

# 풍수해 예방을 위한 항만구조물 지역 지반정보 구축 방안 연구

장용구\* · † 박동현

\*한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원, † 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구원

## A Study on Construction Plan of Geotechnical Information in Port Structures Region for Preventing Damage from Storm and Flood

Yong-Gu Jang\* · † Dong-Hyun Park

\* Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Goyang-si, Gyeonggi-do, 10223, Korea

† Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Goyang-si, Gyeonggi-do, 10223, Korea

**요 약** : 최근들어, 태풍, 집중호우로 인한 피해 등 국내에서는 크고 작은 풍수해를 겪고 있으며, 이와 같은 풍수해는 전세계적인 이상기온의 영향으로 점차 증가하고 있다. 풍수해로 인한 피해는 지상의 구조물, 건물 등의 피해와 함께 지하시설물에 대한 피해도 증가하고 있지만, 지하공간정보의 부족으로 인하여 선제적 예방 및 신속한 대응을 통한 능동적 지하시설물 피해예방대책 수립이 어려운 실정이다. 특히, 호우로 인한 지반침하 및 함몰 등에 의한 지하시설물 피해영향분석을 위해서는 시추정보, 지질정보, 관정정보 등으로 구성된 지반정보의 활용이 절대적이다. 본 연구에서는 현재 국토교통부에서 추진 중인 지하공간통합지도 구축과 관련하여 항만구조물 지역 내 지반정보 구축 방안을 제시하고자 한다.

**핵심용어** : 풍수해, 지하공간정보, 지하공간통합지도, 지반정보

### 1. 서 론

최근들어, 태풍, 집중호우로 인한 피해 등 국내에서는 크고 작은 풍수해를 겪고 있으며, 이와 같은 풍수해는 전세계적인 이상기온의 영향으로 점차 증가하고 있다. 풍수해로 인한 피해는 지상의 구조물, 건물 등의 피해와 함께 지하시설물에 대한 피해도 증가하고 있지만, 지하공간정보의 부족으로 인하여 선제적 예방 및 신속한 대응을 통한 능동적 지하시설물 피해 예방대책 수립이 어려운 실정이다. 특히, 호우로 인한 지반침하 및 함몰 등에 의한 지하시설물 피해영향분석을 위해서는 시추정보, 지질정보, 관정정보 등으로 구성된 지반정보의 활용이 절대적이다.

현재, 국토교통부에서는 지반침하안전예방대책(2014) 수립을 위하여 「지하안전관리에 관한 특별법」 제정, 지하안전계측팀 신설, 지하공간통합지도 구축을 추진하고 있다. 특히, 특별법 제정으로 지하안전영향평가 의무화로 인해 지하공간통합지도의 정밀한 구축 및 활용의 중요성이 높아지고 있다.

본 연구에서는 현재 국토교통부에서 추진 중인 지하공간통합지도 구축과 관련하여 항만구조물 지역 내 지반정보 구축

방안을 제시하고자 한다.

### 2. 지하공간통합지도 구축 현황

2014년 도십지 내 지반침하 및 지반함몰사고의 증가로 VIP 지시에 따라 범정부차원의 지하공간통합지도 구축사업으로 추진이 계획되었다. 현재, 지하공간통합지도 구축을 주도하고 있는 부처는 국토교통부로 '15년 4월 지하공간통합지도 구축사업의 기본계획 수립을 완료하고 같은 해 10월 시범구축사업을 추진하여 완료된 상태이다. 국토교통부에서 구축 중인 지하공간통합지도는 3차원 기반의 정보로서, 상수도, 하수도, 전기, 통신, 가스, 난방의 지하시설물 6종과 공동구, 지하철, 지하보도, 지하차도, 지하상가, 지하주차장의 지하구조물 6종, 그리고 시추정보, 관정정보, 지질정보의 지반정보 3종로 구성되어 있다. 또한, 국토교통부에서는 구축된 지하공간통합지도의 관리·가시화·분석 등을 수행하기 위하여 3차원 지하정보 통합·활용플랫폼(국토교통부)과 지하정보 활용시스템(지자체)의 개발을 추진하고 있다. Fig. 1은 지하공간통합지도의 구성요소와 구축을 통한 활용의 개념도를 보여준다.

† 일반회원, parkdonghyun@kict.re.kr

\* 종신회원, wkddydrn@kict.re.kr



Fig. 1 Concept of underground space integration map

### 3. 항만구조물정보 관리 현황

항만구조물정보의 관리는 크게 3가지로 나누어 관리되고 있다. 먼저, 건설공정에 따라 설계-시공-유지관리 단계별 설계 및 준공도서가 해당 발주기관별(해양수산청, 항만공사 등)로 관리되어 있다. 그리고, 항만지역의 지하시설물 체계적인 관리를 위해 해양수산부에서는 '02년도부터 상수도, 하수도, 전기, 통신, 가스관, 송유관으로 구성된 6대 지하시설물과 항만공사지역의 지반DB를 전산화하고 항만 지하시설물 관리시스템 구축하여 관리하고 있다. 마지막으로, 국토교통부의 국토지반정보 통합DB센터(한국건설기술연구원)에서는 항만공사 설계-시공-유지관리 단계에서 발생하는 지반조사성과에 대한 전산화 및 재활용을 위한 유통자료 제공을 위한 시추정보 유통프로세스를 운영하고 있다. 현재 각 건설공정에서 발생하는 지반조사성과는 국토교통부의 「지반조사성과 전산화 및 활용에 관한 지침」 및 「설계공모, 기본설계 등의 시행 및 설계의 경제성 등 검토에 관한 지침」에 따라서 지반조사성과가 발생하는 건설현장에서 직접 전산화하도록 하고 있다. Fig. 2는 국토지반정보 통합DB센터에서 운영 중인 시추정보 유통프로세스(좌)와 항만지하시설물 GIS DB 구축사업을 통하여 구축된 항만지하시설물 정보 현황(우)을 보여준다.



Fig. 2 Distribution Process of Geotechnical Information(left) and status of port underground facilities DB(right)

### 4. 항만구조물 지역 지반정보 구축 방안

풍수에 따른 피해는 지상구조물과 함께 지하시설물에도 많은 피해를 주고 있다. 특히, 지하시설물의 피해는 그 피해 규모가 크게 발생하여 능동적인 예방 및 사고발생 시 신속한 대응 체계 구축이 반드시 필요하다. 또한, 지하시설물 피해의 직접적인 원인 중의 하나는 지반붕괴의 영향이며, 지반의 특성 파악 및 지반붕괴시 붕괴메카니즘의 빠른 분석을 통한 대응은 매우 중요하다. 따라서, 지반특성 및 붕괴메카니즘 분석을 위해서는 2D 및 3D의 공간정보로 구성된 지반정보 구축은 중요하다.

본 연구에서는 현재 국토교통부에서 추진 중인 지하공간통합지도 구축사업과 관련하여 항만지역 내 지반정보 구축방안을 검토하였으며 검토결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 지반정보의 핵심정보인 시추정보의 충분한 확보를 위하여 미구축 시추정보에 대한 DB구축이 반드시 필요하다. 또한, 과거 토질 및 지반조사보고서 내의 시추위치정보의 정확도가 많이 미비하였던 부분에 대해서는 향후 추진되는 지반조사의 경우 GNSS, 광과거리측량기 등을 통한 정밀한 위치측위가 동반되어야 한다. 둘째, 현재 운영 중인 항만지하시설물관리시스템에서 보유 중인 지반DB의 적극적인 활용이 필요하다. 이를 위해서는 초기 오프라인 기반의 정보교환이 이루어지더라도 최종적으로는 실시간 기반의 정보교환을 위한 시스템간 실시간 DB연계체계 구축이 필요하다. 셋째, 시추정보는 지점기반의 지층정보를 제공하고 있어 지반의 불연속적인 특성을 반영하기에는 한계성을 가지고 있다. 따라서, 지질정보의 적극적인 활용이 필요하나 현재 지질정보의 경우 2차원 기반으로 구축되어 있어 활용성이 많이 떨어져 3차원 지질정보 구축이 필요하다. 마지막으로 시추정보와 함께 지반정보를 구성하는 지질정보와 관정정보의 원활한 활용을 위해서 국토지반정보 통합DB센터는 지반정보 연계체계 구축하고 지하정보 관리의 허브역할을 수행할 수 있어야 할 것이다.

### 5. 결 론

본 논문에서는 현재 추진 중인 국토교통부의 지하공간통합지도 구축사업의 소개와 함께 항만 지하시설물 피해저감을 위하여 매우 중요한 지반정보 구축방안을 제시하였다. 본 논문에서 제시한 항만지역 내의 지반정보 구축 방안을 기반으로 지하공간통합지도(특히 지반정보) 구축사업이 추진될 수 있도록 할 계획이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 국토교통부(2015), 지하공간통합지도 구축 기본계획 보고서
- [2] 건설기술연구원(2015), '15년 건설 시추정보 전산화 사업 보고서
- [3] 해양수산부(2002), 항만 지하시설물 GIS DB 구축 보고서