

(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2004-9547

(P2004-9547A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B28C 7/06

F I

B28C 7/06

テーマコード(参考)

4G056

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-166209 (P2002-166209)	(71) 出願人	000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(22) 出願日	平成14年6月6日(2002.6.6)	(71) 出願人	000000549 株式会社大林組 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
		(71) 出願人	000219875 東急建設株式会社 東京都渋谷区渋谷1丁目16番14号
		(71) 出願人	591185548 昭栄薬品株式会社 大阪府大阪市城東区関目6丁目15番29号
		(74) 代理人	100071283 弁理士 一色 健輔

最終頁に続く

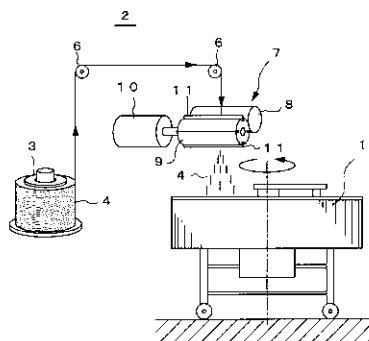
(54) 【発明の名称】 繊維補強モルタル・コンクリートの製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】現場練りにより、ファイバーボールを生ずることなく、均一にモルタル・コンクリートに補強繊維を分散混合できる製造方法及びこの製造方法に好適な製造装置を提供する。

【解決手段】所定量のモルタルまたはコンクリートが投入されたミキサー1中に切断された有機または無機の補強繊維4を連続的に投入しつつ、該ミキサーによってモルタルまたはコンクリートを練り混ぜることにより、前記切断繊維4をモルタルまたはコンクリート中に混合分散させる

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定量のモルタルまたはコンクリートが投入されたミキサー中に切断された有機または無機の補強繊維を連続的に投入しつつ、該ミキサーによってモルタルまたはコンクリートを練り混ぜることにより、前記切断繊維をモルタルまたはコンクリート中に混合分散させることを特徴とする繊維補強モルタル・コンクリートの製造方法。

**【請求項 2】**

前記補強繊維は、有機または無機の連続繊維を切断しながら前記ミキサー中に投入されることを特徴とする請求項 1 に記載の繊維補強モルタル・コンクリートの製造方法。

**【請求項 3】**

モルタルまたはコンクリートを混練するためのミキサーと、該ミキサーの近傍に配置された補強繊維切断装置を備え、

前記切断装置は、受けローラと、この受けローラに隣接配置されて該受けローラに刃先先端を接する複数のカッター刃を外周に設けた切断用ローラと、この切断用ローラの回転駆動用モータとを備えたものであることを特徴とする繊維補強モルタル・コンクリートの製造装置。

**【請求項 4】**

前記切断用ローラはテーパコーン状をなし、その外周に周方向に均等に設けられた軸方向に長い複数のカッター刃を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の繊維補強モルタル・コンクリートの製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、繊維補強モルタル・コンクリートの製造方法及びその装置に関するものである。なお、本発明において、モルタル・コンクリートは、モルタルまたはコンクリートを呼称するものである。

**【0002】****【従来技術】**

従来より、モルタル・コンクリートのひび割れの分散、せん断及び曲げ強度と、タフネス、耐衝撃性などを改善することを目的として、モルタル・コンクリートに所定長の補強繊維を混合することがおこなわれている。補強繊維は、例えばガラス繊維などの無機繊維、またはナイロン、ビニロンなどの有機繊維あるいはこれら無機または有機繊維の混合品であり、モルタルに添加する場合には、長さが 10 mm 以下の短繊維か、15 ~ 25 mm の比較的長い繊維の二通りが用いられる。また、繊維補強コンクリートの場合には 25 ~ 50 mm の長繊維が用いられる。いずれの場合も長さが 15 mm 以上の長い繊維ほど補強効果が高いとされる。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、補強繊維としてガラス、ビニロンなどの長繊維を用いた場合、ミキサーで混合すると、繊維同士が絡まり合っただマリモ状となる、いわゆるファイバーボールが生じやすく、繊維補強モルタルないしはコンクリートとしての品質にばらつきが生じ、またポンプ圧送の際に閉塞の原因となるなど、作業に障害が生ずる場合がある。

**【0004】**

この対策として、モルタルの場合には、工場で事前混合したプレミックスモルタルを用いる場合が多い。また、他の対策としては、ネット状有機繊維、あるいはステイプラーの刃状鋼繊維のように、繊維形状を工夫して絡み合いを防止する方法も講じられている。

**【0005】**

しかしながら、このように特殊処理したミキサー投入用繊維は、製造コストが高いことに加えて、前記ファイバーボールの発生を皆無にできるわけではない。補強繊維をミキサーに分散させつつ投入するための分散機もあるが、装置そのものが大きく、ファイバーボ

10

20

30

40

50

ル発生の観点からはその分散性に課題があった。さらに、吹付モルタル・コンクリートの吹付け直前に補強繊維を混合する方法もあるが、モルタル・コンクリートと補強繊維との混合部であるノズルが大型化し、また補強繊維をノズル側に向けて輸送するための空気圧を必要とし、消費空気量も増すことから、粉塵、跳ね返り量が多くなる欠点があった。

【0006】

本発明は、以上の課題を解決するものであり、その目的は、ファイバーボールを生ずることなく、均一にモルタル・コンクリートに補強繊維を分散混合できる繊維強化モルタル・コンクリートの製造方法及びこの製造方法に好適な製造装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明方法は、所定量のモルタルまたはコンクリートが投入されたミキサー中に切断された有機または無機の補強繊維を連続的に投入しつつ、該ミキサーによってモルタルまたはコンクリートを練り混ぜることにより、前記切断繊維をモルタルまたはコンクリート中に混合分散させることを特徴とするものである。従って、補強繊維は順次連続的にモルタル・コンクリート内に投入されるため、繊維の絡み合いが生ずることなく、モルタル・コンクリート内に均一に混合分散される。

【0008】

この発明においては、前記補強繊維が、有機または無機の連続繊維を切断しながら前記ミキサー中に投入されることが好ましい。

【0009】

また、本発明装置は、モルタルまたはコンクリートを混練するためのミキサーと、該ミキサーの近傍に配置された補強繊維切断装置を備え、前記切断装置は、受けローラと、この受けローラに隣接配置されて該受けローラに刃先先端を接する複数のカッター刃を外周に設けた切断用ローラと、この切断用ローラの回転駆動用モータとを備えたものであることを特徴とするものである。従って、本発明の装置では、補強繊維を連続的に切断しつつミキサー内に投入できる。

【0010】

この発明においては、前記切断用ローラはテーパコーン状をなし、その外周に周方向に均等に設けられた軸方向に長い複数のカッター刃を備えることにより、切断長さの変更毎に切断用ローラを交換することなく、切断長さ、すなわち繊維長の異なる補強繊維を得ることができ

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、添付図面を参照して詳細に説明する。図1、2は、本発明方法を実施するための製造装置の全体構成を示すものであり、練り混ぜ用のパン型ミキサー1の近傍には、補強繊維切断装置2が併設されている。

【0012】

切断装置2は、ストック位置に配置され、ボビン3に繰出し可能に巻回された補強用の連続繊維4と、繊維4を切断位置側に繰出すガイドローラ6と、ガイドローラ6の先端位置において、前記ミキサー1の直上に配置された装置本体7とから構成されている。混練に使用される繊維4は、有機系としてはビニロン繊維、ナイロン繊維などが好適である。また、無機系としてはアルカリガラス繊維が好適であり、単繊維または撚糸などの形態で供給される。装置本体7は、受けローラ8と、受けローラ8と平行な切断用ローラ9と、前記ガイドローラ6と同期して切断用ローラ9を回転させる回転駆動用モータ10とから構成されている。

【0013】

切断用ローラ9の外周には複数の超硬刃などからなるカッター刃11が突設され、その刃先を受けローラ8に押し付け、両ローラ8,9間を通過する繊維4,5を切断する。また、このために受けローラ8の表面は刃先の傷付を防止するため軟質素材、例えばウレタン、あるいは銅板などにより構成される。

10

20

30

40

50

## 【0014】

なお、各カッター刃11の数はローラ9の周縁に90°づつ4枚配置されることを下限とすることが好ましい。これは取付角が90°を上回った場合には、繊維4がカッター刃11から脱落して継続的な切断が困難となるからであり、一般に6～8枚程度が製造技術上から適当である。

## 【0015】

また、繊維切断長さは刃先間隔に応じて定まるものであるから、ローラ径と刃先枚数をそれに応じて定めればよい。すなわち、 $2 \times r \times n / 360^\circ$  ( $n$ :刃数、 $r$ :ローラ半径に刃先長さを加算した長さ)とする。例えば繊維強化コンクリートの場合など50mm長の繊維が必要であれば、その刃数とローラ径から長さを割出すことができる。

10

## 【0016】

なお、図1の実施形態では、連続繊維4を巻回したボビン3が一つである例を示したが、複数のボビン3から同種または異なる種類の繊維をガイドローラ6によってガイドしつつ装置本体7側に送ることもできる。

## 【0017】

以上の構成における練り混ぜ方法を説明する。切断装置2の停止状態で、ミキサー1内に所定量計量されたセメント、骨材、減水剤その他の混和剤を投入し、ミキサー1を駆動してドライ状態で混練する。均一となった段階で、混練状態を保持しながら切断装置2を駆動して繊維4を所定長さに切断しつつ連続的にミキサー1内に投入することで、モルタル・コンクリートに対する繊維量が所要量となるまで徐々に増大する結果、繊維が絡み合うことなく、組成物内に均一に混合分散されることになる。繊維量が所定の割合に到達した時点で、適宜な水/セメント比の水量を投入しさらに練り混ぜることにより、繊維強化モルタル・コンクリートを完成する。

20

## 【0018】

また、他の練り混ぜ方法としては、予め前記の組成物に加水し、その練り混ぜ中に前記繊維4を切断しながら連続投入することもできる。

## 【0019】

前記繊維4のモルタル・コンクリート組成物に対する配合割合は、組成物の容積比率に対し、0.2～0.8%の範囲にすればよい。その理由は、前記数値の上限を越えた添加量では、ファイバーボールの発生とそれによるポンプ圧送の際の閉塞などの不具合が生じ、また下限を下回る添加量では、ひび割れの分散性能や曲げじん性の低下などの機能の低下などの不具合が生ずるからであり、特に好ましいのは0.3～0.6%の範囲である。

30

## 【0020】

図3は、前記切断装置2における装置本体の他の実施形態を示すものである。同図における装置本体20は、テーパコーン状をなす受けローラ21と、図示しない駆動モータに軸結された切断用ローラ22と、切断用ローラ22の外周にこれと平行に固定され、その刃先を受けローラ21に接した複数のカッター刃23と、前記ローラ22に対する接近位置にあって、その長手方向に沿ってねじ送り機構24などにより移動可能に配置されたガイド手段としてのスライドブロック25と、スライドブロック25の先端に配置され、本体20に向けて繊維4を導く一対のピンチローラ26とからなっている。なお、本実施の形態では、受けローラ21がテーパコーン状をなしているが、断面径が同一の円柱状であってもよい。

40

## 【0021】

この実施形態では、前記スライドブロック25の位置に応じて切断用ローラ22の径に差が生じ、この差に応じて繊維4の切断長が変化するため、繊維の長さ変更毎に切断用ローラ22を交換することがなく、しかも切断長を無段階に調整可能となる。また、スライドブロック25を往復移動しつつ繊維4をローラ21, 22間に向けて供給することで、各種長さの繊維4を得ることができ、モルタル、コンクリート中に繊維長の異なる繊維4を混在させることも可能である。

## 【0022】

50

## 【実施例】

繊維の種類と、投入量による繊維間の分散性を次のようにして調べた。50リットル用強制練りパン型ミキサーを使用してモルタルを混練し、有機系繊維の代表的補強繊維としてビニロン繊維を容積比率0.2%、0.4%、0.6%の3種類で添加して混練を実施し、混練後のモルタルを所定量採取してその中の繊維を洗い出し、絡み合いの有無を観察するとともに、その乾燥重量を測定し、想定された混入率と実際の混入率を比較して分散性を確認した。

## 【0023】

同様の方法で無機系繊維の代表的補強繊維として、耐アルカリガラス繊維の容積比率0.4%の洗い出し試験を行った。

## 【0024】

モルタル配合は、以下の表1, 2の通りである。

## 【0025】

## 【表1】

表1 使用材料

種類	記号	材料名
セメント	C	早強ポルトランドセメント
珪砂	S	5~7号
ポリマー	P	アクリル系粉体ポリマー
膨張材	CSA	セメント系膨張材
収縮低減剤	SRA	高分子系粉体収縮低減剤
高性能減水剤	SP	ポリカルボン酸系粉体減水剤
補強繊維	F	ビニロン繊維 (A) $\phi$ 0.2mm、長さL=25mm ガラス繊維 (B) $\phi$ 13 $\mu$ m、長さL=25mm
急結剤	SA	アルカリフリー液体急結剤

## 【0026】

## 【表2】

表2 配合

No.	W/C (%)	P/C (%)	SP (CX%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )							
				W	C	CSA	P	S	SP	SRA	F (vol%)
0.2A	38	5	2.5	243	620	20	32	1222	16	6.4	0.2
0.4A, B											0.4
0.6A											0.6

## 【0027】

また、練り混ぜ手順と練り混ぜ時間は、図4に示す通りである。本実施形態では加水状態で繊維を供給したが、ドライ状態で練り混ぜた後、その状態を維持しつつ繊維を供給し、しかる後加水してさらに練り混ぜることも可能である。

## 【0028】

結果

同一条件で3回混練を行ったビニロン繊維の洗い出し試験結果を、以下の表3, 4, 5に示す。なお、それぞれの表中で、最上段に位置する印は想定された数値である。

## 【0029】

## 【表3】

10

20

30

40

表3 ビニロン繊維、0.6%の場合

モルタル容積(CC)	繊維重量	比重	繊維容積(CC)	容積率%	比率
※ 1600	12.5	1.3	9.60	0.60	100.0
1600	12.6	1.3	9.69	0.61	101.0
1600	13.1	1.3	10.08	0.63	105.0
1600	12.3	1.3	9.46	0.59	98.6
平均	12.7	1.3	9.74	0.61	101.5

10

【0030】

【表4】

表4 ビニロン繊維、0.4%の場合

モルタル容積(CC)	繊維重量	比重	繊維容積(CC)	容積率%	比率
※ 1600	8.3	1.3	6.40	0.40	100.0
1600	8.47	1.3	6.52	0.41	101.8
1600	8.50	1.3	6.54	0.41	102.2
1600	8.35	1.3	6.42	0.40	100.4
平均	8.4	1.3	6.49	0.41	101.4

20

【0031】

【表5】

表5 ビニロン繊維、0.2%

モルタル容積(CC)	繊維重量	比重	繊維容積(CC)	容積率%	比率
※ 1600	4.2	1.3	3.20	0.20	100.0
1600	4.35	1.3	3.35	0.21	104.6
1600	4.17	1.3	3.21	0.20	100.2
1600	4.09	1.3	3.15	0.20	98.3
平均	4.2	1.3	3.23	0.20	101.0

30

【0032】

以上の表3～4に示すようにいずれの添加量の場合でも、ファイバーボールが発生せず、かつ分散性のばらつきが小さく、実用化可能であることが判明した。

【0033】

次に、同一条件で3回混練を行ったアルカリガラス繊維の洗い出し実験結果を、以下の表6に示す。なお、表中 印は想定された数値である。

40

【0034】

【表6】

表6 ガラス繊維、0.4%vol

モルタル容積(CC)	繊維重量	比重	繊維容積(CC)	容積率%	比率
※ 1600	17.9	2.8	6.40	0.40	100.0
1600	17.8	2.8	6.36	0.40	99.3
1600	17.6	2.8	6.29	0.39	98.2
1600	18.8	2.8	6.71	0.42	104.9
平均	18.1	2.8	6.45	0.40	100.8

10

## 【0035】

以上の表6に示すようにいずれの添加量の場合でも、ビニロン繊維と同様、ファイバーストールが発生せず、かつ分散性のばらつきが小さく、実用化可能であることが判明した。

## 【0036】

次に、前記ビニロン繊維を添加したモルタルの曲げ靱性係数を測定したところ、次の表7及び図5に示す結果を得られた。

## 【0037】

## 【表7】

表7 曲げ靱性係数

混入率	曲げ靱性係数 N/mm <sup>2</sup>	比率
0.2%	0.6	100
0.4%	1.1	183
0.6%	1.2	200

20

## 【0038】

以上の表7及び図5に示すごとく、繊維の混入率が高いほど曲げ靱性が改善されており、繊維の分散性が良好なことを示唆している。

30

## 【0039】

## 【発明の効果】

以上の説明により明らかなように、本発明による繊維強化モルタル・コンクリートの製造方法によれば、現場練りにより、ファイバーストールを生ずることなく、均一にモルタル・コンクリートに補強繊維を分散混合できる。また本発明装置によれば、繊維を切断しつつ連続的に供給する手段として好適である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法が適用される装置の全体構成を示す説明図である。

【図2】切断装置の本体部分を示す側面図である。

【図3】切断装置の他の実施形態を示す斜視図である。

40

【図4】実施例における作業手順を示す流れ図である。

【図5】実施例における荷重とたわみの関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

1 ミキサー

2 切断装置

4 連続繊維

7, 20 装置本体

8, 21 受けローラ

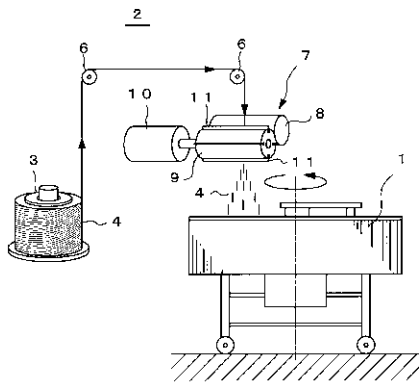
9, 22 切断用ローラ

11, 23 超鋼刃(カッター刃)

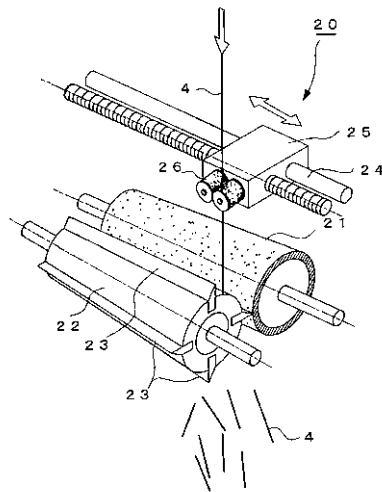
50

25, 26 ガイド手段 (25 スライドブロック、26 ピンチローラ)

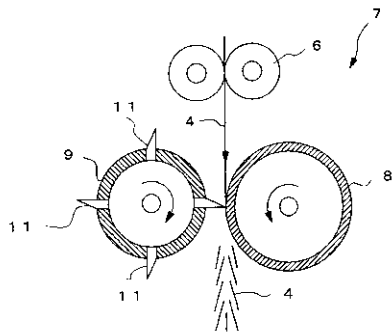
【図1】



【図3】

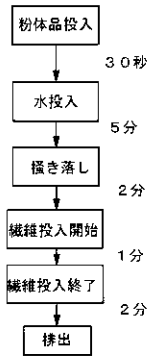


【図2】

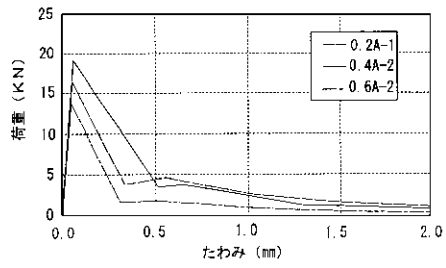




【 図 4 】



【 図 5 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100084906  
弁理士 原島 典孝
- (74)代理人 100098523  
弁理士 黒川 恵
- (72)発明者 鳥取 誠一  
東京都国分寺市光町二丁目 8 番地 3 8 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 楠本 秀樹  
東京都国分寺市光町二丁目 8 番地 3 8 財団法人鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 青木 茂  
東京都港区港南 2 丁目 1 5 番 2 号 株式会社大林組東京本社内
- (72)発明者 久保 征則  
東京都港区港南 2 丁目 1 5 番 2 号 株式会社大林組東京本社内
- (72)発明者 伊藤 正憲  
東京都渋谷区渋谷 1 丁目 1 6 番 1 4 号 東急建設株式会社内
- (72)発明者 早川 健司  
東京都渋谷区渋谷 1 丁目 1 6 番 1 4 号 東急建設株式会社内
- (72)発明者 瀬野 康弘  
東京都渋谷区渋谷 1 丁目 1 6 番 1 4 号 東急建設株式会社内
- (72)発明者 長野 央照  
大阪府大阪市城東区関目 6 丁目 1 5 番 2 9 号 昭栄薬品株式会社内
- (72)発明者 山代 育民  
東京都江戸川区中葛西 3 - 1 5 - 7
- Fターム(参考) 4G056 AA07 AA14 AA18 CB27 CB31