

# WBS-CBS통합정보의 실적수량에 의한 기성 및 진도관리에 관한 연구

Existing and progress control research of Existing quantity the integrated information  
Uses WBS-CBS.

안재홍\*      이영도\*\*

Ahn, Jae-Hong      Lee, Young -Do

### Abstract

Construction projects are managed by focusing on the results of projects. Moreover, cost and schedule are managed separately even though the efficiency of integrated management is very high. This paper proposes existing and progress control research of existing quantity the integrated information uses WBS-CBS. Schedule and cost are most important in construction projects. Specially, progress and cost are relationship of the managing integrated in many construction management. The quantity of materials for the works of construction is the base to create activities and a network.

The quantity of materials of materials for the elements of a building is a base of cost estimation and resource, allocation. This study suggest method for relating the schedule and cost information through the case study of construction field engineers

키 워 드 : 수량, 통합정보, 기성관리, 진도관리

Keywords : quantity, integrated information, existing control progress control

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경

적산은 수량을 산출하고 단가를 적용하여 공사비를 추출해 내는 하나의 과정으로 정의한다. 30년 전 정보의 실태와 현재를 비교해 보자면 엄청난 발전이 있었고 지금도 급격한 진화를 보이는 정보화 시대이다. 그럼에도 불구하고 적산은 전혀 변화가 없었던 것이 사실이다.

이 연구는 컴퓨터 시스템을 이용하여 빠른 처리와 정확성 외에 정보를 어떻게 구성 하는가에 따라 관련된 건설 업무를 효율적으로 처리할 수 있는가를 보여주고 있다. 지금까지의 WBS-CBS 통합정보를 이용하는 관련 연구는 현장에서 실질적으로 사용하기에 다소 미진한 부분이 있었으며 적산경험과 시공경험 그리고 기성산출과 진도관리의 경험이 적용되지 않았다고 볼 수 있다. 여기에서는 적산자료가 바탕이 되고 현장 기성실적을 이용하여 기성산출과 진도관리를 직접 경험한 기술자의 관리기술을 적용하여 실질적으로 사용할 수 있는 현장관리 기법으로 만들기 위해 노력 하였다.

### 1.2 연구의 방법 및 목적

이 연구는 수량산출 시스템을 개발하면서 산출정보를 이용하면 공정관리의 기반데이터인 WBS-CBS를 추출할 수 있다는 사실을 기반으로 시작하였다. 그림1은 예전에 수작업으로 진행한 물량산출 작업과정이며 이 수작업 구성에는 작업분류체계와 공종항목 그리고 수량이 포함되어 있다. 수량산출과정에서 WBS-CBS를 통합한 정보를 추출할 수 있다는 것을 보여 주고 있는 것이다.

특히 공간 부분을 보면 층 공간 외에 방에 대한 공간을 구분하여 산출하고 있다는 것이다.

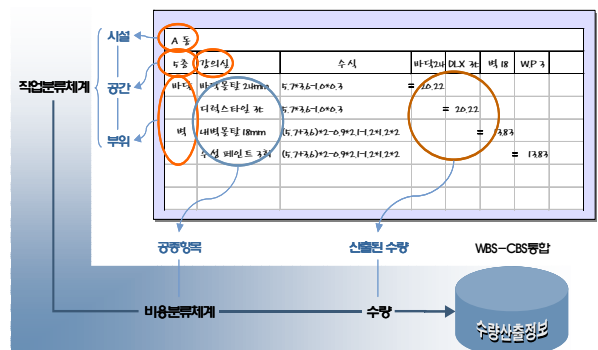


그림 1 기수작업에 위한 산출과 WBS-CBS통합개념

\* 유미드시스템 기술연구소 소장, 정회원  
\*\* 경동대학교 건축토목공학부 교수, 정회원

공정관리를 위한 정보는 보통의 경우 층 단위로 하지만 산출과정은 방 공간단위까지 세분화 할 수 있으며 이를 이용하여 객체의 개념으로 활용할 수 있다는 것을 잠재적으로 포함하고 있다.

이러한 적산 과정에서 WBS-CBS통합정보 외에 객체의 개념을 도입할 수 있으며 객체와 공정과 그리고 공중정보를 아우를 수 있는 통합정보를 생성할 수 있다. 기성은 공간 부위 등의 객체의 개념을 기반으로 관련된 공중항목의 실적 수량을 추출하여 공중별 기성내역을 작성한다.

또한 객체단위의 기성처리는 공정과도 관계를 지을 수 있다. 그러므로 객체개념을 도입한 기성을 처리하고 처리된 정보를 Activity의 실적수량으로 처리하며 기성과 공중을 동시에 처리할 수 있는 시스템수립을 목적으로 한다.

## 2. 기존방안의 비교분석

### 2.1 기성진도 관련 주요 연구 현황

기존의 실적진도 측정방법은 표1과 같다. 표1에 의하면 이는 순수하게 공정진도에 대한 처리를 어떻게 하는가를 보여 주고 있으며 기성정보를 연계할 수 없는 실적진도 측정방법이다. 그러나 기성내역은 계약서류 중 일부이며, 기성액을 표현하기 위한 수단이다.

표 1 기존의 실적진도 측정방법

| 방법   | 내용                              | 비고   |
|--|---------------------------------|--|
| Weighted Milestones                        | 마일스톤에 가중치 비용을 분할함.              | 객관적인 마일스톤을 月當 1-2개 설정함. 짧은 공기를 갖은 경우 적합함. 가장 선호됨과 동시에 작성과 관리의 어려움.   |
| Fixed Formula by Task                      | 일정 비율, 즉, 0/100, 50/50 등으로 분할함. | C/SCSC 초기에 많이 활용되었으나, 최근 적용이 감소함. 이해가 쉬움. 효과적 활용을 위하여는 작은 관리단위를 유지하여야 함. 3개 단위 기간 이하에 적합함.                         |
| Percent Complete Estimates                 | 월별 실적 진도를 담당자의 평가에 의하여 결정함.     | 주관적 판단에 의한. 객관성을 높이기 위하여 관리 지침을 설정하여 활용. . 상한값(Maximum Ceiling Amount) 활용 'Check & Balance' 기능 필요, 일반적으로 누계 진도를 표시 |
| Percent Complete & Milestone Gates         | 마일스톤 가중치와 주관적 실적 진도를 병행 사용      | 주요 마일스톤의 한계 내에서 주관적 실적 진도를 평가함. 가중치 마일스톤 만을 활용 시 기준 진도 작성에 필요한 과중한 노력 경감.  |
| Earned Standards                           | 과거 실적자료에 근거한 기준 설정              | 가장 정교하며 체계적 관리를 요함. 반복적 작업 또는 규칙적 생산작업 등에 제한적으로 활용됨.   |
| Apportioned Relationships to Discrete Work | 밀접한 상관관계를 갖는 작업을 함께 평가함.        | 일정 차이에서는 큰 오차를 발생하지 않으나, 비용 차이에서는 현격한 오차를 유발할 수 있는 단점이 있음.   |
| Level of Effort                            | 작업보다는 시간에 의하여 진도 평가             | 물리적 작업이 아닌 계획진도에 의해 평가되며 실적진도와 같아지는 맹점이 있음.  |

이 실적 진도 측정방법은 공정관리의 진도와 기성내역작성의 이원화를 전제로 둔 방안이다.

기성과 공정을 비교해 보면, 기성에는 공간 부위정보 및 일정정보가 없다. 반면에 공정에는 일정정보가 있으나 세분화된 객체개념과 연계된 Activity의 공중정보가 아닌 작업활동 단위의 공중정보로 구성되어 있다. 이러한 Activity단위의 공중정보를 이용하여 기성내역을 추출하는 과정은 거의 현실적이지 못하다.

### 2.2 공정 · 공사관리를 위한 WBS-CBS통합

지금까지는 물량분개에 의한 WBS-CBS를 통합하고 여기에 일정정보를 연계하여 공정정보를 추출해 왔다. 즉 건설 경험을 토대로 해당 Project에 대한 작업분류체계를 구성하고 Activity를 반영한 후 많은 시간과 노력을 들이는 물량분개 방식으로 재작업의 연속이었다.

이 물량분개는 공중정보와 공정정보가 분리되어 건설환경(현장 환경)의 변화로 발생하는 설계변경에 대처하지 못하여 많은 어려움을 겪고 있다. 반면에 적산과정에서 공중과 공정 정보의 통합된 정보를 추출하여 공정관리와 다른 건설관련된 업무에 재활용이 가능하다. 그림2는 적산과정에서 작업분류체계와 비용분류체계를 독립적으로 구성하고 적산과정에서 통합된 정보를 추출할 수 있음을 보여 주고 있다.

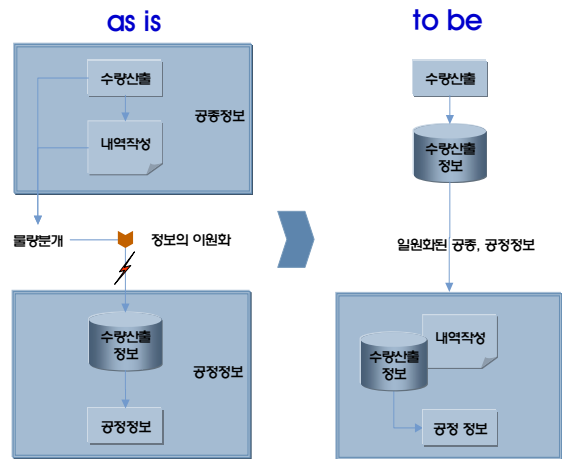


그림 2 적산작업의 정보추출 비교

### 3.2 WBS-CBS통합방안의 원시수량 산출정보

보통 공정-공사관리를 위하여 WBS-CBS를 통합하는 것이지만 이 WBS-CBS통합은 작업분류체계측면에서 볼 때는 공정관리만을 위한 것이고, 비용분류체계 측면에서 볼 때는 공중별 내역을 위한 것이다.

즉 WBS-CBS만의 통합정보는 이 두 가지 업무의 연관관계를 보기 어렵다. 그 이유는 기성내역을 고려해 볼 때 비용분류측면의 정보일 뿐이고, 하위 정보가 없으며 하위정보란 분개된 정보이다.

작업분류체계별 또는 Activity단위의 분개된 공종항목이 그 정보인 것으로 보이지만 공정정보 자체가 큰 공간의 부위정보 정도로 구성되어 있기 때문에 하위정보라고 말할 수 없다. 그러므로 WBS-CBS통합정보 외에 세분화된 공간 부위를 포함하여 구성해야 하며 이 세분화된 정보는 객체의 개념으로 확장할 수 있고, 효율적인 기성처리를 할 수 있으며, 기성의 근거로 제시할 수 있다

### 3. 기성진도 관리 방안

#### 3.1 기성 및 진도관리를 위한 고찰

본 연구는 수량산출과정에서 WBS-CBS의 통합정보 및 그 확장성을 고려하여 관련된 업무간 정보를 연계 교환할 수 있다고 가정하였다. 즉 수량산출과정은 건설업무의 최초 업무단계이며 이 첫 단계에 원시정보를 어떻게 구성하는가에 따라 관련된 후속업무의 처리과정이 효율적일 수도 있고 때로는 비효율적으로 재작업을 통하여 처리하게 된다는 것이다. 이 재작업은 관련된 업무간 정보연계의 불가능하며, 정보간 동기화가 되지 않는 문제 등으로 건설업무의 특성인 설계변경 등에 대처할 수 없다.

기성과 공정의 연관관계에 대한 예비적인 검토로서 한 시설물에 대한 실적값의 표현을 기성은 비용적인 측면으로 표현하고, 공정은 작업진도측면에서 관리한다는 문제점에 대한 분석을 하였다. 기성은 실적값을 하나의 공종항목별로 취합된 것이며, 공정은 작업활동별 또는 목적물별 실적값이다. 그러나 작업활동을 어떻게 구성했는가에 따라 이 두 가지 업무처리 관계가 가능해질 수 있고 불가능해 지기도 한다. 그 문제를 가장 상세한 정보를 이용하여 처리가 가능하다고 판단하였으며, 세부적인 기성처리의 문제점에 대한 과다한 작업을 줄이기 위하여 Object(객체)개념을 도입하였다.

#### 3.3 기성과 공정간 정보 연계방안

진도는 공정내역을 사용하고, 기성은 공종내역을 사용한다. 그 큰 차이는 진도에는 일정정보가 있고 공정에는 일정정보가 없기 때문이다. 그러나 작업분류체계에 의한 비용과 일정을 통합하면서, 공종정보를 이미 확보한 정보를 이용하면, 기성과 진도를 일원화하여 처리할 수 있다. 이 방법은 위치정보(객체정보)를 이용(현장에서 그렇게 하고 있음)하여 기성처리하고 이 기성을 연계된 Activity의 공종항목에 연계준비한 정보를 이용하여 진도 실적정보를 추출하는 것이다.

이러한 방법으로 기성을 처리하고, 이에 완성된 공사와 미완성된 공사에 대한 Curve를 적용하여 남은 공기를 처리하고, 실제 작업일과 실제 종료일을 입력하여 실적공정정보가 자동으로 추출하는 것이다.

### 4. 사례 적용 및 결과 분석

가상으로 한 Project를 대상으로 수량을 산출하였으며 산출과정에서 WBS-CBS 및 Object 통합정보를 생성하였다. 이 연계된 정보를 이용하여 다음 화면과 같이 층별 공종별 내역, 객체단위의 마감공사비 파악 등 다양한 분석이 가능하였다.

#### 4.1 WBS-CBS통합 정보를 이용한 내역작성

이러한 WBS-CBS 및 Object 통합정보에 공정관리를 위하여 시설 공간 부위 및 공종을 이용하여 자동으로 Activity를 생성하여 관련된 공종항목에 의한 공사비를 추출하였다.

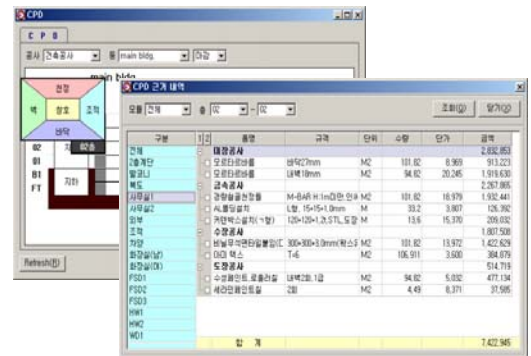


그림 3 시설 공간 및 세부 부위별 공종별 공사비 분개

#### 4.2 공정관리 시스템간 정보 연계

상기 정보를 공정관리 시스템에 연계하여 그림4와 같이 비용일정을 통합한 정보로 EVM등 이 가능하도록 기반을 마련하였다.



그림 4 비용일정 통합관리

#### 4.3 기성 및 진도관리 적용

기성 처리를 통하여 공정 진도를 동시에 처리하는 방법은 층별, 공간별, 부위별, 공종별로 분류가 된 공종항목단위로 기성을 처리한다. 이 기성처리는 위치정보를 Key값으로 처리함으로 사용자에게 제도 손쉽게 적용할 수 있다.

| 구분 | 단위 | 고정 | 단위 | 수량 | 단가 | 금액        | 변동 | 수량 | 단가 | 금액        | 비율      |
|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|-----------|---------|
| 인건 |    |    |    |    |    | 7,566,040 |    |    |    | 2,636,319 | 34.71%  |
| 기계 |    |    |    |    |    |           |    |    |    | 12,181    | 0.16%   |
| 재료 |    |    |    |    |    |           |    |    |    | 4,440     | 0.06%   |
| 관리 |    |    |    |    |    |           |    |    |    | 21,136    | 0.28%   |
| 기타 |    |    |    |    |    |           |    |    |    | 5,953,316 | 78.79%  |
| 합계 |    |    |    |    |    | 7,566,040 |    |    |    | 8,628,812 | 114.05% |

3. 임형철, 송영식, 김동진, 최정석, 비용-일정 통합관리를 통한 건축공사 EVMS 구축, 대림기술연보, 봄호, 2002

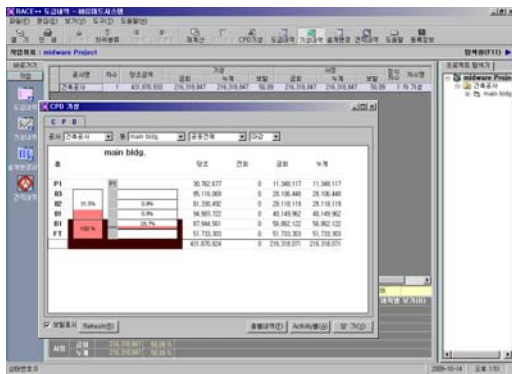


그림6 객체단위 기성진척

상기의 과정을 통하여 그림5와 같이 기성내역이 만들어 진다. 그림6에서는 객체단위의 기성진척을 보여 주고 있다.

## 5. 결 론

본 연구는 적산과정에서 통합된 원시정보는 후속된 관련업무의 효율성을 증대할 수 있다는 것을 보여주고 있으며 이 과정에서 도출된 결론은 다음과 같다.

- 1) WBS-CBS 및 Object 통합정보를 이용하여 층별 공종별 내역, 객체단위의 마감공사비 파악 등 다양한 분석이 가능하다.
- 2) 공정계획수립단계와 진도관리에 사용될 수는 자료가 물량산출 시에 작성될 수 있는 방안을 제시하였다.
- 3) 통합관리 시스템을 구축하고 프로젝트에 적용을 통하여 WBS-CBS 통합정보를 이용한 기성처리와 공정진도처리에 대한 관리 방안을 제시하였다.
- 4) 공정관리 시스템에 연계하여 비용일정을 통합한 정보로 EVM 등이 가능하도록 기반을 마련하였다.

## 참 고 문 헌

1. 박흥태, 박찬정, 산출내역서,공정통합관리 모델 구축에 관한 연구, 한국건축사공학회논문집, 2002,12
2. 안재홍, 장명훈, 회수량산출정보를 이용한 공정,원가 통합방안 대한건축학회논문집, 2009,9