



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월19일
 (11) 등록번호 10-1095496
 (24) 등록일자 2011년12월12일

(51) Int. Cl.

E02B 3/06 (2006.01) *E02B 3/04* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0066433
 (22) 출원일자 2011년07월05일
 심사청구일자 2011년07월05일

(56) 선행기술조사문헌
 JP11323872 A
 JP10152821 A
 JP09279540 A

(73) 특허권자

주식회사 유일종합기술단

전북 진안군 진안읍 군하리 283-3

윤형석

서울 성북구 안암동1가 361번지
 래미안안암아파트103-103

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

이명호

서울 마포구 도화동 353 현대홈타운아파트 205동
 703호

황윤진

서울 송파구 잠실2동 19 잠실엘스아파트 111-401

윤형석

서울 성북구 안암동1가 361번지
 래미안안암아파트103-103

(74) 대리인

유보영

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 이기완

(54) 노후 잔교식 안벽의 개축 공법 및 중력식 구조의 널말뚝 안벽

(57) 요약

본 발명인 노후 잔교식 안벽의 개축 공법 및 중력식 구조의 널말뚝 안벽이 개시된다. 개시된 노후 잔교식 안벽의 개축 공법 및 중력식 구조의 널말뚝 안벽은 선박이 안전하게 접안하여 화물을 싣고 내리게 하거나 사람의 승하선을 돕도록 제반시설을 갖춘 것으로, 해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,

안벽구조물에 설치된 하역장비를 개축구조물 완료시까지 공사구역 내의 안전지대로 이동하는 하역장비와;

상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수직하는 상치콘크리트와;

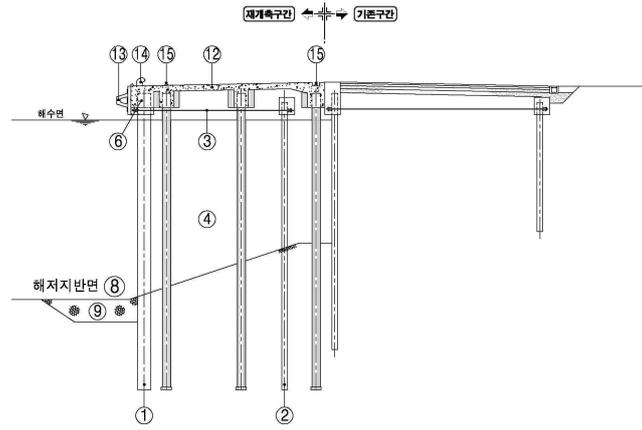
해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관벽체와;

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결합하여 견고하게 고정하는 타이로드 결합하고;

노후 잔교식 안벽에 강결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연결면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성과;

상기의 매립토 충전 및 정지지반 조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생작업을 실시하는 것으로 구조형식을 잔교식 안벽에서 널말뚝식(벽강관) 안벽으로 변경하여 내구성을 증진하기 위한 재개축 공법에 관한 것으로 항만 안벽구조물에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(73) 특허권자

황윤진

서울 송파구 잠실2동 19 잠실엘스아파트 111-401

이명호

서울 마포구 도화동 353 현대홈타운아파트 205동
703호

특허청구의 범위

청구항 1

해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되며, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,

해상측에 관입된 말뚝과 상부콘크리트의 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 상태, 콘크리트 균열 등을 점검하는 시설물의 점검단계(S1);

시설물 점검에 따른 보수보강 및 개축에 필요한 시설물의 개축설계단계 (S2);

안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 개축구조물 완료시까지 안전지대로 이동하여 하역장비를 고정거치 하는 하역장비 고정거치단계 (S3);

상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4);

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관 벽체를 형성하는 단계(S5);

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결착하여 견고하게 고정하기 위한 타이로드 결착단계 (S6);

노후 잔교식 안벽에 간결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성 단계(S7)와;

상기의 매립토 충전 및 정지지반조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생하는 단계 (S8);를 포함하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 2

해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되며, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,

해상측에 관입된 말뚝과 상부콘크리트의 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 상태, 콘크리트 균열 등을 점검하는 시설물의 점검단계(S1);

시설물 점검에 따른 보수보강 및 개축에 필요한 시설물의 개축설계단계 (S2);

안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 개축구조물 완료시까지 안전지대로 이동하여 하역장비를 고정거치 하는 하역장비 고정거치단계 (S3);

상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4);

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관 벽체를 형성하는 단계(S5);

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결착하여 견고하게 고정하기 위한 타이로드 결착단계 (S6);

노후 잔교식 안벽에 간결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성 단계(S7)와;

상기의 매립토 충전 및 정지지반조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생하는 단계 (S8);

안벽구조물인 포장콘크리트의 상부에 아스팔트를 일정두께 포설하는 아스팔트포설단계(S9);를 포함하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 안전지대로 이동하기 위해 안벽상부에서 제거하는 하역장비레일 제거단계(S10)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

안벽구조물의 일측에 구비된 트랜치의 내부에 관입된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 제거하는 관로 및 케이블 제거단계(S11)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

안벽구조물에 상부에 설치된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 제거하는 부대시설 제거단계 (S12)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 6

제 3항에 있어서,

안전지대로 이동하여 고정 거치한 하역장비의 레일을 안벽구조물의 상부콘크리트에 재설치하는 하역장비레일 설치단계(S13)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 트랜치에 제거된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 재설치하는 관로 및 케이블 설치단계(S14)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 8

제 5항에 있어서,

안벽구조물 상부에서 제거된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 재설치하는 부대시설 설치단계 (S15)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 9

제6항에 있어서,

안전지대로 이동한 하역장비를 개축된 안벽의 상부에 설치된 하역장비레일로 이동하여 하역작업을 실시할 수 있도록 준비하는 하역장비이동 및 하역준비단계(S16)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 10

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

해저지반면에 배면토압과 상재하중을 고려하여 사석으로 보호공을 쌓아 지지하고, 보호공의 높이는 선박접안시 선체가 하부에 닿지 않도록 선박홀수에 여유고를 두는 보호공 사석쌓기 단계(S17)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 11

제 1항, 제 2항, 제 10항 중 어느 한 항에 있어서,

해저지반면에 생태항만블록을 적치하여 배면토압과 상재하중에 견고하게 지지됨과 동시에 해양어초와 식생의 수산물이 서식할 수 있도록 친환경 생태항만블록 적치단계(S18)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 12

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

안벽 개축에 따라 접안되는 선박규모 증대로 항로 및 안벽의 해저면을 추가굴착하는 토사준설단계(S19)를 추가하는 것을 특징으로 하는 노후 잔교식 안벽의 개축공법.

청구항 13

해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,

안벽구조물에 설치된 하역장비를 개축구조물 완료시까지 공사구역 내의 안전지대로 이동하는 하역장비와;

상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트와;

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 항타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관벽체와;

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결착하여 견고하게 고정하는 타이로드 결착하고;

노후 잔교식 안벽에 강결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성과;

상기의 매립토 충전 및 정지지반 조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생작업을 실시하는 것을 특징으로 하는 중력식 구조의 널말뚝 안벽

청구항 14

해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상

치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,

안벽구조물에 설치된 하역장비를 개축구조물 완료시까지 공사구역 내의 안전지대로 이동하는 하역장비와;

상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트와;

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관벽체와;

해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결합하여 견고하게 고정하는 타이로드 결합하고;

노후 잔교식 안벽에 강결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연결면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성과;

상기의 매립토 충전 및 정지지반 조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생작업을 실시하고;

포장콘크리트의 상부에 아스팔트를 일정두께 포설하는 아스팔트 포설작업;을 포함하는 것을 특징으로 하는 중력식 구조의 널말뚝 안벽.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 노후 잔교식 안벽의 개축 및 중력식 구조의 널말뚝 안벽에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선박이 안전하게 접안하여 화물을 싣고 내리게 하거나 사람의 승하선을 돕도록 제반시설을 갖춘 부두를 안벽이라 하는데 노후된 잔교식 안벽의 개축 공법에 관한 것이다.

[0002] 안벽 시설물의 구조형식은 크게 중력식 안벽, 잔교식 안벽, 기타형식의 안벽으로 구분할 수 있는데, 특히 잔교식 안벽은 과거에 초기공사비가 저렴하고 공사기간이 짧은 이점을 활용하여 시공한 것이다. 그러나 공용기간이 경과 될수록 상부 콘크리트 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 노후화로 인하여 유지보수비가 급격히 증가하게 되어 이를 해결하기 위해 항만구조형식을 잔교식 안벽에서 널말뚝식(벽강관) 안벽 구조 형식으로 변경하여 공사기간을 대폭 단축시켜 초기에 항만운영을 내실화할 수 있으며, 안벽의 내구성 증진으로 대형선박이 접안하여 항만하역 능력을 향상시키기 위한 노후 잔교식 안벽의 개축공법 및 중력식 구조의 널말뚝 안벽에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 안벽 구조물의 구조형식은 크게 중력식 안벽, 잔교식 안벽, 기타형식의 안벽으로 구분할 수 있으며, 우리나라는 경제 부흥기에 기 건설된 구조형식별 분포는 중력식 안벽(77%), 잔교식 안벽(20%), 기타형식의 안벽(3%)으로 분포 구분된다.

[0004] 중력식 안벽은 해저 지지층까지 굴착하고 기초사석으로 마운드를 조성한 후 케이슨 또는 콘크리트블록을 제작, 거치한 구조로서 벽체 자중과 마찰력으로 저항하게 한 구조물 형식이며, 이 형식의 장점은 공중이 단순하고 시공성이 양호하며, 유지관리가 용이한 반면, 공사기간이 비교적 길고 초기공사비가 많이 소요되는 단점이 있었다.

[0005] 잔교식 안벽은 강관말뚝 또는 콘크리트 말뚝을 해저 기초 암반에 근입한 후 상부 콘크리트 빔(Beam)과 슬라브(Slab)를 설치한 구조형식이며, 지지층이 깊은 지역에 유리하고, 공사기간도 상대적으로 짧으나 공중이 복잡하고 유지관리가 어려운 단점이 있다.

[0006] 종래의 등록 특허 제10-0517403호 "콘크리트 충전 섬유강화 복합소재 말뚝 및 이와 잔교식 안벽의 연결구조"는 기존 강재 말뚝 및 콘크리트재 말뚝의 문제점인 강재 및 철근 부식문제, 그리고 콘크리트 열화 문제를 해결할 수 있는 내부식성, 고강도, 고내구성을 보유하고 있어 항만 구조물, 특히 잔교식 안벽의 건설에 사용하기에 적합한 새로운 구조의 말뚝과, 그 연결구조에 관한 것이나, 강재 및 철근 부식과 콘크리트의 열화 문제를 완벽히

해결하지 못한 발명이었다.

- [0007] 아울러, 안벽의 공용년수의 분포를 살펴보면 공사가 완공된 후 대부분 11~30년 사이가 55% 이고, 31년 이상 공용된 노후 안벽도 14%로 조사되어 조기에 개축공사를 실시하는 것이 항만 운영에 타당할 것이다.
- [0008] 특히, 잔교식 안벽은 공용년수가 경과 될수록 상부 콘크리트 빔(Beam)과 슬라브(slab)가 노후화되어 유지보수 비용이 급격히 증가되었다.
- [0009] 이를 보강하기 위한 공법을 비교분석하였으나, 대형의 항만구조물을 설계에 반영하기란 쉬운 일이 아니었다.
- [0010] 따라서, 잔교식 안벽을 개축하는 공법에 반영하기 위한 요소로 개축공사 기간 동안 항만폐쇄 장기화로 인한 항만운영 수입 감소요소, 물류비를 저감시켜 활성화된 지역경제를 조성하는 요소, 기존의 해상 말뚝을 쉽게 제거하여 타시설물로 쉽게 변환 설치하기 위한 요소, 구조물의 성능개선과 내구성을 증가시켜 대형선박을 접안시켜 항만하역물동량을 증대하는 요소, 공사기간 단축으로 공사비를 절감하기 위한 요소 등을 감안하여 해결하기 위한 현안으로 대두되어 항만관계자들이 숙원하는 사업이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 상기에서 제시된 문제점을 해결하고자 하여 본 발명의 목적을 제시하면,
- [0012] 첫째, 항만운영 폐쇄기간 장기화로 항만운영 수입을 감소하는 요인을 제거하고, 물류비를 저감시켜 지역경제 활성화에 기여하기 위한 목적이 있다.
- [0013] 둘째, 기존에 건설된 잔교식 안벽구조물에 박힌 말뚝을 제거하기란 쉽지 않아 시공성이 어려운 점을 배제하고, 기존 구조물의 일부를 재활용하고 벽강관말뚝을 추가로 설치하여 적은 비용으로 견고한 안벽구조물의 성능을 개선하고 내구성을 강화시켜 대형선박을 접안하여 항만처리능력을 향상시키는데 그 목적이 있다.
- [0014] 셋째, 기존 잔교식 안벽구조물에 박힌 말뚝을 재활용하는 구조형식으로 구조물을 변경하여, 말뚝 철거에 따른 철거비 절감과 공사기간을 대폭 단축시켜 공사비를 절감하는 목적이 있다.
- [0015] 넷째, 안벽구조물의 상부에 설치된 하역장비를 철거하지 않고 공사구역 내 안전장소로 이동함으로써 하역장비를 철거하거나 설치하는 비용을 절감함과 동시에 공사기간이 지연되는 문제점을 해소하기 위한 목적이 있다.
- [0016] 다섯째, 잔교식 안벽구조물은 해상면과 상부콘크리트 하단면 사이의 빈 공간부에 파랑과 쇄파가 반복 집중되어 구조물에 가격함으로서 내구성도 저하되고, 안전성이 떨어지는 것을 사전 방지하는 목적이 있다.
- [0017] 여섯째, 잔교식 안벽의 상부콘크리트인 슬라브(Slab)부분만을 절개하여 발생한 폐콘크리트를 매립토로 재활용하여 친환경 항만을 구축함과 동시에, 매립토 충전에 따른 재료비와 운반비를 절감하는 목적이 있다.
- [0018] 일곱째, 잔교식 안벽을 개축함에 따라 안전성을 유지함과 동시에 노후된 시설물의 유지보수비를 대폭 절감하는 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명은 노후 잔교식 안벽 구조물에 설치된 하역장비를 공사구역내 안전장소로 이동하고 해상측 상치콘크리트를 일부 절단한 후 그 위치에 벽강관 말뚝으로 기초 암반에 근입하여 벽강관 벽체를 형성하고, 벽강관말뚝과 후면에 타입(打入)된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이בל로 상호결착한 후, 기존 노후 잔교식 안벽의 상부 슬라브(Slab)부분 연접면의 콘크리트를 절단한 후 절단된 부위를 통해서 매립재를 넣고 상부 포장콘크리트로 마감하고 하역장비를 원위치로 이동하여 하역하는 중력식 구조의 널말뚝식 공법으로 구조물 형식을 변경한 획기적인 공법이다.
- [0020] 본 공법은 전면부 벽강관 벽체와 후면 버팀벽에 의해 수평하중에 저항하게 되는 구조로서 종래 잔교식 안벽이 가지고 있는 불리한 해상환경과 문제점을 제거한 공법이다.
- [0021] 본 발명은 안벽 상부에 설치된 하역장비 등을 그대로 존치시키면서 공사를 수행할 수 있으며, 공사기간을 획기

적으로 단축시킬 수 있는 것이 본 공법의 특징이다.

- [0022] 노후 안벽 구조물의 보수·보강 공사는 항만운영의 중단을 불가피하게 초래하나, 본 발명은 공사기간 단축에 따른 하역중단을 최소화하고 공사완공 후 유지보수 비용을 획기적으로 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0023] 본 발명은 해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되며, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,
- [0024] 해상측에 관입된 말뚝과 상부콘크리트의 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 상태, 콘크리트 균열 등을 점검하는 시설물의 점검단계(S1);
- [0025] 시설물 점검에 따른 보수보강 및 개축에 필요한 시설물의 개축설계단계 (S2);
- [0026] 안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 개축구조물 완료시까지 안전지대로 이동하여 하역장비를 고정거치 하는 하역장비 고정거치단계 (S3);
- [0027] 상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4);
- [0028] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관 벽체를 형성하는 단계(S5);
- [0029] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결합하여 견고하게 고정하기 위한 타이로드 결합단계 (S6);
- [0030] 노후 잔교식 안벽에 간결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성 단계(S7)와;
- [0031] 상기의 매립토 충전 및 정지지반조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생하는 단계 (S8);를 포함하는 과정으로 이루어진 발명이다.
- [0032] 본 발명은 해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되며, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,
- [0033] 해상측에 관입된 말뚝과 상부콘크리트의 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 상태, 콘크리트 균열 등을 점검하는 시설물의 점검단계(S1);
- [0034] 시설물 점검에 따른 보수보강 및 개축에 필요한 시설물의 개축설계단계 (S2);
- [0035] 안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 개축구조물 완료시까지 안전지대로 이동하여 하역장비를 고정거치 하는 하역장비 고정거치단계 (S3);
- [0036] 상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4);
- [0037] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관 벽체를 형성하는 단계(S5);
- [0038] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결합하여 견고하게 고정하기 위한 타이로드 결합단계 (S6);
- [0039] 노후 잔교식 안벽에 간결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성 단계(S7)와;
- [0040] 상기의 매립토 충전 및 정지지반조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생하는 단계 (S8);

- [0041] 안벽구조물인 포장콘크리트의 상부에 아스팔트를 일정두께 포설하는 아스팔트포설단계(S9);를 포함하는 과정으로 이루어진 발명이다.
- [0042] 안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 안전지대로 이동하기 위해 안벽상부에서 제거하는 하역장비레일 제거단계(S10)의 과정을 거친다.
- [0043] 안벽구조물의 일측에 구비된 트랜치의 내부에 관입된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 제거하는 관로 및 케이블 제거단계(S11)의 과정을 거친다.
- [0044] 안벽구조물에 상부에 설치된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 제거하는 부대시설 제거단계(S12)의 과정을 거친다.
- [0045] 안전지대로 이동하여 고정 거치한 하역장비의 레일을 안벽구조물의 상부콘크리트에 재설치하는 하역장비레일 설치단계(S13)의 과정을 거친다.
- [0046] 상기 트랜치에 제거된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 재설치하는 관로 및 케이블 설치단계(S14)의 과정을 거친다.
- [0047] 안벽구조물 상부에서 제거된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 재설치하는 부대시설 설치단계(S15)의 과정을 거친다.
- [0048] 안전지대로 이동한 하역장비를 개축된 안벽의 상부에 설치된 하역장비레일로 이동하여 하역작업을 실시할 수 있도록 준비하는 하역장비이동 및 하역준비단계(S16)의 과정을 거친다.
- [0049] 해저지반면에 배면토압과 상재하중을 고려하여 사석으로 보호공을 쌓아 지지하고, 보호공의 높이는 선박접안시 선체가 하부에 닿지 않도록 선박흘수에 여유고를 두는 보호공 사석쌓기 단계(S17)의 과정을 거친다.
- [0050] 해저지반면에 생태항만블록을 적치하여 배면토압과 상재하중에 견고하게 지지됨과 동시에 해양어초와 식생의 수산물이 서식할 수 있도록 친환경 생태항만블록 적치단계(S18)의 과정을 거친다.
- [0051] 안벽 개축에 따라 접안되는 선박규모 증대로 항로 및 안벽의 해저면을 추가굴착하는 토사준설단계(S19)의 과정을 거친다.
- [0052] 본 발명은 해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,
- [0053] 안벽구조물에 설치된 하역장비를 개축구조물 완료시까지 공사구역 내의 안전지대로 이동하는 하역장비와;
- [0054] 상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트와;
- [0055] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관벽체와;
- [0056] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결착하여 견고하게 고정하는 타이로드 결착하고;
- [0057] 노후 잔교식 안벽에 강결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성과;
- [0058] 상기의 매립토 충전 및 정지지반 조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생작업을 실시하는 것을 특징으로 하는 발명이다.
- [0059] 본 발명은 해상측으로 말뚝이 관입되고, 그 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 상기 상부콘크리트의 해상측은 상치콘크리트와 부속시설인 방충재와 계선주가 연계되고, 상기 상부콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인레일이 설치되어 선박에 적치된 화물을 하역장비가 하역할 수 있도록 구비된 항만 안벽구조물에 있어서,
- [0060] 안벽구조물에 설치된 하역장비를 개축구조물 완료시까지 공사구역 내의 안전지대로 이동하는 하역장비와;

- [0061] 상부콘크리트의 해상측에 연계된 상치콘크리트를 절단하고, 절단된 상치콘크리트를 수집하는 상치콘크리트와;
- [0062] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말쪽에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 벽강관벽체와;
- [0063] 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결합하여 견고하게 고정하는 타이로드 결합하고;
- [0064] 노후 잔교식 안벽에 강결구조로 되어 있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연접면을 절개한 후 절개된 통로로 매립재를 충전하고, 다짐작업을 하여 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성과;
- [0065] 상기의 매립토 충전 및 정지지반 조성부위에 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 타설하고 양생작업을 실시하고;
- [0066] 포장콘크리트의 상부에 아스팔트를 일정두께 포설하는 아스팔트 포설작업;을 포함하는 중력식 구조의 널말뚝 안벽에 관한 발명이다.

발명의 효과

- [0067] 상기의 구성에서 설명한 본 발명의 효과는 아래와 같다.
- [0068] 첫째, 항만운영 폐쇄기간 장기화로 항만운영 수입을 감소하는 요인을 제거하고, 물류비를 저감시켜 지역경제 활성화에 기여하기 위한 효과가 있다.
- [0069] 둘째, 기존의 시설을 재활용하고 벽강관말뚝을 추가로 설치하여 안벽의 구조물 형식을 변경하여 개축함으로써 시공성이 우수한 것이며, 기존 구조물의 일부를 재활용함으로써 재료비와 운반비를 절감할 수 있고, 항만구조물의 성능개선과 내구성 증가로 대형선박을 접안시켜 항만처리능력을 대폭 증대시키는 효과가 있다.
- [0070] 셋째, 기존시설물의 철거에 따른 철거비를 절감하고, 공사기간을 대폭 단축시켜 공사비를 절감하는 효과가 있다.
- [0071] 넷째, 안벽구조물의 상부에 설치된 하역장비를 철거하지 않고 공사구역 내의 안전장소로 이동하여 공사함으로써 공사기간을 단축함과 동시에 하역장비를 철거하거나 설치하는데 소요되는 비용을 절감하는 효과가 있다.
- [0072] 다섯째, 잔교식 안벽은 해상면과 상부콘크리트 하단면 사이의 빈공간부에 파랑과 쇄파가 반복 집중되어 가격함으로서 내구성이 저하되고, 안전성이 떨어지는 것을 방지하는 효과가 있다.
- [0073] 여섯째, 잔교식 안벽의 상부콘크리트인 슬라브(Slab)부분만을 절개하여 발생한 폐콘크리트를 매립토로 재활용하여 친환경 항만을 구축함과 동시에, 매립토 충전에 따른 재료비와 운반비를 절감하는 효과가 있다.
- [0074] 일곱째, 잔교식 안벽구조물을 개축함에 따라 안벽구조물의 안전성이 회복되고, 노후시설물의 유지보수비를 대폭 절감할 수 있으며, 해저지반면의 보호공에 생태항만블록을 적치하여 배면토압과 상재하중에 견고하게 지지됨과 동시에 해양어초와 식생의 수산물 등이 잘 서식할 수 있는 친환경 생태항만을 조성하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

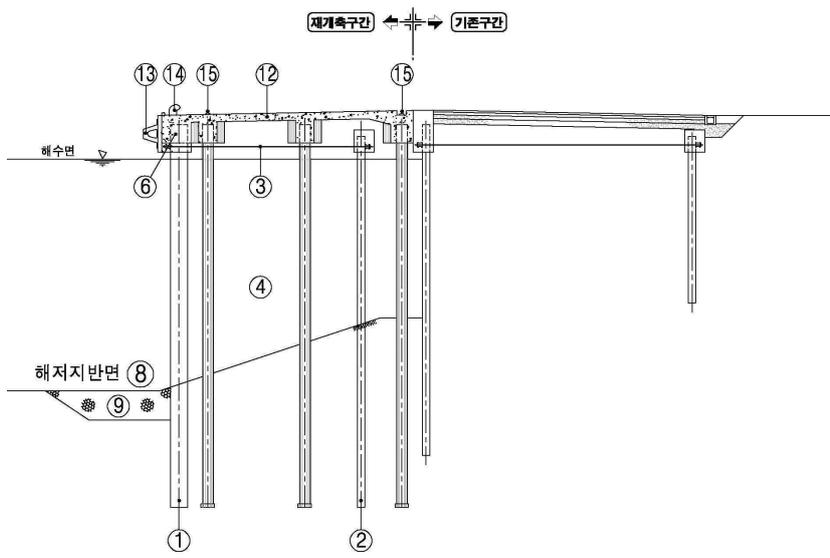
- [0075] 도 1은 널말뚝식(벽강관) 안벽의 개념도.
- 도 2는 잔교식 안벽의 개념도.
- 도 3은 잔교식 안벽의 콘크리트 빔(Beam)과 슬라브(Slab) 구조도.
- 도 4는 노후 잔교식 안벽을 널말뚝식(벽강관) 안벽으로 재개축한 도면.
- 도 5는 중력식 구조의 널말뚝식 안벽 개축 구조도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0076] 본 발명에 의한 개축 공법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0077] 도 1은 널말뚝식(벽강관) 안벽의 개념도이다.
- [0078] 벽강관 말뚝공법은 강관말뚝에 이음부를 용접 부착한 벽강관(1)을 상호 연결하여 벽체를 형성한 후 방과제 또는 안벽 등을 축조하는 공법이다.
- [0079] 벽강관 말뚝(1)과 버팀벽(2)이 배면토압, 잔류수압, 선박의 견인력과 충격력 및 과압 등의 외력이 일체로 작용할 경우, 이를 견딜 수 있도록 저항하는 구조이며, 벽강관 말뚝공법은 육상의 공장에서 제작한 강관말뚝에 이음부를 용접 부착한 벽강관 말뚝(1)을 시공현장까지 운반하여 소정의 위치에 향타한 후 내부에 속채움 매립토로 충전하여 매립(4)을 계획고(7)까지 시공정지하여 구조물을 축조하는 공법이다.
- [0080] 타이로드식의 경우에는 버팀공(2)을 시공하고 이를 벽강관 말뚝 벽체(1)와 타이로드 또는 타이케이בל(3) 등으로 상호 연결하여 외력에 상호 견딜 수 있도록 한 공법이다. 본 공법은 해저지반(5)의 지질상태에 구속을 받지않고 적용이 가능한 공법이다.
- [0081] 벽강관 말뚝(1)을 향타한 후 일정한 높이에서 일정하게 자른 후 그 기반 위에 상치 콘크리트(6)를 타설하여 마감한다.
- [0082] 해저 지반면(8)에서는 사석으로 보호공(9)을 두어 배면토압에 저항토록 한다.
- [0083] 보호공의 높이는 선박이 접안하였을때 선박 흘수에 여유고를 두어 선체 하단부가 닿지 않도록 하여야 한다.
- [0084] 도 2는 잔교식 안벽의 개념도이다.
- [0085] 강관말뚝 또는 콘크리트 말뚝(10)을 해저 기초 암반에 근입한 후 상부에 콘크리트로 빔(Beam)(11)과 슬라브(Slab)(12)를 설치한 구조이다.
- [0086] 상치 콘크리트 전면에는 부속시설로서 방충재(13)와 계선주(14)를 설치하고 말뚝 위 콘크리트 빔(Beam) 위에는 하역장비의 크레인 레일(15)을 설치한 것이다.
- [0087] 도 3은 잔교식 안벽의 콘크리트 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 구조도이다.
- [0088] 강관말뚝 또는 콘크리트 말뚝(10)은 균집된 말뚝으로 구성되고, 말뚝(10)과 상부공의 결합은 강결구조로 상호 연결된다. 말뚝끼리의 결합은 콘크리트 빔(Beam)(11)으로 연결되어 있고, 그 가운데에는 슬라브(Slab)(12)로 되어있다.
- [0089] 도 4와 5는 노후 잔교식 안벽을 널말뚝식(벽강관) 안벽으로 재개축한 도면과 구조도이다.
- [0090] 노후 잔교식 안벽을 그대로 존치하면서 해상측 상치콘크리트를 절단한 후 그 위치에 벽강관 말뚝(1)을 기초 암반에 근입하여 벽강관 벽체를 형성한 후 후면의 버팀벽(2)에 타이로드 또는 타이케이בל(3)로 연결하여 외력에 견디도록한 것이다.
- [0091] 속채움 매립(4)은 깬 잡석 등으로 기존 노후 잔교식 안벽의 상부 슬라브(Slab)(12) 부분만을 절개하여 발생한 폐콘크리트를 수집하여, 절개된 구멍 속으로 매립재를 계획고(7)까지 매립하고 상재하중에 견딜 수 있도록 충분한 강도의 지반을 조성한다. 벽강관 말뚝 벽체 상부에는 일정한 높이까지 일정하게 자른 후 새로이 상치 콘크리트(6)를 쳐서 양생하여 변위를 방지하고, 상부 포장콘크리트로 마감하며, 필요에 따라 아스팔트로 일정두께 포설한다.
- [0092] 벽강관 말뚝(1)의 하부에는 사석으로 보호공(9)을 두고, 사석의 크기는 설계과랑과 사석의 밀도 등에 의하여 정하여 진다.
- [0093] 벽강관말뚝 하부의 보호공(9)에는 사석쌓기 대신 생태항만블록을 적치하여 배면토압과 상재하중에 견고하게 지지됨과 동시에 해양어초와 식생의 수산물 등이 잘 서식할 수 있도록 친환경 생태항만을 조성한다.
- [0094] 본 발명은 종래의 보수·보강 개념에서 탈피하여 구조형식을 개선함으로써 시공이 손쉽고 경제적이며, 공기단축이 30개월에서 12-18개월 정도로 단축가능하다.
- [0095] 상부 기능시설인 하역장비를 그대로 존치시키고 재개축 시공이 가능함에 따라 공사에 따른 항만하역중단 현상을 최소화 할 수 있으며, 타 구조물로 공법을 변경하여 시공할 경우에는 하역장비 철거비 및 설치비가 추가되고 그에 따른 공사기간이 추가로 연장되는 것을 본 공법에서는 배제할 수 있는 것이다.

- [0096] 이제, 본 발명인 노후 잔교식 안벽의 개축공법에 대하여 자세히 설명하도록 한다.
- [0097] 해상측은 말뚝이 관입되고 말뚝의 상단부는 상부콘크리트가 설치되고, 그 상부에는 하역장비가 설치된 안벽구조물에 관한 것으로서, 본 발명은 크게 보아, 시설물 점검단계(S1)와, 개축설계단계 (S2)와, 하역장비 고정거치단계 (S3)와, 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4)와, 벽강관벽체를 형성하는 단계(S5)와, 타이로드 결착단계 (S6)와, 매립토 충전 및 정지지반조성단계(S7)와, 안벽포장콘크리트 타설 및 양생단계 (S8)를 포함한 구성이다.
- [0098] 시설물 점검단계(S1)는, 해상측에 관입된 말뚝과 상부콘크리트의 빔(Beam)과 슬라브(Slab)의 상태, 콘크리트 균열 등을 점검하여 시설물의 상태를 점검하는 단계이다.
- [0099] 개축설계단계 (S2)는, 시설물 점검에 따른 적절한 보수보강 및 개축에 필요한 시설물을 설계하는 단계이며,
- [0100] 하역장비 고정거치단계 (S3)는, 안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 개축구조물 완료시까지 안전지대로 이동하여 하역장비를 고정거치 하여 태풍과 비상시 안전성을 유지하도록 고정거치하는 단계이고,
- [0101] 상치콘크리트 절단 및 수집단계 (S4)는, 안벽구조물의 해상측 상치콘크리트를 절단하여 절단된 콘크리트를 수집하고 일부의 덩어리는 파쇄기를 사용하여 일정크기를 유지하여 매립토로 활용하기 위한 매립토 준비단계인 즉, 상치 콘크리트 절단 및 수집단계이며,
- [0102] 벽강관벽체를 형성하는 단계(S5)는, 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 강관말뚝에 이음부를 용접부착한 벽강관말뚝을 기초암반에 근입하도록 향타하여 말뚝을 설치한 다음 일정높이로 평탄성을 이루도록 절단하는 단계를 말한다.
- [0103] 타이로드 결착단계 (S6)는, 해상측 상치콘크리트를 절단한 위치에 벽강관말뚝과 후면에 타입된 버팀벽 말뚝 사이를 타이로드 또는 타이케이블로 상호 결착하여 견고하게 고정한다. 고정수단은 용접을 실시하여 결착하거나, 말뚝에 구멍을 천공하고 결착구를 사용하여 타이로드를 결착하거나 타이용 와이어, 타이용 케이블 등을 사용하여 걸거나, 보호구를 사용하여 이를 결착한 후 감합시켜 견고하게 결착하기 위한 단계이며,
- [0104] 매립토 충전 및 정지지반조성단계(S7)는, 기존노후 잔교식 안벽의 강결구조로 되어있는 콘크리트 빔(Beam)을 제외한 슬라브(Slab)부분의 연결면을 일정한 크기로 절개한 후 절개된 통로로 사석, 자갈, 모래, 흙, 진흙, 폐콘크리트 등의 매립재를 충전하고 상재하중에 안전한 강도를 유지하도록 단단한 정지지반을 조성하는 매립토 충전 및 정지지반조성단계이다.
- [0105] 안벽포장콘크리트 타설 및 양생단계 (S8)는, 안벽구조물인 해상측 상치콘크리트와 포장콘크리트를 일정강도를 유지하도록 균일한 강도의 콘크리트를 타설하고 습식, 반습식 등의 양생단계를 거치는 안벽포장콘크리트 타설 및 양생단계이다.
- [0106] 이때, 안벽구조물인 포장콘크리트의 상부에 아스팔트를 필요에 따라 선택할 수 있으며, 일정강도를 갖고 일정두께로 포설하는 아스팔트포설단계(S9)를 포함할 수 있다.
- [0107] 안벽구조물에 설치된 기존의 하역장비를 안전지대로 이동하기 위해 안벽에서 제거하는 하역장비레일 제거단계 (S10)의 과정을 거친다.
- [0108] 또, 안벽구조물의 트랜치에 설치된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 제거하는 파이프 및 케이블 제거단계(S11)의 과정을 거친다.
- [0109] 안벽구조물에 상부에 설치된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 제거하는 부대시설 제거단계 (S12)의 과정을 거친다.
- [0110] 안전지대로 이동하여 고정 거치한 하역장비의 레일을 안벽구조물의 상부콘크리트에 재설치하는 하역장비레일 설치단계(S13)의 과정을 거친다.
- [0111] 상기 트랜치에 제거된 유류관, 상수도관, 전력케이블, 통신케이블을 재설치하는 파이프 및 케이블 설치단계 (S14)의 과정을 거친다.
- [0112] 안벽구조물 상부에서 제거된 부대시설인 계선주, 방충재, 교통신호등, 조명등을 재설치하는 부대시설 설치단계 (S15)의 과정을 거친다.
- [0113] 안전지대로 이동한 하역장비를 개축된 안벽의 상부에 설치된 하역장비레일로 이동하여 하역작업을 실시할 수 있도록 준비하는 하역장비이동 및 하역준비단계(S16)의 과정을 거친다.

도면4



도면5

