

5 대학도 발벗고 나선다

산-학 연계로

선진기술 극복해야



글_ 광계달 한양대 신뢰성분석연구센터 소장 kwack@hanyang.ac.kr

21세기 산업의 경쟁력은 부품·소재 산업의 기본 요소인 생산, 조립, 판매 등이 상호 연계되어 종합적으로 나타나는 시스템 경쟁력이라 할 수 있다. 따라서 최종 제품의 품질 및 가격은 결국 부품·소재의 기술경쟁력에 의해 결정된다.

세계 경제 환경 변화측면에서 경쟁력의 핵심이 조립 완제품에서 부품·소재로 이동하고 있고, 기술·산업 선진국으로 도약하기 위해서는 부품·소재 산업의 발전 없는 실현이 불가능해졌다. 서구 선진국들이 부품·소재 관련 기술개발에 정부가 나서서 지원을 하고 있는 것 역시 이같은 이유에서다.

부품·소재산업, 8년째 무역수지 흑자

그렇다면 우리 나라 부품·소재 산업의 현황은 어떤가.

전체 노동력 중 126만 명이 종사하고 있는 국내 부품·소재산업은 2003년 기준 257조의 생산 규모로 전체 제조업 생

산액의 38%를 차지하고 있다. 수출입에서 차지하는 비중 역시 이에 못지않다. 2004년 현재 전체 수출의 42.5%(1천79억 달러), 전체 수입의 41.3%(927억 달러)를 차지해 무역 수지에서도 흑자를 나타내고 있다. 이 같은 부품·소재산업의 무역 수지 흑자는 1997년 이후 8년째 계속 이어져 오는 것으로 부품·소재산업 육성을 위해 쏟아온 정부 정책과 기업의 연구 노력이 가시적인 성과로 나타난 것이다.

하지만 위험 요소가 전혀 없는 것은 아니다. 대일 무역 수지가 244억 달러(2004년)로 해마다 최고치를 경신하고 있고, 그 중에서 원천기술이 포함된 부품·소재의 무역 수지는 159억 달러로 65% 이상을 차지하고 있다. 이는 국내 기업이 개발한 부품·소재가 시장 진입시에 최대 걸림돌인 고장률, 사용 수명 등의 신뢰성 문제를 원천적으로 해결하지 못한 데 기인한 것으로 보인다.

신뢰성은 '잘 팔리는 물건'의 필수 조건

부품·소재기업 입장에서 보면 신뢰성이란 '잘 팔리는 물건'을 만드는 '필요조건'이라고 할 수 있다. 다양한 수요업체를 포함한 고객의 요구에 신속히 대응하고, 적은 비용으로 제 때에 문제를 해결할 수 있는 능력이 바로 기업 경쟁력이라 할 수 있기 때문이다.

그러나 신뢰성은 설계, 제조, 서비스의 기술을 지속적으로 축적하여 얻어지는 경험적인 지식으로 집대성되고, 체계화된 기술의 완숙도를 보여 주는 척도이다. 선진국들이 40년 이상 수행한 신뢰성 연구 결과를 국내 기업이 단기간에 따라 잡으며 경쟁력을 확보한다는 것은 매우 어려운 일일 수밖에 없다. 하지만 선진국과의 신뢰성 수준의 차이를 단기간에 극복할 수 있는 방법을 찾지 못한다면, 경쟁력의 수준 차이는 더욱 커질 것으로 예상된다.

그 동안 추진해온 국내 부품·소재의 신뢰성 향상을 위한 기반구축 사업은 신

뢰성 평가 장비, 전문 인력 등의 인프라 축적과 신뢰성 인증체계 구축을 통해 국내 부품·소재의 신뢰성을 선진국 수준으로 확보하는 성과를 거뒀다. 핵심 부품·소재의 세계적 공급기지화 달성과 세계 수준의 신뢰성 평가기관 육성 및 평가능력 확보에 그 중점을 둔 것이다.

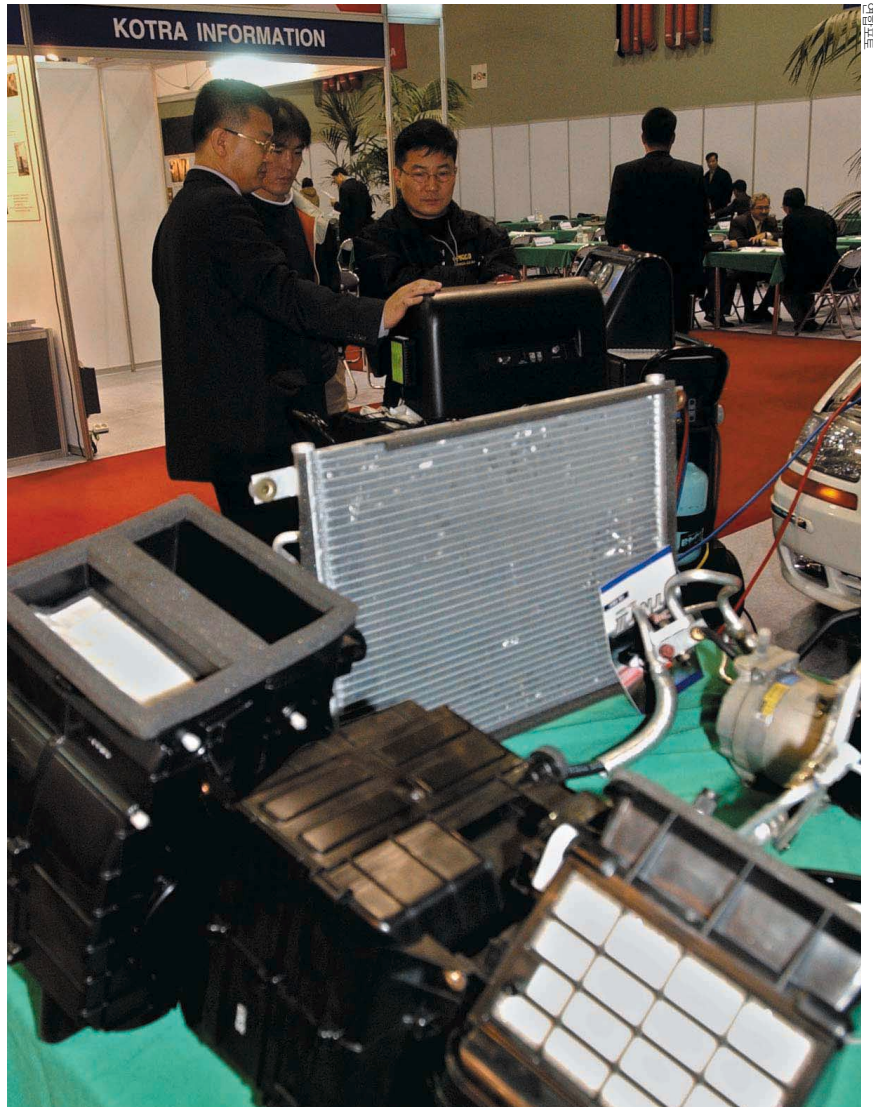
이로 인해 많은 투자가 이뤄져 신뢰성 평가를 위한 장비가 구축되었고 향후 장비 인프라 구축을 위한 절차 등 제도가 체계화되어 신뢰성 인프라 확충의 견인차 역할을 기대할 수 있게 됐다. 또 제품에 대한 정확한 평가기준 및 결과를 제시함으로써 수요자들이 적절한 제품을 선택할 수 있도록 18개 평가센터를 기준으로 신뢰성 평가·인증사업을 추진해왔다.

그러나 국내 부품·소재의 신뢰성 향상을 위한 기반구축 사업의 가시적인 성과에 만족할 때는 아니다. 그 동안 정부 정책이 하드웨어 중심의 인프라 구축에 무게 중심이 쏠려 있었다면 이제는 소프트웨어 중심으로 궤도 수정을 해야 할 때가 됐기 때문이다.

소프트웨어 중심 정책이란 기업들이 실질적으로 도움을 받을 수 있도록 신뢰성 향상을 위한 기술교육 집대성화와 연구 분석을 통한 창의적 콘텐츠 강화를 주내용으로 한다.

신뢰성 향상 위해 대학이 나설 때

신뢰성 향상의 핵심은 '고장 메커니즘'을 밝혀내기 위한 신뢰성분석(고장분석) 연구가 핵심사항이다. 고장 분석연구는 제품의 기획에서 폐기에 이를 때까지 수명 사이클 전반에 걸친 기술 활동 범위 내에서 재료, 구조, 사용 환경, 제조공정 등의 다양한 변수에 대한 분석이 이뤄질



서울무역전시장에서 개막한 한국부품소재종합전시회장을 찾은 고객들이 자동차 에어컨부품에 대한 설명을 듣고 있다.

때 가능하다. 따라서 국내 신뢰성 향상을 위한 소프트웨어 측면의 고장분석기술의 부족한 부분을 대학의 연구인력 및 기술 인프라를 활용하여야 할 시점이라고 판단된다.

먼저 대학의 인력·기술 인프라 활용은 통계, 재료, 기계, 전기, 전자 및 화학 등의 다양한 분야에서 부품·소재 산업의 신뢰성 향상을 꾀할 수 있다는 이점을 갖

는다.

넓고 복합적인 기술 분야와 다른 기술과의 연계·통합성 등을 고려할 때 대학만이 갖고 있는 학제간(Interdisciplinary) 특성을 십분 발휘하는 것이 신뢰성 기초 기술 분야의 연구 수행에 적합하기 때문이다.

산업 사회에서는 성실하고 수동적이며 보편적 인재가 필요하였으나, 21세기 정



LG필립스LCD 론 위라하디락사 사장과 고려대 어윤대 총장이 산학협력 협약서를 체결한 뒤 악수하고 있다.



삼성전자는 한국과학기술원과 LCD분야 산학 협력을 위한 전략적 제휴를 맺고 LCD 및 차세대 디스플레이 관련 공동 연구와 우수 인력 교류 등 산학 공동 발전을 위한 다양한 활동을 전개키로 했다

보화 사회에서는 새로운 지식을 창출하기 위해 끊임없이 지식을 사용하며 살아가는 지식 노동자를 필요로 하고 있다. 정보화 사회의 지식 노동자는 능동적이고 창의적인 사고방식과 상황에 따른 문제해결 능력이 요구된다.

따라서 신뢰성 향상의 핵심 역량인 '사람'과 '지식'을 목표 수준까지 끌어 올릴 수 있는 역할 수행의 책임자는 대학이라는 점에서 이제 대학이 부품·소재 산업 발전에 스스로 발 벗고 나설 때가 됐다. 다시 말해 대학이 '사람 ⇒ 전문인력 양성 및 인적인프라 확대'와 '지식 ⇒ 신뢰성 분석연구'라는 교육·지식 시범사업의 모델을 완성하고, 이를 연관기관과 산업체에 전파하는 역할을 지속 수행할 촉진자가 되어야 한다.

교육을 통한 인프라가 구축되면 그 다음은 자생적 발전단계로 가속화가 예상된다. 교육 저변확대의 성공사례로는 한국이 IT 강국으로 도약하는데 발판이 되었던 국내정보화 교육을 꼽을 수 있다. 정보

화 교육은 주부 200만 명, 취약계층 400만 명을 정보화 저변인구로 끌어들이며 결과적으로 e-비즈니스를 활성화하는 데 큰 역할을 했다. 그 동안 지속적이고 체계적인 국가와 기업이 품질관리 교육을 통해 고질적인 품질불량을 해결하고 수출 확대에 기여한 것도 이를 뒷받침하는 사례라 할 수 있다.

산업현장 요구에 부응해야

한양대 신뢰성분석연구센터가 교육 이수자를 상대로 한 설문조사 결과에 따르면, 산업체 신뢰성 교육에 대한 요구 수요로 가장 많은 것이 각 산업체의 문제해결을 할 수 있는 강의였다. 다시 말해 산업체 전문가 중심의 사례와 실무에 적용할 수 있는 강의 등이 그것이다. 그 다음을 차지한 답변이 대상자 수준에 맞는 맞춤형 교육을 원하고 있는 것으로 나타났다. 다시 말해 초급 업무와 관련한 Beginner과정, 중급 업무 활용 Practical Engineer과정, 고급 신뢰성

문제 해결을 위한 Special Engineer과정 등이 그것이다.

정부는 지난 2001년 신뢰성평가센터 전문가 양성과정을 통해 1,천159명의 교육생에게 신뢰성 교육을 실시했으며 여기에는 아주대학교가 교육총괄운영에 참여했다. 또 2002년 하반기부터는 신뢰성분야 석·박사급 전문가 양성 및 산업체 전문가 재교육을 목표로 한양대학교 '신뢰성분석연구센터'와 부산대학교 '고장분석 및 신뢰성연구센터'가 연인원 1만1천171명(대학원 4천983명, 산업체 6천188명)의 전문 인력을 배출했다. 두 대학의 연계교육은 산업현장의 신뢰성 마인드 확대에 기여함은 물론, 해외기술연수 대체에도 약 80억 원의 비용을 절감한 것으로 평가됐다.

하지만 신뢰성 보수 교육의 이수자 수는 교육 수요를 10만여 명으로 추정해 볼 때 턱없이 낮은 수준이다. 교육 필요인원 10만 명의 숫자는 국내 전업 연구직원 13만8천100명의 50%인 7만여 명, 품질관

리기사 전체 2만 명, 산업체 CEO 및 간부 약 1만 명을 포함한 것이다.

제품 개발과정에서 단계가 진행될수록 설계변경에 따른 비용이 10배 씩 증가한다는 점을 감안해보면 설계 초기단계에서 문제해결 능력의 중요성을 강조해야 하므로 교육 대상은 넓어질 수밖에 없는 것이다.

교육기관은 이들 10만 명을 대상별로 분류하고, 교육생 수준별로 신뢰성 강화를 개발해서 교육 희망자에게 교육의 선택과 참여 기회를 확대시켜야 한다. 이렇게 하기 위해서는 현재의 한양대, 부산대 이외에 타대학 및 교육기관과 지역클러스터 연계를 통한 신뢰성 교육이 지속적으로 확대되어야 한다. 한세대학교가 정규 학과로 '신뢰성정보학과'의 설치를 추진하면서 이를 통해 군포지역 신뢰성 교육을 확대하려는 경우가 좋은 예다.

또한 산업체 및 일반인을 대상으로 한 교육 미디어의 개발, 클러스터 중심으로 한 지역교육 추진, 사이버 교육시스템 운영과 홍보를 더욱 강화하여 신뢰성 문화 저변확대 및 정착에 기여해야 하는 것도 대학의 몫이라 할 수 있다

강사풀제, 튜터제 활용하는 교육내실화

이 같은 외연의 확대와 함께 교육의 내실화를 꾀하는 노력도 함께 이뤄져야 한다. 국내 각 대학의 우수한 강사진과 현장 경험이 많은 전문가, 선진국의 신뢰성 전문가 등을 강사 Pool로 활용하는 것도 한 방법이다. 또 신뢰성 교육확대를 목적으로 한 전문강사를 발굴·양성하는 튜터(Tutor)제도 대안이 될 수 있다. 한양대는 올 하반기부터 대학원에 이 과정을 운영할 예정이다. 또한, 신뢰성 자격증제도를 신설하여 교육 이수자에 대한 성과평가와

신뢰성전문가로서 성장할 수 있는 발판을 만들어 주는 일도 중요하다.

기업들은 신뢰성 기술수준을 높이기 위한 필요한 분야로 고장분석 및 메커니즘에 관련한 기술능력 배양과 이와 관련된 기술지원을 원하고 있다. 이를 위해 국내 일부 대기업들은 독자연구소를 운영하기도 하지만 고급 전문 인력과 기술이 부족해 체계적인 신뢰성 추진활동이 이뤄지지 못하고 있다. 중소기업의 경우 신뢰성 기술의 적용이 미흡한 상태라 자체 소화 능력이 매우 부족한 실정이다. 여기에 기존 신뢰성평가기관 역시 인증규격 개발, 장비구축, 시험평가 등 신뢰성 기반구축에 전념하느라 연구를 담당할 여력이 부족한 편이다. 그나마 올해부터 각 평가센터의 업무 체계가 인증업무에서 평가·분석업무로 변경되어 고장분석업무에 참여하게 된 것은 다행스러운 일이다.

고장원인 분석업무는 제품에 대한 이해 및 해당 분야에서 오랫동안 참여한 숙련자의 경험이 중요함을 평가업무와 병행해서 기존의 평가센터가 추진하는 것은 바람직하다. 여기에 고장물리 및 통계 등 신뢰성 기초이론에 기반을 둔 새로운 평가 기법 및 예측, 재료·구조의 의존성 연구와 각종 사례연구 등은 대학의 특성에 부합되어 대학 주도로 연구하고, 이를 산업체에 지원하는 것이 훨씬 바람직할 것으로 본다.

이를 위해 국내 대학의 신뢰성 전문가 Pool을 최대한 활용해서 해당 기관의 능력으로 해결하지 못하는 문제를 공동으로 해결해가는 방법을 모색해야 할 것이다.

기업의 신뢰성, 명품으로 판가름 나

21세기는 정보화, 국제화, 전문화, 다양

화, 연계화, 소형 박막화 등의 단어로 특징 지을 수 있다. 이 같은 의미의 기본에는 '신뢰성'이라는 바탕이 깔려 있고, 선진화 사회의 대표적인 상품 역시 신뢰성이라고 할 수 있다.

사람의 신뢰성은 대인관계에서 약속과 언행을 통하여 '인품'으로 표출되고, 기업은 개발한 제품의 고장빈도, 초기 성능 및 중고품의 평판 등을 통해 '명품'으로 판가름된다.

하드웨어와 소프트웨어로 이루어진 최신의 제품에서 신뢰성기술은 대단히 중요하다. 즉, 소프트웨어의 트러블은 버그(Bug)라고 하고 하드웨어는 고장(Failure)라고 하는바, 버그는 여러 수단을 동원하여 교정할 수 있지만 하드웨어가 고장나면 관련 기능이 정지되므로 아무리 좋은 소프트웨어를 탑재했다라도 소용이 없다. 따라서 이러한 신뢰성기술(Reliability Technology)은 모든 하드웨어에 기반이 되는 공통기술이며 기술의 사회간접자본이 된다. 그리고 이 기술로 인해 낡거나 변색되지 않아 항상 새것 같고 수명이 길어지면 그 제품은 명품이 되므로 명품기술이라고 할 수 있다.

이제는 대학이 앞장서서, 대학과 산업체가 갖는 각각의 특성과 장점을 십분 발휘하여 시너지 효과를 내야 할 때다. 기업이 명품개발을 원활히 수행할 수 있도록 대학이 선도자 역할에 소임을 다하여 국내 부품·소재산업의 신뢰성 향상과 경쟁력 확보에 일익을 담당할 수 있도록 노력해야 할 것이다. ㉔



글쓴이는 신학연 기술협력센터 소장 겸 한양대학교 전자통신 컴퓨터공학부 교수로 재직중이다.