

동적 수치해석 결과를 이용한 군말뚝의 횡방향 동적 P-승수 산정

박정식* · 정상섬**

Park, Jeong-Sik*, Jeong, Sang-Seom**

Estimation of Lateral Dynamic P-multiplier of Group Pile Using Dynamic Numerical Analysis Results

ABSTRACT

In this study, to investigate the effect of the stress reduction of group piles by dynamic loading, a dynamic p-y curve was established and the dynamic p-multiplier was calculated. Dynamic numerical analysis was performed by input sinusoidal waves to the bottom of the pile - ground system for 2 x 2 group pile, single pile and 5 x 5 group pile, single pile in dry sandy soil, and the pile spacing was changed to 2.5 and 5.0 times of the pile diameter. By establishing and comparing the dynamic p-y curves of the single pile and group piles, the dynamic group pile effect of the piles according to the pile center spacing and row position of the group pile piles is analyzed. 5 x 5 showed symmetry of the dynamic P-multiplier value around the pile origin coordinate. The dynamic p-multiplier value at the single pile, 5x5 pile (pile spacing: 2.5D) is 0.26 ~ 0.30 at the pile number 3, pile number 23, 0.14 pile number 13, and 0.14 ~ 0.38 at the pile number 5, pile number 18. These values differed from the static p-multiplier, especially due to the different loading conditions. The dynamic p-multiplier (P_{dm}) estimation through various types of input dynamic loads is expected to be used for dynamic design and analysis of group pile-ground systems of civil foundation structures.

Key words : Dynamic numerical analysis, Group pile effect, Dynamic p-y curve, Dynamic p-multiplier

초 록

본 연구는 기존에 동적하중에 의한 군말뚝의 응력감소효과를 알아보기 위하여 동적 p-y곡선을 수립하고, 이를 통하여 동적 p-승수를 산정하고자 하였다. 이를 위하여 건조 사질토 지반에서 2 x 2 군말뚝, 단말뚝 및 5 x 5 군말뚝, 단말뚝에 대해 말뚝-지반시스템 하부에 정현파를 입력, 동적 수치해석을 수행하였다. 이때 군말뚝의 경우, 말뚝의 중심간격을 말뚝 지름의 2.5배, 5.0배로 변화시켜 해석을 실시하였다. 동적 수치해석결과에 따라 단말뚝과 군말뚝의 동적 p-y 곡선을 작성 및 비교를 하여, 말뚝 중심 간격 및 군말뚝 말뚝의 열위치에 따른 말뚝의 동적 군말뚝 효과를 분석하였다. 해석 결과 동적 p-승수 값은 좌표원점을 기준으로 대칭성을 보였으며, 그 값은 5 x 5 군말뚝(말뚝간격=2.5D), 단말뚝의 경우 군말뚝의 말뚝번호 3, 말뚝번호 23에서 0.26 ~ 0.30, 말뚝번호 13에서 0.14, 말뚝번호 8, 말뚝번호 18에서 0.07 ~ 0.14로 나타났다. 이 값들은 특히 하중조건이 달라서 정적 p-승수와 차이를 보였으며, 향후 다양한 종류의 입력 동하중을 통한 동적 p-승수(P_{dm}) 산정을 통해 토목기초 구조물의 군말뚝-지반 시스템의 동적설계나 해석에 이용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

검색어 : 동적 수치해석, 군말뚝 효과, 동적 p-y곡선, 동적 p-승수

* 정회원 · 교신저자 · 연세대학교 토목공학과 박사과정 (Corresponding Author · Yonsei University · hlpcs@hanmail.net)

** 종신회원 · 연세대학교 토목공학과 교수 (Yonsei University · soj9081@yonsei.ac.kr)

Received March 28, 2018/ revised May 7, 2018/ accepted June 29, 2018

Copyright © 2018 by the Korean Society of Civil Engineers

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.