(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。Int. Cl.[7]
E04B 1/16
E04B 1/30

(45) 공고일자 2005년05월03일
(11) 등록번호 20-0383489
(24) 등록일자 2005년04월27일

(21) 출원번호 20-2005-0004229(이중출원)
(22) 출원일자 2005년02월17일
(62) 원출원 특허10-2004-0073054
원출원일자 : 2004년09월13일 심사청구일자 2004년09월13일

(73) 실용신안권자 주식회사 에스밸류엔지니어링
경기도 성남시 분당구 서현동 245-3 성지하이츠텔 6층 613호

(72) 고안자 홍원기
경기도 성남시 분당구 구미동 221번지 무지개마을 502동 201호

금동성
경기도 성남시 분당구 이매동 100 이매촌삼성아파트 1001동 1203호

황기수
서울특별시 강남구 개포동 651-1 우성9차아파트 902-1508

김근환
서울특별시 용산구 용산동2가 47-17 한신아파트 1동 105호

기초적요건 심사관 : 이원재

(54)영구 구조체로 이용되는 F R P 구조체를 사용한 복합 철근콘크리트 보 구축 시스템

요약

본 고안은 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 관한 것으로서, 보 구축용 거푸집으로서 탄소섬유 FRP 및/또는 유리섬유 FRP 소재를 사용하여 와인딩 제작한 구조체를 채용함으로써, 특히 이 FRP 구조체 자체가 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근 역할을 보완하는 바, 보 시공시 사용되는 철근의 물량 감소를 기대할 수 있고, 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있으며, 공사비 절감 및 공기 단축의 장점과 함께 폐자재의 발생을 줄여 환경친화적 시공이 가능한 장점을 가지는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 관한 것이다.

대표도

도 1

색인어

탄소-유리섬유 복합 구조체, 섬유강화 플라스틱, FRP, 복합 철근 콘크리트 보, 영구 구조체, 탄소섬유, 유리섬유, 기둥, 브라켓, 거푸집

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안에 따른 탄소-유리섬유 복합 구조체의 기둥 지지상태를 도시한 개략도,

도 2는 도 1의 선 'A-A'를 따라 취한 단면도,

도 3은 도 1의 선 'B-B'를 따라 취한 단면도,

도 4a ~ 도 4c는 본 고안에 따른 탄소-유리섬유 복합 구조체의 제작예를 나타낸 사시도,

도 5a ~ 도 5c는 본 고안에 따른 탄소-유리섬유 복합 구조체의 지지상태를 예로 나타낸 개략도,

도 6은 본 고안에서 중간보 구축을 위한 탄소-유리섬유 복합 구조체의 배치상태를 도시한 평면도,

도 7은 본 고안에서 중간보 구축을 위한 구조체와 기둥 지지되는 탄소-유리섬유 복합 구조체 사이의 연결상태도,

도 8a와 도 8b는 본 고안에 따른 보 구축용 구조체와 데크 플레이트간 연결상태의 예를 도시한 개략도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 골조용 기둥 10 : 브라켓

20 : 탄소-유리섬유 복합 구조체 21, 22a, 22b, 23, 24 : 보강용 철판

26 : 리브 30 : 중간보 구축용 복합 구조체

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 보 구축용 거푸집으로서 탄소섬유 FRP 및/또는 유리섬유 FRP 소재를 사용하여 와인딩 제작한 구조체를 채용함으로써, 특히 이 FRP 구조체 자체가 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근 역할을 보완하는 바, 보 시공시 사용되는 철근의 물량 감소를 기대할 수 있고, 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있으며, 공사비 절감 및 공기 단축의 장점과 함께 폐자재의 발생을 줄여 환경친화적 시공이 가능한 장점을 가지는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 관한 것이다.

1910년대 최초의 철근 콘크리트 건물이 지어진 이래 산업화의 물결과 더불어 급속한 경제성장을 이룩한 1970년대를 거쳐 지금까지 건설산업의 발전에 따라 많은 철근 콘크리트 구조물이 건설되어 왔다.

물론, 철근 콘크리트 건물은 콘크리트와 철근의 합성재료를 부재로 사용하여 지어진 건물이다.

콘크리트는 높은 압축강도를 가지고 있어 압축재료로는 매우 경제적인 재료이나, 콘크리트의 인장강도는 압축강도의 8% ~ 15% 정도밖에 되지 않아 구조재로 쓰이는 데에는 인장측 보강이 요구되는 재료이며, 철근은 콘크리트의 이러한 단점을 보완하기 위하여 적용되어 왔다.

철근 콘크리트 건물은 내구성, 조형성 등의 장점에도 불구하고 많은 단점을 가지고 있는데, 대표적으로 공기가 긴 단점을 들 수 있으며, 그 밖에 거푸집 제작 및 설치에 따른 문제점 발생과 장스팬 구조에 불리한 면, 균열에 따른 구조체의 악영향 등을 들 수 있다.

지금 적용되고 있는 철근 콘크리트 건물 중 공기의 상당부분을 차지하고 있는 것은 거푸집의 제작 및 설치과정과 철근의 배근 및 조립과정이라 할 수 있다.

한편, 콘크리트가 타설될 때에는 반죽상태이기 때문에 거푸집이 없이는 형태를 이룰 수 없다.

즉, 건축 시공시 콘크리트 보를 형성하기 위해서는 콘크리트 보를 타설할 수 있는 보 거푸집을 반드시 설치하여야 하는데, 콘크리트 보는 건축물의 천장으로부터 아래쪽으로 돌출되어지므로, 이러한 콘크리트 보를 시공하기 위해서는 보 거푸집을 통형상으로 돌출되게 설치하여야 한다.

통상적으로 보 구축을 위한 거푸집은 각재와 합판으로 제작한 다수개의 합판 거푸집을 조립하여 설치하는데, 측면 및 하면 성형을 위한 각 합판 거푸집들을 보의 형태에 따라 조립하여 설치하고, 이후 합판 거푸집들이 이루는 내부공간에 철근을 설치하는 배근작업을 한 다음, 거푸집 내부에 콘크리트를 충전한 뒤 양생시키고, 양생 후에는 거푸집을 해체하여 원하는 형태의 구조물이 완성되어지는 일련의 작업과정을 거치게 된다.

이때, 배근된 철근이 양생된 콘크리트의 지지력을 보강하는 바, 견고한 콘크리트 보를 얻게 되는 것이다.

물론, 보 구축용 거푸집을 설치한 뒤 데크 플레이트 등 기타 슬래브 구축용 거푸집 구조체들을 지지시키고, 보와 슬래브의 각 면을 성형하게 되는 거푸집에 콘크리트를 동시 또는 순차 타설하여 보와 슬래브를 구축하게 된다.

그러나, 상기한 바와 같은 종래의 콘크리트 거푸집 제작 및 설치과정은 공기 및 공사비의 상당부분을 차지할 뿐만 아니라, 특히 해체과정을 반드시 거쳐야 하므로 작업인원 및 시간이 과다하게 소요되는 문제가 있다.

또한, 건축물 시공과정에서 거푸집의 설치 후 강도 보강을 위하여 다량의 철근들을 필수적으로 배근해야 하므로 공기가 길어질 수밖에 없고, 거푸집 해체 후 철근만으로 보강이 이루어지므로 철근의 절대 필요량이 많아질 수밖에 없는 등 문제가 있다.

또한, 콘크리트가 노출된 상태에서 균열이 발생되어 균열을 통해 공기 및 물이 유입되는 경우 콘크리트 및 철근이 쉽게 부식될 수 있는 바, 구조물 전체가 부실해질 수 있으며, 결국 유지 관리 차원에서 많은 손실 요인이 발생한다.

또한, 합판 거푸집 등 폐자재를 대량 발생시키는 바, 이는 환경적 요인에 악영향을 끼치는 주 원인이 되고 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 고안은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고안한 것으로서, 보 구축용 거푸집으로서 탄소섬유 FRP 및/또는 유리섬유 FRP 소재를 사용하여 와인딩 제작한 구조체를 채용함으로써, 특히 이 FRP 구조체 자체가 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근 역할을 보완하는 바, 보 시공시 사용되는 철근의 물량 감소를 기대할 수 있고, 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있으며, 공사비 절감 및 공기 단축의 장점과 함께 폐자재의 발생을 줄여 환경친화적인 장점을 가지는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

고안의 구성 및 작용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 고안을 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 고안은, 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 있어서,

선시공된 각 골조용 기둥상에 보 시공높이에 맞추어 정해진 높이에 고정 설치되는 브라켓과;

철근 콘크리트 보 시공을 위한 거푸집으로서 FRP를 소재로 하여 보 성형공간을 가지는 ㄴ형 단면구조의 형태로 제작되고, 양단부가 두 기둥상의 상기 브라켓에 체결 및 지지되어서 고정 설치되되, 내부의 철근 배근 및 콘크리트 타설과 양생 후에 철근 콘크리트 보와 일체화되어서 본 구조물인 복합 철근 콘크리트 보를 구성하게 되는 FRP 구조체;

를 포함하는 것을 특징으로 한다.

특히, 상기 FRP 구조체가 유리섬유 FRP를 소재로 하여 와인딩 공법으로 제작된 유리섬유 FRP 구조체인 것을 특징으로 한다.

다른 실시예로서, 상기 FRP 구조체가, 탄소섬유 FRPP를 내측으로 와인딩하고 유리섬유 FRP를 외측에 와인딩하여 탄소섬유 FRP와 유리섬유 FRP가 내외측으로 적층된 구조로 된 것을 특징으로 한다.

또 다른 실시예로서, 상기 FRP 구조체가, 판상 구조의 탄소섬유 FRP가 저면부에 위치되도록, 저면부상의 탄소섬유 FRP 외측으로 유리섬유 FRP를 와인딩하여, 측면부가 유리섬유 FRP로만 구성되고, 저면부가 탄소섬유 FRP와 유리섬유 FRP가 내외측으로 적층된 구조로 된 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 고안을 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 고안은 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 관한 것으로, 탄소-유리섬유 복합 구조체(FRP 구조체임), 즉 탄소섬유 섬유강화 플라스틱(FRP:Fiber Reinforced Plastics)과 유리섬유 섬유강화 플라스틱의 복합재료를 소재로 하여 제작한 구조체를 철근 콘크리트 보 구축용 거푸집으로 사용하는 것에 주안점이 있는 것이다.

특히, 본 고안에서 철근 콘크리트 보 구축용 거푸집으로 사용되는 탄소-유리섬유 복합 구조체는 콘크리트 타설 및 양생 후 별도의 해체작업을 거치지 않고 건축물의 영구 구조체로 이용하는 바, 복합재료를 사용하여 철근 콘크리트의 장점을 극대화하는 동시에 기존 단점을 개선할 수 있도록 한 것이다.

즉, 탄소-유리섬유 복합 구조체는 콘크리트가 경화되기 전에 거푸집의 역할을 하여 여러 형태의 성형이 되도록 해주며, 콘크리트의 자중을 구조적으로 지지해주는 역할을 담당한다.

그리고, 콘크리트가 경화된 후에는 탄소-유리섬유 복합 구조체가 콘크리트와 일체화되어 철근의 구조적 역할을 일부 담당하게 되는 바, 결국 탄소-유리섬유 복합 구조체가 적용된 복합 철근 콘크리트 보가 구축됨에 의해 철근의 물량 감소를 기대할 수 있고, 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있으며, 작업인원 및 작업시간을 줄일 수 있게 된다.

이러한 본 고안에 대하여 다음의 도면을 참조로 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

첨부한 도 1은 본 고안에 따른 탄소-유리섬유 복합 구조체의 기둥 지지상태를 도시한 개략도이고, 도 2는 도 1의 선 'A-A'를 따라 취한 단면도이며, 도 3은 도 1의 선 'B-B'를 따라 취한 단면도이다.

또한, 첨부한 도 4a와 도 4b는 본 고안에 따른 탄소-유리섬유 복합 구조체의 제작예를 나타낸 사시도이다.

먼저, 이후 설명되는 본 고안의 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템은 지상 및 지하구조물의 보 시공에 모두 적용이 가능함을 밝혀둔다.

도 1 및 도 2에서 도면부호 1은 골조용 수직기둥으로서, H-형강이 사용되거나, 또는 H-형강 대신 원형 또는 각형 강관 내부에 콘크리트를 충전시킨 합성 강관기둥, 즉 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥(원형 또는 각형강관기둥)이 사용된다.

도 1 및 도 2는 CFT 기둥이 설치된 예를 보여주고 있다.

이 CFT 기둥(1)은 강관의 구속효과에 의한 충전 콘크리트의 내력 상승과 충전 콘크리트에 의한 강관의 국부 좌굴 보강 효과에 의해 높은 부재 내력 및 뛰어난 변형성능을 발휘한다.

이에 CFT 기둥(1) 적용시에는 기둥 단면적 감소 또는 기둥 간격을 크게 할 수 있어 유효 공간의 확보가 용이하고, 또한 H-형강 등의 일반 구조체에 비해 기둥 강성이 커지는 장점이 있게 된다.

상기 CFT 기둥(1)은 외측으로 철근(3) 배근 및 거푸집(도시하지 않음) 설치, 콘크리트 처리를 거쳐서 SRC 합성기둥(2)으로 시공되어 본 구조물로 사용된다(건축물의 영구 구조체로 사용됨).

도면부호 10은 골조용 수직기둥인 CFT 기둥(1)에 고정 설치되는 브라켓을 나타내며, 이는 CFT 기둥(1)에서 본 고안의 철근 콘크리트 보 구축용 구조체, 즉 후술하는 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)를 지지시키기 위한 브라켓이다.

상기 브라켓(10)은 각 CFT 기둥(1)에서 보 시공높이에 맞추어 미리 정해진 높이에 위치 고정되며, CFT 기둥(1)의 외주면상에 용접 또는 볼팅의 방법에 의해 고정된다.

그리고, 도면부호 20은 본 고안에서 철근 콘크리트 보를 성형하기 위한 성형틀, 즉 거푸집의 역할을 하는 철근 콘크리트 보 구축용 구조체를 나타낸다.

특히, 본 고안에 따른 철근 콘크리트 보 구축용 구조체(20)는 탄소-유리섬유 복합 구조체(FRP 구조체임), 즉 탄소섬유 FRP를 내측에 와인딩하고 유리섬유 FRP를 외측에 와인딩하여 제작한 구조체이다.

여기서, 상기 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)는 기존 보 거푸집을 대체할 수 있는 형상으로 제작되어야 하는 바, 통상 사각 단면구조를 가지는 보의 형상에 맞게 전체적으로는 도 3에 도시한 바와 같이 ㄴ형 단면구조를 가지도록 성형 제작된다.

이러한 ㄴ형 단면구조의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)는 섬유 와인딩(winding) 공법을 이용하여 제작되며, □형 형틀에 와인딩 후 양생하여 □형 단면구조의 튜브를 선 제작한 후 이 튜브의 한쪽 면을 절단하여 ㄴ형 단면구조가 되도록 제작하게 된다.

이러한 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)를 제작함에 있어서, 후술하는 바대로 브라켓과의 체결부위라든가 현수용 와이어가 연결되는 부분, 그리고 중간보 구축용 구조체가 연결되는 부분, 데크 플레이트가 체결되는 부분과 같이 다른 부위와 연결되는 부분의 적절한 위치에 보강용 철판(21,22a,22b,24)을 내부에 인서트시키거나, 적층된 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 내외 양쪽면에 보강용 철판을 부착하여서 제작한다.

즉, 도 4a와 도 4b에 도시한 바와 같이 탄소섬유를 보강재로 사용한 FRP(25a)가 내측에, 유리섬유를 보강재로 사용한 FRP(25b)가 외측에 설치된 적층구조가 되도록 하여 제작하고, 그 사이에 보강용 철판을 인서트(21,22a,22b,24)시키거나, 적층된 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 내외 양쪽면에 보강용 철판을 부착하여서 제작하게 된다.

도 4a와 도 4b는 탄소섬유 FRP(25a)층을 내측에, 유리섬유 FRP(25b)층을 외측에 적층시키고, 그 사이에는 보강용 철판(21,22a,22b,24)을 인서트시킨 구조를 보여주고 있으며, 다수개의 보강용 철판(21,22a,22b,24)이 구조체(20)의 미리 정해진 다수 위치에 각각 설치되고 있다.

이와 같이 상기 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 구조 설계시에는 내측에 적층된 탄소섬유 FRP(25a)층만 고려하며, 외측에 적층된 유리섬유 FRP(25b)층은 구조체의 형태를 지지하는 역할만 하도록 한다.

이렇게 하면 화재 발생시 외측의 유리섬유 FRP(25b)층이 화력에 견디게 되어 별도의 내화 피복 시공이 필요하지 않게 된다.

첨부한 도 4c는 상기 탄소-유리섬유 복합 구조체의 다른 제작예를 나타낸 것으로서, 이는 탄소섬유 FRP(25a)를 판상의 구조로 우선 제작하고, 이후 이 탄소섬유 FRP(25a)를 저면부에 위치될 수 있도록 형틀에 장치한 후 그 외측에 유리섬유 FRP(25b)를 와인딩하여서 제작한 구조체이다.

즉, 도 4c의 탄소-유리섬유 복합 구조체는, 판상 구조의 탄소섬유 FRP(25a)가 저면부에 위치되도록, 저면부상의 탄소섬유 FRP(25a) 외측으로 유리섬유 FRP(25b)를 와인딩하여, 측면부가 유리섬유 FRP(25b)로만 구성되고, 저면부가 탄소섬유 FRP(25a)와 유리섬유 FRP(25b)가 내외측으로 적층된 구조로 된 것이다.

그리고, 도 4c를 참조하면, 측면부에 설치되는 보강용 철판(24)은 측면부를 이루고 있는 유리섬유 FRP(25b)의 내외 양쪽면에 부착되고 있음을 볼 수 있다.

물론, 상기 보강용 철판을 측면부인 유리섬유 FRP 내부에 인서트시켜 설치할 수도 있다.

또한, 도면으로 도시하지는 않았지만, 본 고안에서 복합 철근 콘크리트 보 구축을 위한 거푸집으로서 사용되는 FRP 구조체는 탄소섬유 FRP와 유리섬유 FRP를 모두 사용한 상기와 같은 탄소-유리섬유 복합 구조체 대신에, 탄소섬유 FRP 보다 상대적으로 저가인 유리섬유 FRP만을 사용한 FRP 구조체로 실시 가능하다.

즉, 유리섬유 FRP만을 소재로 하여 와인딩 공법으로 제작된 유리섬유 FRP 구조체가 사용될 수 있는 것이다.

그리고, 상기 보강용 철판(21,22a,22b,24)은 볼트 체결이나 와이어 연결시 구조체(20)의 찢김 등을 방지하기 위하여 설치되는 것으로, 볼트 체결 및 와이어 연결 등을 위하여 적절한 위치에 홀이 형성된 구조로 되어 있으며, 전체적으로는 구조체(20) 자체에 홀이 형성된 구조로 되어 있다.

또한, 바람직하게는 구조체(20)와 이 구조체(20) 내부공간으로 타설된 콘크리트와의 일체 거동을 유지하기 위하여 구조체(20)의 제작시 그 내측면상에 다수개의 리브(26)를 돌출되게 설치한다.

이와 같이 탄소섬유 FRP(25a) 및 유리섬유 FRP(25b)를 각각 내, 외측에 와인딩시켜 제작한 본 고안의 철근 콘크리트 보 구축용 구조체(20)는 높은 인장강도를 가지며, 그 자체가 철근 콘크리트 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도의 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근을 보완하는 역할을 하게 된다.

한편, 위와 같이 제작된 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)는 철근 콘크리트 보 구축용 거푸집으로서의 역할을 위하여 시공층 높이에 맞게 골조용 기둥(1)상에 지지되도록 설치되어야 하는데, 기둥(1)상에 고정 설치된 브라켓(20)에 의해 지지된다.

상기 탄소-유리섬유 복합 구조체(20) 하나의 일단부는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 기둥(1)에 고정된 하나의 브라켓(10)에 의해 지지되는 구조로 되어 있으며, 이때 단부의 하면부가 브라켓(10)에 볼트(27)로 체결되어 고정 지지된다.

상기 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)에는 단부에서 브라켓(10)과 볼트(27)로 체결되는 부분에 체결홀이 형성된 보강용 철판(21)이 인서트되어 설치되거나 내외 양쪽면에 보강용 철판이 부착 설치되는 바, 이 보강용 철판(21)이 설치된 부분과 브라켓(10) 상면을 서로 접합상태에서 볼트(27)로 체결하여 고정하게 된다.

상기와 같이 볼트로 체결하는 방법 대신, 다른 방법으로서, 브라켓 상면에 다수개의 스터드 볼트를 용접하여 고정 설치하고, 브라켓상에 탄소-유리섬유 복합 구조체의 단부를 지지시킴과 동시에 각 스터드 볼트를 구조체 단부에 미리 형성시킨 각 홀에 관통 삽입되도록 하여, 이후 콘크리트 타설시에 구조체의 밀림이 방지되도록 하는 것도 실시가 가능하다.

이때, 탄소-유리섬유 복합 구조체의 단부에서 스터드 볼트가 관통 삽입되는 부분에는 볼트 체결시와 마찬가지로 관통홀이 형성된 보강용 철판이 내부에 인서트되어 설치되거나 내외 양쪽면에 보강용 철판이 부착 설치되며, 이 보강용 철판의 관통홀에 스터드 볼트가 관통 삽입되도록 한다.

도 2에서와 같이 하나의 CFT 기둥(1)에는 사방으로 4개의 브라켓(10)을 고정 설치할 수 있으며, 각 브라켓(10)이 구조체(20) 1개의 일단부를 지지하는 바, 각 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)는 이웃한 두 기둥(1) 사이에서 지지되도록 설치되며, 이때 각 구조체(20)의 양단부가 이웃한 두 기둥(1)에 각각 설치된 브라켓(10)에 의해 각각 지지되는 구조로 되어 있다.

한편, 상기와 같이 구조체(20)가 설치된 상태에서 보용 콘크리트가 타설되는 구조체 내부공간, 즉 사각 단면형상의 보 성형공간 내에 철근(28)들을 설치하는 배근작업을 하고, 이후 슬래브용 콘크리트 타설시 상기 보 성형공간 내에 콘크리트를 함께 타설하여, 복합 철근 콘크리트 보를 시공하게 된다.

상기 구조체(20) 내부에 철근(28)들을 설치함에 있어서, 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이 철근들의 일부는 기둥(1)을 중심으로 일직선상으로 배치되는 두 구조체(20) 사이에 길게 연결 설치하되 기둥 주변을 지나가도록 설치하고, 경로상 기둥(1)에 의해 막히는 나머지 철근들은 단부를 상측 또는 하측으로 꺾어 설치한다.

도 1과 도 2에서 도면부호 2는 CFT 기둥(1) 외측으로 철근(3) 배근 및 거푸집(도시하지 않음) 설치 작업을 한 후 콘크리트를 타설하여 시공되는 SRC 합성기둥을 나타낸다.

상기 SRC 합성기둥(2)은 외측으로 철근(3) 및 거푸집을 설치하고, 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 콘크리트 타설과 함께 상기 거푸집 내에 콘크리트를 동시에 타설하여 시공한다.

물론, 브라켓(10)의 일부는 SRC 합성기둥(2) 내에 영구 매입된다.

한편, 상기 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 양단부가 상기와 같이 기둥(1)상에 고정 설치된 브라켓(10)에 의해 지지되는 것 외에, 타설되는 콘크리트 하중에 충분히 견딜 수 있도록, 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)가 기둥(1) 상부 또는 선시공된 상측 보(5)에 와이어(3a,3b)에 의해 현수되거나, 하측에 설치된 동바리(6)에 의해 지지되도록 할 수 있으며, 이를 첨부한 도 5a ~ 5c를 참조로 하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 5a는 상단이 기둥(1) 상부에 고정된 다수개의 현수용 와이어(3a)에 의해 본 고안의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)가 지지된 상태를 보인 개략도이다.

그리고, 도 5b는 무지보 역타설 현수 거푸집 공법이 적용된 경우로서, 선시공된 상측 보(5)에 상단이 고정된 다수개의 현수용 와이어(3b)에 의해 본 고안의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)가 지지된 상태를 보인 개략도이다.

하측의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)를 현수용 와이어(3b)를 매개로 하여 선시공된 상측 보(5)에 지지시키기 위하여, 상측 보의 콘크리트 타설 전에 미리 현수용 와이어(3b) 상단의 고리가 연결될 수 있는 연결부재(5a)를 상측 보의 탄소-유리섬유 복합 구조체 내부에 설치하고, 이 연결부재(5a)를 상측 보(5)의 콘크리트에 인서트시켜 고정한다.

상기 연결부재(5a)는 상측의 복합 철근 콘크리트 보(5)를 구축하기 위한 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)의 하면부 통공(20a)으로 통과시켜 상부가 구조체(20) 내부에, 하부가 구조체(20) 아래로 위치되게 설치하고, 상측 보(5)의 콘크리트 타설 및 양생 후에 상기 연결부재(5a) 하부의 고리에 현수용 와이어(3b) 상단의 고리를 연결하여 지지시킨다.

그리고, 하측의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)에서 현수용 와이어(3a,3b)가 연결되는 부분에는 전술한 바와 같이 보강용 철판(22a,22b)을 내부에 인서트시키거나 내외 양쪽면에 보강용 철판을 부착 설치하여, 이 보강용 철판(22a,22b)에 현수용 와이어(3a,3b)의 하단을 연결한다.

도 4a에서 도면부호 22a는 상단이 기둥(1) 상부에 고정된 현수용 와이어(3a)(도 5a 참조)의 하단이 연결되는 보강용 철판들이며, 이들은 구조체(20)의 좌우 양 측면부에 소정 간격으로 배치되어 내부에 인서트 설치되거나 구조체 좌우 양 측면부의 내외 양쪽면에 부착 설치된다.

또한, 도 4b에서 도면부호 22b는 선시공된 상측 보(5)에 상단이 고정된 현수용 와이어(3b)(도 5b 참조)의 하단이 연결되는 보강용 철판들이며, 이들은 구조체(20) 하면부에 소정 간격으로 배치되어 내부에 인서트 설치되거나 구조체 하면부의 내외 양쪽면에 부착 설치된다.

그리고, 도 5c는 동바리(6)에 의해 본 고안의 탄소-유리섬유 복합 구조체(20)가 지지된 상태를 보인 개략도로서, 하측에서 굴토작업을 한 뒤 버림 콘크리트(7)를 타설하고, 그 위로 동바리(6)를 설치하여 구조체(20)를 지지시키게 된다.

한편, 첨부한 도 6은 본 고안에서 중간보 구축을 위한 구조체의 배치상태를 도시한 평면도로서, 중간보 구축을 위한 구조체(30) 또한 본 고안에서 제시한 탄소-유리섬유 복합 구조체로 실시된다.

상기 중간보 구축용 구조체(30)는 앞서 설명한 기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체(20)와 동일 소재로 하여 철근 콘크리트 보 성형공간을 가지는 ㄲ형 단면구조의 형태로 와인딩 제작되고, 기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체(20)와 직각 배치하여 양단부를 나란한 두 기둥 지지 FRP 구조체(20) 사이에 연결 고정하는 방식으로 지지시키게 된다.

즉, 첨부한 도 7에 도시한 바와 같이 양쪽 기둥에 의해 지지되는 보 구축용 탄소-유리섬유 복합 구조체(기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체;20)의 제작시에 중간보 구축용 FRP 구조체(30)의 단부가 연결되는 부분의 양 측면부를 절개된 상태로 제작하고, 이 절개된 부분을 통해 직각 배치된 중간보 구축용 FRP 구조체(30)의 단부를 삽입한 후 기둥 지지 FRP 구조체(20) 하면부와 중간보 구축용 FRP 구조체(30)의 단부 하면부를 서로 접합시킨 상태에서 볼트 체결한다.

물론, 볼트 체결 후 구조체의 찢김 등을 방지하기 위하여, 상호 체결되는 양쪽 구조체 부분에는 역시 보강용 철판(23,31)이 각각 내부에 인서트 설치되거나 각각의 내외 양쪽면에 보강용 철판이 부착 설치되며, 보강용 철판(23,31)이 설치된 부분을 서로 겹친 상태에서 볼트로 체결하게 된다.

그리고, 이와 같이 설치되는 중간보 구축용 FRP 구조체(30) 또한 해체과정을 거치지 않고 영구 구조체로서 이용되며, 별도 도면으로 도시하지는 않았지만 이 중간보 구축용 FRP 구조체 또한 기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체와 마찬가지로 현수용 와이어를 이용하여 선시공된 상측 중간보에 지지시킨다(도 5b 참조).

물론, 앞서 설명한 기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체(20)와 마찬가지로, 중간보 구축용 FRP 구조체(30) 또한 선시공된 상측 중간보에 상단이 고정된 현수용 와이어(도 5b 참조)의 하단이 연결되는 위치에는 보강용 철판들을 설치하며, 이들은 구조체의 하면부에 소정 간격으로 배치되어 내부에 인서트 설치되거나 구조체 하면부의 내외 양쪽면에 부착 설치된다(도 4b 참조).

그리고, 기둥에 의해 지지되는 FRP 구조체(20)와 마찬가지로, 현수용 와이어로 하측의 중간보 구축용 FRP 구조체(30)를 선시공된 상측 중간보에 지지시키기 위하여, 상측 중간보 구축을 위한 FRP 구조체에는 현수용 와이어 상단의 고리가 연결될 수 있는 연결부재가 설치되고, 이 연결부재는 구조체의 하면부 통공을 통해 상부가 구조체 내부에, 하부가 구조체 아래로 설치된다.

도 6에서 도면부호 8은 슬래브 구축용 거푸집 구조체인 데크 플레이트(Deck Plate)를 나타내며, 도시한 바와 같이 양쪽의 보 구축용 FRP 구조체(20,30) 위에 데크 플레이트(8)를 간단히 설치 및 콘크리트를 타설하는 경우 데크 슬래브의 시공이 가능해진다.

이 데크 플레이트(8)는 중간보 구축용 FRP 구조체(30)와 양단부가 기둥에 의해 지지되는 보 구축용 FRP 구조체(20) 사이에 걸쳐지는 방식으로 지지되는 바, 이와 같이 FRP 구조체(20,30)와 데크 플레이트(8)를 설치한 후 콘크리트를 동시 타설하거나 어느 한쪽을 후타설하는 방식으로 보 및 슬래브를 시공할 수 있게 된다.

첨부한 도 8a와 도 8b는 본 고안에 따른 보 구축용 FRP 구조체와 데크 플레이트간 연결상태의 예를 도시한 개략도로서, 데크 플레이트(8)가 중간보 구축용 FRP 구조체(30)와 양단부가 기둥에 의해 지지되는 보 구축용 FRP 구조체(20) 사이에 걸쳐져 고정되는 구조를 보여주고 있다.

데크 플레이트(8)의 지지구조로서, 도 8a에 도시한 바와 같이 데크 플레이트(8)의 양단부를 하측으로 절곡시킨 꺾임구조로 구성하고, 이 절곡된 부분(8a)을 양쪽 두 FRP 구조체(20,30)의 측면부와 접합시킨 상태에서 볼트 체결하여 데크 플레이트(8)를 지지시키는 구조가 실시 가능하다.

그리고, 다른 방법으로는, 도 8b에 도시한 바와 같이 데크 플레이트(8)의 양단부 하면상에 별도의 체결 브라켓(8b)을 돌출 설치한 후 각 체결 브라켓(8b)과 각 FRP 구조체(20,30)의 측면부를 접합시킨 상태에서 볼트로 체결하여 데크 플레이트(8)를 지지시키는 구조가 실시 가능하다.

물론, 볼트 체결 후 FRP 구조체의 찢김 등을 방지하기 위하여, 데크 플레이트(8)와 볼트로 체결되는 부분인 FRP 구조체(20,30)의 측면부에는 별도의 보강용 철판(24,32)이 내부에 인서트 설치되거나 내외 양쪽면에 부착 설치된다.

이와 같이 하여, 본 고안에 따른 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템은, 철근 콘크리트 보 구축용 거푸집으로서 탄소섬유 FRP를 내측에 와인딩하고 유리섬유 FRP를 외측에 와인딩하여 제작된 구조체를 사용하는 것을 주된 특징으로 하며, 이러한 본 고안에 따르면 특히 FRP 구조체 자체가 철근 콘크리트 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근 역할을 보완하는 바, 철근 콘크리트 보 시공시 사용되는 철근의 물량 감소를 기대할 수 있고, 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있으며, 작업인원 및 작업시간을 줄일 수 있게 된다.

고안의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 고안에 따른 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템에 의하면, 철근 콘크리트 보 구축용 거푸집으로서 탄소섬유 FRP를 내측에 와인딩하고 유리섬유 FRP를 외측에 와인딩하여 제작된 탄소-유리섬유 복합 구조체를 사용함으로써, 다음과 같은 장점이 있게 된다.

1) 높은 인장강도의 FRP 구조체 자체가 복합 철근 콘크리트 보 거푸집 역할을 하는 동시에 별도의 해체과정 없이 복합 철근 콘크리트 보 구조물에서 영구 구조체로 사용되어 철근 역할을 보완하는 바, 보 시공시 사용되는 철근의 물량 감소를 기대할 수 있다.

2) 거푸집 설치가 간소화되고 거푸집 해체공정이 삭제될 수 있어 작업인원 및 작업시간을 줄일 수 있고, 빠른 설치가 가능하며, 거푸집 공정에 지출되는 비용을 크게 절감할 수 있는 바, 전체 공사비 절감 및 공기 단축의 효과가 있게 된다.

3) 높은 인장강도의 FRP 구조체가 영구 구조체로 사용되어 더욱 견고한 복합 철근 콘크리트 보를 얻을 수 있게 된다. 적은 단면에 높은 모멘트 저항이 요구되는 단면에 적용이 가능하고, 우수한 구조성능에 의해 동일 내력에 대한 단면 감소가 가능하며, 효과적인 공간 구성이 가능해진다.

4) 탄소-유리섬유 복합 구조체에 의해 콘크리트 보가 외부로 노출되지 않으므로 콘크리트 및 철근의 부식을 최소한으로 줄일 수 있게 되고, 습기에 노출될 수 있는 지하구조물에 대하여 내식성이 우수한 탄소-유리섬유 복합 구조체의 적용으로 부재의 단면성능 유지가 보장된다. 균열 및 부식의 염려가 없는 건축물의 시공이 가능하고, 유지 관리비용이 절감된다.

5) 경량재료이므로 설치 및 콘크리트 타설과정이 단순화되는 장점이 있으며, 환경적 요인에 악영향을 끼치는 합판 거푸집 등 폐자재를 발생시키지 않는다. 청결한 현장의 유지 관리가 가능하고, 폐기물 발생량 감소에 따라 환경친화적 시공이 가능해진다.

6) 탄소-유리섬유 복합재료가 적용된 복합 철근 콘크리트 구조를 활용할 경우, 탄소섬유 자체의 높은 인장강도와 압축강도가 좋은 콘크리트를 활용할 수 있다는 장점 때문에 철근 콘크리트 구조물의 축조 비용으로 장스팬의 구조물을 축조할 수 있게 되며, 콘크리트 장스팬 구조 가능으로 뛰어난 공간 설계가 가능해진다. 경량화된 장스팬 구조물은 건축 구조물뿐만 아니라 교량과 같이 유지 관리의 비용이 많이 드는 사회간접자본에도 널리 활용될 수 있다.

7) 시공 완료된 복합 철근 콘크리트 보에서 탄소-유리섬유 복합 구조체의 유리섬유 FRP가 내화재 역할을 하므로 별도의 내화 피복 시공이 필요하지 않게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

철근 콘크리트 보 구축 시스템에 있어서,

선시공된 각 골조용 기둥상에 보 시공높이에 맞추어 정해진 높이에 고정 설치되는 브라켓과;

복합 철근 콘크리트 보 시공을 위한 거푸집으로서 FRP를 소재로 하여 보 성형공간을 가지는 ㄩ형 단면구조의 형태로 제작되고, 양단부가 두 기둥상의 상기 브라켓에 체결 및 지지되어서 고정 설치되되, 내부의 철근 배근 및 콘크리트 타설과 양생 후에 철근 콘크리트 보와 일체화되어서 본 구조물인 복합 철근 콘크리트 보를 구성하게 되는 FRP 구조체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체가 유리섬유 FRP를 단일 소재로 하여 와인딩 공법으로 제작된 유리섬유 FRP 구조체인 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체가,

탄소섬유 FRP를 내측으로 와인딩하고 유리섬유 FRP를 외측에 와인딩하여 탄소섬유 FRP와 유리섬유 FRP가 내외측으로 적층된 구조로 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체가,

판상 구조의 탄소섬유 FRP가 저면부에 위치되도록, 저면부상의 탄소섬유 FRP 외측으로 유리섬유 FRP를 와인딩하여, 측면부가 유리섬유 FRP로만 구성되고, 저면부가 탄소섬유 FRP와 유리섬유 FRP가 내외측으로 적층된 구조로 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 5.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

상기 각 브라켓과 체결되는 양단부에서 브라켓과 볼트로 체결되는 부분에 체결홀이 형성된 보강용 철판이 인서트 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 브라켓 상면을 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 6.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

상기 각 브라켓과 체결되는 양단부에서 브라켓과 볼트로 체결되는 부분에 체결홀이 형성된 보강용 철판이 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 브라켓 상면을 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 7.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

현수용 와이어가 연결될 수 있도록 현수용 와이어가 연결되는 측면부 또는 하면부에 보강용 철판이 인서트 설치된 구조로 되어, 기둥 상부 또는 선시공된 상측 보로부터 상기 보강용 철판으로 연결된 다수의 현수용 와이어에 의해 지지되도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 8.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

현수용 와이어가 연결될 수 있도록 현수용 와이어가 연결되는 측면부 또는 하면부에 보강용 철판이 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 기둥 상부 또는 선시공된 상측 보로부터 상기 보강용 철판으로 연결된 다수의 현수용 와이어에 의해 지지되도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 9.

청구항 7 또는 8에 있어서,

상기 현수용 와이어로 하측의 FRP 구조체를 선시공된 상측 보에 지지시키기 위하여, 상측 보의 FRP 구조체에는 현수용 와이어 상단의 고리가 연결될 수 있는 연결부재가 설치되되, 이 연결부재가 복합 구조체의 하면부 통공을 통해 상부가 복합 구조체 내부에, 하부가 복합 구조체 아래로 설치되는 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 10.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

상측으로 슬래브 구축을 위한 데크 플레이트가 고정 지지될 수 있도록, 데크 플레이트의 단부 또는 이 단부에 설치된 체결 브라켓과 볼트 체결되는 측면부에, 체결홀이 형성된 보강용 철판이 인서트 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 데크 플레이트의 체결부를 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 11.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

상측으로 슬래브 구축을 위한 데크 플레이트가 고정 지지될 수 있도록, 데크 플레이트의 단부 또는 이 단부에 설치된 체결 브라켓과 볼트 체결되는 측면부에, 체결홀이 형성된 보강용 철판이 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 데크 플레이트의 체결부를 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 12.

청구항 1에 있어서,

상기 FRP 구조체는,

내부공간으로 타설된 콘크리트와의 일체 거동을 위하여 내측면상에 다수개의 리브가 돌출되게 설치된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 13.

청구항 1에 있어서,

상기 기둥상에 지지되는 FRP 구조체와 동일 소재로 하여 철근 콘크리트 보 성형공간을 가지는 ㄩ형 단면구조의 형태로 와인딩 제작되고, 나란한 상기 두 FRP 구조체 사이에 연결 고정되되, 내부의 철근 배근 및 콘크리트 타설과 양생 후에 철근 콘크리트 보와 일체화되어서 본 구조물인 복합 철근 콘크리트 중간보를 구성하게 되는 중간보 구축용 구조체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 14.

청구항 13에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체는,

하면부가 기둥에 의해 지지되는 상기 FRP 구조체의 절개된 측면부를 통해 FRP 구조체의 하면부와 접합상태로 볼트 체결되어 연결 고정되는 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 15.

청구항 14에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체와 기둥에 의해 지지되는 상기 FRP 구조체의 볼트 체결부에는 체결홀이 형성된 보강용 철판이 각각 인서트 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분을 서로 겹친 상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 16.

청구항 14에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체와 기둥에 의해 지지되는 상기 FRP 구조체의 볼트 체결부에는 체결홀이 형성된 보강용 철판이 각각 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분을 서로 겹친 상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 17.

청구항 13에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체는,

현수용 와이어가 연결될 수 있도록 현수용 와이어가 연결되는 하면부에 보강용 철판이 인서트 설치된 구조로 되어, 선시공된 상측 중간보로부터 상기 보강용 철판으로 연결된 다수의 현수용 와이어에 의해 지지되도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 18.

청구항 13에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체는,

현수용 와이어가 연결될 수 있도록 현수용 와이어가 연결되는 하면부에 보강용 철판이 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 선시공된 상측 중간보로부터 상기 보강용 철판으로 연결된 다수의 현수용 와이어에 의해 지지되도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 19.

청구항 17 또는 18에 있어서,

상기 현수용 와이어로 하측의 중간보 구축용 구조체를 선시공된 상측 중간보에 지지시키기 위하여, 상측 중간보 구축을 위한 구조체에는 현수용 와이어 상단의 고리가 연결될 수 있는 연결부재가 설치되되, 이 연결부재가 구조체의 하면부 통공을 통해 상부가 구조체 내부에, 하부가 구조체 아래로 설치되는 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 20.

청구항 13에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체는,

상측으로 슬래브 구축을 위한 데크 플레이트가 고정 지지될 수 있도록, 데크 플레이트의 단부 또는 이 단부에 설치된 체결 브라켓과 볼트 체결되는 측면부에, 체결홀이 형성된 보강용 철판이 인서트 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 데크 플레이트의 체결부를 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

청구항 21.

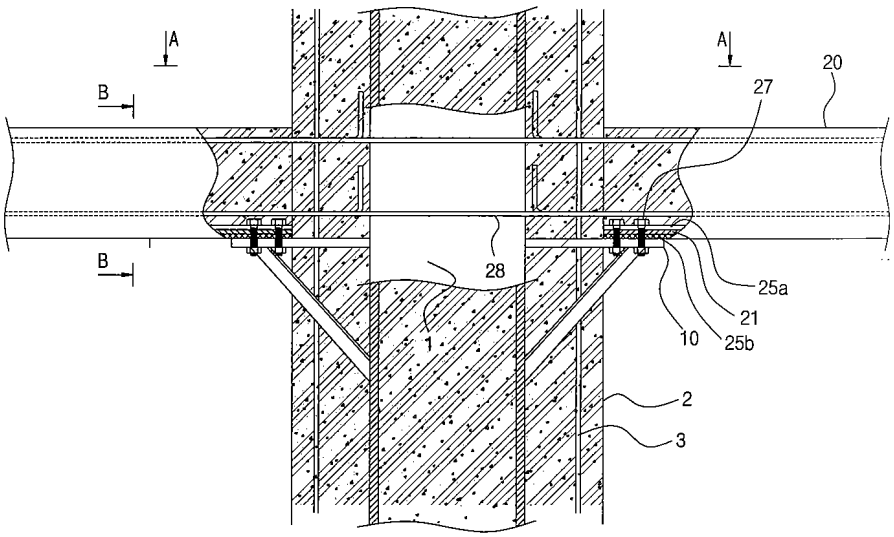
청구항 13에 있어서,

상기 중간보 구축용 구조체는,

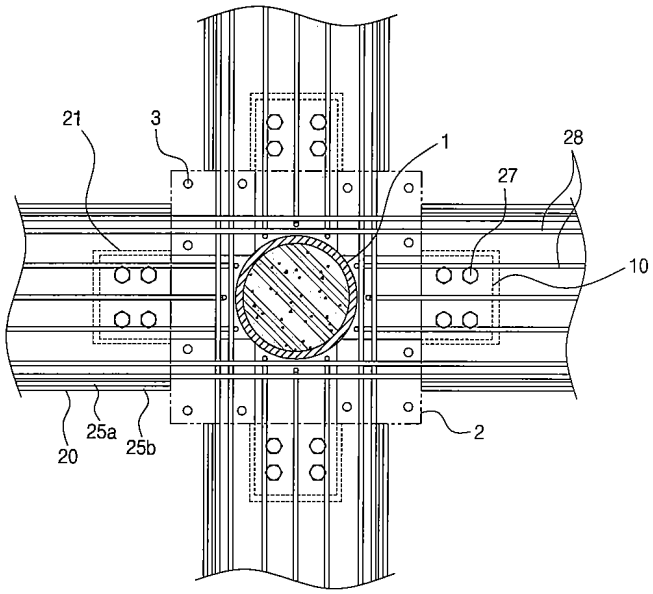
상측으로 슬래브 구축을 위한 데크 플레이트가 고정 지지될 수 있도록, 데크 플레이트의 단부 또는 이 단부에 설치된 체결 브라켓과 볼트 체결되는 측면부에, 체결홀이 형성된 보강용 철판이 내외 양쪽면에 부착 설치된 구조로 되어, 이 보강용 철판이 설치된 부분과 데크 플레이트의 체결부를 서로 접합상태에서 볼트 체결하도록 된 것을 특징으로 하는 영구 구조체로 이용되는 FRP 구조체를 사용한 복합 철근 콘크리트 보 구축 시스템.

도면

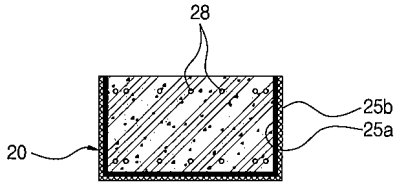
도면1


A
A
B
B
20
27
28
25a
21
10
25b
1
2
3

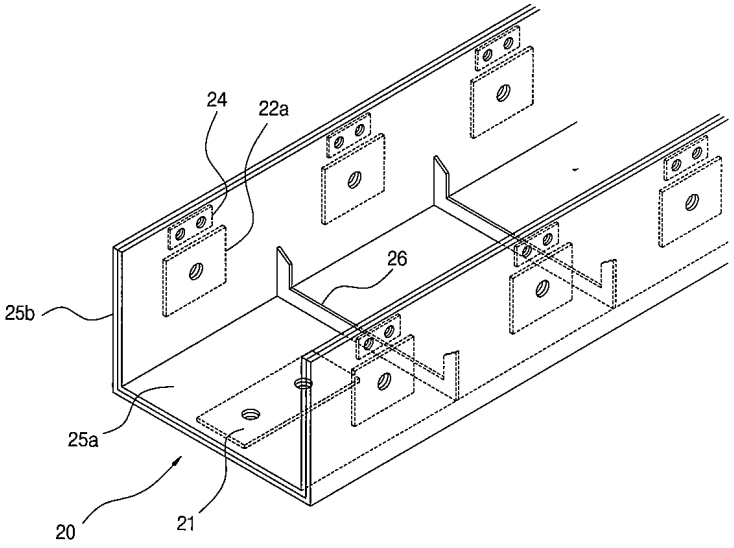
도면2


21
3
1
28
27
10
2
20
25a
25b

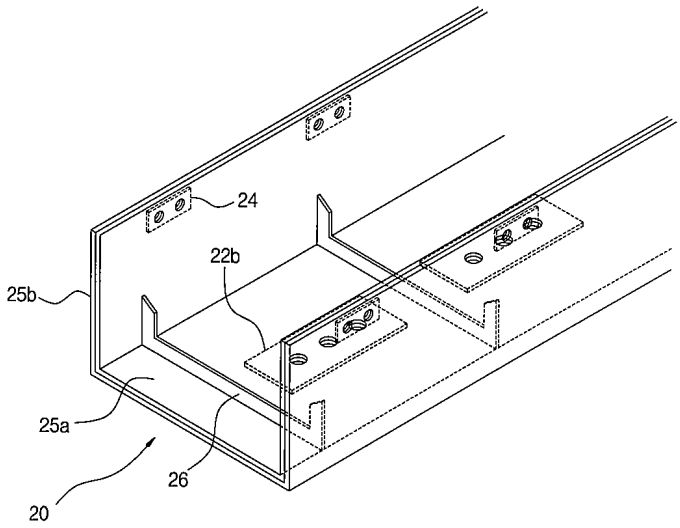
도면3


28
25b
25a
20

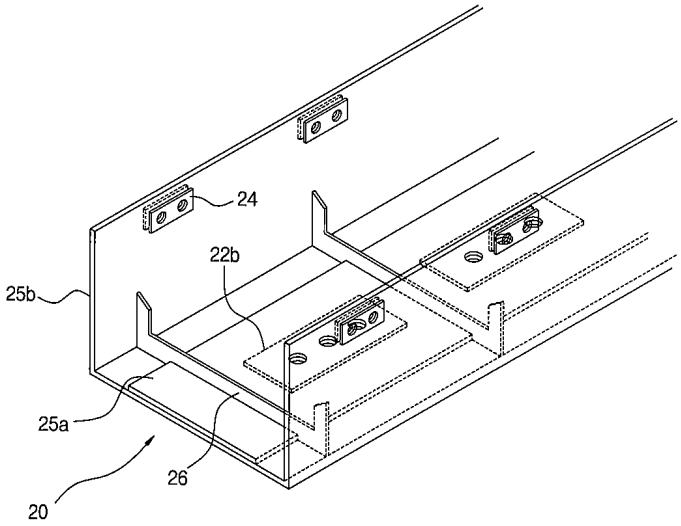
도면4a



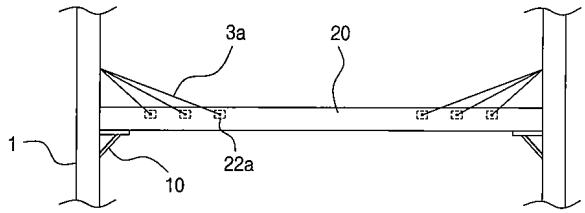
도면4b



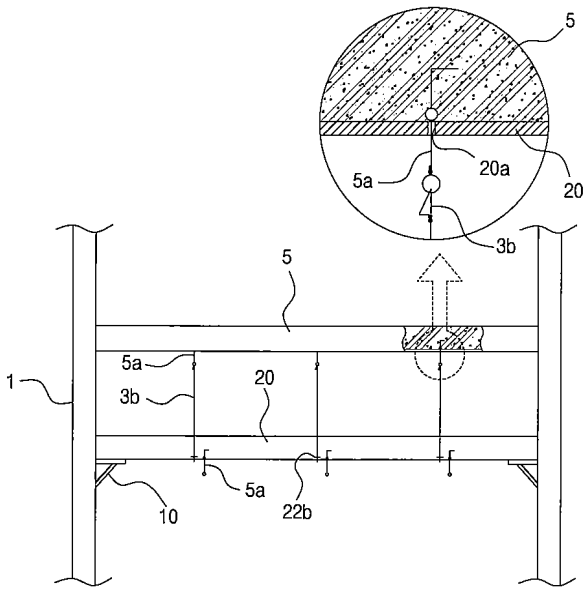
도면4c



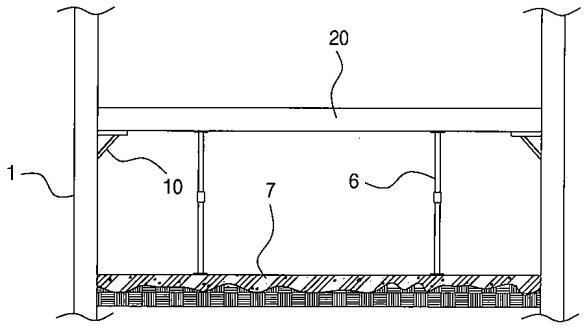
도면5a



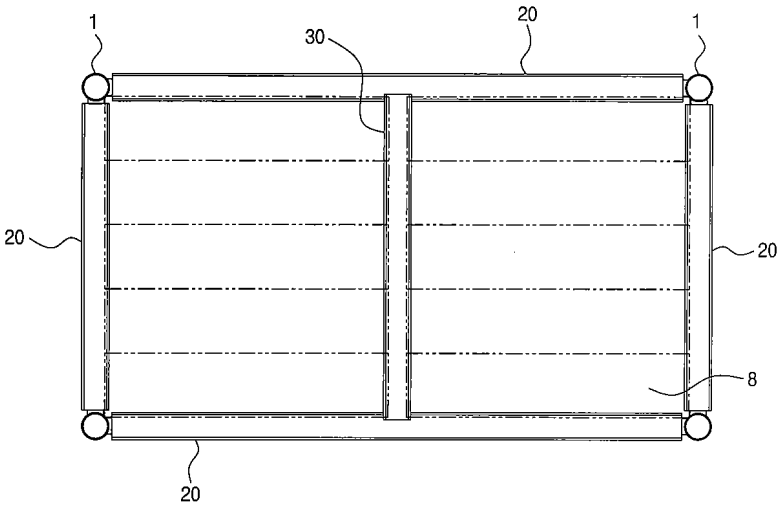
도면5b



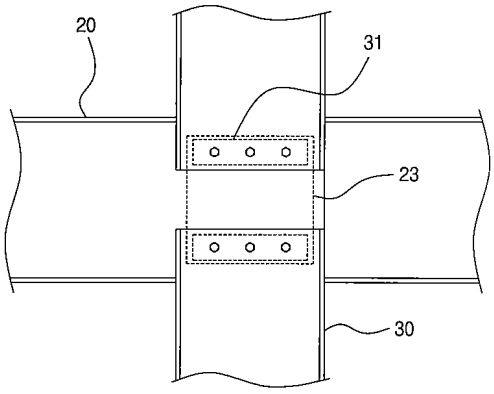
도면5c



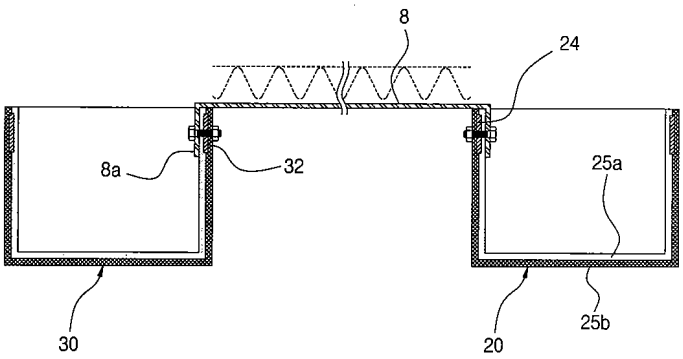
도면6



도면7



도면8a



도면8b

