

신뢰성향상을 위한 평가시스템 및 정책방향

이두면

산업자원부 자본재산업총괄과

1. 서 론

세계경제는 완제품 중심에서 부품·소재산업 중심으로 그 중심축이 급격하게 이동하고 있는 등 국가간 경쟁 패러다임이 변화하고 있으며, 보쉬, 델파이, 덴소와 같은 이미 글로벌 경쟁력을 갖춘 선진 부품·소재기업들이 완제품의 생산량과 시장규모를 결정짓는 핵심 요소로 자리 잡은지 오래이며, 일본, 독일, 미국 등 부품·소재 강국들은 미래시장을 선점하고 경쟁우위를 차지할 핵심 부품·소재 개발과 시장 확보에 전력을 다하고 있다.

한편 우리나라의 부품·소재산업은 국내외적으로 많은 어려움을 안고 있는 것이 사실이다. 특히, 핵심 부품·소재의 경우 많은 부분을 선진국으로부터 수입에 의존하고 있는 실정으로 이는 국내 산업의 국제경쟁력을 근본적으로 약화시키는 원인이 되고 있으며, 또한 국산화개발이 완료된 후에도 신뢰성이 없다는 이유로 국내 대기업 등 수요기업으로부터 외면당하고 있는 실정이다. 이러한 국산 부품·소재의 내구수명 예측 및 연간고장률 등 신뢰성을 확인하고 검증할 수 있는 평가방법이나 신뢰성에 관한 현장데이터(field data)나 고장분석 사례 등이 매우 부족한 형편으로 완성품업체에서는 선진국의 신뢰성데이터를 인용하여 완제품의 신뢰성을 예측하고 있다. 따라서 완성품업체에서는 신뢰성이 요구되는 제품을 생산하거나 신뢰성에 문제가 되는 부품에 대해서는 국산보다는 신뢰성이 이미 검증된

외국산 부품·소재를 선호하고 있어 개발된 국산 부품·소재의 신규 시장진입에 대한 새로운 장애요인으로 작용하고 있다.

이에 정부에서는 국내에서 개발된 부품·소재의 신규 시장진입 시 최대 걸림돌인 신뢰성문제(고장률감소, 수명연장)를 원천적으로 해결하고 선진국 수준으로 신뢰성향상을 도모하기 위하여 특별법 제정 등 관련제도를 정비하고 신뢰성향상사업을 추진하고 있으며, 본 고에서는 부품·소재 신뢰성향상을 위한 국가 신뢰성평가시스템과 정책방향 등에 대하여 소개하고자 한다.

2. 신뢰성(reliability)의 중요성

신뢰성이란 제품의 최초품질을 목표수명기간 동안 만족스럽게 유지할 수 있는 특성으로 “시간에 따른 기본품질”을 의미하며, 학술적인 정의는 “어떤 제품이 규정된 조건에서 정해진 기간 동안 의도한 기능을 수행할 가능성”으로 규정하고 있다. 결국, 언제 무엇 때문에 고장이 발생할 것인가를 사전에 예측하여 개선하는 등 하나의 제품을 얼마나 오랫동안 안심하고 사용할 수 있는가를 정량적인 수치로 나타낸 것이라 할 수 있다. 또한 신뢰성평가(reliability assessment)는 제품의 내환경성을 평가하고 내구수명 또는 고장률을 사전에 예측·검증하는 핵심기술로 소재 < 부품 < 모듈 < 완제품의 순으로 신뢰성평가가 시급히 요구되고 있으며, 이

Table 1. 품질(협의)과 신뢰성의 비교

구분	품질(Quality)	신뢰성(Reliability)
개념	공정(현재)품질	시장(미래)품질
평가요소	품질(기능, 성능)	종합성능+사용조건+시간
평가결과	양·불량	정상·고장
평가지표	불량률	고장률 및 수명, SCR
시간영역	정적/출하이전(사내)	동적/출하이후(시장)
주요원인	설계결함, 공정산포	설계/제조결함, 스트레스, 시간
개선방법	실제품질확보/공정관리	좌동, 고장원인분석 및 설계변경

※ SCR : Service Call Rate.

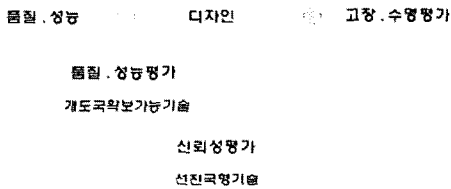


Figure 1. 신뢰성평가 기술의 개념도.

들 상호간에는 깊은 연관관계가 있다.

이러한 신뢰성은 Table 1에 나타난 바와 같이 수요(소비)자들이 체감하는 실제품질이라는 측면에서 생산자중심의 공정품질(협의의 품질)과는 구분이 될 수 있으며, 약속을 잘 지키거나 언행이 일치하는 사람을 보통 "신뢰성이 있는 사람"으로 인정하듯이 고장이 잘나지 않고 오래 쓸 수 있어 소비자가 만족하는 제품을 "신뢰성 있는 제품"이라 말할 수 있다. 이러한 신뢰성은 오랜 시간 동안 축적되어 온 산물로 일시에 형성되거나 무너지지 않는 속성을 지니고 있다.

최근 국제경쟁력이 심화되고 사회적환경의 변화에 따라 신뢰성 예측 및 보증의 중요성이 증대되고 있으며, 국내기업도 신뢰성확보의 중요성을 인식하여 생산자중심(요구조건 일치)에서 소비자중심(고객 만족, CS)으로 변화되고 있다. 이러한 배경에는 소비자의 품질에 대한 요구수준이 크게 증대되어 과거에는 인식하지 못한 사소한 고장도 최근에는 A/S를 요구하고 있으며, 소비자의 권리도 한층 강화(PL)되고 시장개방에 따른 제품선택의 기회가 확대되고 있는 소비 환경의 변화가 자리 잡고 있다.

기업체의 관점에서, 신기술 및 신소재를 활용한 제품개발 추세가 확대되고 기술발전 속도(아날로그 → 디지털)가 빨라 미지의 고장요소가 내재되어 있고 이를 사전에 예측하는데 어려움이 있으며, 소비자의 권리강화로 인한 PL 및 field 고장에 의한 손실(리콜, 클레임, A/S)이 발생할 경우 막대한 피해 보상은 물론 기업(상품)의 브랜드 이미지손상이 불가피하다. 또한, 제품개발기간 단축(가전제품 개발 기간 3~6개월, 보증목표 10년)에 따라 신뢰성확보에 시간적인 제약이 있으며 최근 해외바이어의 신뢰성보증 요구가 증가되고 있어 개발제품에 대한 가속수명 시험방법개발 등 새로운 평가기법 개발이 매우 시급한 실정이다.

한편, 자동차의 예를 보면 Figure 2에서 나타난 바와 같이 소비자에게 10년/10만mile 수명보장이 기본 요구조건이 되고 있으며, 이를 구성하고 있는 모듈, 부품(supply chain) 등은 신뢰성보증 정책에 따라 더 높은 수준의 신뢰성확보가 필수적이며 빠른 시간 내에 신뢰성평가를 마치고 소비자가 원하는

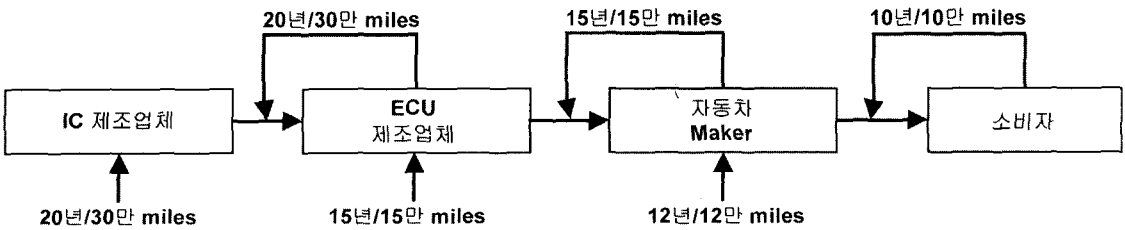


Figure 2. 자동차의 부품 및 조립 단계 요구 수명(예시).

수명을 보증해야 하는 것이 기업경쟁력의 핵심으로 대두되고 있다.

따라서, 국산부품·소재의 신뢰성확보를 통해 고장 없이 오래 쓸 수 있는 세계일류상품을 창출하는 것이 선진산업국으로의 진입을 위한 핵심열쇠가 된다고 할 수 있다.

3. 국내의 신뢰성현황

우리나라의 제조업은 제품을 생산하는데 필요한 제조기술 능력은 설계도면만 있으면 6시그마, TQC, single ppm 운동 등을 통하여 불량품이 거의 없을 정도로 선진국 수준에 비하여 손색이 없다. 이에 반해 제품의 부가가치 및 가격경쟁력을 높일 수 있는 설계기술은 매우 낙후되어 있다. 설계기술은 경쟁자보다 성능이 우수하고 고부가가치의 제품을 만드는 「고유 설계기술」과 사용자가 기대하는 수명까지 고장 나지 않게 하는 「신뢰성기술」로 구성되어 있으며, 이러한 원천기술향상에 대한 투자가 매우 시급하다.

최근 선진국의 우리나라에 대한 기술이전 기피가 심화되어 정부와 기업은 제품, 부품마다의 고유 설계기술개발에 역점을 두어 자동차, 전자, 부품·소재 등 독자모델 개발을 추진하는 등 설계기술을 확보해 나가고 있다. 반면 신뢰성기술은 고유 설계기술보다 한 단계 상위의 기술로 볼 수 있다. 우리나라에서는 일부 가전제품 및 자동차생산 대기업을 중심으로 하여 내구수명 예측(보증) 및 고장분석 기

술개발 등 신뢰성향상을 위한 기술개발 및 인프라 확충을 시작하고 있으나, 중소기업 등을 포함한 국내의 관련인프라(장비, 인력, 평가능력 등)는 선진국에 비하여 크게 낙후되어 있다. 예를 들어 신뢰성기술에는 자동차 구동부분의 결합부가 몇 년 후에 어떠한 원인으로 어떻게 고장이 날 것인가를 미리 예측하여 설계에 반영하는 고도의 원천기술이 요구된다. 제품 생산라인이 선진국에 비하여 더 최신형 설비로 되어 있는데도 국산제품의 품질이 좋지 않은 것은 부품의 신뢰성미흡에 기인한다고 볼 수 있다.

미국시장에서의 국산자동차의 품질은 Table 2에 나타낸 J. D. Power의 조사결과 초기품질지수(IQS)는 2002년도를 기점으로 선진국 수준으로 향상되어 자동차 수출증가에 기여하고 있으나, 내구신뢰성지수(VDS)는 여전히 선진국에 비하여 2배정도 취약한 것으로 조사되었다. 미국 신차구입 소비자의 52%, 중고차구입 소비자의 42%가 차량구매 시 가장 중요하게 고려하는 항목으로 자동차의 연비나 성능보다 고장 없이 오래 타는 장기 내구성을 중요시하고 있는 소비패턴을 보이고 있어, 제품의 신뢰성확보는 세계일류 상품으로 진입하는데 필요충분 조건이 되고 있다. 현재 미국 내 일본차의 시장점유율이 25%까지 육박하는 것은 오래 타도 고장이 없고 수리가 적게 들며 되팔았을 때 적정가격을 받을 수 있기 때문이다.

한편, 미국시장에서의 국내 전자제품(TV)의 수리율(repair rate)조사결과, 일본에 비하여 신뢰성이 3

Table 2. 자동차의 초기품질 및 내구신뢰성 비교 (J. D. Power 조사) (차량1대당 문제발생건수)

구 분	조사년도	한국(순위)	일 본	유 럽	미 국	평균(37개사)
초기품질 지수	1998	2.42 (35위)	1.10	1.14	1.35	1.67
	2002	1.72 (4위)	1.23	1.37	1.37	1.33
	2003	1.52 (4위)	1.26	1.35	1.35	1.33
	2004	1.17 (2위)	1.11	1.22	1.23	1.19
내구 신뢰성지수	2003	3.42(31위)	1.96	1.93	2.64	2.73
	2004	3.75 (32위)	2.07	2.10	2.62	2.69
	2005	2.60(20위)	1.39	1.49	2.31	2.37

※ · 초기품질지수(IQS, Initial Quality Study): 출고후 3개월간 운행차량.
· 내구신뢰성(VDS, Vehicle Dependability Study): 출고후 3년간 운행차량.

Table 3. 전자제품의 수리율 비교 결과

구분	일본	네덜란드	한국	미국
repair rate (%, 6 year)	3.0	6.0	8.5	2.7

* Consumer Report(2003. 12) 조사('98~'03년 사이에 구입한 제품).

배정도 취약한 것으로 조사되었다.

이러한 현상은 국산부품·소재의 낮은 신뢰성이 완제품에 대한 시장불신으로 나타난 결과라 볼 수 있다.

신뢰성기술은 미국은 2차 대전 당시부터 군사 분야, 우주항공 분야에서 비롯되어 민간으로 급속히 이전되었고, 일본은 1970년대부터 전자제품, 자동차를 중심으로 신뢰성평가기술에 집중 투자하여 신뢰성기술 선진국의 지위를 확보하고 있는 등 선진국의 신뢰성 역사는 50여년 이상의 축적된 노력과 투자의 결과라 할 수 있다. 신뢰성기술은 주요 보안기술로 철저히 관리되고 있으며 기술적 우위를 가름하는 척도로 간주되고 있다.

한편, 우리나라는 기존의 조립산업 위주의 성장 전략과 국산개발과정을 통해 단기적인 시장 확대 및 외형적 성장은 거둘 수 있었으나, 외국으로부터 신뢰성평가를 마친 설계도면 및 기술을 그대로 도입함에 따라 수명 및 고장률 평가 등 신뢰성기술 정보의 축적기회를 상실하여 신제품 개발 전반에 걸쳐 신뢰성이 문제가 되고 있으며, 신뢰성평가기반 및 전문기술인력도 크게 부족한 실정이다.

신뢰성기술은 실제 사용 환경하에서 모든 부품·소재의 파괴공학적 접근이 필요하므로 기계, 전자, 재료 등 공통기술적 요소가 크고, 평가장비·전문인력 등 국내의 열악한 인프라를 공동 활용하는 국가적 차원의 경제적 네트워크를 구축하여 초기투자의 최소화와 조기에 선진국 수준의 신뢰성평가기술 보급이 시급한 실정이다. 이에 정부에서는 이러한 시급성을 감안하여, 신뢰성평가 인프라를 조기에 구축하여 국제시장의 변화에 대응하고, 국산제품의 신뢰성향상을 지원하고자 2001년 부품·소재 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법을 제정·공포하여

제도적 지원근거를 마련하였으며, 막대한 정부예산을 투입하여 국내 산업의 신뢰성향상에 도움을 주고자 노력하고 있다.

4. 신뢰성향상을 위한 국가 신뢰성평가시스템

넓은 의미의 품질에는 품질(quality)과 신뢰성(reliability)이 포함되나 품질향상은 공정상의 불량률감소를 위한 공정개선 활동을 위주로 하는데 반해, 신뢰성향상이나 확보기술은 사용 시 고장 발생률을 줄이고 수명연장을 위한 고장분석과 설계개선 활동에 주력한다. 따라서 신뢰성기술은 모든 기술분야의 지식을 필요로 하는 종합적인 기술로서 제품의 부가가치를 높이기 위한 최적설계의 필수요소이다.

2004년도까지 1단계 사업을 통하여 국내산업의 취약분야인 신뢰성문제를 정책대상으로 부각시켜 관련법령을 제정하고, 신뢰성에 대한 지원체계를 성공적으로 구축한 것으로 평가받고 있다. 특히, 섬유를 비롯한 8개 분야 18개 신뢰성 평가센터 및 신뢰성 분석센터 등을 설치하고, 평가장비 및 기준개발 등 인프라구축에 집중 지원함으로써 신뢰성향상을 위한 국가적인 평가기반을 확충하고, 세계최초로 제품에 대한 신뢰성 인증제도를 도입하여, 내구수명과 고장률에 대해 정부가 보증함으로써 신규시장진입 촉진에 기여하였다고 볼 수 있다.

그러나 그 동안의 지원정책 결과, 평가기관(18개)의 양적인 성장과 함께 신뢰성 평가에 대한 국내기술이 본격적으로 축적되고, 전반적인 평가능력향상을 이루었으나, 선진국에 비해서는 아직도 경쟁력(인프라, 기술)이 취약하며, 국산제품이 전반적으로 낮은 신뢰성에도 불구하고, 신뢰성에 대한 국내산업계의 인식은 사업초기에 비하여 점점 확산되고 있으나 아직은 미흡한 실정이다.

이에 정부에서는 2010년 주요 완제품의 연간고장률(1~2%) 및 내구수명(2배연장)을 선진 일류제품 수준으로 높이고 세계적인 평가기관을 육성하기 위

목 표 (2010)	
◆ 세계수준의 신뢰성평가기관 육성 및 평가능력 확보 ◆ 연간고장률(1~2%) 및 내구수명(2배연장) 선진국수준 달성	
↑	
2단계 사업 (기반기술 확산단계) : '05~'09	
○ 사업운영	신뢰성평가·분석중심 (산업체 평가지원강화)
○ 기반기술확산	주요산업위주의 평가장비 확보·보완(S/W강화)
○ 평가기관육성	거점(대형)기관 집중육성 (절적수준 향상)
○ 신뢰성인증	민간주도형 (인증제도 정착 및 확산)
○ 산업체 지원	산업체 인식확산과 지원확대
↑	
1단계 사업 (신뢰성기반 구축단계) : '00~'04	
○ 사업운영	신뢰성인증 중심 (기본적인 기반기술)
○ 기반기술확산	핵심 품목위주의 평가장비구축 (H/W중심)
○ 평가기관육성	18개 평가기관 육성 (양적팽창)
○ 신뢰성인증	정부주도형 (인증제도 기반마련)
○ 산업체 지원	산업체 인식확산의 기틀마련

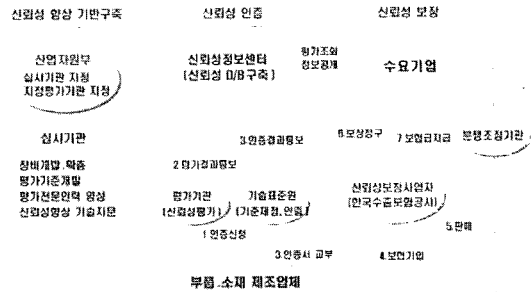


Figure 3. 신뢰성평가기반구축 사업 및 인증 체계도.

하여, 신뢰성기반기술(1단계)을 발판으로 관련 기반기술을 확산하기 위한 새로운 정책방향을 설정하고, 신뢰성평가기반 구축, 기술확산 및 전문인력 양성 등 중점과제를 착실히 추진하고 있다.

첫째, 신뢰성평가 인프라를 선진국 수준으로 확충하고 세계적인 평가기관으로 집중육성하기 위하여 국가 신뢰성평가 시스템을 새롭게 정비하고 평가장비를 구축하며, 부품·소재의 신뢰성평가를 위한 평가기준 개발 및 전문인력 양성 등 신뢰성평가 인프라 구축에 집중지원하고 있으며, 이러한 국가 신뢰성평가 인프라를 바탕으로 해당산업의 요구에 부응하는 신뢰성평가 및 인증사업을 추진하고 있으며 그 체계도는 Figure 3과 같다.

신뢰성인증(R-mark) 제도는 현재의 품질을 보증하는 기존의 품질인증과는 달리 미래품질(고장률 및 내구수명)을 예측하여 명품제품임을 보증하는 세계 최초의 인증제도로써, 본 제도가 활성화되었을 때 기술적·경제적 파급효과는 막대할 것으로 예상하고 있다. 신뢰성인증을 받게 되면 부품·소재 제조업체와 수요업체는 해당품목에 대한 내구수명 및 연간고장률 예측 데이터를 확보할 수 있게 되어 생산품목의 신뢰수준 확인 및 전자제품, 자동차 등 완성품의 신뢰성설계에 반영할 수 있는 기초가 마련될 것으로 기대된다.

그 동안 국산 부품·소재는 신뢰성 미확보로 인하여 새로운 판로개척에 많은 어려움을 겪어왔다.

신뢰성인증제도는 정부가 과학적인 방법을 동원하여 신뢰성을 평가하고 이를 토대로 인증을 부여함으로써 국산 부품·소재의 신뢰성향상을 위한 새로운 제도로 정착되어 가고 있다.

또한, Figure 4에 나타낸 바와 같이 신뢰성평가 후 평가기준에 미달되는 부품·소재에 대해서는 당해제품을 평가한 평가기관으로부터 신뢰성향상을 위한 리포트(failure report)를 제공받을 수 있어, 자사 제품의 신뢰도를 높일 수 있는 기본 데이터로의 활용이 가능하며 신뢰성향상 노력의 결과 경쟁력을 갖춘 제품으로 재탄생할 수 있는 초석이 될 수 있다.

한편, 신뢰성평가는 평가자체의 어려움 때문에 평가장비와 전문인력의 확보 등 많은 투자를 필요로 한다. 정부는 초기 투자의 최소화화 국내 인적자원 및 시설장비 활용의 극대화를 도모하고 단기간에 선진국수준의 신뢰성평가 네트워크를 구축하기 위하여, Figure 5에서와 같이 기술표준위를 총괄기관으로 하여 섬유분야의 생산기술연구원, FITI 시험연구원(구 한국원사직물시험연구원), 한국의류시험연구원 등을 포함한 18개 기관을 신뢰성평가·인증을 위한 지정평가기관으로 지정하여 신뢰성인증 고시품목에 대하여 신뢰성평가를 수행하게 하고, 이 평가기준에 적합한 품목을 생산하는 업체에 대해서는 정부가 세계 최초로 신뢰성인증을 함으로써, 평가의 신인도를 확보해 나가고 있다. 2004년도까지의 신뢰성평가대상품목은 Table 4와 같으나 시장수요를

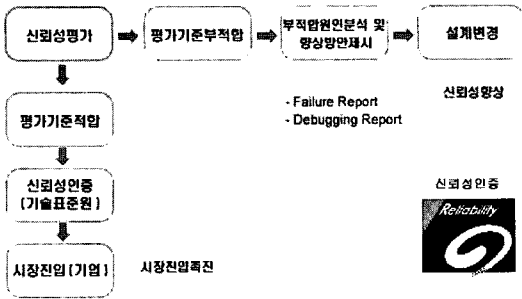


Figure 4. 신뢰성인증의 개념도.

적극반영하기 위하여 공고품목이외에 시장요구품목에 대하여 수시로 평가·인증을 받을 수 있도록 모든 품목으로 확대 시행하고 있다. 신뢰성확보가 필요한 부품·소재 생산업체에서는 연중 수시로 지정 평가기관에 신청하면 상시 평가가 가능할 수 있도록 각종 제도를 정비중에 있다.

지금까지 개발한 신뢰성평가 기준은 자동차용 웨빙 등 334종을 개발·제정하였으며, 각 품목별로 신뢰성평가에 착수하여 228업체에 대하여 신뢰성인

증을 이미 수여한 바 있다. 또한, 평가장비는 환경시험 및 내구수명시험 등에 관련된 장비를 집중 구축중에 있으며, 지금까지 약 1,300여점의 장비를 구축완료하였다.

둘째, 신뢰성인증 제품의 수요활성화를 위하여 2003년부터 신뢰성보험사업을 본격적으로 추진하고 있다. 동 사업은 신뢰성인증 제품의 하자로 인해 발생하는 수요기업의 재산적 피해를 담보하기 위한 것으로, 수출보험공사를 통하여 지원하고 있다. 이 제도를 통하여 수요기업은 인증제품을 안심하고 구매할 수 있는 근거가 마련되고 부품생산기업은 낮은 보험요율과 넓은 보상범위를 담보 받을 수 있어 신뢰성인증제품의 시장진입이 촉진될 수 있으리라 기대된다. 작년 말까지 인증업체 중 15개 업체에 50건 1조 5천억원의 인수실적을 기록하고 있다.

셋째, 신뢰성평가장비 등 하드웨어 인프라뿐만 아니라 이를 운용하고 제품 및 시험설계를 할 수 있는 신뢰성전문인력을 양성도 필요하며, 이에 대한 교육체계가 성공적으로 구축될 수 있도록 지속적으로 노력할 계획이다. 우선, 석·박사급 신뢰성고급인력을 양성하기 위하여, 한양대학교에 신뢰성분석연구센터(2002. 8)를 설치·운영하고 있으며, 공대 대학원생을 대상으로 석·박사급 신뢰성 고급인력양성을 위한 프로그램과 동분야의 교육교재개발을 활발하게 진행하고 있다. 또한 대학의 지적노하우를 바탕으로 고장분석 및 메카니즘개발, 수명예측기법 등 신뢰성 기초연구에 전력하여 인력 및 기술정보를 산업체에 보급하고 있다.

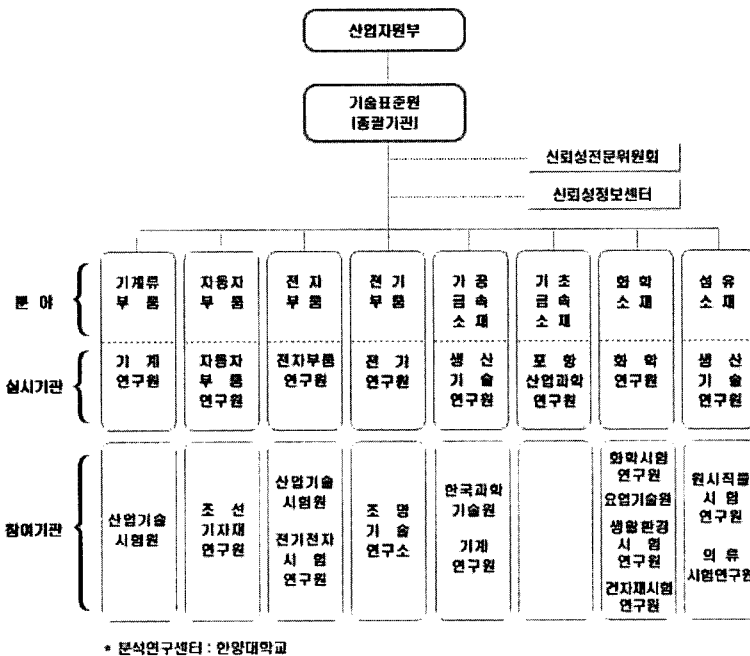


Figure 5. 신뢰성평가기반구축 사업 추진체계.

Table 4. 분야별 신뢰성평가 대상품목 및 지정평가기관

분야	기존 품목	2004년	지정평가기관
기계류 (39)	유압실린더, 공압실린더, 기어박스(중형), 변속기, 클러치, 유압모터, 오일펌프, 조음파부품, 방진마운트, 유압밸브, 공압밸브, 베어링, 산업용 Brake, Flexible hose&Fitting, 미케니컬스프링, Seal& Packing, 주축유니트, 비례제어밸브, 착암기(breaker), 디젤엔진, Oil cooler, 산업용 초고압펌프, 주행구동유니트, 산업용초고압 압력조절밸브, HST, 선회구동유니트, Tandem pump, 축압기, 산업용 무단속도변환기, 서보액츄에이터, 루브리케이터, 서보밸브, 압축공기 압력조정기, 유압필터, 다기능제어밸브	컴프레서, 원심펌프, 메커니컬 셀, 압력센서, 산업용 솔레노이드, 차동역슬, 로드셀, 로터리 액츄에이터, 진공펌프, 산업용댐퍼, 열교환기, 산업용 프로펠러샤프트, 커플링, 산업용 노즐, 산업용 리프트, 리니어모터, 척, 볼스크류, 고소작업용 사다리(19) 엘리베이터용 조속기, 엘리베이터용 상하중단 위치차단기(2)	기계연구원
	기어박스(소형), E/S step, E/S hand rail, 엘리베이터용 도어인터록, 에스컬레이터용 드림형 브레이크		산업기술시험원
자동차부품 (36)	라디에이터, 오일필터, 축업소바, 와이퍼모터, ECU, 브레이크패드, 연료펌프, 이그네션코일, 교류발전기, 윈도우레귤레이터, 포지션센서, 드라이브샤프트, 워터펌프, MAP센서, 휠허브베어링유닛, 머플러, 자동차용 blower motor, 변속기전자제어장치(TCU), 냉각팬모터, AQS센서, ISA, 도어록액츄에이터, 에어컨 컨트롤유닛, 연료센서, 캐니스터, 오토텐서너, 와이퍼시스템, 자동차용 연결튜브류, 자동차용 정션박스, 스티어링컬럼, 연료필터, 자동차용 커넥터, 클러치디스크	시동전동기, 변속레버, 자동차용 인젝터, 자동변속기용 솔레노이드밸브, 자동차용 윤활유 냉각기, 자동차용 페달, 크랭크샤프트 포지션센서, 자동변속기용 시프트케이블, 현가스프링, 주차브레이크 레버, 스테빌라이저바, 자동차용 프로펠러샤프트, 자동차용 축전지, 마스터실린더, MAF(Mass Air Flow) 센서, 서머스텝, 선루프, 도어락 리모트콘트롤(18)	자동차부품연구원
	음향축심기, 선박용보일러급수펌프, 선박용내압방폭천정등	선박디젤기관용 연료분사밸브(1)	조선기자재(연)
전자 (40)	소형정밀모터, PCB, VCO, 바리스터, 인덕터, 수정진동자, 핸드폰용 C-mic, 변성기(압전, DY, FBT), 소형 LCD, 무선LAN모듈, GPS모듈, PAM, SMD coil, 송수신모듈, 스피커, 감쇠기	연성 PCB, 저잡음증폭기, 칩비드, 소형 인덕션모터, 광증폭기, 광필터, 광송신모듈, RF 결합기, 광스위치, 광커넥터(10)	전자부품연구원
	콘덴서, 릴레이, 커넥터, 튜너, 필터, PLL modull, RF Noise suppressing device, 스위치변조전원공급기(SMPS), 전극재료, 전자부품용 수지자석, 내장형칩안테나, LNBDC, 듀플렉서, 전자파억제 및 전원연결용 커패시터, 습도센서, 어래스터, 전파흡수제(시트형), 반도체공정용 나노연마제 슬러리	광피업, 반도체봉지재용 EMC, 적층세라믹커패시터, DVR모듈, 포토커플러, RF Isolator, GPS 안테나, 저압케이블(600V 이하)(8)	산업기술시험원
	LCD용 Backlight, LCD용 인버터, 핸드폰용 16화음 스피커, 고휘도LED, 진동소자, 안전스위치	스마트카드, 메탈돔 시트, 카메라모듈, 터치패널(4)	전기전자시험(연)
전기 (14)	피뢰기, 폴리머에자, 2차전지, 고속전동기, 케이블, 건식변압기, 진공차단기, 건식변성기, 전력변환장치(UPS), 개폐기	배선용 차단기, GIS용 절연스페이서, 고압 진상콘덴서, 한류형 퓨즈 (4)	전기연구원
소공급속 (18)	일반조명용램프, 형광램프용안정기, 자동차용전구, 형광램프용 스타터	고압방전램프, 고압방전램프용 안정기, 형광램프 홀더(3)	조명기술연구소
	원심주조강관, 천연가스수송용강관, 엔진벨브시트, 금형용가공부품소재(사출금형), 전기전자터미널용 무산소동 및 황동 strip, 자동차용 exhaust manifold, 절삭공구, 프레스다이용 코일스프링, 자동차에어컨 evaporator 친수피막처리부품, 아크용접용 콘택트 칩, 자동차용 타이로드엔드, 경량중공 캡샤프트	건설중장비 bucket용 tooth, 지게차용 Leaf chain, 자동차부품 정밀가공용 캠프로휠, 인너볼 조인트(4)	생산기술연구원

Table 4. 분야별 신뢰성평가 대상품목 및 지정평가기관

분야	기존 품목	2004년	지정평가기관	
소재	가공금속 (18)	금형용가공부품소재(열간금형), 냉간가공용 초경금형, 내마모 고 Cr주강, 철도차량용 마모판	콤바인용 예취날(1)	기계연구원
		고온고압용내열부품, 자기변형진동체	금속 클래드판재, 고순도 가스관용 강관(2)	KIST
	기초금속 (14)	인바합금, 브레이징소재, 알루미늄압출재, 금형용고속도 공구강, 무연솔더블, 건축용극후강관, 사강고 stay cable용 PC강연선 및 와이어, 내마모용 고Mn 철계합금, 철도차량용 고강도 경량소재, 전자패키징부품용 무연솔더페이스트, Cr-Mo강용 플럭스코어드와이어, 볼트, 배관자재용 무연내식황동, 용접형 금속Bellows	용융알루미늄 도금강판, 자동차호스 클립용 고탄소강, 건축용 칼라코팅 금속판, 가전제품 기관부품용 무연솔더바, 전자부품용 비정질합금 스트립, 자동차용 용접형 드라이브 폴리(6)	RIST
		화학 (26)	기계부품용 O-링, 구조용접착제, 자동차용그리스, 자동차용냉각기호스, 산업용핫멜트접착제, 자동차용헤드 램프렌즈, 자동차용 범퍼페이셔, 자동차용 인스트루먼트 패널, 자동차실린더헤드커버용 플라스틱, 적외선감지필터용 플라스틱	냉장고용 가스켓, 부식방지용 플라스틱 볼트 캡, 플라스틱 광섬유, 자동차용 플라스틱 흡기다기관(4)
	교량지지용고무받침, 고무벨트, 교량신축이음장치, 승용차엔진용 방진고무		냉장고 콤프레서용 써포터, 세탁기 급수용 고무셀(2)	화학시험(연)
	고주파용페라이트, 온도저항세라믹소자, 저온동시소성 세라믹기판소재, 열전냉각소자, 전자기기/부품용 Seal Glass Frit, 세라믹면상 발열체		수도밸브용 세라믹 디스크, 가전제품용 석영관히터(2)	요업기술원
	중방식도료, 전자파차폐 도료, 도로표지용 도료		방화도료, 실내공기 정화용 광촉매 도료(2)	건자재시험(연)
	수도용 플라스틱관 및 이음관, 난방용 플라스틱관, 하수용 플라스틱관		가스용 플라스틱관, 플라스틱 볼밸브(2)	생활용품시험(연)
	섬유 (15)		필터백미디어, 에어필터, 액체필터, 산업용코팅직물, 건조/압연펠트소재, 자동차용케빈필터, 팽창식구명장비용 섬유소재, 산업용 컨베이어 벨트	한외여과(UF, Ultra filtration)용 중공 사막 필터, 연료탱크 내장형 연료 필터 (2)
		자동차안전벨트용 웨빙, 지오그리드, 지오텍스타일, 지오멤브레인	지오드레인, 자동차용 에어백 원단(2)	FITI시험(연)
		안전/유해보호용섬유소재, 건축용 방음 및 흡음소재, 방화/내열용 섬유원단	화스너테이프, 텐트원단(2)	의류시험(연)
	8 분야	202개 품목	100품목	총302품목

동 교육과정을 통하여 2004년도 까지 석·박사급 고급인력 150여명을 배출하였으며, 산업체 설계인력을 대상으로 신뢰성 재교육도 병행 실시하여 3년간 10,000여 명을 교육하여 신뢰성마인드의 산업체 확산을 도모하고 있다. 또한, 선진평가기술을 조기에 습득·보급을 위하여 해외 신뢰성평가센터와의 인력교류를 활성화하고 국내 인력파견 교육 및 해외유명 석학들의 초청강연을 통하여 신뢰성기술 동향 및 노하우를 적극 전파하고 있다.

넷째, 신뢰성이 확보되고 내실있는 연구개발

(R&D) 성과물이 탄생할 수 있도록 연구개발 분야에 상시적 신뢰성평가체제를 도입하여 부품소재기술개발사업의 단독주관개발사업에 대하여 시범적용하여 시행하고 있다. 이러한 체제는 연구개발과제에 신뢰성 목표를 제시하고 시제품이 완료되면 신뢰성평가를 거쳐 연구개발 성과를 판정하는 제도이다. 이에 따른 기대효과는 기술개발 초기단계에서 신뢰성개념을 도입함으로써, 미지의 고장원인을 사전에 분석·예측하여 미연에 방지함으로써 제품의 신뢰성을 확보(향후 A/S비용 절감)하고, 이러한 과

정에서 산업체의 신뢰성설계능력 향상을 가져올 것으로 기대되며, 동 제품의 신규시장진입이 크게 증가될 것으로 판단된다.

마지막으로, 수요기업과 평가기관간의 지속적인 업무협력을 추진하여 해당 중소기업과 상생협력이 이루어질 수 있도록 노력하고 있다. 또한 중소기업이 신뢰성 현장 애로문제를 해결 및 개선하고 신뢰성기반기술을 산업에 확산시키기 위하여 “신뢰성기반기술확산사업”을 추진하고 있으며, 2005년도에는 87억원을 투입하여 120여 업체를 지원중에 있다. 이를 통하여 신뢰성개선 활동에 기업체 스스로가 선도할 수 있는 시스템을 구축하고 시장불량 문제해결에 보다 적극적으로 대응하고자 한다.

또한, 신뢰성인증마크의 국제화 및 신뢰성인식 확산을 위해 더욱 더 노력할 계획이다. 신뢰성인증의 해외인지도 제고와 국내 신뢰성평가능력 제고를 위하여 CE, TÜV 등 해외 유명인증마크와의 상호인증을 적극 추진하고 있다. 이를 통하여 신뢰성인증의 우수성을 입증하고 인증업체의 해외마크 취득의 경제적 비용절감이 기대된다. 현재 기계류부품, 자동차부품 분야에 CE, TÜV, BV, Wyle 마크 등과 상호인증 협약이 체결되어 동 제품의 경우 신뢰성인증을 취득하면 제품평가 없이 상기 마크를 부착할 수 있다. 아울러, 신뢰성향상운동을 산업계로 확산될 수 있도록 산업별 신뢰성향상을 위한 표준 메뉴

얼 및 가이드라인을 개발하여 산업체에 보급하고 있다.

이상과 같이 정부에서는 국내 산업구조를 한 단계 높이고 국산제품의 신뢰성향상을 위한 다양한 정부시책을 마련하여 추진중에 있으며, 산업체 성공사례를 적극 발굴하고 그동안 국내 신뢰성향상을 위한 노고에 감사하고 사기를 높이기 위하여 매년 정부 포상(부품소재 기술상)도 실시하고 있다. 앞으로 신뢰성평가·인증에 대한 섬유 산업계, 학계의 더욱 더 많은 관심과 참여를 기대하며, 신뢰성평가 기술개발 및 확산 활동이 섬유 산업 발전을 위한 새로운 도약의 밑거름이 되기를 기원하는 바이다.

저자 프로필



이 두 면

- 1988. 인하대학교 금속공학과 졸업
- 1990. 인하대학교 금속공학과(석사)
- 1996. 인하대학교 금속공학과(박사)
- 1997-2004. 산업자원부 기술표준원 공업연구관
- 2005-현재. 산업자원부 자본재산업총괄과 공업연구관