

Global Report

유럽철도가 2030년까지 화물수송 분담률 30%를 달성하기 위한 제안

1. 도입
2. 현황
3. 목표달성을 위해 적용되어야 하는 5가지 기술
4. 기대효과
5. 필요한 투자액
6. 강력한 거버넌스의 필요성
7. 결론

1. 도입

: 2030년까지 화물수송 분담률 30% 달성 목표를 설정한 유럽의 철도화물 분야

2018년, 유럽 철도화물 시장의 90%를 대표하는 [Rail Freight Forward(RFF)] 이니셔티브 회원사들은 강력한 성장이 예상되는 육상교통 시장이 환경과 사회에 미치는 부정적 영향을 상쇄하기 위해, 현재 18%인 철도의 수송 분담률을 2030년까지 30%까지 상승시킨다는 목표를 수립했다. 이 목표의 달성을 위해서는 3개의 중요 이해관계자 즉, 철도 운영회사(RUs, Railway Undertakings), 철도인프라 관리회사(IMs, Infrastructure Managers) 그리고 철도 정부기관(Authorities)의 상호협력이 필요하다.

※ (번역자 주) [Rail Freight Forward(RFF)]는 14개의 유럽 철도화물 운영회사와 4개의 연합체가 회원으로 참여하고 있는 연합조직으로, 기술혁신과 더욱 지능화된 교통 융합을 통해 지구와 모빌리티에 철도 화물교통이 일으키는 부정적 영향을 혁신적으로 감소시키는 것이 목적임

그동안, 유럽연합집행위원회는 2050년까지 유럽을 세계 최초의 탄소중립 대륙으로 변환시키고 유럽의 이산화탄소 배출량을 1990년대 수준과 비교하여 40%~50%까지 감축하기 위한 목적으로 그린 딜(Green Deal)을 제안했다. 철도의 화물수송 분담률을 30%까지 달성한다는 것은 이산화탄소 배출을 약 25백만 톤 줄이는 효과가 있고 2030년 이후 계속적으로 250억 유로의 외부비용을 줄임으로써 상기 목표 달성에 이바지하게 될 것이다. 경제에 철도화물이 미치는 중요성은 COVID-19로 인해 최근에는 그 중요성이 부각되었다. 철도교통은 안전하고 지속가능할 뿐 아니라 철도화물이 COVID-19 록다운에도 크게 영향을 받지 않는 유일한 교통수단으로서 매우 복원성이 있음을 증명해 보였다.

본 자료의 목적은, 아래에 강조된 제안 프로그램이 유럽에 현대적이며 디지털화된 철도시스템을 위해 핵심기술을 적용함으로써 그린 딜의 목표를 달성하는데 이바지하고, 그리하여 철도화물이 충분한 용량을 확보하고 더 쉽게 접근할 수 있도록 하면서 전체적으로 소비자와 사회에 양질의 제품을 제공하는 편익도 보장하는 것이다.

2. 현황

: 현재 수준으로는 수송 분담률 목표 달성이 불가능한 유럽 철도화물 분야

현재, 유럽 철도화물 분야는 보유하고 있는 전체 잠재력을 발휘하지 못하고 있으며 모든 철도화물 시스템 이해관계자들은 상당한 도전에 직면해 있다. 중대한 변화 없이는, 2030년까지 수송 분담률 30% 달성이라는 야심적 도전은 불가능할 것이다.

먼저, 철도 운영회사들의 운영 프레임워크가 바람직하지 않은 상태이다. 단일 유럽철도 지역(SERA, Single European Railway Area)이 아직까지 실현되지 않았지만, 여전히 국제적으로 이루어지는 모든 이동의 50%를 철도가 담당하고 있다는 것은 특히 중요한 사실이다. 유럽철도교통관리시스템(ERTMS, European Rail Traffic Management System)과 같은 기술을 유럽에 적용하면서의 부조화와 지체 때문에, 전통적으로 부족한 상호호환성 문제를 제거하는 노력이 매우 천천히 진행되고 있다. 도로와 비교하여, 현재의 철도화물 인프라 시설로서의 접근성과 할당은 생산부터 소비까지 최종 끝단을 연결하는 공급망 물류체인 내에서 경쟁력 있는 대안이 되기에는 적절하지 않다. 철도화물은 주 경쟁분야인 도로에 비해 불리한 위치에 처해 있다. 그것은 도로교통이 가진 높은 외부비용은(도로 9센트/톤·km, 철도 1.3센트/톤·km) 사회가 부담하고 있으며 교통수단의 가격에 내재화되어 있지 않기 때문이다.

그런데, 철도 운영회사들은 자동화와 디지털 프로세스가 제공하는 편익을 계속적으로 극대화시키려는 노력을 하지 않아 노동집약적인 작업 프로세스를 여전히 유지하고 있고, 심지어는 일부 시장영역에서는 주요 경쟁자인 도로에 비해서 원가경쟁력이 높지 않은 실정이다. 대부분의 철도화물 교통은 몇 개의 중요 철도 운영회사와 관련되어 있고, 이것은 거꾸로 상호 인터페이스를 통한 운영 데이터의 불충분한 교환, 낮은 데이터 품질 등 때문에 도전에 직면하고 있다. 그러므로 철도 제품은 신뢰성과 수송시간 그리고 투명성(수송경로 및 경로추적) 측면에서 항상 소비자의 요구사항을 만족시키고 있는 상황은 아니다.

3. 목표달성을 위해 적용되어야 하는 5가지 기술

: 2030년까지 철도화물 수송 분담률 30% 달성을 위해, [Rail Freight Forward(RFF)]가 제안했으며 유럽 전체적으로 협력이 필요한 중요기술 5가지

야심차게 설정된 화물수송 분담률 확보를 지원하기 위해, 선정된 기술들은 철도화물 시스템이 다음의 전략적 목표를 달성하는데 이바지한다. 철도 운영회사는 소비자의 가치사슬 내에 단절되지 않게 통합되도록 매우 우수한 혁신적인 제품을 제공한다. 철도인프라 관리회사는 국제선을 운영하는 열차가 쉽게 화물을 운송할 수 있도록 충분한 용량과 서비스를 제공한다. 철도관리 정부기관은 철도에게 공평한 경쟁이 가능한 환경을 제공한다.

이러한 목표들은 철도화물 프로세스에 대한 강력한 자동화화 디지털화를 위해 관련기술을 지렛대로 완전하게 활용해야 달성이 가능할 것이다. [Rail Freight Forward(RFF)]는 현재의 시스템 수준에 적합한 5가지 기술을 선정했고, 이 기술은 적용을 하게 되면 제공 가능한 완전한 편익을 극대화하기 위해 반드시 전체 분야에 적용되어야 할 것이다.

따라서, 2030년까지, 철도 운영회사는 다음의 핵심기술 3가지를 완벽하게 적용해야 한다.

- 디지털 자동 커플링(DAC, Digital Automatic Coupling) : 철도차량의 연결과 분리는 열차의 조성과 운전과 같은 운영상으로 중요한 2가지 프로세스 중의 하나이므로, 이 프로세스의 자동화는 절대적으로 중요한 것이다. 현재 유럽은 철도차량에 표준 수동 연결기(커플러)를 사용하고 있는 세계의 마지막 대륙으로, 이러한 점에서 유럽은 세계의 기술적 흐름을 따라가고 있는 것이다. 우리는 2030년까지 가장 최신의 디지털 자동 커플링(DAC) 기술을 완전히 적용하기를 제안하며, 이것은 운행하는 열차 전체에 걸쳐 전기와 데이터 버스, 자동 제동시험, 전자-공기제동을 제공함으로써 철도분야의 운영 경쟁력을 상당히 향상시키고 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 레벨3의 도입에 필요한 인프라시설 분야의 선결조건인 열차의 일관성 검사를 가능케 할 것이다.
- 자동 열차 운전(ATO, Autonomous Train Operations) : 중요한 프로세스 중의 하나인 열차 운전을 자동화하는 것도 비슷하게 중요한 일이다. 우리는 장거리 운행열차에는 자동화 등급(GOA) 2등급 즉, 기관사가 감시하는 운전방식 도입을 그리고 최초 출발지이자 최종 종착지인 조차장 그리고 다른 노선이나 지역과 분리된 본선 인프라 시설에서는 기관사가 없는 자동화 등급(GOA) 4등급의 완전 자동운전을 완벽하게 적용할 것을 제안한다. 철도화물 분야는 이 기술의 개발이 유럽 내에서 계속 적용되기 위한 최초의 시금석이 되기를 바란다.
- 디지털 플랫폼(DP, Digital Platforms) : 철도화물 분야는 모든 철도화물 분야 이해관계자들 간에 디지털 플랫폼 생태계(Digital Platform Ecosystem)를 통해 운영 데이터 교환을 끊임없이 가능케 함으로써 이용가능성이 많은 운영 데이터의 진정한 가치를 드높이기를 원한다. 추가로, 이러한 데이터를 이용하여 기술혁신을 시도하는 제3의 기관을 유인하는 프레임워크를 구축하여 추가적인 가치생산이 가능하도록 준비할 것이다.

2030년까지 최소한으로, 철도인프라 관리회사는 중요한 대형 소비자인 터미널과 철도 항구에 접근선과 분기선을 가진 중요 국제 철도화물 노선에 아래의 2개 기술을 적용해야 할 것이다.

- 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 레벨3(이동폐색) : 기술적으로 조화로운 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 레벨3 시스템을 설치한 모든 주요 국제 화물노선의 운영을 위해, 철도인프라 관리회사는 단일한 하나의 온-보드 유닛(OBU, On Board Unit)을 보유하는 것이 개별 국제 철도화물 노선마다 각각의 온-보드 유닛(OBU)을 설치하는 투자를 피하기 위한 선결조건이다. 이동폐색 시스템을 보유하나 하나의 조화로운 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 레벨3을 단일한 하나의 시스템으로 설치하는 것만이 예상되는 철도화물 증가를 수용하면서도 동일한 철도인프라 시설 내에서 상당한 수송용량을 개선할 수 있는 방법이다.
- 디지털 용량 관리(DCM, Digital Capacity Management) : 명확한 전용 철도화물 인프라시설 용량을 신속하게 확보하기 위해서는 [열차조성 → 요청] 프로세스를 벗어나 자동화되고 디지털화된 열차 진로설정 및 할당시스템으로 단계를 전환시키는 것이 필요하다. 또한, 이것은 실시간 용량 관리 즉,

철도인프라 시설을 운영하는 길을 여는 것이다.

4. 기대효과

: 이러한 핵심적인 기술 적용을 통해, 2030년까지 철도화물의 품질 확보, 비용절감, 이용 가능한 용량 그리고 작업환경의 개선 측면에서 소비자들에게 강력한 편익 제공

선택된 기술은 철도의 수송 분담률 향상을 위해 필요한 중요한 사전조건을 준비하는 과정에서 다양한 수준으로 계속 도움이 될 것이다. 즉, 철도 운영회사들의 제품 품질향상, 비용절감 그리고 예상되는 철도화물량의 성장을 수용할 수 있는 이용 가능한 인프라시설 용량의 최적 이용 등이다. 추가로, 철도화물 분야의 노동자들은 실질적으로 개선된 작업환경의 혜택을 누리게 될 것이다.

상기 5개의 기술적용을 통해, 철도 운영회사는 더 우수한 철도에 기반을 둔 교통을 제공할 수 있을 것이다. 이것은 인프라시설 용량의 확대, 궤도에서 발생하는 신호 오류의 감소, 유럽 차원의 투명성 향상으로 인한 더욱 우수해진 수송화물의 추적가능성 그리고 운전과 연결기 연결/분리작업 과정에서의 근본적인 자원최적화 등을 통해 상당한 수준의 신뢰성 향상으로 귀결될 것이다. 더 공정해진 인프라시설 사용자 간의 용량 할당, 정차역이 줄어든 국제 철도노선 그리고 전자-공기제동 도입을 통한 철도차량의 속도향상은 특히, 인터모달과 같은 블록 트레인(전용 화물열차)의 수송시간을 더 줄이게 될 것이다. 최종적으로, 소비자들은 열차 수송경로에 대한 예약수준의 향상, 유럽 차원의 화물추적시스템(Track & Trace)과 예상 도착시간(ETA, Estimated time of arrival) 그리고 디지털 플랫폼(DP)을 통한 교통망의 끊임없는 통합을 통해, 예약과 화물의 상태에 대한 투명성의 개선을 경험하게 될 것이다.

핵심기술을 적용함으로써, 전체 신규노선을 건설하지 않고도 현재의 궤도 상부구조로 약 54% 정도의 용량 증가가 가능할 것이다. 이러한 용량의 증가율은 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 레벨3을 통해 약 40%, 열차 자동 운전(ATO)으로 약 10% 그리고 디지털 용량 관리(DCM)로 약 10% 가능하며, 디지털 자동 커플링(DAC)으로 인한 용량의 증가는 아직 계량화되지 않았다. 철도화물 분야의 작업환경은 더욱 인체공학적인 작업환경, 개인안전의 강화 그리고 노동자의 선호도 증가를 통해 상당한 수준으로 향상될 것이다.

우리는 제안된 프로그램이 2030년부터 계속 연간 약 250억 유로의 외부비용을 절감하면서 유럽연합 그린딜의 목적을 달성하는데 상당히 기여하기를 희망한다. 우리는 철도교통 비용이 2030년까지 연간 평균 약 10~15% 정도 감소하기를 희망한다. 이 산정 비율은 철도 운영회사가 화차의 경우 0~5% 그리고 기관차의 경우 약 0~30% 사이에서 변동하는 비용구조와 단위비용 당 예상 절감분을 가지고 있기 때문이다. 이는 다른 산업분야와 상이한 특징이다. 만약 수단간 연계와 인프라간 연계(intermodal and intramodal) 경쟁 수준이 높아지는 상황이 된다면, 우리는 이러한 비용 편익의 많은 부분이 시장으로 이전되기를 바란다. 즉, 이러한 기술의 연구개발과 기술혁신 그리고 기술 적용에 대한 정부 차원의 자금지원을 제한하는 것이다. 도로교통도 심지어는 철도교통 이상의 비용절감도 가능할 것으로 예상되므로, 제안된 프로그램은 철도화물의 상대적 비용을 증가시키지는 않을 것이다. 그러므로 모든 교통수단에 대해 수송을 위한 실제 비용을 반영하고 적절한 이산화탄소 배출과 연계하여 요금을 책정하는 제도를 도입하는 것이 바람직한 것이다.

5. 필요한 투자액

: 핵심 기술의 적용을 위해서, 유럽연합은 2030년까지 약 180억 유로의 투자 필요

2020~2030년 기간 중 공공투자로서 필요한 전체 투자금액은 약 180억 유로로, 디지털 자동 커플링(DAC)에 약 120억 유로, 유럽철도교통관리시스템(ERTMS)의 온-보드 유닛(OBU)에 약 50억 유로이다. 나머지 3가지 기술 즉, 디지털 플랫폼(DP), 자동 열차 운전(ATO) 그리고 디지털 용량 관리(DCM) 기술은 약 10억 유로 정도가 소요될 것을 추산된다. 5가지 기술 전체는 공공분야의 자금지원 필요성 특징에 따라 아래의 3가지로 분류된다.

- 디지털 플랫폼(DP, 4조 유로) 기술과 디지털 자동 커플링(DAC, 120억 유로) 기술은 완전한 편익 극대화를 위해 전체 네트워크에 동시에 조화로운 적용이 필요하다. 이 사업은 높은 투자 필요조건이 충족되어야하고 편익 발생을 위해 긴 준비시간이 필요하며(많은 화차가 디지털 자동 커플링 기술을 설치한 이후에 편익 발생) 현재는 수익성이 부족하여 이 분야 이해관계자들의 투자역량이 부족하므로, 유럽연합 차원에서 실질적인 공공 자금지원과 함께 안전한 적용을 보장하기 위해 유럽연합 차원의 강력한 거버넌스 메커니즘이 요구된다.
- 열차 자동 운전(ATO) 기술은 최초기술 진입자(first mover) 쇼케이스 시험 프로젝트 자금지원 사업으로, 현재 진행 중인 연구개발 및 기술혁신 프로그램인 S2R(Shift2Rail)의 연장선에서 계승자 입장으로 계속될 필요가 있다. 열차 자동 운전(ATO) 기술의 적절한 적용은 철도 운영기업이 예상되는 자금을 미리 절감함으로써 이 금액을 투자할 수도 있다.
- 유럽철도교통관리시스템(ERTMS)의 온-보드 유닛(OBU) 기술과 디지털 용량 관리(DCM) 기술의 적용은 신규 인프라시설에 대한 투자와 비슷하지만 더욱더 효율적이다.(실제 적용을 위한 준비시간을 축소함으로써 5~10% 정도의 비용 절감이 가능함). 현재의 자금지원 프로세스에 의하면, 이 투자는 사회가 부담하는 것이 적절하다.

6. 강력한 거버넌스의 필요성

: 관련 핵심기술의 성공적 적용을 위해, 강력한 연구개발/기술혁신 프로세스와 적용 메커니즘에 대해 강력한 거버넌스 필요

예를 들어 유럽철도교통관리시스템(ERTMS) 기술은 과거의 철도분야 관련기술 적용사례를 분석해 보면, [Rail Freight Forward(RFF)] 이니셔티브는 강력한 거버넌스 메커니즘이 필요할 것이라고 믿는다. 철도 분야의 미래 연구개발 및 기술혁신 기반으로 [Shift2Rail] 프로젝트의 계승자로 자리 잡기 위해서, [Rail Freight Forward(RFF)] 이니셔티브에는 아래의 전제조건이 충족되기를 희망한다.

- 제안된 시스템 영역 내에서, [Rail Freight Forward(RFF)] 철도화물 분야의 대표자격 유지
- [Shift2Rail] 프로젝트에 모든 철도화물 분야 특히, 소규모 철도 운영기업과 철도인프라 관리기업이 서로 다른 역할 수행을 통해 전체적으로 참여
- 철도화물 분야의 강력한 결함을 통해 기술사양과 표준이 개발되고 승인되어야 함

대부분의 이용 가능한 공공분야의 자금지원은 단계별 적용이 필요할 것이다. 그러므로 철도화물 분야의 성공적 전환을 보장하기 위해서는 전담 적용 거버넌스가 꼭 필요하다. 적용될 거버넌스는 해당분야와 사회 그리고 공급산업계 간에 공급자-소비자 관계 중심으로 구성될 필요가 있다. 더욱이, 적용단계별 거버넌스는 반드시 연구개발/기술혁신 그리고 적용간의 기본적 차이 즉, 이해관계자와 지원된 자금의 상이함 등이 반드시 반영되어야 한다. 메커니즘에는 다른 무엇보다도 적용 규정, 분야의 계획과 조화로운 적용 계획, 주기적인 적용 모니터링과 물가상승분 반영, 합의된 적용계획 준수시의 재정적 인센티브 부여 등의 사항이 반드시 포함되어야 한다.

7. 결론

전체 철도분야와 관련기관의 참여에 의존하는 이 프로그램은 2030년까지 목표로 하는 철도 수송 분담률 30%를 달성하는 시금석이 될 것이다.

<원문제목> 30 by 2030 – how rail freight achieves its goals

<원문출처> <http://www.cer.be/>