

자동차 신제품 개발에 있어서 신뢰성 기술의 적용 사례

정 원* · 장해진** · 손종환* · 이익성*

* 대구대학교 산업공학과

** 대우자동차 기술연구소

Abstract

자동차와 컴퓨터 그리고 전자제품과 같은 기술 집약적 제품들은 오늘날 경쟁적인 시장의 압력으로 인한 짧은 개발 시간과 낮은 가격, 그리고 높은 품질을 요구하는 소비자들에 의해 신뢰성에 관한 제반 사항들에 직면하게 되었다. 더구나 사용기능이 복잡해짐에 따라 부품의 수를 늘리고 새로운 제조과정을 적용함으로써 정해진 개발 기간 내에 높은 수준의 신뢰성을 달성하는데 많은 어려움이 있다. 일본의 주요 자동차 회사들과 GM, 포드를 비롯한 미국의 자동차 회사들은 협력업체의 품질 프로그램에 신뢰성 프로그램을 의무적으로 사용하도록 요구하고 있다. 자동차의 설계, 개발, 그리고 생산에 있어서 전통적인 엔지니어링 활동에 신뢰성 프로그램을 복합시키는 것은 부품이 가지고 있는 잠재적인 신뢰성 문제를 발견하고 가장 빨리 그리고 적은 비용으로 문제를 제거할 수 있다는 확신을 가졌기 때문이다. 최근 한국의 자동차업체들도 불량률을 낮추고 보증기간동안 고장에 대한 청구율을 낮추는데 큰 진전을 보였지만 그것으로 충분하다고 할 수는 없다. 외국 업체들은 더욱 새롭고 훨씬 엄격한 제품의 성능, 신뢰성 그리고 내구성(Durability)에 대한 표준을 설정하고 형태와 기능 면에서 완전한 결합인 설계의 경제성과 사용상의 용이성을 제품에 반영하고 있다.

품질경영의 권위자인 Juran은 40% 이하의 품질불량만이 생산라인에서 추적이 될 수 있으며 다른 60%는 제품의 설계자체에 문제가 있다고 하였다. 즉, 제품의 신뢰성을 높이기 위한 최우선의 과제는 개발단계에서 시험을 통해 얻어진 데이터를 어떻게 분석하고 이를 설계개선에 반영하여 신뢰성을 향상시키느냐에 달려 있다. 따라서 부품과 시스템의 신뢰성 분석을 지원하기 위해 여러 가지 기술적인 방법이 개발되었는데, 각 기법들은 신뢰성에 관한 문제들을 푸는데 도움을 주는 그 나름대로의 독특한 장점들을 가지고 있다. 신제품의 설계 및 개발 단계에서는 다음과 같은 기법들과 적절한 활동들을 기

초로 하여 단계적으로 향상될 수 있다.

- 신뢰성 프로그램
- 신뢰성 Specification
- Mission profile과 설계 Spectrum
- 고장 데이터베이스
- 신뢰성 약점 분석(FMECA, PARETO)
- 고장분포함수
- 부품 S-N 곡선과 분포
- 위험부품의 분석(FTA)
- 피로(Fatigue) 수명
- 수명예측을 위한 컴퓨터 프로그램
- 가속 및 Simulation 혹은 과부하 시험을 위한 상관 요소
- Specification과 Verification에 따르는 종합적인 시험 계획
- 신뢰성 Demonstration

본 연구의 목적은 자동차 개발단계에 있어서 신뢰성 이론의 실제 적용에 대한 사례를 통하여 신뢰성 프로그램을 위한 적절한 접근방법을 보여주는 데 있다. 신뢰성목표의 설정으로부터 시험과 분석에 이르는 과정동안 신뢰성 Specification과 사용수명 그리고 예측과 분석 기법이 적용 예와 함께 설명되어 있다.

개발 단계에서의 신뢰성 기법의 적용은 결국 가장 적은 시간과 경비로 제품의 성능 및 신뢰성 목표치를 달성하기 위한 것이므로 만약 여러 가지 기술적인 방법들을 적절한 프로그램을 통하여 통합적으로 실현할 수 있다면 이는 차원 높은 기법이 될 것이다. 이러한 기법의 적용은 고장이 예상되는 부품의 개발과정에 사용될 많은 시간과 비용, 그리고 엔지니어링 노력이 과다히 소모됨이 없이 그 제품의 형태와 특성에 대한 개념의 선택(Concept Selection), 제품과 공정의 신뢰성, 그리고 비용의 효율성에 대한 귀중한 정보를 제공할 것이다.