

[2015 서울연구논문 공모전 논문발표회]

API 경로안내 정보를 활용한 서울시 대중교통 서비스 취약지 분석

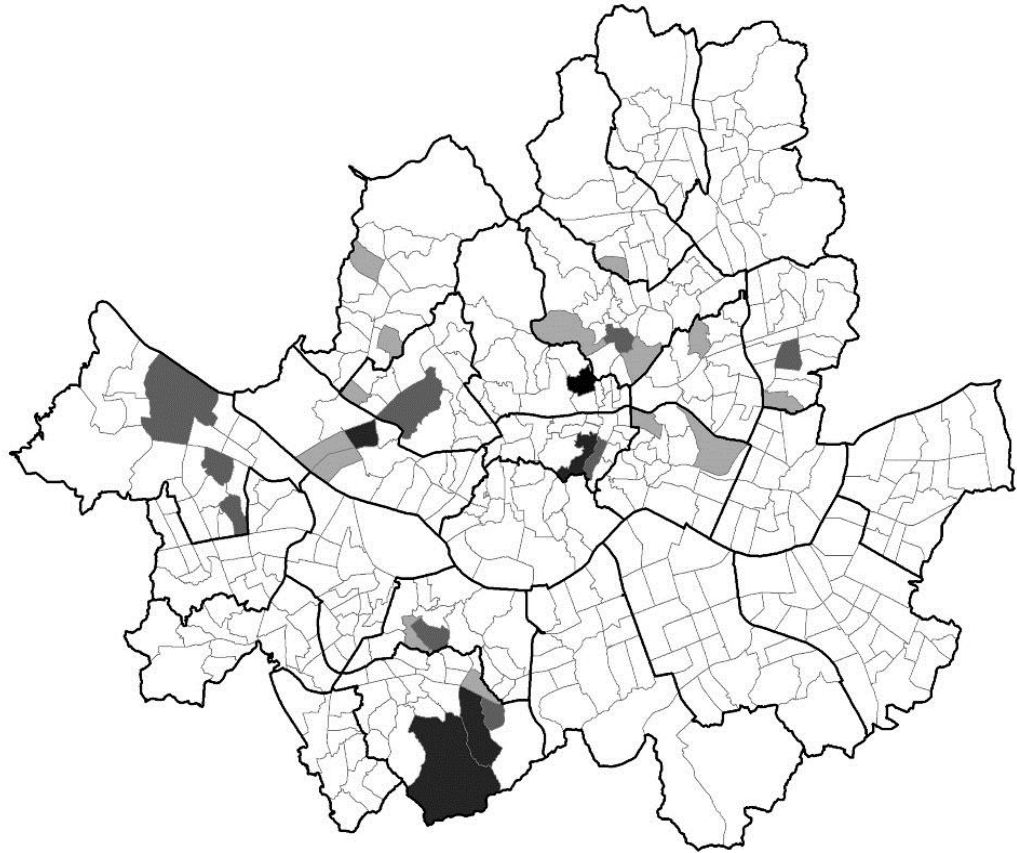
- 서울시 내 고용중심지로의 이동성을 중심으로 -

2015. 11. 04. (수)
서울연구원 대회의실

발표자: 하재현
한양대학교 도시공학과 석박사통합과정

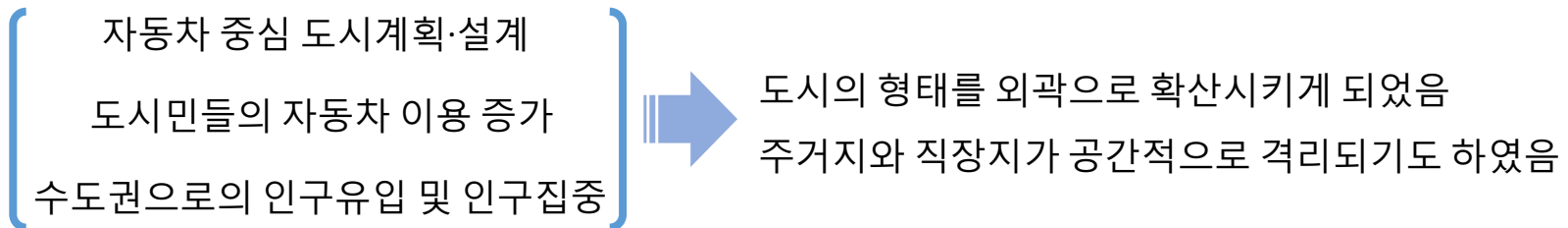
목차

- 서론
- 이론적 고찰
- 분석방법론
- 분석결과
- 결론 및 시사점



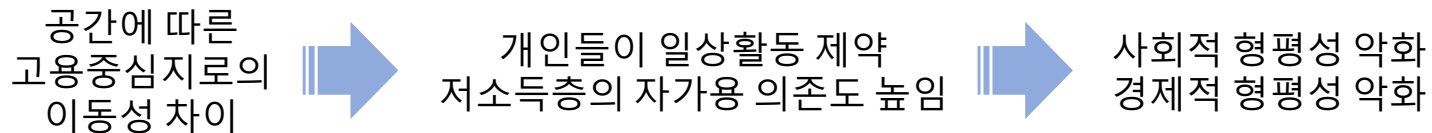
연구의 배경 및 목적

- 이동성(mobility)은 도시민들이 기본적인 일상생활을 영위하게 하는데 가장 중요한 요소임



도시민들은 공간적 격리를 극복하기 위해 여가나 쇼핑같은 일상생활을 위해 불필요하게 긴 시간을 이동하는데 투자하게 되었고, 자연스레 이동성은 가장 중요한 요소가 되었음

- 주요한 시설로의 개인적 접근능력은 도시민들 개개인의 삶의 질에 상당한 영향을 미침 (Hanson & Giuliano, 2004)



교통정책의 2차 파급효과

연구의 배경 및 목적

- 사회·경제적인 행위를 위한 이동성은 도시민들의 생존을 위한 최소한의 권리로, 대중교통 서비스 공급을 통해 어느 정도 보장해왔음



- > 그러나 대부분의 대중교통 서비스 관련 정책은 높은 밀도로 형성된 주거지나 주요 고용중심지를 위주로 시행되는 등 효율성에 가치를 두었음

- 하지만, 대부분의 대중교통 서비스 공급이 효율성 가치를 중심으로 이루어지면서, 지역 간 교통서비스의 격차와 같은 부작용을 초래하였음

- 대중교통 서비스 공급시, 효율성뿐만 아니라 형평성에 대한 개념이 중요해짐

- > 개개인의 소득수준이나 특성과 관계없이, 대중교통을 이용한 주요 지역으로의 이동이 원활해야 함

- > 그러나, 효율성과 형평성 가치 중 한쪽에만 치우쳐서도 안됨



사회의 지속가능성 제고
동일한 기회 제공

- 그러나 도시민들의 일상생활 또는 대중교통에 대한 수요와 같은 현실성 있는 조건들을 반영한 연구가 부족해, 대중교통 서비스 정책에서 실질적인 형평성 개념을 다루지 못함

연구의 배경 및 목적

- 본 연구는 **Google Map의 대중교통 Direction API**와 **SK Planet의 T map 타임머신 자동차 길 안내 API**에서 제공하는 경로 안내 정보를 이용하여 서울시를 대상으로 고용중심지로의 이동성 측면에서 실제 통행특성자료를 이용하여 현실적인 대중교통 서비스 취약지를 파악하는 것을 목적으로 함
- 나아가, 사회·경제적인 지표(주택실거래가 자료, 핵심생산인구비율)를 추가적으로 활용하여 대중교통 서비스 개선을 위한 우선순위 지역을 분석함

[교통수단별 지점간 통행시 통행특성정보]

출발지	도착지	교통수단	시간
서울특별시청	강남역	2호선	44분
오전 9시까지 도착			
오전 8:14 - 오전 8:58	출발 장소: 을지로입구역		
오전 8:16 - 오전 9:00	출발 장소: 종로1가	471	44분
오전 8:16 - 오전 8:55	출발 장소: 시청역	1호선 > 421	39분

Google Map API (대중교통)

출발지	도착지	교통수단	시간	거리
서울특별시청	강남역 2호선	추천	약 23분	약 10.95km
원할 삼일대로(3.6km) > 원할 한남대로(1.3km) > 원할 강남대로(1.5km) > 서행 논현로(2.1km)				
택시비 약 11,000원 통행료 약 2,000원 주유비 약 1,319원				
원할 삼일대로(3.6km) > 원할 강남대로(3.6km) > 원할 테헤란로(1.7km)				
택시비 약 11,100원 통행료 약 2,000원 주유비 약 1,311원				
약 24분 약 10.88km				

SK Planet API (자동차)

교통수단별 통행특성(시간 및 거리)을
활용해 고용중심지로의 이동성 측면에서
대중교통 서비스 취약지 파악

도시민들의 사회경제적인 변수
(주택실거래가 및 핵심생산인구비율)
를 통해 서비스 개선 우선순위지역 도출

교통정책에서의 효율성과 형평성

● ‘공정한 사회’에 대한 요구가 증가함에 따라, 도시계획분야에서도 이를 구현하기 위한 방향을 제시하고 실천전략을 모색하고 있음

> **형평성을 고려한 계획**: 소수의 선택권밖에 없는 도시민들에 더 많은 선택권을 제공할 수 있는 계획 (Krumholz & Forrester, 1990)

> **공정한 사회**: 지역개발 정책·계획의 성과를 국민이 골고루 향유하며 사회의 약자를 배려하는 사회 (문정호, 2011)

사회적인 흐름을 반영하여, 주거복지, 생활인프라, 공공시설, 교통 인프라 등의 측면에서 형평성 측정 방법, 한정된 자원을 이용한 형평성 제고 방안을 모색하고자 노력하고 있음

● 교통정책 수립에서의 목표: 효율성과 형평성

> 효율성 : 실행가능한 다양한 정책 대안 중, **최소의 비용으로 최대의 이익을 도출할 수 있는 대안** 선택

> 형평성 : 이용자들이 합리적으로 **개인의 능력과는 상관없이 서비스를 이용할 수 있게 하는 대안** 선택

효율성과 형평성 중 한쪽에만 치우친 교통정책은 부작용이 나타날 수 있음 (김유찬·이남수, 2015)

교통정책에서의 효율성과 형평성

● 교통정책 부문의 형평성과 관련된 연구가 비교적 적게 진행되었는데, 이는 **형평성의 의미가 모호하고 형평성을 분석·측정하는 기준이 다양하기 때문임**

> 이에 대해, 국토연구원(2011)은 형평성 개념을 비용과 편익 측면에서 접근하여, 교통 서비스의 형평성 분석요소를 아래와 같이 제시하였음

[교통 서비스 형평성 분석요소]

구분		관련 요소
비용 요소	교통비	교통서비스 이용에 따른 금전적 지출비용으로 대중교통 요금, 유류비, 차량구입 및 유지관리비, 통행료, 주차비 등
	세금	통행자 측면에서 자동차세, 유류세 등 교통부문의 시설 투자 및 정책집행에 활용되는 자원과 관련 세금 등
	시간	통행시간 , 환승 소요시간, 접근시간, 차내시간, 평균속도 등
	통행 편의성	환승 횟수, 환승 거리, 환승 시간 등
	사회적 비용	CO2 및 오염 물질, 혼잡으로 인한 시간 손실, 교통사고 등
편익 요소	투자	대중교통 운영수입과 관련한 비용회수율, 정부재정 투자 및 보조금 등
	접근성	대중교통 노선 수, 운행횟수, 대형마트 접근성, 고속도로 IC 인접성, 터미널 및 철도역 등 주요 대중교통시설 접근시간 및 비용 등
	이동성	통행속도, 지체율, 60분 도달거리, 지점간 통행거리 대 직선거리 비율 등
	외부효과	도보, 자전거 이용자들의 건강증진, 커뮤니티 활성화 등
	서비스 품질	권역 내 이용 가능한 교통수단 수, 안전성, 정시성, 안락성, 배차간격 등
	경제적 영향	통근거리 · 시간 등 고용 접근성 및 그와 관련된 고용기회의 변화 , 철도 등 주요 교통시설 입지에 따른 지가상승 등

출처: 국토연구원(2011) 보고서 p.9에서 발췌함

국외의 대중교통서비스 형평성 연구

- 도시에서의 이동성은 개인이 주요시설이나 사회·경제적인 기회를 얻을 수 있는 능력과 관련성이 높다는 것을 인식하면서 **교통과 관련된 사회적 배제**에 대한 연구가 주를 이룸

> Church & Frost(1999)는 도시교통으로 인해 나타나는 사회적 배제 현상을 유형화하였음

[교통으로 인한 사회적 배제 유형 및 본 연구와의 관련성]

교통으로 인한 사회적 배제의 유형	배제의 형태 및 주요 대상 집단	본 연구와의 관련성
지리적 배제	공간적인 고립 또는 불충분한 교통시설로 이동 및 접근 제한 농촌, 도시주변, 소규모 도시지역 주민	서울시 내 고용중심지에서 거리가 먼 지역에 거주하는 도시민들이 이동성 측면에서 제약이 있는지 살펴보고자 함
시설물로부터 배제	주거지와 일상생활을 위한 시설 간의 공간적 격리로 인한 접근 제약 자가용 승용차를 이용할 수 없는 집단	소득이 낮아 자가용을 이용할 수 없는 집단의 직주간 격리가 심할 것으로 보고, 이에 대한 대중교통 형평성을 살펴보고자 함
경제적 배제	이동과정에 발생하는 비용으로 인한 접근 제약 및 소득 감소 저소득, 기혼 여성 근로자	대중교통을 통한 이동성이 낮아, 자가용에 대한 의존성이 높은 지역을 파악함으로써 대중교통 형평성 개선을 위한 시사점 제공

출처: 노시학(2007) 논문 p.462 표를 재구성함.

- 대중교통 서비스는 형평성과 관련된 연구에서 볼 수 있듯이, 단순한 통행측면에서의 의미 뿐만 아니라, 소외계층의 일상생활 영위, 정상적인 사회적인 활동과 관계가 깊음**

> 대중교통을 이용했을 때의 주요 고용지로의 높은 이동성은 도시민들에게 취업의 기회, 전일제로 근로할 수 있는 기회를 제공해준다고 보고한 연구 (Kawabata, 2003)

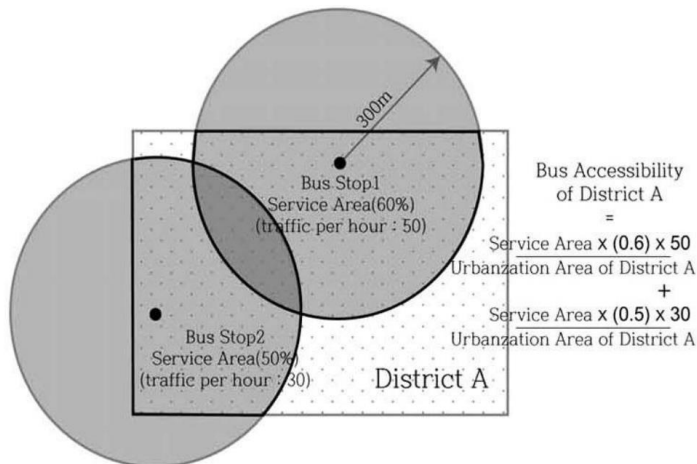
> 소외계층의 경우 주요 고용지로의 통행이 어려워 직장을 구하는데 어려움이 있음을 보고한 연구 (Ong & Miller, 2005)

국내의 대중교통서비스 형평성 연구

● 대중교통 서비스 형평성의 중요성에 대해서는 전반적인 논의가 충분히 이루어짐

- > 자동차 중심의 교통체계는 자동차를 교통수단으로써 선택할 수 없는 계층의 이동성을 제한하여, 결과적으로 이들을 사회적·공간적으로 고립하고 사회의 주류로부터 배제함 (노시학, 2007)
- > 저소득층은 도시 외곽에 거주하게 되는 사회여건임에도 불구하고, 주요 고용지는 도심에 계속해서 위치함으로써, **저소득층 도시민들은 직주불일치 문제에 더 민감할 수 있음** (노시학, 2014)

● 대중교통 서비스의 형평성에 대해 실증적인 분석을 수행한 연구는 대부분 대중교통 서비스의 이동성 측면보다는 **접근성에 집중하여 취약지를 분석하고 있음**



[윤종진&우명제, 2015, p.76]

- > 대중교통 시설로의 접근성 측면에서 대중교통 서비스의 형평성을 다루었다는 점에서 의의가 있지만, 현실적인 통행행태와 이동성 측면에서의 형평성을 고려하지 못했다는 한계점을 가지고 있음
- > **접근성** : 대중교통 시설로의 접근 용이성에 대한 개념
- 이동성** : 대중교통을 이용한 특정 지역으로 이동 용이성

API 서비스의 활용가능성

API (Application Programming Interface)

- > 공공 및 민간기관에서 구축한 정형 데이터, 비정형 데이터를 일반인들도 이용할 수 있도록 개방하는 **공유자원**으로, 특정 기관에서 수집한 자료를 직·간접적으로 활용할 수 있도록 하는 서비스
- > 구글, 다음, 네이버와 같은 대표적인 포털사이트의 지도API뿐만 아니라, SK Planet에서 제공하는 지도 API는 대부분 무료로 누구나 활용할 수 있기 때문에 중요한 자료로 볼 수 있음 (**데이터양에 따라 유료**)

API를 활용한 자료제공 예시

- > 서울 열린데이터 광장
(3032건에 대한 자료를 Open API형태로 제공)



서울 열린데이터 광장
SEOUL OPEN DATA PLAZA

서비스유형 (전체)			
Sheet	Open API		
Chart시각화	Map	File	
Link			

- > Google Map API
ex) **지점간 길찾기 정보(대중교통 수단에 한함)**, 지오코딩 서비스, 지도 이미지, 스트리트뷰 이미지 등
- > SK Planet T Map API
ex) 지오코딩, **경로안내(자동차, 보행자, 자전거)**, 공간검색, 교통정보 등의 자료 제공

연구의 차별성

기존 연구의 한계점

- > 대중교통 서비스 형평성에 대한 연구는 **대부분 버스 정류장 및 지하철역으로의 접근성을 다루고 있음**
 - 도시민들의 실제 통행수요를 반영하고 있지 못함
 - 교통시설물로의 접근성은 『교통약자의 이동편의 증진법』이나 『대중교통법』을 통해 어느 정도 보장되기 때문에 접근성만으로는 형평성 개념을 다루기에 부족함
- > 주요 고용지로의 이동성을 다룬 국외 연구는 통행실태조사자료를 바탕으로 통행특성을 추정했음
 - **설문조사자료 특성상 정확한 통행시간 및 거리를 파악할 수 없음**

본 연구의 차별성

1. Google Map API와 SK Planet API에서 제공하는 경로안내 정보를 통해 대중교통을 이용한 이동성 측면에서 보다 더 정확하고 현실적인 대중교통 서비스 취약지를 살펴보고자 함
2. 소득수준의 대리변수인 부동산실거래가 자료와 핵심생산인구비율을 추가적으로 고려하여, 대중교통 공급의 형평성 측면에서 **이동성 개선이 필요한 지역을 파악하고자 함**
3. 고용중심지로의 이동성 개념을 다루어, 기존의 접근성 측면에서의 형평성과 차별성을 가지며, **공간적 형평성뿐만 아니라 사회적·경제적 형평성과 연관성**을 가짐

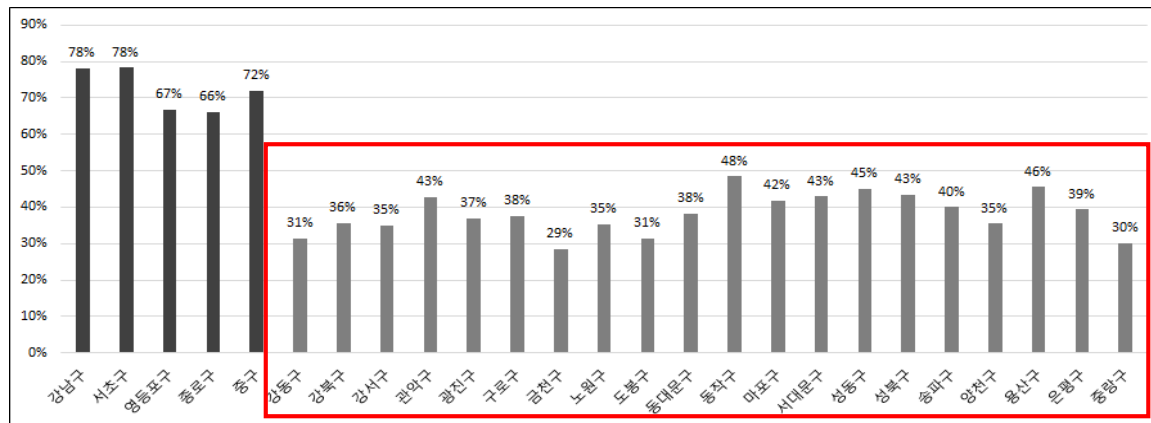
분석자료 및 수집방법

서울시 내 고용중심지(지점) 설정

1. 2030 서울도시기본계획에서는 '3도심, 7광역중심, 12지역중심' 으로 도시공간구조를 재편하고 있음
3도심 지역은 도심, 영등포, 강남지역으로 주요 고용지가 위치해 있음

실제로, 2010년 가구통행실태조사자료 중 서울시 내 통근통행자료를 이용해 자치구별 위세중심성을 살펴보면, **강남구-서초구-중구-송파구-영등포구-종로구** 순으로 나타나고 있음

2. 2010년 가구통행실태조사의 통근통행자료를 이용해 살펴보면, **서울시 내 고용중심지를 중심으로 하는 통행의 비율은 고용중심지에 해당하는 자치구를 제외하더라도 평균적으로 38%**로 나타남



[서울시 자치구별 업무중심 자치구로의 통근통행비율]

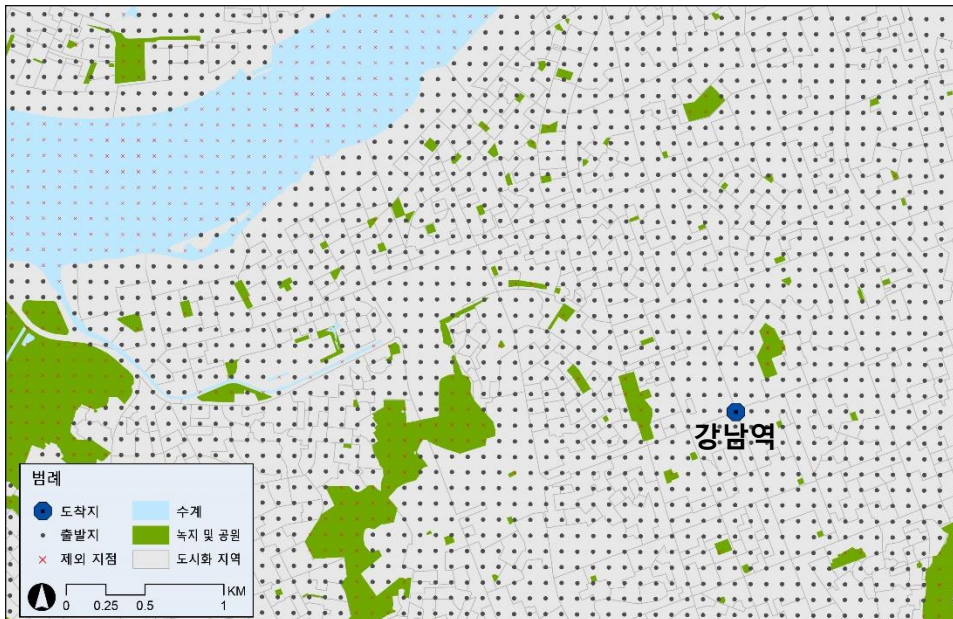
분석자료 및 수집방법

서울시 내 고용중심지(지점) 설정

3. 경로안내(길찾기) API를 통한 분석자료 수집시, **출발지와 목적지가 특정 지점 좌표값을 가져야 함**으로, 대중교통을 이용한 통행특성자료 수집시 **고용중심지를 대표할 수 있는 지점을 설정함**

이에 따라, 대표 지점으로 권역별 출근시간대 지하철 하차인원이 가장 많은 지하철역, 버스 전용차선 혹은 버스 정류장이 밀집해 있어 대중교통 관련시설이 잘 갖춰져 있는 지점을 고려하였음

[GIS를 활용한 자료수집 과정 예시]



1) GIS Fishnet 기능을 활용한 100m x 100m 격자 설정



2) 설정한 지점 중 수계와 녹지를 제외

-> 최종적으로 42,343개 지점을 출발지로 설정



3) 서울시 내 고용중심지 파악을 통한 도착지 설정

-> 을지로입구역 / 강남역 / 여의도역



4) API를 통한 경로 안내 요청시 앞서 구축한 출발지와 도착지 지점자료를 활용

-> 42,343 x 3 = 총 127,029가지 경로에 대한

통행시간 및 통행거리 정보 요청

분석자료 및 수집방법

● 경로안내(길찾기) API를 통한 분석자료 수집

- > API 서비스를 활용한 자료 수집시 대중교통수단의 경우에는 **Google Map API**를 활용하였으며, 자동차 수단의 경우에는 **SK Planet T map API**를 활용하였음
- > 출발지(Origin) : GIS Fishnet 기능을 활용하여 서울시를 100m x 100m 격자로 나눈 후, 생성된 60,689개 지점 중 수계나 자연녹지에 해당하는 지점을 제외한, **42,343개 지점에 대한 지점** 좌표
- > 도착지(Destin) : 앞선 단계에서 설정한 고용중심지 3개 지점 (**을지로입구역, 강남역, 여의도역**)

[본 연구에서 활용한 API 서비스 내용 및 활용방법]

API 명	Google Maps Direction API	SK Planet Tmap 경로안내 API
교통수단	대중교통(transit)	자동차
출발지 좌표	GIS fishnet 기능을 통해 지정한 서울시 내 42,343개 지점	
도착지 좌표	본 연구에서 설정한 서울시 내 고용중심지 3지역	
좌표계	경위도(GCS)	경위도(WGS84GEO)
기준 도착시간	주중 오전 09:00 (도착 시간 설정)	
경로 탐색방법	최단경로	교통최적+추천
일별 쿼리 요청 할당량	2,500 request per day per ip	500,000 request per day (custom)
API 요청시 활용프로그램	R 3.1.3	IPython (Py 2.7)

> 기준 도착 시간 (API 요청시)

출근시간대의 배차간격, 교통체증, 대중교통 버스와 지하철의 시간표 등을 전반적으로 모두 고려

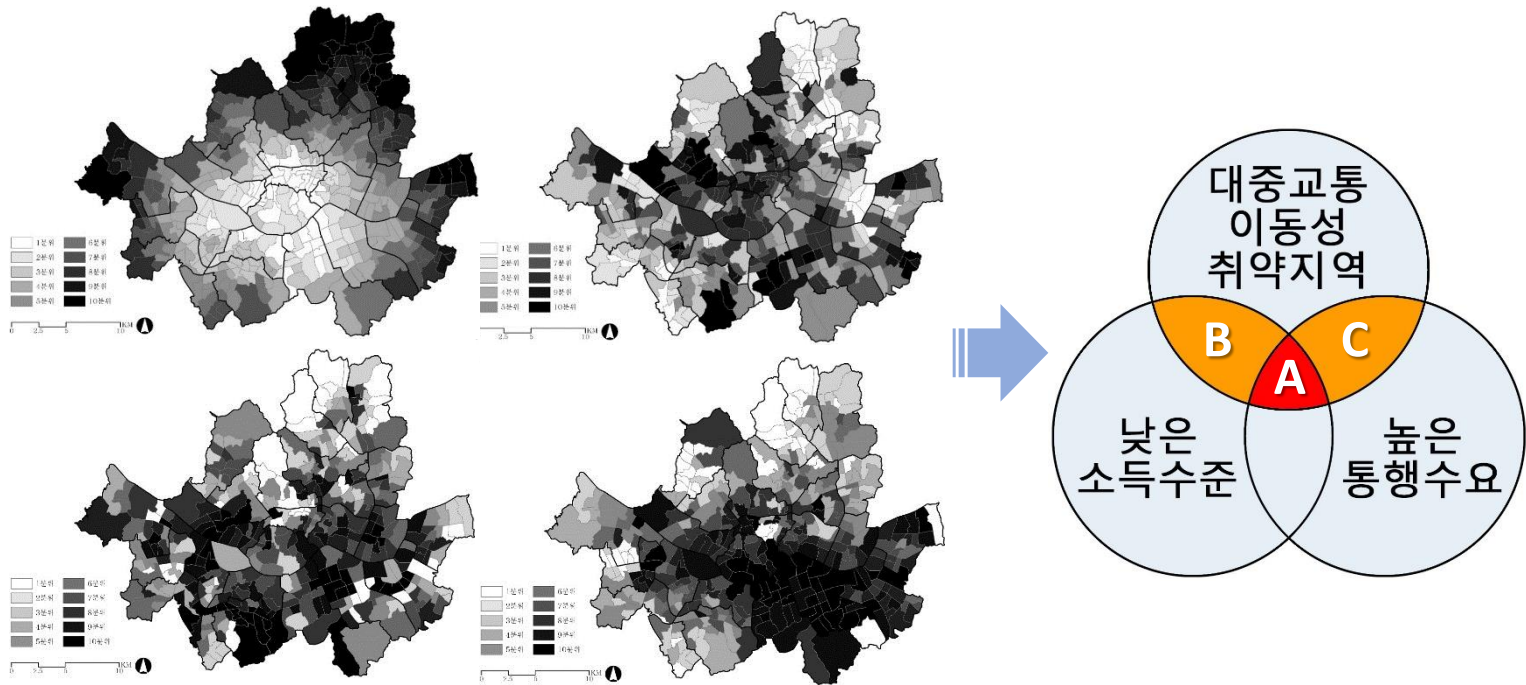
> API별 일별 쿼리 할당량

무료로 이용할 경우, 많은 양의 데이터를 사용하기에는 한계가 있음

분석 방법

대중교통 서비스 취약지 및 개선 우선순위지역 선정방법

1. 대중교통 수단 이용시 나타나는 통행특성을 바탕으로 절대적인 측면에서 취약지를 살펴봄
2. 대중교통과 자동차 수단을 각각 이용했을 때 나타나는 통행비용의 차이를 바탕으로 취약지 점수 산출
3. 위 단계에서 산출한 상대적인 개념에서의 대중교통 취약지 점수와 함께 소득수준, 핵심생산인구비율을 추가적으로 고려하여 대중교통 서비스 개선 우선순위지역을 선정하였음



분석자료 기초분석

API 서비스를 통해 수집한 통행특성자료

[행정동별 고용중심지로의 통행시간·거리 기초분석결과]

변수 설명			평균값	최소값	최대값	표준편차
목적지	교통수단	구분				
도심지역 (을지로입구역) lat: 37566056 long: 126982662	대중교통	통행 시간	2412.8	378.0	4136.0	708.3
		통행 거리	12293.8	1211.6	23583.7	5358.9
	자동차	통행 시간	2094.4	331.9	3809.6	801.5
		통행 거리	11400.7	1174.3	25153.3	4830.8
강남지역 (강남역) lat: 37497942 long: 127027621	대중교통	통행 시간	2845.8	635.6	5110.8	966.9
		통행 거리	15561.4	1556.3	34198.6	6381.8
	자동차	통행 시간	2658.1	448.8	4507.4	974.0
		통행 거리	13882.3	1743.2	29859.9	5717.8
영등포지역 (여의도역) lat: 37521724 long: 126924271	대중교통	통행 시간	2411.5	572.1	4599.0	878.4
		통행 거리	14257.9	1451.7	31975.8	7348.7
	자동차	통행 시간	1958.3	361.1	3689.9	752.9
		통행 거리	15024.4	1724.2	35062.6	8292.2
3개 고용중심지로의 평균통행특성	대중교통	통행 시간(Pt)	2556.7	1335.4	4565.4	669.3
		통행 거리(Pd)	14037.7	6590.5	26780.3	4449.7
	자동차	통행 시간(Ct)	2237.0	999.3	3999.9	706.9
		통행 거리(Cd)	13435.8	6050.1	27763.0	4935.8

> 서울시 내 42,343개 지점에서 3개 고용중심지로의 수단별 통행 특성자료를 423개 행정동 단위로 평균값을 산출하였음

출발지 : 423개 행정동 내 42,343개 지점
도착지 : 서울시 내 고용중심지 3개 지점

> 대중교통 이용시 : 평균 통행시간 : 약 43분
평균 통행거리 : 약 14.0km

> 자동차 이용시 : 평균 통행시간 : 약 37분
평균 통행거리 : 약 13.4km

> 반대로, 423개 행정동에서 고용중심지로 이동할 때, 다음과 같은 순으로 통행비용이 적었음
여의도역 < 을지로입구역 < 강남역

> 평균적으로, 자동차 이용이 가능한 집단이 자동차 이용이 불가능한 집단에 비해 고용중심지로의 통행 측면에서, 통행비용(시간 또는 거리)이 덜 발생하는 것으로 나타남

대중교통 이동성 취약지 분석

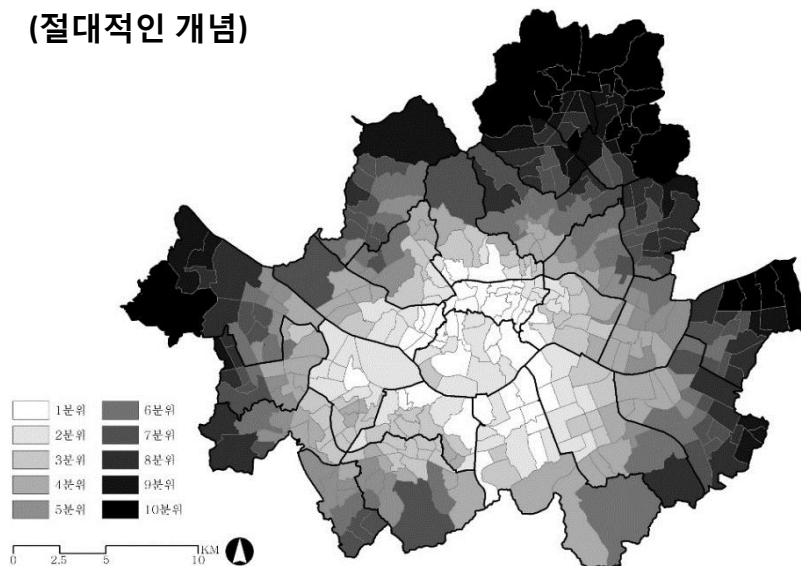
대중교통 이동성 취약지 분석에 활용한 통행특성 변수

변수 설명	평균값	최소값	최대값	표준편차
대중교통 통행시간(Pt) - 자동차 통행시간(Ct) (초)	319.7	-597.4	1270.3	354.2
대중교통 통행거리(Pd) - 자동차 통행거리(Cd) (m)	601.9	-4787.7	4791.3	1245.5
행정동별 핵심생산인구(25~49세) 비율 (%)	41.4	30.0	61.3	3.7
행정동별 소득(주택가격) 수준 (천원/m ²)	5415.6	0.0	16147.2	2251.6

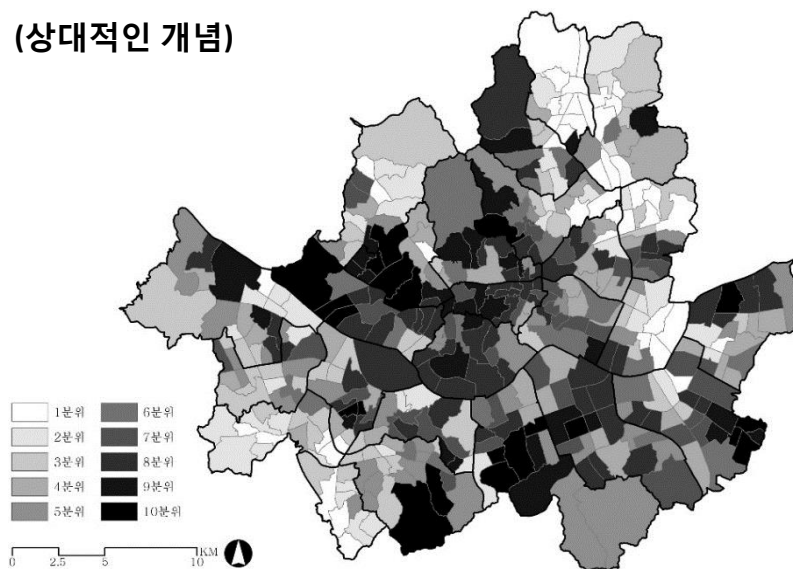
고용중심지로의 이동성 측면에서 대중교통
취약지 파악을 위해 활용한 수단별 통행특성

[행정동별 이동성 측면에서의 대중교통 서비스 취약지]

(절대적인 개념)



(상대적인 개념)



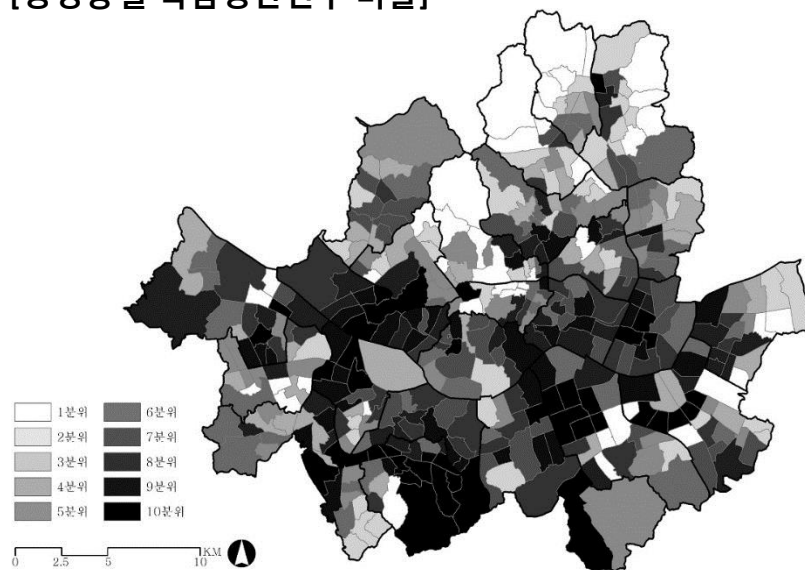
대중교통 이동성 취약지 분석

대중교통 이동성 취약지 분석에 활용한 사회경제적 변수

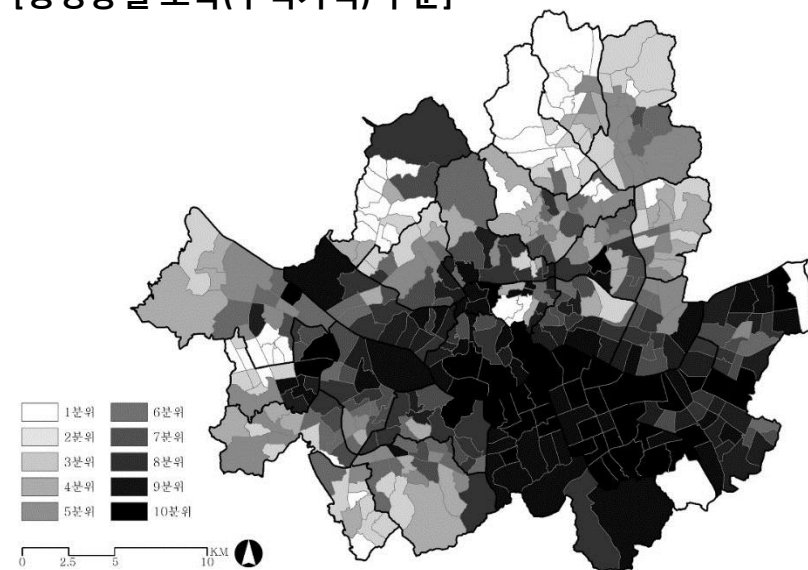
변수 설명	평균값	최소값	최대값	표준편차
대중교통 통행시간(Pt) - 자동차 통행시간(Ct) (초)	319.7	-597.4	1270.3	354.2
대중교통 통행거리(Pd) - 자동차 통행거리(Cd) (m)	601.9	-4787.7	4791.3	1245.5
행정동별 핵심생산인구(25~49세) 비율 (%)	41.4	30.0	61.3	3.7
행정동별 소득(주택가격) 수준 (천원/m ²)	5415.6	0.0	16147.2	2251.6

대중교통 서비스 취약지 중 서비스 개선 우선순위지역 선정에 위한 사회경제적 변수

[행정동별 핵심생산인구 비율]



[행정동별 소득(주택가격) 수준]

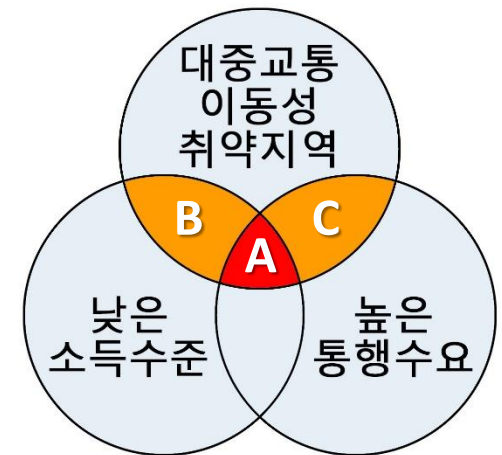


대중교통 이동성 개선을 위한 우선순위지역 도출

대중교통 이동성 서비스 개선을 위한 우선순위지역 도출

> 통행특성자료와 더불어, 행정동별 소득수준의 대리변수인 주택가격과 주요고용지로의 통행수요의 대리변수인 핵심생산인구비율을 동시에 고려하여 서비스 개선 우선순위지역을 도출하고자 하였음

유형 구분	소득 수준 (주택 가격)	핵심생산 인구비율	대중교통 취약지 점수	유형 의미 및 해당 행정동	행정동수 (N)
A	1 1~2분위	9~10분위	9~10분위	대중교통 취약지 점수, 소득 수준, 핵심생산	1
	2 3분위	8분위	8분위	인구비율을 모두 고려한 것으로, 대중교통 이동성	4
	3 4분위	7분위	7분위	개선이 가장 시급하다고 볼 수 있음.	9
	4 5분위	6분위	6분위	이화동, 장충동, 성산1동, 낙성대동, 대학동 외 23개 행정동이 해당함.	14
B	1 1~2분위	1~5분위	9~10분위	대중교통 취약지 점수, 소득 수준에 대해서만	8
	2 3분위		8분위	고려한 것으로, 고용중심지로의 통행수요는 높지	8
	3 4분위		7분위	않지만, 소득수준이 낮고 취약지 점수가 높음.	8
	4 5분위		6분위	창신2동, 필동, 정릉3동, 인수동, 창3동, 응암3동, 홍은2동, 북가좌2동 외 30개 행정동이 해당함.	14
C	1	6~10분위	9~10분위	대중교통 취약지 점수, 핵심생산인구비율만	8
	2		8분위	고려한 것으로, 대중교통 의존성이 낮지만	22
	3		7분위	고용중심지로의 통행수요가 높을 것으로 판단됨.	23
	4		6분위	신촌동, 사당4, 5동, 서초1동, 방배1동, 대치4동, 역삼1, 2동 외 72개 행정동이 해당함.	27



[유형별 대중교통 서비스 개선 우선순위지역 및 유형별 의미]

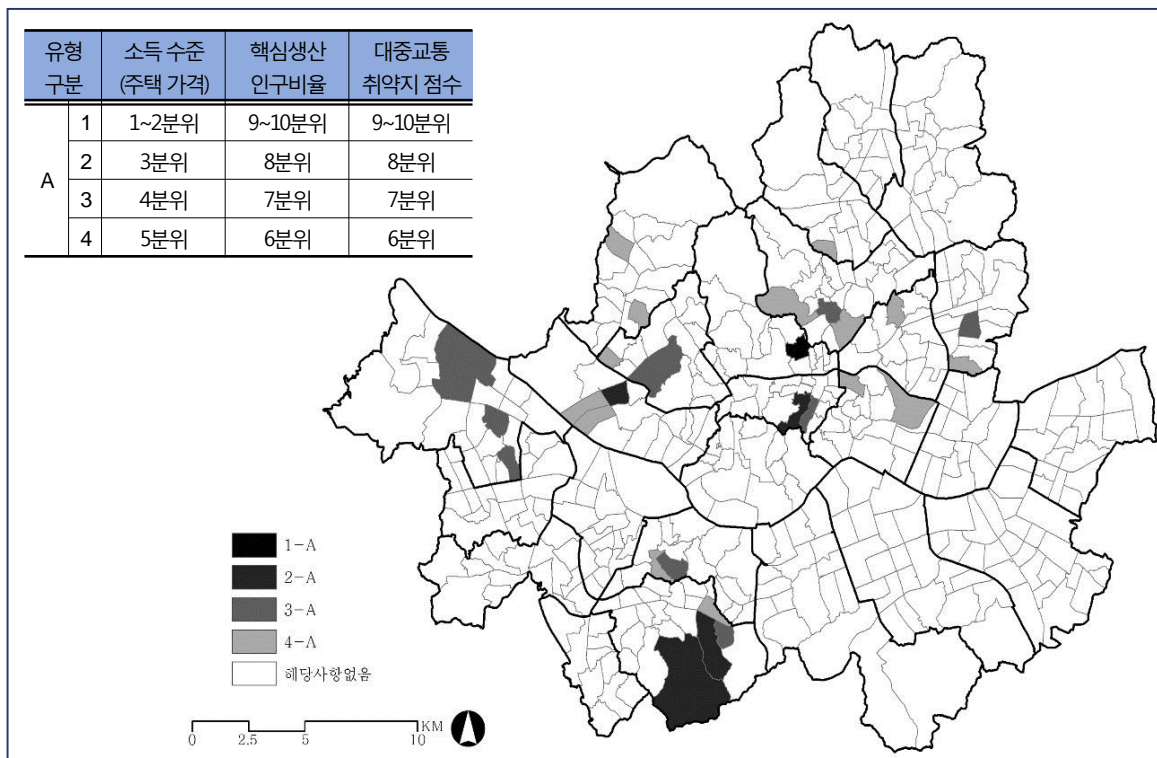
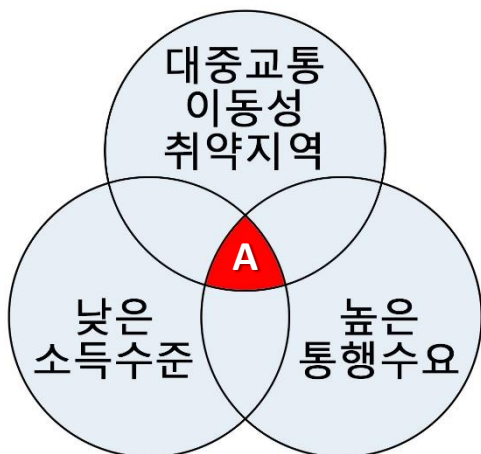
대중교통 이동성 개선을 위한 우선순위지역 도출

● 대중교통 이동성 서비스 개선을 위한 우선순위지역 도출 (유형 A)

> 유형 A: 이동성 측면에서 대중교통 취약지로 나타나고, 소득수준이 낮아 대중교통 수단에 의존할 가능성이 높으며, 핵심생산인구비율이 높아 통행수요가 많을 것으로 판단되는 지역

대표지역 :

종로구 이화동, 중구 장충동, 마포구 성산1동,
관악구 낙성대동, 대학동, 중구 다산동, 중랑
구 면목본동, 성북구 동선동, 서대문구 연희
동, 강서구 화곡 4, 6동 외 18개 행정동



[대중교통 서비스 개선 우선순위지역 유형 A]

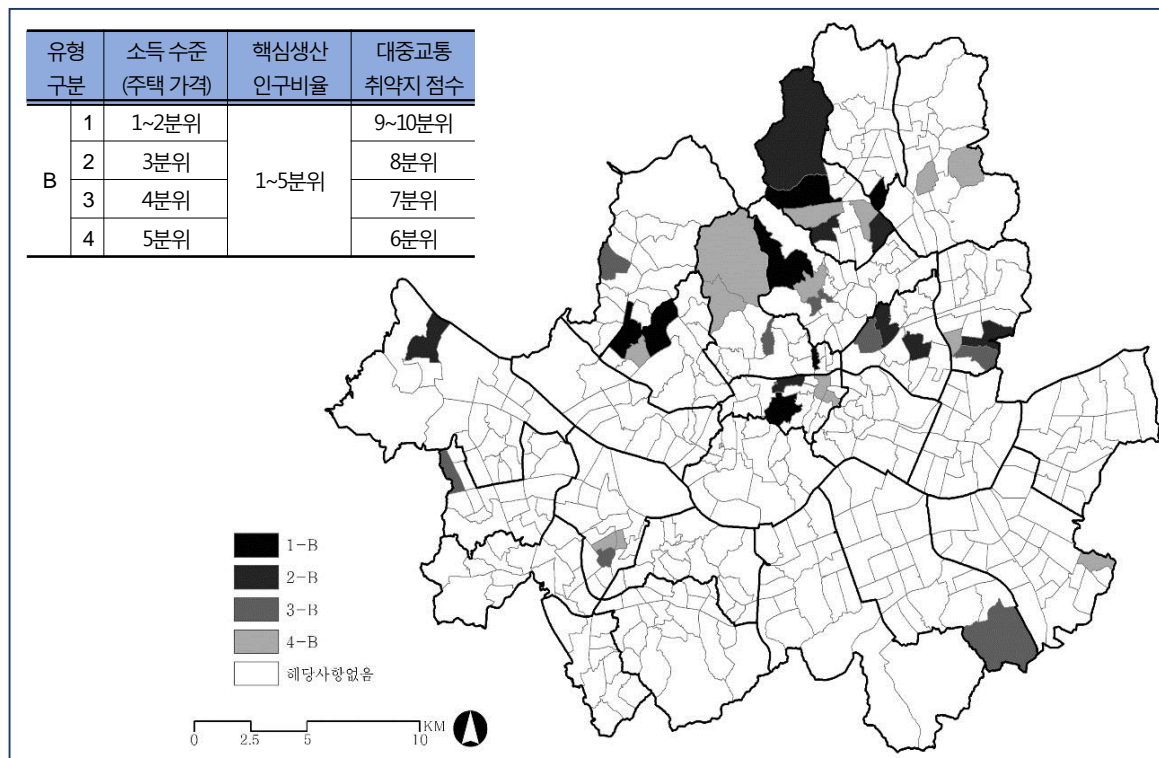
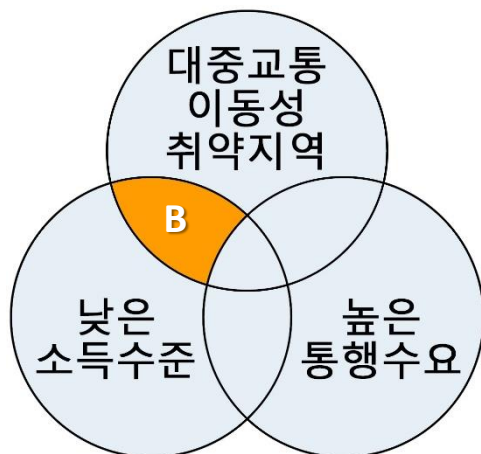
대중교통 이동성 개선을 위한 우선순위지역 도출

대중교통 이동성 서비스 개선을 위한 우선순위지역 도출 (유형 B)

> 유형 B : 핵심생산인구비율은 낮아 통행수요가 높을 것으로 보이지는 않지만, 소득 수준이 낮고 대중교통을 이용한 고용중심지로의 이동이 어려운 지역

대표지역 :

종로구 창신 2동, 중구 필동, 성북구 정릉3동,
강북구 인수동, 도봉구 창3동, 은평구 응암3
동, 서대문구 홍은2동, 북가좌 2동, 중구 을지
로동, 동대문구 청량리동 외 28개 행정동



[대중교통 서비스 개선 우선순위지역 유형 B]

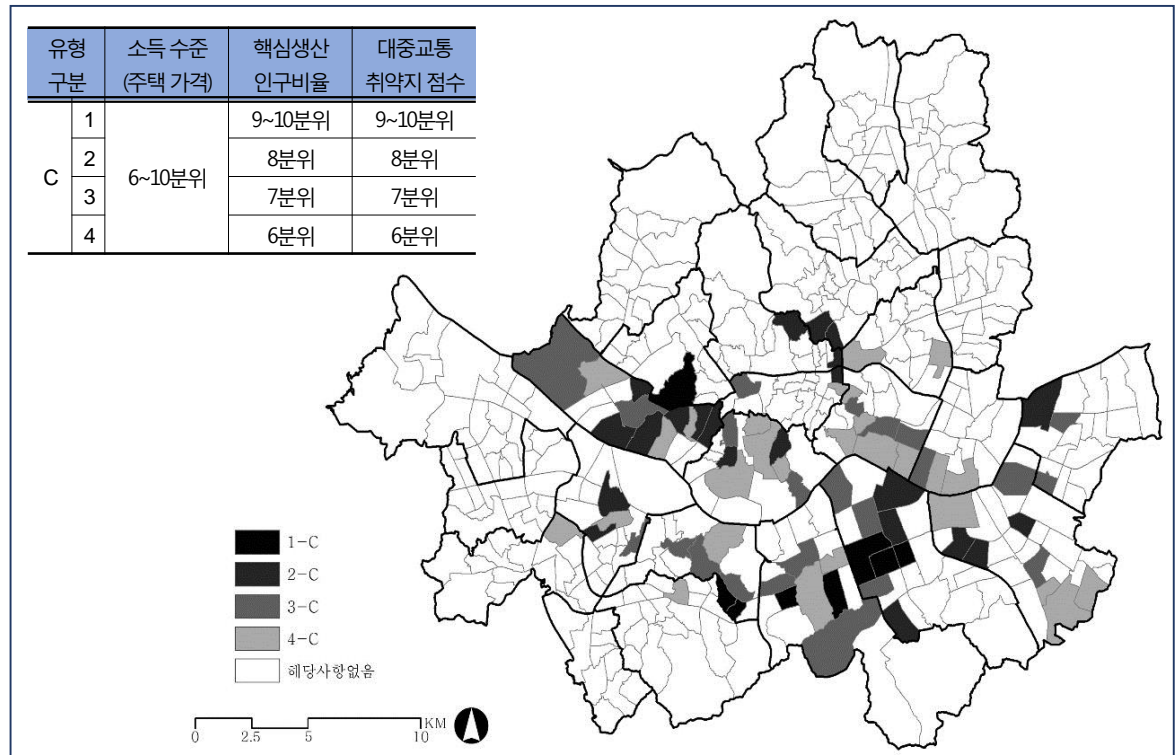
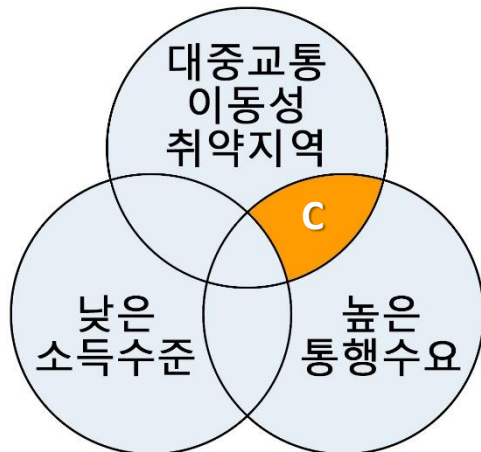
대중교통 이동성 개선을 위한 우선순위지역 도출

대중교통 이동성 서비스 개선을 위한 우선순위지역 도출 (유형 C)

> 유형 C: 소득수준이 높은 편으로 대중교통 의존성이 높지는 않지만, 핵심생산인구비율이 높아 고용 중심지로의 통행수요가 높을 것으로 보이는 반면, 대중교통을 이용한 이동이 어려운 지역

대표지역:

서대문구 신촌동, 동작구 사당 4,5동 서초구 서초1동, 방배1동, 강남구 대치4동, 역삼1동, 역삼2동, 종로구 숭인2동, 혜화동, 중구 황학동, 용산구 이태원2동 외 68개 행정동



[대중교통 서비스 개선 우선순위지역 유형 C]

연구의 결론 및 시사점

- 서울시를 대상으로, 고용중심지로의 이동성 측면에서 대중교통 서비스 취약지를 살펴보았으며, 현실적인 특성을 반영하고자 실제 통행특성자료를 Google Map의 대중교통 Direction API와 SK Planet의 T map 타임머신 자동차 길 안내 API에서 수집하여 활용함
- 앞서 분석한 결과를 통해 도출한 대중교통 이동성 취약지 중, 소득 수준이 낮아 대중교통수단에 의존성이 높고 핵심생산인구비율이 높아 고용중심지로의 통행수요가 높을 것으로 판단되는 지역을 파악하여 대중교통 서비스 우선순위 지역을 살펴보았음
- 유형 A에 해당하는 이화동, 성산1동, 낙성대동, 대학동, 다산동, 면목본동, 동선동, 연희동, 화곡4동, 화곡 6동, 가양1동, 상동4동, 인현동 등의 지역은 고용중심지로의 이동성 측면에서 서비스 개선이 우선시되어야 할 것으로 판단할 수 있음
- 유형 B와 유형 C의 경우에는 소득수준이 낮은 지역을 우선적으로 개선할 것인지, 고용중심지로의 통행수요가 높은 지역을 우선시 할 것인지에 대해서는 사회적으로 추가적인 합의가 필요할 것으로 예상됨 (형평성을 고려하는데 있어서의 효율성과 형평성 개념이 상충함)

연구의 결론 및 시사점

- 본 연구의 결과를 통해 고용중심지로의 이동성 측면에서 대중교통 서비스가 개선되어 단순히 지역별 이동성 차이뿐만 아니라, **소외계층의 소득수준 및 사회경제적인 활동의 기회, 여가 및 일상활동시간의 보장 측면에서 형평성이 제고될 것으로 기대함**
 - 첫째, 대중교통 서비스의 사회적 형평성을 제고하기 위해 **대중교통 서비스 개선 정책이 우선시되어야 하는 지역을 파악함으로써 실질적인 정책집행에 반영될 수 있을 것으로 판단됨**
 - > 앞서 살펴본 유형 A, B, C에 대하여 우선순위를 정하고, 우선순위에 따라 고용중심지로의 이동성 측면에서 대중교통 서비스 개선 정책에 반영
 - 둘째, 서울시 대중교통 서비스의 사회적 형평성에 대해 살펴보았으며, 분석결과를 바탕으로 **대중교통 서비스 측면에서 형평성 있는 사회를 조성하는데 기여할 것으로 기대됨**
 - 대중교통에 의존할 수밖에 없는 도시민이 어느 지역에 거주하더라도 고용중심지로 원활하게 이동할 수 있을 것으로 예상함
- 대중교통을 이용한
고용중심지로의 이동성 개선 ➡ 이동성뿐만 아니라 이동시 발생하는 시간적, 사회적, 경제적인 비용 감소 ➡ 사회적 형평성 확보, 사회의 지속가능성 제고
- 셋째, API 서비스의 자료를 이용함으로써, 향후 시간대별·요일별 교통체증, 대중교통 환승 및 서비스 체계를 고려한 도시교통 연구가 가능할 것을 시사함
 - 추가적으로 **API 서비스의 활용가치 및 잠재력을 제시**하였다고 볼 수 있음

참고문헌

- 강영욱·김현덕, 2014, "구글 API를 활용한 공공데이터의 지리적 시각화 연구", 「한국지도학회지」, 14(1): 1~15.
- 김동준·김혜자·장원재·성현곤, 2006, "세계주요도시의 대중교통 경쟁력 비교", 「대한교통학회지」, 24(4): 81~91.
- 김아연·전병운, 2012, "대구시 대중교통서비스의 접근성에 대한 환경적 형평성 분석", 「한국지리정보학회지」, 15(1): 76~86.
- 김유찬·이남수, 2015, "교통정책에서의 효율성과 형평성 간 상충관계 사례 연구", 「국토계획」, 50(5): 201~213.
- 김재익·강승규·권진휘, 2008, "대중교통서비스 취약계층의 공간적 분포 특성", 「한국지리정보학회지」, 11(2): 1~12.
- 노시학, 1996, "도시교통의 사회적 영향", 「한국지역지리학회지」, 2(2): 37~47.
- 노시학, 2007, "교통이 사회적 배제에 미치는 영향", 「국토지리학회지」, 41(4): 457~467.
- 노시학, 2014, "교통의 사회적 영향에 관한 이론적 고찰: 형평성과 사회적 배제 개념을 중심으로", 「교통연구」, 21(4): 67~86.
- 문정호, 2011, "공정한 국토·지역발전을 위한 정책과제", 「한국지방정부학회 2011년도 춘계학술대회자료집」, 207~227.
- 배윤경, 2013, "교통정책 평가시 형평성 반영에 관한 연구", 「교통 기술과 정책」, 10(6): 52~63.
- 양지수, 2009, "네트워크 중심성 지표를 활용한 대중교통 취약지 분석: 서울시 지하철 네트워크를 중심으로", 서울대학교 석사학위논문.
- 윤종진·우명제, 2015, "서울시 대중교통 접근성의 공간적 정의에 대한 실증연구", 「국토계획」, 50(4): 69~85.
- 장경욱·김항배·김영석·오재학, 2011, "GIS를 이용한 시내버스와 도시철도 공급서비스 수준 측면의 대중교통 사각지대 분석에 관한 연구", 「대한토목학회논문집」, 31(3D): 383~389.
- 정일호, 2011, "사회적 형평성 제고를 위한 교통정책 방향", 「국토」, 6~15.
- 정일호·이백진·김혜란, 2011, 「공정한 사회를 위한 인프라 정책의 사회적 형평성 제고 방안」, 국토연구원.
- 조대현, 2014, "서울의 고령일인가구 분포와 대중교통 접근성", 「한국도시지리학회지」, 17(2): 119~136.
- 황기연·조용학, 2001, "형평성 회복을 근간으로 하는 도시교통정책의 실패러다임 구상", 「현대사회와 행정」, 11: 81~97.
- Ahmed, Q. I., Lu, H., & Ye, S., 2008, Urban Transportation and Equity: A case study of Beijing and Karachi, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1): 125-139.
- Church, A. & Frost, M., 1999, *Transportation and Social Exclusion in London: Exploring Current and Potential Indicators*, London: London Transport Planning.
- Foth, N., Manaugh, K., & El-Geneidy, A. M., 2013, Towards Equitable Transit: Examining Transit Accessibility and Social Need in Toronto, Canada, 1996-2006, *Journal of Transport Geography*, 29: 1~10.
- Garrett, M., & Taylor, B., 1999, Reconsidering Social Equity in Public Transit, *Berkeley Planning Journal*, 13(1).
- Hanson, S., & Giuliano, G. (Eds.), 2004, *The Geography of Urban Transportation*, Guilford Press.
- Hodge, D. C., 1988, Fiscal Equity in Urban Mass Transit Systems: A Geographic Analysis, *Annals of the Association of American Geographers*, 78(2): 288~306.
- Kawabata, M., 2003, Job Access and Employment Among Low-Skilled Autoless Workers in US Metropolitan Areas, *Environment and Planning A*, 35: 1651~1668.
- Kenyon, S., Lyos, G., & Rafferty, J., 2002, Transportation and Social Exclusion: Investigating the Possibility of Promoting Inclusion through Virtual Mobility, *Journal of Transport Geography*, 10: 207~219.
- Krumholz, N., & Forrester, J., 1990, *Making Equity Planning Work*, Temple University Press, Philadelphia.
- Ong, P., & Miller, D., 2005, Spatial and Transportation Mismatch in Los Angeles, *Journal of Planning Education and Research*, 25: 43~56.
- Widener, M. J., Farber, S., Neutens, T., & Homer, M., 2015, Spatiotemporal Accessibility to Supermarkets using Public Transit: An Interaction Potential Approach in Cincinnati, Ohio. *Journal of Transport Geography*, 42: 72-83.

경청해주셔서 감사합니다.