

# 고속철도차량용 제동마찰재의 적합성 검증 프로세스 연구

## A study on the conformity verification process of brake friction materials of high-speed railway vehicle

이진호\*†, 김상헌\*, 박진규\*, 김상활\*, 강지성\*, 최성수\*\*

Jinho. Lee\*†, Sanghun. Kim\*, Jinkyu. Park\*, Sanghwal. Kim\*, Jisung. Kang\*, Sungsoo. Choi\*\*

**초 록** 유럽의 경우 유럽연합의 정책 지침 하에 유럽 각국의 상이한 철도 노선상에서의 기술 운용성 및 호환성 확보가 요구되어있으며, 유럽연합에서는 이를 위해 상호 운용성 확보를 위한 기술 사양서(Technical Specification for Interoperability: TSI)를 철도차량 법령의 형태로 규정함에 따라 철도차량 개별 용품 및 시스템에 대한 필수 요구 사항이 충족되는지 확인하기 위한 적합성 평가를 수행하도록 규정되어있으며, 철도차량 개별용품 및 시스템의 적합성 평가를 위해 범 유럽 통합 표준 규격인 EN 규격을 제정 및 적용하고 있다. 본 연구에서는 고속철도차량에 적용되는 제동마찰재에 대하여 국내외 기술기준 및 표준규격을 조사 또는 요구 사항을 도출해내는 생애주기 적용 시스템 엔지니어링 관점 적합성 검증 프로세스 연구 방법론을 고찰해보고자 한다.

**주요어** : 제동마찰재, 생애주기, 시스템 엔지니어링, 적합성 검증 프로세스, 방법론

### 1. 서 론

ISO/IEC 15288, ISO/IEC 19760, IEEE 1220 등과 같은 국제표준규격, 전 산업분야 혹은 특정 산업분야에서는 연구개발 수행에 따른 수행체계에 시스템 엔지니어링 기법을 적용하여 연구개발 대상의 전체 연구개발 공정을 파악하고 연구개발 대상에 적합한 마일스톤 체계 구축 및 관리가 가능하다.

본 연구에서는 연구개발 대상인 고속철도차량용 제동마찰재에 대하여 국내외 기술기준 및 표준규격, 기술 및 운용 요구 사항이 반영된 개념설계 단계에서부터 생산, 적용까지 전주기에 걸친 생애주기 연구개발 단계를 통합 공정 관리 및 마일스톤 체계 구축/관리 수립을 목표로 하는 시스템 엔지니어링 관점 적합성 검증 프로세스 연구 방법론에 대하여 고찰해보고자 한다.

### 2. 본 론

#### 2.1 적합성 검증 프로세스 개요

시스템 엔지니어링(System engineering)은 성공적인 연구개발을 실현하기 위한 포괄적인 접근 방법으로 생애주기, 전문분야, 이해관계자, 목표, 불확실한 요소 등 상호작용하는 모든 검토사항을 고려하여 연구개발의 문제 발생 예상 요소와 해결책을 정의하는 방법으로 Fig.1과 같이 나타낼 수 있으며, 공정 및 마일스톤 체계 구축/관리 수립을 통하여 연구개발에서 기술 개발의 진도, 연구성과 등 연구계획 및 연구 실적에 대하여 주요 사항을 점검하고 검토하여 연구목표를 달성과 연구성과의 질적 향상을 도모할 수 있다.

† 교신저자: 한국산업기술시험원 시스템검증센터  
(jh0710@ktl.re.kr)

\* 한국산업기술시험원 시스템검증센터

\*\* 한국철도공사 기술연구처

### 3. 결론

본 연구에서는 연구개발 되는 고속철도차량용 제동마찰재에 대한 적합성 검증 프로세스 전략은 다음과 같이 6단계로 구분하여 수립할 계획이다.

Table.1 Conformity verification process plan

단계	내용
1	기술조사: 철도부품 개발을 위한 법령, 규정, 기준 등의 기술적 요구사항 및 철도차량 제조사 철도 운행사 등의 수요자 요구사항 조사 분석
2	기술정의: 개발 부품에 적용되는 기술 요구사항 및 관련 기준, 표준, 시험 요구사항, 인증 지원 범위 등의 개념 정립
3	기술검토: 개발 부품의 설계, 제작단계에서 요구되는 기술 항목 도출 및 이를 준수하기 위한 입증 문서
4	검증지원: 개발 부품의 검/인증을 위한 입증 문서 검토 및 설계적합성, 합치성, 형식시험 검증 지원
5	검증확인: 개발 부품의 적합성 요구사항 검증 요건 충족 상태 확인
6	인증지원: 개발 부품의 목표시장에서 요구되는 인증 범위 검토 및 인증 요건 확인 등을 통한 인증 획득 지원

### 후 기

본 연구는 국토교통부 철도기술연구사업 연구비 지원(18RTRP-B148286-01)에 의하여 수행되었습니다.

### 참고문헌

- [1] ISO/IEC 15288, Systems engineering-System life cycle processes.
- [2] ISO/IEC 19760, Systems engineering-A guide for the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle process)
- [3] IEEE 1220, IEEE standard for application and management of the system engineering process.

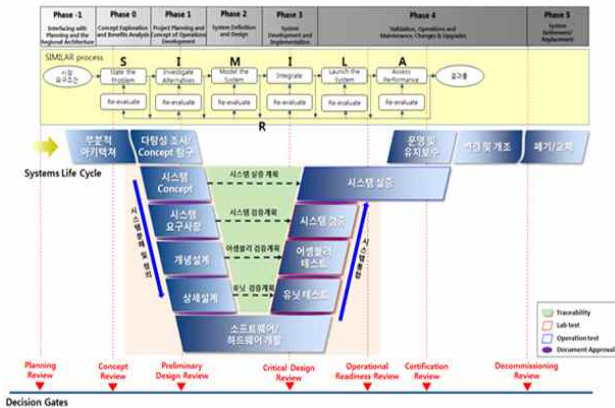


Fig.1 System engineering of life cycle

### 2.2 적합성 검증 프로세스 관리 방안

본 연구에서는 연구개발 대상인 고속철도차량용 제동마찰재에 대하여 부품 제조사의 적합성 요구사항 검증을 위한 기술적 지원으로 국외에서 적용 중인 검증 체계 분석, 부품 개발 단계에서 요구되는 국내외 기술 기준 및 표준규격 조사 분석, 개발 부품의 국내외 시장 진출을 위한 검인증 프로세스 수립을 통해 요구사항 검증 연구 수행 및 인증 획득을 지원하여 부품 제조사의 기술력 확보 및 시장 경쟁력 확보를 지원함으로써 국외 수준의 기술 대응이 필요할 것이다. 전반적인 연구개발 추진전략은 개발단계에 따른 체계적인 연구 개발 관리방안을 수립하여 연구개발 프로세스를 유기적으로 추진하는 것이다. 해당 방법론에 대한 관리방안은 Fig.2와 같이 나타낼 수 있다.



Fig.2 Integrated process and milestone management