スーパーモルダー会　9月例会

ならい位置決め表面仕上げ技術用いた

〝樹脂成形ラインの無人化〟

日本省力機械　田中章夫社長

意図的にバリを出す新発想

スーパーモルダー会は、9月例会を9月12日、大塚化学㈱会議室で開催した。今回は日本省力機械㈱田中章夫社長による「ならい位置決め表面仕上げ技術を用いた、樹脂成形ライン無人化の提案」、㈱ライスター・テクノロジーズ吉田慎太郎アプリケーションエンジニア&セールスエンジニアによる「レーザーを使用した熱可塑性樹脂の溶接技術」を行った。なお、同社レーザーシステム営業部鈴木健司セールスマネージャーが会社概要を、プラスチックウエルディンググループ甲斐原健裕セールスエンジニアが熱風溶接について紹介した。

日本省力機械田中社長による「ならい位置決め表面仕上げ技術を用いた、樹脂成形ライン無人化の提案」の概要は次の通り。

この技術は、樹脂成形から最終仕上げまでを完全に自動化し、成形ラインの無人化を可能にする技術である。これまでのプラスチック射出成形の常識とは全く逆に、意図的に成形でバリを出す射出成形技術と、熱収縮や製品の変形に影響を受けない、ならい位置決め自動バリ取り装置を組み合わせたことにより実現可能となった、新しい発想のシステムである。

開発した要素技術　この技術は、射出成形技術と表面仕上げ技術の二つに大別される。射出成形技術では、意図した場所にバリを出す為の金型設計、射出成形条件の最適化が必要で、開発においては、多くの成形実験と数値シミュレーションによる解析を行ってきた。

このバリを出す技術により、射出成形のキャビティ内圧、即ち型締め力が大きく低減され、結果として、良品率の向上などによるコストダウン効果、大物薄肉品の成形が可能になるなど、多くのメリットが得られ、また、新規開発の製品においても、自由度が増すため、従来製品にない特徴を盛り込んだ設計ができる可能性を秘めている。

典型的な効果として、厚み0・3㎜のバリを出しながら成形した場合、キャビティ内圧即ち型締め力が、従来比1／5から1／3程度に低減される(図1)。薄肉化へ適用した場合、従来では殆ど樹脂充填されない製品でも成形が可能になる(図2)。単純な形状では、1／2程度の薄肉化が可能である(図1)。また、多様な製品、材料に対して本技術の適性を確認済みである。製品例として、単純なノートパソコン天板状製品、対照的に中抜きの薄型テレビ枠状製品、素材例として、単体樹脂の他、炭素繊維強化樹脂、熱可塑性樹脂／熱硬化性樹脂二色積層成形など問題なく適用可能である。

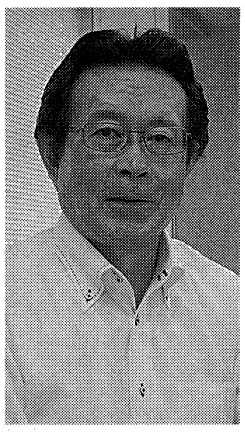
従来とは真逆な考え方をする為、成形条件に関するノウハウは現在も蓄積中である。

表面仕上げ技術は、もともと成形品の熱収縮による縮みやソリなどの変形に追従するために開発した技術であり、ロボットを搭載した設備ですでに多くの納入実績がある。制御されたバリであれば6軸多関節ロボットを自社開発の独自ツールと手法で操り、問題なく処理できる。しかし、その完成度を高めるため、ミーリング装置と樹脂との相互作用に関しては、数値シミュレーションによる支援を得ながら、切削条件の最適化を行うなどの開発は続けている。

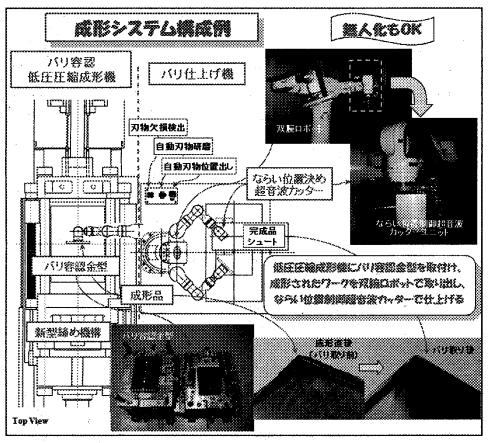
ツールには、高速ミーリングユニットのほか、切り粉を出さない超音波ナイフなど多種多様なバリエーションの中から必要な工具を選択し、組み合わせて使用することで、成形後の二次加工もすべて自動となる。さらに、成形機から製品を取り出す際の「取出し」技術や、加工時に発生する端材処理、加工後の整列排出なども含めた一貫したプロセスとして考慮されており、そのすべてを成形タクト内で完了させることを目標にしている。

従って、成形されたバリ出し製品は、ならい位置決め自動バリ取り装置により、成形タクトを遅延させないような高速でバリ取りを行い、最終製品に仕上げることができるのである。図3に成形機より取り出し、バリ取り、二次加工を行い、完成品をコンベアへ移載するシステムの実例を示す。

まとめ　自動車などでは、低環境負荷の要請から、軽量化の流れが必然である。今後、車体やフロントガラスなど、より大きな部材の樹脂化が進んで行く。この時、従来の射出成形技術の延長線上では、成形機が超巨大化するなど、困難が予想される。また、この技術は自動車だけでなく家電製品や生活用品などあらゆる成形品に応用でき、さらに、新規設備に限らず、既存設備にも最小限の設備投資で対応可能である。樹脂製品を扱うあらゆる企業へ提案として、射出成形技術に、ならい位置決め自動バリ取り技術を組み合わせることにより可能になった成形ラインの無人化で、生産性向上・品質の安定化・コスト低減などの製造業における必達事項を根幹から改善することを推奨している。



日本省力機械
田中社長



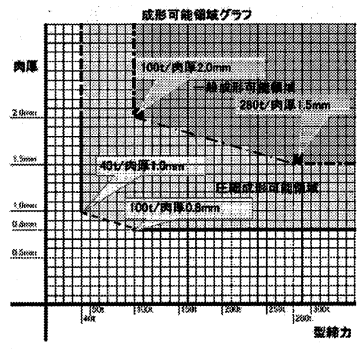


図1

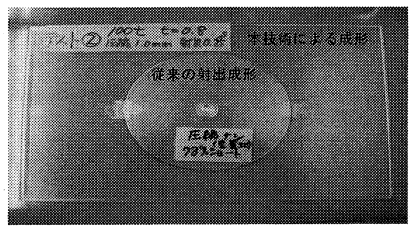


図2

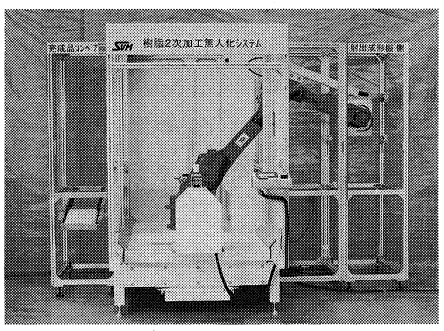
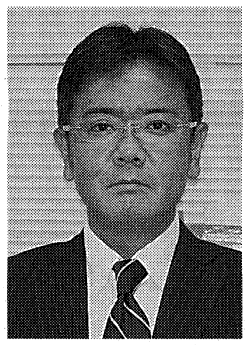


図3

ライスター・テクノロジーズ　吉田慎太郎エンジニア

〝レーザー溶着技術〟紹介

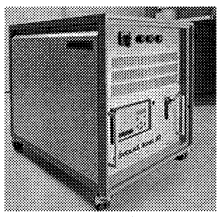
6種類の溶着プロセス有す



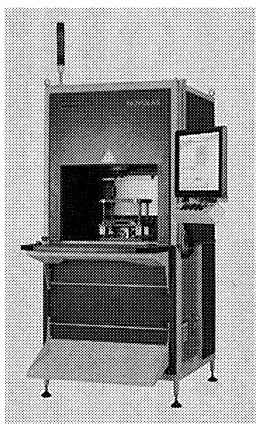
ライスター・
テクノロジーズ
鈴木セールス
マネージャー

ライスター・テクノロジーズ鈴木マネージャーが、まず同社はスイスのLeister Process Technologies社(ライスター社)の日本法人で、ライスター社は、1949年以来プラスチック溶着向けツールと装置を開発・販売していると紹介。

同社は熱風溶着でスタートしているが、その後レーザーを応用した溶着技術の研究を行い、1998年には最初の製品を発売した。以降、世界5か所(スイス、ドイツ、アメリカ、中国、日本)に営業およびアプリケーションの拠点を置き、装置の販売を行っている。



Basic AT



WS-AT

吉田エンジニア

続いて、吉田エンジニアが「レーザーを使用した熱可塑性樹脂の溶着技術」を概要次の通り説明した。

溶着対象は、2つの同素材もしくは互換性のある熱可塑性プラスチックである。いずれの場合も、透過材と吸収剤の重ね合わせが前提となっており、接触面が溶着面となる。透過側から吸収側へレーザーを照射し、吸収側の発熱が透過側に伝わることにより溶着を行い接合される。

溶着条件は、プラスチックを溶かすための〝エネルギー〟、溶着させるための〝接触〟と〝圧力〟、そして溶解と冷却に必要な〝時間〟である。また、透過および吸収材料の特性も重要な要素となる。

レーザー溶着は、熱風、熱板、振動、超音波等の溶着技術に比べて利点があり、接着剤などの既存の溶着方法が適用不可能な製品からの切り替えで量産に使用するケースが多い。レーザー溶着の利点は、局所的な小さい範囲での加熱、そ