

서비스업에서 6시그마 프로젝트 적용사례 - 호텔의 에너지절감 중심으로

Six sigma case study; Maintenance cost reduction

김정욱, 민경훈, 박영택, 김진석
성균관대학교 시스템경영공학부, 신라호텔
Jung-Wook Kim, Kyung-Hoon Min, Young-Taek Park, Jin-Suk Kim
School of Systems Management Engineering, Hotel Shilla Co., LTD

초록

6시그마는 현재 전 세계를 강타하고 있는 경영철학이며 그 적용분야가 산업 전 부문에 이르고 있다. 현재까지 국내에서의 6시그마 활동을 보면 대부분 제조업 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 실제로 우리나라 산업을 살펴보면 서비스업이 차지하는 비중이 대단히 높으며 그렇기에 충분한 연구가 이루어져야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 대표적 서비스 기업인 A호텔에서 진행된 6시그마 프로젝트 중 에너지 비용 절감 프로젝트에 관하여 소개하고자 한다.

1. 서론

1.1 6시그마의 배경

6시그마는 1980년대 초 모토로라가 일본 무선호출기 시장에 진입하려 했을 때 일본 업체에 비해 자사의 품질이 현격히 낮은 데에 충격을 받고 품질향상을 목적으로 프로젝트를 시행했던 것이 그 시초가 되었다. 이후 1990년대 GE, Allied Signal 등에 의해 확산되었던 6시그마는 생산성과 이윤의 극대화를 꾀하는 조직 구성원들에게 그 가치를 입증해 주었다.

외국뿐만 아니라 한국도 세계의 흐름에 맞춰 6시그마 대열에 적극적으로 동참하고 있다. 최근 한국능률협회가 3천개 기업을 대상으로 조사한 '한국 산업의 6시그마 현황'에 따르면 조사대상 가운데 3백 62업체가 6시그마를 도입, 경영혁신활동을 벌이고 있는 것으로 나타났다. 도입 기업을 업종별로 보면 전기·전자 121개사, 자동차가 106개사, 그리고 화학·제약이 30개사, 철강 15개사 등 제조업체가 총 234개사에

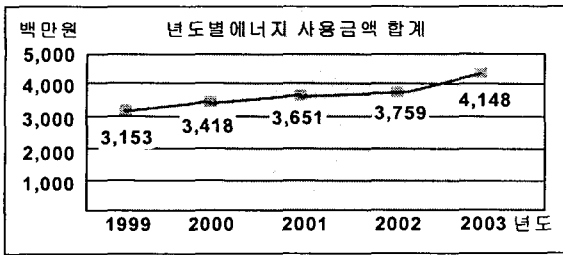
이르며, 금융을 포함한 서비스분야 업체는 60개사였다.

조사에서도 볼 수 있듯이 지금까지의 6시그마 활동은 대부분 제조업 중심으로 이루어져 왔다. 그리고 그에 대한 연구 역시 제조업에서의 6시그마에 관한 내용 위주였다. 그러나 실제로 우리나라 산업 활동별 총생산액을 살펴보면 3차 산업인 서비스업이 차지하는 비중이 약 60%로 대단히 높다는 것을 알 수 있다. 또한 2차 산업인 제조업 내에서도 사무 간접부분이 차지하는 역할이 더욱 커지고 있는 실정이므로 제조업 뿐 아니라 서비스업에서의 6시그마 도입이 더욱 활발히 이뤄질 필요가 있다.

2. 본론

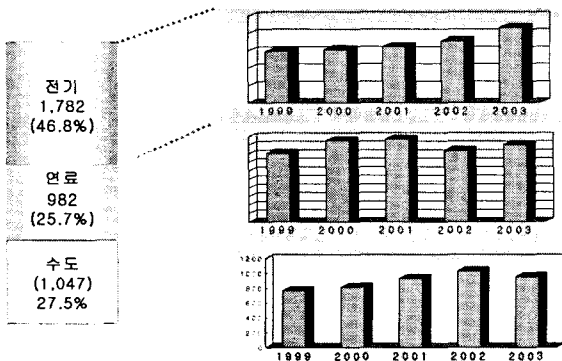
2.1 프로젝트 선정 배경

A호텔에서 사용하는 에너지는 크게 전기, 연료, 수도의 세 가지 종류이며 사용량 증가와 단가 상승 등의 이유로 전체적으로 매년 증가 추세이다. 경쟁사 대비 에너지 원단위(단위 면적당 에너지 소비량) 역시 업계 평균에 비해 상대적으로 높은 편이며 반면에 고객만족도 조사에서는 냉, 난방 관련 만족비율이 2002년(96%)대비 2003년(84%)로 오히려 낮아졌다. 이는 에너지 비용에 비효율적이고도 만성적인 문제들이 만연해 있으며 점차 더욱 심각해질 수 있음을 반증해 주는 증거이다.



<그림 1> 년도별 에너지 사용금액

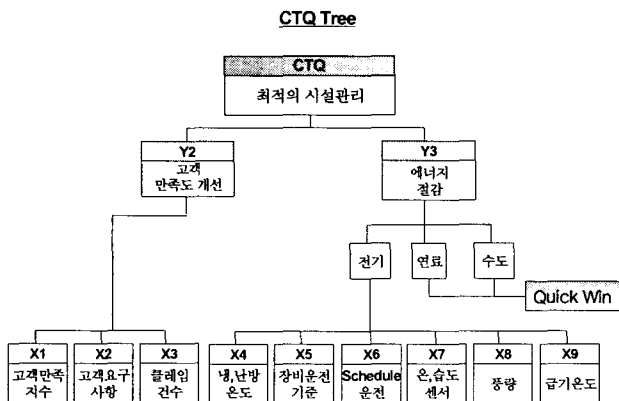
2.2 에너지 관리의 문제점 정의



<그림 2> 에너지 사용구조

A호텔의 에너지 사용구조를 보면, 전기, 연료, 수도 중 전기의 소비가 금액면에서 전체의 47%에 달하며 가장 눈에 띄는 증가추세를 알 수 있다. 따라서 전기 소비량에서 큰 비중을 차지하고 있는 냉방전력의 관리에 초점을 두고 진행하며 연료와 수도사용에서의 개선은 Quick-Win사항으로 대처하기로 하였다.

2.2.1 CTQ Tree



<그림 3> CTQ Tree

최적의 시설관리라는 목표를 위해서는 고객 만족도는 높이면서도 에너지 비용은 절감시켜야 한다. 따라서 고객이 무엇을 원하는지, 무엇에 불만을 가지

는지를 먼저 확실히 파악한 후에 에너지 비용에 영향을 미치는 변수들을 조정해 나가야 했다.

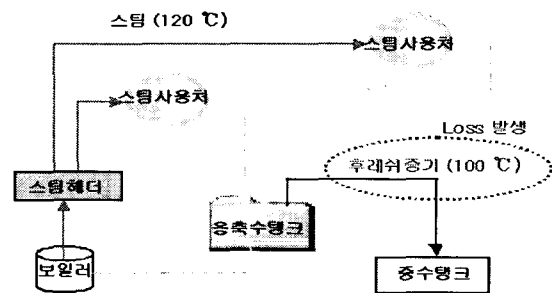
2.3 측정과 분석

측정 단계에서 파악된 문제들은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 즉각적인 개선이 가능한 Quick-Win사항들이며, 다른 하나는 분석단계를 거쳐서 개선을 이끌어낼 필요가 있는 문제점들이다.

2.3.1 Quick-Win

먼저 수도와 연료의 에너지비용 감소를 위한 Quick-Win항목은 2가지로 다음과 같다.

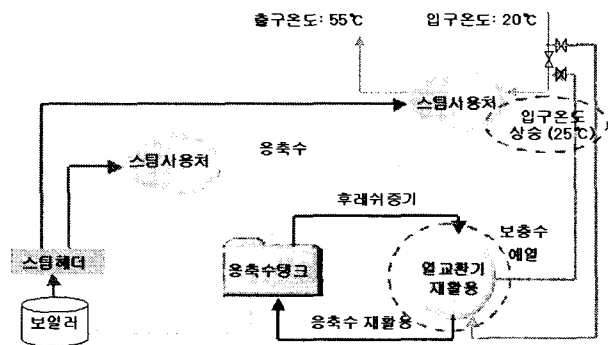
1) 폐열 회수 재활용 미흡으로 인한 연료의 낭비



<그림 4> 폐열 낭비 현황

연료는 난방, 급탕, 취사, 세탁용으로 사용되며 A호텔은 02년부터 에너지 절감 시설인 폐수열 회수 설비를 도입, 운영 중이다.

그러나 스팀을 사용한 후에 응축수가 탱크로 유입되는 과정에서 발생하는 증기는 중수탱크로 유입, 처리되는 과정에서 이 증기열의 재활용이 안되므로 폐열 손실이 발생한다.

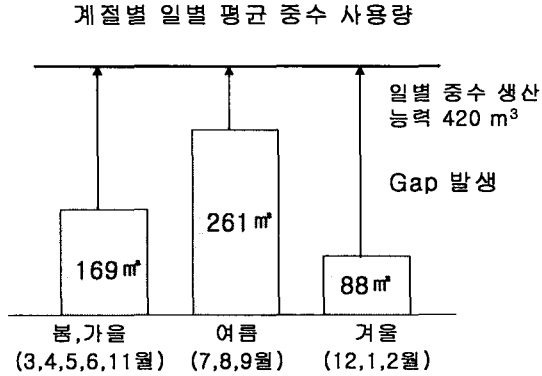


<그림 5> 폐열 재활용 방안

이 문제는 기존의 폐수열 회수 설비인 열교환기를 이용하여 해결하였다. 응축수 탱크의 고온의 증기를 회수시킨 후에 3층 이하 온수탱크에 공급하는 물을

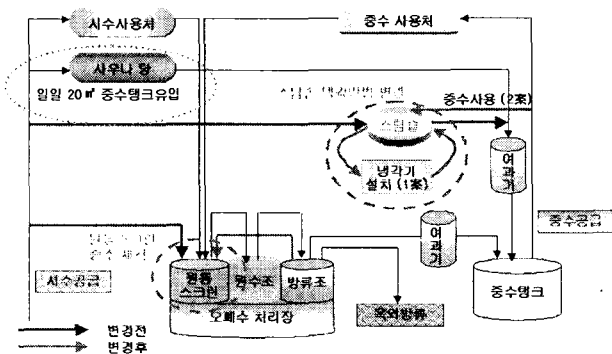
예열(5℃ 상승효과)함으로써 온수 생산시의 연료의 사용 절감이 가능해졌다.

2) 중수 생산능력 대비 사용처의 부족



<그림 6> 평균 중수 사용현황

상수도에서 공급되는 시수를 사용한 후 오,폐수처리/여과기를 거쳐 정화 시킨 물을 중수라고 한다. 이 중수의 활용도가 생산능력에 비해 매우 낮았기에 중수의 활용도를 높일 필요가 있었다.



<그림 7> 중수 사용처 확대 방안

오/폐수 처리장의 원동스크린 세척과 메인 주방용 스팀을 냉각에 사용되던 시수대신 중수를 사용할 수 있도록 배관작업을 함으로써 수도비용의 절감이 가능해졌다.

2.3.2 냉방 전력 관리의 문제점

	Elec	Humidity	Temp	Room
Humidity	0.405			
Temp	0.403	-0.240		
Room	0.461	0.036	0.115	
conventi	0.535	0.411	-0.045	0.645
	0.002	0.022	0.811	0.000

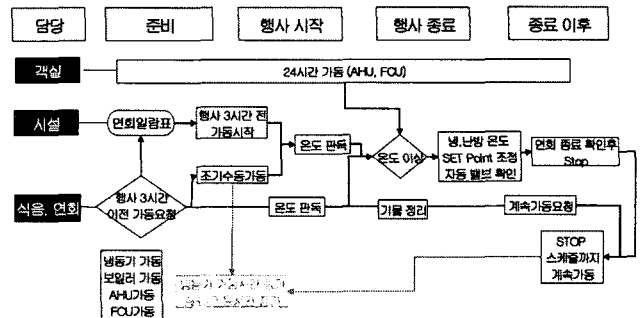
Cell Contents: Pearson correlation

<그림 8> 상관관계 분석

전력 사용량에 영향을 미치는 요인으로 ①외기온도, ②습도, ③객실 가동률, ④연회장 가동률의 관계를 분석해 본 결과 ④연회장 가동률이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

연회장 가동시 비용에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 1)가동 시간과 2)가동시의 냉수온도이기에 각각의 경우에 영향을 미치는 문제점들을 분석해 보았다.

1) 공조기(AHU) 가동시간 미준수로 전기의 낭비 연회장에서 공조기 가동시간을 분석해 본 결과 연회시간에 비해 실제 공조기의 가동시간은 불필요한 추가가동으로 인해 매우 큰 값을 가지며 이를 프로세스 맵으로 그리면 다음과 같다.



<그림 9> 공조기 가동 프로세스 맵

프로세스 맵을 보면 연회장에서 공조기 가동시간 미준수로 불필요한 전기의 낭비가 발생하고 있다. 이는 에너지 절감에 대한 공감대 형성 부족으로 관련 부서간의 공조기 가동 스케줄 기준 준수가 제대로 이루어지지 않고 있기 때문이다. 그러므로 공조기 가동 스케줄에 대한 관리, 강화가 필요하다.

따라서 연회전, 후의 가동시간을 너무 적게 배정함으로써 실무자에 대한 배려가 부족했던 기존의 형식적인 스케줄 기준을 다음과 같이 수정하였다. 그리고

업장별 가동시간을 모니터링 및 피드백하여 스케줄 기준 준수여부의 검토와 업장 종료 후 공조기 정지 확인을 상황실에서 필수적으로 이행할 항목으로 지정하였다.

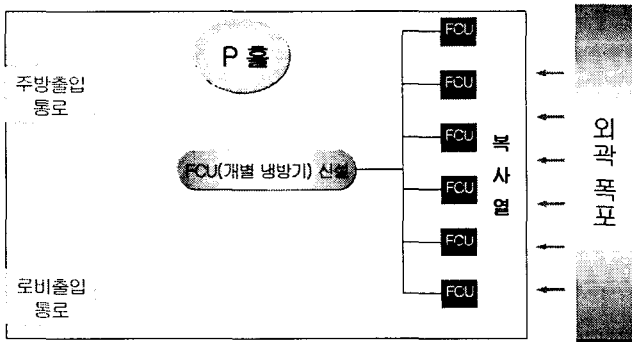
<표 1> 공조기 가동 Schedule 기준

< 공조기 가동 Schedule 기준 >

구분	STOP	START
연회장	22:00 이후 스케줄 정지	행사 2시간 전 가동
업장	15:00 22:20	11:00 17:00
주방	22:30	07:00
사무실	20:00	07:00

2) 냉수온도 하향운전 정책에 따른 불필요한 전기 낭비

연회장 중 P홀의 경우 창가에서의 복사열로 인해 내부 온도를 유지하기 위해서는 더 낮은 냉방온도를 요구한다. 이 P홀의 냉방온도를 낮추기 위해서 전체 공조기의 냉수온도를 2℃ 낮춰서 운행해야 하는데 이때 연간 약 5,700만원의 추가비용이 든다. 또한 결로 맺힘 등 추가적인 문제의 원인이 된다.



<그림 10> P홀의 개별 냉방기 설치방안

따라서 그림과 같이 외관폭포쪽 창측 내부 천장에 개별 냉방기를 설치하면 전체 공조기의 냉수온도는 2℃상향운전이 가능해지며 저온운전으로 인한 추가적인 문제들도 해결된다.

이 외에도 냉방 운전 방식 변경으로 저비용의 전력 사용량을 늘리는 등 추가적인 개선 사항들이 있었다.

2.4 개선 효과

에너지 절감 프로젝트를 통하여 절감된 금액은 총 1억 9천만원이며, 시설/제도 변경 시 1억 9천만원이 추가적으로 절감 가능하다.

<표 1> 시설 및 제도변경 시 절감금액

내 용	절감금액(천원)	공사금액(천원)
스팀 솔 냉각방법 변경	28,350	35,000 *
전기요금 부과방식 변경	70,000	100,000
Peak 관리	25,908	-
P홀 FCU 설치	57,784	25,000
객실 공조기 인버터 설치	7,346	45,000
합 계	189,388	205,000

* 스팀 솔 냉각 시 중수 사용하면 공사 금액 없음.

3. 결론

A호텔은 에너지 관리에 있어서 기존에도 많은 개선 방법들을 도입해 왔으나 실제로 프로젝트를 진행하면서 검토해 본 결과 그 동안 발견되지 못하던 잠재적인 문제점들이 아직 많이 있음을 알 수 있었다. 서비스 기업에서의 6시그마 프로젝트는 비 정형화된 프로세스와 서비스의 특징으로 인해 통계적 분석의 적용이 어렵다는 단점이 있다. 그러나 6시그마 로드맵을 통하여 실무자들이 평소에 느끼고 생각해 왔던 문제점들과 이에 대한 아이디어들을 구체적으로 이끌어 내고 이를 적용시켜서 고객만족과 비용절감을 동시에 이뤄낼 수 있었다. 이것은 6시그마 프로젝트가 가지는 큰 장점이며 본 프로젝트를 성공리에 끝마칠 수 있었던 핵심요인이다.

참고문헌

- [1] 김연성, 박상찬, 박영택, 서영호, 유한주, 이동규 (2004), 「품질경영론」, 박영사
- [2] 오지연(2003), “서비스기업에서의 6시그마 성공요인에 관한 연구”, 석사학위논문, 성균관대학교
- [3] 김태용, 이재원, 이상엽, 권성구(2003), “6시그마를 이용한 스탠바이 로딩의 강건 설계”, 품질경영학회 추계학술대회 발표논문집, p.382
- [4] 권오성(2002), “식스 시그마에서 실험계획법의 효과적 적용에 관한 연구”, 성균관대학교 과학기술 대학원
- [5] Peter s. pande, Robert P.Neuman, Roland R. Cavannagh(2002), The Six Sigma way Team field book