

논 문 제 목	The Impact Analysis of Urban Walking Environment on Pedestrian Volume
연 구 진	김수지 (한국과학기술원 조천식녹색교통대학원 석사과정) 장기태 (한국과학기술원 조천식녹색교통대학원 조교수, <a href="mailto:kitae.jang@kaist.ac.kr">kitae.jang@kaist.ac.kr</a> )
공 개 자 료 활 용 목 록	서울연구원 내부자료 (대중교통 통행, 2010) 서울시 유동인구조사 자료 (2009) 통계청 집계구경계 (2011) 통계청 행정구역경계 (2010) 통계청 집계구별 인구·사업체 통계 (2010)

## 1 연구 배경 및 목적

- 본래 보행을 포함하는 비동력 교통수단은 비용이 많이 들지 않으며 측정하기 어려워 중요성에 비해 낮게 평가되고 있었으나 최근 지속가능한 발전이라는 추세에 녹색교통에 대한 관심이 높아지면서 비동력 교통수단에 대한 관심이 높아졌다.
- 녹색교통 및 비동력 교통수단의 하나로서 보행은 사람의 일상생활과 밀접해 있는 기본적 수단으로서 중요성을 가진다.
- 보행을 활성화하기 위해서는 도시 및 교통계획 관점에서 쾌적하고 보행친화적인 환경을 조성하는 것이 필수적이다.
- 보행자에게 적합한 보행환경을 조성해주기 위해서는 보행에 영향을 주는 환경적 변수들을 찾고 보행과 변수들과의 관계를 정립하는 것이 요구된다.
- 본 연구에서는 보행을 통계적으로 대표하는 지표인 보행량과 설정된 변수들 간의 관계를 분석하고 것을 목표로 한다.

## 2 연구 주요내용

- 2009 서울시 유동인구조사를 바탕으로 하며 보행자의 흐름은 평일·주말, 첨두·비첨두시간 등에 따라 상이하므로 대표적으로 평일을 대표하는 화, 수, 목요일 보행량을 종속변수로 설정하였다.
- 기존연구 및 유동인구조사자료를 참고로 하여 설명변수를 크게 교통환경, 보행환경, 지역환경 세가지로 나누어 분석을 실행하였다.
- 주변공간의 환경에 의해 영향을 많이 받는 보행의 특성을 반영하기 위해 분석방법으로 지리적 가중회귀분석(GWR: Geographically Weighted Regression)을 선택하고 그 결과를 통상최소자승법(OLS: Ordinary Least Squares)과 비교하여 적합성을 평가하였다.
- 모델의 정확성을 높이기 위하여 지리적 분포의 범위와 분포특성을 반영하여 표본을 추출하였다.
- 지리적 가중회귀분석 결과 얻어진 설명변수의 계수의 지리적 분포 타당성을 평가하고 분포

의 모습을 그림으로 관찰하였다.

### 3 연구 결과 및 기대효과(정책제언)

- 분석결과 총 9개의 변수가 보행량을 잘 설명하고 있는 것으로 판단되었다.
- 지리적 가중회귀분석과 통상최소자승법의 AICc 및 R-square 비교 결과 지리적 가중회귀분석모델이 관계를 더 잘 설명하고 있다는 것을 알 수 있었다.

〈표 1〉 The Comparison of models by AICc and Adjusted R-Square

	AICc	Adjusted R-square
OLS model	31303.172	0.268
GWR model	31120.570	0.383

- 지리적 가중회귀분석과 통상최소자승법을 비교할 수 있는 또 하나의 방법인 분산분석(ANOVA)결과 지리적 가중회귀분석과 통상최소자승법이 관계를 동일하게 잘 설명하고 있다는 가설을 기각하면서 지리적 가중회귀분석의 적합성을 다시 한 번 증명하였다.

〈표 2〉 The Result of ANOVA test

	Sum of Squares	Degree of freedom	Mean Squares	F-statistics	P-value
OLS Residuals	21828559359.051	9.000			
GWR Improvement	5567687304.495	185.942	29943157.940		
GWR Residuals	16260872054.556	1430.058	11370777.112	2.633	0.000

- 마지막으로 공간적 자기상관을 평가하는 Moran's I test 결과 통상최소자승법은 공간적 자기상관을 해소하지 못했으며 지리적 가중회귀분석은 공간적으로 공간적 자기상관의 문제점을 해소했다는 것을 알 수 있다.

〈표 3〉 The Result of Moran's I test (Spatial autocorrelation)

	OLS model	GWR model
Moran's Index	0.017	-0.005
z-score	3.477	-0.765
p-value	0.001	0.444

- 지리적 가중회귀분석의 설명변수의 공간적 다양성을 평가하기 위하여 F-test를 실행하였다. 분석결과 유의수준 0.05에서 모든 변수들이 유효하게 평가되었다.

〈표 4〉 The Result of Spatial Variability Test

Variables	F-statistics	Numerator df	Denominator df	Difference of criterion	P-value
Pedestrian road width	2.341	15.575	1482.078	-2.364	0.003
Road number	2.899	16.436	1482.078	-12.249	0.000
Exclusive pedestrian road	1.878	16.598	1482.078	5.717	0.019
Crosswalk	2.519	17.028	1482.078	-5.799	0.001
Commercial area	5.089	13.477	1482.078	-41.328	0.000
Transit (Subway and Busstop)	2.191	17.512	1482.078	0.167	0.003
Transit volume	1.862	13.459	1482.078	4.887	0.030
The number of Tertiary industries	4.074	7.000	1482.078	-14.183	0.000
The number of workers	5.603	7.155	1482.078	-26.211	0.000

- 각 설명변수의 계수들의 분포를 통해 지역별로 영향을 받는 정도들이 어떻게 다른지 관찰할 수 있었다.
- 이 연구는 보행에 영향을 주는 변수들을 설정하고 평가하는 방법을 제시했다는 점에서 의미가 있다.
- 이는 도시운영 및 설계, 교통계획, 지속가능한 녹색교통 등을 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 보인다.

#### 4 공개자료 활용내용

- 2009 서울유동인구자료를 통하여 보행량을 종속변수로 이용하였고 설명변수 설정 시 속성자료를 참고하여 설정하였다.
- 행정경계 및 통계지역경계를 이용하여 자료정리 및 구축의 기초자료로 사용하였다.
- 대중교통 통행자료를 읍면동 단위로 적용하였으며 인구수, 사업체 수, 종사자 수를 집계구 단위로 적용하여 분석하였다.