

해상플랜트 설치를 위한 Rig 작업 시 발생하는 지반침하에 관한 연구

장원일¹,이의창¹,신성렬²

A study on subsidence of Rig work for offshore plants construction

Won-Yil Jang¹, Eui-Chang Lee¹ · Sung-Ryul Shin²

1. 서론

온실가스 저감대책이 강화되면서 신재생에너지에 대한 관심이 높아지고, 그 중요성이 증대되고 있다. 대표적인 신 재생에너지는 풍력, 조력, 태양력발전 등이 있으며, 이러한 신재생에너지는 환경적인 요인으로 인해 육상보다는 해 상에 설치하는 것이 효율성이 높아 해상플랜트의 건설이 늘어나고 있는 실정이다. 해상플랜트는 수심에 따라 고정식 과 부유식으로 나눌 수 있다. 부유식 해상플랜트는 수심이 깊은 곳에서 설치가 가능하나 비용이 비싸고 현재로서는 기술적인 면에서 보완 할 부분이 많아 주로 고정식 해상플랜트가 설치된다. 고정식 해상플랜트는 수심 60m 이하에 주로 설치되는 구조물로써 작업 수행을 위해서는 설치심도와 플랜트의 하중에 부합되는 jack-up rig가 필수적으로 필요하다. 수심 60m 이하의 해저면은 점성토 또는 사질토로 구성되어 있어 무거운 하중의 jack-up rig의 작업성을 확보하기 위해서는 안전성이 반드시 연구되어야 한다. 본 연구에서는 유한차분법의 대표적인 수치해석 프로그램인 FLAC 3D를 이용하여 연안에서 해상플랜트 설치를 위한 rig 작업 시 발생하는 지반침하에 관한 연구를 진행하였다.

2. 본론

수치해석을 위한 물성 데이터는 부산 외곽순환도로 해안구간 기본설계 지질조사보고서 중 10공의 시추주상도를 분석 후 N치, 구성물질, 습윤상태를 기준으로 도로설계실무편람(한국도로공사, 1996), Bowles(1996) 등의 자료를 참고하여 밀도, 체적탄성계수, 전단탄성계수, 점착력, 마찰각 등의 입력물성을 산정하여 지반을 모델링하였다.

지반에 가해지는 하중은 jack-up rig의 종류에 따라 달라진다. 해상플랜트 설치를 위한 jack-up rig는 유효하중 과 설치심도에 따라 rig가 선정되며, rig의 spud can은 유효하중과 크기를 고려하여 일반적으로 3~6개이다. 각 spud can이 받는 하중을 0 부터 증가시켜 침하양상을 확인하고 점성토와 사질토의 지반에서 침하정도를 분석하였다.

3. 결론

수치해석 프로그램을 이용하여 해상플랜트 작업 시 연안지반의 침하를 예측하였다. 본 연구의 결과는 작업 전 rig 선정 및 하강속도 결정 등에 중요한 역할을 할 것으로 기대되며, 지반의 침하정도를 예측함으로써 해상플랜트 설치 시 발생하는 안전사고 예방을 기대한다.

사사

본 과제(결과물)는 국토해양부의 지원으로 수행한 해양에너지 전문인력 양성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] 서동일, 장원일, 신성렬, 임종세, 윤지호, “해상풍력시스템의 기초침하에 관한 연구”, 한국마린엔지니어링학 회지, 제 31권, 제 8호, pp. 1020-1027, 2007.
- [2] 유현중, 임종세, 신성렬, 장원일, 윤지호, “해상풍력발전단지 건설 시 해양미고결지반 물성 파악을 위한 실험 연구”, 한국마린엔지니어링학회지, 제 32권, 제 2호, pp. 365-373, 2008.
- [3] 김동호, 장원일, 김성윤, 신성렬, 임종세, 윤지호, “해상풍력단지 기초에 관한 수치해석적 연구”, 한국마린 엔지니어링학회지, 제 33권, 제 2호 pp. 355-361, 2009.
- [4] Kellezi, L. and Stromann H, "FEM Analysis of Jack-up spudcan Penetration for Multi-Layered Critical Soil Conditions", Proc. of BGA Intern. Conf. on Foundations, ICOF2003, Dundee, Scotland, pp 410-420

+ 장원일(한국해양대학교 에너지자원공학과),E-mail:jwy@hhu.ac.kr, Tel: 051)405-1050

1 한국해양대학교

2 한국해양대학교