

명세서

발명의 명칭: 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의 제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법

기술분야

- [1] 본 발명은, 트러스교에 관한 것으로, 보다 상세하게는 트러스교를 지지하는 트러스구조물의 개단면 상현재를 상부가 개방되는 'U'자형으로 구성하여 콘크리트가 충전되도록 하고, 개단면 상현재 내부에 설치된 강재가 긴장되는 트러스구조물을 이용한 트러스교를 시공함으로써, 강재의 절감 및 트러스교의 시공성을 개선할 수 있도록 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의 제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 트러스교는 50 ~ 200M 까지 중·장지간에 폭넓게 적용시킬 수 있는 교량형식으로 모든 부재가 주로 축방향력에 저항하는 구조 특성상 단면효율이 높은 구조형식이다.
- [3] 그러나 강판을 이용하여 사각단면을 구성하는 종래의 트러스교는 강판의 제단, 단면내부 보강재의 설치, 각 변의 용접, 부재의 연결, 절점부 거셋 플레이트의 제작 그리고 사재 단부의 복잡한 가공 등으로 인해 구조물의 제작공정이 매우 복잡해 제작이 어렵고 공기가 늘어나며, 제작단가가 상승하여 경제성이 떨어지므로 구조적으로 우수한 트러스 교량의 장점을 살리지 못하고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 이에 상술한 바와 같은 종래의 제반 결함을 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은, 단부가 직선으로 절단된 사재 및 수직재를 상부가 개방된 개단면 상현재에 용접하는 과정이 용이하게 트러스구조물의 제작 효율성을 향상시키면서 강판으로 구성된 폐단면 상현재에서 불가능했던 단면치수의 변경이 가능하므로 보다 경제적인 교량 설계가 가능해 짐을 물론, 각 지점 구간의 개단면 상현재에서 단면의 높이 또는 폭을 키움으로써 개단면 상현재 부재치수를 키우는 재료의 낭비없이 개단면 상현재 내부에 콘크리트를 충전하여 단면강도를 증진시킬 수 있도록 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의 제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법을 제공함에 있다.
- [5] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 양측 단부지점 사이의 내부지점에 안착되는

트러스구조물의 개단면 상현재 및 양측 단부지점과 각 내부지점 사이의 지간중앙부 트러스구조물 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 강재를 결합하여 긴장시키므로 인장단면력에 대한 내하력을 향상시킬 수 있으며, 내부지점에 안착되는 트러스구조물의 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 콘크리트를 충전하여 압축단면력에 대한 내하력을 증진시킬 수 있는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의 제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법을 제공함에 있다.

- [6] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 내부지점에 안착되는 트러스구조물의 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 콘크리트를 충전시켜 압축단면력에 대한 내하력을 증진시킬 수 있도록 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물과 이의 제작방법 및 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교와 이의 시공방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물은, 중공 원형단면의 강관으로 형성된 다수의 하현재와; 상기 하현재에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며 타측단부는 개단면 상현재에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 사재와; 상기 하현재에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며, 타측단부는 개단면 상현재에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 수직재와; 상기 사재 및 수직재가 직선으로 절단된 타측단부에 연결고정되면서 콘크리트가 충전되어 강재 단면과 합성되도록 상부가 개방되는 'U'자형의 개단면 상현재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [8] 또한, 본 발명 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물의 제작방법은, 양측의 단부지점과 내부지점 사이 및 각 내부지점 사이 지간중앙부에 위치하는 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 압축 단면력이 형성되도록 긴장부의 강재를 결합하여 긴장시키는 단계와; 내부지점에 안착되는 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 충전부의 지지판을 설치하는 단계와; 상부가 개방되는 'U'자형 개단면 상현재 내부에 콘크리트와의 전단연결을 위한 스티드볼트 및 스티럽을 설치하는 단계와; 내부지점 상부에 위치하는 개단면 상현재 내부에 정착판과 보강리브 및 강재삽입을 위한 쉬스관을 설치하는 단계와; 상기 강재 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 개단면 상현재 내부에 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계와; 상기 콘크리트가 양생되면, 상기 쉬스관 내부에 강재를 결합한 후, 블럭아웃구간을 통해 강재를 1차 긴장시키는 단계와; 상기 긴장부와 충전부를 포함하는 다수의 하현재를 절점지지부에 안착시켜 연결고정하는 단계와; 상기 충전부에 콘크리트를 충전하여 양생하는 단계와; 상기 하현재 상면에 타측단부가 직선으로 절단된 사재의 일측단부를 연결고정하는 단계와; 상기 하현재의 상면에 타측단부가 직선으로 절단된

수직재의 일측단부를 연결고정하는 단계와; 상기 사재 및 수직재의 타측단부에 개단면 상현재를 안착고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이다.

- [9] 또한, 본 발명 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교는, 'U'자형 개단면 상현재가 설치된 트러스구조물을 지지하도록 대향되게 설치되는 단부지점 및 단부지점 사이의 내부지점과; 상기 단부지점과 내부지점에 안착된 'U'자형 개단면 상현재가 설치된 트러스구조물과; 상기 내부지점 상부의 트러스구조물 개단면 상현재 상부에 철근배근 및 강재가 결합될 쉬스관을 설치하고, 상기 쉬스관과 철근 및 개단면 상현재에 고정된 스테럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생한 후, 상기 쉬스관에 강재를 결합하여 긴장시키는 제1바닥판과; 상기 단부지점과 내부지점 및 각 내부지점 사이의 트러스구조물 상면에 제1바닥판 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 철근을 배근하고, 배근된 철근 및 개단면 상현재에 고정된 스테럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생하는 제2바닥판과; 상기 블럭아웃구간에 타설 및 양생되는 콘크리트를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 것이다.

- [10] 또한, 본 발명 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교 시공방법은, 양측의 단부지점과 상기 단부지점 사이의 내부지점에 'U'자형 개단면 상현재로 구성된 트러스구조물을 안착시키는 단계와; 상기 트러스구조물의 쉬스관에 결합된 강재를 블럭아웃구간을 통해 2차로 긴장시키는 단계와; 상기 강재가 긴장된 개단면 상현재 상면에 제1바닥판을 형성하는 거푸집을 설치하는 단계와; 상기 거푸집 내부에 철근배근 및 강재가 결합될 쉬스관을 설치하는 단계와; 상기 철근과 쉬스관 및 개단면 상현재에 고정된 스테럽이 매몰되도록 거푸집에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 거푸집을 해체하는 제1바닥판 형성단계와; 상기 제1바닥판의 쉬스관에 강재를 결합하는 단계와; 상기 제1바닥판의 쉬스관에 결합된 강재를 블럭아웃구간을 통해 긴장장치에서 긴장시키는 단계와; 상기 단부지점과 내부지점 및 각 내부지점 사이의 트러스구조물 상면에 제1바닥판 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 제2바닥판을 형성하는 거푸집을 설치하는 단계와; 상기 거푸집 내부에 철근을 배근하고, 상기 철근 및 개단면 상현재에 고정된 스테럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생시킨 후, 거푸집을 해체하여 형성되는 제2바닥판 형성단계와; 상기 블럭아웃구간에서 긴장장치를 이탈시킨 후, 상기 블럭아웃구간에 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 의하면, 상부가 개방된 개단면의 개단면 상현재에 밀착되는 수직재와 사재의 타측단부를 직선으로 절단함으로 수직재와 사재의 단부 곡면 가공 감소로 인한 제작과정의 단순화 및 제작비를 절감함과 아울러 사재 단부의

제단 및 용접이 용이하므로 트러스구조물의 제작 효율성을 향상시키고, 강관의 개단면 상현재에 적용이 불가능한 단면치수의 변경이 가능하므로 보다 경제적인 교량 설계가 가능해 짐을 물론, 각 지점 구간의 개단면 상현재에서 단면의 높이 또는 폭을 조정함으로써 개단면 상현재의 재료가 증가되는 낭비없이 개단면 상현재 내부에 콘크리트를 충전하여 단면강성과 단면강도 증진 및 시공과정을 단순화시켜 시공의 효율성 향상시킴과 아울러 개단면 상현재의 강재를 절감하여 경제성을 향상시킬 수 있는 이점을 가질 수 있는 것이다.

- [12] 또한, 본 발명에 의하면, 트러스구조물에서 큰 인장력이 발생하는 양측 단부지점과 내부지점 사이 및 각 내부지점 사이의 지간중양부 하현재 또는 하현재와 연결고정된 조인트 유닛 내부에 강재를 결합하여 긴장시킴으로써, 부재 두께의 증가없이 단면응력을 허용치 이내로 제한하고, 트러스구조물에서 큰 압축력이 발생하는 내부지점 상부의 하현재 또는 하현재와 연결고정된 조인트 유닛에 콘크리트를 충전하여 압축단면력을 강재와 콘크리트가 분담하게 함으로써 단면응력을 허용치 이내로 제한하면서도 경제적인 시공이 가능하도록 하는 이점을 가질 수 있는 것이다.

- [13] 또한, 본 발명에 의하면, 강재가 긴장된 트러스구조물 상부에 강재의 긴장에 의한 제1바닥판을 형성함으로써, 교축방향으로 발생하는 인장력에 의해 바닥판의 횡방향균열을 방지하면서 트러스구조물과 제1바닥판이 완전한 합성을 유지하므로 바닥판의 내구성을 증진시키므로 수명을 연장함과 아울러 강재 및 트러스구조물에 충전된 콘크리트가 외부로 노출되지 않음으로 미관이 미려한 트러스교의 시공이 가능해지는 이점을 가질 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명의 분리사시도
 [15] 도 2는 도 1의 측면구성도
 [16] 도 3은 도 1의 정단면도
 [17] 도 4는 본 발명의 측단면도
 [18] 도 5 내지 도 8은 본 발명 트러스구조물을 이용한 트러스교의 시공과정도
 [19] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*
 [20] 100: 트러스구조물 110: 하현재
 [21] 120: 사재 130: 수직재
 [22] 140: 개단면 상현재 150: 긴장부
 [23] 160: 충전부 170: 강재
 [24] 180: 스티럽 200: 트러스교
 [25] 210,210': 단부지점 220: 내부지점
 [26] 230: 제1바닥판 240: 제2바닥판

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 일 실시예를 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 분리사시도이고, 도 2는 도 1의 측면구성도이며, 도 3은 도 1의 정단면도이고, 도 4는 본 발명의 측면면도이다.
- [28] 본 발명 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물은, 중공 원형단면의 강관으로 형성된 다수의 하현재(110)가 구성되고, 상기 하현재(110)에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며, 타측단부는 개단면 상현재(140)에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 사재(120)가 구성되고, 상기 하현재(110)에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며, 타측단부는 개단면 상현재(140)에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 수직재(130)가 구성되고, 상기 사재(120) 및 수직재(130)가 직선으로 절단된 타측단부에 연결고정되면서 콘크리트가 충전되어 강개 단면과 합성되도록 상부가 개방되는 'U'자형의 개단면 상현재(140)를 포함하여 구성되는 것으로, 이를 좀더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [29] 상기 하현재(110)의 연결을 위하여 하현재(110) 사이에 조인트 유닛(110')을 연결고정하는 것이 바람직하다.
- [30] 또한, 상기 단부지점(210)(210')과 내부지점(220) 사이, 상기 각 내부지점(220) 사이의 지간중앙부 트러스구조물(100) 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110')에 강재(152)를 결합하고 긴장시켜 인장단면력에 대응되도록 하는 긴장부(150)와, 상기 내부지점(220)에 안착되는 트러스구조물(100)의 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110')에 콘크리트를 충전시켜 압축단면력에 대응되도록 하는 충전부(160)를 더 포함하여 구성된다.
- [31] 상기 긴장부(150)는, 상기 내부지점(220) 상부의 트러스구조물(100) 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110') 중 어느 하나의 내부에 설치되는 정착판(151)이 구비되고, 상기 정착판(151)의 정착공(151a)에 결합되어 긴장되는 강재(152)를 포함하여 구비된다.
- [32] 상기 충전부(160)는, 상기 내부지점(220) 상부의 트러스구조물(100) 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110') 중 어느 하나의 내부에 설치되는 지지판(161)이 구비되고, 상기 내부지점(220) 상부의 트러스구조물(100) 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110') 중 어느 하나에 콘크리트가 충전되도록 관통되는 충전공(162)을 포함하여 구비된다.
- [33] 상기 지지판(161)이 설치되는 트러스구조물(100) 하현재(110) 및 상기 하현재(110)에 연결고정된 조인트 유닛(110') 내부에 다수의 스티드볼트(163)가 방사상으로 고정되는 것이 바람직하다.
- [34] 또한, 내부지점(220)에 안착되는 상기 트러스구조물(100)의 개단면 상현재(140) 내부에 강재(170)가 결합되는 쉬스판(170')을 더 포함하여 구성된다.
- [35] 상기 개단면 상현재(140) 내부에 제1,2바닥판(230)(240)의 전단연결을 위해

개단면 상현재(140)보다 더 돌출되도록 설치되는 스테럽(180)을 더 포함하여 구성된다.

- [36] 또한, 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교는, 'U'자형 개단면 상현재(140)가 설치된 트러스구조물(100)을 지지하도록 대향되게 설치되는 단부지점(210)(210') 및 단부지점(210)(210') 사이의 내부지점(220)이 구성되고, 상기 단부지점(210)(210')과 내부지점(220)에 안착된 'U'자형 개단면 상현재(140)가 설치된 트러스구조물(100)이 구성되며, 상기 내부지점(220) 상부의 트러스구조물(100) 개단면 상현재(140) 상부에 철근(231) 및 강재(232)가 결합될 쉬스판(233)을 설치하고, 상기 쉬스판(233)과 철근(231) 및 개단면 상현재(140)에 고정된 스테럽(180)이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생한 후, 상기 쉬스판(233)에 강재(232)를 결합하여 긴장시키는 제1바닥판(230)이 구성되고, 상기 단부지점(210)(210')과 내부지점(220) 사이 및 각 내부지점(220) 사이의 지간중앙부 트러스구조물(100) 상면에 제1바닥판(230) 양측으로 블럭아웃구간(S')이 형성되도록 철근(241)을 배근하고, 배근된 철근(241) 및 개단면 상현재(140)에 고정된 스테럽(180)이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생하는 제2바닥판(240)이 구성되며, 상기 블럭아웃구간(S')에 타설 및 양생되는 콘크리트를 포함하여 구성된다.
- [37] 다음은 상기와 같이 구성된 본 발명의 제작과정 및 시공과정을 설명한다.
- [38] 먼저, 도 5 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 트러스교(200)가 설치되는 길이에 맞게 양측의 단부지점(210)(210')과 상기 단부지점(210)(210') 사이에 다수의 내부지점(220)을 설치하고, 상기 단부지점(210)(210')과 내부지점(220)에 안착되는 트러스구조물(100)을 제작한다.
- [39] 상기 트러스구조물(100)은, 일정간격으로 구비된 각 절점지지부(미도시) 상면에 중공 원형단면의 강관으로 형성된 하현재(110)를 안착시켜 무응력 상태에서 가조립하고, 상기 하현재(110) 상면에 중공 원형단면의 사재(120) 및 수직재(130)의 일측단부 즉, 곡면으로 형성된 일측단부를 밀착시켜 가조립하며, 상기 사재(120) 및 수직재(130)의 타측단부 즉, 직선으로 절단된 타측단부에 상부로 개구된 개단면 상현재(140)를 안착시키면서 가조립하여 형성한다.
- [40] 여기서, 상기 각 절점지지부에 안착된 하현재(110)의 연결을 위하여 하현재(110) 사이에 조인트 유닛(110')을 연결하여 고정할 수도 있고, 상기 조인트 유닛(110')에 사재(120) 및 수직재(130)의 곡면으로 형성된 일측단부가 가조립될 수도 있는 것이다.
- [41] 이때, 하현재(110) 및 이에 조인트 유닛(110')을 연결하는 트러스구조물(100) 가조립 전, 상기 트러스구조물(100) 하현재(110) 중 큰 인장단면력이 작용하는 단부지점(210)(210')과 내부지점(220) 사이 및 각 내부지점(220) 사이 즉, 지간중앙부의 하현재(110) 또는 상기 하현재(110)에 연결된 조인트 유닛(110') 내부로 긴장부(150)의 정착판(151)을 설치하는데, 상기 정착판(151)의 보강을 위해 보강리브(151b)를 하현재(110) 또는 조인트 유닛(110') 내부에 고정하여

보강할 수도 있다.

- [42] 상기 하현재(110)와 이에 연결된 조인트 유닛(110') 내부에 정착판(151)이 고정되면, 상기 정착판(151)의 정착공(151a)에 강선 또는 강봉의 강재(152)를 결합한 상태에서 긴장부(150)를 구성하는 하현재(110)와 이에 연결된 조인트 유닛(110')을 용접으로 고정한 후, 긴장장치(미도시)로 긴장시키는데, 강선 또는 강봉의 강재(152) 긴장력을 하현재(110) 또는 조인트 유닛(110') 내부에 고정된 정착판(151) 및 보강리브(151b)가 분담하여 지지하고 있으므로 강선 또는 강봉의 강재(152) 긴장력을 유지할 수 있는 것이다.
- [43] 또한, 내부지점(220)에 안착되는 상기 트러스구조물(100)의 하현재(110) 또는 상기 하현재(110)에 연결된 조인트 유닛(110')에 사하중에 의한 압축단면력이 발생하는데, 하현재(110) 및 조인트 유닛(110')을 연결하는 트러스구조물(100) 가조립 전, 상기 내부지점(220)에 안착되는 하현재(110) 또는 상기 하현재(110)에 연결된 조인트 유닛(110') 내부로 충진부(160)의 지지판(161)을 설치하고, 상기 지지판(161)의 보강을 위해 지지리브(161a)를 지지판(161)과 하현재(110) 또는 조인트 유닛(110') 내부에 고정하여 보강할 수도 있다.
- [44] 여기서, 상기 지지판(161)과 이에 연결된 조인트 유닛(110') 내부에 다수의 스테드볼트(163)를 고정시키는데 상기 스테드볼트(163)는 방사상으로 고정되는 것이 바람직하다.
- [45] 상기의 과정으로 다수의 하현재(110) 및 이에 연결된 조인트 유닛(110')과 상기 하현재(110) 및 이에 연결된 조인트 유닛(110') 상면에 일측단부가 면접촉되면서 타측단부가 직선으로 절단된 사재(120)를 연결하고, 하현재(110) 및 이에 연결된 조인트 유닛(110') 상면에 일측단부가 면접촉되면서 타측단부가 직선으로 절단된 수직재(130)를 연결하여 가조립한 후, 상기 수직재(130)와 사재(120)의 직선으로 절단된 타측단부에 상부로 개구된 'U'자형 개단면 상현재(140)를 안착시키면서 긴장부(150)와 충진부(160)가 설치되어 가조립된 소정의 길이를 갖는 트러스구조물(100)을 용접으로 고정하여 일체로 형성되도록 한다.
- [46] 상기 트러스구조물(100) 내부의 충진부(160)에 콘크리트를 충진하여 양생시키는데, 하현재(110) 및 이에 고정된 조인트 유닛(110')에 관통된 충진공(162)으로 콘크리트를 충진하고, 상기 충진공(162)으로 충진되는 콘크리트가 토출공(162')으로 토출될 때까지 충진한다.
- [47] 상기 충진부(160)에 콘크리트가 충진될 때, 지지판(161)의 고정력을 지지리브(161a)가 보강하여 지지하고 있으므로 트러스구조물(100)이 완성된 구조계에서 사하중력 및 외력을 받을 시 콘크리트의 압축력을 지지할 수 있는 것이며, 상기 충진부(160)에 충진되는 콘크리트는 기 설치된 스테드볼트(163)에 견고하게 고정되면서 트러스구조물(100)의 제작이 완성되는 것이다.
- [48] 상기 충진부(160)의 콘크리트는 트러스구조물(100)이 각 지점에 안착되기 전 상태에서 콘크리트가 충진되는 과정을 설명하였으나, 트러스구조물(100)의 강중이 큰 경우 또는 인양장비의 용량에 여유가 없는 경우에는 충진부(160)에

콘크리트를 충전하지 않은 상태에서 각 지점에 안착시켜 전체 트러스구조물(100)의 교량 구조계를 형성한 후, 콘크리트를 충전하여 양생시킬 수도 있는 것이다.

- [49] 또한, 상기 각 지점(210)(210')(220)에 안착되는 트러스구조물(100)의 'U'자형 개단면 상현재(140) 내부에 스테드볼트(140')와 강선(170)이 결합될 쉬스관(170') 및 다수의 스테럽(180)을 고정시키는데, 상기 강선(170)은 설치판(170a)에 결합되어 설치되며, 상기 스테럽(180)은 상기 쉬스관(170')을 수용하면서 상현재(140)와 제1,2바닥판(230)(240)의 전단연결을 위해 상현재(140)보다 더 돌출되도록 고정시키는 것이 바람직하며, 상기 개단면 상현재(140) 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킨다.
- [50] 이때, 상기 쉬스관(170')의 단부 양측으로 블럭아웃구간(S)이 형성됨이 바람직하고, 상기 블럭아웃구간(S)을 통해 쉬스관(170')에 강선(170)을 결합한 후, 블럭아웃구간(S)에서 긴장장치(미도시)로 강선(170)을 1차 긴장시키면서 트러스구조물(100)의 제작이 완성되는 것이다.
- [51] 여기서, 상기 설치판(170a)은 블럭아웃구간(S)에 타설되는 콘크리트에 매설될 수도 있고, 상기 개단면 상현재(140) 내부에 타설된 콘크리트가 양생되면 거푸집과 함께 해체될 수도 있는 것이다.
- [52] 상기 강선(170)의 1차 긴장력은, 트러스구조물(100)이 일체로 연결되기 전, 개단면 상현재(140)의 긴장에 의한 압축단면력이 상현재 단면내하력 이내가 되도록 제한하는 동시에 각 지점(210)(210')(220)에 트러스구조물(100)이 안착되어 전체 구조계가 형성되었을 때, 내부지점(220) 상부의 개단면 상현재(140) 내부에 충전된 콘크리트의 인장균열을 억제할 수 있는 수준으로 조절하는 것이 바람직하다.
- [53] 상기 각 지점(210)(210')(220)에 안착된 트러스구조물(100)을 이용한 트러스교(200)의 시공은, 상기 트러스구조물(100)의 강선(170)이 돌출된 블럭아웃구간(S)을 통해 상기 강선(170)을 긴장장치(미도시)로 2차 긴장시킨 후, 상기 블럭아웃구간(S)에 콘크리트를 충전하여 양생시킨다.
- [54] 상기 강선(170)의 2차 긴장력은, 상기 트러스구조물(100) 상면에 바닥판(230)(240) 콘크리트를 타설하여 양생할 때, 내부지점(220) 상부의 상현재(140) 내부에 충전된 콘크리트에 인장균열을 억제할 수 있는 수준으로 조절하는 것이 바람직하다.
- [55] 상기 개단면 상현재(140)의 블럭아웃구간(S)에 충전되는 콘크리트가 양생되면, 상기 트러스구조물(100) 상면에 제1바닥판(230)의 형성하는 거푸집을 설치하고, 상기 거푸집 내부에 철근(231) 배근 및 강선 또는 강봉의 강재(232)가 결합될 쉬스관(233)을 설치한 후, 상기 철근(231)과 쉬스관(233) 및 개단면 상현재(140)에 고정된 스테럽(180)이 매설되도록 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킴으로써, 제1바닥판(230)이 형성된다.
- [56] 상기 제1바닥판(230)이 형성되면, 제1바닥판(230)의 거푸집을 해체한 상태에서

제1바닥판(230)과 블럭아웃구간(S')이 형성되도록 충전부(160) 상부의 콘크리트제2바닥판(240)을 형성하는 거푸집을 설치하고, 상기 거푸집 내부에 철근(241)을 배근한 후, 상기 철근(241) 및 개단면 상현재(140)에 고정된 스테럽(180)이 매설되도록 거푸집 내부에 콘크리트를 타설하여 양생시킴으로써, 제2바닥판(240)이 형성된다.

- [57] 상기 제2바닥판(240)의 형성 전.후, 상기 제1바닥판(230)에 매설된 쉬스관(232)에 강재(232)를 결합한 후, 상기 강재(232)를 블럭아웃구간(S') 내부에서 긴장장치(미도시)로 긴장시키고, 상기 블럭아웃구간(S')에서 긴장장치를 이동시킨 후, 상기 블럭아웃구간(S')에 콘크리트를 타설 및 양생한다.
- [58] 이상과 같이 본 발명은, 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어 해석되어서는 아니되며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 일실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 발명의 청구범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

청구범위

[청구항 1]

중공 원형단면의 강관으로 형성된 다수의 하현재와;
상기 하현재에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며 타측단부는 개단면 상현재에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 사재와;
상기 하현재에 연결고정되도록 일측단부가 곡면으로 형성되며, 타측단부는 개단면 상현재에 밀착되어 고정되도록 직선으로 절단되는 중공 원형단면의 수직재와;
상기 사재 및 수직재가 직선으로 절단된 타측단부에 연결고정되면서 콘크리트가 충전되어 강재 단면과 합성되도록 상부가 개방되는 'U'자형의 개단면 상현재를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서,
상기 다수의 하현재 사이에 사재 및 수직재의 곡면으로 형성된 일측단부가 가조립되는 조인트 유닛을 연결고정하는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,
단부지점과 내부지점 사이, 상기 각 내부지점 사이 지간중앙부의 트러스구조물 하현재 및 상기 하현재에 연결고정된 조인트 유닛에 강선 또는 강봉의 강재를 결합하고 긴장시켜 인장단면력에 대응되도록 하는 긴장부와;
상기 내부지점에 안착되는 트러스구조물의 하현재 및 상기 하현재에 연결고정된 조인트 유닛에 콘크리트를 충전시켜 압축단면력에 대응되도록 하는 충전부를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 4]

청구항 3에 있어서, 상기 긴장부는,
상기 내부지점 상부의 트러스구조물 하현재 및 상기 하현재에 연결고정된 조인트 유닛 중 어느 하나의 내부에 설치되는 정착판 및 보강리브와;
상기 정착판의 정착공에 결합되어 긴장되는 강선 또는 강봉의 강재를 포함하여 구비되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 5]

청구항 3에 있어서, 상기 충전부는,
상기 내부지점 상부의 트러스구조물 하현재 및 상기 하현재에 연결고정된 조인트 유닛 중 어느 하나의 내부에 설치되는 지지판 및 지지리브와;
상기 내부지점 상부의 트러스구조물 하현재 및 상기 하현재에

연결고정된 조인트 유닛 중 어느 하나에 콘크리트가 충전되도록 관통되는 충전공을 포함하여 구비되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 6]

청구항 5에 있어서,

상기 지지판이 설치되는 트러스구조물 하현재 및 상기 하현재에 연결고정된 조인트 유닛에 다수의 스티드볼트가 방사상으로 고정되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 7]

청구항 3에 있어서,

내부지점에 안착되는 상기 트러스구조물의 개단면 상현재 내부에 강재가 결합되는 쉬스판을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 8]

청구항 1에 있어서,

상기 개단면 상현재 내부에 제1,2바닥판의 전단연결을 위해 개단면 상현재보다 더 돌출되도록 설치되는 스티럽을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물.

[청구항 9]

양측의 단부지점과 내부지점 사이 및 각 내부지점 사이 지간중앙부에 위치하는 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 압축 단면력이 형성되도록 긴장부의 강재를 결합하여 긴장시키는 단계와;

내부지점에 안착되는 하현재와 이에 연결고정된 조인트 유닛에 충전부의 지지판을 설치하는 단계와;

상부가 개방되는 'U'자형 개단면 상현재 내부에 콘크리트와의 전단연결을 위한 스티드볼트 및 스티럽을 설치하는 단계와;

내부지점 상부에 위치하는 개단면 상현재 내부에 강재삽입을 위한 쉬스판을 설치하는 단계와;

상기 강재 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 개단면 상현재 내부에 설치판 및 콘크리트를 타설하여 양생하는 단계와;

상기 콘크리트가 양생되면, 상기 쉬스판 내부에 강재를 결합한 후, 블럭아웃구간을 통해 강재를 1차 긴장시키는 단계와;

상기 긴장부와 충전부를 포함하는 다수의 하현재를 절점지지부에 안착시켜 연결고정하는 단계와;

상기 충전부에 콘크리트를 충전하여 양생하는 단계와;

상기 하현재 상면에 타측단부가 직선으로 절단된 사재의 일측단부를 연결고정하는 단계와;

상기 하현재 상면에 타측단부가 직선으로 절단된 수직재의 일측단부를 연결고정하는 단계와;

상기 사재 및 수직재의 타측단부에 개단면 상현재를 안착고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물 제작방법.

[청구항 10]

청구항 9에 있어서,

상기 하현재 사이에 조인트 유닛을 연결고정하는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물 제작방법.

[청구항 11]

청구항 9에 있어서,

상기 콘크리트 충전 전, 하현재 내부에 다수의 스티드볼트를 고정하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물 제작방법.

[청구항 12]

청구항 9에 있어서,

상기 충전부의 콘크리트는 트러스구조물이 각 지점에 안착되기 전 충전되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물 제작방법.

[청구항 13]

'U'자형 개단면 상현재가 설치된 트러스구조물을 지지하도록 대향되게 설치되는 단부지점 및 단부지점 사이의 내부지점과; 상기 단부지점과 내부지점에 안착된 'U'자형 개단면 상현재가 설치된 트러스구조물과;

상기 내부지점 상부의 트러스구조물 개단면 상현재 상부에 철근배근 및 강재가 결합될 쉬스관을 설치하고, 상기 쉬스관과 철근 및 개단면 상현재에 고정된 스티럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생한 후, 상기 쉬스관에 강재를 결합하여 긴장시키는 제1바닥판과;

상기 단부지점과 내부지점 사이 및 각 내부지점 사이 지간중앙부의 트러스구조물 상면에 제1바닥판 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 철근을 배근하고, 배근된 철근 및 개단면 상현재에 고정된 스티럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생하는 제2바닥판과;

상기 블럭아웃구간에 타설 및 양생되는 콘크리트를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 개단면 상현재를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교.

[청구항 14]

양측의 단부지점과 상기 단부지점 사이의 내부지점에 'U'자형 개단면 상현재로 구성된 트러스구조물을 안착시키는 단계와; 상기 트러스구조물의 쉬스관에 결합된 강재를 블럭아웃구간을 통해 2차로 긴장시키는 단계와;

상기 강재가 긴장된 개단면 상현재 상면에 제1바닥판을 형성하는 거푸집을 설치하는 단계와;

상기 거푸집 내부에 철근배근 및 강재가 결합될 쉬스관을

설치하는 단계와;

상기 철근과 쉬스관 및 개단면 상현계에 고정된 스티럽이 매몰되도록 거푸집에 콘크리트를 타설하여 양생시킨 후, 거푸집을 해제하는 제1바닥판 형성단계와;

상기 제1바닥판의 쉬스관에 강재를 결합하는 단계와;

상기 제1바닥판의 쉬스관에 결합된 강재를 블럭아웃구간을 통해 정착장치에서 긴장시키는 단계와;

상기 단부지점과 내부지점 및 각 내부지점 사이의 트러스구조물 상면에 제1바닥판 양측으로 블럭아웃구간이 형성되도록 제2바닥판을 형성하는 거푸집을 설치하는 단계와;

상기 거푸집 내부에 철근을 배근하고, 상기 철근 및 개단면 상현계에 고정된 스티럽이 매몰되도록 콘크리트를 타설 및 양생시킨 후, 거푸집을 해제하여 형성되는 제2바닥판 형성단계와;

상기 블럭아웃구간에서 긴장장치를 이탈시킨 후, 상기 블럭아웃구간에 콘크리트를 타설 및 양생하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 개단면 상현계를 갖는 트러스구조물을 이용한 트러스교 시공방법.