

항공우주분야 신뢰성 향상 및 인증에 관한 연구

유승우*, 이백준**, 진영권***

A Study on the Reliability Improvement and Certification for Aerospace Field

Seung-Woo Yoo*, Baek-Jun Yi**, Young-Kwon Jin***

Abstract

Reliability means that certain parts or systems maintain its best qualities and functionalities within certain periods and is the prospective quality which the safe life of products is indicated by quantitative values and the highest level of reliability of the products is required to attain in the highly competitive business world. In Korea, there have been a significant growth in the field of reliability and government promotes the "Reliability Improvement Project" to establish infrastructure to conduct reliability assessment and certification. The importance and necessity is well recognized among researchers and engineers working in the research institutions and the manufacturing industries and many industries invest a great amount of money and effort in improving the reliability of its products.

In this paper, the promotional status of reliability improvement project and necessity of establishment of the reliability certification system for aerospace field is presented.

초 록

신뢰성이란 부품이나 시스템이 얼마나 오랫동안 안심하고 사용할 수 있는가를 정량적 수치로 표현하는 미래의 품질 개념으로 앞으로 제품의 국제적인 경쟁력을 갖추기 위하여 필수적으로 요구되는 기술이다. 국내에서도 제품의 신뢰성 향상에 대한 관심과 필요성이 더욱 고조됨에 따라, 정부에서도 세계적 수준의 신뢰성 평가 인프라를 구축하기 위해 "신뢰성 향상 기반 구축사업"을 적극적으로 추진하고 있으며, 대학, 연구기관 및 전자, 자동차, 중공업 등 수출업체에서 신뢰성에 관한 연구 및 시험평가센터를 설립하여 본격적으로 신뢰성 문제를 다루고 있다.

본 논문에서는 신뢰성 향상 사업에 대한 국내외 현황을 소개하고 항공우주분야에 대한 신뢰성 인증제도 도입의 필요성에 대하여 검토하였다.

키워드 : 신뢰성 향상(reliability improvement), 신뢰성 인증제도(reliability certification system)

* 제품보증그룹/swyoo@kari.re.kr

** 제품보증그룹/ybj@kari.re.kr

*** 제품보증그룹/ykj@kari.re.kr

1. 서 론

신뢰성(Reliability)은 하나의 제품을 얼마나 오랫동안 안심하고 사용할 수 있는가를 정량적 수치로 표현하는 미래의 품질개념으로 앞으로 제품의 국제적인 경쟁력을 갖추기 위하여 필수적으로 요구되는 기술이다. 우리나라에서는 부품·소재의 고급화를 통해 국가경쟁력을 강화하기 위하여 부품·소재 신뢰성향상이 우선되어야 한다는 인식 아래, 부품·소재산업의 육성을 위한 “부품·소재 육성특별법”을 제정하고 정부 주도로 2000년 5월부터 “신뢰성 향상 기반 구축사업”을 시작하여 현재는 8개 분야 13개 지정평가기관을 중심으로 신뢰성인프라 구축이 진행되고 있다.

특히, 2002년 7월1일부터 PL법이 시행됨에 따라 제품의 신뢰성 향상에 대한 관심과 필요성이 더욱 고조되고 있으며, 대학, 각급 연구기관 및 전자, 자동차, 중공업 등 수출업체에서 신뢰성에 관한 연구 및 시험평가센터를 설립하여 본격적으로 신뢰성 문제를 다루고 있다.

그러나, 신뢰성 이론 개발의 근간이 되었고, 현재 신뢰성기술의 선진국인 미국, 프랑스 등에서 신뢰성 향상사업을 정착하기 위한 중심 분야로 선정되어 있는 항공우주분야의 신뢰성 향상에 대한 국내 기반은 매우 미흡한 상태로서, 산업자원부가 지정한 8개의 신뢰성향상 대상 분야에서도 제외되어 있는 상태이다. 앞으로 국내에서 개발 및 제작되는 항공우주용 부품·소재 및 제품에 대한 국제적 경쟁력을 갖추기 위해서는 항공우주 분야에 대한 신뢰성인증제도 도입이 필요하다.

2. 본 론

2.1 신뢰성의 의미

신뢰성공학 분야에서 사용되고 있는 제품이나 시스템의 신뢰성에 관한 전통적인 정의는 “부품·소재나 제품, 시스템이 주어진 환경에서 의도된 임무기간(시간, 거리, 사이클 등)동안 고유의 기능을 성공적으로 수행(고장 발생없이) 할 수 있

는 능력 또는 성질(확률)”이며, 신뢰성 기술은 제품 사용중의 고장발생이나 사용수명 등에 대한 평가를 실시하여 이를 입증하는 대표적인 선진국형 기술이다.

신뢰성의 개념은 공학 이외의 다양한 분야에서도 각각 서로 다른 의미로 사용되고 있는데, 예를 들면 인문사회분야에서와 같이 믿음(confidence)의 개념으로 사용되기도 하고, 통계학에서의 신뢰구간과 같이 추정에서도 인용되고 있다.

경우에 따라서 신뢰성의 개념은 다음의 두가지로 구분해서 고려된다.

- (1) 고유신뢰성 : 제품의 설계, 제조 및 시험 등의 과정을 거쳐서 형성되는 신뢰성으로 제조된 제품의 특성을 나타내게 되며, 수명자료를 이용한 통계적 분석을 통하여 계량적으로 표시될 수 있는 고유성질을 의미한다.
- (2) 사용신뢰성 : 제품의 사용(가동)상태에서의 제품의 신뢰성으로, 예방보전이나 고장 발생시의 수리 등을 포함한 사용의 용이성과 A/S 등도 고려하는 광범위한 의미의 신뢰성을 의미한다.

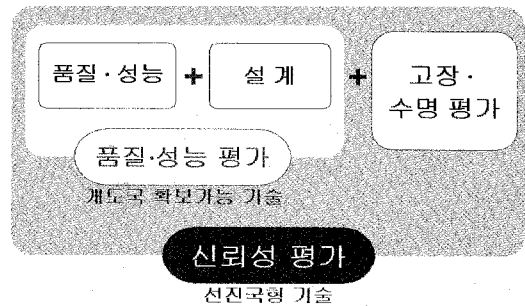


그림 1. 신뢰성의 개념도

2.2 신뢰성이론 개발

신뢰성이론은 혁신적 기술개발의 필요성, 특히 제2차 세계대전시의 복잡한 군용 장비의 분석, 개발을 위하여 시작된 학문분야로, 그 이후 미국, 유럽 등을 중심으로 크게 발전되어 왔고, 우리나라

라에서도 1980년대 중반 이후 주로 학계를 중심으로 신뢰성에 관한 관심과 연구가 진행되었다. 특히 1990년도 후반에 들어와서는 제품의 신뢰성 향상을 위한 정부의 적극적인 관심과 지원으로 생산업체, 연구센터 및 학계를 통하여 신뢰성기술의 개발에 획기적인 발전을 이루고 있다.

2차대전 중 미국의 국방성은 복잡한 군장비의 높은 불량률로 인하여 많은 어려움을 겪었는데, 예를 들면 극동에 보내졌던 항공기용 전자기기의 60%가 도착시에 이미 고장난 상태에 있었으며, 예비부품의 50% 이상이 사용 불가하였다. 또한 전투기의 전자 기어는 20시간 이상 무고장 상태를 유지하였던 경우가 거의 없었으며, 해군의 전자병기는 70% 이상이 정상적으로 작동되지 않아 전쟁상황에서 막대한 지장을 초래한 상황을 겪었다. 이러한 전자장비의 빈번한 고장으로 군의 작전 수행에 커다란 차질을 빚게 되자 미군 당국은 고장을 일으키는 병기는 구입하지 않는다는 방침 아래 신뢰성에 대한 조직적인 연구에 착수하게 되었고, 미 국방성은 1952년 전자장비 신뢰성 자문위원회 (AGREE : Advisory Group on Reliability of Electronic Equipment)를 설치하여 장비의 설계, 시험, 생산, 배치 및 운용에 이르는 각 단계에서 수행해야 될 신뢰성에 관한 체계적인 연구가 시작되었다. 거의 비슷한 시기에 신뢰성이론을 가장 먼저 도입한 분야 중의 하나가 상업용 항공기 산업으로 고장난 진공관들의 결함을 수집, 분석함으로써 여러 가지 진공관의 신뢰성 향상에 많은 성공을 거두었으며 그 당시 보잉항공사에서 신뢰성분야를 연구하였던 F.Proshan, Z.W. Birnbaum 및 A.W. Marshall 등이 근대 신뢰성이론의 창시자이다.

신뢰성이론의 학문적 발전에 결정적인 계기를 제공한 것이 1953년에 Sobel과 Epstein의 연구논문들을 통하여 제안된 지수분포의 개발이었다. 지수분포가 신뢰성이론에 미치는 중요성과 집중적인 연구 대상이 되는 근본적인 이유는 고장률 계산의 용이성과 설계자료의 분석을 단순화시키는 데 기인하였으며, 현재에도 수명자료의 분석이나 가속수명 설계 등에 광범위하게 사용되는 가장 기본적인 수명분포이다. 그러나 1955년경부터 이

미 지수분포를 가정한 수명자료 분석의 문제점이 지적되었으며, 이로부터 현재에도 많이 사용되고 있는 감마분포, 와이블분포 및 대수정규분포 등이 제안되었다. AGREE의 창설 이후 Rand 연구소, Bell연구소, 각 군관련 연구기관 (Air Force Office of Science Research 등), 민간연구소, 학교 및 생산업체 등에서 신뢰성분야에 대한 연구 및 응용이 적극적으로 시도됨으로써 현재와 같은 신뢰성공학의 발전을 이루었다고 할 수 있다. 신뢰성분야는 제품의 신뢰성 추정, 신뢰성 및 가용도의 최적화, 고장유형별 시스템에 미치는 영향분석, 고장발생을 최소화하기 위한 최적의 유지, 보전정책, 신뢰성 시험 계획 수립, 고장자료 수집 및 분석, 예비 부품 소요량 결정, 네트워크의 신뢰성계산 등 매우 광범위하며, 신뢰성기술은 공학, 의학계통은 물론, 특히 최근에 와서는 컴퓨터와 통신기술의 발달에 따르는 소프트웨어 신뢰성, 네트워크 신뢰성 등에 핵심적인 기술로 적용되고 있고, 이외에도 시스템의 유지 및 보수 정책, 제품의 안전 및 책임, 결함분석, 고장물리, 예측기의 신뢰성관리 등의 분야에서도 각광을 받고 있다.

2.3 신뢰성분야 연구 활동

신뢰성분야에 대한 국내외의 연구는 2000년대에 들어와서 더욱 활발하게 진행되고 있는데, 정기적인 학술대회 등을 통하여 이 분야에 관한 연구결과들이 발표될 뿐만이 아니라, 새로운 관심분야들이 제기되고 있다. 신뢰성에 관련된 국제학회로서는 대표적인 것만으로도 American Society for Quality(ASQ), Institute of Electrical and Electronical Engineers (IEEE)-Reliability Division, Society of Reliability Engineers (SRE: 미국), Safety and Reliability Society(SRS: 영국), Reliability Engineering Association of Japan 등 다수가 있으며, 이러한 학회들에 의한 국제적 학술 대회가 매년 활발하게 진행되고 있는데, 그 중에도 항공, 기계, 재료 시험, 화공 및 전자공학회가 1961년부터 매년 공동 주최하는 신뢰성보전성 심포지움(Reliability and Maintainability

Symposium : RAMS)이 가장 규모가 큰 대회 중의 하나라고 할 수 있다.

우리나라의 경우에도 1970년대에 제품의 신뢰성에 대한 개념이 도입되기 시작한 이래 최근에 와서는 정부 및 생산 업체 등에서 신뢰성의 중요성에 대하여 인식하게 되었으며 대학, 연구기관, 그리고 전자, 자동차, 중공업 등 수출업체에서 신뢰성에 관한 연구 및 시험 평가 센터를 설립하여 본격적으로 신뢰성 문제를 다루고 있다. 특히 1999년에는 한국 신뢰성학회(www.koras.or.kr)가 설립되어 산업자원부에 사단법인 등록을 마침으로써 앞으로 신뢰성분야에 대한 산학연간의 활발한 연구와 프로젝트 수행에 중요한 역할을 담당하게 될 것으로 보인다.

2.4 신뢰성의 중요성

제품의 품질향상은 불량률 감소를 위한 공정 개선을 통하여 이루어지는데 반하여 신뢰성은 제품의 설계개선을 통하여 고장률을 줄임으로써 향상될 수 있다. 따라서 신뢰성기술은 모든 기술분야의 지식을 종합적으로 필요로 하고 있으며, 앞으로 시장 개방에 따른 제품선택 기회의 다양화로 인해 소비자가 요구하는 품질수준이 향상될 것이므로, 제품의 국제적인 경쟁력을 갖추기 위하여 품질기준의 변화와 신뢰성 인증의 표준화 및 평가제도의 도입이 필수적으로 요구된다.

또한 기술수준의 급변화에 따라 개발기간의 단축이 요구되며, 이에 따른 불특정 요소의 증가에 대한 대비로서 부품·소재에 대한 신뢰성 보증을 통한 대외 구매자의 신뢰성 요구에 대하여 부응할 수 있다.

특히 국내에서도 PL(제조물 책임)법이 시행됨에 따라 제품의 신뢰성향상에 대한 관심과 필요성이 고조되고 있으며, 이러한 필요성에 의하여 정부에서도 제품, 소재산업의 육성을 위하여 일부대학에의 신뢰성 관련 학과의 신설을 포함한 신뢰성 전문인력의 양성을 서두르고 있다.

3. 신뢰성과 품질

3.1 신뢰성과 품질의 차이점

Garvin은 성능, 특징, 신뢰도, 내구도, 적합성 등 품질이 포함하는 범위를, Taguchi는 “제품이 출시된 시점으로부터 성능 특성치의 변동과 부작용으로 인해 사회에 미치는 총체적 손실(loss)”이라고 품질(Quality)에 대하여 정의하고 있다.

어떻게 정의하든 일반적으로 모든 제품(시스템)에는 품질, 즉 용도에 대한 적합성을 평가하는 요소에는 길이, 무게, 인장 강도, 점성 등과 같은 물리적인 특성과 맛, 외관, 색, 냄새 등과 같은 감각적인 특성 및 신뢰도, 유지 가능성, 가용성과 같은 시간과 관련된 특성 등 여러 가지가 있다. 이러한 품질 특성 중에서 신뢰도는 시간과 결부된 수치 값으로 표현이 가능하게 됨에 따라 신뢰성이란 정성적 의미보다는 신뢰도라는 정량적인 값으로 제시되어 제품의 중요한 품질 특성으로 대두된다.

어떤 제품을 구매한 소비자는 사용기간 동안 전혀 고장이 발생되지 않을 것을 바라며, 만약 고장이 나더라도 손쉽게 수리할 수 있는 A/S를 기대한다. 만약 그렇지 못하면 수요자는 그 제품에 대하여 큰 불만을 갖고 다시는 그 제품을 구입하지 않으며, 더 나아가 제품의 브랜드 이미지 손상으로 시장에서 도태되게 될 것이다.

즉, 신뢰성은 하나의 제품을 얼마나 오랫동안 안심하고 사용할 수 있는가를 정량적 수치로 표현하는 미래의 품질이라고 말할 수 있다. 그러므로 신뢰성을 확보하기 위해서는 제품이 몇 년 후에 어떠한 원인으로 어떻게 고장이 날 것인가를 미리 예측하여 설계에 반영할 수 있는 기술을 필요로 하며, 신뢰성기술의 확보는 선진국 진입의 열쇠가 되고 개도국의 기술 추격을 극복할 수 있는 유일한 수단이다.

표 1. 품질과 신뢰성의 비교

구분	품질 (Quality)	신뢰성 (Reliability)
가치기준	현재 품질	미래 품질
인증	품질에 대한 인증	수명과 고장률에 대한 인증
결함유형	불량(Defect)	고장(Failure)
시험방법	규격적합 여부 시험	고장 발생시까지 시험
평가결과	합격, 불합격	수명과 고장률

3.2 신뢰성관리와 품질관리

품질보증이란 “소비자가 안심하고 만족스러운 마음으로 그 제품을 구입할 수 있으며, 그 제품을 사용해서 안심감과 만족감을 가질 수 있고, 또한 오랫동안 불편 없이 그 제품을 사용할 수 있다는 것을 생산자가 소비자에게 책임진다”는

것을 의미한다. 그러므로 품질보증의 수단인 품질관리(Quality Control, QC)와 신뢰성관리는 그 역사적인 발전이나 기업에의 도입과정이 다르다고 할 수 있지만, 참다운 품질보증(Quality Assurance, QA)의 관점에서는 불가분의 관계에 있다. 불신의 원인은 제조상의 결함이나 오류 등 설계품질 이외의 요인에 기인되는 경우도 많으며, 또한 신뢰성이 요구되는 제품에 있어서 품질관리의 전제 없이는 그 실현이 불가능하다고 할 수 있다. 신뢰성 기술로 고장이 적은 훌륭한 시스템이 설계되어 있더라도 제품으로 구체화되는 제조공정에서 품질관리를 소홀히 하면 오히려 결함을 더 많이 양산하는 결과를 가져올 수도 있게 된다.

현대의 품질문제는 TQM(Total Quality Management)의 체제를 지향하고 있다. 즉, 종래의 품질관리에서는 제조시점에서의 품질(불량, 결점)을 문제삼았다고 한다면, 현대적인 TQM의 개념하에서는 요구된 시점까지 똑같은 품질(성능, 기능)수준을 유지할 것을 요청하고 있으며,

표 2. 신뢰성관리와 품질관리

구분	품질관리	신뢰성관리
목표	제원 및 요구조건과의 합치성 확인을 통한 공정상의 불량률 감소	사용시의 고장발생을 감소
중요 품질	제조 품질 (제조시점의 품질)	운용의 품질 (미래의 품질활동)
주요 활동	공정 개선활동	설계 개선활동
환경	공정에서의 환경	공정, 수송, 저장, 사용의 환경
시점	현재 (t=0) : 정적인 시간	미래 (t=t _i) : 동적인 시간
인증기관 역할	시험의 적합성, 재현성, 공정성에 중점	신뢰성 향상을 위한 Tool 개발에 주력
평가내용	성능, 규격 적합성 평가	품질평가 + 미래품질(고장률, 수명) ⇒ 최대 사용가능기간 산정
평가기준	자체 평가 : 생산·수요자가 평가의 기준 확인할 수 없음	평가기준 제정 : 생산·수요자가 평가의 기준을 확인할 수 있음
평가기반	성능 평가장비 위주	수명 평가장비 위주
평가책임	사고시 책임 없음	사고시 책임 있음 ⇒ 신뢰성보험
평가결과	합격/불합격	고장률 또는 수명
기대효과	불신감 잔존 ⇒ 시장진입 애로	신뢰감 형성 ⇒ 시장진입 촉진
관련조직	품질관리 부문 (검사, 공정관리 등)	엔지니어링 부문 (고장해석, 신뢰성시험 등)

이것이 바로 품질보증의 요체인 것이다. 그러므로 품질의 보증을 위해서는 신뢰성관리의 여러 기법과 사고를 이용하지 않고는 어려운 것이다.

신뢰성의 여러 가지 특성 중의 하나가 바로 ‘시간적 품질’의 보증에 있다. 품질관리에서도 품질의 유지가 중요시 되지 않는 것은 아니나, 그것은 반드시 시간적 유지에 역점을 둔 것은 아니라고 할 수 있다. 다시 말하면, 종래의 품질관리에서의 관심은 먼저 특성치를 관리한계 이내로 만들어 넣는데 있다면, 신뢰성에서는 언제 한계 밖으로 나가는가, 또는 그 질적 변화의 원인은 무엇이며 대책을 어떻게 세워야 하는가 등을 중요시하는 것이라 할 수 있다.

또한, 통계적인 관점에서 본다면 품질관리는 모수(parameter)의 영역에서 품질(불량)의 분포를 통제하고, 신뢰성은 시간의 영역에서 수명(고장)의 분포를 관리하는 것이라고 할 수 있다.

따라서, 현대의 품질보증은 제품의 성능은 물론 신뢰성과 보전성, 가동성이 높은 제품을 경제적으로 제조하기 위하여 제품의 개발로부터 설계, 제조 및 사용에 이르기까지 제품의 전 Life cycle에 걸쳐서 제품의 완전품질(Perfect quality)을 확보하고 유지하기 위한 종합적인 관리활동이라 할 수 있다. 앞으로는 안전, 공해문제에 대한 소비자 보호의 사회적 경향을 배경으로 하여 제조자의 제품 책임에 대한 요구가 더욱 높아지는 추세이기 때문에 필연적으로 제품의 신뢰성이나 안전성 향상이 요청될 것이다. 이런 점을 감안하여 불 때 종래의 품질보증 활동을 재평가하여 앞으로 신뢰성 적용방법 및 기법의 도입과 활용을 적극적으로 추진해야 할 것으로 판단된다.

4. 부품·소재 신뢰성향상사업

4.1 신뢰성 관련 해외 현황

미국, 프랑스 등 주요 선진국들은 항공 및 군수산업을 중심으로 신뢰성기술을 발전시켰으며, 신뢰성향상을 통한 품질향상과 고객 만족을 통한 브랜드 이미지를 제고하여 일류상품을 확보하는

데에 주력하였다. 특히, 냉전체제 종식으로 인하여 군수분야에서 발전된 신뢰성기술이 급격히 민수제품으로 이전되기에 이르렀으며, 전 산업 분야의 제품개발 및 품질향상을 위한 필수적인 수단으로 신뢰성평가기술을 활용하고 있다.

미국의 경우, GIDEP(Government-Industry Data Exchange Program)을 해군에서 주관하여 운영하고 있고, 10만여건의 신뢰성관련 정보에 대한 데이터베이스를 구축하여 정보를 공유하고 있으며, 정부와 민간의 신뢰성 기술 관련 업무를 수행하고 있다.

일본의 경우, 정부 및 기업위탁을 통해 통상산업성 산하에 전자부품 신뢰성센터를 설립하여 신뢰성시험 및 데이터의 교환 및 제품평가를 담당하고 있으며, 제품의 사고/고장 사례와 같은 신뢰성 데이터베이스를 구축하고 있다.

4.2 국내 신뢰성향상사업 현황

세계경제의 글로벌 마케팅(Global Marketing), 글로벌소싱(Global sourcing), 글로벌 생산(Global Manufacturing)이 급격하게 확산되면서 경쟁의 패러다임이 완제품 위주에서 부품·소재산업 위주로 전환됨에 따라, 인텔, 테라와 같은 초일류 부품·소재 전문기업들이 무한경쟁시대에 새로운 강자로 부상하면서 국가산업의 중추에 해당하는 부품·소재가 신기술·신제품 창출의 원천이 되고 있으며, 이 분야의 기술혁신이 산업전체의 경쟁력을 좌우하고 있다.

더욱이, 향후 10년간 부품·연평균 성장률(8.9%)은 제조업 전체(5.3%)에 비해 높은 성장을 달성할 것으로 전망됨에 따라 부품·소재산업의 중요성이 더욱 더 부각되고 있는 실정이다.

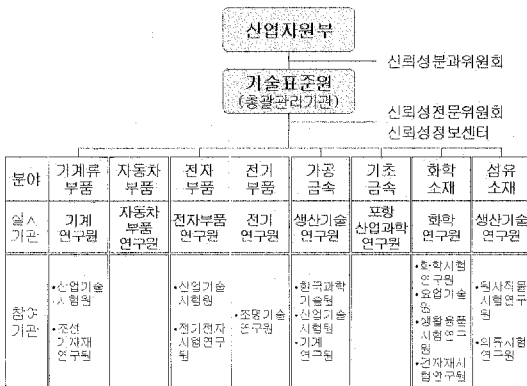
이에 따라 정부는 부품·소재산업의 육성을 위한 “부품·소재육성특별법”을 마련하였으며, 부품·소재발전 기반구축 및 향후 10년간의 “부품·소재발전 기본계획”을 수립하여 2010년에는 500억불의 부품·소재 무역흑자를 달성하고 독자적 기술기반 구축을 통한 기술경쟁력을 강화하여 세계적인 품질·기술을 보유한 부품·소재전문기업을 150개 이상 육성할 계획이다.

표 3. 부품·소재육성특별법

	제 목	제/개정
법률 제6418호	부품·소재전문기업등의육성에관한특별조치법	2001.2.3
대통령령 제17305호	부품·소재전문기업등의육성에관한특별조치법시행령	2001.7.16
산자부령 제123호	부품·소재전문기업등의육성에관한특별조치법시행규칙	2001.4.18

특히, 국내 개발 부품·소재의 시장 진출시 진입장벽 중 가장 큰 장애 원인인 수요기업의 사용기피 문제를 해소하기 위해서 향후 2010년까지 500여개의 핵심 및 주요 부품·소재에 대한 세계수준의 신뢰성평가 인프라를 구축하고, 10년간 누적고장률을 선진국 수준으로 달성하기 위해서 2000년 5월부터 “신뢰성향상기반구축사업”을 적극적으로 추진하고 있다.

선진국과 다른 패러다임으로 산업이 발전해 온 우리나라의 부품·소재의 신뢰성 향상을 위한 인프라 확충을 정부가 적극적으로 지원하기 위한 신뢰성향상사업은 그림 2와 같이 기계연구원 등 8개 기관(8개 분야)과 산업기술시험원 등 19개 참여기관을 중심으로 신뢰성 평가기준을 제정하고 기준에 따른 평가를 실시하며, 신뢰성평가결과가 기준에 적합할 경우에 기술표준원에서 신뢰성 인증을 부여하는 추진체계를 갖는다.


그림 2. 신뢰성향상사업 추진체계

향후, 부품·소재신뢰성향상을 위한 정부의 주요 추진시책을 살펴보면 다음과 같다.

4.2.1 국제수준의 신뢰성평가 장비 및 기술 인프라의 구축

이를 위해 기계, 전자, 화학 등 8개 분야의 8개 공공연구기관 및 11개 전문연구소를 평가기관으로 지정하였으며, 향후 2005년까지 총 3,200억원을 투입하여 주요 핵심 부품·소재에 대한 국제수준의 신뢰성평가 장비 및 평가기준 제정 등 기술 인프라의 구축을 완료하며, 2010년까지는 주요 부품·소재에 대한 기술 인프라를 구축하여 500개 핵심부품·소재에 대한 신뢰성인증을 추진하여 총 300개의 세계일류 상품을 창출할 계획이다.

표 4. 연차별 신뢰성평가기반구축 계획

(단위:억원)

구분	시범(00)	2차(01)	3차(02)	4차(03)	5차(04)	6차(05)	총계
정부	45	300	360	500	500	500	2,205
민간	16	98	103	260	260	260	981
계	61	398	463	760	760	760	3,202

4.2.2 부품·소재의 기술개발사업과 신뢰성향상사업과의 연계 추진

개발된 제품의 품질향상을 위해 설계단계부터 신뢰성목표를 설정하고, 평가계획 등을 수립하여 개발제품의 품질향상을 유도할 계획이다. 우선 올해 부품·기술개발사업부터 사업계획서에 연구개발 성과물에 대한 신뢰성평가 비목을 신설하여 부품·소재 신뢰성평가 의무제를 본격적으로 시행하며, 향후 산업자원부의 기술개발사업에 대해 추진할 계획이다.

4.2.3 신뢰성보장보험제도의 도입

신뢰성인증을 획득한 국산 부품·시장진입 촉진 및 신뢰성평가·인증사업의 실효성 확보를 위해서 신뢰성 보장보험 제도를 도입할 예정이다. 2003

년 중 약 700억원 규모의 신뢰성보험 공제사업을 실시하기 위해서 보험공제 인수에 필요한 최소자본금 150억원을 정부에서 출연하여, 인증제품에 대한 수요대기업의 부품·소재의 수요를 활성화할 계획이다.

4.2.4 신뢰성관련 전문인력의 양성체계 구축

향후, 2005년까지 매년 200명 수준의 석박사급 신뢰성 전문가 양성체제를 구축하기 위해 금년 중 2개 대학에 신뢰성 대학원과정을 설치하고, 단계별로 2005년까지 10개 대학으로 확대할 예정이다. 또한 대학에 기업의 현장기술인력을 대상으로 장단기 신뢰성향상과정을 개설할 계획이다. 또한 Wyle Lab 등 세계유수의 신뢰성평가기관에 전담 기술인력을 파견하여 선진국의 신뢰성평가 정보 및 기술을 습득할 수 있도록 지원할 계획이다.

4.2.5 중소기업 및 벤처기업의 시제품에 대한 고장분석지원

분석 장비, 인력이 부족한 현실하에서 고장원인을 발견하고 이를 해결함으로써 시제품의 고품질 및 고부가가치를 창출할 수 있도록 추진할 계획이다.

4.2.6 신뢰성에 대한 홍보 및 국제협력

Wyle Lab(미), CALCE(미)등 세계적인 신뢰성평가 전문기관과의 MOU 체결을 추진하여 국내 신뢰성평가제도 및 신뢰성평가 능력에 대한 홍보를 강화하며, 수요 대기업 CEO 간담회를 개최하여 신뢰성에 대한 경영진의 인식을 제고하는 등 신뢰성 마인드의 확산을 추진할 계획이다.

5. 결 론

현재 산업자원부 기술표준원에서 선정한 신뢰성향상사업 대상 분야는 기계류부품, 자동차부품, 전자부품, 전기부품, 가공금속소재, 기초금속소재, 화학소재, 섬유소재의 8가지 분야로서, 신뢰성 기

술의 선진국인 미국, 프랑스 등에서 신뢰성 향상 사업을 정착하기 위한 중심 분야인 항공우주분야는 제외되어 있는 상태이다.

항공우주부품은 상대적으로 고가, 소량의 부품이 시스템을 구성하므로, 각각의 부품에 대한 신뢰성보장이 필요하고, 일반 민수 제품과는 달리 제품 개발단계에서부터 최고 수준의 신뢰성(고장률 및 수명) 분석기법의 도입이 절실하다.

이를 위해서는 신뢰성향상사업 분야에 항공우주분야를 추가하고, 실시기관 또는 참여기관의 지정이 선행되어야 한다. 이 경우 국가적 항공우주산업 육성계획에 따라 전문연구기관으로 설립되어 각종 설비 및 전문 인력을 갖추고 있으며, 항공법상 형식승인 위임기관, 항공우주산업개발촉진법상 성능 및 품질검사 위임기관으로 지정되어 항공우주분야에 대한 법적 인증업무를 수행하고 있는 한국항공우주연구원 이 항공우주분야에 대한 실시기관으로 지정되어야 할 것이다.

또한, 항공우주분야의 신뢰성평가기술은 특히 안전성 평가에 중점을 두고 진행을 하여야 하는데, 항공기, 인공위성, 발사체 등의 최첨단 시스템은 물론 부품개발에 대해서도 이미 확보된 신뢰성 평가 장비, 기술 및 평가데이터 외에 신뢰성기술을 추가로 확보하고, 데이터베이스를 구축하여 관련 분야에 활용하여야 한다.

참 고 문 헌

1. 박동호, "신뢰성의 의미와 중요성", 국방품질 19호, 2002, pp.18-22.
2. 권동일, "신뢰성 향상사업 중장기 발전전략 정책연구", 산업자원부, 2002, pp.1-264
3. 신뢰성 공학, 형설출판사, 1999.
4. 신뢰성 평가 및 향상 기술 개발, 과학기술부, 2001.
5. John W. Evans and Jillian Y. Evans, "Product integrity and reliability in design", Springer-Verlag, 2001.