

(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2022-25634
(P2022-25634A)

(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)
C 0 4 B 24/32 (2006. 01)	C 0 4 B 24/32 Z	4 G 0 5 5
C 0 4 B 28/02 (2006. 01)	C 0 4 B 28/02	4 G 0 5 6
B 2 8 C 7/04 (2006. 01)	B 2 8 C 7/04	4 G 1 1 2
B 2 8 B 11/04 (2006. 01)	B 2 8 B 11/04	
C 0 4 B 103/60 (2006. 01)	C 0 4 B 103:60	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2020-128572(P2020-128572)

(22)出願日 令和2年7月29日(2020. 7. 29)

(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

(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

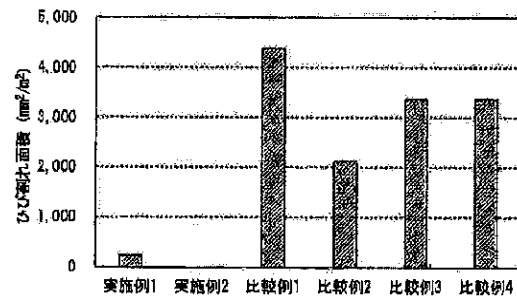
(54)【発明の名称】 コンクリートのひび割れ低減方法

(57)【要約】

【課題】本発明は、コンクリートのひび割れを低減する効果が高いコンクリートのひび割れ低減方法を提供する。

【解決手段】本発明は、コンクリートの表面仕上げを行なった後、養生を開始するまでの間に、収縮低減剤をコンクリートの表面に施工するコンクリートのひび割れ低減方法であり、好ましくは、コンクリートの表面1m²あたり、収縮低減剤を30~200g施工するコンクリートのひび割れ低減方法である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンクリートの表面仕上げを行なった後、養生を開始するまでの間に、収縮低減剤をコンクリートの表面に施工する、コンクリートのひび割れ低減方法。

【請求項 2】

コンクリートの表面 1 m²あたり、収縮低減剤を 30 ~ 200 g 施工する、請求項 1 に記載のコンクリートのひび割れ低減方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、収縮低減剤を用いて、コンクリートの打設直後から早期に発生するコンクリートのひび割れを低減する方法に関する。

【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。

【0003】

コンクリートのプラスチックひび割れを低減する方法として、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低減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】

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】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

よって、本発明は、不燃性かつ低毒性の材料を用いた方法であって、コンクリートのひび割れの低減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のひび割れ低減方法を検討したところ、硬化したコンクリートのひび割れの抑制に用いる収縮低減剤は、コンクリートの打設直後から早期に発生するコンクリートのひび割れを低減できることを見出し、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。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

[1] コンクリートの表面仕上げを行なった後、養生を開始するまでの間に、収縮低減剤をコンクリートの表面に施工する、コンクリートのひび割れ低減方法。

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

[2] コンクリートの表面 1 m²あたり、収縮低減剤を 3 0 ~ 2 0 0 g 施工する、前記 [1] に記載のコンクリートのひび割れ低減方法。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明のコンクリートのひび割れ低減方法は、簡易な方法によりコンクリートの打設直後から早期に発生するコンクリートのひび割れを低減できる。

【 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 】

【 0 0 1 1 】

本発明のコンクリートのひび割れ低減方法は、前記のとおり、コンクリートの表面仕上げを行なった後、養生を開始するまでの間に、収縮低減剤をコンクリートの表面に施工する、コンクリートのひび割れ低減方法である。

以下、コンクリートの表面への収縮低減剤の施工と、収縮低減剤に分けて詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

1 . コンクリートの表面への収縮低減剤の施工

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、連続鉄筋コンクリート、繊維補強コンクリート、転圧コンクリート、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。

前記コンクリートは、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低減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。

また、本発明の方法において、収縮低減剤をコンクリート表面に施工する時期は、コンクリートの表面仕上げを行なった後、養生を開始するまでの間である。

【 0 0 1 3 】

2 . 収縮低減剤

本発明で用いる収縮低減剤は、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを有効成分とする材料である。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。

本発明で用いる収縮低減剤は、コンクリートに混和するタイプと、塗布するタイプのいずれも用いることができるが、作業性の点から塗布するタイプが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

収縮低減剤を施工する量は、コンクリート表面 1 m²当たり、好ましくは 3 0 ~ 2 0 0 g、より好ましくは 5 0 ~ 1 0 0 g である。該値が 3 0 ~ 2 0 0 g の範囲であれば、ひび割れ低減効果が高く、また費用対効果に優れている。前記収縮低減剤の施工は、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 5 】**

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。

1 . 使用材料

使用した材料を表 1 に示す。

【 0 0 1 6 】

【表 1】

材料の種類	記号	概要
水	W	水道水
セメント	C	普通ポルトランドセメント(太平洋セメント社製)、密度 $3.16\text{g}/\text{cm}^3$
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 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$
混和剤	AD	マスターポゾリス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	マスターエア303[登録商標](空気量調整剤、BASFジャパン社製)
収縮低減剤	SR	クイックセイバー[登録商標](塗布型高性能収縮低減剤、太平洋マテリアル社製)
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)
	B	チチブコンキュート(エマルジョン系養生剤、秩父コンクリート工業社製)
	C	ハードコートCL-E[登録商標](合成樹脂系養生剤、アオイ化学工業社製)

【 0 0 1 7 7 】

2. コンククリートの作製と各種物性の測定

一般的な舗装コンククリートの配合である表 2 に示す配合に従い、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 秒間混練しコンククリートを調整した。

次に、該コンククリートのスラング、空気量、凝結時間、ブリーディング、圧縮強度、および曲げ強度を、表 3 に記載の日本工業規格 (J I S) に準拠して測定した。これらの結果を表 4 に示す。

【 0 0 1 8 7 】

【表 2】

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				化学混和剤		スランプ ^o (cm)	空気量 (%)
		W	C	S	G	AD	AE		
45.0	34.0	155	344	604	1209	0.25	0.009	6.5	4.6

【 0 0 1 9 】

10

【表 3】

試験	試験方法	試験条件
スランプ	JIS A 1101に準拠した。	気温が30℃で、混練直後に測定した。
空気量	JIS A 1128に準拠した。	
凝結時間	JIS A 1147に準拠した。	気温が40℃で、相対湿度が30%で測定した。
ブリーディング	JIS A 1123に準拠した。	
圧縮強度	JIS A 1108に準拠した。	材齢7日まで標準養生した後、測定した。
曲げ強度	JIS A 1106に準拠した。	

【 0 0 2 0 】

【表 4】

凝結時間(時一分)		ブリーディング量 (cm ³ /cm ²)	材齢28日の強度(N/mm ²)	
始発	終結		圧縮強度	曲げ強度
3-30	4-20	0.12	47.9	6.7

【 0 0 2 1 】

3. ひび割れ面積の測定

30

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投入して締固めした後、金ゴテを用いてコンクリートの表面仕上げを行なった。次に、収縮低減剤(SR)をコンクリート表面に1m²あたり50g(実施例1)および100g(実施例2)噴霧した。

さらに、前記収縮低減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4m/秒の条件下で送風してひび割れの発生を促進して、発生したひび割れの面積を測定した。

また、比較例1として、前記調製したコンクリートを鋼製拘束型枠へ投入して締固めして、金ゴテを用いてコンクリートの表面仕上げをした後、養生剤は用いずに、前記と同様に、ひび割れの発生を促進して、発生したひび割れの面積を測定した。

比較例2として、前記調製したコンクリートを鋼製拘束型枠へ投入して締固めして、金ゴテを用いてコンクリートの表面仕上げをした後、養生剤Aをコンクリート表面に1m³あたり100g噴霧した。その後、前記と同様にして、ひび割れの発生を促進して、発生したひび割れの面積を測定した。

40

また、比較例3として、前記調製したコンクリートを鋼製拘束型枠へ投入して締固めして、金ゴテを用いてコンクリートの表面仕上げをした後、養生剤Bをコンクリート表面に1m³あたり100g噴霧した。その後、前記と同様にして、ひび割れの発生を促進して、発生したひび割れの面積を測定した。

比較例4として、前記調製したコンクリートを鋼製拘束型枠へ投入して締固めして、金ゴテを用いてコンクリートの表面仕上げをした後、養生剤Cをコンクリート表面に1m³あたり100g噴霧した。その後、前記と同様にして、ひび割れの発生を促進して、発生

50

したひび割れの面積を測定した。

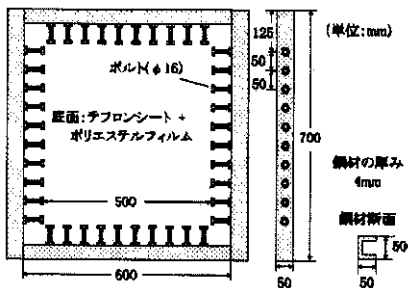
これらの結果を図2に示す

【0022】

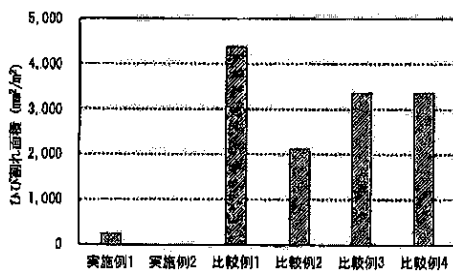
4. 試験結果について

図2に示すように、養生剤を用いない比較例1と比べ、養生剤を用いた比較例2～4はひび割れ面積が小さくなっているものの、ひび割れ面積は2000～3500 mm²/m²と、ひび割れの低減効果は低い。これに対し実施例1では、ひび割れ面積は著しく小さくなり、実施例2ではひび割れの発生は皆無である。したがって、本発明の方法を用いれば、コンクリートの打設直後から早期に発生するひび割れを防止することができる。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 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 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 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) 4G055 AA01 BA32

4G056 AA06 CB32

4G112 PB36 PC14