(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022165
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B28B 1/08 (2006.01) *E04B 1/16* (2006.01)
E04G 21/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B28B 1/08 (2013.01)
E04B 1/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0116815
(22) 출원일자 2015년08월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대중공업 주식회사
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
신동규
울산광역시 동구 녹수2길 30 전하관 1동 211호
황윤이
서울특별시 성북구 화랑로32길 155-5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

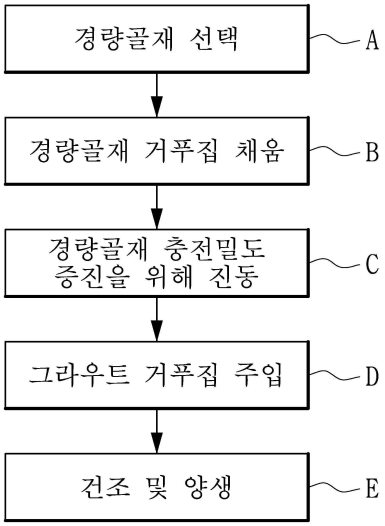
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법**

(57) 요 약

본 발명은 콘크리트의 밀도를 일반유동 경량골재 콘크리트의 밀도 이하로 낮추면서 경량화 향상과 함께 경량골재 콘크리트의 품질유지 및 품질관리가 가능한 새로운 시공 방법이 제시되며, 이를 통해 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공이 보다 신속 간편하게 수행될 수 있도록 한 것으로, 파쇄 또는 일정 형상으로 가공된 경량골재를 선택하는 단계와; 선택된 경량골재를 거푸집에 채우는 1단 단계와; 상기 단계 이후 거푸집에 채워진 경량골재의 충전밀도를 증진 위해 진동장치에 의해 진동을 가하여 경량골재가 골고루 분산되도록 하는 단계와; 상기 단계 이후 그라우트를 거푸집에 주입하는 2단 단계와; 상기 단계 이후 건조 및 양생하는 단계; 를 포함하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법이 제시된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
E04G 21/061 (2013.01)
(72) 발명자
김재홍
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
윤진영
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명 세 서

청구범위

청구항 1

파쇄 또는 일정 형상으로 가공된 경량골재를 선택하는 단계(A)와;

상기 단계(A) 이후 선택된 경량골재를 거푸집에 채우는 1단 단계(B)와;

상기 단계(B) 이후 거푸집에 채워진 경량골재의 충전밀도를 증진 위해 진동장치에 의해 진동을 가하여 경량골재가 골고루 분산되도록 하는 단계(C)와;

상기 단계(C) 이후 그라우트를 거푸집에 주입하는 2단 단계(D)와;

상기 단계(D) 이후 건조 및 양생하는 단계(E);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 2단 단계(D)에서는 그라우트를 거푸집 상부에서 주입하고 중력을 이용해서 그라우트가 이웃하는 경량골재 사이의 공간에 채워지도록 수행하는 것을 특징으로 하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 2단 단계(D)에서는 그라우트가 주입되는 주입호스를 거푸집의 바닥에 두고 주입펌프를 이용하여 거푸집 바닥부터 수위를 높여 가면서 이웃하는 경량골재 사이의 공간에 그라우트가 채워지도록 수행하는 것을 특징으로 하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트의 밀도를 일반유동 경량골재 콘크리트의 밀도 이하로 낮추면서 경량화 향상과 함께 경량골재 콘크리트의 품질유지 및 품질관리가 가능한 새로운 시공 방법이 제시되며, 이를 통해 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공이 보다 신속 간편하게 수행될 수 있도록 한 것이다.

[0002]

배 경 기 술

[0003] 콘크리트 구조물은 통상 골재(예를 들면 자갈, 모래), 시멘트, 물 등 일반적으로 콘크리트를 구성하는 재료를 배합시킨 일반 콘크리트로 시공하는 방법이 적용되고 있으나, 일반 콘크리트는 밀도가 커 구조물의 자체 무게를 줄여야 하는 구조의 경우 사용성이 떨어지는 문제가 있다.

[0004] 무게가 매우 무거워 운반과 취급이 용이하지 못해 콘크리트 구조물의 시공에 적합하지 못한 문제가 있었다.

[0005] 그에 따라 위와 같은 문제 즉, 중량을 줄이기 위해 최근에는 일반 콘크리트에 비해 압축강도와 기건 밀도가 낮은 경량골재 콘크리트로 시공하고 있는데, 참고로, 콘크리트 표준시방서(2009년)에 따르면 경량골재 콘크리트는 기건 단위질량이 1,400~2000kg/m3, 설계기준 압축강도가 15MPa 이상인 콘크리트로 정의되고, 콘크리트에 사용되

는 경량골재는 KS F 2534에 부합하는 구조용 경량골재를 사용해야 하는 것으로 규정되어 있다. 이와 같이 구조용 경량골재 콘크리트를 사용할 경우 구조물의 자중을 감소시킬 수 있고, 관성력을 낮춰 구조물의 내진안정성을 높이며 구조물에 사용되는 철근의 양을 줄일 수 있는 여러 장점 때문에 배합된 경량골재 콘크리트로 시공하고 있다.

[0006] 하지만 배합된 일반적인 경량골재 콘크리트는 일반골재(예를 들면, 자갈)에 비해 경량골재의 내부 공극이 많고, 이러한 경량골재의 특성 때문에 밀도는 낮지만 경량골재의 높은 흡수율로 인하여 경량골재 콘크리트에 대한 일정한 품질 유지와 품질 관리가 상당히 어려운 문제가 있다.

[0007] 또한, 많은 양의 경량골재를 배합시 위로 떠오르는 부립현상이 발생하기도 하여 시공에 어려움이 있다.

[0008] 따라서, 이러한 문제를 해소하기 위해 경량골재의 사용량을 제한하게 됨으로써 경량골재 콘크리트에 대한 경량화에 한계가 있었다.

[0009] 참고로, 일반유동 경량골재 콘크리트의 경우 높은 점성을 갖기 때문에 많은 양의 경량골재 사용이 가능하여 밀도를 낮출 수 있지만 유동성이 나빠 진동다짐이 필요하고, 고유동 경량골재 콘크리트의 경우 점성이 낮기 때문에 골재의 사용량이 제한된다. ACI 237(미국콘크리트협회 규격번호에 따른 지침))에 따르면 고유동 콘크리트의 경우 골재 사용량을 28~32%로 제한하고 있다.

[0010] 특히, 콘크리트를 배합하는 과정에서 믹싱이나 진동 다짐 작업 중 경량골재의 낮은 강도로 인해 경량골재가 파괴될 수 있는데, 이때 포화 된 경량골재를 사용한 경우 경량골재의 내부에 있던 물이 빠져 나와 블리딩(bleeding)을 일으킬 수 있고, 건조된 경량골재를 사용할 경우 시간에 따라 골재가 콘크리트의 물을 흡수하여 콘크리트 유동성이 시간에 따라 변하게 되는 문제가 있다.

[0011] 따라서, 위와 같은 이유 및 문제로 인하여 현재 구조적 용도로 사용되는 경량골재 콘크리트는 어떠한 경량골재를 사용하든 선택 사용된 경량골재의 경량화 한계까지 경량화하기 어렵고, 경량화 한계 이상으로 더 경량화할 수도 없었다.

[0012] 그에 따라 경량화 한계까지 또는 그 이상의 경량화가 가능하도록 하면서 경량골재 콘크리트에 대한 품질 유지 및 품질 관리에 대한 한계 및 경량골재 콘크리트의 밀도를 1500kg/m^3 이하로 낮추기 어려운 한계를 모두 해소할 수 있는 새로운 시공 방법이 요구되는 실정이다.

[0013] 참고로, 현재 업계에서는 경량골재 콘크리트에 대한 품질 유지와 품질 관리가 가능한 구조용 경량골재 콘크리트의 밀도는 일반유동의 경우 1800kg/m^3, 고유동의 경우 2000kg/m^3 정도로 보고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 배경기술에서 제시하고 있는 문제를 해소하기 위한 것으로, 콘크리트의 밀도를 일반적인 경량골재 콘크리트의 밀도 이하로 낮추면서 경량화 향상과 함께 경량골재 콘크리트의 품질유지 및 품질관리가 가능한 새로운 시공 방법이 제시되며, 이를 통해 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공이 보다 신속 간편하게 수행될 수 있도록 한 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명에서는 파쇄 또는 일정 형상으로 가공된 경량골재를 선택하는 단계와; 선택된 경량골재를 거푸집에 채우는 1단 단계와; 거푸집에 채워진 경량골재의 충전밀도를 증진 위해 진동장치에 의해 진동을 가하여 경량골재가 골고루 분산되도록 하는 단계와; 그라우트를 거푸집에 주입하는 2단 단계와; 건조 및 양생하는 단계; 를 포함하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 통해 목적을 달성할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 2단 단계에서는 그라우트를 거푸집 상부에서 주입하고 중력을 이용해서 그라우트가 이웃하는 경량골재 사이의 공간에 채워지도록 수행하는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 통해 목적을 달성할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 2단 단계에서는 그라우트가 주입되는 주입호스를 거푸집의 바닥에 두고 주입펌프를 이용하여 거푸집 바닥부터 수위를 높여 가면서 이웃하는 경량골재 사이의 공간에 그라우트가 채워지도록 수행하는 경량골재를 이

용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 통해 목적을 달성할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따른 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 적용하게 되면, 경량골재 콘크리트에서 가장 큰 문제로 제기되었던 경량골재 혼입율의 최대화와 경량골재 흡수율에 따른 배경기술의 문제가 모두 해소되는 효과를 기대할 수 있다.

[0019] 또한, 콘크리트 구조물의 특수성과 해상에서 운용하는 시공 장비에 대한 제약 및 시공 장비의 동원이 신속하지 못한 여러 가지 작업 여건을 고려할 때 시공 및 작업의 용이함을 제공받는 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 배합된 일반 콘크리트의 공시체를 보여주는 사진

도 2는 본 발명에 따른 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법을 나타낸 공정도이다.

도 3은 도 2의 방법으로 시공된 콘크리트의 공시체를 보여주는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 아래에서는 본 발명에 따른 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법에 대한 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다.

[0022] 본 발명에 따른 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법은 먼저, 경량골재를 선택하는 단계(A)와; 상기 단계(A) 이후 경량골재를 거푸집에 채우는 1단 단계(B)와; 상기 단계 이후(B) 형상이 복잡한 거푸집에 채워진 경량골재의 충전 밀도를 증진 위해 선택적으로 진동을 가하는 단계(C)와; 상기 단계(C) 이후 그라우트를 거푸집에 주입하는 2단 단계(D)와; 상기 단계(D) 이후 건조 및 양생하는 단계(E)로 이루어져 있다.

[0023] 구체적인 설명에 앞서 경량골재 콘크리트를 더 경량화함에 있어 가장 큰 문제는 앞서 설명된 바와 같이 경량화의 한계와 경량골재 콘크리트에 대한 품질 유지 및 관리이다.

[0024] 우선, 경량골재 콘크리트의 경량화가 한계까지 도달되기 위해서는 경량골재의 부피 비가 최대가 되어야 하고, 그 다음 콘크리트의 일정한 품질 유지 및 품질 관리가 가능하도록 하기 위해서는 경량골재의 흡수율과 포화도에 관계없이 목표한 수준의 콘크리트 성능을 발휘하여야 한다.

[0025] 본 발명에서 제시하고 있는 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법은, 먼저 경량골재를 선택하는 단계(A) 및 상기 단계(A) 이후 경량골재를 거푸집에 채우는 1단 단계(B)에서는 장비를 이용하여 파쇄 또는 일정 형상으로 가공된 경량골재를 선택하고, 선택된 경량골재를 사전 제작된 거푸집 내에 채우게 된다.

[0026] 위와 같이 상기 거푸집 내에 선택된 경량골재가 채워진 후, 형상이 복잡한 거푸집에 채워진 경우 경량골재의 충전밀도를 더 증진하기 위해 선택적으로 진동을 가하는 단계(C)를 수행하게 된다. 다시 말해, 경량골재가 채워진 거푸집 또는 경량골재에 진동장치를 이용한 진동을 가하게 되면, 경량골재는 거푸집 내에서 골고루 분산되면서 경량골재의 충전 밀도가 증대되게 된다. 이는 형상이 복잡한 부재에 대해서 선택적으로 적용할 수 있다.

[0027] 위의 단계(C)를 수행하여 경량골재의 충전 밀도가 증대된 이후 그라우트를 거푸집에 주입하는 2단 단계(D);를 수행하게 된다. 즉, 그라우트를 거푸집에 주입하여 경량골재와 경량골재 사이의 공간에 그라우트가 메워지는 형태로 채우게 된다.

[0028] 위와 같이 그라우트를 거푸집에 주입하게 될 때, 두 가지 방법 중 어느 하나의 방법을 선택하게 되며, 여기서 선택된 방법으로 그라우트를 거푸집에 주입하게 된다.

[0029] 첫 번째 방법은, 그라우트를 경량골재 위에서 붓고 중력을 이용하여 공간을 채우는 타입이고, 두 번째 방법은 주입호스를 거푸집 바닥에 두고 주입펌프를 이용해 거푸집 바닥부터 수위를 높여 가며 그라우트를 채우는 타입이다.

[0030] 위와 같은 시공 방법을 적용하게 되면, 거푸집에 경량골재를 미리 채워넣고 경량골재의 충전 밀도를 증진시켰기 때문에 경량골재 콘크리트 내의 경량골재에 대한 부피 비는 최대가 되어 선택된 경량골재의 조건 하에서 경량화 한계까지 또는 최대 경량화 한계 이상으로 경량골재 콘크리트를 더 경량화할 수 있게 된다.

[0031] 즉, 배합된 일반적인 콘크리트로 시공한 도 1의 공시체(10)와 본 발명에 따른 시공 방법이 적용된 도 3의 공시

체(10)를 비교해 볼 때, 도 3의 공시체(20)에 포함된 골재(22)의 부피분율이 도 1의 공시체(10)에 포함된 골재(12)의 부피분율 보다 높음을 알 수 있으며, 이를 통해 경량화가 더 가능해졌음을 알 수 있다.

[0032] 또한, 사전 배합된 경량골재 콘크리트의 유동성능이 아니라 그라우트의 유동성능에 의해서 콘크리트의 채움 성능이 결정되는 것이므로 시간에 따른 경량골재 콘크리트 유동 특성에 변화가 거의 없다.

[0033] 그에 따라 경량골재를 포화시킬 필요가 없으며, 예컨대 경량골재를 포화시키지 않을 경우 경량골재가 그라우트의 물을 흡수하기 때문에 경량골재 주위의 물과 시멘트 비가 낮아져 상대적으로 ITZ(interfacial transition zone)의 강도가 높아지게 된다.

[0034] 상기 단계(D) 이후 건조 및 양생하는 단계(E)에서는 일반적인 경량골재 콘크리트의 건조 방법과 동일하게 일정 기간 양생을 적용하여 시공을 완료하게 된다.

[0035] 결론적으로, 본 발명에 따른 경량골재를 이용한 콘크리트 구조물의 시공 방법은 배경기술에서 설명된 일반 경량골재 콘크리트에서 가장 큰 문제로 제기 되었던 경량골재 부피 비의 최대화와 경량골재 흡수율에 따른 배경기술의 제반 문제를 모두 해소할 수 있게 된다.

[0036] 특히, 육상 콘크리트 구조물뿐만 아니라 콘크리트 구조물의 특수성과 해상에서 운용하는 시공 장비의 제약과 시공 장비의 동원이 신속하지 못한 여러 가지 작업 여건을 고려될 때에도 시공 및 작업의 용이함을 제공받을 수 있게 된다.

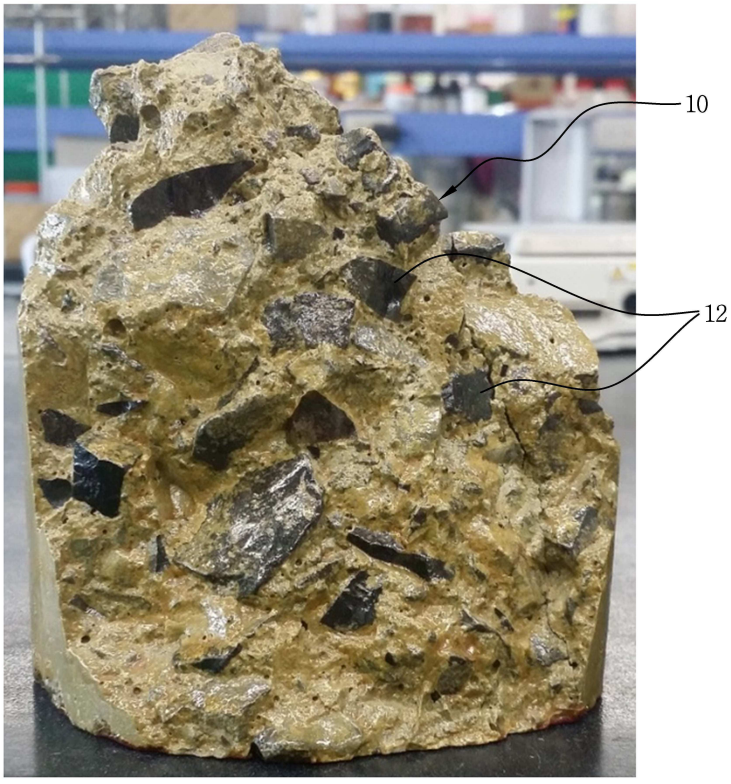
[0037] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 여러 가지로 변경 또는 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 실시 예들의 변형 또는 변경은 본 발명의 기술적 범위를 벗어날 수 없을 것이다.

부호의 설명

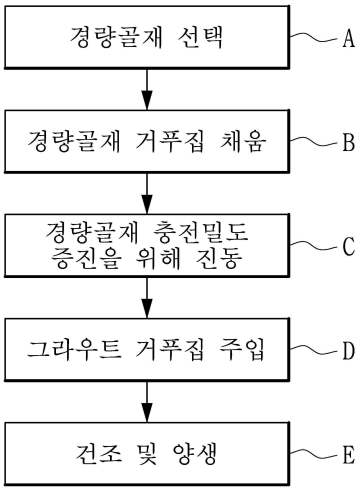
[0038] 10, 20 : 공시체 12, 22 : 골재

도면

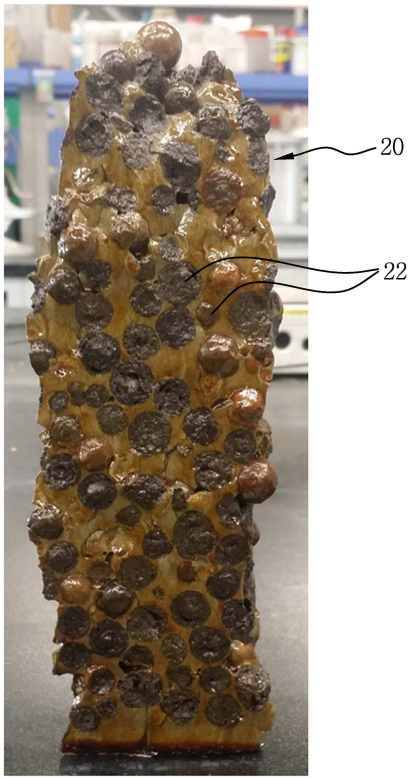
도면1



도면2


경량골재 선택
A
경량골재 거푸집 채움
B
경량골재 충전밀도 증진을 위해 진동
C
그라우트 거푸집 주입
D
건조 및 양생
E

도면3


20
22