

마이크로파 가열기술 및 마찰·마쇄 작용에 의한 순환잔골재 품질향상에 관한 연구

A Study on the Quality Improvement of Recycled Fine Aggregate by Microwave Heating Technology, Friction and Abrasion Action

최형길* 이의배* 권수길** 이도현*** 김규용**** 김무한*****

Choi, Hyeong-Gil Lee, Eui-Ba Kwon, Soo-Kil Lee, Do-Heun Kim, Gyu-yong Kim, Moo-Han

ABSTRACT

Use of the recycled fine aggregate as a material of structural concrete is not easy currently because there are some problems, such as of quality control and the uncertainty of chemical and physical property. Thus, the results indicate that it is possible to produce high quality recycled fine aggregate for structure by microwave heating technology, friction and abrasion action.

요약

본 연구는 마이크로파 가열기술 및 마찰·마쇄 작용에 의한 순환잔골재 표면에 고착되어 있는 시멘트 페이스트를 효율적으로 분리, 제거함으로써 구조체 콘크리트용 고품질 순환잔골재를 생산하는데 그 목적을 두었다.

1. 서론

최근, 순환골재를 구조체용 콘크리트용 골재로 이용하는 것은 품질관리 및 불확실한 내구성 등으로 활성화가 어려운 실정이다. 특히, 폐콘크리트에서 생산되는 순환잔골재의 경우 골재 표면에 경화된 시멘트 페이스트가 고착되어 있는 상태로 존재하여, 이 경화된 시멘트 페이스트는 순환잔골재의 밀도, 흡수율 등 골재의 전반적인 물리적 성질을 저하시키는 주요한 역할을 함에 따라 골재 표면에 붙어있는 시멘트 페이스트를 효율적으로 분리, 제거할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구에서는 표 1에서 나타낸 바와 같이 충남 논산 D사에서 생산된 순환잔골재를 사용하여 마이크로파 가열 후 물탈막서를 이용하여 마찰·마쇄 작용을 적용하였으며, 이를 통해 순환잔골재에 부착된 시멘트 페이스트를 분리, 제거하고자 하였다.

표 1. 실험계획

| 사용골재 | 마이크로파 가열시간(분) | 파쇄·마쇄 작용시간(분) | 평가항목 |
|------------------------|---------------|---------------|---|
| 순환잔골재 (충남논산, D사) | 0 | 0 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 절대건조밀도(g/cm³) ▪ 흡수율(%) ▪ 페이스트 부착량(%) |
| | 3 | 3 | |
| | 5 | 5 | |

* 정회원, 충남대학교 대학원 건축공학과, 박사과정

** 정회원, 성안이엔티(주), 대표이사

*** 정회원, 대한주택공사 주택도시연구원, 연구위원·공학박사

**** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 조교수·공학박사

***** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 명예교수·공학박사

2.2 실험방법

순환잔골재의 밀도 및 흡수율의 측정은 KS F 2504를 이용하여 측정하였고, 페이스트 부착량은 사진 1과 같이 KS F 2416에 규정하는 염산 1:3 수용액을 제조하여 골재가 완전히 침지되도록 하고, 염산수용액을 매일 교환하며 5일간 침전시켜 0.08mm 체에 물씻기 한 후 침수전후의 감소된 질량을 페이스트 부착량으로 규정하고 이를 측정하였다.



사진 1. 페이스트 부착량 시험장면

3. 실험결과 및 고찰

3.1 순환잔골재의 절대건조밀도 및 흡수율

그림 1 및 그림 2는 절대건조밀도 및 흡수율을 나타낸 것으로 마이크로파 가열시간 및 마찰·마쇄 작용 시간이 증가함에 따라 순환잔골재의 절대건조밀도 및 흡수율이 개선되는 경향을 보였으며, 이는 순환잔골재에 부착된 시멘트 페이스트량의 감소에 따른 것으로 사료된다.

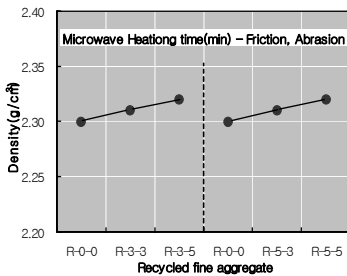


그림 1. 절대건조밀도(g/cm³)

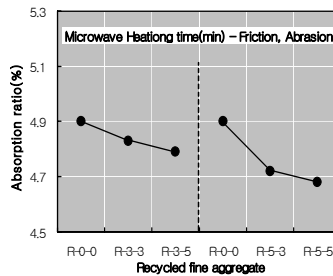


그림 2. 흡수율 (%)

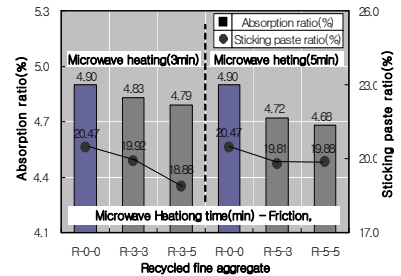


그림 3. 페이스트부착량(%) 및 흡수율과의 관계

3.2 페이스트 부착량과 흡수율의 관계

그림 3은 페이스트 부착량과 흡수율의 관계를 나타낸 것으로 페이스트 부착량이 감소함에 따라 흡수율도 저하하는 것을 알 수 있으며, 페이스트 부착량과 순환잔골재의 흡수율은 비례적인 상관관계를 나타냄을 확인할 수 있었다. 또한, 현행 KS F 2573 「콘크리트용 순환골재」 기준 흡수율 5%를 만족하기 위해서는 페이스트 부착량이 24%이하를 만족하여야 할 것으로 사료된다.

4. 결론

마이크로파 가열기술 및 마찰·마쇄 작용에 의해 순환잔골재 표면이 취약화 되어 시멘트 페이스트를 안정적으로 분리, 제거할 수 있었으며, 이에 따라 고품질의 순환잔골재를 효율적으로 회수할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 05 건설핵심기술연구개발사업(과제번호:05건설핵심D07)의 일련의 연구로 수행되었으며, 논문에 참여한 연구자(의 일부)는 2단계 BK 21 사업의 지원비를 받았습니다. 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 건설교통부 건설환경과, “순환골재 품질기준”, 2005. 8
2. 金武漢 外, “乾式比重分離による高品質再生細骨材生産システムの概要及び性能評価”, 日本建築學會大會學術講演梗概集, 2006. 9, pp.647~648