

株式会社野間製作所

FA機器の高性能小型化に伴う小型機での独自の加熱冷却成形法の開発

FA機器の試作開発立ち上げに伴い、多品種の小物肉厚部品の構成が増す中、小型成形機を導入し、中・大型成形機で実績のある独自の加熱冷却成形方法を小型機にて確立し試作開発力と品質力アップを図る。

■代表者 代表取締役 野間 登
 ■設立 昭和62年12月10日
 ■資本金 30,000千円
 ■従業員数 108人
 ■業 種 プラスチック成形加工業
 ■所在地 〒613-0033
 京都府久世郡久御山町林鉄ノ本2-31

■TEL・FAX 0774 (41) 2603・0774 (41) 2605
 ■URL <http://nomass.co.jp/>
 ■E-mail nomass@pearl.ocn.ne.jp
 ■得意分野 汎用プラスチックからスーパーエンジニアリングプラスチックまでお客様のあらゆるご要望にお応えする高精度なプラスチック製品の成形加工



事業の概要

当社は、設立以来、一貫してプラスチック射出成形を手がけてきましたが、特に小物の成形品については、肉厚2～3mmまでの製品が中心でした。

近年、光学レンズなど厚さ10mm以上のいわゆる肉厚成形品の需要が高まってきましたが、一定の品質を保つのが難しいなど、技術的な理由から受注を見送っていました。

プラスチックの射出成形は、溶融した樹脂を金型に流して製作しますが、すぐに樹脂を固める必要があるため、通常は金型温度を樹脂の固化温度より数十度低く設定します。

この場合、射出された樹脂が金型に熱を奪われるため、注入圧力が不十分で充填が完了する前に表面が固まってしまうと、金型の形状を忠実に転写できなくなります。

また、穴形状の周囲部分などに回り込む樹脂が完全に合流できないまま冷却してしまっ、ウェルドライン（V字型の継ぎ目ができる現象）ができたり、ジェッティング（ひも状のまま固化して蛇行模様を作る現象）、ひけ（表面が遅れて固化する内部の収縮によって陥没する現象）、ポイド（内部が収縮して泡状の空隙を生じる現象）などの不具合が多く発生します。

したがって、単純な成形方法では、一定以上の精度を保って金型形状通りの製品を作ることが非常に困難です。

■加熱冷却成形とは

その対策として、樹脂の射出時には金型温度を上げて流動性を確保しながら、金型全体に樹脂を到達させ、充填完了後に急速に冷却することにより、樹脂を金型通りに転写して精度を高める方法が加熱冷却成形です。

加熱にはボイラーで熱した蒸気、冷却には冷水を使用するのが一般的ですが、金型内を循環する蒸気を完全に密閉するシール機能を備えるなど、大がかりな投資が必要となります。

また、大型化するほど成形1サイクルに時間を要し、かつ熱にさらされる時間（熱履歴時間）が長いと劣化が進むなど、投資コスト負担、効率性、安定品質の側面からも、当社にとって従来設備の導入は困難でした。

■独自の発想による挑戦

一方、取引先からは、開発設計部品の精度向上や品質向上の要求が徐々に高まり、さらに、耐熱性・耐溶剤性・耐薬品性に対応するためのPPSやPSUなどと呼ばれるスーパーエンジニアリングプラスチック（超エンブラ）原料を使用する製品の成形や小ロット化などを強く求められるようになってきました。

このような要求を満たすためには、小型機による加熱冷却成形が必須と考えるようになり、社内検討を重ねた結果、新たに、加熱と冷却にヒーターとエアを使う案が浮上してきました。

ちょうどそのタイミングで「ものづくり補助金補助事業」に採択されたことから、高品質・高精度・小ロット化等の顧客基準を満たす小型加熱冷却成形方法の確立を目指す挑戦が始まりました。

事業の内容

もちろん、このような成形方法は業界においても確立した技術ではなく、当社にとってもこれまで経験したことがない本格的な開発であったため、まったくゼロからのスタートとなりました。

■温度コントロールの解決

開発にあたっての一番の課題は温度コントロールでした。

一般にプラスチックは、その材質ごとに定まった一定温度を上回れば溶融し、下回れば固化しますが、100℃以上の高温蒸気と20～40℃の冷水を使用する一般的な方法の場合、溶融・固化温度を大幅に超える振れ幅の大きい非効率な設定となっています。

必要以上の高温で成形すると物性が低下し、樹脂の劣化や黄変など製品不具合をもたらす可能性もあり、当社に要求されるような高精度製品の場合は不都合です。

そこで、本来は溶融・固化温度の上下20℃程度にさえコントロールできれば加熱冷却成形が可能になるはず、という発想の転換に基づき、ヒーターと空冷を使用する方法を採用しました。

試行錯誤を重ねるうち、加熱や冷却の効果を発生するまでに惰性があるため、温度調節のほかに、時間的なコントロールが重要であることがわかり、自社のノウハウとして蓄積することができました。

■超エンブラ成形技術の確立

今回事業の目的の一つでもある、いわゆる超エンブラ原料の成形は、アクリルなどの汎用プラスチック、ポリカーボネートなどのエンブラに比べて熱変形温度が高く、種類ごとにその特性も大きく異なるため、加工の難度も上がります。

このような材質ごとの適正な加工技術を確立するために、長い時間を要しました。

■組合せ技術の独自性

機械装置自体は自社開発・内作ではなく、汎用機を組み合わせた設備ですが、そこに温度コントロールなど自社独自のノウハウをシステムとして付加して、他社にはない小型成形機を開発したことが今回事業の特徴です。

企業概要

35 t～180 tまでの射出成形機を保有し、小物成形品から中物成形品の金型設計・試作型・量産型・量産成形までを請け負うプラスチック射出成形加工メーカーです。
また、一部組立も行っております。

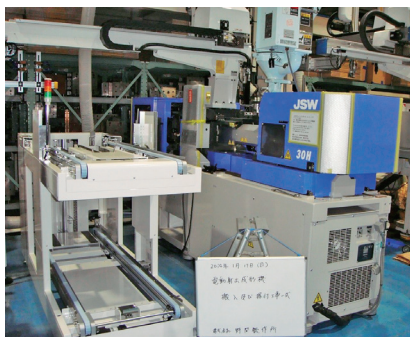
主要製品

プラスチック製品の成形加工品



主な保有設備

主射出成形機(35 t～180 t) 35台、ホッパードライヤー 35台、金型温度調節器 39台、粉碎機 6台、取り出し機 35台、ウエルダー 2台、ボール盤 2台、タッピングマシン 2台、座金ビスネジ締機 2台、電子計量器 32台、測定顕微鏡 1台、画像寸法測定器 3台、投影機 1台ほか



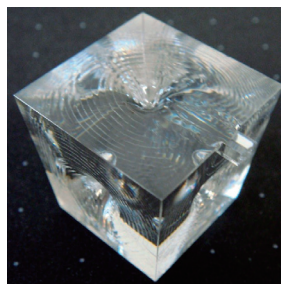
小型加熱冷却成形装置



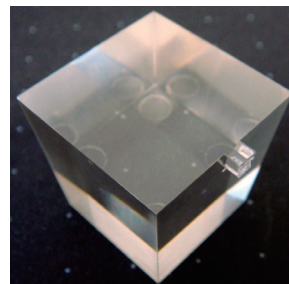
製造ライン

プラスチック射出成形で行うと、切削工程も不要なため、コストパフォーマンスを格段に向上できました。

このように普及型大量生産品だけでなく、多品種少量高付加価値製品の量産化により、製品ラインアップが格段に広がりました。



ウエルラインやヒケのある通常成形品



当社開発の加熱冷却成形法による製品

■周辺製品のセット受注

今回の事業成果により開発した高付加価値製品を受注する際に、従来製品も併せて商談することが可能となり、相乗効果が発揮されています。

新技術を使用した製品自体はまだ多くを占める状態ではありませんが、結果的に周辺製品の販売にも好影響を与えています。

■ノウハウ蓄積によるアドバイス

開発段階で得た様々なノウハウが、お客様の知りたい情報にもつながり、引き合い等があった場合にプラスアルファの有益なアドバイスをお伝えできるため、当社への信頼性を高める結果ともなっています。

事業の成果

■小型化による顧客ニーズ対応

装置を小型化することで、高温環境下で熱劣化や加水分解を生じる熱履歴時間が短縮されるため、物性が低下するのを防ぐことができました。

また、空冷効果を高めるため、金型に特殊な溝を掘り、冷却回路を確保して冷却効率を上げることや、ひとつの部品中の厚さの違いに合わせて、冷却回路を冷却速度の違い部分にセッティングする技術など、製品の特性に合わせたきめ細やかな当社独自の調整技術を確立し、お客様の高度な要望に応えることができるようになりました。

■高付加価値製品の開発

超エンプラを使用する製品について成形技術を確立し、品質向上や短納期化を達成したことにとどまらず、新たな高付加価値製品の開発も行っています。

例えば、ガラス材で製作していた光学レンズを、加熱冷却による

今後の事業展開

現状は、お客様からの発注に応えることが最優先の状況であり、増産体制を整えるため、現工場(敷地850坪)に加えて、京都府南丹市にて敷地1,000坪を取得することができ、新工場の建設を進めております。

また、今回の事業で確立できた技術ノウハウは他社の追随を許さない水準であると自負しており、お客様からの引き合いには、これらのノウハウを活かして、期待を超える製品に仕上げていきたいと考えています。

さらに長期的には、これまで取引のなかった企業様にも当社を認知してもらい、新しい分野にも積極的に進出して、プラスチック射出成形の可能性を無限に広げていけることを願っています。