

엔진설계에 관한 요건분석

Requirement Analysis for Engine Design

. 오 병 근*, 조 남 효**

* 고등기술연구원 동력시스템연구실, 아주대학교 시스템공학과 박사과정
(Tel:031-330-7573 ; Fax:031-330-7113 ; E-mail: bkoh@iae.re.kr)

**고등기술연구원 동력시스템연구실 (Tel:031-330-7415; Fax:031-330-7113; E-mail: nhcho@iae.re.kr)

Abstract : This paper describes a requirement analysis for automotive engine design using a computer aided systems engineering tool RDD-100. Because the engine is a complex system with many subsystems, there are many needs of stakeholder throughout the life-cycle of the engine. The originating requirements have been derived from the needs and decomposed into leaf-node requirements with the tool. Many requirement errors have been detected during the decomposition process and resolved by modifying the requirements. Inconsistency problems have been also resolved with the tool. Analysis of engine requirements using RDD-100 brings clarity to engine design early in the development process.

Keywords : requirement analysis, RDD-100, engine design, systems engineering

1. 서론

시스템 개발에 있어서 중요한 것은 최종적으로 개발된 시스템이 이해 당사자들과 소비자의 요구를 만족시키고 시스템 개발이 시행착오 없이 진행되기 위하여 개발초기에 위험요소를 식별하여 대처하는 것이다. 시스템의 요건은 소비자의 요구인 동시에 개발된 시스템의 성공여부를 판단하는 기준이 된다.

엔진은 자동차의 동력원이 되는 핵심부품이다. 이러한 엔진은 많은 수의 구성품이 조립되어 기능을 발휘하는 복잡한 시스템이다. 엔진을 설계함에 있어서 여러 가지 요건 (requirements)이 있으며 이러한 요건들이 충족되지 못하면 제 기능을 갖지 못하게 된다.

본 논문에서는 복잡한 시스템을 성공적으로 개발하기 위해 사용되는 시스템공학에 대해서 알아본 다음 시스템공학의 초기 절차에 해당되면서 중요한 절차인 요건분석을 엔진의 설계에 적용하고자 한다. 엔진설계의 요건을 분석함에 있어서 시스템공학 전산도구인 RDD-100 을 이용하였으며 체계적으로 요건을 추출해내고 분석하며 관리하는 모델을 제시하고자 한다.

2. 시스템공학 절차

시스템공학(Systems Engineering)이란 시스템의 전체 수명주기(Life-Cycle)를 통해 사용자의 요구사항이 충족되었는지를 보장하기 위해 비용과 시간적 제약사항 내에서 가치 있는 시스템을 설계 및 생산하고 관리하기 위한 포괄적이면서 반복적인 기술적 관리절차를 말한다[1-3][8]. 여기에서 시스템은 어떠한 특정 요구내용, 요구능력 또는 요구목표를 충족시키기 위해 제공되는 하드웨어와 소프트웨어를 포함한 장비뿐만 아니라 이에 부수적으로 필요한 인력, 물자, 자료, 기술, 설비 및 용역 등 관련 요소들을 총체적으로 통합한 것이다. 시스템의 계층

구조가 그림 1에 나와있다. 본 논문에서 시스템은 엔진이고 서브시스템(Subsystem)은 기능이 서로 명확히 구별되는 것으로서 예를 들면 냉각기능, 윤활기능, 연료분사기능 등이 될 수 있다. 파트(Part)는 시스템의 최하위에 위치하며 피스톤, 크랭크축, 실린더블록 등의 개별 부품을 의미한다. 컴포넌트(Component)는 여러 개의 파트(Part)로 구성되어 구별되는 부품으로서 피스톤 어셈블리 등이 이에 해당된다[7].

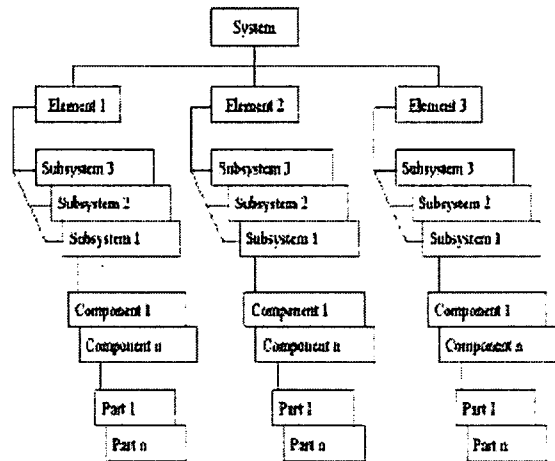


그림 1. 시스템의 계층 구조

시스템공학의 절차는 시스템의 각 수준(level)에서 요건을 정의하고 도출하는 반복되는 절차이다. 시스템의 최상위 수준으로부터 순차적으로 하위 수준까지 진행하면서 요건들이 전달되어지며 최종적으로 가장 적합한 시스템 개념을 얻게 된다. 심도 있는 반복설계와 설계개량 (design refinement) 이 초기설계 상설계, 최종설계에 이르기까지 진행된다. 이러한 반복과정에서 다양한 대안이 요구되고 분석되며 절충연구(trade-off