
Global Report

철도 대체연료와 파워트레인에 대한 유럽철도인프라기업연합(CER)의 입장

1. 도입
2. 본 문서의 범위
3. 철도의 대체연료
4. 연구가 필요한 분야
5. 펀딩 전략
6. 관련규정 개정의 추진방향
7. 비전 - 요약

1. 도입

철도는 유럽의 교통분야 탈탄소화의 핵심으로, 2050년까지 교통분야 온실가스 배출을 90%까지 감축하려는 유럽연합 그린딜(EU Green Deal) 달성에 최선을 다하고 있다. 유럽연합 그린딜의 목표인 탈탄소화와 오염물질 제로 달성을 위해, 철도분야는 대체연료와 파워트레인의 가능성을 검토하고 있다. 디젤 연료는 현재 철도 구동원의 약 20%에 불과하지만, 2050년까지 점진적으로 이를 없애는 것이 목표이다.

2. 본 문서의 범위

철도의 탈탄소화 시행을 위해, 유럽철도는 유럽연합집행위원회에게 대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(Directive 2014/04/EU on the deployment of alternative fuels infrastructure, AFID)을 개정할 때 철도분야를 포함시켜주기를 요청했다. 철도의 탈탄소화 노력은 에너지시스템 통합과 수소를 위한 유럽 연합의 전략에 반드시 포함되어야하므로, 본 문서는 이에 대한 철도분야의 접근법에 대해 기술한다.

3. 철도의 대체연료

- 1) 현재 잠재적 대체 파워트레인 기술로서 수소 연료전지 열차가 제안되어 시험 중이며, 인조 파라핀 연료(HVO, Synthetic and paraffinic fuels)는 아직 기술이 성숙되지 않았지만 만약 재생자원으로 생산 가능하다면 기존 디젤 차량의 개량을 통해 사용이 가능할 것이다. B100과 같은 바이오연료도 기존 엔진에 적용될 수 있는 기술적 특성이 있다.
 - 2) 철도시스템에서의 그린 구동시스템으로, 대체연료 뿐 아니라 축전지 구동 철도차량과 같은 기술도 일부 국가에서는 연구개발이 한창이다.
 - 3) 철도운영자에게는 전기분해를 통한 수소생산 부품과 전기의 가격 할인과 같이 재생 생산된 그린 수소에 대한 적절한 가격정책과 같은 상업적 이용가능성이 확보되어야 한다.
 - 4) 수소 연료전지 연구 및 실증을 지원하는 유럽 민·관 협력단체인 FCH JU(Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking)는 수소부품 생산의 가속화에 중추적인 역할을 하며, 철도와 교통 분야에서도 수소를 적용하는 것에 대한 특별한 관심이 필요하다. 또한, 통일된 기술 표준, 전기공급과 차량 인터페이스의 통일 그리고 탄소중립 모빌리티 솔루션으로의 전환을 지원하는 통일된 데이터 프로토콜을 통해, 연료전지 생산물의 향상과 유럽연합 차원에서 철도차량과 버스에 적용되는 표준의 조화를 위한 전략이 필요하다.
 - 5) 철도용 대체연료 인프라시설 건설에 투자하기 전에, 기술의 표준화와 안전과 관련된 필요조건의 명확화가 필요하다.
 - 6) 철도 인프라시설 관리자들은 유럽연합 지역 내에서 철도차량의 안전과 상호호환성을 보장하기 위해 철도차량과의 표준화된 급유 인터페이스와 결합된 수소저장시설의 공급이 필요하다. 이와 관련된, 연구개발 프로젝트는 다음과 같다.
 - [EuroSpec] 이니셔티브 : 전기자동차와 인프라시설간의 인터페이스를 연구하는 철도분야 운영 기업 컨소시엄
 - [PRHYDE] 프로젝트 : 철도를 포함한 중량시스템에 적용하는 수소를 개발 중
 - 유럽연합표준화위원회(CEN, European Committee for Standardisation)도 수소 구동방식과 관련된 연구 진행 중
- 그러므로 유럽연합집행위원회는 수소 인프라시설 개발에 대한 마스터플랜 수립이 필요하며, 이 마스터플랜은 철도 연동역, 수하물 터미널 그리고 비전철화 철도와 고속도로와 같이 수소의 핫스팟으로 수요를 창출할 수 있는 곳에 인센티브를 주어야 한다.
- 7) 유럽연합의 전략적 접근법은 대체연료가 공급될 주유소를 명확하게 규정할 필요가 있으며, 이 주유소는 상호호환성 필요조건을 만족시키고 모든 시스템에 공평하게 접근 가능해야 할 것이다.

4. 연구가 필요한 분야

- 1) 전체적 최적화와 관련, 서로 다른 종류의 대체연료에 대한 비교연구 : 이를 통해, 유럽연합이 각각의 대체연료에 필요한 인프라시설 솔루션과 관련 차량의 상호호환성을 방해하는 초기 오류를 방지해야 함
- 2) 효율성 향상을 위한 철도분야에서의 수소기술과 축전지 사용을 목표로 하는 연구 : 기관차, 보선장비 등
- 3) 인조 파라핀 연료(HVO)와 [E-fuels]을 상업적 제품으로 만드는 연구
- 4) 철도의 경쟁력에 방해를 주지 않으면서 대체연료 기술 적용을 위해 필요한 운영상의 방법의 결정에 관한 연구
- 5) 유럽연합의 법제화 작업은 특정 기술의 가능성을 저하시키지 않고 높은 수준의 필요조건을 세팅하여, 산업계가 해당 목표 달성을 위해 최선의 효과적인 방법을 모색하는 가이드를 제공해야 한다.

5. 펀딩 전략

- 1) 그린 수소생산이나 수소-구동 차량을 위한 전기분해같이 많은 수소기술 분야는 기존 기술에 비해 아직은 경제적인 경쟁력이 부족하다. 그러므로 수소기술의 철도와 대중교통으로의 성공적인 통합은 경쟁력 있는 시장 진입이 될 때까지 지속적인 펀딩 전략이 필요하다. 성공적인 프로젝트는 유럽 기업들이 대규모로 수소장비와 차량 생산을 위해 인센티브가 제공되어야 할 것이다.
- 2) 에너지 과세 규정 [Energy Taxation Directive 2003/96/EC] 개정을 통해, 재생에 기반을 둔 그린 수소의 적용에 대한 인센티브가 주어져야 한다.
- 3) 회원국들이 수소차량 개발에 소요되는 적절한 추가비용을 제공할 수 있도록, 기존의 수소차량 투자에 지원되는 가이드라인인 [Guidelines on State Aid for Environmental Protection and Energy]는 폐지되어야 한다. 더욱이, 수소생산을 위한 재무적 지원 프레임워크가 가이드라인 내에 도입되어야 한다.
- 4) 수소기술은 기존의 재정지원 프로그램뿐 아니라 보조금도 지원받을 수 있도록 조치되어야 한다.
- 5) 기업들의 최초 진입 위험을 감소시키기 위해 미래의 연구 및 기술혁신 프로그램으로부터의 지원과 연속적인 펀딩이 보장되어야 하며, 파일럿 프로젝트의 연구와 실행과 관련된 재무적 위험의 최소화가 수소기술의 개발에 더 많은 연구와 기술혁신을 이끌 것이다.
- 6) 완전히 통합되고 지속가능한 수소 공급 체인(재생에너지 생산, 전기분해, 압축, 운송 저장관리에서부터 최종 소비까지) 달성을 위한 프로젝트에 우선적으로 시행을 유도하는 공공 펀딩 프로그램이 제공되어야 한다.

6. 관련규정 개정의 추진방향

대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(Directive 2014/04/EU on the deployment of alternative fuels infrastructure, AFID)은 현재 유럽연합에서 진행되는 단편적인 상황을 피하거나 회피하는 규정이 되어야 할 것이다.

- 1) 회원국들이 대체연료 적용할 때 적절한 수준을 보증하기 위해, 목표와 실행 지표에 대한 보편적인 정의를 하는 것이 유용할 것이다.
- 2) 수소충전소와 같은 대체연료의 적용과 추가적인 전력화가 전체 교통 네트워크에 적용되어야 한다.
- 3) 만약 대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(AFID)이 철도를 위한 대체연료를 커버한다면, 이것은 회원국들이 각자 보유한 관련규정을 적용할 때 혼란을 피하기 위해 유럽연합 기준인 [A single railway network for Europe]와 부합함을 보장하는 것이 매우 중요할 것이다. 또한, 상호호환성을 방

해하는 솔루션은 피해야 한다.

- 4) 철도분야는 가장 혁신적인 솔루션 중의 하나인 수소열차와 같이 완벽한 탈탄소화를 위한 대체 구동 기술을 선택하는데 있어서 자유로워야 한다. 그러므로 대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(AFID)과 유럽연합 수소 전략은 기술 로크인을 피하고 철도산업계 내에서의 과정을 막아야 한다.
- 5) 교통 분야에서의 탈탄소화는 선택된 기술과는 독립적으로 대규모 공공투자를 필요로 하므로, 철도, 해상운송수단 그리고 도로를 포함한 인터모달 교통의 백본으로서 광범위하고 지속가능한 공급체인을 개발하는 것이 필요하다. 이것은 최상으로 가능한 방식으로 시너지 효과를 거두고 주어진 투자에 대해 최대의 재무적 효과를 거두는 유일한 방법이다.
- 6) 그러므로, 유럽에서 철도 전력화는 지속되어야 한다.(이는 철도차량이 배출가스를 감소시키는 유일한 방법이기 때문이다.) 대체연료는 철도서비스의 운영과 전철화가 어려운 지리적 위치를 고려할 때, 다른 시스템에 비해 수소의 생산, 저장 및 분배가 편리하다. 이러한 의미에서, 대체연료로서의 수소 시나리오 도입에 대한 비용-편익 분석과 철도전철화를 위한 교통 분석이 도움이 될 것이다.
- 7) 축전지 또한 지속가능성 측면에서 철도에 사용가능하며, 새로운 솔루션을 모색할 때 처음부터 중요한 역할을 하게 될 것이다.
- 8) 대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(AFID)은 무배출가스 도어투도어(door-to-door) 모빌리티를 증진시켜야 하며, 철도 정거장은 멀티모달 허브의 전략적인 역할을 가지고 있다. 기후 중립성 확보를 위한 유럽연합 그린딜과 보조를 맞추기 위해, 대체연료 인프라시설 적용에 철도 정거장에 우선권이 주어질 필요가 있다.
- 9) 또한, 대체연료 인프라시설 적용에 관한 규정(AFID)은 전체 교통시스템을 위한 기술적, 조직적, 경제적 인터페이스를 커버해야 한다. 예를 들어, 유럽연합이 포괄적인 수소충전 네트워크 구축을 추진한다면 도로와 철도 또는 컨테이너 터미널과 같은 인터모달 노드에 구축하는 것이 의미가 있다. 철도에 국한된 솔루션은 최소화되어야 한다.

7. 비전 - 요약

배출가스를 적게 배출하는 철도가 기후변화의 부정적 영향을 완화시킨다는 것은 의심의 여지가 없으며, 철도 분야는 유럽에서 지속가능한 교통시스템을 보증하는 선도적인 분야로 남기 위한 진정한 문화적 혁명을 할 필요가 있다. 수소 전원의 연료전지 철도차량은 유럽에서 지속가능 목표를 달성하는데 도움이 될 가능성이 있다. 실제로, 철도가 단기적으로 비용을 감소시키고 성능을 개선하는 것이 필수적인 반면에, 장기적인 관점에서 철도가 점차 비용대비 효과적이고, 가장 친환경적인 교통수단으로 남기 위해 신기술의 가능성을 모색하는 것이 매우 중요하다.

<원문제목> CER Compendium – Alternative fuels and powertrains

<원문출처> CER