



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월22일
(11) 등록번호 10-2649945
(24) 등록일자 2024년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 29/055 (2006.01) E02D 17/04 (2006.01)
E02D 5/58 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 29/055 (2013.01)
E02D 17/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0004148
(22) 출원일자 2022년01월11일
심사청구일자 2022년01월11일
(65) 공개번호 10-2023-0108564
(43) 공개일자 2023년07월18일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020200012263 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
송성민
경기도 의왕시 내손로 70-14, 1502동 201호 (내손동, 이편한세상 인덕원 더 퍼스트)
(72) 발명자
송성민
경기도 의왕시 내손로 70-14, 1502동 201호 (내손동, 이편한세상 인덕원 더 퍼스트)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 10 항

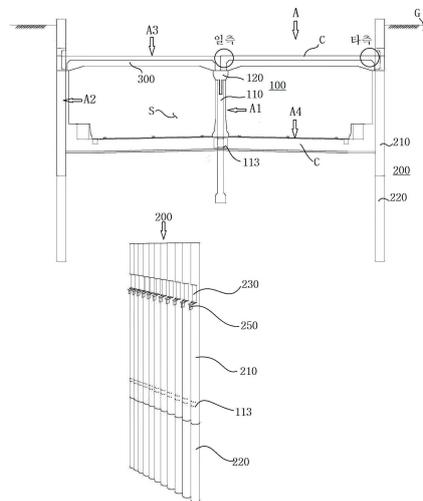
심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법

(57) 요약

프리캐스트 중공기둥부를 이용하여 상판용데크의 일측단부가 종방향으로 연속하여 지지되도록 설치하면서, 상기 상판용데크의 타측단부를 주열식 복합말뚝벽체에 역시 종방향으로 연속하여 일체화 시공할 수 있도록 하여, 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2) 및 상판(A3)을 탐-다운 방식으로 보다 경제적이고 신속한 시공이 가능하도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법이 개시된다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

E02D 5/58 (2013.01)
E02D 2200/16 (2013.01)
E02D 2250/0046 (2013.01)
E02D 2300/0029 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020200098217 A
KR102158155 B1
KR1020200114553 A
KR1020090006315 A
KR1020060092552 A

명세서

청구범위

청구항 1

지반(G)을 굴착하여 형성시킨 중앙굴착홀(h1)에 인양하여 관입 시공되며, 중앙굴착홀(h1) 저면에 지지되도록 하고, 중공부(111) 상면을 포함하는 상부는 상기 중앙굴착홀(h1) 내부에 위치하도록 시공되는 프리캐스트 중공파일(110);과 상기 프리캐스트 중공파일(110)의 노출된 중공부(111)에 삽입되어 중공부삽입부(122) 각각이 프리캐스트 중공파일(110)의 상면에 형성된 중공부(111)에 삽입되어 중공부(111) 저면에 중공부삽입부(122)가 지지되면서 프리캐스트 중공파일(110) 상면에 지지되도록 설치되는 프리캐스트 삽입브라켓(120);를 포함하는 프리캐스트 중공기둥부(100);

PHC파일을 포함하는 콘크리트파일부(220)와 콘크리트파일부(220) 상부로는 강관부(210)를 상,하로 합성되도록 하여 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 형성시켜 삽입 설치되는 주열식 복합말뚝벽체(200); 및

종방향으로 연속형성된 상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121) 상면에 일측단부가 저면 지지되고, 타측단부는 상기 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)에 연결되어 콘크리트(C) 타설에 의하여 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)와 일체화되는 상관용테크(300);를 포함하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프리캐스트 중공파일(110)은,

공장에서 철근콘크리트 제품으로 제작된 프리캐스트 방식에 의하여 제작된 것으로서, 상면에는 중공부(111)가 일정깊이를 하방으로 형성되어 있으며, 하단은 확장선단부(112)로 형성되어, 상기 확장선단부(112)가 중앙굴착홀(h1) 저면에 지지되도록 하여 중앙굴착홀(h1)에 다수가 종방향으로 이격되어 자립 설치되도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)은,

공장에서 철근콘크리트 제품으로 제작된 프리캐스트 방식에 의하여 제작된 것으로서, 브라켓몸통부(121)의 저면에 수직부재 형태의 중공부삽입부(122)가 적어도 2개가 일체로 설치되어,

상기 중공부삽입부(122) 각각은 프리캐스트 중공파일(110)의 상면에 형성된 중공부(111)에 삽입되어 중공부(111) 저면에 중공부삽입부(122)가 지지되면서 프리캐스트 삽입브라켓(120)은 프리캐스트 중공파일(110) 상면에 지지되도록 설치하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 주열식 복합말뚝벽체(200)은,

하부는 PHC파일을 포함하는 콘크리트파일부(220)와 콘크리트파일부(220) 상부로는 강관부(210)를 상,하로 합성되도록 하여 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 형성시켜 삽입 설치되도록 하여 지중구조물(A)의 양 측벽(A2) 기능을 담당하는 것으로서,

상기 강관부(210)의 외주면에 개구부(230)를 형성시키고, 상기 개구부(230)에 상관용테크(300)의 타측단부가 연결되어 일체화되도록 콘크리트(C)를 타설하여, 서로 구조적으로 일체화되도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 콘크리트파일부(220)와 강관부(210)는 1개 단위로 양 측벽굴착홀(h2)에 삽입 설치하거나, 다수개의 콘크리트파일부(220)과 강관부(210)를 서로 연결시켜 다수개를 한꺼번에 양 측벽굴착홀(h2)에 삽입 설치하며,

강관부(210)와 강관부(210) 측면 사이에는 방수보강관(240)을 더 형성시키고, 상기 개구부(230)의 하부 강관부(210)의 외주면에는 상관용테크(300)의 일측단부 저면이 지지될 수 있도록 강재지지턱(250)을 더 형성시키는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 강관부(210)는,

밀폐된 개구부(230)가 형성된 강관을 지상 또는 지중에 관입 설치하여 시공된 것으로서,

상기 밀폐된 개구부(230)를 제거하여 노출된 개구부(230)에 횡방향으로 연장되도록 설치된 횡방향 철근조립체(215);를 포함하며,

상기 개구부(230) 내부와 횡방향 철근조립체(215)가 매립되도록 타설된 콘크리트를 양생시켜, 지중구조물(A)의 양 측벽(A2)과 상관(A3)이 콘크리트(C)에 의하여 매립된 횡방향 철근조립체(215)에 의하여, 횡방향으로도 일체화되도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 강관부(210)는 개구부(230)를 형성시킨 강관을 포함하며,

상기 개구부(230)는 강관에 상관(A3)과 연결되어야 하는 부위에 형성되고, 상기 개구부(230)의 내측면에 내장연결철근(211)이 형성되도록 하고, 덮개(213)에 의하여 개구부(230)가 밀폐되어,

상관(A3)이 연결되어야 하는 단계에서 상기 덮개(213)를 제거함으로써 노출된 내장연결철근(211)과 상관용 연결철근(214)을 서로 연결시키고, 종방향으로 주열식 복합말뚝벽체(200)와 상관용테크(300)이 타설된 콘크리트(C)에 의하여 일체화되도록 하며, 상기 횡방향 철근조립체(215)가 상기 덮개(213)가 제거된 개구부(230)에 안착되도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 상관용테크(300)는,

종방향으로 연속된 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121) 상면에 일측단부가 종방향으로 연속화 설치되고,

종방향으로 연속된 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)에 연결되어 타측단부가 종방향으로 연속화 설치되어

상관용테크(300)가 종방향으로 연속으로 설치되어 지중구조물(A)은 프리캐스트 중공기둥부(100)에 의한 중간기둥부(A1), 주열식 복합말뚝벽체(200)에 의한 양 측벽(A2), 상관용테크(300)에 의한 상관(A3)을 콘크리트(C) 타설에 의하여 종방향 및 횡방향으로 서로 구조적으로 일체화시공 가능하도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물.

청구항 9

(a) 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2)과 양 측벽굴착홀(h2) 사이에 중앙굴착홀(h1)을 종방향으로 연속되도록 하면서 일정 깊이로 시공하고, 상기 양 측벽굴착홀(h2)에는 주열식 복합말뚝벽체(200), 상기 중앙굴착홀(h1)에는 프리캐스트 중공파일(110)을 관입시키는 단계;

(b) 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반(G)을 하방으로 굴착하여 양 측벽굴착홀(h2)의 강관부(210)와 중앙굴착홀(h1)의 프리캐스트 중공파일(110)을 노출시키고, 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 노출된 프리캐스트 중공파일(110)의 중공부(111)에 연결하여 종방향으로 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 연속시공하는 단계; 및

(c) 상기 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)와 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 이용하여 상판용데크(300)를 종방향으로 연속 설치하고, 콘크리트(C)를 타설하여 주열식 복합말뚝벽체(200), 프리캐스트 중공기둥부(100)와 상판용데크(300)를 종방향으로 일체화시키는 단계;를 포함하며,

주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 노출되도록 형성시킨 개구부(230), 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 상면, 상판용데크(300)의 상면에 일정한 두께로 콘크리트(C)를 타설하여, 상판용데크(300)를 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)와 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)과 구조적으로 일체화시키는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 시공방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 (a)단계에서,

프리캐스트 중공파일(110)의 하부에는 저판(A4)을 연결 시공하기 위하여 저판연결철근을 연결할 수 있도록 슬리브(113)가 미리 매립되도록 하되, 상기 슬리브(113)에 종방향 및 횡방향으로 저판연결철근(114)을 체결시켜 저판(A4) 내부에 저판연결철근이 매립되도록 함으로서 저판(A4)과 프리캐스트 중공파일(110)이 서로 일체화되도록 하며,

상기 (a)단계에서,

주열식 복합말뚝벽체(200)의 하부에 형성된 콘크리트파일부(220)에 저판(A4)이 시공되어야 부위에 미리 슬리브(113)가 노출되도록 매립 형성시키고, 상기 슬리브(113)에 저판연결철근(114)을 체결시켜 연장시킨 후, 저판연결철근(114)이 매립되도록 콘크리트(C)를 타설하여 저판(A4)을 주열식 복합말뚝벽체(200)와 일체화되도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 프리캐스트 중공기둥부를 이용하여 상판용데크의 일측단부가 종방향으로 연속하여 지지되도록 설치하면서, 상기 상판용데크의 타측단부를 주열식 복합말뚝벽체에 역시 종방향으로 연속하여 일체화 시공할 수 있도록 하여, 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2) 및 상판(A3)을 탑-다운 방식으로, 보다 경제적이고 신속한 시공이 가능하도록 하는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 도 1a는 종래 연결지지부재(20)를 이용한 거더(40) 설치예시도이다.
- [0003] 즉, 수직으로 파일(61)을 다수 횡방향으로 지반에 삽입 시공하고, 파일(61) 두부의 단턱(63)에 안착되도록 연결 지지부재(20)가 파일(61) 두부에 삽입되도록 하는 방식으로 설치하고,
- [0004] 상기 연결지지부재(20)의 단턱에 거더(40)의 단부가 저면 지지되도록 설치하고 있음을 알 수 있다.
- [0005] 즉, 슬래브교량을 시공하기 위하여 거더를 파일(61)과 파일(61) 사이에 단턱을 이용하여 거치하되, 파일(61)은 단면적이 크지 않아 연결지지부재(20)를 파일(61)의 두부를 관통하도록 추가 설치하고 있음을 알 수 있다.
- [0006] 이에 상기 연결지지부재(20)는 단턱(63)이 형성된 지지브라켓으로서 거더(40) 단부를 지지하기 위한 것으로서 프리캐스트 방식으로 육각단면의 부재로 제작된 것을 이용할 수 있음을 알 수 있다.
- [0007] 도 1b는 종래 기둥구조물(1) 두부와 거더(11) 설치 예시도를 도시한 것이다.

- [0008] 상기 기둥구조물(1)은 상면에 중공 상면에 상면이 노출된 내면리브부착강관(3)이 매립되도록 하고, 상기 내측리브강관(3)에 하방으로 외면리브부착강관(15)이 수직 돌출된 거더(11)가 세팅되도록 하여,
- [0009] 상기 외면리브부착강관(15)이 내면리브부착강관(3)에 삽입되도록 하는 방식으로 거더(11)를 기둥구조물(1) 두부에 설치되도록 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0010] 결국, 수직구조물인 기둥구조물(1), 파일(61)에 수평부재인 거더(40,11)를 설치하기 위해서 프리캐스트 부재 형태로서 지지브라켓 형태의 연결지지부재(20) 또는 수직 연결강관결합구조를 채택할 수 있음을 알 수 있다.
- [0011] 하지만 종래 탑-다운방식으로 지중구조물의 상판, 중간기둥부, 저판을 구조적으로 신속하면서도 효율적으로 일체화시키는 방법에 대해서는 구체적으로 소개된 것이 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제 10-2013-0109298호(발명의 명칭: 논-스리브 결합식 구조를 갖는 건축물용 상,하 1조식 피씨기둥의 연결구조, 공개일자: 2013년10월08일)
- (특허문헌 0002) 일본국 공개특허 제 20002-146720호(발명의 명칭: 기둥과 거더의 접합구조, 공개일자: 2002년 05월22일)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록실용신안 제 20-0422840호(발명의 명칭: 격자형의 파일기둥 위에 삽입된 연결지부재에 H형거더를거치하여 설치한 조립식 슬래브교, 공개일자: 2006년07월31일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 이에 본 발명은 지중구조물의 프리캐스트 중공기둥부에 상판용데크의 일측단부를 종방향으로 연속형성시키고, 상판용데크의 타측단부를 주열식 복합말뚝벽체의 개구부를 이용하여 연결시켜 종방향으로 연속 설치한 후, 콘크리트 타설에 의하여 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2) 및 상판(A3)을 간단하게 구조적으로 일체화시킬 수 있는 프리캐스트 중공기둥과 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법 제공을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물은, 지반(G)을 굴착하여 형성시킨 중앙굴착홀(h1)에 인양하여 삽입 시공되며, 중앙굴착홀(h1) 저면에 지지되도록 하고, 중공부 상면을 포함하는 상부는 상기 중앙굴착홀(h1) 내부에 위치하도록 시공되는 프리캐스트 중공파일;과 상기 프리캐스트 중공파일의 노출된 중공부에 삽입되어 중공부삽입부 각각이 프리캐스트 중공파일의 상면에 형성된 중공부에 삽입되어 중공부 저면에 중공부삽입부가 지지되면서 프리캐스트 중공파일 상면에 지지되도록 설치되는 프리캐스트 삽입브라켓;를 포함하는 프리캐스트 중공기둥부; PHC파일을 포함하는 콘크리트파일부와 콘크리트파일부 상부로는 강관부를 상,하로 합성되도록 하여 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 형성시켜 삽입 설치되는 주열식 복합말뚝벽체; 및 종방향으로 연속형성된 상기 프리캐스트 삽입브라켓의 브라켓몸통부 상면에 일측단부가 저면 지지되고, 타측단부는 상기 주열식 복합말뚝벽체의 강관부에 형성된 개구부에 연결되어 콘크리트(C) 타설에 의하여 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체와 일체화되는 상판용데크;를 포함하도록 하게 된다.
- [0015] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 시공방법은, (a) 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2)과 양 측벽굴착홀(h2) 사이에 중앙굴착홀(h1)을 종방향으로 연속되도록 하면서 일정 깊이로 시공하고, 상기 양 측벽굴착홀(h2)에는 주열식 복합말뚝벽체, 상기 중앙굴착홀(h1)에는 프리캐스트 중공파일을 관입시키는 단계; (b) 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반(G)을 하방으로 굴착하여 양 측벽굴착홀(h2)의 강관부와 중앙굴착홀(h1)의 프리캐스트 중공파일을 노출시키고, 프리캐스트 삽입브라켓을 노출된 프리캐스트 중공파일의 중공부에 연결하여 종방향으로 프리캐스트 삽입브라켓을 연속시공하는 단계; 및 (c) 상기 주열식 복합말뚝벽체의 강관부와 프리캐스트 중공기둥부의 프리캐스트 삽입브라켓을 이용하여 상판용데크를 종방향으로 연속 설치하고, 콘크리트(C)를 타설하여 주열식 복합말뚝벽체, 프리캐스트 중공기둥부와

상관용데크를 중방향으로 일체화시키는 단계;를 포함하며, 주열식 복합말뚝벽체의 강관부에 노출되도록 형성시킨 개구부, 프리캐스트 삽입브라켓의 상면, 상관용데크의 상면에 일정한 두께로 콘크리트(C)를 타설하여, 상관용데크를 주열식 복합말뚝벽체의 강관부와 프리캐스트 중공기둥부의 프리캐스트 삽입브라켓과 구조적으로 일체화시키게 된다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 의하면 지중에 프리캐스트 중공과일, 주열식 복합말뚝벽체를 이용하여 시공한 이후에 상관, 저판을 내측굴착공간(S)에서 구조적으로 일체화시킬 수 있기 때문에, 종래와 같이 별도의 가시설을 설치할 필요가 없어 매우 신속하고 효율적이며 경제적인 과일의 지중구조물 시공이 가능하게 된다.
- [0017] 본 발명에 의하면, 지중구조물 시공을 위하여 중간기둥부(A1)를 콘크리트로 공장제작 한 것을 이용하여 시공하기 때문에 강재를 주부재로 이용하는 경우와 대비하여 경제성을 확보할 수 있어 보다 효율적인 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법 제공이 가능하게 된다.
- [0018] 본 발명에 의하면, 지중구조물의 양 측벽은 주열식 복합말뚝벽체를 이용하여 역시 경제성을 확보하면서, 상관용데크를 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체에 구조적으로 일체화시켜 시공함으로써, 지중구조물을 보다 안정적으로 신속하게 시공할 수 있는 프리캐스트 중공기둥부와 주열식 복합말뚝벽체를 이용한 지중구조물 및 그 시공방법 제공이 가능하게 된다.
- [0019] 본 발명에 의하면, 지중구조물의 양 측벽(A2)과 상관(A3)을 횡방향 철근조립체를 이용하여 서로 구조적으로 중방향 및 횡방향으로 일체화시공이 가능하여 저판(A4)과 양 측벽(A2)도 주열식 복합말뚝벽체의 콘크리트과일부를 이용하여 일체화시공이 가능하여 보다 경제적인 지중구조물 시공이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1a는 종래 연결지부재를 이용한 거더 설치예시도,
 도 1b는 종래 기둥구조물 두부와 거더 설치 예시도,
 도 2a는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부, 주열식 복합말뚝벽체, 상관용데크, 저판을 이용한 지중구조물(A)의 시공예시도,
 도 2b, 도 2c, 도 2d, 및 도 2e는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부, 주열식 복합말뚝벽체, 상관용데크, 저판의 구성예시도,
 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d, 도 3e 및 도 3f는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부, 주열식 복합말뚝벽체, 상관용데크, 저판을 이용한 지중구조물(A) 시공방법 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0023] [본 발명의 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)를 이용한 지중구조물(A)]
- [0024] 도 2a는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부(100), 주열식 복합말뚝벽체(200), 상관용데크(300), 저판(A4)을 이용한 지중구조물(A)의 시공예시도, 도 2b, 도 2c, 도 2c, 도 2d 및 도 2e는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부(100), 주열식 복합말뚝벽체(200), 상관용데크(300), 저판(A4)의 구성예시도를 도시한 것이다.
- [0025] 도 2a 및 도 3b를 참조하면, 상기 지중구조물(A)은 양 측방의 주열식 복합말뚝벽체(200) 사이에 프리캐스트 중공기둥부(100)를 중방향으로 다수를 이격 시공하고,
- [0026] 상기 프리캐스트 중공기둥부(100)를 이용하여 상관용데크(300)의 일측단부가 중방향으로 연속하여 지지되도록 하고,

- [0027] 상기 상판용데크(300)의 타측단부는 양 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)에 연결시켜 종방향으로 역시 연속화되어,
- [0028] 콘크리트(C) 타설에 의하여 프리캐스트 중공기둥부(100), 양 주열식 복합말뚝벽체(200), 상판용데크(300) 및 저판(A4)이 구조적으로 일체화되도록 시공 함으로서,
- [0029] 탑-다운 방식으로 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2), 상판(A3) 및 저판(A4)을 일체화 시공하게 된다.
- [0030] 특히, 프리캐스트 방식으로 제작된 프리캐스트 중공기둥부(100)를 이용하여 경제성과 시공성을 확보하면서,
- [0031] 상기 주열식 복합말뚝벽체(200)은 하부는 PHC파일을 포함하는 콘크리트파일부(220)와 콘크리트파일부(220) 상부로는 강관부(210)를 상,하로 합성시켜,
- [0032] 상기 강관부(210)는 상판용데크(300)의 타측단부가 강관부(210)의 개구부(230)에 연결되도록 하여 콘크리트(C) 타설에 의하여 구조적으로 종방향 및 횡방향으로도 일체화 되도록 함으로서 강관부(210)만을 사용하는 경우와 대비하여 역시 경제성을 확보하면서, 강관부(210)를 상판용데크(300)의 구조적 일체화에 효과적으로 이용할 수 있도록 하게 된다.
- [0033] 이를 위해 상기 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)를 이용한 지중구조물(A)은 도 2a를 참조하면 프리캐스트 중공기둥부(100), 주열식 복합말뚝벽체(200), 상판용데크(300), 저판(A4)을 포함하도록 형성시키게 된다.
- [0034] 먼저 상기 프리캐스트 중공기둥부(100)는 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 프리캐스트 중공파일(110)과 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 포함하며, 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1) 역할을 하게 되며,
- [0035] 도 2a를 참조하면 상판용데크(300)의 일측단부가 상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 상면에 종방향으로 연속하여 지지되도록 하고, 하부쪽으로는 도 2e를 참조하면 지중구조물(A)의 저판(A4)이 일체로 형성되도록 하는 역할을 하게 된다.
- [0036] 이에 상기 프리캐스트 중공파일(110)은 도 2b를 참조하면, 미리 공장에서 철근콘크리트 제품으로 제작한 것으로서, 사각 단면의 프리캐스트 방식에 의하여 형성된 것을 이용하고 있음을 알 수 있으나 단면 형태는 변경 가능하며 일정한 길이로 연장 시킨 것을 이용하게 된다.
- [0037] 강재를 사용하지 않아 경제성을 확보할 수 있으며, 상면에는 중공부(111)가 일정깊이를 하방으로 형성되어 있으며, 하단은 확장선단부(112)로 형성되어 안정적인 하중 지지가 가능하게 된다.
- [0038] 이러한 프리캐스트 중공파일(110)은 도 3a를 참조하면 지반(G)을 굴착하여 형성시킨 중앙굴착홀(h1)에 인양하여 관입시키는 방식으로 시공되며, 확장선단부(112)가 중앙굴착홀(h1) 저면에 지지되도록 하고, 중공부(111) 상면을 포함하는 상부는 중앙굴착홀(h1) 내부에 위치하도록 시공됨을 알 수 있다.
- [0039] 이에 프리캐스트 중공파일(110)은 시공 시 중앙굴착홀(h1)에 관입되어 자립이 가능하므로 다수가 종방향으로 이격되도록 설치 함에 있어 신속성과 안전성을 확보할 수 있고, 도 3b를 참조하면, 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 하부에서 지지하는 역할을 하게 되며,
- [0040] 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 중공부삽입부(122)가 중앙굴착홀(h1)에 삽입시켜 프리캐스트 중공파일(110)의 노출된 중공부(111)에 하강 삽입되어 지지시키는 것만으로, 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121)가 종방향으로 서로 접하여 연속으로 시공되도록 하는 역할을 하고 있음을 알 수 있다.
- [0041] 또한 도 2b를 참조하면, 상기 프리캐스트 중공파일(110)의 하부에는 저판(A4)을 연결 시공하기 위하여 저판연결철근을 연결할 수 있도록 슬리브(113)가 미리 매립되도록 하고 있음을 알 수 있으며, 도 2e를 참조하면 이러한 슬리브(113)에 종방향 및 횡방향으로 저판연결철근(114)을 체결시켜 저판(A4) 내부에 저판연결철근이 매립되도록 함으로서 저판(A4)과 프리캐스트 중공파일(110)이 서로 일체화되도록 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0042] 상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)은 도 2b를 참조하면, 미리 공장에서 철근콘크리트 제품으로, 예컨대 육각단면의 프리캐스트 방식에 의하여 제작된 것을 이용하게 되며 프리캐스트 중공파일(110)의 중공부(111)에 삽입 설치되도록 하게 된다.
- [0043] 즉, 브라켓몸통부(121)의 저면에는 수직부재 형태의 중공부삽입부(122)가 적어도 2개가 일체로 설치되도록 하게 된다.

- [0044] 도 2b에 의하면 브라켓몸통부(121)는 프리캐스트 콘크리트 몸통부로 형성시키고, 브라켓몸통부(121) 저면에 중공부삽입부(122)는 H형 강재등을 이용하게 되며 중공부(111)에 삽입되어 무수축모르타등으로 일체화되도록 시공할 수 있음을 알 수 있다.
- [0045] 도 2b를 참조하면, 상기 중공부삽입부(122) 각각은 프리캐스트 중공파일(110)의 상면에 형성된 중공부(111)에 삽입되어 중공부(111) 저면에 중공부삽입부(122)가 지지되면서, 프리캐스트 삽입브라켓(120)은 프리캐스트 중공파일(110) 상면에 지지되도록 설치할 수 있게 되고,
- [0046] 상기 브라켓몸통부(121)의 상면은 도 2a를 참조하면 상판용데크(300)의 일측단부 저면이 지지되도록 하는 역할을 하게 된다.
- [0047] 통상 탑-다운 방식으로 지중구조물(A)을 시공 함에 있어, 중간기둥부(A1)에는 데크가 지지되도록 하기 때문에 강재로 제작하는 경우 강재브라켓을 이용하여 데크가 단부 지지되도록 하는 경우가 많은데 이러한 강재브라켓을 사용하는 경우 제작비용이 다소 고가이고, 용접작업이 반복될 수 밖에 없어 시공성과 작업성이 저하되는 반면
- [0048] 본 발명의 경우 중간기둥부(A1) 시공을 위하여 프리캐스트 중공파일(110)을 중앙굴착홀(h1)에 관입 설치하여 전도되지 않도록 한 상태에서,
- [0049] 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 프리캐스트 중공파일(110)의 노출된 중공부(111)를 이용하여 간단하게 일체화시켜 시공하기 때문에 시공성과 작업성 저하 없이 프리캐스트 방식의 장점을 그대로 이용할 수 있으며,
- [0050] 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 상면에 상판용데크(300)를 직접 지지되도록 하기 때문에, 종래 프리캐스트 중공파일(110)의 외주면에 돌출되도록 형성시킨 데크단부가 지지되도록 하는 돌출지지턱도 형성시킬 필요가 없어 제작의 편의성도 확보할 수 있게 된다.
- [0051] 또한, 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 중공부삽입부(122)는 2개 이상이 한꺼번에 프리캐스트 중공파일(110)의 중공부(111)에 삽입되도록 하고, 브라켓몸통부(121)의 측면이 서로 접하도록 다수의 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 종방향으로 연속으로 설치하기 때문에,
- [0052] 상판용데크(300)의 일측단부를 지지하는 브라켓몸통부(121)가 종방향으로 연속으로 형성되어 안정적이고 신속한 상판용데크(300)의 설치가 가능하게 됨을 알 수 있다.
- [0053] 이에, 도 3b를 참조하면, 프리캐스트 중공파일(110)은 중앙굴착홀(h1)에 전부가 삽입되도록 한 이후에 지반(G)을 하방으로 굴착하여 노출된 내측굴착공간(S)을 이용하여 상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121)가 중앙굴착홀(h1)로부터 상방의 내측굴착공간(S)으로 노출되도록 하여 상판용데크(300)의 설치가 가능하도록 함을 알 수 있다.
- [0054] 상기 주열식 복합말뚝벽체(200)는 도 2a를 참조하면 하부는 PHC파일을 포함하는 콘크리트파일부(220)와 콘크리트파일부(220) 상부로는 강관부(210)를 상,하로 합성되도록 하여 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 형성시켜 관입되도록 하여 지중구조물(A)의 양 측벽(A2) 기능을 담당하게 된다.
- [0055] 이와 같이, 콘크리트파일부(220) 상부로는 강관부(210)를 상,하로 합성시킨 것을 이용하는 이유는 콘크리트파일부(220)를 PHC파일과 같은 기성제품을 이용하는 경우 경제성을 확보할 수 있기 때문이며 상판용데크(300)의 타측단부를 단순히 지지하도록 설치하지 않고,
- [0056] 도 2a와 같이, 상기 강관부(210)의 외주면에 개구부(230)를 형성시키고, 상기 개구부(230)에 상판용데크(300)의 타측단부가 일체화되도록 콘크리트(C)를 타설 함으로서 서로 구조적으로 일체화되도록 하기 때문에 강관부(210)를 이용하는 것이 제작 및 시공성이 좋기 때문이다.
- [0057] 이에 미리 공장에서 PHC파일과 같은 기성제품인 콘크리트파일부(220)와 강관부(210)를 서로 연결시켜 1개 단위로 양 측벽굴착홀(h2)에 관입 해도 되고, 다수개의 콘크리트파일부(220)와 강관부(210)를 서로 연결시켜 다수개를 한꺼번에 양 측벽굴착홀(h2)에 삽입 설치해도 상관없다.
- [0058] 또한 도 2c를 참조하면 강관부(210)와 강관부(210) 측면 사이에는 방수보강관(240)을 더 형성시킬 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 개구부(230)는 강관부(210)에 상판용데크(300)가 연결될 부위를 미리 절개하여 덮개를 이용하여 밀폐시킨 후, 지반(G) 굴착에 의하여 밀폐된 개구부(230)가 노출되면 덮개를 제거하여 개구부(230)에 콘크리트(C) 타설이 가능하도록 노출되도록 하는 방식으로 이용하면 된다.
- [0060] 또한, 도 2d를 참조하면, 상기 개구부(230)의 하부 강관부(210)의 외주면에는 상판용데크(300)의 일측단부 저면

이 지지될 수 있도록 강제지지턱(250)을 더 형성시킬 수 있으며, 상판용테크(300)가 개구부(230)와 연결된 상태에서 필요한 철근등을 배근하여 콘크리트(C) 타설에 의하여,

- [0061] 상판용테크 상부, 강관부(210)의 내부에 타설된 콘크리트(C)가 양생되면 주열식 복합말뚝벽체(200)과 프리캐스트 중공기둥부(100)는 서로 구조적으로 일체화될 수 있게 된다.
- [0062] 이에 도 2c 및 도 2d를 참조하여 상판용테크(300)가 주열식 복합말뚝벽체(200)의
- [0063] 강관부(210)에 형성된 개구부(230)에 연결된 상태에서 필요한 철근 등을 배근하여 콘크리트(C) 타설에 의하여 구조적으로 종방향 및 횡방향으로 일체화하는 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0064] 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 상기 콘크리트파일부(220) 상부의 강관부(210)는 강관을 서로 인접하여 지반(G)에 관입시키되 인접한 강관들 사이의 지반(G)을 지상에서 하방으로 굴착하면서 관입된 강관의 노출된 외주면 사이에 방수보강관(240)을 설치함으로써 서로 횡방향으로 연속성과 방수성을 확보할 수 있도록 하게 된다.
- [0065] 또한, 상기 강관부(210)에는 관입 이전에 미리 상판용테크(300)와 연결되어야 외주면 부위를 고려하여 상하로 외주면을 일정부위 절개한 후, 외부에서 연결될 수 있도록 내장연결철근(211)을 용접 등의 방법으로 미리 강관 내측면에 설치하게 된다.
- [0066] 이에 도 2d를 참조하면 상기 절개에 의하여 형성된 개구부(230)는 취약한 구조가 될 수 밖에 없게 되므로 내장 연결철근(211)이 사이사이에 위치할 수 있도록 수직판 형태의 보강관(212)을 추가로 강관 내측면에 설치하게 된다.
- [0067] 또한 주열식 복합말뚝벽체(200)를 관입 할때는 토사등이 개구부(230) 내부로 유입될 수 있으므로 개구부(230)가 밀폐되도록 덮개(213)를 용접의 방법으로 설치하게 된다.
- [0068] 이러한 덮개(213)는 도 2d 및 도 3b 참조하면, 지반을 굴착하여 노출되도록 한 후, 용접부를 제거하여 상기 내장연결철근(211)과 보강관(212)이 노출되도록 제거하게 된다.
- [0069] 이에 도 2d를 참조하면, 상기 덮개(213) 제거에 의하여 노출된 내장연결철근(211)을 상판용 연결철근(214)과 연결시키게 된다.
- [0070] 이때 상기 상판용 연결철근(214)은 내장연결철근(211)과 커플러등에 의하여 현장에서 종방향으로 연결시킬 수 있게 되며 상판용테크(300) 상부로 연장되도록 배근하면 된다.
- [0071] 또한, 횡방향으로도 연속적으로 형성될 수 있는 횡방향 철근조립체(215)를 이용하고 있음을 알 수 있다.
- [0072] 이러한 횡방향 철근조립체(215)는 도 2d를 참조하면, 직육면체 형태의 철근조립체로서 횡방향으로 노출된 개구부(230)들을 연속하여 경유하도록 안착시켜 횡방향으로 배치시키고 있음을 알 수 있으며,
- [0073] 강관부(210)의 개구부(230) 하방에 형성시킨 강제지지턱(250)에 안착시키는 상판용테크(300)로부터 테크연장철근(216)이 상기 횡방향 철근조립체(215) 내측으로 연장되도록 위치시켜 연결시키게 된다.
- [0074] 이에 노출된 내장연결철근(211)을 상판용 연결철근(214)과 연결시켜 종방향으로 상판(A3)이 연결되도록 하고,
- [0075] 횡방향으로 노출된 개구부(230)들을 연속하여 경유하도록 개구부(230)에 안착 배치된 횡방향 철근조립체(215)와 테크연장철근(216)이 연결되도록 한 상태에서,
- [0076] 내장연결철근(211), 보강관(212), 상판용 연결철근(214), 횡방향 철근조립체(215), 테크연장철근(216)이 매립되도록 콘크리트(C)를 개구부(230) 내부, 상판용테크(300) 상부에 일정두께로 타설 및 양생시켜 주열식 복합말뚝벽체(200)와 상판용테크(300)를 종방향 및 횡방향으로 연속하여 구조적으로 일체화되도록 하고 있음을 알 수 있다.
- [0077] 상기 상판용테크(300)는 도 2a를 참조하면, 종방향으로 연속형성된 프리캐스트 삼입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121) 상면에 일측단부가 저면 지지되고, 타측단부는 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)에 연결되도록 하여 콘크리트(C) 타설에 의하여 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)와 일체화되어 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1)와 일체화되는 상판(A3)으로 시공하기 위한 역할을 하게 된다.
- [0078] 즉, 미리 공장에서 콘크리트를 이용하여 수평판체 형태로 제작된 프리캐스트 부재를 이용하게 되며 콘크리트(C)를 상면으로부터 일정한 두께로 타설하여 상기 상판(A3)을 시공할 수 있도록 한 것이다.
- [0079] 도 2c 및 도 2d에 의하면 상판용테크(300)의 타측단부는 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개

구부(230) 하부 강관부(210) 외주면에 형성시킨 강재지지턱(250)에 의하여 지지되도록 한 상태에서, 콘크리트가 상관용데크(300) 상부, 개구부(230) 내부에 타설되도록 하여

- [0080] 타측단부가 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)와 함께 콘크리트(C) 타설에 의하여 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)과 종방향 및 횡방향으로 일체화되도록 하는 효과를 가지도록 함을 알 수 있다.
- [0081] 이에 상관용데크(300)는 종방향으로 연속된 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 브라켓몸통부(121) 상면에 일측단부가 종방향으로 연속화 설치되고,
- [0082] 종방향으로 연속된 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 형성된 개구부(230)를 이용하여 타측단부가 종방향으로 연속화 설치되어
- [0083] 상관용데크(300)도 종방향으로 연속으로 설치되어 지중구조물(A)은 프리캐스트 중공기둥부(100)에 의한 중간기둥부, 주열식 복합말뚝벽체(200)에 의한 양 측벽(A2), 상관용데크(300)에 의한 상관(A3)을 콘크리트(C) 타설에 의하여 종방향 및 횡방향으로 서로 구조적으로 일체화 시공 가능함을 알 수 있다.
- [0084] 다음으로 도 2e를 참조하면 저판(A4)을 종방향으로 연속된 주열식 복합말뚝벽체(200)와 일체화시켜 시공하는 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0085] 도 2a를 참조하면, 주열식 복합말뚝벽체(200)의 하부는 콘크리트파일부(220)이기 때문에 개구부(230)를 형성시켜 횡방향 철근조립체(215)를 설치하거나 상관용데크(300)와 같이 데크를 이용하지 않고, 현장타설 콘크리트로 저판(A4)을 시공하게 된다.
- [0086] 이에 콘크리트파일부(220)에 저판(A4)이 시공되어야 부위에 미리 슬리브(113)가 노출되도록 매립 형성시키고, 상기 슬리브(113)에 저판연결철근(114)을 체결시켜 연장시킨 후, 저판연결철근(114)이 매립되도록 콘크리트(C)를 타설하여 저판(A4)을 콘크리트파일부(220)를 포함하는 주열식 복합말뚝벽체(200)와 일체화시키게 된다.
- [0087] 이때 상기 노출된 슬리브(113)가 중공파일 형태인 콘크리트파일부(220)와 일체화되도록 수평관 링 형태의 내부 보강관(115)을 콘크리트파일부(220) 내부에 설치하면서 슬리브(113)가 노출 설치되도록 할 수 있음을 알 수 있다.
- [0088] 이에 본 발명은 저판(A4)은 현장타설콘크리트, 상관(A3)은 상관용데크(300)를 이용하여 시공하고 있음을 알 수 있다.
- [0089] [본 발명의 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)를 이용한 지중구조물(A) 시공방법]
- [0090] 도 3a, 도 3b, 도 3c, 도 3d, 도 3e 및 도 3f는 본 발명의 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)를 이용한 지중구조물(A) 시공방법 순서도를 도시한 것이다.
- [0091] 상기 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)를 이용한 지중구조물(A) 시공방법은 지하차도, 지중터널과 같은 지중구조물(A)을 탑-다운 공법으로 시공하는 방법이다.
- [0092] 즉, 주열식 복합말뚝벽체(200)를 지반(G)에 형성시킨 양 측벽굴착홀(h2)에 관입시키고, 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 중앙굴착홀(h1)에 프리캐스트 중공기둥부(100)를 관입시키고, 하방으로 양 측벽굴착홀(h2) 사이 지반을 굴착하면서,
- [0093] 노출된 주열식 복합말뚝벽체(200)과 프리캐스트 중공기둥부(100)에 상관용데크(300)와 콘크리트(C)를 이용하여 상관(A3)을 시공하고,
- [0094] 추가로 하방으로 양 측벽굴착홀(h2) 사이 지반을 굴착하여 노출된 프리캐스트 중공기둥부(100)와 주열식 복합말뚝벽체(200)에 콘크리트(C)를 이용하여 저판(A4)을 시공함으로써 지중구조물(A)을 시공하게 된다.
- [0095] 이에 지중구조물(A)의 양 측벽(A2)은 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)를 콘크리트 패널(마감재)로 마감하여 시공되고, 상관(A3)과 저판(A4), 중간기둥부(A1)는 콘크리트(C) 타설로 최종 형성됨을 알 수 있어 강재 사용을 최소화시켜 시공하게 된다.
- [0096] 이에 도 3a에 의하면, 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2)과 양 측벽굴착홀(h2) 사이에 중앙굴착홀(h1)을 종방향으로 연속되도록 하면서 일정 깊이로 시공하고, 상기 양 측벽굴착홀(h2)에는 주열식 복합말뚝벽체(200), 중앙굴착홀(h1)에는 프리캐스트 중공파일(110)을 관입시키고 있음을 알 수 있다.

- [0097] 먼저 양 측벽굴착홀(h2)에 삽입된 주열식 복합말뚝벽체(200)는 지표면 주위에서 흠막이 역할을 하도록 주열식 복합말뚝벽체(200)이 양 측벽굴착홀(h2) 상부로 노출되도록 시공되고 있음을 알 수 있어 별도의 가시설이 필요 없다는 장점을 가지게 된다.
- [0098] 주열식 복합말뚝벽체(200)로서 강관부(210)와 콘크리트파일부(220)를 상,하로 합성시킨 것을 이용하게 되면 토압이 크게 발생하는 부위는 강관부(210)로 형성시키고, 상대적으로 토압이 크게 발생하지 않는 부위는 경제성을 확보할 수 있게 된다.
- [0099] 이러한 주열식 복합말뚝벽체(200)는 도 2c 및 도 2d를 참조하면, 개구부(230), 방수보강관(240), 강제지지턱(250)이 형성된 강관부(210)와 콘크리트파일부(220)를 포함하며, 상기 강관부(210)를 이용하여 상판(A3)을 양 측벽(A2)과 중방향 및 횡방향으로 일체화시키고, 중간기둥부(A1)를 이용하여 역시 중방향 및 횡방향으로 상판(A3) 중간부를 일체화시키게 되며, 또한 콘크리트파일부(220)를 이용하여 양 측벽(A2)과 저판(A4)을 일체화시키게 된다.
- [0100] 즉, 강관부(210)는 개구부(230)를 형성시켜 상판용데크(300)의 타측단부가 중방향 및 횡방향으로 일체화되도록 하는 효과를 가지도록 하고, 콘크리트(C)를 이용하여 구조적으로 일체화되도록 하고, 방수보강관(240)은 강관과 강관 사이에 토사등이 유입되지 않도록 하게 되며 상기 강제지지턱(250)은 상판용데크(300)의 타측단부를 강관부(210)에 지지되도록 설치할 수 있게 된다.
- [0101] 콘크리트파일부(220)는 PHC파일등을 이용하면 되고, 강관부(210)가 상부에 일체화되도록 하게 된다.
- [0102] 양 측벽굴착홀(h2)에 이러한 콘크리트파일부(220)와 강관부(210)가 일체로 형성된 것을 관입시키는 방식으로 설치하고, 개구부(230)는 덮개(213)로 밀폐시킨 후 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반굴착에 의하여 노출되면 덮개(213)를 제거하는 방식으로 개구부(230)를 노출시켜 주열식 복합말뚝벽체(200)를 시공하게 된다.
- [0103] 또한, 프리캐스트 중공기둥부(100)는 프리캐스트 중공파일(110)과 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 포함하며, 지중구조물(A)의 중간기둥부(A1) 역할을 한 것이다.
- [0104] 도 3a에 의하면 프리캐스트 중공파일(110)을 먼저 중앙굴착홀(h1)에 시공하게 된다.
- [0105] 이러한 프리캐스트 중공파일(110)은, 상면에는 중공부(111)가 일정깊이를 하방으로 형성되어 있으며, 하단은 확장선단부(112)로 형성된 것으로서 일정한 연장길이를 가지도록 제작된 것을 이용하고, 중앙굴착홀(h1)에 인양하여 삽입 시공하는 방식으로 시공되며,
- [0106] 확장선단부(112)가 중앙굴착홀(h1) 저면에 지지되도록 하고, 중공부(111) 상면을 포함하는 상부는 중앙굴착홀(h1) 내부에 위치하도록 시공하고 있음을 알 수 있다.
- [0107] 이에 프리캐스트 중공파일(110)의 프리캐스트 중공파일(110)은 시공 시 중앙굴착홀(h1)에 삽입되어 자립이 가능하므로 다수가 중방향으로 이격되도록 설치함에 있어 신속성과 안전성을 확보할 수 있게 된다.
- [0108] 다음으로 도 3b와 같이, 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반(G)을 하방으로 굴착하여 양 측벽굴착홀(h2)의 강관부(210)와 중앙굴착홀(h1)의 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 중공파일(110)을 노출시키고, 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 노출된 프리캐스트 중공파일(110)의 중공부(111)에 삽입하여 중방향으로 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 연속시공하게 된다.
- [0109] 상기 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반(G)을 하방으로 굴착은 탑-다운 공법으로 지중구조물(A)을 시공하는 방식으로 강관부(210)와 프리캐스트 중공파일(110)의 중공부(111)가 노출되는 깊이까지 굴착하게 된다. 이로서 상판용데크(300)를 설치할 수 있는 내측굴착공간(S)을 확보할 수 있게 된다.
- [0110] 이때 상기 프리캐스트 삽입브라켓(120)은 도 2a를 참조하면, 노출된 프리캐스트 중공파일(110)에 삽입 설치되는 것으로서, 브라켓몸통부(121)의 저면에 수직부재 형태의 중공부삽입부(122)가 적어도 2개가 일체로 설치되도록 한 것으로서 상판용데크(300)의 일측단부를 중방향으로 연속하여 지지되도록 하는 역할을 하게 된다.
- [0111] 이에 프리캐스트 중공파일(110)에 별도의 단턱, 브라켓을 설치하지 않아도 되고 프리캐스트 방식으로 제작된 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 이용하기 때문에 신속하게 시공이 가능하게 된다.
- [0112] 즉, 중공부삽입부(122) 각각은 프리캐스트 중공파일(110)의 상면에 형성된 중공부(111)에 삽입되어 중공부(111) 저면에 중공부삽입부(122)가 지지되면서 프리캐스트 삽입브라켓(120)은 프리캐스트 중공파일(110) 상면에 지지되도록 설치할 수 있게 되어 브라켓몸통부(121)의 상면은 상판용데크(300)의 일측단부 저면이 지지되도록 하는

역할을 하게 된다.

- [0113] 또한 지반(G)에 양 측벽굴착홀(h2) 사이의 지반(G)을 하방으로 굴착함에 따라 강관부(210)가 노출되므로 상관용데크(300)의 설치위치를 고려하여 형성된 개구부(230)를 덮개(213)를 제거하는 방식으로 노출시키게 된다.
- [0114] 다음으로 도 3c 및 도 3d와 같이, 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)와 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)을 이용하여 상관용데크(300)를 종방향으로 연속 설치하고, 콘크리트(C)를 타설하여 주열식 복합말뚝벽체(200), 프리캐스트 중공기둥부(100)와 상관용데크(300)를 종방향으로 일체화시키게 된다.
- [0115] 즉, 도 3c에 의하면 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)에 노출시킨 개구부(230)에 상관용데크(300)의 타측단부가 강재지지턱(250)에 의하여 지지되도록 하여 삽입되도록 하면서 상관용데크(300)의 일측단부는 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 상면에 지지되도록 하여 상관용데크(300)를 종방향으로 접하도록 하여 연속 설치하고,
- [0116] 도 3d에 의하면 개구부(230), 프리캐스트 삽입브라켓(120)의 상면, 상관용데크(300)의 상면에 일정한 두께로 콘크리트(C)를 타설하여 상관용데크(300)를 주열식 복합말뚝벽체(200)의 강관부(210)와 프리캐스트 중공기둥부(100)의 프리캐스트 삽입브라켓(120)과 구조적으로 일체화시키고 있음을 알 수 있다.
- [0117] 다음으로 도 3e 및 도 3f와 같이, 지중구조물(A)의 상판(A3)을 시공하게 되면 지중구조물(A)의 상부는 교통개방이 가능하도록 복토를 하고, 하방으로 굴착을 하여 지중구조물(A)을 저판(A4)을 시공하게 된다.
- [0118] 상기 상판(A3)은 양 주열식 복합말뚝벽체(200)의 상단 사이를 연결하여 지지하는 스트럿 역할을 하기 때문에 상판(A3)의 상부를 복토를 통해서 교통개방이 가능하도록 하고 강관부(210)는 상판(A3) 위쪽으로 절개하여 회수하게 된다.
- [0119] 이에 도 2b를 참조하면, 상판(A3) 하방으로 굴착하여 추가로 노출된 강관부(210)와 프리캐스트 중공기둥부(100)의 하부에 저판연결철근(114)을 슬리브(113)를 통해 인출시킨 다음 콘크리트(C) 타설로 저판(A4)을 시공하고, 지중구조물(A)에 필요한 공동구와 강관부(210)를 마감하는 패널등 마감재를 설치하고 마감한 후, 저판(A4) 상면은 포장층을 형성시켜 지중구조물로 기능하도록 하게 된다.
- [0120] 상기 저판(A4)은 도 2b 및 도 2c에 의하면, 프리캐스트 중공기둥부(100), 주열식 복합말뚝벽체(200)의 콘크리트 파일부(220)의 하부에 콘크리트(C)를 타설하여 지중구조물(A)의 중간기둥부, 양 측벽의 하부와 일체화되는 하부판으로 역할을 하고 있음을 알 수 있다.
- [0121] 상기 프리캐스트 중공기둥부(100), 주열식 복합말뚝벽체(200)의 콘크리트파일부(220)의 하부는 콘크리트로 형성된 것이므로 회방향 철근조립체 등을 이용하여 종방향 및 횡방향으로 연속화 시공이 가능하게 된다. 이에 상기 저판(A4)에 도 2b 및 도 2c에 의하면, 중앙분리대, 공동구등을 함께 설치하고 있음을 알 수 있다.
- [0122] 이로서 본 발명의 지중구조물(A)은 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2), 상판(A3)으로 시공함에 있어서, 터파기등을 별도로 하지 않음을 알 수 있고, 양 주열식 복합말뚝벽체(200) 사이의 지반을 하방으로 굴착하면서 중간기둥부(A1), 양 측벽(A2), 상판(A3), 저판(A4)을 순서대로 시공하고 있음을 알 수 있다.
- [0123] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0124] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

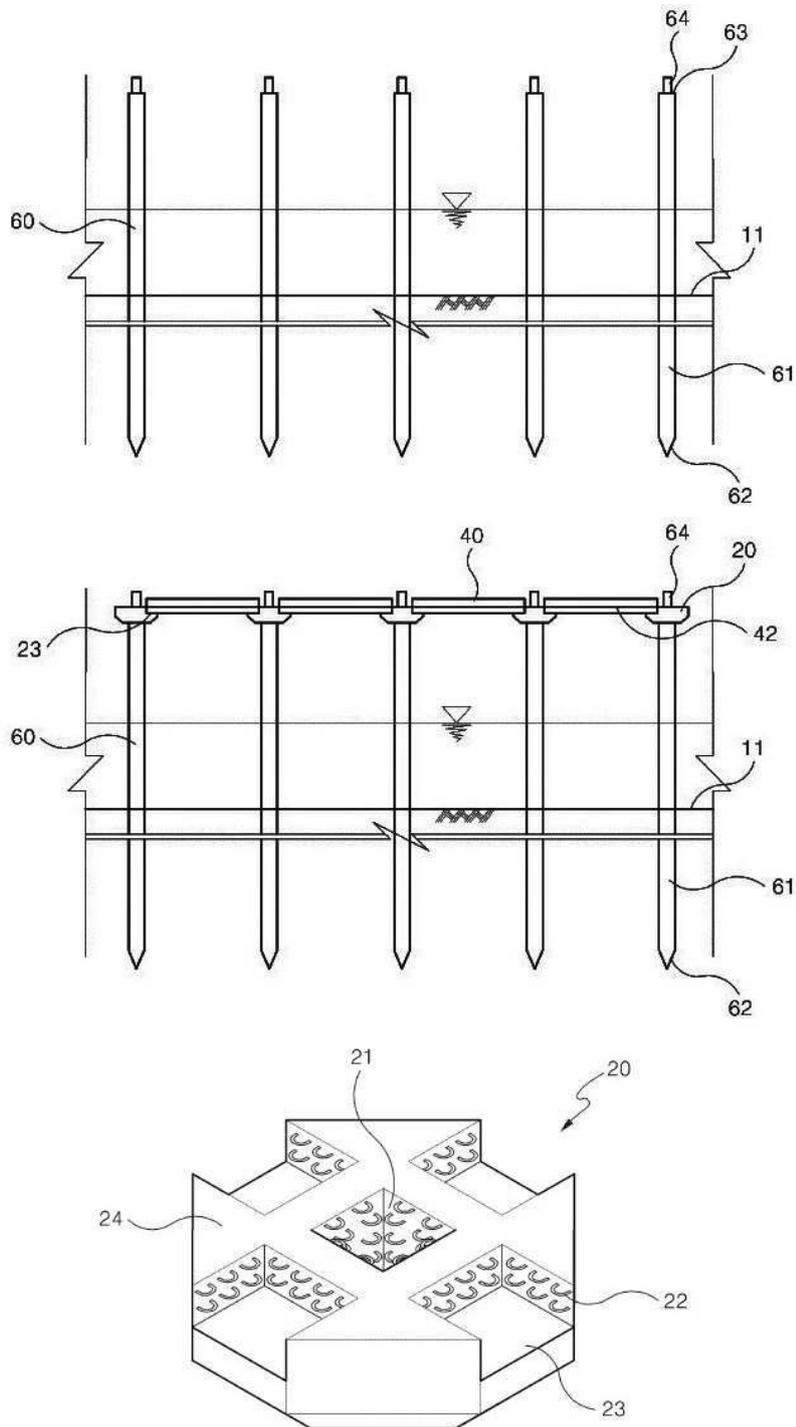
- [0125] 100: 프리캐스트 중공기둥부
- 110: 프리캐스트 중공파일
- 111: 중공부

112: 확장선단부

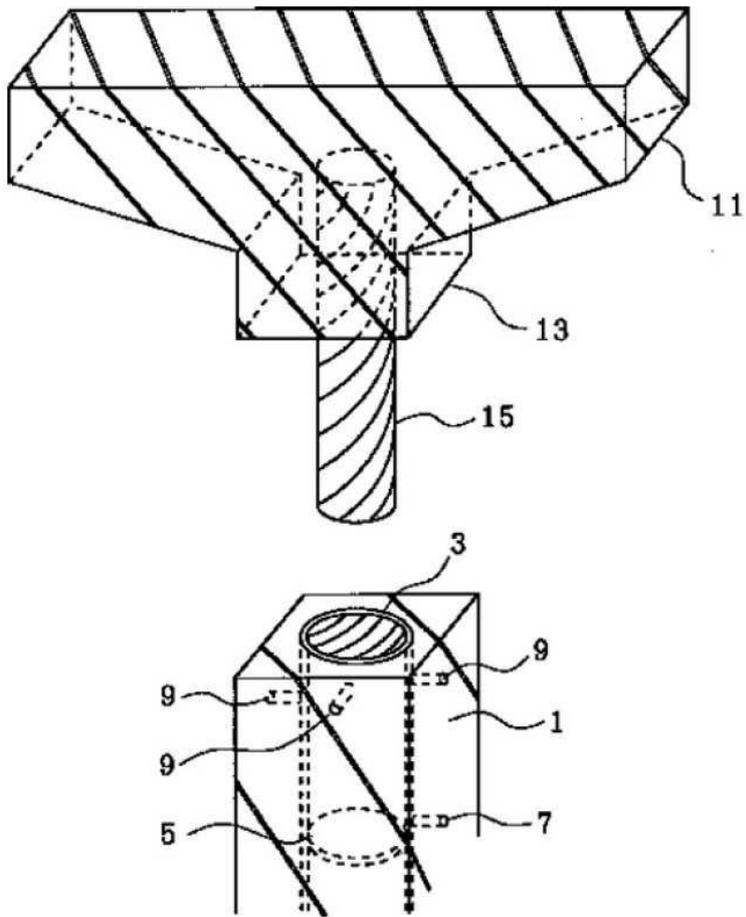
- | | |
|------------------|---------------|
| 113: 슬리브 | 114: 저관연결철근 |
| 115: 내부보강관 | |
| 120: 프리캐스트 삽입브라켓 | |
| 121: 브라켓몸통부 | 122: 중공부삽입부 |
| 200: 주열식 복합말뚝벽체 | |
| 210: 강관부 | |
| 211: 내장연결철근 | 212: 보강관 |
| 213: 덮개 | 214: 상관용 연결철근 |
| 215: 횡방향 철근조립체 | 216: 데크연장철근 |
| 220: 콘크리트파일부 | |
| 230: 개구부 | 240: 방수보강관 |
| 250: 강제지지턱 | |
| 300: 상관용데크 | |
| A: 지중구조물 | A1: 중간기둥부 |
| A2: 양 측벽 | A3: 상관 |
| A4: 저관 | C: 콘크리트 |
| h1: 중앙굴착홀 | |
| h2: 양 측벽굴착홀 | S: 내측굴착공간 |

도면

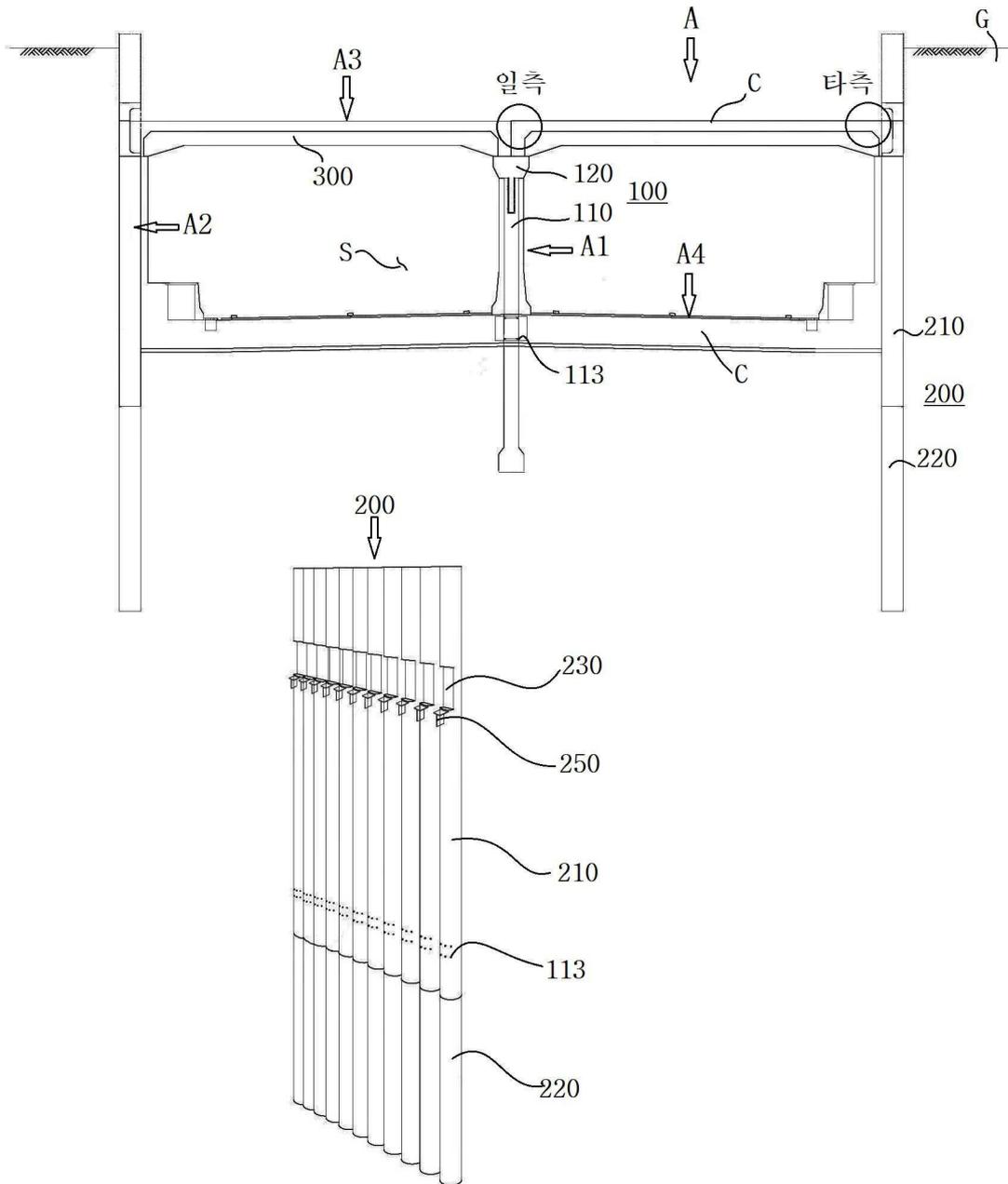
도면1a



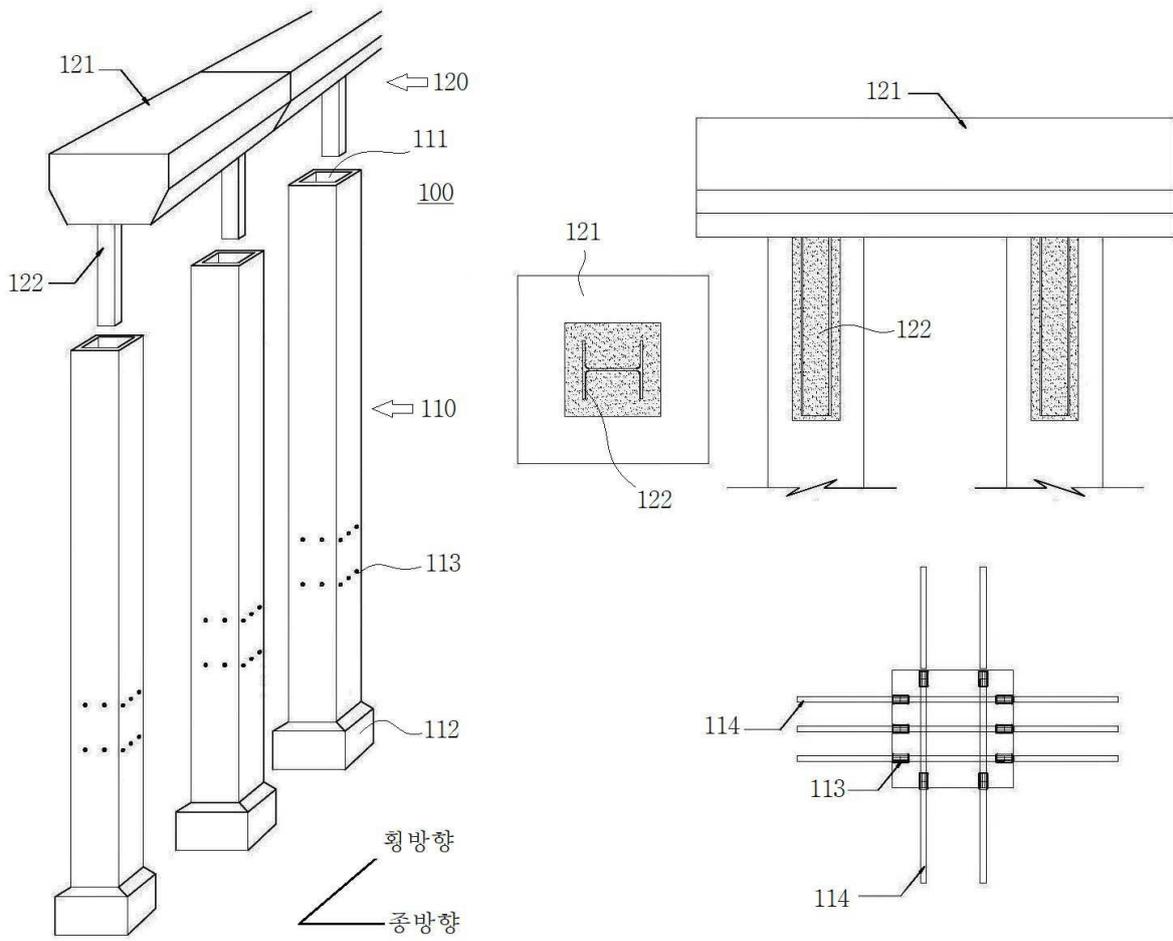
도면1b



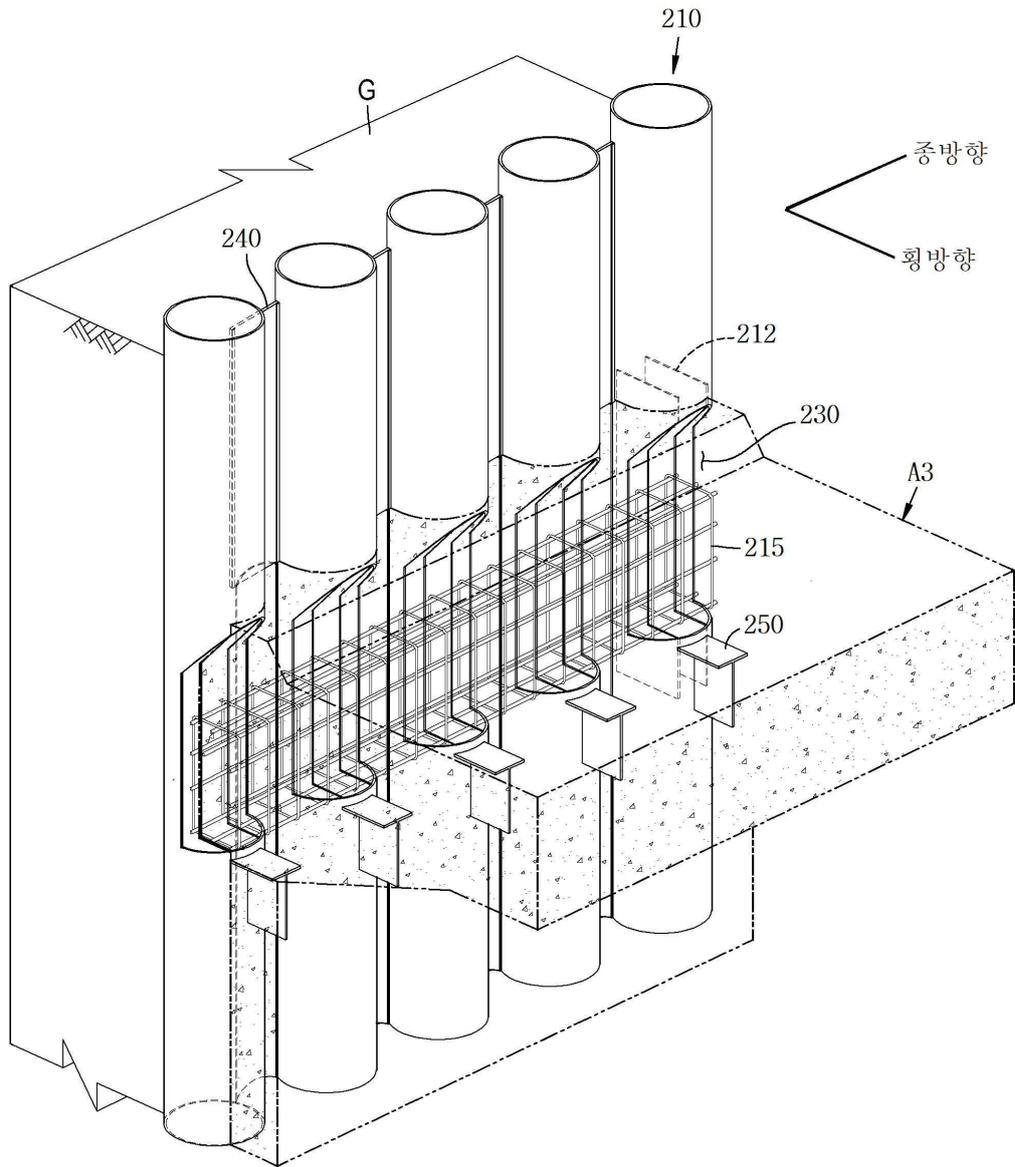
도면2a



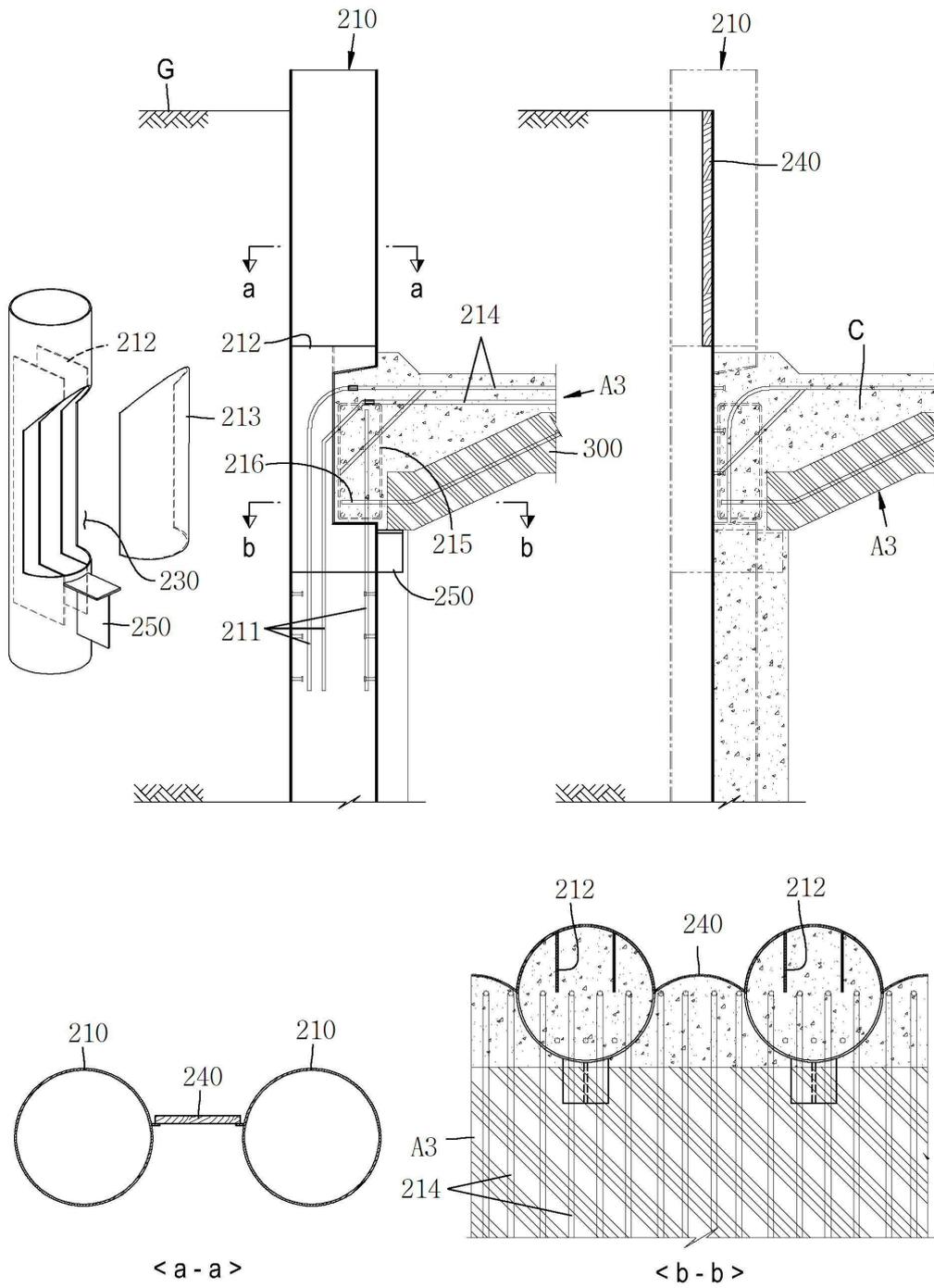
도면2b



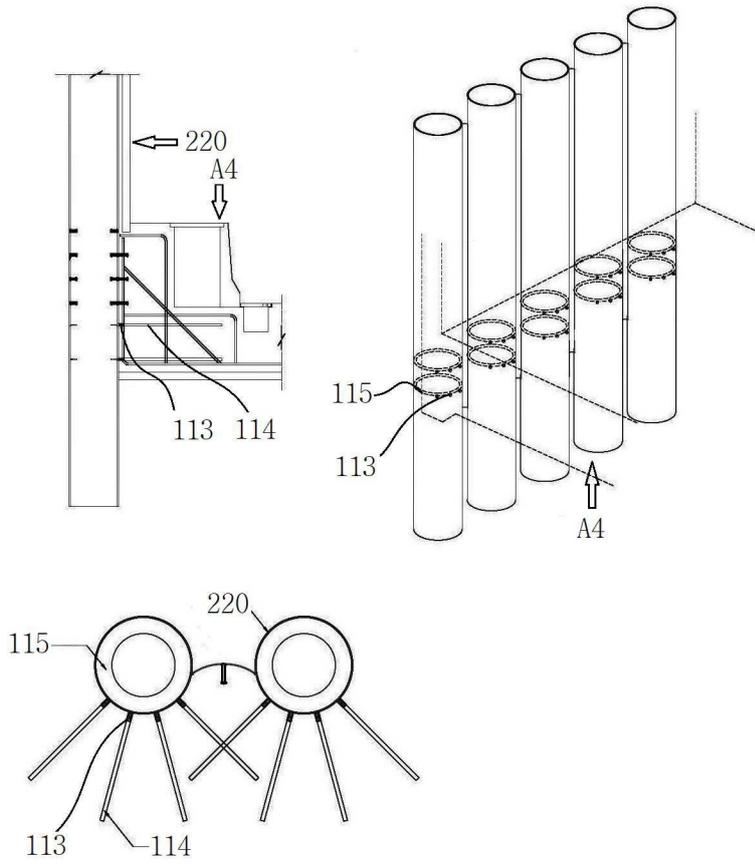
도면2c



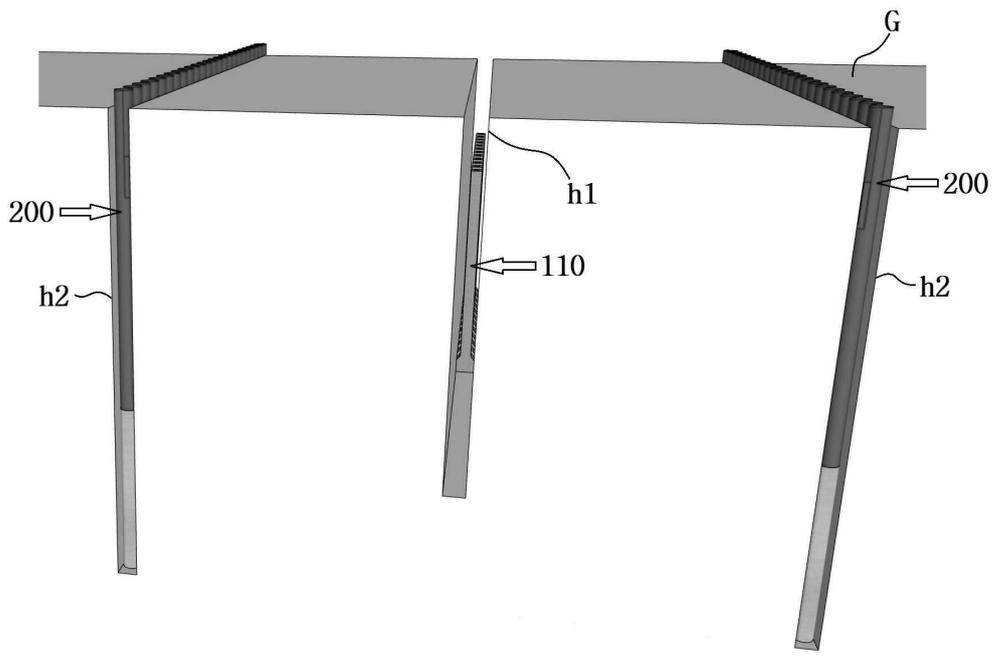
도면2d



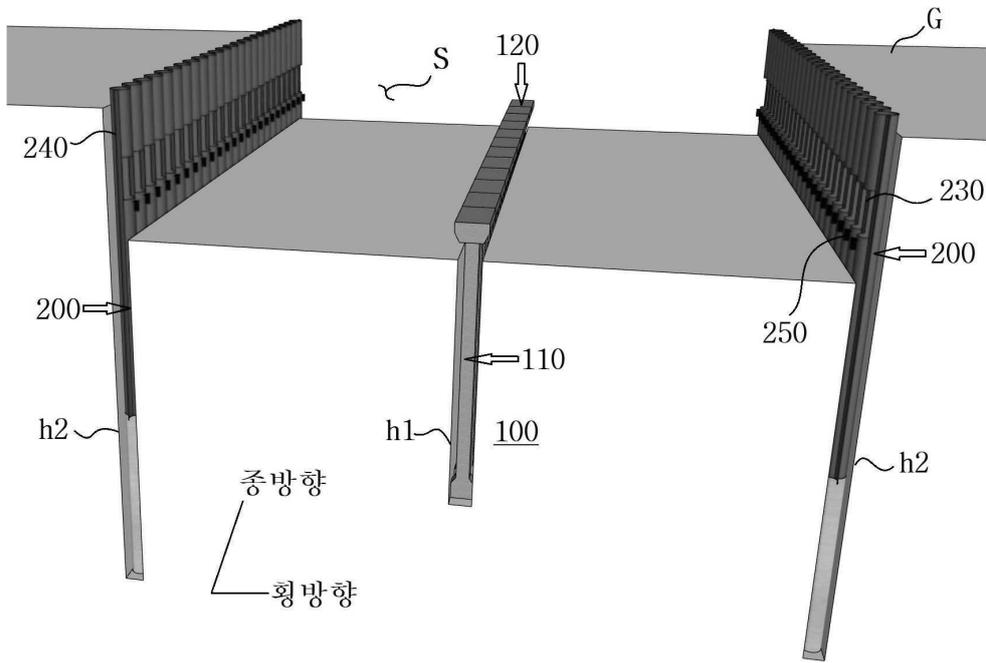
도면2e



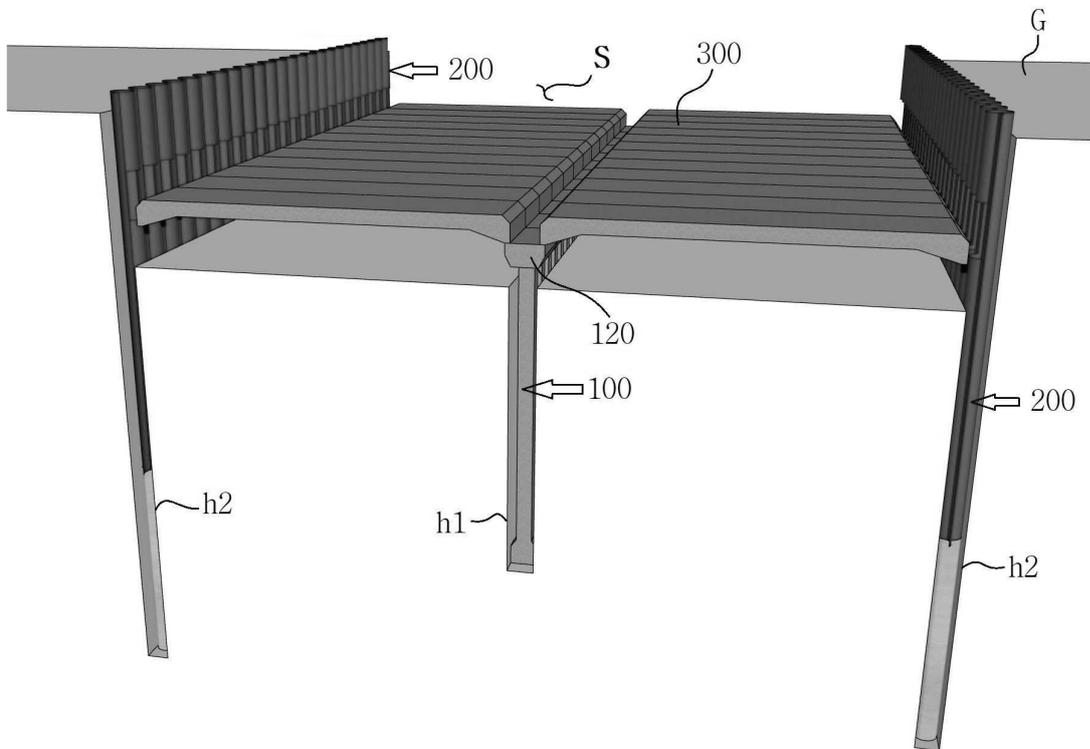
도면3a



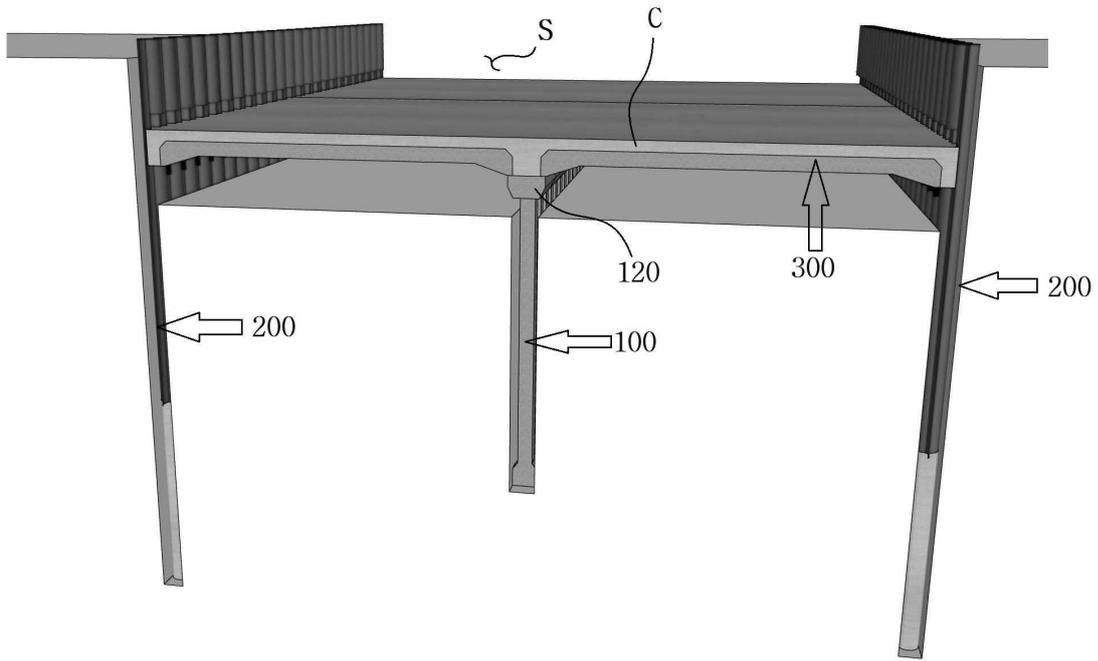
도면3b



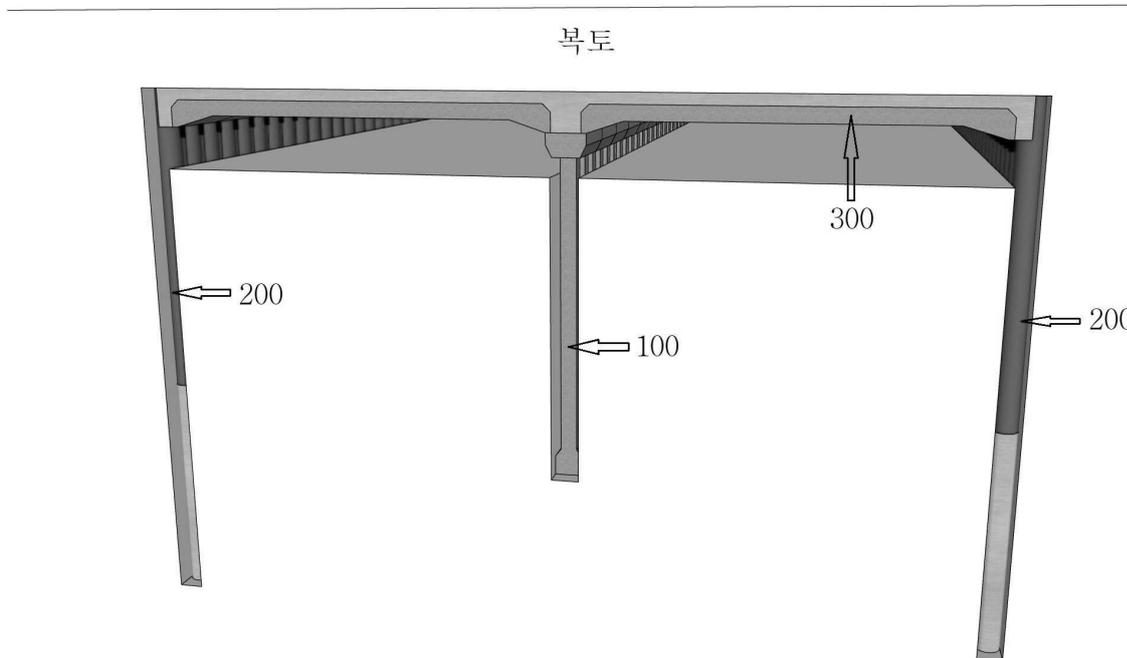
도면3c



도면3d



도면3e



도면3f

