

中空블럭 埋設式 置換工法

既存의 굴착치환공법 문제점을 補完

이 공법은 수산청 어항과에
재직시 많은 어항의 계획, 설계 및 건설에
참여한 바 있으며 현재 (주)가산토건
상무이사인 양원희씨가 제안하여
지난 5월 건설부가 신기술로 지정 고시한 공법이다.

丁 炯 泰

〈(株)韓寧엔지니어링 代表理事〉

1. 서론

해상에 항만구조물을 축조하는데 있어 기초기반이 연약하여 이를 구조물 기초로 이용하기 위하여는 이 연약지반을 개량하거나 치환하는 공법이 수 없이 많이 개발되고 제안되었으나 이들 공법들은 고가이거나 불확실성이 항상 문제시 되어왔다.

흔히 쓰여온 굴착치환공법은 그 지반이 연약한 만큼 굴

착사면의 경사가 완만하여야 되고 이로 인하여 굴착량이 많고 이에 따른 투기장 조성, 치환재료가 다량이 소요되는 비경제적인 점은 물론 기존 구조물이 인접되어 있는 경우에는 이 구조물의 안전성이 문제가 되는 난관에 봉착하게 된다. 이러한 난관을 극복하기 위하여 목포내항정비공사에서 개발되어 성공적으로 공사를 시행중에 있는 중공블럭 매설식 치환공법을 간략하게

소개하고자 한다.

이 공법은 수산청 어항과에 재직시 많은 어항의 계획, 설계 및 건설에 참여한 바 있으며 현재 (주)가산토건 상무이사인 양원희씨가 제안하여 지난 5월 건설부가 신기술로 지정 고시한 공법이다. (건설부 고시 제 1994-167호)

2. 공법의 개요

연약지반 기초상에 방파제,

물양장, 선착장 및 호안등의 어항 및 항만구조물을 축조하는 경우 연약지반을 양질의 재질로 치환하거나 이 지반을 개량하여 상부구조물의 하중을 경지반에 전달하여야 한다. 이 공법은 연약지반 치환 공법으로 상부구조물의 규모나 사용목적에 맞도록 치환량을 극소화하기 위하여 중공블럭을 소요의 규격으로 제작하여 매설시키고 블럭내부를 굴착한 후 양질의 재료로 치환하는 공법이다.

3. 공법의 특징

3.1. 구조물

중공블럭 내부의 치환재를 매개로 상부구조의 하중을 경지반에 전달시킨다. (블럭 자체는 가설재임)

중공블럭매설치환기초와 상부구조는 기초사석으로 분리되어 있으므로 상부구조의 구조형식 병정이 자유롭다.

중공블럭의 구조단면치수는 내부굴착후 치환재를 채울때까지의 일시적인 외부토압만

을 받으면 되므로 단면치수를 최소화 할 수 있다.

중공블럭은 상호분리되어 있으므로 분리면을 통하는 활동저항력이 소정의 안전도를 가지면 되므로 블럭의 크기는 일반적으로 동원장비의 능력에 따라 가장 경제적인 크기로 제작 할 수 있다.

중공블럭 벽체에 KEY를 설치하여 블럭이 전후좌우로 이탈하지 않도록 할 수 있다.

3.2. 시공성

블럭내부 굴착이 완료되면 경지반을 육안으로 확인할 수 있으므로 확실한 품질의 시공성이 확보된다.

상부구조의 규모에 적합한 폭만큼만을 치환하면 되므로 굴착 및 치환량을 극소화할 수 있다.

각 블럭단위로 하부구조가 완성되므로 시공중피해의 우려가 없다.

시공시 폐쇄된 공간에서 굴착 및 치환공사를 하므로 진동이나 충격이 거의 없으며 주변구조물에 영향을 주지 않고 시공할 수 있다.

3.3 유사공법과의 비교

우물통 공법이나 P.C. WELL공법은 구조벽체가 상부로부터 오는 축력 횡력 및 모멘

그림 1 中空 블럭 매설치환 공법 표준도

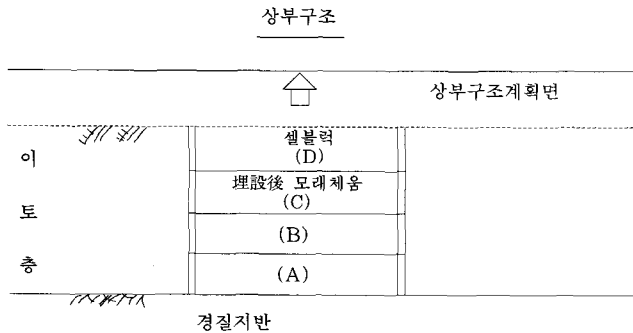
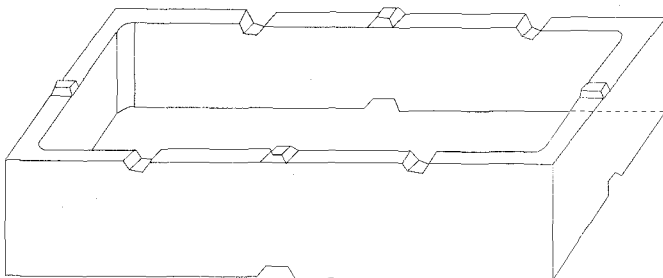


그림 2 中空블럭(CELL BLOCK) 표준도



트를 받기 때문에 전체 구조를 일체로 제작 설치하여야 하므로 시공상 많은 제약과 공기, 공사비가 많이 들뿐만 아니라 이 공법과는 구조적으로 서로 전혀 상이한 공법이다.

강널말뚝이나 콘크리트 널말뚝을 사용하여 굴착 치환을 할 수도 있으나 널말뚝의 근입장 확보, 배면 ANCHOR 및 지보공을 수중작업으로 시공하여야 하는 시공상의 어려움이 있다.

전면치환공법이나 심층혼합처리공법 등의 타공법보다 경제성, 공기, 안전성 및 시공성이 우수하다.

4. 구조해석 및 안정성 검토

구조해석 및 안전도 검토의 계산 흐름도를 다음 도표에 표시하였다.

5. 시공순서 및 시공시 유의점

5.1 시공순서

- ① 시공등 지반조사(연약 층 두께, 장애물, 경지반 경사등)
- ② 블럭제작(제작장에서 기성품으로)
- ③ 블럭거치 위치측량 및 해저면정리

1단거치후 위치 및 수평성 확인(부표에 의한 육상측량)
1단내부굴착후 2단거치의 반복작업

매설을 위한 재하용 블럭 거치

최종굴착 완료후 경지반 확인

- ④ 치환재료 채움
- ⑤ 재하용 블럭제거
- ⑥ 엇물림 방지틀(SPA-CER) 설치
- ⑦ 다음열로 옮김

5.2 시공시 유의할 점
블럭거치전 철저한 지반확인
- 경지반심도 및 경사
- 퇴적층 및 매립층중의 장애물 확인

수중블럭의 거치위치, 침하상태를 육상에서 확인할 수 있는 부표설치

블럭의 내부굴착은 블럭1단의 높이(2.0m정도)만큼 한후 침설상태를 확인 조정

블럭의 수평성은 최초 1단 및 2단에서 확실히 조정되어야 하며 2단에서 수평상태 조정이 불가능한 경우, 블럭을 인양하여 재시공

블럭매설시 재하블럭의 갯수는 기 매설된 블럭갯수를 초과하지 말것

제 2열 블럭 거치시에는 GUIDE BEAM(SPACER)

구조해석 및 안정성검토 흐름도

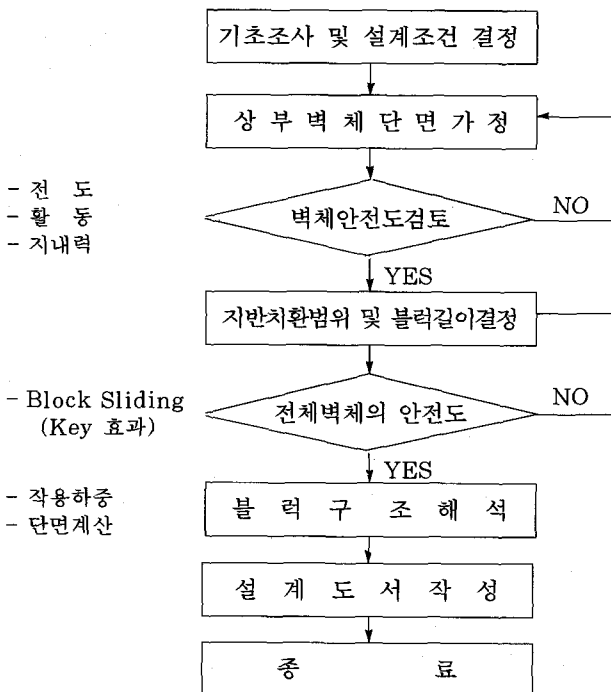
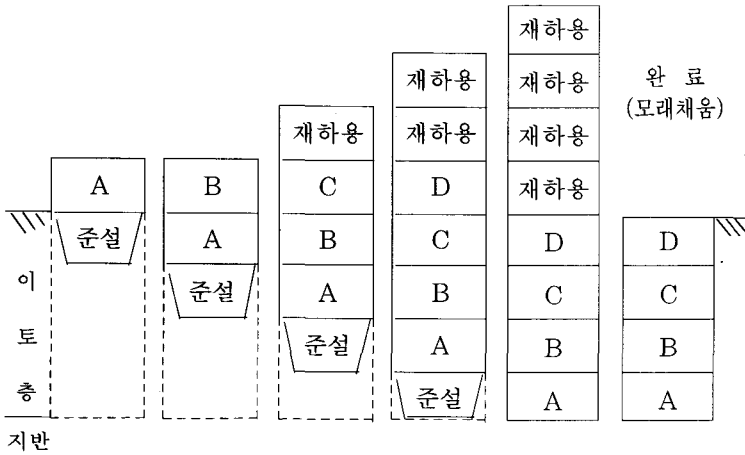


그림 3 매설 시공 순서



치환지반의 거동이나 기초사석의 함몰깊이등 해석상의 문제점이 개발되고 발전된다면 항만구조물의 기초공법으로서 경제적이고 확실한 공법으로 널리 적용될 수 있을 것으로 기대하며 특히 어항의 경우 그림7과 같이 외측은 방파제 내측은 물양장으로 이용하는 구조인 경우에는 상대적으로 대단히 경제적인 공법이 될수 있을 것으로 사료된다.

을 설치하여 블럭의 엇물림을 방지한다.

경지반의 경사가 심할때는 높은 부위에 블럭이 도달하면 재하용 블럭을 제거하여 하중을 감소한 후 마무리 굴착을 한다.

시공의 효율성을 위하여 블럭제작을 여유있게 할것.

장과 같은 소규모 구조물 기초공법으로 시공한 실적이 있으나 그림6에 보이는 바와 같이 대규모의 방파제등 벽체폭이 넓어서 2열 또는 그이상의 블럭을 필요로 하는 경우 미

한편 신기술로 지정된 공법은 건설부에서도 널리 활용될 수 있도록 우선 사용을 권장하고 있으며 대한토목학회의 신기술사례발표회에서도 이 공법이 소개되어 관계기술자의 높은 관심을 갖게 된것은

6. 적용범위(도면참조)

지질이 비교적 균일한 연약지반상에 설치하는 구조물의 기초

방파제, 안벽 및 물양장, 돌핀, 호안

기타 교각등의 단독기초

7. 결언

이공법은 목포내항의 물양

그림 4 목포내항 동명동 물양장 축조(5차)공사 (중력식 물양장 표준단면도)

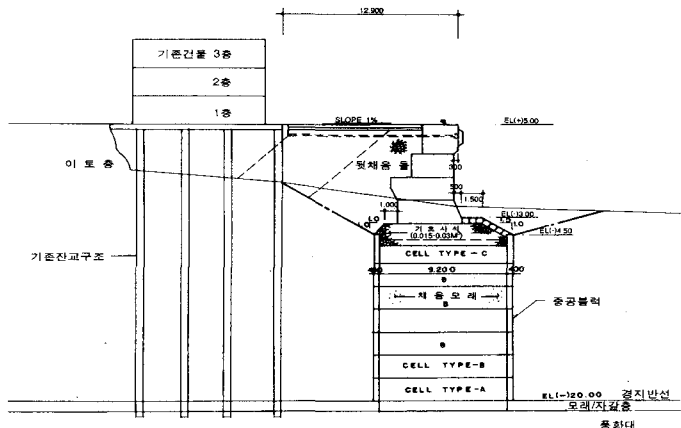


그림 8 사석제호안

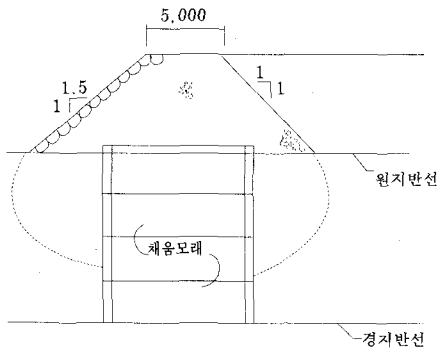


그림 9 교각등 단독기초

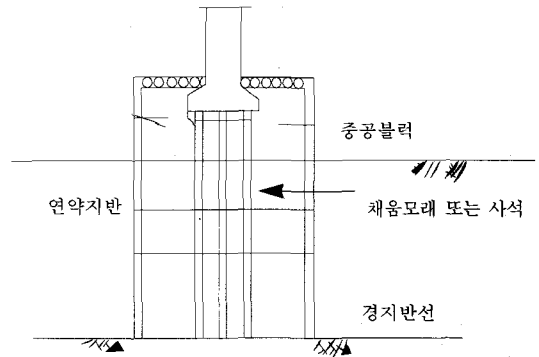


사진1 블럭거치장면

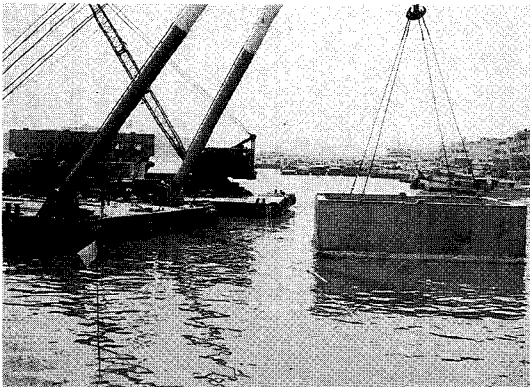


사진2 블럭내부 굴착장면

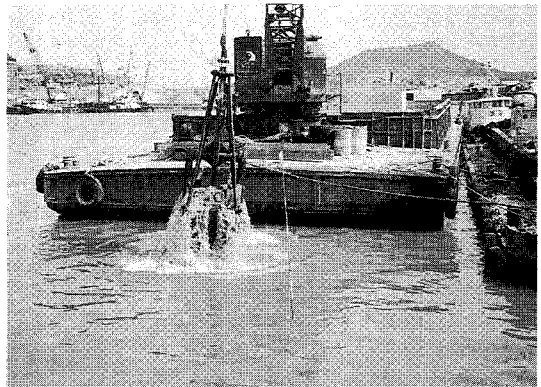


사진 3 블럭거치완료후 모래 채움장면

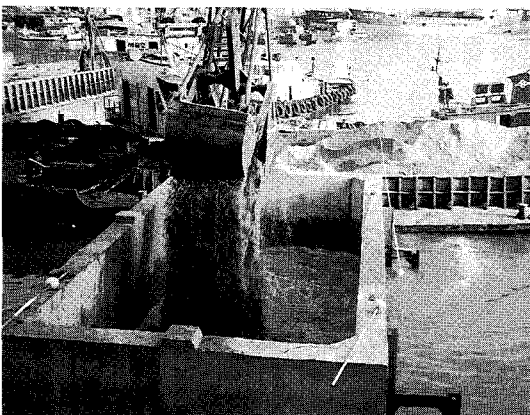


사진4 2단블럭거치를 위한 Guide Beam설치 장면

