

多機能性不定形耐火物 “ポリバレント (POLYVALENT)”

Multifunctional Unshaped Refractory “POLYVALENT”

佐々木 久 晴^{*1}

Hisaharu SASAKI

瀧 川 勝^{*2}

Masaru TAKIKAWA

山 地 浩 之^{*1}

Hiroyuki YAMAJI

難 波 誠^{*3}

Makoto NAMBA

Abstract

In steel plants and incinerators, unshaped refractories called “General-purpose Products” have been used in relatively-low damage parts which don't touch molten steel directly. We aimed at improving workability which is an important characteristic of the general-purpose products. We developed a new revolutionary general-purpose product brand called “POLYVALENT” which can be installed by all installation methods such as gunning, troweling, casting and pumping by only adjusting water content. In this paper, we introduce the product line-up and characteristics of POLYVALENT.

1. はじめに

製鉄所や焼却炉において、溶湯やスラグと直接接触しない比較的低負荷の部位には、“汎用品”と呼ばれる不定形耐火物が使用されている。この汎用品には、施工方法に応じて、流し込み施工用、ポンプ施工用、コテ塗り施工用、吹付け施工用、にそれぞれアレンジして施工性を高めた製品ラインナップとなっているため、各グレード（最高使用温度）に対して3～4材質からなっている。従って、施工方法が2種以上の場合、施工量が少量の場合でも、それぞれの施工方法に応じた材料を準備する必要があるため、注文、在庫管理が煩雑で

1. Introduction

In steel plants and incinerators, the unshaped refractories called “General-purpose Products” have been used in relatively-low damaged parts which do not touch molten steel directly. The general-purpose products usually consist of three or four materials for every grade (maximum service temperature) which are adjusted to attain high workability for gunning, troweling, casting and pumping installation. Therefore, orders and inventory management of products is troublesome in the case of more than two installation methods, because preparation of products corresponding to each installation method is required when the installation quantity is small. Sometimes it

*1 技術研究所 第2研究グループ 主任研究員 Managing Research Engineer, Unshaped Refractories R&D Group, Research Center

*2 技術研究所 第2研究グループ Unshaped Refractories R&D Group, Research Center

*3 技術研究所 第2研究グループ チームリーダー Team Manager, Unshaped Refractories R&D Group, Research Center

ある。また、施工範囲拡大等により、緊急で材料を調達する必要が生じた場合においても、対応困難となることも少なくない。

そこで、当社では汎用品の重要特性である作業性に着目し、これら4種の施工方法に対して1材質で対応可能な今までにない画期的な新ブランド汎用品“ポリバレント (POLYVALENT)”を開発したので、製品ラインナップおよび特徴について紹介する。ここで、“POLYVALENT”とは、新規開発品の特徴である全ての施工に応じた“多機能”の意味を象徴する単語であり、新規ブランド名として採用した。

is difficult to meet urgent requests when the installation area is enlarged and so on.

So, we have aimed at improving workability which is an important characteristic of the general-purpose products and developed a new revolutionary general-purpose product brand called “POLYVALENT” which can be installed by four methods. In this paper, we introduce the product line-up and characteristics of POLYVALENT. We adopted “POLYVALENT”, as the new brand name, for an image of “multifunction” which means correspondence to all installation methods.

Table 1 Typical properties of castables

Brand name		PVS-170	PVS-160	PVS-150	PVS-145
Maximum service temperature (°C)		1700	1600	1500	1450
Quantity required (kg/m ³)		2200	2050	1950	1950
Chemical composition (mass%)	Al ₂ O ₃	61	47	45	44
	SiO ₂	33	43	47	44
Permanent linear change (%)	105°C-24h	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
	1000°C-3h	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
	1400°C-3h				+0.1
	1500°C-3h	-0.9	-0.1	-0.2	
Modulus of rupture (MPa)	105°C-24h	6	5	6	5
	1000°C-3h	2	3	3	3
	1400°C-3h				8
	1500°C-3h	10	14	14	
Thermal expansion (%)	at 1000°C	0.3	0.3	0.3	0.3
Thermal conductivity (W/m・K)	at 500°C	0.81	0.79	0.69	0.70
	at 1000°C	1.09	0.94	0.88	0.82
Rough indication of required water content (%)	Gunning	8-9	10-11	10-11	10-11
	Troweling	10-12	12-14	11-13	13-15
	Casting	12-14	13-16	13-15	14-17
	Pumping	13-14	14-16	14-15	15-17
Paper bag (NET 25kg)					

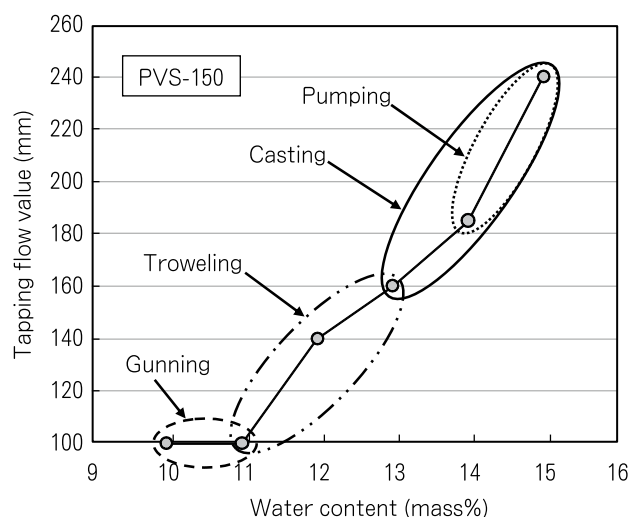


Fig. 1 Relationship between water content and flowability for each installation method.

2. ポリバレントの特徴

Table 1 にポリバレントの品質表を示す。各材質で紙袋の色彩を変えているので、薄暗い倉庫内等でも容易に識別できるデザインとなっている。ポリバレントの基本組成はアルミナ・シリカ質であり、最高使用温度により1450℃用、1500℃用、1600℃用、1700℃用の4材質を製品ラインナップとして開発した。キャストブルの基本性能は従来汎用品（CN-150等）と同等であるが、水分調整のみで、吹付け施工、コテ塗り施工、流し込み施工、ポンプ施工の全てに対応可能であることが大きな特徴である。Fig. 1 にPVS-150における各施工方法に対応した水分量の関係を示す。各施工方法における水分量の目安として、製品袋の裏面に記載している。また、Fig. 2 にPVS-150の各施工時の状況を示す。ポリバレントの混練物は非常に分離しにくい特徴を有しているため、流し込み施工、ポンプ施工における施工性は非常に良好であ

2. Characteristics of POLYVALENT

Table 1 shows the properties of POLYVALENT. The package color is varied with the material, so it is easy to distinguish the product even in dim storage house. The basic composition of POLYVALENT is alumina-silica. We developed four materials for use at a maximum service temperature of 1450℃, 1500℃, 1600℃ and 1700℃. Although the basic properties when used as castable are equal to conventional products (CN-150 etc.), POLYVALENT can be installed by gunning, troweling, casting and pumping by only adjusting water content. Fig.1 shows the relationship between water content and flowability of PVS-150 for each installation method. The quantity of water for each installation method is written on the back of the package. Fig.2 shows the condition of each installation method using PVS-150. Because the mixture of POLYVALENT does not separate easily, the workability of casting and pumping installation is very good and the finished surface is very beautiful. Therefore we have received favorable reviews from customers.

Casting installation	Pumping installation
 Fluidity of castable is very good and it is possible to cast narrow sections.	 Suitable for pumping installation, because the mixture does not separate easily.
Troweling installation	Gunning installation
 Suitable for repairing small section and cracks by trowel.	 It is possible to spray the wall up to about 100mm thickness.

Fig. 2 Installation using POLYVALENT (PVS-150).

り、仕上がりも良好であると好評を得ている。

ここで、吹付け施工、コテ塗り施工においては、以下の点を留意する必要がある。上述のように、ポリバレントは水分調整により各施工方法に対応しているので、吹付け施工に際しては安定した吐出量が確保できる施工装置の使用が肝要である。また、流し込み、ポンプ施工用を主軸として開発しているため、凝結剤を添加していないので、速硬化が必要とされる天井部や施工厚みの厚い（> 約100mm）側壁の場合には、従来の吹付け専用品材を選定の方が好ましい。コテ塗り施工については、流し込み材としての流動性も確保する必要があるため、亀裂や局部損傷等の小範囲の補修を

Things to keep in mind for gunning and troweling installation are as follows. As mentioned above, POLYVALENT can correspond to all installation methods by only adjusting water content, therefore, it is very important for gunning installation to use equipment which can ensure a stable discharge rate. An accelerator is not added to POLYVALENT, because it was mainly developed for casting and pumping installation. So, in the case of installing a ceiling or thick sidewall (> about 100mm thickness), it is better to choose a conventional material for gunning installation. Troweling workability is adjusted as a prerequisite for repairing small areas like cracks or local damage etc., because of the need to retain fluidity for casting. So, in the case of initial installation (for furnace

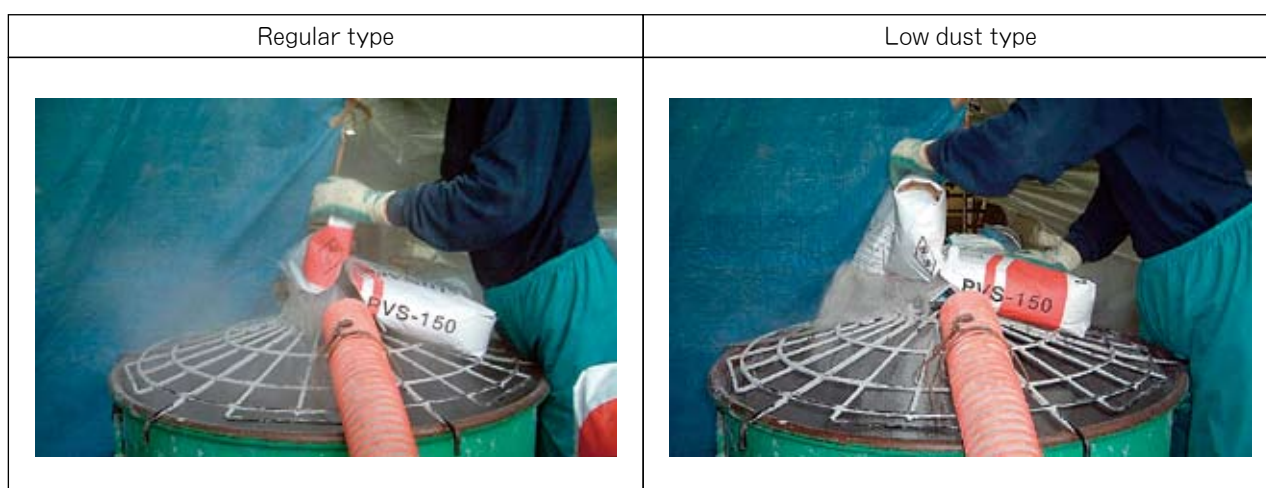


Fig. 3 Dust condition when dropped into a mixer.

想定した施工性に留めているので、イニシャル施工（築炉用）や広範囲の大量施工の場合には、従来のコテ塗り専用材料を選定する方が好ましい。

一方、集塵設備が整っていない建屋内、あるいは屋外で混練作業をする場合、粉塵の飛散が問題となる場合がある。ポリバレントシリーズでは、従来の汎用品にはなかった低粉塵タイプのオプションも設定している。キャストブルとしての基本性能、施工性等は全く同じであるが、Fig. 3 に示すように、ミキサー内への材料投入時の発塵状況がかなり軽減され、作業環境の改善にも配慮している。

3. おわりに

キャストブルとしての基本性能を維持しつつ、吹付け施工、コテ塗り施工、流し込み施工、ポンプ施工の全てに対応可能な今までにない画期的な新ブランド汎用品“ポリバレント”を開発した。平成20年1月から販売を開始し、従来汎用品に対

construction) or a massive installation, it is better to choose conventional material for troweling installation.

In the meantime, the dust dispersion sometimes becomes a problem in the case of mixing in plants without dust collectors or outside. So, we also developed a low dust type of POLYVALENT as an optional extra, which has not been developed for conventional general-purpose products. The basic performance and an installation quality etc. of the low dust type of POLYVALENT are exactly same as those of the regular type one. And the dust condition of the low dust type of POLYVALENT when dropped into a mixer is much less than that of the regular one as shown in Fig.3. Thus, a low dust type POLYVALENT improves the work environment.

3. Conclusion

We developed a new revolutionary general-purpose product brand called “POLYVALENT” which can be installed by all installation methods, such as gunning, troweling, casting and pumping installation, while maintaining the

して、各施工に対応可能な汎用性、在庫管理の簡略化、低粉塵タイプの適用による作業環境の改善等のメリットにより、加熱炉、焼却炉、石灰炉等で使用され、好評を得ている。

basic properties of a castable. We have begun to sell POLYVALENT since January, 2008. POLYVALENT has been used for heating furnaces, incinerators, lime plants and so on. Compared with other general-purpose products, POLYVALENT has the advantages of application for all installation methods, improved work environment with the low dust type, and simplified inventory management, so we have received favorable reviews from customers.