



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0060075
(43) 공개일자 2019년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/28 (2006.01) G01N 3/08 (2006.01)
G01N 33/38 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01N 1/286 (2013.01)
G01N 3/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0157884

(22) 출원일자 2017년11월24일

심사청구일자 2017년11월24일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

신경준

대전광역시 유성구 학하남로 10, 206동 1802호

이광명

서울특별시 서초구 서초중앙로 188, C-1610호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준서

전체 청구항 수 : 총 2 항

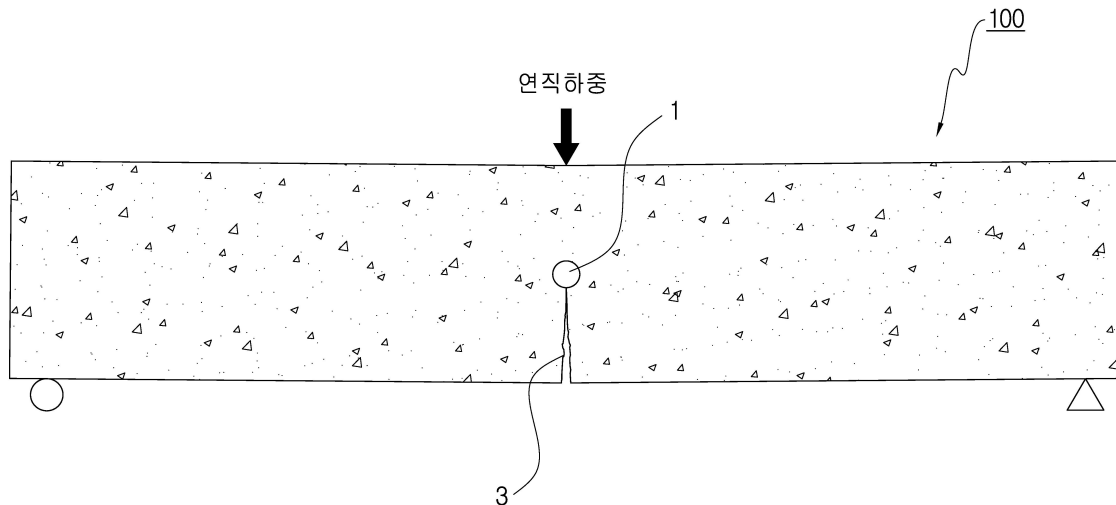
(54) 발명의 명칭 특정 폭과 깊이를 가지는 휨 균열이 미리 발생되어 있는 휨 공시체, 및 이를 제작하는 방법

(57) 요약

본 발명은 직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔(beam) 형태의 시편 즉, "휨 공시체"로서, 연직하중을 가하여 휨 거동을 유발하여 휨 균열을 미리 발생시켜두되, 갑작스러운 쏘개짐이 발생하지 않은 상태에서 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이를 가지는 다양한 크기의 휨 균열이 인위적으로 발생되어 있는

(뒷면에 계속)

대표도



"휨 공시체"와, 이러한 "휨 공시체를 제작하는 방법"에 관한 것이다.

본 발명에서는 직육면체 형태로 제작된 몰드를 이용하여 휨 공시체(100)를 제작하되, 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있도록 휨 공시체(100)를 제작하는 단계; 균열전과 방지용 관통공(1)이 존재하는 위치에 수직하게 연직하중을 가하는 단계; 및 휨 균열(3)이 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이에 이르게 되면 연직하중의 재하를 종료하는 단계를 포함함으로써, 휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열전과 방지용 관통공(1)에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체를 제작하게 되는 것을 특징으로 하는 휨 공시체의 제작방법과, 이에 의해 제작된 휨 공시체가 제공된다.

(52) CPC특허분류

G01N 3/20 (2013.01)

G01N 33/383 (2013.01)

(72) 발명자

이도근

세종특별자치시 국책연구원1로 15, 908동 2605호

임민혁

대전광역시 서구 둔산로 223, 6동 1201호

임채홍

대전광역시 대덕구 계족산로 135, 405동 1807호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615009152

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 건설기술연구

연구과제명 자기치유 콘크리트 성능평가 기술 개발 및 실용화 전략

기 여 율 1/1

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2017.02.14 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔 형태의 휨 공시체(100)에 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열을 미리 형성시켜두는 휨 균열 유발방법으로서,

직육면체 형태로 제작된 몰드를 이용하여 휨 공시체(100)를 제작하되, 종방향으로 휨 공시체(100)의 정중앙 위치에서 횡방향으로 휨 공시체(100)를 완전히 관통하게 되는 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있도록 휨 공시체(100)를 제작하는 단계;

휨 공시체(100)의 균열전과 방지용 관통공(1)이 종방향으로 정중앙에 위치하도록 휨 공시체(100)의 종방향 양단을 각각 지지한 상태에서, 균열전과 방지용 관통공(1)이 존재하는 위치에서 수직하게 연직하중을 가하는 단계; 및

균열전과 방지용 관통공(1)이 존재하는 위치의 휨 공시체(100)의 하면에서 발생한 휨 균열(3)의 폭과 균열을 측정하여, 휨 균열(3)이 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이에 이르게 되면 연직하중의 재하를 종료하는 단계를 포함함으로써;

휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열전과 방지용 관통공(1)에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체를 제작하게 되는 것을 특징으로 하는 휨 공시체의 제작방법.

청구항 2

직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔 형태로 제작되고 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열을 미리 형성되어 있는 휨 공시체(100)로서,

청구항 제1항에 따른 제작방법에 의해 제작됨으로써, 휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열전과 방지용 관통공(1)에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되어 있는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 휨 공시체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔(beam) 형태의 시편 즉, "휨 공시체"로서, 연직하중이 가해져서 휨 거동에 의해 여 휨 균열이 미리 형성되어 있되, 갑작스러운 쪼개짐이 발생하지 않은 상태에서 시험자가 원하는 특정 폭(종방향으로의 폭)과 깊이(연직방향으로의 길이)를 가지는 다양한 크기의 휨 균열이 인위적으로 발생되어 있는 "휨 공시체"와, 이러한 "휨 공시체를 제작하는 방법"에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 콘크리트 분야의 기술이 더욱 발전함에 따라, 콘크리트에 발생된 균열을 보수, 보강할 수 있는 여러 가지의 재료들이 개발되어 사용되고 있으며, 최근에는 균열이 발생한 경우에 스스로 균열을 메꾸어 보수될 수 있도록 하는 "자기치유 콘크리트"의 개발 및 이러한 자기치유 콘크리트의 성능 점검 등에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

[0004] 이러한 콘크리트 등의 재료에 대하여 균열 보수 성능, 자기 치유 성능 등을 평가하기 위해서는, 공시체에 원하는 크기의 균열을 형성하여 그 균열이 적절히 보수 또는 치유되는지를 확인하여야 한다. 대한민국 등록특허 제 10-1453312호에는 "자기치유 콘크리트의 균열치유 성능 평가를 위한 투수시험 기술"이 개시되어 있는데, 이 경우에도 콘크리트로 제작된 공시체에 인위적으로 균열을 만들어 놓은 상태에서 콘크리트 시편의 균열을 통해 물

이 투수되는지의 여부를 파악하게 된다. 따라서 다양한 형태의 공시체에 대하여, 시험자가 원하는 크기와 형태의 균열을 인위적으로 형성하는 것이 매우 중요하다.

[0005] 원기둥 형상(실린더 형상)으로 제작된 공시체("원주형 공시체")의 경우, 투수시험을 통해서 균열의 변화를 측정하고 자기치유 효과를 확인하는 용도로는 유용하게 사용할 수 있으나, 강도를 측정하기는 어렵다는 단점이 있다. 따라서 새로운 형태의 공시체에 균열을 인위적으로 발생시키고, 균열의 변화를 측정하며, 역학적인 실험을 통해서 강도를 측정할 수 있는 기술의 개발이 매우 절실한 상태이다. 따라서 직사각형의 단면을 가지고 있고 길게 연장되어 있는 빔형태의 휨 공시체로서, 시험자가 원하는 깊이(연직방향으로의 길이)와 폭(종방향으로의 폭)을 가지는 균열이 사전에 미리 인위적으로 형성되어 있는 휨 공시체를 제작한다면, 균열이 형성된 휨 공시체를 활용하여 역학적 실험을 수행함으로써 균열치유 평가 작업 등에 매우 유용하게 사용할 수 있게 된다.

[0006] 그런데 연직하중을 재하하는 휨 시험에서 종방향의 양단이 단순 지지된 휨 공시체에 연직하중을 가하게 되면 콘크리트의 취성적 성질로 인하여, 휨 균열의 발생과 함께 휨 공시체가 급작스럽게 쪼개져서 부러지게 된다. 따라서 휨 공시체를 양분하지 않은 채 원하는 균열 깊이와 균열 폭을 미리 휨 공시체에 형성하는 것이 매우 어렵다.

[0007] 원주형 공시체에 대해서는, 쪼갬인장강도 실험을 수행하여 실린더형 공시체에 인위적으로 균열을 유발하되, 균열폭을 매우 작은 미세 균열부터 큰 폭의 균열까지 원하는 다양한 크기의 폭을 가지는 균열이 유발될 수 있도록 하는 기술이 본 발명자에 의해 개발되어 특허출원되어 있다(대한민국 특허출원 제10-2016-106308호). 그러나 원주형 공시체에 대한 본 발명자의 기술은 공시체를 완전히 양분하는 형태의 것이고, 빔 형태의 휨 공시체는 원주형 공시체와는 다른 파괴 거동을 보이므로, 휨 공시체를 완전히 양분하지 않은 채 원하는 폭과 깊이의 균열이 형성되어 있는 상태로 만드는데, 원주형 공시체에 관한 상기한 본 발명자의 기술을 그대로 적용하는 것은 적절하지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1453312호(2014. 10. 22. 공고).
(특허문헌 0002) 대한민국 특허출원 제10-2016-106308호(미공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위와 같은 필요성을 충족하고 종래 기술의 한계를 극복하기 위하여 개발된 것으로서, 직육면체의 단면을 가지고 있고 길게 연장되어 있는 빔 형태로 만들어진 휨 공시체로서, 휨 공시체가 완전히 분할되어 분리되지 않은 상태를 유지하면서도 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭으로 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체, 및 이러한 휨 공시체를 제작하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한 본 발명에서는 연직하중을 가하여 휨 공시체에 인위적으로 균열을 유발하되, 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이를 가지는 균열이 휨 공시체에 유발될 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔 형태의 휨 공시체에 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열을 미리 형성시켜두는 휨 균열 유발방법으로서, 직육면체 형태로 제작된 몰드를 이용하여 휨 공시체를 제작하되, 종방향으로 휨 공시체의 정중앙 위치에서 횡방향으로 휨 공시체를 완전히 관통하게 되는 균열전과 방지용 관통공이 형성되어 있도록 휨 공시체를 제작하는 단계; 휨 공시체의 균열전과 방지용 관통공이 종방향으로 정중앙에 위치하도록 휨 공시체의 종방향 양단을 각각 지지한 상태에서, 균열전과 방지용 관통공이 존재하는 위치에서 수직하게 연직하중을 가하는 단계; 및 균열전과 방지용 관통공이 존재하는 위치의 휨 공시체의 하면에서 발생한 휨 균열의 폭과 균열을 측정하여, 휨 균열이 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이에 이르게 되면 연직하중의 재하를 종료하는 단계를 포함함으로써, 휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열전과 방지용 관통공에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스

럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체를 제작하게 되는 것을 특징으로 하는 휨 공시체의 제작방법이 제공된다.

[0012] 또한 본 발명에서는 상기한 목적을 달성하기 위하여, 직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔 형태로 제작되고 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열을 미리 형성되어 있는 휨 공시체로서, 상기한 본 발명에 의한 제작방법에 의해 제작됨으로써, 휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열 전파 방지용 관통공에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되어 있는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 휨 공시체가 제공된다.

[0013] 더 나아가, 본 발명에서는 직사각형의 단면을 가지고 있고 종방향으로 길게 연장되어 있는 빔 형태의 휨 공시체에 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열을 미리 형성시켜두는 휨 균열 유발방법으로서, 직육면체 형태로 제작된 몰드를 이용하여 휨 공시체를 제작하되, 종방향으로 휨 공시체의 정중앙 위치에서 횡방향으로 휨 공시체를 완전히 관통하게 되는 균열전파 방지용 관통공이 형성되어 있도록 제작된 휨 공시체를 설치하되, 균열전파 방지용 관통공이 종방향으로 정중앙에 위치하도록 휨 공시체의 종방향 양단을 각각 지지하도록 설치하는 단계; 균열전파 방지용 관통공이 존재하는 위치에서 휨 공시체의 상면에 수직하게 연직하중을 가하는 단계; 및 균열전파 방지용 관통공이 존재하는 위치의 휨 공시체의 하면에서 발생한 휨 균열의 폭과 균열을 측정하여, 휨 균열이 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이에 이르게 되면 연직하중의 재하를 종료하는 단계를 포함함으로써; 휨 공시체의 상면까지 휨 균열이 전파되는 현상이 균열전파 방지용 관통공에 의해 차단되어 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개져서 분리되지 않은 상태를 유지한 채로 시험자가 원하는 크기의 폭과 깊이의 휨 균열이 미리 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 휨 공시체에 대한 휨 균열 유발방법이 제공된다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에서는 연직하중에 의해 발생한 휨 균열이 휨 공시체의 상면까지 전파되는 것을 효과적으로 차단함으로써 휨 공시체가 갑작스럽게 쪼개지는 것을 방지하여 완전히 분할되어 분리되지 않은 상태를 유지하면서도 시험자가 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭으로 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체를 용이하게 제작할 수 있게 되며, 이와 같은 본 발명에 의해 제작된 휨 공시체는 직육면체의 원래 형상을 유지한 채, 단지 시험자가 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭으로 휨 균열이 정확하게 발생된 상태에 있으므로, 균열면이 가지고 있는 고유의 특성을 유지할 수 있는 장점을 가지게 된다.

[0015] 특히 본 발명에 의한 휨 공시체를 이용하게 되면, 균열에 대한 보수, 자기치유에 의한 균열 메움 등과 같은 균열의 특성변화에 따른 역학적 성능 평가를 매우 효율적으로 수행할 수 있게 되는 장점이 발휘된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 휨 공시체의 개략적인 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 휨 공시체를 횡방향으로 바라본 개략적인 정면도이다.

도 3 및 도 4는 각각 도 1에 도시된 휨 공시체에 원하는 휨 균열을 유발하는 상태를 순차적으로 보여주는 개략적인 정면도이다,

도 5 및 도 6은 각각 본 발명에서 균열전파 방지용 관통공이 형성되어 있는 연직 위치를 변화시킨 휨 공시체에 휨 균열을 유발하는 상태를 보여주는 도 4에 대응되는 개략적인 정면도이다.

도 7은 도 6에 도시된 것과 동일한 연직 위치에 균열전파 방지용 관통공이 형성되어 있되, 균열전파 방지용 관통공이 더 커진 휨 공시체에 휨 균열을 유발하는 상태를 보여주는 도 6에 대응되는 개략적인 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 앞서 정의한 것처럼 청구범위를 포함한 본 명세서의 전체에서 "휨 공시체"는 콘 크리트, 모르타르 등과 같이 균열을 인위적으로 발생시키고자 하는 재료를 이용하여 직사각형 단면을 가지면서 종방향으로 길게 연장된 빔 형태의 시편을 의미하는 것이다. 여기서 직사각형은 정사각형을 포함하는 의미이다. 그리고 "종방향"은 휨 공시체가 길게 연장되는 방향을 의미하며, "횡방향"은 종방향과 직교하는 방

향 즉, 직사각형의 폭 방향을 의미하고 "연직방향"은 휨 공시체의 두께 방향을 의미한다.

[0018] 도 1에는 본 발명의 제1실시예에 따른 휨 공시체(100)의 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1에 도시된 휨 공시체(100)를 횡방향으로 바라본 개략적인 정면도가 도시되어 있다.

[0019] 본 발명에 따른 휨 공시체(100)는, 직육면체 형태로 제작된 몰드(거푸집)에 콘크리트 등의 시편재료가 타설되어 제작된 것인데, 도면에 도시된 것처럼 종방향으로 휨 공시체(100)의 정중앙 위치에서 횡방향으로 휨 공시체(100)를 완전히 관통하게 되는 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있다. 즉, 휨 공시체(100)가 휨 시험을 위하여 양단이 지지되었을 때 종방향으로 정중앙에 해당하는 지점에서, 하면으로부터 연직 방향으로 시험자가 원하는 길이만큼 이격된 위치에는 휨 공시체(100)를 횡방향으로 완전히 관통하게 되는 균열전과 방지용 관통공(1)이 미리 형성되어 있는 것이다. 상기 균열전과 방지용 관통공(1)은 연직하중의 작용에 의해 휨 공시체(100)가 휨변형되면서 하면으로부터 발생한 휨 균열이 더 이상 전파되는 것을 방지하는 기능을 수행한다. 또한 본 발명에서 균열전과 방지용 관통공(1)은, 균열 선단에서 발생하는 응력집중을 완화시키게 되고 균열의 진전을 효과적으로 차단해주는 기능도 발휘하게 된다.

[0020] 도 3 및 도 4에는 각각 도 1에 도시된 휨 공시체(100)의 정중앙 상면에 연직하중을 가하여 휨 공시체(100)에 원하는 휨 균열(3)을 유발하는 상태를 순차적으로 보여주는 개략적인 정면도가 도시되어 있다. 본 발명의 휨 공시체(100)에 휨 균열을 유발하기 위해서는 도 3에 도시된 것처럼 휨 공시체(100)의 균열전과 방지용 관통공(1)이 종방향으로 정중앙에 위치하도록 휨 공시체(100)의 종방향 양단을 각각 지지한 상태에서, 균열전과 방지용 관통공(1)이 존재하는 위치에서 수직하게 연직하중을 가한다. 연직하중이 재하되면 휨 공시체(100)에는 휨 모멘트가 작용하게 되고, 그에 따라 균열전과 방지용 관통공(1)이 존재하는 위치의 휨 공시체(100)의 하면에는 휨 인장응력이 발생하게 된다. 연직하중의 재하가 계속됨에 따라 휨 인장응력이 휨 강도를 초과하게 되면 휨 공시체(100)의 하면에서 휨 균열(3)이 발생하게 되는데, 일단 휨 균열이 발생하게 되면 균열 선단에서의 응력집중 효과로 인하여 휨 균열(3)은 연직방향으로 계속 진전하게 된다. 그런데 휨 균열(3)이 균열전과 방지용 관통공(1)에 이르게 되면 응력집중 효과가 급격히 감소하면서 휨 균열(3)의 진전이 멈추게 된다. 즉, 균열전과 방지용 관통공(1)의 아래까지만 휨 균열이 발생하게 되는 것이다. 따라서 시험자는 휨 공시체(100)의 하면으로부터 원하는 휨 균열의 깊이에 해당하는 길이만큼 수직하게 이격된 위치에 균열전과 방지용 관통공(1)을 형성한 상태로 휨 공시체(100)를 제작하고, 휨 균열이 균열전과 방지용 관통공(1)에 이르도록 연직하중을 재하하는 실험을 수행하기만 하면, 원하는 특정 깊이의 휨 균열(3)을 만들 수 있게 된다.

[0021] 도 4에 도시된 것처럼 휨 균열(3)이 이미 균열전과 방지용 관통공(1)에 도달하였음에도 불구하고 해당 휨 균열(3)이 아직 시험자가 원하는 특정 폭을 가지지 못할 수도 있다. 이 경우에는 연직하중의 재하를 계속하여 휨 균열(3)의 폭을 더 증가시켜야 하는데, 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있지 않은 종래의 휨 공시체의 경우, 휨 균열이 계속 상향으로 빠르게 전파되면서 갑작스럽게 휨 공시체가 쪼개질 수 있다. 휨 공시체가 쪼개지게 되면 시험자가 원하는 특정 폭과 깊이를 가지는 휨 공시체가 만들어질 수 없게 되는 것이다.

[0022] 그러나 본 발명에서는 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있으므로, 휨 균열 자체가 균열전과 방지용 관통공(1)을 지나서 더 위쪽으로 전파되는 것이 효율적으로 차단된다. 즉, 본 발명에 따른 휨 공시체(100)에는 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있으므로, 연직하중에 의해 휨 공시체(100)의 하면으로부터 시작하여 위쪽으로 진전되어 성장하는 휨 균열은 균열전과 방지용 관통공(1) 이상으로 전파되지는 못하는 것이다. 따라서 휨 공시체(100)가 갑작스럽게 쪼개지는 것이 예방되며, 후술하는 것처럼 균열전과 방지용 관통공(1)의 위치를 시험자가 원하는 정도로 결정해둠으로써 원하는 특정 깊이의 휨 균열을 형성할 수 있게 되는 것이다.

[0023] 이와 같이 본 발명에서는 휨 공시체(100)의 하면으로부터 시작하여 위쪽으로 진전되어온 휨 균열이 휨 공시체(100)의 상면까지 전파되는 것을 효과적으로 차단하여 휨 공시체(100)가 갑작스럽게 쪼개지는 것을 방지한 상태에서, 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 구간에서 휨 균열(3)이 발생하게 된다. 즉, 본 발명에 의하면, 휨 공시체(100)가 갑작스럽게 쪼개지는 것을 방지한 상태에서, 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 구간에서 발생한 휨 균열이 시험자가 원하는 특정 폭에 이를 때까지 연직하중을 충분히 재하할 수 있는 것이다.

[0024] 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 부분에서 발생된 휨 균열(3)이 시험자가 원하는 폭에 이르게 되면, 연직하중의 재하를 중단하게 된다. 상기한 일련의 과정을 가지는 본 발명의 방법에 의해, 완전히 분할되어 분리되지 않은 상태를 유지하면서도 시험자가 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭으로 휨 균열이 미리 형성되어 있는 휨 공시체를 용이하게 제작할 수 있게 된다. 이와 같은 본 발명에 의해 제작된 휨 공시체는 직육면체의 원래 형상을 유지한 채, 시험자가 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭으로 휨 균열이 정

확하게 발생된 상태에 있으므로, 균열면(균열이 발생한 면)이 가지고 있는 고유의 특성을 유지할 수 있는 장점을 가지게 된다.

[0025] 특히, 본 발명에서는 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기와 위치를 조절함으로써, 미리 형성해두고자 하는 균열의 깊이와 폭을 원하는 정도로 제어할 수 있다.

[0026] 도 5 및 도 6에는 각각 본 발명에서 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있는 연직 위치를 변화시킨 휨 공시체(100)에 연직하중을 가하여 휨 변형시키는 상태를 보여주는 도 4에 대응되는 개략적인 정면도가 도시되어 있다. 도 5 및 도 6에 도시된 것처럼 휨 공시체(100)를 제작할 때, 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있는 연직 위치를 필요에 맞게 변화시킴으로써, 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 부분에서 미리 발생하게 될 휨 균열의 깊이를 조절할 수 있게 된다.

[0027] 균열전과 방지용 관통공(1)의 연직위치가 높아진다는 것(휨 공시체의 상면과 가까워진다는 것)은 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 간격이 더 커진다는 것을 의미한다. 반대로 균열전과 방지용 관통공(1)의 연직위치가 낮으면 그만큼 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 간격이 좁다. 따라서 동일한 연직하중이 작용하는 상태라면, 균열전과 방지용 관통공(1)의 연직위치가 높아질수록, 더 긴 길이를 가지는(더 깊은) 휨 균열을 휨 공시체(100)에 형성할 수 있게 된다. 즉, 균열전과 방지용 관통공(1)의 연직위치가 높을수록 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 간격이 더 커지게 되고 이는 휨 균열이 성장할 수 있는 여유 공간이 더 커진다는 것을 의미하므로, 시험자는 원하는 휨 균열의 길이(휨 균열의 깊이)를 충분히 증가시킬 수 있는 것이다. 반대로 균열전과 방지용 관통공(1)의 연직위치가 낮으면, 그만큼 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 간격이 작으므로 시험자는 길이가 작은 휨 균열만을 만들 수 있게 된다.

[0028] 따라서 시험자가 미리 만들고 싶은 휨 균열의 길이가 작다면 도 5에 도시된 것처럼 균열전과 방지용 관통공(1)이 휨 공시체(100)의 하면과 가까운 위치에 형성되어 있도록 휨 공시체를 제작하여 사용하면 되고, 반대로 시험자가 미리 만들고 싶은 휨 균열의 길이가 크다면 도 6에 도시된 것처럼 균열전과 방지용 관통공(1)이 휨 공시체(100)의 상면과 가까운 위치에 형성되어 있도록 휨 공시체를 제작하여 사용하면 된다.

[0029] 도 7에는 도 6에 도시된 것과 동일한 연직 위치에 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성되어 있되, 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 도 6에 도시된 것보다 더 커진 휨 공시체(100)에 연직하중을 가하여 휨 변형시키는 상태를 보여주는 도 6에 대응되는 개략적인 정면도가 도시되어 있다. 휨 공시체(100)를 제작할 때, 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기 즉, 균열전과 방지용 관통공(1)의 지름을 필요에 맞게 변화시킴으로써, 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이의 부분에서 미리 발생하게 될 휨 균열의 폭을 조절할 수 있게 된다. 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 커진다는 것은 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이에서 균열이 종방향으로 더 벌어질 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 동일한 연직하중이 작용하는 상태라면, 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 클수록, 더 큰 폭을 가지는 휨 균열을 휨 공시체(100)에 형성할 수 있게 된다.

[0030] 이와 같이 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 클수록 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이가 더 넓게 벌어질 수 있다는 것을 의미하므로, 시험자는 원하는 휨 균열의 폭을 충분히 증가시킬 수 있다. 반대로 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 작을수록, 그만큼 휨 공시체(100)의 하면과 균열전과 방지용 관통공(1) 사이가 벌어질 여유가 줄어들게 되며, 그에 따라 시험자가 만들 수 있는 휨 균열의 폭 역시 줄어들게 된다. 따라서 시험자가 미리 만들고 싶은 휨 균열의 폭이 작다면 도 6에 도시된 것처럼 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 상대적으로 작은 휨 공시체를 제작하여 사용하면 되고, 반대로 시험자가 미리 만들고 싶은 휨 균열의 폭이 크다면 도 7에 도시된 것처럼 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기가 상대적으로 더 큰 휨 공시체를 제작하여 사용하면 된다.

[0031] 이와 같이 본 발명에서는 균열전과 방지용 관통공(1)의 크기와, 연직방향에서 균열전과 방지용 관통공(1)이 형성된 위치를 필요에 맞게 조절함으로써, 미리 형성해두고자 하는 휨 균열의 깊이와 폭을 원하는 정도로 제어할 수 있게 되며, 따라서 시험자가 원하는 특정 균열 깊이와 특정 균열 폭의 휨 균열이 정확하게 발생되어 있는 휨 공시체를 매우 용이하게 그리고 효율적으로 제작할 수 있게 된다.

부호의 설명

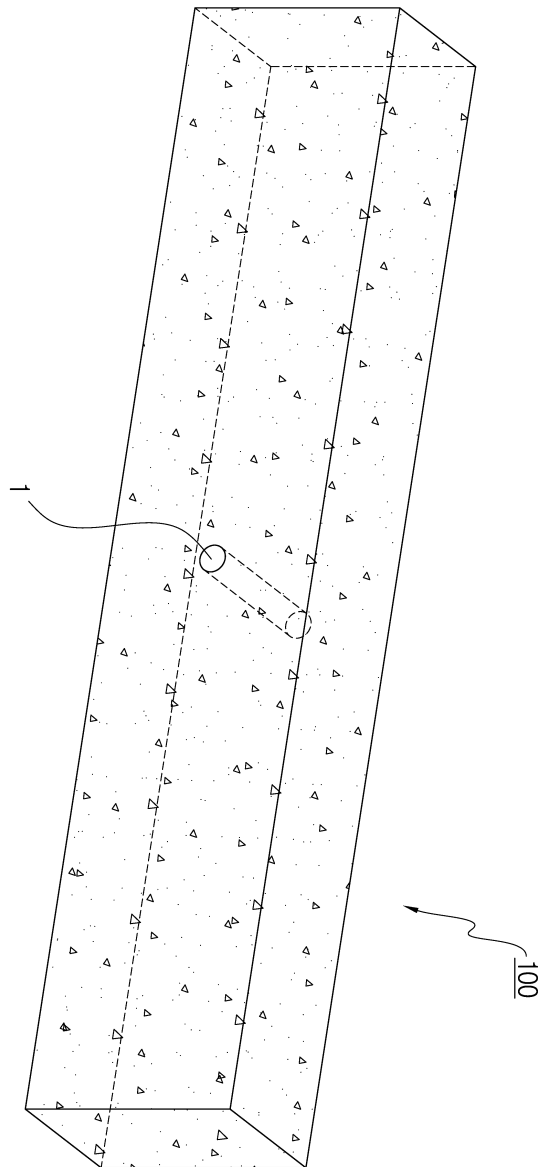
[0032] 1: 균열전과 방지용 관통공

3: 휨 균열

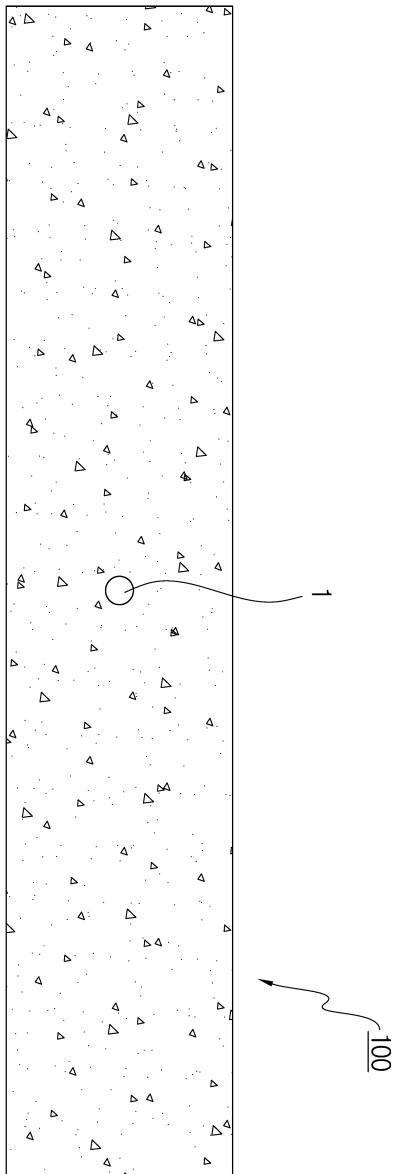
100: 휨 공시체

도면

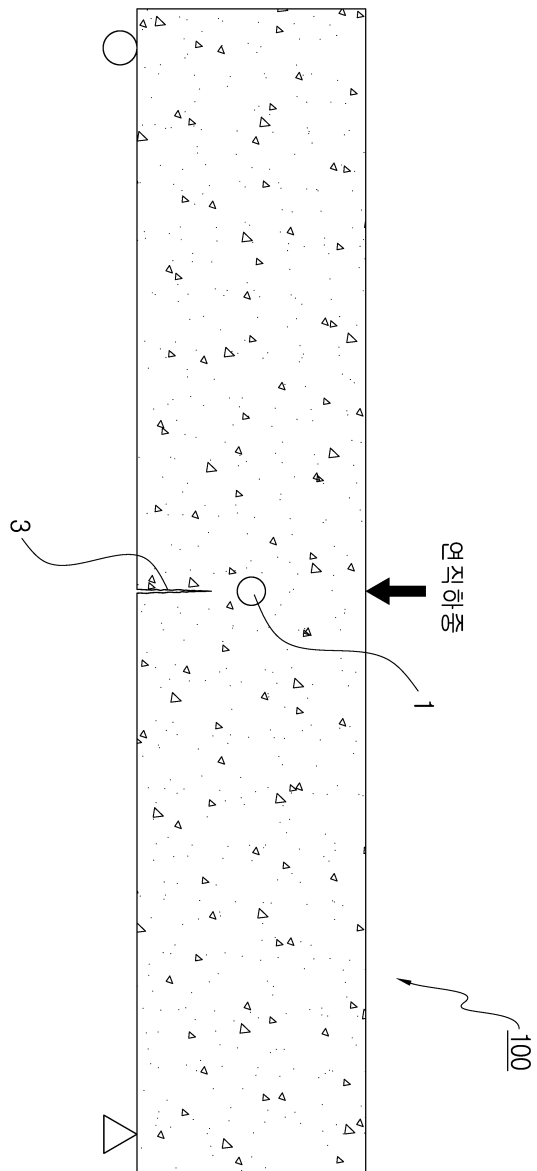
도면1



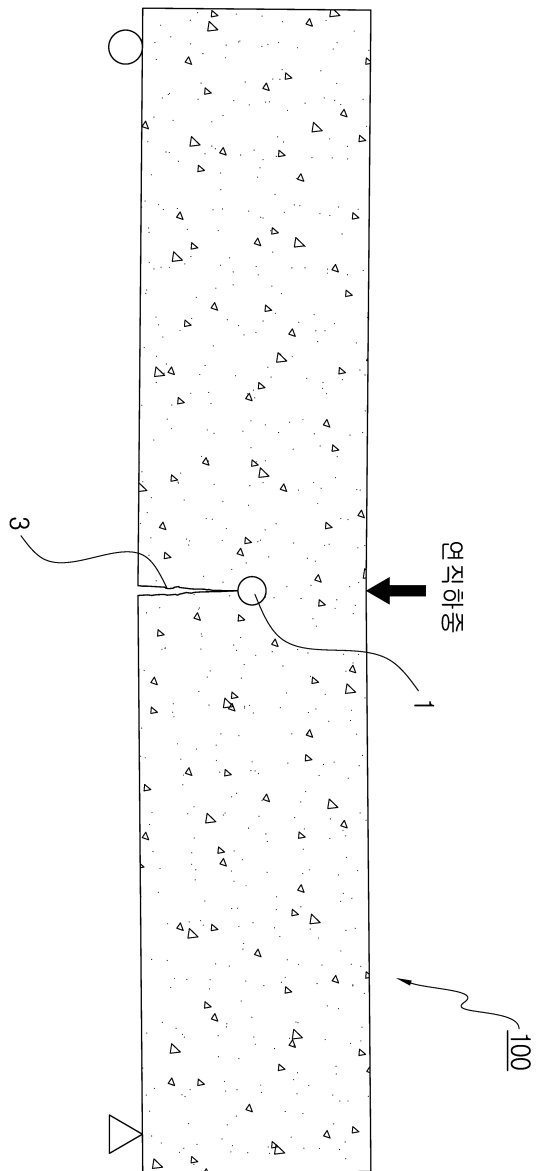
도면2



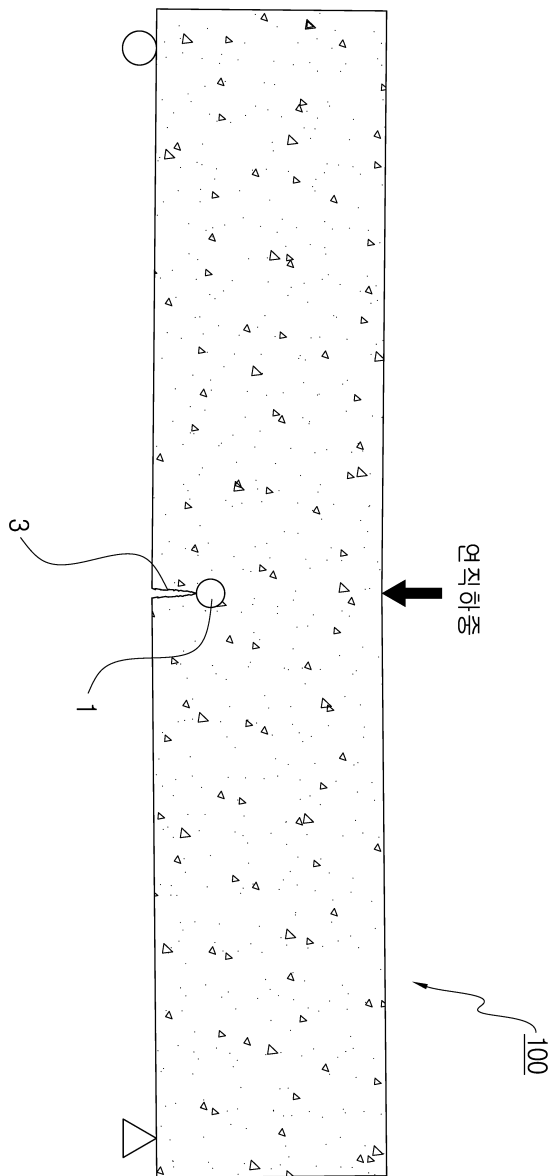
도면3



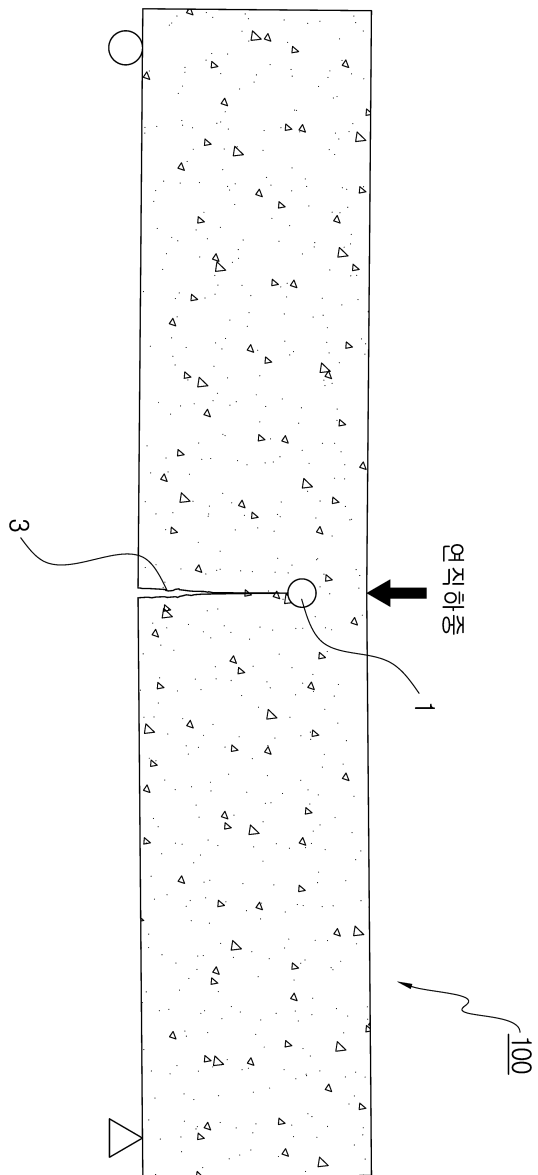
도면4



도면5



도면6



도면7

