



한국환경산업기술원
친환경 인증마크



특허청

특허명 : 지반개량장치
특허 번호 제10-1990289 호



토질및 기초기술사회 기술인증
인증번호 KAPE 23-005



한국건축구조기술사회 기술인증
인증번호 KSEA-23-08-01

CCM공법

Combined Cementation of soil Method

친환경 고기능성 고화재를 이용한
표층 및 중층 결합 수직교반 지반개량 공법



주영하이테크(주)



Seventy percent



더 나은, 더 발전된, 더 안정적인 지반개량공법

CONTENTS

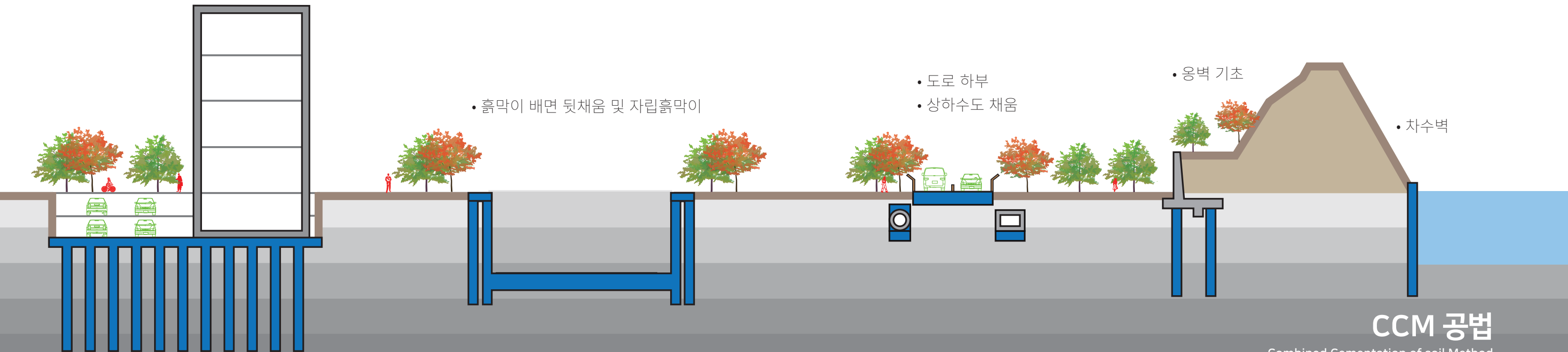
CCM공법이란	2
주영하이테크의 지반개량 공법 종류	6
Ⅰ. 표층개량	8
Ⅱ. 블록식 수직개량	10
Ⅲ. 파일형 수평개량	12
Ⅳ. 고유동 무다짐고결	14
현장 지내력 시험 결과 / 실내시험결과	15
품질관리	16
공법 적용 실적	16
주영 하이테크(주) 연혁	18

- 건축물(구조물)기초
- 아파트 주차장 기초

- 흙막이 배면 뒷채움 및 자립흙막이

- 도로 하부
- 상하수도 채움

- 옹벽 기초
- 차수벽



CCM 공법

Combined Cementation of soil Method

더 발전되고 안전한 지반개량 공법

CCM공법이란?

원지반 흙과 친환경 고품질 고화재를 교반(Mixing)하여
고결(Cementation) 시킴으로 강화지반을 조성하는 공법

1 원위치 표층고결 (Surface Stir) :

원지반 흙을 굴착하여 건조상태로 재처리한 후 소요부위에 포설하여 다짐 후 고결

• 고강도 다짐 (Compaction Harden) :

굴삭기에 장착한 교반기로 연약지반 표층을 굴착없이 교반하여 고결

2 블럭식 수직개량 (Vertical mixing Block) :

굴삭기에 장착한 CCM장비(교반기)를 불량지반에 근입한 후 수직 방향으로 교반하여 고결

3 파일형 수평개량 (Horizontal mixing Pile) :

굴삭기에 장착한 CCM장비(교반기)를 불량지반에 근입한 후 수평 방향으로 교반하여 고결

4 고유동 무다짐고결 (Flow Fill) :

원지반 흙을 굴착하여 유동성을 갖도록 재처리 한 후 타설하여 무다짐 고결

CCM 지반개량 시공순서



1 지반개량 준비



2 고화재 반입



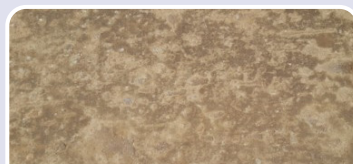
3 혼합 및 교반



4 포설 및 정리



5 전압다짐



6 양생 및 시공완료

과다 설계 문제점 해결

01

- 일반적 말뚝에 의한 과다 초기비용
- 과다 안전율 설계

현장 시공성 향상

02

- 공사기간 단축
- 진동 소음 최소화
- 인접구조물 근접 시공 가능

경제적 원가 절감

03

- 말뚝대비 공사비 절감
- 블럭 및 표층시공으로
잡석 및 버림con'c 절감

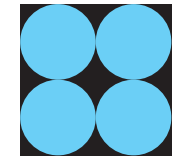
최대효과의 품질확보

04

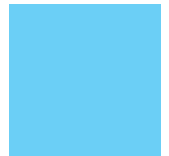
- 친환경성
- 고화재 직접생산에 따른 품질확보
- 시공관리(배합 및 교반) 기능 향상

CCM공법의 장점

1. 더 높은 치환율



미개량 발생



미개량 Zero

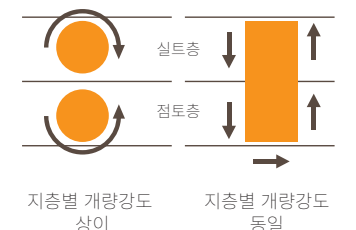
- 표층 개량 + 증층개량
- 타공법 대비 치환율이 높음
- 부등침하 및 시공성 향상

2. 풍화암 굴착



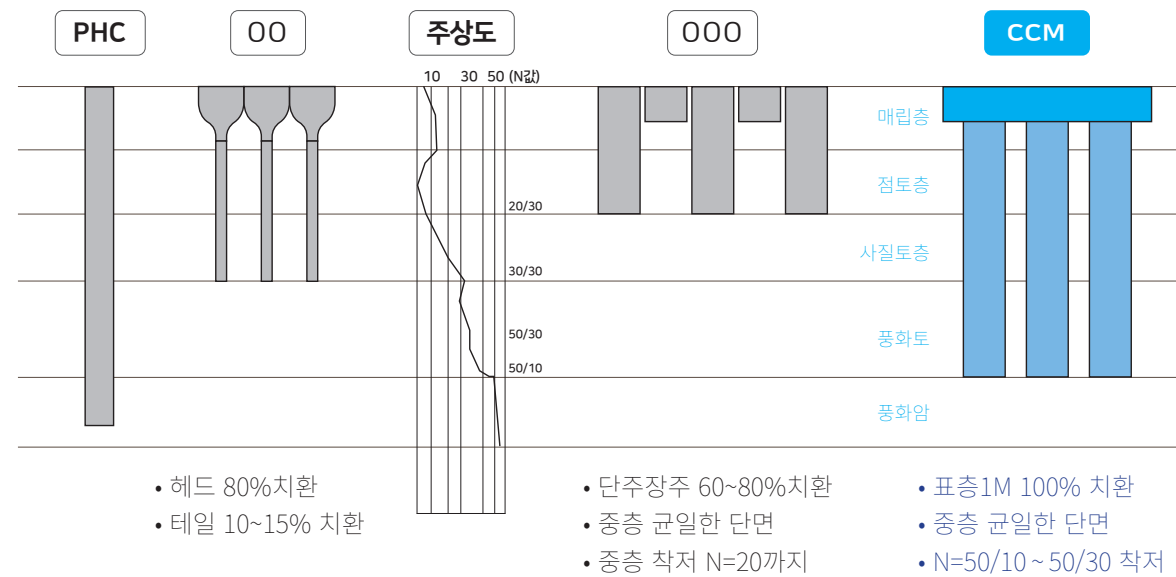
- 연속 차수벽 형성
- SCW보다 균열 및 안전성 향상

3. 상하균질 연속성



- 상하 균질성으로 안전성 향상
- 2열 자립 흙막이 벽체도 가능
- 지보없이 자립

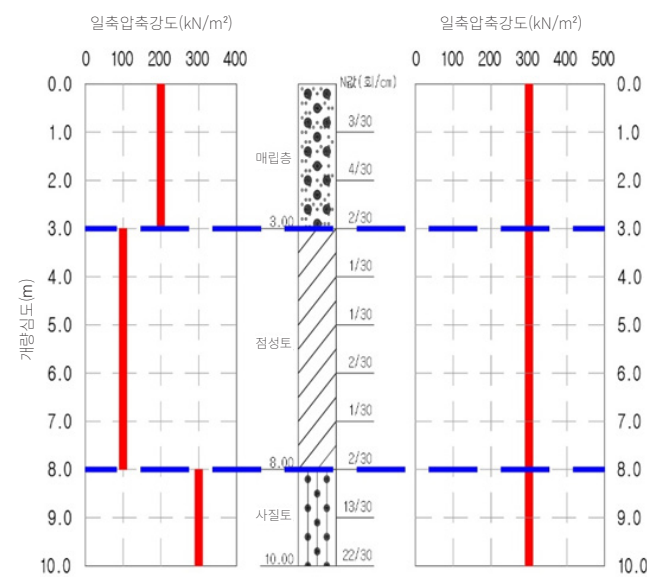
타 개량공법과의 비교



다층지반에서의 개량체 균질성 확보



CCM 수평 교반 방식



CCM 수직 교반 방식

주영하이테크의 지반개량 공법 종류

I. 표층개량

- 굴삭기이용 (건식)
- 자주식장비
- 빠른 시공
- 상부하중 분산



II. 블럭식 수직개량

- CCM 전용장비
- 자주식장비
- 빠른 시공
- 습식대비 고강도



III. 파일형 수평개량

- CCM 전용장비
- 자주식장비
- 빠른 시공
- 습식대비 고강도



IV. 고유동 무다짐고결

- 유동화토 믹싱 플랜트
- 빠른 시공
- 상부하중 분산



I -1. 표층개량



현대엔지니어링 - 대구 힐스테이트 황금 센트럴

·건축규모 : 지하1층, 지상30층
·설계강도 : 40톤/m²
·개량심도 : 0.5m~1.5m



고려개발 - 봉담역 환승 주차장

·건축규모 : 지하 3층, 지상 5층
·설계강도 : 30톤/m²
·개량심도 : 2.5m



두성중공업(주) - 넥센 물류 센터

·건축규모 : 지상 2층
·설계강도 : 50톤/m²
·개량심도 : 1.5m



- 굴착된 불량한 원지반 토사와 고화재를 이용하여 재처리한 후, 포설하여 다짐 후 고결.
- SOG 슬라브 하부 및 주차장, 도로, 성토체, 표층개량 등

I -2. 장비 주행성용 표층개량



시흥 은계지구 - 효성건설, 시흥 장현지구 - 금호건설

·지반현황 : 점성토(N=2~3)
·장비하중 : 133 kPa
·개량심도 : 1.0m



현대산업개발 - 고척 아이파크

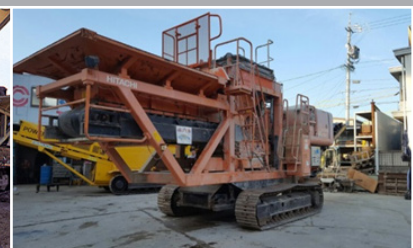
·지반현황 : 점성토(N=2~3)
·장비하중 : 133 kPa
·개량심도 : 1.0m



표층 개량장비

자주식 토질개량기(SR2000G)

자주식 토질개량기(SR-G2000)



자주식 토질개량기(BZ-200)

스태빌라이저

II. 블럭식 수직개량



한진중공업(주) - 해병대 항공 대대 생활관

·건축규모 : 본부, 생활관 및 복지관(3층)
·착저층 : 풍화토 N=15/30 ·평판 지내력 : 750kPa
·설계지내력 : 25톤/m² ·평판 침하량 : 1.5mm



중앙종합건설(주) - 성남 중앙센트럴 지식산업센터

·건축규모 : 지하1층, 지상8층
·착저층 : 연암 ·평판 지내력 : 1,336kPa
·설계지내력 : 50톤/m² ·평판 침하량 : 5.3mm



중흥건설(주) - 김해 내덕지구 오수관로 및 도로 기초

·구조물 : 오수관로 및 도로
·착저층 : 풍화암 상단 N=30/30
·평판 지내력 : 315kPa ·설계지내력 : 20톤/m² ·평판 침하량 : 1.0mm



- 굴삭기에 장착한 교반기를 연약지반에 근접한 후 수직 방향으로 교반하여 고결
- 연약지반 기초 개량, 아파트 주차장 파일기초 대체, 팽이기초 대체, 지내력확보 등

유연종합건설 - SPC 삼립식품 증축공사

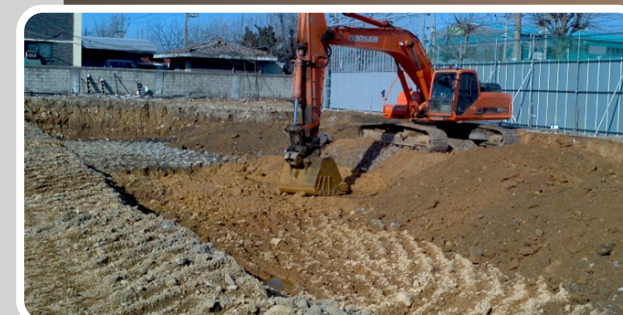


·발주처 : 삼립식품 ·건축규모 : 지상3층 대규모 공장
·평판 지내력 : 620kPa ·설계지내력 : 45톤/m²



·착저층 : 점성토 N=10/30
·평판 침하량 : 8.9mm

(주)디투 - 화성바이오밸리 신축공사



·발주처 : (주)현대 알루미늄
·착저층 : 퇴적토 N=20/30
·설계지내력 : 50톤/m²
·건축규모 : 지상4층 공장
·평판 지내력 : 1,485kPa
·평판 침하량 : 2.6mm

대산종합건설 - 바로푸드 화성 바이오밸리



·발주처 : 바로푸드
·착저층 : 점성토 N=10/30
·설계지내력 : 30톤/m²
·건축규모 : 지상3층 공장
·평판 지내력 : 509kPa
·평판 침하량 : 2.7mm

CCM공법 적용효과 (사례분석)

화성바이오밸리 신축공사

암반층이 깊고
견고한 토사 존재

구조물의 하중이 작다
(50톤/ m² 이하)

CCM 지반개량 공법
적용 가능성 확보

안전한 기초보강
공사비 절감

Ⅲ. 파일형 수평개량

- 굴삭기에 장착한 교반기를 연약지반에 근입한 후 수평 방향으로 교반하여 고결
- 연약지반 기초 개량, 아파트 주차장 파일기초 대체, 팽이기초 대체, 지내력확보 등

모아건설(주) - 양주 옥정 모아미래도파크뷰



- 발주처 : 모아건설(주)
- 평판 지내력 : 302kPa
- 건축규모 : 지상28층, 지하2층
- 설계지내력 : 25톤/m²
- 착저층 : 풍화토 N=30/30
- 평판 침하량 : 2.6mm

(주)한양 - 광주 어등산 한양수자인 테라스



- 시공사 : (주)한양
- 평판 지내력 : 310kPa
- 구조물 : 지상4층(32개동)
- 설계지내력 : 20톤/m²
- 착저층 : 풍화토 상단 N=20/30이상
- 평판 침하량 : 4.7mm

우미건설 - 고양 삼송 우미라피아노



- 시공사 : 우미건설
- 평판 지내력 : 780kPa
- 구조물 : 지상3층(402세대)
- 설계지내력 : 30톤/m²
- 착저층 : 풍화토 N=30/30
- 평판 침하량 : 3.0mm

대상(주) - 황성 종가집 공장 기초



- 발주처 : 대상 종가집
- 평판 지내력 : 780kPa
- 건축규모 : 지상5층
- 설계지내력 : 40톤/m²
- 착저층 : 풍화토 N=40/30
- 평판 침하량 : 11.3mm



IV. 고유동 무다짐고결

현장 지내력시험결과

코오롱 글로벌 - 광주 효천지구 지역주택조합 아파트 본동



- 시공사 : 코오롱 글로벌
- 건축규모 : 지하1층, 지상21층
- 착저층 : 연암
- 설계하중 : 50톤/m²
- 평판 지내력 : 510kPa
- 평판 침하량 : 5.1mm

두산건설 - 홍은6구역 주택재건축 정비사업

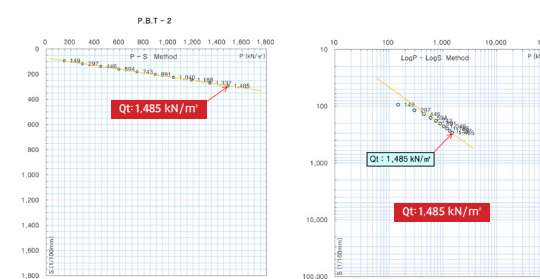
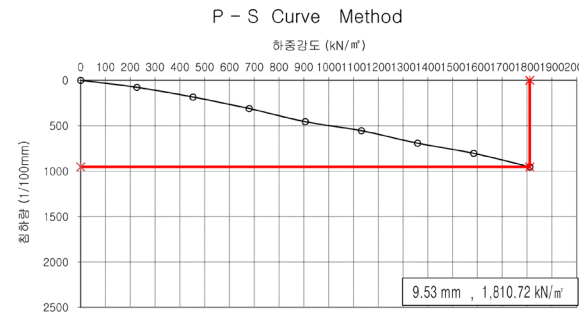
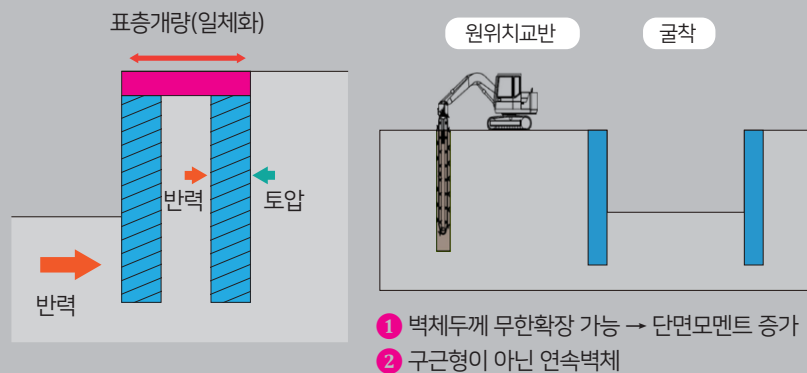


- 시공사 : 두산건설
- 건축규모 : 20층
- 착저층 : 풍화암
- 설계하중 : 50톤/m²
- 평판 지내력 : 780kPa
- 평판 침하량 : 0.3mm

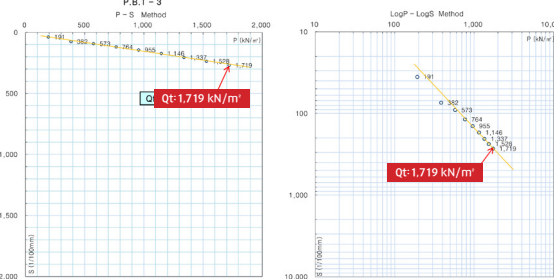
고화재를 이용한 자립식 이열 연속벽체



우공건설 - 전주 만성동 지식산업센터 신축공사

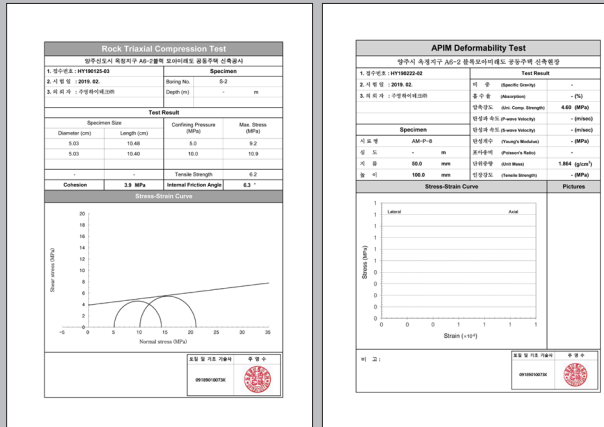


시험/검사 항목	시험/검사 방법	시험/검사 결과	책임기술자	시험/검사자
P - S 곡선	KS F 2444	kN/m ²	성명	성명
log P - log s 곡선		kN/m ²	성명	성명
S - log t 곡선		kN/m ²	성명	성명
P-da/d(log t) 곡선		kN/m ²	성명	성명
시험위치		kN/m ²	성명	성명
시험일자		kN/m ²	성명	성명
시험장소		kN/m ²	성명	성명
시험결과		kN/m ²	성명	성명
시험비고		kN/m ²	성명	성명



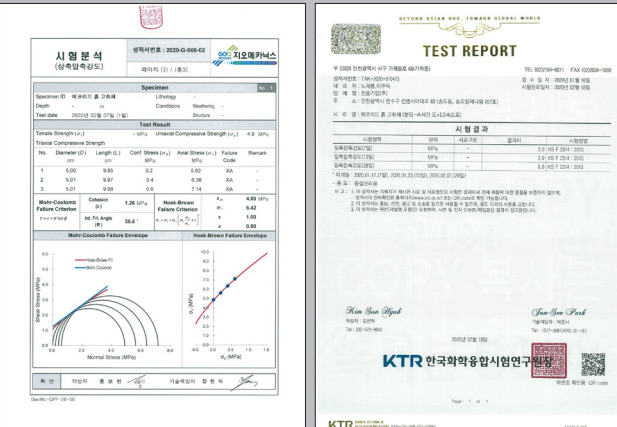
실내 시험결과

양주 옥정 모아미래도 파크뷰



· 일축강도 : 4.60MPa · 내부마찰각 : 6.3° · 점착력 : 3.9MPa

분당~수서간 고속도로



· 일축강도 : 6.00MPa · 내부마찰각 : 35° · 점착력 : 1.2MPa

CCM 공법 주요 시공실적

NO	현장명	시공사	적용범위	시공 연도
1	하남2지구 진입도로	거양개발	도로지반공사	2015
2	시도69호선	학림건설	도로지반공사	2016
3	HTIL부산신항물류센터	한화건설	지내력기초	2016
4	연성지구 정거장	대우건설	지하철뒷채움	2016
5	광주물류센터	두성중공업(주)	지내력기초	2017
6	배곧신도시 캠퍼스 기반시설조성 및 신축공사	한라건설	지내력기초	2017
7	17-해병-00시설공사	한진중공업	지내력기초	2018
8	대한적십자사 경북지사	영암건설(주)	지내력기초	2018
9	탭코리아 안산공장	에스엠디자인	지내력기초	2018
10	비츠로 넥스텍 안산공장	호원건설	지내력기초	2018
11	삼립식품 증축공사		지내력기초	2019
12	추풍령 백두대간 복원사업	화인종합건설	지내력기초	2019
13	봉담역 환승주차장	고려개발	지내력기초	2019
14	어동산 한양수자인	한양건설	지내력기초	2019
15	호반자양주상복합	호반건설	지내력기초	2019
16	고척동 아이파크	현대산업개발	장비진입도로	2019
17	포승따복하우스	대보건설	지내력기초	2019
18	과천동부센트레빌	동부건설	지내력기초	2019
19	대구황금동 힐스테이트	현대ENG	지내력기초	2019
20	달성지구 하수정비사업	태인건설	유동화토	2019
21	홍은동두산위브	두산건설	유동화토	2019
22	CJ파주 콘텐츠월드	CJ건설	지내력기초	2020

NO	현장명	시공사	적용범위	시공 연도
23	동부방배동근생	동부건설	지내력기초	2020
24	송산 현대스틸	유니크종합건설	지내력기초	2020
25	MTV호반건설아파트	호반건설	지내력기초	2020
26	오산신세계 주공아파트	신세계건설	지내력기초	2020
27	오송 핵융합바이오	해성종합건설	지내력기초	2020
28	오산역 복합시설	현대엔지니어링	지내력기초	2020
29	춘천 지식산업센터	서울건축	지내력기초	2020
30	강화도 저수지	한열건설	지내력기초	2020
31	탕정지구 호반아파트	호반건설	지내력기초	2020
32	나주코오롱하늘채	코오롱건설	지하차장	2021
33	원주포스코아파트	포스코건설	옹벽기초	2021
34	대구두산동오피스텔	호반건설	지내력기초	2021
35	당진CC	라마다	지내력기초	2021
36	창원반도유보라	반도건설	옹벽기초	2021
37	수원파장동아파트	남광토건	지내력기초	2021
38	서천군청신사옥	유일건설	지내력기초	2021
39	광주풍암동아파트	우석건설	유동화토	2021
40	목포제일풍경채	제일건설	장비 진입도로	2021
41	씨맥	대신종합건설	지내력기초	2021
42	나무공장	대신종합건설	지내력기초	2021
43	한송우드	에스에이치건설	지내력기초	2021
44	당진원일사	중정공영	지내력기초	2021

NO	현장명	시공사	적용범위	시공 연도
45	삼진기계	지봉	지내력기초	2021
46	김포신곡지구	신동아건설	도로보강	2021
47	장항공동주택	쌍용건설	장비진입도로	2021
48	비츠로밀텍	한영건설	지내력기초	2021
49	사천공동주택	우리종합건설	장비진입도로	2021
50	포천청사	서한건설	지내력기초	2021
51	남악오룡지구	기산건설	장비진입도로	2021
52	이천물류센터	태영건설	지내력기초	2021
53	부산신항	비엘인터내셔널	지내력기초	2021
54	보령신흥지구	흥진건설	차수벽	2021
55	고양향동DMC	현대ENG	지내력기초	2022
56	대산롯데캐미칼	에코필	차수벽	2022
57	순천트리마제	두산중공업	지내력기초	2022
58	오산서동공동주택	한양건설	지내력기초	2022
59	오룡지구42	현대ENG	지내력기초	2022
60	해남 예락지구	양광ENG	가시설	2022
61	안양용창지구 공동주택	코오롱건설	지내력기초	2022
62	김해물류센터	LT삼보	지내력기초	2022
63	창후향개선사업	인프라종합건설	지내력기초	2022
64	파주CJ라이브시티 공동주택	한화건설	지내력기초	2022
65	목포오룡지구 공동주택	씨티종합건설	지내력기초	2022
66	수원삼성전자	CJ종합건설	지내력기초	2022

NO	현장명	시공사	적용범위	시공 연도
67	더플렉스 지식산업센터	대신중건	지내력기초	2022
68	두산공작기계	벽천건설	지내력기초	2022
69	극동건드빌	덕성중건	지내력기초	2022
70	영종도월파방지시설	수산기업	지내력기초	2022
71	파주공동주택	한화건설	지내력기초	2022
72	시화 MTV 물류창고	현대ENG	지내력기초	2022
73	수원삼성전자 어린이집	CJ건설	지내력기초	2022
74	도화동 물류창고	DL건설	장비진입도로	2023
75	우진산전	아리	지내력기초	2023
76	삼덕시스템	이룸중건	지내력기초	2023
77	양주 남방하수처리시설	한국종합기술	유동화토	2023
78	힐스테이트 더 운정	현대건설	지내력기초	2023
79	화순군청사	고경건설	지내력기초	2023
80	마북어린이집	현대엔지니어링	지내력기초	2023
81	대덕저수지	영동건설	차수벽	2023
82	창후향 뉴딜사업	인프라건설	지내력기초	2023
83	인천검단 AA23BL	(주)금강주택	지내력기초	2023
84	평택화양지구 5BL	(주)신진건설산업	지내력기초	2023
85	곡성군청사	해동건설외3곳	지내력기초	2023
86	인천 칸타빌 어반퍼스트	(주)더원	지내력기초	2023
87	광양 바이오매스 발전소	제이에이치	지내력기초	2023
88	에치디엘 포승 BIX공장	서부종합건설	지내력기초	2023
89	힐스테이트 자이 더 삼송	현대건설	지내력기초	2023

품질관리

→ 시공 중 품질관리



① 고화재 물 자동 배합



② 장비 수직도 체크



③ 현장 몰드 채취



④ 착저층 토크치 관리

→ 시공 후 품질관리



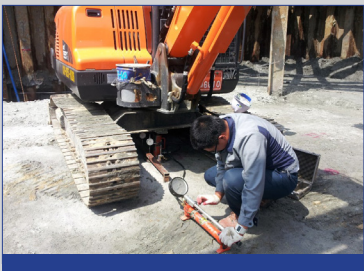
① 샘플링

- 표면 시료 추출
- 내부 샘플링 시료 추출



② 실내 시험

- 현장 몰드 일축압축시험
- 샘플링 삼축압축시험



③ 평판재하시험

- 구조물당 1회이상
- 평판재하시험 : 설계기준 3배강도

주영 하이테크(주)

History

2023	토질및기초기술사회기술인증 / 한국건축기술사회기술인증
2019	주영 하이테크(주)로 상호 변경
2018	CCM 공법 특허 획득
2016	전문건설업 면허 취득
2015	주영쏘일텍(주) 법인설립
2014	특허 제 10- 1468363호 획득 - 연약지반 고화재 조성물 녹색제품 환경표지인증 획득 - 지오멘트, 연약지반 개량용 고화재 KS인증 획득(플라이애쉬 2종) 제 14-0693호 주영에스티에스(주) 보령공장 가동
2013	특허 제 10-126479호 획득 (심층혼합처리공법용 고화재 조성물 및 이를 이용한 심층혼합처리법)
2012	녹색제품 환경표지 인증 획득 (한국환경산업기술원)
2011	기술혁신형 중소기업 선정, 기업부설연구서 설립
2009	KS인증 획득 (콘크리트용 고로슬래그미분말 3종)
2007	주영에스티에스(주) 법인명칭 변경 , 순천공장 가동
2004	주영특수건설(주) 법인설립

Plant



고화재 직접생산
주영에스티에스(주)

순천공장
전라남도 순천시 주암면 주석로 290-8

- 플라이애쉬
- 팡창재, 무수축재
- 고화재
- 2차제품용 고강도 혼합제
- 기타 특수시멘트



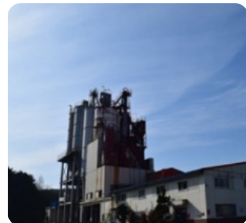
보령공장
충남 보령시 웅천읍 산업단지길 39

- 플라이애쉬
- 팡창재, 무수축재
- 고화재
- 기타 특수시멘트



성보넥스코
전라북도 남원시 광치농공 2길 42

- 플라이애쉬
- 팡창재, 무수축재
- 고화재
- 2차제품용 고강도 혼합제
- 기타 특수시멘트



하동B&G
경상남도 하동군 고전면 농공단지길16

- 플라이애쉬
- 팡창재, 무수축재
- 고화재
- 2차제품용 고강도 혼합제
- 기타 특수시멘트

Cycle

공사비절감

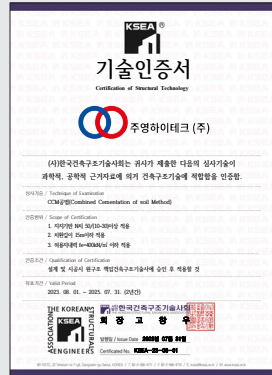
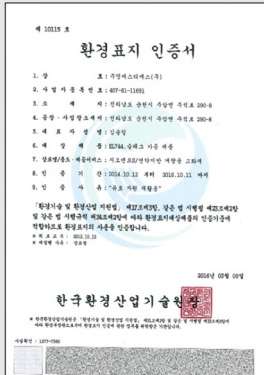
시공단축

수많은 시공경험

장기 안전성확보

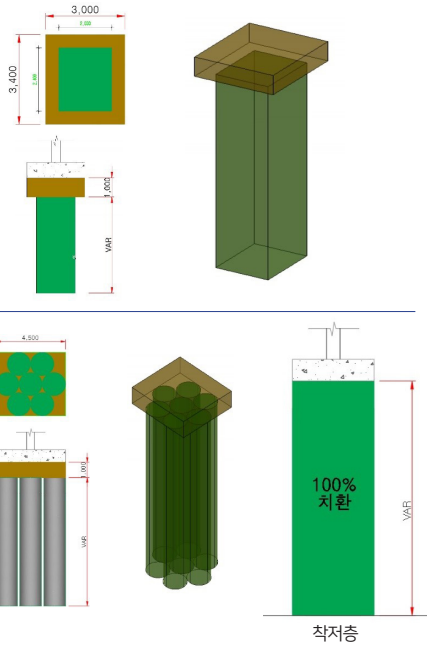
자체생산 고화재

고품질 지반개량의 역사를
주영하이테크 에서
새로이 쓰도록 하겠습니다



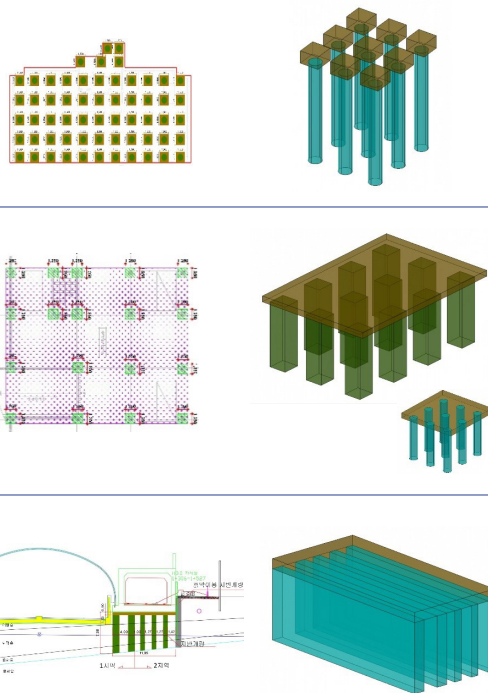
다양한 개량 형식의 평단면도

독립기초



- 착저층 : N=30~40
- 하중 : 30톤/m²

매트기초



- 착저층 : N=20~35
- 하중 : 15~30톤/m²