

# 유화처리 바이오디젤이 도포된 콘크리트의 침투깊이 판정

## Evaluation of Penetration Depth of Emulsified Refined Bio Diesel Applied to the Concrete

백 철\*      김 태 우\*      이 재 진\*      이 동 윤\*\*      한 민 철\*\*\*      한 천 구\*\*\*\*  
Baek, Cheol      Kim, Tae-Woo      Lee, Jae-Jin      Lee, Dong-Yun      Han, Min-Cheol      Han, Cheon-Goo

### Abstract

This study is to provide a evaluation method for the penetration depth of emulsified refined bio diesel(ERBD) applied to a surface of the concrete by using water absorption capability of the concrete. The concrete applied with ERBD was immersed at water for 1 min., 5min., and 10 min. and then was checked the brightness with elapse of time. Test results indicated that there was clear difference between ERBD part and non ERBD part in concrete specimen after measuring the brightness until 120min.

키 워 드 : 유화처리 바이오디젤, 도포, 침투깊이  
Keywords : emulsified refined bio diesel, Applied, penetration depth

### 1. 서 론

본 연구팀은 종전의 연구로 다양한 유지류를 이용하여 콘크리트와 유지의 비누화 반응으로 콘크리트의 탄산화, 염해, 황산염 등의 내구성을 실험한바 있고, 내구성 향상 효과를 보고한바 있다.

본 연구에서는 콘크리트의 수산화칼슘과 유지의 종류 중 유화처리한 바이오디젤(ERBD)의 글리세린 에스테르에 비누화 반응하여 생성되는 비누의 흡수율 차이를 이용하여 콘크리트에 도포시 침투깊이를 판정하는 방법에 대하여 고찰하고자 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 사용재료는 국내산을 사용하였고, 유지 종류로는 ERBD 사용 하였다.

실험 방법은 100×100×400mm의 콘크리트 공시체를 탈형 후 1일 동안 기중양생 한 다음 ERBD를 도포하고 7일 수중양생 후 KS F 2584에 의거하여 공시체를 쪼갬뒤 살수, 1분 침수, 5분 침수, 10분 침수한 후 건조시간 경과에 따라 표 1의 실험사항을 마이크로미터 및 분광측색계로 명도변화를 측정하였다.

표 1. 실험계획

| 실험요인     |         | 실험내용                             |  |
|----------|---------|----------------------------------|--|
| 배합<br>사항 | 결합재 조성비 | 1                                | • OPC:BS:FA=65:15:20                       |
|          | W/B(%)  |                                  | • 50                                       |
|          | 슬럼프(mm) |                                  | • 180±25                                   |
|          | 공기량(%)  |                                  | • 4.5±1.5                                  |
| 실험<br>변수 | 유지 종류   | 1                                | • 유화처리 바이오디젤 (ERBD)                        |
|          | 도포횟수    | • 1회(도포량 0.4 kg/m <sup>2</sup> ) |  |
|          | 도포방법    | • 붓칠                             |  |
|          | 도포 후 재령 | • 7일 후                           |  |
| 실험<br>사항 | 경화 콘크리트 | 4                                | • 분무기 살수<br>• 1분 침수<br>• 5분 침수<br>• 10분 침수 |
|          | 장비      | 2                                | • 분광측색계(5분간격)<br>• 마이크로미터                  |

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(honorjoker@naver.com)  
\*\* (주)유광건설 업무부 대표이사, 공학박사  
\*\*\* 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사  
\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

### 3. 실험결과 및 분석

그림 1은 콘크리트에 ERBD 도포시 물의 침투깊이를 평가하여 판정하기 위해 침수 후 건조과정에서 분광측색계의 명도를 측정하는 것이다.

먼저 사진 1과 같이 콘크리트 공시체의 가장자리 부분이 콘크리트와 유제의 비누화 반응으로 생성된 비누로 인해 물이 흡수되지 않아, 침투 깊이가 육안으로 측정이 가능하였다. 즉, 이 가장자리 부분을 분광측색계를 이용하여 측정하였는데, 가장자리 부분의 명도는 약 60~65로서 콘크리트 중앙 부분의 침수 후 경과시간 1~10분에서 명도 약 37~43L에 비해 약 20L 정도의 차이를 보였으나, 이후 건조시간이 경과함에 따라 측정부위 명도가 증가하여 90분 이후에는 명도 값이 비누화된 부분과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

침투깊이 측정방법으로는 분무기 살수, 1분 침수, 5분 침수 및 10분 침수의 침투 깊이는 약 1.5mm로 유사하게 나타났다. 단, 분무기 살수 및 1분침수의 경우는 5분 침수 및 10분 침수 대비 공시체 표면에 물이 더 빠르게 증발되면서 시간이 경과함에 따라 침투 깊이를 측정하기 어려운 경향을 보였다.

따라서 5분 침수 및 10분 침수에 시간 경과 후 침투깊이를 측정할 경우 가장 양호한 침투깊이 측정방법이 될 것으로 사료되며, 보다 정확한 측정 및 측정값의 신뢰도 확보를 위한 추가적인 고찰이 필요할 것으로 판단된다.

### 4. 결 론

본 연구에서는 콘크리트에 ERBD 도포시 침투깊이를 판정하는 실험을 진행하였고, 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 분광측색계를 이용하여 비누화 된 부분(콘크리트 공시체 가장자리 부분)을 측정하는 결과 명도는 60~65L로 나타났고 콘크리트 중앙부분의 경우 37~43L로 나타났는데, 이후 건조되면서 명도가 증가하여 90분 이후부터는 비누화 여부에 관계없이 유사한 명도 값을 갖는 것으로 나타났다.

- 2) 침투깊이 측정방법으로 분무기 살수, 1분 침수, 5분 침수 및 10분 침수에 따른 침투 깊이는 약 1.5mm로 유사하게 나타났으나, 분무기 살수 및 1분 침수의 경우는 5분 침수 및 10분 침수 대비 공시체 표면에 물이 더 빠르게 증발되어 침투깊이를 보다 정확하게 측정하기 다소 어려웠다.

ERBD 도포에 따른 침투깊이는 비누화 반응의 여부 및 내구성평가 차원에서 반드시 확인해보아야 하는 항목으로 본 연구범위에서는 물의 흡수율을 기본으로 하여 ERBD의 침투깊이를 평가하는 방법을 개발하고자 하였는데, 5분 침수 및 10분 침수 후 침투깊이를 육안으로 측정하는 것이 바람직한 침투깊이 측정방법이 될 것으로 사료되며, 향후 추가적인 고찰이 필요할 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 조형규, 유조형, 이한승. 콘크리트 내부로의 압입공법을 사용한 방청제의 침투깊이 및 농도에 관한 실험적 연구, 구조물진단학회지, 제13권 제5호, pp.160~168, 2009.9

표 2. ERBD의 물리적 성질

| 구분   | 색깔 | 밀도(g/cm <sup>3</sup> ) |
|------|----|------------------------|
| ERBD | 황색 | 0.929                  |

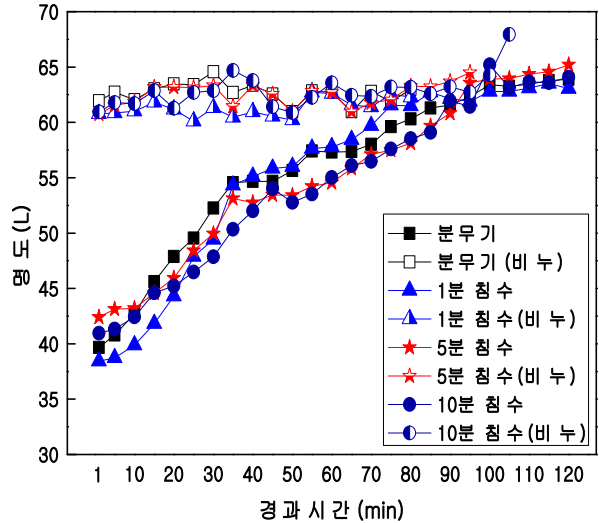


그림 1. 경과시간에 따른 명도측정



사진 1. 콘크리트 공시체 가장자리 부분