

高速成形に対応したプラスチック成形加工技術の開発

事業管理者	社団法人神奈川県プラスチック工業会
プロジェクト参画研究機関	インタープラス株式会社、有限会社博善、大栄株式会社、株式会社フジ、神沢モールド工業株式会社

■ 研究開発の背景・目的

この時代、これからの時代を問わず、プラスチック製品製造業が勝ち抜き・生き残っていく方策を企業人として当然あらゆる手立てを駆使してきている。射出成形業としての私共が長年疑問に感じていたのは、プラスチック原料は大手化学メーカーから既成品を購入、成形機は大手機械メーカーの既成成形機を使用して製品を生産している。これでは、企業としての独自性を出しにくく、皆画一になってしまう筈。コストダウン要求にたいしても競争力を持つにしても、これの打破を目指すべく研究をはじめた。又当然、成形サイクルの短縮が企業存続の第一であるとしてあらゆるハイサイクル技術の検証を含めた技術の高度化に挑戦をした(図1)。

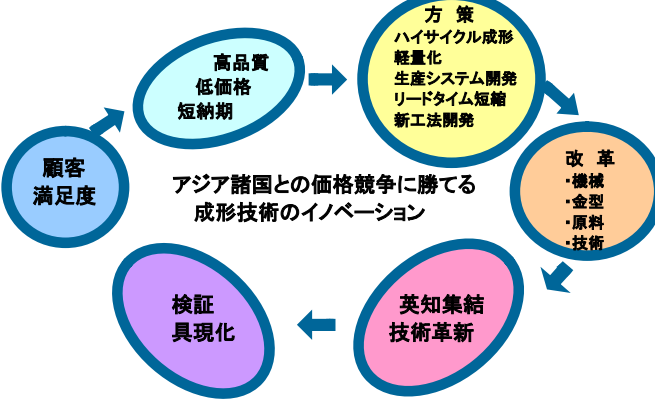


図1 成形技術のイノベーションイメージ

■ 研究成果の目標

■ 研究の目標

この研究開発は東南アジア、中国等から安価なプラスチック成形品の輸出攻勢を跳ね返すために、産学公共同で超ハイサイクル成形に取り組み、成形サイクルタイムを1/3に短縮させコストダウンを可能にさせる事を目標とした研究開発である。

技術的目標

成形とは射出成形機に金型を取り付け、プラスチック原料を高温溶融させ、高速・高圧力で金型内に射出させる。これを冷却固化させ形状を作り出すことである。このサイクルタイムを射出成形機の研究開発で8秒、金型技術の研究開発で16秒、プラスチック材料の研究開発で8秒、その他の研究開発で8秒、合計40秒の短縮を図ることを目標とした。具体的には、ポリプロピレン樹脂製自動車部品を、350トンの射出成形機で、1サイクルを60秒での生産を、40秒の短縮を図り、1サイクルを20秒にする事を目標とした。

■ 研究成果の概要

成形サイクル時間を1/3に短縮するには図2に示す成形工程での多くの要因に数々のアイデアをトライすることから始めた。個別の要因を1秒、2秒と短縮する研究開発を実施し、それぞれの短縮効果を積み重ねてはじめて可能になった。

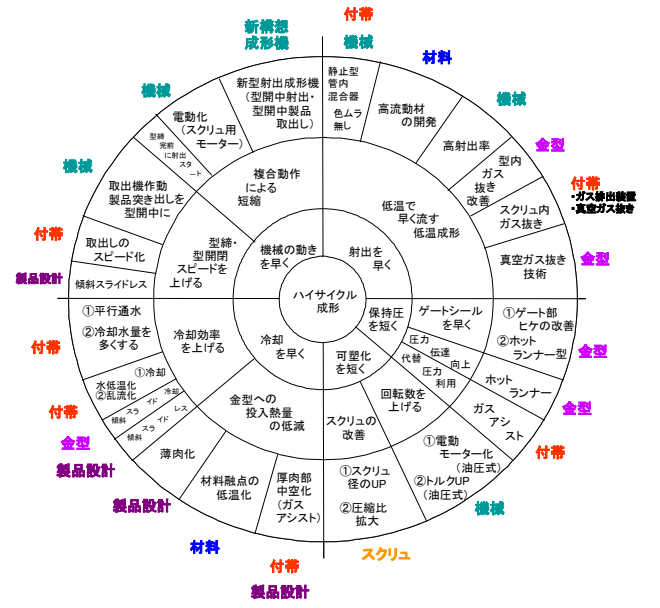


図2 成形工程での要因

- (1) 成形時間の短縮を目指して、射出機能と冷却金型機能を分離する、即ち、射出計量と冷却型開閉取出し工程を分けて動作させることで同時複合動作が可能となる射出装置及び型締装置2台を有する図3に示す新型射出成形機を開発した。(特許願 2009-123097号)

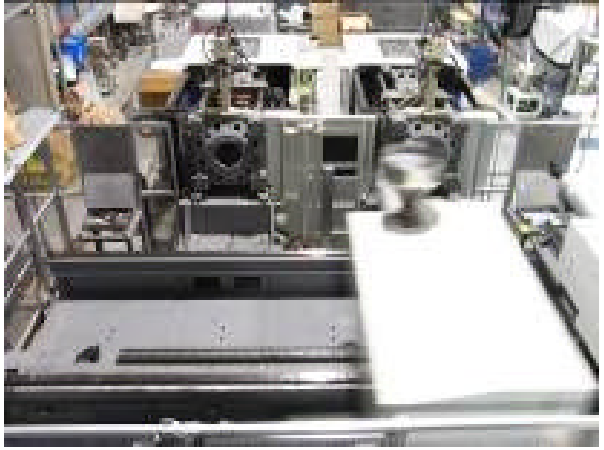


図3 新型射出成形機

- (2) プラスチック成形は原料の高温溶融と型内での冷却が必要である事から、いかに低温で成形出来るかが、大きな研究テーマであった。成形品の物性を維持しつつ成形温度を 20～25℃下げて成形可能な原料樹脂の開発をすすめ、40 種以上のコンパウンドの試作品から低温成形可能な原料樹脂を見出した。
- (3) 成形品の形状と金型構造、特に冷却効率アップの研究、冷却方法の多様化の検討では、水流、ガス流、エア流を取り入れた開発を3年間通して行った。特に金型の構造では、成形品の肉厚部分、傾斜駒の冷却を重点的に実施した。
- (4) 射出成形技能の常識打破による新しい成形方法を作り上げるべく人材の育成教育を通年にわたって実施した。特に、成形技能者の意識改革からスタートし、「早く成形する程、良い製品が出来る」という意識革命に成功した。優秀な技能者ほど従来の条件に縛られるが、「条件は変えられる」とこの認識を付与した。
- (5) さらに成形時間短縮を目指して、冷却効率を上げるための新発泡成形技術、多段成形金型の新工法の開発、更にはこれらの個々の要素の短縮を量産成形で耐える技術に完成させるために、成形の段取り時間短縮を含めたリードタイムの大幅短縮法の開発、マニュアル化への挑戦を行った。
- (6) 成形時間を 1/3 に短縮できた結果を図 4 に示す。

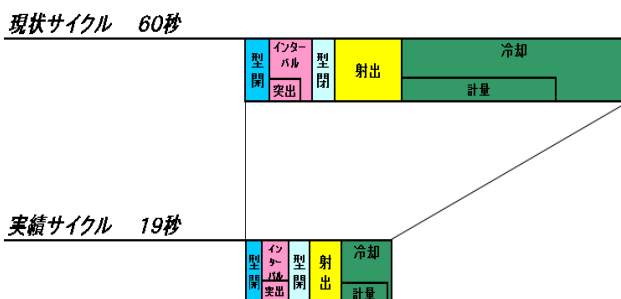


図 4 成形サイクルの要素図

研究成果の活用

本研究で開発した技術は、当初のターゲットとした自動車産業への部材において、実用化・水平展開を徐々に進めており、開発技術を導入することで生産時間は、従来の 1/3 に短縮され、生産量が増加させることができる。その効果は低コスト・省エネに付加価値を創出し、新たな競争力を生み出す。この技術を事業化・展開した場合、プラスチック成形加工業者の川下製造業者である自動車、情報家電、光学機器等日本の基幹産業に経済効果を波及、拡大すると考えられる。

事業化へ向けた取り組み状況

事業化の為の課題等、取り組み状況

- ① 開発した超ハイサイクル可能な新型射出成形機の量産・市販が課題であり、成形機の改善と販価について機械メーカーと共同で検討している。
- ② 今回達成出来た超ハイサイクル成形法の公開については、如何に成形メーカーに技術移転していくか、方法論が未だ決められず、鋭意研究中である。特にソフト面の改革が重要となる為、どのようなマニュアルを作成し、成形メーカーに展開させるかが課題である。
- ③ 低温成形可能なプラスチック原料は、やはり価格面がネックになるため、原料メーカーと話し合い、価格を含めた材料(添加剤)の研究も今後継続しなければいけない課題である。

この研究への
お問い合わせ

大栄株式会社 (テクニカルセンター)

◎担当者: 大内 剛人

◎所在地: 〒251-0041 神奈川県藤沢市辻堂神台 2 丁目 2 番 28 号

◎TEL: 0466-31-0901 ◎FAX: 0466-31-0905

◎E-mail: taketo.oouchi@daieiplas.com