

해외출장복명서

기 간: 2020. 3. 1. ~ 2020. 3. 7.

출장지: 미국, 테네시 주

출장자: 윤태관 책임연구원

I. 출장개요

1. 출 장 지 : 미국, 테네시 주 낙스빌, 오크릿지
2. 출장기간 : 2020. 3. 1. ~ 3. 7. (5박 7일)
3. 출 장 자 : 총 1명

소속	직급	성명
국토인프라연구본부	책임연구원	윤태관

4. 출장 목적

- 현재 수행 중인 ‘제주특별자치도 C-ITS 실증사업’의 효과분석 방법론 공유 및 전문가 의견 수렴
- 제주 자율주행 테스트베드 구축 시 활용 가능한 Connected vehicle/자율주행 미국 참고자료 수집

5. 주요 수행 내용

- 전문기관 (National Transportation Research Center) 자율주행 관련 연구자료 수집
- C-ITS 효과분석 방법론 관련 교통분야 전문가 심층 인터뷰 및 자문회의 개최
- TDOT (Tennessee Department of Transport HQ) 방문 계획이 해당 지역 (Nashville) 토네이도로 인해 취소됨에 따라 낙스빌 도심지역 현장 조사 (공유 모빌리티 관련)

II. 출장일정

날짜 (요일)	출발지	도착지	업무수행일정	접촉인물 (직책포함)
3/1 (일)	인천/	낙스빌	(09:45) 인천 출발 미국 애틀란타 경유 (13:10) 미국 낙스빌 도착	
3/2 (월)			(오전) NTRC (National Transportation Research Center) 방문 및 전문가 자문회의 개최 (오후) Oak Ridge National Laboratory 견학 (슈퍼컴퓨터 등)	<ul style="list-style-type: none"> • Ho Ling Hwang • Stephanie Hargrove • Hyeonsup Lim
3/3 (화)			내쉬빌 지역 토네이도로 인해 정부기관 폐쇄로 일정 취소 (전일) 자료 정리	
3/4 (수)			(오전) University of Tennessee, Civil and Environmental Engineering 교수 Chris Cherry 심층 인터뷰 (오후) TDOT (Tennessee Department of Transport)-Knoxville Div. 방문	<ul style="list-style-type: none"> • Chris Cherry • Zane Pannell • Steven Borden • Ronnie Porter
3/5 (목)			코로나19로 인해 University of Tennessee에서 개최 예정인 세미나 불참 (학교 방역 담당관 요청) (전일) 자료 정리 및 현장조사	
3/6 (금)		낙스빌	(08:30) 낙스빌 출발, 애틀란타 경유	
3/7 (토)		인천	(17:15) 인천 도착	

III. 수행사항

1. 제주특별자치도 C-ITS 효과분석 관련 전문가 회의

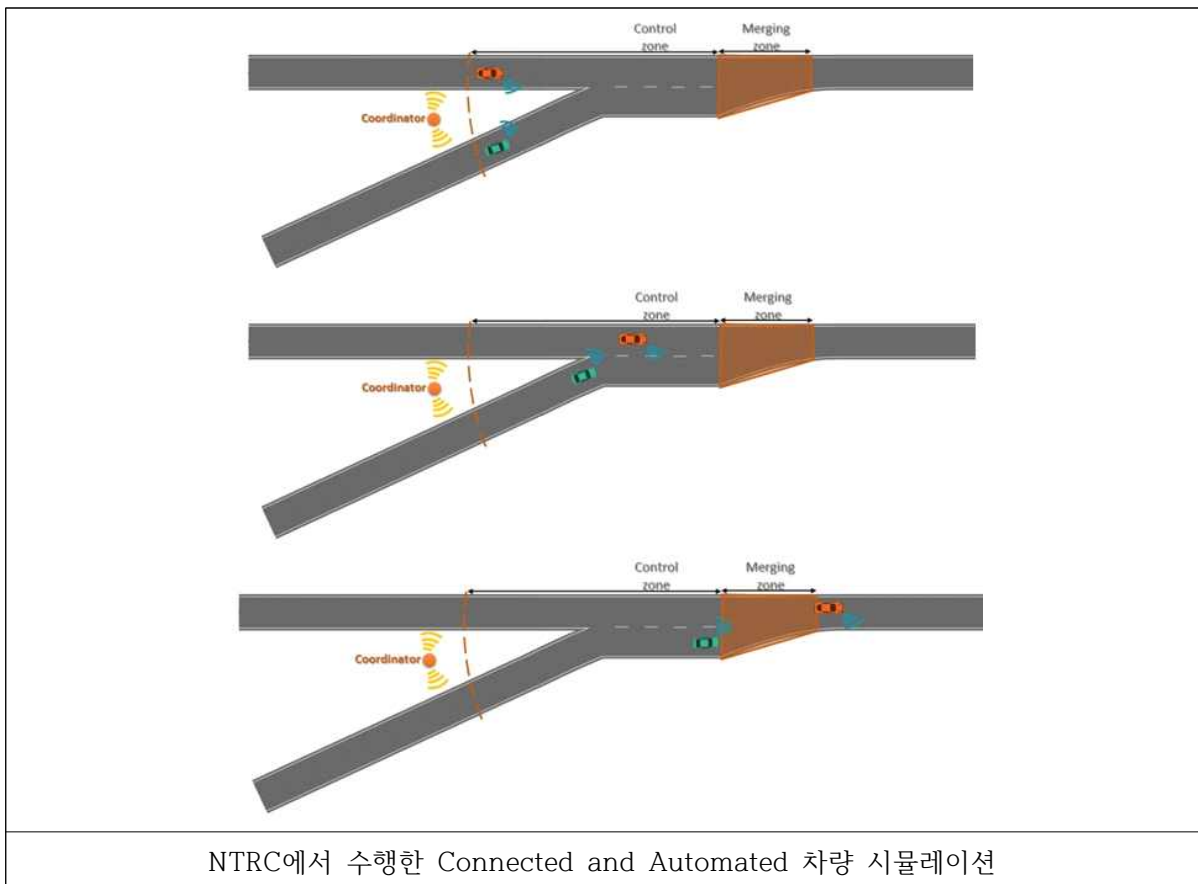
■ 일정 및 장소: 2020년 3월 2일, NTRC (National Transportation Research Center) 회의실

■ 참석자: Ho Ling Hwang, Stephanie Hargrove, Hyeonsup Lim 등

■ 주요내용

● NTRC Energy and Transportation Science Division의 Transportation Analytics 그룹 진행 프로젝트 현황 공유

- Connected and Automated 차량이 교통 흐름과 에너지 소모에 어떠한 영향을 줄 수 있는지 시뮬레이션 수행
- 연구 결과, 차량간 통신이 증가할수록 교통류가 안정되고, 이를 통해 약 40% 이상의 연료소모량을 감소시킬 수 있음



● 제주특별자치도 C-ITS 실증사업 효과분석 방법론 공유

- 프로젝트 일반현황 및 2차년도 효과분석 방법론 및 결과 공유
- 현재 미국에서도 CAV 프로젝트가 진행된 지 오래 되었으나, 이에 대한 효과를 심층적으로 분석하지는 못하고 있음
- 다만, 시뮬레이션을 통해 교통류에 대한 영향 (속도, 정체)에 기반한 환경오염 감소 측면의 연구는 현재 진행 중임



NTRC 방문

● NTRC 연구 동향 파악

- NTRC 내 13개 Group 중, 교통과 관련된 3개 Fuels and Engines Research, Vehicle Systems Research, Transportation Analytics and Decision Sciences 중, Transportation Analytics and Decision Sciences 그룹이 자율주행 관련 연구와 Transportation Energy Data Book을 발간함
- 이와 더불어, 전기차나 도로의 새로운 인프라, 전기충전시설 등의 도입에 따른 화물/여객 수송의 변화에 대한 연구도 진행하고 있음

- ❑ 일정 및 장소: 2020년 3월 4일, TDOT Region 1 (Knoxville) 회의실
- ❑ 참석자: Chris Cherry, Zane Pannell, Steven Borden, Ronnie Porter 등
- ❑ 주요내용

- 테네시 낙스빌 지역 자율주행 관련 프로그램 진행 상황 공유

- 낙스빌 지역을 자율주행 허브로 구축할 계획
- 특히, World Fair Center와 University of Tennessee 캠퍼스 풋볼 경기 이벤트 등의 상황에서 자율주행 차량 (소형 셔틀) 운행 예정
- 초창기는 Closed loop (폐쇄형)으로 운행할 예정이며, 이를 통해 일반차-보행자간의 사고가 감소할 것으로 예상



전문가 심층 인터뷰 및 TDOT Region 1 방문 및 회의

2. 관련 기관 방문

- 일정 및 장소: 2020년 3월 2일, Oak Ridge National Lab.
- 참석자: Ho Ling Hwang, Stephanie Hargrove, Hyeonsup Lim 등
- 주요내용

- **오크릿지 국립연구소 슈퍼컴퓨터 견학**

- 슈퍼컴퓨터 타이탄이 2019년 8월 해체되고 이의 10배 시뮬레이션 성능을 지닌 서밋 (Summit)을 통해 현재 오크릿지 국립연구소의 AI, 시뮬레이션, 모델링 분야에 활용하고 있음



오크릿지 국립연구소 슈퍼컴퓨터

3. 낙스빌 시내 교통현황 수집

▣ 일정 및 장소: 2020년 3월 5일, 낙스빌 시내

▣ 참석자: 윤태관 책임연구원

▣ 주요내용

● 시내 교통현황

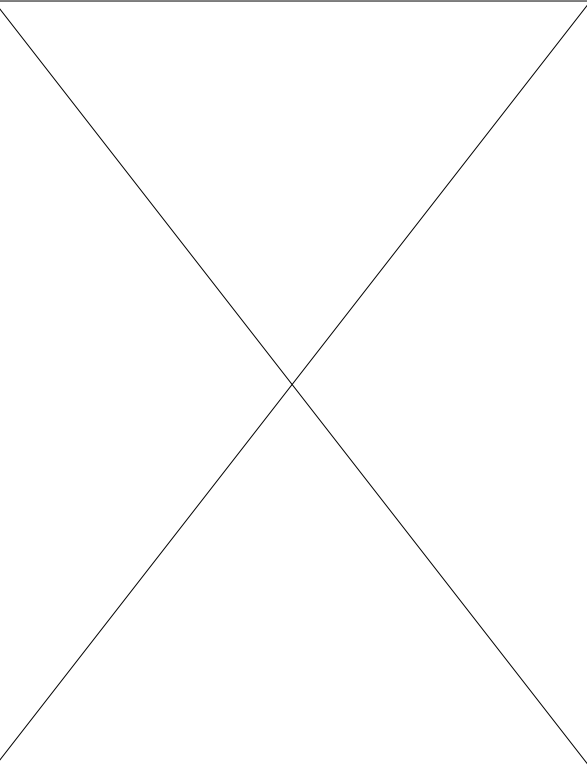
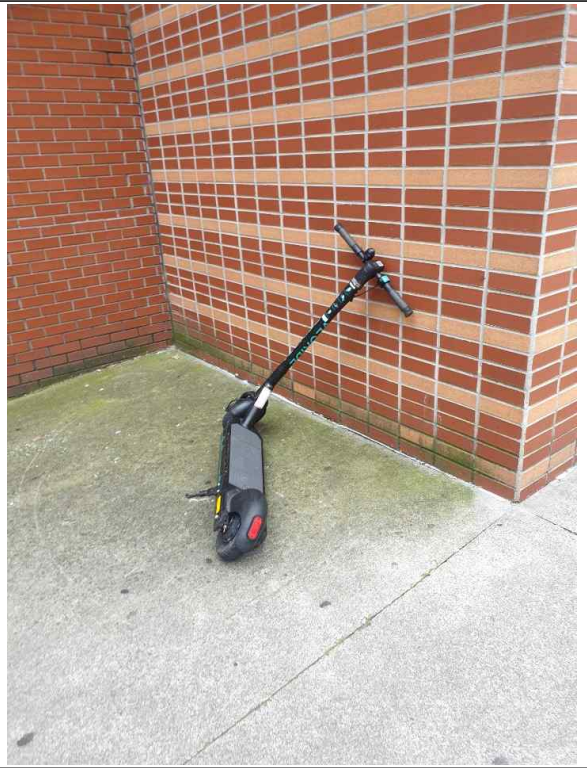
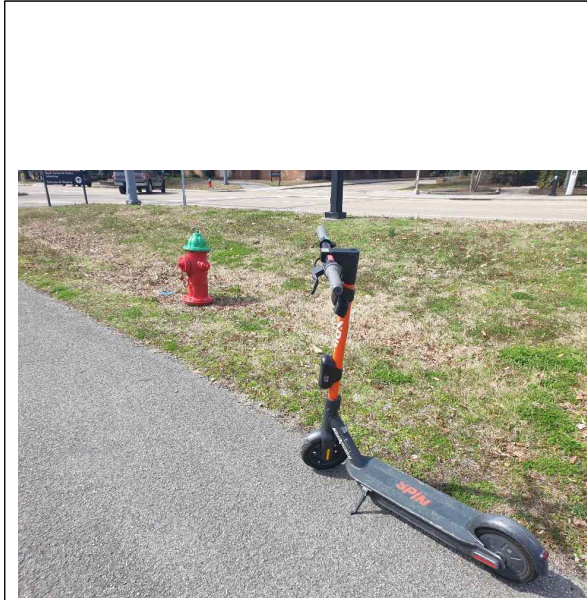
- 낙스빌은 인구 18만이 거주하는 도시로, 대중교통은 KAT(Knoxville Area Transit)이라는 시내버스가 운행중이나, 배차간격이 길고 노선이 많지 않은 등의 문제로 대중교통 분담율이 낮은 편임

● 공유 모빌리티

- 최근 공유 자전거와 킥보드 등 공유 모빌리티 이용자가 증가하는 추세
- 하지만, 보호장비 (헬멧 등) 착용 등에 대한 교통법규가 마련되어 있지 않아, 사고 위험 및 심각도 증가
- 킥보드의 경우, dockless로 운영되기 때문에 이용 후 도시 아무곳에나 반납하는 사용자가 많아, 보행자 및 운전자의 불만 속출



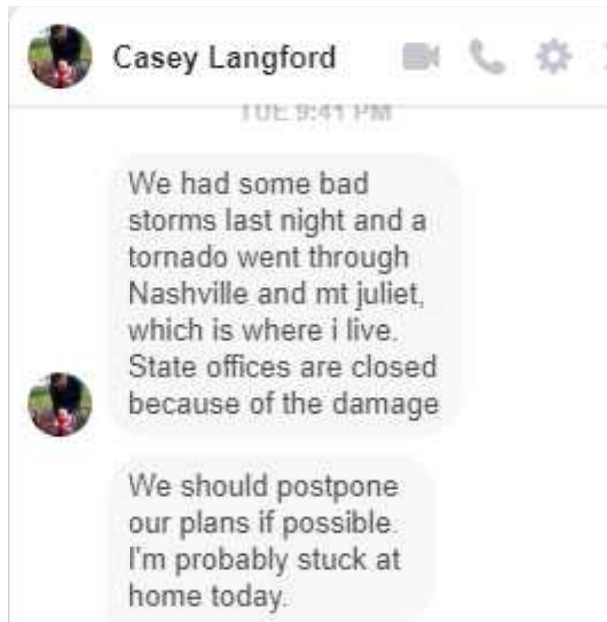
공유 자전거



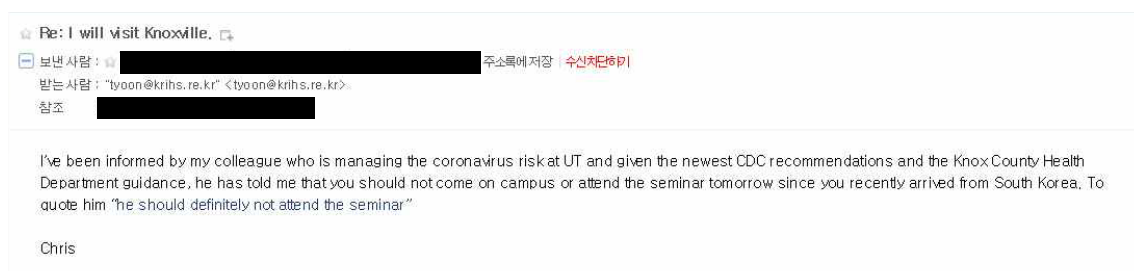
Dockless 공유 킥보드와 문제점

4. 기타 특이사항

■ 당초 계획한 TDOT (Tennessee Department of Transport) Head Quarter Nashville 지역 토네이도로 인해 정부기관 임시 폐쇄로 일정 취소



■ 당초 계획한 University of Tennessee, Civil and Environmental Engineering 학과 자율주행 관련 세미나가 코로나19로 인해, 한국에서 방문한 출장자의 참석을 불허하여 일정 취소 (취소일: 세미나 하루 전인 3/4)



첨부 1. 항공티켓

현대아산주식회사

여정표 (Itinerary)

발행일 : 2020년 02월 18일

예약 번호 :
 승객 성명 : YOON/TAEKWAN MR

- * 본 여정표의 내용이 예약한 내용과 일치하는 지 확인하시기 바랍니다.
- * 본 여정표는 항공권 구매 확인 증서가 아니므로, 발로 시 항공권 지불 영수증(STR)을 수령하시기 바랍니다.

여정 Itinerary

편명 Flight KE 035(예약 번호 : KOREAN AIR

출발 Departure	서울 (ICN) INCHEON INTL, KR	01MAR20(일) 09:45	Local Time	Terminal No. : 2
도착 Arrival	아틀란타 (ATL) HARTSFIELD-JACKSON INT, US	01MAR20(일) 09:10	Local Time	Terminal No. : I

예약 비행 시간	Flight Time	13시간 25분	좌석 번호	Seat Number
예약 비행 거리	Est. Distance	11481 킬로, 7134 마일	기종	Aircraft Type
예약 등급	Class	일반석 (M)		BOEING 747-8I(74H)
예약 상태	Status	확약(HK)		

편명 Flight KE 7167(예약 번호 : KOREAN AIR

* DL5169/DELTA AIR LINES 항공기로 운항하는 공동 운항편 입니다. DL5169/DELTA AIR LINES의 탑승수속 카운터를 이용하시기 바랍니다.

출발 Departure	아틀란타 (ATL) HARTSFIELD-JACKSON INT, US	01MAR20(일) 12:15	Local Time	Terminal No. : S
도착 Arrival	녹스빌 (TYS) MCGHEE TYSON, US	01MAR20(일) 13:10	Local Time	Terminal No. :

예약 비행 시간	Flight Time	55분	좌석 번호	Seat Number	이착륙
예약 비행 거리	Est. Distance	243 킬로, 151 마일	기종	Aircraft Type	CANADAIR REGIONAL JET 900(CR9)
예약 등급	Class	일반석(M)			
예약 상태	Status	확약(HK)			

편명 Flight KE 7050(예약 번호 : KOREAN AIR

* DL5157/DELTA AIR LINES 항공기로 운항하는 공동 운항편 입니다. DL5157/DELTA AIR LINES의 탑승수속 카운터를 이용하시기 바랍니다.

출발 Departure	녹스빌 (TYS) MCGHEE TYSON, US	06MAR20(금) 08:30	Local Time	Terminal No. :
도착 Arrival	아틀란타 (ATL) HARTSFIELD-JACKSON INT, US	06MAR20(금) 09:42	Local Time	Terminal No. : S

예약 비행 시간	Flight Time	1시간 12분	좌석 번호	Seat Number	이착륙
예약 비행 거리	Est. Distance	243 킬로, 151 마일	기종	Aircraft Type	CANADAIR REGIONAL JET 900(CR9)
예약 등급	Class	일반석(M)			
예약 상태	Status	확약(HK)			

편명 Flight KE 036(예약 번호 : KOREAN AIR

출발 Departure	아틀란타 (ATL) HARTSFIELD-JACKSON INT, US	06MAR20(금) 11:55	Local Time	Terminal No. : I
도착 Arrival	서울 (ICN) INCHEON INTL, KR	07MAR20(토) 17:15	Local Time	Terminal No. : 2

예약 비행 시간	Flight Time	15시간 20분	좌석 번호	Seat Number
예약 비행 거리	Est. Distance	11481 킬로, 7134 마일	기종	Aircraft Type
예약 등급	Class	일반석 (M)		BOEING 747-8I(74H)
예약 상태	Status	확약(HK)		

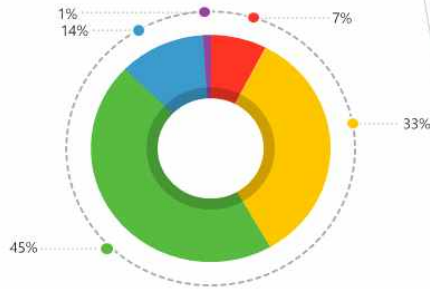
- * 본 여정표의 정보는 항공사 / 현지공항 상황에 따라 사전 공지 없이 변동될 수 있습니다.
- * 주식회사 대한항공(이하 '대한항공')은 항공 운송 계약의 체결 및 이행을 위하여 고객님의 항공권의 예약 및 발권을 요청한 여행사로부터 고객님의 개인정보를 제공받아 처리하였으며, 고객님의 대한항공에 대하여 개인정보초청 제37조에 의해 개인정보 처리의 정지를 요구할 권리가 있습니다.
- ☎ 대표전화 : 1588-2001
- ☎ 홈페이지 : www.koreanair.com
- * 고객님의 국적에 따라 방문 국가의 비자가 필요할 수 있습니다.
- * 대한민국 국민의 국가별 상세 입국 규정은 아래 외교부 홈페이지에서 확인하실 수 있습니다.
- 외교부 해외안전여행 - 영사서비스 - 비자 (<https://www.0404.go.kr/consulate/visa.jsp>)

첨부 2. 제주 C-ITS 관련 현지 발표자료

General Statistics

? How Safe (among 5 point) in Jeju rent-a-car experience?

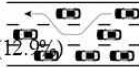
- Very Safe (7%)
- Safe (33%)
- Moderate (45%)
- Not Safe (14%)
- Very Risky (1%)



👥 Average 3.32 point = Somewhat Safe

? Reasons of risks

- 1st Unfamiliar in Jeju (24.9%)
- 2nd Dangerous driving (21.3%)
- 3rd Dangerous geometric design and intersection (12.9%)



C-ITS Services

📄 When C-ITS safety services are provided, 83.1% drivers follow (decreasing speed, stop, changing lanes, etc.)
 → Expect to decrease traffic accidents

👥 Service satisfaction level is 3.55 of 5

📄 Top 3 services


- 1st Intersection Traffic Signal Information
- 2nd Traffic Information based on Location
- 3rd School/silver Zone Service

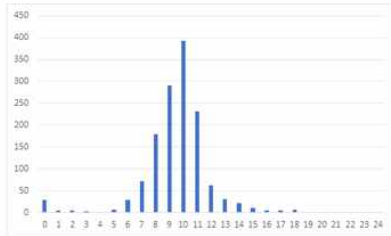



📄 Demographic statistics


- Men are more likely to satisfy
- 50 age group is the most satisfied group
- The longer driving experience, the higher satisfaction


Rent-a-car Accident Report

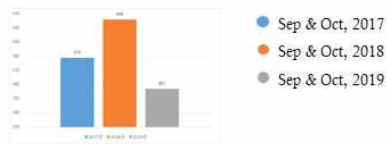
 8~11 am is the highest OBU working time
400 OBU's are on at same time




 Total 1,400 OBU's are on among 2,000 OBU's installed in 1st year.


 After C-ITS OBU's installed, accidents decreased

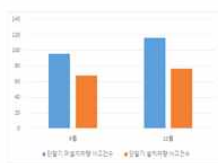
 Compare with same months in 2017, 2018 and 2019





Rent-a-car Accident Analysis


 Vehicles with OBU show lower traffic accident compared with vehicles without OBU


 Projected areas have lower accident compared with vehicles without OBU

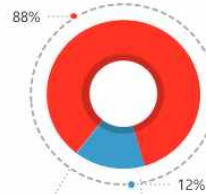



 Not in area (88%)


 In area (12%)


 Vehicles without OBU

 Vehicle with OBU

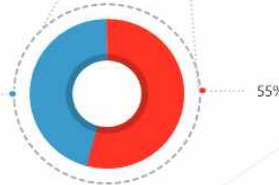


 Only for projected area, Vehicles with OBU show lower traffic accident

 Vehicles without OBU (55%)

 Vehicle with OBU (45%)

45%



C-ITS projects contributes to improve **Traffic Safety** in Jeju Island

첨부 3. 참석예정이었으나 참석하지 못한 세미나 (3/5) 사진 (Chris Cherry 제공)

발표자: Peter Norton (University of Virginia)

주제: Autonorama, perpetuating car dependency the smart way (자율주행시대 문제점 논의)

