

연구논문

도시 거리의 주간활동인구 측정과 해석:

서울시 유동인구 조사 사례

How to Measure Daytime Population in Urban Streets?:

Case of Seoul Pedestrian Flow Survey

변미리* · 서우석**

Miree Byun · U-Seok Seo

도시의 행정수요 측정과 도시경제 운영을 위해 주간활동인구를 파악해야 할 필요성이 증가하였다. 상주인구를 보완하는 개념으로서 센서스의 통근·통학 자료에 근거를 둔 주간인구가 활용되고 있으나 서비스 경제가 압도적인 서울과 같은 대도시의 주간활동인구 파악에는 한계가 있다. 본 연구에서는 도시의 주간활동인구를 파악하기 위한 개념으로서 유동인구를 제시하고 서울시 유동인구 조사의 방법을 소개하였으며 주요 분석결과를 제시하였다. 유동인구 조사자료의 분석 결과 센서스 기반 주간인구에서는 파악할 수 없었던 시간대별, 공간대별 도시 주간활동인구의 분포를 밝힐 수 있었다. 끝으로 유동인구 조사자료를 통해 파악한 주간인구와 센서스 기반 주간인구를 자치구 수준에서 비교함으로써 유동인구 조사자료의 주요 특성들을 밝혔다.

주제어: 유동인구, 주간활동인구, 상주인구

It is increasingly important to estimate daytime population for the sake of urban administration and urban economy. The estimation of daytime population using a census data on commute, however, has its own limits, particularly when applying to the metropolis such as Seoul which is dominated by the service industry. This study suggests a pedestrian flow as another estimate of daytime population and presents a methodology of Seoul Pedestrian Flow Survey. The data of pedestrian flow gives us a view into hourly and spatial distribution of daytime population, which cannot be provided by the use of census data. In addition, comparing with a census-based

* 서울시정개발연구원 미래정책연구단 연구위원

** 교신저자(corresponding author): 서울시립대학교 도시사회학과 부교수 서우석.
E-mail: usseo@uos.ac.kr

daytime population on the borough level show some features of a pedestrian flow as another estimate of daytime population.

key words: pedestrian flow, daytime population, resident population

I. 서론

도시의 주간활동인구가 새로운 통계자료로서 중요성을 갖는 배경에는 도시의 직주분리 현상이 있다. 현대도시는 주거공간과 일하는 공간의 분리를 바탕으로 성장해 왔다. 산업혁명의 결과 공장과 상업공간이 특정 지역에 밀집하고 그 지역 주위에 노동자와 관리집단이 거주하는 주택들이 일정한 형태로 분화되면서 직주분리가 본격화되었다(Knox & Pinch 2006). 산업도시에서 나타난 직주분리는 교통수단의 발달과 도시팽창의 결과로 공간이용 행태가 변화하면서 더욱 심화되었다(Knox & McCarthy 2005).

직주분리는 미국에서 교외화의 확산에 따라 더욱 심각해졌다(Duany et al. 2000). 미국처럼 극단적이지는 않더라도 우리의 경우에도 직주분리의 현상이 심각하다. 우리나라에서는 전국 경제활동인구의 50%가 집중되어¹⁾ 있는 수도권에서 특히 직주분리 현상이 두드러진다. 신도시개발계획에 따라 서울 중심의 경제권이 확산되면서 직주분리 현상이 수도권 전역으로 확산되었고 그 결과 통근거리가 늘어났다. 수도권의 통근통행패턴의 변화를 보면 통근거리가 1990년 9.83km에서 2005년 11.34km까지 지속적으로 증가해 왔다(김형태 2009).

직주분리는 상주인구와 주간인구의 격차를 가져온다. 상주인구란 개개인이 통상적으로 거주하는 지역을 기준으로 인구를 파악하는 인구개념이다(권태환·김두섭 1990; 은기수(2001)에서 재인용). 이에 반해 주간인구란 낮 시간 동안 통근이나 통학 등 직업과 학업과 관련하여 이동하는 인구를 의미한다. 직주균형(job-housing balancing)이 이루어진 상황이라면 상주인구와 주간인구의 차이가 크지 않을 것이다. 하지만 도시 기능의 분화로 주간인구가 특정 지역에 집중되면 상주인구와 주간인구의 차이가 커진다. 상주인구와 주간인구의 격차가 커질수록 주간인구 측정의 필요성이 증대한다. 도시행정과 도시경

1) 2009년 통계청 자료 기준 한국의 경제활동인구는 24백3십3만여 명이며, 서울의 경제활동인구는 5백5만여 명, 수도권의 경제활동인구는 12백1십5만여 명이다. 서울의 경제활동참가율은 60.8%이며, 수도권의 경제활동참가율은 61%에 이른다. 통계청 kostat.go.kr 참조.

제의 기초자료로서 상주인구가 가지는 한계가 커지기 때문이다.

도시공간별 기능분화 현상은 상주인구로 파악되기 어려운 행정수요를 유발한다. 주간에 사람들이 많이 몰리는 도심부에서는 교통혼잡과 쓰레기 발생 등으로 인한 행정수요가 발생한다. 현재 모든 행정수요 산출의 근거가 되는 상주인구만으로는 이와 같은 행정수요의 예측 및 행정서비스 배분에 한계를 가진다. 서울에서 도심부에 해당하는 중구와 종로구의 경우 상주인구는 전체 25개 구 중 가장 적은 규모이지만 주간인구는 상위에 들어간다.²⁾ 따라서 이들 도심부 지역은 상주인구 기준의 예산배분에 대한 불만이 많다. 도시를 운영하고 유지하기 위해서는 사람들의 활동에서 비롯되는 관리수요와 기본적인 인프라 관리가 수행되어야 하는데 상주인구 기준의 행정수요 예측으로는 이러한 수요파악이 충분하게 이루어질 수 없다(은기수 2001).

또한 도시에서 사람들의 움직임 혹은 흐름(flow)으로서의 유동인구는 상권 형성에 크게 영향을 미친다. 상가 임대료는 업종과 그 지역의 유동인구를 반영하고 있다. 이 경우 단순하게 이동하는 사람들의 총량뿐 아니라 어떤 유형의 사람들이 움직이는지에 대한 정보 역시 중요하다. 현실 경제에서는 이러한 관계가 이미 중요하게 인식되어 유동인구가 시장경제의 상권분석에서 많이 사용되어 왔다. 하지만 ‘역세권’ 개념과 같은 교통조건을 바탕으로 한 입지분석에 머물러 있을 뿐 객관적인 보행량 자료에 근거한 유동인구 분석은 드문 형편이다. 일부 연구들이 카메라 촬영을 통해 파악한 보행량과 매출액 사이의 관계를 실증적으로 분석하였으나 제한된 수의 편의점을 분석하였거나(최막중·신선미 2001), 특정 쇼핑몰을 대상으로 한 연구로서(황재홍 외 2010) 연구범위가 특정 상업공간에 한정된 연구였다. 광역의 도시공간 범위에서 유동인구가 도시경제에 미치는 영향에 관한 연구는 자료수집의 어려움으로 인해 수행되기 힘든 상황이었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 분화된 도시공간의 기능 관리와 특정 지역의 도시경제 정책을 위해서 지역공간의 주간활동인구에 대한 고려가 중요하다. 장기적으로는 직주분리로 인해 발생하는 사회적 비용을 줄이기 위한 근본 대책의 수립을 위해서도 주간인구의 동태에 대한 정확한 정보가 중요하다. 직주분리는 통근거리 증가에 따른 교통의 혼잡, 도심지역의 주간 인구밀도의 일시적 증가, 도심부(CBD)³⁾ 행정비용의 증가, 도심 슬럼화

2) 아래 2장 논의 참조.

3) 도심부란 Central Business District를 말하며 서울의 경우 중구, 종로구, 용산구를 통상 도심부로 지칭한다. 서울 도심부의 상주인구는 약 50여만 명이지만 주간인구는 백만 명을 넘어선다(2000년 센서스 기준).

등 많은 도시문제의 배경으로 지적되고 있다(Duany et al. 2000; Macionis and Parrillo 2007). 따라서 주간인구의 흐름과 원인에 대한 분석이 선행되어야 직주분리를 해소해 가는 대책수립이 가능해질 수 있다.

이상의 이유로 주간인구의 활동을 측정하는 것이 행정수요뿐만 아니라 도시경제성장을 위한 기초자료로서 중요하다. 이 논문은 서울시에서 대규모로 실시한 유동인구 조사를 사례로 도시행정과 도시공간 특성화 과정에서 유동인구의 개념을 어떻게 활용할 수 있는지를 다루고자 한다. 먼저 2장에서는 도시관리와 도시기능화 과정에서 나타나는 상주인구 개념의 한계를 보완할 수 있는 주간인구 개념의 적용과 한계, 그리고 유동인구 개념이 주간인구 개념이 가지는 한계를 어떻게 보완할 수 있는지를 제시하고자 한다. 그런 다음 3장에서는 서울시의 유동인구 조사사례를 통해 유동인구 조사과정을 분석할 것이다. 4장에서는 서울시 유동인구 조사결과에 대해 논의한 다음, 마지막 5장에서는 유동인구 조사를 다룬 이 글의 함의와 제한점에 대해 논의할 것이다.

II. 이론적 논의

1. 주간활동인구로서 주간인구

통계청은 1990년 센서스부터 ‘주간인구’란 개념으로 통근·통학에 관한 자료를 제공하고 있다. 여기서 측정된 주간인구에 대한 정의는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{주간인구} &= \text{상주인구} + \text{주간유입인구} - \text{주간유출인구} \\ &= \text{비통근·통학자수} + \text{지역내 통근·통학자수} \\ &\quad + \text{다른 지역에서 유입되는 통근·통학자수}^4) \end{aligned}$$

또한 이러한 주간인구에 근거하여 주간인구지수를 산출한다.

$$\text{주간인구지수} = (\text{상주인구} + \text{유입인구} - \text{유출인구}) / \text{상주인구} \times 100$$

주간인구지수를 통해 상주인구 규모의 몇 %의 사람들이 그 지역 내에서 낮 시간 동안 활동하는지를 파악할 수 있다. 주간인구지수가 100이 넘으면 주간에 활동하는 사람들이 몰려있는 것으로 해석되며, 100 이하로 지수값이 떨어지면 그 지역을 베드타운으로 파악할 수 있다. <표 1>은 2005년 기준 서울시 25개 자치구별 주간인구지수를 나타내고 있다.

4) 은기수(2001), p.43.

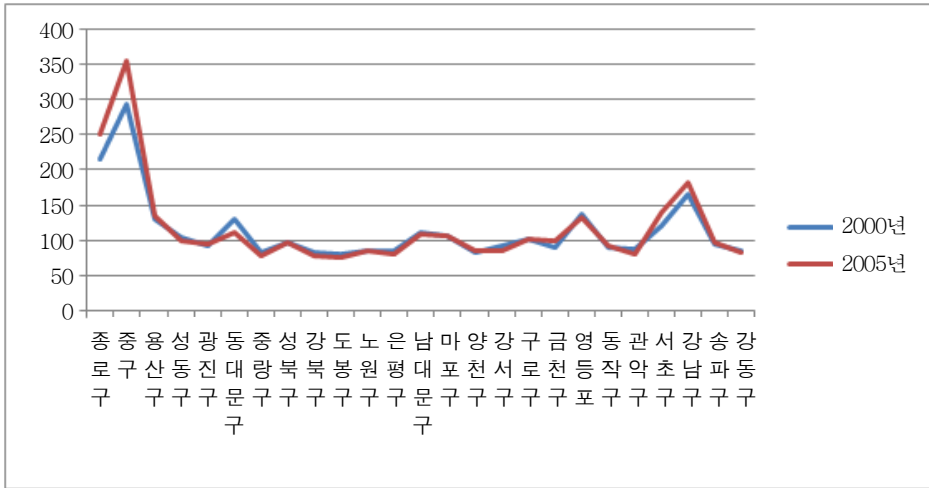
도심부 지역의 경우, 중구는 주간인구지수가 292이고 종로구는 216으로 나타나 상주인구의 2~3배 사람들이 주간에 활동하고 있음을 알 수 있다. 반면 도봉구와 노원구는 주간인구지수가 각각 81, 85로 상주인구 중 많은 사람들이 낮 시간 동안에는 다른 지역에 머문다는 점을 알 수 있다.

<표 1> 서울시 25개 구별 주간인구 현황(2005년 기준)

(단위: 명, %)

	상주인구	유입인구	유출인구	주간인구	주간인구지수
전 국	46,392,589	2,735,279	2,735,279	46,392,589	100
서울특별시	9,631,931	1,173,797	611,527	10,194,201	106
종로구	152,073	268,044	38,344	381,773	251
중 구	125,233	346,900	28,992	443,141	354
용산구	208,759	135,066	64,417	279,408	134
성동구	320,963	104,416	104,450	320,929	100
광진구	359,785	95,395	117,737	337,443	94
동대문구	366,327	148,436	103,120	411,643	112
중랑구	406,568	45,177	131,448	320,297	79
성북구	434,594	124,686	135,832	423,448	97
강북구	333,886	41,493	110,262	265,117	79
도봉구	362,640	40,458	125,790	277,308	76
노원구	594,963	95,863	177,212	513,614	86
은평구	440,781	45,916	134,987	351,710	80
서대문구	336,386	135,226	107,586	364,026	108
마포구	366,717	141,225	119,768	388,174	106
양천구	466,102	77,192	153,618	389,676	84
강서구	530,194	86,616	168,373	448,437	85
구로구	396,472	134,022	131,824	398,670	101
금천구	245,806	70,785	72,731	243,860	99
영등포구	387,457	249,427	122,395	514,499	133
동작구	402,404	106,080	142,989	365,495	91
관악구	521,047	77,823	176,827	422,043	81
서초구	365,651	267,304	121,895	511,060	140
강남구	500,885	545,541	136,288	910,138	182
송파구	568,871	149,515	167,988	550,398	97
강동구	437,367	60,454	135,927	361,894	83

출처: 통계청 kostat.go.kr



〈그림 1〉 주간인구지수, 2000년~2005년

〈그림 1〉에서와 같이 2000년과 2005년의 주간인구지수를 비교해 보면 전체적으로 큰 차이가 없다. 다만종로구, 중구, 강남구의 주간인구지수가 5년간 더 높아진 것으로 나타났다. 이와 같이 주간인구지수에 큰 변화가 없는 것은 주간인구지수의 차이가 도시의 기능적 분화에 따라 나타나는 현상이기 때문에 도시의 공간적 구조가 달라지지 않는 이상 주간인구지수의 구별 분포가 크게 변하지 않음을 보여준다. 주간인구지수가 도심부에서 5년 전보다 더 높게 나타난 것은 주간인구의 도심부 집중이 5년전보다 더 심화되었음을 의미한다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 상주인구와 주간인구의 차이는 도시 지역의 기능적 분화를 반영하면서 상주인구 기준의 행정수요 예측이 가지는 문제점을 드러낸다. 하지만 센서스 자료를 통해서 파악하는 주간인구도 실제 도시의 주간활동인구 파악에는 충분치 않다. 센서스 기준 주간인구는 그 지역 내 주소지를 갖고 있는 사람들 중 매일 통근이나 통학을 하지 않는 인구와 지역 내에서 직장이나 학교를 다니는 사람들과 다른 지역에서 해당 지역으로 통근·통학하는 인구를 합친 것이다. 하지만 주간인구의 이동은 통근과 통학 이외에도 사교적 레크레이션(social-recreational)의 목적, 쇼핑과 비즈니스의 목적 등에 의해서도 발생한다(Foley 1954).

〈표 2〉 서울시 산업구조 특성: 구별 3차 산업 비중

(단위: 개, %)

전 체	전체 사업체수	3차 산업 비중
서울시	723,086	89.6
종로구	37,304	88.6
중 구	59,104	84.0
용산구	18,651	92.6
성동구	21,969	78.7
광진구	23,886	89.7
동대문구	29,763	88.2
중랑구	26,113	86.5
성북구	24,041	88.4
강북구	19,430	90.7
도봉구	17,762	92.7
노원구	24,936	95.4
은평구	22,488	93.4
서대문구	17,863	94.3
마포구	28,052	92.0
양천구	24,221	92.6
강서구	32,131	93.1
구로구	30,466	87.1
금천구	23,344	78.8
영등포구	39,517	85.8
동작구	19,688	93.8
관악구	25,707	92.3
서초구	35,076	91.6
강남구	52,903	93.0
송파구	41,082	92.4
강동구	27,589	91.6

출처: 통계청 사업체기초통계조사 2009년 서울시 원자료를 재구성함

서울의 경우 서비스업이 전체 산업의 90%에 달하기 때문에 사교적 레크레이션이나 쇼핑의 목적에 의한 이동이 차지하는 비중이 적지 않을 것을 예측할 수 있다. 또한 서비스업의 경우에는 제조업과 달리 해당 지역으로 출근한다고 해서 낮 동안 그 지역에 머무

를 것으로 전제하기 힘들다⁵⁾. 서비스업의 경우 처음 목적지에서 또 다른 목적지로의 이동이 계속 발생할 수 있다. 이러한 경우 출발지와 목적지의 정보만으로는 발생하는 보행량을 충분히 측정할 수 없다. 이와 같은 점들은 주간인구만으로는 시간대별 공간이동이나 수요패턴을 분석하기에 충분치 않고 사람들의 이동(혹은 통행)으로 야기할 수 있는 다양한 행정수요를 예측하는 데 있어서 한계가 있음을 드러낸다.

따라서 주간인구만으로는 서울과 같은 대도시의 자치구 간의 인구유입과 유출에 따른 행정수요를 예측하기에는 한계가 있다. 특히 특정시간대에 몰리는 유입인구에 대한 행정서비스 수요에 대응하기 위해서는 주간인구보다는 공간적으로 세분화된 유동인구 개념을 활용하는 것이 도시기능의 효율적 관리를 위해서 필요하다.

2. 주간활동인구로서 유동인구

통근자와 통학자만을 기준으로 한 유입자와 유출자 간의 차이를 파악하는 주간인구 개념의 한계를 보완하기 위해 본 연구에서는 유동인구 개념을 제안하고자 한다. 유동인구란 '특정 지역 내에서 일정시간(t) 동안 이동한 총 보행량'으로 정의할 수 있다. 일반적으로 보행량이 개별 거리 위주로 측정되는 것에 비해 유동인구는 개별 거리들을 포괄하는 단위 지역 내에서 발생하는 보행량의 총합으로 개념화하였다. 이와 같은 개념을 통해 특정 지역의 유동인구의 양을 파악한다면 도시의 기능적 분화를 보다 더 미세화된 공간 단위로 분석할 수 있으며, 행정서비스 수요를 어떻게 배분할 것인지에 대한 적절한 근거 자료로 사용할 수 있을 것이다.

유동인구를 측정하는 것은 쉬운 일이 아니다. 일단 시간과 비용이 많이 들 뿐 아니라 어떻게 조사해야 하는지에 대한 조사방법이 표준화되어 있지 않다. 유동인구는 보행자에 관한 조사이므로 도시교통 연구분야에서 일반화되어 있는 도시교통량 조사(교통 통행량 조사)의 기준을 적용하는 것이 일반적이다. 이 조사설계가 도로를 기준으로 체계화되어 있기 때문이다. 이와 같이 교통량 조사의 서비스 수준(level of service: LOS) 개념을 보행량 조사에 적용하는 것이 보행의 특성을 잘 반영하지 못한다는 문제도 있으나 간편성

5) 물론 통학자(학업을 위해 이동하는 사람들)의 경우 해당 지역으로 통학할 경우 그 지역에서 행정수요를 포함한 활동에 따른 수요를 야기한다고 볼 수 있다. 그런데 서울 전체의 유입인구에서 통학 유입인구는 통근 유입인구에 비해 아주 적다. 2000년 기준 서울 전체의 유입인구는 1,087,020명인데 이중 통근 유입인구는 925,914명인데 비해 통학 유입인구는 161,106명에 불과하다(2000년 센서스 기준). 따라서 행정수요 유발의 근거로서 주간인구를 사용할 때 서울의 산업구조적 특성을 반영할 필요가 있다.

의 우위에 의해 널리 사용되고 있다(New York City 2006)⁶⁾.

특정 상권 분석을 위한 유동인구 조사가 아니라 도시 전체 영역을 체계적으로 파악하기 위한 유동인구 조사는 앞으로 방법론의 표준화를 위해 논의를 활성화시킬 필요가 있다. 다음 장에서 소개하는 서울시 유동인구 조사에 대한 논의가 이러한 유동인구 조사 방법론의 표준화에 기여할 것으로 기대한다.

Ⅲ. 서울시 유동인구 조사

1. 조사개요

서울시는 2009년 8월부터 10월까지 서울시 전체 10,000여 지점에 대한 유동인구 조사를 실시하였다. 이 조사는 앞서 논의한 것처럼 거주지와 일터가 분리되어 있는 서울의 생활패턴을 반영할 수 있는 데이터로 활용하기 위한 것으로, 서울시 25개 구의 유동인구 파악을 통해 행정수요에 대한 합리적 예측과 효율적인 예산배분 필요성을 충족하는 기초 자료로서 활용하기 위한 목적으로 수행되었다. 이 조사에서는 서울시 전체 10,000개의 지점에서 보행량 조사와 보행환경 조사를 수행하였고, 전체 지점의 10%인 1,000개 지점에서 유동인구 특성을 조사하였다. 10,000개 지점의 10%에 해당하는 유동인구 특성조사 지점은 단순무작위 표집과 유사한 방식으로 추출되었다. 전체 10,000개의 지점을 10개씩 묶은 다음 각 묶음에서 한 개를 무작위 추출하는 방식으로 특성조사 지점을 추출하였다.

서울시 유동인구 조사의 진행 과정을 보면, 먼저 조사지점을 설계한 후 설계된 조사지점 현황을 파악하고 조사지점을 확정하는 사전조사를 진행하였으며 확정된 조사지점의 보행량을 조사하는 본 조사를 수행했다. 특히 사전조사 단계에서 조사지점의 위치 확정 후 보도현황 조사, 유동인구 예비조사, 1층부 용도조사 등을 실시하여 본 조사에서의 조사환경을 파악하였다.

유동인구 총량조사 지점 중 10%를 추출하여 수행한 보행자에 대한 특성조사에서는 일주일 조사기간 중 3일 동안 조사자가 일정한 간격으로 응답자를 선정하여 기본적인 인적사항(성별, 연령, 거주지 등)과 통행목적, 조사지역 평균 통행횟수와 동행통행 여부, 조사지역 통행 직전 이용 교통수단 등에 대한 면접조사를 실시하였다.

6) 국내의 논의로는 지우석·구연숙(2008) 참조.

〈표 3〉 조사지점 현황 조사항목(사전조사)

조사분야	조사항목	측정방법
보도현황	보도폭	M 단위 기재
	차로수	중앙선 여부
		총 차로수 및 버스차로 설치 여부
	장애물 여부	조사지점 기준 좌·우 각각 50M 내 장애물 여부 있는 경우 장애물종류 번호 기재
		장애물 종류 ① 가로등 기둥 ② 신호제어기/기둥 ③ 소화전 ④ 도로표지판 ⑤ 우체통 ⑥ 공중전화 부스 ⑦ 쓰레기통 ⑧ 연석 ⑨ 지하철 계단 ⑩ 가로수 ⑪ 가로수 보호대 ⑫ 기둥 ⑬ 현관계단 ⑭ 회전문 ⑮ 배관연결 ⑯ 차양기둥 ⑰ 상가 고정장애물 ⑱ 기타
	보도유형	보행로 구분 ① 보행전용 ② 보도/차도 겸용 ③ 자전거 겸용
교통약자 시설물 존재 여부 점자블록 / 경사로 / 펜스		
좌우 50M 이내 존재 여부 버스정류장 / 지하철입구 / 횡단보도		
유동인구 예비조사	조사시간(5분간)	시작시간과 종료시간 기재
	유동인구수	명 단위 기재
	유동인구 특이사항	
1층부 용도조사		조사지점 기준 좌·우 각 50M내 건물 1층 시설 업종 기재
조사 불편내용 및 기타 사항		

2. 조사방법 및 조사지점 설계

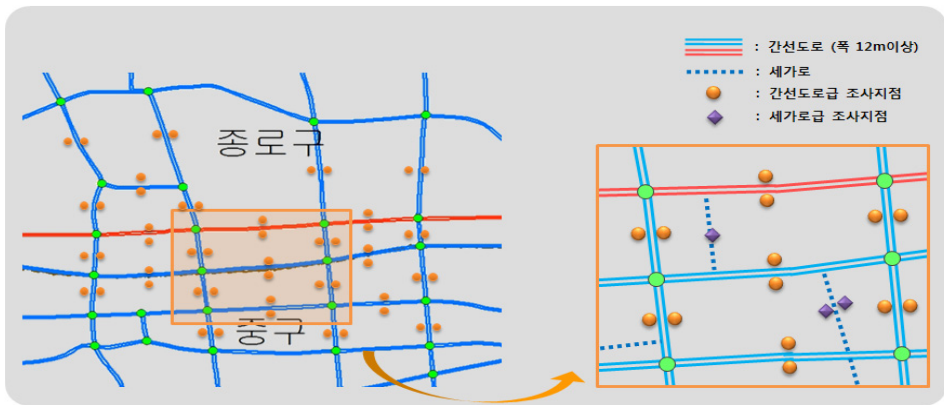
유동인구 조사는 오전 7시 30분부터 오후 8시 30분까지 13시간 동안 실시되었으며, 조사는 조사원이 특정 지점에 서서 5분 단위로 조사자 앞을 기준으로 좌우로 통과하는 보행량을 계수기로 측정하는 방식으로 이뤄졌다⁷⁾. 이때 방향성은 구분하지 않았고 조사

7) 조사가 수행되지 않은 오전 7시부터 7시 30분까지와 오후 8시30분부터 9시까지의 스마트카드 데이터를 이용한 추정자료를 사용하였다. 이를 위해 스마트카드 데이터와 유동인구 조사 데이터의 시간대별 패턴분석을 통해 유사패턴을 확인한 후 스마트카드 데이터의 시간대별 승하차인

일은 일주일에 5일이었다. 화요일과 목요일이 요일특성이 유사하다는 사전 자료를 바탕으로 월, 화/목, 수, 금, 토 5일을 조사하였다.

이번 서울시 유동인구 조사의 조사지점 설계는 교통량의 표본설계 방법을 원용하여 서울의 도시계획에서의 도로체계를 기준으로 지점을 구성하였다. 조사지점은 10,000개 사이트로 구성되었다. 10,000개 사이트를 표집하는 기준은 다음과 같다. 먼저 도로위계를 나누었다. 도로는 12m폭 이상의 간선도로와 그보다 도로폭이 작은 세가로로 나누었다. 간선도로는 서울시가 갖고 있는 표준노드링크체계를 근거로 25개 구에 있는 도로폭 12m 이상 주요 간선도로의 모든 보도를 대상으로 하였다. 주요 간선도로가 교차되는 링크(교차로와 교차로 사이)의 미드블록을 조사지점으로 선정하였다.

한편, 세가의 경우 모든 세가를 조사할 수가 없기 때문에 유동인구가 많을 것이라고 예상되는 세가로 지점 선정기준을 정하였다. 유동인구가 많을 것으로 예상되는 세가를 많이 포함시킨 이유는 현재의 주간활동인구 자료가 갖는 한계 때문이다. 주간활동인구 자료는 행정구역을 기준으로 제시되기 때문에 세분화된 특정 공간에 대한 정보를 주지 못하는 한계를 갖고 있다. 행정수요 예측을 위한 기본 정보로서 인구의 유동성과 보행량이 공간단위의 세분화된 차원에서 제공될 경우 공간단위 계획수립이나 수요예측에 중요한 근거가 된다. 이러한 수요예측의 필요성은 도심부(CBD)에서 더욱 절실하다. 따라서 도심부의 경우 <그림2>에서 제시된 것처럼 많은 세가로 지점을 추출하였다.

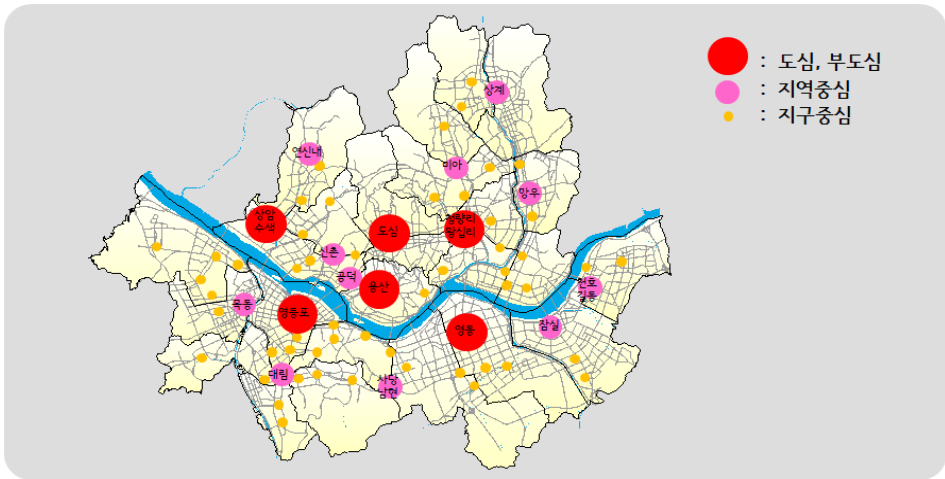


<그림 2> 간선도로 지점선정

원 자료와 스마트카드 데이터의 전체 평균대비 비율을 이용하여 추정하였다. 이를 통해 시간대별 유동인구는 총 14시간에 걸쳐 파악되었다.

공간표집은 인구표집과 달리 전체 모집단을 대표하기 위한 표집을 체계적으로 할당하는 것이 불가능하다⁸⁾. 예컨대 종로구의 모든 세가로가 몇 개이므로, 종로구에서 표집할 세가로 사이트가 몇 개이므로 전체 세가로에서 이것을 몇 m 간격으로 표집해야 한다는 인구표본의 규칙을 적용할 수 없다. 공간은 그 맥락적 특성을 갖기 때문이다. 따라서 세가로에서의 사이트 표집을 위해 다양한 기준을 적용할 수밖에 없었다. 첫째 기준은 서울시의 중심지체계이다. 서울시 중심지체계는 1도심 5부도심 11지역중심 53지구중심⁹⁾으로 구분된다. 여기에서 부도심, 지역중심, 지구중심지역 내의 지하철역을 중심으로 반경 500m 이내 세가로를 선정하였다.

두 번째 세가로 지점선정 기준은 도심지역의 유동인구 특성을 자세하게 파악하기 위한 것으로 청계천 주변과 4대문 내 도심지역 세가로를 선정하였다. 청계천 주변(하천산책로, 청계로)과 주변 주요도로(종로, 을지로) 세가로를 선정하였으며¹⁰⁾, 4대문 내 도심지역 세가로 선정¹¹⁾은 기존 공간계획을 참조하였다.



〈그림 3〉 서울시 중심체계

8) 해외 연구들은 대부분 제한된 공간을 이동하는 보행인구량과 특성에 대한 조사이며 대규모 지역의 보행인구를 조사한 사례는 찾아보기 어렵다.

9) 서울특별시 2006. <<2020년 서울도시기본계획>> 참조.

10) 서울특별시 2006. <<청계천복원에 따른 도시구조·형태변화 모니터링>> 참조.

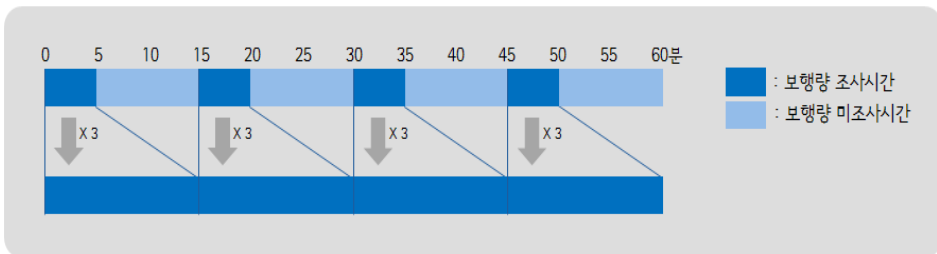
11) 서울특별시 2007. <<도시재창조 종합계획>> 참조.

세 번째 기준은 개발하는 부도심에서의 세가로이다. 영동부도심과 용산부도심이 그 대상이다. 강남구 영동부도심 일대(혼잡통행료 연구 지역)와 강남대로 서쪽 블록지대 세가로를 선정¹²⁾하였으며, 용산구 전역을 대상으로 용산개발계획지역 중심으로 세가로를 선정하였다.

네 번째 기준은 서울시의 글로벌존 지역내 세가로¹³⁾를 선정하였다. 서울시 전역에 15개 글로벌존이 있으므로 이 지역내 세가로는 선정되었다. 다섯 번째 기준은 통행량이 많은 지하철역이다. 통행량이 많은 100개 지하철역을 대상으로 역 주변 반경 500m 내의 상업시설 등이 많이 분포된 세가로를 선정하였다. 여섯 번째 기준은 유동인구가 많이 발생하는 대형시설물 입구 및 주변 세가로를 선정하였는데, 대형시설물 대상은 백화점, 대형마트, 병원, 호텔 등이다. 마지막 세가로 지점선정 기준은 주거지역이다. 25개 구별 주거지역을 대상으로 1종 전용·일반, 2종 일반주거지역 중 다세대·다가구 밀집지역을 기본으로 세가로를 선정하였는데 특히 업무·근린생활지역이나 재건축사업구역(8000평방m 미만) 등이 혼합되어 있는 지역을 대상으로 세가로를 선정하였다.

3. 데이터 처리 과정

조사를 통해서 수집된 자료는 데이터 연속화 과정을 거쳐 분석에 사용되었다. 본 조사에서 5분 조사 10분 휴식으로 5분 단위로 보행량을 계수하였으므로 조사 후 구축된 원 데이터(raw data)는 07:30~20:30시간대의 매 시간마다 0~5분, 15~20분, 30~35분, 45~50분의 보행량이었다. 이를 시간에 따른 연속적인 보행량 데이터로 표현하기 위해 각 5분 단위 보행량을 3배하여 15분 단위 보행량으로 사용하였다.



〈그림 4〉 보행량 데이터 연속화

12) 서울시정개발연구원 2007. 《서울시 교통관리 전략연구 - 가격정책을 중심으로》 참조.

13) 서울특별시 2008. 《서울 글로벌 도시화 기본계획 및 장기구상》 참조.

다음으로 이상치(outlier) 데이터를 보정하였다. 먼저, 이상치 데이터 확인 및 오류를 보정하기 위해 조사 후 구축된 원데이터들을 살펴본 결과, “0”값이나 해당보도의 보도폭에서 불가능한 매우 큰 보행량 데이터들이 다수 존재하였다. 데이터의 이상치의 유형은 1)보행량이 0 값인 경우 2) 해당 도로폭을 고려했을 때 불가능한 데이터 3) 최대보행량 산출등 3가지 유형이다. 1)의 경우는 원자료를 일일이 확인하여 코딩에러 등을 수정하였으며, 2)와 3)의 경우의 데이터 보정은 기존 연구들에서 제시한 보도 용량 값과 최대관측 보행량 추정을 위한 별도 조사를 실시하여 보정하였다. 다시 말하면 최대관측보행량 추정을 위해서는 보행자 도로형태 유형별로 최대보행량이 다르기 때문에 9가지 보도유형을 세분화하여 별도 조사를 실시한 다음, 이상치 여부 판정은 데이터가 보도유형별, 요일별 최대관측보행량보다 크며, 동일 조사지점의 전후 보행량 및 보행량 변화 추이와 비교 시 연속성이 없고 불가능한 보행량일 경우 이상치로 최종 판정하여 수정하였다. 우선 1차적으로 보행량 코딩상의 오타인 “0”값과 이상치를 재확인한 후 이상치 데이터들의 보정을 실시하였으며, 기존 연구들에서 제시한 보도용량 값과 별도 조사로 산출한 최대관측보행량 값을 함께 고려하여 보정하였다.

IV. 서울시 유동인구 조사결과

1. 시간대별 유동인구

시간대별 서울 전체의 평균 유동인구를 비교한 것이 <표 4>와 같다. 18:00~19:00 시간대에 평균 유동인구가 373(인/hr)로 가장 많은 보행량을 보였으며, 07:00~08:00 시간대에 평균 유동인구가 123(인/hr)로 가장 적은 보행량을 나타내고 있다.

한편 요일별-시간대별 일주일 평균 유동인구는 <표5>와 같다. 금요일 18:00~19:00 시간대에 393(인/hr)으로 가장 많은 유동인구를 보였고, 토요일 07:00~08:00 시간대에 73(인/hr)으로 가장 적은 유동인구를 보이고 있다. 또한 대체로 요일에 상관없이 오후 및 저녁시간대가 오전시간대보다 더 많은 보행량이 관측되었다.

〈표 4〉 시간대별 서울 전체 평균 유동인구 (인/hr)

구 분	7시	8시	9시	10시	11시	12시	13시	14시	15시	16시	17시	18시	19시	20시
전체 평균	123	224	171	157	186	260	243	227	247	254	267	373	306	246
비율 (%)	3.7	6.8	5.2	4.8	5.7	7.9	7.4	6.9	7.5	7.7	8.1	11.3	9.3	7.5

〈표 5〉 요일별-시간대별 평균 유동인구 (단위: 인/hr)

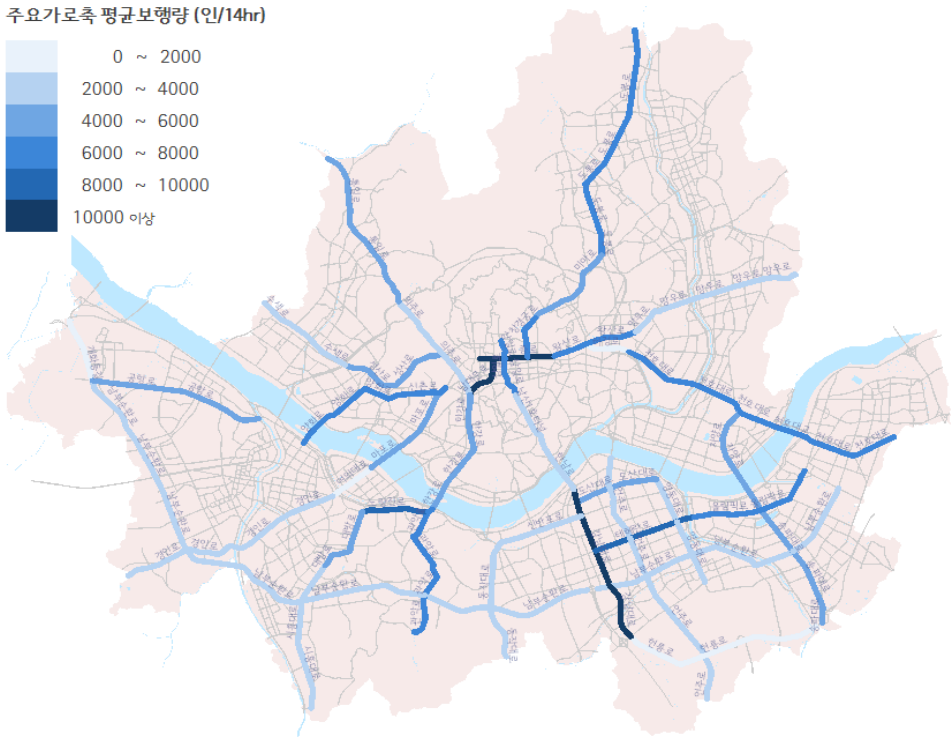
구 분	7시	8시	9시	10시	11시	12시	13시	14시	15시	16시	17시	18시	19시	20시
월요일	135	240	178	158	186	266	242	220	249	249	258	365	298	238
화요일	137	252	183	162	191	272	245	224	245	257	267	381	314	247
수요일	135	248	179	157	187	272	249	221	242	251	261	373	311	244
금요일	133	248	182	162	192	275	250	228	254	260	274	393	333	266
토요일	73	133	132	146	174	217	230	240	245	253	273	351	273	233

2. 공간별 유동인구

서울의 유동인구 상위 10위 가로 중 7개를 중구가 포함하여 서울에서 사람들이 가장 많이 걸어 다니는 가로가 있는 지역으로 나타났다. 평일 오전 첨두시(8시~9시) 보행 영향권 집중 지역은 중구, 종로구 일대, 강남대로, 영등포역 주변임을 알 수 있었으며, 평일 오후 첨두시(18시~19시) 보행영향권은 중구, 종로구, 강남에서 보행밀도가 가장 높은 것으로 조사되었다. 보행량 밀집도는 시간별로는 오후 첨두시인 18~19시, 요일별로는 금요일이 가장 높은 것으로 나타났다. 공간 용도별 보행량 현황을 보면 중심상업지역의 일주일 평균 보행량은 25,000/14hr로 일반상업지역에 비해 5배 정도 많은 것으로 나타났다.

서울의 주요 가로축별로는 강남대로, 테헤란로, 남대문, 종로, 왕산로의 보행량이 높게 나타났다. 또한 주거유형별로는 중·대규모 아파트 밀집지역, 다세대와 아파트혼재지역, 단독·다세대 밀집지역 순으로 평일 유동량이 큰 것을 알 수 있다.

서울시 유동인구 전체 조사지점들 중 1주일 평균 유동인구의 상위 10개 지점은 <그림 6>과 같다¹⁴⁾. 서초구 한승빌딩 지점(22-055)이 113,606(인/14hr)로 가장 많은 1주일 평균 유동인구를 보였으며, 중구 CGV(02-251), 중구 티니위니(02-1170), 중구 롯데백화점 에비뉴얼(02-848)이 각각 66,633(인/14hr), 58,273(인/14hr), 49,172(인/14hr)로 그 다음을 잇고 있다. 서초구 한승빌딩 지점은 강남대로 상의 보도로 보행량이 다른 지역에 비해 월등히 높은 것으로 조사되었다. 1주일 평균 유동인구의 상위에 속한 지점들은 대부분 중구에 위치한 중심상업지역이다. <그림 6>의 지도에서 중구의 도심지역에 보행량이 많은 지점들이 속해있는 것을 확인할 수 있다.



<그림 5> 주요 가로축별 유동인구 분포

14) 단, 지하보도 지점은 보행량이 상당히 높기 때문에 상위 50개 지점을 선정할 경우 대부분 지점이 지하보도로 선정된다. 따라서 보행량의 상위 지점을 선정시, 지하보도의 150지점을 제외한 나머지 일반보도에 대해서만 보행량이 높은 상위 지점을 선정하였다.



<그림 6> 1주일 유동인구 상위지점

서울시 유동인구 상위 50개 지점 현황을 지점명과 행정구, 용도지역과 평균보행량으로 나타낸 것이 <표6>이다¹⁵⁾. <표6>에서 나타나듯이 서울시의 상위 50위 유동인구 지점 중 중구에 포함된 지역이 20개 지점에 이르러 도심의 유동량의 밀집 정도를 알 수 있다. 또한 종로구는 상위 50개 지점 중 9개 지점이 포함되어 있어, 종로구와 중구를 합치면 서울시 상위 유동인구 50위 지점의 58%를 두 개 구에서 차지하는 것으로 나타났다. 1주일 간 유동인구 상위지점을 서울 전역에서 파악해 보면, 도심에 밀집한 지역이 상당수 있으나 도심부 이외에도 서남권, 강북권 지역에서도 보행량이 집중되는 지역이 있음을 알 수 있다. 용도지역별로 보면, 유동인구 상위 50개 지점 중 상업지역이 많았지만 주거 지역도 50개 중 18개나 되는 것으로 나타났다.

15) 용도지역이란 토지의 이용 및 건축물의 용도·건폐율(건축법 제47조)·용적률(건축법 제48조)·높이 등을 제한함으로써 토지를 경제적·효율적으로 이용하고 공공복리의 증진을 도모하기 위하여 서로 중복되지 아니하게 도시관리계획으로 결정하는 지역을 말한다. 서울 도시지역의 용도지역은 주거지역은 전용주거(1, 2종), 일반주거(12,3종), 준주거로 구분되며, 상업지역은 중심상업, 일반상업, 근린상업, 유통상업 등으로 구분되고, 공업지역, 녹지지역 등으로 구분된다. 이러한 구분은 건폐율과 용적률의 제한으로 나뉘는데, 예를 들어 전용주거지역은 건폐율 50%이하, 용적률 50~150% 등이다.

〈표 6〉 1주일 유동인구 상위 50지점 현황

(단위: 인/14hr)

순 위	지점명	행정구	용도지역	1주일 평균 유동인구
1	한승빌딩	서초구	3종주거	113,606
2	CGV	중 구	중심상업	66,633
3	티니위니	중 구	중심상업	58,273
4	롯데백화점 에비뉴얼	중 구	중심상업	49,172
5	애플라자	중 구	중심상업	47,929
6	유네스코하우스	중 구	중심상업	41,529
7	애플라자 뒷편왓슨	중 구	중심상업	40,501
8	도한사	종로구	일반상업	38,941
9	세븐일레븐	중 구	중심상업	37,216
10	영등포역 정류소 옆 횡단보도	영등포구	일반상업	37,059
11	나니와 음식점	종로구	1종주거	36,413
12	고운미소치과	강동구	3종주거	35,692
13	LG Telecom	동작구	3종주거	33,521
14	친절사 안경	중 구	일반상업	32,582
15	남부터미널 5번 출구	서초구	3종주거	32,543
16	Tworld 대리점	종로구	일반상업	32,451
17	파리바게뜨	종로구	일반상업	32,229
18	엘림약국	관악구	3종주거	31,935
19	미 사	관악구	3종주거	31,881
20	던킨도너츠	중 구	중심상업	31,469
21	co. forelady	중 구	중심상업	31,385
22	남대문중앙상가C동	중 구	일반상업	31,339
23	스타벅스	중 구	중심상업	31,266
24	일동빌딩 앞	강동구	3종주거	30,741
25	관성필방	종로구	일반상업	30,405
26	우리은행 YMCA 지정 건물	종로구	일반상업	30,276
27	종로2가 맥도날드	종로구	일반상업	30,228
28	건강약국	서대문구	1종주거	29,895
29	남문역세서리	중 구	일반상업	28,989
30	롯데백화점 신관	중 구	일반상업	28,628
31	VIP텔레콤(LG텔레콤) OZ 입구	종로구	일반상업	28,499
32	롯데시네마	중 구	일반상업	28,466
33	동안인쇄	관악구	3종주거	28,274
34	종로3가 T World	종로구	일반상업	27,743
35	the face shop	종로구	3종주거	27,406
36	백은약국	도봉구	일반상업	27,176
37	아디다스 앞	강남구	3종주거	26,872
38	대도종합상사 1번출구	중 구	일반상업	26,635
39	stco	중 구	일반상업	26,593
40	잠실동 아디다스	송파구	3종주거	26,573
41	보령인삼	중 구	일반상업	26,320
42	에펠티드	중 구	중심상업	26,206
43	바이더웨이	관악구	3종주거	25,678
44	동아일보	종로구	일반상업	24,893
45	협업우산,양산	중 구	일반상업	24,596
46	동교종합공구	마포구	3종주거	24,487
47	황금어장 회센터	동작구	3종주거	24,255
48	잠실 주공아파트 529동	송파구	3종주거	24,165
49	현성빌딩 맞은편 각설탕	노원구	3종주거	23,286
50	픽스디스	종로구	일반상업	23,094

주: 보행량 단위는 인/14hr로, 유동인구 조사가 실시된 07:00~21:00의 14시간 동안 관측된 보행량임.

〈표 7〉 자치구별 평균 유동인구

구 분	월 (인/14hr)	화 (인/14hr)	수 (인/14hr)	금 (인/14hr)	토 (인/14hr)	평일평균 (인/14hr)	첨두시 오전 (인/2hr)	첨두시 오후 (인/2hr)
강남구	4,362	4,472	4,442	4,666	3,514	4,485	589	948
강동구	2,746	2,788	2,772	2,925	2,756	2,808	343	589
강북구	2,157	2,157	2,184	2,222	2,108	2,180	291	443
강서구	2,222	2,248	2,229	2,243	2,011	2,235	318	441
관악구	3,847	3,893	3,896	3,926	3,657	3,890	577	855
광진구	3,568	3,594	3,571	3,727	3,554	3,615	470	814
구로구	2,910	2,952	2,902	2,965	2,536	2,932	496	614
금천구	2,191	2,248	2,174	2,229	1,830	2,210	427	463
노원구	2,374	2,390	2,371	2,401	2,188	2,384	297	477
도봉구	2,398	2,399	2,393	2,440	2,173	2,407	335	478
동대문구	2,377	2,420	2,424	2,462	2,182	2,421	311	455
동작구	4,613	4,700	4,713	4,749	4,222	4,694	607	968
마포구	2,446	2,526	2,545	2,623	2,295	2,535	321	527
서대문구	3,598	3,663	3,658	3,705	3,613	3,656	388	779
서초구	3,053	3,195	3,093	3,346	2,765	3,172	363	674
성동구	2,347	2,358	2,392	2,396	2,072	2,373	370	466
성북구	2,143	2,164	2,121	2,166	1,916	2,149	284	429
송파구	2,579	2,682	2,657	2,742	2,475	2,665	376	562
양천구	2,618	2,721	2,710	2,775	2,370	2,706	369	540
영등포구	3,223	3,350	3,288	3,367	2,803	3,307	484	663
용산구	2,186	2,200	2,181	2,241	1,917	2,202	298	428
은평구	2,786	2,757	2,808	2,805	2,720	2,789	350	561
종로구	5,187	5,530	5,375	5,729	5,243	5,455	553	1,147
중구	6,259	6,499	6,249	6,629	5,376	6,409	707	1,269
중랑구	1,958	1,951	1,945	1,954	1,858	1,952	266	394
전체평균	3,158	3,241	3,201	3,315	2,886	3,229	417	664

〈표 7〉에서는 행정 자치구별로 요일별, 시간단위별 평균 보행량을 보았다. 앞서 밝혔듯이 특정 공간의 확률적 표집에 대한 명확한 기준이 확보되지 않는 상황이기 때문에 자

치구의 평균 유동인구를 절대적인 통계치로 해석할 수는 없으며 비교의 기준으로서 사용하고자 한다. 각 요일별, 시간단위별로 조금씩 차이가 있지만 대체로 중구, 종로구, 강남구에서 보행량이 많은 것으로 나타났고, 중랑구, 성북구, 금천구에서는 적은 보행량을 보였다. 토요일보다는 평일에 유동인구가 많이 관측되었고, 오후 침두시에 오전 침두시나 점심 침두시보다 더 많은 유동인구가 있는 것으로 나타났다.

〈표 8〉에서는 행정 자치구별 편차를 요일별, 시간대별로 비교하기 위해서 변동계수(coefficient of variation, CV)와 격차비율을 산출하였다. 변동계수는 평균에 대한 표준편차의 비율로 계산하였으며($CV = \frac{\sigma}{|\mu|}$), 이를 통해 평균값의 차이를 통제된 상태에서 편차의 정도를 비교하였다. 격차비율은 최대값에 대한 최소값의 비율을 통해 산출하였다.

비교 결과 자치구별 편차가 토요일보다 평일에 더 큰 것으로 나타났으며 평일 중에서는 금요일에 편차가 가장 크게 나타났다. 시간대별로는 오전보다 오후에 편차가 더 크게 나타났다.

끝으로 〈표 9〉에서는 자치구별 평균 유동인구를 센서스의 관련 통계와 비교하기 위해 수행한 상관분석의 결과를 제시하였다. 유동인구는 상주인구와는 부의 관계를, 주간인구와는 정의 관계를 보였으나 통계적으로 유의미한 수준은 아니었다. 상관관계가 뚜렷한 것은 유입인구, 유출인구, 주간인구지수, 주간인구밀도였으며 이 중 상관관계가 가장 크게 나타난 것은 주간인구지수였다($r = .799$).

〈표 8〉 2010년도 서울 유동인구 조사의 요일별, 시간대별 변동계수와 격차비율

	월	화	수	금	토	평일평균	침두시 오전	침두시 오후
변동계수	0.348	0.360	0.350	0.365	0.348	0.356	0.289	0.366
격차비율	3.2	3.3	3.2	3.4	2.9	3.3	2.7	3.2

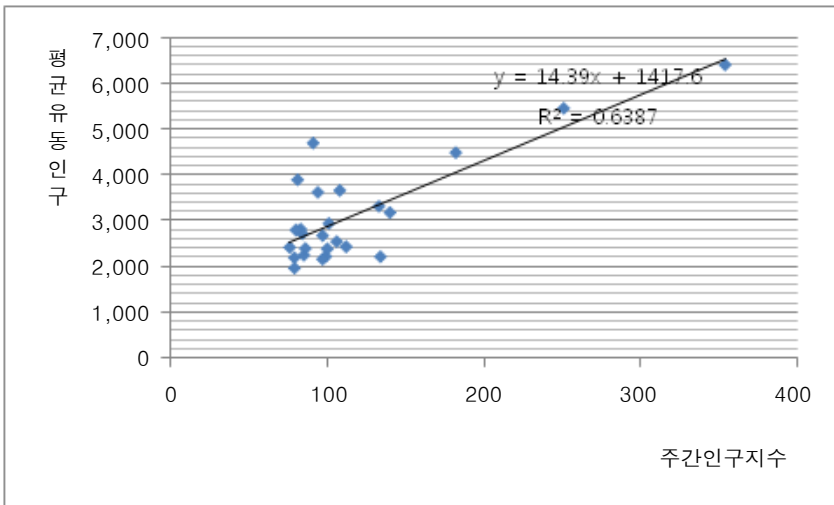
〈표 9〉 상관계수

	상주인구	유입인구	유출인구	주간인구	주간인구지수	주간인구밀도
평균 유동인구	-.389	.634**	-.419*	.327	.799***	.601**

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

주간인구밀도보다 주간인구지수가 유동인구와의 상관관계가 더 크다는 것은 보행량이 인구의 유입 자체보다 유입인구의 활동방식에 의해 더 잘 설명된다는 점을 보여준다. 3차 산업의 비중이 90%에 달하는 서울에서 상주인구 대 주간인구의 비율인 주간인구지수는 해당 지역이 업무적, 상업적 용도로 특화 발달한 수준을 드러낸다. 이와 같은 업무적, 상업적 용도의 공간 활용이 보행을 증가시키기 때문에 주간인구지수가 높은 곳에서 유동인구가 많은 것이라 할 수 있다. 특히 센서스에서 조사되는 주간인구가 통근·통학에 한정되어 있고 다른 목적의 주간인구이동을 파악하지 못하는 상황에서 주간인구지수로 파악한 도시공간의 특성이 주간인구밀도보다 보행량 예측에 더 효과적인 것으로 보인다.

하지만 주간인구지수를 통한 유동인구 예측도 한계가 있다. 주간인구지수는 유동인구 분포의 약 64%를 설명하였다. 이러한 사실은 주간인구지수를 통한 도시의 주간활동인구 파악이 약 3분의 2에 못 미치는 수준임을 보여준다. 상관관계의 분포도를 보면 상관관계에서 벗어나는 사례들을 볼 수 있다. 자치구들 중에서 가장 두드러진 사례는 동작구였다. 동작구는 주간인구지수가 91로서 100을 넘지 못 해 주거지역의 수준이었으나 평균 유동인구는 4,694명으로 자치구들 중에서 세 번째로 높은 수준이었다. 동작구에 고시학원 등 학원 밀집 지역이 있어서 유동인구가 많기 때문인 것으로 보인다. 이러한 사례는 주간인구 및 주간인구지수를 보완해 주는 통계로서 유동인구가 가지는 유용성을 시사한다.



〈그림 29〉 주간인구지수와 유동인구의 상관관계

V. 결론 - 연구의 함의와 제한점을 중심으로

본 논문은 도시의 주간활동인구를 측정하는 방법으로서 서울시 유동인구 사례를 분석하였다. 서론에서 논의한 것처럼 오늘날 행정수요의 예측과 행정서비스의 합리적 배분을 위해서는 상주인구에만 근거한 예측은 한계를 가질 수밖에 없으며, 이에 주간활동인구를 측정하는 주간인구의 개념이 도입되어 활용되어 왔다. 그러나 주간인구 개념이 갖는 장점에도 불구하고 서울과 같은 대도시의 산업구조적 특성을 반영하고 도시기능의 분화에 따른 효율적 도시관리를 위해서는 통근·통학만을 근거로 인구이동을 측정하는 주간인구 개념 역시 한계를 갖는다. 더욱이 오늘날 도시는 소지역 중심으로 분화해 가면서 기능 역시 다기화 되고 있다. 이런 의미에서 가로를 중심으로 사람들의 이동을 측정하는 보행량으로서의 유동인구 개념은 도시관리의 수요예측 측면에서 중요한 역할을 할 수 있다. 또한 도로확충 및 주거용도 변경 등 도시계획 관점에서 본다면 계절적 요인과 시간적 요인 등을 고려하고, 도시 전체를 신경망처럼 아우르는 도로를 중심으로 인구이동을 파악하는 유동인구는 도시 관리와 행정서비스 영역에서 핵심적 역할을 할 수 있다. 이런 맥락에서 본 연구에서는 서울의 유동인구 조사방법과 서울시의 유동인구 조사결과를 제시하고 분석하였다.

보행자 조사로서의 유동인구에 대한 표준화된 방법이 아직 정립되지 않은 상황에서 서울시 전체를 대상으로 설계된 서울시 유동인구 조사는 도시 유동인구 조사의 선례로서, 앞으로 다른 도시에서 유동인구 조사를 수행하고자 할 때 중요한 참고사례가 될 것으로 예상된다.

또한 유동인구 데이터 분석을 통해 서울의 공간 특성을 고려한 유동인구 자료의 활용 방법을 제시하였다. 유동인구 조사의 결과는 서울의 특정 지역이나 도시 공간 특성별로 특화된 조사를 수행하고자 할 때 기초자료로서 기능할 수 있는 의의를 가지고 있다.

본 연구의 이러한 함의에도 불구하고 유동인구 조사는 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 먼저 유동인구 조사를 서울시 전역에서 실시하는 것에 엄청난 비용이 소요된다는 점이다.¹⁶⁾ 이번 조사는 국가와 지방정부가 실업구제 차원에서 수행한 공공근로 사업이 있었기에 가능한 것이었다. 따라서 유동인구 조사를 전면적으로 실시하기 위해서는 현재의

16) 이번 서울시 전체 지역의 유동인구 조사를 위해 투입된 예산은 100억원 정도이다. 이 중 90% 이상이 공공근로 조사원의 인건비로 지급되었다.

계수기를 갖고 사람이 측정하는 방법으로는 한계가 있다. 오늘날 발달된 IT 기술을 활용하여 저비용으로 효율적으로 조사할 수 있는 방법을 개발하는 것이 필요하다. 특히 이미 부분적인 범위에서 수행되어 온 카메라 촬영에 근거한 보행조사의 방법을 확대시키는 방안에 대하여 고려하는 것이 유용할 것으로 생각된다.

다른 한편 이미 서울시 유동인구 조사에서 나타났듯이 유동인구는 소지역의 행정수요를 예측하기 위한 유용한 자료이므로 특정 지역의 행정수요 영역별로 조사설계를 하는 것이 필요하다고 하겠다.

마지막으로 유동인구 조사지점 표집의 한계도 염두에 두어야 한다. 모집단이라 할 수 있는 도로들에 위계적으로 다양한 수준의 도로가 있기 때문에 일관된 표집단위를 적용하는 것이 어려웠다. 이러한 문제점을 보완하기 위하여 본 연구에서는 도로의 위계를 고려한 지점 선정을 수행하였다. 하지만 이에 대한 타당성 검토가 앞으로 후속 연구로서 진행되어야 할 것이다. 또한 평균 보행량을 추정할 때 현재 모든 지점의 보행량을 동일하게 간주하였으나 도로의 특성에 따라 가중평균을 구하는 방법을 개발해야 할 것으로 보인다.

참고문헌

- 김형태. 2009. “직주균형이 통근통행에 미치는 영향 (1990-2005).” 대한국토·도시계획학회지 《국토계획》 44(7): 171-184.
- 서울시정개발연구원. 2009. 《서울시 유동인구조사》.
- 서울특별시. 2002. 《도시기본계획》.
- 서울특별시. 2006. 《2020년 서울도시기본계획》.
- 은기수. 2001. “상주인구와 주간인구의 계층구조 비교분석: 서울을 중심으로.” 《한국인구학》 제 24권 1호.
- 지우석·구연숙. 2008. 《보행환경 만족도 연구》. 경기개발연구원.
- 최막중·신선미. 2001. “보행량이 소매업 매출에 미치는 영향에 관한 실증분석.” 대한국토·도시계획학회지 《국토계획》 36(2): 75-83.
- 황재홍·안명주·김주형·김재준. 2010. “공간 구조와 보행량 측정을 통한 대형 복합시설물 상가 임대료 특성에 관한 연구.” 《한국건축시공학회지》 10(6) 87-96.
- Duany, A., E. Plater-Zyberk and J. Speck 2000. *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream.*

- Foley, D. 1954. "Urban Daytime Population: A Field for Demographic—Ecological Analysis." *Social Forces*, 32(4), 323—330.
- Knox, P. and S. Pinch. 2006. *Urban Social Geography. An Introduction*. Fifth Edition. Pearson: Essex.
- Knox, P. and L. McCarthy. 2005. *Urbanization. An Introduction to Urban Geography*. Second Edition. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Macionis, J. and V. Parrillo. 2007. *Cities and Urban Life* (4th ed.). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- New York City. 2006, *New York City Pedestrian Level of Service Study Phase I*.

<접수 2011/6/24, 수정 2011/7/10, 게재확정 2011/7/11>