

# 레이저 다이오드를 이용한 유동성능 측정장치 개발

## Development of Flowability Measurement Device using Laser Diode

정재권\*      김경환\*\*      엄주한\*\*\*      최연왕\*\*\*\*  
Jeong, Jae Gwon   Kim, Kyung Hwan   Eom, Joo Han   Choi, Yun Wang

### ABSTRACT

Testing standards both nationally and abroad for high flowing concrete are presented about slump flow and the time to reach 500 mm. However, the slump flow testing method to measure flow properties of high flowing concrete results in measurement error due to the differences in each person's perception of the test. This study introduced laser diode to reduce such testing errors from personal differences in experimental procedure.

### 요약

고유동 콘크리트는 국내·외 시험성능 규정을 통하여 고유동 콘크리트의 슬럼프 플로 및 500mm 도달시간에 대한 실험 방법이 제시되었다. 하지만 고유동 콘크리트의 유동성능 측정방법인 슬럼프 플로 시험방법은 사람 개개인 마다 인식 하는 능력이 상이함에 따라 오차가 발생한다. 본 연구에서는 이러한 실험방법에 대한 오차를 보다 정밀화하기 위하여 레이저 다이오드를 통한 실험값의 오차를 없애고자 한다.

## 1. 서론

고유동 콘크리트 타설시 구조물의 신뢰성확보가 가능해지고 인력 및 장비감소를 통한 경제성 확보로 건설 구조물의 시공사례는 증가 하고 있는 추세이다. 국내에서는 2004년 KS F 2564를 통하여 슬럼프 플로의 측정 장치와 방법에 대한 규정을 제시하였다. 하지만 본 규정을 통한 실험방법에서는 개개인 마다 인식하는 능력이 상이함에 따라 오차가 발생하기 때문에, 기술이 고도화된 전자 제어장치의 적용을 통한 정밀한 장비 개발이 필요하다.

## 2. 장비개발 배경

고유동 콘크리트의 유동성능 평가방법에는 슬럼프 플로값, 500mm도달시간, V-funnel 유하시간 및 J-ring 성능평가(ASTM C 1621)등 다양한 방법이 제시되고 있다. 건설 현장에서는 고유동 콘크

\* 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 박사과정  
\*\* 정회원, (주)에이치비티, 대표이사  
\*\*\* 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 석사과정  
\*\*\*\* 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 교수

리트 성능평가 중 유동성 및 재료분리 저항성 측정 항목으로 슬럼프 플로값 및 500mm도달시간을 중요항목으로 하고 있다. 고유동 콘크리트의 500mm도달시간의 경우 일반적으로 성능 규정값은 약 3~20초의 값을 요구하고 있지만, 최초로 슬럼프콘에 고유동 콘크리트가 흐르기 시작하는 시간과 동시에 통과하는 500mm도달시간에서 많은 오차가 발생하기 때문에 큰 변수인자가 될 수 있다.

### 3. 개발 장비

#### 3.1 레이저 다이오드의 적용

그림 1은 개발된 유동성 측정장치의 사진이다. 그림 1에서처럼 1×1m 크기의 아크릴 평판주위에 레이저 다이오드(발광부)와 대각선 방향에 수광센서(수광부)를 설치하였다. 고유동 콘크리트가 흐르는 시간과 함께 500mm 도달시간을 측정하며, 고유동 콘크리트가 모두 퍼졌을 때 슬럼프 플로의 값을 알 수 있게 제작 하였다.

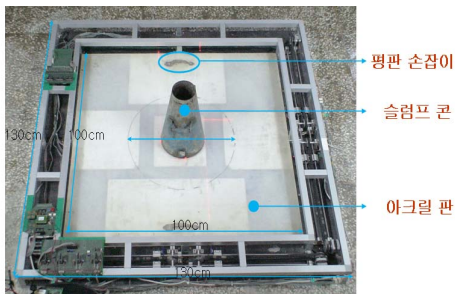


그림 1 유동성 측정장치

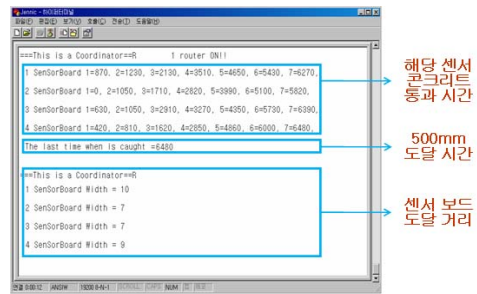


그림 2 실험 후 PC 화면상의 결과

#### 3.2 전자제어기 설계

전자제어 설계는 고유동 콘크리트의 속도, 넓이 등 데이터를 수집하는 역할을 하는 중앙처리부와 무선으로 송신 받아 사용자와의 인터페이스를 가능하게 해주는 코디네이터로 나누어 설계 하였다. 또한 수광센서를 이용한 수광부와 레이저 다이오드를 이용한 모터 구동부로 나누어 콘크리트의 이동여부 및 속도와 넓이를 측정 하게 된다.

#### 3.3 데이터 출력

그림 2는 고유동 콘크리트가 퍼진 후 시간 및 거리의 측정값을 PC화면으로 나타낸 것이다. 그림 2의 결과 측정 시간 및 측정거리는 각각  $\pm 0.01\text{sec}$  및 5mm 범위의 정밀도로 나타날 수 있었다.

### 4. 결론

레이저 다이오드는 기존의 고유동 콘크리트의 슬럼프 플로 방법을 보다 정밀화 및 정량화가 가능하며, 향후 고유동 콘크리트의 보다 정밀한 유동성능 평가 장치로 사용 가능할수 있을 것으로 판단 된다.

#### 감사의 글

본 논문은 한국건설교통기술평가원 건설핵심기술연구개발사업의 고성능·다기능 콘크리트의 개발 및 활용기술(05 건설핵심D11-1)의 일환으로 수행되었으면, 이에 감사드립니다.