

<http://www.hsbar.co.kr>

신기술 상품

- 건설 교통부고시 제 30호
- 신기술지정 : 기계식 철근이음공법(나사식)



기계식 철근이음 철근 공장 가공

Expanded Micro Pile

MANUFACTURER & EXPORTER



한성정밀공업주식회사

저희 한성정밀공업 주식회사는 1981년 설립 후 건축, 토목공사의 안전성을 높이기 위한 기계식 철근 이음법과 터널 암반고정용 로크볼트 및 콘크리트 보강용 감섬유를 생산하여, 국가 발전에 이바지 하고 있습니다. 전 임직원의 피나는 연구, 개발, 노력 끝에 부풀림, 압연(스웨이징) 나사 이음 철근인 HS-BAR를 국내 최초로 개발해 철근 자원의 절약과 시공성 향상, 그리고 정밀 안전시공을 실현하고 있습니다.

또한, NATM 터널용 로크볼트를 연구, 링볼이 로크 너트를 개발해 과학기술처 장관으로부터 신기술인정(KT마크)을 받았습니다. 국내 최초로 철근의 양단을 부풀린 후 나사를 형성하는 기술로 건설교통부 신기술 공법지정과 중소기업청의 NT마크 및 국립 기술품질원의 EM마크를 획득하는 등 그 기술과 품질을 인정받고 있으며, 보다 나은 품질확보와 고객 서비스를 위해 ISO 9001 인증을 획득 하였습니다.

또한 5년간의 연구와 노력의 성과로 압연방식의 철근이음을 개발 하였으며, 2003년 저희는 21세기 한국 건설의 정밀 안전시공을 위해 보다 나은 기술을 개발하고 최상의 품질로써 고객에게 더욱더 신뢰를 주는 기업이 되기 위하여, 건설 현장의 철근 LOSS를 최소화 할 수 있는 철근 공장가공 전용 관리 프로그램을 설치 하였고, 철근 가공공장을 신축하였습니다.

아울러 한성정밀공업 주식회사의 발전을 위하여 격려와 질책을 아끼지 않고 도와주신 모든 분들에게 깊은 감사의 마음을 전합니다.

- 임직원 일동 -

1981		12. 22. 한성정밀공업(주) 설립 (대표이사 노상인, 자본금 5천만원)
1993		10. 19. 과학기술처장관 국산신기술 인증서 KT마크 “제9-103호”획득
1994		04. 20. 연결용너트가 부설된 이형철근 의장등록 “제153739호” 08. 16. 자본금 2억증자
1995		01. 05. 충남 아산시 둔포면 운용리 339-1 자체공장 준공 대표이사 노상인 사임, 노인환 취임 06. 03. 링볼이너트 의장등록 “제64929호”
1996		02. 13. 자본금 증자 (2억 → 5억) 02. 17. 건설교통부 신기술지정 “제30호”기계식철근이음공법(나사식)
1997		06. 25. 기술신용보증기금 우량 기술기업 지정 “제97-016호”
1998		11. 30. 품질시스템 (ISO 9001) 인증 “제KQS5193호” 12. 29. HS-BAR상표 등록 “제436099호”
1999		05. 12. 철근연결구 실용신안등록 “제0153754호” 06. 11. 로크볼트, 구성부품 한국산업규격 (KS E 3132)인증획득 “제99-0650호” 06. 18. 자본금 증자 (5억 → 10억)
2000		01. 10. 산업자원부 기술표준원장 신기술인증서 “제1996-034호” 산업자원부 기술표준원장 품질인증서 “제1996-088호” 06. 27. 콘크리트보강환봉의 기계적이음 특허 “제0266766호” 07. 13. 벤처기업등록 “제2000152333-0708호” 08. 29. 콘크리트 구조물의 철근연결구 특허 “제0272745호” 콘크리트 구조물의 철근연결구 실용신안 등록 “제0202317호”
2001		01. 15. “연역로 이용순간 경합점 제거 및 자동화 생산기술 개발” 참여-중기청 07. 31. 낙성방지용 와이어로프 고정구 실용신안 등록 “제0242429호” 08. 24. 철근고정구 실용신안 등록 “제0245400호” 09. 10. 철근연결구 특허 “제0309611호”
2002		10. 24. 원곡기 실용신안 등록 “제0294254호”
2003		06. 16. 아산시 둔포면 신항리 35-6 제2공장으로 본사 이전 및 합병 07. 05. 한성정밀공업(주) 제2공장 준공 완료
2006		02. 01. 이형철근의 연결단부 성형장치 특허 “제0550030호” 05. 16. 중소기업협동조합중앙회 외국인우수연수업체 선정 “제2006-535호”
2007		10. 30. 록볼트주입재 누출방지용패커 디자인 등록 “제30-0467852호”
2008		11. 04. 소구경나선강관 지반보강재 및 소구경 나선강관 지반보강재와 오거형 중공 팍커를 이용한 지반보강방법 특허 “제10-0868180호”
2010		10. 04. 철근이음용커플러 디자인등록 “제30-0575129호” 10. 18. 건설공사의 철근이음용 커플러의 제조방법 특허 “제10-0989783호”
2017		11. 20. 한성정밀공업(주) 천안공장 (토지:5,300평 건물:2,000평) 매입



기계식 철근이음이란?

철근 콘크리트 구조물의 대형화 및 내진설계의 필요요건을 충족 시키기 위하여, 오랫동안 연구되어 탄생하게된 철근의 이음방식으로 현재 토목 및 건축현장에 널리 사용되고 있다.

HS-BAR의 특징

● 안전성

- 겹침 이음과 비교하여 배근 간격의 확보가 우수하며, CON'C 타설 시 공간 활용이 용이하다.
- 철근 모재의 항복강도보다 125% 이상의 인장 또는 압축강도를 발휘한다.
- 철근의 Stress(응력) 중심이 동일 선상에 위치 하므로 구조적으로 매우 안전하다.

● 경제성

- 겹침 이음으로 인한 철근의 Loss를 줄일 수 있다. (철근 원자재 가격의 인상)
- 현장요청에 의한 1차 가공이 이루어져 후 시공이 필요하지 않다.
- 철근조립이 용이하여 인건비 및 공사기간을 단축 할 수 있다.

● 시공성

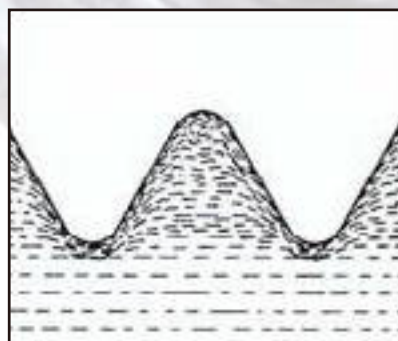
- 초고층건축물이나 신공법 (Top Down, ILM, Pre-Fab)이 적용되는 현장에 유리하다.
- 2,3차 타설 등의 난공사에 적합하다.
- 철근조립 시 육안검사가 가능하여, 정밀시공 및 검사가 용이하다.
- 철근의 연속성을 유지시켜주는 정밀시공으로 인장력을 발휘할 수 있는 부재에 적합하다.

HS-BAR의 장점

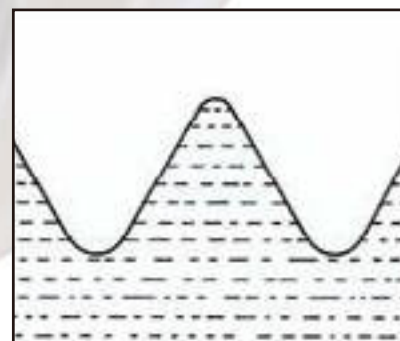
HS-BAR의 가장 큰 장점은 나사산을 형성하기 전에 소성가공(압착)을 한 후 전조나사를 형성하기 때문에 철근의 특성에 미치는 영향이 없다.

● 참 조

철근은 압착공정을 거쳐 제조 된 재료로 입자와 입자간에 연결된 섬유상 조직을 갖고 있으며 이를 단류선(grain flow)이라 한다. 이 단류선은 이웃한 철근 입자간의 결속에 중요한 요소이므로 제품의 특성에 상당한 영향을 미치게 된다. 전조나사는 아래 그림과 같이 단류선이 끊어지지 않고 매우 치밀한 형상을 갖고 있어 나사의 강도가 매우 높아지게 된다.



[전조나사산에 의한 단류선 특성곡선]



[절선나사산에 의한 단류선 특성곡선]



압착 나사식 철근이음이란?

•• 제작방법

철근의 이음에 있어 이음부의 강도를 높일 목적으로 철근의 단부를 상온에서 압착하여 전조(절삭하지 않음 나사를 가공한 후 암나사가 가공된 커플러를 이용하여 철근을 연결하는 이음방법

•• 특징

- 철근의 생산방식과 동일한 압착압연 방식으로 철근의 마디와 리브를 나사 길이 만큼 압착한 후, 전조나사를 형성한다.
- 불완전 나사부분이 없으므로 체결력이 우수하다.

•• 연구개발 배경 및 필요성

기계설비 비용, 생산공정의 단순화 및 인건비 절감, 기계식 철근이음을 건설현장에 적용하여, 건설비용을 절감하면서 우수한 품질을 확보하기 위하여 개발되었다.

커플러 규격

철근 호칭경	나사규격	COUPLER		철근나사길이	
		외경	길이	짧은 나사 (S1)	긴 나사 (S2)
D13	M13×1.5P	19 ±2	30 +2	15	30
D16	M16×2.0P	23 ±2	38 +2	19	38
D19	M19.5×2.0P	29 ±2	45 +2	22.5	45
D22	M22.6×2.5P	34 ±2	50 +2	25	50
D25	M26.2×3.0P	38 ±2	58 +2	29	58
D29	M29.6×3.5P	43 ±2	65 +2	32.5	65
D32	M32.5×3.5P	48 ±2	70 +2	35	70
D35	M36×4.0P	53 ±2	75 +2	37.5	75
D38	M39.2×4.0P	57 ±2	80 +2	40	80
D41	M42×4.0P	60 ±2	86 +2	43	86
D51	M52×4.0P	75 ±2	110 +2	55	110

* 상기 규격은 품질 향상을 위하여 변경 될 수 있음



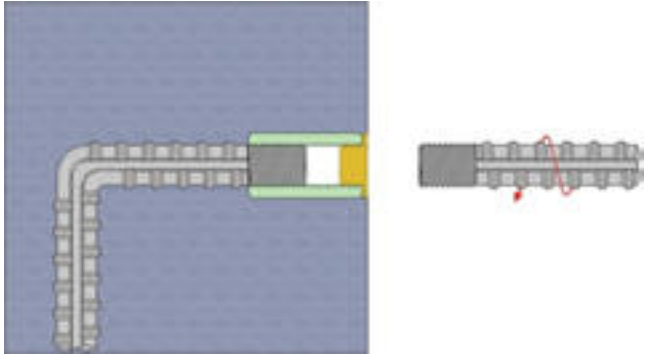
HS-BAR의 일반 이음 방법

● A TYPE

철근을 회전하여 체결하는 방식이다.

짧은 나사 + 짧은 나사 + Coupler

ex) ILM, FCM, MSS, 교량상판의 PSC-BOX, Slip-form 기둥,
슬라브, 벽체 등

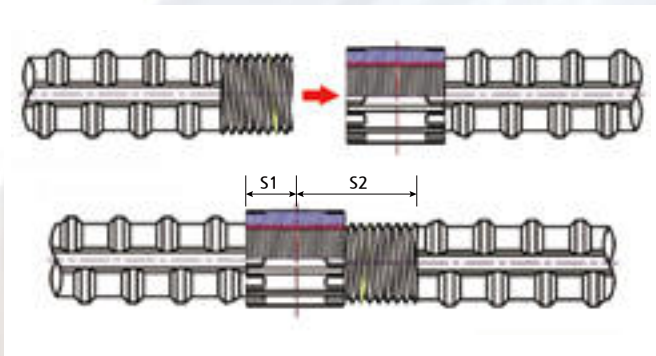


● B TYPE

한쪽 철근의 나사부를 Coupler 길이 만큼 가공하고, Coupler를 회전하여 조립하는 방식이며 토목 및 건축 현장에서 가장 많이 사용된다.

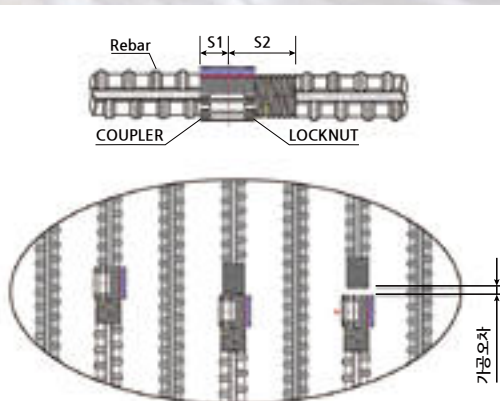
짧은 나사 + 긴 나사 + Coupler

ex) 선조립, RCD 등 장대철근에 활용



● C TYPE

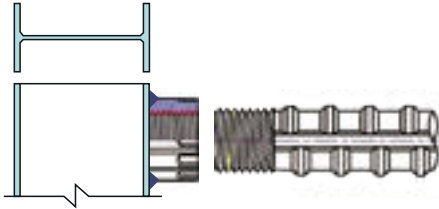
Pre-Fab 공법을 활용한 철근망 선조립 시공시 적용하는 이음 방식이며, 시공시 가공 오차를 감안하여 커플러의 길이를 길게 제작한다. 짧은나사 + 긴나사 + Coupler + Rock Nut ex) Pre-Fab공법





• E Welding (용접 커플러)

철근의 연결부를 H빔이나 다른 철골 구조물에 고정하고자 할때 사용하는 이음방식 (커플러를 철 구조물에 용접한 후 연결)



구분	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	오차범위
외경 (D)	17	19	23	29.5	34	38	43	48	53	±2
길이 (L)	11	15	19	22.5	25	29	32.5	35	37.5	±2

• G 정착용 커플러

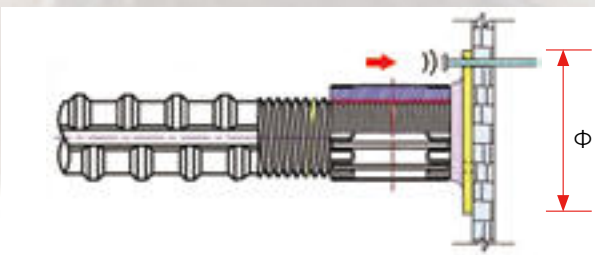
철근의 말단부 정착 길이 확보를 위한 갈고리를 하지 않고 철근 단부에 Anchor 기능을 하는 정착판을 설치하여 정착효과를 얻는 공법



구분	철근규격	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
정착용 커플러	A : 외경(Ø)	35	36	42	49	55	65	72	78	85	92	114
	B : 두께(mm)	6	6	6	7	8	9	10	12	13	14	18

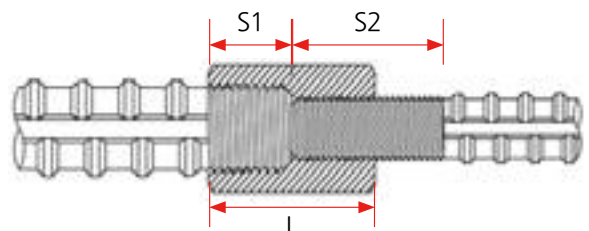
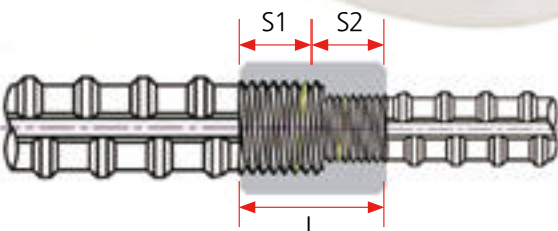
• F Form Saver

CON타설 전 거푸집에 커플러를 고정시킨 후 철근을 배근하고, 거푸집을 제거한 후 2차 배근을 연결하는 방식



구분	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	오차범위
외형 (D)	17	19	23	29.5	34	38	43	48	53	±2
길이 (L)	22	30	38	45	50	58	65	70	75	±2
후렌지 (Φ)	62	62	62	62	62	82	82	82	82	±2
두께 (T)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	±2

• H Reduce (감축이음) 굵기가 다른 철근을 연결하는 이음방식으로, 커플러 안쪽의 암나산을 다르게 가공한다.

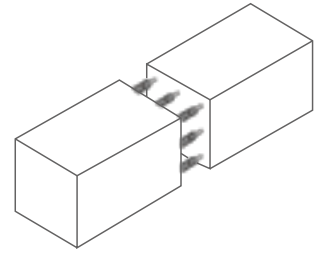




현장체결용 커플러 및 PC 전용 커플러

● PC 구조물 전용 커플러

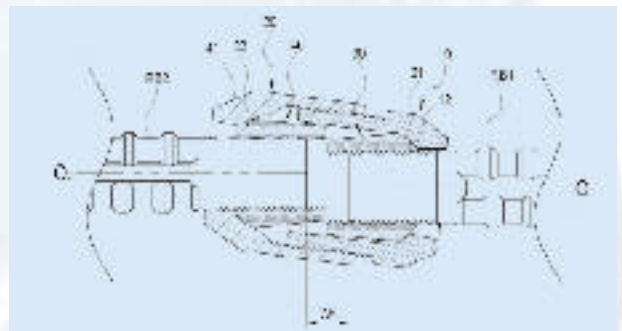
대형화 되어가는 PC 구조물에 특화된 커플러이며, 두개의 PC구조물을 연결하는 과정에서 양쪽에 노출된 철근의 중심이 어긋나는 경우가 발생되며, 이러한 문제점을 완벽히 보강한 제품이다. ex) Pre-Fab공법, PSC 구조물, 지하주차장



PC 구조물 전용 커플러 시험 전



PC 구조물 전용 커플러 시험 후



● U형 UH형 현장체결용 커플러

다년간의 연구 개발로 USHD600 철근에 사용 할 수 있는 현장체결용 커플러를 개발하여 상용화 하였습니다.

U형 현장체결용 커플러의 규격



(단위 mm)

구분	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
A	52	63	82	98	111	128	143	159	174	185	196	225
B	23	30	33	36	42	45	50	55	60	65	70	85

※ 생산제품 규격 오차 허용치 ±3%

UH형 현장체결용 커플러의 규격



(단위 mm)

구분	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D35	D38	D41	D51
A	52	63	82	98	111	128	143	159	174	185	196	225
B	30	36	38	45	50	55	60	65	70	75	80	95

※ 생산제품 규격 오차 허용치 ±3%

U형 현장체결용 커플러 체결 방법

● 제품의 특징

- 모재 철근과 결합되어 완벽한 구조적 성능(항복강도의 125% 이상)을 발휘 할 수 있도록 특수 처리된 편체와 몸통으로 구성되어 기존 현장체결용 커플러의 단점을 완벽히 보완하였다.
- 시공성이 우수하며 누구나 손쉽게 작업 할 수 있다.

● 체결 방법

- ① 납품된 제품의 몸통 내에 삽입되어 있는 편체를 꺼낸다.
- ② 편체를 철근의 양 끝에 아래 그림과 같이 체결한다.

이때 편체의 경사진 부분이 철근의 끝부분을 향하도록 체결한다.

본 제품은 철근의 마디가 엇갈려 있음을 감안하여 제작된 것으로서, 편체도 철근의 형상과 같이 좌우의 홈이 다르게 제작되었다.

따라서, 편체를 철근에 체결할 때, 철근의 마디와 편체의 홈이 밀착되도록 체결하되 좌우편체가 거의 나란히 위치하도록 체결해야 하며, 이는 작업자가 편체를 좌우로 180도 회전시켜 쉽게 조절하여 체결 할 수 있다.

- ③ 고정된 철근(콘크리트 타설된 철근 등)에 커플러 몸통을 삽입한 후 몸통을 돌려 체결한다.
- ④ 연결할 철근을 커플러 몸통 반대 부분에 삽입 후 철근을 돌려 체결한다.
- ⑤ 마지막으로 연결한 철근을 파이프렌치로 조여 준다.

연결한 철근을 파이프렌치로 돌려주면 고정된 철근 부분도 완전 체결된다.

철근의 마디와 편체 내부의 홈이 밀착되도록 체결하며, 좌우 편체를 조정하여 최대한 나란히 위치하도록 체결함



UH형 현장체결용 커플러 체결 방법

- ① 납품된 제품의 몸통 내에 삽입되어 있는 편체를 꺼낸다.
- ② 편체를 철근의 양 끝에 아래 그림과 같이 체결한다.

이때 편체의 경사진 부분이 철근의 끝부분을 향하도록 체결한다.

본 제품은 철근의 마디가 엇갈려 있음을 감안하여 제작된 것으로서, 편체도 철근의 형상과 같이 좌우의 홈이 다르게 제작되었다.

따라서, 편체를 철근에 체결할 때, 철근의 마디와 편체의 홈이 밀착되도록 체결하되 좌우편체가 거의 나란히 위치하도록 체결해야 하며, 이는 작업자가 편체를 좌우로 180도 회전시켜 쉽게 조절하여 체결 할 수 있다.

- ③ 편체를 '긴 나사 몸통' 및 '짧은 나사 몸통'에 체결한다.
- ④ '바깥 몸통'을 '긴 나사 몸통'에 끝까지 돌려서 체결한다.
- ⑤ '짧은 나사 몸통'을 연결하여 철근을 파이프렌치로 조여 준다.





시 험 방 법 : KS D 0249 기계식 이음에 대한 시험 방법에 준하여 시험을 한다.

나사가공 방법 : 철근의 마디와 리브를 압착하여 원형을 만든 후 철근의 끝 단부를 면취하여 전조로 나사산을 형성한다.
나사산이 형성된 철근에 TAPPING (암나사)으로 가공된 COUPLER를 이용하여 연결하는 기계식이음.

● 커플러의 재질

커플러의 재질은 KSD 기계구조용 탄소강재 에서 규정한 SM40C, SM45C 또는 51B20, SM25C 이상의 재료로 냉간단조 (포머)하여 COUPLER를 제작한다.

시험의 종류

● 겉모양 검사

나사이음 커플러의 겉모양 시험은 이음에 사용될 커플러와 철근의 나사가공 부위에 콘크리트 부착성을 떨어뜨리는 유해 물질이 없어야 하며, 철근나사 가공부의 단면은 밀착성 유지를 위해 평면을 유지하는 것이 좋다.

● 육안검사

커 플 러 : 커플러의 외부(돌기형태)에 기름, 때 등의 유해물질 유 · 무를 육안으로 확인 반입량의 전수를 검사한다.
나사이음 철근 : 철근 나사부의 청정도, 단면의 평면도, 직진도, 상온 가공여부를 육안으로 확인한다.

● 기계적 성질 시험

검사 항목	SD 300	SD 400	SD 500	SD 600	SD 400 S	SD 500 S	SD 600 S
항복강도 (N/mm ²)	300~420	400~520	500~650	600~780	400~520	500~620	600~720
인장강도 (N/mm ²)	항복강도의 1.15배 이상	항복강도의 1.15배이상	항복강도의 1.08배이상	항복강도의 1.08배이상	항복강도의 1.25배이상	항복강도의 1.25배이상	항복강도의 1.25배이상



인장 시험 전



인장 시험 후



인장 시험 결과
(수출용 커플러 시험 결과)

● 인장시험(일방향 인장시험)

나사이음의 인장시험은 KSB0802에 의하여 항복강도와 인장강도를 시험한다. 이 경우 단면적은 KSD3504를 기준으로 한다.

● 저싸이클 반복시험

철근모재 항복점의 5%에서 90%까지 100회 연속으로 제하 한 후 철근모재가 파단될 때 까지 인장 시험을 한다.

※ 참고 : 한국도로공사의 2002년 4월 '기계적 철근이음 품질 및 시공관리기준' (2002년 4월)에 '반복인장시험'으로 명시되어 있다.

● 고응력 반복 내력시험

시험방법은 정적내력시험과 동일하며, 같은 과정을 30회 반복함. 이때의 강성 변화율 및 최대 변형량을 조사한다.

● 정적내력시험

상온에서의 정적인장시험을 통하여 발생하는 하중에서 부재의 건전성을 평가함. 철근 모재에 95% 항복점까지 하중을 가한 뒤 2%까지 제하한 후 축방향강성 및 잔류변형량을 측정한 후 철근 모재가 파단될 때까지 인장시험을 한다.

● 저온시험

저온조를 설치, 액체질소 개스를 보내어 -120℃에서 15분간 온도를 유지한 후 인장시험을 한다.

이때 나사부 이음부가 파단되어서는 안된다.

● 꼬싸이클 피로시험

반복변동 하중을 받는 구조물에 대한 피로 특성을 평가하는 방법 피로하중은 하한응력 3kgf/mm²에서 상한응력 13kgf/mm²의 정현파형으로 3-10Hz정도의 주파수를 가하여 200만회 반복 피로시험을 한 후 잔류변형량 및 파단유무를 조사한다.

관련규정

관련규정의 적용범위는 시방서 조항과 관련된 내용에 한하여 부분적으로 적용한다.

□ **KS D 0249** 기계식 철근이음의 시험방법

□ **KASS** 건축공사표준시방서(건교부제정)

□ **한국 산업 규격(KS)**

- S B 0802 금속재료 인장시험 방법
- KS D 3517 기계 구조용 탄소 강관

- KS D 3504 철근 콘크리트용 봉강
- KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재

□ **ASME SEC III**

- 제1 연육교의 RCD 선조립 시공(HD51)
- ILM 중간격벽부 시공
- 월드컵경기장 시공(광주, 수원)
- 용접커플러 시공

- 인천LNG 커넥팅바(HD35, HD51)
- 건축현장의 선조립 시공
- 띠철근 시공



A 압연기

로울러에 의한 압연방식으로 D51까지 생산 가능하며, 작동 방법은 반자동식을 사용



B 단면 면취기

절단 및 압연시 발생한 단면의 요철을 절삭하여 전조가공이 용이하게 하는 공정으로 자동 방식



C 나사 가공기

전조다이스에 의한 누름나사 가공방식으로 반자동식



D 철근가공라인

철근을 각 공정별 생산과 이송을 용이하게 하도록 간널로 제작 되어져 있으며 반자동식

COUPLER 소켓의 생산공정



1. 원자재



2. 포머 장비 외부



3. 포머 장비 내부



4. 자동절단 후 5단 포머



5. 커플러 암나사 자동 TAP기계



6. 커플러 소켓 완제품



건축





토 목





구분	현장명	원청/시공사	사용규격
건축 및 토목	서해선 복선전철1공구	한신공영	D16-D32
	서해선 복선전철2공구	(주)태영/삼호개발	D16-D32
	서해선 복선전철3공구	(주)한라/특수건설	D16-D32
	서해선 복선전철4공구	대우건설/광명건설산업	D25
	서해선 복선전철5공구	대림산업/아주지오텍, 토성토건	D25~D35
	서해선 복선전철6공구	서희건설	D16-D32
	서해선 복선전철7공구	KCC	D16-D32
	서해선 복선전철8공구	대림산업	D16-D32
	서해선 복선전철9공구	한진중공업	D16-D32
	현대PCE	현대PCE	D25
	우림콘크리트공업	우림콘크리트공업	D29
	대천1지구 우수저류시설	라온토건	D25, D29, D32
	은평 성모병원	현대건설	D16~D32
	SK하이닉스 반도체	IS동서	D13, D19
	동서피씨씨 PC공장	동서피씨씨	D10~D32
	아이에스동서	이천, 천안공장	D13~D32
	까뮤이앤씨	이천, 천안공장	D10~D32
	비에스타워 신축	범세종합건설	D22~D32
	새만금 남북 3공구	대림건설/동인철강산업(해창)	D10~D41
	새만금 동서2축 1공구	GS건설	D10~D41
	세종시 금빛 노을고 신축현장	현대건설	D10~D32
	안성-구리고속도로 14공구	현대건설/청진건설	D10~D41
	송도 힐스테이트 더테라스 신축	현대건설/서용건설, 원영건설	D10~D32
	천안-아산고속도로 3공구	대우건설/아주지오텍	D22~D32
	포승-평택철도 2공구	진석토건	D22~D32
	김포도시철도5공구	한화건설/우원개발	현장채결용 D25, D29, D32
	대천1지구 우수저류시설사업	라온건설	현장채결용 D25, D29, D32
	아산보건소 증축	동신건설	현장채결용 D22, D25
	상계-매암 혼잡도로개선공사	한신산업개발	현장채결용 D22, D25
	주상-한기리 2번국도건설공사	정석건설	현장채결용 D22, D25

인증서





철근공장가공

철근 공장 가공의 배경

□ 필요성

- 관공사 발주시 발주처에서의 표준화된 시스템에 의한 고품질의 철근 공사를 요구하는 추세
- 건축물이 대형화가 되고 있어 사전 계획에 의한 철근가공이 요구되고 있으며, 철근 공장 가공의 선가공을 통한 현장의 공기를 단축 할 수 있다.
- 도심지 공사 시 발생하는 민원과 각종 환경규제를 피할 수 있다.
- 철근을 현장에서 가공할 시 자재의 보관이 용이하지 않으며, 철근의 관리가 어려워 발생된 SCRAP을 재활용할 수 있어 철근의 LOSS를 줄일 수 있다.

□ 목적

- 샵 드로잉에 의한 정밀 시공 및 가공
- 정확한 시공도 및 가공도(BAR-LIST)가 가능
- 철근량을 최적으로 도출하여 철근 LOSS를 최소화하며, 인력 및 자재 절감을 통한 경제성 확보

□ 기대효과

기술적 측면

- 철근 시공도 및 가공도를 SHOP DWG하여 정밀가공 및 선 가공이 가능해졌다.
- 철근 공장 가공 시스템의 발전으로 설계, 가공, 조립을 총괄 시하여, 철근 공사에 획기적인 발전을 이룰 수 있다.

품질적 측면

- 골조공사의 핵심부분인 철근의 배근을 완벽하게 수행할 수 있어 품질관리의 확보가 가능하게 되었다.

국내 공장 가공 현황

□ 현 실태

국외 : 선진국에서는 95%이상 공장 가공 실시

- 설계도면 표준화
- 현장 공사조건 악화
- 작업공간 협소, 인건비 상승, 원가절감에 대한 압박, 환경문제 유발 등등.

국내 : 2002년 이후 연간 철근 소요량의 10% 정도 공장가공 실시

- 연간 철근공장가공량 : 100-120만톤 (전국 철근소요 1,000-1,200만톤)
- 2002년 이전보다 2배 이상 신장 추세
- 철근자재비 상승, 원가절감에 대한 압박, 3D업종 기피, 도심지 대형건물시공, 환경문제 유발 등등
- 현재 전국 50여업체 영업중
- 각 건설사에서 전시적으로 적용 검토하는 추세

□ 국내에서 활성화되지 않고 있는 원인

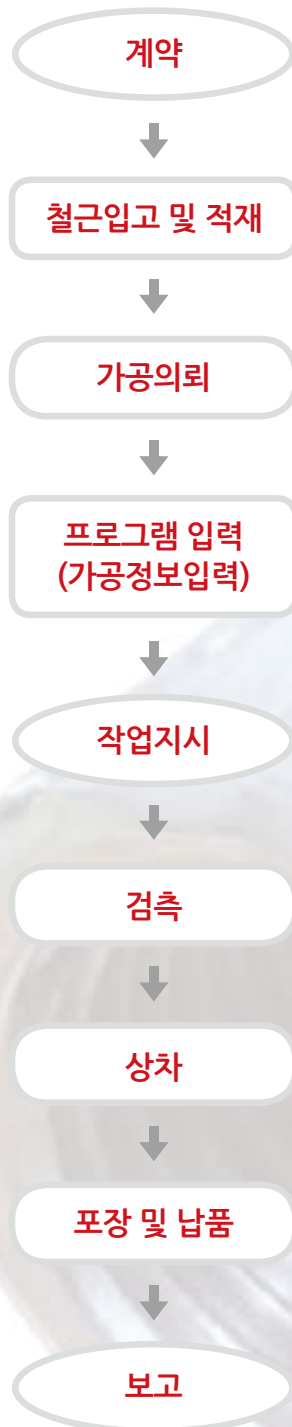
- 경제성(원가절감)에 대한 확신 부족
- 공사공정에 대한 차질 우려
- 현장 변화에 대한 적응력 부족 우려
- 골조 업체와의 경쟁
- 현장과 골조업체간의 뿌리깊은 우호관계

철근 공장 가공과 현장 가공의 장·단점 비교

구분	공장 가공	현장 가공	비 고
장 점	① 정밀가공으로 구조물의 정밀 시공이 가능하며, 따라서 부실 공사를 방지할 수 있음	① 현장여건의 변화 시(설계변경 등) 대체가 용이함	
	② 철근 LOSS율을 최소화 할 수 있음	② 가공조립을 동시에 시행하므로 하도급 시공이 용이함	
	③ 철근조립 공사비의 절감으로 총 공사비가 절감됨		
	④ 철근 재고관리 및 가공품의 관리가 용이함		
	⑤ 정밀성이 요구되는 복잡한 가공이 가능함		
	⑥ 선 가공이 가능하며, 이에 따른 공기단축이 용이함		
단 점	① 현장 여건의 변화에 대한 신속한 대처가 어려움	① 자투리 철근을 활용할 수 없음	
	② 소량 계약 시 별도의 계약을 기피하는 현상이 있음	② 도심지 공사에서 가공작업장의 확보가 어려움	
	③ 초기 설비투자 비용이 많음	③ 철근 가공 기능공의 확보가 어려움	
		④ 장비부족에 의한 생산성 저하 및 정밀 가공이 어려움	
		⑤ 대부분 모작(하도급) 시행으로 책임성이 현저히 떨어짐	
공장가공의 이점	① 넓은 작업공간을 확보할 수 있음 ② 기상 여건에 관계없이 가공품을 생산함 ③ 가공품 제작 시 현장에서 투입하는 장비비용 및 인건비를 줄일 수 있음 ④ 철근의 구입시 적정량을 산출하여 금융비용과 자재 관리비용을 줄일 수 있음 ⑤ 현장별, 부재별로 가공품을 적치하여, 품질관리 및 안전관리 비용을 줄일 수 있음		



공장 가공의 일반공정 절차



- **계약**
원도급자 및 하도급자 공장방문 확인
- **철근입고 및 적재**
SHOP DWG에 의한 길이별 철근입고 규격별, 길이별, 수량 등 검측 후 철근관리(관리회사) 철근거래명세표, 시험성적서 현장 송부
- **가공의뢰**
골조업체 3~7일전 의뢰
- **프로그램 입력**
현장과 의뢰서 검토 및 납품일자 확인 생산계획서 출력(형상 및 규격, 수량, 중량 등 확인) 작업지시서, 태그출력(회사별, 현장별 칼라 구분)
- **작업지시 / 검측**
생산계획에 의한 작업 지시
- **상차**
지게차 및 호이스트 사용(18TON기준) 굵은 철근 및 장철 하부 적재 후 가공철근 상부 적재
- **포장 및 납품**
납부확인서(규격별 길이, 중량 등 기재), 가공출하명세서(규격별 길이, 수량, 형상, 중량 등 기재) 현장 송부
- **보고**
철근 재고 및 단척 LOSS 파악 수시보고





특허등록 : 제 10-1212888호 앵커구조체 및 이를 이용한 시공방법

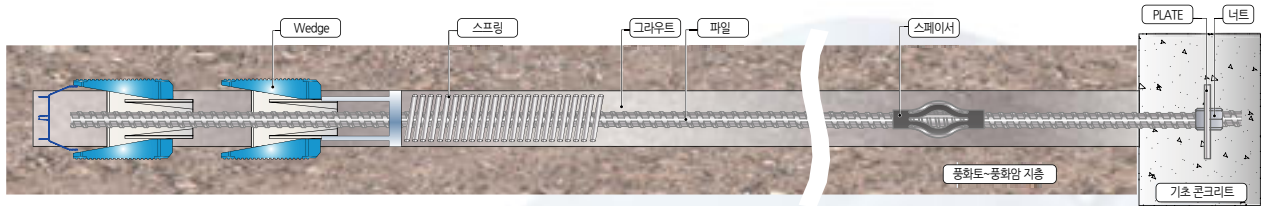
● Micro Pile 개요

직경 300mm 이하의 작은 구경으로 천공해서 설치되는 Pile은 Root Pile, Mini Pile, Micro Pile 등으로 불리우고 있으며, 말뚝기초공법의 적용이 곤란하고 대형장비의 진입이 어려우며, 작업공간이 협소하거나 제한된 지역에서 사용된다.

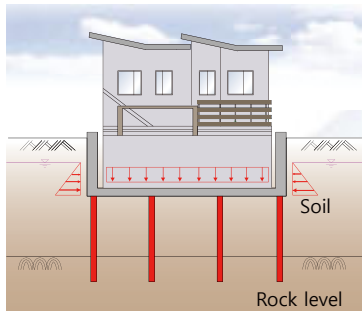
유럽 및 미국에서 사면보강, 기초, 부력방지 및 특수구조물의 보강을 위하여 오랫동안 사용되는 공법과 자재이다.



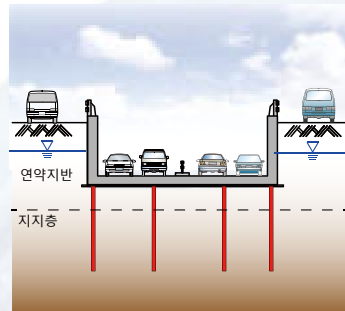
● e-Micro Pile (확장 지압형 마이크로 파일)의 특징



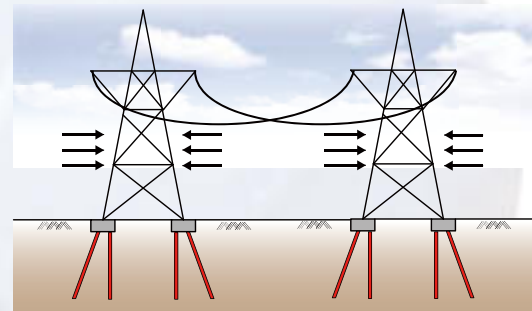
■ 구조물 기초 설치 및 보강



■ 부력방지



■ 철탑기초



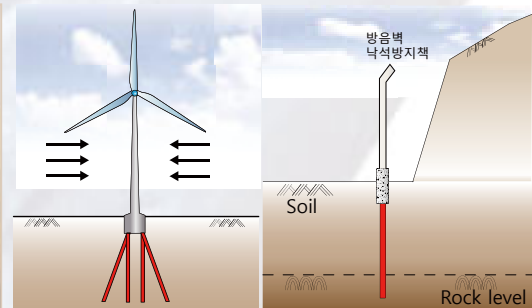
■ 사면보강



■ 지반침하 방지



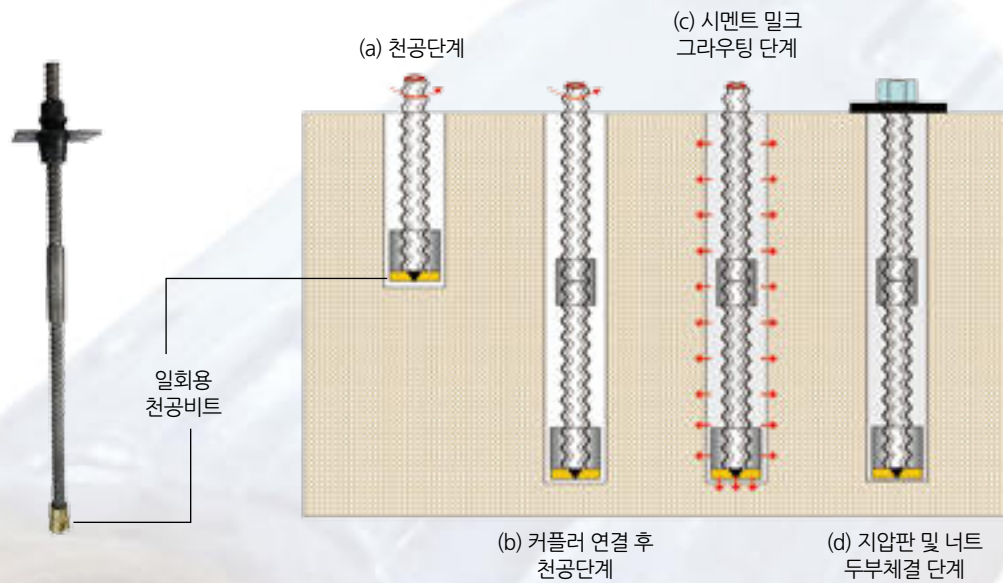
■ 풍력발전/방음벽 기초



구분	e-Micro Pile 공법	일반 마이크로 파일 공법
내용	원지반을 천공한 후 파일 내하체가 장착된 파일을 삽입하고 회전시켜 내하체의 확장부를 천공홀 벽에 밀착시키고 지압력과 쐄기력에 의하여 주면 저항력 증대로 안정성을 극대화한 공법 나선형 기성 철근 적용으로 원가 절감(ø51,SD60)	원지반을 천공한 후 파일을 삽입하고 공내 그라우팅을 실시하여 마찰력에 의한 인발 저항력으로 안정성을 향상시키는 공법 나선형 가공에 따른 자재비 상승(ø65,SD50)
파일인발거동		
특징	지압력에 의한 주면저항력 극대화로 안전율 증가 안전율 증가에 따른 파일수량 감소로 공사비 절감	파일과 그라우팅 경계부에 인장균열이 발생하여 파일 지지력 감소

● 공법 소개

- 본 공법은 소구경 나선강관 지반보강재와 중공 오거 팩커를 이용하여 지반을 보강하는 공법이다.
- 공벽의 유지가 어려운 토사지반이나 암반 파쇄대층 또는 붕적층 지반 등에서 천공과 동시에 소구경 나선강관을 지반에 삽입한다.
- 두부에 중공 오거 팩커로 밀폐시킨 후 소구경 나선강관 내부로 시멘트 밀크를 주입하는 과정으로 시공한다.
- 소구경 나선강관의 나선은 천공기의 헤드부 및 일회용 천공비트의 소켓부와 나선을 동일하게 하여 별도의 연결장치(어댑터) 없이 조립이 가능하며 시공이 용이하도록 하였다.
- 소구경 나선강관의 나선형 돌기는 상온에서 전조 가공하였으며, 나선형 돌기의 특징은 보강재의 휨 강성 증대 효과 및 천공 내부에 채워지는 시멘트 그라우팅과의 부착성을 크게 향상시켰다.



● 사면보강공법 비교

구분	자천공 Soil Nailing공	일반 Soil Nailing공	Anchor공	역지말뚝공
개요				
보강개념	· 그라우팅에 의한 지반 보강 · Nail에 의한 지반의 전단저항력 증가	· 그라우팅에 의한 지반 보강 · Nail에 의한 지반의 전단저항력 증가	· 프리스트레싱에 의한 지반이완 방지	· 말뚝과 말뚝 사이에 Arching 효과 유도 · 말뚝에 의한 지반의 전단 저항력 증가
시공순서	① 단계별 굴착 (1~1.5m) ② 천공(φ45mm이상) 및 네일 삽입 ③ 시멘트그라우팅	① 단계별 굴착 (1~1.5m) ② 천공 (φ105mm이상) ③ 네일 삽입 (φ29mm이상) ④ 시멘트그라우팅	① 천공 (φ105mm이상) ② 앵커재 삽입 ③ 그라우팅 ④ 앵커재 긴장	① 천공 (φ300mm이상) ② H-Pile 혹은 강관 삽입 ③ 그라우팅



협력업체

[경기권]

KD정밀

경기도 평택시 청북면 고렘리 930-4
Tel. 031-681-4456 Fax. 031-681-4476

더부철강산업(주)

경기도 화성시 장안면 기아자동차로 648
Tel. 031-351-7678 Fax. 031-351-7683

[전라권 II]

동인철강(주)

광주광역시 광산구 평동산단6번로 6
Tel. 062-944-5200 Fax. 062-944-6336

[강원권 II]

해신철강

강원도 동해시공단3로 39
Tel. 033-521-8400 Fax. 033-521-8401

[경상권]

한국철강산업(주)

경남 양산시 어곡공단로 5길 20
Tel. 055-385-5805 Fax. 055-388-8512

[충청권]

두성철강산업(주)

대전광역시 대덕구 문평동 48-13
Tel. 042-935-6300 Fax. 042-935-6305

동인철강산업(주)

충남 아산시 둔포면 아산밸리로 387번길 33
Tel. 041-549-5200 Fax. 041-547-6336

우암산업(주)

충북 진천군 덕산면 귀농1길 105
Tel. 043-530-6901~2 Fax. 043-935-6305

광신철강산업(주)

충청북도 청주시 서원구 현도면 우록리 258
Tel. 043-265-9923



한성정밀공업주식회사

본 사

충남 아산시 둔포면 해위안길62번길 27
Tel. 041-532-2100 Fax. 041-532-3105

천안공장

천안시 동남구 둔면 동산행암길 35-17

김해공장

경남 김해시 안동 542-15 (주) 비전금속 내
Tel. 055-313-3645 Fax. 055-313-3648