

철골복합보(Prestressed concrete-plex) 개발을 통한 공사비절감 및 층고절감을 통한 건축물 공간증대 기술

Reduction of Construction Cost & Reduction of Floor Height
through Development of Steel Composite Beam



박승기 Seung-Gi Park
HDC현대PCE 생산관리팀 주임
E-mail : cube2764@naver.com

1. 서론

최근 국내 프리캐스트 콘크리트 제품 시장은 건설현장의 아래와 같은 문제점들에 대한 획일적인 해결책으로 대두되면서 비약적으로 성장하고 있는 추세이다. 프리캐스트 공법은 공장에서 건설 구조물을 일반 공업제품과 같이 모듈화하여 일정한 품질로 제조된 콘크리트 제품(기둥, 거더, 슬라브 등)을 건설현장으로 수송하여 현장에서 조립하는 방식의 공법으로서, 공사기간 단축, 공사비의 절감, 품질 관리 용이, 내구성 증대, 대량생산에 따른 공사비 절감 등의 장점이 있다.

▶ 현재 건설현장의 문제점

문제점 1 : 공사현장 주변 민원 발생

- 비산 먼지 발생, 산업 폐기물 처리 문제 당면, 소음 발생, 도심지 야적 장소 부족으로 인한 공정간 혼선 야기, 공사 시간의 제약(도심지 야간 공사 제한)

문제점 2 : 공사현장 근로자 부족으로 경력자 고임금화로 공사비 부담 가중

- 현장 근로자의 노령화로 인하여 경력 기술자 부족현상 심각(거푸집공, 철근공 등 부족)
- 외국인 노동자의 현장 채용과 의사 소통의 부재로 인한 안전사고 발생
- 국내 전은 층의 건설업에 대한 인식부족으로 인한 3D 업종 회피현상 가속화

문제점 3 : 공사현장의 원가절감 목적의 원가관리로 인한 품질관리의 어려움



그림 1. 철골합성 복합보(PXB) 모습



그림 2. 실제 생산 모습

- 공사 각 공정별 협력업체에게 원청사의 인원부족 및 원가절감으로 협력사에게 품질관리 및 행정업무를 부담케 하는 현상 발생

문제점 4 : 환경문제로 인한 도심지 차량진입 제한 및 운행규제 가속화

- 매연을 유발하는 레미콘 차량의 도심지 현장반입 제한조치 및 현장 타워크레인 8·5제 운영으로 인한 야간공사의 제한 등 심각한 공기부족 현상과 비용 추가 발생

위와 같은 사유로 현재 프리캐스트 콘크리트 시장이 점차 늘어남에 따라 동종업체간 원가경쟁 및 특화공법 적용을 통

해 다양한 방법으로 원가절감을 통한 경쟁력을 확보하려는 움직임이 활발해지고 있다. 이러한 시장상황에 대비하여 프리캐스트 콘크리트와 철골접합용 단부철골이 일체로 결합된 공장제작 PC복합보 공법을 적용하여 철골보 대비 15~20% 공사비 절감이 가능하며 층고 또한 100mm 이상 절감이 가능하여 통한 공간활용도를 증가시킬 수 있다. 또한 진동 및 처짐 성능이 우수하고 별도의 서포트를 설치할 필요가 없어 원자재비 절감 및 시공기간 단축이 가능하며 건축자재 CO₂ 배출량도 철골대비 30~40% 절감이 가능한(국가 LCI데이터베이스정보망 탄소배출계수 기준) 환경적인 부분에서도 우수한 공법이다.

2. PXB 공법소개 및 특징점

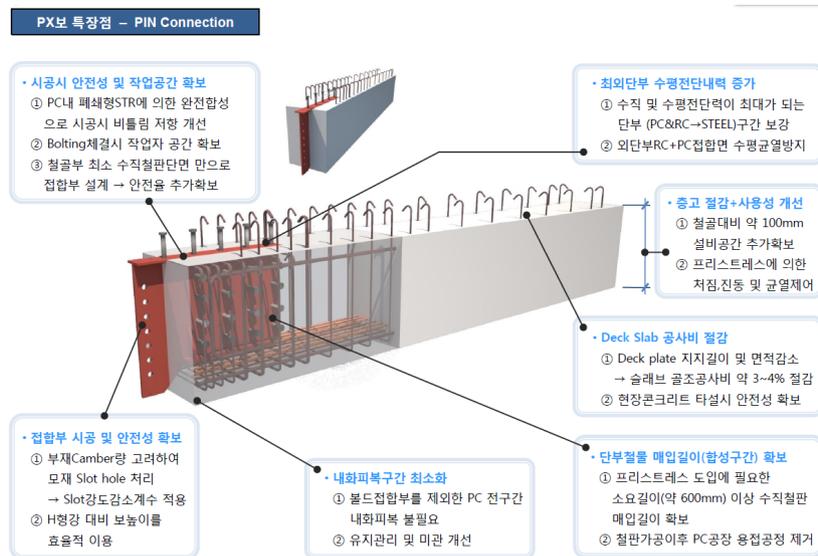


그림 3. PXB 특징점

3. 철골복합보 제작 주요공정

철골복합보는 단부철물 가공, 철근 및 강연선 배치, 강연선 인장력 도입, 콘크리트 타설 및 다짐, 양생 후 탈형과 같은 순서로 생산이 진행되고 있다.

▶ 철골복합보 생산시 특이사항

- 고강도 콘크리트($f_{ck} = 40 \sim 49 \text{ MPa}$) + 프리스트레스(인장력) 도입
- 현장작업 최소화하는 공장제작을 통한 고품질 확보



그림 4. 철골복합보 생산 및 검사과정

4. 철골복합보 실험

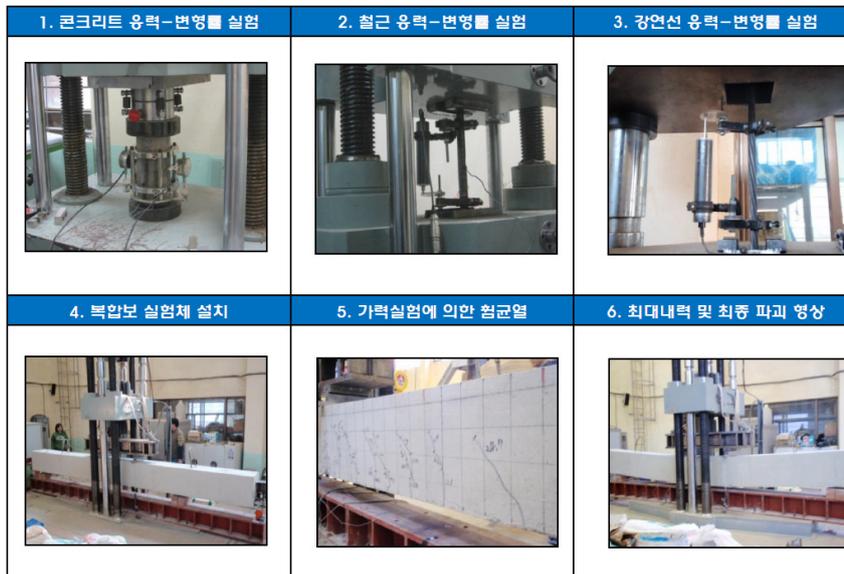
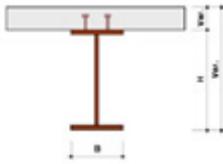
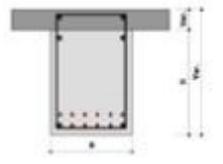


그림 5. 철골복합보 실험과정

5. 공법비교

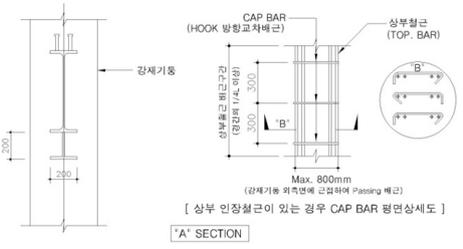
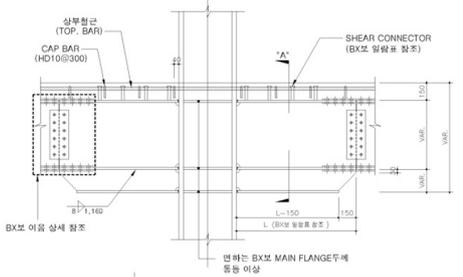
- 적용기준 : 물류창고
- SPAN : 11.1m,
- 분담폭 : 2.9m,

- 하중조건 : D.L=6.8kN/m² / L.L=30kN/m²
- Deck Slab=200mm
- ▶ 철골보 대비 금액비교
- 공사비 기준 철골보 공법 대비 20%이상 절감 가능 (부재 1매당)

구분	철골보	PX보(PC)
단면형태		
부재규격	RH-792×300×14×22 (SMS20)	PX-450×950 (PC-450×750)
	Slab thk = 200mm	Slab thk = 200mm
특징	시공성 우수 처짐 및 균열, 진동 등 사용성 불리 전구간 내화피복 필요 양중무게 감소 캠버제작 필요(L/600) Sub beam 추가	시공성 우수 처짐 및 균열, 진동 등 사용성 우수 내화피복 불필요 슬래브 골조공사비 평균 3~4% 추가 감소 Non support 양중무게 다소 증가 (9.0톤/본)

6. HDC현대PCE 철골복합보 시공사례

(1) 파주 금영 제너럴 공장

공사명	파주 금영 제너럴 공장	
대지위치	경기도 문산읍	
용도/규모	용도 : 공장 연면적 : 25,000m ² 층수 : 지하1층, 지상4층 적재하중 : 10.0 kN/m ²	 <p>Max. 800mm (강재기둥 위치면에 근접하여 Passing 배근) [상부 인장철근이 있는 경우 CAP BAR 평면상세도] "A" SECTION</p>
모듈 구조형식	M: 9.0m×15.0m 강재기둥 BX, PX	
V.E	일반 H형강구조 변경 골조공사비 15% 절감 내화 비용 절감	 <p>변화는 BX로 MAIN FLANGE 두께 동등 이상</p>

(2) 선우팜 군포물류센터

공사명	선우팜 군포물류센터		
대지위치	경기도 군포시		
용도/규모	용도 : 상온 물류창고 연면적 : 8,426 m ² 층수 : 지하1층, 지상5층 적재하중 : 20.0 KN/m ²		
모듈 구조형식	M : 11.0m×11.0m SRC기둥 BX, PX		
V.E	PC구조 변경 골조공사비 10% 절감 공기 단축		

7. 맺음말

철골복합 PC공법은 기존PC공법의 단점인 처짐 및 균열발생 현상을 보완하고 공기단축 및 원자재비 절감, CO₂ 배출량 감소 등의 다양한 이점을 가진 공법이라는 것을 여러 현장을 시공을 하며 확인할 수 있었다. 또한 별도의 서포트를 받칠 필요가 없어 공정이 단축되며 처짐 및 균열저항도 우수하여 사

용성이 높고 철골보 대비 100mm 이상 층고절감이 가능하여 사용가능 공간을 높여 건축물의 활용도를 증대시킬 수 있다. 이러한 다양한 강점이 뚜렷한 철골복합 PC공법은 심화되는 PC시장의 경쟁구도에서 가격경쟁력, 현장공기, 환경 등 다양한 관점에서 효과적인 공법이라고 판단된다.

담당 편집위원 : 조형규(한국세라믹기술원)