



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201936541 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：108100157

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. : C04B28/02 (2006.01)

C04B18/14 (2006.01)

(30)優先權：2018/01/10 日本

2018-001922

(71)申請人：日商三井住友建設股份有限公司(日本) SUMITOMO MITSUI CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：松田拓 MATSUDA, TAKU (JP)；峯龍一郎 MINE, RYUICHIRO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：1 共 16 頁

(54)名稱

砂漿及其製造方法

(57)摘要

本發明提供一種自收縮應變小的砂漿及其製造方法。砂漿，包含含有水泥與礦物細粉之黏結材、及細骨材，以水攪拌而成。細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比為 7.0% 以上，9.0% 以下。此等砂漿，係藉由將含有水泥與礦物細粉之黏結材、細骨材、水予以攪拌而製造。

An object of the invention is to provide a mortar with low self-shrinkage strain, and a method of manufacturing such a mortar.

A mortar of the invention contains: a binder containing a cement and a fine mineral powder, and a fine aggregate, and is produced by kneading with water. The fine aggregate is an air-aggregated ferronickel slag, and the mass ratio of water relative to the total mass of the binder and fine aggregate is at least 7.0% but not more than 9.0%. This type of mortar is produced by kneading a binder containing a cement and a fine mineral powder together with the fine aggregate and water.

【發明說明書】

【中文發明名稱】 砂漿及其製造方法

【英文發明名稱】 MORTAR AND METHOD OF MANUFACTURING SAME

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種砂漿及其製造方法。

【先前技術】

【0002】

在砂漿中為了抑制龜裂的發生，期望將自收縮應變抑制在小範圍。於專利文獻1，揭露藉由使細骨材之氣孔率為16%以上，而可獲得自收縮應變小的砂漿。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本特開第2016－185888號公報

【發明內容】

[本發明所欲解決的問題]

【0004】

專利文獻1記載的砂漿，在抑制自收縮應變之點優良，但依用途仍要求進一步抑制自收縮應變。

【0005】

本發明之目的在於提供一種自收縮應變小的砂漿及其製造方法。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明的砂漿，包含含有水泥與礦物細粉之黏結材、以及細骨材，以水攪拌而成。細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於黏合材與細骨材的總量之水的質量比為7.0%以上，9.0%以下。

【0007】

本發明的砂漿之製造方法，包含將含有水泥與礦物細粉之黏結材、細骨材、水予以攪拌的步驟。細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比為7.0%以上，9.0%以下。

[本發明之效果]

【0008】

依本發明，可提供自收縮應變小的砂漿及其製造方法。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1(a)、(b)係顯示實施例與比較例之自收縮應變的經時變化之圖表。

【實施方式】

【0010】

以下，藉由實施例說明本發明。本發明的砂漿包含黏結材與細骨材，藉由以水攪拌而製作。此外，本發明的砂漿作為灌漿使用特別適宜。

【0011】

黏結材包含水泥與礦物細粉。水泥的種類並未限定，可使用；普通、中熱、低熱、快速硬化、超快速硬化、耐硫酸鹽等各種波特蘭水泥；高爐水泥、飛灰水泥、矽質水泥、矽灰預混水泥等混合水泥；鋁水泥、快乾水泥等超快硬水泥；水硬性物質（ $3\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ ）系水泥等。水泥的含有量，在波特蘭水泥之情況宜為 $500 \sim 600\text{kg}/\text{m}^3$ 程度，在混合水泥之情況宜為 $600 \sim 1000\text{kg}/\text{m}^3$ 程度。

【0012】

作為礦物細粉，可使用高爐渣細粉、飛灰、矽灰等。高爐渣細粉，為在從鐵礦製造生鐵之步驟生成的副產物，包含 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 等。高爐渣細粉宜為適合JIS A 6206「混凝土用高爐渣細粉」者。高爐渣的含有量雖亦取決於其他礦物細粉的含有量，但宜為 $200 \sim 300\text{kg}/\text{m}^3$ 程度。飛灰，為在煤炭火力發電廠產生的工業廢棄物。飛灰主要包含 SiO_2 、 Al_2O_3 。飛灰宜為適合JIS A 6201「混凝土用飛灰」所規定之I~IV的任一者。飛灰的含有量宜為 $150 \sim 350\text{kg}/\text{m}^3$ 程度。矽灰，為以電弧爐生成矽或矽鐵時產生的副產物，主要包含 SiO_2 。

【0013】

以發揮作為黏結材之性能為目的，亦可於此等礦物細粉添加黏結性能展現材。作為黏結性能展現材，宜使用若與水混合則水溶液成為鹼性之鹼刺激材，例如可使用膨脹材。膨脹材放入水裡時，溶出鈣離子（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），宜為適合JIS A 6202「混凝土用膨脹材」者。鈣離子與礦物細粉所含之 CaO 、 SiO_2 在常溫

下慢慢地反應，生成具有黏結能力之化合物。膨脹材的含有量宜為 $10\sim 30\text{kg}/\text{m}^3$ 程度。

【0014】

水的種類亦無特別限定。水的含有量宜為 $150\sim 200\text{kg}/\text{m}^3$ 程度。

【0015】

細骨材，為風淬之鎳鐵渣（FNS）。鎳鐵渣，為從鎳礦精煉鎳時產生的副產物。若將鎳礦等原料往電爐供給，則原料在電爐之內部分離為鎳鐵與爐渣，將爐渣從電爐移出。之後，噴吹高壓的空氣，將爐渣分離為微細之球狀粒子。此一處理稱作風淬。分離出之粒子在空中飛翔，撞擊壁面。在此期間高溫之粒子緩緩冷卻，最終固化為球狀。如此地製造出的鎳鐵渣表面堅硬，熱收縮亦少，因而具有抑制砂漿之自收縮應變的效果。以下，本說明書中，有將藉由風淬製造出的FNS稱作風淬FNS之情況。

【0016】

細骨材之吸水率宜為1.5%以上，3.5%以下。此處，吸水率定義為（吸水量／絕對乾質量） $\times 100$ （%）。吸水量，為細骨材之表面乾燥（表乾狀態），細骨材之內部空隙呈飽水狀態時的水之質量；絕對乾質量，為絕對乾燥狀態，亦即細骨材之表面與內部空隙皆無水分時的細骨材之質量。亦即，吸水率表示細骨材之內部空隙的吸水能力。此外，細骨材之平衡含水率宜為0.10%以上，0.30%以下。平衡含水率，為使細骨材乾燥時含水率成為不改變（降低）之狀態時的含水率。平衡含水率，例如，呈飽水狀態後，在溫度略 20°C ，相對溼度略95%之環境下，作為使細骨材乾燥時的含水率之飽和點而求出。從實驗結果，證明滿足此等條件的細骨材不易收縮，可將砂漿之自收縮應變，抑制使用不易收

縮的細骨材之分。作為滿足此等條件的細骨材，可列舉太平洋金屬株式會社製之Pamuko Sand（註冊商標）。Pamuko Sand之吸水率為1.8～3.2%，平衡含水率為0.1～0.3%程度。

【0017】

吸水率大而平衡含水率小，係指從細骨材釋出較多的水，可使添加的水減少此部分之量。一般而言，製作砂漿時添加之水的量，係以細骨材呈飽水狀態為前提而計畫，故吸水率大而平衡含水率小的細骨材，相較於一般的細骨材，作為水的供給來源扮演更為重要的角色。詳細的機制雖不明，但推定係細骨材之內部空隙所大量保有的水，對水泥與水之反應機制造成影響，有助於抑制砂漿之自收縮應變。本發明的砂漿，相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比（ $W/(B+S)$ ）宜為7.0%以上，9.0%以下，進一步宜為7.5%以上，8.8%以下。一般市售的無收縮灌漿之標準摻合（比較例6～8）中，相對於材料之水的質量比為10～20%程度，故本實施形態中之相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比較其更小。因此， $W/(S+B)$ 為7%以上，9%以下，係指水之比率較一般砂漿更小，或指黏結材與細骨材的總量之比率較一般砂漿更多。

【0018】

（實施例）

製作使其他成分全部相同僅改變細骨材之複數種砂漿，測定壓縮強度與自收縮應變（參考表1）。具體而言，將水泥、飛灰、細骨材、化學性混和材以水攪拌，製作出砂漿後，測定在材齡7日與28日的砂漿之壓縮強度，並測定至材齡40日為止的砂漿之自收縮應變的經時變化。作為水泥，使用矽灰預混水泥（SFPC）；作為礦物細粉，使用飛灰（FA）；作為化學性混和材，使用高性能

減水材。作為細骨材，在實施例1使用風淬FNS（商品名Pamuko Sand（註冊商標）），在比較例1～5使用表2記載之材料。在比較例1使用之細骨材為FNS，但其與實施例1不同，係以水淬（將熔融爐渣藉由水等急冷粉碎）方式製造。於表2顯示各材料的更詳細之規格。

【0019】

作為自收縮應變之測定方法，利用日本混凝土工程學會（JCI）的「超流動混凝土研究委員會報告書（II），附錄1，高流動混凝土之自收縮測試方法（日本混凝土工程學會，1994年5月發行）」所記載之方法。具體而言，在模框（10×10×40cm的內部尺寸之角柱模框）的內面貼附鐵氟龍（註冊商標）薄片，於模框內充填砂漿，在砂漿之中央部嵌入應變計（KM-100BT，東京測器研究所社製）而製作試樣。而在脫模後，為了防止乾燥而以鋁箔黏著片密封各試樣之表面，進一步放入塑膠袋，在約20℃的恆溫狀態下養護，測定自收縮應變。此外，壓縮強度的測定係遵照JIS A 1108「混凝土之壓縮測試方法」而實施。

【0020】

【表1】

	水(W) [kg/m³]	黏結材(B) [kg/m³]		細骨材 (S) [kg/m³]	化學混合材 (SP) [kg/m³]	密封/ 乾燥	水與黏結 材的質量 比率 W/B[%]	細骨材的質 量比率 S/(W+B+EX +S)[%]	細骨材與 水的質量 比率 S/W[%]	細骨材與 黏結材的 質量比率 S/B[%]	水與(黏結材 +細骨材) 的 質量比率 W/(B+S)[%]
		砂灰預 混水泥 (SFPC)	飛灰 (FA)								
實施例1	180	800	200	FNS(Pamuko Sand)	1282	密封	18	52.1	712.1	128.2	7.89
比較例1	180	800	200	FNS (Green Sand)	1317	密封	18	52.7	731.8	131.7	7.77
比較例2	180	800	200	銅道細骨材	1548	密封	18	56.7	859.9	154.8	7.06
比較例3	180	800	200	安山岩碎砂	1158	密封	18	49.5	643.1	115.8	8.34
比較例4	180	800	200	硬質砂岩	1158	密封	18	49.5	643.1	115.8	8.34
比較例5	180	800	200	石灰岩碎砂	1211	密封	18	50.6	672.7	121.1	8.14

註：Pamuko Sand為註冊商標

【0021】

【表2】

名稱		物性等	品牌名稱等
水 (W)		-	上水道水
黏結材 (B)	矽灰預混水泥 (SFPC)	密度：3.04, 比表面積：5,780cm ² /g	太平洋水泥 (株)
	飛灰 (FA)	密度：2.40, 比表面積：5,540cm ² /g	四電事業 (株)
細骨材 (S)	FNS (Pamuko Sand)	密度：2.89, 吸水率：2.81%	大平洋金屬 (株)
	FNS (Green Sand)	密度：2.97, 吸水率：0.95%	(株) 日向精鍊所
	銅渣細骨材	密度：3.49, 吸水率：0.63%	住友金屬礦山 (株)
	安山岩碎砂	密度：2.61, 吸水率：2.81%	山梨縣大月市
	硬質砂岩碎砂	密度：2.61, 吸水率：1.24%	栃木縣鹿沼市
	石灰岩碎砂	密度：2.62, 吸水率：1.81%	栃木縣佐野市
化學混和劑 (SP)	高性能減水劑	聚羧酸系	SikaJapan (株)

註：Pamuko Sand為註冊商標

【0022】

於表3，顯示在材齡7日及28日之壓縮強度與自收縮應變。此外，於圖1(a)，顯示實施例1與比較例1~5之自收縮應變的經時變化。藉此，得知將風淬FNS作為細骨材使用的砂漿，相較於比較例1~5的砂漿，大幅抑制自收縮應變。此外，壓縮強度亦較比較例1~5的砂漿更為優良。於表3，亦顯示緊接攪拌後之新拌混凝土測試的結果。空氣量雖略有差異，但位於一般的數值範圍內，對壓縮強度及自收縮應變造成的影響小。坍流度為表示砂漿之流動性的值，遵照JIS A 1150「混凝土之坍流度測試」而測定。JP漏斗14亦同樣為表示砂漿之流動性的值，遵照日本土木學會標準JSCE-F541-1999「充填砂漿之流動性測試方法」而測定。JP漏斗14，係以砂漿充填既定大小的漏斗，使砂漿從下部流出口流下後，從砂漿一開始之流出至完結為止的時間（單位：秒）。砂漿之坍流度越大則流動性越高，JP漏斗14越小則流動性越高。實施例1中，坍流度、JP漏斗14皆與比較例1~5同等或為其值以上，具有較良好的流動性。因此，本發明的砂漿，可作為灌漿之材料適宜利用。

【0023】

【表3】

	新拌混凝土測試結果					壓縮強度[N/mm ²] (20℃密封)		自收縮應變[×10 ⁻⁶](20℃密封)	
	坍流度 [mm]	JP漏斗14 [SEC]	空氣量 [%]	砂漿溫度 [0℃]	氣體環境溫度 [0℃]	7日	28日	7日	28日
實施例1	330	66	2.0	25.5	20.3	126	182	54	-50
比較例1	345	54	1.3	25.6	20.3	105	152	-315	-454
比較例2	329	58	1.2	25.2	20.3	97.7	150	-485	-640
比較例3	278	131	2.5	26.8	20.3	97.4	140	-749	-860
比較例4	250	147	2.6	25.6	20.3	103	144	-373	-559
比較例5	339	70	1.3	25.5	20.3	114	161	-352	-531

【0024】

接著，為了研究黏結材的不同與密封條件的不同所造成之影響，製作實施例2～5的砂漿而進行同樣的評價（參考表4）。在實施例2～5使用表5所記載之材料。在實施例2～5，作為水泥，使用快速硬化波特蘭水泥（HC）。此外，作為礦物性細粉，在實施例2、3使用高爐渣細粉（BF）與矽灰（SF），在實施例4、5使用飛灰（FA）與矽灰（SF）。進一步，在實施例2～5添加膨脹材。作為細骨材，與實施例1同樣地，使用風淬FNS（商品名Pamuko Sand（註冊商標））。使水／黏結材比（W／B），在實施例2、3為20%，在實施例4、5為18%。實施例2～5皆施行密封，將周圍溫度維持在20℃，但在實施例2、4密封至材齡40日，在實施例3、5密封至材齡7日後使其自然乾燥。於表6，顯示在材齡7日及28日之壓縮強度與自收縮應變。於圖1（b），顯示實施例1～5之自收縮應變的經時變化。另，實施例3、實施例5、及比較例7，顯示自收縮應變與乾燥收縮應變之合計值。藉此，得知在實施例1～5，壓縮強度不具有巨大的差（另，實施例3、5並未測定在材齡28日之壓縮強度），自收縮應變亦受到抑制。亦即，黏結材的不同或密封條件的不同所造成之影響有限。實施例1～5中，實施例1之自收縮應變最小，經時變化亦少。於圖1（b），亦顯示對市售砂漿的測定結果。比較例6

將Taiheiyo Materials株式會社製之無收縮砂漿「太平洋PRE U-LOX」與實施例2、4同樣地密封；比較例7將「太平洋PRE U-LOX」，與實施例3、5同樣地密封至材齡7日後使其自然乾燥。比較例8將東京鐵鋼株式會社製之無收縮砂漿「ToutetsuLight H120」與實施例2、4同樣地密封。比較例6～8中黏結材與細骨材之比率不明。一般而言，若相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比小，則乾燥收縮變小，但流動性變差。然則，如同自表6所確認，實施例1～5的砂漿，儘管水的質量比小，但仍確保與市售無收縮砂漿（比較例6～8的砂漿）同等之流動性，且自收縮應變小。

【0025】

【表4】

	水 (W) [kg/m ³]	黏結材 (B) [kg/m ³]				膨脹材 (EX) (額外添 加) [kg/m ³]	細骨材 (S) [kg/m ³]	化學混 合材 (SP) [kg/m ³]	密封／ 乾燥	水與黏 結材的 質量比 率	細骨材 的質量 比率	細骨材與 水的質量 比率	細骨材 與黏結 材的質 量比率	水與 (細 結材+細 骨材) 的 質量比率	
		水泥	礦物細粉												
		快速硬 化水泥 (HC)	砂灰質 水泥 (SFPC)	高爐渣 細粉 (BF)	飛灰 矽灰 (FA) (SF)		FNS (Pamuko Sand)	1282	14.00	密封	18	52.1	712.1	128.2	7.89
實施 例1	180	800	200				FNS (Pamuko Sand)								
實施 例2	190	523	285	143	20	FNS (Pamuko Sand)	FNS (Pamuko Sand)	1330	13.31	密封	20	54.2	700.0	137.0	8.26
實施 例3							FNS (Pamuko Sand)								
實施 例4	190	581		158	20	FNS (Pamuko Sand)	FNS (Pamuko Sand)	1159	19.01	密封	18	48.6	610.0	107.7	8.50
實施 例5							FNS (Pamuko Sand)								
										每一 袋的 攪拌 水量 [L/袋]					
比較 例6	338				1923					密封	-	-	-	-	17.60
比較 例7										密封→ 乾燥					
比較 例8	267				2083					密封	-	-	-	-	12.80

註：Pamuko Sand 為註冊商標

【0026】

【表5】

名稱		物性等	品牌名稱等
水（W）		-	上水道水
黏結材（B）	快速硬化波特蘭水泥（HC）	密度：3.14, 比表面積：4,470cm ² /g	太平洋水泥（株）
	矽灰預混水泥（SFPC）	密度：3.04, 比表面積：5,780cm ² /g	太平洋水泥（株）
	高爐渣細粉（BF）	密度：2.89, 比表面積：4,400cm ² /g	（株）D.C
	飛灰（FA）	密度：2.40, 比表面積：5,540cm ² /g	四電事業（株）
	矽灰（SF）	密度：2.20, 比表面積：200,000cm ² /g	巴工業（株）
細骨材（S）	FNS（Pamuko Sand）	密度：2.89, 吸水率：2.81%	大平洋金屬（株）
膨脹材（EX）		密度：3.19, 比表面積：4,970cm ² /g	Taiheiyo Materials(株）
化學混和劑（SP）	高性能減水劑	聚羧酸系	SikaJapan（株）

註：Pamuko Sand為註冊商標

【0027】

【表6】

	新拌混凝土測試結果					壓縮強度[N/mm ²] (20℃密封)		自收縮應變*1[×10 ⁻⁶] (20℃密封)	
	坍流度 [mm]	JP漏斗14 [SEC]	空氣量 [%]	砂漿溫度 [0℃]	氣體環 境溫度 [0℃]	7日	28日	7日	28日
實施例1	330	66	2.0	25.5	20.3	126	182	54	-50
實施例2	360	71	1.2	23.7	20.5	144	179	144	70
實施例3						144	-	104	-31
實施例4	310	72	1.6	23.9	20.6	137	189	123	-22
實施例5						137	-	98	-114
比較例6	346	12	1.3	28.2	20.0	115	132	-190	-554
比較例7							-	-162	-620
比較例8	295	66	-	27.7	21.1	-	147	-492	-648

註：*1 實施例3及5、比較例7為自收縮應變與乾燥收縮應變之合計值



201936541

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 砂漿及其製造方法**【英文發明名稱】** MORTAR AND METHOD OF MANUFACTURING SAME**【中文】**

本發明提供一種自收縮應變小的砂漿及其製造方法。

砂漿，包含含有水泥與礦物細粉之黏結材、及細骨材，以水攪拌而成。細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於黏結材與細骨材的總量之水的質量比為7.0%以上，9.0%以下。此等砂漿，係藉由將含有水泥與礦物細粉之黏結材、細骨材、水予以攪拌而製造。

【英文】

An object of the invention is to provide a mortar with low self-shrinkage strain, and a method of manufacturing such a mortar.

A mortar of the invention contains: a binder containing a cement and a fine mineral powder, and a fine aggregate, and is produced by kneading with water. The fine aggregate is an air-aggregated ferronickel slag, and the mass ratio of water relative to the total mass of the binder and fine aggregate is at least 7.0% but not more than 9.0%. This type of mortar is produced by kneading a binder containing a cement and a fine mineral powder together with the fine aggregate and water.

【指定代表圖】 無**【代表圖之符號簡單說明】**

無

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種砂漿，包含含有水泥與礦物細粉之黏結材、及細骨材，以水攪拌而成；該細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於該黏結材與該細骨材的總量之水的質量比為7.0%以上，9.0%以下。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之砂漿，其中，

該細骨材之吸水率為1.5%以上，3.5%以下；平衡含水率為0.10%以上，0.30%以下。

【第3項】

一種砂漿之製造方法，包含將含有水泥與礦物細粉之黏結材、細骨材、及水予以攪拌的步驟；該細骨材為風淬之鎳鐵渣；相對於該黏結材與該細骨材的總量之水的質量比為7.0%以上，9.0%以下。

