

명세서

발명의 명칭: 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부

기술분야

- [1] 본 발명은 빔과 거더를 강접합함으로써 빔의 접합 단부와 중앙부 모멘트 값을 비슷하게 유도하여 빔의 춤을 감소시키고, 빔의 접합 단부에서 부모멘트를 효과적으로 지지할 수 있는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 강재와 콘크리트를 합성하여 기둥 또는 보 등의 구조부재 내에서 강재와 콘크리트의 강도를 모두 발현할 수 있도록 한 강-콘크리트 합성 부재로는 I 또는 H 형강 표면에 스티드 등의 전단연결재(shear connector)를 용접 부착한 다음 콘크리트를 타설한 부재가 대표적이다. 그리고 최근에는 띠철근 또는 래티스 형태의 철근을 Γ 또는 $\cap$ 형강 표면에 공장 용접한 다음, 현장에서 콘크리트를 타설할 수 있도록 한 선조립 합성 부재가 종종 사용되고 있다(공개특허 특2001-0005431, 등록특허 제10-1274999호).
- [3] 그러나 상기 선조립 합성 부재는 띠철근 또는 래티스 부재를 Γ 형강 등에 용접 결합하기 때문에 종래 합성 부재에 비하여 용접 부위가 증가하고, 고탄소강 철근의 경우 화학적으로 용접에 취약하여 용접 부위에 대한 신뢰성 확보가 더욱 요구되는 등 생산자 및 구조 설계자에게 다양한 문제점을 유발한다.
- [4] 한편, 일반적으로 기둥과 접합되는 보를 거더(G)라 하고 거더(G)에 접합되는 보를 빔(B)이라 한다.
- [5] 종래 철골 구조, 철근철골콘크리트 구조, 부재 모서리에 배치되는 철근 또는 Γ 형강에 횡방향 철근을 공장에서 선조립하고 현장에서 콘크리트를 타설할 수 있도록 한 PRC(Prefabricated Reinforced Concrete) 또는 PSRC(Prefabricated Steel Reinforced Concrete) 구조, 띠철근 또는 래티스 형태의 철근을 형강 표면에 용접하고 현장에서 콘크리트를 타설할 수 있도록 한 선조립 합성 부재를 이용한 골조(공개특허 특2001-0005431, 등록특허 제10-1274999호) 등에서 빔은 거더에 단순보로 접합하고 슬래브와의 합성빔으로 설계하여 왔다.
- [6] 그리고 일반적으로 슬래브 골조 설계시에는 도 1에 도시된 바와 같이 스패인 짧은 단변 방향인 x축 방향으로 거더(G)를 배열하고, 장변 방향인 y축 방향으로 인접 거더(G)에 보(B)를 접합하여 왔다. 도 1에서 화살표는 데크플레이트의 하중 전달 경로를 나타낸다.
- [7] 그러나 이 경우 빔(B)을 장변 방향으로 설치하기 때문에 빔(B)의 길이가 길어지고, 도 1의 휨모멘트도에서 볼 수 있는 바와 같이 거더(G)와 빔(B)의 편 접합으로 인하여 빔(B)의 중앙부 모멘트(M_0) 크기가 커지므로, 오히려 빔(B)의 물량이 증가하여 비경제적인 경우가 많았다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 빔과 거더를 강접합함으로써 빔의 접합 단부와 중앙부 모멘트 값을 비슷하게 유도하여 결과적으로 빔의 춤을 감소시킬 수 있는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 거더를 구성하기 위한 거더철골조립체 및 상기 거더의 일측에 직교 방향으로 결합되는 빔을 구성하기 위한 빔철골조립체로 구성되는 것으로, 상기 거더철골조립체는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제1주형강재 및 이웃하는 제1주형강재를 상호 연결하도록 제1주형강재의 일측에 결합되는 제1연결형강재로 구성되고, 상기 빔철골조립체는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제2주형강재 및 이웃하는 제2주형강재를 상호 연결하도록 제2주형강재의 일측에 결합되는 제2연결형강재로 구성되며, 상기 거더철골조립체의 제1주형강재는 빔철골조립체의 제2주형강재가 관통되도록 절단되는 것을 특징으로 하는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공한다.
- [10] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 제1주형강재의 각 절단 단부에는 제2주형강재의 외측면에 밀착되는 제1연결플레이트가 구비되고, 상기 제2주형강재를 관통하는 연결강봉이 마주보는 제1연결플레이트를 상호 연결하여 지지하는 것을 특징으로 하는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공한다.
- [11] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 빔-거더 접합부에서 상기 제1주형강재의 상부에는 상부 제1보조형강재가 결합되고, 상기 제2주형강재의 상부에는 상부 제2보조형강재가 결합되며, 상기 상부 제2보조형강재는 상기 상부 제1보조형강재가 관통되도록 절단 형성되고, 상기 제2보조형강재의 각 절단 단부에는 상부 제1보조형강재의 외측면에 밀착되는 제2연결플레이트가 구비되며, 상기 제1보조형강재를 관통하는 연결강봉이 마주보는 제2연결플레이트를 상호 연결하여 지지하는 것을 특징으로 하는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공한다.
- [12] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상부 제2주형강재와 하부 제2주형강재의 단부에는 외측 하향으로 경사진 접합플레이트가 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [14] 첫째, 거더철골조립체의 부재 모서리에 부재의 길이 방향으로 배치되는 제1주형강재를 빔철골조립체의 부재 모서리에 부재의 길이 방향으로 배치되는 제2주형강재가 관통되도록 절단하여 제2주형강재의 외측면에 지지함으로써 빔과 거더를 강접합할 수 있다. 이에 따라 빔의 접합 단부와 중앙부 모멘트 값을

비슷하게 유도하여 빔의 춤을 감소시켜 강재량을 절약할 수 있는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공할 수 있다.

- [15] 둘째, 빔철골조립체의 상부 제2주형강재의 상부에 제2보조형강재를 결합하여 인장 보강함으로써, 빔-거더 접합부에서 빔의 접합 단부에 발생하는 부모멘트를 효과적으로 지지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 종래 슬래브 바닥 골조를 도시하는 평면도.
 [17] 도 2는 본 발명을 적용한 슬래브 바닥 골조를 도시하는 평면도.
 [18] 도 3은 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 도시하는 사시도.
 [19] 도 4는 거더철골조립체를 도시하는 사시도.
 [20] 도 5는 빔철골조립체를 도시하는 사시도.
 [21] 도 6은 도 3의 A 방향 단면도.
 [22] 도 7은 도 3의 B 방향 단면도.
 [23] 도 8은 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부가 적용된 기둥 골조를 도시하는 사시도.
 [24] 도 9는 빔철골조립체 내에 와이어가 절곡된 상태를 도시하는 사시도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부는 거더를 구성하기 위한 거더철골조립체 및 상기 거더의 일측에 직교 방향으로 결합되는 빔을 구성하기 위한 빔철골조립체로 구성되는 것으로, 상기 거더철골조립체는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제1주형강재 및 이웃하는 제1주형강재를 상호 연결하도록 제1주형강재의 일측에 결합되는 제1연결형강재로 구성되고, 상기 빔철골조립체는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제2주형강재 및 이웃하는 제2주형강재를 상호 연결하도록 제2주형강재의 일측에 결합되는 제2연결형강재로 구성되며, 상기 거더철골조립체의 제1주형강재는 빔철골조립체의 제2주형강재가 관통되도록 절단되는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
 [27]
 [28] 도 2는 본 발명을 적용한 슬래브 바닥 골조를 도시하는 평면도이고, 도 3은 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 도시하는 사시도이다.
 [29] 그리고 도 4와 도 5는 각각 거더철골조립체와 빔철골조립체를 도시하는 사시도이고, 도 6은 도 3의 A 방향 단면도이며, 도 7은 도 3의 B 방향 단면도이다..
 [30] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부는 거더(G)를 구성하기 위한 거더철골조립체(1) 및 상기 거더(G)의 일측에 직교 방향으로 결합되는 빔(B)을 구성하기 위한 빔철골조립체(2)로 구성되는

것으로, 상기 거더철골조립체(1)는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제1주형강재(11a, 11b) 및 이웃하는 제1주형강재(11a, 11b)를 상호 연결하도록 제1주형강재(11a, 11b)의 일측에 결합되는 제1연결형강재(12)로 구성되고, 상기 빔철골조립체(2)는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제2주형강재(21a, 21b) 및 이웃하는 제2주형강재(21a, 21b)를 상호 연결하도록 제2주형강재(21a, 21b)의 일측에 결합되는 제2연결형강재(22)로 구성되며, 상기 거더철골조립체(1)의 제1주형강재(11a, 11b)는 빔철골조립체(2)의 제2주형강재(21a, 21b)가 관통되도록 절단되는 것을 특징으로 한다.

[31] 본 발명은 빔(B)과 거더(G)를 강접합함으로써 빔(B)의 접합 단부와 중앙부 모멘트 값을 비슷하게 유도하여 빔(B)의 휨을 감소시키고, 빔(B)의 접합 단부에서 부모멘트를 효과적으로 지지할 수 있는 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부를 제공하고자 한다.

[32]

[33] 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부는 거더철골조립체(1)와 빔철골조립체(2)를 포함하여 구성되는 것으로, 상기 거더철골조립체(1)와 빔철골조립체(2)는 각각 거더(G)와 빔(B)을 구성한다.

[34] 상기 빔철골조립체(2)는 거더(G)의 일측에 직교 방향으로 결합된다.

[35]

[36] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 거더철골조립체(1)는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제1주형강재(11a, 11b) 및 이웃하는 제1주형강재(11a, 11b)를 상호 연결하도록 제1주형강재(11a, 11b)의 일측에 결합되는 제1연결형강재(12)로 구성된다.

[37] 도 4 등에서는 부재의 상부에 한 쌍의 제1주형강재(11a)가 배치되고, 상기 제1주형강재(11a)와 하부로 일정 간격 이격되도록 부재의 하부에 한 쌍의 제1주형강재(11b)가 배치된다.

[38] 그리고 상호 이웃하는 부재 상부의 한 쌍의 제1주형강재(11a), 부재 하부의 한 쌍의 제1주형강재(11b) 및 상하로 이웃하는 제1주형강재(11a, 11b)는 각각 제1연결형강재(12)로 볼트 등으로 결합 가능하다.

[39]

[40] 그리고 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 빔철골조립체(2)는 부재의 길이 방향 각 모서리에 배치되는 제2주형강재(21a, 21b) 및 이웃하는 제2주형강재(21a, 21b)를 상호 연결하도록 제2주형강재(21a, 21b)의 일측에 결합되는 제2연결형강재(22)로 구성된다.

[41] 도 5 등에서는 부재의 상부에 한 쌍의 제2주형강재(21a)가 배치되고, 상기 제2주형강재(21a)와 하부로 일정 간격 이격되도록 부재의 하부에 한 쌍의 제2주형강재(21b)가 배치된다.

[42] 그리고 상호 이웃하는 부재 상부의 한 쌍의 제2주형강재(21a), 부재 하부의 한 쌍의 제2주형강재(21b) 및 상하로 이웃하는 제2주형강재(21a, 21b)는 각각

제2연결형강재(22)로 볼트 등으로 결합 가능하다.

[43]

[44] 상기 거더철골조립체(1)의 제1주형강재(11a, 11b)는 빔철골조립체(2)의 제2주형강재(21a, 21b)가 관통되도록 절단된다.

[45] 도 2와 같이, 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부 적용시에는 장변 방향(y 방향)으로 거더(G)를 설치하고, 단변 방향(x 방향)으로 인접 거더(G) 사이에 빔(B)을 강접으로 결합할 수 있다. 이에 따라 빔(B)의 길이와 빔(B)의 중앙부 모멘트 값(M_2)을 줄일 수 있어 강합성 콘크리트 부재를 경제적으로 설계할 수 있다.

[46] 이를 위해 빔-거더 접합부에서는 빔철골조립체(2)의 제2주형강재(21a, 21b)를 분절하지 않고, 빔철골조립체(2)가 거더철골조립체(1)를 관통하도록 구성한다.

[47] 이때, 상기 거더철골조립체(1)의 제1주형강재(11a, 11b)는 빔철골조립체(2)가 관통되는 부분이 절단되어 제2주형강재(21a, 21b)의 외측면에 지지된다.

[48] 이에 따라 빔(B)의 춤을 대폭 감소시켜 강재량을 절약할 수 있다.

[49] 도 2에서 화살표는 데크플레이트의 하중 전달 경로를 나타낸다.

[50]

[51] 상기 제1주형강재(11a, 11b)와 제2주형강재(21a, 21b)는 부재의 모서리 형상에 대응되도록 Γ 형강을 사용하는 것이 바람직하다.

[52] Γ 형강은 타 형강재와의 결합에도 용이하다.

[53]

[54] 상기 제1연결형강재(12)와 제2연결형강재(22)는 수직 또는 경사지게 배치 가능하다.

[55] 상호 직교하는 제1연결형강재(12)는 접합부에서 서로 간섭될 수 있으므로, 제1주형강재(11a, 11b)의 내측면과 외측면에 각각 결합하여 간섭을 피할 수 있다.

[56] 예를 들어, 부재 상부의 제1주형강재(11a)를 연결하는 상부의 제1연결형강재(12)와 상하 제1주형강재(11a, 11b)를 연결하는 측면의 제1연결형강재(12)는 서로 간섭될 수 있다. 이에 따라 상부의 제1연결형강재(12)는 부재의 내측면에서 이웃하는 제1주형강재(11a)를 상호 연결하고, 측면의 제1연결형강재(12)는 부재의 외측면에서 이웃하는 제1주형강재(11a, 11b)를 상호 연결하도록 결합할 수 있다.

[57] 마찬가지로 상호 직교하는 제2연결형강재(22)도 접합부에서 서로 간섭될 수 있으므로, 제2주형강재(21a, 21b)의 내측면과 외측면에 각각 결합하여 간섭을 피할 수 있다.

[58]

[59] 도 3, 도 5 등에 도시된 바와 같이, 상기 제1주형강재(11a, 11b)의 각 절단 단부에는 제2주형강재(21a, 21b)의 외측면에 밀착되는 제1연결플레이트(13)가 구비되고, 상기 제2주형강재(21a, 21b)를 관통하는 연결강봉(14)이 마주보는 제1연결플레이트(13)를 상호 연결하여 지지하도록 구성할 수 있다.

- [60] 상기 제1주형강재(11a, 11b)는 절단 부위에서 응력을 전달하기 위해 각 절단 단부에 제1연결플레이트(13)가 용접 결합된다.
- [61] 그리고 마주보는 제1연결플레이트(13)는 연결강봉(14)에 의하여 상호 연결된다. 이에 따라 연결강봉(14)에 의하여 인장력을 원활하게 전달할 수 있다.
- [62] 이를 위하여 상기 제1연결플레이트(13)와 제2주형강재(21a, 21b)에는 연결강봉(14)이 관통될 수 있는 관통공을 미리 형성할 수 있다.
- [63] 상기 연결강봉(14)은 제1연결플레이트(13)와 제2주형강재(21a 또는 21b)에 관통시킨 후, 제2주형강재(21a 또는 21b)의 외측에서 연결강봉(14)에 너트를 체결하여 고정할 수 있다.
- [64] 이에 상기 연결강봉(14)은 단부 외측에 너트 결합을 위한 나사산이 형성될 수 있다.
- [65] 상기 연결강봉(14)은 인장력 전달시 편심이 발생하지 않도록 각 제1주형강재(11a, 11b)의 좌우로 한 쌍씩 배치하는 것이 바람직하다.
- [66] 이러한 점을 고려하여 각 제1연결플레이트(13)는 제1주형강재(11a, 11b)의 절단 단부 양측으로 연장되도록 제1주형강재(11a, 11b)의 절단 단부와 T형으로 결합할 수 있다.
- [67]
- [68] 도 3, 도 5, 도 7 등에 도시된 바와 같이, 빔-거더 접합부에서 상기 제1주형강재(11a)의 상부에는 상부 제1보조형강재(15a)가 결합되고, 상기 제2주형강재(21a)의 상부에는 상부 제2보조형강재(23)가 결합되되, 상기 상부 제2보조형강재(23)는 상기 상부 제1보조형강재(15a)가 관통되도록 절단 형성되고, 상부 제2보조형강재(23)의 각 절단 단부에는 상부 제1보조형강재(15a)의 외측면에 밀착되는 제2연결플레이트(24)가 구비되며, 상부 제1보조형강재(15a)를 관통하는 연결강봉(25)이 마주보는 제2연결플레이트(24)를 상호 연결하여 지지하도록 구성할 수 있다.
- [69] 빔-거더 접합부에서 빔(B)은 부모멘트가 발생하므로 부재 상부에 인장 보강이 필요하다.
- [70] 이를 위해 상부의 제2주형강재(21a) 상부에 상부 제2보조형강재(23)를 결합하여 보강할 수 있다.
- [71] 다만, 거더(G)는 빔-거더 접합부에서 정모멘트가 주로 발생하여 상부에 압축력이 작용한다. 그러므로 상부 제1보조형강재(15a)는 압축력 전달을 위해 절단되지 않도록 하고, 대신 빔철골조립체(2)의 상부 제2보조형강재(23)를 절단한다. 이에 따라 상부 제2보조형강재(23)의 절단 부위를 연결강봉(25)으로 연결하여 인장력을 원활하게 전달하도록 구성할 수 있다.
- [72]
- [73] 상기 상부 제2보조형강재(23)는 부재 길이 전체에 걸쳐 구비될 수 있으나 부모멘트가 발생하는 빔-거더 접합부 부근 일정 구간에만 구비되어도 무방하다.
- [74] 마찬가지로 상기 상부 제1보조형강재(15a)도 빔-거더 접합부 부근 일정

구간에만 구비될 수 있다. 다만, 거더(G)에는 빔(B)보다 더 큰 하중이 작용하므로, 거더(G)의 춤을 확보하기 위해 상부 제1보조형강재(15a)는 거더(G)의 길이 전체에 걸쳐 구비되도록 할 수도 있다.

[75]

[76] 한편, 상기 거더철골조립체(1)의 하부 제1주형강재(11b)의 하부에도 거더철골조립체(1)의 하부 인장 보강 및 전단력 지지를 위하여 하부 제1보조형강재(15b)를 결합 가능하다.

[77]

[78] 도 3, 도 5, 도 7 등에 도시된 바와 같이, 상부 제2주형강재(21a)와 하부 제2주형강재(21b)의 단부에는 외측 하향으로 경사진 접합플레이트(26a, 26b)가 각각 결합될 수 있다.

[79] 상기 접합플레이트(26a, 26b)가 구비되면, 중간 빔(미도시) 설치시 중간 빔의 하부 접합플레이트가 제2주형강재(21a, 21b)의 상하부 접합플레이트(26a, 26b) 사이에 오도록 중간 빔을 양측면 후 측 방향 및 하부 방향으로 이동하면서 접합플레이트가 서로 맞닿도록 시공할 수 있다.

[80] 이에 따라 중간 빔의 결합 시공이 용이하고, 공기 단축이 가능하다.

[81] 뿐만 아니라 부재 접합면에서 접합플레이트가 서로 밀착되어 전단력이 직접 전달되므로, 접합을 위한 볼트가 전단력을 부담할 필요가 없고 인장볼트만 결합하면 충분하다. 따라서 접합되는 볼트의 개수를 대폭 감소시킬 수 있어 경제적이다.

[82] 아울러 볼트가 인장력만 전달하므로 볼트 결합공의 크기에 여유를 둘 수 있어 시공오차 흡수에도 유리하다.

[83] 상기 거더철골조립체(1)의 제1주형강재(11a, 11b) 단부에도 경사진 접합플레이트(16a, 16b)를 결합할 수 있다.

[84]

[85] 도 8은 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부가 적용된 기둥 골조를 도시하는 사시도이다.

[86] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부는 기둥 패널존에도 적용 가능하다.

[87] 이때, 기둥철골조립체(3)는 기둥면을 따라 기둥 모서리에 수직 방향으로 배치되는 기둥주형강재(31) 및 이웃하는 기둥주형강재(31)를 횡방향으로 연결하는 횡지지부재(32)로 구성할 수 있다.

[88] 상하로 이웃하는 횡지지부재(32)의 사이에 빔철골조립체(2)와 거더철골조립체(1)를 관통시켜 결합 가능하므로, 패널존에서 기둥-보 접합이 용이하다.

[89]

[90] 도 9는 빔철골조립체 내에 와이어가 절곡된 상태를 도시하는 사시도이다.

[91] 빔-거더 접합부에서 빔 연속부에 작용하는 부모멘트를 지지하기 위해,

빔철골조립체(2)의 상부에 와이어(W)를 구비하여 프리스트레스를 도입할 수 있다.

- [92] 이를 위해 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 빔철골조립체(2)의 상부 제2주형강재(21a) 상부에는 와이어(W)가 정착구(28)에 의해 정착되는 정착플레이트(27)가 결합될 수 있다.
- [93] 상부 제2보조형강재(23) 및 상부 제1보조형강재(15a)가 구비되는 경우, 상기 정착플레이트(27)는 상부 제2보조형강재(23)의 상부에 결합하고, 와이어(W)는 상부 제1보조형강재(15a)를 관통하여 설치될 수 있다.
- [94] 아울러 접합플레이트(26a)가 구비된 경우, 접합플레이트(26a)의 중앙 상부를 일부 절취하여 와이어(W) 배치시 간섭이 없도록 구성할 수 있다.
- [95]
- [96] 한편, 상기 빔철골조립체(2)는 내부가 비워져 있으므로, 와이어(W)의 절곡 배치에 유리하다.
- [97] 이웃하는 상부 제2주형강재(21a)의 내측 및 이웃하는 하부 제2주형강재(21b)의 내측에 각각 절곡바(29)를 결합하고, 절곡바(29) 부분에서 와이어(W)를 절곡 배치할 수 있다.
- [98] 상기 와이어(W)는 빔-거더 접합부의 연속부에서 상부에 위치하도록 배치하되 상부에 위치하는 절곡바(29) 부분에서 하부로 절곡하며, 하부에 위치하는 절곡바(29) 부분에서 다시 절곡하여 빔 중앙부에서는 와이어(W)가 하부에 배치되도록 할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [99] 본 발명의 선조립 철골조립체의 빔-거더 접합부는 빔의 접합 단부와 중앙부 모멘트 값을 비슷하게 유도하여 빔의 춤을 감소시켜 강재량을 절약할 수 있고, 빔의 접합 단부에서 부모멘트를 효과적으로 지지할 수 있다는 점에서 산업상 이용 가능성이 있다.