STEEL FIBER

터널 공사용 적용 제품(강섬유)

콘크리트와 결합하여 콘크리트를 보강해주는 자재로 일반 콘크리트에 비하여 인성 및 인장강도, 휨강도, 내충격성, 내마모성, 내피로성, 건조수축 시간 감소 등 콘크리트의 기계적 성질을 증대



■ 강섬유 시공 이유

터널 및 구조물의 균열 방지 - 강도 유지 - 내구성 확보 - 시공 효율성 확보를 통해 안전한 구조물 형성

■ 강섬유 효과 : 강섬유는 콘크리트의 취약점을 보완하여 강도+인성+내구성을 동시에 높여주는 고효율 자재

1. 균열제어효과	콘크리트 내부에 무작위로 분산된 강섬유가 미세균열 발생 억제 및 균열의 확장 방지
2. 인성 및 연성 향상	취성적인 콘크리트가 파괴시 갑자기 부서지는 것을 방지, 파괴 이후 하중 지지 도와줌
3. 내충격성 강화	외부 충격 및 반복 하중에 강해 산업용 바닥, 활주로, 교량 바닥판 등에 적합
4. 내마모성 강화	마모 저항성이 높아 차량 통행이나 기계 하중에 견딜 수 있음
5. 철근 대체 보완	구조물에서 철근 사용량을 줄여 경제성을 확보, 철근 배치가 어려운 단면 및 복잡한 구조물에 효과적
6. 시공성 향상	철근 배근 작업 생략 또는 줄일 수 있어 공사기간 단축 및 인건비 절감 효과
7. 경제성	초기 시공비용 절감, 균열 억제: 보수, 보강 비용 감소
8. 유지관리 비용 절감	장기적인 구조물의 수명 연장에 효과적
9. 특수 성능	내화성, 내진성 강화에 효과적: 터널, 발전소 등 특수 구조물에 활용

■ 강섬유 제품 규격 (KS F 2564)

지름 (Ø)	길이 (mm)	지름 공차	길이 공차	형상비 공차	평균 인장강도	단일 인장강도	적 용
0.5	30	±5%	±5%	±10%	700Mpa 이상	650Mpa 이상	터널, 경사면, 흙막이공사, 숏크리트용
0.75	60						도로, 활주로, 바닥슬리브, 교량 상판

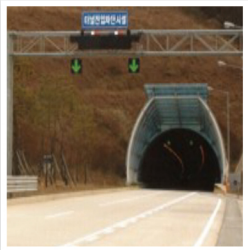
■ 강섬유 적용분야

① 숏크리트: 경사면 보호, 터널 라이팅, 흙막이 공사, 구조체의 복원, 보수, 터널 숏크리트

② 바닥포장, OVERLAYS: 공항 활주로, 도로, 중량물 취급 공장 바닥, 교량 상판

③ 철골조 건물의 메탈 데크

④ 기타: PC제품, 수리구조물, 발파 저항 구조물 (군사시설물), 내·지진 구조물


터널

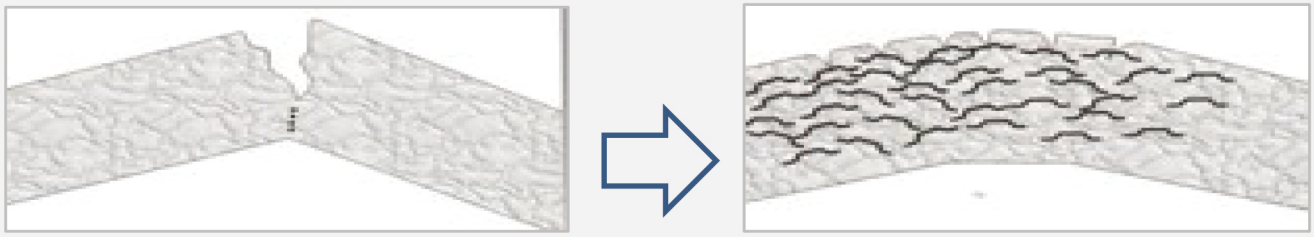

고속도로


활주로


댐


교량상판

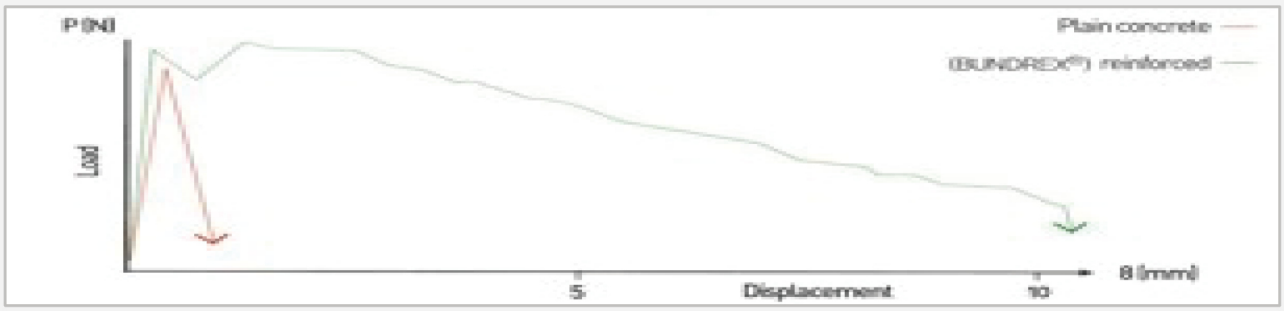
■ STEEL FIBER 보강시 콘크리트의 물성 변화



취성 연성

※강섬유를 보강하였을 때 일반 콘크리트의 단점인 취성을 연성으로 바꾸어줌으로 인성(Toughness), 내구성을 현저히 증대 시킵니다.

■ STEEL FIBER를 함유한 SFRC의 등가휨강도 그래프

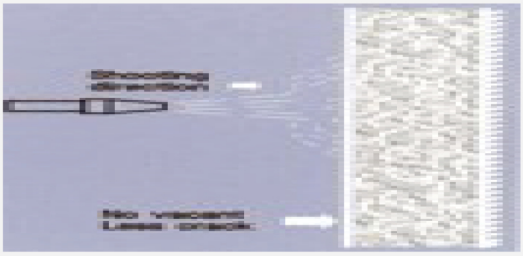


■ STEEL FIBER 보강 숏콘크리트의 특징

WIRE MESH 보강	강섬유 보강
굴착에 의한 여굴이 있을 경우 WIRE MESH 설치가 곤란하고 보강 효과 감소	굴착 요철면에 균일한 두께로 시공 가능하므로 보강효가 증대
숏크리트 타설 시 WIRE MESH에 진동을 주므로 부착력 감소 및 층분리 현상, 공동화 현상 발생	콘크리트의 인장강도, 휨강도, 전단강도가 증가 되고 공동화 현상 해소, 시공두께 감소 가능
숏크리트에 균열발생 빈도 크며, 균열 발생시 보강효과 저하	균열발생에 대한 저항력이 크며, 균열 발생 후에도 인성(잔류강도) 증가
터널굴착 즉시 숏크리트로 보강해야 효과가 크나 WIRE MESH 설치에 따른 보강시기 지연으로 낙반사고 위험 및 보강효과 저하	터널굴착 즉시 숏크리트 시공이 가능하므로 낙반사고 위험감소 및 보강 효과 증가로 영구 구조물에 대한 안전성 향상
WIRE MESH설치 시 시공성이 불량하고 작업과정이 복잡	작업 공정이 단순화되어 품질향상 및 안전성 증가
WIRE MESH설치로 인한 작업시간 증가로 공사비 증가	작업시간 단축으로 인한 공사비 절감 효과



Wire Mesh 보강



STEEL FIBER 보강