

주입 보수공법 적용시 콘크리트의 드릴링 가능 시기 고찰

Decision of Optimum Drilling Time for the Injection Based Repair Methods of the Impaired Concrete

한 수 환*

최 윤 호**

현 승 용***

김 종****

한 민 철*****

한 천 구*****

Han, Soo-Hwan

Choi, Yoon-Ho

Hyun, Seung-Yong

Kim, Jong

Han, Min-Cheol

Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, optimum time of drilling for injection of repair material was determined through surface stripping and cracking investigation by drilling from the 1 days to the 3 days of the age for the specimens with \varnothing 100 mm. No surface stripping and cracking occurred on the third day of age, and the compressive strength value was above 14 MPa, which resulted in the appropriate time for drilling on the third day of age.

키 워 드 : 콘크리트, 압축강도, 드릴링

Keywords : concrete, compressive strength, drilling

1. 서 론

최근 건축물의 안전관리가 강화됨에 따라 정기점검 주기가 2년에서 3년으로 변경될 만큼 건축물의 안정성 확보에 대한 중요성이 부각되고 있다. 이에 따라 건설 현장에서 건축물의 내구성과 관련하여 초기 재령에서 문제 발생시 현장에서는 구조체의 안정성을 확보하기 위해 보수 및 보강을 실시하게 된다.

하지만, 초기 재령에서 보수 및 보강을 위해 예폭시 인젝션이나 보수제를 압입하기 위해서는 드릴링을 통해 인젝션을 해야 하는데, 이때 드릴링 과정에서 구조체 콘크리트의 압축강도가 낮아 표면 박리와 균열 등이 발생하여 보수보강 효과가 저감되는 문제가 나타날 수 있다.

이에 본 연구에서는 주입 보수공법 적용 시 적정 드릴링 시점을 결정하기 위하여 재령별 드릴링을 실시하여 그에 따른 손상 정도를 파악한 후 드릴링에 따른 손상이 최소화될 수 있는 주입보수 공법용 적정 드릴링 가능 시기를 제시하고자 한다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/C (%)	1	50
	결합재 조성비 (%)	1	OPC 100
	목표 슬럼프 (mm)	1	120 ± 25
	목표 공기량 (mm)	1	4.5 ± 1.5
측정사항	드릴링 가능여부	4	해머 드릴링 (재령 1~3일) 표면박리 ¹⁾ 균열조사 ¹⁾ 압축강도 ²⁾ (재령 1, 2, 3, 7, 14, 28일)

1) 해머 드릴링한 공시체로 진행

2) 표준양생 공시체로 진행

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같고, 실험방법으로는 슬럼프와 공기량 및 압축강도는 KS표준에 따라 실험하였다. 드릴링은 그림 1과 같이 6 mm 비트로 \varnothing 100 mm 구조체 관리용 공시체를 150 mm 드릴링 하였으며, 균열측정의 경우는 균열 게이지를 사용하여 조사하였다. 표면박리 조사는 공시체의 상부를 촬영하였다.

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(tydddd@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 석사과정

*** 청주대학교 건축공학과 박사과정

**** 청주대학교 건축공학과 조교수, 공학박사

***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

***** 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

3. 실험결과 및 분석

그림 2는 재령에 따른 콘크리트의 압축강도를 나타낸 것이다. 재령28일까지 재령경과에 따라 압축강도가 비례적으로 증가하는 것으로 나타났고, 재령 1~2일 사이에 KS 규격에 규정하고 있는 코어채취가 가능한 압축강도인 14 MPa에 도달하는 것을 확인할 수 있었다.



그림 1. 드릴링 사진

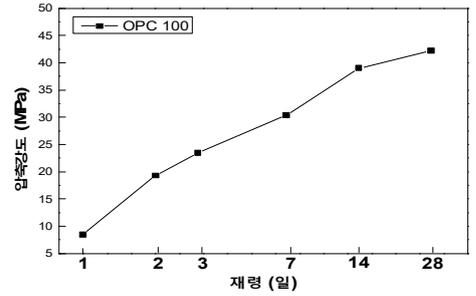


그림 2. 재령에 따른 콘크리트 압축강도

표 2는 재령 1~3일까지 드릴링하기 전과 후의 시험체 상부 사진 촬영한 것이다. 각 재령마다 드릴링한 후의 사진은 드릴 천공한 단면의 일정 부분이 손상됨을 확인할 수 있었다. 이는 드릴링 하는 과정에서 발생하는 충격이 콘크리트중 골재와 페이스트간 부착강도가 아직 미흡한 부분에 전달되어 균열 및 박락이 발생된 것으로 판단된다.

표 2. 드릴링 전후

전	후
1일차(8.5 MPa)	
2일차(19.3 MPa)	
3일차(23.5 MPa)	

표 3은 재령 2일에서 드릴링 후 공시체 상부와 균열 부분을 표 3과 같이 촬영하였다. 측정 결과 드릴링 후 공시체 상부와 표면에 균열이 발생하였고, 공시체 표면에 0.1~0.25 mm의 균열이 발생한 것을 확인하였다.

표 4는 드릴링 후 할렬인장 시험을 통해 공시체 단면사진을 촬영한 결과를 나타낸 것이다. 재령이 증가할수록 강도가 증가함에 따라 드릴 천공한 부분이 뒤틀리고 천공깊이가 감소함을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 재령 1~3일까지 콘크리트 시험체에 드릴링을 진행하여 드릴링에 따른 손상정도를 표면 박리와 균열 조사를 통해 평가하고 이를 토대로 주입보수공법 적용을 위한 드릴링 가능 시기를 도출하고자 하였다. 그 결과 본 연구범위에서는 재령 3일에서 드릴링을 실시할 경우 표면 박리와 균열이 발생하지 않고, 압축강도 값은 14 MPa를 상회하는 것으로 나타나 재령 3일이 보수공법 적용을 위한 드릴링에 적절한 시기로 판단된다.

표 3. 콘크리트 압축강도 공시체 균열조사

공시체 상부 균열 사진	공시체 표면 균열 사진	균열조사

표 4. 드릴링 후 공시체 단면사진

재령 1일	재령 2일	재령 3일

참 고 문 헌

1. 이도현, 전명훈, 정종석, 주민상, 콘크리트 구조물의 내구성 진단을 위한 비·미파괴 시험방법의 적용에 관한 연구, 주택도시연구원, 2006.12