

명세서

발명의 명칭: 강콘크리트 합성보용 강판 조립보

기술분야

- [1] 본 발명은 상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트 측면 상부에 상부앵글의 일측 레그가 결합되는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 제작시 용접을 최소화함과 동시에 상부앵글의 두께를 자유롭게 설정할 수 있어 단면 효율이 우수한 강콘크리트 합성보용 강판 조립보에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 콘크리트 보 시공시 상부가 개방된 강판 내부에 콘크리트를 채우고 슬래브와 일체화시켜 단면 효율성을 높일 수 있는 TSC 합성보가 개발되어 사용되고 있다.
- [3] TSC 합성보는 상대적으로 철골 물량을 절감할 수 있을 뿐 아니라 거푸집 설치를 위한 가설 공정을 생략하여 공기를 단축할 수 있다. 아울러 종래 합성보에 비하여 냉간 성형으로 보의 폭을 원하는 대로 제작할 수 있고, 하부플랜지의 강종과 두께를 자유롭게 정할 수 있으며, 강선이나 볼트의 개수를 자유롭게 배열할 수 있는 등의 장점이 있다.
- [4] 도 1에 도시된 바와 같이, TSC 합성보는 상부가 개방된 U형 강판으로 구성되는 것으로, 상단에 내측 또는 외측으로 절곡된 상부플랜지(230)가 형성된다.
- [5] 상기 상부플랜지(230)는 웹플레이트(210) 상단을 절곡하여 일체로 형성 가능하다. 그러나 구조계산 결과 상부플랜지(230)와 웹플레이트(210)의 소요 두께가 다른 경우, 두께가 두꺼운 측을 기준으로 부재를 제작해야 하므로 강재량이 필요 이상으로 소요될 수 있다.
- [6] 이와 달리 도 2와 같이 빌트업 단면으로 형성되는 TSC 보는 상부플랜지(230)를 별도로 제작하여 웹플레이트(210) 상단에 용접 결합할 수 있다.
- [7] 그러나 상부플랜지(230)와 웹플레이트(210)의 결합은 자동 용접에 의하더라도 용접 검사가 별도로 필요하여 제작 시간이 다소 많이 소요된다. 아울러 용접열에 의한 부재 변형의 우려가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 내부에 콘크리트가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 강판 조립보 제작시, 용접 공정을 최소화하면서도 구조적 성능이 우수한 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공하고자 한다.

기술적 해결방법

- [9] 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 내부에 콘크리트가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 강판 조립보에 관한 것으로서, 상호 이격되는 한 쌍의

웹플레이트; 상기 웹플레이트의 하부에 구비되어 한 쌍의 웹플레이트 하부를 연결하는 하부플랜지; 및 상기 웹플레이트의 상부에 각각 구비되는 것으로 일측 레그는 웹플레이트의 측면에 결합되고 타측 레그는 웹플레이트와 직교하는 방향으로 절곡 형성되는 상부앵글; 로 구성되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공한다.

- [10] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 상부앵글의 일측 레그는 결합볼트에 의해 웹플레이트에 결합되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공한다.
- [11] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 결합볼트 중 적어도 하나 이상은 양측 웹플레이트를 관통하는 관통 볼트인 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공한다.
- [12] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 일측 레그는 웹플레이트의 내측면에 결합되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공한다.
- [13] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 상부앵글의 타측 레그는 웹플레이트의 상단 높이에 구비되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공한다.

발명의 효과

- [14] 상기와 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [15] 첫째, 내부에 콘크리트가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하는 강판 조립보 제작시, 상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트 측면 상부에 각각 일측 레그가 결합되는 상부앵글을 포함하여 구성되는 강판 조립보를 제공할 수 있다. 따라서 웹플레이트와 독립적으로 상부앵글의 두께를 설정 가능하므로 단면 효율을 극대화할 수 있다.
- [16] 둘째, 형강제인 상부앵글의 단면 전체가 상부플랜지 역할을 하므로, 기존 TSC 보에 비해 타측 레그의 폭을 좁게 형성할 수 있다. 따라서 양측 상부앵글 사이 공간을 최대한 확보할 수 있으므로, 내부에 콘크리트를 타설하기 용이하다.
- [17] 셋째, 상부앵글의 일측 레그와 웹플레이트를 결합볼트에 의해 상호 결합할 경우, 용접 작업 최소화로 제작 시간을 단축할 수 있으며 용접열로 인한 부재 변형을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 절곡형 TSC 보를 도시하는 단면도.
- [19] 도 2는 빌트업 TSC 보를 도시하는 단면도.
- [20] 도 3은 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 결합 상세를 도시하는 사시도.
- [21] 도 4는 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 실시예를 도시하는 사시도.
- [22] 도 5는 도 4의 강판 조립보를 이용한 강콘크리트 합성보를 도시하는 단면도.

[23] 도 6은 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 다른 실시예를 도시하는 사시도.

[24] 도 7은 도 6의 강판 조립보를 이용한 강콘크리트 합성보를 도시하는 단면도.

[25] 도 8은 PSRC 기둥과 강판 조립보의 결합 상태를 도시하는 사시도.

[26] 도 9는 도 8의 PSRC 기둥과 강판 조립보를 도시하는 평단면도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 강콘크리트 합성보용 강판 조립보는 내부에 콘크리트가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 강판 조립보에 관한 것으로서, 상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트; 상기 웹플레이트의 하부에 구비되어 한 쌍의 웹플레이트 하부를 연결하는 하부플랜지; 및 상기 웹플레이트의 상부에 각각 구비되는 것으로 일측 레그는 웹플레이트의 측면에 결합되고 타측 레그는 웹플레이트와 직교하는 방향으로 절곡 형성되는 상부앵글;로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

[28] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.

[29]

[30] 도 3은 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 결합 상세를 도시하는 사시도이고, 도 4는 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 실시예를 도시하는 사시도이며, 도 5는 도 4의 강판 조립보를 이용한 강콘크리트 합성보를 도시하는 단면도이다.

[31] 그리고 도 6은 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보의 다른 실시예를 도시하는 사시도이고, 도 7은 도 6의 강판 조립보를 이용한 강콘크리트 합성보를 도시하는 단면도이다.

[32] 아울러 도 8은 PSRC 기둥과 강판 조립보의 결합 상태를 도시하는 사시도이고, 도 9는 도 8의 PSRC 기둥과 강판 조립보를 도시하는 평단면도이다.

[33] 도 3 내지 도 5 등에 도시된 바와 같이, 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보는 내부에 콘크리트(C)가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 것으로서, 상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트(21); 상기 웹플레이트(21)의 하부에 구비되어 한 쌍의 웹플레이트(21) 하부를 연결하는 하부플랜지(22); 및 상기 웹플레이트(21)의 상부에 각각 구비되는 것으로 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 측면에 결합되고 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)와 직교하는 방향으로 절곡 형성되는 상부앵글(23);로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[34] 본 발명은 내부에 콘크리트(C)가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 강판 조립보 제작시, 용접 공정을 최소화함과 동시에 구조적 성능이 우수한 강콘크리트 합성보용 강판 조립보를 제공하기 위한 것이다.

[35] 본 발명 강콘크리트 합성보용 강판 조립보(2)는 웹플레이트(21),

하부플랜지(22) 및 상부앵글(23)을 포함하여 구성된다.

- [36] 상기 웹플레이트(21)는 좌우로 상호 이격되게 한 쌍이 구비된다.
- [37] 상기 웹플레이트(21)는 기존 RC 보의 스테럽 역할을 하여 보에 작용하는 전단력을 지지한다.
- [38]
- [39] 상기 하부플랜지(22)는 웹플레이트(21)의 하부에 구비되어 한 쌍의 웹플레이트(21) 하부를 연결한다.
- [40] 상기 하부플랜지(22)는 RC 보의 하부근 역할을 한다.
- [41] 상기 하부플랜지(22)는 웹플레이트(21)와 일체로 연장되도록 절곡하여 형성할 수 있다.
- [42] 아울러 상기 하부플랜지(22)는 도 3 등에 도시된 바와 같이 웹플레이트(21)와 다른 별도의 강판으로 구비하여 웹플레이트(21)에 용접할 수도 있다. 이 경우 웹플레이트(21)와 하부플랜지(22)의 두께를 서로 다르게 설정할 수 있으므로, 단면 효율을 극대화할 수 있다. 즉, 보의 휨에 주로 저항하는 하부플랜지(22)는 두께를 두껍게 구성하고, 단순히 전단력만을 지지하는 웹플레이트(21)는 상대적으로 두께를 얇게 형성할 수 있다.
- [43] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 웹플레이트(21)의 하단 내측에 하부플랜지(22)를 용접할 경우, 웹플레이트(21)의 외측으로 돌출되는 부분이 없으므로 부재 자체에 먼지가 쌓이는 부분을 원천적으로 차단할 수 있다.
- [44] 상기 하부플랜지(22)의 상면에는 콘크리트(C)와의 일체화를 위한 스테드볼트(ST) 등이 결합될 수 있다(도 4).
- [45]
- [46] 상기 상부앵글(23)은 각 웹플레이트(21)의 상부에 구비된다.
- [47] 상기 상부앵글(23)은 상부플랜지 역할을 하는 것으로, 웹플레이트(21)의 상단 측면에 결합된다.
- [48] 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 측면에 결합되고, 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)와 직교하는 방향으로 절곡 형성된다.
- [49] 종래 TSC 보가 부모멘트 구간에서 휨모멘트에 의해 보 상부에 작용하는 인장력을 판 형상의 상부플랜지만에 의해 지지하는 것과 달리, 본 발명에서는 형강재인 상부앵글(23)에 의해 지지한다.
- [50] 따라서 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)와 타측 레그(232)의 단면 전체가 상부플랜지 역할을 하므로, 동일한 구조 성능을 기준으로 하였을 때 기존 TSC 보의 상부플랜지보다 타측 레그(232)의 폭을 더 좁게 형성할 수 있다. 즉, 양측 상부앵글(23) 사이의 공간을 최대한 확보할 수 있으므로, 내부에 콘크리트(C)를 타설하기 용이하다.
- [51] 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231) 길이는 웹플레이트(21)와의 결합을 위한 길이 정도이면 충분하다. 그리고 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232)는 단면 계수에 더 큰 영향을 주므로, 상부앵글(23)은 일측 레그(231)의 길이보다 타측

- 레그(232)의 길이가 긴 부등변 앵글을 사용하는 것이 바람직하다.
- [52] 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)의 외측 또는 내측을 향하도록 구비될 수 있다.
- [53] 특히, 기둥 내부에 Γ 형강(31)이 배치된 PSRC 기둥(3)에 본 발명 강판 조립보(2)를 결합하는 경우, 상부앵글(23)의 타측 레그(232)를 웹플레이트(21)의 내측을 향하도록 구비하면 PSRC 기둥(3)의 Γ 형강(31)에 상부앵글(23)을 직접 부착하기 용이하다.
- [54] 즉, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상부앵글(23)의 일측 레그(311)를 PSRC 기둥(3)의 Γ 형강(31)을 구성하는 일측 레그(311) 면에 밀착시켜 볼트 등에 의해 고정 가능하다. 이때, 보의 상부 부모멘트를 전달하기 위해 상부앵글(23)은 PSRC 기둥(3)을 관통하도록 구성된다.
- [55] 상기 상부앵글(23)은 웹플레이트(21)와 독립적으로 두께를 달리 설정할 수 있으므로 단면 효율성이 우수하다.
- [56]
- [57] 한편, 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232) 상면에는 슬래브(1) 콘크리트 타설을 위한 테크플레이트(10) 등 거푸집이 거치될 수 있다(도 5, 도 7).
- [58] 아울러 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232) 상면에는 슬래브 콘크리트와의 일체화를 위해 스티드볼트(ST) 등이 결합될 수 있다.
- [59]
- [60] 도 4, 도 5 등에 도시된 바와 같이, 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)는 결합볼트(24)에 의해 웹플레이트(21)에 결합할 수 있다.
- [61] 이 경우 용접 작업 최소화로 제작 시간을 단축할 수 있으며, 용접열로 인한 부재 변형을 방지할 수 있다.
- [62] 상기 결합볼트(24) 또는 결합볼트(24)에 체결되는 너트(25)는 강판 조립보(2) 내부에 타설되는 콘크리트(C)에 매입되어 전단연결재 역할을 함으로써, 강판 조립보(2)와 콘크리트(C)를 일체화한다.
- [63] 상기 웹플레이트(21)와 상부앵글(23)의 일측 레그(231)에는 서로 대응되는 위치에 결합볼트(24) 관통을 위한 관통공을 복수 개 형성할 수 있다.
- [64]
- [65] 도 4, 도 5 등에 도시된 바와 같이, 상기 결합볼트(24) 중 적어도 하나 이상은 양측 웹플레이트(21)를 관통하는 관통볼트(24')로 구성할 수 있다.
- [66] 상기 상부앵글(23)을 웹플레이트(21)에 고정하는 결합볼트(24)는 장볼트인 관통볼트(24')로 형성하여 양측 상부앵글(23)을 동시에 고정하도록 구성 가능하다.
- [67] 아울러 상기 관통볼트(24')는 콘크리트 측압에 대해 강판 조립보(2)가 벌어지는 것을 방지한다. 따라서 별도의 폼타이가 불필요하다.
- [68] 상기 관통볼트(24')는 좌우 웹플레이트(21)를 모두 관통하도록 설치하며, 각 상부앵글(23)의 일측 레그(231)와 웹플레이트(21)의 내측 및 외측은 너트(25)를

체결하여 고정한다.

- [69]
- [70] 도 5, 도 7 등에 도시된 바와 같이, 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 내측면에 결합할 수 있다.
- [71] 이 경우 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)가 웹플레이트(21)의 외부로 노출되지 않으므로, 외부 마감이 용이하다.
- [72] 아울러 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)가 웹플레이트(21)의 외측면에 결합되면, 웹플레이트(21)와 상부앵글(23)의 일측 레그(231) 사이로 콘크리트 페이스트가 누출되어 웹플레이트(21) 면이 오염될 수 있다. 따라서 상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 내측에 결합함으로써, 이들 부재의 접합면이 강판 조립보(2) 내측에 위치하도록 구성한다.
- [73] 이에 따라 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232)가 웹플레이트(21)의 내측으로 절곡된 경우나 외측으로 절곡된 경우 모두 페이스트 접합면을 통해 웹플레이트(21)의 외측면으로 콘크리트 페이스트가 누출되는 것을 방지할 수 있다.
- [74]
- [75] 도 3 내지 도 5 등에 도시된 바와 같이, 상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)의 상단 높이에 구비되도록 구성할 수 있다.
- [76] 상기 웹플레이트(21)의 상단과 상부앵글(23)의 높이를 일치시키면, 테크플레이트(10)를 웹플레이트(21)와 상부앵글(23)이 동시에 지지하여 안정적 지지가 가능하다.
- [77] 정모멘트 구간에서는 단면 상부에 큰 압축력이 발생하는데, 상부앵글(23)의 일측 레그(231)가 웹플레이트(21)의 측면에 밀착되어 지지하므로 웹플레이트(21) 상단의 판 좌굴을 방지할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [78] 본 발명의 강콘크리트 합성보용 강판 조립보는 상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트 측면 상부에 각각 일측 레그가 결합되는 상부앵글을 포함하여 구성되는 것으로, 제작시 용접을 최소화함과 동시에 상부앵글의 두께를 자유롭게 설정할 수 있어 단면 효율을 극대화할 수 있다. 또한 양측 상부앵글 사이 공간을 최대한 확보할 수 있으므로 내부에 콘크리트를 타설하기 용이하다는 점에서 산업상 이용 가능성이 있다.

청구범위

- [청구항 1] 내부에 콘크리트(C)가 채워져 강콘크리트 합성보를 형성하기 위한 강판 조립보(2)에 관한 것으로서,
상호 이격되는 한 쌍의 웹플레이트(21);
상기 웹플레이트(21)의 하부에 구비되어 한 쌍의 웹플레이트(21) 하부를 연결하는 하부플랜지(22); 및
상기 웹플레이트(21)의 상부에 각각 구비되는 것으로 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 측면에 결합되고 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)와 직교하는 방향으로 절곡 형성되는 상부앵글(23);로 구성되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보.
- [청구항 2] 제1항에서,
상기 상부앵글(23)의 일측 레그(231)는 결합볼트(24)에 의해 웹플레이트(21)에 결합되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보.
- [청구항 3] 제2항에서,
상기 결합볼트(24) 중 적어도 하나 이상은 양측 웹플레이트(21)를 관통하는 관통볼트(24')인 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 일측 레그(231)는 웹플레이트(21)의 내측면에 결합되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보.
- [청구항 5] 제1항에서,
상기 상부앵글(23)의 타측 레그(232)는 웹플레이트(21)의 상단 높이에 구비되는 것을 특징으로 하는 강콘크리트 합성보용 강판 조립보.