

건설자재의 적정 리드타임 산정에 관한 연구

A Study on Optimal Lead Time Selection Measures of the Construction Materials

이 상 범*

Lee, Sang-Beom

Abstract

Resource procurement is an important management area because cost of resource covers 40% of total construction project cost and resource delivery has direct relationship with project performance. Integration of cost provides various potentials for effective and efficient project control. This study investigates the usefulness of time in resource procurement management focused on materials.

These days, construction projects have characterized manufacture because of industrialization and component. Therefore, application of systematic resource planning has been requested in the construction. There are many companies conducting procurement of resource on the web by applying MRP, ERP etc. in the construction. However, in applying them in the construction yet, there is obstruction. MRP has the character doing its function under accurate cost prediction of resource. But prediction of resource is difficult in industry mechanism of the construction. If accurate cost prediction of resource is possible in the construction, it will be expected to reduce cost of procurement of resource substantially by applying successful resource planning model in the manufacture. On the basis of recent current, the purpose of study is to present procurement of resource system that period observance of construction and minimization of stock is possible by reflecting accurate lead-time to apply proactive thought to be able to cope with alteration of construction schedule efficiently in analyzing resource planning of the construction site.

키워드 : 자원소요계획, 리드타임, 부품, 조립자재

Keywords : MRP, lead time, component, assembly

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설프로젝트 수행과정에서 자원조달은 전체 공사원가의 40%이상을 차지하고 있어 건설사업의 원활한 수행을 도모하는데 관련이 깊다. 자원조달이 이루어지지 않으면 자재의 구매, 보관, 조달과정에서 불필요한 비용이 발생하게 된다. 그러므로 건설공사에서 자원조달업무는 프로젝트관리자에게 중요한 관리대상이 된다. 그러나 국내의 건설 프로젝트는 설계도서 내용이 치밀하지 못한 경우가 많아 전문적으로 조달업무를 계획하는데 어려움이 있으며, 건설현장 역시 공사 관련자의 경험에 의해 이루어지고 있어 프로젝트에 따른 자원조달업무가 변경되는 경우에는 정보의 흐름이 체계적이지 못한 경우가 많다. 그동안은 건설현장에서 제작, 조립하는 경우도 많아 자원조달에 대한 요구수준이 낮았으며, 자재의 제작기간이 특별히 긴 자재가 많지 않았기 때문에 조달관리의 중요성이 상대적으로 낮게 인식되어 왔다. 뿐만 아니라 조달관리의 업무영역이 기술전문분야와 물류는 관리자의 업무로 간주되어 상대적으로 중요도가 낮고 업무 발전이 늦은 분야로 머물러 있었다.

그러나 프로젝트의 기술적 전문성이 높고 공기가 촉박하여

집중적 원가관리가 요구되는 해외 프로젝트의 경우, 적정한 기자재와 인력을 적기에 합리적인 가격으로 공급할 수 있도록 자원조달 능력의 확보가 필요하므로 이에 대한 검토와 대응이 이루어져 왔다. 최근에 우리의 건설 산업은 상승된 인건비와 적정한 이윤을 확보하지 못하게 됨으로서 기업 활동에 어려움을 갖고 있다. 이러한 문제 해결을 위한 당면과제로 건설조직과 정보의 시스템화를 통한 원가절감을 추구하고 있으며, 이와 관련하여 혁신적인 자원조달 업무 시스템을 필요로 하고 있는 실정이다.

최근의 건설 프로젝트는 부품의 아웃소싱(outsourcing)을 통한 현장조립작업으로 체계적 자원관리의 필요성이 요구되고 있다. 이미 MRP(material resource planning), ERP(Enterprise resource planning)등을 건설업에 부분적으로 적용하여 그 효과를 확인하고 있다. 그러나 아직 건설업에 활용되는 데는 장애요소들이 존재하고 있어 전체적인 보완이 필요하다. 즉 정확한 자원소요예측이 전제되어 있어야 제 기능을 발휘할 수 있는 MRP의 특성이 있으나, 건설 산업은 표준생산성 개념을 적용하여 자원예측을 하는 경우에 체계적으로 접근하기 어려운 문제를 가지고 있다. 자원 소요 예측은 자원이 언체, 얼마가 필요하다는 일정정보와 비용정보가 확정된 후에 가능하지만, 건설 프로젝트는 당초 예상하지 못한 문제와 임기응변적 요소들이 빈번하게 발생되어 일정정보의 변경이 요구되기 때문이다.

* 동의대학교 건축공학과 조교수, 정회원

그러나 최근의 건설업은 공장부재와 부품을 활용하여 건설을 수행하게 됨으로서 보다 신뢰도 높은 자원 소요예측이 가능하게 됨으로서 제조업에서의 자원관리모델 적용이 가능하게 되었다. 따라서 본 연구는 건설현장의 자원관리업무를 분석하고, 건설자재별 리드타임(lead time)을 조사하여 능동적인 건설자원소요계획 방안을 제안하고자 한다. 이를 위하여 건설 자원 중 부재, 부품의 조립일정을 토대로 제품 생산에 필요한 원자재, 부품, 조립품 등의 소요량 및 소요시기를 역산해서 자재조달계획을 수립함으로써 효율적인 자재재고관리를 모색하는 시스템을 제안하는 것을 연구의 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

건설 프로젝트에 필요한 자원은 크게 자재, 노무, 장비로 나눌 수 있으며, 공정 및 물류관리의 관점에서는 시간과 공간을 포함하기도 한다. 이러한 자원 중 본 연구는 전체 공사비의 40%이상을 차지하는 건설자재를 주 대상으로 하였다. 건설현장의 자재관리를 위해서는 현장반입자재를 분류하여 정리하고, 분류된 자재별로 현장반입자재의 반입을 위한 발주기간, 자재의 실물대 모형시험과 검사시험을 위한 필요 기간, 자재를 제작하는데 소요되는 시간, 운반에 필요한 시간에 대하여 분석하고, 이를 자재소요계획과 연계하여 일정계획과 통합하는 것을 연구의 범위로 하며, 다음과 같은 연구 방법을 적용하였다.

- 1) 자원소요계획과 관련된 자료를 정리, 분석하였다.
- 2) 건설자재의 특성에 따라 원자재, 부품, 유닛자재로 분류하여 정리하였다.
- 3) 자재별 리드타임으로 발주, 제작, 검사기간을 포함시켜 분석하였다.
- 4) 분석된 자재별 리드타임과 일정계획을 연계시켜 건설자원소요계획을 수립하였다.

2. 자재관리에 대한 이론적 고찰

2.1 자원소요계획기법의 정의

Joseph. A. Orklicy에 의해 고안된 자원소요계획(material resource planning : ~이하 MRP라고 한다)은 1970년대에는 크게 주목받지 못하였으나, 1980년대 컴퓨터 사용이 증가되면서 발전하기 시작하였다. MRP의 업무범위는 사업계획(business planning), 생산계획(production planning), 능력계획(capacity planning)까지 확장되었고, MRP는 제조자원계획(manufacturing resources planning, MRP-II)로 발전하게 되었다.

1) MRP I

제품을 구성하는 모든 요소, 즉 원자재, 반 조립품, 완제품 등에 대한 자재수급계획과 생산관리를 통합시킨 최초의 체계적인 제조정보 관리기술이다.

MRP는 최종 제품(Final Product 또는 End Product)이 필요한 시점으로부터 해당 제품의 제조 또는 조립에 필요한 하위 부품들이 적정시점을 역으로 계산해내는 시스템 또는 방법을 의미한다.

2) MRP II (Manufacturing Resource Planning)

MRP I의 문제를 개선시키고 스케줄링 알고리즘과 시뮬레이션 등 생산 활동을 분석하는 도구가 추가되면서 더욱 지능적인 생산관리 방법으로 발전되었다. 인력, 기계 등에 의한 자재운반, 공급의 문제점 등을 고려하여 자재공급 작업 중 인력이 부족하거나 너무 과다한 일로 인해 작업장 수용불능일 경우에 생산차질이 생기게 되는데 이러한 문제점을 고려한 관리 기법이다. MRPII는 MRP의 개량된 형태라고 할 수 있으며, 단지 MRP는 최종제품의 생산계획에 따라 제품의 생산에 필요한 반제품 및 부품의 소요량을 계산해주는 시스템이었다. 따라서 생산관리 입장에서 본다면, MRP는 제조자원이 한정되어 있다는 부분을 고려하지 못한 시스템이었다. 그에 반해 MRPII는 제조자원이 한정되어 있다는 상황을 생산계획의 수립에 반영할 수 있도록 된 시스템이다. 그리고 원가관리, 회계, 재고관리, 수주관리 등의 기능이 추가되거나 개선됨으로써 생산, 판매, 물류부분의 연계를 가능하게 하였다.

3) MRP III (Money Resource Planning)

물류(logistics)와 재무(finance)를 결합한 형태의 자원계획(Resource Planning)을 말한다. 기업의 경영층을 비롯한 관리자들은 판매 및 마케팅(Sales & Marketing), 물류(Logistics), 재무회계(Financial Accounting)를 함께 바라볼 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 그러나 방대한 기업의 부문들과 수많은 기업 활동이 이루어지고 있기 때문에 개인의 능력으로 통합된 시각을 갖추기는 거의 불가능한 일이라고 할 수 있다. 결국, 의사결정의 결과를 미리 예측하고, 의사결정에 따른 기업 활동과 재무흐름을 관리하기 위해서는 정보 시스템이 필요한 것이다. 관리자들의 의식 개선과 정보 시스템의 활용은 물류의 흐름과 재무의 흐름을 함께 고려한 의사결정과 활동을 가능하게 할 것이고, 이러한 의사결정과 활동은 과거와 다른 진보된 형태를 취하게 될 것이다.

2.2 건설자재의 고찰

건설자재의 종류로는 자재, 인력, 장비와 자금 등의 여러 가지가 있고, 이를 건설현장에서 사용하는 성질별로 구분하면 내구성 자원과 소모성 자원으로 구분할 수 있다.¹⁾ 내구성자원(Carried Forward Resource)은 인력, 장비, 가설자재와 같이 여러 공사, 여러 작업에 전용할 수 있는 자원을 말하고, 소모성 자원(Used by Job Resource)은 투입자재와 같이 일회 사용으로 끝나는 자원을 말하고 자금도 포함된다. 모든 자원은 필요한 시기에 필요한 양만큼을 공사현장에 조달되어야 하며, 이를 준수하지 못할 경우에는 공사기간이 연장되어 공사원가의 추가부담을 초래하게 된다. 이것은 내구성자원과 소모성 자원에 공히 적용되어지며 소모성 자원보다 내구성자원과 관련이 깊다. 즉 내구성 자원은 계획(Scheduling)을 잘못하면 필요 이상의 자원량을 계획하게 되어 공기 및 원가를 추가 부담하게 된다. 따라서 내구성 자원소요계획의 목적은 소요 자원의 최소화를 기하고 전체 공사에서의 작업의 연속화를 도모하여 자원배당의 시간적 균등화를 기함으로써 작업의 능률

1) 財團法人 全國建設研修センター, 土木施工管理技術研修用テキスト- 施工管理編, (日本:財團法人 全國建設研修センター, 1983), p.6

화를 달성하는 것이다. 소모성 자원 역시 자원조달이 부적절하게 되면 공기지연과 생산성에 영향을 미치게 되어 결국 공사비상승으로 이어진다.

2.3 건설 프로젝트 조달 관리

1) 건설조달관리의 특성

건설 프로젝트의 조달관리는 일반 제조업 분야의 조달관리와 비교하면 예외적인 요소가 많으며, 환경변화에 따른 위험요소를 내포하고 있다. 이러한 건설업의 조달관리 특성을 정리하면 다음과 같다.

- (1) 주문 생산이므로, 자재의 장기수급계획을 세우기 어렵다.
- (2) 기상, 지형, 지질 등 각 공사의 모호성에 의해 확실적인 자재 관리가 어렵다.
- (3) 공사가 다종 소량 생산이면서 자재도 다양하므로 규격화, 통일화가 곤란하다.
- (4) 공사장소가 분산되어 있으므로 종합적인 자재의 예산 통제나 운반관리가 어렵다.
- (5) 당초 예상하지 못한 불확정 요소나 자연환경의 영향에 의한 예외적 사태발생 때문에 긴급조달을 요하는 경우가 많다.

건설 프로젝트의 이러한 특성으로 인해 조달업무는 집중적인 관리가 요구된다. 따라서 효율적인 조달관리를 위해서, 자원의 장기계획과 단기계획이 가능하고, 긴급 문제에 즉시 대처할 수 있는 실시간 개념의 자원조달업무시스템이 요구된다.

2) 조달관리와 리드타임

건설 산업에서 조달관리(procurement management)는 설계 단계에서 작성된 기술 자료에 의하여 필요한 기자재를 외부에서 구입하는 업무로 제작, 검수, 수송의 각 단계를 거쳐 구입할 기자재의 내용, 품질, 가격, 납기 등의 조건을 종합 검토하여 작성하는 기본적인 계획관리를 말한다.

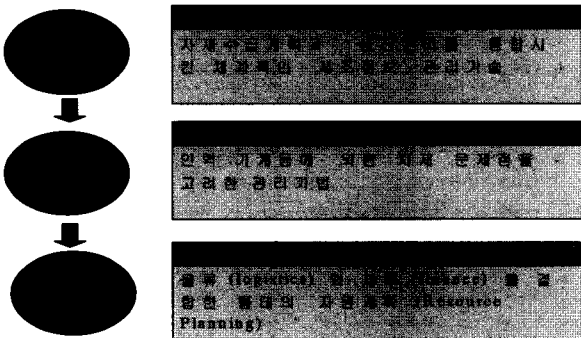


그림 1. MRP의 발전단계

이처럼 자재를 조달하는데 있어, 현장에 반입하는데 걸리는 소요시간과 완 제품을 만들 때 조립, 가공, 검사, 구매 등의 과정에 소요되는 시간들이 필요하다. 이러한 시간을 리드타임(lead time)이라고 한다. 모든 자재는 리드타임이 필요하므로 완제품이 필요한 시점으로부터 원자재의 구매시점을 결정할 때에는 역으로 시간을 계산하여 모든 리드타임을 더한

값을 사용하게 된다. 적정한 리드타임을 설정하지 못하면 구매, 생산, 조립의 과정에서 발생할 수 있는 납기 지연, 불량 등이 발생하게 된다. 만일 리드타임을 크게 잡으면 그만큼의 여유가 생기지만 공사 진행 중 현장에 자재의 재고로 야적과 보관업무가 발생되어 결국 효율적인 자원관리를 할 수 없게 된다.

3. 건설현장에서의 자재 관리 현황

3.1 현장 단위의 자원 조달 업무

건설 업무에서 주요 자원조달업무는 공사현장에서 시작된다. 자재의 특성에 따라 차이가 있지만 발주처에서 지급하는 자재의 경우에는 현장의 반입소요시간 및 현장관리를 감안하여 신청하게 되며, 수급자가 구매 시공하는 사급자재의 경우에는 현장에서 공사내역서에 따라 필요한 자재요구서를 본사로 요청하고, 본사 구매부서에서는 전체적인 자원소요계획을 세운다. 그리고 각 현장의 소요 자재량을 고려하여 통합구매 후, 다시 현장으로 자원을 배분한다. 즉 자원조달의 최종 실행도 현장이 된다. 이처럼 자원조달의 시작과 끝을 담당하는 건설현장은 자원조달업무의 기초자료를 제공하고, 이로 인한 결과에 책임을 지게 된다. 이러한 건설 현장의 소요자재 조달 계획절차를 나타내면 그림 2와 같다. 만일 자재반입에 많은 기간이 소요될 것이 예상 될 때에는 자재담당자는 필요시점에서 반입에 필요한 시간을 고려하여 본사에 자재요구계획서를 청구하여야 한다. MRP 개념을 적용하여 종합적인 자원관리시스템을 구축하지 않은 건설업체의 경우에 필요자재를 현장구매에 의존하게 될 때에는 본사에 요청하던 자재요구(청구)서를 현장에서 처리하게 된다.

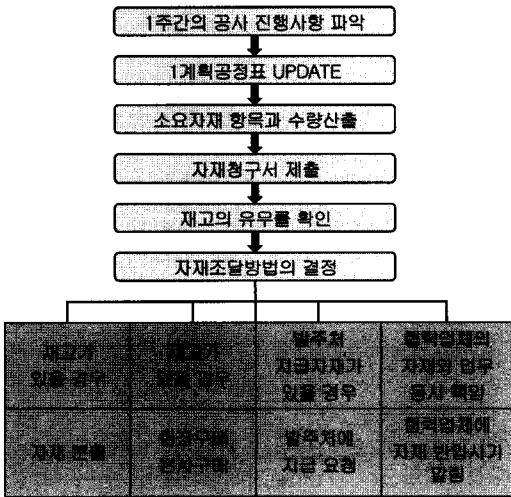


그림 2. 소요자재 조달계획

3.2 본사 자원조달 업무

본사 조달 담당 부서는 각 현장에서 올라온 자재청구서를 합산, 정리하여 자재를 구매한다. 본사 구매한 자재는 다시 각 현장으로 분출된다.

본사에서 자재구매는 현장에서 자재 구매와 유사하다. 자재구매 요청이 현장뿐만 아니라 본사 차원에서도 이루어지며, 이러한 차이점으로는 구매 프로세스는 본사, 검사 및 물품인수는 현장에서 분리되어 업무가 진행되는 것이 특징이다.

3.3 자재소요계획의 적용한계

자원소요계획은 각 건설담당자가 공정에 필요한 소요자원의 항목과 수량을 파악하여 자재청구서를 자재관리 담당자에게 제출하도록 되어있다. 자재관리담당자는 현장의 전체 자원소요량을 취합하여 조달방법을 결정하고, 자원조달에 문제가 발생할 때 이를 해결해야 하는 책임을 진다. 즉 건설담당자는 공사수행이라는 주 업무를 완료하기 위해 자원소요예측을 시행하여야 하고, 자재관리담당자는 자원조달에 문제가 생기면 문제 해결 등과 같은 사후 업무처리가 중심이 되는 책임활동이다. 이와 같은 건설프로젝트의 자원소요계획을 수립하여 적용하는데 다음과 같은 적용상의 한계점을 지니고 있다.

첫째, 숙련된 시공담당자가 아닐 경우 필요한 소요자원의 항목과 수량을 잘못 파악하여 자재요구서를 제출한다면 이를 즉시 수정하여 실행할 프로세스가 존재하지 않는다. 또한 자재조달업체의 능력을 고려하지 않은 채 자재물량을 산출하는 경우도 있다. 예를 들어, 시공담당자가 다음 주 필요 벽돌의 물량을 산출하였으나 이것이 벽돌업체의 조달능력을 넘어설 때에 이를 인지하지 못하고 자재관리담당자에게 자재청구서를 제출하면 자재수급에 문제가 발생할 수도 있다. 이러한 경우에 자재관리담당자는 그 물량의 조달에 대한 체계적인 검토 없이 발주를 하게 되면 결국 자재반입지연으로 인한 공기 지연의 원인이 되기도 한다. 이러한 문제의 원인으로서는 조달업무가 체계적으로 구성되고 관리되지 못하는 경우에 자재관리담당자가 청구된 자재에 대한 정보가 차단되어 전달된 정보의 옳고 그름을 판단 할 수 없기 때문이다.

둘째, 자재소요계획은 보통 1주 단위로 계획공정표 UPDATE에 맞추어 이루어진다. 따라서 최소 1주 이상의 기간을 염두 해 두어야 올바른 자재계획을 세울 수 있다. 그러나 긴 리드타임을 요하는 자재의 경우 현장 공정에 맞게끔 자재반입이 이루어질 가능성이 낮기 때문에, 불필요한 시기의 자재반입이 발생할 수 있다. 특히 자재야적장이 부족할 수 있는 도심지 건설프로젝트일 경우 많은 재고비용이 발생할 수 있으며, 늦게 자재가 도착할 경우 전체 공기에 심각한 영향을 끼칠 수도 있다.

셋째 자원소요계획의 기초 자료가 부족하여 주로 경험과 직관에 의존을 하는 경향이 있다. 현장의 자재소요계획은 초기의 계획공정표를 기준으로 이를 업데이트하면서 진행하게 된다. 계획공정표는 자원조달계획을 염두 하여 작성되는데, 이때 고려되는 자원 조달계획이 주로 기존의 경험과 직관에 의존하고 있다. 경험과 직관은 가변성이 많은 공사 현장에서 문제점을 해결하는데 도움을 주는 매우 중요한 요소이다. 그러나 만약 해당 공사가 복잡하고 경험이 없는 경우, 기존의 경험과 직관에 의존한 자원조달계획과 계획공정표는 실제 필요 자원소요량을 반영할 가능성이 낮아진다. 이러한 경우, 현장 개설 후 자원조달업무는 잘못 작성된 자원소요계획서와

계획공정표를 수정 보완하는데 많은 시간을 소요되어 결국 효율적인 업무 수행이 어려워진다.

4. 건설자재 적정 리드타임의 산정

4.1 리드타임 산정에 관한 문제점

현재의 건설부품 제조회사들은 자재 생산능력과 적정재고에 대한 상호교환 작용에 따라 수요와 공급에 균형을 맞추고 있다. 그러나 급변하는 건설수요는 재고관리에 의해 통제되거나 조정하는데 어려움이 있다. 그러므로 작업 부하(workload), 병목공정(bottleneck), 통제가 힘든 lead time과 같은 문제가 발생하게 되고 이러한 부분들을 정리하는데 체계적인 접근방법이 필요하다. 현재 적용되어지고 있는 건설프로젝트의 조달관리시스템들은 과거의 경험을 근거로 한 고정된 lead time에 따라 적용하고 있으므로 새로운 디테일의 개발이나 복잡한 형태와 기능을 추가한 부품을 활용하는 데에 어려움이 있다. 또한 제조업체의 생산 능력 관계를 고려하지 않고 있기 때문에 리드타임 활용에 어려움이 있었다. 이러한 원인들은 기존의 경험과 직관에 의해서만 문제점들을 해결하려고 함으로써 체계적이고 합리적으로 해결방안을 찾지 못하였기 때문이다. 특히 건설자재의 경우 더욱 복잡화 되어지는 부품들로 인하여 적정리드타임이란 부분이 프로젝트마다 큰 변화를 나타낼 수 있다. 이러한 문제들을 고려하여 부품의 특성을 파악하고, 아웃소싱을 하는 경우에는 관련업체의 기술을 사전에 파악하여 적정한 리드타임을 산정하는 체계화된 시스템의 활용이 필요하다.

4.2 건설자재별 리드타임 현황

1) 원자재(raw material)

건설현장에서 일정한 규격으로 절단하거나 가공하여 활용하는 등의 비 규격화된 자재를 말한다. 이러한 자재의 경우 리드타임은 별도의 공장가공 없이 반입하게 되므로 검사, 운반의 시간이 리드타임이 된다. 건설현장에서 활용되는 주요 원자재의 리드타임을 정리하면 표1과 같다.

표 1. 원자재의 리드타임

원자재	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간	원자재	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간
시멘트	2	0	1	7	10	방수액	3	0	1	33	37
모래	2	0	1	7	10	시트 방수	3	0	1	10	14
자갈	2	0	1	7	10	도막 방수	3	0	1	10	14

원자재는 생산 후 가공시간이 걸리지 않기 때문에 정확한 리드타임 선정이 가능하다. 일반적으로 조달행정을 위한 소요 일수와 물류의 운송기간이 필요하며, 검사기간은 각 자재에 소요되는 검사일수가 법으로 지정되어 있다. 따라서 원자재는 리드타임에 대한 불확실한 요인(risk factor)들이 거의 없기 때문에 자재리드타임에 대한 관리가 용이한 장점을 갖고 있다.

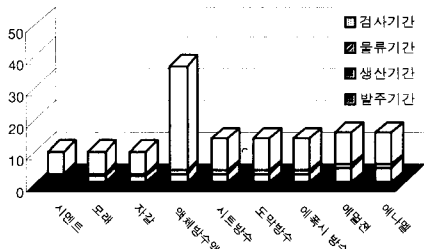


그림 1. 원자재의 리드타임(일)

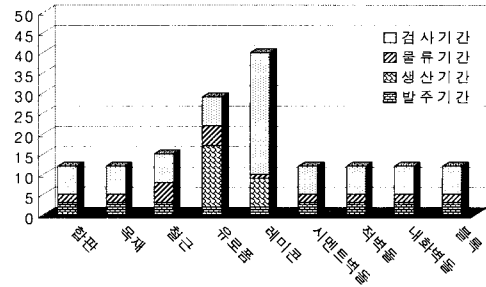


그림 3. 부품 2(component)

2) 부품(Component)

원자재에 치수와 규격을 갖고 있으면서 어느 정도의 기능을 갖추고 있는 자재를 말한다. 주로 규격화, 단순화시켜 생산하는 자재로서 생산, 운반 및 시공성을 향상시키기 위해 활용되어지는 자재를 말한다. 이러한 자재는 대부분 대량생산시스템을 갖추고 있으므로 리드타임일수는 원자재와 같이 운반과 검사 기간이 대부분을 차지하고 있다. 이러한 내용을 정리하면 표2와 같다.

표 2, Component 자재의 리드타임

component	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간	component	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간
시멘트 벽돌	3	0	2	7	12	화강석	3	0	2	7	12
적벽돌	3	0	2	7	12	대리석	3	0	2	7	12
내화 벽돌	3	0	2	7	12	테라조	3	0	2	7	12
블럭	3	0	2	7	12	인조석	3	0	2	7	12
경량 벽돌	4	0	1	7	12	도기질 타일	5	0	2	7	14
텍스	4	0	1	7	12	자기질 타일	5	0	2	7	14
석고 보드	4	0	1	7	12	석기질 타일	5	0	2	7	14
PVC 천정재	4	0	1	7	12	철근	3	0	2	7	12
합판	3	0	2	7	12	유로폼	2	14	2	7	25
목재	3	0	2	7	12						

부품(Component)자재는 규격을 가진 자재로서 원자재와 그 성격이 비슷하다. 부품은 자재시장(open market)에서 자재 구입이 수시로 가능하고, 생산기간에서 오는 리스크가 적기 때문에 자재수급에 큰 영향을 미치지 않는다. 그러나 특별한 규격 부품을 요구하거나 별도의 성능을 요구하는 경우에는 이에 대한 리드타임이 필요하다. 또한 외국자재를 수입하여 활용하는 부품의 경우에는 반입과 관련하여 충분한 사전검토를 통하여 적절한 리드타임을 산정하여야 한다.

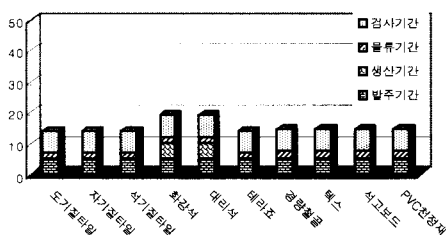


그림 2. 부품 1(component)

3) 유닛자재(unit)

부품(component)의 특성을 갖고 있으면서 필요한 시스템 성능을 갖추고 있는 자재를 말한다. 이러한 자재들은 대부분 당해프로젝트에만 활용할 수 있는 특정부품(closed component)이므로 자재시방서에 따라 제작되어 반입하게 된다. 따라서 유사한 형태와 성능을 갖는 유닛의 경우에는 리드타임의 산정이 가능하지만 특수한 자재의 경우에는 상당한 시행착오와 시간을 필요로 한다. 예로서 초고층 건물을 건설하는 경우에 활용되는 커튼월의 경우 설계, 제작 및 실물대모형실험 등을 거치게 되면서 상당한 검사기간을 필요로 하게 된다. 이러한 자재의 리드타임은 자재별로 정확한 검토를 통하여 산정하게 된다. 다음 표3은 건설현장에서 일반적으로 활용되는 유닛자재(unit, assembly)를 정리한 것이다.

표 3. 유닛 자재의 리드타임

ASSEMBLY	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간	ASSEMBLY	발주 기간	생산 기간	물류 기간	검사 기간	전체 기간
PD	3	14	2	7	26	복층 유리	4	14	2	23	43
AW	3	14	2	7	26	강화 유리	4	14	2	23	43
SMC	3	14	2	7	26	유리블럭	4	14	2	23	43

유닛(unit, assembly)자재는 성능을 가진 자재로서 자재마다 생산기간을 검토해야 하는 자재이다. 이 생산기간을 사회, 경제적 외적 여건에 의한 상황이 자재수급에 미칠 영향이 크므로 적정 리드타임이 되도록 외적 요인을 잘 파악해야 하겠다.

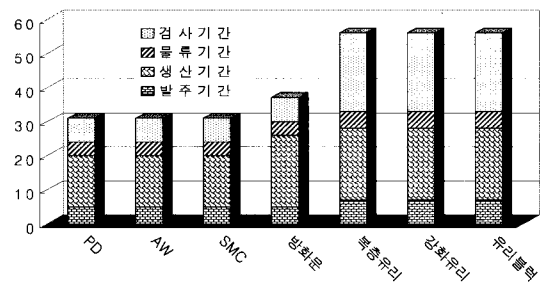


그림 4. 유닛자재

4.3 적정 리드타임 산정

리드타임이 길어지면 현장반입자재량이 증가되어 재고량이 늘어나는 등 현장의 자재관리가 체계적이지 못한 문제로 자재관리비용이 증가하거나 자재관리업무가 복잡하게 된다. 반

면에 리드타임을 단축하게 되면 현장의 자재조달업무의 사소한 실수가 즉시 공기지연으로 이어지는 등의 문제를 갖고 있다. 따라서 적절한 리드타임을 설정하여 운용하는 것이 필요하다. 적절한 리드타임의 산정을 위해서는 각 자원별로 정확한 특성을 파악하여 자재발주기간, 자재 생산기간, 물류 및 운반기간, 자재별 검사기간 및 외적요인 등을 정확히 파악해 자원에 적절한 리드타임을 산정하는 것이 필요하다.

원자재의 경우 건설자재파동과 같은 상황을 제외하고는 자재조달업무에서 리드타임 산정 및 활용에 어려움이 없을 것으로 판단된다. 건설부품의 경우는 사전에 검토해야 할 여러 가지 사항들이 있다. 자재발주기간, 물류 및 운반기간, 검사기간은 대부분 고정되어 있으나, 해당프로젝트에만 사용하는 부품을 생산하여 적용하는 경우에는 사전에 자재생산시설 및 생산과정을 검토하여 리드타임을 산정하여야 한다. 마지막으로 유닛(unit, assembly)자재는 대부분이 해당프로젝트에 적용하기 위하여 설계, 제작, 운반하게 되므로 생산기간 및 검사기간에 상당한 기일이 요구된다. 이러한 기간을 적절히 파악하여 최적의 리드타임을 산정하여야 하며, 정확한 리드타임 예측을 하지 못한다면 납기지연 및 재고가 늘어나는 문제가 발생하게 된다.

그동안 자재소요계획의 문제들은 경험적 사고에 의존하여 해결하였으나 앞으로는 철저한 사전작업계획 및 공정계획을 통하여 예측 가능한 시스템 안에서 해결해야 한다. 즉 어떤 리스크에 대응하기 위해서는 관련 데이터를 기반으로 문제의 상황을 설정하여 이를 준비해야 한다. 따라서 건설프로젝트 환경등을 파악한 후 이를 토대로 자재의 정확한 리드타임을 산정하고 작업환경에 적합하도록 변화시키는 노력이 필요하다.

5. 결론

그동안 건설공사 수행과정에서는 자원의 구매 및 조달업무에 대한 노력이 조직적이거나 체계적으로 추진되지 못하였다. 그럼에도 건설 산업이 발전할 수 있었던 것은 건설에 사용되는 자원이 주로 원자재나 부품으로서 예측 가능한 특성을 갖고 있었다. 그러나 최근에 건설과정이 복잡화 되고, 건설에 활용되는 자재의 다양화, 국제화로 개인의 경험이나 직관으로 조달업무관리가 어렵게 되었다. 특히 유닛부품의 활용은 제품의 디자인단계부터 생산, 검사, 조립을 조직적으로 접근하도록 요구하게 됨으로서 다양한 관리기법들의 활용이 필요하게 되었다. 제조업에서는 MRP기법들을 활용하여 자원의 조달업무를 체계화시키고 있으나 건설 산업은 건설업의 특성인 불명확한 리드타임이나 자재관리의 어려움 등으로 획기적인 발전을 보이지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 건설프로젝트의 조달업무에 큰 영향을 미치는 리드타임에 대한 현황을 파악하고 이에 대한 관리방안을 제시하는 것으로, 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 건설 프로젝트 조달관리의 특성을 파악하고, 그 특성에 따라 리드타임 관리의 필요성과 효과를 정리하였으며, 결과적으로 리드타임의 관리가 공사관리의 중요한 요소임을 제시

하였다.

- 2) 건설프로젝트에서 자재조달업무를 분석하기 위하여 자재를 원자재, 부품 및 유닛자재로 구분하여 각각의 특성을 정리하였다.
- 3) 분류된 자재별로 각각의 리드타임을 문헌과 조사를 통하여 분석하였다. 또한 건설자재관리에 필요한 리드타임의 문제점을 분석하고, 해결방안을 제시하였다.
- 4) 원자재의 경우는 자재발주기간, 물류운반기간, 검사기간이 정해져 있으므로 정확한 리드타임산정이 가능하지만, 부품의 경우는 작업 및 공정계획에 따른 리드타임 계획을 사전에 검토하는 것이 필요한 것으로 분석되었다. 유닛부품의 경우 리드타임의 산정을 위해서는 계획 및 설계단계부터 부재생산계획, 제작 및 운반계획, 성능기준 및 시험 등에 대한 철저한 사전준비가 필요하며 이러한 부분의 검토가 프로젝트 성공에 직접적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

이상과 같이 건설프로젝트의 조달업무관리에서 자재의 적정 리드타임 산정에 대한 특성을 정리하고 분석하였으며, 이러한 결과들이 작업 및 공정계획과 연계되어 질 때 보다 생산성 있는 조달업무관리가 확립되어질 것으로 판단되며 이에 대한 추가적인 통합관리방안의 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고 문헌

1. 김진규 "MRP와 JIT에 부합하는 DBR 제약일정계획 문제 해법", 산업경영시스템학회지, 2000
2. 박대홍, 건설현장의 자원소요예측시스템에 관한 연구,한양대학교초대형구조시스템연구센터,1999
3. 송창영, 건설프로젝트 관리를 위한 EVMS모델의 연구, 전남대학교 건축공학과,2000
4. 이상범, 건설경영공학, 기문당, 2003
5. 이우창, MRP와 JIT시스템의 효과적인 연계방안에 관한 연구, 1996
6. 이현수, 정보분석을 통한 자재관리 프로세스 재설계, 서울대학교건축학과대학원,1999
7. Byron, J. Finch & James F. Cox, An Examination of just in time management for the small manufacturer : With an illustration, International Journal of production research, Vol.24, 1986
8. Richard Fellows etc, construction management in practice, blackwell science, 2002