

Global Report

호주 철도의 기술혁신을 위한 패스트 트랙 제안

1. 철도 기술혁신에의 도전
2. 호주 철도의 기술혁신 상황
3. 철도의 기술혁신은 왜 중요한가?
4. 철도의 기술혁신을 위해 - 미래를 위하여

1. 철도 기술혁신에의 도전

19세기 중반에 호주에서 철도가 최초로 개통되었을 때, 그것은 경제와 사회개발의 촉진제였고 원거리 지역을 연결했다. 그런데, 식민지 시대의 정치적인 문제와 영국과 유럽의 영향력 지배(the tyranny of distance) 범위로 인해, 호주의 철도는 영국 본토와는 달리 서로 다른 표준과 궤간으로 개발되었다. 이 때문에 수직적으로 통합된 국영기업이 만들어지게 되었으며, 철도노선 대부분을 기업이 자체 보유한 철도차량을 운영하고 인프라시설을 자체적으로 건설, 운영하는 형태가 되어, 기술혁신 역량은 회사 내부의 문제로 남겨지게 되었다.

거의 200년이 지난 후에, 계속적인 구조개혁과 투자를 통해 철도는 현대화, 전기철도화 되었고 표준화된 국내 철도 네트워크와 단일한 국가의 철도안전 정책이 만들어지게 되었다. 그렇지만, 철도는 국가 소유라는 잔재들이 남아 있어서 호주의 최적화된 철도 개발을 좌절시키고 과거의 기술혁신 유산은 잃어버린 것이 현실이다.

아직까지, 호주에는 21세기 현대 철도시스템을 위해 필요한 신호, 자동화 또는 스마트 철도 표준에 관련된 국가적인 합의가 없는 상태이다. 기술은 네트워크 차원에서 상호호환성이라는 편익을 제공하기 때문에, 호주는 지속적으로 관찰지역마다 다른 시스템을 개발하고 있다. 중요한 것은, 철도의 지속가능성 지표가 환경적 목표와 에너지 이용 감소를 위한 핵심 추진요소로 사용되지 않고 있다는 점이다.

2020년 6월에 그 임무를 종료한 철도제작 협력연구센터(RM CRC, Rail Manufacturing Co-operative Research Centre)는, 지역적 차원에서 협력하여 개발한 제조 솔루션과 제품을 위하여 국가적 차원에서 추가사업을 진행하기 위한 자금과 리더십이 필요하다는 과제를 도출하였다. COVID-19의 관점에서, 많은 선진 제작회사들은 복원력있고 효율적인 국내공급을 보장하기 위해 글로벌 공급망을 다시 조정하고 있는 중이다.

호주 철도혁신센터(ACRI, Australasian Centre for Rail Innovation)는 목표 중심의 독립적인 연구를 통해 협력적 기술혁신을 추구하는 유일한 국가기관이다. 2104년, 이 호주철도혁신센터(ACRI)는 산업계의 자금 지원과 참여를 이끌어내기 위해 과거에 정부가 종자돈을 지원한 철도 기술혁신을 위한 철도제작 협력연구센터(RM CRC)로부터 시작된 것이다. 연방정부의 지속적인 자금지원과 산업계의 광범위한 참여도 없이, 지금까지 확보된 1천만 달러의 연구자금은 향후 호주가 좋은 기회를 잡기 위해 최소한으로 필요한 규모이다.

향후 15년간에 걸쳐 계획 중인 1,550억 달러 규모의 철도투자와 함께, 현재 우리는 국가적인 협력과 기술혁신을 활성화시킬 역사적인 기회를 맞고 있으며 호주 철도에 직접적으로 적용할 가능성은 물론 지역의 기술혁신 역량과 전문적 지식을 확보할 기회를 맞이하고 있다.

2. 호주 철도의 기술혁신 상황

호주철도연합(ARA)은 철도의 기술혁신 과제에 대해 국제적인 벤치마킹을 시행하도록 [L.E.K. Consulting]사에 의뢰한 바 있다. 이 연구에 의하면, 호주 철도는 상업화와 관련된 연구개발 분야와 기술적용 분야에서 글로벌 경쟁자에 비해 뒤처져 있다. 호주 철도가 뒤처진 이유로는 이용가능한 자금의 부족과 함께 몇 가지 중요한 원인들이 존재한다.

- 복수의 철도 운영회사와 궤도 소유기업 그리고 관련규정과 형태에 대한 승인 프로세스 때문에, 호주의 철도시장은 기술 개발회사와 공급회사에게 까다로운 시장이다.
- 공급망 내에서의 약한 연결성 때문에, 소규모 상업적 시장이 계속 유지될 가능성이 높다.
- 국가적 차원이 아닌 지역적 요구조건 때문에, 호주에서 큰 규모의 철도 프로젝트가 시행될 기회를 제한한다.
- 철도계획, 투자 그리고 구매영역은 위험을 회피하기 위해 노력 중이며, 기술혁신에 대한 인센티브가 부재하다.

국제 연구팀에 의하면, 자금이 잘 지원된 국가 차원의 철도연구와 생산적이고 효율적인 철도 간에는 명

백한 관련성이 있다. 이것이 우리에게 의미하는 것은, 호주에서의 철도 기술혁신을 위해서는 협력적인 연구의 추진과 기술혁신과 지속적인 개선을 요구하는 문화를 만드는 것 모두에 초점을 둘 필요가 있다는 사실이다.

3. 철도의 기술혁신은 왜 중요한가?

글로벌 철도기술 시장의 가치는 약 3,620억 호주달러 정도로 추산되며, 거의 모든 측면의 현대적인 철도시스템이 디지털과 기술혁신과 함께 성장하고 있다. 특히, 정보와 통신기술의 융합은 철도의 계획, 건설, 운영 그리고 유지관리 방식 모두를 변화시켰다. 호주가 철도 네트워크 편익을 극대화하기 위해서는, 혁신기술을 개발하고 적용하는 것이 필수적이다. 세계적으로 진행된 경험에 의하면, 기술혁신을 통해 확보할 수 있는 편익은 예를 들어 다음과 같다.

- 비용절감 : 독일에서 진행된 철도 복합건축물에 대한 빌딩 정보 모델링(BIM, Building Information Modelling)은 비용을 10% 정도 절감시켰고, 지속적인 에너지 및 유지관리비용 절감 예상
- 역량강화 : 영국의 철도분야 딜(Rail Sector Deal)은 데이터, 디지털화 그리고 지속가능성에 투자를 진행했으며, 310억 파운드의 편익을 제공할 것으로 예상
- 신뢰성 확보 : 영국의 철도인프라 관리기업인 [VicTrack]사와 동일본철도가 사용 중인 [MOXI] 시스템의 센서들과 인공지능은, 철도차량과 궤도 상황의 부정적 상황을 예측하고(90% 이상의 정확성 보장) 안전과 유지관리 비용을 개선하며 고장이 발생하기 전에 사전조치가 가능하도록 보장
- 시간 절감 : 온라인 철도운행을 최적화하기 위해 정보통신기술을 적용함으로써, 베를린 [U-Bahn]은 네트워크 전체에서 운행열차 간 대기시간을 절반으로 줄이고 위험도가 높은 구간에 안전운행을 보장
- 안전 : 미국의 경우, 지상의 검지장치, 스마트 센서 그리고 적외선 레이저와 같은 예방 유지관리 기술을 적용하여, 철도차량 베어링, 축 그리고 차륜의 상태를 평가하여 약 10년 동안 본선에서의 차량장치로 인한 사고를 36% 감소시킴
- 에너지 효율성 : 테헤란 메트로는 에너지 저장시스템을 적용하여, 매일 약 25%의 에너지비용 절감 중

4. 철도의 기술혁신을 위해 - 미래를 위하여

호주 철도를 세계적인 표준으로 격상시키기 위해서는, 산업계와 정부에게 철도 기술혁신에 대한 새로운 접근법이 필요하다. 호주철도연합(ARA)은 향후 15년간 계획된 철도투자를 지원하기 위해 철도연구를 활성화하고 기술을 상업화하기 위한 정부와 산업계의 합의를 제안한다. 이 합의는 아래에서 제안하는 목적과 활동을 동시에 고려하고 발전시켜야 할 것이다.

4-1. 목표 : 철도의 기술혁신을 국가적인 아젠다로

철도기술과 기술혁신의 중요성에 대한 국가 차원의 인식 증대는, 국가 차원에서 육상교통 네트워크의 생산성과 품질을 향상시키고 국내 산업계에 고부가가치를 제공할 것이다. 또한, 국가적인 지속가능성 목표 달성에 도움이 되는 기술과 기술혁신의 잠재적 능력도 반드시 고려되어야 할 것이다.

(활동) : 철도의 기술혁신을 관리하고 적용할 국가 차원의 조직 설립

- 새롭게 설립될 국가 차원의 조직은 ① 철도의 기술혁신을 이끌고 ② 국가적인 투자계획과 그것에 대한 조정 ③ 장기적인 연구개발과 상업화를 위한 투자의 지원 ④ 글로벌 기술혁신 결과의 적용 확대 ⑤ 국가적인 역량개발 전략과 철도분야의 해외수출 전략을 개발해야 한다.
- 새로운 국가 차원의 공공조직이 되기 위해서는 호주철도 혁신센터(ACRI, Australasian Centre for Rail Innovation)의 역할을 확장, 발전시키는 것에 대한 고려가 필요하다. 호주철도혁신센터(ACRI)는 산업계의 요구를 반영하기 위해 개선된 모델에 대한 추가적인 논의에 참여할 준비가 되어 있다고 이미 밝힌 바 있다.

- 기술혁신의 중요성 그리고 새로운 조직에 대한 설립과 자원의 제공은, 호주철도연합(ARA)과 중앙정부 장관 산하의 [인프라 및 교통위원회]를 통해 정부와 산업계간 협의의사록(MOU)을 체결한 다음 추진하기를 제안한다.

새롭게 설립될 국가 조직은 아래의 3가지 활동을 책임지고 수행해야 한다.

(활동 1) : 철도의 연구개발을 추진하고 상업화하기 위한 투자 프로그램의 개발

- 철도의 연구개발 자금 지원을 위해, 호주는 그 전략적 중요성에 대한 인식을 높이고 철도 산업계의 지원에 상응하는 공공 자금지원 투자 프로그램이 필요하다.
- 새롭게 설립될 국가 차원의 공공조직은 투자 프로그램의 한도를 결정하기 위해 정부와 산업계가 같이 프로젝트에 참여하는 것이 필요하다.

(활동 2) : 국가적인 철도 기술혁신 및 역량강화 전략 수립

- 철도 기술혁신이 해당지역의 미래 디지털 및 기술투자 계획과 부합하도록 두 가지 영역을 아우르는 전략이 필요하다. 수립할 전략은 장기적인 목표뿐 아니라 시급하게 중요한 영역을 포함해야 한다.

(활동 3) 호주의 철도 기술혁신을 위한 수출전략의 수립

- 수출전략은 호주 철도의 기술혁신 결과를 세계적인 것으로 만들고 그것을 활성화시킨다는 목표를 설정하고 고부가가치의 수출용 철도 혁신기술을 무역과 국제행사에 접목시켜야 한다.

4-2. 목표 : 철도기술 적용을 위한 단일시장의 개발

공통적인 표준을 보유한 단일한 철도기술 시장은 규모의 효율성을 통해 기술혁신을 지원하고 공급자를 전문화시키며 국내생산을 지원할 것이며, 기술혁신 시스템 내에서 연구에서 개발로 진행되도록 하는 이행체계를 구축하도록 할 것이다. 호주철도연합(ARA)은 국가철도 액션플랜(NRAP, National Rail Action Plan)이 기술력과 노동력의 개발, 상호호환성 그리고 표준에 관련된 합의된 성과에 도달하기 위한 시도이며 지속적인 지원이 필요하다고 믿고 있다.

(활동) : 국가 인정시험과 연계된 공통적인 표준의 개발과 적용으로의 이행

- 정부와 산업계는 호주 철도산업 안전 및 표준위원회(RISSB : Railway Industry Safety and Standards Board)와 국가철도 액션플랜(NRAP)을 통해 국가 표준의 지속적인 개발과 적용지원 노력을 확대하고 새로운 기술을 시장에 출시하는 과정을 체계화해야 하며, 불필요한 규정으로 인해 발생하는 불합리성을 최소화하는 일반적 승인절차 시행을 통해 이를 지원해야 한다. 관할지역 내에서 철도에 대한 요구조건을 표준화하는 것은 프로세스를 정연하게 하고 산업계에 걸쳐 기술혁신을 독려하게 될 것이다.
- 승인 요구조건의 불필요한 중복을 피하기 위해, 미국의 교통기술센터(Transportation Technology Centre)와 같은 새로운 국가 시험시설이나 시험시설과 관련된 국가적인 네트워크를 통해 상식적인 승인 프로세스가 구축되어야 할 것이다. 또한, 호주에 기반을 둔 국가 시험시설 설립을 통해, 승인기간을 줄이고 국내에서의 필요조건에 대한 개발을 촉진시킬 것이다.

(활동) : 기술혁신에 초점을 두고, 주정부 차원의 정책을 국가정책으로 변경하도록 추진

- 정부는 국가적으로 국내 산업계의 콘텐츠 정책 실현을 위해 노력해야 할 것이다. 이 활동은 사용자와 노동자 모두에게 더 많은 일자리 기회를 제공하고 경제활동과 기술혁신으로 발생하는 실질적인 이익을 제공하게 될 것이며, 국내 공급망을 양성하고 복원력을 기르며 전체 수명주기 비용을 최소화하고 국내 상황에 대한 이해에 기반을 둔 기술역량과 자산/새로운 기술에의 투자를 계속 진행하도록 할 것이다.
- COVID-19의 영향을 감안한다면, 글로벌 공급망으로 부터의 의존을 줄이고 국가적으로 국내 산업계와 관련된 콘텐츠 정책을 통해 호주 철도 공급자 네트워크의 복원력을 강화시킬 기회를 확보하게 될 것이다.
- 주정부에 기반을 둔 국내 산업계 중심의 콘텐츠 정책은 의도하지 않은 일이지만 국내 공급기업들의

투자과 성장, 경쟁력과 혁신성을 제한할 가능성이 있다. 정부는 협력과 장기적인 비전하에서 철도 분야를 지원하기 위해 산업계와 같이 협력적인 작업을 진행해야 한다.

(활동) : 새로운 철도시스템을 위한 교육훈련과 관련된 산업표준의 개발

- 호주에 공통적인 표준과 시험시설이 개발되기 때문에, 산업계와 정부 모두에게 표준화된 역량관리가 포함된 철도기술 습득에 관한 새로운 접근법을 개발할 필요성이 대두될 것이다. 이 접근법에는 호주의 모든 철도시스템에 적용가능한 기반기술 능력 개발과 함께, 주어진 과업 또는/그리고 네트워크에 특수한 학습 모듈을 전문화시켜 관련능력을 개발하는 것으로 구성해야 한다.

4-3. 목표 : 기술혁신의 촉진

철도의 기술혁신을 촉진시키는 문화를 개발하는 작업은 철도 네트워크 계획가, 교통분야 책임자 그리고 해당 부서의 장관들과 공동으로 진행해야 한다. 이러한 기술혁신에 대한 긍정적인 접근법은 투자계획 단계 그리고 건설 후 개선단계에서부터 관련기관 차원의 구매와 계약 단계까지 일관되게 적용되어야 한다.

(활동) : 구매 및 계약관련 베스트 프랙티스에 초점을 둘 것

- 정부는 구매와 계약 프로세스를 통해 기술혁신과 기술개발을 독려할 수 있다는 사실을 인식해야 한다. 기술적용을 가속화시킬 수 있는 메커니즘에는 철도 계약자와 운영자에 대한 기술혁신 목표와 그에 대한 인센티브의 제공 그리고 더 새로운 기술이 이용될 수 있는 분야에서의 대체품 구매를 제한하는 조건 삭제 등이 포함된다.
- 또한, 정부의 구매정책은 가장 낮은 수명비용(투자비용과 운영비용의 결합)에 기반을 두고 신제품과 기존 제품을 평가해야 한다.
- 관할지역마다 상이한 입찰 프로세스 때문에, 불필요한 비용과 행정상의 요식활동이 추가될 가능성이 높다. 호주철도연합(ARA)은 국가적으로 일관된 접근법을 개발하기 위해 철도차량과 신호시스템 구매를 위한 베스트 프랙티스 입찰 프레임워크를 개발한 바 있다.

(활동) : 디지털 기술 적용 계획 수립을 위한 국가 스마트 철도전략의 개발

- 중앙정부의 인프라교통위원회(Infrastructure and Transport Committee)를 이용하여 정부가 철도분야 내에서 문화적인 변화를 지원하기 위해, 정부 차원의 스마트 철도 투자전략 개발을 진행하도록 해야 한다.
- 이 이니셔티브는 계획의 투명성을 높이고 공급분야의 효율적인 분배를 지원하게 될 것이다. 이것은 국가 차원의 인프라시설 투자전략의 일부분이며 국가 철도 기술혁신 및 역량강화 전략(National Rail Innovation and Capability Strategy)에 영향을 미칠 것이다.

(활동) : 글로벌 무역박람회를 이용한 호주 철도의 혁신 브랜드 구축

- 산업계와 정부는 호주의 브랜드를 철도 혁신자로 구축하기 위해 더욱 전략적인 국제적 포지셔닝을 고려해야 한다. 이것에는 기술혁신에 대한 국내 수요를 더욱 촉진시키고 호주 철도 구매자들이 신기술에 노출되도록 독일에서 개최되는 이노트랜스(InnoTrans)와 같은 국제 무역박람회에 강력하고 방향설정을 제대로 한 대표단 파견 등이 포함된다.

<원문제목> Finding the fast track for Australasian rail innovation

<원문출처> <https://ara.net.au/>