

국내 레미콘 플랜트의 단위수량관리 현황 검토에 관한 연구

A Study on the status of unit water content control of the Ready-Mixed Concrete plants in the country

정양희*
Jung, Yang-Hee

김용로*
Kim, Yong-Ro

최일호*
Choi, Il-Ho

이도범**
Lee, Do-Bum

홍경선***
Hong, Kyung-Seon

ABSTRACT

In this study, it was selected that in order to make an investigation into the status of the unit water content control of the ready-mixed concrete plants in the country, Capacitance Measurement Method out of various methods which are able to gauge the amount of unit water content in fresh concrete.

Then, it were estimated that the quantity of unit water in fresh concrete and the technical standard of every mixture design of the six ready-mixed concrete plants chosen at random in the country.

Finally, based on this study, it was proposed as fundamental data to utilize measurement techniques of the quantity of unit water for the quality control of the ready-mixed concrete in construction field.

1. 서 론

최근 국내 건설생산현장에서 납품되는 콘크리트의 품질저하에 관한 우려가 각종 언론매체를 통해 보도되는 등 콘크리트의 신뢰성 회복에 관한 국가·사회적 관심이 증대됨에 따라 콘크리트가 배합설계대로 제조되었는지의 여부를 판정할 수 있는 방법 등과 같은 합리적인 레미콘 품질관리 기법 개발의 필요성이 크게 대두되고 있는 실정이다.

이에 따라 일본 등의 선진외국에서는 건설생산현장에 반입되는 레미콘의 품질을 보증하고, 콘크리트 구조물의 고품질화 및 장수명화를 위하여 굳지 않은 콘크리트의 단위수량을 조기에 추정할 수 있는 단위수량 측정기법을 레미콘 품질관리 기법으로 적용하기 위한 기술개발이 활발히 이루어지고 있으며, 최근 실제 건설현장에 빠른 속도로 적용되고 있다.

따라서 본 연구에서는 당사 기술연구소에서 국내외 단위수량 측정 기법 기술개발 및 활용 현황에 관한 검토와 실내 모르타르 및 콘크리트 실험에 의해 그 성능이 검토된 단위수량 측정 기법 중 측정 소요시간이 짧고 측정 정밀성 및 안정성이 확인된 정전용량법을 활용하여 국내 레미콘 플랜트에서의 단위수량 관리 실태를 평가하고, 레미콘 배합설계 수준 및 배합관리 실태를 파악함으로써 향후 건설생

* 정회원, 대림산업(주) 기술연구소 건축연구지원팀 주임연구원

** 정회원, 대림산업(주) 기술연구소 건축연구지원팀 부장

*** 정회원, 대림산업(주) 기술연구소 시험연구지원팀 부장

산현장에서 레미콘 품질관리 기법으로서 단위수량 측정기법을 활용하기 위한 기초 자료를 제시하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 실태조사 계획 및 방법

2.1 실태조사 계획

본 국내 레미콘 플랜트의 실태조사는 표 1에서 보는 바와 같이 2005년 9월 7일부터 11월 3일까지 약 2개월에 걸쳐 국내 레미콘 플랜트 중 무작위로 6개소를 선정하였으며, 단위수량 측정 기법은 정전용량법을 적용하였고, 단위수량 측정 빈도는 유사한 표면수율을 가진 골재의 투입을 방지하기 위하여 약 1시간에 1회씩의 빈도로 측정하는 것으로 계획하였다. 또한 레미콘 플랜트에서의 콘크리트 배합 수준 및 배합관리 실태를 검토하기 위하여 각 레미콘 플랜트별 콘크리트 배합보고서 및 배처 플랜트에서의 보정 배합 데이터를 확보하여 분석하였다.

표 1. 국내 레미콘 플랜트의 단위수량 관리 실태조사계획

조사기간	레미콘 플랜트	단위수량 측정빈도	조사항목
2005. 9. 7. ~ 11. 3.	6개 공장 (A ~ F)	1. 정전용량법 2. 1회/1시간	1. 콘크리트 물성 - 슬럼프(cm) - 압축강도(MPa) 2. 단위수량(kg/m ³) 3. 배합보고서

2.2 콘크리트 성능 평가 방법

레미콘 플랜트의 단위수량 관리 실태를 파악하기 위한 본 조사에서는 레미콘 플랜트에서 제조되는 콘크리트를 대상으로 하였으며, 시료 채취는 레미콘 배처 플랜트에서 적재된 직후의 애지데이터 트럭으로부터 약 100ℓ의 콘크리트를 채취한 후, 이를 레미콘 플랜트의 시험실로 운반하였다. 운반 직후에는 콘크리트의 균일성을 확보할 때까지 재비빔한 후 표 2의 항목에 따라 시험을 실시하였다.

표 2. 콘크리트 성능평가 방법

구 분	성능평가 항목	성능평가 방법
균질 않은 콘크리트	슬럼프 (cm)	KS F 2402
	단위수량 (kg/m ³)	정전용량법
경화 콘크리트	재령 28일 압축강도 (MPa)	KS F 2403

3. 실태조사 결과 검토 및 분석

3.1 레미콘 플랜트 별 콘크리트 배합

그림 1은 설계기준강도 24MPa 및 30MPa에 있어서 레미콘 플랜트별 물결합재비 및 단위결합재량을 나타낸 것으로서 동일 설계기준강도 24MPa에 있어서 물결합재비는 최소 49.3%, 최대 53.1%로서 3.8% 차이를 보였으며, 단위결합재량의 경우 최소 324kg/m³, 최대 363kg/m³로서 39kg/m³의 차이를 보이는 것으로 조사되어 레미콘 플랜트별로 콘크리트 배합에 다소 커다란 차이가 있는 것으로 나타났다.

또한 물결합재비 평균이 50.5%, 단위결합재량

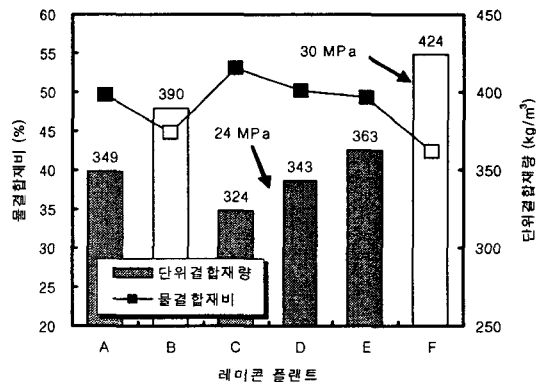


그림 1. 레미콘 플랜트별 물결합재비 및 단위수량

이처럼 압축강도 증감의 변화가 단위수량의 증감과 유사한 경향을 보이고 있으므로 향후 콘크리트 공사 및 레미콘의 보다 안정적이고 철저한 품질관리를 위해서는 콘크리트의 단위수량 관리가 반드시 필요할 것으로 사료되며, 본 실태조사에 적용한 굳지 않은 콘크리트의 단위수량 측정 기법이 현장에서의 콘크리트 품질관리법으로서 실효성이 있을 것으로 판단된다.

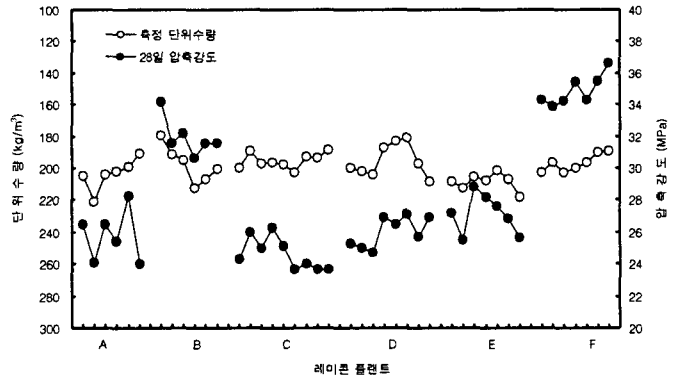


그림 4. 레미콘 플랜트별 경화콘크리트의 압축강도 변화 (재령 28일)

4. 결 론

향후 건설생산현장에서 레미콘 품질관리 기법으로서 단위수량 측정 기술을 활용하기 위한 기초 자료를 제시하기 위하여 국내 레미콘 플랜트에서의 단위수량 관리 실태를 평가하고, 레미콘 배합설계 수준 및 배합관리 실태를 파악한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 레미콘 플랜트별 콘크리트 배합을 검토한 결과 국내의 경우 일본 등 선진외국에 비해 상당히 많은 단위결합재량을 적용하고 있었다.
- 2) 굳지 않은 콘크리트의 슬럼프 측정 결과 대부분의 레미콘 플랜트에서 배합설계보다 높게 슬럼프를 관리하고 있었으며, 이는 건설현장에서 시공성 등의 이유로 설계시보다 높은 유동성을 요구하고 있기 때문인 것으로 조사되었다.
- 3) 레미콘 플랜트에서의 콘크리트 단위수량 관리 현황 조사 결과 정전용량법을 통해 측정한 굳지 않은 콘크리트의 단위수량 값이 플랜트의 보정수량 값의 변화와 유사한 경향을 보였으며, 대부분 설계수량에 비해 20kg/m³ 이상 높게 관리되고 있는 것으로 조사되었다.
- 4) 압축강도 측정 결과 플랜트별로 측정한 단위수량 결과와 유사한 경향으로 변동되는 것으로 나타나 단위수량의 관리가 이루어질 경우 압축강도의 안정적 관리가 가능할 것으로 판단되므로 본 실태조사에 활용한 굳지 않은 콘크리트 단위수량 측정 기법이 현장에서 레미콘 품질관리법으로서 실효성을 가짐을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. 김용로, 정양희, 최일호, 김효락, 이도범, 굳지 않은 콘크리트 단위수량 추정기법의 성능 검토에 관한 연구, 한국콘크리트학회 가을학술발표회 논문집, 2005. 11, pp.367~370
2. 김용로, 정양희, 최일호, 이도범, 굳지 않은 콘크리트 단위수량 측정기법의 정밀성에 관한 실험적 연구, 대한건축학회 2005년도 학술발표대회 논문집, 2005. 10. pp. 113~116
3. 김용로, 정양희, 최일호, 김효락, 이도범, 굳지 않은 콘크리트의 단위수량 측정 기술 개발 및 활용 현황, 한국콘크리트학회지 제 17권 제5호, 2005. 9, pp.367~370
4. 日本コンクリート工學協會, フレッシュコンクリートの單位水量迅速測定及び管理システム調査研究委員會報告書, 2004. 6
5. 日本國土交通省, レディミクストコンクリート單位水量測定要領(案), 2004. 3
6. 日本建築學會 材料施工委員會 콘크리트試驗法小委員會, 콘크리트의試驗方法に關するシンポジウム報告集, 2003. 11
7. 日本國土交通省, 레디미스트콘크리트單位水量測定要領(案), 2004. 3