



- ▶ 고강도, 고유동, 고내구성을 동시에 갖는 성능과 특수한 강섬유를 첨가하여 인장강도와 휨강도를 높인 콘크리트
- ▶ 콘크리트 제조시에 강섬유를 사용함으로써, 골조공사에서 철근 배근공정의 생략 또는 최소화로 공사비 절감
- ▶ 초고층 건축물이나 고강도 프리캐스트 콘크리트(PC or PSC) 부재 제조에 사용하여 건설공사의 기술력 향상
- ▶ 건설생산성 향상 요구에 따라 건설공사의 경쟁력과 OSC(Off-Site Construction), 미래지향적 기술발전에 기여

초고성능 콘크리트 적용 구조물



비정형 구조물

형상이 일정하지 않아 거푸집 제작이 어렵고, 주로 조형물이나, 상징적인 전시목적으로 사용하는 콘크리트 구조물



장 스패 부재

UHPC 특성상 압축강도 뿐만 아니라, 인장강도와 휨강도가 높아 교량 거더, 물류센터, 반도체공장, 지식산업센터 등의 장스패(기둥과 기둥 또는 벽간 거리) 부재를 사용하는 구조물



사장교

사장교 거더에 일반 콘크리트의 5~6배의 강도를 갖는 UHPC를 적용해 교량의 상부구조를 경량화하고, 경관성과 경제성을 동시에 확보



3D 프린팅

다양한 형상의 콘크리트 구조물을 만들 수 있으며, 콘크리트의 인성, 연성을 높이기 위해 강섬유를 사용하여 제작

초고성능 콘크리트의 특성

일반 사항

| 항목 | 일반 사항 |
|-----|--|
| 배합 | w/b 0.22 이하, 결합재 1,000kg/m ³ 이상, 수량 200~240kg/m ³ |
| 재료 | 실리카 폼, 고품질 잔골재, 특수 강섬유 (Φ0.12×L1.3~1.9mm) |
| 강도 | 압축강도 120~150MPa, 인장강도 15MPa, 휨 강도 35MPa 수준 (보통콘크리트 : 압축강도 30MPa, 인장강도 2MPa, 휨강도 6MPa) |
| 유동성 | 슬럼프 플로 (700~800) mm 정도로 시공다짐이 필요 없는 무다짐, 자기충전 콘크리트(self compacting concrete : SCC) |
| 내구성 | 열화인자(CO ₂ , Cl ⁻ 등)의 침투 및 확산속도가 보통콘크리트 대비 1/10,000에서 1/20까지 낮아 영구적으로 사용 가능 |

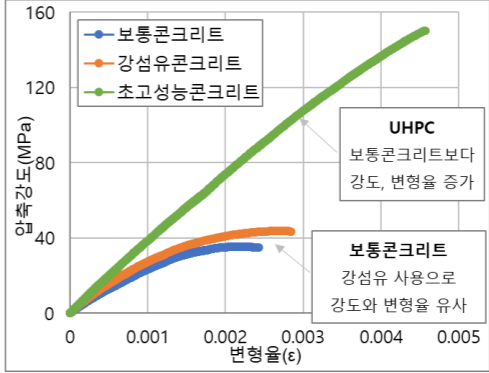
현황 및 전망

| 항목 | 현황 및 전망 |
|-------|--|
| 연구 현황 | 강섬유 활용 UHPC, 3D 프린팅, 건축 외장재 등의 고부가가치 제품개발에 관한 실용화 연구 |
| 사용 부재 | 교량, 플랫폼 지붕구조, 초고층, 비정형 건축물 등으로 확대, 철도교량 거더(일본에서 실용화) |
| 실적 | 한강 선유교, 춘천대교, 울릉도 코스모스 리조트 등 구조물 중심의 대량 생산보다는 상징성, 랜드마크, 조형물 위주의 틈새시장으로 진출 |
| 향후 전망 | 공기단축, 공사비 절감 목적으로 증가 예상 고가의 제조단가를 낮추기 위한 문제 해결 필요 |

UHPC 실험



시멘트, 강섬유, 실리카 폼, 잔골재



압축강도와 변형률 비교

- 보통콘크리트에서 일반 강섬유 사용 (80kg/m³)에 따른 성능향상은 미미
- 특수 강섬유 80kg/m³ 사용으로 보통 콘크리트와 일반 강섬유 콘크리트 비하여 압축강도 뿐만 아니라, 하중에 대한 변형률이 높아 균열저항성 우수
- 많은 결합재와 특수한 강섬유를 사용함에 따라 제조원가 상승 문제 해결 필요

결론

UHPC 레미콘 생산 및 현장적용 (2019. 07. 광주공장)



현장시험



UHPC 타설



완성 제품 (철도 침목)

UHPC 납품 실적

- 광주공장, 주식회사 태명실업 이천현장 (2019)
- UHPC 사용 고속철도 침목 시제품 제작

※참고자료 : KICT(2012), 대한전문건설신문 (2022), 스튜디오미콘(2022), NEWS1(2019), DL E&C (2019), 당사 연구자료(2019)

