

내진형 팽이말뚝기초에 대한 연구

A Study on the Quakeproof Top-Base

박 승 진* · 백 주 은** · 전 두 준***

Park, Sung-Jin · Baek, Joo-Eun · Jeon, Du-Jun

요 약

본 논문에서는 최근 대두되고 있는 지진에 대한 문제를 담고 있다. 우리나라에서는 2016년 발생한 경주지진(진도 5.8)을 계기로 내진설계기준이 한층 강화되고 의무화 되었으며 이로써 내진 성능을 가진 기초 형식이 더욱 필요하게 되었다. 내구성, 경제성, 시공성, 내진 등이 뛰어난 설계 기초 공법의 하나로 팽이말뚝 기초공법이 있으나 일반 팽이말뚝기초 공법으로는 지진 시 발생하는 지반 진동으로 인한 구조물 피해를 충분히 감당하기 어렵다. 따라서, 팽이말뚝기초의 장점(경제성, 안정성, 시공성)을 살리면서 구조물과 팽이말뚝 사이에 쇠석층을 두어 진동 전달을 차단하고, 팽이말뚝 상호를 힌지로 연결하여 지반 변형에 따라 유기적으로 변형을 갖게 하고 지반의 지지력 상승과 침하량 감소의 효과를 볼 수 있고 지진시 진동 충격을 흡수하여 지진 시 피해를 줄일 수 있는 내진형 팽이말뚝을 개발하고자 한다.

keywords : 내진형 팽이말뚝, 연결재(힌지연결)

1. 서 론

최근, 대두되고 있는 문제로서 지진은 우리가 경험할 수 있는 자연재해 중에서 심한 지각변동, 인명피해 및 재산피해를 가져올 수 있는 무서운 재해이다. 이처럼 지진은 지진다발지역인 지진대에서 주로 발생했지만, 최근 우리나라에서도 규모는 작지만 발생빈도의 수는 점점 늘어나고 있으며 진도가 큰 지진도 발생하였다. 2016년에 발생한 경주지진(진도5.8)이 발생한 이후로 구조물의 건설시 내진설계가 의무화되었고 현재로서도 내진에 대한 연구들이 활발히 진행되고 있다.

기초공법의 일환으로 1974년 일본에서 개발된 팽이말뚝기초공법은 1990년도부터 우리나라 현장에 많이 사용되고 있고, 경제적이고 안정적이며 시공이 간단하여 현재까지도 구조물 기초공법으로 활용이 많이 되고 있다. 하지만 지진시 발생하는 지반 진동으로 인한 구조물 피해를 충분히 감당하기 어려우므로 본 연구에서는 기본 팽이말뚝과 구조물 사이에 쇠석층을 두어 진동 전달을 차단하고 팽이말뚝 간에 힌지로 연결하여 상하 좌우의 유기적인 변형을 갖게 하고 일반 팽이말뚝기초 공법보다 지지력의 상승 및 침하량의 감소의 효과를 볼 수 있는 내진형 팽이말뚝의 개발을 목표로 하고 있다.

* 정 회 원 · 인천대학교 도시공학과 교수 sjpark@inu.ac.kr

** 학생회원 · 인천대학교 도시건설공학과 석사과정 jooeun93@inu.ac.kr

*** 학생회원 · 인천대학교 도시건설공학과 석사과정 201722042@inu.ac.kr

2. 본론

본 논문에서 상부 구조물과 팽이기초와의 사이에 분리용 쇠석을 두어 지반 진동이 상부 구조물에 전달되지 못하도록 면진 원리를 적용하였다. 상부 구조물과 팽이기초와는 완전 분리된 상태로 기존 팽이기초에 비해 내진성이 강화된 효과를 보이며 개별 팽이말뚝에 연결관을 설치하여 볼트로 상호 연결하는 구조로 구조적 한지 연결이 되어 지진 진동이나 과재 하중에 따른 유동적 변형으로 인한 충격을 흡수 할 수 있다.

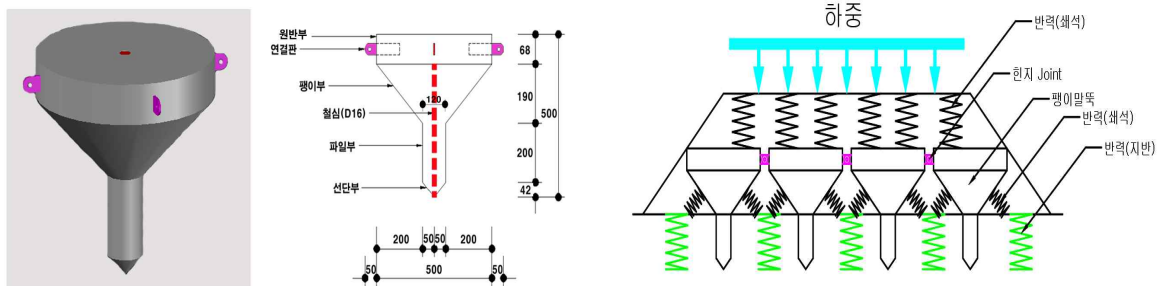


Fig. 1 내진형 팽이말뚝의 단면도와 면진원리 적용

3. 결론

본 논문의 내진형 팽이말뚝기초는 사질토, 점성토로 나누어 수치해석을 하였으며, 평상시와 지진시 내진형 팽이말뚝기초의 경우 일반적인 팽이말뚝기초에 비해 지지력이 상승하고, 침하량이 감소하는 효과를 보였다.

이는 면진원리를 적용한 것이기 때문에 기초와 상부구조물이 분리되어 일반 팽이말뚝기초보다 하중 분산효과를 더욱 높일 수 있다.

내진 설계 시 공사비를 비교해보면 면진(10~20%) > 내진(10~15%) > 제진(5~10%) > 내진형 팽이 기초(1~3%)로 공사비의 가격적인 면이나 내구성의 면에서는 내진형 팽이말뚝의 가장 효율적이라고 생각된다.

내진형 팽이말뚝기초는 기존 팽이말뚝기초와 가격 차이도 크지 않고 내진 효과가 크기 때문에 내진 설계에 적극 활용될 것이다.

참고문헌

Arai, K., Machihara, H., Horita, M. and Yasukawa(2015), "Laboratory tests and analysis on settlement and bearing capacity of foundation with top-shaped concrete blocks". Symposium of JSSMFE on Foundation Procedures without Piles. Vol.32, No.2, pp.55-60.

Arai, K. Y. Ohnishi, H. Horita and I Yasukawa(2016), "Measurement and interpretation of Loading Test of Concrete Top Block on Soft Ground". International Symposium on Field Measurement in Geomechanics, Vol.2, No.2, pp. 919-926.