



## 自社の製造ノウハウを応用し 次々に新技術を開発

今回取り組んだ経営革新の内容は、金属部品加工分野において新しい製造技術である金属射出成形、別名MIM(Metal Injection Molding)と呼ばれる事業に参入し、数年間の開発とテスト販売を経て独自の生産技術を確立しました。技術的な安定性も確認できたので本格生産へ向けた第一歩として経営革新計画書を提出し、今年3月に承認を受けました。

革新に取り組むことになった理由は、当社では創業以来、精密工業用プラスチック製品の製造および精密金型製造を行ってきました。しかし世界の生産

拠点がアジアへシフトした現在、それに付随した部品メーカーの多くもアジアを中心に海外へ進出しています。コスト競争を勝ち抜くため当社ではより高精度な製品を製造販売することに努めてきましたが、依然として経営は厳しい状況にありました。海外に対抗するには海外がまだできない技術、つまり独自性のある技術を開発するしかない...そのひとつがMIM(金属射出成形)でした。MIMは70年代にスウェーデンで発明された金属加工方法で、昔からあった粉末冶金法の圧粉成形工程をプラスチック加工でよく使われている射出成形工程に代替させたものです。技術的にはそれほ



工場は24時間稼働。多様化するニーズに応えるため、当社では射出成形機ほか自動インサート成形ロボットなども設置し、少数精鋭体制で開発と製造にのぞんでいる。

ど新しくはないのですが、プラスチックではなく金属という素材を加工するので高度な製造技術が要求され、海外企業はもちろん日本においても生産を本格化している企業はまだまだ少ないのが現状です。その一方でMIMは各種精密機械やOA機器はじめ、工具関連機器や自動車部品など幅広い産業分野から注目を集め、ここ数年で需要が大きく伸びている市場でもあるのです。従来の金



- ① 金属粉にバインダーを混入するMIMは脱脂・焼結の工程において10~20%ほど収縮する。もちろん金型はその収縮率も計算に入れて作られるが、形や肉厚によって異なる。このため試作を繰り返してデータの収集・蓄積を行う研究に、当社では5年もの歳月をかけた。
- ② 当社にあるMIM脱脂焼結炉は合計4台。従来工程では脱脂と焼結は別々の炉で行われていたが、当社では2工程を一度に行える炉を導入し、製造時間の短縮と工程の低減を実現した。
- ③ 新技術MIMの製造ノウハウを確立した(株)トーノ精密の佐々木弘志社長。「現在MIMの市場は年率2桁の成長を果たしています。そのため金属加工や時計部品メーカーなど様々な企業が参入していますが、製造の基本を理解していないと難しい。設備投資をしても技術がついていかず、撤退したところもあります」



④ 基礎研究を行うため岩手大学や県工業技術センターへ従業員を派遣した実績もある当社。最先端の研究機関で得られた高い技術力を背景に、製品の品質管理も徹底して行われている。写真では完成した製品の寸法を測定中。

属加工と違い、将来性を考えれば参入するメリットは非常に大きいと感じました。

そのMIMとは、具体的にはどのような技術ですか。

粉末にした鉄やステンレスなどの金属と多量の有機バインダーを混ぜて高圧で金型に流し込み、固化させ、その後、脱脂、焼結を行い金属製品を作る技術です。金型の細部まで粉末が充填されるので、従来の金属加工では難しかった複雑な形状の部品を作ることができました。参入に際し、長年培ってきたプラスチック成形技術を応用できるという利点がありました。しかし、大半が新しい技術でありノウハウも集積されていないため、結局は自前で開発していくしかありませんでした。そこで、まず研究と試作をするため、MIM脱脂焼却炉を平成8年に1台導入し、その後も増設し現在では4台になっています。MIM脱脂焼却炉を導入後、平成8年から平成13年

の5年間は、特に集中的に研究と試作を重ねました。

研究に5年もかけたのですね。

MIMは、混練、ペレット化した材料の射出成形、脱脂、焼結という工程をへて完成します。当社では材料の混練も独自に行うことにしたのですが、まず金属とバインダーの配合バランスに苦労しました。バインダーが多ければ焼結後の収縮率が大きくなり、逆に少なければ硬化しません。また射出する金型もあらかじめ完成品の寸法に合わせて製作するのですが、形状や厚さによって収縮の度合いが違ってしまい、なかなか計算どおりの製品ができません。ですから品質の安定した製品を作るために試作を繰り返し、製造データを蓄積するという基礎研究にもっとも時間をかけました。ほかにも脱脂と焼結を一度に行うなど製造時間の短縮や工程の削減にも努めました。苦労は多々ありましたが、最

終的には当社独自の製造技術を確立できたと思っています。

業界の反応はいかがでしたか。

実はMIMを扱う業者は東北でもわずか4~5社、岩手では当社だけです。インターネットで「メタルインジェクション」を検索するとまず当社のホームページが表示されることもあって、全国各地から問い合わせを頂いています。すでに現在、携帯電話やデジタルカメラといったデジタル製品や住宅設備機器などに使われる精密機構部品はじめ、防犯上から高い硬度が要求される鍵の部品などを製造しています。ほかにはカメラや機械関係、そして自動車メーカーなどからの問い合わせが目立ちますね。MIMは粉体ですから加工が難しい超硬などの金属部品も自由に作るができます。ほかにも切削加工が不要なため材料の歩留りも良いですし、金型さえあればプラスチックと同じ感覚で大量生産もできます。

さらに「TRIシステム」という新技術も開発したようですが、これは。

インサート射出成形を応用し、金型内で金属とプラスチックを化学的に直接接着させる技術で、岩手大学と県工業技術センター、(株)東亜電化との産学官の研究をもとに開発したものです。これまでのインサート成形では、金属とプラスチックの接合は接着剤で行うので機械的強度が弱く、また熱収縮率の違いから合わせ面が広がってしまい、封止性が要求される製品には使えませんでした。しかしTRIシステムではトリアジンチオールという硫黄の有機化合物を使って金属とプラスチックを接合面全体で化学結合させてしまうので、従来品にはない強固な接合性や気密性が実現できます。当社では平成8年頃から埼玉県の本田技術研究所、玉山村の東亜電化とTRIシステムの共同研究も行っていました。このシステムは燃料電池乗用車向け電気二重層乗用車キャビンの高気密ケースカバーに採用され、現在実用化されています。この実績が評価され、今年度のプラスチック成形加工学会では、プラスチック成形加工技術の進歩に貢献した技術に対して贈られる学会賞である「第14回 青木固(かたし)」技術賞を受賞することができました。(本田技術研究所、岩手県工業技術センター、東亜電化との共同受賞)

TRIシステム技術の応用は広範囲で、将来は車のハイブリッド技術分野をはじめ様々な製品開発で応用されていると

考えています。ちなみにTRIというネーミングは、岩手から誕生した技術ということで「Technologies Rise from Iwate」の頭文字からとっています。

#### 経営革新を成功させる秘訣は。

たとえば我々のような中小製造業者が研究開発型企業を志向するとしても、多くの場合は基礎研究に十分な投資や時間をかけられないというのが現実でしょう。しかし今は国や県、市町村などの各種支援策も整備されてきていますから、開発型の補助金制度などどんどん活用すべきだと思います。当社でも今回経営革新計画書を作成、認定されたことで融資を受けやすくなりました。もちろん計画書作成においては県の経営革新支援担当の方から適切な指導を頂けました。

そしてもうひとつ大事なのが情報を積極的に取り入れていくこと。そのためにはいろいろな分野の人と積極的に交流することです。当社では基礎技術開発を行うため、昭和63年から社員を岩手大学や県の工業技術センターなどに派遣してきました。もちろん私自身も常に社外の人と会うよう心がけています。この結果、お会いした人との何気ない会話から思わぬ情報を得られることも多々ありました。今回、岩手大学や工業技術センターと取り組んだTRIシステムは、まさにそうした交流から生まれた成果です。企業が経営革新を成功させられるか否かは、結局、いかに多くの人的ネットワークを作っていくかどうかではないでしょうか。



遠野市を走る国道283号線から入った住宅街の中に建つトーノ精密の本社工場。ここから、岩手の技術力が世界に向けて発信されている。

## 株式会社 トーノ精密

**所在地** 遠野市早瀬町3-10-1  
**電話** 0198-62-8097  
**代表者** 佐々木弘志  
**創業** 昭和51年  
**従業員** 65名  
**業種** 精密工業用プラスチック製品製造、精密モールド金型製造、MIM

### 沿革

昭和51年	4月	12日創立
昭和56年	5月	工場移転 (現在の本社工場敷地)
昭和58年	8月	金型工場増設
昭和59年	3月	成形工場増設
昭和61年	9月	西根町に工場進出 西根工場稼働
昭和62年	6月	トーノ精密総合情報システム稼働
昭和63年	7月	社団法人 日本能率協会入会
昭和63年	9月	5S活動開始
平成元年	1月	LAN導入
平成8年	12月	金型工場増築移転 MIM部門新設
平成9年	5月	イントラネット稼働
平成11年	6月	ISO9002:1994 認証取得
平成12年	4月	株式会社に組織変更
平成15年	7月	ISO9001:2000 へ移行
平成16年	4月	トーノ精密新生産情報システム稼働



5 最先端の工業用プラスチック生産技術は取引先から高い評価を受けている。カメラのフラッシュライト用カバーの製造ラインでは、表面の刻みや形状など、ライト光の拡散効果を徹底的に分析して製作された金型をベースに製品が生産される。

6 プラスチック射出成形機。製品のコンパクト・軽量化により、より精度の高い機構部品が求められている。多種少量というニーズに応えることも要求される。