



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월06일  
(11) 등록번호 10-2274180  
(24) 등록일자 2021년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E01C 7/10 (2006.01) E01C 7/26 (2006.01)  
E01C 7/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E01C 7/10 (2013.01)  
E01C 7/26 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0079816  
(22) 출원일자 2019년07월03일  
심사청구일자 2019년07월03일  
(65) 공개번호 10-2021-0004040  
(43) 공개일자 2021년01월13일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2001336107 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
황익현  
경기도 용인시 수지구 호수로52번길 27 (고기동)  
황주철  
서울특별시 송파구 마천로 359, 지층(마천동)  
(72) 발명자  
황익현  
경기도 용인시 수지구 호수로52번길 27 (고기동)  
황주철  
서울특별시 송파구 마천로 359, 지층(마천동)  
(74) 대리인  
오욱

전체 청구항 수 : 총 8 항

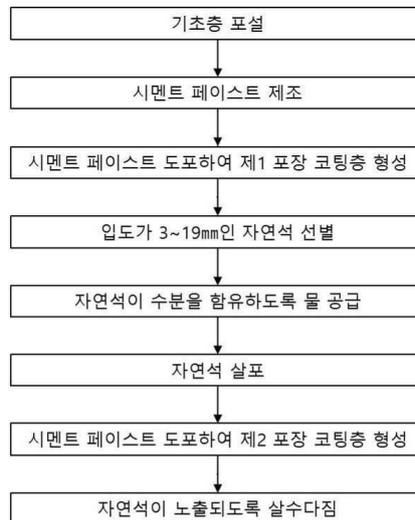
심사관 : 고철승

(54) 발명의 명칭 자연석 표면을 갖는 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트 중 선택된 어느 하나를 포설하여 기초층을 형성하는 기초층 포설단계; 기초층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제1 포장 코팅층을 형성하는 제1 포장 코팅단계; 제1 포장 코팅층의 표면에 입도가 3~19mm인 자연석을 살포하는 자연석 살포단계; 자연석이 살포된 제1 포장 코팅층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제2 포장 코팅층을 형성하는 제2 포장 코팅단계; 및 제2 포장 코팅층이 포설된 후 30분 이내에, 자연석이 외부로 노출될 수 있도록, 제2 포장 코팅층에 물을 분사하면서 그 표면을 다짐하는 마무리 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*E01C 7/325* (2013.01)

*E01C 2201/04* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR100510318 B1\*

KR101042522 B1\*

KR1020050079917 A\*

KR1020120039938 A\*

KR1020180090012 A\*

KR2019900005300 Y1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트 중 선택된 어느 하나를 포설하여 기초층을 형성하는 기초층 포설단계; 기초층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제1 포장 코팅층을 형성하는 제1 포장 코팅단계; 제1 포장 코팅층의 표면에 입도가 3~19mm인 자연석을 살포하는 자연석 살포단계; 자연석이 살포된 제1 포장 코팅층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제2 포장 코팅층을 형성하는 제2 포장 코팅단계; 및 제2 포장 코팅층이 포설된 후 30분 이내에, 자연석이 외부로 노출될 수 있도록, 제2 포장 코팅층에 물을 분사하면서 그 표면을 다짐하는 마무리 단계;를 포함하고,

상기 아스팔트 콘크리트는, 15~25℃의 상온에서 포설되는 상온 아스팔트 콘크리트 또는 40~80℃에서 포설되는 저온 아스팔트 콘크리트이며, 상기 시멘트 콘크리트는, 물, 시멘트, 모래 자갈, 혼화제, 에멀전 수지를 포함하여 상온에서 포설되고,

상기 자연석 살포단계는,

자연석의 입도가 3~19mm가 되도록 선별하는 입도 선별과정; 선별된 자연석이 내부에 수분을 함유하도록 물을 공급하여 함수(含水)된 자연석을 마련하는 함수과정; 및 직경이 20mm 이상인 메쉬공이 형성된 살포 스크린을 이용하여 포장 코팅층 상부에 함수된 자연석을 살포하는 자연석 살포과정;을 포함하며,

상기 살포 스크린은, 상기 자연석이 상기 제1 포장 코팅층에 균일하게 살포될 수 있도록, 상부가 개방되고 내부 공간이 형성된 망체 형상으로 형성되고, 그 저면에 종 방향 및 횡 방향으로 일정간격 이격 형성된 메쉬공을 통해 상기 자연석을 살포하는 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

제1 포장 코팅단계 이전에,

시멘트 100 중량부에 대하여, 물 5~200 중량부, 혼화제 0.5~4 중량부 및 코팅 첨가제 5~30 중량부를 시멘트와 혼합하여 시멘트 페이스트를 제조하는 코팅 준비단계;를 더 포함하고,

혼화제는 감수제 또는 고유동화제 중 선택되는 하나이고, 코팅 첨가제는 에멀전 수지인 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

코팅 준비단계에서,

시멘트 페이스트는 시멘트 100 중량부에 대하여, 입도가 5mm 이하인 규사 또는 모래 50~500 중량부를 더 포함하여 마련된 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

제1, 2 포장면 코팅단계에서,

시멘트 페이스트는 1m<sup>2</sup> 당 0.3~2kg을 살포하는 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

자연석 살포단계에서,

자연석은 자연석 컬러골재, 코팅 컬러골재, 콩자갈, 맥반석, 코팅 컬러유리 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 코팅 컬러골재 또는 코팅 컬러유리는 자연석 또는 유리 100 중량부에 수지 혼합물 1~100 중량부 및 안료 0.5~3 중량부 혼합하여 마련되되, 안료는 무기질 안료, 필 안료, 촉광 안료, 형광 안료 중 선택된 하나 이상이며, 수지 혼합물은 유성 수지 또는 에멀전 수지 중 선택된 하나의 수지 100 중량부에 시멘트 50~500 중량부가 혼합되어 마련된 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

기초층 포설단계 이전에 아스팔트 콘크리트를 마련하는 아스팔트 콘크리트 준비단계;를 더 포함하고,

아스팔트 콘크리트 준비단계는,

배합설계에서 결정된 전체 골재 100 중량부에 대하여 20~80 중량부의 골재를 100~150℃의 온도로 가열하여 가열 골재를 마련하는 골재 가열과정;

전체 골재 100 중량부에 대하여 1~4 중량부의 아스팔트 및 아스팔트 개질제 0.001~0.05 중량부를 가열골재에 투입하고 혼합하여 제1 코팅층이 형성된 코팅 혼합물을 마련하는 제1 코팅과정;

코팅 혼합물에 배합설계에서 결정된 전체 골재 중 제1 코팅과정에서 사용되고 남은 상온의 나머지 골재를 투입하고, 입자들이 서로 붙는 것을 방지할 수 있도록 전체 골재 100 중량부에 대하여 0.1~0.5 중량부의 필러를 혼합하고 상온으로 냉각하여 기초제를 마련하는 혼합 냉각과정; 및

기초제에 아스팔트 100 중량부에 대하여 50~100 중량부의 프로세스 오일을 첨가하여 기초제의 표면에 제2 코팅층을 형성하여 아스팔트 콘크리트를 제조하는 제2 코팅과정;을 포함하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

아스팔트 개질제는 개질 베이스와 프로세스 오일 및 강성 개질제를 혼합하여 마련되며,

개질 베이스는 SBS(styrene-butadiene-styrene) 또는 SIS(styrene isoprene styrene) 중 선택되는 하나 이상이고, 프로세스 오일은 아로마 오일, 나프타 오일, 파라핀 오일 중에서 선택되는 하나 이상이며, 강성 개질제는 입도가 3mm 이하이고 LDPE(low density polyethylene), HDPE(high density polyethylene), EVA(ethylene-vinyl acetate copolymer) 중 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

**청구항 10**

청구항 1에 있어서,

시멘트 콘크리트는,

공극률이 15% 이상인 투수성 시멘트 콘크리트 또는 공극률이 8~14% 인 비투수성 시멘트 콘크리트 중 어느 하나 인 것을 특징으로 하는, 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 골재로 함유된 자연석이 포장 표면으로 자연석이 돌출되도록 하여 주위 경관을 향상시키고, 미끄럼 저항성을 향상시키고, 포장면의 내구성이 우수하고 균일한 자연석 표면을 갖는 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 일반적으로, 도로는 사람, 자전거, 자동차 등이 통행을 위해 포설되는 것으로, 도로 위를 통행하는 운송수단, 사람 등의 차량 등의 반복 하중을 견딜 수 있도록 내구성이 우수하고, 기후 변화에 따른 파손이 없어야 하며, 인체에 해가 없도록 포장되어야 한다.

[0004] 종래, 도로 포장은 사용되는 재료에 따라 아스팔트(Asphalt) 포장, 시멘트(Cement) 포장, 수지 포장 등이 있으며, 이 중에서 시멘트 포장은 시멘트 콘크리트 포장, 갈라 투수 콘크리트 포장 등이 있으며 심미감 향상, 서행을 위한 돌기 형성 등의 목적으로 콩자갈, 쇠석 등과 같은 소정 입도를 갖는 골재를 추가하여 포장되기도 한다.

[0005] 특히, 천연골재를 시멘트에 혼합하여 포설하는 자연석 돌출 포장방법은 투입된 천연골재가 포설된 도로의 표면 위로 노출되도록 포설하여 육안으로 볼 수 있도록 함으로써, 자연친화적인 느낌을 형성하여 포장 도로의 심미감 향상에 유리한 장점이 있다.

[0006] 상기와 같은, 자연석 돌출 포장방법은 입도가 약 10mm 이하인 콩자갈 등과 같은 천연골재에 시멘트 및 물 등을 혼합한 후 도로에 포장한 후 그 표면을 살수(澆水)하여 바인더 역할을 하는 시멘트를 벗겨 골재가 표면으로 노출되도록 하는 포장공법을 사용하였다.

[0007] 그러나 살수를 하게 되면, 살수시 골재가 들떠 포장면의 강도가 저하되어 양생 후 보행 또는 차량 이동이 곤란할 정도로 약해지고, 천연골재를 도로 표면에 노출시키고자 살수량을 증가시키거나 살수 압력을 증가시키는 경우 시멘트와 골재 등의 유실이 증가하여 포장된 도로의 가치가 저하되는 문제점을 가지고 있었다.

[0008] 또한, 동절기에는 살수가 어렵고, 살수로 인한 보행자 미끄러짐 등 안전사고 등 2차 피해를 유발하는 문제점을 가지고 있었다.

[0009] 이에, 시멘트 콘크리트로 포장하고 양생한 후 그 상부에 에폭시 프라이머를 살포하고 에폭시, 우레탄 등 유성수지 또는 아크릴 수지에 자연석을 혼합하여 포설한 후 흡손 또는 가열 롤러 등을 이용하여 마무리 하는 방법이 개발되었다.

[0010] 그러나 에폭시 등 수지는 자외선 등에 취약할 뿐 아니라, 황변 등을 유발하여 자연석 고유의 색상을 유지하기 어려웠으며, 부착력도 낮아 내구성이 저하되고 그에 따른 유지 보수 비용이 증가되는 문제점을 가지고 있었다.

[0011] 이에, 본 발명자는 자연석을 골재로 하고 시멘트와 물, 수용성 수지 및 혼화제 등을 혼합하여 단독으로 포설하거나 하부층을 형성한 뒤 고유동화제 또는 에멀전 수지를 살포하고 롤러로 다짐하여 자연석을 표면으로 돌출시킨 자연석 표면을 갖는 포장방법을 개발하였다.

[0012] 그러나 시멘트와 골재가 혼합된 시멘트 혼합물 포설시 시간이 지체되어 포설시에는 고유동화제 등 박리제를 살포한 후 다짐하게 되는데, 자연석 돌출이 원활이 이루어지지 않는 문제점이 있어, 제시간 안에 시공할 수 있는 기술자를 필요로 하는 등 시공의 어려움을 가지고 있었다.

[0013] 또한, 시멘트 혼합믹서 등 생산장비를 필요로 하고 여러 재료를 보관하기 위한 장소 확보 등의 문제로 현장 생산이 어려워, 장거리 운반 또는 좁은 노면 포설시에는 시간관리를 어렵게 하는 문제점과 포설재료의 균일성을 확보하기 어려워 균일한 표면 구현에 한계를 가지고 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0015] (특허문헌 0001) KR 10-1042522 B1(2011.06.13)
- (특허문헌 0002) KR 10-2016-0141989 A(2016.12.12)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로 자연석이 포장 표면으로 돌출되어 미끄럼 저항성을 향상시키고, 자연친화적 심미감을 향상시킬 수 있는 자연석 표면을 갖는 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법을 제공한다.
- [0017] 또한, 부착력이 우수하여 포장면의 품질 및 내구성을 향상시킬 수 있는 자연석 표면을 갖는 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법을 제공한다.
- [0018] 또한, 골재 사용을 최소화하여 도로 포장시간 및 포장비용을 절감하면서, 포장면의 균일성을 향상시킬 수 있는 자연석 표면을 갖는 도로 포장재 및 이를 이용한 도로 포장방법을 제공한다.
- [0020] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트 중 선택된 어느 하나를 포설하여 기초층을 형성하는 기초층 포설단계; 기초층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제1 포장 코팅층을 형성하는 제1 포장 코팅단계; 제1 포장 코팅층의 표면에 입도가 3~19mm인 자연석을 살포하는 자연석 살포단계; 자연석이 살포된 제1 포장 코팅층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제2 포장 코팅층을 형성하는 제2 포장 코팅단계; 및 제2 포장 코팅층이 포설된 후 30분 이내에, 자연석이 외부로 노출될 수 있도록, 제2 포장 코팅층에 물을 분사하면서 그 표면을 다짐하는 마무리 단계;를 포함하고, 상기 아스팔트 콘크리트는, 15~25℃의 상온에서 포설되는 상온 아스팔트 콘크리트 또는 40~80℃에서 포설되는 저온 아스팔트 콘크리트이며, 상기 시멘트 콘크리트는, 물, 시멘트, 모래 자갈, 혼화제, 에멀전 수지를 포함하여 상온에서 포설되고, 상기 자연석 살포단계는, 자연석의 입도가 3~19mm가 되도록 선별하는 입도 선별과정; 선별된 자연석이 내부에 수분을 함유하도록 물을 공급하여 함수(含水)된 자연석을 마련하는 함수과정; 및 직경이 20mm 이상인 메쉬공이 형성된 살포 스크린을 이용하여 포장 코팅층 상부에 함수된 자연석을 살포하는 자연석 살포과정;을 포함하며, 상기 살포 스크린은, 상기 자연석이 상기 제1 포장 코팅층에 균일하게 살포될 수 있도록, 상부가 개방되고 내부공간이 형성된 망체 형상으로 형성되고, 그 저면에 중 방향 및 횡 방향으로 일정간격 이격 형성된 메쉬공을 통해 상기 자연석을 살포하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 보다 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 제1 포장 코팅단계 이전에, 시멘트 100 중량부에 대하여, 물 5~200 중량부, 혼화제 0.5~4 중량부 및 코팅 첨가제 5~30 중량부를 시멘트와 혼합하여 시멘트 페이스트를 제조하는 코팅 준비단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 이때, 혼화제는 감수제 또는 고유동화제 중 선택되는 하나이고, 코팅 첨가제는 에멀전 수지인 것이 바람직하다.
- [0025] 코팅 준비단계에서, 시멘트 페이스트는 시멘트 100 중량부에 대하여, 입도가 5mm 이하인 규사 또는 모래 50~500 중량부를 더 포함하여 마련된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 제1, 2 포장면 코팅단계에서, 시멘트 페이스트는 1㎡ 당 0.3~2kg을 살포하는 것이 바람직하다.
- [0027] 자연석 살포단계에서, 자연석은 자연석 컬러골재, 코팅 컬러골재, 콩자갈, 맥반석, 코팅 컬러유리 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 코팅 컬러골재 또는 코팅 컬러유리는 자연석 또는 유리 100 중량부에 수지 혼합물 1~100 중량부 및 안료 0.5~3 중량부 혼합하여 마련되되, 안료는 무기질 안료, 펄 안료, 촉광 안료, 형광 안료 중 선택

된 하나 이상이며, 수지 혼합물은 유성 수지 또는 에멀전 수지 중 선택된 하나의 수지 100 중량부에 필요에 따라 시멘트를 사용하며 시멘트는 500 중량부 이하가 혼합되어 마련된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 삭제

[0029] 삭제

[0030] 보다 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 기초층 포설단계 이전에 아스팔트 콘크리트를 마련하는 아스팔트 콘크리트 준비단계;를 더 포함할 수 있다.

[0031] 아스팔트 콘크리트 준비단계는, 배합설계에서 결정된 전체 골재 100 중량부에 대하여 20~80 중량부의 골재를 100~150℃의 온도로 가열하여 가열골재를 마련하는 골재 가열과정; 전체 골재 100 중량부에 대하여 1~4 중량부의 아스팔트 및 아스팔트 개질제 0.001~0.05 중량부를 가열골재에 투입하고 혼합하여 제1 코팅층이 형성된 코팅 혼합물을 마련하는 제1 코팅과정; 코팅 혼합물에 배합설계에서 결정된 전체 골재 중 제1 코팅과정에서 사용되고 남은 상온의 나머지 골재를 투입하고, 입자들이 서로 붙는 것을 방지할 수 있도록 전체 골재 100 중량부에 대하여 0.1~0.5 중량부의 필러를 혼합하고 상온으로 냉각하여 기초재를 마련하는 혼합 냉각과정; 및 기초재에 아스팔트 100 중량부에 대하여 10~100 중량부의 프로세스 오일을 첨가하여 기초재의 표면에 제2 코팅층을 형성하여 아스팔트 콘크리트를 제조하는 제2 코팅과정;을 포함할 수 있다.

[0032] 아스팔트 개질제는 개질 베이스와 프로세스 오일 및 강성 개질제를 혼합하여 마련되는 것이 바람직하고, 개질 베이스는 SBS(styrene-butadiene-styrene) 또는 SIS(styrene isoprene styrene) 중 선택되는 하나 이상이고, 프로세스 오일은 아로마 오일, 나프타 오일, 파라핀 오일 중에서 선택되는 하나 이상이며, 강성 개질제는 입도가 3mm 이하이고 LDPE(low density polyethylene), HDPE(high density polyethylene), EVA(ethylene-vinyl acetate copolymer) 중 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0033] 시멘트 콘크리트는, 공극률이 15% 이상인 투수성 시멘트 콘크리트 또는 공극률이 8~14% 인 비투수성 시멘트 콘크리트 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

**발명의 효과**

[0035] 본 발명의 실시예에 따르면, 균일한 자연석 표면을 갖는 도로를 포장할 수 있어 자연 친화적인 도로를 포장할 수 있는 효과가 있으며, 기초층이 자연석과 함께 일부 돌출되어 경관 포장으로 미관을 한층 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0036] 또한, 시공시간을 단축시킬 수 있고, 자연석 소모량을 최소화하여 시공비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 또한, 재료의 낭실을 최소화하고 내구성이 향상된 자연석 표면을 갖는 도로를 포장할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법을 보여주는 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0040] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0042] 본 발명은 자연석을 시멘트 콘크리트, 아스팔트 콘크리트 및 시멘트 페이스트와 분리하여 살포하여 포장면의 균일성을 확보하면서 골재 사용량을 최소화하고, 자연석 돌출포장의 특징으로서 가장 중요한 자연석 돌출 균일성을 확보하며, 시멘트 콘크리트 또는 아스팔트 콘크리트와 살포용 자연석 골재를 혼합하기 위한 별도의 혼합 공

정을 생략할 수 있어 포설을 용이하게 하고 시공시간을 단축시키는 것을 특징으로 한다.

- [0044] 이하에서는 첨부된 도면을 참조로, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법을 설명한다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법을 보여주는 순서도이다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 기초층을 형성하는 기초층 포설단계와 기초층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제1 포장 코팅층을 형성하는 제1 포장 코팅단계와 제1 포장 코팅층 표면에 자연석을 살포하는 자연석 살포단계와 시멘트 페이스트를 다시 살포하여 제2 포장 코팅층을 형성하는 제2 포장 코팅단계 및 자연석이 표면으로 노출되도록 물을 분사하면서 다짐하는 마무리 단계를 포함한다.
- [0047] 기초층 포설단계는 골재와 시멘트 등을 혼합하여 마련된 시멘트 콘크리트 또는 골재와 아스팔트 등을 혼합하여 마련된 아스팔트 콘크리트를 노면에 포설하여 기초층을 형성하는 과정으로, 투수 포장 및 비투수 포장여부에 따라 서로 다른 골재를 사용한다.
- [0048] 보다 구체적으로, 사용되는 시멘트 콘크리트 또는 아스팔트 콘크리트에 사용하는 골재의 입도 분포에서 4.76mm의 표준체(No. 4체)를 통과하는 통과중량백분율이 10% 이하인 경우 투수 포장재로 구분하고, 10%를 초과하는 경우 비투수 포장재로 구분하게 된다.
- [0049] 이때, 비투수 포장재라 하더라도 통과중량백분율은 30% 미만인 것이 바람직한데, 그 이유는 마무리 단계에서 분사되는 물에 의해 씻겨진 시멘트 페이스트가 유입될 수 있는 공간을 형성하여, 씻겨진 시멘트 페이스트가 기초층 내부로 유입되도록 하여 기초층의 내구성을 향상시키면서 씻겨진 시멘트 페이스트를 제거하기 위한 별도의 살수처리 등으로 인하여 포장면의 표면 강도 등 품질이 저하되는 것을 방지할 수 있기 때문이다.
- [0050] 이를 다시 설명하면, 골재 선정시 표준체(No. 4체)를 기준으로 골재를 선정하는 것은 기초층의 품질을 확보하기 위한 것으로 공극률의 목적을 달성하기 위함이다.
- [0051] 최종 품질항목 중 공극률은 투수포장재의 경우 15% 이상이고 비투수성포장재 경우 8~14%로 규정되며, 투수포장재의 경우 공극률이 15%인 경우 씻긴 시멘트 페이스트로 인하여 공극이 막히더라도 투수성을 확보할 수 있으며, 비투수성포장재 경우 공극률 8~14%는 씻긴 시멘트 페이스트로 인하여 공극이 막혀 비투수성으로 구성되기 때문이다.
- [0052] 비투수 포장재에서 공극률을 8% 이상으로 하는 것은 표면에서 씻긴 시멘트 페이스트가 침투될 수 있는 공간을 확보하기 위함으로, 공극이 없는 경우 시멘트 페이스트가 표면으로 흘러 주변을 오염시키고 포장면의 불규칙함을 유발할 수 있다.
- [0053] 한편, 본 발명에서 사용되는 아스팔트 콘크리트는 15~25℃의 상온에서 포설되는 상온 아스팔트 콘크리트 또는 40~80℃에서 포설되는 저온 아스팔트 콘크리트를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0054] 왜냐하면, 80℃ 이상의 온도에서 포설되는 아스팔트 콘크리트의 상부에 시멘트 페이스트를 살포하게 되면 살포된 시멘트 페이스트가 아스팔트 콘크리트의 열기에 의해 경화됨에 따라 이후 살포되는 자연석을 고정시킬 수 없어 그 기능을 상실하기 때문이며, 높은 온도에서 포장하면 냉각에 장시간이 소요되기 때문이다.
- [0055] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도로 포장방법은 기초층 포설단계 이전에, 상온 또는 40~80℃의 저온에서 사용 가능한 아스팔트 콘크리트를 제조하는 아스팔트 콘크리트 준비단계를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 아스팔트 콘크리트 준비단계는 배합설계에서 결정된 골재 중 일부를 가열하여 가열골재를 마련하는 골재 가열과정과 가열골재의 표면에 제1 코팅층을 형성하여 코팅 혼합물을 마련하는 제1 코팅과정과 코팅 혼합물에 상온 상태의 나머지 골재 및 필러를 투입하고 냉각시켜 기초제를 제조하는 혼합 냉각과정 및 기초제에 프로세스 오일을 코팅하여 아스팔트 콘크리트를 제조하는 제2 코팅과정을 포함한다.
- [0057] 골재 가열과정은 배합설계에 따라 신골재 또는 신골재와 재생골재가 혼합되어 마련된 전체 골재 중 20~80 중량부의 골재를 100~150℃의 온도로 가열하여 내부에 잔존하는 수분을 제거한다.
- [0058] 이때, 100℃ 미만으로 가열하는 경우 아스팔트와 개질제가 코팅되지 않고 생산성이 저하되며, 150℃를 초과하여 가열하는 경우 골재 가열 비용이 증가되고 이후 첨가되는 아스팔트의 품질 저하를 유발할 수 있어 상기 범위로 제한한다.

- [0059] 골재 가열이 완료되면, 제1 코팅단계에서 가열골재에 아스팔트 및 아스팔트 개질제를 투입하고 혼합하여 가열골재의 표면에 제1 코팅층을 형성하여 코팅 혼합물을 제조한다.
- [0060] 이때, 아스팔트는 전체 골재 100 중량부에 대하여 1~4 중량부 첨가되는 것이 바람직한데, 그 이유는 아스팔트가 1중량부 미만으로 첨가되는 경우 제1 코팅층 형성이 원활하지 않으며, 4 중량부를 초과하는 경우 이후 상온으로 냉각하는 과정에서 입자 간에 서로 붙는 현상이 발생되어 작업성을 저하시킬 뿐만 아니라 입자간 분리를 위해 80℃ 이상의 온도로 가열해야 하는 바, 상온 또는 저온 도로 보수제로서의 장점을 상실할 수 있기 때문에 상기 범위로 제한한다.
- [0061] 본 발명에서 아스팔트 개질제는 개질 베이스와 프로세스 오일 및 강성 개질제가 혼합되어 마련된다.
- [0062] 보다 구체적으로 아스팔트 개질제는 SBS 또는 SIS 중에서 선택된 개질 베이스에 프로세스 오일을 흡수시키고, 3 mm 이하의 직경을 갖는 EVA, LDPE, HDPE 중 선택되는 하나 이상의 강성 개질제가 혼합되어 마련된다.
- [0063] 아스팔트 개질제에 사용되는 SBS와 SIS는 스펀지 형태로 형성되어 흡수율이 우수한 특성을 갖지만, 가열된 아스팔트 또는 가열된 프로세스 오일과 혼합하는 경우 초기 입자 상태가 탄성을 갖는 단단한 입자로 쪼그라 들면서 용융되기 어려운 상태로 변하는 특성을 가지고 있기 때문에 프로세스 오일을 먼저 흡수되도록 하는 것이며, 아스팔트 콘크리트의 탄성과 강성을 확보하기 위하여 강성 개질제를 혼합하여 마련된다.
- [0064] 프로세스 오일은 아로마 오일, 나프타 오일, 파라핀 오일 중 선택된 하나 이상을 사용할 수 있으며, SBS 100 중량부에 대하여 10~100 중량부를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0065] 왜냐하면, 프로세스 오일이 10 중량부 미만으로 첨가되는 경우 용융에 장시간이 소요되는 문제점이 있고, 100 중량부를 초과하는 경우 아스팔트가 연화되어 품질이 안정되지 않고 굳어지지 않는 문제점이 있기 때문에 상기 범위로 제한한다.
- [0066] 강성 개질제는 EVA, LDPE, HDPE 중 선택된 하나 이상을 사용할 수 있으며, 3mm 이하로 분쇄하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0067] 이에, 개질 베이스로 첨가되는 SBS 또는 SIS를 함께 사용하므로, 제조되는 아스팔트 콘크리트의 강성 및 탄성을 모두 향상시킬 수 있어 그 품질을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0068] 또한, 강성 개질제는 개질 베이스 100 중량부에 대하여 10~100 중량부를 혼합하는 것이 바람직한데, 그 이유는 강성 개질제가 10 중량부 미만인 경우 강성 향상 효과가 미미하고 100 중량부를 초과하는 경우 제조되는 아스팔트 콘크리트의 강성이 과도하게 향상되어 포장면의 크랙 등 결함을 유발할 수 있어 상기 범위로 제한한다.
- [0069] 상기와 같이 마련된 아스팔트 개질제는 전체 골재 100 중량부에 대하여 0.001~0.05 중량부 첨가되는 것이 바람직한데, 그 이유는 0.001 중량부 미만으로 첨가되는 경우 개질제 사용 효과가 미미하고, 0.05 중량부를 초과하는 경우 아스팔트가 고점도 아스팔트화 되고 후에 추가되는 프로세스 오일이 동화됨에 따라 작업성이 저하되는 문제점이 있기 때문이다.
- [0070] 상기와 같이 코팅 혼합물이 마련되면, 코팅 혼합물에 배합설계에서 결정된 전체 골재에서 남은 나머지 골재와 필러를 투입하고 혼합하여 상온으로 냉각시켜 기초제를 제조한다.
- [0071] 이때, 나머지 골재와 필러는 상온 상태로 투입되는 것이 바람직한데, 그 이유는 100~150℃로 가열된 가열골재를 사용하여 마련된 코팅 혼합물을 상온으로 냉각시키는데 도움을 줌으로써 제조시간을 단축시킬 수 있으며, 입자의 붙음을 방지하는 효과가 있다.
- [0072] 필러는 채움재로서의 역할 및 입자 분리제의 역할을 하는 것으로, 동시에 하며, 소석회, 생석회, 석분, 시멘트 등이 사용될 수 있으며, 그 사용량은 전체 골재 100 중량부에 대하여 0.1~0.5 중량부 범위에서 사용되는 것이 바람직하다.
- [0073] 왜냐하면, 필러가 0.1 중량부 미만으로 첨가되는 경우에는 채움재 역할을 하기에 부족할 뿐만 아니라 아스팔트가 코팅된 입자들을 분리할 수 없는 문제점이 있고, 필러가 0.5중량부를 초과하여 첨가되는 경우에는 아스팔트 함량이 높아져야 하기 때문에 작업성이 저하되는 문제점이 있기 때문이다.
- [0074] 또한, 필러도 나머지 골재와 마찬가지로 상온 상태로 투입되는 것이 바람직한데, 그 이유는 제1 코팅과정이 가열골재를 주원료로 하는 바, 제조된 고온의 코팅 혼합물과 혼합시 1차로 냉각하는 효과가 있어 이후, 상온으로 냉각시키는 시간을 단축시킬 수 있는 효과가 있다.

- [0075] 상기와 같이, 혼합 냉각과정에서 코팅 혼합물에 상온 상태의 골재와 필러를 투입한 후 상온으로 냉각하여 기초제가 마련되면, 제2 코팅과정에서 기초제에 프로세스 오일을 첨가하여 기초제 표면에 제2 코팅층을 형성하여 아스팔트 콘크리트를 제조한다.
- [0076] 이때, 프로세스 오일은 아스팔트 100 중량부에 대하여 10~100 중량부를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0077] 왜냐하면, 프로세스 오일이 10 중량부 미만으로 첨가되는 경우 아스팔트가 충분히 연화되지 않으며, 100 중량부를 초과하는 경우 아스팔트가 과도하게 연화되어 품질이 안정적이지 않으면서 굳어지는 문제점이 있기 때문에 상기 범위로 제한한다.
- [0078] 또한, 상온의 아스팔트 혼합물을 제조하기 위하여 필요에 따라 나프타 오일을 5~100 중량부 더 추가하여 사용할 수 있는데, 그 이유는 상온에서 사용하는 아스팔트 혼합물은 작업성 향상을 위한 별도의 가열공정이 없어 상온 상태에서 작업성을 확보하여야 하기 때문이다.
- [0079] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 기초층 포설단계에서 기초층은 시멘트 콘크리트를 포설하여 형성할 수 있는데, 시멘트 콘크리트는 일반적으로 상온에서 포설 가능한 것으로 물, 시멘트, 모래 자갈, 혼화제, 에멀전 수지가 혼합되어 마련될 수 있다.
- [0080] 이때, 시멘트 콘크리트 제조시 물의 사용량은 시멘트 콘크리트의 슬럼프를 조절하기 위한 것으로, 물-시멘트비(W/C)는 30~50%인 것이 바람직하다.
- [0081] 왜냐하면, 물-시멘트비가 30% 미만인 경우 제조되는 시멘트 콘크리트의 슬럼프는 2cm 이하로 살수 시 기초 혼합물의 골재 돌출이 어렵고 작업성을 떨어뜨리며, 물-시멘트비가 50%를 초과하는 경우 시멘트 콘크리트의 슬럼프가 10cm 이상으로 롤러 다짐을 어렵게 하기 때문에 상기 범위로 제한한다.
- [0082] 보다 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 시멘트 콘크리트는 사용수량 감소와 공기량을 형성하여 내구성을 향상시키고, 자연석 노출을 용이하게 하고 강도 향상을 위한 혼화제인 AE 감수제를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 보다 구체적으로, 시멘트 콘크리트는 사용수량이 감소될수록 강도가 향상되기 때문에 그 강도를 향상시키기 위해 추가로 감수제를 사용할 수 있다.
- [0084] 한편, 시멘트 콘크리트의 공기량은 동결기 동해방지를 위해 줄이는 것이 일반적이나, 본 발명에서는 시멘트 콘크리트 내부에 공기량을 형성하므로 동해 방지는 물론 시멘트가 잘 흐트러지게 하여 골재 돌출을 용이하게 할 수 있다.
- [0085] 이때, 혼화제는 종류에 따라 1m<sup>3</sup> 당 0.1~2kg을 사용하며, 부착력 향상을 위한 에폭시, 우레탄, 아크릴, EVA, 라텍스 중 선택되는 하나 이상으로 이루어진 에멀전 수지를 시멘트 100 중량부에 대하여 1~10 중량부를 더 포함할 수 있다.
- [0086] 본 발명에서 혼화제는 AE 감수제를 사용하였으며, 품질기준 KS F 2560(콘크리트용 혼화제)에 따른 혼화제를 사용할 수 있다.
- [0087] 이때, AE 감수제는 크게 아크릴 계통과 나프타 계통으로 구분될 수 있으며, 포설하고자 하는 계절 및 용도 등에 따라 AE 감수 지연제, AE 감수 조강제, AE 감수 불순제, 고성능 감수제 및 고유 동화제 등을 모두 포함할 수 있다.
- [0088] 한편, 에멀전 수지가 1 중량부 미만으로 포함되는 경우 사용 효과가 미미하고, 10 중량부를 초과하는 경우 과도하게 사용되어 품질을 저하시키고 비용을 증가시키는 문제가 있어 상기 범위로 제한한다.
- [0089] 본 발명에서 기초층은 포장하고자 하는 도로의 요구사항에 따라 투수성 시멘트 콘크리트 또는 비투수성 시멘트 콘크리트를 선택하여 사용할 수 있으나, 투수성 기초층인 경우 공극률이 15% 이상인 것을 사용하고, 비투수성 기초층인 경우 공극률이 8~14% 인 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0090] 그 이유는 앞서 설명한 바와 같이, 마무리 단계에서 물에 씻겨진 시멘트 페이스트가 외부로 흘러나지 않도록 하여 기초층의 포장면 강도를 향상시킬 수 있으며, 주변 환경이 오염되는 것을 방지하고 나아가 자연석이 원활하게 돌출되도록 할 수 있기 때문이다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 기초층 포설단계는 상기와 같이 마련된 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트가 마련되면, 기초층 포설단계에서 마련된 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트를 노면에 포설하여 기초층을 형성한다.

- [0092] 기초층 형성이 완료되면, 제1 포장 코팅단계에서 기초층 상부에 시멘트 페이스트를 살포하여 제1 포장 코팅층을 형성한다.
- [0093] 이때, 시멘트 페이스트는 차도, 보도, 탄성, 투수 등 다양한 용도에 따라 1㎡ 당 0.3~2kg을 살포하는 것이 바람직하다.
- [0094] 왜냐하면, 시멘트 페이스트의 살포량이 1㎡ 당 0.3kg 미만인 경우 사용효과가 미미하여 표면에 돌출된 자연석의 망실이 증가되는 문제점이 있고, 1㎡ 당 2kg을 초과하는 경우 비용을 증가시키며 기초층의 자연석은 기초 색상 발현을 어렵게 하기 때문에 상기 범위로 제한한다.
- [0095] 보다 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 자연석 표면을 갖는 도포 포장방법은 제1 포장 코팅단계 이전에, 시멘트 페이스트를 제조하는 코팅 준비단계를 더 포함한다.
- [0096] 본 발명에서 시멘트 페이스트는 시멘트 100 중량부에 물 5~200 중량부, 혼화제 0.5~4 중량부 및 코팅 첨가제 5~30 중량부를 혼합하여 마련된다.
- [0097] 본 발명에서 혼화제는 고유동화제 또는 감수제이며, 0.5 중량부 미만으로 첨가되는 경우 사용효과가 미미하며, 4 중량부를 초과하여 사용하는 경우 제1 포장 코팅층의 강도를 저하시킬 수 있어 상기 범위로 제한하는 것이 바람직하다.
- [0098] 한편, 코팅 첨가제는 에멀전 수지로서, 에폭시, 아크릴, 우레탄, EVA, 라텍스 중 1개 이상을 선택해 사용하며, 5 중량부 미만으로 첨가되는 경우 제1 포장 코팅층의 접착력이 저하되는 문제점이 있고 30 중량부를 초과하여 첨가되면 제조비용이 증가되는데 비해 효과 향상 정도가 미미하여 상기 범위로 제한한다.
- [0099] 보다 바람직하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 시멘트 페이스트는 원적외선 및 음이온이 방출될 수 있도록 황토, 숯, 활성탄, 맥반석, 제오라이트 및 견운모 중 선택된 하나 이상을 더 포함하여 마련될 수 있다.
- [0100] 제1 포장 코팅단계가 완료되면, 제1 포장 코팅층 상부에 입도가 3~19mm이고, 코팅 컬러골재, 콩자갈, 맥반석, 코팅 컬러유리 중 적어도 하나 이상을 포함하는 자연석을 살포한다.
- [0101] 이때, 코팅 컬러골재 또는 코팅 컬러유리는 자연석 또는 유리 100 중량부에 수지 혼합물 1~100 중량부 및 안료 0.5~3 중량부 혼합하여 마련될 수 있고, 안료는 무기질 안료, 펄 안료, 촉광 안료, 형광 안료 중 선택된 하나 이상이며, 수지 혼합물은 유성 수지 또는 에멀전 수지 중 선택된 하나의 수지 100 중량부에 시멘트 500 중량부 이하가 혼합되어 마련된 것이 바람직하다.
- [0102] 이때, 안료는 0.5 중량부 미만으로 첨가되는 경우 컬러 구현이 어렵고 3 중량부를 초과하는 경우 비용을 증가시키기 때문에 상기 범위로 제한하며, 수지 혼합물이 1 중량부 미만인 경우 골재 또는 유리의 코팅효과가 미미하고, 100 중량부를 초과하는 경우 비용을 과도하게 증가시켜 상기 범위로 제한한다.
- [0103] 또한, 수지혼합물에서 시멘트가 수지 100 중량부에 대하여 500 중량부를 초과하는 경우 요구되는 색상 발현을 어렵게 하거나 사용 재료에 따라 색상을 구현이 불가능한 문제점을 가지고 있어 상기 범위로 제한한다.
- [0104] 상기와 같이 마련된 자연석은 자연석의 최대 크기 즉 19mm 이상의 메쉬공이 형성된 스크린을 통과시켜, 제1 포장 코팅층의 상부에 살포하며, 규사 또는 염화칼슘 살포 장치 등을 이용하거나 좁은 장소에서는 인력으로 살포할 수 있다.
- [0105] 보다 구체적으로 본 발명에서 자연석 살포단계는 자연석의 입도가 3~19mm가 되도록 선별하는 입도 선별과정과 선별된 함수(含水)된 자연석을 마련하는 함수과정 및 자연석을 살포하는 자연석 살포과정을 포함한다.
- [0106] 함수과정은 자연석이 내부에 수분을 함유하도록 물을 공급하여 함수(含水)된 자연석을 마련하는 과정으로, 제1, 2 포장 코팅층의 시멘트 페이스트가 수분에 의해 자연석의 표면에 미리 부착되지 않도록 함으로써 이후 살수에 의한 자연석의 돌출을 용이하게 실시할 수 있고, 시멘트 페이스트가 걸마르지 않도록 함으로써, 자연석과의 결합력을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0107] 시멘트 페이스트의 걸마름 속도를 늦추는 것에 대해 부연하면, 골재가 내부에 수분을 함수하게 되면 시멘트 페이스트에서 물이 골재에 흡수되는 것을 방해하게 되어 걸마름이 늦춰지는 것이다.
- [0108] 함수과정이 마무리되면, 자연석 살포과정에서 살포 스크린을 이용하여 자연석을 살포한다.
- [0109] 본 발명에서 살포 스크린은 상부가 개방되고 내부공간이 형성된 망체형상으로 마련되고 그 저면에는 직경이 19

mm 이상인 복수 개의 메쉬공이 종 방향 및 횡 방향으로 일정간격 이격 형성된 것을 사용하는 것이 바람직하다.

- [0110] 이에, 일정간격 이격되어 형성된 메쉬공을 통과시켜 자연석을 살포함으로써 자연석이 제1 포장 코팅층 상부에 균일하게 살포되는 효과가 있다.
- [0111] 상기와 같이 다짐 전에 골재를 살포하면, 골재가 기초층 및 제1 포장 코팅층의 표면이 흐트러진 상태에서 박혀 있게 되어 롤러 다짐시 그 위치가 변하지 않아 자연석의 균일한 배치를 구현할 수 있는 효과가 있다.
- [0112] 이때, 기초층 위에 골재를 살포하고 시멘트 페이스트를 살포하면, 살포된 골재만 돌출되는 것이 아니라 기초층도 함께 돌출하게 되므로 보다 자연스러운 무늬를 갖는 포장으로 구성되는 효과가 있다.
- [0113] 골재 살포가 완료되면, 제2 포장 코팅단계에서 자연석이 살포된 제1 포장 코팅층의 상부에 시멘트 페이스트를 1 m<sup>2</sup> 당 0.3~2kg을 살포하여 제2 포장 코팅층을 형성한다.
- [0114] 이때, 살포되는 시멘트 페이스트는 제1 포장 코팅단계에서 사용되는 시멘트 페이스트와 동일한 것을 사용하여 자연석을 보다 견고히 고정하고 제1 포장 코팅층과 제2 포장 코팅층의 결합력을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0115] 제2 포장 코팅단계가 완료되면, 마무리 단계에서 제2 포장 코팅층의 표면에 자연석이 돌출될 수 있도록 살수와 동시에 다짐을 실시한다.
- [0116] 이때, 마무리 단계는 제2 포장 코팅단계 종료 후 30분 이내에 실시하는 것이 바람직하는데, 그 이유는 30분을 초과하는 경우 제2 포장 코팅층이 과도하게 경화되어 자연석 돌출을 어렵게 하기 때문이다.
- [0117] 마무리 단계에서 살수 및 다짐은 롤러를 이용하여 실시하며, 롤러 다짐이 어려운 경우에는 살수와 동시에 콤팩터 또는 인력으로 다짐을 실시할 수 있다.
- [0118] 한편, 본 발명은 주차장, 차도 등 중, 고강도를 요하는 위치에 사용될 수 있으며, 인도 등과 같이 저강도를 요하는 경우 제1 포장 코팅단계 또는 제2 포장 코팅단계를 생략하고, 마무리 단계를 실시할 수 있다.
- [0119] 이때, 마무리 단계는 제1 포장 코팅단계 또는 제2 포장 코팅단계를 생략시 코팅 완료 후 30분 이내에 실시하는 것이 바람직하며, 그 이유는 앞서 설명한 바와 같다.

**실시예 1**

- [0121] 차도용으로 자연석의 노출이 70% 이상이고 투수성을 갖도록 하며, 포장두께는 20cm로 시공전 공극률 15%이상이고 시공후 투수계수는  $1 \times 10^{-2}$  이상이며, 휨강도는 35kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.
- [0122] 1. 기초층 포설단계
- [0123] (1) 통상적으로 노면을 정리하고 쇄석기층과 보조기층을 포설다짐한다.
- [0124] (2) 기초층의 두께는 25mm이며, 사용된 시멘트 콘크리트는 표 1과 같으며 목표 공극율을 20%로 한다.

**표 1**

구분	물	시멘트	모래 (5mm 이하)	골재 (25mm )	혼화제 (AE 감수제)	아크릴 수지
재료량 (kg/m <sup>2</sup> )	114	330	-	1,650	1.58	16.5

- [0126] 이때, 포장의 내구성과 기초층의 골재 돌출이 원활하게 하기 위하여 목표 공기량은 4±1%로 한다.
- [0127] (3) 상기의 배합으로 혼합된 투수성 시멘트 콘크리트를 25cm로 포설하여 다짐도 20%이므로 다짐 후 포장두께가 20cm가 되도록, 아스팔트용 휘니샤를 이용하여 마무리하였다.
- [0128] 2. 제1 포장 코팅단계
- [0129] (1) 아래 표 2와 같은 조성을 갖는 시멘트 페이스트를 사용하였다.

표 2

구분	물	시멘트	고유동화제	에폭시 수지	규사 (8호사)
재료량 (kg)	200	320	6	80	394

[0130]

(2) 시멘트 페이스트를 1m<sup>2</sup> 당 1.5kg 살포하였다.

[0131]

3. 자연석 살포단계

[0132]

자연석 살포는 제1 포장 코팅단계 이후 즉시 실시하였으며, 사용된 자연석은 13mm 입도의 지정색을 갖는 자연석으로 선정하여 살포하였다.

[0133]

이때, 균일한 살포를 위하여 20mm 간격으로 50mm의 메쉬공이 반복적으로 형성된 살포 스크린을 이용하여 자연석을 살포하였다.

[0134]

4. 제2 포장 코팅단계

[0135]

제1 포장 코팅단계의 시멘트 페이스트를 1m<sup>2</sup> 당 2kg 살포하였다.

[0136]

5. 마무리 단계

[0137]

제2 포장 코팅단계 이후 즉시 실시하였으며, 살수 가능한 탄뎀 롤러를 이용하여 5회이상 살수 및 다짐을 실시하고 비닐로 덮어 3일간 양생하고, 차량 통행은 14일 이후 실시하였으며, 시험 결과를 아래 표 3에 나타내었다.

[0138]

표 3

구분	휨강도 (kg/cm <sup>2</sup> )	공극률(%)	동결융해 (100 사이클%)	두께 (cm)	투수계수 (cm/sec)	미끄럼저항성(BPM)	비고
시험결과	47.5	17.5	89	20±1	5.7×10 <sup>-2</sup>	65	
규격	35 이상	15 이상	80 이상	-	1×10 <sup>-2</sup> 이상	60 이상	

[0139]

압축강도 및 동결융해는 시멘트 페이스트를 현장 살포량과 동일하게 침투시킨 후 골재 살포와 살수 다짐하여 양생 후 측정하였다.

[0140]

실시예 2

보도용으로 자연석의 돌출이 80% 이상이고 비투수성(투수계수 1×10<sup>-3</sup> cm/sec 이하)을 갖도록 하며, 포장두께는 10cm로 시공전 공극률 10±2%이상이고 압축강도는 180kg/cm<sup>2</sup> 로 한다.

[0142]

1. 기초층 포설단계

[0143]

(1) 통상적으로 노면을 정리하고 쇄석기층과 보조기층을 포설다짐한다.

[0144]

(2) 사용된 시멘트 콘크리트는 표 4과 같다.

[0145]

표 4

구분	물	시멘트	모래	골재 (13mm)	혼화제 (AE 감수제)	라텍스
재료량 (kg/m <sup>3</sup> )	110	275	158	1,620	1.4	2.7

[0146]

(3) 기초층은 12cm 두께로 포설한 후, 포크레인 및 인력으로 10cm 두께로 다짐하였다.

[0147]

2. 제1 포장 코팅단계

[0148]

[0149] (1) 아래 표 5와 같은 조성을 갖는 시멘트 페이스트를 사용하였다.

표 5

구분	물	시멘트	고유동화제	아크릴 수지	규사 (8호사)
재료량 (kg)	200	280	4	200	316

[0151] (2) 시멘트 페이스트를 1m<sup>2</sup> 당 2kg 살포한 후 30분 이내에 콤비 롤러로 다짐을 실시하였다.

[0152] 3. 자연석 살포단계

[0153] 자연석의 입도는 8mm로 하고 회색 계층으로 검은색이 약20~30% 혼합한 자연석을 선정하여 제1 포장 코팅층 포설 상부에 25mm 메쉬공이 형성된 살포 스크린을 이용하여 고루 포설되도록 살포한 후 30일 이내에 콤비롤러로 살수 다짐하였으며 시험결과는 아래 표 6과 같다.

표 6

구분	압축강도 (kg/cm <sup>2</sup> )	공극률(%)	동결융해 (100 사이클%)	두께 (cm)	투수계수 (cm/sec)	미끄럼저항성(BPM)	비고
시험결과	215	17.5	87.5	10±1	5.5×10 <sup>-6</sup>	55	-
규격	180 이상	10 이상	80 이상	-	1×10 <sup>-3</sup> 이하	40 이상	

[0155] 압축강도 및 동결융해는 시멘트 페이스트를 현장 살포량과 동일하게 침투시킨 후 골재 살포와 살수 다짐하여 양생 후 측정하였다.

실시예 3

[0157] 산책용으로 자리가 협소하여 상온 아스팔트 콘크리트를 사용하였으며, 자연석으로 입도가 8mm 이하인 자연석 칼라골재를 사용하고 비투수성을 갖도록 하며 KS F 2469에 따른 마찰안정도(25℃) 시험으로 7,350N/cm<sup>2</sup> 이상이며, 시험전 공극률은 10%로 하였다.

[0158] 1. 기초층 포설단계

[0159] (1) 통상적으로 노면을 정리하고 쇄석기층과 보조기층을 포설 다짐한다.

[0160] (2) 상온 아스팔트 콘크리트를 사용하여 기초층을 형성하였으며, 그 제조과정은 아래와 같다.

[0161] 가. 13mm 골재 700kg을 130℃로 가열하여 가열골재 마련한다.

[0162] 나. 가열골재에 아스팔트 20kg 및 아스팔트 개질제 2.7kg 투입하여 제1 코팅층이 형성된 코팅 혼합물 제조한다.

[0163] 이때, 아스팔트 개질제는 2.7kg은 SBS 1kg과 나프타 오일 0.5kg을 혼합하고, EVA 0.3kg, 석유수지 0.9kg을 혼합한 개질제를 사용하였다.

[0164] 다. 제1차 코팅 혼합물에 재생골재 300kg 및 탄산칼슘 20kg을 투입하여 혼합한 후 상온으로 냉각하여 기초제를 제조하였다.

[0165] 라. 기초제에 1000kg에 아스팔트 15kg과 아로마 오일 및 나프타 오일을 각각 7.5kg 투입한 후 혼합하여 제2 코팅층을 형성하여 상온 아스팔트 콘크리트를 제조하였다.

[0166] 2. 자연석 살포단계

[0167] 자연석은 적색 자연석 65%, 회색 자연석 30%, 코팅 컬러골재 5%를 혼합하여 마련하였으며, 25mm의 메쉬공이 형성된 살포 스크린을 이용하여 자연석을 살포하였다.

[0168] 3. 코팅단계

표 7

[0169]

구분	물	시멘트	고유동화제	에폭시 수지	규사 (8호사)
재료량 (kg)	200	320	6	80	394

[0170]

4. 마무리 단계

[0171]

제2 포장 코팅단계 이후 즉시 실시하였으며, 살수 가능한 탄뎀 롤러를 이용하여 5회이상 살수 및 다짐을 실시하고 비닐로 덮어 3일간 양생하고, 차량 통행은 14일 이후 실시하였으며, 시험 결과를 아래 표 8에 나타내었다.

표 8

[0172]

구분	안정도(N)	흐름값(1/100cm)	동적안정도(회/mm)	공극률(%)	투수계수 (cm/sec)	비고
시험결과	21,550	35	4,750	10.5	$4.5 \times 10^{-5}$	
규격	7,350 이상	20~40	1000 이상	15 이하	$1 \times 10^{-2}$ 이상	

[0173]

안정도 및 동적안정도는 시멘트 페이스트를 현장 살포량과 동일하게 침투시킨 상태에서 측정하였다.

[0175]

이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 상온 도로 보수제 및 그 제조방법, 그리고, 상온 도로 보수제를 이용한 현장 생산형 저온 도로 보수제 및 그 제조방법에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

[0176]

본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

도면

도면1

