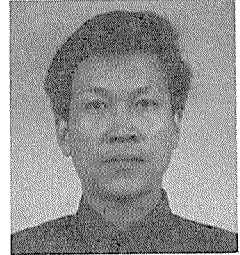


계측기기 산업의 현황 및 최근 동향



임 호 기
본회 산업전자과 대리

목 차

1. 머리말
2. 특성 및 기능
 - 1) 개요
 - 2) 계측기기의 기능
 - 3) 응용분야
3. 산업의 현황
 - 1) 국내계측기기산업의 발전 과정
 - 2) 생산업체 현황
 - 3) 계측기기보급실태 및 관리 현황
 - 4) 시장동향
4. 마침말

1. 머리말

최근 국내 계측기기 시장이 급속히 성장하고 있다. 이는 본격적인 통신시장개방에 대비한 경쟁력 확대 조치로 이동통신 등 통신사업자 수가 크게 늘어난데다 CATV사

업 개시와 위성방송의 실시 등에 따른 이 분야 계측기기의 수요가 크게 늘고 있기 때문이다. 또한 기업들의 불량율 감소와 품질제고를 위한 계측기기 도입증가도 시장을 성장시키는 주 요인 중 하나이다.

그러나 '95년도 내수 시장 중에서 수입 기기가 차지하는 비중이 약 90%로 자립기반은 절대적으로 취약한 실정이다. 이로인해 무역수지 측면에서도 총수출이 1억 4천8백만불 규모에 불과한 반면 수입은 11억 7백만불로 거의 10억불의 적자를 보이고 있다.

이처럼 외산기기의 시장 점유율이 높은 것은 국산의 경우 디지털 멀티미터, 저급 오실로스코프 등 범용 단순기능 위주의 제품 몇 종만 생산되는데다 이마저 수요자들의 외산 선호와 지나치게 고급스펙 제품을 채택하는 경향 등에 따른 것이다.

그러나 문제는 이러한 상황이 점차 심화되고 있다는 것이다.

계측기기 산업은 한나라의 전체적인 공업의 발달 수준과도 밀접한 연관이 있다. 원자재를 수입해서 조립 생산할 수 있는 제품과는 달리 유저의 다양한 요구에 맞는 복합적인 기능의 제품을 연구개발해서 다품종 소량 생산 체제로 공급하는 특성이 있어서 오랜 생산 기술과 측정기술의 노하우를 바탕으로 하지 않으면 당해 분야에 적절한 제품을 개발해낼 수 없는 것이다. 앞으로 2000년대를 주도할 것으로 예상되는 원자력, 정보통신위성방송, CATV, 반도체, 생명공학, 신소재, 환경산업 등 모든 분야에서 측정기술은 당해 산업의 발전과 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소가 될 것이다.

따라서 계측기기산업의 발전을 위한 보다 실질적이고 구체적인 방안이 마련되고 이를 토대로 착

실히 정책을 추진해 나가야 함은 지금의 시점에서 매우 중요한 일이라 생각된다. 이러한 차원에서 전자계측기산업을 위주로 계측기기산업의 현황과 동향 등을 살펴보기로 한다.

2. 특성 및 기능

(1) 개요

계측기기산업은 모든 사물의 객관적이고 정량적인 계측치를 제공하는 기기를 생산하는 산업을 말하는데, 특히 정밀도를 중요시하는 도량의 계측 또는 이에 관련된 제어용기기를 생산하는 공업을 총칭하는 것으로서, 계량 계측기기산업 또는 측정기기산업으로 호칭되기도 한다. 품목별로는 특히 전자계측기와 공업계기가 큰 비중을 차지하고 있는데, 우리나라 계측기기 산업의 특징은 크게 두가지를 들 수 있다.

범용계측기를 주로 생산하는 중소기업형 산업구조로 이루어져 있다는 것과 수입제품이 시장을 주도하고 있다는 것이다.

(2) 계측기기의 기능

오늘날과 같은 치열한 경쟁체제에서 품질관리 활동이 제품의 질적구조를 고도화하는데 얼마나 중요한가는 이미 널리 인식된 사실이다. 품질관리라는 말은 작업조건과 생산공정을 적절히 제어하여 생산품 전량이 그 규격에 알맞은 통일성과 균일성을 갖도록 품질을

관리하는 것이며 이를 통해 생산 공정 각 단계에서 발생하는 시행착오나 불합격품의 발생을 예방하여 생산성을 높이고 불량율을 최소화 하자는 것이다.

그러나 이러한 품질관리를 통해 작업조건과 생산공정을 정확하게 유지하기 위해서는 이러한 요인들을 계속 감시하고 그 변화를 알아내는 측정활동이 뒤따라야 하며 이 측정결과를 분석해서 그 변화를 보상하여 지정된 상태로 유지하는 제어활동이 있어야 한다.

이러한 제어활동이 제대로 수행되고 있는지도 역시 측정에 의해서 확인해야 된다. 그러므로 품질관리를 포함한 생산공정상의 문제점들은 모두 측정의 문제로 귀착된다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이처럼 계측기기는 산업의 전 공정을 관통하는 기간산업으로써 이

의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

계측기기의 기능은 첫째, 계측 기술은 자연속의 특정한 물리적 양을 측정하는 것으로 연구개발 및 시험분야에 있어서 그 연구 기술활동 결과에 대한 질을 결정한다.

둘째, 생산제조에 있어서 가공정밀도와 공정관리, 품질관리의 질적수준을 측정하는데 사용함으로써 제품의 불량감소와 자원절약적 에너지 절감을 통한 생산성 증대의 효율성을 기대할 수 있다. 셋째, 실험실습 장비의 70% 이상이 측정장비인 현실을 감안할 때 과학기술 계열 교육분야의 계측기기 및 장비의 질적수준은 과학 기술의 교육성과를 크게 좌우한다.

넷째, 공업구조면에 있어서 공장의 생산자동화를 위한 전 단계

(표 1) 계측기기의 산업별 응용분야

산업구분	응용분야
전자·전기산업	광전자산업, 전력산업, 통신산업, 컴퓨터산업, 반도체산업, 가전산업, 소재 및 부품산업, 기타 전자응용산업
계량기기산업	질량측정, 온·습도, 밀도·비중측정, 열량·유량(수도, 가스, 등유)측정
기계산업	수치제어, CNC 등 자동화설비 각종 수치측정, 광학산업, 자동차, 항해산업, 항공·우주산업 등
농·수산업	어군탐지기 등 어로장비, 축산가공업, 농산물 저장관리 가공식품의 시험검사 등
의료산업	초음파 응용장치, X-선 장치, 핵 의학장치, 자동 진단장치 등
공공기관	군장비, 경찰장비, 교육훈련, 연구기관, 시험검사
환경산업	기상관측, 천체관측, 공해측정(대기·수질 등), 방사선 측정 등
시험·분석기기분야	화학분석, 물성시험, 시험검사 등

에 걸쳐 측정기기를 통한 기반기술의 확립을 꾀할 수 있다.

(3) 응용분야

오늘날의 계측기기는 산업구조의 고도화와 전문화에 따라 초기의 측정 및 검사기능이 더욱 확대되어 그 응용분야가 전 산업에 폭넓게 퍼져있다.

계측기기의 주요 응용분야를 보면, 정밀계측기기의 경우를 비롯하여 과학기술개발, 국방 및 병기생산, 일반 상거래, 일상생활, 그리고 문명전달 등에 다양하게 활용되고 있으며 특히, 기술주도형 중화학공업의 육성, 전자, 통신, 컴퓨터산업 및 자주 국방력 배양을 위한 방위산업 등의 기반 기술로 자리매김 된다.

특히 계측기기 산업의 응용분야 중 과학기술 및 연구활동의 경우 필요장비의 반수 이상이 계측기기로 구성되어 있으며, 또한 첨단 전자제품의 생산의 표준·정밀·고급화를 위해서도 계측기기가 필수 장비로 집중 사용되고 있는 등 계측장비는 전산업 분야에 폭넓게 응용되고 있다.

또한 현재의 계측기기 산업은 반도체, 컴퓨터, 광전자 등의 발달로 계측기능이 컴퓨터와 결합되고, 제조공정과과의 결합을 통한 자동화, 대형화, 다기능화, 고속화, 고신뢰성화 되는 경향을 보이고 있어 그 응용분야의 확대는 물론 파급효과가 매우 크다.

3. 산업의 현황

(1) 국내 계측기기 산업의 발전과정

우리나라 계측기기 산업은 첨단 산업 중에서도 특히 기술이 낙후된 분야로서, 선진공업국에 비해 개발 초기단계를 탈피하지 못한채 주요 부품의 정밀정확도 기술수준이 크게 뒤떨어져 있어 완제품의 품질과 가격 경쟁력에서 뒤지고 있으며, 대부분의 고급 측정기 개발은 엄두도 내지 못하고 있는 실정이다. 우리나라 계측기기 산업의 성장 경위를 연대별로 구분해 보면 아래와 같다.

(가) 50~60년대

우리나라의 계측기기 산업의 시작은 50년대 아날로그 균용계측기들과 미터류의 기기가 수입, 공급됨으로써 시작되었으며 국내 생산은 아날로그형 레벨 미터류의 단순조립에 머무르는 수준이었다.

그러나 60년대를 고비로 국내 계측기기 산업은 일부 전자제품 생산업체가 소규모로 전기계측기기를 생산하기도 하였으나 단순한 조립수준에 머물러 대부분의 계측기기 수요를 수입으로 충당하였으며 계측기기의 활용도도 미흡한 수준이었다.

(나) 60~70년대

저급품 위주의 독립된 계측기기의 수요가 주류를 이루었던 60년대 중반에 접어들면서 국내 계측

기기 산업은 처음으로 부품을 수입하여 0.5KHz급 전압·전류미터류와 패널 미터기인 아날로그식 전압·전류계 등 기초 계측기기가 생산되기 시작하였다.

더불어 70년대 중반에 들어서는 계측기기와 소형컴퓨터를 결합하여 자동화하기에 이르렀고 이공계 실습기자재의 소요량에 의해 국내 계측기기업체는 휘스톤브리지, 더블브리지, 전위차계, 후크론메타 등을 중심으로 정밀계측기기를 국산화해 나갔다.

또한 계측기기에 디지털 기술을 처음으로 이용한 70년대말부터는 디지털 멀티미터가 개발되기 시작하였으며, 미국의 휴렛팩커드(HEWLETT PACKRD), 텍트론닉스(Tektronics) 등 세계 굴지의 계측기기 업체들이 국내에 대리점을 개설한 시기이기도 하다.

(다) 80년대

80년대에 들어 중소기업체들이 다수 참여하면서 업계 스스로의 기술개발 노력과 반도체 등 관련 산업의 발달로 기기의 소형화, 고정밀도화, 고신뢰도화, 다기능화에 대한 R&D 투자가 본격적으로 이루어져 80년대 후반에 들어서는 산업의 형태가 전환되는 시기였다.

75년~80년의 기존 투자기반형 산업에서 85년부터는 수출기반형 산업으로 전환되었으며, 컴퓨터 산업 및 반도체 산업의 등장과 가전·통신·부품산업 등도 괄목할 만

컴 발전하여 전자계측기에 대한 수요가 급증하였다.

오실로스코프를 그 예로 살펴보면, 70년대에 국산화를 시도하였으나 양산화가 안되었다가 1983년에 20MHz, 25MHz대의 아날로그 오실로스코프가 개발되었다. 1986년에는 컴퓨터 단말기와 결합, GPIB화된 Readout 오실로스코프도 출현하였으며 1989년에는 디지털 측정기인 20MHz, 40MHz의 스토리지 오실로스코프가 개발되었다.

(라) 90년대

디지털 멀티메타 등 다수의 제품이 개발되어 수출되는 등 많은 발전이 있었으나 아직까지는 수출 품목이 다양하지 못하여 주로 멀티미터, 전압계 등 저급기에 의존하고 있는 실정이다.

이러한 원인은 국내 정밀가공기술의 부족과 함께 소재와 부품산업의 낙후성으로 인해 신제품 개발이 활성화되지 못함은 물론 계측기기의 다양화를 이루지 못하여 국내 산업에 필요한 고정밀, 고기능의 계측기기 부품의 대부분을 수입에 의존하고 있기 때문으로 분석되고 있다. 그러나 최근 100MHz급 디지털 오실로스코프를 개발하는 등 최근의 국내 계측기기산업은 많은 기술적인 진전이 이루어졌으나 여전히 선진국과는 커다란 기술격차를 보이고 있다.

한편 오늘날 계측기기산업은 통신 산업의 발달과 첨단 산업의 소형화, 경량화 요구가 거세지면서

과거와는 다른 새로운 측정기기의 출현과 더욱 높은 주파수대를 요구하고 있으며, 또한 측정기에 필요한 신호처리의 발달로 기기의 다양화, 소형화, 경량화가 크게 요구되고 있다.

(2) 생산업체 현황

우리나라 계측기기 제조업체가 생산면에서 차지하는 전체 산업상에서의 비중을 살펴보면 그 점유율이 0.5% 이하의 극히 낮은 수준이라 산업의 중요도를 크게 느끼지 못할 만큼 아주 미미한 수준에 머물러 있다.

90년대 현재 사업체수도 70년대 40여개 업체에서 약 400여개 업체로 늘어났지만, 그 점유율은 전체 제조업의 0.57%에 불과하고 종업원 수에 있어서도 0.48%의 비중을 점하고 있으며, 생산액에 있어서도 약 6천2백억원으로 0.35%의 낮은 수준을 나타내고 있다.

국내 계측기기 제조업체들은 제품이 갖는 특성상 대부분이 중소기업으로, 90년대에 들어와서야 일부 대기업의 신규참여가 이루어지고 있는 추세이다. 홍창물산, 우진 등 종래의 주요업체 외에 LG정밀, 신한공업, 유일계량기, 메텍스 등이 외국 업체들과의 기술 제휴를 통하여 계측기기 산업에 참여하고 테스콤 기술 연구소, ED엔지니어링 등이 자체 제품을 개발하고 있어 생산기반이 크게 확대되고 있다.

측정분야별 사업체 수는 질량분야가 70여개업체 부피계기가 20여개업체, 시험기기와 압력계기가 10여개업체로 파악되고 있다.

(3) 계측기기 보급실태 및 관리현황

산업구조 변화에 따라 우리나라 산업체 및 연구소 등 수요처의 계측기 보유율이 해마다 큰 폭으로 늘어나고 있으나, 측정기술 수준은 선진국에 비해 여전히 낮은 실정이다.

이와함께 연간 1조 4,000억원 이상을 외산 정밀측정기기 구입에 사용하고 있으면서도 주요 제품의 완전국산화와 공장자동화의 계측제어 라인 설치율이 매우 저조한 실정이어서 첨단산업의 기술경쟁력을 약화시키는 주요인으로 작용하고 있다.

한국표준과학연구원이 '94년 우리나라 대학 및 산업체 등 1,869개 사업장을 대상으로 실시한 정밀측정기술 실태조사에 따르면 우리나라 1개 업체당 측정기기 평균 보유대수는 264대로 지난 91년도의 192대에 비해 크게 늘어난 것으로 나타났다.

그러나 보유하고 있는 측정기기의 정밀정확도 등급 수준을 보면 91년도에 비해 오히려 낮아진 것으로 분석되었다. 즉 기준급 이상의 상위급기기는 3.7%에 불과했으나, 일반하위급 측정기기는 무려 69.1%에 달해 계측기기산업의 현황 및 최근 동향 제품시험검사

용 측정장비의 정밀도 등급 수준이 매우 낮은 것으로 밝혀졌다. 우리 산업체의 정밀정확도 수준 역시 표준기급이 0.04% 공장용 기준기급이 3.7%로 선진국에 비해 크게 낮은 수준이다.

산업체 보유측정기기에 대한 교정검사는 주기에 따라 반드시 받도록 되어 있다. 특히 교정검사 대상기와 기준급 이상의 상위급 교정검사기기에 대한 교정검사는 주기적으로 철저히 실시되어야 한다. 그러나 우리나라 산업체의 교정검사 대상기기에 대한 교정검사 실시율은 93년도에 64.5%로 91년도의 64.1% 수준에 비해 거의 나아지지 않아 우리나라 산업체의 측정관리 체계의 큰 문제점으로 지적되고 있다.

기관별 검교정 실시율을 보면 교육기관 4.3%, 보건의료기관 5.3%, 발전소 32.5%, 정부산하기관 31.8%로 공공 기관 보유 측정기기가 매우 허술한 상태로 관리되고 있는 실정이다. 우리나라 산업체 보유 측정기기중 고장 등으로 인해 사용하지 않고 있는 기기는 전체 보유기기의 10.1%에 이르고 있는데, 이는 1개 업체당 20대 꼴에 해당하는 것으로, 이로 인한 자원낭비는 물론 생산비까지 가중되어 가격경쟁력을 약화시키는 요인으로 작용하고 있다는 분석이다.

특히 이들 불용기기의 대다수가 고가 수입기기로 수리 및 유지보수, 재가동을 위한 기술이 부족하

고 수리보수비가 많이 소요되어 업체들이 재활용을 기피하고 있는 실정이어서 정밀측정기기의 사장을 더욱 심화시키고 있다.

측정기술 전문인력도 심각한 상황이다. 우리나라 주요산업의 정밀측정기술 인력의 종업원 대비 비중은 업체당 평균 2.1명이고 경공업체가 1.5명, 중화학공업체가 2.2명 꼴로 매우 낮은 수준이다. 이와함께 정규교육기관의 부재로 인해 이들 산업현장의 측정기술 인력에 대한 기술 재교육도 제대로 이루어지지 않고 있다.

우리나라 제조업 관련 1,722개 업체중 품질관리, 측정·시험검사를 위한 정밀측정기기의 정밀정확도 유지관리시설인 측정표준실을 설치한 기업은 41.7%에 불과하며, 그나마 측정표준실이 설치된 업체의 상당수가 측정환경 설비기준에 못 미치고 있다.

자동온·습도조절 설비를 갖춘 업체는 전체 응답업체의 27.8%, 반진동시설 설치업체 18.8%, 먼지방지시설 설치업체 24.9%, 공조기 설치업체는 27.0%에 불과하다.

산업체 경영진의 정밀측정에 대한 인식도 여전히 매우 낮은 것으로 조사결과 밝혀졌다. 최고 경영진이 정밀측정 부문에 대해 적극적인 관심을 가지고 있다고 응답한 업체는 27%에 불과했고, 정밀측정 기술인력의 처우가 양호하다는 업체는 3.3%, 정밀측정기기 관리를 전산으로 운영하고 있다는

기업은 10%에 불과하였다. 조사 대상 업체중 정밀측정 전담부서를 두고 있는 업체는 전체의 49.1%에 불과했으며, 이들 가운데서도 6%만이 정밀측정과 관련된 부서 명칭을 쓰고 있는 것으로 조사 보고서는 밝히고 있다.

(가) 시장동향

① 개요

국내 계측기기 시장은 80년대 말 가전과 컴퓨터산업 성장에 힘입어 가전 및 컴퓨터용 계측기기 수요가 크게 늘었으나 최근에는 이동통신, CATV 등 통신 및 방송산업이 급팽창하면서 계측기기 시장도 종전에 볼 수 없었던 급격한 지각 변화가 일고 있다. 가전 및 오디오용 계측기기 시장이 크게 위축된 반면, 통신과 CATV용 계측기기시장은 최대의 호황을 누리고 있는 것이다.

또 단순한 기능을 가지고 있는 제품의 수요는 줄어드는 대신 초정밀을 요구하는 고성능 계측기기의 수요가 활기를 띠고 있다. 국내 최대의 계측기기 전문 렌탈업체인 한국렌탈이 밝힌 보고서에 따르면 지난해 전체 렌탈 금액의 3.5%에 불과했던 CATV용 계측기기가 95년에는 15%로 급증, 가장 높은 신장세를 보였으며, 통신용 계측기기의 경우도 94년 18%에서 95년 27%로 수요가 폭증하고 있는 것으로 분석되었다.

반면, 94년 1/4분기 중 9.1%와 8.1%를 차지했던 가전·오디

(표2) 세계 제어계측기기 시장 동향

(단위 : 백만불, %)

구 분		'91	'92	'93	'94	'95	'96 (전망)	증가율 '91/96
계	시장	62,474	61,966	59,072	64,129	66,824	68,782	1.7
	생산	63,945	64,040	62,752	67,270	70,213	72,466	2.4
	수출	27,813	30,124	30,305	33,580	—	—	6.5
미국	시장	22,460	22,687	22,839	24,391	25,367	25,874	3.1
	생산	26,673	26,711	27,249	28,608	29,752	30,347	2.8
	수출	7,459	7,736	8,139	8,773	—	—	5.6
EU	시장	25,884	25,829	21,280	23,122	23,837	24,441	-2.0
	생산	26,617	27,125	23,943	26,154	27,276	28,125	0.6
	수출	14,789	16,245	14,976	16,821	—	—	4.4
일본	시장	6,111	5,118	5,964	6,360	6,614	6,945	2.0
	생산	7,519	6,898	8,099	8,659	9,092	9,638	4.9
	수출	3,548	3,724	4,297	4,746	—	—	10.1
대만	시장	673	755	705	868	825	792	5.2
	생산	83	88	136	111	134	142	12.7
	수출	173	178	219	206	—	—	6.0
한국	시장	1,484	1,418	1,737	1,821	1,967	2,085	7.3
	생산	202	221	232	273	295	324	10.0
	수출	158	229	252	278	—	—	20.7
기타	시장	5,862	6,159	6,547	7,567	8,214	8,645	8.1
	생산	2,851	2,997	3,093	3,465	3,664	3,890	6.5
	수출	1,686	2,012	2,422	2,756	—	—	17.8

주) 1. Yearbook of world Electronics Data, 1995.

2. control & Instrumentation

이동통신과 CATV시장은 이제 막 시작된 첨단산업일 뿐 아니라 앞으로도 무한히 발전할 수 있는 가능성을 가지고 있기 때문이다. 계측기기 업체들은 96년부터 제2 이동전화사업자인 신세기통신이 본격적인 이동전화 서비스를 시작했고, 무선데이터통신·개인휴대통신·주파수공용통신 등이 계속적으로 개발될 계획으로 있어 통신용 계측기기 시장은 급속히 확대될 것으로 전망된다.

② 세계 시장동향 및 전망

'95년 세계 제어계측기기 시장은 668억불로 추정되며 '96년은 약 688억불이 될 전망이다.

91년부터 5년간의 연평균 시장 성장율은 1.7%인 반면, 생산은 '95년 702억불에 연평균 2.4%씩 성장하여 약간의 공급초과 현상을 보이고 있다. 세계 최대의 생산국가는 미국으로 전세계의 약 42%를 차지하였으나 해외에서의 생산량까지 포함하면 약 60% 이상을 차지할 것으로 추산된다. EU의 경우는 전세계 수요량의 약 39%를 점유하고 있으며, 소속 국

오용 계측기기의 경우 각각 2.5% 3.0%로 급감해 국내 계측기기 시장이 종전의 가전 및 오디오 중심에서 통신 및 OA용 계측기기 중심으로 전환되고 있는 것으로 나타났다.

계측기기는 모든 산업에 한발 앞서 가는 첨병과 같은 특성을 가지고 있다. 이 때문에 우리나라가 가전과 오디오 제품 개발에 적극적으로 나섰던 80년대에는 가전 및 오디오용 계측기기가 시장을 주도하였으나, 이동통신과 CATV시장이 본격적으로 형성되기 시작하면서 이 분야 계측기기 수요가 크게 늘어나기 시작한 것이다.

이는 역으로 가전과 오디오분야에서는 이미 기술적으로 안정된 수준에 도달했지만 이동통신과 CATV분야에서는 아직까지 기술력이 취약하다는 것을 나타내는 현상이기도 하다. 계측기업계 관계자들은 이동통신과 CATV가 안정적으로 활용되기 위해서는 무엇보다도 정확한 품질시험을 거쳐야 한다고 강조하고 있다.

제품개발 단계에서 뿐만 아니라 이미 완성된 제품들을 하나의 시스템으로 만들어 사용할 때도 하나하나의 제품이 발휘하는 특성과 전체 시스템이 조화를 이루도록 하기 위해서는 초정밀 계측장비의 사용이 필수적이라는 지적이다. 이렇게 볼 때 이동통신과 CATV용 계측기기 시장은 향후 가장 유망한 계측기기 시장이 될 것으로 전망되고 있다.

가중에서는 독일이 최대 생산국 (약 10,713백만불)이다.

성장율의 측면에서는 시장 규모가 마이너스 성장을 보이고 있고 생산도 0.6% 성장으로 저조한 편이다. 대만은 생산량 비교시 우리의 절반에도 미치지 못하지만 본래 중소기업이 강한 특성을 보이고 있어 향후에는 우리의 강력한 경쟁국으로 부상할 것으로 전망된다. 일본은 시장이 69억불로 그리 큰편은 아니나 생산은 96억불로 세계 시장에서 높은 비중을 차지하고 있다.

③ 국내 시장동향

수요측면에서 우리나라의 시장을 보면, 먼저 내수는 95년 11억 6천만불로 양적인면에서 큰 비중을 차지하고 있을 뿐 아니라 성장율면에서도 최근 5년간 연평균 32.6%의 높은 증가율을 보이고 있다. 수출은 오실로스코프, 디지털멀티메타 등 단품 위주로 이루어지고 있는데 95년까지 5년간 14.4%의 성장을 보였으나 최근 6월까지의 실적은 -20.9%로 크게 감소하고 있다. 이는 중국 등 후발국가들의 저가제품에 우리 제품의 경쟁력이 뒤처지는 데 대외적인 여건마저 악화되고 있기 때문으로 보인다.

공급 측면에서 살펴보면, 95년 생산이 2억불 정도이며 최근 5년간 연평균 19.8%의 높은 성장율을 보이고 있으나, 지난 상반기에는 10.1%의 증가율로 둔화되고

(표2) 국내 계측기기 수급동향

(단위: 천불, %)

구분		'91	'92	'93	'94	'95	'96.1~6	증감율	
								'91/'95	'96.6
수요	수출	86,585	84,348	85,504	101,217	148,482	54,126	14.4	-20.9
	내수	375,620	288,735	393,517	700,264	1,159,530	479,716	32.6	7.8
합계		462,205	373,083	479,021	801,481	1,308,012	533,842	29.7	4.0
공급	생산	97,655	94,667	117,069	152,853	201,369	69,837	19.8	10.1
	수입	364,550	278,416	361,952	648,628	1,106,643	464,005	32.0	3.1
무역수지		△277,965	△194,068	△276,448	△547,411	△958,161	△409,879	-	-
수출비중		88.7	89.1	73.0	66.2	73.7	77.5	-	-
수입비중		97.1	96.4	92.0	92.6	84.6	96.7	-	-

자료: 수출입은 관세청통관기준, 생산·내수는 전자산업전흥회 통계

있는 추세이다. 수입은 '95년 한 해동안 11억불로 연평균 32%의 급격한 신장을 보이고 있는데 이는 통신용과 방송용 계측기기 수입이 주요인이다.

지난 상반기에는 464백만불에 3.1%로 상당히 둔화되기는 하였으나 최근 27개의 통신사업자가 선정되어 본격적인 설비투자가 시작되는 하반기에는 수입도 다시 늘 것으로 전망된다. 무역수지 측면에서 보면 계측기기는 전자산업 뿐만 아니라 전산업 분야 중에서도 가장 역조가 심한 편이다.

'95년 한해동안은 약 10억불에 가까운 적자를 보였으며 96년 상반기에도 4억불을 초과하였다. 산업의 구조를 잘 보여주는 수출입 비중에 있어서 살펴보면, 생산중 수출비중은 95년 73.7%, 내수중 수입 비중은 84.6%로서 생산되는 제품을 거의 수출에 의존하고 내수시장은 고스란히 외국제품이 잠식하는 취약한 구조를 보여주고 있다.

④ 기술개발 현황과 전망

국내 계측기기 기술수준은 고정밀도나 고정밀확도를 요구하는 기기 이외의 일반용 기기나 교육용 기기 등 범용 계측기기가 국산화되어 있는 수준이나 시험검사용·교정용·연구개발용 등 고정밀도나 고정확도를 요구하는 계측기기는 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다.

기술적인 측면에서도 설계 및 상호처리기술, 성능평가기술이 아직 초보단계에 있으며, 가공 및 조립기술이 선진국 수준에 도달해 있는 것으로 평가되고 있다. 센서 및 핵심부품의 국내 기술수준은 전반적으로 낙후되었으며, 고신뢰성을 요구하는 제품을 전량 수입에 의존하고 있으나 세계 기술수준은 소형·고신뢰의 다양한 제품을 양산하고 있다.

설계 및 신호처리 분야의 국내 기술수준은 계측기기에 마이크로프로세서를 응용한 기술개발 초기 단계로 100MHz급 오실로스코프를 개발하고 있으나, 세계 기술수

준은 마이크로프로세서 응용 및 소프트웨어를 내장한 소형화를 실현, 500MHz급 오실로스코프를 양산하고 있다.

가공 및 조립기술은 선진국과 같은 수준인 0.1 μ m 정도의 가공능력을 가지고 있는 것으로 평가되고 있다. 사용재료 부문에서는 국내 생산업체가 없어 전량 수입에 의존하고 있으나 세계선진국들은 전문업체를 육성, 이를 공급하고 있다.

성능평가 부문의 국내 기술수준은 온도 시험을 수행하고 있는 곳이 일부 있으나 아직 초보단계이고, 세계 기술수준은 온도·습도·진동 시험 설비를 대부분 갖추고 있으며, 기후·전자기 환경시험도 실시하고 있다. 이에 따라 갈수록 고도화되고 있는 산업기술 발전의 흐름에서 뒤떨어지지 않기 위해서는 첨단 및 미래형 계측기술 개발이 시급한 실정이다.

전문가들은 2000년 이후 발전할 기술은 계측장비가 포함된 생산기술이 주종을 이룰 것으로 추정되므로 계측기술을 이용한 복합적인 정보 제공업은 기술우위의 생산활동을 할 수 없을 것이라고 지적하고 있다. 이를 위해서 정부 출연연구소 중심으로 원천기술을 선행 연구하도록 한 다음 산업계와 협력해 첨단 및 미래형 계측기를 상품화해야 한다는 것이다.

또 현재 30%에 머물고 있는 계측기 국산화율을 향후 10년 이내에 50% 이상으로 끌어올려야 우리나라가 국제경쟁력을 확보할

선진국대비 국내 계측기 기술 수준

기술분야	선진국수준	국내 수준
센서 및 핵심부품	- 반도체 및 박막기술 등의 발달, 소형·고신뢰의 다양한 용도 제품 생산	- Lad cell 등 일부 부품이 양산단계에 있으나 전반적으로 낙후된 상태이고, 고신뢰 요구제품은 전량 수입에 의존함
설계 및 신호처리	- 마이크로 프로세서 응용 및 IC에 소프트웨어를 내장하여 소형화 및 노하우 유출방지, 500MHz Storage 오실로스코프생산	- 계측기에 마이크로 프로세서 응용기술은 초기 단계이며, 이제 겨우 Storage 오실로스코프 개발을 하고 있음 (100MHz)
가공 및 조립기술	- 0.1 μ m 이상의 가공능력과 자동부품검사, 조립 등으로 제품의 초기불량률이 적어 신뢰성이 있음	- 계측기에 마이크로 프로세서 응용기술은 초기 단계이며, 이제 겨우 Storage 오실로스코프 개발을 하고 있음 (100MHz)
가공 및 조립 기술	- 0.1 μ m 이상의 가공능력과 자동부품검사, 조립 등으로 제품의 초기불량률이 적어 신뢰성이 있음	- 0.1 μ m 정도의 가공능력을 보유, 단기간내에 선진국 기술수준에 도달할 수 있음
사용재료	- 전문생산업체를 육성하여 공급하고 있음	- 생산업체가 전무한 상태로 전량 수입에 의존함
성능평가기술	- 온도·습도 및 진동시험시설은 생산회사에 대부분 구비되어 있고, 무반사실 등은 공공시험기관 등을 이용하여 활용하고 있으며, 기후·전자기환경시험 등을 실시	- 온도시험을 수행하고 있는 곳이 일부이며, 아직 개념 정립이 안된 상태임

자료 : 한국표준과학연구원, 우리나라 계측기공업의 과제와 대책

수 있다고 전문가들은 진단하고 있다.

미래형 계측기 분야는 광계측기, 양자계측기, 기계·전자·전기·범용 계측기 등 크게 3개분야로 크게 나누고, 이중 군사용 등으로 향후 중요한 역할을 할 것으로 기대되는 양자계측기 분야가 가장

취약한 것으로 나타났다. 현재 국내에서는 양자현상을 계측기에 이용하거나 산업화하기 위한 연구개발이 전무한 상태로 이 분야에 대한 연구개발에 정부와 산업계의 적극적인 참여가 필요하다. 양자화 현상을 이용한 정밀계측기기는 대부분 군사용도에 밀접히 관련되

전자·전기계측기기의 분류

전 기 계 기	전류·전압·전력·역률 등의 전기량을 측정 (지시계기·전력량계)
전 자 측 정 기	직류·교류의 전압, 전류, 저항치 등의 전기신호에 포함되어 있는 주파수 성분/특성 등을 측정(OSC·스펙트럼 분석기·멀티메타·IC 테스터 등)
공 업 계 기	제조업 및 비제조업 등의 프로세스를 측정(유량계기, 프로세스용 분석계기·감시 제어시스템 등)
방 사 선 기 기	방사선의 종류 및 양 등을 측정(검출기·의료용 방사선 측정기 등)
환 경 계 측 기	대기오염·수질오염 등의 측정(대기오염측정기·진동계측기 등)

어 선진국들이 기술이전을 기피하고 있어 외국 연구기관과의 공동개발을 통한 기술습득이 요망된다.

계측기기분야의 시설 및 기술개발 투자동향을 보면 94년 약 300억원의 총투자를 하여 전년대비 20.0%의 증가율을 보였고 이중 기술개발에 대한 투자는 110억원으로 22.2%의 증가율을 보였다. '95년에는 약 130억원의 기술개발에 대한 투자를 한것으로 추정된다. 선진국의 최근동향은 각종 첨단기술을 실현시킬 수 있는 첨단 계측장비의 개발에 집중 투자하고 있는데 대량 생산체제에서 제품의 품질을 제고시킬 수 있는 계측장비가 속속 개발되고 있다. 선진국의 경우 산업의 전자화, 첨단화로 계측기기 필요성의 극대화 및 이용의 고도화 요구에 맞추어, 자동화와 연계된 고도화, High Dynamic Range화, 고성능화, 저가격화, Intelligent화, 디지털화, 인공지능화, 네트워크화 등의 계측시스템으로 전환되는 추세를 나타내고 있다. 또한 컴퓨터와 통신

을 계측기기에 부가해 상품의 계측기기산업의 현황 및 최근 동향 개발과정에서 부터 생산·품질관리, A/S에 이르기까지 계측정보를 공유하는 시스템화로 나아가고, 광이용기술의 확대, 단기능 또는 다기능제품의구분, 분리처리화 등의 발전에 기여하고 있다.

또한 세계 계측기기의 수요가 하드웨어 중심의 시스템에서 하드웨어가 관련된 소프트웨어를 요구하고 있는데 이어, 계측시스템 구성을 위해 투입된 다양한 기기들을 운용할 수 있는 토털솔루션 쪽으로 전환되고 있다.

이에 따라 선진 계측기기제조업체들은 고정밀측정기기, 전기·전자 계측기기·공업계기 및 시스템 제어용 계측기기 등을 생산판매하고 있으며 반도체, 선평측정기 등 생산활동에 투입되는 고부가가치 기술집약형 계측기기 생산에 주력하고 있다.

반면, 개발도상국들은 저급·저부가가치의 노동집약적인 계측기기를 생산하는데 그치고 있다.

5. 마침말

이상과 같이 계측기기 산업의 특성과 발전과정 및 동향 등을 정리해 보았다. 계측기기 산업이 중요하다라는 것은 위에서 여러가지 사유로 제시하였으나 무엇보다 계측기기 산업이 발전해야 하고 육성되어야 하는 이유는. 계측기기 산업의 발전이 다른 산업이나 국방, 교육, 연구 등 모든 분야의 발전에 절대적으로 중요한 요소이기 때문이다.

곧 계측기기 산업의 경쟁력은 그 자체의 경쟁력 뿐 아니라 국가 경쟁력의 기반이기 때문이다.

그간에 본회를 비롯한 관련단체와 업계에서는 계측기기산업의 중요성과 발전방안에 대해 수 차례 보고서를 만들고 관계 당국에 제시하였으며, 정부관계 부처에서도 여러번 육성방안을 만들어 제시한 바있다.

이러한 사유로 인해 계측기기 산업이 중요하다라는 인식을 많이 제고되었으며 과거에 비해 어느 정도 발전한 것은 사실이다. 그러나 계측기기 산업의 육성발전을 위해 더 중요한 육성방안을 수립하는 것보다 계획에 따라 철저히 추진되는 일이라 하겠다.

즉 정부는 정부대로 관계 부처와의 유기적인 협조를 통해 정책을 착실히 시행해 나가고, 기업은 기업대로 기술개발과 경영혁신, 마케팅 활동강화 등을 통해 국제 경쟁력을 제고시켜 나가야 할 것이다.