



## 강관 다단 그라우팅

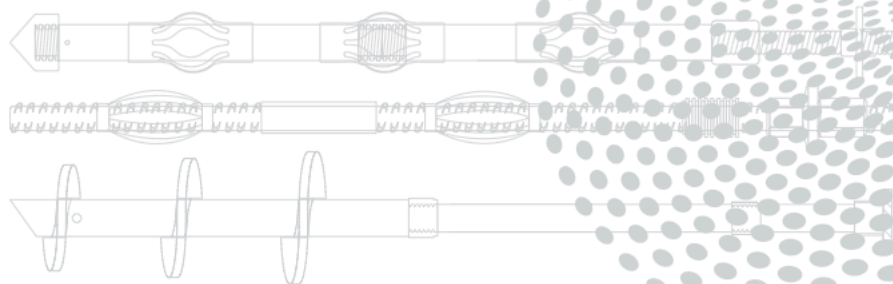
Steel Pipe Reinforced Multi step Grouting

터널 보강공법  
 도로, 철도 횡단용 굴착보조공법  
 지하 구조물 방호

## 마이크로 파일 & 헬리컬파일

MICRO PILE & ANCHOR SYSTEM

Micro Pile  
 Pipe Micro Pile(PMP)  
 SSA Pile  
 Helical Pile  
 DBH Pile  
 NUDE JOINT  
 Bar Anchor  
 Post-tensioning & Pre-stressing Systems



주식회사 엘씨씨  
**LCC Co., Ltd**  
[www.micropile.net](http://www.micropile.net)



# Build your dream!!

It is more beautiful than you had imagined

## LCC INTRO

고객 최우선 경영을 통해 새롭게 도약하겠습니다.

2013년 9월 설립한 엘씨씨는 토목, 건축 기초공사 및 터널 공사에 사용되는 자재를 생산하는 업체로써 임직원 모두 책임감 있는 자세로 언제나 좋은 제품을 만들고자 최선을 다할 것이며 지속적인 연구개발 및 투자를 통한 제품 개발 및 품질 향상을 이루어 최고의 품질로 고객 여러분에게 보답하도록 최선을 다하겠습니다.

임직원 일동

## MANAGEMENT PHILOSOPHY

### TECHNOLOGY

최상의 기술을  
고객에게 제공한다.

### IMPROVEMENT

능동적인 사고방식이  
회사의 미래를  
결정한다.

### KINDNESS

고객은 우리의  
가장 큰 스승이다.

LCC Co., Ltd is preparing future with STEEL PIPE REINFORCED MULTI STEP GROUTING  
MICRO PILE & ANCHOR SYSTEM, and compete with high quality product.  
the best solution provider

고객과 기업이 더불어 나아갈 더 나은 내일을 생각합니다.

## LCC STORY

- 2013. 09 주식회사 엘씨씨 창립 / 주식회사 엘씨씨 설립
- 2015. 11 특허등록 제10-1566774호
- 2016. 11 특허등록 제10-1680872호
- 2016. 11 상표등록 제40-1217264호 (SSA-에스에스에이)
- 2017. 04 특허등록 제10-1731536호 (스크류파일 및 그 시공방법)
- 2017. 05 특허등록 제10-1738126호 (마이크로 파일을 이용한 기초공법)
- 2017. 11 본사이전 (경기 안성시 원곡면 남북대로 1048-15)
- 2017. 12 상표등록 제207-0019696호 (DBH- Deep Boring Helical pile)
- 2018. 03 디자인등록 제30-0949849호 (말뚝 연결용 부재)
- 2018. 04 디자인등록 제30-0952551호 (말뚝 연결용 부재)
- 2018. 05 특허등록 제10-1857195호 (헬리컬 파일)

## CONTENTS

인사말 .....	02	Pipe Micro Pile(PMP) .....	13
경영비전 .....		Helical Pile .....	14
회사연혁 .....	03	DBH Pile .....	16
주요납품현장(조감도) .....	04	SSA Pile .....	20
인증현황 .....	05	NUDE JOINT .....	22
강관다단 .....	06	Bar Anchor .....	24
Micro Pile .....	10	Post-tensioning & Pre-stressing Systems .....	26





(주)엘씨씨은 믿을수 있는 제품만을 제공합니다.



구리터널

서리물터널

서부간서도로-지하터널



대전역사증축현장(Micro Pile)



청량리역사증축현장(Micro Pile)



서울역사증축현장(Micro Pile)



포항현진에버빌현장(Micro Pile)



망우민자역사증축현장(Micro Pile)



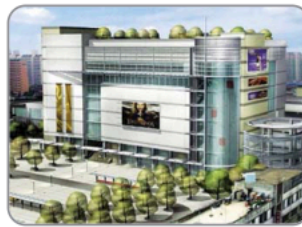
용산역사증축현장(Micro Pile)



수원역사증축현장(Micro Pile)



부산극장(헬리컬파일 시공)



평택민자역사증축현장(Micro Pile)



울산진장물류단지(헬리컬파일 시공)



인증서 및 특허증  
CERTIFICATE & LETTERS PATENT



# STEEL PIPE REINFORCED MULTI STEP GROUTING

## 강관 다단 그라우팅 공법 개요

지하굴착 보조공법에 하나로 터널보강 및 사면보강등에 적용된다.

터널굴착전 강관을 일정하게 배열설치하고 강관 내측에 그라우팅을 하여 강관과 지반을 일체화 하여 터널에 가해지는 하중및 토압을 분산 시키는 공법으로 치수효과 및 보강효과를 동시에 얻을수 있으며 그 적용범위는 다양하다.

- 도로, 철도 횡단의 굴착 보조공법
- 지상,지중 구조물 주변 통과시 보조공법
- 터널 갱구부, 대단면 터널 공사중 보조공법
- 기타 보조공법(교량기초, 각종 구조물의 기초 보수공사)

## 강관 다단 그라우팅 특징

강관 제작이 용이하며, 강관 재료비가 저렴하다.

천공홀에 삽입된 강관이 지보재의 역할을 수행한다.

기존 공법(락볼트, 파이프 루프)에 비해 시공효과가 뛰어나며 공기의 단축이 가능하다.

## 적용 사례

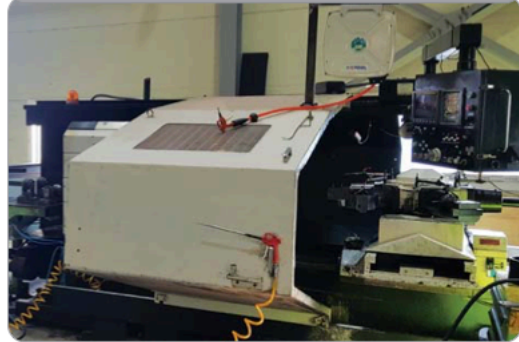


## 강관 다단 파이프 설비

자동 톱기계 PIPE CUTTING



초대구경



드릴 & 밸브 압입머신



강관 자동 용접



## 강관 규격

규격	재질	비고
Ø50.8	구조용 탄소강관(KSD 3566, STK 400)	길이별 주문생산가능(3M, 6M, 12M)
Ø60.5		
Ø114.3		
Ø139.8		
Ø165.2		
Ø216.3		



# STEEL PIPE REINFORCED MULTI STEP GROUTING

## 강관 다단 자재 및 가공제품



강관다단 기계설비

파이프 원자재



가공 / 완제품



밸브분출 테스트



CNC가공



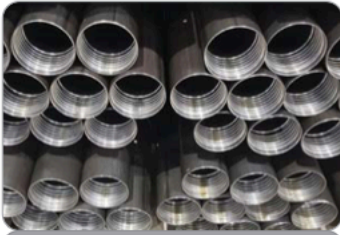
CNC가공(암나사)

소구경 스페이서



CNC가공(숫나사)

## 대구경



대구경 연결암나사



대구경 비트 용접



비트

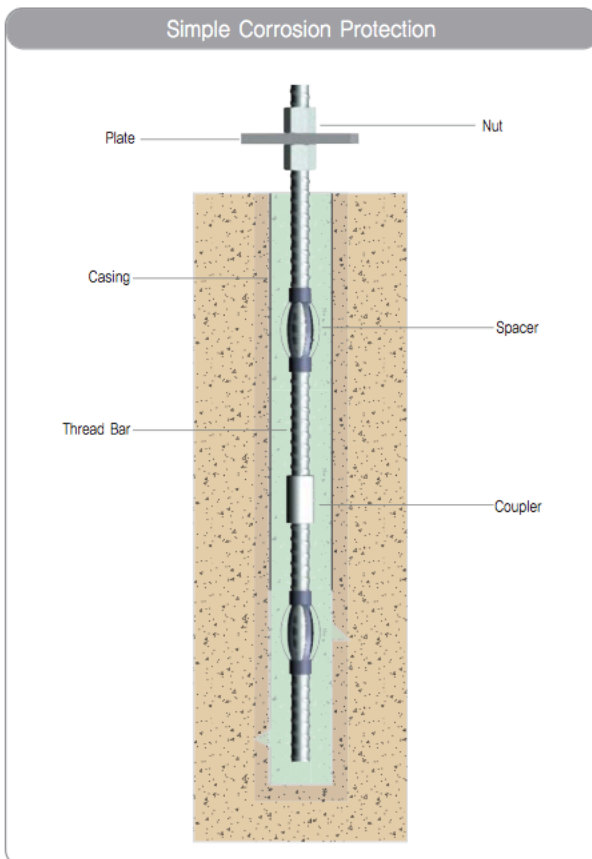
## 축관기



# MICRO PILE

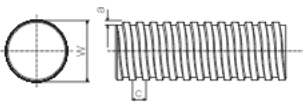
Micro Pile은 소구경 천공으로 협소한 장소나 제한적인 지역에서의 시공이 가능한 파일로서 Under Pining, 기초보강, 압축 및 인장력이 동시에 작용하는 타워, 굴뚝, 송전탑, 소음규제 지역 구조물 기초파일공사 등 여러 목적으로 사용할 수 있는 파일

- 강봉에 어떤 위치에서도 자르거나 Coupler를 사용하여 확장할 수 있다.
- 전체 길이에 대해 똑같은 강도를 갖는다.
- 지속적인 부식방지를 위하여 이중방식처리를 사용할 수 있다.
- 압축력과 인장력을 동시에 받는 구조물에 적용 하중을 지반으로 전달한다.





## Thread Bar의 제원 및 기계적 성질

Thread Bar	직경 [mm]	w[mm]	a[mm]	c[mm]	단중[kg/m]
	40	43	3	8	9.87
	50	53	3	8	15.42
	65	68	3	8	26.06
	75	78	3	8	34.70

강종 (N/mm <sup>2</sup> )	직경 [ mm ]	단면적 [ mm <sup>2</sup> ]	항복하중 F <sub>y</sub> [ ton ]	극한하중 F <sub>u</sub> [ ton ]	안전율(ton)	
					F <sub>y</sub> / 1.71	F <sub>y</sub> / 1.75
500/550	40	1,266.0	64.6	71	41.5	36.9
	50	1,962.5	100	110	58.5	57.1
	65	3,316.6	169	186	98.8	96.6
	75	4,415.6	225	248	131.6	128.6

※항복강도(N/mm<sup>2</sup>)/극한인장강도(N/mm<sup>2</sup>)

## Accessories

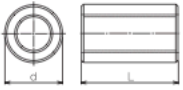
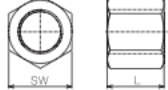
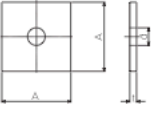
Coupler	φ[mm]	d[mm]	L[mm]	Nut	φ[mm]	d[mm]	L[mm]
	40	70	100		40	70	50
	50	80	160		50	80	80
	65	100	160		65	100	80
	75	120	180		75	120	90

Plate	φ[mm]	A[mm]	t[mm]	d[mm]
	50	250		58
	65	300		72
	75	300		82

※Plate는 사용자 주문에 의한 제작이 가능하다.



# MICRO PILE

## Micro Pile 시공순서



① 자재반입



② 케이싱근입



③ 천 공



④ 파일설치



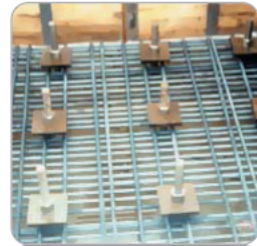
⑤ 그라우팅



⑥ 양 생



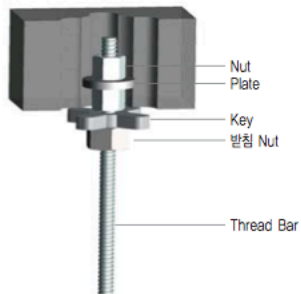
⑦ PLATE설치



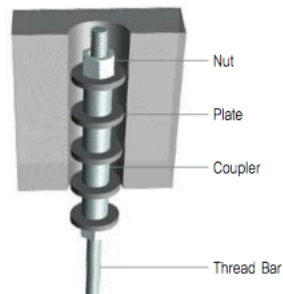
⑧ 철근배근

## Micro Pile 상부정착 방법

적용 : Micro Pile



적용 : Micro pile



# PIPE MICRO PILE(PMP)

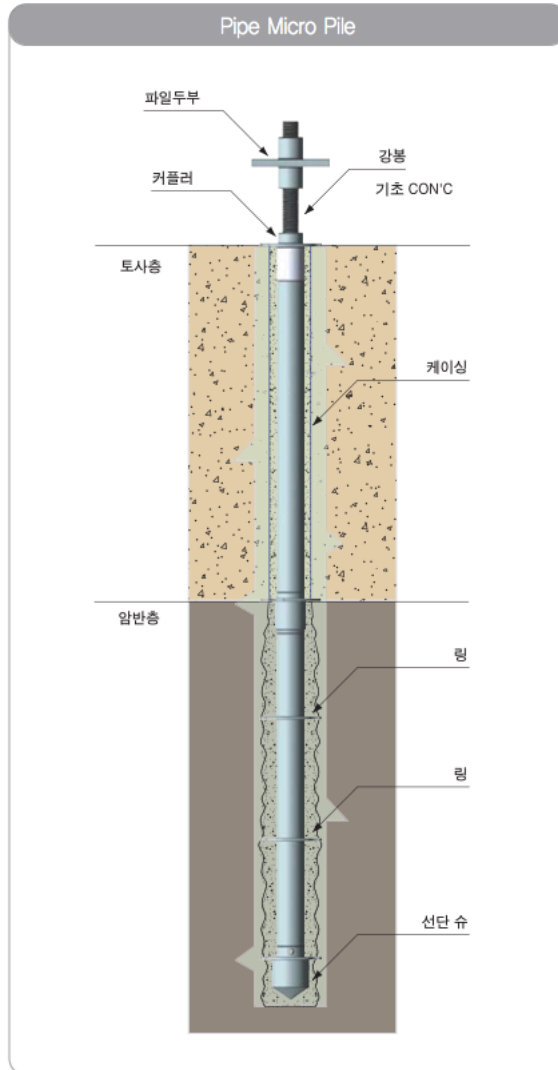
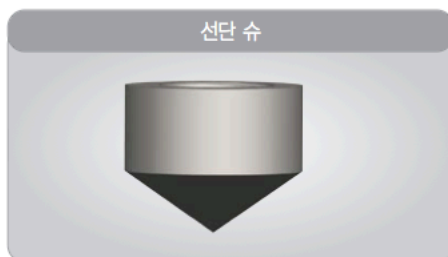
## PMP공법

암반선단에 정착된 강관파일에 내부암반천공 후 강관근입 및 그라우팅을 통하여 구조물의 지지력을 확보하는 이중강관마이크로파일공법으로 연직지지력 및 주면마찰력의 증대로 구조물의 압축 및 인장력을 동시에 확보하는 공법

## PMP공법의 특징

- 단면적 확대에 의하여 지지력을 극대화
- 그라우트호스가 필요없어 후 작업이 용이함
- 그라우팅이 이루어져 정착장 부분이 확대되어 지반보강 증대효과를 불러 올 수 있음
- 커플러가 필요없어 조립설치가 간단

## 파일자재



강종 (N/mm <sup>2</sup> )	규격	단면적 [ mm <sup>2</sup> ]	항복하중 F <sub>v</sub> [ ton ]	극한하중 F <sub>u</sub> [ ton ]	안전율(ton)	커플러	볼트
					F <sub>y</sub> / 1.71		
758/900	Φ73×7.5T	1543	119	141	70	Φ88.9×110L×8P	Φ73×95L×8P
	Φ88.9×7.5T	1918	148	176	87	Φ100×110L×8P	Φ80×95L×8P
	Φ114.3×7.5T	2516	194	231	114	Φ125×110L×8P	Φ103×95L×8P

※고강도 Pipe에 연결하는 강봉 및 너트 부속자재는 규격에 따라 변경될 수 있음



# HELICAL PILE

## Helical Pile의 공법

고강도 강관파일에 나선형날개(Helix)를 부착하여 만든 파일(Pile)로 회전력을 이용하여 지반에 시공되며, 선단지지와 주변마찰지지력을 동시에 작용하여 슬라임 발생이 없고 압축과 인장력을 최대화한 소구경 파일

## Helical Pile의 특징 (나사연결형)

- 결합이 용이해 시공속도가 빠름
- 연결부의 유격을 최소화하여 시공 시 수직도가 일정
- 소재의 단면적을 그대로 이용하여 소재가 가진 특성을 100% 사용할 수 있음
- 기계 용접으로 일반용접보다 품질이 우수

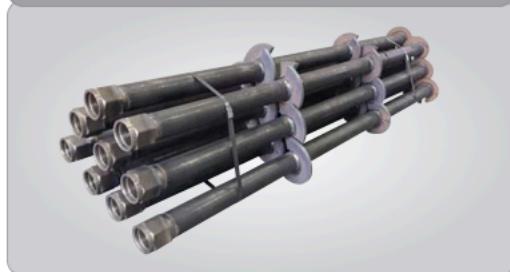
## Helical파일의 제원 및 기계적 성질

강종 (N/mm <sup>2</sup> )	직경 (mm)	두께 (mm)	단면적 [ mm <sup>2</sup> ]	항복하중 F <sub>y</sub> [ ton ]	극한하중 F <sub>u</sub> [ ton ]	연결방식
758/900	88.9	7.5	1918	148	176	나사방식
758/900	114.3	7.5	2516	194	231	나사방식
758/900	139.8	7.5	3116	241	286	나사방식

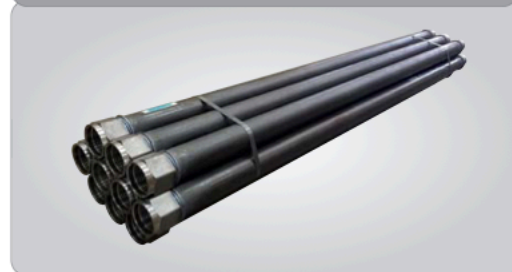
※Plate는 사용자 주문에 의한 제작이 가능하다.

## 파일자재

선단부



중단부



## 헬리컬파일 생산과정



① 자재입고



② 절 단



③ 그라우트 홀 가공



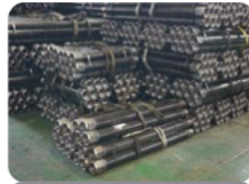
④ 선단, 너트용접



⑤ Helix 용접



⑥ 포 장



⑦ 출하대기



⑧ 출 하

## 시공순서



① 자재반입



② 장비반입



③ 선단부 근입



④ 중단부 근입



⑤ 두부정리



⑥ 재하시험







⑦ 플레이트설치



⑧ 시공완료

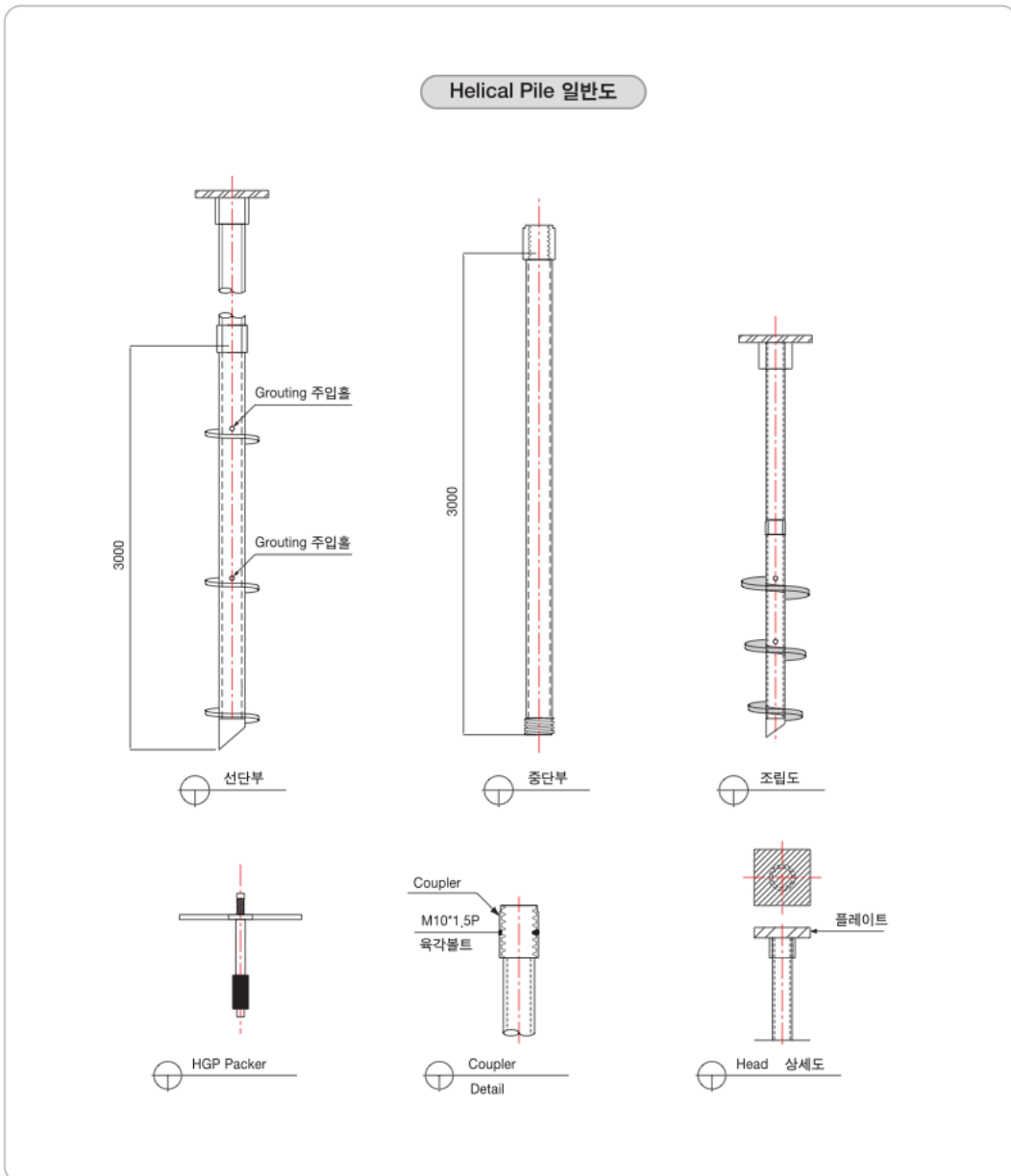
# HELICAL PILE

## 공법비교법

구분	PHC Pile	Micro Pile	Helical Pile	SSA Pile
공법매카니즘				
재원	φ300~φ1200	천공150A~200A, 강봉 φ40~φ75	강관 φ88.9, φ114.3, φ139.8 Helix 수시적용	강관 φ114.3~φ160 Helix 수시적용
적용	넓은 장소에서만 가능	협소한 장소나 제한적인 지역 에서 가능	협소한 장소나 제한적인 지역 에서 가능	협소한 장소나 제한적인 지역 에서 가능
안정성	설계심도까지 천공 시공	암반까지 정착되고 인장과 압 축을 동시에 함으로써 지지력 이름	· 선단지반방식 · 암반정착 불가능	· 선단지반과 마찰을 동시에 받음 · 암반정착 불가능
경제성	자재비와 시공비 저렴하여 큰 공사일수록 유리 (아파트단지)	· Casing 작업 등 공정이 복잡 · 양생시간 등 다공정으로 공기가 길어짐	· 공기 단축으로 공사비 절감 효과 · 일 작업량(150m~250m)	· 공기 단축으로 공사비 절감 효과 · 일 작업량(150m~250m)
환경성	· 소음, 진동, 비산먼지등 매우 취약 · 진동으로 인한 인접구조물 변위 발생	소음, 진동, 비산먼지등 취약	친환경적 공법(소음, 진동, 비산먼지 등 없음)	친환경적 공법(소음, 진동, 비산 먼지 등 없음)
적용하중 (자재기준)	70ton~160ton (80%)	30ton~120ton (120%)	40ton~100ton (100%)	60ton~120ton (90%)



## 헬리컬파일 일반도



# DBH PILE

## (DEEP BORING HELICAL PILE)

### DBH공법

- 구조물 하중에 대한 지지 및 인발력에 대한 저항력 향상과 구조물의 침하를 최소화 할 수 있는 파일선단을 경질 지반에 정착시킨 구조물
- 나선형 회전운동을 통하여 경질지반 굴착과 동시에 강봉근입, 그라우팅을 실시하여 파일주변에 구근을 형성시켜 구조물하중에 대한 압축과 인발을 동시에 확보하는 공법

### DBH공법의 특징

- 백호우와 천공기 투입으로 공기단축(150M/일)
- 선단사프트와 중단사프트는 나사체결형으로 결합이 용이함
- 연결부 유격을 최소화하여 수직도 일정
- 무소음, 무진동공법으로 민원발생 최소화
- 연약지반 시공 시 지반 교란 최소화
- 내진보강

### 파일규격

구분		규격	비교
헬리컬파일	선단사프트	Φ114.3×7.5T, Φ139.8×7.5T Helix Φ240~360mm	고강도파이프 Helix SS400
	중단사프트	Φ114.3, Φ139.8	고강도파이프
강봉		Φ50~75mm	항복강도 500N/mm <sup>2</sup> 이상
지압판		300mm×300mm	SS400, 상부하중에 따라 변동

## 파일자재

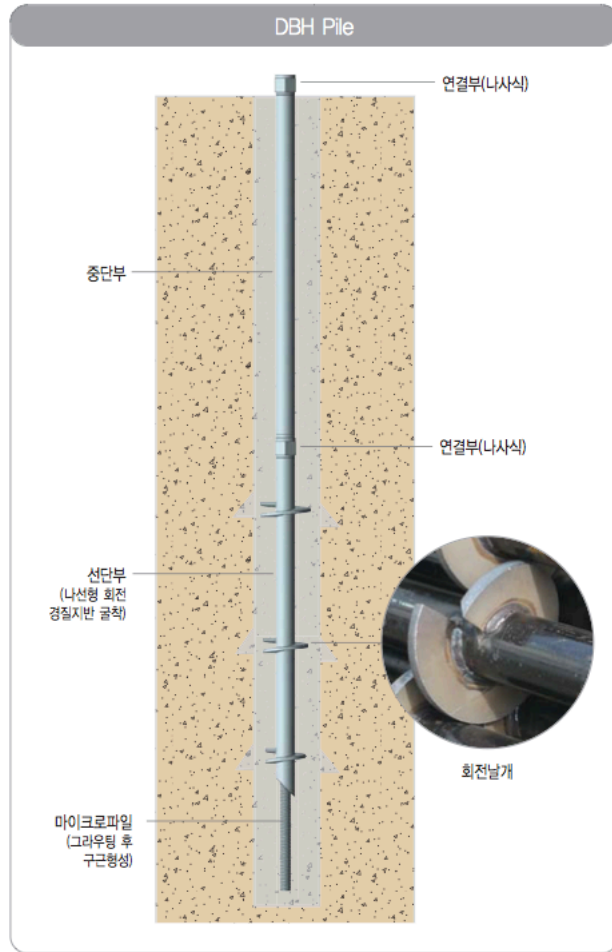
중단부



선단부



Micro Pile



## 시공방법

정비, 자재반입



선단부 근입



중단부 근입



암반 천공



재하시험



그라우팅



두부정리

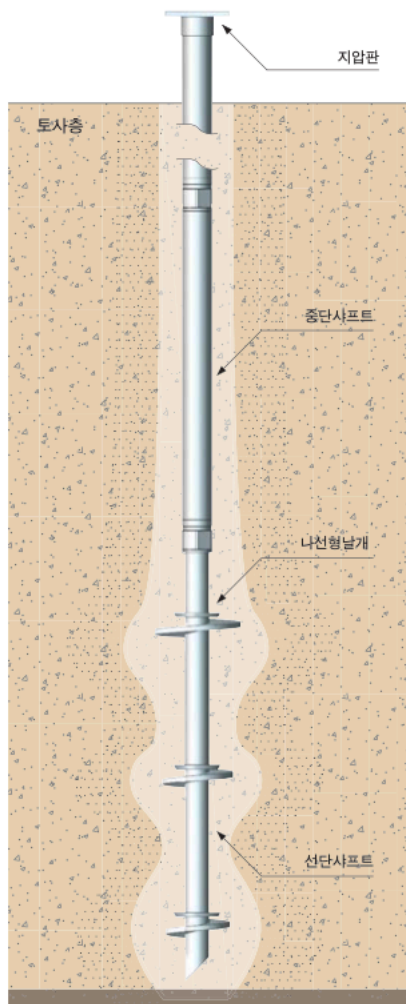


강봉설치

# SSA PILE (SUPER SPIRAL ANCHOR PILE)

## SSA Pile 공법

헬리컬파일 보다 선단지지력을 더 많이 얻기 위해, 고강도 강관파일에 고강도 성질의 보강제를 이용한 더 큰 직경의 나선형 날개(Helix)를 부착하여 만든 파일(Pile)로 회전력을 이용하여 지반에 시공되며 선단지지와 주변마찰지지력을 동시에 발휘하며 슬라임 발생이 없고 압축과 인장력을 최대화한 소구경 파일





## 파일재원

강종 (N/mm <sup>2</sup> )	직경 (mm)	두께 (mm)	단면적 [ mm <sup>2</sup> ]	항복하중 F <sub>y</sub> [ ton ]	극한하중 F <sub>u</sub> [ ton ]	연결방식
500/550	114.3	7.5	2516	128	141	나사방식
500/550	139.8	7.5	3116	159	175	나사방식

## 시공사진



# NUDE JOINT (INNOVATIVE BOLTING NUDE JOINT)

## 공법개념 및 특징

PHC상부파일과 하부파일을 연결하는 제품

- 무용접 볼트 체결방식으로 시공성 우수
- 임팩렌치 사용으로 아적된 상태의 파일에 Joint 부착가능
- 폐합형 보강리브 적용으로 구조안정 우수

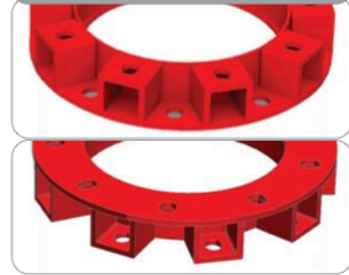
무용접 볼트 체결



아적된 상태에 Joint 부착



폐합형보강리브



## Joint의 시공순서



① 상부파일 선단에 Joint 거치



② 임팩렌치를 사용한 Joint 체결



③ 하부파일 두부에 가이드핀 체결



④ 하부파일에 Joint결합된 상부파일 거치



⑤ 하부파일에 Joint볼트 체결



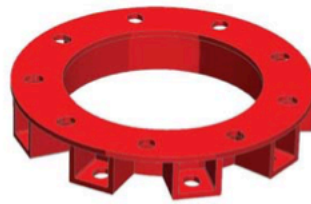
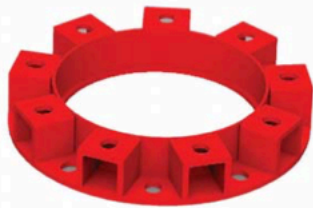
⑥ 상·하부 PHC파일 이음완료

## NUDE JOINT의 체결 원리

- 상부파일과 NUDE JOINT의 결합  
야적된 상태의 상부파일 선단에 NUDE JOINT를 임팩렌치를 사용하여 볼트로 결합
- NUDE JOINT와 하부파일의 이음  
상부파일 선단의 NUDE JOINT와 하부파일 두부를 기어렌치를 사용하여 볼트로 이음



## NUDE JOINT의 구성



JOINT 상·하부 전경



가이드핀 및 볼트

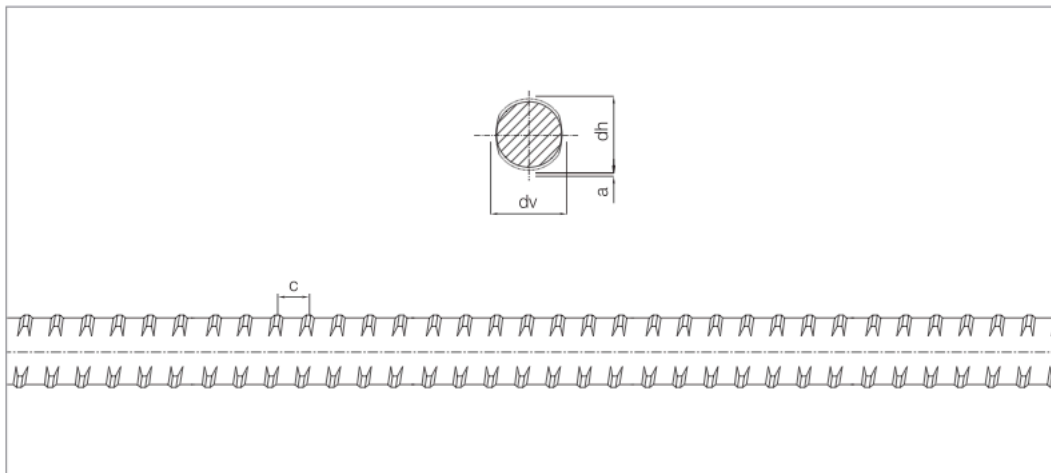


임팩렌치와 기어렌치

# BAR ANCHOR

- 굵은 나사 간격으로 현장에서의 거칠은 취급에도 손상을 입지 않는다.
- 나선형 Nut에 의한 정착공간이 최소화되어 긴장 및 재긴장의 필요시 작업이 용이하다.
- 뛰어난 강성으로 상향으로 설치되는 동굴의 천정부 Anchor 등의 작업이 용이하다.
- 긴장력 해체 후 재사용이 가능하며 추가 굴착시 어려움을 해결 할 수 있다.

## Thread Bar의 제원 및 기계적 성질



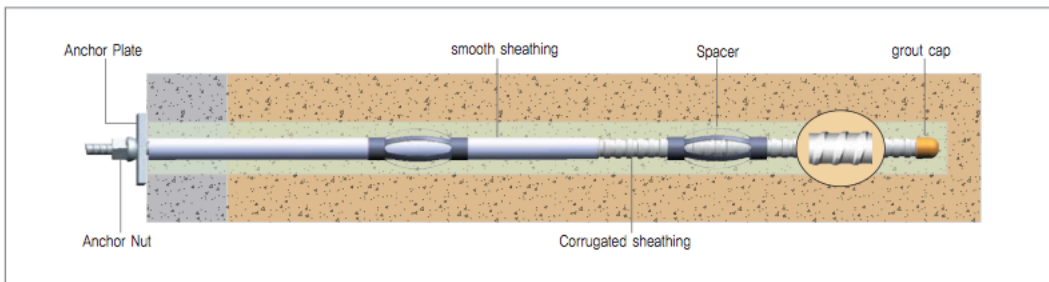
강종		950N/mm <sup>2</sup> / 1050N/mm <sup>2</sup> ≥ 7%					835N/mm <sup>2</sup> / 1035N/mm <sup>2</sup> ≥ 7%
d φ	[mm]	26.5	32	36	40	47	57
Max dA	[mm]	31	37	42	46	53	64
C	[mm]	13	16	18	20	21	21
F <sub>yk</sub> (F <sub>pd,ik</sub> )	[kN]	525	760	960	1190	1650	2155
F <sub>pk</sub>	[kN]	580	845	1070	1320	1820	2671
A	[mm <sup>2</sup> ]	551	804	1020	1257	1735	2581
G	[kg/m]	4.48	6.53	8.27	10.21	14.10	20.95

※ 항복강도(N/mm<sup>2</sup>)/극한인장강도(N/mm<sup>2</sup>)

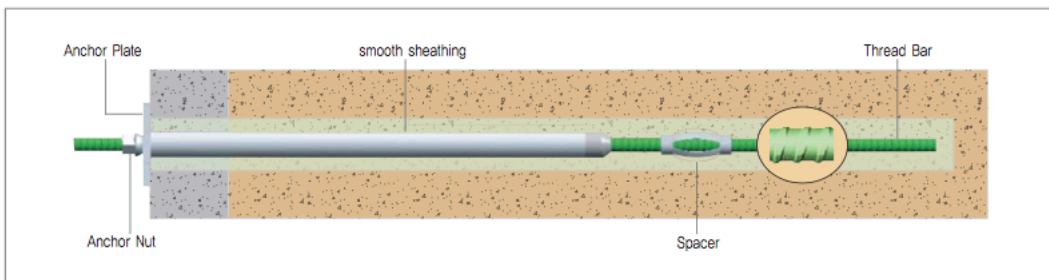




### Double Corrosion Protection



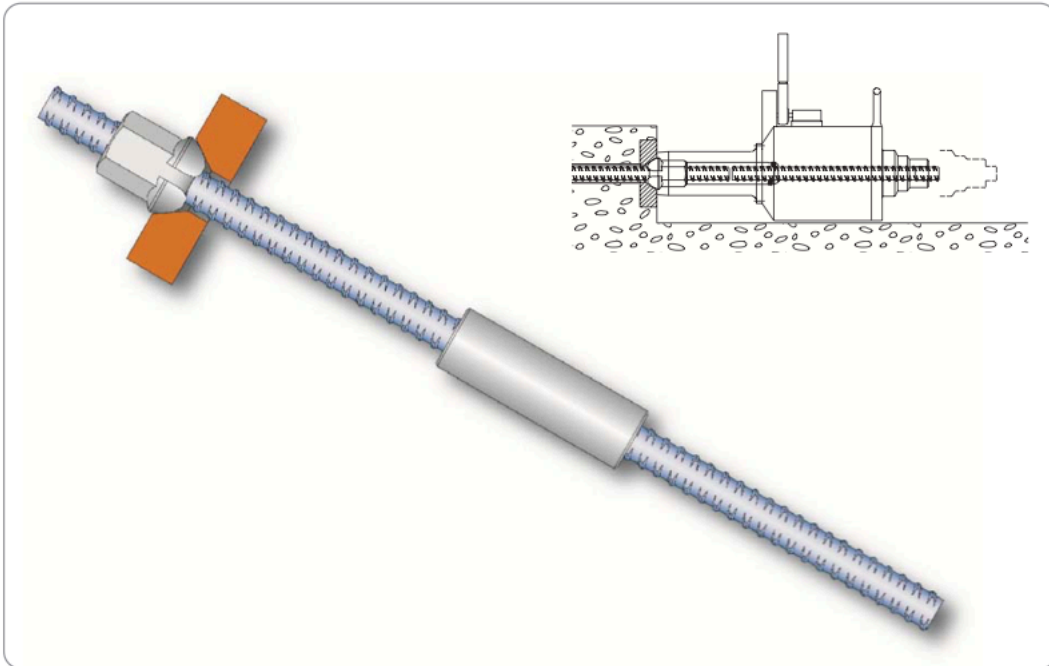
### Simple Corrosion Protection



# POST-TENSIONING & PRE-STRESSING SYSTEMS

Post-Tensioning 또는 Pre-stressed 콘크리트에 적용할 목적으로 설계된 PC Bar의 Steel Grade는 930/1,080이며, 강봉의 직경은  $\phi 26.5 \sim \phi 50$ 을 사용한다.

## Thread Bar의 제원 및 기계적 성질



강종	930N/mm <sup>2</sup> / 1050N/mm <sup>2</sup>					
d $\phi$	[mm]	26.5	32	36	40	50
Max dA	[mm]	31	37	42	46	55
C	[mm]	13	16	18	20	20
F <sub>yk</sub> (F <sub>0.2%</sub> )	[kN]	512	748	948	1169	1826
F <sub>yk</sub>	[kN]	595	868	1101	1358	2120
A	[mm]	551	804	1020	1257	1963
G	[kg/m]	4.48	6.53	8.27	10.21	15.40

※ 항복강도(N/mm<sup>2</sup>)/극한인장강도(N/mm<sup>2</sup>)

## 시공현장

호남고속철도



Honam High Speed Railway, Korea

Execution period	August 2010 – March 2010
Product	Ø32mm BB Bar, Gr. 930/1030 Ø36mm BB Bar, Gr. 930/1030 Ø40mm BB Bar, Gr. 930/1030 Coupler, Hex nut
Quantity	3.5 ton
Contractor	Taekyoung construction Dongbang E&C
Client	Sangyong E&C Hyundai E&C
Design	–

충북미호대교



Chungbuk Miho Bridge, section2, Korea

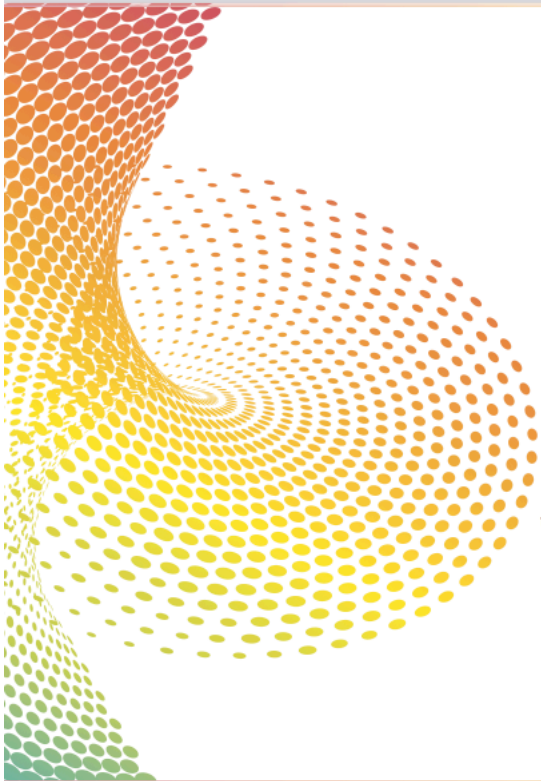
Execution period	July 2010 – August 2011
Product	Ø50mm BB Bar, Grade 930/1030 Spherical Nut, Coupler
Quantity	53 ton
Contractor	Dongbang E&C
Client	Hyundai E&C
Design	–

경인아라뱃길



Gyeongin Ara Waterway, section 3 and 4, Korea

Execution period	March 2010 – February 2011
Product	Ø40mm BB Bar, Gr.930/1030 Ø36mm BB Bar, Gr.930/1030 Hex nut, Coupler
Quantity	45 ton
Contractor	Jinsung Construction
Client	GS E&C Dongbu Corporation
Design	–



LCC Co., Ltd Industry is there to help customers in words and deed throughout of the products economic life-time

[www.micropile.net](http://www.micropile.net)



STEEL PIPE REINFORCED MULTI STEP GROUTING I Micro Pile I Pipe Micro Pile(PMP) I SSA Pile I Helical Pile I DBH Pile I NUDE JOINT I Bar Anchor I Post-tensioning & Pre-stressing Systems  
건설기술 혁신을 선도하는 기업 엘씨씨



주식회사 엘씨씨  
LCC Co.,Ltd



본사 · 공장 경기도 안성시 원곡면 남북대로 1048-15 TEL : 031-498-7510 FAX : 031-498-7512 Email : [office@ykesystem.com](mailto:office@ykesystem.com)

Head Office · Factory 1048-15, Nambuk-daero, Wongok-myeon, Anseong-si, Gyeonggi-do, Korea TEL : +82-31-498-7510 FAX : +82-31-498-7512

- 제품의 색상은 인쇄과정으로 인해 실제와 약간 다를 수 있습니다.
- 제품의 외관, 사양 등은 제품개량을 위해 사전 예고없이 변경될 수 있습니다.