

건설사업관리(CM)에서의 6시그마(σ) 적용 조건 분석을 통한 추진 모델 구축

Process Model for 6 Sigma(σ) in Construction Management(CM)

김창교*○ 이재석** 전재열***
Kim, Chan-Gyo Lee, Jea-Sauk Chun, Jae-Youl

요 약

국내 기업들은 치열한 국제경쟁력에서 시장의 선도적 위치를 확보하기 위하여 가격 및 품질 우위 전략을 꾸준히 추진하고 있다. 건설산업에서도 건설시장 개방에 따른 해외기업들과의 경쟁 상황에 놓이게 되면서 기업의 경영전략, 방향 및 핵심결정요소들에 대한 연구에 여념이 없으며, 따라서 무엇보다도 기업의 경쟁력 강화가 중요한 우선순위에 오르게 된다. 이러한 기업의 경쟁력 강화를 위하여 많은 기업으로부터 큰 관심을 유도하고 있는 기법이 6시그마(Sigma) 기법이다. 6시그마 기법의 선행 연구들은 제조업과 서비스업을 대상으로 수행된 것이 대부분이다. 건설업과 관련한 연구는 6시그마의 도입 및 고찰 단계에 머물러 있으며, 실제 도입은 "S건설" 1개사만 도입하여 적용하고 있기 때문에 그 적용 성과에 대하여는 한계를 가질 수밖에 없다. 그렇지만 상기에 언급한 것처럼 시장 환경의 급격한 변화에 따른 국제 경쟁력 확보를 위하여 6시그마 도입은 필수적이라 판단하고, 이에 대한 논리적 타당성의 전개 및 이를 검증하기 위한 설문조사를 통하여 건설기업의 6시그마 적용 가능성을 확인함으로써 6시그마 도입 적용의 한계성을 극복하는 것이 본 연구의 목적이라고 할 것이다.

키워드: 건설산업, 국제경쟁력, 6시그마(Sigma)

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

국내 건설산업은 노동집약적이고 다양하게 분화된 생산 활동과 분업화된 생산주체를 가지는 독특한 형태의 구조를 가지고 있다. 전통적인 건설생산방식에 의존하여 지속된 국내 건설산업은 1990년 중반을 기점으로 선진화된 생산방식으로 건설사업관리(CM)를 도입하여 건설산업의 혁신을 도모하면서 과학적이고 체계적인 프로세스를 통한 건설생산 체계 및 각 분야별 특화기술을 활용하여 공기단축, 원가절감 및 품질확보를 성취하기 위한 발전적인 노력이 다양한 형태로 이루어져 왔다.

국내기업들은 치열한 국제경쟁에서 시장의 선도적 위치 확보를 위해 가격 및 품질우위 전략을 꾸준히 추진해 왔으며, 건설산업에서도 시장개방에 따른 해외기업들과의 경쟁 상황 때문에 기업의 경영전략, 방향 및 핵심결정요소에 대한 연구에 박차를 가하고 있고, 무엇보다도 기업의 경쟁력

강화가 중요한 우선순위에 오르게 되었다. 이러한 기업의 경쟁력 강화를 위해 많은 기업으로부터 큰 관심을 받고 있는 기법이 6시그마이다. 6시그마 기법의 선행연구들은 제조업을 중심으로 도입되어 수행돼 왔으며, 점차 서비스업 등으로 확대, 수행된 것이 대부분이다. 건설산업과 관련한 연구는 6시그마의 도입 및 고찰단계에 머물러 있으며, 적용성과 대하여는 한계를 가질 수밖에 없지만, 토탈 서비스업의 하나인 건설사업관리(CM)의 적용을 통하여 건설산업의 적용 여건을 분석해 추진모델을 구축하기로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설 프로젝트 관리의 매개체로서 건설사업 관리에 6시그마를 도입, 적합한 프로세스를 선정하는 것을 목표로 다음과 같은 방법으로 진행하였다.

(1) 기본적인 건설사업관리(CM)의 각 기능별, 단계별 수행 업무를 고찰 및 분석하고 6시그마기법의 고찰을 위하여 기존 문헌조사를 통한 자료수집 및 분석을 수행한다.

(2) 업무분석을 통하여 6시그마의 필요성 및 도입 가능성을 분석하고, 설문조사를 통하여, 6시그마 도입의 당위성을 검증한다.

(3) 검증된 당위성을 중심으로 6시그마 적용을 위한 조건 분석 및 이를 통한 추진모델을 구축한다. 본 연구의 프로세스는 그림 1에서 보여주는 바와 같다.

* 일반회원, 단국대학교 대학원 박사과정, 우송대학교 초빙교수, (주)공간건축 건설사업관리본부(CM)상무이사

** 일반회원, 단국대학교 건축공학과 계약교수, 공학박사

*** 종신회원, 단국대학교 건축공학과 교수, 공학박사

이 연구에 참여한 연구자의 일부는 「2단계 BK21 사업」의 지원비를 받았다.

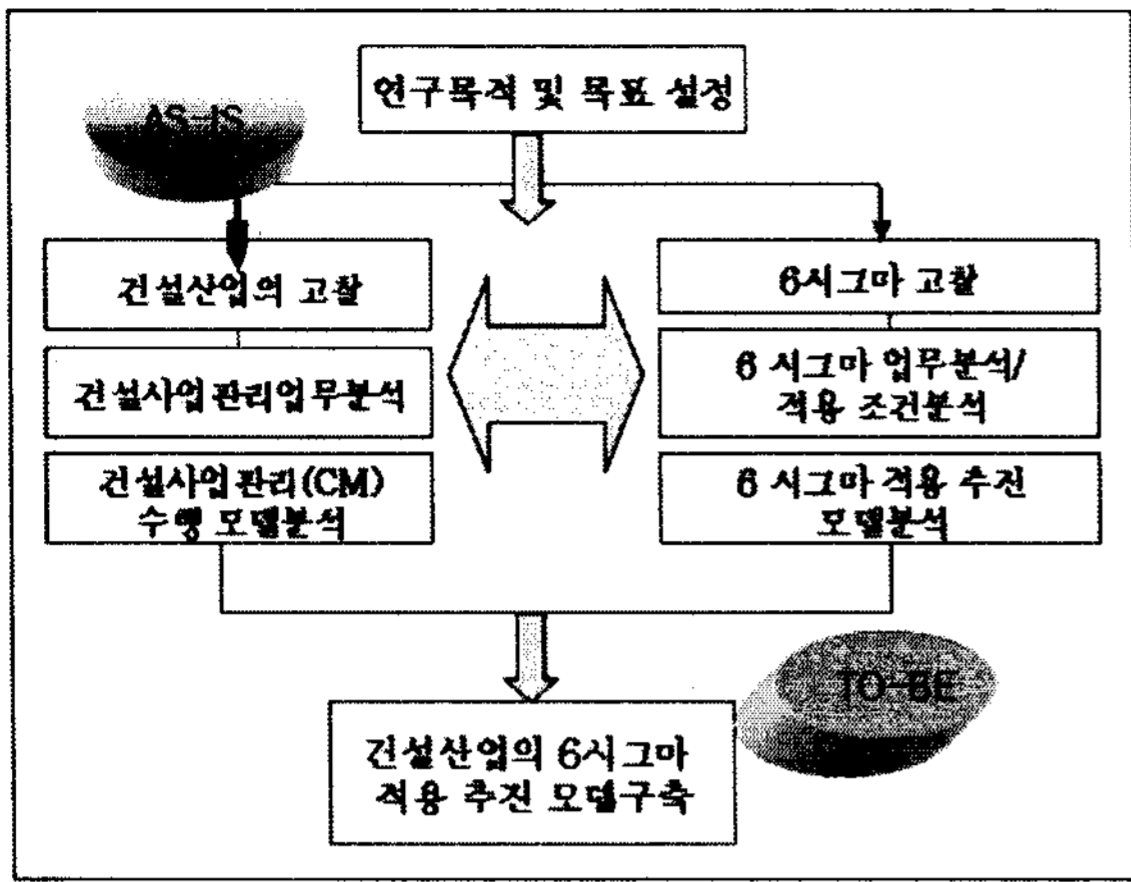


그림 1. 연구의 흐름도

2 건설사업관리(CM)의 분석

2.1 건설사업관리(CM)

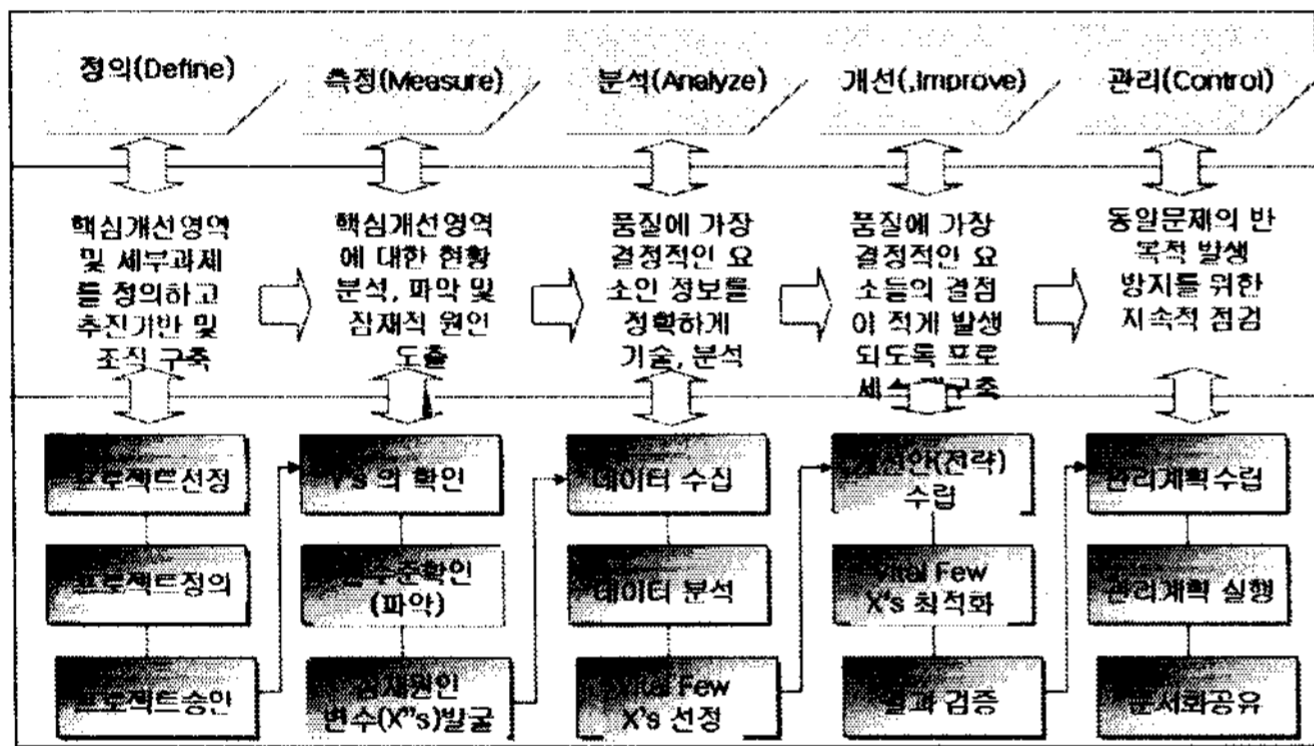


그림 3. DMAIC 프로세스

전통적인 건설산업은 프로젝트의 생애주기의 초점을 설계 및 시공에 맞추어 설계 전 및 시공 후의 프로세스에 대하여는 관심의 대상이 되지 않았으나, 선진화된 건설사업관리(CM) 기법이 도입되면서 과학적, 체계적 틀을 갖추게 되었고, 발주자를 대리하여 프로젝트 팀을 리드하면서 원가절감 및 공기단축, 그리고 품질확보를 위한 다양한 특화기술의 활용을 통하여 건설산업의 정량적인 경영관리체계를 꾀하고 있다. 1분 연구에서는 6시그마 자체가 프로젝트 전체에 걸쳐서 시행되는 경영혁신활동이므로 서비스개념의 건설사업관리에의 적용이 타당할 것으로 판단된다.

3. 6시그마(σ)의 개념

3.1 6시그마의 정의 및 건설사업관리와의 상관성

6시그마는 모토롤라에 근무하던 마이켈 해리(Mikel Harry)박사에 의하여 1987년 처음 창안, 소개되었다. 그리스 문자인 시그마(σ)는 통계학적 용어로 표준편차를 의미하며 에러/미스의 발생확률을 가리키는 통계용어로서 평균값을 중심으로 흩어진 정도인 표준편차를 의미한다. 그림 2는 6시그마의 개념을 다양한 각도에서 살펴 요약한 것이다.

6시그마는 고객의 니즈(Needs)를 정량화하여 CTQ¹⁾를 선정하고, 선정된 CTQ에 대하여 현재의 공정능력을 감안한 허용치(Tolerance)를 설정하여, 공정 능력을 확보함으로써 6시그마 수준의 품질을 구하는 일련의 체계이다. 일정기간 내라 하더라도 무결점(Zero Defects)을 기대하는 것은 어려울 것이며, 지속적으로 결함을 줄여가면서 6시그마에 접근하는 노력의 필요성이 상존하는 것이다.

3.2 6시그마 수행 프로세스

일반적으로 사용되고 있는 6시그마의 대표작인 문제해결 프로세스는 『DMAIC』와 『DFSS』가 있다. DMAIC는 발생한 문제를 해결하는 프로세스이며, DFSS는 신제품 연구개발 단계에서 제품의 품질, 시공성 등의 측면에서 과학적 방법으로 개발 시 발생 가능한 결함을 줄이는 프로세스이다. 먼저 『DMAIC』의 단계별 프로세스를 정리하면 그림 3과 같이 설명할 수 있다.

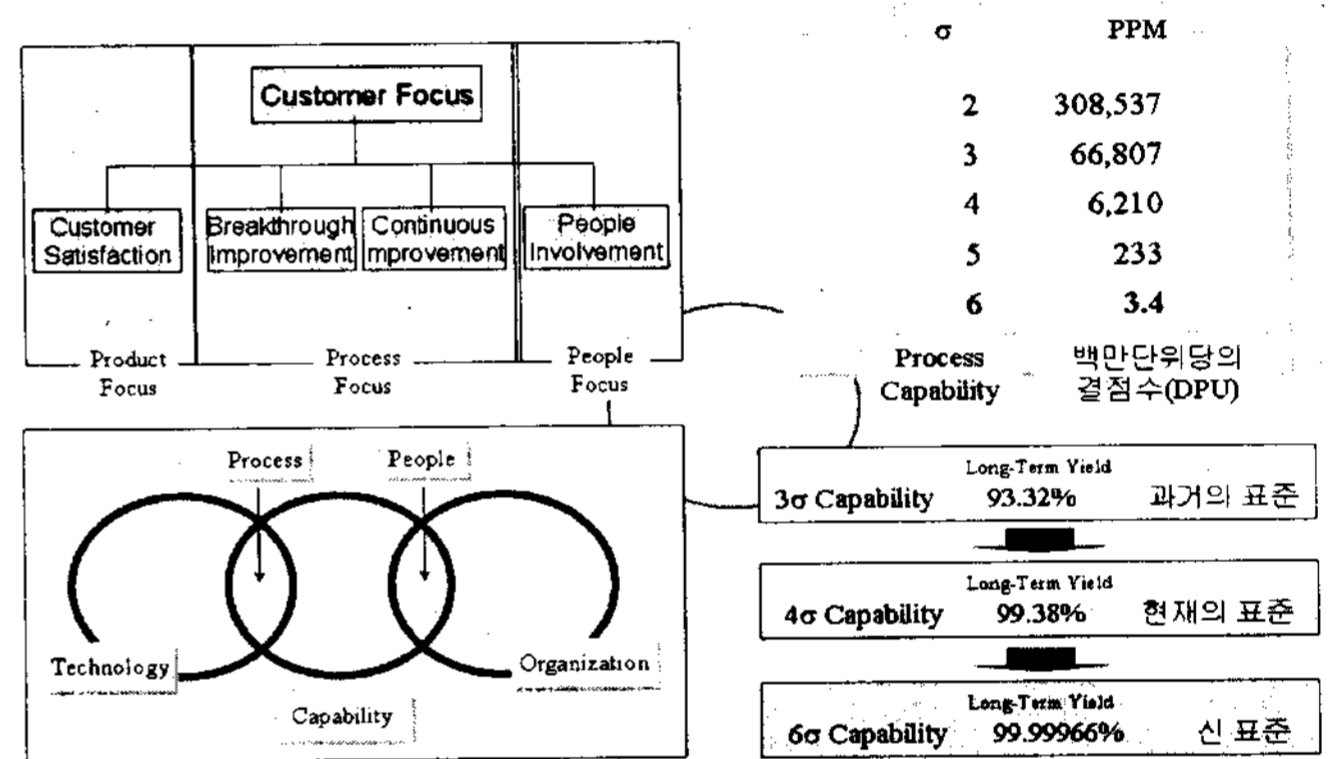


그림 2. 6시그마의 개념

DFSS 프로세스에는 IDOV 프로세스와 DMADV 프로세스 2가지로 분류되며 DMAIC가 이미 발생한 문제를 해결하는 방법론이면 DFSS는 앞으로 발생할 문제를 해결하는 방법론이다. 따라서 DFSS는 일을 추진함에 있어서 사전에 문제가 발생할 소지가 있는 프로세스를 개선하여 최상의 To-Be 프로세스와 의사결정방법을 표준화하여 개발 시 발생할 수 있는 산포를 최소로 줄인다. 표 1은 DMAIC/DFSS 프로세스의 차이점을 비교 설명한 것이다.

4. 6시그마(σ) 도입 타당성 검토

1997년부터 제조업에 도입하여 활성화되고 있는 6시그마 기법의 건설산업에의 도입 현황은 극히 미약하다. 본 장에서는 6시그마 도입현황을 살펴보고, 건설산업에의 적용타당성을 설문조사를 통하여 검증하기로 한다.

1) CTQ는 Critical To Quality의 약어로서 품질요소 중에서 핵심이 되는 중요한 요소를 의미하며, 고객입장에서 가장 중요한 항목으로 결정된다.

구분	DMAIC 프로세스	DFSS 프로세스	
		IDOV 프로세스	DMADV 프로세스
1	Define	Identify	Define
2	Measure	Design	Measure
3	Analyze	Identify	Analyze
4	Improve	Validate	Design
5	Control		Verify
Solution	Reactive	Proactive	
용도	일반적 용도	신제품과 프로세스 개발의 최적화	

표 1. 6 Sigma Process 비교

4.1 6시그마 도입 현황

미국은 모토로라가 시작하여 GE가 발전시켰고, 포춘지 선정 최상위 10대기업 중 9개 기업이, 그리고 다우존스 선정 최상위 30대기업 중 19개 기업이 6시그마를 도입, 적용하였다. 우리나라는 제조업체인 LG와 삼성 SDI가 도입의 시발점으로 주로 제조업 분야를 중심으로 도입되었으나, 건설기업은 『S』사 등 3개 업체가 도입하고 있다.

4.2 도입 타당성 검증

4.2.1 검증 방법

건설사업관리의 6시그마 도입필요성을 검증하기 위하여 임의 추출된 단순 무작위 표본 집단을 가지고 2006년 6월 11일부터 7월 31일까지 50일 동안 설문조사를 실시하였다. 설문조사 방법을 요약하면 표 2와 같다. 설문지는 0%~100%척도를 사용함으로써 6시그마의 인식도를 충분히 고려하였다.

구분	건설기업	개인설문
표본	30업체(0.23%)	174명(0.033%)
대상	시그마/경영지원/혁신팀	CCM교육수료/인증자
대상수	30대기업(팀장/담당자)	174명
직위	대리~부장	대리~사장
경력년수	10~20년	15~25년
기간	2006. 6.11~7.31(50일간)	2006. 6.11~7.21(40일간)
회수율	27개 기업(97%)	계 128명(73.5%)

표 2. 설문조사 요약표

4.2.2 설문조사 결과

1) 기업설문 결과

기업면담을 통한 설문조사에서 30개 업체 중 『G』건설사, 『S』건설사 및 『P』건설사가 6시그마를 도입하고 있다. 분석결과 6시그마의 적극적 도입업체는 3개업체(10%)로 분류되고, 도입에 찬성하는 업체는 25개업체(83.3%), 6시그마 도입 반대업체는 5개업체(16.7%)였다.

2) 개인 설문조사 결과

6시그마의 인식도 조사에서는 128명 중 122명(95.3%)이 잘 알고 있다고 응답하였고, 6시그마가 품질관리의 혁신으로 보느냐에 대한 응답은 122명 중 82명(67.2%)으로 건설기업의 경영혁신으로 인식하고 있었다. 6시그마의 건설산업에의 적용에 대하여는 122명 중 87명(71.3%)이 적용가능

을, 특히 건설사업관리의 특성을 충분히 고려한 한국적 6시그마가 적용되어야 한다고 응답하였다. 다음의 그림 4는 II항. 6시그마의 도입가능성 및 적용방법 설문에 대한 응답을 나타낸 것이다.

N O	질문	매우 그렇지않음 (%) 보통임 매우 그러함				
		1	2	3	4	5
1	6시그마의 인식 정도	1.3	2.6	12.5	57.2	26.3
		1	2	3	4	5
2	국내 일부 건설기업의 6시그마도입 인식 정도	8.6	13.2	36.8	38.2	3.3
		1	2	3	4	5
4	6시그마의 국내건설기업 적용 가능 정도	27.6	35.5	31.6	5.3	0
		1	2	3	4	5
5	국내 건설기업의 6시그마 도입의 필수성 정도	2.6	9.9	31.6	54.9	21.1
		1	2	3	4	5
6	6시그마 교육정도	7.2	8.6	26.3	50.7	7.2
		1	2	3	4	5
7	6시그마 도입 시 건설 산업의 특성 고려 정도	0	0	5.3	69.7	25
		1	2	3	4	5
8	10년 이내 6시그마기법의 정착/활성화 정도	11.2	23.7	17.8	31.6	15.8
		1	2	3	4	5

그림 4. 설문 결과 요약

5. 건설사업관리에의 6시그마 추진 전략

6시그마는 품질경영체계에 국한되지 않고 경영전반에 걸쳐 도입되는 경영기법이며, 건설산업 전반에 걸쳐 수행되는 건설사업관리기법과의 연계는 건설산업 전반에 걸친 경영적 효율성과 생산성을 극대화할 수 있다.

5.1 6시그마 도입/적용의 기본틀

6시그마를 도입하기 위한 전략을 구상함에 있어서 중요한 3가지 요소는 1)기존 개선기법과의 연계, 2) 6시그마 성과측정 지표의 설정, 3) CTQ영향요인의 연관관계라 할 수 있다. 6시그마개념 적용을 위하여 중요한 것은 기본틀(Framework)을 설정하는 것이다. 건설산업에 6시그마를 적용하는 것은 6시그마 추진전략에 따라 성과지표(Output)의 향상을 위하여 성과동인(Input)값을 정의하고 측정하며, 분석하고 개선하여 관리하는 단계로 구성되어야 한다. 그림 5는 6시그마 적용을 위한 기본틀을 도식화한 것이다.

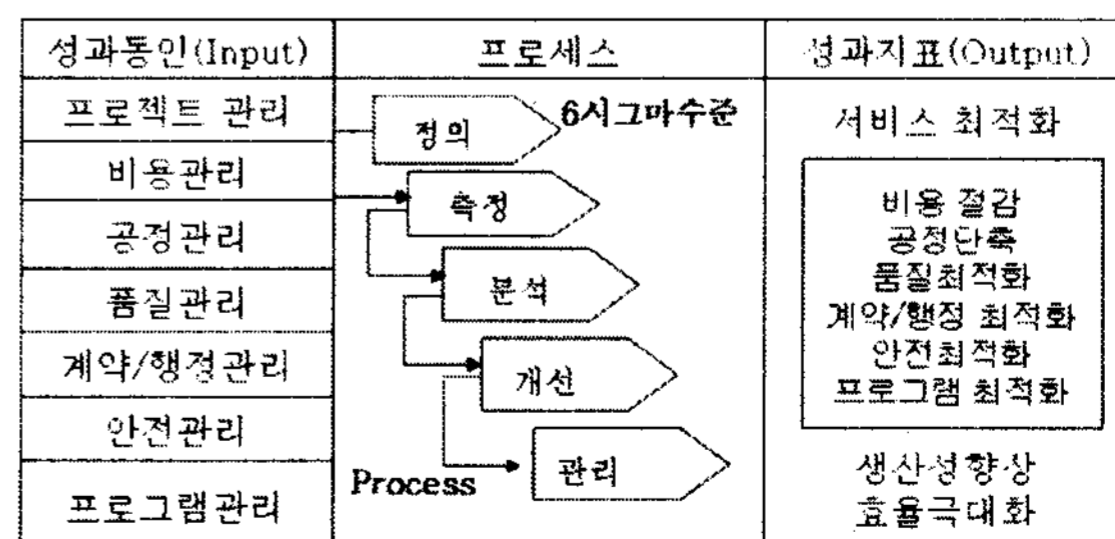


그림 5. 6 시그마 도입/적용의 기본틀(Framework)
5.2 6시그마 추진 방안

5.2.1 6시그마 추진 조건 분석

6시그마 도입의 성공을 위해서는 몇가지 전제조건이 필요하다. 전제조건은 리더십, 투명한 데이터, 교육/훈련, 시스템, 그리고 협력업체와의 조화문제이다. 표 3은 6시그마의 성공을 위한 도입조건을 설명한 것이다. 상기에 언급한 내용을 토대로 종합하여 작성한 6시그마 도입/적용 기본 Matrix는 그림 6과 같다.

NO	구분	요구사항	실천사항
1	리더십	* Top의 강력한 의지 * 장기적 안목과 지속성	* 지속적 프로그램 진행 * 새로운 도전
2	투명한 데이터	* 투명한 데이터 수집/분석체계	* 데이터 분석 도구
3	교육/훈련	* 3개 Belt시스템 * 통계적 방법론	* 교육이수 * 프로젝트 수행
4	시스템	* 국내 적합시스템 * 적합조직시스템 * 파일럿 프로젝트	* 구성원의 자발적 참여 * 시스템별 차이 인식
5	협력업체 조화	* 6시그마동시진행 * 불안정 공급개선	* 목표 값에 부합 * 프로그램 철저 시행

표 3. 6시그마의 성공을 위한 도입조건 분석

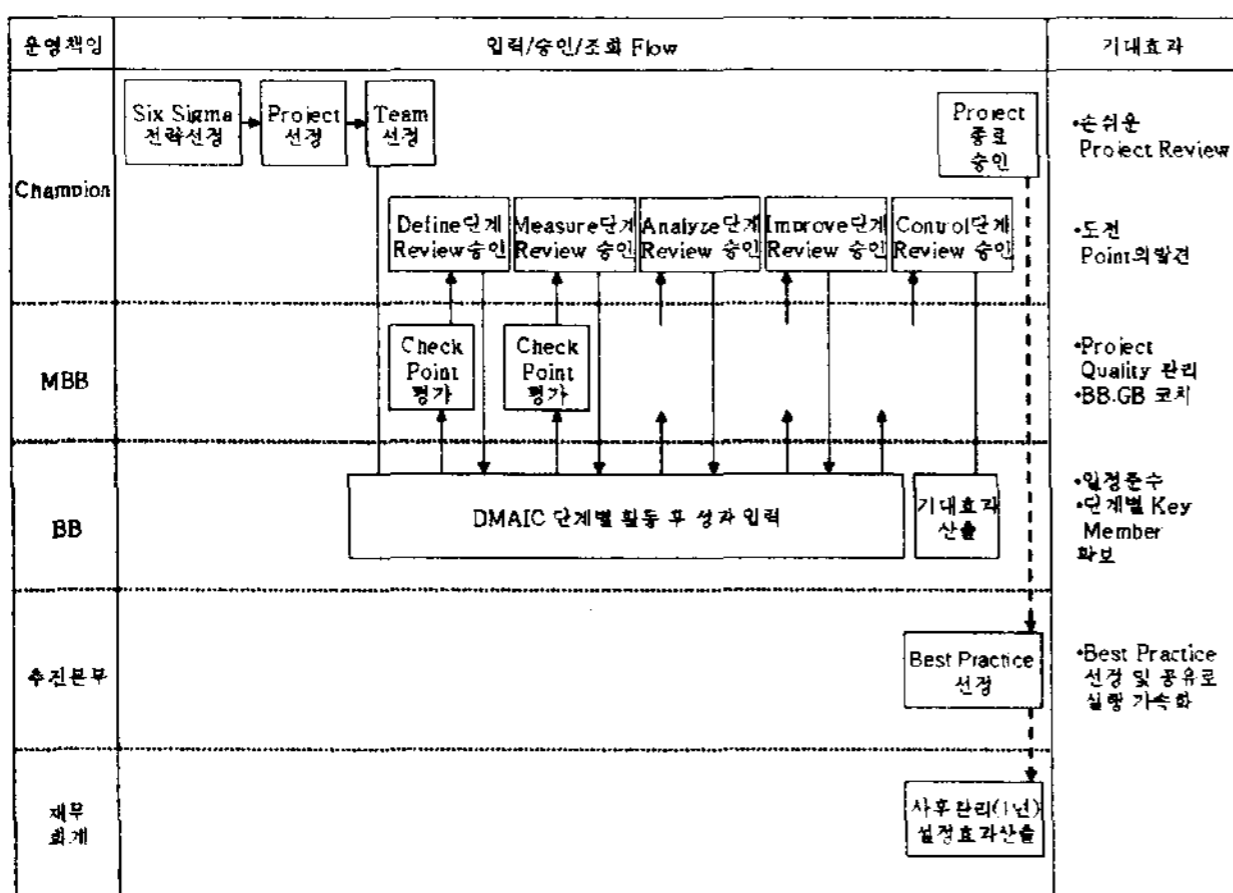


그림 6. 6시그마 도입/적용 기본 Matrix

6시그마의 기본틀 및 도입 전제조건을 기준으로 건설기업은 다음과 같은 추진방향의 핵심전략을 도출하여야 한다. 6시그마 기법을 통하여 취득하고자 하는 본사 및 현장의 경영혁신을 목표로 혁신마인드 조성을 위한 핵심 인력의 육성, 조직된 핵심인재를 활용하여 6시그마의 추진방법, 관련 도구 및 기술의 이해, 그리고 절차가 내재될 수 있도록 생활화, 6시그마가 추구하고 있는 프로세스 개선을 위한 관리지표의 체계화, 결과에 대한 성과측정 및 평가시스템의 구축이 필요하다.

5.2.2 추진 모델 구축

추진모델을 구축하기 위해서는 우선적으로 6시그마 추진 로드맵을 작성하고, 전사차원의 공감대를 형성함이 필요하다. 로드맵은 프로젝트 선정을 1단계로 하여 다음 단계로 가기 위한 각종요소들을 정한 후 교육, 훈련 및 수행단계를

통하여 과제를 처리한다. 그리고 지속적인 실행을 위한 프로세스를 수행하는 것이다. 6시그마를 도입, 진행중인 국내 건설사의 로드맵을 참고하여 작성한 추진 로드맵은 그림 7에 나타내었다. 총 소요기간은 33개월+a이며, 소요비용은 프로젝트 당 1억원으로 가정하였다. 추진 로드맵에 의거 건설사업관리의 6시그마 추진모델은 전사와 현장으로 구별되는 사업장의 특성을 고려하여야 하고, 이러한 특성에 따라 CTQ에 대한 개선과제를 전사 및 각 현장의 프로세스로 분류하여 파악하며 각 사업장별로 필요한 관리요소를 배분한다.

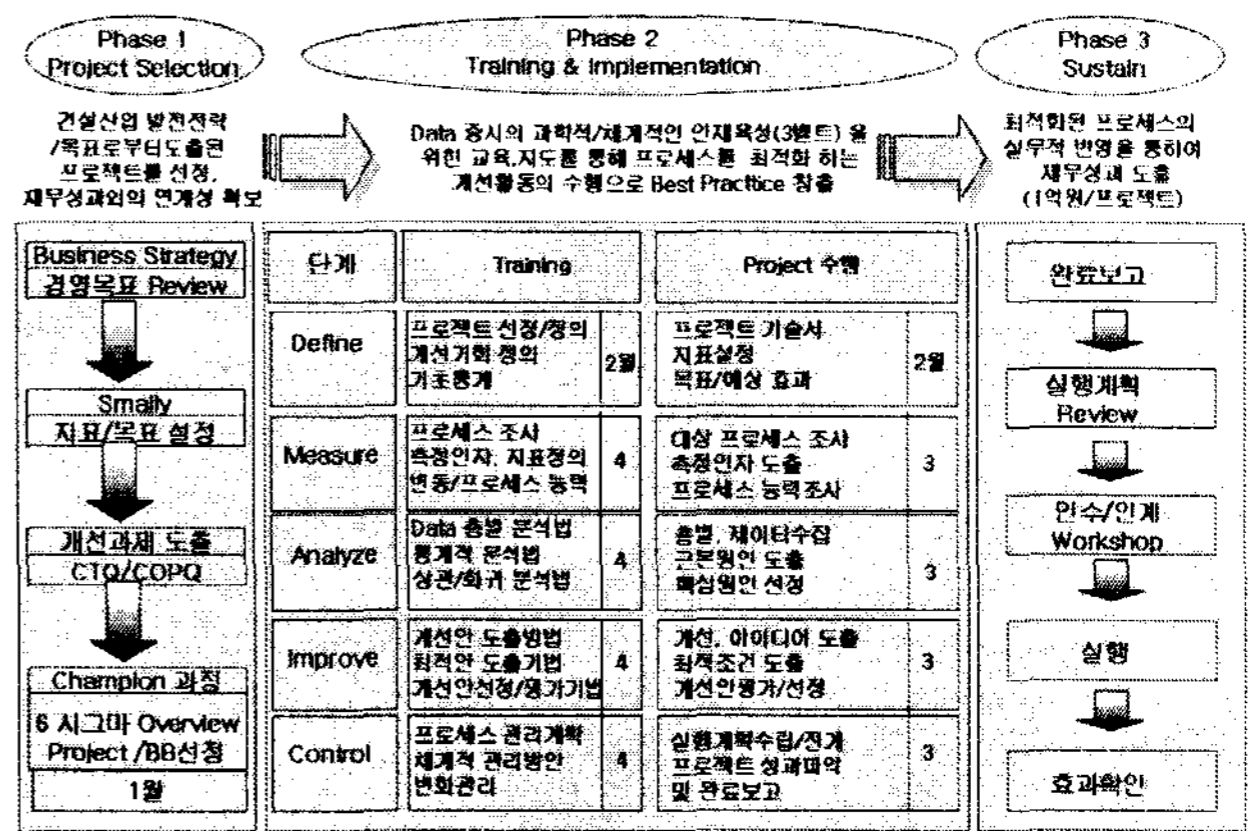


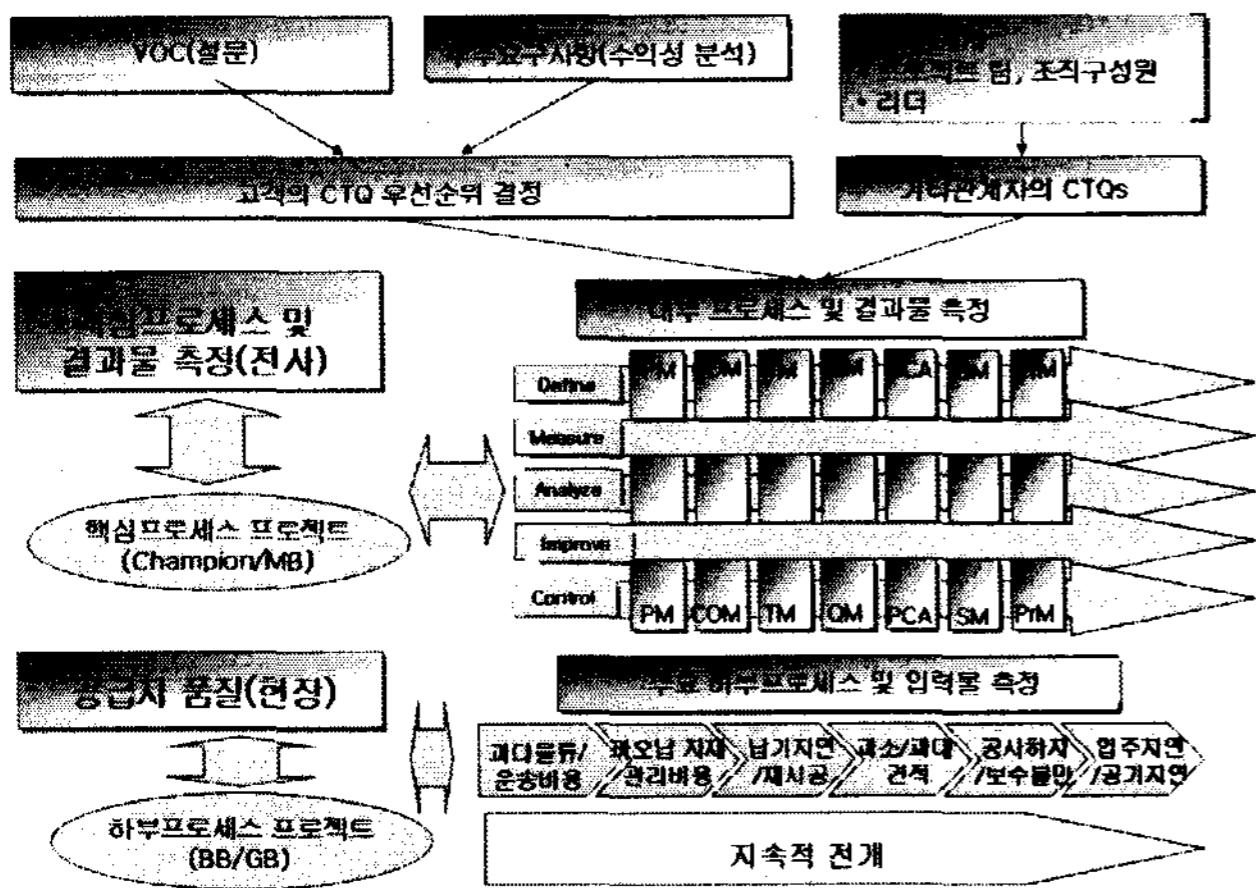
그림 7. 건설사업관리 6시그마 추진로드맵

각 사업장에서는 배분된 핵심품질요소에 대하여 각 부서 및 관련업체에 세분화되고 구체적인 관리항목을 제시함으로써 실질적인 개선활동을 수행할 수 있도록 하여야 한다. 이러한 방법은 타산업에 비하여 복잡한 특성과 프로세스를 가지는 건설산업의 특이성을 고려한 것으로 핵심품질인자를 프로젝트 생애주기와 업무중심으로 동시에 고려할 수 있는 장점을 보유하게 된다. 그림 8에 나타낸 추진 기본 모델은 건설사업관리의 6시그마 추진을 위한 프로세스 모델로 활용될 수 있으나 전체적인 표준이 될 수는 없으며 이를 적용하는 단계에서 반드시 필요한 특성이 충분히 고려되어야 한다.

6. 결론

본 연구는 6시그마를 건설산업에 도입하기 위한 방안을 전개하고, 설문조사를 통하여 검증하고 그 추진전략 및 모델을 구축하였다. 6시그마를 도입한 기업들은 이를 품질경영에 국한하지 않은 경영혁신전략으로 접근하고 있다. 마찬가지로 건설산업에서도 기업의 경영혁신전략으로 6시그마의 도입은 시대의 흐름이자 전략이다. 본 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1) 기업의 경쟁력을 강화를 위한 6시그마 기법은 대부분 제조업을 중심으로 수행되고 있으나, 건설업과 관련한 연구는 6시그마의 도입 및 고찰단계에 머물러 있다. 그러나 시장 환경변화에 따른 국제경쟁력의 확보를 위하여 6시그마 도입은 필수적인 것으로 판단된다.



(약어설명)

- VOC : Voice of Customer, PM:Project Management, COM:Cost Management, TM: Time Management, QM:Quality Management, PCA:Project ContractAdministration, SM:Safety Management, PrM:Program Management

그림 8. 건설사업관리의 6시그마 추진모델

2) 이를 검증하기 위하여 실시한 설문조사에서 기업은 83.3%가, 기술자 개인들은 71.3%가 건설산업에 6시그마가 도입되어야 한다고 응답하였다. 문제는 품질관리/경영에서 요구하는 통계적 도구들의 활용상태가 매우 뒤진 것으로 확인되어, 6시그마가 추구하고 있는 통계적 접근방식에 상당한 어려움을 극복해야 할 것으로 판단된다.

3) 6시그마를 건설산업에 도입/추진할 경우 필요로 하는 추진모델은 건설산업의 주요 핵심요소를 사업수행단계(Life Cycle)별로 파악하여 각 단계별로 CTQ에 대한 세부적인 프로세스를 도출하고 실행부서를 결정하여야 하며, 본사, 현장의 경영전략, 그리고 각 부서별, 현장별, 협력업체별 6

시그마 추진 모델이 필요하다. 단 업체별, 업무별, 그리고 특성별 특성을 고려하여야 하는 문제가 있다.

참고문헌

1. 손욱, "식스시그마 경영혁신 전략과 기업 경쟁력", 식스시그마 2000컨퍼런스 발표 논문집, 2000, pp7-17
2. 이강근, "DFSS의 성공적인 추진전략 및 사례", 한국통계학회 공업통계연구회 발표논문집 nO 1, 2001, pp1-12
3. 서영주, "6시그마 프로세스의 효율적인 운영모형 설계", 아주대학교 박사학위논문, 2001. 8
4. 류호동, 한승헌, "건설산업의 신품질관리 기법으로서의 6시그마(σ)경영 도입에 관한 고찰", 한국건설관리학회논문집, 2002.11
5. 류호동, 진경호, "한승헌, 6시그마 개념을 도입한 건설공사의 성과향상에 관한 탐색적 연구", 한국건설관리학회논문집, 2003. 11
6. 김세원, 황옥선, 김선국, 김용수, "건설업체 6 σ 의 적용성과 분석에 관한 사례연구-S건설업체를 중심으로-", 한국건설관리학회 논문집 V.6, N.4, 2005-08
6. 노승준, 이현수, 박문서, "린과 6시그마를 이용한 설품질관리", 대한건축학회학술발표대회논문집, 제25권 제1호, 2005,
7. Cho, Jihoon, "Project Management for Six Sigma ; The Alternative Way for Project Success", IBM Corp., 2005.
8. 전재열 외, "건설경영공학", 기문당, 2004. 8
9. 임병훈 외, "건설관리학", 사이텍미디어, 2005, 8
10. Bechtel, Six Sigma : Performance Based Leadership, 2005
12. http://www.dfss.co.kr/2002_dfss/index.asp
13. <http://www.cak.or.kr>
- 14 <http://www.koccea.or.kr>

Abstract

The domestic enterprises in order to secure the freshness location of market from the international competition which is keen are propelling a price and a quality high position strategy steadily. It is put in competitive situation with the overseas enterprises and even from construction industry it follows in construction market opening and there is not another idea to the research the management strategies, directions and focus competitive elements of the enterprise against, what it sees consequently and to rise to the priority where the competitive power reinforcement of the enterprise is important, it becomes. Competitive power of like this enterprise for a reinforcement the technique which induces a big interest 6 Sigma is technique from the many companies. 6 sigma preceding researches of manufacturing and service industry the fact that it is accomplished with the object which will carry most. The research which relates with construction industry is staying to an introduction of 6 sigma the investigation phase, the actual introduction introduces and "S" construction there is not only a possibility against the application result of having a limit because it is applying. It is like that but like referring to a minute description for the international competitive power security which it follows in the change which market environment is sudden 6 sigma the introduction will judge, indispensability development of the logical propriety against hereupon and it will reach and it verifies the question investigation for to lead, 6 sigma of the construction companies it confirms the application possibility and presents the propulsion model as 6 sigma the fact that overcoming the limit characteristic of that introduction application as objective of sample research means it will do.

Keywords : Construction Industry, 6 Sigma, Application Model Structuring