

전선 제조공정의 동(銅) 재료비 개선을 위한 6시그마 프로젝트

배 영 주*

*충주대학교 산업경영공학과

A six sigma Project for Reducing the Cost Copper Materials of the Cable Manufacturing Process

Young Ju Bae*

*Dept. of Industrial & Management Engineering, Chungju National University

Abstract

This paper considers a six sigma project for reducing the cost copper of the cable materials in a electric wire company. The project follows a disciplined process of five macro phases: define, measure, analyze, improve, and control (DMAIC). A process map is used to identify process input variables. Three key process input variables are selected by using an input variable evaluation table: large cable, plating, and a twisted pair.

DOE is utilized for finding the optimal process conditions of the three key process input variables. The implementing result of this six sigma project is enable for reducing of the 2.8% copper materials.

Keywords : Six Sigma, DMAIC, Process Map, Input Variables, DOE

1. 서 론

끊임없이 급속하게 변화하는 글로벌 경영환경 속에서 고객의 요구 변화로 인해, 고객들은 날로 새로운 제품과 서비스의 출현을 요구하고 있다.

1980년대 초 일본에 대한 미국 기업의 위기의식으로 부터 품질을 획기적으로 개선하고자 연구되어 1987년 모토롤라가 시작해 GE에 의해 그 가치가 극대화된 6시그마에서의 품질은 단순히 제조부문의 품질이 아닌 조직 전반의 종합적인 품질을 의미한다. 6시그마는 제조 현장 뿐만 아니라 연구개발, 영업, 사무간접 등의 분야로 확대 적용되고 있으며 나아가 최근에는 금융업이나 공공기관, 연구소 등에서도 품질의 개념은 중요시되고 있다. 기업이 복잡한 제품특성 및 고객의 다양한 요구

에 대응하기 위해서는 프로세스 개선을 통해 효율성을 극대화하는 것이 무엇보다 중요하다. 이러한 맥락에서 6시그마활동은 모토롤라, Texas Instrument, Asea Brown Boveri, AlliedSignal, GE와 최근에는 Polaroid, Lockheed Martin, Lucent Technology, SONY, 그리고 Nokia 등의 세계적인 초우량 기업에서 성공적으로 수행됨으로써 넓은 의미의 품질을 급격하게 향상시킬 수 있는 가장 효과적이고 강력한 수단으로 떠올랐다. [5]

이러한 세계 초 일류기업의 성공사례는 국내 기업들의 6시그마 도입의 필요성을 제시하기에 충분하였으며, 현재 삼성전자, 삼성전기, 삼성SDS, LG전자, LG화학, 현대자동차, 두산중공업 등 다수의 대기업에서 도입하여 활발히 진행 중이다. 또한 이들 대기업과 협력관계에 있는 많은 중소기업들도 커다란 관심을 가지고 도

† 본 연구는 2006년도 충주대학교 교내 학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임.

† 교신저자 : 배영주, 충청북도 충주시 대학로 72 충주대학교 산업경영공학과

M · P: 010-4137-0801. E-mail: yjbae@cjnu.ac.kr

2008년 12월 접수; 2009년 2월 수정본 접수; 2009년 2월 게재확정

입하여 기업 혁신활동의 대명사로 계속 진화 하고 있다. [3]

본문에서는 케이블 제조 시 재료비의 대부분을 차지하고 있는 동 재료비를 절감시키기 위한 6시그마 프로젝트를 소개하고 이를 통해 6시그마 방법론과 최적개선안을 도출하는 과정을 소개하고자 한다. 본 논문의 대상기업인 G 전선은 조선업의 지속적인 호황과 선박 대형화에 따른 케이블 수요가 증가하여 동 재료비 절감을 위한 근본적인 개선활동이 요구되고 있는 실정이다.

본 논문에서는 케이블의 주재료인 동 재료를 절감하기 위한 프로젝트를 6시그마의 기술적인 절차인 DMAIC을 통해 수행하였으며, 제조공정 관련 구체적 수치들은 기업 비밀보호를 위해 임의로 가공해 논문을 구성하였다.

2. 정의 단계

2.1 비즈니스 케이스

G사는 선박 대형화에 따른 태선 물량이 증가 추세이나 동가 상승에 따른 동 재료비 증가로 수익이 악화되어 개선활동이 필요한 사항이다.

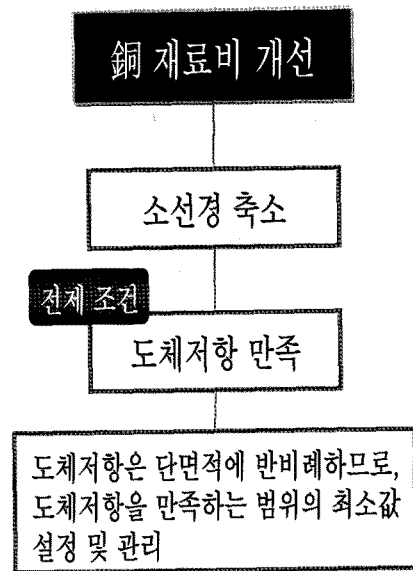
G사 제품중 태선 제품의 재료비가 전체의 95%이고 태선제품에서 동 재료비가 차지하는 비율이 84%를 차지하고 있다. 현재까지의 원가절감 활동은 낭비절감활동을 통한 여장 감축, 스크랩 감축, 절연체 과착 개선, 원료품질 개선, 원 부자재에 대한 처방 엄가화, 자재 대체 등으로 개선활동이 이루어져 있으나 동에 대한 원가절감을 위한 활동은 없었다. 근본적인 재료비 개선을 위해서는 동 재료비 절감을 통한 동 자재량을 최소화하는 개선 활동을 전개해야 한다.

2.2 과제 목표와 문제기술

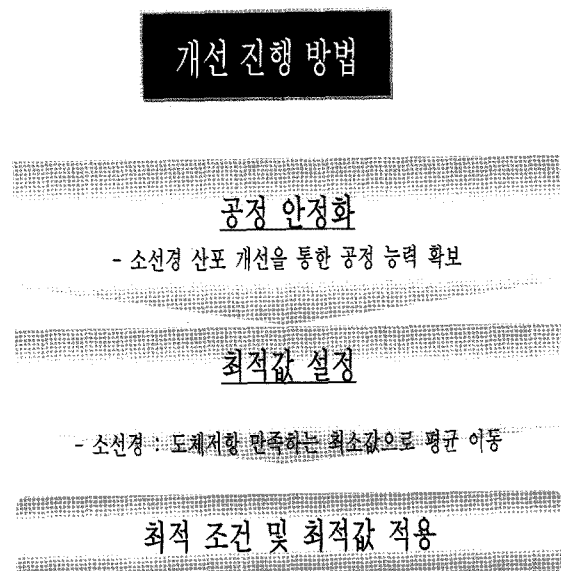
동 자재량을 최소화 하기 위해서는 소선경을 축소하여 최적값을 도출하고, 공정안정화를 통한 공정능력 확보 후 최적값으로 이동하여야 한다.

선박용 전선제품의 95%가 소선수, 도체저항을 규제하는 IEC 도체를 사용하기 때문에 소선경에 대한 규제가 없으므로, 완제품에서 도체저항을 만족하기 위해서는 공정과 공정에서의 절감을 고려하여 최소 소선경을 설정하여 <그림 1>과 같은 개선절차로 프로젝트를 진행 하고자 한다.

개선진행방법으로는 <그림 2>와 같이 소선경 산포 개선을 통한 공정능력을 확보하여 프로세스를 안정화하고 도체저항을 만족하는 소선경의 최소값으로 이동하여 최적값을 설정하는 방법으로 진행 하였다.



<그림 1> 동재료비 개선 절차

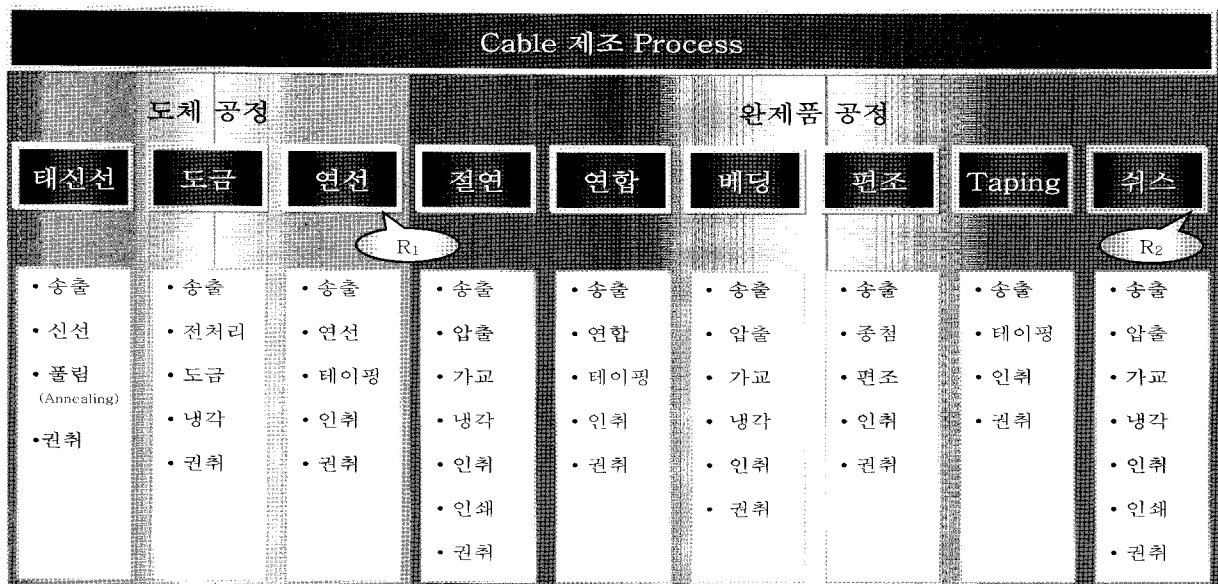


<그림 2> 개선진행방법

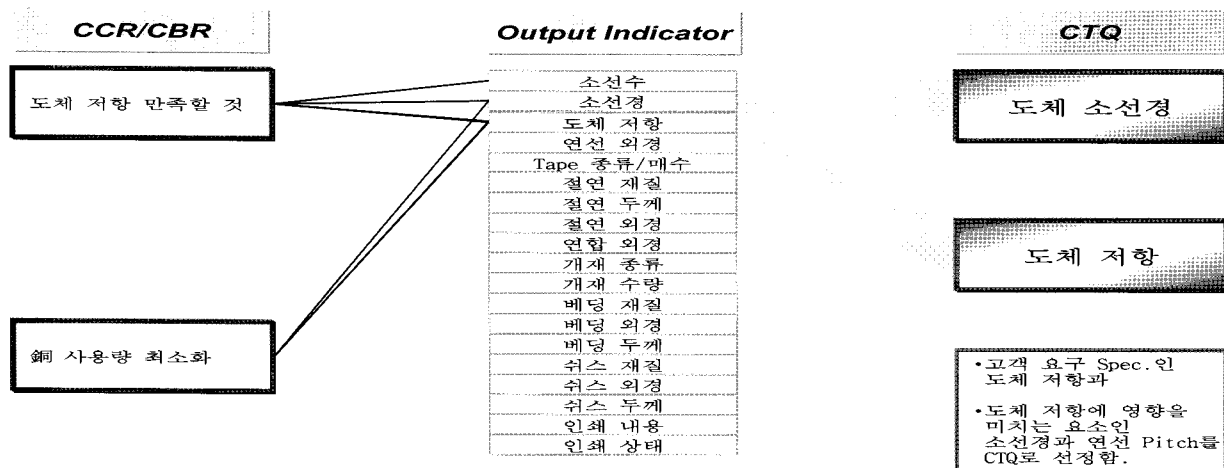
따라서 프로젝트의 목표는 소선경 산포 원인을 제거한 후 최적화 하여 도체 저항관리를 통한 자재량 3% 감축하는 것으로 설정하였다.

2.3 프로세스 매핑

동 재료비 개선을 위한 공정을 분석하기 위하여 <그림 3>의 전선 제조 프로세스를 조사하여 연선후 도체 저항 R1과 완제품 쉬스후 도체저항 R2를 Target 프로세스로 정의하였으며, 하위 프로세스로는 신선, 도금, 연선평정을 선정하였다.



<그림 3> 케이블제조 프로세스



<그림 4> CTQ 선정

최종 CTQ는 고객 요구 스펙인 도체저항과 도체저항에 영향을 미치는 요소인 소선경을 CTQ로 선정하였고 이러한 관계를 <그림 4>에 의해 나타내었다.

<표 1> 소선경 목표

소선경 목표

3. 측정단계(Measure)

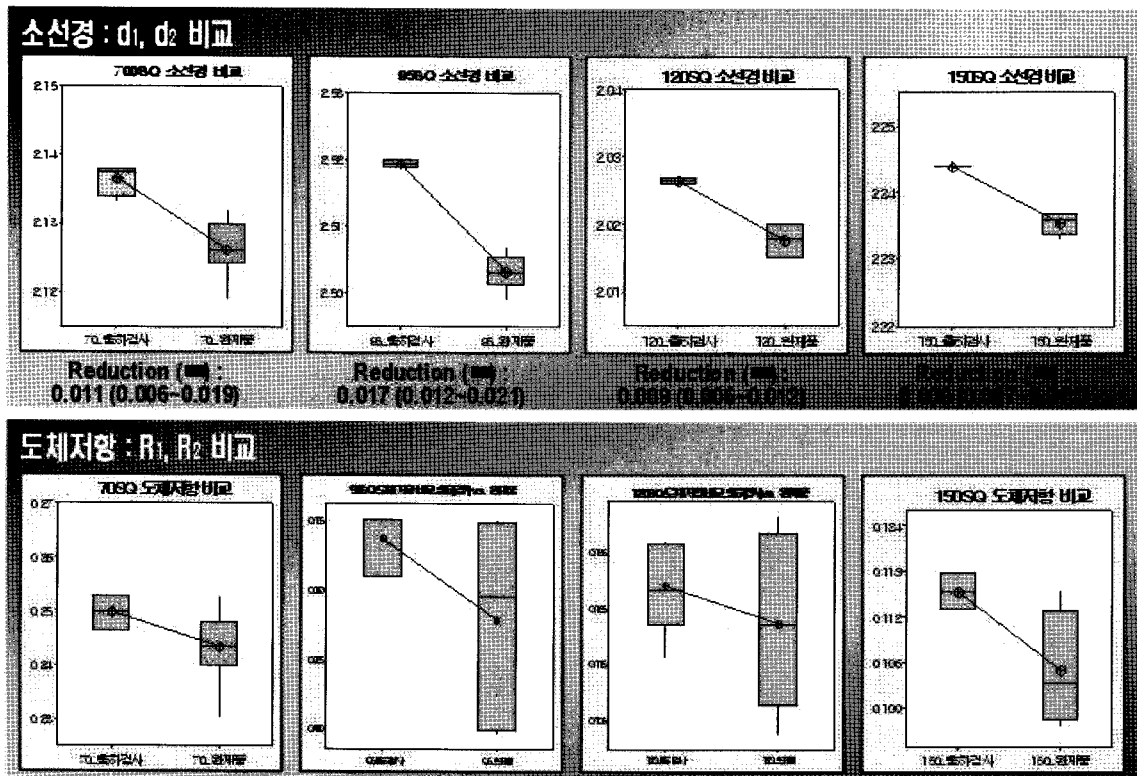
현 수준 : 2.026 → 목표 수준 : 2.003 mm

3.1 현수준 측정 및 목표 설정

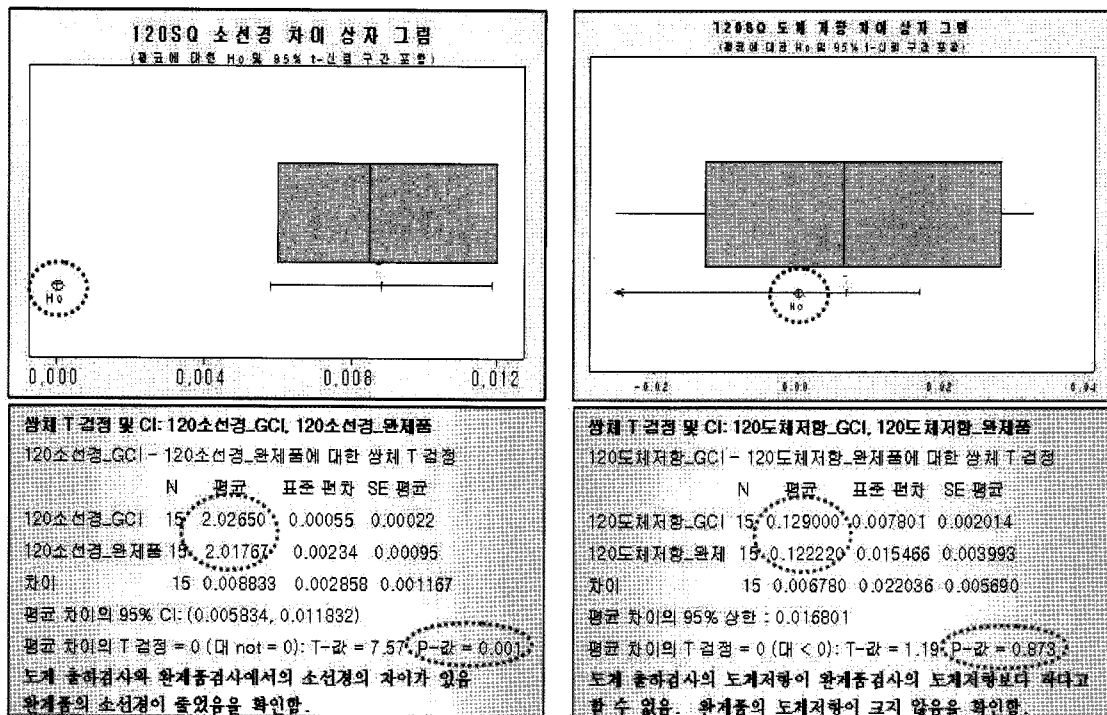
소선경 0.023mm 축소(120SQ 기준)
Target 제품 전체 : 0.035mm 축소(평균)

선정된 CTQ인 도체저항과 소선경에 대한 운영 정의를 하고 데이터 수집계획을 세워 측정된 연선 공정의 데이터와 완제품 데이터인 <그림 5>, <그림 6>으로부터 현재 수준을 확인하고, 개선프로세스와 목표 수준을 <표 1>과 같이 설정하였다.

- 완제품에서 도체 저항을 만족하는 최소 소선경 설정
→ Reduction 0.02mm로 설정



<그림 5> 소선경, 도체저항 비교(도체, 피복 공정)



<그림 6> 소선경, 도체저항 상자그림

3.2 Indicator 도출

개선 프로세스의 핵심프로세스에서 측정된 데이터를 비교한 결과 하위 프로세스인 신선, 도금, 연선 공정에서 Indicator를 도출 하였다.

4. 분석단계(Analyze)

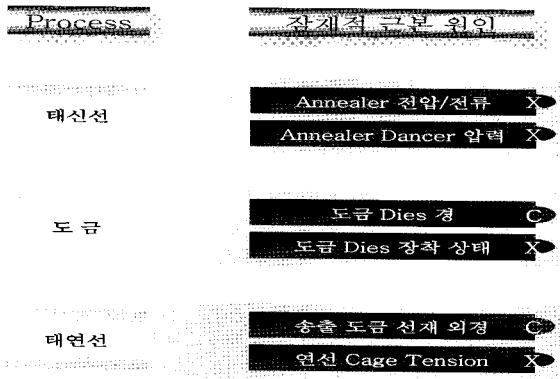
4.1 잠재 요인 도출

각 공정별 도출된 Indicator를 통해 도출된 잠재요인

을 설계자, 관리자, 엔지니어, 현장 작업자와 논의한 결과 신선, 도금, 연선 공정의 54개의 Indicator 중에서 소선경 변화에 영향을 주는 잠재인자 7가지를 <표 2>와 같이 도출하였고, 도출된 <그림 7>의 잠재적 근본 원인 7가지에 대해 개선 활동을 실시하기로 하였다.

<표 2> 잠재적 요인 도출

일련 번호	Process	세부 Process	Indicator Type	잠재적 X 인자	도체 소선경	도체 소선경	도체 소선경	합계	잠재적 근본 원인
					변화에 대한 영향도	변화에 대한 영향도	변화에 대한 영향도		
					기중철	권오현	김민식		
1	태신선	송출	Input Indicator	SCR 재질	5	5	5	15	X
2	태신선	신선	Input Indicator	신선 Dies 경	5	9	5	19	X
3	태신선	신선	Input Indicator	신선유 온도	0	1	0	1	X
4	태신선	신선	Input Indicator	신선유 농도	0	5	0	5	X
5	태신선	신선	Process Indicator	신선 Dies 배열	5	9	5	19	X
6	태신선	신선	Process Indicator	신선 Dies 장착 상태	5	5	5	15	X
7	태신선	신선	Process Indicator	Capstan ring 마모 상태	1	5	5	11	X
8	태신선	신선	Process Indicator	신선 Capstan 권수	5	5	5	15	X
9	태신선	신선	Process Indicator	작업 선속	1	5	1	7	X
10	태신선	Annealing	Input Indicator	Air 압력	5	5	5	15	X
11	태신선	Annealing	Input Indicator	Steam 압력	0	1	0	1	X
12	태신선	Annealing	Input Indicator	냉각유 농도	0	1	0	1	X
13	태신선	Annealing	Input Indicator	냉각유 온도	0	1	0	1	X
14	태신선	Annealing	Process Indicator	Sheave roll 마모 상태	5	5	5	15	X
15	태신선	Annealing	Process Indicator	Annealer 전압	5	9	9	23	○
16	태신선	Annealing	Process Indicator	Annealer 전류	5	9	9	23	○
17	태신선	Annealing	Process Indicator	Annealer Dancer 압력	9	5	9	23	○
18	태신선	권취	Process Indicator	Coiler roll 마모 상태	1	5	1	7	X
19	태신선	권취	Process Indicator	Coiler roll 이탈 여부	5	5	5	15	X
20	도금	송출	Input Indicator	신선 선재 외경	9	1	9	19	X
21	도금	송출	Process Indicator	Guide roll 회전 상태	1	1	1	3	X
22	도금	전처리	Input Indicator	전처리액 농도	0	0	0	0	X
23	도금	전처리	Input Indicator	Air 압력	0	0	0	0	X
24	도금	전처리	Process Indicator	전처리액 수위	0	0	0	0	X
25	도금	전처리	Process Indicator	세척수 수위	0	0	0	0	X
26	도금	도금	Input Indicator	추석 성분 성적서	1	0	0	1	X
27	도금	도금	Input Indicator	도금 Dies 경	9	9	9	27	○
28	도금	도금	Input Indicator	추석로 온도 전압	1	5	1	7	X
29	도금	도금	Process Indicator	도금 Dies 마모 정도	5	9	5	19	X
30	도금	도금	Process Indicator	도금 Dies 장착 상태	9	5	9	23	○
31	도금	도금	Process Indicator	도금 상태	0	1	1	2	X
32	도금	도금	Process Indicator	Guide roll 이탈 여부	5	5	5	15	X
33	도금	냉각	Process Indicator	냉각수 수위	0	0	0	0	X
34	도금	권취	Process Indicator	Capstan 회전 상태	5	5	5	15	X
35	도금	권취	Process Indicator	Capstan 마모 상태	1	5	1	7	X
36	도금	권취	Process Indicator	Bo. 권취 Tension	5	5	5	15	X
37	태연선	송출	Input Indicator	도금 선재 외경	9	5	9	23	○
38	태연선	송출	Process Indicator	Guide roll 회전 상태	5	5	5	15	X
39	태연선	연선	Input Indicator	Pitch Gear 단수	0	1	0	1	X
40	태연선	연선	Input Indicator	연선 Dies 경	5	1	5	11	X
41	태연선	연선	Input Indicator	연방향	0	0	0	0	X
42	태연선	연선	Process Indicator	Cage Tension	9	5	9	23	○
43	태연선	연선	Process Indicator	연선 Pitch 상태	0	0	0	0	X
44	태연선	연선	Process Indicator	연선 Dies 마모 상태	1	1	1	3	X
45	태연선	연선	Process Indicator	연선 Dies 장착 상태	1	1	1	3	X
46	태연선	연선	Process Indicator	작업 선속	5	5	5	15	X
47	태연선	Taping	Input Indicator	Tape 종류	0	0	0	0	X
48	태연선	Taping	Input Indicator	Tape 매 수	0	0	0	0	X
49	태연선	Taping	Input Indicator	Taping RPM	0	0	0	0	X
50	태연선	Taping	Process Indicator	Taping 상태	0	0	0	0	X
51	태연선	Taping	Process Indicator	Taping 선속	0	0	0	0	X
52	태연선	인취	Process Indicator	인취 Tension	5	5	5	15	X
53	태연선	권취	Process Indicator	연선 작업 선속	5	5	5	15	X
54	태연선	권취	Process Indicator	연선 외관	1	1	1	3	X



** X : 인자, C : 상수, N : Noise

<그림 7> 공정별 잠재적 근본요인

4.2 근본 원인 검증

<표 3>과 같이 7가지 근본 원인에 대한 검증 계획을 수립하고 검증을 실시하였다. 검증 방법은 실험계획법의 2-Sample t-Test 및 Paired Sample t-Test의 방법으로 실험 설계 및 분석을 통하여 검증 하였다. 검증 결과 태신선은 통계적으로 유의하나 기술적인 제어가 곤란하여 소선경에 영향을 주지 않는 인자로 간주하고, 도금 공정과 태연선 공정의 요인을 활동적 소수(Vital Few)로 도출하여 <표 4>와 같이 도금 Dies 장착 상태에 따른 소선경 변화와 연선 Cage Tension에 따른 소선경 변화가 소선경에 영향을 주는 요인으로 규명 되었다.

<표 3> 근본원인 검증 계획

구분	검증 인자				
	Annealer 전압	Annealer Dancer 압력	도금 Dies 장착 상태	연선 Cage Tension	
설비	태신선기 (11 Dies)	태신선기 (11 Dies)	석도 1호기	36Bo. 연선기	
선속	1,180mpm	1,180mpm	60mpm	9.0mpm	
수준	-1 (표준)	33V	60kgf/cm ²	0°	7.5cm/7.5cm/7.0cm
	+1 (조정)	36V	70kgf/cm ²	5°	5.5cm/5.5cm/5.5cm
시료 길이	20M	20M	20M	50M	
산출 Data	소선경	소선경	소선경	소선경	
측정 방법	1회/M 측정	1회/M 측정	1회/M 측정	1회/M 측정 (소선경 평균)	
측정 횟수	20회	20회	20회	10회	

<표 4> 근본원인 검증결과

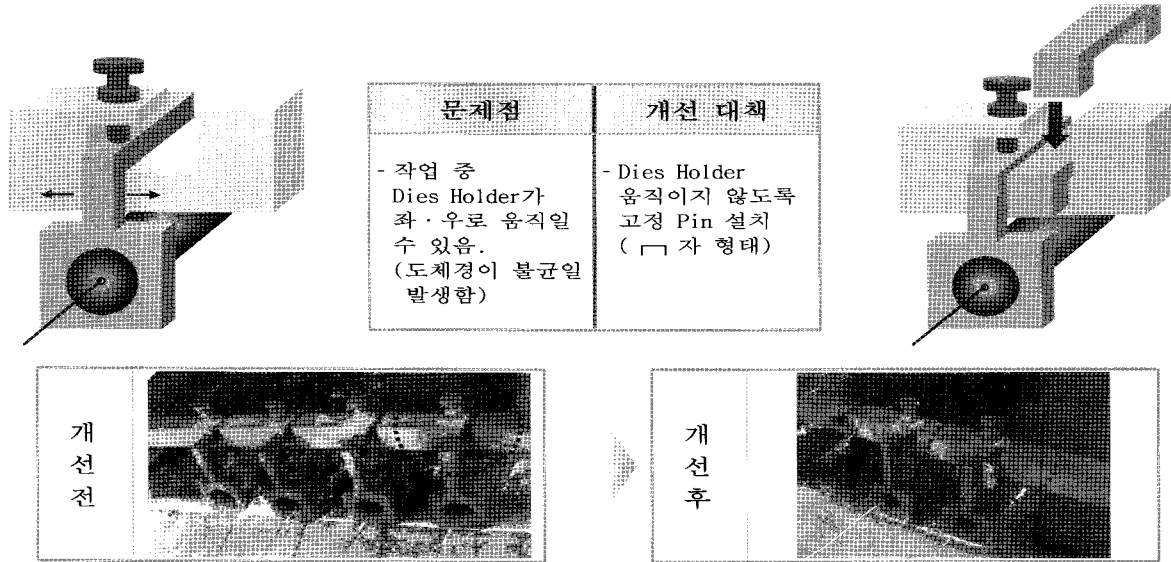
CTQ	도체 소선경		데이터 속성 (연속형)		
잠재적 근본원인		검정 방법	가설	검정 결과	Vital Few 선정 여부
내용	검증 인자				
Annealer 전압에 따른 소선경 변화	Annealer 전압	2-Sample t-Test	태신선 공정의 Annealer 전압에 따라 도체 소선경의 차이가 있다	기각	X
Annealer Dancer 압력에 따른 소선경 변화	Annealer Dancer 압력	2-Sample t-Test	태신선 공정의 Annealer Dancer 압력에 따라 도체 소선경의 차이가 있다	기각	X
도금 Dies 장착 상태에 따른 소선경 변화	도금 Dies 장착 상태	2-Sample t-Test	도금 Dies 장착 상태에 따라 도체 소선경의 차이가 있다	채택	Vital Few
연선 Cage Tension에 따른 소선경 변화	연선 Cage Tension	2-Sample t-Test	연선 Cage Tension에 따라 도체 소선경의 차이가 있다	채택	Vital Few
연선재 송출 Tension에 의한 Reduction 발생	연선재 송출 Tension	Paired Sample t-Test	연선재 송출 Tension에 의해 소선경 Reduction이 발생한다	기각	X (CAE 해석 결과 적용)
절연 권취 Tension에 의한 Reduction 발생	절연 권취 Tension	Paired Sample t-Test	절연 권취 Tension에 의해 소선경 Reduction이 발생한다	기각	X (CAE 해석 결과 적용)
연합 송출 Tension에 의한 Reduction 발생	연합 송출 Tension	Paired Sample t-Test	연합 송출 Tension에 의해 소선경 Reduction이 발생한다	기각	X (CAE 해석 결과 적용)
베딩 송출 Tension에 의한 Reduction 발생	베딩 송출 Tension	Paired Sample t-Test	베딩 송출 Tension에 의해 소선경 Reduction이 발생한다	기각	X

5. 개선단계

5.1 개선안 도출 및 실행

5.1.1 도금 Dies 장착 상태 개선

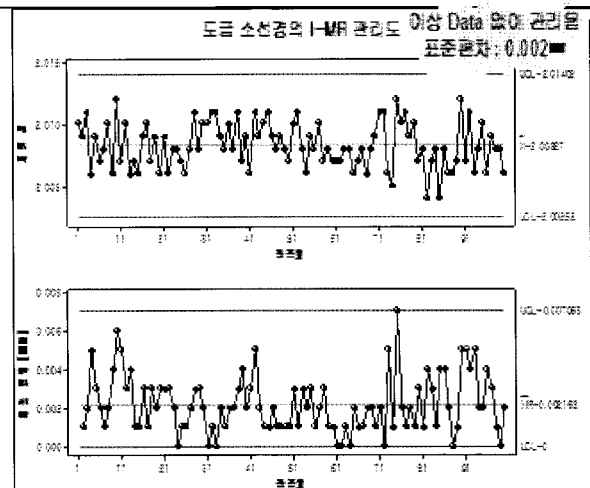
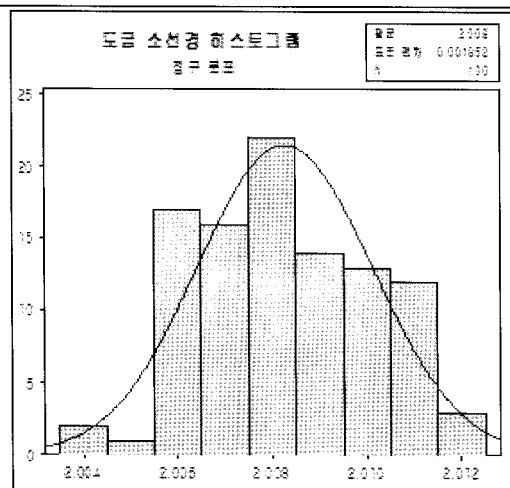
분석결과 도금 Dies 장착 상태에 따라 도체 소선경의 차이가 존재하므로 도금 Dies 장착 상태를 일정하게 유지하기 위해 <그림 8>과 같이 Dies Holder 평행유지 장치를 설치하였다. 평행 장치 설치 후 <그림 9>와 같이 이상 데이터 없이 관리 되고 있음을 확인 하였다.



<그림 8> 도금 Dies 장착 개선



No.	2.008 TA 석도 공정 도체경 Data									
1	2.010	2.017	2.009	2.010	2.008	2.010	2.007	2.011	2.008	2.007
2	2.008	2.010	2.008	2.011	2.011	2.011	2.007	2.011	2.004	2.011
3	2.011	2.008	2.008	2.011	2.009	2.008	2.008	2.008	2.007	2.006
4	2.008	2.007	2.008	2.009	2.010	2.008	2.008	2.008	2.008	2.008
5	2.008	2.008	2.007	2.008	2.011	2.009	2.008	2.012	2.004	2.010
6	2.007	2.009	2.008	2.010	2.009	2.008	2.007	2.010	2.008	2.006
7	2.008	2.010	2.008	2.008	2.008	2.010	2.008	2.011	2.008	2.009
8	2.010	2.007	2.011	2.011	2.008	2.007	2.008	2.008	2.008	2.008
9	2.008	2.009	2.008	2.007	2.008	2.008	2.008	2.010	2.007	2.008
10	2.012	2.008	2.010	2.008	2.007	2.007	2.008	2.007	2.012	2.008
평균	2.009	2.008	2.008	2.009	2.009	2.008	2.007	2.008	2.007	2.008

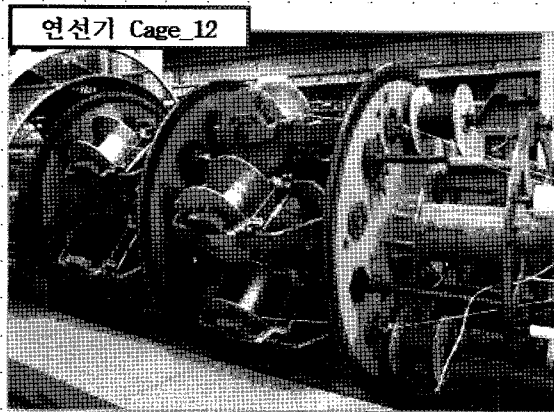


<그림 9> 도금 Dies 장착 개선결과

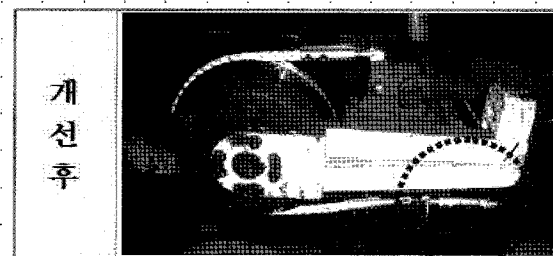
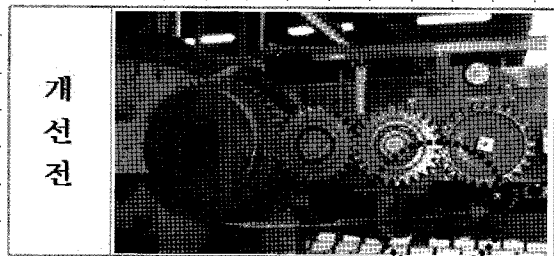
5.1.2 연선 Cage Tension 편차 개선

연선 Cage Tension에 따라 도체 소선경 차이 기준 재하하므로 연선 Cage Tension을 균일하게 유지하기 위한 Tension 조절 장치를 <그림 10>과 같이 설치하여 개선하고, 개선된 Tension 조절 장치로 조정된 Cage

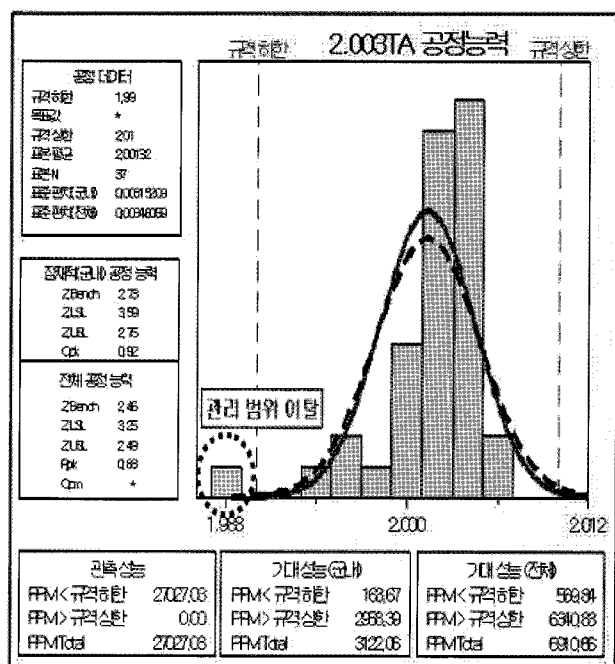
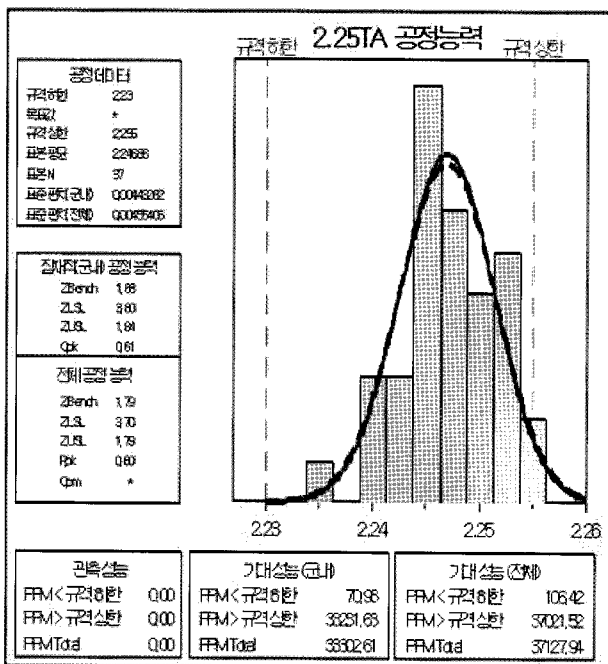
Tension 소선경 Data를 분석한 결과 <그림 11>과 같이 일부 소선에서 관리범위가 이탈되어 추가 개선이 필요하다고 판단되어 <그림 12>와 같이 선제 Tension이 균일하도록 연선 Cage Tension을 추가 개선 한 결과 소선경이 규격을 만족 하였다



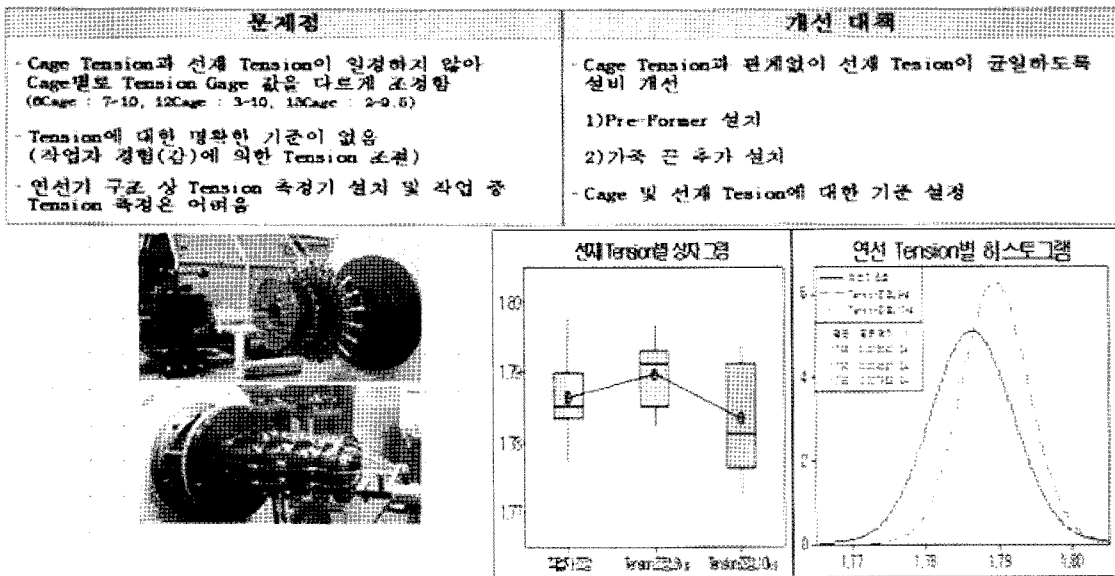
문제점	개선 대책
- Cage별 Tension 조절기의 길이가 다름	- Tension 조절장치 개선 및 Gage 설치
- Tension 조절이 어려움	- Cage별 동일 Tension 유지 가능
- Cage별 Tension이 동일하지 않을 경우 소선경 편차가 크고 Pitch 튕 발생함	- Tension 조절 용이



<그림 10>연선 Cage Tension 개선



<그림 11> 연선 Cage Tension 개선결과



<그림 12> 연선 Cage Tension 추가 개선

<표 5> 시험작업 측정결과

구분	공정																	Spec. (Max. Ω/km)
	태선선	도금	태연선		절연			연합			배딩			스위스				
설비	11 Dies	석도 1호기	36Bo. 연선기		120CV(1)			US4Bo.			120CV(1)			120CV(1)				
			시단	종단	WH	RD	BK	WH	RD	BK	WH	RD	BK	WH	RD	BK		
소선경 (mm)	평균	2.013	2.008	1.993	2.001	1.995	1.996	2.001	1.994	1.997	2.000	1.995	1.997	1.998	1.994	1.996	1.998	-
	최소값	2.004	2.004	1.961	1.988	1.964	1.973	1.981	1.969	1.978	1.982	1.967	1.973	1.975	1.964	1.973	1.973	
	최대값	2.021	2.012	2.005	2.005	2.004	2.003	2.008	2.005	2.009	2.009	2.006	2.004	2.005	2.006	2.006	2.007	
	범위	0.017	0.008	0.044	0.017	0.040	0.030	0.027	0.036	0.031	0.027	0.039	0.031	0.030	0.042	0.033	0.034	
Pitch(mm)	-	-	224.0	227.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231.0	229.0	228.0	-
도체저항(Ω/km)	-	-	0.1442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.140	0.140	0.140	0.154

<표 6> Vital Few 관리를 위한 공정 관리 계획서

CTQ : 도체 소

Process Flow		Vital Few	관리 기준		관리 방법	관리 주기	담당
No.	Process		개선 전	개선 후			
1	도금	Dies Holder 광차 상태	평형 유지 상태 미관리	평형 유지를 위한 Pin 설치	작업 표준 반영 평형 유지 여부 기록 (작업 일지)	1회/규격	관리자 /작업자
2	태연선	선재 Tension	Cage별 Tension 불일치	Tension 기준 설정 및 작업 표준 반영	작업 표준 반영 Cage Tension 기록 (작업 일지)	1회/규격	관리자 /작업자
3	태연선	작업 Tension	Tension 표준 미수립	Tension 표준 설정	작업 표준 반영 작업 Tension 기록 (작업 일지)	1회/규격	관리자 /작업자

5.2 효과분석

목표소선경(2.003mm, 관리범위: 1.993~2.013mm) 시작업 진행결과, <표 5>와 같이 완제품의 소선경은 1.994~1.998mm 수준이며, 도체저항은 0.141~0.147Ω/km로 규격치에 만족하였다. 예상 재무성과를 검토한 결과 동 자재량 2.8% 절감하여 연간 3.9억원의 재료비 절감 효과를 확보하였다.

6. 관리단계(Control)

개선단계에서 얻은 Data를 설계에 반영할 수 있도록 하였고, 근본 원인개선 사항을 관리를 위한 공정관리 계획서를 <표 6>과 같이 수립하여 지속적인 관리가 되도록 하였다. 이번 개선 프로젝트는 일부 고무전선을 대상으로 수행 하였다. 프로젝트로부터 얻은 결과를 작

업표준에 반영하여 규격으로 표준화 하였고 실적 발표를 통해 확산하였으며, 다른 고무전선 제품에서 적용하기 위해 검토 하여 추진하기로 하였다.

7. 결 론

기업혁신 활동 대명사로 계속진화하고 있는 6시그마 활동은 DMAIC이라는 프로젝트 추진 절차 및 전문가 양성 등의 품질문화를 조성하기 위한 기업의 경영철학이며 경영혁신 전략이다.

본 논문에서는 각종 전선제품을 제조하는 기업에서 전선 제조 작업 시 숙련 작업자의 경험에 의존 하였던 작업조건을 개선하여 작업표준 설정 하고 전선 제조 시 대부분을 차지하고 있는 동(銅) 재료비 절감을 위한 6시그마 프로젝트 과정을 제시하였다.

고객요구 스펙인 도체저항과 도체저항에 영향을 미치는 요소인 소선경 축소를 CTQ로 선정하였으며 프로세스 맵을 통해 주요입력변수를 선정하였다 선정된 입력변수를 분석하여 근본원인을 규명하였고 검증된 활동적 소수(Vital Few)를 도출하였다. Vital Few로 검증된 도급 Dies 장착상태를 개선하기위해 Dies Holder 평행 유지 장치를 설치하여 표준화 하였고, 연선 Cage Tension 편차 개선을 위해 Tension 조절 장치를 설치하여 표준화 하였다. 또한 태연선 작업 Tension에 대한 표준을 설정 하였다. 효과 분석결과 소선경은 1.994~1.998mm 수준이며 도체 저항은 0.141~0.147 Ω /km로 규격치를 만족하였으며 동 자재량 2.8%를 절감하여 연간 3.9억원의 재료비를 절감하는 효과를 확인 하였다.

프로젝트 수행결과 얻은 성과를 사내에 전파하고 지속적인 관리를 위해 공정관리계획서를 수립하여 관리하기로 하였다.

향후 연구 계획은 본 프로젝트의 성과를 태선용 전선에 만 국한하지 않고 단계적으로 다른 고무전선 제품에 적용하여 고객만족과 재료절감을 위한 노력을 해야 할 것이다.

8. 참 고 문 헌

- [1] 박승욱, 김연성, "CEO를 위한 식스 시그마 경영.", 한경사 (2006)
- [2] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구, "식스 시그마 성공사례.", 품질경영학회지, Vol.27 No.3, (1999) : 202-208
- [3] 화종원, 박창규, 홍수창, "Next Generation Six Sigma for Creating Customer Value : Six Sigma 2.0.", Samsung SDS Journal of IT Service Vol.5 No2, (2008) : 103-121
- [4] Harry, MJ, "Six Sigma : A Breakthrough Strategy for Profitability.", Quality progress, May(1998) : 60-64
- [5] Hoerl, R.W, "Six sigma and the Future of the Quality profession.", Quality Progress July(1998) : 35-42
- [6] Fontenot, G., Bahara, R., and Gresham, A. "Six Sigma in Customer Satisfaction.", Quality Progress, December(1994) : 73-76.

저 자 소 개

배 영 주



현 충주대학교 산업경영공학과 교수 재직 중. 동국대학교 산업공학과에서 공학사, 공학석사, 공학박사, 학위를 취득하고, 2002년부터 1년 1개월 동안 University of Washington에서 Visiting Professor를 역임하였음. 주요관심분야는 통계응용, 품질경영, 연구개발론, 벤처경영 등.

주소: 충북 충주시 대학로 72 충주대학교 산업경영공학과