

低置換率 Sand Compaction Pile 工法

모래 다짐 말뚝 공법(Sand Compaction Pile Method: SCP 공법)은 연약지반을 대상으로 진동을 이용하여 모래(또는 유사재료)말뚝을 타설하는 공법으로 1955년경부터 개발이 시작되어 1960년경에 진동기를 이용한 진동식 SCP 공법이 개발되었다. SCP 공법은 느슨한 사질토를 다짐하여 지진시의 액상화 방지 등을 목적으로 개발된 공법이지만 현재에는 점성토 지반을 대상으로 다짐 모래말뚝과 원지반으로 된 복합지반을 조성하는 공법으로도 이용되고 있다.

현재 일반적으로 사용되는 모래말뚝의 직경은 70-100cm 정도이나 대상 구조물이나 지반조건에 따라 타설범위 및 타설간격을 변화시켜 모래말뚝을 조성한다. 지반중에서 모래말뚝이 차지하는 비율(그림 1 참조)을 치환율이라 정의하는데 주로 모래말뚝의 타설간격으로 결정한다. 성토 등 상부 구조물이 비교적 경량인 경우에는 치환율이 20-40% 정도의 低置換率도 많이 사용되고 있으나 일반적으로 모래말뚝

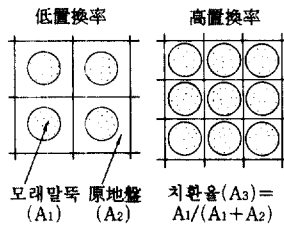


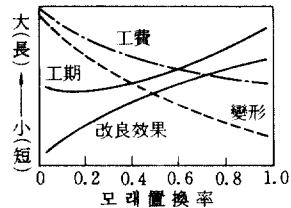
그림 1. 置換率

에 의한 지지력 및 전단강도의 증가 효과를 고려하여 70% 정도의 高置換率을 사용하고 있다.

그러나 공법의 경제성, 모래의 부족 등을 배경으로 모래말뚝을 배수층으로 한 압밀에 의한 점성토의 강도 증가를 전제로 하여 치환율을 30% 정도로 억제하는 低置換率 SCP 공법이 효율적인 것으로 평가되었다.

低置換率 SCP 공법에서는 高置換率에 비하여 점성토가 차지하는 부분이 크기 때문에 모래말뚝사이의 점성토의 압밀에 의한 강도 증가, 모래말뚝과 점성토의 용력분담 등에 대한 명확한 규명이 문제로 남아 있으나 현장 시험, 원심모형실험 및 기존 실용 설계법的高찰 등을 통하여 低置換率 SCP 공법이 개발, 실용화되었다.

低置換率 SCP 공법은 샌드드레인(SD) 공법과 高置換率 SCP 공법의 중간적인 공법으로 다음과 같은 특징이 있다(그림 2 참조).



無處理	SD	低置換率 SCP	高置換率 SCP	공학치환
-----	----	----------	----------	------

그림 2. 低置換率 SCP 공법의 특징

- ① 高置換率 SCP 공법에 비하여 경제적이다.
- ② SD 공법에 비하여 침하량을 작게 억제할 수 있다.
- ③ SD 공법에 비하여 공기를 단축할 수 있다.
- ④ 高置換率 SCP 공법에 비하여 모래말뚝 타설에 의한 연약점토의 성토량을 작게 할 수 있다.

그리고 점성토를 대상으로 한 SCP 개량지반 및 상부구조물의 안정성은 일반적으로 圓形活動 계산으로 검토한다. 이

때 低置換率에서는 말뚝사이의 점성토의 강도에도 크게 의존하므로 개량지반에서 발휘되는 전단저항의 평가는 高置換率과는 다르다. 高置換率에서는 일반적으로 말뚝사이의 점성토의 강도를 무시하여 설계하고 있으나 低置換率에서는 모래말뚝과 점성토의 복합지반으로 고려하여 모래말뚝과 말뚝사이의 점성토에 응력을 분담시켜 모래말뚝에서의 전단저항력과 말뚝사이 점성토의 강도 및 상부구조물에 의한 압밀강도 증가도 고려한 설계가 실시되고 있다.

또한 低置換率 SCP 공법의 시공은 타설한 모래말뚝의 간격이 넓은 것을 제외하고는 기존의 SCP 공법과 큰 차이는 없다. 그러나 低置換率 공법은 모래말뚝 자체의 전단강도에 말뚝사이의 점성토의 강도 증가도 고려하는 공법이기 때문에 모래말뚝 자체의 강도 확인은 물론 말뚝사이의 점성토

의 강도(SCP 타설에 의한 강도 저하와 그 후의 강도 회복)의 확인이 중요하다.

시공관리 항목은 표에서와 같이 시공 및 압밀기간중의 상태를 관측함이 중요하다.

■자료 : 1. 北詰昌樹, "低置換率サンドコンパクションパイル工法", 土と基礎, Vol. 42, No. 1, pp. 45-46, 1994.

■자료제공 : 임용섭 (지반연구소)

Top-Down 공법 지하공사 자재의 반송 시스템

●개요

최근들어 시가지 건축공사에 있어서 지하공사의 안전성, 공사공해의 방지, 공기단축, 작업 베이스의 확보 등 많은 장점이 있는 Top-Down 공법이 적극적으로 채용되고 있다.

그러한 특성때문에 지하구조물공사의 자재반송에 대해서는 아직도 인력에 크게 의존하는 경향이 있다.

그래서 Top-Down 공법 채용시 자재의 반송에 초점을 맞추어, 지상의 하치장에 반입된 자재를 지하의 목적지까지 직접 운송하는 것이 가능하도록 시스템이 개발되어 실용화되

고 있다.

●특징 및 장점

본 시스템을 작업장에 도입하게 되면 가설공사, 시공 및 공정의 흐름에 특별하게 방해받지 않는 것은 물론 다음과 같은 장점이 있다.

- (1) 가설공사의 성력화 가능
- (2) 지상에 자재 하치장이 불필요
- (3) 자재의 사용장소에 근접하여 한번에 부재를 매달아 올려 필요장소에 운반
- (4) 개구부가 감소하고 빗물 방지 및 안전울타리 등이 불필요
- (5) 화상모니터와 마이크로 컴퓨터가 함께 작동하므로 작업관리의 정보로도 사용 가능
- (6) 조작 모드와 조작방법이 쉬우므로 작업장에서 쉽게 활용 가능
- (7) 기타(하물용의 양중기가 불필요)

●용도

바닥에서의 운송작업이 어떤 것으로부터 제약받아 곤란하다고 생각되어지는 경우에 매우 유효하다. 예를 들면

- (1) 대·중 규모빌딩 건축의 지하구조물공사
- (2) 도심지의 터널과 토목공사

표 1. 시공관리 항목

조사기간	조사내용	측정항목	이용목적
압밀기간중	상태판측	침하 수평변위 간극수압	압밀도의 확인 안전관리
압밀방치후	말뚝사이보림	일축압축강도	SCP-설계의 비교