(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월17일
(11) 등록번호 10-1057168
(24) 등록일자 2011년08월09일

(51) Int. Cl.
E01D 19/02 (2006.01) *E01D 19/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0019614
(22) 출원일자 2011년03월04일
심사청구일자 2011년03월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090069479 A
KR100981258 B1
KR100851356 B1
KR100802338 B1
전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자
주식회사 삼안
경기도 과천시 별양동 1-20
(72) 발명자
임종명
서울특별시 서초구 서초3동 1509-1 서초한빛 삼성아파트 102동 607호
(74) 대리인
최병길

심사관 : 최병석

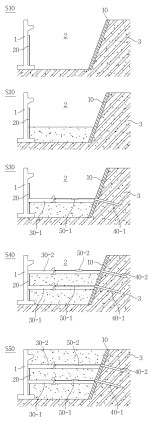
(54) 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법

(57) 요 약

본 발명은 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 관한 것으로, 교대 배면측의 토사를 견고하게 다짐함과 아울러 토사의 다짐시 교대의 손상이 일어나지 않도록 하며, 교대의 지지기반을 확충하여 교대의 밀림을 방지함을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법은, 교대(1) 후방에 뒷채움 공간(2)을 사이에 두고 이격된 지반(3)의 사면에 숏크리트를 타설하여 기초부(10)를 시공하는 제1단계와; 상기 교대의 배면에 종방향을 따라 2개 이상의 레일(20)을 설치하는 제2단계와; 상기 교대의 후방에 토사를 뒷채움하면서 상기 교대의 레일에 평평한 판상의 가압판(30)을 결합하여 상기 가압판을 가압함으로써 상기 토사를 다지고, 상기 기초부에 상기 가압판의 높이에 맞춰 앵커(40)를 설치한 후, 상기 가압판과 상기 앵커를 연결봉(50)으로 연결하되, 상기 토사를 뒷채움하는 작업과 상기 가압판과 앵커 및 연결봉을 설치하는 작업을 교대로 반복하여 상기 교대의 배면에서 토사를 다단계에 걸쳐 다짐하는 제3단계와; 상기 제3단계 이후 토사를 채워 마감하는 제4단계와; 상기 제3단계는, 상기 교대 후방의 뒷채움 공간에 바닥에서부터 일정 높이로 토사를 뒷채움하는 제3-1단계, 상기 교대의 레일에 상기 가압판을 설치한 후 상기 가압판을 상기 토사 위로 하강시켜 상기 토사를 가압하는 제3-2단계, 상기 기초부에 앵커공을 천공하여 상기 앵커공에 앵커를 설치하는 제3-3단계, 상기 가압판과 상기 앵커의 사이의 토사 위에 연결봉을 올리고 상기 연결봉의 양측을 상기 가압판과 상기 앵커에 각각 연결하는 제3-4단계가 반복되어 상기 가압판에 의해 상기 교대 배면의 토사를 다단계로 다짐하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

교대(1) 후방에 뒷채움 공간(2)을 사이에 두고 이격된 지반(3)의 사면에 숏크리트를 타설하여 기초부(10)를 시공하는 제1단계와;

상기 교대의 배면에 종방향을 따라 2개 이상의 레일(20)을 설치하는 제2단계와;

상기 교대의 후방에 토사를 뒷채움하면서 상기 교대의 레일에 평평한 판상의 가압판(30)을 결합하여 상기 가압판을 가압함으로써 상기 토사를 다지고, 상기 기초부에 상기 가압판의 높이에 맞춰 앵커(40)를 설치한 후, 상기 가압판과 상기 앵커를 연결봉(50)으로 연결하되, 상기 토사를 뒷채움하는 작업과 상기 가압판과 앵커 및 연결봉을 설치하는 작업을 교대로 반복하여 상기 교대의 배면에서 토사를 다단계에 걸쳐 다짐하는 제3단계와;

상기 제3단계 이후 토사를 채워 마감하는 제4단계와;

상기 제3단계는, 상기 교대 후방의 뒷채움 공간에 바닥에서부터 일정 높이로 토사를 뒷채움하는 제3-1단계, 상기 교대의 레일에 상기 가압판을 설치한 후 상기 가압판을 상기 토사 위로 하강시켜 상기 토사를 가압하는 제3-2단계, 상기 기초부에 앵커공을 천공하여 상기 앵커공에 앵커를 설치하는 제3-3단계, 상기 가압판과 상기 앵커의 사이의 토사 위에 연결봉을 올리고 상기 연결봉의 양측을 상기 가압판과 상기 앵커에 각각 연결하는 제3-4단계가 반복되어 상기 가압판에 의해 상기 교대 배면의 토사를 다단계로 다짐하는 것을 특징으로 하는 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 가압판은 평평한 판상의 본체(31), 상기 본체에 종방향으로 형성되며 토사가 채워지는 다수의 채움공(32), 상기 본체의 전방에 형성되며 상기 레일에 슬라이딩 가능하게 결합되는 가이드부(33), 상기 본체보다 두껍게 형성되면서 배면에 곡선의 배수유도면(24a)이 형성되어 상기 본체의 후방에 결합되는 전단날개(34)를 포함하고,

상기 연결봉은 상기 가압판과 앵커에 각각 연결되며 외주면에 서로 반대 방향의 나사선이 형성된 제1,2봉(51,52), 상기 제1,2봉에 나사 결합되어 상기 제1,2봉의 길이조절을 통해 상기 가압판과 앵커를 긴장시키는 조임너트(53)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 교대 배면측의 토사를 견고하게 다짐함과 아울러 토사의 다짐시 교대의 손상이 일어나지 않도록 하며, 교대의 지지기반을 확충하여 교대의 밀림을 방지할 수 있는 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도로 교량이나 철도 교량 등에서, 교대는 주로 철근 콘크리트로 구성되며, 그 배면에 형성되는 뒷채움부(토공부)는 토사 등으로 구성되는데, 이와 같이 서로 강성이 상이한 재료를 이용하여 시공되므로, 다짐작업을 수행하더라도 토공부의 침하가 발생하게 되고, 교대와 토공부가 접하는 부분은 쉽게 매몰되는 현상이 발생한다.

[0003] 좀 더 구체적으로 설명하면, 교량은 교대에 다열 지지말뚝을 설치한 후 말뚝 위로 벽체 교대를 완성한다. 이때 교각이 존재하는 경우에는 교각 상부에 베어링을 설치한 후 주형을 거치하도록 시공하였다.

[0004] 교량은 사하중, 활하중, 교대에 발생하는 흙의 자중 및 토압에 저항하도록 설계가 되므로 교대 구체의 크기가 매우 클 뿐만 아니라 교대 구체가 부동(不動)의 구조물이므로 변위 발생을 허용치 않으며 또한 이러한 상부하중 및 자중을 교대가 지지하기 위하여 다열의 지지말뚝을 사용하게 된다.

[0005] 이러한 교대는 도로 및 하천과 인접되므로 흙의 자중 및 토압을 고려하여 시공함과 동시에 유입되는 침투수로 인하여 발생되는 토압으로 구조의 변위를 일으킬 수 있는 문제점이 있다. 예컨대, 교대가 시공되는 지반이 연약할 경우 강물이나 해수가 지반 내에 침투하여 이 침투수에 의해 교대 뒷채움부의 침하가 발생되고, 뒷채움부의 침하에 의해 교대 및 도로가 붕괴되는 문제점이 있다.

[0006] 특히, 교대의 배면측은 토사의 다짐시 다짐 압력이 가해지게 되어 교대가 밀릴 수 있으며, 따라서, 교대의 밀림을 막기 위하여 교대 배면측에서는 큰 압력으로 다짐 작업을 할 수 없으므로 구조적으로 매우 취약하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 교대 배면측의 토사를 견고하게 다짐함과 아울러 토사의 다짐시 교대의 손상이 일어나지 않도록 하며, 교대의 지지기반을 확충하여 교대의 밀림을 방지함을 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법을 제공하려는데 목적이 있다.

[0008]

과제의 해결 수단

[0009] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법은, 교대 후방에 뒷채움 공간을 사이에 두고 이격된 지반의 사면에 숏크리트를 타설하여 기초부를 시공하는 제1단계와; 상기 교대의 배면에 종방향을 따라 2개 이상의 레일을 설치하는 제2단계와; 상기 교대의 후방에 토사를 뒷채움하면서 상기 교대의 레일에 평평한 판상의 가압판을 결합하여 상기 가압판을 가압함으로써 상기 토사를 다지고, 상기 기초부에 상기 가압판의 높이에 맞춰 앵커를 설치한 후, 상기 가압판과 상기 앵커를 연결봉으로 연결하되, 상기 토사를 뒷채움하는 작업과 상기 가압판과 앵커 및 연결봉을 설치하는 작업을 교대로 반복하여 상기 교대의 배면에서 토사를 다단계에 걸쳐 다짐하는 제3단계와; 상기 제3단계 이후 토사를 채워 마감하는 제4단계를 포함하고,

[0010] 상기 제3단계는, 상기 교대 후방의 뒷채움 공간에 바닥에서부터 일정 높이로 토사를 뒷채움하는 제3-1단계, 상기 교대의 레일에 상기 가압판을 설치한 후 상기 가압판을 상기 토사 위로 하강시켜 상기 토사를 가압하는 제3-2단계, 상기 기초부에 앵커공을 천공하여 상기 앵커공에 앵커를 설치하는 제3-3단계, 상기 가압판과 상기 앵커의 사이의 토사 위에 연결봉을 올리고 상기 연결봉의 양측을 상기 가압판과 상기 앵커에 각각 연결하는 제3-4단계가 반복되어 상기 가압판에 의해 상기 교대 배면의 토사를 다단계로 다짐하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 의하면, 교대의 배면측에서 가압판을 하강시켜 토사를 다짐하고, 상기 가압판이 교대에 연결되어 다짐과 동시에 교대를 지지하므로 교대의 밀림을 막을 수 있다.

[0012] 그리고, 가압판을 통해 지반에 설치된 앵커와 교대를 연결하여 교대의 지지기반을 확보함과 더불어 전단날개를 통해 뒷채움부의 토압이 가해지더라도 교대의 밀림을 방지할 수 있으므로 교량 구조물의 안전성을 확보하고 보수 비용을 절감할 수 있다.

[0013] 또한, 가압판의 전단날개에 형성된 배수유도면을 통해 뒷채움부에 침투한 물을 교대의 먼 곳으로 유도하여 물에 의한 지반 침하를 방지하는 효과 등이 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법의 공정도.

도 2는 본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 적용된 가압판을 포함하는 요부 발췌 분해 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 도 1에서 보이는 바와 같이 본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법은 다음과 같다. 본 발명은 도로 교량의 교대 후방을 뒷채움하는 기술로서 이에 대해서만 구체적으로 설명하고 교대의 시공 방법 등에 대해서는 공지된 것이므로 구체적인 설명을 생략한다.

[0016] (S10) 기초부 시공.

[0017] 교대(1)의 후방에는 뒷채움 공간(2)이 형성되고, 뒷채움 공간(2)의 후방에는 사면을 갖는 지반(3)이 있다. 본 발명은 교대(1)와 지반(3)을 연결하여 뒷채움이 약하더라도 교대(1)가 지반(3)을 지지기반으로 하여 견고한 설치 상태를 유지할 수 있도록 한 것이며, 사면의 유실을 막고 후술하는 앵커의 견고한 시공을 위하여 상기 사면에 기초부(10)를 시공한다. 기초부(10)는 자체 강도를 통해 상기 사면을 다짐하는 기능과 상기 앵커를 지지할 수 있고 또한 빠른 시공을 위하여 숏크리트의 타설에 의해 이루어진다.

[0018] 숏크리트를 일정 두께로 사면에 타설하여 기초부(10)를 시공한다.

[0019] 본 발명은 후술하는 가압판을 교대(1)의 배면에서 눌러 토사를 다짐하며, 토사의 다짐시 교대(1)의 밀림이 일어나지 않도록 가압판을 교대(1)에 배면에 하강 가능하게 연결하며, 이를 위하여 교대(1)의 배면에는 2개 이상의 레일(20)을 종방향으로 설치한다(도 1,2참고).

[0020] (S20) 토사 뒷채움.

[0021] 먼저, 본 발명은 토사를 다단계에 걸쳐 뒷채움하면서 가압판을 통해 저부에 뒷채움된 토사를 가압 다짐하는 것이며, 즉, 토사 뒷채움 - 가압판 가압 다짐이 교대로 반복해서 진행된다.

[0022] 교대(1)의 후방의 뒷채움 공간(2)에 바닥에서부터 토사를 일정 높이만큼 뒷채움하여 제1토사층(4-1)을 형성한다.

[0023] 제1토사층(4-1)의 뒷채움후 교대(1)의 배면에서 먼 곳은 다짐장비를 이용하여 다짐하고, 교대(1) 배면에 근접되는 곳은 가압판으로 가압 다짐한다.

[0024] (S30) 제1뒷채움층 시공.

[0025] 본 발명에 의한 뒷채움층은 토사층, 가압판, 앵커, 연결봉으로 구성되며, 이러한 뒷채움층은 다단으로 형성된다.

[0026] 교대(1) 배면의 제1토사층(4-1)을 다짐하기 위하여 가압판(30)을 교대(1)의 배면에 설치하며, 먼저 가압판(30)의 구조에 대해 설명한다.

[0027] 도 2에서 보이는 바와 같이, 가압판(30)은 평평한 판상의 본체(31), 본체(31)에 종방향으로 형성되며 토사가 채워지는 다수의 채움공(32), 본체(31)의 전방에 형성되며 레일(20)에 슬라이딩 가능하게 결합되는 가이드부(33), 본체(31)보다 두껍게 형성되면서 배면에 곡선의 배수유도면(34a)이 형성되어 본체(31)의 후방에 결합되는 전단날개(34)로 구성된다.

[0028] 가압판(30)은 콘크리트는 물론 다른 재질로도 제조 가능하고, 또한, 도면에서 하나만 사용된 것으로 도시하였으나, 교대(1)의 크기와 가압판(30)의 취급(제작, 보관, 운반 등)에 따라 2개 이상이 사용될 수 있다.

[0029] 채움공(32)은 가압판(30)의 가압시 저부에 뒷채움된 토사가 유입되거나 상부에 뒷채움될 토사가 유입되며, 따라서, 가압판(30)과 토사의 결속이 이루어지므로 가압판(30)은 토사의 유실과 교대(1)의 밀림을 막을 수 있다.

[0030] 전단날개(34)는 뒷채움된 토사와 지반(3)의 토압에 대항하여 교대(1)의 밀림을 막으며, 가압판(30)의 본체(31)보다 두꺼운 면적으로 형성되어, 즉, 본체(31)의 위쪽으로 돌출된다.

[0031] 전단날개(34)는 가압판(30)의 본체(31)의 후방에 일체로 형성되거나, 끼움부가 구비되어 상기 끼움부를 통해 가압판(30)의 본체(31)에 끼워진 후 볼트 등으로 조립될 수도 있다.

[0032] 배수유도면(34a)은 가압판(30) 후방의 물이 교대(1)측으로 흐르지 못하고 교대(1)의 먼 곳으로 유도하기 위하여 하부로 가면서 후방을 향하는 곡선형으로 형성된다.

[0033] 전단날개(34)는 후술하는 연결봉의 연결을 위하여 고정링 등이 형성된다.

[0034] 이와 같은 구조의 가압판(30)을 토사와 교대로 반복하여 시공하며, 제1토사층(4-1) 위에 제1가압판(30-1)을 설치한다.

[0035] 제1가압판(30-1)을 레일(20)에 연결하여 제1토사층(4-1) 위에 안착하고, 다짐장비를 이용하여 제1가압판(30-1)을 눌러 가압한다. 이렇게 되면, 제1가압판(30-1)이 레일(20)을 따라 비틀림없이 안정적으로 하강하면서 제1토사층(4-1)을 가압하여 제1토사층(4-1)이 가압되면서 다짐된다. 제1가압판(30-1)의 가압시 제1토사층(4-1)의 토사가 제1가압판(30-1) 위로 올라오면 제1가압판(30-1)의 가압을 정지할 수 있다.

[0036] 이와 같이, 제1가압판(30-1)을 통해 교대(1) 배면에 근접된 곳을 견고하게 다짐한 후, 제1가압판(30-1)의 후방을 재다짐할 수 있다.

[0037] 앵커를 통해 지반(3)을 보강하기 위하여 지반(3) 내부에 앵커를 설치하며, 지반(3) 내부에 앵커공을 경사지게 천공한 후, 상기 앵커공에 제1앵커(40-1)를 설치한다. 제1앵커(40-1)는 공지된 것이므로 구체적인 구성의 설명을 생략한다.

[0038] 이어서, 제1가압판(30-1)과 제1앵커(40-1)을 연결하여 지반(3)을 지지기반으로 하여 교대(1)를 견고하게 설치한다.

[0039] 도 2에서처럼, 연결봉(50)은 가압판(30)과 앵커(40)에 각각 연결되며 외주면에 서로 반대 방향의 나사선이 형성된 제1,2봉(51,52), 제1,2봉(51,52)에 나사 결합되어 제1,2봉(51,52)의 길이조절을 통해 가압판(30)과 앵커(40)를 긴장시키는 조임너트(53)로 구성된다.

[0040] 이와 같은 구조의 연결봉(50)을 이용하며, 제1가압판(30-1)과 제1앵커(40-1) 사이에 제1연결봉(50-1)을 연결한 후, 조임너트(53)를 조작하여 제1가압판(30-1)과 제1앵커(40-1)를 긴장시킨다.

[0041] 이로써, 제1단의 뒷채움층이 완료된다.

[0042] (S40) 제2뒷채움층 시공.

[0043] 제1뒷채움층 위에 제2뒷채움층을 시공하며, 먼저, 제1뒷채움층 위에 토사를 채워 제2토사층(4-2)을 형성하고, 제2토사층(4-2) 위에서 레일(20)에 제2가압판(30-2)을 설치한 후, 제2가압판(30-2)을 눌러 제2토사층(4-2)을 가압 다짐한다.

[0044] 이어서, 제2앵커(40-2), 제2연결봉(50-2)을 설치한다. 제2앵커(40-2)와 제2연결봉(50-2)의 설치 방법은 상기 제1뒷채움층의 제1앵커(40-1)와 제1연결봉(50-2)의 설치방법과 동일하다.

[0045] (S50) 토사 마감.

[0046] 설명과 도면에서는 교대(1) 후방이 제1,2뒷채움층에 의해 시공되는 것을 예로 들어 설명한 것이며, 상기 제2뒷채움층의 시공을 완료한 후 상기 제2뒷채움층 위에 토사를 채워 다짐함으로써 마감층(4-3)을 형성한다. 마감층(4-3) 위에는 도로가 포장될 것이다.

[0047] 본 발명에 의한 연약지반 도로 교량의 뒷채움 보강 방법에 따르면, 가압판(30)이 교대(1)의 배면에 슬라이딩 가능하게 연결되어, 가압판(30)을 하강시켜 저부의 토사를 가압 다짐할 수 있고, 이때, 가압판(30)이 교대(1)와 레일(20)을 통해 연결되어 교대(1)에는 가압 다짐에 의한 외력이 가해지지 않는다.

[0048] 또한, 뒷채움 공간(2)에 채워진 토사의 토압이 교대(1)를 향해 가해지는 경우, 지반(3)에 설치된 앵커(40)와 교대(1)에 설치된 가압판(30)이 연결되어 교대(1)가 지반(3)을 지지기반으로 하여 버팀력을 발생하고, 아울러, 전단날개(34)가 토사의 밀림을 막아 교대(1)의 밀림을 극소화할 수 있다.

[0049] 한편, 뒷채움 공간에 침투한 물은 전단날개(34)의 배수유도면(34a)의 곡면을 따라 교대(1)로부터 먼 곳으로 유

도되어 교대(1) 주변에는 물의 침투량이 적으므로 물에 의한 교대(1) 주변의 연약화를 막을 수 있다.

부호의 설명

[0050] 1 : 교대, 2 : 뒷채움 공간

3 : 지반,

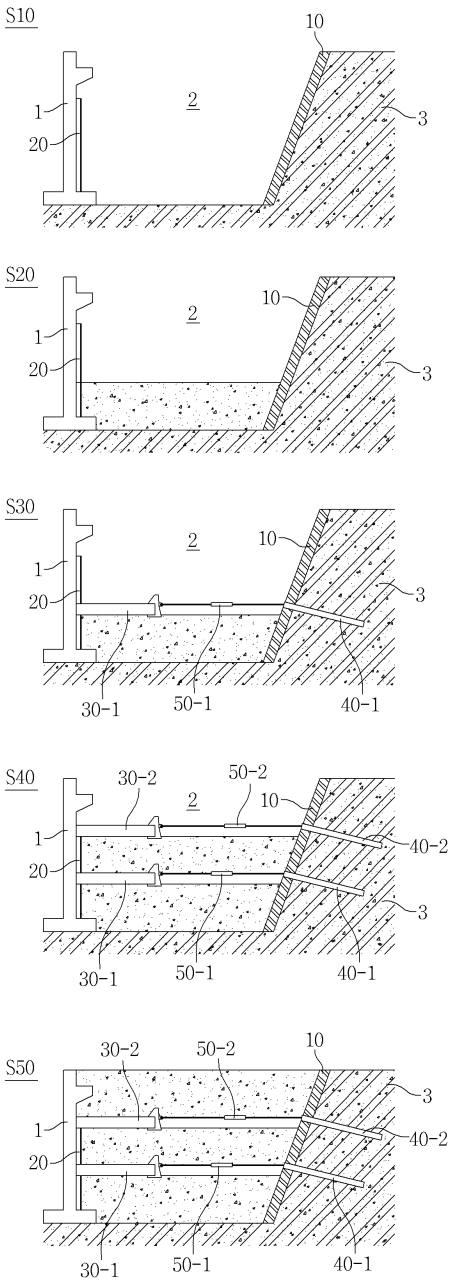
10 : 기초부, 20 : 레일

30 : 가압판, 40 : 앵커

50 : 연결봉,

도면

도면1



도면2

