



역동적인 기운을 상징하는 붉은 말띠의 해인
2026 병오년(丙午年)
새해를 맞이하시어
강한 열정과 도전, 그리고 창의적인
한 해가 되시기를 소망합니다.

마부정제(馬不停蹄),
“달리는 말은 말굽을 멈추지 않는다”는 말처럼,
더 큰 발전을 향해 정진하시기를 기원드립니다.

넘치는 에너지로 꿈과 목표를 향해 달려가는 모든 여정마다
놀라운 기회와 값진 성취로 가득하시며
행복과 건강이 가득한 한 해 되시길 기원합니다.

丙午年 새해 아침

(사)한국PC기술협회 회장
의담(義湛) 李元虎 Dream

조립식 PC 블록을 적용한 PBS 공법

1. 서론

국내 건설산업에서도 숙련 인력 부족 및 고령화, 날씨·현장 조건에 따른 품질 편차, 장기간 공기, 안전사고 위험, 소음·분진·민원 증가 등에 따른 건설환경 변화로 사람 중심 건설에서 시스템 중심 건설로의 대전환은 필연적 선택이 되었다.

시스템 중심 건설을 구현하기 위해서는 PC 기술의 적극적인 활용이 필수적이다. 이러한 PC 기술은 현장 의존도 최소화, 품질 안정화, 관리 표준화, 공기 단축과 공정 혁신, 붕괴사고 및 중대재해 발생 확률

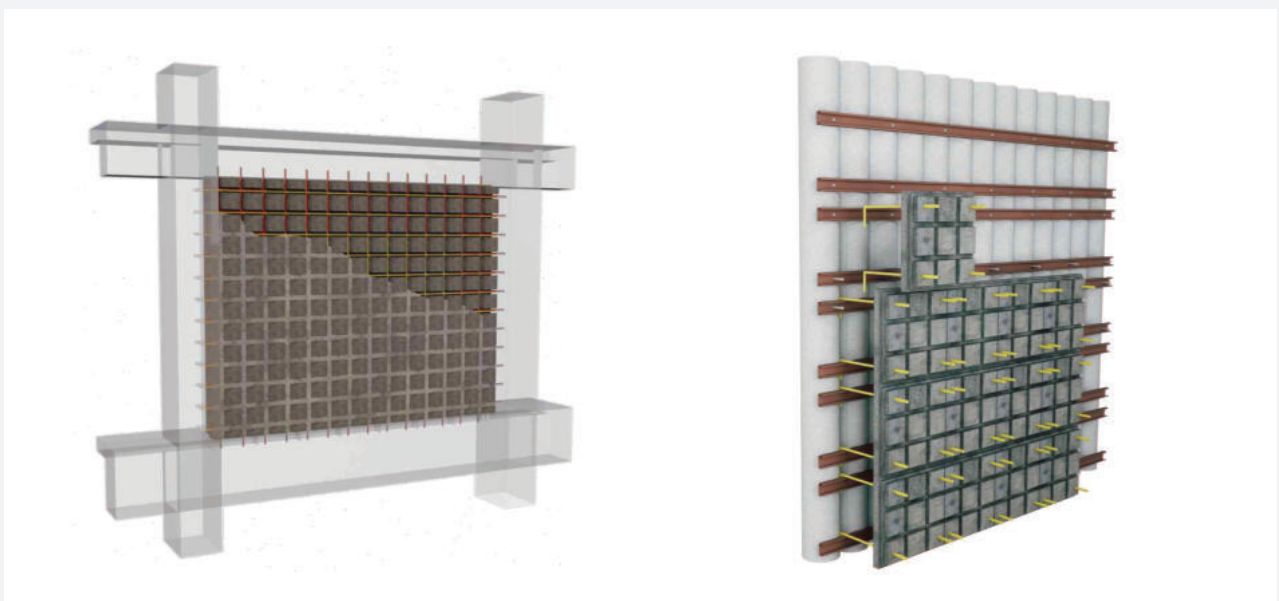
저감뿐만 아니라 ESG·탄소 규제 대응의 핵심 기술이다.

하지만 중·대형 PC부재를 이용한 공법은 자중 증가로 인해 대형 장비사용이 필수적이고 양중에 따른 시공성 저하, 접합부의 내진성능 저하, 전문기술 인력의 부족, 자재 적치 장소 확보 등의 문제로 건설공사시 광범위한 적용에 한계가 있다. 이를 보완하기 위해 본 연구진은 구조성능과 내진성능이 검증된 소형이며 경량인 PBS(Precast Block System) 공법을 새롭게 개발하였다.

PBS공법은 거푸집과 콘크리트 현장타설이 필요 없는 내·외부 전단벽, 지하층 영구벽체, 내진성능이 확보된 보강 블록, 담장 등의 구조부재로 사용되어 신축공사 및 리모델링 공사에 적용할 수 있고 구조체와의 일체 거동으로 접합부 내력 감소 등의 문제를 근본적으로 개선하는 장점을 지닌다. 따라서 본 고에서는 PBS 공법의 소개 및 구조적 성능, 시공성 검증을 소개하였다.

2. PBS 공법의 구성

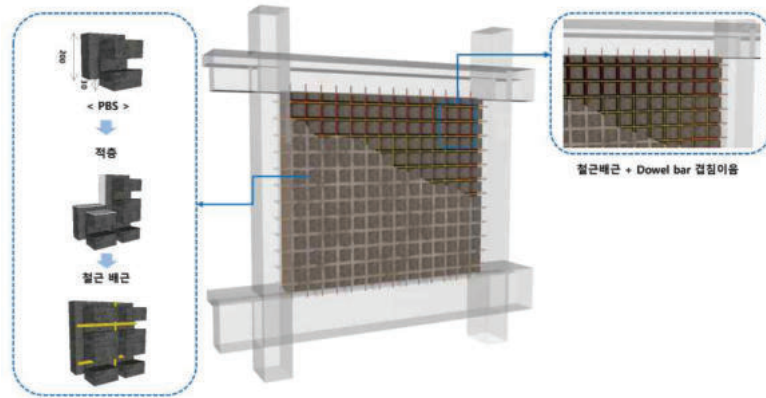
PBS 공법은 크게 PBS SW(Structural Wall), PBS FW(Formwork Wall)로 구성된다. [그림 1] 참조



[그림 1] PBS 공법의 구성

>> PBS SW(Structural Wall)

PBS SW공법을 구성하는 조립식 블록은 블록의 상하·좌우에 블록 간 긴결을 위한 끼움용 골이 있으며 블록의 전·후면에는 철근배근을 위한 연속된 홈이 있는 단위요소를 적층하여 벽체를 구성한다. 일반 규격은 200×200×200이며 설계조건 및 현장 여건에 따라 규격의 변경이 다양하게 가능하고 경량으로서 인력시공이 가능하며 블록의 상하·좌우 골이 있어 단순기능공으로도 시공할 수 있다. 거푸집이 필요 없으며 블록의 표면부 홈에 철근배근후 고강도몰탈을 채운 후에는 일체 거동을 하므로 콘크리트 전단벽의 강도 및 강성을 확보할 수 있다. [그림 2] 참조



[그림 2] PBS SW 공법의 개요

콘크리트 전단벽의 강도 및 강성을 확보할 수 있다. [그림 2] 참조



[그림 3] PBS SW 공법의 시공순서

>> PBS FW(Formwork Wall)

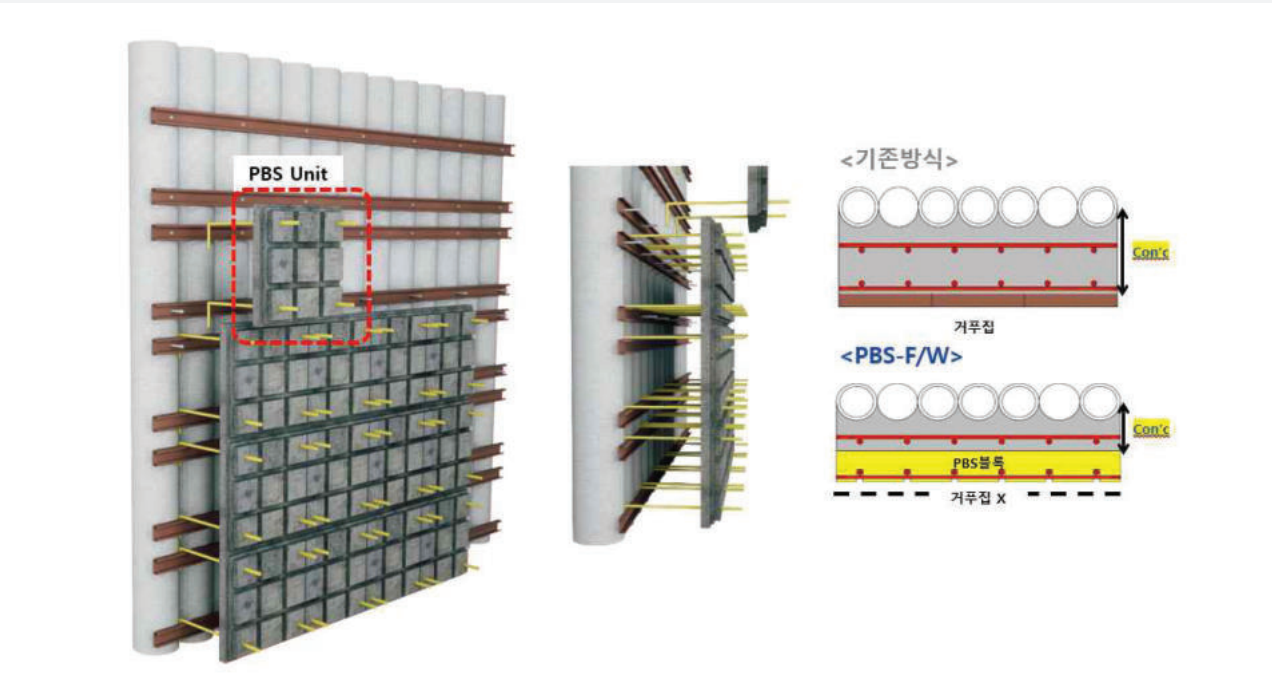
PBS FW 공법은 조립식 PC 블록을 거푸집으로 활용하는 시스템으로, 콘크리트 타설시 측압을 견딜 수 있도록 구조적 성능을 확보한 것이 특징이다.

블록의 기본 규격은 600×600×100mm이며, 경량화된 블록을 인력 또는 소형 장비로 시공할 수 있다.

시공은 CIP 말뚝에 앵커를 이용해 채널을 고정한 후 내부 철근을 배근하고, 긴결용 타이 볼트를 이용해 PBS 블록을 CIP와 일체화하는 순서로 진행된다.

이후 블록 표면 홈에 외부 철근을 배근하고 고강도 몰탈을 충전하면, 블록 자체가 거푸집 역할을 하게 된다. 내부 공간에는 콘크리트를 후타설하며, 별도의 거푸집이나 동바리 없이도 높은 층고의 외벽체 일체 타설이 가능해 공기 단축 효과가 크다.

PBS FW는 후타설 콘크리트와 일체 거동을 하며, 긴결용 타이 볼트는 벽체의 전단내력 증가에 기여한다. 또한 블록 간 연결부에 지수판을 설치하고 네 면의 홈을 에폭시 실링재로 마감함으로써 누수 방지 성능을 추가로 확보하였다. 공장 제작 블록이 적용되므로 균열 등 품질 하자 발생 가능성도 최소화하였다.



[그림 4] PBS FW 공법의 개요 및 재래식 공법과의 단면 비교

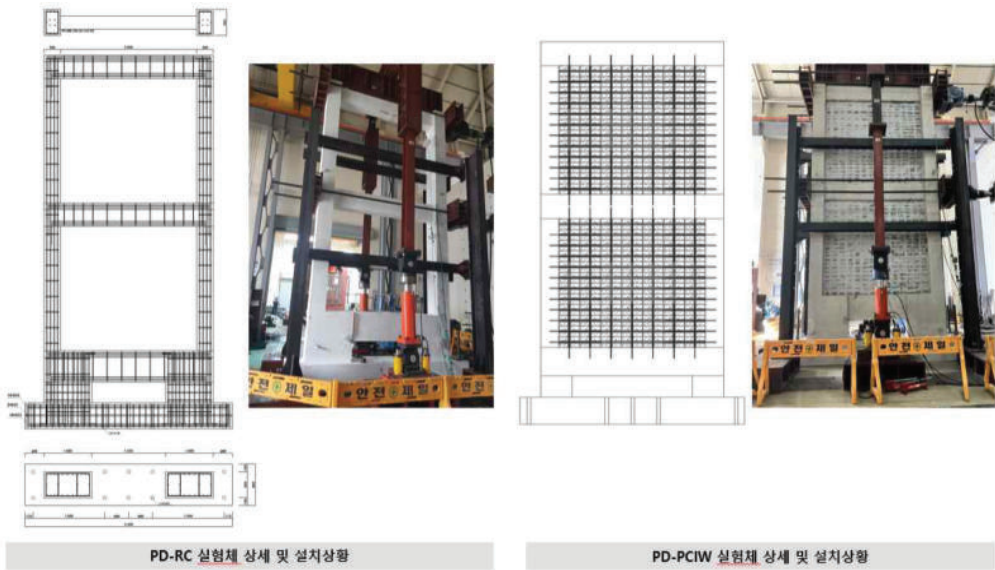
>> PBS 공법의 구조성능 검증실험

PBS SW 공법의 구조 성능은 한국구조물진단유지관리공학회에서 수행한 유사동적실험을 통해 검증되었다. 실험체 계획, 상세 및 설치 현황은 [그림 5], [그림 6]에 제시되어 있으며, 실험체 파괴상황은 [그림 7]과 같다.

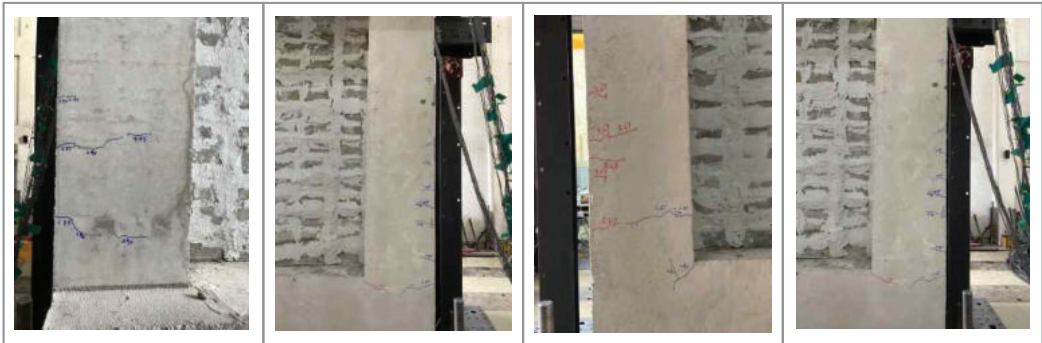
종 류	대상 원골조	실험체 골조
규모	1스팬-2층	동일
기둥	350 X 500	동일
보	250 x 450	동일
층고	3.3 m	- 원 층고는 3.3m이지만 실험실 반력벽의 높이, 운반 등 실험여건을 고려하여 2.85m로 축소제작
스팬	4.5 m	- 원 스패ンは 4.5m이지만 실험실의 하부 스테드 체결용 홀의 간격, 운반 등 실험실 여건을 고려하여 3.2m로 축소제작
축력	1,000 kN 500 kN(1개당)	<외부골조> - 기둥 1개의 지배면적: $[(7.5/2+2.7/2) \times 4.5]=17m^2$ - 기둥 1개의 축력(약산): $17 \times 1kN/m^2$ (바닥면적당 단위중량)=170kN - 전체 축력: $170kN \times 3층 \times 2개 = 약 1,000kN$ (동일)
횡력	2,000 kN 1,000 kN(1개당)	수치해석 결과에 의해 산정된 1, 2층의 변위를 각각 독립적으로 가력

- 압력지진동 : Hachinohe.EW
- 기둥, 보 등 구조부재의 단면은 대상 원 골조와 동일하게 제작
- 실험실 조건을 고려하여 스패ん 및 층고 약간 축소 (파괴모드 동일, 내력차이 미미)

[그림 5] 실험체 개요



[그림 6] 실험체 상세도 및 설치상황



(a) 200gal 파괴상황

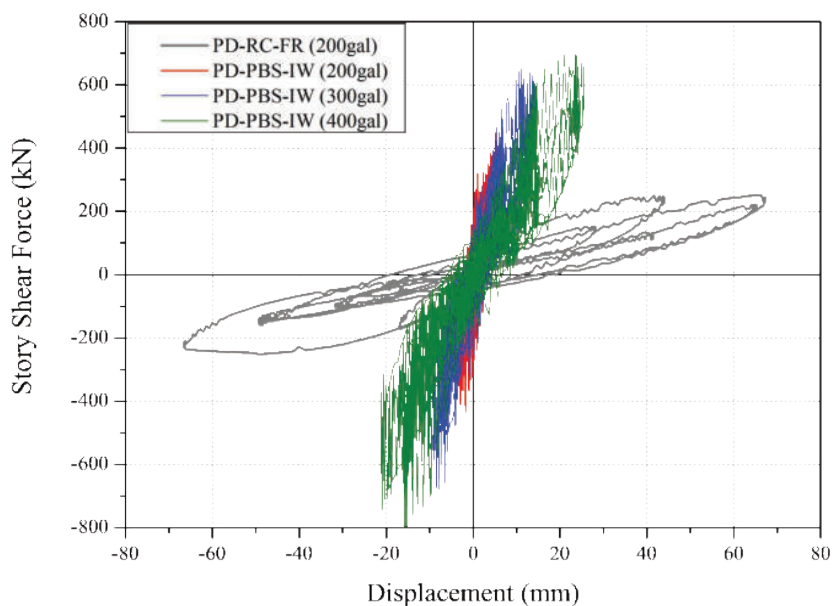


(b) 300gal 최종파괴상황

[그림 7] 실험체 파괴상황 [Hachinohe.EW 200gal, 300gal]

실험결과를 보면, [그림 8]과 같이 200gal의 지진에 대해 기존 실험체에서 미세한 휨균열 정도가 발생하였으며, 300gal의 지진에 대해서도 전단균열이 일부 발생하였지만, 휨균열의 개수가 증가하여 휨거동을 유지함으로써 내진보강성능이 검증되었다.

하중-변위 곡선을 보면, 200gal인 경우 1층에서 447.8 kN(변위 5.6mm)의 지진응답을 나타내었으며, 300gal에서는 650.8kN(변위 14.1mm), 400gal에서는 872.5kN(변위 21.2mm)의 지진응답 최대값을 나타내었다. 결과적으로 PBS 공법은 200gal, 300gal의 지진에 대해서는 미세한 휨균열 및 전단균열, 400gal의 지진에 대해서는 전단균열이 관찰되어 내진보강 유효성이 검증되었다. [그림 8] 참조 위의 실험결과로, PBS 공법은 기존 구조체와의 일체 거동을 통해 안정적인 변형 성능과 충분한 내진 성능을 확보한 것으로 확인되었다. 이는 PBS 공법이 내진 보강 및 구조 보강 공법으로서 실질적인 적용 가능성을 갖추고 있음을 의미한다.



[그림 8] 실험체의 지진응답 1층 하중-변위곡선의 상호비교

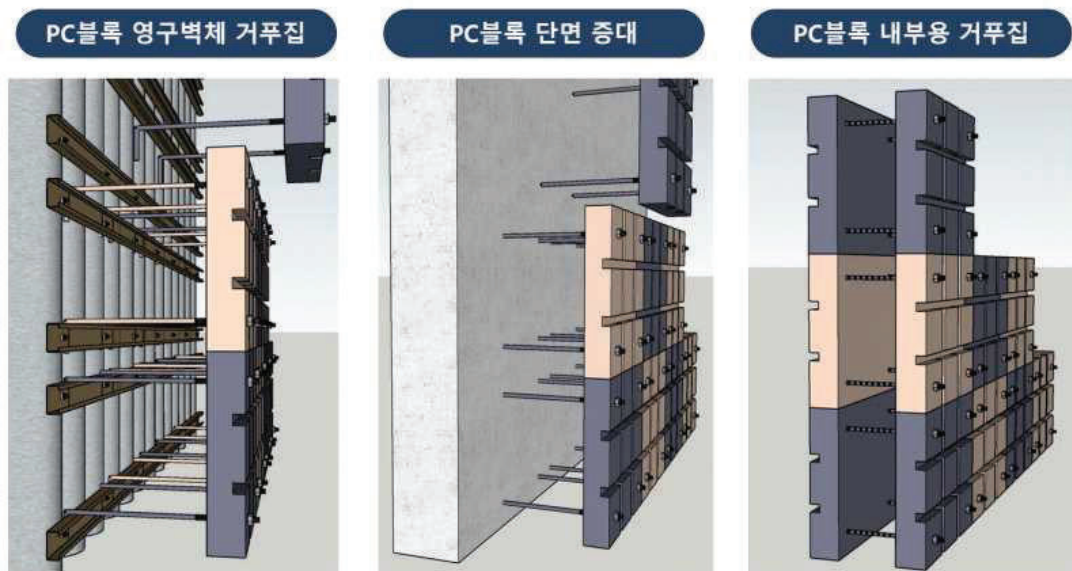
>> PBS 공법의 구조성능 검증실험

PBS 공법은 그동안 여러 공사에 적용되어 그 성능을 입증해왔으며, 실제 적용사례는 아래와 같다.

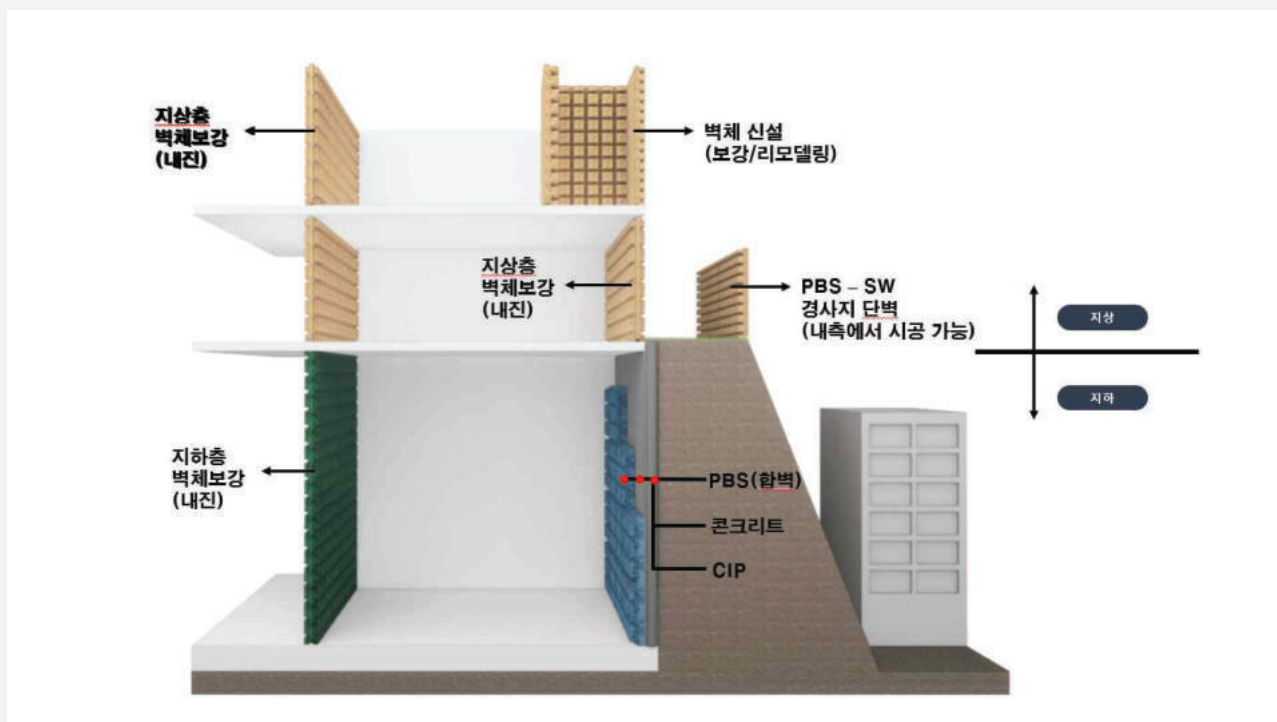
번호	공사내용	시공사진
1	00고등학교 내진보강공사	
2	00중학교 내진보강공사	
3	00고등학교 내진보강공사	
4	00고등학교 내진보강공사	
5	00학교 내진보강공사	

>> PBS 공법의 향후 활용방안

PBS 공법은 신축 및 리모델링 공사 전반에 걸쳐 다양한 형태로 적용할 수 있으며, 활용방안은 [그림 9-1, 9-2]에 제시되어 있다.



[그림 9-1] PBS 블록 신축공사 및 보강공사 활용 사례



[그림 9-2] 다양한 적용사례

>> PBS 공법 활용시 예상효과

기존 공법과 비교할 때 PBS 공법은 원가 절감, 공기 단축, 안전성 향상, 품질 안정화 등 공사 관리 전 과정에서의 개선 효과를 기대할 수 있다. 특히 현장 작업 최소화로 안전사고 위험을 줄이고, 공정 단순화를 통해 공사 관리 효율을 높일 수 있다는 점에서 콘크리트 벽체나 보강블록을 대체하는 합리적인 대안으로 평가된다.

구분	기존 방식	PBS 공법	비 고
공기	7일 ~ 10일 /층	3~5일 / 층	공기단축, 양생기간 절감
작업절차	거푸집, 부속자재 필요	거푸집 필요 없음	단순작업화
안전	거푸집조립, 콘크리트 타설 붕괴위험	붕괴사고 방지	무재해 공법
환경	소음, 폐기물	폐기물 발생없음	친환경 공법
시공성	현장 제작 및 시공	공장제작 후 단순조립	모듈러 공법
품질	거푸집 배부름, 크랙 발생	배부름, 크랙 방지	하차방지 우수
인력	숙련공 필요	단순기능공	인력수급 원활
높은층고	분할 타설	일체타설	측압 대응우수
적용성	신축공사	신축, 증축, 리모델링, 내진보강	다양한 분야 맞춤시공
시공오류	철근배근, 누락 발생	오류 가능성 無	하차분쟁 방지

3. 맺음말

건설산업은 더 이상 과거의 방식으로 지속 가능성을 담보할 수 없는 전환점에 서 있다. 인력 구조 변화, 안전 규제 강화, 환경 부담 증가라는 현실 속에서 시스템 건설로의 전환은 거스를 수 없는 흐름이다.

PBS 공법은 기존 PC공법의 한계를 극복하면서도 현장 적용성과 구조 안전성을 동시에 확보한 실용적인 대안이다. 소형·경량 블록 기반의 조립식 시스템은 건설 현장의 부담을 줄이고, 품질과 안전을 동시에 향상시키는 해법이 될 수 있다.

앞으로 PBS 공법이 다양한 건설 현장에서 확대 적용된다면, 건설산업의 생산성과 안전 수준을 한 단계 끌어올리는 계기가 될 것이다. 기술 혁신이 현장의 변화를 이끌고, 그 변화가 건설산업의 미래 경쟁력을 좌우하는 지금, PBS 공법은 그 전환의 중요한 출발점이 될 수 있다.

김의용 / 우리협회 회원, 아리수엔지니어링 대표이사

