



건설신기술 제723호

건축 기초공사용 PHC 파일 원컷팅 및 육각별 형상의 보강 철근캡을 이용한 파일 두부보강 공법

글 이진아 \ 건축기술팀 대리 \ 전화 02-3433-7722 \ E-mail jalee@ssyenc.com

■ 기술개발자 : 쌍용건설(주)

한국건설기술연구원
 동광이엔티(주)
 (주)신일기초

■ 보호기간 : 2014. 02. 07 ~ 2022. 02. 06(8년)

1. 신기술의 범위 및 내용

본 기술은 콘크리트 파일의 외주면에 정착된 원형 지지레일을 이용한 무충격 원컷팅 절단 장치로 파일을 절단하고, 보강 철근과 육각별 형상의 상부 지지판 및 철근 용접된 하부의 중공막이 철판을 일체로 제작한 보강철근캡 조립체를 이용한 건축용 PHC 기초파일 두부보강 공법이다.

- 기초공사용 콘크리트 파일 절단 장치
- 기초공사용 파일의 캡 조립체
- 콘크리트 파일을 이용한 기초공사 구축 공법

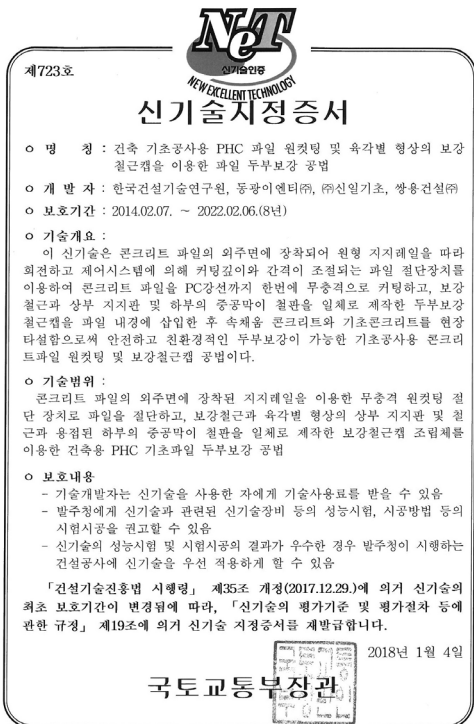
2. 신기술의 개요 및 시공방법

2-1. 신기술 개발 배경

기존의 방법인 PHC 말뚝 두부를 파쇄하여 강선을 노출시키고 이를 확대기초부의 철근과 결속하는 방법은 많은 인력이 소모되고, 절단 작업 중에 안전사고가 빈번히 발생하는 등 현장 시공 시 많은 문제점을 야기시켜왔다. 최근 구조물의 고층화, 대형화에 따라 구조물의 안정성 확보는 물론 안전사고에 대한 규제 강화, 고품질의 하부구조 시공성이 요구되면서 이러한 기존 공법의 문제점을 개선하고 안정성을 확보할 수 있는 대체공법의 필요성이 제기되어, 원컷팅 후 철근망을 말뚝 내부에 삽입, 보강하는 방식의 설계 시공기술을 개발하였다.

2-2. 파일 두부보강 구성 및 하중전달 메커니즘

- 기초공사용 콘크리트 파일을 전달하는 장치에 관한 것으로, 강

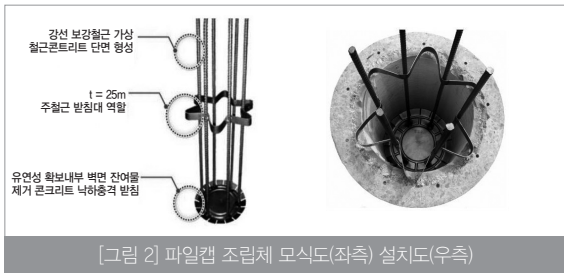


선이 내장된 콘크리트 파일을 지반 내에 설치하고 지면으로부터 돌출되는 콘크리트 파일의 상단부를 일정한 높이에서 PC강선까지 한번에 완전히 절단하는 장치로서 파일 절단 시 무충격 다이아몬드 커팅이 이루어지므로 충격으로 인해 균열이 발생하는 것을 원천적으로 방지할 수 있다.



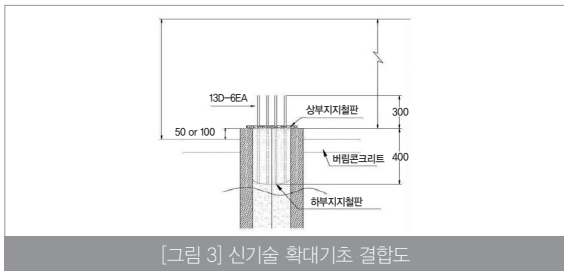
[그림 1] 특허등록된 절단 장치 및 현장 적용

• 본 기술은 PHC파일의 내공에 삽입 설치되는 기초공사용 파일의 캡 조립체에 관한 것으로서, 콘크리트 타설시에도 바닥판(철판)이 파일 내에 견고하게 고정된 상태로 유지되어 콘크리트 몰랑 손실을 줄이고, 확대 기초와 일체화 거동을 함으로써 기존 강선남김 방법(파쇄 공법) 대비 훨씬 우수한 구조적 안정성을 확보한다.



[그림 2] 파일캡 조립체 모식도(좌측) 설치도(우측)

• 본 기술은 상기에서 설명한 콘크리트 파일(반)자동 절단 장치를 이용하여 콘크리트 파일 상단부의 일부분을 강선까지 한번에 완전히 절단한 다음, 파일의 내공에 소정 직경을 갖는 철근 캡 조립체를 삽입·설치하는 것을 특징으로 한다.



[그림 3] 신기술 확대기초 결합도

3. 신기술의 주요 특징

3-1. 활용 실적

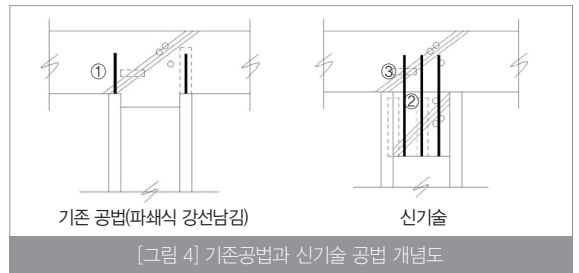
본 기술은 김포한강신도시 Ab-14블럭 아파트를 포함한 당사의 7개 현장에 적용 되었다.

표 1 활용 실적

| 공사명 | 공사규모 |
|------------------------|---------------|
| 김해 장유 쌍용에가 아파트 | Ø500 - 3,000본 |
| 대전 태평동 아파트 | Ø450 - 4,500본 |
| 잠실 시영 아파트 재건축 공사 | Ø500 - 4,000본 |
| 부천 테크노파크 | Ø500 - 7,000본 |
| 김포한강신도시 Ab-14BL주택건설공사 | Ø500 - 5,000본 |
| 호남고속철도 4-2공구 노반시설 기타공사 | Ø600 - 1,500본 |
| 마산자유무역지역 확대조성사업 | Ø500 - 1,800본 |

3-2. 수치해석 및 실험을 통한 안정성 검증

기존 공법과 본 신기술의 구조적 안정성에 대한 실험 결과를 비교분석한 결과 아래와 같이 모든 실험값에서 본 신기술이 기존 공법의 내력에 비해 실험값 대비 약 40% 이상 증가한 양상을 나타내었다.



[그림 4] 기존공법과 신기술 공법 개념도

표 2 기존 공법 및 신기술의 실험값 및 계산값 비교

| 구분 | 기존 공법 | | 신기술 | | 판정 |
|------------------|-------|------|------|------|------|
| | 실험값 | 계산값 | 실험값 | 계산값 | |
| PC강선과 콘크리트의 부착 | 29.0 | 26.0 | - | - | 26.0 |
| 보강철근과 콘크리트의 부착력② | - | - | 46.7 | 36.7 | 36.7 |
| 보강철근의 파단력③ | - | - | 45.0 | 42.0 | |

3-3. 공사기간 단축효과

본 콘크리트 파일 원컷팅 공법은(반)자동 제어식 절단이 가능하도록 되어있으며 파일 두부를 일정 깊이로 신속히 그라인딩하고, 파쇄 및 잔재처리 작업을 효과적으로 수행함에 따라 공정을 단순화하여 기존 파쇄식 공법 대비 약 60%이상의 공기단축 효과가 있는 것으로 분석되었다(표 3) 참조. S

표 3 신기술 범위의 공사기간 단축 효과

| 구분 | 공사내용 | 공사기간 |
|-------------|----------------|------|
| 기존 파쇄공법 | 컷팅선 마킹 | 2 |
| | 크래셔이용 그라인더 커팅 | 15 |
| | 상단부 파쇄작업 | 3 |
| | 노출강선 30cm 절단작업 | 2 |
| | 강선 잔재를 잔다듬 작업 | 8 |
| | 강선 수직 세우기 | 3 |
| 원컷팅 공법 | 파일캡 시공설치 | 2 |
| | 컷팅선 마킹 | 2 |
| | 파일 원컷팅 | 8 |
| 파일보강 철근캡 설치 | 파일보강 철근캡 설치 | 5 |