

국외 공무여행 결과 보고서

- 뉴욕, 워싱턴 -

2018. 11.

| | |
|---------|-----------|
| 지역도시연구부 | 김원철 연구위원 |
| | 김형철 책임연구원 |

목 차

| | |
|---------------------------|----|
| I . 공무여행 개요 | 1 |
| II . 공무여행 국가 개요 | 3 |
| III . 공무여행 조사 결과 | 5 |
| IV . 시사점 (충남 적용 방안) | 15 |
| ※ 부록(발표자료) | 17 |

I. 공무여행 개요

1. 공무여행 개요

- 출장기간 : 2018년 10월 30일(화) - 11월 09일(금) (10박 11일)
- 출장지역 : 미국 뉴욕, 워싱턴
- 출 장 자 : 김원철 연구위원, 김형철 책임연구원

2. 공무여행 목적

- 본 출장은 수탁과제 '충청남도 지능형교통체계(ITS) 기본계획 수립용역'의 중점 내용인 차세대 지능형교통체계 (Cooperative Intelligent Transportation Systems: C-ITS)를 중심으로 미국의 선진사례를 답사하는데 출장의 목적이 있음
- 조사내용은 미국 선진도시(뉴욕, 워싱턴DC)의 자율주행차량 운행기반 조성을 위한 스마트 교통신호운영(교통신호와 차량간 통신), 이용자 맞춤형 공유교통 서비스, 복합수단간 정보제공체계, C-ITS 효율성 분석을 위한 Vissim 활용, 미국 자율주행차량의 기술현황 조사 등으로 충청남도 내포신도시 및 충남 지방도를 대상으로 하는 차세대 지능형교통체계(C-ITS)를 구상하는데 활용함

3. 출장자 및 역할

| 성명 | 부서 및 직책 | 역할 |
|-----|----------------------|--|
| 김원철 | 지역도시 연구부 연구위원 | - 자율주행차량 신호운영실험 현장답사 및 관련자료 조사 - 뉴저지 공과대학 세미나 개최 및 주제발표 ※ 발표제목: 충남 지능형교통체계(ITS) 현황과 이슈 - 기관답사(PTV, 메릴랜드 대학교) 준비 및 결과정리 |
| 김형철 | 지역도시 연구부 책임연구원 | - 복합수단간 교통정보제공체계 및 버스정보체계 현황조사 - Connetics Transportation Group 세미나 개최 및 주제발표 ※ 발표제목: 차량 소유와 공유에 대한 고령자의 선호의식 - 우버 등 공유교통 현장조사 및 결과정리 |

4. 주요 세부일정

| 일 자 | 주 요 내 용 |
|----------------|--|
| 10월 30일 (화) | [이동, 항공] ■ 인천 국제공항 → 뉴욕(존F케네디) 국제공항 (출발: 10:05, 도착: 11:00, 소요시간 13시간 55분) |
| 10월 31일 (수) | ■(오전) 뉴욕시 버스정보제공체계 등 현장조사 ■(오후) 세미나 등 회의 준비 |
| 11월 1일 (목) | ■(오전, 이동) 뉴욕 → 뉴저지 공과대학교 ■(오후) 뉴저지 공과대학교 토목공학과 세미나 - 자율주행차량 (교통신호와 차량간 통신) 신호운영 알고리즘 - 충남 지능형교통체계 현황과 이슈 발표 (김원철) |
| 11월 2일 (금) | ■(오전, 오후) 자율주행차량을 위한 신호운영실험 현장답사 - Field Pilot Test (US-1 in Woodbridge, NJ) |
| 11월 3일 (토) | ■(오전) 우버 등 공유교통 탑승체험 ■(오후) 세미나 등 회의준비 정리 |
| 11월 4일 (일) | ■(오전, 지역이동) 뉴욕 Port Authority Bus Terminal → 워싱턴 Union Station ■(오후) 복합수단간 교통정보제공체계 현장조사 |
| 11월 5일 (월) | ■(오전, 이동) Connetics Transportation Group ■(오후) Connetics Transportation Group 방문 세미나 - 공유교통이 기존 교통수단에 미치는 영향 등 논의 - 차량 소유와 공유에 대한 고려자 선호의식 발표 (김형철) |
| 11월 6일 (화) | ■(오전, 이동) PTV ■(오전) PTV 방문 답사 - Vissim을 활용한 AV 및 ITS 기술대안 정책효과 시뮬레이션 분석 논의 |
| 11월 7일 (수) | ■(오전, 이동) 메릴랜드 대학교 ■(오후) 메릴랜드 CATT LAB 방문 답사 - 미국 첨단교통정보시스템(RITIS) 관련 답사 및 자료 수집 |
| 11월 8일 (목) | ■(오전) 워싱턴 버스정보제공체계 등 현장조사 ■(오후, 지역이동) 워싱턴 Union Station → 뉴욕 Penn station (Amtrack) |
| 11월 9일 (금) | [이동, 항공] ■ 뉴욕(존F케네디) 국제공항 → 인천 국제공항 (출발: 13:00, 도착: 17:30분(+1day), 소요시간 14시간 30분) |

II. 공무여행 방문기관 개요

1. 뉴욕 및 워싱턴DC

- 목적: 뉴욕 및 워싱턴DC의 버스정보제공체계, 복합수단간 정보제공체계 현장조사
- 내용: 뉴욕과 워싱턴DC에서 대중교통 정보제공체계, 터미널 내에서 복합수단간 교통정보제공체계를 조사하고자 함(※ 뉴욕 조사위치: 시내 및 Port Authority Bus Terminal, 워싱턴 조사위치: 시내 및 Union Station)

2. 뉴저지 공과대학교 토목공학과

- 목적: 미국 자율주행차량 신호운영기술 세미나
- 세미나 주제: 지능형교통체계와 자율주행차량 신호운영 세미나
- 참석자: 미국 뉴저지 공과대학 토목공학과 교수(J. Lee) 및 대학원생
- 발표: ① 자율주행차량(교통신호와 차량간 통신) 신호운영 알고리즘(J. Lee 교수)
② 충남 지능형교통체계 현황과 이슈(김원철 박사)
- 참고: 뉴저지 공과대학교 토목공학과에서는 자율주행차량과 관련하여 신호운영기술을 개발하는 연구를 진행하고, 실험적으로 현장테스트를 수행하고 있음. 선진 교통기술에 대한 연구내용을 세미나를 통하여 교류하고 충남의 지능형교통체계의 발전방안을 논의하고자 함

3. Connetics Transportation Group

- 목적: 공유교통 현황과 수단 세미나
- 세미나 주제: 공유교통과 모빌리티 변화 및 이슈
- 참석자: Connetics Transportation Group의 Senior Modeler, Ph.D. K, Kim
- 발표: ① 미국 공유교통과 대중교통서비스 이슈(K. Kim 박사)
② 차량소유와 차량공유에 대한 고려자 의식(김형철 박사)
- 참고: CTG(Connetics Transportation Group)은 교통수단 운영 및 운행계획, 장기적인 교통운영 및 도로망 분석, 교통시장 분석 및 교통수요 분석, 재무성 및 타당성 분석을 전문적으로 수행하는 기관임. 교통수단의 복합운영 분석 및 교통수단 운영체계 개발에 많은 노하우를 보유하고 있음. 현재 교통수단

의 복합운영 분석, 단기적 관점의 교통체계 분석, 운영스케줄링 및 최적화 분석, Park-and-Ride 연구, 교통환승체계 분석 등을 수행 중에 있음. 이러한 연구경험은 충청남도의 차세대 지능형교통체계 기본계획 구상 시 교통수단의 운영 효율화를 위한 공유교통 전략 수립에 활용이 높을 것으로 예상되는 바 관련 내용을 조사하고자 함

4. PTV Group

- 목적: VISSIM을 활용한 AV 및 ITS 기술대안 정책효과 시뮬레이션 분석 논의
- 세미나 주제: Micro-Simulation을 활용한 AV 및 ITS 정책효과 분석
(※ VISSIM 사례를 중심으로)
- 참석자: PTV America Inc. (J. Won, Senior Associate, PE)
- 발표: Preparing the transition to Automated Vehicles(J. Won, Senior Associate, PE)

5. 메릴랜드 대학교 CATT

(※ Center for Advanced Transportation Technology Laboratory, CATT)

- 목적: 지역통합교통정보시스템(Regional Integrated Transportation Information System, RITIS) 조사(운영내용, 교통정보제공 등)
- 내용: CATT Lab에서 운영하고 있는 RITIS는 민간교통정보를 사용하고 있는 주 교통부로부터 교통정보를 수집하고, 이와 관련된 자료를 통합·공유·배포하는 시스템임. RITIS는 고속도로 구간뿐만 아니라 도시부도로의 교통소통현황(지체, 병목, 혼잡 등) 정보를 시각화하여 제공하는 첨단교통시스템임. 이에 따라 RITIS시스템을 운영하고 있는 CATT LAB을 방문하여 운영내용, 교통정보 제공 현황 등을 조사하고자 함

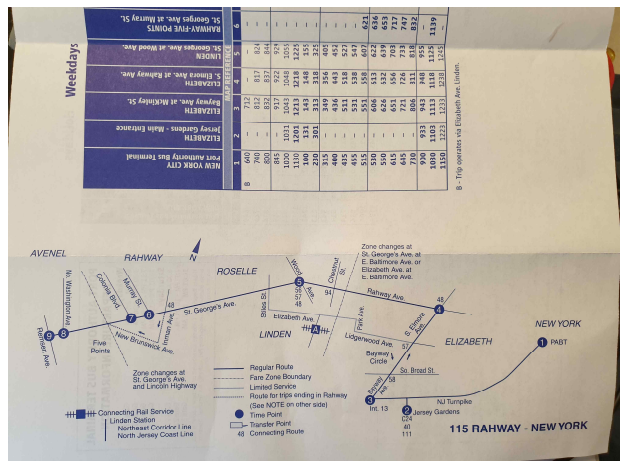
Ⅲ. 공무여행 조사 결과

1. 뉴욕/워싱턴DC의 버스정보제공체계, 복합수단간 정보제공체계

1) Port Authority Bus Terminal

- Port Authority Bus Terminal은 뉴욕 항과 주변 지역의 교통 인프라를 관리/운영하는 뉴욕 뉴저지 항만공사(Port Authority of New York and New Jersey)가 운영하고 있음
- 승객의 안전과 환경공해로부터 보호하기 위해 버스정차장은 유리벽으로 조성된 통로를 통해 버스 승하차가 이루어지는 구조로 되어 있음
- 터미널 전광판에 차량 운행 정보를 제공함과 동시에 노선별 운행시간표와 주요 운행경로(정류장 포함)를 팸플릿을 통해 제공하여 승객의 편의를 도모하고 있음

< Port Authority Bus Terminal 시설 관련 사진 >



2) 복합수단간 정보제공체계

- 뉴욕 JFK 공항에서 맨해튼 도심으로 진입하기 위해서는 환승이 필요하며, Jamaica station 까지 연결하는 Air train 운행정보를 제공함
- 뉴저지 Newark Penn Station에서는 여러 지역으로 운행하는 열차에 대한 차량번호, 운행트랙, 운행상태(지체 상황)을 제공하고 있으며, 이용자가 쉽게 인식할 수 있도록 열차 노선에 다양한 색상을 제공하고 있음
- Vienna 역은 버스 승강장을 일렬로 배치함으로써 버스 운행의 효율성과 이용자의 편의를 도모하고 있음

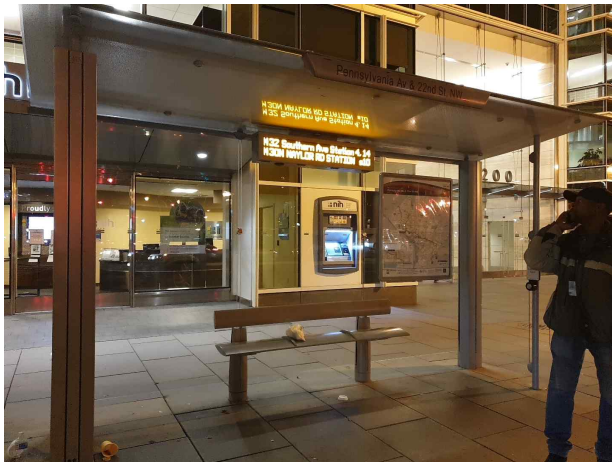
< 복합수단정간 정보제공체계 관련 사진 >



3) 버스정보제공체계

- 버스 정류장에 설치된 버스정보제공체계는 해당 정류장에 정차하는 버스의 운행노선 정보를 제공하고 있으며, 도착 예정정보는 제공하지 않고 있음. 덧붙여 버스운행노선 정보를 지도로 제작하여 제공함으로써 이용자가 버스노선에 대해 충분히 인지할 수 있도록 하고 있음
- 우리나라에서는 버스에서 제공하는 버스 운행정보는 일반적으로 차량의 전면과 승객이 승하차하는 측면에만 제공하고 있으나, 미국은 승객이 승하차하는 반대방향 즉 운전석 측면에도 운행정보를 제공함으로써 이용자의 편의를 극대화하고 있음

< 버스정보제공체계 관련 사진 >



2. 공유교통과 모빌리티 변화

1) Connetics Transportation Group 방문 세미나

- Connetics Transportation Group을 방문하여 “공유교통과 모빌리티 변화 및 이슈”에 관련 세미나를 개최하고, 미국 공유교통과 대중교통서비스 이슈 및 차량소유와 차량공유에 대한 고령자 의식에 관한 이슈를 공유하였음
- 미국에서는 카셰어링인 Uber, Lyft 등 ride-hailing 서비스가 확산중인 추세이고, ride-hailing의 영향은 택시 및 버스 이용객을 감소시키는 영향을 미칠 뿐만 아니라 개인 차량소유 행태에도 영향을 미치고 있음. 궁극적으로 ride-hailing 확산은 교통소통 증진, 주차장 해소, 대기환경 개선에 긍정적인 영향요인이 됨
- 충남 고령자를 대상으로 조사된 ride-hailing에 대한 선호도 분석결과(고령자 이고, 여성인 경우 ride-hailing 선호도가 높음)를 공유하고 연구방향을 논의함

< Connetics Transportation Group 방문 세미나 관련 사진 >



Kyeongsu Kim
Project Manager, Travel Modeling & Analytics

11325 Random Hills Road, Ste 360-117 • Fairfax, VA 22030
p: 703-225-3462 • c: 732-425-1311
kkim@ctgconsult.com • www.ctgconsult.com

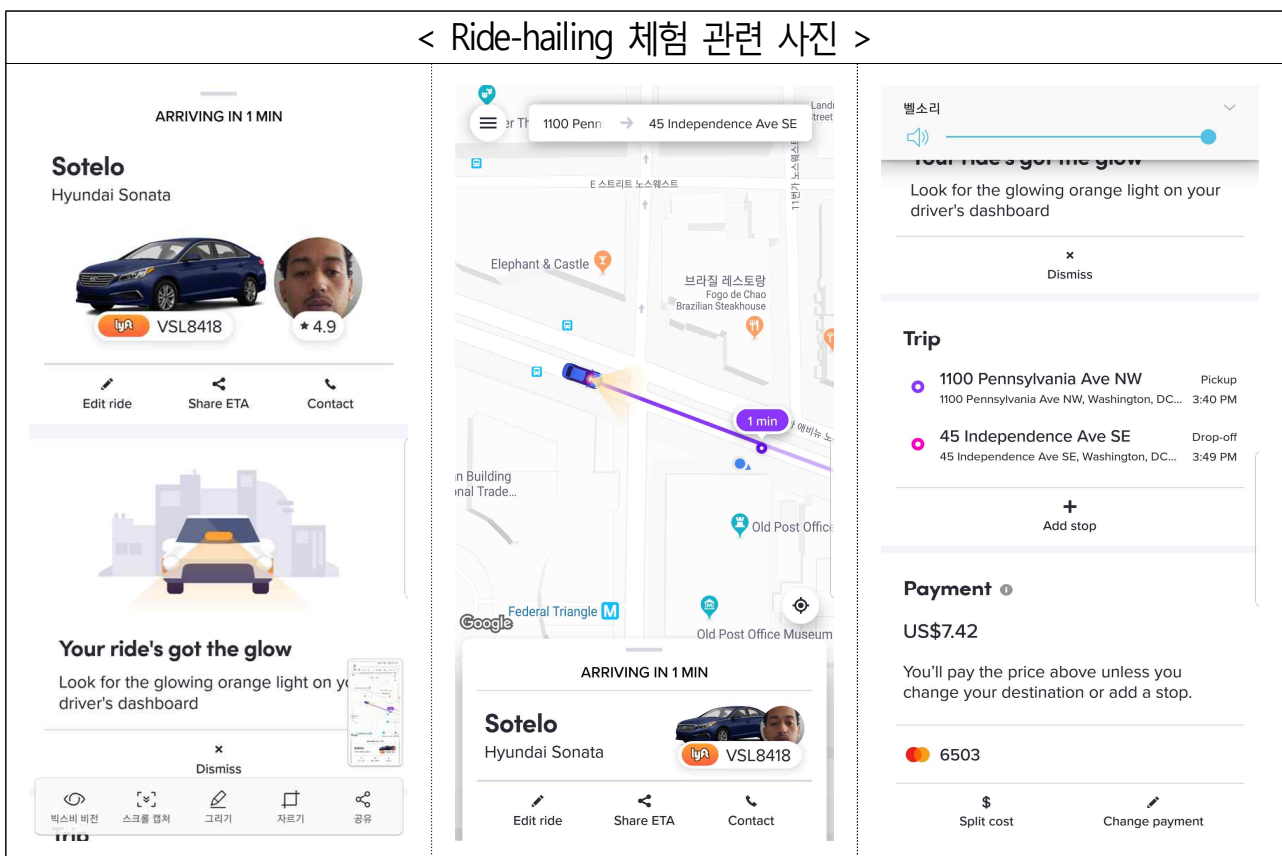


Yohan Chang, Ph.D.
Transportation Modeler, Travel Modeling & Analytics

11325 Random Hills Road, Ste 360 • Fairfax, VA 22030
p: 703-225-3469 • c: 573-303-7060
ychang@ctgconsult.com • www.ctgconsult.com

2) Ride-hailing (Car-sharing) 체험

- Ride-hailing 서비스를 이용하기 위해서는 Uber 또는 Lyft app을 다운받고, 해당 서비스업체에 가입 후 회원인증이 완료 절차가 필요함
- Lyft app을 통해 가고자 하는 목적지를 입력하면, 가장 가까운 지역에서 ride-hailing 서비스를 제공하는 운전기사의 상세정보(차량번호, 운전기사의 평점, 요금) 등을 확인할 수 있어 해당 서비스가 신뢰도가 높아짐
- 서비스를 이용중에는 스마트폰으로 차량의 이동경로를 실시간으로 확인할 수 있어, 초행길이라 하더라도 목적지까지 올바른 방향으로 이동하는지 또는 우회하는지 등이 운행경로를 확인할 수 있음
- 목적지에 도착하면 출발지와 도착지까지의 이동거리 및 이동시간을 확인할 수 있으며, 결제해야할 요금이 표시됨. 요금결제는 사전에 등록한 신용카드로 자동으로 진행되기 때문에 운전기사와의 요금 관련 언쟁이 불필요함

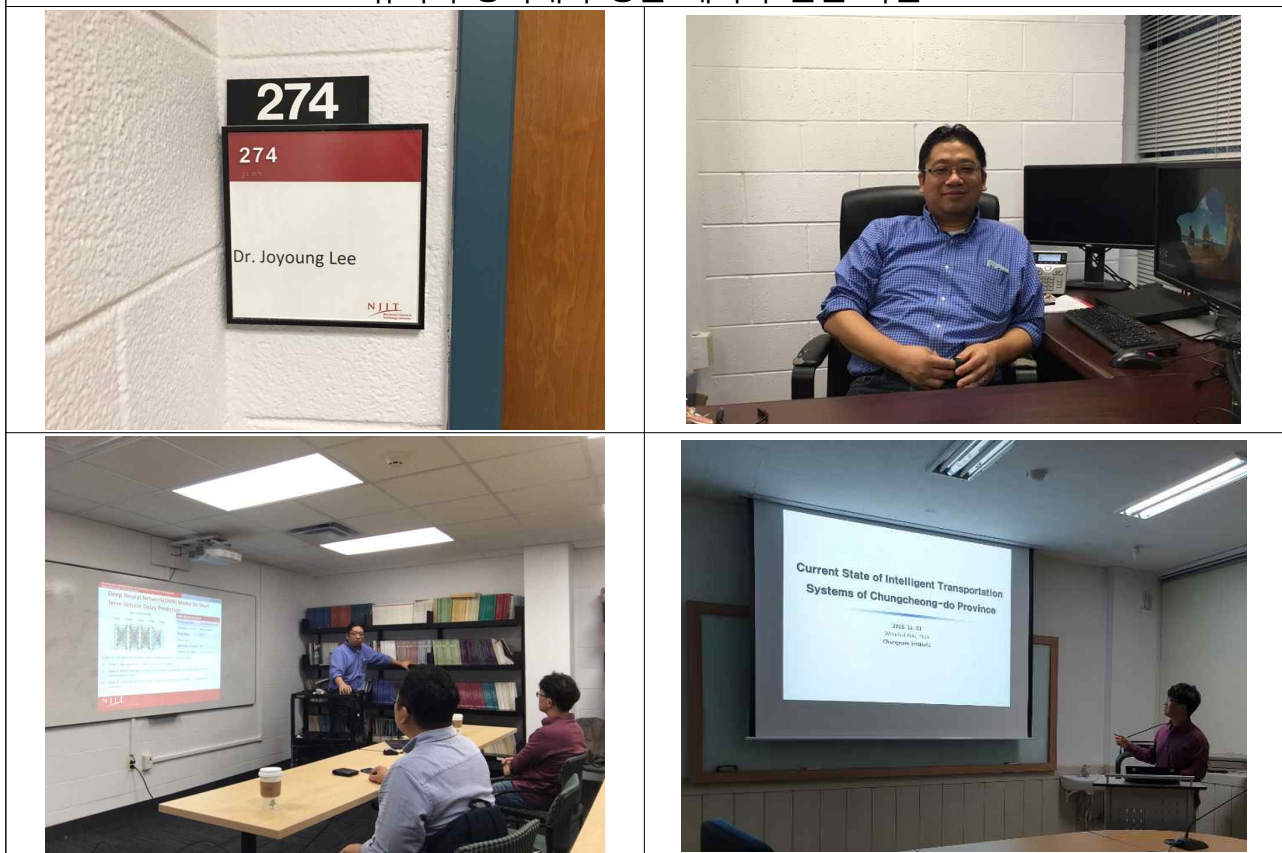


3. 자율주행차량과 교통운영 관련 연구 동향 파악

1) 뉴저지 공과대학의 자율주행차량 신호운영 관련 방문 세미나

- 자율주행차량을 위한 신호운영 최적화 연구를 수행하고 있는 미국 뉴저지 대학교를 방문하여 미국의 자율주행시대를 대비한 연구동향을 파악하고, 충남의 지능형교통체계의 이슈와 발전방안에 대한 세미나를 수행
- 미국 교통국(USDOT)은 V2I(Vehicle to Infrastructure)에 대한 가이드라인을 2015년도에 수립하였음. 이에 따라, Connected Vehicle의 사전테스트 및 평가를 2021까지 수행, 장기적으로 교차로 상에서의 V2I의 실현을 2040년까지 약 80%까지 추진할 계획임
- 뉴저지 공대의 주된 연구내용은 차량과 교차로 신호기 간에 무선통신기술을 이용하여 정보를 주고 받으며, 차량이 최소한의 지체를 유발할 수 있도록 차량의 속도제어를 유도하고, 교차로 상의 신호운행을 최적화하는 알고리즘 개발임
- 충남은 부족한 ITS 인프라 구축뿐만 아니라 자율주행과 같은 미래지향적인 지능형교통체계 확립을 위한 균형적인 중장기 계획수립의 필요성을 논의함

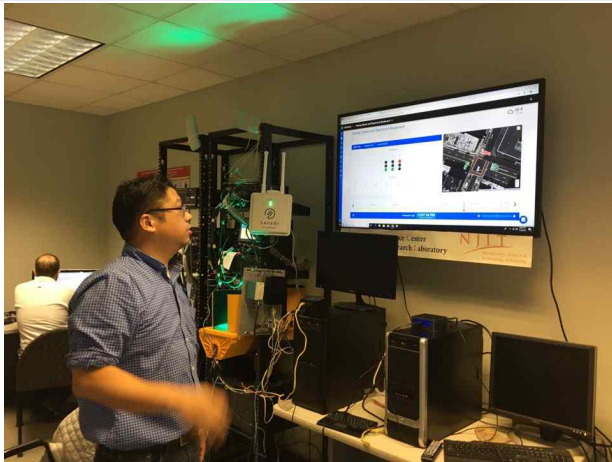
< 뉴저지 공과대학 방문 세미나 관련 사진 >



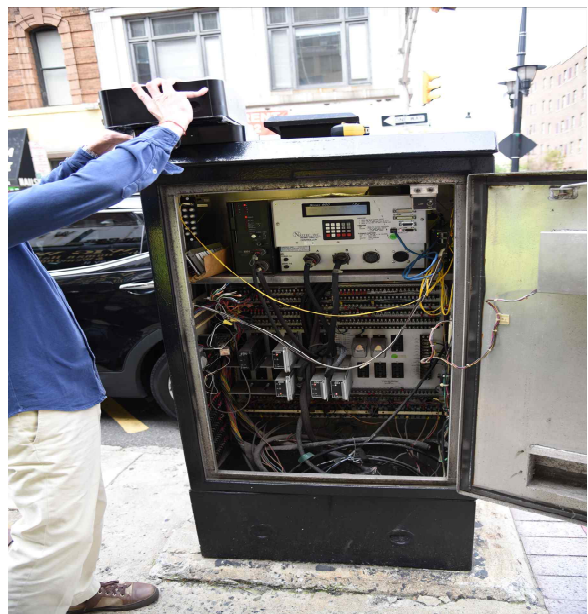
2) 자율주행차량을 위한 신호운영 최적화 실험실 및 현장실험 답사

- (실험실 답사) 뉴저지 공대의 자율주행연구 실험실에서는 실제 현장실험을 위한 사전조사, 실험계획, 알고리즘 테스트 등을 수행하고 있음. 특이사항은 실험실 연구원들은 대부분 IT 전공자가 대다수이고, 현장실험을 위한 모든 장비를 3D 프린터를 이용하여 직접 제작하여 사용하고 있음
- (현장실험 답사) 차량운전자의 핸드폰 신호를 교차로 상의 신호기에서 무선 통신기술로 송수신하고, 실험지역 내의 차량들에게 최적의 속도를 제공하는 연구와 실험을 수행함. 이는 연구대상지역 내의 차량들이 교통지체가 최소화 되도록 유도하는 것으로 향후 자율주행차량의 운영부문에 있어서 핵심기술임

< 자율주행차량을 위한 신호운영 최적화 실험실 사진 >
※ (좌)실험실 최적화 테스트, (우)3D프린팅을 이용한 실험장비 구축



< 자율주행차량을 위한 신호운영 최적화 현장답사 사진 >
※ (좌)현장신호기, (우)신호운영 최적화를 위한 신호기 제어 시스템 장비



3) PTV의 자율주행차량 관련 Network Simulation

- PTV는 도로상에서 자율주행차량과 기존의 차량이 공존하는 상황 하에서 네트워크의 개선효과를 분석하는 연구를 수행하였음
- 자율주행 교통모형 분석tool은 미시적 교통시뮬레이션인 VISSIM과 거시적 시뮬레이션인 VISUM을 활용하였으며, 자율주행차량 간의 통신유무에 따른 기존차량간의 car following 행태를 분석하는 연구임
- 이 연구는 향후 자율주행차량의 비중이 높아지면서 기존 차량과의 소통이 전체 네트워크 상에서 어느 정도 효과가 있는지를 사전에 검토하는 것이며, 자율주행 차량의 점진적 도입에 따라 그 효과를 사전에 시뮬레이션하는 데에 특징이 있음

< 자율주행 관련 PTV 회사의 연구 결과 > ※ 주제: Preparing the transition to Automated Vehicles



Core Tasks: AV ready traffic modelling tools

Validated extension of existing microscopic transport models to include different types of automated vehicles.

Assessing the impact of automated vehicles on:

- Safety
- Traffic efficiency
- Space demand and development of design guidance for hybrid infrastructure



Core Tasks: AV ready traffic modelling tools

Define requirement for CAV-ready traffic flow simulation

- To establish a real-time and realistic connection between the AV-control logics, the AV-simulator and the microscopic modelling tool.
- To develop a set of model-based default values for AVs, including passenger car and light freight vehicles.
- To collect data of two AVs on the public test site for validation of microscopic modelling tool.
- To extend micro- and macroscopic modelling tools to enable analysis of AV/CV-coexistence on the same network.



Core Tasks: AV ready traffic modelling tools

Interface approach:

- Improve APIs
- For users who have their own control algorithms (OEMs & Researchers)



Core Tasks: AV ready traffic modelling tools

Internal approach:

- Improve AV behavior
- For traditional Transportation Engineers (Planners, Consultants, Traffic Engineers)

Capacity
Volume - Delay Function

< PTV 회사 답사 사진 및 명함 >



※ PTV Group은 교통분야에 있어서 Micro, Macro Scopic Simulation을 개발하는 글로벌 회사임

PTV GROUP
the mind of movement

ARJAN VAN ANDEL
Director of Customer Success
Greater Cities through Greater Mobility

PTV America, Inc.
1530 Wilson Boulevard
Suite 510
Arlington, VA 22209, USA

(T) 571.645.5986
(C) 202.805.4706
arjan.vanandel@ptvgroup.com
www.ptvgroup.com

PTV GROUP
the mind of movement

JONGSUN WON, P.E.

PTV Group | Traffic Software
Senior Associate
Portland, OR | Arlington, VA

(D) 571.645.5984
jongsun.won@ptvgroup.com
www.ptvgroup.com

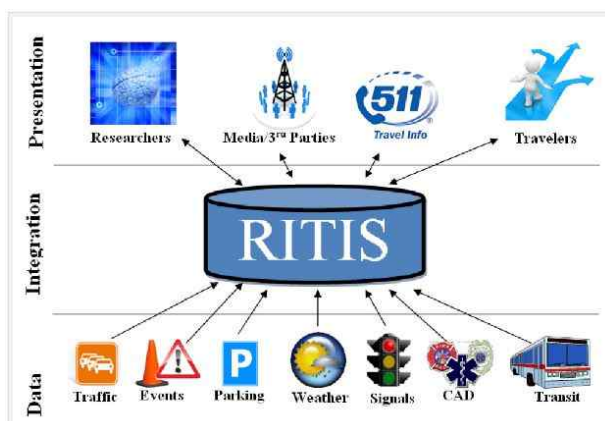
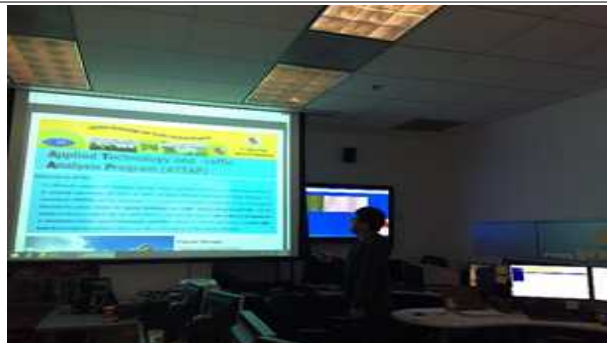
4. 교통 빅데이터 플랫폼과 연구사례

1) 메릴랜드 CATT Lab의 지역통합 교통정보시스템(RITIS)

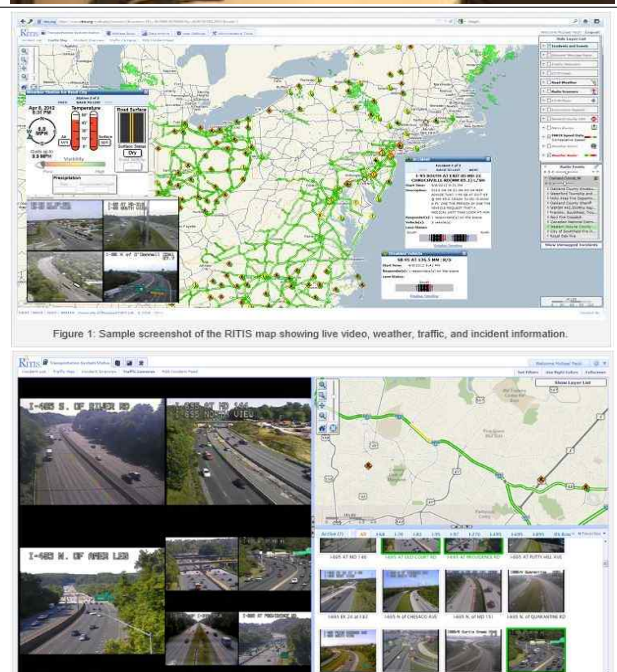
(※ CATT: Center for Advanced Transportation Technology Laboratory, RITIS: Regional Integrated Transportation Information System)

- 미국은 교통 빅데이터를 이용하여 다양한 교통정보를 제공하고 있음. 이러한 정보는 연구자뿐만 아니라 정부관계자들에게 자료가 공유되고 있으며 활용도가 높음. 대표적인 사례가 CATT Lab에서 운영하는 RITIS임
- 빅데이터를 가공하고 의사결정자들에게 유용한 정보를 제공하기 위하여 GIS 기반의 표와 그림으로 표출하는 시각화 tool이 잘 구축되어 있음
- RITIS는 첨단기반시설로부터 사건, 이벤트, 검지기, 프로브차량, 날씨, 운송 관련 데이터의 실시간 수집이 가능하고, 이와 관련된 신뢰성 있는 정보를 시각화하여 제공하고 있음. 또한, 데이터의 저장기간이 길고 다양한 쿼리 기능으로 최근 자료에서 과거 자료까지 시계열적으로 파악이 가능한 장점이 있음

< 메릴랜드 대학교 방문 및 RITIS 소개 >


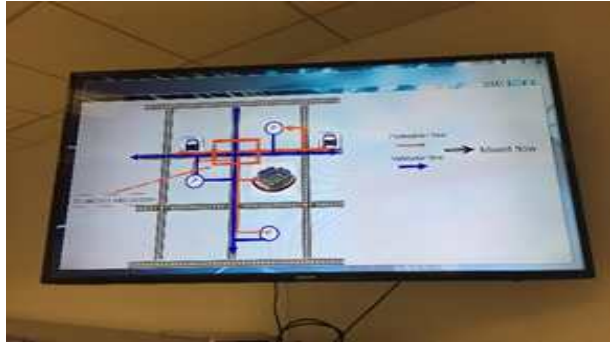



출처:
<http://www.cattlab.umd.edu/?portfolio=ritis>



2) 첨단교통자료를 활용한 연구사례

- 관측된 교통정보와 가공된 자료(또는 지표)를 활용하여 도로 상의 교통사고와 같은 이벤트를 모니터링하고, 이러한 정보를 다시 차량들에게 제공하여 예견된 교통지체를 최소화하는 연구가 수행되고 있음
- 또한, 특정지역의 광역도시권을 대상으로 응급상황 돌발 시 안전하게 대피할 수 있는 교통관제 시스템을 연구한다는 점이 차별됨
- 이 밖에도 고속도로 램프의 신호운영 시스템, 딜레마존 보호시스템, 간선도로 교차로 설계, 해양도시의 교통관제 시스템 등의 연구가 진행되고 있음
- 국내 사례와 비교하면, 한국교통연구원의 교통빅데이터 플랫폼 구축 연구가 첨단교통자료를 활용하여 유용한 정보를 제공하는 측면에서 RTIS와 유사한 특징이 있음

| < 메릴랜드 대학교의 첨단교통자료를 활용한 연구사례 > | |
|---|--|
| 교통 및 사고 모니터링 관리시스템 | 광역도시권 통합 응급대피 시스템 |
|  |  |
| 고속도로 off램프에서 스피백 제어를 위한 통합신호운영시스템 | 딜레마존 보호시스템 |
|  |  |
| Arterial 교차로 설계 | 해양도시의 교통관제 시스템 |
|  |  |

IV. 시사점 (충남 적용 방안)

1. 버스정보제공 관련

- 충남에서 운행중인 시내/농어촌버스에서 제공하는 운행정보는 차량의 전면부에만 LED로 행선지 운행정보를 제공중임. 차량 측면의 경우에는 LED 정보판이 아니기 때문에 기상이 좋지 않은 경우 또는 야간에는 버스 운행정보 확인이 어려움. 특히, 고령자의 경우 시력의 퇴화로 인해 버스운행정보 확인이 어렵기 때문에 차량 측면부에도 LED를 활용한 행선지 정보제공 등이 필요할 것으로 사료됨

2. 공유교통과 모빌리티 변화 관련

- ride-hailing 서비스는 좋은 차량과 친절서비스, 이용수요에 대응한 서비스가 제공되므로 충남에서 제공중인 DRT 서비스와 서비스의 내용이 유사함. 현재, 충남 DRT의 경우 1회 운행시 이용율이 높지 않아 재정지원 대비 효율성이 낮다고 평가되고 있음. 미국의 ride-hailing 서비스의 경우, 타인과 합승하는 경우 요금이 대폭 할인되기 때문에 이용율이 높다는 점을 충남 DRT에 접목하여 서비스를 개선하는 방안도 필요할 것으로 사료됨. 또한, 개인차량을 활용하는 미국의 car-sharing 방식을 도입하여 현재 버스나 택시 중심으로 제공되는 DRT의 한계의 틀을 깨고 보다 유연한 DRT 운행에 대한 모색이 필요할 것으로 사료됨

3. 자율주행차량과 교통운영 관련

- (자율주행DRT 도입 연구)충남의 DRT 운영측면에서 자율주행차량이 활용되는 방안을 고려할 필요가 있음. 자율주행DRT 운영에 있어서 각 신호교차로의 정보는 차량과 유기적으로 호환될 필요가 있음. DRT의 특성 상 호출에 의한 방식과 고정노선을 운행하는 방식이 있으나 우선적으로 고정노선을 운행하는 DRT를 대상으로 자율주행차량이 적용될 수 있는 지 사전연구가 필요함. 충남이 선도적으로 자율주행DRT를 도입하기 위해서는 테스트베드 구축과 실험이 선행될 필요가 있음. 또한, 자율주행DRT의 원활한 도입을 위해 중·장기적인 로드맵 구축, 가이드라인 마련 등이 필요할 것으로 고려됨

- 자율주행차량이 도로상에 100% 운행되기 이전까지는 기존의 상용 자동차가 공존하게 됨. 이와 관련하여 충청남도에서는 자유주행차량이 시범적으로 운영될 지역을 미리 구상하고, 자율주행차량이 기존 차량대비 상대적인 비중이 높아질 경우에 교통지체가 어느 정도 개선되는지를 시뮬레이션에 기초하여 사전에 평가하는 연구가 필요함. 이에 따라, 현재 국가의 자율주행자동차 관련 RND 사업에 충청남도가 선도적으로 시범사업 지역으로 선정될 수 있도록 관심을 가질 필요가 있음

4. 교통 빅데이터 플랫폼과 해외 연구사례 관련

- 충남은 지역 내에서 수집되는 교통정보자료의 활용방안에 대하여 관심을 가지고 발전시킬 필요가 있음. 현재 충남의 교통정보 활용은 교통지체에 대한 정보를 도로상의 VMS를 통하여 운전자들에게 인지시키는 데에 초점이 있음. 미국의 연구사례(메릴랜드 대학교)를 살펴보면 첨단교통정보는 자연재해 또는 응급상황 하에서 대피정보를 함께 제공하는 기능으로도 활용될 수 있음. 자연재해나 불가피한 응급상황 하에서 인명피해를 최소화시키는 데에도 교통정보는 활용범위가 광범위하게 확대될 수 있음
- 이를 위해, 충남의 ITS 기본계획에 「충남의 광역교통정보 관제시스템」을 구축하는 것을 제안할 수 있음. 이는 각 시·군에서 자체적으로 구축하고 관리하는 첨단교통정보를 충청남도에서 광역적으로 종합관리하는 것임. 충남의 시·군 간 광역교통처리에 있어서 교통사고, 자연재해, 응급상황 등에 맞게끔 교통지체를 최소화하고 안전한 경로선택이 가능하도록 교통정보를 사전에 제공하는 데에 활용이 가능할 것으로 고려됨
- 또한, 충남의 광역교통정보뿐만 아니라 인근의 수도권을 포함한 충남지역 외의 교통정보도 융합이 필요함. 따라서 기 구축된 국가 교통빅데이터 플랫폼(한국교통연구원)을 동시에 활용하는 방안도 고려될 필요가 있음

Current State of Intelligent Transportation Systems of Chungcheong-do Province

2018. 11. 01

Wonchul Kim, Ph.D

Chungnam Institute

Current State

Improve Plan

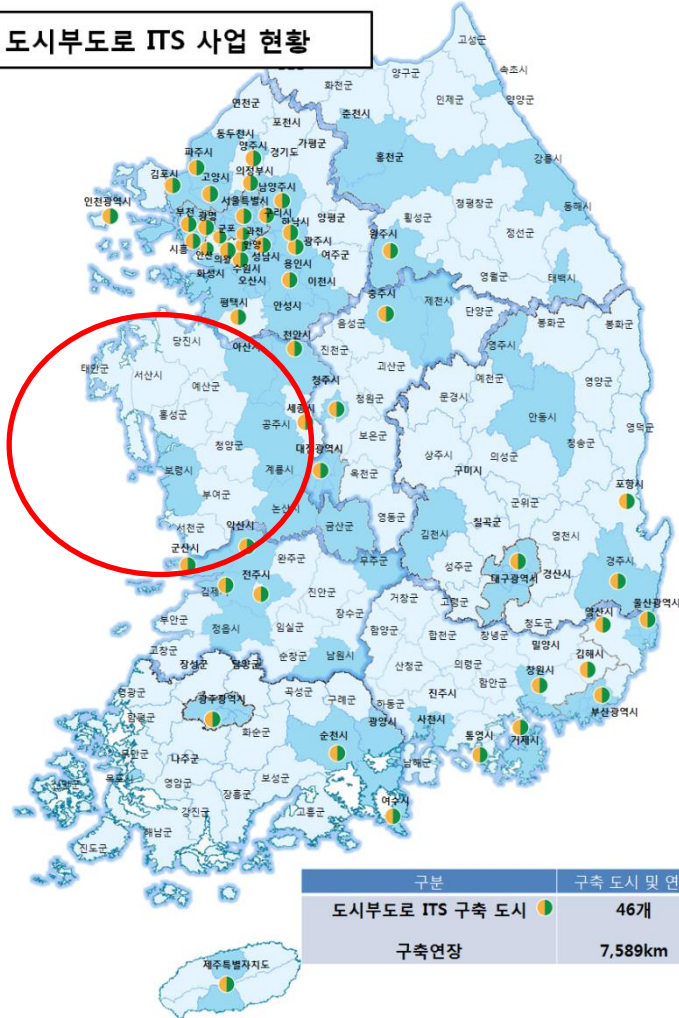
Current State

● Current ITS projects in Chungnam-do

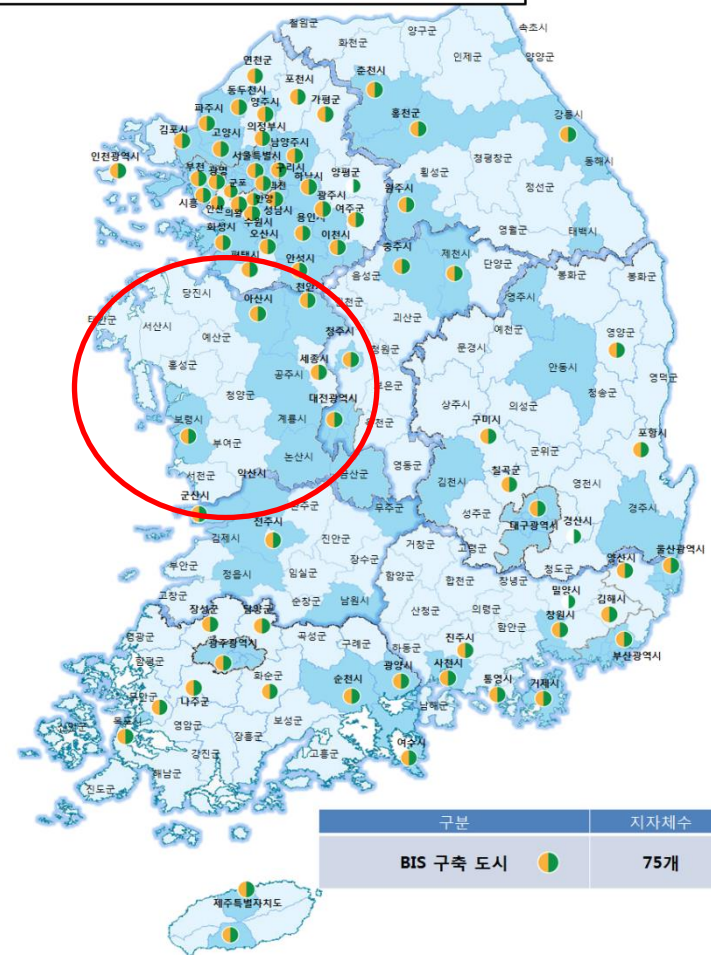
| Service area | Service target | Unit system | Current status |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Traffic Management Optimization | Traffic flow | Traffic signal | x |
| | | Traffic information | x |
| | Emergency | Emergency/Event | x |
| | Enforcement | Speed violation enforcement | ○ some |
| | | Traffic signal enforcement | ○ some |
| Electronic payment | Electronic Payment | Payment of public transportation | ○ all |
| Activation of Transportation information | Basic information | Basic information service | △ (TAGO) |
| | Traffic information management | Traffic information management center | x |
| Public Transportation Service | Public transport information | Regional bus information | △ (5 cities) |
| | | Intercity bus information | x |
| | Public traffic management | Regional bus operation | △ (Cheonan, Asan) |
| | | Intercity bus operation | x |
| Intelligence of Vehicle·Road | Safer driving | Speed feed-back alert | ○ some |
| Freight Transport Efficiency | Logistic Information Management | Freight management | x |
| | | Freight vehicle operation | x |
| | Freight Electronic Service | Freight electronic passing | x |
| | | Freight electronic service | x |

- ITS & BIS/BMS (2015 base) → Bad situation compared to Gyeonggi-do

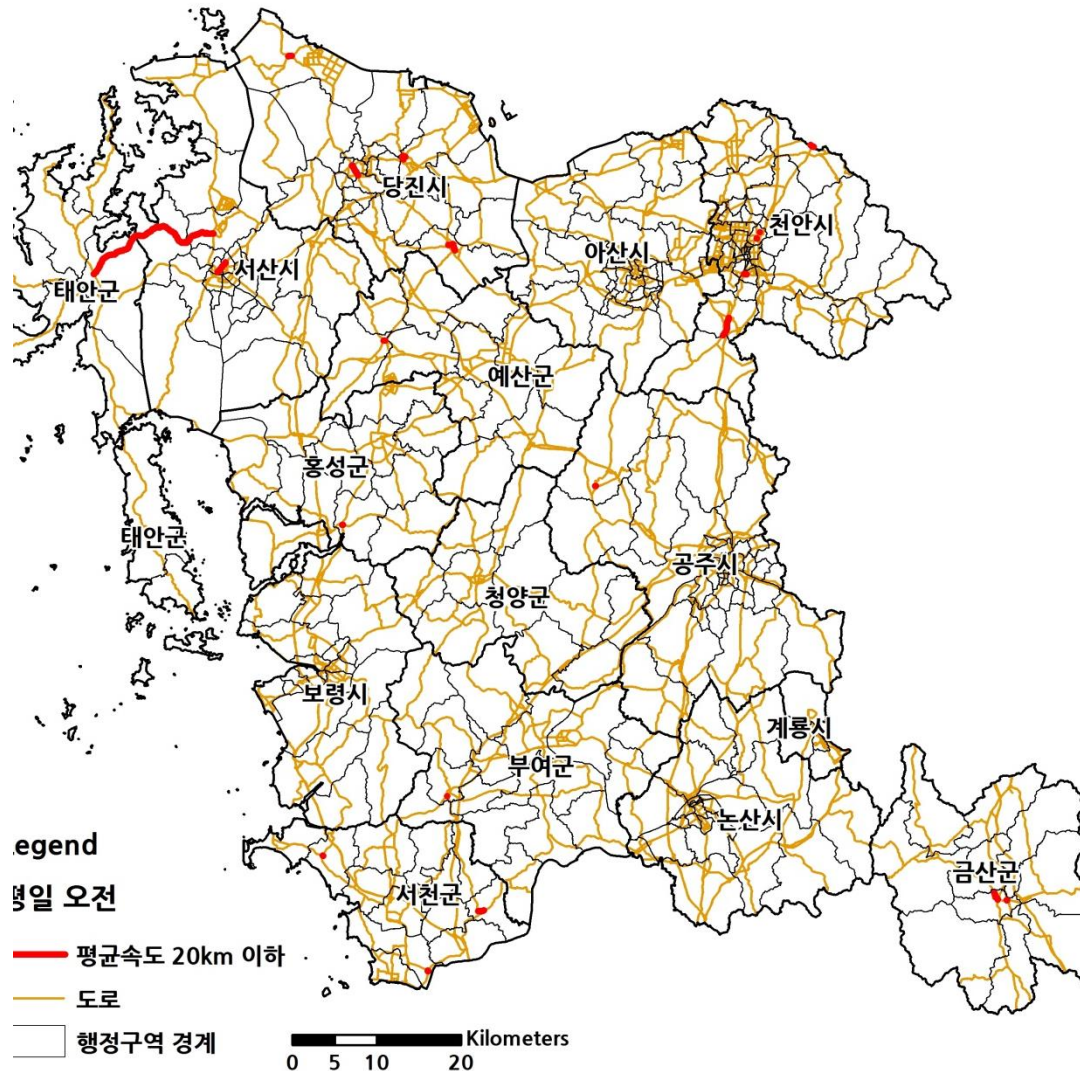
도시부도로 ITS 사업 현황



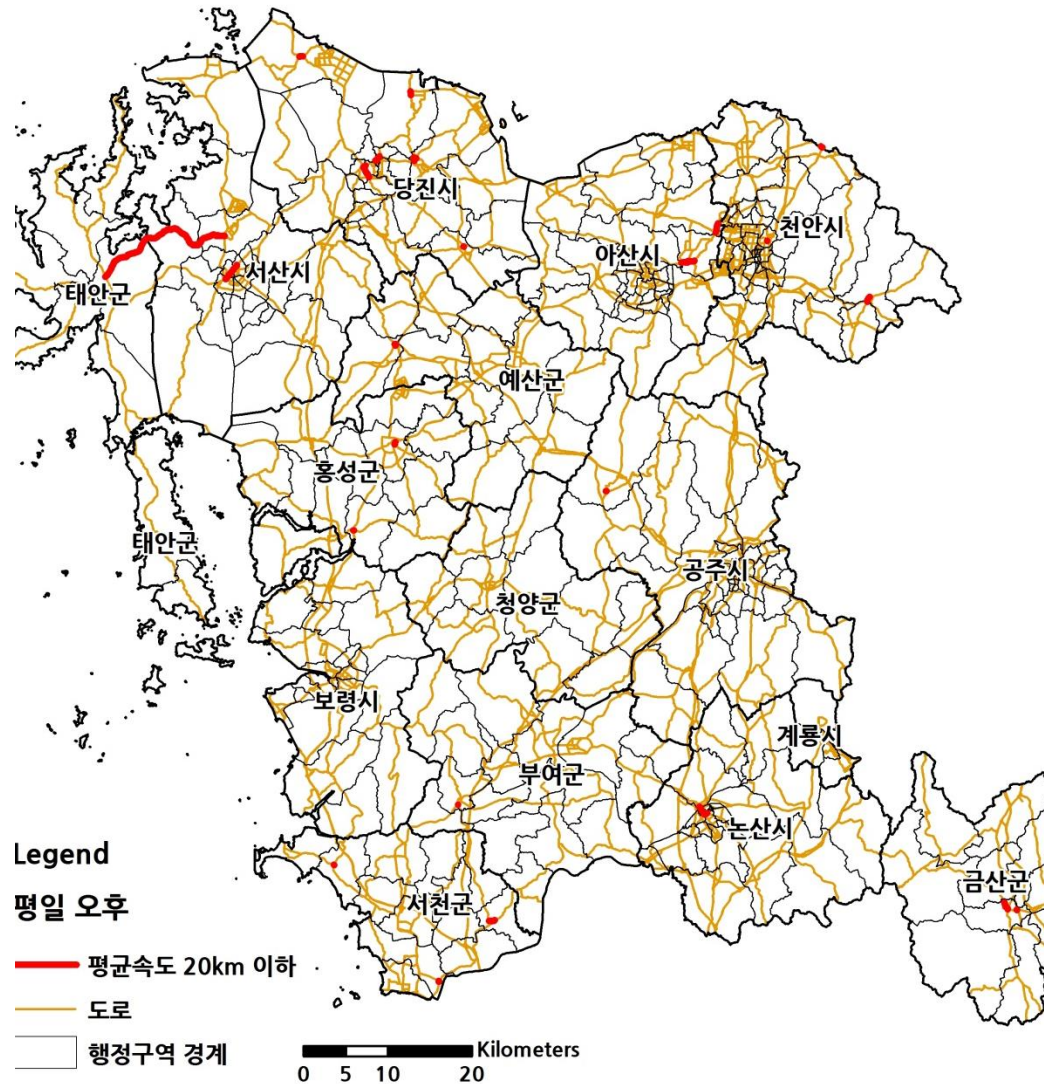
버스정보시스템(BIS/BMS) 사업 현황



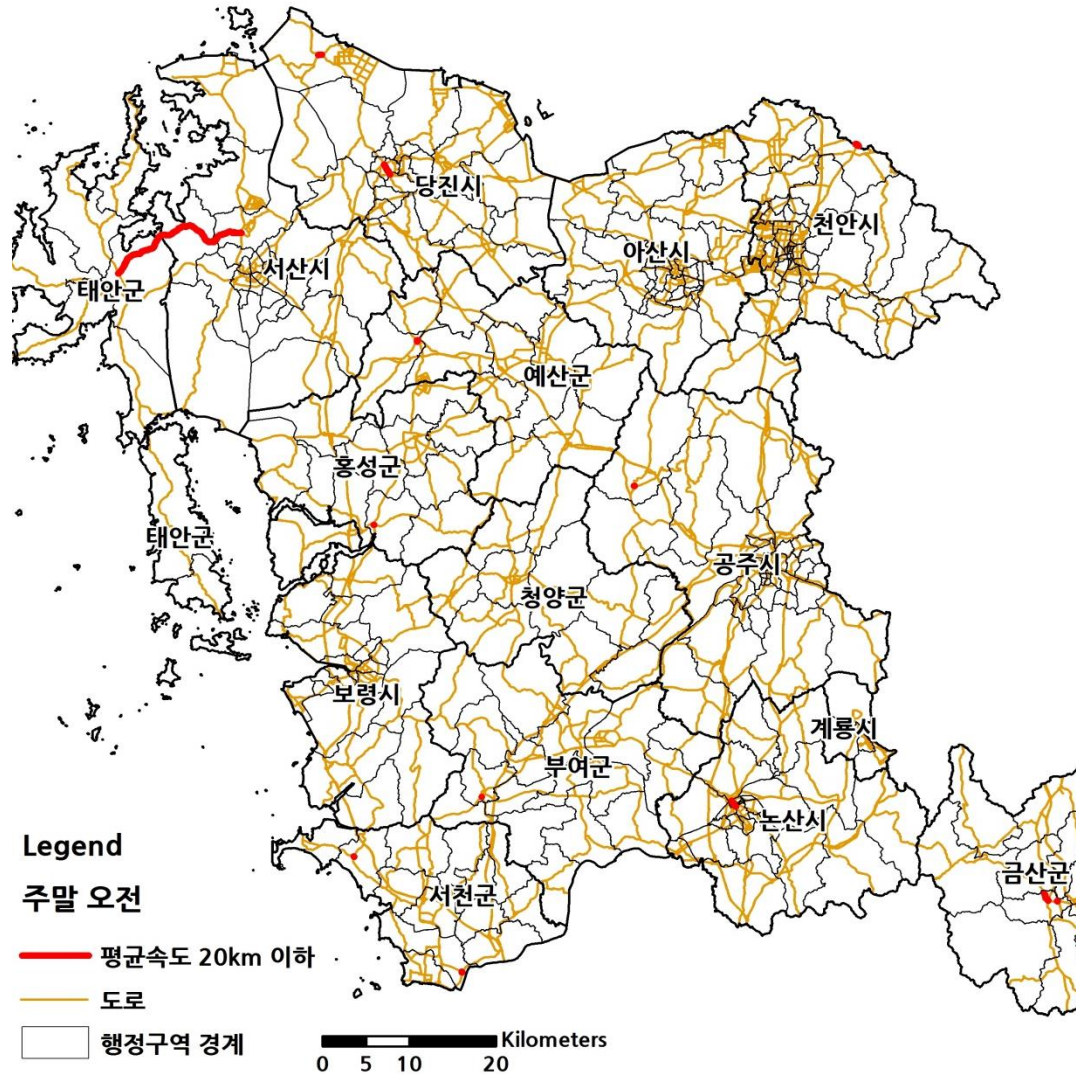
- Delay Road Sections (less than 20km/h), Peak hour (7:00~9:00), weekday



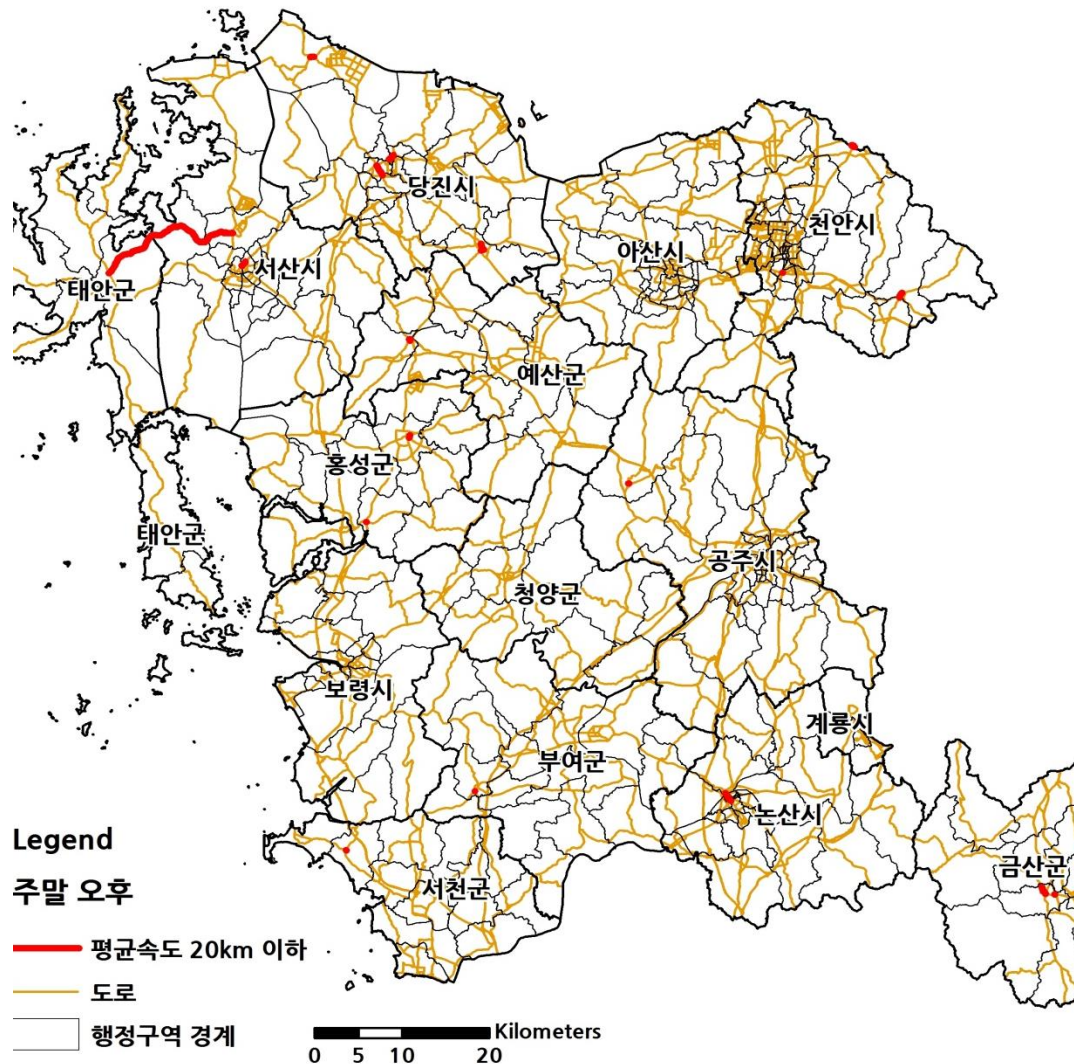
- Delay Road Sections (less than 20km/h), Peak hour (18:00~20:00), weekday



- Delay Road Sections (less than 20km/h), Peak hour (7:00~9:00), weekend



- Delay Road Sections (less than 20km/h), Peak hour (18:00~20:00), weekend



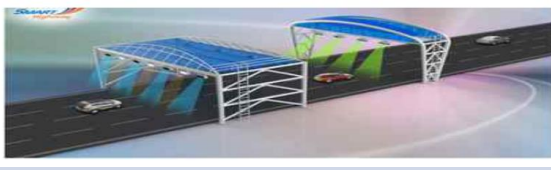




Improvement Plan

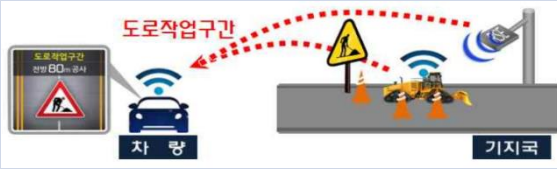




● Projects focused on the Chungnam-do (continued, new)

| Service area | Unit system | Status | Improvement plan |
|--|---------------------------------------|--------|---|
| Traffic Management Optimization | Traffic signal | x | <u>Bid data based analysis for traffic jam</u> |
| | Traffic information | x | |
| | Emergency/Event | x | |
| | Speed violation enforcement | ○ | <u>Hazardous locations analysis</u> |
| | Traffic signal enforcement | ○ | |
| Electronic payment | Payment of public transportation | ○ | x (finished) |
| Activation of Transportation information | Basic information service | △ | <u>Multilevel transfer system (KTX station)</u> |
| | Traffic information management center | x | <u>Traffic information center (Big data platform)</u> |
| Public Transportation Service | Regional bus information | △ | x <u>Bus information systems</u> |
| | Intercity bus information | x | <u>Projects of Chungnam-do</u> |
| | Regional bus operation | △ | x |
| | Intercity bus operation | x | <u>Projects of Chungnam-do</u> |
| Intelligence of Vehicle·Road | Speed feed-back alert | ○ | <u>Hazardous location analysis</u> |
| Freight Transport Efficiency | Freight management | x | x <u>Advanced over-loading enforcement system</u> |
| | Freight vehicle operation | x | |
| | Freight electronic passing | x | |
| | Freight electronic service | x | |
| Specialization | | | <u>C-ITS pilot study of Naepo new town</u> |






● C-ITS(Cooperative Intelligent Transportation Systems)

| Service area | Concept | Overview |
|---|--|--|
| GPS based vehicle position collection system |  | Collecting vehicle position, speed, brake etc., based on real-time |
| Traffic information service based on vehicle position |  | Providing travel time and travel speed to individual drivers |
| WAVE Toll collection system |  | Toll payment system without speed reduction |
| Provision of hazardous locations |  | Provision of unsafe information in hazardous location to drivers |
| Provision of road condition and weather condition |  | Provision of smog, iced, ect., to drivers |

● C-ITS(Cooperative Intelligent Transportation Systems)

| Service area | Concept | Overview |
|--|--|---|
| Driving support in work zone |  | Prevention of traffic accident to provide of work information to drivers |
| Warning of traffic signal violation at intersections |  | Provision of signal information to drivers |
| Safe driving support for right turn |  | Provision of invisible information of right side approach to drivers |
| Bus operation system |  | Provision of real-time based bus information to drivers |
| Yellow bus operation system |  | Provision of driving information related to yellow bus service to drivers |

● C-ITS(Cooperative Intelligent Transportation Systems)

| Service area | Concept | Overview |
|---------------------------------------|--|--|
| Speed control for School zone |  | Provision of speed limit of sliver and school zones to drivers |
| Pedestrian collision warning system |  | Provision of information related to pedestrian and vehicles to drivers |
| Rear-end collision prevention support |  | Provision of speed and brake information the ahead vehicle to the following driver |
| Emergent vehicle alert system |  | Provision of a fire engine, a petrol car, ambulance to drivers |
| Warning system of emergent vehicle |  | Inform the emergent situation to the center in trouble |

Thank you for attention!

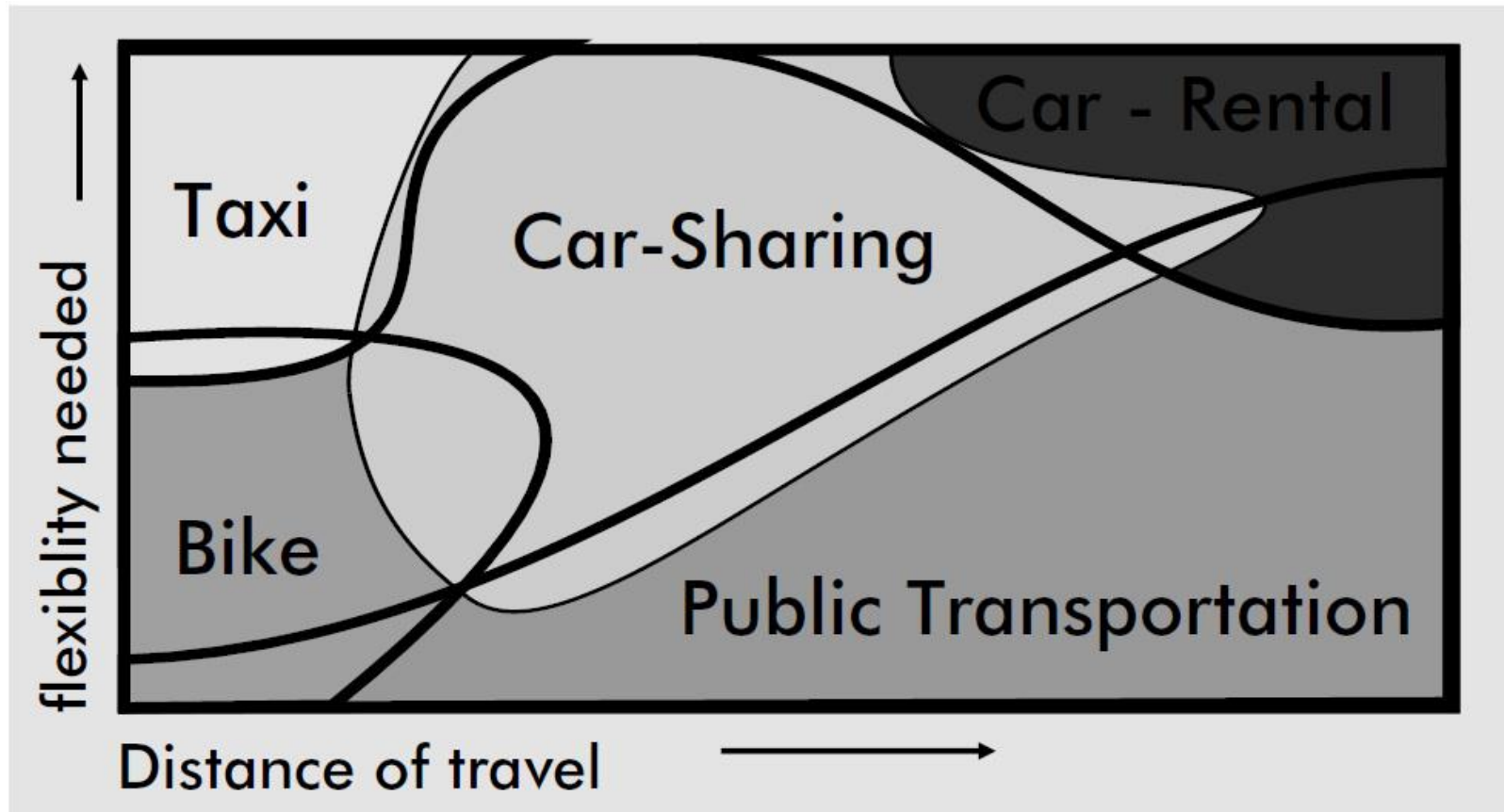
Preference of Elderly about Car-Sharing and Car-Ownership

2018.11.06

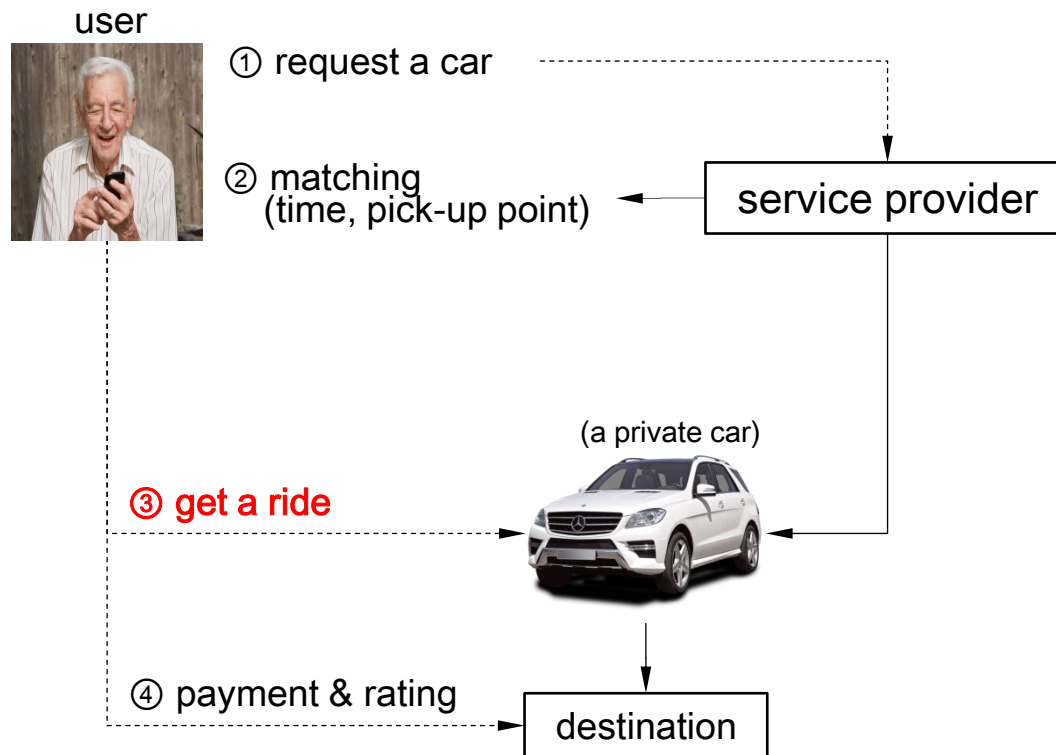
Hyoungh Chul Kim, Ph.D

Chungnam Institute

Concept (Sharing)



Concept (Ride-Hailing)



Data Collection

Survey questions

| Questions | Variable |
|---|-----------|
| Do you prefer to share of a private vehicle? (1= Yes, I prefer to share, 2=No, I don't) | share |
| What is your gender? (1=Male, 2=Female) | gender |
| What is you age? | age |
| Where are you living in? (1=downtown, 2=suburb) | residence |
| Do you have a personal vehicle? (1=Yes, I have, 2=No, I don't have) | ownership |
| How much of your monthly income? (ten thousand won) | income |
| How long it takes time to the nearest bus stop by walk? (minute) | walking |

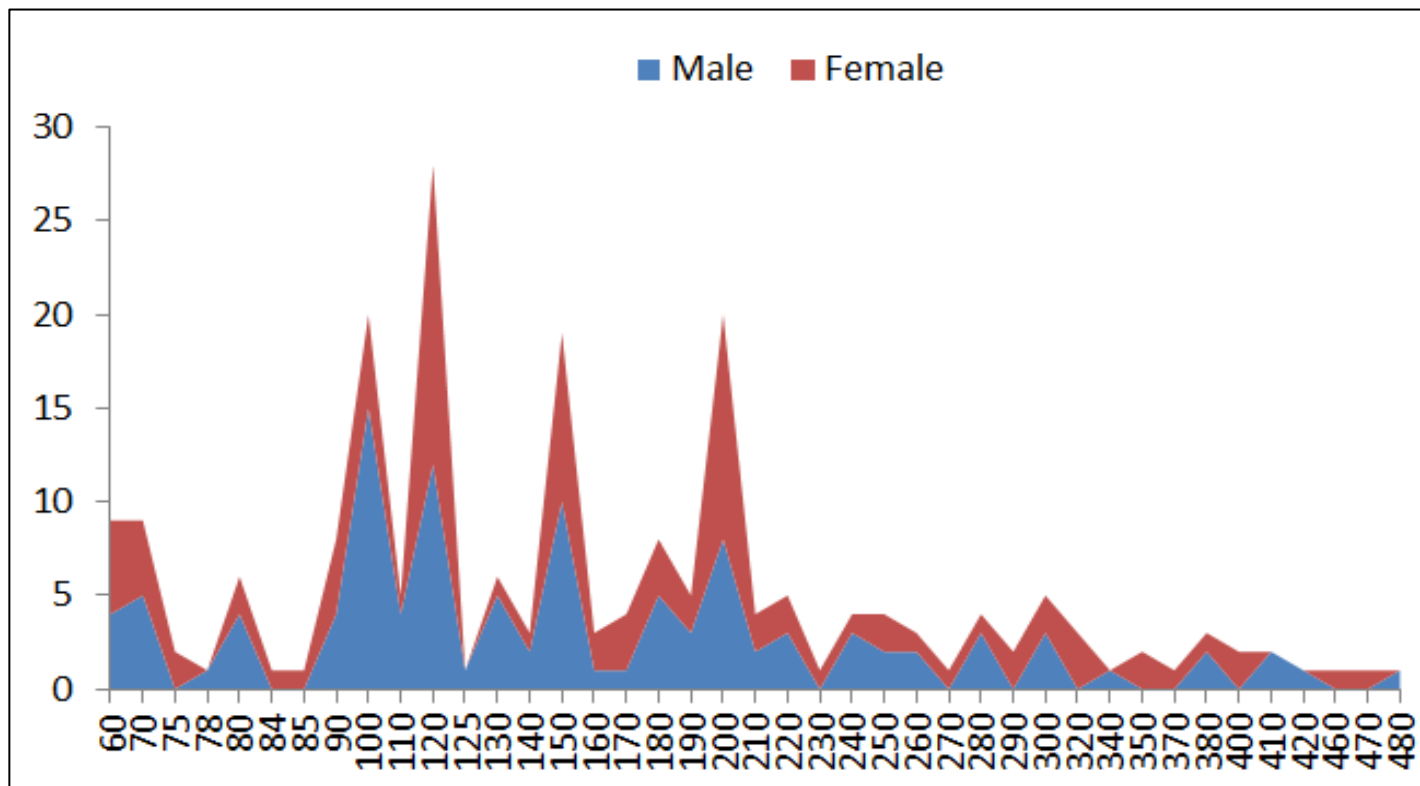
Data Characteristics

Residence by walking time to the nearest bus stop (minute)

| Walking time | Urban | Suburban | total |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| less 5 | 39 (68.4%) | 18 (31.6%) | 57 (100.0%) |
| 6 ~ 10 | 51 (56.7%) | 39 (43.3%) | 90 (100.0%) |
| 11 ~ 15 | 11 (40.7%) | 16 (59.3%) | 27 (100.0%) |
| 16 ~ 20 | 4 (12.9%) | 27 (87.1%) | 31 (100.0%) |
| 21 ~ 25 | 0 (0.0%) | 2 (100.0%) | 2 (100.0%) |
| 26 ~ 30 | 0 (0.0%) | 3 (100.0%) | 3 (100.0%) |
| total | 105 (50.0%) | 105 (50.0%) | 210 (100.0%) |

Data Characteristics

Gender Differences of Monthly Income



Model Construction

Input variables

| Variable | Coding |
|-----------|---|
| share | 1: yes (I want to use the sharing system) 0: no |
| gender | 1: male, 0: female |
| age | continuous value (age) |
| residence | 1: urban area, 0: suburban area |
| ownership | 1: yes (I have a vehicle), 0: no |
| income | continuous value (won) |
| walking | continuous value (minute) |

Model Construction

$$Sharing_{i,n} = \beta_0 + \sum_1^n \beta_0 (x_{i,n})$$

| Variable | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum | Samples |
|-------------------|--------|----------------|---------|---------|---------|
| share (dummy) | 1.32 | .47 | 1.00 | 2.00 | 210 |
| gender (dummy) | 1.48 | .50 | 1.00 | 2.00 | 210 |
| age | 71.30 | 4.30 | 65.00 | 84.00 | 210 |
| residence (dummy) | 1.50 | .50 | 1.00 | 2.00 | 210 |
| ownership (dummy) | 1.33 | .47 | 1.00 | 2.00 | 210 |
| income | 170.20 | 90.71 | 60.00 | 480.00 | 210 |
| walking | 10.71 | 5.82 | 2.00 | 30.00 | 210 |

Results

| Variables | Coefficient | Standard Error | t-value | p-value | PROB(y=1) |
|---------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| constant | -0.288 | 0.097 | -2.954 | 0.003*** | - |
| gender | -0.088 | 0.066 | -1.330 | 0.183* | -0.067 |
| age | 0.011 | 0.008 | 1.241 | 0.215* | 1.084 |
| residence | -0.037 | 0.082 | -0.445 | 0.656 | -0.027 |
| ownership | 0.038 | 0.076 | 0.493 | 0.622 | 0.048 |
| walking | 0.257 | 0.172 | 1.491 | 0.136* | 0.124 |
| income | -0.009 | 0.004 | -2.111 | 0.035** | -0.130 |
| Number of observations | | | | 210 | |
| Restricted log likelihood | | | | -131.491 | |
| Log Likelihood function | | | | -124.821 | |
| McFadden Pseudo R-squared | | | | 0.051 | |

note) * : 80% , ** : 95% , *** : 99%

Conclusions

- The DRT has an important role to provide the mobility for elderly in rural areas in Korea.
- But, the subsidy is increasing because it is operated by taxi with low fare without riding together.
- The ride-hailing service provided by a personal car could be one of countermeasures overcoming the limitations of the current DRT system.
- Since the elderly (especially female) prefer the ride-hailing service, a pilot field study is required to introduction in practice.