

교반날개와 개방형 스크류 이송 날개를 부착한 혼합교반장치와 강제압입장치를 이용한 심층혼합 지반개량 기동체 조성공법

건설교통부 건설신기술 제357호 -보호기간 : 3년(2002년 12월 30일~2005년 12월 29일)

자료제공 : 정중주

대보기술단 대표이사, 토질및기초기술사

SRT(Soil cement column for Reinforcement & containment Technique)공법은 기존 심층혼합처리공법(S.C.W 등)의 문제점을 보완하여 관입에서 최종심도 도달 및 인발에 이르는 전 시공과정에 대한 중요 시공 요소의 계측은 물론 모니터링을 통해 과학적이고 체계적인 품질관리를 할 수 있도록 컴퓨터를 이용한 자동제어 시스템을 개발하여 과학적으로 시공하는 공법이다.

“영향 인자들이 최적의 조건을 만족할 때 고품질 기동체 조성이 가능”

심층혼합처리공법에 있어 고품질의 개량기

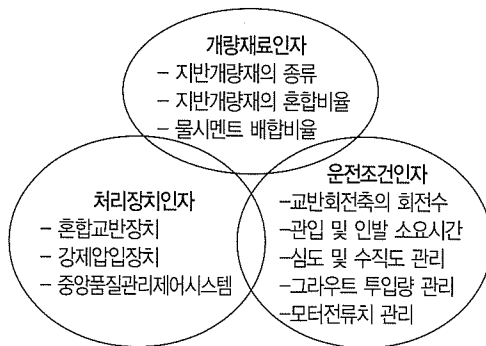


그림 1.

동체를 형성하려면 위의 그림과 같이 개량재료, 처리장치와 운전조건이 최적의 조건상태를 확보해야한다.

상기 인자들의 관리가 가능한 S.R.T.공법에 대한 특징은 아래와 같이 크게 4가지로 볼 수 있다.

첫째, 교반효율 향상으로 개량체 품질이 우수하다.

개발된 이송날개는 회전축에 완전히 부착된 나선스크류 형태가 아니라 리본형 스크류 날개의 형태이며 통상적으로 개방형 날개라고도 할 수 있다. 시멘트계 고화재와 원지반토가 섞인 상태가 고 점도 물질인 점을 감안해 날개에 부착되는 물질의 경우 이송 효율을 저하시키는 경향이 있기 때문에 회전축과 일정한 간격을 가진 나선형의 날개를 사용하여 이송 효율을 향상시키고자 하였다. 이를 위해서는 기동체가 최대한 균질한 성상을 가져야 하며, 이는 굴삭하면서 심층에서 파헤쳐진 흙과 회전축을 통해 선단에서 토출된 지반개량재가 얼마나 잘 혼합되느냐에 달려있다. S.R.T.공법의 교반분쇄용 날개와 이송 혼합용 날개의 형상과 적합한 배치를 갖춘

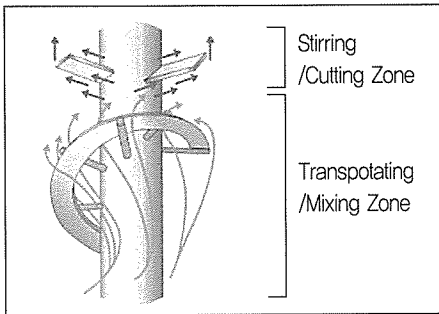


그림 2. 이송날개와 교반날개

혼합교반축을 통해 격동적 혼합유도 및 공기방출효과를 기대할 수 있으며, 교반혼합 날개의 수량이 타공법과 비교해서 많기 때문에 동일시간에 혼합날개와 흙의 접촉횟수가 많아지게 되어 교반효율이 향상되어 개량체 품질이 우수하여 소요 강도 및 투수성 확보가 용이하다.

둘째, 시공성이 양호하다.

독자적으로 개발한 강제 압입 장치로 굴진 능력을 최대한 향상시킬 수 있어 시공성이 상대적으로 우수하고 경제적이다.

오거 모터(auger motor)는 베이스 머신에 수직으로 장착 되어있는 리더(leader)의 가이드 레일(guide rail)을 따라 상하로 이동한다. 교반축이 지하로 관입될 때 회전력은 오거 모터의 용량에 의해 결정되며 관입능력은 오거모터 와 교반축의 자중에 의해 결정된다.

심도가 깊어질수록 관입능력 즉, 관입속도가 늦어지게 되며, 더우기 전석층, 자갈층에서는 관입

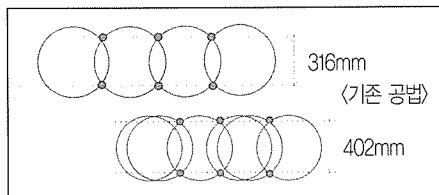


그림 3. S.R.T.공법

할 수 없는 경우도 발생한다. 이를 해결하기 위한 방법은 축방향의 하중증가이며 그 실례로서 강제 압입 장치라는 추가 장치를 들 수 있다. 유압유니트를 이용하여 개발한 강제압입장치는 굴진하기 어려운 지층의 굴진관입을 용이하게 한다.

기존장비와 비교하여 약 3~4배(총 하중 Max. 약 60톤)정도의 압입력이 향상된 장치이며 특정 지층에서 중소형장비의 시공능력의 한계를 넘어서 대형장비와 같은 효과를 볼 수 있다.

셋째, 유효 벽체 증가로 인해 개량체 품질이 우수하다.

SRT공법 중첩거리는 175mm로서 기존공법의 중첩거리 100mm에 비해 유효거리가 약 75mm정도 짧아짐으로 유효벽체폭이 316mm에서 402mm로 증가함에 따라 86mm증가 효과로 차수와 강도문제에 있어 유리하다.

또한 중복 시공되는 부분이 현격히 커짐에 따라

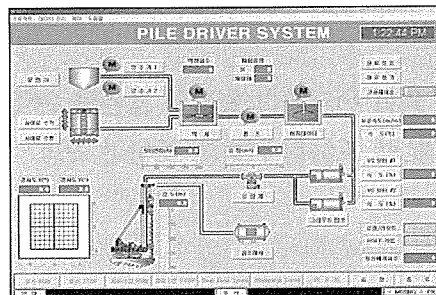


그림 4. CMCS 중앙관제 컴퓨터 모니터 초기화면



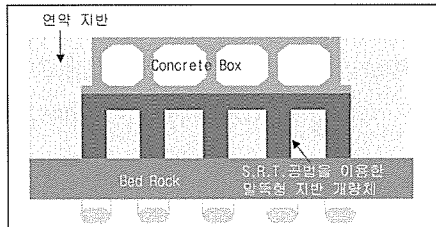
그림 5. 보고서 출력화면



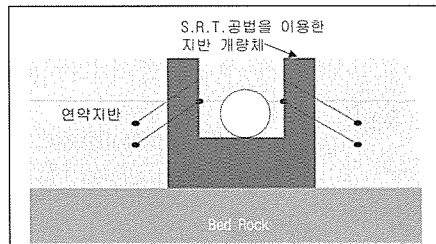
시공 신뢰성이 향상되어 안전성을 확보할 수 있다.
 넷째, 시공 품질 관리 가능하다.
 시공장비의 각 요소에 고 정밀 센서를 부착하고 무선으로 송수신하는 시스템의 채용하여 현장시공요소인자의 계측 및 제어가 가능한 중앙관제시스템을 이용하고 있다.

다양한 분야에 활용 가능

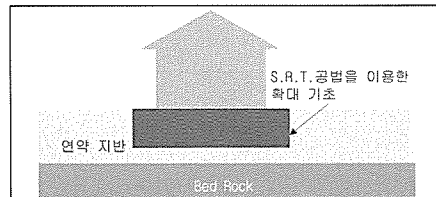
(1) 연약 지반상 콘크리트 Box 설치



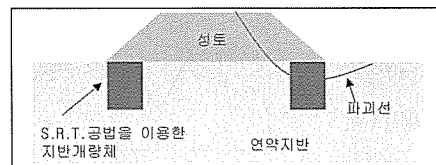
(2) 연약지반에 설치되는 관로의 보호



(3) 확대 기초의 조성

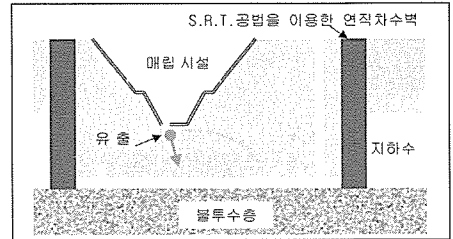


(4) 성토로 인한 변형 방지

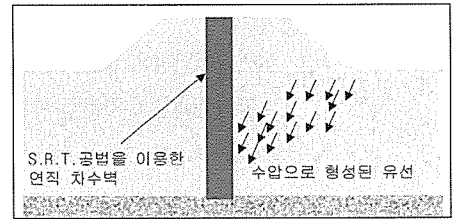


아래는 제방의 파이프 방지와 지하수의 수평 이동 차단용 연직 차수벽 기능으로 사용하고 있는 개념이다.

(1) 매립장의 침출수 유출 방지

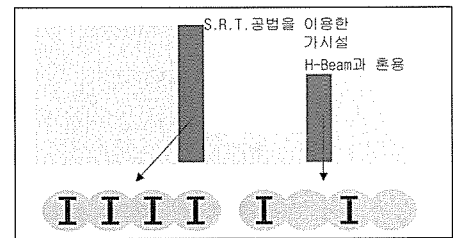


(2) 제방 Piping현상 방지



이와 또 달리 지하 터파기 공사 시 붕괴 방지용 토류벽 등 굴삭 시의 지반의 안정 확보와 같은 가시설 용도로 사용할 수 있다.

(1) 지하 흠막이 벽체(H-Beam과 혼용)



(2) 지하 터파기용 자립식 토류벽

