

# 정밀측정기술 수요조사에 관한 연구

남 경 희<sup>1)</sup>

## 1. 서 론

### 1. 조사연구의 배경 및 필요성

최근의 세계경제에서 경쟁력을 확보하기 위한 핵심적 요소는 기술이라고 볼 수 있다. 다시 말하면 어떠한 국가가 '저렴한 비용으로 생산을 할 수 있는가' 라는 가격경쟁력과 더불어 '품질을 향상시킬 수 있는가' 라는 품질경쟁력이 핵심적 요인으로 작용하게 될 것이다. 특히 최근의 추세로 본다면 가격경쟁력보다는 품질경쟁력이 경제성장의 주요한 요인이 되고 있음을 확인할 수 있는데, 품질경쟁력을 향상시킬 수 있는 기술적 요인 중의 하나가 측정기술이라고 볼 수 있다.

측정기술은 산업기술에 있어서 기반이 되는 기술이며 공공 기술적 성격을 가지고 있어 품질경쟁력과 첨단제품개발에 중요한 요소기술임에도 불구하고 아직도 우리 나라 산업체의 측정기술은 선진국 수준에 미치지 못하고 있다. 특히 측정기기산업의 낙후는 측정기기의 대부분인 70 % 정도를 수입에 의존하고 있는 등 산업발전에 저해요인으로 작용하고 있으므로 정부주도로 이 기술에 대한 수요를 파악하여 측정기술 및 산업의 발전방향을 제시하고 추진계획을 세워야 할 필요성이 있다.

이러한 정밀측정기술과 측정기기산업의 발전방향을 도출하기 위한 측정기술, 기기 및 인력의 수요를 파악코자 본 조사연구를 실시하게 되었다.

### 2. 조사연구의 목적

하부기술의 존재는 기업이 가지고 있는 기본적 과학기술로부터 독점적 응용법을 개발할 수 있도록 도와주고 또한 R&D나 제품설계 및 제조 마케팅에 이르기까지 광범위한 부문에서 생산성을 향상시킨다고 믿어진다. 그러나 우리 산업에 있어서 측정기술과 같은 핵심 하부기술에 대한 투자는 아직 미흡한 상황인데, 이는 일반기업들이 당장 상품화할 수 있는 응용기술에만 관심을 가지고 있기 때문이다. 그 주된 이유는 측정 기술이 다분히 공공재적 특성을 가지고 있기 때문으로 해석된다. 공공재적 재화에 대한 투자는 투자로부터의 과실을 투자자가 그 공헌에 따라 적절하게 보상을 받을 수 있다는 보장이 없기 때문에 불확실성 하에서 투자노력에 매력을 느끼지 않기 때문이다.

최근의 경제상황으로 볼 때 제품품질의 향상을 위해서는 측정기술에 대한 인식이 점증하고 있으며 이에 대한 투자도 꾸준히 상승하고 있다. 문제는 산업정책의 담당기관이나 기업들로 하여금 측정기술 투자에 적극적으로 참여할 수 있도록 유도할 필요가 있으며, 이를 위해서는 측정기술과 기기에 대한 우리의 자체기술개발의 노력이 병행되어야 한다.

1) 한국표준과학연구원 선임연구원

본 조사연구는 우리 나라 산업체와 관련기관의 각 분야별 측정기술 수요를 정확히 조사하여, 향후 측정기술, 기기 및 인력의 수요를 발굴하고, 나아가 측정기기 산업의 발전정책 수립에 필요한 자료를 생산하는 데 그 목적이 있다.

### 3. 조사연구의 내용 및 범위

#### 1) 내 용

- 현재 제품의 생산이나 개발을 위해 확보가 필요한 측정기기를 측정분야별로 조사
- 국내개발이 이루어지지 않아 전량 수입에 의존하고 있어 국내개발이 시급히 요구되는 측정기기를 분야별로 개발의 필요, 계획, 진행 등으로 나누어 조사
- 산업체에서 기술지원이 필요로 하는 측정기술을 조사
- 국가적으로 교정시스템의 확립이 이루어지지 않아 교정확립이 시급히 요구되는 측정기기를 조사
- 향후 필요할 것으로 예상되는 새로운 측정기술을 분야별로 조사
- 국가표준의 추가확립이 필요한 측정기술을 조사
- 교정인력을 포함한 측정인력의 현황과 추가확보가 필요한 인원을 조사
- 측정분야에 종사하고 있는 인력의 재교육 등을 포함하는 기술교육훈련의 수요를 조사

#### 2) 범 위

조사연구의 범위는 우리 나라 산업체의 제조업체를 중심으로 하되 연구소 등의 이공계 관련기관과 정부기관을 포함하며, 특히 측정기기 산업체와 중화학공업체 위주로 조사하였는데, 검교정관련기관과 측정기기의 제조 및 활용 사업장이 상당수 포함되었으며, 정밀 측정기술 개발과 보급을 담당하는 전문가들의 의견을 수집하였다.

##### ○ 제조업종

측정기기를 생산하는 정밀기계업종을 포함하는 중화학공업체가 주요 조사대상 업체이며 경공업체 중에서도 일부 기기 활용이 활발한 업체가 포함되었다.

##### ○ 기업규모

기업규모별로는 측정기기의 활용이 상대적으로 활발한 제조업체 위주로 하였으며 중소기업이 대기업보다 다소 많은 비중을 차지하고 있다.

##### ○ 기타 고려사항

측정기술의 전문가 집단인 한국표준과학연구원의 분야별 전문가와 관련 시험기관이나 연구소의 전문가, 생산 및 기기관리 전문가 등의 의견을 수집하였다.

산업체의 조사대상 모집단은 광공업통계조사 보고서의 20인 이상의 전체 제조업체로 제조업체

모집단의 6%수준인 1,500개 사업장과 200개 관련 기관에 조사표를 발송하여 <표 1>과 같이 299개 사업장에 대하여 조사표를 회수하여 실제로 회수율은 18% 수준으로 통상 우편조사 회수율(15% 미만)보다는 다소 높은 수준으로 볼 수 있다.

<표 1> 조사대상 표본업체 및 기관의 분포

(단위: 사업체수)

규모	20~49인	50~99인	100~199인	200~299인	300~499인	500인이상	합 계
산업 및 기관							
음식료품	3	3	2	1	2	2	13
섬유·의복·피혁	1	3	2	1	1	2	10
화학·석유·고무	6	3	5	4	1	4	23
제재·목재·가구	1	3	2	1	1	2	10
인쇄·출판·종이	2	2	1	1	1	1	8
비금속광물	2	5	3	1	1	3	15
제1차금속	1	4	3	1	1	2	12
금속·기계	9	12	13	5	2	10	51
전기·전자	6	8	7	8	4	17	50
운수장비	2	2	5	1	2	7	19
정밀기기	19	6	6	1	4	1	37
기타제조	1	1	2	1	1	1	7
교육기관						3	3
연구소·학술단체	1	1	1	1	16	10	30
시험검사기관		1	2			1	4
정부부처·산하기관	1					1	2
보건의료기관			1				1
발전소			1			3	4
합 계	55	54	56	27	37	70	299

#### 4. 조사연구의 방법

조사방법은 우리 나라 산업체와 관련기관에 대하여 측정기술의 현황과 수요 조사표를 발송하여 담당자의 자계식 기입방법으로 작성하여 회수하는 형식을 원칙으로 하고, 일부는 측정기기 제조업체, 관련 기관 및 주요 활용 사업장을 현장 방문하여 면접조사를 실시하였다.

회수된 조사표에 대해서는 신뢰도 검증을 위한 전화 확인조사를 실시하였고, 특히 한국표준과학연구원과 관련 기관의 해당분야 전문가와의 면담과 토론을 통해 미래의 측정기술의 수요와 관련된 의견을 도출하였다.

## II. 조사연구 결과

### 1. 측정기기의 수요

#### 1) 확보가 필요한 측정기기 < 표 2 참조 >

- 길이분야 도금두께측정기, 투영측장기 등 22종을 포함하여 25개 측정기술분야에서 120여종의

측정기기가 추가로 필요한 기종으로 나타남.

- 길이분야를 포함하여 힘, 압력 및 진공, 전기, 전자파, 초음파, 분광 및 색채분야 등의 측정기기의 신규수요 기종이 많음.
- 대부분의 신규수요 측정기기는 선진국 제품으로 고가로 수입해야하는 어려움을 내포하고 있음.
- 산업체 및 이공계 관련기관에서 시급하게 필요로 하는 측정기기는 주로 일본, 미국, 스위스, 영국 등의 선진국 제조회사 제품으로 구입하기를 원하고 있으며, 일반기기급보다는 정밀기기급과 교정용표준기기급이 대부분임.
- 공공연구기관의 경우 현재 교정이나 시험검사시의 장비가 노후화되어 교체가 필요하거나, 정밀정확도 향상을 위한 고정밀 첨단 측정기기의 확보가 시급하나 이를 위한 예산확보가 쉽지 않은 실정에 있어 이 부분의 적극적인 지원이 병행되어야 만 국가적인 측정기술의 신뢰를 확보할 수 있을 것임.
- 국가측정표준의 대표기관인 한국표준과학연구원의 경우는 확립되지 않은 측정기기에 대한 교정시스템의 확립, 노후장비 교체 또는 첨단 고정밀 장비 구입비용으로 3년 정도의 계획으로 연간 100억원 정도의 예산이 필요할 것으로 나타났으며, 이러한 국가 측정표준의 확립 및 보급과 관련하여 과학기술 및 표준 관련 정부기관의 적극적인 예산상의 지원이 필요할 것으로 사료됨.

## 2) 국산화 개발이 필요한 측정기기 < 표 3, 4 참조 >

- 우리 나라 산업체와 기관의 측정기술은 그 동안 지속적인 국가표준의 준용과 관심 그리고 장비 및 인력의 투자로 인해 상당한 수준에 도달하였으나, 정작 측정에 사용되는 측정기기를 생산하는 산업은 심히 낙후되어 있음.
- 길이분야의 total station을 비롯한 28종과 28개 측정기술분야에서 220여종의 측정기기의 기종이 국내에서 개발되어야 한다고 조사됨.
- 길이분야외에 힘, 압력 및 진공, 유체 및 유량, 전기, 전자파, 자기, 음향 및 소음, 초음파, 온도, 분광 및 색채, 재료물성, 화학분석 측정기술분야 등에서의 측정기기 기종의 국내 개발 필요성이 많은 것으로 나타남.
- 조사된 기기의 대부분은 국내개발이 전혀 이루어지지 않은 채 외국에서 전량 수입해오고 있으며, 국내 개발하고자 하는 의지와 노력조차 보이지 않고 있음.

- 국내의 수요가 적어 대량생산을 통한 원가절감의 효과를 기대할 수가 없으며 국내개발을 하더라도 신뢰성을 확보하지 못하기 때문에 국내업체가 사용을 꺼리고 있고, 기존 외국의 업체에서 시장을 뺏기지 않기 위하여 덤핑공세도 서슴치 않기 때문임.
- 고정밀·고부가가치 측정기기를 선정하여 기술 및 자금을 집중 지원하고 개발되어 신뢰할만한 측정기기에 대해서는 정부차원의 우선구매제도를 적극 활용할 수 있도록 지원해야 할 것임.
- 국내시장만으로는 경쟁력을 확보할 수 없으므로 개발도상국 및 선진국의 시장을 점유할 수 있는 방안을 마련한다. 이 방안으로는 현지에 공장을 설립하여 생산·보급 및 제 3지역에 수출하는 방식이 고려될 수 있음.
- 다품종 소량 생산체제를 갖추어 수요업체의 주문을 받아 생산해 주는 체제를 갖춰야 한다. 이는 외국에 발주하더라도 마찬가지이므로 국내에서 생산능력과 기술수준에 관한 자료를 DB화하여 수요업체로 하여금 쉽고 정확하게 정보를 얻고 활용할 수 있도록 하여야 함.
- 측정기기 산업에서 향후 개발이 필요한 측정기기는 화학분석분야 등 11개 분야에서 30여종으로 나타났다며 품목별로 평균 2~3억원 정도의 개발비용이 소요되는 것으로 나타났으며 대체로 업체들이 영세한 경우가 많아 개발자금의 장기저리 지원을 요청하고 있음.
- 개발의 필요성과 경제성을 고려한 고정밀 고부가가치 위주의 제품에 대하여 적극적인 지원이 필요하며, 특히 개발시 산학연이 공동으로 참여하여 효율을 극대화 할 수 있는 방안을 장구해야 할 것임.

### 3) 측정기기에 대한 애로 및 건의사항

- 측정기기를 운용함에 있어서 각 사업장에서 정보 부족으로 인한 애로사항이 늘어나고, 전문기술과 전문인력 부족, 자금부족으로 인한 측정기기의 개발에 있어서 어려움을 호소하고 있으며, 이러한 문제에 대하여 정부의 제도적 지원이 이루어지기를 기대하고 있음.

## 2. 측정기술 수요

### 1) 산업체 및 기관의 측정기술 수요 < 표 5, 6 참조 >

- 조사결과 167개 업체와 18개 기관이 자체 측정이 불가능하거나 애로를 겪고 있어 외부기관(정부공인기관 및 전문업체 등)의 지원을 요청하고 있으며 지원요청은 28개 측정분야에서 157개 기술, 12개 시험분야에서 39개 기술로 나타났다.

### 2) 측정기기의 교정 및 교정시스템 확립을 위한 지원 수요 < 표 7 참조 >

- 조사결과 85개 업체와 2개 기관에서 자체교정이 불가능하여 외부기관에서 교정을 받거나 자체적으로 교정이 가능하도록 교정시스템의 확립을 요구하고 있는 측정기기들의 종류는 24개 측정 및 시험분석 분야에서 92종인 것으로 나타났음.

### 3) 향후 필요한 측정기술 수요 < 표 8 참조 >

- 현재 확보하지 못한 측정기술과 가까운 미래에 반드시 확보해야 할 측정기술에 대한 수요는 총 21 개 측정 및 분석기술 분야에서 62 건으로 조사되었으며 이를 연차적으로 해결할 경우 매년 평균 30 억원 정도의 예산이 소요될 것으로 파악됨.

### 4) 국가측정표준 수요 < 표 9 참조 >

- 산업체 및 기관의 국가표준수요 조사결과 광출력측정, 레이저측정, 광파거리측정, Spline master plug 교정, 저준위감마조사선량측정, 차압측정, 동압측정에 필요한 측정표준을 필요로 하는 것으로 나타났음.
- 한국표준과학연구원의 측정표준분야 확립은 1998 년부터 2007년까지 116 개 표준을 목표로하여 추진할 계획이다. 이에 따라 길이, 광학 등 12 개 분야에서 35 건의 세부 표준확립을 추가할 계획하고 있으며, 이미 확립된 표준에 대해서도 영역이나 정도를 향상시킬 필요성이 있는 부분도 있어 이를 병행 추진할 계획이다. 같은 계획기간 중에 시험검사능력은 85 개 기술로 확충하고 CRM은 380 여 종을 개발하여 보급할 계획이다. 그러나 본 계획은 대략 1,000 억원의 예산이 소요되는 것으로 파악되고 있음.

## 3. 측정기술인력의 수요

### 1) 현재 보유 측정기술인력

- 전체 조사대상 사업장 299개 업체 중 설문에 응답한 215개 사업장에서 보유하고 있는 측정기술인력은 684명으로 업체 당 평균 3.14명이며, 이들 사업장에서 필요로 하는 신규 측정기술인력은 381명으로 업체 당 평균 1.77명임.
- 업종별로는 시험검사기관이 187명, 정밀기기업종이 113명, 화학·석유업종이 110명, 전기·전자업종이 85명, 연구소 81명, 운수장비업종이 68명, 그리고 금속기계업종이 35명으로 나타났음. 정밀기기업종, 화학·석유업종, 전기·전자업종 등 고도의 정밀을 요하는 첨단 중화학 공업에서 상대적으로 많은 측정기술인력의 수를 보유하고 있는 것은 우리 나라 산업 발전을 위해 크게 바람직한 결과임.

### 2) 신규 필요한 측정기술인력

- 신규로 필요한 측정기술인력의 수를 분야별로 보면 길이분야가 68명으로 가장 많고, 화학분

석분야가 59명, 재료시험분야가 32명, 전기분야가 27명, 공통측정분야가 23명, 압력진공 분야가 15명의 순서로 나타났음.

- 학력별 측정기술인력의 신규요원 필요현황으로는 대졸이상이 234명(61.4%)으로 가장 많고 고졸이 82명(21.5%) 그리고 전문대졸이 65명(17.1%)으로 전문 대졸이상이 78.5%로 이는 정밀측정분야의 업무가 대졸 이상의 전문지식을 필요로 하고 있는 바 조사결과도 이를 잘 반영하고 있는 것으로 나타났음.
- 조사에 응답한 118개 사업장 중에서 분야별로 측정기술인력의 신규로 필요한 시기 현황을 보면 전체적으로 1-2년 안에 필요하다고 응답한 업체가 72개 사업체(61.0%)로 가장 많고, 1년 이하가 28개 업체(23.7%)로 나타나 전반적으로 짧은 기간에 측정기술인력이 신규로 필요한 것으로 나타났음.

### 3) 교육훈련 필요한 측정기술인력

- 측정분야에 종사하는 인력의 측정관련 교육훈련의 필요성에 응답한 업체수는 108개이며 교육훈련을 필요로 하는 인력은 383명으로 업체당 평균 3.55명으로 조사되었음.
- 분야별로 살펴보면 길이분야가 68명으로 가장 많고, 비파괴 분야 66명, 화학분석분야가 41명, 성능평가분야가 36명 전기분야 29명으로 나타났음. 이 결과는 과거에 비해 교육훈련을 원하는 분야가 일상적인 교정분야에서 점차 고정밀·고급기술분야로 옮겨가는 추세를 보여주고 있음.

### 4) 향후 측정기술인력 수요 예측

- 학력별 측정기술인력의 신규요원 필요현황에서 나타난 바에 의하면 전문 대졸이상이 78.5%로 이는 정밀측정분야의 업무가 대졸 이상의 전문지식을 필요로 하고 있는 바 산업의 경쟁력 향상을 위하여 측정기술인력에 대한 전문기술 습득과정의 교육훈련이 요구되고 있음. 또한, 향후 측정기술의 발전추세를 감안할 때, 산업체에서 중견관리자로서의 전문대학 및 4년제 대학 학력수준의 측정기술자의 수요 증가가 두드러질 것으로 전망됨.
- 이와 같은 측정기술인력의 학력별, 기능별 수요 추세에도 불구하고 최근 조사한 바에 의하면 현재 우리 나라의 신규 측정기술인력은 경기공업대학, 안성여자기능대학 및 고창기능대학의 정밀계측과에서 연간 약 200여명의 신규인력을 배출하고 있는 것으로 나타났음.
- 측정교육이 소수 대학의 교육과정의 일부로서 이루어지고 있으나 순수 측정기술 분야는 소홀히 취급되고 있으며, 선진국과 유사한 형태의 측정 전문교육기관은 전무한 실정임.
- 현재 제조업 부문의 측정기술인력은 종업원 1천명 당 10명으로서 1% 수준이다. 세부적으로

업체 평균으로서 중소기업은 0.8명, 대기업은 12.1명 수준이며 제조업 종사인력 대비 추정기술인력 비율을 1%로 감안했을 경우 2000년 현재 우리 나라의 추정기술인력 규모는 약 53천명 수준으로 추정되고, 2001년에는 약 54천명으로 추정됨.

- 외국의 추정기술교육제도 사례조사를 통하여 살펴본 바, 선진국에서는 이미 급변하는 기술환경에 대응하여 산업체의 추정기술인력 수급에 충분히 응할 수 있는 전문인력 양성을 위한 교육의 필요성을 사실조사를 통하여 확인하고, 전문교육기관의 설립 및 기존 교육기관에서의 추정기술 정규과정의 강화 등의 방법으로 대처하고 있다는 것이 확인되었음.
  
- 과학기술 주도의 무한경쟁에서 우리 경제의 지속적인 성장에 기본 요소의 하나로 요구되는 추정기술인력의 체계적 양성에 대한 필요성은 이미 확인되었음. 이에 우리가 선택하여야 할 대응 방안을 신속히 마련하여 산업체에서 요구되는 추정 기술인력의 양성과 안정적 보급에 충분히 부응할 수 있는 기반을 확보함으로써 산업계의 경쟁력 확보에 박차를 가해야 할 것임.



<표 2> 추가확보가 필요한 측정분야와 기기

측정분야	필요 측정기기 명
길이	마스터링게이지, 마스터플러그게이지, 만능측장기, 전기마이크로미터, 3차원측정기, 캘리퍼테스터, 도금두께측정기, 진원도측정기, 디지털캘리퍼스, 마이크로미터, 게이지블록, 다이얼게이지시험기, 측미현미경, 게이지블럭비교기, 공기마이크로미터, 기어측정기, 링게이지비교기, 형상측정기, 하이트게이지, 레이저측정기, 투영측장기, ellipsometer(미세두께측정기) 등
각도	오토콜리미터, 적외선각도계, 다이얼직각자, 전기식수준기 등
표면거칠기	표면거칠기측정기
질량	표준분동, 전기식지시저울 등
밀도	가스밀도기
힘	실하중표준기, 만능시험기, 디지털토크렌치, 만능재료시험기, (교정용)로드셀, 토크셀, 토크표준기, 동적힘발생장치, 전류응력측정기 등
진동 및 충격가속도	진동측정기, 충격시험기, 충격가속도교정장치 등
압력 및 진공	표준진공발생/측정기, 기압검정기, 차압계, 분동식압력계, 용량형진공계, 저압력표준기, 표준누출기 등
유체 및 유량	쏘노노즐, 전자유량계, 풍량측정계, 회전형점도계 등
시간 및 주파수	CDMA 시뮬레이터, 주파수발생기, 세습원자시계, 정밀수정주파수기준기 등
속도 및 회전수	가속도계, 표준회전수측정기 등
전기	직교류측정기, 디지털전압전류계, 용량브릿지, 임피던스브릿지, 정전기측정기, 케네스코프, 디지털오실로스코프, 표준전지, AC브릿지, curve trace 등
전자파	EMI/EMC시험장비, 네트웍 아날라이저, 잡음전압측정기, 마이크로파미소열량계, 밀리미터파회로망분석계시스템, 스펙트럼분석계, vector signal analyzer, RF impedance analyzer, IMD 시뮬레이터, 고출력감쇠기, 전자장세기측정기 등
자기	가우스미터, 교류자성측정시스템, 철손측정기, B-H curve trace 등
음향 및 소음	수직입사흡음측정기, 고속신호수집장치, FFT, 마이크로폰어레이시스템, 음력측정기 등
초음파	위상배열초음파탐상기, 유도초음파탐상기, 지능형초음파탐상기, 초음파음장측정시스템, 초음파탐상장치 등
온도	온습도검정기, 전기로, 디지털온도계, 열량계, 적외선온도계, 표준열판 등
습도	정밀습도발생장치, 고노점측정기, 저습박막습도계, 피막습도계 등
광도 및 복사	휘도측정기, 조도계, 표준전구, 분광감음도측정기, 광도분포측정기 등
분광 및 색채	에너지분산분광계, 적외선분광계, 발광분광분석계, 색차계, 원자흡광분석계 등
광학	Interferometer(간섭계), hazemeter 등
재료물성	플라스틱 경도시험기, 경도시험기, 경도시편 Set 등
열적시험	열충격시험기
화학분석	HPLC, GC, 부유먼지분석기, CO측정기 등
성능평가시험	소방펌프효율성능측정장치, 프로토크시험 등

<표 3> 국내 개발이 필요한 측정분야와 기기

측정분야	개발이 필요한 측정기기 명
길이	마이크로미터, 버니어캘리퍼스, 게이지블록, 편게이지, 높이게이지, 다이알게이지, 실린더 게이지, total station, 디지털길이측정기( $\mu\text{m}$ 까지측정, M/M, V/C기능보유요망), 입도분석기, 초미립자입도분석기, 피(도)막두께측정기, 비접촉두께측정기, 두께게이지, 전자식도막 측정기, 현미경, 투영측정기, 센터게이지, 2차원측정기, 3차원측정용 prover, NC투영측정기, 형상측정기, taper gage, 레이저측정기, 진원도측정기, 광투과식입도분포측정기, ellipsometer(미세두께측정기), total station 등
각도	수준기, 각도측정기, 자동레벨게이지, indexing table, 지중수평변위계 등
표면거칠기	(촉침식)표면거칠기측정기 등
질량	정밀전자저울, 표준분동, 마그네틱 발란스 등
밀도	가스밀도기
부피	비이커
힘	측중기, 대용량힘교정기, 빌드업힘교정기, 실하중토크측정기, 고용량로드셀, 토오크렌치, 표면장력기, 동력계 등
진동 및 충격가속도	충격표준기, (계장화)충격시험기, 진동계, 진동시험기(3축), 크리프균열성장 시험기 등
압력 및 진공	동압력센서교정기, leak detector, 차압계, 기압계, pressure balance, 내압테스터, 진공테스터, 압력교정기, 저압용 전자식 압력계, 미세누출측정기, 등
유체 및 유량	점도계, 회전용점도계, 자동점도측정기, 질량유량계, 액체용 질량유량계, 전자식질량유량계, 유체유속측정기, 풍량측정기기, 풍동, nozzle 등
시간 및 주파수	주파수발생기
속도 및 회전수	지시형 가속도계
전기	전력분석기, 전력감지기, 저저항시험기, 펄스발생장치/펄스측정기, 다기능교정기, 디지털 오실로스코프, 피코볼트 source, 고전압측정기, 디바이더교정기, 전기비저항측정기 등
전자파	logic analyzer, communication analyzer, 광파신호발생기, pattern generator, signal generator( $\sim 3$ GHz용), spectrum generator( $\sim 10$ GHz용), RF signal generator, EMI generator, radio meter, 이동통신측정기, 전자파측정기, 스펙트럼분석기, 회로망분석기, RF power meter, attenuator 등
자기	가우스미터, 자기진동장치(VSM), 교류자성측정장치, 교류투자율 측정장치, 자기이력특성 측정장치, 저투자율측정장치, 철손측정장치 등
음향 및 소음	음향측정장비, 지시소음계(sound levelmeter), 진동계, 마이크로폰어레이시스템, 정밀소음계 등
초음파	초음파측정기, 초음파시험장비, 초음파탐상기, 위상배열초음파탐상기, 유도초음파탐상기, 콘크리트구조물초음파탐상기, 초음파파워측정기 등
온도	비접촉식 온도측정기, 비열측정기, 광고온계, 3차원온도계, 발열성물질측정기, 전기식온도계, 고온측정장치, 적외선온도측정장치, 정밀온도계, 표준백금저항온도계 등
수분	식물체의 순간수분측정장치, 곡물수분계 등
습도	박막습도계, 저습도점측정기, 중습도점측정기 등
광도 및 복사	분광복사도계
분광 및 색채	적외선 분광광도계, 분광광도계, 의료용 분광광도계, 색차측정장치, 발광분석분석기, 투과율측정기, 색도계, UV spectrometer, 에너지분산분광계, XRF 테스터 등
광학	간섭계, 광도계, 광학측정장치, 광농도측정장치 등
방사선분야	X-선 형광분석기, X-선 회절분석기, X-선 측정장치, 방사선측정장치 등
재료물성	콘크리트 강도측정기, 젤리강도측정기, 소결기어 파괴강도측정기, Rockwell경도계, 에코 텡 경도계, 비커스경도계 등
역학적시험	재료동특성 시험장치
비파괴시험	비파괴시험용 테스트햄머, 와류탐상기, 비파괴 검사장치 등
화학분석	HPLC, GC, LC, 열량측정장치, 냉매누설검지기용 표준기, 헬륨 누출검출기, 염화물측정기, 염분측정기, VOC analyzer, 전기화학식 가스분석기, 비파괴식 조성분석기, 기체농도측정기, FT-IR, 분광광도계용 재료 및 SEM 중금속분석기, 휴대용가스분석기, 질량분석기, 가스유해성시험기 등

<표 4> 측정기기 산업에서 개발을 추진중인 기기

측정분야	측정기기 명
질량	고정밀 미량저울, 극소형 휴대용 저울
힘	고용량 힘 교정기
압력·진공	스마트 압력센서, 차압 트랜스미터, press meter
유체유량	cavity flowmeter(공동 유량계), shortpitot turve flowmeter(단신포토유량계), 초음파 가스 유량계, IC 선불형 가스미터
전기	handheld LCR multimeter, bench 용 DMM, power supply, arrester(고전류전압 필터링 장치), 오실로스코프 - 12 MHz, 디지털 오실로스코프, UXGA LCD 용 signal generator
전자파	spectrum analyzer, spectrum analyzer - 3 GHz, CDMA 단말기 test system, 지능형 교통량 조사장비, 무선 AMR 시스템
온도	적외선 온도계
분광·색채	색도계, 자외선 분광광도계(UV Vis. Spec.)
광학	optical power meter
방사선	휴대용방사선측정장치(frisker)
화학분석	고성능가스탐지기, 수질용 중금속분석기, TOC 분석기, 미량유기가스측정기, 폐수용 미생물농도 계측제어기기

<표 5> 시험분야별로 지원이 요구되고 있는 기술내용

시험분야	지원이 필요한 기술의 내용
역학	역학적 진동분석
전자기	전자파측정시험, 자속밀도 측정시험
열적	분해산물측정시험, 팽창물 시험, 마찰재내의 Fade성 시험, 열처리기술지원
광학	광학시험
방사선	방사선시험
비파괴	비파괴시험, 콘크리트 강도 비파괴시험
재료	재료시험, 용접부평가, 골재알칼리 잠재반응 시험, 부식시험, 열팽창시험, 열처리조직해석
미세구조	미세구조시험, 금속조직 관찰·판독, 마이크로 셀구조 측정
표면/계면분석	표면/계면 분석
화학분석	중금속분석, Polyurethane 원료분석, Flash point 측정, 미량분석, 유기고무약품의 순도/정량/정성, 굳은 콘크리트 화학성분분석, H, O 분석, 재료의 청정도 시험, 휘발성 유기화합물 측정, 비파괴조성측정, 폐수처리측정, 납카드뮴검사, 유기물분석
성능평가	피로시험, 수명측정, 내구시험, 냉난방장비 성능평가
인간공학평가	인간공학적 평가

<표 6> 측정분야별 지원이 필요한 기술내용

측정분야	지원요구 기술내용
길이	미세 두께 측정, 도금두께 측정, 복곡선 측정, 위치도 측정, 나사측정, 공면 측정(Coplanarity), 3차원측정, 장길이 측정, View 장비의 볼 높이 측정, 입자 크기측정, In-line 설비의 제품 길이 측정, 틸트 게이지 측정, 길이측정기기류의 불확도 산출프로그램
각도	입체 각 측정, 평면 각 측정, 수준기(전자식)의 수준측정
표면 거칠기	나노거칠기 측정, 마이크로거칠기 측정, (전기접점의)마이크로거칠기, 레이저측정장비의 원리 및 특성파악
질량	중소질량 측정, 대질량 측정, 질량측정기의 검교정
부피	부피 측정, LNG선박의 화물칸 부피측정
밀도	액체밀도 측정, 고체밀도 측정, 고체액체 혼합물의 밀도 측정, 소결밀도 측정
힘	충격량 측정, 인장강도 측정, 화물차량의 적재하중 측정, 압축강도 측정, 토오크 측정 동적힘 측정, 힘에 의한 물의 투수도 측정, 소형모터의 토오크 측정
진동 및 충격가속도	진동측정, 충격가속도측정, 충격가속도 변위 측정, 진동측정기의 교정, 고 진동측정, 고 충격측정
압력 및 진공	압력측정, 진공측정, 미세누출량 측정, 고 진공측정, 유압측정, 차압측정, 측시기측정
유체유량	액체유량 측정, 기체유량 측정, 점도와 동점도 측정, 초음파 전자유량 측정, 유체유속 측정, 액체유량계의 교정, 유량특성분석, 유량Level의 현장 측정
시간 및 주파수	주파수 안정도측정, 고주파 Power 기준설정, 시간 및 주파수측정
속도 및 회전수	모터속도 제어, 내구성 Test, 속도 및 회전수
전기	저항측정, Inductance 측정, 직류측정, 교류측정, 고온절연저항측정, 고온 내전압 측정, 절연시험, 비저항 측정
전자파	고주파 전력, 전자기장의 세기, 고주파 전압, 고주파 Impedance, 안테나 특성, EMI시험, 감쇠량, EMC 측정, 고주파 특성, 잡음 단자 전압, 잡음 온도
자기	자속밀도, Noise특성, Gauss측정, Nickel free 시험시의 자기측정
음향 및 소음	음압도 측정, 음향출력 측정, 소음 정밀측정, 방청시험, 소음환경 측정
초음파	초음파 출력측정, 초음파 감도측정, 초음파 측정 기술지원
온도	저온측정, 중온측정, 고온측정, 중온측정 기기의 교정, 잡음온도 측정, 방사율 정립, 열전대 저항온도측정, 복사온도 측정
수분	수분활성도, 고분자수분측정, 액체수분측정, 고체수분측정, 수분함량측정, 기체 저농도 수분측정
습도	지간습도측정, 중습도측정, 고습도측정, 습도센서의 교정, 분말습도측정
광도 및 복사	광휘도 측정(광휘도 254 nm 이하의 UV측정), 전광속선측정, 광도측정, 광속측정
분광 및 색채	투과율측정, 파장측정, 반사율측정, 색도측정, 사진농도측정, 분광화학을 이용한 정량/정성분석, 나노Particle분석, 분광광도계 교정, 색채구별, 적·자외선 파장의 교정
광학	광학측정, 굴절율측정
레이저	파장 및 주파수측정, 출력측정, 에너지측정
방사선	흡수선량측정, 조사선량측정, 방사선 측정, 방사선 측정기기 수리
방사능	미생물 시험 균수 측정, 생약성분 측정시 필요한 방사능 측정, 방사능 농도 측정, 방사능 측정기기의 교정(휴대용)
재료물성	경도측정, 내충격성측정, 좌강측정, 내후성 및 내광성 측정, 경도측정의 불확도 산정방법 지도, 도금막 비커스 경도측정, 열처리조직(사진)해석, 마찰계수측정, 경도시험기 Test, 로크웰 스케일 측정, 고무경도 측정, Sticker 물성분석과 Test 기준설정, 안전성 판정, 내마모성 측정, 표면처리, 신율측정

**<표 7> 측정분야별 교정시스템확립 요구기기**

분야	기 기 명
길이	도금시편, 도금두께측정기, 만능계수기, 초미립자입도측정기, 입자계수기, 공기입자계수기, 액체입자계수기, Laser입자계수기, 기체Filter계수기(DOP tester)*, 액체Filter계수기*, 3차원광학측정기, Profilemaster/기어측정용*, Flankmaster/기어측정용*
각도	Vertical-3 Indicator TT10*
표면거칠기	Si-wafer표면결합측정기, 광학식 표면거칠기측정기
힘	로드셀(50 tf 인장용)*, 벨트 장력계*, 토오크 교정용 기기*
진동	토마스진동계(EVA-625)
압력	압력게이지
유체유량	유량계(LPG측정용), 용적식유량계(12" 이상대형)*, 전자식유량계, 풍량 tester(0.45 m/sec * 0.2)*
주파수	FFT주파수 분석기
속도	가속도계
회전수	RPM tester
전기	Wattmeter(RF), 정전기시험기, Impulse시험기*, Spot용접용 전류측정기*, Weed checker 전류측정기, Weeding gauge*, Multifunction calibrator, Digital Storage Oscilloscope calibrator, 저항측정기(1 G $\Omega$ ), Lightning Surge Simulator*, Coupling adaptor(200 V, 50-100 nsec)*, Dual type I-V Powermeter, RF control unit
전자파	전력밀도 측정기, Noise Source(RF분야), Radiometer(254macrometer과장대), Impulse noise simulator, ISDN $\mu$ analyzer(k 1404), LCZ 측정기, 누설전자파 측정기, 이동통신 단말측정기
자기	B-H analyzer
음향	소음분석기
온도	방사온도계(tape에 무관)*, 노점온도계, 열량 tester
수분	수분잔류시험측정기, 수분함량측정기(수지가 흡수한 수분의 양 측정), 콘크리트 수분측정기, 목재의 수분함량 측정기
분광 및 색채	원자흡광광도계*, Emission Spectrometer, 분광광도계, 색도계, 분광분석기
원자외선	UV meter(type 465)*, UV meter(250 nm)*, UV meter(type 365 제외)*
광학	조도계*, 광력측정기*
레이저	레이저 측정기*
방사선	TV X-ray meter*, X-ray 누설선량측정기
재료물성	NWCRO고무경도계*, 콘크리트테스트 햄머, Wallace고무경도계(IHRD)*, 경도시험기(고무플라스틱 용)*, 마이크로비커스 경도계, 유리응력 검사기*
화학분석	대기오염물질측정기(MSli-2500), HPLC, GC, 용해내부 수소가스농도측정기, 헬륨감지기, 윤활유 성분분석용 유분분석기, 가스누설검출기, 가스분석기, 오존측정기, Si박막 불순물 측정기, 냉매 누설감지기, Al 성분 분석기, 염분 측정기

※ \*표는 교정이 실제 불가능한 기기이나 나머지는 교정이 가능하다. 다만 기기의 특성(크기와 모양)과 용량 초과 또는 교정요구 사항 등에 따라서는 부분적으로 불가능할 수도 있다. 이에 대한 대책은 교정기관의 기술지원에 의해 업체 스스로 해결하는 것이 가장 바람직 하나 업체가 이를 감당할 능력(인력 및 예산)이 없을 경우 국가적인 지원대책을 수립하여야 할 것임.

<표 8> 미래에 요구되는 측정기술

측정분야	측정기술의 종류
길이	비구면측정, 자동균열측정장치개발(광학현미경 이용), 광섬유를 이용한 길이측정, 공구현미경 개발기술, 초미세박막두께측정기술
밀도	Oilless Bearing의 기공밀도 측정기술
힘	내장형 힘센서개발기술, MEMS이용 미세힘 측정기술, 촉각센서
압력·진공	국제규격인증 방폭측정기술, 차압계, 초고진공기술
유체유량	하천용초음파유량계개발, 공조설비의 풍량측정, 대유량측정기술
시간주파수	주파수안정도(주파수영역)
전기	액체유전상수측정, 고체유전상수측정, 전기비저항
전자파	8 VSB Analyzer개발, Non-linear device characterization, 밀리미터파 안테나 특성, High speed microelectronics, On-wafer 측정기술, Radar Cross Section, Time-domain network analyzer개발
자기	철손측정, 회전철손, 교류자성측정, 교류투자율, 자기이력의 온도특성
음향소음	마이크로폰 어레이를 이용한 음향측정 및 가시화, 시변신호 정밀계측 기술, 초음파 음장 가시화 기술
온도	표면온도계 정밀교정, 초저온 온도센서 교정, 광섬유 온도계 교정
습도	고온가스 노점측정, 고압가스 노점측정, 초저습 측정
수분	공해가스내의 수분측정
레이저	레이저 광손실측정기술, 광회이버 분석기술, 레이저광 감쇄기
광학	대구경 광학계 평가기술
광도복사	적외선 분광감응도
방사선	방사선 측정장비의 교정, 흡수선량(베타)측정
재료물성	TOC분석기 개발, 중금속 분석기, Thin-Film물질특성
비파괴	결함검출장비 개발, 초음파를 이용한 강재 내부의 불연속조사기술
초음파	초음파영상진단기술, 유도초음파 진단기술, Ultrasonic tomography
화학분석	CO <sub>2</sub> 분석기, SO <sub>2</sub> 분석기, CO분석기, NO분석기, 가연성 가스 측정기술, PDID detector, 방사화 분석

<표 9> 국가측정표준의 수요

측정분야	관련 기술	필요성 및 효과
광학	Xenon arc lamp	내후성시험
	Optical power측정	향후 RF 사용, 광통신 산업수요
	자외선투과율	자외선차단제품성능평가
길이	레이저빔 진직도측정	제품성능평가 및 국제인증, 선형가속기 및 선박 제조 기술 향상
	레이저트리밍	트리밍 시 레이저의 오차교정 불가
	초음파두께측정	눈으로 볼 수 없는 부분의 두께측정
	광파거리측정 $\geq 50$ m	대형 구조물 정밀측정, 선박제조산업 기술향상
	Spline taper master plug	Spline ring gage 교정을 위한 표준확립
방사선	저준위감마조사선량측정	환경방사선측정 표준확립필요
색채	측색기술	표준백판 및 표준색상 보급 필요
압력	동압	동압측정능력 및 표준범위 확대
	차압측정	0 - 100 Pa 풍압차 측정필요
온도	산소소비열량계에 의한 열방출률 측정 (ISO5660)	재료, 제품의 난연성평가 기준 필요
유량	풍속측정	인간공학적인 쾌적한 환경설정을 위한 정밀자료 도출
	초음파유량측정	신뢰도 확보
전기	멀티미터 교정	수입품 중 교정이 안되는 부분 있음
전자파	안테나 이득, 손실	잡음, 이득, 손실 표준화
	수신감도측정	감도측정을 위한 기준입력조건이 애매
화학분석	분진측정	환경관련 분진측정 기준필요
	단일챔버에 의한 연기농도측정	재료, 제품연소시험 수행
	염분측정	해수진기전도도 측정 후 환산
	미시시료분석	미시시료분석 방법 표준화
성능시험	IMT-2000	제품의 적합성시험
힘	중대형엔진출력측정	국내표준 없음

### III. 결론 및 정책적 함축성

#### 1. 측정기기의 수요

산업체 및 이공계 관련기관에서 시급하게 필요로 하는 측정기기는 주로 일본, 미국, 스위스, 영국 등의 선진국 제조회사 제품으로 구입하기를 원하고 있으며, 일반기기급보다는 정밀기기급과 교정용표준기급이 대부분인 것으로 나타났다. 이는 필요한 측정기기가 고가의 고정밀 기기로 쉽게 투자하여 구입할 수 있는 입장이 아닌 경우가 대부분 포함되어 있는 것으로 볼 수 있다. 이러한 시급하고 반드시 필요한 고정밀 고가 측정기기 구입시 구입자금의 장기저리지원이나 세금감면혜택 등의 정책적 고려가 필요할 것이다.

특히 공공연구기관의 경우 현재 교정이나 시험검사시의 장비가 노후되어 교체가 필요하거나, 정밀정확도 향상을 위한 고정밀 첨단 측정기기의 확보가 시급하나 이를 위한 예산확보가 쉽지 않은 실정에 있어 이 부분의 적극적인 지원이 병행되어야 만 국가적인 측정기술의 신뢰를 확보할 수 있을 것이다.

국가측정표준의 대표기관인 한국표준과학연구원의 경우도 측정기기에 대한 교정시스템 확립, 노후장비 교체 또는 첨단 고정밀 장비 구입비용으로 3년 정도의 계획으로 연간 100 억원 정도의 예산이 필요

할 것으로 나타났다. 국가 측정표준의 확립 및 보급과 관련하여 과학기술 및 표준 관련 정부기관의 적극적인 예산상의 지원이 필요할 것으로 사료된다.

국내개발이 필요하다고 제시된 측정기기 중에는 개발된 것이나 개발중인 것들도 몇몇 있으나 거의 대부분은 국내개발이 전혀 이루어지지 않아 외국에서 전량 수입해오고 있으며, 국내 개발하고자 하는 의지와 노력조차 보이지 않고 있는 것도 많다. 이렇게 된 이유는 앞서서도 언급한 대로 측정기기 시장 규모의 영세성이다. 즉 수요가 적어 대량생산을 통한 원가절감의 효과를 기대할 수가 없으며 국내개발을 하더라도 신뢰성을 확보하지 못하기 때문에 국내업체가 사용을 꺼리기 때문이다. 또한 기존 외국의 업체에서 시장을 뺏기지 않기 위하여 덤핑공세도 서슴치 않기 때문에 측정기기산업이 발전하기가 매우 취약한 상황에 놓여 있다. 이러한 상황을 타개하고 측정기기산업을 국가적인 중요한 산업으로 발전시키기 위해서는 다음과 같은 추진시책이 필요할 것으로 사료된다.

- 1) 고정밀·고부가가치 측정기기를 중심으로 선정하여 기술 및 자금을 집중 지원한다. 개발되어 신뢰할만한 측정기기에 대해서는 정부차원의 우선구매제도를 적극 활용할 수 있도록 지원해야 할 것이다.
- 2) 국내시장만으로는 경쟁력을 확보할 수 없으므로 개발도상국 및 선진국의 시장을 점유할 수 있는 방안을 마련한다.
- 3) 다품종 소량 생산체제를 갖추도록 하고 국내 업체의 생산능력과 기술수준에 관한 자료를 DB화하여 수요업체로 하여금 쉽고 정확하게 정보를 얻고 활용할 수 있도록 하여야 한다.

측정기기의 개발은 품목별로 평균 2~3억원 정도의 개발비용이 소요되는 것으로 나타났으며 대체로 업체들이 영세한 경우가 많아 개발자금의 장기저리 지원을 요청하고 있다. 이에 대해서는 앞에서 제시한 추진시책에 대응하여 개발의 필요성과 경제성을 고려한 고정밀 고부가가치 위주의 제품에 대하여 적극적인 지원이 필요할 것으로 판단되며, 특히 개발시 산학연이 공동으로 참여하여 효율을 극대화 할 수 있는 방안을 강구해야 할 것이다.

## 2. 측정기술의 수요

산업체와 기관들이 필요로 하는 측정기술에 관한 조사를 네 종류로 구분하여 실시하였는데, 첫째 산업체 및 기관들이 자체적으로 해결할 수 없어 외부의 지원을 요구하고 있는 측정기술의 현황과, 둘째 측정기기와 장비를 보유하고 있으나 자체교정이 불가능하여 외부에서 교정을 해 주거나 자체교정이 가능하도록 교정시스템의 확립을 지원해 주기를 원하는 측정기기의 현황과, 셋째 산업현장에서 필요로 하지만 현재 확보하지 못하고 있는 측정기술과 가까운 미래에 반드시 확보해야 할 측정기술의 현황과, 넷째 현재 산업현장에서 측정을 하고 있으나 측정표준이 확립되어 있지 않아 애로를 겪고 있으며 따라서 국가 측정표준으로 확립해 주기를 원하는 측정기술의 현황을 설문조사와 현지 방문조사를 통하여 심도 있게 실시하였다.

첫째로 측정기술의 지원요구 현황을 분석한 결과 과거와 같이 일반적으로 필요로 하는 측정보다 점차 고정밀측정과 현장 측정요구가 증가하고 있으며 또한 우리 나라의 산업발전에 따라 유체유량, 수분, 습도, 진공, 초음파 분야와 같은 고난도의 측정요구가 증가하고 있다. 따라서 측정표준



담당 전문기관에서는 이러한 요구에 부응하도록 지속적인 측정기술의 개발과 고도화에 가일층 노력을 경주해야 할 것이다.

둘째로 교정 및 교정시스템 확립을 위한 지원요구 내역을 분석한 결과 측정표준을 담당하고 있는 한국표준과학연구원에서도 불가능한 측정 기기나 장비들이 있었다. 이는 산업체의 교정수요가 산업발전에 따라 점차 다양해지고 있음을 의미하며 동시에 국가의 측정표준의 유지향상을 위한 노력이 더욱 강화되어야함을 의미한다. 또한 산업체의 교정지원요구 내역 중 교정검사기관에서 충분히 지원할 수 있으나 관련 정보의 부족으로 지원을 받지 못하는 경우가 많이 나타났다. 따라서 전국의 교정검사기관의 교정능력을 DB화하여 산업체 및 기관에서 요구할 경우 자료를 제공하여 교정기관과 그 기관의 교정능력 및 교정가능 여부를 알지 못하여 시간을 낭비하고 생산업무에 차질을 빚는 일이 없도록 조치하여야 할 것이다.

셋째로 향후 필요한 측정기술 수요는 현재 한국표준과학연구원에서 각 측정분야별로 측정기술 개발을 준비중에 있다. 다만 소요 연구비의 확보가 관건이며 국가의 예산지원이 충분히 이루어지면 멀지 않은 미래에 해결될 것으로 사료된다.

넷째로 국가측정표준수요 내역을 분석한 결과 이들 요구기술들은 한국표준과학연구원의 측정표준 분야 확립 계획과 측정표준 향상 계획에 따라 조만간 해결될 것으로 사료된다.

이상의 네 가지 수요를 분석한 결과 가장 큰 문제점은 결국 연구개발비의 부족이었다. 따라서 측정 발전을 위한 기금을 확보하여 측정표준확립, 분야확대, 미래 측정기술의 개발, 첨단 고정밀 측정기기의 개발지원 등에 사용하므로 우리 나라의 측정 산업의 발전을 획기적으로 뒷받침하여야 할 것으로 사료된다. 또한 우리 나라의 측정기기를 제작하는 업체들도 일부를 제외하고는 자금과 기술면에서 열세를 보이고 있으며 고정밀, 첨단 측정기기의 개발을 통한 국제 경쟁력 확보가 매우 어려운 실정이다. 따라서 측정 분야는 정부에서 앞장서서 이끌어야 할 분야로서 연구개발비의 지원, 장기 저리의 생산 및 개발비의 지원과 국가측정표준의 확립 및 보급 등을 국가 차원에서 추진해야하며, 현 단계에서 민간의 자원에 맡기는 것은 비효율적인 것으로 사료된다.

### 3. 측정기술인력의 수요

현재 산업 전반에 걸쳐 초정밀 정확도를 요구하지만, 이를 다룰 수 있는 측정기술인력은 산업체에서 필요로 하는 인력에 비해 극히 적은 인력뿐이므로, 수요에 비해 턱없이 부족한 실정이다. 그 원인은 측정기술인력을 전문적으로 양성하는 전문교육기관이 전무한 실정이고, 국내 몇 개의 대학에서 소수의 인력을 배출하고 있지만 그 규모가 미미한 실정이기 때문이다.

이렇게 부족한 측정기술인력을 적절하게 양성치 못하고 이대로 방치한다면, 이 부분의 기술정체 현상이 심화되어 전 산업에 미치는 손실이 크게 나타날 것으로 예상된다. 그러므로 이를 시급히 해소하기 위해서는 산업적 수요에 대응할 수 있는 인력양성을 위한 전문교육기관이 설치되어야 한다고 생각된다.

최근 제품의 품질과 규격에 대한 신뢰성 확보는 산업경쟁력의 근본이며 첨단산업일수록 고정밀 측정기술 및 전문인력에 대한 수요가 증대되고 있다. 과거의 단순한 불량 검사과정에서는 고졸 수

준의 인력만으로도 업무수행에 큰 지장을 초래하지 않았으나, 최근에는 측정기술의 발전과 더불어 새로운 측정장비의 운용에 대한 대처 및 전반적인 품질관리 기법의 이해가 요구됨에 따라 이러한 자질을 갖춘 인력의 필요성이 증대되고 있는 실정이다.

전체적으로는 측정기술인력은 고졸이하의 비율이 60%정도로서 국내산업의 현황은 아직도 대부분 낮은 학력 수준의 단순기능직이 측정기술관리를 전담하고 실정이다. 그래서 고정밀 첨단산업의 기술개발에 대응할 전문 기술인력이 부족하며 산업의 경쟁력 향상을 위하여 측정기술인력에 대한 전문기술 습득과정의 교육훈련이 요구되고 있다.

향후 측정기술의 발전추세를 감안할 때, 산업체에서 중견관리자로서의 전문대학 및 4년제 대학 학력수준의 측정기술자의 수요 증가가 두드러질 것으로 전망된다.

현재 제조업 부문의 측정기술인력은 종업원 1천명 당 10명으로서 1% 수준이다. 세부적으로 업체 평균으로서 중소기업은 0.8명, 대기업은 12.1명 수준이며 제조업 종사인력 대비 측정기술인력 비율을 1%로 감안했을 경우 현재 우리 나라의 측정기술인력 규모는 52천명 수준으로 추정된다.

외국의 측정기술교육제도 사례조사를 통하여 살펴본 바, 선진국에서는 이미 급변하는 기술환경에 대응하여 산업체의 측정기술인력 수급에 충분히 응할 수 있는 전문인력 양성을 위한 교육의 필요성을 사실조사를 통하여 확인하고, 전문교육기관의 설립 및 기존 교육기관에서의 측정기술 정규과정의 강화 등의 방법으로 대처하고 있다는 것이 확인되었다.

최근의 국내 측정기술인력은 대학의 계측제어학과와 특정전문대학과 기능대학에서 소수의 인력이 배출되고 있으나 이는 수요에 비해 턱없이 부족한 실정이며 기존인력의 재교육 프로그램 또한 크게 부족하다. 오래 전부터 국가차원에서 측정전문인력을 양성하는 교육기관 설립의 필요성이 제기되었으나 아직도 그 결실을 보지 못하고 있다. 이를 위해 신규전문인력양성을 위한 「정밀측정기술전문대학」 과 기존인력의 재교육까지를 담당할 수 있는 「정밀측정훈련원」 을 조속히 설립할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

1. 기술표준원, 계량계측기술 표준화 개발을 위한 기술수요조사에 관한 연구, 2000.
2. 산업자원부 · KRISS · 한국계측기기연구조합, 계측기기개발 복합연구단지기반조성 사업관련 위탁사업 연구보고서, 1999.
3. 통상산업부 · KRISS · 한국계측기기연구조합, 계측기기 산업의 중장기 발전전략 공청회, 1996.
4. 한국계측기기연구조합, 레이저 계측기술과 시장동향, 1999.11.
5. 한국계측기기연구조합, 첨단계측기술의 응용과 미래형 계측기기개발, 1995.5.
6. 한국표준과학연구원 계측기기연구센터, 제2회 계측기기연구센터 교육, 1998.
7. \_\_\_\_\_, 국가표준 기여도 분석에 관한 연구, 1996, 1998.
8. \_\_\_\_\_, 정밀측정표준 실태조사 보고서, 1996, 1998, 1999.
9. \_\_\_\_\_, 정밀측정기술훈련원 설립에 관한 타당성 연구, 1999.
10. \_\_\_\_\_, 정밀측정기술 교육기관 설립에 관한 연구, 1995.
11. \_\_\_\_\_, 최고측정능력의 평가방법 확립 및 시행, 1999.
12. \_\_\_\_\_, 측정표준의 국제상호인정협약 지원, 1999.
13. \_\_\_\_\_, 계측기기산업의 중장기 발전전략 수립 연구, 1995.