

山形県工業技術センター シーズ集(金属・鋳造分野)  
**新規鋳造材料を用いた熱交換能力の高い金型**

新たに開発された鋳造材料を用いることで、温調配管の理想的な配置による熱交換能力の高い金型を実現可能にする技術です。

自由形状の温調配管を実現することで、金型表面近傍での直接温調が可能となりました。この効果は①そり、収縮等の変形を抑制できること、②冷却時間を短縮できることです。温調配管の熱交換効率、配管表面積に比例し金型表面からの距離に反比例することが広く知られており、「より近く、より多く、より均等に」配置することで複雑3次元形状を高精度に成形できるようになります。(図1)

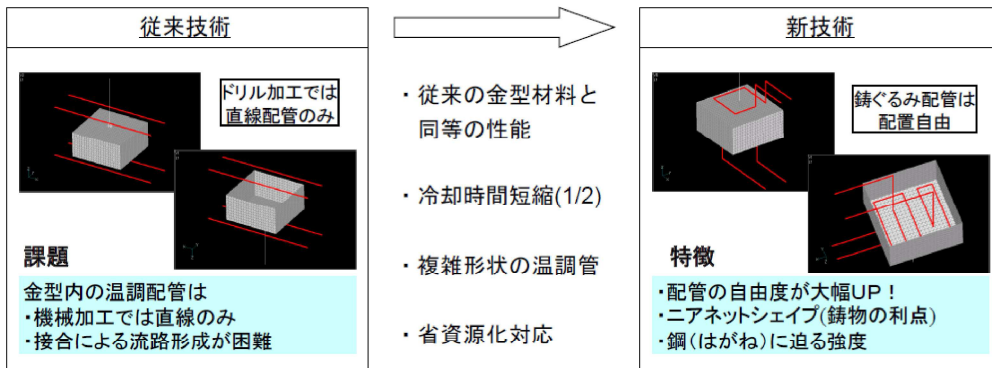


図1 従来技術と新技術の違い

アルミダイカスト製品およびプラスチック製品は、①材料を溶融する、②型に注ぐ、③冷却し形にする、これらの点で大きな類似性があり、共通の技術＝高度な金型技術なくしては成り立ちません。特に③冷却し形にする過程で大きな技術的課題を抱えています。この課題を解決するためには、金型を希望通りにいかに冷却するかにかかっています。(図2)

この点に着目し、市販金型材に匹敵する材料性能を持つ新たな鋳造材料を用いることで、従来の金型材料と機械加工の組合せでは困難な、温調配管の理想的な配置による熱交換能力の高い金型を実現可能にする技術を開発しました。

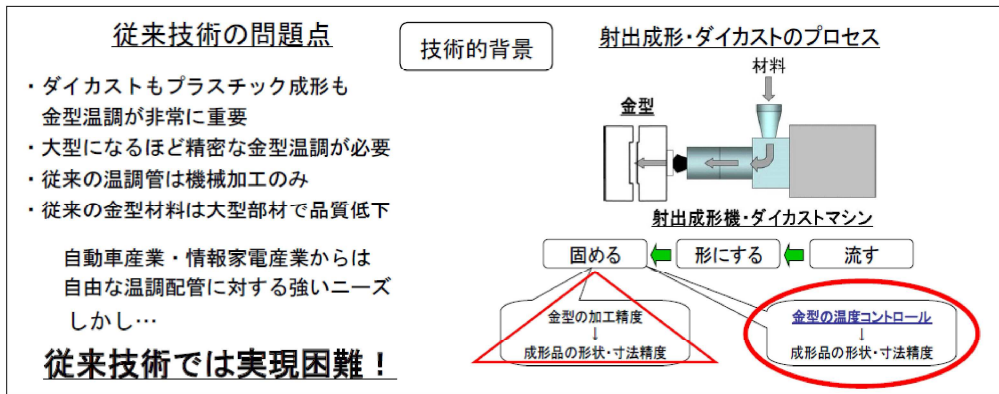


図2 技術的背景と従来技術の問題点

### ■ 鑄ぐるみ配管金型部材の鑄造

プラスチック成形品、特に大型成形品では、従来は金型温調の限界から製品各部の成形品位の差が大きく、形状および寸法精度の点で製品設計が大きく制約されます。この大型成形品に相当する形状で鑄ぐるみ温調金型部材を作製しました。モデル形状は3次元自由曲面で構成され(図3)、約500×300mmの大きさです。

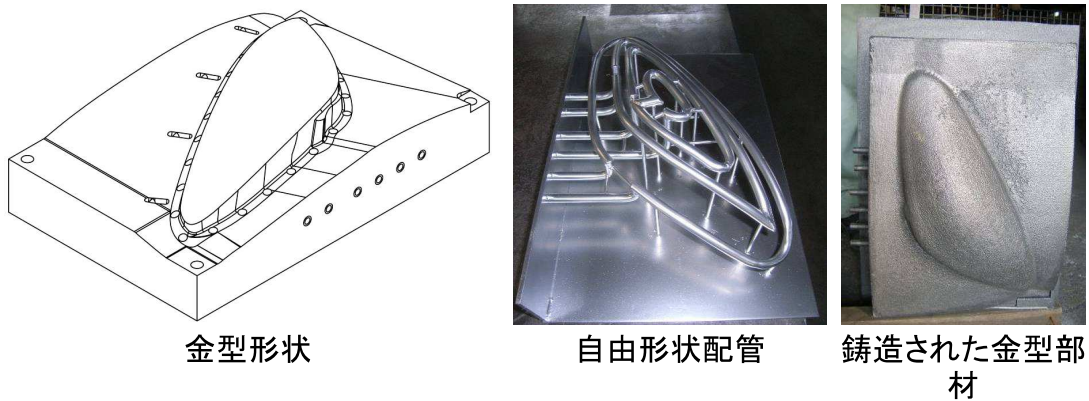
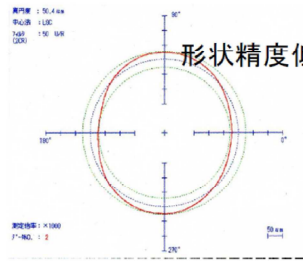
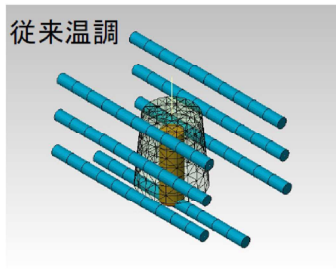


図3 開発した鑄ぐるみ温調金型

### ■ 鑄ぐるみ配管金型の効果

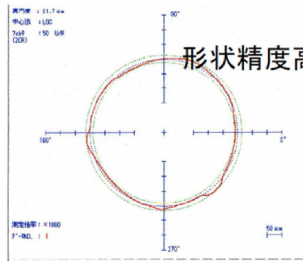
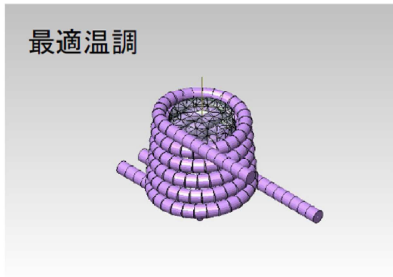
新規に開発された金型用鑄鋼を用いて、パイプを鑄ぐるんでコアやキャビティに加工することで、温調配管を立体的に配置して成形品表面近くに冷却水を流すことが可能となります。熱交換能力に優れた金型冷却配管を設計し、コップ形状の成形品(テストカップ)の試作成形を行い、金型温調の効果を検証しました。(図4)

実験では、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリ乳酸のテストカップを成形して真円度等の寸法形状を測定しました。その結果、自由形状配管は従来のストレート配管に比べて、形状精度向上に効果があることが確認できました。



冷却管加工に制限があるため、  
温調設計に限界がある

本技術を適用



より近く、より多く、より均等に  
配管を設置することができる

図4 コップ形状成形品の金型温調の違いによる成形精度比較

【担当部署】化学材料表面技術部:有機材料グループ