株式会社 特殊製鋼所

所在地：〒780-0814 高知県高知市稲荷町120番地
ＴＥＬ：088-883-1291　ＦＡＸ：088-883-1424
E-mail：info@tokushuseikosho.co.jp
ＵＲＬ：http://www.tokushuseikosho.co.jp
設　立：1956年(昭和31年)12月10日
社員数：109名　資本金：6,300万円

代表取締役社長
井戸　啓彰

企業概要　船舶を中心とした大小様々な鋳鋼品の製造を手がける中で、長年培ってきた鋳物技術を活かし、橋梁部品などの土木・建設業をはじめ自動車プレスなどの産業機械等、各業界へ供給分野を広げている。

ものづくり技術：一般型　設備投資のみ

高熱作業に対応した溶湯の重量計測システム導入によるコスト削減

事業計画概要

溶けた鉄（溶湯）を活用した製品を造る際、溶湯は1,600℃程度と非常に高温になるため通常の計測器では重量計測ができず、無駄な溶湯が発生する要因となっていた。高熱作業に対応した重量計測システムを導入することで、無駄な溶湯発生を抑え、製造コスト削減を目指す。

事業取組みの経緯

鋳鋼品の製造工程において鉄の溶解作業は必須である。当社所有の電気炉で鉄スクラップを加熱し液体状の鉄（溶湯）に溶かした後、取鍋という耐熱容器に移されクレーンで鋳型の上に運ばれる。その後溶湯は取鍋の下部ノズルから、大きさの異なる様々な鋳型に注入され鋳鋼品が造られる。

鋳鋼品の製造現場

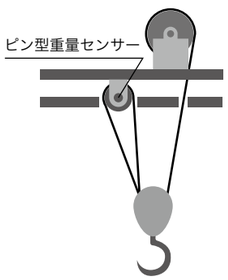
ひとつの鋳型に必要な溶湯量はそれぞれ異なり、不足すると製品は不良品となってしまうため溶湯の注入時に取鍋内に必要な量が残っているか把握することが重要になる。

取鍋内の溶湯の温度は約1,600℃と非常に高温なため、クレーンのフックに吊り下げるような通常の重量計では熱によりすぐに故障してしまう。従ってこれまではクレーン運転士が取鍋内の溶湯を目視で確認しながら注入作業を行ってきた。しかし、高温の溶湯自体が非常に激しく発光していることから、目視での残量の正確な判断は困難であり、取鍋内の溶湯量が少なくなると溶湯不足になるリスクを回避して次の鋳型に注入せず廃棄（一旦固めておき後日再溶解）している。この再溶解時に掛かるコストは溶湯量を正確に把握できていれば発生しないコストである。

そこで、高熱作業に対応した重量計測システムを導入することにより、廃棄する溶湯を減少させ、製造コストの削減を図った。

実施内容

当社が選択した重量計測システムは、保有する２基のクレーンの構造を変更することなく設置可能かつメンテナンス性の良いイコライザーシーブピン型ロードセル方式で、これに防熱板を取り付け、周辺のケーブルを耐熱化することで1,600℃になる溶湯の重量計測に対応した。



ピン型ロードセルイメージ図

クレーンフック上のロードセル・ピン及び電圧電流変換器

運転室内には取鍋内の溶湯残量の重量表示計と製品毎の必要溶湯量を記録するためのプリンターを備えることで、これまでのアナログな概算溶湯量算出からデジタルによる必要量算出が可能となった。

また、外部に大型の電光表示盤を据え付けることで周囲の作業者からも一目で重量が確認できるようになった。

運転席内の重量表示計

運転席外部の大型表示盤

以上の仕様により製造年やメーカーの異なる２基のクレーンに対し、安定した重量計測を行えるシステムを取り付けることができた。

事業取組みの成果

重量計測システム導入以降、鋳型注入時の溶湯不足に起因する不良品は現在発生していない。また、溶湯量が基準値を下回った回数も導入前と比べておよそ半減した。

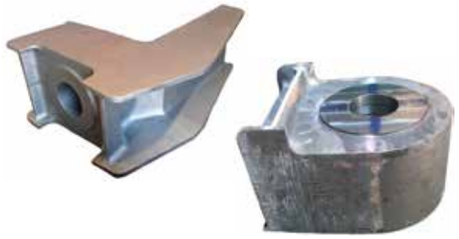
同時に、これまでの課題であった「湯じわ※」を招く余計な温度低下を回避することができ、湯じわ発生時にかかる研磨など後加工に要していた時間とコストの削減も可能となり、溶湯の廃棄量も導入前と比べて3.3％減少した。

本システムはリアルタイムで重量を測定し、同時に大型表示盤にも表示させることで、作業者全員が瞬時に溶湯量の把握ができる。そのため作業者同士での意思の疎通も明確になり、時間のロスもなくなったことで、労働時間の短縮及び職場環境の改善にも繋げることができた。

※溶湯の温度低下によって製品表面にしわ状の窪みができる現象

製品内容

普通鋼鋳鋼、特殊鋼鋳鋼（耐熱、耐磨耗、耐酸他）
造船、産業機械、土木建設他　各種産業向け
製造可能最大製品単重　17トン



鋳鋼製品　船舶用部材の一例

今後の活動予定

本事業を基に溶湯の廃棄量をより一層削減するよう目指していく。同時に鋳鋼製造の大きなウエイトを占める溶解コストも削減することで競合他社より価格面で優位に立ち、受注拡大に繋げていく。更に溶湯不足や湯じわなどによる不良発生を抑え、ゼロに近づけることで不要なコストの発生を回避する。

本事業により得ることのできたノウハウを活かして技術力、生産性などを高めながら、今後さらに企業としての力をつけ、より難易度の高い形状、あるいは特殊鋼をはじめとする高い技術を必要とする材質の鋳鋼製造に取り組み、台頭するアジア諸国からの追随を許さない、高品質な鋳鋼製造技術の確立を目指す。

また以下のコスト削減効果及び新規受注効果を目指していく。

①廃棄溶湯の低減による溶解コスト
　年間30％削減
②湯じわ等の欠陥減少による補修コスト
　年間５％削減
③価格競争力向上による新規受注効果での売上高
　年間５％増加

販売計画

造船分野向け鋳鋼	約2,400トン／年
産業機械向け鋳鋼	約1,800トン／年
土木建設向け鋳鋼	約1,800トン／年