

RAM과 Safety 활동을 통한 열차제어시스템 RAMS 체계

* 황종규, 조현정

한국철도기술연구원 열차제어·통신연구팀

e-mail : {jghwang, hjjo}@krri.re.kr

RAMS management system for railway signaling with RAM and Safety activities

*Hwang Jong-gyu and Jo Hyun-jeong
Korea Railroad Research Institute

Abstract

There are several international standards, established by IEC, for RAMS management of railway system. Those int'l standards are described only total RAMS management, but RAM and safety activities have dissimilar characteristics. In this paper, we suggest the separated RAMS architecture with RAM and safety activity for railway signaling system.

I. 서론

유럽 CENELEC을 중심으로 시작된 철도시스템의 RAMS 관리에 대한 규격화가 IEC에 의해 국제 규격화되고 있다. 이 국제 규격에서는 철도시스템의 신뢰성, 가용성 및 안전성에 대한 요구사항들을 정의하고 있고, 또한 철도운영기관이나 인증기관에서 철도시스템의 안전성을 승인 및 수용하기 위한 기준을 설명하고 있다. 이들 규격 중 IEC 61508은 철도시스템 RAMS 전체를 설명하고 있고, IEC 62425 규격은 열차제어시스템의 안전성 승인을 위한 안전관리 조직이나 품질관리 시스템 등 안전성(Safety) 측면을 설명하고 있다.

이처럼 IEC 62425 규격에 의해 철도시스템의 RAMS에서 안전성과 그 외 나머지 부분인 RAM으로 분리하여 따로 관리하고 있다. RAM과 안전성의 근본적인 차이점은 열차제어시스템에 요구되는 안전성 수준이

테스트나 해석적인 방법을 통한 정량적으로 증명될 수 없고 단지 분석을 통한 정성적으로 설명될 수 있다는 데 있다. 반면에 RAM으로 표현되는 신호제어시스템의 신뢰성과 가용성은 데이터를 통한 정량적으로 입증 가능하다. 이를 토대로 열차제어시스템의 안전성에 대한 계획과 증명에서는 RAM의 증명보다 더 높은 수준의 체계 및 관리시스템이 요구되고 있다.

즉, 철도시스템의 RAM 관리와는 반대로 열차제어시스템의 설계를 위한 안전성 관련 작업들은 IEC 62425 규격에 상세히 설명되어져 있다. 이 규격에서 언급하는 안전성 입증 문서인 종합안전대책기술서(Safety Case)는 항상 다음과 같은 세 가지의 기본적 특성에 따라 구성하도록 요구하고 있다.

- 품질관리 입증 보고서(Quality Management Report)
- 안전관리 입증 보고서(Safety Management)
- 기술안전 입증 보고서(Technical Safety Report)

본 논문은 IEC 관련 규격들의 분석을 통해 열차제어시스템을 위한 RAMS 체계 내에서의 RAM과 안전성과의 관계를 제시하고자 한다.

II. RAMS 관리의 기본 개념

본 절에서는 IEC 61508에서 언급한 철도시스템을 위한 RAMS 관리시스템과 이 통합적인 RAMS 관리시스템 속에서 안전성과 RAM 부분이 어떠한 관계를

가지고 있어야 하는지에 대해 설명한다.

IEC 61508에 의한 철도시스템을 위한 RAMS 활동은 다음과 같은 RAM 업무와 안전성 업무를 포괄적으로 요구하고 있다. 하지만 RAM 업무와 안전성 업무는 일정부분 별개로 수행되어야 하며, 이들 두 체계가 합쳐져 하나의 RAMS 관리체계가 되어야 한다. 하지만 관련된 국제규격에서는 RAM과 안전성에 대한 명확한 구분 및 체계를 제시하고 있지 않으며, 또한 국내에서도 명확한 구분 없이 복합적으로 RAMS 활동이 수행되고 있다.

- RAMS 요구사항 제시 및 제시한 요구사항에 대한 지속적인 검증활동
- RAMS 분석 활동, 특히 안전성 및 위험원에 대한 분석활동
- RAMS 활동 참여자에 대한 독립성 보장
- RAMS 활동에 대한 확인 및 검증 활동
- 안전대책에 대한 정확한 구상 및 설계
- RAMS 증명을 위한 문서화 및 입증
- 안전성과 관련된 문서, 특히 위험원 목록
- 안전요구사항에 부합한다는 것을 입증하기 위한 업무 및 지속적인 관리의 실행

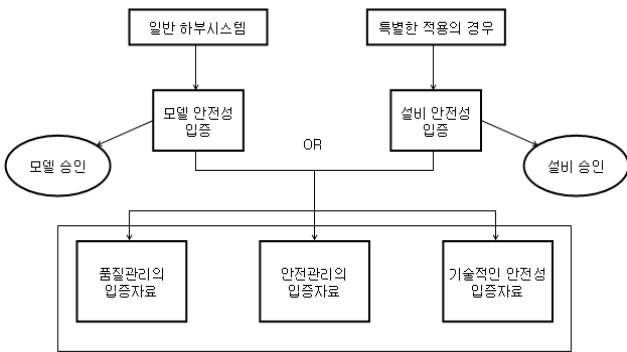


그림 1. IEC 62425에 의한 안전성 증명의 구조

그림 1은 IEC 62425에서 설명하는 열차제어시스템의 안전성 입증을 위한 종합안전대책기술서의 구조를 표현한 것으로, RAM과는 별도의 안전성 입증 활동을 나타내고 있다. 철도시스템 전체의 RAMS 활동을 나타내는 IEC 61508과 그림 1과 같은 안전성 증명을 위한 구조의 분석을 통해 열차제어시스템을 위한 RAM과 안전성 활동이 별도로 수행되는 그림 2와 같은 RAMS 활동체계를 제안한다.

III. 결론

최근 들어 철도시스템을 위한 RAMS 관리에 대한 요구사항이 IEC에 의해 국제규격화 됨에 따라 국내의

열차제어시스템도 이러한 RAMS 활동이 요구되고 있다. RAMS 관리에서 RAM과 안전성은 별개의 개념이며 활동이지만 하지만 관련 국제규격이나 국내의 관련 연구에서 RAM과 안전성에 대한 명확한 구분 없이 복합적으로 언급되고 있다. 이에 본 논문에서는 관련된 국제규격들의 분석을 바탕으로 열차제어시스템에 적용을 위한 RAM 활동과 안전성 활동이 분리된 RAMS 체계를 제안한다.

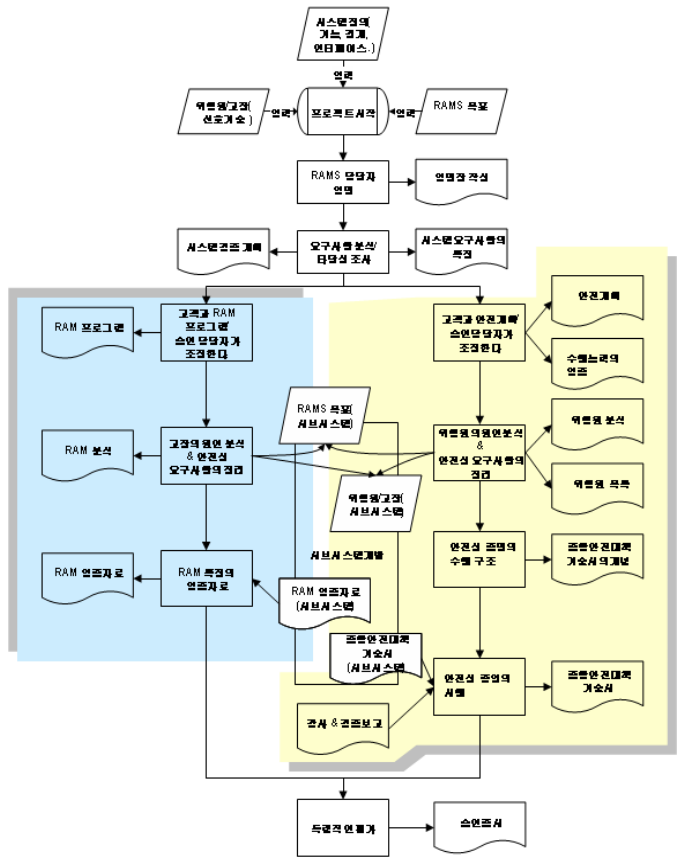


그림 2. RAM과 안전성 분리를 통한 RAMS 체계

참고문헌

- [1] IEC 61508, "Railway Applications :The specification and demonstration of RAMS", 2002.
- [2] IEC 62425 Ed. 1, " Railway Application: Communications, signaling and processing systems - Safety related electronic system for signaling", 2005.10.
- [3] J.G.Hwang, H.J.Jo and Y.K.Yoon, "Analysis of Safety Assessment Methodology for Railway Signaling Systems", International Journal of Safety, Vol.6, No.2, pp.38-42, Dec. 2007.
- [4] J.Braband and et al, "The CENELEC-Standards regarding Functional Safety", Eurailpress, 2006.