국가교통데이터베이스

KTDB

2014
vol.22
11

http://www.ktdb.go.kr
Korea
Transport
Database
Newsletter

재미있는 통계이야기 수도권 도시철도 수송특성 분석 (정재훈_연구원 | 황순연_부연구위원) ***p.2***

FOCUS 6대 광역시 차량주행거리(VKT)산정 방안 (홍다희_부연구위원 | 김진오_연구원) ***p.3***

SPECIAL REPORT 통계지도 : Cartogram (장동익_부연구위원) ***p.4***

DB TREND 미국, 영국 교통부 통계집 소개 (정재훈_연구원 | 황순연_부연구위원) ***p.6***

NEWS 「교통유발계수 개선방안 연구 정책토론회」 개최 외 ***p.8***

KTDB 국가교통DB센터
KOREA TRANSPORT DATABASE

수도권 도시철도 수송특성 분석

정재훈 (한국교통연구원 연구원) · 황순연 (한국교통연구원 부연구위원)

2014년은 수도권 도시철도 개통 40주년이다.
지하철 1호선 개통 이후 많은 도시철도 노선이 개통되어 수도권지역의 교통서비스를 공급해 왔다.

자료출처: 한국철도통계연보(1980년~2013년), 수도권전철 선별 여객 수송실적(인원, 인거리)

주1) 권역별 수송동향은 2014년 현재 24개 노선을 대상으로 서울권 도시철도(지하철 1호선~9호선), 인천권 도시철도(인천1호선, 경인선, 공항철도. 단, 경전철 제외), 경기권 도시철도(경부선, 장항선, 경의선, 경원선, 안산선, 과천선, 분당선, 일산선, 중앙선, 경춘선, 수인선, 신분당선)으로 구분함.
주2) 권역별 도시철도 수송서비스 순위는 각 철도별 개통시점부터 2013년말까지의 수송 인-km의 누계총합 기준임.

연도별 수송인원 (상위 3순위)

(단위 : 만인)

1980년 (노선수 7)	경부선	9,105	경인선	7,060	1호선	6,326
1990년 (노선수 9)	경인선	13,919	경부선	12,331	경원선	5,493
2000년 (노선수 17)	경인선	14,842	경부선	13,402	경원선	8,486
2010년 (노선수 24)	경부선	19,330	경인선	14,141	경원선	9,484
2013년 (노선수 24)	경부선	20,055	경인선	12,843	분당선	11,669

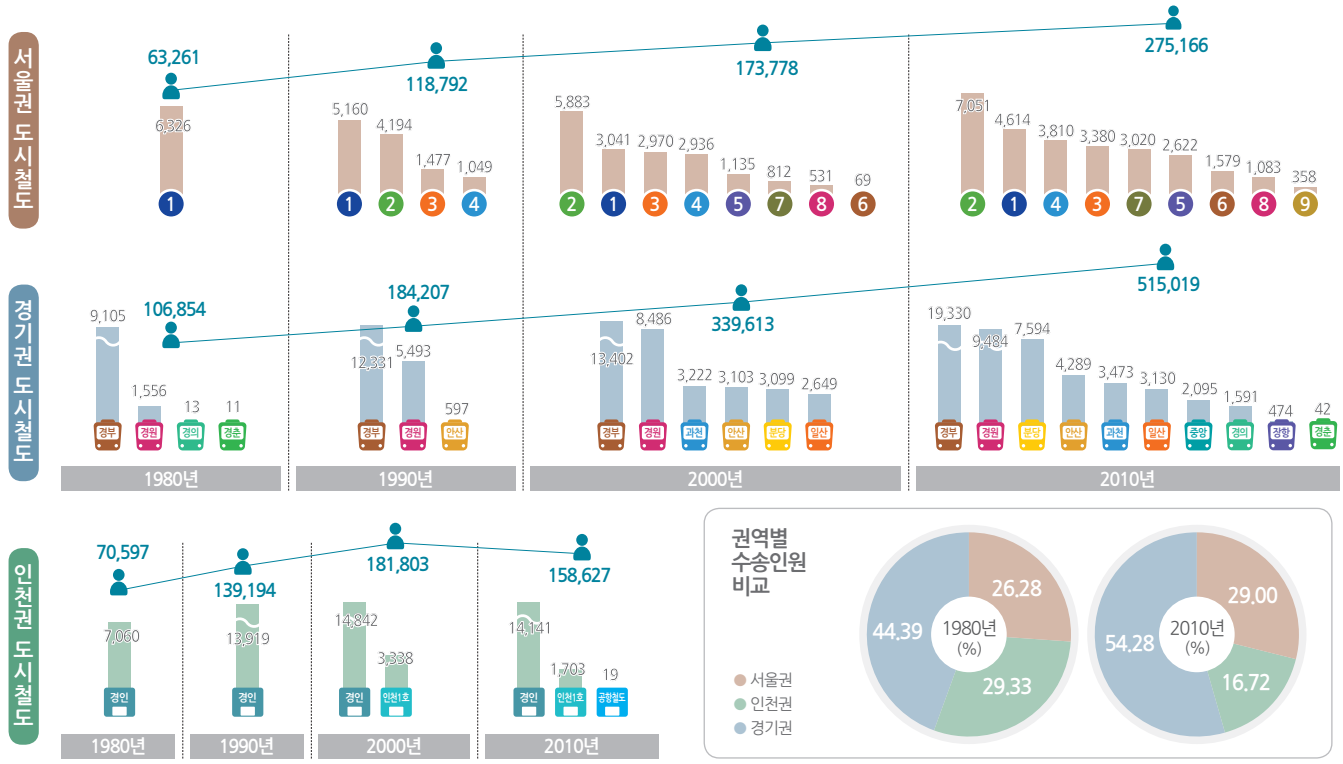
연도별 1인당 평균 수송거리 (상위 3순위)

(단위 : km)

1980년 (노선수 7)	경의선	59	중앙선	39	경춘선	30
1990년 (노선수 9)	경춘선	75	경부선	29	안산선	29
2000년 (노선수 17)	4호선	32	3호선	30	과천선	27
2010년 (노선수 24)	경춘선	88	공항철도	80	경부선	42
2013년 (노선수 24)	신분당선	81	경춘선	56	경의선	35

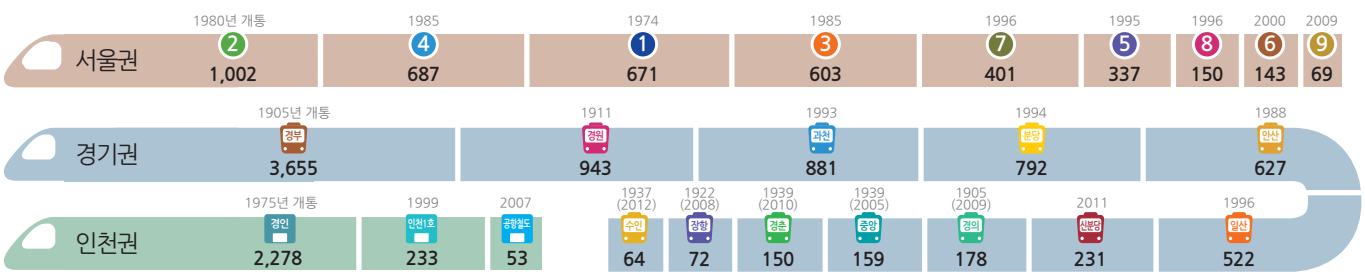
10년간 권역별 도시철도 수송인원

총인원 (단위 : 만인)



권역별 도시철도 수송서비스 순위 (철도별 개통이후~현재까지 수송인-km)

(단위 : 만인km)



주) 경기권 · 인천권의 일부 노선의 경우 1974년 이후의 실적을 누적하였으며 미운영 기간은 누적합계에서 제외(재개통 연도)

6대 광역시 차량주행거리(VKT)산정 방안

홍다희 (한국교통연구원 부연구위원) · 김진오 (한국교통연구원 연구원)

차량주행거리(VKT ; Vehicle kilometer traveled)는 해당 도로(링크)를 이용하는 모든 차량들의 이동거리 합을 의미한다.
국가교통DB센터에서는 2012년부터 교통량 기반의 인구규모를 고려한 도시별 도심부 차량주행거리 산정방법론을 정립하고 있다.

차량주행거리 산정의 필요성 및 활용

- 미국, 유럽 등에서는 교통문제로 야기되는 이동수요증가, 혼잡, 높은 에너지 소비량 등을 해결하기 위해 교통DB를 기반으로 한 교통네트워크 성능평가(Transportaion network Performance evaluation)를 시행하고 있다.
- 교통네트워크 성능평가의 대표적인 항목인 차량주행거리는 혼잡산정, 온실가스 배출량 산정, 혼잡요금, 유료도로 탄력요금 등을 산정하는데 사용된다.
- 국외에서는 1900년대부터 교통량을 기반으로 한 차량주행거리를 산정하고 있으며, 국내 기관에서 산정되고 있는 차량주행거리 중 교통량 기반으로 한 도심부 차량주행거리 산정은 이루어지지 않았다.

자동차주행거리 (VKT)

$$VMT = \sum_{t=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}(V_{tk} \times AD_{tk})$$

V_{tk} : 링크별·차종별 교통량(대/시)
AD_{tk} : 링크별·차종별 링크길이(m)
t : Network 링크개수
k : 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차량)

〈국내 기관별 차량주행거리 산정내용〉

구분	공간		산정방안		특징
	지역간	도심부	교통량 기반	비교통량 기반	
교통안전공단	●	●		●	• 16개 광역시도 차량 수검차량 대상 • 차량등록지 실제 운행지 • 4년 미만 신차누락
한국도로공사	●		● (영업소기준)		• 고속도로 영업소 기준 출발지~도착지 최단거리 노선만을 기준 (최단 노선 외 노선 제외함)
한국건설기술연구원	●		●		• 일반국도 도로교통량통계지점(578개) 차종별 VKT산정 • 도심부 VKT 산정 불가

〈도시별 차량주행거리 산정 진행사항〉 한국교통연구원 국가교통DB센터

연도	도시인구규모	대상도시
2012년	50만 이하	과천시
2013년	50~100만	부천시
2014년	100만 이상	6대 광역시

〈6대 광역시 차량주행거리 산정〉

STEP1 기초입력 DB구축
- 6대 광역시의 교통량 DB 구축: 지자체별 구축된 ITS 또는 현장조사 (2013년 1년간 수집된 자료 기준)

STEP2 교통축 설정
- 교통축 설정시 도시고속도로, 주간선도로, 보조간선도로만을 대상
- 차량주행거리는 이동성 위주의 지표이므로 이동성이 낮은 집산도로와 국지도로는 산정대상에서 제외
- 교통축 설정은 지자체별 도시교통정비계획 및 기본계획상 도로기능 분류 활용
- 미분류 또는 해당 계획이 없는 경우 「도로의 구조시설 기준에 관한 규칙」 활용

STEP3 단위구간 설정
- 단위구간은 차량주행거리를 산정시 이용되는 가장 기본적인 도로구간으로 정의
- 단위구간 설정방법은 교차로 사이 구간을 기준

〈단위구간 설정기준〉

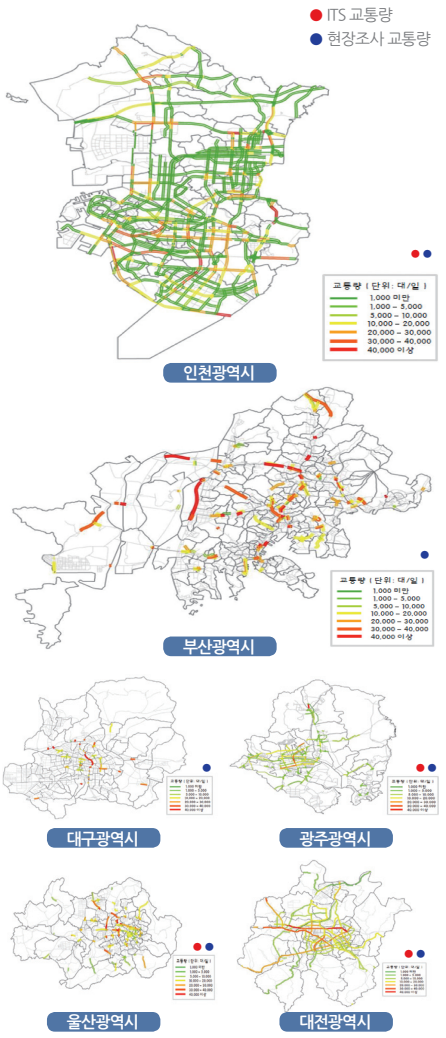
STEP4 교통량 부재구간 추정
- 차량주행거리 산정을 위해서는 모든 단위구간별 교통량이 존재해야 하므로, 교통량 부재구간에 대한 교통량 추정이 반드시 필요함
- 교통량 부재구간에 대한 교통량 추정시 공간통계기법 중 회귀크리깅을 적용함

STEP5 차량주행거리 산정
- 차량주행거리 산정은 단위구간별 교통량(수집 교통량 + 추정 교통량)과 길이를 이용하여 산정함

STEP6 민감도 분석
- 민감도 분석은 교통량 샘플율에 따른 차량주행거리 오차율을 통해 효율적인 차량주행거리 산정방안을 도출하기 위한 과정임

STEP7 효율적인 차량주행거리 산정방안 제시
- 6대 광역시의 교통량 샘플율에 따른 차량주행거리 오차율 비교를 통하여, 인구 100만 이상 도시의 차량주행거리를 산정을 위한 교통량 샘플율을 제시하고자 함

〈6대 광역시 교통량 DB 수집 현황〉



향후진행사항

- 향후 6대 광역시의 차량주행거리 산정결과 비교 및 도로유형별 차량주행거리를 분석하고자 하며, 또한 인구 1인당, 차량 1대당, 차종별 차량주행거리 등 차량주행거리 관련 지표개발을 진행하고자 한다.
- '15년에는 인구 30만 이상 도시에 대한 차량주행거리 산정 연구를 진행할 예정이다.

통계지도 : Cartogram

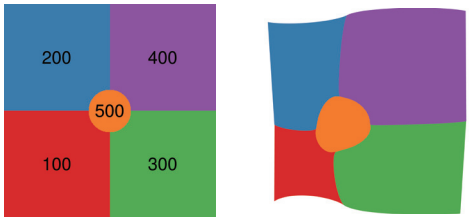
장동익 (한국교통연구원 부연구위원)

공간을 인위적 왜곡하여 표출하고자 하는 통계정보를 강조하는 Cartogram을 소개하고
이를 이용하여 인구주택 총조사의 집계구별 인구자료와 광역버스의 지역별 접근성을 살펴보았다.

분석자료 : 1)집계구별 경계자료, 인구자료(통계청 지리정보서비스 Open API) 2) 광역버스 노선 정류장 정보(http://map.daum.net) 추출
활용프로그램 : 1)집계구 접근성 계산 ; R 2)Cartogram ; R, ScapeToad 1.1 (http://scapetoad.choros.ch) 3)GIS ; Q GIS(Open source)

Cartogram?

- Émile Levasseur는 1800년대 중반에 다양한 형태의 Cartogram을 제안
- Cartogram은 지리상의 실제 면적 대신 인구, 통행시간, GNP와 같은 다양한 통계 데이터 크기를 면적으로 표현한 지도를 말함
- 지역별 통계를 지도의 영역으로 표현하기 위해 인위적으로 물리적 공간을 왜곡
- 아래 그림 (좌)처럼 5개 물리적 공간으로 구분되어 있으며 지역에 따라 인구 밀도가 다르다고 할 때 (우)와 같이 인구수에 따라 지역의 크기가 달라지도록 만드는 지도가 Cartogram의 예에 해당



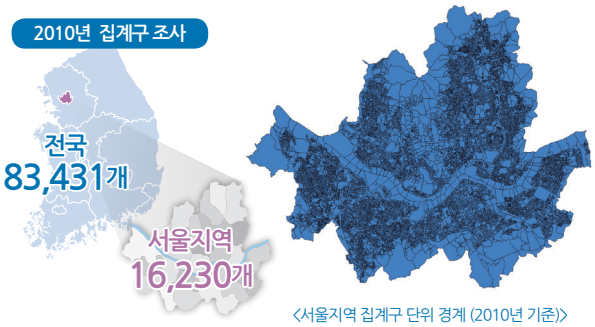
<Cartogram의 예. 지역별 인구밀도 지도(좌), 지역별 인구를 반영한 Cartogram(우) 지도>

- Cartogram의 기본 idea는 물리적으로 등간격으로 있는 직교격자를 Gastner/Newman algorithm를 이용하여 각 격자들 간의 간격을 격자점들에 할당되어 있는 지역별 밀도에 따라 상대적으로 늘이거나 축소하는 것임

인구주택총조사 집계구

- 지역별 유동인구나 상주인구와 같은 소지역 통계 산출을 위해서 주로 전국을 작은 hexgon모양의 작은 cell 으로 구분하는 방법이 사용됨
- Hexgon은 인위적 구분이기에 행정구역과 무관하게 설정되어 hexagon으로 산출된 지역별 통계의 결합을 통해 행정구역 통계를 산출할 수 없음
- 집계구는 인구를 기준으로 행정구역 (동) 을 세분화하고 있어 소구역 통계의 설정에 적절하며 집계구 통계를 결합하여 행정구역별 통계를 바로 산출할 수 있음

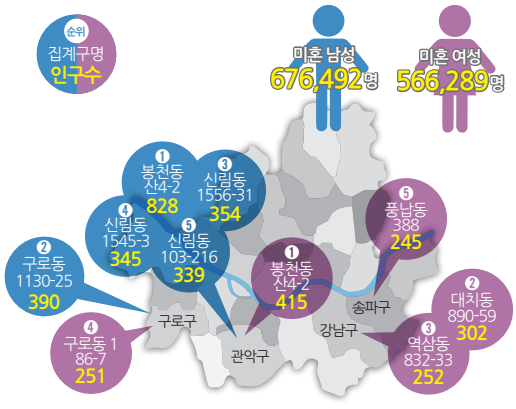
주)집계구 : 인구주택 및 농림어업 총조사를 위해 설정된 조사구
자료) 통계청 지리정보 서비스의 Open API 집계구별 경계 및 통계



<서울지역 집계구 단위 경계 (2010년 기준)>

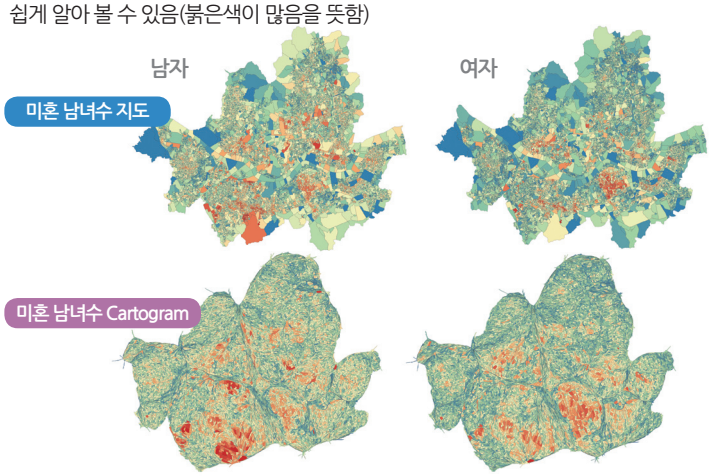
집계구 자료를 활용한 Cartogram

- 서울 지역 집계구별(25세 이상 35세 이하) 미혼 남녀 수 산출



<남녀별 상위 5개 집계구와 해당 25세 이상 35세 이하 인구수 (단위 : 명)>

- Cartogram을 통하여 지역별로 미혼 남성과 여성이 어떤 지역에 주로 분포하는지를 쉽게 알아 볼 수 있음(붉은색이 많음을 뜻함)



<2010년 기준 서울지역 25세 이상 35세 이하 집계구별 자료>

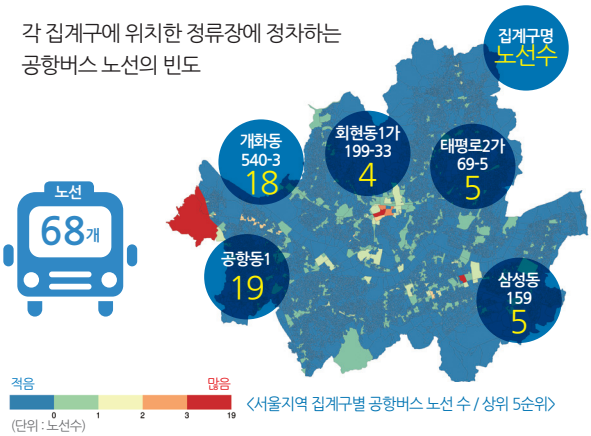
교통 접근성과 Cartogram

집계구별 광역버스(공항버스 포함)의 노선과 정류장 정보를 2014년 11월 25일을 기준으로 Daum 지도에서 추출하였다. 추출된 노선별 정류장을 각 집계구별로 할당하여 각 지역의 교통접근성을 산정하였다. 다양한 교통 접근성 지표 중 집계구별 노선수와 집계구의 중심에서 가장 가까운 정류장까지의 거리를 이용하였다.

● 공항버스

서울지역 집계구별 공항버스 노선수

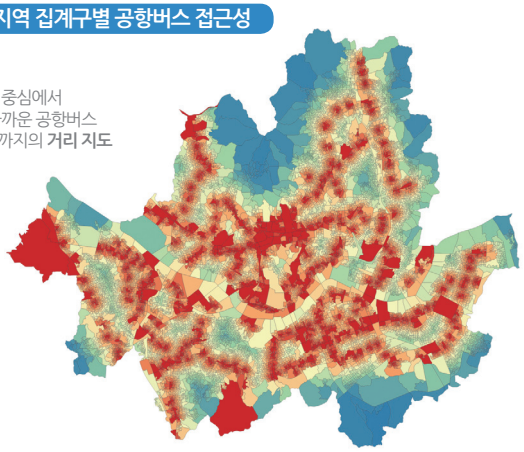
각 집계구에 위치한 정류장에 정차하는 공항버스 노선의 빈도



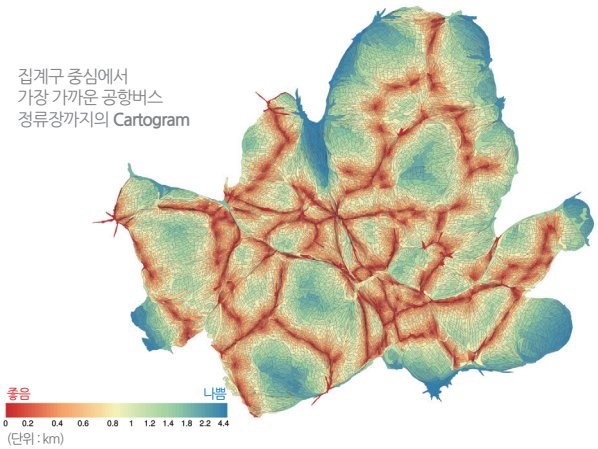
〈서울지역 집계구별 공항버스 노선 수 / 상위 5순위〉

서울지역 집계구별 공항버스 접근성

집계구 중심에서 가장 가까운 공항버스 정류장까지의 **거리 지도**



집계구 중심에서 가장 가까운 공항버스 정류장까지의 **Cartogram**

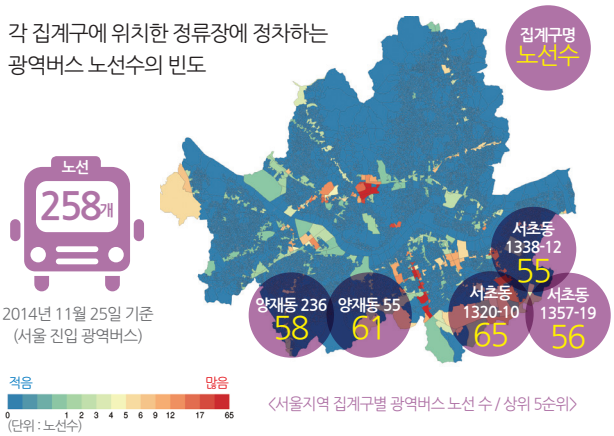


- Cartogram은 공항버스가 지나가는 버스 노선 축을 강하게 강조하고 있으며 이를 통하여 어느 지역이 공항버스에 대한 접근이 쉬운지를 쉽게 알아볼 수 있음

● 광역버스 (좌석, 급행, 직행, 외곽버스 포함)

서울지역 집계구별 광역버스 노선수

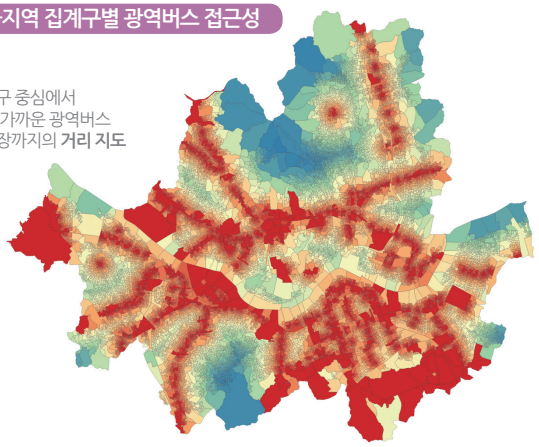
각 집계구에 위치한 정류장에 정차하는 광역버스 노선수의 빈도



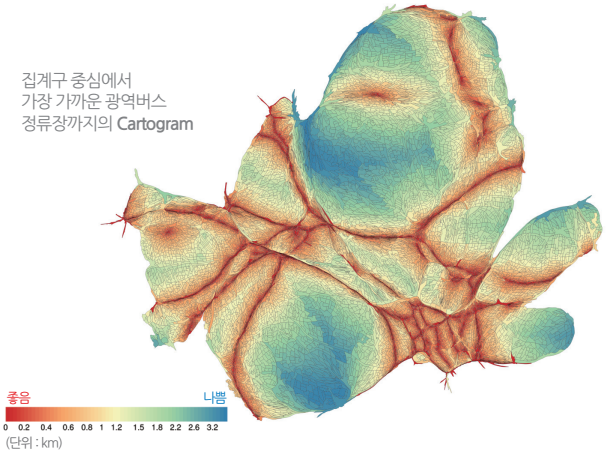
〈서울지역 집계구별 광역버스 노선 수 / 상위 5순위〉

서울지역 집계구별 광역버스 접근성

집계구 중심에서 가장 가까운 광역버스 정류장까지의 **거리 지도**



집계구 중심에서 가장 가까운 광역버스 정류장까지의 **Cartogram**



- 광역버스 접근성을 나타내는 Cartogram은 통하여 광역버스 노선의 밀집지역과 축을 확인할 수 있으며 접근성이 떨어지는 지역에 대한 정보를 쉽게 확인 가능함

나가며

Cartogram은 물리적 특성 보다는 보여주고자 하는 통계를 강조하는 공간 왜곡의 한 방법이다. 특정 Shp 파일을 Cartogram을 통하여 가공하게 되면 공간에 대한 다양한 통계 정보를 표출하는데 매우 유용하다. ArcGIS와 같은 상용 GIS 프로그램 뿐만 아니라 open source 기반의 다양한 Cartogram Geoprocessing 툴들이 제공되고 있기 때문에 다양한 영역에 널리 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

미국·영국 교통부 통계집 소개

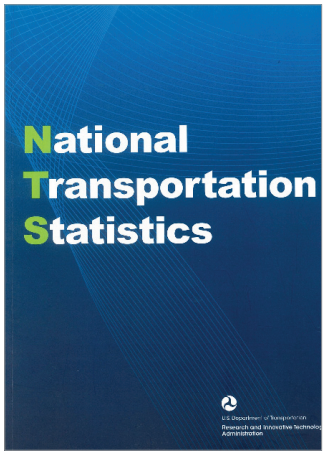
정재훈 (한국교통연구원 연구원) • 황순연 (한국교통연구원 부연구위원)

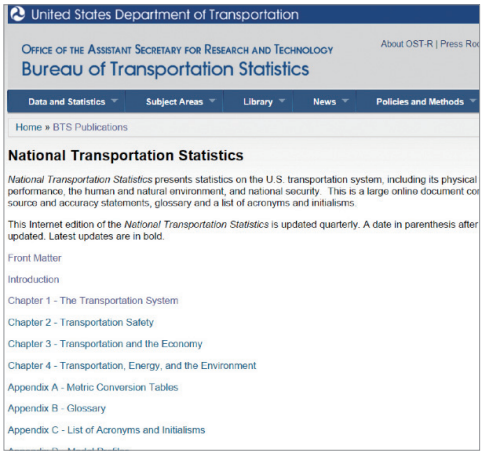
개요

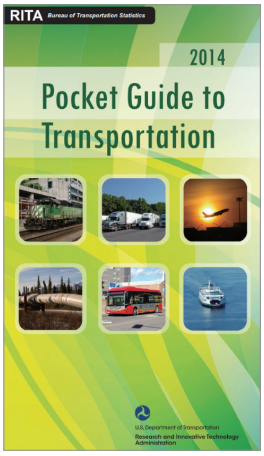
- 미국 교통부와 영국 교통부에서는 매년 교통관련 통계DB를 국가교통 통계집을 발간하여 배포하고 있다.
- 미국 교통부에서 발간되는 교통 통계집은 NTS(National Transportation Statistics)로 크게 4개의 Chapter로 나누어 정보를 제공하고 있으며 영국 교통부에서 발간되는 통계집은 Transport Statistics Great Britain로 크게 12개의 대분류 체계로 나누어 교통통계정보를 제공하고 있다.
- 미국과 영국의 교통부에서 발간하는 교통 통계집을 살펴보고 제공항목의 비교를 통해 그 시사점을 제시하고자 한다.

미국 교통부(RITA-BTS)의 교통통계집

NTS National Transportation Statistics







● 통계집 제공 홈페이지 주소

www.rita.dot.gov/bts/

● 통계집 소개

미국 교통부 교통통계국(BTS)에서 통계자료에 대해 집계, 분석, 발간을 담당하며 미국의 교통 안전, 경제, 에너지, 환경 등 다양한 교통시스템에 대한 정보제공

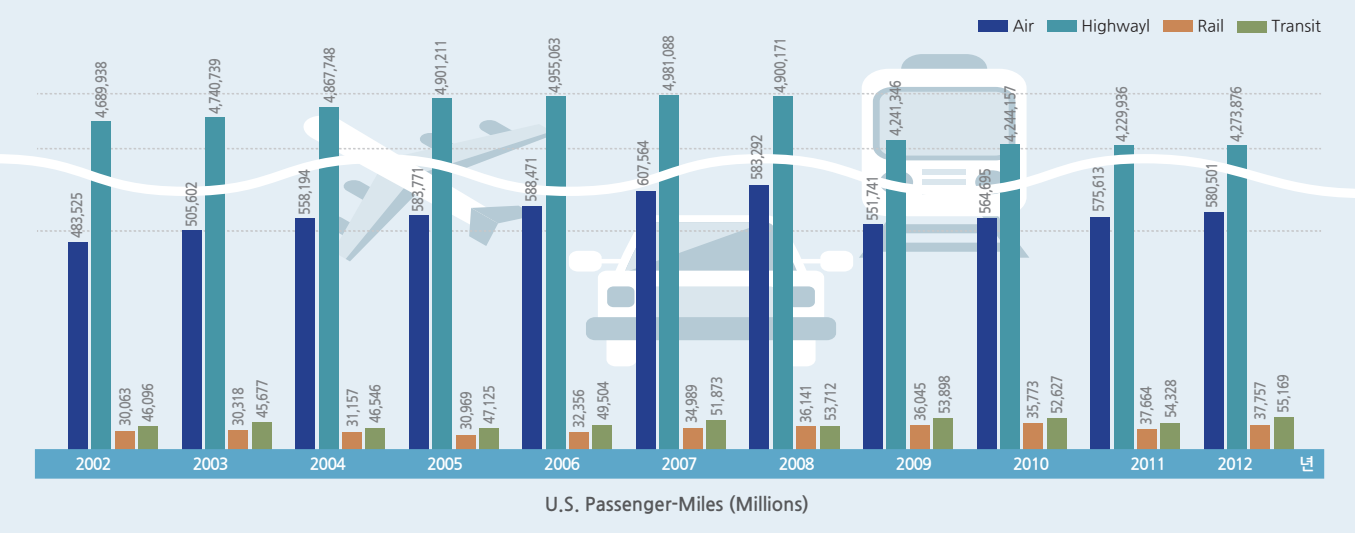
● 포켓북 제공

미국 교통통계국(BTS)에서는 그림과 같이 매년 통계집 뿐만 아니라 통계DB를 요약한 포켓북을 이용자들에게 배포하고 있음

● 통계분류체계 **대분류(Chapter)** : 4개 **중분류** : 21개 **통계 DB**: 219개 (부록제외)

대분류	중분류		DB개수
The Transportation System	Physical Extent / Vehicle, Aircraft, and Vessel Inventory / Condition / Travel and Goods Movement / Physical Performance	5	73
Transportation Safety	Multimodal / Air / Highway / Transit/ Railroad / Water/ Pipeline	7	50
Transportation and the Economy	Transportation and the Total Economy / Transportation and Consumer Expenditures / Transportation Revenues, Employment, and Productivity / Government Finance	4	38
Transportation, Energy, and the Environment	U.S. and Transportation Sector Energy Consumption / Transportation Energy Consumption by Mode / Transportation Energy Intensity and Fuel Efficiency / Air Pollution / Water Pollution, Noise and Solid Waste	5	58

● 미국 여객 수송실적 동향(통계집 자료 이용)



영국교통부(DFT)의 교통통계집

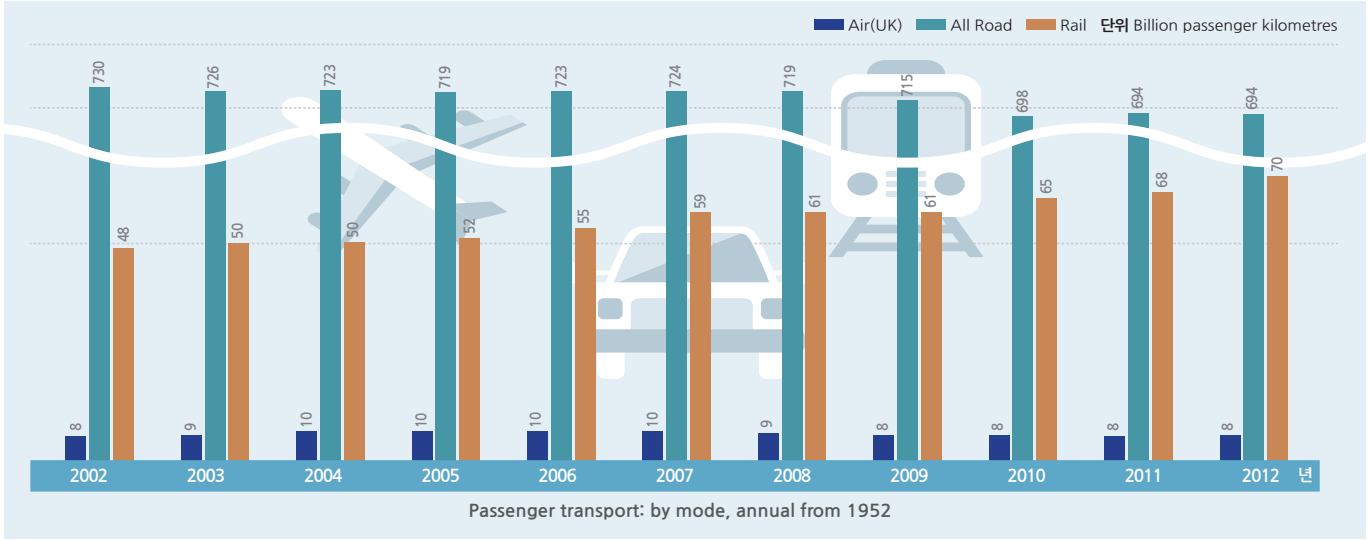
● **통계집 제공 홈페이지 주소** www.gov.uk/government/statistics

● **통계집 소개** 영국 교통부의 국가통계는 전문적인 기준에 따라 구축되고 이용자가 수치를 이용하는데 있어 정기통계품질진단 후 통계정보제공

● **통계분류체계** **대분류**: 12개 **통계 DB**: 187개

Chapter	DB개수	Chapter	DB개수
Modal comparisons	16	Freight	27
Public transport	26	Maritime	19
Transport accidents and casualties	11	Transport and disability	8
Roads and traffic	20	Walking and cycling	8
Aviation	14	Transport expenditure	11
Energy and environment	10	Vehicles	17
계 : 12(187)			

● **영국 여객 수송실적 동향(통계집 자료 이용)**



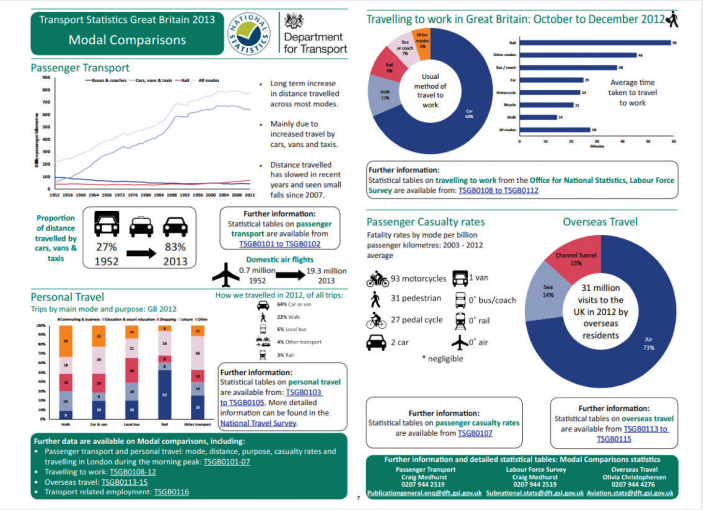
시사점

● **30년 이상의 통계수치 제공**
- 미국과 영국의 통계집은 통계 구축 시점부터 현재까지 모든 년도의 통계정보를 제공
- 수송실적을 예로 보면 미국은 1960년~2012년까지 정보를 모두 제공, 영국의 경우 1952년~2012년까지 수송실적 통계를 제공

● **통계정보 제공시 다양한 통계항목 제시**
- 미국의 경우 대분류 4개, 중분류 21개, 통계DB(세분류) 262개의 통계항목을 제시. 영국의 경우 대분류 12개, 통계DB(세분류) 187개의 통계항목을 제시

● **통계집 수치에 대해 시인성 있는 자료를 구성**
- 영국 통계집의 경우 단순한 통계수치 제공뿐만 아니라 우측과 같이 시인성 있는 자료를 이용하여 통계집을 구성

● **통계정보 제공시 다양한 교통수단 제시**
- 수송실적 통계 제공 시 공로, 철도, 항공, 항만 정보 뿐만 아니라 각 부문 세부 수단을 기준으로 통계수치를 제공함
- 미국,영국 수송실적 통계에 제공되는 교통수단 비교



영국	Buses & coaches / Cars, vans & taxis / Motor cycles / Pedal cycles / Rail / Air		6
미국	Highway, total	Light duty vehicle, short wheel base / Passenger cars / Motorcycle / Light duty vehicle, long wheel base / Other 2-axle 4-tire vehicles / Truck, single-unit 2-axle 6-tire or more / Truck, combination / Bus	24
	Rail	Intercity / Transit-Light-rail / Transit- Heavy rail / Commuter rail	
	Transit, total	Motorbus / Light rail / Heavy rail / Trolley bus / Commuter rail / Demand responsive / Ferryboat / Other	
	Air	Air carrier, certificated, domestic, all services	

NEWS

NOVEMBER 2014

「교통유발계수 개선방안 연구 정책토론회」 개최 외

국제행사안내

「10th International Conference on Transport Survey Methods」 참석

일자/장소 11.15(토)~11.22(토) / 호주 시드니
내용 교통조사방법에 대한 국제컨퍼런스
참석자 한국교통연구원 조종석·박민철 부연구위원

국내행사안내

「한-중 지속가능교통체계 국제세미나」 발표

일자/장소 10.28(화)~10.29(수) / 제주 라마다 호텔
내용 한-중 지속가능교통체계 국제세미나 연구주제발표
발표자 한국교통연구원 박민철 부연구위원

「교통정책 지원 및 분석 시스템 개발」 최종성과 발표회

일자/장소 11.13(목) / 코엑스 301호 회의실
내용 교통정책 지원 및 분석 시스템 개발 중 화물부문 최종성과발표
발표자 한국교통연구원 박민철 부연구위원

「녹색성장 기반 교통인프라 개발을 위한 종합교통정책 수립과정 2차년도 초청연수」 세미나 발표

일자/장소 10.31(금) / 본원 중회의실
내용 중남미 공무원 대상 교통수요 분석을 위한 KTDB 발전 과정 세미나 발표
발표자 한국교통연구원 연지윤 부연구위원

센터행사안내

「지리 및 교통부문 협력」을 위한 MOU체결

일자/장소 10.16(목) / 경희대 이과대학 지리학과 회의실
내용 경희대 지리학과와 본원 국가교통DB센터 간 학·연 네트워크 구축을 위한 MOU체결

「국가교통 DB사업 로드맵 수립을 위한 워크숍」 개최

일자/장소 10.23(목) / 동양인재개발원 중회의실
내용 DB사업 각 분야별 '로드맵 구상 및 DB사업의 효율성 증대 개선방향' 도출 논의

「특별교통대책 개선을 위한 3차 워크숍」 개최

일자/장소 11.21(금) / 한국도로공사 교통센터
내용 특별교통대책 유관기관 특별교통대책의 현황 및 문제점, 향후 발전 방향에 대한 발표 및 토론
발표자 한국교통연구원 성홍모 주임전문원

2014년 제 4차 국가교통DB점검단 회의

일자/장소 11.26(수) / 양재 교통안전공단 회의실
내용 2014년 (DB)사업에 대한 제4차 정기 국가교통DB점검단 전체회의, 3/4분기 실무점검회의결과 논의 및 교통량조사 결과발표
발표자 한국교통연구원 조종석 부연구위원

「교통유발계수 개선방안 연구 정책토론회」 개최

일자/장소 11.28(금) / 건설회관 대회의실(논현동 소재)
내용 교통유발부담금 제도 중 교통유발계수 산정관련 개선방안 및 향후 추진방향에 대한 발표, 정부 및 각계 전문가 의견 수렴을 위한 토론
발표자 한국교통연구원 황순연 부연구위원

2014년 국가교통조사 및 DB구축사업 성과발표회(IV) - KTDB 교통수요분석체계 개선방안 개최

일자/주최 12.11(목)/ 건설회관 3층 대회의실
내용 KTDB 교통수요분석체계 개선방안 주제발표 및 관련 전문가 의견 수렴을 위한 토론
발표자 경기개발연구원 김채만 연구위원, 한국교통연구원 박인기 연구위원, 천승훈 부연구위원

보도자료

육·해·공 통행실태 조사 "국민맞춤 교통정책 수립"

일자/주최 2014.10.30(목) / 국토교통부, 한국교통연구원 국가교통DB센터
내용 2016년 제2차 전국단위 국가교통조사 실시
홈페이지 www.molit.go.kr, www.ktdb.go.kr, 이데일리 외

자료안내

주최: 한국교통연구원 국가교통DB센터 **홈페이지:** http://www.ktdb.go.kr

■ 「국가교통DB 맵북」 영문판 자료배포
내용 : 국가교통DB맵북 영문판
일자 : 2014년 9월

■ 「2013년도 국가교통조사 및 DB구축사업」 최종보고서
내용 : 2013년 KTDB 사업 결과보고서
일자 : 2014년 4월

■ 「2013년 국가교통조사 및 DB구축사업」 구축자료 배포
내용 : 2012년 기준 및 장래목표 년도 지역간 여객/화물 기종점통행량(O/D), 교통분석용 네트워크
일자 : 2014년 4월

■ 「2013년 국가교통조사 및 DB구축사업」 성과발표회 자료배포
1차 자료배포: 성과발표회 자료(Ⅰ), KTDB뉴스레터 통합본, 국가교통DB맵북(2014년 2월)
2차 자료배포: 「국가교통통계 개선연구」 정책토론회 자료(Ⅱ), 2013년 국가교통통계 국내편, 국제편, 해설편(2014년 5월)
3차 자료배포: 「교통SOC 투자정책과 국가교통DB」 정책토론회 자료(Ⅲ) (2014년 6월)

KOTI 한국교통연구원 THE KOREA TRANSPORT INSTITUTE
발행일 2014년 11월 30일 **발행처** 한국교통연구원 **발행인** 이창운 **주소** (우)411-701 경기도 고양시 일산서구 고양대로 315
전화 031-910-3114(3281) **팩스** 031-910-3233 **홈페이지** http://www.koti.re.kr | http://www.ktdb.go.kr
기획 국가교통DB센터 : 김찬성, 황순연, 정재훈 **문의** ktdbnews@ktdb.go.kr
11
9 772288 414008
ISSN 2288-4149