

PC 제조사 기술 현황 2

(주) 까뮤이앤씨

발표자 : 미래연구소 이창재 팀장

2024. 06. 04



바르게 짓겠습니다.
We will make The Smart Builder

목차
Contents

- I. 국내 PC산업 현황
- II. PC 부재
- III. 국내외 인증시스템 분석
- IV. PC 공장 품질관리 인식도조사



About CAMUS

까뮤이앤씨는 1978년 설립 이후 1989년 KOSPI 상장된 종합건설 회사로서 P.C(Precast Concrete) 공법과 OSC(Off-site Construction)의 선두 기업입니다.

CEO	손병재, 이은규	설립일	1978. 12. 22
주요 사업	종합건설 (일반건축, 주택, PC, 부동산 등)	회사 자본	22,600 백만원
서울 지사	서울특별시 영등포구 의사당대로 8	임직원 수	200 여명

Business Area



PC



일반건축



주택



토목



부동산 임대업

Credit Grade



신용평가등급 **A-** 획득

History of CAMUS E&C

1978
☞삼환까뮤 설립

1980
이천 PC공장 준공

1982
풍한건설(☞), 부흥건설(☞)
인수 합병

1984
여의도 사옥 신축

1989
거래소 주권상장

1990
천안 PC공장 준공

1993
대한건축학회 표창
(건축발전 기여)

1994
부산광역시장 표창
(우수시공)

1997
ISO 9001 인증 획득

2006
우수시공사 선정
(대한주택공사)

2007
우수건설업체 선정
(노동부)

2008
우수시공사 선정
(대한주택공사)

2012
우수시공사 선정
(한국토지주택공사)

2014
대주주변경
(베이스 HD)

2015
☞까뮤이앤씨
사명변경

2017
우수시공사 선정
(한국토지주택공사)

Manufacturing Plants



위치	경기도 이천시 대월면 경충대로1937번길 57
공장준공	1980. 04
대지면적	49,738m ² (15,072평)
건물면적	6,740m ² (2,042평) 제조시설 5,184m ² 부대시설 1,556m ²
생산능력	60,000m ³ /년 200m ³ /일
저장능력	10,000매

위치	충청남도 천안시 동남구 풍세면 용두4길 110
공장준공	1990. 01
대지면적	71,194m ² (21,574평)
건물면적	7,340m ² (2,224평) 제조시설 5,153m ² 부대시설 2,187m ²
생산능력	60,000m ³ /년 200m ³ /일
저장능력	10,000매

국내시장

공장서 제작·현장서 조립... 'PC' 제2의 전성시대

(Precast Concrete)

건축 시장에서 'PC(Precast Concrete)'가 화려하게 부활했다. 1기 신도시의 'PC 아파트'에서 누수, 결로, 소음 등 각종 하자로 된서리를 맞은 후 줄줄이 문을 닫은 PC 공장들이 수년 전부터 지하주차장, 물류센터, 지식산업센터를 발판으로 기사화했다. 이제는 주거공간으로 영역을 넓혀가고 있다. 수도권만 해도 30여년 만에 PC 아파트가 다시 들어서고, 200가구의 분당타운하우스가 PC로만 건립됐다. 바야흐로 'PC 시대'가 다시 열린 것. 부활한 PC 공법의 대표 프로젝트로는 한화건설의 이라크 비스마야 신도시가 꼽힌다. 60일 만에 아파트 4000가구를 건립하는 놀라운 공기 단축 효과를 뽐냈다. 이런 장점을 무기로 모듈러(Modular) 공법

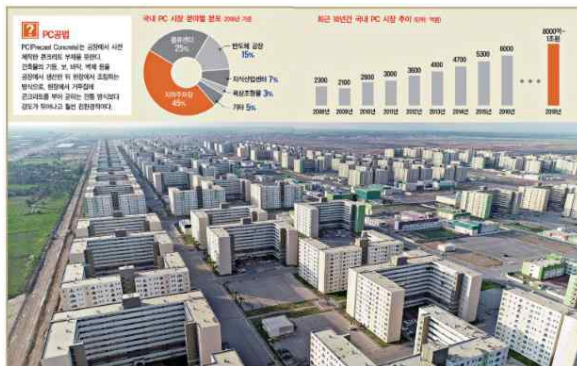
과 더불어 '공장 제작, 현장 조립'을 뜻하는 OSC(off-site construction) 건축의 간판타자로 부상했다.

PC 제조업체는 물론 현대건설, SK건설, GS건설, 대우건설 등 대형 건설사들이 지하주차장 PC공법 적용 비율을 70~80%까지 높였고 KCC건설은 분당권의 첫 블록형 타운하우스를 100% PC공법으로 지었다.

LH도 인천 송도에 PC 아파트 건축을 추진 중이고 국토교통부는 국가연구개발 과제로 라멘·벽체 PC 아파트 2개동을 오는 2023년까지 짓는다.

건설업계 관계자는 "국내 건설산업의 PC화 비율은 아직 1~2%로 낮지만 뒤집어 보면 앞으로 성장 가능성이 무궁무진하다는 의미"라고 말했다. [김태형기자 kth@](#)

공장서 제작 · PC 제2의 전성시대
- 건설경제 2020.02.17 -



SK건설, 스마트 건축 기반 확대... 전문업체들과 MOU

SK건설이 우수 비즈파트너와 업무제휴를 맺고 동반성장 발을 강화한다.

SK건설은 스마트건축 및 OSC(Off-Site Construction) 기반을 확대하고자 ㈜까뮤이앤씨, ㈜유창이앤씨, ㈜정평건설과 상생·기술협력 MOU를 체결했다고 12일 밝혔다.

OSC 방식은 기존 건축 현장 부지가 아닌 공장 등 외부에서 건축 부재를 사전 제작해 현장에 이송·설치하는 기술 방식이다. 대표적으로 PC공법과 모듈러 공법 등이 있다.

먼저, SK건설은 PC(Precast Concrete) 제조·시공 전문 업체인 까뮤이앤씨와 함께 공동주택 지하주차장의 PC공법 적용 범위를 기존 40%에서 최대 70%까지 확대할 계획이다. PC는 공정에서 목적에 따라 미리 만든 콘크리트 제품으로 균일한 품질과 강한 내구성이 특징이며 공기를 단축하는 효과가 있다. SK건설은 PC공법을 지식산업센터와 물류센터로도 확대 적용할 방침이다.

모듈러(Modular) 제작·시공 전문업체인 유창이앤씨와는 기존보다 튼튼한 철골 구조의 모듈화된 현장사무실을 개

발할 예정이다. 설치 후 3회 이상 재활용이 가능하고, 지붕에는 태양광 패널을 설치해 에너지효율을 높이는 등 친환경 건축을 통한 사회적 가치 창출도 기대된다. 향후 아파트 옥탑, 재활용·자전거 보관소, 공기 청정 부스 등에도 모듈러 방식을 확대 적용할 계획이다.

SK건설은 토공 전문업체인 장평건설과도 기술개발 MOU를 체결하고, 개량 CIP공법(Reform Cast In Place Pile)을 공동으로 개발 중이다. 이는 기존 CIP공법(콘크리트 말뚝을 주열식으로 시공해 흙막이 벽체를 형성하는 공법)에 비해 공사비가 5% 가량 절감되고, 공기도 5% 이상 앞당길 수 있을 것으로 기대된다. 권혁수 SK건설 건설총괄 그룹장은 "비즈파트너와 지속적인 기술협력을 통해 동반 성장을 강화해 나갈 것"이라고 말했다.

한편, SK건설은 지난 2011년 동반성장 강화를 위해 우수 비즈파트너 협의체인 행복날개협의회를 발족해 금융 및 기술개발 지원, 교육훈련 등 업계 최고 수준의 동반성장 방안을 꾸준히 마련해 적극 실천해오고 있다.

SK건설, 스마트 건축 기반 확대
- 건설경제 2020.02.17 -



건설의 미래, 생산성 혁신에서 찾자

건설 인건비가 상승함에 따라 인력이 덜 필요한 시공 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 환경 문제, 도심지 공사의 민원, 안전문제 등이 부각되면서 건설문화를 개선해야 한다는 목소리도 커지고 있다. 4차 산업혁명 시대를 관통하는 키워드가 '융복합'인 것처럼 건설산업도 다른 산업들과의 접목이 활발히 이뤄져야 첨단산업으로 발전할 수 있을 거란 전망이 대세다.

이같은 흐름에 맞춰 건설현장 밖에서 시공이 이뤄지는 공장생산 방식에 대한 필요성이 점차 주목받고 있다.

건설이 제조방식이 되면 소음 등 환경문제 줄고 산재 위험도 대폭 감소
PC·모듈러 공법은 해묵은 난제 해소 가능

또한, 현장에서 진행되는 시공이 줄기 때문에 안전사고 발생 가능성, 민원 발생을 줄일 수 있다. 현장과 공장에서 동시 작업이 가능해져 공사기간을 줄일 수도 있고 줄어든 공기는 공사비 절감에 영향을 미친다. 모듈러 공법의 경우엔 이득이 가능해져 건설 폐기물 발생도 대폭 줄일 수 있게 된다.

미국 국립건축과학연구소(National Institute of Building Sciences)의 오프사이트 건축위원회(Off-Site Construction Council)는 "공장생산 건축(Off-site system)이 건설이 안고 있는 문제를 모두 해결할 수는 없지만, 공사비·노동력·품질·리스크 등을 상황에 따라 조정할 수 있게 해준다"며 "수많은 프로젝트를 통해 15~50%의 비용절감, 공기 단축, 기후극복효과 등을 입증했다"고 설명했다.

만성 인력난 건설현장에 대안은
'공장생산·현장조립' 방식 도입
- 대한전문건설신문 2018.11.05 -



국내시장

국내 '빅5' 종합건설회사인 A사는 미국, 영국 등 해외 모듈러 전문업체 인수(M&A)를 타진 중이다. 인수 리스트에 오른 회사에는 뉴욕에 168개 객실을 갖춘 26층파리 호텔을 모듈러로 짓고, 병원·호텔·학교·주택 등 모듈러 건축으로만 연매출 3000억원 이상을 올린 회사들이 포함된 것으로 알려졌다.

모듈러 건축은 선진국을 중심으로 주택시장의 상당한 몫으로 자리 잡았다. 핀란드와 노르웨이, 스웨덴은 전체 주택 시장에서 모듈러 건축의 비율이 무려 45%에 이른다. 일본(15%), 독일(10%), 영국(5%), 미국(3%)도 3~15%를 모듈러로 짓는다. 특히 미국과 유럽에선 호텔 건설시장의 25%를 모듈러 건축을 적용한다. 메리어트 호텔은 2014년부터 모듈러 호텔로 전환해 총 31개를 건설했다. 북미 기반 모듈러 호텔 사업 디벨로퍼인 시티즌M(Citizen M)은 지난 10년간 유럽, 미국, 아시아에 20개 호텔을 지었고, 현재 17개 호텔을 설계·공사 중이다.

노동에서 첨단으로 - 스마트건설이 앞장선다

모듈러는 스마트 건설로 가는 여러 선택지 중 하나다. 모듈러보다 좀 더 넓은 개념이 'Off-site Construction(OSC)'이다. OSC는 외장재, 내부 파티션, 덕트, 파이프라인 등 비olumetric) 부재와 화장실, 기계실, 계단실 등 볼륨(Volume) 부재를 외부(공장)에서 생산해 현장에서 조립·설치하는 건축방식을 말한다. 박스형 유닛 구조체를 공장에서 차나 배로 현장까지 실어나른 후 대형 크레인으로 끌어올려 짓는 모듈러 건축은 강재(steel)를 주재료로 선택해 무게를 줄였다. 반면, OSC 기반 생산방식에선 강재 외에도 부재의 재료가 한층 다양해진다. 국내에선 과거 실패 모델로 낙인찍힌 프리캐스트콘크리트(PC)도 OSC 기반에선 쓰임새가 커진다. 실제 싱가포르 건설회사(SCG)는 60명을 투입해 열흘 만에 주택 48개를 지을 수 있는 PC 자동화 생산 공장을 2015년 완공했다.

국내 PC 시장도 성장세다. 지하 주차장을 발판 삼아 주택 시장에 안착했고, 최근에는 복합 물류센터와 지식산업센터, 반도체공장 등 적용 분야가 크게 늘었다. 이한승 한양대 ERICA 교수는 "공급적으로 PC 시장이 커지려면 주택부문에서 승부를 봐야 한다"고 말했다.

산업 간의 융·복합이 가속화하고 있는 4차 산업혁명 시대에서 국내 건설산업이 글로벌 경쟁력을 갖추려면 인력의 전환이 필요하다는 진단이 나왔다. 이른바 건설산업의 패러다임 전환이다.

세미나에서 발제자로 나선 이준성 이화여대 건축도시시스템공학과의 교수는 OSC 활성화를 통한 건설생산시스템의 혁신을 모색해야 한다고 제안했다.

OSC(Off-Site Construction)는 건설에 필요한 단위들을 전통적인 현장 제작이 아닌 현장에서 떨어진 공장에서 제작하는 것을 의미한다. 모듈러, 프리캐스트 콘크리트, PPVC(조립식 프리마감 합체 제작) 등이 이에 속한다.

사실 국내뿐 아니라 세계적으로 건설산업의 경쟁력은 다른 산업에 비해 크게 약화된 상태다. 2018년 맥킨지 자료에 따르면 건설산업의 생산성과 디지털 지수는 광업이나 농업보다도 뒤처져 있다. 이에 따라 생산성을 끌어올릴 획기적인 방안이 필요한데, 이 중 하나가 바로 OSC라는 설명이다.

이준성 교수는 "우리 건설산업도 기능인력의 고령화 및 저숙련화, 외국인 근로자의 증가, 52시간 근로제, 미세먼지 등 여러 가지 환경변화에 직면해 있다"면서 "이를 해결하기 위한 방안으로 산업의 패러다임 전환이 요구되며 OSC를 적극 활용해야 한다"고 강조했다. 다만, "전환의 방향은 '3'로 향해야 한다"고 덧붙였다. 3이란 △공장생산(Industrialized) △협력적 작업(Integrated) △스마트화(Intelligent)을 일컫는다.

이 교수는 "건설산업의 패러다임 전환이 이뤄지면 생산의 효율화와 함께 품질 향상, 산업의 이미지 개선 등의 효과를 가져올 것"이라고 기대했다.

이와 관련, 포럼의 부대표인 이복남 서울대 건설환경종합연구소 교수는 "4차 산업혁명의 융·복합은 개념단계를 넘어 이제 실행단계에 들어섰다"면서 "건설산업도 서비스 차원에서 어떻게 접근해야 할지 실행을 고민해야 할 때"라고 제언했다.

건설의 미래, 생산성 혁신에서 찾자

건설 인건비가 상승함에 따라 인력이 덜 필요한 시공 기술에 대한 관심이 높아지고 있다. 환경 문제, 도심지 공사의 민원, 안전문제 등이 부각되면서 건설문화를 개선해야 한다는 목소리도 커지고 있다. 4차 산업혁명 시대를 관통하는 키워드가 '융복합'인 것처럼 건설산업도 다른 산업들과의 접목이 활발히 이뤄져야 첨단산업으로 발전할 수 있을 거란 전망이 대세다. 이같은 흐름에 맞춰 건설현장 밖에서 시공이 이뤄지는 공장생산 방식에 대한 필요성이 점차 주목받고 있다.

건설이 제조방식이 되면 소음 등 환경문제 줄고 산재 위험도 대폭 감소
PC·모듈러 공법은 해묵은 난제 해소 가능

또한, 현장에서 진행되는 시공이 줄기 때문에 안전 사고 발생 가능성, 민원 발생을 줄일 수 있다. 현장과 공장에서 동시 작업이 가능해져 공사기간을 줄일 수도 있고 줄어든 공기는 공사비 절감에 영향을 미친다. 모듈러 공법의 경우엔 이축이 가능해져 건설 폐기물 발생도 대폭 줄일 수 있게 된다.

미국 국립건축과학연구소(National Institute of Building Sciences)의 오프사이트 건축위원회(Off-Site Construction Council)는 "공장생산 건축(Off-site system)이 건설이 안고 있는 문제를 모두 해결할 수는 없지만, 공사비·노동력·품질·리스크 등을 상황에 따라 조정할 수 있게 해준다"며 "수많은 프로젝트를 통해 15~50%의 비용절감, 공기 단축, 기후복합효과 등을 입증했다"고 설명했다.

공장서 제작, 현장에서 조립 스마트건설 'OSC' 확산 - 건설경제 2020.01.07 -



현장에서 공장으로 건설산업의 패러다임 바뀌어 - 건설경제 2019.05.30 -

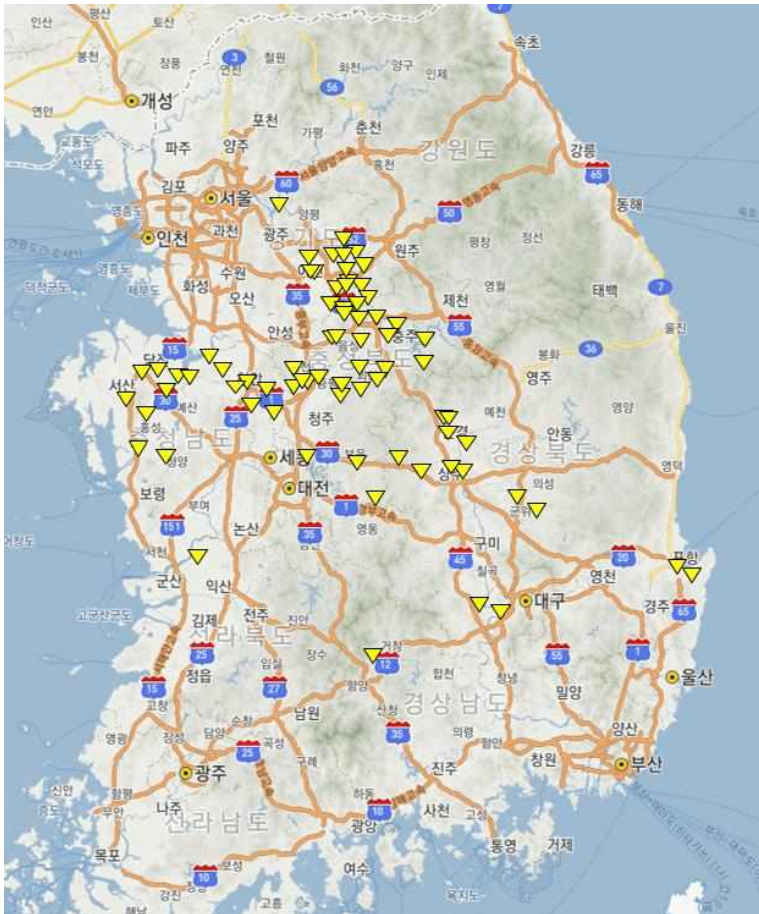


만성 인력난 건설현장에 대안은 '공장생산·현장조립' 방식 도입 - 대한전문건설신문 2018.11.05 -



국내 PC 산업 현황_공장분포

- 국내 PC공장 분포 현황



<국내 PC 공장 분포도>

No	업체명		소재지	No	업체명		소재지
			경기		22	한성피씨건설	음성공장 충북 음성군
1	강남건영	제1공장	경기 여주시	충남			
2	강남건영	제2공장	경기 여주시	23	가야PC		충남 서산시
3	대일피씨		경기 여주시	24	동진파일	서산공장	충남 서산시
4	아이에스동서	이천공장	경기 이천시	25	태명실업		충남 천안시
5	태명실업		경기 이천시	26	아이에스동서	천안공장	충남 천안시
6	현대산업개발		경기 여주시	27	아이엠		충남 아산시
			충북		28	에스앤씨산업	충남 당진시
7	나라피씨	음성공장	충북 음성군	29	자연과환경		충남 보령시
8	덕산지에스	진천공장	충북 진천군	30	한성피씨건설	아산공장	충남 아산시
9	동서피씨시	청안공장	충북 괴산군	경북			
10	동진산업	음성공장	충북 음성군	31	덕산지에스	상주공장	경북 상주시
11	아이에스동서	음성공장	충북 음성군	32	덕산지에스	함창공장	경북 상주시
12	월드PC		충북 보은군	33	삼성엠케이		경북 문경시
13	삼표피앤씨	청주공장	충북 청주시	34	삼표피앤씨	상주공장	경북 상주시
14	신우콘크리트산업		충북 괴산군	35	삼표피앤씨	포항공장	경북 포항시
15	지산그룹	진천공장	충북 진천군	36	청진이엔씨		경북 성주군
16	지산그룹	지산공장	충북 진천군	37	케이이씨	문경공장	경북 문경시
17	케이세웅		충북 충주시	38	화성산업	의성공장	경북 의성군
18	케이이씨	음성공장	충북 음성군	경남			
19	케이이씨	충주공장	충북 충주시	39	근하하이테크		경남 함양군
20	태영피씨엠	영동공장	충북 영동군	전북			
21	한국콘크리트산업	괴산공장	충북 괴산군	40	태영피씨엠	익산공장	전북 익산시

1

국내 PC 산업 현황

제작공정



1. 몰드 제작



2. 강선 배치



3. 강선인장



4. 철근 및 부속물 설치



5. 콘크리트 타설



6. 진동다짐



7. 양생



8. 탈형



9. 적재

HPC 기둥 공법 (건설신기술 853호)

Hybrid
Precast-concrete
Column

PC CFT 공법

효율적 구조시스템으로
단면축소

내진접합부 성능

특수모멘트 저항골조
성능확보

우수한 시공성

현장작업
최소화

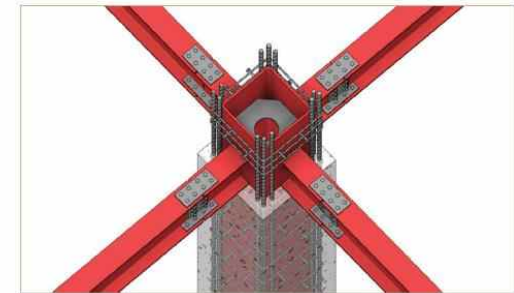
다양한 부재접합

철골보, 철근콘크리트보(PC,CIP) 등
모든 종류의 부재 접합 가능

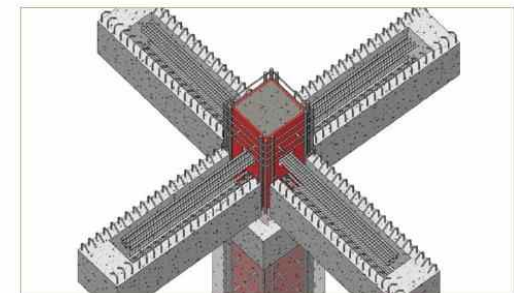


특허 2건
제10-1178381호
제10-1180575호

HPC기둥 - 철골보 접합부



HPC기둥 - PC보 접합부



PC 기둥(몰드)



PC 기둥(HPC)



PC 보(장경간 합성보)

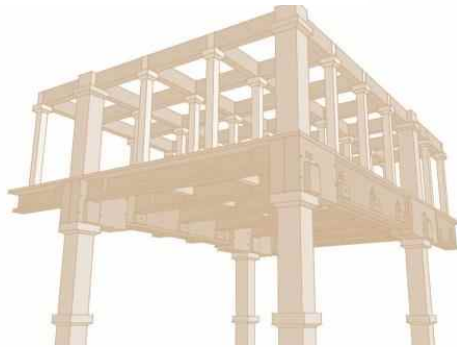
Long-Span Composite Beam

우수한 시공성 및 구조성능, 진동성능을 갖춘 PC합성보

대형 물류창고와 장경간 대공간 구조물에 대한 뛰어난 적용성

반도체공장 등의 정밀한 설비를 갖춘 구조물에 유리한 시스템

공기단속 및 물량 절감이 요구되는 구조물에 최적화된 PC공법



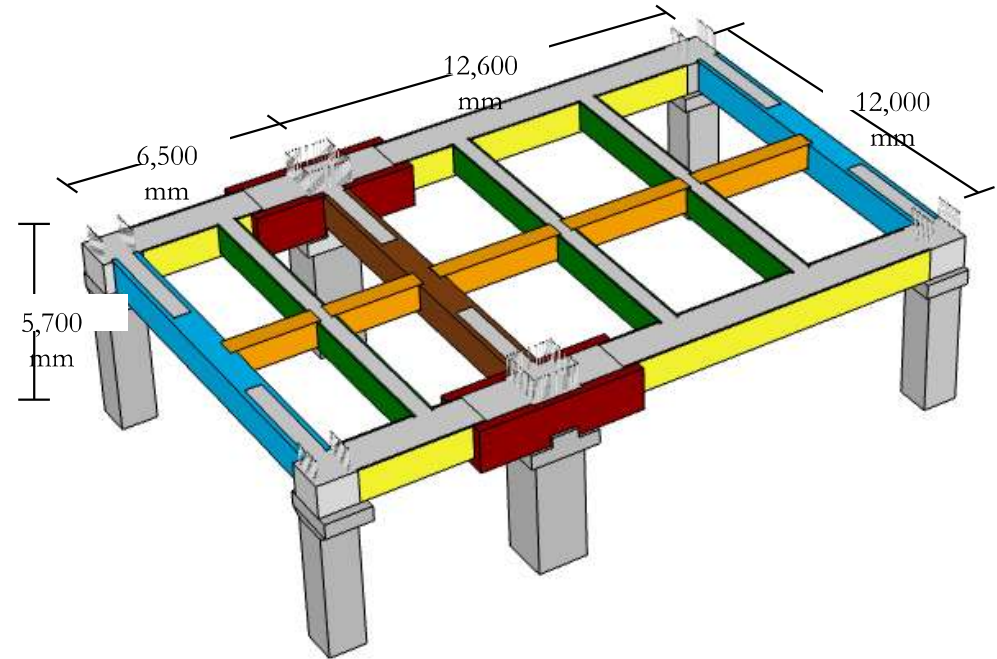
18m 이상의 장경간을 목표로 한 부재 설계

15t 이하의 개별 PC유닛 부재 경량화

특허 2건

제10-2015-0071049호 (2015.05.21)

제10-2015-0071052호 (2015.05.21)



색상	부재명	부재번호	수량
	작은빔	TPB0	5
	큰빔	TPB1	3
	중앙부 거더	TPG1	1
	외곽부 거더	TPG2	2
	겔버보	TPG4	2
	합체 거더	TPG5	8

PC 보(몰드)



PC 보(장경간 합성보) 조립



PC 보(장경간 합성보) Mock-up



PC Core 공법

Precast
Concrete
Core

공기 단축

공기에 가장 영향이
큰 코어 PC화

현장작업 간소화

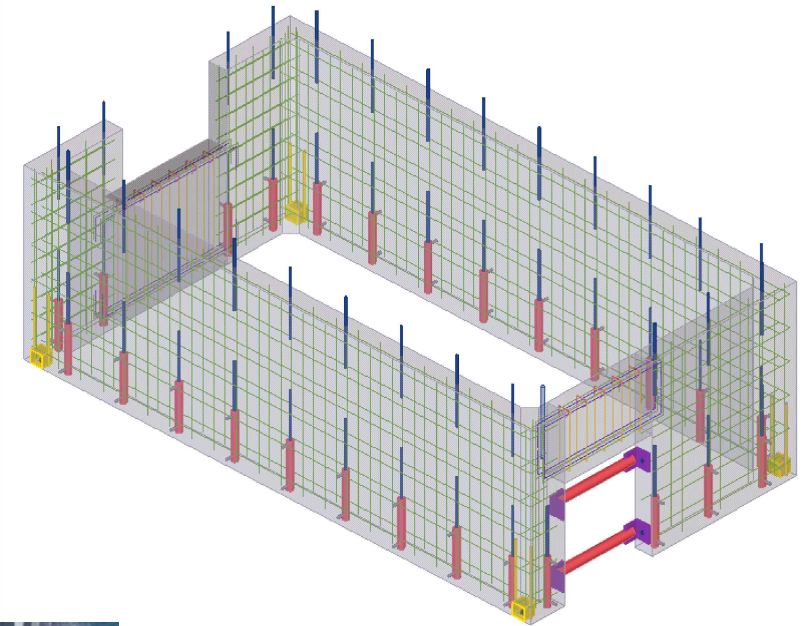
RC, 철골 코어 대비
현장작업 감소

형상 선택

현장특성에 맞춰
인필형, 박스형 적용

PC 계단 시공

계단실 내부 최적
시공 방법 제시

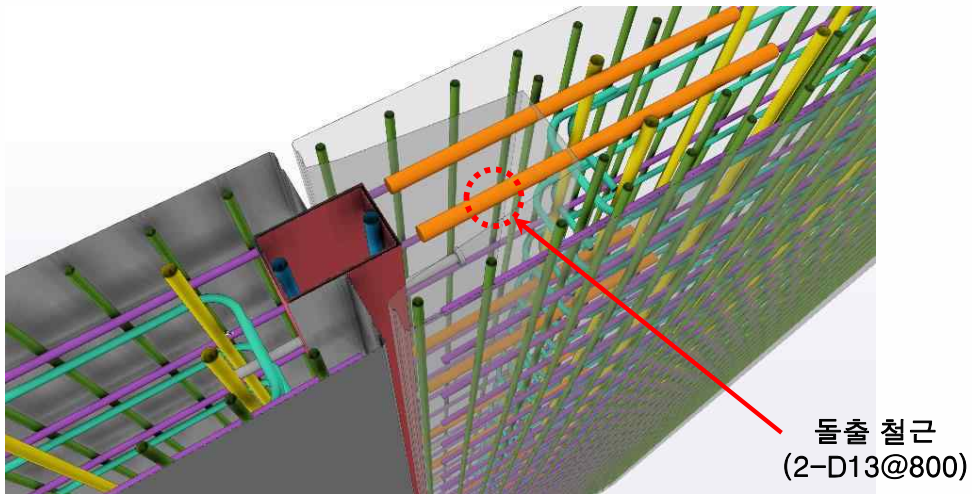


특허 4건

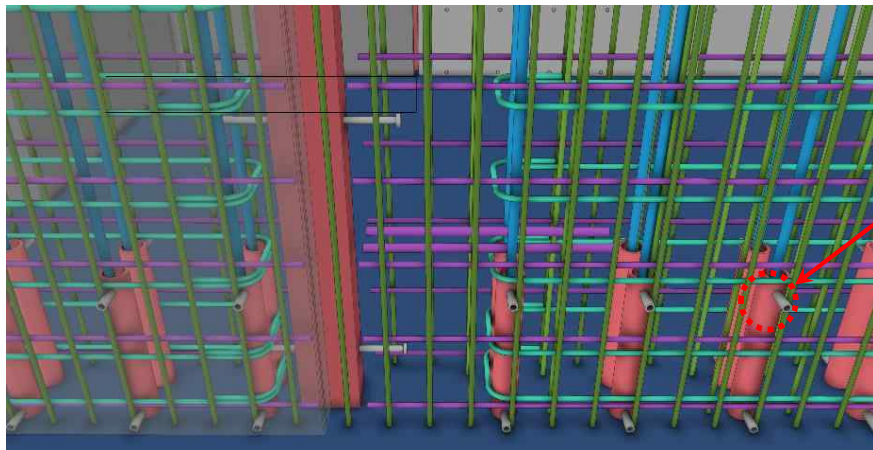
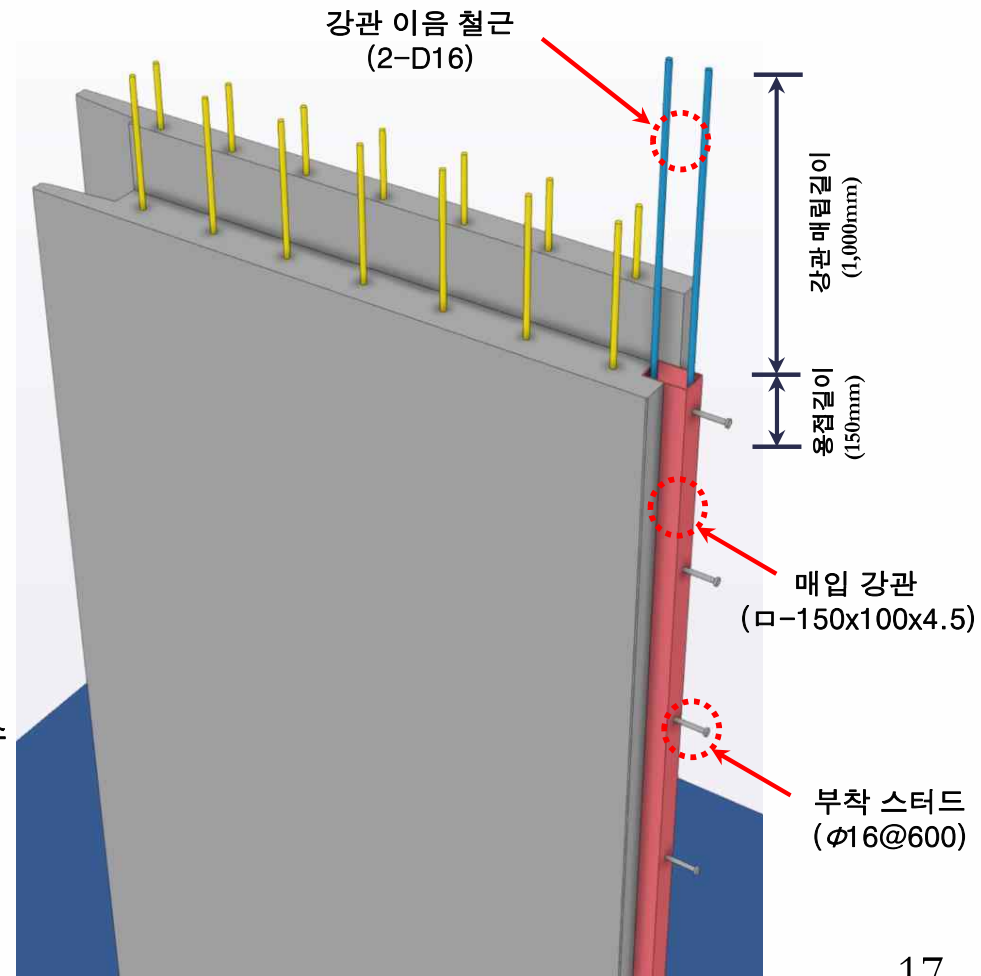
- 특허 제 10-2050046호 (2019.11.22)
- 특허 제 10-2111337호 (2020.05.11)
- 특허 제 10-2105457호 (2020.04.22)
- 특허 제 10-2071825호 (2020.01.22)

내력PC코어

- 수직 및 수평 접합부 개선 → 벽체간 연결 철물 불필요, 마감 작업 최소화로 시공성 및 현장관리 향상 기대



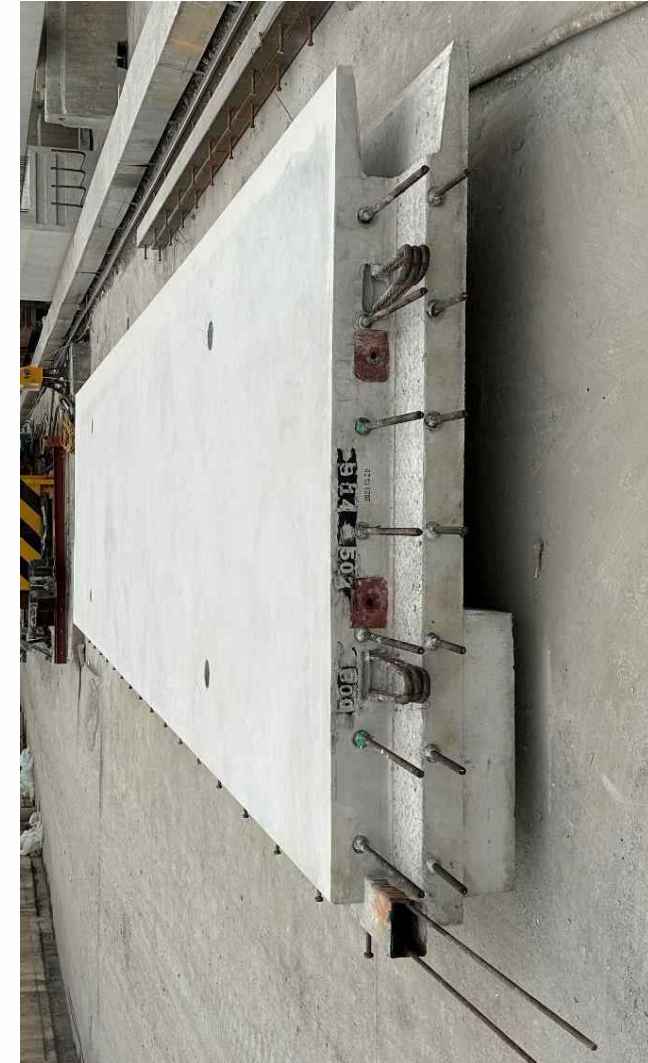
[수직 접합부 상세]

스플라이스
슬리브

2

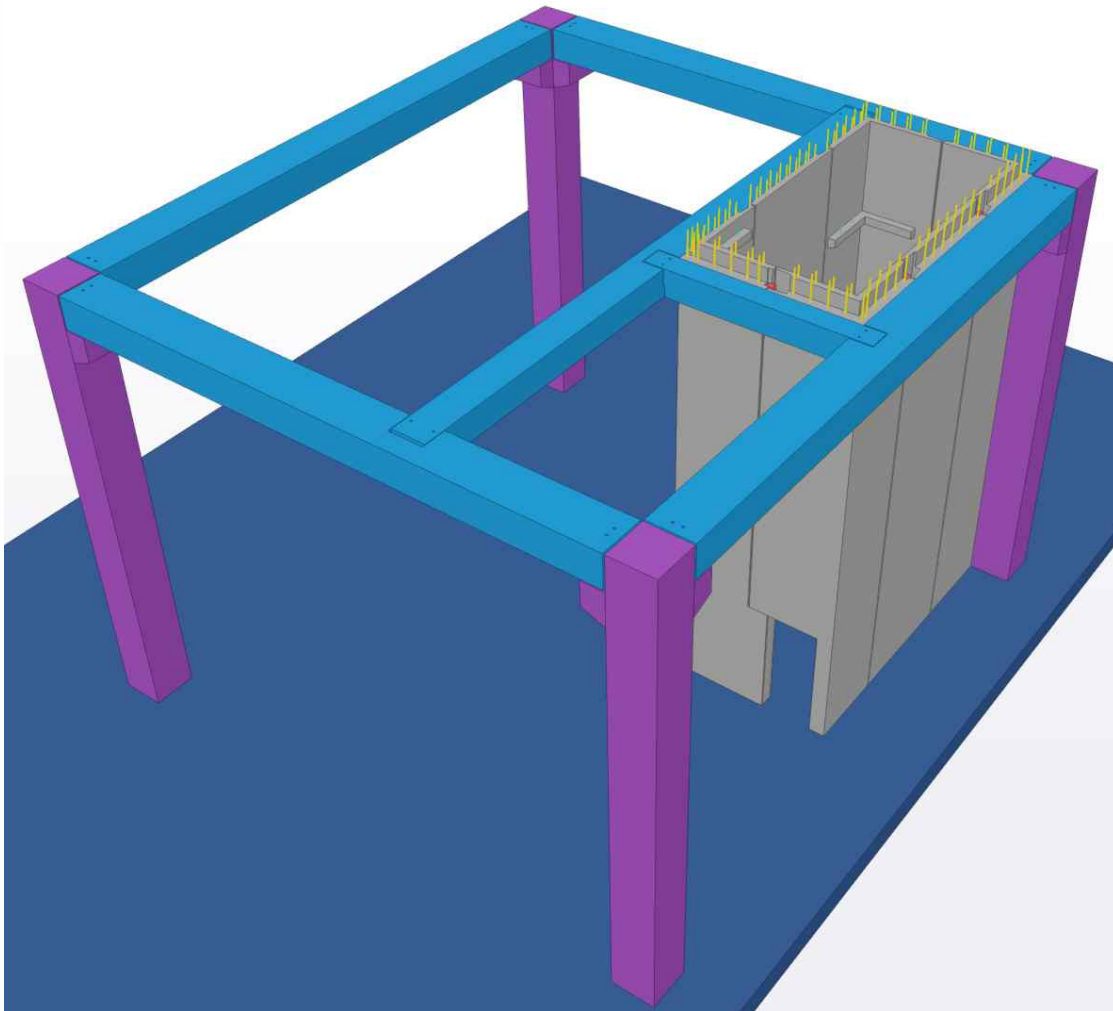
PC 부재_ Core

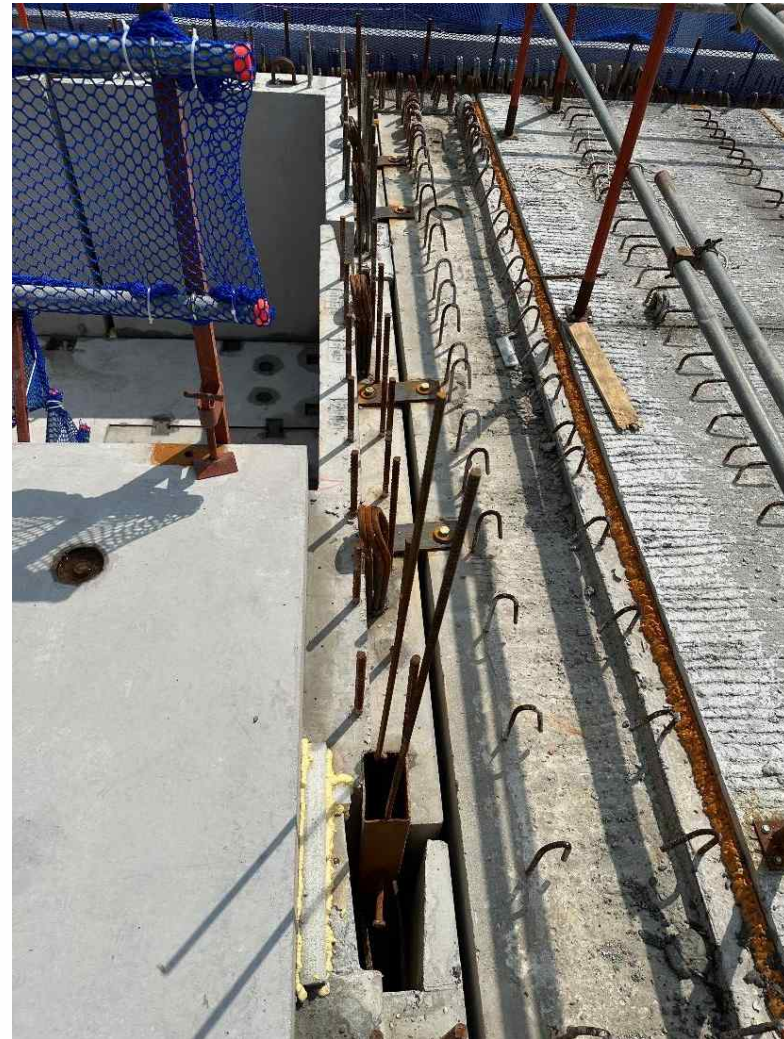
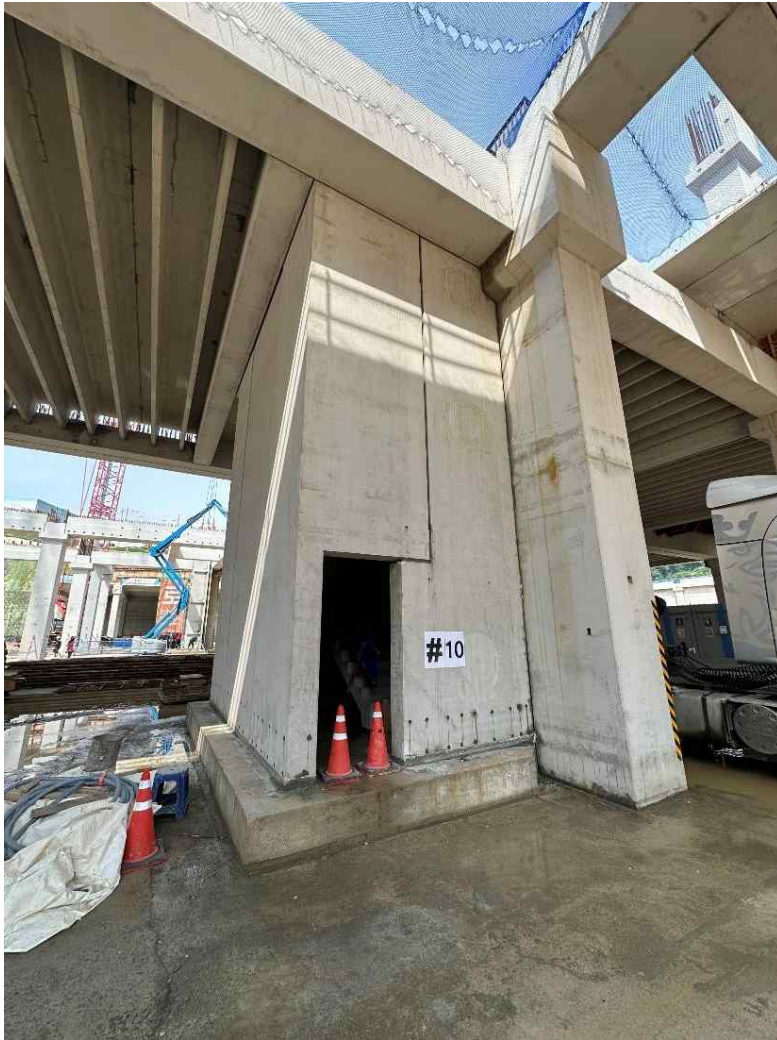
내력PC코어 공장생산



[생산 제품 사진]

내력PC코어 현장조립





3

국내·외 인증시스템 분석

국내외 인증 비교

프로그램		대상	근거규정
철강구조물 제작공장 인증제도		건설공사현장에 철강구조물을 제작·납품하는 공장	건설기술진흥법 (구 건설기술관리법)
공업화주택인정제도		조립식(모듈러건축) 주택제작, 납품 공장	주택건설기준등에 관한 규정
PCI (Precast/Prestressed Concrete Institute)	공장 인증 (Plant)	전 세계 프리 캐스트 및 프리 스트레스 PC 제품을 제작·납품하는 공장	전 세계적 PC 제조업체 협의회 자체 인증제도
	직원 (Personnel)	PC 제품 제작공장의 생산직원 및 현장 심사원	
NPCA (National Precast Concrete Association)	공장 인증 (Plant)	미국 내 PC 제품을 제작·납품하는 공장	미국 내 800여개 제조업체 협의회 자체 인증제도

3

국내·외 인증시스템 분석

국내외 인증 심사항목 분석

철강구조물 제작공장인증	
심사항목	세부항목
1. 공장개요	<ul style="list-style-type: none"> - 공장부지면적 - 제품가공작업장면적 - 가조립장면적 - 연간가공실적
2. 기술인력	<ul style="list-style-type: none"> - 관리기술자 - 기능자
3. 제작 및 시험설비	<ul style="list-style-type: none"> - 제작용 설비기기 - 용접용 설비기기 - 크레인 설비기기 - 시험검사 설비기기
4. 품질관리실태	<ul style="list-style-type: none"> - 종합관리 - 제작기술 - 제작상황 및 품질관리 - 작업환경

공업화주택 인정(콘크리트 조립식부재 관련)	
심사항목	세부항목
1. 일반사항	<ul style="list-style-type: none"> - 기술설명 - 공장일반사항 - 실적 - 도면
2. 성능기준	<ul style="list-style-type: none"> - 구조안전성능 - 환기성능 및 기밀성능 - 열환경성능/결로방지성능 - 내구성(방수/방청) - 피난안전성능 및 추락방지성능(공동주택) - 내화성능(공동주택) - 음환경성능(공동주택)
3. 생산기준	<ul style="list-style-type: none"> - 공장규모 및 시설 확인 - 배합, 성형시설, 양생시설 운송시설
4. 인력편성기준	<ul style="list-style-type: none"> - 관리책임자, 인정담당자, 인정보조사
4. 품질관리실태	<ul style="list-style-type: none"> - 품질관리 기준 서류확인 - 품질시험서 및 품질관리 관련 서류

3

국내·외 인증시스템 분석

국내외 인증 심사항목 분석

NPCA	
심사항목	세부항목
1. 일반사항	<ul style="list-style-type: none"> - NPCA 매뉴얼, QC 매뉴얼, ASTM 시험 방법 등 공장 인증 관련 서류들의 작성 및 보관 - 공장안전 - 도면표현/정보
2. 재료	<ul style="list-style-type: none"> - 시멘트/골재 - 철근/보강철근/임베디드철물/양중
3. 콘크리트	<ul style="list-style-type: none"> - 혼합비, 압축강도 - 계량 및 혼합
4. 생산방법	<ul style="list-style-type: none"> - 블록아웃, 철근조립, 사전붓기 작업, 양생, 몰드해체, 보수, 제품표시, 저장, 운반
5. 품질관리실태	<ul style="list-style-type: none"> - 성능기록 정리, 테스트 결과값

PCI 공장인증	
심사항목	세부항목
1. 품질시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 플랜트 품질 보증 프로그램 - 인사 - 설계책임 - 프로젝트 견본
2. 생산	<ul style="list-style-type: none"> - 일반/플랜트 안전 - 생산 및 양생시설 - 용접/거푸집/철물설치/표면 마감재
3. 재료	<ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 재료(배합재료) - 보강재 및 철물(철근/프리스트레싱) - 하드웨어, 인양장치
4. 콘크리트	<ul style="list-style-type: none"> - 배합비율 - 보관취급/배치플랜트
5. 보강/스트레칭	<ul style="list-style-type: none"> - 철근/인장/프리텐셔닝/포스트텐션닝
6. 품질관리	<ul style="list-style-type: none"> - 검사/시험/기록/실험시설
7. 제품공차	<ul style="list-style-type: none"> - 완제품요건, 측정, 공차 등

3

국내·외 인증시스템 분석

PCI 직원 인증_교육

내용		구분	매뉴얼 및 교육교재
인증범위	공장 품질 관리 직원 인증	Level1, Level2, Level3, GFRC	MNL-116, MNL-117, MNL-130
	현장 품질 관리 직원 인증	Certified Field Auditor, Certified Company Auditor, Certified Plant Auditor	MNL-127, MNL-132, OSHA
교육 및 인증	공장 품질 관리 직원 인증	Level1 : Non-prestressed Products (2일 과정) Level2 : Prestressed Products (2일 과정) Level3 : Advanced Level (3일 과정)	Level1, Level2 : TM-101 Level3 : TM-103
	현장 품질 관리 직원 인증	Certified Field Auditor : (3일 과정) Certified Company Auditor : (1일 과정)	-
의무사항	Level1 직원 고용	Non-prestressed Products	-
	Level2 직원 고용	Prestressed Products	

* 각 레벨별로 PCI Quality Control School에서 교육을 이수하고 마지막날 시험 통과 시 인증 획득

3 국내·외 인증시스템 분석

국내외 인증 심사항목 분석

국내·외 PC 건설 현황



순위	기업명	지역	설립연도	생산능력 (천평)	주요제품
1	한국PC	부산	1971	1,200	중형 PC
2	대우건설	대전	1980	1,000	중형 PC
3	대우건설	경기도	1980	1,000	중형 PC
4	대우건설	경기도	1980	1,000	중형 PC
5	대우건설	경기도	1980	1,000	중형 PC

구분	유형	미국	일본	중국
주요 사용되는 장비의 종류	일부유형, 목인본	이탈리아, 일본유형	이탈리아, 독일적 제품 개발 중	이탈리아, 독일적 제품 개발 중
현장 시설	특유형 / All PC System / 그외 / Half PC System	Half PC System	Half PC System	Half PC System
자동화 수준	올라라, 케, 모, 기동	올라라(전자제)	올라라	올라라, 케, 모(노출)



<국내 PC 제조사 분포>

<해외 국가별 PC기술 비교>

국내·외 PC 공장인증 시스템 분석

구분	내용	기관
법	제24조의3 (철강구조물제작공장의 인증) 제24조의4 (공장인증의 취소등) 제39조 (안전등의 위험 완화) 제40조의2 (수수료)	국토교통부
시행령	제87조 (공장인증의 대상 기준 및 절차) 제89조 (공장인증의 취소공고) 제129조 (업무의 위탁) (별표 4) 철강구조물공장인증 기준	국토교통부
시행규칙	제45조 (공장인증 등) 제79조 (수수료) (별표 18) 수수료의 산출기준 (별지 제38호서식) 공장인증신청서 (별지 제39호서식) 공장인증서 발급대장 (별지 제40호서식) 공장인증서 발급대장 (별지 제41호서식) 공장인증대장	국토교통부
고시	철강구조물제작공장에 대한 공장인증의 세부기준	국토교통부
중고	철강구조물제작공장 인증업무처리 지침 공장인증 심사기준	한국건설기술 연구원

구분	내용	기관
법	제24조의3 (철강구조물제작공장의 인증) 제24조의4 (공장인증의 취소등) 제39조 (안전등의 위험 완화) 제40조의2 (수수료)	국토교통부
시행령	제87조 (공장인증의 대상 기준 및 절차) 제89조 (공장인증의 취소공고) 제129조 (업무의 위탁) (별표 4) 철강구조물공장인증 기준	국토교통부
시행규칙	제45조 (공장인증 등) 제79조 (수수료) (별표 18) 수수료의 산출기준 (별지 제38호서식) 공장인증신청서 (별지 제39호서식) 공장인증서 발급대장 (별지 제40호서식) 공장인증서 발급대장 (별지 제41호서식) 공장인증대장	국토교통부
고시	철강구조물제작공장에 대한 공장인증의 세부기준	국토교통부
중고	철강구조물제작공장 인증업무처리 지침 공장인증 심사기준	한국건설기술 연구원

<국내 철강구조물 공장인증제도 관련법>

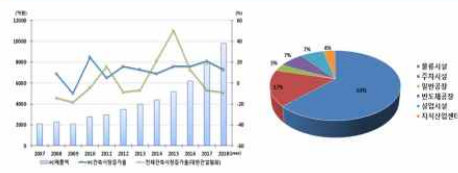
<미국 NPCA 공장 인증 배점표>

사회·문화 변화 및 기술 향상 등으로 PC 건설 확대 예상

국내 PC 공장 품질 제도 수립이 필요한 상황임

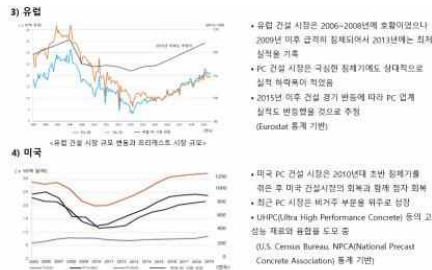
국내 PC 건설 현황

- 현재는 공동주택 지하주차장, 물류센터, 반도체 공장 중심으로 시장이 형성되어 있으며, 특히 코로나윙, 비데인 쇼룸 등기에 따라 물류시설 공사는 향후 지속적으로 확대될 것으로 전망됨
- 주 52시간 시행, 레미콘 8-5제 등으로 공사비 상승으로 인해 PC공급이 가속화 될 것으로 예상됨



<국내 PC건설 매출량 분석>

국외 PC 건설 현황



<국외 PC건설 통계 분석>

PC 공장 생산시스템 분석



<국내 PC 제조사 생산시스템 분석>

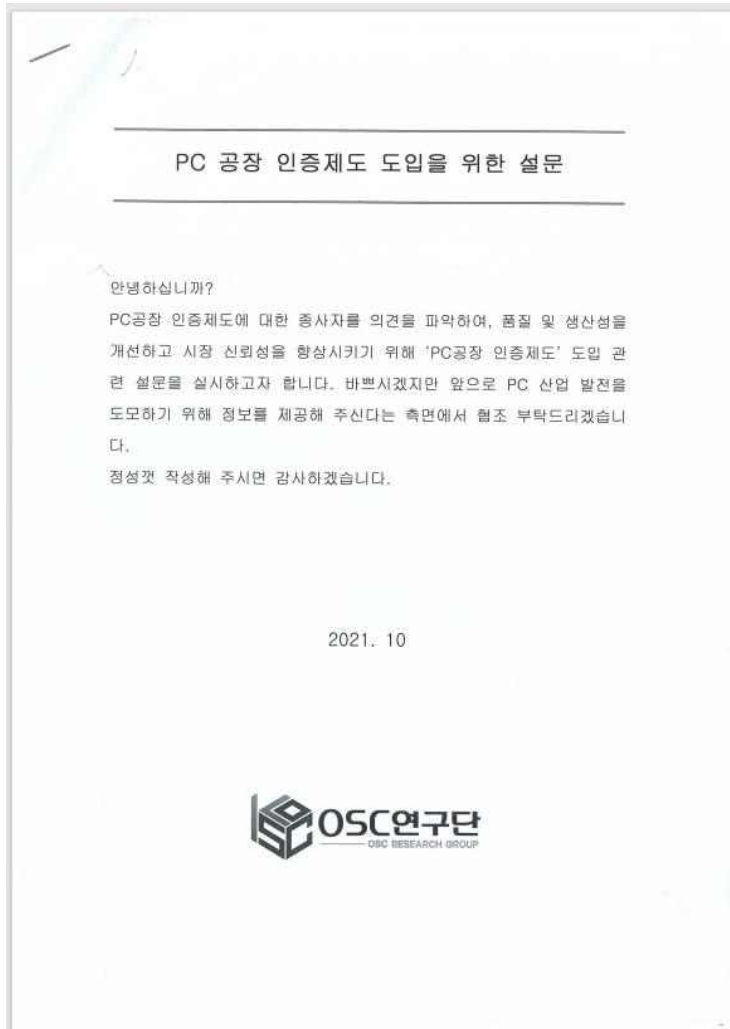
PC 공장 인증제도 사례분석



<해외 주요 PC 공장인증제도 운영기관>

4 PC공장 품질관리 인식도조사

설문개요

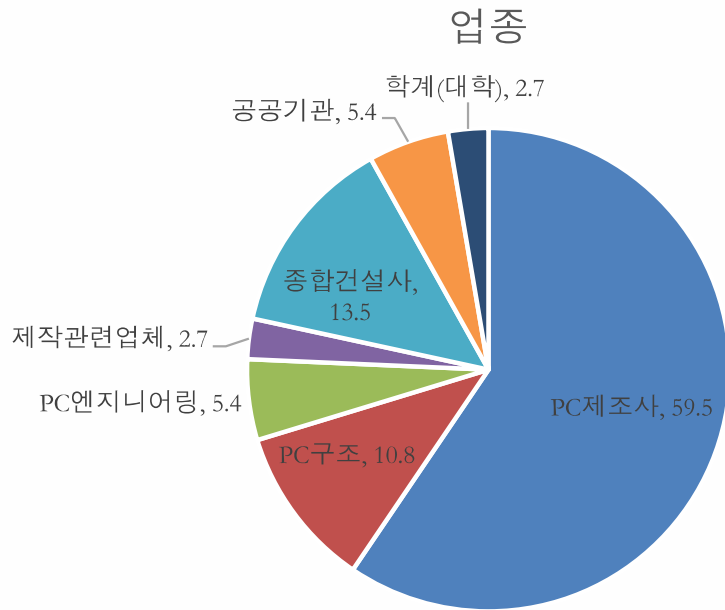


설문개요

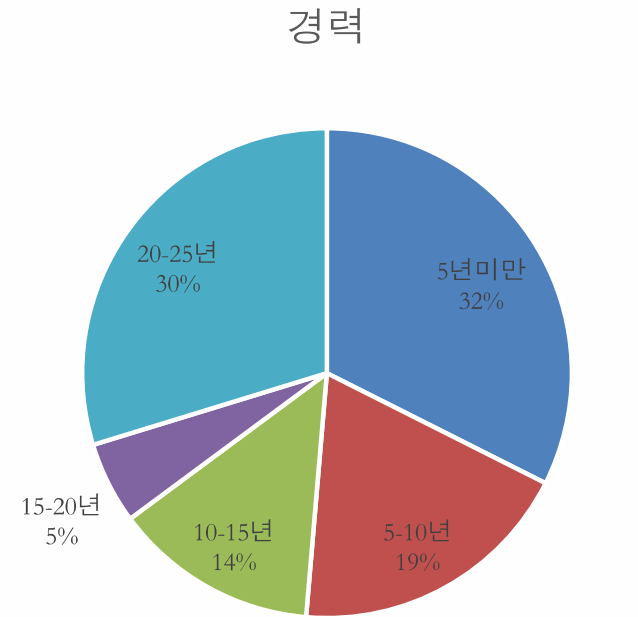
- 주제: PC 공장 인증제도 도입
- 문항수: 22문항_인문사회문항 2문항 포함
- 설문방식: 객관식 및 리커트 5점 척도 혼용
- 응답자수: 42명

4 PC공장 품질관리 인식도조사

일반사항



■ PC제조사 ■ PC구조 ■ PC엔지니어링 ■ 제작관련업체 ■ 종합건설사 ■ 공공기관 ■ 학계(대학)

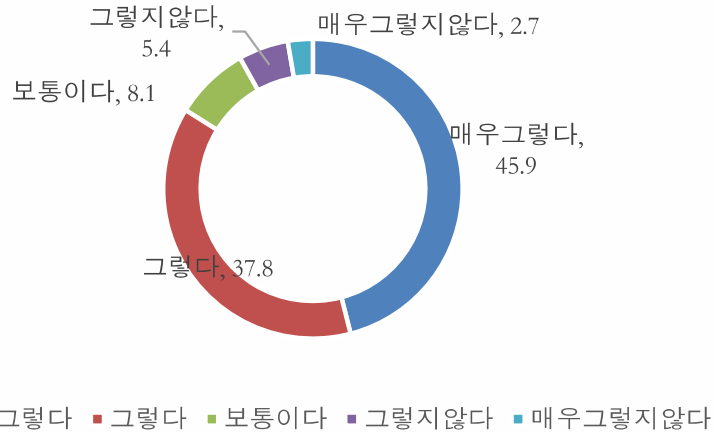


■ 5년미만 ■ 5-10년 ■ 10-15년 ■ 15-20년 ■ 20-25년

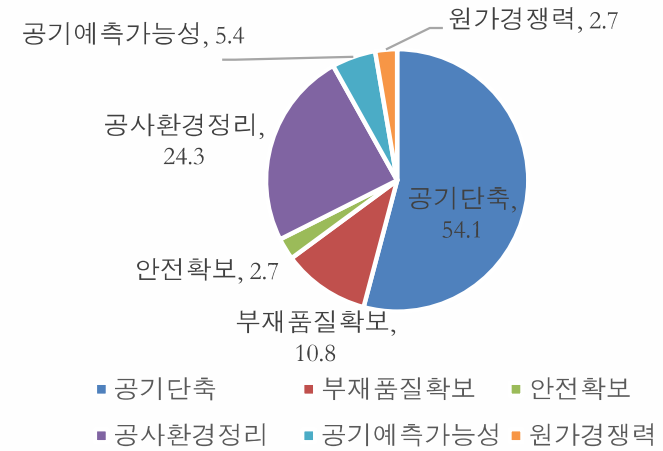
4 PC공장 품질관리 인식도조사

인증제도 전망

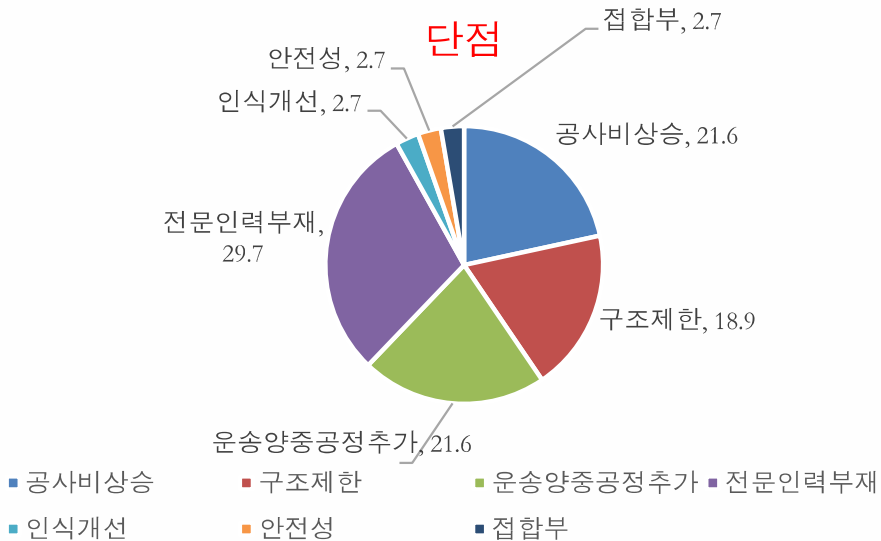
PC공법 전망



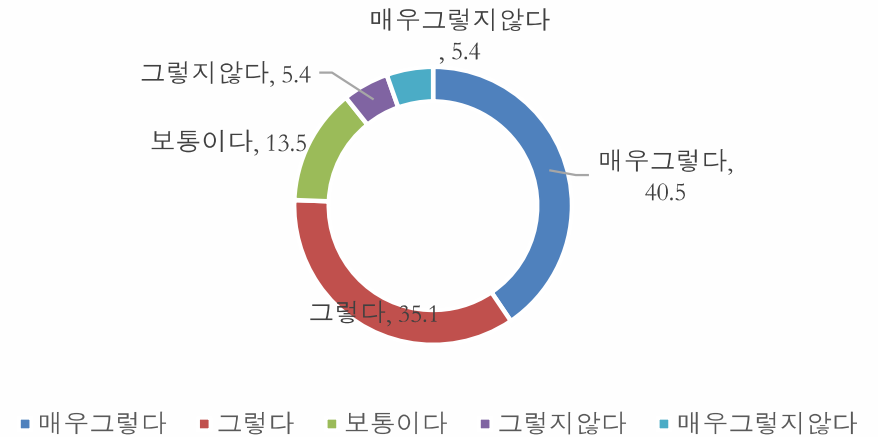
장점



단점



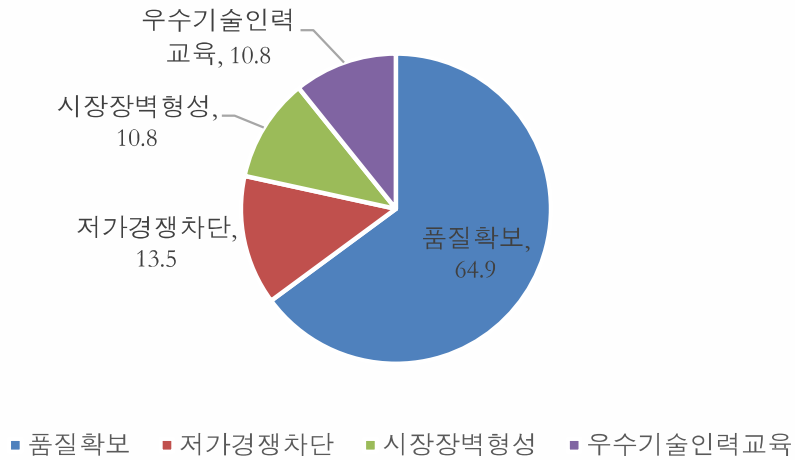
PC공장인증제 도입에 따른 품질향상



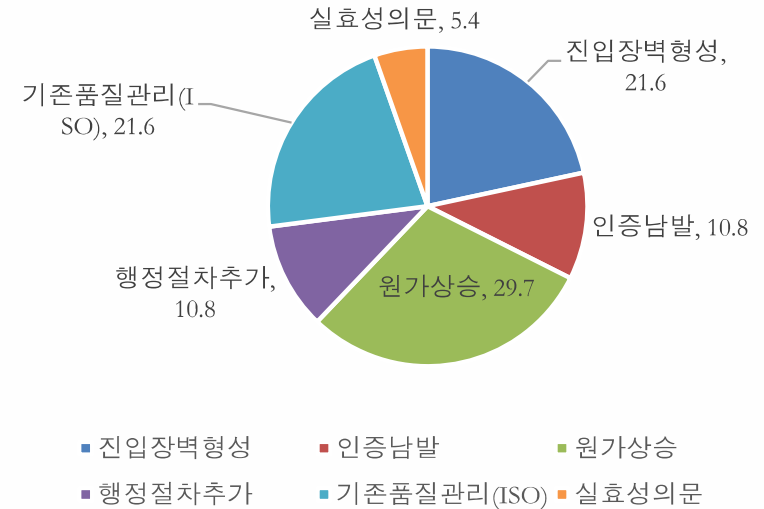
4 PC공장 품질관리 인식도조사

인증제도 인식

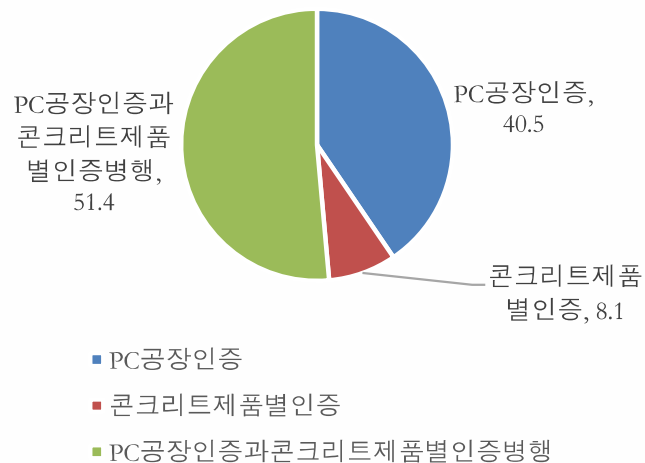
인증제도의 긍정적인 부분



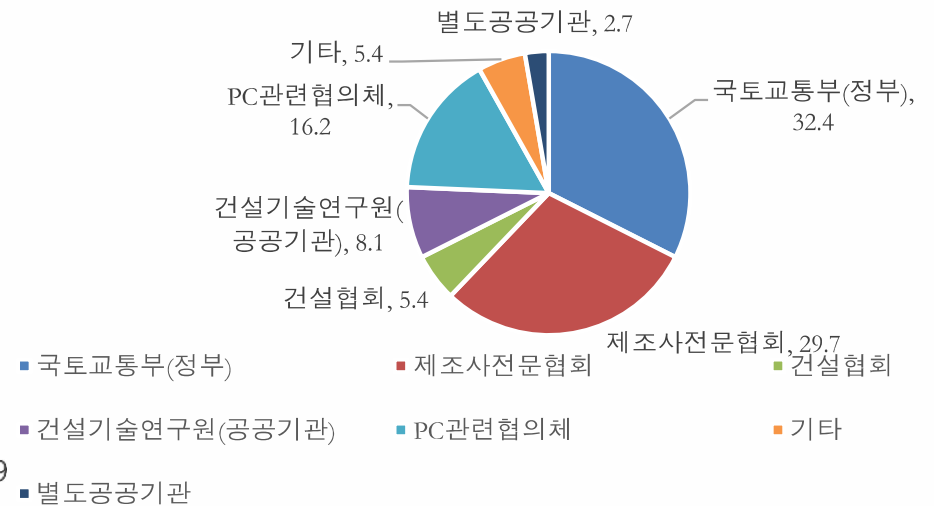
인증제도 부정적인 부분



인증방식



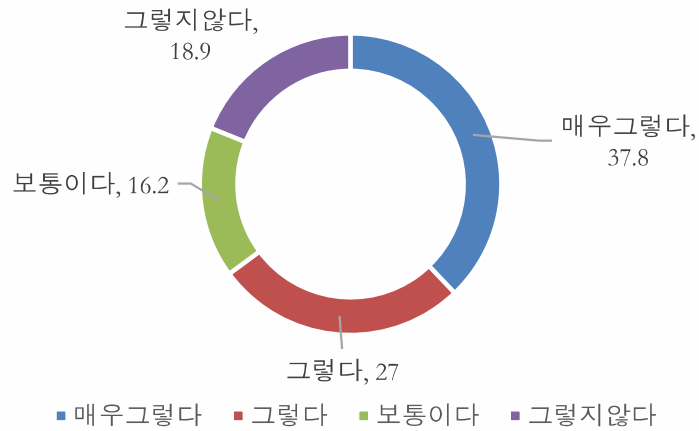
관리주체



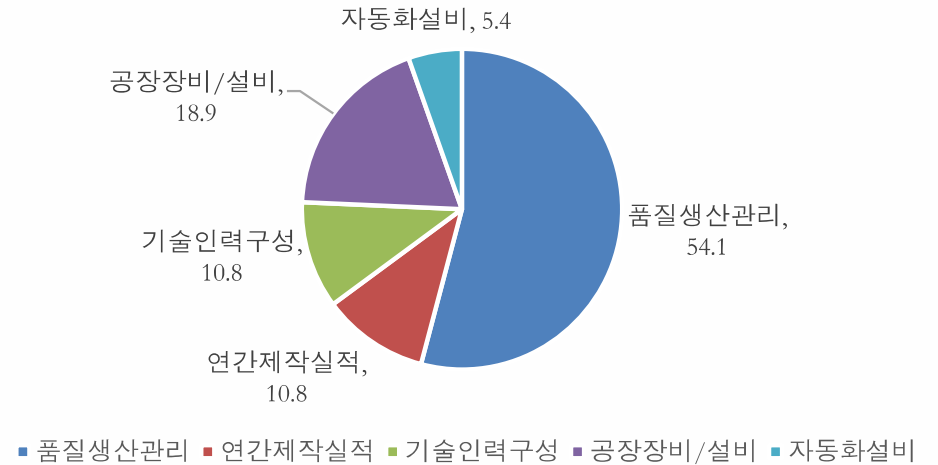
4 PC공장 품질관리 인식도조사

인증제도 주체/항목

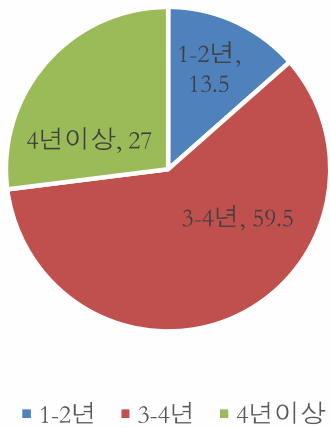
PC 제조사 협회 및 법인 추진



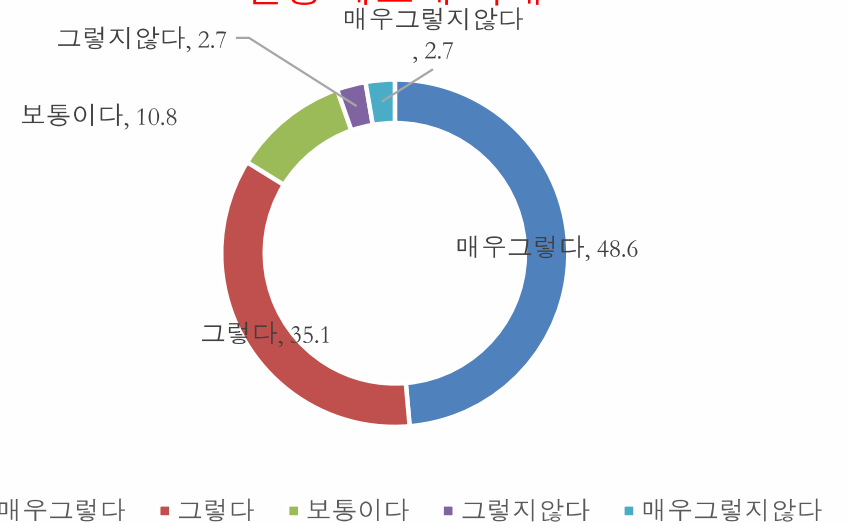
인증 중점 항목



재인증 기간

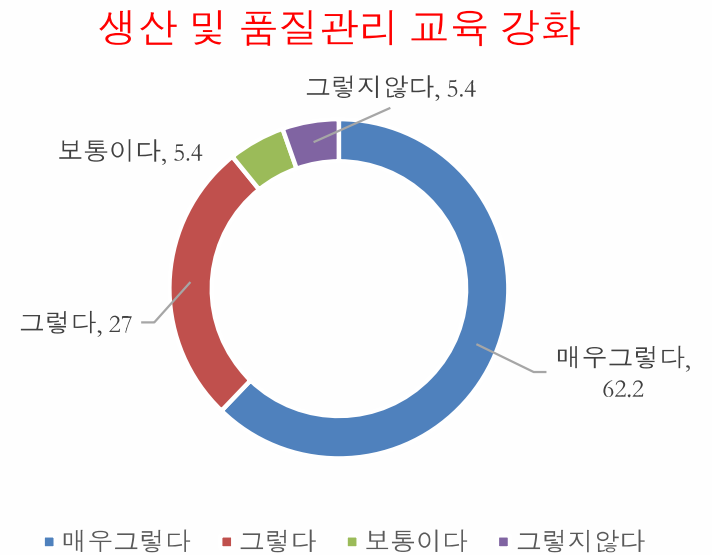
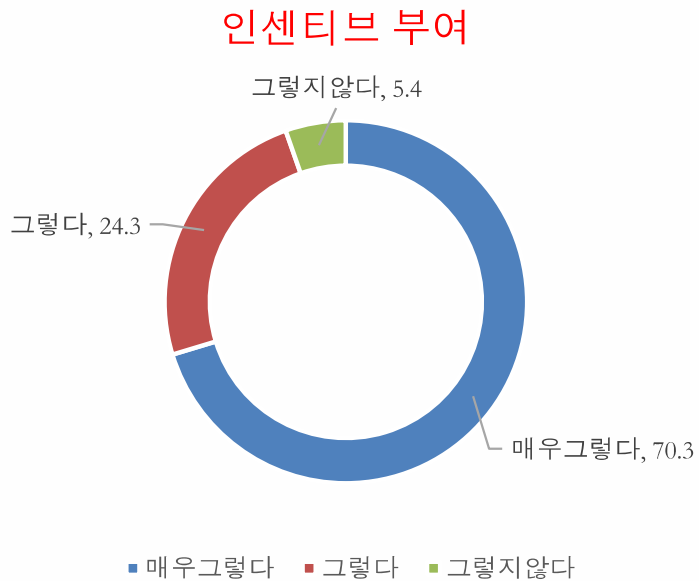
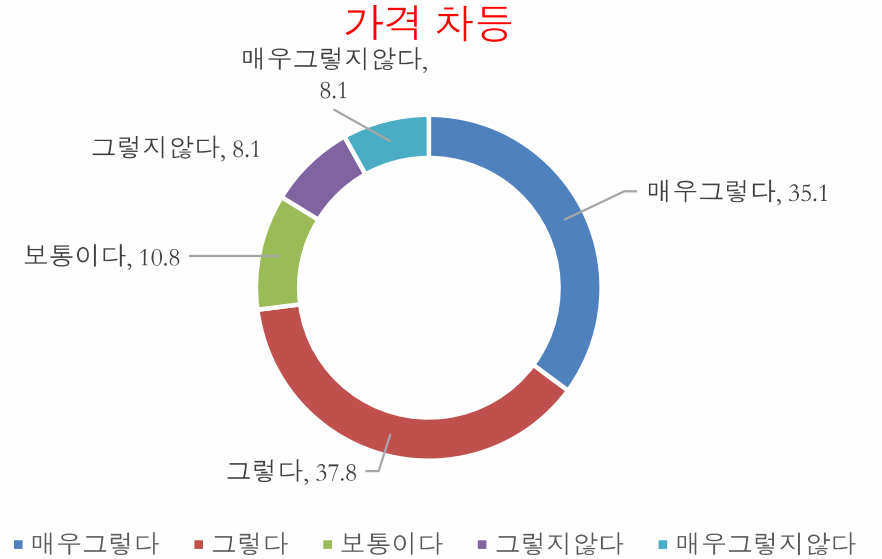
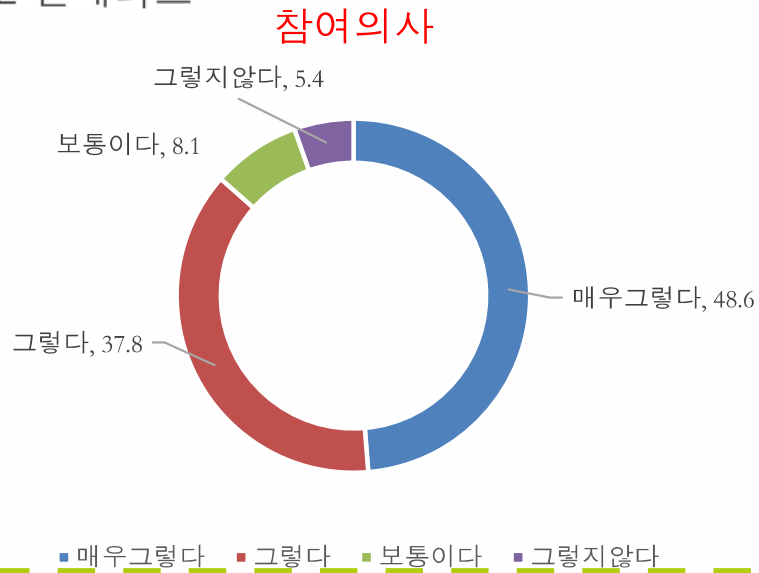


인증 제도에 기대



4 PC공장 품질관리 인식도조사

인증제도 인센티브

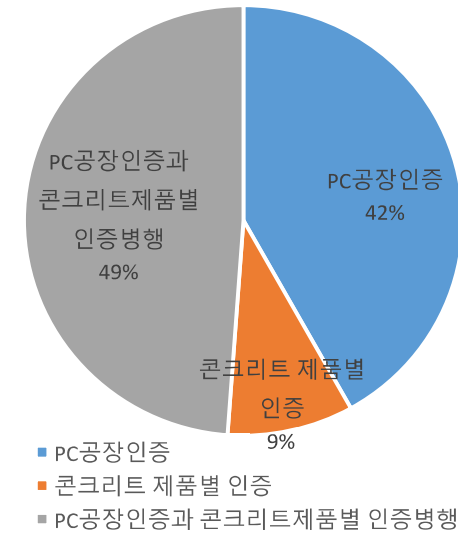


4 PC공장 품질관리 인식도조사

PC공장 인증제도 방향 설정

인증 대상 : 공장인증 (PC 공장의 제조 공정)

	인증대상	인증방법	인증절차
철강구조물 제작공장 인증	공장인증 (제품인증 x)	법정 임의인증	지정일 심사 (매년 사후관리)
PCI	공장인증 (제품 별 인증 등급)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
NPCA	공장인증 (제품인증 x)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
일본 프리패브 건축협회	공장인증 (부재 강도에 따름)	법정 임의인증	지정일 심사 (유효기간 3년)



PC 공장 인증 대상 설문결과

- PC 공장인증과 제품인증을 병행하면, 공장인증을 통해 생산 가능한 제품을 한정할 수 있지만 제품 인증을 위해서는 표준 규격 및 국가 지정기관이 필요하다. 공장인증을 먼저 시행한 후 표준 규격 및 국가기준을 마련하여 제품인증까지 확대하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

인증 절차 : 지정일자의 인증심사

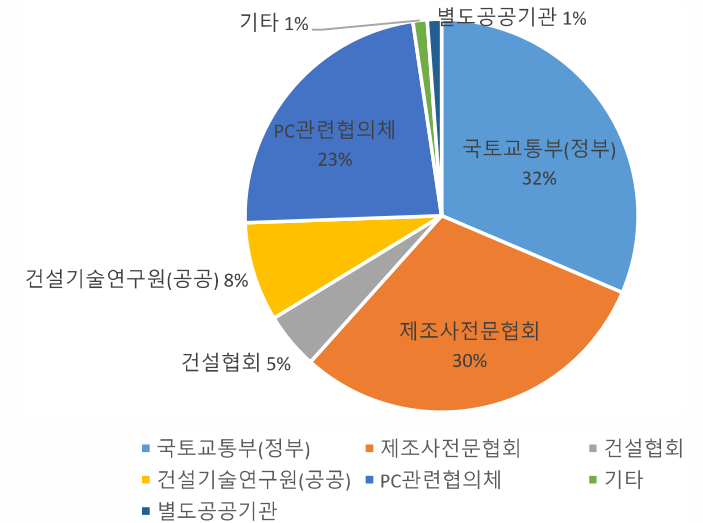
- 불시심사는 PC 공장의 품질 관리 유지를 향상시킬 수 있으나, 시스템이 정착될 때까지 지정일자에 심사를 하고, 시스템 정착 후 불시 심사로 전환하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

4 PC공장 품질관리 인식도조사

PC공장 인증제도 방향 설정

■ 인증 방법 : 법정임의 인증

	인증대상	인증방법	인증절차
철강구조물 제작공장 인증	공장인증 (제품인증 x)	법정 임의인증	지정일 심사 (매년 사후관리)
PCI	공장인증 (제품 별 인증 등급)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
NPCA	공장인증 (제품인증 x)	민간인증	지정일 심사 / 불시 심사
일본 프리패브 건축협회	공장인증 (부재 강도에 따름)	법정 임의인증	지정일 심사 (유효기간 3년)



PC 공장 인증 관리 기관 설문결과

- 미국과 일본은 국가 특성상 대부분의 PC 제조사가 PC 협회에 가입되어있고 그에 따라 자발적으로 공장 인증을 수행한다
- 철강구조물제작공장 인증과 같이 국가에서 정한 법규와 기준에 따라 **국가에서 인증하되 강제성이 배제된 법정 임의인증을 사용**하되, 설문조사 결과와 같이 인증 공장에 대한 인센티브를 부여하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

Thank You

—— OSC 기반 구축을 통한 건설생산시스템 혁신을 위해 ——
최선을 다하겠습니다

