(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C09K 3/20

(45) 공고일자 1999년01월15일
(11) 등록번호 특0162085
(24) 등록일자 1998년08월28일

(21) 출원번호 특1990-005376
(22) 출원일자 1990년04월17일
(65) 공개번호 특1990-016421
(43) 공개일자 1990년11월13일

(30) 우선권주장 89-103384 1989년04월25일 일본(JP)
(73) 특허권자 가부시끼 가이샤 신켄 하라 유우사쿠
일본국 도오교오도 하치오오지시 나카노산노오 1-6-1다케다 이와오
일본국 도오교오도 니시다마군 하네무라쵸오 미도리가오카 1-12-11
(72) 발명자 다케다 이와오
일본국 도오교오도 니시다마군 하네무라쵸오 미도리가오카 1-12-11
빌헬름 케메라이트
독일연방공화국 베그 7 빙게네트 뒤셀도르프 데-4000
오스카 엠. 슈미트
독일연방공화국 쥬르 페른지히트 21 스톨베르그 쯔바이폴 5190
(74) 대리인 강동수, 강일우

심사관 : 이희명

(54) 도로 동결 방지제 및 동결방지용 도로포장재

요약

내용없음.

명세서

[발명의 명칭]

도로 동결 방지제 및 동결방지용 도로포장재

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 도로면 등의 동결 방지 또는 지연을 목적으로 한 도로동결 방지제 및 이를 이용한 동결 방지용 도로 포장재에 관한 것이다.

동결 방지제에 의한 도로 동결 방지방법으로서는, 크게 나누어 2종류가 있다.

하나는, 물의 빙결점을 저하시키는 물질, 예를들면, 염화나트륨(NaCl), 염화칼슘($CaC1_2$) 등의 약제(이하, 총칭하여 빙점강하제라 함) 또는 이들을 함유하는 혼합물을 도로면에 산포하는 방법이고, 또 하나는, 도로포장층(예를들면, 아스팔트층)의 내부에 동결 방지제를 함축시키는 방법(이하, 도로매장형이라 함)이다.

본 발명은, 신규의 빙점강하제를 첨가, 함축시키는 미립자 혼합물로 이루어지는 도로매장형의 동결 방지제, 더 나아가서는 이 동결방지제를 도로포장재에 첨가한 도로의 동결 방지 포장재에 관한 것이다.

산포제(散布劑)에 관하여서는, 본 발명과는 전혀 다른 기술분야이지만, 약간 관련도 있으므로 간략하게 설명한다. 산포제로서는, 염화나트륨(NaCl), 염화칼슘($CaC1_2$)등이 대표적인 것으로서 많이 사용되고 있으나, 금속부식, 환경오염 등의 공해상의 문제로, 염소이온(Cl^-)을 함유하지 않은 약제로서, 각종 무기, 유기의 물질이 연구, 제안되고 있다. (예 : 일본국 특개소 58-I1578 호, 동 특공소 58-19717 호).

또한, 금속방식제, 기타의 물질을 혼합, 첨가하는 방법도 많이 제안되어 있다.(예 : 일본국 특개소 60-195178 호, 동 특개소 61-28576 호).

또한, 산포제를 도로면에 정착시켜 날아가기 어렵게 하는 방법(예 : 일본국 특개소 56-59904 호)이라든가, 동결 방지 효과의 지속성을 향상시키는 첨가제(예 : 일본국 특개소 58-I1577 호) 등의 제안도 있다.

한편, 도로매장형의 동결 방지제에 관하여는, 일본국 특공소 60-4220 호가 알려져 있다. 이것은 동결 방지성분(빙점강하제 등)을 외피로 씌워서 캡슐화하고, 이 입자를 포장층에 수 %의 비율로 혼입하는 것이다. 포장층의 마모에 따라 차차 새 캡슐이 표면에 노출 마모하고, 내부의 빙점강하제 등이 물에 적셔져 나오기 때문에, 포장층 자신의 수명이 있는 동안, 효과가 지속한다. 같은 도로매장형의 동결 방지제에 관하여, 서독 특허 2512691 호가 있다.

이것은 상기 일본국 특공소 60-4220 호에 의한 캡슐화제의 비싼 원가 및 기타의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 용암과 같은 천연산 다공설 골재의 구멍에 빙점강하제를 충전하고, 이 입자를 포장층에 수 %

의 비율로 혼입하는 것이다. 목적, 작용은 캡슐화제와 같으나, 값이 싸고, 다공성 골재 자체가 통상의 포장시에 첨가제로서 사용되는 골재의 대체로도 되는 등의 잇점도 있다.

이 서독 특허 제 2512691 호의 발명은, 유럽 특허 제 0153269 호에서 더 개량된 것으로 되어 있다. 즉, 서독 특허 2512691 호의 발명의 동결방지성분의 흡습성에 기인하는 끈적거림에 의한 보관상, 동결방지제 제조상 및 포장시의 혼입작업상의 취급의 난점을 개선하고 있다. 또, 혼입에 의한 포장층의 강도의 열화에 대하여도 개선이 되고 있다. 즉, 흡습성을 개선하기 위하여, 동결방지제로서의 미립자 혼합물 전체에 소수성화(疎水性化)(발수성화)를 부여하고, 한편, 용암 등의 다공성 성분의 구멍 속에 충전된 빙점강하제(친수성)는 눈비와 접하여 서서히 물에 적셔져 나오며, 동결방지의 기능을 발휘한다고 하는 상반하는 성능을 균형잡히게 하는 것이지만, 동결방지효과는 아직 충분히 만족할 수 있는 것은 아니고, 특히 저온에서의 동결방지효과는 사용자의 요구를 만족시키지 못하는 것이 현 실정이다.

본 발명은, 신규의 빙점강하제를 유효성분으로 하는 동결방지제를 사용하여서 동결방지성능을 비약적으로 개선하여 상기 종래기술의 결점을 모두 해결한 것으로, 구체적으로는 추위가 심한 극한지역에서도 본 발명의 동결 방지제는 매우 뛰어난 동결방지 작용효과를 나타내는 것이다.

또한, 본 발명의 동결방지제는, 미립자 혼합물을 전체로서는 소수성(발수성)의 성질을 가지면서, 다공성 성분의 구멍 속에 충전된 빙점강하제를 눈비와 접하여 서서히 물에 적셔나오게 하여 동결방지의 기능을 발휘하는 성능을 유지하고 있는 것이 중요하다.

따라서, 본 발명은 그의 한 실시형태에 있어서, 친수성입자 100 중량부에 대하여, 소성 소수성퍼얼라이트입자, 팽창운모입자, 실라스바룬입자, 합성수지 다공입자로 이루어지는 군으로부터 선택된 1 또는 2 이상의 소수성 다공입자 5 내지 75 중량부의 혼합물에, 돌로마이트 100 중량부에 대하여, 0.8 내지 3.0 중량부의 인산과, 0.8 내지 12 중량부의 초산, 개미산, 프로피온산 및 안식향산으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나의 유기카르본산을 가하여 혼합하고, 반응시켜서 얻어진 반응성생성물을 유효성분으로 하는 빙점강하제를 배합하여 소수성 다공입자의 구멍에 함유시킨 도로동결방지제를 특징으로 한다.

바람직하게는, 친수성 입자는 석영분말이거나, 또는, 용암분말, 경석분말, 발포유리분말로 이루어지는 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 친수성 다공입자이다.

바람직하게는, 친수성 입자 또는 소수성 입자의 지름이 0.2 ㎜ 이하이다.

또한, 도로동결방지제는, 시멘트, 카본분말에서 선택된 1 또는 2 이상을 더욱 첨가하여 구성될 수 있다.

또한, 본 발명은 그의 다른 실시형태에 있어서, 상기의 도로동결방지제를 도로포장재에 배합한, 동결방지용 도로포장재를 특징으로 한다.

상술한 목적, 과제를 달성하기 위하여, 본 발명자들은 상기 예인 동결 방지제의 조성성분에 대하여 여러가지 각도에서 연구를 한 결과, 그 조성성분 중, 빙점강하제로서 주로 사용되고 있는 식염 등으로는 작용효과에 한계가 있고, 이러한 빙점강하제를 사용하는 것으로는 목적이 달성되지 않는 것을 해명하고, 보다 고성능의 빙점강하제를 사용하도록 연구개발을 하여 신규의 빙점강하제를 발명하였다. 또, 빙점강하제를 직접 도로포장재에 혼합하면, 빙점강하제의 흡습성에 의하여 필요없는 수분이 도로포장재 속에 들어가며, 그 때문에 포장강도가 저하하는 경향이 있으므로, 본 발명의 신규 빙점강하제를 특별한 다공입자의 구멍 속에 함유시킴으로써 동결방지제로서의 기능이 비약적으로 향상하는 것을 발견하여 본 발명을 완성한 것이다.

본 발명자들의 연구에 의하면, 도로의 동결방지에는, 빙점강하제를 도로포장재에 함유시켜서 서서히 용출시키는 것이 가장 효과적이지만, 빙점강하제는 어느 것이나 수용성이 있고, 흡습성이 많기 때문에, 보존 중에 공기 중의 수분에 의하여 용해하거나, 흡습하여 응집하거나 하므로, 이것을 방지할 필요가 있는 것으로서, 여러 가지 방습수단을 검토한 결과, 소수성의 다공입자의 구멍 속에 수납 함유시키는 것이 대단히 유효하다는 것을 알았다.

소수성의 다공입자의 구멍 속에 수납함유된 빙점강하제는 도로포장재에 배합되어 도로에 포장되는데, 도로의 마멸에 따라서 다공입자의 마멸 또는 파괴에 의하여 서서히 도로 표면에 용출하여 도로의 동결 방지 효과를 나타내지만, 다공입자가 소수성이고, 물을 받지 않기 때문에, 구멍 속에 수납 함유된 빙점강하제의 용출속도가 느리다고 하는 문제가 있다. 따라서, 유효량의 빙점강하제를 도로면에 용출시키는 수단이 필요하게 된다. 그러나, 상술한 바와같이 빙점강하제를 직접 도로포장재에 혼합하면, 빙점강하제의 흡습성에 의하여 필요이상의 수분이 도로포장재 속에 들어가며, 그 때문에 포장강도가 저하하는 경향이 있으므로 마모가 심한 도로에서는, 빙점강하제를 직접 도로포장재에 혼합하는 것은 좋은 방법은 아니다.

본 발명자들은 더욱 연구를 진행한 결과, 친수성입자를 혼합하면, 빙점강하제를 구멍 속에 수납 함유한 소수성 다공입자의 주변을 따라서 분포한 친수성 입자가 물을 끌어당기기 때문에 빙점강하제가 양호하게 용출하는 것을 발견하고 본 발명을 완성하였다. 더 나아가, 빙점강하제의 함유량을 증대하는 연구를 진행하여, 소수성의 다공입자의 주변을 따라서 분포한 친수성 입자를 다공입자로 하고, 이 입자에도 그 구멍 속에 빙점강하제를 수납 함유시킴으로써 동결방지효과를 한층 양호하게 하는 것에 성공하였다.

먼저, 본 발명의 신규한 빙점강하제에 대하여 설명한다. 이 신규한 빙점강하제는, 천연산인 돌로마이트(칼슘·마그네슘의 탄산염광물)에 인산과 초산의 혼합산을 가하여 혼합 반응시켜서 얻어지는 반응생성물이다.

그런데, 돌로마이트는 천연으로 산출되지만, 순정한 것은 아니고, $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ 또는 $Ca \cdot Mg(CO_3)_2$의 형식으로 표현되는 복염(複鹽)을 주성분으로 한 것이다. 가열하에서 인산(H_3PO_4) 과 초산(CH_3COOH)의 혼합산을 반응시키면, 형식적으로는 다음과 같은 조성으로 이루어지는 화합물이 얻어진다.

$MgHPO_4 \cdot Mg(CH_3COO)_2$ 및

$CaHPO_4 \cdot Ca(CH_3COO)_2$

(또한, 소량은 $Mg_3(PO_4)_2$, $Ca_3(PO_4)_2$로 된다.)

이 반응 생성물은 빙점강하제로서 동결방지제로 사용하는 것으로, 이 신규 빙점강하제를 가한 미립자 혼합물을 포장층에 첨가하면 노면온도 -9℃에서도 동결 방지 효과를 발휘하고, 식염의 -3℃를 훨씬 상회하는 뛰어난 효과를 나타낸다.

더구나, 보관, 제조상, 및 포장작업 상의 취급성도 양호하고, 또, 포장층의 강도열화를 수반하는 일도 없다. 후에 구체적으로 설명하겠으나, 본 발명자들은 식염 이외의, 예를들면, 염화칼슘, 요소 등 이미 알려진 빙점강하제에 대하여도 여러 가지로 본 발명과 비교시험을 하였다. 또, 칼슘, 마그네슘의 초산염, 인산염, 그것들의 혼합물에 대하여도 마찬가지로 테스트하였다. 그러나, 그것들 모두가 동결 방지 기능으로서 식염과 대동소이하며, 오히려 취급성, 포장층의 강도 확보하고 하는 점에서는 바람직하지 않은 결과를 나타내었다.

본 발명의 빙점강하제인 돌로마이트와 인산, 초산의 혼합산과의 반응생성물이 어떻게 -9℃라고 하는 뛰어난 동결방지성능을 나타내는 것인지, 그 이유에 대하여서는 학문적으로는 반드시 분명하지는 않으나, 본 발명자들은 현재까지의 연구에 식견으로서, 다음과 같이 생각하고 있다.

앞서, 돌로마이트와 인산 · 초산의 혼합산과의 반응생성물을,

$MgHPO_4 \cdot Mg(CH_3COO)_2$

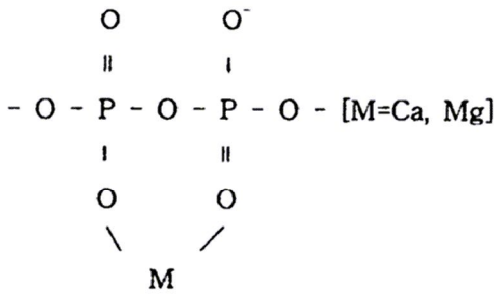
$CaHPO_4 \cdot Ca(CH_3COO)_2$

라고 형식적으로 표현하였으나, 실질형태는 인산근(PO_4^{-3})과 카르복실기($COOH^{-1}$)가 공존한 상태에서 반응한 경우는 「착염」을 형성하고, 그것이 눈비와 접하여 이온화할 때는 착이온

예 (1) $[M(AC)_3]^-$

[AC = 초산기, M = Ca, Mg]

(2)



등을 형성하고 있다고 생각되며, 단순한, PO_4^{-3}, HPO_4^{-2}, $COOH^{-1}$ 로 이온화하는 것은 아니다. 이 착염, 착이온의 형태를 완전히 학문적으로 특정하는 것은 아직 불가능하지만, 항상 반복 재현성이 있는 결과를 부여하는 것으로 미루어, 특히 혼합산과 반응시킨 경우, 착염을 만들고, 이것이 착이온화 하는 것이 큰 폭의 빙점강하작용에 중요하게 관여하고 있는 것으로 생각된다. 이것에 관하여는 후술하는 성능시험의 항에서 상세히 설명한다.

또한, 실험에 의하면, 초산 이외의 카르복실기를 가지는 유기카르본산, 예를들면, 개미산, 프로피온산, 안식향산 등과 인산과의 혼합산에 의해서도, 같은 효과의 반응생성물이 얻어지는 같은 효과가 나타난다. 또한, 초산의 일부 또는 전부를 톱밥과 같은 천연 물질에서 추출된 카르복실기를 함유하는 성분으로 치환하여 인산과의 혼합산으로서 사용한 경우에도 같은 효과의 반응생성물이 얻어지는 같은 효과가 나타난다.

이로부터 인산과 카르복실기를 가지는 유기카르본산을 병용하면 좋다는 것이 이해된다. 인산과 카르복실기를 가지는 유기카르본산의 사용비율은 중량비로 인산 1 에 대하여 1 내지 10 이 생성물의 빙점효과작용으로 볼 때 바람직하다.

본 발명자는, 이 사용비율로 양자를 사용하면, 상기 착염의 생성이 양호하게 되어 뛰어난 빙점효과작용이 나타나는 것으로 생각한다.

또한, 상기의 설명으로부터 이해되는 바와 같이 본 발명에서는, 인산과 카르복실기를 가지는 유기카르본산을 돌로마이트에 반응시키면 되는 것으로, 양자를 미리 혼합한 혼합산으로 하여서 사용하지 않아도 되는 것은 말할 것도 없다.

물론, 혼합산으로 하여서 사용하면, 조작이 간단하게 되는 잇점은 있다. 이와같이, 본 발명의 특징의 하나는, 돌로마이트라고 하는 칼슘과 마그네슘의 「탄산염의 복염」에 인산과 카르복실기를 가지는 유기카르본산을 반응시킴으로써, Ca, Mg을 함유하는 「착염」을 생성시키고, 이 「반응생성물」(이하, 「돌로마이트 반응생성물」이라함)을 동결방지제의 빙점강하제로서 미립자 혼합물의 유효성분으로 하는 것에 있다. 다음에, 신규빙점강하제의 돌로마이트 반응생성물을 사용한 본 발명의 동결방지제에 관하여, 그

조성, 제법, 포장의 적용실시에 대하여 설명한다.

동결방지제는 소수성 다공입자와 친수성 입자의 두 종류의 성분의 적어도 각각 하나를 함유하는 미립자 혼합물로, 그 입자지름이 대략 0.2㎜ 이하, 바람직하기로는 0.1㎜ 이하이고, 전체로서는 발수성을 나타낸다.

대표적 조성은 다음과 같다.

[친수성 성분]

A 돌로마이트 반응생성물 (빙점강하제)

B 용암분말 및 / 또는 석영분말

A+B 100 중량부

[소수성 성분]

C 소성 소수성 퍼얼라이트 및 / 또는 발포폴리우레탄

D 카아본 블랙

C+D 5 내지 75 중량부

기본 제조순서의 골자는 다음과 같다.

(1) A,B,C,D를 각각 미리 제조, 조제하여 따로따로 저장한다.

(2) 각 성분을 각각 저장탱크에서 꺼내서, 건식(乾式)으로 함께 혼합 분쇄하여 다공성 성분의 구멍에 빙점강하제가 충전된 상기의 혼합비율 및 입자지름의 미립자 혼합물을 얻는다.

상기 미립자 혼합물을 도로포장시, 아스팔트 포장층에 6 내지 8%의 비율로 균일하게 혼입한다. 포장작업상의 취급성이 훌륭하고, 또한 포장의 강도, 내구성 등에도 악영향을 주지 않는다. 이 포장층은 강설시, 노면온도 -9℃ 정도에서도 뛰어난 동결방지성능을 발휘한다.

본 발명은, 악영향을 주지 않는 범위에서 관용의 빙점강하제, 예를들면, 식염 등을 적당히 병용할 수도 있다.

또한, 본 발명에 있어서, 전 소수성분의 비율을 전 친수성분 100 중량부에 대하여 5 내지 75 중량부로 하는 이유는, 이 범위가 미립자 혼합물 전체로서의 알맞는 발수성과, 눈비와 접하고서의 소수성 다공입자로부터의 빙점강하제의 용출에 의한 동결방지기능과의 균형을 유지하는 데에 적합한 범위이기 때문이다.

또, 분쇄후의 미립자 지름은 0.2㎜ 이하, 바람직하기로는 0.1㎜ 이하이다.

이것은 이 미립자 혼합물을 예를들면, 아스팔트 포장층에 혼입하는 경우, 균일화가 용이하고, 공기가 딸려 들어가는 일도 없고, 포장층의 강도저하 등을 초래하지 않고, 또, 표층에 노출한 경우의 동결방지기능 발휘의 효율도 좋다.

[실시예]

다음에 실시예를 제시하여 본 발명을 구체적으로 설명하고, 비교예와 성능시험에 의하여 효과를 제시한다.

[실시예 1]

돌로마이트 95%와 인산 1% · 초산 4%의 반응생성물, 즉, 돌로마이트(입자지름 10 내지 15㎜의 것) 1000g에 15% 인산 70g 과 10%의 초산 400g을 서서히 가하면서 잘 혼합하고, 110℃ 내지 150℃로 30 내지 40분간 반응가마에서 교반하면서 반응시켜, 돌로마이트 반응생성물을 얻는다. 얻어진 돌로마이트 반응생성물을 미리 제조 내지는 조제하여 따로따로 저장하여 놓은 친수성을 나타내는 다공성 성분 및 소수성을 나타내는 다공성 성분과, 다음의 조성비율로 함께 건식으로 혼합 분쇄하여, 다공성 성분의 구멍에 돌로마이트 반응생성물이 충전된 입자지름 0.1㎜ 이하의 미립자 혼합물(동결방지제)을 얻는다.

돌로마이트 반응생성물	**60 중량 %**
용암분말	**20 중량 %**
석영분말	**3 중량 %**
소성소수성 퍼얼라이트	**2 중량 %**
발포폴리우레탄	**15 중량 %**

[실시예 2]

돌로마이트 95%와 인산 1% · 프로피온산 4%의 반응생성물, 즉, 돌로마이트(입자지름 10 내지 15m의 것)

1000g에 15% 인산 70g 과 10% 프로피온산 400g을 서서히 가하면서 잘 혼합하고, 110℃ 내지 150℃에서 30 내지 40분간 반응가마에서 교반하면서 반응시켜, 돌로마이트 반응생성물을 얻는다. 얻어진 돌로마이트 반응생성물 60%를, 실시예 1에 제시한 다공성 성분과 함께 건식으로 혼합 분쇄하여, 다공성 성분의 구멍에 돌로마이트 반응생성물이 충전된 입자지름 0.1mm 이하의 미립자 혼합물(동결방지제)을 얻는다.

[비교예]

a_1(돌로마이트 95% + 초산 5%)의 반응생성물

a_2(돌로마이트 95% + 인산 5%)의 반응생성물

b. 식염(NaCl)

c. 염화칼슘($CaC1_2$)

d. 초산칼슘($CaAC_2$)

e. 초산 마그네슘($MgAC_2$)

f. 인산 칼슘($Ca_3(PO_4)_2$)

g, 인산 마그네슘($Mg_3(PO_4)_2$)

h. 인산 - 수소칼슘($CaHPO_4$)

i. 인산 - 수소 마그네슘($MgHPO_4$)

j. d + e (동일 몰비)

k. d + e + h + i (동일 몰비)

상기 a_1 내지 k에 제시한 빙점강하제를 각각 실시예 1의 돌로마이트 반응생성물 대신으로 하여, 실시예 1과 동일하게 하여 입자지름 0.1mm 이하의 미립자 혼합물(동결방지제)를 얻는다.

(성능시험 1)

실시예 1 내지 2 및 각종 비교예의 성능비교시험에 관하여 기술한다.

동결 방지제의 성능은, 동결시의 포장층의 마찰저항(저항치가 클수록 우수하다)에 의하여 판정할 수 있는데, 시험편에 의하여 영국제 요동장치(스킷드 저항테스터, SRT)에 의한 SRT치를 구하여 판단한다.

(1) 시험편의 작성

① 각종 비교시험용 시험편을 작성한다. 즉,

실시예 1 내지 2, 비교예에서 얻어진 합계 14종의 동결방지제 각각과, 아스팔트 포장용 원재료와를 아래의 표준적 비율

배 합 재	배합비(중량)
골재	82.6%
석분	2.7%
동결방지제	8.0%
아스팔트	6.7%
	계 100%

로 배합하여, 가열 · 조합하여서 아스팔트포장재로 하고, 이것을 표면이 평탄한 아스팔트포장층 시험편(시료 No. 1 내지 No. 14)으로 완성시킨다.

(2) 시험 방법

상술한 영국제 SRT를 사용하여,

I) 온도,

II) 표면 상태(젖음, 건조),

III) 동결·용해의 반복,

등의 제 조건을 여러가지 설정하여 SRT값(스킷드 저항치)를 측정한다.

또, 눈으로 보고 손으로 만짐으로써 동결상황을 파악한다.

(3) 시험결과

아래에 대표적인 시험 결과를 제시한다.

SRT치가 클수록, 동결방지효과가 뛰어나다.

[표 1]

시료 No.	빙점강화제의 종류	SRT 값 (*1)	동결 상황 (*2)		
			-3℃	-5℃	-9℃
1	실시예 1의 것	76.3	○	○	○
2	실시예 2의 것	75.0	○	○	○
3	a_1	63.9	○	△	×
4	a_2	47.4	△	×	×
5	b	64.0	○	△	×
6	c	65.0	○	△	×
7	d	62.1	○	×	×
8	e	63.5	○	×	×
9	f	39.0	×	×	×
10	g	39.1	×	×	×
11	h	40.3	×	×	×
12	i	41.0	×	×	×
13	j	63.3	○	×	×
14	k	57.6	△	×	×

1 : 본 SRT 값은, 하기 조건으로 측정된 SRT 단위치 3개의 평균치이다.

· 온도 : -15℃

· 표면상태 : 물을 스프레이

· 동결 : 용해 반복 회수 : 48회, 90회, 132회

(각회마다 측정치 1개)

2 : 각 온도에 있어서의 동결상황을 눈으로 보는 것과 손으로 만지는 것으로 관찰.

○은 얼지 않은 것(외관상, 얼어 있어도, 손가락으로 문지르면 쉽게 제거할 수 있는 상태도 포함).

△은 약간 언 것.

X 은 언 것.

표 1의 결과에 의하면,

I) 식염(시료 No. 5)과 돌로마이트 반응생성물(시료 No. 1, No. 2)에서는 SRT 값이 11 내지 12라는 현격한 차가 있고, 기타는 식염과 대동소이거나, 어떤 것은 상당히 낮다.

II) 염화칼슘이 식염보다 SRT 값이 겨우 1이 높을 정도에 불과하고, 동결방지제로서 충분한 효과가 없으며, 더욱이 발수성의 점에서 보관, 제조에 문제가 있다.

III) 동결상황에서는, 본 발명에 관련된 돌로마이트 반응생성물이 -9℃에서도 얼지 않고, 현저하게 뛰어난 결과를 나타냈다.

IV) 돌로마이트에 초산, 인산을 각각 단독으로 반응시킨 것(시료 No. 3, No. 4) 및 초산칼슘(시료 No. 7), 초산마그네슘(시료 No. 8), 인산칼슘(시료 No. 9), 인산마그네슘(시료 No. 10)을 단독으로 가한 것 등은, 어느 것이나 식염과 동등하거나, 어떤 것은 꽤 낮은 값을 나타내고 있고, 본 발명에 관련된 인산과 초산의 양자를 반응시킨 돌로마이트 반응생성물과는 현저한 차가 있다.

이것은, 본 발명에 관련된 돌로마이트 반응생성물이 단순한 인산이온 초산이온을 형성하는 것은 아니고, 착이온 형성물질로 되어 있는 것을 나타내고 있다고 생각된다.

다음에, 실시예 3 내지 5를 나타낸다.

[실시예 3]

실시예 1에서 얻어진 돌로마이트 반응생성물을, 미리 제조 내지는 조제하여서 따로따로 저장하여 놓은 친수성을 나타내는 다공성 성분 및 소수성을 나타내는 다공성 성분과, 다음의 조성비율로 함께 건식으로 혼합 분쇄하여, 다공성 성분의 구멍에 돌로마이트 반응생성물이 충전된 입자지름 0.1㎜ 이하의 미립자 혼합물(동결 방지제)을 얻는다.

돌로마이트 반응생성물	60%
식염	1%
용암 분말	20%
석영 분말	3%
소성소수성 퍼얼라이트	1%
발포폴리우레탄	15%

[실시예 4]

실시예 1에서 얻어진 돌로마이트 반응생성물을, 미리 제조 내지 조제하여서 따로따로 저장하여 놓은 친수성을 나타내는 다공성 성분, 소수성을 나타내는 다공성 성분, 유연(油煙) 및 시멘트와, 다음의 조성비율로 함께 건식으로 혼합 분쇄하여, 다공성 성분의 구멍에 돌로마이트 반응생성물이 충전된 입경 0.1㎜ 이하의 미립자 혼합물(동결 방지제)을 얻는다.

돌로마이트 반응생성물	60%
용암 분말	20%
석영 분말	2%
소성소수성 퍼얼라이트	5%
발포폴리우레탄	10%
유연(카본블랙)	1%
시멘트	2%

[실시예 5]

실시예 1의 10% 초산 400g을 대신하여, 10% 초산 200g과 10% 프로피온산 200g을 사용하여서 마찬가지로 반응시켜, 돌로마이트 반응생성물을 얻는다.

얻어진 돌로마이트 반응생성물을, 미리 제조 내지 조제하여서 따로따로 저장하여 놓은 친수성을 나타내는 다공성 성분, 소수성을 나타내는 다공성 성분 및 시멘트와, 다음의 조성비율로 함께 건식으로 혼합 분쇄하여, 다공성 성분의 구멍에 돌로마이트 반응생성물이 충전된 입경 0.1㎜ 이하의 미립자 혼합물(동

결방지제)을 얻는다.

돌로마이트 반응생성물	62%
용암 분말	21%
소성소수성 퍼얼라이트	6%
발포폴리우레탄	10%
시멘트	1%

(성능시험 2)

실시예 3 내지 5에서 얻어진 동결방지제를,

아스팔트포장 배합재	배 합 비
골재	86.6%
석분	2.7%
동결방지제	8.0%
아스팔트	6.7%
계	100%

로 각각 아스팔트포장용 원재료에 배합하여, 가열, 조합하여서 이것을 표면이 평탄한 아스팔트포장층 시험편으로 완성하여, 물을 뿌려서 동결상황을 검사하였다.

어느 시험편도 -9℃에서 얼지 않고, 뛰어난 동결방지효과가 인정되었다.

본 발명은, 상술한 바와 같이 신규 빙점강하제를 특수한 사용방법으로 사용함으로써, 종래 이루지 못하였던 -9℃라는 저온에서 도로의 동결을 방지할 수 있었고, 더욱이 장시간에 걸쳐서 동결방지효과를 계속적으로 유지할 수 있는 것으로, 그 효과는 매우 현저하다고 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

친수성입자 100 중량부에 대하여, 소성 소수성퍼얼라이트입자, 팽창운모입자, 실라스바룬입자, 합성수지다공입자로 이루어지는 군으로부터 선택된 1 또는 2 이상의 소수성 다공입자 5 내지 75 중량부의 혼합물에, 돌로마이트 100 중량부에 대하여, 0.8 내지 3.0 중량부의 인산과, 0.8 내지 12 중량부의 초산, 개미산, 프로피온산 및 안식향산으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나의 유기카르본산을 가하여 혼합하고, 반응시켜서 얻어진 반응성생성물을 유효성분으로 하는 빙점강하제를 배합하여 소수성 다공입자의 구멍에 함유시킨 도로동결방지제.

청구항 2

제1항에 있어서, 친수성 입자가 석영분말인 도로 동결방지제.

청구항 3

제1항에 있어서, 친수성 입자가 용암분말, 경석분말, 발포유리분말로 이루어지는 군에서 선택된 1 또는 2 이상의 친수성 다공입자인 도로동결방지제.

청구항 4

제1항에 있어서, 친수성 입자 또는 소수성 입자의 지름이 0.2㎜이하인 도로 동결방지제.

청구항 5

제1항에 있어서, 시멘트, 카본분말에서 선택된 1 또는 2 이상을 더욱 첨가하는 도로 동결방지제.

청구항 6

특허청구의 범위 제1항에 기재된 도로동결방지제를 도로포장재에 배합한, 동결방지용 도로포장재.