

# 建設工事의 工業化公法

關 洋 一

## 1. 머리말

建築生産의 合理化, 生産性向上은 건설산업에 있어 영원한 과제이다. 그러나 최근의 건설 노무상황은 勞務者의 고령화, 機能勞務者의 감소 등 매우 악화되고 있으나, 그 반면 건설수요는 1986년 이후 매우 好況이다. 이와같은 환경속에서 生産性向上을 위한 생산기술의 개혁을 추진하는 것이 큰 과제로 되어 있다. 이러한 배경하에서 建設의 工業化, 機械化, 自動化, 管理技法의 改革 등을 많이 실시하게 되었다.

여기에서 工業化公法에 대하여 그중에서 최근에 많이 실시하고 있는 Precast Concrete(PC)와 현장타설Concrete를 합리적으로 組合한 PC 複合化 構工法에 대하여, 그리고 최근의 建設機械化, 自動化(로보트화)에 대하여 기술하기로 한다.

본론에 앞서 여기에서 말하는 公業化公법의 정의를 설정하여야 할것으로 생각되나 現狀으로서는 엄밀하게 定義를 내리지 못하고 있다. 다만 그 의도하는바는 建築生産過程에서의 勞務量을 어떻게 삭감하느냐 하는 것이다. 참고로 國際聯合歐洲經濟委員會(ECE)에 의한 건축생산公業化의 定義를 다음에 제시한다.

## 2. PC複合化構工法

건축물의 各 部位를 構築하는 構工法에는 여러 가지가 있으나 그중에서 채래公법(單管, 거푸집用 Veneer, Separator등에 의한 公법)에 비하여 勞務量의 消滅可能한 構工法을 단독으로 工業化公法이라고 하는 경우도 있다.

그러나 대부분의 경우에는 그들 構工法을 各 部

마다 사용구분하여 생산하려고 하는 건축물에 대하여 最適의 組合을 선택하고, 조합된 것을 公業化 公법이라 한다. 이 경우에는 건축물에 따라 조합이 相異하며, 고정된 公법의 개념은 없다. 이와같은 公법을 複合化構工法이라 한다.

다음에 기술하는 PC複合化構工法은 PC部材와 기타 단독의 公業化公법을 합리적으로 조합하고, 勞務量消滅과 공기단축을 가능하게 하여 경제성을 추구하려는 것이다.

### 건축생산公業化의 정의

- ① 수요의 안정된 흐름을 의미하는 생산의 연속성
- ② 생산물의 표준화
- ③ 全生産過程의 各段階統合
- ④ 작업의 고도조직화
- ⑤ 手勞動作業에 대응하는 가능한한 기계화
- ⑥ 생산과 밀착된 연구와 組織的實驗

## 3. PC要素技術

<그림 1>에 제시하는 바와 같이 各 部位의 요소 기술은 現場打設 Concrete, Half PC, Full PC 등 3가지로 구분된다. 現場打設 Concrete의 경우에는 거푸집을 통하여 타설하는 통상적이 것이다.

Half PC는 거푸집이 필요한 부분을 PC化하는 것이다. 揚重機(Crane)의 능력에 따라 重量을 조정할 수 있다. 거푸집으로 사용하는 경우와 구조체로서 사용하는 경우가 있다. Full PC와 構造體의 斷面全部를 PC化한 것으로 重量이 무거워진다.

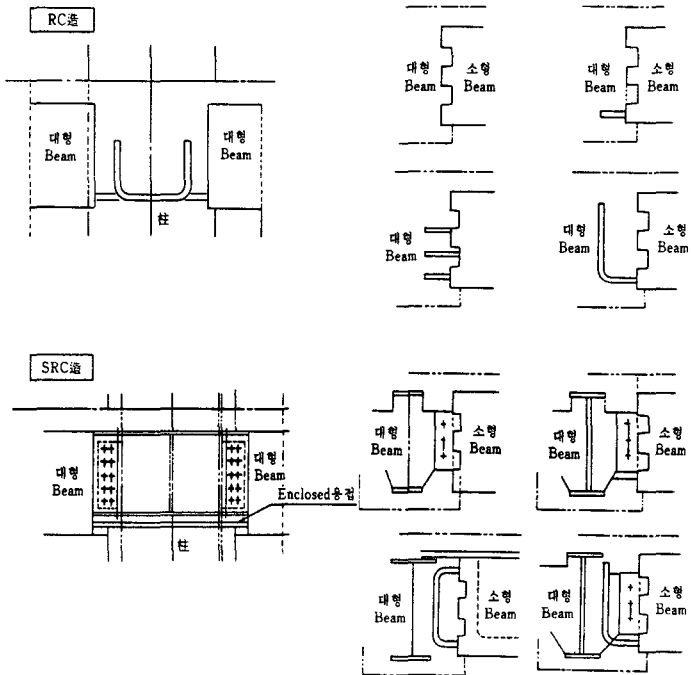
이들 PC部材의 接合은 現場打設 Concrete로 接合시킨다. 이로써 접합Cost가 저렴하고, 또한 構造

\* 日本清水建設(株) 技術開發本部部长

(그림1) PC부재의 요소기술

	벽		대형Beam	바닥	Balcony	소형Beam	拄	기타
	내벽	외벽						
Full P C 판	耐震壁用	Curtain Wall	구조체용	구조체용	구조체용	구조체용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RPC조 등으로 대형 Beam-체형 등의 구조체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC계단</li> <li>• PC방수</li> <li>• 버팀</li> <li>• PC가로대</li> <li>• PC出窓</li> <li>• PC차양</li> </ul>
			Beam-바닥일체의 구조체용					
		Beam벽체의 내진벽용						
Half P C 판	합성내진벽용		바닥-Beam 합성구조체용	Truss筋入 PC합성상판	Truss근입 PC합성상판	바닥-Beam 합성구조체용	PC판거푸집	
	(Truss철근有) (Truss철근無)		PC판거푸집 (Beam 철근내장)	Cotter-付 PC합성상판	PC난간부착 Truss근입 합성상판			

(그림2) 각부위의 집합도



性能의 평가가 용이하고, 일체성이 좋으며, 각 部材의 組合自由度가 크다. 이들 要素技術은 PC造의 部位에 개발이 진척되어 현재에는 SRC造까지 발전되고 있다.

또한 PC공장이 멀어 運送費低減의 필요성이 있는 경우와 PC공장의 생산능력이 초과되어 所定納期에 部材를 따라 현장에서 PC部材를 생산하는 경우가 많아지고 있다.

#### 4. 要素技術의 組合

설계하는 건물에 대하여 PC化의 要素技術과 시장에서 입수가능한 公業화의 요소기술 그리고 在來工法을 組合하여 그 건물에 最適한 組合을 찾아내는 것이다. 이 組合은 無限에 가까운 Variation이 있으나 건물의 敷地條件, 조달가능한 重機, Cost 등의 제약조건에 따라 最適化하여 결정한다.

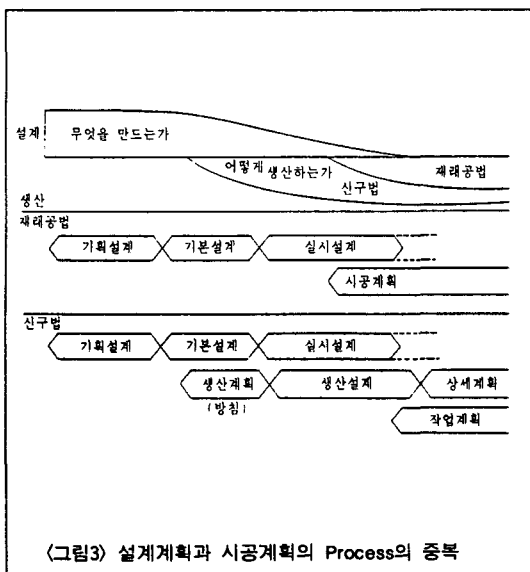
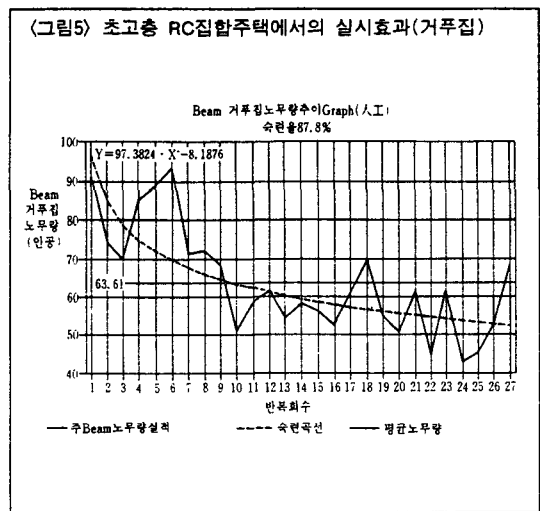
이들 작업은 설계의 構造計劃時點에서 이루어진다. 在來工法으로 계획하는 경우, 설계자와 시공자에게는 공통의 생산 System개념이 있고, 設計 Process와 施工 Process를 구분하여 진행하여도 큰 지장은 발생하지 않으나, PC複合工法에서는 그러하지 않다. 종래 設計 Process에서는 건물의 部材에 사용하는 물량의 Minimum화, 한편 施工 Process에서는 生産資材와 勞務의 Minimum화를

도모하였으나 이와 같은 생산계획의 Process에서는 PC複合工法의 성과를 얻을 수 없다.

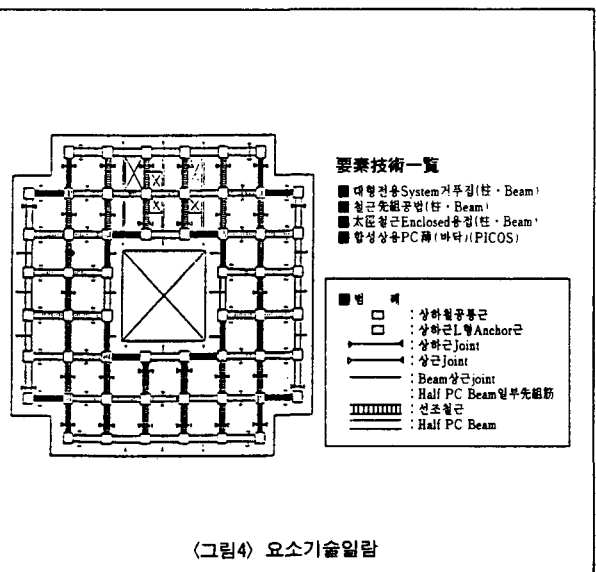
즉, PC化를 하기 위하여는 설계물량이 다소 증가하더라도 部材의 斷面치수를 통일화하여 PC생산의 합리화와 PC화합으로써 노무량의 低減 그리고 工期短縮의 효과를 고려하여 Total적인 Merit를 얻는다는 것이다. 이를 위하여 설계의 初期時點에서 어느 要素技術을 組合하는 것이 종합적으로 보아 효과적인가를 검토하여야 한다.

#### 5. 노무삭감의 효과

(그림5) 초고층 RC집합주택에서의 실시효과(거푸집)



(그림3) 설계계획과 시공계획의 Process의 중복



(그림4) 요소기술일람

## 6. 기계화 · 자동화(Robot)

PC복합화구공법, 거푸집의 대형화, 철근의 先組立 등의 공법을 채용하기 위하여는 揚重機의 이용이 절대조건으로 된다. 재래공법에 비하여 채용하는 크레인의 능력은 큰 것으로 된다. 이들 합리화된 공법을 가능하게 하기 위하여는 크레인이 담당하는 역할은 매우 크다. 그러나 이 종류의 기계화는 단순

히 재료의 이동작업의 기계화이고 생산공정의 主體作業의 기계화는 아니다.

1980년대부터 작업 그 자체를 機械化하려는 동향은 기계 Maker가 아니고 건설업에서 시작되었다. 당초에는 어렵과 기피하는 작업과 위험작업의 기계화, 자동화를 목표로 하여 개발되었다. 현재에는 바닥고르기, 천정붙이기, 벽붙이기, 도장, 타일붙이기, ALC 판건립, 청소, 각종 검사 등의 生産工程의 主體作業을 기계화, 자동화, 로봇화하게 되었다.

