

SFRC 바닥슬래브

공사기간 단축, 내구성 증가로
유지보수비 절감 등
경제적으로 월등히 유리한
BUNDREX SFRC

안정성, 경제성 등 모든 면에서
SUPER BUNDREX[®]의 SFRC가
탁월합니다!

강섬유의 기준 번드렉스

**SUPER[®]
BUNDREX**

CONTENTS

CORPORATION OVERVIEW 02p

BUNDREX® 06p

BUNDREX | SFRC | SFRC 바닥슬래브 공법
SFEED-Pro | 인증사항

SOG 12p

SFRC SOG 공법 | SFEED-Pro GSS
설계지원 및 시공실적

SOP 20p

SFRC SOP 공법 | SFEED-Pro PSS
시공실적 및 인증서



코스틸의 강섬유는 콘크리트 속에 3차원 분산
투입되어 기존 콘크리트의 물리적 단점을 보완
해주는 콘크리트 보강재로 쓰입니다.

KOSTEEL은 국내 연강선재 시장의 인프라 구축을 위하여 지속적인 투자와 변화를 추진하여 왔으며, 이를 통해 구축된 역량을 세계 시장으로 확대 발전시키고 있습니다.

CORPORATE HISTORY

61.5%의 매출을 글로벌 시장에서!

- 국가별 품질 인증 획득
- 유럽, 북미, 남미, 오세아니아, 아시아 등 권역별 세일즈 전문가 근무
- 베트남 현지법인 K-VINA를 초석으로 활발한 해외영업
- 글로벌 시장과 고객을 지향하는 경영시스템 구축

2013~

BE READY THE GRAND KOSTEEL

- 2014.12 한국 아이디어 경영대상 '명예의 전당' 입성
- 2013.01 The Grand Kosteel을 향한 새로운 도약

2006~2012

성장을 위한 도약

- 2010년도 ISO9001 / CE / JIS 등 각종인증 획득
기업혁신대상 대통령상 수상
한국아이디어 경영대상 2회 연속수상
- 2009.12 한국아이디어 경영대상 수상
- 2007.10 제1공장 2선재 합리화 공사 완료

혁신을 통한 끊임없는 변화

- 다양한 개선활동을 통한 시스템의 구축, 혁신경영
- 제안제도 및 자동화시스템을 통한 끊임없는 생산환경 개선, 생산혁신 프로젝트
- 기술연구소, 산학협력, 블록밀(Blockmill) 도입 등을 통한 기술/품질혁신
- 다양한 교육 및 포상제도를 통한 동기부여, 성장형 인재상 추구

2000~2005

성장을 위한 혁신

- 2003.12 베트남 현지법인(KOSTEEL VINA) 준공
- 2001.01 대표이사 박재천 취임

1991~1999

성장에너지 축적

- 1998.11 제35회 무역의 날 1000만불 수출의 탑 수상
- 1993.06 KS허가 지정 및 KSD 3552 보통철선
- 1993.05 제2공장 준공

정직과 신뢰를 바탕으로 사회적 책임을 다하는 코스틸

- 인증 기준에 따른 안전하고 친환경적 생산 시스템
- 제품별 품질보증서 및 시험성적서 제공 시스템
- 규율과 원칙 준수, 신뢰와 협력 중시

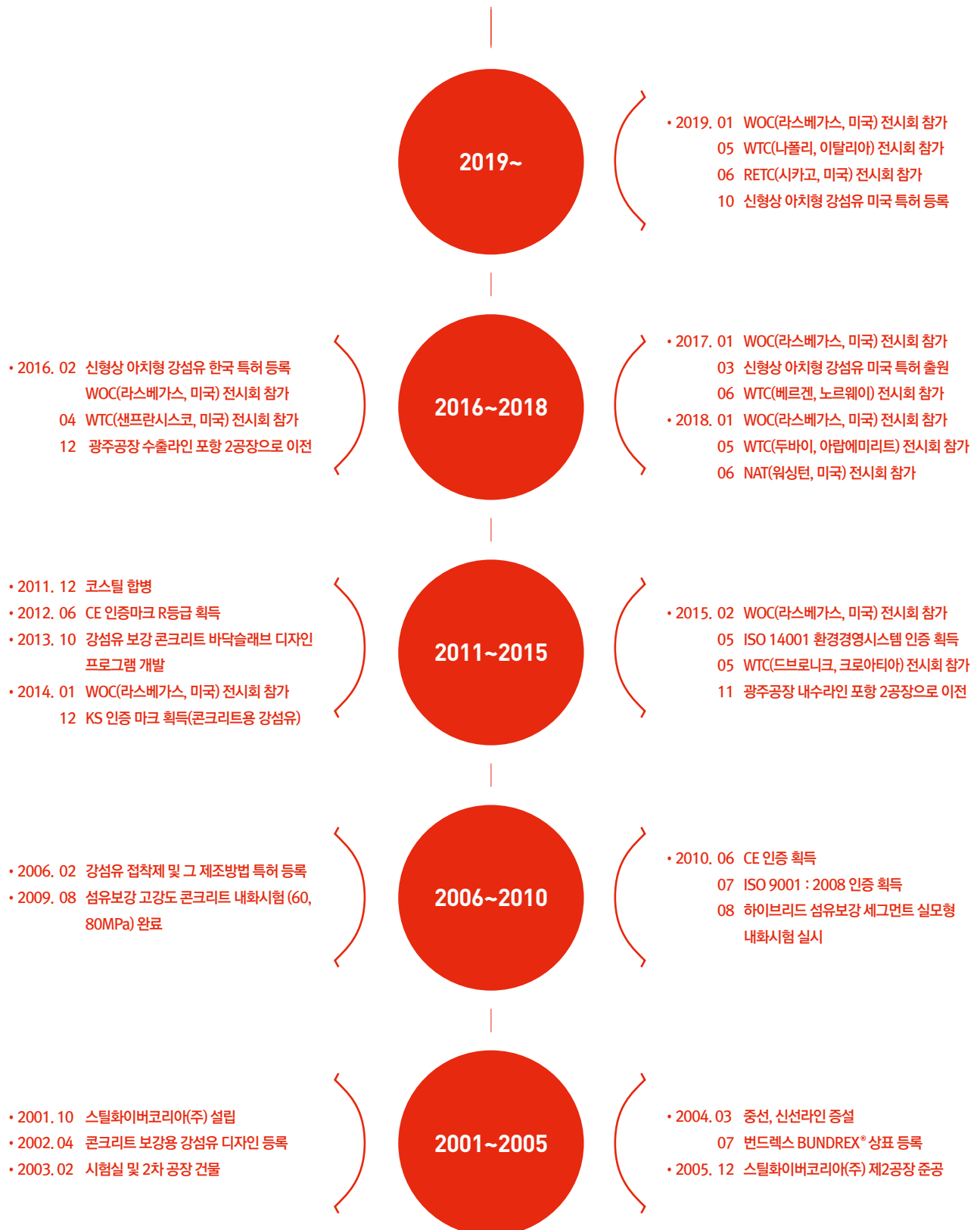
1977~1990

코스틸의 탄생

- 1988.02 KS허가 지정 및 KSD 3554 연강선재
- 1987.09 제1공장 1선재 증설공사 완공
- 1984.06 제1공장 2암연 설비 완공 (선재생선)
- 1981.04 제1공장 1암연 설비 증설공사 완공
- 1980.04 제1공장 1선재 TANDEM식 압연설비 공장 준공
- 1977.03 주식회사 코스틸 설립

대한민국을 강하게 만들어온 (주)코스틸이 새로운 강섬유 **BUNDREX®** 로 세계를 향합니다.

BUNDREX® HISTORY





BORDO

SMART SOLUTION
FOR ALL YOUR
REINFORCEMENT

안전성과 경제성을 겸비한 강섬유 기술 최고의 결정체,
번드렉스는 토목, 건축분야의 다양한
바닥 슬래브 콘크리트 구조물의 구조 보강재로 널리
사용되고 있습니다.



SUPER BUNDREX	06
SFRC	09
SFRC 바닥슬래브 공법	10
SFEED-Pro / 인증사항	11

BUNDREX®

국내 최고의 첨단 공정에서 생산되는 코스틸의 세계 특허 콘크리트보강용강섬유 'BUNDREX®'는 콘크리트의 취성파괴 특성을 연성파괴 특성으로 유도하고 힘인성 증대, 소성수축·건조수축 균열을 억제해 주는 이상적인 콘크리트 보강재입니다.

강섬유(Steel Fiber)

강섬유란 단면이 작고 길이가 짧은 섬유형상으로 가공한 강철을 말하며 콘크리트 속에 분산되어 기존 콘크리트의 물리적 단점을 보완해주는 콘크리트 보강재입니다.

국내 강섬유 시장점유율 1위 제품인 'BUNDREX®'는 제품의 안전성과 경제성을 통해 세계시장에서 기술력을 인정받고 있습니다.

제품

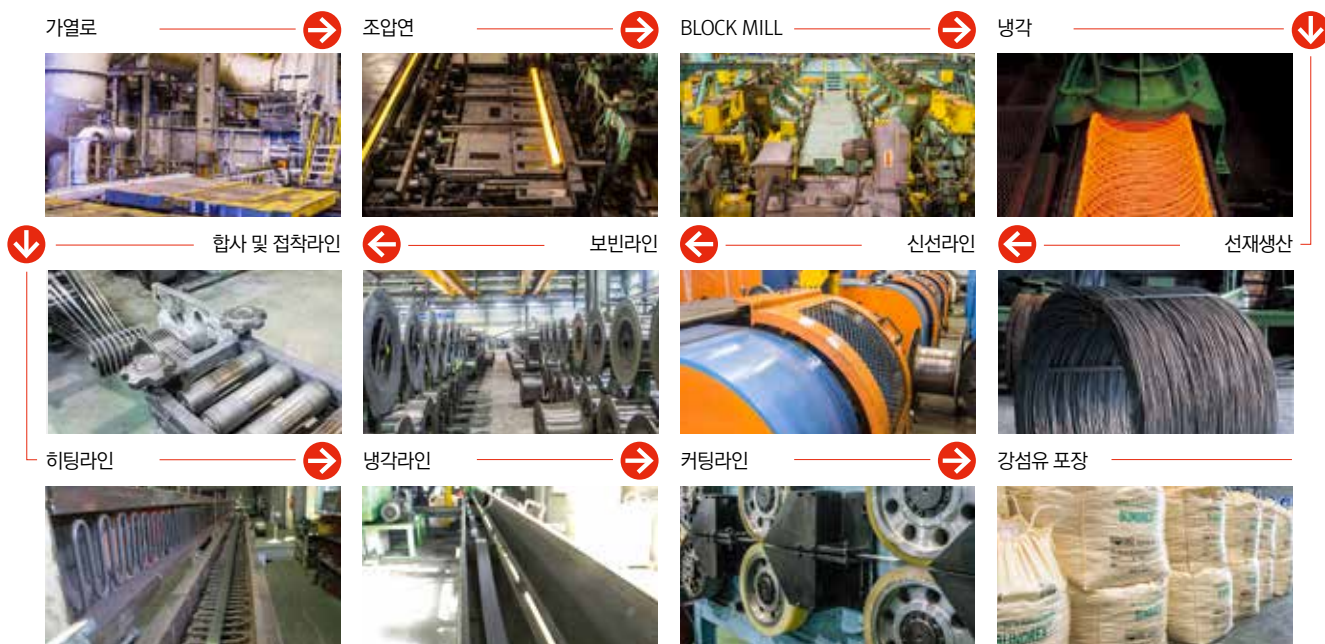


Arched Fiber

코스틸 특허제품인 아치형 강섬유는 기존 강섬유에 비해 콘크리트 성능이 최대 20% 향상 됩니다.

생산공정

(주)코스틸은 국내 최고의 신선 기술을 통해 선재부터 강섬유 BUNDREX®까지 일괄 생산공정을 구축하여 기술적 우위와 원가 경쟁력으로 국내 점유율 1위를 차지하고 있습니다.







SFRC

Steel Fiber Reinforced Concrete

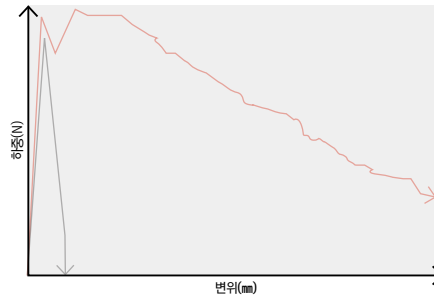
강섬유보강콘크리트는 단면이 작고 길이가 짧은 강섬유를 콘크리트 배합에 임의로 투입·분산시켜 휨인성, 인장강도, 휨강도, 균열저항성, 내 충격성 등의 개선을 목적으로 만든 합성재료입니다.

특징

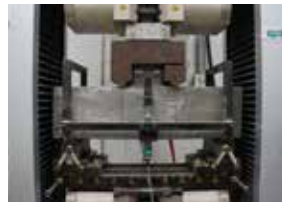
- 콘크리트의 휨인성, 인장강도, 전단저항, 충격저항, 파괴저항, 피로저항 및 유연성 증가
- 콘크리트의 건조수축 균열 및 소성수축 균열 억제
- 내마모성, 내침식성, 내부식성 등 콘크리트 내구성 향상을 통해 유지보수 비용의 최소화
- 콘크리트의 물리적 성질 향상으로 콘크리트의 단면 두께 감소
- 강섬유의 균일한 분산으로 콘크리트의 결속력 강화
- 콘크리트 내부의 3차원적인 보강 효과로 안정성 증대
- 와이어 메쉬나 철근 설치 작업이 필요 없어 경제성 및 시공성 향상

BUNDREX®를 함유한 SFRC 물성변화

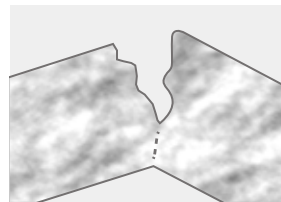
- BUNDREX® 보강 콘크리트
- 일반 콘크리트



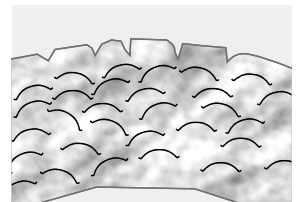
콘크리트 물성	BUNDREX® 효과
파괴계수	3배 증가
전단 강도	2배 증가
비틀림강도	2배 증가
피로저항	1.8배 증가
마모 및 부식성	1.4배 증가
충격흡수	15배 증가



파괴시험



일반콘크리트(취성파괴)



BUNDREX 보강콘크리트(연성파괴)

적용분야



샷크리트

- 샷크리트 타설 두께 감소
- 굴착 직후의 낙반사고 위험 감소
- 작업인원 감축(철근조립 불필요)
- 작업시간 단축(철근조립 불필요)



바닥슬래브

- 뛰어난 시공성으로 작업시간 단축
- 3차원 보강으로 슬래브 두께 감소
- 균열, 충격, 마모 저항성 증가
- 구조물의 수명 증가



프리캐스트

- 철근 일부/전부를 줄여 생산성 향상
- 균열제어 및 내충격성 & 내구성 증가
- 섬유보강으로 내화 성능 확보
- 경제적 효율성 증가

SFRC 바닥슬래브 공법

숏크리트용으로 널리 사용되던
강섬유보강콘크리트는
현재 바닥슬래브와 프리캐스트용으로
널리 사용되고 있습니다.
고품질의 SOG(Slab On Grade)와
SOP(Slab On Pile)용
강섬유 보강콘크리트 바닥 슬래브 공법은
국내외 여러 시공현장에서 적용되고
있습니다.

장점

시공성

- 철근 조립공정 불필요, 공기단축 효과
- 대형 Laser Screed 장비 현장투입 가능

품질

- 높은 평활도를 구현
- RC공법대비 균열 억제 효과 큼

유지관리

- 내충격성, 피로강도, 마모저항성이 우수하여
하자보수 빈도 적음

경제성

- 철근대비 적은 강재보강량으로 재료비 절감
- 철근 조립공정이 없기 때문에 인건비 절감
- 공기단축으로 인한 공사비 절감
- 슬래브 두께감소가 가능하여 레미콘 비용절감

적용분야

공장이나 물류창고, 컨테이너 터미널, 주유소, 주택 기초 슬래브, 공항 유도도로와 같이 고품질이
요구되는 건축·토목 구조물의 바닥슬래브 공사에 적용이 가능합니다.



공장

- 현장명 : 기아 모비스 멕시코 공장 (멕시코)
- 슬래브 두께 : 250 mm
- 콘크리트 강도 : 27 MPa
- 강섬유 투입량 : 20 kg/m³



물류창고

- 현장명 : CUMMINS Warehouse Project (인도)
- 슬래브 두께 : 250 mm
- 콘크리트 강도 : 30 MPa
- 강섬유 투입량 : 25 kg/m³



주유소

- 현장명 : Caltex Truck Stop (호주)
- 슬래브 두께 : 200 mm
- 콘크리트 강도 : 24 MPa
- 강섬유 투입량 : 25 kg/m³



주택 기초 슬래브

- 현장명 : Lakeside Park for Persimmon Homes (영국)
- 슬래브 두께 : 200 mm
- 콘크리트 강도 : 21 MPa
- 강섬유 투입량 : 40 kg/m³



공항 유도로

- 현장명 : McCarran International Airport (미국)
- 슬래브 두께 : 400 mm
- 콘크리트 강도 : 30 MPa
- 강섬유 투입량 : 50 kg/m³



컨테이너 터미널

- 현장명 : Algeciras Harbour Project (스페인)
- 슬래브 두께 : 320 mm
- 콘크리트 강도 : 30 MPa
- 강섬유 투입량 : 35 kg/m³

SFEED-Pro

Steel Fiber Enhanced Engineering Design Program

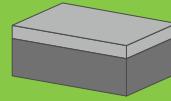
코스틸이 개발한 SFEED-Pro는 고객에게 최고의 구조설계 솔루션을 제공하는 코스틸만의 설계 프로그램으로 한국건축구조기술사회(KSEA)에 의해 설계의 적정성과 함께 BUNDREX® 강섬유 의 우수한 성능을 인증 받았습니다.

종류



SFEED-Pro-GSS

Ground
Supported
Slab

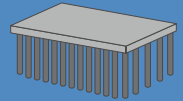


SFEED-Pro-GSS는 SOG를 설계하는 프로그램입니다. 하중 및 지반 조건에 따라 가장 경제적인 슬래브 두께와 강섬유 사용량을 산출할 수 있습니다.

- 설계 기준 : TR-34, ACI 360
- SFRC 성능 매개변수 : $R_{e,3}$

SFEED-Pro-PSS

Pile
Supported
Slab



SFEED-Pro-PSS는 콘크리트 슬래브를 지지하기에 지반이 매우 약한 조건에 사용되는 SOP 설계 프로그램입니다. 또한, 적절한 강섬유 사용량으로 지반지지가 아닌 파일지지 조건에서도 슬래브가 견고하게 만들어질 수 있게 BUNDREX PRIME를 개발하였습니다.

- 설계 기준 : TR-34, ACI 360
- SFRC 성능 매개변수 : CMOD

특징

- 재료, 하중, 안전계수 및 환경조건 등의 특정 요구사항에 대한 다양한 변수 입력
- 다양한 슬래브 두께와 콘크리트 강도별 케이스 시뮬레이션
- 위의 과정을 거쳐 각 케이스의 안전 확인과 경제성 분석
- BUNDREX® 강섬유를 보강한 콘크리트 휨인성 값을 적용

인증사항

인증서



'KSEA(Korea)'
코스틸 강섬유보강
콘크리트 설계
및 제품



'KS(Korea)'
코스틸 강섬유
제품 및 공장



'CE(Europe)'
코스틸 강섬유
제품 및 공장



'ISO9001'
코스틸 강섬유 공장



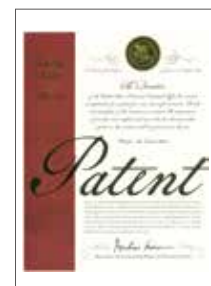
'ISO 14001'인증서
코스틸 강섬유 공장



'ASTM(USA)'
코스틸 강섬유 제품



'Patent(Korea)'
신형상
강섬유 특허



'Patent(USA)'
신형상
강섬유 특허



SELFLOC

SMART SOLUTION
FOR ALL YOUR
REINFORCEMENT

공사기간 단축, 내구성 증가로 유지보수비 절감 등
경제적으로 월등히 유리한 BUNDREX SFRC SOG

이제, 바닥슬래브 공사는
SUPER BUNDREX®의
SFRC SOG가 표준입니다.



SFRC SOG 공법	14
SFEED-Pro GSS	18
설계지원 및 시공실적	19

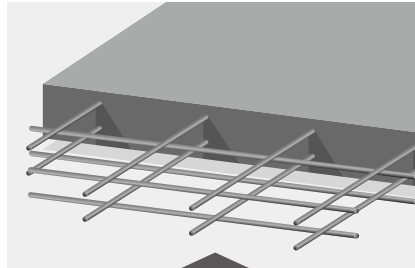
SFRC SOG 공법

강섬유보강콘크리트 바닥 슬래브 공법

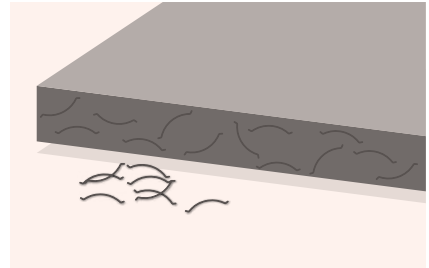
지내력이 확보된 지층위에
강섬유를 보강하여 콘크리트 슬래브를
만드는 공법
현재 국내·외 다양한 토목·건축분야
바닥슬래브 공사에 적용되어 공법의
우수성이 입증되었고 시공성과
경제성의 이점으로 많은
건설 엔지니어들이 적용하는 공법

장점

기존 철근보강콘크리트(RC) 공법



강섬유보강콘크리트(SFRC) 공법



두께 축소 **20%** / 공기 단축 **40%** / 비용 절감 **20%**

시공성

- 버림 콘크리트와 철근 조립 공정이 없어 공사기간이 단축됨
- Laser Screed 장비 사용으로 Fast-Track 시공이 가능함
- 하루 최대 2,000㎡ 면적까지 타설 가능함
- 장비를 이용한 Floating, Trowelling 및 Burnishing 시공 System으로 마감시간 단축

품질

- 강섬유 분산으로 전단면 3차원 보강이 가능하여 하중분산 능력이 증대됨
- Laser Screed 작업으로 높은 평활도가 가능함
- Burnishing 시공으로 표면강도를 증가시킴
- RC 공법에 비해 강섬유 균열 억제효과가 월등함

유지관리

- 마모저항성, 내충격성 및 피로강도가 커 하자발생이 감소함

경제성

- 3차원 보강으로 슬래브 두께 감소
- 철근조립 인건비 생략 및 단순공정으로 공사비용 절감
- 내구성이 우수하여 유지보수비용 절감

지반지지 바닥슬래브(SOG) 기존 RC vs SFRC 공법비교

SFRC공법은 RC공법 대비 동일한 설계조건에서 슬래브의 두께를 줄일 수 있으며, 공사기간을 약 40%, 공사비를 약 20% 절감할 수 있습니다.

구조설계 비교

000 신축공사		구분	R.C - SLAB	S.F.R.C - SLAB
용도	- 산업용 시설 - 공장	지반 반력계수	0.05 N/mm ³	0.05 N/mm ³
기본설계	- R.C FLOOR - 에폭시페인트	콘크리트 강도	24MPa	24MPa
변경설계	- S.F.R.C FLOOR - 침투성표면강화제	활하중	30 kN/m ²	30 kN/m ²
적용범위	1층 바닥 전구간	바퀴 하중	2.5 kN/wheel	2.5 kN/wheel
면적	약 15,000 m²	설계법	탄성설계(강도설계법)	소성설계(한계상태설계법)
		슬래브 두께	250 mm	200 mm
		강섬유 투입량	-	25 kg/m ²
		철근 보강량	2-HD13@200 (SD 400, 상부 & 하부, 양방향)	-
		공사비	100	80

품질비교

구분	R.C - SLAB	S.F.R.C - SLAB
시공	 철근 조립시간이 많이 소요되고, 조립된 철근을 보호하기 위해 펌핑 타설 필요	 철근 조립 필요 없고, 강섬유보강 콘크리트를 레미콘에서 직접 타설로 시공비 절감
평활도	- 시공 시 평활도 수동 체크 - TR-34 기준의 FM3 이하 (나쁨)	- Laser Screed 운용 (평활도 자동 체크) - TR-34 기준의 FM2 이상 (좋음)
균열	 2차원 보강으로 슬래브 전체 체적의 보강이 불가 → 균열 발생이 많아 내구성이 취약하고, 사용성(미관)이 나쁨	 3차원 보강으로 슬래브 전체 체적을 보강 → 균열을 방지하여 내구성이 증대되고, 사용성(미관)이 좋음
줄눈	목재거푸집 사용으로 깨짐 발생	매립형 철재거푸집 사용으로 깨짐 없음
공사기간	총 공사기간 23일 4일 5일 8일 6일 버림 타설 철근가공 조립 타설 및 마장 에폭시 마감	총 공사기간 14일 2일 8일 4일 타설 준비 SFRC 표면강화제 시공 ↓ 40% 공기 절감

시공순서

기존 바닥슬래브 공사에서 진행하던 철근 배근이나 용접철망 보강 등의 절차가 없으므로 공기 단축 및 공사비 감소 등 편리하고 경제적인 공사가 가능합니다.

① 평판 재하 시험



② 지반 다짐



③ 비닐 깔기



④ 시공 줄눈 설치



⑤ 콘크리트 타설



⑥ Laser Screeding



⑦ 노출 강섬유 제거



⑧ Floating & Trowelling



⑨ Burnish 및 완공



시공지침

1. 시공 일반

강섬유보강 바닥콘크리트의 시공은 소요의 품질을 얻을 수 있도록 재료, 배합, 믹서 및 시공관리를 충분히 고려하여 실시해야 한다.

2. 재료의 계량

계량 및 계량장치

- 1) 강섬유보강 바닥콘크리트의 각 재료는 소정의 품질을 얻을 수 있게 정확히 계량해야 한다.
- 2) 강섬유의 계량방법 및 계량장치에 대해서는 미리 책임 기술자의 승인을 얻어야 한다.

강섬유의 계량

- 1) 강섬유는 1배치마다 중량으로 계량해야 한다.
- 2) 강섬유의 계량 오차는 1회 계량분에 대하여 2% 이하라야 한다.

3. 첨가

배치플랜트에서의 첨가

배치플랜트에서의 강섬유 첨가는 골재 투입 콘베이어 벨트를 사용한다. 강섬유의 계량은 별도로 하여 첨가시킨다.

레미콘 차량에서의 첨가

레미콘 차량의 호퍼에 직접 넣어 2분간 드럼을 최고 속도로 회전시켜 배합한 후 고른 분산을 위해 저속으로 약 1~2분간 회전시킨다. 슬럼프가 작거나 골재의 함량이 적은 경우에는 배합시간이 추가로 요구될 수 있다.

4. 비비기

총칙

강섬유보강 콘크리트는 소요의 품질이 얻어지도록 충분히 비벼야 한다.

믹서

- 1) 믹서는 강제식 배치 믹서를 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 2) 연속 믹서를 사용할 경우에는 책임기술자의 승인을 받은 것이어야 한다.

강섬유의 투입

믹서에 강섬유를 투입할 때는 강섬유를 콘크리트 속에 균일하게 분산시킬 수 있는 방법에 의해 투입해야 한다.

비비기 시간

비비기 시간은 시험에 의하여 정하는 것을 원칙으로 한다.

5. 운반

총칙

- 1) 공사 개시 전에 운반 및 타설 등에 대하여 미리 충분한 계획을 세워 책임기술자의 승인을 얻어야 한다.
- 2) 강섬유보강 바닥콘크리트는 재료의 분리가 적게 되도록 소량으로 운반하고 즉시 타설하여야 한다.

운반용 기계

- 1) 강섬유보강 바닥콘크리트의 운반에 사용되는 트럭은 콘크리트의 하적이 쉬운 것이라야 한다.

- 2) 콘크리트 펌프를 사용하는 경우의 기중 선정에 있어서는 강섬유보강 바닥콘크리트의 품질, 타설장소, 타설량 등을 고려해야 한다.

6. 타설

강섬유보강 바닥콘크리트의 타설

- 1) 강섬유보강 바닥콘크리트를 칠 때에는 미리 치기 설비 및 거푸집 내부를 청소하여 콘크리트 속에 잡물이 들어가지 않도록 해야 한다. 콘크리트의 수분을 흡수할 염려가 있는 부분에는 미리 습윤상태로 해놓아야 한다.
- 2) 강섬유보강 바닥콘크리트는 거푸집 안에 타설한 후 다시 이동시킬 필요가 없도록 해야 한다.
- 3) 1구획 내의 강섬유보강 바닥콘크리트는 연속적으로 타설해야 한다.

강섬유보강 바닥콘크리트의 다짐

강섬유보강 바닥콘크리트는 타설 직후 충분히 다져야 한다. 다짐에는 진동기를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

7. 현장 품질관리

일반사항

- 1) 소요품질을 갖는 강섬유보강 바닥콘크리트를 시공하기 위해 콘크리트의 재료, 기계설비, 시공방법, 완성 후의 콘크리트구조물 등 공사 전반에 걸쳐 품질관리 및 검사를 실시해야 한다.
- 2) 검사는 소요 품질을 갖는 콘크리트구조물이 시공되었는지를 확인하기 위하여 필요한 시험을 실시하며, 그 결과가 판정기준에 적합하면 합격으로 한다.

강섬유보강 바닥콘크리트의 관리

- 1) 강섬유보강 바닥콘크리트의 관리는 강도 및 인성 또는 강섬유 혼입률에 의해 실시한다. 이 경우 공시체는 구조물의 강섬유보강 바닥콘크리트를 대표할 수 있도록 채취해야 한다.
- 2) 강섬유보강 바닥콘크리트의 강도 및 인성에 대한 시험치는 일반적인 경우, 동일 배치에서 채취한 공시체 4개 이상 시험치의 평균치로 한다.

강섬유 혼입률에 대한 품질검사는 다음 표에 따른다.

항목	시기 및 횟수	판정기준
강섬유 혼입률	- 강도용 시험체 채취시 - 품질변화를 보였을때	허용치 (%) ± 0.5

굳은 콘크리트의 휨강도 및 휨인성에 대한 품질검사는 다음 표에 따른다.

항목	시기 및 횟수	판정기준
휨강도 및 휨인성	- 강도용 시험체 채취시 - 품질변화를 보였을때	설계시 고려된 휨인성 계수값에 미달할 확률이 5% 이하일 것

SFEED-Pro GSS

SFRC SOG Design 프로그램

SFEED-Pro GSS는 영국의 Technical Report 34 (TR-34)에서 제시된 지침에 따라, 다양한 하중 조건에 대해 **BUNDREX®** 강섬유보강 콘크리트 바닥슬래브 (SFRC SOG)를 설계하는 프로그램입니다.

개요

- 일반적인 경우, 물류창고나 공장 등 산업용 건축물에서 바닥슬래브는 비구조적 요소로 간주되므로 특별한 지침이 없을 경우 영국의 TR-34의 규정에 따라 설계해도 무방함
- SFEED Pro를 사용하여 SFRC SOG 설계를 수행하면, 여러 가지의 콘크리트 강도, 슬래브 두께, 강섬유 규격 및 투입량에 따른 단가분석을 통해 안전하면서도 가장 경제적인 설계 값 산출이 가능함
- SFEED Pro는 (주)코스틸의 강섬유 제품인 **BUNDREX®**로 보강한 콘크리트의 휨인성 데이터를 기초로 하여 실행되므로, 이 프로그램으로 설계된 현장에서는 **BUNDREX®** 이외의 다른 제품은 사용할 수 없음

'SFEED Pro'의 설계 절차

구분	입력치	구조계산	결과값
재료	• 콘크리트 : 설계 강도 초기치, 증분치, 경우의 수 지정(*) • 강섬유 : Bundrex® 제품 규격 선택		
슬래브	• 구역 : 설계 분할 구역의 수 지정 • 두께 : 슬래브 두께 초기치, 증분치, 경우의 수 지정(**)	주어진 조건에 대해 콘크리트 강도별(*), 슬래브 두께별(**) 케이스 구조 계산	
장부	• 경계면에서의 하중 조건 입력 • 하중 전달률 입력(%)	↓ 각각의 케이스에 대한 필요 R_{cs} 값 산정	
하중	• 현장 하중 조건 입력 • 집중하중, 선하중, 등분포하중 • Rack • Uniform • Mezzanine • Fork Lift • Wall • Truck	↓ 케이스별 R_{cs} 값에 따른 강섬유 투입량 산정	
안전계수	• 하중 및 재료에 대한 안전계수 입력	↓ 케이스별 콘크리트 수량과 강섬유 투입량에 따른 단가 분석(***)	
외부환경	• 슬래브 상부와 하부 사이의 온도차 입력		
기초지반	• 슬래브와 기초지반 사이의 마찰계수 입력 • 기초지반의 지반반력계수(k) 입력		
단가	• 콘크리트와 강섬유의 단가 입력(***)		가장 경제적인 케이스 분석 및 케이스별 구조 계산서 출력



BUNDREX SFRC SOG 시공 실적

국내

설계지원 현장 - 308개 현장 / 납품 현장-134개 현장 / 납품 물량 -약 6,000톤

삼표산업 화성공장 신축공사
쌍용 씨프론 공장 신축공사
구리시 물류센터 신축공사
MH 평곡 물류센터 신축공사
현대 모비스 울산공장 신축공사
경산 타이코 공장 신축공사
효림산업 경산공장 신축공사
이천 매곡리 물류센터 신축공사

AK 물류센터 신축공사
한화 S-ONE Project
웅인 백봉리 물류센터 신축공사
농협중앙회 밀양물류센터 신축공사
삼신화학 공장 신축공사
성신하스코 공장 신축공사
경산 DYC 물류센터 신축공사
남양공업(주) 화성공장 신축공사

평택 천일 물류센터 신축공사
서이천 차물류센터 신축공사
우진산전 철도차량공장 신축공사
일신 방직 신축공사
파주 청소년 휴카페 리모델링 공사
남양주 오남읍 근린생활시설 신축공사
충남 삼우철강 공장 증축공사
전남 고흥 금산면 노인 복지시설 신축공사



르노삼성 자동차 부산공장 태양광 발전 주차장 공사



덕영 휴매드 물류창고 신축공사



천안 이랜드 물류센터 신축공사



마페이 천안공장 신축공사



벤츠 부품 물류센터 신축공사



울산 전시 컨벤션 센터 신축공사



전남 고흥군 금산면 노인 복지시설 신축공사 현장

해외

Office Depot Warehouse (미국)
CUMMINS Warehouse (인도)
Nimetech Project (핀란드)
Fresenius Medical Care SOG Project (콜롬비아)
Industrial Slab for Hitachi Fortune Transformer Inc-New Plant (대만)
Kallio Project (핀란드)

Thai Drnk Ayuthaya Project (태국)
Thai Summit Eng P3 Project (태국)
Isuzu Project (태국)
Glory Project (필리핀)
JTI Project (필리핀)



Daimler Colombia Mercedes Benz SOG Project (South America)



기아 모비스 인도공장 신축공사 (India)



Coca Cola Plant Project (South America)

설계지원 및 시공실적

2014년 부터 2018년까지
국내 308개 현장에 대해 설계지원을
하였으며, 134개 SFRC 바닥슬래브
시공현장에 BUNDREX® 강섬유 제품을
공급하였습니다.





SSSSS

SMART SOLUTION
FOR ALL YOUR
REINFORCEMENT

지반 지내력이 부족한 파일기초 지반에서도 가능한
BUNDREX SFRC SOP
안정성, 경제성 등 모든 면에서
SUPER BUNDREX®의
SFRC SOP가 앞섭니다!



SFRC SOP 공법	22
SFEED-Pro PSS	25
시공실적 및 인증서	26

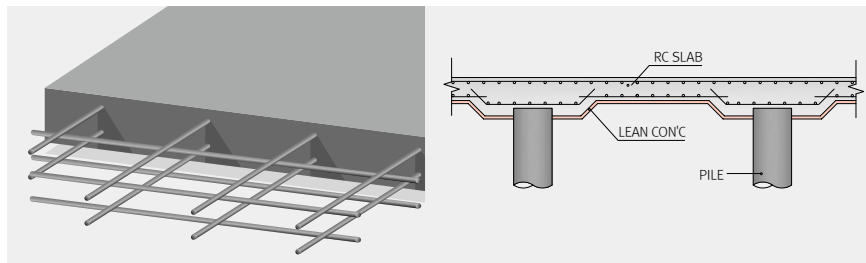
SFRC SOP 공법

파일기초지반 강섬유보강 콘크리트 바닥슬래브

지반 지내력 확보가 어려운
연약지반에는 파일기초가 필요하며,
그 파일기초 위에 SFRC 슬래브를
타설하는 공법

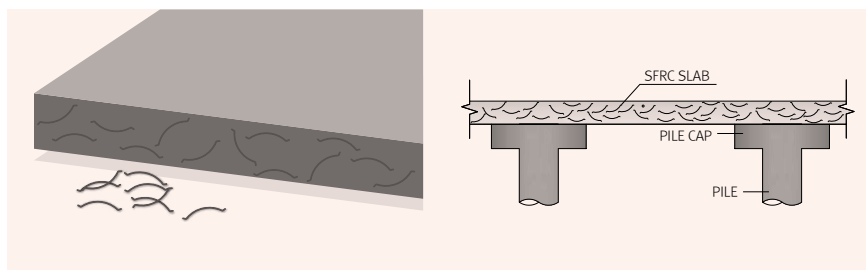
장점

기존 철근보강콘크리트(RC) 공법



품질향상 / 공기단축 / 비용절감

강섬유보강콘크리트(SFRC) 공법



시공성

- 슬래브 철근조립 및 버림 콘크리트 공정 생략으로 시공성 향상
- Laser Screed 장비로 Fast-Track 시공을 하여 시공 속도 향상

경제성

- 철근조립 인건비가 들지 않고 버림 콘크리트 생략으로 재료비 절감
- 3차원 보강으로 내구성이 향상되어 유지 보수비용 감소

품질

- 고인장 강섬유 사용으로 충분한 콘크리트 휨인성 발현
- 3차원 섬유보강으로 소성 및 건조수축 균열 억제 탁월
- 파일과 슬래브의 결속 해제로 인한 건조수축 균열 억제

공법개요

지반 지내력 확보가 어려운 연약지반에는 파일기초가 필요하며, 그 파일기초위에 SFRC 슬래브를 타설하는 공법



- 최근 항만배후지역이나 연약 지반 위에 물류창고 및 공장 신축이 증가하고 있는 추세임
- 이때, 하중 지지를 위해서 파일기초지반이 전제되어야 함
- 이를 위해 슬래브 또한 충분한 강성을 갖춰야 함
- 기존 공법인 철근 슬래브와 파일을 결속시키는 방법이 많은 비용과 시간이 소요된다는 단점으로 인해 파일기초지반 강섬유보강콘크리트 바닥슬래브 공법 적용이 증가하고 있음
- 이 때 철근보강을 대체하기 위해 강섬유보강콘크리트의 높은 잔류휨인장강도 발휘는 필수
- 이를 위해 고인장 강섬유를 사용해야 함

① 외부적 하중 요인 분석



Racking System



Dynamic Load

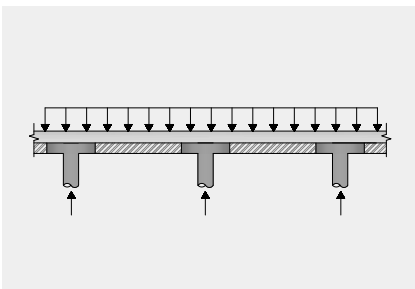


Stock Load

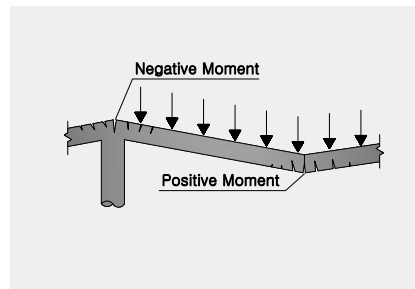


Crack Control

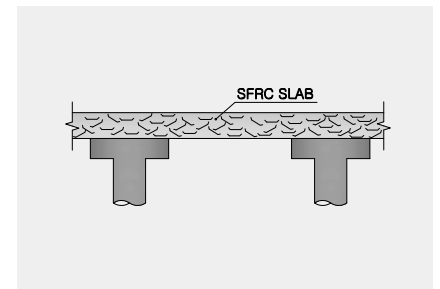
② SFRC SOP 설계



하중 입력



파괴 저항 내력 검토



섬유 보강량 계산

③ SFRC SOP 시공



파일 보강 지반



콘크리트 타설



평탄화 작업



완공

파일지지 바닥슬래브(SOP) 기존 RC vs SFRC 공법비교

철근조립공정과 버림 콘크리트 공정이 필요 없기 때문에 기존 RC공법 대비 공사비가 절감되고 공기를 단축할 수 있습니다.

구조설계 비교

000 신축공사				
용도	기본설계	변경설계	적용범위	면적
• 물류창고	• R.C FLOOR	• S.F.R.C FLOOR	• 1층 바닥 전구간	• 약 58,000 m ²

구분	R.C - SLAB	S.F.R.C - SLAB
지반 반력계수	0.05 N/mm ² 미만	0.05 N/mm ² 미만
콘크리트 강도	24 MPa	30 MPa
UDL	30 kN/m ²	30 kN/m ²
바퀴 하중	80 kN/wheel	80 kN/wheel
선하중	95 kN/m	95 kN/m
설계법	(강도 설계법)	(한계 상태설계법)
슬래브 두께	350 mm	320 mm
철근 보강량	2-HD19@200 (SD 500, 상부 & 하부, 양방향)	-
강섬유보강량	-	40 kg/m ³
파일 직경 및 간격	PHC Ø500, 5.5m x 5.5m	PHC Ø500, 5.5m x 5.5m
파일 헤드	1.5m x 1.5m	1.5m x 1.5m
휨 내력	120 kN.m	178 kN.m
공사비(%)	100	80

SFRC 슬래브 추가 검토 사항

구분	R.C - SLAB	S.F.R.C - SLAB
휨 모멘트 검토	◎	◎
전단 하중 검토	◎	◎
피로 하중 검토	-	◎
사용성 검토 (최소 슬래브 두께)	-	◎

개요

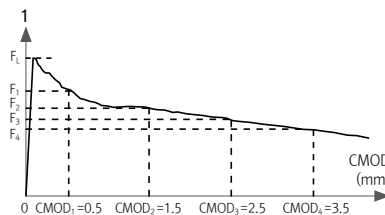
- 일반적으로 물류창고나 공장 등 산업용 건축물에서의 바닥 슬래브는 비구조적 요소로 간주되므로 특별한 지침이 없을 경우 영국의 TR-34 규정에 따라 설계해도 무방함
- SFEED Pro를 사용하여 SFRC SOP 설계를 수행하면, 말뚝 간격 및 하중에 따라 콘크리트 강도, 슬래브 두께, 강섬유 규격 및 투입량 산정이 가능함
- SFEED Pro는 (주)코스틸의 강섬유 제품인 **BUNDREX**®로 보강한 콘크리트의 휨인성 데이터를 기초로 하여 실행되므로, 이 프로그램으로 설계된 현장에서는 **BUNDREX**®이 외의 다른 제품은 사용할 수 없음

‘SFEED Pro’의 설계 절차

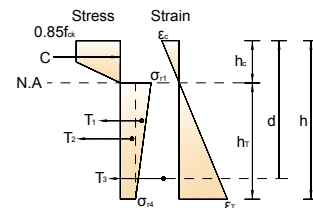
구분	입력치	구조계산	결과값
안전계수	• 재료에 대한 안전계수 입력	재료선택에 따른 SFRC CMOD값 적용	최적설계 검토 및 구조계산서 출력
재료	• 콘크리트 : 설계 강도 • 강섬유 : Bundrex® 제품 규격 선택	슬래브의 저항력 산정	
파일	• 파일 간격 • 파일 헤드 직경 또는 너비	파일 및 하중에 따른 작용하중 산정	
슬래브	• 슬래브 두께 가정	슬래브의 사용성 검토 (최소두께 검토)	
하중	• 하중 계수 입력 • 현장의 하중 조건 입력 • 집중하중, 선하중, 등분포하중, 동적하중	저항력, 작용 하중 비교 후 안전성 평가 슬래브 두께 및 강섬유 규격의 최적설계 도출	

휨 내력 검토

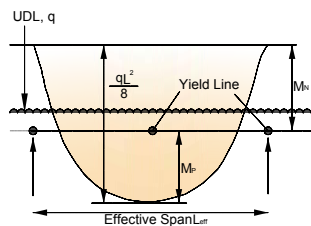
- 강섬유보강 콘크리트는 강섬유의 Bridging Action으로 인해 콘크리트가 인장력을 가질 수 있도록 하므로 기존의 철근을 대체할 수 있음
- SFRC의 휨 인장응력 산출을 위해서 BS EN 14651 Test 결과 값을 사용해야 함
- SFRC SOP 구조 해석 소성 이론인 항복선 이론을 바탕으로하여 검토되고, 소성 힌지의 발생과 균열 후 비탄성 변형으로 인해 파괴 직전의 정모멘트와 부모멘트비가 1:1이 됨



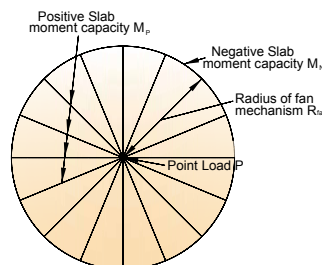
CMOD Test Graph



SFRC 변형률 및 응력도



Folded Plate Method



Fan Pattern Method

SFEED-Pro PSS

SFRC SOP Design 프로그램

SFEED-Pro PSS는 영국의 Technical Report 34 (TR-34)에서 제시된 지침에 따라, 다양한 하중 조건에 대해 **BUNDREX**® 강섬유보강콘크리트 바닥슬래브 (SFRC SOP)를 설계하는 프로그램입니다.

시공실적 및 인증서



국내

- 산과들에 포천공장 신축공사
- 한국도심공항(주) 인천공항 물류센터 신축공사
- 삼성 평택공장 신축공사
- 힐라코리아(주) 이천 물류센터 신축공사
- (주)바커케미칼코리아 진천공장 신축공사
- KT 물류센터 건립공사
- 코다코 제7공장 신축공사
- LG전자 평택디지털 파크 생산기술원 신축공사

해외

- Michelin Project (태국)
- Thai Bev Project Korat (태국)
- Amazon Factory Project (태국)
- Silver Oak Project (태국)
- Limingantulli Project (핀란드)
- TA Asumisoikeus oy SOP Project (핀란드)
- Lapuan Halpaphalli Project (핀란드)
- Ita-Pori Liikuntakeskus SOP Project (노르웨이)
- Lidl Seppala 물류센터 (핀란드)
- As.Oy Joensuun Viitta SOP Project (노르웨이)

바닥슬래브 설계 기준서

영국 바닥슬래브 설계 및 시공 지침인 T-34에 따라 SFRC SOP 설계를 진행하고 있음



SFRC 휨 성능 시험 및 CE 인증

BUNDREX®는 BS EN-14651 2005 섬유보강 콘크리트 노치드 빔 휨 성능시험 기준*에 따라 휨인성 시험이 진행되었으며, 당사 제품에 대한 CE인증도 보유 중에 있음

현재, 파일지지지반 바닥슬래브 보강재로 1,400~1,500MPa 급 고인장 강섬유 CE인증 제품이 주로 사용되고 있음



아직도 콘크리트 보강재로 철근만 사용하시나요?

코스틸의 세계특허 **BUNDREX®**의
공사비 절감 **20%**, 공사기간 단축 **40%**

NEW

BUNDREX®의 강점

- 1 탁월한 비용절감**
철근보강 공사보다 20% 절감
- 2 뛰어난 품질향상**
콘크리트의 획기적인
균열저감 및 내구성 향상
- 3 빠른시공 공기단축**
별도 배근 공사 없이 래미콘에서
바로 타설 40% 단축
- 4 실시간 구조계산**
현장맞춤 솔루션 제공

특허번호 한국 : 10-1596246 / 미국 : US 10,414,691 B2



More Pull - Out Energy

1. 기존형상 대비, 총 저항길이(Lt) 증대
2. 기존형상 대비, 형상 저항력 증대



More SFRC Performance

**기존대비
SFRC 성능 10~20% 증대**

Product code	D(mm)	L(mm)	L/D
KF 65/35 CA	0.55	35	64
KF 80/60 CA	0.75	60	80



포항공장

공장소재지 : 경상북도 포항시 남구 호동로 58번길 40
생산제품 : 강섬유
Tel : (054) 278-0314
Fax: (054) 278-0307

서울본사

서울시 동대문구 사가정로 122
하우스토리 4층
Tel : (02) 2106 - 0195
Fax: (02) 2106 - 0240

KOSTEEL 포항 제1공장

경상북도 포항시 남구 호동로 35
생산제품 : 연강선재, 철근, 철선
Tel : (054) 278-0300
Fax: (054) 278-0307

KOSTEEL 음성 제3공장

충북 음성군 대소면 대금로 675
생산제품 : 데크플레이트
Tel : (043) 882-7893
Fax: (043) 882-7898

KOSTEEL VINA 베트남 공장

KOSTEEL VINA Nhon Trach II Industrial Zone,
Dong Nai Province, Vietnam
생산제품 : 강섬유, 철선, 철못
Tel : +84 251-356-9281
Fax: +84 251-356-9285

www.bundrex.com

NEW BUNDREX[®]

SMART SOLUTION FOR
ALL YOUR REINFORCEMENT



서울시 동대문구 사가정로 122 하우스토리 4층
BW 사업본부_02.2106.0195

DESIGNED BY *Munhee Choi*