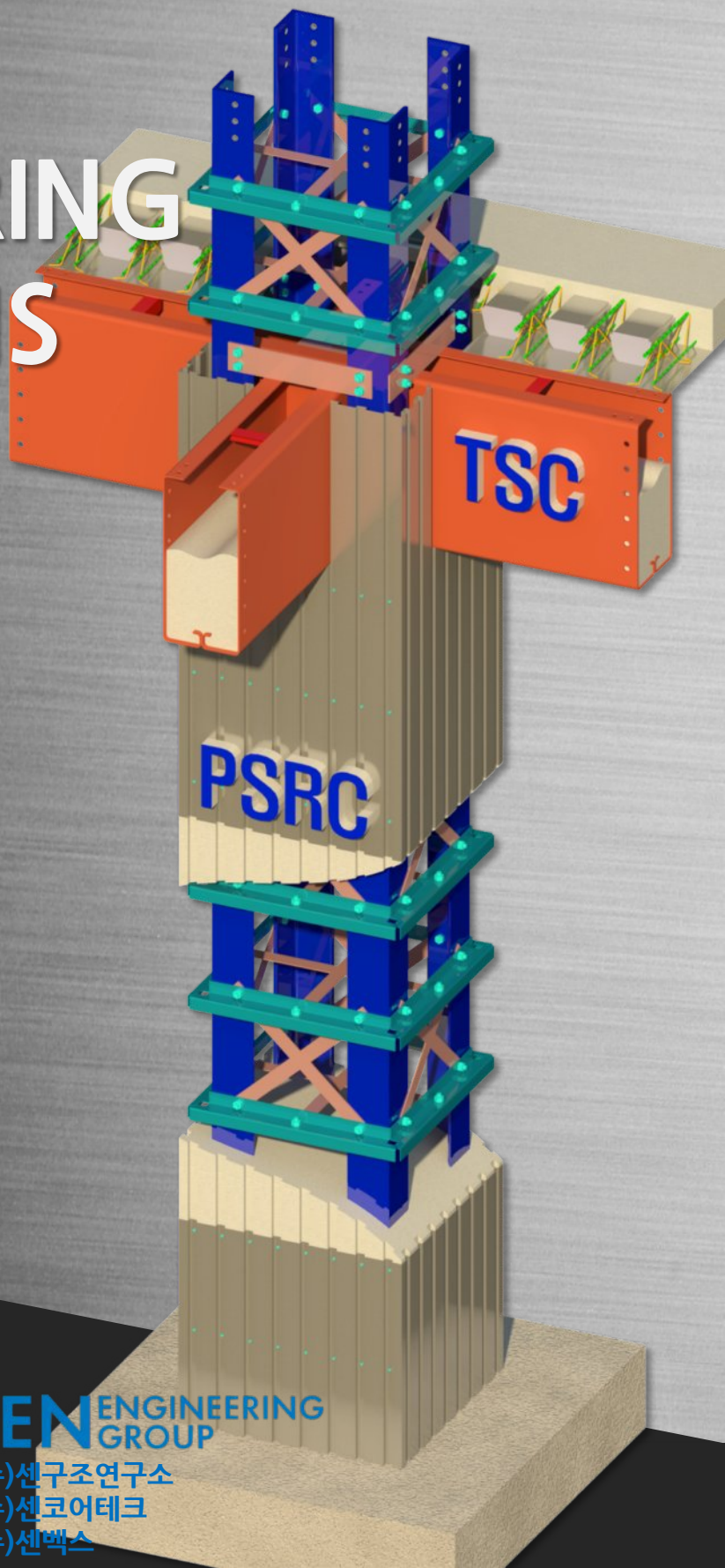


SEN INNOVATIVE VALUE ENGINEERING SOLUTIONS

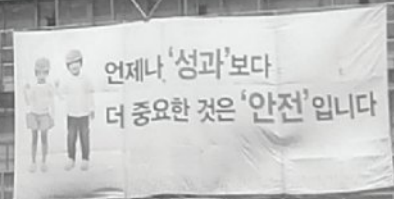
MAR. 2018



SEN ENGINEERING
GROUP

(주)센구조연구소
(주)센코어테크
(주)센맥스

ONE STOP SOLUTION



관심과 책임으로 이루어진 무제한의 실현이제

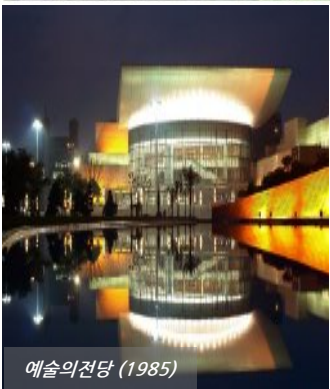
목차

1. 센엔지니어링그룹 소개
2. TSC 합성보
3. PRC (공장선조립 RC)
4. PSRC (공장선조립 SRC)
5. CRC (원심력 고강도 RC기둥)
6. OCFT (Octagonal CFT)
7. 리모델링 & 보수보강 공법
8. PPP (Pressure Penetrating Pipe) Pile 공법
9. SS Splice (모듈화 철골접합부)
10. SSP Wall (공장선조립 벽체)
11. FRP DECK

1. SEN ENGINEERING GROUP 소개

(주)센구조연구소 소개

- 1973년 설립된 대한민국 최고의 구조설계회사 (누적실적 및 연매출 국내 1위)





노랑진 수산물시장 (2009)



쿠웨이트
Crystal Tower
(2008)



캄보디아 Gold Tower (2008)



KAIST KI빌딩 (2008)



아부다비 AI Reem Island 주상복합 (2009)



어반하이프(2006)

센구조연구소는 1973년 창립 이래 40여년 동안 건축구조설계에 임하며 아래의 가치를 한결같이 추구해 왔습니다.

- 1) 건축구조물의 안전성 제고
- 2) 공사비 절감과 공기 단축을 통한 고객이익 극대화
- 3) 건축자재의 창조적이고 효율적인 활용

센구조연구소는 5,000여 건의 프로젝트를 단 1건의 사고도 없이 성공적으로 수행하였으며 고정관념에 얽매이지 않는 창조성과 도전정신으로 늘 새로운 공법과 자재 개발에 노력하여 여타 구조설계사들과 차별화되는 원가절감과 공기단축 효과를 고객에게 돌려 드리고 있습니다.

1. SEN ENGINEERING GROUP 소개

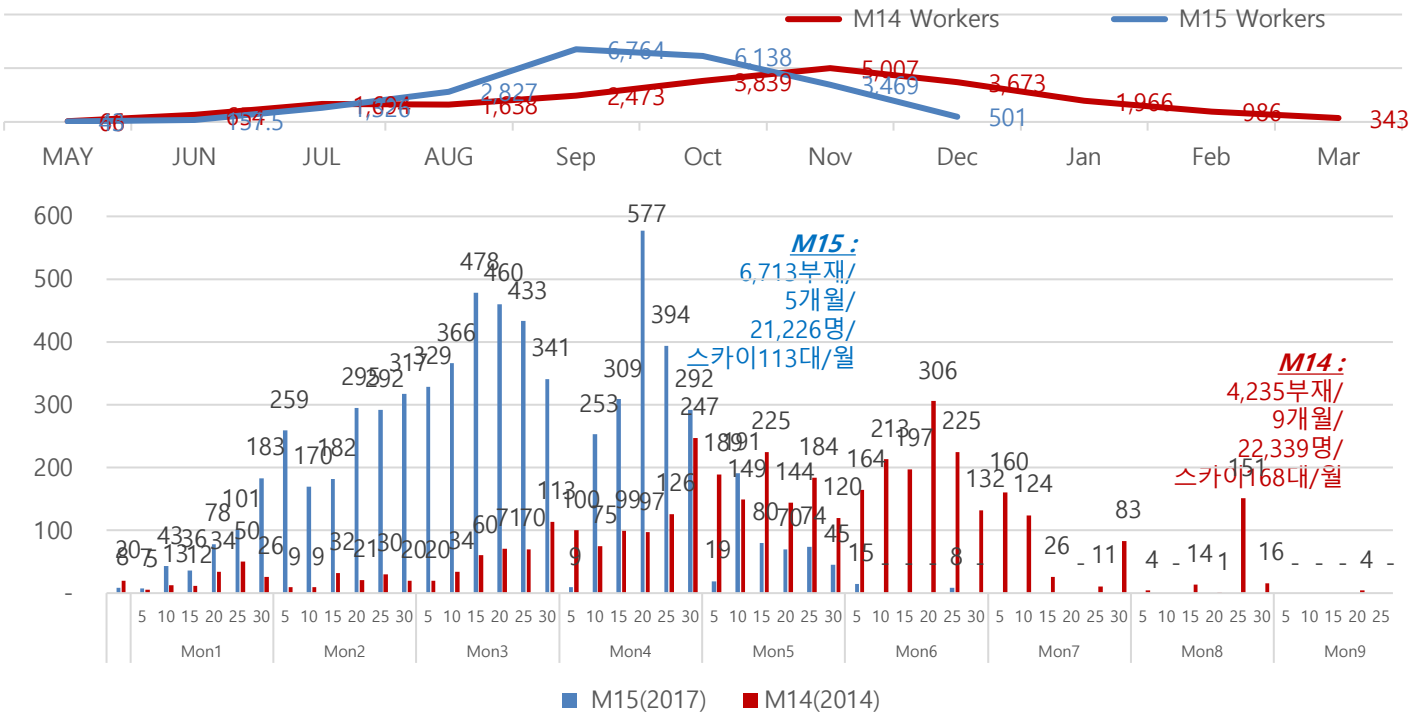
(주)센코어테크 소개

- (주)센코어테크는 강구조 제작 및 시공을 주 품목으로 2010년 설립 이래 매년 괄목할 만한 성장세를 이어가고 있습니다.
- PSRC, TSC 등 SEN ENGINEERING GROUP의 특허제품 생산 및 강구조 설치-시공을 전담합니다.
- 충북 진천에 자리잡은 4만여 평 규모의 직영 제1공장 이외에도 탄탄한 협력업체 네트워크를 구축하여 고품질의 선조립 강구조 특허 제품을 적기 납품하고 있습니다.



대규모 돌관 프로젝트에도 유연하게 대응하는 고효율 생산라인

- 생산성 향상 사례: SK하이닉스 프로젝트
- 2014년 M14 대비 2017년 M15 PSRC & TSC 생산 설치 : 생산 효율 2배 향상

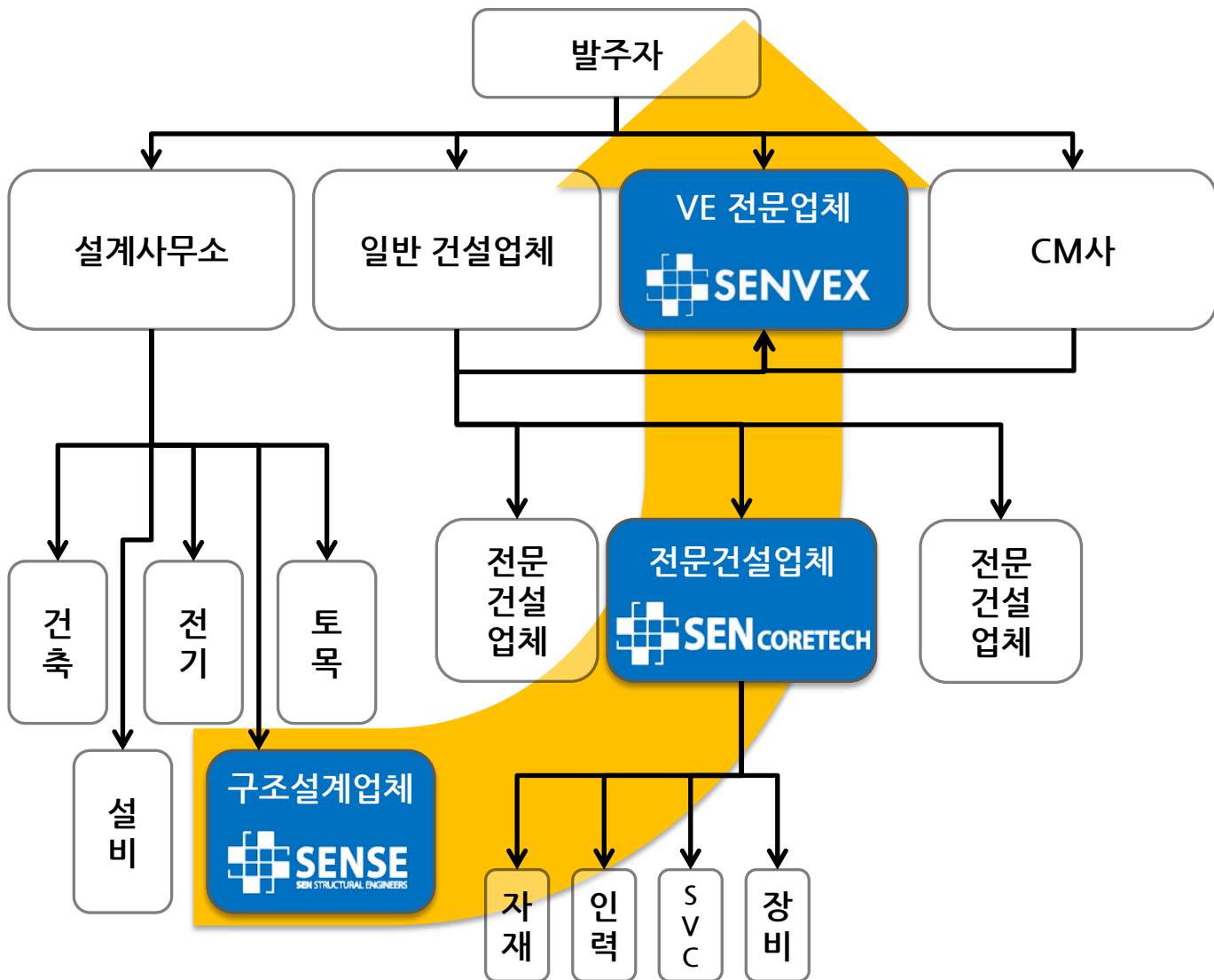


1. SEN ENGINEERING GROUP 소개

SEN ENGINEERING GROUP의 강점

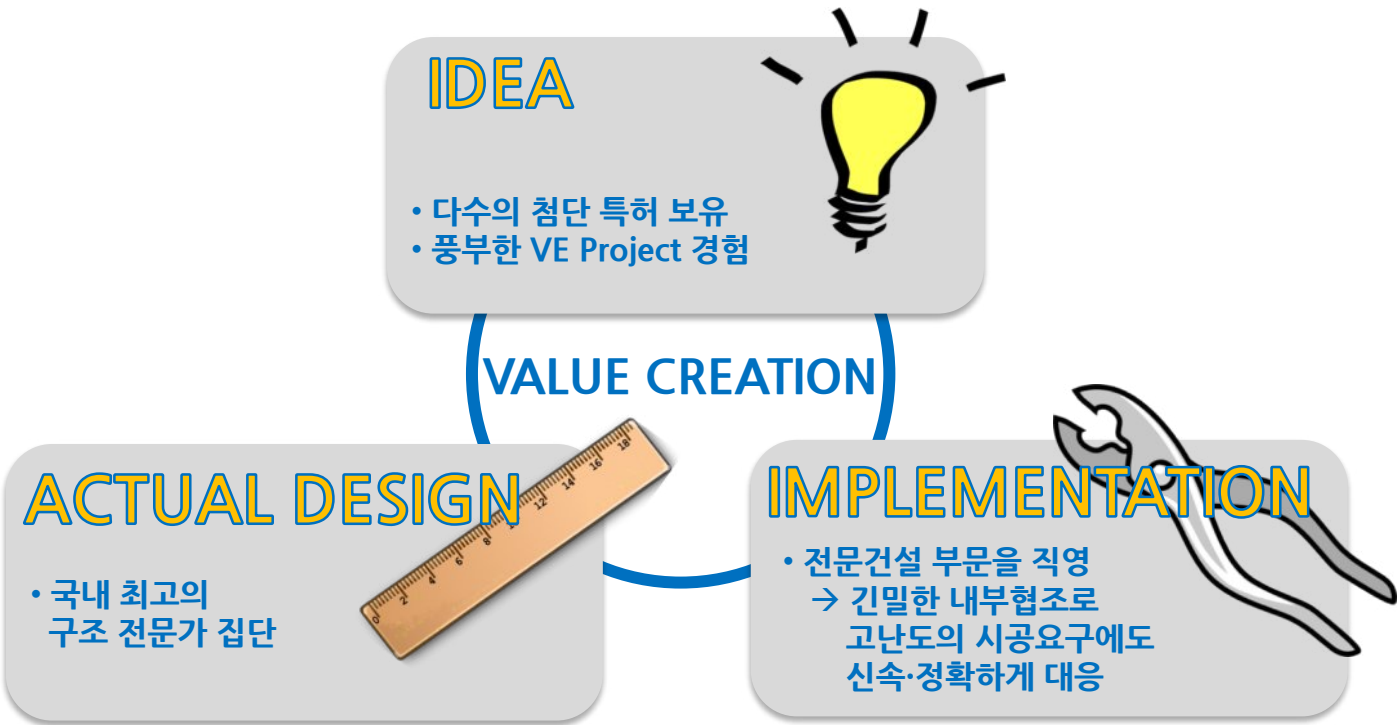
- V.E.공법개발 - 구조설계 및 토질기초 - 샵드로잉 - 자재생산 및 강구조 시공의 수직적 계열화
- 첨단 공법을 개발하여 설계적용하고 생산-시공까지 완료하는 ONE-STOP V.E. SOLUTION 제공
- 시급을 요하는 FAST TRACK 프로젝트에 국내 최고의 대응능력 보유

➔ 발주자 이윤 극대화



국내 유일의 건축구조설계 기반 EPC(*) 통합서비스 제공

(*) Engineering, Procurement & Construction



2. TSC 합성보

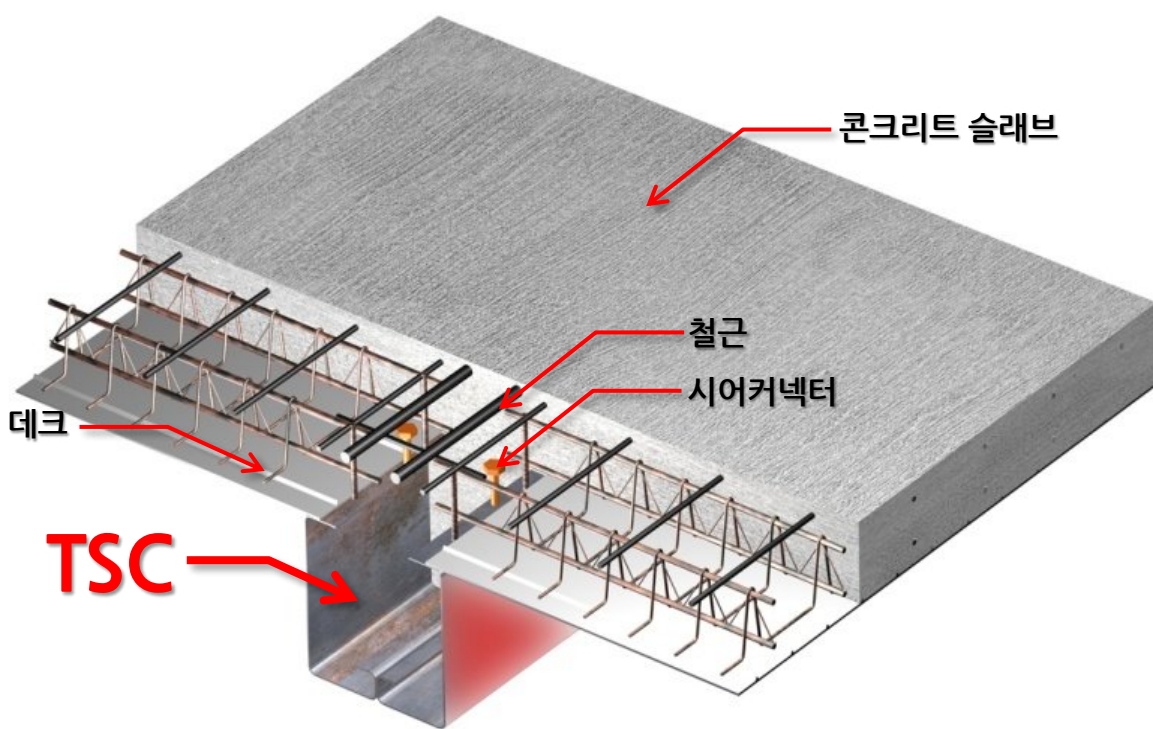
대한민국 합성보의 대표주자, TSC 합성보

- 단면의 최외곽에 강판을 집중배치하여 인장내력을 극대화함과 동시에 철골 물량을 최적화
- 2001년 출시 이래 국내외 400여 프로젝트(국내 합성보 시장 1위)에 성공적으로 적용하여 안전성과 경제성을 입증

TSC 합성보의 장점

특장점	경제성	고성능	친환경
기존 철골합성보 대비 30~40%의 자재비 절감	●		●
내화피복량 70% 이상 절감 (21mm피복으로 일반철골 38~44mm피복을 능가하는 3시간 내화성능)	●	●	●
층고 절감으로 전반적 공사원가 절감	●		●
저진동 (철골조 대비)		●	
콘크리트 균열 및 중성화 방지로 건물 수명 제고 (RC조 대비)	●	●	●

TSC SYSTEM 개요 (Type IV)



공인기관 인증 내역

- 국토해양부 건설신기술 제418호
- 조달청 우수자재 인증 제2005060호
- 대한건축학회 건축성능 인정 제06-3호
- 국토해양부 내화구조인정 제09-121호(2시간), 제09-129호(3시간)

주요 적용 실적

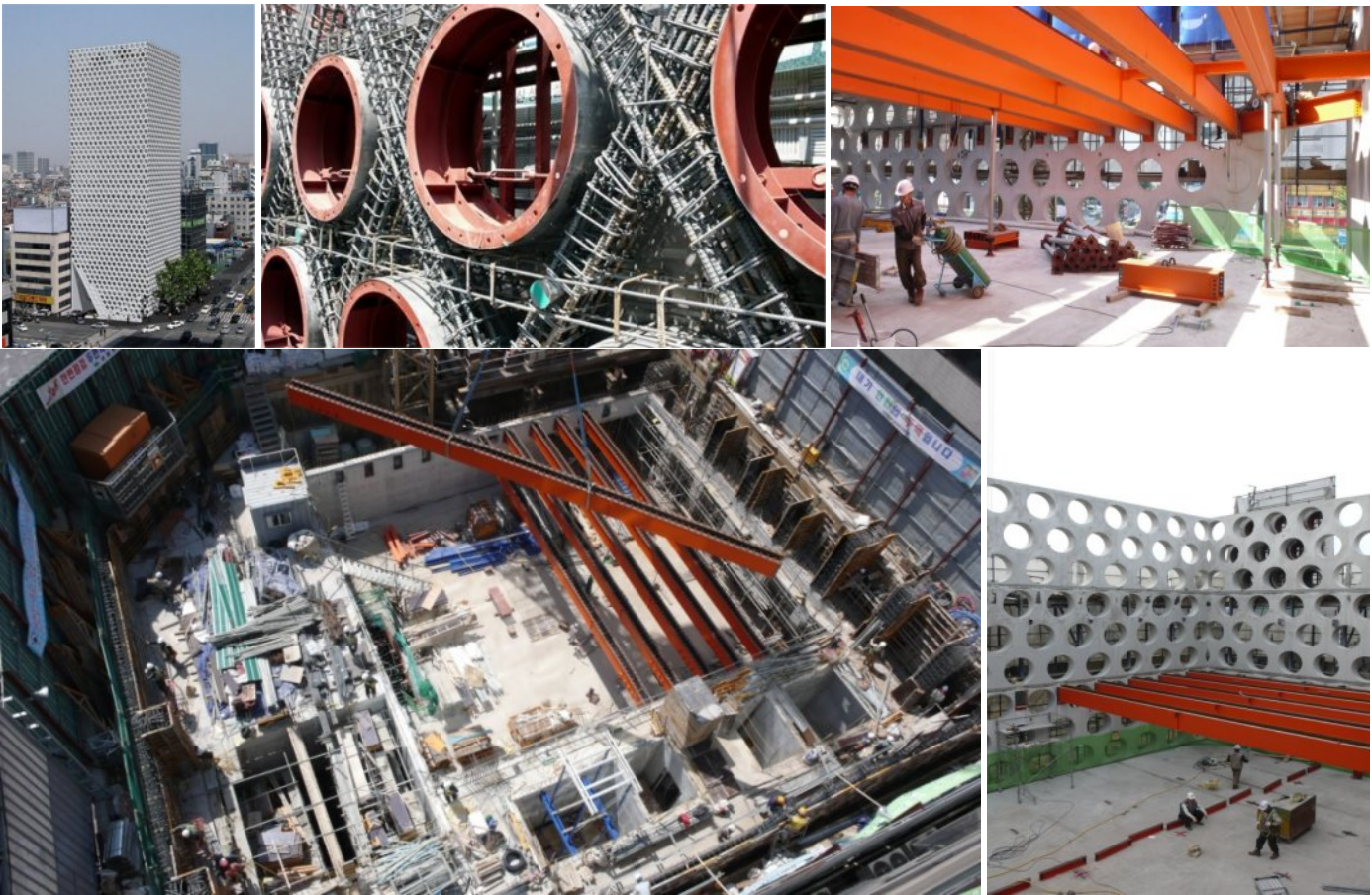
1. 어반하이프 (서울 강남구)
 2. Crystal Tower (Kuwait City)
 3. 금융감독원 청사 (서울 종로구)
 4. 동대문 쇼핑몰 (서울 동대문구)
 5. 부천시 종합터미널 (경기도 부천시)
 6. 사이언스밸리 (서울 구로구)
 7. 대한상공회의소 (서울 중구)
 8. 신도림 테크노마트 (서울 구로구)
 9. 신세계 본점 신관 (서울 중구)
 10. 신세계 센텀시티 (부산 해운대구)
 11. 신촌 민자역사 (서울 서대문구)
 12. 애경 게이트웨이 (서울 구로구)
 13. 왕십리 민자역사 (서울 성동구)
 14. 테크노파크 (경기도 부천시)
 15. 디지털타워 1차 (서울 구로구)
 16. 롯데캐슬 주상복합 (서울 중구)
 17. 대성 디큐브시티 (서울 영등포구)
 18. NC소프트 R&D센터 (경기도 판교)
 19. 삼성SMD 천안공장 (충남 아산)
 20. LG화학 연구5동(충남 대전)
 21. 삼성디스플레이 탕정공장(충남 아산)
 22. 이천 SK하이닉스 M14(경기 이천)
 23. 청주 SK하이닉스 M15(충북 청주)
- 그외 다수 (약 400여건)



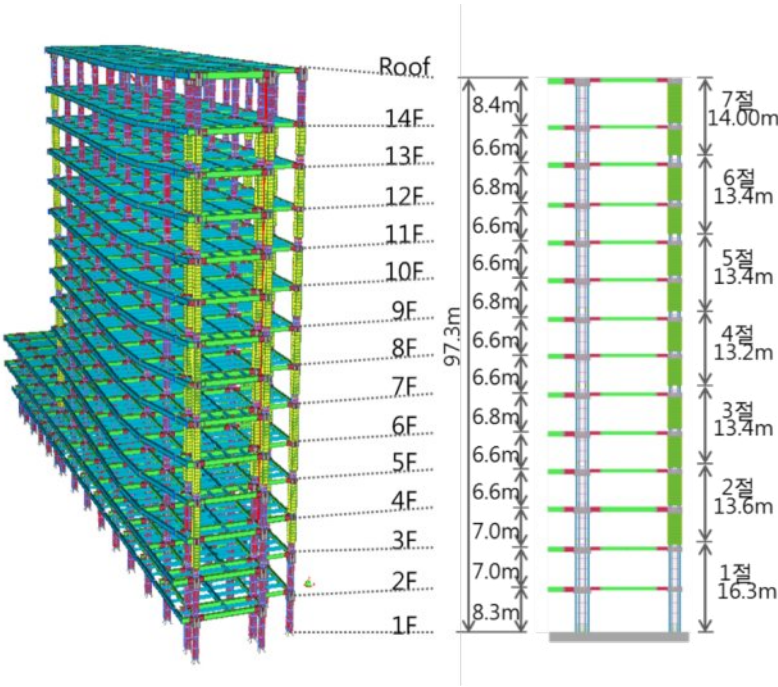
2. TSC 합성보

TSC 적용 랜드마크 프로젝트 예 : Urban Hive

- 신논현역 소재, TSC합성보 적용, 서울시건축대상 수상 (2009)



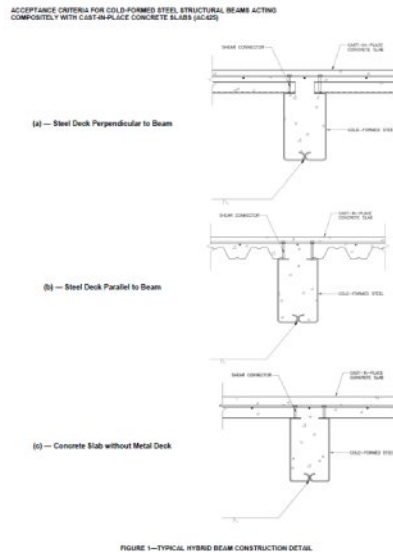
TSC 물량 절감 사례



층	H형강 물량 (kg)	TSC보 물량 (kg)	비율
1F	319,542	203,990	63.84%
2F	329,664	212,409	64.43%
3F	361,392	279,464	77.33%
4F	218,708	134,988	61.72%
5F	217,689	135,009	62.02%
6F	216,050	134,388	62.20%
7F	216,050	134,388	62.20%
8F	216,050	134,388	62.20%
9F	216,050	134,388	62.20%
10F	216,050	134,388	62.20%
11F	216,050	134,388	62.20%
12F	216,050	134,388	62.20%
13F	216,050	134,388	62.20%
14F	216,050	134,388	62.20%
Roof	280,018	180,009	64.28%
물량계			3,671,462 kg 2,355,359 kg 64.15%

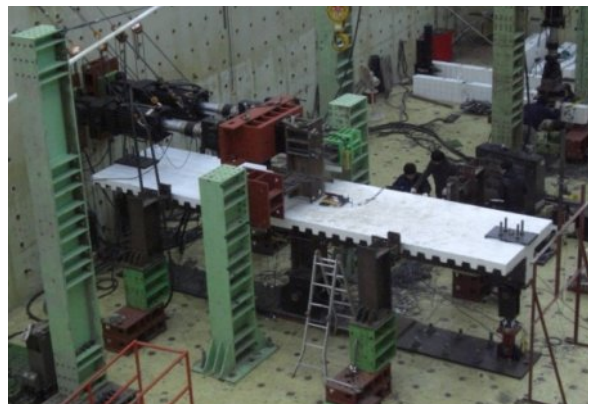
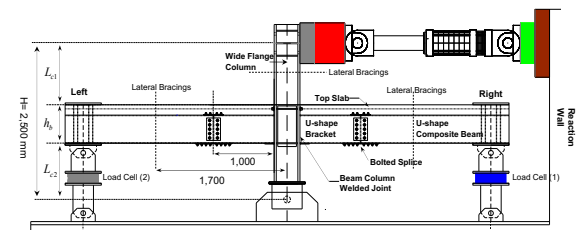
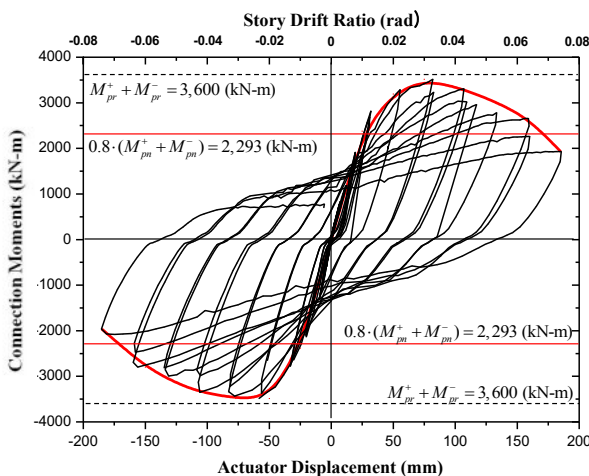
ICC-ES(미국 건자재 생산·유통 인증기관) 등록

- ICC-ES의 Acceptance Criteria (인증 기준) 공식 등록 : AC425, 2010년 3월
- http://www.icc-es.org/criteria/dsp.cfm?ac_code=AC425
- 테스트 및 품질관리시스템 검증절차 진행중 : 절차완료 후 미국 출시 예정



내진접합부 국내 인증 및 AISC(美강구조학회) 등록 추진

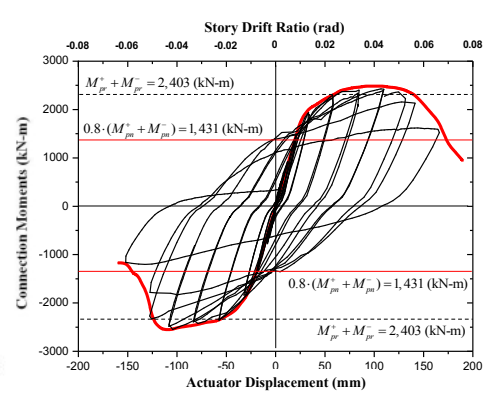
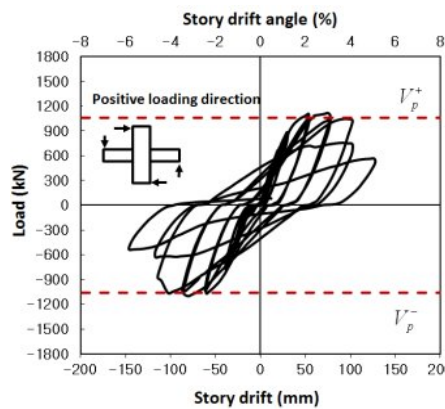
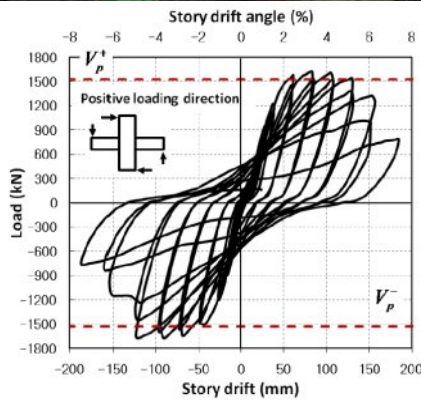
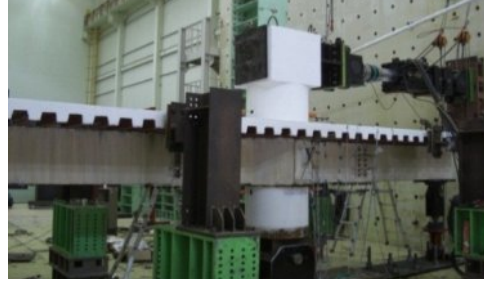
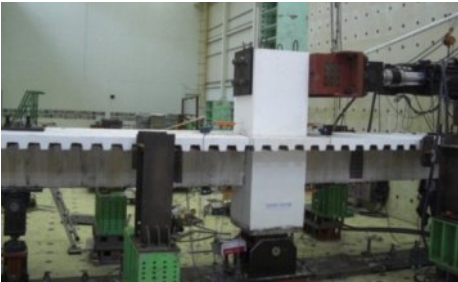
- TSC합성보 + RC, SRC, 철골기둥의 특별모멘트골조(SMF) 입증 → 강구조학회 논문 등재 완료
- 한국지진공학회 대형TSC보 중간모멘트골조 내진기술인증 취득 (2016년)



2. TSC 합성보

내진접합부 관련 한국 강구조학회 공식 논문 등재

- 2011년 2월호 공식 논문 등재 → SMF(Special Moment Frame) 인정 : RC기둥 + TSC
- 2011년 8월호 공식 논문 등재 → SMF(Special Moment Frame) 인정 : H형강 기둥 + TSC



한국건설기술연구원 내화구조인정

- 일반철골 대비 내화효율성 증대 → 2시간 : 16mm, 3시간 : 21mm 인정 획득 (H형강은 3시간 내화성능 확보에 최소 38mm 이상의 내화피복이 요구됨)
- 합성보 최초 내화페인트 2시간 및 3시간 내화구조 인정 : 2시간 1.30mm, 3시간 3.30mm

3시간 내화 비교실험(건설기술연구원, 2008)

- TSC vs. H형강 동등조건 (3시간; 재하(*); 내화피복 21mm)

TSC 시험체 - 시험 전



TSC 시험 결과



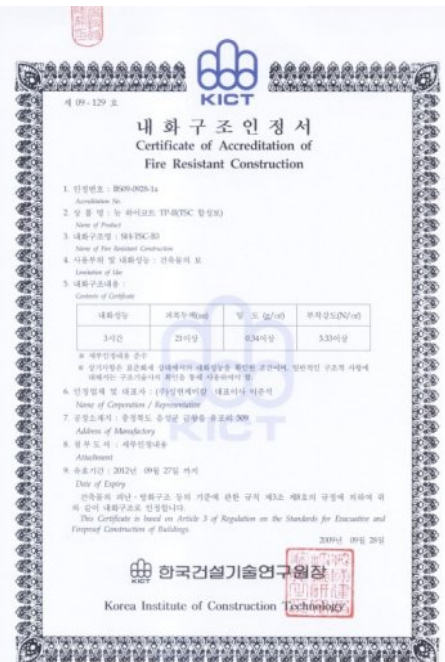
H형강 시험체 - 시험 전



H형강 시험 결과

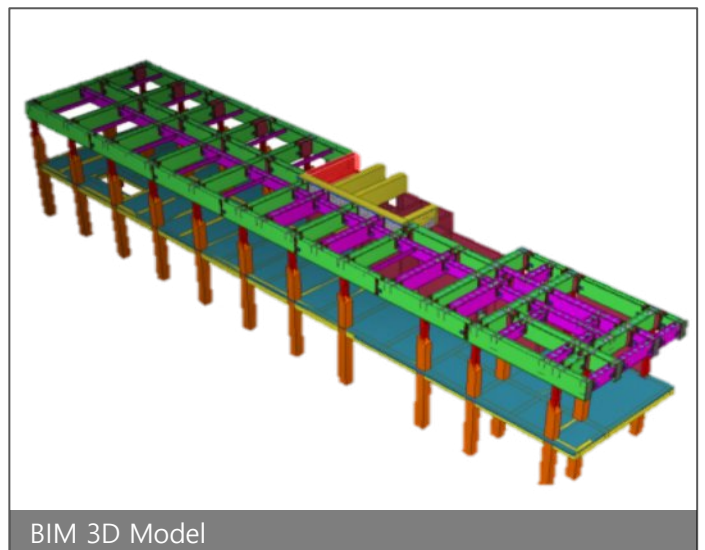
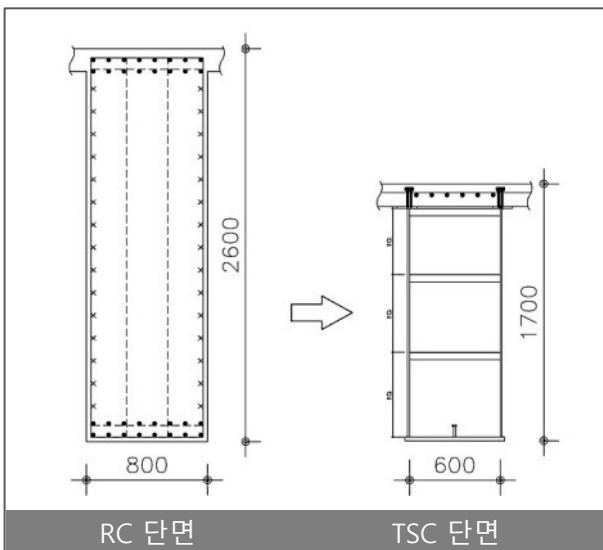


(*) 내화구조 최종 인정은 별도의 화재하 시험 결과를 기반으로 하였음



TSC의 전이보(Transfer Girder & Beam) 적용 사례

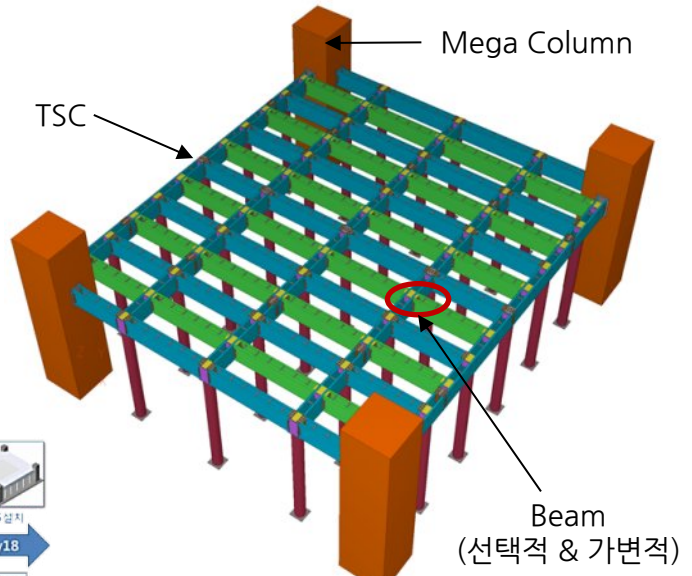
- 기존 RC전이보를 TSC로 변경하여 보춤 900 절감, 공기 1개월 이상 단축



2. TSC 합성보

TSC의 클린룸 장비기초 적용 사례

- 반도체 공장의 클린룸 장비기초에 최적화된 디테일 완성
- 우수한 진동성능 확보
- 공기 1/3로 단축



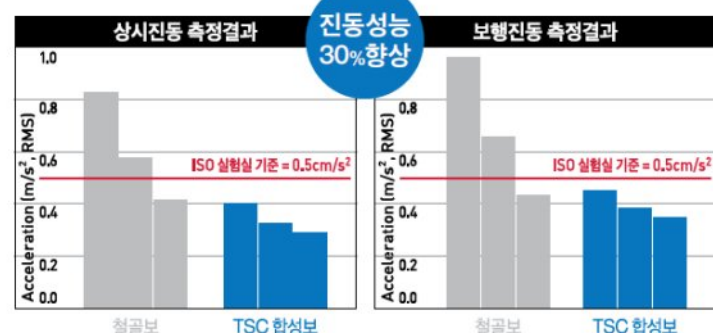
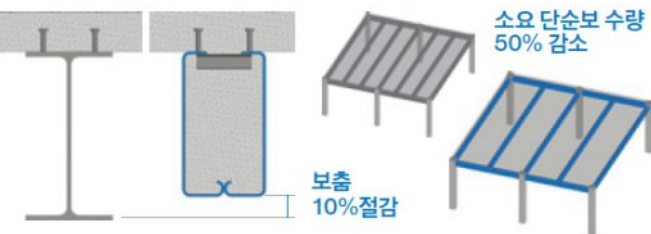
동일단면 RC 대비 진동성능 19% 향상 & 처짐량 30% 감소

		RC	TSC
진동 평가식		$f_n = 0.18 \sqrt{\frac{g}{\Delta_j + \Delta_g}} \geq 3\text{Hz}, \Delta \propto \frac{1}{EI}$	$f_n \propto \sqrt{EI}$
EI		$7.098 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$	$8.478 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$ (콘크리트 환산)
상대 비교	진동성능	100 %	119 %
	처짐량(강접)	100 %	70 %

TSC 시공사례: 대전 ○사 연구동

- 철골보 적용 연구실 바닥(경간 14.7m)에 심한 진동 발생 : 계측 결과 ISO 실험실 진동기준 초과)
 - 기존 연구동 인근에 동일 평면의 건물 신축시 철골합성보 대신 TSC 적용
- **보 춤 10% 절감, 단순보 수량 50% 절감**하여 공기와 비용을 줄이면서도 **진동성능을 30% 향상**시켜 ISO 실험실 진동기준을 충족

동일한 평면에서 철골합성보와 TSC 보로 시공된 두 건물의 바닥진동 비교



타 공법 대비 TSC의 장점



현장 작업 및 가설 공정 부담



공장 제작 → 현장 작업 최소화

TSC



양생 후 현장 도장 → 공기 부담 및 품질 저하



공장 도장 → 품질 향상 및 공기 단축



대형 built-up TSC-V : 어떠한 설계에도 대응 가능

3. PRC (공장선조립 RC)

RC의 공사비용으로 철골의 성능 및 공기 실현

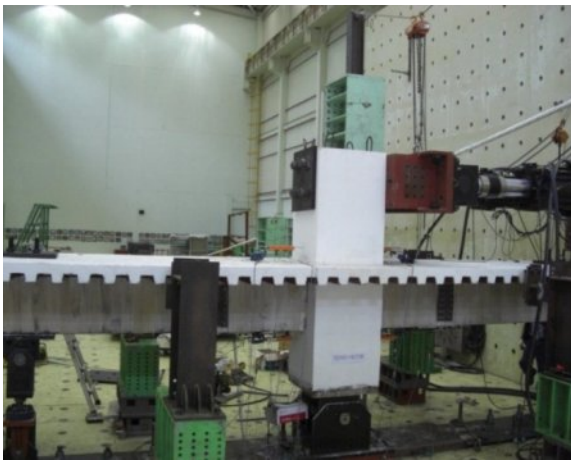
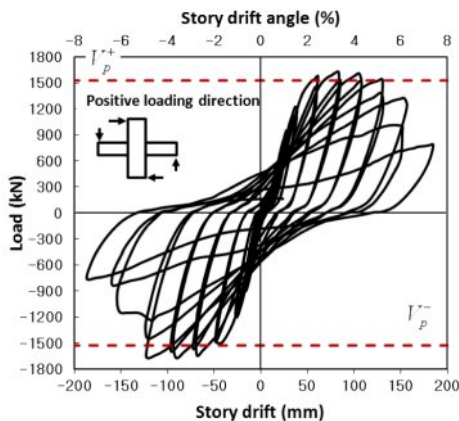
- PRC : Pre-Fabricated Reinforced Concrete (공장선조립RC)
- 공장에서 용접 선조립한 철근망 기둥·보를 철골조처럼 현장 설치하는 공법

서울대학교 박홍근교수,이철호교수팀과 공동연구

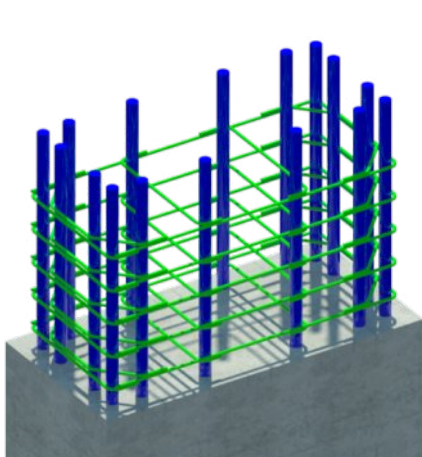
- 특수모멘트골조(SMF) 조건 통과 (2010년 6월)
- TSC와 PRC기둥 접합 디테일의 내진접합부 공식 입증 완료



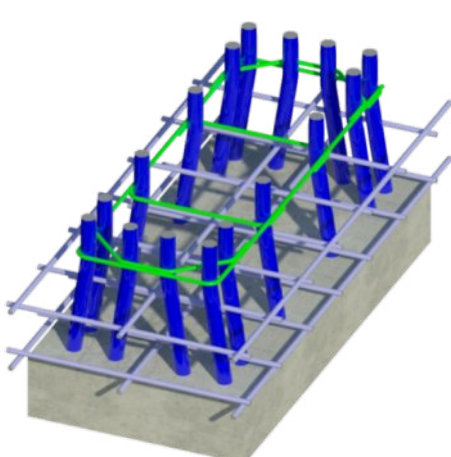
- PRC기둥+TSC합성보 접합부 반복가력시험 결과



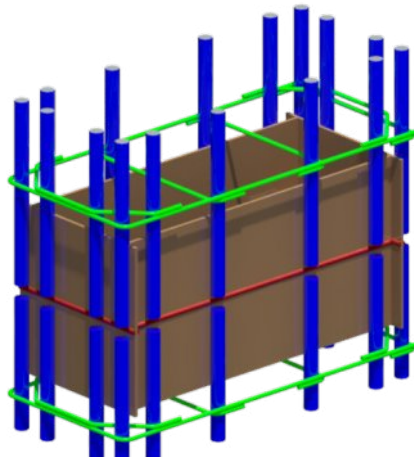
PRC 디테일



주근 및 후프



단면 size 축소부



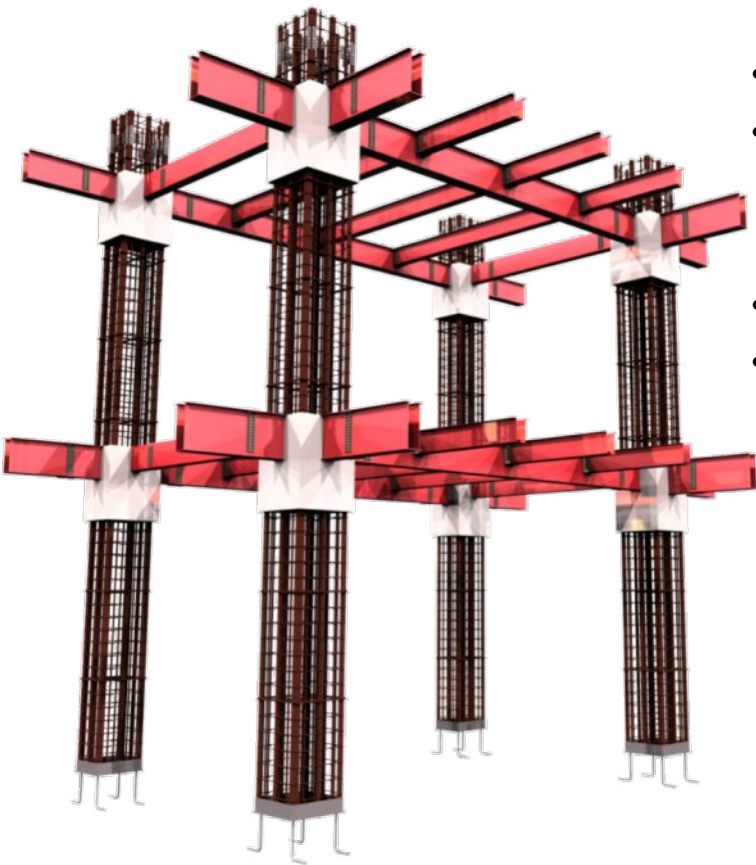
이음부

PRC기둥 시공 전경



4. PSRC (공장선조립 SRC)

MEGA COLUMN, MINI COLUMN에 최적화된 선조립 기둥



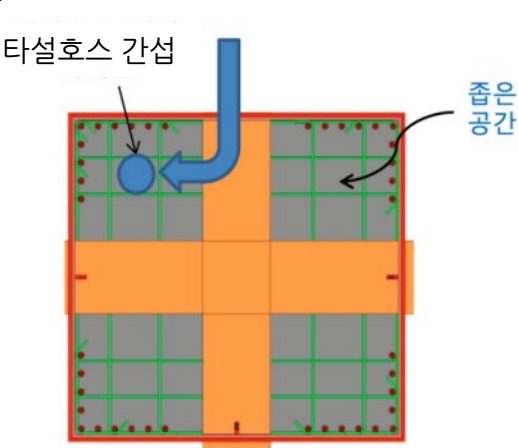
- PSRC : Pre-Fabricated SRC
- 대구경 용접용철근, “ㄱ”형 앵글 및 철판을 활용, 공장 선조립하여 강구조화 하는 공법 (강구조와 제작 및 세우기 절차 동일)
- 전 부재의 공장조립 → 품질확보 및 공기단축
- 작은 기둥(단면폭 700mm미만)과 큰 기둥(단면폭 1500mm초과) 에서 PRC보다 우수한 시공성과 경제성을 발휘

PSRC의 특징 및 장점

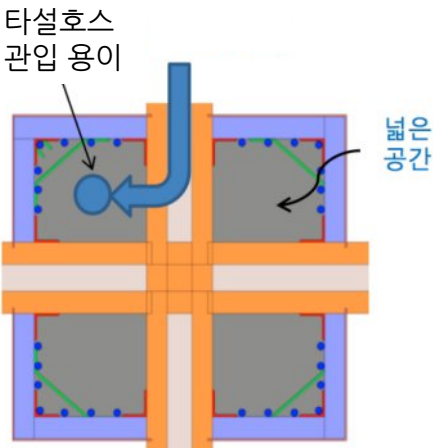
특징	장점	
	RC 대비 장점	SRC 대비 장점
PRC의 모든 장점을 공유	• 쏠 부재 공장조립을 통한 품질 확보 및 공기 단축 • 시공중 자립성	• 공사비 20% 이상 절감
강재를 기둥 단면 최외곽부에 분산 배치	• 허용 시공하중 높음 • 콘크리트 피복 두께의 균일성 확보 용이	• 철골량이 동일한 SRC보다 휨내력이 높음 → 철골량 및 단면적 절감
기둥 단면 모서리에 “ㄱ”형 앵글 적용	• 시공중 자립성 및 수직도가 PRC보다 우수 → 단면폭 700mm 미만 Mini Column의 수직도 확보 용이 • 이음부 볼트 접합 용이 • 여러 개의 작은 기둥을 병렬로 배치하는 개념의 Modular Design 적용에 유리 → Mega Column 구성에 효과적	
기둥 단면 중심부에 충분한 공간 확보	• 보조 띠철근으로 인한 타설 호스 관입 간섭을 최소화	• 타설시 강재 web 간섭이 없음 → 편측압 최소화

콘크리트 타설 작업성 우수 → 타설품질 향상 & 공기 단축

• RC 대비

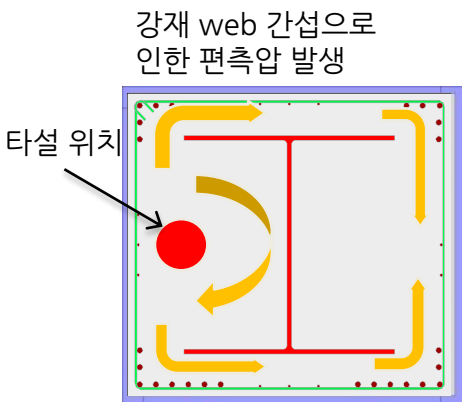


RC

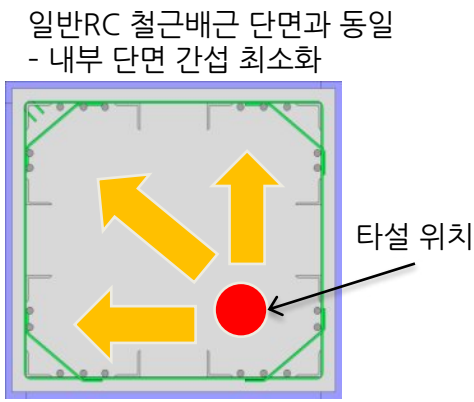


PSRC

• SRC 대비

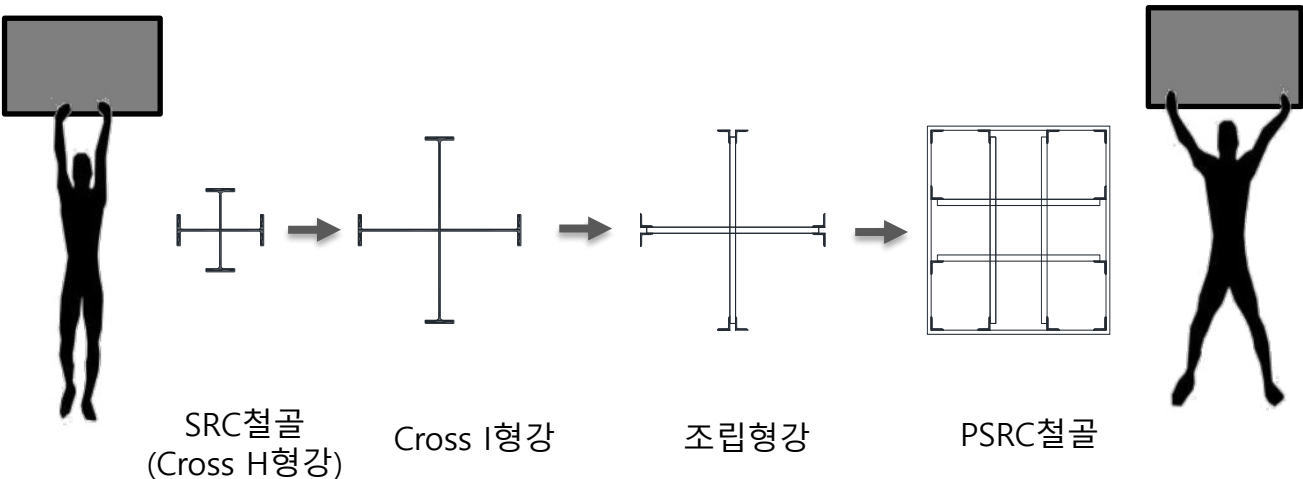


SRC



PSRC

철골을 기둥 최외곽부로 분산배치 → 철골량 절감



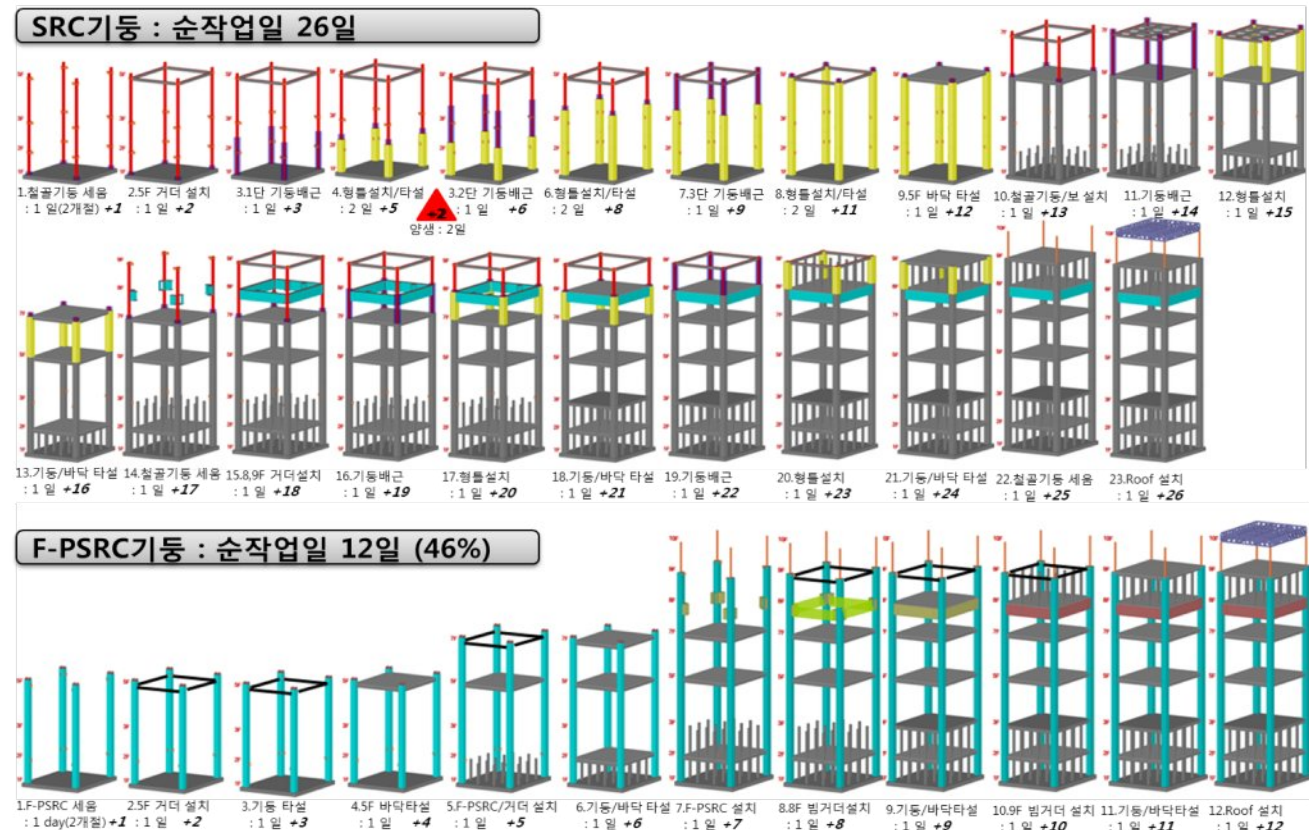
4. PSRC (공장선조립 SRC)

PSRC Mega Column 시공 사례

- 공장 프로젝트 : 기둥 폭 2.1m ; 높이 7~18m ; 개당 중량 약 6~13t
- 총 800여 개 납품 및 시공



Form PSRC 공기단축 효과



Form PSRC 시공 사례

- PSRC 골조에 지지되는 박판 영구거푸집(1.6t)을 공장 선조립한 PSRC
- 현장 거푸집 공정 생략은 물론, 타설시 별도 횡지지 불필요 → 공기 단축, 현장 환경 및 안전성 개선

이천 SK HYNIX M14시공 전경

- Form 재질: 일반 철판에 방청도장
- 당초 칼럼밴드 없이 시간당 5m 타설(기온20℃ 기준)을 전제로 설계
- 24m 기둥을 하루 안에 타설하기 위하여 안전을 확보용 보조 칼럼밴드 체결



부산 삼성전기 시공 전경

- Form 재질: 아연도 철판
- 15m 기둥을 하루 안에 타설 완료



4. PSRC (공장선조립 SRC)

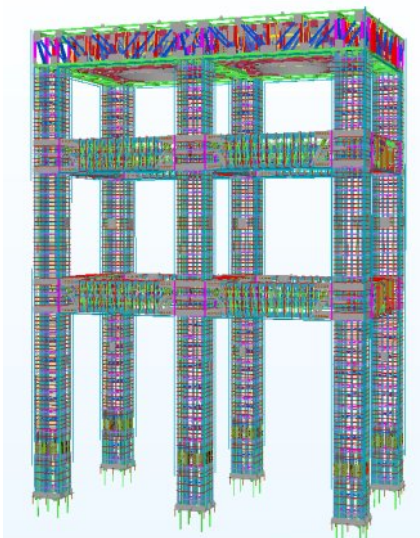
PSRC 공기 단축 사례

서산 정유플랜트 반응탑(Reactor) 지지구조물

- 정유플랜트의 핵심 설비인 반응탑을 수직 고정하는 지지대로서 높은 강성 및 내진동성능이 요구되는 특수 구조물
- 24m 상공에 중앙에 반응탑을 관통용 구멍이 뚫린 두께 2m의 R/C 슬래브가 핵심
- 통상 R/C 공법으로 4개월 이상 소요되는 공기를 2개월로 단축



- 제안, 설계, 구조해석 simulation, 샵드로잉 전반을 자체 BIM팀, 구조팀, 시공팀이 긴밀히 수행하는 E-P-C 통합 서비스로 공기 단축 및 정밀 시공 달성



SENBACE PANEL FORM (몰탈거푸집)

- PSRC 기둥&보에 적용하는 조립식 영구 거푸집
- 특수 배합 몰탈을 압출 성형하여 고온-고압 증기 양생 → 변형이 적고 내용해성이 우수
- (주)벽산이 고급 건축외장재 'BACE패널'과 동일한 공정으로 생산 → 미려한 표면 + 고강도 실현
- 자유로운 표면 처리 및 다양한 마감 시공 가능

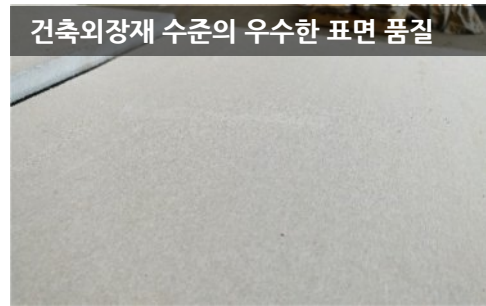
기본 물성

- 비중 : 2.0 이하
- 휨강도 : 14 MPa 이상
- 압축강도 : 39 MPa 이상

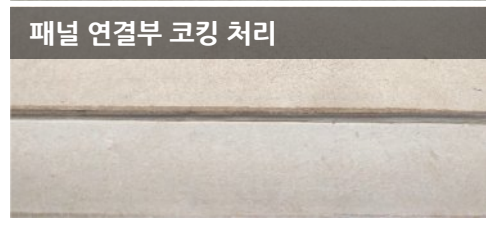
SENBACE Panel Form을 부착한 PSRC 기둥



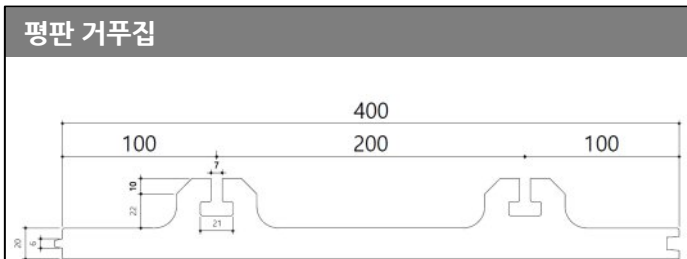
건축외장재 수준의 우수한 표면 품질



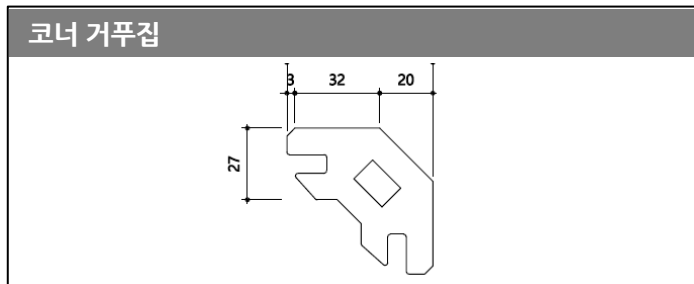
패널 연결부 코킹 처리



평판 거푸집



코너 거푸집



4. PSRC (공장선조립 SRC)

BB SPLICE 접합공법

- □자형의 두꺼운 강판으로 제작한 PSRC 기둥 상-하 단부를 고장력볼트로 연결하는 접합방법
- 압축력 → 상/하 단부강판 간 지압작용으로 전달
- 인장력 → 고장력볼트로 전달

BB SPLICE의 장점

- 이음볼트 소요 수량 절감
- 현장 세우기 공사 편의성 향상 및 작업 안전성 제고
- 볼트머리 및 너트로 인한 돌출부를 제거하여 콘크리트 피복 두께 확보
- 겹침 이음 대비 공사기간 대폭 단축 가능



설계기준 적합성 및 구조 안전성 검증 완료

- 대한건축학회로부터 BB SPLICE의 KBC기준 적합성 승인 획득
→ 설계적합성 및 구조안전성 검증 완료
- 삼성디스플레이 탕정 현장에 성공적으로 적용



해외 SCI급 논문

- 선조립 기둥 + 합성보의 내진접합부 실험논문 (Engineering Structures, 2011년 12월호 게재)
- 선조립 기둥 + 선조립보의 내진접합부 실험논문 (ACI Journal, 2013년 5월호 게재)
- PSRC 휨실험 논문 (ASCE, 2014년 5월호 게재)
- PSRC 기둥+합성보 반복가력시험 논문 (ASCE, 2015년 2월호 게재)

국내학회지 논문

- 선조립 RC기둥 + 선조립 보의 내진접합부 실험 (대한건축학회 2011년 10월호 게재)
- 선조립 RC기둥 + 합성보의 SMF 내진접합부실험 (한국강구조학회 2011년 2월호 게재)
- 선조립 RC기둥 + 합성보의 IMF 내진접합부 실험 (대한건축학회 2012년 4월호 게재)
- 선조립 SRC 기둥 압축내력 시험 (한국강구조학회 2012년 8월호 게재)
- 선조립 SRC 기둥 휨내력 시험 (한국강구조학회 2012년 10월호 게재)
- PSRC 기둥 주기하중 시험, PSRC+합성보의 주기하중 시험 (한국강구조학회 2013년 12월호 게재)
- FORM-LPSRC 시공성 검증 논문 (한국시공학회, 2014년 10월호 게재)
- 볼트접합 앵글을 사용한 합성기둥의 중심축 압축실험 (한국강구조학회 2017년 4월호 게재)
- 볼트접합 앵글을 사용한 PSRC 합성기둥의 편심 압축실험 (한국강구조학회 2017년 6월호 게재)

국내학회지 기술기사

- FORM-LPSRC 충전건전성 확보방안 (한국콘크리트학회지 2014년 8월호 게재)
- 합성구조 공법을 활용한 공장 초급속 시공사례 (한국콘크리트학회지 2014년 11월호 게재)

수상



지식경제부장관상 수상
(2012년 6월)

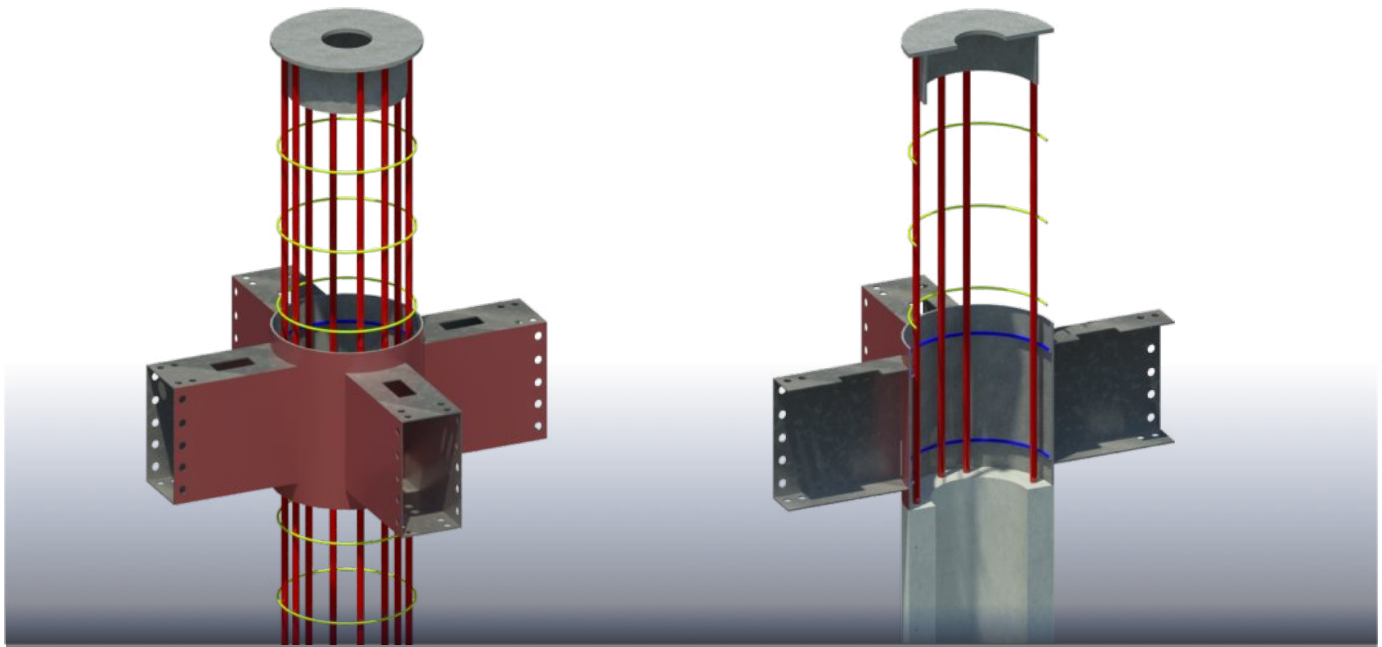


대한건축학회 KBC기준적합성 평가 취득
(2017년 3월)

5. CRC (원심력 고강도 RC기둥)

원심력콘크리트 + 대구경용접철근망 → 획기적 고강도 실현

- CRC : Centrifugal Reinforced Concrete
- 용접철근망에 원심력콘크리트를 타설하여 고강도 원형 기둥 형성
- 고강도 원심력 콘크리트 적용 ($\geq 80\text{MPa}$)
- 대구경 고강도 철근 적용 (PRC철근망)
- 철근망 공장 제작으로 고품질 구현
- 좌굴에 대하여 높은 안전성 확보 (축력 향상) → 압축내력 증가 → Top-Down공법에 특히 유리



CRC 생산시설 : (주)센코어테크 & (주)IS동서

- 철근망 제조 : (주)센코어테크
- 원심력 콘크리트 제조 : (주)IS동서 (PHC파일 생산량 국내 1위)



CRC 시공 전경

- 경기도 O 교회 수양관

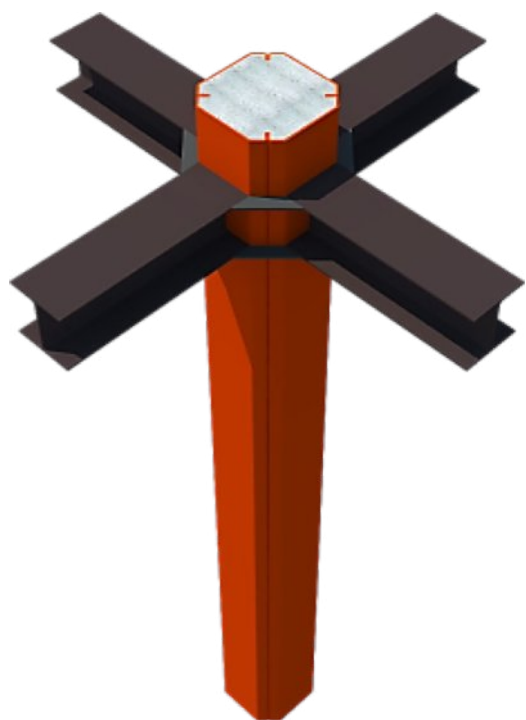


- 성동구 “I” 지식산업센터

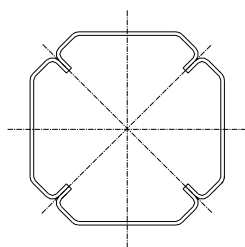


6. OCFT(Octagonal CFT) 기둥 공법

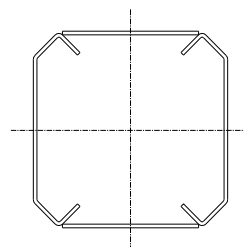
기존 CFT 기둥의 단점을 보완한 새로운 개념의 CFT 기둥



유닛 강판을 조립하여 사각과 원형의 장점을
동시에 가져올 수 있도록 개발한
8각 콘크리트 충전 강관기둥
(OCFT : Octagonal Concrete Filled Tube)

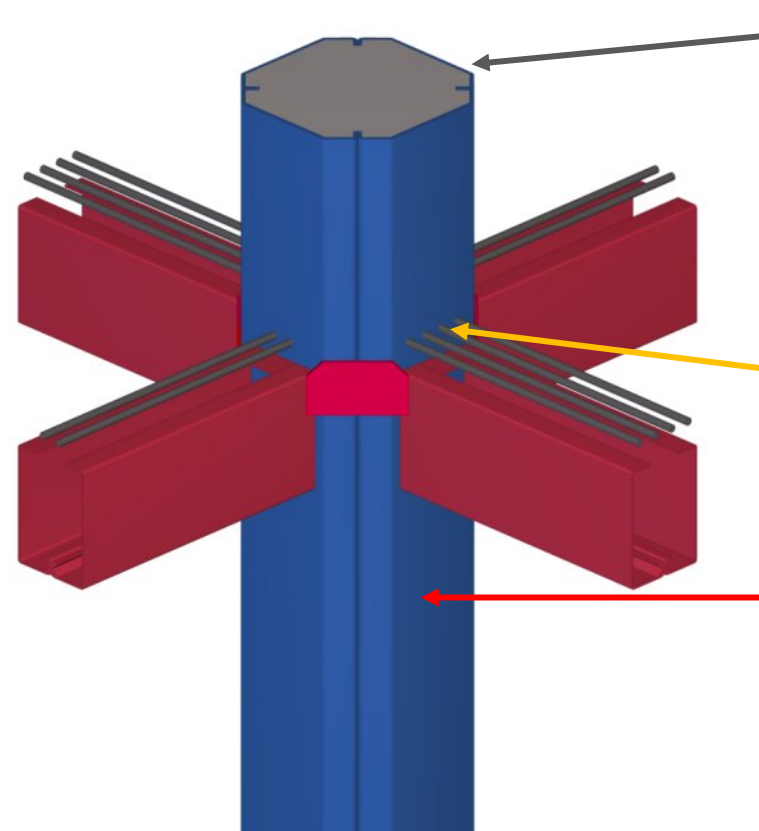


Q-TYPE
(Quadrant Axis Type)



T-TYPE
(Twin Axis Type)

OCFT의 장점



8각 기둥단면

- 단면 성능 향상
- 판폭 두께비 제한 완화
- 배부름 현상 방지
- 횡구속 효과 향상
- 말뚝(Pile)으로 활용 가능

간결한 보-기둥 접합 (특허)

- 보-기둥 접합 용이
- 응력 전달 원활
- 외(外)다이어프램 설치 용이

유닛 강판 재질

- 절곡 제작으로 정밀성 높음
- 강·약축 강판 두께 조절 가능
- 영구 거푸집을 겸하므로 공기 단축 효과
- 2개 라인 동시 용접 가능

OCFT 제작



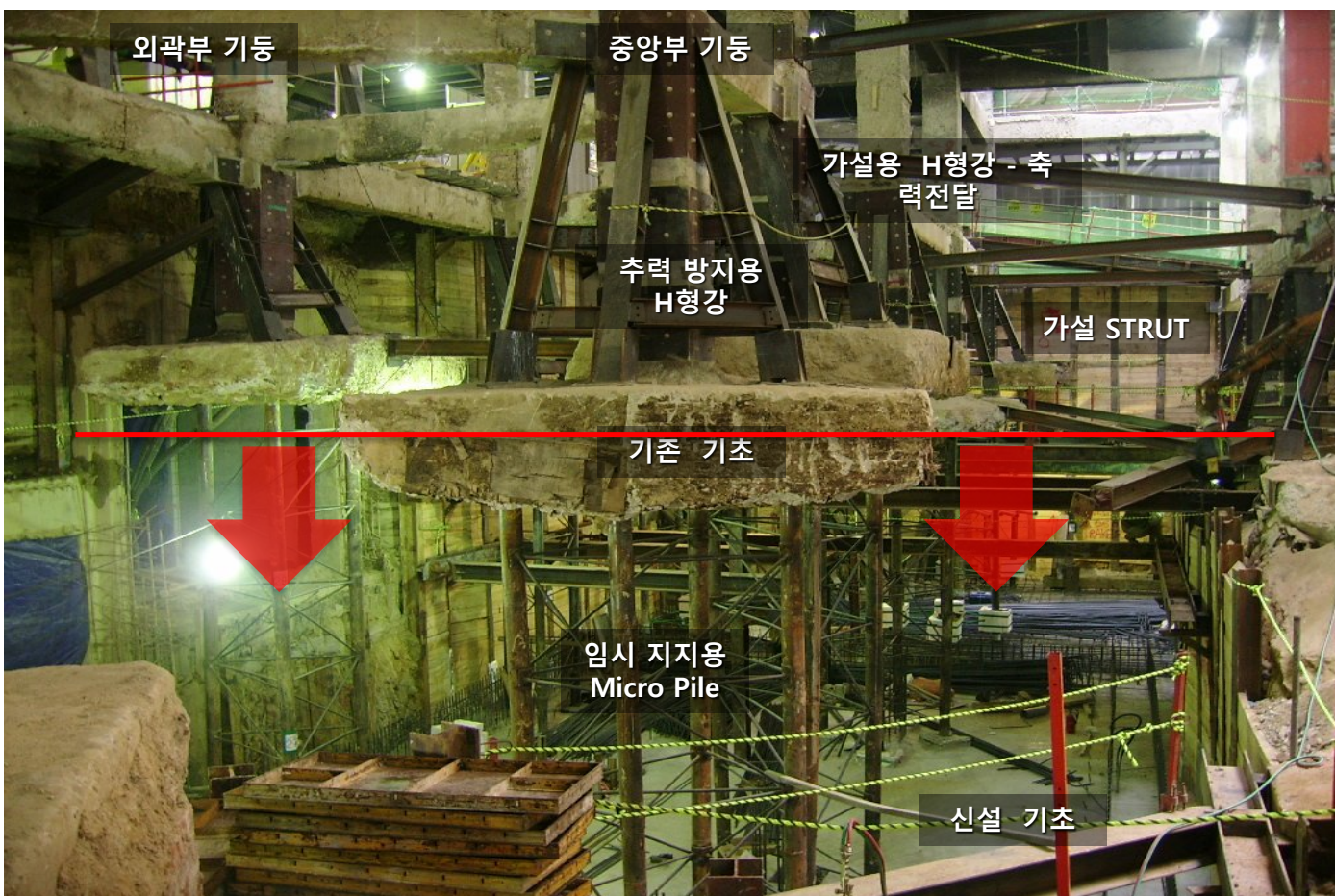
OCFT 적용현장 (보령 메디앙스)



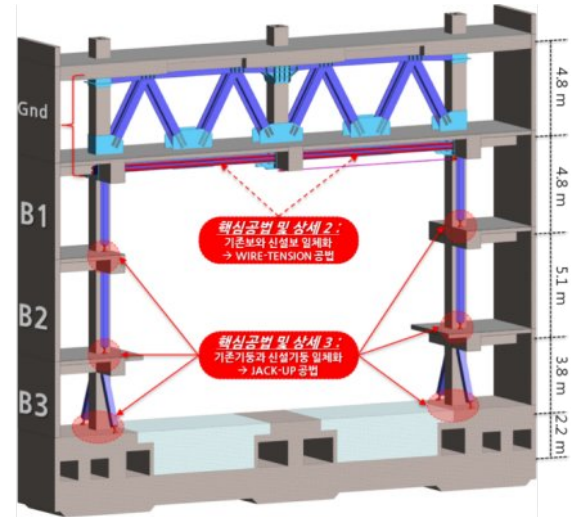
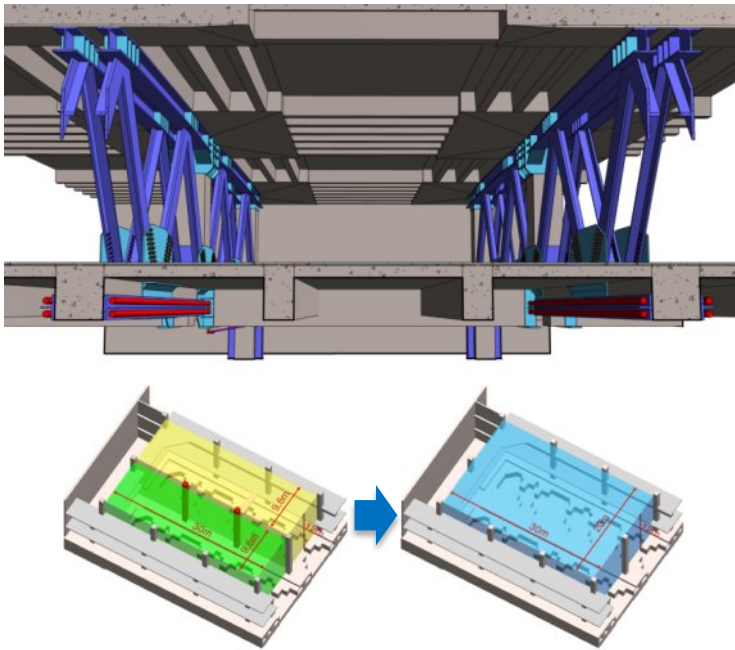
7. 리모델링 & 보수보강 공법

한국 건축구조 엔지니어링의 미래 - 리모델링

- 당사가 보유한 110여 개의 각종 특허 및 실용신안 중 60여 개가 리모델링 및 보수보강에 관련됨
 - 당사의 특허공법 중 하나인 “튼구조 공법”은 기존 건물 존치 상태에서 지하층을 추가하는 특수공법으로서 서울시청사, 신세계백화점 본점 등 랜드마크에 성공적으로 적용
 - 고장력 강선과 특수정착단(당사 특허제품)을 적용하는 wire tension 공법 국내 최다 실적 보유
-
- 신세계백화점 본점 : 지상1층, 지하1층 증축



• 중앙일보 사옥 지하 대공간 확보 공사



지상 8개층, 지하1개층 총 9개층 하중을 지탱하는 기둥 2개 (기둥 1개당 축력 900t)을 제거하여 20m(w) x 30m(l) x 12m(h), 총180평의 무주(無柱) 대공간 확보



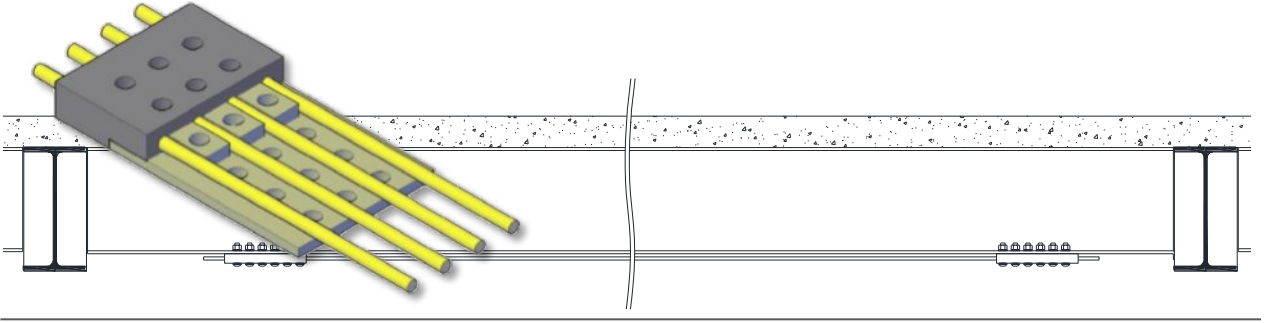
7. 리모델링 & 보수보강 공법

WIRE TENSIONING SOLUTION

- 센구조연구소는 wire tensioning 공법 보급의 선구자로서 국내 최다 실적 보유
- Wire tensioning 시공에 관련하여 다양한 특허자재를 개발, 판매중

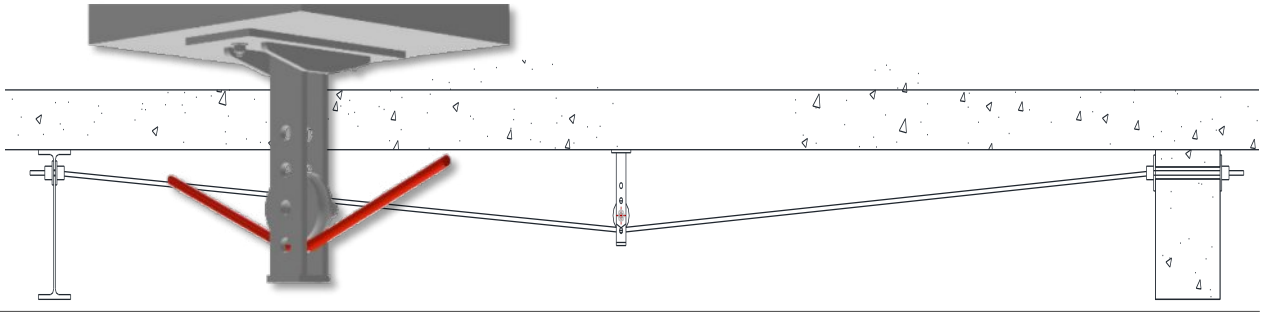
이질강재조합형 다공(多孔) 정착단

- 1~4선형 강선정착단으로서 수많은 현장에 성공적으로 적용된 베스트셀러 (특허)



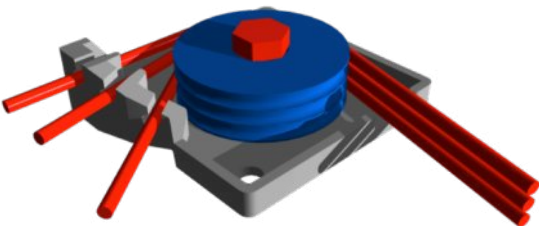
쌍끌이형 슬래브 보강재

- 처짐 발생 지점에서 복원량 정밀 조정 가능 (특허출원중)
- 경쟁제품 대비 가격이 저렴하고 시공이 용이



절곡형 강선정착블럭

- 강선의 방향을 아래로 전환하고 다수의 강선 정착부 간에 충분한 간격을 확보함으로써 보-기둥이 만나는 협소한 보 측면 양단부에서 시공 용이성 대폭 향상 (특허출원중)
- 독특한 디자인과 크롬도금/고광택도장(옵션)으로 보강후 노출시에도 미관상 양호



타 보강공법 대비 WIRE TENSIONING의 특징 및 장점

- 강선으로 직접 상향력을 가하거나 post jack up을 통해 상향력을 발생시켜 부재 내력을 강화하고 부재의 처짐을 복원
- 상부 하중의 제거 없이 기 발생한 부재 변형을 원상태로 복원한다는 점에서 철판, 탄소섬유 보강과 차별화



D무역센터 보강(2014)



C쇼핑몰 9호선 연결통로 보강(2015)



한국K연구원 보강(2016)



인천청라H파크 보강(2015)



C쇼핑센터 보강공사 (2013)

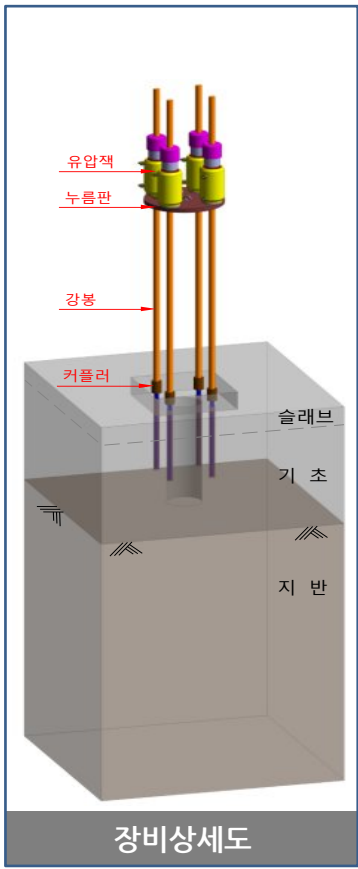
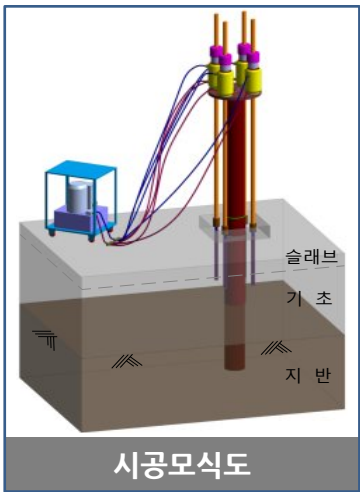


D면세점 보강(2015)

8. PPP (Pressure Penetrating Pipe Pile)

협소공간에 최적화된 무소음&무진동 말뚝 공법

- 강관 말뚝을 유압잭으로 강제 압입하는 공법
 - 유압잭의 압입 하중에 의해 지반의 지지력이 측정됨
 - 무소음, 무진동 공법
 - 기존 건물 지하실 등 협소한 장소에 대응
- (최소 시공 공간 = 0.6m(w) × 0.6m(d) x 2.0m(h))



PPP 말뚝의 특징 및 장점

특징	장점
압입 장비의 소형화 및 경량화 : 장비 일체를 인력 운반-설치 가능	타 공법 적용이 불가능한 협소 공간에도 진입 및 시공 가능
공법 원리상 유압잭 부하 = 압입 하중	압입 하중이 실시간으로 모니터링 되므로 재하시험이 시공 과정에서 자동으로 이루어짐
말뚝 길이를 최적 수치로 정밀 조정 가능하며 별도 강관 케이싱이 불필요함	경제적인 시공
압입 방식 → 무소음, 무진동	소음, 진동, 먼지 등 현장 주변 민원 요소 없음
非배토 공법	토사 폐기물, 슬라임이 발생하지 않아 현장 환경이 청결함

주요 시공 사례



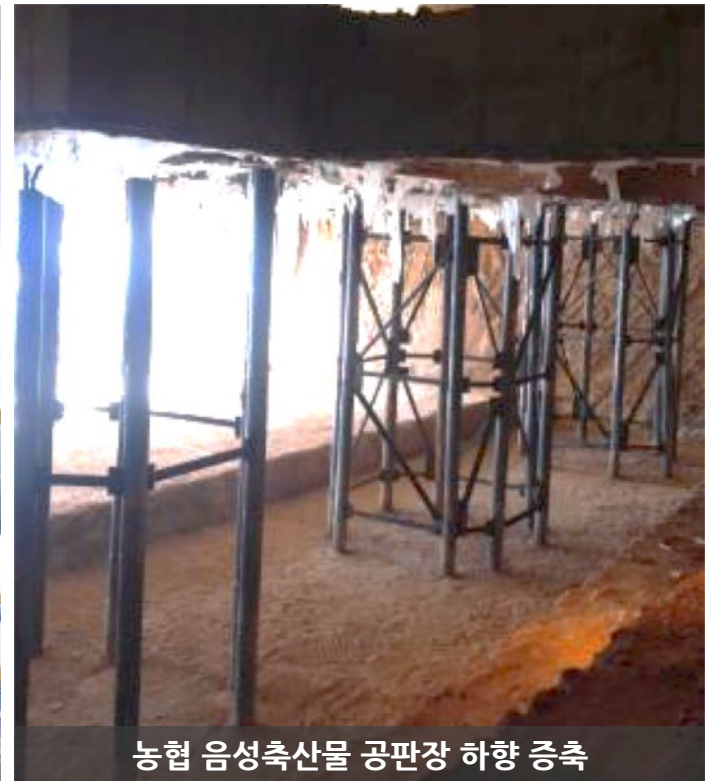
국립중앙박물관 슬래브 보강



LGD 구미 E5 지중보 보강



부산 파이낸스센터 증축 중 기초 신설



농협 음성축산물 공판장 하향 증축



최종 100mm 복원



복원전

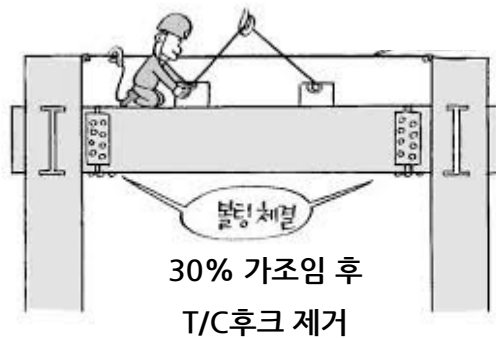
복원완료

OO아파트 주현관 기초 부등침하 복원

- 기초 신설 / 보강, 증타, 하향증축, 복원 등 다양한 시공 경험 보유
- 소음-진동-폐기물 등으로 인한 입주자 및 인근 주민 민원에 민감한 도심지 보수보강, 증개축 현장에서 특히 선호
- 무소음, 무진동, 무-폐기물 공법이므로 **학교의 학기 도중에도 시공 가능**

9. SS Splice

기존 철골 부재 접합 방식의 문제점



● 부재 접합부 체결 불량으로 철골 부재 무너짐

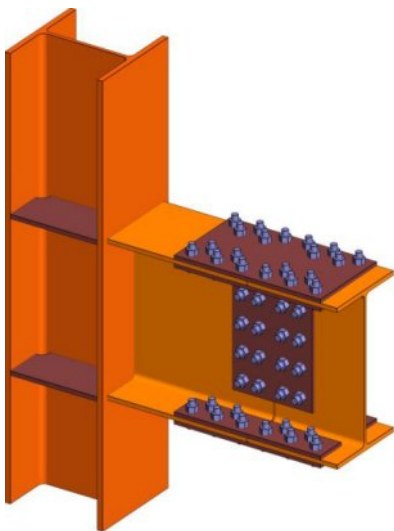


가조임 미비로 붕괴 가능성

➡ 안전성을 높이고 공기를 단축하는 새로운 접합상세 필요

SS Splice 공법 개념

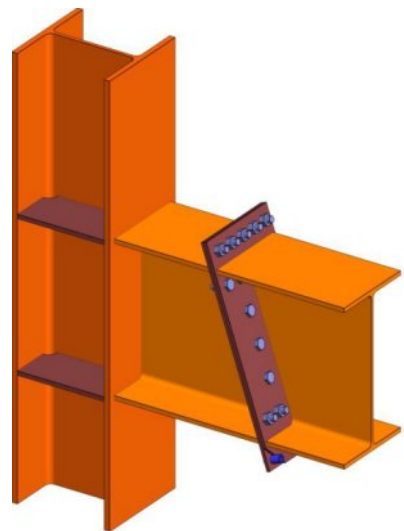
기존 철골 접합



가셋플레이트 + 고력볼트

➔ 마찰접합

모듈화 SS 접합

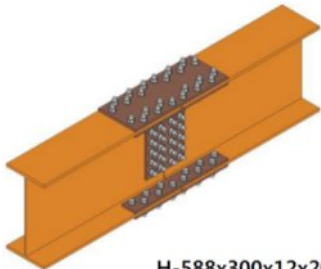
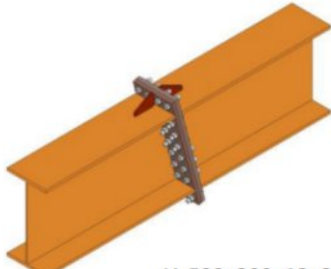


확대 엔드플레이트 + 고력볼트

➔ 인장접합

장점

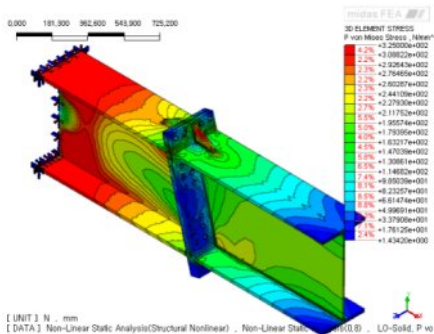
- 스플라이스 플레이트 공장용접 → 플레이트 낙하사고 방지
- 볼트 수량 대폭 절감 → 볼트 낙하사고 방지 및 공기단축

기존 철골 접합		SS Splice	
접합 방식	 H-588x300x12x20	 H-588x300x12x20	
플레이트 수량	8개 (전부 현장 부착)	2개 (공장 부착)	
볼트 수량	72개 (100%)	28개 (39%)	
작업 소요 시간	23분	6분	

적용 사례 : 삼성전자 평택 현장 (2016)



기술 검증 : 구조기술사회 인증 (2015)



10. SSP Wall

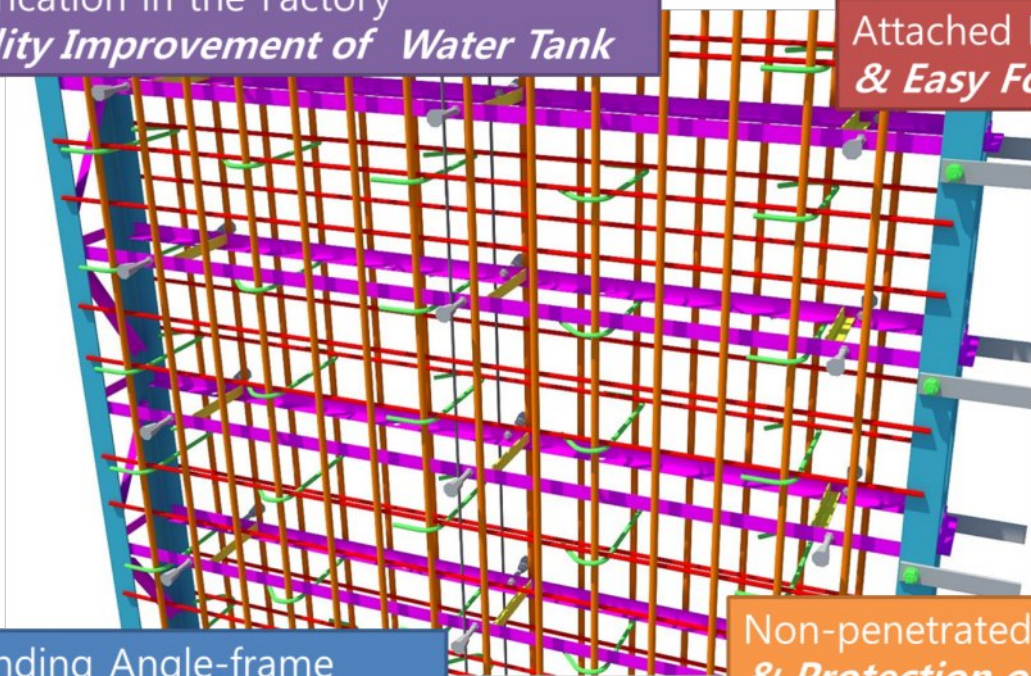
개발 목표

Pre-fabrication in the Factory
& *Quality Improvement of Water Tank*

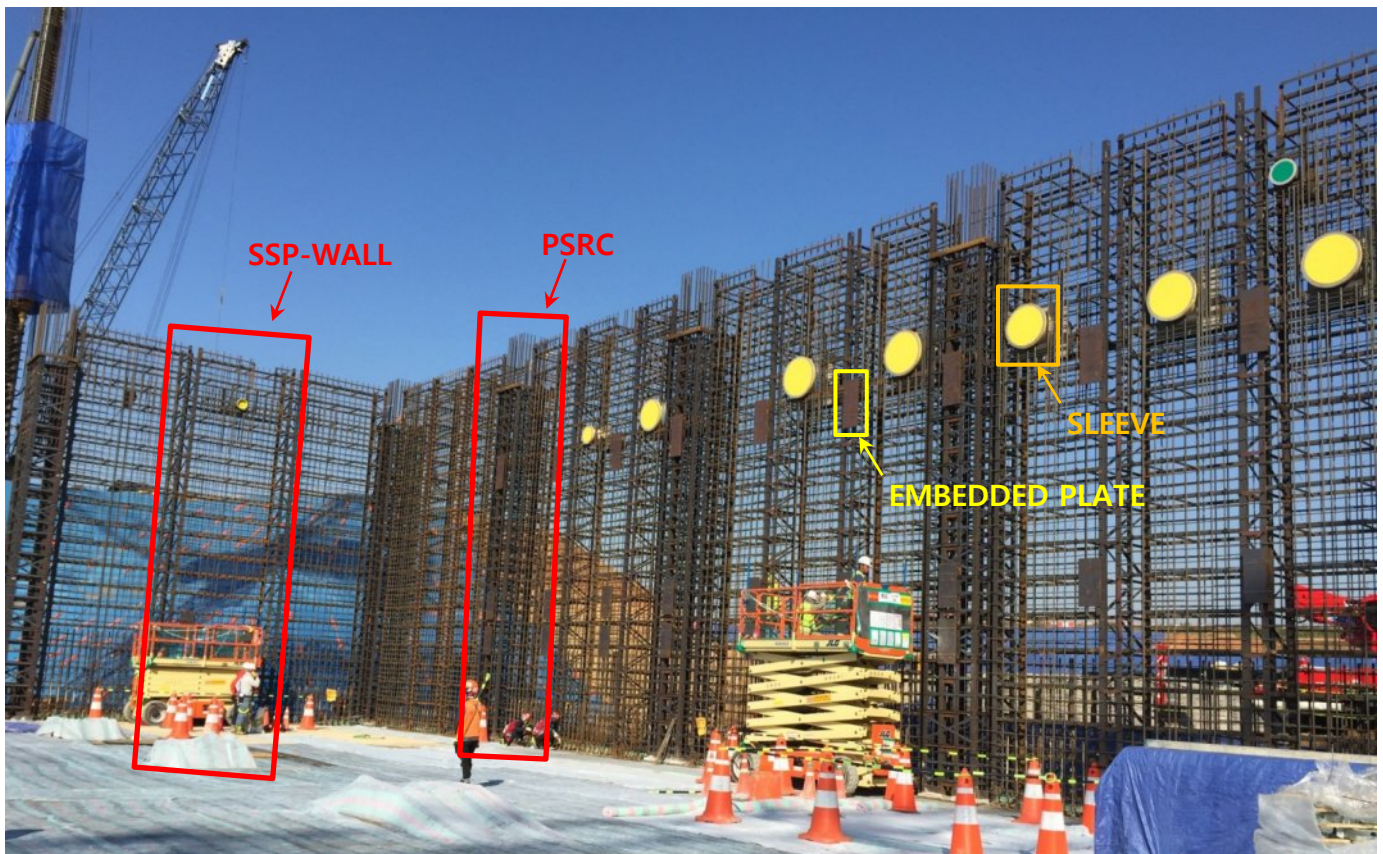
Attached D-Cone
& *Easy Formwork*

Self-standing Angle-frame
& *Non-scaffolding System*

Non-penetrated Form-tie
& *Protection of leakage*



적용 사례 : 삼성전자 평택 (2016)



기존 FRP LINING 시공의 문제점

- 밀폐 공간 작업 → 유해가스 노출로 인한 작업자 질식 사고 위험
- 공사 현장에서 휘발성 물질 사용 → 환기시설 부담 및 화재, 폭발 등 안전사고 우려
- 가설 비계 및 고소 작업 불가피 → 현장 환경 악화 및 안전성 저해



FRP DECK의 필요성 및 장점

안전성 제고

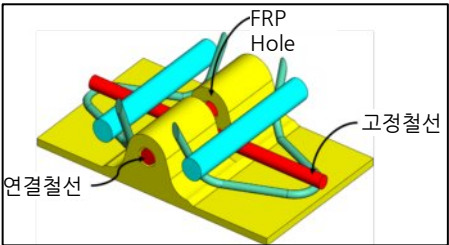
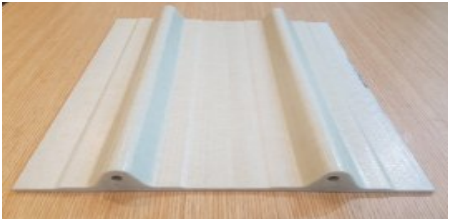
- 밀폐 공간 FRP 도포 작업 최소화 → 질식 및 화재 사고 예방
- 고소 작업 불필요 → 낙상 사고 위험성 제거

공기 단축

- 골조공사 + 방수공사 병행 효과
- 가설 비계 불필요

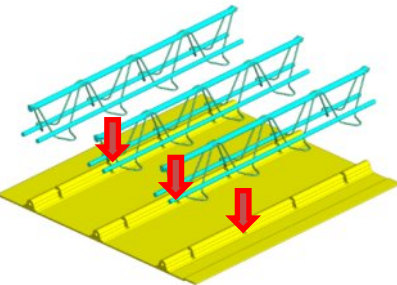
방수층 품질의 전반적 향상 및 균일화

- TRUSS DECK와 방수층의 기계적 결합으로 탈락 방지
- 가설 비계 철거 과정에서 발생하는 방수층 훼손 방지
- FRP 방수층을 공장 일관 생산
→ 현장 작업자 숙련도와 현장 작업 환경에 구애받지 않고
우수한 방수 품질 확보

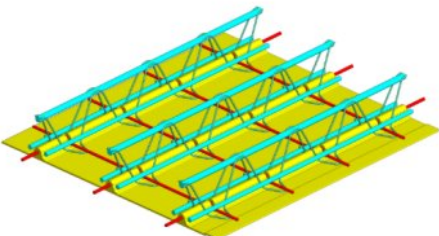


FRP DECK 시공 순서

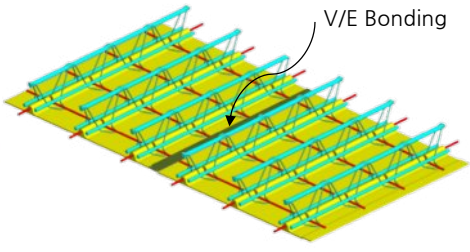
- 기존 데크 제품의 아연도 강판을 대체하는 FRP 패널을 데크 트러스재에 결합하여 제작
- FRP 데크 패널간 이음부는 DECK 판개시 데크 상부에서 본딩 체결 → 고소/밀폐작업 최소화



1. DECK TRUSS 설치



2. 연결&고정철선 삽입 및 Tack 용접



3. 데크 상부에서 V/E Bonding 이음

MEMO





www.senkuzo.com

(주)센구조연구소

(주)센벡스

본사 T 02 2629 3119
 F 02 2629 3110
 A 서울시 영등포구 버드나루19길 6 (당산동 SENSE빌딩) [우07226]

(주)센코어테크

본사 T 02 2629 3185
 F 02 2629 3180
 A 서울시 영등포구 버드나루로14가길 24 3층 (대한결핵협회 청사) [우07230]
진천 공장 T 043 532 0631
 F 043 532 0633
 A 충청북도 진천군 진천읍 생거진천로 1457 [우27843]