

SPC관련 KS의 제개폐 및 KS A ISO 2859-3에 대한 고찰

임재근 · 조병선 · 정수일

인하대학교 산업공학과

A Study on SPC-related KS and KS A ISO 2859-3

Jae-Geun Lim · Byung-Sun Cho · Soo-Il Jung

In-Ha University Industrial Engineering

As a result of globalization process and TBT agreement, KS is also being revised, reestablished and some are abolished according to international standards such as ISO, IEC, etc. Conventional KS sampling inspection standards contained many different procedures from ISO, but recently, to match with international standards, all the rest of the standards except KS A 3102, 3104, 3151 were abolished, and the even the ones being in use still are also scheduled and be revised. Especially, KS A 3101, KS A 3105, KS A 3109, which were used most frequently in Korea were abolished, and the KS A ISO 2859-0~3 which coincide with ISO standards were established 3 years ago, but the implementation rate is very slow. Starting next year the national examination for qualification process for the product quality related item will be started and the preparation is underway.

This study will investigate the recent sampling inspection process of KS as well as SPC related KS overhaul problem and present the data to help workers in SPC related field. One of the main example will be on KS A ISO 2859-3 and will attempt to help those medium and small sized companies with examples.

Keywords : KS A ISO 2859-3, Skip-lot Sampling Procedures

1. 서론

나날이 가속화, 심화되어가는 글로벌화의 추세 속에서 제품의 품질경쟁력은 과거 그 어느 때보다도 그 중요성을 높여 가고 있다. 제품품질에 대해서 품질확보 - 품질확인 - 품질확약의 3단계로 대부분할 때, 품질확보가 가장 중요하겠으나 품질확인 즉, 품질검사 또한 제조업체의 활동 중 매우 중요한 요소 중의 하나이며, 대량생산체제에서는 전수 검사 보다 샘플링 검사의 활용이 더 바람직하다.

글로벌화 및 TBT협정에 따라 한국산업규격(Korean Industrial Standards ; KS)도 ISO(International Organization for Standardization ; 국제표준화기구), IEC(International Electrotechnical Commission ; 국제전기표준회의) 등의 국제기

구 기준에 맞추어 개정되거나 새로 제정되어 가고 있다.

중래의 KS 샘플링 검사 규격체계는 ISO 샘플링검사 규격체계와 상이한 부분이 많았다. 국제 부합성 개선을 위해 KS 샘플링 검사규격 중 KS A 3102, 3104, 3151을 제외한 규격들은 폐지되었으며, 현재 존속하고 있는 규격들도 순차적으로 개정을 예정하고 있다.

특히 국내에서 가장 많이 쓰이던 KS A 3101 샘플링 검사 통칙, KS A 3105 계수 선별형 1회 샘플링 검사, KS A 3109 계수조정형 샘플링 검사가 폐지(02.12.30)되고 ISO규격과 일치하는 KS A ISO 2859-0~3 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차가 새로 제정되었다.

이 중 KS A ISO 2859-3(스킵 로트 샘플링 검사 절차)은 제출된 제품에 대한 검사 노고의 감소를 도모하는 일반적인 계수값 샘플링 검사 절차에 대하여 규정하고

있다. 공급자가 생산하는 제품에 대하여 그 품질을 효과적으로 관리할 수 있는 능력이 있음을 검증하고, 요구 조건에 맞는 로트를 계속적으로 생산하는 경우에 적용할 수 있다. 또한 이 규격은 연속적으로 생산되는 로트 또는 배치(batch)에 사용되는 것으로 고립 로트에 대해서는 사용할 수 없다. 모든 연속 로트의 품질이 고르다고 기대되고, 검사하지 않은 로트의 품질은 검사한 로트의 품질과 동등하다는 확신을 할 수 있는 경우에 사용하는 것이 바람직하다. 스킵 로트 절차는 KS A ISO 2859-1의 통상 검사 수준 I, II, III 하에서의 보통 검사 또는 수월한 검사, 보통 검사와 수월한 검사의 조합인 경우에만 실시되며 1회 샘플링 검사를 원칙으로 한다.

2. SPC관련 KS의 제개폐 내용

2001년 및 2002년에 SPC관련 KS(한국산업규격)가 상당수 제정, 개정 및 폐지되었으나 그 내용은 관보에 게재되었을 뿐 일반인에게는 거의 알려져 있지 못한 실정이다. 그러나 전술한 바와 같이 내년부터 품질관련 국가 기술자격검정에서 새로 제개정된 규격에 의한 검정이 예정되어있어 그 제개폐의 내용에 대한 파악, 이해, 홍보가 시급하다고 판단하여 먼저 이에 대해, 제한된 지면 관계로 가능한 한 요약한 내용을 열거한다.

2.1 2001년 제정

- KS A 3001-1~3 통계 - 용어 및 기호(확률 및 일반 통계 용어, 통계적품질관리 용어, 실험계획법)
- KS A ISO 2859-0~3 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차
- KS A ISO 8422 계수치 검사를 위한 축차 샘플링 방식
- KS A ISO 8423 계량치 검사를 위한 축차 샘플링 방식
- KS A 3251-1 데이터의 통계적 해석 방법 - 제1부 : 데이터의 통계적 기술
- KS A 3251-2 데이터의 통계적 해석 방법 - 제2부 : 평균 및 분산에 관한 검정방법 및 추정방법
- KS A ISO 11453 데이터의 통계적 해석 방법 - 제3부 : 비율에 관한 검정방법 및 추정방법
- KS A ISO 3494 데이터의 통계적 해석 방법 - 제4부 : 평균 및 분산에 관한 검정방법의 검출력

2.2 2001년 개정

- KS A 3103 계량 규준형 1회 샘플링 검사
- KS A 3201 슈하트 관리도

2.3 2001년 폐지

- KS A 3001 품질관리 용어
- KS A 3101 샘플링 검사 통칙
- KS A 3105 계수 선별형 1회 샘플링 검사
- KS A 3107 계수 규준형 축차 샘플링 검사
- KS A 3108 계량 규준형 축차 샘플링 검사
- KS A 3109 계수 조정형 샘플링 검사
- KS A 3111 계수 조정형 1회 샘플링 검사
- KS A 3202 \bar{x} 관리도
- KS A 3203 메디안 관리도
- KS A 3251 측정치의 처리 방법
- KS A 3252~3269 모평균/모분산의 검정/추정

2.4 2001년 존속

- KS A 3102 계수 규준형 1회 샘플링 검사
- KS A 3104 계량 규준형 1회 샘플링 검사
- KS A 3151 랜덤 샘플링 방법

2.5 2002년 제정

- KS A ISO 1000 국제단위계(SI) 및 그 사용법
- KS A ISO 7870 관리도 - 일반지침
- KS A ISO 5725-1~6 측정방법 및 측정결과의 정확도 (진도 및 정밀도) (단, 5725-5는 2003년에 제정)

2.6 2002년 폐지

- KS A 0021 수치의 맺음법
- KS A 3106 계수 연속 생산형 샘플링 검사

3. 스킵 로트 샘플링 검사 절차

3.1 스킵 로트 샘플링 검사를 위한 자격

(1) 공급자의 자격 심사

- ① 제품 품질과 설계 변경을 관리하기 위한 문서화된 시스템을 갖추고 있을 것 (이 시스템에서는 공급자에 따른 각 생산 로트의 검사와 검사 결과의 기록이 포함되어 있는 것을 전제한다.)
- ② 품질 수준의 이동을 검출 수정하고, 또 품질의 저하를 초래하는 프로세스의 변화를 감시할 능력이 있는 시스템을 설치할 것
- ③ 품질의 저하를 초래할 우려가 있는 조직 변경이

없어야 할 것

(2) 제품의 자격 심사

- ① 안정된 설계에 따른 것이어야 할 것
- ② 공급자와 소관권한자 양쪽이 합의한 기간, 실질적 연속 생산의 상태에서 제조되어 온 것으로 할 것 (규정이 없을 시 6개월로 한다.)
- ③ 제품의 자격 심사 기간 중 통상 검사 수준 I, II, III 에서 보통 검사, 수월한 검사의 조합으로 검사된 것.
- ④ 공급자와 소관권한자 양쪽이 합의한 안정 기간 중 AQL 또는 그보다 좋은 품질이 유지되어야 할 것
- ⑤ 다음의 품질 요구 사항을 만족하여야 한다.

- 직전의 10로트 이상이 합격 되어야 한다. (누계 샘플 크기에 대한 <표1>의 요구 사항이 10로트로 만족되지 않으면, 10로트 이상이 필요하다.)
- 직전의 10로트 또는 그 이상의 로트에 대하여 <표1>의 요구 사항이 각각 만족되어야 한다.
- 최근의 각 2로트에 대하여 <표2>의 요구 사항이 만족되어야 한다.

(3) 스킵 로트 절차

위에 설명한 (1)의 조건에 적합한 공급자와 (2)의 조건에 적합한 제품에 대해 스킵 로트 절차를 적용한다.

3.2 스킵 로트의 검사 절차

스킵 로트 검사에는 다음과 같이 3가지 기본적 상태가 존재한다.

<표 1> 스킵 로트 검사의 적용을 위한 최소 누계 샘플 크기 (발체)

불합격품 또는 불합격	합격 품질 수준(AQL)					
	[부적합품 퍼센트 또는 100단위당 부적합]					
	0.25	0.4	0.65	1.0	1.5	2.5
최소 샘플 누계 크기						
2	2300	1440	883	574	383	230
3	2860	1790	1098	714	476	286
4	3400	2120	1306	849	566	340
5	3920	2450	1508	980	653	392
6	4440	2770	1706	1109	739	444
7	4940	3090	1902	1236	824	494

<표 2> 스킵 로트 검사의 개시·계속·재개를 위한 합격 판정수 (발체)

샘플 크기	합격 품질 수준(AQL)					
	[부적합품 퍼센트 또는 100단위당 부적합]					
	0.25	0.4	0.65	1.0	1.5	2.5
합격 판정수						
32	→	0	→	0	1	1
50	0	→	0	1	1	2
80	→	0	1	1	2	3
125	0	1	1	2	3	5
200	1	1	2	3	5	7
315	1	2	3	5	7	11

상태 1 : 로트별 검사 → 상태 2 : 스킵 로트 검사 → 상태 3 : 스킵 로트 중단

(1) 스킵 로트 검사의 초기 빈도 결정

- ① 자격 취득에 필요한 로트수가 20을 초과하는 경우에는 1/2의 초기빈도를 사용한다.
- ② 자격 취득에 필요한 로트수가 20이하이고 모든 로트가 <표2>의 요구 사항을 만족하는 경우에는 1/4 초기 빈도를 사용한다.
- ③ 자격 취득에 필요한 로트수가 20이하이고 모든 로트 중에 <표2>의 요구사항을 만족하지 않는 로트가 하나 이상인 경우에는 1/3의 초기 빈도를 사용한다.

[보기] AQL=0.65%, n(샘플 크기)=125

- 사례1. 자격을 취득하기 위한 로트수가 20을 초과 : 1/2
- 사례2. 최초의 10로트로 자격을 취득하고 각 로트의 부적합품수가 0 또는 1 : 1/4
- 사례3. 자격을 취득하기 위한 로트수가 15로트 이고 1로트와 2로트에서 부적합품수가 2개일 때 : 1/3

<표 3> 주사위를 사용하는 스킵 로트의 선택 방법

빈도	1/2	1/3	1/4	1/5
로트의 검사				
검사함	주사위의 눈이 홀수	주사위의 눈이 1 또는 2	주사위의 눈이 1	주사위의 눈이 1
검사 하지 않음	주사위의 눈이 짝수	주사위의 눈이 3 이상	주사위의 눈이 2, 3, 4	주사위의 눈이 2, 3, 4, 5
비고			5 이상이면 다시 흔든다	6 이면 다시 흔든다

(2) 검사 빈도의 감소

- ① 현행의 상태(스킵 로트 검사)에 있어서 직전의 빈도 변경 이후 연속 10로트 이상이 스킵 로트 검사에 합격하고 표1의 요구 이상일 경우 한 단계 감소시킨다.(보기 1/2→1/3)
- ② 소관권한자가 이 빈도 이행을 승인해야 한다.

(3) 로트 선택 및 검사의 절차

- ① 로트의 선택
표3에 따른다.
- ② 검사 절차
KS A ISO 2859-1에 규정되어 있는 보통검사 및 통상 검사 수준 I, II, III에 따른다.

(4) 검사의 중단

- ① 검사한 최후의 로트에서의 데이터가 <표2>의 판정 기준에 합치하지 않을 경우
- ② 2회 샘플링 방식을 사용하여 제2 샘플이 필요한 경우

(5) 자격의 상실

다음 사항 중 하나라도 발생하면 스킵 로트 검사의 자격을 상실하고 로트별 검사로 되돌린다.

- ① 스킵 로트를 중단하고 1로트가 불합격되었을 경우
- ② 스킵 로트를 중단한 후 10로트 이내에 자격을 재취득하지 못한 경우
- ③ 공급자가 품질 관리 절차를 지키지 않았을 경우
- ④ 소관권한자가 로트별 검사를 원하는 경우

(6) 자격 재심사 절차

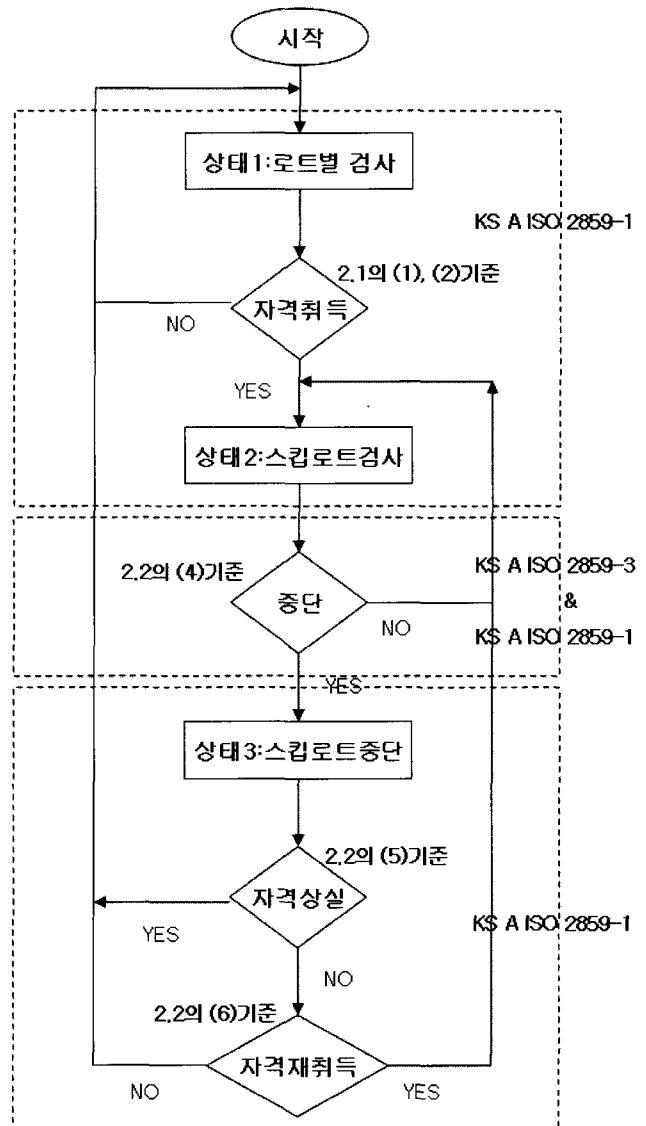
- ① 스킵 로트 검사의 중단 후 연속 4로트가 합격하고 최근의 연속 2로트가 모두 표2의 요구를 만족하는 경우 (만일 중단 이전의 검사 빈도가 1/2이 아니면 높은 빈도로 이행하여야 한다.)
- ② 빈도가 1/5에 도달한 후, 1로트가 불합격되었을 경우 검사를 중단하고 이후 연속 4로트 합격과 최근 2로트에 대한 샘플 크기가 각각 125이고, 각 샘플의 불합격품이 각각 1일 경우 1/4 스킵 로트 검사의 자격을 준다.

4. 스킵 로트에 대한 활용 예

[보기] A회사는 자동차 부품을 생산하고 있다. 이회사에서는 KS A ISO 2859 샘플링 검사 방식을 채용하고

있다. 그 부품은 AQL=0.65%로 검사되고, 검사 수준 II의 보통 수준, 1회 샘플링 검사를 실시하고 있다. 각각의 로트 크기는 3500개로 일정하다. 검사 결과 연속 10로트가 합격되었을 때 누계 샘플의 크기가 2000개였고, 발견된 부적합품의 수가 6개였다. 또한 각각의 로트에서 발견된 부적합품의 수는 0~2개였다.

3.1의 (1) 공급자의 자격 심사 조건을 만족하고, (2) 제품의 자격 심사 조건을 만족하고 있음으로 스킵 로트 절차를 적용할 수 있다. <표1>에서 부적합품의 합계가 6개일 때 최소 누계 샘플크기는 1706 개이다. 합계, 샘플 크기가 2000개이므로 이 판정조건을 만족한다. <표2>에서 AQL=0.65%의 샘플크기 200에 대한 합격판정개수는 2개이고 10개의 로트 각각에서 발견된 부적합품의 개수가 0~2개이므로 이 조건 역시 만족하고 있다. 따라서



<그림 1> 스킵 로트 절차의 기본 구조

스킵로트 검사의 자격을 취득하게 되고 스킵 로트 검사를 하게 된다. 초기 빈도는 3.2의 (1)의 2) 조건을 만족하고 있으므로 1/4로 즉 4개의 로트당 1개를 검사하고 <표3>의 방법으로 결정 한다. 결정된 로트는 KS A ISO 2859-1의 규정에 따라 검사하게 되는데, 우선 <표4>에 의해 샘플링 문자 L을 읽어낸다. 다음으로 시료문자 L과 AQL=0.65%를 사용하여 <표5>에서 n과 Ac, Re를 <표6>에서와 같이 구할 수 있다. 각각의 로트에서 200개의 샘플을 임의로 선택한 후 검사한다. 부적합품의 개수가 3개 이하이면 합격으로 하고, 4개 이상이면 불합격 처리한다.

<표 4> 샘플 크기 문자(발체)KS A ISO 2859-1

로트의 크기	특별 검사 수준				통상 검사 수준		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
151~280	B	C	D	E	E	G	H
281~500	B	C	D	E	F	H	J
501~1200	C	C	E	F	G	J	K
1201~3200	C	D	E	G	H	K	L
3201~10000	C	D	F	G	J	L	M
10001~35000	C	D	F	H	K	M	N

<표 5> 보통 검사의 1회 샘플링 방식(발체) KS A ISO 2859-1

샘플 문자	샘플 크기	합격 품질 수준, AQL, 부적합품 퍼센트 및 1000이템당 부적합수									
		0.25		0.4		0.65		1.0		1.5	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
G	32	↓		0	1	↑		↓		1	2
H	50	0	1	↑		↓		1	2	2	3
J	80	↑		↓		1	2	2	3	3	4
K	125	↓		1	2	2	3	3	4	5	6
L	200	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8
M	315	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11

<표 6> 보통 검사의 샘플링검사방식

검사의 엄격도	시료의 크기 (n)	합격 판정갯수 (Ac)	불합격 판정갯수 (Re)
보통 검사	200	3	4

5. 결 론

KS A ISO 2859 규격은 2002년 12월 31일자로 폐지된 KS A 3101 샘플링 검사 통칙, KS A 3105 계수 선별형 1회 샘플링 검사, KS A 3109 계수 조정형 샘플링 검사를 포함하는 규격이다. 특히 KS A ISO 2859-3 스킵 로트 샘플링 검사 절차는 기존의 KS에는 없었던 새로운 규격이다. 이 규격의 궁극적인 목적은 검사 로트를 줄여 검사 비용을 줄이는 데에 있다. 또한 이 규격은 다량의 부적합품의 합격을 막도록 설계되어 있으며 스킵 로트 검사의 자격 취득은 프로세스 평균이 AQL값의 반과 같거나 그보다 좋다고 가정하여 개발되었다.

따라서 이 규격의 사용에서는 공급자와 소관권한자는 스킵 로트 샘플링 검사에 대한 완전한 이해와 당사자 간의 상호 신뢰가 필요하다. 1/2 빈도나 1/3, 1/4 빈도로 로트를 검사할 경우 50%, 67%, 75%가 검사 없이 출하되기 때문에 품질이 잘못되었을 경우에 양자가 부담하는 비용은 거액이 될 수가 있다. KS A ISO 2859-1의 수월한 검사를 실시하는 데에 있어 품질이 AQL에 비해 월등히 좋다고 판단되는 경우에 스킵 로트 샘플링 절차를 고려할 수 있다.

최근의 SPC관련 KS의 총체적인 폐지, 개정, 제정에 대한 요약된 일람표도 SPC관련 업무에 종사자들에게 도움이 되기를 바라면서, 현재 제정 중에 있는 SPC관련 국제규격도 KS화되는 대로 정리 요약하여 발표할 예정이다.

참고문헌

- [1] 기술표준원, “KS A 3109 : 1989 계수 조정형 샘플링 검사”, 한국표준협회, 1989
- [2] 기술표준원, “KS A ISO 2859-0 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차 - 제0부: 샘플링 검사 시스템 서론”, 한국표준협회, 2002
- [3] 기술표준원, “KS A ISO 2859-1 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차 - 제1부: 로트별 검사에 대한 AQL 지표형 샘플링 검사 방식”, 한국표준협회, 2002
- [4] 기술표준원, “KS A ISO 2859-2 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차 - 제2부: 고립 로트의 검사에 대한 LQ 지표형 샘플링 검사 방식”, 한국표준협회, 2002
- [5] 기술표준원, “KS A ISO 2859-3 : 2001 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 절차 - 제3부: 스킵 로트 샘플링 검사 절차”, 한국표준협회, 2002
- [6] 김득갑, “글로벌 아웃소싱 확산과 향후 전망”, 삼성

- 경제연구소, 2004
- [7] 박성현, 박영현, “통계적 품질관리”, 민영사, 1997
 - [8] 최병철, 천영민 “수정된 2단계 스킵-로트 샘플링 검사 계획”, 품질경영학회지, 29권1호, pp. 113-127, 2004
 - [9] 배도선, “통계적 품질관리”, 영지문화사, 1997
 - [10] 한국표준협회, “검사 실무”, 한국표준협회, 2003
 - [11] 한국표준협회, “샘플링 검사”, 한국표준협회, 1998
 - [12] 한국표준협회, “샘플링 검사 부록”, 한국표준협회, 2000
 - [13] 홍성훈, 이상범, 최성일, “ISO/DIS 2859-1(1997), 계수 조정형 샘플링 검사 규격”, 품질경영학회지, Vol.27 No.1, pp. 1-18, 1999