



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0062395
(43) 공개일자 2010년06월10일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>E02D 29/045</i> (2006.01) <i>E21D 9/04</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0121017</p> <p>(22) 출원일자 2008년12월02일
심사청구일자 2008년12월02일</p> | <p>(71) 출원인
이동희
서울시 은평구 녹번동 JR아파트 104동 1705호</p> <p>이승환
경기 김포시 고촌면 신곡리 1269번지 수기마을 현대힐스테이트 1단지 109동 801호</p> <p>(72) 발명자
이동희
서울시 은평구 녹번동 JR아파트 104동 1705호</p> <p>이승환
경기 김포시 고촌면 신곡리 1269번지 수기마을 현대힐스테이트 1단지 109동 801호</p> <p>(74) 대리인
박영준</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 20 항

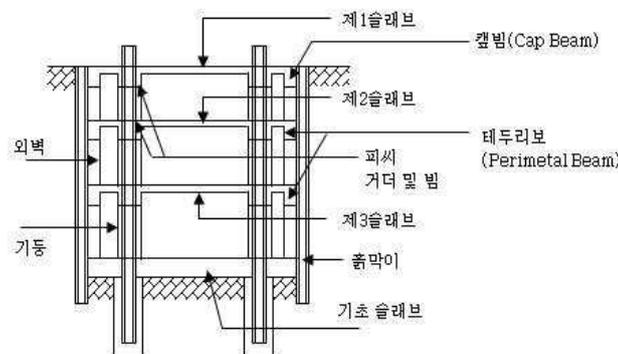
(54) 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법

(57) 요약

본 발명은 지하 터파기 전에 경계선에 흙막이 벽체를 설치하고 기둥위치에 센터파일을 박은 후, 지하굴토 및 슬래브 구축을 통하여 건축물의 지하구조물을 형성하는 과정에서, 공장에서 제작된 피씨거더 및 빔부재의 설치와 함께 슬래브를 동시 구축하면서 지하층으로 굴착해 나감으로써 상기 흙막이벽과 지하층 수평부재(피씨 거더와 빔, 슬래브를 포함)가 함께 횡력을 부담하도록 하여 흙막이벽의 붕괴위험을 효율적으로 예방하고, 피씨거더와 빔의 최적설계를 기대할 수 있어 공사비를 대폭 절감할 수 있는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법에 관한 것이다.

본 발명은, 지하 굴토를 시작하기 전에 경계선에 흙막이벽을 설치하고, 기둥의 위치에 센터파일을 박아 매입하는 제1 단계; 흙막이벽과 센터파일 사이에 공장에서 제작된 피씨거더와 빔부재(strut member)을 위치시킨 후, 흙막이벽과 피씨거더 및 빔부재, 상기 센터파일과 피씨 거더 및 빔부재, 피씨 거더와 빔부재간을 연결하는 제2 단계; 상기 피씨거더 및 빔부재를 흙막이벽 및 센터파일에 설치함과 동시에 상기 피씨거더 및 빔부재 위에 1층 바닥의 제1 슬래브를 함께 구축하되, 굴토된 토사를 반출하고 피씨거더 및 빔부재를 지하층으로 내려 시공하기 위하여 상기 제1 슬래브에 작업구를 형성하는 제3 단계; 상기 제1 슬래브 구축 완료 후, 아래층 구축에 필요한 높이만큼 하부 굴토를 단계별로 실시한 후, 피씨 거더와 빔부재를 흙막이벽과 센터파일에 설치함과 동시에 제2 슬래브의 구축작업을 해당 층별마다 반복적으로 실시하고, 각 층의 슬래브에 작업구를 형성하는 제4 단계; 지하층 기초 슬래브를 구축하는 제5 단계 및 센터파일에 기둥철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 합성기둥을 구축하는 제6 단계를 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법을 제공한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

지하 굴토를 시작하기 전에 경계선에 흠막이벽을 설치하고, 기둥의 위치에 센터파일을 박아 매입하는 제1 단계;
 흠막이벽과 센터파일 사이에 공장에서 제작된 피씨거더와 빔부재(strut member)를 위치시킨 후, 흠막이벽과 피씨거더 및 빔부재, 상기 센터파일과 피씨 거더 및 빔부재, 피씨 거더와 빔부재간을 연결하는 제2 단계;

상기 피씨거더 및 빔부재를 흠막이벽 및 센터파일에 설치함과 동시에 상기 피씨거더 및 빔부재 위에 1층 바닥의 제1 슬래브를 함께 구축하되, 굴토된 토사를 반출하고 피씨거더 및 빔부재를 지하층으로 내려 시공하기 위하여 상기 제1 슬래브에 작업구를 형성하는 제3 단계;

상기 제1 슬래브 구축 완료 후, 아래층 구축에 필요한 높이만큼 하부 굴토를 단계별로 실시한 후, 피씨 거더와 빔부재를 흠막이벽과 센터파일에 설치함과 동시에 제2 슬래브의 구축작업을 해당 층별마다 반복적으로 실시하고, 각 층의 슬래브에 작업구를 형성하는 제4 단계;

지하층 기초 슬래브를 구축하는 제5 단계 및

센터파일에 기둥철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 합성기둥을 구축하는 제6 단계
 를 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제3 단계는 상기 제1 슬래브 구축시 흠막이벽에 캡빔(cap beam)을 설치 후, 피씨거더 및 빔부재를 상기 캡빔에 연결하는 과정을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제4 단계는

상기 제2 슬래브 및 아래층 슬래브의 구축시, 흠막이벽에 테두리보(perimetral beam)을 설치 후, 피씨거더 및 빔부재를 상기 테두리보에 연결하는 과정을 더 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제5 단계 수행 후, 상기 1층에서 지하층의 최하층으로 시공하는 과정에서 기둥 및 벽체는 지하의 상하부 슬래브 구축이 완료된 상태에서 진행하는 제7 단계를 더 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제5 단계 수행 후, 최하층부터 1층 바닥으로 올라오면서 기둥을 구축하는 제8 단계를 더 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 흙막이벽은 연속벽, C.I.P(Cast in place), S.C.W(Soil cement wall), 시트 파일(Sheet Pile), 토류벽 중 어느 하나이고, 제1 및 제2 슬래브 및 아래층 슬래브는 하프 피씨 슬래브, 데크플레이트 및 철근콘크리트조중 하나인 것을 특징으로 하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 연속벽 상부에 캡빔을 설치하는 제1 과정;

상기 연속벽 내측면까지 피씨거더 및 빔부재를 거치하는 제2 과정;

상기 거더 및 빔부재용 상부철근 및 하부철근이 캡빔내부에 위치하도록 현장배근하는 제3 과정; 및

상기 캡빔과 제1 슬래브를 동시에 타설하여 1층 바닥을 완성하는 제4 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 연속벽 상부에 캡빔을 설치하는 제1 과정;

상기 캡빔에 스테드 볼트가 부착된 철판을 고정하되, 상기 철판에 내민철판을 설치한 후 캡빔 콘크리트를 타설하여 철판을 캡빔내에 매립 고정하는 제2 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재에 브라켓빔을 장착하여 연속벽 내측면에 위치시키고, 상기 거더 및 빔부재용 하부철근을 브라켓 빔에 위치시킨 후, 상기 브라켓 빔과 내민철판을 고정하는 제3 과정; 및

상기 캡빔과 피씨거더 및 빔부재의 연결 완료 후, 거더 및 빔부재용 상부철근을 캡빔 내부에 위치하도록 현장배근한 후, 콘크리트를 타설하여 1층 바닥 슬래브를 완성하는 제4 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 피씨거더 및 빔부재에 스테드볼트가 장착된 브라켓 빔을 장착한 후 연속벽 상부에 거치시키는 제1 과정; 및

상기 거더 및 빔부재용 상부 및 하부철근을 캡빔 내측에 위치하도록 현장배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설하는 제2 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 단계는

상기 C.I.P, S.C.W, 토류벽, 시트파일중 선택된 하나의 흙막이 철골부재에 스테드 볼트를 용접하는 제1 과정;

상기 피씨거더와 빔부재를 흙막이 철골부재의 스테드 볼트 위치에 거치시키는 제2 과정; 및

상기 스테드 볼트 위치에 캡빔을 설치하고, 거더 및 빔부재용 상부 및 하부철근을 캡빔내측에 위치하도록 현장 배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 단계는

상기 C.I.P, S.C.W, 토류벽, 시트파일중 선택된 하나의 흙막이 철골부재에 제1 스테드 볼트를 용접 설치하는 제 1 과정;

상기 제1 스테드 볼트 위치에 캡빔을 설치하되, 상기 캡빔에 제2 스테드 볼트가 부착된 철판을 고정하되, 상기 철판에 내민철판을 설치한 후 콘크리트를 타설하여 철판을 매립고정하는 제2 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재에 브라켓빔을 장착하여 캡빔 내측면에 위치시키고, 상기 내민철판과 브라켓 빔을 고정 하는 제3 과정; 및

상기 캡빔과 피씨거더 및 빔부재의 연결이 완료된 후, 거더 및 빔부재용 상부철근을 캡빔 내부에 위치하도록 현장 배근한 후, 콘크리트를 타설하여 1층 바닥 슬래브를 완성하는 제4 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 C.I.P, S.C.W, 토류벽, 시트파일중 선택된 하나의 흙막이 철골부재에 제1 스테드 볼트를 용접하고, 상기 제1 스테드 볼트 위치에 캡빔을 설치하는 제1 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재에 제2 스테드볼트가 장착된 브라켓 빔을 장착한 후, 캡빔 내측면에 거치시키는 제2 과정; 및

거더 및 빔부재용 상부 및 하부철근을 캡빔내측에 위치하도록 현장배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

흙막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 연결철근을 매개로 테두리보를 연속벽에 연결하는제1 과정; 및

상기 테두리보의 내측면에 피씨거더 및 빔부재를 거치시킨 후, 거더 및 빔부재용 상부철근과 하부철근을 테두리 보 내측에 위치하도록 현장 배근한 후, 테두리보와 슬래브 콘크리트를 동시에 타설하여 제2 및 제3 슬래브 구축 을 완성하는 제2 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 14

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

테두리보가 제거된 경우, 연속벽 시공시 스테드 볼트가 부착된 매립철판을 연속벽에 고정하는 제1 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재에 브라켓 빔을 장착한 후, 스테드 볼트가 부착된 매립철판 위치에 거치시켜 상기 고정력 볼트를 이용하여 브라켓 빔을 고정하는 제2 과정; 및

상기 피씨거더 및 빔부재용 하부철근을 브라켓 빔에 위치시킨 후, 콘크리트를 타설하여 지하 바닥 슬래브를 완성하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 15

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

흙막이벽이 C.I.P/S.C.W/토류벽/시트파일중 하나로 이루어진 경우, 센타파일에 연결하기 위한 형강을 상기 피씨거더에 매립하되, 상기 매립형강에는 피씨거더와의 일체성 확보를 위한 스테드 볼트를 장착하는 제1 과정;

상기 센타파일에 가셋철판을 용접, 설치하여 상기 피씨거더에 부착된 매립형강의 웹면에 고정하는 제2 과정;

상기 매립형강의 상,하부 플랜지를 센타파일에 용접하여 거더 설치작업을 완료하고, 피씨부재의 상하단에 상하부철근을 현장배근는 제3 과정;

상기 피씨거더와 빔부재의 상부에 하프피씨, 데크 플레이트중 어느 하나를 설치하고, 슬래브 철근을 배근하는 제4 과정;

기둥을 제외한 슬래브 콘크리트를 타설하여 해당층 바닥 시공을 완료하는 제5 과정; 및

기둥부위는 하부층 기둥콘크리트부터 상부층 기둥콘크리트로 순으로 타설하여 기둥구축을 완료하는 제6 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 16

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

센타파일에 연결하기 위한 매립형강을 피씨거더에 설치하되, 상기 매립형강의 상단 플랜지와 웹에 스테드 볼트를 설치하는 제1 과정;

상기 센타파일에 가셋철판을 장착하고, 상기 피씨거더에 부착된 매립형강의 웹면에 접합하는 제2 과정;

상기 피씨거더의 상하단에 상,하부철근을 현장배근하고, 센타파일에 기둥 철근을 배근하여 피씨거더의 설치작업을 완료하는 제3 과정;

상기 피씨거더와 빔부재의 설치작업의 완료 후, 슬래브 콘크리트를 현장 타설하여 해당층 바닥 시공을 완료하는 제4 과정; 및

상,하부층 슬래브가 완료된 후, 중간층의 기둥콘크리트를 타설하여 기둥을 구축하는 제5 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 17

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

내부에 매립형강이 설치되며, 상기 매립형강의 웨브에 스테드 볼트가 용접 설치되고 양단에는 가셋철판이 매립형강의 플랜지와 용접고정된 피씨거더를 공장제작하는 제1 과정;

내부에 매립형강이 설치되며, 상기 매립형강의 상단부에 슬래브와의 일체성을 확보하기 위하여 스테드 볼트를 간격을 두고 설치된 빔부재를 공장제작하는 제2 과정;

매립형강이 설치된 피씨 거더의 가셋철판을 피씨빔부재의 형강에 중첩시켜 고장력 볼트를 매개로 고정하여 피씨 거더와 빔부재를 연결하는 제3 과정;

상기 피씨거더와 피씨빔부재가 연결된 상부와 접합부에 현장 타설을 실시하여 슬래브를 구축하는 제4 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 18

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

양단에 스테드 볼트가 용접된 인서트 철판이 구비되며, 상기 스테드 볼트의 일부가 매립된 피씨거더와, 형강이 매립된 빔부재를 공장제작한 후 현장반입하는 제1 과정;

상기 피씨거더가 설치된 상태에서, 상기 피씨거더의 인서트 철판이 빔부재의 매립형강의 웨브에 중첩시켜 고장력 볼트를 매개로 연결하는 제2 과정; 및

상기 피씨거더와 빔부재의 연결부위에 별도의 거푸집을 설치한 후 슬래브 콘크리트를 타설하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 19

제 6 항에 있어서,

상기 제4 단계는

피씨거더 및 빔부재 각각의 양단에 스테드 볼트가 용접설치된 인서트 철판을 장착하되, 상기 스테드 볼트의 일부가 피씨거더 및 빔부재에 매립되도록 공장제작하는 제1 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재를 현장에 반입하여 상기 피씨거더의 인서트 철판과 빔부재의 인서트 철판을 중첩하고 고장력 볼트를 매개로 연결하는 제2 과정;

상기 피씨거더와 빔부재의 연결부위에 별도의 거푸집을 설치한 후 슬래브 콘크리트를 타설하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 제5 단계는

격자형 앵글을 피씨거더 및 빔부재의 상단에 매립하여 상기 피씨거더 및 빔부재의 상단면에 거친면 처리를 하여 공장제작하는 제1 과정;

상기 피씨거더 및 빔부재의 앵글 위에 데크 플레이트를 거치하는 제2 과정; 및

슬래브 철근을 배근하고 타설하여 기초바닥 슬래브를 구축하는 제3 과정

을 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- [0001] 본 발명은 지하층 굴토와 동시에 거더와 빔을 설치하면서 슬래브 콘크리트를 타설해 가는 탑다운(top-down) 시공방법에 관한 것으로, 거더와 빔을 공장에서 일체화 제작한 피씨 부재와 현장에서 데크(deck) 또는 거푸집을 설치하여 구축하는 슬래브를 함께 시공하여 흙막이 벽체에 작용하는 횡력(토압 및 수압등)에 지지할 수 있도록 함으로써 지지구조의 강성을 높일 수 있어 거더 및 빔 부재를 최소화할 수 있는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적인 지하층공사는 건축물이 설치될 부분에 흙막이 벽(C.I.P., S.C.W., Sheet Pile, 토류벽, 연속벽등)을 설치하고 기둥이 설 자리에 센터파일(R.C.D./Barrette Pile/P.R.D. 등)을 박은 후, 지하 굴토공사와 병행하여 지하층 거더 및 슬래브 부재를 시공하여 토압에 지지토록 하여 하부층 굴토작업을 진행하는 일련의 과정을 거친다. 이 시공과정에서 지하층 구조는 철근 콘크리트조, 철골구조 및 피씨구조를 적용하고 있다.
- [0003] 한편, 종래에는 국내 등록특허 제063475호의 "PC거더부재를 이용한 지하층 골조부의 시공방법"이 제안되어 있다.
- [0004] 상기 공법은 지하굴토공사와 병행하여 공장에서 제작된 피씨 거더와 빔을 설치하여 토압에 지지하도록 한 후, 하부층 굴토를 진행하고 최하부층 굴토가 완료되면 기초슬래브를 타설하고 최하부층에서부터 상부층(1층)바닥으로 올라오면서 피씨하프 슬래브부재를 올려 놓고 소정의 철근을 배근하여 지하층 슬래브를 완성하는 방법이다.
- [0005] 그러나, 상기한 종래의 공법은 다음과 같은 문제점을 내포하고 있다.
- [0006] 첫째, 기초슬래브가 완료된 후에 하부에서 상부층으로 올라오면서 하프피씨 슬래브를 얹어 놓고 소정의 철근을 배근하여 각층 슬래브를 시공하게 된다. 이때 해당층 굴토작업이 완료된 후, 피씨 거더와 빔만 설치하여 횡력(토압 및 수압)을 지지할 경우, 피씨 거더 및 빔 부재가 과도하게 커질 경우가 있어 최적의 설계 및 시공을 기대하기가 어렵다.
- [0007] 둘째, 1층바닥에 한하여 상부층이 미시공되어 간섭이 없으므로 대단면의 하프피씨 슬래브 시공이 가능하지만, 지하1층 바닥 및 그 이하층 슬래브의 경우에는 1층바닥이 작업장으로 활용되고 일정부위만 오픈된 상태이므로 대단면의 하프 피씨 슬래브를 지하층으로 내려 소요 지점까지 운반 및 시공이 어렵기 때문에 탑-다운(top-down) 공법에서는 적용할 수가 없는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 지하층 바닥에서는 데크플레이트를 설치하거나 거푸집을 설치하여 슬래브를 구축함으로써 작업의 효율성을 향상시키고 있다.
- [0008] 셋째, 상기 공법은 지하층 피씨 거더와 빔의 접합부 처리로써, 피씨 구조에서 일반적으로 적용되고 있는 거더부의 결침용 요부에 빔의 돌턱부를 삽입 고정하여 패드모르타르를 충전하는 방법을 사용하고 있다.
- [0009] 그러나, 피씨 거더 및 빔 부재만으로 지하층 횡력(토압 및 수압)을 지지하기 위해서는 거더 및 빔 부재가 커져야 할 뿐만 아니라, 이의 접합부 시공상에 자칫 결함이 발생될 경우, 흙막이벽이 붕괴될 수 있는 우려가 존재한

다.

[0010] 넷째, 상기 특허에서 피씨거더 집합방법은 센터파일에 브라켓 철판을 설치하여 피씨거더에 매립된 철골(웹)측과 볼트로 연결하는 방법을 사용하고 있다. 이 방법을 사용할 경우, 추가로 기둥의 상부 일부를 콘크리트로 타설해야 하는 어려움이 있으며, 이 때문에 기둥하부를 타설하기 위하여는 역타용 슬래브를 설치하고, 상,하부 조인트를 보강하기 위한 그라우팅 작업이 별도로 필요하게 된다.

[0011]

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 따라서, 본 발명은 상기한 제반 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 지하 터파기 전에 경계선에 흙막이벽체를 설치하고 기둥위치에 센터파일을 박은 후, 지하굴도 및 슬래브 구축을 통하여 건축물의 지하구조물을 형성하는 과정에서, 공장에서 제작된 피씨거더 및 빔부재의 설치와 함께 슬래브를 동시에 구축하면서 지하층으로 굴착해 나감으로써 상기 흙막이벽과 지하층 수평부재(피씨 거더와 빔, 슬래브를 포함)가 함께 횡력을 부담하도록 하여 흙막이벽의 붕괴위험을 효율적으로 예방하고, 피씨거더와 빔의 최적설계를 기대할 수 있어 공사비를 대폭 절감할 수 있는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 하향식 역타공법에 효율적으로 적용할 수 있는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법을 제공함에 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 지하 굴토를 시작하기 전에 경계선에 흙막이벽을 설치하고, 기둥의 위치에 센터파일을 박아 매입하는 제1 단계; 흙막이벽과 센터파일 사이에 공장에서 제작된 피씨거더와 빔부재(strut member)를 위치시킨 후, 흙막이벽과 피씨거더 및 빔부재, 상기 센터파일과 피씨 거더 및 빔부재, 피씨 거더와 빔부재간을 연결하는 제2 단계; 상기 피씨거더 및 빔부재를 흙막이벽 및 센터파일에 설치함과 동시에 상기 피씨거더 및 빔부재 위에 1층 바닥의 제1 슬래브를 함께 구축하되, 굴토된 토사를 반출하고 피씨거더 및 빔부재를 지하층으로 내려 시공하기 위하여 상기 제1 슬래브에 작업구를 형성하는 제3 단계; 상기 제1 슬래브 구축 완료 후, 아래층 구축에 필요한 높이만큼 하부 굴토를 단계별로 실시한 후, 피씨 거더와 빔부재를 흙막이벽과 센터파일에 설치함과 동시에 제2 슬래브의 구축작업을 해당 층별마다 반복적으로 실시하고, 각 층의 슬래브에 작업구를 형성하는 제4 단계; 지하층 기초 슬래브를 구축하는 제5 단계; 및 센터파일에 기둥철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 합성기둥을 구축하는 제6 단계를 포함하는 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법을 제공한다.

효과

[0015] 상기한 바와 같이 본 발명의 특징에 따르면, 건축물이 축조될 경계선에 원하는 깊이로 흙막이벽 설치 및 기둥위치에 센터파일을 박고, 소정 깊이까지 굴토를 진행한 후 거더와 빔 설치와 함께 슬래브를 구축하고, 그 아래층 구축에 필요한 높이만큼만 단계적으로 굴토작업을 실시함으로써 상기 흙막이벽에 미치는 횡력에 저항할 수 있는 강성을 증가시켜 흙막이벽 붕괴등의 위험을 예방할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 피씨거더와 빔부재의 설치와 동시에 슬래브를 구축하여 흙막이벽에 미치는 횡력에 강력히 대응함으로써 피씨 거더와 빔부재의 최적설계를 기대할 수 있어 공사비를 절감할 수가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도1 내지 도35를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

- [0018] 본 발명에 의한 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법은 거더와 빔 설치시 슬래브를 함께 구축하고, 그 아래층 구축에 필요한 높이만큼만 단계적으로 굴토작업을 실시함으로써 상기 흙막이벽체에 작용하는 횡력(토압 및 수압 등)에 저항할 수 있는 지지구조의 강성을 증가시켜 흙막이벽 붕괴 등의 위험을 예방하고, 피씨 거더와 빔 부재를 최소화할 수 있도록 구현한 것이다.
- [0019] 본 발명에 의한 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법은 공장에서 제작된 피씨거더와 빔부재를 이용하여 건축물의 지하구조물을 형성하는 하향(top-down)식 피씨구조의 역타공법으로서, 이를 도1 내지 도6을 참조하여 설명한다.
- [0020] 먼저, 지하 굴토를 시작하기 전에 경계선에 흙막이벽을 설치하고, 기둥의 위치에 센터파일을 박아 매입한다.(도 1 및 도2 참조) 그리고, 흙막이벽과 센터파일 사이에 공장에서 제작된 피씨거더와 빔부재(strut member)를 위치 시킨 후, 상기 센터파일과 피씨 거더, 피씨 거더와 빔부재를 연결한다. 상기 피씨거더 및 빔부재의 설치와 동시에, 상기 피씨거더 및 빔부재 위에 제1 슬래브를 구축함으로써, 상기 흙막이벽에 걸리는 횡력(토압 및 수압)을 거더 및 빔부재, 제1 슬래브가 함께 지지할 수 있도록 한다(도3 참조). 상기 1층 바닥 슬래브 구축시 흙막이벽에 캡빔(cap beam)을 설치 후, 피씨거더 및 빔부재를 상기 캡빔에 연결한다.
- [0021] 이때, 상기 제1 슬래브의 구축후에는 1층 바닥이 작업장으로 활용되고, 그 하부 굴토작업시 굴토된 토사를 퍼올 리고, 피씨거더 및 빔부재를 지하층으로 내려 시공할 수 있도록 제1 슬래브의 일정부위에 작업구를 마련한다.
- [0022] 상기 제1 슬래브의 구축이 완료되면, 아래층 구축에 필요한 높이만큼 하부 굴토를 실시한 후, 피씨 거더와 빔부 재 설치 및 제2 슬래브를 동시 구축한다(도4 참조). 마찬가지로, 제2 슬래브 구축이 완료되면 아래층 구축에 필 요한 높이만큼 단계적으로 하부굴토를 실시한 후, 피씨거더와 빔부재 설치 및 제3 슬래브 동시 구축을 반복적으 로 실시하고, 지하층 바닥의 기초 슬래브 구축을 실시한다(도5 참조). 이때에도 마찬가지로, 상기 제2 및 제3 슬 래브의 일정위치에 작업구가 마련되어 굴토된 토사를 외부로 반출할 수 있도록 한다.
- [0023] 상기 제2 및 제3 슬래브 구축시에는 흙막이벽에 테두리보(perimetral beam)을 설치 후, 피씨거더 및 빔부재를 상 기 테두리보에 연결한다.
- [0024] 상기한 제2 및 제3 슬래브 시공과정에서는 아래층 구축에 필요한 높이만큼의 단계별 굴토작업을 실시하고, 피씨 거더 및 빔부재 설치와 동시에 제2 및 제3 슬래브를 구축함으로써 상기 흙막이벽에 미치는 횡력에 저항할 수 있 는 강성을 증가시킬 수 있게 되며, 이에 따라 흙막이벽체의 붕괴를 효과적으로 예방할 수 있고, 피씨부재와 빔 부재의 수요가 최소로 소요되는 최적설계를 기대할 수 있어 공사비를 절감할 수 있게 된다.
- [0025] 센터파일은 기둥철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 합성기둥으로 형성하되, 그 시점은 현장여건에 따라 달라 질 수 있는데, 기초 슬래브 완료후 하부층에서부터 순차적으로 형성하거나, 또는 해당층 슬래브 시공 후 해당층 기둥을 형성하여 역타시공을 완료할 수 있다.(도6 참조).
- [0026] 상기와 같은 일련의 시공순서를 통하여 지하구조물을 형성하는 하향식 피씨구조 역타공법에서, 상기 흙막이벽으 로는 연속벽, C.I.P(Cast in place), S.C.W(Soil cement wall), 시트 파일(Sheet Pile), 토류벽등이 적용될 수 있고, 센터파일은 빠렛파일(Barrette Pile), 역순환굴착방식(Reverse Circulation Drill : R.C.D.), 타격식천공 방법(Percussion Rotary Drill: P.R.D.), 튜브파일등이 적용될 수 있다. 또한, 슬래브 구축방법으로는 하프 피 씨 슬래브, 데크플레이트 및 철근콘크리트조가 적용될 수가 있다.
- [0027] 본 발명에서는 1층 바닥에 한하여 상부층이 미시공되어 간섭이 없으므로 대단면의 하프 피씨 슬래브 시공을 할 수 있다. 지하 1층 바닥 및 그 아래층 슬래브의 경우에는 1층 바닥이 작업장으로 활용되고 일정부위만 열린 상태가 되는데, 이때에는 대단면의 하프 피씨 슬래브를 지하층으로 내려 소요 지점까지 운반하여 시공하는 작업 이 어려우므로 지하층 바닥에서는 데크플레이트 또는 거푸집을 설치하여 슬래브를 시공함으로써 작업의 효율성 을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 다음, 본 발명의 하향식 피씨구조 역타공법의 시공과정중에 실시되는 상기 캡빔과 피씨거더 및 빔부재의 연결방 법, 센터파일과 피씨거더 및 빔부재의 연결방법, 기둥 콘크리트 구축방법등에 대하여 도7 내지 도35를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0029] 도7은 흙막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 상기 흙막이벽(연속벽)과 센터파일 사이에 피씨 거더와 빔부재를 설치하는 연결시공상태의 제1 예시도를 나타낸다.
- [0030] 도면에 도시한 바와 같이, 상기 흙막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 상기 연속벽 상부에 캡빔을 설치한다.

그리고, 연속벽 내측면까지 피씨거더 및 빔부재를 거치시키고, 상기 거더 및 빔부재용 상부철근 및 하부철근이 캡빔 내부에 위치하도록 현장배근한 후, 캡빔과 제1 슬래브를 동시에 타설하여 1층 바닥을 완성한다.

- [0031] 도8은 연속벽과 피씨거더 및 빔부재의 연결시공상태의 제2 예시도이고, 도9는 도8에서 피씨거더 및 빔부재에 매설된 브라켓 빔의 슬롯에 캡빔이 볼트를 매개로 연결된 것을 보여주기 위한 개략도를 나타낸다.
- [0032] 도면에 도시한 바와 같이, 상기 연속벽 상부에 캡빔을 설치하되, 상기 캡빔에 스테드 볼트가 부착된 매립철판을 고정하되, 상기 매립철판에 내민철판을 설치한 후 콘크리트를 타설하여 매립철판을 고정한다. 그리고, 상기 피씨거더 및 빔부재에는 브라켓빔을 장착하여 연속벽 내측면에 위치시키고, 상기 매립철판의 내민철판과 브라켓빔을 볼트로 체결하거나 용접한다. 이때, 상기 거더 및 빔부재용 하부철근은 브라켓 빔에 위치되도록 한다. 또한, 도9에 도시한 바와 같이 상기 브라켓빔에는 스테드볼트의 체결오차를 고려하여 장공(slot)을 형성함으로써 시공오차를 커버할 수 있도록 한다.
- [0033] 상기 캡빔과 피씨거더 및 빔부재의 연결이 완료되면, 거더 및 빔부재용 상부철근을 캡빔 내부에 위치하도록 현장배근한 후, 콘크리트를 타설하여 1층 바닥 슬래브를 완성한다.
- [0034] 도10은 연속벽과 피씨거더 및 빔부재의 연결시공상태의 제3 예시도이다.
- [0035] 도면에 도시한 바와 같이, 상기 피씨거더 및 빔부재에 스테드볼트가 장착된 브라켓 빔을 장착하고, 캡빔을 설치하기 전에 연속벽 내측면에 거치시킨다. 그리고, 거더 및 빔부재용 상부 및 하부철근을 캡빔 내측에 위치하도록 현장배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설한다.
- [0036] 도11 내지 도13은 흠막이벽이 C.I.P/S.C.W/토류벽/시트파일중 하나로 이루어진 경우, 상기 흠막이벽과 센터파일 사이에 피씨 거더와 빔부재를 설치하는 연결시공상태를 나타낸 제1 내지 제3 예시도를 나타낸다.
- [0037] 먼저, 도11에 도시한 바와 같이, 피씨거더와 빔을 소요위치에 거치시키고, 캡빔위치의 흠막이 철골에 스테드 볼트를 용접한다. 그리고, 거더 및 빔부재용 상부 및 하부 철근이 캡빔 내측에 위치되도록 현장 배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설한다
- [0038] 제2 시공예에서는 도12에 도시한 바와 같이, 캡빔과 거더 및 빔부재를 포함한 바닥슬래브를 분리 시공하는 경우로써, 흠막이 철골부재에 제1 스테드 볼트를 용접하고 캡빔을 시공하되, 추후 피씨거더와 빔부재를 고정하기 위하여 제2 스테드 볼트가 부착된 매립철판을 고정한 후 콘크리트를 타설하여 매립철판을 고정한다. 그리고, 상기 피씨거더 및 빔부재에는 브라켓빔을 장착하여 캡빔 내측면에 위치시키고, 상기 제2 스테드 볼트가 부착된 매립철판 외측에 내민 철판을 현장용접하여 피씨부재의 브라켓 빔에 볼트로 체결하거나 용접하여 결합한다. 이때, 볼트 접합방법을 적용할 경우, 상기 브라켓빔에는 접합용 볼트의 체결오차를 고려하여 장공(slot)을 형성함으로써 시공오차를 커버할 수 있도록 한다. 상기 캡빔과 피씨거더 및 빔부재의 연결이 완료되면, 바닥슬래브 콘크리트를 타설하여 1층 바닥 공사를 완성한다.
- [0039] 제3 시공예에서는 도13에 도시한 바와 같이, 흠막이 철골부재에 제1 스테드 볼트를 용접하고, 상기 제1 스테드 볼트 위치에 캡빔을 설치한다. 그리고, 상기 피씨거더 및 빔부재에 제2 스테드볼트가 장착된 브라켓 빔을 장착한 후, 캡빔 내측면에 거치시킨다. 그리고, 거더 및 빔부재용 상부 및 하부철근을 캡빔 내측에 위치하도록 현장 배근 후, 캡빔과 1층 바닥 슬래브를 동시에 타설한다.
- [0040] 다음, 지하 바닥층 테두리보의 시공시 흠막이벽과 피씨거더 및 빔부재의 접합방법에 대하여 설명한다.
- [0041] 도14 및 도15는 흠막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 지하층바닥 테두리보의 시공시 흠막이벽과 피씨거더 및 빔부재의 접합상태를 나타낸 제1 및 제2 예시도를 나타낸다.
- [0042] 제1 시공예에서는 도14에 도시한 바와 같이, 연결철근을 매개로 테두리보를 연속벽에 연결한다. 그리고, 상기 테두리보의 내측면에 피씨거더 및 빔부재를 거치시킨 후, 거더 및 빔부재용 상부철근과 하부철근을 테두리보 내측에 위치하도록 현장 배근한 후, 테두리보와 슬래브의 콘크리트를 동시에 타설하여 제2 및 제3 슬래브 구축을 완성한다.
- [0043] 제2 시공예는 테두리보가 제거된 경우의 연속벽에 피씨거더 및 빔부재를 설치한 것이다.
- [0044] 즉, 도15에 도시한 바와 같이, 테두리보가 제거된 경우, 연속벽 시공시 스테드 볼트가 부착된 매립철판을 연속벽에 고정하고, 상기 매립철판에는 내민철판을 설치한다. 그리고, 피씨거더 및 빔부재에 브라켓 빔을 장착한 후, 연속벽에 매립된 철관위치에 거치시키고, 상기 내민철판과 피씨부재의 브라켓 빔을 접합용 볼트로 체결하거나 용접하여 고정한다. 상기 피씨거더 및 빔부재가 고정된 후, 슬래브 거프집과 철근을 배근하고, 콘크리트를

타설하여 지하 바닥 슬래브를 완성한다.

- [0045] 흙막이벽이 C.I.P/S.C.W/토류벽/시트파일중 하나로 이루어진 경우에는 전술한 도11 내지 도13의 캡빔 설치방법과 동일하게 적용할 수 있다.
- [0046] 도16 내지 도19는 센터파일과 피씨 거더의 접합 후 기둥 콘크리트를 구축하는 방법을 나타낸 제1 시공예시도이다.
- [0047] 먼저, 도16에 도시한 바와 같이, 공장에서 피씨거더를 제작할 때, 센터파일에 연결하기 위한 매립형강(브라켓 철골)을 상기 피씨거더에 매립하되, 상기 매립형강에는 피씨거더와의 일체성 확보를 위한 스테드 볼트(도시하지 않음)가 용접된다.
- [0048] 상기 센터파일에는 내민(가셋)철판이 용접, 설치되어 상기 피씨거더에 부착된 매립형강의 웹면과 볼트 또는 용접방법에 의해 접합한다. 상기 피씨거더에 매립되어 있는 형강의 상,하부 플랜지는 센터파일에 현장용접으로 접합한다.
- [0049] 상기 가셋철판과 매립형강을 볼트로 결합할 경우에는 상기 매립형강의 웹에 장공을 형성하여 설치오차를 커버할 수 있도록 한다.
- [0050] 상기 피씨거더와 빔부재의 설치작업이 완료되면, 하프피씨를 거더의 상부에 깔거나, 데크 플레이트를 설치하고, 슬래브 철근과 피씨거더의 추가되는 철근을 배근한다. 그리고, 기둥부를 제외한 슬래브 콘크리트를 타설하여 해당층 바닥 시공을 완료하고(도17 참조), 기둥부위는 하부층 기둥콘크리트부터 상부층 기둥콘크리트로 순으로 타설하여 기둥구축을 완료한다(도18, 도19 참조).
- [0051] 도20 내지 도24는 센터파일과 피씨 거더를 접합한 후, 기둥 콘크리트를 타설하는 과정을 나타낸 제2 시공 예시도이다.
- [0052] 도20 및 도21에 도시한 바와 같이, 공장에서 피씨거더를 제작할 때, 센터파일에 연결하기 위한 매립형강(브라켓 철골)을 상기 피씨거더에 매립하되, 상기 매립형강의 상단 플랜지에는 구축되어질 슬래브와 일체성을 확보하기 위한 스테드 볼트를 간격을 두고 용접 설치하고, 또한 피씨거더와의 일체성 확보를 위해 매립형강의 웹에도 스테드 볼트가 용접 설치된다.
- [0053] 상기 센터파일에는 가셋철판이 용접, 설치되어 상기 피씨거더에 부착된 매립형강의 에브면과 볼트 또는 용접방법에 의해 접합된다. 이 경우, 상기 매립형강의 상하부 플랜지는 센터파일과 이격된 구조를 갖는다.
- [0054] 상기 피씨거더의 상하단에는 상,하부철근을 현장배근하고, 또 기둥 철근을 배근하여 피씨거더의 설치작업을 완료한다. 상기 가셋철판과 매립형강을 볼트로 결합할 경우에는 상기 매립형강의 웹에 장공을 형성하여 설치오차를 커버할 수 있도록 한다.
- [0055] 상기 피씨거더와 빔부재의 설치작업이 완료되면, 슬래브 콘크리트를 현장 타설하여 해당층 바닥 시공을 완료하고(도22 참조), 바닥이 시공된 해당층 기둥콘크리트를 타설하면서 역타시공을 진행한다(도23, 도24 참조).
- [0056] 상기한 바와 같이, 센터파일과 피씨거더를 접합하는 제1 및 제2 시공예시에 따르면, 가셋철판에 매립형강이 용접 또는 볼팅되고, 매립형강의 상하부 플랜지가 센터파일에 용접되기 때문에, 피씨거더가 설치되는 깊이의 기둥 공간에 슬래브와 동시에 콘크리트를 타설하지 않아도 되는 잇점이 있다. 또한 상기 상,하부층의 거더 및 슬래브가 완료된 후, 기둥부위는 하부층부터 순차적으로 기둥 콘크리트를 타설할 수 있기 때문에 역타시공이 불필요하며, 이에 따라 시공성이 양호해지고 별도의 그라우팅 작업이 필요하지 않은 잇점이 있다.
- [0057] 도25 내지 도27은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제1 시공예시도이다.
- [0058] 도면에 도시한 바와 같이, 상기 피씨거더에는 빔부재와의 연결을 용이하게 하기 위하여 매립형강을 설치하되, 피씨거더와의 일체성 확보를 위해 매립형강의 웹에는 스테드 볼트가 용접 설치된다. 상기 피씨 거더의 양단에는 가셋철판이 매립형강의 플랜지와 용접고정된다.
- [0059] 상기 피씨빔부재에도 매립형강을 설치하되, 상기 매립형강의 상단부에 슬래브와의 일체성을 확보하기 위하여 스테드 볼트를 간격을 두고 설치한다.
- [0060] 상기와 같이 제작된 매립형강이 설치된 피씨 거더는 현장에 반입되어 피씨빔부재의 형강과 가셋철판을 중첩시켜 고장력 볼트를 매개로 한 간단한 볼팅작업으로 피씨거더와 빔부재의 연결작업을 완료할 수 있다.
- [0061] 그리고, 도27에 도시한 바와 같이, 피씨거더와 피씨빔부재가 연결된 상부 슬래브와 거더, 빔부재의 접합부에 현

장 타설을 실시하여 슬래브를 구축한다.

- [0062] 도28 내지 도30은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제2 시공예시도이다.
- [0063] 제2 시공예시에서는 도면에 도시한 바와 같이, 매립형강이 배제된 상태에서 피씨거더의 양단에 스테드 볼트가 용접설치된 인서트 철판이 장착되되, 상기 스테드 볼트의 일부가 피씨거더에 매립되도록 공장제작되며, 빔부재에는 매립형강이 설치된다.
- [0064] 현장에 반입된 빔부재는 피씨거더가 설치된 상태에서, 상기 피씨거더의 인서트 철판이 빔부재에 설치된 매립형강의 웨브에 중첩되어 고장력 볼트를 매개로 한 간단한 볼팅작업만으로 연결을 완료할 수 있다. 이때, 상기 피씨거더와 빔부재의 연결부위는 슬래브 콘크리트의 타설작업시 별도의 거푸집을 설치하여 거더와 빔부재의 일체성이 확보되도록 한다.
- [0065] 도31 내지 도33은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제3 시공예시도이다.
- [0066] 제3 시공예시에서는 도면에 도시한 바와 같이, 매립형강이 배제된 상태에서 피씨거더 및 빔부재 각각의 양단에 스테드 볼트가 용접설치된 인서트 철판이 장착되되, 상기 스테드 볼트의 일부가 피씨거더 및 빔부재에 매립되도록 공장제작된다.
- [0067] 상기와 같이 제작된 피씨거더 및 빔부재는 현장에 반입되어 상기 피씨거더의 인서트 철판과 빔부재의 인서트 철판을 중첩하고 고장력 볼트를 매개로 한 간단한 볼팅작업만으로 연결을 완료할 수 있다. 이때, 상기 피씨거더와 빔부재의 연결부위는 슬래브 콘크리트의 타설작업시 별도의 거푸집을 설치하여 거더와 빔부재의 일체성이 확보되도록 한다.
- [0068] 도34 및 도35는 피씨거더 및 빔부재 상에 제1 슬래브를 구축하는 방법을 나타낸 제1 및 제2 예시도이다.
- [0069] 본 실시예에서는 데크 플레이트의 거치를 쉽게 하기 위하여 격자형 앵글을 피씨거더 및 빔부재의 상단에 매립하여 공장제작한 구조를 제시하고 있다. 이때, 상기 피씨거더 및 빔부재의 상단면은 거친면 처리를 하여 슬래브 콘크리트와의 결합력을 좀더 강화시킬 수 있도록 한다.
- [0070] 도34는 격자형 앵글의 상단부가 피씨거더 및 빔부재의 바깥측을 향하도록 위치되고, 도35는 격자형 앵글의 상단부가 피씨거더 및 빔부재의 내측을 향하도록 위치된 상태를 보여주고 있다.
- [0071] 이렇게 설치된 앵글의 상단에 데크 플레이트를 거치한 후, 철근을 배근하고 슬래브 콘크리트를 타설한다.
- [0072] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0073] 도1 내지 도6은 본 발명에 의한 피씨부재를 이용한 지하층 구조물 시공방법을 구현하기 위한 시공순서도.
- [0074] 도7은 흙막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 상기 흙막이벽과 센터파일 사이에 피씨 거더와 빔부재를 설치하는 연결시공상태의 제1 예시도.
- [0075] 도8은 연속벽과 피씨거더 및 빔부재의 연결시공상태의 제2 예시도.
- [0076] 도9는 도8에서 피씨거더 및 빔부재에 매설된 브라켓 빔의 슬롯에 캡빔이 볼트를 매개로 연결된 것을 보여주는 개략도.
- [0077] 도10은 연속벽과 피씨거더 및 빔부재의 연결시공상태의 제3 예시도.
- [0078] 도11 내지 도13은 흙막이벽이 CIP/SCW/토류벽/ 시트파일중 하나로 이루어진 경우, 상기 흙막이벽과 센터파일 사이에 피씨 거더와 빔부재를 설치하는 연결시공상태를 나타낸 제1 내지 제3 예시도.
- [0079] 도14 및 도15는 흙막이벽이 연속벽으로 이루어진 경우, 지하층 바닥 테두리보의 시공시 흙막이벽과 피씨거더 및 빔부재의 접합상태를 나타낸 제1 및 제2 예시도.
- [0080] 도16 내지 도19는 센터파일과 피씨 거더의 접합 후 기둥 콘크리트를 구축하는 방법을 나타낸 제1 시공예시도.
- [0081] 도20 내지 도24는 흙막이벽이 CIP/SCW/토류벽/ 시트파일중 하나로 이루어진 경우, 센터파일과 피씨 거더를 접합

한 후, 기둥 콘크리트를 타설하는 과정을 나타낸 제2 시공 예시도.

[0082] 도25 내지 도27은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제1 시공예시도.

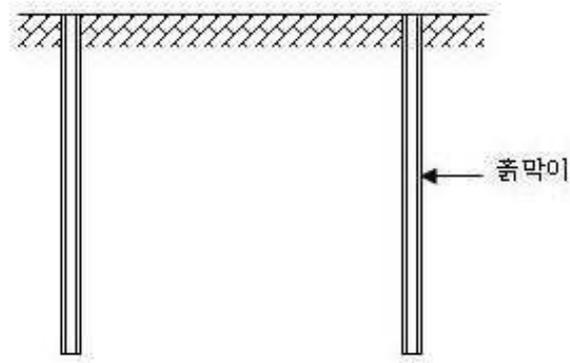
[0083] 도28 내지 도30은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제2 시공예시도.

[0084] 도31 내지 도33은 피씨거더와 피씨빔부재의 접합과정을 나타낸 제3 시공예시도.

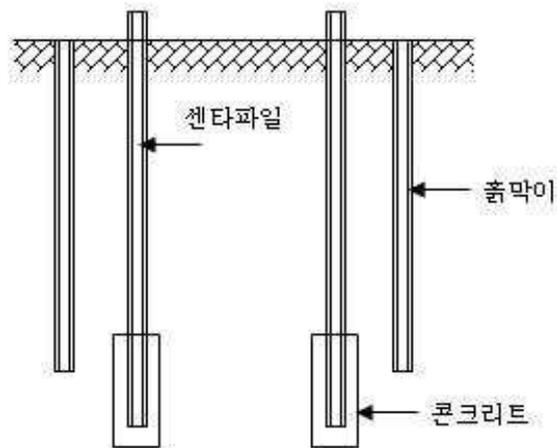
[0085] 도34 및 도35는 피씨거더 및 빔부재 상에 제1 슬래브를 구축하는 방법을 나타낸 제1 및 제2 예시도.

도면

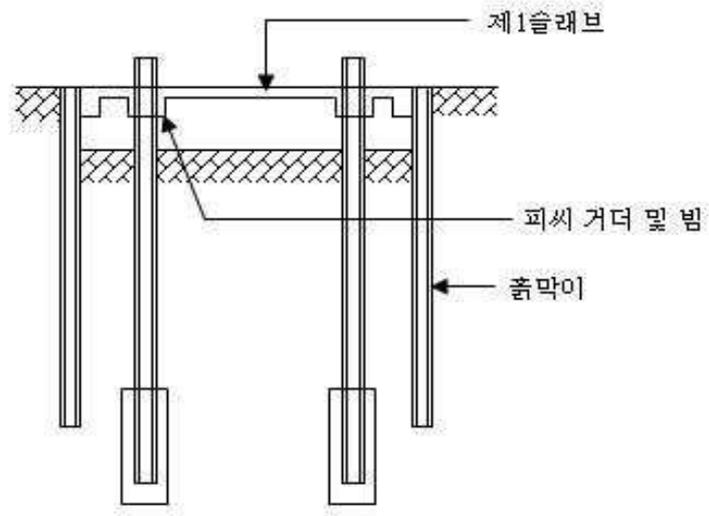
도면1



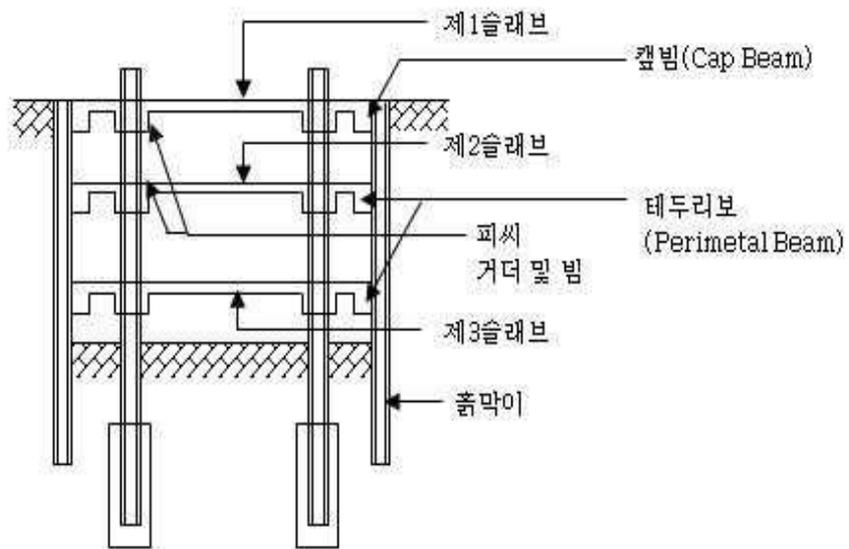
도면2



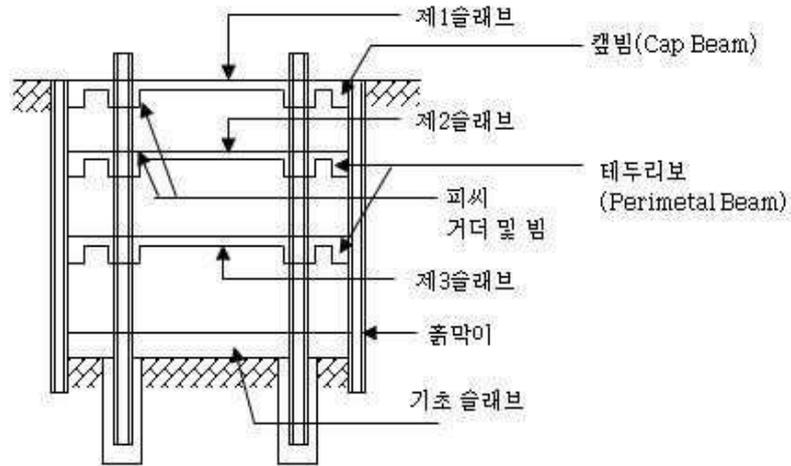
도면3



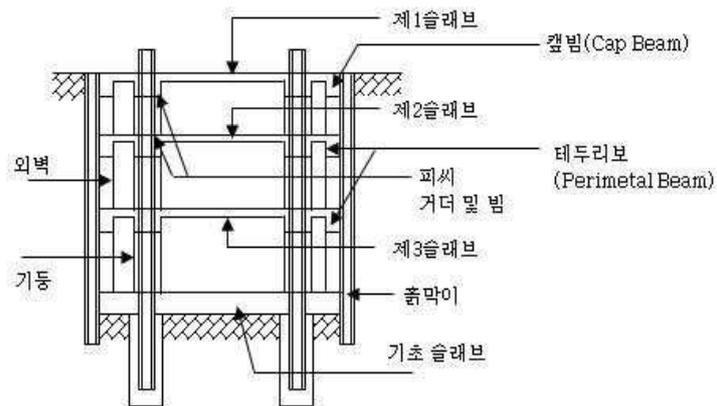
도면4



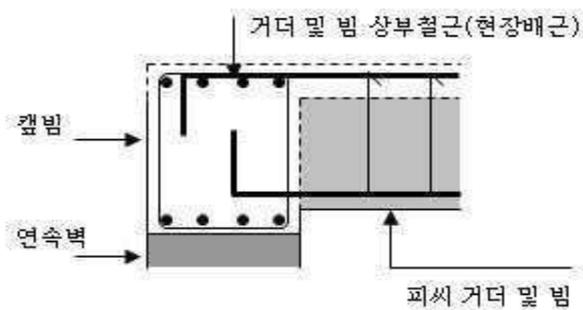
도면5



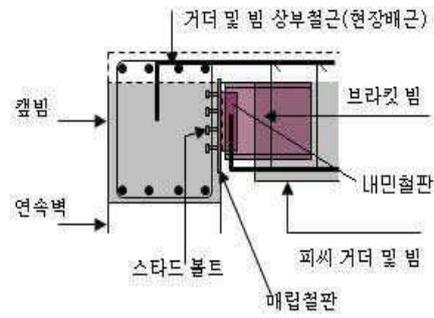
도면6



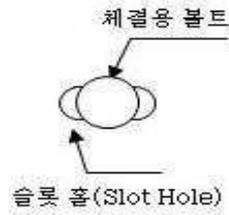
도면7



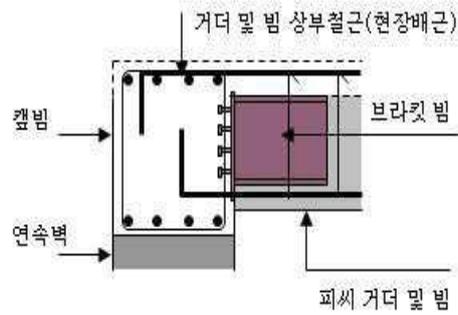
도면8



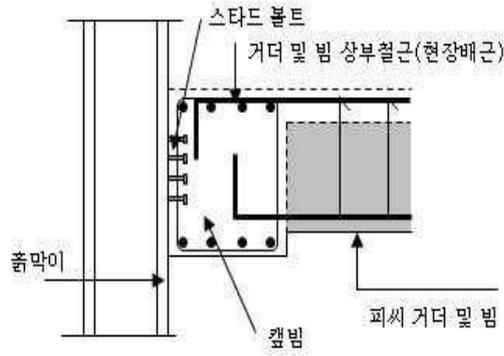
도면9



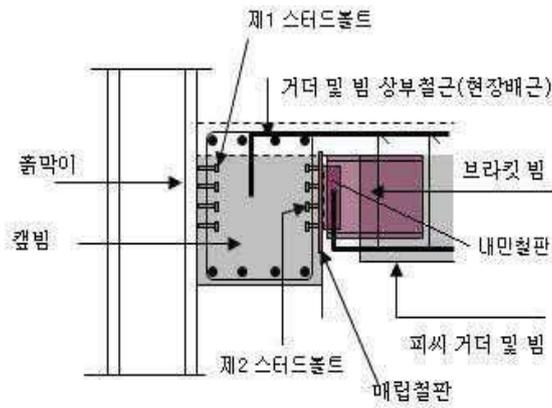
도면10



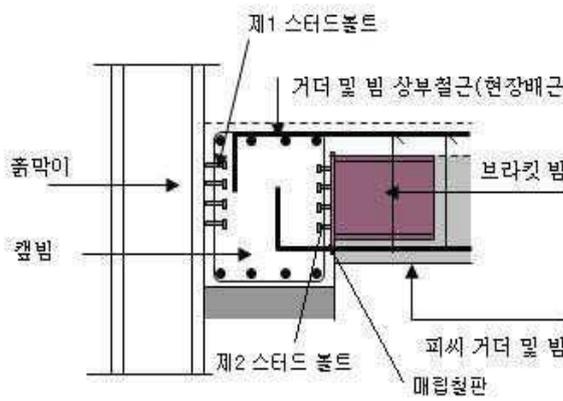
도면11



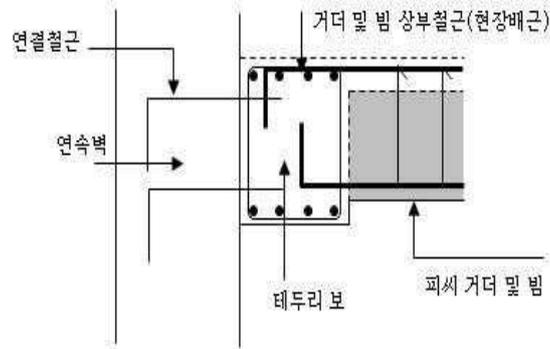
도면12



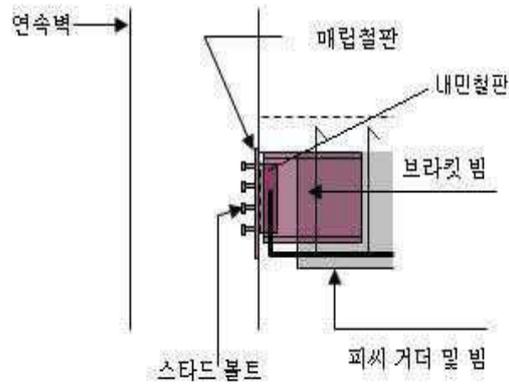
도면13



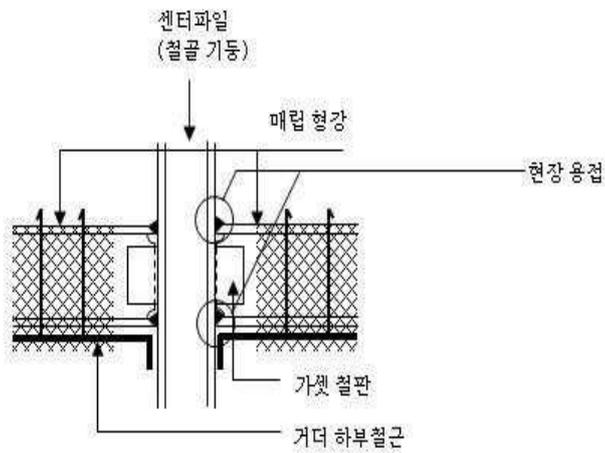
도면14



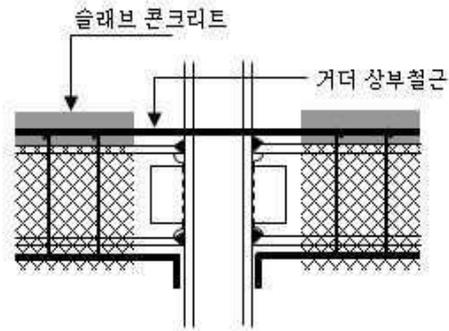
도면15



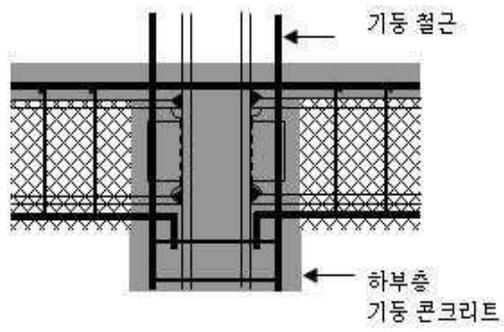
도면16



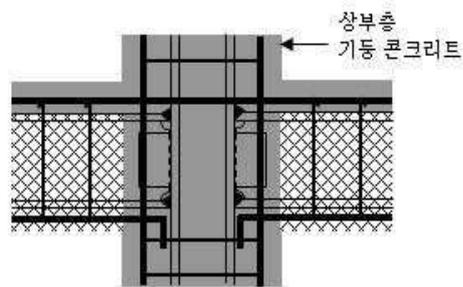
도면17



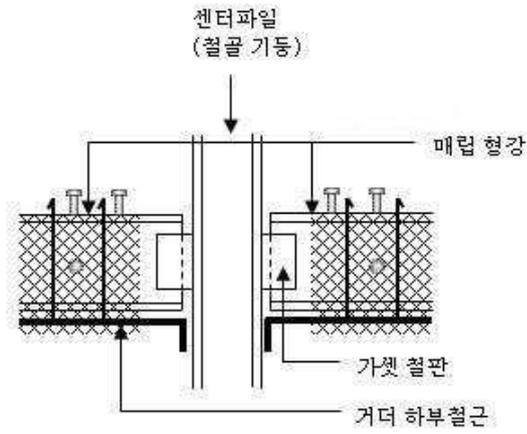
도면18



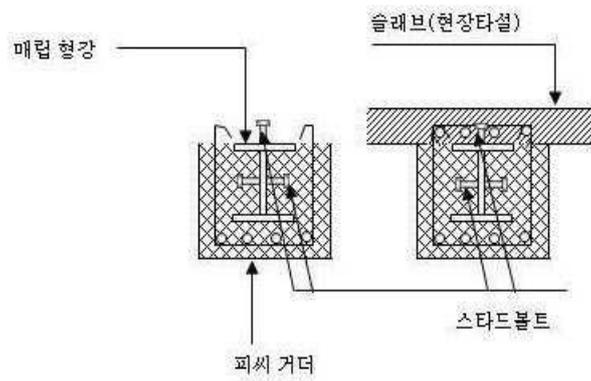
도면19



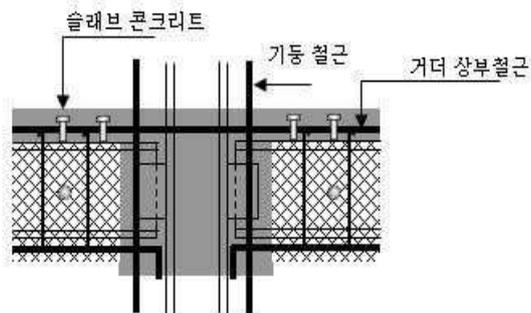
도면20



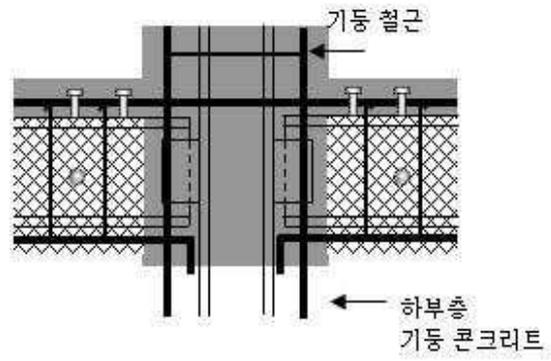
도면21



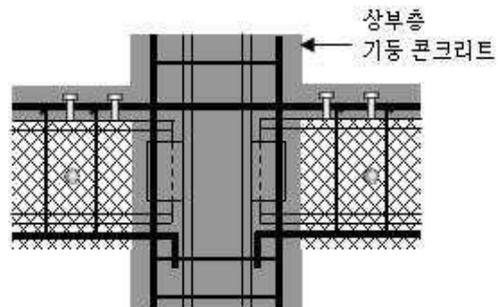
도면22



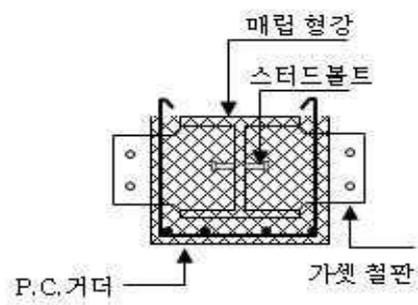
도면23



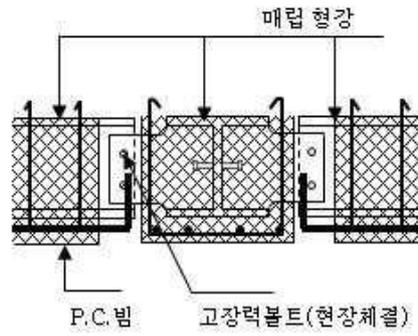
도면24



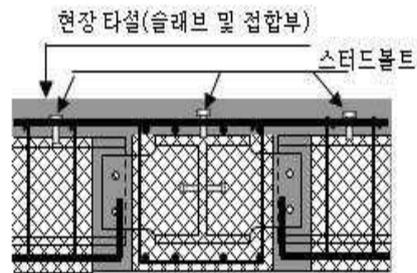
도면25



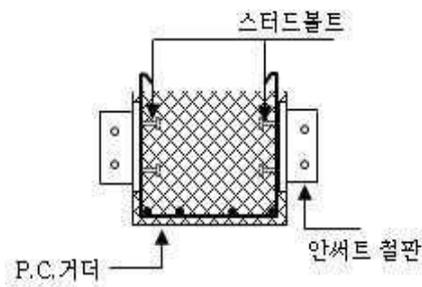
도면26



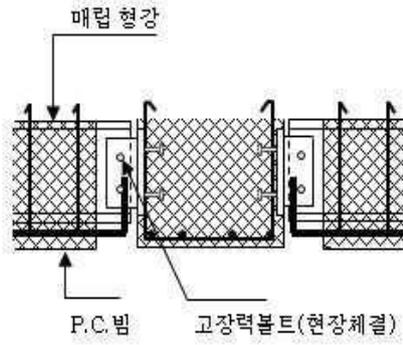
도면27



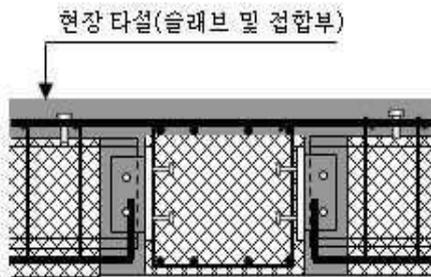
도면28



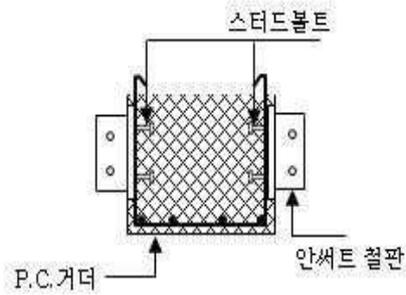
도면29



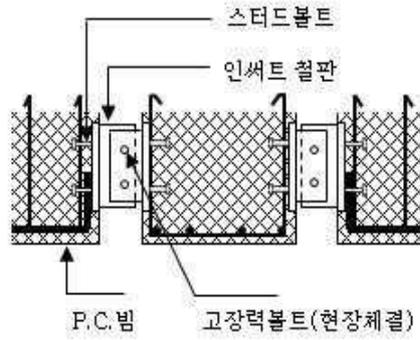
도면30



도면31



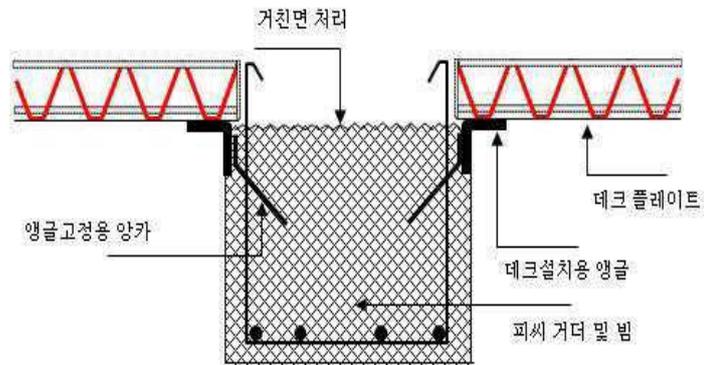
도면32



도면33



도면34



도면35

