

# 준설토가 혼입된 경량기포혼합토의 절건밀도에 따른 압축강도

## The Compressive Strength of Lightweight Foam Concrete with Dredged Soil according to Various Dry Density

백종명\*<sup>†</sup>, 신민호\*\* , 윤인구\*\*\* , 심재일\*\*\*\*

Jong-Myeong Baek\*<sup>†</sup>, Min-Ho Shin\*\* , In-Gu Yun\*\*\* , Jae-Il Sim\*\*\*\*

**Abstract** This study was evaluated the compressive strength of lightweight foam concrete with dredged soil. The main test parameters were density of lightweight foam concrete and soil-to-binder ratio. As the density of lightweight foam concrete is affected by the unit binder and content of dredged soil, the unit binder and content of dredged soil varied between 900, 1,286 and 1,671 kg/m<sup>3</sup> to vary its density. Soil-to-binder ratio varied between 3 and 5. The test results showed that the compressive strength of lightweight foam concrete increased with increasing of its dry density and it is required to have dry density of more than 1,300 kg/m<sup>3</sup> to achieve the compressive strength of 1MPa for backfill materials.

**Keywords** : Dredged soil, Lightweight foam concrete, Compressive strength, Dry density

**초 록** 본 연구에서는 준설토가 혼입된 경량기포 혼합토 콘크리트의 압축강도를 평가하였다. 주요변수는 경량혼합토의 밀도 및 준설토 대비 결합재의 비이다. 경량혼합토의 밀도는 결합재 및 준설토량에 의해서 영향을 받기 때문에 이 변수를 조절하기 위해서 결합재와 준설토량을 900, 1,286 및 1,671 kg/m<sup>3</sup>으로 변화하였다. 준설토 대비 결합재의 비는 3과 5로 변화하였다. 실험결과 경량기포혼합토의 압축강도는 절건밀도가 증가함에 따라 증가하였으며, 특히 준설토 대비 결합재의 비가 낮을수록 그 증가율이 컸다. 뒷채움재로 활용하기 위한 압축강도 1MPa를 확보하기 위해서는 경량혼합토의 절건밀도가 1300kg/m<sup>3</sup>이상 요구되었다.

**주요어** : 준설토, 경량기포혼합토, 압축강도, 절건밀도

## 1. 서 론

경량기포혼합토는 성토재, 구조물 뒷채움재, 협소한 공간의 되메움 및 공동 충전등에 다양하게 적용되고 있는 재료이다[1]. 하지만 일반적으로 채움재로 사용되고 있는 경량기포혼합토는 1MPa 이하의 낮은 압축강도를 가지고 있기 때문에 지반이 침하할 가능성이 높다. 또

\*<sup>†</sup> 교신저자: 서울메트로 안전조사처 부장

\*\* 한국철도기술 연구원 첨단인프라연구팀 수석연구원

\*\*\* 지엘기술(주) 대표이사

\*\*\*\* 지엘기술(주) 기술연구소 소장

한 경량기포혼합토의 결합재는 일반적으로 보통포틀랜드시멘트를 주로 사용하고 있어 환경적인 측면에서도 불리하다. 따라서 본 연구에서는 폐기물인 준설토를 활용하여 압축강도 1MPa 이상을 확보할 수 있는 채움재를 개발하기 위해서 건조밀도와 준설토대비 결합재비에 따른 경량기포혼합토의 플로우, 슬러리 밀도 및 압축강도를 평가하였다.

## 2. 실험

### 2.1 실험계획 및 배합상세

경량기포혼합토의 배합표는 Table 1에 나타내었다. 주요변수는 경량기포혼합토의 압축강도와 밀도에 현저한 영향을 미치는 요소인 결합재량 및 준설토량이다. 단위용적당 결합재와 준설토의 총량은 900, 1,286 및 1,671 kg/m<sup>3</sup>으로 변화하였는데, 이때 준설토 대비 결합재의 비를 3과 5의 두 가지 타입으로 변화하였다. 결합재는 보통포틀랜드시멘트, 플라이애쉬 및 고로슬래그이며 이들의 첨가율은 각각 20%, 15% 및 65%이다. 또한 모든 배합의 물-결합재비와 준설토의 함수량은 각각 32.5%와 40%로 고정하였다.

### 2.2 실험방법 및 측정요소

경량기포혼합토의 배합은 선기포방식을 이용하였고, 기포제는 2.5% 비율로 물과 희석하여 사용하였다. 굳지않은 콘크리트에서는 플로우와 슬러리 밀도를 측정하였으며, 굳은 콘크리트에서는 절건밀도와 재령 3일 및 28일 압축강도를 측정하였다. 플로우와 슬러리 밀도는 KS F 4039의 현장 경량기포콘크리트의 기준에 준하여 실험하였다.

## 3. 실험결과 분석

### 3.1 플로우

경량기포혼합토의 플로우를 Fig. 1에 나타내었다. 플로우는 결합재와 준설토의 총량이 증가함에 따라 감소하였는데 그 감소기울기에 대한 준설토-결합재비의 영향은 미미하였다. 총량 증가에 따른 플로우의 감소의 이유는 슬러리의 점도가 높아져 유동성을 저하시키기 때문이다[2].

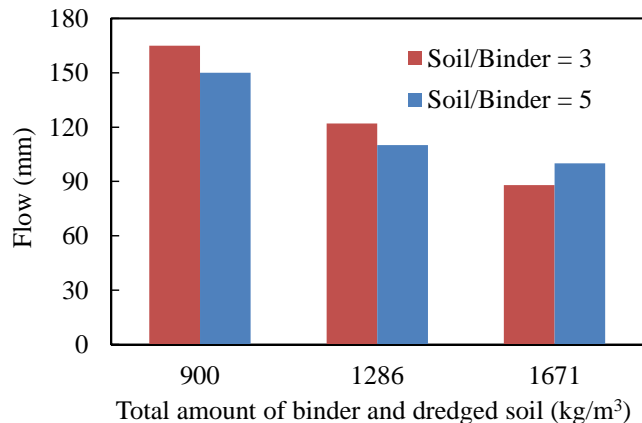


Figure 1 Flow

### 3.2 슬러리 및 절건밀도

경량기포혼합토의 슬러리 및 절건밀도를 Fig. 2와 3에 나타내었다. 슬러리 밀도와 절건밀도는 결합재와 준설토의 총량이 증가함에 따라 증가하였다. 결합재량과 준설토의 총량이 약 380kg/m<sup>3</sup> 증가함에 따른 슬러리 및 절건밀도의 평균증가율은 약 133%이었다. 이는 결합재와 준설토의 총량이 경량기포혼합토의 밀도에 직접적인 영향을 미치는 중요한 인자임

을 의미한다.

### 3.3 압축강도

경량기포혼합토의 압축강도를 Fig. 4와 5에 나타내었다. 압축강도는 결합재와 준설토의 총량이 증가함에 따라 증가하였다. 재령에 따른 압축강도의 발현율도 결합재와 준설토의 총량이 증가함에 따라 현저하였다. 반면 경량기포혼합토의 압축강도는 준설토-결합재의 비가 증가함에 따라 감소하였다. 준설토-결합재비가 3에서 5로 변화될때의 압축강도는 약 30% 감소하였다. 절건밀도 1,300kg/m<sup>3</sup> 이상을 확보하고 있는 경량기포혼합토의 압축강도는 2~4MPa이었다.

## 4. 결론

1. 경량기포혼합토의 플로우는 결합재와 준설토의 총량이 증가함에 따라 감소한 반면, 슬러리 밀도는 증가하였다.
2. 경량기포혼합토의 압축강도는 결합재와 준설토의 총량이 증가할수록 준설토-결합재의 비가 감소할수록 증가하였다.
3. 경량기포혼합토의 압축강도 1MPa를 확보하기 위해서는 절건밀도 1,300kg/m<sup>3</sup>이 요구되었다.

## 참고문헌

- [1] Kim, YT., Kim, HJ., Kwon, YK., (2006), Compressive Strength Characteristics of Cement Mixing Lightweight Soil for Recycling of Dredged Soil in Nakdong River Estuary, The Korean Society of Ocean Engineers, 20(1), 7-15.
- [2] Lee, YJ., Kim, SW., Park, LK., Kim, TH., (2010), Compression and Tensile Characteristics of Lightweight Air-Trapped Soil, Korean Geotechnical Society, 26(9), 59-69.

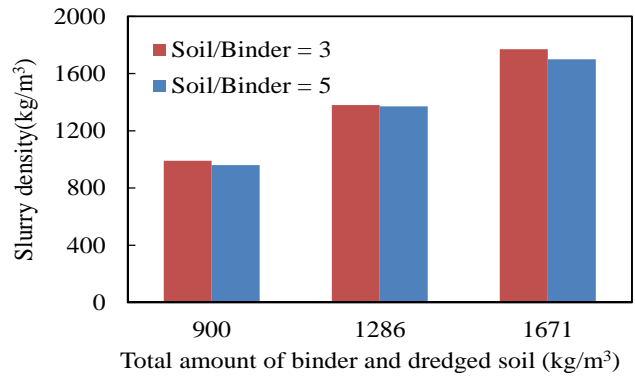


Figure 2 Slurry density

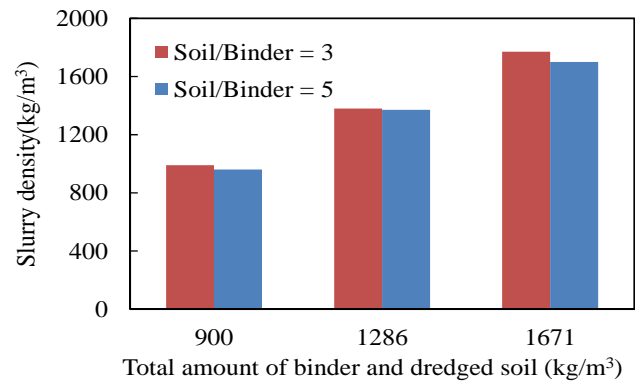


Figure 3 Dry density

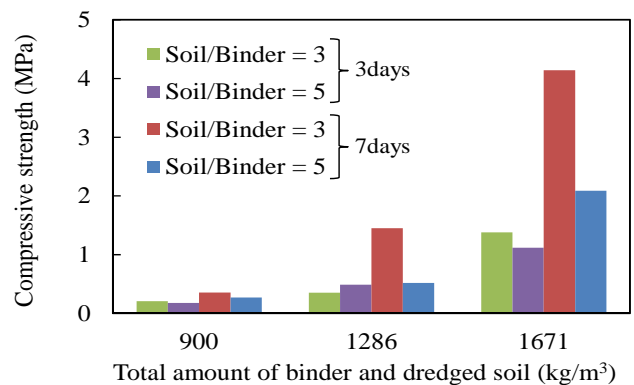


Figure 4 Compressive strength