

공무국외출장 결과보고서(제16조제1항 관련)

가. 출장개요									
출장국	호주	출장도시	골드코스트, 브리즈번		방문기관	IEEE ITSC 2025 참석			
출장목적	분 야	교통, 데이터 개방							
	○ 우리 공사의 ITS 운영과 교통데이터 수집·활용 사례를 해외 전문가와 공유, 의견 수렴 및 개선 방안 도출을 통해 대시민 서비스 수준 향상 방안을 모색하고, AI·빅데이터 분야 활성화를 위한 정부 정책 기조에 선제적으로 대응하고자 함								
출장기간	2025년 11월 15일 ~ 2025년 11월 20일 ( 4박 6일)								
출장자 및 출장경비	소 속	직급	성 명	출장경비 (단위: 천원)					
				합 계	일비	식비	숙박비	준비금	운임 (항공,철도)
	스마트 도시사업부	부장	계동순	3,344	255	502	777	60	1,750
	스마트 도시사업부	팀장	이은미	3,344	255	502	777	60	1,750
	스마트 도시사업부	팀장	조영동	3,344	255	502	777	60	1,750
나. 출장결과 요약									
1. 주요활동내용 ○ IEEE ITSC 2025 워크숍에서 “부천시 교통 데이터셋 개방” 주제 발표 ○ 데이터 이용한 교통흐름 분석 등 워크숍 주제 발표 참관 ○ 골드 코스트, 브리즈번 교통시설 견학 ○ ITS Australia Summit 2025 주제 발표 참관									
2. 기술동향 및 시사점 ○ 기존 교통량, 속도 데이터를 넘어 미시적인 차량의 궤적 데이터 활용 중요 ○ 부천시 데이터 수집 인프라 우수성 확인 및 발전 방향 지속 검토 필요 ○ AI와 디지털 트윈 기술의 적극적 활용을 통한 도시 운영 최적화									
다. 직무 관련 외국(인)으로부터 선물 수령 여부 ( X ), 선물 수령시 신고 여부 (    )									
라. 국외출장 결과 보고서 : 별첨  ※ 보고서 주제는 반드시 출장 목적을 테마로 작성									

## IEEE ITSC 2025 참가 출장 보고

### □ 출장목적

우리 공사의 ITS 운영과 교통데이터 수집·활용 사례를 해외 전문가와 공유, 의견 수렴 및 개선 방안 도출을 통해 대시민 서비스 수준 향상 방안을 모색하고, AI·빅데이터 분야 활성화를 위한 정부 정책 기조에 선제적으로 대응하고자 함

### □ 출장기간 : 2025. 11. 15.(토) ~ 11. 20.(목) (4박6일)

### □ 출 장 자

연번	소 속	성 명	직급	비 고
1	스마트도시사업부	계동순	부장	
2	스마트도시사업부	이은미	팀장	
3	스마트도시사업부	조영동	팀장	

### □ 출장일정



일 정	성 명	방문기관	비 고
11/15	계동순 이은미 조영동	- 인천공항 출발(19:40)	
11/16		- 브리즈번 공항 도착(06:00) - 골드코스트 이동(철도, 2시간 소요)	
11/17		- 골드코스트 대중교통체계 및 교통시설 탐방 · 환승, 요금 결제 및 정보 제공 체계 - 발표 최종 준비 및 자료 보완	
11/18		- IEEE ITSC 2025 워크숍 참석 및 발표 - 부천시 교통데이터 개방 웹페이지 소개 - 참여 연구 기관 발표 참관 - 부천시, 도시공사, 카이스트 향후 협력방안 협의	
11/19		- ITS Australia Summit 2025 참관 - 골드코스트에서 브리즈번 이동 - 브리즈번 대중교통체계 및 교통시설 탐방	
11/20		- 브리즈번 공항 출발(08:40) - 인천공항 도착(18:00)	

## □ 출장 수행 세부내용

### (1) 부천시 교통 데이터셋 개방 주제 발표

	
발표자 확인 및 진행 절차 협의	부천시 소개(부천시 스마트교통팀장)

- 부천시의 지리적 위치, 인구, 교통 등 도시 특성 설명
- 부천시의 높은 인구 밀도, 도시의 구조적 특성으로 인해 교통 인프라 확장이 어려우며, ITS 도입을 통해 혼잡 완화를 위해 노력하고 있음을 설명
- 부천시 교통데이터 수집 인프라 분포 현황 및 수집 시스템 특성 설명

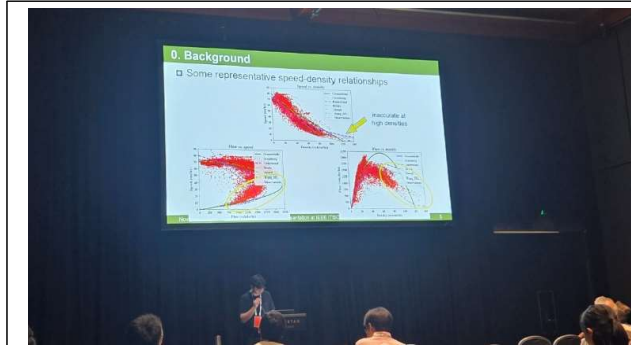
	
부천 데이터셋 소개(스마트도시사업부장)	질의 응답

- 부천시 교통데이터 유형 및 수집 절차, 활용 사례 소개
  - 데이터 정확도 평가 결과 공유, 데이터 품질 관리를 위한 주요 활동 및 시스템 운영 현황 소개
  - 부천시 교통데이터 공유를 위한 웹페이지 구성, 데이터 다운로드 및 접속 방법 설명
  - 부천 도시 규모와 시스템 설치 밀도에 대한 질의가 있었으며, 부천시의 지리적 특성, 정확한 통행 특성 파악을 위해 높은 밀도로 시스템을 설치 운영중임을 설명
- (2) 부천시, 도시공사, 카이스트 향후 협력 방안 협의

	
참가자 기념 촬영(부천시, 도시공사, 카이스트)	부천시, 도시공사, 카이스트 향후 협력 방안 협의

- 본 행사는 카이스트와 부천시, 부천도시공사가 공동으로 준비하고 참여
- 본 행사 이후 부천시, 도시공사, 카이스트 협력 방안에 대해 협의
  - 부천시 자율주행자동차 도입 계획, 도시공사의 모로코 대중교통 중심 친환경 교통체계 구축사업 PMC 용역사업 수행시 카이스트 협력 방안 의견 공유

(3) 참여 연구 기관 발표 참관

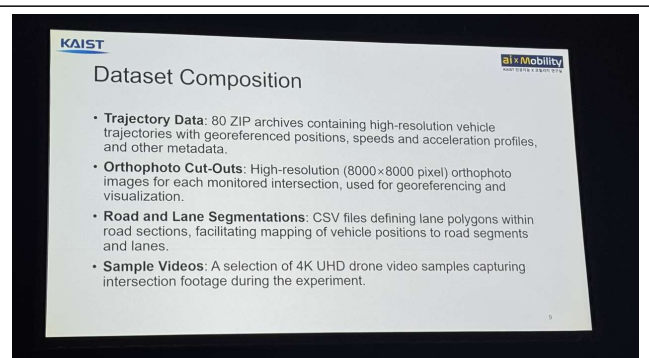
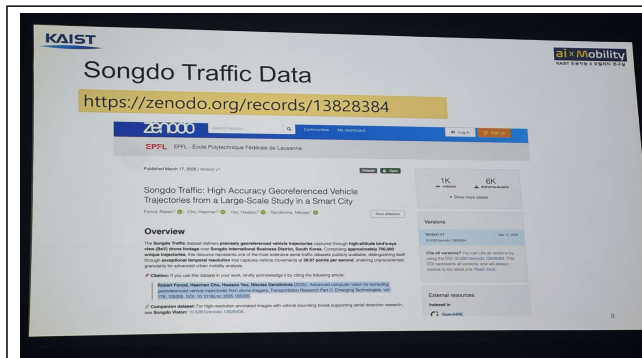


중국 남동대학 Zelin Wang 교수



호주 Transoft Solution Inc. Simon Washington 박사

- 기존의 거시적 통계(교통량, 속도) 분석을 넘어, 개별 차량의 미시적 궤적 데이터를 활용함으로써 교통류 특성을 정밀하게 규명하고, 이를 통해 단순 통계로는 파악하기 힘든 교통정체의 근본 원인을 분석하고 정밀한 교통 제어 및 관리 방안 제시
- 대규모 도시 교통 모니터링 시 기존 지상 기반 센서(검지기)가 가진 공간적, 운영적 한계를 극복하기 위한 드론 활용한 고고도 객체 감지 기술, 제외 마스킹 이미지 정합(차량의 위치 좌표를 흔들림 없이 정확하게 산출) 기술 소개
- AI 기반의 연속 비디오 분석을 통해 도로 이용자의 이동 궤적을 정밀하게 추적하여 잠재적 충돌 위험을 예측하고, 이를 통해 능동적이고 예방적인 교통안전 관리

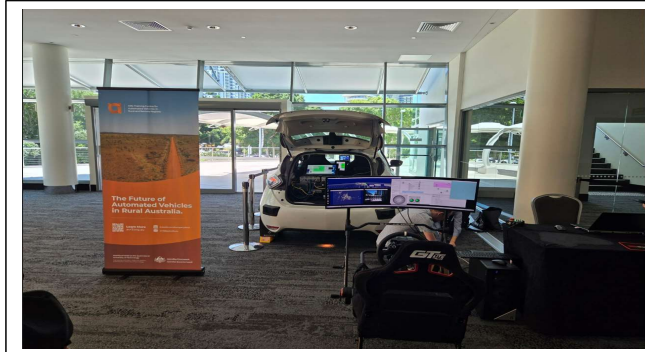


한국 KAIST 여화수 교수 발표자료(송도 교통 데이터 셋)

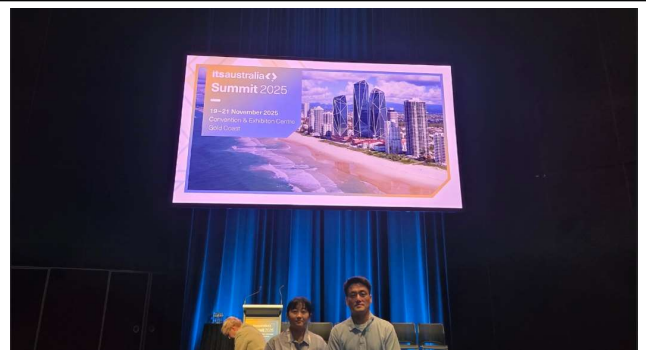
- 2022년 10월 한국 송도 국제업무지구 상공에서 드론영상을 통해 수집된 차량 궤적을 활용한 송도 트래픽 데이터 셋 소개
- 약 70만 개의 개별 궤적으로 구성된 데이터셋으로 공개된 항공 교통 데이터셋 중 가장 방대한 규모 중 하나로, 차량 움직임을 매우 세밀하게 포착한 것이 특징이며, 도심 모빌리티 분석을 위한 세밀한 데이터로 활용 가능함
- 고해상도 드론 영상 기반 차량 궤적을 활용하여 YOLO8 딥러닝 기반으로 영상 프레임마다 차량을 검출하고, 차량 위치, 속도, 가속 등 실시간 분석이 가능하며, 차량 메타데이터(차량 유형, 차선, 도로구간 등)까지 판단할 수 있음
- 이 연구는 부천시에서 운영하고 있는 영상기반 교통데이터 수집시스템인 스마트교차로시스템과 신호제어 및 최적화 운영 뿐만 아니라, 향후 자율주행 차량 운영(차량제어, 경로계획, 충돌 가능성 등의 위험 예측 등)에도 활용 가능할 것으로 사료됨



#### (4) ITS Australia Summit 2025 주제 발표 참관



자율주행 체험 시스템



ITS 주제 발표 참관

- '교통 및 인프라를 위한 AI와 데이터' 주제 발표에서 AI 거버넌스와 데이터 공유가 가져올 안전 기준 변화에 대해 설명
- ANCAP(호주 신차 안전도 평가)의 새로운 안전 평가 프로토콜 통해 차량이 감지한 지역 위험 정보를 클라우드에 공유하는 제조사에게 인센티브 제공 등 '예방적 데이터 공유'의 중요성 강조
- AI와 디지털 트윈 기술이 실제 현장에서 어떻게 사고를 예방하고 운영을 최적화하는지 대한 사례 소개
- 교통 안전과 운영의 효율성을 극대화하기 위해 기존의 정적인 통계 분석을 넘어, 실시간 데이터 공유와 책임감 있는 AI 도입이 중요함을 시사

#### (5) 골드코스트 대중교통체계 및 교통시설



골드코스트 트램

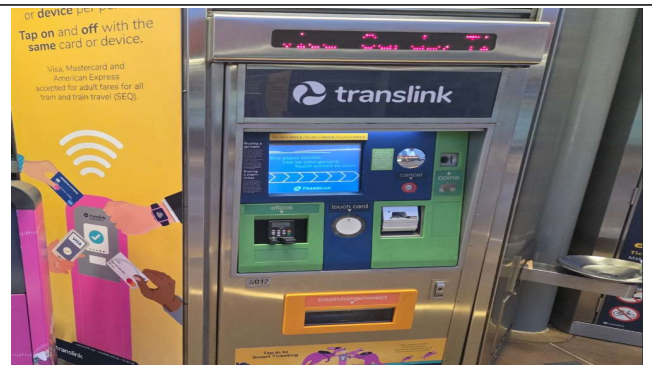


트램과 버스환승 시설

- 골드코스트의 대중교통은 도시내 주요지점을 연결하는 트램과 버스, 인접도시인 브리즈번을 연결하는 광역철도(Queensland Rail)로 구성되어 있음
- 이들 대중교통수단은 퀸즐랜드주 통합 교통카드인 'Go card' 하나로 이용할 수 있으며, Translink앱을 통해 경로, 요금 정보 등을 확인 할 수 있음
- 트램 정류소에서도 키오스크를 통해 당일 티켓을 구매할 수 있으며, 'Go card' 또는 신용카드를 정류장내 단말기에 터치하여 요금 결제
- 정류장 대기 시간을 활용한 사전 요금 결제 시스템은 승차 시 결제로 인한 대기 행렬을 해소하여, 차량 정차 시간(Dwell Time)을 최소화하고 운행 속도를 향상시키는데 기여할 것으로 기대됨

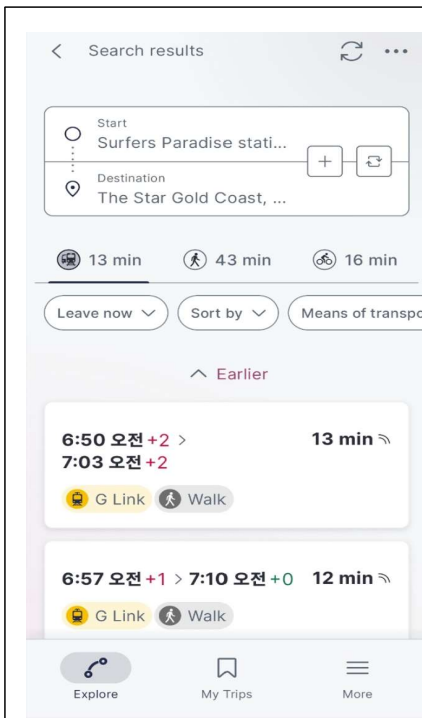


정류장에 설치된 요금 결제 단말

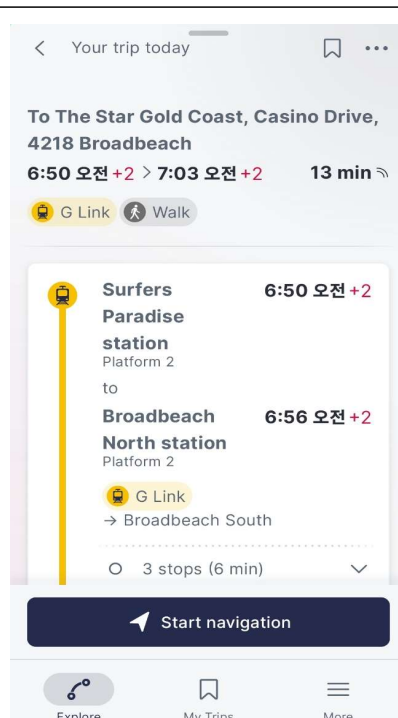


티켓구매 및 Go card 충전 키오스크

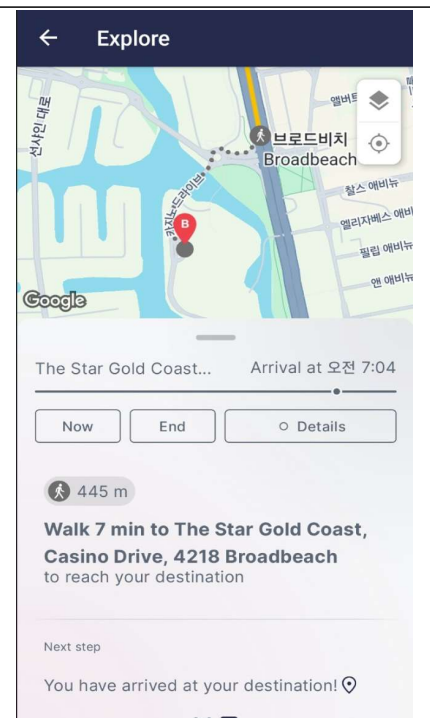
○ Translink앱에서는 출발지에서 목적지까지 최적수단과 경로, 도착 예정 시간 등의 정보를 제공



목적지 도착 예정 시간 안내

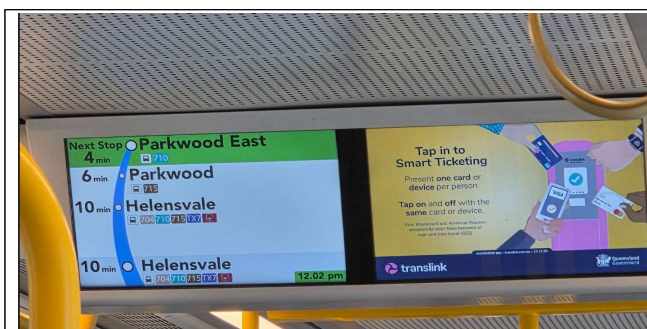


이동 경로 안내

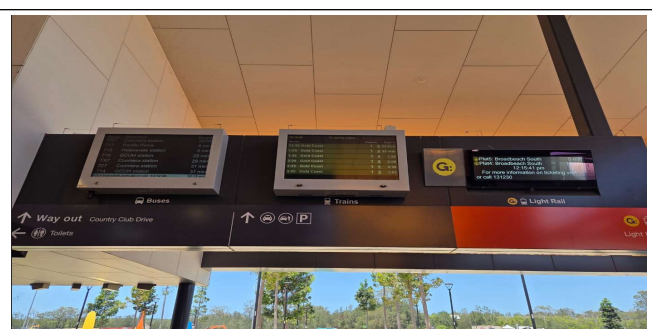


목적지 세부 경로 안내

- 원활한 수단간 환승을 위해 차량 내와 승차 대기 공간에 트램, 철도, 버스의 도착 예정 시간 정보를 제공
- 트램 차내에서 도착 예정 정류장에 정차하는 버스 노선 정보를 제공하여, 트램과 버스 간의 원활한 환승을 지원
- 골드 코스트의 버스 노선은 트램과의 연계성을 최우선으로 설계되어 있으며, 대부분의 노선이 트램역을 기·종점으로 하는 지선 역할을 수행함으로써, 도로 혼잡을 완화하고 대중교통 이용률 향상에 기여



트램 정류장에 정차하는 버스노선 정보 제공



환승역에서 광역철도, 버스, 트램의 도착 예정 시간 안내



- 버스정류소시설(쉘터)는 통일된 형태로 설치 되어 있었고, 실시간 버스 도착정보를 제공하는 버스정보안내기는 운영되지 않음
- 정류장 표지판마다 버스 노선별 해당 정류장 도착시간표가 부착되어 있으며, 표지판에 설치된 장치에 핸드폰을 터치하면 실시간 버스 정보를 제공받을 수 있음

		
버스 쉘터	버스 도착 시간표	실시간 버스 정보 연계 장치

#### (6) 브리즈번 대중교통체계 및 교통시설

		
환승센터 전경	버스 정보 안내판	버스전용차로와 보행자 도로

- 사우스 브리즈번 지역의 문화 중심지에 위치한 Cultural Centre Station 방문. 퀸즐랜드 시립 아트갤러리 및 박물관, 공연예술센터 등의 문화시설과 연결되어 있음
- 이 환승역은 브리즈번 대중교통 네트워크에서 중요한 허브 중 하나로, 특히 버스웨이(Busway) 노선과 브리즈번 메트로, 페리 등 다른 대중교통과 연계 가능하며, 다양한 버스노선이 이 역을 경유하고 있어, 유용한 환승 지점임
- 플랫폼은 총 3개이며, 정류장 주변에 센터 주변 보행자 인프라 재정비가 이루어 지고 있었으며, 공사 완료시 이용자 편의성 향상이 기대됨
- 버스웨이(Busway)는 버스의 빠른 이동 및 정시성을 확보하기 위한 버스전용도로로 간선급행버스시스템(Bus Rapid Transit)의 핵심 구성 요소이며, 부천을 경유하는 청라~강서 BRT 노선과 유사한 형태임
- 브리번강을 운행하는 수상 대중교통수단인 City Cat은 정해진 시간표에 따라 운행되며, 타수단과 환승도 가능함, 고카드, 신용카드 등으로 요금 결제 가능
- 보도와 분리된 자전거, 킥보드 전용차로가 설치 되어 있어, 보행자와 상충을 최소화하고 킥보드와 자전거의 원활한 통행을 보장



브리즈번 강 City Cat



자전거, 킥보드 전용차로

## □ 시사점 및 특이사항

### (1) 기술동향

- 거시적 통계에서 미시적 궤적(Trajectory) 데이터로의 분석 패러다임 전환

이번 IEEE ITSC 2025 및 Summit의 핵심 화두는 기존의 교통량, 평균 속도와 같은 거시적 통계(Macro-statistics)를 넘어, 개별 차량의 움직임을 초 단위로 추적하는 미시적 궤적 데이터(Micro-trajectory Data)의 활용이었음

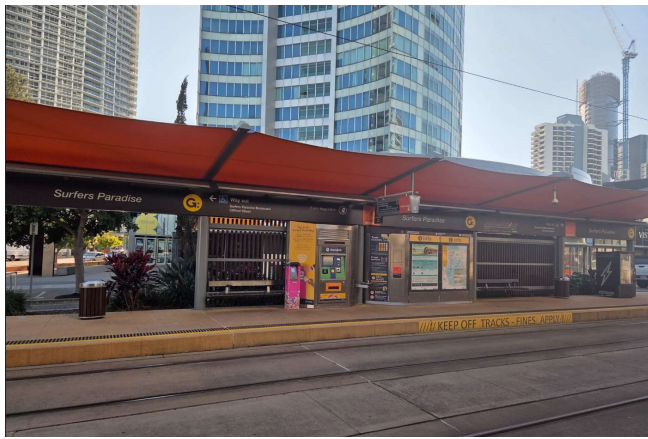
- 교통류 정밀 규명: 단순한 정체 현상의 유무를 파악하는 것을 넘어, 개별 차량의 차로 변경, 가속 패턴, 상호작용 등을 분석하여 정체의 근본 원인을 규명하는 기술로의 발전
- AI 기반 예방적 안전 관리 및 데이터 공유 생태계 확장, 사후적 조치에 머물렀던 교통 안전 관리가 AI와 빅데이터를 통해 능동적 예측 및 예방 단계로 진화
- 골드 코스트는 버스 정류장에 고비용의 버스정보안내기를 설치하는 대신, 정류장 표지판에 모바일 연동 장치(NFC/QR 등)를 부착하여 실시간 정보를 제공하고 있어, 모바일 중심의 효율적 정보 안내 인프라 운영

### (2) 시사점

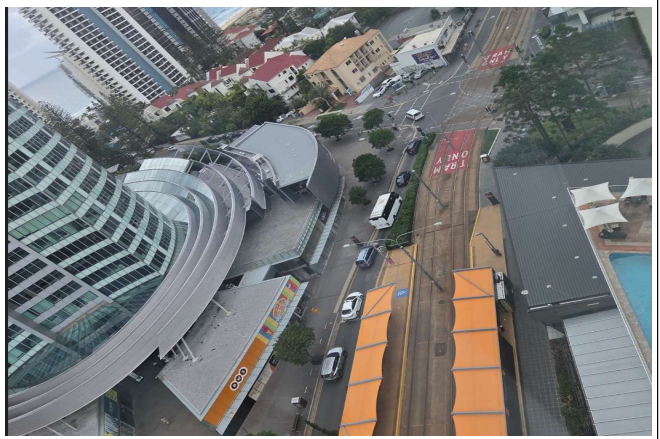
- 부천시 전역에서 교차로 교통량과 대기행렬 데이터를 수집하고 있으나, 보다 정확한 교통 분석을 위해 영상 데이터를 재가공하여 개별 차량의 궤적 정보를 추출하고 활용하는 단계로 시스템 고도화가 필요하며, 이렇게 확보된 데이터를 기반으로 도시 교통문제를 보다 정밀하게 분석
- 부천시의 데이터 품질과 밀도는 세계적 수준이므로, 이를 지속적으로 개방하고 연구용 데이터로 제공함으로써 교통 시스템 연구의 테스트베드로서 위상을 강화하고, 지속적인 데이터 품질 관리 필요
- 부천시 전역에서 수집된 교통 데이터와 디지털 트윈 기술을 활용하여, 교통 운영 체계 변경시 발생할 효과를 사전에 정밀하게 검증하는 체계 확립 필요
- 부천시 주도의 데이터 공유 체계를 공고히 하여 수집 데이터의 활용 가치를 극대화하고, 이를 바탕으로 관련 기술 혁신과 시장 성장 견인
- 구축 및 유지보수 비용이 많이 소요되는 하드웨어 중심의 정보 제공 방식에서 벗어나, 스마트폰 보급률이 높은 국내 환경에 맞춰 모바일 기기와 연동된 저비용 고효율의 스마트 정류장 인프라 확산 검토 필요



□ 불임 #1 출장 관련 사진



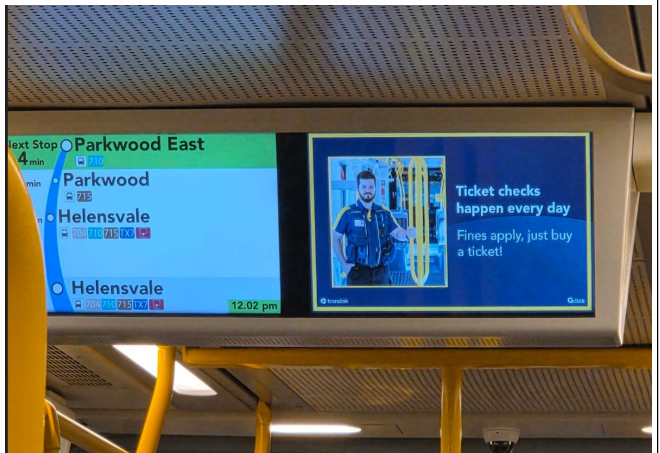
트램 정류소 전경



일반차량 차로와 트램 차로



교통약자 출입문 개방 버튼(추가시간 부여)



무임승차 단속안내(트램 탑승 시 티켓 확인 절차없음)



정류장표지판, 버스시간표 부착



쉼터 유지관리 안내문(관리번호, 연락처)



보행자 신호 버튼



이동형 도로 차단기





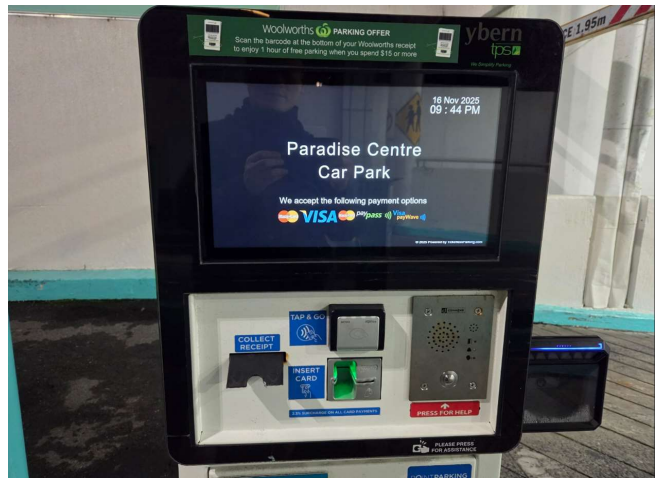
공유 자전거 주차구역



공유 킥보드 주차구역



노상 무인 주차요금 정산기



건물내 무인 주차장 정산기(카드 삽입, 터치 결제 가능)



시간대별 도로 구역 운영 안내 표지



트램 도착정보 안내기(2번째 차량 도착예정 정보 동시 제공)

<p><b>KOREAN AIR</b></p> <p><b>KYE DONGSOON</b> USED</p> <p><b>KE407</b> 2025년 11월 15일 (토)</p> <p>서울/인천 ICN → 브리즈번 BNE</p> <table border="1"> <tr> <th>좌석번호</th> <th>클래스</th> <th>ZONE</th> </tr> <tr> <td>55E</td> <td>일반석</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>터미널 2      탑승구 236</p>	좌석번호	클래스	ZONE	55E	일반석	1	<p><b>KOREAN AIR</b></p> <p><b>KYE DONGSOON</b> USED</p> <p><b>KE408</b> 2025년 11월 20일 (목)</p> <p>브리즈번 BNE → 서울/인천 ICN</p> <table border="1"> <tr> <th>좌석번호</th> <th>클래스</th> <th>ZONE</th> </tr> <tr> <td>54E</td> <td>일반석</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>터미널 I      탑승구 80</p>	좌석번호	클래스	ZONE	54E	일반석	2
좌석번호	클래스	ZONE											
55E	일반석	1											
좌석번호	클래스	ZONE											
54E	일반석	2											
<p><b>KOREAN AIR</b></p> <p><b>LEE EUNMI</b> USED</p> <p><b>KE407</b> 2025년 11월 15일 (토)</p> <p>서울/인천 ICN → 브리즈번 BNE</p> <table border="1"> <tr> <th>좌석번호</th> <th>클래스</th> <th>ZONE</th> </tr> <tr> <td>55F</td> <td>일반석</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>터미널 2      탑승구 236</p>	좌석번호	클래스	ZONE	55F	일반석	1	<p><b>KOREAN AIR</b></p> <p><b>LEE EUNMI</b> USED</p> <p><b>KE408</b> 2025년 11월 20일 (목)</p> <p>브리즈번 BNE → 서울/인천 ICN</p> <table border="1"> <tr> <th>좌석번호</th> <th>클래스</th> <th>ZONE</th> </tr> <tr> <td>54F</td> <td>일반석</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>터미널 I      탑승구 80</p> <p>탑승시간 08:00      출발시간 08:35</p>	좌석번호	클래스	ZONE	54F	일반석	2
좌석번호	클래스	ZONE											
55F	일반석	1											
좌석번호	클래스	ZONE											
54F	일반석	2											
<p><b>KOREAN AIR</b></p> <p><b>CHO YOUNGDONG</b> USED</p> <p><b>KE408</b> 2025년 11월 20일 (목)</p> <p>브리즈번 BNE → 서울/인천 ICN</p> <table border="1"> <tr> <th>좌석번호</th> <th>클래스</th> <th>ZONE</th> </tr> <tr> <td>54D</td> <td>일반석</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>터미널 I      탑승구 80</p> <p>탑승시간 08:00      출발시간 08:35</p>	좌석번호	클래스	ZONE	54D	일반석	2							
좌석번호	클래스	ZONE											
54D	일반석	2											



□ 붙임 #3 항공 마일리지(대한항공)

계동순	이은미	조영동
<div>상세내역</div> <div><div>항공 여행 ✓</div><div>신용카드 ✓</div><div>가족 합산 ▼</div></div> <div>2025년 10월 26일 ~ 2025년 11월 26일 <div>항공 기간 조회</div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 20일 (BNE-ICN)</div><div>+4,804마일</div></div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 15일 (ICN-BNE)</div><div>+4,804마일</div></div></div>	<div>상세내역</div> <div><div>항공 여행 ✓</div><div>신용카드 ✓</div><div>가족 합산 ▼</div></div> <div>2025년 10월 26일 ~ 2025년 11월 26일 <div>항공 기간 조회</div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 20일 (BNE-ICN)</div><div>+4,804마일</div></div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 15일 (ICN-BNE)</div><div>+4,804마일</div></div></div>	<div>상세내역</div> <div><div>항공 여행 ✓</div><div>신용카드 ✓</div><div>가족 합산 ▼</div></div> <div>2025년 10월 26일 ~ 2025년 11월 26일 <div>항공 기간 조회</div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 20일 (BNE-ICN)</div><div>+4,804마일</div></div></div> <div><div><div>대한항공 &gt;</div><div>2025년 11월 15일 (ICN-BNE)</div><div>+4,804마일</div></div></div>