



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0081919
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 23/02 (2006.01) E04H 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04G 23/0222 (2013.01)
E04H 9/02 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2018-0171942
(22) 출원일자 2018년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
장준호
대구광역시 수성구 상록로 69 래미안수성아파트,
101동 203호 (범어동)
(74) 대리인
강귀용, 김수진

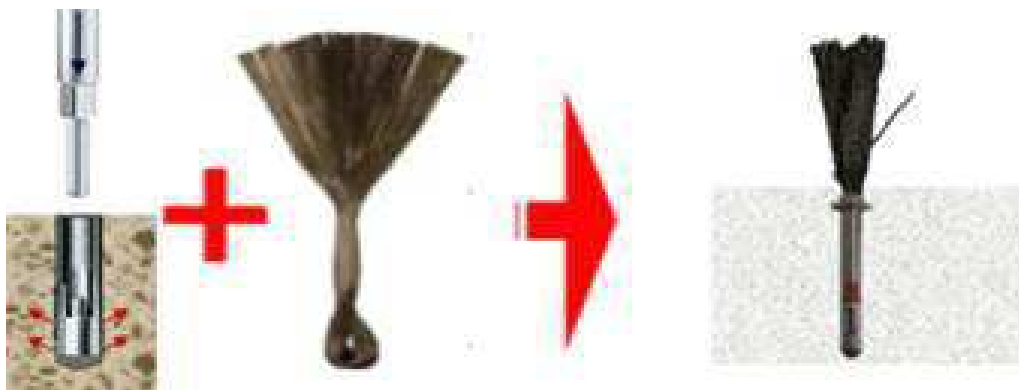
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물의 성능개선 및 내진성능을 향상시키기 위하여 FRP보강재와 앵커의 일체거동이 가능하며, 콘크리트 면과 보강재의 부착성능이 향상되어짐으로써 구조물의 보, 슬래브, 기둥, 벽 등의 요소에 대한 내진성능이 향상되어지는 장점이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E04G 2023/0251 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018R1D1A1B07050901

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야개인기초연구지원사업

연구과제명 Drop-in 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커의 급속내진보강기법 개발

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2018.06.01 ~ 2023.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

콘크리트 구조물의 내부에 삽입되어 고정되는 앵커부(100)와,
 상기 앵커부(100)의 상측단부에 구성되어 복수개의 섬유다발로 구성된 FRP부(200)를 포함하며,
 상기 앵커부(100)는
 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 형성된 앵커홀(h)에 삽입되는 앵커 안착부(110)와,
 상기 앵커 안착부(110)의 내부에 삽입되어지는 앵커 고정부(120)를 포함하는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 앵커 안착부(110)와 앵커 고정부(120)가 고정되도록 앵커 안착부(110)의 내경과 앵커 고정부(120)의 외경에는 서로 대응되는 형상의 나사산이 형성되어지는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 FRP부(200)는
 파이버 글라스, 탄소섬유, 아라미드(aramid), 목질섬유 중 하나 이상으로 구성되어지는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 콘크리트 구조물의 내부에 앵커부(100)를 삽입고정하기 위한 앵커 고정장치(300)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 앵커 고정장치(300)는
 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 복수개의 앵커홀(h)을 형성하기 위한 타공 드릴부(310)와,
 상기 앵커홀(h)의 내부에 앵커 안착부(110)를 삽입하여 고정하기 위한 앵커 삽입부(320)와,
 상기 앵커 안착부(110)의 내부에 앵커 고정부(120)를 삽입하기 위한 앵커 장착부(330)를 포함하는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 타공 드릴부(310)는 복수개의 앵커홀(h)을 지그재그 배열로 구성하는 것을 특징으로 하는 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 부채형 섬유 부분에 의해 FRP(Fiber-reinforced plastic) 시트와 결합하여 부착력을 증진시킴으로써 콘크리트 구조물인 보, 슬래브, 기둥, 벽 등의 요소에 대한 내진성능을 향상시키는 것이 가능한 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 노후화된 비내진 구조물을 대상으로 한 내진성능의 향상방법으로는 FRP(Fiber-reinforced plastic) 보강방법을 적용하게 된다.

[0005] 그러나 일반적인 FRP 보강방법은 구조물의 보, 슬래브 조적벽 등의 부재에서 콘크리트와 FRP 시트간이 분리되어지는 박리현상이 발생하게 되어 보강성능이 저감되는 문제점이 발생하게 된다.

[0007] 또한 기둥부재에서는 FRP를 이용하여 보강된 부분의 하부 기초연결부에서는 파괴로 인한 보강성능이 감소되어지는 문제점이 발생하기 때문에, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 FRP 앵커를 이용한 방법이 새롭게 대안으로 떠오르고 있다.

[0009] 그러나 FRP 앵커의 정착부가 콘크리트와 수지를 통한 결합으로 인해 정착부의 뿔힘 현상이나 전단현상이 발생하는 문제점이 여전히 존재하고 있다.

[0011] 또한 기계적 정착을 이용한 방법이 존재하고 있으나, 정착시 FRP시트의 조직에 손상이 발생되어 정착과정에서 내구성이 저하되는 문제점이 여전히 존재하고 있다.

[0013] 따라서, FRP시트의 박리현상을 방지하여 내구성 및 내진성능을 향상시키는 것이 가능한 새로운 구조의 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커에 대한 필요성이 존재하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2003-0070337호 (2003.08.30. 공개)
(특허문헌 0002) 한국등록특허공보 제10-0438446호 (2004.06.23. 등록)
(특허문헌 0003) 한국등록특허공보 제10-1435624호 (2014.08.22. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 더욱 상세하게는 구조물의 콘크리트 면과 보강재와의 부착성능을 향상시켜 휨 강성을 증가시키고 균열파괴를 방지하여 구조물의 내부구조 강화 및 내진성능을 향상시키기 위한 Drop-In 앵커리지를 활용한 하이브리드 FRP 앵커에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 콘크리트 구조물의 내부에 삽입되어 고정되는 앵커부(100)와, 상기 앵커부(100)의 상측단부에 구성되어 복수개의 섬유다발로 구성된 FRP부(200)를 포함하며, 상기 앵커부(100)는 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 형성된 앵커홀(h)에 삽입되는 앵커 안착부(110)와, 상기 앵커 안착부(110)의 내부에 삽입되어지는 앵커 고정부(120)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 앵커 안착부(110)와 앵커 고정부(120)가 고정되도록 앵커 안착부(110)의 내경과 앵커 고정부(120)의 외경에는 서로 대응되는 형상의 나사산이 형성되어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 FRP부(200)는 파이버 글라스, 탄소섬유, 아라미드(aramid), 목질섬유 중 하나 이상으로 구성되어지는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 콘크리트 구조물의 내부에 앵커부(100)를 삽입고정하기 위한 앵커 고정장치(300)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 앵커 고정장치(300)는 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 복수개의 앵커홀(h)을 형성하기 위한 타공 드릴부(310)와, 상기 앵커홀(h)의 내부에 앵커 안착부(110)를 삽입하여 고정하기 위한 앵커 삽입부(320)와, 상기 앵커 안착부(110)의 내부에 앵커 고정부(120)를 삽입하기 위한 앵커 장착부(330)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 타공 드릴부(310)는 복수개의 앵커홀(h)을 지그재그 배열로 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 한편 본 명세서에 개시된 기술에 관한 설명은 단지 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 개시된 기술의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 개시된 기술의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 개시된 기술에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0032] 또한 본 발명에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. “제1”, “제2” 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소로 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0034] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “연결되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “직접 연결되어” 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 “~사이”와 “~사이에” 또는 “~에 이웃하는”과 “~에 직접 이웃하는” 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0036] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0038] 본 발명은 콘크리트 구조물의 성능개선 및 내진성능을 향상시키기 위하여 FRP보강재와 앵커의 일체거동이 가능하며, 콘크리트 면과 보강재의 부착성능이 향상되어짐으로써 구조물의 보, 슬래브, 기둥, 벽 등의 요소에 대한 내진성능이 향상되어지는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커의 전체개념을 나타내는 도면,
 도 2는 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커의 부착강도 실험 예시를 나타내는 도면,
 도 3은 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커의 적용 유무에 따른 실험 예시를 나타내는 도면
 도 4는 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커의 배치상태를 나타내는 도면,
 도 5는 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커의 시공방법을 나타내는 도면,
 도 6은 본 발명에 따른 하이브리드 FRP 앵커로 보강된 기둥의 실험 및 분석 데이터를 나타내는 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하, 본 발명이 속하는 선호적인 실시예를 참고로 하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0043] 도 1은 본 발명에 따른 하이브리드 FRP(Fiber-reinforced plastic) 앵커의 전체개념을 나타내는 도면으로, 상기 하이브리드 FRP 앵커는 앵커부(100) 및 FRP부(200)로 구성된다.

[0045] 이를 상세히 설명하면 앵커부(100)는 소정의 길이로 형성된 막대형상으로 형성되며, 상기 앵커부(100)의 상측단 부에는 복수개의 섬유다발로 구성된 FRP부(200)가 구성되어진다.

[0047] 상기 앵커부(100)는 콘크리트 구조물의 내부에 삽입되어지도록 구성되며, 삽입되어질 시 강도를 고려하여 금속 재질로 구성되는 것이 선호되지만 동일한 목적과 기능을 달성할 수 있는 범위 내에서 다른 소재로 구성되어질 수도 있다.

[0049] 상기 앵커부(100)는 2개가 한쌍으로 구성되어지는데, 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 형성된 앵커홀(h)에 삽입되어지는 앵커 안착부(110)와, 상기 앵커 안착부(110)의 내부에 삽입되는 앵커 고정부(120)로 구성된다.

- [0051] 상기 앵커 안착부(110)는 앵커 고정부(120)가 삽입되어지도록 속이 빈 중공 형상으로 형성되며, 콘크리트 구조물에 안정적으로 안착되어지도록 앵커 고정부(120)가 앵커 안착부(110)에 삽입되어지면, 상기 앵커 안착부(110)의 하측단부가 외측방향으로 휘어지도록 구성된다.
- [0053] 한편, 상기 앵커 안착부(110)의 외경에는 나사산이 추가로 형성되어 콘크리트 구조물의 앵커홀(h)에 안정적으로 지지고정되어질 수 있다.
- [0055] 상기 앵커홀(h)에 삽입되어 고정된 앵커 안착부(110)의 내부에는 앵커 고정부(120)가 삽입되어 고정되어지는데, 이때 앵커 안착부(110)의 내경과 앵커 고정부(120)의 외경에는 서로 대응되는 형상의 나사산이 형성되어 견고하게 고정되어질 수 있다.
- [0057] 상기 FRP부(200)는 브러쉬(brush)와 같은 형상으로 구성되어지며, 파이버 글라스(fiber glass), 탄소섬유, 아라미드(aramid), 목질섬유 중 하나 이상으로 구성되어진다.
- [0059] 상기 앵커부(100)와 FRP부(200)로 구성된 하이브리드 FRP 앵커는 기존 FRP와의 정착강도 및 파괴형태에 대한 DB를 구축하기 위하여 도 2에 도시된 바와 같이 정착 강도를 측정한다.
- [0061] 그 측정방법은 정착방향의 연직방향과 수평방향에 대해 모두 수행하며, 변수로는 하이브리드 앵커의 제작방법, 정착깊이 및 섬유의 종류에 대해 수행한 후 최적화된 모델을 도출하여 실험 DB를 구축하게 된다.
- [0063] 또한 도 3에 도시된 바와 같이 보 부재의 강도 및 연성 증진을 위하여 FRP 시트 보강에 하이브리드 앵커를 적용하여 가력시험을 통한 성능평가를 수행함으로써, 르계시트 및 하이브리드 앵커의 배치에 따라 상이한 보 부재의 강도 및 연성 데이터 성능비목을 통한 설계방법을 도출하게 된다.
- [0065] 상기와 같이 구성된 하이브리드 FRP 앵커는 앵커 고정장치(300)에 의해 콘크리트 구조물에 삽입고정되어진다.
- [0067] 이를 더욱 상세히 설명하면, 상기 앵커부(100)는 앵커 고정장치(300)에 의하여 콘크리트 구조물의 내부에 삽입 고정되어지는데, 이때 상기 앵커 고정장치(300)의 타공 드릴부(310)를 이용하여 콘크리트 구조물의 소정의 위치에 복수개의 앵커홀(h)을 형성한다.
- [0069] 상기 앵커홀(h)은 상기 앵커부의 앵커 안착부(110) 지름과 동일하거나 조금 작게 형성되어 앵커 안착부(110)가 외부로 이탈되지 않도록 형성된다.
- [0071] 상기와 같이 콘크리트 구조물에 앵커홀(h)이 형성되면 앵커 삽입부(320)를 이용하여 앵커 안착부(110)를 삽입하게 된다.
- [0073] 앵커 안착부(110)가 안정적으로 고정되어지면, 앵커 장착부(330)를 이용하여 앵커 안착부(110)의 내부로 앵커 고정부(120)를 삽입하여 설치하게 된다.
- [0075] 한편, 상기 타공 드릴부(310)는 복수개의 앵커홀(h)을 타공하되, 도 4에 도시된 바와 같이 지그재그 배열로 구

성하여 타공하게 된다.

- [0077] 한편, 도 5는 콘크리트 구조물의 가장 취약부분인 소성힌지영역을 대상으로 FRP 시트와 하이브리드 FRP 앵커를 이용한 보수방법에 관한 것이다.
- [0079] 콘크리트 구조물이 형성된 지면으로부터 소정의 거리만큼 이격된 이취에는 콘크리트 구조물의 둘레에 복수개의 앵커홀(h)을 타공한 후, 상기 앵커홀(h)에 하이브리드 FRP 앵커를 삽입하여 설치하게 된다.
- [0081] 상기 하이브리드 FRP 앵커의 설치가 완료되면 콘크리트 구조물의 표면에 FRP 시트와 하이브리드 FRP 앵커의 FRP 부(200)와 결합하여 복합시공을 실시함으로써, 소성힌지영역에 대한 보강을 통해 내진구조에 따른 성능향상이 가능한 장점이 있다.
- [0083] 다음으로 도 6은 보강기둥의 반복가력 실험을 통한 휨강성 및 연성비 평가 실험에 관한 것이다.
- [0085] 기존의 소성힌지영역에 대한 보수의 경우, 기둥과 기초 연결부에서 파괴가 발생됨으로 인해 구조부재에서 연성 파괴가 제한되므로 하이브리드 앵커의 적용을 통하여 연성능력을 평가하게 된다. 도 6과 같이 액추에이터(actuator)를 이용하여 반복가력을 가하여 실험을 수행하게 된다.
- [0087] 이때, 힘-변위 간의 관계, 강성 및 강도의 저감, 연성능력, 에너지 소산능력 등의 실험결과를 분석하게 되며, 이를 통하여 기둥의 안정된 파괴를 유도하거나, 소성힌지영역에 대한 보강을 실시할 시 최적화된 보강방법을 제안하는 것이 가능하게 된다.
- [0089] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

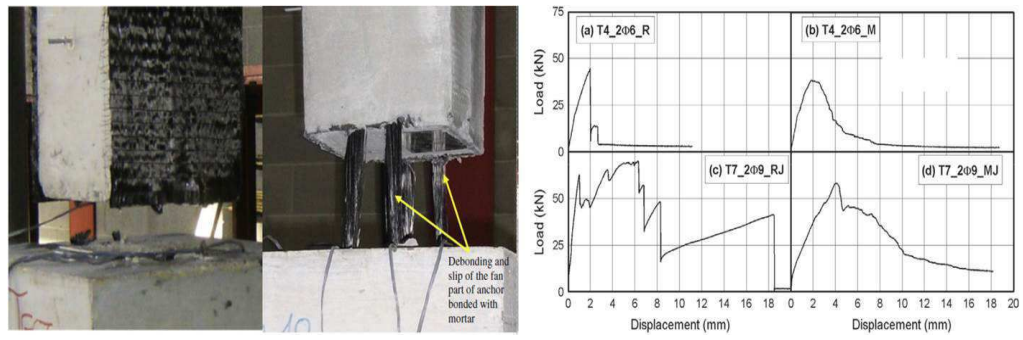
- [0091] 100 : 앵커부 200 : FRP부
300 : 앵커 고정장치

도면

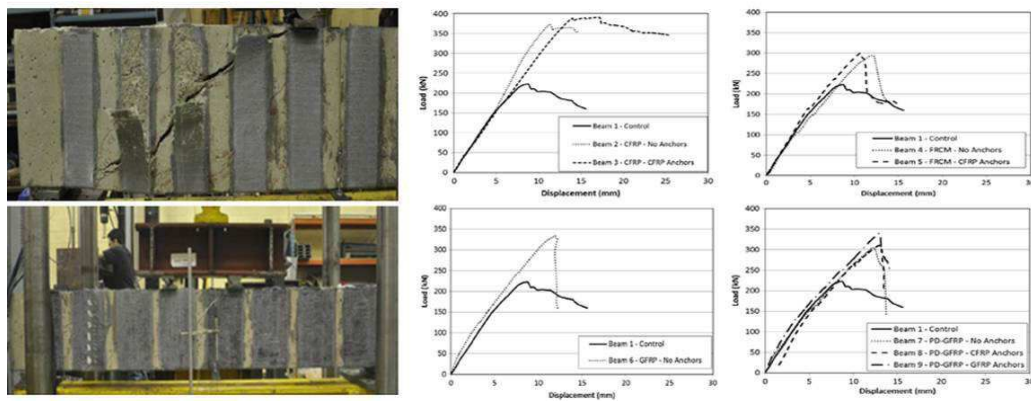
도면1



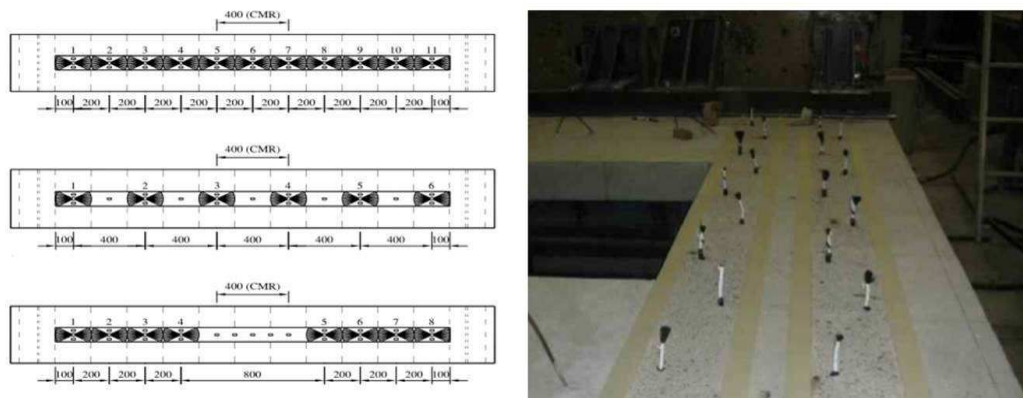
도면2



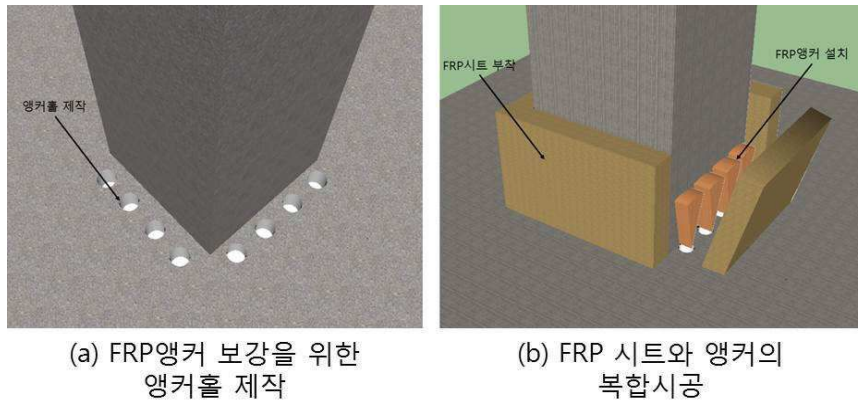
도면3



도면4



도면5



도면6

