

명세서

발명의 명칭: 무편심 철근 이음구

기술분야

- [1] 본 발명은 철근이 수용되는 철근수용부와 양단의 워플레이트로 각각 구성되는 제1, 2고정구의 워플레이트 양면을 결합플레이트로 결합함으로써, 이음되는 철근 간 편심 없이 응력 전달이 가능하면서도 시공 오차 흡수 및 견고한 이음이 가능한 무편심 철근 이음구에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 철근콘크리트 구조물 시공 등에 사용되는 철근은 운반이나 적재 등의 문제로 인해 길이 제한이 있다. 따라서 철근의 이음이 필수적이다.
- [3] 종래 철근 이음 방법은 겹침 이음, 압접 이음, 기계식 이음 등이 있다.
- [4] 겹침 이음(lap splice)은 콘크리트와의 부착강도를 이용하여 이음되는 철근을 일정 길이 겹쳐서 이음한다(등록특허 제10-1039041호). 그러나 겹침 이음 방법은 작업 정밀도가 가장 낮고, 현장 타설 콘크리트에만 적용 가능하며, 겹침 이음 길이 확보로 철근 사용량이 증가하여 비경제적이다. 또한, 이음되는 철근의 편심 발생이 불가피하여 구조적으로 불리하다.
- [5] 압접 이음은 이음되는 철근을 맞댄 상태에서 가스 용접 또는 아크 용접 등에 의해 열을 가하여 철근을 녹여 붙이는 이음 방법이다(공개특허 제10-1999-0015019호). 그러나 압접 이음 방법은 이음되는 철근의 위치가 정확히 일치해야 하므로 높은 작업 정밀도가 요구된다. 또한, 압접시 열 영향으로 인해 철근이 취성적으로 변질되어 성능 저하의 우려가 있다. 아울러 압접 작업은 날씨 등 현장 환경이나 작업자 숙련도 등에 영향을 많이 받아 균질한 품질 확보가 어렵고, 화기 사용으로 화재 사고의 우려가 있다.
- [6] 기계식 이음은 이음되는 철근을 커플러에 의해 기계적으로 연결하는 것으로, 공개특허 제10-2014-0046308호에서와 같이 철근 단부를 나사 가공하여 나사 결합으로 이음한다. 그러나 기계식 이음 방법은 이음되는 철근 규격이 다른 경우 적용이 어렵고, 시공 오차 등으로 인해 이음되는 철근 간 약간의 편심이라도 발생하면 커플러 결합이 어렵다.
- [7] 특히, 철근을 이용한 철근 선조립 공법(PRC: Pre-fabricated Reinforced Concrete)과 같이 복수의 철근을 띠철근 등으로 공장에서 용접하여 철근 케이지를 형성하는 경우, 복수의 철근 위치가 고정된 상태로 설치되므로 철근 위치의 미세 조정이 쉽지 않고, 철근 구경이 큰 경우 미세 조정이 더욱 어려워 커플러에 의한 이음에 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 철근 이음시 이음되는 철근

간 편심이 없도록 하면서도 시공 오차를 흡수할 수 있고, 견고하게 이음이 가능한 무편심 철근 이음구를 제공하고자 한다.

기술적 해결방법

- [9] 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 제1철근과 제2철근을 이음하기 위한 무편심 철근 이음구에 관한 것으로, 상기 제1철근이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부 및 상기 철근수용부의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플플레이트로 구성되는 제1고정구; 상기 제1고정구의 일측 단부에 구비되는 것으로 상기 제2철근이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부 및 상기 철근수용부의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플플레이트로 구성되는 제2고정구; 및 한 쌍이 상기 제1고정구의 워플플레이트와 제2고정구의 워플플레이트의 양면에 밀착되어 상호 연결하는 결합플레이트; 로 구성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구를 제공한다.
- [10] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 결합플레이트는 고정볼트에 의해 워플플레이트에 고정되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구를 제공한다.
- [11] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 고정볼트는 고력볼트로 마찰 접합에 의해 결합플레이트와 워플플레이트가 상호 고정되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구를 제공한다.
- [12] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 철근수용부에는 용접살이 채워져 철근을 철근수용부에 고정하는 플러그용접슬롯이 형성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구를 제공한다.
- [13] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 워플플레이트와 철근수용부의 접합부는 원호 형상으로 라운드지게 형성되어 철근 외주면과의 사이에 용접살이 채워져 철근을 철근수용부에 고정하는 플레어용접홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구를 제공한다.

발명의 효과

- [14] 상기와 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [15] 첫째, 철근이 수용되는 철근수용부와 양단의 워플플레이트로 각각 구성되는 제1, 2고정구의 워플플레이트 양면을 결합플레이트로 상호 결합함으로써, 이음되는 철근이 동일 축상에 위치하여 편심 없이 응력 전달이 가능한 무편심 철근 이음구를 제공할 수 있다.
- [16] 둘째, 스틸플레이트의 절곡만으로 철근수용부와 워플플레이트로 구성되는 고정구를 제작할 수 있으므로, 제작이 단순하고 제작비를 절감할 수 있다.
- [17] 셋째, 결합플레이트와 워플플레이트를 결합하기 위한 고정볼트의 볼트체결공 크기를 조절하여 시공 오차를 흡수할 수 있으며, 결합플레이트와 워플플레이트를 고력볼트로 결합하면 고력볼트의 마찰 접합에 의해 견고하게 철근을 이음할 수 있다.
- [18] 넷째, 철근 배근 전에 미리 제1, 2고정구를 제1, 2철근 단부에 각각 고정하는

경우, 워플레이트에 결합플레이트를 결합하는 것만으로 철근 이음을 신속하고 간단하게 완료할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 본 발명 무편심 철근 이음구를 도시하는 사시도.
- [20] 도 2는 고정구의 실시예를 도시하는 사시도.
- [21] 도 3과 도 4는 본 발명 무편심 철근 이음구를 이용한 철근 이음 과정을 도시하는 도면.
- [22] 도 5는 플러그 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 사시도.
- [23] 도 6은 플레어 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 사시도.
- [24] 도 7은 플러그 용접과 플레어 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 단면도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 무편심 철근 이음구는 제1철근과 제2철근을 이음하기 위한 무편심 철근 이음구에 관한 것으로, 상기 제1철근이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부 및 상기 철근수용부의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트로 구성되는 제1고정구; 상기 제1고정구의 일측 단부에 구비되는 것으로 상기 제2철근이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부 및 상기 철근수용부의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트로 구성되는 제2고정구; 및 한 쌍이 상기 제1고정구의 워플레이트와 제2고정구의 워플레이트의 양면에 밀착되어 상호 연결하는 결합플레이트; 로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
- [27]
- [28] 도 1은 본 발명 무편심 철근 이음구를 도시하는 사시도이고, 도 2는 고정구의 실시예를 도시하는 사시도이며, 도 3과 도 4는 본 발명 무편심 철근 이음구를 이용한 철근 이음 과정을 도시하는 도면이다.
- [29] 도 1 내지 도 4 등에 도시된 바와 같이, 본 발명 무편심 철근 이음구는 제1철근(1a)과 제2철근(1b)을 이음하기 위한 것으로, 상기 제1철근(1a)이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부(21a) 및 상기 철근수용부(21a)의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트(22a)로 구성되는 제1고정구(20a); 상기 제1고정구(20a)의 일측 단부에 구비되는 것으로 상기 제2철근(1b)이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부(21b) 및 상기 철근수용부(21b)의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트(22b)로 구성되는 제2고정구(20b); 및 한 쌍이 상기 제1고정구(20a)의 워플레이트(22a)와 제2고정구(20b)의 워플레이트(22b)의 양면에 밀착되어 상호 연결하는 결합플레이트(23); 로 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [30] 본 발명은 길이 방향으로 이웃하는 제1철근(1a)과 제2철근(1b) 이음시, 이음되는 제1철근(1a)과 제2철근(1b) 간 편심이 없도록 하면서도 시공 오차를 흡수하고, 견고하게 이음이 가능한 무편심 철근 이음구를 제공하기 위한 것이다.
- [31] 본 발명 무편심 철근 이음구(2)는 제1철근(1a)이 고정되는 제1고정구(20a)와 제2철근(1b)이 고정되는 제2고정구(20b) 및 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)를 상호 연결하는 결합플레이트(23)로 구성된다.
- [32] 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 동일한 형상으로 구성된다.
- [33] 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 각각 반원호 형상의 철근수용부(21a, 21b) 및 상기 철근수용부(21a, 21b)의 양단에서 각각 일체로 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트(22a, 22b)로 구성된다.
- [34] 이하, 제1철근(1a) 및/또는 제2철근(1b)은 철근(1a, 1b)이라 하고, 제1고정구(20a) 및/또는 제2고정구(20b)는 고정구(20a, 20b)라 하기로 한다.
- [35]
- [36] 상기 철근수용부(21a, 21b)는 철근(1a, 1b)의 일부가 삽입되어 수용되는 부분으로, 철근(1a, 1b) 외주면에 대응되는 형상과 크기로 라운드지게 반원호 형상으로 절곡 형성 가능하다.
- [37] 상기 철근(1a, 1b)은 철근수용부(21a, 21b) 내에 용접에 의해 고정할 수 있다.
- [38] 상기 워플레이트(22a, 22b)는 철근수용부(21a, 21b)의 양단에서 각각 절곡되어 한 쌍이 형성된다.
- [39] 상기 워플레이트(22a, 22b)는 철근수용부(21a, 21b)와 일체로 형성될 수 있다.
- [40] 즉, 상기 제1고정구(20a) 및 제2고정구(20b)는 사각형의 스틸플레이트 중앙을 반원호형으로 절곡하여 철근수용부(21a, 21b)와 워플레이트(22a, 22b)를 일체로 형성할 수 있다.
- [41] 따라서 스틸플레이트 절곡만으로 고정구(20a, 20b)를 제작할 수 있으므로, 제작이 매우 단순하고 제작비를 절감할 수 있다.
- [42]
- [43] 상기 결합플레이트(23)는 제1고정구(20a)의 워플레이트(22a)와 제2고정구(20b)의 워플레이트(22b)에 밀착되어, 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)를 상호 연결한다.
- [44] 즉, 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 결합플레이트(23)로 워플레이트(22a, 22b)를 연결하여 이음할 수 있다.
- [45] 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)를 연결하는 결합플레이트(23)를 통해 철근(1a, 1b)의 응력이 원활하게 전달된다.
- [46] 따라서 인장과 압축시 동일한 구조적 성능을 발휘할 수 있다.
- [47] 상기 결합플레이트(23)는 철근수용부(21a, 21b)의 좌우 양단에 위치하는 한 쌍의 워플레이트(22a, 22b)를 각각 결합할 수 있도록 한 쌍 구비된다.
- [48] 아울러 상기 결합플레이트(23)에 의한 응력 전달시 편심이 발생하지 않도록 결합플레이트(23)는 각 워플레이트(22a, 22b)의 전후 양면에 각각 구비될 수

있다.

[49]

[50] 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 동일한 형상으로 형성된다.

[51] 이에 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 결합플레이트(23)에 고정된 상태에서 철근수용부(21a, 21b)가 동일한 축 상에 위치된다. 따라서 이음되는 제1철근(1a)과 제2철근(1b)도 동일한 축 선상에서 편심 없이 이음 가능하다.

[52]

[53] 도 3 및 도 4를 참고하여 본 발명 무편심 철근 이음구를 이용한 철근 이음 과정을 설명하면 다음과 같다.

[54] 먼저, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)는 각 철근(1a, 1b) 배근 전에 미리 제1철근(1a)과 제2철근(1b)의 단부에 고정하여 둘 수 있다.

[55] 이렇게 고정구(20a, 20b)가 고정된 상태로 철근(1a, 1b)을 배근한 다음, 도 4에서와 같이 제1고정구(20a) 및 제2고정구(20b)에 결합플레이트(23)를 결합하여 연결하는 것만으로 철근(1a, 1b) 이음을 완료할 수 있다.

[56]

[57] 도 4 등에 도시된 바와 같이, 상기 결합플레이트(23)는 고정볼트(24)에 의해 윙플레이트(22a, 22b)에 고정될 수 있다.

[58] 상기 결합플레이트(23)와 윙플레이트(22a, 22b)는 고정볼트(24)에 의해 상호 결합될 수 있다.

[59] 이를 위해 상기 윙플레이트(22a, 22b)와 결합플레이트(23)에는 서로 대응되는 위치에 각각 볼트체결공(221, 231)이 형성된다.

[60] 상기 고정볼트(24)를 체결하기 위해 윙플레이트(22a, 22b)와 결합플레이트(23)에 형성된 볼트체결공(221, 231)은 제작 오차, 체결 용이성, 이음되는 철근(1a, 1b) 위치의 미세 조정 등을 고려하여 고정볼트(24)의 지름보다 약간 크게 형성함이 바람직하다.

[61] 상기 제1철근(1a)과 제2철근(1b)은 각각 제1고정구(20a)와 제2고정구(20b)를 미리 고정하여 설치할 수 있으므로, 철근(1a, 1b) 이음시에는 고정볼트(24) 체결만으로 이음을 완료할 수 있다.

[62] 따라서 철근(1a, 1b) 이음 작업이 매우 신속하게 간단하다.

[63]

[64] 상기 고정볼트(24)는 고력볼트로 마찰 접합에 의해 결합플레이트(23)와 윙플레이트(22a, 22b)가 상호 고정되도록 구성할 수 있다.

[65] 일반볼트는 볼트체결공과 볼트 사이 지압에 의해 응력을 전달한다. 이 경우 볼트의 전단 파괴 가능성이 있고, 볼트 주변에 응력 집중이 커 반복 응력에 취약하다. 뿐만 아니라 볼트체결공(221, 231)과 고정볼트(24) 사이 유격으로 인해 응력 방향이 바뀔 경우, 윙플레이트(22a, 22b)와 결합플레이트(23) 간 슬립(slip)이 발생하는 등 혼란이 일어날 수 있다.

- [66] 따라서 상기 고정볼트(24)로 고력볼트를 이용함으로써, 고력볼트의 마찰 접합에 의해 결합플레이트(23)와 워플레이트(22a, 22b)를 상호 고정할 수 있다.
- [67] 상기 고력볼트는 강한 조임력을 이용하여 이음되는 결합플레이트(23)와 워플레이트(22a, 22b) 간에 발생하는 마찰력에 의해 응력을 전달한다. 따라서 너트의 풀림이 발생하지 않고, 국부적인 응력 집중이 적어 반복 응력에 강하며, 피로 강도가 높다. 또한, 응력 방향이 바뀌더라도 혼란이 일어나지 않아 인장력과 압축력을 안정적으로 전달할 수 있다.
- [68] 상기 고력볼트는 일정한 조임력을 확보할 수 있도록 일정 조임력 도달시 팁이 전단 파단되는 TS 볼트(Torque Shear Bolt)를 사용할 수 있다.
- [69]
- [70] 도 5는 플러그 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 사시도이다.
- [71] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 철근수용부(21a, 21b)에는 용접살(W)이 채워져 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b)에 고정하는 플러그용접슬롯(211)이 형성될 수 있다.
- [72] 서로 이음되는 철근(1a, 1b)의 단부에 각각 고정구(20a, 20b)를 용접으로 고정할 수 있도록 하기 위해 철근수용부(21a, 21b)의 중앙에는 플러그용접슬롯(211)을 관통 형성할 수 있다.
- [73] 이에 따라 상기 철근수용부(21a, 21b) 내에 철근(1a, 1b)을 삽입한 다음, 철근수용부(21a, 21b) 내주면에 철근(1a, 1b)을 밀착시킨다. 그리고 플러그용접슬롯(211) 부분에 용접살(W)을 채워 넣어 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b)에 견고하게 고정할 수 있다.
- [74] 상기 플러그용접슬롯(211)은 이음되는 철근(1a, 1b)의 길이 방향으로 길이가 긴 장공으로 형성하여, 충분한 용접 길이를 확보할 수 있도록 구성함이 바람직하다.
- [75] 상기와 같은 플러그 용접(plug welding)에 의해 충분한 용접 길이를 확보할 수 있으므로, 철근(1a, 1b)을 고정구(20a, 20b)에 견고하게 고정할 수 있다.
- [76]
- [77] 도 6은 플레어 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 사시도이고, 도 7은 플러그 용접과 플레어 용접에 의해 철근이 고정구에 결합된 상태를 도시하는 단면도이다.
- [78] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 워플레이트(22a, 22b)와 철근수용부(21a, 21b)의 접합부는 원호 형상으로 라운드지게 형성되어 철근(1a, 1b) 외주면과의 사이에 용접살(W)이 채워져 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b)에 고정하는 플레어용접홈(212)이 형성될 수 있다.
- [79] 스틸플레이트를 절곡하여 고정구(20a, 20b)를 제작하는 경우, 철근수용부(21a, 21b)와 워플레이트(22a, 22b) 사이 절곡부는 원호 형상으로 라운드지게 형성 가능하다.
- [80] 이렇게 라운드진 절곡부에 의하여 철근(1a, 1b) 양측에는 일정한 공간인

플레어용접홈(212)이 형성된다.

[81] 상기 플레어용접홈(212)을 이용하여 플레어용접홈(212)에 용접살(W)을 채워 넣음으로써, 플레어 용접(Flare Groove Welding)에 의해 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b) 내에 고정할 수 있다.

[82] 도 7에 도시된 바와 같이, 경우에 따라 플러그 용접과 플레어 용접을 병행함으로써, 철근(1a, 1b) 응력이 원활하게 고정구(20a, 20b)로 전달되도록 구성할 수도 있다.

산업상 이용가능성

[83] 본 발명의 무편심 철근 이음구는 스틸플레이트의 절곡만으로 철근수용부와 원플레이트로 구성되는 고정구를 제작할 수 있어 제작이 단순하고 제작비를 절감할 수 있다는 점에서 산업상 이용 가능성이 있다.

청구범위

- [청구항 1] 제1철근(1a)과 제2철근(1b)을 이음하기 위한 무편심 철근 이음구(2)에 관한 것으로,
 상기 제1철근(1a)이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부(21a) 및 상기 철근수용부(21a)의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트(22a)로 구성되는 제1고정구(20a);
 상기 제1고정구(20a)의 일측 단부에 구비되는 것으로 상기 제2철근(1b)이 수용되어 고정되는 반원호 형상의 철근수용부(21b) 및 상기 철근수용부(21b)의 양단에서 각각 절곡 형성된 한 쌍의 워플레이트(22b)로 구성되는 제2고정구(20b); 및
 한 쌍이 상기 제1고정구(20a)의 워플레이트(22a)와 제2고정구(20b)의 워플레이트(22b)의 양면에 밀착되어 상호 연결하는 결합플레이트(23); 로 구성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구.
- [청구항 2] 제1항에서,
 상기 결합플레이트(23)는 고정볼트(24)에 의해 워플레이트(22a, 22b)에 고정되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구.
- [청구항 3] 제2항에서,
 상기 고정볼트(24)는 고력볼트로 마찰 접합에 의해 결합플레이트(23)와 워플레이트(22a, 22b)가 상호 고정되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구.
- [청구항 4] 제1항에서,
 상기 철근수용부(21a, 21b)에는 용접살(W)이 채워져 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b)에 고정하는 플러그용접슬롯(211)이 형성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구.
- [청구항 5] 제1항에서,
 상기 워플레이트(22a, 22b)와 철근수용부(21a, 21b)의 접합부는 원호 형상으로 라운드지게 형성되어 철근(1a, 1b) 외주면과의 사이에 용접살(W)이 채워져 철근(1a, 1b)을 철근수용부(21a, 21b)에 고정하는 플레어용접홈(212)이 형성되는 것을 특징으로 하는 무편심 철근 이음구.