

# 국가교정제도에 대한 이해

탁 일 천

동화엔지니어링

(gofire@gofire.co.kr)

## 1. 개 요

각종 기술혁명이 가속화 되는 등 생존을 위한 글로벌경쟁과 불확실성의 경제환경속에 지식경영을 넘어 블루오션과 창조경영을 화두로 기술, 브랜드, 디자인 등 무형자산과 디지털, 스마트, 퓨전 인텔리전트, 유비쿼터스등 바이오기술(BT)+정보통신기술(IT)+나노기술(NT)+환경기술(ET)+항공우주기술(ST)의 융·복·결합현상 그리고 디지털컨버전스(수렴)현상의 트렌드속에 나노테크놀로지를 활용한 첨단 시대에 우리는 살고 있다. 이제껏 경험하지 못한 변화속에 상상을 뛰어넘는 기술발전의 진보가 이루어지고 정밀 측정분야도 고도의 측정기술과 함께 국제표준(Global Standard)의 공인성적서를 필요로 하게 되었다. 이러한 시대적 요청에 의하여 법률 또는 국제표준관련기구에서 정한 국제기준에 적합한 인정기구(Accreditation Organization)가 해당기준(KS A 17025, 17020)에 따라 품질시스템과 기술능력을 평가하여 특정분야에 대한 교정 및 시험, 검사 등을 공식적으로 승인하는 것이 인정제도이며 국내외적으로 신뢰성을 확보하고 상호인정협정(MRA : Mutual Recognition Arrangement)을 통한 국제경쟁력제고에 그 목적이 있다.

『우리나라의 경우는 국제교정기관 및 시험검사기관 인정제도를 기술표준원이 「국가표준기본법」에 따라 한국교정시험기관인정기구(KOLAS : Korea Laboratory Accreditation Scheme)를 두어 운영하고 있으며 KOLAS는 「국가표준기본법」 및 ISO/IEC

Guide 58의 규정에 따라 교정기관 인정, 시험기관 인정, 검사기관 인정, 표준물질생산기관 인정업무를 수행하고 있다.』 국제적인 시험소 인정제도연합체인 국제시험소인정협력체(ILAC : International Laboratory Accreditation Corporation), 아시아태평양시험소인정협력체(APLAC : Asia Pacific Laboratory Accreditation Corporation)등 국제기구에서 주관하는 시험소간 시험품질을 체계적이고 통계적으로 교정(calibration)하기 위한 비교속련도시험에도 꾸준히 참여하고 있다.

KOLAS는 설립 이래 선진국의 무역기술장벽에 대처하기 위해 국제기준에 부합하는 인정제도를 확립하고, 인정제도의 운영능력을 국제수준으로 향상시켰으며, 국내시험기관들의 능력향상을 위한 교육과 훈련업무를 꾸준히 실시해 오고 있다. 그 결과, KOLAS 공인시험 및 교정기관에 대한 신뢰성을 국제적으로 인정받아, 1998년 10월 APLAC 상호인정협정(MRA : Mutual Recognition Arrangement)에 서명하는데 이어, 2000년 11월 시험분야 ILAC MRA, 2001년 5월 교정분야 ILAC MRA, 2004년 10월에는 ILAC(국제시험소인정협력체)와 ILAC-MRA 마크 사용에 관한 협정을 체결하고 국제공인 인정마크를 사용할 수 있게 되었다.



## 2. 교정제도의 의의

측정기의 정밀·정확도를 지속적으로 유지시키기 위하여 정밀정확도가 더 높은 표준기와 주기적으로 교정을 실시하여 국가측정표준과의 소급성을 유지 시킴으로써, 측정기의 계속사용, 마모, 내용년수 경과 및 사용환경 변화 등으로 발생할 수 있는 측정오차를 항시 허용공차 이내로 유지시키고 제조공정에서 제품의 균질성과 성능을 보장하고, 시험/연구기관에서 산출하는 측정결과의 대외 신뢰도를 확보하는데 있다.

## 3. 교정제도의 필요성

계량 및 측정에 사용되는 계측기는 일정기간사용하게 되면 환경사용빈도 내구성 등 여러요인에 의해 부정확하게 되며 생산제품이 세계시장에서 인정받기 위해서는 정밀정확도 확보가 기본이다. 그러므로 계측기의 주기적인 교정 및 관리는 불량품양산에 따른 추가비용유발 및 음식료품등의 실량부족, 각종기기제품의 잦은 고장 및 안전성미흡, 오진으로 인한 교통 및 의료비추가부담 등 우리생활 곳곳에서 나타날 수 있는 피해를 사전에 예방하여 준다. 그러나 올바른 측정을 하기 위해서는 ① 정확한 측정기보유 ② 적합한 측정환경유지 ③ 국가측정표준과 소급성유지 ④ 측정불확도에 대한 이해 ⑤ 좋은 측정기술력 확보 등이 전제되어야 할 것이다.

## 4. 교정제도의 법적근거

산업자원부 기술표준원(KOLAS사무국)은 국가교정제도를 확립하고 WTO 체제등 국제환경변화에 능동적으로 대처하기 위하여 국가표준기본법을 제정하고 국가교정기관인정제도를 운영하고 있다.

· 국가표준기본법(법률 제5930호) 제14조

<국가교정제도의 확립>

① 정부는 국가측정표준과 국가사회의 모든분야에서 사용하는 측정기기간의 소급성제고를 위하여

국가교정제도를 확립한다.

② 정부는 전국적 교정망을 통하여 중소기업을 위시한 모든 측정현장에 주기적인 교정과 선진측정과학기술을 보급함으로써 국산문물의 고부가가치화와 국제적 신뢰도 향상으로 국가경쟁력 강화에 기여한다.

③ 산업자원부장관은 제1항의 교정제도확립을 위하여 국가교정업무전담기관을 지정하여 운영할 수 있다.

④ 제3항의 국가교정업무전담기관의 지정 및 운영등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

· 국가표준기본법 시행령(대통령령 제16494) 제12조

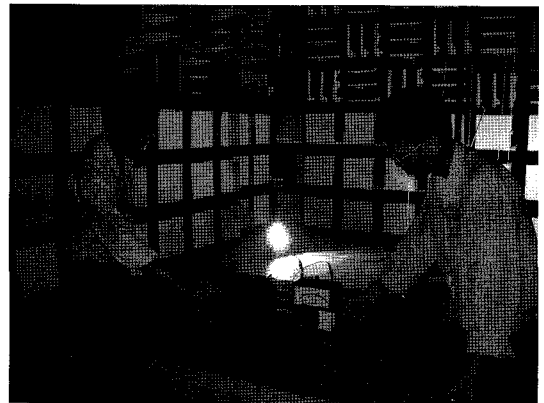
· 국가교정기관 지정제도 운영요령(산업자원부 고시 제2007-48호) 제14조

· 국가교정기관 지정제도 운영세칙(기술표준원 고시 제2007-117호)

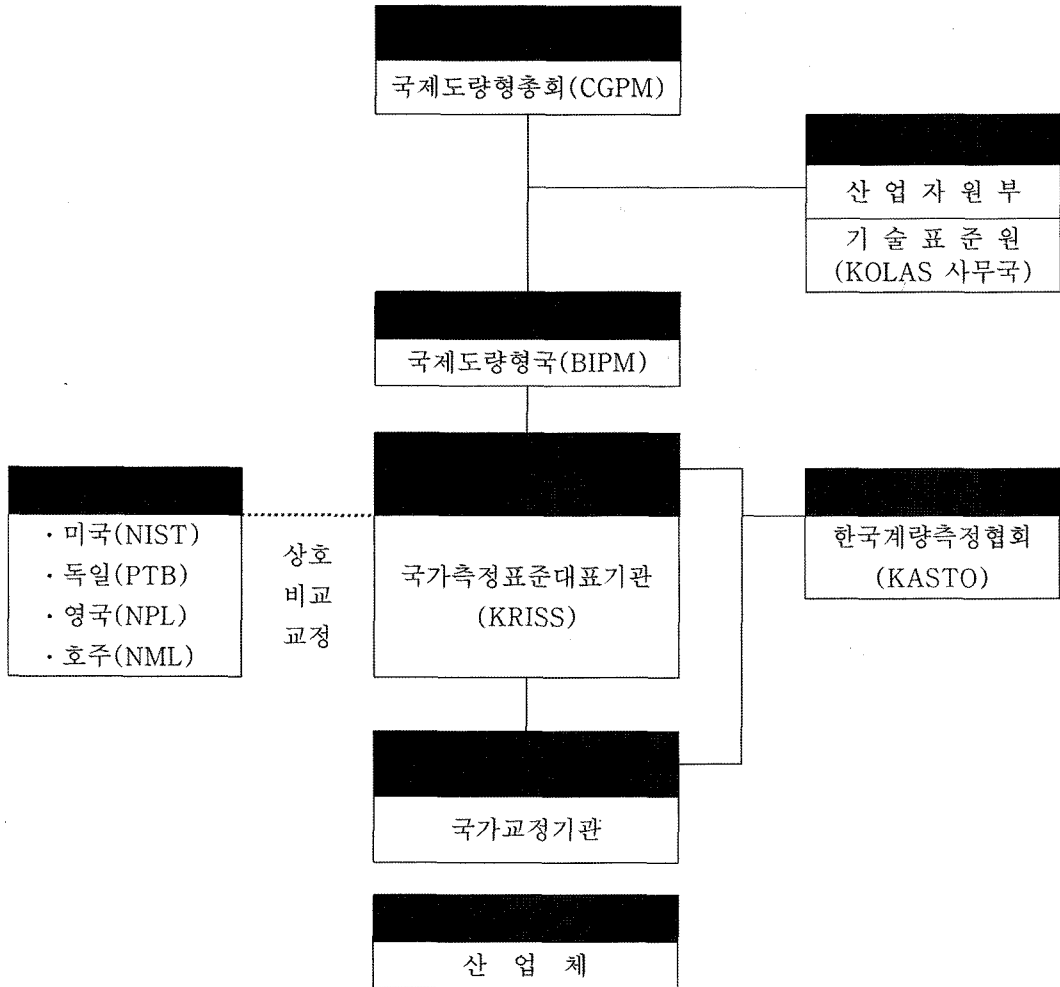
※소방시설공사사업법 시행령(제정 2004.5.29 대통령령 18405호) 부표

① 소방시설공사(감리)업자는 계량에 관한 법률 및 국가표준기본법에 의한 교정검사 대상인 장비에 대하여 교정검사를 받아야 한다.

② 시·도지사는 제①호의 규정에 의하여 공사(감리)업자가 교정검사를 받지 아니한 때에는 교정검사를 받도록 명하여야 한다.



※<교정표준소급체계도>



### 5. 교정대상

국가교정기관지정제도운영요령 제3조에 “국가표준기본법 제14조 규정에 의한 국가측정표준과 측정기기간의 소급성 제고를 위하여 측정기를 보유 또는 사용한 자는 주기적으로 해당 측정기를 교정하여야 하며, 이를 위하여 교정대상 및 적용범위를 자체규정으로 정하여 운용할 수 있다”고 규정되어 있다.

산업현장에서 교정을 실시해야 하는 이유는 수용할 수 있는 정확도를 유지하고 있는 측정기기로 시험과 측정을 하여야 하기 때문이다. 이때의 정확도는 시방서에서 요구하는 허용공차를 기준으로 검증될 수 있으며 이러한 정확도 검사는 상위 표준기를 활용하여 주기적으로 비교 교정함으로써 달성되어진다. 따라서 교정대상은 개개의 피 측정기기에서 요구되어지는 허용 공차내에서 그 성능이 유지될 수 있는지의 신뢰성을 기초로 하여 설정되어야 한다.

## 국가교정제도에 대한 이해

### <국가교정기관지정제도운영세칙 제6장>

교정대상은 별표에 규정되어 있는 측정, 시험, 검사장비를 주요 대상으로 하다. 그러나, 사용중인 측정, 시험, 검사장비가 별표의 목록에는 없는 장비일지라도 품질에 미치는 영향이 지대하다면 반드시 교정대상에 포함되어야 할 것이다. 특히, 제품시험 또는 검사의 합부 판정에 사용되는 장비, 안전기준 검사장비, 법정계량(벌금 또는 과태료 부과, 법적 증거 제출용)에 사용되는 장비는 반드시 교정대상이 되어야 한다.

### 6. 교정주기

국가교정기관지정제도운영요령 제41조를 참조하면 “측정기를 보유 또는 사용하는 자는 자체적으로 교정주기를 정하여 운영함에 있어서 측정기의 정밀 정확도, 안정성, 사용목적, 환경 및 사용빈도 등을 감안하여 과학적이고 합리적으로 기준을 정하여야 한다. 다만, 자체적인 교정주기를 과학적이고 합리적으

로 정할 수 없을 경우에는 기술표준원장이 별도로 고시하는 교정주기를 준용한다”고 규정되어 있다.

그러나 운용요령에서 정한 표준교정주기는 가장 보편적인 상황하에서 사용하였을 때 그 측정기의 정밀정확도가 유지될 수 있는 기간을 추정한 교정주기 이므로 측정기의 불확도, 안정성, 사용목적, 환경조건 및 사용빈도등 교정이력 데이터를 참고로 기간전이라도 주기를 조정할 수 있다.

#### ※소방장비교정대상 및 주기

<소방방재청 제공>

번호	품명	교정검사 대상여부	교정 분야	기기분류 번호	교정주기	비고
1	저울	○	질량	04-1-0011 04-1-0030	24개월 12개월	접시저울 전기식지시저울
2	메시리더 또는 비커	○	부피	05-1-0040 05-1-0050	60개월 36개월	실린더 정밀부피계
3	소화전벨브압력계	○	압력	09-1-0032 09-1-0042	12개월 12개월	다이알형압력계 디지털압력계
4	방수압력측정계기	○	압력	09-1-0032 13-1-0042	12개월 12개월	
5	절연저항계	○	전기	13-4-0040	12개월	절연시험기
6	전류전압측정계	○	전기	13-1-0050 13-1-0070 13-1-0090 13-2-0040 13-2-0050	12개월 12개월 12개월 12개월 12개월	디지털전압전류계 직류전압전류계 멀티미터 교류전압전류계 클램프형전류계
7	입도계	○	길이	01-1-0410 09-1-0043	12개월	표준계
8	검량계	○	질량	04-1-0025 04-1-0030	24개월 12개월	관수동저울 전기식지시저울
9	토크렌치	○	힘/토크	07-2-0050	6월	토크렌치및드라이버
10	기동관누설시험기	○	압력	09-1-0032 09-1-0042	12개월 12개월	

-계 속-

번호	품명	교정검사 대상여부	교정 분야	기기분류 번호	교정주기	비고
11	습도계(수분계)	○	수분 질량	19-1-0010 04-1-0023 04-1-0030	12개월 24개월 12개월	곡물수분계 등비집시수동저울 전기식지시저울
12	열감지기시험기	○	온도	18-3-0130 18-3-0150	12개월 12개월	저항식온도지시계 온도지시조절계
13	연기감지기시험기	○	표준 물질			측정전에표준물질 활용 교정 또는 시험
14	공기주입시험기	○	압력	09-1-0032 09-1-0042	12개월 12개월	
15	누전계	○	전기	13-2-0040 09-4-0040	12개월 12개월	교류전압전류계 절연시험기
16	풍속계	○	유량	10-2-0010 10-2-0020 09-1-0036	12개월 12개월 12개월	열전유속계 풍속계 다이얼형·미압용
17	폐쇄력측정기	○	힘/토크	07-1-0120	12개월	푸쉬풀게이지
18	차압계	○	압력	09-1-0033 09-1-0036 09-1-0043 09-1-0046	12개월 12개월 12개월 12개월	다이얼형·차압용 다이얼형·미압용 디지털형·차압용 디지털형·미압용
19	비중계	○	밀도	06-1-0010 06-1-0020	36개월 60개월	비중병 부액계
20	조도계	○	광도 및 복사	21-1-0020	12개월	광조명도계
21	수압기	○	압력	09-1-0032 09-1-0042 09-1-0045	12개월 12개월 12개월	다이얼형·게이지압용 디지털·게이지압용 디지털·고압용
22	하론농도측정기	○	표준물질			표준물질 교정
23	이산화탄소농도 측정기	○	표준물질			표준물질 교정
24	음량계	○	음향	16-1-0020	18개월	지시소음계
25	초시계	○	시간 및 주파수	11-1-0060	24개월	초시계 및 타이머

### 7. 교정방법의 유효성 검증

교정은 교정대상 품목의 샘플링, 취급, 운반, 보관 및 준비와 측정불확도 추정, 교정 데이터의 분석을 위한 통계적 기법 등 적용범위에 속하는 모든 교정을 위하여 적절한 방법 및 절차를 이용하여야 한다. 이때 교정방법 및 절차는 국제 또는 국가규격, 공

인받은 규격이 채택되어야 하며, 표준이 없는 자체 교정방법은 유효성 검증을 받은 후 사용하여야 한다.

또한 국가교정기관은 모든 교정 유형에 따른 측정 불확도를 추정하는 절차를 보유하고 적용하여야 한다. 모든 측정에 있어서 명시된 불확도를 가지고 끊 어지지 않는 비교의 사슬을 통하여 국제 또는 국가 측정표준과 소급성을 유지하여야 하며, 발급된 교정

성적서의 raw data 및 관련정보는 정해진 기간동안 품질기록으로 유지관리하여야 한다.

시하게 된다.

## 8. 비교속련도 시험

### 8.1 개요

KOLAS는 교정기관에 대한 품질시스템의 검토 및 현장평가가 만족스럽게 완결된 경우, 지속적으로 인정된 불확도 범위내에서 교정을 수행할 능력이 있는지에 대한 검증을 위해서는 다른 범위의 데이터 포인트를 수집할 필요가 있다. 이에 따라 현장방문을 대신하여 비교속련도 시험이 실시되며, 비교속련도 시험은 미리 정해진 조건에 의해 하나 혹은 그 이상의 교정기관이 동일한 혹은 유사한 품목이나 물질에 대해 실시한 측정결과를 비교 평가하여 시험소의 수행도를 결정하는 것이다. 또는 KOLAS 교정기관 인정프로그램은 최초 인정을 받고자하는 신청기관에 대해서는 국가측정표준기관이 주관하는 측정심사에 1개 항목이상 참여토록 규정하고 있다.

### 8.2 비교속련도 시험과 입회시험

비교속련도 시험과 현장평가의 입회시험사이에는 중요한 차이가 있다. 비교속련도 시험은 참가기관 및 기준시험소 모두에게 할당된 비교 불확도를 기준으로 교정기관의 측정결과와 기준시험소의 설정값을 비교하는 측정 프로세스를 통하여 결정된다. 속련도 시험은 현장평가시의 입회시험처럼 교정기관의 신청항목 전체를 대상으로 하는 것이 아니라, 하나의 파라미터에 대해 참가기관이 주장하는 불확도가 합리적임을 검증하여, 비교속련도 시험을 통하여 얻어진 측정결과가 허용되어질 수 있는가를 결정한다.

### 8.3 기술적 요건

KOLAS의 속련도시험 프로그램은 ISO/IEC Guide 43에 따라 운영되며, Sampling 방법을 채택하고 있다. KOLAS 교정기관 인정프로그램의 목적상 속련도 시험 결과는 현장평가와 더불어 교정을 수행하는 교정기관의 수행도를 결정하는 객관적인 증거로 활용하게 될 것이다. 비교속련도 시험은 모든 측정분야에서 각각 다른 파라미터를 사용하여 3년마다 실

### 8.4 불확도의 결정

교정기관은 고객의 측정장비를 교정하는 방법과 동일한 방법을 사용하여 대상물에 대한 측정이나 일련의 교정을 수행하도록 요구되어진다. 교정기관은 측정에 영향을 미치는 모든불확도 인자를 파악하여 정량화할 수 있어야 하며, A Type(통계를 이용하여 추정 : 통상적으로 반복한 측정값에서 얻음) 및 B Type(다른 모든 정보를 이용하여 추정 : 과거의 경험, 교정성적서 제조자의 시방서, 계산, 공개된 정보 및 상식에서 얻음)의 모든 불확도 인자들을 측정에 대한 불확도 표현지침에 기술되어 있는 불확도 전파의 법칙에 의해 합성하여 측정에 대한 전체 불확도 인자를 파악하여야 한다 사용되는 신뢰한계는 95.45%의 신뢰확률에 상응하는 2시그마가 된다.

### 8.5 평가방법

비교속련도 시험의 수행도는 다음 공식을 사용하여 불확도에 관하여 정규화된 측정의 오차를 계산하는 것에 의해 판정되어진다.

$$E_n = \frac{LAB - REF}{\sqrt{U_{LAB}^2 + U_{REF}^2}}$$

여기서, LAB은 참가교정시험소의 결과

REF은 기준교정시험소의 결과

$U_{LAB}$ 은 참가교정시험소의 보고불확도

$U_{REF}$ 은 기준교정시험소의 보고불확도

비교속련도 시험을 통과하기 위해서 참가기관은  $E_{normal}$  값이 1보다 적어야 한다(즉,  $E_{normal} \leq 1$ ).

### 8.6 일정 및 취급

비교속련도 시험은 KOLAS에서 수립한 비교속련도 시험프로그램에 따라 운영되며, 참가기관은 속련도 운영기관으로부터 시험서류의 예상도착 시간을 미리 통보 받으며, 시험의 수행, 결과의 보고, 통지 및 송부 등에 대한 지침서를 시험서류와 함께 제공 받을 것이다. 참가기관은 합리적인 시간 내에 모든 필요한 측정을 수행하도록 지시 받으며, 시험이 완결된 후 속련도시험 운영기관에 시험결과를 기한 내

에 통보하여야 한다.

**8.7 불만족 결과를 산출한 교정기관에 대한 조치**  
불만족한 결과를 산출한 교정기관에 대하여 그 원인 분석 및 적절한 시정조치를 취하고 그 결과를 KOLAS에 제출하도록 요구한다. 시정조치 결과에 따라 불만족한 결과를 산출한 교정기관에 대하여 적합한 기술평가사와 함께 현장평가를 할 수 있다. 필요한 경우, 시정조치가 적절하였음을 확인하기 위해 측정심사를 받도록 한다.

불만족한 결과를 산출한 교정기관에 대하여 그 숙련도시험 프로그램의 불만족 수행도 및 그 동안의 수행기록과 최근의 현장평가 결과에 따라 시정조치가 완료될 때까지 관련교정분야에 대한 인정의 일시적인 정지, 인정 취소까지도 취할 수 있다.

## 9. 적합성평가제도와 MRA

### 9.1 국제적 흐름

시험소인정(Laboratory Accreditation)제도가 최근 급격히 부상하기 시작한 것은 1992년 유럽 통합에 이은 1995년 1월 WTO 다자간 협정 발효이후 관세에 의한 수입규제가 더 이상 위력을 상실하게 된 세계적인 환경에서 비롯되었다 할 수 있다.

소위 국제적인 적합성평가제도는 누구에게나 그 기준이 되는 잣대를 가지고 범용성을 갖도록 제정된 국제규격과 지침을 적용하여 객관적이고 투명성을 보장하고자 하는 인정제도로써 세계각국에 급속히 전파되고 있다. 특히, 우리나라의 경우 WTO 및 OECD의 가입으로 국제적인 조류와 관행을 좇아가지 않을 수 없는 시대적 상황이 되었다.

이러한 측면에서 세계 어느 나라든 이의 도입을 지체하거나 채택을 게을리 한다면 국제경쟁에서 낙오되는 결과가 초래될 것이 확실시되며, 시험소 인정제도는 적합성 평가제도의 하나로 모든 무역기술장벽의 대부분을 차지하고 있는 가장 기본이 되는 분야임을 인식하여야 할 것이다.

### 9.2 우리경제에 미치는 영향

적합성평가제도는 WTO체제이후 통상에서 매우

중요한 이슈로 등장하게 되었으며, 이전의 관세수단을 활용한 수입 억제정책은 더 이상 통용될 수 없게 되어 무역에 관한 비관세장벽이 새로운 시장접근의 장벽으로 인식되기 시작하였다.

이러한 국경 없는 자유무역 시대의 도래는 어느 국가든 품질 경쟁력과 투명성 있는 인정제도를 확립하여 신뢰성만 확보할 수 있다면 어느 곳이든 자유롭게 상품이 유통될 수 있게되었다. 그러나 역으로 이러한 흐름에 역행하여 우리만의 제도를 고집할 경우에는 해외시장 접근자체가 상당한 어려움이 뒤따를 것이다.

국가간 무역의 활성화 여부는 수출국 상품에 대한 신뢰를 어느 정도 수입국에서 갖고 있는냐에 달려 있다 할 수 있으며, 이는 수출국에서 실시한 시험성적서가 얼마나 수입국에서 받아들여지느냐에 따라 무역거래의 활성화가 결정될 수 있는데 이러한 장애요소의 하나가 바로 기술장벽이라 할 수 있다.

이러한 기술장벽 해소를 위하여 국제적으로 인정된 적합성평가가 ISO/IEC 17025에 의한 시험소 인정제도라 할 수 있으며, 상호 동등성평가(Peer Review)를 통한 ILAC, APLAC 등 다자간 시험소 상호인정협정(MRA: Mutual Recognition Arrangement)이 활발히 전개되고 있다.

#### ※국제기준의 인정효과

- 공인교정, 시험검사기관의 결과에 대한 국제적 공신력 부여
- 교정 및 시험, 분석성적서의 불확도 표현으로 신뢰성 확보
- 시험소간 비교시험등 정기적 숙련도 시험참가 및 분석능력 향상
- 국가 또는 지역간 상호인정 네트워크 구축에 따른 이중검사해소 및 수출비용절감
- 공인교정, 시험검사기관에서 발행하는 성적서의 국제적수용

### 9.3 상호인정협정 체결 및 과제

OECD, WTO, APEC 등 국제기구에서는 국제무역의 원활화를 위하여 국제기준에 의한 적합성평가제도 도입과 이를 통한 국가간 상호인정을 적극 권장

하고 있으며 선진국에서는 상호인정협정(MRA)을 무역기술 장벽의 해소수단으로 활용하고 있다. 이미 유럽(유럽적합성: CE마크)과 미국(국가입의 검사소 인정 프로그램: NVLAP 등)은 검사와 인정에 관하여 국제기준의 프로그램을 운영하고 있으므로 수출의 존도가 큰 경제구조를 가지고 있는 우리도 과감한 인식전환을 통하여 선진국 수준의 국가표준시스템 구축, 세계화 표준전략제시, WTO/TBT협정공세에 대비한 준비등이 필요하며 교정의 신뢰도(소급성유지)확보, 분야별 전문가양성, 표준관련정보 시스템도 모색하여야 할 것이다. 그리고 세계가 단일경제권역으로 변하는 자유무역협정(FTA: Free Trade Agree-

ment) 체제하에 거시적 안목으로 하루빨리 소방에 대한 영역을 넓히고 수용자(taker)에서 제정자(maker)로서의 변화를 모색하여야 할 것이다.



〈저 자〉

탁 일 천

동화엔지니어링

gofire@gofire.co.kr