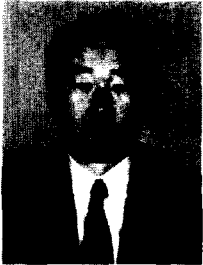


## 삼 환 까 뮤 공 법 ( SAMWHAN CAMUS )



\* 노정량

### 1. PC공법의 정의

PC란 - Precast Concrete 의 약자로 건축물의 기둥, 보, 슬라브, 벽과 같은 부재를 현장에서 거푸집과 철근을 설치한 후 콘크리트를 타설하는 것이 아니라, 기후나 계절의 영향을 받지 않는 전천후 시설이 되어있는 공장에서 엄격한 품질 관리하에 부재를 제작하여 현장까지 운반, 조립하는 공법으로 생산에서 조립까지의 전 공정에 장비와 기계 사용을 극대화한 콘크리트 계통의 대표적인 공업화 공법이다.

### 2. PC SYSTEM의 분류

#### 2.1 COLUMN & BEAM SYSTEM

SYSTEM BUILDING COLUMN, BEAM + SLAB에 P.S DOUBLE TEE-SLAB 등을 사용하여 장스팬(약 12m ~ 25m)의 건물을 건축할 수 있는 공법

#### 2.2 PANEL SYSTEM

Slab와 Wall로 구성된 2방향 부재로 구성된 공법

##### 1) SMALL PANEL SYSTEM

정해진 치수의 표준화된 소형부재들을 생산하여 어느 특정공사나 건축물을 지칭하지 않고 일반적으로 적용시키는 공법

##### 2) LARGE PANEL SYSTEM

생산, 저장용이 아니고 어느 특정 Project를 시공하기 위해 생산되는 공법

##### 3) BOX SYSTEM

3차원 모듈과 부재를 채용한 공법

\* 노정량 : 삼환기업 부사장

### 2.3 복합공법 : 부분 PC 공법

#### 1) HPC 공법

- 기둥에 H형강을 사용 보, 바닥판, 내진벽을 PC 부재화하여 현장에서 조립, 접합하여 건물을 구축하는 공법

#### 2) 적층 공법

- SRC 적층공법(철골철근 콘크리트조 적층공법)  
- S 적층공법(철골조 적층공법)  
- RC 적층공법(철근 콘크리트조 적층공법)

### 3. CAMUS 공법

이 공법은 1실(One room size)이상의 구성재를 공장 생산하여 트레일러로 현장에 운반, 크레인을 사용, 소정의 위치로 올려 조립, 접합하는 방식으로 여러 가지 Large Panel System의 원형(Prototype)이며, 가장 오랜 역사를 지니고 있다. 이 공법은 프랑스의 Le Hevre에서 1950년 단독주택 건설에 이용 되었으며, 현재에는 대소 공동주택(아파트)건설, 나아가서는 학교, 병원, 상업용 건축물까지 응용되고 있다.

### 3.1 개요

#### 1) 바닥 SLAB SYSTEM

##### ① PLATE SLAB

4면지지 2방향 슬래브 & 3면지지 2방향 슬래브

##### ② 복도, 발코니, 계단

2면지지 1방향 슬래브 & 3면지지 2방향 슬래브

#### 2) 부재의 구성

① 외벽 = 샌드위치 PANEL로 260 ~ 270mm의 두께를 갖는다.

- STRUCTURE PANEL = 140 ~ 150mm

- INSULATION = 60mm

- CLADDING PANEL = 60mm

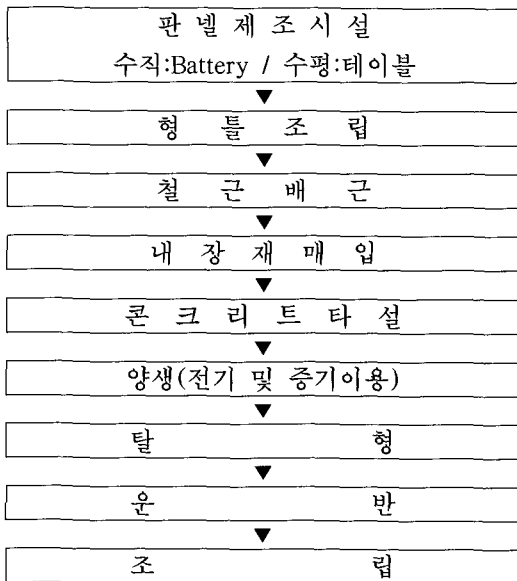
② 내력벽 = 140 ~ 150mm

- ③ 비내력벽 = 70mm
- ④ 바닥 슬래브
  - PLATE SLAB = 세대내 슬래브 : 120 ~ 140mm
  - 승강기홀 슬래브 : 140 ~ 200mm
  - 물탱크실 슬래브 : 200mm
  - CHANNEL SLAB = 복도판, 발코니판

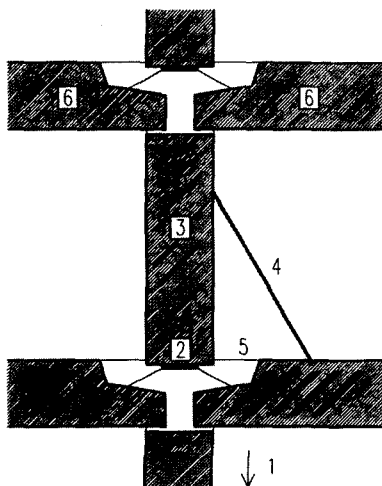
- ② 레벨링 모르터
- ③ 벽체 조립
- ④ 지지
- ⑤ 수평 조인트 콘크리트 타설
- ⑥ 슬래브 조립

**3.2 부재생산 및 제작과정**

CAMUS공법은 최소의 인력으로 공장에서 생산하는 고밀도 콘크리트판에(수평 테이블과 수직 Battery를 이용) 콘크리트를 타설하고, 전기양생과 증기양생으로 PC판 생산주기를 단축한다. PC판 제조시 대부분의 내장설비재(내·외장 타일, 문틀, 전기배관 등)는 미리 매입한다.



**3.3 부재 조립**



① 수직 조인트 콘크리트 타설

**4. 구조해석의 원리**

CAMUS 공법 건물의 구조는 수직부재(구조벽체)와 수평부재(슬래브)로 된 철근콘크리트 패널 조합이다.

이들 부재는 일반적으로 현장에서 타설하는 철근 콘크리트 구조로 연결되며, 패널구조의 정적하중 및 바람과 지진에 대한 안전성이 요구된다.

**4.1 전체거동**

1) 수직하중

바닥 슬래브용 패널은 2번, 3번, 4번이 지지 되는 슬래브 역할을 한다. 이 슬래브 하중은 구조벽체와 기초로 전달되어 수직하중이 결정된다.

2) 수평하중(바람 및 지진)

조립식 구조는 지반에 박아 넣은 캔틸레버에 고정된 유닛의 견고한 조합으로 볼 수 있다.

수직적 안정성은 구조체 외벽과 내부 수직벽체에 의해서 얻어진다.

수평적 안정성은 지반에 박아 넣은 캔틸레버의 작용을 하는 Cross Wall에 의해서 얻어진다.

**4.2 구조체 부재의 응력**

1) CROSS WALL

- 수평하중에 대한 압축력, 전단력
- 횡력에 의한 Cross Wall의 휨에서 기인하는 휨모멘트

2) 바닥 슬래브

4번이 지지되고 경우에 따라서는 발코니, 복도같은 2번, 3번지지를 포함하는 슬래브로서 수직하중에 의하여 휨응력이 발생된다.

3) 수평 및 수직 조인트

① 수평 조인트

- 수직하중에 기인하는 압축력
- 수평하중 모멘트에서 기인하는 압축력
- 수평하중의 전단응력에서 기인하는 전단

② 수직 조인트

- CROSS WALL 휨 효과에 의한 전단

## 5. PC부재 및 조인트

### 5.1 외벽판넬(Facade 및 Gable Wall) : 샌드위치 패널

1) 와이어 메쉬가 배근된 최소 5cm 두께의 콘크리트 외벽이며 외벽표면에 여러 가지 형태를 가질 수 있다. (페인트 도장/ 노출골재 표면/ 돌붙이기/ 미장 세라믹 / 타일류 벽돌/ 시멘트 코팅/ 자연석 또는 인조석 등)

- ① 인슐레이션의 두께는 열전도 계수에 의해 결정된다. 스티로폴(POLYSTYLENE), 아이소핑크(ISOPINK), 우레탄보드 등
- ② 와이어 메쉬로 보강하고 단부에 운반용 철근이 배근되어 있는 콘크리트 판의 두께는 구조계산에 의한 하중에 따라 결정된다. 내부 콘크리트 표면은 매끄러워서 벽지 도배가 용이하다. 내부판과 외판은 STAINLESS STIRRUP으로 단열층을 통과하여 걸어 고정시킨다.

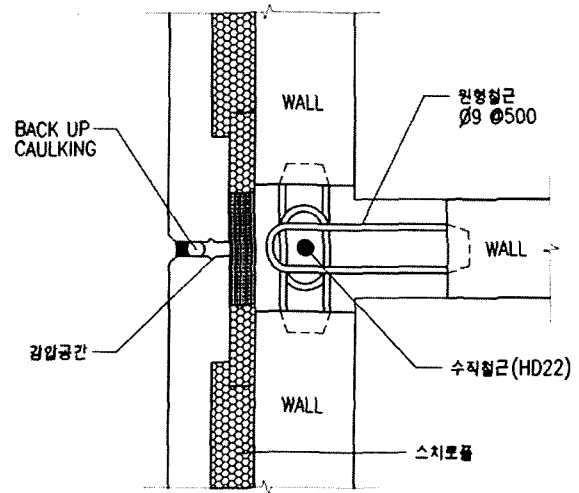
2) 외벽판의 상·하부는 상단부 NIB와 하단부의 돌출부를 기본으로 한다.

두개의 패널을 조립할때 위쪽 패널의 하부돌출부와 아래쪽 패널의 상단NIB가 겹치게 되어 방수 효과를 얻을 수 있다. <그림1, 수평 조인트참조>

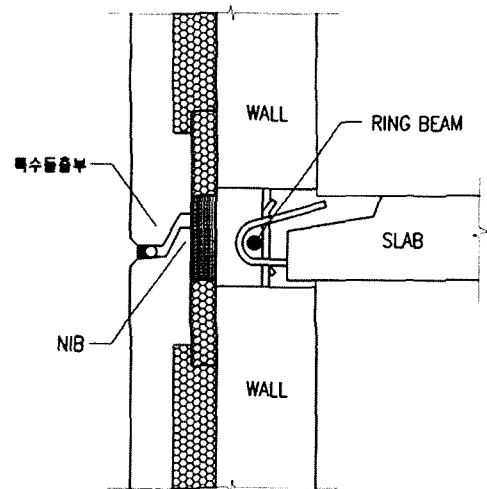
NIB 뒷부분의 구조체 부분은 평단부를 갖게 되며, 그 위에 바닥 슬래브가 놓이게 됨으로써 테두리보(RING-BEAM)를 이루게 된다. 지진이 심한 지방에서만 수직연결부에 응력 전달이 잘 되도록 중심부분에 전단키(Shear Key)로 보강하게 되지만, 현재는 모든 아파트에 전단키(Shear Key)가 보강되어 있다.

3) 측단면은 다음과 같이 설계되었다.

- ① 현장에서 방수재와 보호재는 평단부에서 시공하게 된다.
- ② 필요에 따라서는 2면각 모양의 감압공간을 두어 연결부에서의 모세관 현상으로 인한 물의 상승을 막는다.
- ③ 수직연결부의 공간은 단열의 연속을 위하여 스티로폴 설치와 콘크리트 타설을 실시한다.
- ④ STEEL LINKING LOOP는 <그림1, 수직조인트참조>와 같이 조인트를 통과하게 된다.
- ⑤ 외벽패널의 연결 내외판이 각각 서로 독립적으로 수축, 팽창이 가능하도록 하기 위하여 부재 제작시에 Stainless Pin으로 고정시킨다.



수직 JOINT



수평 JOINT

그림 1. 조인트

### 5.2 내부 내력벽판

#### (INTERIOR LOADBEARING WALL PANELS)

- 1) 이 벽판은 층고와 같은 높이의 콘크리트 패널로서 다양한 두께를 갖게 되는데 이는 구조계산에 의해 결정된다. 두께는 14cm 이상이며 철근배근도 구조계산에 따른다
- 2) 이 벽판의 양면은 매끄러워서 페인트나 벽지를 바르기 쉽게 되어 있다.
- 3) 패널의 좌우측면에 연결철근이 배근되고 중앙부분에 SHEAR KEY를 설치한다.
- 4) 전기, 설비공사 부자재(문틀, 전기PIPE, BOX 등)는 벽패널에 매입시킬 수 있다.

### 5.3 바닥 슬래브

콘크리트로 만든 바닥 슬래브로서 12~20cm의 다양한 두께를 갖는다. 이판은 한장 혹은 그 이상의 와이어 메쉬로 보강하며 그 이외에 다음의 것으로 구성된다.

1) 운반용 철제후크(HOOK)

2) BRACING BAR

(개구부 주위 같은 응력을 받는 부분)

3) 원형 또는 갈쿠리형 연결철근

바닥슬래브의 단부에는 접합부용으로 요철을 만들 수 있으며, 항상 직선형, 원형 또는 갈쿠리형 돌출철근이 배근되어 있다. 전기, 설비공사용 부재는 슬래브안에 매입한다. (전기덕트, 난방덕트 등)

