

1g 진동대 실험을 통한 건조사질토에 근입된 단독말뚝의 동적 거동 분석

Analysis of Dynamic Behavior of a Single Pile in Dry Sand by 1g Shaking Table Tests

임 현 성¹ Lim, Hyun-Sung

정 상 섬² Jeong, Sang-Seom

Abstract

This paper presents the investigation of dynamic behavior of a single pile in dry sand based on 1g shaking table tests. The natural frequency of soil-pile system was measured, and then a range of loading frequency was determined based on the natural frequency. Additionally, the studies were performed by controlling loading accelerations, pile head mass and connectivity conditions between pile and cap. Based on the results obtained, relatively larger pile head displacement and bending moment occur when the loading frequency is larger than the natural frequency of soil-pile system. However, the slope of the p-y curve is smaller in the similar loading frequency. Also, it was found that inertia force like input acceleration and pile head mass, and relation of the natural frequency of soil-pile system and input frequency have a great influence on the slope of dynamic p-y curve, while pile head conditions don't.

요 지

본 연구에서는 건조사질토 지반에 근입된 말뚝의 동적 거동을 분석하기 위해 1g 진동대 실험을 수행하였다. 지반-말뚝 시스템의 고유 진동수를 측정하고 후 고유 진동수를 기반으로 하중 진동수를 산정하고 이에 대한 거동을 분석하였다. 또한, 추가적으로 말뚝의 동적 거동에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위하여 입력 가속도, 상부하중, 말뚝 두부 구속 조건에 따른 거동을 분석하였다. 분석결과, 하중 진동수가 지반-말뚝 시스템의 고유 진동수보다 큰 경우 상대적으로 말뚝 두부변위와 휨모멘트가 크게 발생하고 동적 p-y 곡선의 기울기가 작게 나타났다. 또한, 동적 p-y 곡선의 영향인자를 분석한 결과, 말뚝 두부구속조건은 동적 p-y 곡선의 기울기에 영향을 적게 끼침을 확인하였고, 입력가속도, 상부하중 등의 의한 관성력, 지반-말뚝 시스템의 고유 진동수와 입력 진동수의 관계 그리고 지반조건이 동적 p-y 곡선의 기울기에 큰 영향을 끼치는 것으로 확인되었다.

Keywords : 1 g shaking table test, Natural frequency, Dynamic p-y curve, Dry sand, Single pile

1 정회원, 연세대학교 토목환경공학과 박사과정 (Member, Ph. D. Student, Dept. of Civil and Environmental Eng., Yonsei Univ.)

2 정회원, 연세대학교 토목환경공학과 교수 (Member, Prof., Dept. of Civil and Environmental Eng., Yonsei Univ., Tel: +82-2-2123-2807, Fax: +82-2-2123-8378, soj9081@yonsei.ac.kr, Corresponding author, 교신저자)

* 본 논문에 대한 토의를 원하는 회원은 2017년 1월 31일까지 그 내용을 학회로 보내주시기 바랍니다. 저자의 검토 내용과 함께 논문집에 게재하여 드립니다.