

비용·일정 통합관리를 이용한 자원소요계획에 관한 연구

A Study on Material Requirement Planning by Integrating Schedule and Cost

송영웅* · 최윤기**

Song, Young-Woong · Choi, Yoon-Ki

요 약

건설 프로젝트의 자원관리는 공사원가의 절감, 건축물의 공정 및 품질확보에 직접적으로 관계되어 이외의 공사관리요소와 함께 매우 중요한 요소를 차지하고 있다. 하지만 자원소요계획은 공사초기에 수립되고 고려요소가 다양하여 전사적 차원의 자원소요계획을 수립하기에는 한계가 있고, 관리자간의 정보단절로 실적정보관리가 불가능하다.

건설공사의 유기적 관리를 위해서는 각 관리요소의 체계적 구성이 필요하며, 각 관리간의 사업수행정보와 실적자료의 주기적인 갱신으로 이루어져야 한다. 이에 현장변동상황을 반영하고 효과적인 자원소요계획을 수립하기 위해서는 비용·일정 통합관리의 실적 데이터를 이용하여 자원소요량 산출근거를 명확히 하고, 효율적인 자원소요계획체계를 구성하여야 한다.

본 논문에서는 비용·일정 통합관리를 이용한 자원소요량 산출방법을 제시하였으며, 비용·일정 통합관리를 이용한 자원조달관리 업무프로세스를 분석하여 체계적인 자원소요계획 체계를 마련하였다.

키워드 : 건설프로젝트관리체계, 비용·일정 통합, 자원소요계획, 자원소요량

1. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

건설업의 공사원가 중에서 자재비가 차지하는 비율은 총 공사원가의 40%정도를 차지하며, 공정관리와 원가관리에 밀접한 연관성을 가지는 업무이다. 자재수급이 원활하지 못하였을 경우 공기지연과 금융비용 발생 등 여러 가지 문제점을 유발하므로 건설프로젝트의 자원조달업무는 전체 공사계획과 관리측면에서 중요한 관리대상이다.

자원소요계획은 공사초기단계의 전체적인 공사계획에 입각하여 수립되며, 고려요소가 정형적이지 못하기 때문에 고급관리자에 의해 수행되는 관리업무이지만 전사적 차원의 자원소요계획을 수립하기에는 한계가 있으며, 관리자 또는 실무담당자의 개인적 경험과 직관에 의존하는 경우가 많다. 이는 객관적인 근거자료와 실행상의 합리성을 배제 할 가능성이 있으며, 건설공사의 유기적으로 반영할 수 있는 각 관리부문의 체계적 구성이 필요하다.

각 관리간의 사업수행정보와 실적자료의 주기적인 갱신과 함께, 자원소요계획은 공사원가와 일정관리 정보와 직접적으로 연관되어 있고 이들 정보의 연계를 통해서만 관리업무의 효율성이 증대된다. 본 연구는 유기적인 관리체계구성을 위하여 건설프로젝트관리체계의 틀 안에서 구현되는 비용·일정 통합관리의 실적데이터를 이용하여 자원소요계획의 근거를 명확히 하고 자원소요계획에 따른 자원관리체계를 제시하고자한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 건설프로젝트의 유기적 관계설정의 기본이 되는 비용·일정 통합 방법론을 도입하여 자원소요계획의 이론적 바탕을 마련한다. 이 때 비용·일정 통합데이터에서 발생하는 일정정보는 공정에 따른 작업물량정보를 가지고 있으며, 이 정보는 현장기사에 의해 주기적으로 갱신되어야 한다.

자원조달업무는 자원소요계획과 구매관리로 나누어 분석하였으며, 건설업의 자원관리 대상은 크게 자재, 장비, 노무, 시간, 공간으로 분류 할 수 있으며, 이중 공사비의 많은 부분을 차지하는 자재를 대상으로 분석하였다.

* 학생회원, 송실대학교 대학원, 박사과정

** 종신회원, 송실대학교 건축학부 교수, 공학박사

† 본 연구는 2002학년도 송실대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

본 연구의 방법은 다음과 같다.

(1) 건설프로젝트관리체계 구성의 제안과 기존 연구문헌을 바

탕으로 비용·일정 통합관리 방법론을 분석하여 합리적인 방법론을 적용한다.

- (2) 현 건설산업의 자원조달관리업무를 분석한다.
- (3) 비용·일정 통합관리에 의한 자원조달관리체계의 모델을 제안한다.
- (4) 비용·일정 통합관리에 의한 자원소요계획 분석에 따른 자원관리체계를 분석 및 고찰한다.

2. 예비적 고찰

2.1절. 건설프로젝트관리체계

2.1.1. 건설프로젝트관리체계의 중요성

건설프로젝트관리 중 각 관리간의 유기적인 관계 및 종합관리는 건설사업관리의 분석 및 평가를 위한 중요한 요소이다.

현장의 진행된 실적치를 측정하고, 계획과 대비하여 차이점을 찾아내고 향후 전망을 예측하여 보정작업이 가능한 건설프로젝트관리체계는 정보의 지속적인 제공과 더불어 즉시 관리자에 의한 조치가 가능해야 한다.

건설프로젝트의 통합적인 관리를 위한 많은 연구들이 그간 수행되었지만, 공사관리에 있어서 핵심적인 데이터인 비용과 일정 데이터에 대한 통합이 실용화되지 못하고 있다.

비용·일정통합데이터는 그 자체가 1차적인 데이터원천으로서의 역할을 수행하지만, 이것으로서 모든 공사관리의 목적을 달성하려는 것은 전체 시스템의 유연성을 제한하는 결과를 낳게 된다. 즉, 원천이 되는 데이터는 중앙데이터베이스로서 위치하지만, 실제 공사관리와 의사결정을 위한 모듈들을 지원하는 데이터는 이 원천데이터를 활용하여 재 가공된 분산데이터베이스에서 생성되는 것이 바람직하다.

현재 이러한 기능을 수행하기 위한 여러 가지 관리기법들이 적용되고 있으며, 이러한 관리 기법들은 부분적 통합을 시도하고 있으나 아직도 실제 현장의 통합공사관리를 위한 체계는 미흡한 단계이다. 특히 국내 건설현장에서는 선진공사관리기법을 이용한 상용화 된 프로그램을 활용하고 있으나, 내역위주로 관리되는 국내건설시장 여건을 수용하지 못하고 있는 상황이다.²⁾

이와 같은 기존 연구를 극복하기 위해 데이터 관리의 최종적인 활용도와 관련된 공사관리자들이 필요로 하는 정보자체에 초점을 둔 연구와 공사관리의 핵심이 되는 데이터베이스를 중심으로 하고 이 데이터베이스를 통하여 모든 공사관리 모듈이 접목되는 방식의 연구를 동시에 진행하여야 한다. 이러한 연구를 바탕으로 한 현실적인 건설프로젝트관리체계(Construction

Project Control System)를 구현 할 필요가 있다.

유기적인 자원조달관리를 위해서는 통합건설프로젝트관리체계의 틀 안에서 구현되는 비용·일정통합관리의 실적 데이터를 이용하여 자원소요계획을 수립하는 구성체계가 요구된다.

2.1.2. 건설프로젝트관리체계의 기본기능 및 절차

건설프로젝트관리체계는 공사 관리자간의 의사전달을 위한 관리체계이며, 그 결과는 유사 프로젝트계획의 실적자료가 되며, 필요한 데이터베이스를 갱신시켜 주는 중요한 단서가 된다.

프로젝트 초기 단계의 공사계획 시 일정과 비용에 대한 계획이 작성되고 공사 진행에 따른 계획대비 실적 평가가 이루어진다. 이 단계의 계획과 실적의 차이점분석은 해결책 모색을 통하여 계획수정이 이루어지며, 향후 프로젝트의 전망과 예측을 가능하게 해준다. 이러한 절차가 적시에 지속적으로 이루어져야 하며 이는 현 상황에 대한 정확한 지표로서 제공되어야 한다.

본 연구에서는 각 관리분야가 유기적으로 관련되어서 종합관리가 가능토록 계획된 절차와 체계의 틀 안에서 구현되는 자원

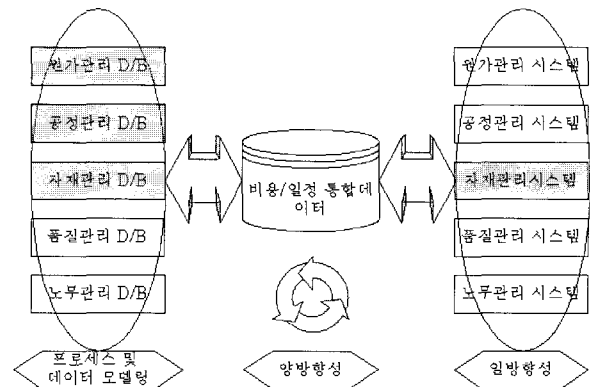


그림 1 건설프로젝트관리체계 개념도

관리시스템 구성을 [그림 1]과 같이 제안한다.

자원관리에서 발생하는 비용과 일정정보는 타 관리 요소보다 상관도가 높게 나타나므로 효율적인 자원관리체계를 구성하기 위하여 비용·일정 통합관리 체계를 기반으로 한 원가, 공정, 자원관리가 필요하다. 건설프로젝트관리체계를 위한 핵심적인 요소인 비용과 일정의 통합에 의한 데이터를 바탕으로 자원조달 관리데이터의 근간을 마련한다. 이는 업무절차에 따른 각종 문서양식을 분석과 필요정보 추출을 통해 업무 프로세스 및 데이터의 분석작업을 수행한다.

2.2절. 비용·일정 통합방법론 적용³⁾

건설프로젝트관리체계의 근간이 되는 비용·일정 통합방법

2) 김우영, 공통자와 공통분류에 의한 비용/일정 통합모델 개발, 대한건축학회논문집, 2002

3) 최윤기, 일정과 비용을 통합한 건설공사진도를 산정시스템, 서울대학교 대학원, 박사학위논문, 1999

론과 관련한 기존연구와 국내 적용 현황을 조사하여 본 결과 해당 프로젝트의 부위분류와 분개되어진 부위요소의 공통자 개념을 도입한 통합 매트릭스방법론을 적용하고자 한다. 이 방법론은 A사의 초고층건축에 실무적 적용을 통해 국내현실에 적합한 방법론으로 분석된다.

(1) 작업분류체계의 구성

WBS의 구성방법은 건설 프로젝트의 성격에 따라 다양한 유형으로 이루어지나 일반적으로 하나의 프로젝트를 지역, 공구, 진행과정, 건물부위, 시스템, 수행업체, 조직 등의 레벨 구성요소에 의하여 관리대상범위의 최소 작업단위까지 계층별로 구성한다.

이때 공종은 공간분류 개념을 상하위 관계로 종속되어서는 안되며, 공종과 공간개념은 분리되어야 한다.

(2) 비용분류체계의 구성

비용분류체계는 부위분류와 공종분류로 구성된다. 부위분류는 건적을 위한 분류방식으로 최소단위가 빌딩, 질, 층, 세대, 실로 구성된다. 각각의 단위부위는 상대적으로 크거나 작은 다른 부위레벨에 의하여 포함되거나 포함하는 관계를 가지고 있다. 물량산출 시에는 공종의 계층적 구조에서 최하위 레벨의 공종 항목을 기준으로 하며 비용관리의 목적에 따라서 적절한 공종 레벨을 구축한다.

(3) 공통분류의 정의

작업분류체계와 비용분류체계에서 공간분류체계 의미를 제외한 새로운 공통분류를 위한 작업을 수행한다. WH(Work Hierachy)와 CH(Cost Hierachy)를 공간 분류개념을 제외한 작업과 비용에 대한 계층적 분류를 생성한다. 이는 작업의 기본이 되는 데이터 생성을 물량산출과 공정의 세부분류에서부터 출발하여 통합을 이루어 가는 방법이다. 두 요소의 세분화를 통하여 정보요소 결합 및 분리를 융통성 있게 구성 할 수 있다.

(4) 공통자의 정립

작업분류, 비용분류와 공간 분류작업은 세분화된 작업구성을 공통분류 개념에 의하여 최소관리 단위를 구성하게 된다. 이후 공간분류 개념을 매트릭스화 함으로서 결절점에서 생성되는 작업요소들을 최소 관리단위로 구성한다. 이 최소관리 단위는 공통자로서 정의 되게 된다.

이는 프로젝트 관리자의 관점이나 필요정보의 성격에 따라 공통자를 조합할 수 있으며, 특정부위의 작업이나 특정부위의 비용을 계산하는 융통성을 가지게 된다.

2.3. 자원조달관리

자원소요계획은 공사의 효율적 관리를 위해 자원소요계획을 주기적으로 작성하여 제출하도록 되어있다. 자원소요계획은 현장의 공무나 기사가 작성하고 공정의 진행에 따라 필요한 자재의

조달을 결정하는데 있어 공사의 유형, 공사종류, 규모, 기 투입물량 등을 고려하여 주요사항과 관련된 자재를 관리하고 있다.

개별 프로젝트의 관리에서 벗어나 회사전체에서 관리해야하는 자원에는 레미콘, 시멘트, 철근, 철골과 같은 자원들이 있으며, 이러한 자원들은 시장흐름, 원가투입방법, 관리방안 등 별도의 관리가 필요하다.

자원소요계획은 복잡성과 변동성을 가진 건설업의 특성에도 불구하고 여전히 기존의 경험과 직관에 의존하여 진행되고 있는 실정이다. 이는 일시적 문제 해결에는 도움이 되나 공사가 복잡해지고 경험이 없는 경우 합리적인 자원소요계획을 수립하기 어려워진다. 그리고 자원소요량 산출의 근거가 명확하지 않아서 수량이 잘못 파악되었을 때 이를 시정할 정보판단 프로세스가 존재하지 않게 된다. 또한 자재의 속성상 긴 리드타임을 가지는 자원은 현장 공정에 맞지 않게 반입되어 불필요한 관리비용을 발생시키기도 한다.

이러한 문제점을 보완하기 위해 비용·일정 통합관리의 실적 데이터를 이용하여 자원소요계획의 근거를 명확히 하고 자재의 속성을 고려한 자원관리업무를 구현 할 필요가 있다.

3. 자원조달업무의 분석

자원조달관리 업무는 공정과 원가에 밀접한 상관성을 가지는 업무로서 프로젝트 관리자에게는 매우 중요한 요소이다.

자원조달관리는 자원소요계획과 구매관리업무로 생각할 수 있다. 자원소요계획은 각 시공담당자가 공정에 필요한 소요자재의 항목과 수량을 파악하여 자재청구서를 자재관리 담당자에게 제출하는 것을 의미하며, 구매관리업무는 자원소요계획을 바탕으로 자재신청, 발주, 구매, 검수, 입고하는 일련의 업무를 의미한다.

3.1절. 자원소요계획

현장에서 자원조달계획의 갱신을 위한 정보의 입력은 주기적으로 이루어진다. 비용·일정 통합데이터에 의해 산출된 공정표로부터 계획공정표를 업데이트 하게되고 시공관리자는 이를 근거로 소요자재항목과 수량을 산출하여 자재 청구서를 제출하면 자재관리담당자는 자재조달방법을 결정하게된다.

소요자재 항목, 수량 추출은 공정관리 담당자에 의해 공정표가 갱신되고 시공담당자는 시행공사 리스트를 작성하여 도면과 시방서, 내역서를 바탕으로 공정표 상의 작업을 추출하여 자재별 소요자재 항목과 소요기간을 산정한다. 소요자재 리스트 상의 자재수량은 자재청구서로 작성되어 자재관리담당자에게 넘겨진다.

자재조달 방법의 결정방법은 다음과 같다. 자재담당자는 자

재청구서의 소요자재 항목, 기간, 수량을 확인하고 현장내의 자재 재고량을 확인한 다음 자재의 순 소요량을 산출하여 자재조달방법을 결정한다. 자재담당자는 자재 특성과 업무절차서를 바탕으로 구매주체를 선정한다.

3.2. 구매관리업무

자재구매관리는 현장에서 실행예산 상으로 명시된 수량을 기준으로 공사의 착수나 진척에 따라 필요한 자재수량 청구하는 것으로 출발한다. 이는 현장의 세부 공종 담당자가 작성하여, 공사책임자, 공무담당자의 승인을 거쳐 현장 자재담당자에게 전달하게된다. 자재담당자는 자재 청구사항이 적절한지 검토하고, 현장소장에게 자재청구의 승인을 요청한다. 이러한 방식으로 현장에서의 최종승인 문서는 본사로 전달된다. 자재담당 부서의 담당자와 임원의 검토를 거치게 되면, 비로소 현장에서 청구한 수량이 최종적으로 확정되게된다.

자재청구는 구매품의를 거쳐 구매승인 절차를 통해 자재 공급계약으로 이루어진다. 자재공급계약은 자재납품계약, 지불조건, 공급업체정보를 바탕으로 자재발주로 이루어지며, 건설자재의 발주방식 상황에 따라 현장구매방식, 본사구매 방식, 발주처 지급요구, 협력업체 구매요청을 통해 자원을 조달한다. 건설 회사에 따라 차이는 있으나 일반적인 경우에는 자재구매 범위는 본사구매를 원칙으로 하고, 자재의 종류와 규모에 따라서는 부분적인 현장구매도 가능하도록 계획을 수립한다.

4. 자원소요량 산출방법 분석

4.1. 현장자원관리체계 모델제안

본 장에서는 건설공사관리체계를 통하여 비용·일정 통합관리 방법론을 도입하여 자동화 된 자원관리업무를 제안한다. 자원소요계획은 비용·일정 통합데이터에 의해 불량이 연계되고 이는 소요자재의 항목, 기간, 수량확인으로 이어진다. 현장관리자는 자재의 재고 상태를 확인 한 후 구입소요량을 산출하게 되고 자재의 발주속성에 적합한 구매계획을 수립하게 된다.

[그림 2]는 현장자원관리 모델을 나타내고 있다.

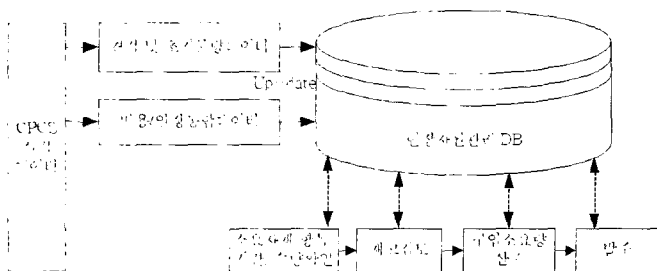


그림 2 현장자원관리 모델

건설프로젝트관리체계의 틀 안에서 구현되는 자원소요계획을 위하여 현장 공사관리 담당자는 비용·일정 데이터를 기존 공정표와 초기 자원계획과 비교하여 향후 공사계획을 수립하게된다. 갱신된 공사계획은 기간별 대상 액티비티를 추출하게 되고 소요자재 항목과 기간, 수량을 확인하여 자재관리담당자에게 넘겨진다. 이는 도면, 시방서, 내역서를 참고해 잔여 재고량을 파악하여 자원소요량을 산출하게 된다. 이렇게 산출된 자원소요량을 대상으로 하여 자재담당자는 구매 대상 리스트를 작성하게 되고 자재의 소요계획, 운반, 설치, 검사 등 발주속성을 바탕으로 각 자재의 발주방식을 분류하게 되고 현장의 발주비용을 최소화 할 수 있는 발주계획을 수립하게 된다. 발주계획은 회사의 업무 절차에 따른 다양한 보고서 형태로 출력되며, 입찰, 공급자 선정, 현장 반입 등 일련의 구매관리 업무를 수행하게 된다.

[그림 3]은 현장 자원소요계획의 프로세스를 나타내고 있다.

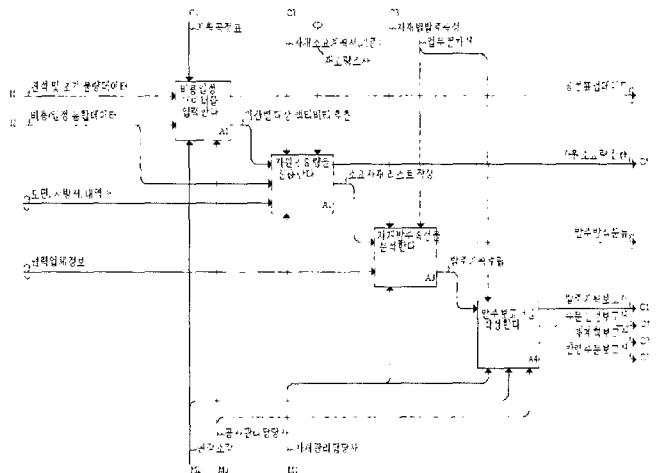


그림 3 현장 자원소요계획 프로세스 분석

4.2. 비용·일정 통합에 의한 자원소요량산출

4.2.1. 비용·일정통합데이터의 조건

비용·일정 통합모델에서 생성된 비용·일정 통합데이터는 비용정보와 일정정보를 동시에 가지고 있다. 자동화된 자원소요예측을 위해 비용·일정 통합 데이터는 자원에 일정정보를 제공해야하며, 이는 물량정보를 포함하고 있어야 한다. 더불어 세분화된 자원소요계획을 위해서는 공간과 공종의 개념이 내재 되어야만 한다. 예를 들어 한 자원이 같은 날 다른 공간과 다른 공종에 사용될 때, 어느 공종, 공간에 사용되었는지 정확히 파악하기 위해서이다.

구체적인 액티비티 또는 일가계정은 공간과 공종의 조합으로 이루어지며, 현장 실무자가 관리하는 최소의 요소는 원가·공정·자재 관리에 모두 적용된다. 이 최소단위를 보는 관리요소는 서로 다른 관점일 뿐이며, 모든 정보는 이 최소관리요소에

내재되어있다.

이러한 관리요소 별 데이터는 현장기사에 의해 주기적으로 갱신되어야만 하며, 계획대비 실적치 확인을 통하여 향후 계획을 수립 할 수 있어야 한다.

4.2.2. 비용·일정 데이터를 이용한 자원계획 프로세스

비용·일정 통합 데이터를 통합관리하기 위하여 공정담당자와 원가관리담당자는 공종별 관리 상세 수준에 의하여, 프로젝트의 특성정보와 공사관리상의 경험을 바탕으로 부위 분류체계를 협의한다. 부위분류체계가 구성되면 세분화된 작업 부위요소, 작업분류와 비용분류에 의한 공통자를 형성하게 되고 관리자의 관리관점에 따라 관리수준을 설정한다. 자원소요계획을 위한 물량을 포함한 공정표는 관리시점과 관리기간을 제공하며, 관리기간 상의 자원소요량을 산출하기 위한 공정데이터를 작성하게 된다. 자재담당자는 자원의 초기계획물량, 규격, 시방서를 검토하여 액티비티 목록을 작성하게 되며, 각 공정상의 선·후행 조건 및 계약조건을 고려하여 공정표를 갱신하게 된다. 이는 후속 공정계획을 위한 데이터로서 사용되며 각 관리담당자의 관점에 의한 관리레벨을 산정 할 수 있는 기초적 자료로서 사용되어진다.

[그림 4]는 비용·일정 통합데이터를 이용한 자원계획 프로세스를 나타내고 있다.⁴⁾

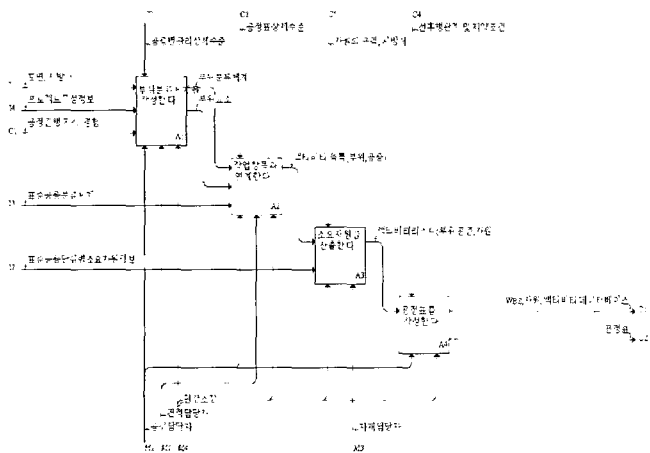


그림 4 비용·일정 통합데이터를 이용한 자원계획 프로세스

4.2.3. 물량산출데이터 작성방법

물량산출단계의 주요 목적은 도면으로부터 건물요소들의 정확한 길이와 면적, 부피 등을 산출함으로써 투입되는 자원의 양을 산출하는 것이다. 설계단계에서 작성된 2D 캐드도면을 이용하여, 결과물로서 각 공간, 부위, 부재별 크기와 투입되는 자원

의 양이 산출된다.

기존의 일반적인 방법은 도면으로부터 적산 담당자가 각 부재의 크기를 컴퓨터에 입력하거나 수작업으로 계산하였다.

아래 [그림 5]는 물량산출방법을 나타내고 있다.

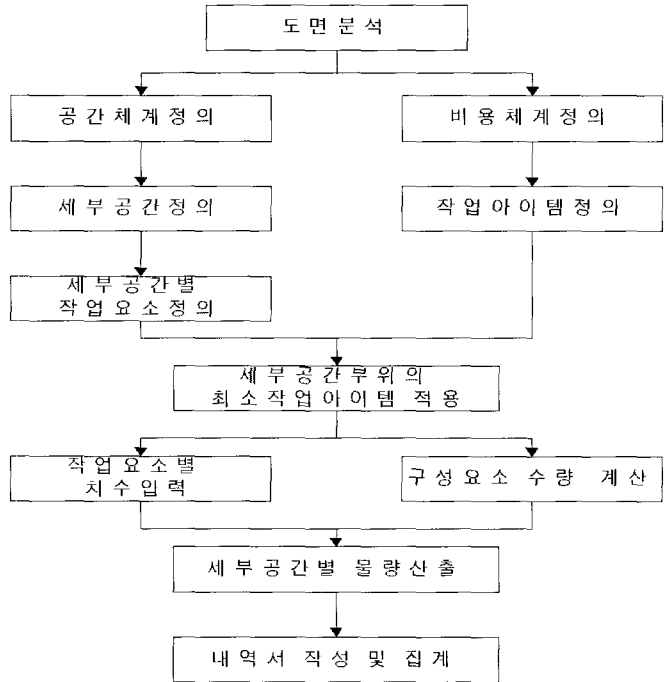


그림 5 물량산출방법

[그림 5]의 물량산출을 위한 여러 단계 중에서 세부공간 부위의 치수와 개수를 입력하는 작업이 대부분의 시간을 요하는 작업이며, 실무자의 수작업을 필요로 한다.

4.2.4. 비용·일정통합에 의한 물량산출데이터정의

공정데이터는 최소의 요소가 액티비티로서 그 상위에 공간과 공종의 분류를 가지고 있다. 그러나 기존의 물량산출방법에 의한 내역서상의 원가계정은 최소 공간별 원가요소가 없다. 즉, 공간유형별 원가요소는 있지만, 각 세부공간의 원가요소로 개체화되어 있지 않기 때문에, 집계된 형태의 원가데이터만 가지고 있을 뿐이다.

물량산출의 결과를 각 공간별로 배분하면 각 세부공간별 원가요소가 생성된다. 기존의 물량산출과정에서는 이러한 필요성이 없었기 때문에, 단순집계만으로 업무가 진행되었다. 그러나 비용·일정통합을 위해서는 각 공간에 대한 정의와 공간의 유형을 정의할 필요가 있다. 정의된 공간의 유형에 따라서 산출된 원가데이터가 분배됨으로써 세부공간별 원가요소데이터를 확보한다.

기존의 방법은 “평면수의 곱에 의한 물량집계”로서 이 동일 평면의 물량에 각 평면의 개수를 곱하여 물량을 집계한다. 그러

4) 이현수, 건설공사 비용·일정 통합 모델에 의한 전자적 자원조달시스템 개발, 한국과학재단, 2002

나 비용·일정통합을 위한 방법에서는 각 대표평면을 해당하는 부위별 평면에 적용하여 원가요소를 생성한다.

4.2.5. 비용·일정·자원관리 데이터 연계방안

비용·일정 통합 방법론에 의한 자원소요량 산출 및 발주업무의 통합을 위한 연계절차는 [그림 6]과 같다.

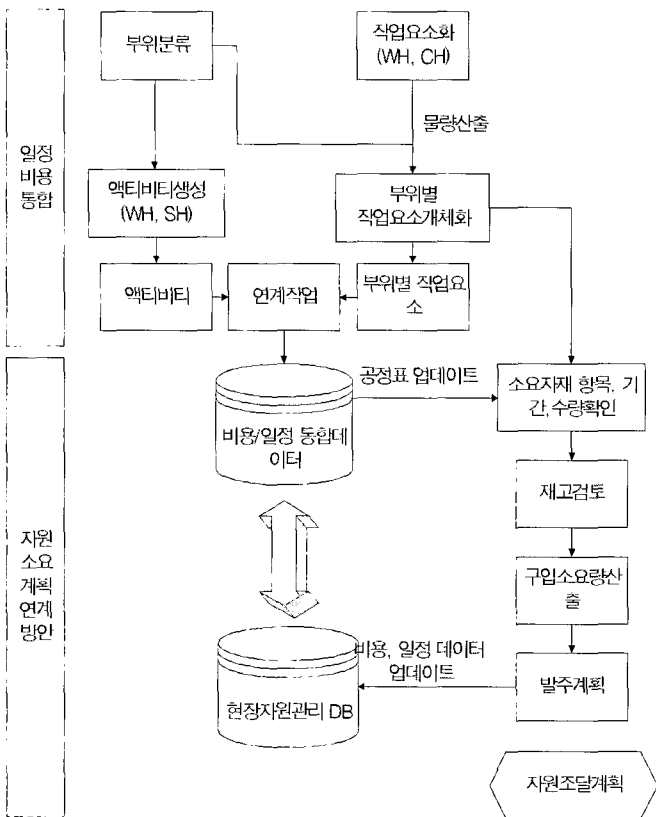


그림 6 비용·일정통합관리와 자원조달관리 업무 연계방안

프로젝트의 부위분류, 작업분류 및 비용분류 체계를 구성하고, 비용항목과 작업항목의 작업 요소화 작업을 통하여 부위별 작업 물량을 산출한다. 이는 부위별 작업요소의 개체화 작업에서 발생하는 대표평면의 물량산출 자료가 된다. 이는 비용·일정 통합관리의 공정표 업데이트와의 연계를 통해 특정 기간별 작업공종의 물량산출 근거가 된다. 공종별 물량은 소요자재 항목, 기간 수량확인을 통해 자원조달 업무를 진행하게 되며, 구입소요량을 산출하게 된다. 이는 자재별 발주 속성 분석과 업무 절차서 분석을 통하여 객관적 자료에 근거한 자원조달관리를 가능하게 한다.

4.2.6. 기간별 자원소요량 산출

비용·일정 통합데이터베이스는 물량이 포함된 기간별 자원소요량을 구할 수 있다. 비용·일정 데이터로부터 추출된 공정표는 관리시점과 특정기간을 가지게 된다. 이 두 가지 값은 관리자의 입력으로 이루어지고, 공정표 테이블에서 최초개시일과

최종완료일을 비교하여 필요한 시점부터 특정기간내에 해당되는 액티비티를 추출하게 된다. [그림 7]은 기간별 자원소요량을 산출하기 위한 개념을 나타내고 있다.

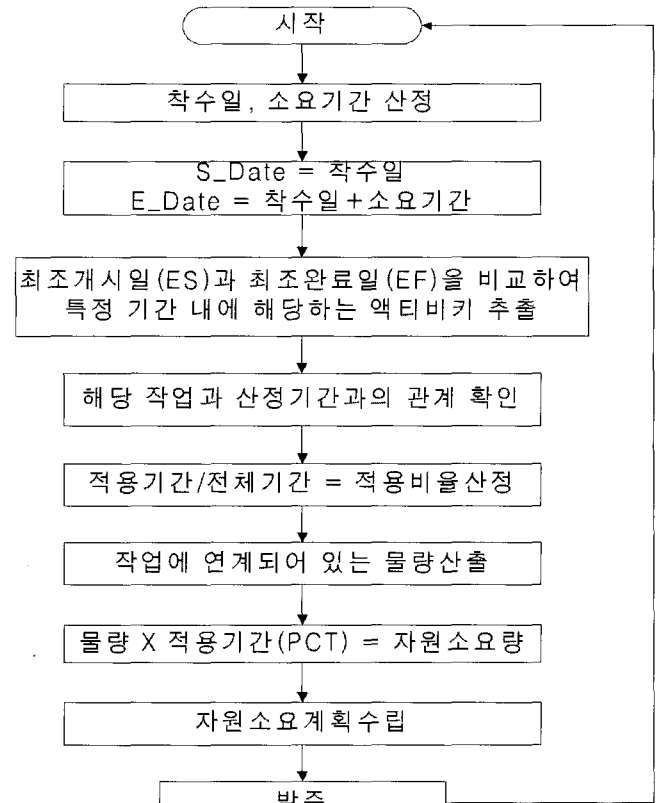


그림 7 기간별 자원소요량 산출 개념도

이 데이터는 첫 번째 레코드로 이동하여 해당되는 액티비티의 특정시점기간과 관계를 분석하고 액티비티의 일정 중 이 기간에 해당되는 정도를 분석한다.

[그림 8]은 특정 시점과 기간 설정으로 인한 액티비티의 진행 유형을 4가지 경우로 정리한 것이다. 이들 경우의 (EF-S_DATE), (EF-ES), (E_DATE-ES), (E_DATE-S_DATE) 최저값을 구하면 적용기간을 알 수 있다. 여기서 일정정보는 물량, 내역, 공간, 공종의 개념을 포함하게 된다.

이는 비용·일정 통합 데이터베이스의 공통자 테이블에서 해당되는 액티비티에 연계되어 있는 각 자원의 물량집계에 공기의 비율을 곱하여 당해 기간에 적용될 수 있는 자원소요량이 산출되게 된다.

공기의 비율은 액티비티의 전체기간을 액티비티의 적용기간으로 나누면 액티비티 상에서 해당되는 공기를 알 수 있다.

$$\text{물량} \times \frac{\text{액티비티의 적용기간}}{\text{액티비티의 전체기간}} = \text{자원소요량} \quad [\text{식 1}]$$

하지만 이러한 해당공기의 기간동안 자재사용 시기는 동일 공정이라도 할지라도 비례하여 사용하지 않는다. 공사의 공법, 순서 등에 따라 자원의 사용시기가 달라 질 수 있기 때문이다. 예를 들면 미장공사의 경우 초벌바름 후 재벌바름 사이의 기간이 발생하는 등 재료사용이 한 세부 공종에서 지속적으로 이루어지지 않기 때문이다.

이러한 세부 공종의 특성과 공법의 차이는 특정기간별 정확한 자원소요량에 영향을 미칠 수 있으므로 자재별 영향요소를 고려할 필요가 있다.

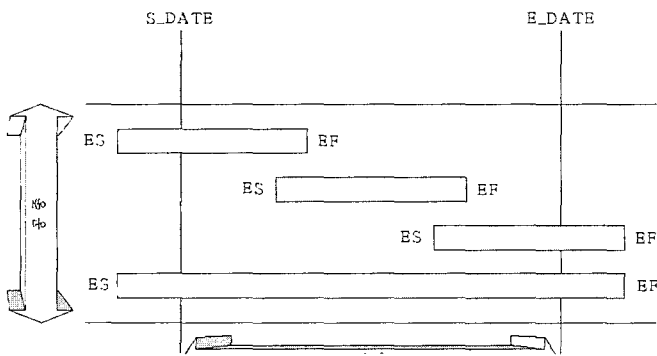


그림 8 적용기간 산출

4.2.7. 기간별 자원 투입율

공종상의 특정 기간별 자원 투입량을 분석하기 위하여 S-Date와 E-Date를 지정한다. 현장 관리자는 이 기간동안의 물량을 산출하기 위하여, 액티비티의 전체 일정 중 이 기간 일정의 퍼센트를 구하여 전체 물량에 곱한다. 이는 특정기간 동안의 자원 소요량이 된다.

하지만 위와 같이 산출되는 자원소요량은 다음과 같은 문제점을 내포하고 있다.

첫째, 작업의 자원투입이 공법에 따라 지속적으로 이루어지지 않는다는 점이다. 공법에 따라 자재투입시기가 다르며, 자재사용이 불연속적인 경우가 존재하기 때문이다.

둘째, 자원의 구매 특성상 일괄 다량의 단일 품목을 구입해야 하는 경우가 존재하는 점이다. 자재 구입이 소량으로 계속해서 보충하는 것이 어려운 자재들이 존재하기 때문이다.

셋째, 자원의 물가변동을 고려하지 못하는 점이다. 특정자재의 품귀현상이 예상되어 자재의 수급이 어렵다고 예상되는 경우 정기적이며 퍼센트에 의한 물량은 현실성이 없기 때문이다.

현실적인 자원소요량을 산정하기 위해서는 공종별 자재투입의 영향요소 분석이 이루어져야 하며 이러한 자원투입계획은 불필요한 금융비용 감소와 재고량을 감소시킬 수 있을 것이다.

4.2.8. 비용·일정통합데이터에 의한 공사관리 프로세스 개선

비용·일정 통합데이터에 의한 자원조달을 수행하는 경우,

기존의 자재소요계획 프로세스에 있어 다음과 같은 점을 개선할 수 있게 된다. 즉 기존 프로세스에서는 계획공정표에 따라 소요계획을 수립하는 과정에서 소요자재 항목과 수량의 추출에 있어 정확한 방법론이 제시되지 않고, 현장의 공사담당자 또는 자재담당자의 개별적인 능력과 방법에 의존하였다.

[그림 9]는 비용·일정 통합데이터를 이용한 공사관리 진행 과정을 나타내고 있다.

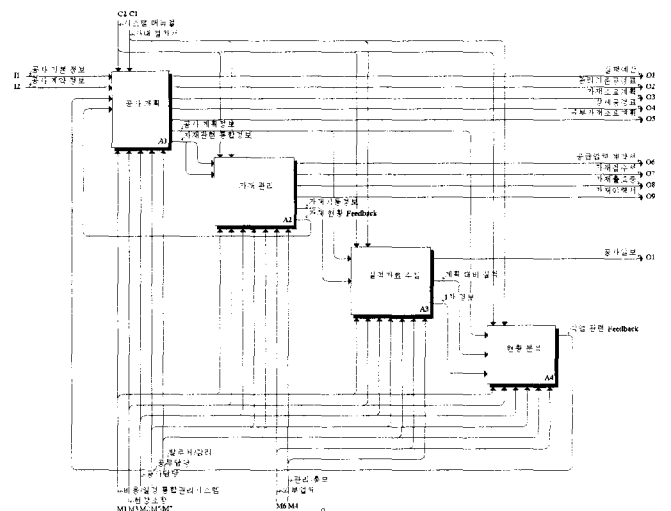


그림 9 비용·일정 통합데이터를 이용한 공사관리 프로세스

4.3. 자원조달관리 구성의 효과

(1) 정확한 자원소요량 산정

비용·일정통합데이터베이스에서 공정표에 근거하여 자원소요량을 산출함으로써 보다 정확한 자원소요량을 산출할 수 있다. 기존에는 경험과 개략 공정계획에 근거하여 자원소요계획을 작성함으로써 인해 미리 자재를 현장에 적치함으로써 발생하는 공간활용상의 애로점들을 극복하고, 현장의 현금흐름을 개선하는 효과가 있다.

(2) 데이터통합에 의한 자원조달 프로세스의 개선

자재구매요청접수, 자재구매입찰공지, 입찰, 공급자 선정, 발주, 검사 및 물품인수 등의 자재관리프로세스를 통합적으로 관리함으로써 누락되는 내역이 없이 적절하게 관리할 수 있다. 공사관리담당자와 자재관리담당자간의 정보전달에 있어서 진행되는 자재관리프로세스가 명확하게 밝혀짐으로써 원활한 공사 관리에 도움이 된다.

(3) 회사차원의 현금흐름개선 효과

본사의 조달 부서는 현장에서 요청하는 자재량에 대해서 검증할 수 있는 방법이 없어, 현장의 과다한 자재신청에 대한 관리가 부족하여 미리 자재를 구입함으로써 불필요한 금융비용을 지불해 왔다. 현장별 비용·일정통합데이터베이스를 참고함으

로써 기간별로 적절한 자재소요량을 파악함으로써 회사차원의 현금흐름을 개선하는 효과가 있다.

5. 결론

건설공사의 유기적 관리를 위해서는 각 관리 부분의 체계적 구성이 필요하며, 각 관리간의 사업수행정보와 실적자료의 주기적인 갱신으로 이루어져야 한다. 건설프로젝트관리체계에 맞추어 핵심 관리 요소는 비용과 일정정보라 할 수 있으며, 프로젝트 관리요소 중 자원조달업무는 비용과 일정정보와 연계를 통하여 관리업무의 효율성이 증대된다.

건설 프로젝트의 자원관리는 공사원가의 절감, 건축물의 공정 및 품질확보에 직접적으로 관계되어 이외의 공사관리요소와 함께 매우 중요한 요소를 차지하고 있지만 자원소요계획은 공사초기에 수립되고 고려요소가 다양하여 전사적 차원의 자원소요계획을 수립하기에는 한계가 있고, 관리자간의 정보의 단절로 실적정보관리가 불가능했다.

현장의 변동상황을 반영하고 유기적인 자원조달 업무가 가능한 효과적인 자원소요계획수립을 위하여 비용·일정 통합관리의 실적 데이터를 이용하여 자원소요량 산출근거를 명확히 할 필요가 있다.

본 연구에서는 건설프로젝트관리체계에 맞추어 건설프로젝트의 핵심관리 요소인 비용·일정 통합관리에 의한 체계 분석을 위하여 공통자 개념을 이용한 통합 매트릭스 방법론을 사용하였다. 이를 바탕으로 비용·일정 통합관리를 이용한 자원소요량 산출방법을 제시하였으며, 비용·일정 통합관리를 이용한 자원조달관리 업무의 프로세스 및 모델링 분석하여 체계적인 자원소

요계획 체계를 제시하였다.

본 연구의 후속연구로서 자원투입시기에 따른 세부공종의 자원투입비율 연구가 요망된다.

참고 문헌

1. 최윤기, 일정과 비용을 통합한 건설공사진도를 산정 시스템, 서울대학교 대학원, 박사학위논문, 1999
2. 박대홍, 건설현장 자원소요예측시스템에 관한 연구, 한양대학교 대학원, 석사학위논문, 2001
3. MRP기법을 이용한 EVMS의 복합작업·자원계획에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2001
4. 정철원, EV개념에 의한 통합건설공사관리시스템, 한국건설관리학회 학술발표대회논문집, 2001
5. 김우영, 공통자와 공통분류에 의한 비용/일정 통합모델 개발, 대한건축학회 논문집, 2002. 8
6. 이현수, 건설공사의 비용·일정 통합 모델에 의한 전사적 자원조달시스템 개발, 2002
7. CII, Project Control for Engineering, Publication No. 6-1, Jul, 1986
8. Rasdorf, William J. and Abudayyeh, Osama Y., Cost and Schedule Control Integration, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 1991
9. William R. Duncan, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, 1996

ABSTRACT

In this study, The matrix method was used with common category concept according to the construction project control system. For the purpose of systematic resource management planning, it should be established on accomplished EVM data for clearing the ordering point according to the attribute procurement analysis.

Resource management was presented by connecting the material requirement calculation method and the attribute of procurement method based on the EVM, suggested through analyzing process-data modeling using integrated schedule, cost and material.

Keywords : Project Control System, Integrated cost and schedule, Material requirement planning, Attribute of procurement