

## 超大型電動射出成形機 J-F シリーズの 4 軸コアバック制御

### 1. はじめに

経済産業省が示した自動車・蓄電池産業分野におけるグリーン成長戦略には、2035年までに乗用車新車販売で電動車 100% を実現できるよう包括的な措置が講じられており、自動車メーカは対応を迫られることになった。電動車の弱点はその航続距離にあり、各メーカはそれを克服するための技術開発を進めている。その一つとして車両重量の軽量化が挙げられ、これまで一部の部品で使われていた発泡成形技術が幅広い部品へ適用され広がりを見せつつある。

効率的に発泡させる手段として期待されるコアバック成形は、射出後にコア(金型)を強制的に開く手法である。自動車部品は厳しい寸法精度(肉厚)が要求されるため、より短い時間で正確な位置まで金型を開いて位置保持する必要があり、コアバック成形法でも成形機の可動盤を精緻に制御する機構が必要となる。

これらのニーズに対応すべく超大型電動射出成形機 J-F シリーズの新たな機能として、4 軸コアバック制御を開発した。

### 2. 特長

#### 2.1 概要

J-F シリーズの型締装置は 2 プラテン機構を採用しており、タイバーねじ部を可動盤にあるハーフナット部でロックし型締するためのタイバーロック装置と、タイバー位置を調整するための装置を装備している。その機構を利用し、コアバック作動時の可動盤位置をタイバー 4 本にて個別の位置制御を可能にすることで、応答性と可動盤停止精度を高めたコアバック成形品の品質向上を目指した(図 1)。

#### 2.2 基本構造

2 プラテン機構の型締装置は、可動盤配置のボールねじを用いた型開閉機構により型閉し、可動盤背面のハーフナットでタイバーねじ部をロックして固定盤に配置される型締シリンダで型締する。すると、タイバーねじ部の型締側の面がハーフナットの型締力を受ける面に密着しタイバー 4 軸の力が可動盤に伝達され型締力が発生する。

その後のコアバックでは、タイバーねじ部の型開側の面がハーフナットの型締時とは逆側の面に密着する必要

があるが、これまでの機構では作動中に隙間を移動する空走工程が生じ可動盤の開き動作遅れや、ばらつきに繋がっていた(図 2)。

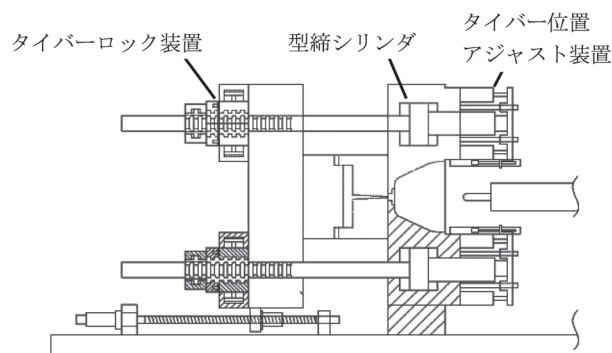


図1 型締構造

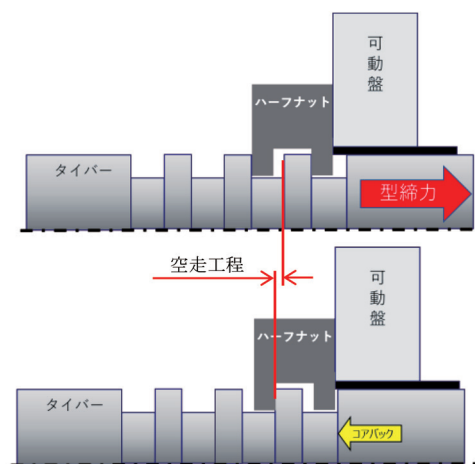


図2 空走工程

この課題に対処するためタイバーロック部に隙間をなくするための機構を装備した。これにより可動盤とタイバーとが一体化されるため、コアバックを行う際に空走工程は発生しなくなる。タイバーとハーフナットとの間に隙間がなくなるため、発泡力(金型内圧)で可動盤が動かされる状況でも応答良く動作し、コアバック制御することが可能となる。

また、4カ所の独立したタイバー位置アジャスト装置を標準仕様よりも高速で動作応答するよう調整し、タイバーを制御することで、大量の油を使用せずにコアバック作動を実現するとともに高応答性に寄与している。

#### 2.3 作動

J-F シリーズの 4 軸コアバックでは、型締完了後からコアバック型開開始までの間にタイバーねじ部とハーフ

## 製品・技術紹介

ナットとの隙間をなくす動作を行う。コアバック開始タイミングに到達すると、素早く型縮圧抜を行いコアバック型開工程に移行する。固定盤・可動盤の四隅にある4軸タイバー位置を独立して制御することにより型開量を制御することを可能とした。所定の位置まで型開した後は4軸のタイバーで可動盤の位置を保持制御することで精度良く停止位置の維持が可能である。

コアバック工程は、多段で設定可能としている。各段の型開量はタイバー位置によりコアバック作動を行うことから、4軸個別の型開位置設定を設けている。通常は同じ型開位置を設定することにより4軸で均等に型開量を制御する。しかし金型の状態や経年変化などにより成形品の厚みに偏りが生じて微調整を行いたい場合は、各タイバーの型開位置設定をそれぞれ変更することで該当するタイバーつまり可動盤位置の開き量を変えて制御が行える。そのため、金型や機械の公差の許す範囲で成形品の厚みの偏りを調整することが可能となる。

### 3. 成形事例

成形事例として自動車用エンジン関連部品 1個取りでのコアバック発泡成形を紹介する。

- ・製品名 : 自動車用エンジン関連部品
- ・使用樹脂 : PP + 発泡剤
- ・製品重量 : 1327 g
- ・製品外形寸法 : 1700 mm × 600 mm
- ・製品肉厚 : 2.63 mm

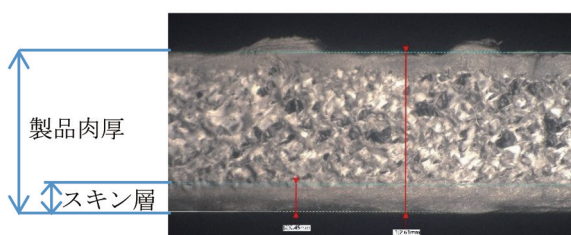


図3 製品断面

図3にコアバック成形した製品の発泡状態を確認した結果を示す。本成形では、所定の基準範囲内に収まる成形品とすることが確認できた。さらに、発泡方法や発泡剤により度合いは異なるものの、コアバック条件を変えることでスキン層の厚みや気泡の大きさ、密度を調整できることも確認できた。

一例として、図4に30ショットの連続成形を実施し、製品肉厚と製品重量を測定した結果を示す。ばらつき度合いの指標として標準偏差を求めた。製品中央部の肉厚

の標準偏差は0.022 mm、重量の標準偏差は1.57 gであった。

また、コアバック機構の特長を生かした機能としてコアバックの型開量を軸ごとに変更した場合の肉厚の変化を確認した。条件として上側タイバー2カ所と下側タイバー2カ所とで0.5 mmの差を設けて成形を行った。型開量設定に応じてタイバー位置を制御することにより可動盤の型開量を制御し、製品中央部を中心として変位させた側の肉厚を任意に調整できることを確認した(図5)。

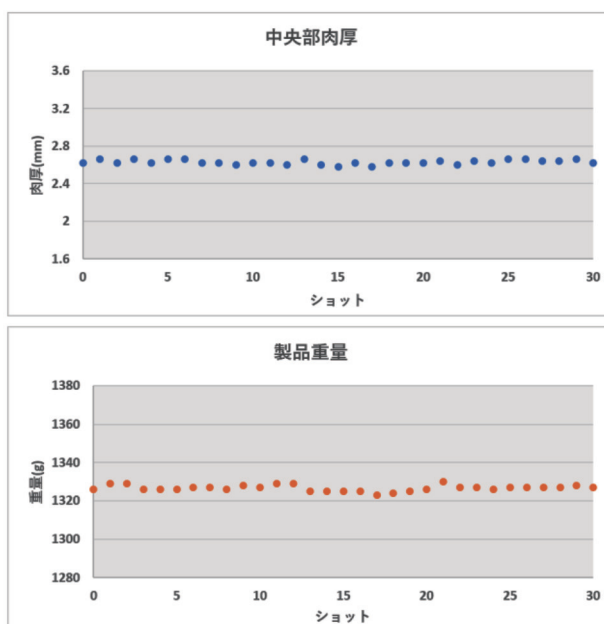


図4 製品肉厚と製品重量

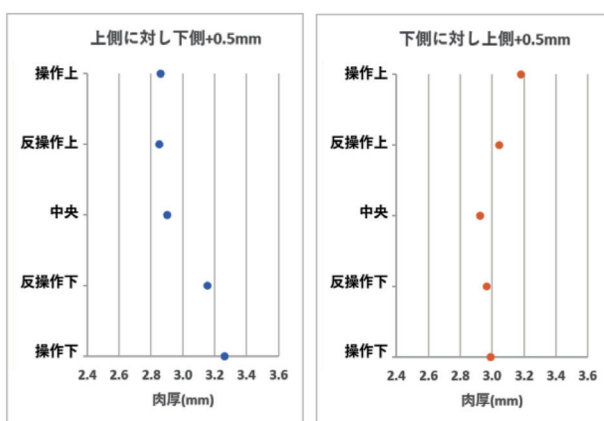


図5 型開量制御の効果

### 4. おわりに

今後も更なる精度アップを図るよう改良改善に努め、より満足のいただける製品を提供できるよう邁進する所存である。