

대형 복합 시스템 개발을 위한 효과적인 시스템공학 관리계획 개발 프로세스

Development Process of Systems Engineering Management Plan(SEMP) for Large-Scale Complex System Programs

유 일 상*, 이 중 윤*, 박 중 선*, 박 영 원*, 황 희 수**, 정 흥 채**

* 아주대학교 시스템공학과 (Tel: 82-31-330-7663; Fax: 82-031-330-7118; E-mail: isyoo@iae.re.kr)
** 한국철도기술연구원 고속철도기술개발사업단 (Tel: 82-31-457-1978; E-mail: hshwang@krii.re.kr)

Abstract : The Systems Engineering, as a methodology for engineering and management of today's ever-growing complex system, is a comprehensive and iterative problem-solving process. The process centers on the analysis and management of the stakeholders' needs throughout the entire life-cycle of a system and searches for an optimized system architecture. There are many essential needs and requirements to be met when a system development task is carried out. Systems Engineering Management Plan(SEMP), as a specification for system development process, must be established to satisfy constraints and requirements of stakeholders successfully and to prevent cost overrun and schedule delay. The paper suggests a systematic SEMP development process and demonstrates a data model and schema for computer-aided systems engineering software, RDD-100, for use in the development and management of SEMP. These are being applied to the systems engineering technology development task for the next-generation high-speed railway systems in progress.

1. 서론

1760년의 산업혁명 이후 기하급수적인 기술 발전으로 인해 최근에 와서는 기술적으로 복잡한 학제복합형의 시스템이 사회적으로 요구되기 시작하고 있다. 예를 들어, 보잉 777의 경우 13만여 개의 부품으로 구성되고 반도체 칩의 경우 부피는 작지만 요소간 상호 연결이 수십만 개일 정도로 복잡하다. 기술적 복잡성과 규모 측면 때문에 단순히 일부 전문 분야만으로는 이러한 복잡한 시스템을 개발할 수 없어졌다. 동시에 다양한 고객의 요구, 시스템 수명의 단축, 시장 경쟁의 심화 등으로 연구 개발 환경이 급속히 변화하고 있다. 1950년대 말부터 고객의 요구를 반영한 복잡하고 규모가 큰 시스템을 개발하기 위해 대두된 시스템공학은 최근 들어 점점 복잡해지는 모든 시스템을 개발하는 데 필요한 시스템 설계 및 관리의 방법론이 되었다 [12].

시스템공학이란 시스템의 성공적인 구현을 위한 다학제간의 접근 방법이다 [13, 8]. 성숙된 시스템공학적 접근법을 적용할 경우, 전통적인 시스템 개발 방식에 비해 제품 개발 기간의 60% 단축, 설계변경 요청 건수의 50% 감축, 재설계와 재작업 업무량의 75% 절감, 제조비용의 40% 절감 등의 구체적인 효과가 사례로 보고되고 있으며 이러한 사례를 통해 시스템공학은 보다 경쟁력있는 제품 개발, 소비자의 기대와 요건에 부응할 수 있는 프로세스의 정립 등의 일반적 효과가 얻어진다는 견해로 이어진다 [13]. 미국의 경우 국방과 항공 분야와 더불어 수송 시스템, 통신 시스템, 에너지 시스템, 정보 기술 시스템 등의 상용 시스템의 개발 사업에 그 적용이 확대되고 있지만 [1] 국내에서는 국방 사업과 고속/경전철 사업 [14], 전자교환기 [16] 등의 정부 사업(Project)과 항공 분야 [15]에서만 제한적으로 응용의 중요성이 인식되고 있다.

고객의 요건을 만족하는 시스템을 성공적으로 개발하기 위

해서는 기술적인 프로세스 뿐만 아니라 관리적인 프로세스가 중요하다. 이를 위해 사업 초기에 모든 시스템공학 활동들을 계획 및 관리하는 핵심 관리 문서로서 시스템공학 관리계획을 개발한다. 현재 SEMP 개발을 위한 체계적인 절차가 제시되어 있지 않으며 게다가 구체적인 전산지원 시스템공학(CASE) 도구는 이러한 SEMP 생성 기능을 갖지 못하고 있다. 본 논문에서는 시스템공학 프로세스를 응용하여 체계적인 SEMP 개발 프로세스를 제시하고 이를 대표적인 CASE 도구인 RDD-100에서 구현하기 위한 데이터 모형을 개발하고자 한다.

2. 시스템공학 및 시스템공학 관리에 대한 고찰

1. 시스템공학의 필요성

최근 대부분의 선진국 교역량들은 복잡한 프로세스를 거쳐 생산되는 부가가치 높은 복잡한 시스템들로서 시장에서 가격, 일정, 품질의 치열한 시장 경쟁이 이루어지고 있다. 근래의 시스템들은 복잡성, 방대한 동시성, 많은 하부계약업자, 기술적 위험, 높은 신뢰성, 부품의 재사용성 등으로 특성화된다 [2]. 하지만 대부분의 국내 개발 사업에서는 시스템 기획, 분석 및 설계를 소홀히 함으로써 개발 비용과 일정 및 시스템의 성능에서 많은 문제점이 발생한다 [1]. 이러한 설계 문제점들을 해결하여 비용 절감 및 일정 단축으로 효율을 증대시키고, 제품 품질과 무결성을 증대하기 위해 시스템공학이 필요하다. 이러한 필요성은 그림 1에서 나타난다. 이 그림에서는 시스템 설계에 투입되는 비용은 전체 개발비용의 5%에 해당되지만 이 단계에서 결정되는 개발 비용은 60%에 해당된다 [1].

일반적인 시스템공학 설계과정은 그림 2와 같으며 이는 유효성이 검증된 고객의 요구와 요건들을 시스템 수명 주기 상