

건설공급사슬을 고려한 건설공사 자재관리시스템 개발

Development of a Materials Management System Considering Construction Supply Chain Management

장 명 훈*

Jang, Myung-Houn

Abstract

A construction supply chain needs an integrated information system, as the general contractor and subcontractors must communicate regularly with one another and share a substantial amount of information in their cooperative work. In the construction industry, supply chain management is necessary in the management of a system, including business process improvement, participant-oriented management, and the supply chain.

This research proposed a supporting system and developed the prototype focusing on materials that play an important role in the supply chain. Construction projects are managed mainly through schedule management. As such, supply chain management should be linked with schedule management. The research implemented a prototype of the supporting system for construction supply chain management. The prototype was implemented in Microsoft Project using VBA, including a simulation tool based on @Risk for Project.

Keywords : Material Management, SCM(Supply Chain Management), Simulation, Construction Management

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설공사 프로젝트에서 협력업체나 공급업체가 제공하는 용역이나 자재는 프로젝트 전체 공사비의 대부분을 차지하고 있다. 김민형(2000)의 연구에 의하면 시공능력 1~300위의 100개 업체의 평균 외주비 비율은 54.3%로 나타났으며, 건축부문은 57%나 차지하는 것으로 조사되었다.

이러한 자재와 용역을 조달, 배분 및 관리하는 방법은 시공자의 수익과 발주자의 만족도 의미에서 본 프로젝트성공에 중대한 영향을 준다. 그러므로 시공자의 주요한 기능은 프로젝트의 목적을 달성하도록 협력업체나 공급업체의 공급관련 활동들을 조정하고 감독하는 것이다. 각자 다른 목적을 가지고 프로젝트에 참여하는 수많은 협력업체와 공급업체를 조정하고 통제하여 공기 내에 발주자가 요구하는 성능을 가진 구조물을 생산하는 과정은 매우 복잡하고 다양하기 때문에 조직적이고 체계적인 프로젝트 관리가 없으면 공기 지연, 품질저하 등의 다양한 문제가 프로젝트 수행과

정에서 발생하게 된다.

많은 연구자와 실무자들이 건설 활동의 최적화를 도모하여 좋은 결과를 도출하였으나, 이는 대체적으로 개별적이고 부분적인 최적화나 효율화에 중점을 둔 방법이었다. 그러나 프로세스들이 복잡하게 상호작용을 하는 건설프로젝트에서는 한 부분의 최적화가 다른 부분의 최적화를 보장해주지 못하며, 경우에 따라서는 부정적인 영향을 주는 활동도 있다. 이러한 이유로 인하여 건설 프로젝트는 전체적으로 최적화를 이루지 못하게 되어 결과적으로 건설산업의 생산성이 계속적으로 악화되고 있다. 건설프로젝트와 관련된 모든 활동들을 전체적으로 하나의 시스템 안에서 지속적으로 업무프로세스의 효율화를 추구할 필요성이 생긴다. 즉 협력업체, 자재공급업체, 발주자, 설계자 등 건설공사 프로젝트와 관련된 모든 조직체를 하나의 시스템으로 간주하고, 이들 상호간의 활동을 프로젝트 목적에 맞게 정렬, 통합하여 전체 프로세스의 최적화를 달성하여야 한다.

건설공급사슬은 시공사(원도급자)와 협력업체의 협력을 위해 많은 정보들이 원활하게 전달되고 공유되어야 하기 때문에 참여 주체간 정보공유 및 교류가 가능한 통합된 정보시스템 구축이 필수적이다. 즉, 발주자, 설계자, 시공자, 협력업체, 자재공급업체까지 이르는 건설공급사슬에서 자원 및 정보의 흐름을 최적화하기 위한 업무프로세스를 설계하고, 이를 바탕으로 건설프로젝트

* 정회원, 제주대학교 건축학부, 첨단기술연구소, 공학박사 (jangmh@jejunu.ac.kr)

"이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구(KRF-2006-311-D00932)의 일부임"

의 공사계획과 공사관리를 공급사슬의 참여자가 협력적으로 수행할 수 있게 하는 협력지원시스템과 공사프로세스에서 발생하는 불확실성을 제거하여 공급사슬 참여자의 자원배분을 정확하게 예측하고 투입하기 위한 공사 계획 및 예측 시스템이 필요하다.

연구의 최종 목적은 건설공사 프로젝트를 중심으로 형성된 공급사슬 업무 네트워크의 모든 참여자가 상호협력을 통하여 자재, 인력, 장비, 서비스, 정보, 자금 등의 흐름을 통합하고 최적화하여 프로젝트를 성공적으로 완성하기 위한 협력적 공사 계획 및 관리시스템을 개발하는 것이다. 연구의 실용성과 구현가능성을 확보하기 위하여 본 연구에서는 자재관리를 중심으로 공급사슬을 관리하는 지원시스템의 프로토타입을 개발하는 것을 목표로 한다.

2.공급사슬관리의 이론적 고찰

2.1 제조업의 공급사슬 관리

대한상공회의소¹⁾의 자료에 의하면 공급사슬 관리는 "원료 수송과 조달, 생산, 납품에서 고객에 도달하기까지의 전 과정을 통합적으로 관리하여 기업 경쟁력 향상에 기여할 수 있는 새로운 기업 경영 패러다임"이라고 정의하고 있다. 이 자료에 의하면 제조업 분야의 다양한 업체에서 공급사슬 관리를 적용하여 성공하고 있다고 사례를 보여주고 있다. 한 물류 전문 회사는 공급사슬 관리를 도입한 결과 자재조달의 안정화에 따른 생산계획의 안정화, 물류비용 및 재고비용 절감 등의 물류 효율화를 통해 비용절감을 달성하여 기업 경쟁력이 강화되었다고 결론내리고 있다.

제조업 분야에 공급사슬 관리를 보급/확산하기 위하여 중견, 중소기업의 업종별, 비즈니스 형태별로 적용 가능한 공급사슬관리 템플릿²⁾을 개발하여 배포하고 있다. 이를 통해 국가/산업/기업의 국제 경쟁력 향상, 개별기업의 비용 절감 및 생산성 향상, 공급사슬관리(Supply Chain Management) 관련 IT (Information Technology) 기업의 경쟁력 향상, 기타 관련 산업 및 기업 간 시너지 효과 증대 측면에서 효과를 기대하고 있다.

2.2 건설공급사슬 관리의 개념

건설공급사슬관리(Construction Supply Chain Management)는 건설공사의 원가 절감, 공사과정의 신뢰성 확보, 및 공사속도를 증가시키기 위한 새로운 접근 방법으로, 고객(발주자, 설계자), 협력업체 및 공급업체와 같은 모든 공급사슬 참여자의 생산활동 전체를 하나의 생산 시스템으로 보고, 이 시스템에서 자원, 정보, 자금의 흐름을 활성화하여 통합 및 최적화함으로써 시스템의 효율성을 향상시키는 것이다. 건설공급사슬관리는 하나의 프로젝트

를 중심으로 프로젝트와 관련된 모든 참여자가 프로젝트 목적을 달성하기 위해 협력을 조장하는 시스템으로 설계에서 사후관리까지 모든 활동을 관리하는 기반이다. 설계가 공사에 미치는 영향이 파악되고 시공성과 기능성을 향상시킬 수 있는 체계가 구축될 수 있으며, 고객의 요구에 적극적으로 대응하면서 공사원가를 절감하는 제 활동을 지원할 수 있는 공급관리체계를 구축할 수 있다.

그림 1은 일반적인 건설공급사슬을 보여주고 있다. 건설공급사슬은 발주자, 설계자, 시공사, 다양한 계층의 협력업체로 구성되어 있으며, 공사에 관한 정보는 발주자의 기획에서 시작하여 설계자의 설계정보로 완성되어 시공자에 공급되며, 시공자는 이러한 정보를 바탕으로 제 자원들을 조달하기 위해 조달프로세스를 통하여 다양한 협력업체와 공급업체에게 정보를 제공한다. 협력업체와 공급업체는 자재와 용역, 노무 등을 제공하여 시공자와 협력하여 구조물을 완성하여 발주자에게 인도하는 생산활동의 주역이 된다. 시공자는 조달활동과 생산활동의 조정과 통제 업무를 맡게 된다. 각 참여업체간의 인터페이스에서는 전달되는 정보의 불완전성으로 인하여 문제가 발생되면, 이러한 문제들은 공급사슬을 흐르면서 확대되어, 공기지연, 품질저하, 낭비 발생, 원가상승 등 결과를 초래하게 된다.

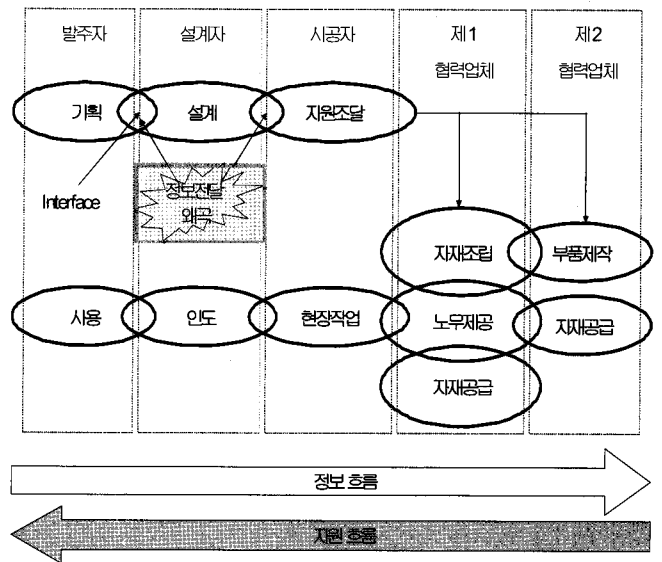


그림 1. 건설공급사슬의 일반적인 개념도

2.3 건설공급사슬 관리 관련 연구

공급사슬관리는 제조업에서 성과를 거두고 있는 경영방식으로 건설산업 분야에는 최근에서야 적용하려는 노력이 나타나고 있으며, 현재까지는 실제 건설현장보다는 이론적인 연구가 많이 이루어지고 있다. 지금까지 수행된 조달관리에 관한 선행연구의 경향을 살펴보면, 자재조달 프로세스 개선에 관한 연구와 현장에서의 자재 배치 및 공간 활용에 관한 연구, 그리고 앞서 기술하였던 기법들의 개념적 고찰에 관한 연구들이 진행되어 왔다.

Chua(1999)는 모든 가용 정보의 투명성을 유지하기 위하여 각

1) 대한상공회의소, SCM 도입가이드, 2005

2) 대한상공회의소 SCM 홈페이지 (<http://scm.korcham.net>)

프로젝트 구성원들로 하여금 그들의 공정을 실행하고, 이와 연관된 정보를 실시간으로 제공하는 집적생산 스케줄러(Integrated Production Scheduler) 모델을 개발하였다. 이와 유사한 개념으로서, Choo(2000)은 동적이고 복잡한 건설 프로젝트에 유기적으로 조직된 정보 공유의 필요성을 역설하였다. 그들은 WorkMovePlan이라는 데이터베이스 프로그램을 개발하여 주간 작업 계획이 자동으로 생성되도록 하였다. 이러한 접근 방식은 건설 프로젝트의 공급사슬 구성원으로 하여금 업데이트된 공정 정보를 서로 공유하게 하여, 예기치 않은 문제나 위기가 발생한 경우 이를 공급사슬 전체에 전파되도록 하는 방식을 취했다.

Agapiou(1998)은 자재와 관련된 흐름을 관리하기 위해 공급사슬 구성원간의 의사소통과 정보교환의 중요성을 강조하였다. Vrijhoef(2001)는 건설프로젝트의 관리에서 대부분의 문제는 공급사슬과 관련된 문제이며, 이 문제들은 공급사슬 구성원들 간의 빈약한 정보소통에 기인한다고 주장하였다. Nicolini(2001)는 건설공급사슬관리에 있어서 중앙 집중적 관리체제의 비효율성과 폐단을 지적하고 이러한 단점을 극복하기 위해 클러스터(cluster)라는 임시 조직의 구성을 제안하였다. 이 조직은 설계자와 시공자 및 공급자들로 구성되며, 프로젝트 기간 중 긴밀한 협조와 의사소통을 통해 정보의 공유를 활성화하는 역할을 한다. Arbulu(2002)은 배관 공사 설계를 예로 하여 공급사슬 구성원 사이의 상호 조정과 정보 교류의 중요성을 강조하였다. 이상과 같은 설계 단계에서의 정보 공유는 디자인-빌드(Design-Build) 형태의 프로젝트 운영 방식에서 볼 수 있는 긴밀한 협력을 통해 프로젝트의 생산성을 높이는 데 그 의미가 있다.

박상혁(2003)은 제조업에서 성과를 나타낸 공급사슬관리 경영 방식을 건설산업에 적용하기 위해 건설산업과 제조업의 차이를 조망하고 현재 건설산업에서의 공급사슬관리 현황과 관련사례를 분석하였다. 공급사슬관리를 건설산업에 적용하기 위한 고려사항으로 공급사슬관리의 수행주체선정, 제반사항, 적용 가능한 요소 기술, 건설 환경변화인식, 불확실성을 도출하였고 수행 가능한 역할로서 건설산업에서 공급사슬 형성, 조정자로서의 공급사슬관리, 정보기술의 적용 등을 이론적 입장에서 제시하였다. 임형철(2004)은 공장생산 자재에 대해 공정관리 과정과 연계하여 커뮤니케이션 방법을 제시하고 있으며, 박상우(2004), 문우경(2004)은 커튼월의 제작 및 설치 공법과 조달 방안에 공급사슬관리를 적용하고자 하였다.

민정웅(2004)은 건설공급사슬관리에서 정보공유를 활성화하기 위한 방법으로 선택항목(option) 기반의 협의 방식을 도입하였다. 이를 통해 정보의 수여자나 공유자에게 인센티브를 제공하여 정보공유의 혜택을 공유하도록 하고 있다. 정보 옵션 개념을 이용한 정보공유 활성화를 위해 컴퓨터 에이전트(agent) 기술을 활용하여 의사소통 솔루션을 제공하고 있다. 에이전트를 이용한 협력업체와 원도급업체 간의 의사소통의 전달은 Tah(2005)와

Xue(2005)의 연구에서도 사용되고 있다. Tah는 협력적인 공급사슬을 모델링하고 시뮬레이션하였으며, Xue는 공급사슬관리의 핵심적인 성공요소로서 공급사슬 조정을 주장하고 있다.

이재민(2007)은 철골공사 프로젝트를 대상으로 프로세스 분석 및 실제 사례를 기반으로 공정과 조달관리의 연관성을 규명하였으며 조달관리 업무를 계획수립, 구매, 조달의 3단계로 구분하고 통계분석을 통해 공정에 실질적인 영향을 미치는 단계를 조달단계로 파악하였다.

이상에서 살펴 본 연구들은 정보 공유를 위한 방법으로서 새로운 형태의 프로젝트 조직을 설치하거나 혹은 최근의 정보 기술(Information Technology, IT)을 이용한 방법적 접근을 취하고 있다. 이들 연구는 정보의 공유가 공급사슬 전반에 걸친 효율성을 증대시킨다는 기본 전제하에 이의 구체적인 실현 방법에 주안을 두고 있다. 이러한 접근 방법은 제조업계를 중심으로 한 연구에서도 볼 수 있으며, 일반적으로 재고량이나 수요 예측 등에 관한 정보의 공유는 공급 파트너들의 불확실성을 감소시켜 공급사슬 전체의 효율성을 가져온다고 알려져 있다(Andel 1997; Salcedo and Grackin 2000; Shore 2001). 그러나 직접적인 효율성의 증대와 불확실성의 감소는 정보의 수여자에게 주로 나타나는 현상이며, 정보를 제공하는 측은 수여자와의 협의를 통해 정보 공유로 인한 이익을 배분하여야 한다. 즉, 일반 제조업의 공급사슬에 있어서 정보의 공유는 생산자(Manufacturer, 정보수여자)측에 재고의 감소와 비용의 절감효과가 있으며, 생산자는 지속적인 정보 공유에 대한 보상으로 협상을 통해 소매업자(Retailer, 정보제공자)와 이익을 공유할 수 있는 방안을 논의해야 한다. 제조업계에서는 이러한 이익분배 및 인센티브 제공 방안으로서 재정적인 지원을 하거나 혹은 소매업자의 운영 효율을 높이는 방법을 제안하기도 한다. 재정적인 지원책으로는 정보 제공자의 변동비용을 절감해주는 방식을 채택하는데, 일반적으로 물품의 가격을 인하하여 주거나 혹은 보다 편리한 반품 정책을 제공해 준다. 또한 재고 관리의 효율성을 향상시키기 위해 납입자 재고관리 방식(Vendor Managed Inventory Program)을 활용하거나 제품의 납기를 단축(Lead-Time Reduction) 시키는 방법 등이 사용된다.

그러나 일반적인 건설 프로젝트에서는 공급사슬 내 구성원간의 정보 공유를 능동적인 상호 협력 관계로 인식하지 않으며, 대신 인센티브가 결여된 채 프로젝트의 계약 조항에 근거한 수동적이고 형식적인 정보 공유 정책을 취하고 있다(Min, 2004). 따라서 보다 활발한 공급사슬 구성원 간의 정보 공유를 위하여 건설산업에 적합한 인센티브 방안이 필요하다.

3. 건설공급사슬관리 지원시스템 개발

3.1 개발 방향 및 도구

3.1.1 개발 방향

본 연구에서 개발하는 건설공급사슬관리 지원시스템은 건설현장의 관리자가 사용할 수 있어야 하므로 사용하기 쉽게 개발되어야 한다. 또한, 건설현장 관리자가 자재 정보를 확인하고 발주하고 납품 받은 후 설치하는 과정에는 자재 제작업체(납품업체), 운반업체, 설치업체(협력업체) 등이 관련되고 건축물의 품질관리를 위한 자재 검수 등에 발주자, 설계자, 감리자 등이 관여하게 된다. 따라서 개발하고자 하는 지원시스템은 다양한 공사참여자가 쉽게 접근할 수 있어야 한다.

공급사슬관리에서 주로 다루어지는 자재는 발주와 납품, 설치의 단계를 거치는데 각각의 경우 지연되거나 다른 리스크의 발생으로 공정에 영향을 주는 경우가 있을 수 있다. 특히 콘크리트와 같은 경우 리스크의 하나인 강수로 인하여 설치 단계가 지연되는 경우가 많다. 따라서 시스템에서는 공급사슬의 흐름을 방해하는 리스크에 대해서도 같이 고려되어야 한다.

3.1.2 개발 도구

대부분의 경우 자재는 스프레드시트 형태로 관리되므로 Microsoft Excel(이하 Excel)을 활용하여 자재 목록 및 원가에 대한 정보를 활용하고 자재의 발주, 운송, 반입, 설치 등의 일정은 공정과 관련되므로 공정관리 프로그램과 연계되어야 한다. 건설현장에서 사용하는 공정관리 소프트웨어로는 Primavera Project Planner, Microsoft Project, Nex-Pert 등 다양하나 사용자 편리성과 사용자 프로그래밍을 고려하여 Microsoft Project(이하 MSP)를 사용하였다.

공급사슬의 흐름을 방해하는 리스크를 개발하고자 하는 시스템에서 관리하기 위해서 확률적인 방법을 통해 리스크의 발생을 관리하였다. 확률발생에 의한 시뮬레이션은 @Risk for Project라는 MSP에서 확률을 구현하는 소프트웨어를 이용하였다.

공급사슬관리 지원시스템의 공정과 자재의 연결과 사용자 인터페이스, 확률 시뮬레이션 구현은 MSP 내부의 VBA(Visual Basic for Applications)를 사용하였다. VBA는 Excel에서도 사용가능하므로 이를 이용하여 자재 목록 등 자재정보를 MSP에 전달할 수 있도록 프로그래밍하였고 MSP에서는 각 공종별로 자재의 발주 및 운반, 설치에 대한 내용을 현장관리자가 관리할 수 있도록 사용자 인터페이스를 프로그래밍하였다.

3.2 시스템 프로토타입 개발

3.2.1 시스템 구성

공급사슬관리 지원시스템의 프로토타입은 그림 2와 같이 공정관리 프로그램, 자재 데이터베이스, 사용자 인터페이스(user interface), 확률 시뮬레이터로 구성된다. 자재 데이터베이스는 Excel로 작성된 내용을 활용하였고, 시뮬레이터로는 MSP 내부에서 실행 가능한 @Risk for Project를 도입하였고 이를 통해 시뮬레이션하고자 하는 변수에 확률분포를 적용하였다. 사용자 인터페이스는 MSP에서 제공하는 VBA로 작성되었다.

3.2.2 공정관리 프로그램

공정관리 프로그램은 자재 데이터베이스에서 자원에 대한 정보를 가져와서 각 액티비티(activity)와 연결한다. 액티비티에 자원을 할당하면 각 액티비티별 원가를 계산할 수 있고 총자원 소요량도 계산할 수 있다.

공정표가 작성되고 자원을 할당하면 VBA에 의해 작성된 사용자 인터페이스를 통해 각 액티비티별 자원할당 내용 및 자원조달 일정을 확인하고 수정할 수 있으며 시뮬레이션을 수행할 수 있다.

그림 3은 공동주택의 경비실 공사를 대상으로 작성된 공정표이다. 각 액티비티별로 필요한 자원을 소요수량에 따라 할당하였고, 원가는 각 자원의 비용에 따라 자동으로 계산되었다.

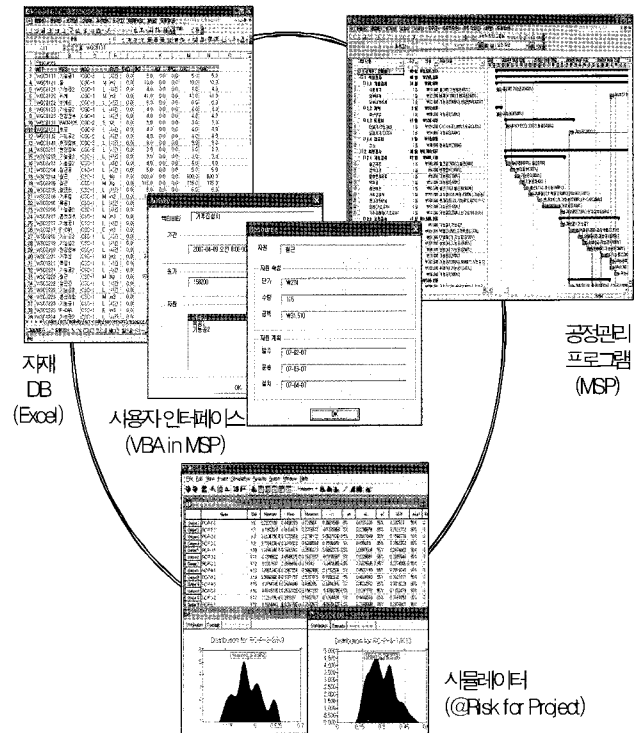


그림 2. 프로토타입 시스템의 구성

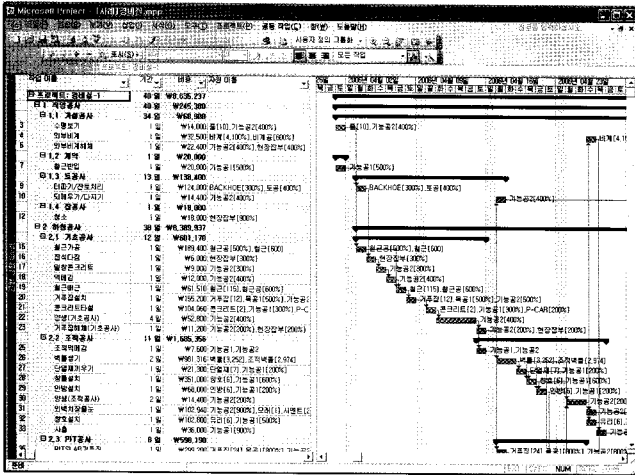


그림 3. 프로토타입 적용 사례 공정표

3.2.3 자재 데이터베이스

자재 데이터베이스는 그림 4와 같이 공정관리에 필요한 자원과 각 자원별 소요량, 단가 등을 저장하고 있다. 또한 최대수량, 시기별 단가변화와 같은 내용도 포함될 수 있다.

소요 자원에 대한 계획은 현장관리자가 계획하고 필요시점에 자재공급업체 또는 제작업체에 발주하고, 운송업체를 통해 현장에 반입한다. 대부분의 경우 현장에서 자재를 사용해서 건물을 만드는 협력업체는 자재공급업체나 운송업체와 다르다. 따라서 현장관리자는 공사계획을 고려하여 협력업체와 협의 하에 조달계획을 수립하여야 한다. 이 과정에서 자재공급업체, 운송업체, 협력업체(설치업체), 시공자는 공급사슬을 형성하며 현장에 반입된 자재가 설계에서 요구한 것인지 확인하는 과정을 거쳐야 하고 이는 설계자 또는 감리자에 의해 이루어지므로 설계자와 감리자도 공급사슬에 포함되어야 한다.

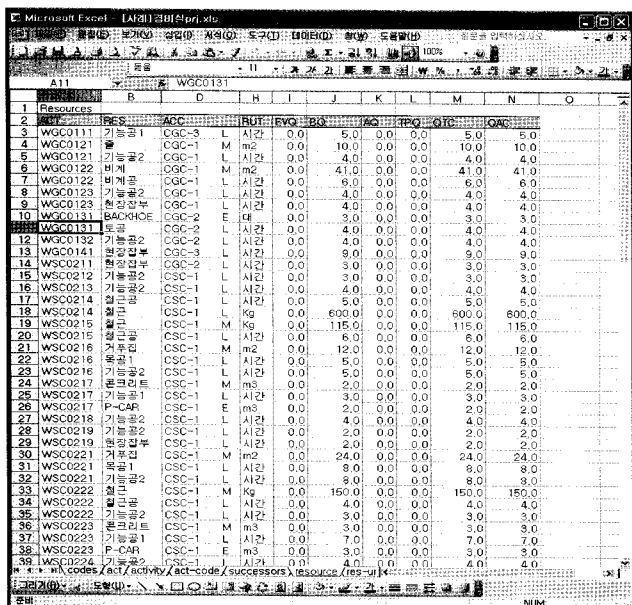


그림 4. 자재 데이터베이스 사례

3.2.4 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 건설공사 현장관리자가 각 액티비티에 필요한 자재를 확인하고 발주, 운송, 설치 등의 업무를 수행하기 위한 도구이다. 공정관리 프로그램인 MSP에서 VBA를 이용하여 간단하게 만들 수 있으며, 프로토타입에서는 그림 5와 같이 액티비티에 필요한 자원 목록과 각 자원별 상세 내용을 관리할 수 있는 도구를 개발하였다.

각 자원에 대한 비용과 소요 일정 등은 자재 데이터베이스에 저장된 내용을 MSP의 자원시트에 입력하고 각 액티비티별 필요한 자원은 MSP에서 연결해야 한다. 자원 사용계획 및 일정도 자재 데이터베이스에서 확보하고 리스크 발생을 가정하여 시물레이터를 통해 발주 지연이나 설치 지연 등을 시물레이션할 수 있다.

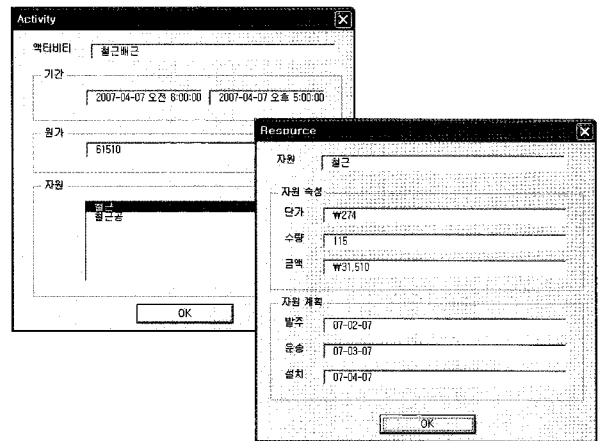


그림 5. 사용자 인터페이스

3.2.5 확률 시물레이션

확률 시물레이션은 자재조달 과정에서 발생할 수 있는 리스크를 예측하여 공기지연을 예방하기 위해 수행된다. 프로토타입에서는 조달 일정에 리스크를 부여함으로써 발주, 운송, 설치 시점의 변화를 예측하고 공정의 변화를 검토하는 것으로 한정하였다. 시물레이션 도구로는 @Risk for Project를 사용하였으며 이는 MSP 내에서 실행되고 VBA 프로그래밍을 위한 자체 함수를 제공하여 사용자 요구에 부응하는 프로그램을 구현할 수 있다. 그림 6은 확률분포를 적용하는 모습이다.

시물레이션 절차는 그림 7과 같다. 액티비티에 할당된 자원을 선택하고 시물레이션을 시작한다. 시물레이션 수행시 사용자가 지정한 확률(예상발생확률수준)보다 시물레이션된 확률이 작으면 확률발생을 무시하여 다음 조달일정에 대해 시물레이션을 수행한다. 사용자 지정 확률이란 지나치게 높거나 매우 낮은 확률 발생은 현실적이지 못하므로 제외한다는 의미이다.

확률발생에 따른 리스크가 발생하면 관리자에게 조달일정이 변경될 수 있음을 사용자에게 통보하고, 사용자는 조달일정 변경에 따른 대응조치를 하고 관련 액티비티를 조정하여야 한다.

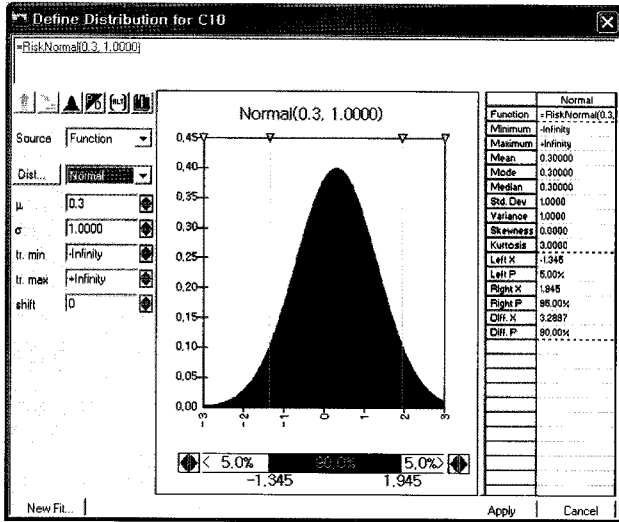


그림 6. @Risk에 의한 확률 적용

- 2) 건설공사의 관리는 공정관리를 중심으로 이루어지므로 공급사슬관리도 공정관리와 연계하여 이루어져야 한다. 이를 위하여 공정관리 프로그램에서 자재를 관리하고 공급사슬과 관련된 참여주체가 쉽게 활용할 수 있는 방법을 제안하였다.
- 3) 건설현장에서 건설공급사슬관리를 위해 지원시스템을 제안하고 이를 구현하는 프로토타입을 개발하였다. 프로토타입은 공정관리 프로그램인 Microsoft Project에서 VBA로 프로그래밍하였고, @Risk for Project를 이용하여 시뮬레이션 방법을 제시하였다.
- 4) 공동주택의 경비실 공사를 대상으로 제안된 공급사슬관리방법과 개발된 프로토타입을 검증하였다. 개발된 프로토타입은 시공자 중심의 건설공급사슬관리를 대상으로 하였으나 향후 발주자, 설계자, 협력업체도 참여할 수 있는 공급사슬관리 방법을 제안하여야 할 것이다.

4. 결론

건설공급사슬은 시공사와 협력업체의 협력을 위해 많은 정보들이 원활하게 전달되고 공유되어야 하기 때문에 참여주체간 정보 공유 및 교류가 가능한 통합된 정보시스템의 구축이 필수적이다. 본 연구에서는 공급사슬의 중요한 부분을 차지하는 자재를 중심으로 공급사슬관리를 지원하는 시스템을 제안하고 프로토타입을 개발하였다. 연구의 결과는 다음과 같다.

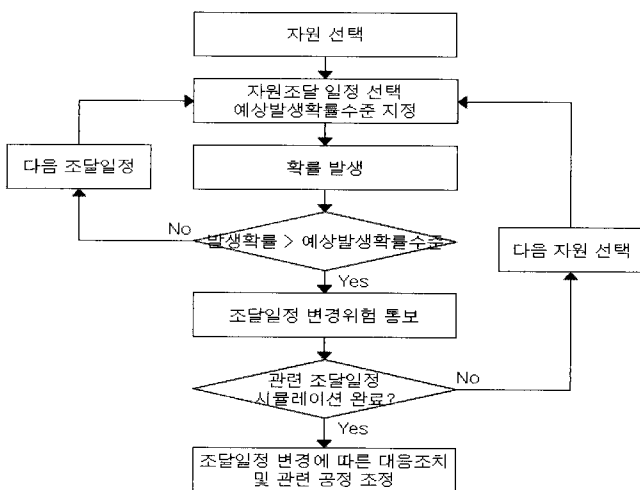


그림 7. 확률 시뮬레이션 절차

- 1) 건설공사에서 조달관리는 공사를 계획대로 진행하고 공기지연을 예방하기 위한 중요한 부분이다. 다양한 참여주체 사이에서 자재의 정보를 교환하고 자재를 발주, 운송, 설치하기 위한 단계를 효율적으로 처리할 수 있는 공급사슬관리를 건설산업에 적용할 필요가 있는 것으로 판단된다.

참고 문헌

1. 김민형, 원가경쟁력 제고를 위한 협력업체 관리 방안, 한국건설산업연구원, 2004
2. 대한상공회의소, SCM 구축을 위한 도입가이드, 2005
3. 문우경, 윤수원, 김예상, 진상운, 박지훈, 커튼월의 공법 및 조달 유형에 따른 SCM 적용방안, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제5회, pp.612~615, 2004.11
4. 민정용, 건설 공급사슬 관리상의 실시간 정보 공유 활성화 방안, 대한건축학회 논문집(구조계), 제20권 제10호, pp.167~173, 2004.10
5. 박상우, 박상준, 권원, 김창덕, 전재열, 커튼월 공사에서의 공급사슬관리 적용에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 제5회, pp.301~304, 2004.11
6. 박상혁, 김예상, 진상운, 건설산업에서의 공급사슬관리(SCM) 적용에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 제4권 제3호, pp.85~94, 2003.9
7. 이재민, 최종수, 자재구매 및 조달관리가 공정에 미치는 영향분석 - 철골공사 프로젝트를 중심으로, 대한건축학회 논문집(구조계), 제23권 제12호, pp.141~148, 2007.12
8. 임형철, 송성진, 현장 공정 커뮤니케이션을 통한 공장생산자재의 공급 및 생산관리 방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집(구조계), 제20권 제4호, pp.143~152, 2004.4
9. Salcedo, S., and Grackin, A., The e-Value chain, Supply Chain Management Review, Vol.3, No.4, pp.63~70, 2000
10. Agapiou, A., Clausen, L. E., Norman, G., and Flanagan, R., The role of logistics in the materials flow control process, Construction Management and Economics, Vol.16, No.2, pp.131~137, 1998
11. Andel, T, Information Supply Chain: Set and Get your Goals, Transportation and Distribution, Vol.38, No.2, pp.33, 1997

12. Arbulu, R. J., and Tommelein, I. D., Value Stream Analysis of Construction Supply Chains: Case Study on Pipe Supports Used in Power Plants, 10th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Gramado, Brazil, 2002
13. Choo, H. J., and Tommelein, I. D., WorkMovePlan: Database for Distributed Planning and Coordination, 8th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Brighton, UK, 2000
14. Chua, D. K. H., Jun, S. L., and Hwee, B. S., Integrated Production Scheduler for Construction Look-Ahead Planning, 7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Berkeley, USA, pp.287~297, 1999
15. Cooper, M., Lambert, D., and Pagh, J., Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics, The International Journal of Logistics Management, Vol.8, No.1, pp.1~14, 1997
16. Min, J. U, Supply Chain Visualization Through Web Services Integration, Ph. D. Dissertation, Stanford University, Stanford, 2004
17. Nicolini, D., Holti, R., and Smalley, M., Integrating Project Activities: the Theory and Practice of Managing the Supply Chain through Clusters, Construction Management and Economics, Vol.19, No.1, pp.37~47, 2001
18. Salcedo, S., and Grackin, A., The e-Value chain, Supply Chain Management Review, Vol.3, No.4, pp.63~70, 2000
19. Shore, B., Information sharing in global supply chain systems, Journal of Global Information Technology Management, Vol.4, No.3, pp.27~50, 2001
20. Shore, B., Information sharing in global supply chain systems, Journal of Global Information Technology Management, Vol.4, No.3, pp.27~50, 2001
21. Tah, Joseph H. M., Towards an agent-based construction supply network modelling and simulation platform, Automation in Construction, Vol.14, No.3, pp.353~359, 2005
22. Tah, Joseph H. M., Towards an agent-based construction supply network modelling and simulation platform, Automation in Construction, Vol.14, No.3, pp.353~359, 2005
23. Vrijhoef, R., Koskela, L., and Howell, G., Understanding Construction Supply Chains: An Alternative Interpretation, 9th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Singapore, 2001
24. Vrijhoef, R., Koskela, L., and Howell, G., Understanding Construction Supply Chains: An Alternative Interpretation, 9th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Singapore, 2001
25. Xue, X., Li, X., Shen, Q. and Wang, Y., "An agent-based framework for supply chain coordination in construction", Automation in Construction, Vol.14, No.3, pp.413~430, 2005
26. Xue, X., Li, X., Shen, Q. and Wang, Y., "An agent-based framework for supply chain coordination in construction", Automation in Construction, Vol.14, No.3, pp.413~430, 2005

(접수 2009. 6. 30, 심사 2009. 7. 13, 게재확정 2009. 7. 20)

요 약

건설공급사슬은 시공사와 협력업체의 협력을 위해 많은 정보들이 원활하게 전달되고 공유되어야 하기 때문에 참여주체 간 정보공유 및 교류가 가능한 통합된 정보시스템의 구축이 필수적이다. 건설산업에서도 최근 제조 분야를 중심으로 부상하고 있는 기업 내 업무프로세스 개선, 참여주체 중심의 경영, 공급사슬을 하나의 시스템으로 관리하는 공급사슬관리 방식을 적용할 필요가 있다.

본 연구에서는 공급사슬의 중요한 부분을 차지하는 자재를 중심으로 공급사슬관리를 지원하는 시스템을 제안하였다. 건설공사는 공정관리를 중심으로 관리되므로 공급사슬관리도 공정관리와 연계하여 이루어져야 한다. 이를 위하여 공정관리 프로그램에서 자재를 관리하고 공급사슬과 관련된 참여주체가 쉽게 활용할 수 있는 방법을 제안하였다. 또한, 건설현장에서 건설공급사슬관리를 위해 지원시스템을 제안하고 프로토타입을 구현하였다. 프로토타입은 공정관리 프로그램인 Microsoft Project에서 VBA로 프로그래밍하였고, @Risk for Project를 이용하여 시뮬레이션하는 과정을 제시하였다.

키워드 : 자재관리, 공급사슬관리, 시뮬레이션, 공사관리