

표/준/논/단

## 시험 및 검사와 불확도 및 환경조건

“

교정기관은 “표준실 환경기준”을 지키면서 교정한 성적서를 발행하고, 시험기관(가능하면 검사기관 포함)은 나름대로 고수준의 환경기준을 설정하여 준수하든가, 최소한 KS A 0006의 기준을 따르면서 시험을 수행하여 성적서를 발부하는 것이 교정, 시험, 검사의 위탁자 및 수탁자에 모두에게 도움이 되고, 국민의 비판/불신을 불식하며, 기관의 능력향상을 위한 한 가지 방안이 될 수 있으리라 확신한다.

”



KOLAS 인정위원장 인하대학교수 정수일  
032-860-7363 sooiljung@inha.ac.kr

### I. 시작하는 글

위의 “시험 및 검사와 불확도 및 환경조건”이라는 제목을 어떻게 끊고 합쳐 읽어야 할 지 망설이는 독자가 적지 않으리라 생각된다. 원래는 “시험, 검사 및 교정과 불확도, 샘플링, 환경조건 등”이라고 적고자 하였으나 너무 길고 빈잡한 것 같아 줄여서 적은 제목이다.

국문학자나 일반국민은 쉽게 납득하려고 하지 않겠으나, “KS A 0001 : 2004 규격서의 지식” 7.2.3 b)에서는, “및”은 병합의 의미로 나열되는 어구가 두 개(이상)일 때 그 접속에 사용하고, “와(과)”는 병합의 의미에서 “및”을 사용하여 나열된 어구를 다시 크게 병합할 때에 그 접속에 사용하

는 것으로 규정하고 있다. 이 규정에 따르면 “시험 및 검사와 불확도 및 환경조건”은 “(시험 및 검사)와 (불확도 및 환경조건)”으로 “시험, 검사 및 교정과 불확도, 샘플링, 환경조건 등”은 “(시험, 검사 및 교정)과 (불확도, 샘플링, 환경조건 등)”으로 합치고 끊어 읽으면 될 것이다.

이상한 제목이라는 오해를 피하고, KS A TSO 1000 : 2002 규격의 명칭이 “국제단위계(SI)와 그 사용법”이 아니고 “국제단위계(SI) 및 그 사용법”이며, KS A TSO 31-0 : 2001 규격의 명칭이 “양과 단위 - 제0부 : 일반 원칙”이 아니고 “양 및 단위 - 제0부 : 일반 원칙”인 이유를 종종 질문받는 일이 떠올라 몇자 적어 보았는 바, 표준관련분야 및 학술분야에서 그 용법/의미가 널리 사용되기를 바란다.



최근 시험 및 검사의 결과에 대해 적지 않은 논란과 더불어 시험기관, 검사기관 등에 대한 불신 및 비판이 일면서 듣기 거북한 얘기까지 나돌고 있어 교정, 시험 및 검사에 남 못지 않게 깊이 관여하고 있는 한 사람으로서 이와 관련된 평소의 소신을 세 가지 단 퍼력해 보고자 한다

## II. 교정, 시험 및 검사와 불확도

동일한 측정물을 동일한 측정장치로 동일한 측정자가 반복하여 측정하면, 측정할 때마다 측정값은 대번 다르게 나오기 마련이다. 이는 중력 때문에 완벽하게 동그란 구슬(眞球)을 지구 표면에서는 제조할 수 없다는 점, 측정물 및 측정장치의 시간에 따른 분해 또는 변화, 측정자의 측정조작에서의 미묘한 차이 등등을 고려하면 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 간혹 우연히 같은 측정값이 얻어질 수도 있겠으나 이마저도 측정에서의 정밀도 부족에 기인하는 것으로 해석하여야 할 것이다. 주지하는 바와 같이, 이를 교정 성적서에서는 불확도(uncertainty, 불확실도 또는 불확정도라고도 번역함)라는 개념으로 표기하고 있다.

극히 일부의 특수한 경우 외에는 각종 시험에서 불확도를 갖는 측정장치가 사용되는 바, 시험 성적서에도 측정장치의 불확도에 시험조작으로 인해 추가된 불확도를 합성한 불확도가 표기되어야 할 것이나 국내 시험기관에서 발행하는 거의 대부분의 시험 성적서에는 불확도의 표기가 누락되어 있다.

동일한 시험대상물(시료)을 동일한 시험장치로 동일한 시험자가 반복하여 시험할 때 얻어지는 시험결과값의 변동(산포)은, 동일한 측정물을 동일한 측정장치로 동일한 측정자가 반복하여 측정할 때 얻어지는 측정값의 변동보다 커지게 마련이다. 그럼에도 불구하고 시험 성적서에 불확도의 표기가

누락되면, 이 성적서를 접하는 대부분의 국민은 그 시험에서의 시험결과 특성값은 변동하지 않는 확정적인 값으로 인식하는 오류로 유도될 수밖에 없고, 바로 이 점이 시험기관의 시험결과에 대한 국민의 불신, 비판을 불러 일으키는 한 요인이 되고 있다.

외관(겉모양)검사를 제외한 일부의 검사 성적서에서도 불확도의 평가/표기는 가능할 것인 바, 시험기관 및 검사기관의 성적서에는 가능한 경우, 반드시 불확도를 표기하는 것이 그 성적서를 접하고 활용하는 이들에게 도움을 줄 수 있음은 물론, 시험기관/검사기관의 능력(수준)향상을 위해서도 도움이 될 수 있고, 국민의 불신, 비판을 감소시키는 한 가지 방편이 될 수 있을 것이다.

## III. 시험 및 검사와 랜덤샘플링

시험 성적서 또는 검사 성적서에는 “본 ○○성적서는 고객이 의뢰한 시료와 항목에 한한(한정된) ○○결과임”이라고 표기되고 있다. 의뢰고객이 주로 제품 메이커/유통업자인 점을 감안하면 의뢰고객의 고객은 일반국민이며, 의뢰고객(메이커/유통업자)이 ○○성적서의 결과를 한정조건을 숨긴 채 시험기관 또는 검사기관의 명칭까지 인용하여 홍보물로 사용하는 경우 국민들은 그 성적서의 결과가 의뢰고객의 모든 제품에 해당하는 것으로 확대해석/오해하기 십상이다. 따라서 일반국민이 습득한 제품이 홍보물에서의 성능, 수준 등에 미달되는 경우 국민들은 메이커/유통업자를 의심하기 보다는 ○○성적서의 결과를, 더 나아가서는 시험기관 또는 검사기관을 불신/비판하기 마련이다.

의뢰고객(메이커/유통업자)의 제품은 필연적으로 산포를 갖기 마련이다. 따라서 의뢰고객이 시험/검사를 의뢰하는 시료는 당연히 제품 전체의 대표

적/평균적 제품이 되어야 할 것이며, 더욱 바람직한 것은 하한 수준의 제품이 되어야 할 것이나, 실상은 비교적 좋은 제품이다. 심지어는 최고 수준의 제품이 제출되고 있어, 현실적으로는 시험기관 및 검사기관이 국민들의 불신/비판에서 완전히 탈피하기는 매우 힘들 것이다

이와 같은 불신/비판을 피하기 위해서는 시험기관 또는 검사기관이 한 개 또는 소수의 시료를 수동적으로 제출받지 않고 다수의 시료를 직접 그리고 능동적으로 랜덤 샘플링하는 것이 한 방안이겠으나 이에는 여러 가지 현실적인 제약이 있어 그 실시가 쉽지 않다고 생각되나 언젠가는 반드시 실현되어야 할 사항이다. KS표시인증제품의 시험/검사에서도 시험/검사 비용이 고가인 경우에는 한 개의 시료만을 피동적으로 제출받고 있고, 랜덤 샘플링을 하는 것으로 되어 있는 경우에도 모일 모시에 방문하여 샘플링을 하는 것으로 사전 통보한 후 샘플링을 하다 보니 이 역시 완전임의추출과는 상당히 어긋난 행태라고 밖에 할 수 없을 것이다.

#### IV 환경 및 기타

시험성적서 또는 검사성적서에는 시험 또는 검사에서의 환경조건 특히, 온도 및 습도의 값이 표기되어야 하나 상당수의 성적서에서 이것이 누락되어 있거나 잘못 기재되어 있다. 온습도 값의 표기가 누락된 이유를 질문하면 으레히 온습도에 별로 영향을 안 받기 때문이라고 강변하나, 극히 일부의 특수한 경우를 제외한다면 온습도의 영향을 받지 않는 시험 및 검사란 없을 것이다. 모든 분야에서 초정밀을 추구하고 있는 현시점에서 "별로"라는 단어에 특히 필자의 신경이 곤두서는 것은 필자가 너무 과민해서 단은 아닐 것이다.

대다수의 산업종사자가 아직도 표준상태온도는

20 °C(수치와 단위 사이는 ½ ~1 칸 표기하여야 함), 표준상태습도는 65 %라는 과거의 기준으로 잘못 알고 있다. 2001년에 개정된 "KS A 0006 시험장소의 표준상태"에서는 "표준상태의 온도는 시험의 목적에 따라 20 °C, 23 °C 또는 25 °C로 한다" 및 "표준상태의 습도는 상대습도 50 % 또는 65 %로 한다"로 규정되어 있고, 온도 허용차는 "1, 2, 3, 4급"을 "0.5, 1, 2, 5, 15급"으로, 습도 허용차는 "1, 2, 3급"을 "2, 5, 10, 20급"으로 변경되어 있다. 2001년도에 개정된 "시험장소의 표준상태"에 대해 4년이 경과되었는데도 대다수의 산업종사자가 모르고 있다는 것은 이들의 시험환경조건에 대한 무관심을 그대로 반영하고 있는 것 같아 산업계의 앞날이 밝게 보이지를 않는다.

교정기관의 "표준실 환경기준"이 엄격하게 고시되어 있음에도 불구하고 현장 "출장교정"이라는 명목하에 기준과는 동떨어진 환경조건에서 교정이 실시되고 있는 것도 문제이나, 시험기관 및 검사기관의 온습도 측정 및 표기 방법에도 심각한 오류가 내재되어 있다.

보기를 들어 다음과 같은 경우를 생각해 보자

시험 시작시 온도 18.4 °C

시험중 최저 온도 : 18.2 °C

시험중 최고 온도 21.2 °C

시험 종료시 온도 20.6 °C

이 경우 시험온도는 (18.2 ~ 21.2) °C로 표기하는 것이 바람직하겠으나, 시험 중의 온도측정이 번거롭기 때문에 이를 피하고, 시작 및 종료시의 온도만을 측정하여

$$(18.4 + 20.6) \div 2 = 19.5$$

$$(20.6 - 18.4) \div 2 = 1.1$$

이므로 (19.5 ± 1.1) °C로 시험온도를 표기하는 사례가 많은 것도 문제이나 이나마도 19.5 ± 1.1 °C로 표기법조차도 틀리고 있는 데에는 할 말을 잃게



된다.

중소기업의 현장이나 시험실에서도 적용할 것을 권장하는 “KS A 0006 2001 시험장소의 표준상태”에 규정된 기준을 시험기관이 무시하고 있는 현상은 아무래도 납득할 수가 없다. KS를 임의표준이라 호칭하다보니, 지키지 않아도 되는(任意, 국어사전에는 “내키는 대로의 마음”으로 풀이되어 있음) 표준이라는 정도가 아니라 아무렇게나(다음 대토) 만든 표준이라고 해석하고 있는 것이 아닌가 하는 의심마저도 갖게 한다. 이는 고시(告示, 국어사전에는 “일반에 고하여 알림”으로 풀이되어 있음)의 경우에도, 법률과 다찬가지로 반드시 지켜야 하는 것인데도 불구하고, 단지 “알림”이라는 정도로 해석하고 있는 것만 같다. 이러한 점에서도 필자는 평소에도 “임의표준”이 아니라 “권장표준” 또는 “자율표준”이라는 용어의 사용을 주장하고 있으며, 고시라는 용어 또한 바꾸었으면 하고 제안해 본다.

교정기관은 “표준실 환경기준”을 지키면서 교정한 성적서를 발행하고, 시험기관(가능하면 검사기관 포함)은 나름대로 고수준의 환경기준을 설정하여 준수하든가, 최소한 KS A 0006의 기준을 따르면서 시험을 수행하여 성적서를 발부하는 것이 교정, 시험, 검사의 위탁자 및 수탁자에 모두에게 도

움이 되고, 국민의 비판/불신을 불식하며, 기관의 능력향상을 위한 한 가지 방안이 될 수 있으리라 확신한다.

### V. 끝내는 글

시험기관, 검사기관 등에 대해 비등하는 국민들의 비판, 불신을 불식하기 위한 간단하면서도 손쉬운 방안으로 시험 및/또는 검사와 관련된 불확도, 시료채취, 환경조건의 세 가지 항목에 국한하여 필자의 소신/희망을 피력하였으나, 이들 외에도 많은 비용이나 노력을 투입하지 않아도 실천 가능한 방안들이 많을 것이나 지면 관계상 생략한다.

교정, 시험, 검사의 선진화 없이는 국제경쟁이나 무역전쟁에서 살아 남을 수 없는 바, 이의 선진화를 위한 보다 적극적 내지는 근본적인 대책은 교정기관, 시험기관, 검사기관 등의 능력을 향상시키고 측정장비, 시험장비, 검사장비 등의 고수준화/국산화를 추진하여야 할 것이며, 이에겐 전 산업계 및 범 국가적인 차원의 과감한 연구와 투자가 이루어져야 할 것이라는 지극히 당연한 제언을 하면서, 본고가 국내의 교정, 시험, 검사 등의 개선에 작고마한 보탬이 되기를 바라면서 읽어 주신 분들께 감사드린다. 