



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0019988
(43) 공개일자 2008년03월05일

(51) Int. Cl.

G01N 33/36 (2006.01) G01N 33/46 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01) G01N 31/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0082633

(22) 출원일자 2006년08월30일

심사청구일자 2006년08월30일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

전한용

서울 구로구 개봉동 480번지 현대홈타운2단지 20
2동 601호

(74) 대리인

노완구

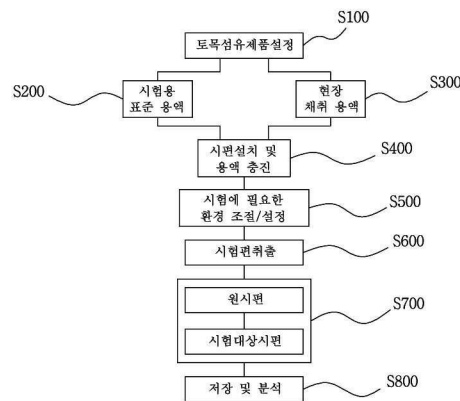
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법

(57) 요약

본 발명은 온도 및 노출조건을 고려하여 현장용액과 시험용표준용액을 사용한 실내시험에서 얻어진 결과와 비교, 분석하고 정량화시켜 현장에 적용되는 토목섬유제품의 화학저항성의 특성을 미리 예측하여 품질의 향상 및 실구조물의 안정성을 향상시키는 데이터로 활용할 수 있도록 함으로서 토목섬유제품의 화학저항성에 대한 성능저하를 정확하게 예측하여 시공 시 소요되는 공사비 산출에 대한 합리성이 부여되므로, 지금까지 불확실한 안전율을 고려하여 계산되었던 공사소요비용의 거품을 줄일 수 있어 경제적으로 경비절감의 효과를 기대할 수 있는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법에 관한 것인바 본 발명은 시험용 표준용액 및 현장채취용액 등을 준비하는 용액준비단계와; 상기 시험용 표준용액 및 현장채취용액 중 어느 하나를 시편을 설치된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에 충전하는 시험준비단계와; 상기 토목섬유제품의 화학저항성 시험에 필요한 환경을 조절하는 환경설정단계와; 상기 환경설정단계에 의하여 작동된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에서 시편을 수거하는 시험시편획득단계와; 상기 시험시편획득단계에 의해 얻어진 시편과 시험 전 원시편을 비교 검토하는 대상물비교단계와; 상기 대상물비교단계에 의해 얻어진 데이터를 보관 관리하는 실험데이터 측정단계 순으로 이루어지는 것에 그 특징이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

시험용 표준용액 및 현장채취용액 등을 준비하는 용액준비단계와;

상기 시험용 표준용액 및 현장채취용액 중 어느 하나를 시편을 설치된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에 충전하는 시험준비단계와;

상기 토목섬유제품의 화학저항성 시험에 필요한 환경을 조절하는 환경설정단계와;

상기 환경설정단계에 의하여 작동된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에서 시편을 수거하는 시험시편획득단계와;

상기 시험시편획득단계에 의해 얻어진 시편과 시험 전 원시편을 비교 검토하는 대상물비교단계와;

상기 대상물비교단계에 의해 얻어진 데이터를 저장 또는 분석하는 단계 순으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 환경설정단계에서 현장채취용액이 지반구조물(흙구조물)에서 채취한 용액일 때 pH는 4~7(산성) 및 9~12(알칼리성), 온도는 20~30℃ 인 것을 특징으로 하는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 환경설정단계에서 현장채취용액이 폐기물 매립지에서 채취한 용액일 때 pH는 4~7(산성) 및 9~12(알칼리성), 온도는 20~80℃ 인 것을 특징으로 하는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 환경설정단계에서 현장채취용액이 해수에서 채취한 용액일 때 pH는 4~7, 온도는 20~30℃ 인 것을 특징으로 하는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 온도 및 노출조건을 고려하여 현장용액과 시험용표준용액을 사용한 실내시험에서 얻어진 결과와 비교, 분석하고 정량화시켜 현장에 적용되는 토목섬유제품의 화학저항성의 특성을 미리 예측하여 품질의 향상 및 실구조물의 안정성을 향상시키는 데이터로 활용할 수 있도록 함으로서 토목섬유제품의 화학저항성에 대한 성능저하를 정확하게 예측하여 시공 시 소요되는 공사비 산출에 대한 합리성이 부여되므로, 지금까지 불확실한 안전율을 고려하여 계산되었던 공사소요비용의 거품을 줄일 수 있어 경제적으로 경비절감의 효과를 기대할 수 있는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법에 관한 것이다.

<10> 토목합성재료(geosynthetics)는 지반구조물에 사용되는 섬유고분자제품으로 보호, 보강, 여과, 배수, 충격흡수, 차수 및 차단기능 등을 가지며, 토목건설, 환경, 도로, 댐, 터널, 폐기물매립지 등에 광범위하게 적용되고 있다. 이 중에서도 토목섬유제품 -직포 및 부직포 지오텍스타일, 텍스타일 지오토크리드, 배수용 지오토펙포지트 등-의 주 기능은 보호, 보강, 여과, 배수 등이며 적용환경의 화학성분이나 조건 등에 의해 성능에 커다란 영향을 받게 된다.

<11> 일반적으로 지반구조물에 적용되는 토목섬유제품의 장기성능은 적용구조물의 수명과 밀접한 관계를 가지며, 만약에 적용조건이나 노출조건 등에 영향을 받아 원래 성능이 저하하게 되면 당연히 구조물의 안정성도

저하하게 되어 구조물의 파괴 등 심각한 문제가 발생하게 된다.

<12> 이와 같이 토목섬유제품의 장기성능에 영향을 미치는 노출조건으로는 자외선, 온도, pH, 지반구조물의 화학성분, 박테리아 등을 들 수 있다.

<13> 특히, 해안구조물에 토목섬유제품인 직포 지오텍스타일을 적용할 경우에는 해수의 염분, pH 등에 의해 초기강도의 60%까지 강도저하가 발생하거나 더 심한 경우에는 부분적으로 찢어져 전혀 기능을 발휘하지 못하게 된다.

<14> 그리고 토목섬유제품인 부직포 지오텍스타일을 폐기물 매립지에 적용할 경우 쓰레기 침출수 성분, pH, 온도 등의 영향에 의해 취화가 발생하게 된다. 폴리에스테르 부직포 지오텍스타일의 경우 알칼리 침출수에서 취화에 의해 초기강도의 80%까지 강도저하가 발생하며, 폴리프로필렌 부직포 지오텍스타일의 경우 60%이상의 강도저하가 발생하게 된다.

<15> 또한 배수용 토목섬유제품의 경우 주로 부직포나 직포지오텍스타일을 이용하기 때문에 이들 지오텍스타일의 강도저하에 의한 구멍막힘현상(clogging)에 의해 배수성능이 급격히 저하된다.

<16> 뿐만 아니라 토목섬유제품의 강도저하는 주어진 pH조건에서 온도에 의한 상승효과까지 작용하여 더욱 심한 강도저하를 유발시키기도 한다.

<17> 현재 적용되고 있는 토목섬유제품의 화학저항성을 평가하는 표준화 시험방법은 국제규격인 ISO에는 해당 시험법이 없으며, ASTM International에는 유사시험법들이 있지만, 현장시험을 통하여 얻어진 데이터를 실험실에서 얻어진 결과와 비교, 분석하고 정량화시키는 시험법은 아니다.

<18> * ASTM D 5322-98, "Laboratory Immersion Procedures for

<19> Evaluating the Chemical Resistance of Geosynthetics to Liquids"

<20> - ASTM D 543-95에 서술된 시약들에 토목섬유제품을 침지시켜

<21> 단순히 강도저하만을 고찰하는 시험법임.

<22> * ASTM D 5496-98, "Standard Practice for in Field Immersion

<23> Testing of Geosynthetics"

<24> - 컨테이너 안에 토목섬유제품을 설치한 다음 액상 화학물질을 흐르게 하여 일정 시간 후 강도저하를 고찰하는 시험법임.

<25> 한편, KS에는 해당 시험법이 없으며, 전 세계적으로는 미국 환경부 규격인 EPA 9090 Test Method가 통용되고 있지만, 이는 음용수 저장용 FML(Flexible Membrane Liner)인 방수쉬트에 적용되는 평가방법으로, 토목섬유제품의 화학저항성을 노출조건을 고려하여 정량적으로 평가하는 방법은 아니다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<26> 본 발명은 상기한 종래 문제점을 감안하여 안출한 것으로서 이의 목적은 온도 및 노출조건을 고려하여 현장용액과 시험용표준용액을 사용한 실험시험에서 얻어진 결과와 비교, 분석하고 정량화시켜 현장에 적용되는 토목섬유제품의 화학저항성의 특성을 미리 예측하여 품질의 향상 및 실구조물의 안정성을 향상시키는 데이터로 활용할 수 있도록 함으로서 토목섬유제품의 화학저항성에 대한 성능저하를 정확하게 예측하여 시공 시 소요되는 공사비 산출에 대한 합리성이 부여되므로, 지금까지 불확실한 안전율을 고려하여 계산되었던 공사소요비용의 거품을 줄일 수 있어 경제적으로 경비절감의 효과를 기대할 수 있는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법을 제공하는데 있다.

<27> 이러한 목적을 갖는 본 발명은 시험용 표준용액 및 현장채취용액 등을 준비하는 용액준비단계와; 상기 시험용 표준용액 및 현장채취용액 중 어느 하나를 시편을 설치된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에 충전하는 시험준비단계와; 상기 토목섬유제품의 화학저항성 시험에 필요한 환경을 조절하는 환경설정단계와; 상기 환경설정단계에 의하여 작동된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에서 시편을 수거하는 시험시편회득단계와; 상기 시험시편회득단계에 의해 얻어진 시편과 시험 전 원시편을 비교 검토하는 대상물비교단계와; 상기 대상물비교단계에 의해 얻어진 데이터를 저장 또는 분석하는 단계 순으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법에 의하여 달성된다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <29> 첨부도면 도 1은 본 발명의 시험 순서를 보여주는 예시도로써 이에 따르면 본 발명의 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법은 직포 지오텍스타일, 부직포 지오텍스타일, 지오그리드 및 지오클포지트 등에서 시험용 토목섬유제품을 설정단계를 수행한다.(S100 참조)
- <30> 상기 시험용 토목섬유제품을 설정이 완료되면 시험용 표준용액 및 현장채취용액 등을 준비하는 용액준비단계를 수행한다.(S200, S300 참조)
- <31> 이때 사용되는 시험용 표준용액 및 현장채취 용액은
- <32> 시험용 표준용액 : pH 4~7 및 9~12의 표준용액 사용.
- <33> 현장채취 용액 : 토목섬유제품의 주 용도별 현장채취용액 사용(쓰레기 매립지 침출수, 해수 등에서 채취).
- <34> 한편 용액준비단계가 완료되면 상기 시험용 표준용액 및 현장채취용액 중 어느 하나를 시편이 설치된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에 충전하는 시험준비단계(S400 참조)를 수행한 후 상기 토목섬유제품의 화학저항성 시험에 필요한 환경을 조절하는 환경설정단계를 수행한다.(S500 참조)
- <35> 상기 시험조건으로는
- <36> i) 지반구조물(흙구조물)에서 채취한 용액일 때
- <37> - pH : 4~7(산성) 및 9~12(알칼리성), 온도 : 20~30
- <38> ii) 폐기물 매립지에서 채취한 용액일 때
- <39> - pH : 4~7(산성) 및 9~12(알칼리성), 온도 : 20~80
- <40> iii) 해수에서 채취한 용액일 때
- <41> - pH : 4~7, 온도 : 20~30
- <42> 으로 설정한다.
- <43> 한편 상기 환경설정단계(S500)에 설정 조건에 따라서 작동된 토목섬유제품의 화학저항성 시험장치에서 시편을 수거하는 시험시편획득단계(S600)를 수행하며, 이때 시험시편획득 방법으로는 지반구조물(흙 구조물), 폐기물 매립지, 해수 등의 pH 및 온도, 하중조건에서 240일 시험한 후 30일마다 시료를 꺼내어 인장강신도 및 투수계수 변화를 측정한다.
- <44> 상기 시험시편획득단계(S600)에 의해 얻어진 시편과 시험 전의 원시편을 비교 검토하는 대상물비교단계를 수행하며(S700 참조),
- <45> 상기 평가 항목으로는
- <46> 평가항목(I) : 인장강신도 - 표준용액 및 현장채취 용액
- <47> - 강신도 보유율 측정 : 표준용액 및 현장채취 용액에서의 원 시료와 시험시료와의 강신도 비교
- <48> - 초기강도 대비 감소인자 산출
- <49> - 감소인자(1) = (30일 간격의 강신도/초기강신도)
- <50> - 감소인자(2) = (240일 후의 강신도/초기강신도)
- <51> 평가항목(II) : 투수계수 - 표준용액 및 현장채취 용액
- <52> - 투수계수 보유율 측정 : 표준용액 및 현장채취 용액에서의 원시료와 시험시료와의 투수계수 비교
- <53> 평가항목(III)

- <54> - 초기투수계수 대비 감소인자 산출
- <55> - 감소인자(1) = (30일 후의 투수계수/초기투수계수)
- <56> - 감소인자(2) = (240일 후의 투수계수/초기투수계수)

<57> 상기 대상물비교단계(S700)에 의해 얻어진 데이터를 저장하고 보관 관리단계(S800)를 통하여 토목섬유제품의 화학저항성에 대한 성능저하를 정확하게 예측하여 시공 시 소요되는 공사비 산출에 대한 합리성이 부여되므로, 지금까지 불확실한 안전율을 고려하여 계산되었던 공사소요비용의 거품을 줄일 수 있도록 한다.

발명의 효과

<58> 이와 같은 구조로 이루어져 사용되는 본 발명의 토목섬유제품의 화학저항성 시험방법은 지반구조물의 장기성능 평가에 화학저항성을 고려한 실질적인 토목섬유제품의 성능을 반영하여 구조물의 안정성을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 토목섬유제품의 화학저항성 평가로 인한 관련업계의 품질관리 향상이 기대되며, 향후 ISO 및 ASTM International 등의 국제규격으로의 발의 진행이 기대되며, 또한 토목섬유제품의 화학저항성에 대한 성능저하를 정확하게 예측하여 시공 시 소요되는 공사비 산출에 대한 합리성이 부여되므로, 지금까지 불확실한 안전율을 고려하여 계산되었던 공사소요비용의 거품을 줄일 수 있어 경제적으로 경비절감의 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 시험 순서를 보여주는 예시도.
- <2> ※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※
- <3> S100 : 토목섬유제품을 설정단계
- <4> S200, S300 : 용액준비단계
- <5> S400 : 시험준비단계
- <6> S500 : 환경설정단계
- <7> S600 : 시험시편획득단계
- <8> S700 : 대상물비교단계

도면

도면1

