

(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2006-160589

(P2006-160589A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>CO4B 14/10 (2006.01)</b>	CO4B 14/10 Z	4GO12
<b>CO4B 14/06 (2006.01)</b>	CO4B 14/06 Z	
<b>CO4B 14/16 (2006.01)</b>	CO4B 14/16	
<b>CO4B 14/18 (2006.01)</b>	CO4B 14/18	
<b>CO4B 14/28 (2006.01)</b>	CO4B 14/28	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-358419 (P2004-358419)	(71) 出願人	000187194 昭和電工建材株式会社 東京都港区浜松町1丁目7番3号
(22) 出願日	平成16年12月10日 (2004.12.10)	(74) 復代理人	100094178 弁理士 寺田 實
		(74) 代理人	100070378 弁理士 菊地 精一
		(72) 発明者	若林 康人 神奈川県川崎市川崎区大川町5-1 昭和 電工建材株式会社建材技術センター内
		(72) 発明者	蓬田 勝英 神奈川県川崎市川崎区大川町5-1 昭和 電工建材株式会社建材技術センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 左官モルタル用混和材及びそれを含有するモルタル組成物

## (57) 【要約】

【課題】 安価であり、入手しやすく、且つ人体に対する有害性が低く、モルタルの作業性改善効果が石綿や蛇紋岩と同等あるいはそれ以上のレベルである左官モルタル用混和材の開発及びそれを配合したモルタル組成物の提供。

【解決手段】 カオリナイト、ハロイサイト、パイロフィライト、タルク、クロライト、モンモリロナイト、ムスコバイト、バーミキュライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の粘土鉱物を含有するクレーで、平均粒子径が0.3~30μmであるクレーと、水溶性高分子増粘剤をクレー100重量部に対し0.3~10重量部配合した左官モルタル用混和材、さらに珪砂、石灰石微粉末、フライアッシュ、高炉スラグ粉末、シラスバールン、パーライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の無機物質を前記左官モルタル用混和材100重量部に対し300重量部を超えない範囲で配合してなる左官モルタル用混和材。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カオリナイト、ハロイサイト、パイロフィライト、タルク、クロライト、モンモリロナイト、ムスコバイト、パーミキュライトからなる群から選ばれた 1 種または 2 種以上の粘土鉱物を含有するクレード、平均粒子径が  $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$  であるクレードと、水溶性高分子増粘剤をクレード 100 重量部に対し  $0.3 \sim 10$  重量部配合したことを特徴とする左官モルタル用混和材。

## 【請求項 2】

水溶性高分子増粘剤が、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルエチルセルロース、キサンタンガム、グアーガム、カラギーナン、アルギン酸ソーダ、カゼイン、ポリオチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、水溶性ポリウレタンから選ばれた 1 種または 2 種以上である請求項 1 に記載の左官モルタル用混和材。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の左官モルタル用混和材に対し、さらに珪砂、石灰石微粉末、フライアッシュ、高炉スラグ粉末、シラスバルーン、パーライトからなる群から選ばれた 1 種または 2 種以上の無機物質を左官モルタル用混和材 100 重量部に対し 300 重量部を超えない範囲で配合してなる請求項 1 または 2 に記載の左官モルタル用混和材。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の左官モルタル用混和材を、モルタル組成物（水配合前の重量）100 重量部に対し  $0.5 \sim 10$  重量部を含む左官モルタル組成物。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の左官モルタル組成物を用いることを特徴とする左官施工方法。

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載の左官モルタル組成物を用いた建築物又は建造物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、モルタルに混和し、コテ塗り作業性特にコテ伸び、コテ離れ、ダレにくさ、仕上げ美観を改善するために用いる左官モルタル用混和材、それを配合したモルタル組成物、及びこれを用いた施工方法に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

左官モルタル用混和材は、コテ伸び、コテ滑り、コテ離れ等のコテ塗り作業性を改善すること、ダレを防止すること、仕上がり面をよりきれいにすること等を目的として用いられる。

従来は、左官モルタル用混和材として石綿が多用されており、これはコテ塗り作業性、ダレ防止、仕上がり等の面で非常に優れていた。しかし、人体に対する有害性の観点から、その利用が規制されるようになってきた。その後、蛇紋岩が、石綿の代替材料として広く使用されるようになり、このものもモルタルの作業性改善効果は優れていた。しかし、近年、蛇紋岩の多くにクリソタイルが含有しているという見方が公的に示され、これらも規制されることとなった。これに対し、有害性の低い石綿代替材料として、「水溶性ポリウレタン樹脂などの有機系混和剤」（特許文献 1 参照）、「石灰石粉末からなるセメント混和材」（特許文献 2 参照）、「石綿又は石綿含有蛇紋岩を焼成した混和材」（特許文献 3 参照）、などが提案されている。しかし、これらの石綿代替材料は、モルタルの作業性改善効果が十分ではなく、石綿や蛇紋岩の性能レベルに到達していないのが現状である。

40

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 08 - 245250 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 253736 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 075526 号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

本発明は、安価であり、入手しやすく、且つ人体に対する有害性が低く、モルタルの作業性改善効果が石綿や蛇紋岩と同等あるいはそれ以上のレベルである左官モルタル用混和材の開発及びそれを配合したモルタル組成物を提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究した結果、特定の粘土鉱物を含有し特定の粒子径を有したクレート、水溶性高分子増粘剤を組み合わせることにより得た左官モルタル用混和材を使用することにより、モルタルの作業性が大きく改善できることを見出し、本発明に至った。

10

## 【0006】

すなわち、本発明は、

[1] カオリナイト、ハロイサイト、パイロフィライト、タルク、クロライト、モンモリロナイト、ムスコバイト、パーミキュライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の粘土鉱物を含有するクレード、平均粒子径が $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ であるクレード、水溶性高分子増粘剤をクレード100重量部に対し $0.3 \sim 10$ 重量部配合したことを特徴とする左官モルタル用混和材、

[2] 水溶性高分子増粘剤が、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルエチルセルロース、キサンタンガム、グアーガム、カラギーナン、アルギン酸ソーダ、カゼイン、ポリオチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、水溶性ポリウレタンから選ばれた1種または2種以上である上記[1]に記載の左官モルタル用混和材、

20

## 【0007】

[3] 上記[1]に記載の左官モルタル用混和材に対し、さらに珪砂、石灰石微粉末、フライアッシュ、高炉スラグ粉末、シラスバルーン、パーライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の無機物質を左官モルタル用混和材100重量部に対し300重量部を超えない範囲で配合してなる上記[1]または[2]に記載の左官モルタル用混和材、

30

[4] 上記[1]～[3]のいずれかに記載の左官モルタル用混和材を、モルタル組成物（水配合前の重量）100重量部に対し $0.5 \sim 10$ 重量部を含む左官モルタル組成物、

[5] 上記[4]に記載の左官モルタル組成物を用いることを特徴とする左官施工方法、及び

[6] 上記[4]に記載の左官モルタル組成物を用いた建築物又は建造物、を開発することにより上記の課題を解決した。

## 【発明の効果】

## 【0008】

実施例の左官モルタル用混和材は、プレーンモルタルに対しコテ塗り作業性が良くなり「コテ伸び」「コテ滑り」「コテ離れ」「ダレにくさ」「仕上げ美観」が大きく改善された。また、市販品B（蛇紋岩系混和材）、市販品C（フォーステライト質系混和材）に対してもコテ塗り作業性が優位であり、市販品A（石綿系混和材）と比較しても「ダレにくさ」の面で優位であった。

40

次に、モルタルのレオロジー特性に関して、実施例の左官モルタル用混和材は、プレーンモルタルおよび比較例の混和材に対して、塑性粘度が低く、降伏値が高くなる傾向にあった。塑性粘度が低いということは、コテ塗りの際に低い力で流動しやすいことを意味し、「コテ伸び」「コテ滑り」の良さに繋がっている。また、降伏値が高いということは、「ダレにくい」ということを示している。このように、レオロジー特性の面からも、作業性の良さが裏付けられるものと考えられる。

50

## 【0009】

さらに、実施例の左官モルタル用混和材は、プレーンモルタルと比較して付着強度が向上し、市販品に対しても遜色ない付着強度であった。

以上の試験結果から、本発明の左官モルタル用混和材は、石綿等の有害な成分を含有せず、かつモルタルのコテ塗り時において作業性、ダレ防止、仕上がり等の面で、従来の左官モルタル用混和材と比較して優位な性能を発揮できるものである。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0010】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

本発明の左官モルタル用混和材に使用するクレーは、カオリナイト、ハロイサイト、パイロフィライト、タルク、クロライト、モンモリロナイト、ムスコバイト、パーミキュライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の粘土系鉱物を含有する。これらクレーは、上記の粘土鉱物の含有量の高いものや他の鉱物が大量に共存して純度的に低いものもあるが、前記の粘度鉱物が少なくとも20%以上含有することが必要である。

本発明で使用できる上記クレーは、平均粒子径が0.3~30 $\mu$ m内にあるものであり、好ましくは0.8~15 $\mu$ mである。クレーの平均粒子径が30 $\mu$ mを超えると、左官モルタル用混和材として使用した際、コテ塗り時の作業性向上効果が極めて低くなる。また、クレーの平均粒子径が0.3 $\mu$ m未満であると、左官モルタル用混和材として使用した際、一定の流動性を得るために必要な混練水の量が多くなるため、モルタル硬化体の強度特性が低くなるという問題が生ずる。

## 【0011】

本発明に用いる水溶性高分子増粘剤としては、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルエチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウム等のセルロースエーテル、アラビアガム、カラギーナン、キサンタンガム、グアーガム、ウェランガム、トラガントガム、ローカストビーンガム、カードラン、サクシノグルカン、アルギン酸塩、ゼラチン、コラーゲン、カゼイン等の天然系高分子、ポリエチレングリコール、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリアクリルアミド、高重合ポリエチレングリコール、水溶性ポリウレタン、ポリエチレンイミン等の合成高分子が挙げられる。

これらは単独で含有してもよいし、二種以上を組み合わせて含有してもよい。これらの中でも、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルエチルセルロース、カラギーナン、キサンタンガム、グアーガム、ローカストビーンガム、アルギン酸ソーダ、カゼイン、ポリオチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、水溶性ポリウレタンが好ましい。

## 【0012】

本発明に用いる水溶性高分子増粘剤の配合量は、特に限定されるものではないが、クレー100重量部に対し0.3~10重量部が好ましく、0.5~5重量部がさらに好ましい。配合量が0.3重量部未満ではコテ伸び、コテ滑りが悪くなる傾向にあり、10重量部を超えるとスラリーの粘性が高くなりコテ離れ性が悪くなる傾向にある。

## 【0013】

本発明の左官モルタル用混和材は、クレー、水溶性増粘剤以外に、珪砂、石灰石微粉末、フライアッシュ、高炉スラグ粉末、シラスバルーン、パーライトからなる群から選ばれた1種または2種以上の無機物質を左官モルタル用混和材100重量部に対し300重量部、好ましくは100重量部を超えない範囲で配合したものであっても良い。300重量部を超えた場合、左官モルタル用混和材として使用した際、コテ塗り時の作業性向上効果が極めて低くなる。

これらを配合することにより、モルタルの流動性、保水性の調整等に優れた効果があるので、左官モルタル用混和材として無機物質を添加することが好ましい。

## 【0014】

このモルタル用混和材は、使用に際して川砂、山砂、海砂、砕砂、珪砂、軽量骨材等の

10

20

30

40

50

細骨材、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、アルミナセメント等の水硬性セメント、セピオライト、ワラストナイト、ガラス繊維、ロックウール等の無機繊維質、パルプ、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ナイロン繊維等の有機繊維質、高性能減水剤、高性能 A E 減水剤、アクリルエマルジョン、エチレン酢酸ビニルエマルジョン、S B R ラテックス等のポリマー混和剤、凝結遅延剤、硬化促進剤、膨張材、収縮低減剤、白華防止剤等のセメント混和剤等を併用することが可能である。

**【0015】**

本発明の左官モルタル用混和材は、モルタル施工現場で調合するモルタル、いわゆる現場調合モルタルに混和することができる。また、予め工場で調合したモルタル、いわゆる既調合モルタルに混和することもできる。これらモルタルに対する混和方法は、特に限定されるものではなく、粉体混合する方法もあるし、加水した後にスラリーに添加混合する方法もあるが、いずれにせよモルタルに対して混和材が均一混合することが肝要である。

10

**【0016】**

本発明の左官モルタル用混和材のモルタルに対する配合量は、特に限定されるものではなく、対象モルタルの種類、下地状態、環境条件、塗り厚などにより種々変えることができるが、モルタル粉体 100 重量部に対して、0.5 ~ 10 重量部が好ましく、1 ~ 5 重量部がさらに好ましい。配合量が 0.5 重量部未満ではコテ塗り時の作業性向上効果が低く、10 重量部を超えるとスラリーの粘性が高くなりコテ離れ性が悪くなる傾向にある。

**【実施例】****【0017】**

以下、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

20

**【0018】****[実施例 1 ~ 11]**

(表 1、表 2) の配合表のとおり材料を調合し、V ブレンダーで各材料が均一になるよう混合し、実施例 1 ~ 11 の左官モルタル用混和材を調製した。

**【0019】**

【表 1】

(kg)

	材料	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
粘 土 鉱 物	カオリン質クレー <sup>1)</sup>	6					
	ハロサイト質クレー <sup>2)</sup>	6					
	パイロフィライト質クレー <sup>3)</sup>		6	6	6		
	タルク <sup>4)</sup>			6		6	6
	クロライト <sup>5)</sup>				6		
	モンモリロナイト <sup>6)</sup>					6	6
	ムスコバイト <sup>7)</sup>						
	バーミキュライト <sup>8)</sup>						
水 溶 性 高 分 子 増 粘 剤	ヒドロキシプロピル メチルセルローズ <sup>9)</sup>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	キサンタンガム <sup>10)</sup>	0.1	0.1				
	グアーガム <sup>11)</sup>			0.1	0.1		
	カラギーナン <sup>12)</sup>					0.1	0.1
	ポリエチレンオキサイド <sup>13)</sup>						
そ の 他	珪砂8号	8	8	8	8	8	
	石灰石微粉末 <sup>14)</sup>						8
	フライアッシュ <sup>15)</sup>						
	高炉スラグ粉末 <sup>16)</sup>						

10

20

30

【 0 0 2 0 】

【表 2】

(kg)

	材料	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11
粘 土 鉍 物	カオリン質クレー <sup>1)</sup>					
	ハロサイト質クレー <sup>2)</sup>					
	パイロフィライト質クレー <sup>3)</sup>					
	タルク <sup>4)</sup>	6	6	6	6	6
	クロライト <sup>5)</sup>					
	モンモリロナイト <sup>6)</sup>	6	6	6		
	ムスコバイト <sup>7)</sup>				6	
	バーミキュライト <sup>8)</sup>					6
水 溶 性 高 分 子 増 粘 剤	ヒドロキシプロピル メチルセルローズ <sup>9)</sup>	0.1	0.1	0.14	0.1	0.1
	キサントガム <sup>10)</sup>					
	グアーガム <sup>11)</sup>					
	カラギーナン <sup>12)</sup>	0.1	0.1		0.1	0.1
	ポリエチレンオキサイド <sup>13)</sup>			0.06		
そ の 他	珪砂8号			8	8	8
	石灰石微粉末 <sup>14)</sup>					
	フライアッシュ <sup>15)</sup>	8				
	高炉スラグ粉末 <sup>16)</sup>		8			

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

- 1) 主成分：カオリナイト、平均粒径：4.9  $\mu\text{m}$
- 2) 主成分：ハロサイト、平均粒径：3.5  $\mu\text{m}$
- 3) 主成分：パイロフィライト、平均粒径：11.5  $\mu\text{m}$
- 4) 平均粒径：1.9  $\mu\text{m}$
- 5) 平均粒径：11.0  $\mu\text{m}$
- 6) 平均粒径：2.4  $\mu\text{m}$
- 7) 平均粒径：4.5  $\mu\text{m}$
- 8) 平均粒径：13.5  $\mu\text{m}$
- 9) 信越化学工業社「メトロース 90SH-4000」
- 10) 三晶社「KELZAN」
- 11) 三晶社「メイプログアー」
- 12) 三晶社「ゲニュービスコ」
- 13) 住友精化社「PEO-8Z」
- 14) ブレーン比表面積：5700  $\text{cm}^2 / \text{g}$
- 15) ブレーン比表面積：4300  $\text{cm}^2 / \text{g}$

16) プレーン比表面積：4200 cm<sup>2</sup> / g

【0022】

[比較例1～3]

モルタル用混和材の比較例1として市販品A(石綿系混和材)、比較例2として市販品B(蛇紋岩系混和材)、比較例3として市販品C(フォーステライト質系混和材：石綿を焼成したもの)を用意した。

【0023】

パン型モルタルミキサーを用いて、(表3)の配合比率に従って、普通ポルトランドセメント、珪砂、実施例及び比較例の左官モルタル用混和材を空練りした後に水を加え(モルタルが適正な軟度となるように、水量を微調整した。)、約3分間練り混ぜてモルタルを調製した。なお、プレーンモルタルについては、(表2)の配合から左官モルタル用混和材を除いた配合で調製した。

【0024】

【表3】

材料	配合量(kg)	備考
普通ポルトランドセメント	20	太平洋セメント製
鹿島砂5号	30	
鹿島砂6号	30	
左官モルタル用混和材	2	
水	12.2～13.2	水道水

【0025】

調製したモルタルについて、JIS R 5201に準拠した方法によりフロー値を測定し、JIS R 6916に準拠した方法により付着強度を測定した。また、コテ塗り作業性を評価するために、コンクリート板(スパンクリートコーポレーション社製、スパンクリート)を垂直に立て、5mm厚でコテ塗りし、「コテ伸び」「コテ滑り」「コテ離れ」「ダレにくさ」「仕上げ美観」について官能評価を行った。さらに、モルタルのレオロジー特性を把握するために外筒回転式粘度計により、塑性粘度と降伏値を求めた。以上の結果を(表4,表5)に示す。

【0026】

10

20

30



【表 4】

		プレ-ンセル 外	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
練り混ぜ水量 (kg)		12.2	12.6	12.6	12.6	12.7	12.8	12.8	12.9
フロー値 (mm)		172	168	168	170	169	168	171	167
官能 評価 1)	コテ伸び	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	コテ滑り	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	コテ離れ	△	○	○	○	○	○	○	○
	ダレにくさ	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	仕上がり美 観	×	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
レオロジー -特性 2)	塑性粘度 (mPa·s)	44600	27300	26600	26500	26000	25300	25800	25800
	降伏値 (g/cm <sup>2</sup> )	1.05	1.20	1.18	1.19	1.16	1.22	1.21	1.21
付着強度 [材齢28日] (N/mm <sup>2</sup> )		0.82	1.58	1.43	1.59	1.58	1.65	1.47	1.72

10

20

30

【 0 0 2 7 】

【表 5】

		プレ-ンモル 外	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 1	比較例 2	比較例 3
練り混ぜ水量 (kg)		12.2	12.9	12.9	12.8	12.8	13.2	13.1	13.0
フロー値 (mm)		172	169	166	170	172	170	170	169
官能 評価 1)	コテ伸び	×	◎	◎	◎	◎	◎	○	×
	コテ滑り	×	◎	◎	◎	◎	◎	○	△
	コテ離れ	△	○	○	○	○	○	○	△
	ダレにくさ	×	◎	◎	◎	◎	△	△	×
	仕上がり美 観	×	◎	○	◎	◎	○	○	△
レオン -特性 2)	塑性粘度 (mPa·s)	44600	26500	27500	25700	25900	33900	36200	38400
	降伏値 (g/cm <sup>2</sup> )	1.05	1.20	1.22	1.18	1.18	0.92	0.88	0.86
付着強度 [材齢28日] (N/mm <sup>2</sup> )		0.82	1.57	1.59	1.64	1.50	1.56	1.43	1.14

10

20

30

## 【0028】

評価基準... 非常に良好, 良好, : 普通, x : 不良

1) 外筒回転式粘度計 (共和科学社製、DPV-1) にて測定。

ローター: B、最高回転数: 30rpm、測定時間: 3分。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0029】

本発明は、安価であり、入手しやすく、且つ石綿を含んでおらず人体に対する有害性が低く、モルタルのコテ塗り作業性、特にコテ伸び、コテ離れ、ダレにくさ、仕上げ美観を改善等、作業性改善効果が石綿や蛇紋岩と同等あるいはそれ以上のレベルである左官モルタル用混和材を開発すると共にそれを配合したモルタル組成物を提供することに成功した。

40

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>C 0 4 B 18/08</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	18/08	Z
<b>C 0 4 B 18/14</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	18/14	A
<b>C 0 4 B 24/26</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	24/26	B
<b>C 0 4 B 24/28</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	24/28	Z
<b>C 0 4 B 24/32</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	24/32	Z
<b>C 0 4 B 24/38</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	24/38	A
<b>C 0 4 B 28/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	24/38	Z
<b>E 0 4 F 13/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	28/02	
		E 0 4 F	13/02	A

(72)発明者 林 昌宏

神奈川県川崎市川崎区大川町5 - 1 昭和電工建材株式会社建材技術センター内

Fターム(参考) 4G012 PA04 PA06 PA07 PA10 PA27 PA29 PB29 PB33 PB36 PB39  
PB40 PC01 PC08 PC11 PE04