



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년06월15일  
(11) 등록번호 10-1867550  
(24) 등록일자 2018년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 41/49 (2006.01) C04B 41/47 (2006.01)  
C04B 41/48 (2006.01) C04B 103/00 (2006.01)  
C04B 103/65 (2006.01) C04B 111/27 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
C04B 41/495 (2013.01)  
C04B 41/478 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0121817  
(22) 출원일자 2016년09월23일  
심사청구일자 2016년09월23일  
(65) 공개번호 10-2018-0033326  
(43) 공개일자 2018년04월03일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101318679 B1\*  
KR100494993 B1\*  
JP2002541055 A  
KR101630835 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 알티캡  
경기도 안산시 상록구 해안로 705, 기술고도화동 605호 (사동, 경기테크노파크)

(72) 발명자  
홍창균  
인천광역시 부평구 경인로 890번길 45-2 201호  
박명주  
경기도 안양시 동안구 동안로 35 107동 201호 (호계동, 무궁화한양아파트)

(74) 대리인  
특허법인임앤정

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 안국현

(54) 발명의 명칭 **콘크리트 흡수방지제 조성물**

**(57) 요약**

본 발명은 액상 흡수방지제에 관한 것이다. 즉 콘크리트의 표면에 도포되어 콘크리트 표층으로 침투됨으로써 콘크리트 표층의 방수성, 내염해성을 증진시키기 위한 것이다. 특히 본 발명에 따른 흡수방지제는 요변성 개선제를 이용하여 척소성을 부여함으로써 도포시의 작업성이 향상되며, 수직면에서도 오랜 기간 흘러내리지 않고 머물러 있으므로 수직면에 도포하여도 콘크리트의 표층 깊숙하게 침투가능하다는 이점이 있다.

**대표도** - 도7



(52) CPC특허분류

**C04B 41/4803** (2013.01)

**C04B 41/483** (2013.01)

C04B 2103/0085 (2013.01)

C04B 2103/65 (2013.01)

C04B 2111/27 (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

콘크리트 표면에 결합되어 콘크리트 내부로 물이 침투되는 것을 방지하는 실란계 방수제;

상기 방수제와 혼합되어, 상기 방수제를 희석시키는 희석제; 및

상기 희석제와 방수제가 중력 작용에 의하여 콘크리트 표면에서 하부로 흘러내리는 정도를 제어하기 위한 요변성 개선제;를 포함하여 이루어진 것으로서,

상기 요변성 개선제는 셀룰로오스 아세테이트, 2-하이드록시에틸셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필 셀룰로오스, 카르복시메틸 셀룰로오스 소듐염, 하이드록시에틸 셀룰로오스 중 적어도 하나를 포함하는 셀룰로오스 계열의 물질인 것을 특징으로 하는 콘크리트 흡수방지제.

**청구항 6**

콘크리트 표면에 결합되어 콘크리트 내부로 물이 침투되는 것을 방지하는 실란계 방수제;

상기 방수제와 혼합되어, 상기 방수제를 희석시키는 희석제; 및

상기 희석제와 방수제가 중력 작용에 의하여 콘크리트 표면에서 하부로 흘러내리는 정도를 제어하기 위한 요변성 개선제;를 포함하여 이루어진 것으로서,

상기 요변성 개선제는 파라핀 왁스, 마이크로크리스탈린 왁스, 폴리에틸렌 왁스, 폴리프로필렌 왁스, 카우바나 왁스, 소이 왁스, 라이스 왁스, 베이베리 왁스, 몬탄 왁스 중 적어도 하나를 포함하는 왁스 계열의 물질인 것을 특징으로 하는 콘크리트 흡수방지제.

**청구항 7**

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 방수제 30~70 중량%, 상기 희석제 20~50 중량%, 상기 요변성 개선제 1~20 중량%의 범위로 배합되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 흡수방지제.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 콘크리트 구조물의 표면에 도포되어 물이 침투되는 것을 방지하기 위한 콘크리트 흡수방지제 조성물에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 콘크리트 구조물 또는 철근-콘크리트 구조물은 축조된 후 주변의 환경 요소들과 반응하면서 점차 열화 된다. 콘크리트의 열화는 염해, 중성화, 알카리 골재 반응과 같은 화학적 작용에 의한 열화와, 동결-융해의 반복에 따른 물리적 작용에 의한 열화로 나눌 수 있다.
- [0003] 염해의 경우 염소 성분이 콘크리트 내부로 유입되어 철근의 부동태 피막을 파괴한 후 철근을 부식시키는 현상을 말한다. 철근이 부식되면 체적이 팽창되어 콘크리트 표면에 균열이 발생하고 박리가 일어나기도 한다. 염해는 주로 겨울철에 염소를 주성분으로 하는 제설제의 살포에 따라 염소 성분이 콘크리트 내부로 침입하거나, 또는 해안가에서는 공기 중의 염소 성분이 콘크리트 내로 투입되면서 발생한다.
- [0004] 콘크리트의 중성화는 대기중의 탄산가스가 콘크리트 내부로 유입되면서 콘크리트 수화반응에 의하여 형성된 수산화칼슘을 탄산칼슘으로 변화시키면서 발생한다. 콘크리트 내부의 pH가 저하되면서 앞의 경우와 마찬가지로 철근의 부동태 피막이 제거되고 철근이 부식되게 된다.
- [0005] 동결 융해작용도 콘크리트에 침입한 물이 얼고 녹는 과정에서 부피가 변화하여 콘크리트에 균열을 발생시킨다.
- [0006] 위의 이러한 콘크리트 열화는 대부분 열화 물질들이 물에 용해된 상태로 콘크리트 내부로 유입되면서 발생한다. 이에 콘크리트 구조체, 특히 콘크리트 교량 포장면에는 방수처리를 수행한다. 방수처리에는 다양한 방식이 있다. 콘크리트 포장체 상면에 미장 또는 스프레이 방식으로 보호층을 형성하는 방법이 널리 사용되었다. 그러나 표면 보호층은 콘크리트에 대한 부착력이 좋지 못하여 콘크리트 표면으로부터 박리되어 콘크리트의 열화를 방지하지 못할 뿐만 아니라, 오히려 2차 오염을 발생시키기도 하였다. 이에 액상의 방수제를 콘크리트에 침투시켜 방수성을 증대시키는 방법이 제시되었다. 콘크리트 표면에 별도의 보호층을 형성하는 것이 아니라 콘크리트 포장의 표층부에 액상 방수제가 침투하여 방수층을 만드는 방식이다.
- [0007] 침투형 방수제의 경우 포장체의 상면에는 적용성이 좋지만, 포장체의 하면(예컨대 교량의 하면)이나, 도로 경계석의 수직면과 같이 방수제의 침투방향과 중력의 방향이 서로 다른 경우에는 방수제가 충분히 콘크리트 구조체에 충분히 침투되지 못하고 흘러 내려 버리는 문제점이 있었다.
- [0008] 특히, 도로의 중앙분리대나 외측의 경계석은 수직하게 형성될 뿐만 아니라, 제설작업시 눈을 적치시켜 놓는 장소로 활용되기 때문에 제설제에 대한 피해가 훨씬 더 심각하게 나타나는 문제점이 있다. 또한 중앙분리대나 경계석 영역에는 도로 포장체의 배수구가 설치되어 있어서, 도로면에 비하여 염소, 탄산 등의 열화 물질과의 접촉이 더욱 빈번해지고 많아 지는 바 열화의 피해도 더 크게 나타난다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 콘크리트에 대한 부착성과 침투성이 우수하여 수직면이나 천정면에 대해서도 적용성이 향상된 액상 침투형 흡수방지제 조성물을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 콘크리트 흡수방지제는 콘크리트 표면에 결합되어 콘크리트 내부로 물이 침투되는 것을 방지하는 실란계 방수제; 상기 방수제와 혼합되어, 상기 방수제를 희석시키는 희석제; 및 상기 희석제와 방수제가 중력 작용에 의하여 콘크리트 표면에서 하부로 흘러내리는 정도를 제어하기 위한 요변성 개선제;를 포함하여 이루어진 것에 특징이 있다.
- [0011] 본 발명에 따르면 상기 방수제는 실란과 폴리실록산 중 어느 하나 또는 이들을 혼합한 것을 포함하며, 상기 희석제는 휘발성 유기 화합물(VOC; Volatile Organic Compounds)인 것이 바람직하다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 요변성 개선제는 폴리아크릴레이트, 폴리아크릴레이트 소듐염, 폴리아크릴-에틸아크릴레이트 공중합체, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴-에틸옥시레이트 공중합체 중 적어도 하나를 포함하는 폴리머 계열의 물질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0013] 또는 상기 요변성 개선제로서 셀룰로오스 아세테이트, 2-하이드록시에틸셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필 셀룰로오스, 카복시메틸 셀룰로오스 소듐염, 하이드록시에틸 셀룰로오스 중 적어도 하

나를 포함하는 셀룰로오스 계열의 물질을 사용할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 예에서, 상기 요변성 개선제는 파라핀 왁스, 마이크로크리스탈린 왁스, 폴리에틸렌 왁스, 폴리프로필렌 왁스, 카우바나 왁스, 소이 왁스, 라이스 왁스, 베이베리 왁스, 몬탄 왁스 중 적어도 하나를 포함하는 왁스 계열의 물질을 사용할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에서 상기 방수제 30~70 중량%, 상기 희석제 20~50 중량%, 상기 요변성 개선제 1~20 중량%의 범위로 배합될 수 있다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명에 따른 액상 흡수방지제는 척소성이 발현되어 도포시에는 졸 상태로 작용하여 유동성이 보장되어 도포작업이 용이하며, 도포가 완료된 후에는 겔 상태로 유지되어 콘크리트 표면으로부터 흘러내리지 않고 제 위치를 유지한다. 즉 본 발명에 따른 흡수방지제는 수직면에 도포하는 경우에도 제자리에서 오랜 기간 머물러 있으므로 흡수방지제가 콘크리트의 표층으로 깊숙하게 침투되어 수평면에 도포한 것과 동일한 수준에서 방수성이 보장된다는 이점이 있다.

[0017] 요변성 개선제에 의해 부여된 척소성으로 인하여, 본 발명에 따른 액상 흡수방지제는 특히 교량의 교각, 하부면, 경계석의 수직면 등에 적용하여 우수한 성능을 발휘할 수 있을 것으로 기대된다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 교량의 개략적 도면이다.  
 도 2는 방수제의 화학적 작용을 설명하기 위한 도면이다.  
 도 3은 몰탈 공시체의 수직면에 비교예에 따른 흡수방지제를 도포한 후의 사진이다.  
 도 4와 도 5는 각각 실시예2,3에 따른 흡수방지제를 몰탈 공시체에 도포한 후의 사진이다.  
 도 6의 사진은 실시예2,3의 몰탈 공시체의 단면 사진이다.  
 도 7은 비교예(좌측)와 실시예1(우측)을 몰탈 공시체의 수직면에 각각 도포한 후 물을 뿌린 상태의 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 흡수방지제에 대하여 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[0020] 본 발명은 콘크리트 흡수방지제에 대한 것이다. 액상의 조성물로서 도로포장에 도포하면 포장면의 표층부로 침투하여 방수층을 형성한다. 특히 교량 상판의 포장층에 사용된다. 즉, 일반 도로와 달리 교량 포장층은 지반과 연결되어 있지 않아서 눈이 쉽게 녹지 않으므로 제설제를 대량 살포한다. 따라서 염해 피해가 가장 심각하게 나타나는 구조물은 교량 포장이다. 물론 본 발명은 도로포장이나 교량포장에만 적용되는 것은 아니며, 콘크리트 구조물에 모두 적용될 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따른 액상 조성물은 수평면(도로의 포장상면)에도 당연히 적용가능하지만, 도로의 중앙분리대나, 도로 양측의 경계석, 교량의 하면과 같이 수직면이나 천정면에 적용될 때 기존의 흡수방지제에 비하여 큰 효과를 낼 수 있다. 수평면에 흡수방지제를 도포하면, 흡수방지제에 작용하는 중력방향과 침투되어야 하는 방향이 서로 일치하므로 침투성이 문제가 되지 않는다. 그러나 수직면이나 천정면과 같이 흡수방지제에 작용하는 중력방향과 침투되어야 하는 방향이 서로 다른 경우 흡수방지제가 흘러내리면서 콘크리트의 표층부로의 침투성이 약화되는 문제가 있었다.

[0022] 본 발명은 도 1에 도시된 것처럼 포장도로의 분리대(A), 교량의 하면(B) 및 교각(C)과 같이 수직면과 천정면에 대해서도 부착성과 침투성이 우수한 흡수방지제를 제공하고자 한다.

[0023] 본 발명에 따른 흡수방지제는 실란계 방수제, 희석제, 요변성 개선제가 혼합하여 이루어진다. 이외에 물성을 개선하기 위한 다른 첨가제가 포함될 수 있다.

[0024] 실란계 방수제는 콘크리트 표면에 도포 및 침투되어 콘크리트 표층에 일정 두께로 방수층을 형성하기 위한 것이다. 실란계 물질은 무기질, 특히 SiO<sub>2</sub>와의 결합성이 우수하다는 특징이 있으며, 소수성 기능을 포함하고 있어

방수성이 우수하다.

- [0025] 도 2는 실란계 방수제의 화학적 작용을 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 콘크리트는 강도 향상을 위하여 골재가 가장 큰 비중으로 혼합되며, 골재는 주로 SiO<sub>2</sub> 성분으로 이루어진다. 실란계 방수제, 예컨대 실란올은 도 2에 도시된 바와 같이 축합반응을 통해 콘크리트의 SiO<sub>2</sub>에 결합된다. 그리고 실란계 물질의 유기기(R)는 주로 소수성으로 이루어진다. 소수성 유기기가 실리카를 감싸고 있는 구조, 즉 코팅되는 구조로 결합되는 바, 물이 콘크리트 내부로 침입하지 못하고 외부로 배수된다. 즉, 콘크리트의 상부 표층을 소수성으로 개질한다.
- [0027] 본 실시예에서 콘크리트 흡수방지성능 부여를 위하여 사용하는 실란은 R<sub>n</sub>Si(OR)<sub>4-n</sub>(여기서, R 은 알킬기, 아릴기, 유기작용기, OR은 메톡시기, 에톡시기, 아세톡시기를 나타냄)의 구조를 갖는 유기 실란의 사용이 가능하다. 보다 구체적으로, 메틸디메톡시실란, 노르말헥실트리메톡시실란, 페닐트리메톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리메톡시실란, 프로필트리메톡시실란, n-옥틸트리메톡시실란, 비스-트리에톡시실란, 헥사메틸디실란 등이 사용될 수 있다.
- [0028] 또한 본 발명의 일 실시예에서 사용 가능한 폴리실록산은 R<sub>1n</sub>-[Si(R<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]-R<sub>3</sub>의 구조와 R<sub>1n</sub>-[Si(R<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sub>x</sub>[Si(OR)<sub>2</sub>]<sub>y</sub>-R<sub>3</sub> (여기서, R<sub>1</sub>은 알킬기, 아릴기, 유기작용기, R<sub>2</sub>는 알킬기, R<sub>3</sub>는 알킬기, 아릴기, 유기작용기, OR은 메톡시, 에톡시, 기타 유기작용기 등을 나타냄)의 구조를 갖는다. 보다 구체적으로, 폴리디메틸실록산(수평균 분자량 Mn 2000~20,000), 폴리디메틸실록산-알킬메틸실록산 공중합체, 폴리디메틸실록산-메틸페닐실록산 공중합체, 폴리디메틸실록산-메틸(스테인옥시알킬)실록산 공중합체, 폴리디메틸실록산-graft-폴리아크릴레이트 등이 사용될 수 있다.
- [0029] 본 발명에서 실란계 물질은 위에서 언급한 물질을 단독으로 사용하거나, 또는 이들 중 적어도 2개를 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0030] 한편, 희석제는 분말 형태로 조성된 실란계 물질을 녹여서, 용액 상태로 희석 및 분산시키기 위한 것이다. 실란계 물질은 물에도 녹을 수 있지만 본 실시예에서는 유기용제, 특히 휘발성유기화합물(VOC; Volatile Organic Compounds)을 사용한다. 또한 본 실시예에서는 휘발성유기화합물 중 환경영향이 작은 물질, 특히 오존생성능력이 적은 물질을 사용한다. 예를 들면, 면제용제로서 디메틸카보네이트, 파라클로로벤조트리플로라이드를 사용할 수 있고, 생분해성 용제인 에틸락테이트 또한 사용이 가능하다. 일반용제군에서는 아세톤, 아이소프로필알콜, 톨루엔, 자이렌, 사이클로헥산, 메틸에틸케톤, n-헥산 등이 사용될 수 있다.
- [0031] 그리고 본 발명에서 가장 중요한 역할을 수행하는 요변성 개선제는 희석제에 분산되어 있는 방수제가 중력에 의하여 콘크리트 표면에서 하부로 흘러내리는 것을 방지하기 위한 것이다. 본 발명에 따른 흡수방지제는 교각, 교량의 하부면, 도로 경계석의 수직면 등에 도포되었을 때 흡수방지제가 금방 흘러내려서 콘크리트 표층에 침투되지 못하는 문제점을 해결하기 위한 것이므로, 요변성 개선제의 역할이 매우 중요하다. 그러나 이를 위하여 단순히 흡수방지제의 점도를 향상시키는 것은 바람직하지 않다. 점도만 향상되는 경우 콘크리트 표면에 도포하는 작업성이 현저하게 저하되기 때문이다. 이에 본 발명에서 사용하는 요변성 개선제는 액상의 흡수방지제에 척소성(thixotropic)을 부여함으로써 위의 문제를 해결한다. 척소성이란 유동시에는 액체에 가까운 졸(sol) 상태가 되고, 안정시에는 점도가 올라가는 겔(gel) 상태를 유지하는 것이다. 즉, 흡수방지제를 콘크리트 표면에 도포할 때에는 졸 상태로 거동하여 도포가 용이하며, 일단 도포된 후에 안정되면 액상 흡수방지제가 겔 상태로 거동하여 흘러내리지 않는다.
- [0032] 본 발명의 실시예에서는 폴리머 계열, 셀룰로오스 계열 및 왁스 계열의 요변성 개선제를 사용할 수 있다.
- [0033] 폴리머 계열의 요변성 개선제로는 폴리아크릴레이트, 폴리아크릴레이트 소듐염, 폴리아크릴-에틸아크릴레이트 공중합체, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리아크릴-에틸옥시레이트 공중합체 등이 사용될 수 있다.
- [0034] 셀룰로오스 계열의 요변성 개선제로는 셀룰로오스 아세테이트, 2-하이드록시에틸셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트 부틸레이트, 셀룰로오스 트리아세테이트, 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트, 메틸셀룰로오스, 에틸셀룰로오스, 하이드록시프로필 셀룰로오스, 카르복시메틸 셀룰로오스 소듐염, 하이드록시에틸 셀룰로오스 등이 사용될 수 있다.
- [0035] 또한 왁스 계열의 요변성 개선제로는 석유왁스인 파라핀 왁스, 마이크로크리스탈린 왁스, 합성 왁스인 폴리에틸렌 왁스, 폴리프로필렌 왁스, 천연왁스인 카우바나 왁스, 소이 왁스, 라이스 왁스, 베이베리 왁스, 미네랄 왁스

인 몬탄 왁스 등이 사용될 수 있다.

[0036] 이상에서 설명한 방수제, 희석제 및 요변성 개선제의 배합비율에 있어서, 본 실시예에서는 방수제 30~70 중량%, 희석제 20~50 중량%, 요변성 개선제 1~20 중량%의 범위로 배합될 수 있다.

[0037] 방수제는 30% 미만으로 첨가될 경우 콘크리트에 침투되는 양이 부족하여 방수 기능이 저하될 수 있으며, 역으로 70% 초과로 첨가될 경우 방수제가 콘크리트 표면에 잔존하여 주변 오염을 일으킬 우려가 있다.

[0038] 희석제로 사용되는 유기용제는 20% 미만일 경우 방수제가 제대로 희석되지 않아 효과가 떨어지고, 40% 초과일 경우 상대적으로 방수제와 요변성 개선제의 함량이 줄어들므로 방수성 및 척소성이 저하될 수 있다.

[0039] 요변성 개선제는 1~20% 함량이 바람직하다. 1% 미만일 경우 척소성 부여가 어렵고, 20% 초과일 경우 모세관 현상을 저해할 우려가 있어 방수제의 콘크리트 침투가 어렵다. 즉, 방수제는 모세관 현상 또는 삼투압에 의하여 콘크리트의 미세 균열 또는 공극을 따라 콘크리트의 표층으로 침투하게 되는데, 요변성 개선제는 안정된 상태에서 점도가 상승하여 콘크리트 표층으로 침투되지 못할 수 있다.

[0040] 본 연구진은 발명에 따른 액상 흡수방지제의 배합량을 달리하여 4개의 실시예와 하나의 비교예에 따른 흡수방지제를 만들고, 내흡수성, 내투수성 및 염화이온 침투 저항성에 대하여 각각 실험하였다.

[0041] 실시예1~4와 비교예의 조성은 아래의 표 1에 나타내었다.

[표 1]

구분	방수제			유기용제		요변성 개선제		
	A	B	C	D	E	F	G	H
실시예 1	150	150	300	200	150	20	30	-
실시예 2	150	150	300	200	120	20	40	10
실시예 3	150	150	300	200	100	30	50	20
실시예 4	150	150	300	220	80	40	60	20
비교예 1	150	150	300	200	200	-	-	-

[0043] 여기서, A:트리메틸옥시메틸실란, B:트리에톡시옥틸실란, C:폴리디메틸실록산, D:디메틸카보네이트, E:이소프로필알콜, F:폴리아크릴-co-에틸아크릴레이트, G:카우바나왁스, H:에틸셀룰로오스 이다.

[0045] 예컨대, 실시예1의 경우 트리메틸옥시메틸실란 150g, 트리에톡시옥틸실란 150g과 폴리디메틸실록산 300g을 미리 준비한 유기용제인 디메틸카보네이트 200g, 이소프로필알콜 150g에 희석하여 점성이 낮은 액상 화합물을 제조하였다. 그리고 폴리아크릴-co-에틸아크릴레이트 20g, 카우바나왁스 30g을 첨가하여 고속교반기를 이용해 30분간 용해하여 콘크리트 침투식 액상 흡수방지제를 제조한다. 나머지 실시예의 경우도 제조방식은 동일하다. 비교예의 경우 방수제와 유기용제만 사용하였고, 요변성 개선제는 사용하지 않았다.

[0046] 먼저 몰탈 공시체에 도포하여 실험을 수행하였다.

[0047] KS F 4930 “콘크리트 표면 도포용 액상형 흡수방지제”의 규격과 방법에 의해 몰탈 공시체를 제조하고 위 실시예1~4와 비교예를 공시체에 도포하였다. 각 시험체에 도포량은 0.4 Liter/m<sup>2</sup>이다. 시험체의 수평면과 수직면에 각각 도포하였고, 수평면에 대한 결과를 아래의 [표 2]에, 수직면에 대한 결과를 [표 3]에 나타내었다.

[0048] [표 2]

항목		기준값	비교예1	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4
침투깊이(mm)		2.0	5.2	6.0	5.8	6.2	5.5
내흡수 성능	표준상태	물흡수 계수비 0.10이하	0.05	0.02	0.03	0.02	0.04
	내 알칼리성 시험 후 저온·고온 반복 저항성 시험 후						
	촉진 내후성 시험 후	물흡수 계수비 0.20이하	0.08	0.04	0.06	0.05	0.07
내투수성능		투수비 0.1이하	0.06	0.04	0.02	0.05	0.06
염화이온 침투 저항성능(mm)		교면 방수용 : 1.0이하 그 외 : 3.0이하	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03

[0049]

[0050] [표 3]

항목		기준값	비교예1	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4
침투깊이(mm)		2.0	0.4	5.0	4.8	5.2	5.4
내흡수 성능	표준상태	물흡수 계수비 0.10이하	0.2	0.02	0.03	0.02	0.02
	내 알칼리성 시험 후 저온·고온 반복 저항성 시험 후						
	촉진 내후성 시험 후	물흡수 계수비 0.20이하	0.5	0.04	0.06	0.05	0.03
내투수성능		투수비 0.1이하	0.3	0.04	0.02	0.05	0.02
염화이온 침투 저항성능(mm)		교면 방수용 : 1.0이하 그 외 : 3.0이하	2.0	0.01	0.02	0.02	0.03

[0051]

[표 2]를 참고하면, 흡수방지제의 콘크리트 표층 침투깊이는 비교예와 실시예 모두 기준치 2mm를 훨씬 상회하는 것으로 나타났다. 이 중에서 실시예3이 6.2mm로 가장 깊게 침투하는 것으로 확인되었으며, 비교예는 5.2mm로 가장 낮게 나타났다. 물흡수계수비의 경우 내알칼리성 시험후, 저온·고온 반복저항성 시험후의 기준치는 0.1이하, 촉진 내후성 시험후는 0.2이하이다. 실시예1~4는 대략 0.02~0.06 정도로 나타났으며, 비교예는 0.05~0.08 수준으로 실시예보다 약간 높게 나타났다. 염화이온 침투성능도 비교예(0.04)에 비하여 실시예들이 최저 0.01를 기록하였다. 모든 항목에서 실시예들과 비교예는 기준치를 만족하는 것으로 나타났으며, 실시예들이 작게나마 비교예에 비하여 수평면에서의 침투성능과 기능성이 우수한 것으로 확인되었다.

[표 3]을 참고하면, 침투 깊이에 있어서 기준값은 2.0mm이지만, 비교예의 경우 0.4mm로 침투가 거의 안 되는 것으로 나타났다. 그러나 실시예1~4의 경우 4.8~5.4mm 깊이로 침투하여 침투성이 매우 높은 것으로 확인되었다. 수직면의 경우 비교예에 따른 흡수방지제를 도포하면 즉시 흘러내리기 때문에 흡수방지제가 콘크리트에 침투할 시간적 여유가 없는 반면, 본 실시예의 경우 척소성에 의하여 도포 후 일정 시간 동안 흘러내리지 않고 제자리에서 유지가 되므로 콘크리트 표층에 깊숙하게 침투할 수 있다.

도 3은 몰탈 공시체의 수직면에 비교예에 따른 흡수방지제를 도포한 후의 사진이며, 도 4와 도 5는 각각 실시예



2,3에 따른 흡수방지제를 몰탈 공시체에 도포한 후의 사진이다. 도 3의 경우 흡수방지제가 모두 흘러내려 몰탈 공시체의 표면이 그대로 노출되어 있다. 그러나 도 4와 도 5의 사진을 보면 몰탈 공시체의 수직면이 하얀색 흡수방지제가 그대로 머물러 있는 것을 확인할 수 있다. 이러한 차이는 유변성 개선제의 작용에 따른 차이로 설명할 수 있으며, 콘크리트에 대한 침투깊이에 대한 시험 결과로도 확인할 수 있다. 도 6의 사진은 실시예2,3의 몰탈 공시체의 단면 사진이다. 흡수 방지제가 콘크리트 표층에 완전히 침투된 것을 육안으로 확인할 수 있다.

[0055] 흡수방지제가 콘크리트에 침투하지 못하면 당연히 내흡수성, 내투수성, 염화이온침투저항성이 모두 저하될 수밖에 없다. 시험 결과도 이와 동일하게 나타났다. 즉, 내흡수성에 있어서 물흡수계수비는 0.1 이하, 촉진 내후성 시험 후는 0.2 이하로 규정되어 있는데, 비교예의 경우 물흡수계수비가 0.2, 0.5로 나타나 내흡수성이 기준치를 만족하지 못하였다. 그러나 본 발명에 따른 실시예1~4의 경우 모두 0.02~0.06으로 나타나 모든 경우에 내흡수성이 우수한 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 몰탈 공시체 수평면에 대한 시험결과와 거의 동일한 수준으로서 본 실시예에 따른 흡수방지제의 경우 수직면과 수평면에서 모두 고르게 성능이 보장되는 것을 알 수 있다.

[0056] 내투수성의 경우도 비교예는 0.3으로 기준치 0.1 이하를 만족하지 못한 반면, 본 실시예들은 0.02~0.05로 기준치 보다 훨씬 낮은 수치를 나타냈다. 염화이온 침투 저항성능도 교량 방수 1.0mm 이하, 그 외 3.0mm 이하가 기준치인데, 비교예는 2.0mm를 나타내었는 바 교량에 대해서는 기준치를 만족하지 못한다. 그러나 본 발명에 따른 실시예의 경우 0.01~0.03mm로 염화이온 침투 저항성이 기준치를 만족함은 물론 매우 높은 수준에서 내염해성을 보유하는 것으로 확인되었다.

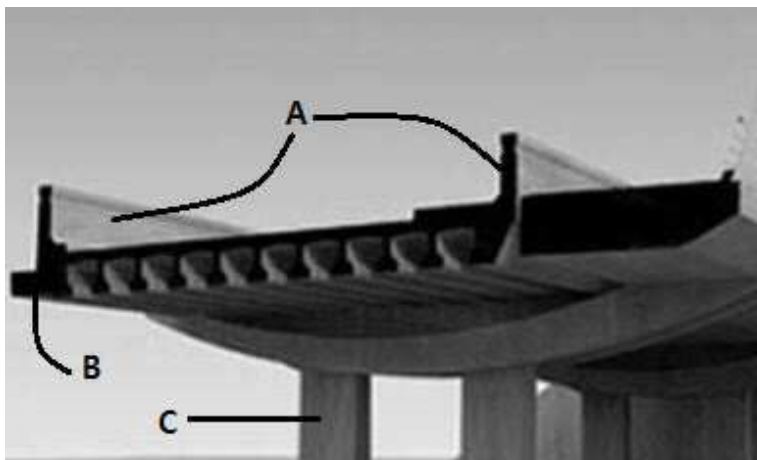
[0057] 도 7은 비교예와 실시예1을 몰탈 공시체의 수직면에 각각 도포한 후 물을 뿌린 상태의 사진이다. 비교예(좌측)의 경우 물이 그대로 흡수되지만, 실시예1(우측)의 경우 물방울이 콘크리트 표면에 맺혀 있는 것을 알 수 있다. 실시예는 흡수방지제가 콘크리트 표층에 침투하여 방수성을 나타내지만, 비교예의 경우 흡수방지제가 거의 침투되지 않아서 방수성이 현저하게 저하되는 것이다.

[0058] 이상의 결과에서 확인할 수 있듯이, 본 발명에 따른 액상 흡수방지제는 척소성이 발현되어 도포시에는 졸 상태로 작용하여 유동성이 보장되어 도포작업이 용이하며, 도포가 완료된 후에는 겔 상태로 유지되어 콘크리트 표면으로부터 흘러내리지 않고 제 위치를 유지한다. 즉 본 발명에 따른 흡수방지제는 수직면에 도포하는 경우에도 제자리에서 오랜 기간 머물러 있으므로 흡수방지제가 콘크리트의 표층으로 깊숙하게 침투되어 수평면에 도포한 것과 동일한 수준에서 방수성이 보장된다는 이점이 있다.

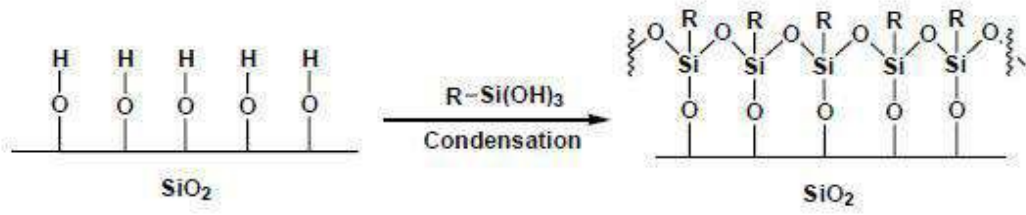
[0059] 유변성 개선제에 의해 부여된 척소성으로 인하여, 본 발명에 따른 액상 흡수방지제는 특히 교량의 교각, 하부면, 경계석의 수직면 등에 적용하여 우수한 성능을 발휘할 수 있을 것으로 기대된다.

**도면**

**도면1**



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

