

電気エネルギー  
導入事例  
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

銑鉄鋳物製造

株式会社水田鋳造所さま



高周波誘導炉

## 銑鉄鋳物生産に「高周波誘導炉」を導入 高品質化と作業時間の短縮、 作業環境の改善を実現

株式会社水田鋳造所では、銑鉄鋳物を生産するための溶解炉に「高周波誘導炉」を導入。溶湯への接種材の添加が可能となり成分調整が容易となったことで銑鉄鋳物の高品質化が図れた。また、溶解炉からの放熱が低減したことで作業環境が飛躍的に改善された。



水田鋳造所で製造されている銑鉄鋳物

### 導入の決め手

#### 溶解炉の自動化と作業環境の改善

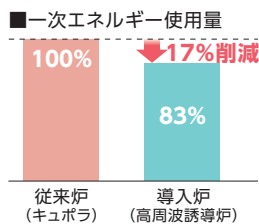
後継者不足が深刻化している中、溶解炉の職人による熟練制御が自動化できることに着目。高周波誘導炉を採用し、溶解炉の温度や素材の配合がマニュアル化でき、高品質の製品を安定的に鋳造できることが評価された。また、溶解炉周辺の作業環境も飛躍的に改善されることが評価された。

### メリット

#### エネルギー使用量削減

高周波誘導炉で溶解物を直接加熱することにより、一次エネルギー使用量を17%削減することができた。

- 一次エネルギー使用量 算出条件
  - 電力……………9.76MJ/kWh(※)
  - 石炭コークス…29.4MJ/kg(※)
- \*:エネルギーの使用の合理化に関する法律



#### 作業時間短縮

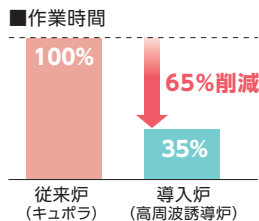
従来、溶解炉立ち上げから溶解まで、2時間半から3時間程度要していたが、作業時間が1時間に短縮。生産効率が大幅に向上した。

#### 廃棄物の減少

金属を溶解する際に発生する廃棄物であるスラグが約1/7程度に減少した。

#### 作業環境の改善

炉からの放熱の低減により周囲の温度上昇が抑えられ、作業環境が改善された。



株式会社水田鋳造所は、嘉永5年(1852年)に創業し、南部鉄器の製造地として広く知られる奥州市水沢区で160年の歴史を持つ鋳物製造の老舗。創業当時は日用品を中心に鍋や灰皿、装飾品を手掛けていたが、現在では印刷機やプレス機、バルブ部品などの産業機械部品を製造する。ユーザーのニーズに合わせて100gから1tを超えるさまざまな形状や重さの部品を製造する少量多品種生産を特色としている。



### Company Profile

企業名 株式会社水田鋳造所  
所在地 岩手県奥州市水沢区  
羽田町字下屋敷28  
電話番号 0197-24-2611

## 後継者不足が深刻化

コークスを使用する溶解炉であるキュボラでは、材料を溶解させる工程で炉内壁の耐火材が消耗するため、築炉と呼ばれる修繕作業が欠かせない。築炉は1回の溶解を終えるごとに必要であり、しかも作業には丸1日を要する。

「築炉には高度な熟練技術が必要で、技術者の育成に10年～20年はかかります。そのうえ築炉は暑熱、粉塵という劣悪な環境下での重労働であり、若い人には敬遠されがちな作業です」

(株)水田鑄造所  
代表取締役社長  
水田 和博氏



株式会社水田鑄造所は、築炉の熟練作業員が不足しており、会社の存続に関わる大きな問題として後継者不足が喫緊の課題となっていた。このような状況は、南部鉄器の製造地として広く知られる水沢地区でも多くの鑄造所が抱えている問題であり、近隣では電気炉を導入する鑄造所も増えてきていた。しかし、電気炉の導入には高額な費用が必要となり、同社は設備更新へ容易には踏み切れなかった。

そのような中、国の補助制度があることを商社から紹介され、申請手続きや性能・コスト比較、また最適な電気料金メニュー検討のサポートを東北電力株式会社と電気炉メーカーである北芝電機株式会社から受け、既設のキュボラ2基のうち1基を「高周波誘導炉」に更新した。

## 熟練技術に頼らない安定的な高品質製品の生産体制の実現

高周波誘導炉は、炉の制御が自動化されているため、溶解温度の管理など熟練技術が必要としないうえ、溶湯への接種材の添加が可能となり成分調整も容易に行えることから、経験の少ない若い作業員でも熟練した職人の手を借りることなく、作業に従事することができるようになった。



高周波誘導炉での作業

「高周波誘導炉では、溶解温度や素材の配合などの作業手順をマニュアル化することができ、若い作業員でも高品質の製品を安定的に鑄造することができるようになりました。とりわけ、熟練技術が必要とする築炉をほとんど行わなくて済むことが大きな利点です。キュボラでは作業を終えるごとに築炉を行っていますが、高周波誘導炉では7～8ヵ月に1回程度で済んでいます」

代表取締役社長 水田氏  
高周波誘導炉を導入することで、築炉という熟練技術が必要とし、劣悪な環境下での重労働は、大幅に改善することができた。また、環境面に配慮したものづくりにも大きく貢献しているという。同社は、工場が住宅地に隣接しているため、キュボラから発生する煙や騒音、CO<sub>2</sub>の排出量には特に配慮する必要があったが、燃料の燃焼に伴う排ガスは発生することがなくなり、溶解工

程で使用する一次エネルギー使用量も17%程度減少することでCO<sub>2</sub>排出量を抑制でき、さらに金属を溶解する際に発生する廃棄物であるスラグは1/7程度にまで減少し、環境面でも大きな効果を得ている。作業効率という点では、従来のキュボラは立ち上げから溶解まで2時間半から3時間程度要していたが、高周波誘導炉では、立ち上げの時間を必要としないため、溶解作業は1時間と大幅に短縮された。作業環境も溶解炉からの放熱が低減されたことにより、周囲温度の上昇が抑えられ、飛躍的に改善された。

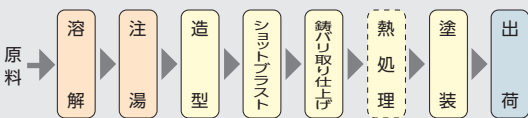
## 次世代につなぐための設備投資

同社が手掛ける鑄物製品は、100gから1tを超えるものまで多岐にわたる。数個単位の受注にも対応できる多品種少量生産を強みとし、国内外の量産品とは一線を引き、独自性を見い出してきた。

「鑄造において、多品種少量生産という生産形態は職人的要素が多く、若い作業員が従事できるまでには、長い時間を要します。炉の修繕や操作に関しても同様で、熟練職人として育て上げるには、あまりにも歳月が必要で、後継者不足は否めないというのが現状でした。今回導入した高周波誘導炉では経験を必要とせず、若い作業員も従来の品質を維持したまま作業を進めていくことができます。

今後も若手に事業をつないでいくための価値ある設備投資であったと手ごたえを感じています」代表取締役社長 水田氏

### ■ 鑄物鑄造工程

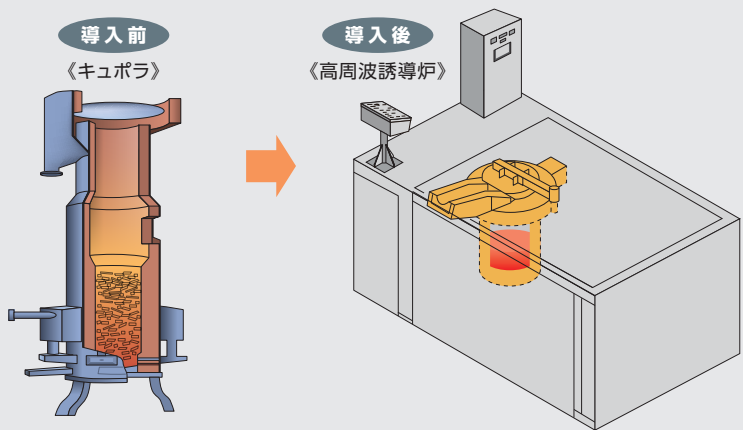


### ■ 設備概要

ユニット型高周波誘導炉 (北芝電機株)  
・容量: 450kW ・溶解量: 0.5t  
・溶解能力: 0.77t/h



キュボラ



高周波誘導炉  
制御盤



高周波誘導炉からの注湯

【取材: 2016年11月】