



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월09일
 (11) 등록번호 10-1148272
 (24) 등록일자 2012년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 29/045 (2006.01) E21D 9/04 (2006.01)
 E04C 3/04 (2006.01) E02D 5/46 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0062000
 (22) 출원일자 2009년07월08일
 심사청구일자 2009년07월08일
 (65) 공개번호 10-2011-0004541
 (43) 공개일자 2011년01월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100694762 B1
 KR100767953 B1
 KR1020080100740 A

(73) 특허권자
이창남
 서울특별시 서초구 효령로46길 21, 더 샵 오데움
 102동 701호 (서초동)
 (72) 발명자
이창남
 서울특별시 서초구 효령로46길 21, 더 샵 오데움
 102동 701호 (서초동)

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **미끄럼 골거푸집(SCF)을 활용한 지하실 하향공법**

(57) 요약

굴토 공사시 가설 흙막이의 기본 요소는 흙막이벽과 가로 버팀 부재인데 본 발명의 흙막이벽은 CIP(Cast In Place Pile, 주열식 흙막이, 이하 CIP) 연속벽을 사용하는 하향공사를 손쉽게 시공하는 미끄럼 골거푸집(Sliding Channel Form, 이하 SCF)에 관한 것이다.

가설 흙막이는 공사기간 동안 임시로 토압과 수압을 저항하도록 설치한 것이므로 기초공사 후 영구 벽체가 되는 합벽을 정상적인 상향 공법으로 시공하는 것이 작업효율과 공사품질을 높일 수 있어서 바람직하다. 그러나 지하실이 깊어지면서 지하공사를 마치고 순차적으로 상향공법을 적용하려면, 공사기간과 원가 상승, 공사중 토사붕괴위험 등의 부담 때문에 하향공법을 선호하고 있다. 하향공법은 지하 터파기를 하면서 본 건축물에 사용할 구조체를 동시에 축조하는 방법으로, 각층 지하외벽(합벽)과 바닥판을 한 층씩 동시에 완성해 내려가는 것이 바람직하나 위에 상층벽체가 있는 상태에서 그 아래 하층벽체를 시공하는 작업은 어렵다. 또한 하향공법 시 필수적인 작업용 장비에서 발생하는 매연 배출과 자연채광을 위해 외벽면에 개구부가 있으면 편리하다. 그러므로 지하실 합벽과 바닥 슬래브가 만나는 간섭부분을 슬기롭게 처리하면, 하향공법을 적용하는데 큰 효과가 있으며 이것이 본 발명의 핵심 기술이다.

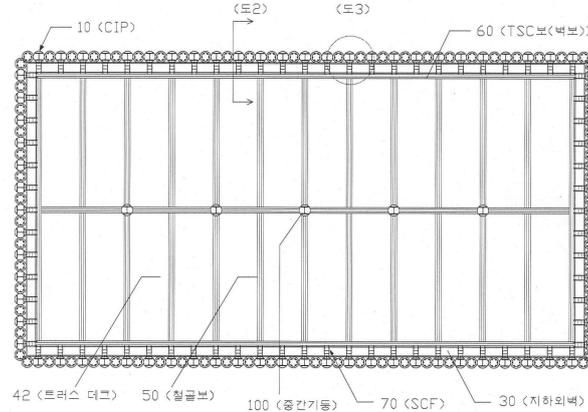
CIP(10)와 바닥판(40) 사이의 지하외벽(30)은 가설 흙막이벽에 거푸집을 건물 내측에만 설치하고 콘크리트를 타설하는 합벽으로 공사한다. 지하외벽을 합벽으로 후시공하기 위해 CIP와 바닥판 사이의 공간을 비어 놓고 슬래브를 타설하면, CIP가 받는 지하수압과 토압을 바닥판 슬래브에 이전하는 하중전달 경로가 끊어진다. 그렇다고 위 공간을 사전에 메우려면 바닥판 하부에 지하외벽 콘크리트를 부어넣기 위한 콘크리트 타설 구멍이 필요하다. 콘크리트 타설구멍을 이용한 하향공법은 공사가 완료된 후 바닥판 하부와 지하외벽 이음부의 콘크리트가 잘 충전되지 않아 균열 및 방수하자가 발생할 우려가 있다. 그러므로 바닥판과 합벽이 공유하는 간섭부분 일부를 후시공 하면서도 후에 합벽을 시공할 때까지 CIP에서 전달되는 큰 토압과 수압을 바닥판에 능히 전달하는 임시 매개체가 필요하다.

지하실이 깊어지면 외벽에서 전달되는 토압과 수압을 안전하게 지탱하기 위하여 바닥판 두께를 키워야 할 때도 있다. 그러므로 지하실 합벽과 바닥판의 간섭부분에 개구부를 설치한 채래식 공법은 도 4와 같이 개구부 주변과 콘크리트가 타설되는 부분을 보강하고 있으나 얇고 좁은 공간에 철근을 배근하고, 콘크리트를 부어 넣는 것은 어려운 작업이다. 따라서 도 9와 같이 바닥판 슬래브를 지지하는 철골 보로 '상부플랜지를 안쪽으로 접어 넣은 TSC보'(특허등록 10-0872959, 이하 TSC 보)를 사용하면 TSC 보 내부에 콘크리트를 타설할 수 있어 CIP에서 전달되는 토압과 수압에 효과적으로 저항할 수 있게 된다. 그러므로 CIP에서 전달되는 압축력에 효과적으로 저항할 수 있는 TSC 보를 벽보로 활용한다.

CIP는 지하천공 시 시공오차 등으로 정밀시공이 불가능하므로 합벽의 두께가 부위별로 달라진다. 따라서 위 CIP와 벽보 사이에 끼워 넣는 두꺼운 리브의 길이도 달라진다. 리브는 거푸집 공사 현장에서 하나하나 맞춤 제작하는 대신 미끄럼 골거푸집(SCF)으로 해결한다. 미끄럼 골거푸집은 도 2b와 같이 A, B 한 쌍의 얇은 강판을 U형으로 접어 제작하여 B를 A에 끼워 넣으면 A안에서 길이 방향으로 이동이 가능하게 된다.

합벽은 큰 상층부 연직하중을 지지할 수 있어서 벽보 밑의 기둥을 생략하고 직접 합벽에 지지시키는 경우가 많다. 그런데 합벽을 후시공 하려면 그 때까지 벽보를 지지하는 별도 조치도 필요하며, 도 2의 3각브라켓이 그러한 기능을 수행한다. 3각브라켓(80)은 흠막이 H과일에 수직으로 용접 한 브라켓부착 띠강관(82)에 볼트 접합하여 바닥 콘크리트 양생이 끝난 후 회수하여 재활용할 수도 있다. 그러나 바닥콘크리트 양생이 끝났다고 해도 개구부를 제외한 리브가 임시로 바닥 연직하중을 CIP에 지지 시키는 것은 무리여서 바닥 콘크리트를 붓기 전에 경사버팀대인 밀대(90)를 별도로 추가한다. 3각브라켓은 바닥 콘크리트가 적어도 7일 강도를 발현된 후에 회수하여 재활용이 가능하다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

1층 바닥 공사 → 지하1층 굴토 → 지하1층 바닥 공사 → 지하2층 굴토 → 지하2층 바닥 공사 등의 순서로 바닥 공사는 하층보다 상층 바닥부터 먼저 시공하는 역타공법을 적용하면서도 지하실 외벽(30)공사는 최하층 외벽에서 시작하여 지하1층 외벽까지 순차적인 상향공사를 시행하기 위한 공법에 있어서;

- a) 지반을 천공한 구멍에 H형강 또는 철근망을 삽입하여 CIP(10)공사를 수행하는 단계;
 - b) 1층 바닥 공사를 위하여 CIP에 매입된 H파일(20)의 건물 내측 플랜지가 노출되도록 콘크리트 피복을 제거하고, 노출길이는 1층 TSC 보(60) 하부에서부터 3각브라켓(80)을 고정하기에 충분한 여유공간으로 하며;
 - c) 상기 H파일 플랜지에 1층용 3각브라켓을 접합하고 상기 3각브라켓의 단부인 건물내측에 1층 TSC 보(60)를 설치하며, 1층용 3각브라켓의 브라켓부착 띠강판(82)과 1층 TSC 보 상단부 사이에 1층용 밀대(90)를 사선방향으로 고정하여 1층 TSC 보를 고정시키는 단계;
 - d) 상기 1층 TSC 보는 지하외벽(30) 두께에서 피복두께만큼 감소한 거리를 띄워 거치하고 1층 TSC 보 상부에 1층 슬래브(40)가 설치되도록 하는 단계;
 - e) 1층 TSC 보와 CIP 사이에 1층 미끄럼 골거푸집(70)을 설치하고, 1층 미끄럼 골거푸집 하부인 CIP와 1층 TSC 보 양측 단부에 1층용 Γ 형강을 설치하여 1층 미끄럼 골거푸집을 지지하는 단계;
 - f) 상기 b) - e)과정이 종료된 1층 슬래브(40)와 1층 미끄럼 골거푸집(70) 내부에 콘크리트를 타설하고 나서, 지하1층을 굴토하는 단계;
 - g) 상기 b) - f)의 각 단계를 지하1층에서도 반복하여 지하1층 슬래브공사를 수행하고, 같은 방법으로 최하층 천장 슬래브까지 순차적으로 하향공사를 진행한 후, 기초공사를 수행하는 단계;
 - h) 기초공사가 종료되면 최하층의 지하외벽 중 미끄럼 골거푸집을 제외한 열린 공간에 지하외벽(30) 철근을 배근하고 콘크리트를 타설하여 1층바닥까지 단계적으로 상향공사를 하는 단계;
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 미끄럼 골거푸집을 활용한 지하실 하향공법.

청구항 2

제1항에 있어서,

3각브라켓(80)은 CIP에 매입된 H파일(20)에 접합하는 브라켓부착 띠강판(82)과 여기에 수직으로 붙은 수평재, 수평재와 브라켓부착 띠강판 사이의 사재로 구성되며 ;

상기 H파일에 용접접합된 브라켓부착 띠강판은 양측면에 설치된 Γ 형강을 볼트접합으로 고정하고 ; 및

TSC보와 슬래브(40) 및 미끄럼 골거푸집(70), 벽보(60)에 콘크리트를 타설하여 미끄럼 골거푸집과 벽보가 콘크리트와 합성작용으로 토압과 수직하중에 대한 저항성능(일반적으로 7일 이상)을 확보한 이후 3각브라켓을 회수하여 재사용하는 것도 가능한 것을 특징으로 하는 미끄럼 골거푸집을 활용한 지하실 하향공법

청구항 3

제1항에 있어서,

미끄럼 골거푸집(70)은 두 개의 강판을 U형으로 제작하여, 외부채널(75)과 내부채널(76)로 구성하고 ;

상기 외부채널은 TSC 보(60) 쪽에 오고, 내부채널은 외부채널 안에 겹쳐 CIP에 밀착하되 단부는 원형으로 제작하며 ; 및

외부채널이 내부채널 보다 더 길고, 미끄럼 골거푸집의 춤은 해당층 슬래브 보다 두껍도록 하며 ;

상기 TSC 보와 미끄럼 골거푸집이 만나는 TSC 보 상부플랜지에 걸이쇠(71)를 미끄럼 골거푸집 안쪽으로 양면에 용접하고 ;

상기 걸이쇠 위에는 와이어메쉬(72)와 메탈라스(73)를 배치하는 것을 특징으로 하는 미끄럼 골거푸집을 활용한 지하실 하향공법

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

미끄럼 골거푸집은 CIP에 작용하는 수평력에 비례하여 개소를 정하고, 재질은 강판 또는 콘크리트 패널, 각파이프 등으로 하며 ; 및

상기 미끄럼 골거푸집 주변의 개구부에 벽체용 수직 철근을 배근하는 것을 특징으로 하는 미끄럼 골거푸집을 활용한 지하실 하향공법

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

- [0001] 전 세계에서 지하실의 연면적이 가장 많고 또 깊은 곳은 우리나라일 것이며 지금도 전국 도처에서 지하실 공사를 계속하고 있다. 지하실 층수가 많은 건물 대지는 예외 없이 땅값이 비싸 지하외벽선이 대지 경계선과 인접한 것이 대부분이다. 그러므로 지하실 공사 중 주변 건물이나 시설물에 주는 피해를 최소한으로 줄이는 것이 필수적인데 지금까지 알려진 가장 안전한 방법은 지하실 하향공법이다. 땅 구덩이를 깊게 파면 지하수와 함께 주변의 흙이 밀려드는 과정에서 인접 건물이나 도로 및 각종 시설물에 변형, 변위를 유발할 수 있으므로 이를 최소한으로 줄이기 위하여서는 가설흙막이를 하여야 한다.
- [0002] 건물 본체 공사에 앞서 행하는 굴토 및 가설흙막이 공사의 존치기간이 길어지면 전체 공기가 길어질 뿐만 아니라 지하실 기초공사에 이어 1층 바닥골조를 완료할 때까지의 지하골조 공사기간은 마치 눈을 가리고 지뢰밭을 거니는 것과도 같은 토사붕괴위험에 처하게 된다. 이같은 불안감을 최소한으로 줄이기 위하여 적용하는 것이 지하실 하향공법이다. 도 8과 같이 가설 흙막이의 기본 요소는 흙과 직접 접하는 세로방향 흙막이벽과 이를 수평방향으로 구속하는 가로 버팀 부재인데 본 발명에서 다루는 흙막이벽은 CIP를 지하외벽 주변에 따라 연속적으로 배열한 것이다.
- [0003] CIP는 천공장비로 뚫은 구멍에 H형강이나 원통형 철근망을 삽입하고 나머지 빈 공간에 콘크리트를 채운 현장 콘크리트 말뚝인데 그 굵기와 H형강의 규격 및 삽입 간격은 흙의 종류, 지하수위, 지하실 깊이 및 이를 버티주는 가로 버팀 부재의 상하 간격(여기서는 지하실 층고)에 따라 달라진다. 하향공법에서는 건물의 각층 영구 바닥판이 가설 버팀대(Strut)의 기능을 겸한다. 그런데 하향공법에서 각층 바닥판과 지하외벽(합벽)을 동시에 선 시공하는 것이 흙막이 안전상 바람직하나, 하층 벽체를 후 시공하면 필연적으로 콘크리트를 거꾸로 부어 넣는 작업이 쉽지 않다. 한편 선시공된 가설 흙막이가 공사중 단기하중에는 능히 토압과 수압을 저항할 수 있으므로 기초공사가 끝난 후 정상적인 상향 공법으로 합벽을 시공하는 것은 작업 효율과 공사의 품질을 높이는 접경이 된다.
- [0004] 하향공법은 지하실 내부에서 작업하는 각종 장비들로 인해 발생하는 매연배출 및 최소한의 자연 채광을 위한 바닥판 개구부를 마련하는 것이 필요하다. 이러한 개구부가 외벽면에 연하여 있으면 매연배출과 자연채광 등에 활용 가능하다. 도 8에서 한 가지 어려우면서도 중요한 사항은 지하실 합벽과 바닥 슬래브가 만나는 부분 즉 단면이 겹쳐서 서로 간섭 되는 부분을 어떻게 처리하는가 하는 것이다. CIP와 바닥판 사이에 빈 공간이 있으면 CIP가 받은 지하수와 토압을 바닥판에 전달할 수 없으며, 공간이 없이 전부 메우면 후에 바닥판 아래 부분의 벽체 콘크리트를 부어넣을 구멍이 막히게 된다. 그러므로 CIP와 바닥판이 만나는 합벽 부분을 일부 후시공 하면서도 합벽을 시공할 때까지 CIP에 작용하는 토압과 수압을 바닥판에 용이하게 전달하는 임시 매개체가 필요하다.
- 배경기술**
- [0005] CIP와 바닥판이 만나는 합벽 부분을 일부 후 시공 하면서도 합벽을 시공할 때까지 CIP에 작용하는 토압과 수압을 바닥판에 전달하는 임시 매개체를 해결하기 위한 기존 기술은 도 4~도 7에 설명하는 바와 같다.
- [0006] 지하실이 깊어지면 바닥판 두께를 증가시켜야 할 정도로 토압과 수압이 커진다. 즉 도 8에서 지하실 합벽과 바닥판의 공유 간섭부분 중 일부만 선시공하여야 그 남은 개구부를 통해 합벽의 철근배근을 하고 콘크리트도 부어 넣을 수 있다. 그러나 이를 위해 특별한 조치를 하지 않고 바닥판 일부에 개구부를 남기고 바닥판과 같은 두께로 부분 시공하면, 구조 내력상 토압과 수압을 받을 수 없게 된다. 따라서 도 4와 같이 개구부 주변은

보강 철근이 많이 필요하게 된다. 그러나 지하실 바닥 슬래브는 두께가 고작 15~20cm 정도에 불과하여 도면에 표시된 대로 얇고 좁은 공간에 주근과 스티럽을 배근하고 또한 주변을 특수 보강하여 콘크리트를 부어 넣는 것은 쉬운 일이 아니며 더구나 이를 위한 거푸집 작업은 더 복잡하여 공사 기간과 인건비가 많이 드는 단점이 있다.

[0007] 도 5와 같이 재래식은 바닥에 ㄱ형강 장선을 걸고 그 위에 개구부를 피하여 리브라스를 올려 붙이고 나서 강판으로 만든 개구부 상자로 막은 후라야 각종 보강철근 배근이 가능하다. 또한 도 6과 같이 합벽 수직 철근도 불과 20cm 내외 폭의 개구부에 맞춰서 배근하여야 하므로 구조 내력에 따르는 자유로운 철근 간격 선택이 불가능하며 합벽의 경제적인 설계를 포기하여야 한다. 도 7은 도 4~도 5의 방법 보다 더 오래된 초기 것으로 철골 보를 설치할 벽보를 전시공하는 것인데 이는 또 하나의 공정이 추가되며 벽보에 합벽 철근 토막을 사전 배근하고 미리 마련한 작은 원형과이프 슬리브를 통해 하부 벽체 콘크리트를 부어 넣어야 하므로 전시공한 띠장과 합벽 콘크리트 이음 부위에 균열이 발생하는 하자가 발생할 위험이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 하향공법을 원활하게 적용하기 위해서는 촉박한 지하실 공사 기간에 별도 공종을 추가하지 않고, 합벽과 바닥판을 공유하는 간섭부분에 마련할 개구부의 폭을 최대한으로 넓히면서도 CIP에서 전달되는 토압과 수압을 바닥판에 안전하게 전달할 수 있는 새로운 방법을 모색하여야 한다. 또한 지하실 공사는 지루하고 비용이 많이 드는 3D 작업이므로 간단하며 공사기간이 짧고, 인건비를 포함한 공사비를 절감하는 신공법이 필요하다.

[0009] 지하외벽(30)은 연속적으로 시공한 두꺼운 벽체이므로 연직하중에 대한 부담능력도 크다. 따라서 외벽에 연하여 고층으로 올라가는 경우가 아니면 별도 기둥이 없어도 지하실 바닥하중은 물론 지상층 바닥하중을 지탱할 수 있다. 그러나 하향공법에서는 지하외벽을 시공하기 전에 가설 흙막이벽, 여기서는 CIP가 임시로 바닥 하중까지 받을 수 있도록 조치를 취해야 한다. 또한 그로인해 지하외벽공사를 마친 후 외관이 좋지 않아지거나 공사비가 많이 드는 것도 피해야 한다.

과제 해결수단

[0010] 도 9와 같이 바닥판 슬래브를 지지하는 철골 보로 일반 H형강 대신 '상부플랜지를 안쪽으로 접어 넣은 TSC 보'(특허등록 10-0872959)를 사용하면 보 외관이 U형이고, 내부에 콘크리트를 채우므로 철근콘크리트 보와 동일한 형상의 단면이 된다. 따라서 CIP에서 전달되는 토압과 수압을 바닥 슬래브에 전달하는 매개체가 되는 간섭부분 중에서 개구부로 제거되는 단면 대신 나머지 슬래브 부분을 철근으로 보강할 것이 아니라 수직방향으로 두꺼운 리브가 형성되게 하면 벽보의 두께 중 점선으로 표시한 사선부분을 통하여 자연스럽게 바닥판으로 수압과 토압을 전달하게 된다. 벽보는 TSC 보(60)를 사용한다.

[0011] CIP는 천공 장비로 굴착한 구멍에 현장 콘크리트를 부어 넣은 것이어서 TSC 보와 정확하게 평행하기를 기대할 수 없다. 즉 지하외벽(30)의 두께가 부위별로 각각 다르며, CIP와 TSC 보 사이 지하외벽이 들어설 자리에 끼워 넣는 리브의 길이가 각각 달라진다. 이를 공사 현장에서 하나하나 측정해서 맞춤 제작하는 것은 공사 기간 지연의 원인이 되므로 도 2d와 같이 A, B 한 쌍의 얇은 강판을 U형으로 접어 채널을 제작하되 B의 외곽 크기는 A의 내부 치수와 맞게 성형하여 B를 A에 끼워 넣어 길이 방향으로 미끄러지게 하여 이를 리브용 영구거푸집으로 사용한다. 리브용 영구거푸집은 미끄럼 골거푸집(SCF)으로 한다.

[0012] 지하외벽(30)이 능히 큰 연직하중을 지지할 수 있어서 벽보 밑의 기둥을 생략하고 직접 합벽에 지지시키는 경우가 많다. 그런데 합벽을 후시공 하려면 그 때까지 벽보(60)를 지지하는 별도 조치가 필요하며 도 2의 3각브라켓(80)이 그것이다. 이는 흙막이 H파일(20)에 수직으로 용접한 띠강판에 볼트접합 했다가 바닥 콘크리트 양생이 끝난 후 회수하여 재활용할 수도 있다. 그러나 바닥콘크리트 양생이 끝났다고 해도 개구부를 제외한 리브가 임시로 바닥 연직하중을 CIP에 지지시키는 것은 무리여서 바닥 콘크리트를 붓기 전에 경사버팀재인 밀대를 별도로 추가한다. 3각브라켓은 바닥 슬래브(40)의 콘크리트가 적어도 7일 강도를 발휘된 후에 회수하여 재활용이 가능하다.

효과

[0013] CIP에서 전달되는 횡력을 바닥판에 전달하는 리브를 마련하면 공사 방법이 간단하고, 인건비가 많이 드는 잡다한 작업이 생략되어 공사기간과 공사비가 절감된다. 가설 흙막이벽과 바닥판 사이의 가설 개구부 크기가 커

서 합벽 시공이 쉽고 하향공법 중 필요한 환기, 채광용으로 활용하기에 편하다.

[0014] 합벽 시공기간 중 바닥하중을 지탱할 3각브라켓은 재활용할 수도 있으므로 공사비가 절감된다. 밀대는 단일 ㄱ형강이며 리브 직하에 배치하므로 합벽 배근과 콘크리트를 붓는데 아무런 지장을 주지 않는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 재래식 방법으로 흙막이공사를 수행하고, 흙막이공사 중 주열식 흙막이공법(CIP 공법)으로 지반을 굴착하고, 여기에 H형강 또는 철근망을 삽입한다. 또한 건물 내부 기둥위치에 동일한 방법으로 시공하여 기둥을 설치하고, 하향공법으로 한 층씩 굴토한다. 각 층별로 굴토 중 도 2와 같이 CIP에 H파일(20)이 매입된 부분을 골라 콘크리트를 제거하여 H형강 플랜지를 노출시키고, 볼트구멍을 뚫은 브라켓부착 띠강판(82)을 용접 후 볼트와 너트로 3각브라켓(80)을 조립한다. 이 때 3각브라켓의 ㄱ형강 규격은 2L-90×90×10이다.

[0016] 중간기둥(100)과 3각브라켓(80)에 슬래브용 철골 보를 조립한다. 철골 보는 H형강과 TSC 보, 비대칭 H형강 등 기존 제품을 적용한다. 3각브라켓을 부착하는 간격은 CIP 간격에 따라 2m 이내를 표준으로 하며, CIP 설계도와 구조계산으로 정한다. 도 9와 같이 합벽에 면한 TSC 보(벽보)는 합벽 내면에 철근 피복두께(4cm 정도) 걸 치도록 배치시켜 합벽 공사가 끝나면 벽보(60)의 하중이 합벽에 원활히 전달되도록 한다.

[0017] 도 2와 같이 CIP 내측면에 미끄럼 골거푸집(이하 SCF)을 지지할 ㄱ형강(L-60×60×6)을 셋트앵카(Set Anchor)로 부착하고, 브라켓부착 띠강판(82)과 TSC 보의 합벽측 SCF(70)를 지지할 레벨에 맞춰서 대각선으로 밀대(90)를 용접한다. 밀대는 L-90×90×10 정도의 것이 적합하며 TSC 보와 만나는 상단측에는 L-125×75×7을 길이 150mm 정도로 잘라 용접한 것으로 한다. SCF를 지지할 ㄱ형강과 밀대의 상단에 용접한 150mm ㄱ형강 토막에 SCF를 얹는다.

[0018] SCF는 도 2b, 2c, 2d와 같은 Sliding Channel Form으로 A, B 한 쌍의 얇은 강판을 U형으로 접어 채널을 제작하되 B의 외곽 크기는 A의 내부 치수와 맞게 성형하여 B를 A에 끼워 넣어 길이 방향으로 미끄러지게 하여 이를 영구거푸집으로 사용한다. 그러므로 A는 외부채널(75), B는 내부채널(76)에 해당한다. 또한 SCF의 재질은 강판 이외에 콘크리트 패널, 각형강판 등으로 할 수 있다. SCF의 높이는 바닥 슬래브 두께의 1.5배 이상으로 하고 폭은 20cm 내외로 하며, SCF의 개수는 작용하는 토압 및 수압의 수평력에 비례한다.

[0019] 도 3d에서 A의 좌우 웹 내면에는 상부에서 슬래브 두께만큼 아래에 철근토막 걸이쇠(71)를 용접하여 보에 걸쳐 용접한다. 도 3에서 A의 길이는 CIP와 철골 보의 간격 중 가장 좁은 폭보다 크지 않으면서 가깝게 하고 B는 당해 공사 현장에서 CIP와 철골 보 사이 간격 중 가장 넓은 폭에서 가장 좁은 폭을 뺀 값 보다 15cm 정도 더 길게 재단하여 제작한다. B를 A에 끼워 한 쪽 단부를 CIP로 밀어 밀착시켜 앞의 ㄱ형강 위에 고정시키되 사전에 CIP와 만나는 B의 플랜지가 CIP의 주열말뚝 외형 원호와 일치하도록 원호로 재단한다.

[0020] 도 3에서 보는 바와 같이 바닥 슬래브와 SCF 내에 콘크리트를 부어 넣으려면 TSC 보(60)의 내단면에 슬래브 두께만큼 거푸집으로 막아야 하므로 SCF에 걸쳐 와이어메쉬(72)를 세워서 배열한 슬래브 쪽에 메탈라스(73)를 붙여 콘크리트가 합벽쪽으로 새지 않고 후에 합벽 콘크리트와 부착이 용이하게 한다. 이때 필요하면 메탈라스와 와이어메쉬를 관통하여 철근을 배근할 수도 있으며 SCF 단부의 와이어메쉬에는 메탈라스를 붙이지 않는다. SCF의 간격은 지하실 층수가 더해감에 따라 좁아져서 매 CIP(보통 직경 50cm)마다 설치해야 할 경우도 있으며 1층 가까이에서는 CIP 중 H형강을 매입한 곳에만 설치할 수도 있는데 이는 구조계산으로 정한다. SCF 안과 기타 부분의 개구부 주변은 필요한 철근을 배근하고, 재래식 방법으로 설치한 트러스택(도면 표시 생략)에 바닥 콘크리트를 부어 넣는다.

[0021] 바닥슬래브 콘크리트를 부어 넣을 때 TSC 보 내부에도 콘크리트가 쉽게 흘러 들어가지만 SCF는 폭이 좁으므로 조심스럽게 콘크리트를 채워야 한다. 하부 층 굴토를 시작하고 상부 바닥 콘크리트의 강도가 7일 강도에 도달하면 3각브라켓(80)을 회수하여 다음 층 공사에 재활용할 수 있다. 기초공사를 완료하면 합벽 단면 중에서 층마다 SCF로 막힌 부분을 제외한 열린 공간에 합벽 배근을 하고 상향 공법으로 지하외벽(30)을 시공할 수 있다. 지하외벽은 H 파일에 용접한 브라켓부착 띠강판(82)의 볼트구멍에 철근 토막을 삽입하여 합벽 쪽으로 구부러 주면, H파일과 합벽을 합성으로 설계하여 합벽 단면을 줄일 수 있다. 이 공법은 별도로 특허 출원 중이다(가설흙막이 벽을 지하외벽의 일부로 영구 사용하는 합성 외벽공법 10-2007-0132010).

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 미끄럼 골거푸집(SCF)을 활용한 지하실 하향공법 평면도,

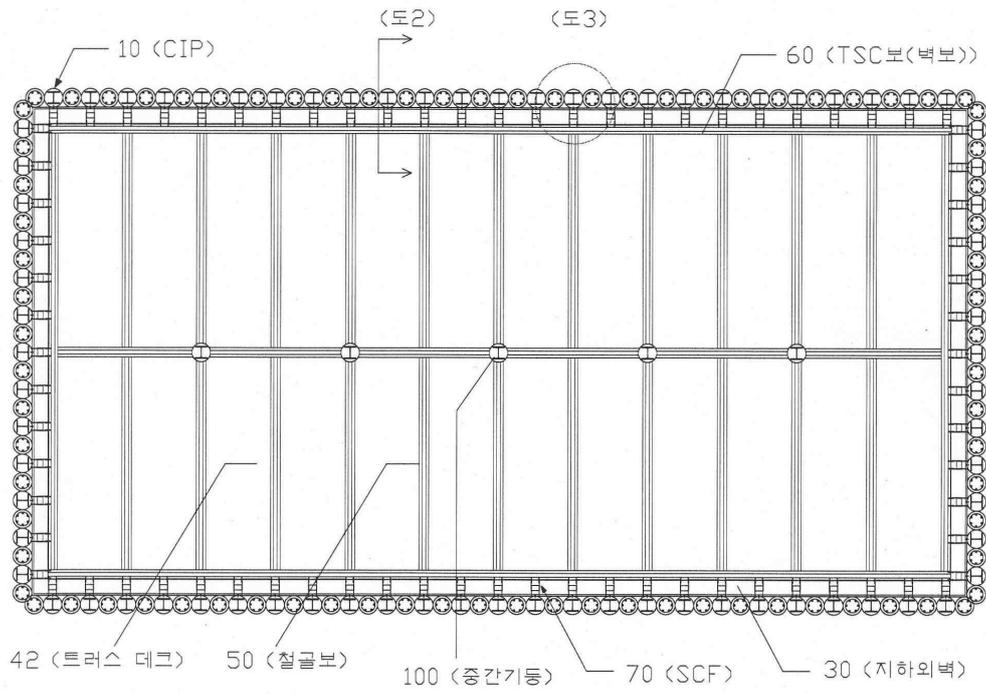
- [0023] 도 2는 CIP, SCF, 밀대, 벽보 및 3각브라켓을 동시에 나타낸 합벽 단면도,
- [0024] 도 2a~도 2f는 합벽단면도의 부분상세도,
- [0025] 도 3은 CIP, SCF, 합벽 구간 및 TSC 보(벽보)를 동시에 나타낸 부분 평면도,
- [0026] 도 3a~도 3d는 SCF와 지하외벽의 부분상세도,
- [0027] 도 4는 재래식 합벽 하향공법 평면도,
- [0028] 도 5는 위 4도의 단면도,
- [0029] 도 6은 위 4, 5도의 부분 상세도,
- [0030] 도 7은 지하실 하향공법에서 초기 합벽 공법의 부분 단면도,
- [0031] 도 7a는 기초콘크리트 타설 후 지하와 지상 동시 공사에 대한 부분 단면도
- [0032] 도 7b는 지하외벽과 철골보의 접합부인 스펀드럴 거더의 상세도
- [0033] 도 8은 지하실 가설 흙막이벽과 바닥판의 일반적인 하중전달경로 설명도,
- [0034] 도 9는 본 발명의 지하실 가설 흙막이벽과 바닥판의 하중전달경로 설명도이다.

[0035] <도면의 부호에 대한 간단한 설명>

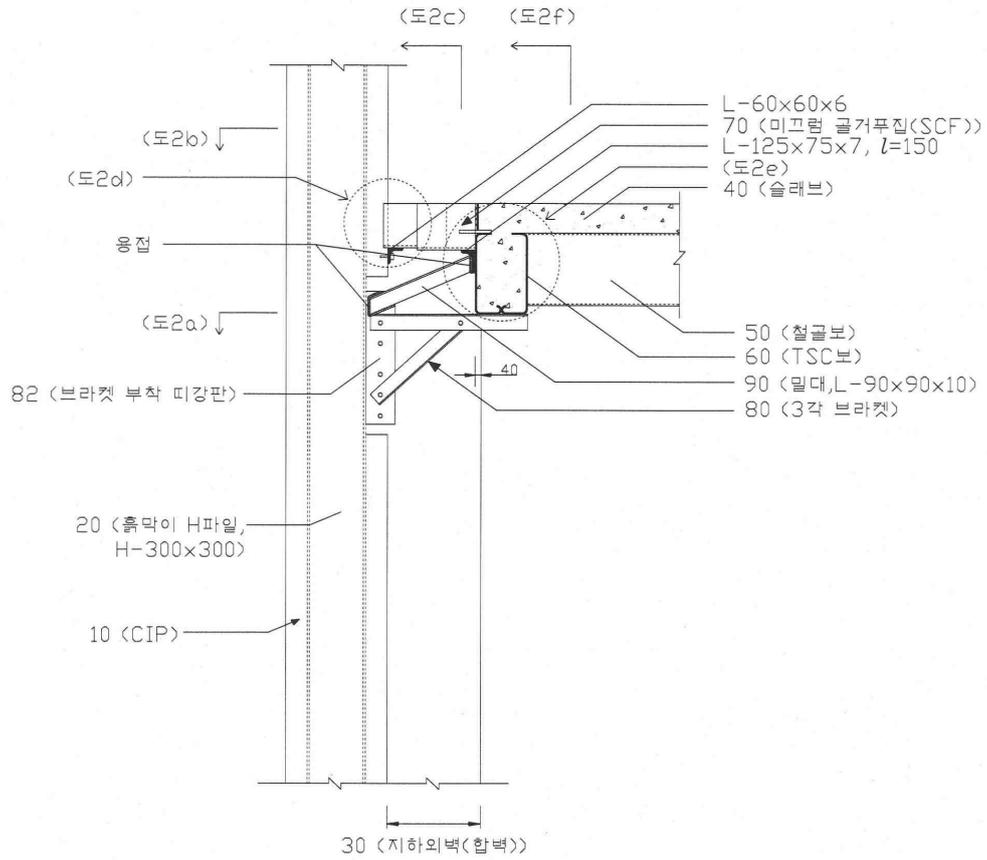
- | | |
|----------------------------|----------------|
| [0036] 10 ; CIP(주열식 흙막이공법) | 20 ; H파일 |
| [0037] 30 ; 지하외벽(합벽) | 40 ; 슬래브(바닥판) |
| [0038] 42 ; 트러스데크 | 50 ; 철골 보 |
| [0039] 60 ; TSC 보(벽보) | |
| [0040] 70 ; 미끄럼 골거푸집(SCF) | 71 ; 걸이쇠 |
| [0041] 72 ; 와이어메쉬 | 73 ; 메탈라스 |
| [0042] 75 ; 외부채널 | 76 ; 내부채널 |
| [0043] 80 ; 3각브라켓 | 82 ; 브라켓부착 띠강판 |
| [0044] 90 ; 밀대 | 100 ; 중간기둥 |

도면

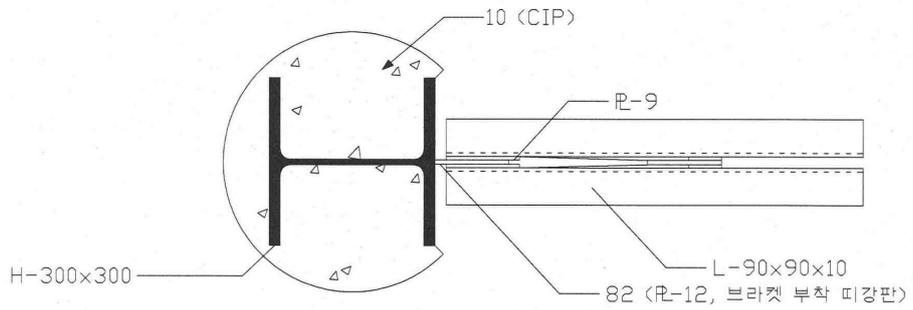
도면1



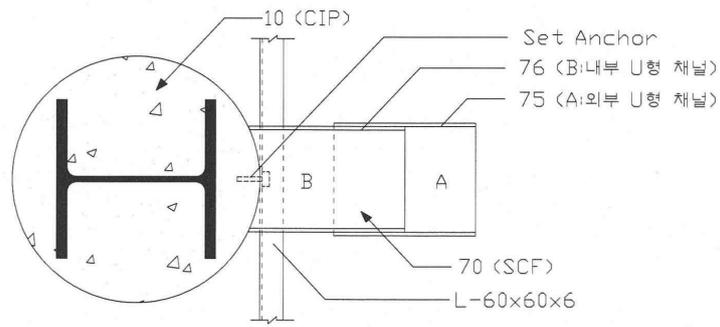
도면2



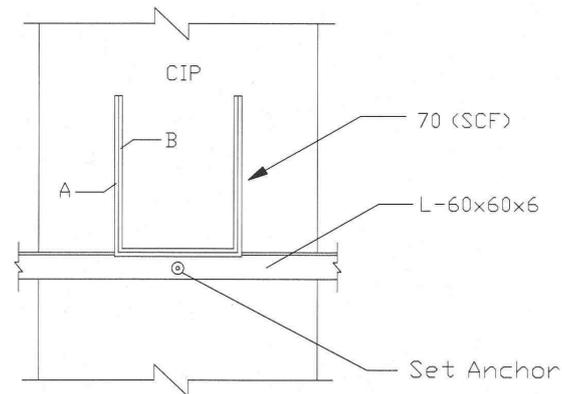
도면2a



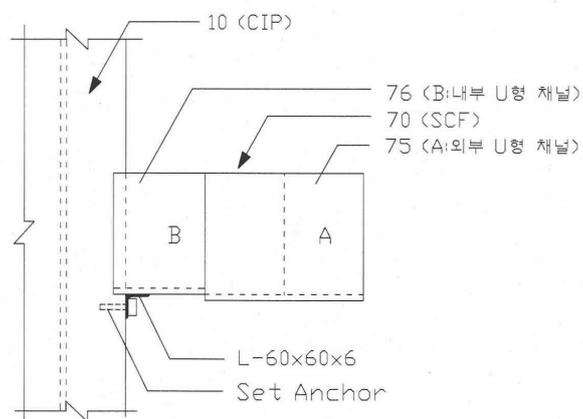
도면2b



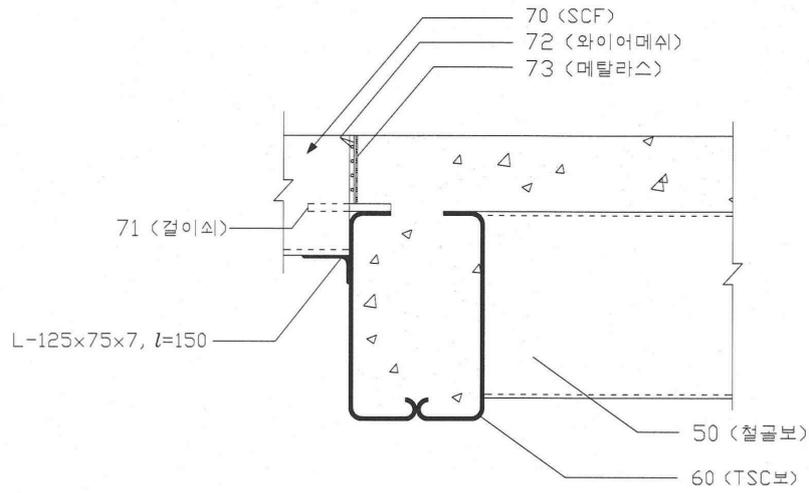
도면2c



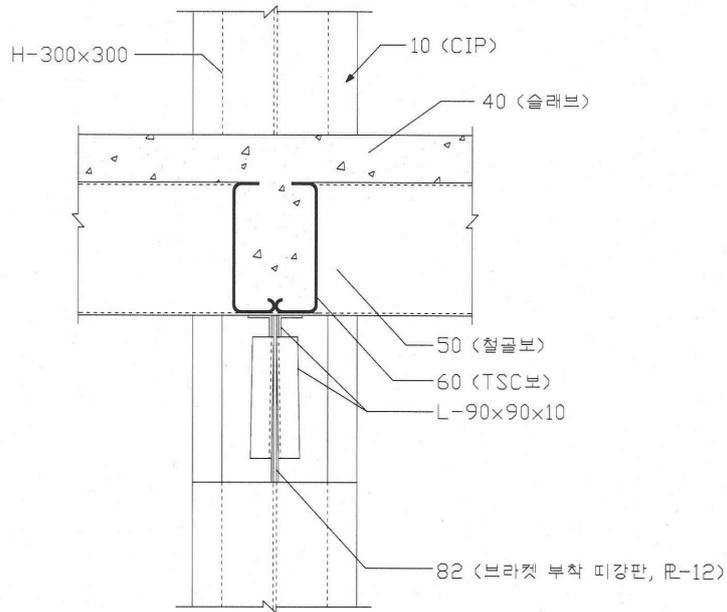
도면2d



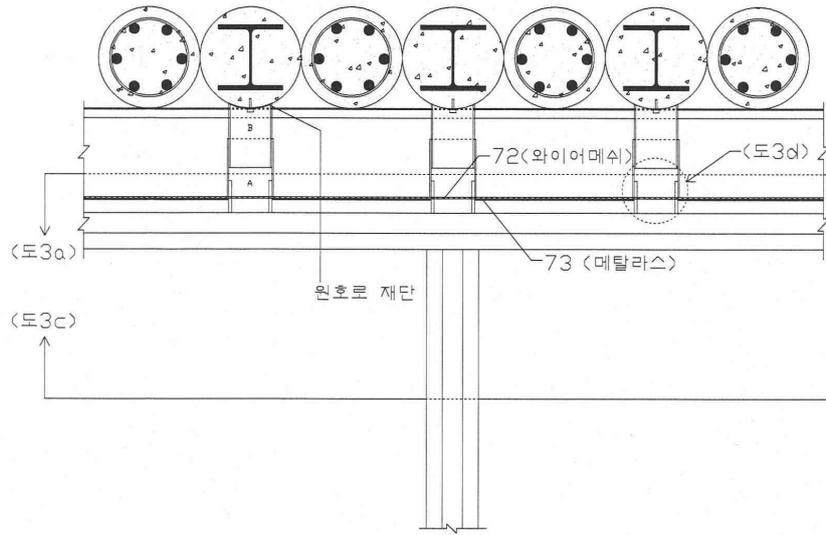
도면2e



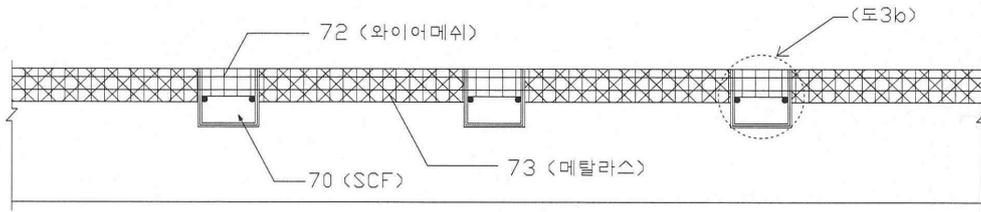
도면2f



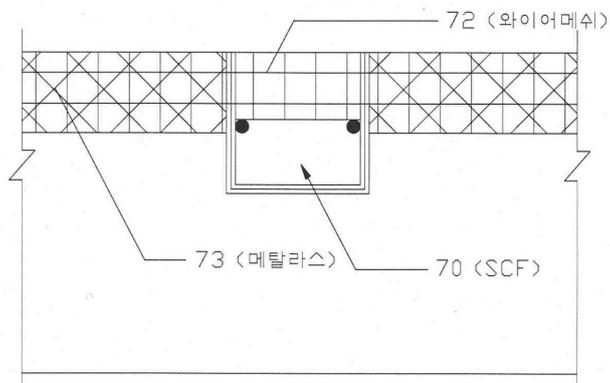
도면3



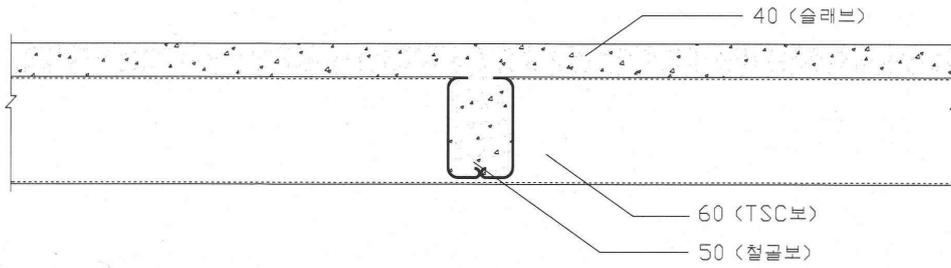
도면3a



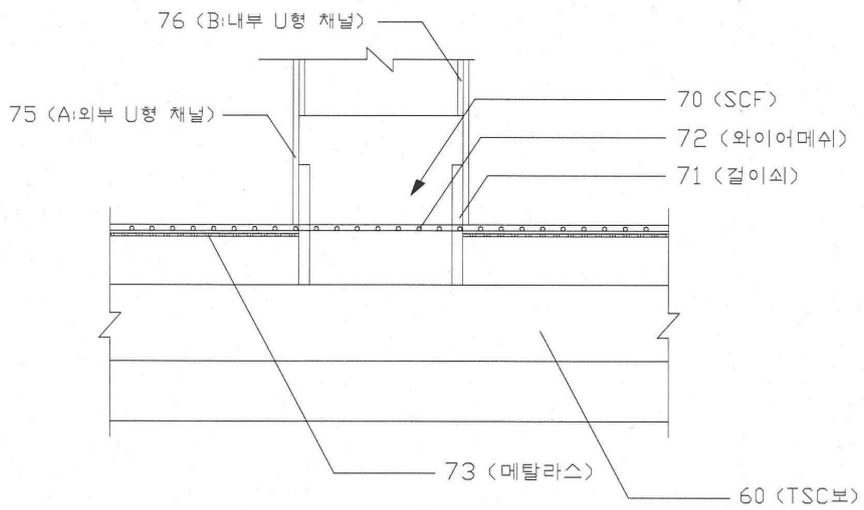
도면3b



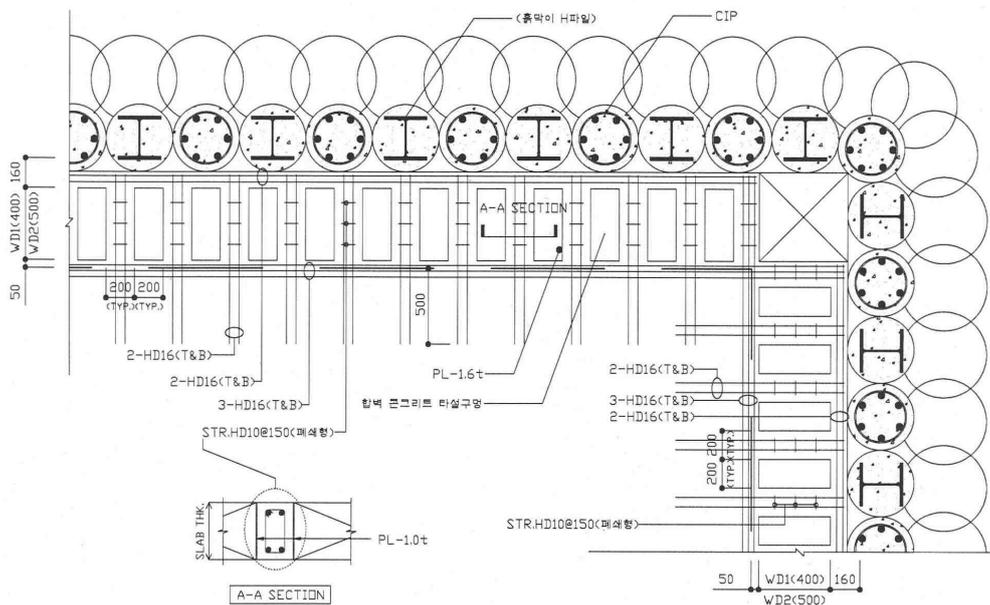
도면3c



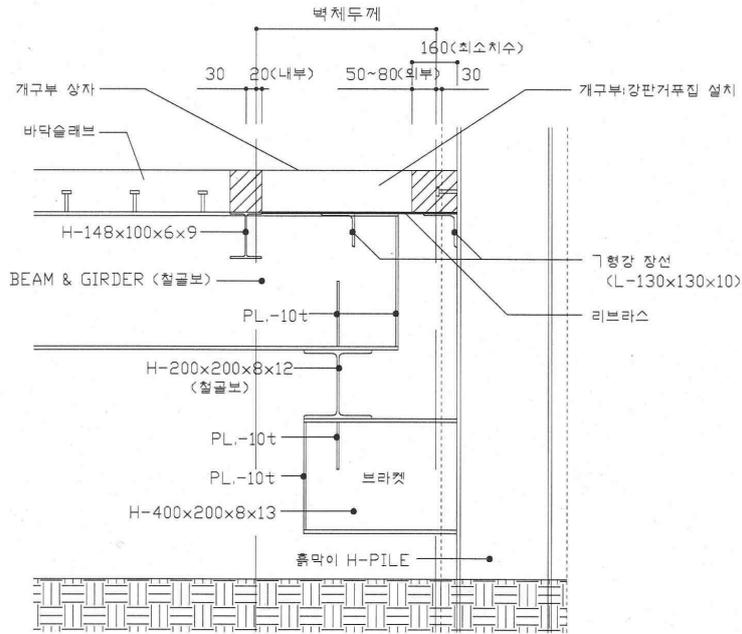
도면3d



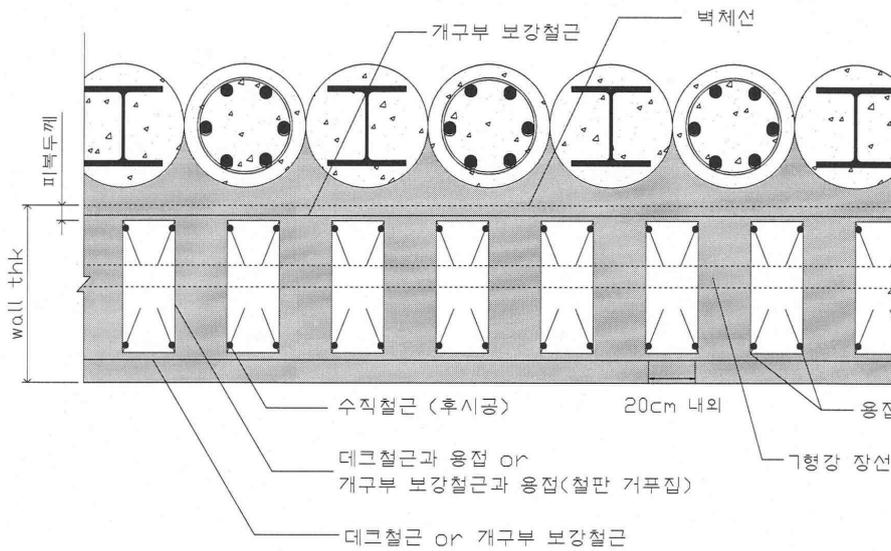
도면4



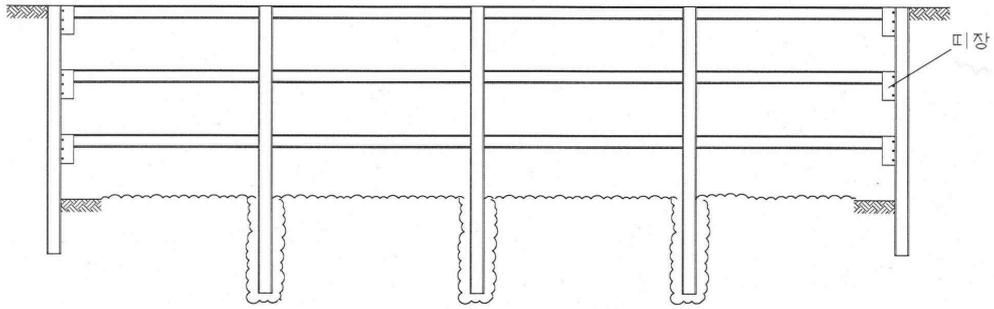
도면5



도면6

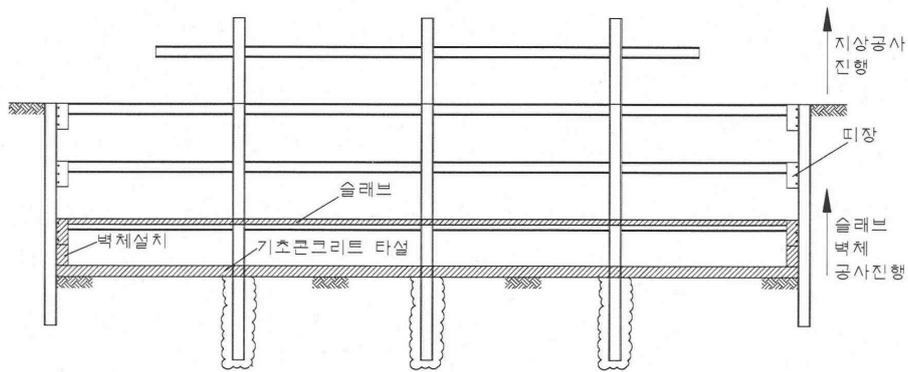


도면7



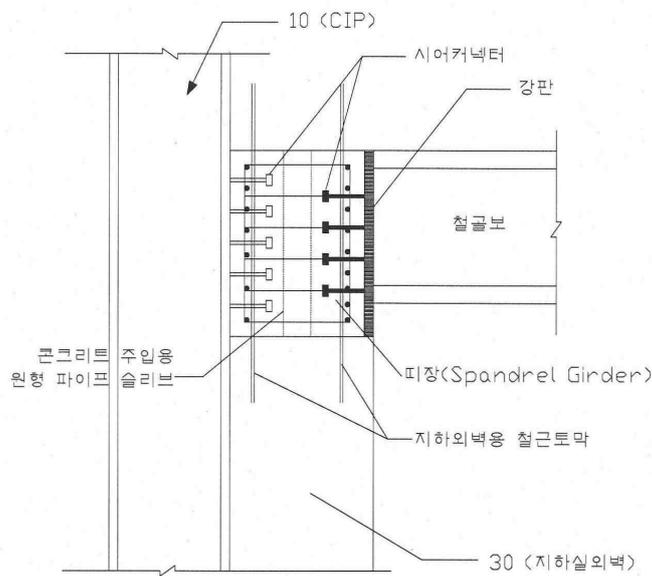
마지막단까지 골조를 한 모습

도면7a

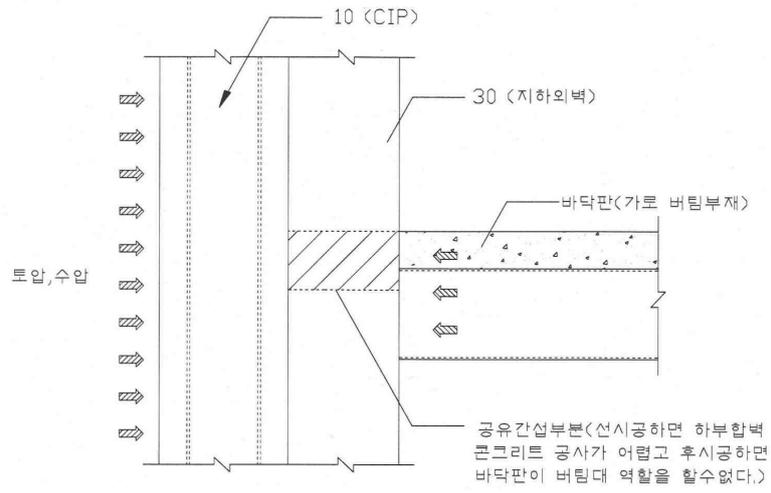


기초콘크리트 타설, 벽체설치후 슬래브 콘크리트 타설, 지상공사 진행

도면7b



도면8



도면9

