

帝国窯業株式会社

Teikoku Yogyo Co., Ltd.

那 須 洋 一^{*1}
Yoichi NASU

井 神 和 生^{*2}
Kazuki IGAMI

Abstract

Teikoku Yogyo Co., Ltd. is a group company of Shinagawa Refractories Co.,Ltd. As a production site in west Japan, it produces all kinds of monolithic products such as castable, mortar and precast block. Inorganic paint and adhesive products are very unique to Teikoku Yogyo.

1. キャスタブル耐火物

当社で製造するキャストブル耐火物は、アルミナセメント添加量の多い汎用キャストブルとローセメントキャストブル及び特殊セメントを使用した特殊キャストブルに大別される。

汎用キャストブルには、材質的にアルミナ質、粘土質、炭化珪素質等があり、施工方法に応じて流込み用（ポンプ施工用）、吹付用、コテ塗り用等の多岐にわたる品種の製品をラインナップしており、各種窯炉の内張り用として使用される軽量断熱キャストブルも幅広く取り揃えている。

特殊キャストブルには、汎用キャストブルと同様に、材質的にアルミナ質、粘土質、炭化珪素質を初めとしてアルミナ-スピネル質、アルミナ-マグネシア質等がある。これら各種製品もまた要望に応じ迅速に製造・供給している。

Fig. 1 に当社で製造している代表的な製品群を示す。

以下に、代表的な製品のブランド名を紹介する。

- キャストン（略称：CST）
ローセメントタイプの振動流し込み材
- ハイフローキャストブル（略称：HFC）
自己流動性タイプ（セルフフロー）のキャストブル
- スーパーシロキャスト（略称：SSC）
特殊セメント系キャストブル

1. Castable Refractories

We produce mainly common castable which contains much alumina cement, low-cement castable and special castable which uses a special cement.

The composition of common castable is alumina, clay, SiC and so on, and we have a large assortment of products adaptable for various methods of installation such as casting, gunning and patching. There are also a number of lightweight insulating castables, which are used as inner lining material for some furnaces.

The composition of special castable is not only alumina, clay and SiC, which is the same as common castable, but also alumina-spinel, alumina-magnesia and so on. These products are also produced and supplied promptly as the demand arises.

Fig.1 shows samples of our main products. Our typical brand names are listed below.

- Caston (CST)
vibration-flow castable of low-cement type
- High-Flow Castable (HFC)
self-flow castable
- Super Shiro-Cast (SSC)
special cement type castable

^{*1} 帝国窯業株式会社 技術室長 Manager, Technology, Teikoku Yogyo Co., Ltd. E-mail address:nasuy@shinagawa-ref.com

^{*2} 帝国窯業株式会社 塗料室長 Manager, Inorganic Paint & Adhesive, Teikoku Yogyo Co., Ltd. E-mail address:igamik@shinagawa-ref.com



Fig. 1 Main products.

また、キャストブル耐火物には次に示す吹付専用の高密度吹付材もあり、各社において好評を得ている。

- (1) PDG吹付材
(略称：PDG) (Pre Dispersed Gunning)
- (2) SNG吹付材
(略称：SNG) (Shinagawa New Gunning)
- (3) CLS吹付材
(略称：CLS) (Clean Shot)

2. 耐火モルタル

近年、各種窯炉において不定形耐火物の比率が増大しており、当然ながら煉瓦の目地材としての耐火モルタルの使用量は少なくなっている。しかし、不定形耐火物化されない各種窯炉及び使用場所では煉瓦品質の高級化が進み、耐火モルタルへの要求は多様化しつつある。

当社では、このような要求にも対応すべく、従来から製造しているアルミナ質及び粘土質耐火モルタルに加え、各種材質のモルタルを品揃えしているのご用命頂きたい。

3. プレキャストブロック

プレキャストブロックは、キャストブル耐火物を型枠に流し込み、乾燥又は焼成処理した定形耐火物で、煉瓦では成形困難な形状や大型一体形状に成形され使用されている。なお、最近のキャストブル耐火物は、高強度、緻密化が進んでいるため、耐爆裂性の面から、当社工場の大型乾燥炉によって予め乾燥した上で納品し、現地での乾燥工程の簡略化及び工期短縮に役立てて頂いている。

3.1 材質

基本的に、当社で製造しているキャストブル耐火物は、全てプレキャスト製品とすることが可能である。ハイア

Our high-density gunning castables, which are used exclusively for gunning, are also introduced below. They have been favorably received by many users.

- (1) PDG Gunning Materials
(Pre Dispersed Gunning)
- (2) SNG Gunning Materials
(Shinagawa New Gunning)
- (3) Clean Shot (CLS) Gunning System

2. Heat-resistant Mortar

Recently, the proportion of unshaped refractories has been increasing, for this reason, the consumption of mortar which is used for bricks joints is decreasing according to the decrease in brick consumption. However, bricks for furnaces where unshaped-refractories have not yet replaced them, have become high quality, and the demands for mortar have become diversified.

3. Pre-cast Blocks

Pre-cast blocks are shaped refractories, which are by drying or sintering castable which is cast in molds. This is applied to large or complicated shapes to which bricks are difficult to make. Since recent castables have become high strength and high density, pre-cast blocks are provided after drying in our large dryer, in consideration of explosion resistance. This also eliminates drying at the location.

3.1 Quality

All kinds of refractory castables manufactured in

ルミナ質，アルミナーシリカ質，アルミナークロム質，アルミナーマグネシア質，炭化珪素質キャストブルなど広範囲の材質の製造経験を有している。また通常のキャストブルだけでなく，各種材質の軽量キャストブルのプレキャスト製品の製造が可能である。また，軽量キャストブルと通常キャストブルとの多層構成ライニングも可能であり，種々製造実績を持っている。

3.2 熱処理及び付加処理

- (1) 乾燥処理；最近のキャストブル耐火物は，高強度，高緻密化が進んでいるため，耐爆裂性の観点より予め乾燥し，現地での乾燥工程の短縮化が行われる傾向にある。当社は100℃～300℃までの温度範囲での乾燥可能な大型乾燥炉を保有しており，要望に応じた乾燥処理が可能。
- (2) 焼成処理；焼成設備として，それぞれ1000℃，1300℃，1500℃迄の昇温が可能な電気炉を数機有しており，要望に応じた焼成処理が可能。
- (3) 振動テーブルを内蔵した減圧流し込み容器及び真空ポンプよりなる減圧振動流し込み方法。

3.3 当社製造プレキャスト製品の代表例

各種形状及び型式のプレキャスト製品の製造を行い，様々な用途に各種のプレキャスト製品を供給しており，その代表例を以下に示した。

(1) パイプ形状及びブルツボ形状 (Fig. 2)

各種プレキャスト製品の中でも，パイプ形状品及びブルツボ形状品は製造時の変形，加熱処理時の亀裂発生などにより，製造の難しい形状として知られている。当社ではこのような形状品の製造方法を確立し，誘導加熱炉用絶縁チューブ，管状電気炉用チューブ，熔融金属用ルツボとして製造・納入している。

(2) 外殻鉄皮との一体成形品 (Fig. 3)

通常のプレキャスト製品は，鑄込み型枠を使用し，脱枠した後，熱処理して製造されるが，当社では外殻鉄皮との一体成形品の製造も可能であり，種々実績を有している。外殻鉄皮については，支給品の適用だけでなく，

our company are pre-castable.

High alumina, alumina-silica, alumina-chromite, alumina-magnesia, silicon-carbide castable and light weight castable are produced as a pre-cast block.

3.2 Heat treatment and additional treatment

- (1) Drying ; Pre-cast products are usually provided after drying in our large dryer in consideration of steam bursting resistance. Drying temperature from 100℃ to 300℃ can be adopted.
- (2) Sintering ; We have a few electric furnaces as a sintering equipment, which can heat up to 1000℃, 1300℃ or 1500℃. Using these furnaces, sintering treatment for pre-cast blocks is possible according to demand.
- (3) Vibration casting under reduced pressure using the vacuum casting equipment which is composed of vacuum vessel including vibration table and vacuum pump.

3.3 Representative pre-cast products manufactured in our company

We are manufacturing various shapes and kinds of pre-cast products. The below mentioned products are representative.

(1) Pipe shape and crucible shape (Fig.2)

Pipes are used as a electric insulating pipe of induction heating furnace and cylindrical electric furnace. Crucibles are used as metal smelting vessels.

(2) One body with iron shell (Fig.3)

We manufacture not only ordinary pre-cast



Fig. 2 Pipe and Crucible shaped products



Fig. 3 Representative one body with iron shell products.
These are used as exhaust gas ducts.

図面等による形状，材質指定での製造も可能であり，数多くの実績を持っている。また，外殻鉄皮側に断熱キャストブルや断熱ボードを配した2層以上のライニング施工も可能であり，目的，用途に応じた断熱構造の提供も可能である。

(3) 吊り金具及び補強金具内蔵品 (Fig. 4)

大型ブロックの場合，重量物のため，製品の搬入，搬出，施工にはクレーンで移動できるように吊り金具の埋設が必要になる。吊り金具及び補強用金具を埋設した大型品の構造に工夫を凝らしている。電気炉天井用ブロックがその代表例として挙げられる。

(4) コークス炉用ブロック

ドアブロック，装入孔枠及びペービングタイルが減圧流し込み方法により製造され，且つカーボンの付着浸入防止や雨水浸入防止を目的として施釉処理された製品を納入している。

(5) その他 (Fig. 5)

煉瓦やその他の材料を組み込んだ高付加価値品も製造しており，特殊な要望に対しても対応が可能である。プレスやバラ打ち成形等，通常の煉瓦成形手法ではその製造が不可能な複雑形状品を特殊な型枠を使用することにより製造し，供給している。



Fig. 4 Large blocks having metal fittings for lifting by crane. Ceiling block of electric arc furnace is typical product.

4. 超耐候性低汚染型無機系塗料

「セラフィークリーンシリーズ」

無機ポリマーと高耐久性有機樹脂による無機-有機ハイブリッドワニスを用いた低環境負荷塗料。独自の合成技術で無機成分を70%以上とすることにより，有機樹脂塗料と同等の施工性を持ちながら，有機樹脂の最高品質であるフッ素樹脂塗料を超えた塗膜性能を持つ。

4.1 用途

- 金属建材（アルミニウム，亜鉛めっき鋼板），

products using a casting mold, but also one body with iron shell products. Multi layer linings such as insulating layer on the iron shell side is possible. Typical usage of these products are exhaust gas ducts and burner tiles.

(3) Blocks having metal fitting for lifting (Fig.4)

Large and heavy blocks must be lift by crane, therefore metal fittings are set. The ceiling block for electric arc furnaces is a representative product having metal fittings.

(4) Blocks for coke ovens

Door blocks, charging hole flame and paving tiles are used in coke ovens. Their surfaces are coated with glaze in order to avoid carbon adhesion and rain water osmosis.

(5) Others (Fig.5)

Special pre-cast products having some supplement are manufactured.

Various complicated shapes are produced by using special molds



Fig. 5 Pre-cast blocks.

4. “Ceraficlean series”-Super Weatherproof Inorganic System Coating Material.

This paint is an environment-friendly paint that contains inorganic and organic hybrid varnish with inorganic polymer and high durable organic resin. It performs better than fluororesin coating material which is the highest quality organic resin while retaining the same paint workability as organic resin coating material. This was made with our new synthetic technology which includes the use of 70% or more inorganic component.

窯業系建材（無機質ボード）のトップコート

●鋼構造物の防食塗料

4.2 特徴

(1) 長寿命

特殊変性無機-有機ハイブリッドポリマーを使用しているため、紫外線による劣化が少なく、フッ素樹脂塗料と同等以上の耐候性を示す。(Fig. 6)

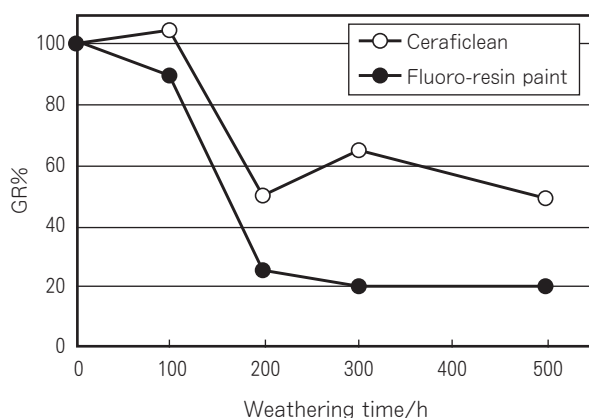


Fig. 6 Results of weathering test by dewpanel light control weatherometer. (Gloss retention (%))

(2) 高耐汚染性

高い塗膜硬度を持っているため汚染物質が表面に突きささりにくく、同じ超耐候性を有するフッ素樹脂塗料に比べ大幅に耐汚染性が向上している。(強制汚染テストにおいて、フッ素樹脂の25倍)

(3) 良好な塗装作業性

一般的な無機系塗料は限界膜厚が10 μm 以下と非常に塗装性に劣るが、セラフィークリーンの限界膜厚は100 μm 以上あり、通常の有機樹脂塗料とほぼ同等の塗装作業性を持っている。

5. 耐熱離型剤「ABN-903」

ABN-903はナトリウム、カルシウム、シリコンを一切含まない水性ペースト無機質塗料で、耐熱性、耐食性に優れ、熔融金属に濡れ難く、優れた離型性能を発揮する。

5.1 用途

- 連続鑄造装置周辺のスプラッシュ付着防止
- アルミニウムなどの金属溶湯の溶解、移送、保持、鑄造等に用いられる耐火物、金属部材の表面コーティング

5.2 特徴

- (1) シリカ (SiO_2) をまったく配合していないので、シ

4.1 Usage

- Topcoat for metal building materials (aluminum, galvanized steel plate) and pottery-industry system building materials (mineral board)
- Corrosive protection paint of a steel structure

4.2 Features

(1) Long-life

Because special denaturized inorganic-organic hybrid polymer is used, there is little degradation by ultraviolet rays and weatherability better than fluororesin paint can be expected. (Fig.6)

(2) High stain resistance

Because film hardness is high, dirt does not stick to the surface of a film. Stain resistance is 25 times as good as fluororesin coating material which has the same super-weather resistance.

(3) Good paint workability

Although common inorganic system coating materials are very inferior in paint workability because the limit of a film thickness is 10 micrometers or less, Ceraficlean, with a film thickness limit of 100 micrometers or more, has paint workability almost equivalent to the usual organic resin coating material.

5. “ABN-903”-Heat-resistant Releasing Agents

ABN-903 are aqueous paste paints which contain no sodium, calcium or silicon. It excels in heat and corrosion resistance and wetting resistance to molten metal, and the excellent releasing performance is demonstrated.

5.1 Usage

- Splash adhesion prevention of continuous casting equipment
- Surface coating of refractories and metal materials which are used for dissolution, transfer, maintenance, casting, etc. of molten metal, such as aluminum

5.2 Feature

- (1) Because it contains no silica (SiO_2), there is no possibility of silica contamination.
- (2) Corrosion resistance and mold-release characteristics are excellent with low temperature drying.
- (3) Since water is used as solvent, washing of paint

リカ汚染の心配がない。

- (2) 低い乾燥温度で、優れた非濡性、耐食性、離型性を示す。
- (3) 溶媒に水を用いているため、塗装用具の洗浄が容易。
- (4) 希釈せずにそのままハケ塗りが可能。

6. 無機耐熱接着剤「SIM # 500シリーズ」

各種金属アルコキシド (Si, Ti, Zr, Alなど) をバインダーとして用いた無機耐熱接着剤。本接着剤より得られる硬化物は、セラミックスであるため不燃もしくは難燃性を有し、電気絶縁性に優れ、アルカリ金属、酸の影響がなく、基材への腐食がない。またシリコン樹脂を用いた接着剤よりも高い耐熱性を示す。

6. 1 用 途

- ガラス、セラミックス、金属の接着・充填、
- ハロゲンランプの口金固定 (Fig. 7)
- シーズヒーターの封口
- センサー・素子類の充填接着など
- その他、耐熱性、耐酸、耐アルカリ性、耐有機溶剤性、耐候性が要求される箇所

7. その他の製品

金属アルコキシドを出発原料にしたバインダーを用いた以下の製品があります。詳しくは資料をご請求ください。

- ランプ用遮光塗料「セラフィーコートシリーズ」
- 耐熱絶縁塗料「N-TAC-300」
- 遠赤外線放射塗料「SIM # 1000シリーズ」



Fig. 7 Halogen lamps whose bulb and mirror (or insulator) are fixed with SIM # 500 series.

tools is easy.

- (4) Brush coating is possible, without diluting.

6. “SIM # 500 Series”-Inorganic Heat Resistance Adhesives

SIM # 500 series is heat-resistant inorganic adhesives containing various metal alkoxides (Si, Ti, Zr, Al, etc.) as binder. The hardened adhesives become ceramic like, and are nonflammable and fire resistant. This series excels in electric insulation, and is non-corrosive because it does not contain alkali and acid. Furthermore, the heat resistance is higher than that of adhesives which use silicone resin.

6. 1 Usage

- Adhesion/filling of glass, ceramics and metal
- Adhering insulator to halogen lamps (Fig.7)
- Sealing of sheath heater
- Adhesion of sensor and elements, etc.
- Part where heat resistance, acid resistance, alkali resistance, solvent resistance and weather resistance are demanded

7. Other Products

We manufacture the following metal alkoxide binder based products. Please contact us for details.

- “CERAFICOAT series”-Shading paint for lamps
- “N-TAC-300”-Heat-resistant insulation paint
- “SIM # 1000 series”-Far-infrared radiation paint