

# 분말혼화제를 사용한 콘크리트 포장화에 관한 기초적 연구

- 굳은 콘크리트 시험 중심으로 -

## A Fundamental Study on Method of Packaged Dry Combined Materials for Concrete using Powder Admixture

- based on tests for hardened concrete -

한다희\*      손영준\*      정광식\*\*      박희곤\*\*      이영도\*\*\*      정상진\*\*\*\*  
Han, Da Hee      Son, young Jun      Jung, Kwang Sic      Park, Hee Gon      Lee, Young Do      Jung, Sang Jin

### ABSTRACT

Most concrete is recently made of an aggregate which is properly absorbed, and carried in it in order to do capability at every fields. We have been close to demand new capability of high flowing and enduring for specific concretes. That is difficult to cope with claiming the efficiency on deterioration from lack of a high quality aggregate.

Therefore, For solving the problems we apply to a packing method for using dried materials. That is to say it is a kind of making into an instant. In this study, There is a purpose to present fundamental data, comparing and analyzing a phenomenon about aggregate's absorption following the rate of adding water, for using existing materials.

#### 1. 서론

근래에 들어서 유동성과 내구성이 높은 특수 콘크리트 같은 새로운 성능을 요구하기에 이르렀다. 그러나 양질에 골재 부족과 교통체증으로 인한 운반시간의 장기화 등으로 인하여 최고품질의 콘크리트의 사용이 어려운 실정이다. 또한 소량의 콘크리트 공사 시 불필요하게 소정의 레미콘 차량을 이용해야만 하는 상황이 발생하기도 하고, 산악지역 같은 난 지역의 공사 시 레미콘 차량의 진입이 어려워 공사의 문제가 발생하기도 한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 콘크리트 재료의 포장화를 적용하고자 한다.

#### 2.1 사용재료

본 실험에 사용된 시멘트 및 혼화제에 대하여 표1에 나타냈으며, 사용골재는 굵은 골재로는 광주산 쇄석으로 절건비중 2.65, 표건비중 2.7의 것을 사용하고, 잔골재는 인천 세척사로 절건비중 2.56, 표건비중 2.6의 것을 사용하였다. 절건상태의 골재를 105±5℃에서 24시간 이상 건조하여 사용하였다.

표1. 사용재료

항목	내용	관련규정
시멘트	1종 보통포틀랜드 시멘트	KS L 5201
혼화제	폴리나프탈렌설폰네이트(Polynaphthalene) 고성능AE감수제 분말형	KS F 2560
증점제	셀룰로스에테르계(Cellulose)	-

\* 정회원, 단국대학교 대학원 석사과정

\*\* 정회원, 단국대학교 대학원 박사과정

\*\*\* 정회원, 경동대학교 환경건축공학부 교수

\*\*\*\* 정회원, 단국대학교 건축대학 건축공학과 교수



트 중에서의 흡수도 수중에서와 마찬가지로 초기(0~10분)에 급격하게 흡수율이 증가하였다. 수중에서와 페이스트 중에서의 흡수율에 있어서 페이스트 중 보다 수중에서 약 40% 정도 낮은 것으로 나타났다. 이는 페이스트가 골재 표면의 공극을 막아 골재를 감싸고 있는 페이스트의 치밀한 층이 형성되어 수분의 이동을 제한하여 수중에서의 흡수율이 페이스트 중에서 보다 높은 흡수성상을 보이는 것으로 판단된다.

(1) 건조수축에 의한 길이변화

그림 1, 2, 3에 각 배합별 건조수축 길이변화를 나타냈다. 설계기준강도 24Mpa의 경우 모든 시험체에서 거의 비슷한 변화량을 나타내고 있다.

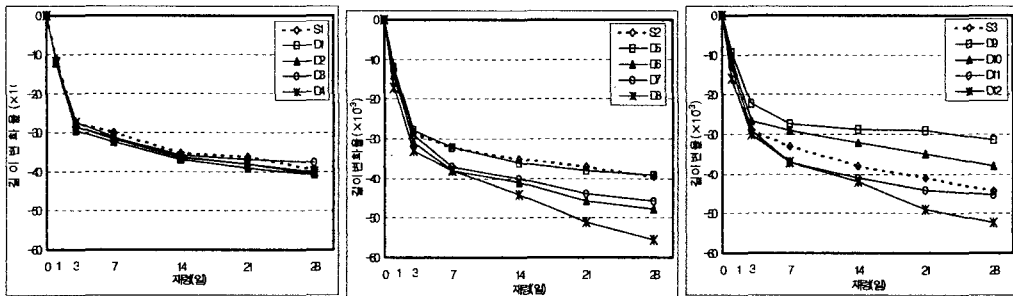


그림1. 건조수축 길이변화(24Mpa)그림2. 건조수축 길이변화(40Mpa)그림3. 건조수축 길이변화(60Mpa)

설계기준강도 40과 60Mpa의 경우는 가수율이 낮을수록, 즉 배합시에 수량이 많은 시험체일수록 다소 변화량이 증가하는 경향을 나타내었다. 전체적으로 W/C 변화에 따른 길이변화량은 W/C가 작을수록 다소 크게 나타났는데, 이는 W/C가 작을수록 단위시멘트량이 많아 자기수축과 건조수축이 동시에 작용하여 나타나는 것으로 판단된다.

(3) 동결융해 저항성

그림 7, 8, 9에 급속 동결융해에 따른 상대동탄성 계수와 중량감소율을 나타내고 있다. 전반적으로 가수율의 따른 상대 동탄성 계수는 설계기준강도 24Mpa의 경우 D상태 골재를 사용한 콘크리트와 S상태 골재를 사용한 콘크리트간의 다소의 차이는 보였으나 콘크리트 내구성에 영향을 미치는 정도의 차이는 나타내지 않았다. 설계기준강도 40Mpa의 경우는 가수율 2%에서 상대 동탄성 계수가 78.5%로 가장 낮은 값을 보였지만 다른 가수율에서는 S상태 골재를 사용한 콘크리트와 상이한 차이를 보이지는 않았다. 설계기준강도 60Mpa의 경우 모든 가수율에서 S상태 골재를 사용한 콘크리트와 유사한 경향을 나타냈다. W/C별 변화는 W/C가 작을수록 팽창성 동해의 척도인 상대 동탄성 계수가 크게 나타났고 스케일 동해의 척도인 중량감소율은 작아져 내동해성이 우수해짐을 알 수 있다.

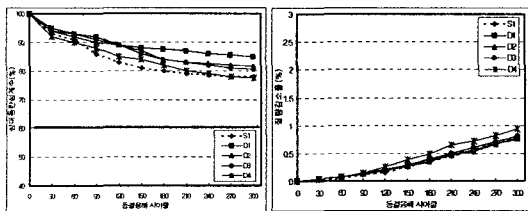


그림7. 상대 동탄성 계수 및 중량감소율(24Mpa)

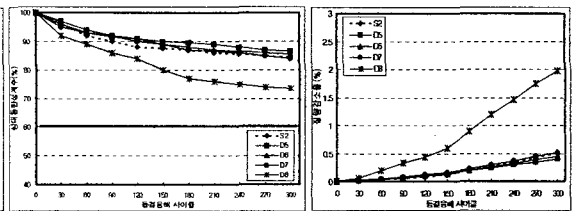


그림8. 상대 동탄성 계수 및 중량감소율(40Mpa)

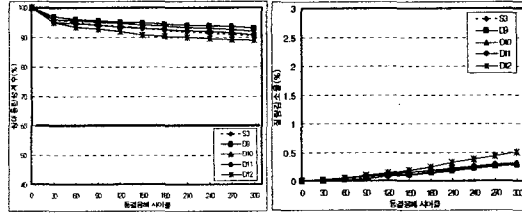


그림9. 상대 동탄성 계수 및 중량감소율(60Mpa)

(2) 중성화

그림 4, 5, 6에서 배합별 중성화에 따른 깊이를 나타내었다. 우선 W/C 변화에 따른 중성화 깊이는 W/C가 작을수록 조직이 치밀하여 중성화 깊이가 얇게 나타났고, 가수율에 따른 중성화 깊이는 다소간의 차이는 있지만 중성화에 따른 내구성 저하의 요인은 없는 것으로 판단된다.

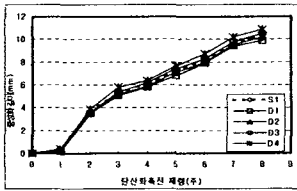


그림 4. 탄산화속진(24Mpa)

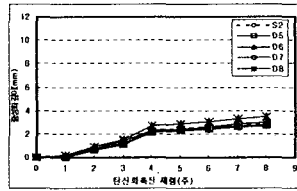


그림5. 탄산화속진(40Mpa)

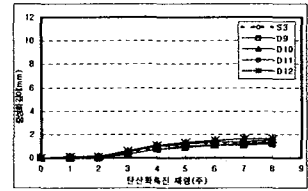


그림6. 탄산화속진(60Mpa)

4. 결론

본 연구를 통하여 건조된 콘크리트 재료의 포장(包裝)화에 관한 경화콘크리트의 기초적인 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) D상태 골재와 S상태 골재의 흡수성상을 비교해본 결과, 페이스트 중에서도 수중에서 높게 나타내었다. D상태 골재를 이용한 콘크리트의 가수율을 수중, 페이스트 중의 흡수율에 따라 0.8, 1, %로 도출할 수 있었다.

(2) 건조수축에 의한 길이변화의 시험결과로, 설계기준강도 24, 40, 60Mpa 모두에서 S상태 골재를 사용한 콘크리트와 D상태 골재를 사용한 콘크리트와 유사한 값을 나타내 건조수축에 의한 길이변화 영향면에서 건조골재를 사용한 콘크리트의 포장화의 가능성을 알 수 있었다.

(3) 탄산화속진 시험 결과로, 가수율에 따른 중성화 깊이가 다소간의 차이는 있지만, 가수율의 증가에 따라 콘크리트 내부의 거친 조직 형성에 의한 중성화깊이 증가의 우려가 없음을 알 수 있었다.

(4) 콘크리트 동결융해 시험의 결과로, 모든 배합에서 동결융해 저항성을 위한 가수율은 2%이하로 결정될 수 있을 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합해 보면, 건조수축 길이변화와 콘크리트의 내구성에서 건조골재를 사용한 콘크리트 포장(包裝)화의 가능성을 알 수 있었고, 추후에도 보다 객관적인 연구를 위하여 건조골재를 직접 포장하여 상기의 시험을 진행해야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 정상진의 10인. "건축재료학", 보성각, 1999
2. 정상진의, "재료의 흡수상태에 따른 콘크리트의 물리적 변화에 관한 기초적 연구", 대한건축학회 봄학술 발표회 논문집 제 23권 1호, 2003. 4, pp 191~194