

명세서

발명의 명칭: 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체 및 이의 시공방법

기술분야

- [1] 본 발명은 전단보강이 필요한 철근콘크리트 벽체에서 철근을 자립이 가능한 삼각구도의 삼각 철근망으로 선조립하여 배근한 철근콘크리트 벽체와 이의 바람직한 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 철근콘크리트 구조는 철근과 콘크리트를 일체화한 구조로서, 압축력은 콘크리트가 부담하고 인장력과 전단력은 철근이 부담하도록 한 구조이다. 내진설계가 강화되면서 내력벽체는 상부하중을 축력으로 받아 지반으로 전달하는 것은 물론 지진과 같은 횡하중을 주요하게 저항하는 구조로 설계되기도 한다. 특히 지하외벽, 코어벽(core wall), 옹벽, 벽식교각 등은 횡하중 저항이 가능한 전단내력벽체로 설계된다.
- [3] 도 1은 전단내력벽체의 철근 배근 상세에 대한 대표적인 예인데, 보는 바와 같이 크로스 타이 철근(12), 띠철근(13) 등을 횡방향으로 배근하여 소성거동을 보이도록 소성설계하는 것이 일반적이다. 횡철근(크로스 타이 철근, 띠철근, 12, 13)이 휨철근(벽체 축방향 주철근, 11)을 구속하여 내진성능을 향상시키며, 더불어 전단파괴 발생 시 압축대 콘크리트(14)를 구속하여 압괴를 지연시키고 전단강도를 증대시킨다. 실제 도 1과 같은 철근콘크리트 벽체의 철근 배근 상세는 도로교설계기준 내지 콘크리트구조기준이 정립되어 널리 적용되고 있다.
- [4] 그런데 도 1과 같은 배근 설계는 크로스 타이 철근(12) 때문에 시공성이 떨어지는 단점이 있다. 다시 말해 시공 현장에서 벽체 단면을 가로지르면서 크로스 타이 철근(12)을 배근해야 하는데, 이 배근작업은 상당히 번거로울 뿐만 아니라 오랜 작업시간이 필요하고 또한 경우에 따라 주철근(11)의 전도 방지를 위해 크레인으로 주철근(11) 등을 붙잡은 상태에서 실시해야 하여 크레인 사용 효율을 떨어뜨리기도 한다. 나아가 크로스 타이 철근(12)은 콘크리트(14) 골재와의 간섭으로 콘크리트의 타설을 어렵게 하여 콘크리트 타설 불량 원인이 되기도 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 크로스 타이 철근 배근의 간섭 등으로 시공이 어려웠던 종래 철근콘크리트 벽체의 시공성 문제를 개선하고자 개발된 것으로서, 철근 배근 작업의 간소화를 도모할 수 있는 새로운 철근 배근 구조의 철근콘크리트 벽체를 제공하는데 기술적 과제가 있다.

- [6] 또한 본 발명은 철근콘크리트 벽체의 바람직한 시공방법으로 철근 배근의 모듈화를 통해 시공성을 향상시키고 공기를 단축할 수 있는 시공방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 철근콘크리트 벽체로서, 벽체 길이방향으로 나란하게 배근되는 복수개의 삼각 철근망; 벽체 길이방향으로 나란하게 배근된 복수개의 삼각 철근망을 동시에 횡방향으로 둘러 감도록 배근되는 외곽 횡철근; 삼각 철근망 및 외곽 횡철근이 매설되게 타설되는 콘크리트;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체를 제공한다. 여기서 삼각 철근망은, 축방향으로 연속선상에 위치하도록 나란히 배근되는 2본 또는 3본의 제1주철근; 제1주철근에 평행하게 이격 배치되는 1본의 제2주철근; 및 제1주철근과 제2주철근을 횡방향으로 연결하여 삼각구도로 구속하도록 배근되는 보강 횡철근;으로 조립 구성되는 것으로, 벽체 길이방향으로 방향을 바뀌가면서 제1주철근과 제2주철근이 이웃하게 위치하도록 나란하게 배근된다.
- [8] 또한 본 발명은 철근콘크리트 벽체를 시공하는 방법으로, 2본 또는 3본의 제1주철근과 1본의 제2주철근을 보강 횡철근으로 연결하여 삼각 철근망으로 조립하는 제1단계; 제1주철근과 제2주철근이 이웃하게 위치하도록 삼각 철근망 복수개를 벽체 길이방향으로 방향을 바뀌가면서 나란하게 배근하고, 나란하게 배근된 복수개의 삼각 철근망을 동시에 횡방향으로 둘러 감으면서 외곽 횡철근을 배근하는 제2단계; 제2단계에서 배근된 철근들이 매설되게 콘크리트를 타설하는 제3단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 벽체의 시공방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 종래 철근콘크리트 벽체의 철근 배근 상세이다.
- [10] 도 2는 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 일실시예에 대한 철근 배근 상세이다.
- [11] 도 3은 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 다른 실시예로서, 삼각 철근망이 다양한 구도로 적용된 예이다.
- [12] 도 4는 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체에 적용되는 삼각 철근망의 조립 상세이다.
- [13] 도 5는 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 시공방법에서 지그를 이용한 삼각 철근망의 조립상태를 보여준다.
- [14] 도 6은 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 시공방법에서 다양한 철근 배근방법을 보여준다.
- [15] 도 7은 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 시공방법에서 가이드판의 설치상태를 보여준다.

- [16] [부호의 설명]
- [17] 100: 철근콘크리트 벽체
- [18] 110a, 110b: 삼각 철근망
- [19] 111: 제1주철근
- [20] 112: 제2주철근
- [21] 113: 보강 횡철근
- [22] 113a: 폐합띠철근
- [23] 113b: 나선철근
- [24] 120: 외부 주철근
- [25] 130: 외곽 횡철근
- [26] 140: 콘크리트
- [27] Z1, Z2: 지그
- [28] F: 기초
- [29] GP: 가이드판
- [30] H: 철근삽입구멍

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
- [32] 도 2는 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 일실시예에 대한 철근 배근 상세이다. 본 발명은 철근콘크리트 벽체에서 2분 또는 3분의 제1주철근(111)과 1분의 제2주철근(112) 및 보강 횡철근(113)으로 선조립된 삼각구도의 삼각 철근망(110a, 110b)을 배근한다는데 특징이 있다. 본 발명에서 철근콘크리트 벽체는 지하외벽, 코어벽(core wall), 옹벽, 벽식교각 등과 같이 전단내력벽체로 설계되는 벽체를 포괄한다.
- [33] 구체적으로 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체(100)는, 벽체 길이방향으로 나란하게 배근되는 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b); 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b)을 동시에 횡방향으로 둘러 감도록 배근되는 외곽 횡철근(130); 삼각 철근망(110a, 110b) 및 외곽 횡철근(130)이 매설되게 타설되는 콘크리트(140);로 구성된다. 여기서 삼각 철근망(110a, 110b)은, 축방향으로 연속선상에 위치하도록 나란히 배근되는 2분 또는 3분의 제1주철근(111); 제1주철근(111)에 평행하게 이격 배치되는 1분의 제2주철근(112); 제1주철근(111)과 제2주철근(112)을 횡방향으로 연결하여 삼각구도로 구속하도록 배근되는 보강 횡철근(113);으로 조립 구성되는 것으로, 복수개가 벽체 길이방향으로 방향을 바꿔가면서 제1주철근(111)과 제2주철근(112)이 이웃하게 위치하도록 나란하게 배근된다. 이러한 삼각 철근망(110a, 110b)은 제1,2주철근(111, 112)과 보강 횡철근(113)이 안정적인 삼각 구도로 구속 응력을 발휘하기 때문에 콘크리트의 3축 구속을 실현하면서 취성 파괴에 유리하게 저항하게 되며, 이로써 내진성능을 향상시키고 전단강도를 증대시킨다.

- [34] 본 발명에서 제1,2주철근(111, 112)의 이음, 보강 횡철근(113)과 외곽 횡철근(130)의 갈고리 끝단 처리는 통상의 방법(도로교설계기준 등)을 따르면 되며, 또한 보강 횡철근(113)과 외곽 횡철근(130)은 폐합 띠철근(113a) 또는 나선 철근(113b)으로 채택하여 통상의 방법을 따르면 된다. 가령 소성힌지 구간에서는 제1,2주철근(111, 112)은 겹침이음하지 않으면서 완전 기계적 이음으로 처리하도록 하며, 소성힌지 구간 이외에서는 전체 제1,2주철근(111, 112) 중 1/2을 초과하여 겹침이음하지 않도록 한다. 또한 외곽 횡철근(130)을 폐합 띠철근으로 채택한 경우라면 양단을 지름의 6배와 80mm 중 큰 값 이상의 연장길이를 갖는 135°갈고리로 처리하고, 나선 철근으로 채용한 경우라면 양단을 지름의 6배와 80mm 중 큰 값 이상의 연장길이를 갖는 135°갈고리로 처리하면서 이 갈고리가 주철근(111, 112)에 걸리게 배근하는 한편 소성힌지 구간에서 겹침이음 대신에 기계적 연결이나 완전 용접이음으로 처리한다. 더불어 보강 횡철근(113)의 갈고리는 주철근(111, 112)에 걸리게 처리하는데, 보강 횡철근(113)의 갈고리가 동일한 주철근(111, 112)에 연달아 걸리지 않도록 갈고리 위치를 바꿔준다.
- [35] 도 2는 특수철근콘크리트 전단벽체의 경계요소에 대한 시공 상세의 일례로, 3분의 제1주철근(111)과 1분의 제2주철근(112) 및 보강 횡철근(113)에 의한 이등변 삼각구도의 삼각 철근망(110a) 2개를 서로 방향을 바꾸어 나란하게 배근하는 한편, 2분의 제1주철근(111)과 1분의 제2주철근(112) 및 보강 횡철근(113)에 의한 직각 삼각구도의 삼각 철근망(110b)을 경계요소 일측 단부에 배근하고, 경계요소 타측 단부에 외부 주철근(120)을 배근한 예가 된다. 외부 주철근(120)은 삼각 철근망(110a, 110b) 외부에서 제1주철근(111) 또는 제2주철근(112)과 연속선상에 위치하도록 나란하게 배근되면서 외곽 횡철근(130)에 둘러 감기게 배근되어 콘크리트(140)에 매설되는 철근이 되는데, 도 2에서는 이등변 삼각구도의 삼각 철근망(110a) 바깥에서 제2주철근(112)과 연속선상에 위치하도록 배근되고 있다.
- [36] 도 3은 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체의 다른 실시예로서, 삼각 철근망(110a, 110b)이 다양한 구도로 적용된 예를 보여준다. 도 3(a)는 2분의 제1주철근(111)과 1분의 제2주철근(112) 및 보강 횡철근(113)에 의한 직각 삼각구도의 삼각 철근망(110b) 4개와 외곽 횡철근(130)이 배근된 예가 되고, 도 3(b)는 2분의 제1주철근(111)과 1분의 제2주철근(112) 및 보강 횡철근(113)에 의한 이등변 삼각구도의 삼각 철근망(110a) 4개와 외부 주철근(120) 2개 그리고 외곽 횡철근(130)이 배근된 예가 된다. 삼각 철근망(110a, 110b)이 도 2 내지 도 3과 다른 형태의 삼각구도로 조립되어 다양하게 배근될 수 있음은 물론이다.
- [37] 도 4는 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체에 적용되는 삼각 철근망의 조립 상세로, 삼각 철근망(110a)에서 제1,2주철근(111, 112)을 둘러 감는 보강 횡철근(113)으로 폐합 띠철근(113a) 또는 나선철근(113b)이 적용된 예를 확인할 수 있다. 특히 도 4(a)에서는 보강 횡철근으로 폐합 띠철근(113a)이 적용될 때 보강 횡철근의 갈고리가 상하 연달아서 동일한 주철근에 걸리지 않도록 번갈아

가면서 다른 주철근에 걸리게 설치된 것을 확인할 수 있다.

- [38] 한편 본 발명은 철근콘크리트 벽체(100)의 바람직한 시공방법을 제안하는데, 도 5 내지 도 7을 참고하여 본 발명에 따른 철근콘크리트 벽체(100)의 시공방법을 단계적으로 살펴본다. 먼저 2본 또는 3본의 제1주철근(111)과 1본의 제2주철근(112)을 보강 횡철근(113)으로 연결하면서 삼각 철근망(110a, 110b)으로 조립한다(제1단계). 삼각 철근망(110a, 110b)은 도 5에서와 같이 한 쌍의 지그(Z1, Z2)를 이용하면 간단하게 조립할 수 있다. 즉 한 쌍의 지그(Z1, Z2)에 2본 또는 3본의 제1주철근(111)과 1본의 제2주철근(120)을 위치 고정된 상태에서 보강 횡철근(113)을 연결하면서 조립하는 것이다.
- [39] 다음으로 삼각 철근망(110a, 110b)과 외곽 횡철근(120)을 벽체 위치에 설치하는데(제2단계), 본 단계는 구체적인 방법에 따라 도 6에서와 같이 3가지로 구분할 수 있다. 첫 번째 방법은 도 6(a)와 같이 벽체 위치에서 삼각 철근망(110a, 110b)과 외곽 횡철근(130)을 조립하는 방법으로, 삼각 철근망(110a, 110b)을 하나의 시공모듈로 한 방식이 된다. 즉 벽체 위치에서 삼각 철근망(110a, 110b) 복수개를 벽체 길이방향으로 배열하면서 설치한 후, 삼각 철근망(110a, 110b) 외곽으로 외곽 횡철근(130)을 둘러 감는다.
- [40] 두 번째 방법은 도 6(c)와 같이 삼각 철근망(110a, 110b) 외곽으로 외곽 횡철근(130)을 둘러 감아 벽체 철근망으로 조립한 후 벽체 철근망을 벽체 위치에 설치하는 방법으로, 벽체 철근망을 하나의 시공모듈로 한 방식이다. 즉 시공할 벽체에서 일정 구간(가령 전단벽의 경계요소)에 배근될 삼각 철근망(110a, 110b) 전부와 필요에 따른 외부 주철근(120)을 배열하고 삼각 철근망(110a, 110b)과 외부 주철근(120) 외곽으로 외곽 횡철근(130)을 둘러 감아 벽체 철근망으로 조립한 후 벽체 철근망을 크레인으로 양중하여 벽체 위치에 설치한다.
- [41] 세 번째 방법은 앞서 살펴본 첫 번째 방법과 두 번째 방법을 절충한 방법으로, 도 6(b)에서와 같이 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b)을 전용 지그를 이용하여 크레인으로 동시에 인양하면서 벽체 위치에 설치하는 방식이다. 즉, 시공할 벽체에서 일정 구간에 배근될 삼각 철근망(110a, 110b) 복수개를 동시에 전용 지그에 매달아 크레인으로 양중하여 벽체 위치에 설치한 후, 삼각 철근망(110a, 110b) 외곽으로 외곽 횡철근(130)을 둘러 감는 방법이 된다. 필요에 따른 외부 주철근(120)은 도 6(b)에서와 같이 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b)과 함께 전용 지그에 매달아 양중하여 설치할 수 있으며, 도시하지 않았지만 외곽 횡철근(130) 설치 과정에서 설치하는 것도 가능하다.
- [42] 이와 같이 본 발명에서는 제1,2주철근(111, 112)은 삼각 철근망(110a, 110b) 내지 벽체 철근망 등으로 자립이 가능한 상태로 설치하기 때문에 전도의 우려 없이 안정적으로 설치할 수 있다.
- [43] 한편 기초(F) 상단에 철근삽입구멍(H)이 형성된 가이드판(GP)을 매설한 후 가이드판의 철근삽입구멍(H)에 제1주철근(111) 또는 제2주철근(112)을 끼움 설치하면서 제2단계를 실시한다면(도 7 참조) 철근 배근작업은 더욱 용이하게

진행할 수 있다.

[44] 마지막으로 제2단계에서 설치된 철근들이 매설되게 콘크리트(140)를 타설한다(제3단계). 이로써 철근콘크리트 벽체가 완성된다.

[45] 이상에서 본 발명은 구체적인 실시예를 참조하여 상세히 설명되었으며, 다만 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐이므로 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 치환, 부가 및 변형된 실시 형태들 역시 아래에 첨부한 특허청구범위에 의하여 정하여지는 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

[46] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

[47] 첫째, 철근콘크리트 벽체에서 2분 또는 3분의 제1주철근과 1분의 제2주철근 및 보강 횡철근에 의한 삼각구도의 삼각 철근망을 배근하는 것으로 충분한 전단보강효과를 이룰 수 있다. 특히 삼각 철근망은 조립이 간단하여 전반적으로 철근 배근의 간소화를 이끌기 때문에 철근콘크리트 벽체 시공에서 시공성 향상, 공기단축, 시공원가 절감을 도모할 수 있다.

[48] 둘째, 삼각 철근망은 자립이 가능한 구조로 간단하게 선조립하여 모듈화할 수 있기 때문에 철근콘크리트 벽체 시공에서 철근의 전도 우려없이 현장작업을 안정적으로 간소하게 진행할 수 있으며, 나아가 크레인 전용 지그를 이용한다면 다수개의 삼각 철근망을 동시에 인양하면서 간편하게 철근 배근 작업을 실시할 수 있다. 이로써 고소 작업시 인력 최소화를 통해 안전성을 제고하고 고소작업 할증을 최소화할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 철근콘크리트 벽체로서,
 축방향으로 연속선상에 위치하도록 나란히 배근되는 2본 또는 3본의 제1주철근(111); 상기 제1주철근(111)에 평행하게 이격 배치되는 1본의 제2주철근(112); 상기 제1주철근(111)과 제2주철근(112)을 횡방향으로 연결하여 삼각구도로 구속하도록 배근되는 보강 횡철근(113);으로 조립 구성되는 것으로, 벽체 길이방향으로 방향을 바뀌가면서 제1주철근(111)과 제2주철근(112)이 이웃하게 위치하도록 나란하게 배근되는 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b);
 벽체 길이방향으로 나란하게 배근된 상기 복수개의 삼각 철근망(110a, 110b)을 동시에 횡방향으로 둘러 감도록 배근되는 외곽 횡철근(130);
 상기 삼각 철근망 및 외곽 횡철근이 매설되게 타설되는 콘크리트(140);
 을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체.
- [청구항 2] 제1항에서,
 상기 삼각 철근망(110a, 110b)은,
 3본의 제1철근(111)에 의한 이등변 삼각구도(110a)나, 2본 또는 3본의 제1철근(111)에 의한 직각 삼각구도(110b)로 조립 구성되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체.
- [청구항 3] 제1항에서,
 상기 삼각 철근망의 보강 횡철근(113)은,
 폐합 띠철근(113a) 또는 나선 철근(113b)으로 마련되는 것을 특징으로 하는 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,
 상기 삼각 철근망(110a, 110b) 외부에서 제1주철근(111) 또는 제2주철근(112)과 연속선상에 위치하도록 나란하게 배근되면서 상기 외곽 횡철근(130)에 둘러 감기게 배근되어 상기 콘크리트(140)에 매설되는 외부 주철근(120);
 을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 삼각 철근망 배근에 의한 철근콘크리트 벽체.
- [청구항 5] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 철근콘크리트 벽체를 시공하는 방법으로
 제1주철근(111)과 제2주철근(112)을 보강 횡철근(113)으로

연결하여 삼각 철근망(110a, 110b)으로 조립하는 제1단계;
 제1주철근(111)과 제2주철근(112)이 이웃하게 위치하도록 삼각
 철근망 (110a, 110b) 복수개를 벽체 길이방향으로 방향을
 바뀌가면서 나란하게 배근하고, 나란하게 배근된 복수개의 삼각
 철근망(110a, 110b)을 동시에 횡방향으로 둘러 감으면서 외곽
 횡철근(130)을 배근하는 제2단계;
 제2단계에서 배근된 철근들이 매설되게 콘크리트(140)를
 타설하는 제3단계;
 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 벽체의
 시공방법.

[청구항 6]

제5항에서,
 상기 제1단계는,
 한 쌍의 지그(Z1, Z2)에 2본 또는 3본의 제1주철근(111)과 1본의
 제2주철근(112)을 위치 고정된 상태에서 보강 횡철근(113)을
 연결하면서 실시하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 벽체의
 시공방법.

[청구항 7]

제5항에서,
 상기 제2단계는,
 벽체 위치에서 삼각 철근망(110a, 110b) 복수개를 배근한 후 외곽
 횡철근(130)을 둘러 감으면서 실시하는 것을 특징으로 하는
 철근콘크리트 벽체의 시공방법.

[청구항 8]

제5항에서,
 상기 제2단계는,
 삼각 철근망(110a, 110b) 복수개를 배열하고 외곽 횡철근(130)을
 둘러 감아 벽체 철근망으로 조립한 후, 벽체 철근망을 크레인으로
 양중하여 벽체 위치에 설치하면서 실시하는 것을 특징으로 하는
 철근콘크리트 벽체의 시공방법.

[청구항 9]

제5항에서,
 상기 제2단계는,
 삼각 철근망(110a, 110b) 복수개를 동시에 전용 지그에 매달아
 크레인으로 양중하여 벽체 위치에 설치한 후, 삼각 철근망(110a,
 110b) 외곽으로 외곽 횡철근(130)을 둘러 감으면서 실시하는 것을
 특징으로 하는 철근콘크리트 벽체의 시공방법.

[청구항 10]

제5항에서,
 상기 제2단계는,
 기초(F) 상단에 철근삽입구멍(H)이 형성된 가이드판(GP)을
 매설한 후 가이드판의 철근삽입구멍(H)에 제1주철근(111) 또는
 제2주철근(112)을 끼움 설치하는 것으로 삼각 철근망(110a,

110b)을 설치하면서 실시하는 것을 특징으로 하는 철근콘크리트 벽체의 시공방법.