(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0060665
(43) 공개일자 2017년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/20 (2006.01) *E04B 1/19* (2006.01)
E04B 1/21 (2006.01) *E04B 1/41* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/20 (2013.01)
E04B 1/1903 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0164974
(22) 출원일자 2015년11월24일
심사청구일자 2015년11월24일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
홍원기
경기도 용인시 수지구 성복2로 158 601동 1602호 (성복동,성동마을LG빌리지6차아파트)
(74) 대리인
특허법인세원, 이정열

전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 **상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조**

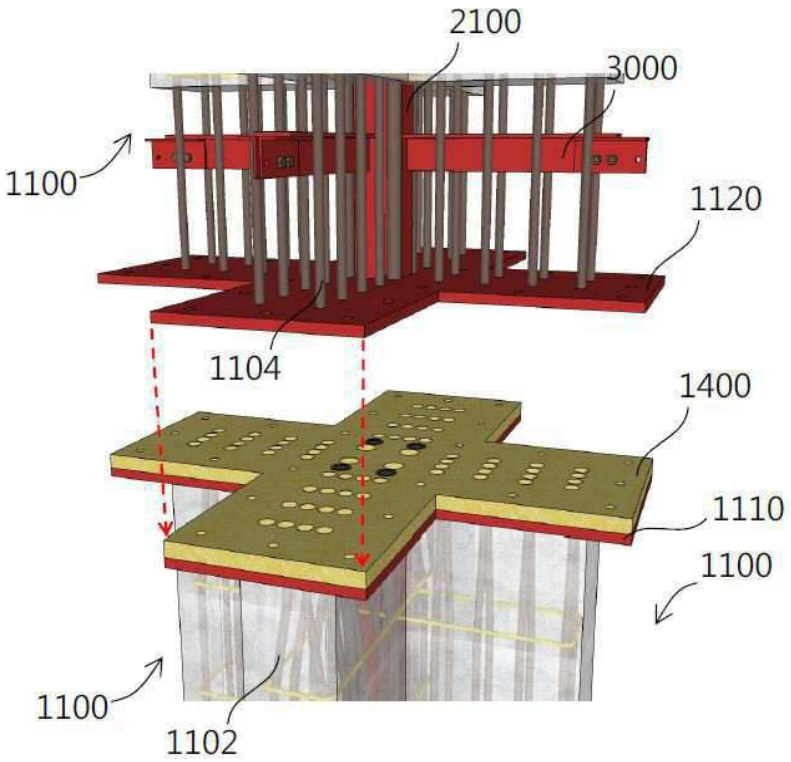
(57) 요 약

상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 기존벽체(W)와 기존슬래브(S)를 포함하여 구성되는 기존구조체(1000)의 수평확장을 위한 것으로,

U형 단면의 보콘크리트 일단에 보단부플레이트(230)가 결합된 PC보(200);를 포함하여 구성되되,

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도89



상기 보단부플레이트(230)는 상기 기존벽체(W)와 상기 기존슬래브(S)의 교차점에 앵커링되므로 핀접합 거동하는 것을 특징으로 하는 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공한다.

그리고,

상기 보단부플레이트(230) 상단이 절곡되어 슬래브거치플레이트(240);를 형성하고,

상기 슬래브거치플레이트(240)는 상기 기존슬래브(S) 상부에 앵커링되는 것을 특징으로 하는 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공한다.

더불어,

상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100);

상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

를 포함하여 구성되되,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조를 제공한다.

또한,

상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 중앙에 十자형단철골(2100)로 연결되는 十자형PC기둥(1100);

상기 十자형단철골(2100) 4면에 설치되는 기둥브래킷(3000);

상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

를 포함하여 구성되되,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조를 제공한다.

(52) CPC특허분류
E04B 1/21 (2013.01)
E04B 1/40 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 중앙에 十자형단철골(2100)로 연결되는 十자형PC기둥(1100);

상기 十자형단철골(2100) 4면에 설치되는 기둥브래킷(3000);

상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

를 포함하여 구성되되,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 2

제1항에서,

상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

상기 내부볼트(IR)는 상기 十자형필러플레이트(1400)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 3

상부 및 하부에 각각 T자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 T자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 T자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 교차점에 十자형단철골(2100)로 연결되는 T자형PC기둥(1100`);

상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 T자형PC기둥(1100`) 사이에 설치되는 T자형의 평면의 T자형필러플레이트(1400`);

를 포함하여 구성되되,

상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여

상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 4

제3항에서,

상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

상기 내부볼트(IR)는 상기 T자형필러플레이트(1400`)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 5

상부 및 하부에 각각 ㄱ자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 ㄱ자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 ㄱ자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 교차점에 十자형단철골(2100)로 연결되는 ㄱ자형PC기둥(1100``);

상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이에 설치되는 ㄱ자형의 평면의 ㄱ자형 필러플레이트(1400``);

를 포함하여 구성되되,

상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 6

제5항에서,

상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

상기 내부볼트(IR)는 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 7

제1항 또는 제2항에서,

상기 十자형단철골(2100) 대신에,

중심부터 단부까지 十자형장철골(2000);이 설치되고,

상기 十자형장철골(2000) 4면에 상기 기둥브래킷(3000);이 설치되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 8

제1항 또는 제2항에서,

상기 十자형단철골(2100) 대신에,

중심과 단부에 각각 十자형단철골(2100);과 T자형단철골(2200);이 설치되고,

상기 T자형단철골(2200)에 상기 기둥브래킷(3000);이 설치되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 9

제8항에서,

상기 十자형단철골(2100);이 생략되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 10

제1항 또는 제2항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 11

제7항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 12

제8항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 13

제9항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 14

제3항 또는 제4항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 15

제5항 또는 제6항에서,

상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 16

제1항 또는 제2항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 十자형PC기둥(1100) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 17

제3항 또는 제4항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 T자형PC기둥(1100`) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 18

제5항 또는 제6항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 19

제1항 또는 제2항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 十자형필러플레이트(1400)는 생략되며,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 十자형PC기둥(1100) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 20

제3항 또는 제4항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되며,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 T자형PC기둥(1100`) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 21

제5항 또는 제6항의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되며,

상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

상기 PC보(4000)와 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 하는 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조.

청구항 22

제1항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 23

제3항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 24

제5항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 25

제1항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 十자형필러플레이트(1400)는 생략되고,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 26

제3항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되고,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

청구항 27

제5항에서,

상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되고,

상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건물의 신축 또는 리모델링 과정에서 기존의 벽체 및 슬래브를 연결하여 증축하지 않고 수평으로 증축되는 부분의 골조를 하이브리드 라멘 PC보 등을 이용하여 기존구조체에 연결되는 PC보의 일단은 핀접합으로 타단은 모멘트접합으로 연결된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

[0002] 그리고 또 다른 본 발명은 PC기둥과 PC보의 접합부를 개선하여 건식공법으로 모멘트 접합방식을 구현하되 특히 벽식타입의 PC기둥에 설치된 시공성이 증대된 거치브래킷을 활용한 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 건물의 리모델링 과정에서 수직증축과 별개로 수평증축이 빈번하게 이루어 진다.

[0005] 종래의 수평증축의 경우 기존의 벽체 및 슬래브를 증축면의 일부 또는 전부 해체하거나 변경하고 기존의 벽체 및 슬래브를 연장하여 습식공법으로 이루어지는 경우가 대부분이다.

[0006] 이 경우 과도한 폐자재 발생은 물론 공사기간 및 공사비가 증대되고 비숙련공의 경우 소정의 시공품질을 유지할 수 없는 문제점이 지적되어 왔다.

[0007] 또한 기존의 벽식 아파트의 층고는 작아서 수평증축을 라멘조로 시행하는 경우 기존의 슬래브 춤에 대응시킬 수가 없는 경우가 대부분이다. 그러나 본 수평증축을 위한 기둥과 보의 하이브리드 셀프포지셔닝 연결구조는 철골과 PC 콘크리트의 hybrid 부재로 구성되므로 층고가 절감되어 기존건물의 슬래브에도 층고를 대응시킬 수 있는 수평증축이 가능하여 진다. 또한 건식 공법을 제시 함으로써 기존 습식 공법의 문제점을 보완 하고자 한다.

[0008] 따라서 본 발명자는 건물의 신축 또는 리모델링 과정에서 기존의 벽체 및 슬래브를 변경하지 않고 수평으로 증축되는 부분의 골조를 하이브리드 라멘 PC보 등을 이용하여 기존구조체에 연결되는 PC보의 일단은 핀접합으로 타단은 모멘트접합으로 연결된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 개발하기에 이르렀다.

[0010] 그리고 근래에는 시공성을 확보하고 공기를 절감하기 위하여 PC(precast concrete) 공법의 사용이 증대되고 있다.

[0011] 종래의 PC공법은 (1) PC보를 PC기둥에 단순 거치하는 공법, (2) PC기둥-PC보 부재를 일체식으로 타설하는 공법 등이 주로 사용된다.

[0013] 상기 (1) PC보를 PC기둥에 단순 거치하는 공법은,

[0014] 현재 많이 사용되고 있는 공법 중의 하나로써 공기가 다소 절감되기는 하지만, 지진 등 횡력이 작용할 때에는 기둥-보 접합부가 단순접합이므로 모멘트를 전달할 수 없게 된다. 따라서 추가로 횡력보강 수단인 전단벽, 브레이스 등을 설치해야 함으로 공기절감을 위해 계획된 PC공법의 장점에 부응하지 못하고 공사비 및 공기의 증가가 불가피하다.

[0015] 또한 PC기둥에 단순 거치된 PC보가 크레인과의 충돌로 인하여 수많은 PC부재들이 낙하하면서 연쇄적인 붕괴가 발생하는 등 기둥-보 접합부의 이탈로 붕괴사고의 원인이 될 수 있다. 따라서 기둥-보 접합부에 구조적 불안정이 야기될 가능성 때문에 고층 구조물에는 사용이 제한되고 있는 실정이다.

[0017] 상기 (2) PC기둥-PC보 부재를 일체식으로 타설하는 공법은,

[0018] 접합부를 콘크리트를 타설하게 되는 데, 콘크리트 양생에 따른 공기지연 및 양생기간 중 기둥-보 접합부에 구조적 불안정이 야기될 가능성 때문에 대형 물류 구조물에는 사용이 제한되고 있는 실정이다.

[0020] 이와 같은 종래의 PC공법의 단점을 해결하고자,

[0021] 최근 “모멘트 접합방식의 PC공법”의 연구자 활발히 이루어지고 있으나 시공상세가 복잡하며 경제성이 낮고 시공성이 떨어지는 등 여러 가지 단점때문에 넓게, 특히 고층 구조물에는 사용되기 어렵다.

[0022] 또한 4각형 형태의 기존 라멘 프레임을 이용한 건축계획은 판상형 벽식 공동주택의 장점중 하나인 평면 구성을 어렵게 하고 있는 것이 사실이다. 이에 최근 일부 건설사들은 거푸집의 사용, 잦은 재건축의 불리함에도 불구하고 기존의 판상형 공동주택 건설방법으로 회기 하는 움직임을 보이고 있음은 주지의 사실이다. 본 특허를 통해 개발된 합성 라멘 공동주택은 이와 같은 시장의 필요성에 부응 하고자 판상형 벽식 구조 형태가 지양하는 구조계획을 가능 하게 하는 라멘 프리캐스트 프레임으로 개발 되었다. 따라서 기존의 현장 타설 벽식 공동주택의 장점을 유지 하면서 자원저감, 지속가능형, 경제성을 보유한 친환경, 장수명 프리캐스트 라멘 공동주택의 공급이

가능할 것으로 예상된다. 또한 본 연구에서는 합성 PC 구조시스템의 효율적인 구조설계를 위해서 비탄성, 비선형 유한요소 모델링 기법을 개발 하였고 구조 프레임의 구조 이력을 한눈에 파악 할 수 있는 애니메이션 기법을 개발 하였다. 본 공법은 공동주택뿐만 아니라 국내 일반건축, 해외 건축, 플랜트 등의 신축, 증축대상으로도 활발한 적용에 응용 될 수 있을 것으로 기대 된다.

[0024] 이에 본 발명자는 건식 시공방식이면서 추가적인 전단벽(거푸집 및 습식공법)이나 브레이스 등 횡력보강 수단의 설치를 배제할 수 있는 모멘트 저항골조를 제안하며, 특히 벽식타입의 PC기둥에 설치된 시공성이 증대된 거치브래킷을 활용한 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조를 제안하기에 이르렀다.

선행기술문헌

특허문헌

[0026] (특허문헌 0001) [문헌 1] 대한민국 등록특허 제10-1379280호 '유닛모듈 수평증축 시스템 및 시공방법', 2014년04월14일

(특허문헌 0002) [문헌 2] 대한민국 등록특허 제10-0622935호 '수평 증축 접합구조 및 이를 이용한 접합공법', 2006년09월13일

(특허문헌 0003) [문헌 3] 대한민국 등록특허 제10-1289934호 프리캐스트 SRC기둥과 프리캐스트 SRC보의 포스트텐션 압착식 접합구조물 및 그 접합구조물의 시공방법, 2013.07.25.

(특허문헌 0004) [문헌 4] 대한민국 등록특허 제10-1369998호 철골기둥 접합용 철골 일체형 합성ＰＣ기둥과 이를 이용한 복합기둥 시공방법, 2014.03.06

발명의 내용

해결하려는 과제

[0027] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해서 제시되는 것이다. 그 목적은 다음과 같다.

[0028] 본 발명은 건물의 신축 또는 리모델링 과정에서 기존의 벽체 및 슬래브를 연결하여 증축하지 않고 수평으로 증축되는 부분의 골조를 하이브리드 라멘 PC보 등을 이용하여 기존구조체에 연결되는 PC보의 일단은 핀접합으로 타단은 모멘트접합으로 연결된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공하고자 한다.

[0029] 그리고 또 다른 본 발명은 PC기둥과 PC보의 접합부를 개선하여 건식공법으로 모멘트 접합방식을 구현하되 특히 벽식타입의 PC기둥에 설치된 시공성이 증대된 거치브래킷을 활용한 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0031] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 기존벽체(W)와 기존슬래브(S)를 포함하여 구성되는 기존구조체(1000)의 수평확장을 위한 것으로,

[0032] U형 단면의 보콘크리트 일단에 보단부플레이트(230)가 결합된 PC보(200);를 포함하여 구성되되,

[0033] 상기 보단부플레이트(230)는 상기 기존벽체(W)와 상기 기존슬래브(S)의 교차점에 앵커링되므로 핀접합 거동하는 것을 특징으로 하는 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공한다.

[0035] 그리고,

[0036] 상기 보단부플레이트(230) 상단이 절곡되어 슬래브거치플레이트(240);를 형성하고,

[0037] 상기 슬래브거치플레이트(240)는 상기 기존슬래브(S) 상부에 앵커링되는 것을 특징으로 하는 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공한다.

[0039] 더불어,

[0040] 상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100);

[0041] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

[0042] 를 포함하여 구성되되,

[0043] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0044] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0045] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조를 제공한다.

[0047] 또한,

[0048] 상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 중앙에 十자형단철골(2100)로 연결되는 十자형PC기둥(1100);

[0049] 상기 十자형단철골(2100) 4면에 설치되는 기둥브래킷(3000);

[0050] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

[0051] 를 포함하여 구성되되,

[0052] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0053] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0054] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하는 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조를 제공한다.

발명의 효과

[0056] 본 발명은 건물의 신축 또는 리모델링 과정에서 기존의 벽체 및 슬래브를 연결하여 증축하지 않고 수평으로 증축되는 부분의 골조를 하이브리드 라멘 PC보 등을 이용하여 기존구조체에 연결되는 PC보의 일단은 핀접합으로 타단은 모멘트접합으로 연결된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 제공한다.

[0057] 또한 4각형 형태의 기존 라멘 프레임을 이용한 건축계획은 판상형 벽식 공동주택의 장점중 하나인 평면 구성을 어렵게 하고 있는 것이 사실이다. 이에 최근 일부 건설사들은 거푸집의 사용, 잦은 재건축의 불리함에도 불구하고 기존의 판상형 공동주택 건설방법으로 회기 하는 움직임을 보이고 있음은 주지의 사실이다. 본 특허를 통해 개발된 합성 라멘 공동주택은 이와 같은 시장의 필요성에 부응 하고자 판상형 벽식 구조 형태가 지양하는 구조

계획을 가능 하게 하는 라멘 프리캐스트 프레임으로 개발 되었다. 따라서 기존의 현장 타설 벽식 공동주택의 장점을 유지 하면서 자원저감, 지속가능형, 경제성을 보유한 친환경, 장수명 프리캐스트 라멘 공동주택의 공급이 가능할 것으로 예상된다. 또한 본 연구에서는 합성 PC 구조시스템의 효율적인 구조설계를 위해서 비탄성, 비선형 유한요소 모델링 기법을 개발 하였고 구조 프레임의 구조 이력을 한눈에 파악 할 수 있는 애니메이션 기법을 개발 하였다. 본 공법은 공동주택뿐만 아니라 국내 일반건축, 해외 건축, 플랜트 등의 신축, 증축대상으로도 활발한 적용에 응용 될 수 있을 것으로 기대 된다.

[0058] 그리고 또 다른 본 발명은 PC기둥과 PC보의 접합부를 개선하여 건식공법으로 모멘트 접합방식을 구현하되 특히 벽식타입의 PC기둥에 설치된 시공성이 증대된 거치브래킷을 활용한 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0060] 도 1 내지 13은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 전체적으로 순서대로 도시한 것이다.

도 14 내지 15는 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조의 모멘트도이다.

도 16은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조에 사용되는 PC보를 도시한 것이다.

도 17 내지 22는 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조에 사용되는 PC기둥의 상하 결합을 도시한 것이다.

도 23 내지 37은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 개별적으로 순서대로 도시한 것이다.

도 38 내지 42는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

도 43 내지 48은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 내부볼트를 사용한 예를 순서대로 도시한 것이다.

도 49 내지 58은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 T자형PC기둥의 예를 순서대로 도시한 것이다.

도 59는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 예를 순서대로 도시한 것이다.

도 60 내지 66은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 十자형PC기둥의 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 67은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 T자형PC기둥의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 68은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 69 내지 75는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

도 76 내지 84는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

도 85는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 86은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 87은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 88은 도 86에서 ㄱ자형PC기둥의 실시예를 도시한 것이다.

도 89 내지 90은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

도 91 내지 94는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

도 95는 도 91 내지 94에서 T자형PC기둥 및 ㄱ자형PC기둥의 예를 도시한 것이다.

도 96 내지 102는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 103은 도 96 내지 102에서 T자형PC기둥 및 ㄱ자형PC기둥의 예를 도시한 것이다.

도 104 내지 109는 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

도 110 내지 111은 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 T자형PC기둥의 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

도 112 내지 113은 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

도 114 내지 119는 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

도 120 내지 122는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조에서 상하부 기둥간의 결합관계를 도시한 것이다.

도 123 내지 129는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 또는 SRC 결합구조에서 구조해석한 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0061] 이하 첨부한 도면과 함께 상기와 같은 본 발명의 개념이 바람직하게 구현된 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0063] **Ⅰ. 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법**

[0065] 도 1 내지 13은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 전체적으로 순서대로 도시한 것이고,

[0066] 도 14 내지 15는 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조의 모멘트도이다.

[0067] 도 16은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조에 사용되는 PC보를 도시한 것이며,

[0068] 도 17 내지 22는 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조에 사용되는 PC기둥의 상하 결합을 도시한 것이다.

[0069] 그리고 도 23 내지 37은 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법을 개별적으로 순서대로 도시한 것이다.

[0071] **1. 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조**

[0073] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조는,

[0074] 기존벽체(W)와 기존슬래브(S)를 포함하여 구성되는 기존구조체(1000)의 수평확장을 위한 것으로,

[0075] U형 단면의 보콘크리트 일단에 보단부플레이트(230)가 결합된 PC보(200);를 포함하여 구성되되,

[0076] 상기 보단부플레이트(230)는 상기 기존벽체(W)와 상기 기존슬래브(S)의 교차점에 도 33과 같이 앵커링되므로 핀접합 거동하는 것을 특징으로 한다.

[0078] 그리고,

[0079] 상기 보단부플레이트(230) 상단이 절곡되어 슬래브거치플레이트(240);를 형성하고,

[0080] 상기 슬래브거치플레이트(240)는 상기 기존슬래브(S) 상부에 도 34와 같이 앵커링되는 것을 특징으로 한다.

[0082] 도 36 내지 37에 도시된 바와 같이,

[0083] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조는,

[0084] 상기 보단부플레이트(230)와 상기 기존벽체(W) 및 상기 기존슬래브(S) 사이에는 보강재(700);가 더 포함되는 것을 특징으로 하거나,

[0085] 상기 슬래브거치플레이트(240)와 상기 기존슬래브(S) 사이에는 보강재(700);가 더 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0087] 도 20, 23, 28에 도시된 바와 같이,

[0088] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조에서,

[0089] 상기 PC보(200)의 타단은,

[0090] PC기둥(100)의 보거치브래킷(500)에 거치되는 것을 특징으로 한다.

[0092] 도 14에 도시된 바와 같이,

[0093] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조는,

[0094] 상기 PC보(200) 일단의 보상부단부주근(220)은 상기 보단부플레이트(230)에 용접접합되고,

[0095] 상기 PC보(200) 타단의 보상부단부주근(220)은 상기 PC기둥(100) 외면의 커플러에 체결되며,

[0096] 상기 보콘트리트 상단에는 데크플레이트(미도시)가 거치된 후,

[0097] 상기 보콘크리트의 내부와 상기 데크플레이트(미도시) 상부에 동시에 슬래브콘크리트(300)가 타설되므로,

[0098] 상기 PC보(200) 일단과 타단은 각각 핀접합과 모멘트접합으로 거동하는 것을 특징으로 한다.

[0100] 도 15 내지 16에 도시된 바와 같이,

[0101] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조는,

[0102] 상기 PC보(200)의 중단에는 보중앙철골(210);이 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0104] 도 26에 도시된 바와 같이,

[0105] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조는,

[0106] 상기 PC보(200)의 타단과 상기 PC기둥(100)의 외면 콘크리트 사이에는 보단부수직패널(600);이 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0108] **2. 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조의 시공방법**

[0110] 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조의 시공방법은,

[0111] 도 28 등에 도시된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조를 시공하기 위한 방법으로,

[0112] (1) 상기 PC기둥(100) 다수개를 상기 기존구조체(1000)로부터 상기 PC보(200)의 길이만큼 이격시켜 설치하는 PC

기둥설치단계;

[0113] (2) 상기 기존구조체(1000)와 상기 PC기둥(100) 사이에 상기 PC보(200) 다수개를 양중하여 설치하는 PC보설치단계;

[0114] (3) 상기 PC보(200)에 데크플레이트(미도시)를 거치하는 데크플레이트설치단계;

[0115] (4) 상기 PC보(200)의 상기 보콘크리트의 내부와 상기 데크플레이트(미도시) 상부에 동시에 슬래브콘크리트(300)를 타설하는 슬래브콘크리트타설단계;

[0116] 를 포함하는 것을 특징으로 하다.

[0118] 그리고,

[0119] 도 14 등에 도시된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조를 시공하기 위한 방법으로,

[0120] (1) 상기 PC기둥(100) 다수개를 상기 기존구조체(1000)로부터 상기 PC보(200)의 길이만큼 이격시켜 설치하는 PC기둥설치단계;

[0121] (2) 상기 기존구조체(1000)와 상기 PC기둥(100) 사이에 상기 PC보(200) 다수개를 양중하여 설치하되 상기 PC보(200) 타단의 보상부단부주근(220)은 상기 PC기둥(100) 외면의 커플러에 체결하는 PC보설치단계;

[0122] (3) 상기 PC보(200)에 데크플레이트(미도시)를 거치하는 데크플레이트설치단계;

[0123] (4) 상기 PC보(200)의 상기 보콘크리트의 내부와 상기 데크플레이트(미도시) 상부에 동시에 슬래브콘크리트(300)를 타설하는 슬래브콘크리트타설단계;

[0124] 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0126] 도 15, 16 등에 도시된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조를 시공하기 위한 방법으로,

[0127] (1) 상기 PC기둥(100) 다수개를 상기 기존구조체(1000)로부터 상기 PC보(200)의 길이만큼 이격시켜 설치하는 PC기둥설치단계;

[0128] (2) 상기 기존구조체(1000)와 상기 PC기둥(100) 사이에 상기 PC보(200) 다수개를 양중하여 설치하되 상기 PC보(200) 타단의 보상부단부주근(220)은 상기 PC기둥(100) 외면의 커플러에 체결하는 PC보설치단계;

[0129] (3) 상기 PC보(200)에 데크플레이트(미도시)를 거치하는 데크플레이트설치단계;

[0130] (4) 상기 PC보(200)의 상기 보콘크리트의 내부와 상기 데크플레이트(미도시) 상부에 동시에 슬래브콘크리트(300)를 타설하는 슬래브콘크리트타설단계;

[0131] 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0133] 도 26 등에 도시된 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조를 시공하기 위한 방법으로,

[0134] (1) 상기 PC기둥(100) 다수개를 상기 기존구조체(1000)로부터 상기 PC보(200)의 길이만큼 이격시켜 설치하는 PC기둥설치단계;

[0135] (2) 상기 기존구조체(1000)와 상기 PC기둥(100) 사이에 상기 PC보(200) 다수개를 양중하여 설치하되 상기 PC보(200) 타단의 보상부단부주근(220)은 상기 PC기둥(100) 외면의 커플러에 체결하는 PC보설치단계;

[0136] (2-1) 상기 PC보(200)의 타단과 상기 PC기둥(100)의 외면 콘크리트 사이에는 보단부수직패널(600)을 설치하는 보단부수직패널설치단계;

[0137] (3) 상기 PC보(200)에 데크플레이트(미도시)를 거치하는 데크플레이트설치단계;

[0138] (4) 상기 PC보(200)의 상기 보콘크리트의 내부와 상기 데크플레이트(미도시) 상부에 동시에 슬래브콘크리트(300)를 타설하는 슬래브콘크리트타설단계;

[0139] 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0141] 그리고,

[0142] 상기 (4) 슬래브콘크리트타설단계; 후에,

[0143] (5) 상기 슬래브콘크리트 양생중 또는 양생후에 상기 보단부수직패널(600)을 제거하는 보단부수직패널제거단계;

[0144] 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0146] 결론으로 본 발명의 수평증축을 위한 하이브리드 라멘 PC보 연결구조 및 이의 시공방법은 건물의 신축 또는 리모델링 과정에서 기존의 벽체 및 슬래브를 연결하여 증축하지 않고 수평으로 증축되는 부분의 골조를 하이브리드 라멘 PC보 등을 이용하여 기존구조체에 연결되는 PC보의 일단은 핀접합으로 타단은 모멘트접합으로 거동하는 특징이 있다.

[0148] **Ⅱ. 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조**

[0150] 도 38 내지 42는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

[0151] 도 43 내지 48은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 내부볼트를 사용한 예를 순서대로 도시한 것이다.

[0152] 도 49 내지 58은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 T자형PC기둥의 예를 순서대로 도시한 것이다.

[0153] 도 59는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 예를 순서대로 도시한 것이다.

[0154] 도 60 내지 66은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 十자형PC기둥의 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0155] 도 67은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 T자형PC기둥의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0156] 도 68은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0157] 도 69 내지 75는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

[0158] 도 76 내지 84는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

[0159] 도 85는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0160] 도 86은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0161] 도 87은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조의 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0162] 도 88은 도 86에서 ㄱ자형PC기둥의 실시예를 도시한 것이다.

[0163] 도 120 내지 122는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조에서 상하부 기둥간의 결합관계를 도시한 것이다.

[0164] 도 123 내지 129는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조에서 구조해석한 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

[0166] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0167] 도 28 내지 41에 도시된 바와 같이 十자형PC기둥에 관한 것으로,

[0168] 상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100);

[0169] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

[0170] 를 포함하여 구성되되,

[0171] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0172] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0173] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0175] 그리고 도 43 내지 48에 도시된 바와 같이,

[0176] 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0177] 상기 내부볼트(IR)는 상기 十자형필러플레이트(1400)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되되,

[0178] 도 47과 같이 상부에 설치되는 十자형PC기둥(1100)의 콘크리트 부위에는 미리 보양재(800)를 설치하여 내부볼트체결공간(IRS);을 형성하여,

[0179] 도 48과 같이 상기 내부볼트체결공간(IRS)에서 상기 내부볼트(IR)를 너트로 체결한 후 상기 내부볼트체결공간(IRS)을 그라우팅(G)하므로,

[0180] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0182] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0183] 도 49에 도시된 바와 같이 T자형PC기둥에 관한 것으로,

[0184] 상부 및 하부에 각각 T자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 T자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 T자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 T자형PC기둥(1100`);

[0185] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 T자형PC기둥(1100`) 사이에 설치되는 T자형의 평면의 T자형필러플레이트(1400`);

[0186] 를 포함하여 구성되되,

[0187] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0188] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0189] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0191] 그리고

[0192] 도 50 내지 58에 도시된 바와 같이,

[0193] 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0194] 상기 내부볼트(IR)는 상기 T자형필러플레이트(1400`)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되되,

[0195] 도 52와 같이 상부에 설치되는 T자형PC기둥(1100`)의 콘크리트 부위에는 미리 보양재(800)를 설치하여 내부볼트체결공간(IRS);을 형성하여,

[0196] 도 58과 같이 상기 내부볼트체결공간(IRS)에서 상기 내부볼트(IR)를 너트로 체결한 후 상기 내부볼트체결공간(IRS)을 그라우팅(G)하므로,

[0197] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0199] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0200] 도 59에 도시된 바와 같이 ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로,

[0201] 상부 및 하부에 각각 ㄱ자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 ㄱ자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 ㄱ자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 ㄱ자형PC기둥(1100``);

[0202] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이에 설치되는 ㄱ자형의 평면의 ㄱ자형 필러플레이트(1400``);

[0203] 를 포함하여 구성되되,

[0204] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0205] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0206] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0208] 그리고 특별히 도시되지는 않았으나 도 50 내지 58에 도시된 바와 같이,

[0209] 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0210] 상기 내부볼트(IR)는 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되되,

[0211] 상부에 설치되는 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 콘크리트 부위에는 미리 보양재(800)를 설치하여 내부볼트체결공간(IRS);을 형성하여,

[0212] 상기 내부볼트체결공간(IRS)에서 상기 내부볼트(IR)를 너트로 체결한 후 상기 내부볼트체결공간(IRS)을 그라우팅(G)하므로,

[0213] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0215] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는 도 60에 도시된 바와 같이,

[0216] 상기 十자형PC기둥(1100)의 콘크리트 내부에는 중심부터 단부까지 十자형장철골(2000);이 매립되게 설치되고,

[0217] 상기 十자형장철골(2000)의 상부 및 하부에는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120)가 접합되므로 상기 콘크리트가 상기 十자형장철골(2000)로 인하여 보강되는 것을 특징으로 한다.

[0218]

[0219] 그리고

[0220] 도 61에 도시된 바와 같이,

[0221] 상기 十자형PC기둥(1100)의 콘크리트 내부에는 중심과 단부에 각각 十자형단철골(2100);과 T자형단철골(2200);이 매립되게 설치되고,

[0222] 상기 十자형장철골(2000)과 상기 T자형단철골(2200)의 상부 및 하부에는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120)가 접합되므로 상기 콘크리트가 상기 十자형장철골(2000)과 상기 T자형단철골(2200)로 인하여 보강되는 것을 특징으로 한다.

[0224] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0225] 도 62에 도시된 바와 같이,

[0226] 상기 十자형단철골(2100);이 생략될 수 있다.

[0228] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0229] 도 63에서 리브(R)가 제외된 실시예로써,

[0230] 상기 T자형단철골(2200);이 생략되는 것을 특징으로 한다.

[0232] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0233] 도 64에 도시된 바와 같이 도 60에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0234] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0235] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0236] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0238] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0239] 도 65에 도시된 바와 같이 도 61에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0240] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0241] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0242] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0244] 그리고 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0245] 도 66에 도시된 바와 같이 도 62에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0246] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0247] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0248] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0250] 또한, 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0251] 도 63에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0252] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0253] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0254] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0256] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0257] 도 67에 리브(R)가 생략된 실시예로써,

[0258] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 콘크리트 내부에는 중심에 十자형단철골(2100);이 매립되게 설치되고,

[0259] 상기 十자형단철골(2100)의 상부 및 하부에는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120)가 접합되므로 상기 콘크리트가 상기 十자형단철골(2100)로 인하여 보강되는 것을 특징으로 한다.

[0261] 그리고 도 67에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0262] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0263] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0264] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0266] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0267] 도 68에 리브(R)가 생략된 실시예로써,

[0268] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 콘크리트 내부에는 중심에 十자형단철골(2100);이 매립되게 설치되고,

[0269] 상기 十자형단철골(2100)의 상부 및 하부에는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120)가 접합되므로 상기 콘크리트가 상기 十자형단철골(2100)로 인하여 보강되는 것을 특징으로 한다.

[0271] 그리고 도 68에 리브(R)가 포함된 실시예로써,

[0272] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0273] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0274] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0276] 그리고

[0277] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0278] 도 121에 도시된 바와 같이,

[0279] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0280] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하거나,

[0282] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0283] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하고,

[0285] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0286] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0288] 또한

[0289] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0290] 도 122에 도시된 바와 같이,

[0292] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0293] 상기 十자형필러플레이트(1400)는 생략되고,

[0294] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하거나,

[0296] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0297] 상기 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되고,

[0298] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하고,

[0300] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(112

0)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0301] 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되고,

[0302] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0304] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0305] 도 69 내지 75에 도시된 바와 같이,

[0306] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0307] 상기 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0308] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0309] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면에 돌출된 철근에 커플러로 체결되고,

[0310] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0311] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0312] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0314] 그리고 T자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 69 내지 75와 같이,

[0315] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0316] 상기 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0317] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0318] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면에 돌출된 철근에 커플러로 체결되고,

[0319] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0320] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0321] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0323] 또한 ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 69 내지 75와 같이,

[0324] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0325] 상기 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0326] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0327] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면에 돌출된 철근에 커플러로 체결되고,

[0328] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0329] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0330] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0332] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는 도 76 내지 84에 도시된 바와 같이,

[0333] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0334] 상기 十자형PC기둥(1100)의 3면의 콘크리트 외면에는 기둥고정보상부단부주근(260);이 돌출되고,

[0335] PC보(200)가 하부에서 상부로 양중된 후 상기 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0336] 상기 보거치브래킷(500)에 상기 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0337] 상기 기둥고정보상부단부주근(260)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0338] 상기 PC보(200)의 스터럽(SR)의 상단이 상기 기둥고정보상부단부주근(260)과 상기 보상부철근(250)을 감싸도록 굽혀지고,

[0339] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0340] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0342] 그리고

[0343] 상기 기둥고정보상부단부주근(260)이 돌출되지 않은 十자형PC기둥(1100)의 1면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`);가 설치되고,

[0344] 상기 기둥수직플레이트(130`) 아래의 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0345] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0346] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`)에 커플러로 직접 체결되고,

[0347] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0348] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0349] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0351] +자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 85와 같이,

[0352] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0353] 상기 十자형PC기둥(1100)의 4면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`);가 설치되고,

[0354] 상기 기둥수직플레이트(130`) 아래의 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0355] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0356] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`)에 커플러로 직접 체결되고,

[0357] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0358] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0359] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0361] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0362] 도 86에 도시된 바와 같이,

[0363] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0364] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 十자형필러플레이트(1400)는 생략되며,

[0365] 상기 十자형PC기둥(1100)의 4면의 콘크리트 외면에는 보거치브래킷플레이트(130``);가 설치되고,

[0366] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0367] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0368] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면의 커플러에 체결되고,

[0369] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0370] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0371] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0373] 그리고

[0374] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0375] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 十자형필러플레이트(1400)는 생략되며,

[0376] 상기 十자형PC기둥(1100)의 4면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`)와 보거치브래킷플레이트(130``)가 각각 상부 및 하부에서 합쳐진 형태인 통합기둥수직플레이트(130);가 설치되고,

[0377] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0378] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0379] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 구멍에 설치된 커플러에 체결되고,

[0380] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0381] 상기 PC보(200)와 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0382] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0384] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0385] T자형PC기둥에 관한 것으로 도 85에 도시된 바와 같이,

[0386] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0387] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 3면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`);가 설치되고,

[0388] 상기 기둥수직플레이트(130`) 아래의 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0389] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0390] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`)에 커플러로 직접 체결되고,

[0391] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0392] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0393] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0395] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0396] T자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 86에 도시된 바와 같이,

[0397] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0398] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되며,

[0399] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 3면의 콘크리트 외면에는 보거치브래킷플레이트(130``);가 설치되고,

[0400] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0401] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0402] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면에 커플러로 체결되고,

[0403] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0404] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0405] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0407] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0408] T자형PC기둥에 관한 것으로 도 87에 도시된 바와 같이,

[0409] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0410] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되며,

[0411] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 3면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`)와 보거치브래킷플레이트(130``)가 각각 상부 및 하부에서 합쳐진 형태인 통합기둥수직플레이트(130);가 설치되고,

[0412] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0413] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0414] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 구멍에 설치된 커플러에 체결되고,

[0415] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0416] 상기 PC보(200)와 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0417] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0419] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0420] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 85에 도시된 바와 같이,

[0421] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0422] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 2면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`);가 설치되고,

[0423] 상기 기둥수직플레이트(130`) 아래의 기둥상부플레이트(1110)가 상기 콘크리트 외면으로 돌출된 부분의 상부에 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0424] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0425] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`)에 커플러로 직접 체결되고,

[0426] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0427] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0428] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0430] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0431] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로 도 88에 도시된 바와 같이,

[0432] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0433] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되며,

[0434] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 2면의 콘크리트 외면에는 보거치브래킷플레이트(130``);가 설치되고,

[0435] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0436] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0437] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 콘크리트 외면에 돌출된 철근에 커플러로 체결되고,

[0438] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0439] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0440] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0442] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0443] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로 비록 도시되지는 않았으나 도 87에 도시된 바와 같이,

[0444] 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0445] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되며,

[0446] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 2면의 콘크리트 외면에는 기둥수직플레이트(130`)와 보거치브래킷플레이트(130``)가 각각 상부 및 하부에서 합쳐진 형태인 통합기둥수직플레이트(130);가 설치되고,

[0447] 상기 보거치브래킷플레이트(130``) 상단에 보거치브래킷(500);이 측면으로 돌출되도록 설치되고,

[0448] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0449] 보상부단부주근(220)의 일단이 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 구멍에 설치된 커플러에 체결되고,

[0450] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0451] 상기 PC보(200)와 상기 기둥수직플레이트(130`) 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0452] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0454] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는,

[0455] 도 76 내지 84에서 기둥수직플레이트(130`)없는 실시예로써,

[0456] 상기 기둥고정보상부단부주근(260)이 돌출되지 않은 十자형PC기둥(1100)의 1면의 콘크리트 외면에는 보거치브래킷(500);이 설치되고,

[0457] 상기 보거치브래킷(500)에 PC보(200)의 단부가 거치된 후,

[0458] 보상부단부주근(220)의 일단이 콘크리트 외면에 설치된 커플러로 직접 체결되고,

[0459] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0460] 상기 PC보(200)와 상기 콘크리트 외면의 좌우 틈새에 보단부수직패널(600);이 설치되어,

[0461] 상기 보단부수직패널(600)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0463] 결론으로 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 RC 결합구조는 PC기둥과 PC보의 접합부를 개선하여 건식공법으로 모멘트 접합방식을 구현하되 특히 벽식타입의 PC기둥에 설치된 시공성이 증대된 거치브래킷을 활용하는 특징이 있다.

[0465] **Ⅲ. 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조**

[0467] 도 89 내지 90은 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

[0468] 도 91 내지 94는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조의 다른 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

[0469] 도 95는 도 91 내지 94에서 T자형PC기둥 및 ㄱ자형PC기둥의 예를 도시한 것이다.

[0470] 도 96 내지 102는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조에서 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0471] 도 103은 도 96 내지 102에서 T자형PC기둥 및 ㄱ자형PC기둥의 예를 도시한 것이다.

[0472] 도 104 내지 109는 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조를 순서대로 도시한 것이다.

[0473] 도 110 내지 111은 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 T자형PC기둥의 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

[0474] 도 112 내지 113은 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 ㄱ자형PC기둥의 실시예를 순서대로 도시한 것이다.

[0475] 도 114 내지 119는 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 각기 다른 실시예를 도시한 것이다.

[0476] 도 120 내지 122는 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조, 이를 이용한 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조에서 상하부 기둥간의 결합관계를 도시한 것이다.

[0478] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0479] 十자형PC기둥에 관한 것으로써 도 89 내지 90에 도시된 바와 같이,

[0480] 상부 및 하부에 각각 十자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 十자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 十자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 중앙에 十자형단철골(2100)로 연결되는 十자형PC기둥(1100);

[0481] 상기 十자형단철골(2100) 4면에 설치되는 기둥브래킷(3000);

[0482] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 十자형PC기둥(1100) 사이에 설치되는 十자형의 평면의 十자형필러플레이트(1400);

[0483] 를 포함하여 구성되되,

[0484] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0485] 상기 十자형PC기둥(1100)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0486] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0488] 그리고 도 91 내지 94에 도시된 바와 같이,

[0489] 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0490] 상기 내부볼트(IR)는 상기 十자형필러플레이트(1400)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

[0491] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0493] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0494] T자형PC기둥에 관한 것으로써 도 95(a)에 도시된 바와 같이,

[0495] 상부 및 하부에 각각 T자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 T자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 T자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 교차점에 十자형단철골(2100)로 연결되는 T자형PC기둥(1100`);

[0496] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 T자형PC기둥(1100`) 사이에 설치되는 T자형의 평면의 T자형필러플레이트(1400`);

[0497] 를 포함하여 구성되되,

[0498] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0499] 상기 T자형PC기둥(1100`)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0500] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0502] 그리고

[0503] 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0504] 상기 내부볼트(IR)는 상기 T자형필러플레이트(1400`)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

[0505] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0507] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0508] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로써 도 95(b)에 도시된 바와 같이,

[0509] 상부 및 하부에 각각 ㄱ자형의 평면의 기둥상부플레이트(1110) 및 ㄱ자형의 평면의 기둥하부플레이트(1120)가 설치되고 ㄱ자형의 단면을 가지는 콘크리트로 둘러쌓이며 상부 및 하부에 수직으로 2개가 배치되되, 상기 콘크리트 하단과 상기 기둥하부플레이트(1120) 사이는 이격되어 교차점에 十자형단철골(2100)로 연결되는 ㄱ자형PC기둥(1100``);

[0510] 상기 상부 및 하부에 수직으로 배치되는 2개의 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이에 설치되는 ㄱ자형의 평면의 ㄱ자형필러플레이트(1400``);

[0511] 를 포함하여 구성되되,

[0512] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥상부주근(1102)은 굽혀져 상기 기둥상부플레이트(1110)에 너트로 체결되고,

[0513] 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``)의 기둥하부주근(1104)은 수직으로 상기 기둥하부플레이트(1120)에 너트로 체결되어,

[0514] 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0516] 그리고 상기 기둥상부플레이트(1110)에는 하부에서 상부로 내부볼트(IR);가 돌출되고,

[0517] 상기 내부볼트(IR)는 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)를 관통하여 상기 기둥하부플레이트(1120)에 체결되므로,

[0518] 상기 내부볼트(IR)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에 기둥 하중에 의

해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0520] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0521] 十자형PC기둥에 관한 것으로써 도 96에 도시된 바와 같이,

[0522] 상기 十자형단철골(2100) 대신에,

[0523] 중심부터 단부까지 十자형장철골(2000);이 설치되고,

[0524] 상기 十자형장철골(2000) 4면에 상기 기둥브래킷(3000);이 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0526] 또한 도 97에 도시된 바와 같이,

[0527] 상기 十자형단철골(2100) 대신에,

[0528] 중심과 단부에 각각 十자형단철골(2100);과 T자형단철골(2200);이 설치되고,

[0529] 상기 T자형단철골(2200)에 상기 기둥브래킷(3000);이 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0531] 도 98에 도시된 바와 같이,

[0532] 본 발명은 상기 十자형단철골(2100);이 생략될 수 있다.

[0534] 도 99 내지 102에 도시된 바와 같이,

[0535] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0536] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0537] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 十자형필러플레이트(1400) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0539] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0540] T자형PC기둥에 관한 것으로써 도 103(a)에 도시된 바와 같이,

[0541] 기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0542] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0543] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 T자형필러플레이트(1400`) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0545] 본 발명의 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조는,

[0546] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로써 도 103(b)에 도시된 바와 같이,

[0547] 상기 기둥하부플레이트(1120) 상부에는 리브(R);가 접합되어,

[0548] 상기 리브(R)가 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레이트(1120) 상호간의 접촉면이 이격되는 것을 방지하여 수직 및 수평 하중을 전달함과 동시에,

[0549] 기둥 하중에 의해 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``) 그리고 상기 기둥하부플레

이트(1120)에 발생하는 변위를 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0551] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0552] 도 104 내지 109에 도시된 바와 같이,

[0553] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0554] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0555] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0556] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0557] 상기 PC보(4000)와 상기 十자형PC기둥(1100) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0558] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0560] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0561] 도 110 내지 111에 도시된 바와 같이,

[0562] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0563] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0564] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0565] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0566] 상기 PC보(4000)와 상기 T자형PC기둥(1100`) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0567] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0569] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0570] 도 112 내지 113에 도시된 바와 같이,

[0571] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0572] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0573] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0574] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0575] 상기 PC보(4000)와 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0576] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0578] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0579] +자형PC기둥에 관한 것으로써 도 114 내지 115에 도시된 바와 같이,

[0580] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0581] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 十자형필러플레이트(1400)는 생략되며,

[0582] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0583] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0584] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0585] 상기 PC보(4000)와 상기 十자형PC기둥(1100) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0586] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0588] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0589] T자형PC기둥에 관한 것으로써 도 116 내지 117에 도시된 바와 같이,

[0590] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0591] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되며,

[0592] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0593] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0594] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0595] 상기 PC보(4000)와 상기 T자형PC기둥(1100`) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0596] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0598] 본 발명의 벽식PC기둥 및 PC보의 SRC 결합구조는,

[0599] ㄱ자형PC기둥에 관한 것으로써 도 118 내지 119에 도시된 바와 같이,

[0600] 상기 상하부 벽식PC기둥 상호간 결합구조를 이용한 것으로써,

[0601] 상기 기둥상부플레이트(1110)와 상기 기둥하부플레이트(1120) 그리고 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되며,

[0602] 상기 기둥브래킷(3000)에 PC보(4000)의 보철골(4100)이 체결되고,

[0603] 상기 기둥브래킷(3000)과 상기 보철골(4100) 상부에 보상부단부주근(220)이 배근되고,

[0604] 상기 보상부단부주근(220)의 타단에 보상부철근(250)이 철근이음되며,

[0605] 상기 PC보(4000)와 상기 ㄱ자형PC기둥(1100``) 사이의 빈 공간의 외부에 체결수단(5100)을 가진 다수개의 보단부패널(5000)이 설치되어,

[0606] 상기 보단부패널(5000)이 슬래브콘크리트의 누출을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0608] 그리고 도 121에 도시된 바와 같이,

[0610] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0611] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하거나,

[0613] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0614] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 하고,

[0616] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0617] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 같이하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 1개의 너트구멍에 상하부에서 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0619] 또한,

[0620] 도 122에 도시된 바와 같이,

[0621] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 十자형필러플레이트(1400)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0622] 상기 十자형필러플레이트(1400)는 생략되고,

[0623] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하거나,

[0625] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 T자형필러플레이트(1400`)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0626] 상기 T자형필러플레이트(1400`)는 생략되고,

[0627] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 하고,

[0629] 상기 기둥상부주근(1102)이 굽혀져서 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트가 중심선을 달리하여 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)의 너트구멍에 삽입되는 것 대신에,

[0630] 상기 ㄱ자형필러플레이트(1400``)는 생략되고,

[0631] 상기 기둥상부주근(1102)과 상기 기둥하부주근(1104)의 중심선은 일치하고 상기 기둥상부플레이트(1110)의 상기 너트와 상기 기둥하부플레이트(1120)의 상기 너트는 각각 상기 기둥상부플레이트(1110)의 너트구멍과 상기 기둥하부플레이트(1120)의 너트구멍에 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0633] 본 발명은 상기에서 언급한 바와 같이 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하며, 다양한 분야에서 사용 가능하다.

[0634] 따라서 본 발명의 청구범위는 이건 발명의 진정한 범위 내에 속하는 수정 및 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0636] 1000: 기존구조체

W: 기존벽체

S: 기존슬래브

IR: 내부볼트

IRS: 내부볼트체결공간

G: 그라우팅

R: 리브

SR: 스터럽

100 : PC기둥

102 : 기둥상부주근

104 : 기둥하부주근

110 : 기둥상부플레이트

120 : 기둥하부플레이트

130: 통합기둥수직플레이트

130`: 기둥수직플레이트

130``: 보거치브래킷플레이트

200: PC보

210: 보중앙철골

220: 보상부단부주근

230: 보단부플레이트

240: 슬래브거치플레이트

250: 보상부철근

260: 기둥고정보상부단부주근

300: 슬래브콘크리트

400: 필러플레이트

500: 보거치브래킷

600: 보단부수직패널

700: 보강재

800: 보양재

1100: +자형PC기둥

1100`: T자형PC기둥

1100``: ㄱ자형PC기둥

1102: 기둥상부주근

1104: 기둥하부주근

1110: 기둥상부플레이트

1120: 기둥하부플레이트

1400: +자형필레플레이트

1400`: T자형필러플레이트

1400``: ㄱ자형필러플레이트

2000: +자형장철골

2100: +자형단철골

2200: T자형단철골

3000: 기둥브래킷

4000: PC보

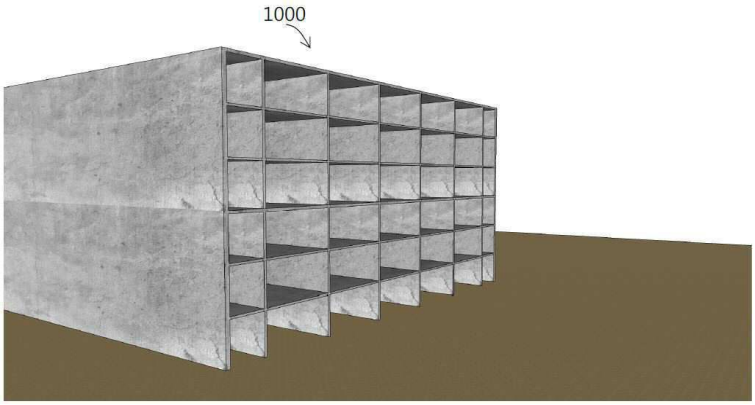
4100: 보철골

5000: 보단부패널

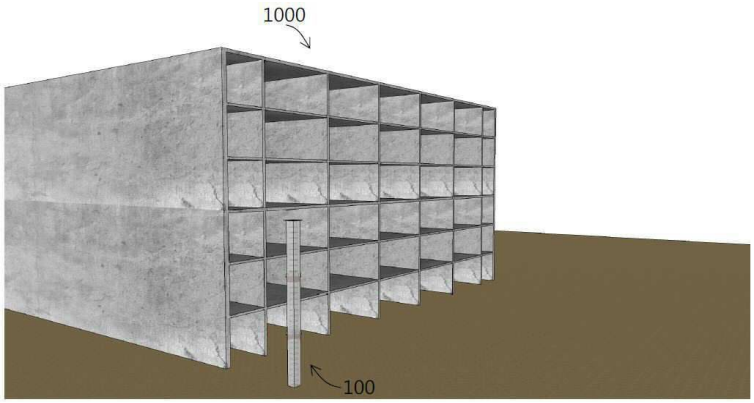
5100: 체결수단

도면

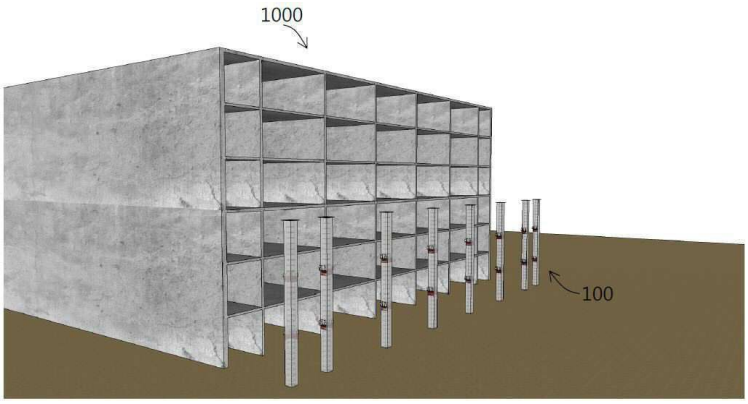
도면1



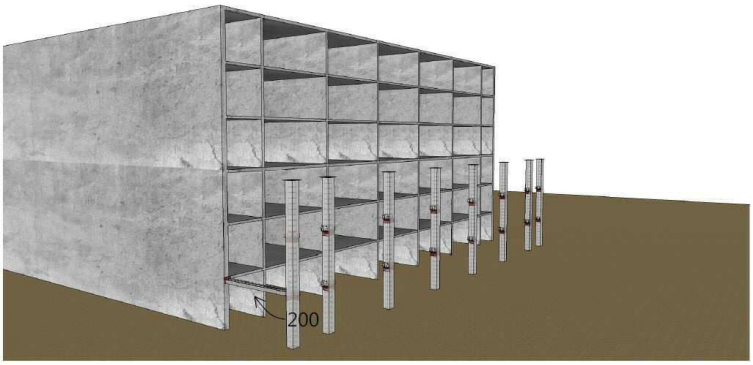
도면2



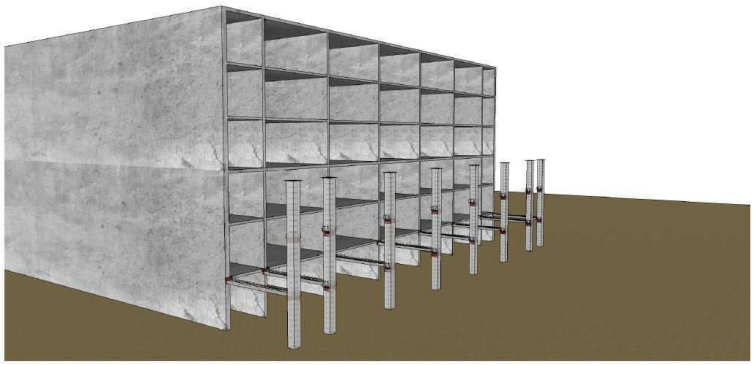
도면3



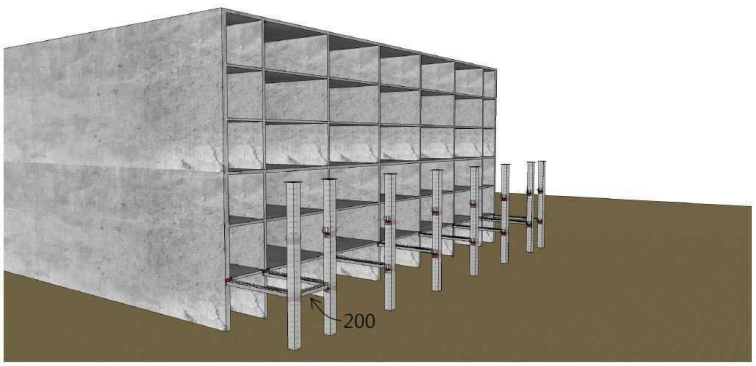
도면4



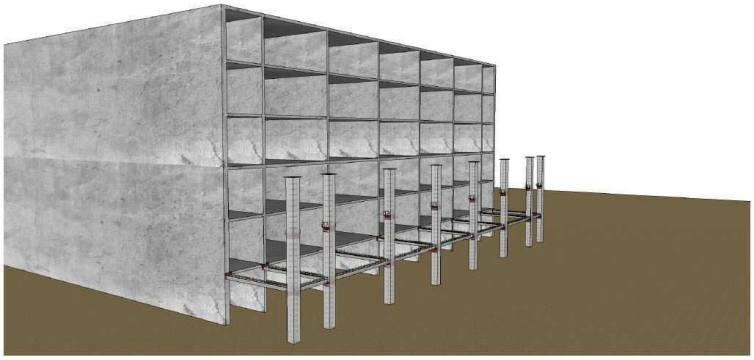
도면5



도면6



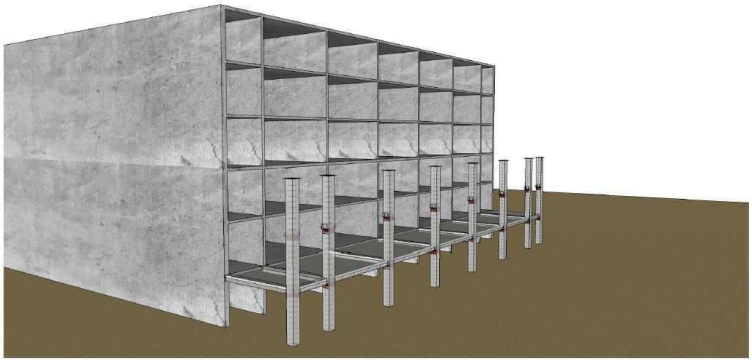
도면7



도면8



도면9



도면10



도면11



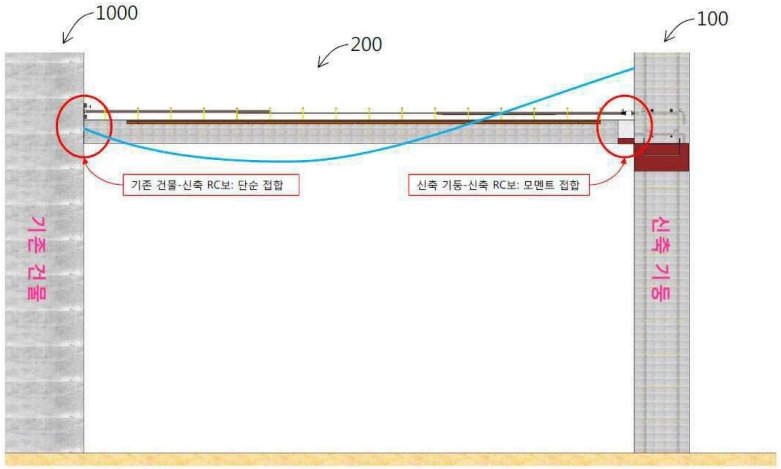
도면12



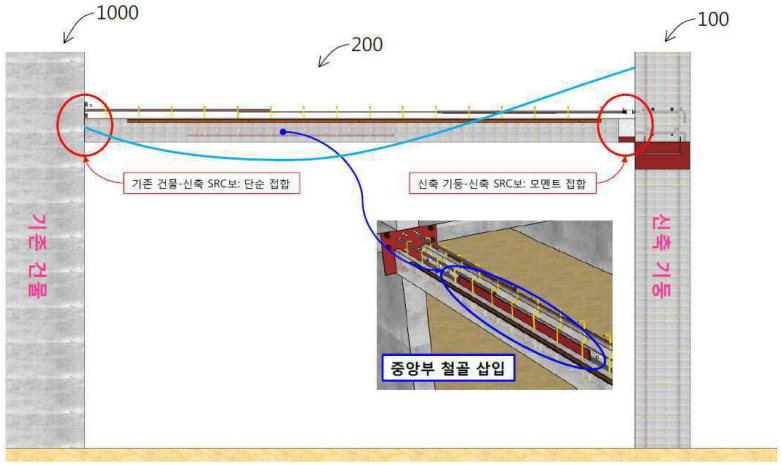
도면13



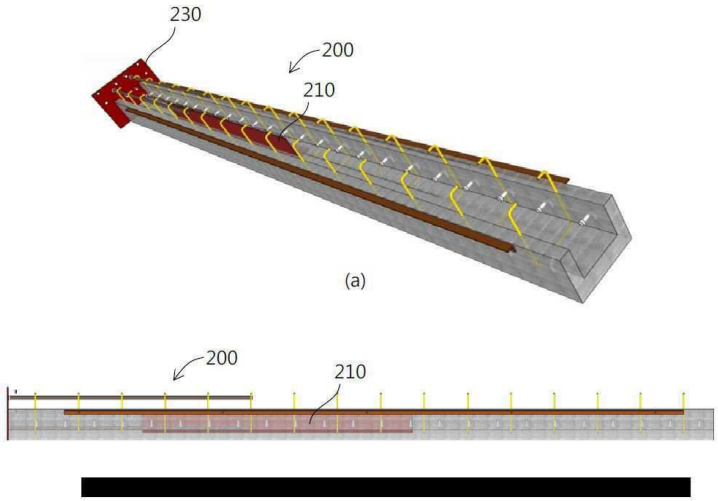
도면14



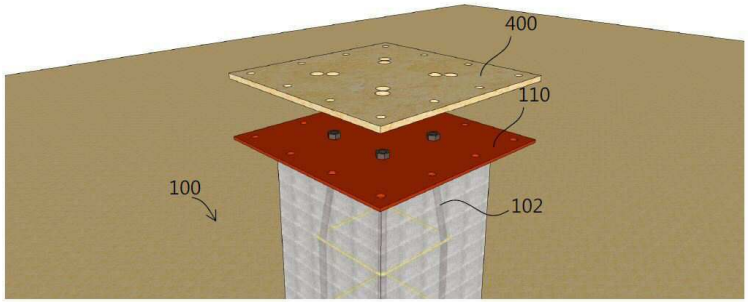
도면15



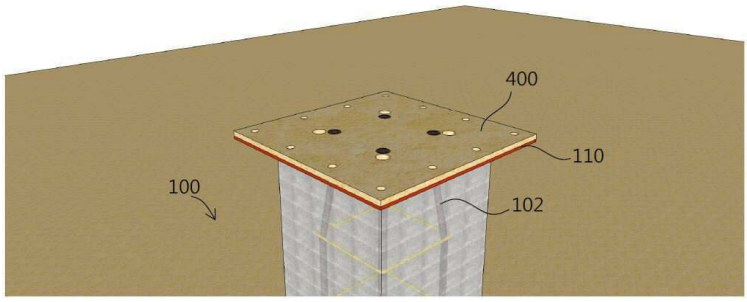
도면16



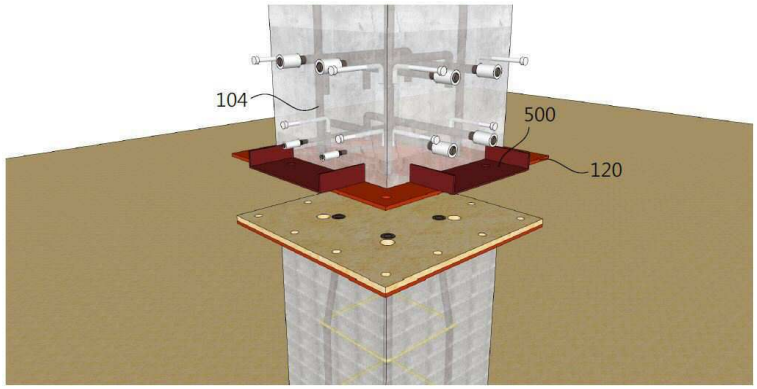
도면17



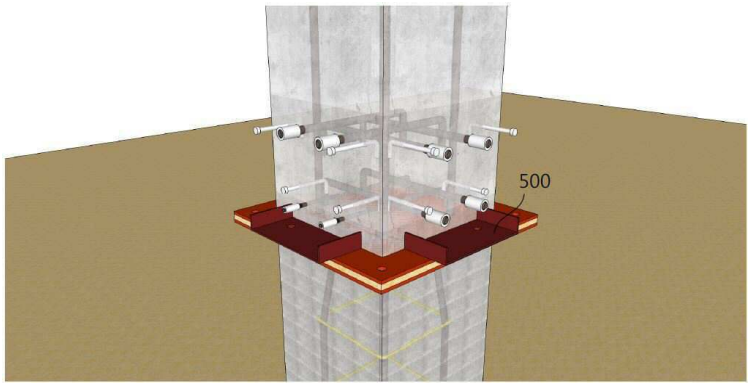
도면18



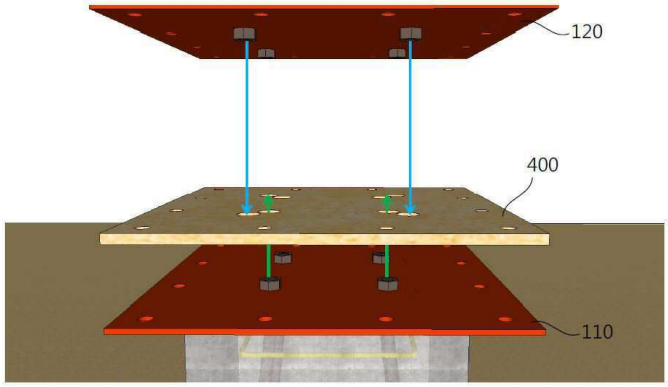
도면19



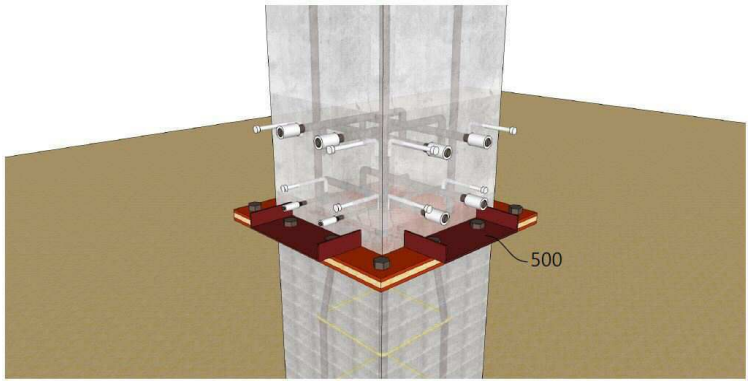
도면20



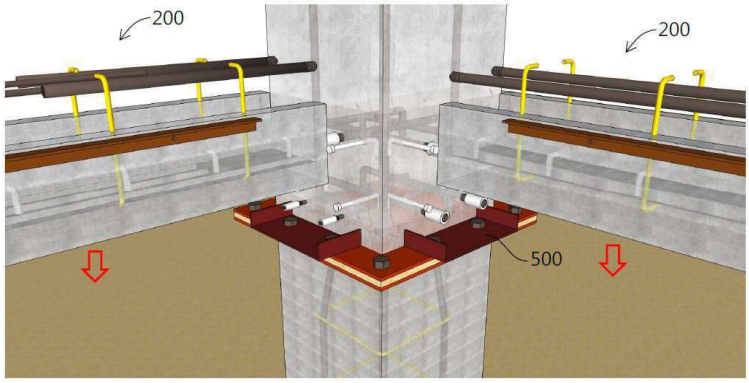
도면21



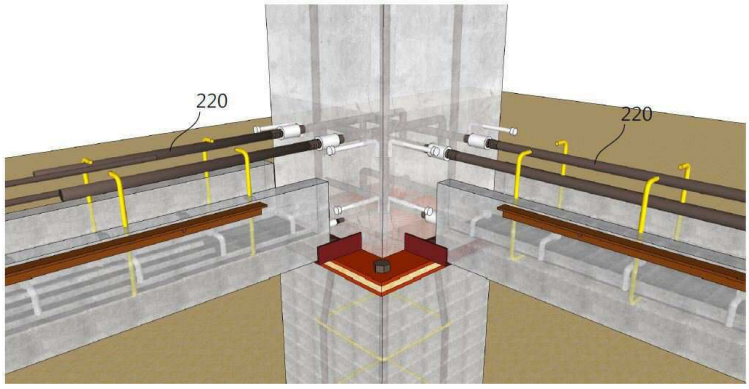
도면22



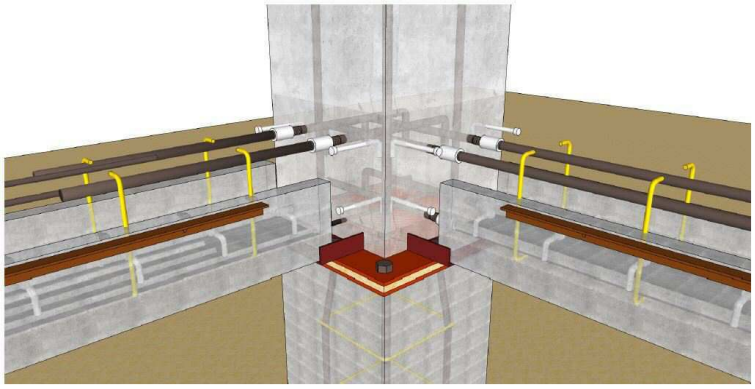
도면23



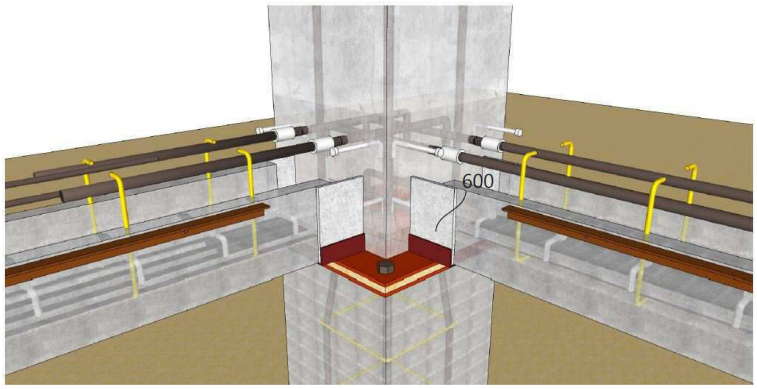
도면24



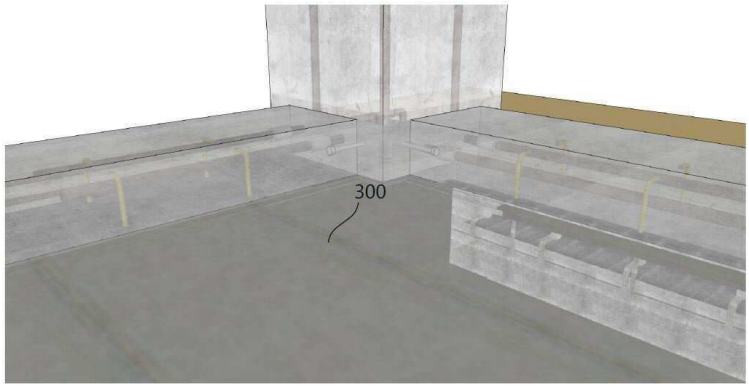
도면25



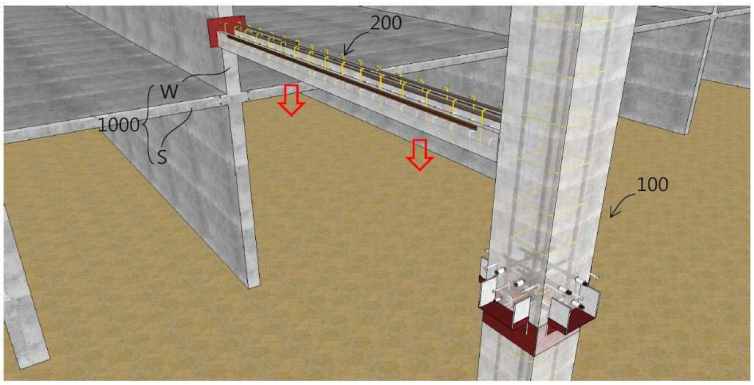
도면26



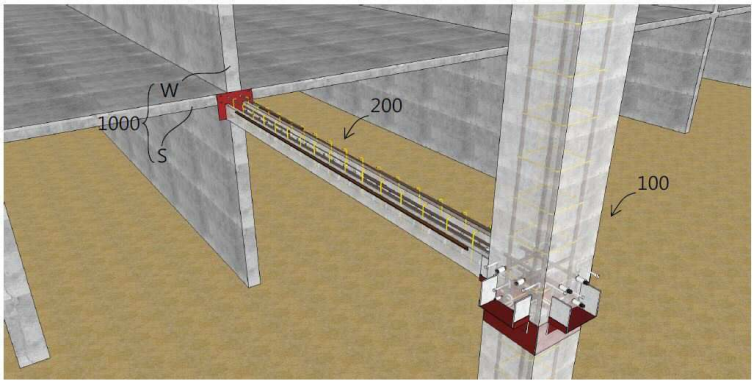
도면27



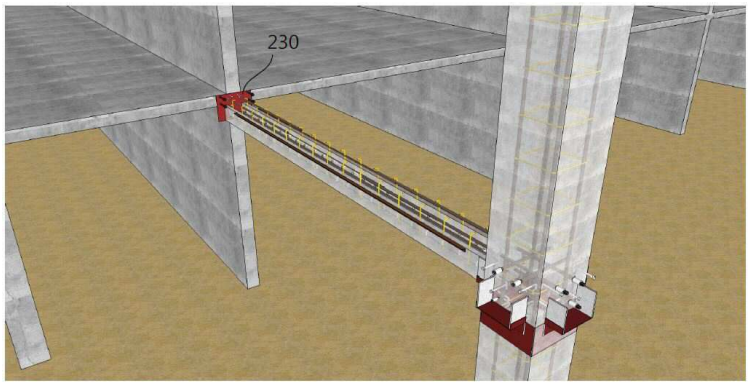
도면28



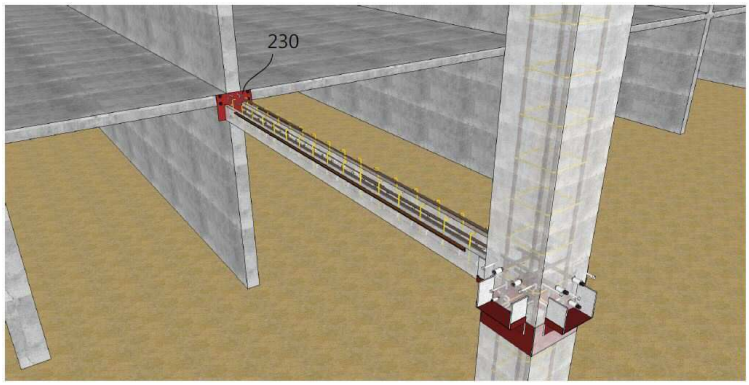
도면29



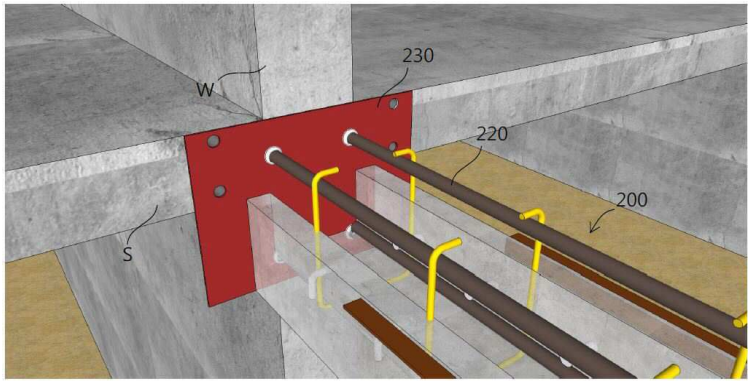
도면30



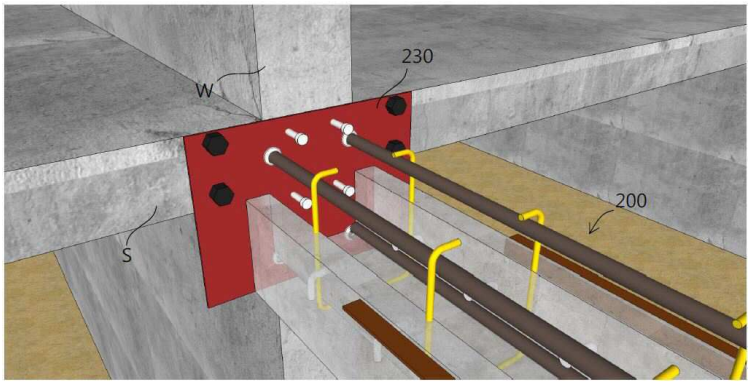
도면31



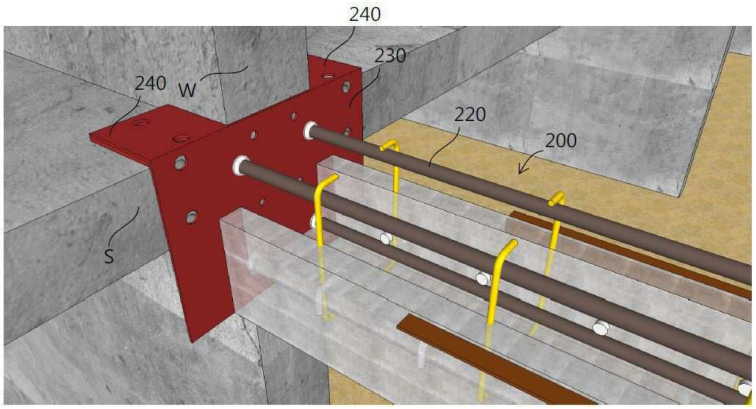
도면32



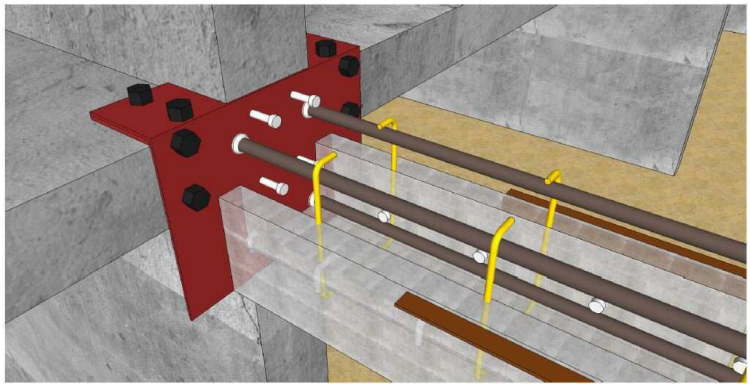
도면33



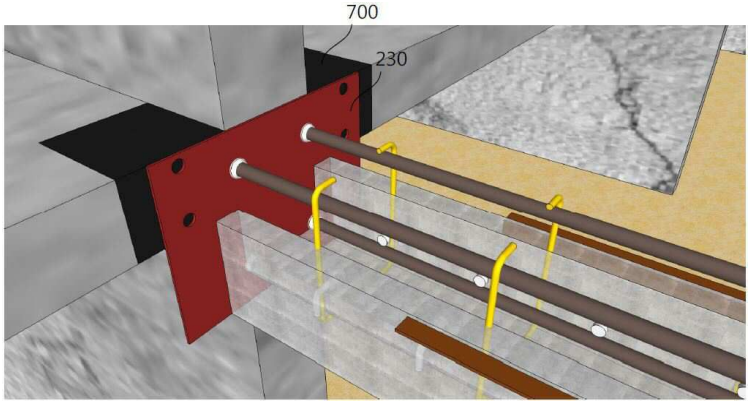
도면34



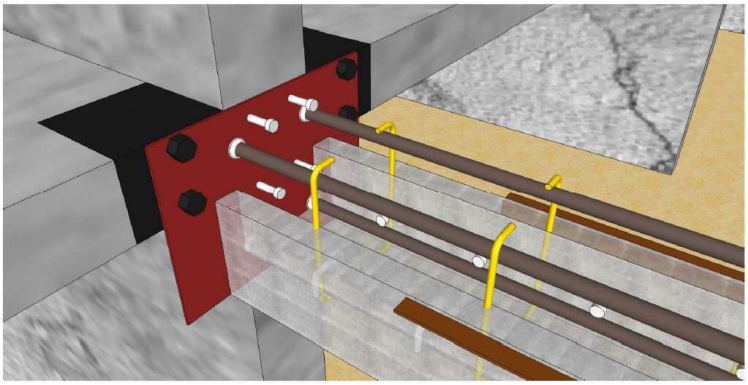
도면35



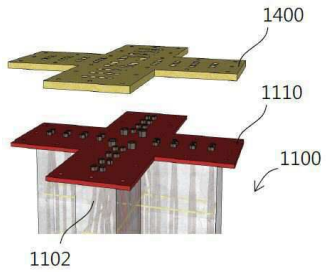
도면36



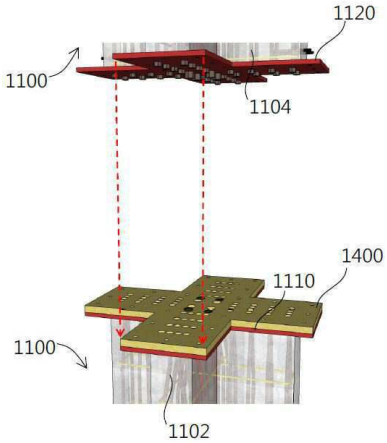
도면37



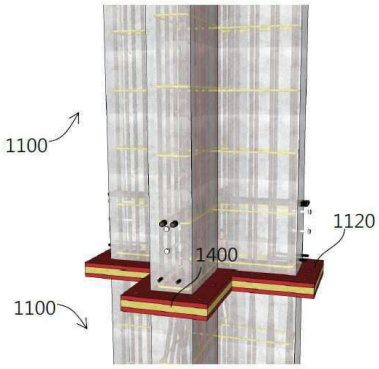
도면38



도면39



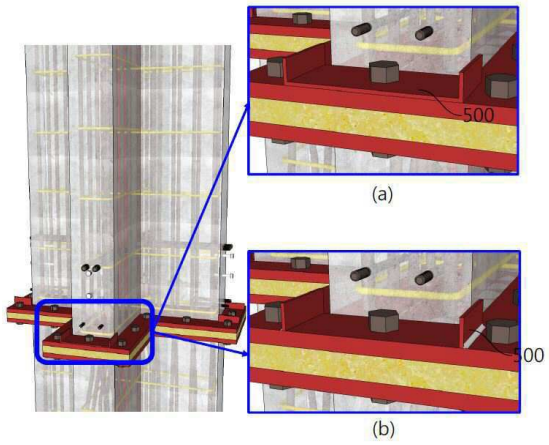
도면40



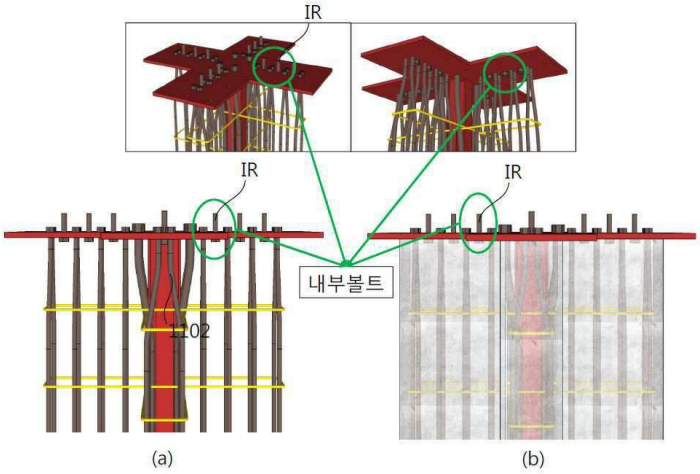
도면41



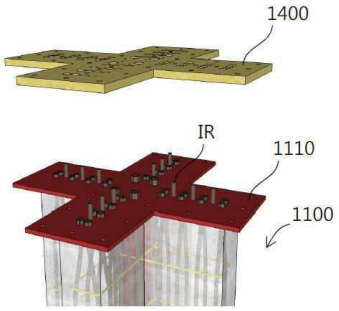
도면42



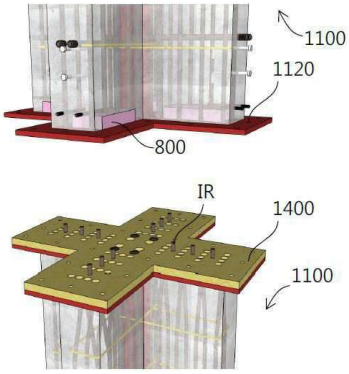
도면43



도면44



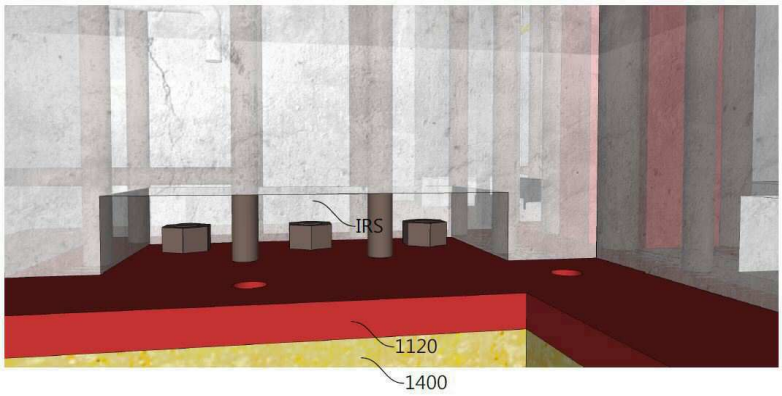
도면45



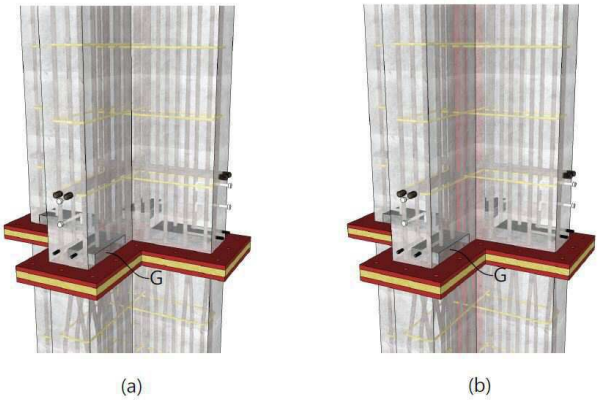
도면46



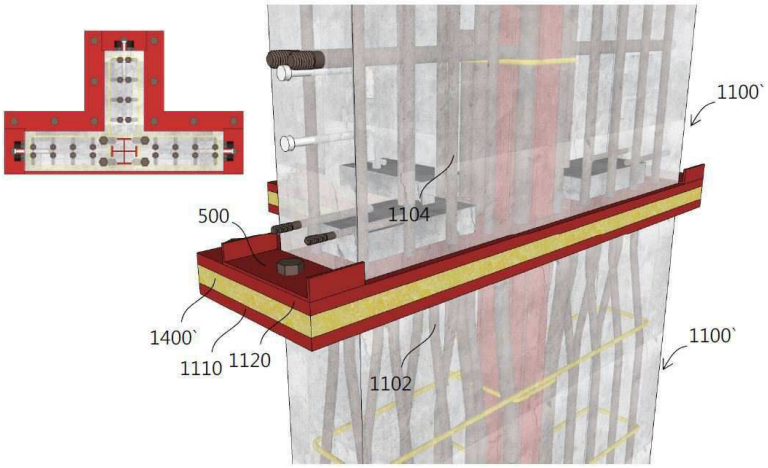
도면47



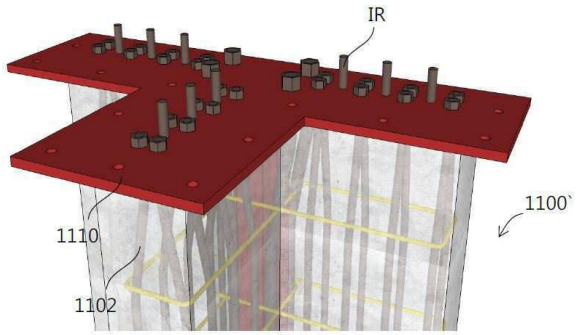
도면48



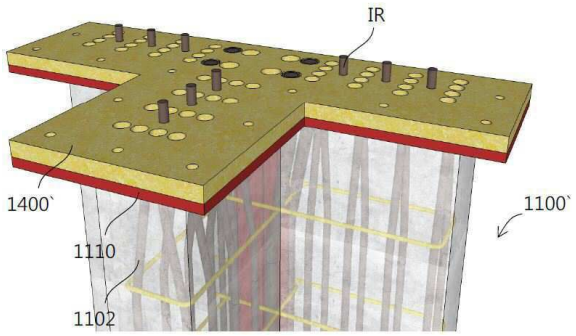
도면49



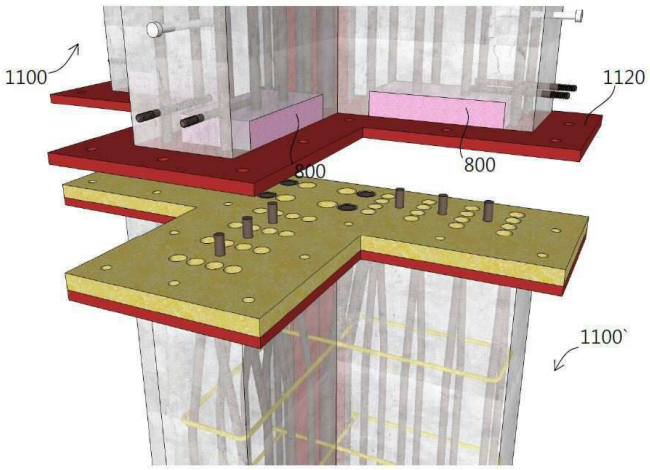
도면50



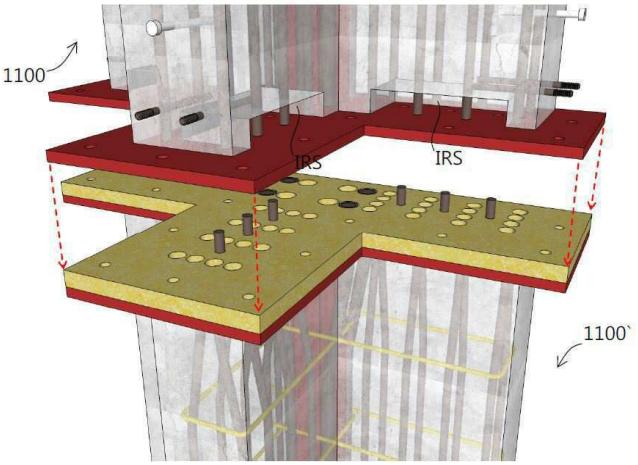
도면51



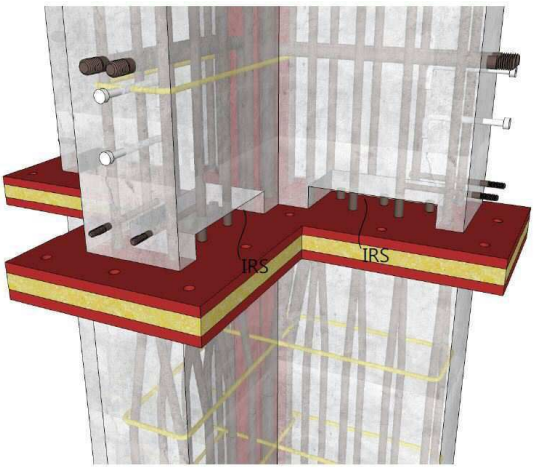
도면52



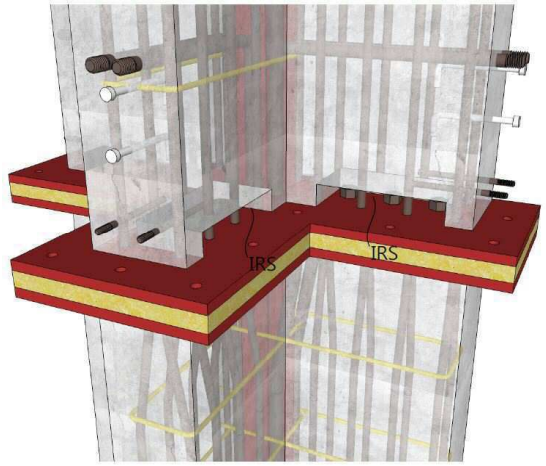
도면53



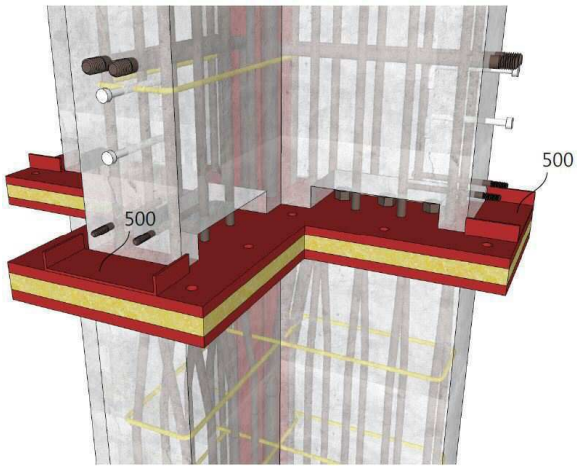
도면54



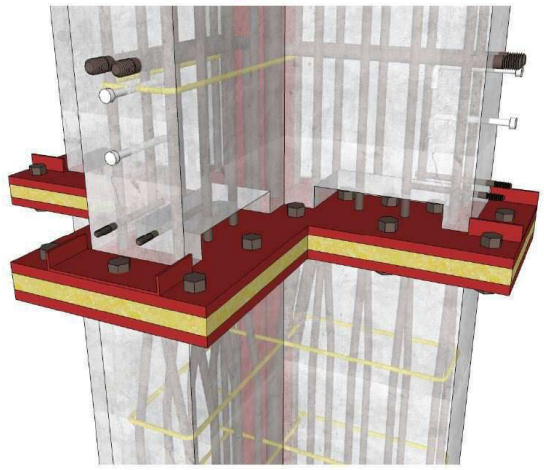
도면55



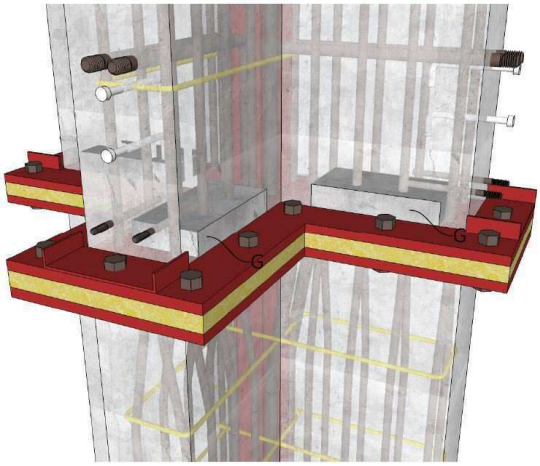
도면56



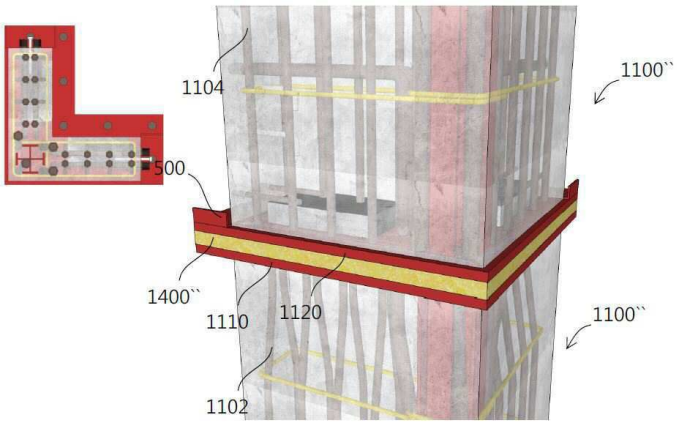
도면57



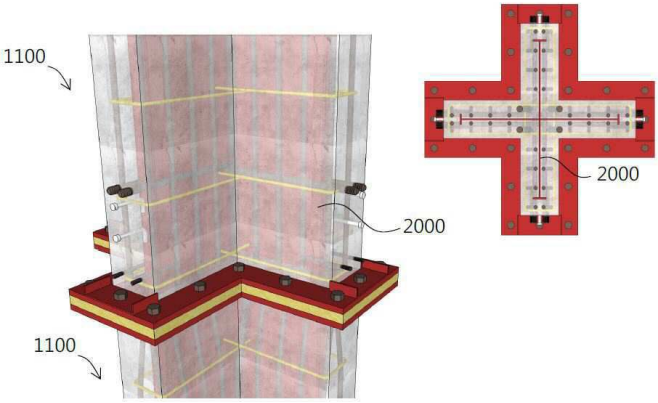
도면58



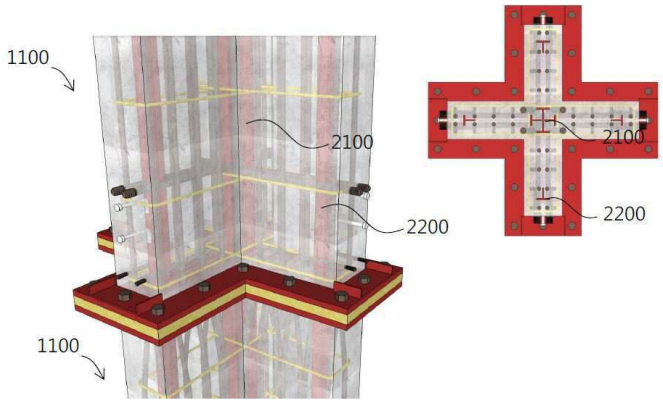
도면59



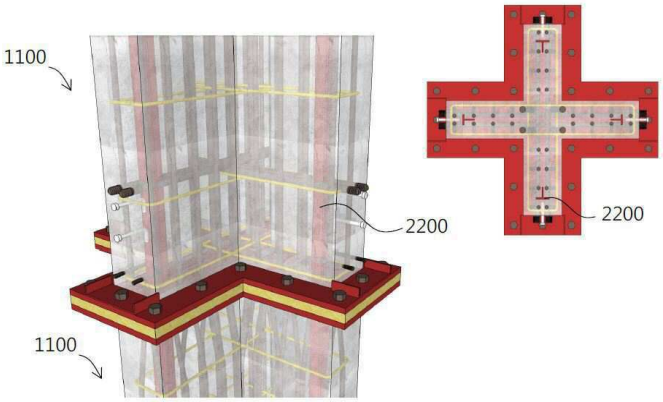
도면60



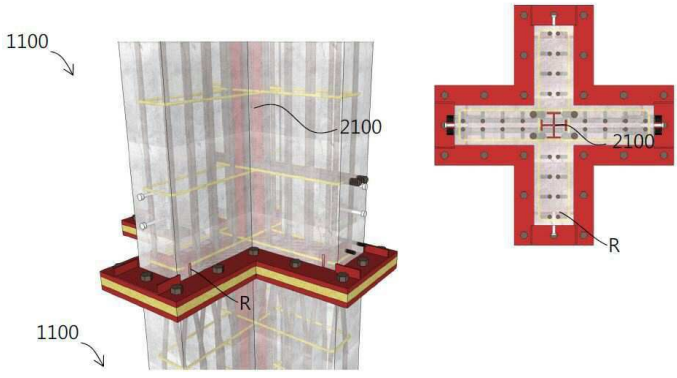
도면61



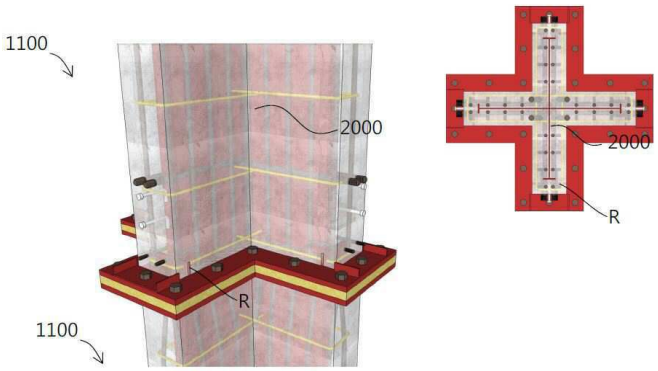
도면62



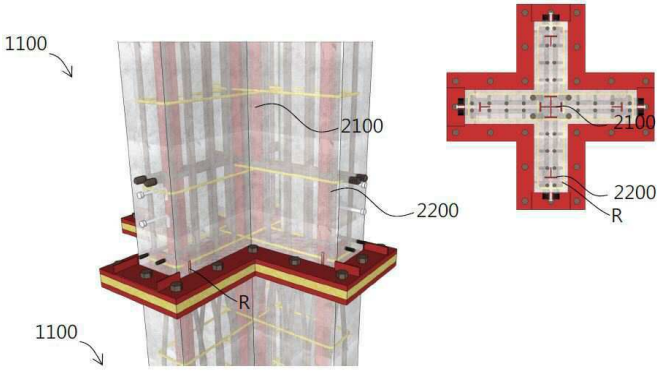
도면63



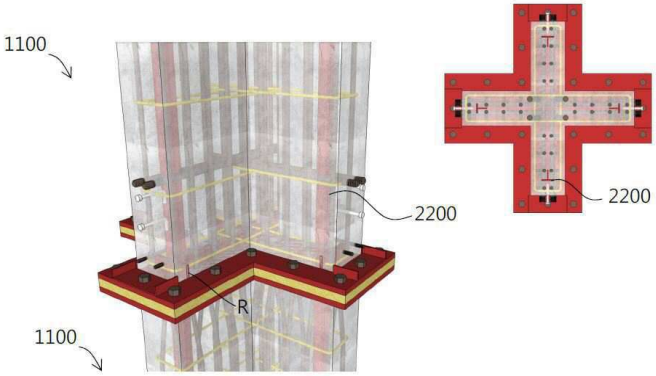
도면64



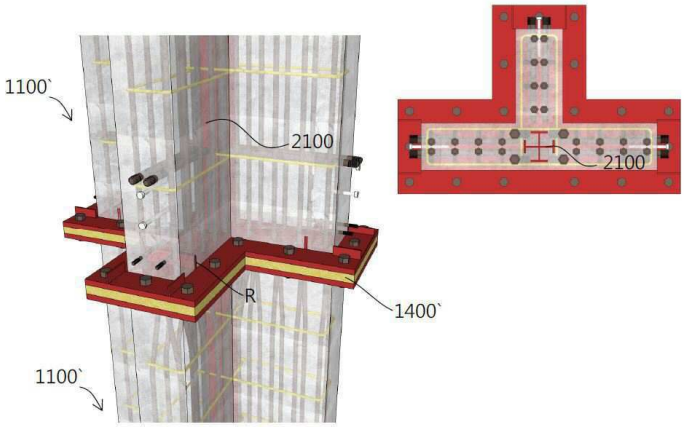
도면65



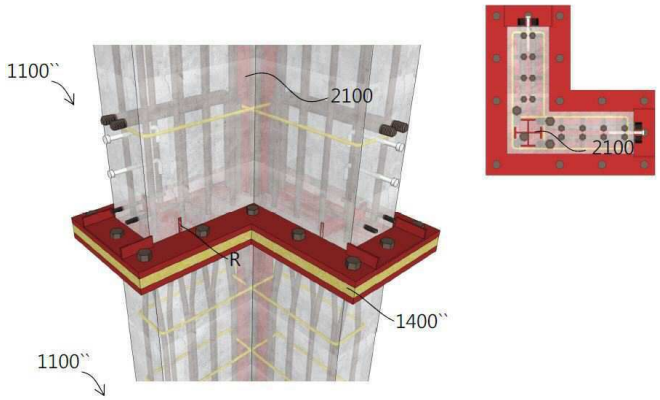
도면66



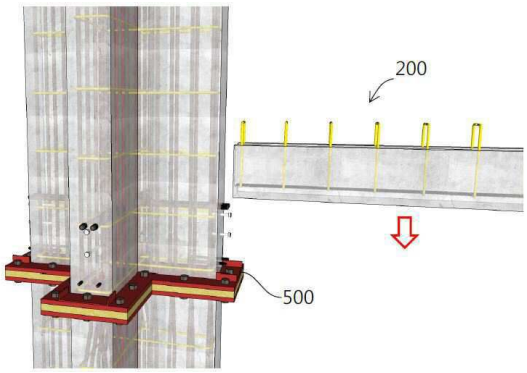
도면67



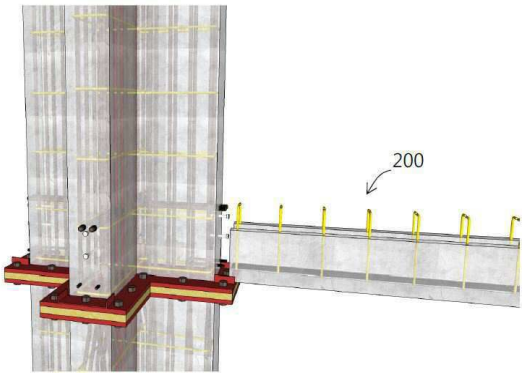
도면68



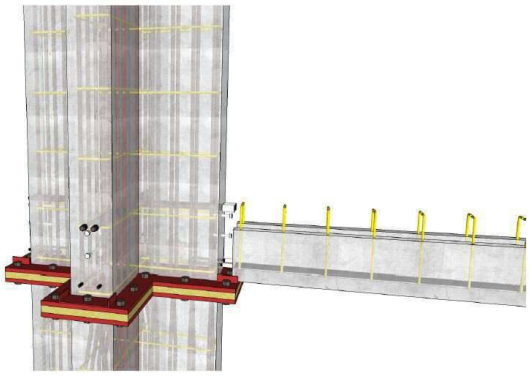
도면69



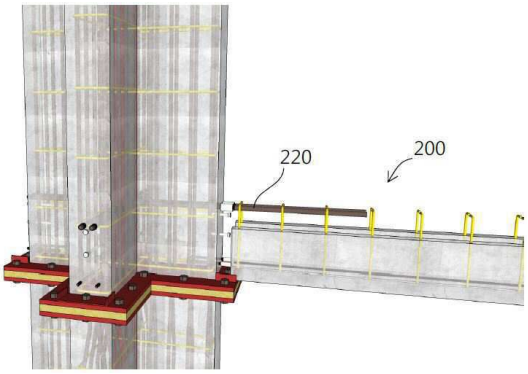
도면70



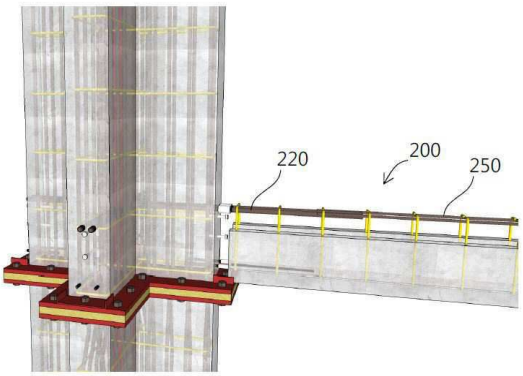
도면71



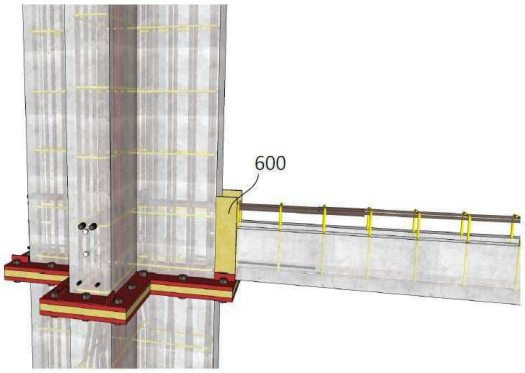
도면72



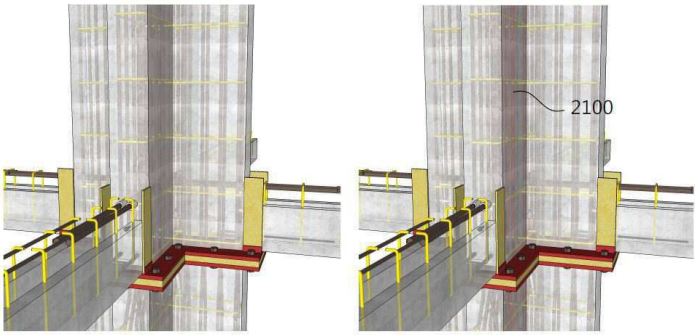
도면73



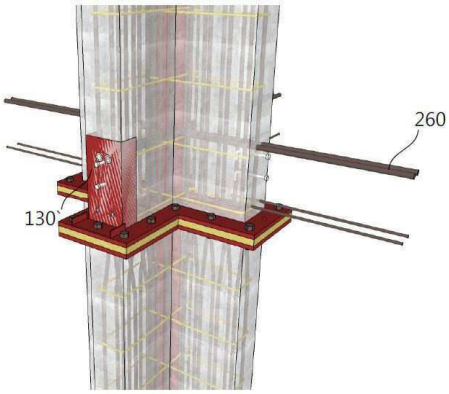
도면74



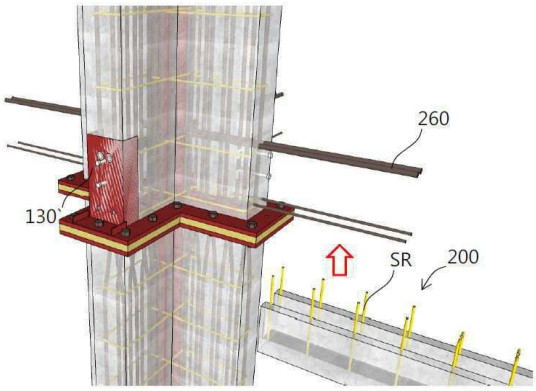
도면75



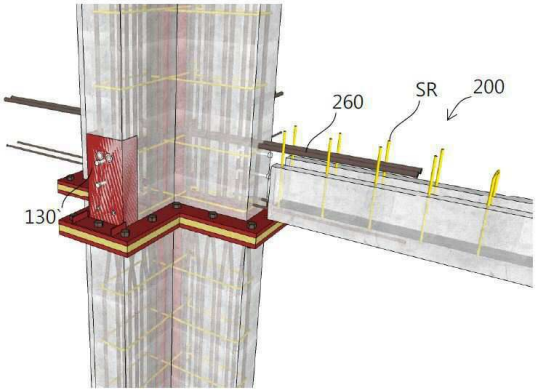
도면76



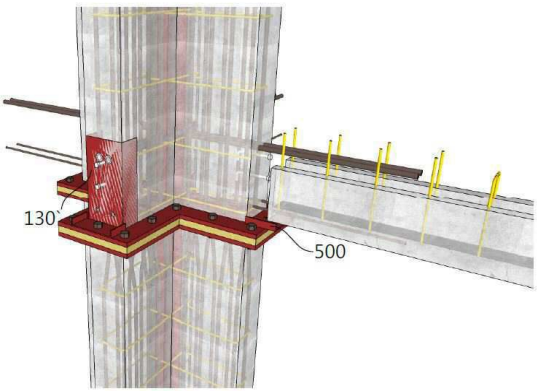
도면77



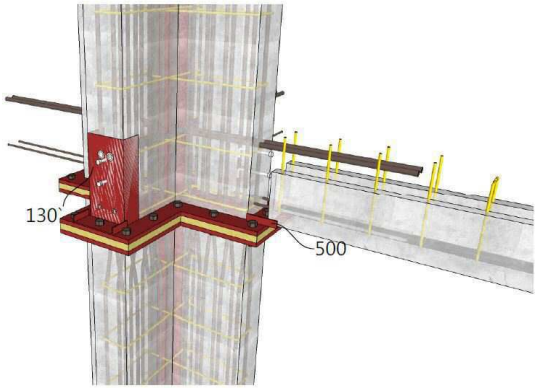
도면78



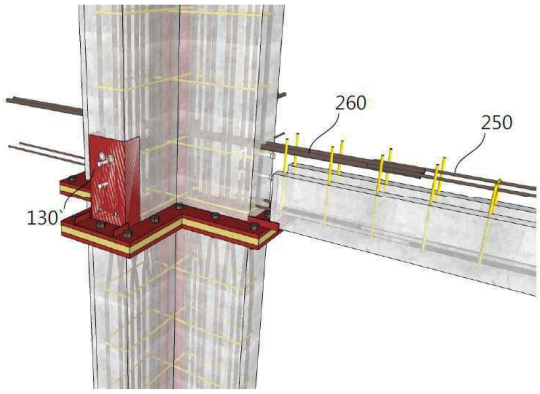
도면79



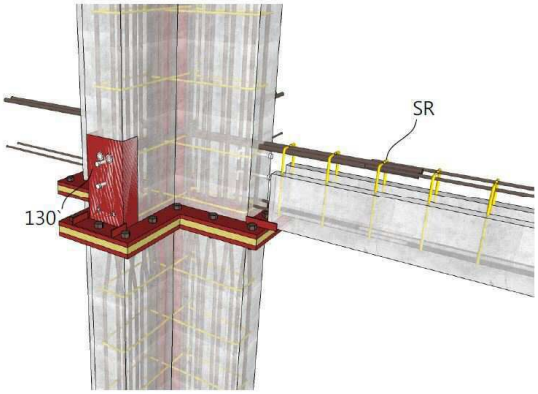
도면80



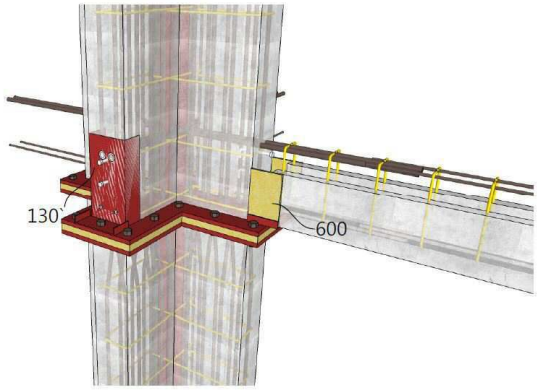
도면81



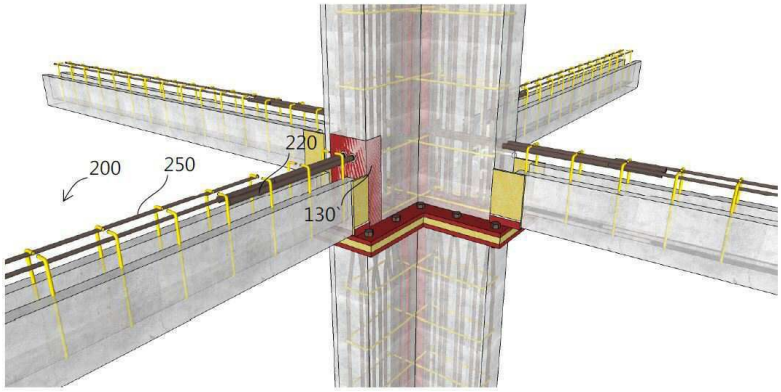
도면82



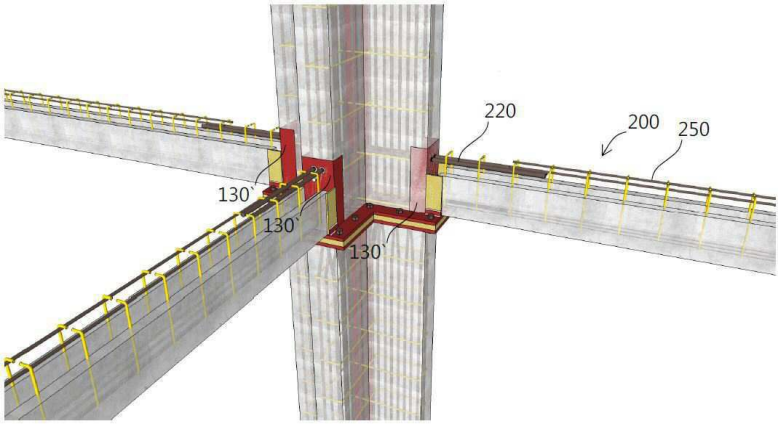
도면83



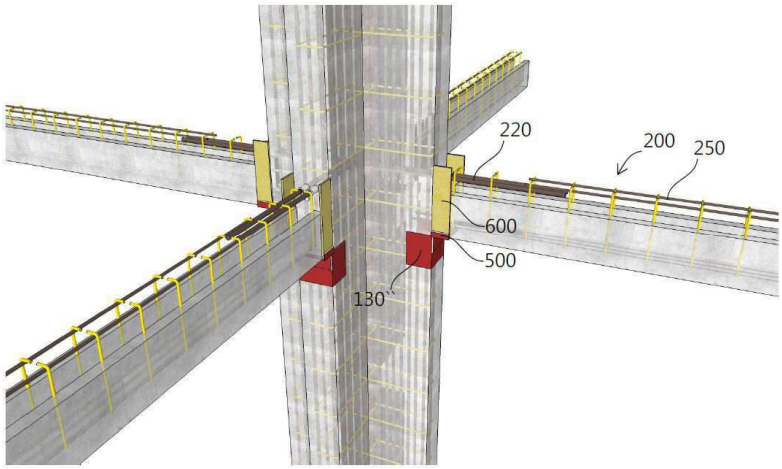
도면84



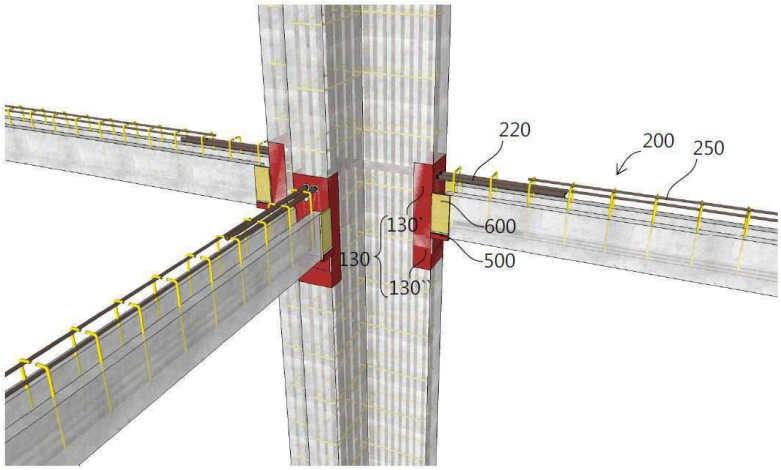
도면85



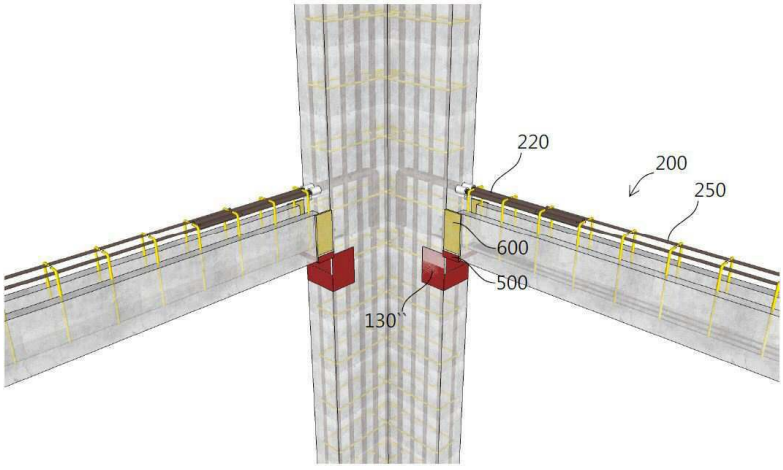
도면86



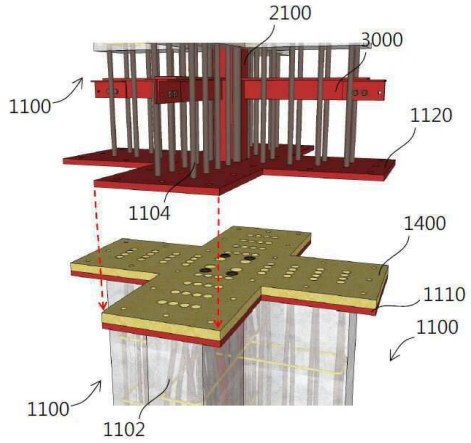
도면87



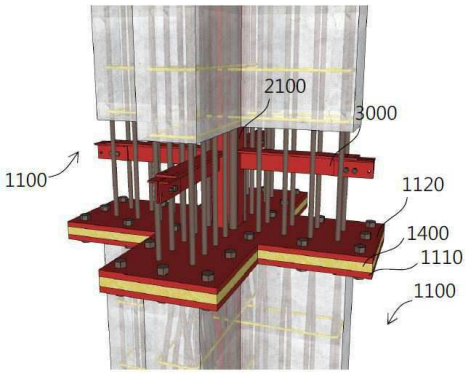
도면88



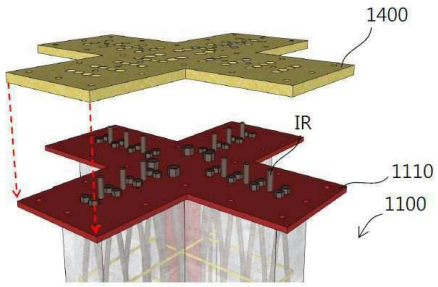
도면89



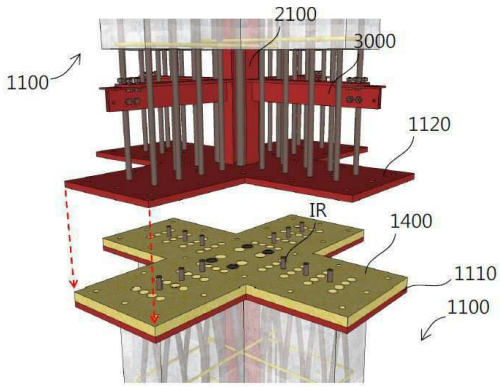
도면90



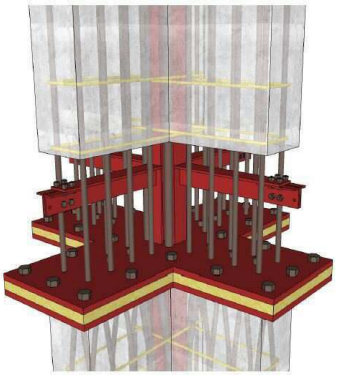
도면91



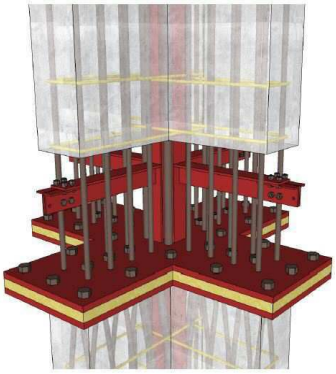
도면92



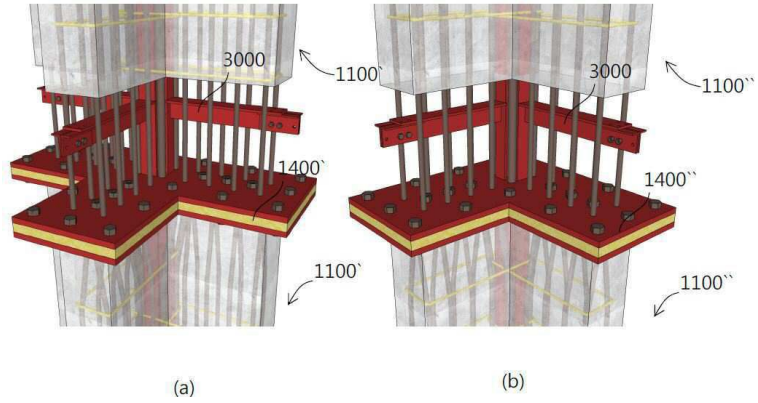
도면93



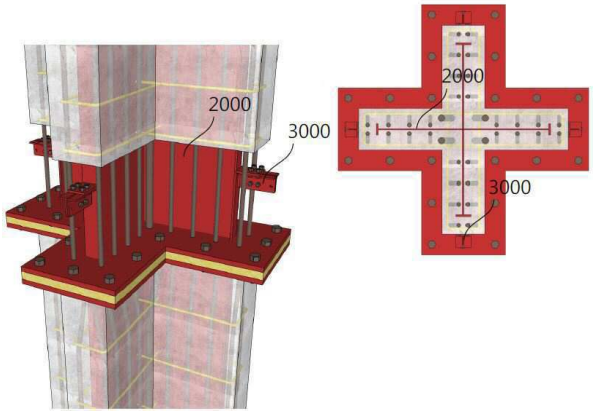
도면94



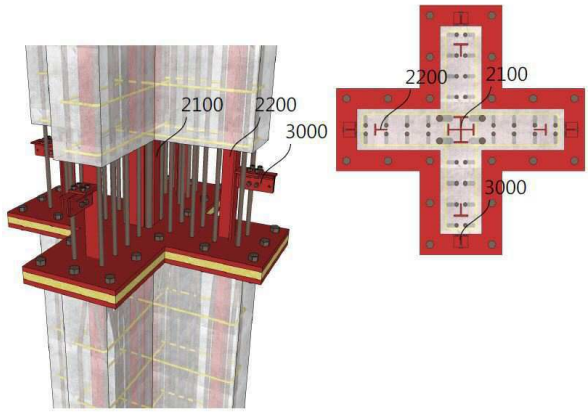
도면95



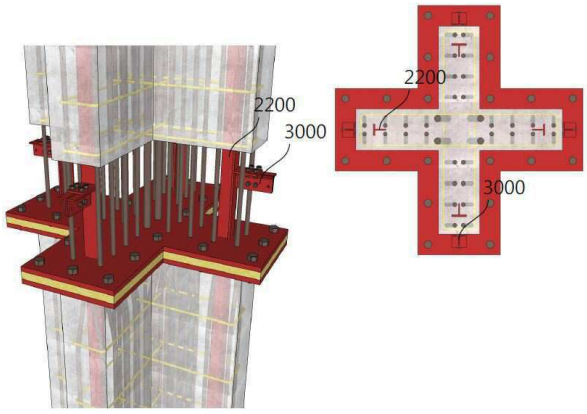
도면96



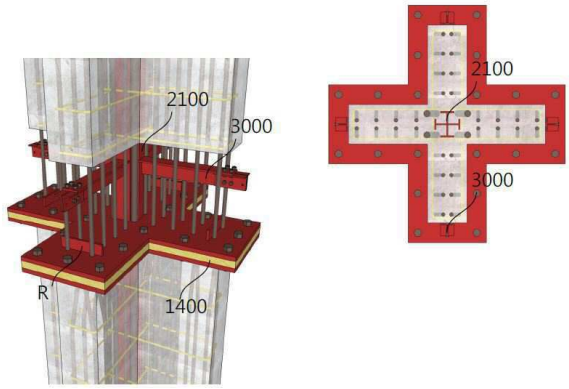
도면97



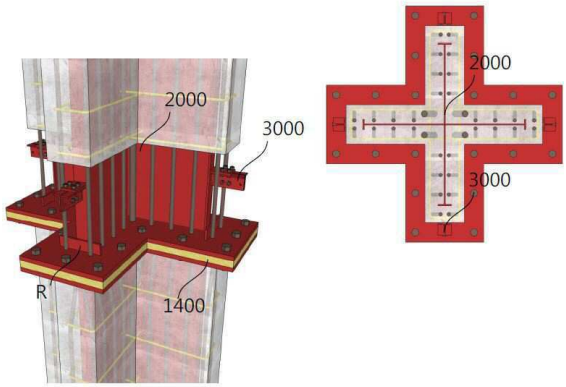
도면98



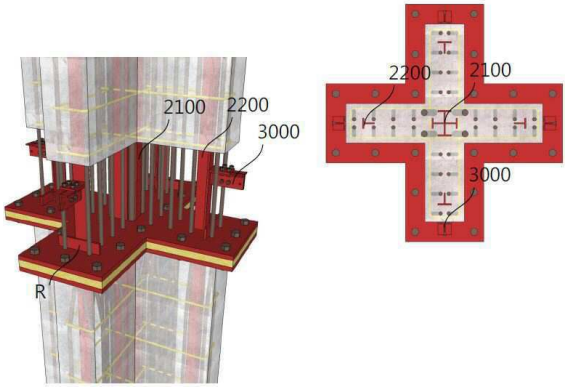
도면99



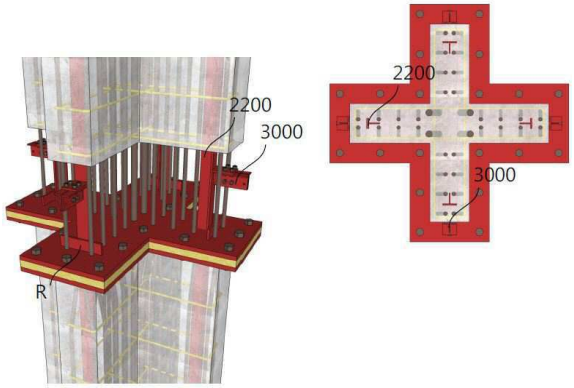
도면100



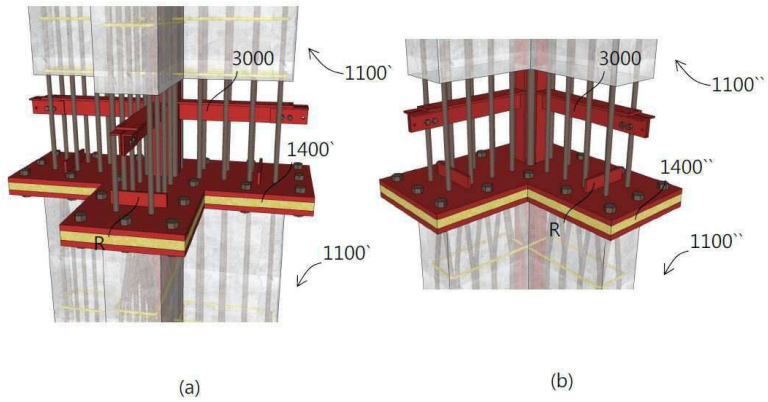
도면101



도면102

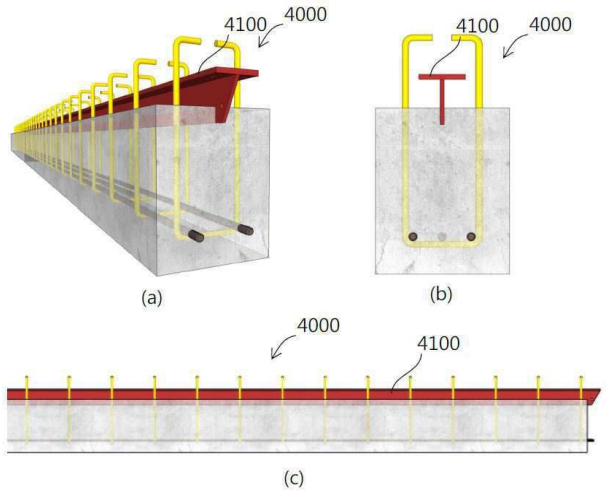


도면103

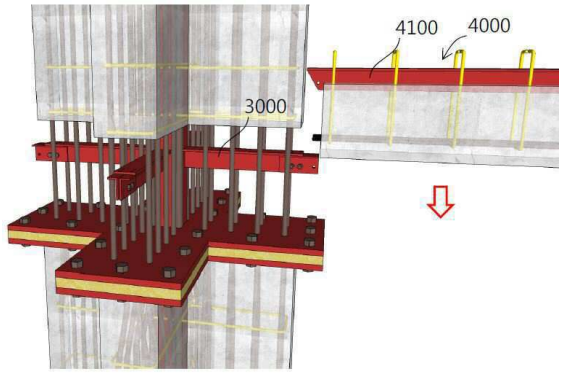


(a) (b)

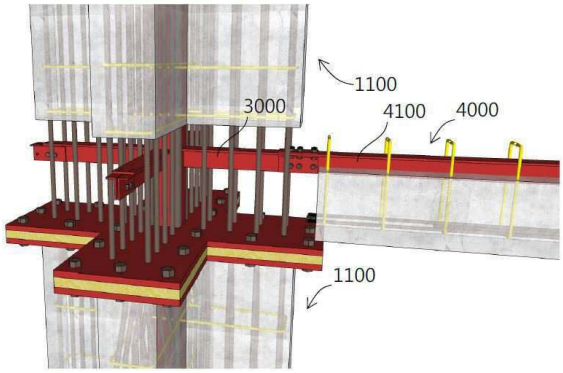
도면104



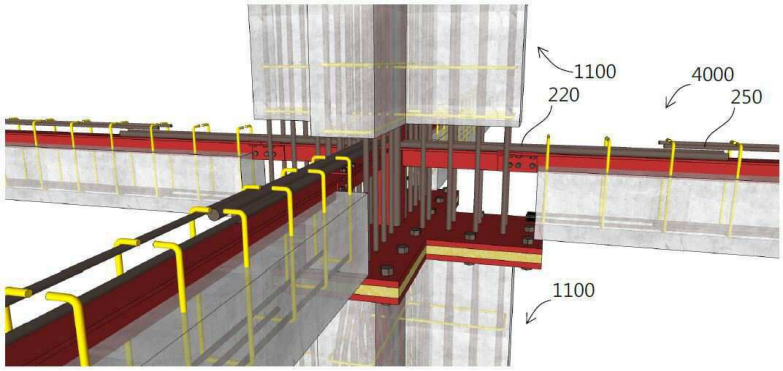
도면105



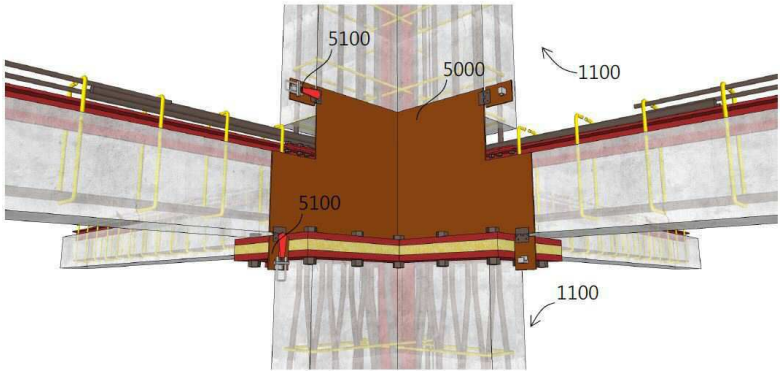
도면106



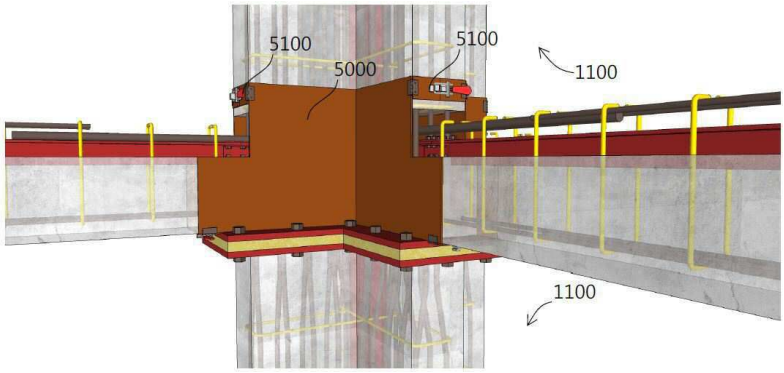
도면107



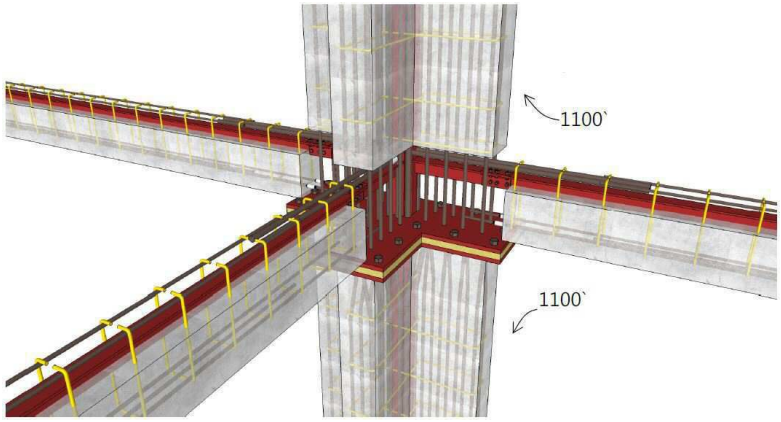
도면108



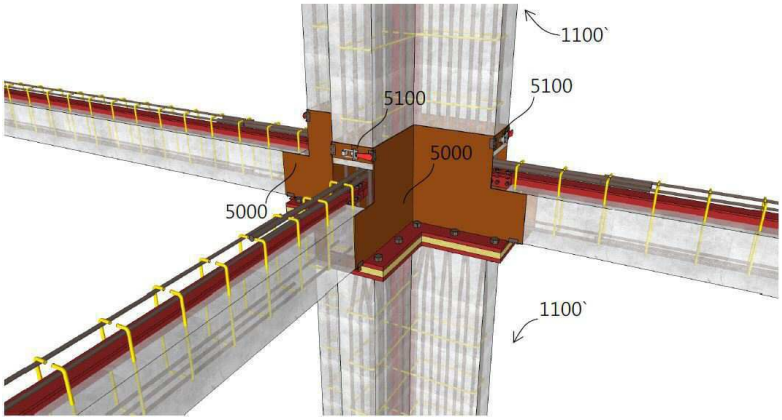
도면109



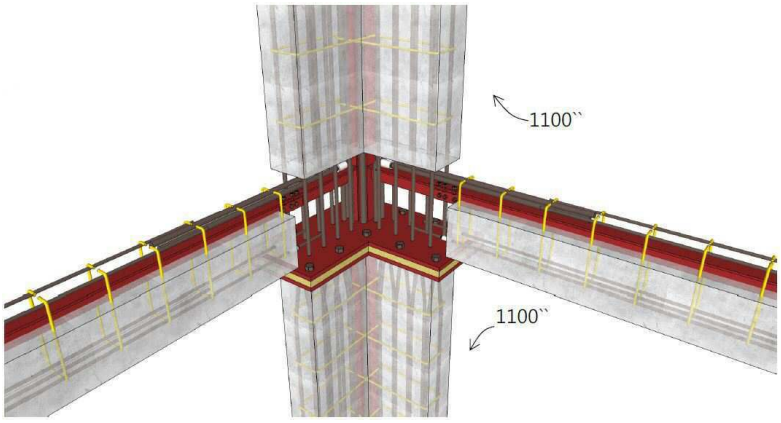
도면110



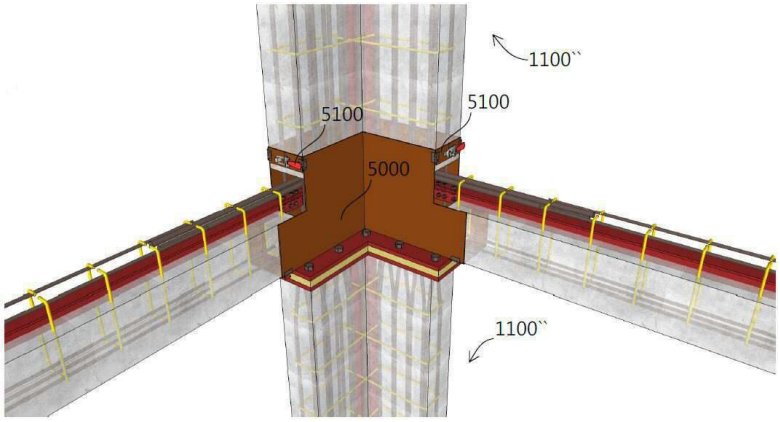
도면111



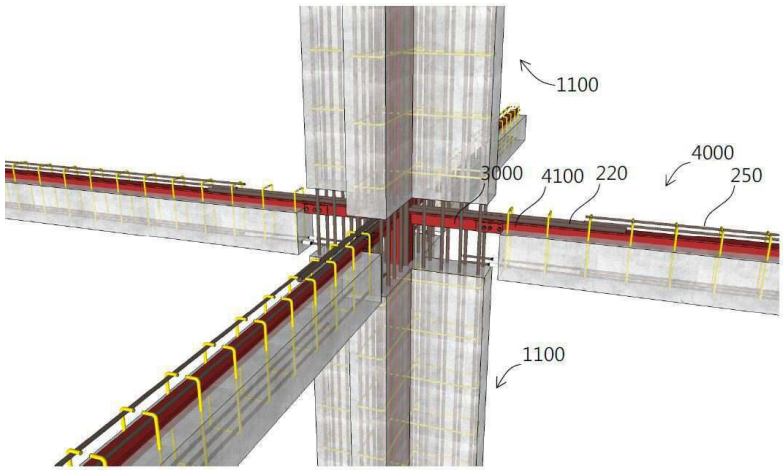
도면112



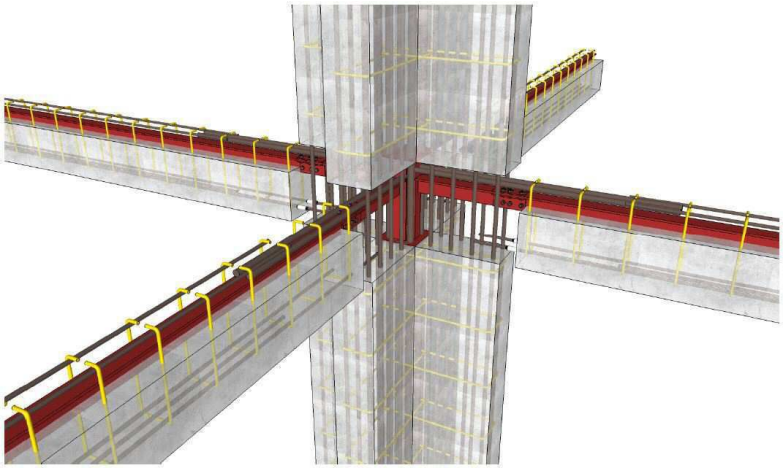
도면113



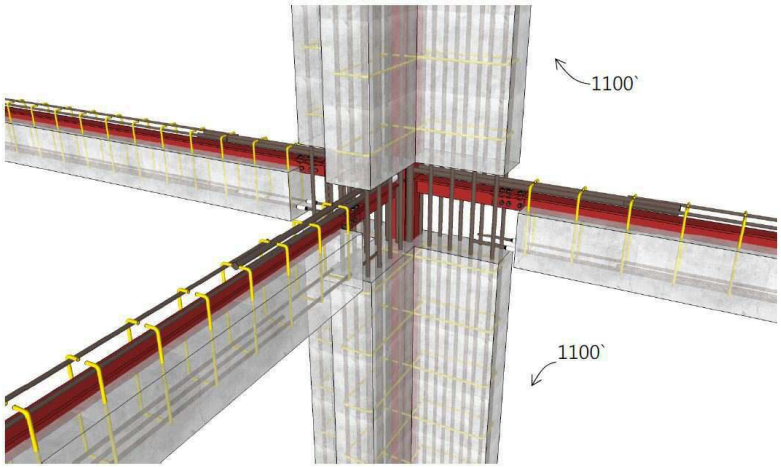
도면114



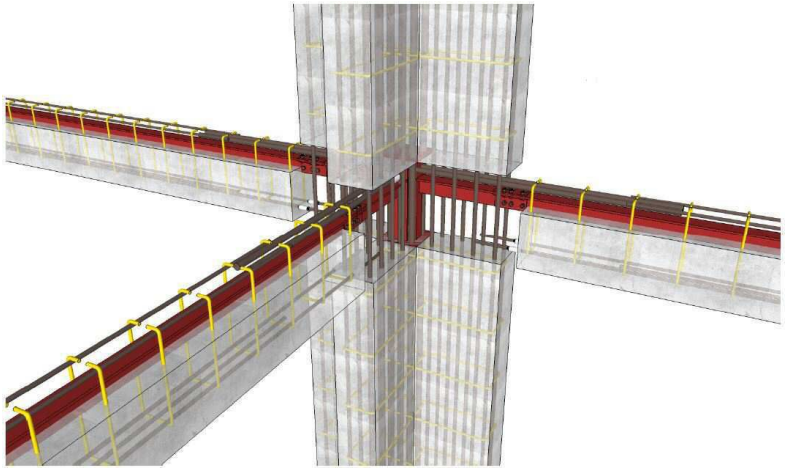
도면115



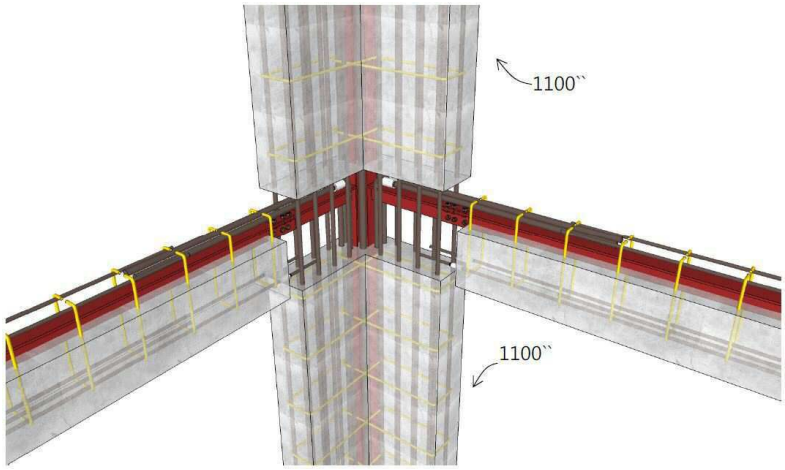
도면116



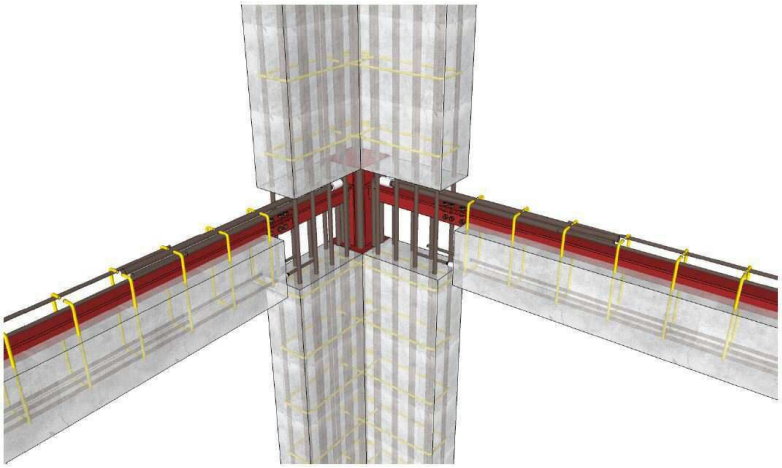
도면117



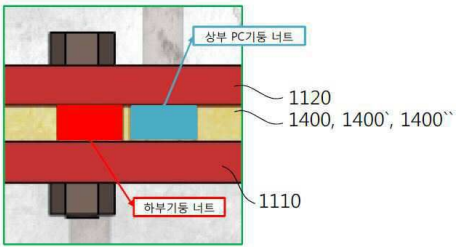
도면118



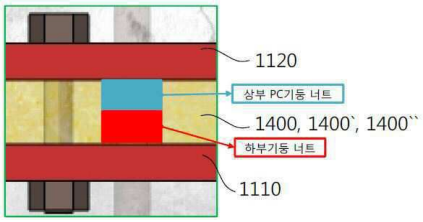
도면119



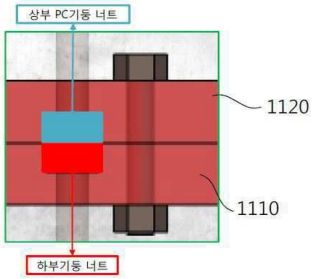
도면120



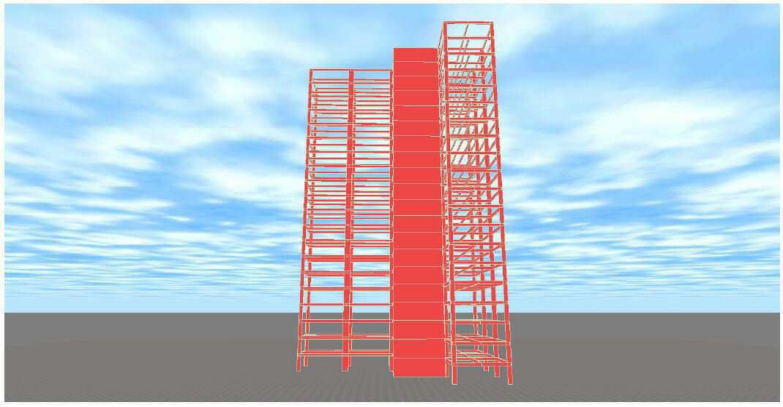
도면121



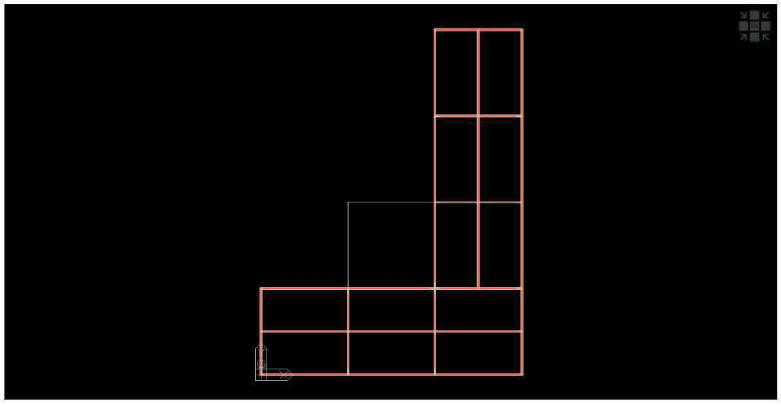
도면122



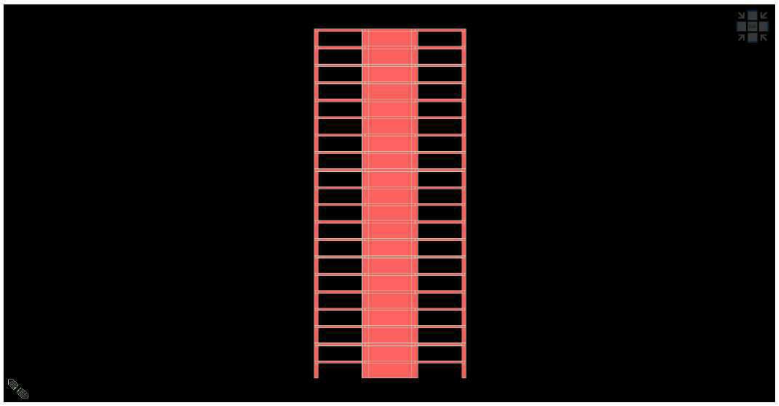
도면123



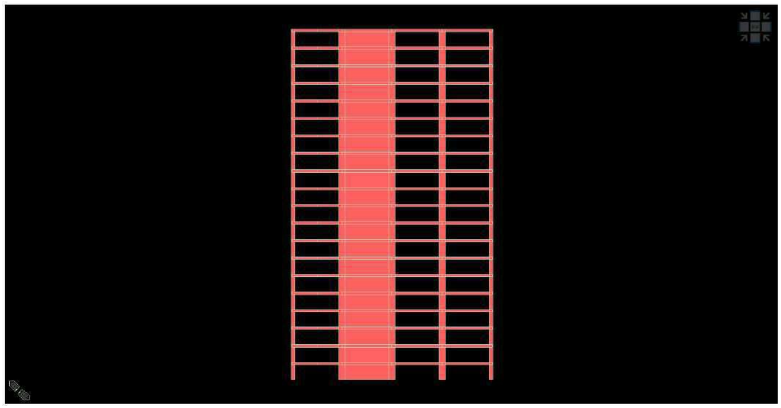
도면124



도면125



도면126



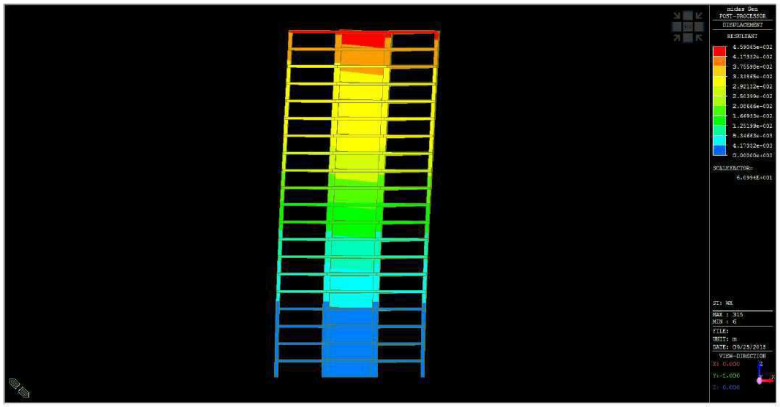
도면127

Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		ROTN-Z		Period	비고
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	(sec)	
1	5.3914	5.3914	19.7671	19.7671	51.8681	51.8681	4.3071	Torsion 1차
2	39.6307	45.0221	24.0326	43.7997	1.0773	52.9455	2.2568	x,y 1차
3	0.5271	45.5492	2.3787	46.1783	6.9454	59.8908	1.3544	Torsion 2차
4	21.0838	66.6330	24.3256	70.5039	19.9897	79.8806	1.1049	x,y,z 공통 (1차)
5	0.3001	66.9331	0.9829	71.4868	2.8110	82.6916	0.7351	x,y,z 공통 (3차)
6	0.1388	67.0719	0.6676	72.1545	1.5839	84.2755	0.4665	x,y,z 공통 (4차)
7	11.7317	78.8036	7.0667	79.2211	0.2750	84.5505	0.4428	x 2차
8	0.1077	78.9113	0.3984	79.6195	1.0845	85.6350	0.3204	x,y,Torsion 5차
9	0.0933	79.0046	0.3016	79.9211	0.7450	86.3800	0.2323	x,y,Torsion 6차
10	6.9384	85.9430	7.6871	87.6082	6.5390	92.9190	0.2284	x,y,z 공통
11	4.0711	90.0142	2.7752	90.3834	0.1095	93.0285	0.1776	x 7차
12	0.0852	90.0994	0.1858	90.5693	0.5847	93.6132	0.1754	
13	0.0465	90.1459	0.1658	90.7350	0.4478	94.0610	0.1370	
14	0.0377	90.1836	0.1305	90.8655	0.3547	94.4157	0.1100	
15	4.1554	94.3390	0.1969	91.0625	0.8777	95.2934	0.1023	

도면128

X방향 풍하중에 의한 변위

45.9065mm=H/1219



도면129

Y방향 풍하중에 의한 변위

108.7730mm=H/514

