

田中精工株式会社

金型冷却システムによる高品位ダイカスト鑄造技術の開発

独自の金型温度制御装置による金型冷却システムでダイカストマシンの金型温度制御と生産情報の可視化を行い製品品質向上と生産性の改善を図る高品位ダイカスト鑄造技術の開発を行った。

■代表者 代表取締役 田中 光一 ■設 立 昭和44年6月2日(創業 昭和21年11月) ■資本金 40,000千円 ■従業員数 99人 ■業種 電機機械器具製造業 ■所在地 〒601-0041 京都府宇治市瀬島町目川129番地1 ■TEL・FAX 0774(25)1166・0774(24)0134	■対象類型 ものづくり技術 (情報処理・精密加工・立体造形・機械制御) ■事業類型 一般型(試作開発+設備投資) ■URL http://www.tanakaseiko.co.jp ■E-mail tsk@tanakaseiko.co.jp ■工場 (本社工場) 本館、第一工場、第二工場、第三工場
--	--



事業取組みの経緯

■外部環境変化の認識

当社は、製品の構想・提案から製品検査までを自社で完結する一貫生産体制や高い技術力などを強みとして、極めて高精度の精密ダイカスト製品を短納期で提供してきました。

しかし、近年は同様の取組みを行う企業も増加し、これまでの優位性が不動のものではなくなってきたこと、また今後需要の拡大が期待される車載ダイカスト部品などにはさらに高い精度が要求されること、歩留まり改善など一段の生産コスト削減に迫られることなど、今後事業を発展継続させていくためには、より一層の品質向上への取組みが必要であることを認識するようになりました。

ダイカストマシンで製造される製品は、アルミニウムなどの金属を高温で溶かして、金型に流し込んで充填したあと、そのまま冷却し、最後に金型を開いて取り出します。

冷却は金型の内部に水を通すことによって行いますが、金型が早く冷え過ぎた場合、内部の金属材料が隅々まで均一に行き渡らず、製品にいわゆる「巣(す)」が残ったり、仕様通りの肉厚にならず、不良発生の原因となります。逆に温度が高すぎると、金属が固まる時間が遅くなって生産性の低下につながるなど、適切な温度に保つことが品質管理の重要なポイントとなります。

■課題の明確化

しかしながら従来の方式では、金型冷却に関して次のような課題がありました。

ひとつめは、勘と経験に頼って、冷却水を単純に流し込んでいるため、製品の形状、材質、取数などに応じたきめ細かい対応ができず、高いレベルでの品質コントロールが困難なことです。

もうひとつは、高品位の鑄造を行うためには、高温の溶湯を鋳型のなかに均一に行き渡らせて、凝固・収縮させていけるように各要素の企画・設計を行うこと(鑄造方案)が重要となりますが、冷却水の流量、金型温度の状況など鑄造データの把握が十分ではないため、収縮率や形状を正確にシミュレーションできず、その結果、上流工程での設計・金型製作が必ずしも最適ではないことです。

■具体的目標の設定

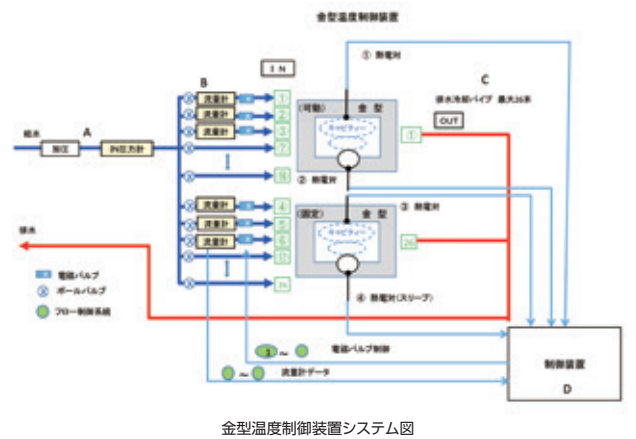
そこで、冷却時のポイントとなる冷却水の流量、金型温度、給水加圧データの監視と制御を可能とする金型冷却システムを開発することとし、開発にあたって、次のような具体的目標を設定しました。
 ①新システムで金型温度及び冷却水圧力の常時監視を行い、可視化することによって(ア)バルブ開度による冷却水量の調整に基づく

多様な金型温度の制御を可能とすること(イ)金型温度バランスの最適化技術を研究し、サイクルタイムの短縮を図ること(ウ)鑄造データの共有による製品品質向上と原価低減を可能とすること。
 ②さらに、高品位のダイカスト鑄造技術を開発することで得られた情報やノウハウを活用して、一貫生産体制の再構築を図り、市場競争力を高めること。

実施内容

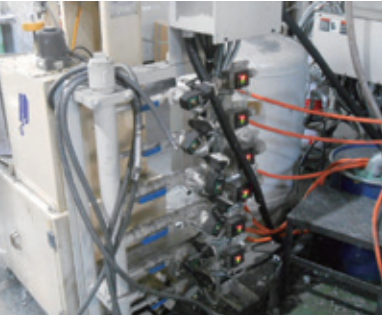
■プロジェクトチームの編成

社内関連部署で編成されたプロジェクトチームを立ち上げ、一丸となって、システムの本体部分となる金型温度制御装置の機能、構成、技術的課題の解決方法等の検討に取り組みました。



■金型温度制御装置の開発

金型温度制御装置は①冷却水の供給とその状態監視を行う「加圧式ポンプ」②細かな冷却水調整を可能とする電磁弁6個を備えた「水量調整バルブ装置」③冷却水の情報取得するためにセンサー6個を取り付けた「冷却水計測装置」④計測装置やダイカストマシン



企業概要

1946年創業後、機械加工からダイカスト製品の鑄造、金型製作へと徐々に業容を拡大し、1969年当社を設立しました。
 現在は設計、金型製作から鑄造、機械加工、化成処理、外装までの一貫生産体制と高い技術力により、高品位ダイカスト部品など顧客のニーズに応える製品を提供しています。
 また、ISO取得のほか、協力会社と緊密な連携を可能にする情報システムを構築したことにより、2009年経済産業省の「中小企業IT経営力大賞」を受賞するなどシステム化にも積極的に取り組み、品質向上や短納期化などについても顧客から高い評価を得ています。

主要製品

精密ダイカスト金型、トリミングプレス金型、治工具の設計・製作
 精密ダイカスト部品、高品位ダイカスト完成部品
 電気電子機器(OA・FA)の精密部品
 精密機器の部品加工

から得た各種データにより最適な温度調節を行う「制御装置」から構成されます。
 鑄造を行うT社製のダイカストマシンには各種制御を可能とする機能があらかじめ組み込まれており、そのうち未使用の空チャネルを金型温度制御装置に利用するという仕様で発注しました。

■情報システムの開発

また、工場内の無線LAN環境を構築し、制御装置から出力される鑄造データのモニタリングを行うための「ダイカストマシンデータ連携システム」を開発しました。システムは①親機とダイカストマシン上の子機が無線通信を行うための機器②ダイカストマシンの制御装置から受信する鑄造データの保存データベース機器③ダイカストマシンの鑄造ショット情報、ラインデータ、波型データを管理する金型冷却システムモニターから構成されます。併せて、ソフト面から、ダイカストマシンのモニタリングデータをPC側で連携管理するプログラムや、鑄造データを受信する処理を行う通信モジュール、金型品名を管理して鑄造データ解析に利用する情報登録プログラム、鑄造作業実績を管理するプログラムなども開発しました。

事業取組みの成果

■制御効果の確認

実証実験の結果、冷却水を常時流して流量制御しない従来の方法に比べ、金型冷却システムにより冷却制御された方法では、溶湯の注入口となる「湯口」、通り道の「ランナー」、末端の「製品」いずれにおいても想定範囲の高温状態が維持されていることが判明し、制御効果が確認できました。

■お客様からの評価

現在このシステムを導入しているダイカストマシンでは、高い精度が要求される車載部品について、従来の製品2個取りから4個取りへの変更に成功しています。従来の方法では、鋳型に均一な状態で溶湯を流し込むことが難しく、4個取りでは不良品が多く発生しましたが、不良率が半減し、品質の安定も見られます。またCO₂削減



主要取引先

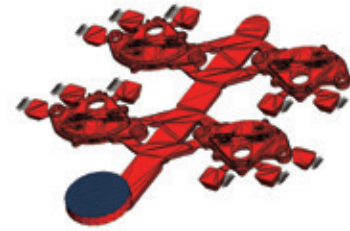
オムロングループ各社、パナソニックグループ各社、日本電産グループ各社、フジクラプレシジョン株式会社、株式会社堀場製作所、シーエス株式会社

主な保有設備

ダイカストマシン 13台
 機械加工用マシニングセンタ 13台
 金型製作用マシニングセンタ 12台
 2次元・3次元CAD/CAM 14台
 NC工作機シミュレーションシステムなど

によるエコ効果や生産性が向上することでコストダウンにもつながっています。

このことで、2015年には納入先のパナソニック株式会社から同社商品へのCO₂削減や商品力強化に関して優秀と評価された企業に贈られる「ECO・VC活動」銀賞を受賞するなど、お客様からもその成果が認められています。



4個取り製品

■情報システム体系の強化

従来から行われてきた、単に冷却水を流し続ける作業を根本的に見直すことで、冷却水をシステムで制御するという新たな発想が生まれましたが、これはもともと当社が1980年代からCAD/CAMや生産管理システムを他社に先駆けて導入するなど、情報システムへの深い造詣と長い経験がもたらした成果ともいえます。

その結果、今回の開発により、新たなデータベース構築やシステム設計を行ったことで、既存の情報システムとの相乗効果も生じ、さらに強固なシステム体系を整備することができました。

今後の事業活動

■適用装置の拡大

現在は1台のみの運用ですが、システムの取付け可能なダイカストマシンは他にも5台あり、今後適用装置を拡大していく予定です。
 ただし、今回の金型冷却システムは一定の成果を上げることができたものの、品質面の向上と生産の安定性確保にはまだ向上の余地があると考えています。

■システムの改良

したがって、現在完成している金型冷却システムを他の装置に単純に導入するのではなく、例えば、直接見るができない金型内部の溶けて流れる金属の状態をシミュレーションするいわゆる流動解析を進めることなどにより、金型の形状改良などの課題解決に取り組んでいきます。
 今後さらに高熱かつ均熱化が可能な金型冷却システムを目指して改良を重ね、より一層のコスト競争力強化を図っていく所存です。