



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0150538
(43) 공개일자 2016년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 27/52 (2006.01) E02D 27/12 (2006.01)
E02D 5/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 27/52 (2013.01)
E02D 27/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0088684
(22) 출원일자 2015년06월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
대우조선해양 주식회사
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)
(72) 발명자
박종식
서울특별시 서초구 서운로 197, 110동 701호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
원종화
서울특별시 용산구 한강대로 372, B동 1602호 (동자동, 센트레빌아스테리움서울)
(74) 대리인
특허법인 웰

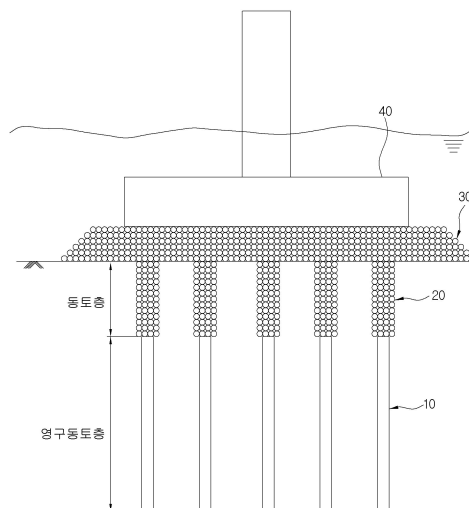
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법

(57) 요약

해양구조물용 기초구조물에 관한 것으로, 동토 지반의 영구동토층에 시공되는 현장타설말뚝; 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 현장타설말뚝의 상부 주변에 시공되는 제1 지지층; 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 제1 지지층의 상면에 소정 높이로 시공되는 제2 지지층; 상기 제2 지지층의 상면에 해양구조물이 지지되도록 설치되는 중력 기초부를 마련하여 동토층의 동결에 의한 지반의 침하 및 융해에 의한 지반의 상승 거동에 따른 기초구조물의 지지력(또는 지내력)을 높일 수 있고, 제1 지지층 및 제2 지지층이 동토층의 거동에 대응되게 변형되어 해양구조물을 보다 안정되게 지지할 수 있으며, 동토층의 압축력 또는 인장력에 현장타설말뚝의 파괴를 방지할 수 있다는 효과가 얻어진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E02D 27/525 (2013.01)

E02D 5/34 (2013.01)

(72) 발명자

주영석

서울특별시 강남구 언주로97길 24, 301호 (역삼동)

류민철

서울특별시 동작구 서달로 91, 104동 504호 (흑석동, 흑석한강센터레빌Ⅱ)

명세서

청구범위

청구항 1

동토 지반의 영구동토층에 시공되는 현장타설말뚝;

상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 현장타설말뚝의 상부 주면에 시공되는 제1 지지층;

상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 제1 지지층의 상면에 소정 높이로 시공되는 제2 지지층;

상기 제2 지지층의 상면에 해양구조물이 지지되도록 설치되는 중력 기초부를 포함하는 것을 특징으로 하는 해양 구조물용 기초구조물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 지지층은 상기 현장타설말뚝의 상면으로부터 소정 깊이로 시공되며,

상기 제1 지지층의 하단은 상기 동토 지반의 영구동토층까지 시공되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 현장타설말뚝에는 일정 간격으로 다수의 돌기가 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 지지층 및 제2 지지층은 쇄석, 자갈, 상기 쇄석과 자갈이 혼합된 혼합골재 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 지지층은 상기 쇄석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 설치되는 철망을 포함하는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 제2 지지층은 상기 쇄석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 철망을 설치하는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물.

청구항 7

(a) 동토 지반의 동토층 및 영구동토층을 일정 깊이로 굴착하는 단계;

(b) 상기 영구동토층에 현장타설말뚝을 시공하는 단계,

(c) 상기 현장타설말뚝의 직경보다 큰 직경으로 이루어지며, 상기 현장타설말뚝의 상단에서부터 상기 동토층의

깊이까지 보링 단계,

(d) 상기 현장타설말뚝의 외면에 굴착된 상기 동토층의 보링 부분을 채석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 채워 제1 지지층을 시공하는 단계,

(e) 상기 동토층의 상면에 채석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 일정 높이로 제2 지지층을 시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물의 시공방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 (d) 단계에서, 상기 제1 지지층에는 상기 보링 단계에서 형성된 보링부의 내면에 철망이 설치되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물의 시공방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 (e) 단계에서, 상기 제2 지지층에는 채석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 철망이 설치되는 것을 특징으로 하는 해양구조물용 기초구조물의 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 동토 지반에 설치되는 해양구조물을 안전하게 지지할 수 있는 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 고정식 해양구조물(Fixed platform)은 시추나 발전 등에 사용하기 위해서 해양에 고정 설치되는 구조물로서, 철제 파이프를 용접하여 레그(Leg)를 제작하고 있다.

[0004] 상기 레그를 해저에 고정하는 방식은 스틸 자켓 플랫폼(Steel jacket platform)과 레그의 하부에 큰 중량의 구조물, 예컨대 콘크리트 구조물을 구성하여 해저면에 안착시키는 중력식 플랫폼이 대표적이다.

[0005] 종래의 고정식 해양구조물에 대해서 한국공개특허 제10-1995-0011773호의 해양 지지 구조물상의 연해 플랫폼용 갑판 설치법이 있으며, 이에 개시된 해양 지지 구조물은 다수의 수직관형 다리 각각의 유압 실린더 및 막대 피스톤 조합을 구비한 갑판과 이 갑판의 다리에 대응되는 다수의 수직 관형 부재 및 말뚝을 구비한 지지구조물로 이루어지고, 말뚝이 해저에 박히도록 설치됨으로써 지지구조물이 해저에 고정되도록 한다.

[0006] 최근 고정식 해양 구조물은 해저에 안정적으로 고정되기 위하여, 고정식 해양구조물의 자켓(Jacket) 설치 시 100m 정도로 해저 깊숙이 박힌 파일(Pile)을 자켓 레그(Jacket leg)의 내부에 삽입시킨 다음 자켓 레그의 하부에 천공된 홀을 통해서 자켓 레그와 파일 사이에 그라우트(Grout)를 주입하여 그라우트의 경화에 의해 자켓 레그와 파일이 서로 접촉되도록 한다.

[0007] 그러나 종래의 자켓 레그 내부에 주입되는 그라우트는 일반 그라우트에 비하여 해저에서 사용되는 특성으로 인해 성분상 경화되는 속도가 빠르기 때문에 자켓 레그의 내부에 신속하게 주입되어야 한다.

[0008] 하지만 자켓 레그에 천공된 홀을 통한 주입만으로는 약 100m에 달하는 자켓 레그와 파일 사이를 그라우트로 채우기 위해 많은 시간이 소요된다.

[0009] 또 자켓 레그와 파일 사이에는 그라우트가 균일하게 주입되지 않기 때문에 자켓 레그와 파일간의 접촉력을 떨어뜨려서 품질을 저하시킬 뿐만 아니라, 공정 지연을 초래하는 문제점을 가지고 있었다.

[0010] 특히 자켓 레그의 천공된 홀에 그라우트 공급라인을 연결하는 작업의 제한으로 인해 자켓 레그의 하부에 그라우트 주입을 위한 홀이 단일로 형성되고, 이로 인해 일방향으로 그라우트가 주입됨으로써 그라우트의 신속한 주입

을 더욱 어렵게 하고, 이러한 홀이 이물질 등에 의해 막히게 되는 경우, 주입 시간이 길어져서 주입을 마치기 전에 그라우트가 경화되는 문제점을 가지고 있었다.

- [0011] 한편 기온이 영하(온도 0℃ 이하)의 온도를 유지하는 북극권 또는 노르웨이 등의 극지 지역에서는 현장타설말뚝을 동토층에 시공한 다음 그 상면에 콘크리트 기초층이 시공되며, 기초층의 상부에는 콘크리트 컬럼이 시공되고 있다.
- [0012] 이러한 극지 지역의 지반은 동토층으로 이루어져 있어, 동토층의 동결 또는 융해에 의해 현장타설말뚝의 지내력을 확보하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0013] 즉, 동토층이 동결되면, 지반이 융기되면서 현장타설말뚝도 상승이 이루어지게 되고, 이러한 말뚝의 상승으로 인해 인장력이 높아지게 되어 현장타설말뚝이 파괴되는 문제점이 있었다.
- [0014] 또 동토층이 융해되면, 지반이 침하되면서 현장타설말뚝도 지반 아래로 내려가게 되고, 이러한 말뚝의 침하로 인해 압축력이 높아지게 되어 해양구조물을 안정적으로 지지할 수 없는 문제점이 있었다.
- [0016] 예를 들어, 하기 특허문헌 1에는 '고정식 해양 구조물의 파일 고정용 그라우트 주입 장치'가 개시되어 있다.
- [0017] 하기 특허문헌 1에 따른 고정식 해양 구조물의 파일 고정용 그라우트 주입 장치는 고정식 해양 구조물의 자켓 레그에 파일 고정용 그라우트를 주입하는 장치로서, 상기 자켓 레그의 둘레를 따라 서로 이격되도록 형성되는 다수의 주입홀; 상기 다수의 주입홀 외측에 위치함으로써 상기 주입홀에 연결되도록 상기 자켓 레그의 둘레에 고정되는 그라우트링; 및 상기 그라우트링에 연결되는 그라우트 공급라인을 포함하고, 상기 그라우트 공급라인을 통해 공급되는 그라우트가 상기 그라우트링을 매개로 하여 상기 주입홀 각각에 주입되고 있다.
- [0019] 하기 특허문헌 2에는 '해양구조물 지지용 기초구조'가 개시되어 있다.
- [0020] 하기 특허문헌 2에 따른 해양구조물 지지용 기초구조는 해양에 설치되는 구조물을 지지하기 위한 기초 말뚝의 구조로서, 상기 구조물이 시공될 해양지반의 지반 위에 자켓파일을 설치 구성하고, 상기 자켓파일의 내부로 해양지반을 별도의 천공장비를 이용하여 천공홀을 형성한 후 자켓파일보다 직경이 작은 케이싱을 삽입하여 제1공간이 생성되도록 구성된다.
- [0021] 상기 케이싱보다 작은 직경의 기초파일을 삽입하여 케이싱과 기초파일의 사이에 제2공간이 생성되도록 구성하고, 상기 자켓파일을 외부에서 내부로 관통하는 제1호스를 이용하여 제1공간과 기초파일을 내부로 삽입되어 외부로 관통하는 다수개의 제2호스를 이용하여 제2공간에 그라우팅을 타설하여 구성된다.
- [0022] 상기 케이싱의 상부 끝단과 기초파일의 외주면, 자켓파일의 상부 끝단과 케이싱의 외주면을 고정하도록 띠 형태의 게스켓이 결합된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0024] (특허문헌 0001) 대한민국 실용신안 공개번호 제20-2015-0000446호(2015년 1월 28일 공개)
(특허문헌 0002) 대한민국 실용신안 공개번호 제20-2014-0003333호(2014년 6월 5일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 그러나 종래기술에 따른 해양구조물용 기초구조물은 동토층의 동결에 의한 지반의 상승 및 융해에 의해 지반의 침하로 인한 현장타설말뚝의 파괴로 해양구조물을 안정적으로 지지할 수 없으며, 그라우팅 공정으로 인한 파일을 안정적으로 시공할 수 없는 문제점이 있었다.

- [0027] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 동결 및 융해에 의한 동토 지반의 상승 또는 지반의 침하 거동에 안정적으로 지지력을 확보할 수 있는 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법을 제공하는 것이다.
- [0028] 본 발명의 다른 목적은 동토 지반에서 유발되는 파잉 간극수압의 소산을 유도하여 현장타설말뚝의 주변 지지력을 확보할 수 있는 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법을 제공하는 것이다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 목적은 동토 지반의 거동으로 인한 현장타설말뚝의 응력 집중을 분산시켜 현장타설말뚝의 안정성을 높일 수 있는 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0031] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 해양구조물용 기초구조물은 동토 지반의 영구동토층에 시공되는 현장타설말뚝; 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 현장타설말뚝의 상부 주변에 시공되는 제1 지지층; 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 제1 지지층의 상면에 소정 높이로 시공되는 제2 지지층; 상기 제2 지지층의 상면에 해양구조물이 지지되도록 설치되는 중력 기초부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 상기 제1 지지층은 상기 현장타설말뚝의 상면으로부터 소정 깊이로 시공되며, 상기 제1 지지층의 하단은 상기 동토 지반의 영구동토층까지 시공되는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 상기 현장타설말뚝에는 일정 간격으로 다수의 돌기가 돌출 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 제1 지지층 및 제2 지지층은 쇄석, 자갈, 상기 쇄석과 자갈이 혼합된 혼합골재 중 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 제1 지지층은 상기 쇄석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 설치되는 철망을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 제2 지지층은 상기 쇄석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 철망이 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 또한 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 해양구조물용 기초구조물의 그 시공방법은 (a) 동토 지반의 동토층 및 영구동토층을 일정 깊이로 굴착하는 단계, (b) 상기 영구동토층에 현장타설말뚝을 시공하는 단계, (c) 상기 현장타설말뚝의 직경보다 큰 직경으로 이루어지며, 상기 현장타설말뚝의 상단에서부터 상기 동토층의 깊이까지 보링 단계, (d) 상기 현장타설말뚝의 외면에 굴착된 상기 동토층의 보링 부분을 쇄석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 채워 제1 지지층을 시공하는 단계, (e) 상기 동토층의 상면에 쇄석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 일정 높이로 제2 지지층을 시공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 상기 (d) 단계에서, 상기 제1 지지층에는 상기 보링 단계에서 형성된 보링부의 내면에 철망이 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 상기 (e) 단계에서, 상기 제2 지지층에는 쇄석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 철망이 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0042] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법에 의하면, 동토층의 동결에 의한 지반의 상승 및 융해에 의한 지반의 침하 거동에 따른 기초구조물의 지지력(또는 지내력)을 높일 수 있고, 제1 지지층 및 제2 지지층이 동토층의 거동에 대응되게 변형되어 해양구조물을 보다 안정되게 지지할 수 있으며, 동토층의 압축력 또는 인장력에 현장타설말뚝의 파괴를 방지할 수 있다는 효과가 얻어진다.
- [0043] 본 발명에 따른 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법에 의하면, 현장타설말뚝 상부의 동토층에 제1 지지층 및 제2 지지층을 시공함으로써 동토층에서 발생하는 간극수압을 소산시킬 수 있고, 현장타설말뚝의 주변 지지력

을 확보하여 해양구조물을 견고하게 지지할 수 있으며, 제1 지지층에 의해 현장타설말뚝에 가해지는 응력을 분산시켜 현장타설말뚝의 안정성을 높일 수 있다는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물을 보인 단면도,
 도 2는 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물을 보인 단면도,
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물의 시공방법을 단계별로 설명하는 공정도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물 및 그 시공방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

<제1 실시 예>

도 1은 본 발명의 바람직한 제1 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물을 보인 단면도이다.

본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물은 동토 지반의 영구동토층에 시공되는 현장타설말뚝(10); 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 현장타설말뚝(10)의 상부 주변에 시공되는 제1 지지층(20); 상기 동토 지반의 지반 침하 또는 지반 상승에 따라 형태적인 변형이 이루어지도록 상기 제1 지지층(20)의 상면에 소정 높이로 시공되는 제2 지지층(30); 상기 제2 지지층(30)의 상면에 해양구조물이 지지되도록 설치되는 중력 기초부(40)를 포함한다.

본 발명의 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물은 북극권, 노르웨이 지역 등과 같은 동토 지반에 해양구조물을 보다 안정되게 설치하기 위한 것으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 동토 지반은 해저면으로부터 일정 깊이까지 동결과 융해가 반복되는 동토층과 지속적으로 동결된 상태를 유지하는 영구동토층으로 이루어져 있다.

본 발명의 제1 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물은 현장타설말뚝(10 또는 파일(pile)을 시공하기 위하여 동토 지반의 영구동토층을 일정 깊이로 굴착하게 된다.

이러한 영구동토층의 굴착은 작업 바지선(미도시)에 설치된 굴착장비(미도시)를 이용하여 굴착할 수 있다. 상기 굴착장비에 의해 시추된 구멍에는 현장타설말뚝(10)이 관입된다.

이어서 현장타설말뚝(10)의 상부에는 제1 지지층(20)을 시공하기 위하여 현장타설말뚝(10)의 직경보다 큰 직경으로 보링(boring)이 이루어지게 된다.

상기 보링은 동토 지반의 동토층(또는 활동층)의 깊이까지 이루어지게 된다. 이러한 보링은 굴착장비를 이용하여 굴착이 이루어지며, 보링의 깊이는 동토층, 즉 영구동토층의 상면까지 이루어진다.

상기 보링된 부분에는 제1 지지층(20)이 시공된다. 상기 제1 지지층(20)은 쇄석, 자갈 또는 쇄석과 자갈을 혼합한 혼합골재로 이루어질 수 있다.

이러한 제1 지지층(20)은 동토층의 동결 또는 융해에 따른 지반의 상승 또는 지반의 침하에 대응될 수 있도록 시공된다. 즉, 제1 지지층(20)을 형성하는 쇄석, 자갈 또는 혼합골재는 공극이 형성되어 있으므로, 동토층의 동결 또는 융해에 의한 압축과 신장이 가능하게 된다.

상기 제1 지지층(20)은 해저면의 상면까지 형성되며, 제1 지지층(20)의 상면에는 일정 높이로 제2 지지층(30)이 형성된다.

상기 제2 지지층(30)은 제1 지지층(20)과 동일하게 쇄석, 자갈 또는 혼합골재 중 어느 하나로 이루어진다. 상기 제2 지지층(30)은 해양구조물의 중력구조물보다 큰 크기로 이루어짐은 물론이다.

상기 제2 지지층(30)의 상면에는 해양구조물을 지지하는 중력구조물(40)이 안착된다. 상기 중력구조물(10)은 중력식 해양구조물의 하부에 설치되는 통상의 콘크리트 구조물이므로, 이에 대한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

- [0061] <제2 실시 예>
- [0062] 도 2는 본 발명의 바람직한 제2 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물을 보인 단면도이다.
- [0063] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물은 동토 지반에 현장타설말뚝(10)을 시공하기 위하여 동토 지반의 영구동토층을 일정 깊이로 굴착하게 된다.
- [0064] 이러한 영구동토층의 굴착은 잭업 바지선(미도시)에 설치된 굴착장비(미도시)를 이용하여 굴착할 수 있다. 상기 굴착장비에 의해 시추된 구멍에는 현장타설말뚝(10)이 관입된다.
- [0065] 상기 현장타설말뚝(10)에는 영구동토층에 보다 견고하게 시공된 상태를 유지하기 위하여 일정 간격으로 다수의 돌기(15)가 형성되어 있다. 즉, 돌기(15)는 현장타설말뚝(10)의 외면으로 돌출되어 있어 영구동토층에 관입되게 한다.
- [0066] 이어서 현장타설말뚝(10)의 상부에는 제1 지지층(20)을 시공하기 위하여 현장타설말뚝(10)의 직경보다 큰 직경으로 보링(boring)이 이루어지게 된다.
- [0067] 상기 보링은 동토 지반의 동토층(또는 활동층)의 깊이까지 이루어지게 된다. 이러한 보링은 굴착장비를 이용하여 굴착이 이루어지며, 보링의 깊이는 동토층, 즉 영구동토층의 상면까지 이루어진다.
- [0068] 상기 보링으로 시추된 구멍에는 철망(25)을 설치할 수 있다. 이러한 철망(25)은 제1 지지층(20)을 형성하는 쇠석, 자갈 또는 혼합골재가 제1 지지층(20) 내에 시공된 상태를 안정적으로 유지할 수 있도록 한다.
- [0069] 상기 제1 지지층(20)은 동토층의 상면까지 시공되며, 제1 지지층(20)의 상면에는 일정 높이로 제2 지지층(30)을 시공하게 된다.
- [0070] 상기 제2 지지층(30)은 제1 지지층(20)과 동일하게 일정 지름 이상을 갖는 쇠석, 자갈 또는 쇠석과 자갈이 혼합된 혼합골재 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0071] 아울러 제2 지지층(30)에는 쇠석, 자갈, 혼합골재가 이탈되지 않도록 유지시키는 철망(35)이 설치된다.
- [0072] 상기 제2 지지층(30)의 상면에는 해양구조물의 중력구조물이 안착된다.
- [0074] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물의 시공방법을 단계별로 설명하는 공정도이다.
- [0075] 본 발명의 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물의 시공방법은 (a) 동토 지반의 동토층 및 영구동토층을 일정 깊이로 굴착하는 단계; (b) 상기 영구동토층에 현장타설말뚝을 시공하는 단계, (c) 상기 현장타설말뚝의 직경보다 큰 직경으로 이루어지며, 상기 현장타설말뚝의 상단에서부터 상기 동토층의 깊이까지 보링 단계, (d) 상기 현장타설말뚝의 외면에 굴착된 상기 동토층의 보링 부분을 쇠석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 채워 제1 지지층을 시공하는 단계, (e) 상기 동토층의 상면에 쇠석, 자갈, 혼합골재 중 어느 하나를 일정 높이로 제2 지지층을 시공하는 단계를 포함한다.
- [0076] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 해양구조물용 기초구조물의 시공방법은 잭업 바지선(미도시)에 설치된 굴착장비를 이용하여 동토 지반을 일정 깊이로 굴착하게 된다(S10).
- [0077] 이때 동토 지반은 동토층 및 영구동토층을 굴착하게 되며, 영구동토층의 일정 깊이까지 굴착하게 된다. 이때 굴착장비에 의해 시추되는 구멍은 현장타설말뚝(10)의 직경보다 작은 직경으로 형성될 수 있다.
- [0078] 이는 현장타설말뚝(10)은 굴착된 구멍에 억지끼움 형태로 끼워질 수 있도록 하여 보다 견고하게 설치되게 한다.
- [0079] 상기 굴착장비에 의하여 굴착된 구멍에는 현장타설말뚝(10)을 관입시켜 시공한다(S20).
- [0080] 상기 현장타설말뚝(10)의 상부에는 현장타설말뚝(10)의 직경보다 큰 직경으로 보링한다(S30).
- [0081] 이러한 보링의 깊이는 동토층의 하단까지 보링하게 된다. 즉, 영구동토층의 상면까지 보링하여 동결 또는 융해가 반복되는 동토층에 위치하는 현장타설말뚝(10)을 보다 안정되게 설치하기 위함이다.
- [0082] 상기 현장타설말뚝(10)의 상부에 보링된 부분에는 제1 지지층(20)을 설치한다(S40).
- [0083] 상기 제1 지지층(20)은 일정 지름 이상을 갖는 쇠석, 자갈 또는 쇠석과 자갈이 혼합된 혼합골재 중 어느 하나로

이루어진다.

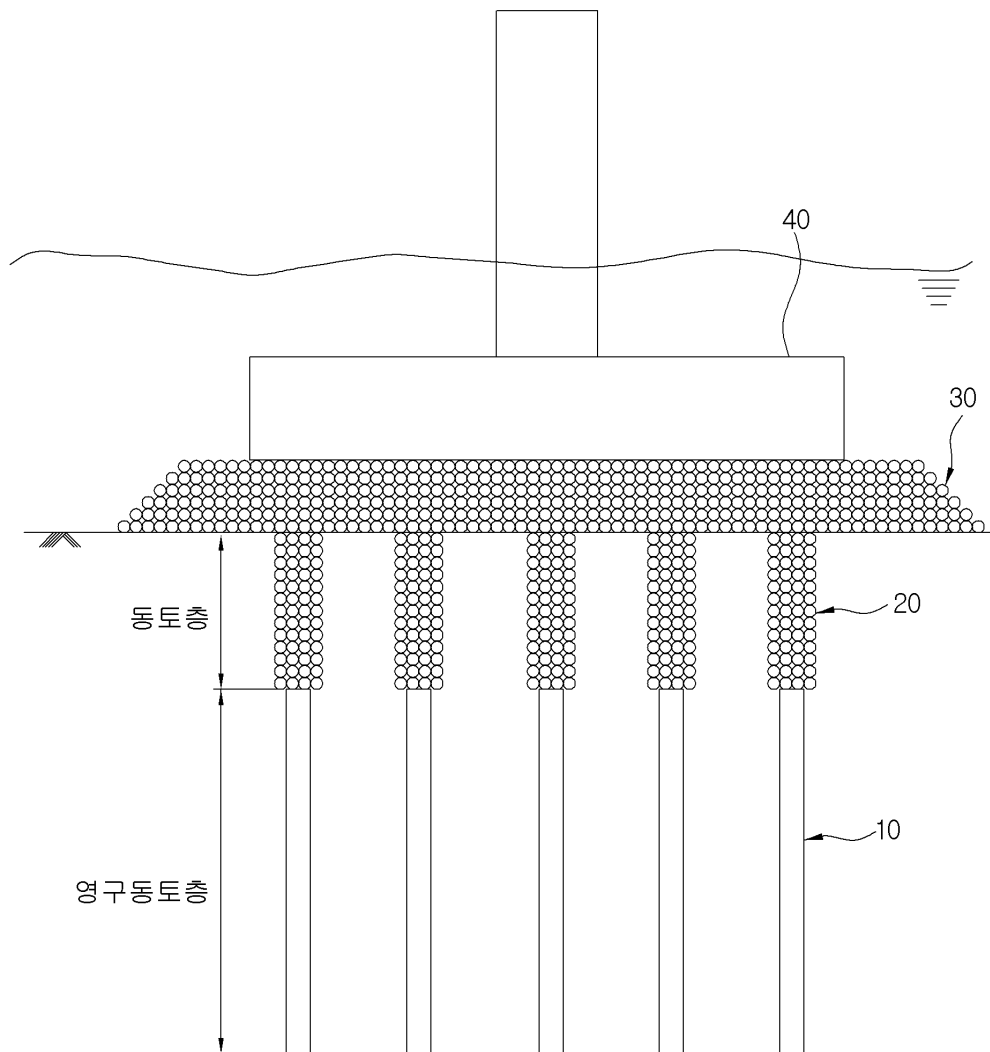
- [0084] 이러한 제1 지지층(20)은 동결에 의해 지반의 상승이 발생할 때 인장력이 높아지게 되는데, 이때 쇄석, 자갈 또는 혼합골재로 이루어진 제1 지지층(20)의 보링부(보링된 공간)에서 형태적인 변형이 이루어지면서 현장타설말뚝(10)의 손상 또는 파괴를 방지하게 된다.
- [0085] 이와 달리 제1 지지층(20)은 융해에 의해 지반의 침하가 발생할 때 압축력이 높아지게 되는데, 이때 쇄석, 자갈 또는 혼합골재로 이루어진 제1 지지층(20)의 보링부에서 형태적인 변형이 이루어지면서 현장타설말뚝(10)을 안정된 상태로 유지하게 된다.
- [0086] 한편 제1 지지층(20)의 내면에는 쇄석, 자갈 또는 혼합골재가 보다 안정된 상태를 유지할 수 있도록 철망(25)을 설치할 수 있다. 즉, 쇄석, 자갈, 혼합골재 등은 철망(25)에 의해 그 유동이 제한되며, 혼합골재 등은 동토층의 동결 또는 융해에도 불구하고 철망(25) 내에서 유동되게 한다.
- [0087] 상기 제1 지지층(20)의 상면, 즉 해저면의 상면에는 일정 높이를 갖는 제2 지지층(30)을 시공한다(S50).
- [0088] 상기 제2 지지층(30)은 쇄석, 자갈 또는 쇄석과 자갈이 혼합된 혼합골재를 일정 높이로 시공된다. 한편 제2 지지층(30)은 혼합골재 등이 이탈되지 않도록 그 외면에 철망(35)을 설치할 수 있다.
- [0089] 상기 제2 지지층(30)의 상면에는 해양구조물의 중력구조물(40)이 시공된다.
- [0090] 이와 같이 동결과 융해가 반복되는 북극권과 같은 동토 지반의 침하 또는 지반의 상승에 따른 해양구조물용 기초구조물의 지지력을 확보할 수 있게 된다. 또 동토 지반에서 동토층의 계절에 의한 조건이 바뀌는 경우, 동토층의 지반에서 유발되는 과잉 간극수압의 소산을 유도하여 현장타설말뚝(10)의 주변 지지력을 높일 수 있게 된다.
- [0091] 또한 동토층의 침하 거동으로 인해 발생하는 현장타설말뚝의 응력 집중을 분산시켜 현장타설말뚝의 안정성을 높일 수 있게 된다.
- [0093] 이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시 예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

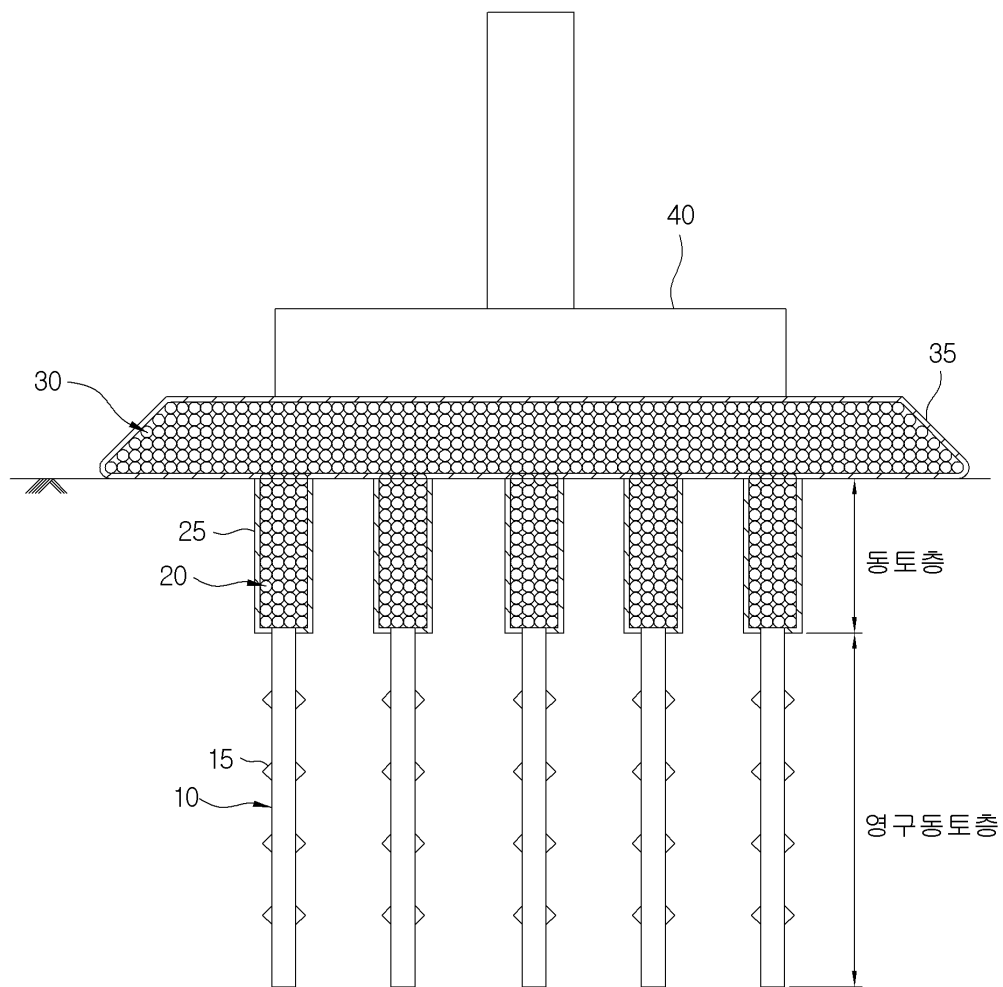
- [0095]
- | | |
|------------|--------|
| 10: 현장타설말뚝 | 15: 돌기 |
| 20: 제1 지지층 | 25: 철망 |
| 30: 제2 지지층 | 35: 철망 |
| 40: 중력구조물 | |

도면

도면1



도면2



도면3

