

新タイプGFコンバータによる鑄鉄溶湯処理法導入紹介

Introduction of New GF-converter for Ductile Iron Treatment

鈴木 登志男* 吉永 泰治** 池田 哲哉**

Toshio Suzuki, Yasuharu Yoshinaga, Tetsuya Ikeda

堺工場では、1992年にキュポラを更新し、出銑量は、30 t/hが可能となった。しかし、次工程の脱硫および球状化処理を行う「GFコンバータ（ジョージ・フィッシャー社製）」の能力が限界に達し、将来的に現有設備では処理不可能と判断し、新規導入を企画した。

導入に先立ち、日本のみならず欧州へ視察・調査を行い、台車式、クレーン式、フォークリフト式と様々な方式を検討した結果、処理能力向上、環境改善、取鍋搬送方法の改善を踏まえ、最も適したシステム「3-D式GFコンバータ」を採用することにした。

なお、「3-D式GFコンバータ」は、日本では初めての採用であり、現時点では、5.5 t/バッチの処理能力を有する設備は世界初である。

KURIMOTO, Ltd. Sakai Plant replaced the cupola facilities in 1992 for the melting furnace to produce ductile iron pipes. Then the production of the molten iron an hour has been increasing gradually to 30 tons per hour. Therefore, we have decided to replace the new Georg Fischer converter for the desulfurizing and the spheroidalizing for the molten ductile iron, because of the insufficient treatment capacity. Before introducing new facilities, we visited many foundries provided with various equipments and investigated the GF treatment systems not only in Japan but in Europe. Those had the various kinds of handling systems, for example by using a truck, a fork-lift or a crane. Finally, we adopted the 3-D GF converter according to the view points of the increased capacity, improved environment and easy handling. In addition to above, the 3-Dimensional converter was the first equipment in Japan and it had the biggest treatment capacity (5.5t/batch)in the world.

1. GFコンバータとは

GFコンバータとは、キュポラから出銑された溶湯を脱硫および球状化処理する設備であり、加炭、加硅などの成分調整にも適している。

炉体の構造を図1に示す。

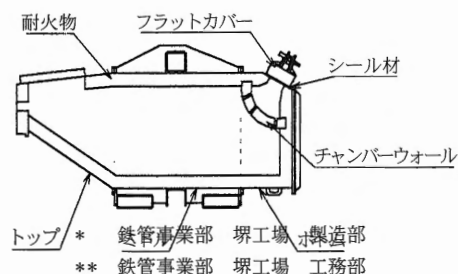


図1 GFコンバータ炉体
Fig.1 GF Converter vessel

GFコンバータの炉体はトップ、ミドル、ボトムからなり、ボトムには反応孔を有する板状の耐火物（チャンパーウォール）で囲まれた反応室がある。

炉体に溶湯を入れ、この溶湯の硫黄値（以下S値と称す）に適した量のマグネシウム（以下Mgと称す）を後部に設けられた反応室に投入し、フラットカバーで密封する。

炉体を起立させると溶湯が反応室に入り込みMgと激しく反応、気化する（図2参照）。

Mgは溶湯中のSと結合し、脱硫スラグ（MgS）となって浮上、残留Mgは球状黒鉛の生成に寄与する。

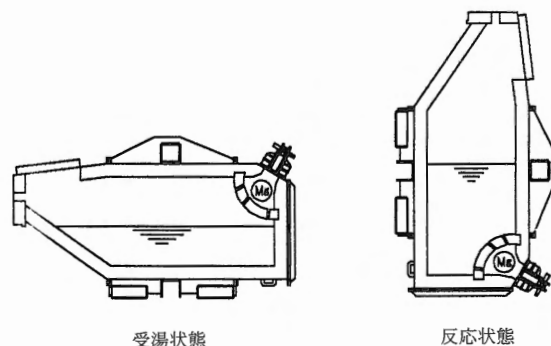


図2 GFコンバータ処理方法
Fig.2 Spheroidal treatment in GF converter

* 鉄管事業部 堺工場 製造部

** 鉄管事業部 堺工場 工務部

2. 新GFコンバータの特徴

従来のGFコンバータの炉体は、受湯口と出湯口が共通であったため、Mg処理後の脱硫スラグは溶湯と共に取鍋に排出していた。このため毎回、取鍋での脱硫スラグ除去作業が必要があった。

今回採用した炉体は受湯口と出湯口をおおの設けており、炉体上部より受湯し、Mg反応完了後、前方に設けられた出湯口より出湯する。出湯口は楕円形の開口で、出湯口上部で脱硫スラグを堰止める。出湯完了後炉体内部に残された脱硫スラグは炉体を180°反転させることにより、受湯口より脱硫スラグを落下排出する。旧処理で行われていた取鍋より脱硫スラグを除去する作業が全く排除された(図3参照)。

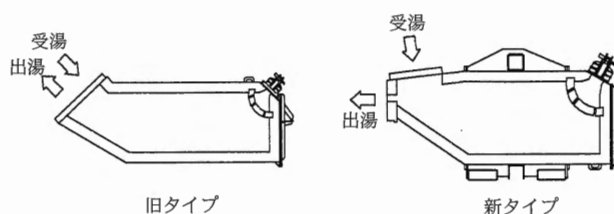


図3 新・旧炉体の比較

Fig.3 The comparison between new type vessel and old one

3. 新GFコンバータの概要

3.1 設備処理能力

30 t/h

3.2 設備構成

1) 3-D式GFコンバータ

炉体容量	: 5 t (max.5.5t)
最大吊り上げ重量	: 16 t
最高炉体高さ	: 4000mm
旋回半径	: 2800mm
旋回角度	: 180°
炉体回転角度	: 270°

2) 取鍋搬送台車

実取鍋用台車積載荷重	: 10 t
空取鍋用台車積載荷重	: 5 t

3) 集塵機

能力	: 900 m ³ /min
静圧	: 280 mmH ₂ O

3.3 設備レイアウト

図4に設備のレイアウト図、図5に3-D式GFコンバータの略図を示す。

3-D式GFコンバータは、中央にコラムを有し、コラム全体をギヤ駆動により旋回させる。そのコラムには

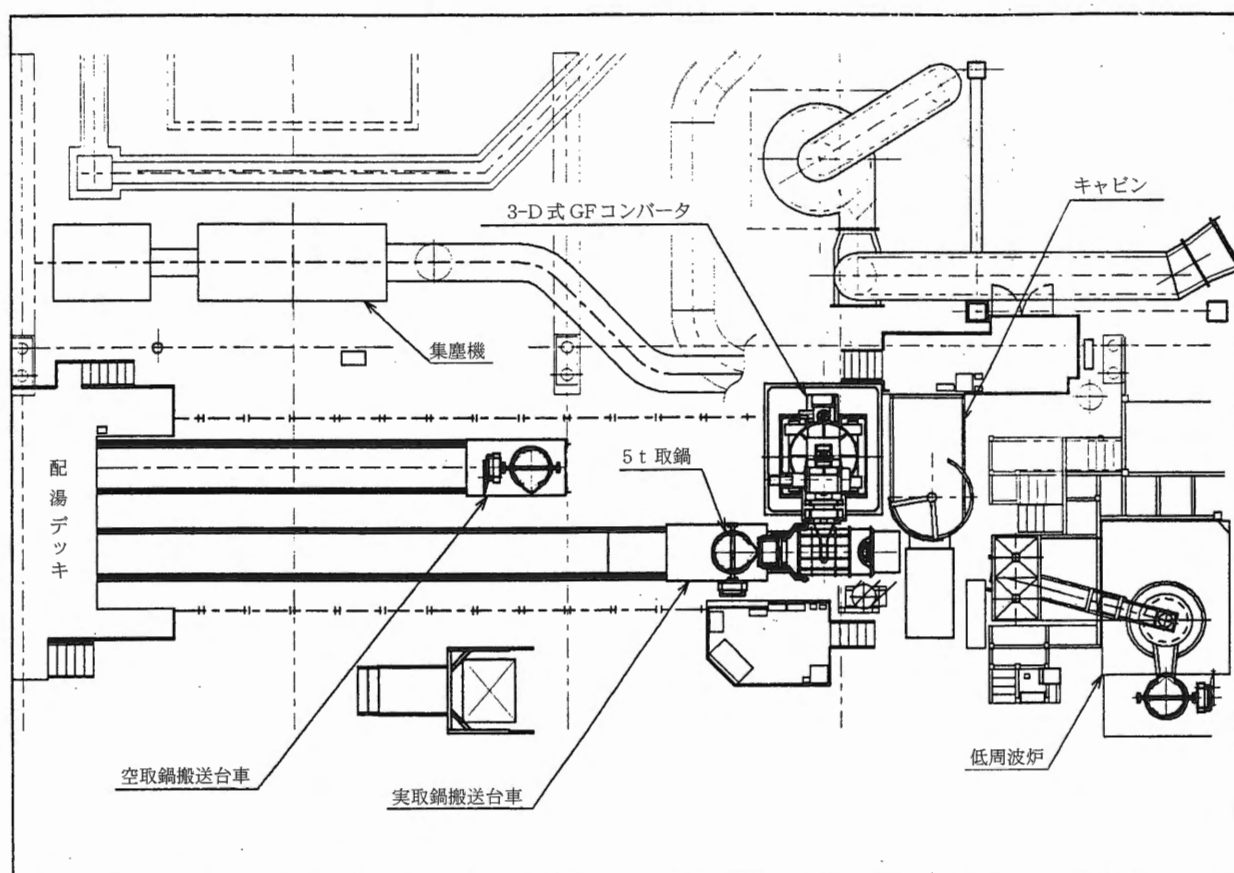


図4 設備レイアウト図

Fig.4 Layout of the molten iron treating equipments

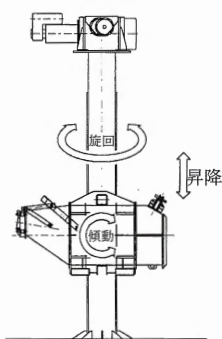


図5 3-D式GFコンバータ概略図
Fig.5 Schematic diagram of 3-D swivelling converter

炉体を回転させる傾動装置、その傾動装置を上下させる昇降装置から成る。

これらの動きを同時に行い、3次元の動きを可能にする。

4. 処理工程について

①低周波炉から取鍋に出湯された溶湯は、クレーンでGFコンバータの受湯位置に運ばれ上部受湯口より炉体に注湯する(図6)。

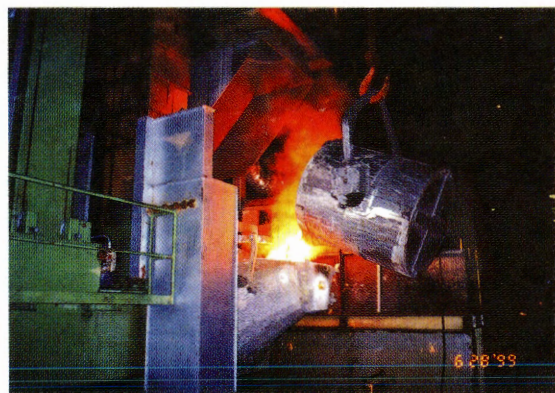


図6 受湯状態
Fig.6 Pouring to GF converter from transfer ladle

②注湯された炉体は旋回し、キャビンに運ばれ、前扉が閉じられる(図7)。

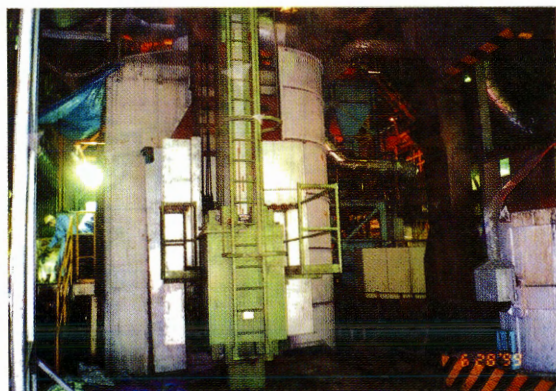


図7 反応状態
Fig.7 Reacting condition

チャンバー室の反応口を整備、Mgを充填し、炉体を起立させ、反応を開始させる。

③反応が完了すると、炉体は水平位置に戻り、キャビンの扉が開くと同時に、出湯位置まで旋回する。

出湯位置には、台車上に置かれた空取鍋が待機しており、炉体の溶湯を受ける(図8)。

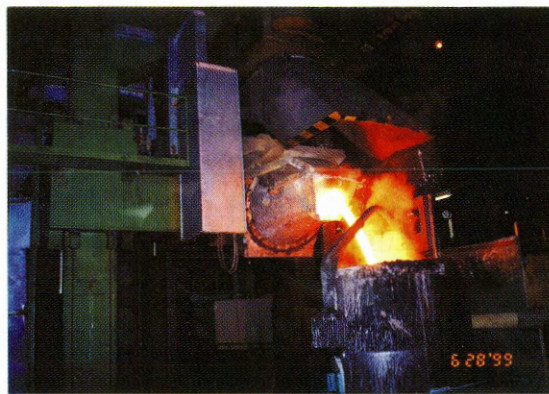


図8 出湯状態
Fig.8 Tapping from GF converter to transfer ladle

④出湯が完了すると、取鍋搬送台車は自走し、鑄造の配湯デッキへ到達、待機する。

この間に炉体は180°回転し、内部に残された脱硫スラグを排出する。排出された脱硫スラグはピット内に設置されたスラグバックに溜められる(図9)。



図9 スラグオフ
Fig.9 slag off

5. 作業環境改善

従来の固定式では、受湯、出湯時にクレーンを多用するため、後部を集塵フード、前方を耐熱カーテンで覆っていたが、完全に封じることは困難であり、外部へ多くのヒュームが漏れていた(図10参照)。



図10 従来の反応状態

Fig.10 Reaction environment before replacement

3-D式では、受湯、出湯時は旋回フードで集塵し、Mg反応時は、炉体をキャビンへ移動させ、ダンパーを切り換えることにより、全量集塵を行い、外部へのヒューム漏れを防止する。

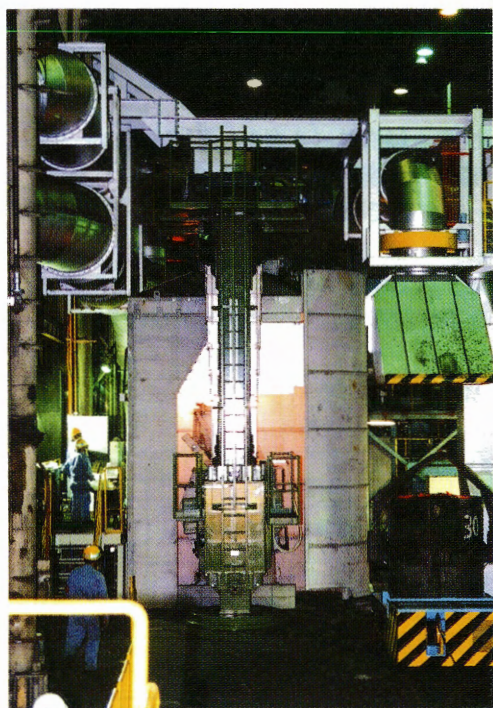


図11 新コンバータ反応状態

Fig.11 Reaction environment after replacement

6. 安全確保

従来、Mg処理された溶湯は、クレーンを使用し鑄造へ運び、鑄造で空になった取鍋をクレーンで受け取りに行く必要があったため、溶解側のクレーンと配湯側のクレーンとの干渉が起り得た。

取鍋搬送台車を設置したことにより、お互いクレーンの干渉域に入る必要が無くなり、衝突の危険性は皆無となった。

7. おわりに

今回報告した3-D式GFコンバータは、1999年5月連休後より稼動開始し、当初は操作の不慣れにより、若干の能力低下はあったものの、現在は充分に能力を発揮している。

本設備導入に際し、ご協力頂いた(株)トーマン殿ならびにジョージ・フィッシャー社殿の関係者の方々に厚くお礼申し上げます。

執筆者

鈴木 登志男

Toshio Suzuki

昭和44年入社

ダクタイル鑄鉄管の製造に従事



吉永 泰治

Yasuharu Yoshinaga

平成元年入社

ダクタイル鑄鉄管の製造設備の
企画・設計に従事



池田 哲哉

Tetsuya Ikeda

平成7年入社

ダクタイル鑄鉄管の製造設備の
企画・設計に従事

