

# 전자계측기 산업동향

전자산업연구소

## 1. 전자계측기산업의 일반현황

### 1.1 계측기의 정의

계측기란 기본적으로 어떤 물리적인 양을 정량적으로 표시하여 주는 장비를 말하며, 특히 전자계측기(electronic instrument)는 전기 전자에 관련된 물리량 즉 전압, 전류, 저항을 기본으로 하여 각종 측정대상물의 물리·화학·전기적 측정치를 수집, 검출, 표시하거나 이를 바탕으로 제어작용을 하는 기기로 각종 물리량이나 현상을 측정 또는 계량하기 위한 기계 및 기구를 제작하여 유통시키고 그 측정의 정확도를 지속적으로 유지시키기 위한 교정을 수행하는 장치이다.

### 1.2 품목분류

#### 1.2.1 용도별 분류

##### (1) 지시계기

- 전압/전류/전력계, 주파수계, 분류계/배율계, 역률계, 계기용변성기, 트랜스듀서

##### (2) 전력수급계기

- 직/교류 전력량계, 표시/기록장치

##### (3) 전자 측정기

- 통신/전압/전류/전력 측정기, 전송 특성 측정기, 주파수/시간측정기
- 오실로스코프/캘리브레이터, 광헤드 및 광 측정기, 전파/공중선 측정기
- 신호발생기/발전기, IC/Board 측정기, 유전자/자성체 측정기
- EMI/EMC 측정기, 유전체/자성체 측정기, 마이크로 프로세서 개발 관련 측정기
- 계전기/내전압 시험기, 음향/방송 측정기

##### (4) 전자응용측정기

- 초음파/광/레이저 응용계측기, 전자 물리량 측정기
- 농산물 건조용 수분 조절 측정기, 전자 화학 분석 기기
- 의료용/건강 측정기, 지상측정계기, 프린터/플로터/데이터/로거/레코더
- 자동차주변측정기, 전원관련기기

##### (5) 공업계기

- 온도계, 레벨계, 유량계, 프로세서용 분석계(기체, 액체), 압력계
- 지시계, 기록계, 조절계, 수신계 보조기기
- 공기식 조작단, 전기식 조작단, 기타 조작단
- 프로세서용 감시제어시스템, 계장패널/조작반, 계장용 보조기기, 보수용 기기

##### (6) 환경계측기

- 대기오염 측정기, 연돌배기가스 측정기, 수질 오염 측정기, 산소계/수질 탁도계
- 소음/진동 측정기, 자동차 배기(가스) 측정기

##### (7) 방사선 계측기

- 방사선 검출기, Electro 미터, 방사선 모니터/카운터
- 방사선 응용 계측기, 기타 비접촉 계측기기

##### (8) 계량계측기기

- 질량측정기, 온/습도/밀도/비중/점도계
- 길이/후도/거리/수평/면적/각도/중량계, 요금계
- 수도/온수/가스미터, 열량/유량계, Gasoline 등 계량기, 기타 전자 측정기

##### (9) 화상인식시스템

- Area sensing, Image sensing, Video sensing

##### (10) ID시스템

- 바코드, 카드 리더

(11) 과학/시험/검사기기

- 천체 관측 기기, 지진계, 이화학 기기, 광학 측정기, 충격시험기
- 진동/가속도 시험기, 적외선 탐지기, 균형 시험기/비파괴 시험기
- 만능/재료 시험기, 초음파 검사기기, 유량 흐름 시험기
- 항장력/압축/탄성/굴곡 시험기, 밀도/인장/강도/토질/소성 시험기
- 염도/부식/내수/전동 시험기, 가스 탐지기/금속 탐지기
- 검색기/광적식 회전계, 편광/굴절/조도계

(12) 분석기기

- 기체/액체/색층/분석기, 질량 분광계, 산소 분석계
- 형광/염광/분광 광도계, 열분석계(열측정장치), Gas/액체/고체분석기
- 수분/습도 분석기, 수은 분석기, 연소공연비측정기

(13) 제어기기

- 컨트롤러, VALVE

(14) 기타

- 3차원 측정기 및 상기 주요 품목의 주변 기기/구성품/핵심부품 등

1.2.2 신호형태별 분류

(1) 아날로그 계측기

- 압력계는 지침의 위치로서 압력의 크기를 표시하는데, 이와 같이 측정량을 연속적으로 변화하는 표시기에 변환해서 나타내는 방식을 아날로그 계측기(analog instrument)라고 한다.

(2) 디지털 계측기

- 압력의 측정치를 불연속적인 수치로 표시하는 방식을 디지털 계측기(digital instrument)라고 한다.
- 디지털 계측기는 게이트(gate), 인버터(inverter), 플립-플롭(flip-flop) 등과 같은 2진논리회로를 사용하여 측정기능을 수행하는 계측기임. 디지털 계측기에서는 측정량이 수치로서 표시되므로 개인 오차가 없고, 고정도의 계기가 만들어질 수 있다.

1.3 계측기산업의 특성

- 고부가가치, 기술 집약형 다품종 특종생산 체계
- 에너지 절약형 저공해 산업

- 전자 전기, 정밀가공 컴퓨터 관련기술의 복합 첨단 산업
- 타 산업에 대한 기술파급 효과가 크고 응용분야가 광범위

1.4 계측기의 구성요소

1.4.1 기본구성

- 센서(sensor) 또는 트랜스듀서(transducer)
- 신호조정 요소(signal conditioning element)
- 신호처리 요소(signal processing element)
- 데이터 표시 요소(data presentation element)

1.4.2 계측의 단위

계측에서 측정량의 값은 어떤 일정한 양을 기준으로 해서 그것의 몇 배가 되는가를 비교해서 결정함. 이 기준이 되는 일정한 양을 단위(unit)라고 하며, 이와 같이, 피 측정 변수를 정량적으로 평가하기 위해서는 단위계(unit system)가 필요하다.

- 계측의 기본단위 : m, kg, s, A, K, cd, mol 등

2. 세계 전자계측기산업 시장동향

21세기의 개막과 함께 네트워크에 있어서의 무선계와 유선계가 연계되어異기종, 텍스트, 음성, 영상을 불문하고 대용량의 데이터가 교환되는 디지털 네트워크 시대가 현실화 되었다.

- IT버블 붕괴 후 침체에서 벗어난 2002년, 회복의 조짐이 보인 2003년에 이어 2004년에는 본격적인 회복으로 성장궤도에 진입했다.
- 본격적인 성장을 견인하는 분야 : 지상디지털방송, 통신네트워크, 무선LAN

2.1 국가별/지역별 동향

2.1.1 미국

미국의 통신 사업자에 의한 네트워크 투자의 침체는 2003년에도 지속

- 새로운 무선LAN규격의 등장, 각국에서 시작된 휴대전화의 제3세대(3G)서비스, 지상 디지털방송 등과 관련된 측정기 수요에 기대가 크다.

### 2.1.2 유럽

유럽 계측기시장은 반도체 업계에 불기 시작한 회복 기조의 바람을 받아 신장세이며, 유럽 최대시장인 독일에서는 2002년부터 수주가 신장되기 시작했고 독일은 유럽 일렉트로닉스시장의 최대 쉐어 약 40%를 점한다.

### 2.1.3 일본

2004년에 기대되는 분야로써 지상디지털방송관련이 있으며, 본방송을 위한 각사의 설비투자는 2001년부터 시작되었으나 2003년에도 견조하게 지속되었고, 전체적으로 수량 면에서는 많지만 투자규모는 적어 수요의 신장은 완만함을 보일 것으로 예상된다.

### 2.1.4 중국

2003년 중국의 계측기산업은 사스, 연료 공급 부족 등 여러 악재에도 불구하고 빠른 상승세를 유지했으며, 경제 운영 역시 크게 개선되었고, 중국의 전자시험 및 계측기시장 연평균 성장률은 향후 3년간 15%대에 달할 것으로 보여 시장 전망은 매우 밝다.

### 2.1.5 대만

대만의 계측기시장은 반도체 및 전자산업의 순조로운 발전에 기여하고, Low-End 계측기기는 국내 메이커가 공급하고, High-End 제품은 수입에 의존하고 있는 구조이다.

### 2.1.6 인도

인도의 공업 및 전자산업이 급격한 성장으로 계측기산업의 발전에 가속을 가하며, 현재 인도에는 약 25개사의 제조사가 과학기구, 치금·물질시험기, 계측·제도용 기구를, 약 20개사가 생산 공정 관리장치를, 그리고 약 30개사가 의료용 계측기 제조하고 있다.

## 3. 국내 전자계측기산업의 동향

### 3.1 수출입동향

국내 전자계측기 수출액은 2000년까지는 증가세를 보였으나, 2001년부터 세계의 설비투자위축 등으로 감소로 전환되었고, 2003년에는 경기회복에 의해 전년대비 38.6% 증가한 8천2백만불을 기록하고, 국내 전자계측기 수입액도 2000년까지는 증가세를 보였으나, 2001년부터 국내 경기의 부진으로 감소로 전환되었고, 2003년에는 전년대비 13.9% 증가한 4억 2천만불을 기록하였다.

〈표 3-1〉 전자계측기 수출입 동향

(단위: 천불, %)

구분	1999			2000			2001			2002			2003			증감률 '02~'03
	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	
수출	71,629			87,816			62,709			59,242			82,117			38.6
수입	347,805			505,746			388,552			367,939			419,120			13.9

〈표 3-2〉 전자계측기 상위 10대 수출국

(단위: 천불, %)

순위	1999			2000			2001			2002			2003		
	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률
1	미국	28,268	18.1	미국	30,599	8.3	미국	19,445	-36.4	미국	18,323	-5.8	중국	29,591	128.2
2	홍콩	6,201	45.1	중국	8,739	350.9	중국	8,179	-6.4	중국	12,988	58.5	미국	17,885	-2.4
3	일본	5,170	30.3	일본	8,380	62.1	일본	5,423	-35.3	홍콩	4,366	20.5	홍콩	6,354	45.5
4	독일	4,912	-9.0	홍콩	6,826	10.1	영국	3,955	63.7	영국	3,055	-22.7	영국	5,020	64.3
5	대만	4,330	19.8	독일	4,289	-12.7	홍콩	3,625	-46.9	일본	2,572	-52.6	일본	2,847	10.7
6	네덜란드	3,240	92.8	말레이시아	3,022	211.2	독일	3,213	-25.1	독일	2,332	-27.4	독일	2,684	15.1
7	중국	1,938	-0.2	네덜란드	2,856	-11.8	말레이시아	2,553	-15.5	인도네시아	1,732	-13.4	말레이시아	1,870	35.1
8	영국	1,793	-1.8	영국	2,415	34.7	인도네시아	2,000	68.1	말레이시아	1,384	-45.8	인도네시아	1,237	-28.6
9	브라질	1,449	99.9	대만	2,124	-50.9	브라질	1,034	-42.1	태국	984	383.0	태국	1,202	22.1
10	프랑스	1,268	35.0	브라질	1,785	23.2	인도네시아	995	98.3	필리핀	690	209.0	멕시코	1,174	142.1
	총계	71,629	11.7	총계	87,816	22.6	총계	62,709	-28.6	총계	59,242	-5.5	총계	82,117	38.6

〈표 3-3〉 전자계측기 상위 10대 수입국

(단위: 천불, %)

순위	1999			2000			2001			2002			2003		
	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률	국가	금액	증감률
1	미국	202,907	68.6	미국	296,136	46.0	미국	198,344	-33.0	미국	174,535	-12.0	미국	180,814	3.6
2	일본	68,777	93.6	일본	100,770	46.5	일본	58,634	-41.8	일본	51,846	-11.6	일본	70,504	36.0
3	영국	26,033	71.8	영국	28,344	8.9	영국	45,435	60.3	영국	46,647	2.7	영국	65,422	40.3
4	독일	16,497	-9.4	독일	22,494	36.4	독일	22,889	1.8	독일	32,165	40.5	독일	30,534	-5.1
5	핀란드	7,242	370.3	캐나다	7,734	84.7	말레이시아	12,770	266.2	싱가포르	18,316	83.9	싱가포르	24,230	32.3
6	중국	5,310	-8.9	대만	7,308	132.6	캐나다	12,080	56.2	말레이시아	10,393	-18.6	말레이시아	12,951	24.6
7	캐나다	4,188	-2.2	중국	6,059	14.1	싱가포르	9,957	892.6	중국	6,064	20.6	중국	5,697	-6.0
8	대만	3,141	156.8	홍콩	5,537	309.0	중국	5,029	-17.0	프랑스	5,161	24.9	프랑스	4,934	-4.4
9	스위스	3,107	27.0	이스라엘	5,473	259.9	프랑스	4,130	4.9	대만	4,010	-0.6	말레이시아	3,710	295.0
10	이스라엘	1,521	-40.9	핀란드	4,801	-33.7	대만	4,033	-44.8	스위스	3,304	12.6	스위스	3,503	6.0
	총계	347,805	62.1	총계	505,746	45.4	총계	388,552	-23.2	총계	367,939	-5.3	총계	419,120	13.9

〈표 3-4〉 한국시장에서의 미·일·중 시장점유율 비교

(단위 : %)

구분	1999	2000	2001	2002	2003
미국	58.3	58.6	51.0	47.4	43.1
일본	19.8	19.9	15.1	14.1	16.8
중국	1.5	1.2	1.3	1.6	1.4
기타	20.4	20.3	32.6	36.8	38.7

〈표 3-5〉 전자계측기 국내 생산동향

(단위 : 백만원, %)

구분	2001	2002		2003	증감률	
		증감률	증감률			
전자계측기	150,406	-24.4	141,759	-5.7	177,537	25.2

### 3.2 기술동향

계측기술은 고속화, High Dynamic Range화, 고성능화 Intelligent화, Digital화, Network화, 인공지능화, 통신장치 부가형으로 변화 추세를 보인다.

- 산업구조의 전자화, 첨단화에 따라 비접촉 3차원, 자동계측제어시스템기술이 확산되고 있으며 산업기기 개발과 동시에 관련계측기기도 개발 진행되고 있다.

국내에서 개발한 계측기기는 일부는 활용되고 있으나 완전한 연구개발용, 교정검사용, 표준기기로는 충분치 못해 고성능 물성, 화학, 의용분석기기 및 고정밀급의 계측기는 수입에 의존하고 있다.

- Flower Meter, Level Meter, 압력계, 온도계, 공정계측 제어기기류와 환경계측기기는 국제경쟁력 있는 제품을 생산중이며, 전자저울류(질량계), 트럭스케일, 전력량계 등 생활계량기는 국제경쟁력 확보하고 있다.

〈표 3-6〉 전자계측기 핵심기술 개발전망

번호	계측기 분야	핵심 기술	개발 전망
1	• Fieldbus 적용 계측기	• Protocol 적용	• 원가적인 측면과 System 운영 효율을 높이기 위한 분야임.
2	• 전분야	• Sensing 기술 및 이를 통한 지능형 제어시스템	-
3	• 디지털 스토리지스코프 (D.S.O)	• ADC 구동 및 Analog part 설계 기술 • System Software와 ASIC설계 기술	• 500MHz 이상의 D.S.O 기술확보 중
4	• 전자파 측정기	• 휴대용사용 급중에 따른 휴대 폰에서의 전자파 측정 기술	• 국내 제품 출시

계측기는 광통신 관련 기술과 통신의 네트워크화 기술을 기반으로 계측기 자체에 컴퓨터 기능과 통신기능을 내장시켜 부가가치가 높은 시스템화 된 계측기기로 발전시키고 있다.

미래 계측기 시장은 전자공학, 광학기술, 컴퓨터 제어 기술이 종합적으로 적용된 소형화, 다기능화 된 계측기가 주도할 것으로 예측되고, 국내 계측기산업은 유량계, 수위계, 공정제어기기, 시험, 검사기기, 분석기기 및 기상측정기기류, 초정밀급 전자스케일에서 국제경쟁력을 확보하고 있으며 내수기반도 정비되는 추세이다.

또한 반도체 생산용 계측시스템도 일부 국산화하고 있고 특히 이동통신 RF측정기, spectrum Analyzer, CDMA 등 IMT-2000 관련계측기기도 수출하고 있다.

### 3.3 국내 전자계측기산업의 SWOT

#### ○강점(Strength)

- 다양한 사업영역
- 적기납기 준수를 통한 고객만족
- 우수한 개별인력 보유

#### ○약점(Weakness)

- 신제품개발의 오랜 기간이 소요
- 자금의 적은 유동성
- 단가경쟁의 심화

#### ○기회(Opportunity)

- 탄탄한 산업수요기반을 확보
- 다양한 산업으로서의 파급효과
- 산업내 SCM 형성 요소가 높음

#### ○위협(Threat)

- 업종내의 경쟁 심화
- 브랜드의 중요성 인지도 부족
- 중국시장의 저가제품의 유입

