

2024 국토교통기술대전
OSC기반 공동주택 생산시스템 혁신기술 성과발표회

Off-Site Construction 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발

- PC 공동주택 공급활성화를 위한
LH 추진현황과 향후 추진계획-

2024. 05.16



이 범 식



30년만에 찾아온 “PC 아파트의 봄....?”



희중보고서 관리 번호

고층아파트 구조 및 공법개선에 관한 연구

1991. 2.

**공동연구
(대한주택공사 +
럭기개발)**

신 주택 기술 개발
A NEW HOUSING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROGRAM

고층아파트 부품화 기술개발(Ⅲ)
THE DEVELOPMENT OF THE SEMI-PREFACTURIZED HIGH-RISE APARTMENT SYSTEM(S)

연구기관
대한주택공사주택연구소

**과학기술처
국책과제 수행(주공)**

공업화공법 시범사업의 성과분석
Cost-effectiveness of an Industrialized
Apartment Construction Project

1996. 9

**시범사업 성과분석
(주공)**

대한주택공사 주택연구소
Housing Research Institute
Korea National Housing Corporation





지시 1% 확인 99%
대보건설
hausD

PC공법 공동주택 실증사업
OSC 활성화를 통한 고품질주택공급 선도
LH 한국토지주택공사

RBL아파트 건설공사 14공구
건설사업관리단
주공건설부
최석재
LH
당첨 신청서 양식 등 안내 영구철거

107동
107동
107동

목 차

- I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한
주요 추진실적
- II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 내용
- III. LH PC 아파트 공급활성화 계획(안)
- IV. 맺음말

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 배경 및 목표

● 추진배경

- 국내 공동주택 공급 관련 건설환경 변화(기능인력 양적질적 변화, 인건비 상승, 품질저하 등)
- 기능인력 중심·현장 중심의 기존 생산방식으로 건설공사의 생산성 향상에 대응에 한계 봉착
- LH가 우수한 품질·적정 가격의 주택을 적기에 안정적으로 공급 하기 위해서는, 공장생산시스템과 스마트 기술을 접목한 새로운 공동주택 생산방식 도입 필요.

※ LH만의 주택모델 정착

: 심플하고 유지관리가 용이한 주택부품으로 표준화('17년도 업무보고 시 CEO 지시사항, '17.01)

※ “임대주택 생애주기 가치 향상을 위한 기동-보 주택구조 적용방안”

: 생애비용 저감을 위한 요소기술(표준모듈 6*8, 8*8 등, 공간활용성, 공업화, 건식화 등) 도입(17.11). 자산가치 제고 기대, 건설 및 유지관리비용 절감, 공기단축, 외관개선 등 기대.

※ “LH OSC기반 공동주택 로드맵 수립(안)” (CEO 보고 20.12.14)

: 건설정보 디지털화 + OSC기술 적용주택 확산을 위한 로드맵

※ LH(구 대한주택공사)는 1964년 서울 갈현동에 PC주택공급한 이래 90년대 중반까지 PC주택공급 주도. 90년대에만 약 11,000여 호의 PC주택 공급하였으나, 90년대 중반이후 PC주택의 품질 등의 요인으로 공동주택에의 공급은 현재 이루어지지 않음 ▶ LH PC 공동주택 생산시스템 구축 시급

● 목표

- LH PC구조 공동주택 생산성, 품질향상을 위한 PC구조 공동주택 생산시스템 구축

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 배경 및 목표

● 주요 추진내용

▪ LH 자체 추진실적

- LH PC 공공주택(라멘, 벽식) 건설에 필요한 구조설계기준 수립 ('17~'19)
- PC구조 공동주택 시범사업 및 성과분석 수행
: 벽식구조(김포한강 '20.12), 라멘구조(아산탕정 '22.10)
- PC구조 공동주택 발주
: 라멘구조, 충북혁신도시, 단지화/ '21.11, 설계사 선정 후 RC로 재설계
- PC구조 공동주택 설계 공고
: 라멘구조, 안산신길, 단지화 / 설계공고 '24.03. 설계사 선정/인허가 신청 '24.04/'24.08

▪ 국토교통부 국책과제 수행

- LH PC공동주택생산시스템 구축을 위한 R&D 및 실증사업 수행
: 국책과제(OSC연구단, '20.04.~'24.12., 평택고덕 58BL,라멘구조, 지상 12층 1개동)

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진내용 1: LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공지침 작성

● 배경

- LH에서 OSC 기반 PC구조 공동주택 공급에 필요한 구조설계지침과 시방 수립 필요.
- LH 토지주택연구원에서 관련 지침 수립을 위한 연구 수행(2019)

※ 92년 이후 관련 국가기준 개정 이루어지지 않음, 21년 일부조항 개정. 22.11월 현재 내진설계 관련 조항 개정을 위한 노력 중
. LH 2014년 이후 2022년 전문시방서 개정(LHCS 14 20 프리캐스트 콘크리트)

● 작성 방향

- 최신 구조설계기준(KBC 2016) 반영, 구조시스템의 변화 및 관련 설계기술의 발전 반영.
- PC구조 공동주택은 현장타설에 의해 완성되는 일체식 공동주택과 동등한 구조성능 보유.
- PC부재생산, 운반, 조립, 유지관리 등의 과정에서 안전성, 시공성 및 경제성 등이 검증된 공법.
- 공사에서 발주 시 수급가능한 검증된 공법.

● 목표

- 92년 발행된 “프리캐스트 콘크리트조립식건축 구조설계기준 및 해설(건설부)” 대상 개정된 구조설계기준(KDS 14 00 00)의 내용 반영하여
- LH에서 공급하는 PC구조 공동주택의 구조설계 시 적용할 수 있는 지침 개발을 목표로 함.

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진내용 1 : LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공지침 작성

● LH PC구조공동주택 구조설계지침(안) 주요 내용

• 구조설계부문 (안)

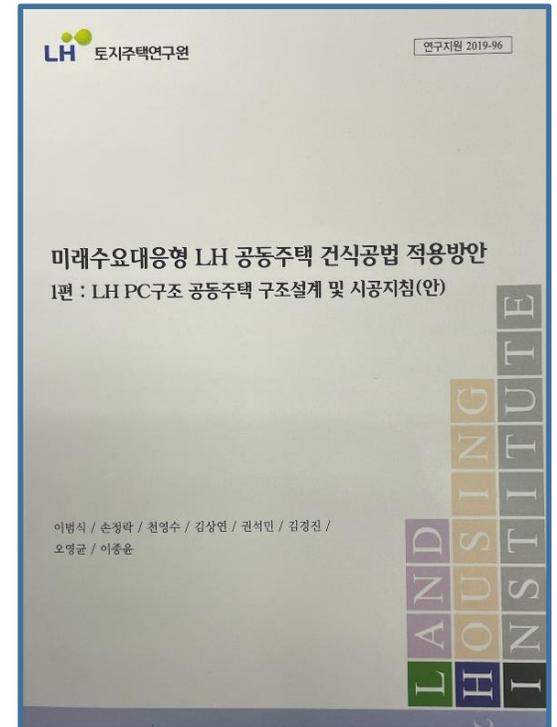
- 내용 : 총칙, 재료, PC공법, 구조해석 및 설계, 부재설계, 접합부 설계, 내진설계
- 상기분야에 대한 기준, 해설 및 예제로 구성하여 PC구조설계담당 실무자의 편의성 제고

• 시공지침(안)

- 내용 : 일반사항, 성능, 재료, 시공, 품질
 - PC부재 제작, 시공에 이르는 전 단계에 대한 시공지침 수립.
- ※ 지침(안)의 활용성 제고를 위해 LH PC아파트 시범사업사업동 (김포, 아산탕정) 설계하며 검토한 내용 지침에 반영

● 특기사항

- 최신 구조설계기준(KBC 2016), 공동주택 구조시스템의 변화, 관련 설계기술 발전 및 관련 국내외 연구내용 등 반영
 - “OSC PC 연구단”과제의 한국콘크리트학회와 협업하여 19년 공사에서 작성한 PC구조 공동주택 구조설계기준 검증 수행.
- ➡ 「건축물 프리캐스트 콘크리트구조 설계기준(안)(KDS 41 20 10)」 개정 예정(24.10, 높이제한규정, 내진설계, 동등성평가 등 수록)



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진내용 1: LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공지침 작성

LH 공사시방서 Korea Land & Housing Corporation Construction Specification

LHCS 14 20 52

프리캐스트 콘크리트

LH 한국토지주택공사

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)
LHCS 14 20 52	· 지하주차장 PC공법 특수적용을 위한 공사시방서 제정[공공주택원기차-8852(2020.12.23)]	제정 (2020.12.23)
LHCS 14 20 52	· 합리적 품질관리기준 수립을 위한 주택분야 품질 시험기준 개정 (주택기술사-1436)	개정 (2022.07.00)

프리캐스트 콘크리트 LHCS 14 20 52

1. 일반사항

1.1 적용 범위
 (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공장 제작되는 콘크리트 벽판, 바닥판, 지붕판 또는 보, 기둥 및 부속 부재 등의 프리캐스트 콘크리트 부재의 제조 및 이를 조립하여 구축하는 건축물의 공사에 적용한다.
 (2) 건축 관계 법령 및 관련 규정에 정하지 아니한 사항에 대하여는 이 지침서에 따른다.

1.2 관련 시방
 (1) 이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 지침서에서 언급한 것 이외의 사항은 LH 시방서의 해당사항에 따른다.

1.3 대안 제시
 (1) 공법의 특성상, 또는 연구 및 실험결과에 의하여 본 지침서에 표시한 시공수준과 동등이상 수준으로 인정받는 사항에 대하여는 관련 전문가의 자문을 받아 승인을 득한 경우 설계 변경 절차에 의하여 변경 시행할 수 있다.

1.4 참고 기준

1.4.1 관련 기준

- KCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트
- KS C 8431 경질 비닐 전선관 S T 1055
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 7017 용접철망
- KS F 8006 금속계 거푸집패널

1.4.2 콘크리트의 압축강도 측정방법
 (1) 콘크리트의 압축강도 측정방법은 콘크리트 테스트 해머(concrete test hammer)에 의한 콘크리트 압축강도 비파괴 시험방법에 따른다.

1.4.3 관련 문헌

- LH형 지하주차장 일방향 PC공법 개발 연구(LH토지주택연구원/연구지원 2014-60)
- LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공 지침 작성(한국콘크리트학회/KCI-R-19-012)

1.5 용어의 정의

1.5.1 PC 부재 또는 부재
 (1) 프리캐스트 콘크리트 부재

1.5.2 PC 조립공사 또는 조립공사
 (1) 프리캐스트 콘크리트 부재의 조립 및 결합에 관한 공사

LHCS 14 20 52 프리캐스트 콘크리트 1

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 2 : 벽식구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● 목적

- 벽식구조 PC공동주택 시범사업을 통한 LH 벽식PC 공동주택 공급활성화를 위한 주택계획, 건축구조, 건설재료, 사업관리 및 유지관리분야 기술기반 구축

● 현장개요

- 지 구 : 김포한강 Aa-12BL
- PC조립 : 2019.11 ~ 2020.07
- 시공사 : 신동아건설(에스앤티엑·한성PC)
- 규 모 행복주택 9개동 중 1개동
지하 1층, 지상 4층, 16Type 146세대

● 주요 성과분석내용

- 구조/공법 : 표준모듈 적정성(부재분할 적정성), 접합부 시공현황, 방수공법, 설계개선 등
- 사업관리 : 발주방식, 부재 조립 현황, 공사관리체계 등
- 건설재료 : PC부재 재료, 접합부 충전 재료 물성, 시공현황 조사

● 활용방안 및 기대효과

- 아산탕정 실증사업 시 시범사업 결과 반영
- LH PC 공동주택 계획, 사업관리방안 및 발주지침 수립 시 반영.



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 2 : 벽식구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● 구조개요

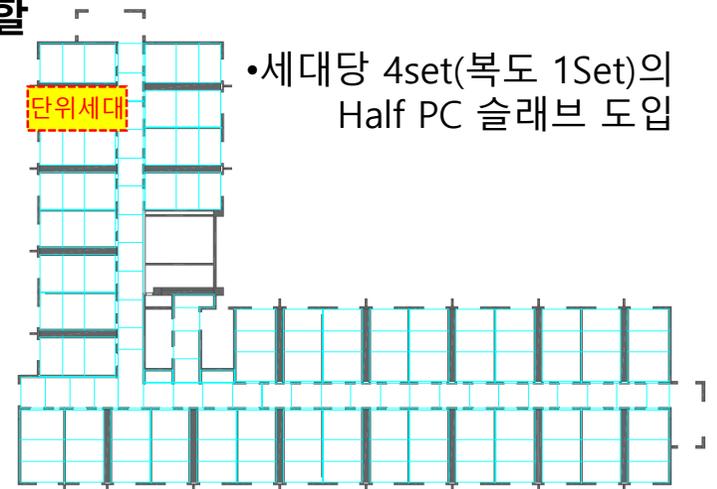
- 층 수 : 피트층, 지상 4층, 옥탑층
- 층고/높이 : 2,800mm / 13,600mm
- 구조시스템 : RC보통 전단벽(R=3.0)
- 바닥구조 : Half PC Slab
- 구조재료
 - 콘크리트 : PC벽체, 보, 기둥 및 Half Slab 27MPa
현장타설콘크리트 24MPa
 - 철근 : D13이하 SD 500, D16 이상 SD600
- 설계기준
 - 적용기준 : 건축구조기준(KBC 2016),
콘크리트기준(KCI 2012)

PC부재 종류	수량(매)	PC부재 종류	수량(매)
PC 벽체	423	PC 보	118
하프슬래브(일반)	594	PC파라펫(실외기)	98
하프슬래브(욕실)	152	PC파라펫(욕상)	35
솔리드슬래브(실외기)	78	경사계단	36
PC 기둥	12	계단참	11

● PC 구조부재

- 벽체 : Solid Wall
 - 외벽 및 복도, 계단실 : 200mm
 - 내부 벽체 중 세대 간벽 : 150mm
- 슬래브 : Half-Slab(t=70mm), 1방향슬래브
 - 기준층 거실 : 210mm
 - 1층 바닥, 기준층 복도, 지붕층 : 150mm
 - 화장실 : 130mm

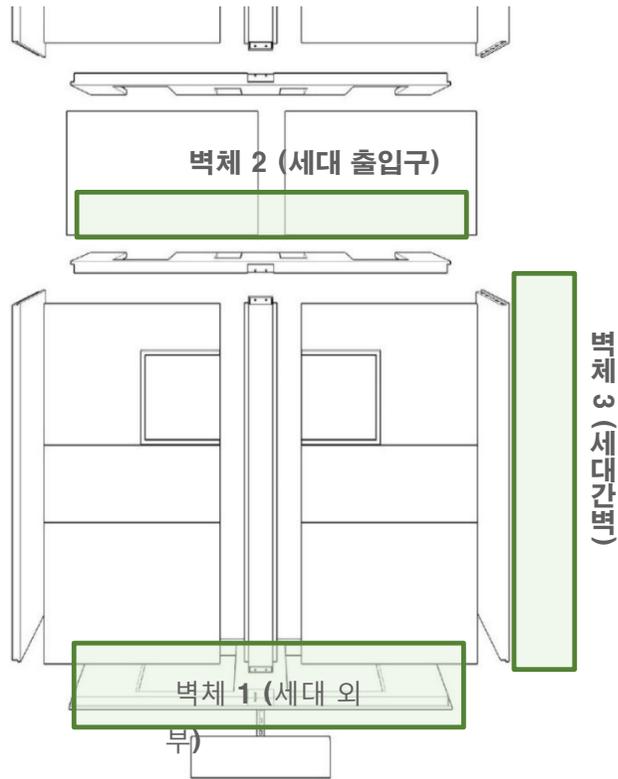
● PC 분할



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 2 : 벽식구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

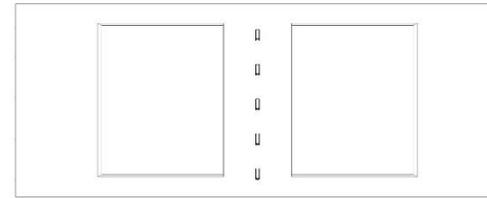
● 부재분할 : 생산과 운송 및 크레인 용량 등 종합고려



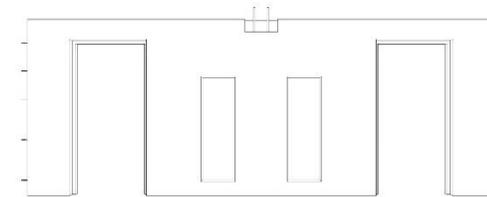
운반, 조립 등 시공성 고려한 PC부재 분할 계획

- 벽체 : 높이 3.2m 이하, 길이는 10m 이하
- 슬래브 : 한쪽 폭이 2.4m 이하, 길이는 5.0m 이하
- 무게 : 10tonf 이하

- 벽체 1(세대외부)
 - SIZE : 7.0m x 2.8m x 0.2m(두께)
 - 무게 : 5.2 tonf



- 벽체 2(세대 출입구)
 - SIZE : 7.0m x 2.8m x 0.2m(두께)
 - 무게 : 5.5 tonf

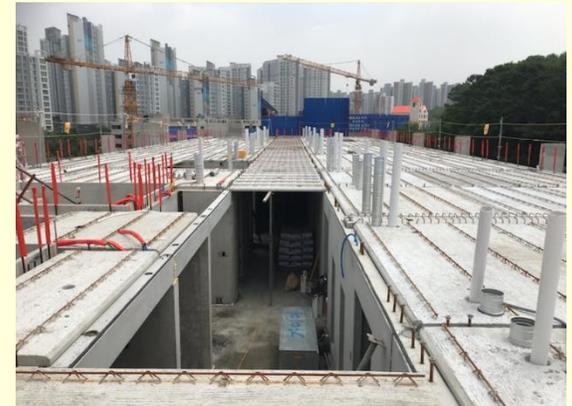
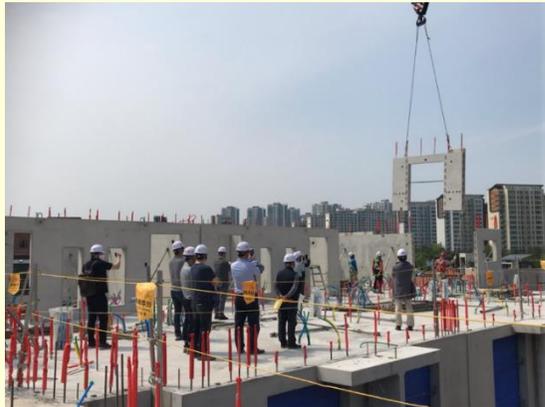


- 벽체 3(세대간벽)
 - SIZE : 7.0m x 2.8m x 0.15m(두께)
 - 무게 : 5.6 tonf

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 2: 벽식구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● PC부재 조립 프로세스



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 2: 벽식구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

- **공사가 공급한 주택에 대한 거주 후 평가(POE) 및 주거만족도 조사**
 - 평가대상 중 공업화공법(PC, 철제 모듈러)으로 공급한 주택에 대한 거주 후 평가 시행
 - 주요 평가 및 조사항목
 - 내부공간만족도, 하자현황(누수, 외풍, 결로 등) 등
 - 종합만족도
 - 일반 RC주택 대비 만족도, 공업화공법 주택 중 상대적인 만족도 등 조사
 - 현재 추가적인 거주 후 평가 및 주거만족도 조사 중
 - 주거만족도 평가결과 종합분석하여
 - 향후 동 공법으로 공급하고자 하는 주택의 설계개선을 위한 자료로 활용 예정.

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 3 : 보-기둥구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● 목적

- LH PC 공동주택 공급 활성화를 위한 주택계획, 구조, 재료, 사업관리 및 유지관리분야 기술기반 구축.

● 현장 개요

- 지구 : 아산탕정A-15BL
- 공사기간 : 19.12.31 ~ 22.10
- PC 조립 : 20.12 ~ 21.09
- 시 공 사 : 한신공영, 디엘이앤지
- PC설계/삽/생산 : DA·아이스트/아이스트이앤지 / 한성PC
- 규 모 : 행복주택 22개동 1,422호 중
지하 1층, 지상 7층, 36m² 36호 1개동
- 준 공 : 22.10.

● 주요 성과분석 내용

- 건축 계획 : 건축계획 적절성, 표준모듈 도입 여부 등
- 구조/공법 : 구조계획 및 부재분할 적정성, 단열, 접합부 상세 적정성, 누수공법 현황 설계개선 등
- 사업관리 : 발주방식, 공종, 공정별 현장운영 체계 및 부재조립 현황, 공사관리체계 등
- 건설재료 : PC부재 재료, 접합부 충전 재료 물성, 시공현황 조사

● 실증사업 시 활용방안

- PC 공동주택 표준모듈 계획, 부재분할계획 수립시 반영
- 단열, 누수공법 설계 시 반영
- 표준공기 및 현장관리방안 수립 시 반영
- 단위부재 생산 및 조립 관련 품질관리방안 수립



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

| 추진사례 3 : 보-기둥구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● 구조개요

- 층 수 : 지하 1층, 지상 7층
- 높 이 : 지하 4.9m, 지상 25.5m, 옥탑 6.9m
- 층 고 : 지하 4.9m, 1층 4.8 기준층 3.45m
- 구조시스템 : X, Y방향 건물골조시스템(R=5.0)
(PC중간전단벽 + 중간모멘트골조 상세 적용)
- 구조재료
 - 콘크리트 : PC 슬래브, 보, 벽체 27MPa / 기둥 40MPa
현장타설콘크리트 24MPa
 - 철근 : D13이하 SD 500, D16 이상 SD600
- 설계기준
 - 적용기준 : 건축구조기준(KBC 2016),
콘크리트기준(KCI 2012)
 - 참고기준 : ACI 318-08, PCI Design Handbook
 - 기타 : LH PC구조 공동주택 구조설계 및 시공지침
(2019, LH)

● 구조부재

- 슬래브(Half Pc Slab)
 - 단위세대, 계단실, 화장실 : 180mm(PC 70mm)
 - 복도 : 250mm(PC 70mm)
- 벽체(Solid Wall)
 - 코아벽 : 200mm
 - 측벽 : 150mm
- Girder : 춤 540, 600, 700, 800mm
- Beam : 춤 600mm

● 특기사항

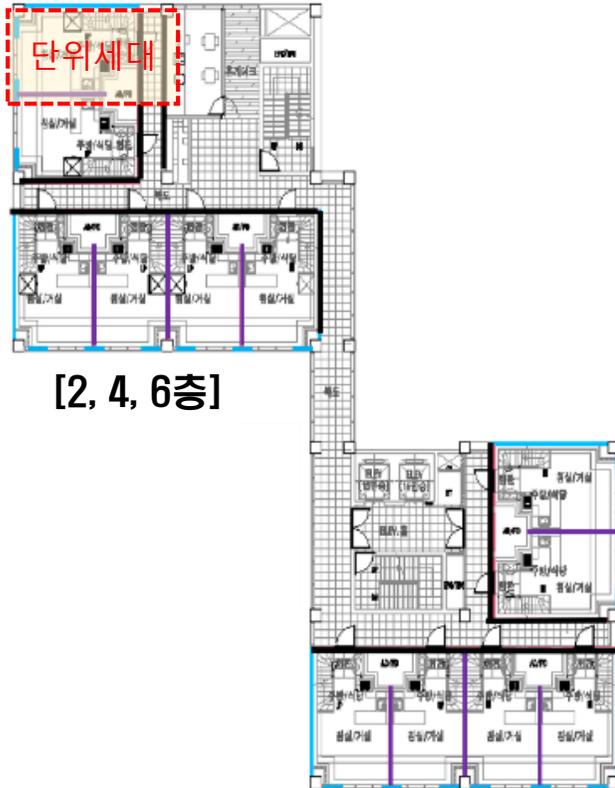
- 2개 주동은 브리지로 연결
- 복층으로 세대내부 계단배치(PC계획 시 반영)

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

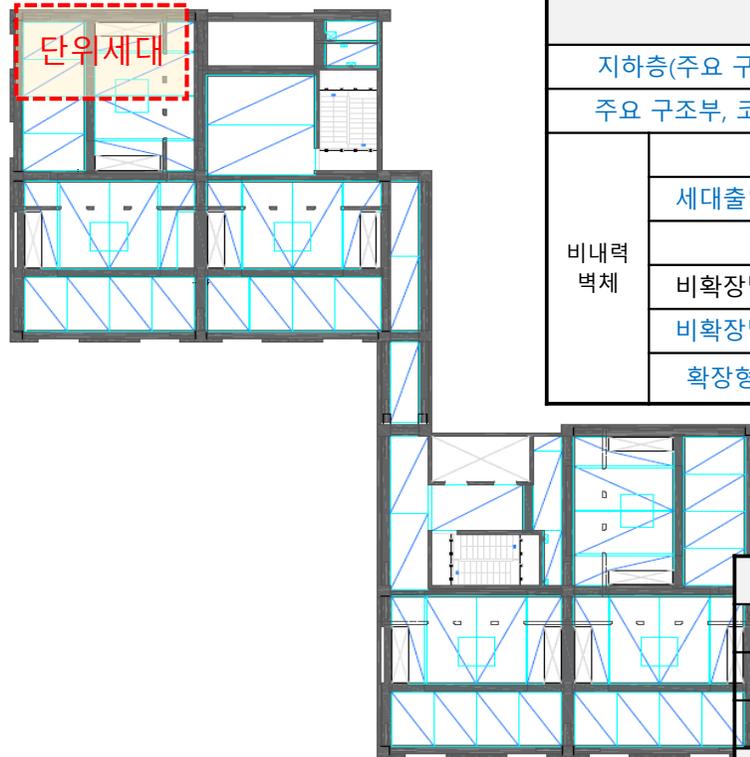
추진사례 3 : 보-기둥구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석

● PC 적용 부위

- 기준층 평면 및 PC적용 부위



[2, 4, 6층]



[3, 5, 7층]

구분	PC적용 범위		
	입찰 안내서	최종	
지하층(주요 구조부, 외벽 제외)		PC	
주요 구조부, 코아부 (벽체,계단)	PC	PC	
비내력 벽체	측벽(외벽)	PC	PC
	세대출입구벽(내부현관벽)		PC
	세대경계벽		경량벽체
	비확장발코니벽(내부벽체)		경량벽체
	비확장발코니벽(외부벽체)	PC	PC
	확장형 발코니(벽+창호)		PC+PL창호

PC부재 종류	수량(매)	PC 부재 종류	수량(매)
기둥	168	벽체	147
빔/거더	292	커튼월	200
하프슬래브	494	계단	72
합계	954	합계	419

I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진 실적

| 추진사례 3 : 보-기둥구조 PC공동주택 시범사업 및 성과분석



● PC공동주택 시공과정



I. LH PC 아파트 공급활성화를 위한 주요 추진실적

추진사례 4 : LH 보-기둥구조 PC공동주택단지 설계공모

건축설계 제안공모 지구별지침서

2024. 3.

본 지침은 지구별 공모지침서로, 공모 참가자격, 공모절차, 설계심사, 제출물 작성기준, 계약 관련사항 등은 공통지침서를 확인하시기 바랍니다.



경쟁에 의한 건축설계 제안공모 지구별지침서

I 개요 및 계획지표

1.1 공모 명칭 : 안산신길2지구 A5블록 공동주택 건축설계공모

1.2 공모 방식 : 건축설계 제안공모

1.3 추정 설계금액 : 1,097백만원 (부가세포함)

블록	계	건기표조	정보통신	소방(기계)	소방(전기)	난방배상공제비	추가과업
A-5BL	1,097,056	875,837	58,026	54,958	15,745	89,645	2,845

* 추후 사업 추진시 변경될 수 있음.

1.4 공모 일정 : 공고문 참조

* 공사의 사업추진 여건에 따라 일정은 조정될 수 있으며 조정시 이메일 또는 유선통보

1.5 목표 공사금액 : 92,790백만원 (부가세 포함, 설계기준)

1.6 계획지표

가. 세부 계획지표 (작성예시)

블록	사업면적 (㎡)	사업 유형	세대수			용적률 (%)	최고 층수	비고	
			소계	26㎡	36㎡				46㎡
A-5BL	12,671	통합공	335	52	78	205	180	20	-

- 허용 용적률 내에서 유형별 세대수를 충족할 경우, 용적률 2% 이내의 세대수를 추가할 수 있으며, 단위내에서 조정 가능하며, 주거약자법에 따라 수도권외의 경우 총 세대수의 8%(수도권 외 5%)를 주거약자용 주택으로 계획한다.

나. 단위내 상가 설계기준 (작성예시)

블록	건실층수	포달 전용면적	최고층수	층고	비고
A-5BL	3호	30~45㎡	1층	단독건물시 3.5~4.0m	상가 전면 폭은 4m 이상 확보

다. 복리시설 설계기준 (작성예시)

구분	500호 이하	500호 초과	비고
일반지구	2.5㎡/호	2.3㎡/호	복리시설 기준, 시설별 최소면적은 관련 법령 준수 (주민공동시설 등정체 준수)
강화지구(지차제 조례)	3.0㎡/호	2.8㎡/호	

* 계획지표 관련 추가 요구사항 및 특이사항 지구별로 작성



경쟁에 의한 건축설계 제안공모 지구별지침서

정부정책 선도, R&D활성화, 기술 융·복합 등을 위해 단지설계 뿐만아니라 OSC기술, 디지털기술이 접목된 LH 공공임대주택을 구현하며, 창의적인 디자인을 통해 지역건축 자산이 되는 주거·도시공간 구축을 위해 설계공모를 추진함

2.4 주요 설계지침



설계 주요점 ① 가로대용형 배치구간 및 건축지정선율 고려한 경관계획

- 단지 북측의 공원면의 가로대용형 배치구간(중 이화)을 고려하여, 부상복합용지와 연결한, 커뮤 니티 가로의 보행 활성화를 유도하기 위하여, 라운드 형태의 입면 특화계획 제시
- 단지 내 야당에서 조망되는 배면부도 전면에 준하는 입면 계획을 통하여, 4개의 면의 점멸식 부여

설계 주요점 ② PC공법 적용지구의 특성을 감안한 평·입면 특화계획

- 6*6 또는 8*8 등 PC구조모듈을 활용하여, 다양한 공간계획 및 평형조합 제시
- 공간 제작률이 높은 PC공법에 적합한 외장재(유리, 칼라강판 등)를 활용하여 계획하고, 공사비 및 준공 후 유지관리에 지장이 없도록 계획 수립

설계 주요점 ③ 제안공모의 특성을 반영하여 설계사가 지구특화 제안

- 당해지구는 설계사의 경험 및 역량 등 노력을 활용하는 제안공모로서,
- PC공법의 특성을 활용하여, 설계사가 해당 지구만의 특화 디자인 요소를 제시

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

OSC 연구단

OSC 연구단 구성

OSC기반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발 (OSC연구단 : 이준성단장)

① 세부 (연구기관 10, 참여기업 14)

협동연구기관 한국토지주택공사(이범식)

공동연구기관
아주대학교
광운대학교
한국콘크리트학회
아이스트
대우건설
디엘이앤씨
까뮤이앤씨
DA그룹엔지니어링건축

위탁연구기관 이화여자대학교
(PC부재 단열성능 개선
: 외부접합부, 커튼월 등)

② 세부 (연구기관 11, 참여기업 10)

주관연구기관 이화여자대학교 (이준성)

공동연구기관
롯데건설
연우피씨엔지니어링
로이테크윈
인천대학교
지에스건설
현대엔지니어링
고려대학교
서울주택도시공사

위탁연구기관 아주대학교
성균관대학교

③ 세부 (연구기관 3, 참여기업 1)

협동연구기관 한국건설기술연구원(강태경)

공동연구기관
까뮤이앤씨
현인피씨엠

✓ 연구기간 : 4년 9개월 ('20.4.~'24.12)

✓ 연구비 : 총 149.82억

※ LH 연구비(현금) 26억(실증사업연구비 15억)
(실증사업 1개동 공사비 : 약 110억, RC기준)

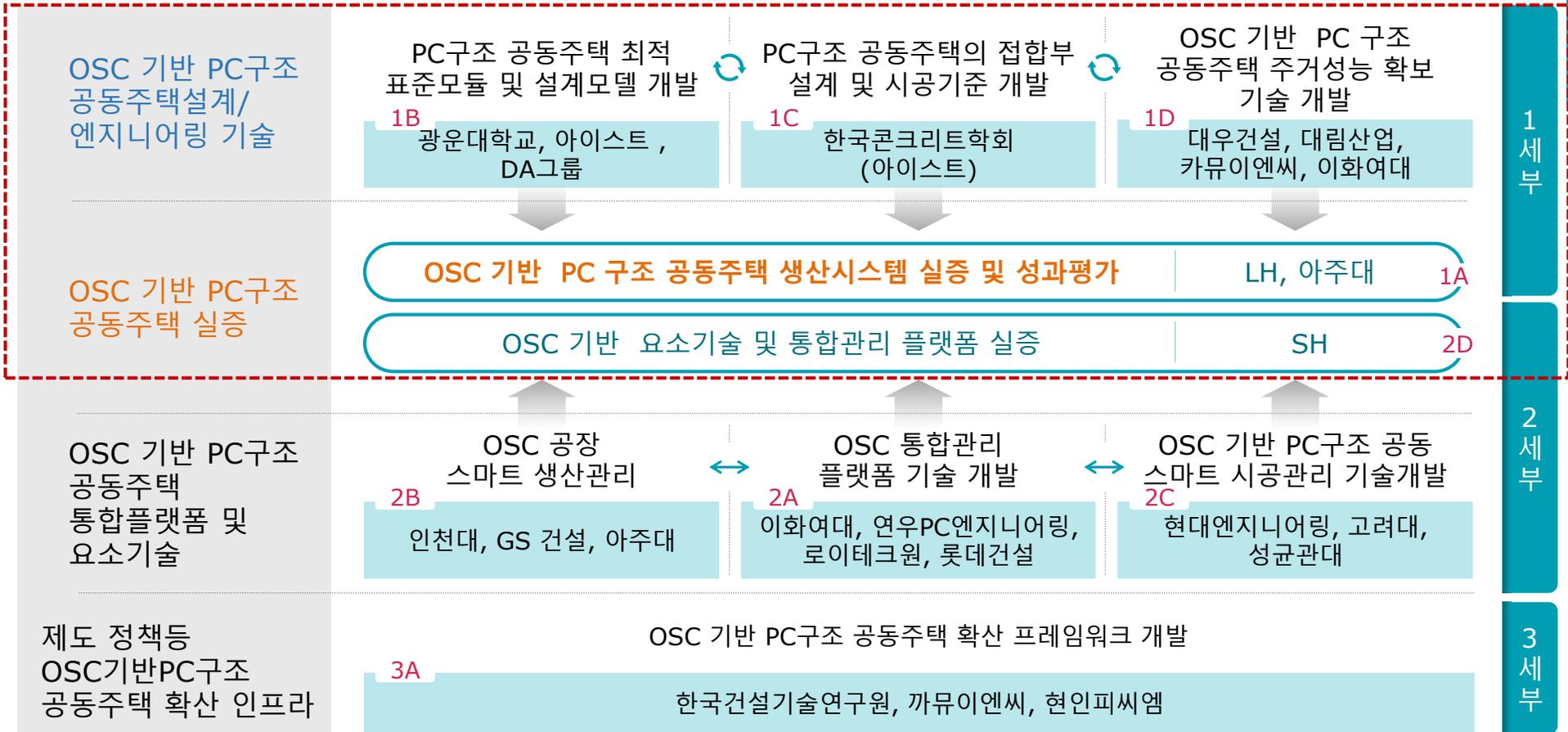
참여 기업

동서피씨씨, 두아건축, 맥스비아이엠, 무영씨엠건축사사무소, 삼표피앤씨, 센코어테크, 시드소프트, 씨더블유에스, 씨앤씨, 에센디엔텍, 에스아이판, 에스엠구조건설턴트, 연우건축구조기술사사무소, 월드피씨, 이안디자인, 이에스연구소, 이오스, 정양SG, 주식회사 비콘, 주신산업, 지이에스,페이코코리아, 한성피씨건설

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

OSC 연구단

OSC 연구단 과제 구성 및 협업 프로세스



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 개요

● 목 표

• 국가 OSC PC구조 공동주택 공급 활성화에 필요한 기술기반 구축

- OSC연구단에서 연구개발된 성과의 우수성, PC공동주택 생산성 및 품질향상 효과 등 검증.
- OSC PC 공동주택 발주·설계·현장관리·유지관리 등에 필요한 기술기반 구축.
- 국내 PC 공동주택에 적합한 OSC PC공동주택 생산시스템 검증 및 제안.

● 사업 개요

- 사업명 : 평택고덕 A-58BL 14공구 아파트 건설공사
- 발주처 : 한국토지주택공사
- 수급사 : 대보건설(주)(70%), 동원건설산업(주)(15%), (주)건영(15%)
- 계약형태 : 시공책임형건설사업관리방식 입찰
- 공사기간 : 22.11.21 ~ 25.06.26 (착공후 949일, 건축공사 831일)
- 주택유형 : 국민임대, 영구임대/ 아파트10개동1,295호+ 부대시설(영구912, 국민383)
라멘구조 PC공동주택(국민임대 46B Type 12층 1개동 82세대, 지상층 PC, 지하층 RC)
- 주차대수 : 680대[공동주택674대(지상:238대, 지하:436대), 상가6대(지상)]
- 부대시설 : 근린생활시설, 관리사무소, 경로당, 사회복지관, 사회적기업, 어린이집, 작은도서관
- PC설계 / 샵 : DA(건축), 아이스트(구조) / 아이스트피씨이엔지
- PC생산 /조립 : 한성PC건설

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 사업개요

● 주요 추진일정

- 사업승인 : '18.12.
 - 기본설계 완료 : '21.03, RC라멘구조 10개동
 - 입찰공고 및 계약 : '21.10., '21.12. / PC 1개동, RC 9개동
 - 시공책임형 제안 및 적용공법(안) 발표 : '21.12., PC구조 2개동(총 10개동)
 - LH, 수급업체, OSC연구단 킥오프 미팅 : '22.02.25(대보건설 합사사무실)
 - 설계개선 : 22.03.~22.10., 전면 PC공법 적용을 고려한 평면계획, 커튼월, 결로 등 상세개선 회의
(전체회의 12회, 설계사-시공사 회의 20여차례 개최)
 - PC공동주택 건축설계 및 구조설계 완료 : 22.09.
 - LH-대보건설 시공계약 체결 및 착공 : 22.11.09., 22.11.21
 - PC사 선정 : '23. 05.
 - PC삽 완성, PC생산 : '23. 06. / : '23.07. ~ '23.11.
 - PC공사 착공 : '23.08.16(지상 1층 PC기둥부재 반입 및 조립 시작)
 - PC동 골조조립 완료 : 24.05.03 현재
- ※ 건축, 기계, 전기, 통신 및 PC사 간 부재생산 등을 위한 회의 수시 개최 : 23.04. ~ 23.07.

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 사업개요

● 현장 조감도 및 전경

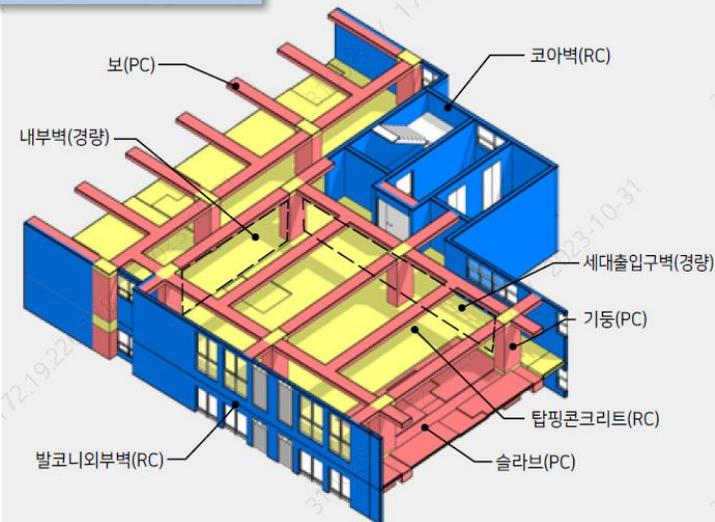


II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

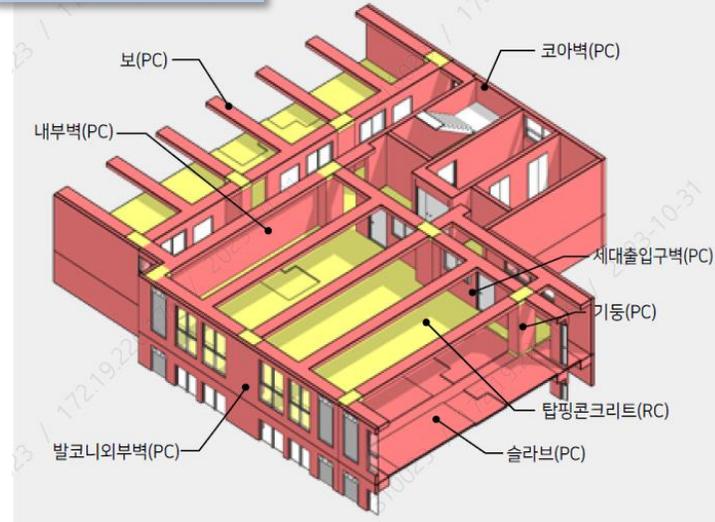
PC공법 적용범위(안)

OSC PC공법 적용 범위 검토

대보건설(안) (21.12)



LH(안) (21.12)



	대보건설	LH
부재	PC : 기둥, 보, 슬라브 RC : 기둥, 보, 슬라브 탐핑콘크리트 + 발코니 외부벽, 코어벽, 계단 경량 : 세대출입구역, 내부벽	PC : 기둥, 보, 슬라브, 발코니내부벽, 세대출입구역, 내부벽, 코어벽, 계단 RC : - 경량 : 세대출입구, 세대내부, 세대간벽
비고	기준층 층고: 3,100 건물높이: 38,650	기준층 층고 : 3,300(제안대비 200 증가) 건물높이 : 41,200(제안대비 2,550 증가)

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

PC 적용범위 및 최적설계 검토

● PC공법 적용 범위 등 검토

- 성공적인 PC공동주택 실증사업 수행을 위하여,
 - PC공법 확대 적용 및 이를 위한 LH, 대보건설, 설계사(건축, 구조) 및 1세부과제 중심으로 **협의체** 구성하여 **설계개선안 도출**
 - LH PC공동주택 시범사업[김포한강(벽식, 20.12준공), 아산탕정 (라멘, 22. 07. 골조준공)] 결과 분석, 실증사업 실시설계 반영 사항 도출
 - PC 표준모듈에 기초한 PC 평면계획, PC부재 생산·운반·양중에 필요한 PC부재 기준 수립.
 - 기타 원활한 실증사업 수행을 위한 PC공사 관련 전반적인 내용 협의 및 의견 개선.

[협의체 주요 활동 내용]

회의	주요 안건	일시
kick-off 미팅	◦ 실증사업지구 현황, 시공사 PC계획안 발표 및 적용안 논의	22.02.24
2차회의	◦ LH, OSC연구단의 의견 반영한 PC 적용방안 논의	22.03.10
3차회의	◦ 표준모델에 기초한 다양한 평면계획, 구조계획(안) 논의	22.04.01
4차회의	◦ 평면확정, 구조계획 적절성 등 검토	22.04.06
5차회의	◦ 커튼월 계획 검토, 단열상세 검토	22.04.13
6차회의	◦ 기 검토되어 설계 중인 공법에 대한 중간 검토회의	22.05.18
7차회의	◦ 실증사업 변경사업승인 등 사업시행 관련 기관 회의	22.06.17
8차~12차회의	◦ 누수, 전역최적화 및 설계완성도 제고를 위한 연구진 회의 개최 (7/12, 7/27, 8/4, 9/29, 10/12)	



[대보건설 합사사무실 22.02.24]



[DA 회의실 22.10.12]

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

PC 적용 범위, 공법 검토

● PC공법 적용 범위 등 검토

[협의체 구성 및 주요업무]

기관	주요업무
LH/LHI	<ul style="list-style-type: none"> 실증사업 발주 및 사업관리 PC공법 관련 분야별 기술 코디네이터 및 실증사업 성과분석 수행
대보건설	<ul style="list-style-type: none"> 실증사업 설계도서 작성 OSC PC 공법 검토 및 선정 실증사업 시공계획 수립 및 현장 관리
OSC연구단 (1세부)	<ul style="list-style-type: none"> PC 요소기술 성과공유(누수, 결로)
디에이건축	<ul style="list-style-type: none"> 표준모듈에 기초한 PC공동주택 BIM 설계
아이스트, 아이스트피씨 이엔지	<ul style="list-style-type: none"> PC공동주택 구조설계 및 기술지원 수행 PC 제작도 작성
PC사	<ul style="list-style-type: none"> PC부재 시공성 검토 및 제작
자문위원	<ul style="list-style-type: none"> PC 건축계획, 구조, 결로, 누수, 품질관리, 사업 관리 등 분야 대상 PC공법 적정성 검토 및 적정공법 제안

[협의체 자문위원]

분야	위원	비고
PC 계획	이혜진팀장	<ul style="list-style-type: none"> OSC성현건축 팀장(평택고덕 원 설계사)
PC 구조 및 사업관리	문정호교수	<ul style="list-style-type: none"> OSC연구단 1세부공동연구기관 (한국콘크리트학회) 책임 전 한남대 교수
	이준성교수	<ul style="list-style-type: none"> OSC연구단장, 이화여대교수
	유정호교수	<ul style="list-style-type: none"> OSC연구단 1세부공동연구기관 책임, 광운대학교수
	이득행교수	<ul style="list-style-type: none"> 충북대학교수
	이진섭박사	<ul style="list-style-type: none"> 삼표P&C 본부장
PC 결로 및 누수	송승영교수	<ul style="list-style-type: none"> 건축환경, OSC연구단 위탁연구 책임, 이화여대교수
	구정모팀장	<ul style="list-style-type: none"> 건축환경, OSC연구단 1세부공동연구기관 책임, 디엘이엔씨 팀장

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

PC 공법 최종적용(안)

● PC공법 적용(안)

구분		적용공법
구조 부재	기준층(보, 기둥, 슬라브)	PC
	코아부(벽체, 계단, 슬라브)	PC
비구조 부재	측벽(외벽 ; 커튼월)	PC
	세대출입구벽(내부현관벽)	경량벽체
	세대경계벽	경량벽체
	비확장발코니벽(내부벽체)	경량벽체
	비확장발코니벽 (외부벽체, 커튼월)	PC
옥탑 및 파라펫		PC

● OSC 연구단 연구성과 적용 내용

분야	주요 요소기술 항목(안)	비고
표준화설계	·PC공동주택 표준모듈, 모델 ·OSC 표준모델의 전역 최적화	OSC연구단 1세부
건축기술	·접합부 구조상세 개선 ·누수, 결로 등	OSC연구단 1세부
사업성 평가	·OSC 종합성과평가체계	OSC연구단 1세부
품셈	·OSC PC 내역체계, 공사비	OSC연구단 3세부

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 설계 시 주요 검토사항 : 배치계획 등

● PC동 배치계획

- 전환설계 수행에 따른 인접동(40,550, 106동 RC동)과의 인동거리(0.8H) 32,440mm 확보
- PC커튼월 적용에 따른 주동길이 변경(가로 3,300/세로 360mm) 증가
- 층고저감을 위한 유공보 도입 검토 : 인접동과의 인동거리 고려한 건축계획 시 고려

● PC동 평면계획

- PC특성(사업성, 생산 및 조립용이성, 안전성 등)을 고려한 구조계획과 연계한 건축모듈 계획
- 구조안전성 제고를 위한 비내력벽의 내력벽화 계획(두께 증가 포함)
- 국내 PC사 현행 설비 등 제작여건을 고려한 PC부재 제작기준 준수
- (부재 최대길이/높이 : 7.0M/3.5M, 개구부간 각격 0.3M 등)

● 입주민 주거만족도 제고

- 누수 및 결로 제어, 소음전달 및 화재확산방지 등의 항목에서 RC와 동등이상의 성능확보 목표

● 시공성, 골조 품질개선을 위한 상세 수립

- 복도-커튼월 접합부 등 단차부위 설계개선 등

● PC주택 설계를 위한 지식네트워크 구축

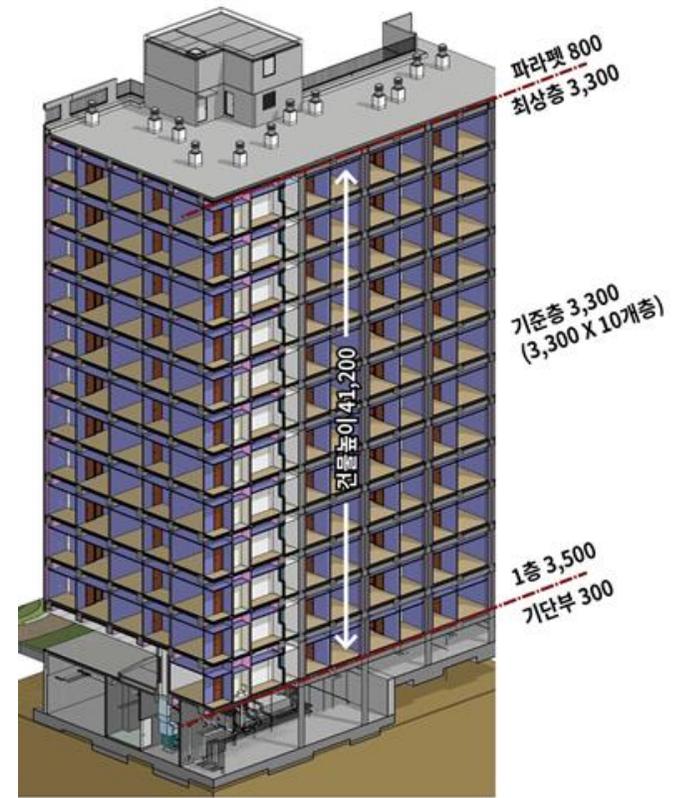
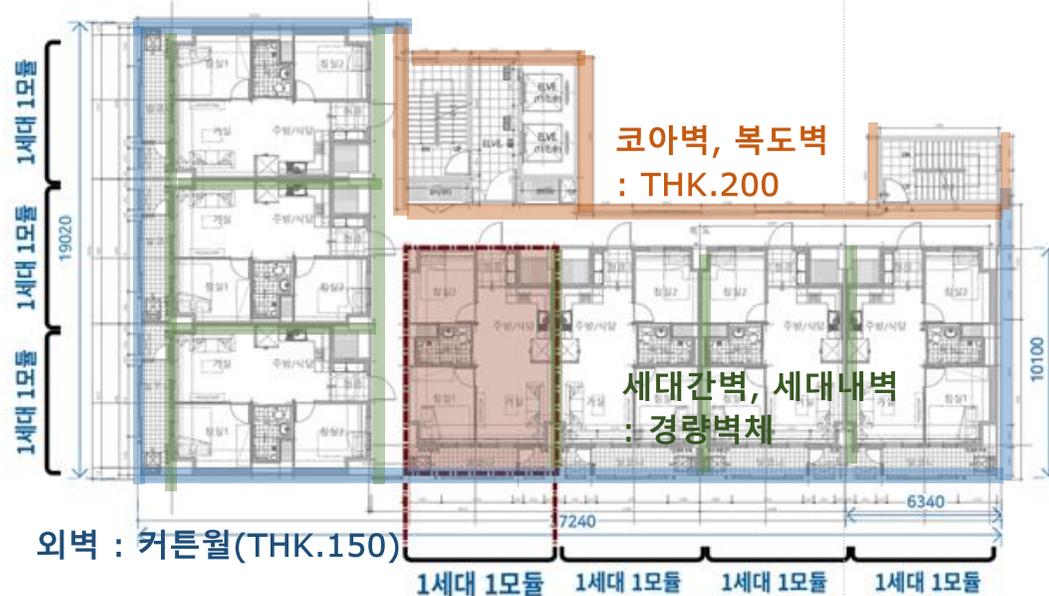
- 30여년만에 약 1여년간 수행한 PC주택 설계를 통한 PC주택 설계지식네트워크 구축

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 최종 설계안 : 건축, 구조 기본모듈

● 기준층 계획

- 1세대-1모듈(1호조합) 단위세대 평면, 입면 계획
- 기본모듈 6,340x8,600
- 층고 1층 3,500 / 2층~12층 3,300 / 높이 40.9m
- 1층 5세대, 2층~12층 7세대/층, 총 82세대 1개동



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 최종 설계안 : 구조개요 및 슬래브 분할

● 구조개요

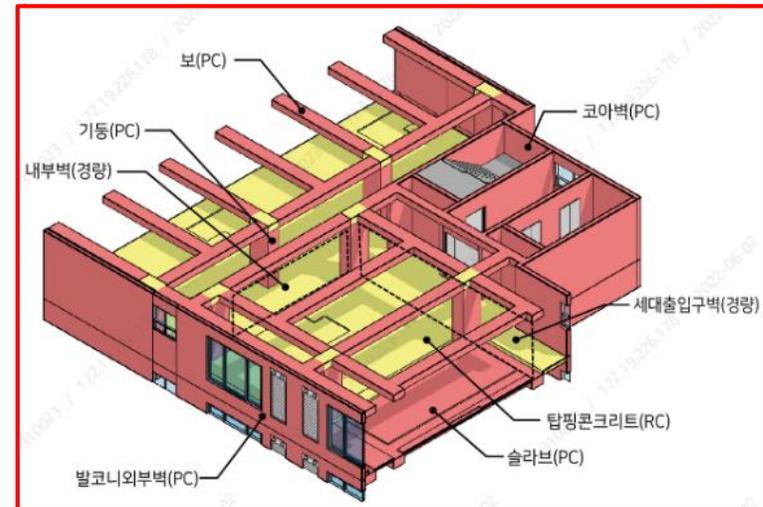
- 횡력저항 시스템 : 건물골조시스템(PC중간구조벽체 시스템 + 중간 모멘트골조 연성상세 적용/X, Y방향)
- 기초형식 : 말뚝기초
- 특기사항 : 1층 수직재부터 PC설계 적용
- 외벽 커튼월 적용에 따른 구조계획 고려

● PC구조부재 제원

- 벽 체 : 코어 200mm, 커튼월 150mm
- 슬래브 : 발코니, 복도, 코아, 세대내부 160mm (Half Slab : PC 70 + RC 90)
- 기 등 : 600x1000mm
- 보 : 500x600, 600x600mm

● 구조재료

- 철근 : D13이하 SD500, D16이상 SD600
- 콘크리트
 - PC : 기둥 40MPa, 보, 슬래브, 벽체 27MPa,
 - RC : 24MPa(슬래브 덧침콘크리트)



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 최종 설계안 : 몰드 수량 및 물량

● PC 부재별 몰드 및 부재수량

구분	부재수/ 물량(m ³)	몰드수 (종류)	몰드한개당 PC생산수량 (PC매수/SHAPE(몰드)매수)	세대별 PC 부재평균 매수(총82세대)
기둥	216 / 348	9	24.0	2.6
보	505 / 785	25	20.2	6.2
슬래브	941 / 341	32	29.4	11.5
벽체/커튼월	201 / 153 / 904	68/18	3.0/8.5	2.5/1.9
파라펫	19 / 23	17	1.1	0.2
계단	96 / 79	12	8.0	1.2
합계	2,131/ 2,480m³	181	11.8	26.0



- PC 총 수량/물량 : 2,131/2,480m³
- 지상 1층 : 5세대, 지상2층~12층 : 77세대
- 몰드 평균 전용횟수 : 11.8매
- 커튼월 : 대체공법 필요, 성과분석 시 커튼월 제외한 내역 병행검토예정

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

Ⅰ 실증사업 성과평가

● 실증사업 성과평가계획

- LH에서 과거(96, 공업화공법 시범사업 성과분석)에 수행하였던 유사사업의 사례분석, 2건의 시범사업(20, 22) 사례 분석.
- 연구영역(사업관리, 건설재료, 건축구조, 건축환경 등)별 성과분석 수행
- LH 연구진 현장상주, 동 실증사업 현장에 부합하는 성과평가계획 수립 후 평가 수행추진.

실증사업 주요단계	단계별 연구내용 및 연구성과
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 터파기, 기초, 지하층 (23.01~07) ◦ PC 제작 (23.07~11) 	<ul style="list-style-type: none"> ① PC생산 공장의 PC부재 생산 공정 확인 및 공정별 작업시간, 투입자원 측정 ⇒ PC부재 생산 프로세스, 생산성 분석결과 ② 세부 공종별(가설공사, 터파기, 기초공사, 지하층 골조공사 등) 작업시간 및 투입자원 측정 ⇒ 실증사업 공종별 프로세스 및 생산성 분석 결과 ③ PC제작도 및 PC부재설계 적정성 검토 ⇒ PC구조설계도서 ④ PC부재 접합부 설계 등 PC구조 검토 ⇒ PC구조설계도서

실증사업 주요단계	단계별 연구내용 및 연구성과
<ul style="list-style-type: none"> ◦ PC 조립 (23.08~24.10) 	<ul style="list-style-type: none"> ① PC공사 세부 공종별(운송, 야적, 조립, 콘크리트 타설, 건축마감 등) 작업시간 및 투입자원 측정 ⇒ 실증사업 공종별 프로세스 및 생산성 분석 결과 ② PC공사 세부 공종별 재료 및 구조분야 관련 연구결과, 기준, 시방과의 부합성 조사 ⇒ PC공사 공종별 관련 기준, 시방과의 적합성 평가결과 ③ PC공사 단계별(운반·조립·마감 등) 구조안전성 확보, 현장적용, 품질관리 적정성 평가 ⇒ PC시범사업 성과분석 보고서 ④ 건축마감 조사(24.03 ~ 24.10) ⑤ PC구조 공동주택 생산시스템 제안(24.12)

※ 상기 실증사업 추진일정과 연구내용은 사업추진 일정변화에 따라 변경가능

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

PC부재 생산/조립 프로세스

● PC부재 반입 및 양중



[PC부재 반입 및 양중]

● PC부재 양중

- 315HC-L : Luffing형24ton
- 작업반경: 40.0m(7.2m)
- 인양능력: 단부 9.0TON

● PC부재 평균중량 / 최대중량(ton)

기둥4.5 / 4.9, 가더 4.65 / 7.29, 슬래브 0.9 1.7
계단1.9 2.76 ,벽체 6.7 12.5, 파라펫 3.5 / 5.7



PC부재 반입유형(A)



PC부재 반입 유형(B)

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 기준층 PC부재 조립 프로세스

● 기준층 PC부재 조립 프로세스



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업동 PC공사 프로세스

● PC공사 프로세스



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업동 PC공사 프로세스

- PC공사의 시작과 끝은 T/C : 조립(23.08.01~08.09)



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업동 PC공사 프로세스

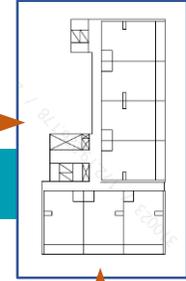
- PC 공사의 시작과 끝은 T/C : 해체(24.05.13~05.15)



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 성과평가 : 마감 전 골조 전경(PC)

V.P. : A



V.P. : B

● PC 조립 후 마감 전 골조 전경



V.P. : A

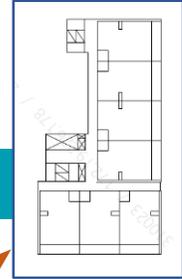


V.P. : B

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 성과평가 : 마감 전 골조 전경(PC)

V.P. : C



● PC 조립 후 마감 전 골조 전경

V.P. : D



V.P. : C

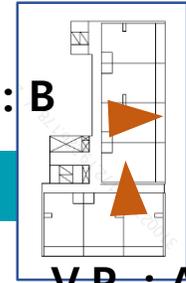


V.P. : D

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 성과평가 : 마감 전 골조 전경(RC/PC)

V.P. : B



V.P. : A

● 마감 전 내부 전경(PC)



V.P. : A



V.P. : B

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 성과평가 : 마감 전 골조 전경(PC)

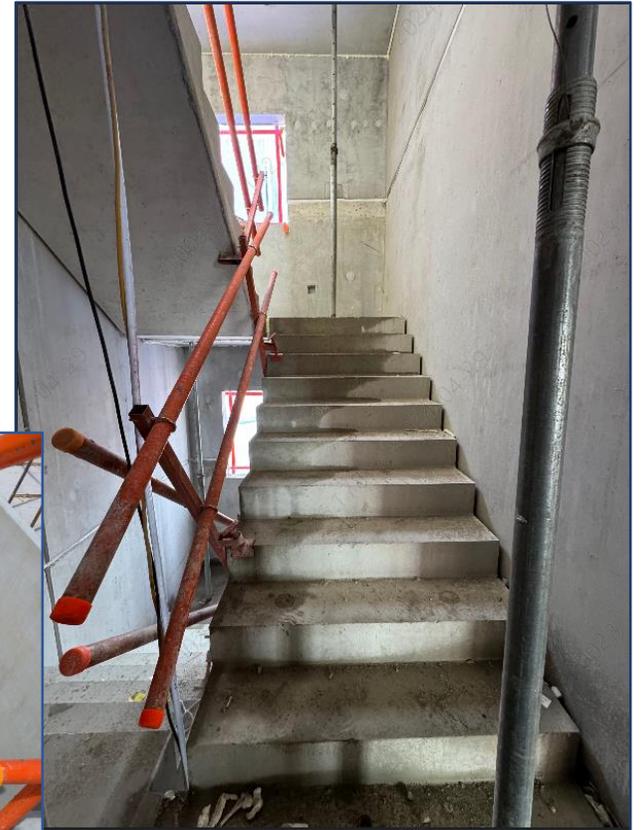
● PC조립 후 마감전 옥탑 전경



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 실증사업 성과평가 : 마감 전 골조 전경(PC)

● PC 계단



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| OSC PC 아파트 실증사업 현장 전경



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| OSC PC 아파트 실증사업 현장 전경(24.04.10 현재)



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

OSC PC 아파트 실증사업 건식벽체 적용현황

● 건식벽체 적용 현황



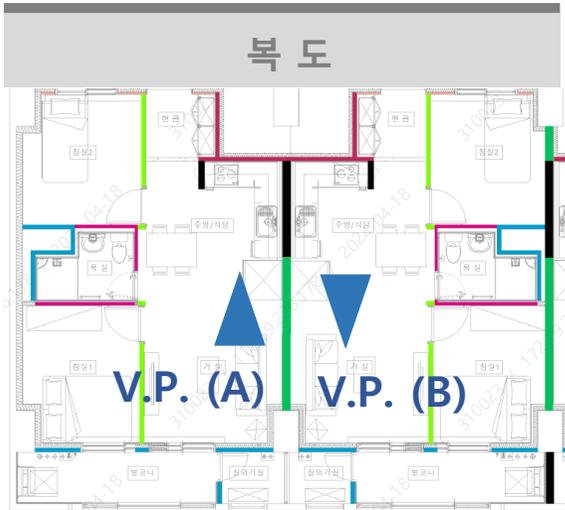
- 시스템육실 경량벽체
- 석고보드 복합판넬 T100
- 석고보드 복합판넬 T103
- 석고보드 복합판넬 T140(방수)
- 석고보드 복합판넬 T140
- 석고보드 복합판넬 T150
- 석고보드 복합판넬 T200
- 석고보드 복합판넬 T200(방수)
- ALC T100 : 발코니 벽, 육실 PD
- 경량콘크리트 판넬 T100
- 경량콘크리트 판넬 T75
- 경량콘크리트 판넬 T50
- 1.0B 시멘트벽돌 쌓기



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

OSC PC 아파트 실증사업 건식벽체 적용현황

- 건식벽체 적용 현황 : 세대내부



V.P. (A)



V.P. (B)



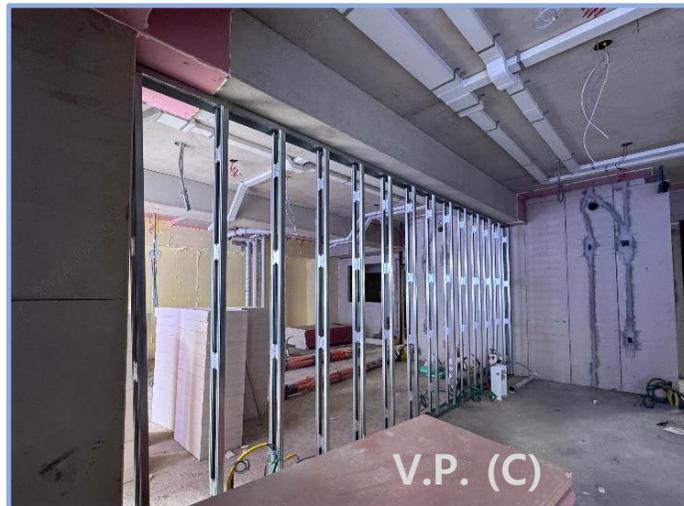
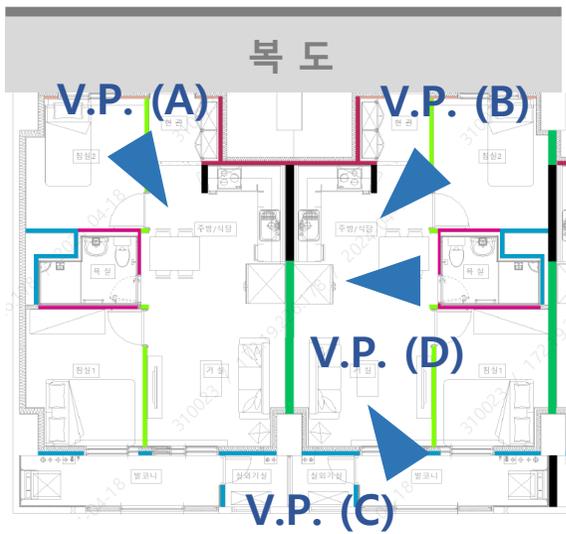
II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

OSC PC 아파트 실증사업 건식벽체 적용현황 : 세대간벽

V.P. (A) 50

V.P. (B)

- 건식벽체 적용 현황 : 세대간벽



Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

| 향후 주요 성과분석 내용

- LH PC공동주택 시공정밀도 조사 (24. 2/4분기 예정)

- PC, RC 공동주택 기준층, 부재 시공정밀도 조사 및 조사결과 시방반영 추진

- LH PC공동주택 전문시방서(안) 수립 (25년 1/4분기 예정)

- 건축구조 : PC모듈, PC공법에 적합한 벽체-슬래브, 슬래브-슬래브 접합부 등 설계개선(안)

- 표준모듈, PC접합부 대상 구조성능평가 수행 및 상세 제안('21.05.~'24.02)

- 건축재료 : 콘크리트, 철근, 충전재 등 배합, 재료 물성 등

- PC 공장조사, 현장조사, 기존 LH시방, 국외시방(JASS 10) 등 검토

- 사업관리 : LH PC공동주택 발주지침, 기준층 표준공기, 현장관리방안, PC공장 관리방안 등

- PC공법에 적합한 발주방식 등 제안

- ※ LH 연구진 현장 상주하며 실증사업 성과평가(부재조립시간, 사업관리 등) 수행

- LH PC공동주택 생산시스템 제안 : **완전 건식공법 구현 목표**

- PC적용범위, 건축계획, 구조계획, 부재생산/운송/양중, 품질관리, 현장관리 등

- 실증사업 수행 과정을 담은 자료집 발간(25년 1/4분기 예정)

Ⅱ. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 홍보

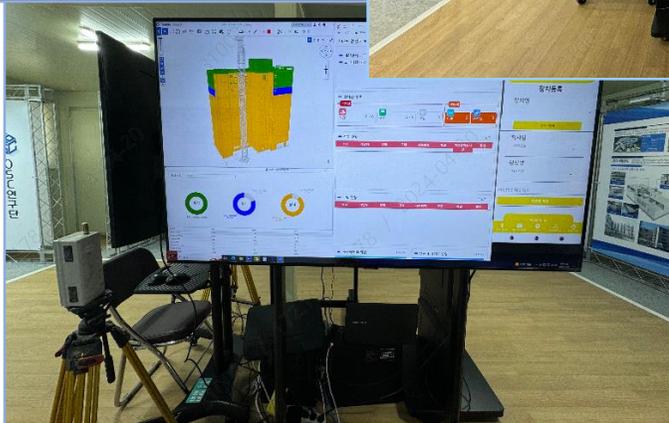
● 실증사업 홍보계획(안)

홍보명 및 내용	매 체 / 일 시
<p>① OSC PC공법 상설홍보관 운영(안) : 23.11 ~ 24.08(23.09 이후 단지 내 별도 운영 예정)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현장사무실 내 OSC PC 홍보실 마련. - OSC연구단 소개, LH PC아파트 공급실적과 현황, 실증사업 기술개요, 세세부과제 핵심 기술 등을 소개하는 각종 자료와 모형 등 전시 및 홍보 - 실증사업지구 방문자의 현장견학 시 견학코스에 포함하여 운영 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ·상설 홍보관운영 ·23.01 이후 사업 종료 시
<p>② OSC PC공동주택 실증사업 시연회 개최(안)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일시 및 장소 : 23.11.28 / 평택고덕 58BL 14공구 실증사업 현장 - 내용 : 사업 취지 및 실증사업 소개 - 참석대상(안) : 국토부, KAIA, OSC연구단, LH 및 학계, 유관기관 관계자 등 - 효과 : OSC공법 필요성과 우수성 대국민, 관련 유관기관, 업계 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> ·대중매체 대상 (대한경제 등 10여개 언론사 행사 게재) ·23.11.28
<p>③ 기타</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학회 학술발표회 개최, 업계, 학계 등 유관기관, 언론 및 일간지 등 동 공법 홍보 - 한국콘크리트학회 23년도 가을학술발표회 LH OSC PC특별세션(23.11.02, 제주) 등 - 공공기관, 학계, 업계 관계자 / KBS(24.04.03), 동아일보(24.04.23), 대한경제(23.11.29) 등 	

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 홍보

OSC PC공법 홍보실



II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 홍보



[연구단]



[LH]



[대보건설]



[삼표피엔씨(주)]



[추가뮤이엔씨]



[한성PC건설]

II. 국책과제 LH PC 아파트 실증사업 추진 실적

실증사업 홍보

주요 홍보실적



LH OSC PC 공동주택 실증사업

OSC PC Apartment Housing Pilot Project at LH

이 범식 Lee, Bum-Sik
 정회원 LH 토지주택연구원 연구위원
 Senior Research Fellow, LH Land & Housing Institute
 bleeel71@lh.or.kr

머리말

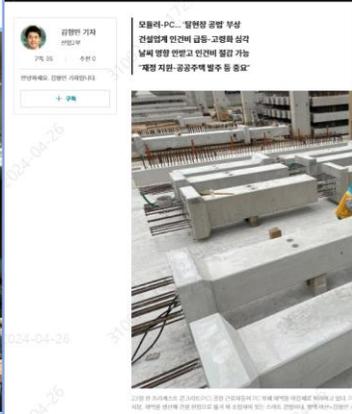
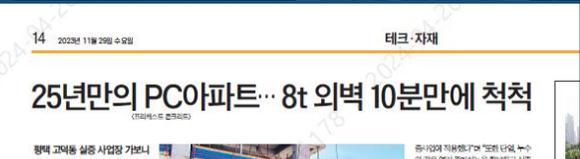
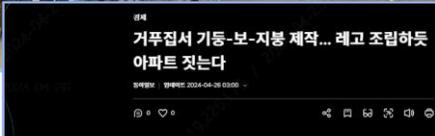
현장생산성 증진인 국내 건설산업의 경쟁력 제고를 위하여 정부는 국토교통부, 국토계획부에서 2020년도부터 시작된 'Off-Site Construction' 기반 공동주택 생산시스템 혁신기술개발(OSC 연구단, 단정 이준성 이희연대 교수) 등을 포함하여 다양한 R&D 사업을 지원하고 있다.

또한 국민의 주거안정을 위하여 주택의 공급과 유지관리 측면에서 유지관리 등 공동주택 전월산업 전 분야의 경쟁력 제고를 위하여 스마트기술이 적용된 월런장공법(OSC공법)을 적용한 LH형 공동주택건설시스템의 개발과 공급을 목표로 2017년 이후 관련분야 자체 시범사업과 R&D 및 국가 R&D를 지속적으로 수행하고 있다.

본 원고에서는 공동주택 건설공사의 생산성과 품질 향

표 1. 실증사업지구 개요

구분	구분	구분	구분	구분	구분
면적	공공	주택	기타	기타	기타
면적	면적	면적	면적	면적	면적
30,000㎡	90	10	10	100	PC-타입 (8세대)



Ⅲ. LH OSC PC 아파트 공급 활성화계획(안)

LH OSC PC 아파트 공급 확대 계획(안) 수립

대한경제

2024년 3월 28일 목요일 014면 자재-테크

OSC주택 매년 5000가구 이상 공급

(달리장 건설)

(2030년 이후)

LH, 중장기 로드맵 구축

물량 늘리고 설계·기술 표준화
제조화 건설 위해 제도 등 개선

한국토지주택공사(LH)가 건설산업 체계를 혁신하고 탈현장 건설(OSC·Off-Site Construction) 방식의 주택 공급 확대를 위해 팔을 걷었다. LH는 OSC에 맞는 설계 기술 개발과 실증사업을 통해 오는 2030년까지 OSC 주택 공급을 연간 5000호 이상으로 확대한다는 계획이다.

LH는 국정 과제인 모듈러 주택 활성화와 OSC 산업 선도를 위해 '2030 LH OSC 주택 로드맵'을 수립했다고 27일 밝혔다.

OSC는 현장 기반의 철근콘크리트(RC) 공법과 달리 공장에서 주요 부재의 70~80% 이상을 사전 제작해 현장에서 운반 후 조립하는 공법이다. 모듈러와 프리캐스트 콘크리트(PC) 등이 대표적인 OSC 공법이다. 이들 공법은 기존 RC 공법 대비 약 30%의 공사기간 단축이 가능하고, 현장 인력을 최소화해 안전사고를 줄이는 효과가 있다. 또한 건설 중 배출되는 탄소와 폐기물도 줄일 수 있어 친환경 건설로의 전환이 가능하다.

비전	OSC 기반의 고품질 스마트 주택 공급 및 K-스마트건설 혁신			
목표	단기	중기	장기	장기 (2030년~)
	2024년	2025년	2027년	2029년
	공기 20% 단축 / 공사비 130% 수준	공기 30% 단축 / 공사비 115% 수준	공기 50% 단축 / 공사비 90% 수준	공기 50% 단축 / 공사비 90% 수준
기술	고층화 (모듈러 18층, PC 15층)	모듈러 표준화 PC 표준화	모듈 제작화 PC 부활화	대량생산 (대형 주택)
	중간층/상부주택 집중	OSC 전용 배기구	고층용 OSC	모듈러 PC 공법
혁신	실증사업 (연 15호 수준)	OSC 선도사업 (연 30호 수준)	정확기동성/민중기동성/민중기동성	정확기동성/민중기동성/민중기동성

LH가 발표한 OSC 로드맵.

LH 계획

LH OSC 로드맵의 핵심은 △OSC 주택 물량 확대 △OSC에 맞는 설계·기술 표준화 △제조화 건설을 위한 제도 개선 등 3가지다. 우선 단계별로 OSC 주택 공급 물량을 확대할 계획이다. 2023~2025년까지 실증사업을 통해 연간 1000호를 발주하고, 2026~2029년에는 연간 3000호, 2030년 이후에는 고품질의 OSC 주택을 연간 5000호 수준으로 지속적으로 발주한다는 목표다. 올해는 국내 최초 스마트 텀키 방식으로 진행되는 모듈러 주택 '세종 5-1 생활원 1.5BL'과 국내 최고층으로 진

행되는 '의왕초평 A4BL' 모듈러주택 건설을 함께 추진해 나간다. 이와 함께 올 상반기 PC 공동주택 사업을 추가로 공급할 계획이다. 이차림 공공 발주 물량을 늘린다면 현재 RC 대비 모듈러 주택 등의 공급단가를 낮출 수 있다. 현재 모듈러 공법은 RC 공법 대비 공사비가 30% 미만 것으로 분석된다. 이를 규모의 경제화해 공사비를 2029년까지 11% 수준으로 낮추고, 장기적으로는 RC 수준의 공사비까지 낮추는 것이 목표다. 국내 OSC 주택시장의 안정적 정착

을 위해 모듈러 주택 설계 표준화, 제품화를 위한 LH 자체 기술도 개발한다. 이와 함께 0면간 신기술을 검증할 수 있는 테스트베드(Test-Bed)를 제공할 예정이다.

우선 내년부터 18층 규모 모듈러 주택, 15층 규모 PC 주택 등 고층화 기술을 구현할 계획이다. 2026년부터는 OSC 요소기술을 반영한 표준 설계·평면 적용을 통해 모듈 및 부품의 대량·자동화 생산체계를 구축할 수 있도록 한다. 완성차처럼 대량생산, 자동화 생산이 가능해지면 경제성 확보가 가능해질 전망이다.

2028년에는 경량화, 제품화, 건식화 등 핵심기술 개발 및 실용화 선도를 위한 계획을 잡았다. 중간소음 및 진동수명 주택 실증사업을 통해 기존 주택 대비 우수한 성능을 확보할 계획이다.

고품질의 OSC 건설방식 확산을 위해 설계와 감리 특례, 지급자제 적용예외 등 OSC 맞춤형 제도 개선도 적극 추진한다.

오주연 LH 공공주택본부장은 "건설생산체계를 현장 중심에서 공장생산으로 전환하는 건설산업 혁신이 필요한 시점"이라며 "OSC 로드맵 실현을 통해 스마트 건설산업 생태계 조성기반을 마련해 나갈 것"이라고 밝혔다.

김민수 기자 kms@

대한경제

2024년 4월 2일 화요일 015면 자재-테크

공동주택 447가구, PC 공법으로 짓는다

(프리캐스트 콘크리트)

LH, 안전신길2 A-5블록 설계 공모
기존 1개동 국한된 사업방식서 확장
높이도 최고 20층... '고층화' 특징
설계단계부터 PC 고려 최적안 마련
품질 제고·工期 단축 효과도 커질 듯

건축물의 주요 부재를 공장 생산해 현장 조립하는 프리캐스트 콘크리트(PC·Precast Concrete) 기반 공동주택 실증사업이 고층화, 단지화로 추진된다. 앞서 아파트 1개동에만 국한했던 PC공법이 단지화로 진행된 경제성 확보를 비롯해 품질 유지, 공기 단축, 폐기물 감소 등의 효과가 중대될 것으로 기대된다.

1일 관련업체에 따르면 한국토지주택공사(LH)는 최근 안전신길2 A-5블록(BL) 공동주택 설계용역 제안 공모를 공고했다.

안전신길2 A-5BL은 대지면적 1만2671㎡에 최고 20층, 총 447가구 공동주택을 PC공법으로 건설하는 사업이다. 전용면적별로는 △26㎡ 61가구 △36㎡ 140가구 △46㎡ 108가구 △55㎡ 48가구 등으로 구성된다. 설계용역비는 15억원이며, 오는 20일 설계심사 결과를 발표하고, 올해



평택고덕 A-58BL 아파트를 PC공법으로 시공하는 모습.

김민수 기자

말 사업 승인을 목표로 하고 있다.

PC는 기둥·보·슬래브 등 건축물의 주요 구조부재를 공장에서 철근 조립, 콘크리트 타설 및 양생 과정을 거쳐 생산하고 현장에서 운반 후 설치하는 대표적 인조벽 공법이다. 현장타설 방식의 철근콘크리트(RC)공법과 달리 균일한 품질 유지와 안전관리가 경쟁력이며, 공장 생산에 따른 건설폐기물 감소와 탄소배출 절감, 공기 단축 등의 장점을 지닌다.

LH는 최근 발표한 탈현장 건설(OSC·

Off-Site Construction) 로드맵 추진을 위해 모듈러 주택과 PC 주택을 두드러지게 언급한 바 있다.

그 일환으로 추진되는 안전신길2 A-5BL은 고층화·단지화가 특징이다. 최고층 높이가 20층에 달하며, 총 447가구의 단지형으로 PC공동주택으로 짓는다.

앞서 LH는 김포현강 Aa-12BL 행복주택 146가구(2020년 준공), 아산평정 A-15BL 행복주택 357가구(2022년 준공), 평택고덕 A-58BL 행복주택 837가구(2025년 6월 준공 예정) 등의 시범 실증

사업을 추진했지만, 모두 전체 단지 중 1개동에 한정으로 PC공법이 적용됐다. 단일동이 아닌 전체 단지를 PC주택으로 조성하게 되면 경제성 확보와 동시에 품질과 공기 단축, 탄소배출 감소 등의 효과가 더욱 뚜렷하게 나타날 것이라 기대된다.

이준성 OSC연구단장은 "현재는 1개동에 1개동 실증사업을 진행해 있지만, 앞으로 실증사업을 넘어 OSC가 민간까지 도입되려면 단일동이 아니라 단지, 고층화가 반드시 필요하다"며 안전신길2 A-5BL에 대한 기대감을 나타냈다.

단지형 PC공동주택 사업이 추진되는 만큼 설계단계부터 PC공법을 고려한 설계를 마련하는 것도 주목할 만하다. 기존 전체 단지 중 1개동만 PC로 지을 때에는 RC설계를 PC로 전환할 경우가 많았다. 이와 관련 LH 관계자는 "현상설계부터 단지형으로 PC공동주택을 건설하는 첫 사업"이라며 "OSC 생산방식의 확산을 위해 발주처가 단지화를 통해 규모의 경제를 이룰 수 있도록 지원한다는 데 의미가 있다"고 언급했다.

김민수 기자 kms@

Ⅲ. LH OSC PC 아파트 공급 활성화계획(안)

┃ LH OSC PC 아파트 공급 확대 계획(안) 수립 : 안산신길2지구 설계공모(23.03)

건축설계 제안공모 지구별지침서

HOME > 건설부동산 > 건설부동산

[LH설계공모] 용역비 30억원 '광명하안2A1A6' 2파전

남정호기자 | 승인 2024.04.15 10:35 | 댓글 0



2024. 3.

모집서로, 공모 참가자격, 공모절차, 설계심사, 관련사항 등은 공통지침서를 확인하시기 바랍니다.



클릭하면 확대이미지를 볼 수 있습니다.

안산신길2 A5블록(14억9800만원)에는 성현종합건축사사무소-선건축사사무소-건축사사무소두울아키텍츠 컨소시엄, 한빛엔지니어링건축사사무소-에스제이종합건축사사무소 컨소시엄이 도전장을 냈다.



경쟁에 의한 건축설계 제안공모 지구별지침서

I 개요 및 계획지표

1.1 공모 명칭 : 안산신길2지구 A5블록 공동주택 건축설계공모

1.2 공모 방식 : 건축설계 제안공모

1.3 추정 설계금액 : 1,097백만원 (부가세포함)

블록	계	건기표조	정보용적	소방(기계)	소방(전기)	순이익상공제비	추가과입
A-5BL	1,097,056	875,837	58,026	54,958	15,745	89,645	2,845

* 후후 사업 추진시 변경될 수 있음.

1.4 공모 일정 : 공고문 참조

※ 공사의 사업추진 여건에 따라 일정은 조정될 수 있으며 조정시 이메일 또는 유선보통

1.5 목표 공사금액 : 92,790백만원 (부가세 포함, 설계가기준)

1.6 계획지표

가. 세부 계획지표 (작성예시)

블록	사업면적 (㎡)	사업유형	세대수				용적률 (%)	최고층수	비고
			소계	26㎡	36㎡	46㎡			
A-5BL	12,671	통합공용	335	52	78	205	180	20	-

- 허용 용적률 내에서 유망한 건축계획을 수립할 수 있도록 용적률의 3% 범위 내에서 조정 가능하며, 주거익사범에 따라 수도권의 경우 중 세대의수 8%(수도권 외 5%)을 주거익사용 주택으로 계획한다.

나. 단지내 상가 설계기준 (작성예시)

블록	건립호수	호당 전용면적	최고층수	층고	비고
A-5BL	3호	30~45㎡	1층	단독건물시 3.5~4.0m	상가 진입 폭은 4m 이상 확보

다. 복리시설 설계기준 (작성예시)

구분	500호 이하	500호 초과	비고
일반지구	2.5㎡/호	2.3㎡/호	복리시설 기준, 시설별 최소면적은 관련법령 준수 (주민공동시설 총정제 준수)
강화지구(사자재 조례)	3.0㎡/호	2.8㎡/호	

※ 계획지표 관련 추가 요구사항 및 특이사항 지구별로 작성



경쟁에 의한 건축설계 제안공모 지구별지침서

정부정책 선도, R&D활성화, 기술 융·복합 등을 위해 단지설계 뿐만아니라 OSC기술, 디지털기술이 접목된 LH 공공임대주택을 구현하며, 창의적인 디자인을 통해 지역건축 자산이 되는 주거·도시공간 구축을 위해 설계공모를 추진함

2.4 주요 설계지침



설계 주요점 ① 가로대응형 배치구간 및 건축지정선을 고려한 경관계획

- 단지 북측의 공원년의 가로대응형 배치구간(중이하)을 고려하여, 부상복합층지와 연결한, 커뮤니티 가로로 보형 활성화를 유도하기 위하여, 라운드 형태의 입면 특화계획 제시
- 단지 내 마당에서 조망되는 배면부도 전면에 준하는 입면 계획을 통하여, 4개의 면의 질적설 부여

설계 주요점 ② PC공법 적용지구의 특성을 감안한 평·입면 특화계획

- 6*6 또는 8*8 등 PC구조모듈을 활용하여, 다양한 공간계획 및 평형조합 제시
- 공간 제작률이 높은 PC공법에 적합한 외장재(유리, 알루미늄 등)를 활용하여 계획하고, 공사비 및 준공 후 유지관리에 지장이 없도록 계획 수립

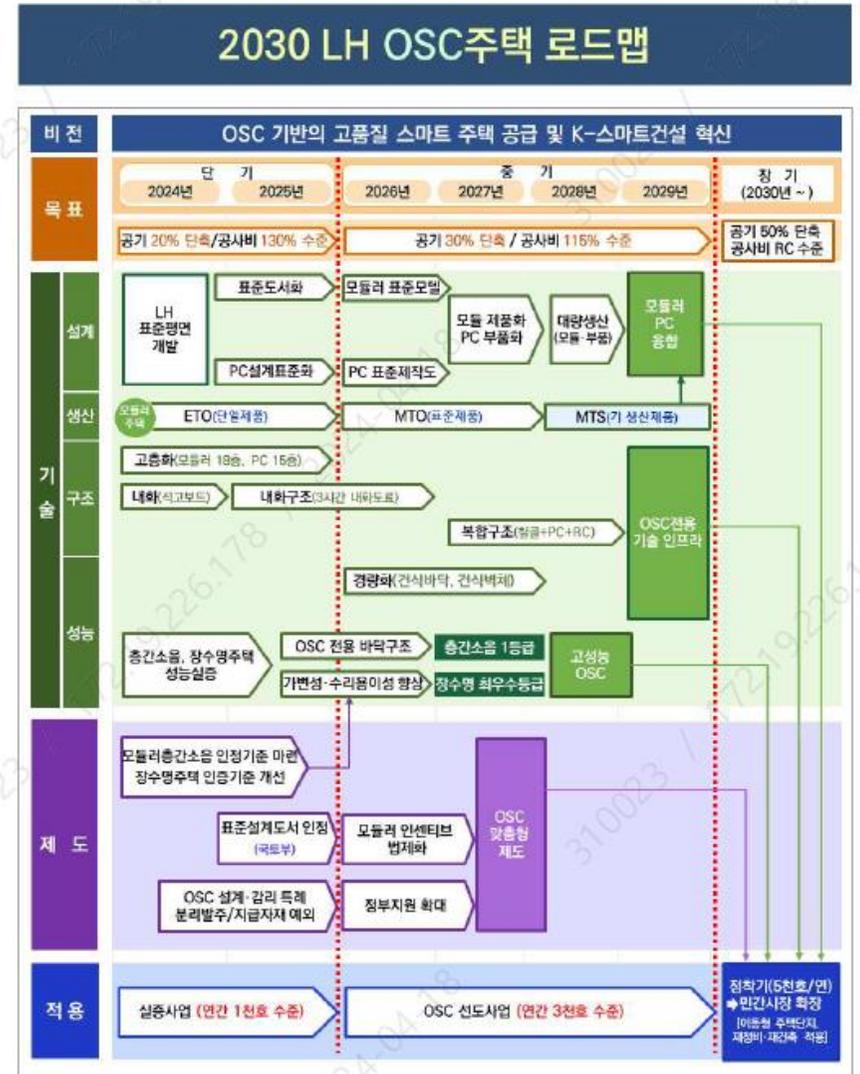
설계 주요점 ③ 제안공용의 특성을 반영하여 설계시가 지구특화 제안

- 당해지구는 설계사의 경험 및 역량 등 노력을 활용하는 제안공모로서,
- PC공법의 특성을 활용하여, 설계사가 해당 지구만의 특화 디자인 요소를 제시

Ⅲ. LH OSC PC 아파트 공급 활성화방안

┃ LH OSC PC 아파트 공급 확대 계획(안) 수립

- 단기('25) : 공기 20%단축, 공사비 130% 수준
- 중기('29) : 공기 30% 단축, 공사비 115% 수준
- 장기('30~) : 공기 50% 단축, 공사비 RC와 동등
- 주요 추진내용(2030 LH OSC 로드맵)
 - OSC 요소기술을 반영한 표준 설계, 평면 적용('24)
 - OSC 공법 활성화방안 수립 및 관련기관 협업방안 수립('24)
 - 단지형 PC주택 기술제안입찰을 위한 대형공사 입찰방법 심의('24)
 - OSC 산업발전을 위하여 PC, 모듈러 고층화기술 구현('25)
 - 부재의 대량, 자동화 생산체계 등 경제성 확보기반 마련('27)
 - 경량화, 제품화, 건식화 등 핵심기술 개발 및 실용화 선도('28)



IV. 맺음말

OSC PC 아파트 부활을 기대하며

● 건설산업 여건

- 건설현장 인력난 ↔ 숙련공 부족 ↔ 품질저하 ↔ 안전사고 증가
- 건설산업 경쟁력 저하, 국민의 신뢰 상실
- 게임 체인저 = OSC PC산업 ?(발전방안 수립, 정부공공기관 지원, 관련 기업 노력)
- 탈현장공법은 가야만 하는 길(90년대와 다름)

● 왜 OSC PC공법이어야만 하는지...

- 공급자(업계 등) 중심의 가격경쟁력, 공기단축 등 관점 지양
- 국민, 정부의 관점에서 PC의 도입 당위성?
 - 국민 : 주거환경(층간소음, 결로 등), 품질 등 고품질, 하자제로 아파트
 - 정부 : 제로에너지 주택, 모듈러 주택..... 벤치마킹 필요
- 아파트 지하주차장, 옥탑, 계단, 옥상조형물 등에 PC 적용 사유?

응급상황 발생 시 대처요령

온열질환 초기증상 모니터링
 - 증상: 발열, 어지러움, 두통, 빠른 심박수, 구토, 구토 등의 증상을 느끼는 동료나 수시태 확인

온열질환 발생 시 대처요령
 1. 몸을 가늘게 드러거나 의자에 앉으면 즉시 119 신고
 2. 의식이 없으면 시원한 곳으로 옮겨 찬물이나 시원한 물 등으로 체온 낮추기
 3. 상태가 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관 이송

發生緊急情況時的應對要領

濕熱病早期症狀 監測
 - 疲勞、無力、頭暈、頭痛、心跳加快、嘔吐等 隨時確認是否有出現症狀的同伴

濕熱病患者發生時 應對要領
 1. 身體無法平衡或沒有意識的話，請立即撥打119！
 2. 有意識的話就轉移到涼爽的地方，用電風扇、涼水等降溫 建造
 3. 狀態無法改善時，請立即送醫治療！

Biện pháp xử lý khi xảy ra tình huống khẩn cấp

緊急時 應對要領
 1. 身體無法平衡或沒有意識的話，請立即撥打119！
 2. 有意識的話就轉移到涼爽的地方，用電風扇、涼水等降溫 建造
 3. 狀態無法改善時，請立即送醫治療！



IV. 맺음말

OSC PC 아파트 부활을 기대하며

● 어렵게 찾아온 PC 아파트 봄...꽃을 피우기 위해서는

- 물량확대만이 해결방안 ?
- 탈현장공법 확대에 대한 정부, 공공기관의 의지 확고
- 국내 소비자의 주거수요를 충족하고 건설생산 시스템에 부합하는 경쟁력(가격, 품질 등) 있는 생산시스템 구축 절실
- 활성화에 필요한 관련 기준, 시방 등 정립 필요
 - PC구조설계기준 개정 예정('24 예정, 높이제한, 내진설계 등)
 - 표준상세, 시방, 품셈
 - 사업기획, 설계, 시공단계 단계별 사업프로세스 정립
- 저변확대, 시장확대를 위한 노력 절실(PC업계의 적극 협조 필요)
- 시장확대, 관련분야 역량 향상(설계, 제조, 시공, 토탈엔지니어링)
- * 한국콘크리트학회지(2023.03, pp.79~84)

열응급상황 발생 시 대처요령

응급징후 초기증상 모니터링
 - 증상: 고열, 탈수, 어지러움, 무릎, 빠른 심박수, 구역, 구토 등의 증상을 보이는 동료가 있는지 수시로 확인

응급징후 발생 시 대처요령
 1. 옮음 기사가 못하거나 의식이 없으면 즉시 119 신고
 2. 의식이 없으면 시원한 곳으로 옮겨 상용기, 시원한 물 등으로 체온 떨어뜨리기
 3. 상태가 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관 이송

發生緊急情況時的應對要領

溫熱病早期症狀 監測
 - 증상: 疲勞、無力、頭暈、頭痛、心跳加快、嘔吐等 隨時確認是否有出現症狀的同伴

溫熱病患者發生時 應對要領
 1. 身體無法平衡或沒有意識的話，請立即打119！
 2. 有意識的話將患者移到涼爽的地方，用電風扇、涼水等降低體溫
 3. 狀態無法改善時，請立即送醫治療！

Biện pháp xử lý khi xảy ra tình huống khẩn cấp

緊急處理要領
 1. 身體無法平衡或沒有意識的話，請立即打119！
 2. 有意識的話將患者移到涼爽的地方，用電風扇、涼水等降低體溫
 3. 狀態無法改善時，請立即送醫治療！

Biện pháp xử lý khi xảy ra tình huống khẩn cấp

緊急處理要領
 1. 身體無法平衡或沒有意識的話，請立即打119！
 2. 有意識的話將患者移到涼爽的地方，用電風扇、涼水等降低體溫
 3. 狀態無法改善時，請立即送醫治療！



감사합니다

본 발표자료는 LH와 OSC연구단의 연구성과 중 일부로
발표자료의 인용 또는 활용 시 해당기관의 승인이 필요합니다.