

SPC관련 KS규격 재개폐가 품질향상에 미치는 영향에 관한 연구

- 샘플링의 효율성을 중심으로 -

The Study on the Effect of the amended Korean
Industrial Standard related SPC on improving quality

- Focusing on the efficiency of sampling inspection-

오 선 일 *

Oh Sun Il

진 현 식 **

Jin Hyun Sik

양 광 모 ***

Yang Kwang Mo

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 목적

현대 산업사회에서는 대량생산이 일반화 되면서, 제조된 제품의 품질이 규격대로 되어있는지를 확인하고 평가하지 않으면 안된다. 그러나 일반적으로 많은 제품을 일일이 검사하기란 거의 불가능한 일이고, 비용도 많이 든다.

* 명지대학교 박사과정

** 명지대학교 석사과정

*** 유한대학교 산업시스템 경영과 전임강사

그 해결책으로 검사자가 로트로부터 샘플을 발취하고 조사하여 그 결과를 판정기준치와 비교하여 그 로트의 합격·불합격으로 판정하는 검사방식인 샘플링 검사방식을 택하여야 한다.

통계학과 모든 통계적 수단을 사용하여 품질 특성값을 관리(한국표준협회, 2001)한다는 한국표준협회(Korean Standards Association, 이하 KSA)의 통계적 품질관리(Statistical Quality Control, 이하 SQC) 정의에서처럼, SQC란 수요자의 요구에 맞는 품질의 제품을 경제적으로 만들기 위한 모든 수단 및 체계(박성현과 박영현, 1995)라고 정의할 수 있는 품질관리활동에 있어서의 중심이 되는 수단이자 실행방법론이다. 이러한 SQC는 프로세스가 통계적 관리 상태인지 여부를 평가하기 위한 관리도(한국표준협회, 2001)와 Lot로부터 시료를 발취하여 시험한 후 그 결과를 판정기준과 비교하여 그 Lot의 합격·불합격을 판정하는 샘플링 그리고 이러한 관리도·샘플링 각 기법의 알고리즘인 공업통계학으로 구성되어 있다.

일반적으로 회사에는 품질관리부서가 있고, “공정 또는 제품에 대해 품질관리를 하고 있다”라고 말하는 것은 KS 규격서를 기반으로 품질관리 활동을 하는 것이며, 더 나아가 KS 규격서를 작업지시서처럼 사용한다 말해도 무리가 없을 것이다. 이렇듯 KS 규격의 SQC 기법은 제조업체를 중심으로 각 부문에 활용되어지고 있고, 현재는 서비스 부문의 운영·관리 부분 즉 서비스에 재현성이 있는지 또는 반복성이 있는지에 대한 조사나 합리적인 균을 나누기 위해 특정 기간, 팀의 일 및 배분에 있어서 이치에 맞는 그룹 핑에 사용되는 등 서비스 프로세스 통제에 적용하기 위해서 사용되고 있다(한국표준협회, 2002).

이와 같은 SQC 규격들은 산업표준심의회를 거쳐 규격화 되어있다. 하지만 SQC 기법에 이론의 진 부화, 현실 적용에 있어서의 경제적 문제 및 기술상의 문제(소규모의 업체에서 도입할 경우)등으로 인해 샘플링의 경우 제조업 대부분이 조정형 샘플링만을 사용(배도선 등, 1990)하고, 관리도의 경우 공정 특성의 고려 없이 \bar{x} -R 관리도만을 대부분의 기업에서 사용하고 있다. 이외의 많은

문제점들로 인해 기술표준원에서는 두 차례에 걸쳐 KS 규격을 변경한 것이다.

따라서 본 연구의 목적은,

1. 변경규격이 품질과 생산성에 미치는 영향을 파악할 수 있는 시뮬레이션 모형의 제시를 통하여,
2. 기술표준원이 규격변경을 통하여 기존의 샘플링검사가 가지고 있는 문제점을 어떻게 해결하려 했는지에 대해 알아보고,
3. 샘플링 부문 KS 규격의 복잡한 변경사항에 대해 시뮬레이션 모형을 통하여 쉽게 파악할 수 있도록 함에 있다. 또한
4. 시뮬레이션 모형을 기반으로 한 변경규격의 미비점과 그 해결방안의 언급을 통하여
5. 향후 있을 기술표준원의 샘플링부문 규격 미비점 보완에 도움이 되고자 함에 있다.

제 2 절 연구 범위 및 방법

품질관리 활동에 있어서 중요한 것은 데이터의 정확한 측정과 평가를 통해 의사결정을 한다. 이러한 측정과 평가를 하기위해 이용하는 것이 SQC 중 샘플링 기법이므로, 본 연구는 SQC 중 계수값 샘플링검사(ISO 2859) 부문만을 연구 범위로 한정하였다. 공업통계학의 경우 SQC에 있어서 중요한 부문이기는 하나, KS 규격변경 사항 중 통계학 부분의 새로운 알고리즘 항목들이 없고, 대부분의 변경 규격들이 기존 이론의 대체 혹은 용어상의 제정이므로 공업통계학 부문은 제외하였고 변경규격의 대부분이 대응규격 형식인 샘플링 부문으로 연구하였다.

연구의 방법으로 변경 전·후의 샘플링 부문 KS 규격서의 조사를 통해 각 이론의 특징, 규격 변경 사항에 대한 탐색 그리고 선행연구에 의한 샘플링 기법의 문제점을 조사함으로써, 이를 바탕으로 Vensim_PLE(Personal Learning Edition)을 사용하여 품질향상 평가모형을 제시할 것이다. 또한 모형의 객관성을 유지하기 위하여 시뮬레이션 모형의 변수 설정방법에 있어서는 임의적 생성을 하지 않았고, KS 규격서, 이론서 및 샘플링검사 기법 선행연구를 통해서만 변수를 설정하였다.

제 3 절 선행연구(샘플링 부문)

기존의 샘플링 기법 선행연구는 제조업의 운영·관리에 국한되어 연구범위가 좁게 형성되어있는 것이 현실이다. 샘플링 검사는 통계적 사고를 기본으로 만들었다. 통계적 사고는 샘플만으로 전체를 검사하는 것과 같은 결과를 얻을 수 있는 기본적 이론을 제공한다.

등과 같이 제조업에 한정된 품질관리활동에 있어서의 구체적인 기법에 대한 알고리즘의 변화·통합을 통해 품질관리의 효율을 높이하고자 하는 내용이 주된 연구 주제였다.

본 연구에서는 지금까지 연구된 샘플링 기법의 선행연구를 기반으로 샘플링 이론들이 가지고 있는 고질적인 알고리즘 상의 문제점과 이런 문제점을 해결하려는 KS 규격의 변경 항목으로 변수를 크게 두 가지로 구분하여 모델링함으로써, 변경규격의 한계점 도출을 통한 SQC 관련 KS 규격이 향후 나아가야 할 방향을 제시하고, 변경된 샘플링 기법을 지금 막 회사에 도입하려고하는 제조업 또는 서비스 업체들에게 샘플링 기법을 도입하는데 있어서 한계점이 무엇인지 그리고 샘플링 기법을 자신의 기업 특성에 올바르게 적용할여 적합한 툴(Tool)로 사용할 수 있는 정보를 제공할 수 있을 것이다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 SQC 규격 변경 현황

품질관리 활동에 있어서의 가장 효율적인 SQC 기법은 <표 1>과 같이, KSA에서 발행하는 한국산업규격(Korean Industrial Standards) A(기본)의 공장관리 부분에 2006년 5월 현재 총 84종의 규격이 있다. 이 중 SQC 관련 규격은 공업통계학 23종, 관리도 3종, 샘플링 11종과 샘플링 부분에 KS A ISO 2859-0,1,2,3 등과 같이 대응규격 형식으로 6종이 있다. 따라서 KS 규격에는 품질 부분 총 53종 중에 43종의 SQC 관련 규격이 있다.

<표 2-1> SQC 변경규격 현황 (대응규격 포함)

구분		변경 규격 수	제정	개정	대체	폐지
공업통계학 (총: 23개)	2001.12.31	23	4			
	2002.12.30				19	
관리도 (총: 3개)	2001.12.31	3		1		
	2002.12.30				2	
샘플링 (총: 17개)	2001.12.31	13	6			
	2002.12.30				6	1
품질 (총: 10개)	2001.12.31	2	1			
	2002.12.30				1	
품질 외 (총: 37개)		0				
총계 90개		41/53	11	1	28	1

[한국산업규격 A(기본) 공장관리]

<표 2-1>에서와 같이 SQC 관련 규격변경 시기는 크게 2001년 12월 31일(이하 1차 규격변경)과 2002년 12월 30일(이하 2차 규격변경)로 구분할 수 있는데, 이는 품질 관련 KS 규격 총 53종 중 41종의 규격이 이 두 시기에 변경된 규격이기 때문이다. 또한 이 두 시기에 변경되지 않은 12종의 규격 중 품질 부분의 8종은 과거에 개정된 품질·생산 부분의 용어 정의 규격들이며, 샘플링의 변경되지 않은 4종 또한 과거 1963년에 제정된 랜덤 샘플링 규격과 같은 해에 제정된 계수 규준형 1회 샘플링 검사(불량 개수인 경우)등 이므로, 1·2 차 규격변경 시기를 기준으로, 변경사항을 조사하여 시뮬레이션 모형을 작성한 후 변경규격의 효율을 평가하는데 있어서 연구모형의 구조적 문제는 없을 것이다.

1차 규격변경의 경우 총 12종이 개정·제정되었다. 변경사항을 보면, 통계학 용어 및 해석 부분에서 각 2종씩 총 4종이 제정되었고, 관리도 부분 1종 개정(슈하트 관리도), 샘플링 부분은 총 6종이 제정되었는데, 계수값 검사에 대한 샘플링 검사(KS A ISO 2859-0,1,2,3) 4종, 계수값·계량치 검사를 위한 축차 샘플링 방식(KS A ISO 8422, 8423) 2종이 제정되었다. 그리고 통계적 품질관리 용어 부분에서 1종이 제정되었다.

2차 규격변경의 경우 총 29종이 대체·폐지되었다. 통계학 부분에서는 측정치의 처리방법 1종 대체, 검정 규격 12종 대체, 추정 규격 6종이 대체되어 총 19종이 대체되었고, 관리도 부분은 X 관리도와 메디안 관리도가 슈하트 관리도로 대체되어 2종이 대체되었으며, 샘플링 부분은 샘플링 검사 통칙이 KS A ISO 2859-0으로 대체, 계수 선별형 1회 샘플링 검사가 KS A ISO 2859-1로 대체, 계수 규준형 축차 샘플링 검사가 KS A ISO 8422로 대체, 계량 규준형 축차 샘플링 검사가 KS A ISO 8423으로 대체, 계수 조정형 샘플링 검사가 KS A ISO 2859-0,1,2,3으로 대체, 계수 조정형 1회 샘플링 검사가 KS A ISO 8423으로 대체, 계수 연속 생산형 샘플링 검사가 폐지되어, 총 6종이 대체되고 1종이 폐지되었다. 그리고 품질관리 용어 규격인 KS A 3001이 KS A 3001-1,2,3으로 대체되었다.

두 차례의 변경규격에 대한 특징을 보면, 1차 규격변경 시 규격을 제정한 후에 2차 규격변경 시 기존의 제정된 해당 규격을 폐지한 후 1차 규격변경 시 제정했던 규격으로 대체함으로써, 규격의 간소화·통합화 시킨 경향이 강하다고 할 수 있다. 또한 샘플링의 경우 대부분의 변경 규격들이 ISO 규격을 번역하여 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성(한국표준협회, 2001)한 대응규격 형식으로 변경된 것을 볼 수 있다.

제 2 절 샘플링 부분의 KS 규격 변경 항목

샘플링검사 부분의 KS 규격 변경 항목은 계수값 샘플링 검사의 적용범위, 엄격도 조정방식, 분수합격판정, 전환스코어 적용, 용어 변경 부분으로 크게 다섯 항목으로 나눌 수 있다.

2.2.1 계수값 샘플링 검사의 적용범위

계수값 샘플링검사는 종전의 계수 조정형(KS 3109), 계수 선별형(KS 3105)을 통합하여 연속 로트에 대한 계수값 AQL 지표형 샘플링검사인 2859-1과, 고립 로트에 대한 LQ 지표형 샘플링검사인 2859-2로 구분하고, 지정된 AQL보다

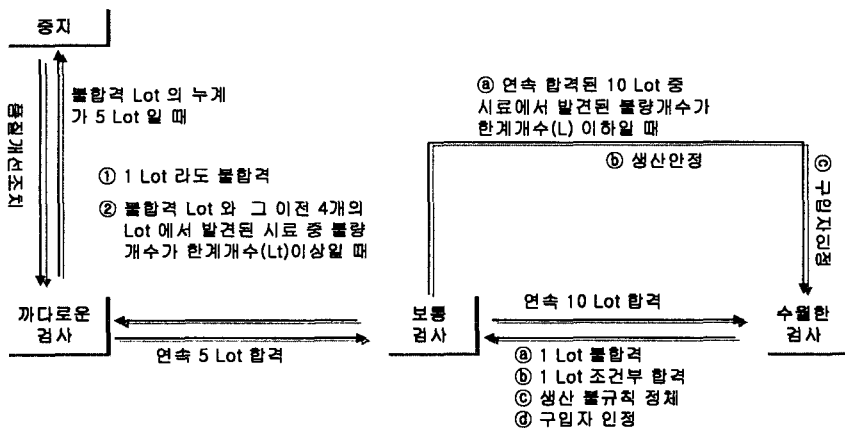
월등히 품질이 좋은 로트의 검사 빈도를 줄여 검사 갯수를 줄여가는 스킵 로트 샘플링 검사인 2859-3 를 신설하였다.

이러한 계수값 샘플링검사는 구입자 측에서 샘플링검사를 수월하게 하거나 까다롭게 하는 것을 조정하는 것이 특징인데, 합격으로 할 최소한의 로트의 품질(AQL)을 정하고 이 수준보다 좋은 품질의 로트를 제출하는 한 거의 다 합격시킬 것을 공급하는 쪽에 보증하는 동시에, 품질 높은 로트에 대하여는 샘플의 크기를 작게 하여 검사 비용을 줄이려는 목적을 갖고 있는 샘플링 검사이다.

2.2.2 엄격도 전환규칙

엄격도 전환규칙이 전환 스코어 판정 도입으로 재 조정 되었다. 여기서 전환 스코어란 보통검사에서 사용하는 지표로서, 현상의 검사결과가 수월한 검사로의 전환을 허락하는 만큼 만족하는가를 결정하는데 사용한다.

다음 그림은 KS 변경전의 엄격도 전환규칙을 나타낸다.



[그림 2-1] KS 변경전 엄격도 전환 규칙

다음 그림은 KS 변경후의 엄격도 전환규칙을 나타낸다.

이러한 분수 합격판정 샘플링검사는 샘플링 방식이 일정한 경우와 샘플링 방식이 일정하지 않은 경우로 나뉘어 지며, 보조적 샘플링 검사표로 명시하고 있고 좋은(낮은) AQL(합격품질수준)에도 적용가능하도록 분수합격 샘플링 검사 방식이 신설되었다.

(1) 샘플링 방식이 일정한 경우

검사가 진행되는 동안 각 로트마다 지정된 AQL과 시료문자가 동일한 경우로 분수 합격 판정개수의 샘플링 검사방식은 다음과 같다.

- ① 부적합품이 0 개인 경우에는 로트가 합격된다.
- ② 부적합품이 1 개인 경우에 검사 로트가 합격되는 경우
 - ㉠ 합격판정개수 1/2 : 직전 1개 로트에 부적합품이 없다.
 - ㉡ 합격판정개수 1/3 : 직전 2개 로트에 부적합품이 없다.
 - ㉢ 합격판정개수 1/5 : 직전 4개 로트에 부적합품이 없다.

(2) 샘플링 방식이 일정하지 않은 경우

로트크기의 변동 및 엄격도 전환에 따라서 검사가 계속되는 경우로, 합부 판정스코어를 계산하여 검사 전 합부판정 스코어가 8이하이면 합격판정개수가 0인 검사를 행하며, 검사 전 합부 판정스코어가 9이상이면 합격 판정개수가 1인 샘플링 검사를 행하여 로트의 합격과 불합격을 결정한다.

[합부판정 스코어의 계산]

- ① 누계된 합부판정 스코어를 이용하여 합격판정개수 A_c 를 결정한다.
 - ㉠ 검사 전 합부판정 스코어가 8 이하 이면 $A_c=0$ 로 한다.
 - ㉡ 검사 전 합부판정 스코어가 9 이상 이면 $A_c=1$ 로 한다.
- ② 보통 검사, 까다로운 검사, 수월한 검사의 개시 시점에서는 합부 판정 스코어가 0점에서 시작한다.

- ㉠ $Ac = 0$ 이면, 합부판정 스코어는 불변(0점 가산)
 - ㉡ $Ac = 1/5$ 이면, 합부판정 스코어에 2점 가산
 - ㉢ $Ac = 1/3$ 이면, 합부판정 스코어에 3점 가산
 - ㉣ $Ac = 1/2$ 이면, 합부판정 스코어에 5점 가산
 - ㉤ $Ac \geq 1$ 이면, 합부판정 스코어에 7점 가산
- ③ 만일 샘플중에 부적합품이 있으면 합격. 불합격의 판정 후, 검사 후 합부 판정 스코어를 0 으로 되돌린다.
- ④ 주어진 Ac 가 정수이면, Ac 는 바뀌지 않는다.
- 분수 합격판정개수의 샘플링 검사는 KSA ISO 2859-3에 기초한 스킵 로트 검사에는 사용할 수 없다.
 - 검사절차 B를 따르는 고립 로트인 경우(KSA ISO 2859-2)에 적용 되는 전환 스코어도 위의 내용에 해당된다.

2.2.4 스킵로트 샘플링 검사(KS A ISO 2859-3)

연속하여 제출된 로트 중의 일부를 검사 없이 합격으로 하는 합부 판정 샘플링 절차로 소정 수의 직전의 로트의 샘플링 검사 결과가 정해진 기준을 선택 했을때 적용 한다.

원래 품질이 AQL보다 충분히 좋을때 수월한 검사를 적용하여 검사의 효율화를 도모 한다. 수월한 검사는 검사 기동이라는 면에서 샘플 크기를 작게 하는 것이다. 하지만 1회 마다 검사 샘플을 작게 하여도 검사 가동에의 영향이 작은 경우가 있다. 이럴때 적용하는 규격으로 샘플링 검사는 보통검사를 적용하며 검사를 할지 안할지는 랜덤으로 결정한다.

품질 실적에 따라 검사 빈도는 2회에 1회, 3회에 1회, 4회에 1회, 5회에 1회 4종류를 나누어 사용한다.

제 3 장 실증분석

과학의 발달에도 불구하고 과학적 방법론을 추구하는 일군의 학자들은 측정이 가능하고 계량화할 수 있는 연구 영역에 집착을 하는 경향을 보이고 있다(송원근, 1991). 그 결과 연구방법에 있어서 대부분 선형적·단선적·환원주의적 인과관계에 치우친 방법론을 사용함으로써 자연과학과 사회과학간의 대화 단절을 심화시켰다(고길곤, 2000).

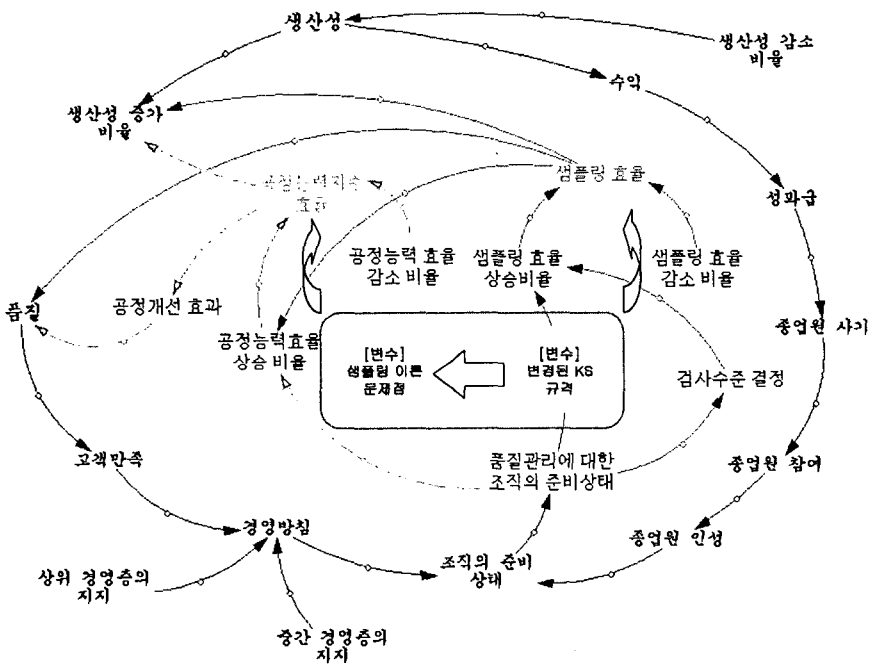
위와 같은 인과관계에 치우친 방법론에 상대적인 개념이 시스템 다이내믹스(System Dynamics)의 시스템 사고(System Thinking)이다. 시스템 다이내믹스는 시스템 사고와 시뮬레이션(Simulation)으로 구성된다. 시스템 사고는 시스템을 이해하는 방법 또는 관점을 의미하는 것이며, 시뮬레이션이란 시스템 사고를 통하여 도출한 변수의 관계성을 모델화시키고 이를 컴퓨터상에서 실험하는 것을 의미한다(전상길과 정우수, 2000). 시스템 사고는 인과지도(Casual Map) 분석을 통하여 시스템에 내재되어 있는 피드백 순환들을 발견하는데 초점을 두며, 시뮬레이션은 이러한 피드백 순환들을 보다 정교하게 모델화하여 그들의 동태적 행태 유형을 발견하는데 초점을 둔다(김동환, 2000).

궁극적으로 시스템의 구조는 시스템 다이내믹스의 시뮬레이션 모델에 있어서 피드백 구조로 표현되며, 시스템의 행태는 시뮬레이션이 진행됨에 따라 모델을 구성하는 변수들이 지니는 값의 변화로 표현된다(윤진호와 원동규, 2004). 따라서 문제해결에 있어서도 효율·비효율과 관련된 각종 변수들 간에 피드백 구조의 분석과 이해를 통해 대책을 수립하게 된다. 이와 같이 시스템다이내믹스 학자들은 수치적인 정확성을 추구하는 대신 상식적인 피드백 구조가 산출해 내는 형태의 개연성에 초점을 둔다(Sterman 2000). 따라서 시스템 다이내믹스는 비록 계량적인 시뮬레이션을 수행하지만 수치의 정확성을 추구하지 않는다. 이러한 점에서 시스템 다이내믹스는 계량적 접근이라기보다는 질적인 접근에 더 가깝다고 할 수 있다(Coyle, 1998).

본 연구는 시스템의 상호 인과율에 추상적인 이해를 구체화하기 위해 시스템 다이내믹스의 시스템 사고(System thinking)를 통하여 피드백 사고(Feedback Thinking), 사실적 사고(Operational Thinking) 기반 하에 변경된 KS 규격(샘플링 부문)에 대한 시스템 사고 접근법(System Thinking Approach)을 통하여 분석하려고 한다.

시스템 사고 접근법이란 특정변수에 영향을 주는 변수들을 추적하여 그들 간의 관계성을 종합적으로 이해하기 위한 연구방법으로써, 복잡한 현상이나 주제를 종합적인 이해가 가능한 수준으로 바꿀 수 있는 하나의 언어체계이다(Senge, 1990).

제 4 장 시스템 다이내믹스 모델링



[그림 4-1] 기본 모형

[그림 4-1]의 기본 모형은 시스템 사고를 기반으로 한, 두 가지 변수 즉 기존의 샘플링 이론이 가지고 있는 알고리즘 상의 문제점 변수와 이러한 문제점을 해결하려는 기술표준원의 변경규격 변수 간의 통합적 이해를 목적으로 작성한 본 연구에서 사용할 기본 모형이다.

두 변수간의 관계형성(시스템 사고)을 통하여 변경규격이 품질과 생산성에 미치는 영향을 파악할 수 있는 시뮬레이션 모형을 제시할 수 있었고, 샘플링

이론이 가지고 있는 문제점에 대한 기술표준원의 대책 또한 볼 수 있었다. 또한 시뮬레이션 모형을 통하여 복잡한 규격변경 사항에 대해 쉽게 파악함으로써, 변경규격의 미비점 발견과 그 해결방안을 제시할 수 있었다.

그리고 앞으로의 제품은 지금보다 훨씬 더 복잡해질 것이고 부적합품률도 ppm(parts per million) 단위 수준을 요구하는 경우가 많이 발생할 것이다. 최근에도 반도체 공조립공정 등에서는 ppm 단위의 부적합품률을 요구하고 있다. 사실 부적합품률이 0.01% 이하의 값을 갖게 되면, 이러한 상황에서는 샘플링 검사를 적용하는 데 많은 어려움이 있다. 샘플링의 경우 통계적 품질관리 수법을 사용하여 모집단의 불량품이 혼입되는 것을 고려하여 합격품질수준(AQL acceptable quality)을 설정하고 있는데, PPM수준의 보증을 하려면 완벽한 공정관리로 자사의 제조공정을 항상 양호한 수준을 유지하고 완제품의 검사와 출하 검사단계에서 전수검사를 실시하지 않으면 실현 불가능하다. 만약 AQL이 1%인 경우 제품 100개 가운데 한 개 정도의 불량률이 포함되는 제품이 받아들여지는 것을 말한다. 생산 라인의 경우 전 공정에서 후 공정으로 넘어가는 경우 0.2%의 불량률이 포함되어 있을 경우 3시그마법에 의한 P관리도상의 상하한 관리한계선에는 공정이 관리 상태에 있는 것으로 나타나기 때문에 지정된 로트는 합격으로 판정되어 후 공정으로 넘어가게 된다. 그러나 자동차, 반도체, 통신, 정보 기기의 부품의 불량이나 결점의 경우 3시그마법의 불량 관리로서는 100%양품을 생산하는 것을 목표로 하는 기업에서는 관리가 불가능하다.

품질보증의 척도가 PPM단위로 제품의 출하시점에서 평균출검품질의 값은 PPM수준으로 보증하려고 한다면 완벽한 공정관리로 불량을 전혀 내지 않는다는 것은 불가능하지만 보증불량을 아주 작게 한다는 것은 가능하다. 전수검사를 해도 검사자체에 오류를 범할 수 있으며 요구품질을 만족시키기 위하여 전수검사를 어떻게 실시하여 어디까지 품질을 보증할 수 있는지가 문제이다.

검사를 실시하여 불량품을 양품으로, 양품을 불량품으로 판단할 오류는 확률로서 나타내고 이를 검사의 정밀도라 한다면 검사의 정밀도는 사용자의 요구품질을 반영하기 위한 통계적 공정관리를 통한 부적합품률의 관리는 공정능력지수를 척도로 부적합품에 대한 수치 감각에 민감해야 하고 현재의 정확한 부적합품에 대한 데이터

를 확보하지 못하면 곤란하다. PPM수준을 유지하려면 품목별, 공정별, 부적합유형별로 주기적(시간적, 일별, 주별, 월별 등으로 단계적으로)으로 정확한 부적합수치가 층별되어 관리되어야 하므로 공정능력지수와 AQL과의 관계는 밀접하다고 할 수 있다.

[그림 4-1]의 기본 모형은 QC 씨클 활동이 기업의 생산성에 미치는 영향에 대한 모형(이명호, 1991)을 기반으로 작성한, 본 연구에서 제시할 품질향상 평가모형의 기본 모형이다. 변수 중 궁서체로 표기된 변수는 선행연구에서 참고한 변수이다. 기본 모형에 대해 간단히 설명하자면, 샘플링 부분의 KS 규격변경은 샘플링도 효율과 공정능력지수 효율에 영향을 주고, 이는 공정 개선효과에 긍정적인 영향을 줌으로써 품질향상에 영향을 미친다. 높아진 품질로 인해 고객만족도를 높여주고, 이는 다시 상위 경영층의 지지와 중간 경영층의 협조에 의해 경영방침 결정에 피드백이 된다. 또한 변경규격의 효율로 인해 기업의 생산성은 향상되고 기업의 이윤을 증대시켜준다. 경영층은 그 이윤을 동기부여 차원에서 생산성 향상과 품질 향상에 기여한 종업원에게 보상금으로 다시 환원하게 되고, 이는 종업원의 사기를 높여주고 참여를 유도하게 됨으로서, 조직의 품질에 대한 준비 상태를 민첩하게 만들게 된다. 이는 다시 조직의 품질관리 활동 효율을 향상시키는 Feedback Loop를 형성하게 된다는 모형이다.

제 5 장 연구의 한계점 및 추후 연구방향

본 연구는 KSA의 2001년 12월 31일과 2002년 12월 30일에 걸친 두 차례의 샘플링 부분의 변경된 KS 규격 변경사항을 조사하고, 이를 바탕으로 Vensim_PLE 를 사용하여 변경된 KS 규격이 샘플링 효율성과 품질, 생산성에 미치는 영향을 파악할 수 있는 시뮬레이션 모형을 제시하였다.

시스템사고를 기반으로 한, 두 가지 변수 즉 샘플링 이론이 가지고 있는 알고리즘 상의 문제점 변수와 이러한 문제점을 해결하려는 기술표준원의 변경 규격 변수 간의 통합적 이해가 목적인 관계로 시뮬레이션 모형만을 제시하였다. 하지만

시뮬레이션을 통하여 변경 전·후 규격의 효율에 대한 계량적 결과 분석 또한 필요할 것이다. 그리고 연구 범위가 샘플링 부문 전체인 관계로 샘플링 각 부분의 알고리즘 상에 문제점과 변경된 KS 규격에 대한 세밀한 조사가 부족하였다.

마지막으로 샘플링 부분의 변경규격에 대한 효율성 평가에 있어서는 샘플링 부문 전체로 정하여 연구범위를 크게 정하는 것이 현 제조업에서 국제규격에 대한 더 많은 관심과 그 사용을 늘이는 계기가 될 것이다.

6. 참 고 문 헌

- [1] 계수값 검사에 대한 샘플링 검사, KS A ISO 2859-1, 절차 제1부: 로트 별 검사에 대한 AQL지표형 샘플링 검사 방식
- [2] 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 KS A ISO 2859-2 절차 제2부: 고립 로트의 검사에 대한 LQ 지표형 샘플링 검사 방식
- [3] 계수값 검사에 대한 샘플링 검사 KS A ISO 2859-3 절차 제3부: 스킵 로트 샘플링 검사 절차
- [4] 고길곤 (2000), “시스템적 사고에 기반한 사회 시스템의 이해와 응용 : Cellular Automata 를 이용한 협력모형을 중심으로”, 한국시스템다이내믹스
- [5] 배도선, 홍성훈, 손미애 (1990), “계량 조정형 샘플링 검사에 대한 연구”, 대한산업공학회, 제 16권, 제 3호, 1-15.
- [6] 이명호 (1991), “시스템 다이내믹스에 의한 QC 썬클 활동과 기업의 생산성 평가 모형작성”, 경영과학학회지, 제 8권, 제 2호, 123-133.
- [7] Alwan, L. C. and H. V. Roberts (1988), “Time Series Modeling for Statistical Process Control”, Journal of Business and Economic Statistics, Vol. 6, No. 1, 87-95.