

# WTO/TBT 협정에 따른 KS 규격의 부합화에 관한 연구

김진규

주성대학 산업시스템경영과

## A Study on the Conformity of KS Standards according to Agreement on WTO/TBT

Jin-Kyu Kim

Dept. of Industrial Engineering, Juseong College

The purposes of this study are to investigate the conformity of Korean Standards(KS) according to agreement on WTO/TBT, and to propose systematic frameworks of preparation, adoption, and application for KS in our enterprises. Significant changes in this establishment, revision, and abrogation include the following divisions; i) statistics-vocabulary and symbols, ii) Shewhart control chart, iii) statistical interpretation of data, iv) sampling procedures for inspection by attributes, v) sequential sampling plans for inspection.

**Keywords :** WTO/TBT, KS, Tests and Confidence Intervals, Control Chart, Sampling Procedures

### 1. 서론

현재 세계는 하나의 거대 시장으로 단일화되어 가고 있다. 따라서 지금까지 세계 각국이 품질경영을 위해 실시해 오던 자국내 규격들은 점차 그 의미를 상실하고, 하나의 통일된 국제규격의 제정을 적극적으로 추진하는 추세에 있다. 이를 위해 ISO(International Organization for Standardization)가 설립되어 운영되고 있다. 무엇보다도 해외 수출에 크게 의존하고 있는 우리 기업들은 국제경쟁력 향상을 위해 각종 ISO나 IEC(International Electrotechnical Commission) 규격들을 받아들여 KS 규격의 재정비 및 내실화와 함께 국제규격과의 조화를 꾀하는 것이 바람직하다(김진규(2001)).

각국의 상이한 각종 표준, 기술 규정, 적합성 평가 등을 국제적으로 조화내지는 통일화하여 이들이 국제무역을 저해하는 요인으로 작용하지 않도록 세계 각국은 WTO/TBT 협정을 체결하였다. 여기서 TBT(Technical Barriers to Trade; 무역상기술장벽)는 교역상대국 간에 서로 상이한 표준, 기술 규정, 인증 절차, 검사제도 등을

채택 적용함으로써, 상품 및 서비스의 자유로운 이동을 저해하는 무역에 있어서 장애요소를 의미한다. TBT가 존재하는 한 수출품 생산비용의 상승을 초래하거나 특정국가가 이를 의도적으로 까다롭게 운영할 경우 수입 규제가 되며 직접적인 무역장벽이 된다. 이에 각국의 상이한 표준, 기술 규정 및 인증 절차를 국제적으로 조화내지는 통일화하여 이들이 국제무역을 저해하는 요인으로 작용하지 않도록 하기 위해서 협정을 체결하여 1995년부터 WTO(World Trade Organization; 세계무역기구)가 이를 감시·시행하도록 하였다(박혜숙, 윤인찬, 조남호(2002), 한국표준협회(2003)).

이 WTO/TBT 협정의 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 국가표준, 인증제도-국제무역을 불필요한 장벽이 되지 않도록 보장
- ② 기술규정, 표준이 필요한 경우-국제표준이 있으면 이를 채택 적용
- ③ 기술규정, 표준을 제정할 경우-해당 국제표준이 없을 경우에 이해 당사국이 숙지할 수 있도록 간행물에 공표하며 WTO 사무국에도 통보

- ④ 인증제도를 채택할 경우-이를 공표하며 WTO 사무국에 통보

우리 나라도 WTO/TBT 협정에 대응해서 산업자원부 기술표준원(2002, 2003)에서 산업표준화법의 개정을 통해 KS 규격 제·개정시 60일 간의 코멘트 기간 부여를 강제화하는 조치를 취하는 한편, KS 규격의 세계 수준화 5개년 계획을 통하여 국제규격과의 부합화를 추진함으로써 공정관행규약의 의무를 이행하기 위해 지속적인 노력을 하고 있다.

이에 본 연구는 KS 규격의 국제규격과의 부합화 추진으로 2001년 12월 31일에 제·개정된 KS A 규격을 중심으로 하여 기존 규격과의 비교를 하였다. 그리하여 새로이 추가된 내용, 변경된 내용, 폐지된 내용들을 체계적이면서 적용중심으로 분석·정리하여 산업현장에서 KS 규격의 준비, 채택, 그리고 적용을 원활히 할 수 있도록 각 영역별로 체계적인 프레임틀을 제시하였다. 본 연구에서 대상으로 하는 제·개정된 KS A 규격은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구 대상의 제·개정 KS A 규격 (2001. 12. 31 시점)

구분	제정	개정	폐지
통계일반	KS A 3001-1,2,3	KS A 0001 KS A 0101	KS A 0102 KS A 3001
검정과정	KS A 3251-1,2 KS A ISO 11453 KS A ISO 3494	-	KS A 3251 KS A 3252 ~3269
관리도	-	KS A 3201	KS A 3202 KS A 3203
샘플링검사	KS A ISO 2859 -0,1,2,3 KS A ISO 8422 KS A ISO 8423	KS A 3103	KS A 3105 KS A 3107 ~3109 KS A 3111

본 연구는 제2장에 통계의 용어 및 기호, 제3장에는 검정과 추정, 제4장에는 슈하트 관리도, 제5장에는 샘플링 검사에 관한 KS 제·개정 내용과 분석을 다루었으며, 마지막으로 결론을 유도하였다.

## 2. 통계-용어 및 기호

### 2.1 확률 및 일반 통계 용어

확률 및 일반 통계 용어는 KS A 3001-1 : 2001에 따르며, 기존 규격과 비교하여 제정한 내용을 살펴보면 다음과 같은 주 변경 사항을 알 수 있다.

- ① 분포의 확률표시가 아래쪽 확률로 변경되었다. 예를 들면, F분포의 위쪽 5 % 점은  $F_{0.95}$ 로 표기한다.
- ② 자유도를 나타내는 기호가  $\nu$ 로 변경되었다. 그리고 확률표시도  $p$ 로 변경되었다. 예를 들면,  $\chi^2_p(\nu)$ 는 자유도  $\nu$ 의  $\chi^2$ 분포의  $p$ 분위점 (percentile)을 말한다.
- ③ 표본분산의 기호가  $s^2$ 으로 변경되어 아래 수식과 같이 정의된다. 다만 KS A 3251-1에서는  $V$ 로 표시한다. 그렇지만 표준편차의 표기는  $s(=\sqrt{V})$ 로 한다.

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

### 2.2 통계적 품질관리

통계적 품질관리 용어는 KS A 3001-2 : 2001에 따르며, 기존의 규격과 비교하여 새로이 정의된 중요한 내용은 다음과 같이 요약할 수 있다.

#### (1) 부적합

부적합(nonconformity)은 규정 요구사항을 충족하고 있지 않은 것을 의미하며, 부적합품률(=결함품률)를 샘플과 로트에 대하여 다음과 같이 정의하여 사용한다.

##### ① 샘플

$$\text{부적합품률} = \frac{\text{부적합 항목의 수}}{\text{검사한 항목의 수}}$$

##### ② 로트

$$\text{부적합품률} = \frac{\text{모집단(로트)중의 부적합항목의 수}}{\text{모집단(로트)중의 항목의 수}}$$

#### (2) 평균 연길이 곡선

평균 연길이(average run length) 곡선은 변화량에 대한 여러 가지 관리도법의 상대적인 바르기를 기술하기 위하여 사용된 곡선으로서, 샘플과 제품에 있어서 다음과 같이 정의된다.

- ① 샘플 평균 연길이는 어떤 프로세스 수준이 관리이탈이라는 것을 지시할 때까지의 관리도에 대한 평균 타점수이다.
- ② 제품 평균 연길이는 어떤 프로세스 수준이 관리이탈이라는 것을 지시할 때까지의 제조된 평균 제품 수이다.

#### (3) 특수관리도

슈하트 관리도가 아닌 특수관리도로서 다변량(multivariate) 관리도, 누적합(cumulative sum(CUSUM)) 관리도, 이동평균(moving average) 관리도, EWMA 관리도를 사용한다.

(4) 공정능력지수

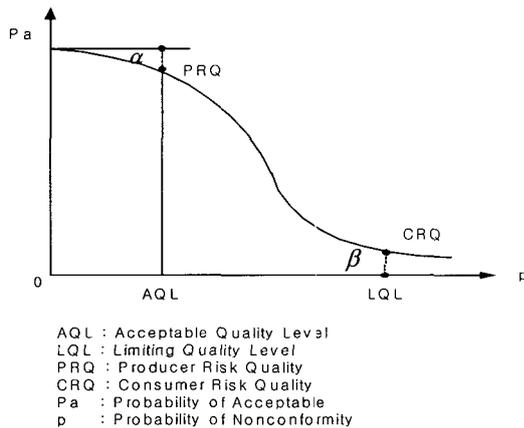
공정능력지수를 기존의  $C_p$ (또는  $C_{pk}$ ) 대신에 PCI (Process Capability Index)로 나타낸다.

(5) 스킵로트 샘플링 검사(skip-lot sample inspection)

정해진 수의 로트가 규정된 기준을 충족할 경우에 적용하는 연속하는 로트 중의 몇 개의 것은 검사 없이 합격으로 하는 샘플링 검사를 말한다.

(6) 한도품질수준(limiting quality level; LQL)

일련의 계속적 로트를 고려할 때 샘플링 검사의 목적에서는 불만족스런 프로세스 평균의 한계라고 생각되는 품질 수준으로서, AQL(Acceptable Quality Level)의 상대적인 품질수준이다. 이를 검사특성곡선(operating characteristic curve; OC 곡선) 상에서 새로이 정의된 용어들과 함께 표시하면 <그림 1>과 같다. 상세한 내용들은 뒤에 샘플링 검사에서 하기로 한다.



<그림 1> OC 곡선

3. 검정과 추정

3.1 데이터의 통계적 해석

통계적 검정, 추정 등의 통계적 추론 수법은 데이터를 기초로 하여 객관적으로 정보를 해석하기 위한 기본적인 방법이다. 이에 관계되는 국제 규격은 ISO/TC 69/SC 2에 의해 작성되어 왔으나, SC 2의 활동 정지에 따라 현재는 SC 3/WG 3 가 원안 작성을 담당하고 있다.

본 규격들의 제정 취지는 ISO 규격과 KS 규격의 일치성을 평가할 때 먼저 통계처리에 있어서 ISO에서는 하나의 규격, KS에서는 복수의 규격이 되고 있는 등 국제적인 의미에서 일치성에 문제가 존재하는 것이다. 또한 KS 규격 당시 계산과정의 명시가 최근에는 오히려 번잡함을 낳고 있으며, 마지막으로 ISO에 대응하는 KS 규격이 없는 것도 있다. 이에 <표 2>와 같은 새로운 규격을 제정하여 사용하기로 하였다.

3.2 평균과 분산에 관한 검정과 추정

정규분포를 따르는 확률변수의 기대값 및 분산에 관한 검정을 위하여 새로운 규격에서는 주요한 귀무가설과 검정의 실용화 계산 순서를 서식화 하였다. 여기서 대립가설은 서식에 주어지지 않았는데 이는 대립가설이 귀무가설에 포함되지 않는 평균  $\mu$ , 표준편차  $\sigma$ 의 모든 값을 포함하는 수가 있기 때문이다.

또한, 귀무가설의 기각은 대립가설의 수용을 의미한다. 그러나 귀무가설을 기각할 수 없다는 것은 반드시 귀무가설을 수용한다는 것을 의미하지는 않기 때문이다.

평균과 분산에 관한 검정방법과 추정방법에 관한 KS A 3251-2 : 2001의 제2부에 규정된 서식과 이번에 폐지된 KS 규격과의 대응관계를 정리하면 <표 3>과 같다.

서식에서 표준화 정규분포의 분위점  $u_{1-\alpha}$ ,  $u_{1-\alpha/2}$ 는 다음과 같이 정의되어 사용된다.

한쪽은  $P(U \leq u_\alpha) = \alpha$ ,  $P(U > u_\alpha) = 1 - \alpha$ 로서  $u_\alpha = -u_{1-\alpha}$  이고,

양쪽은  $P(u_{\frac{\alpha}{2}} < U < u_{1-\frac{\alpha}{2}}) = 1 - \alpha$  이다.

검정과 추정에서 가설과 기각역에 관한 주요 변경 사항은 <표 4>와 같다.

<표 2> 데이터의 통계적 해석 방법 KS 규격

구 분	KS 규격	참조 규격
제1부 : 데이터의 통계적 기술	KS A 3251-1 : 2001	ISO 31-0 : 1992
제2부 : 평균 및 분산에 관한 검정방법 및 추정방법	KS A 3251-2 : 2001	ISO 2854 : 1976 DIN 55303 Teil 2 (ISO 2602 : 1980, ISO 3301 : 1975)
제3부 : 비율에 관한 검정방법 및 추정방법	KS A ISO 11453 : 2001	ISO 11453 : 1996
제4부 : 평균과 분산에 관한 검정방법의 검출력	KS A ISO 3494 : 2001	ISO 3494 : 1976

<표 3> KS A 3251-2의 제2부 서식과 대응되는 기존 KS 폐지 규격

서 식	대응 KS	해 석
Table A	A 3252 A 3253	모평균과 기준값과의 차이검정( $\sigma$ 기지, 한쪽) 모평균과 기준값과의 차이검정( $\sigma$ 기지, 양쪽)
Table A'	A 3254 A 3255	모평균과 기준값과의 차이검정( $\sigma$ 미지, 한쪽) 모평균과 기준값과의 차이검정( $\sigma$ 미지, 양쪽)
Table B	A 3260	모평균의 구간추정( $\sigma$ 기지)
Table B'	A 3261	모평균의 구간추정( $\sigma$ 미지)
Table C	A 3256 A 3257	두 모평균의 차이검정( $\sigma$ 기지, 한쪽) 두 모평균의 차이검정( $\sigma$ 기지, 양쪽)
Table C', C''	A 3258 A 3259	두 모평균의 차이검정( $\sigma$ 미지, 한쪽) 두 모평균의 차이검정( $\sigma$ 미지, 양쪽)
Table D	A 3262	두 모평균의 차의 추정( $\sigma$ 기지)
Table D', D''	A 3263	두 모평균의 차의 추정( $\sigma$ 미지)
Table E	A 3264 A 3265	모분산과 기준값과의 상이의 검정(한쪽) 모분산과 기준값과의 상이의 검정(양쪽)
Table F	A 3268	모분산의 구간추정
Table G	A 3266 A 3267	두 모분산의 차이 검정(한쪽) 두 모분산의 차이 검정(양쪽)
Table H	A 3269	두 모분산비의 구간추정
Table K	대응 KS 없음	2개의 대응이 있는 측정값 평균의 차와 주어진 값의 비교 (차의 분산 기지)
Table K'	대응 KS 없음	2개의 대응이 있는 측정값 평균의 차와 주어진 값의 비교 (차의 분산 미지)
Table L	대응 KS 없음	2개의 대응이 있는 측정값 평균의 차의 신뢰구간(차의 분산 기지)
Table L'	대응 KS 없음	2개의 대응이 있는 측정값 평균의 차의 신뢰구간(차의 분산 미지)

### 3.3 비율에 관한 검정과 추정

비율에 관한 검정 방법 및 추정 방법은 KS A ISO 11453 : 2001에서 규정하고 있다. 비율p의 신뢰한계는 샘플 사이즈(n), 샘플에서의 해당 아이템 수(x) 및 선택된 신뢰수준 (1- $\alpha$ )에 의해 정해진다. 구체적인 계산 절차는

서식 A-1에서 A-3까지에 나타나며, 내용 중 신뢰한계는 <표 5>와 같이 구분되어 정의된다.

비율에 관한 귀무 가설과 검정을 위한 계획은 실용성을 고려하여 검정 절차는 서식 B-1에서 B-3까지에 나타나며, 비율p의 검정통계량은 <표 6>과 같이 구분되어 정의된다.

<표 4> 검정과 추정에 관한 주요 변경사항

구 분	개 정 후	개 정 전
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검출력 개념</li> <li>• 가 설</li> <li>• 기각역</li> <li>• 신뢰구간</li> <li>• 2개 평균</li> </ul>	$\beta$ $H_0(H_0 \text{ 기각, 또는 기각안함})$ $> \text{ 및/또는 } <$ $\sim \leq \mu \leq \sim$ 대응 유무에 따라 구분	$1-\beta$ $H_0, H_1$ $\geq \text{ 및/또는 } \leq$ $\sim < \mu < \sim$ 평균 2개 비교

<표 5> 비율p의 신뢰한계

구분		n ≤ 30		n > 30			서식
				x = 0	0 < x < n	x = n	
한	상	x = n	$p_{u,o} = 1$	$p_{u,o} = 1 - \alpha^{\frac{1}{n}}$	$p^* = \frac{x+1}{n+1}$ $p_{u,o} = p^* + (1-2p^*)d/(n+1)$ $+ u_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p^*(1-p^*)\left[1-\frac{d}{n+1}\right]}{n+1}}$	$p_{u,o} = 1$	A-1
	한	x < n	$p_{u,o} = T_{(1-\alpha)}(n, x)$				
쪽	하	x = 0	$p_{l,o} = 0$	$p_{l,o} = 0$	$p^* = \frac{x+1}{n+1}$ $p_{l,o} = p^* + (1-2p^*)d/(n+1)$ $- u_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p^*(1-p^*)\left[1-\frac{d}{n+1}\right]}{n+1}}$	$p_{l,o} = \alpha^{\frac{1}{n}}$	A-2
	한	x < 0	$p_{l,o} = 1 - T_{(1-\alpha)}(n, n-x)$				
양	상	x = n	$p_{u,t} = 1$	$p_{u,t} = 1 - \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{n}}$	$p^* = \frac{x+1}{n+1}$ $p_{u,t} = p^* + (1-2p^*)d/(n+1)$ $+ u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p^*(1-p^*)\left[1-\frac{d}{n+1}\right]}{n+1}}$	$p_{u,t} = 1$	A-3
	한	x < n	$p_{u,t} = T_{(1-\frac{\alpha}{2})}(n, x)$				
쪽	하	x = 0	$p_{l,t} = 0$	$p_{l,t} = 0$	$p^* = \frac{x}{n+1}$ $p_{l,t} = p^* + (1-2p^*)d/(n+1)$ $- u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p^*(1-p^*)\left[1-\frac{d}{n+1}\right]}{n+1}}$	$p_{l,t} = \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{n}}$	A-3
	한	x < 0	$p_{l,t} = 1 - T_{(1-\frac{\alpha}{2})}(n, n-x)$				

<표 6> 비율p의 검정통계량

구분		n ≤ 30		n > 30			서식
				x = 0	0 < x < n	x = n	
한	$p \geq p_0$ ( $x < p_0 n$ )	$p_{u,o}$ (서식 A-1) $p_{u,o} < p_0 : H_0$ 기각	$p_{u,o} = 1 - \alpha^{\frac{1}{n}}$ $p_{u,o} < p_0 : H_0$ 기각	$u_1 = 2\left[\sqrt{(n-x)p_0} - \sqrt{(x+1)(1-p_0)}\right]$ $u_1 > u_{1-\alpha} : H_0$ 기각	-	B-1	
	$p \leq p_0$ ( $x > p_0 n$ )	$p_{l,o}$ (서식 A-2) $p_{l,o} > p_0 : H_0$ 기각	-	$u_2 = 2\left[\sqrt{x(1-p_0)} - \sqrt{(n-x+1)p_0}\right]$ $u_2 > u_{1-\alpha} : H_0$ 기각	$p_{l,o} = \alpha^{\frac{1}{n}}$ $p_{l,o} > p_0 : H_0$ 기각	B-2	
양	$p = p_0$	$p_{l,t}, p_{u,t}$ (서식 A-3) $p_{l,t} > p_0$ 또는 $p_{u,t} < p_0 : H_0$ 기각	$p_{u,t} = 1 - \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{n}}$ $p_{u,t} < p_0 : H_0$ 기각	$u_1 = 2\left[\sqrt{(n-x)p_0} - \sqrt{(x+1)(1-p_0)}\right]$ $u_2 = 2\left[\sqrt{x(1-p_0)} - \sqrt{(n-x+1)p_0}\right]$ $u_1 > u_{1-\frac{\alpha}{2}}$ 또는 $u_2 > u_{1-\frac{\alpha}{2}} : H_0$ 기각	$p_{l,t} = \left(\frac{\alpha}{2}\right)^{\frac{1}{n}}$ $p_{l,t} > p_0 : H_0$ 기각	B-3	

2개 비율의 검정 방법은 서식 C-1에서 C-3까지에 제시되어 있으며, 이는 또한 1개의 모집단에서 아이템의 2가지 속성(2종의 2값 특성)의 독립성을 검정하기 위해서도 적합하다. 2개 비율  $p_1, p_2$ 의 검정 통계량 계산식은 <표 7>과 같으며,  $H_0: p_1 \geq p_2$ 의 한쪽 검정을 이용한 2개 비율의 비교절차를 그림으로 나타내면 <그림 2>와 같다.

### 3.4 평균과 분산에 관한 검정의 검출력

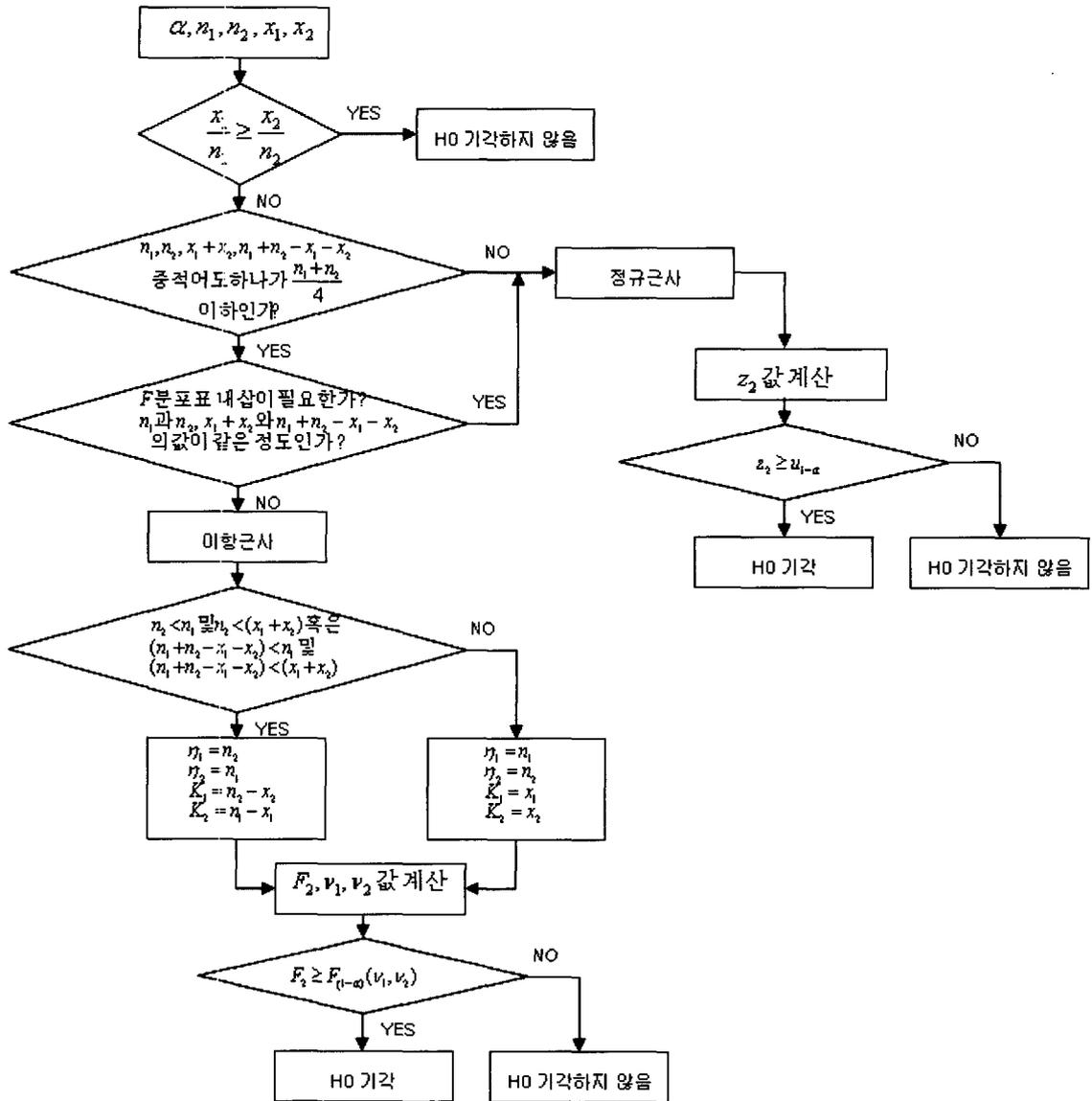
데이터의 통계적 해석으로서 평균 및 분산에 관한 검정 방법 및 추정 방법의 규격인 KS A 3251-2 : 2001는 제1종의 위험(또는 유의수준)에만 관심을 두고 있다. 그러나 이 규격의 계속으로서 KS A ISO 3494 : 2001는 제2종의 위험과 검정의 검출력에 대한 판단의 수단을 제공한다.

<표 7> 2개 비율  $p_1, p_2$ 의 검정통계량

구분	자명 케이스	지명하지 않은 케이스					
		이항근사				정규근사	
		$\eta_1 \leq K_1 + K_2$		$\eta_1 > K_1 + K_2$			
$H_0: p_1 \geq p_2$ (C-1)	$\frac{x_1}{n_1} \geq \frac{x_2}{n_2}$	$F_2 = \frac{(\eta_1 - K_1)(K_1 + 2K_2)}{(K_1 + 1)(\eta_1 + 2\eta_2 - K_1 - 2K_2 + 1)}$ $\nu_1 = 2(K_1 + 1)$ $\nu_2 = 2(\eta_1 - K_1)$	$F_2 = \frac{K_2(2\eta_1 - K_1)}{(K_1 + 1)(2\eta_2 - 2K_2 + 1)}$ $\nu_1 = 2(K_1 + 1)$ $\nu_2 = 2K_2$	$Z_2 = \frac{n_1(x_1 + x_2) - (x_1 + \frac{1}{2})(n_1 + n_2)}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (x_1 + x_2)(n_1 + n_2 - x_1 - x_2)}{n_1 + n_2}}}$			
$H_0: p_1 \leq p_2$ (C-2)	$\frac{x_1}{n_1} \leq \frac{x_2}{n_2}$	$F_1 = \frac{K_1(\eta_1 + 2\eta_2 - K_1 - 2K_2)}{(\eta_1 - K_1 + 1)(K_1 + 2K_2 + 1)}$ $\nu_1 = 2(\eta_1 - K_1 + 1)$ $\nu_2 = 2K_1$	$F_1 = \frac{K_1(2\eta_2 - K_2)}{(K_2 + 1)(2\eta_1 - K_1 + 1)}$ $\nu_1 = 2(K_2 + 1)$ $\nu_2 = 2K_1$	$Z_1 = \frac{(x_1 - \frac{1}{2})(n_1 + n_2) - n_1(x_1 + x_2)}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (x_1 + x_2)(n_1 + n_2 - x_1 - x_2)}{n_1 + n_2}}}$			
$H_0: p_1 = p_2$ (C-3)	$\frac{x_1}{n_1} = \frac{x_2}{n_2}$	$\frac{K_1}{\eta_1} > \frac{K_2}{\eta_2}$ 서식 C-2 $F_1, \nu_1, \nu_2$ 값	$\frac{K_1}{\eta_1} \leq \frac{K_2}{\eta_2}$ 서식 C-1 $F_2, \nu_1, \nu_2$ 값	$\frac{K_1}{\eta_1} > \frac{K_2}{\eta_2}$ 서식 C-2 $F_1, \nu_1, \nu_2$ 값	$\frac{K_1}{\eta_1} \leq \frac{K_2}{\eta_2}$ 서식 C-1 $F_2, \nu_1, \nu_2$ 값	$\frac{x_1}{n_1} > \frac{x_2}{n_2}$ 서식 C-2 $Z_1$ 값	$\frac{x_1}{n_1} \leq \frac{x_2}{n_2}$ 서식 C-1 $Z_2$ 값

<표 8> KS A ISO 3494 : 2001 규격 내용

KS A ISO 3494 : 2001				대응 곡선				참조할 KS A 3251-2
검정	구분	귀무가설	문제1( $\beta$ )		문제2(n)			
			$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$		
주어진 값과 평균의 비교( $\sigma$ 지)	양쪽	$\mu = \mu_0$	그림1.1	그림2.1	그림1.2	그림2.2	서식A	
	한쪽	$\mu \leq \mu_0, \mu \geq \mu_0$	그림3.1	그림4.1	그림3.2	그림4.2		
주어진 값과 평균의 비교( $\sigma$ 미지)	양쪽	$\mu = \mu_0$	그림1.1	그림2.1	그림1.2	그림2.2	서식A'	
	한쪽	$\mu \leq \mu_0, \mu \geq \mu_0$	그림3.1	그림4.1	그림3.2	그림4.2		
2개의 대응이 없는 측정값 평균의 비교( $\sigma$ 지)	양쪽	$\mu_1 = \mu_2$	그림1.1	그림2.1	그림1.2	그림2.2	서식C	
	한쪽	$\mu_1 \leq \mu_2, \mu_1 \geq \mu_2$	그림3.1	그림4.1	그림3.2	그림4.2		
2개의 대응이 없는 측정값 평균의 비교 ( $\sigma$ 미지이나 같다고 가정)	양쪽	$\mu_1 = \mu_2$	그림1.1	그림2.1	그림1.2	그림2.2	서식C'	
	한쪽	$\mu_1 \leq \mu_2, \mu_1 \geq \mu_2$	그림3.1	그림4.1	그림3.2	그림4.2		
분산 또는 표준편차의 주어진 값의 비교	양쪽	$\sigma^2 = \sigma_0^2$	그림5.1	그림6.1	그림5.2	그림6.2	서식E	
	한쪽	$\sigma^2 \leq \sigma_0^2$ $\sigma^2 \geq \sigma_0^2$	그림7.1 그림9.1	그림8.1 그림10.1	그림7.2 그림9.2	그림8.2 그림10.2		
2개의 분산 또는 2개의 표준편차의 비교	양쪽	$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$	그림11.1	그림12.1	그림11.2	그림12.2	서식G	
	한쪽	$\sigma_1^2 \leq \sigma_2^2, \sigma_1^2 \geq \sigma_2^2$	그림13.1	그림14.1	그림13.2	그림14.2		



<그림 2>  $H_0: p_1 \geq p_2$ 의 한쪽 검정을 이용한 2개 비율의 비교 절차

여기서 검정의 OC곡선은 제2종의 위험의 값  $\beta$ 를 대립 가설을 정의하는 파라미터의 함수로 나타낸 곡선으로서 다음의 두 가지 문제에 대처한다.

(1) 문제1

주어진 대립가설과 주어진 샘플 사이즈에 대하여 귀 무가설을 기각하지 않을 확률  $\beta$ 를 결정한다.

(2) 문제2

주어진 대립가설과 주어진  $\beta$ 에 대하여 선택하여야 할 샘플 사이즈  $n$ 를 결정한다.

위의 문제1( $\beta$ )과 문제2( $n$ )를 해결하기 위하여 KS A ISO 3494 : 2001는 2종류의 곡선 세트를 제시하는데 이를 정리하면 <표 8>과 같다.

4. 관리도

4.1 슈하트 관리도

슈하트 관리도는 거의 규칙적인 간격으로 공정에서 샘플링된 데이터를 필요로 하며, 기본적으로 계량값과

계수값의 2가지 종류가 있다. KS의 국제 일치화를 의도한 이번 개정에서는 KS A 3201를 그에 대응하는 ISO 8258 : 1991에 일치시키는 것을 주된 목적으로 하였다. 그러나 규격의 구성은 KS A 3201 : 1963, KS A 3202 : 1966 및 KS A 3203 : 1972의 구성을 가능한 한 답습하면서, ISO 8258 : 1991의 기술적 내용을 변경하지 않고 전부 망라하여 기본적 차이는 존재한다.

(1) 계량값 관리도

- ①  $\bar{X} - R$  관리도 또는  $\bar{X} - s$  관리도
- ②  $X - R$  (이동범위) 관리도
- ③ 메디안 관리도와 R 관리도

(2) 계수값 관리도

- ① 부적합품률(p) 관리도 또는 부적합품수(np) 관리도
- ② 부적합수(c) 관리도 또는 단위당 부적합수(u) 관리도

기존의 관리도에 관한 규격과 비교하여 개정된 중요 용어, 기호 및 내용은 <표 9>와 같다.

<표 9> 관리도에 관한 개정된 중요 용어, 기호 및 내용

개 정 후	개 정 전
① 계량값, 계수값	① 계량형(치), 계수형(치)
② X	② x
③ X-R 관리도	③ x-Rs 관리도
④ np 관리도	④ pn (or np) 관리도
⑤ Me (중앙값)	⑤ $\bar{x}$
⑥ 부적합품률	⑥ 불량률
⑦ 부적합품수	⑦ 불량개수
⑧ 부적합수	⑧ 결점수
⑨ A4	⑨ m3A2
⑩ 판정규칙(신규 8개)	⑩ 판정규칙
⑪ 관리한계선 밖 (위는 관리상태)	⑪ 관리한계선 위 또는 밖
⑫ 표준치가 주어지지 않는 관리도	⑫ 해석용 관리도
⑬ 표준치가 주어지는 관리도	⑬ 관리용 관리도
⑭ 조치한계	⑭ 관리한계
⑮ 표준값	⑮ 목표값

4.2 관리한계 계산식

1) 계량값 관리도

계량값 관리도의 관리한계에 대한 기존 연구로서, 박성균, 김영균(2002)은 계량형 데이터에 대한 관리도 ( $\bar{X} - R$ ,  $\bar{X} - s$ )의 관리한계선을 구하기 위해서 사용되는 여러 가지 계수를 이론적으로 검토하고, 미니탭 S/W를 이용하여 시료 데이터로 관리도를 그려서 이론적인 검토결과를 확인하였다.

KS A 3201 : 2001에서 계량값 슈하트 관리도의 관리한계 계산식은 위의 연구와 기존의 통계적 품질관리 저서(배도선 외(1999), Duncan, A. J.(1974), Grant, E. L. and Leavenworth, R. S.(1980), Montgomery, D. C.(1985))에 있는 내용과 동일하며, 그 내용을 요약하면 <표 10>과 같다.

X관리도의 관리한계 계산식도 <표 10>과 같이 표준값이 주어지지 않은 경우와 주어지지 않은 경우로 나누어질 뿐 개정전의 내용과 동일하다.

2) 계수값 관리도

계수값 슈하트 관리도의 관리한계 공식도 계량값의 경우와 같이 표준값이 주어지지 않은 경우와 주어지지 않은 경우로 나누어질 뿐 개정전의 내용과 동일하다.

5. 샘플링 검사

5.1 계수값 샘플링 검사

KS의 국제 규격과의 일치화를 의도하고, 계수값 샘플링 검사의 KS A 3109 규격을 ISO 2859-1을 중심으로 한 일련의 시리즈에 일치화시키기 위하여 KS A ISO 2859 시리즈 규격을 제정하였다. 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차의 규격 내용은 <표 11>과 같다.

샘플링 검사 규격 중 중핵인 KS A ISO 2859-1 관련 규격의 국내 기존 연구를 살펴보면, 홍성훈, 이승환(1996)이 ISO 2859-1 : 1989의 전반적인 내용과 함께 사용방법

<표 10> 계량값 슈하트 관리도의 관리한계 계산식

통 계 량	표준값이 주어지지 않은 경우		표준값이 주어지지 않은 경우	
	중 심 선	UCL과 LCL	중 심 선	UCL과 LCL
$\bar{X}$	$\bar{\bar{X}}$	$\bar{\bar{X}} \pm A_2 \bar{R}$ 또는 $\bar{\bar{X}} \pm A_3 \bar{s}$	$X_0$ 또는 $\mu$	$X_0 \pm A \sigma_0$ $D_2 \sigma_0$ , $D_1 \sigma_0$
R	$\bar{R}$	$D_4 \bar{R}$ , $D_3 \bar{R}$	$R_0$ 또는 $d_2 \sigma_0$	$B_6 \sigma_0$ , $B_5 \sigma_0$
s	$\bar{s}$	$B_4 \bar{s}$ , $B_3 \bar{s}$	$s_0$ 또는 $c_4 \sigma_0$	

에 대한 설명을 하였다. 그리고 홍성훈, 이상영, 최성일 (1999)은 ISO/DIS 2859-1 : 1997을 1989년 판과 비교하여 그 차이를 분석하였다.

KS A ISO 2859-1 : 2001 관련 규격의 제정으로서, KS A ISO 2859 시리즈의 자격부여 규격으로 KS A ISO 2859-0, 연속하지 않은 로트의 검사나 합격으로 판정하고 싶지 않은 로트의 품질은 LQ(Limiting Quality)로 설

정할 때 사용하는 규격으로 KS A ISO 2859-2, 수월한 검사시 1회마다 검사 샘플을 적게 하여도 검사 가동에의 영향이 작은 경우에 적용하는 규격으로 KS A ISO 2859-3을 제정하였다.

KS A ISO 2859-1 : 2001 제정으로 인하여 변경된 용어 및 기호, 규격 내용은 <표 12>와 같다.

KS A ISO 2859 시리즈에서 “스코어법”과 같은 엄격

<표 11> 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차

구분	KS 규격	번역 규격
제0부 : KS A ISO 2859 샘플링 검사 시스템 서론	KS A ISO 2859-0 : 2001	ISO 2859-0 : 1995
제1부 : 로트별 검사에 대한 AQL 지표형 샘플링 검사 방식	KS A ISO 2859-1 : 2001	ISO 2859-1.2 : 1998
제2부 : 고립로트의 검사에 대한 LQ 지표형 샘플링 검사 방식	KS A ISO 2859-2 : 2001	ISO 2859-2 : 1985
제3부 : 스킵로트 샘플링 검사 절차	KS A ISO 2859-3 : 2001	ISO 2859-3 : 1991

<표 12> 계수값 샘플링 방식의 규격 제개정 내용

구분	KS A ISO 2859-1 : 2001	KS A 3109 : 1984
용어 및 기호	부적합품(부적합품률) 부적합(수) LQ(한계품질) d(샘플 중에 발견된 부적합의 수)	불량품(불량률) 결점(수) pI(로트 허용 불량률 : KS A 3105) d(샘플 중에 발견된 불합격품의 수)
규격 내용	① 계수값(또는 계량값) 샘플링 검사 ② 다회샘플링방식은 모두 5회로 재설계 ③ 수월한 검사의 조건부합격이 없어짐 ④ 분수 합격판정개수의 샘플링 방식 ⑤ 엄격도 조정의 전환규칙 대폭 변경 특히 보통에서 수월한 검사의 전환규칙에 “스코어법” 도입	① 계수(또는 계량) 샘플링 검사 ② 다회샘플링방식에서 보통 및 까다로운 검사가 7회, 수월한 검사 5회 ③ 수월한 검사의 조건부합격 존재 ④ 합격판정개수는 정수 ⑤ 엄격도 조정

<표 13> 측차 샘플링 방식에서 용어 및 기호의 제개정 내용

구분	계수값 검사		계량값 검사	
	KS A ISO 8422	KS A 3107	KS A ISO 8423	KS A 3108
개정	PRQ(생산자위험품질) CRQ(소비자위험품질) ncum(누계샘플사이즈) A(합격판정값) R(불합격판정값) D(누계카운트) hA(합격판정선의 절편) hR(불합격판정선의 절편) g(판정선의 기울기)	p0 p1 n d0 d1 d h0 h1 s	PRQ CRQ ncum A R Y(누계여유치) hA hR g	p0 p1 n x0 x1 X h0 h1 s
제정	nt(누계샘플사이즈의 중지값)		nt LAQ(최소 심사력 품질수준) LPSD(연결식 양쪽규격에 대한 한계프로세스 표준편차) MPSD(개별식 양쪽규격에 대한 최대프로세스 표준편차)	

<표 14> 축차 샘플링 방식의 규격 제·개정 내용

구 분	KS A ISO 8422 : 2001	KS A ISO 8423 : 2001
샘플링 표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· PRQ, CRQ의 표준값 사용</li> <li>· 이항분포를 기초로한 부적합품률 검사</li> <li>· 포아송분포를 기초로한 부적합수 검사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· PRQ, CRQ의 표준값 사용</li> <li>· 부적합품률 검사</li> </ul>
대응 규격	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KS A ISO 2859-1.2 와의 대응</li> <li>-샘플문자와 AQL에 의해 배치</li> <li>-보통검사, 까다로운검사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· KS A ISO 2859-1.2 에 대응규격으로 ISO 3951의 개정작업 진행중</li> <li>-샘플문자와 AQL에 의해 배치</li> <li>-보통검사, 까다로운검사, 수월한검사</li> </ul>
중도 중지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상한값으로 등가의 1회 샘플링방식의 샘플사이즈의 1.5배</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상한값으로 등가의 1회 샘플링방식의 샘플사이즈의 1.5배</li> </ul>
양쪽 규격 한계 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해당 사항 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한쪽규격, 연결식 양쪽규격, 개별식 양쪽규격의 3종류 규격한계 상태에 대하여 합격판정치, 불합격 판정치 계산으로 적용범위 확대</li> </ul>

도 조정의 절차는 기존 규격들 중 널리 알려진 MIL-STD-105E, ANSI Z1.4, 그리고 KS A 3109 등에서 전혀 채택된 바 없는 것으로, 현장에서 규격 적용시 종업원들에 대한 철저한 교육이 요망된다.

계량값 샘플링 검사로서 개정된 KS A 3103 : 2001은 주로 국제단위계(SI)를 KS에 채용하기 위하여 실시된 개정으로서 종래의 단위에 SI단위 및 환산 값을 {}쓰기로 병기한 형식적, 서식적 개정에 불과하다.

샘플링 검사에 관한 규격으로서 KS A 3102, 3104, 3106은 현재 시점에서 존속하나, 이 또한 빠른 시간 내에 제정, 개정, 또는 폐기될 예정이다.

### 5.2 축차 샘플링 방식

계수값 검사를 위한 축차 샘플링 방식인 KS A ISO 8422 : 2001은 KS A 3107 : 1962를 ISO 8422 : 1991에 일치시키기 위하여 개정하였으며, 계량값 검사를 위한 축차 샘플링 방식(부적합품률, 표준편차를 알고 있을 때)인 KS A ISO 8423 : 2001은 ISO 8423 : 1991의 번역판으로 KS A 3108 : 1972에 대응하기 위한 것이다. KS A ISO 8422 : 2001와 KS A ISO 8423 : 2001의 축차 샘플링 방식에서 용어 및 기호, 그리고 규격 제·개정의 내용은 다음의 <표 13>, <표 14>와 같다.

## 6. 결 론

동일 제품에 대한 표준이 국가에 따라 다른 경우, 제조업자가 그 제품을 수출하기 위해서는 수출 대상국의 표준에 개별적으로 맞추어야 하기 때문에 막대한 비용이

소요되며, 각국의 표준이 상이할 경우 수출품 생산비용의 상승을 초래하여 사실상의 수입규제가 된다. 또한 특정국가가 각종 표준, 기술규정, 인증절차, 검사제도 등을 내외국인 간에 차별적으로 까다롭게 운영할 경우, 이는 수입을 규제하는 직접적인 무역장벽이 된다. 이에 전 세계국가들은 무역확대를 위해서 1979년에 GATT/TBT 협정을 채택하여 1995년에는 WTO/TBT 협정으로 대체하였다.

WTO/TBT 협정으로 국제규격의 중요성은 점차 높아지고 있으며, 우리 기업들도 이러한 국제규격의 변화에 관심을 가져야 하며, 실무 적용시 제빠른 대응이 필요하다고 하겠다. 특히 ISO 9001 : 2000 품질경영시스템이나 자동차업계의 ISO/TS 16949 : 2002를 인증획득해야 하는 수출 기업들은 샘플링 검사 규격 같은 부문에서 새로운 기술 규격으로의 완전한 부합화를 구축하여 실시해야 할 것이다.

이에 본 연구는 KS 규격의 국제규격과 부합화 추진으로 2001년 12월 31일에 제·개정된 KS A 규격을 중심으로 하여 기존의 규격과의 비교·분석을 하였다. 그리하여 새로이 추가된 내용, 변경된 내용, 폐지된 내용들을 체계적이면서 적용중심으로 프레임을 제시하여 우리 기업들이 산업현장에서 KS 규격의 준비, 채택, 그리고 적용을 원활히 할 수 있도록 하였다.

세계화에 따른 각 나라 규격의 통합 추세에 따라 국제규격의 중요성은 점차 증가할 것이며, 이에 따라 우리 기업들의 국제규격에 대한 더 많은 관심과 그 사용을 늘리는 것이 앞으로의 과제라고 할 수 있다. 특히 이번 에 제정된 각종 규격의 적용 절차는 기존 규격들 중 이미 널리 알려진 KS규격에서 전혀 채택된 바 없는 것이 많으므로, 현장에서 규격 적용시 종업원들에 대한 철저한 교육이 요망된다.

## 참고문헌

- [1] 기술표준원(2002), WTO/TBT 협정문, 산업자원부기술표준원.
- [2] 기술표준원(2003), [http : //www.ats.go.kr](http://www.ats.go.kr)
- [3] 기술표준원 국가표준 홈페이지(2003), [http : //www.standard.go.kr](http://www.standard.go.kr)
- [4] 김진규(2001), 품질경영시스템, 한울출판사.
- [5] 박성균, 김영균(2002), “계량형 관리도의 관리규격 계산에 사용되는 여러 계수값 사이의 관계,” 품질경영학회지, 제30권, 제4호, pp.86~93.
- [6] 박혜숙, 윤인찬, 조남호(2002), “중국의 표준화 제도 및 운영시스템에 관한 연구,” 산업경영시스템학회지, 제25권, 제6호, pp.59~72.
- [7] 배도선 외(1999), 통계적 품질관리, 영지문화사.
- [8] 한국표준협회(2003), 산업표준화법 해설과 KS인증 실무, 한국표준협회.
- [9] 홍성훈, 이승환(1996), “ISO 2859-1(1989), 계수조정형 샘플링 검사규격,” 품질경영학회지, 제24권, 제3호, pp.77~93.
- [10] 홍성훈, 이상영, 최성일(1999), “ISO/DIS 2859-1(1997), 계수조정형 샘플링 검사규격,” 품질경영학회지, 제27권, 제1호, pp.135~150.
- [11] KS A 3001-1 : 2001 통계-용어 및 기호-제1부 : 확률 및 일반 통계 용어, 한국표준협회.
- [12] KS A 3001-2 : 2001 통계-용어 및 기호-제2부 : 통계적 품질 관리 용어, 한국표준협회.
- [13] KS A 3001-3 : 2001 통계-용어 및 기호-제3부 : 실험 계획법, 한국표준협회.
- [14] KS A 3251-1 : 2001 데이터의 통계적 해석 방법-제1부 : 데이터의 통계적 기술, 한국표준협회.
- [15] KS A 3251-2 : 2001 데이터의 통계적 해석 방법-제2부 : 평균 및 분산에 관한 검정 방법 및 추정 방법, 한국표준협회.
- [16] KS A ISO 11453 : 2001 데이터의 통계적 해석 방법-제3부 : 비율에 관한 검정 방법 및 추정 방법, 한국표준협회.
- [17] KS A ISO 3494 : 2001 데이터의 통계적 해석 방법-제4부 : 평균과 분산에 관한 검정 방법의 검출력, 한국표준협회.
- [18] KS A 3201 : 2001 슈하트 관리도, 한국표준협회.
- [19] KS A ISO 2859-0 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차-제0부 : KS A ISO 2859 샘플링 검사 시스템 서론, 한국표준협회.
- [20] KS A ISO 2859-1 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차-제1부 : 로트별 검사에 대한 AQL 지
- 표형 샘플링 검사 방식, 한국표준협회.
- [21] KS A ISO 2859-2 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차-제2부 : 고립 로트의 검사에 대한 LQ 지표형 샘플링 검사 방식, 한국표준협회.
- [22] KS A ISO 2859-3 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차-제3부 : 스킵 로트 샘플링 검사 절차, 한국표준협회.
- [23] KS A ISO 8422 : 2001 계수값 검사를 위한 축차 샘플링 방식, 한국표준협회.
- [24] KS A ISO 8423 : 2001 계량값 검사를 위한 축차 샘플링 방식(부적합품률, 표준편차를 알고 있을 때), 한국표준협회.
- [25] Duncan, A. J.(1974), Quality Control and Industrial Statistics, Richard D. Irwin, Inc., Illinois.
- [26] Grant, E. L. and Leavenworth, R. S.(1980), Statistical Quality Control, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo.
- [27] Montgomery, D. C.(1985), Statistical Quality Control, Wiley & Sons, Inc., New York.