

대중교통서비스 취약계층의 공간적 분포 특성

김재익^{1*}·강승규²·권진휘³

The Spatial Characteristics of Transit-Poors in Urban Areas

Jae-Ik KIM^{1*}·Seung-Kyu KANG²·Jin-Hwi KWON³

요 약

버스와 지하철 등 대중교통수단은 승용차가 없는 시민들에게는 유일한 이동수단으로써 생활필수 서비스에 속한다. 또한 스마트성장을 비롯한 바람직한 도시성장유형들은 예외없이 대중교통수단 위주의 개발 (transit-oriented development)을 권장하고 있다. 그러므로 대중교통서비스는 모든 시민들에게 가용한 기본서비스가 되어야 함과 동시에 도시정책의 주요수단이 된다. 본 연구는 대중교통서비스 취약지역을 파악하고 그 분포특성을 분석함으로써 도시 대중교통정책 수립에 기여함을 목적으로 한다.

이를 위해 대구광역시를 사례지역으로 하여 통계청의 기초단위구 자료와 위성영상을 이용하여 분석단위를 세분화하고 이를 기준으로 버스 및 지하철 정류장과의 거리를 계산하였다. 그리고 정류장으로부터 300m이상 격리된 지역을 대중교통서비스 취약지역으로 간주하였다.

이 기준에 따라 대중교통서비스 취약지역의 특성을 면적, 인구, 주택유형 등의 측면에서 파악하였다. 분석결과 대중교통서비스는 지역별로 큰 차이가 나는 가운데 특히 교외지역과 농촌지역에서 취약계층이 많음이 입증되었다. 특히 본 연구는 이동성이 낮은 노인인구중 대중교통서비스를 이용하기 쉽지 않는 계층을 파악하고 공간적 분포를 제시하였다.

주요어 : Buffering 분석, 대중교통서비스, 기초단위구, 대중교통빈곤층

ABSTRACT

This paper identifies public transit-poors and derives spatial characteristics of the poors' distribution in an urban area by utilizing buffering analysis of geographic information systems and remote sensing techniques in the case of Daegu metropolitan city.

Since special attention is given to elderlies, this study assigns three hundred meter buffer from bus/subway station as service boundary for elderlies. The results of this study tell us that 1) the transit-poors are concentrated on suburban and rural regions, 2) high proportions

2007년 10월 23일 접수 Received on October 23, 2007 / 2008년 2월 14일 수정 Revised on February 14, 2008 / 2008년 3월 31일 심사완료 Accepted on March 31, 2008

1 계명대학교 도시공학과 부교수 Associate Professor, Dept. Urban Planning, Keimyung University

2 계명대학교 교통공학과 부교수 Associate Professor, Dept. Traffic Engineering, Keimyung University

3 계명대학교 도시공학과 대학원 박사과정 Graduate Student in Ph. D Dourse, Dept. Urban Planning, Graduate School of Engineering, Keimyung University

* 연락처자 E-mail : kji@kmu.ac.kr

of the transit poors are elderlies with spatial variations in many regions, 3) the main housing type of the transit-poors is single detached house.

We expect that this study can contribute to build an effective policy-making by showing essential technical processes and methods in identifying policy-need groups and their characteristics of spatial distribution.

KEYWORDS : Buffering Analysis, Public Transit Service, Basic Statistical Unit, Transit Poors

서론

도시문제중 시민들이 가장 심각하게 받아들이는 것은 혼잡과 체증으로 대변되는 교통문제이다. 학자에 따라 차이는 있지만 도시교통문제의 원인은 대체로 승용차 위주의 통행으로 지목된다. 버스와 지하철로 대표되는 대중교통수단은 저렴하면서도 에너지 사용이 적어 스마트 성장을 실현하는 중요한 수단으로써 간주되고 이에 따라 대중교통지향형 개발(TOD: transit-oriented development)이 강조되고 있다.

그러나 대중교통수단은 정해진 노선에만 운행되는 경직성과 아울러 소요시간이 승용차보다 길다는 약점이 있다. 그럼에도 불구하고 대중교통수단은 승용차를 보유하지 못한 저소득층에게는 다른 대안교통수단이 없는데다 그들의 소요시간에 대한 기회비용이 낮아 필수불가결한 이동수단인 동시에 경제성이 있는 이동수단이다. 이처럼 대중교통수단은 스마트성장의 수단으로써, 또 서민들의 이동수단으로써 기능하기 때문에 누구에게나 제공되어야 할 필수공공서비스이다.

이러한 당위성에도 불구하고 도시지역에서는 대중교통서비스를 용이하게 획득할 수 없는 지역과 주민 즉 대중교통서비스 취약계층이 존재한다. 그 이유는 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 적자노선이라는 이유로 운행을 기피하기 때문이다. 농어촌이나 도시외곽 지역과 같이 수요밀도가 낮아 채산성이 맞지 않는 경우가 있다. 이 경우 흑자노선을 허가하는 대신 이런 문제가 있는 적자노선의 운행을

요구하는 교차보조방안이 있다. 그렇지만 모든 지역이 교차보조 혹은 당국의 명령에 의해 대중교통서비스가 제공될 수 있는 것은 아니다. 둘째, 대중교통서비스가 공급되지 않는 지역은 접근성이 나빠 주택/토지가격이 상대적으로 낮다. 이에 따라 자연스럽게 저소득층이 밀집된다. 물론 이들은 대중교통서비스가 가장 절실히 요구되는 계층이다. 대중교통취약지역은 그 절실함에도 불구하고 적절한 대중교통서비스가 제공되지 않거나 이용이 불편한 경우가 허다하다. 또한 노인의 경우는 도보를 이용한 이동능력이 제한되는데 지하철 혹은 버스정류장이 너무 멀면 상당한 불편을 겪거나 심하면 통행을 포기할 수도 있다.

도시정부가 모든 시민들을 대상으로 대중교통서비스를 제공함으로써 승용차이용을 억제함과 동시에 이동을 편리하게 해 주기 위해서는 대중교통서비스가 제공되지 않는 지역을 파악하고 해당 지역에 사는 시민들의 특성에 맞는 대책을 강구해야 할 것이다. 본 연구는 이러한 의미에서 도시대중교통서비스 취약계층을 파악하고 그들의 공간적 분포특성 및 인구특성을 분석함으로써 노선배정 등 대중교통정책수립에 필수적인 정보를 제공하고자 한다. 부수적으로 도시대중교통정책에 필요한 정책대상집단에 관한 공간정보와 속성정보를 획득하는 방법을 지리정보시스템의 중첩분석을 비롯한 각종 분석을 통하여 제시하고자 한다.

1. 대중교통서비스 장애계층에 관한 선행연구
일반적으로 대중교통서비스를 이용하기 위

한 비용은 크게 사용자비용과 공급자비용으로 나눌 수 있다(Chien, 2005). 본 연구는 대중교통서비스 취약지역과 계층을 파악하는데 초점을 두므로 공급자비용에 관한 논의는 생략한다. 사용자비용(UC)은 다시 정류장으로서의 접근비용(CA), 대기비용(CW), 차내시간비용(CI) 등으로 구분할 수 있으며 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$UC = C_A + C_W + C_I \quad (1)$$

본 연구의 초점이 되는 접근비용은 다시 다음과 같이 지역수요(Q_i), 평균접근소요시간(t_{AL}), 시간가치(μ)를 곱함으로써 계산할 수 있다.

$$C_A = [Q_i \cdot t_{AL}] \cdot \mu \quad (2)$$

식(2)에서 평균접근소요시간(t_{AL})은 거리(d_{AL})를 속도(V_W)로 나눈 값이다.

$$t_{AL} = \frac{d_{AL}}{V_W} \quad (3)$$

사용자비용을 결정하는 여러 가지 요인중에서 식(3)의 분모와 분자를 중심으로 보면 노인 계층은 신체적 특성상 이동속도가 느리고 피로의 속도가 빠른 약점이 있다. 더구나 노인들은 신체적 한계에 의해 이동의 여부가 결정되기도 한다. 그러므로 정류장에 대한 거리가 멀면 대중교통서비스를 받기 어려워진다.

한편 대중교통서비스 정책은 빈곤해소의 수단으로도 강조된다. 세계은행을 비롯한 많은 나라의 중앙 및 지방정부들은 대중교통서비스 정책은 빈곤계층의 이동성을 증대시킴으로써 소득증대에 효과적인 수단임을 강조하면서, 이동성의 제약을 받는 계층 특히 노인과 여성 등의 소외계층에 대한 각별한 주의를 권장하고 있다 (Worldbank, 2008; Baum, 2005). 이

를 실현시키기 위하여 대중교통서비스 권역을 파악하고 어떤 특성을 갖는 계층이 주된 사용자인지 정확하게 파악하기 위하여 지리정보시스템의 이점을 활용하도록 적극 권장하고 있다. 지리정보시스템으로 지도를 제작하거나 가시적 표현을 함으로써 대중교통 서비스의 지역적·계층적 격차를 찾아내고 이를 교정하는데 초점을 두고 있다(Ritsema and Jong, 1999; Gomida et al, 2005; Research and Information Team at Dorset County Council, 2006).

이 방면의 국내연구는 많지 않은 가운데 교통곤란자를 위한 대중교통개선대책 (정봉현, 1998)을 비롯하여 대중교통접근성과 도시구조 (이재영과 김형철, 2002; 임희지 2004), 노선변경에 따른 서비스 증진효과 (이성모와 황준환, 2005), 대중교통진입수단에 대한 분석(김승희 외 2인, 2001; 장세진과 이승일, 2006) 등 다양하게 구분된다. 이러한 국내연구들은 나름대로의 학술적 공헌이 있지만 대중교통서비스 취약계층의 속성과 공간적 분포를 GIS, 원격탐사 등 최신기법을 이용하여 명확하게 파악한 연구는 없었다.

2. 자료 및 접근방법

2.1 연구대상지

본 연구는 대중교통서비스 취약계층의 특성과 그 공간적 분포특성을 대구광역시를 사례 지역으로 하여 분석한다. 연구대상지를 표 1을 이용하여 간략하게 설명하면 다음과 같다. 표 1은 대구광역시의 자치구(군)별 행정구역 면적, 시가화지역 면적(비중), 인구수(비중), 64세이상 인구수(비중)를 보여준다. 자치구(군)별 시가화지역 면적비중은 행정구역이 가장 넓지만 농촌지역인 달성군이 4%로 가장 낮은 반면, 전통적인 도심지역인 중구가 가장 높다. 인구수는 달서구가 577,420명으로 가장 많고 64세 이상 인구수에 있어서는 수성구가 27,638명으로 가장 많다. 대구광역시의 8개 자치구(군)의

TABLE 1. 대구광역시 자치구(군)별 현황(2000년 기준)

행정구역명	행정구역 면적(km ²)	시가화지역		인구		64세이상 인구	
		면적(km ²)	비중	인구수	비중	인구수	비중
중구	7.02	6.45	0.92	84,537	0.03	8,540	0.06
동구	181.99	18.66	0.10	328,158	0.13	23,052	0.16
서구	17.41	13.85	0.80	277,677	0.11	15,705	0.11
남구	17.50	9.37	0.54	188,752	0.08	15,302	0.10
북구	93.25	23.85	0.26	394,352	0.16	20,522	0.14
수성구	76.43	19.08	0.25	440,587	0.18	27,638	0.19
달서구	64.12	30.13	0.47	577,420	0.24	25,641	0.17
달성군	423.11	16.11	0.04	146,623	0.06	10,774	0.07
합계	880.84	137.51	0.16	2,438,106	1.00	147,174	1.00

행정구역과 시가화지역의 분포는 그림 1에 표시되어 있다.

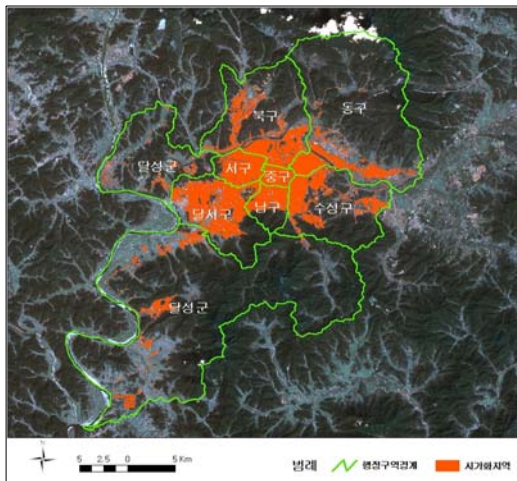


FIGURE 1. 연구대상지: 대구광역시

2.2 자료

본 연구를 위하여 대중교통서비스의 수준 및 특징을 파악할 수 있는 다양한 자료를 수집하였다. 수집된 자료는 지리정보시스템에 입력하고 계산, 분석하며, 그 결과를 그림으로 구현하였다. 대중교통서비스의 공급수준을 분석하기 위하여 정류장 위치도를 작성하였다. 또한 시가화지역 판별을 위해 대구광역시가 포함된 위성영상(Landsat TM 5)을 사용하였

다. 이 분석을 위해 ERDAS IMAGINE8.6, ArcGIS Desktop9.1을 사용하였다.

본 연구는 통계청의 기초단위구 자료가 없었다면 수행될 수 없었을 것이다. 통계청의 기초단위구는 지도상의 준항구적인 명확한 지형 지물을 이용하여 구획한 최소단위의 구역을 의미하며, 공간적인 규모는 필지단위와 행정구역단위의 중간단위로 볼 수 있다. 대구광역시에는 138개의 행정동이 있는데, 기초단위구는 15,690개가 있다. 즉 한 개의 행정동에 평균 113.7개의 기초단위구가 있어 매우 미세한 공간단위라고 할 수 있다. 이 기초단위구는 미국의 센서스 최소구역인 센서스블럭(census block)의 개념과 유사하다. 통계청은 2000년 인구주택총조사시 기초단위구를 이용하여 조사구 설정 및 본 조사에 활용하였기 때문에 인구, 주택, 가구, 토지이용에 관한 정보가 입력되어 있다. 이 자료들을 위성영상자료와 더불어 GIS로 통합하여 자치구(군)와 행정동별 인구, 주택, 시가화면적에 관한 자료를 구축하였다.

2.3 접근방법

대중교통 서비스의 수혜수준을 파악하는 방법은 다양하다. Gomida et al (2005)은 대중교통서비스의 질적 수준을 결정하는 대표적인

요소로서 ①부담가능성(affordability), ②가용성(availability), ③접근성(accessibility), ④수용성(acceptability) 등 크게 네가지로 구분하고 이들을 종합하는 지표(index)를 개발한 바 있다. 그러나 그들의 지표는 설문조사를 바탕으로 한 주관적 판단을 바탕으로 하기 때문에 본 연구에서 이를 직접 활용할 수 없었다. 그리고 대부분의 대중교통서비스 분석은 정류장까지의 거리로 측정되는 접근성을 중시하고 있다(Research and Information Team at Dorset County Council, 2006; Chien, 2005; Gotbaum, 2005; Gomida et al, 2005).

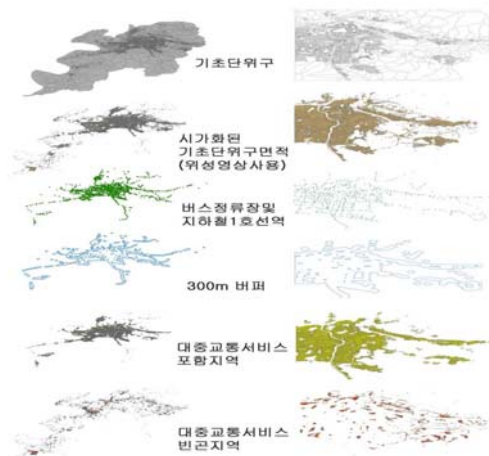
본 연구는 현재 가용한 자료인 기초단위구 자료, 시가화지역 정보, 버스 및 지하철역 정보 등을 종합하여 대중교통수단을 용이하게 받을 수 있는 곳과 그렇지 못한 지역을 먼저 구분하고 그 분포특성을 파악한다. 그리고 이 두 지역을 대상으로 노인인구를 중심으로한 거주인의 특성과 주택유형을 중심으로 분석하기로 한다.

대중교통서비스권과 취약지역의 구분은 그림 2에 요약된 과정을 거쳐 파악된다. 먼저 지역별 대중교통서비스 수준을 측정하기 위하여 기초단위구 자료를 시가화면적과 중첩하여 기초단위구중 시가화되지 않은 지역은 분석대상에서 제외하였다. 그 이유는 다음과 같다. 첫

째, 기초단위구의 크기의 차이를 고려하기 위함이다. 기초단위구는 인구밀도가 낮은 도시외곽으로 갈수록 그 크기가 기하급수적으로 커지는 문제가 있다. 대중교통수요가 거의 없는 산지, 녹지 등으로 구성된 도시외곽의 기초단위구 전체를 대중교통서비스대상지역으로 간주하는 것은 비현실적이다. 둘째, 기초단위구의 속성자료를 합리적으로 나누기 위함이다. 기초단위구와 버퍼는 모양이 서로 달라 일치하지 않는다. 이 경우 기초단위구별 속성자료를 버퍼에 속한 지역(대중교통서비스수혜지역)과 버퍼에 속하지 않는 지역(대중교통서비스취약지역)으로 구분해야 한다. 본 연구는 대구광역시의 대중교통(버스 및 지하철1호선) 서비스권을 분석하기 위해 버스 정류장과 지하철역을 중심으로 300m 버퍼를 설정하고 이를 서비스권으로 간주하였다. 대중교통서비스 취약지역의 특성을 파악하기 위해서는 대중교통서비스권에 포함되는 지역의 기초단위구속성정보(인구, 주택, 면적 등)와 제외되는 지역의 기초단위구 속성정보를 분리하여야 한다. 본 연구는 각각의 면적에 비례하여 인구 등 속성자료를 분리하였다. 다음으로 인구, 주택, 면적 등을 기준으로 대중교통서비스 취약지역의 특성을 파악하고 이를 자치구(군)별 및 행정동별로 취합하였다.

대구광역시의 시가화된 지역을 대상으로 대중교통서비스 수준을 파악하고 그 결과를 그림 3으로 나타내었다. 이 그림은 대구광역시 전지역을 한 그림으로 표현하면 육안으로는 판별하기 어려운 문제가 있어 성서공단과 대규모 주거단지(성서지구, 상인지구, 대곡지구 등)가 밀집해 있는 달서구 일부지역만을 나타낸 것이다. 그림에서 점으로 표시된 곳은 버스 정류장과 지하철역이며 이를 기준으로 300m 버퍼를 부여하고 서비스포함지역과 제외지역을 분석하고 이를 다시 기초단위구 레이어에 중첩하였다. 따라서 그림에서 원으로 표시된 부분은 대중교통서비스권역내에 있어 대중교

FIGURE 2. 연구의 흐름도



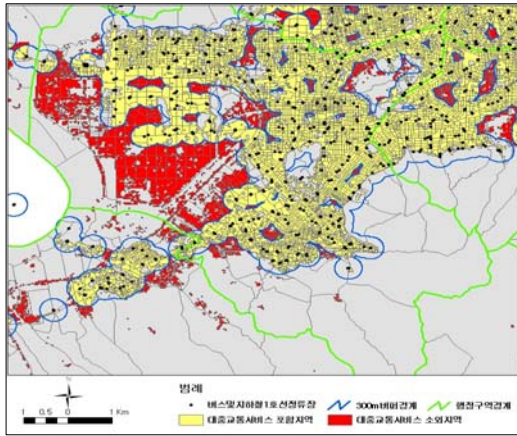


FIGURE 3. 대중교통서비스 취약지역의 파악 (달서구 일부)

통의 혜택을 받는데 문제가 없다고 간주를 할 수 있다. 그러나 그 밖의 지역은 대중교통서비스를 받기 위해서는 300m 이상을 이동해야 하는 곳으로써 대중교통서비스 취약지역이라고 할 수 있다.

3. 대중교통서비스 취약지역의 공간적 분포특성

3.1 대중교통서비스 취약지역의 특성

대구광역시의 대중교통서비스 공급수준을 파악하기 위해 대중교통서비스 취약지역의 면적이 얼마나 되는지 계산하였고 이를 자치구

(군)별로 합계하여 표2에 나타내었다. 시가화지역 면적에 대한 취약지역 면적 비중은 달성군이 58%로 가장 높고 버스노선이 집중되어 있고 또 지하철이 통과하는 중구가 가장 낮다.

또한 행정동별 대중교통서비스 취약지역의 면적비중을 공간적으로 쉽게 파악하기 위하여 그림 4에 나타내었다. 그림에서 알 수 있듯이 대구광역시의 경우 도심보다 도시외곽지역으로 갈수록 대중교통서비스 취약지역 면적비중이 크게 증가한다. 표 3은 대중교통서비스 취약지역의 면적비중이 높은 상위 30개 행정동을 열거한 것이다. 대구광역시의 행정동의 대중교통서비스 취약면적의 평균비중은 약 16%이다.

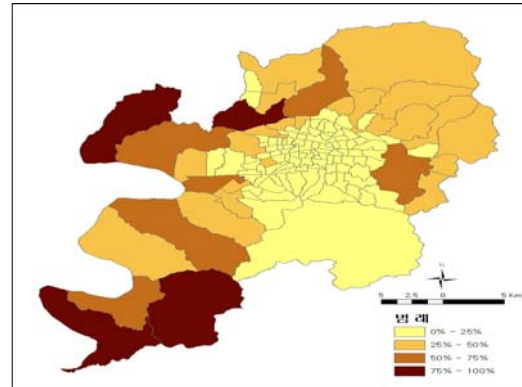


FIGURE 4. 행정동별 대중교통서비스 취약지역 면적비중

TABLE 2. 대구광역시 자치구(군)별 대중교통서비스 취약지역면적

행정구역명	행정구역 면적 (km ²):A	시가화지역		대중교통서비스 취약지역	
		면적 (km ²):B	비중(B/A)	면적:D	비중(D/B)
중구	7.02	6.45	0.92	0.12	0.02
동구	181.99	18.66	0.10	4.28	0.23
서구	17.41	13.85	0.80	2.55	0.18
남구	17.50	9.37	0.54	0.85	0.09
북구	93.25	23.85	0.26	6.38	0.27
수성구	76.43	19.08	0.25	2.80	0.15
달서구	64.12	30.13	0.47	8.04	0.27
달성군	423.11	16.11	0.04	9.40	0.58
합계	880.84	137.51	0.16	34.42	0.25

대중교통서비스 취약지역의 공간적 분포를 보면 도심보다는 외곽지역에 주로 분포되는 특성을 보이고 있다. 이러한 특성은 교외지역의 대규모 주거단지 개발에 의한 인구의 교외화와 더불어 대중교통서비스가 동시에 제공되지 못했음을

시사한다. 특히 외곽지역에는 농촌지역이기 때문에 대중교통수요의 밀도가 낮다는 특징이 있지만 본 연구에서는 시가화된 지역만을 분석대상으로 했다는 점을 감안하면 이 지역에 대한 대중교통 서비스 수준이 매우 낮다고 판단할 수 있다.

TABLE 3. 대중교통서비스 취약지역의 면적비중 상위30위

순위	행정동	행정구역면적(km ²):A	시가화지역		대중교통서비스 취약지역	
			면적(km ²):B	비중(B/A)	면적(km ²):D	비중(D/B)
1	하빈면	37.66	1.20	0.03	1.20	1.00
2	구지면	39.70	2.17	0.05	2.17	1.00
3	유가면	56.37	0.49	0.01	0.46	0.94
4	칠곡2동	14.65	2.31	0.16	1.92	0.83
5	옥포면	47.54	1.41	0.03	1.05	0.75
6	월성2동	7.70	4.38	0.57	3.12	0.71
7	현풍면	24.53	1.31	0.05	0.72	0.55
8	무태조야동	22.88	1.50	0.07	0.81	0.54
9	다사읍	36.82	2.52	0.07	1.33	0.53
10	고산2동	22.28	1.87	0.08	0.96	0.51
11	신당동	9.22	4.48	0.49	2.05	0.46
12	동촌동	4.49	1.52	0.34	0.67	0.44
13	비산7동	2.71	2.28	0.84	0.99	0.44
14	고산3동	5.28	1.07	0.20	0.46	0.43
15	도평동	19.95	0.40	0.02	0.17	0.43
16	논공읍	44.07	3.93	0.09	1.62	0.41
17	검단동	3.76	1.28	0.34	0.50	0.39
18	해안동	13.08	1.31	0.10	0.48	0.36
19	진천동	6.27	2.01	0.32	0.72	0.36
20	비산1동	0.42	0.41	0.97	0.14	0.35
21	월성1동	2.38	1.40	0.59	0.49	0.35
22	안심2동	13.49	1.39	0.10	0.48	0.35
23	불로·봉무	7.89	1.16	0.15	0.40	0.35
24	두류3동	1.16	0.59	0.51	0.20	0.34
25	고산1동	10.86	1.46	0.13	0.47	0.32
26	노원3동	2.34	2.24	0.96	0.72	0.32
27	안심3.4동	25.48	2.60	0.10	0.81	0.31
28	화원읍	26.03	2.69	0.10	0.81	0.30
29	상중이동	6.87	4.19	0.61	1.22	0.29
30	공산동	83.43	0.62	0.01	0.18	0.29

3.2 대중교통서비스 취약계층의 특성

지금까지는 대중교통서비스 취약지역을 면적기준으로 분석하였다. 그러면 이 취약지역에는 어떤 특성을 가진 사람들이 살고 있는가를 파악하는 것이 정책수립에 매우 중요한 고려사항이다. 본 연구에서는 특히 노인들의 대중교통수단에 대한 접근성에 관심을 두고 대중교통서비스 취약계층을 분석하였다.

표 4는 대중교통서비스 취약지역의 인구와 64세 이상인구를 자치구(군)별로 나타낸 것이다. 대체로 달성군, 북구, 동구지역에 대중교통서비스 취약인구의 비중이 높으며 이 지역에서 64세이상 인구비중 또한 높게 나타난다. 그림 5A, 그림 5B는 이러한 두 기준의 대중교통서비스 수준을 행정동별로 도식화 한 것이다. 이들 그림에서 나타나듯이 도심보다 도시외곽지역에 거주하는 사람들의 대중교통서비스 수준이 열악하다.

다음의 표 5은 행정동별 대중교통 취약지역의 인구수와 64세이상 인구수를 기준으로 순위를 부여한 결과이다. 행정동별 대중교통서비스 취약지역의 인구비중은 평균 12%이고 노인인구비중의 평균은 13%이다.

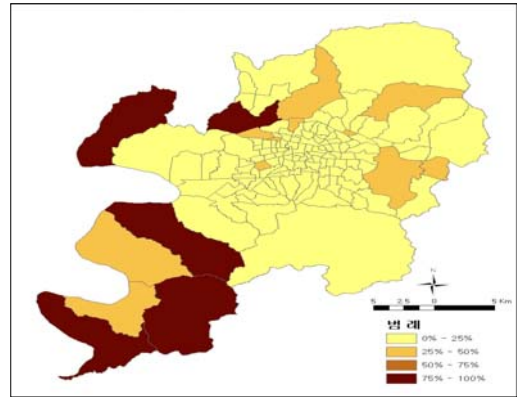


FIGURE 5A. 대중교통서비스 취약지역 인구비중

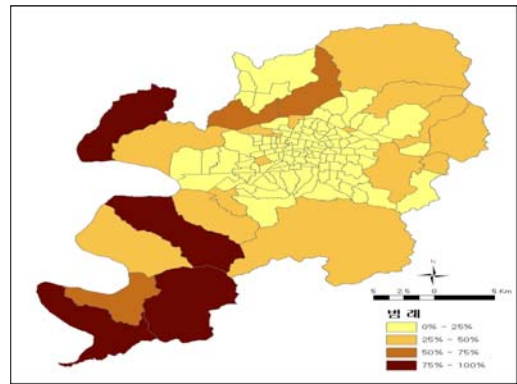


FIGURE 5B. 대중교통서비스 취약지역 노인 인구비중

TABLE 4. 자치구(군)별 대중교통서비스취약수준: 인구기준

행정구역명	인구수:A	서비스취약지역		64세이상 인구수:C	서비스취약지역내 64세이상인구수	
		인구수:B	비중(B/A)		인구수:D	비중(D/C)
중구	84,537	1,604	0.02	8,540	165	0.02
동구	328,158	41,798	0.13	23,052	3,171	0.14
서구	277,677	24,274	0.09	15,705	1,238	0.08
남구	188,752	17,016	0.09	15,302	1,325	0.09
북구	394,352	48,668	0.12	20,522	2,754	0.13
수성구	440,587	42,275	0.10	27,638	2,462	0.09
달서구	577,420	41,000	0.07	25,641	1,804	0.07
달성군	146,623	49,360	0.34	10,774	6,217	0.58
합계	2,438,106	265,995	0.11	147,174	19,136	0.13

TABLE 5. 대중교통서비스 취약지역의 인구수 및 노인인구수 상위30위

순위	행정동	인구수	서비스취약지역		행정동	노인인구	서비스취약지역	
			인구	비중			노인인구	비중
1	칠곡2동	15,481	11,819	0.76	구지면	1,040	1,040	1.00
2	고산2동	25,908	9,708	0.37	옥포면	1,079	923	0.86
3	신당동	42,062	9,384	0.22	유가면	863	840	0.97
4	논공읍	26,404	8,775	0.33	하빈면	749	749	1.00
5	고산3동	26,981	8,433	0.31	현풍면	1,202	651	0.54
6	진천동	35,539	8,173	0.23	칠곡2동	861	646	0.75
7	옥포면	9,844	8,172	0.83	고산2동	1,501	577	0.38
8	칠곡1동	44,439	7,584	0.17	논공읍	1,237	574	0.46
9	비산7동	19,658	7,482	0.38	화원읍	2,027	548	0.27
10	화원읍	47,157	6,856	0.15	다사읍	1,220	543	0.45
11	비산1동	18,130	6,544	0.36	진천동	2,000	542	0.27
12	다사읍	29,343	6,482	0.22	고산3동	1,137	500	0.44
13	태전동	28,919	6,065	0.21	공산동	1,727	447	0.26
14	장기동	77,884	5,508	0.07	안심3.4동	1,609	432	0.27
15	현풍면	12,349	5,039	0.41	가창면	1,357	349	0.26
16	지산1동	29,726	4,923	0.17	비산1동	973	324	0.33
17	하빈면	4,543	4,543	1.00	대명2.8동	1,300	320	0.25
18	고산1동	30,967	4,519	0.15	상중이동	1,432	298	0.21
19	안심3.4동	21,656	4,508	0.21	칠곡3동	2,086	298	0.14
20	구지면	4,417	4,417	1.00	칠곡1동	1,576	297	0.19
21	대명2.8동	16,481	4,056	0.25	무태조야동	528	295	0.56
22	상중이동	27,360	3,929	0.14	해안동	1,341	293	0.22
23	신암5동	11,866	3,886	0.33	안심2동	833	284	0.34
24	대명4동	17,393	3,883	0.22	비산7동	826	277	0.34
25	불로·봉무	15,983	3,870	0.24	태전동	1,260	277	0.22
26	방촌동	23,966	3,804	0.16	불로·봉무	1,107	271	0.24
27	두류3동	10,497	3,717	0.35	고산1동	1,448	248	0.17
28	동촌동	14,513	3,682	0.25	신당동	1,622	248	0.15
29	칠곡3동	52,233	3,635	0.07	대명4동	1,138	238	0.21
30	유가면	3,645	3,585	0.98	도평동	502	232	0.46

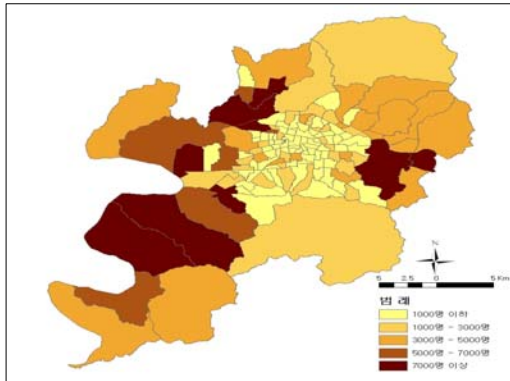


FIGURE 6A. 대중교통서비스 취약지역 인구수

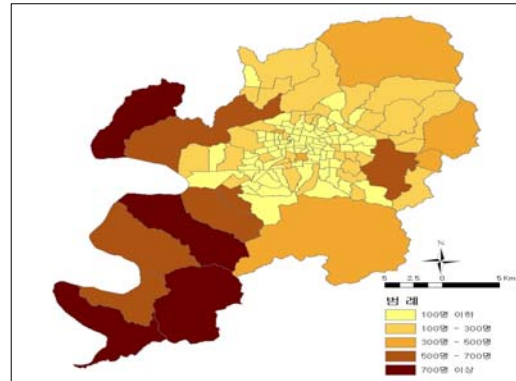


FIGURE 6B. 대중교통서비스 취약지역 노인인구수

3.3 대중교통서비스 취약지역의 주택유형

도시지역에서의 주거입지는 교통과 밀접한 관계가 있다. 즉 교통조건이 좋은 곳일수록 접근성이 높아 주택 및 토지가격이 높은 반면 교통이 열악하면 가격이 낮다. 그러므로 대중교통이 불편한 곳은 상대적으로 저소득층의

비중이 높다고 가정할 수 있다. 그렇다면 대중교통서비스는 정작 그 서비스가 절실한 저소득층 주거지역에 공급수준이 낮게 된다(Mitric and Carruthers, 2005). 또한 대중교통은 교외지역의 도시개발에도 반드시 공급되어야 할 필수공공서비스중의 하나이다. 이러한 중요성을 감안하여 본 연구는 인구기준의 대중교통

TABLE 6. 자치구(군)별 대중교통서비스 취약지역의 주택유형현황(2000년기준)

행정구역명	단독주택	아파트	연립주택	다세대주택	영업지	주택 외 거처	합계
중구	236 (0.69)	59 (0.17)	17 (0.05)	8 (0.02)	19 (0.06)	1 (0.00)	340 (0.01)
동구	4,733 (0.51)	2,897 (0.31)	710 (0.08)	514 (0.06)	255 (0.03)	89 (0.01)	9,198 (0.15)
서구	2,177 (0.57)	1,066 (0.28)	98 (0.03)	261 (0.07)	133 (0.04)	64 (0.02)	3,799 (0.06)
남구	2,018 (0.61)	756 (0.23)	75 (0.02)	362 (0.11)	110 (0.03)	7 (0.00)	3,328 (0.06)
북구	3,414 (0.32)	5,979 (0.55)	570 (0.05)	438 (0.04)	344 (0.03)	82 (0.01)	10,827 (0.18)
수성구	2,238 (0.22)	7,243 (0.72)	185 (0.02)	235 (0.02)	88 (0.01)	18 (0.00)	10,007 (0.17)
달서구	2,144 (0.26)	5,134 (0.61)	211 (0.03)	84 (0.01)	516 (0.06)	266 (0.03)	8,355 (0.14)
달성군	9,222 (0.66)	3,027 (0.22)	315 (0.02)	69 (0.00)	1,122 (0.08)	221 (0.02)	13,976 (0.23)
합계	26,182 (0.44)	26,161 (0.44)	2,181 (0.04)	1,971 (0.03)	2,587 (0.04)	748 (0.01)	59,830 (1.00)

서비스의 취약계층을 파악한 후 과연 이들이 어떤 유형의 주택에서 살고 있는지 분석하였다. 표 6은 대중교통취약지역의 주택유형을 각각 자치구(군)별로 나타낸 것이다. 취약지역은 단독, 아파트 비중이 두 지역모두 44%로 동일하게 나타나는데 이는 서비스 포함지역의 경우 단독 32%, 아파트 58%인 점을 감안하면 취약지역은 단독주택지역에 많다는 것을 알 수 있다.

주택유형을 기준으로 본 대구광역시의 대중교통 서비스 수준은 지역의 특성을 반영한다. 수성구의 경우 대중교통서비스 취약지역의 주택유형 비중은 단독주택 22%, 아파트 72%인데 이는 대중교통서비스 포함지역의 주택유형이 단독주택 29%, 아파트 62%인 점을 감안하면 아파트 지역에서 더욱 취약함을 알 수 있다. 이는 대중교통서비스를 감안하지 않고 아파트단지를 개발하였거나 주요 간선도로로부터 멀리 떨어진 곳에 입지를 선정했기 때문으로 풀이된다. 반면, 동구, 달성군 등의 경우는 대중교통서비스 취약지역이 주로 단독주택 지역이라는 특성을 보인다. 이와 같이 대구광역시는 대중교통서비스의 공급에 있어서 지역적 차이가 있을 뿐 아니라 주택유형에 있어서도 그 차이를 나타낸다.

결 론

지금까지 본 연구는 대구광역시를 대상으로 버스 및 지하철역으로부터 300m이상 떨어지면 대중교통서비스 취약지역이라는 기준을 설정하고 면적, 인구, 주택유형 등의 측면에서 대중교통서비스 취약지역의 특성을 파악하였다.

본 연구는 대중교통서비스는 모든 시민들에게 동등하게 제공되어야 함에도 불구하고 지역별로 큰 차이가 나는 등 대중교통서비스 취약계층이 적지 않음을 입증하였다. 특히 이동성이 낮은 노인계층과 저소득층이 밀집한 번두리 지역에 취약계층이 집중되고 있음을 알

수 있었다. 그러나 본 연구는 연구의 중요성에도 불구하고 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, 버스정류장의 입지만 파악하고 이를 기준으로 버피를 설정하고 분석함으로써 버스서비스의 빈도 및 밀도를 고려하지 못한 취약점이 있다. 둘째, 2005년도 인구 및 주택총조사 결과가 기초단위구 단위까지 발표되지 않아 최신의 정보를 제공하는 분석을 할 수 없는 아쉬움이 있다. 또한 달성군은 1995년 대구광역시로 편입된 농촌지역으로써 시내버스서비스가 제공되지 않아 시외버스를 주로 이용하는 데 본 연구에서는 시내버스만 대중교통서비스로 간주하기 때문에 달성군의 분석결과는 과대평가될 소지가 있다.

이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 외국 도시에서 전향적으로 활용하고 있는 지리정보 시스템을 이용하여 우리나라 도시를 대상으로 대중교통서비스 취약계층의 공간적 분포와 특성을 파악하는 쉽고도 현실적인 방법을 제공한다. 나아가서 이러한 적극적 최신기술의 도입을 통하여 파악된 대중교통서비스 취약계층과 지역에 대한 효과적이고도 적절한 대응방안을 강구하는데 유용한 수단이 될 것으로 기대된다. **KAGIS**

참고 문헌

- 김성희, 이창무, 안건혁. 2001. 대중교통으로의 보행거리가 통행수단선택에 미치는 영향. 국토계획 36(7): 297-307.
- 박선행, 김재익. 2007. 대도시 주변 신개발지의 개발특성에 관한 연구. 한국지리정보학회지 10(2): 36-46.
- 여창환, 김재익. 2007. GIS를 활용한 도시개발과 기반시설의 합리적 연계. 한국지리정보학회지 10(4): 46-59.
- 이성모, 황준환. 2006. 버스노선의 조정효과 비교 분석. 국토계획 40(4): 135-146.
- 이재영, 김형철. 2002. 콤팩트 도시의 에너지 효

- 율성 및 대중교통 접근성에 관한 연구. 국토계획 37(7): 241-254.
- 임희지. 2004. 대중교통활성화를 통한 도시공간의 효율적 활용방안. 도시정보 7: 69-86.
- 장세진, 이승일. 2006. 대도시 고형자의 지하철 진입수단 선택 특성. 국토계획 41(7): 147-161.
- 정봉현. 1998. 교통곤란자의 통행편의를 위한 대중교통 개선대책. 지역개발연구 30(1): 75-96.
- 통계청. 2003. 기초단위구 현지확인 지침서. 2003. 9.
- Chien, Steven. 2005. Optimization of Headways. Vehicle Size and Route Choice for Minimum Cost Feeder Service. Transportation Planning and Technology 28(5):359-380.
- Gotbaum, Betsy. 2005. Seniors at a Stand-still: Poor Funding Halts Transportation for City's Elderly. Office of the New York City Public Advocate.
- Ghosh, G. and G. Rushton. 1987. Spatial Analysis and Location-Allocation Model. Van Nostrand Reinhold Co. Inc.
- Gomide, Alexander, Sabina Leite and Jorge Rebelo. 2005. Public Transport and Urban Poverty: A Synthetic of Adequate Service. Proceedings in the World Bank Urban Transport Program 2005.
- Houshyar, A. and B. White. 1997. Comparison of solution procedures to the facility location problem. Computers and Industrial Engineering 32(1):81-87.
- Mitric, Slobodan and Robin Carruthers. 2005. The Concept of Affordability of Urban Public Transport Services for Low-Income Passengers. World Bank Report, Chapter 3.
- Research and Information Team at Dorset County Council. 2006. Understanding Access to Services: Using GIS Tools to Improve Transport Services in Dorset, Also available at website of Creating Excellence for Better Places and Communities.
- Ritsema van Eck, J.R. and T. De Jong. 1999. Accessibility Analysis and Spatial Competition Effects in the Context of GIS-supported Service Location Planning. Computers, Environment and Urban Systems 23:75-89.
- World Bank Website. 2008. Transportaion Section. <http://web.worldbank.org>.
http://urban.kisc.net/doc_new/book/b06030503_1.html. 