

린 건설에 기초한 성과 측정 방법 개선방향에 관한 연구

A study on the Improvement of the Performance Measurement Based on Lean Construction

윤정숙* 김형일* 유정호** 김창덕**
Yun, Jung-sook Kim, Hyung-il Yu, Jung-ho Kim, Chang-duk

요 약

현재 모든 산업 분야가 급변함에 따라 건설 분야도 많은 변화를 겪고 있는데 대표적인 변화가 건설 분야에서 양적 팽창보다는 질적 수준을 높이는데 주력하고 있다는 것이다. 건설 분야에 있어서 프로젝트의 성공 여부가 기업의 생존에 직결된다고 할 수 있으며, 건설 프로젝트를 성공적으로 완수시키기 위하여 성과 측정 지표가 필요하다. 국내 건설 기업들은 비용성가를 가장 우선으로 한 프로젝트를 수행하고 있지만 개별 프로젝트 성과에 대한 심도 있는 측정 및 분석 방법론에 대한 연구는 여전히 미비하다. 개별 프로젝트 성과 측정 방법으로는 린 건설을 기초로 한 성과측정 방법이 제시되어 있는데 이 성과측정 방법은 작업의 관점에서 개별 작업의 완수 유무로 측정하며 생산성, 신뢰성, 효율성의 세 가지 지표를 사용한다. 세 가지 성과지표에 관한 측정은 공기에 관련하여 작업 완료 여부에만 집중하여 측정되고 평가되고 있다. 본 연구에서는 린 건설을 기초로 한 성과 측정 방법에 공사계획 신뢰도와 가중치 그리고 측정범위의 세 가지 고려사항을 개선방향으로 제시하였다. 제시된 고려사항들이 반영된다면 린 건설을 기초로 한 건설 프로젝트 성과측정 지표가 보다 객관적이고 정확한 지표가 도출될 것이다.

키워드: 린 건설, 성과측정, 성과지표

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설 분야에 있어 프로젝트의 성공여부는 기업의 생존에 직결된다고 할 수 있다. 그래서 건설 프로젝트를 성공적으로 완수하기 위하여 건설 프로젝트 성과 관리의 필요성을 느끼고 그에 관한 연구들이 진행되어 왔다. 하지만 성과관리에 표준이라고 말할 수 있는 지표가 존재하지 않는다고 판단되었다.

이와 같이 프로젝트 성과 관리의 중요성을 인식하고 활발히 연구되고 있지만 아직 개선해야 할 점도 존재한다. 본 연구에서는 성과 측정에 관한 연구 중 린 건설 이론에 기초한 작업성과 측정 방법에 관해 고찰하고 개선방향을 찾는 것을 목표로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 린 건설에 기초한 성과 측정의 방법의 개선 방향을 찾는 것을 목적으로 한다. 린 건설에 기초한 성과 측정 방법의 개선 방향을 도출하기 위해 예비적 고찰로서 문헌고찰을 통한 국내 건설 프로젝트 성과지표와 린 건설 이론에 기초한 성과 지표에 관하여 정리한다. 예비적 고찰로 얻어진 개선방향에 관한 사항들을 정리하여 향후 연구 과제를 제시한다.

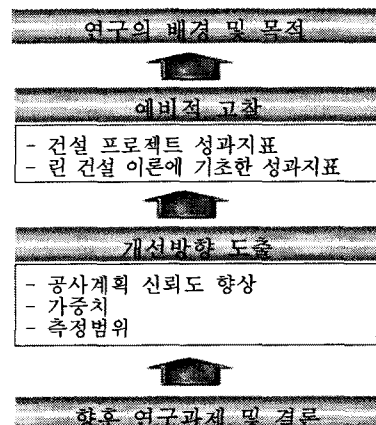


그림1. 연구 흐름도

* 일반회원, 광운대학교 건축공학과 석박사 통합과정
** 종신회원, 광운대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2 예비적 고찰

2.1 건설 프로젝트 성과지표 연구 동향

성과지표는 측정을 위하여 선정된 항목들이다. 표1은 국내에서 연구된 성과지표 관련 선행 연구들이 제시한 항목을 정리한 것이다. 아래의 연구들의 공통점은 외국의 성과 지표에 관하여 검증하거나 그 지표를 이용하여 항목을 도출해 냈는데 있다.

표 1. 성과지표 관련 선행 연구에 제시된 지표

연구자	제시 측정항목
강지선 외 (2006)	리더십, 커뮤니케이션, 조직구성, 팀웍, 업무시스템, 적극적인 발주자 참여, 벤치마킹과 지식개발, 인적자원수준
문효기 외 (2006)	전환관점지표, 흐름관점지표, 가치관점지표
신용일 외 (2004)	건설사업 KPI : 공기, 비용, 품질, 고객만족도, 사업수행, 보전 및 안전 CPR : 공정관리, 현장인원의 관리, 하도급자-건설터트·다른 공급자 관리, 작업규준, 계약관리, 품질시스템, 복지 및 안전관리, 산업관련 관리, 환경관리, 작업과 기술개발, 협동관계, 시공자의 수행평가, 시공자의 수행에 대한 개괄적인 평가 영국과 호주 건설사업의 성과측정 기법의 공통된 항목 : 코스트 공기, 품질, 안전과 복지, 고객만족, 개괄적인 수행, 불만족, 기술개발, 결함
유일한 외 (2005)	BSC를 건설산업 성과측정의 개념적 틀로 사용 국내 건설기업의 성과영역 도출
정순오 외 (2005)	CII : 비용, 공기, 안전, 설계변경, 재작업 및 생산성을 제시
차희성 외 (2008)	비용, 공기, 품질, 안전, 환경, 생산성

표1에서 제시된 지표들은 각 연구에서 정의한 범위와 중점적인 목표에 맞추어져 도출되었기 때문에 각 연구의 특성에 따라 지표도 달라진다.

국내 건설 기업들은 비용성과를 가장 우선으로 프로젝트를 관리하고 있다. 하지만 개별 프로젝트 성과에 대한 심도있는 측정 및 분석 방법론에 대한 연구는 여전히 미비한 실정이다.(차희성외,2007) 개별 프로젝트의 성과 측정 방법으로는 린 건설을 기초로 한 성과측정 방법이 제시되어 있는데 이 성과측정 방법은 작업의 관점에서 개별 작업의 완수 유무로 측정한다.

2.2 린 건설 이론에 기초한 성과지표

린 건설에 기초한 건설 프로젝트 성과 측정 지표에 관하여 많은 연구가 진행되어 왔다. 린 개념의 대표적인 TFV 이론에 기초한 작업 성과 측정 방법의 지표는 신뢰성, 효율성, 생산성의 세 가지로 요약할 수 있다. 이는 프로젝트 성과 지표 관점 중 작업 관점에 한정된 것으로 작업완료의 여부 측정으로서 이루어진다.

다시 말하면 건설 생산프로세스의 성능으로 정의된 건설

프로젝트의 성과는 프로젝트를 구성하는 개별 작업들의 성능으로 측정될 수 있다.

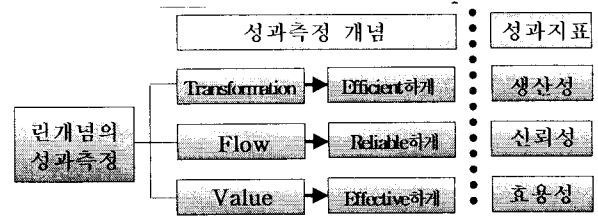


그림 2 린 개념의 성과측정 및 성과지표 선정(문효기 외,2006)

다음 그림은 성과지표간의 인과관계에 관하여 정의한 인과지도이다. 이 인과관계지도에서는 세 가지의 측정 지표와 공기, 원가 등 다양한 지표간의 인과관계를 정의하였다.

하지만 실제로 린 건설에 기초한 세 가지 성과지표에 관하여 측정은 공기에 관련하여 작업 완료 여부(completed or not-completed의 단순 구도)에만 집중하여 측정하고 평가되고 있다.

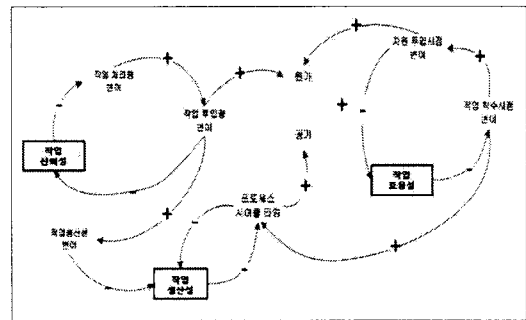


그림3. 작업 성과지표 인과관계(문효기 외, 2008)

3 개선방향

3.1 공사계획 신뢰도에 대한 고려

프로젝트 성과 측정을 정량적 평가와 정성적 평가의 두 가지 관점에서 바라볼 수 있다. 실제로 두 가지 관점에 관하여 정량적 평가의 신뢰도에 관한 연구(차희성 외,2008)가 진행되었고, 두 가지 관점의 평가를 모두 실시하여야 보다 정확한 결과를 얻을 수 있다는 연구도 진행되었다.(김기현 외,2005)(정순오 외,2005)(Robert F. Cox외,2003) 만약 다른 노력과 관리로 유사한 두 프로젝트에서 동일한 정량적 성과를 얻었다면, 두 프로젝트의 정성적 성과는 동일하지 않은 것이다.(정순오 외, 2005)

린 건설에 기초한 성과지표는 착수하거나 진행 중인 작업이 아닌 완료된 작업만을 대상으로 측정되는데 이는 정성적 평가보다 정량적 평가에 치우친 결과이다. 이는 시공 계획 신뢰도가 높다는 가정 하에 이루어져야 정확한 결과를 얻을 수 있다. 하지만 실제로 린 건설에 기초한 국내 건설 공사의 시공 계획 신뢰도가 낮게 측정됨에 따라 이에 관한 문제를 해결해야 한다.

린 건설은 각 주체들이 현장에서 행하고 있는 상세 공정 단위에서 작업들에 대한 신뢰도가 중요하다고 본다. 이는 신뢰도가 높아야 사업 주체들 간에 존재하는 변이성을 줄

일 수 있다고 보는 것이다. 하지만 상세 공정 단위에서의 신뢰도 목표치는 일일계획의 신뢰도는 비교적 높지만 그림 4에서 보듯이 장기간의 목표치로 볼 때 그 신뢰도는 현저히 낮아진다. 린 건설에서 제시하는 일일 작업 관리 방식을 적용하여 2주간 신뢰도를 측정된 연구에서 일일작업신뢰도(PPC)는 76%, 2일 기준 작업신뢰도(PAT)는 16%가 나왔다.(구본상,2007) 이는 계획이 장기화 될수록 신뢰도가 현저히 낮아질 수 있다는 것을 보여주는 예이다.

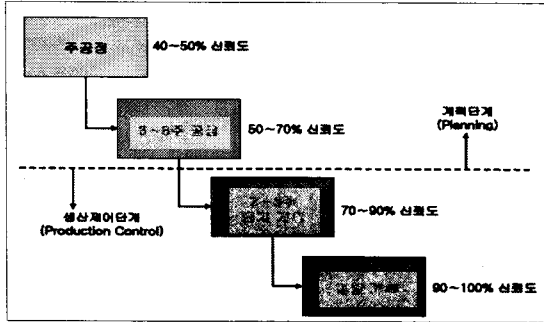


그림4 상세 공정 단위에서의 신뢰도 목표치(구본상,2007)

이에 구본상(2007)은 린 건설 관점에서 본 국내 현장 운영의 문제점 4가지를 제시하고 있다.

- 1) 참여 주체 간 작업 조율 부족
- 2) 상세 공정 단위 계획 능력 부족
- 3) 계획 작업의 실천 의식 부족
- 4) 산업 구조적, 제도적 문제점이다. 또한 국내 린 건설 도입의 전제조건으로 1) 프로세스에 대한 주체 의식 고양 2) 린 건설 일일 작업 방식에 대한 교육 3) 계약 방식 및 산업 구조의 개선을 들고 있다.

측정지표의 정량적 평가를 타당하게 하기 위해서는 프로젝트를 실행함에 있어 우선적으로 시공 계획의 신뢰도가 향상되어야 한다.

3.2 가중치에 대한 고려

린 건설 이론에 기초한 성과측정은 각 개별 작업의 완료 여부에만 관심이 있으며 각 사업주체들의 신뢰도를 높임으로서 전체 프로젝트의 신뢰도가 높아지는 선순환 구조를 이루는 것을 목표로 하고 있다. 하지만 이런 순환 구조에서 사업주체들의 관계나 영향도에 관한 사항의 고려가 부재되어 있어 성과측정지표가 합리적이라고 할 수 없다.

린 건설에 기초한 성과 측정 지표가 합리적인 결과를 얻기 위해서 다음의 세 가지 사항에 관한 가중치가 필요하다.

- 1) 각 작업이 전체 공사에 미치는 영향의 가중치
- 2) 각 작업이 후속 작업에 미치는 영향의 가중치
- 3) 작업지연 원인에 따른 가중치

표2. 공사비를 고려한 PPC 측정 예시

공종	신뢰도	공사비비중	CP	작업지연원인
A	80%	30%	X	준비작업
B	80%	5%	X	준비작업
C	80%	5%	O	준비작업
D	80%	5%	O	날씨

위의 표는 위에서 언급한 세 가지 사항을 비교해 보기 위하여 예시로 작성된 표이다. 공종A와 공종B를 비교해 보면 두 공종 모두 신뢰도는 80%이고 공사비의 비중을 제외한 다른 조건은 모두 같다. 하지만 현재의 린 건설을 기초로 한 성과 측정은 단순히 PPC 작업 완료의 신뢰도만으로 공종A와 공종B의 성과를 같다고 표현한다. 하지만 공사비 비중면에서 본다면 공종A의 80% 신뢰도는 공종B의 80% 신뢰도보다 전체 공사에 미치는 영향이 더 크다는 것을 알 수 있다. 또한 공종B와 공종C를 비교해 보면 신뢰도와 다른 모든 조건은 같지만 공종B는 Critical Path가 아니고 공종C는 Critical Path이다. 다시말하면, 공종B는 여유시간을 가지고 있지만 공종C는 여유시간을 가지고 있지 않다는 것을 의미한다. 이 경우 공종B가 후속 공정에 미치는 영향보다 공종C가 후속 공정에 미치는 영향이 크다는 것을 반증한다. 마지막으로 공종C와 공종D를 비교하면 작업지연원인을 제외한 모든 조건은 같다. 하지만 공종C는 준비작업으로 인한 지연으로 이는 노력과 계획으로 단축할 수 있는 사항이고 공종D는 악천후로 인한 공사 지연으로 불가항력적인 사유에 속한다. 이 경우 공종C와 공종D의 신뢰도가 같다는 이유만으로 두 공종의 성과를 같다고 표현하는 것 역시 합리적이지 않다.

위의 예시에서 보았듯이 린 건설을 기초로 한 성과측정을 실시할 때 그 평가는 완수 유무에 따른 정량적 평가이지만 위와 같은 사항에 관한 고려가 반영되어야 합리적이고 타당한 성과지표가 완성될 것이다.

3.3 측정범위에 대한 고려

본 연구에서 다루는 린 건설에 기초한 성과 측정 지표는 작업 관점에서의 완료 여부만을 범위로 하고 있다. 하지만 작업 관점은 프로젝트 성과 관리에 속하는 하나의 단위 일뿐이며, 그 이상으로 범위를 확대하여 프로젝트 성과관리를 할 필요가 있다.

구본상(2007)은 린건설은 신뢰도 위주의 현장 운영을 위해 여러 가지 방법을 제시한 것이고 Pillai et al(2002)는 성과 측정 시스템은 모든 이해관계자의 기대들과 니즈를 반영하는 것이 필요하다고 함으로써(Roshana Takim) 프로젝트 성과 측정을 관리 관점에서 바라보았다. 이 외의 많은 연구들이 프로젝트 성과 측정을 기업과 산업 관점에서 성과 지표를 도출하였고 이 과정에서 가장 많이 쓰인 도구는 BSC이다. 이렇듯 프로젝트 성과 측정의 필요성과 중요성을 인식하면서 많은 연구가 진행되고 있지만 체계와 순서에 관한 연구가 부족하다.

이에 바람직한 프로젝트 성과 관리의 범위 확장은 작업 관점→관리관점→개별프로젝트관점→기업관점→산업관점의 순서로 순차적으로 확대되어 가는 것이 바람직하다고 판단된다.

4. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 국내 건설 프로젝트 성과관리에 관하여

고찰하고 개별 프로젝트 성과관리를 위한 린 건설을 기반으로 한 건설 프로젝트 성과관리에 관한 개선방향을 제시하였다. 현재 수행되고 있는 린 건설을 기초로한 성과측정은 작업의 단기 신뢰도는 높지만 장기간의 목표치를 볼 때 그 신뢰도가 현저히 낮아진다는 점과 공사에 영향을 미치는 많은 영향 요인들이 고려되지 않았다는 점의 문제점을 찾을 수 있었다.

이에 대한 개선 방향으로 다음의 세가지 사항을 제시하였다. 1) 공사계획 신뢰도에 대한 고려 2) 가중치에 대한 고려 3) 측정범위에 대한 고려이다.

국내에는 아직 미국이나 영국에 비하여 건설 프로젝트 성과 관리에 관한 내용의 정립이 미흡한 것으로 판단되므로 향후 연구에서 본 연구에서 제시한 세 가지의 고려사항들에 관하여 연구하여 린 기반의 건설 프로젝트 성과측정 지표를 수정하여 보다 객관적이고 정확한 지표를 도출해야 한다. 또한 본 연구의 한계점으로 제시한 개선방향의 타당성과 예시의 근거가 미흡하다고 판단됨으로 이에 관한 연구가 무엇보다 선행되어야 하며 연구가 진행됨에 따라 순차적으로 측정 범위를 넓히는 연구가 필요하다고 판단된다.

감사의 글

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행 한 2008년도 건설기술기반구축사업(과제번호: 05 기반구축 D05-01)의 지원으로 이루어졌습니다.

참고문헌

1. 구본상, "린 건설에 기초한 국내 건설 공사의 시공 계획 신뢰도 평가", 한국건설산업연구원, 건설산업동향, 2007
2. 강지선 외, "건설사업 성공지수 개발에 관한 연구", 한국

- 건설관리학회 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, 2006, pp427-490
3. 문호기 외, "린 건설에 기초한 성과 측정 방안에 관한 연구", 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, 2006, pp492-495
4. 문호기 외, "TFV이론에 기초한 작업 성과측정 방법에 관한 연구". 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제24권 7호, 2008, pp93-100
5. 손정욱 외, "건설공사 생산성 측정방법에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제24권 제7호, 2008, pp101-108
6. 신용일 외, "건설산업 성과측정 기법 적용에 대한 연구", 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, 2001, pp285-290
7. 신용일 외, "건설사업 성과측정기법 비교분석 및 성과측정 Best Practice에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제20권 3호, 2004, pp109-116
8. 유일한 외, "건설산업의 성과지수 개발을 위한 핵심성과 지표", 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제21권 2호, 2005, pp139-150
9. 장효원 외, "건설현장 생산성 측정의 효율적 방안 제시", 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, 2007, pp666-669
10. 정순오 외, "건설 프로젝트 Life Cycle의 효율성을 고려한 성과 평가기준 및 측정 방법론 제안", 대한건축학회 논문집, 대한건축학회, 제21권 7호, 2005, pp139-148
11. 차희성 외, "건설 프로젝트 효율적 성과관리를 위한 핵심 지표 체계 구축", 한국건설관리학회 논문집, 한국건설관리학회, 2008, pp120-130
12. Robert F. Cox 외, "Management's Perception of Key Performance Indicators for Construction", Journal of Construction engineering and management, 2003, pp142-151
13. Roshana Takim 외, "Performance indicators for successful construction project performance", 18th Annual ARCOM Conference, 2002, pp545-555

Abstract

As all industries field has changed very quickly, the field of construction faces in many changed. It is the representatively change that focus on the growth of quality level than increase of the quantity in construction. Whether the project successes or not is related to the survival of the company and it is necessity that we need performance measurement indicators to complete the project successfully. The domestic construction company considers overbearingly the cost-performance indicator in executing a project so far. It is rare of studies that suggest the methodology of more deeply measurement and analysis about the each project itself. The performance measured methodology based on Lean Construction is linked with the each project performance measurement methodology. This methodology uses three indicators such as the reliability, effectiveness and productivity at the sane their measuring whether each task is completed at the point of work. The measurement on the three performance indicators measure and evaluate whether the task is completed on the focus of construction duration. The research suggest the work plan reliability and weight of the performance measurement methodology based on the Lean Construction and the three considerately in the scope of measurement. If the suggestion is considered fully, we can indicate more objective and accurate construction project performance measurement indicators based on Lena Construction.

Keywords : Lean Construction, Performance Measurement, Performance Indicators