

레미콘 품질 안정화를 위한 효율적인 단위수량 관리 방안

Efficient Unit-Water Management Method for Stabilizing the Quality of Ready-mixed Concrete

최 성 우*
Choi, Sung-Woo

류 득 현**
Ryu, Deug-Hyun

Abstract

In the manufacturing process of ready-mixed concrete, quantity management directly affects the workability and strength of concrete. Therefore, water quantity is the most important management factor for water quality control of ready-mixed concrete. It can be said that the number of unit water in the mix design, the water quantity due to the surface water contained in the aggregate used, and the water quantity taking into account the concentration of sludge contained in the recycling water when using the recycling water are factors that affect the quantity management of ready-mixed concrete. In this study, as a stable quality control method of ready-mixed concrete, a quantity management method by aggregate surface water and a sludge concentration management method according to the use of recycling water were proposed. Thus, we tried to suggest an efficient quantity management method for stabilizing the quality of ready-mixed concrete.

키 워 드 : 레미콘, 표면수, 회수수

Keywords : readymixed concrete, surface moisture, recycling water

1. 서 론

레미콘은 'KS F 4009 레디믹스트 콘크리트'에 규정된 제품으로서 건설현장에서 요구하는 품질수준에 부합하도록 강도 수준 및 시공 수준이 결정되어 있으며, 각 요구 수준에 따라서 적정 콘크리트 배합을 설계한 후 레미콘 제조 공장에서 생산되어 건설현장에 공급되는 반제품이다. 따라서 제조사가 제품을 현장에 납품하더라도 타설 28일 후 압축강도를 평가해야 최종 제품에 대한 품질 검증이 완료되는데, 타설 환경 및 양생 환경에 따라 레미콘의 품질 변동이 많이 발생하는 문제점이 있다. 특히, 최근 환경측면에서 골재자원의 부족이 확대되고, 건설현장에서는 숙련된 시공인력의 부족 등으로 인해 레미콘의 품질에 대한 안정성 요구가 강화되고 있다.

레미콘 제조과정에서 수량 관리는 콘크리트의 작업성과 강도발현성에 직접적인 영향을 미치기 때문에 레미콘의 품질관리에 가장 중요한 관리요소이며, 배합설계 단위수량, 사용 골재에 함유된 표면수로 인한 수량과 회수수 사용시 회수수에 함유된 슬러지 농도(고형분율)를 고려한 수량 변동이 레미콘의 수량 관리에 영향을 미치는 요소라고 할 수 있다.

본 연구에서는 레미콘의 안정된 품질관리 방안으로서 실시간 잔골재 표면수 및 회수수 고형분율의 변화를 관리할 수 있는 방안을 제시하여 수량 관리를 통한 효율적인 레미콘 품질안정화 관리 방안을 제시하고자 하였다.

2. 레미콘 수량 관리 방안

2.1 잔골재 표면수 관리

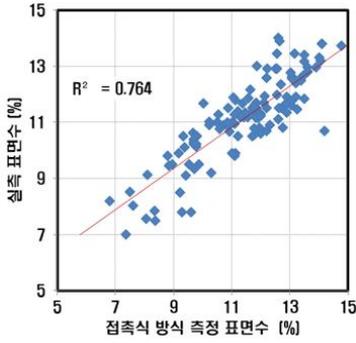
골재에 함유된 표면수는 레미콘 생산시 수량 보정을 통해 반영이 되는데 정확한 표면수 보정이 진행되지 못하면, 레미콘에 가수효과를 초래할 가능성이 높고, 슬럼프 불량, 강도 부족과 같은 레미콘 품질 불량을 발생시킬 가능성이 매우 많다.

실시간 골재 표면수 측정 평가는 기존에 소개되어 있는 고주파를 사용하여 물질의 고유 유전율에 따른 전자파값 변화를 활용한 접촉식 측정방법과, 최근 제안된 방사선 동위원소의 물리적 성질 변화를 이용한 비접촉식 측정 방법을 비교하였다.

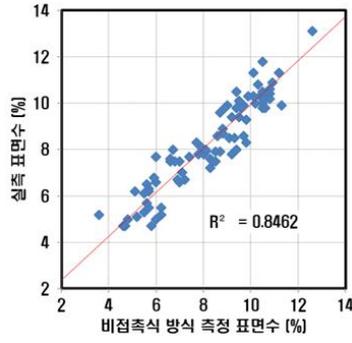
측정 방법에 따른 측정값 신뢰도 평가 결과를 그림 1에, 성능 비교를 표 1에 나타내었다. 두 장비 모두 설치 초기 측정 신뢰성은 양호한 것으로 나타났으나, 접촉식은 센서 표면에 측정 후 잔류된 골재와 수분이 고착화되어 6개월 이후에는 센서를 교체하거나, 주기적으로 측정 장치의 보정이 필요한 것으로 나타났다. 비접촉식의 경우에는 이물질의 부착에 의한 센서 오염의 우려가 없어서 신뢰도 뿐만 아니라 사용 편의성도 우수한 것으로 나타났다.

* 유진기업(주) 기술연구소 수석연구원

** 유진기업(주) 기술연구소 소장



(a) 접촉식 (고주파)



(b) 비접촉식 (동위원소)

그림 1. 잔골재 표면수 측정 장비 모니터링 결과

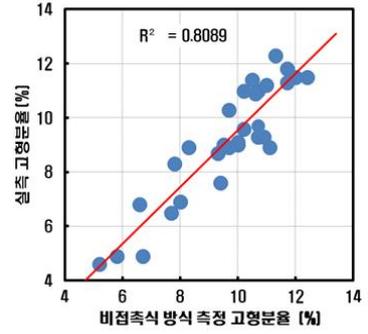


그림 2. 모니터링 결과

2.2 회수수 고형분율 관리

회수수에 포함된 고형분에는 시멘트 분말도 함유되어 있으며, 접촉식 방식의 측정 장비를 활용할 경우 센서에 이물질이 부착되어 쉽게 장비 훼손이 발생되기 때문에 측정 장비의 사용 내구성을 고려하면 비접촉식 방식에 의한 측정이 요구된다. 본 연구에서 검토한 측정 장비는 비접촉식 방식으로 골재의 표면수를 측정하는 비접촉식 방식과 동일하다.

실시간 회수수 고형분율 측정 장비의 모니터링 결과를 그림 2에 나타내었다. 슬러지 고형분량을 실측한 결과 측정 신뢰도는 매우 높은 것으로 나타났으며, 실다. 장기간 모니터링 결과에 있어서도 설비 이상 및 측정 신뢰도 저하는 나타나지 않아, 실시간 회수수의 농도 관리가 가능한 것으로 나타났다.

3. 결 론

본 연구에서 실시간 잔골재 표면수 측정 및 회수수 고형분율 측정 시스템을 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 실시간 잔골재 표면수 측정을 위한 접촉식 방식과 비접촉식 방식을 비교한 결과 장비 모두 설치 초기 측정 신뢰도는 확보할 수 있는 것으로 나타났다.
- 2) 골재 표면수 측정 장치의 장기 모니터링 결과, 접촉식 방식은 골재 및 이물질의 부착에 의해 센서의 오염이 발생되어 장기간 사용시 측정 신뢰성이 저하하는 것으로 나타나, 장비의 사용 효율성 측면에서 비접촉식 방식이 경제적인 것으로 나타났다.
- 3) 비접촉식 회수수 고형분율 측정 장비의 모니터링 결과 측정 신뢰도가 우수한 것으로 나타났다.
- 4) 골재의 표면수 변동 및 회수수의 고형분율 변동을 실시간 측정 관리함으로써, 레미콘 제조시 정확한 수량 관리가 가능하며, 레미콘 품질관리 안정화에 효과가 클 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 류화성 외, 레미콘 단위수량 측정 시스템의 현장 적용성 및 측정 품질의 안정성 평가, 한국콘크리트학회, 한국콘크리트학회 2010년도 가을 학술대회 논문집, 제22권, 제2호, 2010.10
2. 김동진 외, 결합재량 및 표면수율에 따른 콘크리트의 유동성 평가, 한국콘크리트학회, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 제31권, 제1호, pp.20 2015년도 봄 학술대회 논문집, 2019.5
3. 이재민 외, 회수수 사용비율 변화에 따른 콘크리트의 물리적 특성에 관한 연구, 한국콘크리트학회, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 제30권, 제1호, 2018.5