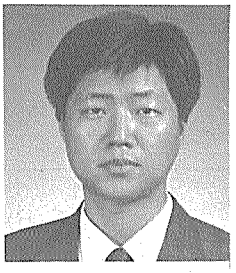
# 우리나라 계측기기 산업의 지원방안



유 재 열
통상산업부 전력정책과/서기관

## 1. 계측기기산업의 특성

계측기기란 사물의 양을 수치와 단위로 표시하는 기기로서, 연구개발 분야에서는 연구기술 활동결과의 질을 결정하고, 생산기술분야에서는 가공정밀도, 공정관리, 품질관리, 생산성효율향상을, 교육분야에서는 과학기술의 교육성과를 좌우(실험실습장비의 70% 이상 구성)하고, 제조업분야에서는 생산성향상 및 생산자동화를 위한 하부 기반을 이루고 있다.

계측기기 제조기술은 전자, 전기, 정밀가공, 컴퓨터 관련기술 복합체의 두뇌 집약 기술 및 고부가 가치산업으로 다품종 소량 주문생산을 그 특징으로 한다.

미래산업의 기초 기반으로서 계측기기 사용 비중의 급속한 증가가 전망되는데, 21세기를 주도할 반도체, 정보통신, 신소재, 생명공학, 의료, 환경, 우주, 항공산업 등의 발전에 따른 계측기기 수요 증가될 것이다.

반도체산업이 성장할수록 이를 뒷받침하는 반도체 선폭측정기, 표면측정기, 정보통신산업이 발전할수록 디지털 오실로스코프, 스펙트럼 아날라이져 등이 필요해진다.

즉 계측기기 자체가 하나의 산업이기는 하나 수요에 따라서 성장분야가 다르게 나타나는 등 독립적인 성장보다는 다른 산업과의 동반 성장과 쇠퇴가 된다는 특징을 갖고 있다.

특히 미래 사회에서의 계측은 인간의 오감과 같은 역활을 요구하는 기술이 탄생되리라 전망된다.

자동화, 휴먼화가 진행될수록 감지부의 기능은 더욱 인간과 같은 감성을 요구하게 될 것이다.

## 2. 국내외 계측기기산업 동향

계측기기의 세계 시장은 '94년도 기준 650억달러 규모이고 각국별 수출시장 점유율은 미국이 26.5%인 100억달러로 가장 높고, 독일이 18.5%, 영국 11.2%, 일본 10.7%, 프랑스 6.9% 순을 보이고 있다.

산업이 고도화 될수록 정밀도는 더욱 높아지는데 이를 뒷받침하는 계측기기는 더욱 고정밀을 요구하므로 당연한 결과이기도 하다. 즉 첨단 고부가 가치산업을 주도하는 국가가 계측기기산업도 리드하고 있음을 입증하고 있다. 세계시장은 연평균 15.6% 성장하여 2001년에 1,240억불에 이를 전망이다.

우리나라 계측기기 산업은 중소

(단위 : 억불)

| 년 도 | '92 | '97 | 2001 | 증가율('92~'01) |
|---|---|---|---|---|
| 세계시장 | 520 | 930 | 1,240 | 15.6% |

〈수출입 실적 및 전망〉

(단위 : 백만불)

| 구 분 | | '94 | '95 | '96전망 |
|---|---|---|---|---|
| 수 요 | 내 수 | 3,687 | 4,679 | 5,853 |
| | 수 출 | 381 | 505 | 640 |
| 계(A) | | 4,068 | 5,184 | 6,493 |
| 공 급 | 생 산 | 1,500 | 1,652 | 2,077 |
| | 수입(B) | 2,568 | 3,352 | 4,416 |
| B/A | | 63.1 | 66.8 | 68.0 |

기업 위주로 현재 392개사에 종업원수는 14,577명이 종사하고 있다.

'95년 수출은 505백만불, 수입은 3,532백만불이고 내수 4,679백만불중 74%를 수입, 국내시장은 년 16.2%고 성장을 보이고 있다. 국내 산업의 성장의 추세로 본다면 경제성장이 지속되는 한 계측기기 산업의 동반 성장도 기대된다.

## 3. 계측기기산업의 강점과 약점

계측기기산업의 강점으로는 첫째, 계측기기의 수요 증가에 따른 국내 생산 및 시장규모 증가할 것으로 강력한 Demand Pull이 산업의 활력을 불어넣을 것으로 기대된다.

첨단산업의 발전에 따른 산업구조의 고도화 및 계측기술을 이용한 고부가가치 제조업의 생산활동 증대될 것이고, 최근 국제 규격 강화에 따른 ISO 9000시리즈 인증의 획득과 관련장비의 수요가 품질검사부문에 크게 요구되기 때문이다.

둘째로 우수전자공학 인력과 첨단전자기술 공급기반이 조성되어 있다. 계측기기나 집적관련된 인력은 많지 않고 전자분야도 직접연관된 산업은 아니나, Interdispline한 산업의 특성상 전자관련분야가 기반이 된다는 측면에서는 Technology Push에 의한 성장 잠재력이 있다고 보겠다.

셋째로 사용측면에서 국가 표준의 제정 보급 시스템 기반은 구축된 것으로 평가된다.

우리나라의 동 분야의 취약점은 첫째, 국내 시장규모의 증가에 따른 수입 증가가 지나치게 많아 제품가격이 높고, 무역수지를 악화시키고 있다. 신뢰성, 정확성을 요구하는 연구개발장비, 제조업 시설재 등 국내 사용 제품의 약 75% 이상을 수입하여 사용하고 있다.

둘째, 교정용, 시험검사용, 연구개발용 등 고정밀급은 대부분 수입에 의존하고 있다. 반면에 현장용, 교육용의 노동집약적인 범용 계측기(예, 오실로스코프)등을 생산 수출하고 있다.

셋째, 제조업체 규모 및 자본이 영세하다. 전문기술인력의 부족상태가 심화되고 있다. 석사 이상의 고급기술인력은 연평균 약 20% 이상씩 소요되나 전문대학 또는 대학의 전자·전기·기계·공학분야에 의존하고 있다. 그러나 범용성 제품을 제외하고는 대부분 소량다품종 제품으로서 오히려 중소기업에 적합한 산업으로 규모와 자본의 영세 자체가 문제는 아니다. 우리나라의 중소기업이 안고있는 구조적 어려움이 동산업에도 그대로 나타나고 있다. 즉 고급인력 확보, 자본조달, 기술개발 및 마케팅 능력의 부족이 동 산업발전에 장애가 되고 있다.

넷째, 수요측면에서 관리체제 및 인식도가 저조하다. 국내 제조업체 중 정밀측정 담당부서를 설치·운영하는 업체는 59.4%에 불과하다.

다섯째, 이러한 산업여건하에서 계측기기용 핵심부품 국산화 부족은 당연한 귀결이라 하겠다.

### (1) 계측기기 기술개발지원

계측기기 기술개발을 위한 정부지원은 다양하게 전개되고 있다. 계측기기와 관련된 선도기술개발과제는 「감성공학」 기술개발이 추진되고 있다.

「감성공학 기술개발」을 위해 2001년까지 645억원을 투자(정부 : 455, 민간 : 190)하여 인간의 오

〈연도별 연구비〉

(단위 : 억원)

| 년 도 | 통산부 | 과기처 | 민 간 | 합 계 |
|---|---|---|---|---|
| '95 | 2 | 13 | 7 | 22 |
| '96 | 2 | 38 | 18 | 58 |
| '97 | 10 | 70 | 30 | 110 |
| '98 | 20 | 80 | 45 | 145 |
| '99이후 | 41 | 179 | 90 | 310 |
| 합계 | 75 | 380 | 190 | 645 |

(단위 : 억원)

| 구 분 | '97 | '98 | '99이후 | 계 |
|---|---|---|---|---|
| 정 부 | 31.15 | 32.9 | 149.7 | 213.75 |
| 민 간 | 35.75 | 37.5 | 168.5 | 241.75 |
| 계 | 66.9 | 70.4 | 318.2 | 455.5 |

(단위 : 억원)

| 구 분 | '95 | '96 | '97 |
|---|---|---|---|
| 과 제 수 | 8 | 9 | 18 |
| 금 액 | 45 | 54 | 100 |

(단위 : 억원)

| 구 분 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | 계 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 정 부 | 20 | 25 | 26 | 30 | 40 | 141 |
| 민 간 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 215 |
| 계 | 50 | 60 | 66 | 80 | 100 | 356 |

감을 측정하여 제품을 반영하는 감성요소기술, 시뮬레이션, 감성응용기술 등 48개기술을 개발하여 미래 새롭게 창출되는 시장에 대비한 과제를 추진중이다.

한국표준과학연구원 보고서「계측기기산업의 중장기 발전전략 수립을 위한 연구」('96.3.18)에서 신규 선도기술과제로는 물리분석기기, 화학분석기기 및 신뢰도 측정기기 등을 대상으로 추천하고 있다. 현재 선도기술과제는 2001년에 과제가 종료되는 것으로 전망된다.

따라서 신규과제 선정 여부는 현재로서는 불투명한 상태이다. 계측기기는 System Integration한 성격이 약하므로 개별과제로 추진하고, 자금은 다양한 자금원을 활용하는 방법이 그 차선책으로 보여진다.

중기거점 기술개발로는 계측기기 수입의 60%를 차지하는 산업계측기기 연구개발에 6년간 21개 과제에 455.5억원 투자(민간 : 241.75, 정부 : 213.75)를 상기 연구 보고서에서 추천하고 있다. 플랜트공정, 기계산업공정, 전자통신산업용등 산업파급 효과가 큰 과제를 중심으로 추진을 권고하고 있다.

'97년 신규과제로 추진할만한 과제로 강력한 후보로 부상하고 있다.

'95년 이래로 자본재 산업기술개발과제로 스펙트럼아날라이져, 3차원측정기, 수질분석기, 소음측정기등 년간 10개 이상 수입 과다품목에 정부지원이 확대되고 있다.

그밖에 단기과제로서 공통애로기술개발은 '95년말에 확정된 산업기술개발 5개년계획에 따르면 계측기기 기술개발 지원 내역은 다음과 같다. 총소요자금은 356억원(정부 : 141억원, 민간 : 215억원)이 소요될 전망이다.

〈기술개발지원 우선순위〉

①전자파 및 광신호파를 응용한 기기
②유량 및 압력기기
③안전감시 기기
④수질환경 측정기기
⑤전자파 장애 측정기기
⑥광통식 측정기
⑦소음측정기
⑧자동차용 측정기기

이러한 기존의 기술개발지원 이

〈연도별 투자비〉

(단위 : 억원)

| 구 분 | '97 | '98이후 | 계 |
|---|---|---|---|
| 국 고 | 40 | 30 | 70 |
| 지 방 비 | — | 30 | 30 |
| 민 간 | — | 40 | 40 |
| 계 | 40 | 100 | 140 |

외에 자금확대를 위해서 한국 전력공사의 중소기업 지원자금을 적극 활용하여 변압기 이상감지장치, 발전소용 유량계등 전력 사업과 연계되는 중소기업 애로기술을 적극 개발하고, 정보통신부의 통신분야 계측기기 기술개발과제를 통해서도 지원이 확대되고 있다.

### (2) 기술개발을 위한 혁신체제 구축

산업계, 학계, 정부 출연연구소간의 공동연구를 위한「첨단 계측기기 공동복합연구 센터 및 단지」조성이 필요하며, 이를 위해 산업기술기반 사업으로 공동연구시설, 인큐베이터 사업, 아파트형공장 설립을 위한 기자재 지원 추진을 위해 4년간 140억원 지원할 계획이다.

'97년 예산이 현재 예산당국에서 긍정적으로 검토중에 있어 이것이 가시화 될 경우 공개경쟁을 통해 사업 계획서 등을 검토하여 사업자가 결정될 전망이다.

표준과학연구원등 정부출연연구소에서 산업계에 기술이전 등 협력사업도 시험실 내의 계측기술을 산업계로의 확산을 위한 주요 기술혁신 과제가 될 수 있다. 이러한 분야로는 광전자 측정기기, 반도체검사기기, 정보통신계측기기, Micro Processor 개발지원 시스템, 계측제어시스템, 환경공해측정기등이 적합할 것으로 보여진다.

### (3) 고급 인력 양성

현재 측정기기교정협회 주관의 측정인력 양성사업은 제품 생산의 품질 개선, 법정계량을 위한 교육 등을 수행하고 있다. 이러한 교육 확대와 계측기기 제조를 위한 설계인력양성을 위한 실습이 수반된 재교육 등을 위해「계량·계측 기술인력 양성 센터」건립을 추진중이다.

〈연도별 투자비〉

(단위 : 억원)

| 구 분 | '96 | '97 | '98이후 | 계 |
|---|---|---|---|---|
| 국 고 | 3 | 15 | 32 | 50 |
| 민 간 | 4 | 9 | 13 | 26 |
| 계 | 7 | 24 | 45 | 76 |

이러한 기자재 지원으로 년간 3,000명을 교육할 수 있도록 교육기자재 보급 등 산업기술기반 사업으로 99년까지 76억원 지원을 지원할 계획이다. 이는 '96년부터 본격적으로 부지확보 및 기자재 구입이 병행될 전망이다.

그밖에 장기적으로 검토 후 추진할 사항으로는 공과대학에 전문적인 계측공학과 설치 및 전공과목 개설이 필요하고, 한국 표준과학연구원의 장비와 고급 인력을 활용한 계측전문대학 설립도 기존 공과대학의 상호 보완적 관계에서 추진할 필요가 있다고 하겠다.

그밖에 직업훈련과정을 통한 재교육의 강화를 위해 한국산업인력관리공단에 계측기기기술 분야별 기능교육과정 확대 및 자격자 배출과 생산기술연구원(부설기술교육센타)에 계측공학과 확대는 지속적으로 보완해 나갈 필요가 있다.

또한 표준과학 연구원등 국가검정교정기관에서 실무교육도 산업계에 도움이 되므로 지속 실시할 필요가 있다.

### (4) 외국인 투자의 적극적인 유치 및 활용

계측기기 국산화를 위해 능동적이고 적극적인 기술제휴를 위한 협력을 민간차원에서 적극 추진할 필요가 있다.

예를 들면 계측기기 연구조합 및 관련업체를 중심으로 중국, 일본, 독일 등 참여 및 기술 협력분

야 확대가 필요하다. 방법으로는 KOTRA가 지원하는 전략마케팅 사업의 일환으로 지난해 일본을 중심으로 수출촉진 및 기술협력이 이루어졌으며, 금년에는 독일 등 유럽을 대상으로 협력사업이 활발히 이루어질 것이며, 기업들의 적극적인 참여가 기대된다.

### (5) 계측기기의 성능 및 신뢰성에 대한 객관적 평가제도 확립

국립기술 품질원, 한국표준과학연구원, 생산기술연구원의 성능평가 기능의 강화로 국산 기기성능을 인정받고, 내수확대 등을 모색할 필요가 있다.

국산기기의 성능인정을 받을 수 있는 공업기술원의 「EM」, 생산기술연구원의 「K」마크등의 활성화로 국산제품 인식 제고할 필요가 있다.

해외 인증기관의 인증규격 획득을 위해 ISO 9000, 「CE」 마크등 인증법 및 절차와 인증에 필요한 각종 정보 관련업계에 홍보가 필요하고, 생산기술연구원의 품질평가센터를 활용하여 해외인증 획득을 통해 해외시장 개척 기반을 구축할 필요가 있다.

### (6) 수출촉진 활동체제의 강화

올해로서 11회를 맞는 서울 계측기기 국제 전시회('96.9)의 활성화를 위해 기술경진대회, 국제계측기기학회 개최, 기술 세미나 등을 통해 전시회확대 개편을 도모할 필요가 있다. 해외시장 개척단 파견시 해외 계측기기 전시회 참가업체 지원을 위한 해외시장개척자금의 확대가 필요하다.

EDCF 지원계획에 의한 개도국 과학 교육장비 지원시 계측기기 수출확대를 위한 기업체들의 적극적인 활용이 기대된다. 과학기기 공업협동조합을 중심으로 인도네시아에 이동용 교육기자재를 2,000만불을 수출한 실적이 있다. 양국간 교역뿐아니라 교육을 통한 양국간 우호협력 확대라는 측면에서 과학, 측정기기 수출은 좋은 ITEM이다.

장기적으로 지원의 폭을 확대하기 위해서 중소기업 제품 및 사업에 EDCF총액의 일정 비율을 배정하여 수출하도록 EDCF운영요령 개정 필요도 있다.

### (7) 해외 계측기기관련 단체간 유대 및 협력 증진

계측기기 연구조합을 중심으로 일본의 JAMIMA, JMIF, 중국의 CIS, 그리고 독일의 OAI, DMI와는 협력 체제가 구축되었으므로, 실질적인 기술협력 방안이 기대된다.

정부간 협력이 필요하다면, 산업협력위원회가 각각 구성되어있으므로 주요 의제를 상정하여 협의할 수 있을 것이다.

최근에 용역을 마친 표준과학연구원의 「계측기기 산업의 중장기 발전전략 수립을 위한 연구」('96.3.18)에서 '94, '95년의 HS 10단위의 수출입품목이 일목요연하게 정리되어 있고, 과거 정부 기술개발 지원실적도 상세히 수록되어 있으므로 활용하기 바란다.