공사관리체계의 새로운 접근 - 린 건설

Innovation of Project Management - Lean Construction

김 대 영*
Kim, Dae-Young

요 약

린 건설이 건설업에서 생산성 향상을 위한 새로운 관리 방식으로 소개되어진 이후 많은 연구들이 린 건설의 성공적 실행을 위해 진행되어져 왔다. 현재 미국 내 건설회사들은 린 건설학회(LCI)에서 개발한 라스트플래너(LPS) 시스템을 현장에 적용해 보고 있으며 몇몇 현장은 성공적인 공사결과를 얻어내고 있어서 향후 린 건설의 도입 가능성을 보다 높이고 있다. 또한 그 결과로 많은 회사들이 다른 회사들이 어떻게 린 건설을 수행하고 있으며, 린 건설의 장단점은 무엇인지, 그리고 자신들의 회사에 적용 가능한 것이 무엇이 있는지에 대한 정보교환에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구는 사례연구를 통해 린 건설이 얼마나 효과적이며 어느 정도까지 건설현장에 도입되어져 가고 있는지 알아보고자 함에 있었다. 하지만 이 논문에서는 4단계의 LPDS를 간략히 소개하고, 또 사례현장의 개별면담과 설문조사를 통해 얻은 결과를 비교 분석하여 소개하고자 한다. 마지막으로, 린 건설의 국내현장 도입을 위한 몇가지 제안을 제시하고자 한다. 린 건설은 아직까지 기존의 관리체계의 틀에서 완전히 벗어나지 못하고 있으나 꾸준한 연구와 사례연구를 통해 언젠가는 새로운 공사관리 혁신의 주도 시스템으로 자리 잡을 수 있을 것이라 확신한다.

키워드: 린 건설, 린 건설 수행, LPDS, 라스트 플래너

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

1992년에 제조업체에서 활용되어지던 린 생산기법을 필란드 학자인 코스켈라에 의해 처음으로 건설에 도입 적용되어지면서 린 건설은 린 건설 학회 (Lean Construction Institute: LCI)와 국제 린 건설 학회 (International Group of Lean Construction: IGLC)이 주도적 역할을 하며 린 건설의 활성화와 토대 마련을 위해 노력 중에 있다. 국내에서는 김창덕(2000)교수가 처음으로 린 건설을 소개하였고, 그 후 국내의 린 건설에 대한 관심도가 높아지고 있는 가운데 많은 연구가 진행 발표되어 이의 단계별 도입 방안이 검토 중에 있는 것으로 알고 있다.

린 건설은 크게 두 가지 접근방법으로 연구가 진행되어지고 있는데 그 중 하나는 코스켈라의 변환-흐름-가치 이론(TFV: Transformation-Flow-Value)을 근거로 한 개념적 접근이다 (Bertelsen and Koskela 2002). 이는 린 건설의 '낭비를 최소화하며 최대한의 가치를 추구하며 완벽을 추구한다.'라는 기본 개념에서 시작되어진다. 또 다른 하나는 미국 버클리 대학을 중심으로 한 LCI의 LPDS(Lean Project Delivery System)을 통한 실무적인 접근 방법이다. LCI는 활발한 연구와 교육프로그램 개발을 통해 린 건설 보급화에 주력하고 있으며, 그와 동시에 멤버회사를 통한 LPDS의 실무 적용을 통해 이의 가능성을 검증해 가고 있다. LCI는 린 건설의 도입을 통해 기존의 공사관리체계에 보다 자발적인 공사수행자들의 참여와 의사결정을 유도하고 효율적이고 실질적인 공정관리 및 공사 수행을 진행시켜 나갈 수 있을 것으로 보고 있다.

이에 본 연구에서는 LCI의 LPDS를 중심으로 미국 내 린 건설을 도입 실행하고 있는 현장의 사례를 통해 기존의 공사관리체계에서의 변화를 비교 분석해 보고자 하였다.

1.2 연구의 범위 및 방법

미국 내 린 건설 역시 초기 단계에 있고 각 현장마다 도입한 린 건설 시스템이 동일하지 않고 그 결과도 많은 차이점을 보이고 있으므로 어떤 한 가지 잣대만을 가지고 린 건설의 성공 여부를 판단하기엔 부적합한 면이 있다. 또한 대부분의 공사들이 현재에도 진행되어지고 있는 상황이므로 일반적인 공사금액이나 공기 등의 비교가 제한적인 상황에 있다. 그래서 본 연구는 린 수행 성공 요인을 4가지로 분류하고 그 요인들이 상호 효율적 연관 관계가 형성되어졌을 때 린 건설 수행이 잘 이루어졌다는 가설을 가지고 시작되었으며, 문헌 및 LCI와의 워크샵을 통해 그 4가지 성공 요인들을 린 플래닝 시스템(lean planning systems), 구조적 요소(organization), 공사 참여자들의 린 건설을 받아드리는 태도(attitude), 그리고 계약 작성 여부(contracts)로 정하였다. 이들을 평가하기 위하여 원도급자와 하도급자에 알맞은 각각의 설문조사서(questionnaire)와 인터뷰를 위한 가장 필요한 질문들을 작성하여 미국 내 린 건설을

* 종신회원, 경남대학교 건축학부 전임강사, 공학박사

도입한 현장들을 직접 방문하였다. 도급업자들과 하도급업자들을 만나 일대일 인터뷰와 설문 조사를 통해 현장에서 도입하고 있는 린 건설 시스템을 알아보고 각 현장마다 어떤 시스템들이 어떻게 쓰여지고 있는지, 린 건설 수행 시 영향을 미칠 수 있는 구조적(organizational) 요소들인 대화(communication), 조정 및 협조(coordination), 교육(training)등의 그 효율성과 효과를 알아보았다. 또한 발주자, 원도급자 그리고 하도급자간의 계약 작성 여부를 체크하였으며, 공사 참여자들의 태도에 관하여는 작업 만족도, 공사 참여도, 의사 결정권 등을 평가하였다. 현장 인터뷰를 통해 린 건설의 적용과 실행에 있어서의 필수 요건과 그 장단점 또한 조사하였다.

이 논문에서는 앞에서 언급한 내용 중 조직적 요인들인 공사 진행자들간의 의견조율, 공사 진행에 있어서의 상호 조정 및 협조 등 공사관리에 있어서의 변화에 대해 언급하고자 한다. 또한 인적자원의 의식변화에 대한 분석을 제시하고자 한다.

2. LCI의 린 건설 시스템 이해

린 건설은 건설 관리의 새로운 방향을 제시해준다. 제조업체로부터 시작된 린 건설은 제조업의 생산활동과는 판이하게 다를 수 있는 건설업의 생산 업무를 효율적으로 조정해 주는데 역점을 두고 있다. 이를 위해 LCI는 작업 흐름의 관리와보다 효율적인 공정 및 계획 관리를 위해 최종계획 관리 시스템을 개발하여 건설업체에 보급, 린 건설의 활성화를 유도하고 있는데, 이것이 바로 라스트 플래너 시스템(Last Planner System: LPS)이다. LCI는 파일럿 스터디(Pilot Study)와 LCI 멤버회사들의 참여 속에 이 시스템의 효과성과 효율성을 실험하고 있는 상태이며, 이미 몇몇 현장에서는 이 시스템의 사용이 공사 관리에 있어서 효과적이라는 평가도 나오고 있는 상태이다.

2.1 4단계 라스트 플래너 시스템(LPS)

LCI의 LPS는 다음 그림 1 에서 보여주는 것처럼 크게 4단계로 나뉘어 지는데, 이는 매스터 플래닝(Master Pulling Schedule), 페이스 스케줄(Phase Schedule), 룩어헤드 플랜(Lookahead Plan), 그리고 주간 작업 계획(Weekly Work Plan: WWP)이다. 이 중 미국 내 현장에서는 룩어헤드 플랜닝과 WWP가 가장 많이 적용되어지고 있으며 나머지 초기 두 단계는 최근에서야 도입이 추진되어지고 있는 실정이며 아직까지는 매스터 스케줄과 페이스 스케줄을 대신하여 기존의 CPM(Critical Path Method)이 더 보편적으로 사용되어지고 있는 실정이다.

매스터 스케줄은 전체 주 공정을 보여주는 단계로, 고객의 공사 목적을 보완해주는 설계 기준을 중심으로 만들어지며, 공사를 공정별로 나누어 각 공정의 관계를 규정지어주는 역할을 한다. 이때 매스터 스케줄은 주요 작업들(key milestones)만을 나타내며 이것을 기준으로 하여 나중에 보다 구체적인 페이스 스케줄이 계획되어진다.

매스터 스케줄이 어느 정도 틀이 잡히게 되면 보다 구체적인 계획을 필요로 하게되는데 이 단계에서는 각 공정에 직접 참여하는 인원들이 계획에 참여하게된다. 이 페이스 스케줄은 적어도 6주전에 작성되어야하며 구체적인 공사 방법까지도 설명되어져야 한다. 페이스 스케줄의 목적은 모든 공사 인원들이 계획단계에 참여하여 각 공정에 필요한 시간과 주어진 시간의 효과적 사용 방법,그리고 모든 인원이 무엇을 어떻게 해야 하는지를 논의함으로써 가장 최적의 계획을 설립하는데 있다.

다음 단계인 룩어헤드 플래닝은 지금까지 계획한 공정을 가장 효과적이고 효율적인 순서로 조합하고 그 작업에 가장 적합한 인원계획 및 그에 관련된 모든 물적 자원을 편성하는 단계이다. 이 단계에서 예비작업준비목록(workable backlog) 및 작업 제반 요건 분석(constraint analysis)이 이루어지는데 이 두 과정은 공사 전반에 걸쳐서 뿐만이 아니라 공사 성공여부를 좌우할 정도로 중요하다.

룩어헤드 플래닝을 통해서 넘어온 업무들은 이 주간 업무 계획에서 최종적으로 그 주간의 실행업무를 결정하게 된다. 기존의 주간 업무 계획과는 다르게 이 단계에서 현장에 투입된 하도업체의 실무진들과 현장 스태프들이 다같이 모여 구체적인 업무 계획을 논의하게 되는데, 이 과정에서 상호간의 업무 실행 시 문제점과 협의 사항들을 해결함으로써 서로간의 불이익과 업무지체(work delay)를 사전에 방지한다. 이 주간 공정 계획에서 각 공정별 하도업체들에게 그 주간 해야할 일들이 주어지는데 이를 업무 과제(work assignment)라고 한다. 이 업무 과제는 네 가지의 기본 요소(Quality Criteria)들을 충족시켜 주어야만 실무진에게 양도되어 작업을 시작할 수 있게 되는데, 그 네 가지 요소들은 다음과 같다.

i. 정의(Definition): 계획된 작업이 충분히 정의되어져 있고 시작되어질 준비가 되어있는가.

ii. 합리성(Soundness): 작업이 시작되기 전 작업에 필요한 제반 정보, 자재, 인력, 도구 및 중장비가 준비되어져 있는가.

iii. 순서(Sequence): 작업 공정이 체계적으로, 그리고 합리적으로 잘 계획되어져 있는가. 이 공정 계획이 반복성(repetitiveness)이나 재작업(rework)을 줄일 수 있고, 상호 긴밀한 연결을 가진 작업들이 잘 조합되어 계획되어져 있는가. 작업장소에서의 인력 초과(overcrowd) 및 쾌적한 작업 환경을 유도해 낼 수 있는가.

iv. 규모(Size): 작업 분량이 작업에 투입된 인력의 능력에 적합하게 정해졌는가. 투입 인력이 주어진 시간 내에 계획된 작업을 완료할 수 있는가.

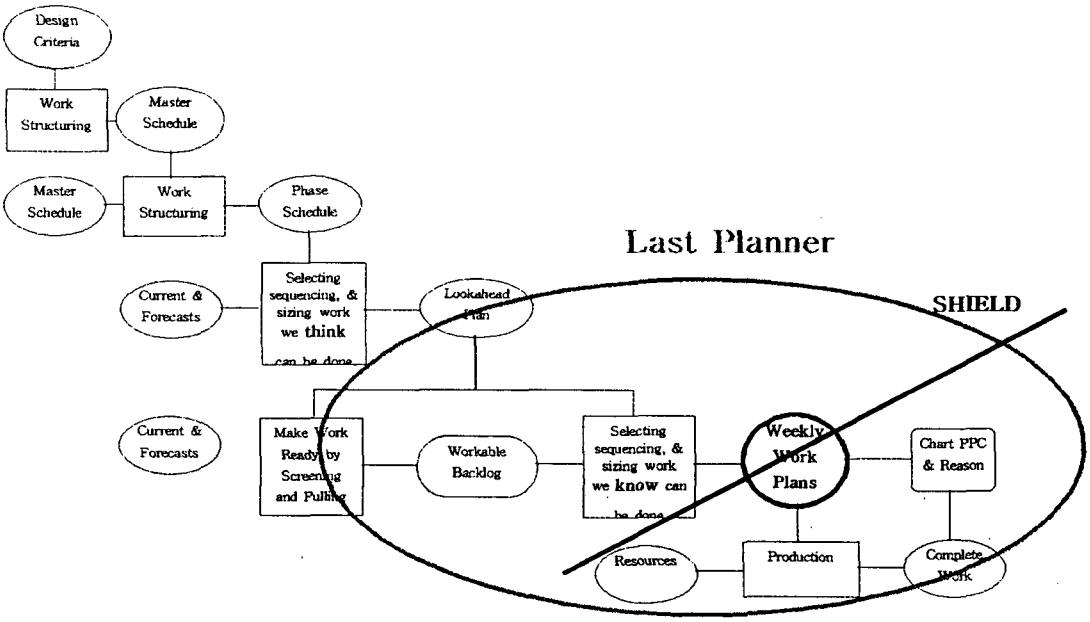

그림 1. 라스트 플래너 시스템

주간 업무 계획을 논의하기 위해서는 매주 주간 린 회의(weekly lean meeting)가 실시되어져야하고 이미 계획되어져 있던 작업들의 완료여부를 확인하기 위한 린의 새로운 생산성 평가인 피피시(percent plan complete: PPC)가 산출되어야 한다. PPC는 주어진 주간에 계획되어진 작업의 총 개수를 그 주간에 실제로 완료되어진 작업의 개수로 나눔으로써 얻을 수 있는 린의 생산성 측정 방법이다.

주간 린 회의는 공사에 참여하는 모든 관련자들간의 원활한 대화를 유도해 냄으로써 사전에 야기될 수 있는 문제점들을 제거하고 그들의 건설 수행 능력을 향상시켜줄 수 있다는 점에서 아주 중요한 역할을 한다. 일반적으로 공사 관련자들은 주 2회 정도의 회의를 기본으로 하여 상호간의 정보를 교환한다. 첫 번째 회의에서는 전 주의 PPC를 계산하고 만약에 완료하지 못한 작업이 있다면 그 이유를 알아내어 다음 작업에서 같은 실수가 반복되는 것을 방지하고 다음 주의 주간 업무 계획을 상호간 조율하게 된다. 두 번째 회의에서는 그 주간에 계획된 업무의 진척 상태를 확인하고 다음 주의 업무 계획을 다시 한번 조율하게 된다. 다음 그림 2 는 주간 린 회의의 사이클을 보여주고 있다.

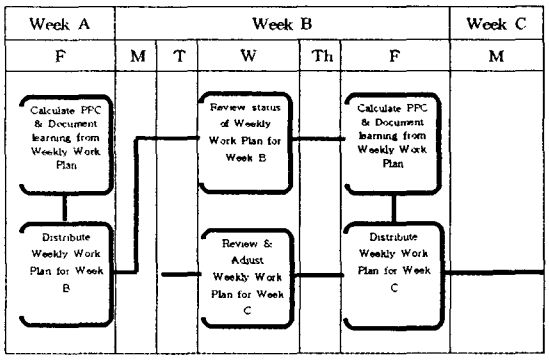

그림 2. 주간 린 회의 사이클

3. 사례연구

본 연구에서는 미국 전역에 걸쳐 총 7개 공사 현장을 방문하였으며 원도급자와 하도급자를 포함하여 총 47명을 대상으로 인터뷰와 설문 조사를 실시하였다. 대상 현장은 제약회사 신축공사, 사무실 증축공사, 병원 신축공사, 대학병원 증축공사, 치과대학 신축공사, 약학대학 신축공사, 그리고 화학연구실동 증축공사 현장들이었다.

이 공사현장들은 LPDS 중 적어도 라스트플래너를 실무에 적용하여 공사를 진행하고 있었다. 대상현장 중 D와 E 현장은 현장 자체적인 문제점으로 인해 린 건설 평가에 있어 상당히 만족스럽지 못한 결과를 보이고 있음을 사전에 명시하고자 한다.

3.1 조직적 요인 분석

다음 표 1은 개별 면담을 통해 얻은 린 건설 도입 현장별 의견교환 및 협력관계 변화에 대한 조사표이다.

표 1. 조직적 요인

현장		A	B	C	D	E	F	G
의견	GC+Subs	O	A	O	A	O	A	O
교환	Subs	O	O	O	X	A	O	O
협력	GC+Subs	O	A	A	A	A	O	O
관계	Subs	O	O	O	X	X	A	O

* O: 매우 향상되었음
  A: 향상되었지만 만족스럽지 않음
  X: 향상되지 않았음

위의 표에서 보여주듯이 린 건설을 도입하였을때 공사수행 과정에 있어서 원도급자와 하도급자간의 의견교환에 향상이 있었으며 특히 하도급자간의 대화가 급속도로 향상되어졌음을 볼 수 있다. 또한 각자가 어떤 일을 하고 있는지

뿐만이 아니라 타 업자가 무엇을 하고 있는지를 린 회의를 통해 알아감으로써 상호간의 업무상의 협력관계의 상승효과도 가져옴을 볼 수 있다. 아직까지는 원도급자의 미비한 명령하달식 관리체계의 변화로 인해 원도급자와 하도급자간의 협력관계는 다소 만족스럽지 못하다고는 하나 하도급자간의 협력은 여기서 논하지 않은 D와 E현장의 자체 문제점을 고려하여 제외한다면 다른 현장에서는 매우 향상되었음을 알 수 있다. 또한 위의 표에서 볼 수 있듯이 의견교환이 잘 이루어지지 않은 현장의 경우 역시 협력관계에서도 만족스러운 결과를 가져오지 못 함을 알 수 있다. 그만큼 린 건설 수행에 있어서는 공사수행자들의 참여와 대화가 지속적으로 이루어져야 함을 보여주고 있다.

3.2 인적요인 분석

여기서는 린 건설 수행에 있어서 중요한 가장 중요한 요소 중 하나인 인적자원에 대한 평가를 보여주고자 한다. 린 건설을 수행함에 있어서 공사 수행자들의 참여도, 수행능력과 열의 등이 얼마나 향상되어졌는지를 다음 표 2를 통해 살펴보고자 한다.

표 2. 인적 요인

현장		A	B	C	D	E	F	G
참여도	G+S	O	O	O	A	O	O	O
	S	O	A	O	X	A	A	O
수행능력	G+S	O	O	O	A	O	O	O
	S	O	A	A	X	X	A	A
열의	G+S	O	A	O	X	A	A	O
	S	O	A	O	X	X	A	A
동기화	G+S	O	O	O	X	X	A	O
	S	O	O	O	X	X	A	O
개방성	G+S	O	A	O	A	O	O	O
	S	O	A	O	X	X	A	O

* O: 매우 향상되었음
  A: 향상되었지만 만족스럽지 않음
  X: 향상되지 않았음

결론부터 말하자면 전반적으로 린 건설을 수행함으로써 공사수행자들의 참여도, 수행능력, 열의, 일을 하고자하는 동기부여, 그리고 새로운 시스템을 받아들이고자 하는 개방성을 향상되어졌음을 보여주고 있다. 위의 표에서 보여주듯이 원도급자와 하도업자간의 참여도와 업무 수행능력은 급격하게 향상되어졌음을 알 수 있다. 다만 아직까지는 과거의 공사관리체계의 잔재로 인하여, 또는 린 건설이 현장에 실험적으로 도입되는 과정에 의해 다소 향상은 되었으나 만족스럽지 못한 부분이 있음을 부인할 수는 없을 것으로 보인다. 린 건설이 추구하고자 하는 의도를 실행하기에 기존의 관리체계의 틀을 완전히 벗어나지 못했음을 개별면담을 통해 발견하였다. 차후 린 건설 체계의 토대가 정립되어지면 이 문제는 해결되어지리라 사료된다.

3.3 설문조사 분석표

다음의 표 3은 현장 방문 시 개별 면담과 더불어 실시된 설문조사의 분석표이다. 앞의 면담과는 별도로 하도업자 자신들이 공사를 수행하는데 있어서 린 건설 도입을 하지 않은 현장들의 경험을 바탕으로 린 건설 현장을 비교하여 1에서 5의 측정범위에서 답한 것이다.

표 3. 하도업체의 설문 응답표

현장	A	B	C	D	E	F	G
계획 및 협력	4.7	3.7	4.4	4	3.4	3.7	4.5
참여 및 수행	5	4	x	4	3	4	4.5
생산성 측면	4.3	4.3	3.3	3	3	3.7	4.5
오버 타임#	1.3	1.3	1.6	2	3	2.7	3
작업 만족도	4.7	4	x	2	3.4	4.3	4
재작업#	x	x	x	4	3	3.3	3.5
작업환경	x	x	x	3	3.7	4.3	2
작업 과제	x	x	x	3	3.4	4.3	4

* 1: much less or much worse
  3: about the same
  5: much more or much better
  x: Not answered
* Superscript #: Low score is better

위의 표 3에서 보여주듯이 린 건설 도입 시 린 건설을 적용치 않은 현장에 비해 공사 계획이나 상호간의 협력, 공사 수행자들의 참여 및 수행적인 측면에서 두 분야 모두 평균 이상(4.1)의 점수를 얻었으며 생산성(평균 3.7)이 향상되어 졌음을 보여준다. 작업에 대한 만족도(평균 3.7)가 높아졌으며 수행해야할 작업과제(평균 3.7)가 보다 명확해 졌다고 하도업체들은 응답하였다. 또한 공사 수행 시 예상치 못했던 오버타임이 줄어들었고 작업환경의 혼잡이 줄어들었음을 보여주고 있다.

3.4 현장 성공 요인

이 공사현장들이 린 건설을 성공적으로 수행할 수 있었던 것은 다음과 같은 정성(精誠)적 그리고 정량(定量)적 성공요인들이 작용되었었기 때문인 것으로 보인다.

3.3.1 정성적 요인

i. 원도급업체와 하도업체와의 동지애 (camaraderie)
ii. 팀워크와 상호간의 존경심
iii. 헌신(dedication)과 하도업체의 주체의식
iv. 발주자의 전폭적 지지
v. 공사 참여자들간의 신뢰감 조성
vi. 공사수행에 있어서의 적극적이고 자발적인 협력관계

3.3.2 정량적 요인

i. 공사 흐름과 계획의 신뢰성(Reliability)
ii. 관리 용이한 워크 패키지(Manageable Work Package)
iii. 예비 작업 준비 목록(Workable Backlog)
vi. 사고 방지와 최소한의 재작업(Rework)

4. 결론

지금까지 미국 내 실무에서 보편적으로 사용되어지고 있는 린 기법중 하나인 LDPS를 간단히 설명하고 이를 사용

하고 있는 실무자들과의 면담을 통해 파악된 린 건설을 소개하였다. 이번 사례연구는 앞으로 린 건설을 도입하고자 하는 이들에게 그리고 LP에 관심이 있는 이들에게 토대가 되었으면 한다.

린 건설학회(LCI) 멤버회사들이 LPS를 중심으로 하여 실무에 도입하고 있는 린 건설은 현재까지 성공적으로 건설업에 도입되어지고 있는 것으로 평가되고 있다. 물론 아직까지는 많은 회사들과 연구단체들이 린 건설 수행에 있어서 기존과는 사뭇 다를 수 있는 공사 개념과 공사 관리의 변화의 필요성으로 인하여 린 건설 도입을 주저하고 있는 것도 사실이다. 그러나 가장 중요한 것은 린 건설에 참여하는 공사 참여자들의 적극적이고 능동적인 태도이며, 그들의 태도에 따라 린 건설의 성공여부가 좌우된다고 하더라도 과언이 아닌 것이다. 많은 연구들이 인력 관리(Human Resource Management)의 중요성을 강조하였고, 그중 코피(Coffey 1999)는 그의 연구에서 "린 건설은 아직 초기단계에 있으므로 린 건설은 아직까지 공사 참여자들의 잠재력과 공사 수행 능력에 의해 성공여부가 결정되어진다"라고 언급하고 있다. 이런 점에서 볼 때, 이 연구는 린 건설이 공사 참여자들에게 작업동기를 부여하는 데 큰 이점이 있다는 것을 보여주고 있다.

이 연구를 통해 얻은 결론은 린 기법을 올바르게 도입 실행하고 공사 참여자들의 린 건설에 대한 긍정적인 자세와 적극적인 참여, 그리고 상호간의 신뢰가 형성되어진다면 린 건설은 가까운 시일 내에 건설업에 성공적으로 도입되어지고 효과적인 관리 혁신을 이끌어 내리라 믿어 의심치 않는다.

5. 제안

린 건설의 국내 도입을 위해 몇가지 사항을 제안해보고자 한다.

현재 많은 이들이 린 건설을 새로운 학문(學文) 분야로 바라보는 경향이 있다. 린 건설은 CM을 수행하는데 있어서 보다 나은, 효율적인, 그리고 쉬운 공사관리체계를 제공해주는 일련의 시스템이라 할 수 있다. 이 시스템을 효과적으로 운용했을 때 기존의 관리 체계에서 얻을 수 있는 효과와 그 이외의 부수적인 관리 향상을 얻어 낼 수 있는 것이다. 그 부수적인 효과 중 대표적으로 볼 수 있는 것이 인적자원 동기화와 능력 극대화, 생산성 향상, 사전계획단계의 구체적 조율과 협력을 통한 비효율적 낭비 제거를 생각할 수 있을 것이다. 미국 린 협회(LCI)의 창시자들은 때론 린 건설을 하나의 새로운 공사관리 철학(a new philosophy of project management), 또는 관리혁신(a renovation of project management)으로 표현하기도 하는 이유가 이것이라 하겠다.

새로운 것에 대한 두려움을 버리자. 지금껏 건설현장에서는 공정관리에서는 CPM(Critical Path Method)이, 그리고 생산성 측정은 EV(Earned Value)가 주도적으로 사용되어져 왔다. 이러한 관리기법을 탈피하여 새로운 기법을 도입하여 새로이 그 기법에 적응되어야 한다는데 대한 두려움이 알게 모르게 자리 잡고 있을 것이다. 이러한 현상은 컴퓨터가 대중화되어지며 모든 업무가 컴퓨터로 처리되어질 때 생겨났던 현상과 동일하다고 볼 수 있을 것이다. 어느 분야에서도 항상 이러한 두려움과 적개심은 존재한다. 어떠한 새로운 기법의 도입 시 변화에 대한 관리(change management)는 항상 필요하다고 하겠다. 현재의 CPM의 경우를 살펴보자. 1950년초 개발된 CPM 역시 미국 해군에 의해 1950년 말 PERT(Program Evaluation and Review Technique)로 개발, 활용화되면서 지금까지 개발, 실용화되어 사용되고 있다. 지금의 CPM이 대중화되어 자리잡는데 소요되어진 기간이 약 50년이라 할 수 있다. 과연 CPM이 처음 개발되어졌을 때 반응은 어떠했을까? 해외에서 대부분의 공사입찰에서 요구되는 Primavera(P3)가 개발되어진 것도 40년 정도가 지난 1992년이다. 이렇듯 CPM이 시대의 변화와 건설업의 변화에 의한 필요성에 의해 생겨나고 발전되어왔듯이 린 건설도 이러한 변화에 대한 발전 욕구로 생겨난 것이 아닐까? 1992년 처음으로 건설업에 도입되어지고 1993년 IGLC와 1997년 LCI가 생겨나 지금에 이르고 있는 린 건설은 앞으로의 발전 가능성을 지켜보아야 할 것이다. 앞으로 30-40년이 지나고 난 후 린 건설이 지금의 CPM이나 EV의 위치에 와 있을 수도 있을 것이며 더 나아가서는 오히려 또 새로운 기법의 도전이 있을 수도 있는 것이다. 다시 한번 말하지만, 작은 변화가 시작되어질 때 그것을 긍정적으로 받아들이고 수용하여 조금씩 준비해 나가면서 뒤에 올 큰 변화에 대처해 나갈 수 있는 자세가 필요하다고 생각한다.

미국의 많은 건설회사들이 현재 린 건설기법들 중 하나인 LCI가 개발한 Last Planner System을 현장에 도입하여 린 건설을 수행 중에 있다. 유럽의 많은 국가들 또한 린 건설을 수행하고 있는 상태이다. 지금까지의 결과로 볼 때 대다수의 현장들이 성공적으로 공사를 마무리지은 것으로 알고 있다. 린 건설의 가장 큰 장점인 공사참여자들간의 협력체계 구축, 형식적이지 않은 실질적인 계획관리, 현장에서 발생되는 여러 가지 불필요한 요소들의 사전제거(작업장의 효율적 운용, 적절한 인력배치 및 투입, 서로 다른 중복되는 작업들의 상호 조율)등은 공사 성공확률을 높이고 있다고 발표되어졌다. 많은 회사들이 불투명한 공사결과를 감수하고 린 건설의 도입을 시도한 결과 얻어진 성과라 할 수 있다. 물론 외국과 국내의 현실은 판이하게 다를 수 있다는 점을 잊고 있진 않다. 그렇기에 국내의 선두적인, 그리고 개척정신이 강한 건설회사들의 참여가 절실하다. 이론적인 설명이나 그 외의 방법보다는 직접 린 건설을 도입하여 체계적인 교육과 관리 하에 공사를 진행했을 때 나오는 결과를 보여주고 이에 대한 확신을 타 기업에도 심어줄 수 있는 사례들이 요구되어지는 것이다. 이러한 노력은 아직은 린 건설에서의 부분적인 개념들의 도입으로 시작되어지고 있지만 현재에도 꾸준히 이루어져 가고 있다. 필자가 항상 린 건설을 소개하기 전 강조하는 것이 있다. First - It Works! 린 건설에 대한 긍정적 사고와 성공할 것이라는 확신을 요구하는 것이다. 과연 성공할 수 있을까라는 생각보단 일단 시작해보는 행동을 요구하고 싶다. 그에 상응한

결과를 얻을 수 있을 것이다.

새로운 기법의 도입으로 인해 지금까지 구축해온 organization의 변화와 system의 변화에 대한 부담감은 없는가. 린 건설을 도입하는데 있어서 그다지 큰 system의 변화는 요구되어지지 않는다. 단지 린 건설에 대한 이해도를 향상시키기 위한 교육이 필요하다. 현장에서는 어떤 서식이 어떻게 사용되어질 수 있는지에 대한 하도업자들을 상대로 한 교육이 실시되어져야 한다. 입찰단계에서 CPM의 사용 또한 가능하다. CPM은 공사 전반에 걸친 큰 그림만을 제시하고 그에 따른 구체적 계획은 린 건설의 LPDS으로 유연성있게, 지속적으로 공사 참여자들간의 조율을 통해 이루어져 간다. 린 주간 회의를 거쳐 상호간의 그 시점에서의 문제점을 찾아내고 그 대책을 논의해 나가게 되며 CPM에 얽매여 무조건적인 공사 진행이 아니라 타당성 있는 효율적인(effective) 공사 계획을 수립해 나가는 것이다. 기성고 문제에 있어서도 매주(또는 매월) 완료된 공사작업에 대한 지출만 하게 되어짐으로써 관리상 편리함을 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 기존의 회사 system은 그대로 유지한 채 공사 현장에서의 관리 행위의 변화만이 요구되어진다고 보면 될 것이다. 물론 공사계획단계에서의 가치흐름분석(VSM), 자재관리 및 공사흐름에 관련된 적시생산(Just-In-Time: JIT)의 적용은 공사를 관리하고 수행하는데 그의 효율성을 높여줄 것이다. 다시한번 말하지만, 기존의 공정관리기법, 즉 CPM을 배제하고 LPDS를 도입하자는 이야기가 아니라 기존의 CPM을 유지한채 그 부족하고 형식적인 부분을 LPDS를 도입함으로 더욱 효율적인 공정관리체계를 형성해보고자 하는 것이다.

시공사와 그 하도업체간의 신뢰감 조성을 위해 노력하자. 예전이나 지금이나 노조나 하도업체의 교육과 그들의 수행능력에 대한 평가가 절실히 필요하고 우선되어져야 하겠다. 노조는 그들의 이익과 보다 나은 복지를 요구하기 이전 그에 걸맞는 자신들의 개발이 요구되어진다. 의무적으로 교육프로그램 참여를 유도하고 자격증 제도를 보급하여 질적 향상을 이루어가는 과정 또한 그들의 요구에 걸맞는 책임이 아닐까 사료된다. 하도업체의 경우도 마찬가지다. 그들 전공에 필요한 기술 개발, 인력의 질적 향상을 구축해 나가야 할 것이다. 시공업체(원도급업체)는 그들과 공사를 수행하는 하도업체들에 대한 미래의 책임을 느끼고 그들에게 최소한의 교육의 기회를 제공해 주는 노력이 필요하겠다. 그 교육이라는 것이 기술력 향상에 관련되어질 수 도 있겠지만 서로에게 신뢰감을 줄 수 있는 상호간의 약속 이행에 대한 의식변화 교육도 필요할 것이다. 노조나 하도업체들이 이러한 과정을 잘 따라올 수 있다면 시공업체는 그에 상응한 대우 조건도 개선해 나가야 한다는 점을 잊어서는 안될 것이다. 과거의 묵시적으로 진행되어왔던 좋지못한 관습들은 이제 털어버리고 투명화된 공사 프로세스를 받아들일 때가 되지 않았나 하는 필자의 견해이다. 하도업체들은 이제 전문용역회사(Specialty Contractor)라고 표현되어진다. 자신들이 맡은 공종에서 만큼은 누구에게도 뒤지지 않는 노하우를 보유하고 있으며 책임있게 그것을 수행해나갈 수 있는 책임이 있는 것이다. 시공업체도 자신들과 일하는 하도업체들에 대한 대우를 개선하여 그들이 믿고 따를 수 있는 신뢰성있는 원도급업체로 발전해 나가는 계기를 마련해야 할 것이다. 이 과정은 어느 한쪽만이 노력해서 되는 일이 아니란 것을 누구나 잘 알고 있을 것이라 판단된다.

참고문헌

1. 김창덕. 린 건설, 한국건설관리학회, 2000.9
2. 김찬헌. 린 생산 원리를 적용한 건설 생산 공정 개선 모델에 관한 연구, 광운대학교 석사학위논문, 2001. 4
3. 유응규. 건설공사 흐름생산을 위한 변이성 분석, 경원대 석사학위논문, 2001. 4
4. 문정문. 가치흐름분석을 통한 건설현장의 낭비제거 방안, 광운대 석사학위논문, 2001. 4
5. 서창용, 김창덕. 가치흐름분석을 통한 건설자재의 공장화 생산 타당성 검토, 한국건설관리학회, 2002. 11
6. 이형수, 서상욱 외 2명. 가치흐름분석을 통한 건설공사의 공정개선방안, 한국건설관리학회, 2002. 11
7. Ballard, G. 1994. The Last Planner, Northern California Construction Institute, Monterey, California.
8. Ballard, G. 2000. "Lean Project Delivery System." White Paper No. 8, Lean Construction Institute, California.
9. Ballard, G., and Howell, G. 1997. "Improving the Reliability of Planning: Understanding the Last Planner Technique." White Paper, Lean Construction Institute, California
10. Coffey, M. 1999. "Developing and Maintaining Employee Commitment and Involvement in Lean Construction." Proceeding, 8th Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton, U.K.
11. Howell, G. 1999. "What is Lean Construction-1999." Proceeding, 7th Conference of the International Group for Lean Construction, University of California at Berkeley, California.
12. Howell, G. 2000. "A Guide to the Last Planner for Construction Foremen and Supervisors." Restricted White Paper, Lean Construction Institute, California.
13. Howell, G., and Ballard, G. 1998. "Implementing Lean Construction: Understanding and Action." Proceeding, 6th Conference of the International Group of Lean Construction, Guaruja, Sao Paulo, Brazil.
14. Junior, A., Scola, A. and Conte, A. 1998. "Last Planner as a Site Operations Tool." Proceeding, 6th Conference of the International Group of Lean Construction, Guaruja, Sao Paulo, Brazil.
15. Lean Construction Institute Seminar. 2002. Notes from Introduction to Lean Construction, Dallas, Texas
16. Linbeck Construction Company. 2002. Notes from Lean Job Site Handbook: Weekly Job Site Meeting Guide, California.
17. Pappas, M. 1999. "Evaluating Innovative Construction Management Methods through the Assessment of Intermediate Impacts." Master thesis, University of Texas, Austin.

18. Tommelein, I.D., and Ballard, G. 1997a. "Lookahead Planning: Screening and Pulling." Technical Report No. 98-2, Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environment, University of California at Berkeley, California.
19. Walbridge Aldinger Company. 2001. Notes from Lean Practices and Principles: Module No 1. project Logistics Plan, Michigan.
20. Lean Construction Institute. http://www.leanconstruction.org
21. International Group of Lean Construction. http://cic.vtt.fi/lean

Abstract

Since Lean Construction has been introduced as a new management approach to improve productivity in the construction industry, much research is in progress to develop lean concepts and principles for better implementation and to get results of the successful adaptation of lean ideas from manufacturing for application in the construction industry. Currently, several construction companies in the USA have applied the Last Planner System (LPS), a decentralized system developed by the Lean Construction Institute. Thus, there are demands to share information how other companies implement lean construction, to identify the benefits and barriers of lean implementation in the construction fields, and finally to improve their lean implementation. This study carried out case studies to assess current lean construction projects with the objective to find out how effectively and to what extent lean construction is being adapted by the construction industry. This study will only introduce the Last Planner which has four levels in the LPDS, findings based on interviews with project participants, and observations from the projects. This study will also provide empirically identified success factors associated with lean implementation on the construction site. Finally, the recommendations are offered to support the effort of adaptation of lean construction in the domestic construction industry. Even though lean construction still stood on the bridge crossing from current practice to lean practice, it is the researcher's conviction that lean construction would be successfully adapted to the construction industry in the near future and would be recognized as an effective management innovation.

Keywords : Lean Construction, Lean Implementation, LPDS, Last Planner