

# 철도안전관리체계 기술기준의 RAMS 요구사항 식별과 관리를 위한 소프트웨어 매뉴와 기능 구현방법 고찰

전조원\*†, 강봉완\*, 신동운\* 정운찬\*\*

JOWON JEON\*†, BONGWAN KANG\*, Dongwoon Shin\*, Woonchan Chung\*\*

철도안전법 및 시행규칙에 대한 안전관리 활동 및 세부기준을 제시하기 위하여 「철도안전관리체계 기술기준」 및 「철도안전관리체계 승인 및 검사 시행지침」을 제정하였다. 철도 운영기관은 2019년부터 기술기준 및 시행지침에 따라 철도 운영 및 시설 관리에 대한 안전관리를 의무적으로 수행해야 한다. 그러나 현재의 철도안전관리체계 기술기준의 RAMS 관리 및 분석과 기록관리 조항들은 불명확한 정의와 구체적인 기준제시가 부재한 실정이다. 구체적인 내용을 살펴보면 위험도 평가/검증 및 목표 설정/달성 프로세스, 점검/검사 항목 및 점검/교체 주기 변경 프로세스, 신뢰성 기반 유지보수(RCM), 고장유형 및 영향 분석(FMEA), 결함트리분석(FTA), 고장보고분석 및 시정조치(FRACAS) 프로세스, RAMS 목표 설정, 수리 및 폐기, 예비품 운영 프로세스 등에 대한 세부 활동 기준이 부재한 실정이고, 또한 이를 관리하기 위한 도구인 RAMS 관리 소프트웨어 매뉴와 기능에 대한 설계 기준이 없어 본 연구 논문을 통하여 철도안전관리체계 기술기준의 RAMS 요구사항 정의와 이를 관리하기 위한 소프트웨어 매뉴와 기능 설계방안을 제시하고자 한다.

**주요어 :** 신뢰성 기반 유지보수, 고장유형 및 영향 분석, 결함트리분석,

고장보고분석 및 시정조치(FRACAS) 프로세스, RAMS 목표 설정, 수리 및 폐기, 예비품 운영 프로세스 등에 대한 기준을 본 연구 논문을 통하여 제시하고자 한다.

## I. 서론

철도안전법 및 시행규칙에 대한 안전관리 활동 및 세부기준을 제시하기 위하여 「철도안전관리체계 기술기준」 및 「철도안전관리체계 승인 및 검사 시행지침」을 제정하였다. 철도 운영기관은 2019년부터 기술기준 및 시행지침에 따라 철도 운영 및 시설 관리에 대한 안전관리를 의무적으로 수행해야 한다. 그러나 현재의 철도안전관리체계 기술기준의 RAMS 관리 및 분석과 기록관리 조항들은 불명확한 정의와 구체적인 기준제시가 부재한 실정이다. 구체적인 내용을 살펴보면 위험도 평가/검증 및 목표 설정/달성 프로세스, 점검/검사 항목 및 점검/교체 주기 변경 프로세스, 신뢰성 기반 유지보수(RCM), 고장유형 및 영향 분석(FMEA), 결함트리분석(FTA),

## II. 본론

철도안전관리체계 기술기준 RAMS 관련 조항·내용에 대하여 신뢰성·가용성·유지보수성·안전성 측면에서의 요구사항 분석하여 도시철도 RAMS 통합시스템 개발을 위한 소프트웨어 설계 요구사항 정의하고 운영기관 E&M 별 RAMS 관리 기준·운영·평가체계에 대한 현황 분석 및 조사를 통하여 RAMS 통합시스템 소프트웨어 설계 기준 제시한다.

### 1.1 기술기준의 RAMS 관련 항목 분석 및 설계 기준

철도안전관리체계 기술기준 및 시행지침에서 유지보수와 관련된 RAMS 활동 항목을 살펴보면 다음과 같다.

\*† 교신저자: 서울교통공사 도시철도연구원

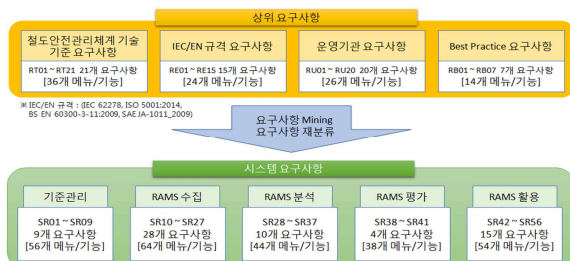
신뢰성연구팀(twinklenine48@gmail.com)

\* 서울교통공사 도시철도연구원, \*\* ㈜카이엠

기술 기준	세부내용
12.3.2 (유지관리기준)	설비별(장치별) 점검항목 및 교체주기는 운영실적 자료 축적또는 신뢰성분석(RAMS) 등의 결과에 따라 변경 할 수 있다
12.5.2 (유지관리 결과의 활용)	철도운영자등은 유지관리 결과에 대한 신뢰성,가용성,정비성,안전성(RAMS)을 검토하여 유지관리 업무의 기본자료로 활용하고, 활용결과를 주기적으로 기록 유지해야 한다
12.7.3 (철도안전주요부품등의 관리)	철도운영자등은 안전과 직결되는 주용 핵심부품과 고장빈도가 높은 고장빈발부품을 선별하여 관리하고, 교체 및 정비주기를 정하는 등 안전에 영향이 최소화되도록 관리해야 한다
12.7.4 (신뢰성 기반유지 관리 적용)	철도안전 주요부품은 신뢰성기반 유지보수체계를 적용하여 관리해야 하고, 안전에 영향이 있는 사항을 변경하기 위해서는 신뢰성기반 유지보수체계 분석을 시행하고 그 결과를 기초로 해야 한다

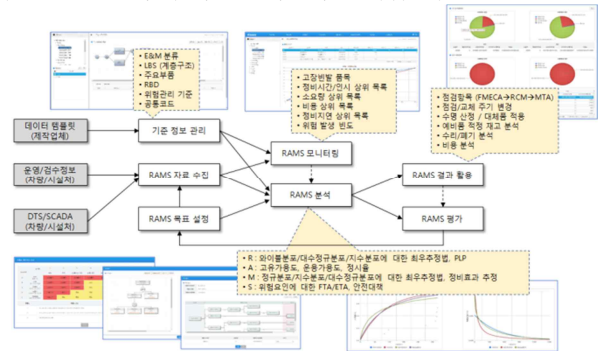
## 1.2 RAMS 통합시스템 소프트웨어 설계 요구사항 정의

철도안전관리체계 기술기준의 RAMS 관련 조항에 대한 RAMS 통합시스템 소프트웨어 설계 요구사항은 철도안전관리체계 기술기준 요구사항과 IEC/EN 규격, 운영기관 요구사항을 기반으로하여 RAMS 기준관리, RAMS 수집, 분석, 평가, 활용을 위한 메뉴 및 기능 구현을 위한 소프트웨어 설계 기준을 정립하였다



## 1.3 RAMS 관리 및 분석을 위한 소프트웨어 메뉴 및 기능 프로세스

기술기준에서 제시하는 RAMS 관리 및 분석, 기록관리를 위한 RAMS 통합시스템의 메뉴 및 기능 개발과 구현을 위한 주요 설계 기준은 기준정보관리, RAMS 자료 수집, RAMS 목표설정, RAMS 모니터링, RAMS 분석 및 평가와 활용 프로세스를 기반으로 세부 메뉴와 기능을 설계 개발 구현하였다. RAMS 통합시스템 메뉴 및 기능은 도시철도 운영기관별 RAMS 메뉴 및 기능에 대한 적용 수준을 고려하여 설계 개발하였다.



## III. 결론

철도안전관리체계 기술기준 RAMS 관련 조항·내용에 대하여신뢰성·가용성·유지보수성·안전성 측면에서의요구사항 분석하여 도시철도 RAMS 통합시스템 개발을 위한 소프트웨어 설계 요구사항 정의하고 운영기관 E&M 별 RAMS 관리 기준·운영·평가체계에 대한 현황 분석 및 조사를 통하여 RAMS 통합시스템 소프트웨어 설계 기준을 바탕으로 RAMS 통합시스템 소프트웨어를 개발 구현하여 현장 실증검증을 통한 운영기관 종사자 편의성과 활용성을 높이고, 제 3 자 검증활동을 통한 객관성을 확보하여 본연구과제 성과물이 최종적으로 실용화와 사업화가 가능하도록 연구개발을 추진하고 있다.

## 후 기

※ 본 논문은 국토교통과학기술진흥원의  
철도기술연구사업인 철도안전관리체계  
기술기준을 지원하는 도시철도 RAMS  
통합시스템 구축 연구(과제번호 18RTRP-  
C113753-03)의 지원으로 수행되었습니다