

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

鑄造工場

## 株式会社平岩鉄工所 亀ヶ下工場さま



誘導加熱式金型加熱装置



制御盤

# 造型時に用いる金型の加熱に 「誘導加熱(IH)式金型加熱装置」を導入 加熱時間の大幅な短縮による 生産性向上を実現

株式会社平岩鉄工所亀ヶ下工場では、温めた金型に砂を押し当てることにより、砂を原料とした鑄型を製造し、鑄造工程で利用している。ラバーヒーターを熱源とした従来の対流式の加熱手法では、金型の加熱に60分を要していたが、IH式加熱装置に切り替えたことにより、加熱時間は冬期で4分(▲90%)と大幅な時間短縮ならびに生産性向上を実現した。

### 導入の決め手

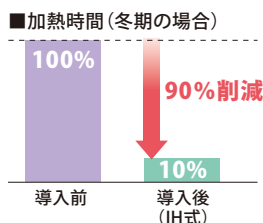
#### 金型加熱に要する大幅な時間短縮により、生産性向上を実現

従来は金型の加熱に60分を要していたため、造型作業を開始したくても、金型が昇温されるまで待つ必要があった。一方、IH式の加熱装置では、フィールドテストの結果、加熱に要する時間が5分前後とかなりの時短が見込まれ、作業の段取りが大幅に改善出来ることが導入の決め手となった。

### メリット

#### 金型加熱時間の短縮

IH式加熱装置に切り替えたことで、1回当たりの加熱時間は従来の60分から冬期で4分(▲90%)、夏期で2.5分(▲96%)に短縮した。

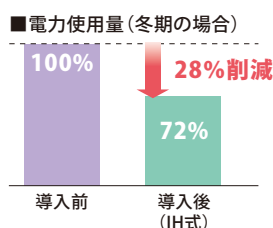


#### 生産性の向上

従来は金型の加熱に60分も要していたため、金型が十分に温まっていない場合は、造型以降の作業において“作業の待ち”が発生していた。今回、大幅な時短に成功したことにより、作業の段取りが大幅に向上した。

#### 電力使用量削減

IH式加熱装置に切り替えたことで、従来の加熱方式と比較して、1回当たりの電力使用量は、冬期で▲28%、夏期で▲55%削減することが出来た。



※グラフ数値は平岩鉄工所提供資料より



自動車のコンプレッサ、エンジンに使用される部品

株式会社平岩鉄工所は、農機具製造から始まり、1808年(文化5年)に創業。国内には4拠点の生産事業所を有している。1962年に操業を開始した亀ヶ下工場は、1982年より小物自動車部品の製造を開始し、同工場では主に車のコンプレッサ部品の鑄造を行っている。鑄造能力は1,500t/月を有し、月に250万個もの製品を製造している。豊富な経験と確かな技術力を基に、日本そして世界で使用される自動車の製造に関わる縁の下の力持ちとして、世界の発展に大きく貢献している。



### Company Profile

企業名 株式会社平岩鉄工所 亀ヶ下工場  
資本金 4億8,700万円  
所在地 愛知県碧南市川端町1丁目8番地  
電話番号 0566-41-2727  
<http://www.hiraiwa.ne.jp/>

### 金型の加熱時間短縮が大きな課題

自動車部品の鋳造工程では、まず材料を誘導炉にて1,500℃程度に溶解し、砂で作られた鋳型に溶けた金属を注湯する。その後、冷え固まった鋳物と鋳型(砂)を分離する“バラシ”と呼ばれる工程、さらには鋳物に付いている細かい砂を落とすために、小さな鉄の球を鋳物に勢いよくぶつける“ショット”と呼ばれる工程を経た後、鋳物に付いた余分な突起物(バリ)をグラインダーなどで除去する仕上げ工程を経て、最終的には厳しい検査に合格した製品を出荷している。注湯工程で使用する鋳型は“造型”と呼ばれる工程で事前に作られる。まず、金型を適温に温めた後、金型に砂や水など混練した原料を投入し、機械的圧力で鋳型を製造する。「造型工程では、金型が冷えていると、砂が金型に付着してしまい、適正な形状の型が出来ません。一方、逆に金型が熱すぎると、砂が乾いてしまうことにより、砂はポロポロと崩れ落ちてしまいます。金型の適温は砂の温度プラス5℃と言われており、夏期では40~45℃に加熱しています。」



平岩鉄工所 鑄鉄・アルミ部 部長 宗岡 建伸氏

鋳物を作る上で、最も重要な工程の内の一

つである造型工程では、従来はラバーヒーターにより加温庫内を昇温し、庫内の対流熱で金型の加熱を行っていたが、加熱にかなりの時間を要していたため、作業員は金型が適正な温度に上昇するまで待機しておく必要があった。

### 金型加熱方法の改善に向け 中部電力(株)との共同検討がスタート

同工場では、“金型の加熱待ち”への対応策として、予備の金型を追加で加熱しておくといった対策を試みていたものの、抜本的な加熱方法の改善に迫られていた。「産業向けのIH加熱技術を知ったきっかけは、2012年に中部電力(株)技術開発本部にて開催された技術展に参加したことでした。同展示会では、IH技術を活用した様々な応用事例を知ることが出来ました。そこで、同社に相談したところ、“ぜひ一緒に共同開発しましょう”とのことで、開発がスタートしました。」



平岩鉄工所 鑄鉄・アルミ部 担当取締役 中村 正幸氏

### 約2年のフィールドテストを経て 2017年9月に設備を本格導入

検討を幾度も重ねた結果、2015年にフィー

ルドテストを実施した。テストの結果、50℃に昇温するのに要した時間は5~10分。かなりの時間短縮という結果であった。「60分も要していた加熱が、5~10分で済むという点は、大きなプロセス改善でした。金型の加熱工程は、一連の鋳造工程の中でも、最も改善したいプロセスでしたので、IHは素晴らしい加熱技術だと感じました。」

取締役 中村氏

フィールドテストでは電氣的不具合があったものの、耐久性を改良しながら不具合一つひとつ解決していった。2年間のフィールドテストを経て、2017年9月に設備を本格導入した。現在では、1回の加熱に要する時間は、従来の60分から冬期で4分(▲90%)、夏期で2.5分(▲96%)と大幅に短縮した。鋳造工程のボトルネックとなっていた課題は解決され、一日当たりの型交換は15回から18回に増やせたとともに、作業員の残業時間削減にも成功した。

### 時短のみならず、消費電力も低減

従来のラバーヒーターは消費電力が0.4kWで、加熱のために24時間通電させていた。一方、IH式装置は金型を電磁誘導により自己発熱させる原理であり、熱ロスがほとんど無いことから、必要最小限の電力量で済む。結果、電力使用量は、冬期で▲28%、夏期で▲55%削減にもつながった。

#### ■ 設備概要

誘導加熱式金型加熱装置  
〔平岩鉄工所と中部電力(株)の共同開発品〕  
・消費電力:7kW

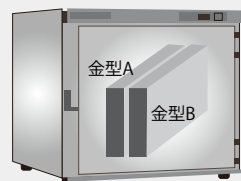


高周波電源ボックス

#### ■ システムフロー図

導入前

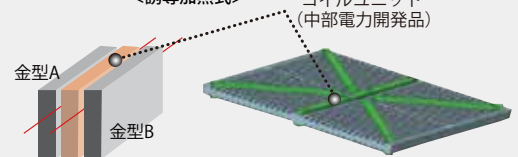
<対流加熱式>



電気加温庫

導入後

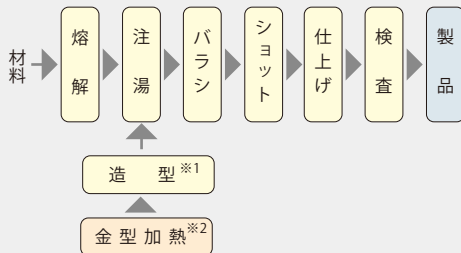
<誘導加熱式>



コイルユニット  
(中部電力開発品)

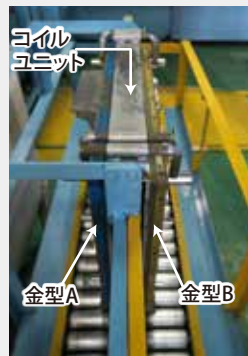
コイルユニットの両面に2枚の金型を接触させ、一度の加熱で2枚の金型を同時加熱

#### ■ 鋳造工程



※1. 一回の造型に2枚の金型を使用し、一日に18回の造型を実施

※2. 金型のサイズは600mm×480mm(厚さ30mm)、重量は80kg



加熱装置を真横から見た状況



加熱装置への金型取り付け状況

【取材:2018年8月】