1. 지자체 유형분류 결과

먼저 2009-2011년까지 최근 3년 간 보행자사고 사상자수를 기준으로 230개 지방자치단체의 유형을 분류한 결과 Table 5에서 보는 바와 같이 크게 두 개의 지역 유형으로 분류되는 것으로 나타났다.

유형별 기술 통계량을 살펴보면 유형 1과 유형 2의 보행자사고 사상자수는 각각 평균 1,227.45명과 189.47명으로 나타나 유형 1은 유형 2에 비해서 보행자사고가 현격히 많이 발생한 집단에 해당한다고 볼 수 있다. 이를 통계적으로 검증하기 위해서 유형 1과 유형 2의 두 집단에 대한 Mann-Whitney U검증을 시행한 결과, 근사유의확률이 0.00으로 두 유형의 보행자사고 사상자수는 1% 수준에서 통계적으로 유의미하게 차이가 나고 있다.

유형 1과 유형 2의 지역특성변수 중 대표적으로 인구와 자동차등록대수 자료를 살펴본 결과 Table 6에서 유형 1은 유형 2에 비해 평균 인구가 376,244.55명으로 상당히 많고, 15세 이하 어린이 인구 비율은 15.2%로 높으며, 자동차등록대수 역시 평균 132,968.44대로 많았다. 한편 65세 이상 고령인구 비율은 10.5%로 유형 2(21.3%)에 비해 절반 수준으로 낮아서 유형 1에 속하고 있는 상대적으로 사고가 많이 발생하는 지역은 주로 도시형인 반면 유형 2에 속하는 사고 적은 지역은 몇몇

Table 7. Region type classification based on land use

Category	Type 1-A	Type 1-B
Number of local governments	7	105
Residential area ratio(%)	58.6	90.4
Mann-Whitney U		0.00
Wilcoxon W		28.00
Z		-4.42
p-value		0.00

Residential Area ratio = Residential Areas/(Residential Areas+Commercial Areas)

Table 8. Descriptive statistics summaries for type 1-A and type 1-B

Category	Type 1-A	Type 1-B	Independent 2 sample test		
			Mann-Whitney U	Z	p-value
Average population	188,538.29	388,758.30	133.00	-2.82	0.01
Child ratio(%)	11.0	15.5	35.00	-4.00	0.00
Older ratio(%)	14.5	10.3	83.00	-3.42	0.00
Registered Vehicle	70,043.71	137,163.42	148.00	-2.64	0.01

1) Average population = total population/number of local government
 2) Child ratio = under 14 population/total population
 3) Order ratio = 65 & over population/total population

지자체를 제외하고 농촌형인 것으로 분석되었다.

다음으로 유형 1과 유형 2를 대상으로 토지이용특성을 고려하여 2차 비계층적 K-평균 군집분석을 수행한 결과 유형 1의 경우 Table 7에서 보는 바와 같이 다시 2개의 유형으로 분류할 수 있었다. 유형 1-A의 주거지 비율은 평균 58.6%로, 상업지 비율(약 41.4%)이 타 유형에 비해 상대적으로 높은 편에 속한다. 반면 유형 1-B에 포함되는 지자체는 주거지 비율이 평균 90.4%로 상업지(약 9.6%)에 비하여 상당히 높다. 두 유형 간 차이를 통계적으로 검증하기 위하여 위와 동일하게 Mann-Whitney의 U검증을 시행한 결과, 유의확률이 0.00으로 1% 수준에서 두 유형의 주거지 비율은 통계적으로 유의미하게 차이가 나는 것으로 분석되었다. 상대적으로 상업지 면적이 넓은 유형 1-A는 서울 종로구, 서울 중구 등 대부분 대도시의 도심지에 해당하는 반면 유형 1-B는 그 외 나머지 대도시와 중소도시에 해당하는 것으로 나타났다.

유형 1-A와 유형 1-B의 기술통계량을 비교해 보면, 주거지가 우세한 유형 1-B의 인구가 388,758.30명으로 유형 1-A보다 많았고 어린이인구 비율도 15.5%로

높았다. 65세이상 고령인구 비율은 유형 1-A가 14.5%로 더 높게 나타났다.

사고가 상대적으로 적게 발생하는 유형 2의 경우 주거지 비율을 기준으로 유의미한 2차 군집을 분류할 수 없었다. 따라서 보행자사고 및 토지이용특성을 고려하여 최종적으로 분류된 지역유형은 유형 1-A과 유형 1-B, 그리고 유형 2로 분류되며, 지역유형별 상세 기초지자체는 부록으로 첨부하였다.

2. 지자체 유형별 보행자사고 특성분석 결과

먼저 유형 1과 유형 2의 집단 간 차이를 분석한 결과 5% 수준에서 대부분의 보행자사고 관련변수가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 세부유형별로 비율 변수를 토대로 결과를 제시하면 다음과 같다.

특정적으로 유형 1은 도로종류별로 특별광역시도와 시도에서, 유형 2는 일반국도와 지방도 및 군도에서 보행자사고가 많이 발생하는 것으로 나타났다. 연령층별 보행자사고 특성은 유형 2에서 55세 이상 보행자사고 사상자수 비율이 더 높게 나타나고 있지만 14세 이하 어린이의 사상자수 비율은 두 집단 간에 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다¹³⁾.

또한 유형 2의 9m미만 생활형 도로에서의 보행자사고 사상자수 비율은 76.74%로 상당히 높은 것으로 나타났다. 이는 유형 1의 경우에도 유사한 패턴을 보이는 것으로 나타났다. 즉 두 유형의 생활형도로 사상자수 비율은 통계적으로 유의미하게 차이가 나며, 유형 2가 더 많이 발생하고 있지만 유형 1과 유형 2 모두 생활형 도로에서의 보행자사고는 60% 이상을 차지하고 있다.

다음으로 Mann-Whitney의 U검증 결과 유형 1-A와 유형 1-B의 보행자사고 특성은 먼저 대도시의 도심 지역에 해당하는 유형 1-A의 경우 대부분 보행자사고 사상자가 특별광역시도에서 발생하고 있는 것으로 분석되었다. 연령별 보행자사고의 특징은 주거지가 우세한 유형 1-B의 어린이 사상자수가 상대적으로 많으며 전체 연령대비 차지하는 비율 또한 15.09%로 비교적 높은 것으로 나타났다. 반면 인구대비 어린이 사상자수와 고령인구 사상자수는 유형 1-A가 더 많은 것으로 나타났는데, 이는 도심지역에 해당하는 유형 1-A가 유동인구가 더 많기 때문인 것으로 판단된다. 도로형태별로 살펴보면, 유형 1-A의 단일로 사상자수 비율이 78.55%로 유형 1-B에 비해 더 높은 반면, 횡단 중 사상자수 비율은 41.31%로 주거지가 우세한 유형 1-B가 더 높은 것으로 나타났다.

Table 9. Pedestrian accidents characteristics(type 1, type 2)

Category	Type 1	Type 2	Independent 2 sample test			
			Mann-Whitney U	Z	P	
Road Type	National Highway-Casualties ratio(%)	5.28	22.48	2,062.50	-9.19	0.00
	Provincial-Casualties ratio(%)	5.61	15.40	2,859.50	-7.61	0.00
	Metropolitan City Road-Casualties ratio(%)	56.47	8.34	3,427.00	-7.61	0.00
	City Road-Casualties ratio(%)	28.94	13.79	5,389.50	-2.79	0.01
	County Road-Casualties ratio(%)	0.31	29.49	1,968.00	-9.85	0.00
Age Group	55-64-Casualties ratio(%)	12.77	14.39	5,173.00	-2.85	0.00
	65 & over-Casualties ratio(%)	15.91	29.04	1,440.00	-10.25	0.00
Road Width	Community Road-Casualties ratio(%)	63.64	76.74	3,242.00	-6.67	0.00
	Community Road-Casualties per 1,000 population(person)	0.765	0.638	5,342.00	-2.51	0.01
Road Form	Single Road-Casualties per 1,000 population(person)	0.862	0.567	2,837.00	-7.48	0.00
	Intersection-Casualties per 1,000 population(person)	0.283	0.211	4,030.00	-5.11	0.00
Accident Type	While Crossing-Casualties ratio(%)	40.88	36.03	4,701.50	-3.78	0.00
	While Passing on Roadside-Casualties ratio(%)	8.35	11.29	5,509.50	-2.18	0.03
	While Passing on Sidewalk-Casualties ratio(%)	5.29	4.18	4,250.00	-4.68	0.00
	While Crossing-Casualties per 1,000 population(person)	0.473	0.295	2,685.00	-7.78	0.00
	While Passing on Sidewalk-Casualties per 1,000 population(person)	0.062	0.034	3,344.00	-6.48	0.00

13) 14세 이하 어린이사고 사상자수는 유형 1이 59.04명, 유형 2가 9.81명으로 유형 1이 유형 2에 비하여 월등히 많은 것으로 나타났으며, 이는 1% 수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

마지막으로 유형 1-A, 유형 1-B, 그리고 유형 2의 세 집단 간 보행자사고 특성을 분석한 결과 대부분의 변수에서 등분산성 가정에 위배되는 경우가 상당수 존재하였다¹⁴⁾. 따라서 본 연구에서는 모수통계학의 ANOVA에 비유되는 비모수통계학의 Kruskal-Wallis검증을 수행하였다. 이때 귀무가설은 지역유형별 보행자사고특성은 차이가 나지 않는다고 설정된다. 귀무가설을 기각하는 경우에는 세 유형 중 사고특성에 차이가 나는 집단이 존재함을 의미한다. 고속국도 보행자사고 사상자수와 사상자수 비율, 그리고 터널 안 보행자사고 사상자수 등의 변수를 제외한 대부분의 보행자사고 특성이 귀무가설을 기각하여 세 가지 지역유형별로 보행자사고특성에 차이

가 있는 것으로 분석되었다.

세 지역유형별 특성을 좀 더 상세하게 분석하기 위하여 유형 1-A, 유형 1-B, 유형 2를 각각 두 집단씩 묶은 다음 Mann-Whitney U검증을 수행하였다. 검증 결과, 세 지역유형 간에는 각각 통계적으로 유의미하게 평균에 차이가 나는 변수가 존재한다. 지역유형별로는 도로종류별 연장이 각각 다르기 때문에 대도시지역이 많이 포함되어 있는 유형 1-A과 유형 1-B의 경우 특별광역시도의 보행자사고 사상자수가 많은 반면 유형 2는 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 연령별로는 어린이 사상자수는 주거지가 우세한 유형 1-B가 가장 많았으며, 인구대비 고령인구 사상자수는 유형 1-A가 가장 많았다. 도로형

Table 10. Pedestrian accidents characteristics(type 1-A, type 1-B)

Category	Type 1-A	Type 1-B	Independent 2 sample test			
			Mann-Whitney U	Z	P	
Road Type	National Highway-Casualties ratio(%)	-	5.63	203.00	-2.20	0.03
	Provincial-Casualties ratio(%)	-	5.99	199.50	-2.24	0.03
	Metropolitan City Road-Casualties ratio(%)	99.41	53.61	163.50	-2.57	0.01
	City Road-Casualties ratio(%)	-	30.87	199.50	-2.24	0.03
Age Group	Child-Casualties(person)	25.71	61.27	92.50	-3.31	0.00
	Child-Casualties ratio(%)	6.56	15.09	22.00	-4.15	0.00
	Child-Casualties per 1,000 child population(person)	1.463	1.080	197.00	-2.05	0.04
	Older-Casualties per 1,000 older population(person)	3.011	1.705	67.00	-3.61	0.00
Road Width	Community Road-Casualties per 1,000 population(person)	1.696	0.703	28.00	-4.08	0.00
Road Form	Single Road-Casualties ratio(%)	78.55	70.01	90.00	-3.34	0.00
	Single Road-Casualties per 1,000 population(person)	2.055	0.782	13.00	-4.26	0.00
	Intersection-Casualties per 1,000 population(person)	0.448	0.272	142.00	-2.71	0.01
Accident type	While Crossing-Casualties ratio(%)	34.38	41.31	163.00	-2.46	0.01
	While Crossing-Casualties per 1,000 population(person)	0.862	0.447	54.00	-3.77	0.00
	While Passing on road-Casualties per 1,000 population(person)	0.292	0.093	75.00	-3.52	0.00
	While Passing on Roadside-Casualties per 1,000 population(person)	0.227	0.091	168.00	-2.40	0.02
	While Passing on Sidewalk-Casualties per 1,000 population(person)	0.152	0.056	160.00	-2.49	0.01

Table 11. Pedestrian accidents characteristics(type 1-A, type 1-B, type 2)

Category	Type 1		Type 2	
	Type 1-A	Type 1-B		
Rode Type	National Highway-Casualties ratio(%)	-	5.63	22.48
	Provincial-Casualties ratio(%)	-	5.99	15.40
	Metropolitan City Road-Casualties ratio(%)	99.41	53.61	8.34
Age Group	Child-Casualties(person)	25.714	61.267	9.814
	Older-Casualties per 1,000 older populaion(person)	3.011	1.705	1.171
Road Form	Intersection-Casualties(person)	26.857	44.276	7.695
	Road-Casualties per 1,000 population(person)	2.055	0.782	0.567
	Intersection-Casualties per 1,000 population(person)	0.448	0.272	0.211
Accident type	While Crossing-Casualties per 1,000 population(person)	0.862	0.447	0.295
	While Passing on Sidewalk-Casualties per 1,000 population(person)	0.152	0.056	0.034

14) 분산의 동질성 검정에서 분산이 동질한 경우에만 분산분석(ANOVA)이 가능하다.

Table 12. Summary on pedestrian accident characteristics by region type

Category	common	Type 1-A	Type 1-B	Type 2
common	- Casualties : Type 1-B > Type 1-A > Type 2 - Casualties per population : Type 1-A > Type 1-B > Type 2 - Fatalities : Type 1-B > Type 1-A > Type 2 - Fatalities per population : Type 2 > Type 1-A > Type 1-B			
Road Type	Metropolitan City Road, City Road-Casualties ratio ↑			County Road, National Highway, Provincial-Casualties ratio ↑
Age Group		Older-Casualties ratio ↑	Child-Casualties ratio ↑	Older-Casualties ratio ↑
Road Width	Community Road-Casualties ratio > 60%			Community Road-Casualties ratio ↑
Road Form		Road accident, Intersection-Casualties per population ↑	Intersection-Casualties ↑	
Accident Type	While Crossing, While passing on Sidewalk-Casualties per population ↑			While Passing on Roadside-Casualties ratio ↑

태별로 살펴보면 유형 1-B의 교차로 내 보행자사고 사상자수가 44,276명으로 가장 많았다. 인구대비 사상자수는 도심지역이 주로 포함되어 있는 유형 1-A가 가장 높게 나타났다.

결론 및 정책제언

현행 보행법 하에서 추진되고 있는 관 주도의 보행관련 사업들은 주로 사업추진을 용이하게 하기 위하여 기본계획이나 획일적인 설계지침을 내리고 지침에 따라서 일률적으로 사업을 실행하는 것이 보통이다. 보행공간의 성격과 특성은 대도시, 중소도시, 농촌에 따라서, 또는 역사도시와 신도시에 따라서, 또는 도시의 형태나 규모, 공간구조에 따라서 상이해진다. 따라서 중앙정부와 지방자치단체의 보행정책을 교통안전형으로 추진하기 위해서는 먼저 단계적으로는 현재 중앙정부가 보행법 하에서 추진 중인 보행환경 조성사업을 지방자치단체의 지역적 특성 및 사고특성을 반영하여 차별화하여 추진할 필요가 있다. 현행 보행사업은 지특회계에서 지원되는 사업이므로 사업시행주체가 되는 지방자치단체가 되기 때문이다. 장기적으로는 지방자치단체가 스스로 보행환경정책의 비전과 목표를 수립하고, 지역공간 전면에 보행권을 실현시켜 나갈 수 있도록 해야 하며, 중앙정부는 이를 정책적으로 뒷받침할 수 있어야 한다.

이에 본 연구는 행정구와 행정시를 제외한 230개 기초지방자치단체를 대상으로 비계층적 K-평균 군집분석을 이용하여 유형을 구분하고, 지자체 유형별 보행자 사고 특성을 Mann-Whitney U검증 및 Kruskal-Wallis

검증을 이용하여 분석한 다음 중앙정부와 지방자치단체가 보행환경 조성사업을 추진함에 있어 필요한 정책적 개선방안을 제안하고자 하였다. 이때 지자체 유형은 지자체별 보행자 사상자수와 토지이용특성을 기반으로 구분하였다.

비계층적 K-평균 군집분석 결과 230개 지방자치단체는 보행자사고와 토지이용특성에 따라서 유형 1-A(상업지가 상대적으로 우세한 도시형), 유형 1-B(주거지가 우세한 도시형), 유형 2(농촌형)로 분류할 수 있었다. 유형별 보행자사고 특성분석결과 인구당 사상자수는 상업지가 상대적으로 우세한 유형 1-A 도시형이 가장 많았고, 주거지가 우세한 유형 1-B 도시형, 농촌형 순으로 나타났지만 인구당 사망자수의 경우 농촌형의 보행자 치사율이 가장 높았다. 전체 연령층 대비 고령 보행자사고의 비율은 유형 2에서 가장 높았지만 어린이 보행자사고는 유형 1-B가 가장 많았다. 지역유형별 차이 검증결과 유형 1-B는 교차로 내 보행자사고 사상자수가 많고 횡단 중 사고 비율도 높은 특징을 보였다. 반면 길가장자리 구역 통행 중 보행자 사상자수 비율은 유형 2에 해당하는 농촌형에서 가장 높아 전형적인 시설부족 현상을 보이기도 했다. 9m 미만 생활형 도로의 보행자사고 발생율은 60% 이상으로 비율이 높고, 특히, 도시형에 비해 농촌형에서 발생할 비율이 높았다.

230개 지방자치단체의 유형분류 및 유형별 보행자 사고 특성분석 결과로부터 정책개선방안, 특히 현재 추진 중인 시범사업과 관련하여 제안하면 다음과 같다. 첫째, 현재 안전행정부에서 추진 중인 보행환경 개선지구 시범사업의 선정기준을 개선하여 실질적으로 보행자 안전이

심각하게 침해되고 있는 지방자치단체를 대상으로 우선적으로 사업을 시행할 필요가 있다. 즉 시범사업 선정단계에서 본 연구에서 분류한 지방자치단체 유형별 보행자 사고율이 높은 지역을 대상지에 포함시킴으로써 사고를 감소시킬 수 있는 전략을 마련할 수 있다. 시범사업의 계획수립과 내용선정에 있어서는 지자체의 자원을 최대한 보장해주되, 사고유형별 지역의 특성을 다층적으로 반영할 수 있도록 하여 확산시켜나가야 한다.

둘째, 지방자치단체별로 획일적인 설계지침을 하달하여 사업을 시행할 것이 아니라 지자체의 특성을 고려한 차별적인 전략이 필요하다. 분석결과, 유형 1-A에 속하는 지자체¹⁵⁾는 보도의 서비스수준을 향상시키고 횡단보도 및 횡단보도 부근의 안전성 향상과 관련된 사업을 집중적으로 추진한다. 특히, 주거지가 우세한 유형 1-B에 속하는 지자체는 어린이 위주의 등하교시 안전교육사업, 교통안전지도 도입 및 어린이보호구역내의 물리적 환경 개선사업 등이 시범사업의 주요내용이 되어야 할 것으로 보인다. 농촌형인 유형 2에 속하는 지자체는 길가장자리 구역 통행 중 사고비율이 높은 점을 감안하여 물리적 보도시설을 추가로 확충하는 사업 위주로 추진한다. 주택가를 비롯한 이면도로 및 통학로가 되는 9m 미만의 생활공간에 대한 안전대책 수립은 공통적으로 보행자 안전대책 마련에 필수다.

셋째, 유형별로 맞춤형 보행환경 안전도 및 시설조사가 선행되어야 한다. 지자체 특성에 맞는 안전한 보행환경을 조성하기 위해서는 먼저 지역주민이 함께 자신들의 보행길을 조사하는 것으로부터 시작해야 한다. 지역주민이 자발적으로 주변의 보행환경을 조사할 수 있도록 행정과 보행 전문가가 유도해야 한다. 보행환경 안전도 및 시설조사 시 주변 생활환경에서 발생하는 문제점을 인식할 수 있도록 앞서 분석한 유형별 보행자사고 특성을 반영하여 보행친화도 조사를 시행할 수 있다. 공통적으로는 보도공간, 도로횡단, 생활형도로, 운전자행동, 안전규칙 준수, 보행공간 만족도 등에 대한 조사를 시행하되, 모든 유형에서 중요한 항목이 되고 있는 9m 미만 생활형 도로에 대한 안전성 조사는 모두 시행한다. 한편 유형별로 유형 1-B에 포함되는 지자체는 어린이 안전에, 유형 2는 고령자 교통안전에 위주로 추가조사를 시행하며, 유형 1-B의 경우 보행친화도 조사를 통해 안전하게 학교가는 길을 중점적으로 작성하여 배포한다.

마지막으로 현재는 보행환경 조성사업이 지체회계 예산으로 추진되고 있어 성과가 사업시행 전후의 보행자 교통사고 감소율로 평가되고 있다. 보행환경정책을 교통안전형으로 추진하기 위해서는 지방자치단체가 주도적으로 계획을 수립하고, 사업을 추진할 수 있도록 해야 하므로 장기적으로는 지자체 유형별 보행환경 정책평가가 될 수 있도록 평가체계를 개선할 필요도 있을 것으로 판단된다.

본 연구는 기초지방자치단체를 기준으로 매크로하게 유형을 분류하였기 때문에 지역 내에서의 다양한 보행환경 특성을 반영하기는 어려웠다. 같은 지역이라 할지라도 인구규모나 밀집도 및 교통환경 등이 달라지면 보행자사고의 특성이 달라질 것이므로 미시적인 분석이 향후 더 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Boarnet M. G., Greenwald M., McMillan T. E. (2008), Walking, Urban Design, and Health : Toward a Cost-Benefit Analysis Framework, *Journal of Planning Education and Research*, 27(3), Association of Collegiate Schools of Planning, 341-358.
- Cervero R. (1996), Mixed land-uses and commuting : Evidence from the American Housing Survey, *Transportation Research Part A*, 30(5), 361-377.
- Cervero R., Kockelman K. (1997), Travel demand and the 3Ds : Density, diversity, and design, *Transportation Research Part D*, 2(3), 199-219.
- Cho J. B. (2007), A Study on the Actual Conditions of Pedestrian Environment in Small-Medium City, *Urban Design*, 8(2), Urban Design Institute of Korea, 67-84.
- Ewing R., Cervero R. (2010), Travel and the Built Environment, *Journal of the American Planning Association*, 76(3), American Planning Association, 265-294.
- Frank L. D., Andresen M. A., Schmid T. L. (2004), Obesity Relationships with Community Design, Physical Activity, and Time Spent in Cars, *American Journal of Preventive Medicine*, 27(2), American College of Preventive Medicine and Association for Prevention Teaching and Research, 87-96.

15) 각각의 세부 유형별 지방자치단체는 〈부록〉 참조.

- Frank L. D., Sallis J. F., Conway T. L., Chapman J. E., Saelens B. E., Bachman W. (2006), Many Pathways from Land Use to Health : Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality, *Journal of the American Planning Association*, 72(1), American Planning Association, 75-87.
- Gyeonggi Research Institute (2008), A Study on Satisfaction for Pedestrian Environment.
- Handy S. (1996), Methodologies for Exploring the Link Between Urban Form and Travel Behavior, *Transportation Research Part D*, 1(2), 151-165.
- Handy S. L., Boarnet M. G., Ewing R., Killingsworth R. E. (2002), How the Built Environment Affects Physical Activity : Views from Urban Planning, *American Journal of Preventive Medicine*, 2(1), American College of Preventive Medicine and Association for Prevention Teaching and Research, 64-73.
- Hess P. M., Moudon A. V., Snyder M. C., Stanilov K. (1999), Site Design and Pedestrian Travel, *Transportation Research Record*, 1647, TRB, 9-19.
- Incheon Development Institute (2010), Study on Assessment Models for the Pedestrian Environment Level.
- Jang S. Y., Jung H. Y., Woo S. S. (2010), A Exploratory Study on an Introduction of a Walking Safety Measure for Walking Right, *KSCE Journal of Civil Engineering*, 30(1), Korean Society of Civil Engineers, 17-25.
- Jung C. H., Choi M. H. (2010), Analysis of Traffic Volume Using Space Syntax Model Supplemented by Accessibility Factor in Downtown Daegu, *Journal of Korea Planners Association*, 45(5), Korea Planners Association, 129-140.
- Kang N. H., Lee S. G. (2013), Analysis of Influence Factors on User's Satisfaction of Pedestrian Environment in Commercial Street, *Design Convergence Study*, 12(1), Society of Design Convergence, 255-267.
- Kim J. H., Jung C. M. (2012), A Study on the Guideline for the Walkable Street to Activate the Pedestrian Space, *Review of Architecture and Building Science*, 28(9), Architectural Institute of Korea, 29-36.
- Kim J. W., Kang S. Y., Kim K. T., Kang Y. K. (2012), A Study on Estimating the Benefits by Pedestrian Environment Improvement Using CVM, *J. Korean Soc. Transp.*, 30(4), Korean Society of Transportation, 7-19.
- Kim T., Lee C., Park C., Jang M. (2013), An Analysis on the Recognition Difference about Pedestrians Environmental Planning Factors by Utilizing Modified Importance-Performance Analysis, *Journal of the Korean Urban Management Association*, 26(1), Korean Urban Management Association, 29-52.
- Kim Y. O., Shin H. W. (2007), A Study on the Characteristics of Pedestrian Network According to Land Use Pattern, *Urban Design*, 8(3), Urban Design Institute of Korea, 83-94.
- Korea Research Institute For Human Settlements (2006), A Preliminary Study to Measure Walkability Indicators in Residential Neighborhoods.
- Korea Research Institute For Local Administration (2013), A Study on the Policy of Walking Environment Improvements for Pedestrian Safety.
- Lee C., Moudon A. V. (2006), The 3Ds + R : Quantifying Land Use and Urban form Correlates of Walking, *Transportation Research Part D*, 11(3), 204-215.
- Lee H. S., Ahn J. S., Chun S. H. (2011), Analysis of Environmental Correlates with Walking among Older Urban Adults, *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, 39(2), The Korean Institute of Landscape Architecture, 65-72.
- Lee K. H., Ahn K. H. (2007), An Empirical Analysis of Neighborhood Environment Affecting Residents' Walking, *Review of Architecture and Building Science*, 24(6), Architectural Institute of Korea, 293-302.
- Lee S. M., Hwang K. Y. (2009), Effect of Walking-Environment Factor on Pedestrian Safety, *J. Korean Soc. Transp.*, 27(1), Korean Society of Transportation, 107-114.
- Lovasi G. S., Grady S., Rundle A. (2011), Preview Steps Forward : Review and Recommendations for Research on Walkability, Physical Activity and Cardiovascular Health, *Public Health Reviews*, 33(2), Presses de l'EHESP, 1-23.
- Minister of Land, Infrastructure and Transport (2011a), Demonstration Projects of Pedestrian-priority Zone.
- Minister of Land, Infrastructure and Transport (2011b),

Survey and Development of Improvement Index on Pedestrian Transportation.

Moudon A. V., Lee C. (2003), Walking and Bicycling : An Evaluation of Environmental Audit Instruments, American Journal of Health Promotion, 18(1), 21-37.

Park S. H., Choi Y. M., Seo H. L. (2008), Characteristic Differences of Pedestrian Environments in Residential Neighborhoods, Review of Architecture and Building Science, 24(2), Architectural Institute of Korea, 215-226.

Park S. H., Choi Y. M., Seo H. L., Kim J. H. (2009), Perception of Pedestrian Environment and Satisfaction of Neighborhood Walking: An Impact Study based on Four Residential Communities in Seoul, Korea, Review of Architecture and Building Science, 25(8), Architectural Institute of Korea, 253-261.

Seo H. L., Park S. H. (2007), Characteristics of Walking and Neighborhood Environment in an Old Residential Neighborhood, Review of Architecture and Building Science, 23(8), Architectural Institute of Korea, 191-199.

Seoul Institute (2007), A Study of Implementation of Transportation Improvement Projects for Self-Governing Districts of Seoul with Emphasis on Living Environment Improvement.

Song Y., Knaap G. J. (2004), Measuring Urban Form : Is Portland Winning the War on Sprawl?, Journal of the American Planning Association, 70(2), American Planning Association, 210-225.

Sung H. G. (2011), A Study on the Impacts of Residential Neighborhood Built Environment on Personal Health Indicators, Journal of Korea Planners Association, 46(3), Korea Planners Association, 235-251.

Yim Y. H., Choi M. J. (2006), An Empirical Analysis of Underground Space Design Elements Affecting Pedestrian Environment and Satisfaction, Urban Design, 7(2), Urban Design Institute of Korea, 47-56.

<부록> 지역유형 분류결과

Category		local governments
Type 1 (112)	Type 1-A (7)	서울 종로구, 서울 중구, 서울 영등포구, 부산 중구, 부산 동구, 부산 진구, 대구 중구
	Type 1-B (105)	서울 용산구, 서울 강서구, 서울 강남구, 서울 송파구, 부산 서구, 부산 동래구, 부산 남구, 부산 해운대구, 부산 연제구, 부산 수영구, 대구 동구, 대구 서구, 대구 남구, 대구 북구, 대구 수성구, 대구 달서구, 인천 남구, 인천 연수구, 인천 남동구, 인천 부평구, 인천 서구, 광주 동구, 광주 서구, 광주 북구, 광주 광산구, 대전 동구, 대전 중구, 대전 서구, 울산 중구, 울산 남구, 울산 동구, 경기 수원시, 경기 성남시, 경기 의정부시, 경기 안양시, 경기 부천시, 경기 광명시, 경기 평택시, 경기 안산시, 경기 고양시, 경기 구리시, 경기 오산시, 경기 시흥시, 경기 용인시, 경기 파주시, 경기 이천시, 경기 김포시, 경기 화성시, 강원 원주시, 강원 강릉시, 충북 청주시, 충북 충주시, 충북 제천시, 충남 천안시, 전북 전주시, 전북 군산시, 전북 익산시, 전남 목포시, 전남 여주시, 전남 순천시, 경북 포항시, 경북 경주시, 경북 안동시, 경북 구미시, 경북 경산시, 경남 창원시(통합), 경남 진주시, 경남 통영시, 경남 김해시, 경남 거제시, 경남 양산시, 제주 제주시, 제주 서귀포시
	Type 2 (118)	서울 성동구, 서울 광진구, 서울 동대문구, 서울 중랑구, 서울 성북구, 서울 강북구, 서울 도봉구, 서울 노원구, 서울 은평구, 서울 서대문구, 서울 마포구, 서울 양천구, 서울 구로구, 서울 금천구, 서울 동작구, 서울 관악구, 서울 서초구, 서울 강동구, 부산 북구, 부산 사하구, 부산 금정구, 부산 사상구, 인천 계양구, 광주 남구, 대전 대덕구, 울산 울주군, 경기 남양주시, 경기 군포시, 경기 안성시, 경기 광주시, 경기 포천시, 강원 춘천시

- ✎ 주 작성자 : 박진경
- ✎ 교신저자 : 박진경
- ✎ 논문투고일 : 2014. 5. 12
- ✎ 논문심사일 : 2014. 6. 12 (1차)
- : 2014. 8. 3 (2차)
- : 2014. 9. 4 (3차)
- ✎ 심사판정일 : 2014. 9. 4
- ✎ 반론접수기한 : 2015. 4. 30
- ✎ 3인 익명 심사필
- ✎ 1인 abstract 교정필