

국외출장 결과보고서

기 간: '26.3.9(월)~3.15(일) (5박 6일)

출장지: 프랑스 상베리

출장자: 김준기 선임연구위원

I. 출장개요

1. 출 장 지: 포르투갈 리스본
2. 출장기간: '26.3.9(월) ~3.15(일)
3. 출 장 자

소속	직급	성명	비고
도로정책연구센터	선임연구위원	김준기	

4. 출장목적

PIARC(세계도로협회) TC2.2 기술분과위원회 참석 및 토론

II. 출장일정

일정 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용	접촉예정인물 (직책포함)
3월 9일 (월)	인천	파리 (프랑스)	(12:05) 인천 출발 (18:30) 파리 도착	
3월 10일 (화)	파리 (프랑스)	상베리 (프랑스)	(11:57) 파리 출발 (TGV) (16:16) 상베리 도착	
3월 11일 (수)			-TC2.2 회의 · 개회식 프랑스 대표 인사말 · PIARC TC2.2 국가별 참가자 인사 - 분과별 진행상황 및 발표주제 소개	Imen Makhlouf Souleman Oussiman Manuelle Salathe James Smith 등
3월 12일 (목)			- TC 2.2.1과 2.2.2 joint briefing note 논의 · 작성 방향 논의 및 일정 조율 - TC2.2 연차 보고서 작성 논의 · WG별 진행상황 논의 · 업무분장 방안 논의	Imen Makhlouf Go Hirochi Rose Kouane Eny Manuelle Salathe Kaouther Machta 등
3월 13일 (금)			- TC 2.2 Technical Session: Rural Roads Resilience	Imen Makhlouf Margarida Rosado James Smith Oussiman Souleman 등
3월 14일 (토)	상베리 (프랑스)	파리 (프랑스)	· 상베리 도시교통체계조사 (11:34) 상베리 출발 (TGV) (16:02) 파리 도착 (21:00) 파리 출발	
3월 15일 (일)		인천	(17:20) 인천 도착	

III. 수행사항

1) TC 2.2 회의 주요 내용 (3.11~12)

□ 회의 개요

○ (TC 2.2 개요)

- 의장: Imen Makhlouf (튀니지)
- 불어권 서기: Souleman Oussiman (부르키나파소)
- 영어권 서기: James Smith (캐나다)
- 스페인어권 서기: (미정)
- 기술고문: Kaouther Machta (튀니지)
- ST2 코디네이터: André Broto (프랑스)
- 구성현황: 총 72명 (여성 30%, 남성 70%), 33개국, 4대륙(유럽·아프리카·아시아·아메리카)

○ (주요안건) TC2.2 활동계획 2025~2027 점검

- 각 WG별 진행사항 점검
- 산출물에 대한 논의
- 다음 회기 준비 및 향후 과제 논의

□ 주요 회의 내용

○ PIARC 사무국 현황 보고

- PIARC GS는 최근 로마 중간회의, SPC 회의, 상베리 집행위원회 회의 등을 통해 기술위원회 활동 점검, 상베리 총회 마무리, 밴쿠버 총회 준비, 2028~2031 전략계획 수립을 동시에 추진하고 있음. 또한 기술위원회들은 유료 웨비나·교육과정 등 신규 수익활동에도 전반적으로 긍정적 입장을 보이고 있음
- 2024~2027 사이클 성과도 가시화되고 있음. 이미 21건의 출판물이 온라인에 게시되었고, TC 2.2 관련 자료도 포함되어 있으며, 2020~2023 사이클 보고서인 “Renewal and Rejuvenation of Aging Infrastructure”의 스페인어판이 발간되었고 프랑스어판도 준비 중임

- PIARC 사무국(GS)은 새 인력체계로 전환 중임. 새 사무총장 Miguel Caso Florez, 부사무총장 Nadia Lappa, 기술국장 Mallory Trouve가 순차적으로 합류하고 있으며, 기존 Technical Advisor와 GS 직원들의 지원 아래 조직 전환이 이루어지고 있음
- PIARC 웹사이트와 Asset Management Manual 사이트도 꾸준한 활용 실적을 보이고 있음: 2024~2025 기준 PIARC 웹사이트는 방문 253,307회, 페이지뷰 805,215회를 기록하였고, Asset Management Manual 사이트는 2017년 이후 207개국에서 78,597회 방문, 267,320 페이지뷰, 5,993건 다운로드를 기록하고 있음
- 상베리 2026 총회는 역대 최대 수준의 국제 참여를 보였으며, 밴쿠버 2027 총회 준비도 본격화되고 있음. 상베리 총회에는 65개국에서 초록 432건, 53개국에서 논문 318편이 제출되었고, 향후 각 기술위원회는 논문 공모 주제, 기술세션, 워크숍, foresight session, 사이클 종료회의 등을 준비해야 함

○ WG별 진행사항 점검

- TC 2.2에서 특히 긍정적으로 작용한 요소: 위원들의 적극적인 기여 가능성, 전문가 구성 및 지역적 대표성 측면의 다양한 관점, TC 내부 협력관계의 성숙도, 그리고 흥미로운 주제 선정 (향후 TC 2.1 Urban과의 협력 가능성도 검토할 필요가 있음)
- 영향력 또는 생산성을 제한한 요소: 시차로 인한 협업의 제약
- 다음 사이클의 최우선 과제: 회복력, 도로안전, 자동차화, 보행자, 혁신적 안전 실무, 디지털화(데이터·도구 등), 중요도 계획
- WG별 진행상황 점검 결과, TC 2.2.1 및 TC 2.2.2는 joint case study 작성 방향, 형식, 향후 일정 등에 대해 논의하였고, TC 2.2.3은 기존 초안의 구성 변경 필요성에 따라 진행현황을 재점검하기로 함
- 먼저 TC 2.2.1 및 TC 2.2.2의 joint case study와 관련하여, 작성 스타일과 형식, 엑셀 파일 및 사례 리스트 파일 공유 필요성, 기존 워드 파일 참고사항 등을 검토하였음
 - 이와 함께 관련 이메일에서 제시된 분량 제한(3페이지 이내) 을 준수하기로 하였음
 - 독자의 이해를 돕기 위해 핵심 내용을 요약한 박스(box) 형태의 간략

요약을 먼저 제시한 후 본문을 기술하는 방식도 검토하기로 하였고 필요시 최종 형식을 별도로 확정하기로 하였음.

- 다음으로, joint case study 사례와 관련하여 아프리카 지역의 당나귀 운송수단을 포함하는 방안이 제안되었음
 - 논의 과정에서 아프리카 일부 지역에서는 당나귀가 village 단위의 중요한 운송수단으로 활용되고 있다는 점이 공유되었으나, 당나귀·보행자·차량 간 사고 발생 여부 및 규모는 명확히 확인되지 않았고, 당나귀 운송수단을 non-motorized mode의 범주에 포함할 수 있는지 여부에 대해서는 추가 논의가 필요한 것으로 정리되었음
 - 이에 대한 조치계획으로는, 당나귀 운송수단 사례의 joint case study 포함 가능성을 추가 검토하고, 관련 사고 실태와 이용 특성, 정책적 의미를 확인할 수 있는 자료를 추가로 수집하기로 하였음
- 한편, TC 2.2.1 및 TC 2.2.2의 향후 회의 일정: 파리 시간 기준으로 2026년 5월 4일, 6월 1일, 7월 6일, 9월 7일, 10월 5일, 11월 2일 오후 4시로 예정
 - 이에 따라 각 회의 전까지 joint case study 작성 진도와 주요 검토사항을 사전에 공유하여 논의의 효율성을 높이기로 함.
- 마지막으로 TC 2.2.3의 경우, 2025년 10월에 초안을 작성하였으나 이후 내용 구성과 체계를 조정하기로 한 바 있어, 기존 초안의 활용 가능 범위와 수정 필요사항을 포함한 현재 진행상황을 다시 점검할 필요가 있는 것으로 논의됨
 - 이에 대한 조치계획으로는, 기존 초안의 내용과 변경 필요사항을 재검토하고, 변경된 구성 방향에 따라 수정 작업 범위와 향후 일정 계획을 정리하기로 하였음
 - 또한 차기 회의에서 수정 진행상황을 다시 점검하고 후속 작업 방향을 확정하기로 함.

○ 산출물에 대한 논의

- Two briefing note가 2025년 12월에 PIARC 홈페이지에 게재
 - (TC 2.2.1) UNDERSTANDING THE GENDERED PERSPECTIVE OF ACTIVE MOBILITY IN RURAL AND INTERURBAN AREAS
 - (TC 2.2.2) ROAD SAFETY CHALLENGES AND SOLUTIONS IN

RURAL AND INTERURBAN AREAS



- 산출물 관련 논의 결과, PIARC 보고서는 통상 영어·불어·스페인어의 3개 공식어로 출판하되, 필요 시 다른 언어로도 출판이 가능함
- 2016~2019 사이클에서 TC 3.1이 중국어로 출판한 사례가 있다는 점이 공유됨
- 첫 번째 briefing note는 이미 완료된 상태임
- 두 번째 산출물로서 Joint ase studies는 개념 정리(~3월), 목차 작성(4~6월), 첫 번째 초안(7~9월), 최종 초안(10~12월), 최종본 확정(2027년 1~3월) 순으로 추진하기로 함
- TC2.2.3의 첫 번째 Case study와 관련한 일정도 논의함
- 첫 번째 초안은 2026년 3월까지 작성하고, 4월 중 최종안을 PIARC에 제출하기로 함
- 제출은 우선 영문본으로 진행하고, 이후 스페인어의 번역 담당자를 정하였고, 불어 번역은 추가 확인이 필요한 것으로 논의됨
- 두 번째 Case study는 아직 구체적 일정과 내용이 확정되지 않아, 우

- 선 주제 설정이 필요하다는 점을 공유함
- Concept idea, table of contents, first draft, complete draft, final version 등 세부 단계는 향후 special topic이 정해진 이후 구체화하기로 함
- 이를 위해 다른 국가 사례를 우선 TC 2.2 members에 문의하여 참고 사례를 수집하기로 함
- 두 번째 case study의 주제와 관련해서는 여러 아이디어가 제시되었음
- Soil stabilization 아이디어가 공유됨
- 다른 참석자는 현재 논의 중인 case study와 차별화가 필요하다는 의견을 제시하였고, 전반적으로 유지관리 중심의 접근이 적절하다는 방향이 논의됨
- 이에 따라 두 번째 case study는 maintenance techniques designed to enhance road conditions, reinforce climate resilience and ensure sustainable safe accessibility에 초점을 맞추는 방향이 제안됨
- 세네갈 측에서는 재료를 통한 탄소감축 기술을 사례로 제안하였음
- 이와 관련하여 다음 회의에서 해당 경험을 소개하기로 하였으며, 기술의 기본 내용과 장점, 한계 등을 함께 공유하기로 함
- 차기 회기 (2028-2031) strategic plan 논의
 - 차기 회기(2028~2031) Strategic Plan 논의와 관련하여, 우선 현행 TC 2.2 TOR의 3개 주제 구성을 다시 점검함
 - 현행 TOR상 TC 2.2는 2.2.1 보행·자전거 등 능동형 이동수단(Active modes) 활성화, 2.2.2 모든 이용자를 위한 농촌 및 도시간 도로안전 향상, TC 2.2.3 포장·비포장도로 기술적 해법으로 구성되어 있으며, 형평성·접근성·이동성 향상을 기본 방향으로 하고 있음
 - 특히 TC 2.2.1은 active modes, TC 2.2.2는 evidence-based road safety interventions, TC 2.2.3은 climate resilience를 포함한 cost-effective technical solutions를 다루고 있어, 차기 회기 전략 논의 시 연속성을 고려할 필요가 있다는 의견이 제시됨
 - 차기 회기 주제로는 재난·재해, 기후변화 및 resilience를 보다 본격적으로 다루는 방향이 필요하다는 의견이 제시됨
 - 현행 TOR에서도 2.2.3에서 기후회복력(climate resilience)을 반영하고

- 있으므로, 차기 Strategic Plan에서는 이를 보다 명확한 핵심축으로 발전시킬 필요가 있다는 취지로 논의됨
- Strategic Plan 수립 시에는 현행 TC 2.2 활동과의 연속성을 충분히 고려할 필요가 있다는 점이 공유됨
 - 현행 계획상 TC 2.2.1은 literature review, seminar, collection of case studies, TC 2.2.2는 briefing note, seminar, case studies, TC 2.2.3은 case studies와 briefing note를 산출물로 예정하고 있어, 차기 회기에서는 기존 산출물과 후속 과제의 연결성을 확보할 필요가 있음
 - 향후 주제 설정 시에는 운송수단 유형뿐 아니라 고령자 등 연령집단과 취약이용자에 대한 고려를 강화할 필요가 있다는 의견이 제시됨
 - 특히 농촌지역에서는 농업용 차량의 안전 문제도 중요하므로, 일반 차량·보행자뿐 아니라 특수 운송수단까지 포괄하는 접근이 필요하다는 점이 논의됨
 - 이는 현행 TOR에서 여성, 장애인, 취약도로이용자(VRUs) 등 다양한 사용자 집단의 접근성과 안전을 강조하고 있는 방향과도 부합함
 - 차기 Strategic Plan에서는 TC 3.1과의 주제 중복을 최소화할 필요가 있다는 의견이 제기됨
 - 현행 TOR에서도 TC 2.2.1과 TC 2.2.2는 TC 3.1과의 협업 가능성을 열어두고 있으므로, 차기 회기에서는 역할 분담을 보다 명확히 하면서도 필요 시 joint work를 추진하는 방향이 바람직하다는 점이 논의됨
 - TC 2.2.2 도로안전 분야는 단순한 원칙 제시에 그치지 않고, evidence-based 실행 사례와 비용·효과적 case studies 확보가 중요하다는 의견이 제시됨
 - 세네갈의 경우 비포장도로 사고 문제가 크며 stabilizer 활용이 하나의 대응방안으로 소개되었고, 포르투갈의 점진적 속도저감, 다른 아프리카 국가의 태양광 가로등 및 학교벽 설치 사례 등도 공유됨
 - 이에 따라 농촌지역 특성을 반영한 구체적이고 실천 가능한 사례를 수집하여 차기 회기 산출물의 기반으로 활용할 필요가 있다는 점이 강조됨
 - 또한 현행 TC 2.2 활동에서 gender issue를 충분히 다루지 못한 한계를 지적하고, TC 2.2.1과 TC 2.2.2를 연계 또는 통합적으로 검토할 필요가 있다는 의견을 제시함

- Mobility와 safety는 분리하기보다 함께 다루어야 하며, roadside safety(예: 나무, 표지판 등)도 중요한 의제가 될 수 있으므로 우선 briefing note에서 아이디어를 제시한 뒤, 향후 technical report 또는 case study로 발전시키는 방안을 고려할 수 있다는 의견이 논의됨
- 또한 최근 문서가 지나치게 길면 활용성이 떨어진다는 점을 고려하여, briefing note는 5페이지 이내의 간결한 형식으로 작성할 필요가 있다는 점도 제안됨
- 참여국의 지역적 편중 문제를 보완하기 위해 다른 TC와의 협력 확대 필요성도 논의됨
- 현재 TC 2.2에는 네덜란드, 스웨덴, 노르웨이 등 북유럽 국가와 일부 아랍국가의 참여가 부족한 상황이며, 북유럽 지역은 관련 분야의 경험과 기술축적이 큰 만큼 다른 TC와의 협력을 통해 공백을 보완할 필요가 있다는 의견이 제시됨
- 이에 따라 joint report 발간 등 협업 방식도 검토 가능하며, 차기 Strategic Plan에서는 특정 지역이나 지나치게 세부적인 주제에 한정되지 않도록 유의할 필요가 있다는 점이 공유됨
- 아시아 국가와의 협업에서는 시차 문제로 인한 소통 한계가 계속 제기 되었으며, 이에 대한 보완 필요성도 논의됨
- 이러한 제약을 완화하기 위해 PIARC 차원에서 다른 지역에서의 세미나 개최를 장려하고 있으며, 가능하면 in-person 방식의 세미나 참석을 통해 실질적 협업을 강화할 필요가 있다는 의견이 제시됨

2) Technical Session: Rural Roads Resilience (3.13)

- (주요 발표 내용) 이번 Technical Session에서는 농촌도로 및 지역도로의 유지관리, 기후회복력, 사면안정, 성과기반 관리체계 등과 관련하여, 현장 적용형 기술과 데이터 기반 관리방법을 결합한 다양한 사례가 발표됨
- 주요 발표 주제는 포트홀 임시보수 수명 연장을 위한 수경화 프라이머 개발, 식생기반 사면침식 저감 공법, 인도 농촌도로의 성과기반 유지관리 평가체계 및 디지털 집행시스템, AI·데이터 기반 농촌도로 기후회복력 평가 및 적응방안 도출 등으로 구성됨

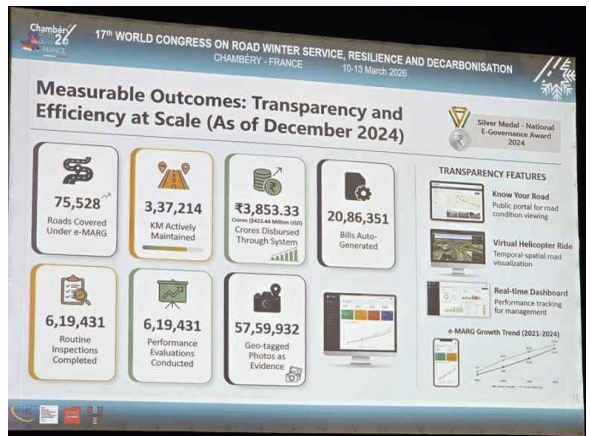
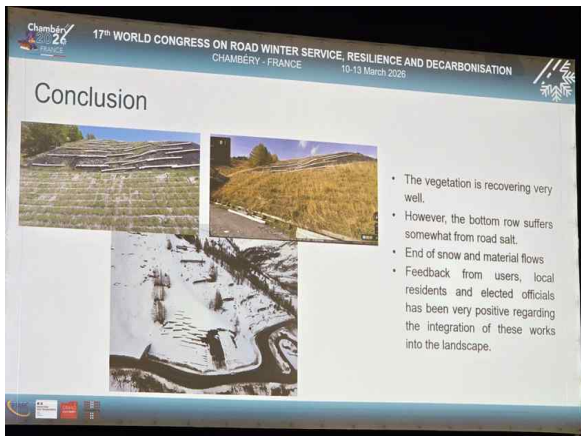
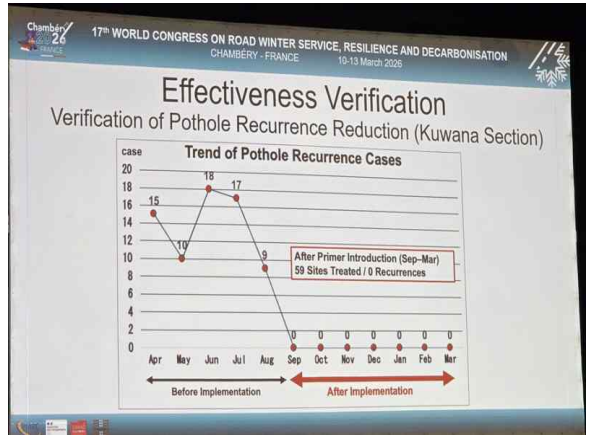
- 전체적으로 단순한 시설 보수나 구조적 내구성 확보를 넘어서, 유지관리의 효율성, 객관적 성과평가, 기후위험 대응, 지역주민의 접근성 및 사회경제적 기능 유지까지 포괄하는 통합적 도로관리 방향이 제시됨
- 특히 디지털화, 자동화, 인공지능, 다원적 데이터 활용을 통해 의사결정의 객관성과 신속성을 높이고, 한정된 재원을 보다 전략적으로 배분하려는 공통된 문제의식이 확인됨
- (임시보수 수명 연장을 위한 수경화 아스팔트 프라이머 개발) Gaku Suzuki(일본, Central Nippon Highway Maintenance Nagoya Company)는 포트홀 임시보수의 반복 재발 문제를 줄이기 위해 물에 반응하여 경화되는 아스팔트 프라이머를 개발하고, 그 현장 적용성과 성능을 검증한 사례를 발표
 - 기존 포트홀 임시보수는 손상부 제거 없이 혼합물을 채워 다지는 방식이 많아 재발률이 약 40% 수준에 이르는 문제가 있었음
 - 발표에서는 손상부를 제거한 뒤 수경화 프라이머를 적용하여 접착성 및 내구성을 높이는 개선 공법을 제시함
 - 배합비 조정을 거친 2차 시제품은 작업 가능시간, 상온·고온·저온 접착강도, 결합 안정성 등 목표 성능을 충족한 것으로 제시됨
 - 현장 적용 결과 일부 구간에서는 프라이머 도입 이후 포트홀 재발이 발생하지 않거나 유지기간이 연장되어, 반복 보수 감소와 유지관리 효율화 가능성을 보여줌
- (식생기반 사면침식 저감을 위한 Gratta-Viva 공법 적용) G. Bourgeois (프랑스, Savoie Road Administration)는 사부아 지역 산악도로의 비탈면 침식과 토사 유출을 줄이기 위해 현지 목재와 식생을 활용한 Gratta-Viva 공법 적용 사례를 발표
 - 대상 구간은 Tignes로 연결되는 단일 접근도로의 급경사 사면으로, 반복적인 토사 및 적설 유출로 인해 안전과 교통운영에 어려움이 있었음
 - 공법은 사면 정형화 후 목재 격자구조를 설치하고, 내부에 표토를 채운 뒤 피복재와 식재·과종을 결합하는 방식으로 설명됨
 - 현지에서 조달한 larch 목재와 지역 적응 식생을 활용하여 기능성과 경관성을 함께 확보하려는 점이 강조됨
 - 시공 후 식생 회복과 사면 안정 효과는 전반적으로 양호하였으며, 다만

하단부 일부는 제설염 영향으로 식생 회복에 한계가 있는 것으로 제시됨

- (인도 PMGSY 농촌도로의 성과기반 유지관리 평가매트릭스와 디지털 집행체계 구축) Pradeep Agrawal & G. Bhardwaj(인도, NIIT University / DIPM Council of India)는 인도 농촌도로 유지관리의 경제성과 책임성을 높이기 위해 성과기반 유지관리계약(PBMC)과 디지털 평가·지급 시스템(e-MARG)을 구축한 사례를 발표
 - 발표에서는 건설 중심 재원투입과 유지관리 책임의 분리로 인해 성과기준 부재, 감독 부족, 자산가치 저하 문제가 누적되어 왔음을 지적함
 - 이에 12개 항목, 100점 만점의 평가매트릭스와 80점 이상 지급 기준, 연속 실패 시 페널티를 적용하는 성과기반 체계를 설계함
 - e-MARG는 모바일 점검, GPS·시간정보가 포함된 사진 수집, AI 보조 평가, 자동 청구 및 지급 연계 등 유지관리 전 과정을 디지털화한 것이 특징임
 - 2019년 이후 전 인도 확산과 대규모 점검·평가·자동청구 실적이 제시 되었으며, 유지관리의 투명성과 객관성을 높인 사례로 설명됨
- (AI·데이터 기반 농촌도로 기후회복력 평가 및 적응방안 도출) Florian Ott, Danilo Ebbinghaus, Hugo Pley-Leclercq(ORIS Materials Intelligence)는 농촌도로의 회복력을 단순한 물리적 내구성이 아니라 지역 연결성과 사회경제적 기능 유지 차원에서 평가하는 AI·데이터 기반 방법론을 발표
 - 발표에서는 농촌도로가 병원·학교·시장으로의 접근을 지탱하는 생명선 이므로, 기후재해로 인한 단절은 지역사회 전체 기능에 큰 영향을 준다고 설명함
 - 기후 스크리닝, 직접 영향 분석, 사회·경제적 영향 분석을 통합하여 Resilience Risk Index(RRI)를 산정하고, 적응 DB를 활용해 대응방안을 도출하는 구조를 제시함
 - 사례 분석에서는 극한 고온으로 인한 포장 손상 위험과 집중호우·홍수로 인한 수문 및 배수 위험을 정량적으로 제시함
 - 이를 바탕으로 강성포장 전환, culvert 확장, 성토부 및 배수체계 보완 등 구체적 적응대안을 연결하여 제안한 점이 특징적임
- (종합적 시사점) 이번 Technical Session은 농촌도로와 지역도로의 관리가 단순한 보수·보강을 넘어, 지속가능한 유지관리, 기후회복력, 객관적

성과평가, 사회적 연결성 확보를 통합적으로 다루어야 한다는 점을 공통적으로 보여줌

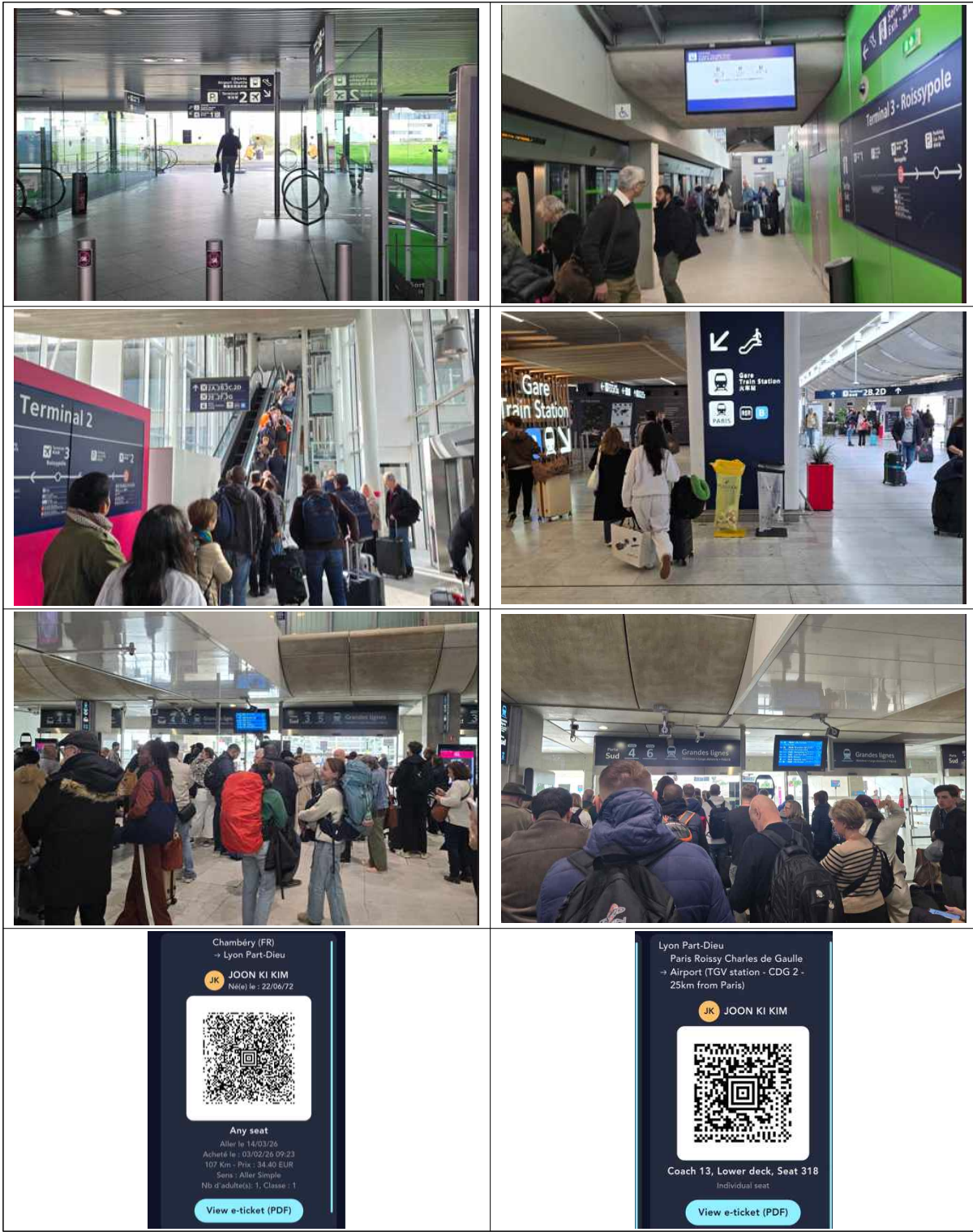
- 첫 번째 발표는 반복적 포트홀 보수 문제에 대해 재료·공법 개선을 통해 임시보수의 실효성을 높일 수 있음을 보여주었고, 두 번째 발표는 식생과 현지재를 활용한 친환경적 사면보호가 기능성과 경관성을 함께 확보할 수 있음을 제시함
- 세 번째 발표는 유지관리의 핵심이 단순 집행이 아니라 성과기준의 명확화, 디지털 증거 확보, 자동화된 지급 및 책임성 강화에 있음을 보여주었으며, 대규모 농촌도로망에도 이러한 체계가 적용 가능함을 입증함
- 네 번째 발표는 기후회복력을 단순한 구조적 안정성이 아니라 주민 접근성과 지역경제 지속성까지 포함하는 개념으로 확장하고, AI와 데이터 분석을 활용한 사전적 적응전략 수립의 필요성을 강조함
- 전체적으로 보면, 향후 농촌도로 정책과 기술개발은 ① 현장 적용성이 높은 저비용·고효율 유지관리 기술, ② 친환경·경관친화형 재해대응 공법, ③ 성과기반·증거기반 유지관리 체계, ④ 기후위험과 사회경제 영향을 함께 고려한 적응형 계획수립을 중심으로 발전할 필요가 있음



<TC 회의 및 Technical Session>

참고 1 파리 드골 공항 - TGV

- 이동 동선마다 표지가 있어 쉽게 철도를 이용할 수 있으나, SNCF 웹에 서는 기차 시간을 확인할 수 없어 불편 (단, pdf 파일에서는 확인 가능)



참고 2

상베리 도시교통

- 상베리는 자전거를 시민이 실제로 이용하기 쉬운 간선망으로 만들고, 대중교통 연계까지 포함한 하나의 시스템으로 대중교통 시스템으로 운영

