

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁸ (45) 공고일자 2006년01월11일
E01D 2/02 (2006.01) (11) 등록번호 10-0541162

(24) 등록일자 2005년12월28일

(21) 출원번호 10-2003-0029971

(65) 공개번호 10-2004-0097626

(22) 출원일자 2003년05월12일

(43) 공개일자 2004년11월18일

(73) 특허권자

주식회사 노빌테크
서울특별시 광진구 광장동 110 학산코스모스텔 406

주식회사 한국피씨에스
경기 광주시 도척면 방도리 198-3

김우학
미합중국 캘리포니아주 95070 사라토가, 사라토가 애비뉴 #18, 14333

이광명
서울특별시 서초구 서초동 1685번지 삼풍아파트 12동 1207호

유승민
서울특별시 광진구 자양동 792 자양10차 현대홈타운 아파트 1003-403

(72) 발명자

김선주
서울특별시 노원구 공릉동 725 풍림아파트 110-205 24/8

류근한
서울특별시 성동구 상왕십리동 217-2 23/1

김우학
미합중국 캘리포니아주 95070 사라토가, 사라토가 애비뉴 #18, 14333

유승민
서울특별시 광진구 자양동 792 자양10차 현대홈타운 아파트 1003-403

이광명
서울특별시 서초구 서초동 1685번지 삼풍아파트 12동 1207호

(74) 대리인

김영철
이준서

심사관 : 권장섭

(54) 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔및 그 시공방법

요약

본 발명은 프리캐스트 콘크리트 패널에 배치되는 긴장재를 단계적으로 긴장함으로써 구조적으로 유리하게 프리캐스트 콘크리트 패널에 긴장력이 도입되도록 하여 합성빔의 구조적인 잇점을 최대한 활용할 수 있으며, 강재 빔의 하부플랜지를 콘크리트 패널에 매립함으로써 프리캐스트 콘크리트 패널과 강재 빔의 합성도를 향상시킨 새로운 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔 및 그 시공방법에 관한 것이다.

본 발명에서는 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 합성되어 이루어진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔으로서, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 상부면에는 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 매립되어 위치하게 되는 오목부(27)가 형성되어 있으며; 상기 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 위치한 상태에서 상기 오목부(27)에는 2차 콘크리트(26)가 타설되어 상기 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 합성되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔이 제공된다.

대표도

도 2a

색인어

합성빔, 긴장, 프리스트레스, 조립, 강재 빔, 연결

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 일실시예에 대한 개략적인 사시도이다.

도 2a는 도 1에 도시된 합성빔의 단면도로서 도 1의 선 A-A에서의 단면도이다.

도 2b는 도 2a의 단면도에서 도시된 결합상태를 이루기 전의 상태로써 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널이 결합되기 전의 상태를 도시한 단면도이다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 일실시예에 따른 합성빔의 단순화된 단면을 시공단계에 따라 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 종래의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 단면형상을 보여주는 개략적인 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 강재 빔 20 : 프리캐스트 콘크리트 패널

23, 23' : 1차 및 2차 긴장재

26 : 2차 콘크리트 27 : 오목부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔 및 그 시공방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 프리캐스트 콘크리트 패널에 배치되는 긴장재를 단계적으로 긴장함으로써 구조적으로 유리하게 프리캐스트 콘크리트 패널에

긴장력이 도입되도록 하여 합성빔의 구조적인 잇점을 최대한 활용할 수 있으며, 강재 빔의 하부플랜지를 콘크리트 패널에 매립함으로써 프리캐스트 콘크리트 패널과 강재 빔의 합성도를 향상시킨 새로운 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔 및 그 시공방법에 관한 것이다.

프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔은, 강선의 긴장에 의해 프리스트레스가 도입된 프리캐스트 콘크리트 패널과 I형 강재 빔이 조립된 구조로 이루어진다.

도 4에는 종래의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 단면형상이 개략적으로 도시되어 있는데, 하부에 스테드(22)가 구비된 연결 플레이트(21)를 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 상면에 설치하고, I형 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)와 상기 플레이트(21)를 용접하는 방법으로 I형 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 연결하였다. 도 4에서 부재번호 24는 종방향 철근(24)이고, 부재번호 25는 스테럽(25)이다.

상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 하부, 즉 인장측에는 프리스트레스를 도입하기 위한 다수 개의 긴장재(23)가 배치된다. 프리텐션 방식으로 제작하는 경우에는 미리 긴장재(23)를 긴장시킨 상태에서 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 제작한 후, 긴장재(23)의 단부를 놓아 긴장재(23)의 긴장력에 의하여 프리스트레스가 가해지도록 한다.

이에 비하여 포스트텐션 방식으로 제작하는 경우에는, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 제작시에 쉬스관(28)을 매립하여 두고, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 I형 강재 빔(10)을 연결한 후 또는 연결하기 전에 쉬스관(28)에 긴장재(23)를 배치하여 긴장시켜 단부에 정착함으로써 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 프리스트레스가 가해지도록 한다.

위와 같은 결합구조를 가진 종래의 합성빔의 경우, I형 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 단순히 하부플랜지(13)와 연결 플레이트(21)의 용접에 의해서만 연결되므로 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 합성 정도가 충분하지 아니하여 장기적인 하중에 의한 피로 파괴에 취약하게 된다. 특히 연결 플레이트(21)와 I형 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)를 용접할 때, 강재로 이루어진 플레이트(21)가 용접열에 의하여 팽창하므로써 플레이트(21) 주위의 콘크리트에 균열이 발생할 가능성이 매우 높다. 연결 플레이트(21) 주위의 콘크리트에 균열이 발생하게 되면 연결 플레이트(21)와 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 일체로 거동하지 못하게 되는 결과를 초래하고, 결국 I형 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 구조적으로 일체화되지 못한 합성빔이 만들어진다는 심각한 문제점을 야기하게 된다.

또한, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 긴장력을 도입함에 있어서, 긴장재를 일괄적으로 긴장하기 때문에 합성빔의 설치에 따른 긴장력의 손실에 대응하여 추가적인 프리스트레스의 도입이 가능하지 않다는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 위와 같은 종래 기술이 가지고 있는 단점과 한계점을 극복하기 위하여 개발된 것으로서, 본 발명에서는 용접으로 인한 프리캐스트 콘크리트 패널의 손상을 방지하면서도 프리캐스트 콘크리트 패널과 강재 빔이 더욱 견고하게 연결되어 구조적으로 완전히 일체로 거동하게 되며 피로강도가 더욱 향상된 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔 및 그 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명에서는 프리스트레스의 손실량을 감안하여 추가적인 프리스트레스를 도입할 수 있는 구조를 가진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔 및 그 시공방법이 제공된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널이 합성되어 이루어진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔으로서, 프리캐스트 콘크리트 패널의 상부면에는 강재 빔의 하부플랜지가 매립되어 위치하게 되는 오목부가 형성되어 있으며; 상기 강재 빔의 하부플랜지가 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 오목부에 위치한 상태에서 상기 오목부에는 2차 콘크리트가 타설되어 상기 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널이 합성되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔이 제공된다.

본 발명에서는 위와 같은 합성빔의 구체적인 실시예로서, 상기한 구성에 더하여 상기 프리캐스트 콘크리트 패널에는 1차 긴장재 및 2차 긴장재가 배치되어 있으며, 상기 1차 긴장재는 상기 강재 빔의 하부플랜지가 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 오목부에 위치하기 전에 긴장되고 정착되어 1차 프리스트레스가 도입되며; 상기 2차 긴장재는 상기 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널의 합성이 완료된 후에 긴장되고 정착되어 2차 프리스트레스가 도입되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔이 제공된다.

또한, 본 발명에서는 상기한 합성빔의 더욱 구체적인 실시예로서, 상기 프리캐스트 콘크리트 패널에는, 그 단부가 오목부로 노출되어 있고 2차 콘크리트가 타설되면 상기 단부가 2차 콘크리트 내에 매립되므로써 2차 콘크리트와 프리캐스트 콘크리트 패널간을 서로 연결시키는 연결철근이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔이 제공된다.

또한, 본 발명에서는 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널이 합성되어 이루어진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공 방법으로서, 상부면에는 강재 빔의 하부플랜지가 매립되어 위치하게 되는 오목부가 형성되도록 하고 1차 긴장재 및 2차 긴장재를 배치할 쉬스관을 배열한 상태에서 1차 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널을 제작하는 단계; 상기 쉬스관의 일부에 상기 1차 긴장재를 배치하고 1차 긴장재를 긴장한 후 정착하여 1차 프리스트레스를 도입하는 단계; 1차 프리스트레스의 도입이 완료되면 상기 프리캐스트 콘크리트 패널의 오목부에 상기 강재 빔의 하부플랜지를 위치하고 상기 오목부에 2차 콘크리트를 타설하여 상기 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널을 합성하는 단계; 상기 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널의 합성이 완료된 합성빔을 가지점에 적치한 후 나머지 쉬스관에 상기 2차 긴장재를 배치하고 긴장한 후 정착하여 2차 프리스트레스를 도입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법이 제공된다.

한편, 본 발명에서는 위와 같은 시공방법의 변형실시예로서, 쉬스관을 설치하는 대신에 프리캐스트 콘크리트 패널의 제작시에 미리 비부착식 긴장재를 배치하여 놓은 후, 각각의 긴장재를 긴장하여 정착하므로써 1차 및 2차 프리스트레스를 도입하는 것을 특징으로 하는 단계적인 긴장력 도입에 의한 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법이 제공된다.

또한, 본 발명에서는 위와 같은 시공방법의 또다른 변형실시예로서, 프리캐스트 콘크리트 패널의 제작시에 1차 쉬스관 없이 1차 긴장재를 배치하여 긴장한 후 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널을 형성한 후에 긴장된 상태의 1차 긴장재를 정착하여 1차 프리스트레스를 도입하는 것을 특징으로 하는 단계적인 긴장력 도입에 의한 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법이 제공된다.

다음에서는 첨부도면을 참고하여 본 발명의 구체적인 실시예를 살펴보므로써 본 발명의 구성에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 일 실시예에 대한 개략적인 사시도이다. 도 2a는 도 1에 도시된 합성빔의 단면도로서 도 1의 선 A-A에서의 단면도이고, 도 2b는 도 2a의 단면도에서 도시된 결합상태를 이루기 전의 상태로 강재 빔과 프리캐스트 콘크리트 패널이 결합되기 전의 상태를 도시한 단면도이다.

우선 본 발명에서 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 결합구조를 살펴보면, 본 발명에 있어서 강재 빔(10)은 그 하부플랜지(13)가 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 매립되는 형태로 위치하게 된다. 이를 위하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에는 도 2b에 도시된 바와 같이, 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 위치하게 되는 오목부(27)가 형성되어 있다. 즉, 공장 또는 교량 시공현장의 인접 부지에서 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 사전 제작함에 있어서, 소정 폭과 깊이의 오목부(27)를 미리 형성한 상태로 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 제작하는 것이다.

도 2a 및 도 2b에서 부재번호 25는 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 단면 형상에 맞추어 배근된 횡방향 철근, 즉 스테럽(25)이며, 부재번호 24는 종방향 철근(24)이다.

프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 인장측에는 다수 개의 긴장재(23, 23')가 배치되는데, 상기 긴장재는 1차 긴장재(23)와 2차 긴장재(23')로 구분된다. 상기 긴장재의 구체적인 배치구조에 대해서는 후술한다. 부재번호 28은 상기 긴장재(23, 23')를 배치하기 위한 쉬스관(28)이다.

도 2a에 도시되어 있듯이, 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 오목부(27)에 위치한 상태에서 상기 오목부(27)에는 2차 콘크리트(26)가 채워지게 되어 상기 하부플랜지(13)가 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 일체로 매립된다.

현장에서 타설되는 2차 콘크리트(26)와 프리캐스트 방식으로 사전 제작된 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과의 부착을 위하여 상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27) 노출면에는 요철을 형성하여 두는 것이 바람직하다. 또한, 2차 콘크리트(26)와 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 결합을 더욱 견고하게 위하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 2차 콘크리트(26)에 걸쳐져 배근되어 상호 연결시켜 주는 연결철근(29)을 설치할 수 있는데, 구체적으로는 U자 형태의 연결철근(29)을 그 단부가 상기 오목부(27)에 노출된 상태가 되도록 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 사전에 매립시켜 놓는다. 상기 연결철근(29)의 매립된 부분은 스테럽(25)과 결속시켜 놓는 것이 바람직하다. 한편, 상기 연결철근(29)의 노출 단부에는 후

크를 형성하여 후술하는 것과 같이 강재 빔(10)에 구비된 후크철근(14)과 결속시킬 수 있다. 본 발명에 있어서 상기 연결철근(29)은 반드시 위와 같은 구성에 한정되는 것은 아니며, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 2차 콘크리트(26)에 걸쳐져 배근되어 상호 연결시켜 주는 기능을 하는 구성이면 어떠한 구성이든 연결철근(29)으로 사용될 수 있다.

도 2b에 도시되어 있듯이, 강재 빔(10)의 하부플랜지(13) 하면에는 2차 콘크리트(26)와의 결합을 위하여 다수 개의 스티드 부재(15)가 구비되어 있다. 또한, 하부플랜지(13)가 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 놓여질 때 오목부(27) 상면과 간격을 유지하기 위하여 좌대부재(16)가 하부플랜지(13)의 하면에 구비되는 것이 바람직하다. 그러나 상기 좌대부재(16)는 반드시 하부플랜지(13)의 하면에 일체로 구비될 필요는 없으며 별도의 부재로서 구비될 수도 있다. 한편, 도 2a 및 도 2 b에 도시된 것처럼, 강재 빔(10)의 복부(12)에는 2차 콘크리트(26)와의 결합을 더욱 견고히 하기 위하여 후크철근(14)이 구비될 수 있는데, 후크철근(14)의 단부를 복부(12)에 스폿 용접 또는 압접하므로써 간단히 설치할 수 있다. 상기 후크철근(14)을 설치하게 되면 앞서 살펴본것과 같이 연결철근(29)의 단부와 체결하므로써 하부플랜지(13), 2차 콘크리트(26) 및 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 결합을 더욱 견고하게 할 수 있게 된다. 그러나 상기 후크철근(14)은 생략할 수도 있다. 도 2a에서 부재번호 32는 2차 콘크리트(26)에 배근된 종방향 철근(32)이다.

위와 같은 구성을 가진 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강재 빔(10)을 결합하는 과정은, 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)를 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 안치시키고 후크철근(14)과 연결철근(29)을 결속시킨 후 오목부(27)에 2차 콘크리트(26)를 타설하는 순서로 진행된다. 그런데, 2차 콘크리트(26)가 양생되기 전에는 단순히 후크철근(14)과 연결철근(29)의 결속만으로는 강재 빔(10)이 좌우로 넘어지는 것을 방지할 수 없다. 따라서, 강재 빔(10)의 좌우를 지지하는 부재를 설치하여 강재 빔(10)이 넘어지는 것을 방지하는 것이 필요한데, 강재 빔(10)을 지지하는 구조의 일례로서는 다음과 같은 구조를 더 구비할 수 있다.

강재 빔(10)의 양측 프리캐스트 콘크리트 패널(20) 상면에 고리부재(31)를 설치하고, 강재 빔(10)의 복부(12) 양측에는 고정부재(18)를 설치하여 상기 고정부재(18)와 고리부재(31) 사이를 턴버클(19)이 구비된 와이어 부재(17)로 연결하는 것이다. 상기 고리부재(31)는 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 제작시에 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 매립하여 설치할 수 있으며, 상기 고정부재(18)는 다양한 구성을 가질 수 있는데, 일례로서 와이어 부재(17)의 단부를 체결할 수 있도록 통공이 구비된 판재 부재로 이루어져 용접 또는 복부(12)를 관통한 나사결합 등의 방법에 의하여 강재 빔(10)의 복부(12) 양측에 부착될 수 있다.

이와 같이, 강재 빔(10)의 양측을 지지할 수 있는 구성을 구비하므로써, 강재 빔(10)을 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 설치할 때 강재 빔(10)이 전도되는 것을 방지할 수 있다. 강재 빔(10)을 설치함에 있어서 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 대하여 수직하게 설치하는 것이 중요하며, 2차 콘크리트(26)의 타설시 강재 빔(10)의 수직 상태가 변형될 수 있는데, 위와 같은 구성에서는 턴버클(19)을 이용하여 와이어 부재(17)의 길이를 조절하므로써 강재 빔(10)의 수직도를 매우 간편하게 조정하고 견고하게 유지할 수 있게 된다.

위에서 설명한 구성은 강재 빔(10)의 측면을 지지하는 구성의 바람직한 일례 중의 하나이다. 따라서, 반드시 이에 한정되지 아니하며, 다양한 형태의 지지 구성을 적용할 수도 있다.

다음에서는 위와 같은 합성구조를 가지는 본 발명의 합성빔에 있어서의 프리스트레스 도입 구조 및 합성빔의 시공단계에 대하여 설명한다.

도 3a 내지 도 3d는 위에서 살펴본 본 발명의 일실시예에 따른 합성빔의 단순화된 단면을 시공단계에 따라 개략적으로 도시한 것으로서, 편의상 도면에서 종방향 철근 및 스티럽의 도시는 생략하였다.

공장 또는 교량 시공 현장과 인접한 장소에서 도 3a에 도시된 것처럼 상면에 오목부(27)가 형성되도록 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 제작한다. 이때, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 제작함에 있어서, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에는 긴장재를 배치할 쉬스관(28)을 미리 설치한다. 그러나, 후술하는 바와 같이 1차 긴장재(23)를 프리텐션 방식으로 시공하는 경우 위와 같은 쉬스관(28)은 생략할 수 있으며, 비부착식 스트랜드를 1차 및 2차 긴장재(23, 23')로 사용하는 경우에도 상기 쉬스관(28)을 생략할 수 있다.

다음 단계로는, 상기 쉬스관(28) 중의 일부에 1차 긴장재(23)를 배치한 후 구조계산 결과에 따라 1차 긴장재(23)를 긴장하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 1차 프리스트레스를 도입한다(도 3a). 1차 긴장재(23)를 긴장하여 정착한 후에는 상기 1차 쉬스관(28)에 모르타르 등의 그라우팅 재료를 이용하여 상기 1차 쉬스관(28)의 내부를 그라우팅한다.

본 발명에서는 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에는 오목부(27)가 형성되어 있어 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 단면이 축소되어 있으므로, 필요한 압축력을 도입하기 위한 1차 프리스트레스량이 상대적으로 적다. 따라서, 1차 긴장재(23)의 배치량을 줄이거나 또는 적은 긴장력을 도입하여도 충분한 프리스트레스를 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 도입할 수 있게 된다. 따라서, 경제적인 시공이 가능하게 된다.

위와 같이 1차 프리스트레스의 도입이 완료된 후에는, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강제 빔(10)을 결합한다(도 3b). 즉, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 강제 빔(10)의 하부플랜지(13)를 위치시킨 후, 필요한 경우 연결철근(29)과 후크철근(14)을 결속하고, 2차 콘크리트(26)를 타설한다.

강제 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 위와 같이 합성된 후, 합성빔을 가지점(40) 위에 적치한다(도 3c).

합성빔을 가지점(40) 위에 적치한 후, 나머지 쉬스관(28)에 2차 긴장재(23')를 배치하고 이를 긴장함으로써 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 2차 프리스트레스를 도입한다(도 3d).

프리캐스트 콘크리트 패널(20)은 콘크리트로 만들어지기 때문에 시간이 경과함에 따라 크리프(creep) 및 건조수축(shrinkage)이 발생하게 된다. 이러한 콘크리트의 크리프 및 건조수축의 발생으로 인하여 1차 프리스트레스를 도입한 후에 시간이 경과함에 따라 프리스트레스에 손실이 발생하게 된다. 이러한 프리스트레스의 손실량은 공지의 방법에 의하여 콘크리트에 대한 시간의존적 해석을 통하여 비교적 정확하게 계산할 수 있다.

따라서, 본 발명에서는 상기 2차 긴장재(23')에 의한 2차 프리스트레스 도입시에, 위와 같은 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 크리프, 건조수축 등에 의한 프리스트레스 손실량을 계산하여, 2차 긴장재(23')에 의한 2차 프리스트레스 도입시에 위와 같은 프리스트레스 손실량을 보전하도록 한다. 2차 프리스트레스 도입량에는 주하중의 일부를 저항하기 위한 값을 더 포함시킬 수도 있다.

2차 긴장재(23')를 긴장하여 2차 프리스트레스를 도입한 후 상기 쉬스관(28)을 그라우팅하여 마감한다.

위에서 설명한 바와 같이, 긴장재를 1차 및 2차로 구분하여 1차 긴장재(23)를 이용하여 1차 프리스트레스를 도입한 후에, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강제 빔(10)을 합성하고 합성이 완료된 후 합성빔을 가지점(40)에 거치한 후, 2차 긴장재(23')를 긴장하여 2차 프리스트레스를 도입함으로써 합성빔의 사용상태에서도 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 전단면이 압축력을 받도록 하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 콘크리트 전단면을 효율적으로 활용할 수 있게 된다.

특히, 2차 프리스트레스 도입시에, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 발생하는 콘크리트의 크리프, 건조수축 등에 의한 압축 프리스트레스의 손실을 감안하여 2차 프리스트레스를 도입하게 되므로, 프리스트레스의 손실로 인한 구조적인 성능의 저하를 방지할 수 있게 된다.

그 뿐만 아니라, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강제 빔(10)이 합성된 후 2차 긴장재(23')를 긴장하게 되므로, 2차 긴장력 도입시에 합성단면의 중립축(N)으로부터 2차 긴장재(23')까지의 거리(e)가 충분히 길어 2차 프리스트레스에 의한 도입 모멘트를 크게 할 수 있으며, 동일한 도입 모멘트에 대해서는 2차 긴장재의 배치량을 줄이거나 긴장량을 줄일 수 있게 되어 경제적인 시공이 가능하게 된다.

한편, 위의 실시예에서는 1차 및 2차 긴장재의 배치를 위하여 쉬스관을 설치하는 것으로 설명하였으나, 쉬스관을 설치하여 1차 및 2차 긴장재를 배치하는 대신에 일반적인 비부착식 스트랜드(unbonded PC strand)를 사용할 수도 있다.

또한, 상기 1차 긴장재(23)를 통한 1차 프리스트레스 도입은 위에서 설명한 포스트 텐션 방식 뿐만 아니라 프리텐션 방식을 적용할 수도 있다. 즉, 1차 긴장재(23)의 경우는 쉬스관(28)을 설치하지 않고, 1차 긴장재(23)를 긴장한 상태로 설치한 후 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 형성한 후에 긴장된 상태의 1차 긴장재(23)를 정착하여 1차 프리스트레스를 도입하는 것이다.

이와 같이 1차 긴장재(23)를 프리텐션 방식으로 설치하게 되면, 긴장재 이외에 쉬스관을 추가로 설치함에 따른 패널의 공간적인 제약을 해소할 수 있으며, 1차 프리스트레스 도입 후의 쉬스관 그라우팅 작업을 생략할 수 있게 된다. 또한, 단부 정착부위에서 앵커 헤드(24)가 필요하지 않게 되므로, 그만큼 단부정착부에서의 공간활용이 자유롭게 되고, 결국 2차 긴장재(23')의 배치가 용이하게 될 수 있다.

그 뿐만 아니라, 교량에 사용되는 경우와 같이 지간이 길어지는 경우에, 일반적으로 정확한 긴장재의 배치에 어려움이 있으며, 이로 인하여 긴장재의 긴장시에 편향력에 의하여 패널이 뒤틀어질 위험성이 있으나, 1차 긴장재(23)를 프리텐션 방식으로 설치하게 되면, 1차 긴장재(23)를 정확한 위치에 배치할 수 있어 위와 같은 문제점을 사전에 예방할 수 있게 된다.

발명의 효과

위에서 설명한 바와 같이, 긴장재를 1차 및 2차로 구분하여 1차 긴장재(23)를 이용하여 1차 프리스트레스를 도입한 후에, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강재 빔(10)을 합성하고, 합성빔을 가지점에 거치한 후에 2차 긴장재(23')를 긴장하여 프리스트레스를 도입하게 된다. 그러므로, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 발생하는 콘크리트의 크리프, 건조수축 등에 의한 압축 프리스트레스의 손실을 감안한 프리스트레스의 도입이 가능하게 되며, 그에 따라 프리스트레스의 손실로 인한 구조적인 성능의 저하를 방지할 수 있게 되며, 합성빔의 사용상태에서도 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 전단면이 압축력을 받도록 하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 콘크리트 전단면을 효율적으로 활용할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 의하면, 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)를 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 매립하여 합성하게 되므로, 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 합성정도가 우수하고 장기적인 하중에 대한 피로강도가 현저하게 향상된다.

그 뿐만 아니라, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에 형성된 오목부(27)는 1차 프리스트레스 도입시에 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 단면을 감소시키는 기능을 하기 때문에, 1차 프리스트레스 도입을 위한 긴장력을 상대적으로 줄일 수 있게 되는데, 그에 따라 1차 프리스트레스 도입을 위한 1차 긴장재의 사용량을 줄이거나 또는 긴장재의 긴장량을 줄일 수 있게 되어 경제적인 시공이 가능하게 된다.

또한, 프리캐스트 콘크리트 패널(20)과 강재 빔(10)을 용접에 의하여 합성하는 것이 아니므로 용접으로 인한 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 손상을 방지하면서도 견고한 합성을 이룰 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 합성되어 이루어진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔으로서,

프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 상부면에는 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 매립되어 위치하게 되는 오목부(27)가 형성되어 있으며;

상기 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 위치한 상태에서 상기 오목부(27)에는 2차 콘크리트(26)가 타설되어 상기 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 합성되는 구조를 가지며;

상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에는 1차 긴장재(23) 및 2차 긴장재(23')가 배치되어 있으며, 상기 1차 긴장재(23)는 상기 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 위치하기 전에 긴장되고 정착되어 1차 프리스트레스가 도입되며;

상기 2차 긴장재(23')는 상기 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 합성이 완료된 후에 긴장되고 정착되어 2차 프리스트레스가 도입되고;

상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)에는, 그 단부가 오목부(27)로 노출되어 있어 2차 콘크리트(26)가 타설되면 상기 단부가 2차 콘크리트(26) 내에 매립되므로써 2차 콘크리트(26)와 프리캐스트 콘크리트 패널(20)간을 서로 연결시켜 주는 연결철근(29)이 구비되어 있는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)이 합성되어 이루어진 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법으로서, 상부면에는 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)가 매립되어 위치하게 되는 오목부(27)가 형성되도록 하고, 상면 양측에는 고리부재(31)가 구비되도록 하며, 1차 긴장재(23) 및 2차 긴장재(23')를 배치할 쉬스관(28)을 배열한 상태에서 1차 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 제작하는 단계;

상기 쉬스관(28)의 일부에 상기 1차 긴장재(23)를 배치하고 1차 긴장재(23)를 긴장한 후 정착하여 1차 프리스트레스를 도입하는 단계;

1차 프리스트레스의 도입이 완료되면 상기 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 오목부(27)에 상기 강재 빔(10)의 하부플랜지(13)를 위치시키고, 상기 고리부재(31)와 강재 빔(10)에 구비된 고정부재(18)를 와이어 부재(17)로 연결하여 강재 빔(10)의 수직상태를 유지한 채로 상기 오목부(27)에 2차 콘크리트(26)를 타설하여 상기 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 합성하는 단계;

상기 강재 빔(10)과 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 합성이 완료된 합성빔을 가지점에 적치한 후 나머지 쉬스관(28)에 상기 2차 긴장재(23')를 배치하고 긴장한 후 정착하여 2차 프리스트레스를 도입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 하부플랜지 매립 구조의 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

쉬스관(28)을 설치하는 대신에 프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 제작시에 미리 비부착식 긴장재(23, 23')를 배치하여 놓은 후, 각각의 긴장재(23, 23')를 긴장하여 정착하므로써 1차 및 2차 프리스트레스를 도입하는 것을 특징으로 하는 단계적인 긴장력 도입에 의한 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법.

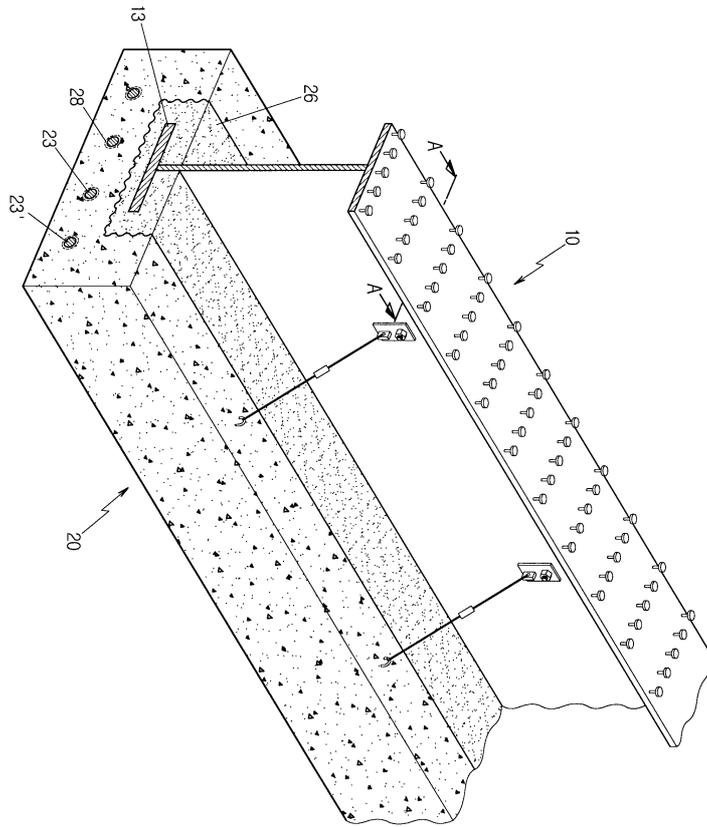
청구항 6.

제4항에 있어서,

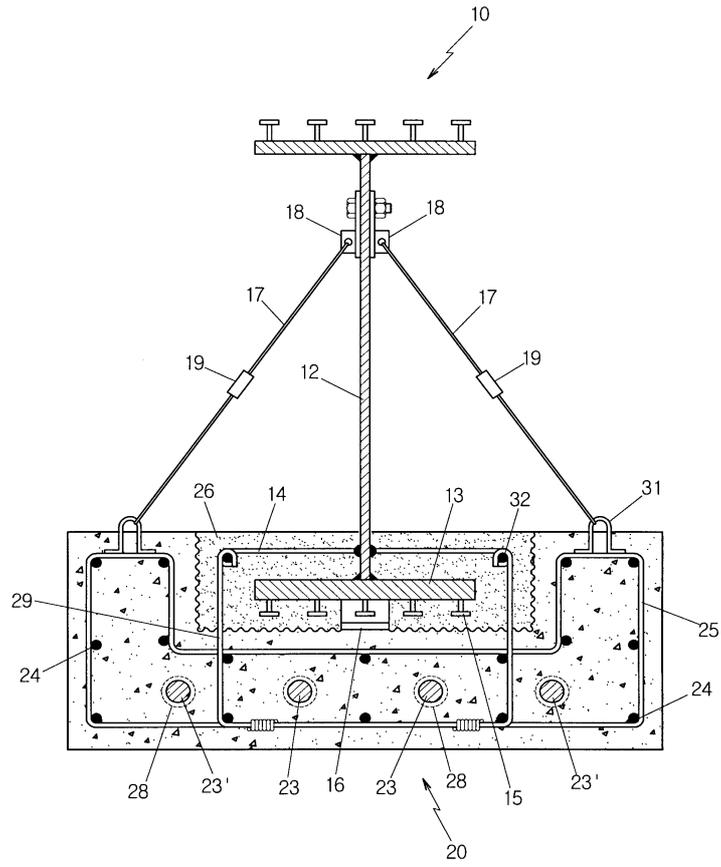
프리캐스트 콘크리트 패널(20)의 제작시에 1차 쉬스관(28) 없이 1차 긴장재(23)를 배치하여 긴장한 후 콘크리트를 타설하여 프리캐스트 콘크리트 패널(20)을 형성한 후에 긴장된 상태의 1차 긴장재(23)를 정착하여 1차 프리스트레스를 도입하는 것을 특징으로 하는 단계적인 긴장력 도입에 의한 프리캐스트 콘크리트 패널 합성빔의 시공방법.

도면

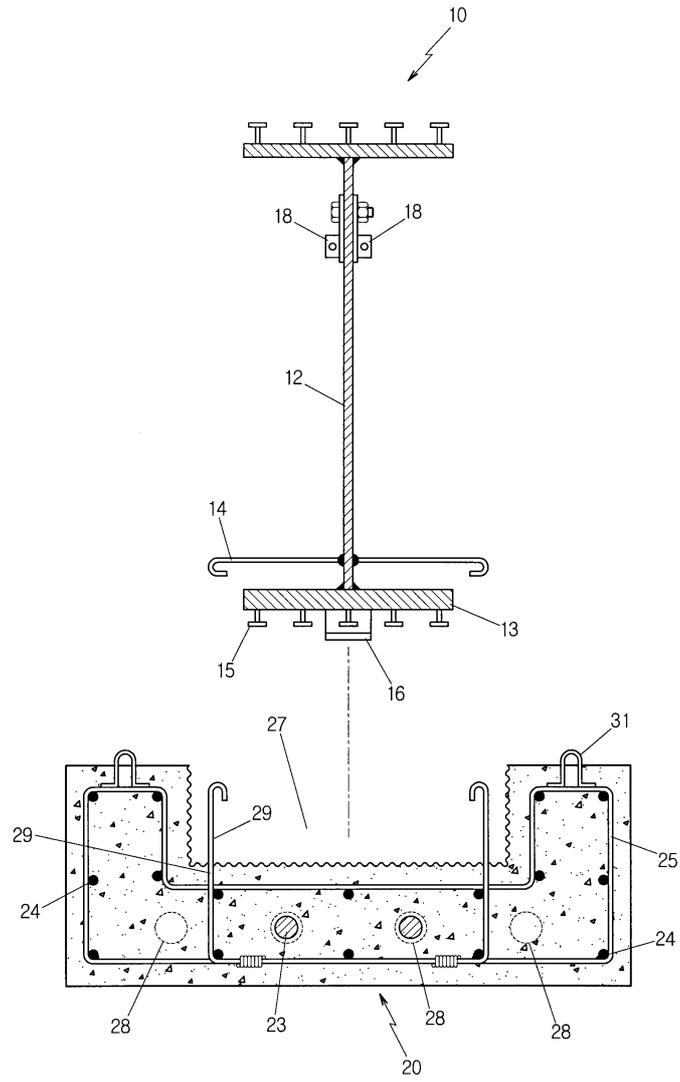
도면1



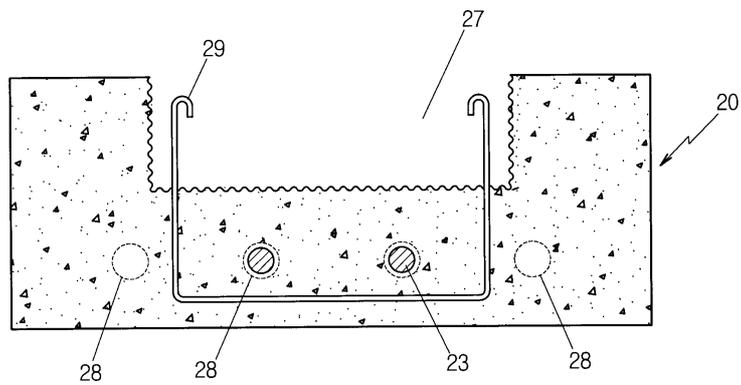
도면2a



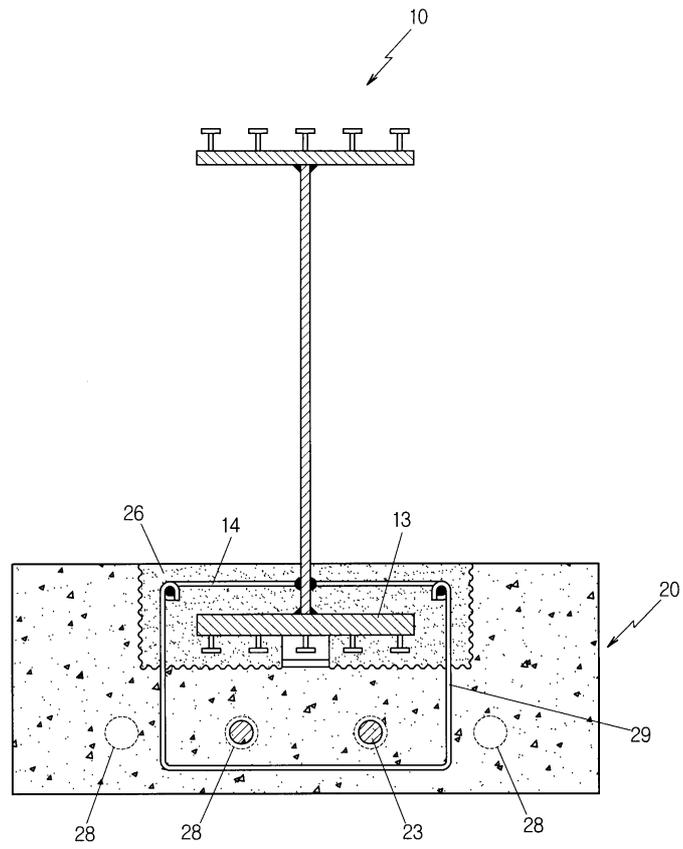
도면2b



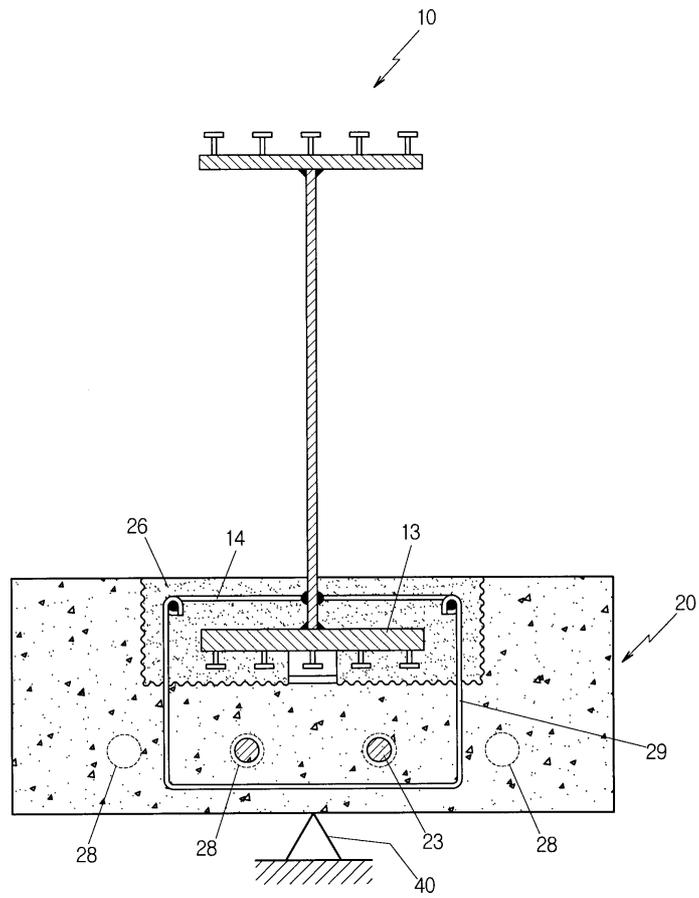
도면3a



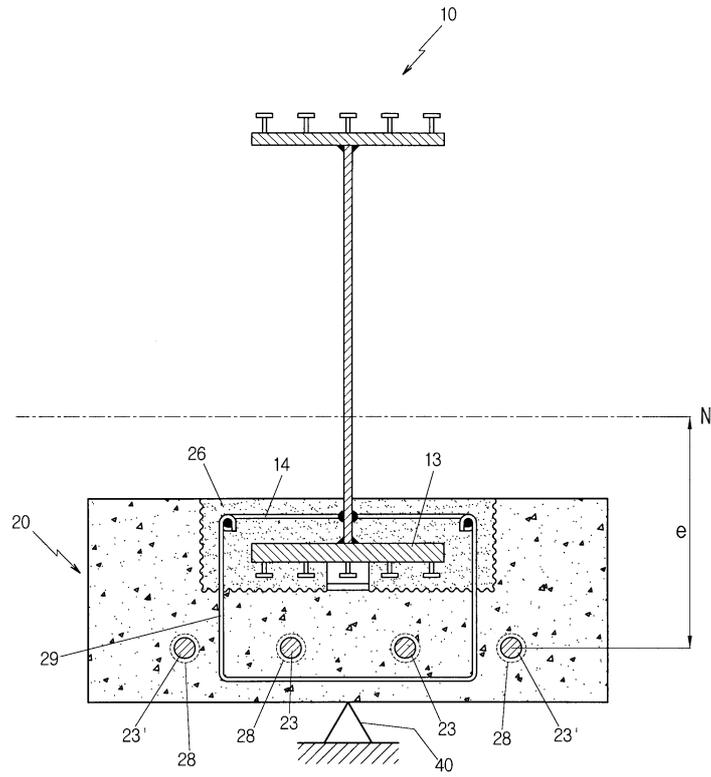
도면3b



도면3c



도면3d



도면4

