

틸팅차량의 환경성 정량화를 위한 환경성적표지제도

EPD for Quantifying the Environmental Impacts of Tilting Vehicle

김동훈* 천윤영* 김용기** 이건모*
Kim, Dong Hoon Chun, Yoon Young Kim, Yong Ki Lee, Kun Mo

ABSTRACT

Recently, the railway has been growing as the eco-friendly transport which is excellent for reducing carbon dioxide. However, the level of using tools to quantitatively and objectively evaluate the environmental performance is still low in the rail industry.

Therefore, it is necessary to introduce Environmental Product Declaration(EPD) which describes the environmental performance by using Life Cycle Assessment(LCA) for evaluating the environmental impacts through entire life cycle of a product. The EPD enables stakeholders including policy makers, operation body, vehicle manufacturers and drivers and consumers to be informed about the superior environmental performance of rail vehicles.

1. 서론

2005년 교토의정서의 발효로 국가별 온실가스 감축이 시행되고, 2013년에는 우리나라의 온실가스 감축 대상의무를 피할 수 없을 것으로 예상되는 가운데, 우리나라는 배출규제에 따른 물류활동의 위축, 교통 환경비용의 증가 등이 우려되고 있다. 특히 교통 분야에서의 환경개선을 위하여 주요 대중교통수단인 철도의 지속적이고 친환경적인 체계의 구축이 필요하다.

국제철도의 핵심역할을 하고 있는 EU의 UIC(International Union of Railway)에서는 철도차량 친환경 설계를 위한 Code 345를 유럽 철도차량 입찰시 환경기준으로 제안하고 사용을 권고하고 있다. 또한 EU의 철도차량 제작업체에서도 차량에 대한 전과정평가를 통해 친환경설계 기법을 적용하고 주요 환경성 지표를 개발하여 정량적인 환경성 정보를 환경성적표지제도를 이용하여 자발적으로 제공하고 있다.

본 논문에서는 2012년에 상용화될 철도차량인 틸팅차량에 대한 환경성 정량화 및 국제 철도산업에서 요구하는 자발적인 환경성 정보 제공의 일환으로 국제 철도산업을 이끌고 있는 주요 기업들의 환경성적 표지 사례를 조사하고, 이를 바탕으로 틸팅차량의 환경성적표지 적용 방안을 제시하고자 한다.

* 이주대학교 환경공학과
E-mail : matzzang@ajou.ac.kr
TEL : (031)219-2409 FAX : (031)215-5145
** 한국철도기술연구원 철도환경연구실


2. 본 론

2.1 환경라벨(Eco-Label)

국내 환경라벨은 국제표준화기구(ISO)가 규정한 ISO 14020시리즈를 바탕으로 크게 세 종류로 분류된다. 첫째, 환경마크제도(Type I)는 동일 용도의 제품 중 생산 및 소비과정에서 오염을 상대적으로 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 제품에 환경마크를 표시하여 제품에 대한 정확한 환경성정보를 소비자에게 제공하고, 기업으로 하여금 소비자의 선호에 부응하여 환경제품을 개발, 생산하도록 유도하는 제도이다. 둘째, 환경성주장(Type II)은 제품의 생산자 및 판매자가 스스로 자기 제품이 친환경적임을 홍보하기 위한 목적으로 부착하는 마크나 문구를 말한다.

셋째, 환경성적표지제도는 재료 및 제품의 환경성 제고를 위해 재료 및 제품의 생산, 유통, 소비 및 폐기단계 등의 전과정에 대한 환경성 정보를 환경성 평가 도구 중 하나인 전과정평가(Life cycle assessment; LCA)를 활용하여 제품의 전과정에 걸친 환경영향을 계량적으로 표시하는 제도이다. 환경성적표지제도는 환경마크제도처럼 일정한 기준을 통과해야 인증을 받는 것이 아니라 환경성정보만을 제공하여 최종적인 판단을 소비자에게 맡기는 차이점이 있다.

표 1. 국내 환경라벨링 종류

유형	명칭	로고
Type I ISO 14024	환경마크	
Type II ISO 14021	환경성 주장	예) S사: 
Type III ISO 14025	환경성적표지	

2.2 해외동향

철도산업을 이끌고 있는 철도업체들을 중심으로 철도차량의 환경성 정보를 제공하기 위한 도구로 환경성적표지(TypeIII)를 이용하고 있다. 각 기업마다 국제표준인 ISO 기준을 기초로 하여 환경성적표지를 작성하나 환경성지표 선정 등에서 다른 점을 나타내기도 한다.

철도업계에서는 처음으로 환경성적표지를 적용한 캐나다 Bombardier사는 PCR(Product Category Rules)를 작성하여 TRAXX 140 MS를 비롯한 다른 철도차량에 대해 환경성적표지를 작성하였다. 환경성적표지의 구성을 보면, 제조 단계에서 필요한 물질정보, 운행 단계에서 차량 유지를 위해 필요한 물질정보, 에너지 소모량, 폐기 단계에서 재활용율 그리고 LCA 수행 결과<표 2>와 LCA 수행 대상범위 등의 정보를 통해 환경성 정보를 나타내었다.

표 2. 환경영향목록별 전과정 환경영향 데이터

영향범주	/ton.km 단위	제조 단계	사용 단계	폐기 단계	전과정
GWP	kg CO2 eq.	1.90E-04	2.87E-02	-1.15E-04	2.87E-02
ODP	kg CFC 11 eq.	1.92E-11	3.37E-08	-2.76E-12	3.37E-08
AP	kmol H+eq.	3.6E-05	1.12E-03	-0.14E-05	1.17E-04
NP	kg O2 eq.	0.02E-05	2.68E-03	-2.83E-07	2.68E-03
POCP	kg Ethene eq.	3.21E-08	0.52E-05	-6.91E-09	5.2E-05

독일 Siemens사는 Metro Oslo에 대해 환경성적표지(EPD)를 수행하였으며, 주요 환경성지표로 물질소비, 물질구성, 화재예방, 재활용율, 에너지소비량, 지구온난화가능성(GWP), 소음과 진동을 선정하여 각각에 대한 정보를 제시하였다.<그림1> 환경성적표지의 경우 ISO 14025를 바탕으로 작성하는 것이 일반적이거나, Metro Oslo의 경우 ISO 14021을 기준으로 환경제품선언을 한 것이 특징이다.

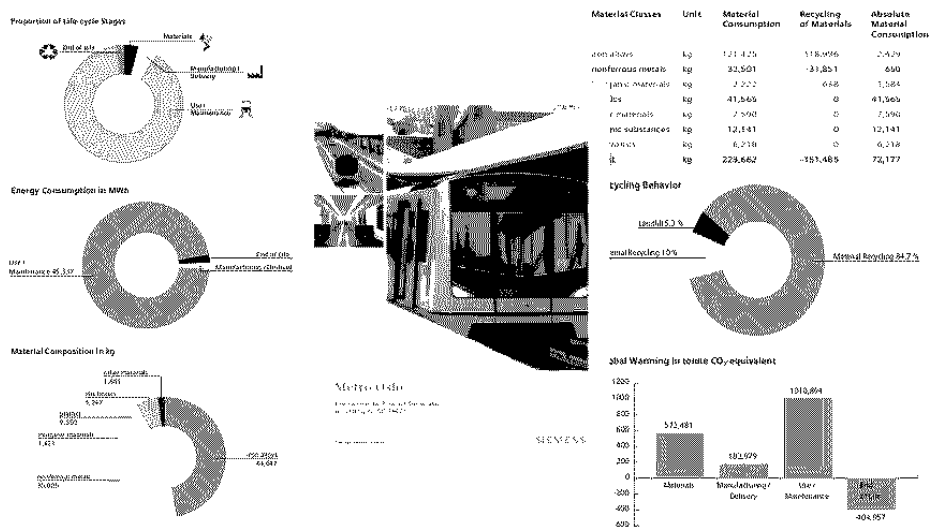


그림 1. Siemens사 : Environmental Product Declaration for Metro Oslo

2.3 국내동향

EPD는 국내에서 환경부 산하기관인 친환경상품진흥원에서 환경성적표지제도 인증 업무들 담당하고 있으며, 전기전자분야에서 가전제품을 중심으로 환경성적표지를 취득하고 있다. 철도산업에서 EPD 분야의 기술에 대해서는 아직 수요가 없으며, EPD 인증을 위해 필요한 LCA 분야 기술은 전동차(EMU)에만 적용하였을 뿐, 기술개발이 활발하지 않은 것이 현실이다. 전과정평가 및 EPD 관련 기술 개발에 있어서 환경성 평가 방법 개발이 필수적이나, 아직 국내 철도산업에서는 이와 관련된 연구가 진행되고 있지 않으며, 환경성 평가의 기반이 되는 환경성목록(Life cycle inventory; LCI) DB 구축 및 업데이트를 수행함에 있어서도 전기전자분야 등 타 산업에 비해 미미한 실정이다.

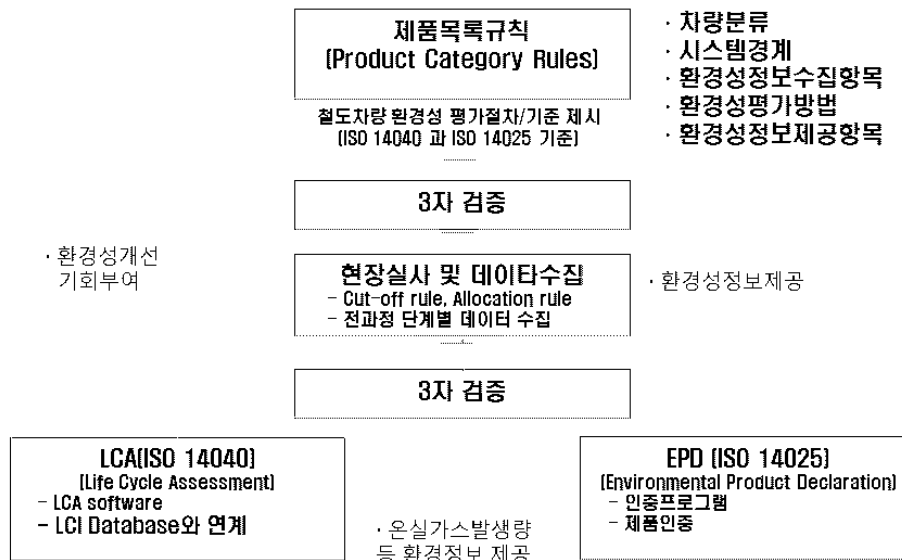


그림 2. 인증절차 및 요구사항

환경성적표지 인증을 위해서는 제품목록규칙(PCR) 구축이 선행되어야 한다.<그림 2> 제품목록규칙은 환경성 정보를 작성하는데 필요한 일련의 규칙 또는 요건 등을 규정한 지침이며, 제품분류, 시스템경계, 환경성정보수집항목, 환경성평가방법, 환경성정보제공항목 등이 포함된다. 차량의 환경성정보제공을 위하여 환경성평가 기술들 중 하나인 전과정평가를 수행하여 차량의 전과정에서 발생하는 주요 환경성 이슈를 도출한 후 이를 바탕으로 환경성적표지를 작성한다.

2.4 국내 톨팅차량의 EPD 인증

톨팅열차는 기존의 새마을호를 대체할 것으로 예상되고 있으며, 새마을호와 달리 곡선선로에서 보다 빠른 속도로 운행이 가능한 열차이다. 이러한 특징을 통해 새마을호의 운행보다 선로 사용 효율 증가 및 에너지 소모 저감을 가져오며, 구체의 경량화를 통해 자원소모를 줄이는 등 환경성 개선을 이루었다고 판단된다. 하지만 이러한 개선에 대한 정량적인 환경성 비교 도구가 부족한 것이 사실이며 이를 해결하기 위한 방안으로 환경성적표지제도를 철도차량에 도입하고자 한다.

앞에서 설명한 환경라벨 중 환경마크제도를 철도차량에 적용하기에는 철도차량이 갖는 환경적 특성이 너무 다양하며, 환경성자기주장제도는 환경표지제도, 환경성적표지제도와는 달리 제 3자 인증을 받지 않기 때문에 주장에 대한 신뢰성 확보가 어려운 단점을 가지고 있다. 이해관계자들은 철도차량 제작업체에서 제공되는 철도차량의 환경성 정보를 통해 철도차량의 환경성을 판단할 뿐만 아니라 환경적인 측면에서 다른 철도차량과의 비교를 위한 도구로 사용하려고 할 것이다. 따라서 환경성적표지제도는 철도차량의 환경성 개선 정도를 위한 비교 도구일 뿐만 아니라 환경성 홍보 도구로 인식하여 환경성적표지 인증을 위한 노력을 기울여야 할 것이다.

2.5 활용방안 및 기대효과

철도차량의 환경성적표지제도 적용을 통해 기존 차량의 환경성 정보와 새롭게 개발된 차량의 환경성 정보를 비교하여 신규 차량의 환경성 개선을 나타낼 수 있다. 전과정 평가 결과를 통해 환경성적표지 인증 뿐만 아니라 철도차량의 환경성 정량화 결과로 도출된 잠재적 이산화탄소 배출량 값을 활용하여 탄소성적표지마크 인증도 가능하다. 또한 타 교통수단인 비행기는 현재 환경부에서 추진 중인 탄소성적표지제도의 시범인증을 통해 탄소성적표지마크(Carbon Label)를 받았다. 이는 철도차량의 탄소성적표지마

크 인증을 통한 교통수단별 환경성 비교가 가능하며 친환경교통수단인 철도의 홍보에 도움이 될 것으로 판단된다.

3. 결 론

본 논문에서는 해외사례를 통해서 현재 선진기업들의 환경성적표지제도 수행을 살펴보았다. 이러한 해외동향을 통해 지금까지 철도차량에 적용되지 않은 환경성적표지제도의 필요성을 인식하고, 국내외적으로 신뢰할 수 있는 환경성 정보 공개를 위한 기반마련을 통해 이해관계자들에게 철도차량의 우수한 환경성 정보를 전달할 수 있는 도구로서 환경성적표지제도를 철도차량에 도입해야 할 것이다.

참고문헌

1. 이윤미 외 2 (2008), 친환경수단으로서의 철도화물운송 증대를 위한 Modal shift 정책비교연구
2. 임형순 외 3 (2006), 알루미늄(Al)차량 구체(Car-Body)의 전과정목록(LCI) DB구축, 한국철도학회
3. 친환경상품진흥원 (<http://www.koeco.or.kr>)
4. 한국철도기술연구원 신소재틸팅열차시스템연구단 (<http://www.hanvit200.com>)
5. 스웨덴 EPD 인증기관(<http://www.encirondec.com>)
6. UIC, International Union of Railways (<http://www.uic.asso.fr>)
7. 봄바르디에 (<http://www.bombardier.com>)
8. 알스톰 (<http://www.alstom.com>)
9. 지멘스 (<http://www.siemens.com>)