

헬리컬파일 연결부 개선에 따른 지지력 평가

Estimation of Bearing Capacity according to Improvement of Helical Pile Connection System

이 종 범* · 정 대 석**

Lee Jong-Beom · Jung Dae-Seok

요 약

헬리컬파일은 한 개 이상의 나선형 원판이 고강도 강관 파이프에 부착된 말뚝이다. 기존의 헬리컬파일은 커플러 형태의 연결방식을 사용하였으나, 볼트 구멍과 볼트사이의 유격 및 연결소켓과 강관 사이의 유격등으로 인한 높은 지지력 기대가 힘들었다. 본 연구는 헬리컬파일 연결방식 개선을 위해 기존 커플러형식에서 플랜지 형식을 적용하였고, 정재하시험을 통해 지지력을 비교·분석 하였다. 정재하시험결과 플랜지 형태의 연결방식이 커플러 형태의 연결방식보다 높은 지지력이 발휘되었고 플랜지형태 적용시 상향식그라우팅이 가능하여 품질이 향상되었다. 또한 연결부 유격을 방지 할 수 있었다.

Keywords : Helical pile, Flange type connection system, Load test, Bearing capacity

1. 서 론

헬리컬 파일은 한 개 이상의 나선형 원판이 중공형 강재축에 일정한 간격으로 부착된 말뚝기초이다(조천환 등, 2013). 기존의 헬리컬 파일은 커플러 형태의 연결방식을 사용하였으나, 볼트 구멍과 볼트 사이의 유격 및 연결소켓과 강관 사이의 유격 등으로 인하여 높은 지지력을 기대하기 힘들었다.

본 연구에서는 기존 커플러 연결 방식과 개선된 플랜지 연결 방식으로 시공된 헬리컬 파일에 대한 정재하시험을 통하여 연결 방식에 따른 헬리컬 파일의 지지력을 비교 분석하였다.

2. 헬리컬파일 연결부 개선

커플러 형태의 연결방식을 사용한 기존의 헬리컬 파일은 볼트 구멍과 볼트 사이의 유격 및 연결소켓과 강관 사이의 유격 등으로 인하여 높은 지지력을 기대하기 힘들었으나, 연결부를 플랜지 형식으로 개선하여 선단파일과 연결파일간의 유격 문제를 해결할 수 있었다. 또한 연결부를 개선하면서 강관 내부에 패커를 삽입하여 파일 최하단 선단부에서부터 상향식으로 그라우팅 주입이 가능하도록 개선되었다(Fig. 1).

연결부 개선으로 인한 헬리컬파일의 세부 개선 사항은 다음과 같다.

* 정희원 · (주)도건이엔텍 사장, CEO, DOKUNENTECH Co., LTD. 아==dk4353@Gmail.com

** 정희원 · 중부대학교 토목공학과 교수, Professor, Dept. of Civil Engineering, Joongbu University.

- 강관연결부 연결핀(볼트)에 의한 간섭이 없어 파일 선단부에서부터 상향식 주입이 가능
- 그라우팅 방식이 개선되어, 심도가 깊어져도 그라우팅 확산폭 및 구근형성이 원활함
- 2차 주입시공에 유리함

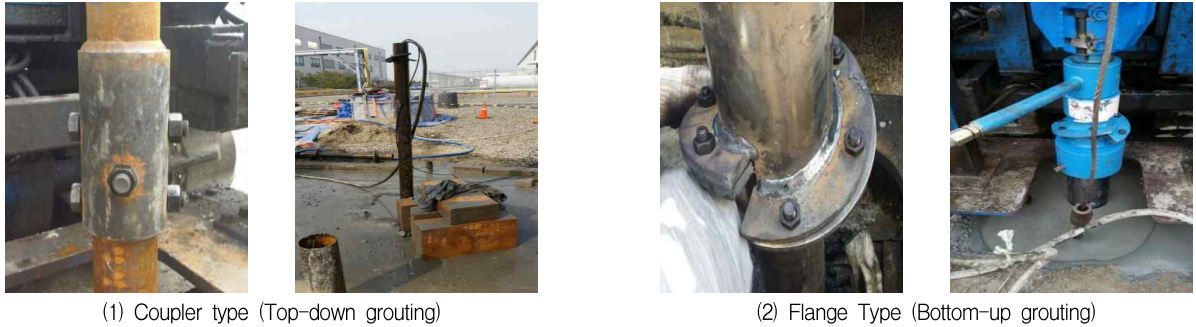


Fig. 1. Helical pile connection system

3. 정재하 시험 결과

헬리컬 파일 지지력 평가를 위한 시험시공은 광양 OO 시험동에서 수행되었다. 커플러 형태와 플랜지 형태의 헬리컬파일 모두 지지층까지 51m 관입되었으며, 각각의 파일에 대하여 정재하시험을 수행하였다.

정재하 시험 결과 연결방식에 따라 지지력이 각각 352kN(커플러 형태)과 750kN(플랜지 형태)으로 플랜지 형태 적용시 지지력이 200% 이상 향상된 것으로 확인되었으며, 연결부 유격문제가 해결되고 상향식 그라우팅 방법으로 개선되면서 헬리컬 파일의 품질이 향상된 것을 확인할 수 있었다.

Table 1. Statistical analysis results of each case

Type	Analysis results(kN)								Allowable bearing capacity (kN)
	Standard: Ultimate Load $F_s=3.0$	Standard: Total settlement		DIN4026: NET settlement (2.5%D, $F_s=2.0$)	S-log t ($F_s=2.0$)	log P -log S ($F_s=2.0$)	dS/d(log t) -P ($F_s=2.0$)	Davisson method ($F_s=2.0$)	
		10%D $F_s=2.5$	1 inch $F_s=2.0$						
(COUPLER TYPE)	40.0	36.1	39.1	34.3	37.5	22.5	22.5	60.0 이상	35.2
(FLANGE TYPE)	50.0	up to 60.0	up to 75.0	up to 75.0	75.0	60.0	75.0	60.0 이상	75.0

참고문헌

1. 조천환, 김경환(2013), “강소말뚝의 현황”, 2013 한국지반공학회 기초기술위원회 세미나