

# 증점제를 첨가한 매입말뚝 주면고정액의 실험적 연구

## Experimental study of file filling material with A thickener

고 헤 빈\*

Ko, Hye-Bin

이 한 승\*\*

Lee, Han-Seung

### Abstract

In this study, the pile filling materials of the pile in drilled piling was studied. cement milk is mostly used as the filling materials of bored pile. The use of filling material based on cement milk is inefficient at field construction because it needs a lot of the charging mass. thickening agent was added to the cement milk to perform settlement estimation experiment on a circular cylinder, and as a result of examining the compressive strength of the day, it was found that the settlement estimation was significantly reduced. However, the strength was relatively low, it was confirmed that there was no problem with the regulation because the main surface fixative required relatively low strength.

키 워 드 : 매입공법, 시멘트 풀, 침하량, 파일

Keywords : drilled pile, cement milk, settlement estimation, file

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

1994년 제정된 소음·진동규제법에 따른 규제로 도심지에서 타입공법의 사용이 어려운 단점으로 인하여, 저소음·저진동의 매입공법 시공이 주로 이루어지고 있다. 매입공법에서 파일 주면을 고정시키기 위해서 주면고정액으로 시멘트 풀을 사용하며, SIP공법이 도입되었고 W/C의 값은 83%가 주로 사용된다. 단위수량이 높은 만큼 시멘트 침하가 다량 발생하고 굴착 면 밖으로 시멘트 풀의 유출량이 많아져 시멘트 풀에 함유된 수분으로 인해 주변토사의 지내력도 약해지며, 시멘트와 물의 결합으로 인해 pH수치가 높아져 이것은 심각한 환경공해를 초래한다. 또한 파일의 주면마찰력을 증진시키기 위해서 과도한 양의 보통 포틀랜드 시멘트가 요구된다. 본 연구에서 파일의 주면을 고정하는 시멘트 풀에 일정량의 증점제를 첨가하여 기존과 비교 평가하였다.

## 2. 실험재료

### 2.1 시멘트

1종 보통포틀랜드 시멘트를 사용하였고 분석표는 표 1과 같다.

표 1. 시멘트 성분표

구 분	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	MgO(%)	CaO(%)	SO <sub>3</sub> (%)	FE <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	비 중(g/m <sup>3</sup> )	분말도(cm <sup>3</sup> /g)
	21.6	6.0	3.4	61.4	2.5	3.1	3.15	3539

### 2.2 증점제

증점제로 시중에서 구입이 간편한 HPMC(hydroxypropyl methylcellulose)계열과 아크릴계 증점제를 혼합하여 실험하였다.

## 3. 실험방법

실험은 기존 주면고정액과 증점제를 첨가한 주면고정액의 비교에 중점을 두었다. 침하량 확인을 위해 500mL의 원형실린더에 물시멘트비 83%의 시멘트 풀을 넣고 경화시켰고 KS L5109에 제시된 방법에 따라 시멘트 풀을 혼합하였다. 플로우 테스트는 KS

\* Role of class-C fly ash in the development of strength & microstructure of fly ash-GGBS geopolymers

\*\* 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

F 2594에 의거하여 진행하였다. 시멘트 풀의 강도는 KS L ISO 679에 따라 28일 압축강도를 실험하였다. 그리고 pH측정계를 사용하여 각각의 pH수치를 측정하였다. 배합표는 그림 2와 같다.

표 2. 배합표

	W/B(%)	단위수량(g)	시멘트(g)	증점제(체적대비%)
기존	83	373.5	450	.
증점제 첨가	83	373.5	450	3

#### 4. 실험결과

기존 주면고정액의 침하량은 그림 1에 나타난 것처럼 약 17%이다. 단위수량이 높아 플로우 값 측정이 불가하였고 강도 또한 침하로 인한 체적변화 때문에 측정이 불가하였다. pH수치는 72시간 경과 후 pH11.3로 측정됐다. 증점제를 첨가한 주면고정액의 경우 침하량이 약 1%로 거의 일어나지 않았고 플로우 값은 표3에 나타난 것과 같이 30초에 120mm이며 강도는 기존의 주면고정액에 비해 상대적으로 낮았지만 28일 강도 3MPa로 KS F7001에 제시된 재령 28일 0.5Mpa를 초과하여 요구조건을 충족하였다. pH변화는 그림 2에 나타난 것과 같이 72시간이 경과 후 기존에서 3.1만큼 감소된 8.2로 측정되어 기존보다 낮아져 토양 오염의 정도가 적어질 것으로 판단된다.



그림 1. 실험한 원형 실린더의 침하량

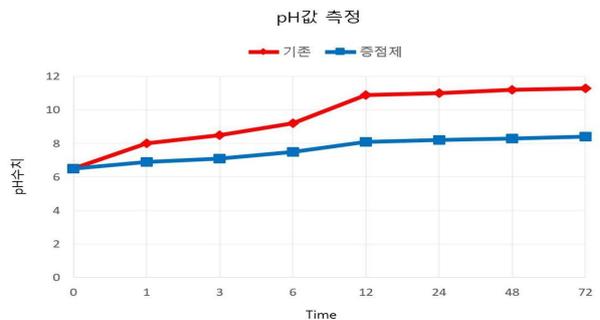


그림 2. 체적에 따른 블리딩

표 3. 결과

구분	침하량(%)	슬럼프(mm)	28일강도(Mpa)	72시간 경과 pH(mg/L)
기존	17	.	.	11.3
증점제 첨가	1	120	3	8.2

#### 5. 결 론

별도의 증점제 비용이 있지만 증점제를 첨가할 경우 침하량이 적어 시간, 노동력 등을 최소화하여 비용을 절감 할 수 있다. 또한 120mm의 플로우로 지반아래 파일의 굴착면 외부로 시멘트 풀이 과도하게 누출되는 것을 방지하여 낭비되는 보통 포틀랜드 시멘트의 사용량을 줄일 수 있다. 또한 기존보다 적은 값의 pH수치로 환경공해를 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

#### Acknowledgement

이 연구는 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업이다. (No.2015 R1A5A 1037548)

#### 참 고 문 헌

1. 송상환, 임양현, 사세관, 조대성, 고갑습 연소제를 이용한 매입말뚝의 주면고정액에 관한 실험적 연구, 한국지반신소재학회 논문집 제16권 제4호, pp.13~20, 2017.12