

# 98 전동차 전과정평가 시스템 개발



대표발명자 | 김용기 ykkim@krri.re.kr 031-460-5382

## 기술 개요

철도차량의 원료취득-설계-제작-운영-폐기 전 과정에서 사용하는 재료 및 에너지사용량을 기반으로 한 투입물과 산출물을 규명하여 잠재적 환경영향을 정량적으로 평가함으로써 차량의 에코디자인 설계 및 환경개선 방향을 제시하는 시스템

## 기존 기술의 문제점

### 1 국내 최초 전 과정에 걸친 전동차의 환경부하 정량적 산출 프로그램 개발

전동차의 원료취득-설계-제작-운영-폐기 단계에 걸쳐 소비되는 물질 및 에너지를 토대로 잠재적인 환경부하를 영향인자에 따라 정량적으로 산출이 가능한 프로그램 RACE 개발

국제 철도시장에서의 입찰 경쟁 시 국외 철도차량은 환경성 평가 결과보고서를 제출하는 반면 국내 철도차량은 이에 대한 대응 능력이 미흡한 실정

### 2 전동차 소재별/부품별 부품 전과정 목록 DB 27개 구축

전동차 소재별/부품별 기구축 DB를 이용하여 설계나 제작 시 환경성 평가를 위한 기초자료 제공

## 차별성 및 효과

### ● 차별성

전동차의 전 과정에 걸친 환경부하 정량 산출

### ● 기술적 효과

철도차량 환경부하 저감방안 및 에코디자인 기술 개발 선도

- ▶ 국제철도시장에서의 국제철도차량과 국내철도차량의 경쟁에서 환경성 우수성 유도
- ▶ 전과정평가 시스템 기술 확보를 통한 친환경 철도기술 선도
- ▶ 철도차량, 시설물, 구조물 등의 사전 환경부하 평가 기반 구축
- ▶ 물질 및 에너지 사용량을 이용한 환경부하 산출 및 개선기술 확보
- ▶ 철도차량 친환경설계 기술 개발 추진 및 유도

### ● 경제/산업적 효과

국제 환경규제 능동 대응

- ▶ 국제 환경규제의 효율적인 대응을 통한 국제 경쟁력 강화 및 환경친화적 철도시스템 이용 확대로 운송수단의 환경부하 저감 유도
- ▶ 철도분야 폐기물 재활용률 제고를 통해 자원순환 시스템 구축 지원

FRP 재활용 기술도입을 통한 연간 300톤 이상 자원순환

- ▶ 철도분야에의 환경개선방안 도입으로 물질 및 에너지 사용량 절감
- ▶ 통합 S/W 보급을 통한 연간 10억원 이상 수입대체 효과
- ▶ FRP 재활용 기술 도입을 통해 연간 300톤 이상 자원순환 및 30억 원 이상 폐기물 처리비용 절감

## 개발현황 및 기술내용

### ● 개발현황

- ▶ 친환경적인 전동차 운영을 위한 설계단계에서부터 환경부하를 정량적으로 평가할 수 있는 시스템 구현
- ▶ 국내 최초 전동차 환경성 평가 소프트웨어(RACE) 프로그램 등록
- ▶ 폐 RFP 재활용 공정 개발을 통한 전동차 자원순환 체계 구축

### ● 기술내용

#### 전동차 전과정목록 DB

- 전동차 주요 부품 환경성 정보 DB
- 재질별 구체, 대차, 대차 하위부품, 내장재 일부 등 총 27개 구축

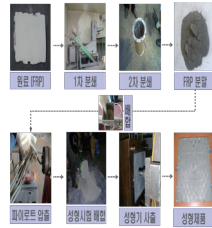
#### RACE

- 전동차의 전과정에 걸친 환경부하 및 에코효율성을 평가하기 위해 개발된 전과정 및 에코효율성 평가 통합 S/W
- 기존 범용 전과정평가 S/W와 차별화하여 철도분야의 설계자, 제작자, 의사결정자 등이 손쉽게 활용할 수 있도록 개발



#### FAXCON 공정

- 폐 플라스틱, 폐 FRP, 슬래그 등을 혼합, 용융하여 트로프(Trough) 생산



#### 전동차 친환경설계 가이드라인

- 전동차 설계 및 개발단계에서의 환경성 측면을 통합적으로 고려하여 친환경설계가 가능하도록 체크리스트 및 방법론 개발

번호	주요 질문	의의
1	개설적 대상 철도차량에 포함되는가?	기술적 타당성 여부, 대상 철도차량 설정
2	고객은 누구이며, 고객의 철도차량에 대한 요구사항은 무엇인가?	고객 및 이해관계자의 요구 파악
3	결정사의 목표와 역할은 무엇인가?	결정사 철도차량 책임자 지정
4	철도차량 전과정에 걸쳐 자사 철도차량과 주요 환경적 리스크 요소는 무엇인가?	LCA 및 ICA를 통한 환경성 평가 수행
5	국내 국공, 벤처기업, 공공 및 민간에 평가 결과를 어떻게 발표할 것인가?	환경성 커뮤니케이션 채널 개발
6	관련된 이해관계자와 관련된 철도차량 친환경성 설계(eco-design) 연구와 기술개발은 무엇인가?	핵심기술을 통한 핵심역량 개발
7	대상 철도차량에 관련된 기술은 무엇인가?	대상 철도차량 기술분석(technology analysis) 수행
8	개발계획 철도차량에 가능한 새로운 기술은 무엇인가?	대상 철도차량 기술 추가 및 변경
9	환경성 철도차량에 구축할 기술에 대한 타당성 분석은 어떻게 할 것인가?	환경적 타당성 분석(technology analysis) 수행
10	어떻게 철도차량 개발(concept validation)을 도출할 것인가?	개발계획 철도차량의 각 기능에 대한 타당성 분석
11	개발계획 타당성 철도차량 개발(product concept validation)은 언제 할 것인가?	개발계획 기술적, 사회적 및 환경적 타당성 분석
12	다음 단계는 무엇인가?	상용화, 라이선스, 테스트, 철도차량 프로젝트팀 구성, 생산 및 배송

## 수요처 및 권리현황

### ● 수요처

기술 수요	적용처
차량제작업체(로템 등)	차량운영업체(코레일 등)

### ● 권리현황(국내 등록특허 3건)

#### ▷ 대표특허

발명의 명칭	등록번호	비고
철도차량의 에코-효율성 평가 시스템	10-1229349	등록
환경부하 산출 시스템	10-1212666	등록
폐 에프알피 및 플라이 애쉬를 포함하는 난연 조성물 및 이의 성형방법	10-0877970	등록

### ■ 추가기술정보

- 기술원리 발표
- 기술컨셉 설정
- 기술컨셉 증명
- Lab-scale 시제품 개발
- Full-scale 시제품 개발
- 유사상용품 개발
- 상용품 완성
- 상용품 출시

시장전망 • 환경규제 강화에 따라 사전 환경부하 평가에 대한 시장 증대 예상