

## 도시공간에서 날씨와 계절이 보행량에 미치는 영향

이수미<sup>1</sup>, 홍성조<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 도시·교통공학과, <sup>2</sup>충북대학교 도시공학과

### The Effect of Weather and Season on Pedestrian Volume in Urban Space

Su-mi Lee<sup>1</sup>, Sungjo Hong<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Urban & Transportation Engineering, Korea National University of Transportation

<sup>2</sup>Dept. of Urban Engineering, Chungbuk National University

**요약** 물리적 환경이 보행에 미치는 영향에 관한 연구들은 지속적으로 이루어져 왔다. 그러나 도시공간에서의 보행량에 날씨가 미치는 영향에 대한 연구는 부족하다. 이에 본 연구는 도시공간에서 날씨가 보행량에 미치는 영향을 실증 분석하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 2009년 서울시 유동인구 조사자료를 활용하였으며, 지점별 보행량을 종속변수, 날씨와 물리적 환경을 독립변수로 하는 모형을 구축하였다. 날씨가 보행량에 미치는 영향을 계절별, 토지이용별, 시간대별로 파악하고자 계절-토지이용-시간대로 구분된 28개의 모형을 작성하여 결과를 비교·해석하였다. 본 연구의 종속변수가 정규성을 만족하지 못하기 때문에 음이항 회귀모형을 활용하였다. 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 날씨요인들은 보행량에 영향을 미친다. “비”는 대부분의 모형에서 보행량을 감소시키는 효과가 나타났으며, “눈”과 “천둥번개”는 소수의 모형에서 매우 큰 보행량 감소효과를 나타냈다. 둘째, 날씨가 보행량에 미치는 영향은 계절과 토지이용에 따라 다르게 나타났다. 예를 들어 “비”의 보행량 감소효과는 주거지역보다는 상업지역에서 크게 나타났으며, 동절기 보다는 하절기에 그 효과가 크게 나타났다. 셋째, 환경요인들의 영향도 계절에 따라 다르게 나타났다. 차로 수는 하절기에는 보행량에 정(+)의 영향을, 동절기에는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 지하철역 여부 또한 하절기에는 보행량에 강한 정(+)의 영향을 미치지만 동절기에는 그 효과가 작거나 음의 영향을 미쳤다. 본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 보행량을 감소시키는 효과가 있는 눈이나 비에 대응할 수 있는 반옥외 도시공간의 조성이 필요하다. 둘째 계절별로 특화된 보행활성화 정책이 필요하다.

**Abstract** This study empirically analyzes the effect of weather on pedestrian volume in an urban space. We used data from the 2009 Seoul Flow Population Survey and constructed a model with the pedestrian volume as a dependent variable and the weather and physical environment as independent variables. We constructed 28 models and compared the results to determine the effects of weather on pedestrian volume by season, land use, and time zone. A negative binomial regression model was used because the dependent variable did not have a normal distribution. The results show that weather affects the volume of walking. Rain reduced walking volume in most models, and snow and thunderstorms reduced the volume in a small number of models. The effects of the weather depended on the season and land use, and the effects of environmental factors depended on the season. The results have various policy implications. First, it is necessary to provide semi-outdoor urban spaces that can cope with snow or rain. Second, it is necessary to have different policies to encourage walking for each season.

**Keywords** : Weather, Volume of Walking, Floating Population, Generalized Linear Model, Negative Binominal Regression

2018학년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의해 연구되었음.

\*Corresponding Author : Sungjo Hong(Chungbuk National Univ.)

email: sjhong@chungbuk.ac.kr

Received May 20, 2019

Accepted September 6, 2019

Revised July 10, 2019

Published September 30, 2019

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

도시공간에서 보행량은 도시의 활력과 상업적 활성화에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[1]. 따라서 다양한 분야에서 도시 내에서 보행량에 영향을 미치는 요인들에 대한 연구가 지속적으로 이루어져 왔다. 도시계획 분야에서는 특히 보행량에 영향을 미치는 요인으로 주로 토지이용과 물리적인 환경을 중심으로 하여 연구가 진행되어왔다.

계절과 날씨가 신체활동에 영향을 미치는 것은 널리 알려져 있으며, 특히 열악하거나 극단적인 날씨는 사람들의 신체활동 참여에 장애물로 작용하는 것으로 여러 연구에서 확인되었다[2,3]. 그런데 최근 전세계적인 기후변화의 영향으로 국내에서는 극단적인 날씨상황이 늘어나고, 기후가 변화하고 있다. 이와 같은 상황이 지속될 경우 개인의 보행활동은 감소하고 도시공간에서의 보행량도 변화할 것이다.

특히 도시공간에서의 보행량은 통근통학과 같은 목적지 보행과 운동이나 산책 등 여가보행이 혼합되어 있기 때문에 날씨의 영향이 지역적 특성에 따라 다양한 패턴으로 나타날 수 있다.

그러나 기후 또는 날씨와 보행의 관계는 주로 보건분야에서 연구가 이루어져 왔으며, 개인단위의 신체활동 관점에서 주로 연구가 이루어져 왔다. 반면에 특정한 도시공간에서의 보행량과 날씨의 관계에 대한 관심은 상대적으로 부족하였다.

이에 본 연구는 도시공간에서 날씨가 보행량에 미치는 영향에 대하여 실증분석하는 것을 목적으로 한다. 연구결과를 향후 기후변화에 따른 도시에서의 보행량 변화를 예측하고, 보행량을 유지 및 증가시키기 위하여 도시계획 측면에서 대안을 마련하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

### 1.2 연구의 범위

서울시는 2009년을 시작으로 지점별 유동인구를 조사하고 있다. 그러나 2009년을 제외하면 본 연구의 주요 관심변수인 날씨와 관련한 자료를 제공하지 않고 있다. 이에 본 연구는 최신데이터가 아니라는 한계에도 불구하고 2009년 서울시 유동인구 조사 자료를 활용하였다. 본 연구의 주요 목적이 사회경제적 특성이 아닌 날씨가 보행에 미치는 영향을 분석하는 것이기 때문에 최신자료를

활용하지 못하는 것으로 인한 단점은 크지 않을 것이다.

이에 본 연구의 시간적 범위는 2009년이며, 구체적으로는 유동인구 조사가 이루어진 2009년 8월에서 11월까지이다. 공간적 범위는 서울시이다.

연구의 내용적 범위는 날씨가 보행량에 미치는 영향을 실증분석하는 것이다. 이를 위해 유동인구조사에서 제공하는 조사지점의 시간별 날씨자료를 주요 독립변수로 한다. 종속변수인 보행량은 조사지점에서 시간대별로 조사된 유동인구수를 활용하였다. 분석의 단위는 1시간 단위로 분절된 조사지점별 자료이다. 다음 Fig. 1은 조사지점을 나타낸 것이다.

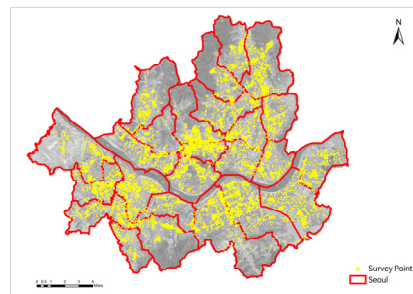


Fig. 1. Survey Point

## 2. 이론적 배경

### 2.1 날씨 및 계절과 보행의 관계

보행은 신체활동의 하나로 날씨와의 관계에 대하여 주로 보건분야에서 널리 분석되었다. Tucker & Gilliland[2]는 1980년에서 2006년 사이에 8개국에서 수행되어 발간된 37개의 연구들을 검토하여 계절과 날씨가 신체활동에 미치는 영향을 정리하였다. 37개 중에서 27개의 연구는 날씨가 신체활동에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 4개의 연구에서는 계절과 나쁜 날씨가 신체활동 참여의 장벽으로 작용하는 것으로 나타났다. 또한 신체활동은 계절에 따라서도 차이가 나타났는데, 대부분의 연구에서 봄과 여름의 신체활동 양이 겨울에 비하여 크게 나타났다. 단, 여름철 평균기온이 29°C에 이르는 텍사스에서 이루어진 연구[4]에서만 여름의 신체활동이 겨울에 비하여 작게 나타났다.

국내에서도 날씨와 신체활동의 관계를 다루는 연구가 일부 이루어졌다. 이진오[5]는 날씨가 60대 여성의 보행에 미치는 영향을 분석하였다. 기온, 강수량, 운량, 최고

기온, 최저기온을 요인분석하여 1개의 요인으로 차원을 축소하고, 이 요인의 요인점수를 신체활동지수로 평가하여 보행량에 관계를 미친다는 것을 증명하였다. 조정형·김영재·차은주[6]는 신체활동 중 날씨의 영향을 크게 받는 야외 여가활동 중 북한산과 한라산 국립공원의 일별 등산객수를 분석대상으로 하여 기후 정보와의 관계를 분석하였다. 기온, 강수량, 운량, 습도와 같은 날씨 요인은 등산객수와 관계가 있었다. 또한 봄철과 겨울철에는 기온이 관광객 수와 양의 상관관계를 보인 반면 여름철에는 음의 상관관계를 나타낸 것과 같이 특정 날씨 요인은 관계의 방향이 계절에 따라 다르게 나타났다. 이용수[7]는 계절 및 날씨와 신체활동의 관계를 강도로 나누어 분석하였다. 그 결과 저강도 신체활동에 포함되는 걷기(보행)는 계절의 영향을 상대적으로 덜 받으며, 지속적으로 수행되는 신체활동이다.

## 2.2 도시공간에서 보행량의 영향 요인

도시공간에서는 주로 토지이용과 물리적인 환경이 보행량에 영향을 미치는 요인으로 하여 지속적인 연구가 이루어져 왔다. Certero & Kockelman[8]은 도시공간에서 보행에 영향을 미치는 요소로 Density, Diversity, Design의 3Ds를 제시하였으며, Ewing et al.[9]은 3Ds에 Distance to transit과 Destination accessibility를 추가적으로 제시하였다.

국내에서도 지역의 토지이용[10], 토지이용혼합도[11,12]와 같은 토지이용여건은 보행량에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 미시적인 요인인 가로환경 또는 건축물의 형태요소[1,13,14] 또한 보행량에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

물리적 환경요인 외에 시간대도 보행에 영향을 미친다. 따라서 시간대별 보행패턴의 특성으로 가로유형을 나누거나[15] 평균보행자수 대비 첨두시간보행자수를 분석하는 연구[13]가 이루어졌다.

## 2.3 본 연구의 차별성

도시계획분야에서는 도시공간에서 특정지점의 보행량을 연구의 대상으로 삼는 연구가 풍부하게 이루어져 왔다. 그러나 앞서 설명한 바와 같이 날씨와 보행량의 관계를 분석하는 연구는 주로 보건분야에서 개인을 분석단위로 하여 진행되어왔다.

본 연구는 도시공간의 지점별 보행량과 날씨의 관계를 분석한다는 점에서 기존의 연구들과는 차별점이 있다. 특

히 특정지점의 보행량은 지역의 활력에 밀접한 영향을 미치는 요인[1,16]이기 때문에, 날씨가 도시 특정지점의 보행량에 미치는 영향에 대한 연구는 중요하다.

## 3. 분석의 틀

### 3.1 연구문제의 설정

보행과 같은 신체활동은 계절, 토지이용, 시간대에 따라 차이를 보이는 것으로 알려져 있다. 이에 본 연구는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 연구문제 1 : 날씨가 보행량에 미치는 영향은 어떠한가?
- 연구문제 2 : 날씨가 보행량에 미치는 영향은 계절에 따라 어떻게 다른가?
- 연구문제 3 : 날씨가 보행량에 미치는 영향은 토지이용에 따라 어떻게 다른가?
- 연구문제 4 : 날씨가 보행량에 미치는 영향은 시간대에 따라 어떻게 다른가?

Table 1. Analysis Models of This Study

Time Period	Summer		Winter	
	Commercial	Residential	Commercial	Residential
All Time	S-C-T0	S-R-T0	W-C-T0	W-R-T0
7:30~9:30	S-C-T1	S-R-T1	W-C-T1	W-R-T1
9:30~11:30	S-C-T2	S-R-T2	W-C-T2	W-R-T2
11:30~13:30	S-C-T3	S-R-T3	W-C-T3	W-R-T3
13:30~17:30	S-C-T4	S-R-T4	W-C-T4	W-R-T4
17:30~19:30	S-C-T5	S-R-T5	W-C-T5	W-R-T5
19:30~21:30	S-C-T6	S-R-T6	W-C-T6	W-R-T6

Table 1은 연구문제의 해결을 위하여 설정한 본 연구의 모형을 정리한 것이다. 표에서 보는 바와 같이 계절은 하절기와 동절기로 구분하였으며, 토지용도는 상업과 주거로 나누었다. 시간대는 보행 특성이 다르게 나타날 것으로 예상되는 6개의 시간대로 구분하였다. 이는 출근시간대 (T1, 7:30 ~ 9:30), 오전시간대 (T2, 9:30 ~ 11:30), 점심시간대 (T3, 11:30 ~ 13:30), 오후시간대 (T4, 13:30 ~ 17:30), 퇴근시간대 (T5, 17:30 ~ 19:30), 저녁시간대 (T6, 19:30 ~ 21:30)이다. 이와 더불어 전체 시간대(T0)를 모형에 포함하였다. 이에 따라 [계절-토지용도-시간대]로 구분된 28개의 분석모형을 구축하였다.

### 3.2 자료의 구축

본 연구는 서울시 유동인구조사 자료 중에서 일반적인 보행패턴과 차이가 클 것으로 예상되는 주말의 자료는 제외하고 평일(월요일~금요일)의 자료를 활용하였다. 또한 계절에 따른 영향을 분석하기 위하여 8월의 자료를 추출하여 하절기 모형으로 활용하고, 11월의 자료를 동절기 모형으로 활용하였다.

토지이용은 지역의 보행량에 영향을 미치는 주요 요인으로 알려져 있다. 또한 해당 지역의 입지하는 시설의 종류를 결정하며, 국내에서는 밀도를 결정하기도 한다. 이에 본 연구는 토지이용에 따라 모형을 구분하였는데, 도시에서 대표적인 토지이용인 상업지역과 주거지역으로 모형을 구분하였다. 즉 조사가 이루어진 지점이 상업지역에 속하면 상업지역 모형에, 주거지역에 속하면 주거지역 모형에 표본으로 포함하였다. 상업지역과 주거지역의 특성을 명확히 분석하기 위하여 중간적인 성격을 가지는 근린상업지역과 준주거 지역에 속하는 표본은 제외하였다. 즉 상업지역으로 구분한 용도지역은 중심상업지역과 일반상업지역이며, 주거지역으로 구분한 용도지역은 1종, 2종, 3종 주거지역이다.

유동인구 조사 결과는 하나의 시간대를 15분씩 4번으로 나누어 5분간 관측하고 10분간 기록 및 휴식하는 방식으로 표기되어 있다[17]. 그러나 본 연구의 주요 관심인 날씨의 경우 1시간 단위로 조사되어 있다. 이에 본 연구에서는 동일 시간대의 4번의 조사 결과를 합산하여 각 시간대별 보행량으로 활용하였다. 이는 기록 및 휴식시간을 제외한 20분 동안의 보행량이며, 해당 시간대 총 보행량의 1/3로 해석할 수 있다. 조사는 7:30에서 21:30까지 14개의 시간대로 나누어 이루어 졌다. 상술한 바와 같이 본 연구는 이를 6개의 시간대와 전체시간대를 포함하는 7개 시간대로 구분하였다.

상술한 바와 같이 본 연구는 토지용도에 따라 모형을 구분하였으며, 해당 용도에 포함되지 않는 측정지점은 표본에서 제외되었다. 예를 들어 공업지역, 준주거지역 등에 포함되는 측정지점은 표본에서 제외되었다. 따라서 하절기 상업지역은 688개, 하절기 주거지역은 2,729개, 동절기 상업지역은 801개, 동절기 주거지역은 2,689개의 측정지점 자료가 활용되었다. 각 측정지점에서 1시간단위로 측정된 자료가 표본으로 활용되었다. 따라서 포함되는 시간대가 많은 T4 모형들은 표본이 다른 모형에 비하여 많으며, 전체 시간대를 포함하는 T0 모형들은 T1~T6 모형의 표본을 합친 개수만큼의 표본수를 가진다. 각 모형별 측정지점의 수와 표본의 수는 Table 2와 같다.

Table 2. Number of Samples and Survey Point by Model

	Summer		Winter	
	Commercial	Residential	Commercial	Residential
T0	30,112	111,488	44,121	152,698
T1	4,652	17,044	6,268	21,730
T2	4,652	17,044	6,268	21,730
T3	4,195	15,616	6,268	21,730
T4	9,241	34,439	12,644	43,712
T5	2,762	10,067	6,335	21,898
T6	4,610	17,278	6,338	21,898
Survey Point	688	2,729	801	2,689

본 연구의 주요 관심사인 날씨는 시간대별로 조사원이 조사한 것이다. 날씨는 맑음(w1), 구름(W2), 흐림(W3), 소나기(W4), 비(W5), 천둥번개(W6), 눈(W7), 기타(W8)의 8가지로 나누어 조사되었다. 이 중 구름은 구름이 많은 날씨를 의미하며, 흐림은 비가 내릴 것처럼 어두워지는 날씨를 의미한다[18].

본 연구에서는 다른 변수들의 영향을 통제한 상태에서 날씨의 영향을 분석하고자 보행량에 영향을 미치는 것으로 알려진 변수들을 모형에 포함하였다.

가로환경을 대표하는 변수로 조사지점의 차로 수를 독립변수로 포함하였다. 차로 수는 가로환경의 위계와 폭을 대리할 수 있는 변수이다. 대중교통접근성은 보행량을 분석하는 많은 연구에서 독립변수로 포함되어 왔다. 본 연구는 대중교통접근성을 대표하는 변수로 조사지점 50m 이내의 버스정류장과 지하철역 출입구 존재 여부를 모형에 포함하였다.

결과적으로 모형에 포함된 변수를 정리하면 다음의 Table 3과 같다. 특정지점에서 특정시간대에 측정된 보행량이 종속변수이며, 비율척도로 측정되었다. 독립변수는 비율척도로 측정된 차로 수를 제외하고 모두 명목척도로 구성되었다. 8개의 항목을 가지는 날씨와 존재(1)와 비존재(0) 2가지 항목을 가지는 버스정류장과 지하철역 출입구가 독립변수이다.

Table 3. Variables of This Study

	Variables	Scale
Dependent Variable	Volume of Walking	Ratio
	Weather	Nominal
Independent Variables	Lanes	Ratio
	Bus Stop	Nominal
	Subway Station	Nominal

### 3.3 분석방법

본 연구의 종속변수인 보행량은 왜도와 첨도가 매우 높고, 좌측으로 치우친 정규성을 만족하지 못하는 분포를 보인다. 이와 같이 종속변수가 정규분포가 아닌 경우에는 널리 활용되는 OLS 회귀모형을 활용할 수 없으며, 일반화 선형모형(generalized linear model)을 활용하여야 한다.

일반화 선형모형 중에서 종속변수가 가산변수(countable variable)인 경우에 활용 가능한 분석방법은 푸아송 회귀분석과 음이항 회귀분석이다[19]. 본 연구 자료의 적합도 분석결과 이 중에서 음이항 회귀분석이 적합한 것으로 분석되어 음이항 회귀분석을 활용하였다. 분석은 SPSS 20을 활용하였다.

## 4. 분석결과

### 4.1 정규성 검토

다음 Fig. 2는 본 연구의 종속변수인 보행량의 분포를 나타낸 히스토그램이다. 분량의 한계로 모든 모형의 히스토그램을 보고하지는 못하고 하절기 상업지역과 주거지역의 전체시간대 모형의 히스토그램만을 보고하였다. 다른 모형들도 모두 유사하게 좌측으로 치우쳐있으며, 봉우리가 매우 높은 형태를 가진다. 즉, 정규분포와는 차이가 큰 형태를 나타내어 정규성을 만족하지 못하는 것으로 보인다.

Table 4는 2,000개 이상 대규모 표본의 정규성 검정을 위한 Kolmogorov-Smirnov 검정결과이다. 모든 모형에서 검정결과는 유의확률이 0.000으로 정규성을 만족하지 못하는 것을 확인할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 종속변수가 정규성을 만족하지 못하므로 OLS회귀모형을 활용할 수 없으며, 일반화선형모형을 활용하였다.

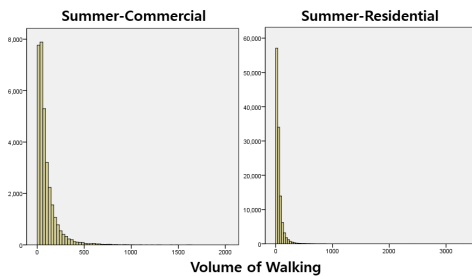


Fig. 2. Histogram of Dependent Variable

Table 4. Normality Test (Kolmogorov-Smirnov)

	Summer		Winter	
	Commercial	Residential	Commercial	Residential
T0	0.200***	0.225***	0.238***	0.234***
T1	0.204***	0.221***	0.244***	0.239***
T2	0.197***	0.218***	0.234***	0.224***
T3	0.195***	0.212***	0.230***	0.221***
T4	0.199***	0.230***	0.245***	0.241***
T5	0.186***	0.221***	0.232***	0.230***
T6	0.191***	0.223***	0.232***	0.231***

### 4.2 모형적합도

Table 5는 음이항 회귀모형의 총 이탈도를 나타낸 것으로 편차를 자유도로 나눈 값이다. 총 이탈도는 1에 가까울수록 모형이 적합하다는 것을 의미하며, 4보다 클 경우에는 모형이 적합하지 않은 것을 의미한다[20]. 표에서 보는 바와 같이 모든 모형에서 1에 가까운 값을 나타낸다. 즉, 본 연구의 분석자료는 음이항 회귀모형에 적합한 것으로 판단된다.

Table 5. Model Fit Test

	Summer Model		Winter Model	
	Commercial	Residential	Commercial	Residential
T0	0.843	0.804	1.090	1.090
T1	0.895	0.862	1.218	1.175
T2	0.762	0.729	1.006	0.991
T3	0.802	0.768	1.045	1.044
T4	0.825	0.781	1.122	1.118
T5	0.751	0.743	0.968	1.003
T6	0.793	0.790	1.042	1.077

### 4.3 음이항 회귀분석결과

Table 6은 음이항 회귀분석의 결과를 나타낸 것이다. 각 모형별로 B값과 유의확률을 보고하였다. 동절기-주거-T5모형을 제외한 모든 모형에서 우도비 카이제곱값( $\chi^2$ )이 1% 수준에서 유의하게 나타나 독립변수 중에서 영향을 나타내는 변수가 있음을 확인할 수 있다. 동절기-주거-T5모형은 우도비 카이제곱값이 유의하지 않기 때문에 계수값을 보고하지 않았다. 그 외에 공란으로 표기된 변수들은 해당 모형에서 해당 날씨에 해당되는 표본이 없는 경우이다.

따라서 하절기 모형에서는 눈(W7)의 B값은 모두 없어야 하지만 일부 모형에는 B값이 포함되어 있다. 이는 8

월 자료에서 눈이 오는 것으로 측정된 표본이 극소수 (0.01%) 포함되어 있기 때문이다. 이는 조사자료 구축과 정에서 발생한 오류로 보이며 연구의 한계로 지적될 수 있다. 그러나 제공된 자료를 그대로 활용한다는 측면에서 인위적으로 제거하지 않고 모형에 포함하였으며, 표본에서 차지하는 비율이 매우 작기 때문에 결과에 대한 영향은 작을 것으로 판단된다. 실제로도 하절기 모형에서 눈이 오는 날씨가 유의한 영향을 미치는 것으로 분석된 모형은 없다.

Table 6. Result of Negative Binominal Regression Analysis

		Summer		Winter	
		Commercial	Residential	Commercial	Residential
T0	C	4.242***	3.741***	4.229***	4.166***
	W8	-0.061	0.111	-0.256***	0.06
	W7	-0.06	0.266	0.036	-0.018
	W6	-1.116***	-0.14	-1.408	-0.337
	W5	-0.191***	-0.105***	-0.151***	-0.065***
	W4	0.002	-0.102	0.26	0.065
	W3	-0.083***	0.048***	-0.023**	-0.060***
	W2	-0.07***	0.002	0.059***	-0.007
	W1	0a	0a	0a	0a
	V1	0.081***	0.067***	-0.007***	0.006***
	V2	-0.058***	-0.013	0.009	-0.027***
	V3	0.52***	0.62***	-0.035***	0.04***
	T1	C	3.989***	3.511***	4.131***
W8		-0.006	-0.195	-0.48	-0.056
W7					
W6		-2.154**	-0.182		-1.007
W5		-0.108**	-0.191***	-0.129***	-0.087***
W4		0.234	-0.281***	-0.421	0.006
W3		-0.009	0.065***	-0.142***	-0.162***
W2		-0.025	0.046	-0.079	-0.077***
W1		0a	0a	0a	0a
V1		0.059***	0.057***	-0.001	0.015***
V2		-0.124***	-0.02	0.007	-0.039**
V3		0.603***	0.698***	-0.012	0.029
T2		C	4.022***	3.592***	4.071***
	W8		-0.268	-0.893	0.301
	W7		-0.46		-0.667
	W6		0.116		0.798
	W5	0.001	-0.094***	-0.098**	-0.038
	W4	0.405	0.025	0.047	-0.318
	W3	-0.021	0.098***	0.112***	-0.009
	W2	-0.088	0.022	0.051	0.042
	W1	0a	0a	0a	0a
	V1	0.076***	0.06***	-0.003	0.012***
	V2	-0.136***	-0.011	0.003	-0.028
	V3	0.606***	0.672***	-0.012	0.029
	T3	C	4.248***	3.875***	4.324***
W8		0.068	-0.157	-0.76***	0.09
W7			0.723	0.481	0.137
W6		-0.738			
W5		0.041	-0.156***	-0.084	0.039
W4		-0.627	-0.318	0.4	-0.705***
W3		-0.019	0.092***	0.124***	0.046***
W2		0.012	0.026	0.05	0.036
W1	0a	0a	0a	0a	

		Summer		Winter	
		Commercial	Residential	Commercial	Residential
T4	V1	0.101***	0.067***	-0.002	0.012***
	V2	-0.157***	-0.015	-0.04	-0.027
	V3	0.601***	0.686***	-0.001	0.007
	C	4.306***	3.742***	4.183***	4.122***
	W8	-0.012	0.283	-0.334	0.042
	W7		1.042	0.129	0.023
	W6	-1.206**	-1.251		-0.757
	W5	-0.323***	-0.076***	-0.222***	-0.143***
	W4	-0.232	-0.055	0.167	-0.012
	W3	-0.151***	0.021	-0.077***	-0.114***
	W2	-0.106***	-0.021	0.076**	-0.029
	W1	0a	0a	0a	0a
	T5	V1	0.084***	0.074***	-0.009**
V2		-0.015	-0.019	-0.003	-0.024
V3		0.471***	0.59***	-0.041	0.04
C		4.227***	3.701***	4.229***	
W8		-0.291	0.214	-0.219	
W7		-0.042	-0.401		
W6			-0.243	-1.377	
W5		-0.355***	0.021	-0.188***	
W4		-0.181	0.183	-0.516	
W3		-0.014	0.127***	-0.01	
W2		-0.051	0.003	0.098**	
W1		0a	0a	0a	
V1		0.078***	0.069***	-0.012**	
V2	-0.005	0	0.039		
V3	0.481***	0.553***	-0.056		
T6	C	4.461***	3.916***	4.403***	4.342***
	W8	-0.271	-0.043	-0.161	-0.123
	W7		-1.038	-0.593**	-0.226*
	W6	-1.125	0.061		-0.678
	W5	-0.233***	0.067**	-0.016	0.096***
	W4	0.118	0.051	0.661**	0.502**
	W3	0.015	0.075***	-0.023	0.003
	W2	-0.044	-0.044**	0.15***	0.034
	W1	0a	0a	0a	0a
	V1	0.074***	0.069***	-0.011*	-0.001
	V2	0.006	-0.002	0.054	-0.028
	V3	0.445***	0.552***	-0.066*	0.067**

T0:All Time, T1:7:30~9:30, T2:9:30~11:30, T3:11:30~13:30,

T4:13:30~17:30, T5:17:30~19:30, T6:19:30~21:30

V1:Lanes, V2:Bus Stop, V3:Subway Station

W1:Sunny, W2:Cloudy, W3:Likely to Rain, W4:Shower

W5:Rain, W6:Thunder&Lighting, W7:Snow, W8:ETC

C:Constant, \*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

#### 4.4 날씨가 보행량에 미치는 영향

Table 7은 Table 6의 결과에서 본 연구의 주요 관심사인 날씨 변수의 계수 값을 정리한 것이다. 날씨변수는 “맑음(W1)”을 기준변수로 하는 명목변수 형태이다. 따라서 계수가 음수이면 해당날씨가 “맑음” 대비 보행량을 감소시키는 효과가 있는 것으로 판단할 수 있으며, 계수가 양수이면 보행량을 증가시키는 효과가 있는 것으로 판단할 수 있다. 10% 수준에서 유의하지 않은 변수는 공란으로 보고하였다.

Table 7. The Effect of Weather on Volume of Walking

Model	Weather	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Summer-Commercial	W8							
	W7							
	W6	-1.116	-2.154			-1.206		
	W5	-0.191	-0.108			-0.323	-0.355	-0.233
	W4							
	W3	-0.083				-0.151		
Summer-Residential	W2	-0.07				-0.106		
	W8							
	W7							
	W6							
	W5	-0.105	-0.191	-0.094	-0.156	-0.076		0.067
	W4		-0.281					
Winter-Commercial	W3	0.048	0.065	0.098	0.092		0.127	0.075
	W2							-0.044
	W8	-0.256			-0.76			
	W7							-0.593
	W6							
	W5	-0.151	-0.129	-0.098		-0.222	-0.188	
Winter-Residential	W4							0.661
	W3	-0.023	-0.142	0.112	0.124	-0.077		
	W2	0.059					0.098	0.15
	W8							4.342
	W7							-0.226
	W6							
Winter-Commercial	W5	-0.065	-0.087			-0.143		
	W4				-0.705			0.096
	W3	-0.060	-0.162		0.046	-0.114		0.502
	W2		-0.077					
	W8							

T0:All Time, T1:7:30~9:30, T2:9:30~11:30, T3:11:30~13:30, T4:13:30~17:30, T5:17:30~19:30, T6:19:30~21:30  
 W1:Sunny, W2:Cloudy, W3:Likely to Rain, W4:Shower  
 W5:Rain, W6:Thunder&Lighting, W7:Snow, W8:ETC

전반적으로 보행에 가장 많은 영향을 미치는 날씨는 “비(W5)”이다. 전체 시간대의 표본을 포함하는 4개의 T0 모형들에서 “비”는 “맑음”에 비하여 지점의 보행자수를 감소시키는 효과가 공통적으로 나타난다. 하절기 상업지역에서 W5의 계수 값은 -0.191로, 하절기 상업지역에서 비가 오면 맑은 경우에 비하여 20분간 특정지점의 보행자 수가 0.191명 줄어드는 것을 의미한다. 이와 같은 “비”의 보행자 수 감소효과는 동절기 상업지역(-0.151), 하절기 주거지역(-0.105), 동절기 주거지역(-0.065) 순으로 나타난다. 즉 비오는 날씨의 보행자 수 감소효과는 주거지역보다 상업지역에서 크게 나타나며, 동절기보다는 하절기에 크게 나타나는 것으로 판단할 수 있다.

시간대를 분리한 모형에서 보면 토지이용에 따른 감소효과의 차이를 확인할 수 있다. 상업지역에서 “비”의 보행자 감소효과가 크게 나타나는 것은 주로 오후시간대이다. 하절기 상업지역에서 “비”의 보행자 감소효과가 큰 시간대는 T5(-0.355), T4(-0.323), T6(-0.233)이며, 가장 작은 시간대는 출근시간인 T1(-0.108)이다. 즉, 출근

시간대에는 비가와도 보행자수는 지점별로 20분간 0.1명 감소하는 것에 비하여, 오후시간대(T4)나 퇴근시간대(T5)에는 지점별로 0.3명 이상의 보행자가 감소한다. 이는 필수적인 통행인 출근에 비해서 쇼핑 등 여가목적의 보행량이 날씨의 영향을 크게 받기 때문인 것으로 판단된다. 반면에 주거지역에서는 “비”의 보행량 감소효과가 T1시간대에 크게 나타난다. 하절기 주거지역의 경우 T1 시간대가 비가오는 경우 보행자가 0.191명 줄어들어 “비”의 보행량 감소효과가 가장 큰 시간대이다. 동절기 주거지역에서도 T1시간대 비가 오면 보행자가 0.087명 감소하는데, 여름에 비하여 감소량은 작지만 전체시간대의 0.065명 감소에 비하여 효과가 큰 시간대이다. 이는 주거지역에서는 등교시간에 비가 오는 경우 자가용등교로 인한 보행량 감소효과가 크기 때문인 것으로 판단된다.

비가 올 것 같이 흐린 날씨(W3)도 많은 모형에서 보행량에 유의미한 영향을 미친다. 이와 같은 날씨는 햇빛이 강하지 않아 보행량에 긍정적인 영향을 미칠 수도 있으나, 당일에 비가 많이 올 것으로 예상되는 경우에는 부정적인 영향을 미칠 수도 있다. 따라서 계절, 토지이용, 시간대에 따라 다른 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 전체 시간대인 T0 모형들을 보면 하절기 상업지역에서는 0.083명, 동절기 상업지역에서는 0.023명, 동절기 주거지역에서는 0.06명 보행자 수를 감소시키는 효과가 있으나, 하절기 주거지역에서는 0.048명 보행자 수를 증가시키는 효과가 있다. 하절기 주거지역은 시간대별로 구축된 모형에서도 T1 0.065명, T2 0.098명, T3 0.092명 등 대체적으로 보행자 수를 증가시키는 효과를 나타낸다. 주거지역의 경우 일반적으로 집과 가까운 지역으로의 이동이기 때문에 비가 오는 것에 대한 우려가 크지 않다. 반면에 하절기의 더운 날씨에 비하여 낮은 기온으로 쾌적함은 증가하기 때문인 것으로 판단된다. 하절기 상업지역, 동절기 주거지역, 동절기 상업지역의 경우 전체 시간대에는 보행량을 감소시키지만 시간대에 따라 그 효과의 방향은 다르게 나타난다. 전반적으로 출근과 등교가 이루어지는 T1시간대와 여가보행이 활발한 T4시간대에는 보행량을 감소시키는 것으로 나타난다.

“천둥번개(W6)”와 “눈(W7)”은 유의미한 영향이 나타나는 모형이 많지 않다. 그러나 유의미하게 영향을 미치는 경우에는 다른 날씨에 비하여 매우 큰 보행량 감소효과가 있다. 하절기 상업지역 T1 모형에서 “천둥번개”의 계수는 -2.154이다. 이는 천둥번개가 치는 경우 지점별로 20분간의 보행자수가 2.154명 감소하는 것을 의미하며, 같은 모형에서 비가 오는 경우의 감소효과인 0.108

명에 비하여 매우 크다. 즉, 천등번개의 보행자 감소효과가 비오는 날씨의 20배 가량인 것으로 볼 수 있다. 본 연구의 동절기 자료는 11월 자료이기 때문에 눈이 오는 날씨가 포함된 모형 자체가 많지 않다. “눈”은 동절기 상업지역의 T6 모형에서 유의미한 감소효과가 나타나는데 그 계수 값은 -0.593으로 “비”나 “비올 것 같은 날씨”에 비하여 상대적으로 큰 효과가 나타났다.

“구름(W2)”은 “흐림(W3)”과는 다르게 비가 올 것 같지는 않고 구름만 많은 날씨이다. 그러나 구체적인 운량이나 강수가능성을 통하여 판단한 것이 아닌 조사원의 주관적인 판단으로 측정된 변수라는 한계를 가지고 있다. “구름”의 경우 하절기 모형에서는 전반적으로 보행량을 감소시키는 효과가 나타났으나 동절기 모형에서는 전반적으로 증가시키는 효과가 나타났다. 동절기에 구름 낀 날씨는 맑은 날씨에 비하여 기온이 높은 저기압 상태에서 주로 발생하며, 따라서 이는 상대적으로 높은 기온 때문인 것으로 추정된다. 그러나 구체적인 해석은 기온이나 습도와 같은 실제 날씨 데이터가 갖추어진 이후에 가능할 것으로 판단된다.

“소나기(W4)”는 많이 나타나는 날씨가 아니기 때문에 많은 모형에서 유의하게 나타나지는 않았다. 그러나 유의미하게 나타난 경우에는 그 영향이 매우 컸다. 하절기 주거지역 T1 모형에서는 0.281명이 감소하는 큰 보행자 감소효과를 나타냈다. 이는 하절기 주거지역에서 보행량에 유의미한 영향을 미치는 날씨관련 변수의 계수 중에서 절대값이 가장 크다. 따라서 하절기 등교가 이루어지는 시간대에 소나기가 내리면 보행자가 크게 감소하는 것으로 판단할 수 있다. 동절기 주거지역 T3모형에서도 20분간 지점별로 0.705명의 보행자가 감소하는 효과를 나타냈는데, 이는 동절기 주거지역의 날씨관련 변수들 중에서 가장 큰 영향이다. 단 동절기의 상업지역과 주거지역 모두 T6시간대에 소나기가 보행량에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 상업지역에서는 계수값이 0.661로 그 증가효과가 매우 크다. 이는 일반적인 예상과는 다른 결과인데, 퇴근시간 이후에 소나기가 오는 경우 여가 등을 즐기던 사람들이 급하게 귀가 길에 오르기 때문에 보행량이 증가하는 것으로 추정된다.

#### 4.5 물리적 환경이 보행량에 미치는 영향

분석모형에는 가로환경과 대중교통접근성을 대표하는 변수로 포함된 차로 수, 버스정류장, 지하철역이 포함되어 있다. 이 변수들의 영향력은 Table 6의 V1(차로 수), V2(버스정류장), V3(지하철역) 변수의 유의미한 계수 값

을 통하여 확인할 수 있다.

차로 수는 이 변수들 중에서 가장 많은 모형에서 보행량에 유의미한 영향을 나타낸다. 하절기 모형의 경우 상업지역과 주거지역의 모든 시간대에서 보행량에 유의미한 정(+)의 영향을 미친다. 이는 상식에 부합하는 결과로 차로수가 많은 위계가 높은 도로일수록 보행량이 늘어나는 것을 의미한다. 반면에 동절기에는 유의미한 영향을 미치는 모형의 개수가 줄어들며 특히 동절기 상업지역에서는 크기는 작지만 보행량에 부(-)의 영향을 미친다. 이는 동절기 상업지역에서는 차로 수가 적고, 가로 위계가 낮은 도로에서 보행량이 오히려 늘어나는 것을 의미한다. 이는 동절기에는 위계가 높은 간선가로보다 이면도로가 바람의 영향을 덜 받기 때문인 것으로 추정된다. 음의 영향을 미치는 시간대가 오후와 저녁시간대이며, 유의미한 음의 영향이 상업지역에서만 나타나는 점이 이와 같은 추정을 뒷받침 한다. 동절기 주거지역에서 차로 수는 보행량에 정(+)의 영향을 미치지만 그 영향의 크기는 하절기에 비하여 매우 작다.

버스정류장의 경우 전체적으로 보행량에 부(-)의 영향을 미치거나 유의미한 영향을 미치지 않았다. 이는 버스정류장 접근성이 보행량에 양의 영향을 미친다는 선행연구 결과[11]나 일반적인 상식과는 부합하지 않는 결과이다. 그러나 대상지를 상업용도로 한정할 경우에는 버스정류장이 보행량에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타난 연구[21]가 있다. 다양한 용도지역을 포함하는 모형에서 버스정류장 접근성이 보행량에 정의 영향을 미치는 것은 버스정류장이 주로 상업지역에 많이 분포하기 때문일 수 있다. 따라서 다중공선성으로 인하여 버스정류장 접근성 변수를 모형에서 제외한 연구도 있다[15].

지하철역 정류장은 하절기에는 상당히 높은 보행량 증가 효과를 보이거나 동절기에는 그 효과가 작거나 오히려 음의 영향을 보인다. 특히 동절기 상업지역에서는 음의 영향을 나타내는 모형이 나타나는데, 이는 동절기 상업지역에서는 보행량을 지하상가 등이 흡수하기 때문인 것으로 판단된다.

위와 같은 결과는 날씨뿐만 아니라 물리적인 가로환경이 보행량에 미치는 영향이 계절에 따라 달라질 수 있음을 시사한다.

## 5. 결론

본 연구는 날씨와 계절이 보행량에 미치는 영향을 실



증분석 하였다. 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 보행에 가장 많은 영향을 미치는 날씨는 “비”이다. 비가 오는 날씨는 대부분의 모형에서 맑은 날씨에 비하여 통계적으로 유의미하게 보행량을 감소시키는 효과가 나타났다. 둘째, 비오는 날씨가 보행량 감소에 미치는 영향은 토지이용, 계절, 시간대에 따라 다른 형태로 나타났다. 비오는 날씨의 보행량 감소효과는 주거지역보다는 상업지역에서 크게 나타났으며, 동절기 보다는 하절기에 그 효과가 크게 나타났다. 또한 상업지역에서 비오는 날씨의 감소효과가 큰 시간대는 오후시간대인 반면에 주거지역에서는 등교가 이루어지는 오전 시간대에 크게 나타났다. 셋째, 눈이나 천둥번개는 유의미하게 영향을 미치는 경우 보행자 감소효과 비에 비하여 매우 크게 나타난다. 넷째, 비가 올 것 같은 날씨, 구름낀 날씨는 보행량에 정(+)의 영향을 미치는 경우와 부(-)의 영향을 미치는 경우가 함께 나타났다. 이는 해당 시점의 기온, 습도, 강수확률 등이 함께 측정되어야 정확한 해석이 가능할 것으로 판단된다. 다섯째, 차로 수는 일반적으로 보행량에 정(+)의 영향을 미칠 것으로 예상되지만, 동절기에는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여섯째, 버스정류장은 보행량에 부(-)의 영향을 미치거나 영향을 미치지 않는 모형이 많았다. 일곱째, 지하철역은 하절기에는 보행량 증가에 강한 정(+)의 영향을 미치지만 동절기에는 그 효과가 작거나 부(-)의 영향을 미쳤다.

본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 도시공간의 지점별 보행량을 감소시키는 효과가 있는 눈이나 비에 대응할 수 있는 반옥외 도시공간의 조성이 필요하다. 특히 집중호우와 게릴라성 호우가 늘어나는 상황에서 반옥외 도시공간은 보행량을 유지하고 도시의 활력을 유지하는데 도움이 될 것이다. 둘째 계절별로 특화된 보행 활성화 정책이 필요하다. 물리환경이나 날씨가 보행에 미치는 영향으로 우리가 일반적으로 알고 있는 내용들은 주로 하절기 모형에서 나타났다. 동절기 모형에서는 그 영향이 작거나 오히려 반대방향으로 나타나기도 하였다. 따라서 동절기에는 하절기와 차별화된 보행활성화 방안이 필요할 것이다.

본 연구는 도시공간에서 보행량에 날씨가 미치는 영향을 실증분석 하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 국내에서 보행량과 날씨의 관계를 분석한 초기 연구로 의미가 크다. 그러나 온도, 강수량, 습도 등 실제 날씨자료가 아닌 조사원이 기록한 날씨를 변수로 하여 분석하였다는 점은 연구의 한계로 지적될 수 있다. 또한 보행의 목적이나 유형을 구분하지 못하였다는 점에서도 해석에 한계가

있다. 따라서 향후 위와 같은 내용에 대한 추가적인 자료의 구축을 통한 후속연구가 이루어지기를 기대한다.

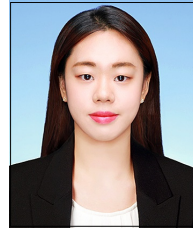
## References

- [1] S. J. Hong, G. H. Lee, K. H. Ahn, "The Effect of Street Environment on Pedestrians' Purchase in Commercial Street," *Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design*, Vol.26, No.8, pp.229-236, 2010.
- [2] P. Tucker, J. Gilliland, "The effect of season and weather on physical activity: A systematic review," *Public Health*, Vol.121, No.12, pp.909-922, December, 2007.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2007.04.009>
- [3] C. B. Chan, D. A. Ryan, "Assessing the Effects of Weather Conditions on Physical Activity Participation Using Objective Measures," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol.6, No.10, pp.2639-2654, 2009.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph6102639>
- [4] T. Baranowski, W. O. Thompson, R. H. DuRant, J. Baranowski, J. Puhl, "Observations on physical activity in physical locations: age, gender, ethnicity and month effects," *Res Q Exerc Sport*, Vol.64, No.2, pp.127-133, 1993.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.1993.10608789>
- [5] J. O. Lee, "Development and Validation of a Weather-Based Physical Activity Index," *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, Vol.10, No.3, pp.107-118, 2008.  
DOI : <http://dx.doi.org/10.21797/ksme.2008.10.3.007>
- [6] J. H. Cho, Y. J. Kim, E. J. Cha, "Relations among Sport-for-All and Climate: Focusing on the Mountaineering," *Journal of Leisure Studies*, Vol.13, No.4, pp.25-38, 2015.
- [7] Y. S. Lee, "Effect of Seasonal Weather Change on Physical Activity Participation Level," *Korean society for Wellness*, Vol.14, No.1, pp.449-459, 2019.  
DOI : <http://dx.doi.org/10.21097/ksw.2019.02.14.1.361>
- [8] R. Cervero, K. Kockelman, "Travel demand and the 3Ds: Density, Diversity and Design," *Transportation Research D*, Vol.2, No.3, pp.119-219, 1997.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)
- [9] R. Ewing, K. Bartholomew, S. Winkelman, et al, "Growing Cooler: Evidence on urban development and climate change," ULI-the Urban Land Institute, Washington DC, 2008.
- [10] J. Y. Jang, S. T. Choi, H. S. Lee, S. J. Kim, S. H. Choo, "A comparison analysis of factors to affect pedestrian volumes by land-use type using Seoul Pedestrian Survey data," *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, Vol.14, No.2, pp.39-53, 2015.  
DOI : <https://doi.org/10.12815/kits.2015.14.2.039>

- [11] H. N. Im, S. G. Lee, C. G. Choi, "Empirical Analysis of the Relationship between Land Use Mix and Pedestrian Volume in Seoul, Korea," *Journal of Korea Planning Association*, Vol.15, No.7, pp.21-38, 2016.
- [12] M. Duncan, E. Winkler, T. Sugiyama, "Relationships of Land Use Mix with Walking for Transport- Do Land Uses and Geographical Scale Matter?," *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, Vol.87, No.5, pp.782-795, September. 2010. DOI : <https://doi.org/10.1007/s11524-010-9488-7>
- [13] J. A. Lee, J. H. Koo, "The Effect of Physical Environment of Street on Pedestrian Volume - Focused on Central Business District(CBD, GBD, YBD) of Seoul -," *Journal of Korea Planning Association*, Vol.48, No.4, pp.269-286, 2013.
- [14] G. W. Lee, "The Effect of the Urban and Architectural Form Factors on Pedestrian Volume," *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.17, No.10, pp.310-318, 2016.
- [15] J. W. Lee, H. Y. Kim, C. M. Jun, "Analysis of Physical Environmental Factors that Affect Pedestrian Volumes by Street Type," *Journal of The Urban Design Institute of Korea*, Vol.16, No.2, pp.123-140, 2015.
- [16] M. J. Choi, S. M. Shin, "An Empirical Analysis of the Effect of Pedestrian Volume on Retail Sales," *Journal of Korea Planning Association*, Vol.36, No.2, pp.75-83, 2001.
- [17] Seoul, 2009 Floating Population White Paper, White Paper, The Seoul Institute, Korea, pp.116-120
- [18] Seoul, 2009 Floating Population White Paper, White Paper, The Seoul Institute, Korea, p.125
- [19] I. H. Lee, "Easy Flow Regression Analysis," Hannarae publishing, pp.414-433, 2014.
- [20] I. H. Lee, "Easy Flow Regression Analysis," Hannarae publishing, pp.422, 2014.
- [21] N. Y. Yun, C. G. Choi, "Relationship between Pedestrian Volume and Pedestrian Environmental Factors on the Commercial Streets in Seoul," *Journal of Korea Planning Association*, Vol.48, No.4, pp.135-150, 2013.

이 수 미(Su-Mi Lee)

[준(학생)회원]



- 2018년 2월 : 한국교통대학교 도시·교통공학과 (공학사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 한국교통대학교 일반대학원 도시·교통공학과 (석사과정 재학 중)

<관심분야>

도시계획 및 설계

홍 성 조(Sungjo Hong)

[정회원]



- 2007년 2월 : 서울대학교 건축학과 (공학사)
- 2012년 2월 : 서울대학교 건설환경공학부 (공학박사)
- 2013년 3월 ~ 2014년 3월 : 수원시정연구원 연구위원

• 2014년 4월 ~ 2018년 8월 : 한국교통대학교 도시·교통공학전공 교수

• 2018년 9월 ~ 현재 : 충북대학교도시공학과 교수

<관심분야>

도시계획 및 설계, 국토 및 지역계획, 도시공간구조