

무지보 역타 신공법 개발 - BRD(Bracket supported R/C Downward) 공법 -



이관주
삼성중공업 건축기술팀 상무

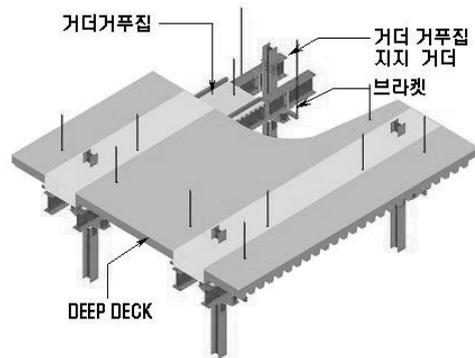
1. 머리말

일반적으로는 지하구조물을 구축하는 방법은 최하부층부터 구조물을 축조해 올라오는 순타설 공법과 상부에서 하부로 지반을 굴착하면서 구조물을 축조해 내려가는 역타설 공법이 있다. 순타설 공법은 흠막이 붕괴 위험이나 주변건물 침하 등으로 인한 균열은 물론, 굴토 시 발생하는 소음분진 등으로 공사에 많은 어려움이 따라 도심지 공사에는 적용이 곤란하다. 이에 반하여 역타설 공법은 영구구조물을 선시공하여 굴토공사 중 토압을 슬래브가 지지하므로 가설 Strut 해체공정이 불필요할 뿐만 아니라 안전하고 민원이나 소음이 적기 때문에 지하구조물을 구축하는데 주로 사용되고 있다. 브라켓을 이용한 무지보 역타 신공법인 BRD(Bracket supported R/C Downward) 공법은 철근콘크리트 구조로 시공되면서 재래공법과 달리 시공 중 거푸집 및 시공하중을 브라켓으로 지지하고 양생 후 보조적으로 현수재를 이용하여 거더 거푸집을 현수 하강시켜 재사용함에 따라 공기단축, 공사비 절감 등 시공성이 개선된 무지보 RC역타 신공법이다.

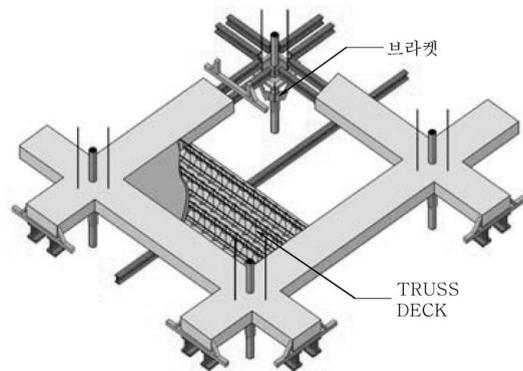
2. 공법시스템

1) Girder 거푸집지지시스템

1방향 Wide Girder 또는 2방향 Wide Girder 시스템을 사용하며 중간보가 있는 1방향 보, 거더 시스템도 장스팬일 경우 사용할 수 있다.



〈그림 1〉 1방향 Wide Girder + 1방향 Deep Deck 시스템



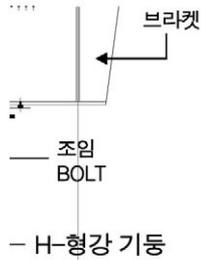
〈그림 2〉 2방향 Wide Girder + 1, 2방향 Truss Deck 시스템

- 2) 기둥: H-형강기둥 또는 CFT 기둥
- 3) 흙막이 벽체: H-Pile 흙막이, Slurry wall
- 4) Bracket 종류

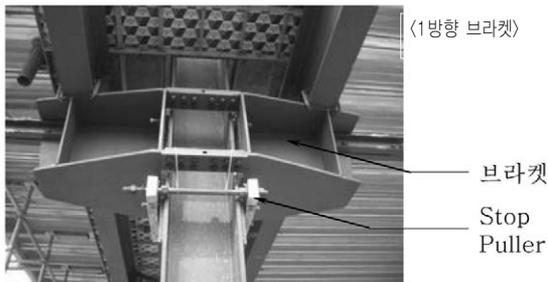


CFT 기둥

<그림 3> 2방향 브라켓



<그림 4> 1방향 브라켓



<그림 5> 1방향 브라켓

5) BRD 성능 실험 전경



거푸집 지지틀 설치



Deep Deck 설치



콘크리트 타설



거푸집 지지틀 하향

3. 공법특징

1) 공기 단축

Top-Down 공법 또는 Downward 공법 모두 적용 가능하여 기초공사 이전에도 지하, 지상 구조물 동시 시공이 가능하다. 가설 STRUT 해체 공정이 불필요하며 무지보 거푸집 작업이 가능하여 토공작업이 원활하다.

2) 원가 절감

토공작업 연속성 및 굴토 효율성 확보로 인한 공사비 절감과 공기 단축에 의한 간접비 및 금융비용의 절감이 가능하다. 지상 1층 바닥을 작업장으로 활용할 수 있으므로 별도의 복공판이 필요하지 않다. 또한 브라켓과 거푸집 지지틀을 반복 사용함에 따라 비용 절감효과가 있다.

3) 구조적 안전성

1층 바닥 선 타설 및 RC슬래브 띠장 형성으로 인한 구조 안정성이 확보되며, 가설 Strut 해체 시 발생하는 작업 위험 요소를 배제시킬 수 있다. 구조체 (슬래브, 옹벽) 균열 및 주변 지반 변형이 없다.

4) 시공성 향상

지상 1층 선시공으로 작업장을 최대한 활용할 수 있으며, 가설용 STRUT가 필요 없으므로 공경간 간섭의 극소화와 장비작업성을 극대화할 수 있어 시공성이 향상된다. 현수와이어는 거푸집 지지틀 하향 시에만 사용되므로, 작업에는 지장을 주지 않는다. 또한 원활한 토공 작업 및 장비 작업성 증대에 따른 향상효과도 예상된다.

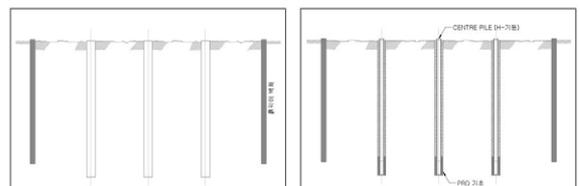
5) 환경성 개선

토공사로 인한 소음, 분진 발생이 감소되며, 브라켓과 거푸집 지지틀의 반복사용으로 폐기물의 절감효과가 있다.

6) 공사중 고려사항

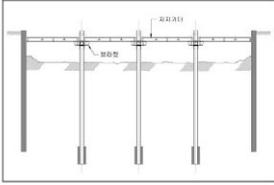
슬래브 구조체 선타설에 의한 환기를 고려한 급·배기시설 설치가 요구되며, 역타시공시 기둥과 RC 거더와의 하부 접촉부는 콘크리트 침하균열을 고려하여 에폭시를 주입해야 할 것이다.

4. 시공순서

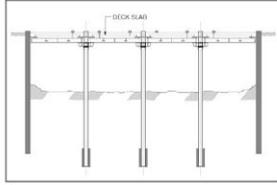


[1단계] 흙막이 시공
기둥 천공 및 슬라임 제거

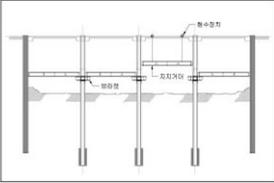
[2단계] H-기둥 설치 및
PRD 기초 타설



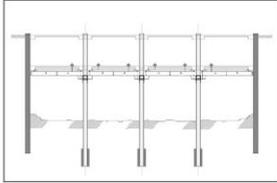
[3단계] 1단 굴토 브라켓 및 거꾸집지지 거더 설치



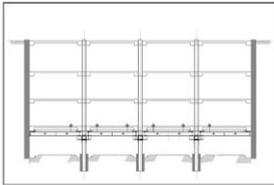
[4단계] 거더 거꾸집, Deck 설치 및 콘크리트 타설



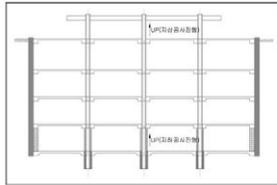
[5단계] 거더 거꾸집 탈형 및 거꾸집지지 거더 하강



[6단계] 타설, 양생 및 반복수행(3~5단계 반복수행)



[7단계] 최종굴토 지지틀 해체 반출



[8단계] 기초 Con'c 타설 및 미시공분(벽체, 코어 등) Con'c 타설/ 지상공사 진행

5. 마무리말

최근 건설 규모가 커지면서 고층화와 고심도화 되어가는 건설현장의 어려움은 어느 때보다 크다 할 수 있다. 이런 현실에서 공기 단축과 원가절감이 가능한 지하 흠막이 공사의 개발은 계속 요구되고 있다. 이에 당사는 기존공법의 문제점을 보완하고 더불어 경제성과 시공효용성을 높인 BRD공법을 개발하여 국내 건설기술 발전에 이바지하고, 고품질·고효율의 구조물에 대한 사회적 요구에도 부응하려 하였다.

어머니의 가르침

영국의 종교개혁자 존 웨슬리의 어머니는 지혜롭고 훌륭한 여성이었다. 어느 날 그녀는 부주의하고 고집 센 아들에게 일부러 다 탄 숯불을 한 아름 안고 오라고 부탁했다.

“그 숯들은 뜨겁지 않단다. 델 염려가 없으니 안고 오렴.”

하지만 예상했던 대로 아들은 단번에 거절했다.

“그렇지만 손과 옷이 더러워지잖아요.”

아들의 반문에 어머니가 대답했다.

“바로 그 점 때문에 늘 주의해야 한단다. 사람의 행동 때문에 화상까지 입지는 않지만, 손과 가슴이 더러워질 수가 있단다.”

어머니의 이 따뜻한 가르침을 기억하며, 아들은 평생 남을 배려하는 마음을 잃지 않았다.

