

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2022-25344  
(P2022-25344A)

(43)公開日

令和4年2月10日(2022. 2. 10)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>C 0 4 B 40/04 (2006. 01)</i>	C 0 4 B 40/04	2 D 0 5 3
<i>E 0 1 C 23/03 (2006. 01)</i>	E 0 1 C 23/03	4 G 0 2 8
<i>C 0 4 B 41/62 (2006. 01)</i>	C 0 4 B 41/62	4 G 1 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特願2020-128115(P2020-128115)	(71)出願人	000000240 太平洋セメント株式会社 東京都文京区小石川一丁目1番1号
(22)出願日	令和2年7月29日(2020. 7. 29)	(71)出願人	000232508 日本道路株式会社 東京都港区新橋1丁目6番5号
		(71)出願人	301031392 国立研究開発法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6
		(74)代理人	100141966 弁理士 新井 範彦
		(74)代理人	100103539 弁理士 衡田 直行
		(74)代理人	100141966 弁理士 新井 範彦

最終頁に続く

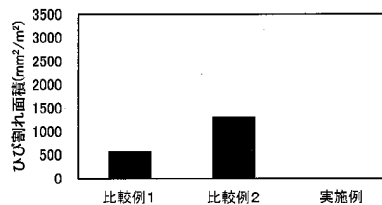
(54)【発明の名称】 コンクリート舗装のひび割れ抑制方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、コンクリート舗装のひび割れを抑制する効果が高いコンクリート舗装のひび割れ抑制方法を提供する。

【解決手段】本発明は、コンクリート舗装の表面の締固め後からコテ仕上げの間と、コテ仕上げ後から養生までの間に、水性養生剤をコンクリート舗装の表面に施工する、コンクリートのひび割れ抑制方法であり、好ましくは、コンクリート舗装の表面に対し、1 m<sup>2</sup>当たり水性養生剤を固形分換算で5 ~ 200 g 施工する、コンクリート舗装のひび割れ抑制方法である。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コンクリート舗装の表面の締固め後からコテ仕上げの間と、コテ仕上げ後から養生までの間に、水性養生剤をコンクリート舗装の表面に施工する、コンクリートのひび割れ抑制方法。

**【請求項 2】**

コンクリート舗装の表面に対し、 $1\text{ m}^2$ 当たり水性養生剤を固形分換算で $5\sim 200\text{ g}$ 施工する、請求項 1 に記載のコンクリート舗装のひび割れ抑制方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

10

**【0001】**

本発明は、養生剤を用いてコンクリート舗装のひび割れを抑制する方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

コンクリートの打設後、まだコンクリートが十分に硬化していないプラスチックな状態でコンクリート表面が乾燥すると、該表面に不規則なひび割れが発生する場合がある。このひび割れはプラスチックひび割れと呼ばれ、混練水の急激な蒸発によるコンクリートの乾燥収縮が主な原因である。そのため、プラスチックひび割れは、ブリーディングが少ないコンクリートで発生し易く、特に、コンクリート舗装では施工直後から発生する場合がある。

20

**【0003】**

コンクリートのプラスチックひび割れを抑制する方法として、一般に、コンクリート表面に養生剤を塗布する方法がある。例えば、特許文献 1 には、樹脂やパラフィン類が有機溶剤に溶解した膜養生剤（請求項 1）と、これを施工後のコンクリート表面に塗布して皮膜を形成し、コンクリートの硬化の初期と後期における水分蒸発を抑制するコンクリートの養生方法（請求項 3）が提案されている。そして、前記膜養生剤は、従来の水ベースの膜養生剤と異なり有機溶剤ベースであるため、気密性に優れた皮膜を形成でき、また、コンクリート表面の浮き水に影響されないため、コンクリートの表面水の消失を待たずに塗布できるとしている（段落 0009）。

**【0004】**

30

しかし、有機溶剤は、作業員の健康を害するおそれがあること、火災の危険や悪臭があること、セメントの水和を阻害する等の問題がある。これらの問題について、特許文献 1 の出願人は、「使用する有機溶剤の可燃性、毒性等については十分に留意して適宜に対処することが必要である。」（段落 0007）としている。したがって、前記コンクリートの養生方法は実用的とはいえない。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 11 - 21184 号公報

**【発明の概要】**

40

**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

したがって、本発明は、水を分散媒および/または溶媒として用いた養生剤（以下「水性養生剤」という。）を使用する方法であって、コンクリート舗装のひび割れの抑制効果が高い方法を提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明者らは、前記目的にかなうコンクリート舗装のひび割れ抑制方法を検討したところ、下記の構成を有する方法はひび割れ抑制効果が高いことを見出し、本発明を完成させた。すなわち、本発明は以下のとおりである。

50

## 【 0 0 0 8 】

[ 1 ] コンクリート舗装の表面の締固め後からコテ仕上げの間と、コテ仕上げ後から養生までの間に、水性養生剤をコンクリート舗装の表面に施工する、コンクリートのひび割れ抑制方法。

ここで、前記「水性養生剤をコンクリート舗装の表面に施工する」とは、水性養生剤でコンクリート舗装の表面の全部または一部を覆う行為をいい、例えば、水性養生剤をコンクリート舗装の表面に噴霧、散布、または塗布等する行為が挙げられる。

[ 2 ] コンクリート舗装の表面に対し、 $1\text{ m}^2$ 当たり水性養生剤を固形分換算で $5 \sim 20\text{ g}$ 施工する、前記[ 1 ]に記載のコンクリート舗装のひび割れ抑制方法。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 0 9 】

本発明のコンクリート舗装のひび割れ抑制方法は、簡易な方法によりコンクリート舗装のひび割れを抑制することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 コンクリートのひび割れ試験に用いた鋼製拘束型枠を示す図である。

【 図 2 】 コンクリート表面の仕上げ前（比較例 1）、または仕上げ後（比較例 2）における養生剤の施工と、コンクリート表面の仕上げ前と仕上げ後（実施例）における養生剤の施工において、コンクリート表面に発生したひび割れの面積を示すグラフである。

## 【 発明を実施するための形態 】

20

## 【 0 0 1 1 】

本発明のコンクリート舗装のひび割れ抑制方法は、前記のとおり、コンクリート舗装の表面のコテ仕上げ前とコテ仕上げ後に、水性養生剤をコンクリート表面に施工してコンクリートのひび割れを抑制する方法である。

以下、コンクリート舗装のコテ仕上げ前とコテ仕上げ後における養生剤の施工と、水性養生剤に分けて詳細に説明する。

## 1. コンクリート舗装のコテ仕上げ前とコテ仕上げ後における養生剤の施工

## ( 1 ) コンクリート舗装

本発明の方法の対象となるコンクリートは、特に限定されず、普通コンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート舗装、繊維補強コンクリート舗装、転圧コンクリート舗装、およびアスファルト舗装の上にコンクリート舗装を重ねたホワイトトッピング舗装等が挙げられる。

30

前記コンクリート舗装は、コンクリートの硬化後のひび割れを防止するために、さらに膨張材や収縮低減剤を含んでもよい。前記膨張材は、水和により水酸化カルシウムやエトリンサイト等の水和生成物の結晶が成長して、嵩体積が大きくなる材料であればよく、例えば、生石灰、カルシウムサルホアルミネート、石膏、マグネシア、石灰系膨張材、およびエトリンサイト系膨張材から選ばれる1種以上が挙げられる。また、前記収縮低減剤は、硬化後のコンクリートのひび割れ発生を抑制する効果が高いことから、後記のポリオキシアルキレンアルキルエーテルが好適である。

## 【 0 0 1 2 】

40

## ( 2 ) コテ仕上げ

本発明の方法において、水性養生剤をコンクリート表面に施工する時期は、コンクリート舗装の表面の締固め後からコテ仕上げの間と、コテ仕上げ後から養生までの間である。

一般に、コンクリート舗装の工事は、コンクリートの舗設（打設） コンクリートの敷きならし コンクリートの締固め コテ仕上げ（表面仕上げ） 養生の順に行われる。そして、従来、養生剤を用いた養生は、コンクリート表面に形成された養生剤の層が、表面仕上げにより破損して、水分の蒸発を十分に防止できないと予想されるため、コテ仕上げ後に行われていた。ところが、本発明の方法では、コテ仕上げの前と後に養生剤を施工すると、コテ仕上げの前のみ、または、コテ仕上げの後のみ施工した場合と比べ、後掲の図 2 に示すように、従来の予想に反して、ひび割れ抑制効果が高くなる。

50

## 【 0 0 1 3 】

## 2 . 水性養生剤

本発明で用いる水性養生剤は、樹脂およびパラフィンから選ばれる 1 種以上を水に分散および/または溶解した状態で含む養生剤である。

前記樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン - ブタジエン樹脂、スチレン - アクリル樹脂、メチルメタクリレート - ブタジエン樹脂、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル - 酢酸ビニル樹脂、ポリビニルアルコール、およびエチレン - 酢酸ビニル樹脂等の合成樹脂、セルロース誘導体、および化工澱粉等の半合成樹脂、並びに、ロジン等の天然樹脂から選ばれる 1 種以上が挙げられる。

10

## 【 0 0 1 4 】

また、前記パラフィンの平均粒径は、好ましくは  $0.9 \mu\text{m}$  以下、より好ましくは  $0.7 \mu\text{m}$  以下、さらに好ましくは  $0.5 \mu\text{m}$  以下である。該値が  $0.9 \mu\text{m}$  以下であれば、液中での分散性およびコンクリートへの浸透性に優れ、コンクリート表面を均質に覆うことができる。なお、パラフィン粒子の平均粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置を用いて測定した 50% 通過径 ( $D_{50}$ : 平均粒径) として求めることができる。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、本発明で用いる水性養生剤は、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを含んでもよい。該化合物は、主に、コンクリートの硬化後の乾燥収縮を低減する効果を有する。該化合物は、例えば、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノメチルエーテル、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノエチルエーテル、ポリエチレングリコールモノエチルエーテル、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ポリエチレングリコールモノプロピルエーテル、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノブチルエーテル、ポリエチレングリコールモノブチルエーテル等から選ばれる 1 種以上が挙げられる。

20

## 【 0 0 1 6 】

前記ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの含有率は、好ましくは 10 ~ 30 質量%、より好ましくは 15 ~ 25 質量%、さらに好ましくは 13 ~ 23 質量% である。該値が 10 質量% 未満ではコンクリートの乾燥収縮の低減効果が低く、30 質量% を超えるとコスト高になる。

30

## 【 0 0 1 7 】

水性養生剤を施工する量は、コンクリート舗装の表面  $1 \text{m}^2$  当たり、好ましくは固形分換算で 5 ~ 200 g、より好ましくは 5 ~ 100 g、さらに好ましくは 10 ~ 70 g である。該値が 5 ~ 200 g の範囲であれば、ひび割れ抑制効果が高く費用対効果に優れている。前記養生剤の施工は、スプレー、吹き付け装置、および刷毛等を用いて行うことができる。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

40

## 1 . 使用材料

表 1 に示す材料を用いた。

## 【 0 0 1 9 】

【表 1】

	記号	概要
水	W	水道水
セメント	C	高炉セメントB種(太平洋セメント社製)、密度 $3.04\text{g}/\text{cm}^3$
細骨材	S	山砂(静岡県掛川市産)、表乾密度 $2.57\text{g}/\text{cm}^3$
粗骨材	G	碎石(茨城県桜川市産)、表乾密度 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$ 、実積率61.0%
混和剤	AD	ポゾリスNo. 70[登録商標](リグニンスルホン酸塩系減水剤、BASFジャパン社製)
	AE	マイクロエア303[登録商標](空気量調整剤、BASFジャパン社製)
養生剤	A	キュアキーパー[登録商標](パラフィン系養生剤、太平洋マテリアル社製)、固形分は15質量%である。

【 0 0 2 0 1】

## 2. コンクリートの調製と各種物性の測定

一般的な舗装コンクリートの配合である表2の配合に従い、セメント、細骨材、および粗骨材を強制練りミキサーに投入して15秒間空練りした後、さらに混和剤を溶解した水を投入して120秒間混練しコンクリートを調製した。

【 0 0 2 1 1】

【表 2】

W/C	単位粗骨材 かさ容積(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	s/a (%)	単分量(kg/m <sup>3</sup> )				化学混和剤		スランプ (cm)	空気量 (%)
			W	C	S	G	AD	AE		
45	0.75	33.9	155	344	599	1200	0.25	0.009	6.5	4.3

## 【 0 0 2 2 】

## 3. ひび割れ面積の測定

前記調製したコンクリートを、図 1 に示す鋼製拘束型枠に打設した後、水性養生剤を、コンクリート表面の締固め後からコテ仕上げの間に 100 g/m<sup>2</sup> (固形分換算で 15 g)、また、コテ仕上げ後から養生までの間に、さらに 100 g/m<sup>2</sup> (固形分換算で 15 g)、スプレーを用いてコンクリート表面に噴霧した(実施例)。

10

また、比較のために、水性養生剤 200 g/m<sup>2</sup> を、それぞれ、コンクリート表面の締固め後からコテ仕上げの間(比較例 1)と、コテ仕上げ後から養生までの間(比較例 2)に、スプレーを用いてコンクリート表面に噴霧した。

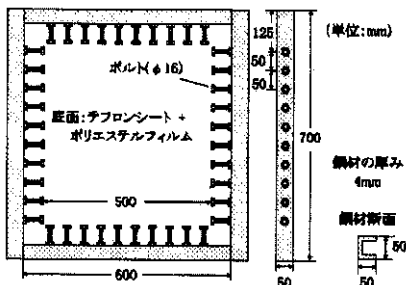
次に、前記養生剤を噴霧したコンクリート表面に、白熱電球を用いて光を照射するとともに、気温 40℃、相対湿度 30%、および風速 3 m/秒の条件下で送風してひび割れの発生を促進した。そして、打設後 24 時間経過した時に、クラックスケールを用いてひび割れの幅と長さを測定し、ひび割れ面積を求めた。その結果を図 2 に示す。

20

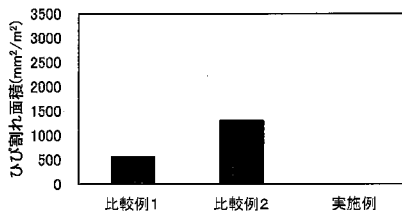
## 【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、ひび割れ面積は、比較例 1 では 560 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>、比較例 2 では 1300 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> であるが、実施例ではゼロであった。したがって、本発明の方法を用いれば、養生剤のひび割れ抑制効果が著しく高まり、コンクリート表面のひび割れを抑制することができる。

## 【図 1】



## 【図 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岸良 竜

東京都文京区小石川一丁目1番1号 太平洋セメント株式会社内

(72)発明者 丸田 浩

東京都文京区小石川一丁目1番1号 太平洋セメント株式会社内

(72)発明者 島影 亮司

東京都文京区小石川一丁目1番1号 太平洋セメント株式会社内

(72)発明者 藤井 洋志

東京都港区新橋一丁目6番5号 日本道路株式会社内

Fターム(参考) 2D053 AA16

4G028 CA01 CC01

4G112 RD00