

부동침하 건축물 복원을 위한 압입강관파일 공법 현장 적용에 관한 연구

Study on the Application of Press in Steel Pipe Pile for Restoring Building of different settlement

신 재 권* **이 희 석**** **소 광 호*****
 Sin, Jae-Kwon Lee, Hee-Seok Sho, Kwang-Ho

Abstract

Recently, As the high rise buildings have been demanded due to the rising current of land price, the permanent drainage method have been applied during and after the construction as a way to reduce the buoyancy acting on the bottoms of the foundations in the basement. This method has brought about the consolidation subsidence of the ground and turned out to be the problems of sinking hole and foundation re-settlement. The representative methods to be used for extending the life cycle of the existing building structure which is tilted by the foundation re-settlement or differential settlement of the foundation can be divided into the building structures reinforcement and soil reinforcement. The purpose of this study is to analyze and present the application example of steel pipe pile method to extend the life cycle of the six -stories building tilted in a soft ground.

키 워 드 : 부동침하 보강공법, 압입강관파일 보강공법
 Keywords : press in steel pipe pile for restoring building of different settlement

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 고층 건물의 지하층, 지하철 공사에 따른 굴토와 영구배수공법 적용에 따른 지반의 압밀침하 등으로 싱크홀이 발생되고, 기초가 침하되는 등의 문제점이 제기되고 있다. 이러한 기초 침하나 부동침하의 문제점은 기존 건축구조물이 기울임이 발생되고 있으며, 도심지에서는 지속적으로 수행되는 지하토목공사나 건축물공사로 인하여 부동침하가 발생하는 횡수는 더욱더 많아질 것으로 예측된다. 최근 국내에서는 부동침하의 복원 기술이 많이 발달되어 부동침하가 발생된 건축물은 과도한 비용으로 건축물을 개축하는 대신 상대적으로 적은 비용으로 지반보강이나 기초보강에 의한 복원으로 건축구조물의 수명을 연장하는 공법을 적용하고 있다. 따라서 본 논문에서는 연약지반에서 기울어진 건물에 압입강관 공법의 적용한 사례를 분석 제시 하고자 한다.

2. 현장적용

2.1 현장적용 개요

본 연구의 현장개요는 표 1과 같고 그림 1은 지상 2층 구조 평면도이며, 그림 2는 대상건물 외관을 나타내고 있다.

표 1. 건축물의 개요

구 분	내 용
건 축 물 명	○○○모텔
위 치	전북 익산시 인화동 일원
건 축 면 적	221.㎡
연 면 적	1,256㎡
규 모	지상 6층
구 조	철근콘크리트조

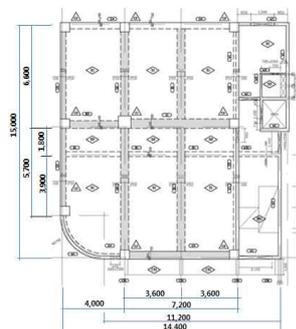


그림 1. 2층 구조평면도



그림 2. 대상건물 외관

* 원광대학교 건축공학과 석사과정
 ** 원광대학교 건축공학과 박사과정
 *** 원광대학교 건축공학과 조교수, 교신저자(ar2000@wku.ac.kr)

2.2 구조물 복원계획

부동침하가 발생된 구조물의 복원공법은 지반보강공법과 구조체 구조물의 기초를 보강하는 방법으로 대별할 수 있다. 전자는 구조물 하부의 지반에 콘크리트 구근을 형성하거나 특수 화학물질을 충전하여 부피 팽창을 이용한 복원공법을 말하며 후자는 장비를 이용하여 지반을 지지층까지 천공하여 강봉을 삽입하여 기초를 보강하는 방법과 유압으로 강관을 압입하여 구조물을 복원하는 방법이다. 본 연구에서는 그림 3에서 나타난 바와 같이 $L=1/50$ 기울어진 구조물을 선단지말뚝 보강 복원공법을 활용하여 부동침하 건축물을 복원하고자 한다. 표 2는 보강파일 수량을 산출하기 위한 수량산출서이며, 그림 4는 파일보강 위치도를 나타낸 것이다. 그림 5의 지질주상도에서 하부지반 $N=0\sim 1/30$ 의 매우 연약한 실트 점토층이 13m이상 깊게 분포되어 있고 풍화암은 -17.5m에서 나타나고 있다.

표 2. 보강파일 수량산출

항 목	하 중	비 고
고정하중	18,407 KN	
활 하 중	2,808 KN	
기초하중	6,220 KN	
총 하 중	27,435 KN	

주) 소요파일 수량 수량 산출
 $27,435 \text{ KN} / 550 \text{ KN} = 49.8\text{본}$
 ≒ 50본

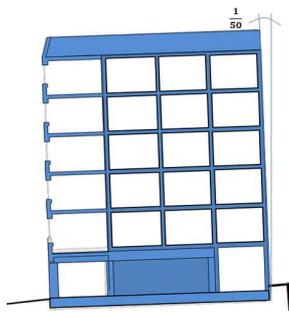


그림 3. 단면도 (기울어짐)

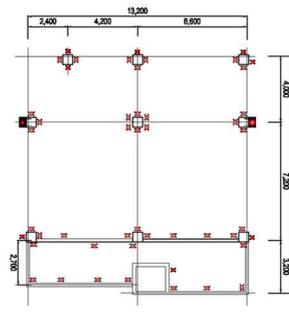


그림 4. 파일보강 위치도

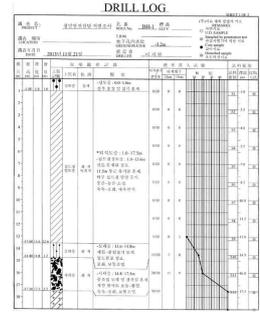


그림 5. 지질주상도

2.3 부동침하 구조물 복원

강관파일 압입공법을 적용한 부동침하 구조물 복원 공사를 다음과 같이 수행하였다. 그림 6은 반력체 및 강관파일을 설치하기 위하여 바닥슬래브 천공작업을 수행하기 위한 장비이며, 그림 7은 구조물 외부에서 기초를 보강하기 위하여 매트기초 연장작업을 수행하고 연장된 매트기초에서 강관파일을 지층에 설치한 이후 콘크리트 양생중이다. 그림 8은 반력체와 유압잭 유닛을 보여주고 있으며, 그림 9는 유압기계를 나타내고 있다. 복원 공정은 약 3개월 정도 소요되었으며, 복원결과를 측정하기 위하여 보의 레벨을 측정한 결과 보수 전보다 1/4 정도 기울기가 줄어든 것으로 조사되었다.



그림 6. 코어작업 장비



그림 7. 확대기초 콘크리트 양생



그림 8. 반력체/유압유닛



그림 9. 유압기계

3. 결 론

복원결과를 측정하기 위하여 기울기를 측정한 결과 보수전보다 약 1/4 이상이 복원된 것으로 조사되었다. 그러나 이러한 복원공사를 수행하기 위해서는 복원 이전에 기존 구조물의 크랙에 대한 사전조사가 명확히 되어져야 하며, 압입강관파일 접합부 용접점검을 철저하여 유압잭의 힘이 강관파일 접합부에서 정확하게 전달되고, 안전사고가 발생하지 않도록 주의해야 한다. 정확한 건물의 복원을 확인하기 위해서는 파일 침하량과 복원량을 동시에 측정하여 작업에 반영되어야 하는 것으로 조사되었다.

참 고 문 헌

1. <http://www.krenc.co.kr>
2. <http://www.jscon.co.kr/>
3. <http://www.seongwoogeotec.com>