

수축저감 특성이 부여된 고유동화제 합성 및 성능에 관한 연구

Synthesis of Shrinkage Reducing Superplasticizer(SRS), and Mechanical properties and Hydration Behavior

신진용* 박헌일** 이병연*** 윤희근****
Shin, Jin Yong Park, Hun Il Lee, Byung Youn Yun, Hee Keun

ABSTRACT

In this study, We synthesized new generation of superplasticizer(SP) which show a shrinkage reducing effect as well as water reducing effect with adequate slump retention in a wide range of water cement ratio by introduction a shrinkage-reducing group into the molecular structure. To investigate effects of the SRS on the hydration of cement, DSC have been analysed. Also the general and shrinkage properties of the concrete were evaluated.

요약

수축저감 특성을 갖는 관능 그룹이 도입된 폴리카복실레이트계 고유동화제를 합성하였고, DSC 분석을 통해 시멘트 계 내에서 합성된 수축저감형 고유동화제에 대한 수화반응 거동을 확인하였다. 또한 기존 폴리카복실레이트계 고유동화 및 본 연구에서 합성된 수축저감형 고유동화제의 콘크리트 적용 성능을 평가하였고, 길이변화 시험 및 링테스트(ASTM C 1581-04) 방법을 활용하여 균열의 정량분석을 실시하였다

1. 서론

최근 구조물의 초장대화/초대형화 추세에 따라 고강도 및 고유동 콘크리트 뿐만 아니라 균열 현상이 제어된 고내구성 콘크리트에 대한 관심이 집중되고 있다. 1990년대 처음으로 일본에서 소개된 그라프트 공중합체인 폴리카복실레이트 고유동화제(PCS)는 이전의 고유동화제와 비교해 분자 구조의 변성이 용이한 장점이 있다¹⁾. 본 연구에서는 PCS의 고유동/슬럼프 유지성능은 물론 콘크리트의 균열이 저감될 수 있는 수축저감형 고유동화제(SRS)를 합성하고 이에 대한 성능평가를 실시하였다.

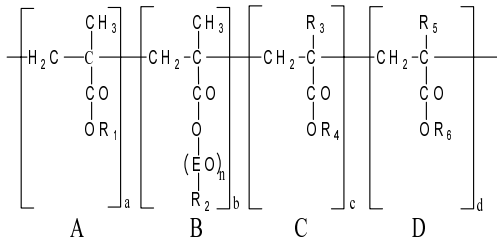
2. SRS 합성 및 사용 재료

2.1 SRS 합성

본 연구에서 합성된 SRS는 에스테르화 반응과 이후 중합반응을 거친 4원 공중합체(그림 1)로 유동성/슬럼프 유지성능 부분(A, B)과 수축저감(C, D) 특성을 갖는 관능 그룹으로 구성되어 있다.

* 정회원, 한국건설자재시험연구원, 내후성기술센터, 선임연구원
** 정회원, 한국건설자재시험연구원, 방수보수보강센터, 선임연구원
*** 정회원, 우진산업(주) 기술연구소, 연구소장

**** 정회원, (주)원플로 기술연구소, 과장



○ 부가 몰수 : n=4~50, a=1~25, b=1~30, c=1~30, d=0.1~0.5

○ 관능 그룹 구분

- 유동/슬럼프 성능 개선 : A, B 그룹
- 수축저감 성능 개선 : C, D 그룹

그림 1. 합성된 수축저감형 고유동화제(SRS)의 화학 구조식

2.2 사용 재료

본 연구에서 사용된 기존 폴리카복실레이트계 고유동화제(PCS)는 국내 S사 제품, 수축저감제(SRA)는 스웨덴 K사 제품을 적용하여 비교시험을 진행하였다.

표 1 콘크리트 혼합 비율 및 기초 성능 결과

Sample Name	W/C (%)	s/a (%)	Unit mass(kg/m ³)						Results		
			W	C	S	G	PCS	SRA	SRS	Slump (cm)	Comp. St.(MPa/28d)
Type 1	41.0	44.9	164	400	782	959	1	-	-	14.3	42.1
Type 2	41.0	44.9	164	400	782	959	1	2	-	15.3	42.0
Type 3	41.0	44.9	164	400	782	959	-	-	1	16.0	44.4

3. 결과 및 고찰

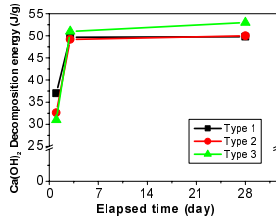


그림 2. DSC 분석에 의한 수화 반응 거동 분석

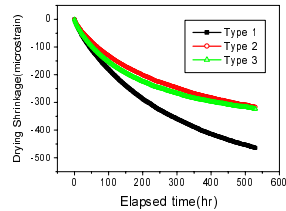


그림 3. 수축저감 성능 결과

4. 결론

본 연구를 통해 수축저감형 고유동화제를 합성하였고, 시험 결과 콘크리트의 기본적인 성능에 영향을 미치지 않고 소량으로도 유동성능 및 수축저감 특성을 동시에 갖는 것을 확인할 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2009년도 중소기업기술개발지원사업 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Mitsuo Kinoshita, Toshio Yonezawa, Yasuo Yuki, "Chemical structure and performance of a new type high water reducing agent for ultra high strength concrete", Semento, Konkurito Ronbunshu, 47, pp. 196-201, 1993.