(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0122276
(43) 공개일자 2012년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) *E04G 23/02* (2006.01)
E04H 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0040336
(22) 출원일자 2011년04월28일
심사청구일자 2011년04월28일

(71) 출원인
동국대학교 산학협력단
서울특별시 중구 필동로1길 30 (필동3가, 동국대학교)
(72) 발명자
유승룡
서울특별시 관악구 봉천9동 1718 벽산블루밍아파트 106동 401호
(74) 대리인
특허법인충현

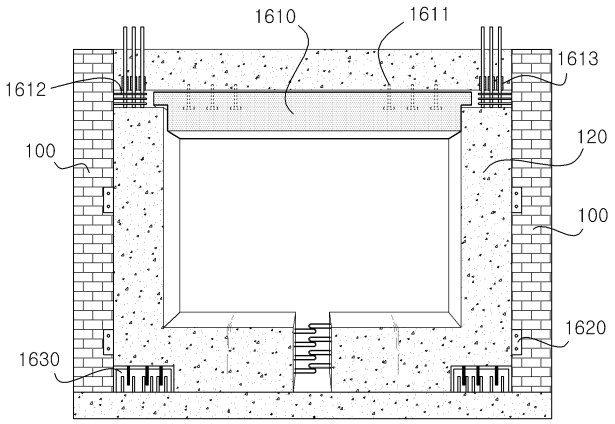
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법**

(57) 요 약

본 발명은 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법에 관한 것으로서, 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재가 수평 부재와 수직 부재로 이루어진 경우, 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수평 부재를 맞닿도록 배치하여 기둥과 기둥 사이에 설치하고, 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재와 상부 보 사이에 보강 보의 제 1 단부와 제 3 단부를 삽입하고, 보강 보의 제 2 단부와 제 4 단부를 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재에 힘을 전달하도록 위치시킴으로써, 기존 상부 보의 전단력을 강화하는 것을 물론 PC 부재의 전단력을 강화할 수 있다.

대 표 도 - 도16



특허청구의 범위

청구항 1

'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재가 수평 부재와 수직 부재로 이루어진 경우, 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수평 부재를 맞닿도록 배치하여 기둥과 기둥 사이에 설치하는 단계; 및

상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재와 상부 보 사이에 보강 보의 제 1 단부와 제 3 단부를 삽입하고, 상기 보강 보의 제 2 단부와 제 4 단부를 상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재에 힘을 전달하도록 위치시키는 단계를 포함하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보강 보의 제 2 단부는 어느 하나의 수직 부재와 맞닿도록 하고, 상기 보강 보의 제 4 단부는 다른 하나의 수직 부재와 소정의 간격만큼 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보강 보는 정면에서 바라보았을 때 'T'자형인 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 보강 보는 프리캐스트 콘크리트 부재 또는 철골 부재인 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보강 보는 내부에 콘크리트를 주입할 수 있는 빈 공간이 존재하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 4 단부와 상기 다른 하나의 수직 부재 사이의 이격된 간격에 거푸집을 부착하여 콘크리트로 상기 이격된 간격을 메우는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 거푸집은 철판, 나무판, 또는 테이프인 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법.

청구항 8

아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치하는 단계; 및

상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭 길이와 상기 아래층 바닥 보의 폭 길이 사이에서 접합하는 단계를 포함하고,

상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭이 상기 아래층 바닥 보의 폭보다 크고,

상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근의 접합은 상기 프리캐스트 콘크리트 부재에 설치된 철판에 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 용접함으로써 접합하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 아래층 바닥 보 아래쪽으로 연결되는 철근을 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근과 연결하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 아래층 바닥 보와 상기 위층 바닥 보 사이에 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재들이 존재하고,

상기 프리캐스트 콘크리트 부재들은 상호 결합되어 'U'자 형태를 구성하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 'U'자 형태를 구성하는 프리캐스트 콘크리트에서 위로 돌출된 철근과 상기 위층 바닥에 위치한 프리캐스트 콘크리트에서 아래로 돌출된 철근을 결합하되, 상기 돌출된 철근들은 상기 위층 바닥 보 바깥에 위치하는 것을 특징으로 하는 구조물 보강 방법.

청구항 12

아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치하는 단계;

상기 아래층 바닥 보의 측면 표면에서 상기 아래층 바닥 보의 주근까지의 측면을 제거하고, 상기 제거된 공간에 철근을 삽입하는 단계; 및

상기 삽입된 철근과 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 철근을 접합하는 단계를 포함하고,

상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근의 접합은 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 설치된 철판에 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 용접함으로써 접합하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 프리캐스트 콘크리트 부재와 맞닿아 있는 상기 아래층 바닥 보의 측면을 제거하고, 철근을 삽입하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 아래층 바닥 보의 아래쪽으로 이어진 상기 접합된 철근이 복수 개이고, 상기 복수의 접합된 철근과 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근을 연결하는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 15

'ㄴ'자 형상의 PC 부재 4개를 이용하여 기둥과 기둥 사이 또는 보와 보 사이에 배치함으로써, 'ㅁ'자 형상을 구

성하는 단계; 및

상기 기둥 또는 상기 보에 설치된 전단키와 상기 PC 부재 사이에 콘크리트를 타설함으로써, 상기 전단키와 상기 PC 부재를 연결하는 단계를 포함하고,

상기 PC 부재의 내부는 비어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 PC 부재 내부로 콘크리트를 주입하도록 하는 주입구가 상기 PC 부재에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 프리캐스트 콘크리트(prcast concrete, PC)의 전단력을 보강하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 보와 보 및 기둥과 기둥 사이에 설치된 PC 부재의 수직부재에 보를 추가적으로 보강함으로써, 기존 상부 보의 전단력을 강화하는 동시에 PC 부재의 전단력을 강화하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 학교건물에 사용된 제진 댐퍼공법의 근본개념은 현행 내진규정에 의한 지진하중 하에서 모든 구조부위가 충분히 보강되어 저항할 수 있도록 하고, 가장 취약한 부분에 댐퍼를 설치하여 그 부분이 연성파괴 되도록 함으로써, 지진하중 하에서 거주자가 피난할 시간을 갖도록 하는데 그 근본취지가 있다. 즉, 우선적으로 모든 구조부위가 충분히 보강된 것을 전제로 하고 취약부위를 모두 보강해야하므로 그 비용은 증가할 수밖에 없다.

[0003] 학교와 같은 저층 취약구조물에 제진공법을 적용하는 것은 무리가 있다. 그러나, 굳이 적용하는 이유를 찾는다면 제진은 진동 제어작용에 의하여 외력을 충분히 저감시켜 기초보강이 추가로 요구되지 않으므로 공사비용이 감소할 수 있다고 주장하고 있다. 그러나, 현재의 서울 경기지역 등을 포함한 대부분의 학교는 지반이 견고하여 추가 기초보강을 하지 않고도 현행기준을 만족시킬 수 있고, 지내력이 취약한 학교건물의 경우라도 지내력 개선용액을 사용하고 기초 일부분을 줄기초로 치환하는데 드는 비용은 저렴한 PC벽 공법 공사비의 20%내외이므로, 굳이 PC벽 공법보다 4-5배가 비싼 제진공사비를 지불하고 시공해야할 이유는 없다. 아울러, 시공 사례 경험치가 부족하고 국내 구조기술사가 모르는 일본 제진설계기준에 의하여 설계해야 할 당위성은 부족하다.

[0004] 또한, 국내 학교 건축규준은 구조물이 창문시야를 가릴 수 없도록 규정하고 있으나, 토글댐퍼는 창문 시야를 막고 있는 등 그 사용성에서도 문제가 있다고 할 수 있다. 창문형 제진댐퍼는 창문 상부에 이중의 철골 보가 삽입되고 그 사이에 댐퍼가 위치하므로 창문 상부의 깊이가 현저하게 클 수밖에 없다. 현재 시공된 사례로 검토하면 창문 높이는 1m 이하밖에 되지않아 기존 창문이나 이와 유사한 크기의 PC 벽 창문에 비교하여 채광면에서 매우 미흡하다고 할 수 있다. 따라서 이러한 댐퍼 공법이 갖고 있는 문제점을 해결하기 위해 PC 패널을 이용한 내진 공법으로 시공하되, PC 패널의 전단력을 보강하는 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 보와 보 및 기둥과 기둥 사이에 설치된 PC 부재의 수직부재에 보를 추가적으로 보강함으로써, PC 부재의 전단력을 강화하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여, 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재가 수평 부재와 수직 부재로 이루어진 경우, 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수평 부재를 맞닿도록 배치하여 기둥과 기둥 사이에 설치하는 단계; 및 상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재와 상부 보 사이에 보강 보의 제 1 단부와 제 3 단부를 삽입하고, 상기 보강 보의 제 2 단부와 제 4 단부를 상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재에 힘을 전달하도록 위치시키는 단계를 포함하는 프리캐스트 콘트리트의 전단력을

보강하는 방법을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 보강 보의 제 2 단부는 어느 하나의 수직 부재와 맞닿도록 하고, 상기 보강 보의 제 4 단부는 다른 하나의 수직 부재와 소정의 간격만큼 이격되어 있는 것이 바람직하다.

[0008] 또한, 상기 보강 보는 정면에서 바라보았을 때 'T'자형인 것이 바람직하다.

[0009] 또한, 상기 보강 보는 프리캐스트 콘크리트 부재 또는 철골 부재이며, 상기 보강 보의 내부에 콘크리트를 주입할 수 있는 빈 공간이 존재할 수 있다.

[0010] 뿐만 아니라, 상기 제 4 단부와 상기 다른 하나의 수직 부재 사이의 이격된 간격에 거푸집을 부착하여 콘크리트로 상기 이격된 간격을 메우는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 거푸집은 철판, 나무판, 또는 테이프인 것이 바람직하다.

[0011] 본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여, 아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치하는 단계; 및 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭 길이와 상기 아래층 바닥 보의 폭 길이 사이에서 접합하는 단계를 포함하고, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭이 상기 아래층 바닥 보의 폭보다 크고, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근의 접합은 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 설치된 철판에 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 용접함으로써 접합하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 아래층 바닥 보 아래쪽으로 연결되는 철근을 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근과 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 아래층 바닥 보와 상기 위층 바닥 보 사이에 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재들이 존재하고, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재들은 상호 결합되어 'U'자 형태를 구성할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 'U'자 형태를 구성하는 프리캐스트 콘크리트에서 위로 돌출된 철근과 상기 위층 바닥에 위치한 프리캐스트 콘크리트에서 아래로 돌출된 철근을 결합하되, 상기 돌출된 철근들은 상기 위층 바닥 보 바깥에 위치하는 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명은 상기 과제를 달성하기 위하여, 아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치하는 단계; 상기 아래층 바닥 보의 측면 표면에서 상기 아래층 바닥 보의 주근까지의 측면을 제거하고, 상기 제거된 공간에 철근을 삽입하는 단계; 및 상기 삽입된 철근과 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 철근을 접합하는 단계를 포함하고, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근의 접합은 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 설치된 철판에 상기 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 상기 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 용접함으로써 접합하는 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법을 제공한다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재와 맞닿아 있는 상기 아래층 바닥 보의 측면을 제거하고, 철근을 삽입할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 아래층 바닥 보의 아래쪽으로 이어진 상기 접합된 철근이 복수 개이고, 상기 복수의 접합된 철근과 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근을 연결할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 보와 보 및 기둥과 기둥 사이에 설치된 PC 부재의 수직부재에 보를 추가적으로 보강함으로써, 기존 상부 보의 전단력을 강화하는 것을 물론 PC 부재의 전단력을 강화할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 공기와 공사비를 절약할 수 있는 PC 부재를 활용하여, 철근콘크리트 본연의 내력을 갖춘 내진 건물을 저렴하게 리모델링할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 기초를 보강한 구조물의 주심도를 도시한 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 장변 방향의 보강 PC 벽(120)의 예를 도시한 것이다.

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 종 단면도를 도시한 것이다.

도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 종 단면도를 도시한 것이다.

도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 위층 PC 패널과 아래층 PC 패널의 접합부의 단면도이다.

도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 위층 PC 패널과 아래층 PC 패널의 접합부의 단면도이다.

도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 횡 단면도를 도시한 것이다.

도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 횡 단면도를 도시한 것이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 바닥보의 단면을 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법의 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법의 흐름도이다.

도 9는 'ㄴ'자 PC 부재를 기둥과 기둥 사이 및 보와 보 사이에 설치한 상태를 도시한 것이다.

도 10은 PC 부재와 보 사이를 연결하는 스플라이스 접합부를 도시한 것이다.

도 11은 스플라이스 접합부을 보다 상세하게 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 PC 부재와 보 사이를 연결하는 나사산 접합부를 도시한 것이다.

도 13은 PC 부재와 보 사이를 연결하기 위해 PC 부재에 철판을 설치하고, PC 부재의 철근과 아래쪽 보로부터 올라오는 철근을 철판에 용접한 것을 도시한 것이다.

도 14는 도 13에 도시된 철근이 철판에 용접된 부분을 확대하여 도시한 것이다.

도 15는 PC 부재와 PC 부재 사이를 연결고리 부재를 이용하여 접합한 상태를 도시한 것이다.

도 16은 'ㄴ'자 PC 부재를 기둥과 기둥 사이 및 보와 보 사이에 설치한 후, 보강 보(1610)를 상부 보와 'ㄴ'자 PC 부재(120) 사이에 설치한 상태를 도시한 것이다.

도 17은 보강 보와 상부 보 및 보강 보와 PC 부재 간의 결합상태를 정면에서 상세히 도시한 것이다.

도 18은 보강 보와 기존 보의 결합상태를 측면에서 상세히 도시한 것이다.

도 19는 보강 보의 사시도, 측면도, 정면도, 배면도, 평면도를 도시한 것이다.

도 20은 'ㄴ'자 PC 부재와 기둥을 결합할 때, 'ㄴ'자 앵글(1620)을 사용하여 결합한 것을 도시한 것이다.

도 21은 지진 발생시 기존기둥의 상부 또는 하부가 전단파괴되는 것을 도시한 것이다.

도 22는 'ㄴ'자 PC 부재를 이용하여 'U'자 형상 또는 'ㅁ'자 형상을 구성하고, 철근을 연속화한 것을 나타낸 것이다.

도 23은 'ㅁ'자 형상을 구성하는 PC 부재의 또 다른 실시 예로서, 내부가 비어 있는 PC 부재의 내부를 콘크리트로 현장타설함으로써, 보 또는 기둥에 설치된 전단키와 PC 부재가 결합되어 있는 상태를 도시한 것이다.

도 24는 도 23에 도시된 PC 부재의 단면을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘트리트의 전단력을 보강하는 방법은 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재가 수평 부재와 수직 부재로 이루어진 경우, 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수평 부재를 맞닿도록 배치하여 기둥과 기둥 사이에 설치하는 단계; 및 상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재와 상부 보 사이에 보강 보의 제 1 단부와 제 3 단부를 삽입하고, 상기 보강 보의 제 2 단부와 제 4 단부를 상기 2개의 'ㄴ'자 프리캐스트 콘크리트 부재 각각의 수직 부재에 힘을 전달하도록 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기

위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0023] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0024] 학교건물과 같이 동일한 경간(span)과 층고(story height)의 건물일 경우 내진 보강을 위해 PC 벽(Precast Concrete Wall Panel) 부재를 활용하는 것이 경제적이다. 아울러, 목표건물의 일부 외벽이 PC 부재로 내진보강된 구간이 존재한다면 그 보강된 구간에는 보강되지 않은 구간보다 훨씬 큰 지반 반력이 요구된다.

[0025] 이를 위하여, 장변 방향 외곽 기둥의 강성을 보강하는 방법으로 장변방향 모서리에서 내측 방향 기둥으로 요구하중에 대응하도록 PC 측벽으로 단면확장 방식으로 보강하고, 단변방향은 모든 보-기둥구간이 내력벽으로 변경된다.

[0026] 지진하중 하에서 올바른 내력을 산출하기 위하여, 기둥에서 단면이 증가된 장변방향 전단벽과 변화된 단변 방향 전단벽은 이에 대응하도록 독립기초에서 연속기초로 개선된 보강이 필요하다.

[0027] 즉 기존의 기둥은 각개 기둥에 대한 독립기초이다. 이 독립기초는 상부 구조물의 변화에 대응하여 연속기초로 개선되어야 올바른 내력을 발휘할 수 있을 것이다.

[0028] 도 1은 기초를 보강한 구조물의 주심도를 도시한 것이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 기존 기둥(100), 기존 독립 기초(110), 보강 PC 벽(120, 125), 및 보강 연속기초(130)가 도시되어 있다.

[0030] 각각의 기존 기둥(100) 별로 기존 독립 기초(110)가 연결되어 있으며, 내진 리모델링을 실시할 경우 지상의 장변 방향의 보강 PC 벽(120)과 단변 방향의 보강 PC 벽(125)은 기존 기둥(100)과 연결되어 있다. 또한, 기존 독립 기초(110)들 사이는 서로 연결되어 보강 연속기초(130)를 형성한다. 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 다수의 기존 독립 기초들 중에서 구조물의 양쪽 끝에 위치한 상부 리모델링 내진벽을 설치한 하부 독립 기초(100)들만을 연결하여도 충분하다. 연속기초는 줄기초 또는 온통기초를 포함한다.

[0031] 보강 PC 벽(120, 125)은 프리캐스트 콘크리트 부재(이하 PC 부재)의 일 예이며, 도 2에서 보다 상세하게 살펴보기로 한다.

[0032] 도 2는 도 1에 도시된 장변 방향의 보강 PC 벽(120)의 예를 도시한 것이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 보강 PC 벽(120)을 "ㄱ"자형 또는 "ㄴ"자형으로 형성하여 기둥과 기둥 및 보와 보 사이에 설치하고, 좌우로 서로 마주보도록 대응시켜 설치하는 "U"자형 구조이다.

[0034] PC 부재(1)는 'ㄴ' 형태이며, 수평 부재(7)와 수직 부재(6)로 구분된다.

[0035] 연결고리 부재(8)는 연결부(2)에 설치되어 있어 수평 부재(7, 7') 간의 신축 접합부를 구성한다.

[0036] 철판 부재(9)는 양쪽에 통공(10)이 형성되어 있으며, 통공(10)에 앵커볼트를 끼워 기둥과 보에 설치된 앵커 부재에 PC 부재(1)가 결합되도록 하여 결과적으로 PC 부재(1)가 기둥과 보에 견고히 결합되도록 한다.

[0037] 철근핀 부재(16)는 연결고리 부재(8)와 연결고리 부재(8') 사이에 끼워 강접합 구조를 형성하도록 한다.

[0038] 수직 부재 내에는 상부근(3), 스플라이스 접합철물(4), 및 하부근(5)이 포함되어, 상부근(3)과 하부근(5)이 스플라이스 접합된 것이 점선으로 나타나 있다. 이때 하부근(5)은 바닥보의 측면을 관통하여 아래층의 또 다른 보강 PC 벽의 상부근과 연결될 수 있다.

[0039] 요홈부(12)는 연결고리 부재(8)가 형성되어 있는 부분으로, 단면 형태가 "ς"형인 것이 바람직하다.

[0040] PC 부재(1)의 접합부는 PC 부재와 PC 부재 사이에서의 접합부와 PC 부재와 RC(reinforced concrete) 부재 사이

에서의 접합부로 구분할 수 있다.

[0041] 연결고리 부재(8)는 연결부(2)에 설치되어 있어 PC 부재 간의 신축 접합부를 구성한다. 철근핀 부재(16)는 연결고리 부재(8)와 연결고리 부재(8) 사이에 끼워 강접합 구조를 형성하도록 한다.

[0042] 철판 부재(9)는 양쪽에 통공(10)이 형성되어 있으며, 통공(10)에 앵커볼트를 끼워 기둥과 보에 설치된 앵커 부재에 PC 부재(1)가 결합되도록 하여 결과적으로 PC 부재(1)가 기둥과 보에 견고히 결합되도록 한다.

[0043] 한편, 수직 부재 내에는 상부근(3), 스플라이스 접합철물(4), 및 하부근(5)이 포함되어, 상부근(3)과 하부근(5)이 스플라이스 접합된 것이 나타나 있다. 이때 하부근(5)은 바닥보의 측면을 관통하여 아래층의 또다른 보강 PC 벽의 상부근과 연결될 수 있다.

[0044] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 종 단면도를 도시한 것이다.

[0045] 도 3a를 참조하면, 1층 바닥 보(420)의 측면과 1층 바닥 슬래브(410) 바깥쪽을 지나는 철근을 1층 바닥 위의 PC 부재 (120) 내에 있는 철근에 연결시킬 수 있는 방법으로 스플라이스 연결철(122)을 사용할 수 있다.

[0046] 보강 철근(121)은 1층 바닥 보(420)의 양측면 바깥쪽에 각각 하나씩 2열로 배치되고 기존 독립기초(110)에서부터 연속된 보강철근(121)은 단부 구속효과(Restrained Effect of End Plate) 등에 의해서 기존기둥과 합성작용이 발생하므로, 기둥의 강성과 강도를 더욱 증가시킨다.

[0047] 또한, 1층 바닥 보(420)의 아랫부분을 콘크리트 타설하여, 부분 온통기초 형식이나 기존의 역T형 단면 연속기초를 형성하도록 할 수도 있을 것이다. 이때, 보강철근(121)이 바닥철근(132)과 정착되도록 하는 것이 바람직하다.

[0048] 도 3b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 종 단면도를 도시한 것이다.

[0049] 도 3b를 참조하면, 1층 바닥 보(420)의 측면과 1층 바닥 슬래브(410)를 관통하고 돌출한 철근을 1층 바닥 위의 PC 벽 (120)에 연결시킬 수 있는 방법으로 스플라이스 연결철(122)을 사용할 수 있다.

[0050] 보강 철근(121)은 1층 바닥 보(420)의 양측면에 각각 하나씩 2열로 배치되고 기존 독립기초(110)에서부터 연속된 보강철근(121)은 단부 구속효과(Restrained Effect of End Plate) 등에 의해서 기존기둥과 합성작용이 발생하므로, 기둥의 강성과 강도를 더욱 증가시킨다.

[0051] 또한, 1층 바닥 보(420)의 아랫부분을 콘크리트 타설하여, 부분 온통기초 형식이나 기존의 역T형 단면 연속기초를 형성하도록 할 수도 있을 것이다. 이때, 보강철근(121)이 바닥철근(132)과 정착되도록 하는 것이 바람직하다.

[0052] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 위층 PC 패널과 아래층 PC 패널의 접합부의 단면도이다.

[0053] 도 3a는 1층 바닥 보(420)의 바깥쪽을 지나 기존 독립기초(110)에 이르는 보강철근(121)의 연결 상태를 도시한 것이라면, 도 4a는 위층 PC 패널(120)에서 아래층 PC 패널(120')에 이르는 보강철근의 연결 상태를 도시한 것이다.

[0054] 도 4a를 참조하면, 보강 철근은 위층 슬래브(500)와 위층 보(520)의 바깥쪽을 지나서 각각 위층 벽(120)의 철근 및 아래층 벽(120')의 철근과 연결된다.

[0055] 보강 철근은 위층 벽(120)의 철근과는 스플라이스 철물(122)로 연결되어 있으며, 아래층 벽(120')의 철근과는 철근 용접(530)을 통해 연결되어 있다. 다만, 철근과 철근 간의 용접은 스플라이스 철물(122) 또는 철근 용접(530) 중 어느 것을 이용하여도 무방하다. 한편, 아래층 벽(120')은 접합철물(540)을 이용하여 기존 기둥과 접합 될 수 있다.

[0056] 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 위층 PC 패널과 아래층 PC 패널의 접합부의 단면도이다.

[0057] 도 3b는 1층 바닥 보(420)를 통과하여 기존 독립기초(110)에 이르는 보강철근(121)의 연결 상태를 도시한 것이

라면, 도 4b는 위층 PC 패널(120)에서 아래층 PC 패널(120')에 이르는 보강철근의 연결 상태를 도시한 것이다.

[0058] 도 4b를 참조하면, 보강 철근은 위층 슬래브(500)와 위층 보(520)을 통과하여 각각 위층 벽(120)의 철근 및 아래층 벽(120')의 철근과 연결된다.

[0059] 보강 철근은 위층 벽(120)의 철근과는 스플라이스 철물(122)로 연결되어 있으며, 아래층 벽(120')의 철근과는 철근 용접(530)을 통해 연결되어 있다. 한편, 아래층 벽(120')은 접합철물(540)을 이용하여 기존 기둥과 접합될 수 있다.

[0060] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 횡 단면도를 도시한 것이다.

[0061] 도 5a를 참조하면, 1층 바닥 보(420)의 아랫부분에는 연속기초를 위한 바닥철근(132)을 배치하고 그 위에 보강 기둥의 주근을 90도 구부려 기초저면에 정착한 후 전단 보강근을 배치하고 계획구간안(슬래브 하단 부분)에 부분 온통기초 형식이나 기존의 역T형 단면 연속기초 형식으로 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설한다.

[0062] 도 5a에 도시된 횡단면과 같이 상부 보강 벽(120)의 폭은 1층 바닥보(420)보다 철근의 직경 이상 큰 것이 적당하다. 활용되는 PC 부재로는 U자, ㅁ자, 또는 4-ㄱ자 등 기둥측면을 보강하는 부재이면 모두 가능하다.

[0063] 대부분의 건물은 ㅁ자로 시공할 경우 1층 바닥에만 적용될 뿐 2층부터는 철근의 연속화 없이 횡력에 대한 저항을 만족시킬 수 있다. 그러나 기존 건물과 동일한 형태를 재현하기 위하여 2-ㄴ(U자공법)을 사용할 경우 ㅁ자 패널 상부에 압축 스트럿이 없으므로, 이를 대치할 수 있는 주근의 연속화가 필요하다.

[0064] 주근 연속은 스플라이스 접합부로 하고 기둥 상하부에 PC패널과 연결시킬 수 있는 철물이 필요하다. 체움벽 PC를 활용하였을 경우 보의 전단면에 스플라이스 접합부가 필요하다. 이 경우 비용을 절감하기 위하여 헤드철근을 활용할 수도 있다.

[0065] 도 5b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 기초를 보강한 구조물의 횡 단면도를 도시한 것이다.

[0066] 도 5b를 참조하면, 1층 바닥 보(420)의 아랫부분에는 연속기초를 위한 바닥철근(132)을 배치하고 그 위에 보강 기둥의 주근을 90도 구부려 기초저면에 정착한 후 전단 보강근을 배치하고 계획구간안(슬래브 하단 부분)에 부분 온통기초 형식이나 기존의 역T형 단면 연속기초 형식으로 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설한다.

[0067] 도 5b에 도시된 횡단면과 같이 상부 보강 벽(120)의 폭은 1층 바닥보(420)와 같거나 2-4cm 큰 것이 적당하다. 활용되는 PC 부재로는 U자, ㅁ자, 또는 4-ㄱ자 등 기둥측면을 보강하는 부재이면 모두 가능하다.

[0068] 기존 보(420)의 일부분에 보강 철근 삽입구(430)를 보의 양측면에 형성하고, 상기 형성된 공간에 보강철근(121)을 삽입함으로써, PC 부재(120)의 철근과 보강철근(121)을 결합할 수 있다.

[0069] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 바닥보의 단면을 도시한 것이다.

[0070] 기존 철근콘크리트 보-기둥 건물은 폭 25 ~ 35cm, 깊이 50 ~ 60cm 단면이다. 도 6a와 같이 보에 천공을 하여 철근을 관통하면, 보의 파괴가 우려될 뿐 아니라 전단 보강근 등의 훼손으로 보의 내력저하를 초래하고 작업 역시 철근에 걸리는 등 극히 어렵게 된다. 따라서, 도 6b와 같이 보의 피복두께가 최소 4 ~ 7 cm이므로 주근이 보이는 측면까지 보 측면으로 관통하게 되면 보의 표면에서 최소 5 ~ 9 cm이상의 깊이를 갖게 되므로 기존 보를 손상하지 않고 작업이 가능하다.

[0071] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법의 흐름도이다.

[0072] 700 단계에서 아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치한다. 이때, 활용되는 프리캐스트 콘크리트 부재로는 U자, ㅁ자, 또는 4-ㄱ자 등 모두 가능하다.

[0073] 710 단계에서 프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭 길이와 아래층 바닥 보 폭 길이 사이에서 접합한다. 즉, 상기 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭이 상기 아래층 바닥 보의 폭보다 큰 경우 프리캐스트 콘크리트 부재의 남은 부분으로부터 철근이 돌출

되어, 바닥 보를 손상하거나 변형시키지 않고, 철근끼리 접합할 수 있다.

[0074] 아래층 바닥보에서 연장하여 슬래브 위로 돌출된 철근과 프리캐스트 콘크리트 부재의 하단에 있는 스플라이스 접합철물에 상기 철근을 삽입하여 고강도 모르타르로 접합시킨다. 이때의 접합은 스플라이스 접합인 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.

[0075] 720 단계에서 아래층 바닥 보 아래쪽으로 연결되는 철근을 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근과 연결한다. 기초 주근에는 일정 간격마다 대근을 설치한다.

[0076] 이후에 1층 바닥보의 아랫부분에 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설할 수 있다.

[0077] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 부재 설치 방법의 흐름도이다.

[0078] 800 단계에서 1층 바닥 보와 2층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치한다. 이때, 활용되는 프리캐스트 콘크리트 부재로는 U자, ㅁ자, 또는 4-ㄱ자 등 모두 가능하다.

[0079] 810 단계에서 1층 바닥 보의 측면 표면에서 1층 바닥 보의 주근까지의 측면 콘크리트를 홈형으로 제거하고, 제거된 공간에 철근을 삽입하여 천공한 슬래브 위로 일정길이 돌출시키고 모르타르로 구멍주변을 메운다.

[0080] 820 단계에서 1층 바닥보의 측면에서 연장하여 슬래브 위로 돌출된 철근과 프리캐스트 콘크리트 부재의 측면하단 스플라이스 접합철물에 이 철근을 삽입하여 고강도 모르타르로 접합시킨다. 이때의 접합은 스플라이스 접합인 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.

[0081] 830 단계에서 1층 바닥 보의 아래쪽으로 이어진 상기 접합된 철근을 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근과 연결한다. 기초 주근에는 일정 간격마다 대근을 설치한다.

[0082] 840 단계에서 1층 바닥보의 아랫부분에 거푸집을 설치하고 콘크리트를 타설한다.

[0083] 도 9는 'ㄴ'자 PC 부재를 기둥과 기둥 사이 및 보와 보 사이에 설치한 상태를 도시한 것이다.

[0084] PC 부재와 기둥은 철판 용접되어 접합되고, PC 부재와 PC 부재 사이(920)는 연결고리 부재를 이용하여 접합되며, PC 부재와 보 사이(910)는 스플라이스 접합, 나사산 접합, 또는 철판에 철근을 용접하여 연결할 수 있다.

[0085] 도 10은 PC 부재와 보 사이를 연결하는 스플라이스 접합부를 도시한 것이다.

[0086] 스플라이스 접합부에 접합하고자 하는 철근을 삽입하고, 모르타르를 충진함으로써, 철근과 철근을 연결할 수 있을 것이다.

[0087] 도 11은 스플라이스 접합부을 보다 상세하게 설명하기 위한 도면으로서, 도 11을 참조하면, PC 부재 내에 철근이 포함되어 있는 상태 및 아래층 보에서 철근이 올라온 상태가 도시되어 있다.

[0088] 도 12는 PC 부재와 보 사이를 연결하는 나사산 접합부를 도시한 것이다.

[0089] 철근과 철근을 기계적으로 잇는 경우 스플라이스 접합을 할 수 있으나, 스플라이스 철근비용이 고가이므로, 철근 단부에 나사산 작업을 함으로써, 철근 접합을 할 수 있다. 철근에 나사산을 생성하는 것은 가공비용이 저렴하다는 이점이 있다.

[0090] 도 13은 PC 부재와 보 사이를 연결하기 위해 PC 부재에 철판을 설치하고, PC 부재의 철근과 아래쪽 보로부터 올라오는 철근을 철판에 용접한 것을 도시한 것이다.

[0091] 도 14는 도 13에 도시된 철근이 철판에 용접된 부분을 확대하여 도시한 것이다.

[0092] 도 15는 PC 부재와 PC 부재 사이를 연결고리 부재를 이용하여 접합한 상태를 도시한 것이다.

[0093] 도 15를 참조하면, 보강 PC 벽(120)의 연결고리 부재 사이에 철근핀 부재가 끼워져 강접합 구조를 형성하도록 한다.

[0094] 도 16은 'ㄴ'자 PC 부재를 기둥과 기둥 사이 및 보와 보 사이에 설치한 후, 보강 보(1610)를 상부 보와 'ㄴ'자

PC 부재(120) 사이에 설치한 상태를 도시한 것이다.

[0095] 도 17은 보강 보와 상부 보 및 보강 보와 PC 부재 간의 결합상태를 정면에서 상세히 도시한 것이다.

[0096] 도 16과 도 17을 참조하면, 보강 보(1610)는 제 1 단부(1710), 제 2 단부(1720), 제 3 단부(1730), 및 제 4 단부(1740)를 포함하여 구성된다.

[0097] 도 16에 도시된 전단력 보강 방법은 보강 PC 부재 상하부에 철근을 연속화함으로써, 철근의 전단력으로 추가 전단력을 얻는 방법이다.

[0098] 제 1 단부(1710)는 상부 보와 왼쪽 'ㄴ'자 PC 부재(120) 사이에 삽입되어, 제 1 단부(1710)의 일부분이 기둥(100)과 상부 보에 접촉한다.

[0099] 제 1 단부(1710)와 기둥 사이는 PC 부재(120)와 상부 보를 연결하는 철근이 지나가며, 이후 콘크리트로 채우게 된다. 이때 PC 부재(120)와 상부 보를 연결하는 철근 주위에는 스트럽(1612)을 설치하는 것이 바람직하다.

[0100] 한편, 상부 보의 철근과 PC 부재(120)의 철근은 나사산 결합(1613) 또는 스플라이스 접합으로 연결될 수 있다.

[0101] 제 2 단부(1720)의 끝단과 'ㄴ'자 PC 부재(120) 사이는 소정의 간격이 발생할 수 있다. 소정의 간격이 생김으로써, 보강 보(1610)를 상부 보와 'ㄴ'자 PC 부재(120) 사이에 삽입하기에 용이하게 할 수 있다.

[0102] 한편, 상기 소정의 간격에 거푸집용 철판을 부착하고, 콘크리트를 채움으로써, 간격을 메울 수 있다. 또한, 거푸집용 철판 대신 테이프(tape)를 상기 소정의 간격에 부착하여 콘크리트를 채울 수도 있으며, 콘크리트의 압력을 견딜 수 있는 재료이면 거푸집용 철판을 대체하여 사용할 수 있다.

[0103] 제 3 단부(1730)는 상부 보와 오른쪽 'ㄴ'자 PC 부재(120) 사이에 삽입되어, 제 3 단부(1730)의 일부분이 기둥(100)과 상부 보에 접촉한다.

[0104] 제 3 단부(1730)와 기둥 사이는 PC 부재(120)와 상부 보를 연결하는 철근이 지나가며, 이후 콘크리트로 채운다. 이때 PC 부재(120)와 상부 보를 연결하는 철근 주위에는 스트럽(1612)을 설치하는 것이 바람직하다.

[0105] 제 4 단부(1740)의 끝단은 'ㄴ'자 PC 부재(120)와 접촉시킬 수 있다.

[0106] 이상에서 살펴본 바와 같이 제 2 단부(1720)는 PC 부재와 소정의 간격만큼 이격되어 있고, 제 4 단부(1740)는 PC 부재와 밀착되어 있다. 그러나 반대로 제 2 단부(1720)가 PC 부재와 밀착되고, 제 4 단부(1740)은 PC 부재와 소정의 간격만큼 이격되어 있을 수 있다. 또한, 제 2 단부(1720)와 제 4 단부(1740) 모두 PC 부재와 소정의 간격만큼 이격되어 있을 수도 있을 것이다.

[0107] 따라서, 제 1 단부(1710) 또는 제 3 단부(1730)는 기둥(100) 또는 상부 보의 전단력을 보강하고, 제 2 단부(1720) 또는 제 4 단부(1740)는 'ㄴ'자 PC 부재(120)의 전단력을 보강하게 된다.

[0108] 보강 보(1610)는 정면에서 바라보았을 때 'T'자 형상이며, 내부는 콘크리트가 메워질 빈 공간이 존재한다. 헤드 철근(1611)이 설치된 상부 보와 내부에 빈 공간이 있는 보강 보(1610) 사이에 콘크리트를 채움으로써, 보강 보(1610)와 상부 보(기존 보)를 결합한다.

[0109] 'ㄴ'자 앵글(1620)은 'ㄴ'자 PC 부재(120)의 폭이 기둥(100)의 폭보다 크기 때문에 'ㄴ'자 앵글(1620)을 이용하여 연결할 수 있다.

[0110] 철판 연결부(1630)는 'ㄴ'자 PC 부재(120)의 철근과 하부 보에서 이어지는 철근을 철판에 용접하여 연결한다. 철판 연결부(1630)는 도 14에 보다 상세하게 도시되어 있다.

[0111] 도 18은 보강 보와 기존 보의 결합상태를 측면에서 상세히 도시한 것이다.

[0112] 도 18을 참조하면, 기존 보와 보강 보(1610)는 헤드 철근과 콘크리트에 의해 연결되어 있음을 알 수 있다.

[0113] 도 19a는 보강 보(1610)를 위쪽에서 바라본 사시도이고, 도 19b는 보강 보를 아래쪽에서 바라본 사시도이다.

[0114] 도 19c는 보강 보(1610)의 측면도이고, 도 19d는 보강 보(1610)의 정면도이며, 도 19e는 보강 보(1610)의 배면도이다. 도 19f는 보강 보(1610)를 위쪽에서 바라본 도면이다.

[0115] 도 20은 'ㄴ'자 PC 부재와 기둥을 결합할 때, 'ㄴ'자 앵글(1620)을 사용하여 결합한 것을 도시한 것이다.

[0116] 도 20을 참조하면, 'ㄴ'자 PC 부재(120)의 폭이 기둥(100)의 폭보다 크기 때문에 'ㄴ'자 앵글(1620)을 맞대어

연결할 수 있다.

[0117] 정면에서 바라볼 때, 'ㄴ'자 PC 부재(120)와 기둥(100)이 앵글(1620)에 의해 접합되어 있으나 후면도 마찬가지로 'ㄴ'자 PC 부재(120)와 기둥(100)을 앵글(1620)로 접합할 수 있다.

[0118] 도 21은 지진 발생시 기존기둥의 상부 또는 하부가 전단파괴되는 것을 도시한 것이다.

[0119] 도 21을 참조하면, 기둥과 기둥 사이 또는 보와 보 사이에 'ㅁ'자 또는 'U'자 형상으로 PC 부재를 삽입한 경우, 지진 발생시 기존 기둥 상부 또는 하부에 전단파괴가 일어나므로, 기존 기둥의 단면 전단력이 내력의 한계가 된다.

[0120] 도 22는 'ㄴ'자 PC 부재를 이용하여 'U'자 형상 또는 'ㅁ'자 형상을 구성하고, 철근을 연속화한 것을 나타낸 것이다.

[0121] 도 22a는 'ㅁ'자 형상을 이루는 보강 PC 부재 상하부에 철근을 연속화함으로써, 철근의 전단력을 추가 전단력으로 얻는 방법을 도시한 것이다.

[0122] 일례로서, 상부 'ㄴ'자 PC 부재의 철근과 상부 보의 철근은 커플러 결합(나사산 결합)에 의해 결합되어 있으며, 하부 'ㄴ'자 PC 부재의 철근과 하부 보의 철근은 철판 용접에 의해 연결되어 있음을 알 수 있다.

[0123] 도 22b는 'U'자 형상을 이루는 보강 PC 부재 상하부에 철근을 연속화함으로써, 철근의 전단력을 추가 전단력으로 얻는 방법을 도시한 것이다.

[0124] 도 23은 'ㅁ'자 형상을 구성하는 PC 부재의 또 다른 실시 예로서, 내부가 비어 있는 PC 부재(2330)의 내부를 콘크리트로 현장타설함으로써, 보 또는 기둥에 설치된 전단키(1611)와 PC 부재(2330)가 결합되어 있는 상태를 도시한 것이다.

[0125] 도 23을 참조하면, 'ㄴ'자 형상 또는 'ㄱ'자 형상의 PC 부재 4개를 이용하여 기둥과 기둥 사이 또는 보와 보 사이에 배치함으로써, 'ㅁ'자 형상을 구성하고, 상기 기둥 또는 상기 보에 설치된 전단키(1611)와 상기 PC 부재(2330) 사이에 콘크리트 타설함으로써, 상기 전단키(1611)와 상기 PC 부재(2330)를 연결한다. 이때, 상기 PC 부재(2330)의 내부는 비어 있어야 할 것이다.

[0126] 보다 상세하게 살펴보면, 'ㅁ'자 형상을 구성하는 PC 부재들 중 상부 보와 맞닿는 PC 부재의 단면은 '∪'자 형상이고, 하부 보와 맞닿는 PC 부재의 단면은 '∩'자 형상일 수 있다. 또한, 좌측기둥과 맞닿는 PC 부재의 단면은 '⊃'자 형상이고, 우측기둥과 맞닿는 PC 부재의 단면은 '⊂'자 형상일 수 있다.

[0127] 상부 보, 하부 보, 좌측 기둥, 및 우측 기둥에는 전단키(1611)가 설치되어 있으며, 이러한 전단키(1611)와 PC 부재들 사이에 현장타설 콘크리트를 채워넣으면, 기존 기둥 또는 보는 PC 부재와 일체화가 된다. 따라서, 전단키(1611)에 의해 전단력이 증가하게 되므로, 보다 큰 내력을 얻을 수 있을 것이다. PC 부재(2330)와 전단키(1611) 사이의 상세도는 도 18에 상세하게 도시되어 있다.

[0128] 한편, 각 PC 부재의 끝단에 설치된 연결고리 부재(2310)의 일부가 서로 중첩되고, 중첩된 부분을 통해 철근핀 부재(2320)를 삽입함으로써, PC 부재와 PC 부재 사이의 연결이 이루어진다.

[0129] 도 24는 도 23에 도시된 PC 부재의 단면의 예들을 도시한 것이다.

[0130] 도 24a는 상부에 위치한 PC 부재의 단면이 될 수 있고, 도 24b는 하부에 위치한 PC 부재의 단면이 될 수 있다.

[0131] 현장 타설할 콘크리트는 흐름성이 좋은 것을 사용하여 각 PC 부재에 타설할 수 있다. 한편, 도 24a와 같이 구멍을 뚫어 콘크리트를 주입할 수 있고, 도 24b와 같이 콘크리트를 주입할 수도 있을 것이다.

[0132] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0133] 1 : PC 부재 2 : 연결부

3 : 상부근

4 : 스플라이스 접합철물

5 : 하부근

6 : 수직 부재

7 : 수평 부재

8 : 연결고리 부재

9 : 철판 부재

10 : 통공

12 : 요홈부

16 : 철근핀 부재

100 : 기존 기둥

110: 기존 독립 기초

120 : PC 부재

121 : 보강철근

122 : 스플라이스 연결철

130 : 보강 연속기초

132 : 바닥 철근

410 : 1층 바닥 슬래브

420 : 1층 바닥 보

440 : 보강철근 정착

500 : 위층 슬래브

520 : 위층 보

530 : 철근 용접

540 : 접합철물

1610 : 보강 보

1620 : 앵글

1630 : 철판 연결부

1710 : 제 1 단부

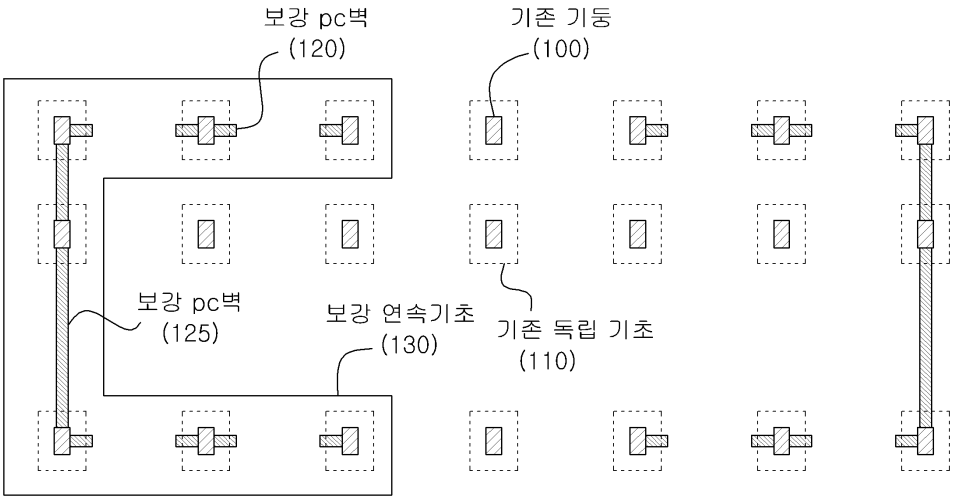
1720 : 제 2 단부

1730 : 제 3 단부

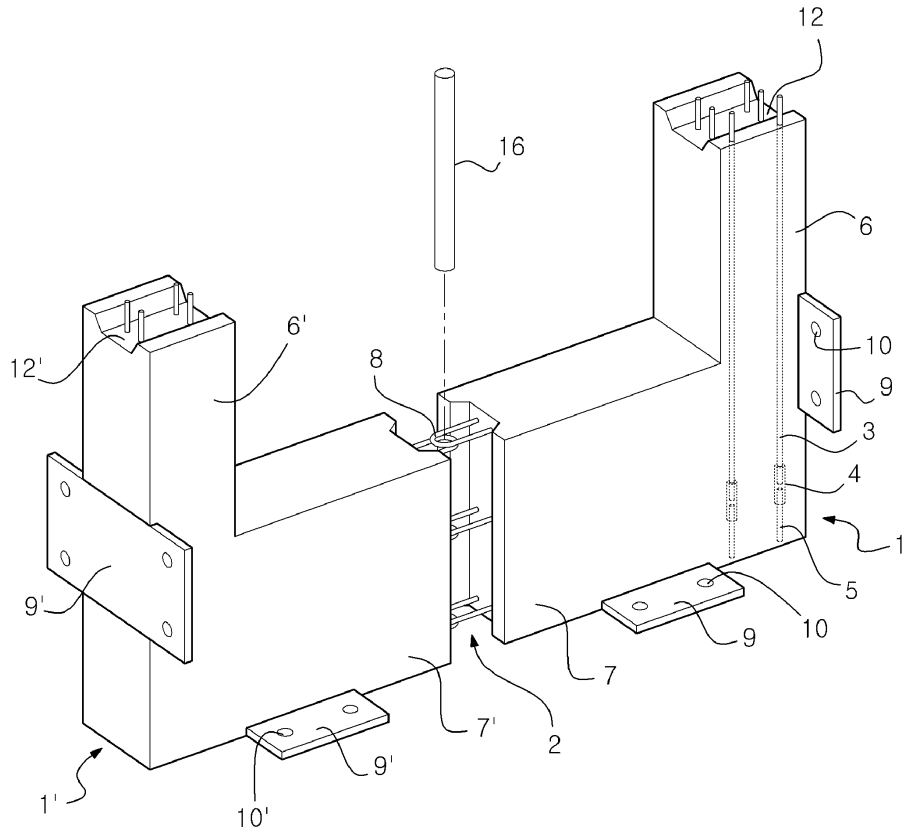
1740 : 제 4 단부

도면

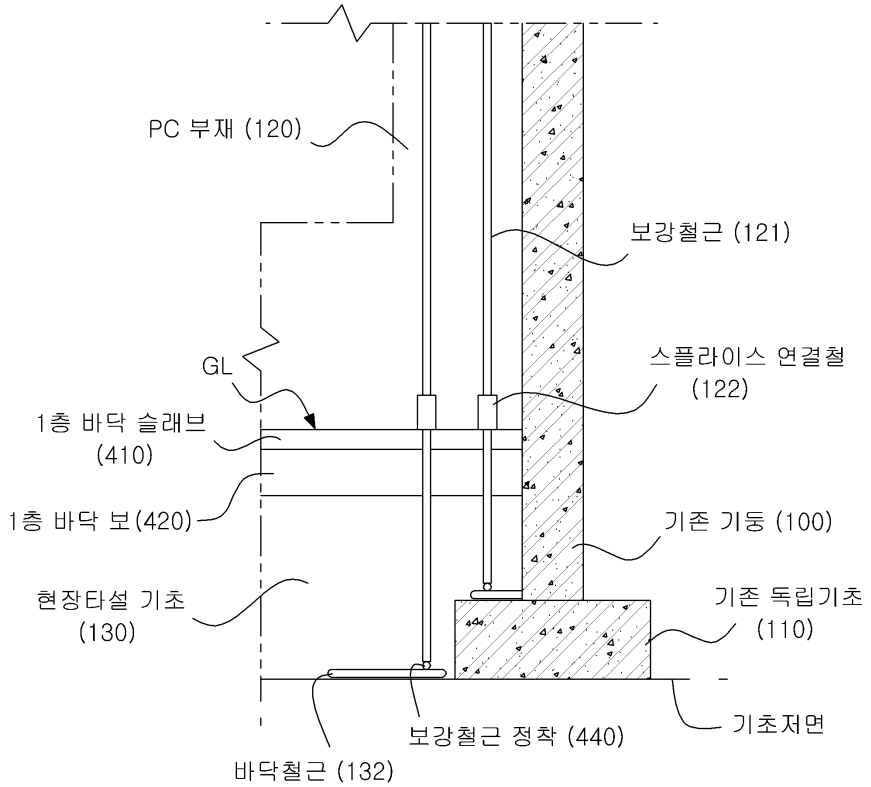
도면1



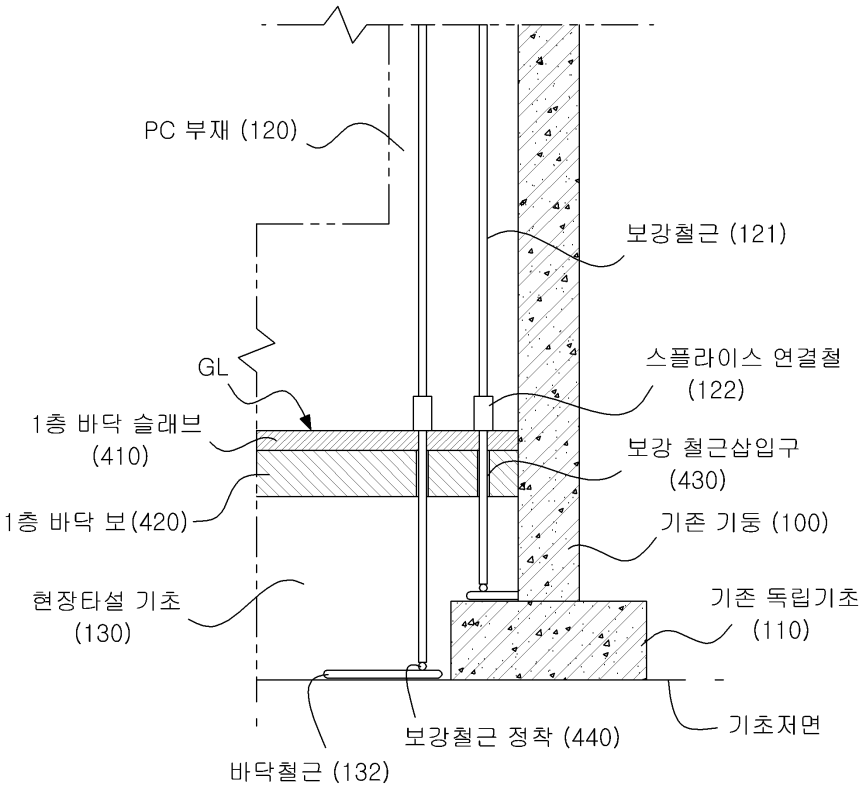
도면2


12
16
6
6'
12'
8
10
9
3
4
1
9'
5
10
9
7
7'
2
9'
1'
10'

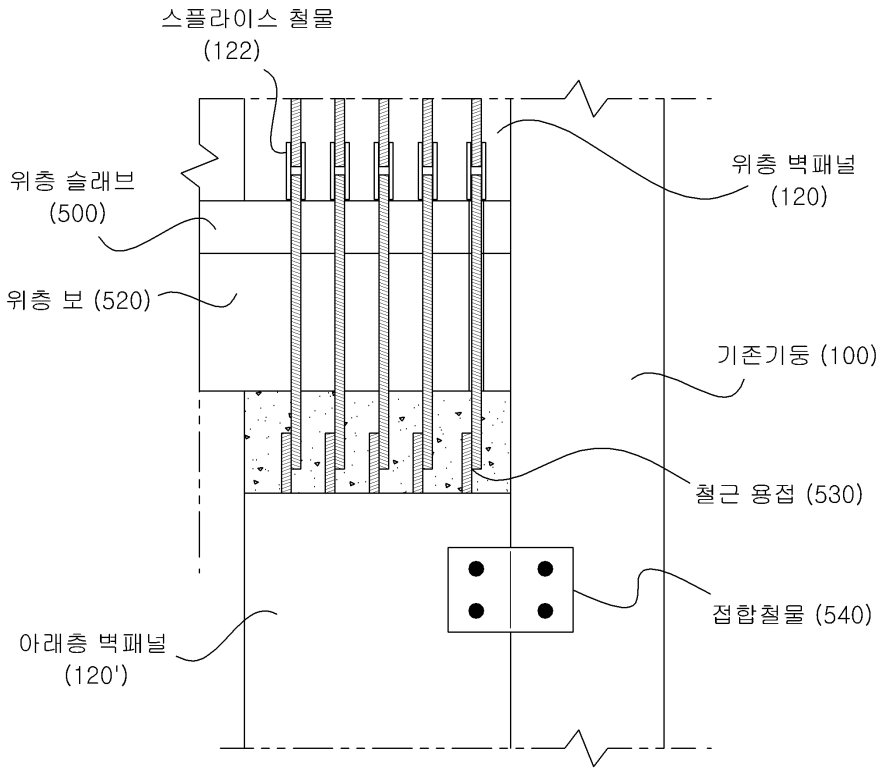
도면3a


PC 부재 (120)
보강철근 (121)
GL
스플라이스 연결철
(122)
1층 바닥 슬래브
(410)
1층 바닥 보(420)
기존 기둥 (100)
현장타설 기초
(130)
기존 독립기초
(110)
기초저면
보강철근 정착 (440)
바닥철근 (132)

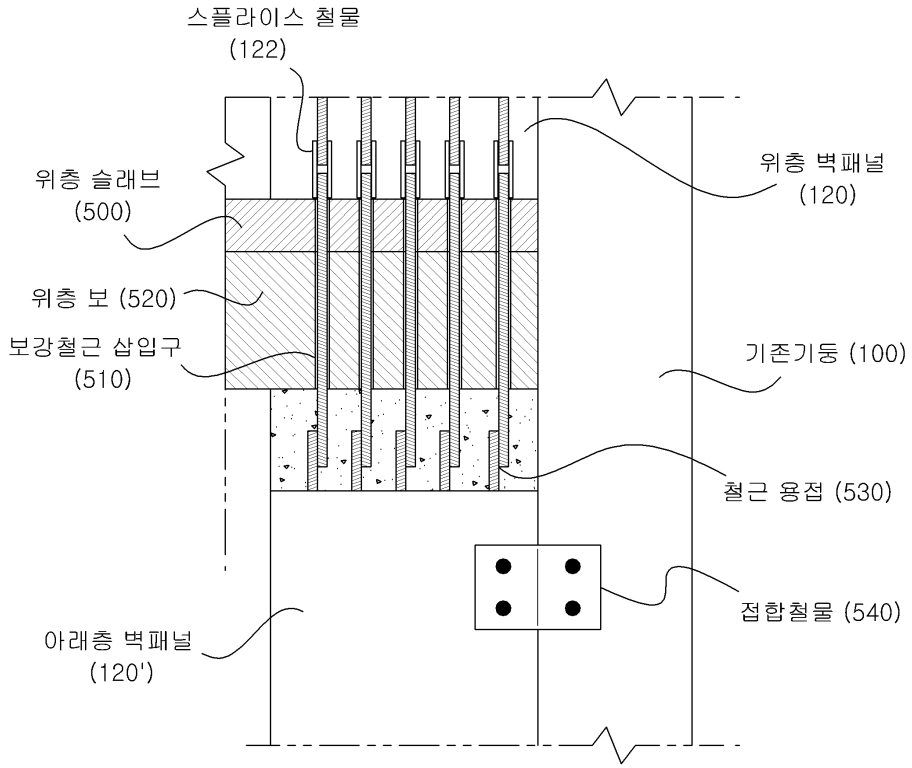
도면3b


PC 부재 (120)
보강철근 (121)
GL
스플라이스 연결철
(122)
1층 바닥 슬래브
(410)
보강 철근삽입구
(430)
1층 바닥 보(420)
기존 기둥 (100)
현장타설 기초
(130)
기존 독립기초
(110)
기초저면
보강철근 정착 (440)
바닥철근 (132)

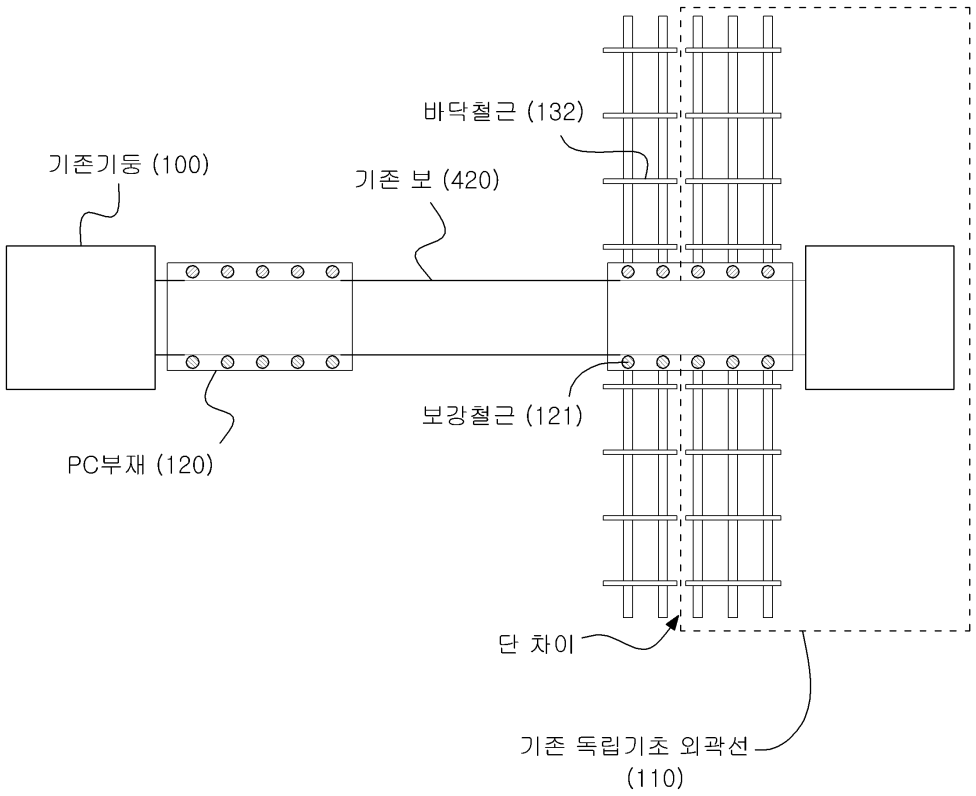
도면4a


스플라이스 철물
(122)
위층 벽패널
(120)
위층 슬래브
(500)
위층 보 (520)
기존기둥 (100)
철근 용접 (530)
접합철물 (540)
아래층 벽패널
(120')

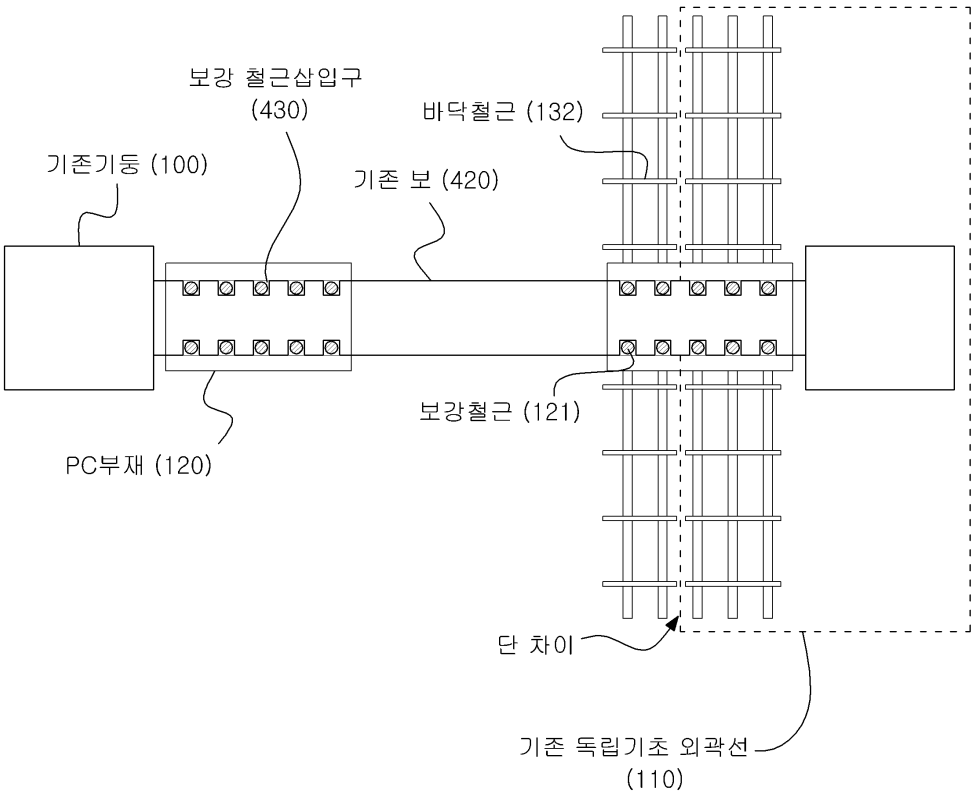
도면4b


스플라이스 철물
(122)
위층 벽패널
(120)
위층 슬래브
(500)
위층 보 (520)
보강철근 삽입구
(510)
기존기둥 (100)
철근 용접 (530)
접합철물 (540)
아래층 벽패널
(120')

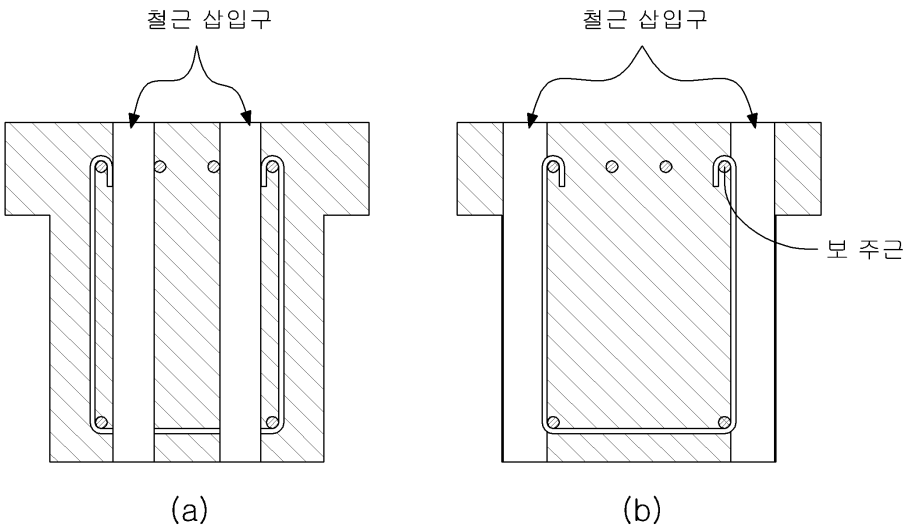
도면5a


바닥철근 (132)
기존기둥 (100)
기존 보 (420)
보강철근 (121)
PC부재 (120)
단 차이
기존 독립기초 외곽선
(110)

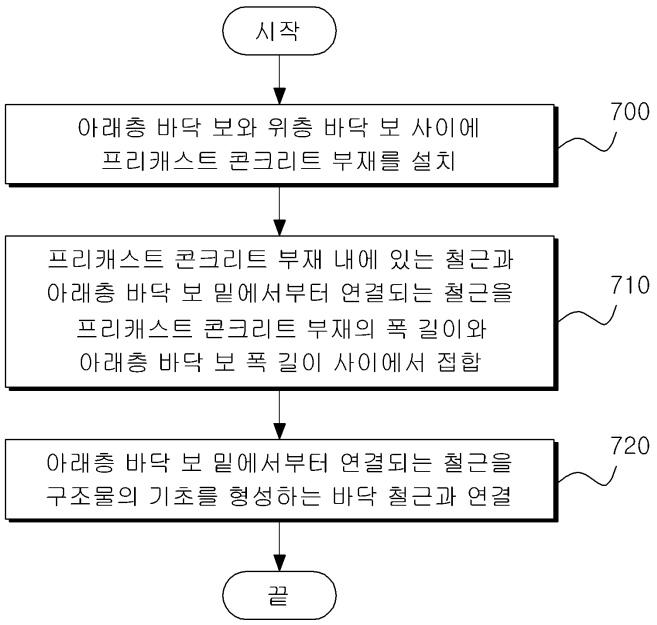
도면5b


보강 철근삽입구
(430)
바닥철근 (132)
기존기둥 (100)
기존 보 (420)
보강철근 (121)
PC부재 (120)
단 차이
기존 독립기초 외곽선
(110)

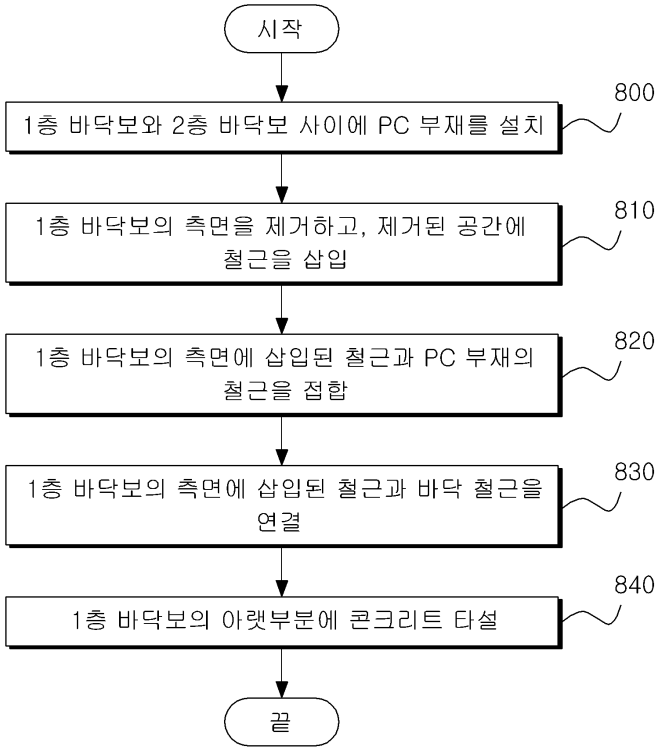
도면6


철근 삽입구
철근 삽입구
보 주근
(a)
(b)

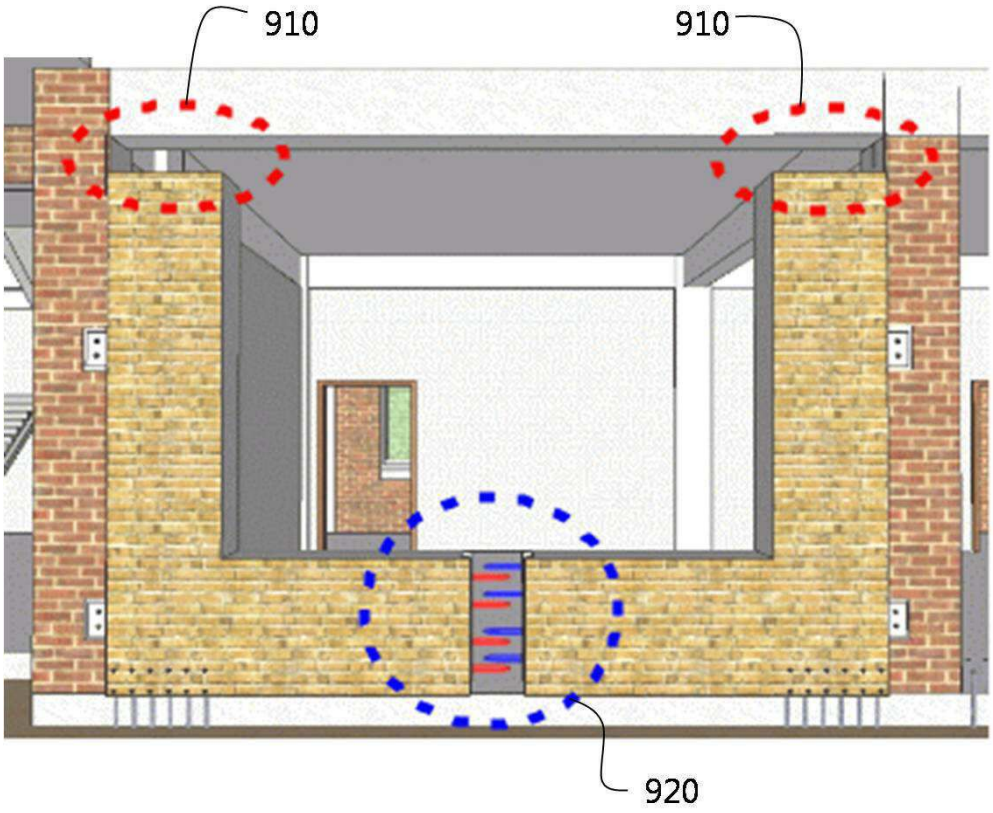
도면7


시작
아래층 바닥 보와 위층 바닥 보 사이에 프리캐스트 콘크리트 부재를 설치
700
프리캐스트 콘크리트 부재 내에 있는 철근과 아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 프리캐스트 콘크리트 부재의 폭 길이와 아래층 바닥 보 폭 길이 사이에서 접합
710
아래층 바닥 보 밑에서부터 연결되는 철근을 구조물의 기초를 형성하는 바닥 철근과 연결
720
끝

도면8


시작
1층 바닥보와 2층 바닥보 사이에 PC 부재를 설치
800
1층 바닥보의 측면을 제거하고, 제거된 공간에 철근을 삽입
810
1층 바닥보의 측면에 삽입된 철근과 PC 부재의 철근을 접합
820
1층 바닥보의 측면에 삽입된 철근과 바닥 철근을 연결
830
1층 바닥보의 아랫부분에 콘크리트 타설
840
끝

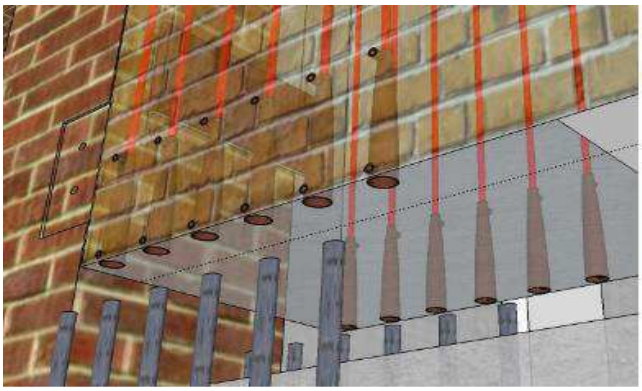
도면9



도면10



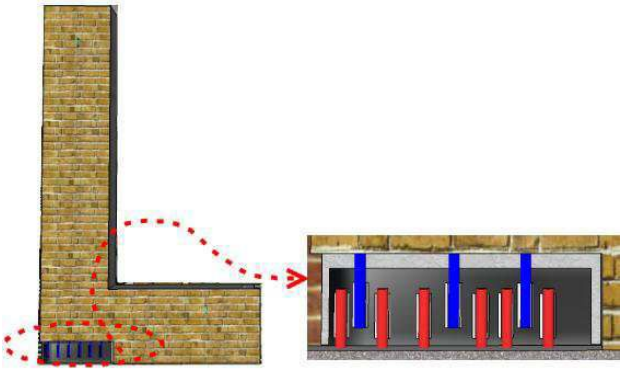
도면11



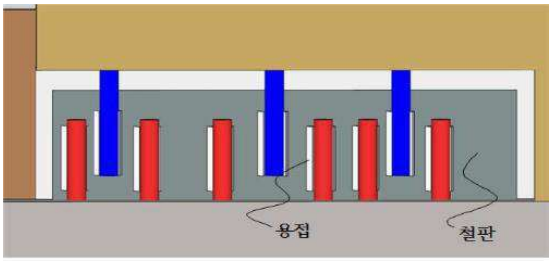
도면12



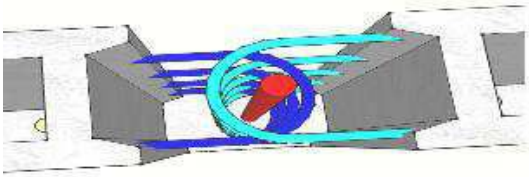
도면13



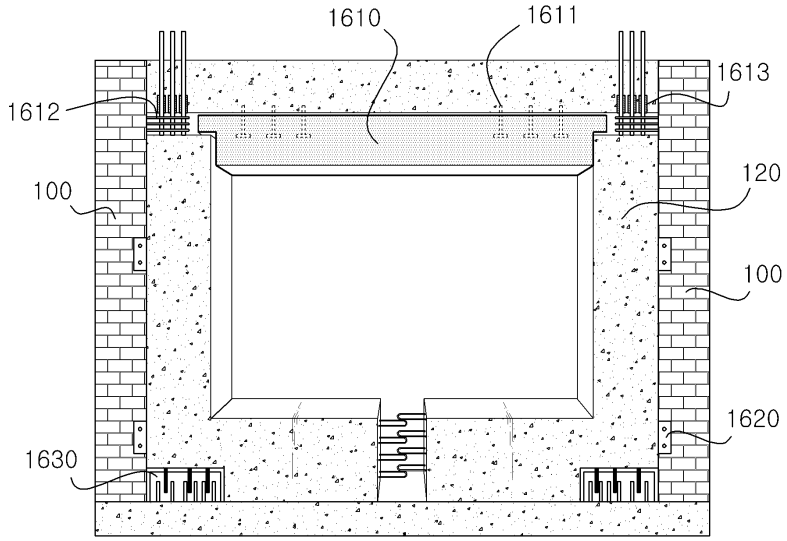
도면14



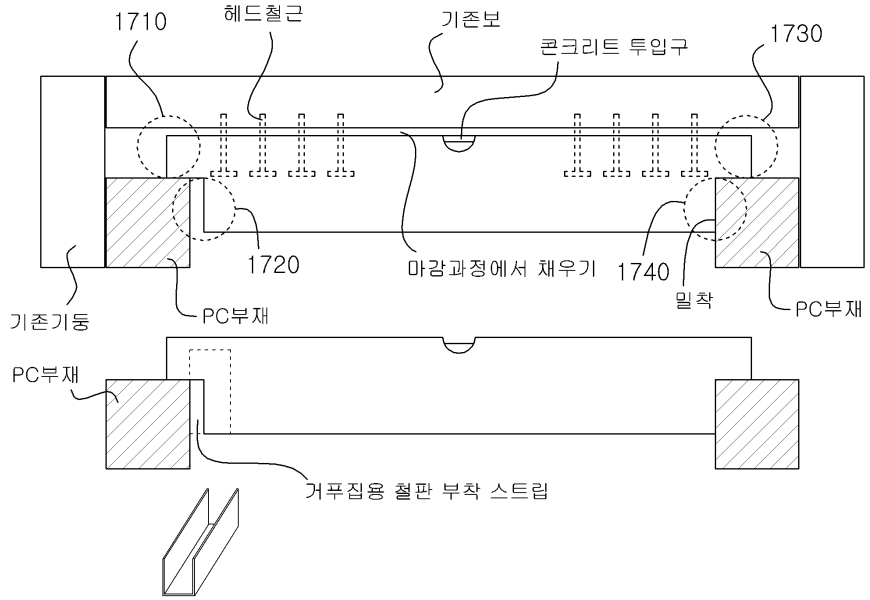
도면15



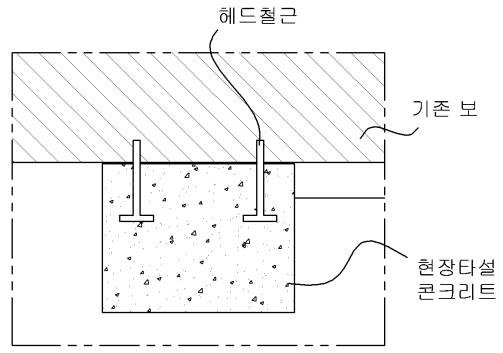
도면16



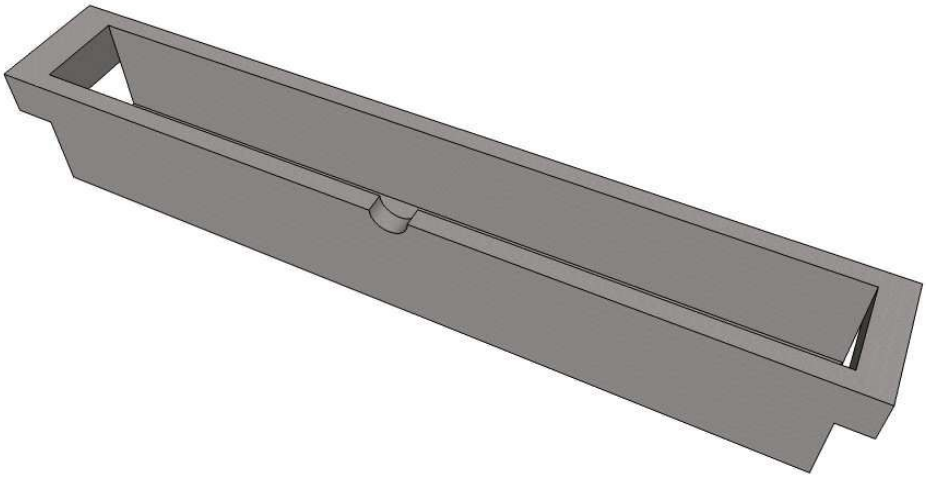
도면17



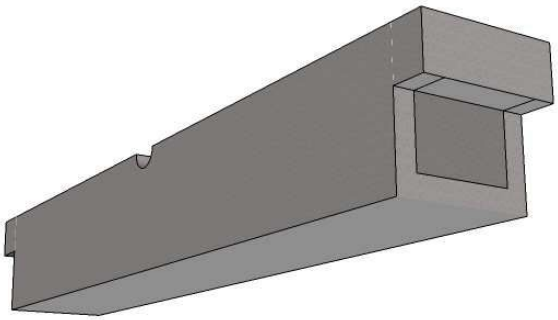
도면18



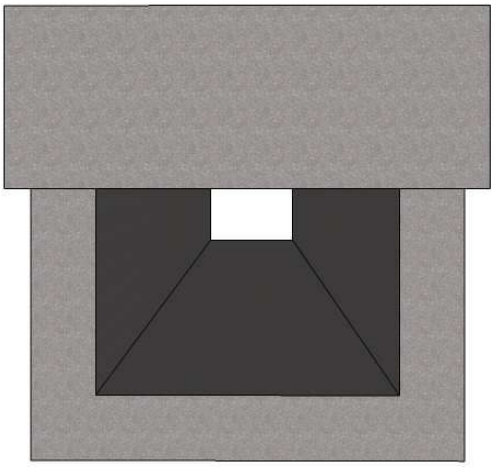
도면19a



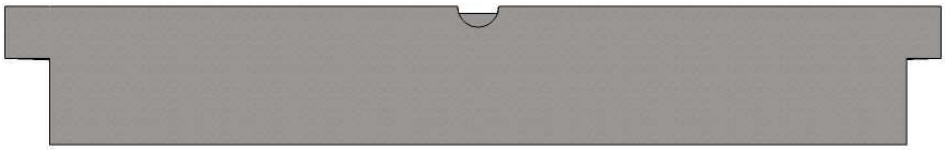
도면19b



도면19c



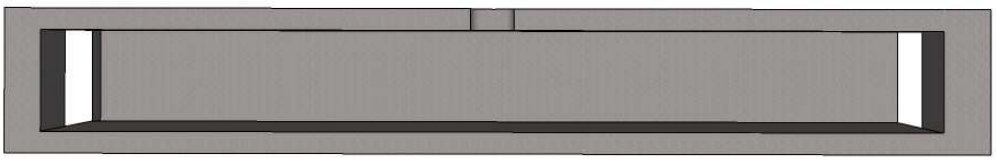
도면19d



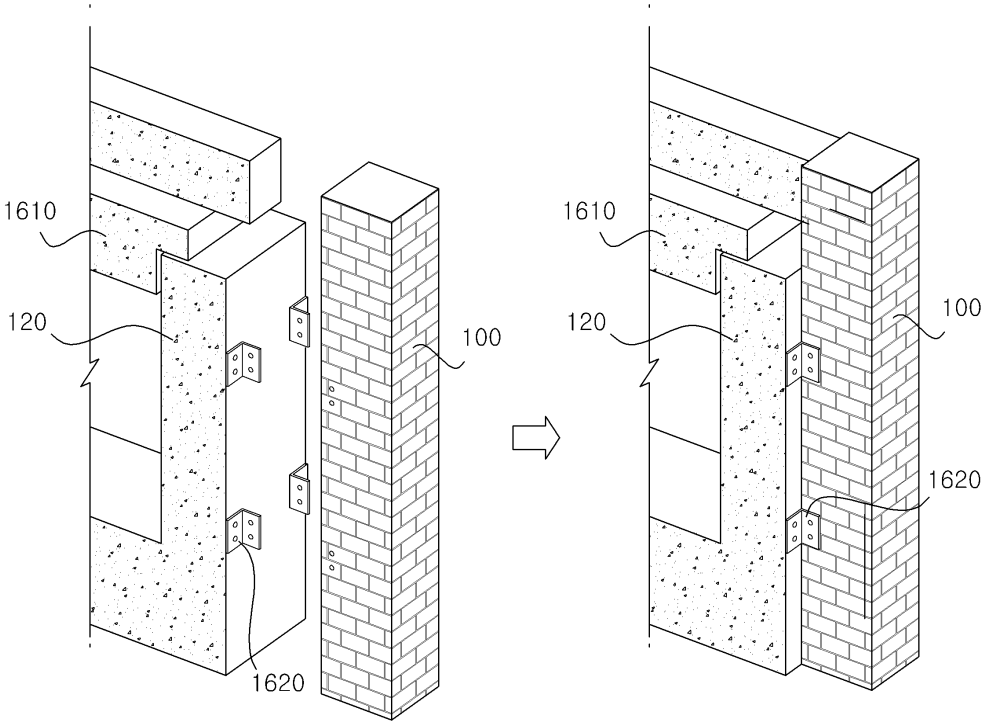
도면19e



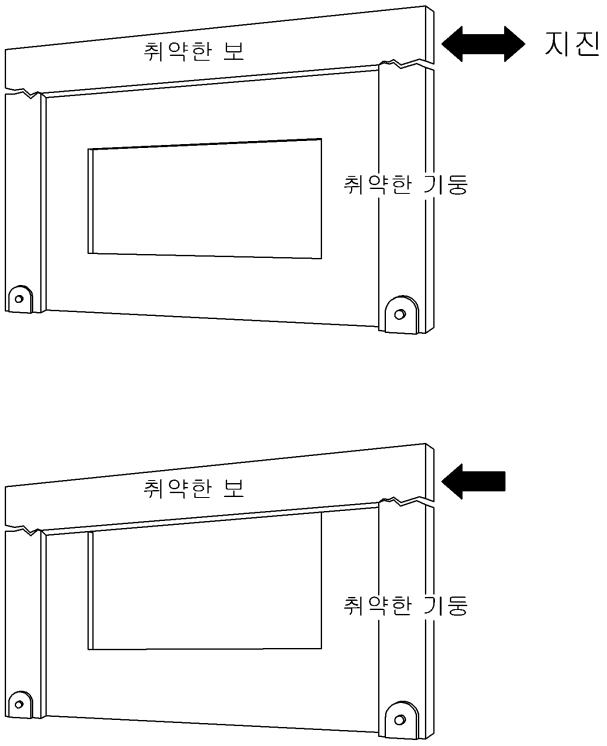
도면19f



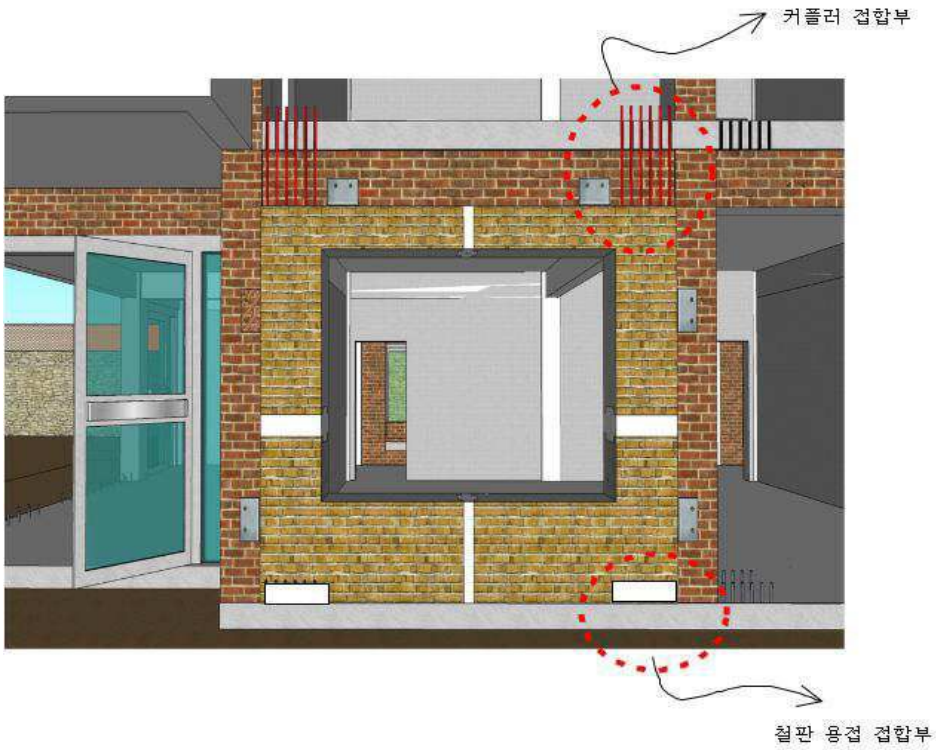
도면20



도면21



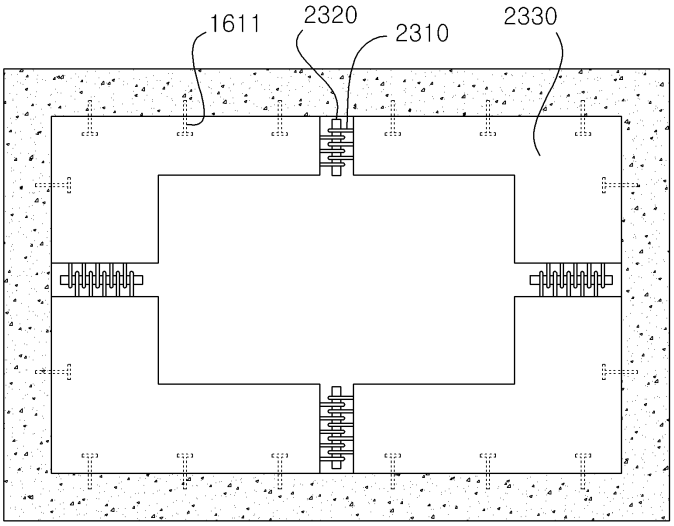
도면22a



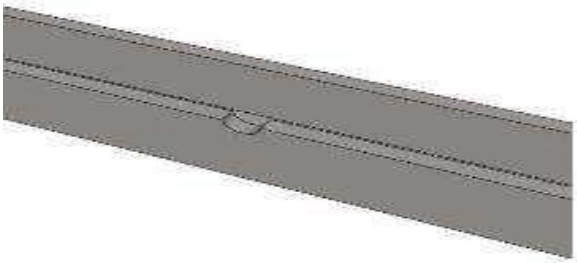
도면22b



도면23



도면24a



도면24b

