

Global Report

친환경 콘크리트

1. 개요
2. 소개
3. 친환경 콘크리트의 정의와 용도
4. 친환경 콘크리트의 특성
5. 친환경 콘크리트용 재료 및 용도
6. 친환경 콘크리트 사용에 따른 환경적 혜택
7. 친환경 콘크리트의 장단점 및 특징
8. 결론

1. 개요

녹색 콘크리트 또는 친환경 콘크리트(Green concrete)는 콘크리트가 사용되기 시작한 이래로 아주 획기적인 관심사 중 하나로 1998년 덴마크에서 처음 발명되었다. 친환경 콘크리트를 녹색 콘크리트라고 하는데 색상과는 아무런 관련이 없다. 친환경 콘크리트는 콘크리트의 원료 제조, 배합설계부터 구조물의 설계, 시공 및 운영유지관리에 이르는 모든 측면에 이르기까지 콘크리트에 환경을 고려하는 개념이다.

2. 소개

앞서 언급한 바와 같이 친환경 콘크리트를 녹색 콘크리트라 하는데 보다 지속가능한 방식으로 콘크리트를 만들 수 있도록 콘크리트에 환경 친화적인 재료를 사용하는 개념에서 비롯된 것이다. 친환경 콘크리트는 특별한 것을 사용하는 것이 아니며 예를 들어 시멘트 및 골재의 부분 대체재로 폐기물을 사용하므로 제조비용도 아주 저렴하다. 전 세계적으로 건설업계의 규모가 아주 빠른 속도로 성장하고 있다. 이러한 엄청난 건설규모의 증가는 건설재료 수요의 폭증을 유발하고 있다. 골재는 콘크리트의 주요 구성재이다. 최근에 우리 주변의 골재채취가 마구잡이로 지속됨에 따라 문제점들이 부각되기 시작했다. 이러한 문제를 극복하기 위해 어떤 대체품을 찾아내야 할 필요성이 대두되고 있다. 최근에 들어서서 그 해결책이 등장하게 되었는데 그것이 바로 친환경 콘크리트이다. 친환경 콘크리트는 콘크리트의 원료 제조, 배합설계부터 구조물의 설계, 시공 및 운영유지관리에 이르는 모든 측면에 이르기까지 콘크리트에 대해 환경을 고려하는 개념이다.

3. 친환경 콘크리트의 정의와 용도

오늘날 녹색(green)이라는 말은 단지 색상에 국한되는 것이 아니라 우리 주변의 환경을 대변하는 말이 되고 있다. 환경 친화적으로 콘크리트 폐기물로 만들어지는 콘크리트도 “친환경 콘크리트(Green concrete)”라 불리고 있다. 친환경 콘크리트에 대한 또 다른 측면은 에너지 절약, 이산화탄소 배출감소, 폐수 감소등과 같이 환경영향을 감소시키면서 자원을 절약하는 콘크리트라는 것이다. 친환경 콘크리트(Green concrete)는 콘크리트가 사용되기 시작한 이래로 아주 획기적인 관심사의 하나로 1998년에 WG. 박사에 의해 처음 발명되었다. 친환경 콘크리트에 사용될 수 있는 폐재료로 슬래그, 화력발전소 폐기물, 재활용 콘크리트, 광산 및 채석장의 폐자재, 폐유리, 소각장 잔류물, 적니(red mud), 구운 점토(burnt clay), 톱밥, 연소된 후 남은재(combustor ash) 그리고 폐주물사 등이 있다. 친환경 콘크리트는 에너지 절약, 이산화탄소배출저감, 폐수절약과 같이 저렴한 유지보수비 측면과 더불어 지속가능하고 오랜 건축물이 될 수 있도록 배합설계와 시공측면에서 어떤 조치를 취한 콘크리트를 일컫는 용어이다. 친환경 콘크리트의 핵심 목표는 콘크리트로 인한 환경영향을 저감하는 것이다. 이를 가능하게 하려면 새로운 기술개발이 이루어져야 한다. 그 새로운 기술개발에는 콘크리트의 배합설계, 시방서 작성, 제조 및 유지관리 등과 같은 콘크리트 전생애주기의 모든 단계를 고려해야 하며 아래와 같은

사항도 함께 고려해야 한다.

- 1) 기계적 특성(강도, 수축, 크리프, 정적 거동(static behaviour) 등)
- 2) 내화성(파열, 열전달 등)
- 3) 시공성(작업성, 강도발현, 양생 등)
- 4) 내구성(내부식성, 내한성, 새로운 열화 메커니즘-new deterioration mechanisms 등)
- 5) 열역학적 특성(Thermodynamic properties)

4. 친환경 콘크리트의 특성

- 1) 시공성(기본적으로 골재분리 또는 블리딩 현상없이 콘크리트가 잘 다져지고 작업이 용이한 성질)이 있어야 함
- 2) 친환경 콘크리트에서 조골재가 따로 분리되는 골재분리 현상이 없어야 함
- 3) 생콘크리트 타설표면 위에 시멘트 입자와 따로 물이 분리되어 떠오르는 현상인 블리딩 현상이 없어야 함
- 4) 콘크리트 마감면의 내충격성이 있어야 함

5. 친환경 콘크리트용 재료 및 용도

5.1 환경 콘크리트의 재료

굵은 골재용 친환경 재료에는 지역에서 채취 및 이용 가능한 골재, 재활용 폐골재, 재활용 콘크리트재, 광재슬래그 등이 있다.



5.2 용도

용도 1 : 친환경 콘크리트 댐	용도 2 : 친환경 콘크리트 교량	용도 3 :친환경 콘크리트 기둥

6. 친환경 콘크리트 사용에 따른 환경적 혜택

6.1 내구성 증대

친환경 콘크리트는 포틀랜드 시멘트로만 만든 콘크리트에 비하여 조기강도를 발현하며 수축율도 낮다. 친환경 콘크리트를 사용하여 구축한 건축물은 화씨 2,400도의 온도에 견딜 정도로 화재 시 버틸 수 있는 가능성이 더 크다. 친환경 콘크리트는 또한 환경오염에 노출될 경우에도 우수한 내식성을 발휘한다. 산성비는 기존의 건축물 수명을 크게 단축시킨다. 위와 같은 모든 요인들이 일반콘크리트로 구축한 건축물에 비하여 건축물의 수명연장에 기여하게 한다. 유사한 콘크리트 배합물이 고대 로마시대 건축물에서 발견된 적이 있었다. 이 재료는 1950년대와 1960년대에 우크라이나에서도 사용된 적이 있었다. 40여년이 지난 현재 그 우크라이나 건축물들은 여전히 건재하다. 만약 건축물이 끊임없이 재건축되어지지 않는다면 건축 재료도 그 만큼 덜 필요하게 될 것이다. 환경에 미치는 영향이 줄어들게 되는 것이다.

6.2 에너지 소비 감소

여러분이 콘크리트 배합을 할 때 포틀랜드 시멘트를 덜 사용하고 더 많은 플라이애시를 사용한다면 여러분은 에너지를 덜 사용하게 될 것이다. 포틀랜드 시멘트에 사용되고 있는 재료들은 가열하기 위하여 엄청난 양의 석탄과 천연가스를 필요로 하게 된다. 플라이애시는 다른 산업공정의 부산물로 이미 생성되어 있기 때문에 친환경 콘크리트 제조를 위해 플라이애시 사용에 많은 에너지 사용이 요구되지 않는다. 친환경 콘크리트가 에너지 소비를 감소시키는 또 다른 측면에는 친환경 콘크리트로 구축된 건축물이 온도변화에 대한 내성이 더 크기 때문에 난방방비 절약이 가능하다는 측면이 있다.

6.3 이산화탄소 배출 저감 : 일반 시멘트의 주요 구성재 중에는 높은 온도로 가열되어야 하는 석회석, 점토 및 모래들이 있다. 전 세계적으로 이러한 프로세스 과정에 전체 이산화탄소 배출량의 5~8%를 차지한다. 친환경 콘크리트를 제조하면 이산화탄소 배출량의 80%까지 줄일 수 있다. 이산화탄소 배출 감소를 위한 세계적인 노력의 일환으로 건설공사에 친환경 콘크리트를 사용한다면 크게 기여하게 될 것이다.

7. 친환경 콘크리트의 장단점 및 특징

7.1 친환경 콘크리트의 장점

- 기존 콘크리트에 비하여 친환경 콘크리트의 준비에 많은 변화가 필요한 것은 아님
- 환경오염을 감소시킴
- 단열성 및 내산성이 우수함
- 어떤 특정 재료로 만든 친환경 콘크리트의 경우 기존 일반콘크리트에 비해 압축강도와

인장강도가 우수함

- 전반적으로 시멘트 소비를 감소시킴
- 친환경 콘크리트가 기존 일반 콘크리트에 비하여 경제적임
- 친환경 콘크리트가 기존 일반 콘크리트에 비하여 시공성이 더 우수함

7.2 친환경 콘크리트의 단점

- 친환경 콘크리트로 만드는 건축물이 비교적 많지 않음
- 기존 일반 콘크리트에 비하여 압축강도와 기타 특성이 대체적으로 떨어짐
- 흡수성이 큼
- 기존 일반 콘크리트에 비하여 수축과 크리프가 큼
- 친환경 콘크리트의 휨강도가 떨어짐

7.3 친환경 콘크리트의 한계

- 스테인리스 스틸을 사용함으로써 콘크리트의 보강비가 증가함
- 친환경 콘크리트로 만든 건축물이 기존 일반콘크리트로 만든 건축물의 수명보다 비교적 짧음
- 친환경 콘크리트의 쪼갬 인장강도가 기존 일반콘크리트에 비하여 떨어짐

7.4 인도의 친환경 콘크리트

친환경 콘크리트(Green concrete)는 콘크리트가 사용되기 시작한 이래로 아주 획기적인 관심사 중 하나이다. 친환경 콘크리트가 콘크리트 폐기물로 만들어지기 때문에 인도에서의 친환경 콘크리트 도입이 더디어 지고 있다. 업계가 폐기물 처리에 어려움을 겪고 또한 이산화탄소 배출 감소로 환경영향을 감소시켜야 하는데 그러한 환경이 뒷받침되어 주고 있지 못하기 때문이다.

8. 결론

- 1) 폐재료 들은 친환경 콘크리트를 생산할 수 있는 상당한 잠재력이 있음
- 2) 폐재료 및 부산물로 기존 콘크리트의 구성 재료를 대체함으로써 경제적이고 환경 친화적인 콘크리트를 제조할 수 있음
- 3) 폐재료와 혼화재를 사용하여 콘크리트 구성재를 부분 대체함으로써 압축강도 및 인장강도 증진, 황산염에 대한 내성 증가, 침투성 감소 및 시공연도 개선 효과를 나타냄
- 4) 석분(quarry dust)과 같은 폐재료로 만든 단위 용적당 콘크리트의 가격이 동급의 관리기준 콘크리트 배합으로 만든 콘크리트의 가격보다 저렴함
- 5) 다양한 조건을 고려하여 만든 친환경 콘크리트에 대한 상세한 생애주기 분석 작업이 친환경 콘크리트의 특성을 이해하는데 매우 필요함