

Work Structuring에 의한 시공 프로세스 개선방안에 관한 연구

A Study of Improving Construction Process by Work Structuring

나 경 철* · 김 창 덕** · 박 동 식***

Na, Kyung-Chul · Kim, Chang-Duk · Park, Dong-Sik

요 약

건설프로젝트에서 현재 사용되고 있는 작업분류체계(Work Breakdown Structure)는 프로세스 내의 세부작업간 선·후행 관계의 불확실성과 작업의 불합리한 상호 연계성에 기인한 문제점을 내포하고 있다. 이를 해결하기 위해서 본 논문에서는 Work Structuring을 제시하여 프로세스간에 투명성을 부여하고 세부작업간의 간섭을 제거시켜 작업신뢰성을 향상할 수 있는 방안을 도출하였고 프로세스를 개선하기 위한 프로세스 디자인 다이어그램을 개발하였다. WS에 의한 프로세스 개선의 목적은 고객에게 가치를 창출시켜주면서 보다 신속하고 신뢰성 있는 작업 흐름을 만드는 것을 목적으로 하고 있으며 비가치 창출작업의 감소, 프로세스의 명료화 및 투명성 향상 등에 의의가 있다.

키워드 : Work Structuring, 작업분류체계, 프로세스 디자인, 프로젝트 디자인

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

건설 프로젝트는 다양한 참여조직과 서로 연관성을 가진 무수히 많은 작업들로 구성되어 있다. 또한, 각 부문이 밀접하게 연관되므로 한 부문의 지연이나 부실은 다른 부문에 직접적으로 영향을 미치게 된다. 따라서, 프로젝트 구성원들간의 관계유형 및 세부작업간의 연계성은 프로젝트의 성공적인 수행을 위해서 고려되어야 할 중요한 과제이다. 이에 따라, 많은 작업들을 관리하기 위해서는 관리의 대상이 되는 모든 작업들을 파악하고, 분류하여 관리가 용이한 수준까지 작업을 나누어야 한다. 이렇게 작업을 나누어 트리(tree)구조로 표현한 것을 작업분류체계(Work Breakdown Structure, WBS)라고 한다.

그러나, 현재 사용되고 있는 작업분류체계는 수직적 작업분류체계로써 작업수행에 있어서 세부작업(assignment)간의 연관관계가 명확하지 않으므로 선·후행 관계의 불확실성(uncertainty)과 작업의 불합리한 상호의존성이 내포되어 있다. 따라서, 세부작업간의 작업연계성을 중시한 수직적 개념의 작업체계에 수평적 개념의 작업체계 구축 혹은 매트릭스 형식의 프로젝트 작업체계로의 전환이 필요하다고 인식된다.

따라서, 본 연구에서는 고객에게 가치를 창출시켜주면

서 보다 신속하고 신뢰성 있는 작업흐름을 만드는 것을 목적으로 하며, 설계, 조달, 자원배당, 시공단계를 고려하여 작업 프로세스²⁾를 개선하기 위한 Work Structuring (이하 WS)을 제시하고자 한다.

제시된 WS에 의하여 프로세스간에 투명성을 부여하여 세부작업간의 간섭을 제거시키는 방안을 도출하고 프로세스를 개선하기 위한 프로세스 디자인 절차를 개발하고자 한다.

WS는 프로세스에 관련된 구성원간의 상호관계 파악 및 정보 공유의 실질적인 영향을 고려하여 고객에게 가치를 창출시켜주면서 보다 신속하고 신뢰성 있는 작업 흐름을 만드는 것을 목적으로 하고 있다.

1.2 연구 범위 및 방법

본 연구는 문헌조사와 전문가의 의견수렴을 통하여 현재 사용되고 있는 작업분류체계 이용실태와 작업프로세스 관리실태를 파악하였고, 프로젝트를 수행하는 주체들이 요구하는 새로운 프로세스 관리체계를 확인, 제안하였다. 제안된 프로세스 관리체계는 세부작업간의 작업정보를 체계적으로 생성·이용하기 위한 것이다.

본 연구에서는 국내 건축공사 중, 점차 수요가 증가하고 있는 철골철근콘크리트 구조의 오피스빌딩을 대상으로 구체와 설비공사에 연구범위를 한정하였다.

연구의 수행절차는 <그림 1-1>과 같다.

* 학생회원, 광운대 대학원 석사
** 중신회원, 광운대 건축학부 정교수, 공학박사
*** 일반회원, 광운대 건축학부 겸임교수, 기술사

2) 작업 진행시 작업간 신뢰성을 확보하고 최종사용자의 만족을 위해 최적의 생산물을 창출하는 활동들

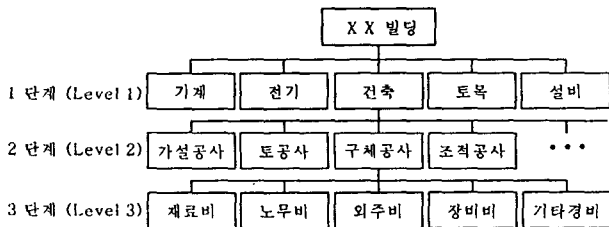
서론 : 연구의 기본방향 및 목적 설정
현재 작업분류체계에 대한 고찰 ❖ 현재 작업분류체계 이용실태 및 관리현황 ❖ 현재 작업분류체계 문제점 분석 ❖ 작업분류체계 개선방안 ⇒ Work Structuring
Work Structuring 구축방안 ❖ 프로젝트 단계별 의사결정사항 ❖ Work Structuring 구축절차 ❖ Work Structuring 구축예
Work Structuring에 의한 프로세스 개선 대안 ❖ 프로젝트를 고려한 프로세스 개선 대안 ❖ 공정간 간섭현상 제거 방안 ❖ 프로세스 개선 절차
결론 : 연구의 결과 및 향후과제

<그림 1-1> 연구수행절차

2. 현재 작업분류체계에 대한 고찰

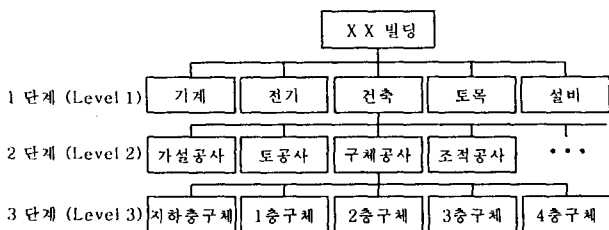
2.1 현재 작업분류체계 이용실태 및 관리현황

작업분류체계의 이용실태를 조사하기 위하여 국내 5개 현장을 방문/조사하였다. 조사항목은 작업분류체계 유무와 이용실태에 대하여 조사하였다. 조사 결과, 현장에서는 작업자체를 공사비에만 중점을 두고, 공사비 내역서 또는 실행예산 내역서라고 불리는 비용분류체계에 근거하여 작업을 분류하는 것으로 나타났다.



<그림 2-1> 일반 오피스빌딩의 비용분류체계

국내 현장에서는 위에서 언급한 비용분류체계와 현장에서 공사의 수행을 관리하기 위한 작업항목의 분류체계가 서로 완전히 분리되어 있는 상황이다. 따라서 공사 수행을 위한 상세 정보를 얻기 위해 작업분류체계를 재 작성하는 번거로움을 겪게 된다. 또한, 이러한 작업분류체계를 거의 고려하지 않은 채 담당자의 공사경험에 비추어 공정표가 작성되고 있는 실정이다.



<그림 2-2> 일반 오피스빌딩의 작업분류체계

<그림 2-1>과 <그림 2-2>는 현재 사용하고 있는 일반 오피스빌딩의 비용분류체계와 작업분류체계이다.

2.2 현재 작업분류체계의 문제점

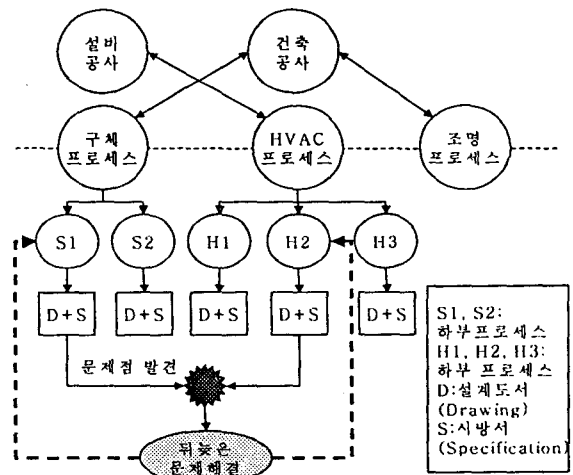
2.2.1 표준화된 분류체계의 부재

현재 국내에서는 여러가지 분류체계를 구축하여 활용하고 있으나, 실제 현장에서 일정계획을 수립할 때는 이런 분류체계를 거의 고려하지 않은 채 담당자의 공사경험과 과거의 데이터를 이용하여 일정계획을 하고 있는 실정이다. 어떤 현장에서는 작업분류체계가 없거나 있더라도 체계적인 구조를 가지고 있지 못한 경우가 대부분이다.

2.2.2 수직적 작업분류체계

작업분류체계는 수직적으로 작업을 분류한 것이므로 프로세스 내의 세부작업간의 선·후행관계의 불확실성과 다른 공종의 프로세스간의 간섭으로 문제점이 야기된다.

<그림 2-3>은 현재 작업분류체계에서 발생하는 문제점의 예를 그린 것이다. 예를 들어, 철골철근콘크리트 구조에서 지중보 설치의 경우 덕트가 선 시공된다. 하지만 설비담당자는 설계상의 지중보를 완벽하게 고려하지 않고 덕트공사를 실시한다. 덕트 설치 후 철골공사 담당자는 선 시공된 덕트에 맞추어서 공사를 진행하여야만 한다. 현장에서 자주 발생하는 예로서 지중보가 들어가는 위치에 덕트가 설치되어 있는 경우가 발생하게 되는데 이것은 상이한 분야의 설계도면의 이해의 부족과 상호간의 의사소통의 부족 등에 의해 야기된다.



<그림 2-3> 작업분류체계의 문제점 예

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 세부작업간의 작업연계성을 중시한 수직적개념의 작업체계에 수평적개념의 작업체계 혹은 매트릭스 형식의 프로젝트 작업체계로의 전환이 필요하다고 인식된다.

2.2.3 전통적인 건설생산방식의 한계성

설계·시공 분리(Design-Bid-Build)방식의 프로젝트에서는 설계와 시공을 두 개의 분리된 중복되지 않는 프로세스로 분리한다. 패스트 트랙(Fast Track)방식의 프로젝트에서는 설계자와 시공자는 프로젝트를 조각들의 조합

(assembly of pieces)의 관점으로 보고 있다. 즉, 작업들의 조합의 관점으로 보고 있다는 것이다(Tommelein, 2000). 따라서, 전문적 분야의 주요 업무를 수십 개의 단위패키지로 분할하여 해당 전문업체에 발주해 시행하게 된다. 이에 따라, 기본설계, 상세설계, 현장설계 등의 프로세스가 중첩되어, 설계프로세스내의 세부작업간의 연관관계를 파악하기가 어렵기 때문에 이를 체계적으로 관리할 수 있는 작업체계가 필요하다.

2.2.4 프로덕트 위주의 생산체계

현재 비용분류체계는 대공종별, 중공종별 그리고 비목별로 공사비를 산출하게 된다. 비목별 공사비내역서는 실행 예산 내역서를 말하는 것으로써 단지 도면을 통해 작업을 분석하고 자원의 투입량을 결정하게 된다. 이처럼 어떤 공정에 필요한 자원들을 산정하고 최종 목적물을 생산하는 데에 중점을 두는 프로덕트 위주의 생산체계를 이루고 있다.

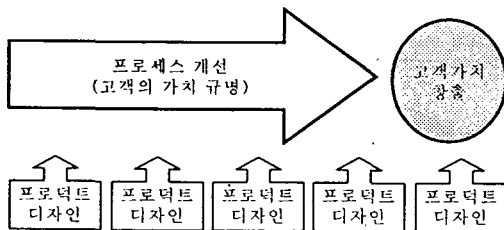
그러나 이러한 프로덕트 위주의 생산체계는 업스트림(upstream)의 공정에서 변이가 발생된다면 다운스트림(downstream)으로 파급효과는 대단히 크게 된다.

따라서 프로세스를 개선하기 위해 프로덕트를 디자인하여 신뢰성 있는 프로세스를 만들어 흐름생산이 되게 하는 즉, 프로세스 위주의 생산체계의 고려가 필요하다고 인식된다.

2.3 작업분류체계 개선방안

본 논문에서는 위에서 분석된 작업분류체계의 문제점을 해결하기 위한 방안으로써 Work Structuring을 제시하고자 한다.

WS는 설계단계, 조달단계, 자원 배당, 시공단계를 고려하여 최적의 프로세스 개발을 의미하는 것으로써 고객에게 가치를 창출시켜주면서 보다 신속하고 신뢰성 있는 작업 흐름을 만드는 것을 목적으로 하고 있다.



<그림 2-4> Work Structuring 개념도

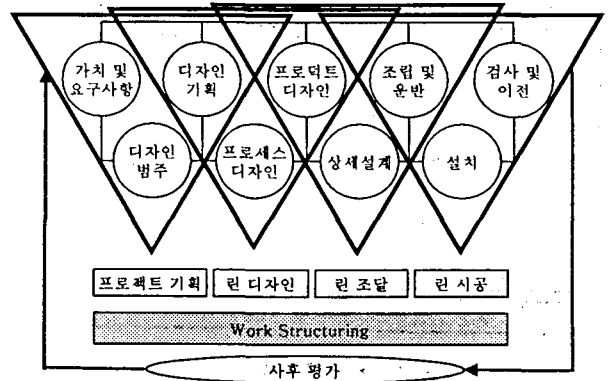
<그림 2-4>은 프로세스 디자인을 지지하고 연속적인 작업흐름을 위해 프로덕트 디자인을 고려하여 고객의 가치를 창출시켜주는 WS의 목적을 도식화한 것이다.

3. Work Structuring 구축방안

3.1 프로젝트 단계별 의사결정사항

WS를 구축하기 위해서는 프로젝트의 전 단계에서 의사결정이 이루어져야만 한다. 예를 들어, 상세설계 단계

에서 프로젝트에 필요한 구체적인 프로덕트와 구성요소들을 파악하기 위한 의사결정은 시공단계의 프로세스가 얼마나 흐름생산이 되어지는지를 결정지어준다.



<그림 3-1> 프로젝트 생산시스템

<그림 3-1>은 린 건설3)의 프로젝트 생산시스템으로써 각 단계마다 요구되는 의사결정사항은 다음과 같다.

(1) 프로젝트 기획단계

기획단계에서는 고객들의 요구사항과 가치들을 규명하여 프로덕트와 프로세스 디자인의 범주를 결정한다. 이러한 결정된 범주에 따라 개념적인 디자인을 하게 된다.

(2) 린 디자인 단계

기획단계에서 결정된 고객들의 가치를 창출시켜주기 위한 프로덕트와 프로세스를 디자인하는 단계이다. 프로덕트 디자인의 목적은 프로덕트의 현장 설치시 프로세스의 단순명료화를 통한 프로세스의 개선을 위함이다.

전문시공자는 프로세스 디자인과 장비 및 구성요소 등을 결정하기 위해서 이 단계에 참여하게 된다.

(3) 린 조달 단계

조달체계의 맵핑(mapping)은 프로젝트를 성공적으로 완료하기 위한 중요한 과제이다. 조달체계를 완전히 이해하고 개선하였을 때 비용 및 리드타임은 감소될 수 있다.

린 조달단계에서 고려하는 프로세스 디자인의 목적은 재고를 최소화하기 위함이다.

(4) 린 시공 단계

린 시공단계에서는 연계된 작업들을 합리적으로 시퀀싱(sequencing)하고 구조화하여 프로세스가 연속적으로 흐름생산이 되도록 관리해야만 한다.

3.2 Work Structuring 구축 절차

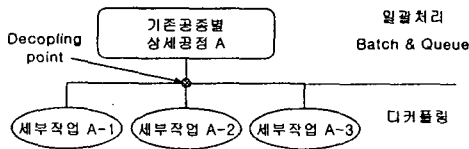
3.2.1 디커플링(De-Coupling)

디커플링은 버퍼를 분해하는 과정이라 할 수 있다. 디커플링은 작업 프로세스 상에서 작업 흐름이 동시에 일어날 수 없을 때 필요하게 된다. 즉 작업 프로세스 상에서 변이로 인한 병목 구간 발생 시 이를 복수개의 프로

3) 린 건설은 린(lean)과 건설(construction)의 합성어로서 “낭비를 최소화하는 가장 효율적인 건설생산시스템”을 의미하는 용어이다(김창덕, 2000).

세스로 병행 대체하여 변이의 전이를 방지하는 기법이다. 예를 들어, 디커플링은 처리(operation) 또는 조달과정에서 변이가 존재 할 때, 작업 진도율에 차이가 있을 때, 작업이 하나의 생산 그룹에서 다음 생산 그룹까지 이동이나 변환을 위해 일괄 처리(batch)하는 방법을 사용 할 때 발생하게 된다.

<그림 3-2>는 디커플링 기본개념도를 나타낸 것이다.



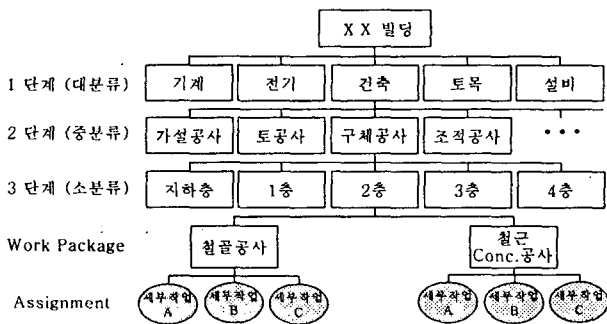
<그림 3-2> 디커플링 개념도

3.2.2 Work Package와 Assignment 개념을 사용한 작업분류체계

프로젝트 참가자들은 자신의 업무를 수행하기 위해 상세설계단계에서 생성된 근원 작업정보를 필요로 한다. 따라서 더욱 상세한 작업정보를 주고 받을수 있도록 최하위 단계(level)의 워 패키지(Work Package, 이하 WP)를 낮출 필요가 있다.

<그림 3-3>은 현재 작업분류체계를 디커플링 기법을 적용하여 작업을 복수개의 작업프로세스로 병행대체함으로써 해당 작업프로세스의 변이 전이로 인한 파급효과를 줄이기 위한 것이다.

다시 말해서, 선행작업이나 선행 작업프로세스의 불확실성으로부터 하부 작업이나 하부 작업프로세스로의 변이의 전이를 방지하기 위해 WP를 복수개의 세부작업(Assignment)으로 디커플링한 것이다.



<그림 3-3> Work Package와 Assignment 개념을 사용한 작업분류체계의 예

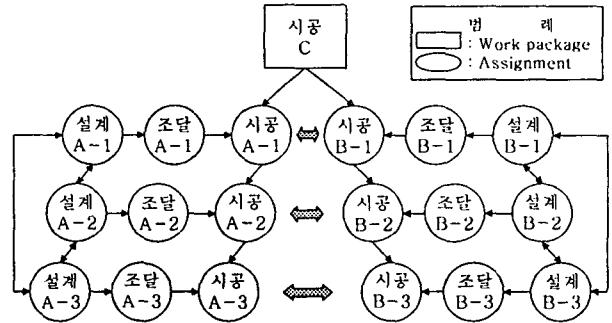
3.2.3 WS 개념을 적용한 작업분류체계

Howell(1993)은 “시스템성능을 향상시키기 위한 하나의 방법은 작업들 사이의 불합리한 상호의존성을 제거하기 위해서 작업을 단계별로 디커플링(Decoupling)하고, 연속적인 흐름생산을 위해 디커플링 된 작업들을 다시

4) 직접 제품을 생산하거나, 서비스를 완료할 수 있는 작업들의 잘 정의된 작업범위. 각 패키지는 규모면에서 매우 다양하지만, 측정가능하고 관리가능한 작업단위여야 한다.(Construction Industry Institute, CII)

통합 관리해야한다”고 역설하였다.

<그림 3-4>는 WS 모델로써 각각의 세부작업에는 발주자, 설계자, 시공사, 전문시공사, 공급업자 등이 그 작업에 대한 요구사항과 정보들을 공유하여 최적의 프로세스를 개발하기 위해 참여한다. 이것은 프로덕트와 조달체계를 고려하여 프로세스를 개선하기 위함이다.

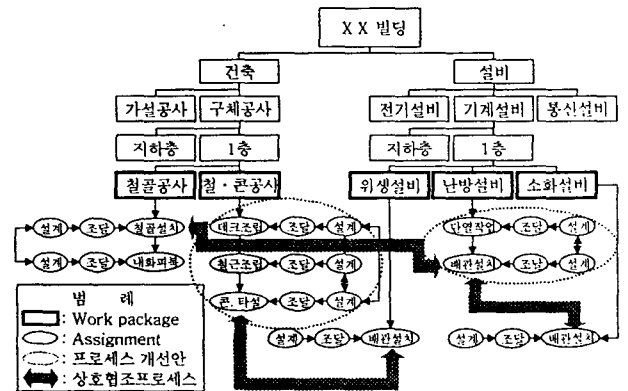


<그림 3-4> Work Structuring Model

3.3 Work Structuring 구축 예

<그림 3-5>는 철골 철근 콘크리트 구조인 오피스 빌딩의 작업분류체계를 WS 모델을 이용하여 재 구축한 그림이다.

그림에서 점선의 동그라미 부분 즉, 철골공사와 난방설비는 프로덕트 디자인을 고려하여 프로세스를 개선할 수 있는 프로세스이다. 굵은 화살표는 프로세스간의 선·후행 관계의 불확실성과 상호 간섭으로 문제점이 유발될 수 있는 프로세스이므로 상호협조가 필요한 프로세스를 나타낸 것이다.



<그림 3-5> 오피스 빌딩의 Work Structuring 구축 예

이와 같은 상황을 고려하여, 본 논문에서는 프로세스를 개선할 수 있는 대안을 제시하고자 한다.

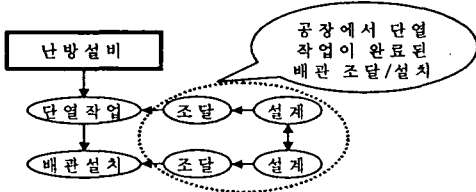
4. Work Structuring에 의한 프로세스 개선방안

본 장은 3장에서 구축된 Work Structuring의 예를 통하여 구체공사와 설비공사 사이의 프로세스를 개선하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

4.1 프로덕트를 고려한 프로세스 개선 대안

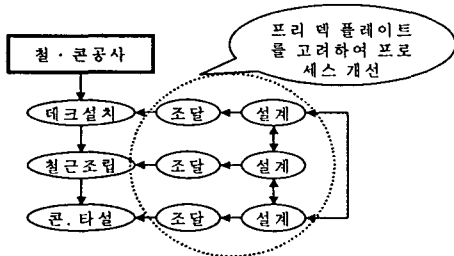
(1) 첫 번째 대안은 난방배관 같은 경우 배관설치작업 시 현장에서 배관의 단열작업은 설치하는 곳의 바닥에서 진행한다. 난방배관의 단열공사가 진행되는 동안은 다른 작업들을 할 수가 없으며 다른 공정에도 많은 간섭을 일으키게 된다.

이러한 간섭현상을 제거하고 프로세스를 연속적인 흐름생산이 되도록 하기 위해서는 <그림 4-1>과 같이 조달과 프로덕트 디자인을 고려하여 공장에서 단열작업을 완료한 배관을 현장에서 설치만 하게 된다면 다른 공정 즉, 소화공사나 위생공사 등에도 작업에 방해가 안 일 으키면서 간섭을 제거시켜 각각의 프로세스를 개선할 수 있다.



<그림 4-1> 난방설비프로세스 개선안

(2) 두 번째 대안은 <그림 4-2>과 같이 오피스 빌딩의 슬라브 철근 콘크리트 공사에 데크 플레이트(deck plate) 위에 철근을 조립한 후 콘크리트를 치게 되는데 프리덱 플레이트(predeck plate)를 설치하는 것이다. 프리덱 플레이트는 텍플레이트에 철근을 조립하여 유닛화시킨 것으로 프로세스를 개선할 수 있으며 사이클 타임의 단축을 야기시킬 수 있다.



<그림 4-2> 철근 콘크리트 프로세스 개선안

4.2 불합리한 선·후행 관계의 개선 대안

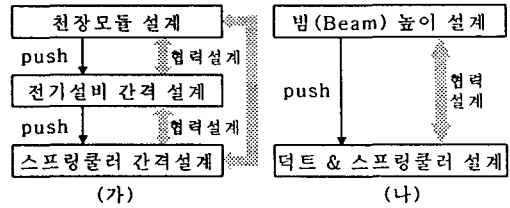
현재 국내 건설프로젝트는 프로세스 내에 불합리한 선·후행 관계가 많이 내재되어 있고 공중간에 상호 협력이 잘 되지 않고 밀어내기(push) 생산방식이 주를 이루고 있는 실정이다.

한 예로써 <그림 4-3>의 (가)와 같이 천장모듈이 설계되면 이러한 모듈에 따라 전기설비 간격이 결정되고 그 후에 전기설비 간격에 따라 소화설비인 스프링클러가 이러한 모듈에 맞춰서 설계를 해야만 한다. 또한 (나)와 같이 빔의 높이가 설계되면 덕트와 스프링클러의 설치 또한 먼저 설계되어진 빔 높이에 따라 설계를 해야만 한다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 WS를 적용하여 설계단계에서 각각의 프로세스에 관련된 구성원들 즉, 발주자, 건축설계사, 전문설계사, 건축시공자, 전문

시공자, 공급업자 등이 모여서 협력설계를 하는 것이다.

협력설계를 통하여 최적의 프로세스를 개발하고 흐름생산이 되도록 하는 것이다.



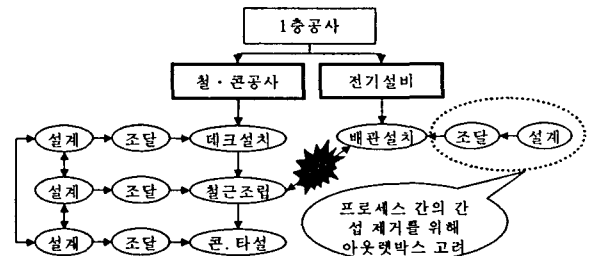
<그림 4-3> 불확실한 선·후행관계의 예

4.3 공정간 간섭현상 제거 방안

<그림 4-4>은 국내 5개 현장을 방문하여 조사한 문제점을 근간으로 프로세스 간 간섭현상을 제거하기 위한 대안을 제시한 그림이다.

국내 현장의 실정은 슬라브 공사가 철근공사가 착수되었을 때 하부근작업 후 이어서 전기설비작업을 하게 된다. 그 이유는 상부근 작업이 종료된 후 전기설비작업이 들어가게 되면 전기배관 설치에 많은 어려움을 겪게 되기 때문이다. 따라서 철근작업과 전기설비작업간의 간섭과 선·후행관계의 불확실성으로 인한 문제점이 발생하게 된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 전화선과 전기선을 유닛화한 아웃렛 박스를 설치하여 철근과 전기설비 프로세스의 간섭현상을 제거하고 프로세스를 흐름생산이 가능하도록 할 수 있다.



<그림 4-4> 프로세스 간 간섭현상 제거방안

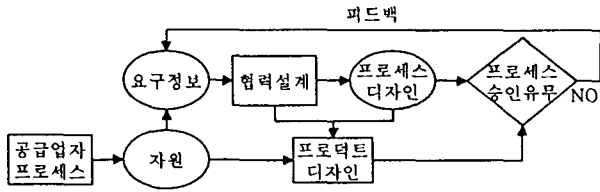
4.3 프로세스 개선 절차

프로세스 중심의 생산체계에서 중점적으로 고려해야 하는 것은 작업흐름(work flow)이다. 제조업에서는 작업흐름은 공장의 배치에 의해서 결정된다. 하지만 건설프로젝트에서의 작업흐름은 프로덕션 계획(production planning)을 통해서 가능하게 된다.

실제 건설 현장에서는 설계도면이 정확하고 완벽하게 되었다거나 또는 자재가 적시에 조달된다는 것을 가정해서는 안된다. 왜냐하면 건설프로젝트에는 항상 변이가 내재되어 있기 때문이다. 따라서 변이가 많이 존재하고 있는 프로세스의 계획은 무엇보다 중요한 요소이다.

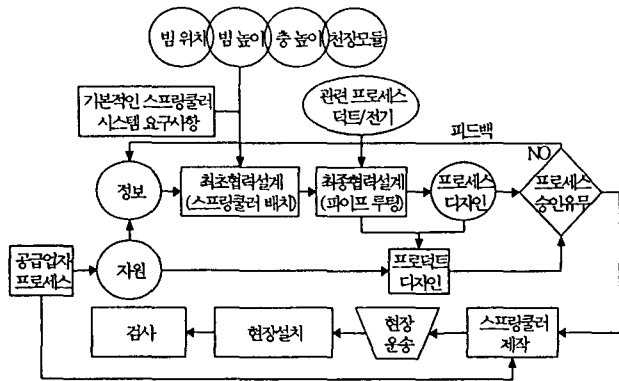
<그림 4-5>는 프로덕트를 고려한 프로세스 디자인을 계획한 다이어그램이다. 먼저 프로젝트에 관련된 구성원

들 즉, 발주자, 설계자, 시공자, 전문시공자, 공급업자들의 요구사항들과 정보들을 공유하여 최적의 프로세스 절차를 개발하게 된다. 이것은 프로세스의 흐름생산이 가능하도록 하기 위한 계획으로써 프로젝트 수행의 효율성을 높이기 위한 것이다.



<그림 4-5> 프로세스 디자인 다이어그램

<그림 4-6>은 <그림 4-5>의 프로세스 디자인 다이어그램을 이용하여 파이어 스프링쿨러 프로세스의 생산시스템을 도식한 것이다.



<그림 4-6> 스프링쿨러의 프로세스 플로우 다이어그램

5. 결론 및 향후과제

현재 사용되고 있는 작업분류체계를 분석한 결과, 여러 가지 개선되어야 할 문제점을 발견하였다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로써 Work Structuring을 제시하였다. WS는 종래의 작업분류체계의

하부단계인 Work Package 단계를 다시 세부작업 (Assignment)단계까지 분류하여 세부작업간의 투명성을 증가시켜 프로세스의 선·후행관계의 명확성을 부가하고 관련 프로세스간의 간섭을 제거하는 것이다.

따라서 이러한 개선점들을 고려하여 프로세스 디자인 다이어그램을 개발하였다. 이 프로세스 다이어그램은 프로세스의 흐름생산을 가능하게 하고 시공프로세스의 효율성을 증가시키는 것을 목적으로 하고 있으며 프로젝트 생산체계에서 프로세스 생산체계로 전환할 수 있는 방향을 제시하고 있는 것이다.

이는 현장에서의 노무절감화를 위하여 초고층 건축 등에서 더욱 유용할 것이며, 작업에 종사하는 숙련공의 부족을 충당하고, 인건비를 포함한 총 공사비용(total cost)의 절감을 도모할 수 있을 것이다.

향후 과제로는 구체공사와 설비공사의 프로세스 개선만이 아닌 타 공정의 프로세스에 대한 심층적인 연구와 국내 건설프로젝트의 프로세스 개선사례에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

1. 김창덕(2000). 건설생산시스템의 새지평, 건축 3월호, 대한건축학회, 2000.3.
2. 김창덕(2000). A New Construction Production Paradigm, 광운대학교 건설관리연구실, 2000.2.
3. Tommelein(2001). "De-Coupling Exterior Cladding Installation from Interior Trades". Intl. Group for Lean Constr., IGLC-9, Brighton, UK.
4. Tsao(2001). "Integrated Product-Process Development by a Light Fixture Manufacturer". Intl. Group for Lean Constr., IGLC-9, Brighton, UK.
5. Tommelein(2000). "Five WHYs: First Step Towards Work Structuring". Submitted to ASCE., J. of Constr. Engrg. and Mgmt.

Abstract

There are many problems such as uncertainty of sequencing and irrational interdependence of processes in work breakdown structure of construction project. This study suggests work structuring for improving work reliability and transparency of processes to solve problems of work breakdown structure. Also, It proposes a process design diagram The goal of improving process design by work structuring is to make work flow more reliable and quick while delivering value to the customer. The process design diagram aims at achieving lean project objectives, such as, reduction in the share of non-value adding activities, increased transparency, process simplification and increased product flexibility.

Keywords : Work Breakdown Structure, Work Structuring, Product Design, Process Design