

株式会社セラテクノ  
「転炉れんが膨張代用吹付け塗装設備」

Ceratechno Co.,Ltd.  
“Spray Coating Equipment for Coating Expansion Joints of BOF MgO-C Bricks”

横 木 英 治<sup>\*1</sup>  
Eiji YOKOGI

玉 田 一 美<sup>\*2</sup>  
Kazumi TAMADA

須 广 章<sup>\*3</sup>  
Akira SUMA

### Abstract

Robot spray coating equipment for coating expansion joints of BOF MgO-C bricks is introduced. This equipment can eliminate expansion joint setting work at the furnace installation site. Therefore, this equipment could contribute to the shortening of furnace installation time.

## 1. 緒 言

(株)セラテクノは、1999年10月に旧品川炉材(株)と旧第一耐火煉瓦(株)が合併した品川白煉瓦(株)と(株)神戸製鋼所の共同出資による合弁会社である。

当社は明石工場、加古川工場及び備前工場の3工場体制で、主に(株)神戸製鋼所向けに耐火物及び石灰関連製品を供給している。

近年、粗鋼生産の増加に伴い築炉時間の短縮の要請が強い。

本稿では、そのネックの一因である築炉時の膨張代設置作業を省略できるMgO-Cれんがへの膨張代用ロボット吹付け塗装設備の導入について紹介する。

## 2. 吹付け塗装設備導入の背景

当社のMgO-Cれんがは、神戸製鉄所転炉、H炉及び加古川製鉄所転炉に納入している。転炉れんがのシェアは品川白煉瓦(株)も含め100%であり、客先及び製造メーカーである当社が一体となり、転炉の安定操業に向けて

## 1. Introduction

Ceratechno Co., Ltd. was established by Shinagawa Refractories Co., Ltd. and Kobe Steel Co., Ltd. in October 1999, by merging Shinagawa Rozai Co., Ltd. and Daiichi Taika Co., Ltd..

Ceratechno has three works, Akashi Works, Kakogawa Works and Bizen Works, and is manufacturing mainly refractories and calcined lime products for Kobe Steel.

In recent years, the reduction of BOF furnace installation time has been strongly demanded to compensate for the increase in crude steel production.

In this report, the robot spray coating equipment for coating expansion joints of BOF MgO-C bricks is introduced. This equipment can eliminate expansion joint setting work at the furnace installation site, which is one of the causes for long furnace installation time.

\*1 (株)セラテクノ 明石工場 工場長 General Manager, Akashi Works, Ceratechno Co., Ltd.

\*2 (株)セラテクノ 明石工場 製造室 主任部員 Assistant Manager, Manufacturing Department, Akashi Works, Ceratechno Co., Ltd.

\*3 (株)セラテクノ 明石工場 技術室 Technology Department, Akashi Works, Ceratechno Co., Ltd.

活動を行っている。

最近、客先では、粗鋼生産の増加により、生産性が重視されており、転炉れんがの築炉時間の短縮が要求されるようになっている。その対策として、れんが築炉の自動化が行われた。

これまで築炉時において、れんがの膨張代として、セラミックシートやボール紙をれんがに挟むことが行われてきた。しかし、築炉の自動化に伴いこれらの作業ができなくなった。そのため、れんが製造時にボール紙を貼付けて納入してきた。その製造において、要員、作業性及び、作業場所の確保等の問題が発生した。そこで、ボール紙をれんがに貼付けるよりも、生産性のよい方法の検討に入った。

### 3. システムの検討

#### 3.1 設備の検討

品川白煉瓦㈱に導入され、多くの顧客で採用されている静電塗装設備の導入検討を行った。この設備は個々のれんがに膨張代を設置することにより、転炉稼働中において、均一に応力が分散し、れんがの熱的スポーリング対策としても有効であると考えられる。しかし、静電塗装設備は、一式で数億円と高価である。さらに、設備設置スペースがないことより断念した。このため静電塗装

## 2. Background

Ceratechno presently supplies MgO-C bricks for BOF and De-phosphorization furnaces (H Furnace) at Kobe Works and the BOF at Kakogawa Works.

The Shinagawa group has 100% of the share of the revolving furnace bricks. Customers and manufacturers have become a cluster and are striving to increase the stable operation of the revolving furnace.

Recently, customers have regarded productivity as important, and have demanded shortened furnace installation time because of increased crude steel production. As a countermeasure, an automatic furnace installation system was adopted.

Until now, ceramic sheet or cardboard had been inserted between bricks as expansion joints at the furnace installation site. However, with the introduction of an automatic furnace installation system, expansion joints could not be set at the installation site.

So we had supplied MgO-C bricks with cardboard attached during manufacturing. We had several problems with manufacturing, personnel and working space. So we looked for a better production method than attaching cardboard to the bricks.

## 3. Examination of Systems

### 3.1 Examination of equipment

The electrostatic coating system, which was introduced by Shinagawa Refractories, was examined. MgO-C bricks manufactured using this system has been used by many customers with good results. This system is considered to be effective in dispersing stress uniformly and reducing thermal spalling of bricks during operation. However, the electrostatic coating system becomes much capital expenditure of hundreds of millions of yen per system. We abandoned introducing this system, because there was not enough space. Therefore, we

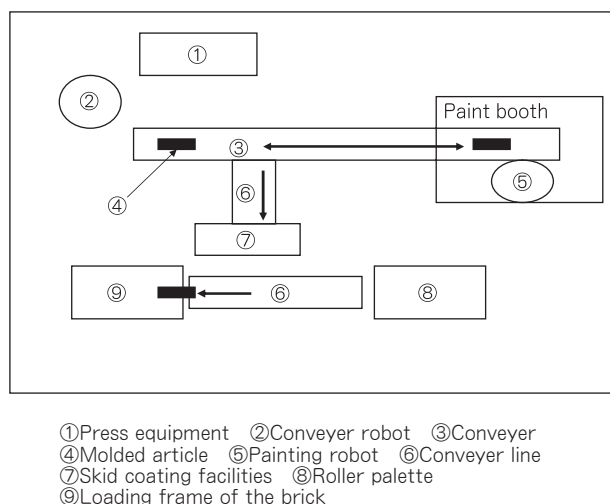


Fig. 1 Arrangement plan for press and paint booth.

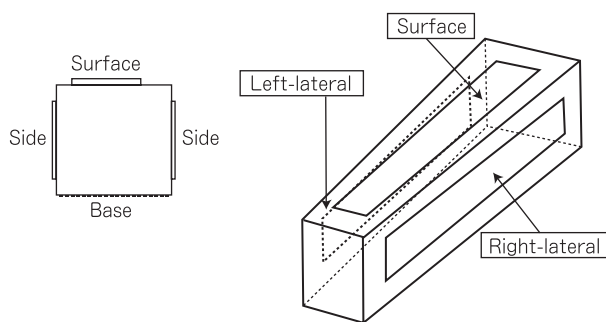


Fig. 2 Coating of brick.

設備に代わる設備の検討を行った。自動車工場で採用されているロボットによる塗装について検討した。このシステムは、プレスでれんがを成型後、塗装ブースに直送でき (Fig. 1), 設備費は、数千万円でできることがわかった。そこで、本システムを採用することにした。

### 3. 2 塗料の検討

材料特性として、①高温下で燃えてなくなる、②れんが築炉時に剥れない、③予め設計した膨張代厚みを確保できることが要求される。事前テストを実施した結果、樹脂系材料を用いて、ロボットで多回塗りをするによって、ほぼ目標通りの厚さを得ることができ、本ロボット吹付け塗装システムを採用することとした。

### 4. 転炉れんが膨張代用吹付け塗装設備の導入

2006年5月に吹付け塗装設備が設置され、製造テストを実施した (Fig. 2)。その結果、目標通りの塗装厚みを安定して得られることが分かった。2006年9月稼働の加古川3号転炉の側壁上段で吹付け塗装したれんがが採用され、現在、順調に稼働している。また、次期炉代で側壁及び絞り部で採用が決まっている。吹付け塗装方法は、ボール紙をれんがに貼り付けていた時に比べ、製造工数は約10%短縮され、れんがの生産性向上も得られた。

### 5. 結 言

当社は、れんがの膨張代であるボール紙と同等の性能

started to look for a new system to replace the electrostatic coating system. We examined a spray coating system adopted at automobile manufacturing works. Using this system, the bricks can be directly conveyed to the spray coating booth after pressing as shown in Fig.1. The investment cost was found to be cheaper than the electrostatic coating system. And the cost of equipment is tens of millions of yen per system, so we decided to use this system.

### 3. 2 The reviewing of paint

Following properties were required for the paints.

① Burns down at high temperature. ② No peeling during furnace installation. ③ Possible to control thickness expansion.

After the feasibility test, we could attain the specified joint thickness by spraying the resin system paint several times and decided on introducing this spray coating system using a robot.

### 4. The Installation of Spray Coating Equipment

Spray coating equipment was installed in May, 2006 and an experimental manufacturing test was carried out as shown in Fig.2. As a result, it was found that the target coating thickness was constantly attained able. Spray coated bricks were applied to the upper part of the side wall of No.3 BOF at Kakogawa Works which started operation in September, 2006.

These bricks are now being used without any problems and the decision was made to apply them to the side wall and cone part of the next BOF.

The spray coating method can shorten manufacturing time by about 10 percent, attaining higher productivity compared with the conventional method of sticking cardboard on the bricks.

### 5. Conclusion

Ceratechno installed spray coating equipment which can obtain the same performance as the

があり、れんが製造工数も減らすことのできる製造設備を導入した。

今後も、品川白煉瓦社の協力のもと、ユーザーから信頼される製品を提供し続ける所存である。

cardboard which was formerly used for the expansion joints and also permitted reduction in refractory production time.

We will continue to supply sound products to customers in cooperation with Shinagawa Refractories.