

스마트한 도시교통을 위한 교통 빅데이터 활용방안

2019. 11. 8

빅데이터팀 김용관

I. 스마트시티(Smart City)

II. 빅데이터(Big Data)

III. 교통 빅데이터 활용방안

I. 스마트시티(Smart City)

1. 스마트시티 개요

2. 스마트시티 시장 동향

[스마트시티 정의]

도시에 ICT·빅데이터 등 신기술을 접목하여 각종 도시문제를 해결하고, 삶의 질을 개선할 수 있는 도시모델

최근에는 다양한 혁신기술을 도시 인프라와 결합해 구현하고 융·복합할 수 있는 공간이라는 의미의 “도시 플랫폼”으로 활용

[출처] “스마트시티 추진전략”, 4차산업혁명위원회, 관계부처 (2018.1.29)

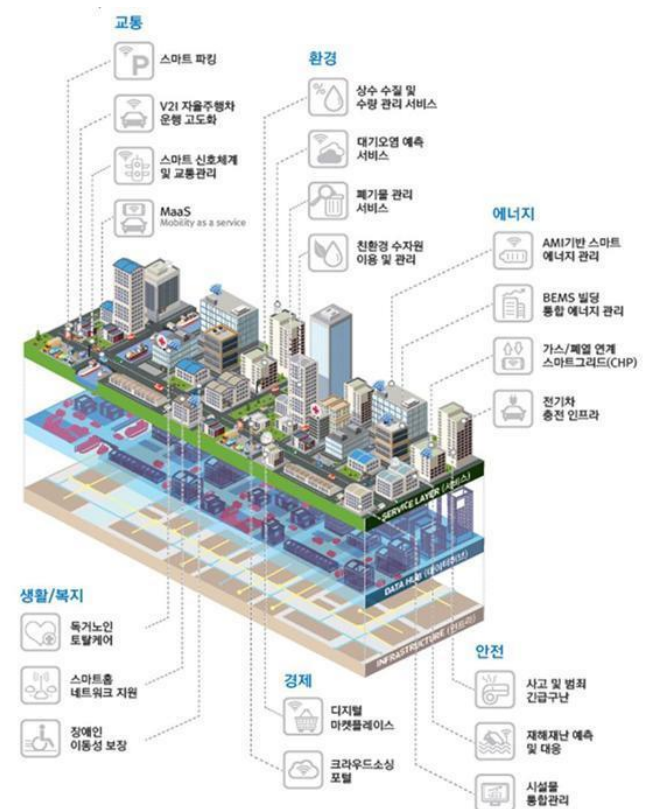
정보통신기술을 활용하여 도시문제를 해결, 도시경쟁력 및 시민 삶의 질을 향상시키는 동시에 도시의 지속가능성을 추구

[출처] 스마트시티 특별위원회(2017)

[법률상 정의]

도시의 경쟁력과 삶의 질의 향상을 위하여 건설·정보통신기술 등을 융·복합하여 건설된 도시기반시설을 바탕으로 다양한 도시서비스를 제공하는 지속가능한 도시

[출처] 스마트도시 조성 및 산업진흥 등에 관한 법률 (약칭 : 스마트도시법)



U-City

- 신도시 조성시, 기반시설로 CCTV, 통신망 등 인프라 공급에 집중
- 교통·방범·안전·방재 등 공공 서비스 위주 제공

- 중앙정부, 지자체 주도 사업진행 (국토부, LH 중심)

- 유선 인터넷망, 광대역 통신
- 인터넷, 3G, RFID 등

- One-way / 시차 존재
- 정보 수요자(수동적)
- 도시내에서 기능별로 분절적 운영, 도시데이터 공유·활용 어려움

사업 방식

추진 체계

ICT

정보전달/시민역할
/데이터 활용

Smart City

- 데이터 기반의 실질적인 도시문제 해결이 목표
- 교통·안전등 공공이외에 생활·복지 등 민간서비스도 창출

- 범부처-지자체-기업-시민 등 열린 거버넌스

- 유선 + 무선통신망
- .ICBM 등 신기술, AI 등

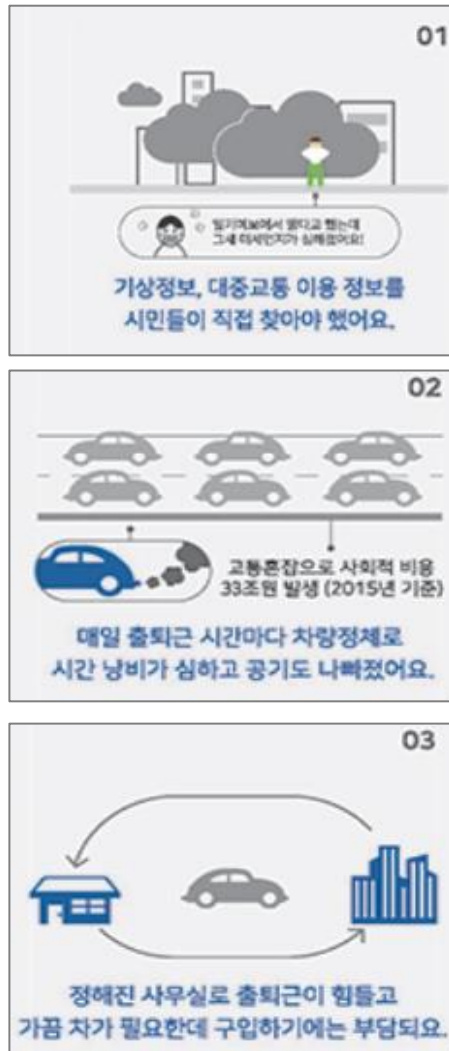
- Two-way / 실시간 정보
- 정보 생산자이자 공급자(주도적)
- 도시내 분야간 연계, 데이터 공유 플랫폼 구현 가능

[출처] "스마트시티 추진전략", 4차산업혁명위원회, 관계부처 (2018.1)

1. 스마트시티 개요

2) U-City vs Smart City

U-City

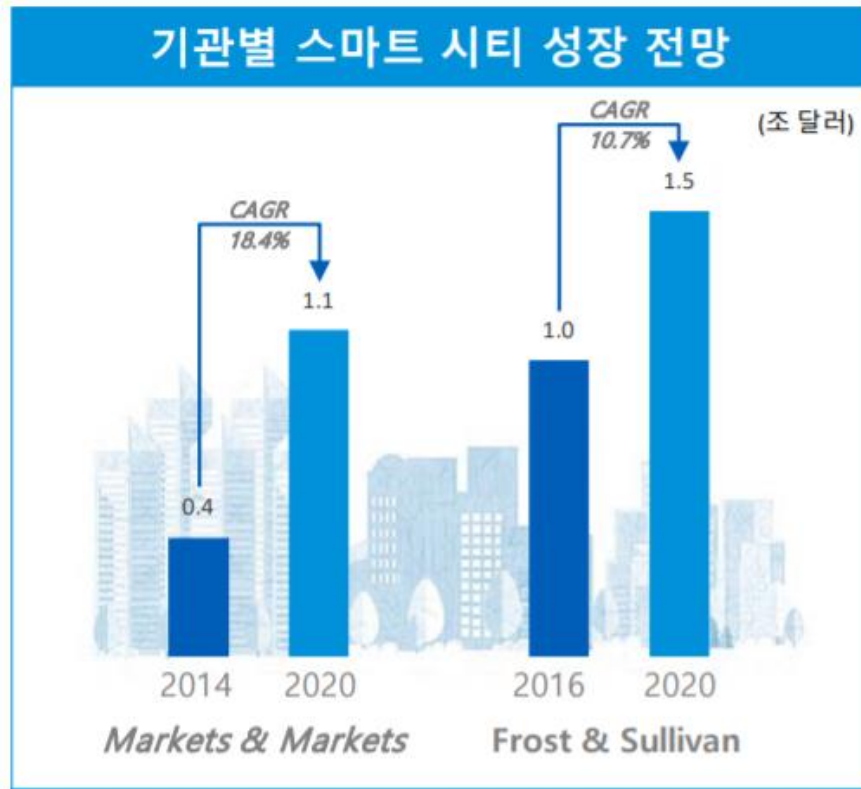


Smart City

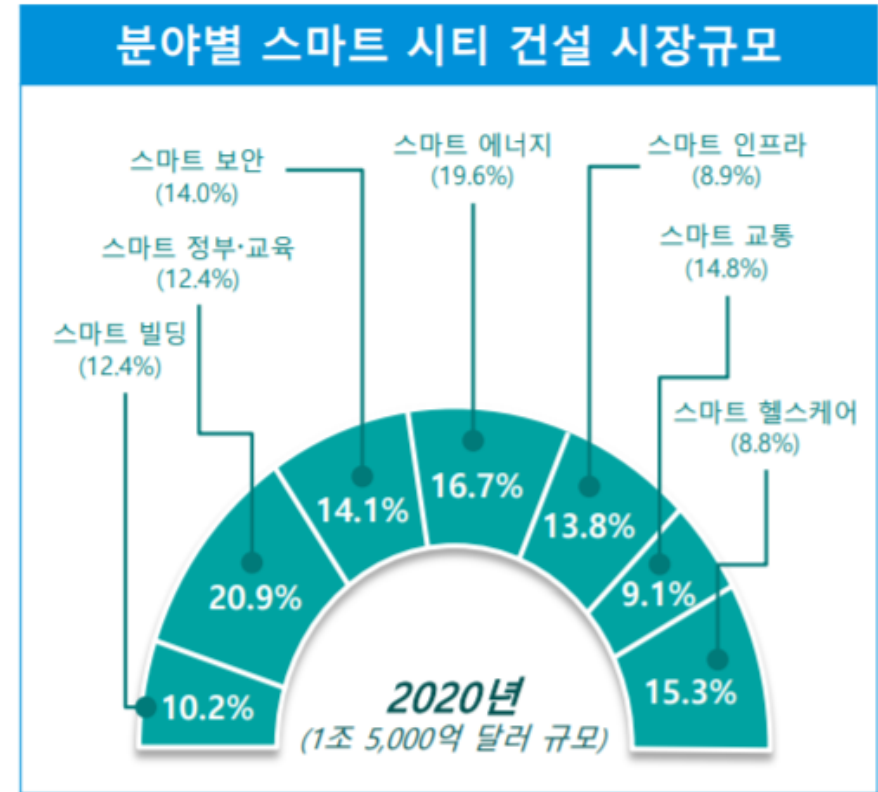


[출처] 4차산업혁명위원회 보도자료

스마트시티 투자는 지속적으로 증가하는 추세이며, 시장규모는 연평균 10% 이상 성장할 것으로 전망
스마트시티 건설시장에서 성장은 '스마트 에너지 →, 스마트 교통 → 스마트 보안' 순으로 예상



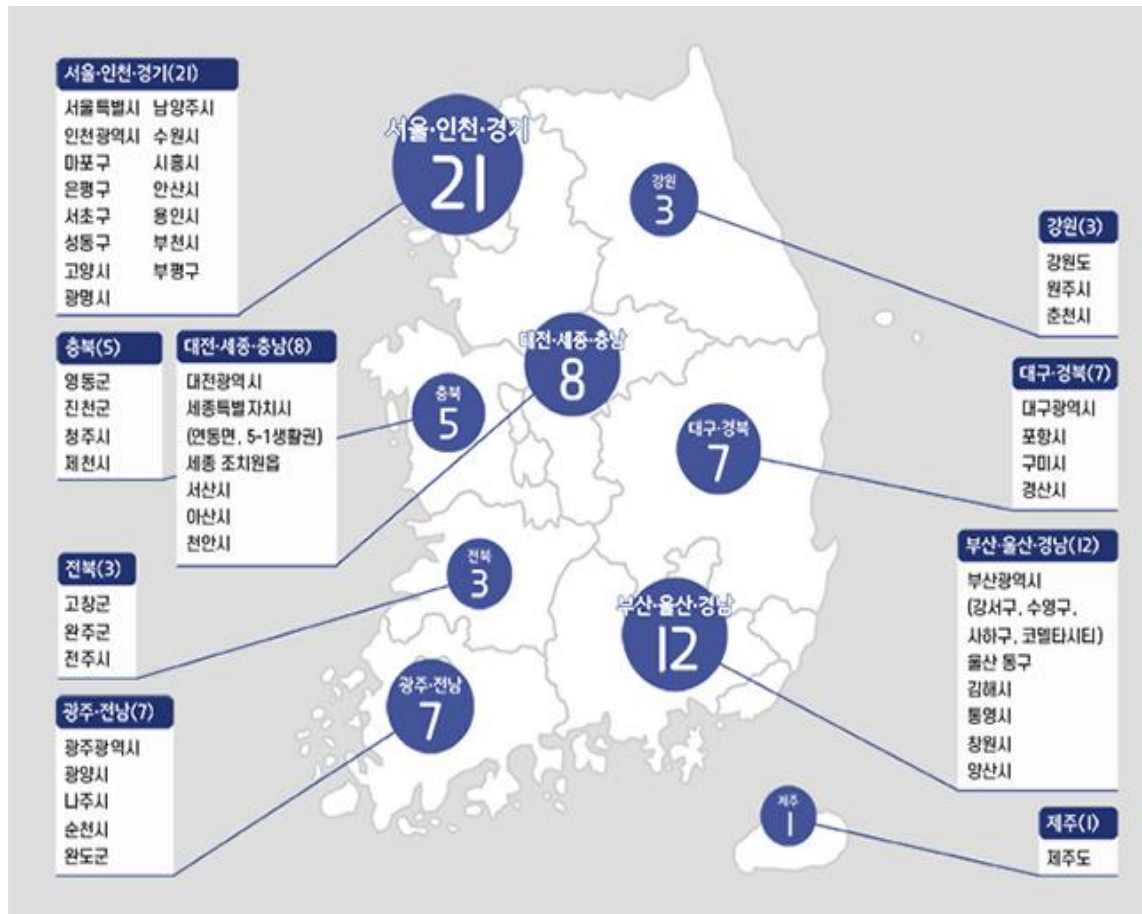
[출처] Markets & Markets, Frost & Sullivan



[출처] Frost & Sullivan, ()는 2012~2020년 사이의 연평균 성장률

'18. 1월 - 세계 스마트시티 선도모델로 국가시범도시 2곳을 발표(세종 5-1 생활권, 부산 에코델타시티)

'19. 7월 - 중장기 로드맵인 제3차 스마트도시 종합계획('19~'23)을 발표



■ 정부 정책 방향

- 8대 혁신성장 선도사업의 하나로 “스마트 시티”를 선정
- 국가시범도시 조성, 기존도시 스마트화 강화, 산업생태계 구축 등 다양한 정책 추진

■ 지자체 추진현황

- 많은 지자체가 전담조직을 두고 다양한 사업을 추진 (78개 지자체가 전담조직 확보중)
- 스마트시티 정부지원 사업을 총 67개 지자체에서 추진중

■ 서비스 확대

- 과거는 특정 분야(교통, 방범, 방재)에 집중되었으나 최근에는 행정, 환경·에너지·수자원, 시설물관리, 보건복지 등으로 다변화

[출처] 제3차 스마트도시 종합계획

선도국은 도시문제 해결을 위해 민·관협업 기반 스마트시티 추진,

아시아 등 개도국은 국가경쟁력 강화 및 도시문제 해결을 위하여 공공주도의 정책 추진



■ 데이터 활용 도시 플랫폼 구현

- 도시 인프라에서 수집되는 각종 정보를 모아 데이터 허브 구성(영국 밀턴케인즈)
- 데이터 공유, 국가 전체를 新기술.제조 R&D 테스트베드로 조성(버추얼싱가폴)

■ 리빙랩, 테스트베드 조성

- 시민/기업 참여 리빙랩 조성, 도시 전역을 기술/서비스 실험공간으로 제공(스페인)
- 공공·기업·연구기관·시민 협력(덴마크)

■ 민관협력, 스타트업 지원

- 정부·기업 대규모 협력 프로젝트 추진(캐나다)
- 세계 블록체인 암호화폐 경제특구 '크립토 밸리' 육성, 170여개 스타트업 활동(스위스)

[출처] 스마트시티 서울 추진계획 (2019.3)

II. 빅데이터(Big Data)

1. 빅데이터 개요

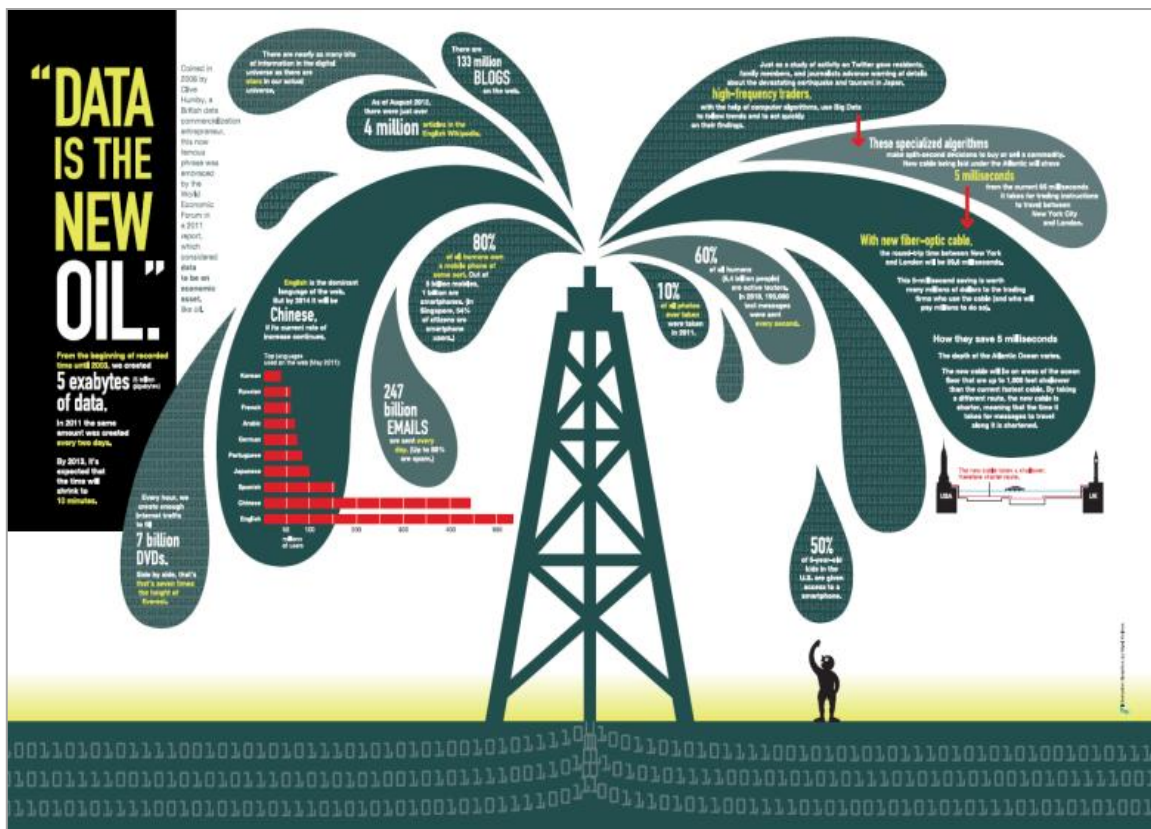
2. 빅데이터 시장 동향

1. 빅데이터 개요

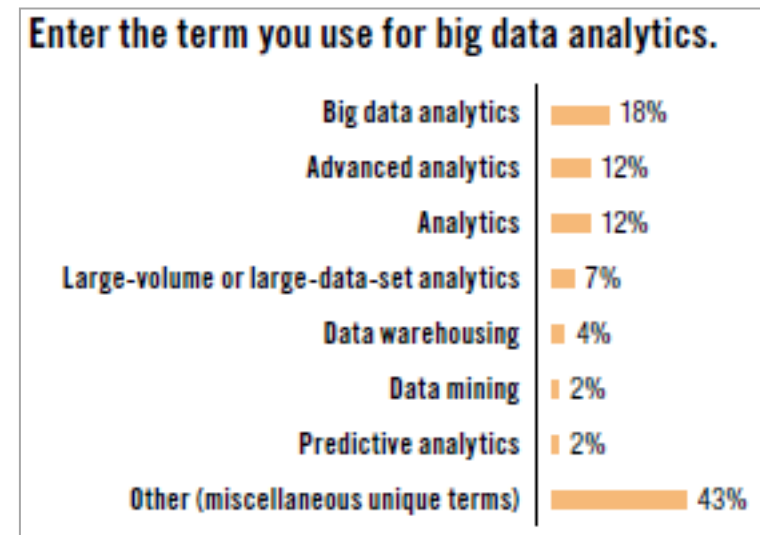
1) Big Data 정의

빅데이터란 기존 데이터에 비해 너무 방대해 일반적으로 사용하는 방법이나 도구로 수집, 저장, 처리, 분석, 시각화 등을 하기 어려운 정형 또는 비정형 데이터의 집합

빅데이터는 '21세기 원유'라 불리며, IT/금융 등 다양한 산업분야의 새로운 패러다임으로 부상



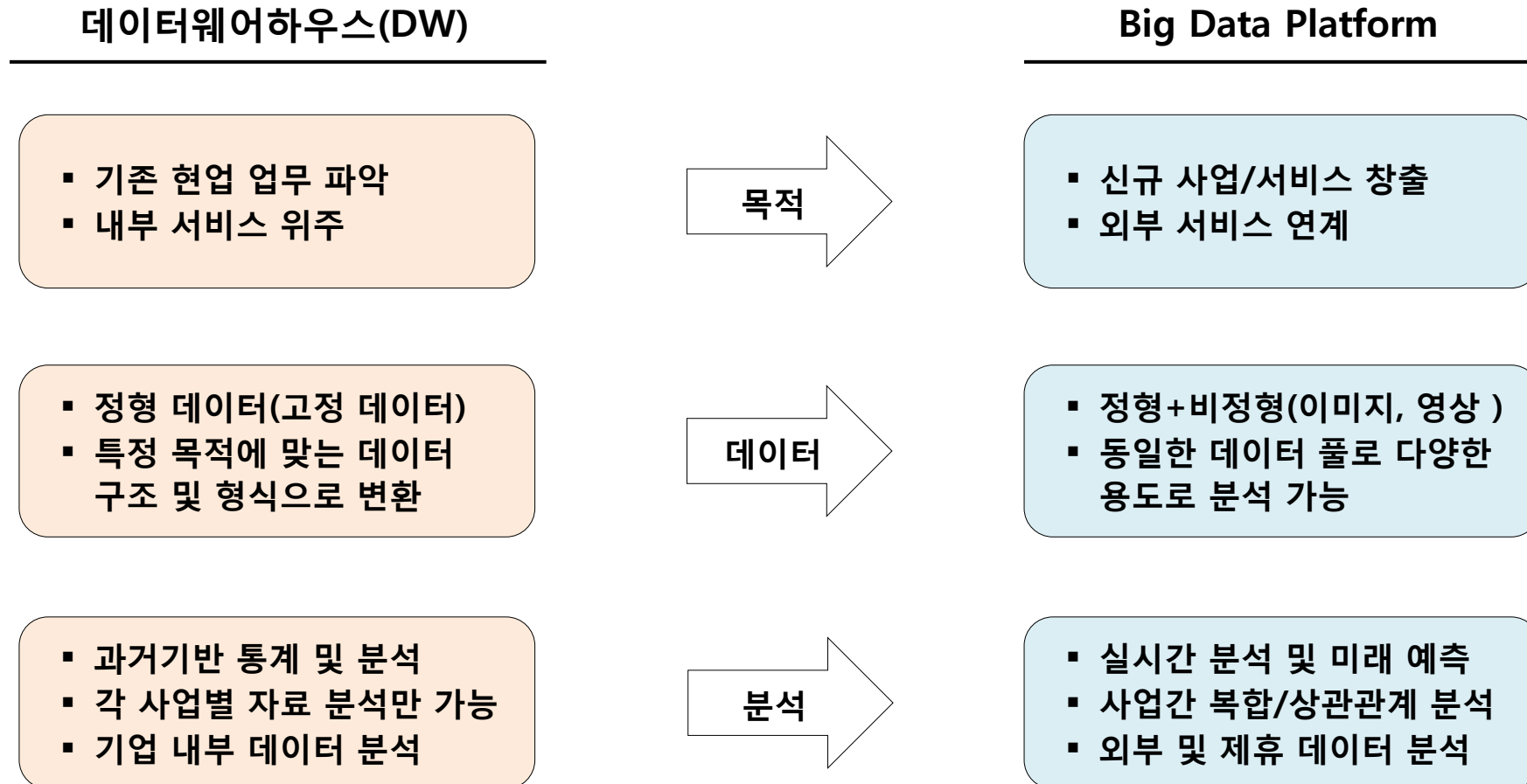
[출처] Forbes.com



[출처] IBM

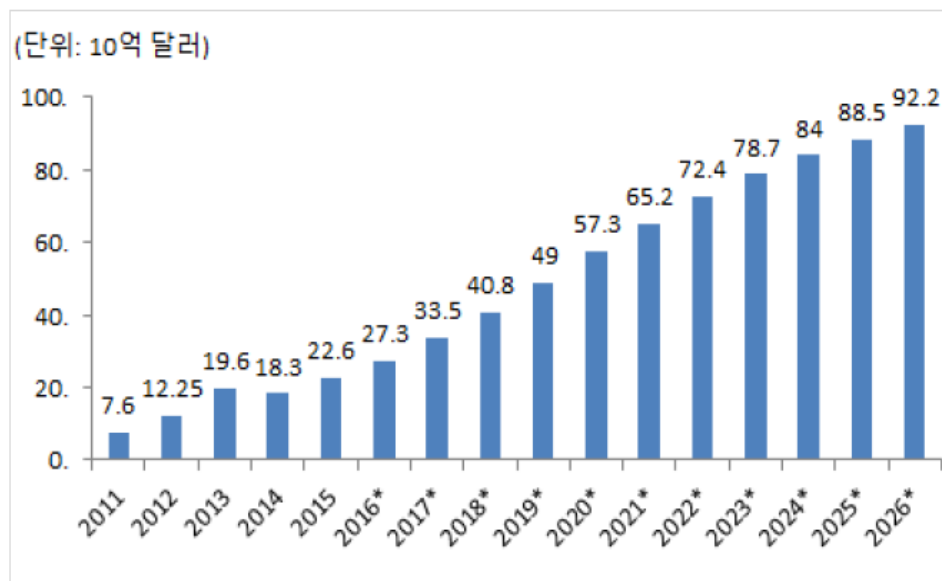
Big Data는 Volume, Variety, Variability, Velocity 측면에서 다음의 특징을 지님

구분	Description
<u>V</u>olume	• Data의 Volume이 매우 큼 - 기존 시스템/솔루션으로 처리하기 어려움 - 보통 10 Terabytes 이상
<u>V</u>ariety	• Data의 구조가 다양함 - Structured data - Unstructured data (Text, Image, Voice, Video, Social Data, Sensing Data, etc)
<u>V</u>ariability	• Data의 시간제한적 가치 - 일정시간 내에서만 활용 가치를 가짐
<u>V</u>elocity	• 대규모 Data의 발생 속도가 매우 빠름 - Event Streaming Data, Log Data 등



글로벌 빅데이터 시장은 규모는 2014년 183억\$ → 2026년 922억\$ 규모로 성장 전망
빅데이터 어플리케이션 및 분석시장은 2018년 50억\$ → 2026년 194억\$ 예상(15% 성장률)

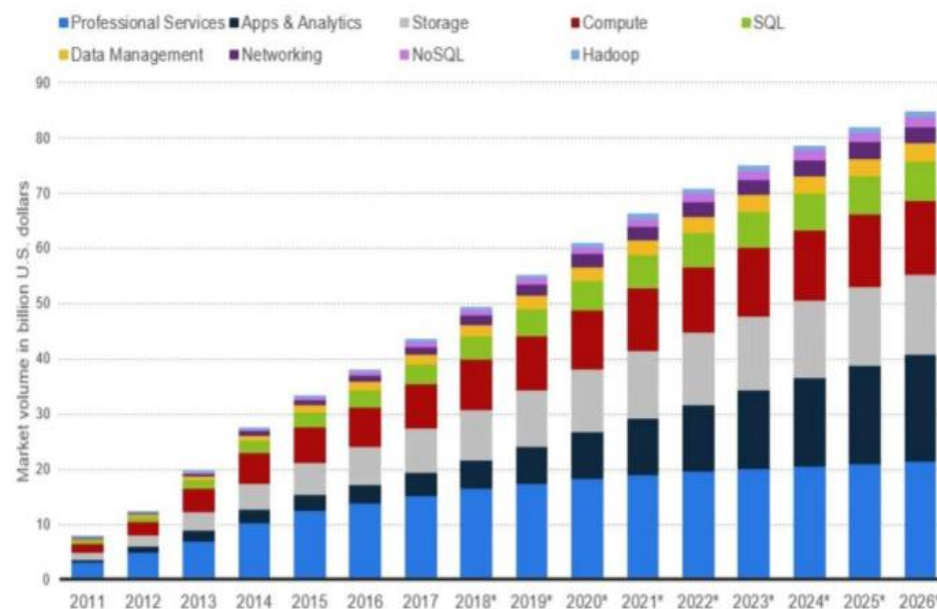
[빅데이터 세계시장 규모 예측]



주: *는 예측치, 출처: Statista

원출처: Wikibon Big Data in the Public Cloud Forecast, 2016-2026 (Wikibon)

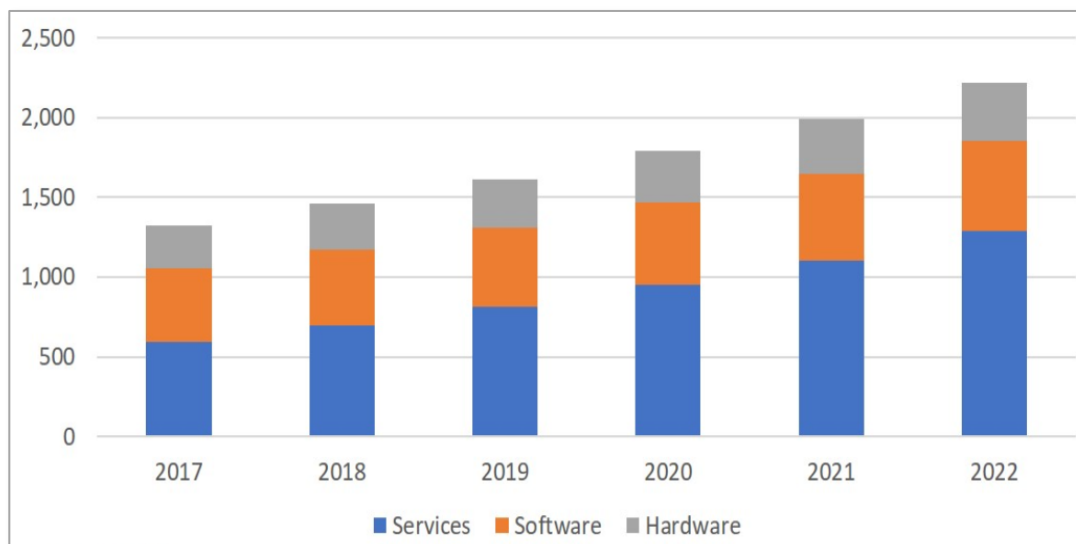
[분야별 빅데이터 시장 성장 추이]



[출처] Wikibon and reported by Statista

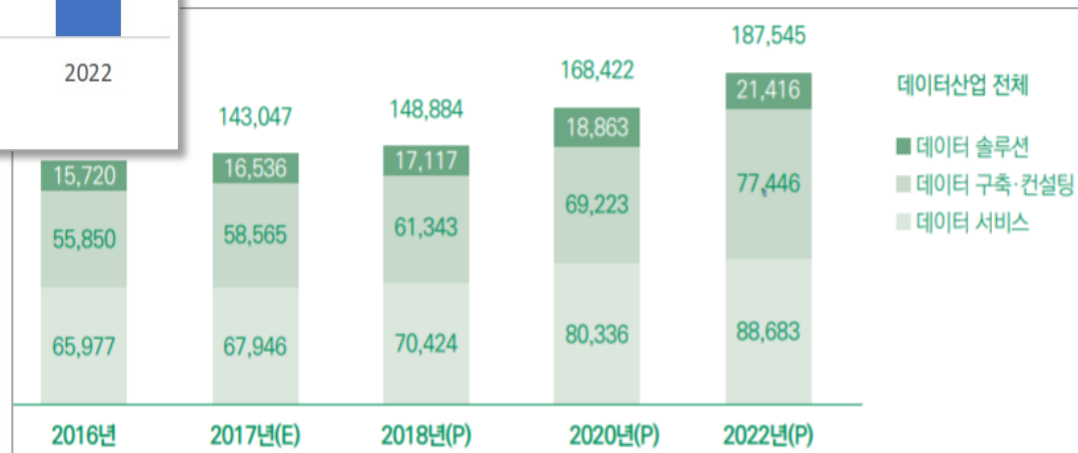
국내 빅데이터 및 분석시장은 향후 5년간 연평균 10.9%로 성장, 2022년 약 2조 2천억원 규모로 전망
국내 데이터산업은 2022년까지 연평균증가율 5.3% 성장세로 18조원대의 시장규모로 전망

[국내 빅데이터 및 분석시장 전망 (단위: 십억)]



[출처] IDC, 2019

[국내 데이터산업 시장 전망]



[출처] 한국데이터산업진흥원 - 2018 데이터산업백서

고객 경험 분석

□ 사우스웨스트 항공의 고객 맞춤형 광고

탑승객의 쇼핑 습관과 구매 패턴 등을 분석한 후 승객별 최적화된 좌석 디스플레이 광고 제공



□ 하나카드 '나만의 픽' 서비스

카드상품, 소비패턴, 거주지역, 유사손님 그룹핑, 선호가맹점 등 다양한 Data들을 분석하여 고객의 소비패턴에 맞는 카드혜택 제공

나만의 **pick**

• 보유하고 계시는 카드와는 관계없이 고객님의 꼭 맞는 혜택을 Pick~ 찍어서 추가 제공해드리는 서비스입니다.

내부 효율성 개선

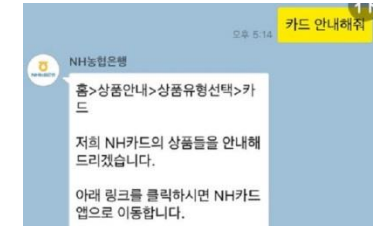
□ 자라 물류 배송 효율화

전세계 매장의 판매 현황을 실시간으로 분석한 뒤 고객 수요가 높은 의류를 실시간으로 공급 (Fast Fashion → Accurate Fashion)



□ 금융권 챗봇 고도화 프로젝트

금융시장 전반에서 금융 콜센터 인력을 대체하고 단순 상담 외에 프라이빗 뱅커 역할을 AI로 고도화 추진 중



신규 Value Proposition

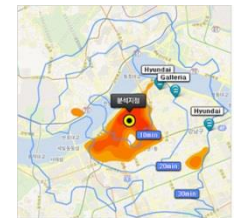
□ 아마존의 Amazon Go

컴퓨터 비전, 딥러닝, 센서퓨전, 저스트위크 아웃기술을 반영한 무인스토어를 오픈하면서 Account 기반의 고객 쇼핑행태와 소비패턴 분석을 통한 새로운 유통 서비스를 제공



□ SKT 지오비전

유동인구와 지리정보, 소비업종과 상품 판매 현황을 종합적으로 분석하여 상권분석 및 타겟 마케팅 지원 서비스를 제공



해외사례

국내사례

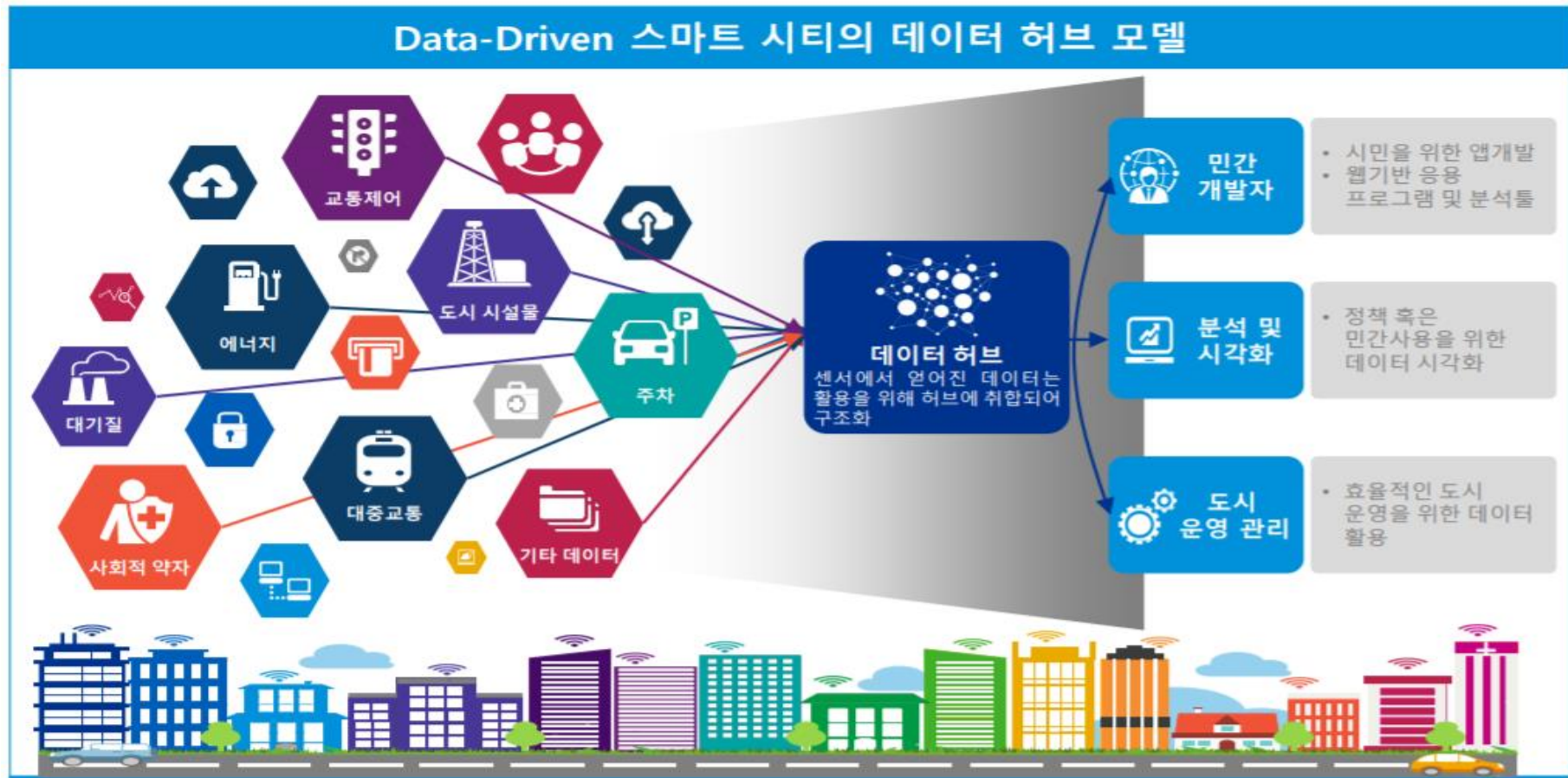
III. 교통 빅데이터 활용방안

1. 데이터 기반 스마트시티

2. 데이터 경제 활성화

3. 교통 빅데이터 활용방안

데이터 기반(Data Driven) 스마트시티란 교통, 에너지, 환경 등의 분야에서 각각 발생하는 도시 데이터를 상호 연계하여 빅데이터로 통합 관리하는 도시를 의미함



[출처] 국토교통부, 삼성KPMG 경제연구원 재구성

서울은 스마트 교통, 안전, 환경 등 6개 주요 영역별 스마트시티 미래상을 제시

'22년까지 약 1조 5천억원 투자하고 빅데이터, AI, IOT, 자율주행차, 헬스케어 등 58개 사업을 준비



[출처] 서울시 - 스마트시티 서울 추진계획(2019.3)

1. 데이터 기반 스마트시티

2) 국내 프로젝트 사례 - 세종시

시민 행복을 높이고 창조적 기회를 제공하는 “지속가능한 플랫폼”으로서의 도시 추구
핵심요소 중 “모빌리티, 헬스케어, 교육, 에너지와 환경”을 핵심요소로 도출



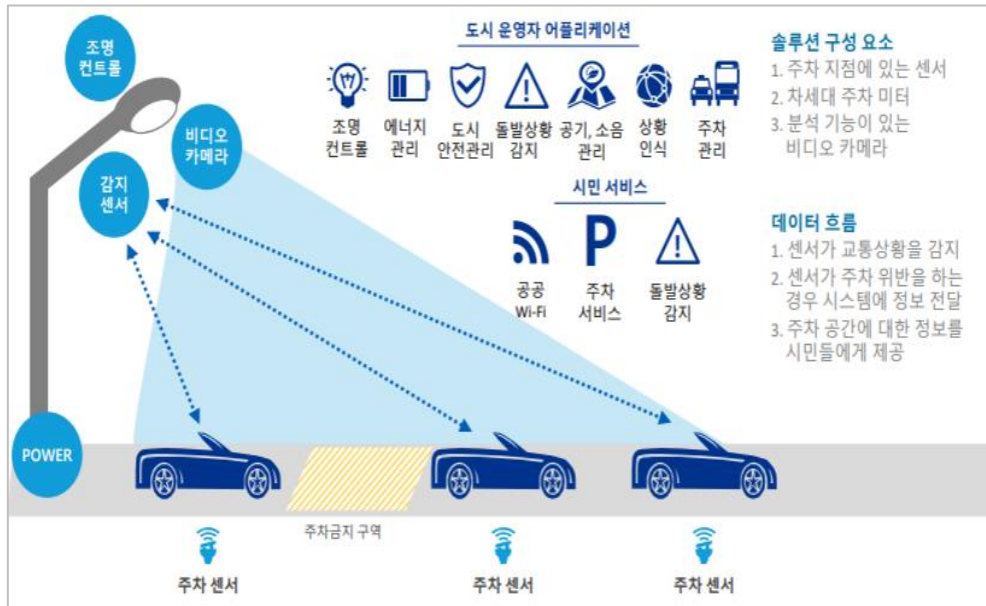
[출처] 세종시 - 세종 스마트시티 기본구상안(2018.7)

1. 데이터 기반 스마트시티

3) 해외 프로젝트 사례

■ 스마트+커넥티드 시티파킹 시스템(스페인)

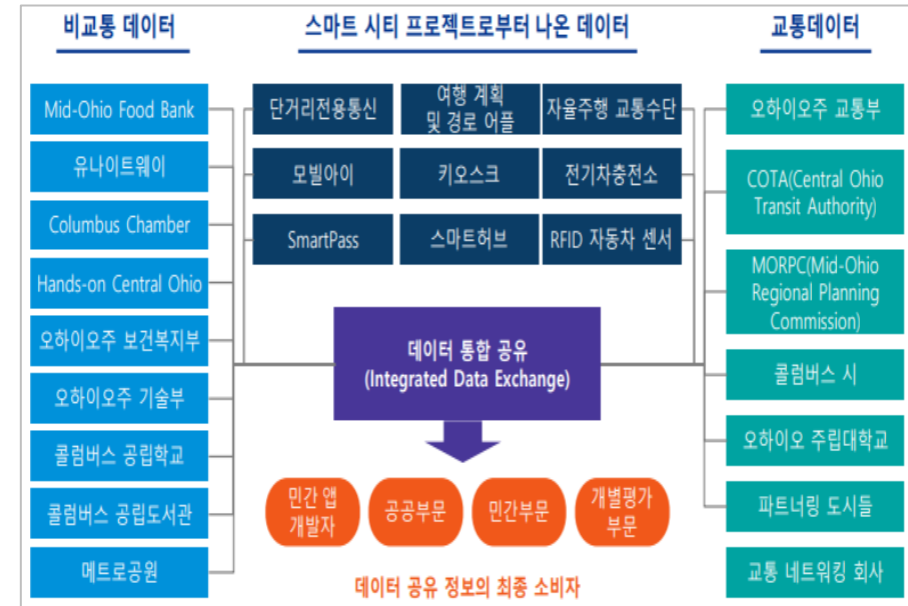
- 바로셀로나시는 생태, ICT, 환경, 에너지 분야 대상으로 12개 분야에서 22개의 스마트시티 프로그램과 다양한 프로젝트 진행
- 대표적인 프로젝트로 시스코의 '스마트+커넥티드' 시티 파킹 솔루션을 활용한 교통체증 및 주차난 해소
- 해당 솔루션 도입으로 매년 5천만 달러 세수 증가 효과



[출처] 시스코, 삼성KPMG 경제연구원

■ 데이터 통합공유 - 스마트시티 챌린지(미국)

- 오하이오주의 콜럼버스가 미연방교통부가 추진하는 스마트시티 챌린지 대상 도시로 선정
- 콜럼버스는 가구당 차량소유 비율이 낮고, 직장 및 의료서비스 접근교통이 열악 → 콜럼버스 커넥티드 교통네트워크 구축, 데이터 통합 및 공유를 통해 승용차 이용자의 서비스 품질 개선



[출처] Smart Columbus, 삼성KPMG 경제연구원

데이터는 4차 산업의 발전과 새로운 가치 창출의 촉매 역할로 '데이터 경제' 패러다임 전환 촉진
앞으로는 데이터를 얼마나 잘 활용하느냐에 따라 국가의 위상이 바뀔 전망



[출처] 데이터 경제 활성화, 과기정통부/NIA(2018.8)

산업화 시대의 경부고속도로처럼 데이터 경제시대를 맞아 데이터 고속도로 구축이 필요
데이터 고속도로의 기반인 공공부문 클라우드를 민간에 개방하고 공공기관의 민간 클라우드를 확대

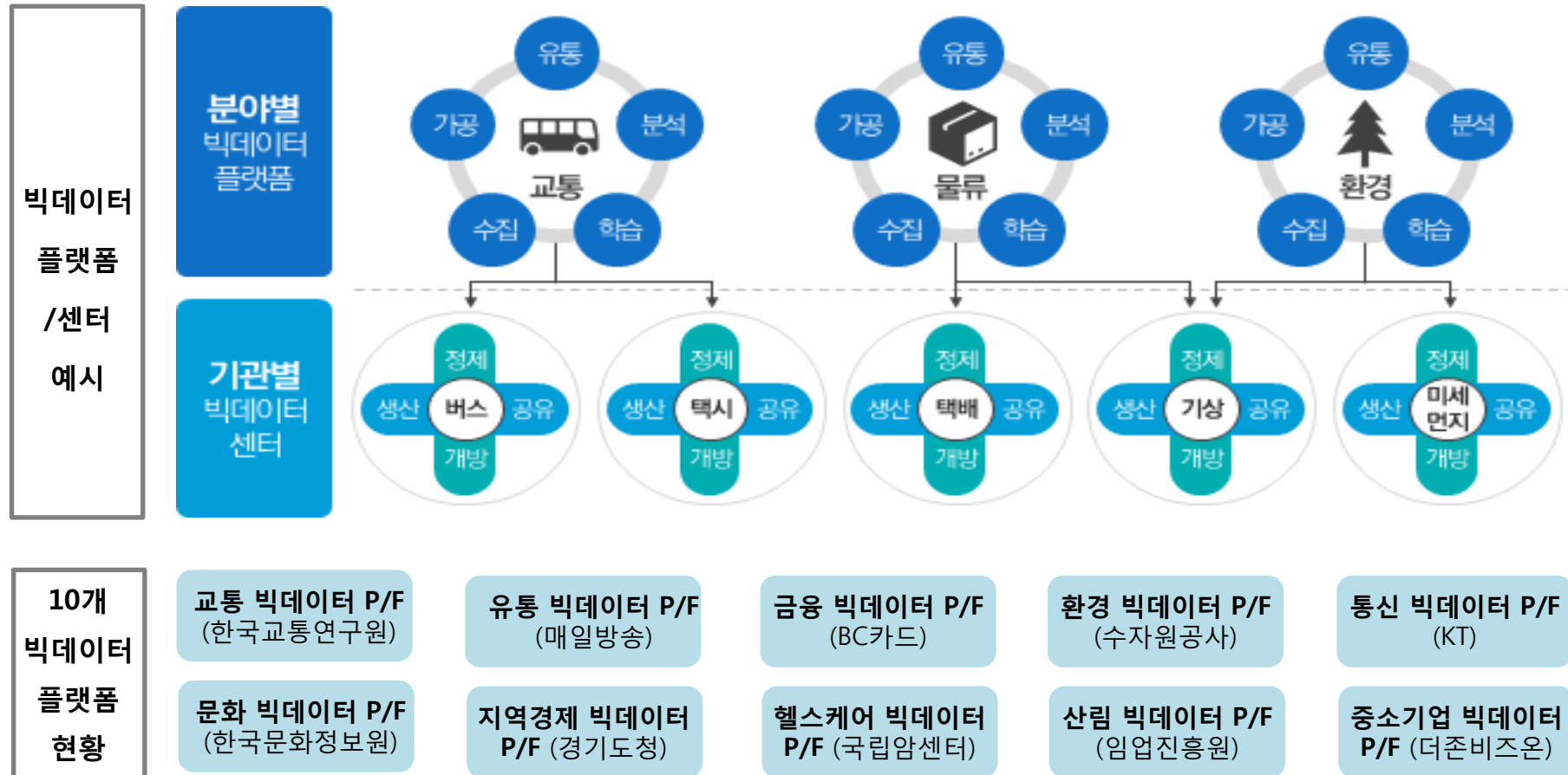


[출처] 문용식, 데이터 경제 활성화 전략(2018.8)



[출처] 한국정보화진흥원(2018.8)

빅데이터 플랫폼 및 네트워크 구축을 통해 데이터 축적·유통을 활성화하고 데이터 유통·거래 기반 마련
 각종 데이터를 수집·분석·유통하는 분야별 빅데이터 플랫폼(10개) 및 빅데이터 센터(100개) 구축



[출처] K-Data(2019.8)

교통 빅데이터 플랫폼은 KOTI가 중심이 되어 차량, 도로, 철도, NAVI, 유동인구, 주차 등의 데이터를 생산하는 8개 센터와 협업하여 교통 데이터 기반의 주요 혁신서비스를 제공 예정



[출처] 과기부 보도자료(2019.5)

■ 한국데이터산업협회(K-data) – Data Store

- 데이터 상품 : 파일(1,241), API(225), 이미지(100,638)

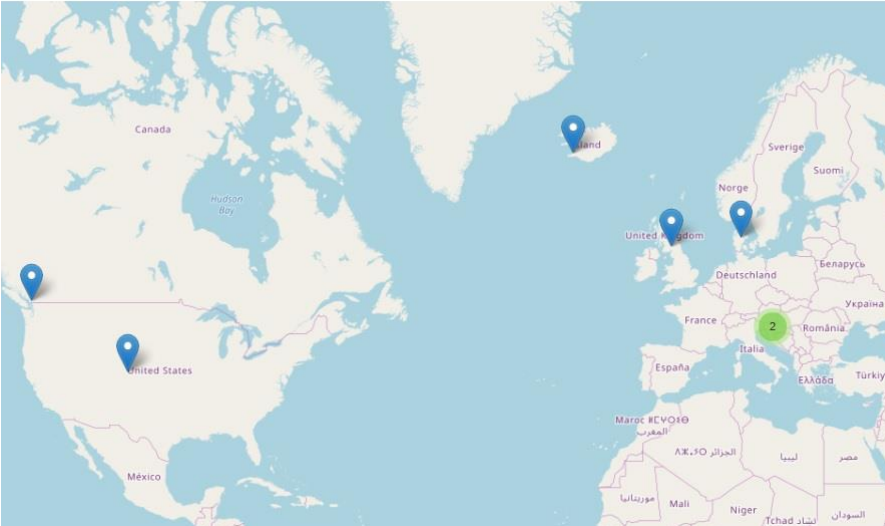
글로벌 데이터

OPEN DATA DK 931 국가공간정보포털 1,134 Croatia Open Data 47 Japan Geospatial Information 148

경기 데이터 드림 1,375 Denver open Data Catalog 1,330 City of Surrey's Open Data 363 Open Data U

KTH APIStore 카탈로그 32 Iceland Open Data 53 Saltlux Open Data 9,404 서울시 열린 데이터 광장 5,0

Open Data portal Slovenia 4,111



데이터를 쇼핑하세요 DATA store

검색어를 입력해주세요

데이터 상품 데이터 기업 데이터바우처 고객 서비스 데이터 스토리

파일 상품

카테고리

전체 유통/물류 문화/관광/체육 교육/취업 사회/경제 보건의료/건강 IT/과학기술 공공행정

안전/복지 **국토/교통** 환경/에너지 농축수산 통계 지도/지리 기타

기업명

데이터스토어 파일 1-10 / 16 건

등록일순 내림차순 상품 전체 10개 티머니



3.0

국토/교통 모바일티머니 교통거래 데이터

[개요] ○ 서울지역 지하철 교통카드 거래 데이터 [제공기간] ○ 별도 협의(일별, 요일별 제공 가능) [원천데이터] ○ 모바일 티머니 교통 거래 데이터 [작성방식] ○ 비식별카드번호, 교통수단, 환승횟수, 승차일시, 승차역(정류장), 하차일시, 하차역(정류장), 이용객수_다인승 등

Korea | 2018-12-21 372 1

티머니(구한국스마트카드)

일반상품

원의

CSV

관심상품담기



국토/교통 제주버스 정류장 이용통계

[개요] ○ 제주지역 버스 정류장 승하차 인원 데이터 [제공기간] ○ 기간 별도 협의 [원천데이터] ○ 교통카드 [작성방식] ○ 열차,정류장,승차인원,하차인원,시간대(1시간) ★ 데이터 공급기업 소개자료 - 기업소개 - 주요 데이터 상품 또는 가공 서비스 안내(판매 이력 등 실적 포함) - 데이터 활용 또는 가공 예시 - 기타 사항 >> 자세히보기 클릭 ...

바우처지원상품

원의

CSV

[출처] datastore.or.kr

■ 한국데이터산업협회(Kdata) -데이터바우처 지원상품 (판매기업 : 티머니)

데이터 상품명	데이터 상세내역
모바일티머니 TPO	광고식별자, 승·하차 구분, 승·하차 일시, 승·하차 정류장, 교통 수단명
서울지역 지하철 교통카드 거래데이터	카드구분자, 교통수단, 환승 횟수, 승·하차 일시, 승·하차 정류장
서울지역 버스 교통카드 거래데이터	카드구분자, 교통수단, 환승 횟수, 승·하차 일시, 승·하차 정류장
택시 OD 정보	차량구분, 차량구분자, 승·하차 시간, 주행거리, 공차거리, 영업거리, 승·하차 위치(XY 좌표)
외국인 전용카드 수도권 지하철 이용통계	호선명, 수도권 지하철 역명, 시간, 승·하차 인원
어린이 권종 수도권 지하철 이용통계	호선명, 수도권 지하철 역명, 시간, 승·하차 인원
청소년 권종 수도권 지하철 이용통계	호선명, 수도권 지하철 역명, 시간, 승·하차 인원
일반 권종 수도권 지하철 이용통계	호선명, 수도권 지하철 역명, 시간, 승·하차 인원

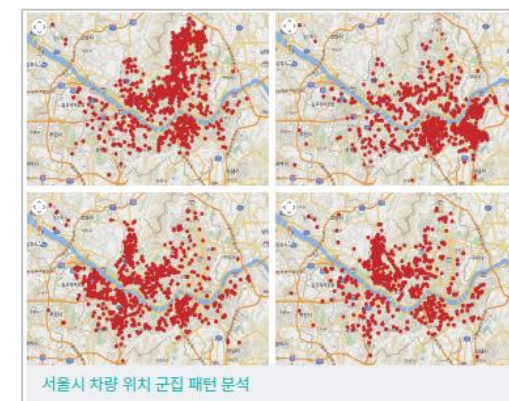
■ 한국데이터산업협회(Kdata) -데이터바우처 지원상품 (판매기업 : 티머니)

→ 2018년 데이터 판매 사례

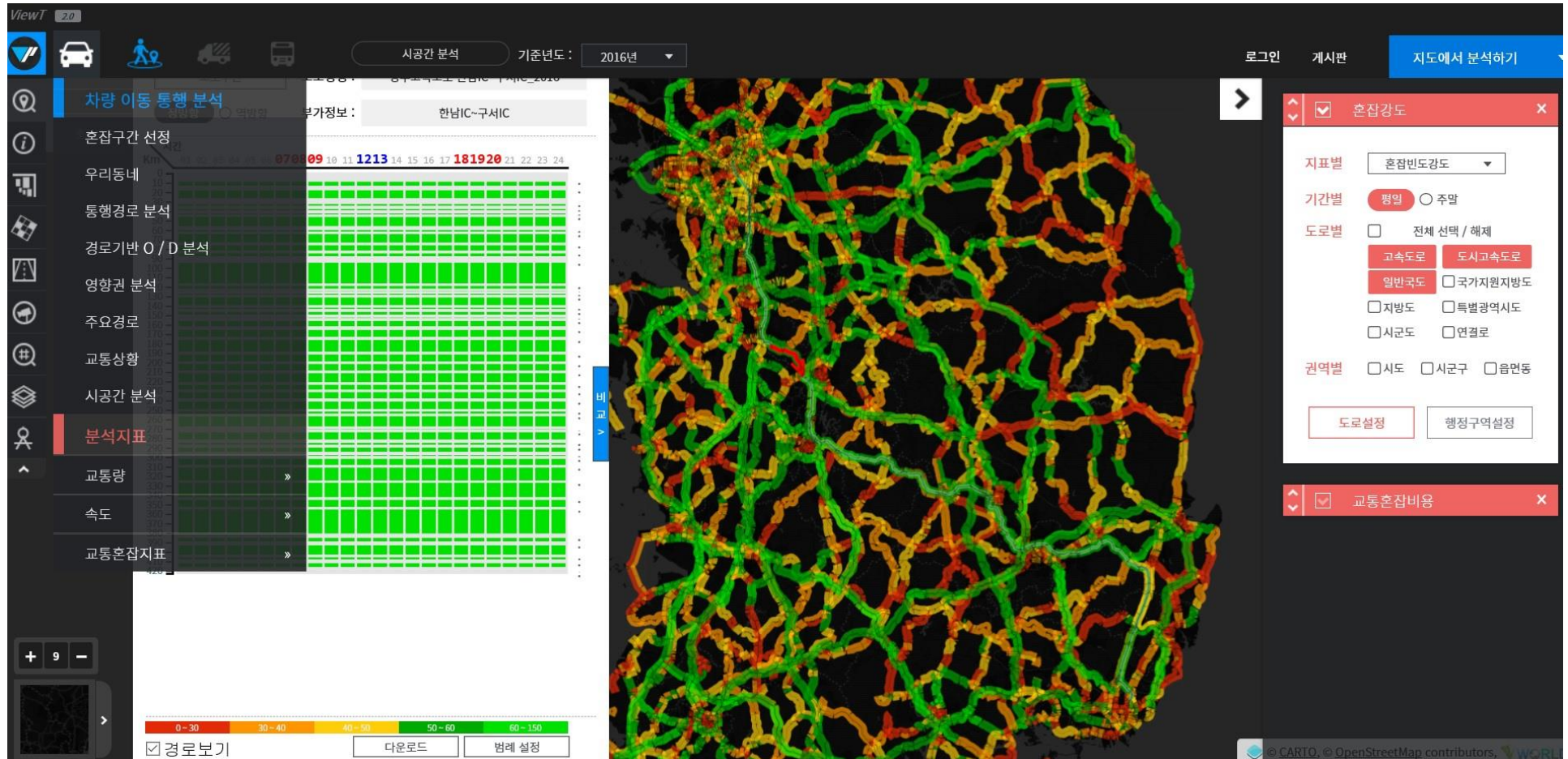
■ 모바일티머니 TPO - 대중교통 이용자의 이동패턴 분석을 통한 광고/컨텐츠 활용



■ 택시 OD 정보 - 택시의 탑승위치, 지역별 승객분포 파악을 통한 배차관리/수요분석에 활용



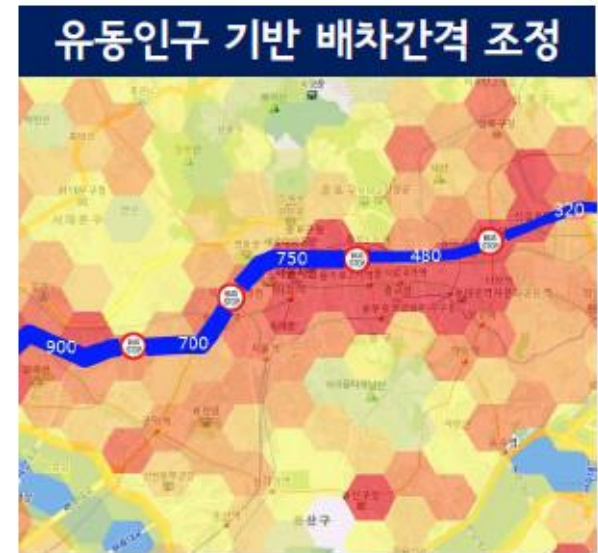
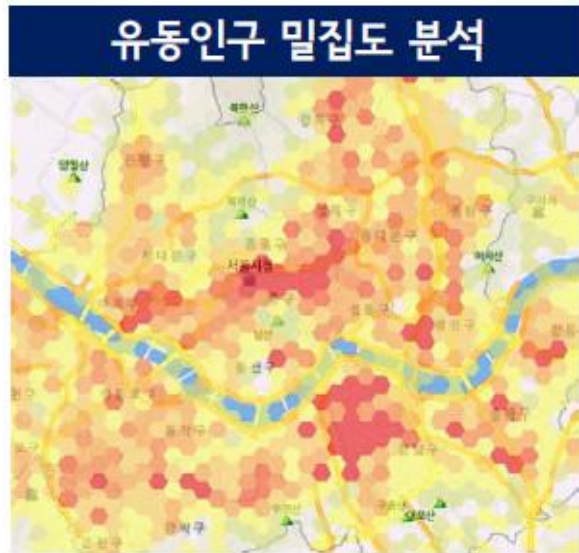
■ 한국교통연구원 - ViewT 2.0



[출처] 한국교통연구원 ViewT 홈페이지

■ 서울시 - 심야버스(올빼미 버스)

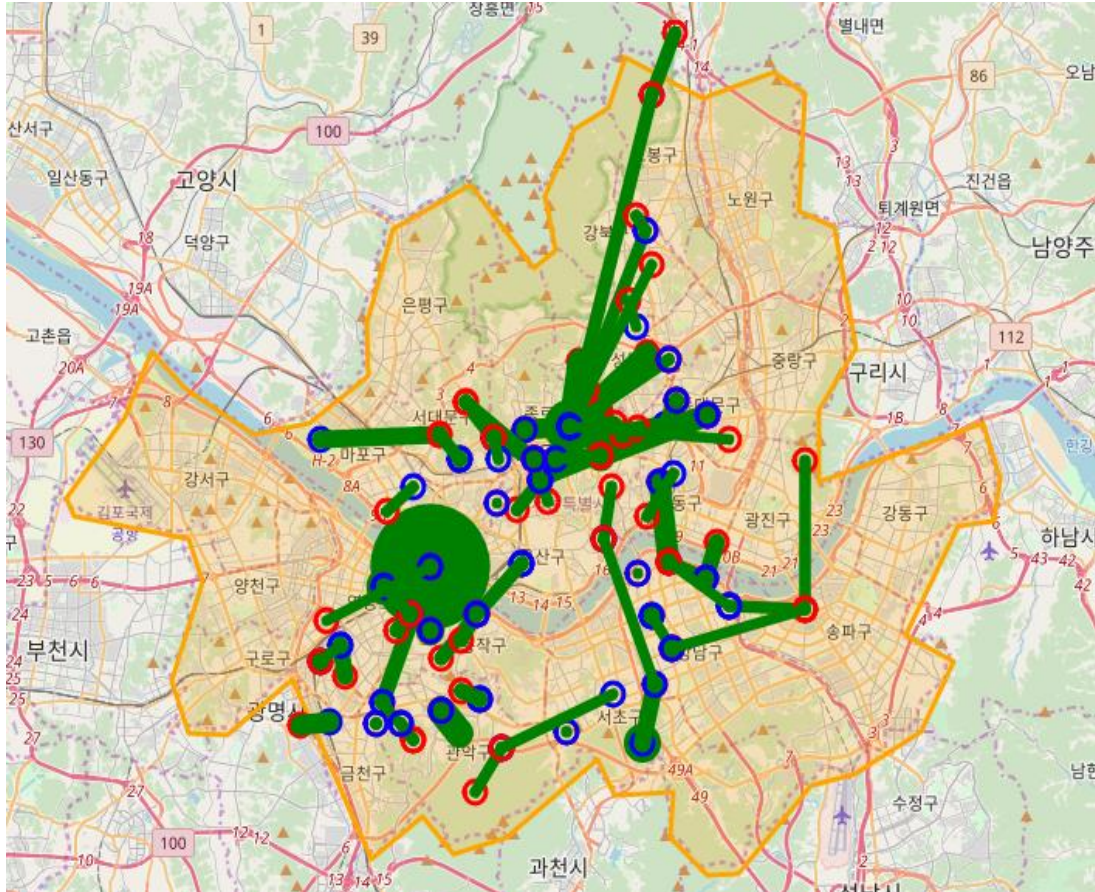
- 택시 승/하차 정보와 통신사 기지국 정보 분석을 통한 심야버스 최적노선 도출



[출처] 서울시

■ 서울시 - 새벽 버스

- 새벽 시간대 버스 혼잡도 분석 → 주요 혼잡노선의 새벽시간 배차에 반영



◇ 4개 노선 배차조정('19.6.10)

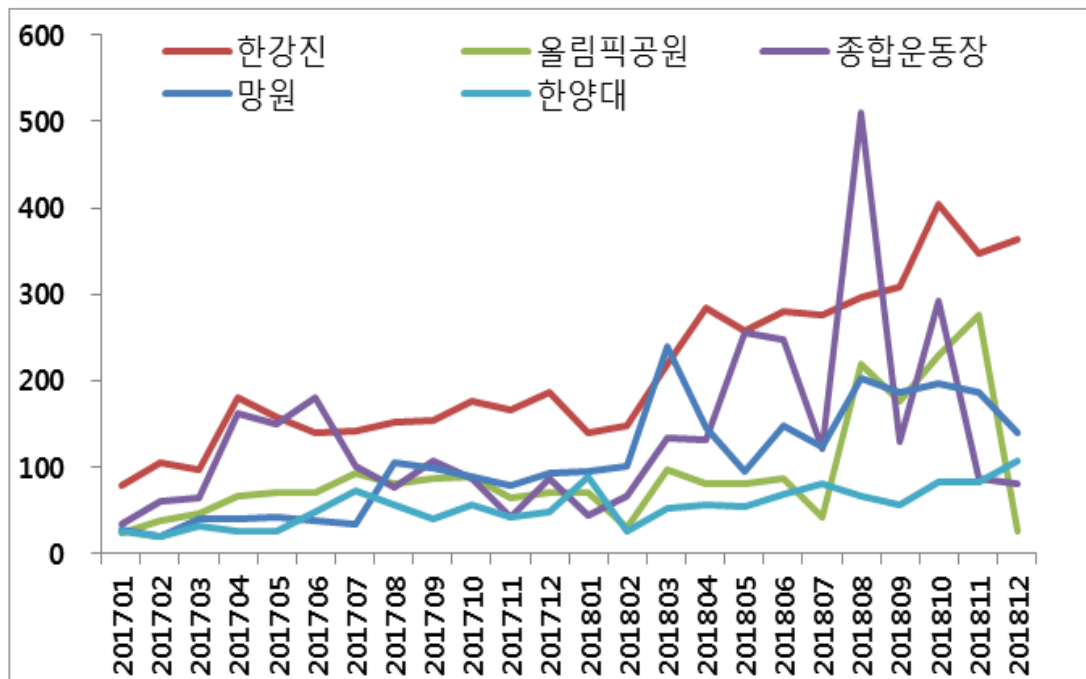
- 146번과 160번 버스
: 첫차와 그 다음 차량도 2대씩 동시에 출발
- 240번과 504번 버스
: 첫차시간에 2대를 동시에 출발

노선명	12/10(월)	12/11(화)	12/12(수)	12/13(목)	12/14(금)	누적
146번 (상계주공7단지~강남역)	821	873	867	804	833	4,198
152번 (화계사~삼막사사거리)	664	613	614	588	603	3,082
260번 (중랑차고지~여의도)	564	587	583	651	590	2,975
370번 (강동공영차고지~충정로역)	570	621	557	584	621	2,953
504번 (광명공영차고지~남대문)	597	557	591	601	571	2,917
148번 (번동~방배동)	564	588	553	567	557	2,829
104번 (강북정수원수련관~송례문)	514	560	573	569	571	2,787
145번 (번동~강남역)	471	575	552	570	503	2,671
360번 (송파차고지~여의도)	396	569	522	633	524	2,644
5524번 (난곡차고지~중앙대학)	492	538	526	527	539	2,622

■ 외국인 대중교통 이용 동선

- 외국인 전용카드 기반 관광동선 분석 → 외국인 관광 상품, 관광 정책 수립에 활용

[일자별 선호 관광지]



[시간대별 선호 관광지]

시간대	선호 관광지
오전 시간대 (06~12시)	경복궁, 안국, 명동, 서울, 이대, 홍대입구, 잠실 등 순
낮 시간대 (12~18시)	명동, 홍대입구, 서울, 이대, 안국, 경복궁 등 순
저녁 시간대 (18~24시)	명동, 서울, 홍대입구, 동대문역사문화공원, 동대문, 을지로입구, 이태원 등 순

■ INRIX – Global Traffic Scorecard

- 38개국 200개 이상의 도시의 'Congestion & mobility trend' 분석

[Most Congested Cities in the World 2018]

URBAN AREA	2018 IMPACT RANK (2017) ▾	HOURS LOST IN CONGESTION ▾	YEAR OVER YEAR CHANGE ▾	COST OF CONGESTION (PER DRIVER) ▾	INNER CITY TRAVEL TIME (MINUTES) ▾	INNER CITY LAST MILE SPEED (MPH) ▾
 Moscow	1 (1)	210 (10)	-12%	-	5	11
 Istanbul	2 (3)	157 (32)	6%	-	6	10
 Bogota	3 (2)	272 (1)	-5%	-	8	7
 Mexico City	4 (4)	218 (9)	3%	-	7	9
 Sao Paulo	5 (5)	154 (39)	-1%	-	6	10
 London	6 (6)	227 (6)	1%	£1,680	8	7
 Rio de Janeiro	7 (8)	199 (13)	15%	-	5	13
 Boston, MA	8 (7)	164 (25)	-10%	\$2,291	6	11
 Saint Petersburg	9 (9)	200 (12)	-5%	-	6	11
 Rome	10 (13)	254 (2)	16%	-	8	8
 Ankara	11 (10)	128 (75)	-5%	-	5	12
 Izmir	12 (11)	154 (38)	1%	-	6	10
 Sydney	13 (12)	138 (63)	-1%	-	6	10

■ INRIX – AI Traffic

- 애틀란타(공공/응급 데이터) + AIG(보험청구 데이터) + INRIX(교통 혼잡데이터) + 웨더 컴퍼니(날씨 데이터)
→ IBM은 분석을 통한 신호등 위치 조절과 센서설치 필요한 장소를 선정한 교통 예방시스템 구축



[출처] INRIX 홈페이지



Crowd-source
(2006)



XD Traffic
(2013)



AI Traffic
(2019)

■ 예측 택시/AI 택시

- 택시 승/하차 데이터 분석 → 승차 수요예측 및 심야 택시 노선결정에 활용

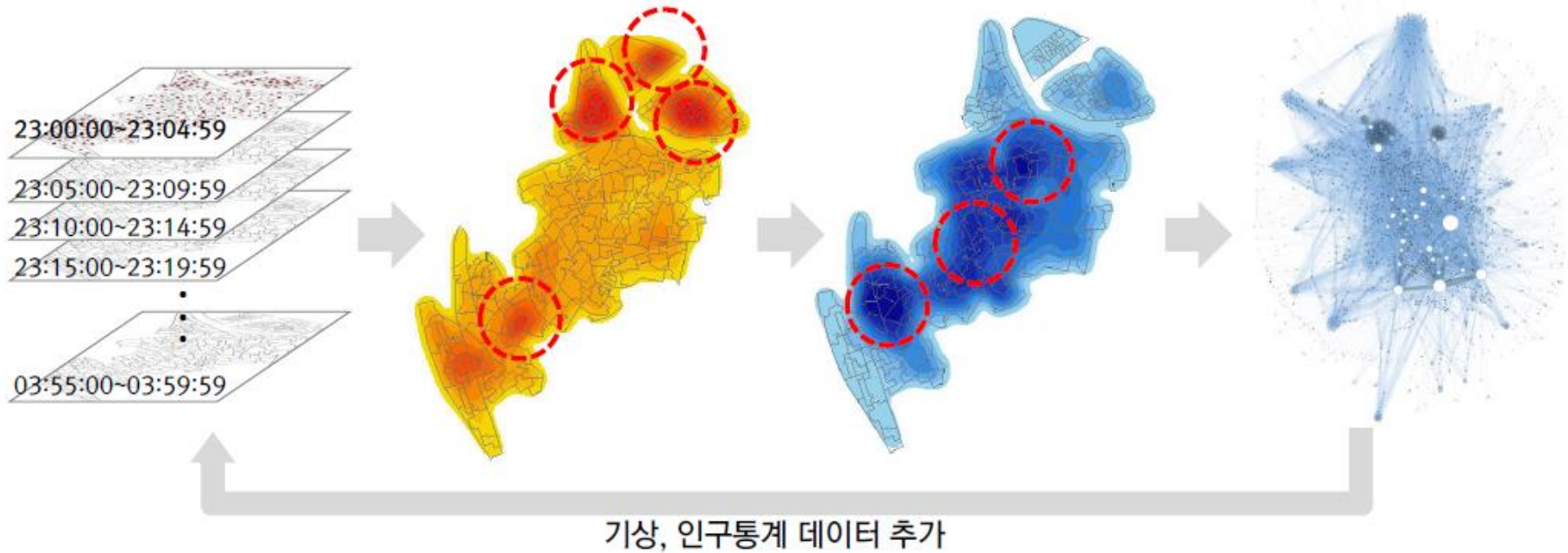
심야노선 의사결정 (예)

심야시간 승차데이터,
5분 단위로 그룹핑

승차위치 분석(k-means 등)
→ 주요 탑승위치 도출

하차위치 분석(k-means 등)
→ 신규 승차위치 추천

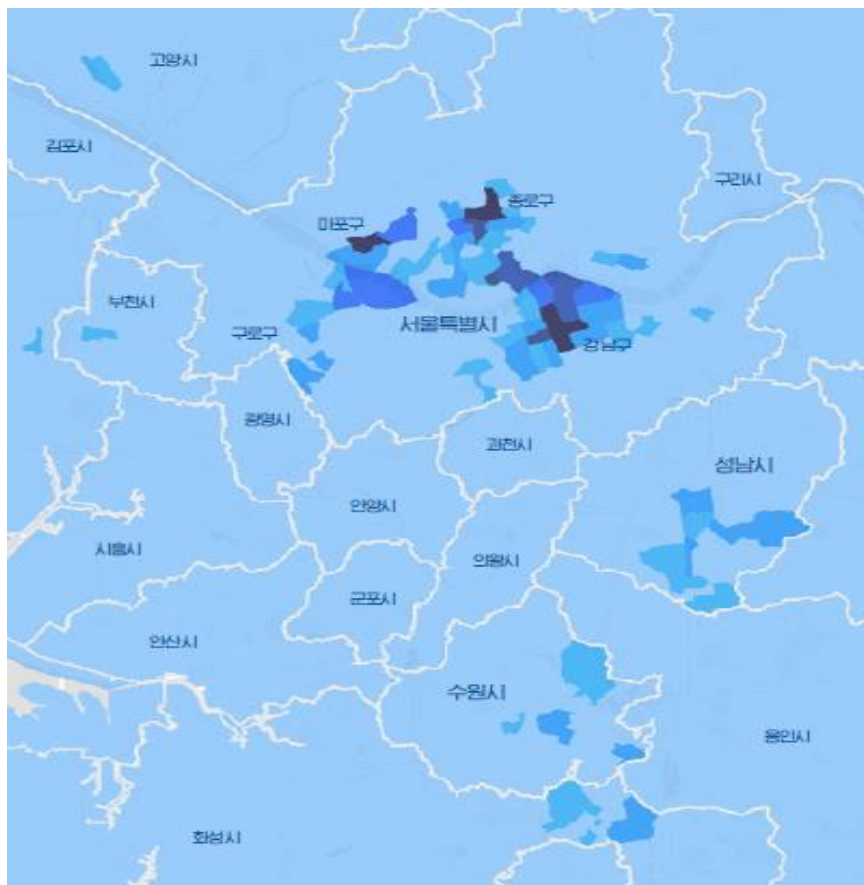
승·하차위치 N/W분석
→ 심야택시 노선 발굴



■ 카카오 모빌리티 - 택시 초과수요 분석

- 카카오 T 호출 데이터(평일 새벽 0~3시) 분석 → 심야 이동에 대한 대안제시(예: 단거리 왕복/순환 셔틀, 콜버스 등)

[심야시간 택시 초과수요가 많은 지역(출발지 기준)]



순위	출발지	지역
1	역삼1동	서울 강남
2	종로1·2·3·4가동	서울 종로
3	서교동	서울 마포
4	논현1동	서울 강남
5	이태원1동	서울 용산
6	서초4동	서울 서초
7	명동	서울 중구
8	논현2동	서울 강남
9	한남동	서울 용산
10	압구정동	서울 강남
11	청담동	서울 강남
12	신사동	서울 강남
13	여의동	서울 영등포
14	신촌동	서울 서대문
15	소공동	서울 중구

[출처] 2019 kakaomobility Report

■ 카카오 모빌리티 - NAVI 소요시간 예측 및 미래운행정보

- 실시간 길안내에서의 소요시간 예측뿐만 아니라 미래 시간에 대한 소요시간 예측 서비스도 제공

[소요시간 예측시스템]



[카카오내비 미래운행정보]



[출처] 2019 kakaomobility Report

■ 모바일 티머니 대중교통 승/하차 정보 서비스

- 실시간 모바일 티머니 TPO 데이터 활용 → Time Place Occasion을 고려한 맞춤형 광고/마케팅 활용



한글스마트카드가 시작하는 '대중교통 빅데이터 제공 서비스'는 모바일티머니를 통해 수집된 고객의 대중교통 승하차관련 정보를 상세히 제공한다. 승하차 지역과 정류장 승하차 수단(버스, 지하철 등), 승하차 시간을 본 단위로 제공하기 때문에 고객이 어느 정류장에서 어떠한 교통수단을 이용하는지 알 수 있다. 이를 통해 한글스마트카드와 제휴를 맺은 고객사는 고객 위치정보 기반 단순 광고를 넘어 대중교통수단 시간, 장소, 상황'에 맞춘 고객 맞춤형 서비스(광고, 콘텐츠 제공 등)와 함께 이동에 따른 고객 분석까지 가능하다.



End of document

감사합니다.

(piterkim@tmoney.co.kr)