

Jakarta LRT 수행사례를 통한 해외철도에 적용가능한 SYSTEM ENGINEERING에 관한 연구

Study of System Engineering for Overseas Project through Jakarta LRT Project Experience

하태길*, 설석균*[†], 박석현*

Tae-Gil Ha*, Seok-Kyun Seol*[†], Seok Hyun Park*

초 록 한국철도시설공단은 자카르타 LRT 1단계 사업중 PM 및 SA/SE분야를 수주하여 시스템분야에서 프로젝트를 리딩하고 있다. 시스템엔지니어링의 주요한 목적은 시스템 또는 Sub 시스템들간의 요구사항에 있어서 발생할 수 있는 모호성 및 불일치사항 등에 대한 위험요인을 사전에 줄이고 발주처가 요구한 목적물이 V&V 활동 등을 통해 인계될 수 있도록 감시하고 통제하는 역할을 한다. 시스템의 생애주기를 보장하고 시스템 엔지니어링 프레임워크의 개발·실행을 위한 주요한 활동으로는 기본원리인 V&V활동을 비롯하여 계약요구사항관리, 형상관리, 인터페이스관리, 리스크/가정/이슈사항 관리, 시스템 인테그레이션 및 EMI/EMC/RAMS로 대별할 수 있다.

주요어 : System Engineering, System Assurance, Jakarta LRT, Verification & Validation

1. 서 론

본 논문은 국내 공기업 최초로 한국철도시설공단이 Jakarta LRT SE(System Engineering) & SA(System Assurance) 과업을 2017년 1월 수주하고 현재까지 수행중인 경험을 바탕으로 해외철도사업에 적용 가능한 SE/SA분야의 진출방안과 발전방향에 대하여 중점적으로 기술하였다. 일반적으로 프로젝트 수행에 있어 SE는 SA를 포함하나 본 논문에서 이해를 돕기 위하여 분리하여 기술하였으며, SA는 RAMS와 EMC분야를 중점적으로 다루며 SE는 설계 및 운영에 원리적인 요소에 해당하는 기술기준을 다루는 업무와 프로젝트 기간 동안의 인터페이스 및 Test & Commissioning 업무로 대별할 수 있다. 대부분의 활동은 V & V (Verification & Validation) 프로세스를 기반으로 프로젝트 리스크를 줄이고 발주처의 계약적 요구사항을 검증·확인하며, 특히 Safety 측면의 시스템을 보증하는데 있다.

* 한국철도시설공단 해외사업본부 인도네시아지사

2. 본 론

2.1 공기업 최초 도전 Jakarta LRT Project

2.1.1 일반사항

한국철도시설공단은 Jakarta LRT사업에 4명으로 SE팀을 구성하여 토목, 궤도, 신호, 전력, SCADA등 철도건설(차량분야 제외)의 전 분야에 대한 과업을 수행하고 있다. 본 프로젝트는 FIDIC에 준용한 계약체결로 특히 SE분야는 EN 규정, ISO, NFPA 등 국제 규격을 바탕으로 SE Plan, RAM Plan, Safety Plan을 제출하여, 그 Plan에 따라 각 단계별 Activity를 실행·분석하여 각각의 결과 보고서를 발주처에 제출하고 있다.

2.1.2 Verification & Validation Process

V-Life cycle Methodology는 SE/SA업무의 가장 핵심원리이다. 프로젝트의 단계별 관점인 검증(Verification)과 사용자 및 시스템관점에서의 확인(Validation)과정을 거쳐 프로젝트의 Output이 Needs를 만족하고 있는지 보증하여야 한다. 프로젝트 초기부터 V-Life Cycle을 엄두해 둔 실행 조직구성과 과업범위 설계가 프로젝트 성패를 좌우하는

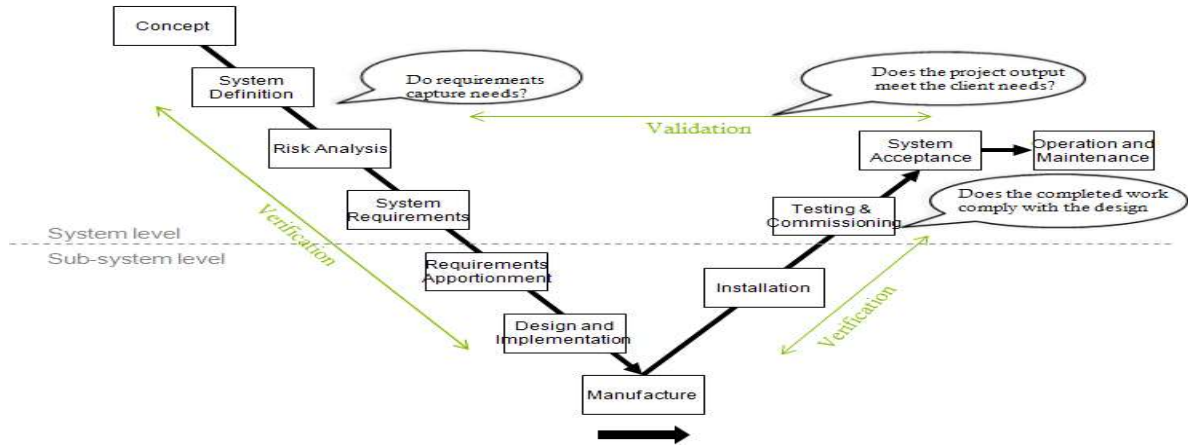


Fig. 1 The “V” Representation in BS EN 50126

중요한 열쇠이며 프로젝트 전체 생애 주기에서 특히, V&V process는 Safety hazard Analysis, Requirement Management, Human Factor, Config Management 등에 주로 적용되는 기본 원리이다.

2.1.3 Jakarta LRT SA/SE 분야별 적용사례

Jakarta LRT사업은 인도네시아에서 SE/SA가 최초로 적용된 사업으로 아직 제도적, 기술적으로 SE/SA분야를 적용하기는 미숙한 환경이었으나, 전반적으로 인도네시아가 기술선진국으로 가는 의미있는 계기가 되었다. 아래표는 발주처 요구사항을 분석하여 Jakarta LRT사업에 적용한 SA/SE의 과업범위 이다.

Table 1 System Engineering

Field	MGT Field	Jakarta
System Engineering	Requirement MGT	◎
	Config MGT	△
	Risk Assumption MGT	◎
	Human Factor Integration	◎
	Asset MGT	◎
	Software MGT	×
	Interface MGT	◎
	System Integration	△
Operation & Maintenance MGT	×	

Table 2 System Assurance

Field	MGT Field	Jakarta
System Assurance	RAM	◎
	SAFETY	◎
	EMI/EMC	◎
	Earthing & Bonding Strategy	◎
	Fire Safety Strategy	△
	Test & Commissioning	◎
	Noise and Vibration Mgt	×

범례 : ◎(적용), △(일부적용), ×(적용 않함)

3. 결론

SE/SA 분야는 개념적으로 여러 학문이 걸쳐진(Interdisciplinary)으로 정의 할 수 있는 만큼 과업범위는 프로젝트의 특성 및 각 국가의 기술기준에 따라 달라질 수 있으므로 한국기업의 해외진출을 위하여는 각 국가마다의 기술수준과 제도를 파악하여 개별적 Tailoring을 통해 최적화된 기술기준을 적용하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] BS EN 50126-1:1999 “ Railway Application-RAMS“
- [2] Project Plan(System Engineering Plan, System Assurance Plan, RAM Plan, Safety Plan, Requirement Management Plan)
- [3] Guide to the System Engineering Body of Knowledge(SeBok) V1.8