

부품 · 소재 신뢰성 향상사업의 추진방향

신뢰성과장 안병만

02) 509- 7354 bmahn@ats.go.kr

1. 머리말

현재 우리나라의 부품 소재산업은 국내외적으로 많은 어려움을 안고 있다. 핵심 부품 소재의 경우 많은 부분을 선진국으로부터의 수입에 의존하고 있어 국내 부품 소재 산업의 국제경쟁력을 약화시키는 원인이 되고 있으며, 국산화 개발이 완료된 부품 소재의 경우도 신뢰성 부족으로 말미암아 국내외 수요처들로부터 외면당하고 있는 실정이다.

즉, 연간 고장을 및 수명예측 등 신뢰성을 확인하고 보증할 수 있는 평가방법이나 현장데이터(field data)를 축적하고 있지 못한 국내 부품 소재 업체는 외국의 데이터를 인용하여 자사 제품의 신뢰성을 예측하는 수준에 머무르고 있음에 따라, 완성품업체에서는 믿음직스럽지 못한 국산 부품 소재를 사용하기보다는 신뢰성이 검증된 외국산 부품 소재를 선호하고 있고, 이는 다시 국산 부품 소재의 시장진입에 새로운 장애요인으로 작용함으로써, 국내 부품 소재 산업계는 이러한 악순환을 되풀이할 수밖에 없는 실정이다.

이에 따라, 정부에서는 국산 부품 소재의 신뢰성 문제를 원천적으로 해결함으로써 국내 부품 소재 산업의 경쟁력 강화를 도모하고자 신뢰성 향상사업을 추진하고 있는 바, 본 보고에서는 신뢰성 향상사업의 현황 및 정책방향을 소개하고자 한다.

2. 신뢰성(reliability)현황

신뢰성이란 제품이 주어진 환경하에서 일정기간 동안 최초의 품질과 성능을 유지하는 특성을 말하는 것으로서, 하나의 제품을 얼마나 오랫동안 안심하고 사용할 수 있는가를 정량적인 수치로 나타낸 것이다. 약속을 잘 지키거나 언행이 일치하는 사람을 보통 신뢰성이 있는 사람으로 인정하듯이 고장이 잘나지 않고 오래 쓸 수 있어 소비자가 만족하는 제품을 신뢰성 있는 제품이라 말할 수 있으며, 이러한 신뢰성은 오랜 시간 동안 축적되어 온 산물로 일시에 형성되거나 무너지지 않는 속성을 지니고 있다.

최근 국제경쟁력이 심화되면서 각 제품의 신뢰성 확보는 매우 시급한 과제로 대두되고 있으며, 국내기업도 신뢰성의 중요성을 깊이 인식하지 않을 수 없게

되었다. 먼저, 소비자의 품질에 대한 요구수준이 크게 증대되어 과거에는 인식하지 못한 시소한 고장도 최근에는 A/S를 요구하고 있으며, 자동차의 경우 10년/10만 마일 수명보장이 기본요구조건이 되고 있다. 둘째로 소비자의 권리강화로 인해 PL 및 리콜이 발생할 경우 막대한 피해보상은 물론 기업의 브랜드 이미지에 치명적인 영향을 받게 되었다. 셋째 신기술 및 신소재를 활용한 제품개발 추세가 확대되면서 향후 발생할 고장을 미리 예측하고 이를 보완하기 위한 기술개발이 시급하며, 마지막으로 제품개발기간이 단축됨에 따라 빠른 시간 내에 신뢰성평가를 마치고 소비자가 원하는 수명을 보증해야 하는 것이 기업경쟁력의 핵심으로 대두되고 있다.

따라서, 부품 소재의 신뢰성확보를 통해 고장없이 오래 쓸 수 있는 세계일류상품을 창출하는 것이 선진산업국 진입의 핵심열쇠가 된다고 할 수 있다.

최근 선진국의 우리나라에 대한 기술이전 기피로 정부와 기업은 제품, 부품마디의 고유 설계기술개발에 역점을 두어 자동차, 전자제품 등 독자모델 개발을 추진하는 등 원천기술인 설계기반을 확보해 나가고 있다.

신뢰성기술은 이러한 고유설계기술의 근거가 되는 기초적 기술이라 할 수 있다. 우리나라에서는 일부 가전제품 및 자동차생산 대기업을 중심으로 하여 수명예측(보증) 및 고장분석기술 등 신뢰성향상에 관한 기술개발을 시작하고 있으나, 국내의 제반관련 기반은 불모지나 다름없는 수준이다. 예를 들어, 신뢰성기술에는 자동차 구동부분의 결합부가 몇 년 후에 어떠한 원인으로 어떻게 고장이 날 것인가를 미리 예측하여 설계에 반영하는 고도의 원천기술이 요구된다. 우리나라의 자동차 생산라인이 벤츠 공장라인보다 더

최신형 설비로 되어 있는데도 우리차의 품질이 좋지 않은 것은 부품의 신뢰성에 기인한다. 다음 표는 선진국 제품과의 신뢰성 비교의 예를 표시한 것이다. 미국시장에서 한국산 중고자동차의 감가율이 일본자동차에 비해 약 2배정도 높게 나타나고 있는 이유는 국산 자동차부품 소재의 낮은 신뢰성이 완제품에 대한 시장불신으로 나타난 결과라 볼 수 있다.

미국시장에서의 차량별 승용차 감가율 비
(단위 : %)

구 분	1년차 (97년식)	3년차 (95년식)	5년차 (93년식)
한 국	24.1 (7.5배)	46.6 (2.3배)	64.7 (1.9)
일 본	3.2	19.9	34.6
미 국	16.0	40.9	55.6

※ 국산차량의 감가율은 일본에 비해 약 2배정도 높음
⇒ 부품 소재의 낮은 신뢰성이 완제품에 대한 불신 및 가격하락으로 귀결

미국은 2차 대전 당시부터 군사분야, 우주항공분야에서 개발된 신뢰성기술이 민간으로 급속히 이전되었고, 일본은 1970년대부터 전자제품, 자동차를 중심으로 신뢰성평가기술에 집중 투자하여 신뢰성기술 선진국의 지위를 확보하고 있다. 미국내 일본차의 시장점유율이 25%까지 육박하는 것은 오래 타도 고장이 없고 수리가 적게 들며 되팔았을 때 적정가격을 받을 수 있기 때문이다.

한편, 선진국과 다른 패러다임으로 산업이 발전해온 우리나라의 경우, 기존의 조립산업위주의 성장전략과 국산개발과정을 통해 단기적인 시장확대 및 외형적

성장은 거둘 수 있었으나, 신뢰성평가를 마친 설계도면 및 기술을 바로 도입함에 따라 수명 및 고장을 평가 등 신뢰성정보의 축적기회를 상실하여 국산제품 전반에 걸쳐 신뢰성 문제가 야기되고 있으며, 신뢰성 평가기반 및 전문기술인력 부족 현상이 나타나고 있는 실정이다. 신뢰성기술은 실제 사용환경 하에서 모든 부품 소재의 파괴공학적 접근이 필요하므로 공통 기술적 요소가 크고, 평가장비·전문인력 등 국내의 열악한 인프라를 공동 활용하는 국가적 차원의 경제적 네트워크를 구축하여 초기투자의 최소화와 조기에 선진국 수준의 신뢰성평가기술개발의 보급이 시급한 실정이다. 이에 정부에서는 이터한 시급성을 감안하여, 조기에 선진국 수준의 신뢰성기술을 확보할 수 있도록 부품 소재 신뢰성 향상사업을 추진하게 되었다.

3. 부품·소재 신뢰성향상사업의 정



넓은 의미의 품질에는 품질과 신뢰성이 포함되거나 품질향상은 공정상의 불량률 감소를 위한 공정개선 활동을 위주로 하나, 신뢰성향상은 사용시 고장발생률을 줄이는 설계개선활동이 주를 이룬다. 따라서 신뢰성기술은 모든 기술분야의 지식을 필요로 하는 종합적인 기술(Interdisciplinary Technology)로서 제품의 고유설계 기술확보를 위한 필수적 요소가 된다.

이에 정부에서는 2010년 주요 완제품의 10년 누적 고장율을 선진 일류제품 수준으로 높이는 것을 목표로 다음과 같은 5대 중점과제를 추진할 계획이다.

첫째, 선진국수준의 신뢰성인프라를 확충하기 위하여 2005년까지 만 관 공동 투자로 3,200억원을 투입하여, 신뢰성평가장비구축 및 평가기준개발 등 신뢰성인프라 구축에 집중지원, 산업별(기계, 전자, 자동차) 신뢰성로드맵을 수립하여 05년까지 250개 핵심부품 소재에 대하여 신뢰성평가 및 인증을 추진할 계획이다.

신뢰성 인증은 현재의 품질을 보증하는 기존의 품질인증제도와는 달리 미래의 품질(고장 및 수명)을 예측하여 보증하는 세계최초의 인증제도로서, 본 제도가 활성화될 경우 그 파급효과는 상당할 것으로 예측된다. 그동안 국산 부품 소재는 신뢰성에 대한 정확한 데이터의 부족으로 새로운 시장 개척에 많은 어려움을 겪어왔다. 신뢰성 인증을 받게되면 부품 소재 제조업체와 수요업체는 해당품목에 대한 수명 및 고장율을 예측할 수 있게되어, 완성품의 고유 설계를 추진할 수 있는 기초를 마련할 수 있을 것이다. 또한 신뢰성인증제도는 다른 인증제도와 달리 신뢰성 평가를 거친 후 평가기준에 미달되는 부품 소재에 대해 당해 제품을 평가한 평가기관으로부터 보고서(failure report)를 제공받을 수 있어, 자사 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 기본 데이터로 활용이 가능하다.

한편, 신뢰성평가는 평가자체의 어려움 때문에 평가장비와 전문인력의 확보 등 많은 투자를 필요로 한다. 정부는 초기 투자의 최소화와 국내 인적자원 및 시설장비 활용의 극대화를 도모하고 단기간에 선진국 수준의 신뢰성평가 네트워크를 구축하기 위하여, 기술표준원이 총괄관리기관이 되고, 기계연구원 등 7개의 정부출연연구기관이 실시기관이 되어 기계류부품, 전자부품 등 핵심 부품 소재를 8개 분야별로 신뢰성평가기준 개발 및 평가장비를 집중 구축 중에 있으

며, 기계연구원 등 18개 기관을 신뢰성인증을 위한 지정평가기관으로 지정하여 신뢰성인증 고시품목에 대하여 신뢰성평가를 수행하게 되고, 이 평가기준에 적합한 품목을 생산하는 업체에 대해서는 정부가 세계 최초로 신뢰성인증을 함으로써, 평가의 신인도를 확보하고 있다. 신뢰성평가대상품목은 별첨과 같다.

현재까지 개발한 신뢰성평가기준은 대형유압실린더 등 110종이며 22개 품목 50업체에 대하여 신뢰성 인증을 이미 수여한 바 있다.

둘째, 신뢰성인증제품의 수요활성화를 위하여 2003년부터 신뢰성보험시업을 본격적으로 추진할 계획이다. 동 사업은 신뢰성인증제품의 하자로 인해 발생하는 수요기업의 재산적 피해를 담보하기 위한 것으로, 수출보험공사를 통하여 부품 소재 수출기업에 우선적으로 지원할 계획이다. 이로 인하여 수요기업은 인증 제품을 안심하고 구매할 수 있는 근거가 마련되고 부품생산기업은 낮은 보험요율과 넓은 보상범위를 담보 받을 수 있어 신뢰성인증제품의 시장진입이 촉진될 수 있으리라 기대된다. 아울러, 중소기업이 신뢰성인증 부품 소재의 우선구매 등 제도적인 사항도 적극 개선해 나갈 계획이다.

셋째, 신뢰성전문인력을 양성하기 위한 체계를 구축할 계획이다. 우선 석·박사급 신뢰성고급인력을 양성하기 위하여, 한양대학교 및 부산대학교에 신뢰성분석연구센터를 설치하여 인력양성을 위한 체계를 구축하고, 대학의 노하우를 바탕으로 고장분석 및 메커니즘개발, 수명예측기법 등 신뢰성 기초연구에 진력하여 인력 및 기술정보를 산업체에 보급할 계획이다. 또한, 산업체의 설계인력에 대한 신뢰성교육을 강화하기 위하여 민간교육기관의 신뢰성교육을 확대 실시하며, 신뢰성마인드의 산업체 확산을 도모하고 해

외 선진평가기술을 조기에 습득 보급을 위하여 선진 신뢰성평가센터와의 인력교류를 활성화하여 국내 인력과견교육 및 해외전문인력 초청도 적극적으로 추진할 계획이다.

넷째, 신뢰성이 확보되고 내실있는 연구개발 성과물이 탄생할 수 있도록 연구개발분야에 상시적 신뢰성평가체제를 도입할 계획이다. 이러한 체제는 연구개발과제에 신뢰성 개발목표를 제시하고 시제품이 완료되면 신뢰성평가를 거쳐 연구개발성패를 판정하는 것이다. 이를 위해 2003년부터 부품 소재 기술개발 과제부터 시범시행하고, 중장기적으로 신뢰성평가를 확대 실시해 나가도록 할 예정이다. 이에 따른 기대효과는 기술개발 완료제품이 신뢰성을 사전에 확보하게 됨으로써, 시장진입이 크게 늘어날 것으로 판단되며, 기술개발 초기단계에 신뢰성개념을 도입함으로써, 미지의 고장원인을 해결하고 보증수명에 대한 신뢰성평가기법 개발을 통하여 국내 신뢰성 설계능력 향상을 가져올 것으로 기대된다.

마지막으로 신뢰성인증마크의 국제화 및 신뢰성인식확산을 추진할 계획이다. 신뢰성인증의 해외인지도 제고와 국내 신뢰성평가능력 제고를 위하여 Wyle Lab(미국), TUV(독일) 등 세계적 신뢰성평가기관과 국제 협력을 통하여 신뢰성평가기준의 공동개발 및 공동평가를 추진하고, 신뢰성인증제품에 대하여 전자 카달로그 시스템을 도입하여 전자무역으로 연계될 수 있도록 할 계획이다. 또한, 신뢰성향상인식이 산업계로 확산될 수 있도록 산업별 신뢰성향상을 위한 표준 매뉴얼을 개발하여 산업체에 보급하고, 중소기업의 애로사항 해결을 위한 중소기업신뢰성향상사업을 본격화 할 계획이다.

<별첨>

신뢰성평가 대상품목 및 지정평가

분야	시범사업	2001년	2002년	지정평가기관	
부품	기계류 (24)	유압실린더, 공압실린더	기어박스(중형), 변속기, 클러치, 유압모터, 오일펌프, 초음파부품, 방진마운트, 유압밸브, 공압밸브	베어링, 산업용 Brake, Flexible hose&fitting, 디캐나겔스프링, Seal& Packing, 주축유닛, 비헤, 재:밸브, 착암기(breaker), 디젤엔진, Oil cooler	기계연구원
		-	기어박스(소형)	E/S step, E/S hand rail	산업기술시설효원
		-	-	음향측심기	조선자재연
	자동차 (18)	라디에이터, 오일필터	속업소바, 와이퍼모터, ECU, 브레이크패드, 연료펌프	이그네션코일, 교류발전기, 윈도우레귤레이터, 포지션센서, 드라이브샤프트, 워터펌프, MAP센서, 휠허브베어링유닛, 더플러, 자동차용 blower motor, 변속기전자제어장치(TCU)	자동차부품연구원
		소형정밀모터, PCB	VCO, 바리스터, 인덕터	수정진동자, 핸드폰용 C-mic, 변성기(압전, DY, FBI)	전자부품연구원
	전자 (19)	콘덴서, 릴레이	커넥터, 튜너, 필터	PLL modull, RF Noise suppressing device, 스위치변조전원공급기(SMPS)	산업기술시설효원
		-	LCD용 Backlight	LCD용 인버터, 핸드폰용 16화음스피커	전기전자시설효원
	전기 (12)	-	피뢰기, 폴리머애자, 2차전지, 고속전동기, 케이블, 건식변압기	진공차단기, 건식변성기, 전력변환장치(UPS), 개폐기	전기연구원
		-	-	일반조명용램프, 형광램프용안정기	조명기술연구소
	가공금속 (14)	원심주조강관	천연가스수송용강관, 엔진밸브시트, 금형용가공부품소재(사출금형)	전기전자터미널용 무산소동 및 황동 strip, 자동차용 exhaust manifold, 철삭공구, 프레스다 이용 코일스프링	생산기술연구원
		-	금형용가공부품소재(열간금형)	냉간가공용 초경금형, 내마모고 Cr주강	기계연구원
		-	고온고압용내열부품	자기변형진동체	KST
-		전극재료	전자부품용 수지자석	산업기술시설효원	
소재 (9)	인바합금	브레이징소재, 알루미늄합출재, 금형용고속도 공구강	무연솔더볼, 건축용극후강관, 사장교 stay cable용 PC강연선 및 와이어, 내마모용 고 Mn 철계합금, 철도차량용 고강도 경량소재	RST	
	기계부품용 O-링	구조용접착제, 자동차용그리스, 자동차용냉각기호스	산업용합멜트접착제, 자동차용헤드램프렌즈, 자동차용 범퍼페이스	화학연구원	
	-	교량받침용고무받침	고무벨트, 교량신축이음장치	화학시험연	
	-	-	고주파용페라이트, 온도저항세라믹소자, 저온동시소성세라믹기판소재, 열전냉각소자	요업기술원	
	-	-	중방식도로	건자재시험연	
섬유 (11)	필터백미디어	에어필터, 액체필터	산업용코팅지물, 건조압연펠트소재, 자동차용캐빈필터	생산기술연구원	
	-	자동차안전벨트용 웨빙	지오그리드, 지오택스타일	원사직물시험연	
	-	-	안전유해보호용섬유소재, 건축용 방음 및 흡음소재	외류시험연	
계 123품목	12개 품목	42개 품목	69개 품목	18개 기관	