

中国製ドロマイトレんが

Dolomite Bricks Manufactured in China

杉 山 浩*
Hiroshi SUGIYAMA

Abstract

We stopped production of dolomite bricks in June 2009 and have shifted it to China.
Taking this opportunity, we would like to introduce the products manufactured in China.

1. 緒言

ステンレス精錬に使用されているAOD炉およびVOD鍋では、内張りれんがとして高温での耐食性に優れる焼成マグクロれんがや焼成ドロマイトレんがが使用されている。その焼成ドロマイトレんがは、当社では神奈川県相模工場と岡山工場に製造していたが、平成7年に相模工場を閉鎖してからは、岡山工場に集約して製造を継続していた。

平成21年2月になって、世界的な景況悪化の影響で耐火物の受注量が激減し、特にドロマイトレんがにおいてはその状況がさらに厳しく、今後とも生産量の増加が見込めないことから、平成21年6月をもってドロマイトレんがの生産を中止した。

自社生産を中止して中国品への生産移管を進めており、ここに中国製品の紹介をする。

2. 中国製ドロマイトレんが選定と改良

当社では、中国耐火物メーカーの製品について下記の観点から調査を行い、メーカーおよび材料

1. Introduction

Fired magnesia-chrome bricks and fired dolomite bricks with high corrosion resistance at high temperature are used for the lining in AOD vessels and VOD ladles which are used for stainless steel refining. We were manufacturing fired dolomite bricks at our plants in Sagami and Okayama in Japan. After our plant in Sagami was closed in 1995, we continued to manufacture them only at the Okayama plant.

In February 2009, orders for refractories drastically declined due to the worldwide economic recession. The conditions surrounding dolomite bricks were especially severe without prospects for future increase in output.

For this reason, we stopped production of dolomite bricks in June 2009 and have shifted it to China. Taking this opportunity, we would like to introduce the products manufactured in China.

2. How to Select and Improve Chinese Dolomite Bricks

We investigated the products made by Chinese refractory manufacturers in terms of the following points, and selected and improved the products.

* 岡山工場 技術室 主任部員 Managing Engineer, Technical Section, Okayama Works

の選定，改良を行った。

- ① 日本の各ユーザーに供給しているれんがにおける外観，寸法の仕様を満足すること。
- ② 現状ユーザーに納入している形状で各種の試作を行い，その品質特性が使用条件を満足すること。
- ③ 生産能力，供給能力面で問題ないこと。

調査した結果，現状ユーザーでの日本における仕様を満足し，かつ納期面で安定した供給が可能となるメーカーおよび材料を選定することができた。

中国では，ドロマイトれんがに使用する原料は，マグネシア原料とドロマイト原料を合成したマグドロクリンカーを使用することが多く，焼成後のれんがは緻密化して見掛け気孔率が下がり，使用上熱スポーリングによる割れの問題が懸念された。原料粒度の粗粒子化あるいは，電融マグネシアの添加による改良を行い実炉で使用可能な適正品質を得ることができた。

れんがの受注，使用に当たっては，当社が責任を持って製造管理，納期管理の指導を行い，顧客の期待に応える体制の構築が可能となった。

3. 製品の品質

実炉で使用可能なれんがの外観，品質をFig. 1に示す。

ここに記載した3品質のれんがについては炉の操業条件，使用位置に応じて下記のように使用区分している。

	れんがA	高純度 低フラックス	れんがB	低フラックス	れんがC
使用区分	VOD鍋 AOD炉壁上部 AOD炉コーン	AOD炉壁下部 AOD炉炉底	AOD炉羽口周辺		

れんがは高純度原料を使用してトータルフラッ

- ① They should satisfy the specifications of appearance and dimension applied to the bricks we supply to domestic customers.
- ② Prototypes should be in the shapes which are being supplied to domestic customers at present. Their properties should satisfy the use conditions.
- ③ There should have no problems in production capacity and supply capacity.

This investigation allowed us to choose the manufactures and products which were able to satisfy the current specifications of the customers in Japan and supply the products stably in terms of delivery time.

In China, magnesita dolomite clinker that is synthesized from magnesita and dolomite materials is frequently used for dolomite bricks, making the bricks denser after firing with decreased apparent porosity. This aroused concern about the cracks caused by thermal spalling during use. Appropriate qualities which can be used for actual furnaces were obtained through improvements by making the grain sizes coarser or adding fused magnesita.

When we receive orders and apply these bricks, we must take responsibility to instruct the manufactures on how to control manufacturing and delivery time to meet the customers' requirements.

3. Quality of the Bricks

Fig. 1 shows the quality and appearance of the bricks which are usable at actual furnaces.

Three qualities of the bricks described here are divided as follows according to the operating conditions and the positions where they are used.

	Brick A	High purity Low fluxes	Brick B	Low fluxes	Brick C
Application	VOD ladles AOD vessel upper side walls AOD vessel cones	AOD vessel lower side walls AOD vessel bottoms	AOD vessel around tuyeres		

		A	B	C
Surface				
Apparent porosity(%)		13.4	13.2	13.0
Bulk density		3.00	3.02	3.03
Cold crushing strength (MPa)		90.0	88.0	80.0
Chemical composition (mass %)	SiO ₂	1.2	1.0	0.8
	Al ₂ O ₃	0.5	0.4	0.4
	Fe ₂ O ₃	1.0	1.0	0.6
	CaO	30.0	22.6	28.4
	MgO	67.3	75.0	69.8
Σ Flux(%) (SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃)		2.7	2.4	1.8
Cut surface after corrosion test Rotary slag melting pot method (Temperature:1800°C) (Time:5hr) (Slag:c/s=1.5)				
Average corrosion depth (mm)		6.1	5.5	4.1

Fig. 1 Appearance and typical properties of dolomite bricks manufactured in China.

クス量 (SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃) を下げることにより、炉のより厳しい条件下で使用する事が可能である。

れんがは長さ寸法500mm以上の長尺品も製造可能であり、重要寸法であるAOD炉標準高さ寸法(100mm厚み)は、ほとんどばらつきなく高精度で製造管理されている。また、れんが表面のスレーキング防止としてワックス処理も可能である。

Bricks can be used for furnaces under severe conditions by using high purity raw materials which in turn decreases the total fluxes (SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃). The bricks that exceed 500mm can be produced. The standard height dimension of the bricks 100mm thickness which is important, can be controlled with strict tolerance. And wax treatment to prevent slaking of the brick surfaces is also possible.

These bricks meet customers' specifications

これらのれんがについては外観，寸法精度，品質において客先仕様を満足しており，AOD炉，VOD鍋，特殊金属精錬鍋での使用が可能である。れんがA,Bは実炉での実績を有し一部の炉において常用化している。また，れんがCは使用条件の厳しいAOD炉の羽口周辺部でテストを予定している。

4. 結言

当社は長年ドロマイトれんがを生産してきたが，ここで生産を中止し中国へのシフトを決定した。これにより日本でのドロマイトれんがの生産メーカーは姿を消して，日本で使用されるドロマイトれんがはすべて海外からの輸入品となった。れんがにおける品質面，納期面他全般にわたる当社の技術指導により，中国からの輸入品においては，顧客に安心かつ満足して使用できるものができつつあり，顧客の要望に応えるべく更なる改良，改善指導を実施中である。

in appearance, dimension accuracy and quality. They can be used for AOD vessel, VOD ladles and special metal refining furnaces. Bricks A and B have been used for actual furnaces. They are regularly used for some of the furnaces. Brick C is scheduled to be tested around tuyeres of an AOD vessel which subject to severe operational conditions.

4. Conclusion

We had been manufacturing dolomite bricks for a long time, but stopped production and decided to shift it to China. This brought an end to the production of dolomite bricks in Japan; thus all dolomite bricks used in Japan are now imported from overseas. We are able to supply the products which can satisfy customers through our technical advice. At present, we are carrying out further improvement advice in order to meet the demands of customers.