

# 리튬금속이 콘크리트 표면강화에 미치는 영향

## Study on Influence Strengthening Surface of Concrete by Metallic Lithium

김 광 기\*      박 순 전\*\*      정 상 진\*\*\*  
Kim, Kwang Ki   Park, Soon Jeon   Jung, Sang Jin

---

### ABSTRACT

This study is to determine that lithium-silicate as reinforcement on surface for repairing concrete structure affects adhesive strength of mortar to recover the surface and of the strength for the obverse of concrete. these are focused on applying fields to the study.

### 요 약

본 연구는 콘크리트구조물의 보수를 위한 표면강화제로서 리튬실리케이트가 콘크리트 표층부의 강도와 단면복구를 위한 모르타르와의 접착력에 미치는 영향을 판단하기 위한 것으로 현장적용성을 중심으로 확인하였다.

---

### 1. 서론

콘크리트구조물은 시공후 재령의 증가에 따라 외부의 열화요인에 의하여 콘크리트 표면부로부터 점차 노후화되며 이때의 표면부는 2차 열화요인의 방지성능이 저하되어 노후화는 가속화 되므로 표층부를 강화시키기 위한 소재 및 공법이 적용되고 있다. 이에, 리튬금속염을 가수분해 시킨 수용액을 도포한 현장구조물을 대상으로 표면강도와 접착강도를 확인하고 리튬금속염이 표층부의 조직에 미치는 영향을 검토하였다.

### 2. 실험계획

리튬수용액이 콘크리트 표층부에 영향을 미치는 강화효과에 대하여 반발경도를 양생재령 28일, 단면복구 모르타르의 바름 후, 접착강도는 재령 7일과 28일에 측정하여 리튬수용액의 도포전·후에 따른 성능을 평가하였다. 그리고 표면강화에 영향을 미치는 원인에 대하여 콘크리트 시료의 공극구조를 분석하여 리튬수용액이 조직 밀실성에 미치는 영향을 확인하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 리튬수용액에 의한 물리적 효과

---

\* 정회원, 롯데건설(주), 기술연구원 선임연구원  
\*\* 정회원, 롯데건설(주), 기술연구원 수석연구원  
\*\*\* 정회원, 단국대학교, 건축공학과 교수

콘크리트의 반발경도를 슬래브와 옹벽을 대상으로 측정하였으며 리튬수용액을 도포한 표면의 강도가 약 2~3MPa 정도 증가된 것으로 나타나 <표 1>과 같이 약 10~15% 향상된 것으로 나타났다. 그리고 리튬수용액을 도포하여 1일경과 후, 모르타르를 미장 마감하여 견연식 접착강도기로 측정한 결과, 리튬수용액을 도포한 시험체는 [사진 1]과 같이 모체탈락 파괴 형상과 높은 접착강도를 <표 2>와 같이 나타났다. 콘크리트의 표층부는 노후화될 경우, 다공질화 또는 취약화로 표면강도가 저하되어 신규의 모르타르가 도포될 경우, 상대적으로 높은 강도의 모르타르와 바탕콘크리트 계면에서의 인장력으로 모르타르가 탈락될 수 있다. 그러나 리튬수용액을 도포한 이후, 리튬수용액에 의한 표층부의 성능향상으로 콘크리트와 모르타르의 일체성이 증가된 것으로 판단된다. 리튬금속은 수용액에 가수분해 시킬 경우, 상온에서 안정한 상태로 존재하며 수분증발 시 리튬금속이 고형화 되는 성질을 갖는 것으로 다공질화 된 콘크리트의 표층부에 도포 시 내부공극에 침투하며 수분증발에 따라 고체의 물질로 잔존하게 되어 콘크리트 조직의 밀실성을 향상에 기여하는 것으로 판단된다.

표 1 반발경도에 의한 압축강도

구분	평균(R)	각도(°)	기준강도	압축강도(MPa)			평균강도(MPa)	
				일본재료	동경도	스위스		
슬래브	무치리	42	90	38	19	17	10	19
	리튬	45		42	22	19	24	22
옹벽	무치리	41	0	41	34	30	37	21
	리튬	43		43	37	32	40	23

표 2 리튬수용액 도포 후 접착강도

구조물 및 적용위치	접착강도(MPa)		탈락상태
	7일	28일	
공동구(옹벽)	0.9	1.6	모체탈락
하수암거(옹벽)	0.5	0.8	
공동구(옹벽)	1.2	1.8	



사진 1 모르타르의 탈락상태

### 3.2 콘크리트 표층부의 공극충진 효과

리튬금속의 고형화 성질에 대하여 수용액 도포 후의 공극 구조와 성분을 조사한 결과 [그림 1]과 같이 열화시험체와 비교하여 1 $\mu$ m 전·후와 10 $\mu$ m 이상의 큰 공극을 감소시킨 것으로 나타났다. 또한, 콘크리트 내부에서 X선이 부딪혀 산란되는 회절각을 확인한 결과, 회절각 24°, 37°에서 피크가 나타나 리튬금속이 콘크리트 내부의 공극부에 존재하는 것으로 판단할 수 있었다.

## 4. 결론

리튬금속은 콘크리트 표층부의 성능을 향상시킬 수 있는 소재로서 다공질화된 공극부를 리튬의 고형화 성질을 통하여 충전시켜 밀실성을 향상시킴으로서 표면강도의 증가와 기타 마감재와의 일체성을 향상시키는 것으로 판단되었다.

### 참고문헌

1. 송 훈, “자기세정 콘크리트 표면보호재 적용에 관한 연구”, 한국콘크리트학회 춘계학술발표대회논문집, 2007.

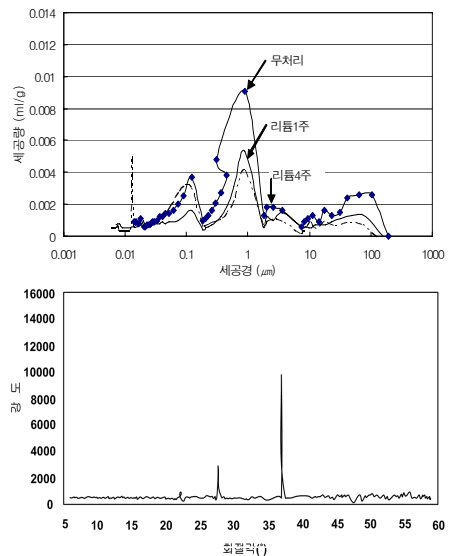


그림 1 공극구조 및 성분분석 결과 (상: 공극구조, 하: 성분분석)