



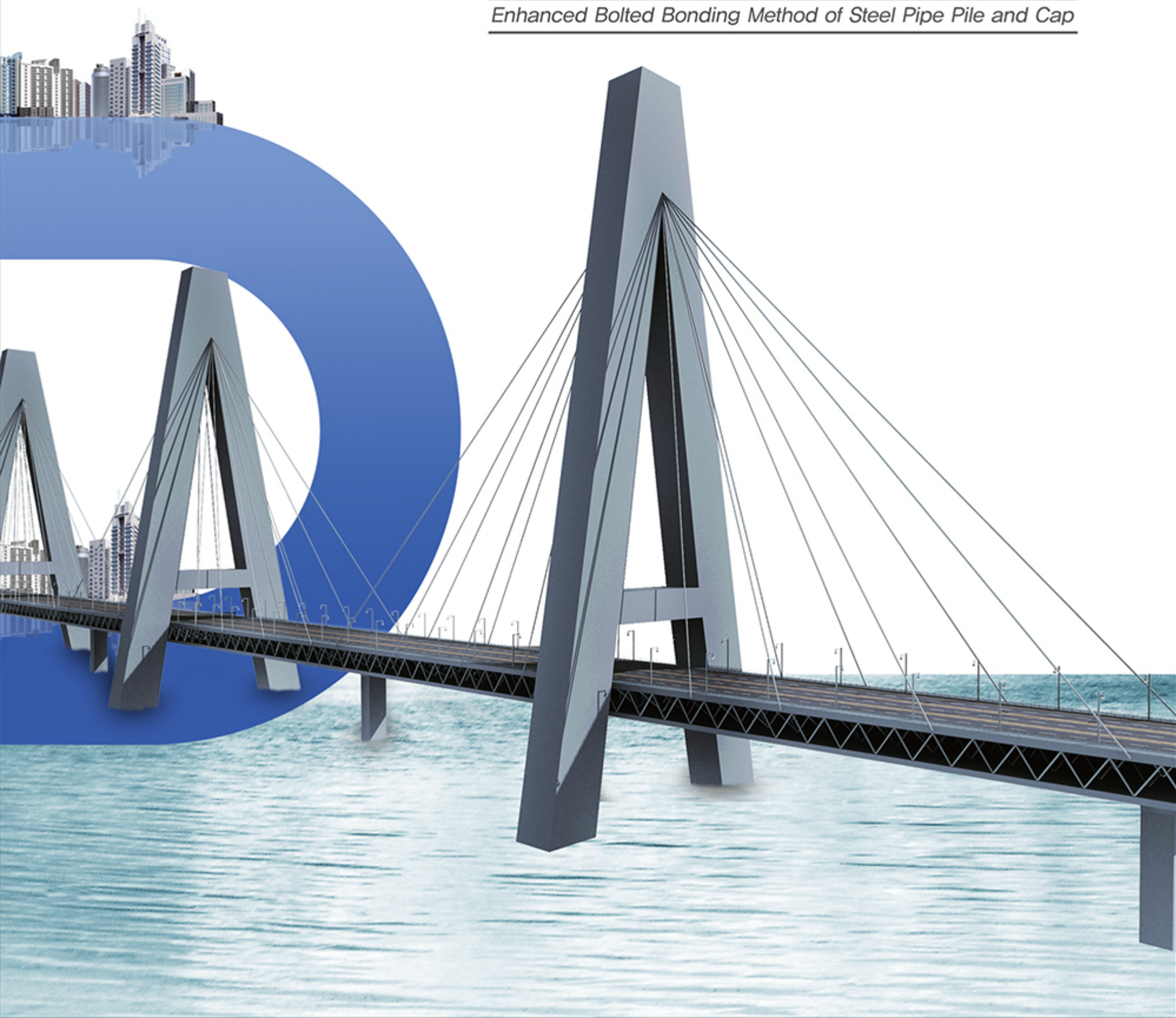
특허제 10-1734431호



[주]비비엠코리아

강관 복합 두부보강을 위한 말뚝의 두부보강장치

Enhanced Bolted Bonding Method of Steel Pipe Pile and Cap





강관말뚝 머리보강 업계의 선두주자!!

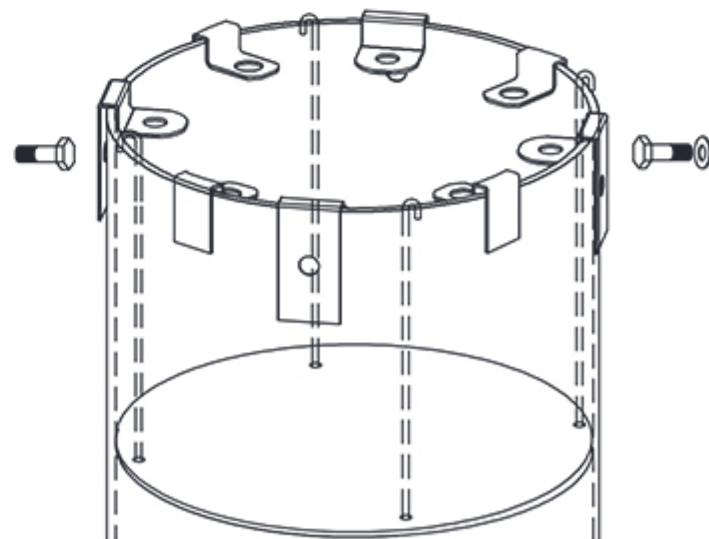
결합부가 확실해야 구조물이 안전합니다.

풍부한 기술력으로 개발한 볼트식 덮개판 방법 및 볼트식 속채움 방법

건설신기술과 벤처 정신을 기반으로 성장하는 기업으로써 세계 건설시장에 새로운 말뚝 기초 결합방법을 제시하고 발전하는 강관말뚝머리 보강방법의 선두 기업입니다.

무한한 기술력과 최고의 안전성을 추구하는 기업으로 부설연구소를 중심으로 건설신기술 및 특허 개발 등으로 건설 기술발전에 초석을 열어나가겠습니다.

최선을 다하는 기술력과 정도를 걷는 기업으로 중단없는 건설기술개발을 통한, 최고의 기술벤처기업으로 자리 매김 하겠습니다.



Best Bridge Method



환경의 소중함을 이해하고
공감함으로써 고객의 문제를
명쾌히 해결할 수 있는
무한한 기술력과 안정성을 바탕으로
최고의 Quality를 드리고 싶습니다.



특허등록



건교부지정
신기술인증

말뚝과 확대기초의 결합부

설계 원리

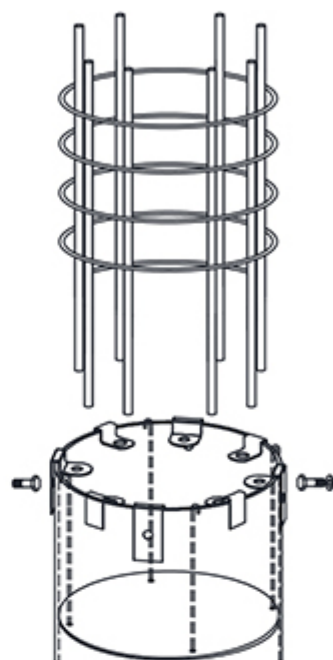
확대기초와 말뚝간의 결합조건은 도로교설계기준(2000)과 구조물기초설계기준(1997)에서 강결합과 힌지결합으로 구분한다. 교량기초의 경우 강결합으로 설계하는 것을 원칙으로 한다. 그 이유는 말뚝머리를 고정으로 설계 할 경우 첫째 수평하중에 의한 변위 저항능력 및 내진 안전성이 우수하고, 둘째 높은 부정정차수로 구조물의 안정성을 확보할 수 있기 때문이다.

도로교설계기준 「하부구조편」 (PP. 287), 대한토목학회(2000)

“말뚝과 확대기초의 결합부는 말뚝머리 고정으로 설계하고, 결합부에 생기는 모든 응력에 대해 안전하도록 설계하여야 한다.”

구조물 기초설계기준 (PP. 234), 한국지반공학회(1997)

“말뚝과 기초푸팅의 연결부, 말뚝의 이음부 등이 확실히 시공되어야 한다.”



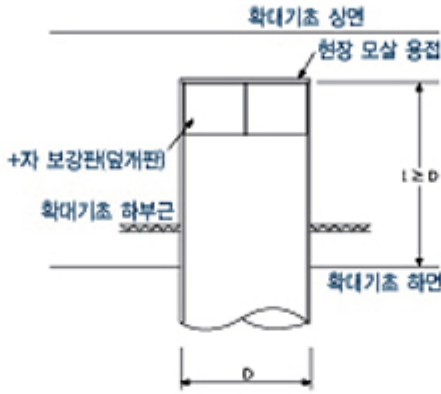
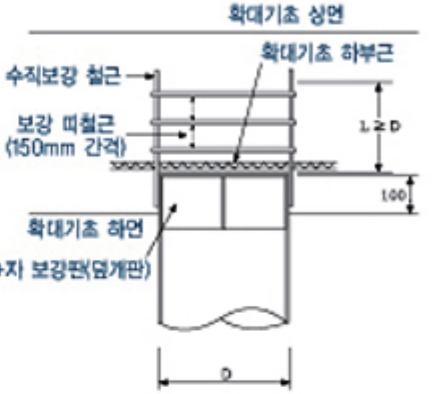
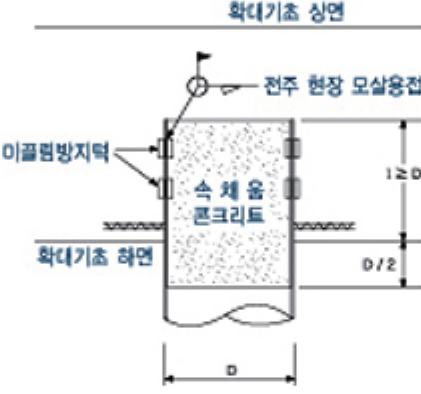
말뚝머리 결합 조건

구 분	강 결 합	힌지결합
수평하중에 의한 말뚝 지표면 수평변위량	수평변위량이 작음. (힌지결합의 약50%)	수평변위량이 강결합의 경우보다 약2배 큼.
수평하중에 의한 말뚝 본체에 발생하는 휨 모멘트	말뚝머리부에서 최대 휨모멘트 발생함. (힌지 결합의 약 1.55배)	강결합의 경우보다 작음. (지표면 가까이 말뚝 본체에서 발생)
말뚝기초의 구조특성	부정정차수가 높음. 소성붕괴 메카니즘에 의한 거동으로 안정성 확보.	부정정차수가 낮음. 힌지결합으로 소성거동성 확보가 불가능.
시공 실적	설계법의 확립. 연구실적 및 시공실적이 매우 많음.	경험적 설계법. 교량 기초 시공실적이 적음.

강결합 방법

구 분	A 방법	B 방법
말뚝머리 구속 휨모멘트에 대한 강결도	강결도는 'B방법'보다 우수함. 인발저항능력 ≒ 압입저항능력	강결도는 'A방법'보다 낮음. 인발저항능력 < 압입저항능력
확대기초 하부 주철근	확대기초 하부 주철근이 절단 배근됨. 말뚝주변에 추가 보강철근 필요함. 철근 배근이 복잡함.	확대기초 하부 주철근 배근에 간섭이 없으므로 추가 보강 철근 필요 없음. 철근배근이 단순함.
확대 기초두께	강관 직경만큼 확대기초에 최소매입하므로 편칭(압발전단)파괴를 고려한 확대기초두께를 확보해야 함. ('B방법' 보다 크게 됨)	확대기초에 10cm만 매입하므로 'A방법'보다 확대기초 두께를 작게 할 수 있음.

결합부 구조상세(도로교시방서, 구조물기초설계기준)

결합 방법	A 방법 (매입깊이 : 말뚝지름이상)	B 방법 (매입깊이 : 10cm 이상)
도로교시방서 (덮개판 방법) -'83년 채택- • 현장용접 방법 • 심자보강 덮개판 사용		
도로교시방서 (속채움 방법) -'92년 채택- • 현장용접 방법 • 걸림턱 2단 설치 • 콘크리트 속채움 실시		
문제점	▶ 현장용접에 따른 구조적, 경제적 문제 ▶ 품질관리 곤란. ▶ 용접작업 속도한계로 시공 기간 증대. ▶ 직경만큼 매입함으로서 기초두께 증가.	▶ 현장용접에 따른 구조적, 경제적 문제 ▶ 품질관리 곤란. ▶ 용접작업 속도한계로 시공 기간 증대. ▶ 수직보강철근 가공 및 조립 필요.

• '92 도로교표준시방서 방법

• '83 도로교표준시방서 방법

문제점

현장용접

품질관리

공사비용

덮개판 방법

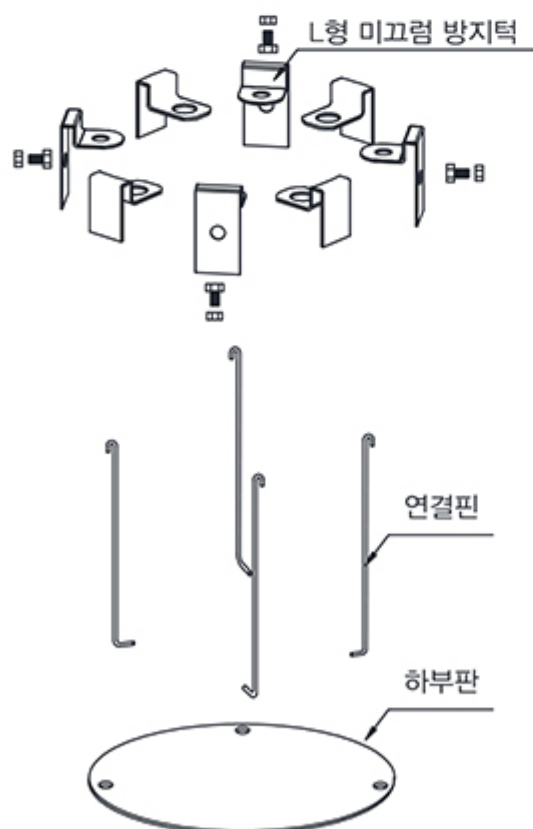
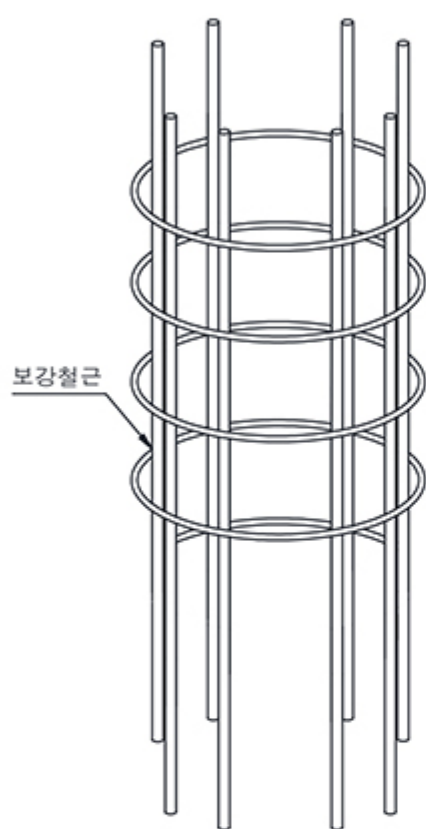
덮개판

속채움 방법

걸림턱(미끌림 방지턱)

"아직도 현장용접식 걸림턱 속채움 방법을 사용하십니까?"

미끌림방지턱(고장력볼트 + 강재절편) + 속채움 콘크리트 조합 Enhanced Bolted Bonding Method of Steel Pipe Pile and Cap

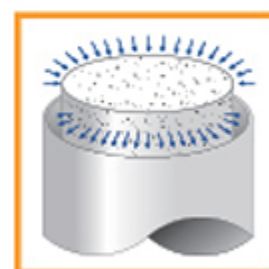


볼트식 속채움 머리보강 방법의 특징

- ▶ 강관 내부의 콘크리트 속채움은 결합부의 우수한 강결도 확보.
- ▶ 미끌림방지턱 (L형 BKT) 에 의한 합성거동 효과.
- ▶ 수직철근고정용 링의 유동성(회전 가능) 확보.
- ▶ 확대기초 하부철근과 수직보강철근 간의 간섭이 발생하지 않음.
- ▶ 기존 머리결합방법에 비해 설계단가를 30%정도 절감 효과.
- ▶ 공장제작된 제품으로 최고 품질을 확보.
- ▶ 현장에서 결합기구를 조립 설치하므로 최고의 시공성 확보.
- ▶ 고장력볼트를 사용한 결합방법 채택으로 시공시간 단축.

구조 안전성

- ▶ 걸림턱 (L형 BKT) 에 의한 일체성 확보.
- ▶ 강관에 의한 콘크리트 구속효과.
- ▶ 구속에 따른 콘크리트 강도 및 인성 증대.
- ▶ 걸림턱 용접식과 동등한 강성 및 강도 확보.



시공성

- ▶ 현장 용접 대신 고장력볼트를 이용한 조립 설치.
- ▶ 제품의 경량화로 운반성 및 작업성 등이 용이함.
- ▶ 확대기초 두께가 작을 경우 갈고리형 수직철근 조립이 매우 용이함.

경제성

- ▶ 시방서 및 타사 공법(제품)에 비해 최저가.

구 분	도로교 설계기준 (방법B) 현장용접식 결림턱 속채움 방법	비비엠 코리아(주) (방법B) 합성형 속채움 방법
개요도		
개발자	도로교표준시방서 (1992)	비비엠 코리아(주)
시공성	▶ 강관말뚝을 확대기초로부터 약 20cm 남기고 수동 가스절단(인력)과 그라인더로 강관 면 처리 가공이 필요함. ▶ 강관 내부에 미끌림 방지턱 2개를 온돌레 현장 모살용접에 따른 시공의 번잡함과 용접부의 품질 관리(비파괴검사)가 필요함. ▶ 보강철근망 및 하부띠철근 현장 조립 설치. ▶ 모든 절차가 현장에서 제작 조립 용접하므로 작업 시공 속도가 느리고 품질관리가 곤란함.	▶ 강관말뚝을 확대기초로부터 약 20cm 남기고 자동 가스절단으로 후처리과정 불 필요함. ▶ 강관과 콘크리트 부착력을 확실하게 전달하기 위해 강관 내·외부에 미끌림 방지턱을 고정력 볼트를 이용하여 조립 설치함. ▶ 보강철근을 현장에서 별도 가공없이 조립 설치함. ▶ 확대기초의 주철근 배근시 보강철근과의 간섭을 최소화 하기위해 회전가능한 보강철근 고정용 원형링을 사용함.
구조안정성	▶ 강관내부의 속채움 콘크리트와 강관 내부 미끌림 방지턱(원형링 2개)에 의한 합성작용으로 외력에 저항. ▶ 이종재간의 결합부에 강성, 강도 및 내진성능 등이 우수함.	▶ 강관내부의 속채움 콘크리트와 강관 내부 미끌림 방지턱(원형링 2개)에 의한 합성작용으로 외력에 저항. ▶ 이종재간의 결합부에 강성, 강도 및 내진성능 등이 우수함.
주요특징 및 경 제 성	▶ 현장용접/품질관리의 문제점. ▶ 현장 가공 조립으로 시공이 번잡함. ▶ 용접작업속도의 한계로 공사기간이 증대됨. ▶ 강관내부 토사 제거 작업이 발생함. ▶ 인력작업 / 현장용접 = 가격 고가.	▶ 고정력 볼트로 조립함으로 편리함. ▶ 공장 제작품을 현장 조립하므로 시공이 단순함. ▶ 볼트 조립으로 공사기간이 매우 짧음. ▶ 강관내부 토사 제거 작업이 발생함. ▶ 공장제품 / 현장조립 = 가격 최저가.

BBM-II의 구성원리

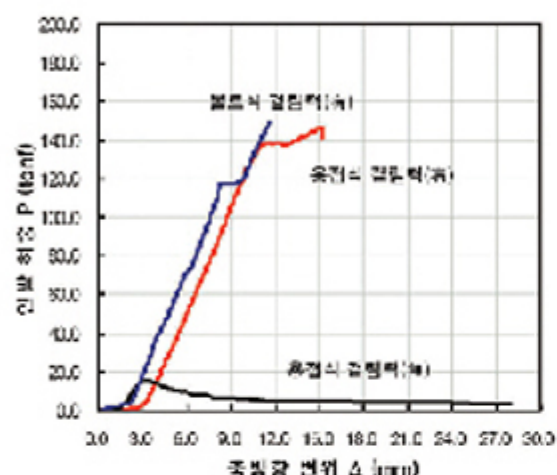
- 1>> 미끌림 방지턱 기능을 갖는 다수의 강재 L형 BKT (4개)을 강관의 내부에 볼트를 이용하여 "1단 결림턱" 을 설치하고, L자형 결림턱을 강관 내부에 90° 간격으로 볼트를 이용하여 "2단 결림턱" 을 형성하여 철근 정착 길이만큼 콘크리트 속채움을 실시하는 강관 말뚝 머리보강 방법.
- 2>> 속채움 콘크리트의 거푸집 역할을 수행하는 원형판과 수직보강철근을 삽입하기 위한 수직보강철근 고정용 링(회전 가능)을 설치하여 하부기초의 주철근과의 간섭을 피하는 콘크리트 속채움 머리보강방법.

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법

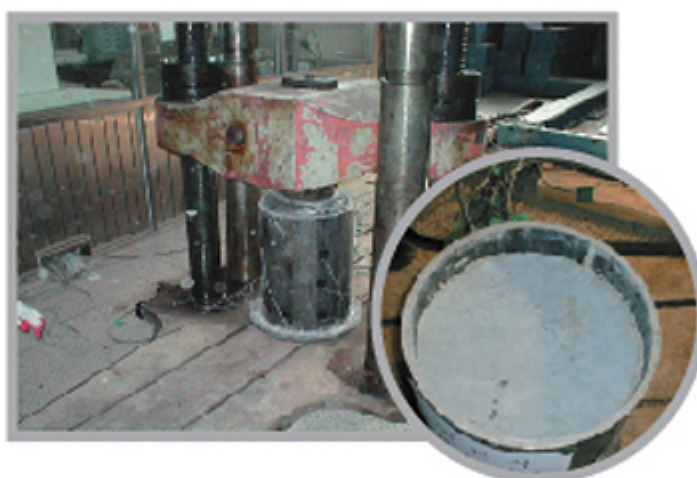
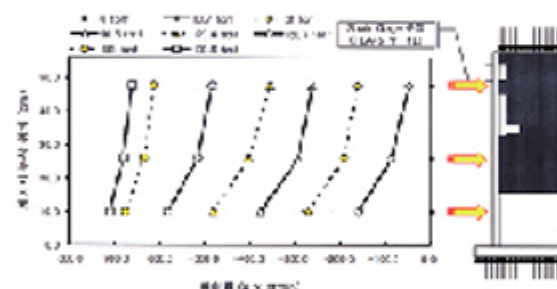
걸림턱 요소의 역학적 특성 평가 및 구조 안정성 평가

한국강구조학회 및 동아대학교 부설 건설기술연구소 연구 보고서

인발실험

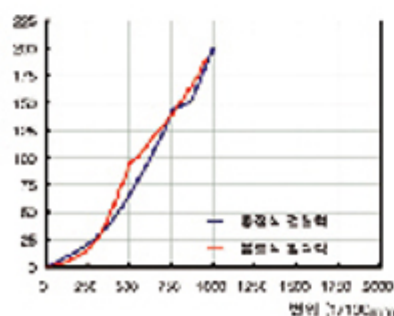


압입실험

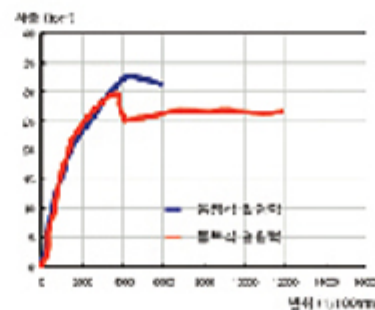


※ 미끌림 방지턱이 없는 경우 강관 내부에 속채움 콘크리트가 작용 인발 및 압입 하중에 의해 화학적 부착파괴 이후 빠지는 현상이 발생.

연직재하실험



수평재하실험

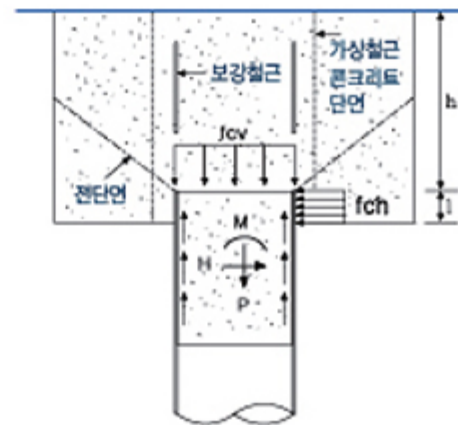


※ 용접식 걸림턱을 갖는 속채움 방법과 볼트식 걸림턱을 갖는 속채움 방법(BBM-II)의 연직 및 수평하중변위 관계에서 나타난 것처럼 거의 동등의 성능을 가지고 있음.

구조설계 및 검토

도로교 시방서 강결합 방법(TYPE-B)의 설계 일반사항

말뚝머리에 작용하는 설계하중에 대해 허용응력설계법으로 강관말뚝과 확대기초의 결합부에 대해 구조 안정성 검토.



구 분	지 압 응 력		편칭진단응력
압입력	$f_{cv} - \frac{P_{s_{max}}}{\frac{\pi D_2}{4}} \leq f_{ca}$		$V_v - \frac{P_{s_{max}}}{\pi (D+h)h} \leq V_{ad}$
수평력	$f_{ch} - \frac{P_{h_{max}}}{DI} \leq f_{ca}$		$V_h - \frac{P_{h_{max}}}{h'(2l+D+2h')} \leq V_{ad}$
인발력	도로교설계기준 해설(2001. 9) 하부구조편 P.292	가상철근 콘크리트 기둥 (수직보강철근)	머리 결합부 (고장력 볼트)
	원칙적으로 인발력에 대한 검토는 하지 않아도 된다	$f_{st} - \frac{P_{st}}{n \times A_{st}} \leq f_{sa}$	$P_w \leq n_{bolt} \times P_{bolt}$
가상철근 콘크리트 단면의 응력	$f_c - \frac{M'}{I^3} c \leq f_{ca}$ $f_s - \frac{M'}{I^3} S \cdot n \leq f_{sa}$	① 최대압입력과 최대모멘트 조합 하중 검토 ② 최소압입력과 최대모멘트 조합 하중 검토 ③ 최대인발력과 최대모멘트 조합 하중 검토 ①, ②, ③에 대해 허용응력 설계법으로 가상 철근콘크리트 단면의 응력을 검토하고 보강철근량 결정.	
보강철근의 최소정착장	$l_{db} - \frac{f_{sa} A_s}{V_{sa} U} \geq 35 d_b \quad l_{db} - \frac{f_s}{4000} \times \frac{305 d_b}{\sqrt{f_{ck}}} \geq 8 d_b \text{ or } 15cm \text{ (표준갈고리를 사용할 경우)}$		

고장력볼트와 미끌림 방지턱간의 설계 일반사항

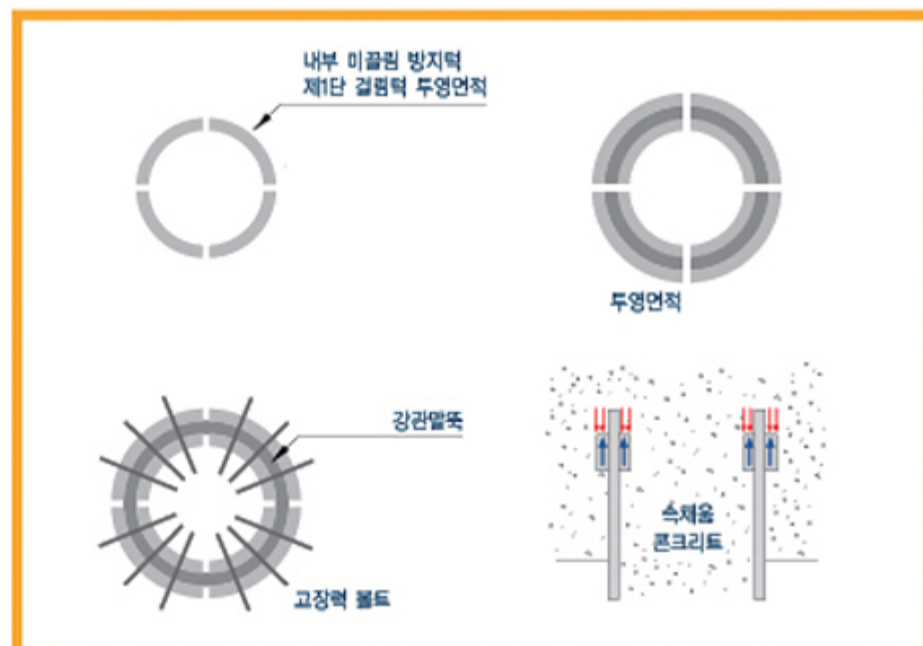
$$P_{bs} - \frac{P_{s,max} - S'}{n_2 \times n_3} \leq P_{ba}$$

P_{bs} - 마찰접합용 고장력볼트의 허용력

S' - 강관말뚝의 투영면적에 작용하는
최대 허용 지압력
 $= \pi (D-t) l \times \sigma_{ca}$

n_2 - 제 1단 결림턱에 설치한 고장력
볼트의 개수(기본 4개)

n_3 - 고장력 볼트의 마찰면 수



강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법



1, 현장강판 파일 배열도



2, 강관절단 가이드
지지대 설치



3, 강관말뚝 절단



4, 강관편칭을 위한 금긋기



5, 미끄럼방지턱 볼트구멍
편칭작업



6, 보강철근 체결구
(미끄럼 방지턱 조립)



7, 체결구 (미끄럼방지턱)의
보강철근 설치
기초 콘크리트 타설시
속채움 동시실시

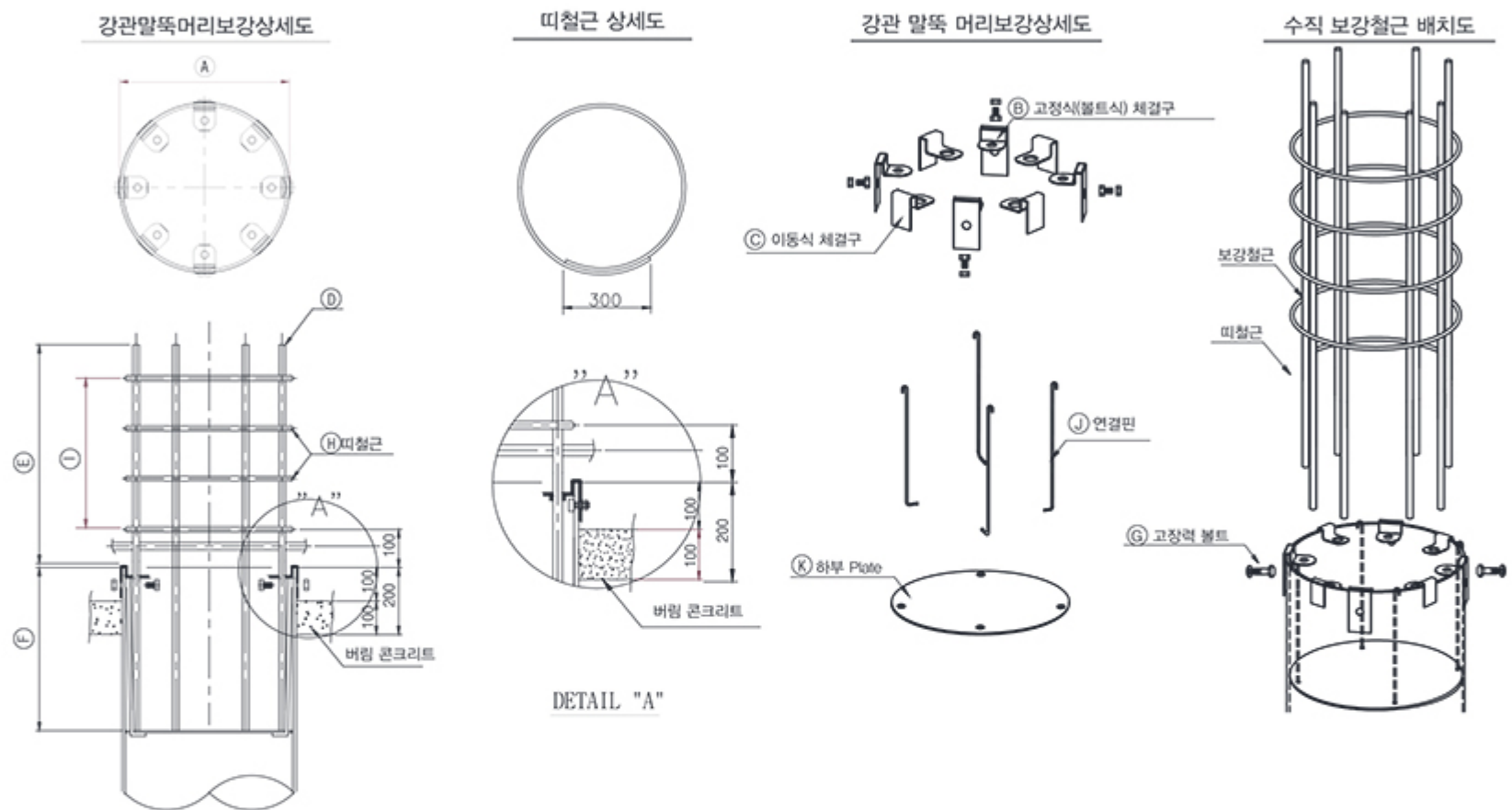


8, 수직보강철근 조립완료

고정식

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법의 상세도

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법 상세도 (BBM 5)



구분	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
구조물명	강관경	고정(볼트)체결구	이동식 체결구	보강철근 - 개수	상부철근 길이	속채움 CONC	고장력 볼트	띠철근	띠철근 폭-수량	연결핀	하부플레이트
D406.4	406	6MM	3MM	D16 - 6EA ~ D29 - 30EA	500 L	406 L	M20	D13 ~ D13	150 - 4EA ~ 150 - 7EA	4EA-?10 ~ 4EA-?13	1.6T ~ 3.2T
D508.0	508	6MM	3MM		~ 1200 L	508 L					
D609.6	609	6MM	3MM			609 L					
D812.8	812	6MM	3MM			812 L					

1. 볼트 사용개수는 4개 배치를 기본형으로 하고, 작용하중에 따라 변경될 수 있음
2. 미끌림 방지턱의 형상은 평판형, L자형, T자형, Z자형 등으로 구분됨.
3. $l_{db} = \frac{f_s A_s}{V_o a U}$ 또는 d_b 이상
4. 확대기초 두께에 따라 표준 갈고리 형식을 적용함.
5. 가상철근 콘크리트 기둥의 수직보강철근 개수는 구조계산에 의한다.

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강공법

시공순서 및 방법



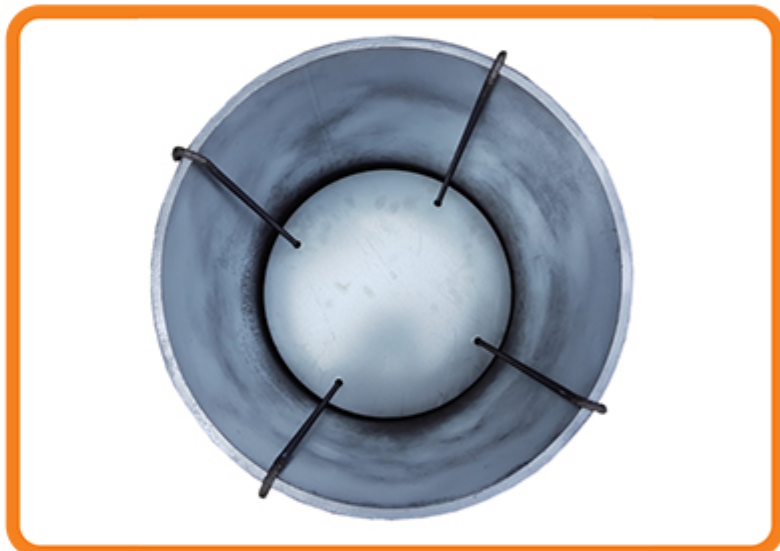
현장 강관파일 배열도



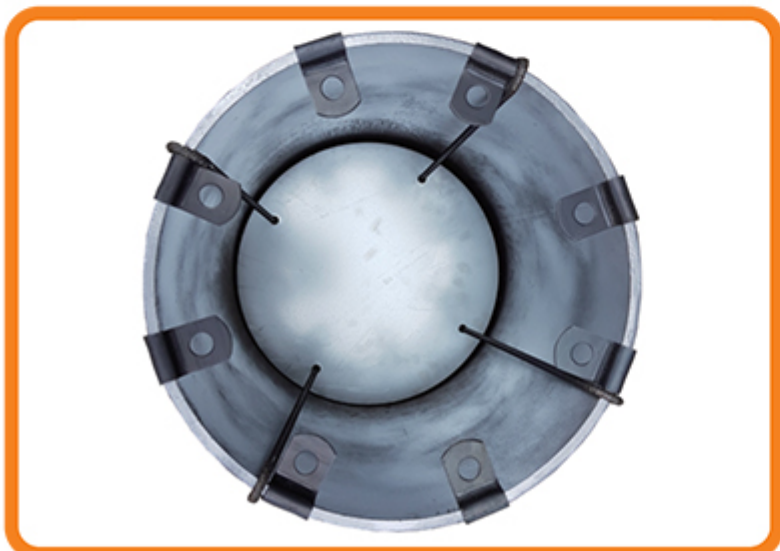
강관절단용 가이드 레일 설치



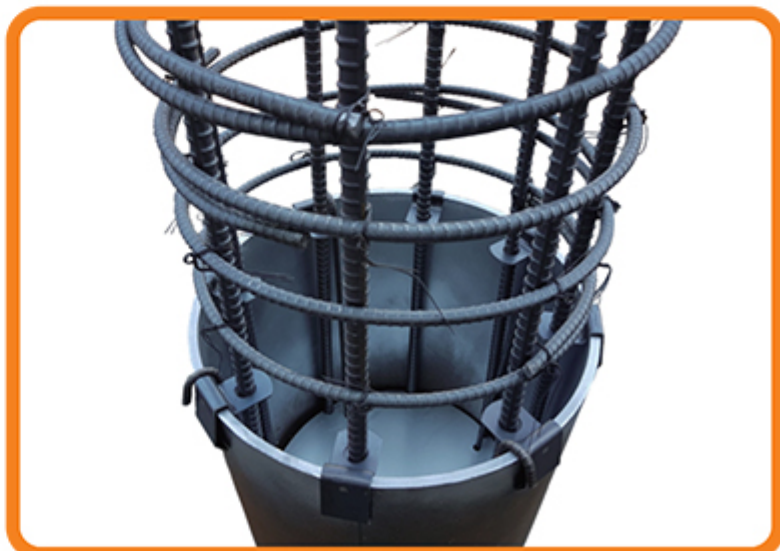
강관말뚝 절단



하부지지판 지지대 체결 완료



강재절편(L형BKT) 체결

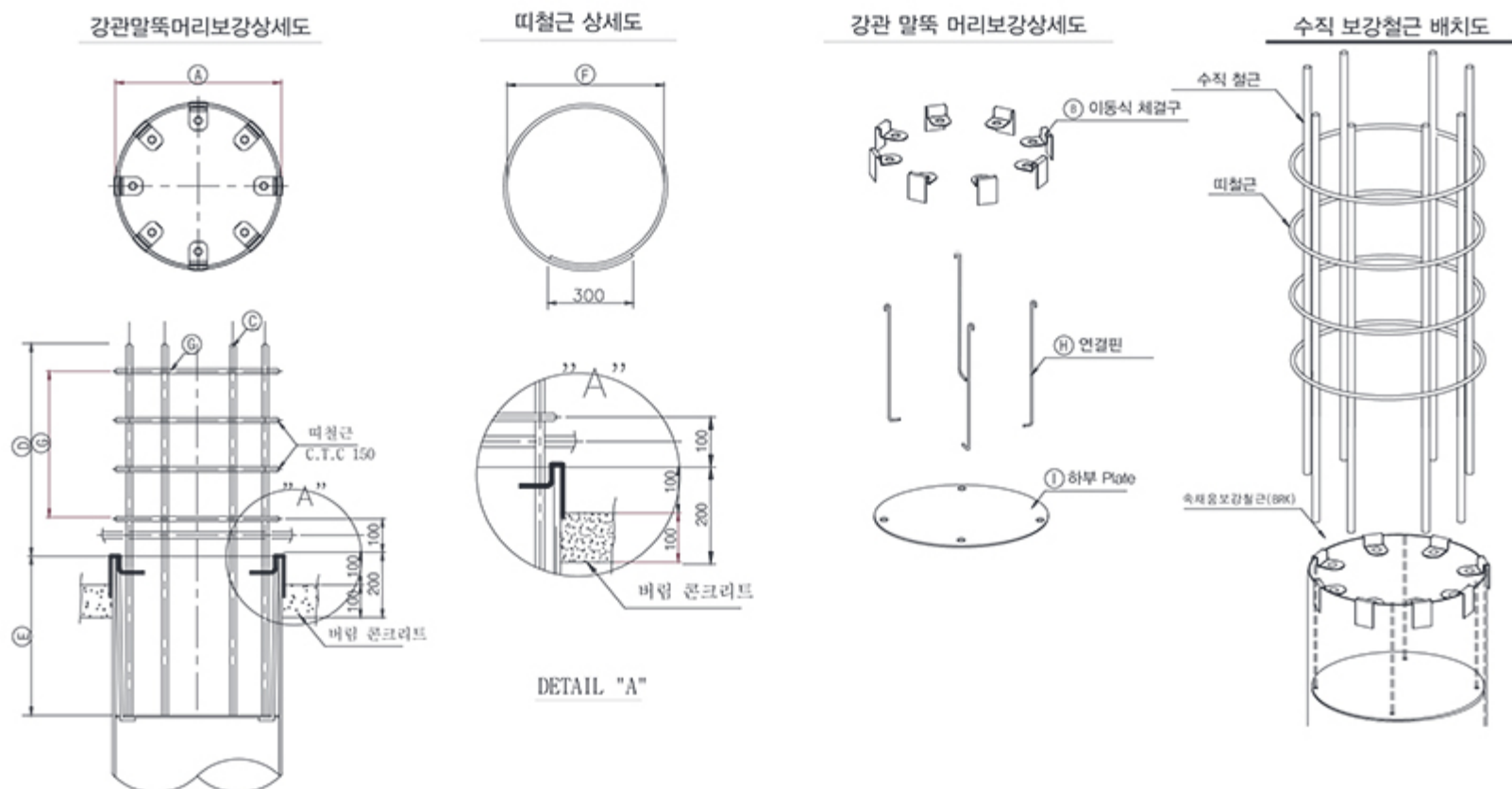


수직보강철근 조립

이동식

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법의 상세도

강관 복합 두부 보강을 위한 말뚝의 두부 보강방법 상세도 (BBM 6)



구분 구조물명	구분	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)
	종명	강관경	이동식 체결구	보강철근 - 개수	상부철근 길이	속채움 CONC	띠철근	띠철근 폭-수량	연결핀	하부플레이트
D406.4		406	3MM	D16 - 6EA ~ D29 - 30EA	500 L ~ 1200 L	406 L	D13 ~ D13	150 - 4EA ~ 150 - 7EA	4EA-? 10 ~ 4EA-? 13	1.6T ~ 3.2T
D508.0		508	3MM			508 L				
D609.6		609	3MM			609 L				
D812.8		812	3MM			812 L				

- 이동식 체결구 사용개수는 8개 배치를 기본형으로 하고, 작용하중에 따라 변경될 수 있음
- 미끌림 방지턱의 형상은 평판형, L자형, T자형, Z자형 등으로 구분됨.
- $l_{db} = \frac{f_{sa} A_s}{V_{oa} U}$ 또는 d_b 이상
- 확대기초 두께에 따라 표준 갈고리 형식을 적용함.
- 가상철근 콘크리트 기둥의 수직보강철근 개수는 구조계산에 의한다.

상표등록증
CERTIFICATE OF TRADEMARK REGISTRATION

등록번호 제 40-1092632 호
출원번호 제 40-2014-0048770 호
출원일 2014년 07월 21일
등록일 2015년 03월 09일

상표권자 Owner of the Trademark Right
주식회사 비비엠코리아(134911-0*****)
경기 안산시 상록구 정동1길 2, 203호 (팔곡동, 예일빌딩)

상표물 사용할 상품 및 구분
제 06 류
건축용 강철프레임용 8건

위의 표장은 「상표법」에 따라 상표등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Trademark Act, a trademark has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2015년 03월 09일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
김영민

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허번호 제 10-0999553 호
출원번호 제 10-2008-0016899 호
출원일 2008년 02월 25일
등록일 2010년 12월 02일

발명의 명칭 Title of the Invention
절근지지물 및 이를 사용한 파일사공방법

특허권자 Patentee
주식회사 비비엠코리아(134911-0*****)
경기도 화성시 우정읍 매바위로237번길 46-75

발명자 Inventor
윤상문(620310-1*****)
경기도 광명시 디지털로 63, 1215동 1404호 (철산동, 주공아파트)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 01월 28일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허번호 제 10-1346686 호
출원번호 제 2012-0117806 호
출원일 2012년 10월 23일
등록일 2013년 12월 24일

발명의명칭 (TITLE OF THE INVENTION)
강제를 이용한 합성형 수재를 머리보강방법

특허권자 (PATENTEE)
등록사항란에 기재

발명자 (INVENTOR)
강양원(660906-1*****)
경기도 안산시 상록구 본오동 935-6 다우빌 가-502 ()

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE.)

2013년 12월 24일

특허청장 김영민
COMMISSIONER, THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

전자등록료 납부일은 출원일로부터 4년자부터 매년 12월 24일까지이며 등록원부호 관리관계를 확인바랍니다.

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허번호 제 10-1734431 호
출원번호 제 10-2015-0119783 호
출원일 2015년 08월 25일
등록일 2017년 05월 02일

발명의 명칭 Title of the Invention
강관 복합 두부 보강을 위한 일종의 두부 보강장치

특허권자 Patentee
등록사항란에 기재

발명자 Inventor
강양원(660906-1*****)
경기도 안산시 상록구 이호로1길 15, 가동 502호(본오동,다우빌)

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2017년 05월 02일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

회 사 연 혁

- 
2000. 06 비비엠코리아 주식회사 설립
2011. 03 비비엠코리아(주) ~ (주)비비엠코리아 사업양도
2011. 05 PHC 두부보강 특허획득 (특허 제10-0999553호)
2011. 07 전문건설업 등록
2013. 12 강재를 이용한 합성형 속채움 머리보강공법 특허획득 (특허 제10-1346686호)
2014. 07 한국도로공사 특허권 BBM1, BBM2 통상실시권 계약
2015. 12 주식회사 비비엠코리아 화성공장 신축이전
2017. 05 강관복합 두부보강을 위한 말뚝이 두부 보강장치 특허획득 (특허 제10-1734431호)

사람과 안전...
최고의 가치와 기술, 자연을 창조하는 기업



환경의 소중함을 이해하고 공감함으로써 고객의 문제를 명쾌히 해결할 수 있는
무한한 기술력과 안정성을 바탕으로 최고의 Quality를 드리고 싶습니다.



(주)비비엠코리아

경기도 화성시 우정읍 매바위로 237번길 46-75 TEL. 031-351-0190 FAX. 031-358-8032

영업부 TEL. 031-438-1530, 351-2324 홈페이지 <http://bbmkorea.com>