

■ 연구과제 요약문

과제명(기간)	운전실 DMI 성능평가 및 최적 설비배치 프로그램 개발(2016. 04 ~ 2016. 11)
연구책임자	박 우 진(woojinpark@snu.ac.kr)
개요	<u>연구 배경</u> • 최근 철도사고의 핵심 위험요인으로 업무종사자들의 상황인식/위험판단 능력, 안전규정 준수, 의사소통 및 협력과 같은 비기술적능력(Non-Technical Skill: NTS)의 부족과 이로 인한 인적오류가 지적되고 있음 • 운전자 인적오류로 발생하는 철도 사고를 예방하기 위해서는 운전실 운전자-기계 인터페이스(Driver-Machine Interface; DMI)의 인간공학적 설계와 평가를 수행하는 것이 필요함 • 운전실 운전자-기계 인터페이스의 인간공학적 설계와 평가는 현재 정량적인 기준들에 의존하고 있으며, 다양한 디자인 대안들을 고려하는 것이 어려움 <u>연구 목표</u> 본연구의 최종 목표는 운전실 DMI 성능평가 및 최적 설비배치 프로그램을 개발하는 것임. 연구 범위는 아래와 같음: • 인체공학 및 감성공학 장비를 활용한 운전실 DMI 성능평가 방법 개발 • 인체공학 및 감성공학 장비를 활용한 운전실 최적 설비배치 알고리즘 개발 • 운전실 DMI 성능평가 시뮬레이터를 활용한 시범적용 및 검증 지원 • 운전실 DMI 및 휴먼 NTS 평가에서 인체공학 및 감성공학의 적용방안 제시 <u>연구 내용</u> 연구 목표 달성을 위해 아래의 연구활동을 수행하였음 연구활동 1) 운전실 DMI 관련 문헌조사 - 표시·제어장치 배치와 관련된 인간공학 연구 조사 - 철도 운전실 DMI 안전성 평가 방법 및 지표 조사·분석 연구활동 2) 철도 운전실 및 시뮬레이터 분석 - 운전실 업무 분석 - 운전자 관찰 및 인터뷰 - 표시·제어장치의 특성 및 상호 관계 파악 - 운전실 시뮬레이터 활용 방안 이해 연구활동 3) 인체공학 및 감성공학 장비를 활용한 운전실 DMI 성능평가 방법 개발 - 3D 휴먼 모델링을 통한 시야 범위 및 활동 범위 정의 - 작업 영역 설정 - 평가 체크리스트 개발 연구활동 4) 운전실 최적 설비배치 알고리즘 개발 - 배치 문제 해결을 위한 접근 방법 선정 - 실용적인 배치 결정 알고리즘 개발 - 소프트웨어 프로그램 개발 연구활동 5) 운전실 DMI 성능평가 시뮬레이터를 활용한 시범적용 및 검증 지원(Case study) - 표시·제어장치 배치 결정 알고리즘 시범적용 - 인간공학 실험 평가 실시 - 표시·제어장치 배치 알고리즘 검증 연구활동 6) 운전실 DMI 및 휴먼 NTS 평가에서 인체공학 및 감성공학의 적용방안 제시 - 운전실 DMI 및 휴먼 NTS 관련 주요 쟁점 도출 - 인체공학 및 감성공학 평가방법 적용방안 제시 - 향후 과제 아이디어 개발

연구개발 결과	연구개발 결과: 결과물 1) 철도 운전실 DMI 표시·제어장치 배치 평가용 체크리스트 운전실 업무 분석으로부터 파악된 표시·제어 장치의 특성 및 상호 관계에 대한 정보를 바탕으로 주어진 설비 배치의 인간공학적 타당성을 정량적으로 평가할 수 있도록 해 주는 체크리스트가 개발되었음. 결과물 2) 철도 운전실 DMI 표시·제어장치의 인간공학적 배치 결정 방법 설비 배치의 인간공학적 타당성을 나타내는 목적함수를 제안하였으며, 인간공학적 타당성이 높은 설비 배치안을 발견하도록 도와주는 Generate-and-Test 배치 결정 방법을 개발하였음. 이를 컴퓨터 프로그램(인간공학적 설비배치 프로그램)으로 구현하였음. 결과물 3) 철도 운전실 DMI 표시·제어장치 배치 평가용 체크리스트와 배치 결정 방법의 유용성에 대한 실험적 검증 결과 인간공학적 설비배치 프로그램을 활용하여 기존 배치안 대비 인간공학적 타당성 점수가 높은 개선 배치안을 도출하였음. 시뮬레이터를 활용하여 기존 배치안과 개선 배치안을 실제 기관사가 참여하는 인간공학 실험을 통해 비교·평가함.
활용분야 및 기대효과	<u>활용 분야</u> • 기존 철도 운전실 DMI 평가 및 개선에 활용 • 복수의 철도 운전실 DMI 설계 대안 비교·평가에 활용 • 향후 신규 개발되는 철도 운전실 DMI의 인간공학적 설계에 활용 • 향후 철도 운전실 안전 관련 인간공학 연구 기획 시 참고 자료로 활용 • 한국형 철도 운전실 안전성 검증 및 인증 체계 수립에 활용 <u>기대 효과</u> • 철도운전사 인적오류 저감 • 막대한 인명 피해 및 경제적 손실이 따르는 철도 사고 예방 및 감소에 기여