시공줄눈의 일체화를 위한 초지연제의 활용

Application of Super Retarding Agent for Integration of Construction Joints

현승용[1*] · 임군수[2] · 정영진[2] · 김종[3] · 한민철[4] · 한천구[5]
Hyun, Seung-Yong[1]* · Lim, Gun-Su[2] · Jeong, Yeong-Jin[2] · Kim, Jong[3] · Han, Min-Cheol[4] · Han, Cheon-Goo[5]

Abstract : This study is to confirm the integration performance of joints according to the method of applying the super retarding agent. When the super-delay system was applied, the integration performance was found to decrease somewhat on the 7th day of age. In the case of the 28th of age, it was found that the integration performance is improved. When a diluent is injected and a super delay agent is sprayed, shear bond strength is the highest.

키워드 : 시공줄눈, 초지연제, 일체화, 압축전단접착강도
Keywords : construction joint, super retarding agent, integration, bonding shear strength

1. 서 론

최근 "주 52시간 근무제" 및 "레미콘 8·5제" 등 제도 변화에 따라 건설현장에서의 일일 콘크리트 타설량이 제한되고 있다. 이로 인해 건축 구조물의 이음부(Joint)가 증가하고 있으며, 이러한 이음부의 일체화를 위한 대안이 필요한 실정이다.

한편, 응결시간을 수시간에서 수일까지 자유롭게 조절할 수 있는 콘크리트용 혼화제인 초지연제가 개발된 바 있는데, 상기에서 언급한 이음부 중 구타설 콘크리트에 초지연제를 적용하여 응결시간을 적절히 조절함으로써 신·구 타설 콘크리트의 이음부를 일체화시킬 수 있을 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구는 초지연제를 이용한 콘크리트 이음부의 일체화 기법을 개발하기 위한 일련의 연구로써, 먼저 실험적으로 초지연제의 적용 방법에 따른 이음부의 압축전단 접착강도를 평가하여 일체화 성능확보 가능성을 고찰하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같고, 초지연제는 당류계 초지연제를 사용하였다. 초지연제량은 선행연구를 통해 시공줄눈이 발생하는 조건(1차타설 콘크리트와 2차타설 콘크리트의 시간 간격)을 고려하여 약 15시간 지연될 수 있도록 0.2 %로 계획하였다. 초지연제 적용 방법으로는 콘크리트 내부에 주입하는 방법과 전단면 표면에 분사하는 방법 2수준으로 계획하였다.

표 1. 실험계획

실험 요인		실험 수준	
배합사항	W/C (%)	1	50
	결합재 조성비 (%)		OPC 100
실험변수	부재 사이즈 (mm)	1	150 × 150 × 150
	초지연제 종류	2	당류계 초지연제, 희석액[2)]
	초지연제량 (%)		0, 0.2
	초지연제 적용 방법		주입, 분사
실험사항	경화 콘크리트	1	압축전단접착강도 (7, 14, 28일)

1) Plain
2) 당류계초지연제:물=1:1 비율로 물을 첨가

2.2 실험방법

본 연구의 실험방법은 KS 규격에 의거하여 진행하였다. 초지연제 적용 방법 중 주입의 경우에는 부재 중앙 50×150×150 mm 범위에 주입하였으며, 분사의 경우에는 1차 및 2차 타설 구간 표면에 적용하였다. 압축전단 접착강도는 만능재료시험기(UTM)을 이용하

1) 청주대학교 산학협력단, 연구원, 교신저자(yc0933@naver.com)
2) 청주대학교, 박사과정
3) 청주대학교, 조교수
4) 청주대학교, 교수
5) 청주대학교, 명예석좌교수

여 실험을 진행하였으며, 1축 전단 실험방법으로 50×150×50 mm의 강판(steel plate)을 부재 상하부에 설치하여 실험을 진행하였다. 그림 1은 시험체 제작 순서이고, 그림 2는 압축전단접착강도에 대하여 나타낸 것이다.

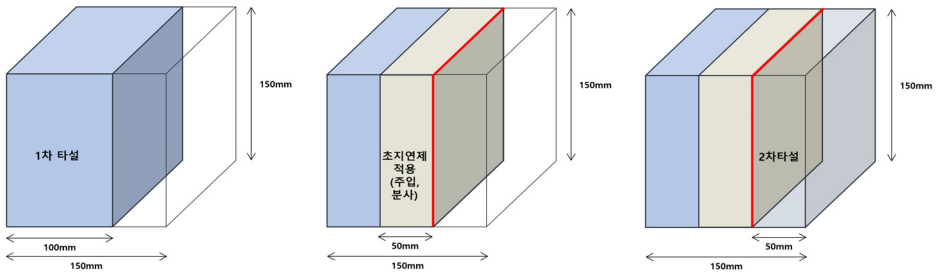


그림 1. 시험체 제작 순서

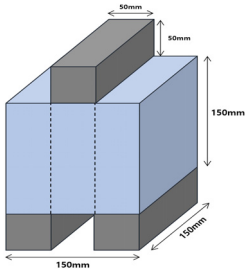


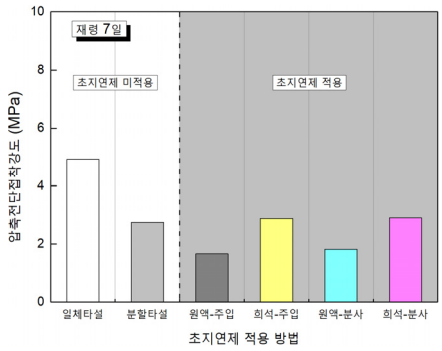
그림 2. 압축전단접착강도 실험

3. 실험결과 및 분석

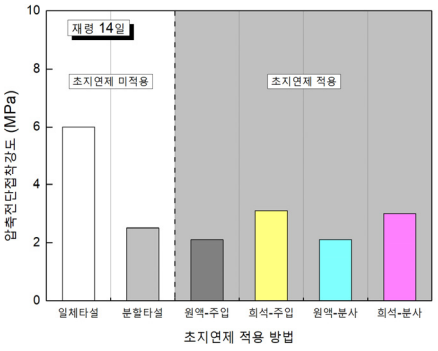
그림 3은 초지연제 적용 방법에 따른 압축전단접착강도를 나타낸 것이다. 전반적으로 재령이 증가할수록 접착강도가 증진하는 것으로 나타났으나, 분할타설의 경우에는 재령이 증가함에 따라 접착강도는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

초지연제의 종류 및 적용 방법은 총 4수준으로 먼저 재령 7일의 경우 원액을 주입 및 분사한 부재는 여타 방법에 비해 낮은 접착강도가 발휘되는 것으로 나타났다. 하지만, 희석액을 주입 및 분사한 부재는 원액에 비해 강도가 다소 높은 것으로 나타났으며, 분할타설한 부재와 비교할 때 동등 이상의 강도를 발휘하였다.

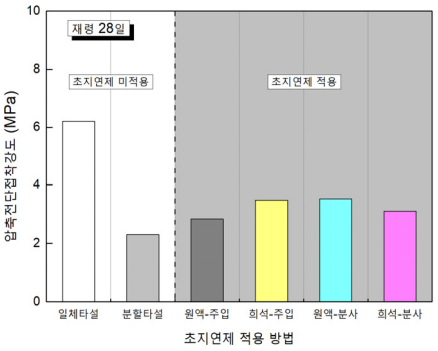
재령 28일의 경우에는 초지연제를 적용한 부재 모두 분할타설 부재에 비해 높은 접착강도를 발휘하는 것으로 나타났다. 특히, 희석액 주입 및 원액 분사의 경우 가장 높은 강도를 발휘하는 것으로 나타났다. 이를 통해 1차 타설 콘크리트에 적용된 초지연제의 응결지연 성능이 이음부 일체화에 매우 효과적인 것을 확인하였다.



(1) 재령 7일



(2) 재령 14일



(3) 재령 28일

그림 3. 초지연제 적용 방법에 따른 압축전단접착강도

4. 결 론

본 연구는 초지연제의 적용 방법에 따른 이음부의 일체화 성능을 검토하여 적절한 적용 방법을 도출하고자 하였다. 본 연구 범위에서 초지연제를 주입 및 분사할 경우 재령 28일을 기준으로 콘크리트 이음부의 일체화 성능이 향상되는 것을 확인하였다.

감사의 글

본 논문은 2021년 한국연구재단 개인기초연구사업 중견연구(과제번호: NRF-2021R1A2C2011273)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 한민철, 현승용, 김종. 등가재령을 이용한 초지연 모르타르의 응결시간 예측식 제안. 한국건설순환자원학회 논문집. 2022. p. 80-91.
2. 김민성, 양현민, 이한승, 조근희. 콜드조인트 발생시간이 초고강도 섬유보강 시멘트 복합체의 전단 접착 성능에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 한국구조물진단유지관리공학회 논문집. 2016. p. 25-32.