

공무국외출장 결과보고서

가. 출장개요									
출장국	싱가포르	출장도시	싱가포르	방문기관	ITS 세계대회 참가 육상교통청 싱가포르 국립대				
출장목적	분 야	교통							
	○ 2019 ITS 세계대회 전시 부스 설치 및 운영을 통해 부천형 버스정보안내기, 버스정보시스템 운영 기술, 스마트 파킹 등 도시공사 보유 기술 홍보 ○ 대회 참가 해외 기관, 기업과 교류를 통해 스마트 시티, 지속가능 교통을 위한 신기술 동향 및 적용 사례 파악								
출장기간	2019년 10월 20일 ~ 2019년 10월 26일 (6박 7일)								
출장자 및 출장경비	소 속	직급	성 명	출장경비 (단위: 천원)					
				합 계	일비	식비	숙박비	준비금 (보험)	항공 운임
	스마트 도시정보부	부장	김○○	3,286	256	692	1,098	9	1,231
		팀장	계○○	3,000	222	572	967	8	1,231
		대리	유○○	2,999	222	572	967	7	1,231
		대리	조○○	2,999	222	572	967	7	1,231
	주임	김○○	2,854	222	572	967	6	1,087	
나. 출장결과 요약									
○ 주요활동내용									
- 대회참가: 전시부스 설치, 운영, 해외 기관 및 기업 부스 방문, 기술시찰 참석									
- 기관 방문: 싱가포르 육상교통청, 국립 싱가포르대학교 방문									
○ 주요성과									
- 부천시 ITS 세계대회 명예의 전당상 수상 기여									
- 해외 기업과 교류 및 기술시찰 참가를 통한 업무 추진 과제 도출									
다. 직무 관련 외국(인)으로부터 선물 수령 여부 (X), 선물 수령시 신고 여부 ()									
라. 국외출장 결과 보고서 : 별첨									

2019 싱가포르 ITS 세계대회 참가 출장 보고

□ 출장목적

- 2019 ITS 세계대회 전시 부스 설치 및 운영을 통해 부천형 버스정보안내기, 버스정보시스템 운영 기술, 스마트 파킹 등 도시공사 보유 기술 홍보
- 대회 참가 해외 기관, 기업과 교류를 통해 스마트 시티, 지속가능 교통을 위한 신기술 동향 및 적용 사례 파악

□ 출장기간 : 2019.10.20.(일) ~ 26.(토) (6박7일)


□ 출 장 자


연번	소 속	성 명	직급	비 고
1	스마트도시정보부	김○○	부장	
2		계○○	팀장	
3		유○○	대리	
4		조○○	대리	
5		김○○	주임	



□ 출장일정



일 정	성 명	방문기관	비 고
19.10.20.	김○○ 계○○ 유○○ 조○○ 김○○	싱가포르 도착, 전시관 화물 수령	
19.10.21.		ITS 세계대회 개막, 전시 부스 운영	
19.10.22.		전시 부스 운영 및 기술시찰 참석	
19.10.23.		전시 부스 운영 및 육상교통청 방문	
19.10.24.		전시 부스 운영	
19.10.25.		전시 부스 운영 및 국립대학 방문	
19.10.26.		귀국	

□ 출장 수행 세부내용

전시장 부스 설치 및 운영	
관련사진	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 송내환승시설 정류장 배정시스템, 스마트파크, 클라우드 기반 버스정보시스템 운영에 대한 홍보 패널 설치 및 방문자 대상 설명 - 부천형 버스정보안내기 기능 소개 및 시연

해외 기관 및 기업 부스 방문	
관련사진	주요 내용
	<ul style="list-style-type: none"> - 독일 SIEMENS사의 도시 이동성 향상 솔루션 소개 <ul style="list-style-type: none"> · 전기, 자율주행, V2X, AI 기술 이용한 도심 이동성 향상, 지속가능한 교통 구현 · 주요사업 분야: 교통관리시스템, 주차시스템, 터널관리시스템, AI 기반 교통 솔루션 등 - PTV사 교통분석 및 시뮬레이션 소프트웨어 참관 <ul style="list-style-type: none"> · 교통신호, 대중교통 최적화, 미시적 시뮬레이션 소프트웨어를 개발 보급 하는 회사임

싱가포르 육상교통청 및 국립대학교 방문	
관련사진	주요 내용
 <p><육상교통청></p>  <p><국립 싱가포르 대학교></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 싱가포르 육상교통청 방문 <ul style="list-style-type: none"> · 싱가포르 주차 정책, 버스 운행 정책, 요금 결제 방식 등에 대해 설명 및 질의·응답 · 싱가포르 Land Transport Master Plan 2040 소개 - 국립 싱가포르 대학교 <ul style="list-style-type: none"> · 싱가포르 도시계획, 교통정책의 역사 소개 · 교통 수요관리 정책 세부 내용 소개(차량 등록 제한, 혼잡 통행료 징수 등)

기술시찰 및 기술세션 참가	
관련사진	주요 내용
 <p><자율테스트도로></p>  <p><미래 도시 이동성 설명></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 공공 도로에서의 자율 및 커넥티드 차량 배치 테스트 및 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 자율주행차량 테스트용 도로 및 관제 센터 소개 · V2X 기술 소개 및 적용 사례 설명 · 자율주행차량과 도로 인프라, 차량간 통신 시연 - 미래 이동성 솔루션에 대한 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 미래 도심 이동성 발전을 위한 연구 방향 설명 · 지속가능한 도시를 위한 도시 이동성 개선 방법 · 자율주행 이용한 대중교통 운영 방안 설명

□ 시사점 및 특이사항

○ 주차시설

- 싱가포르 주차장 운영은 무인을 기본으로 하고 있음
- 도심 노외 주차장은 시간대, 요일별(평일, 공휴일) 요금을 다르게 적용하고 있음
- 도심 주요 지점에 주차정보시스템 설치하여 주차장 정보 안내
- 건물 지하 주차장 입구에서 층별 가용면수와 장애인 주차면수 제공



○ 버스정류장

- 버스 쉼터는 비가 많이 오는 싱가포르 특성상 쉼터 지붕이 보도 전체를 덮는 구조가 많았으며, 보도에 설치된 지붕과 연결하여 버스 승객이 비를 맞지 않고 목적지로 갈 수 있도록 함
- 버스정류장 광고판은 우리 나라와 같이 쉼터 일체형도 있었지만 별도로 광고시설을 설치하여 운영하는 경우가 많았음
- 버스정보안내기는 저상버스 여부, 버스노선 첫 번째 접근 버스 도착 예정시간, 두 번째 버스 도착 예정시간을 제공하고 있었음



○ 공유 교통 수단

- 전동 킥보드 공유

- 전동 킥보드 대여 서비스가 활성화 되어 있으며, 모바일 어플 이용하여 대여 소 위치, 킥보드 배터리 잔량, 이용 요금 결제가 가능
- 배터리 충전량 90%이상일 때 약40km까지 운행이 가능

- 전기차 공유

- BlueSG에서 운영하는 전기차 공유 서비스는 모바일 어플 통해 예약을 하고 멤버십 카드 또는 이지링크카드(주차요금, 지하철 요금 결제 가능)이용 결제



○ 교통 운영 시설

- ERP(Electronic Road Pricing)

- 싱가포르 혼잡통행료 징수 시스템으로 차량에 탑재한 단말기와 도로위로 설치된 게이트가 통신을 해 자동으로 요금 징수

- 횡단보도 보행자 녹색시간 연장 버튼

- 교통약자가 횡단보도를 이용할 때 버튼 작동시 보행자 녹색시간이 증가

- 우회전 유도차로(Extended Right Turn Bay)

- 우회전(좌회전)차로를 교차로 안쪽까지 연장하여 직진이 끝나면 우회전(좌회전)을 빠르게 처리하는 우회전처리기법



○ 싱가포르의 다양한 교통수요관리 정책

- 차량총량제, 도심혼잡통행료 징수, 차량구입시 높은 세금 부과를 통해 교통수요를 일정수준으로 관리 하여 교통혼잡을 완화하고 쾌적한 도시 환경을 유지하고 있었음
- 싱가포르 수요관리 정책은 실질적인 효과를 기대할 수 있으나, 우리나라와 싱가포르 국가 특성 차이로 우리나라에 그대로 적용하기에는 한계가 있음
- 그러나, 교통혼잡으로 인한 사회적 비용, 환경 문제 등을 고려한다면 지속가능한 도시를 위해서는 장기적인 검토 및 우리나라 실정에 맞는 수요관리 정책 수립이 필요함

□ 주요성과

1. 부천시 ITS 세계대회 명예의 전당상 수상 기여



명예의 전당상 수상

시상식 기념 촬영

2. 해외 기업과 교류 및 기술시찰을 통한 업무 추진 과제 도출

(1) 단기추진 과제

○ [BIS 분야] 디스플레이 업체의 버스 정보안내기 디자인 및 기능 정보 공유

업체명	Visione(슬로베니아)
주요특징	<ul style="list-style-type: none"> · 배터리로 버스정보안내기 작동(배터리 성능 유효 기간 1년6개월) · e-잉크패널 사용으로 전력사용량 최소화 · 태양광 전기 활용 가능
적용방안	<ul style="list-style-type: none"> · 전기 수전공사가 불가하거나, 수전을 위한 굴착공사 예산이 많이 소요되는 지점에 적용 검토
비고	<ul style="list-style-type: none"> · 업체에서 상세 제품 설명서 발송 · 국내 e-잉크패널 제작 가능 업체 탐색 중



지주 설치형

벽면 설치형

○ [교통분석 분야] 시뮬레이션 분석 프로그램 업데이트

업체명	PTV(독일)
주요특징	· 교통흐름에 대한 시각적 묘사 가능 · 교차로 지체시간, 통행속도 산출
적용방안	· 교통흐름에 대한 시각적 묘사 가능 · 개선안 적용에 대한 교차로 지체시간, 통행속도 산출
비고	· 업데이트 비용에 대한 견적서 및 신규 분석 프로그램 상세 설명 자료 요청



(2) 중기추진 과제

○ [스마트 파킹 분야] 주차 관제시스템 신규 모델 도입 검토

업체명	Wei Long Electronics Engineering(싱가포르)
주요특징	· 주차면 예약시스템(e-잉크패널 이용한 예약현황 표출 장치) · 카드 터치 방식 결제 시스템
적용방안	· 기존 카드 삽입형 정산기는 이물질 투입, 카드와의 마찰 등으로 고장율이 높아, 카드 터치 방식 도입하여 문제점 개선 · 정산기 스크린 이용 주차장 이용정보 제공 또는 광고면으로 활용
비고	· 국내 제작 업체 확인 후 적정 모델 도입 검토

○ [BIS 분야] 버스 운행 수집 데이터를 이용한 노선 효율성 검토

- 승객 기종점 통행량, 승하차인원, 버스 운행 대수 등의 데이터를 이용하여 노선 운영 효율성 및 개편 방안 분석
- 적용방안
 - 부천시 대중교통과와 정보 연계 방안 협의
 - 향후 대장동신도시 개발, 종합운동장 역세권 개발에 대비해 효율적인 노선 선정 방안 제시

3. 최근 교통 기술 동향 파악

- 이동성 향상을 위한 교통수단 통합 서비스(MaaS: Mobility as a Service)
- 지속가능한 교통을 위한 전기자동차, V2X 통신을 통한 자율협력주행
- 빅데이터를 이용한 교통 분석 및 교통상황 예측

□ 불임 #1 대회 관련 사진



< 한국관 개관식 >



< 부천 ITS 홍보 >



< 국내 대학생 부스 견학 >



< 무인 택배 서비스 시연 >



< 주차면 예약 시스템 >



< 혼다의 전기 오토바이 >



< 중국 ChainZone사의 버스정보안내기 >



< 출장단 기념 촬영 >

기술시찰 보고서

1. 자율 주행 테스트베드 방문

(1) 장소: 싱가포르 난양 기술 대학(독일 지멘스와 공동 연구 센터)

(2) 주요 내용

- 자율주행 통제 센터 방문 및 자율 주행 연구 개발 시스템 시연 참관
- 실제 자율 주행 차량 주행 상태 모니터링
- 독일 지멘스사의 운영 솔루션 시연 및 발표 등

(3) 시사점(학습 내용)

- 자율 주행 체계가 완성이 되려면 도로 인프라 및 데이터의 유통이 매우 중요함
- 다양한 통신 표준이 실험 되고 있으며 V2X, V2V, Wave 등이 다양한 쓰임새로 각각의 프로토콜로 발전하고 있으며, 최근 5G의 출현으로 새로운 환경이 전개 되고 있음
- 기술 시찰을 기반으로 향후, 교통정보센터의 기능 확대(자율주행지원센터)가 필요하며 다음과 같다.
 - 실제 자율 주행 차량(셔틀)의 운행 및 발생할 수 있는 문제점(상황) 수집(자료화)
 - 브레이킹 정보, 급회전 정보 등
 - 데이터를 기반으로 현장 문제점 개선
 - V2X 인프라 확대(공사 구간 등에 표지판 형 통신 장비 배포 관리)
 - V2X, Radar, Lidar 시스템을 위해 도로의 통신 노이즈 측정 및 개선 등
- 현재 자율주행 기술의 세계적 완성도는 Level 4수준(고등자동화)에 충분히 도달 하였으나, 정부의 규제 등으로 확산 보급에는 한계가 있음. (실제 테스트베드에서의 실험은 많지 않고 시뮬레이션 기반으로 안전하고 빠르게 연구하고 있었음)
- 모든 자동차관련 산업이 자율주행을 향해 매진하고 있으며, 이러한 환경적 급변에 관련된 공공기관이 능동적으로 대응하여 국가적 경쟁력 향상을 위해 노력할 필요가 있음



대학내 자율주행 테스트 베드 운영



테스트용 자율주행차량

2. 미래 모빌리티 솔루션에 대한 연구

(1) 장소:국립 싱가포르대학교

(2) 주요내용

- 현재 싱가포르대학에서 진행하고 있는 모빌리티 관련 연구에 대한 소개
- 연구 관련 기술 데모 및 시연

(3) 시사점(학습 내용)

- 연구(프로젝트) 방식과 협업 규모가 매우 효과적이며 방대하여 인상 깊었음 (MIT, 북경대와 공동연구)
- 자율 주행이 가능한 개인 모빌리티(Last Mile)가 연구 되고 있었으며, 상용화 할 경우, 노인들의 이동 편의가 크게 향상될 것으로 보임
- 특히, 도심 운행 버스 전체를 전기 버스로 교체할 예정으로 이를 효과적으로 운영하기 위한 연구가 진행되고 있었음
 - 현재 부천시도 전기버스가 내년부터 도입될 예정으로, 충전소를 도시공사에서 운영하는 만큼 효과적인 관리가 될 수 있도록 정책적, 시스템적 개발이 필요함
 - 전기 버스의 노선 선정시 배터리 용량, 충전시간 등을 고려해야하며, 배차간격을 지키기 위해서는 적정 충전시설을 확보해야함
- 카메라 기반 불법주차단속의 경우, 단순히 주정차여부만 판단하는게 아니라, 머신러닝의 확장으로(딥러닝) 운전자의 행동 패턴에 따라, 주정차 위반 여부를 결정하는 연구가 진행 중 이었음
- 모듈러 버스를 이용하여, 수요에 따라 탄력적 운송 용량을 관리할 수 있는 체계를 개발하고 있었음



MIT 교수의 미래 도시 이동성 설명



단거리 운행용 자율주행차량 시연