

건설공사의 적시생산을 위한 자재공급 모델링

-전기설비 케이블덕트관 사례-

Supply Chain Modelling for JIT of the Costruction

김 보 현*○
Kim, Bo-Hyun

김 창 덕**
Kim, Chang-Duk

요 약

건설 전단계에서 통합적인 관리를 위해서는 건설 전단계에 걸친 관리가 이루어져야 하고, 이러한 프로세스가 원활히 이루어지기 위해서는 자재의 원활한 조달이 이루어져야 한다. 현재 국내·외에서는 공급사슬관리를 위한 도구로서 인터넷을 활용한 통합조달과 자재의 분류체계를 통한 인터넷활용 방안에 대하여 연구·개발중이다.

본 연구의 목적은 건설자재 중 전기설비자재인 케이블덕트관의 공장제작과정과, 공정과정 흐름을 모델링하여 각 단계에서 발생하는 낭비요소들을 파악하여 개선점을 제시하는데 있다.

키워드: 공급사슬관리, 통합조달, 자재의 분류체계

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 들어 건설업계에서는 참여자들간의 원활한 의사소통과 건설공사 수행과정중에 발생하는 각종 정보들간의 통합적인 관리가 이루어지지 못함에 따라 생산성 저하의 요인으로 작용하고 있다. 건설 전단계에서의 통합적인 관리를 위하여 건설 전단계에 걸친 관리가 이루어져야 하며, 이러한 프로세스가 이루어지기 위해서는 자재의 원활한 조달이 이루어져야 한다고 생각한다.¹⁾

자재는 기획, 설계단계에서부터 선정이 되며, 제작업체에서 원자재를 공급받아 자재가 생산이 되고, 자재 공장에 적치가 되어, 중간 도매업자들을 통하여 현장의 구매가 이루어지고, 현장에 조달, 반입, 설치되는 과정을 거친다. 이러한 단계에서 발생하는 모든 정보들은 건설 전 단계에 걸친 프로세스에 밀접한 영향을 미치게 된다. 그리고, 공사의 특성에 따라 적절한 견적이 필요하며, 돌방상황에 따른 예상 외의 긴급한 물량의 제작과 조달이 필요하다.

본 연구에서는 건설 전 과정에서 발생하는 자재의 정보들을 분석하여 모델링함으로써 자재들의 각 단계에 요구하는 정보와 낭비요소들을 파악하여 개선하는데 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

해당프로젝트에 맞는 자재의 선정에 따라 사양, 물량, 소요시기가 결정되고, 이러한 정보들은 건설 전단계에 걸

친 프로세스 상에서 다양한 형태로 나타나게 된다.

본 연구는 건설 전과정에서 발생하는 전기설비자재인 케이블덕트관의 생산에서 조달, 현장반입, 설치 단계에 이르는 자재 정보들의 흐름을 모델링하여 필요정보에 대한 내용을 표현할 것이다.

먼저 제조업체에 대한 조사방법으로서 자재 생산계획의 합리화, 적정재고 유지 및 창고의 효율성 제고, 제품의 적시운송에 대하여 조사하고, 현장에서 반입되어 설치되기까지 공정에서의 자재흐름을 조사해 나갈 것이다.

2. Supply Chain에 대한 이론적 고찰

2.1 Supply Chain의 개념

공급사슬이라 함은 원재료 공급업체에서 제조업체로, 제조업체에서 도매업체로 도매업체에서 소매업체로 그리고, 소매업체에서 소비자에게 흘러가는 하나의 과정이라고 할 수 있다. 공급사슬관리는 Oliver&Webber에 의해 1980년대 초에 처음 도입되었는데, 원재료 공급자로부터 고객에 이르기까지의 전 과정에 물류, 정보, 자금의 흐름을 통합한 가상기업을 만들어 전체적인 입장에서 관리하여 물류비용의 절감, 업무효율성의 증대, 고객만족 극대화 등을 제공하기 위한 프로세스이다.²⁾

공급사슬관리가 부각된 주 요인으로는 기업의 원가절감에 대한 요구, 소비자의 서비스에 대한 요구증대, 시간단축의 필요성 증가, 기업의 세계화 등에서 비롯되었으며, 수요의 극적 진폭현상을 감소시키기 위하여 시장에서의 소비자의 수요를 신속하고 정확히 메이커 및 공급사에 전달함으로써 그때 그때의 시장의 실제 수요 변동 상황에 근거하여

* 학생회원, 광운대학교 대학원 석사과정

** 중신회원, 광운대학교 건축학부 교수, 공학박사

메이커 제품 생산 계획과 원자재 공급사의 공급계획을 조정 가능하게 함으로써 개별기업의 수요변동으로 말미암아 발생하는 불확실성이 감소되고, 재고가 감축되기 때문이다.

3)

2.2 Supply Chain의 목적

공급사슬관리를 수행하는 기본적인 목적은 소비자의 다양한 요구에 제품공급과정을 일치시키는 것이라고 할 수 있다. 이것은 다양한 고객의 욕구를 충족시키면서 가능한 재고수준을 최소로 낮추고, 단위비용을 최소화 하는등 여러 항목들을 일치시켜 나가야한다.

공급사슬관리의 개념 중 가장 중요한 것중의 하나가 일치(Synchronization)인데 이것은 소비자를 가장 잘 이해하는 소매점이 소비자의 욕구에 자신들의 활동을 일치시키고, 또한 소매점에 물건을 공급하는 도매상이 소매점의 욕구에 자신의 활동을 일치시키고, 그리고, 원재료 공급업체가 제조업체의 욕구에 자신의 활동을 일치시켜 나가는 과정이다. 지속적인 일치의 과정을 거치면서 전체의 공급라인이 일치하게 됨이 공급사슬의 핵심이자 가장 중요한 개념으로서 공급사슬 관리상에서 흘러다니는 각종 정보, 자금, 제품의 흐름을 명확하게 파악하여, 공급사슬의 최적화를 통한 수익성 극대화에 목적이 있다.⁴⁾

3. 국·내외 연구동향

3.1 국외 연구사례

미국의 연구사례(John Taylor, 1999)를 보면 건설공급사에서 인터넷을 활용한 통합조달에 대한 모델에 관하여 연구 제시하고 있다. 통합조달의 필요성에 대한 조사부분에서 첫째, 건설공급사슬에서 수요왜곡의 요인을 들었는데, 수요왜곡으로 인한 영향은 자재의 재고량 증대에 따른 비용의 증가를 들 수 있다. 증가하는 비용의 종류로는 자재비용, 저장비용, 세금과 보험비용, 파손의 증가에 따른 비용의 증가를 들 수 있다. 그림 1은 자재공급사슬에서 발생하는 왜곡증폭현상(bullwhipeffect)를 묘사한 그림이다.

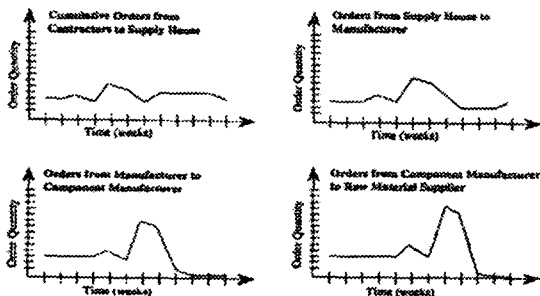


그림 1. 자재공급사슬에서의 수요왜곡현상

둘째, 다른 산업으로부터 통합조달의 개념을 파악하고,

마지막으로 다양한 프로젝트에 대하여 인터넷을 기반으로 한 통합조달의 적용에 대한 구성을 이분화된 정보의 통합을 통해 조사하였다. 이것은 자재의 제작과 판매, 도급자와 발주자에게 자재 비용감소, 건설공급사슬에서 거래비용을 감소시킨다.

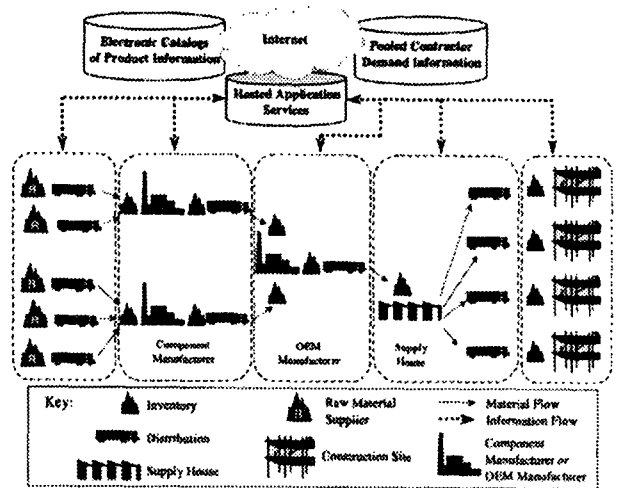


그림 2. 공급사슬에서의 인터넷을 활용한 통합조달모델

그림 2는 인터넷을 활용한 통합조달에 대하여 제안한 모델로서 온라인을 기반으로 함으로써 목록들을 공유하고, 공유에 대한 중개 서비스를 포함한다. 그리고, 모든 조달체계를 모니터함으로써 정보의 변화와 공급사슬의 변화를 통합 관리 할 수 있다는 잇점을 분석하고 있다.

이러한 통합화에 초점을 두고 있는 건설업체로는 벡텔사(Bechtel Corporation), 스톤 웹스터사(Ston & Webster Engineering Corporation), 플로어 다니엘사(Flour Daniel Corporation)등이 통합시스템을 구축하기 위한 프로젝트를 수행하고 있다.

3.2 국내 연구 사례

국내 연구사례의 경우를 보면 건축자재의 특성상 자재의 종류가 다양하고, 신제품이 풍부함에 따라 자재 선택의 폭이 다양하며, 원가 구성비중 자재비용의 비중이 방대하며, 현장의 특성으로 인하여 종합적인 운반, 적치, 보관의 관리가 어려움을 겪는 실정이고, 돌발 상황에 따른 물량의 대량·긴급조달이 필요하다. 이에 대한 해결방안을 연구하여 도입함으로써 자재 시장의 안정화와 건축분야 전반에 경쟁력을 향상시키는데 기여 할 것이라고 말하고 있다.

먼저 자재의 효과적인 관리를 위한 자재의 분류체계를 기반으로 '자재정보 DB 및 검색시스템 구축방안에 관한 연구'(송석기, 2000)가 진행 중이며, 웹을 통한 자재의 정보도 제공 중에 있다.

A: 자료수집단계 B: 자료유형별개별처리단계 C: 데이터정제 D: 내부처리단계(Microsoft) E: 최종적 데이터베이스 구축 단계

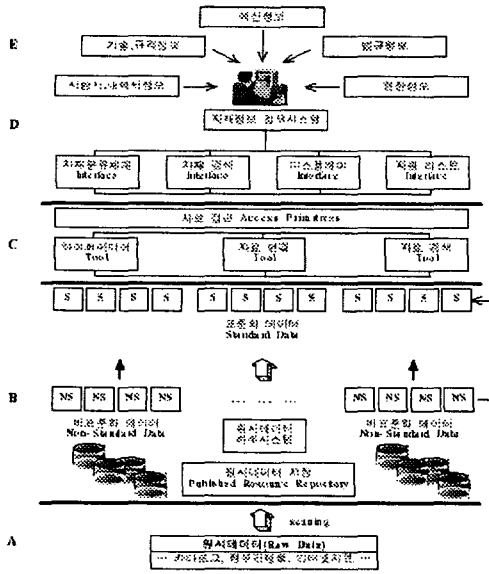


그림 3. 검색시스템의 구성

온라인상에서 구현하고 있는 자재의 정보의 활용성을 높일수 있는 방안으로서 그림 4와 같이 웹기반 건축자재정보 시스템의 모델개발-XML기반의 시스템을 기반으로 '자재정보의 공유 및 표현모델-(안광수, 2000)에 대한 연구'가 진행 중이다.

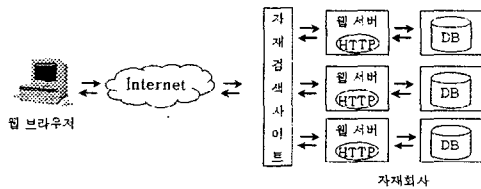


그림 4. 데이터 중앙 통합관리 모델

한국건설 CALS협회에서는 건설자재 통합 데이터베이스를 이용해 자재정보 조회·입찰·조달 등의 업무에 적용하였으며, 웹을 통해 실시간으로 자재 데이터를 제공할 수 있는 시스템을 개발 보급하였다.

4. 자재공급 현황조사

4.1 자재공급 흐름분석

흐름분석 사례공장은 인천에 소재한 S산업으로서 수도관 및 전선관을 주로 생산하는 업체이다.

표 1. 사례현장의 현장개요

구분	T현장	H현장
위치	강남구 도곡동	양천구 목동
규모	지하5층, 지상59층의 3개동	지하5층 지상54층 외 3개동
연면적	138,544평	116,757평
구조	SRC조	SRC조

위의 표 1은 사례현장의 현장개요이다.

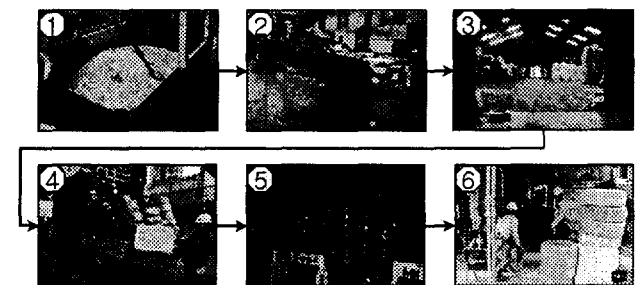


그림 5 케이블덕트관의 공정사진

케이블덕트관의 제작은 공장에서 자동화설비에 의해 자동적으로 ①원료가 배합되고, ②성형되어 Roll형식으로 Package되며, 사람에게 의해서 Banding 되고 포장되어 진다. ③생산된 물량은 지게차에 의해 운반되어 야적장에서 야적된다. 자재의 생산은 발주의 양에 따라 만들어 지는 것이 아니라 불확실한 상황을 대비하여 항상 자재의 야적장에 자재를 제작하여 저장해 놓는다. 발주는 설계도면 검토 후 건축과 설비부분과 협의를 통하여 배관의 위치를 정하는 Shop DWG를 통하여 정확한 물량을 산출한 후 발주가 이루어진다. ④현장 반입 시 특별한 장비는 사용되지 않고, 3~4명의 작업인원으로 하역하여 ⑤스톡 야드에 저장하게 된다. ⑥현장내의 소 운반은 도수에 의하여 운반되고, 설치된다.

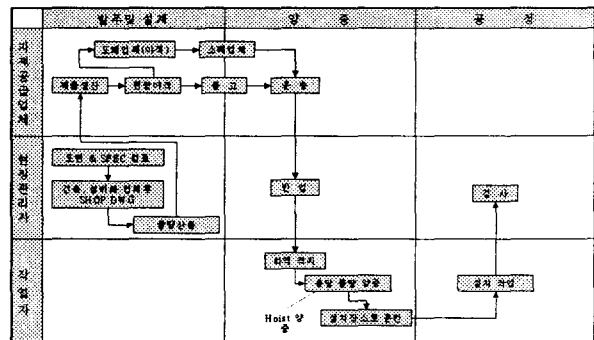


그림 6. 케이블 덕트의 흐름분석

4.2 자재공급상의 문제점

우선 케이블덕트관은 건설 공정상에서 사용되는 물량이 방대함에 따라 수요의 양이 갑자기 많이 발생하여 물량이 모자라는 경우를 대비하여 항상 공장과 현장에서는 많은 양의 여유분을 제작하여 적치해 두는 상황으로서 자재의 적치공간에 대한 낭비와 장기간 적치 시 발생하는 자재의 파손의 요인이 발생한다.

이러한 문제점을 보완하기 수요의 정확한 예측이 되어야 하며, 그림 7과 같이 웹상에서 현장설치되는 정도에 따라 자재의 소요정도에 대한 파악하여 적시에 자재를 운송할 계획을 세우고 현장에 운송, 반입되어 프로세스상에서 효율적인 관리가 이루어져야 할 것이다.

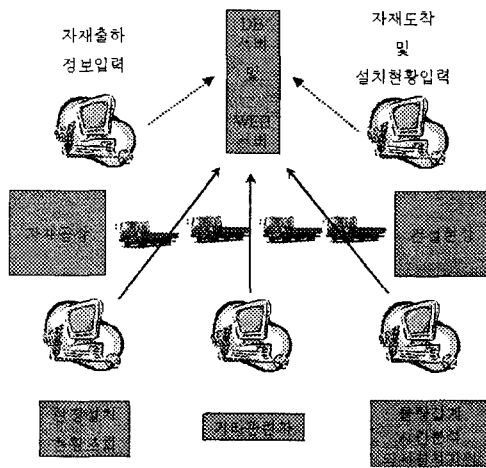


그림 7. 조달관리시스템 개념도

5. 결론 및 향후과제

건설공사의 과정 중 전기설비 케이블덕트관의 흐름을 공장제작에서 조달측면까지의 공급과정을 모델링함으로써 정보의 기능적 단절을 해소하고, 자재조달이라는 기능을 중심으로 프로세스 상에서 발생하는 정보의 활용성을 제고함으로써 통합관리의 효과적인 실적을 위한 한 방안을 제시하고자 한다. 자재에 대한 전체적인 흐름을 파악함으로써 다

른 공사 참여자들 사이의 원활한 정보교환 가능성을 엿볼 수가 있으며, 건설 전 단계에 걸친 프로세스 상에서 각 자재에 대한 프로세스 모델의 구축은 건설 전단계 참여자들 사이에 필요로 하는 정보를 규명함으로써 참여자들 사이의 원활한 의사소통을 가능하게 함으로써 효율적인 의사결정을 도울 수 있을 것으로 기대된다.

향후과제로는 다양한 자재들의 공급사슬을 분석함으로써 낭비되는 요소들을 파악하여 개선해 건설 프로세스의 통합적인 관리와 효과적인 의사교환을 통하여 건설관리 전반에 걸쳐 효율성을 높여야 할 것이다.

참고문헌

1. 도주희, "건설통합관리를 위한 자원조달 측면에서의 건설프로세스 규명" 경희대학교 대학원 석사학위논문, 1998
2. 윤혁권, "공급사슬관리를 통한 기업의 업무효율성 제고와 비용절감에 관한 연구" 물류학회지 제11권 제2호,
3. 김재일, "공급사슬관리 개념의 적용을 통한 물류국제경쟁력 강화방안 연구" 로지스틱스 제6권 1호, 1998
4. 한동철, "공급사슬관리" 서울여대 경영학과 교수, 1998
5. 최진원, "건축자재정보관리를 위한 종합환경으로서 웹데이터베이스의 활용에 관한 연구" 대한건축학회논문집 제15권 제3호, 1999
6. 송석기, "건축자재정보 DB 및 검색시스템 구축방안에 관한 연구" 대한건축학회논문집 제16권 제6호, 2000
7. 안광수, "웹기반 건축자재 정보시스템의 모델 개발" 명지대 대학원 석사과정, 2000
8. John Taylor, "Construction Supply Chain Improvements Through Internet Pooled Procurement" Seventh Conference of the International Group for Lean Construction, 1999
9. William J.O'Brien, "Construction Supply Chain Modeling: A Research Review and Interdisciplinary Research Agenda" Tenth Conference of the International Group for Lean Construction, 2002

Abstract

There have to be a pooled procurement in order to control construction in every stage. And we need also efficient supply chains to utilize the process.

Researching and developing the method, which make it possible the supply chain management by modeling for Internet-enabled pooled procurement in construction, through breakdown in materials is currently in-progress the inside and out side of country.

The objective of this paper is to find a reform while modeling the production process of cable duct moreover understanding the wasting factors in each step.

Keywords : supply chain management, pooled procurement, breakdown in materials