

全電動射出成形機 J-ADS-LS 機の紹介

1. はじめに

現在、プラスチックレンズはスマホ用の撮像系レンズが中心であるが、今後は自動運転ニーズによる車載用レンズ、社会的なセキュリティ強化ニーズによる監視用レンズの増加が予想されている。また、近年は生産性向上を狙った取り数の増加、レンズの薄肉化、および高い画素数が求められており、レンズの形状精度、透明性に対する要求精度は年々高くなっている。これらのニーズに対応すべく、プラスチックレンズ専用射出成形機を開発したので以下に紹介する。

2. 特徴

1) 光学仕様スクリュ・シリンダ

成形したレンズに、わずかでも異物の混入や樹脂の変色があると、レンズ性能が大きく低下する恐れがある。本機では、スクリュの表面の粗度を向上させ、スクリュおよび関連部品には、各種レンズ用の樹脂を成形するのに最適なコーティングを施工している。

これらのコーティングを行なうことにより樹脂の剥離性が向上し、滞留が抑制され、樹脂の変色や炭化を防止している。一方で、シリンダの樹脂投入口およびホッパ取付面などの樹脂が触れる部位、樹脂の通り道に接する部位には硬質クロムメッキが施され、部材の錆び発生や樹脂と部材の摺動によって生じる異物の混入を防止している。

2) プルバック遅延制御

通常、計量工程完了直後にプルバック動作を行うが、このプルバック動作の完了から型開き工程までの待機時間が長いとプルバックの効果が軽減し、スプル先端の樹脂が糸を引いた状態になる場合がある(以下糸引きと称す)。この糸引きが金型内に残存した状態で金型を閉じると、金型に微小な傷が発生する。レンズ成形においては、金型の微小な傷がレンズ精度に影響を与えるため、厳に防止する必要がある。

そこで、計量工程完了から遅延時間を設け、型弛工程の直前にプルバック動作を行う特殊遅延制御を搭載し、糸引きを防止している(図1)。

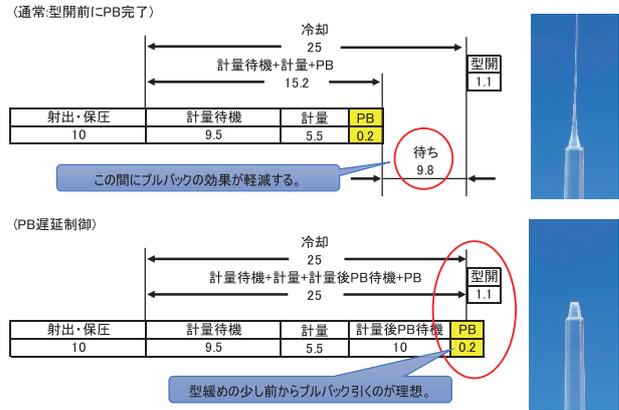


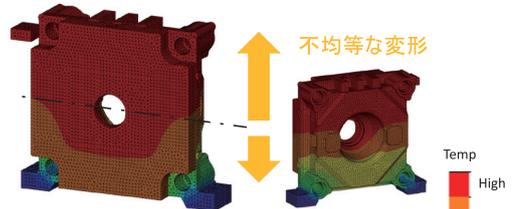
図1 通常プルバックとプルバック遅延制御

3) 型盤センター支持構造

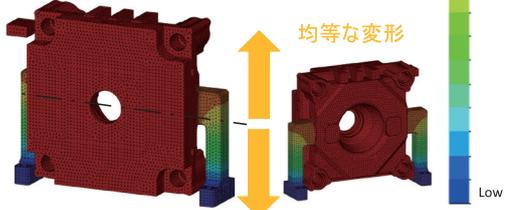
一般的な射出成形機では、金型を取付ける固定盤・可動盤の支持部は型盤下側をベッドに固定する構造である。そのため、加熱された金型からの熱は型盤下側から奪われることになり、型盤の上下方向に温度差が発生し、微小ではあるが型盤に不均等な熱変形が生じる原因となる。レンズ成形においては、この微小な熱変形が固定盤と可動盤の平行度に影響を与え、レンズの光軸のずれを招く。

本機では、固定盤・可動盤を上下方向センター部で固定する構造として、型盤の上下の温度差を極限まで抑制し、型盤の平行度を良好に保っている。結果としてレンズの光軸精度維持に寄与している。(図2)

■標準仕様



■型盤センター支持仕様



温度分布の解析結果

図2 型盤温度分布解析結果

4) センターノズルタッチ機構

一般的な射出成形機では、射出ユニットの移動装置を射出シリンダ下部に設置しているが、射出シリンダの軸芯と移動装置の軸芯が同一軸芯上に存在しないため、支点と作用点とが異なり、固定盤に転倒モーメントを生じさせる。この転倒モーメントが発生すると、型弛時に固定盤と可動盤の平行度に僅かなずれが発生し、レンズ表面に傷が生じる。

本機では、射出ユニットの移動装置の軸芯が射出シリンダ軸芯と同一となるよう配置し、固定盤の転倒モーメント発生を防止している。(写真1)

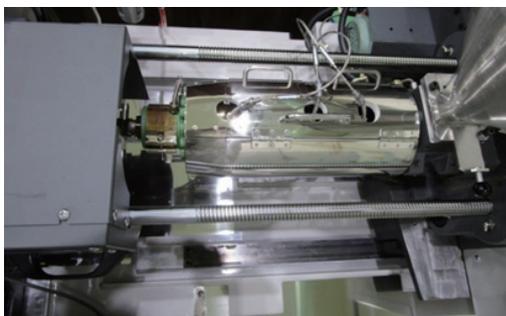


写真1 センターノズルタッチ機構

5) 型締ユニットリニアガイド機構

可動盤が固定盤に対する平行度を維持できない形で動作することもレンズ精度に影響を与える。すなわち、可動盤は精密に一直線で動作しなければならず、僅かなぶれも許されない。そこで、可動盤の駆動をリニアガイド(写真2)上で行うことで可動盤動作の直進性を確保している。

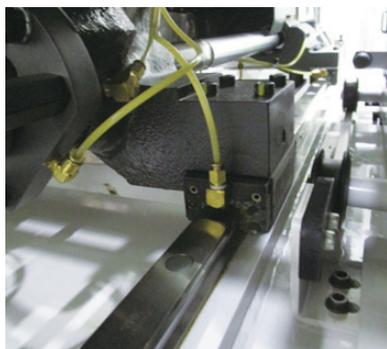


写真2 型締ユニットリニアガイド機構

6) 型盤温調機構 (オプション対応)

成形立ち上げ時は、それまで定常状態であった型盤および金型の温度分布が変化するため、型盤平行度が一時的に変化し、レンズ精度が悪化する傾向がある。

この対策として、型盤に一定温度に温調した熱媒体を流すことで(写真3)、成形立ち上げにおいても型盤およ

び金型の温度変化量を最小限に留めることが可能となる。その結果、成形立ち上げ時でも安定量産時と同等のレンズ精度が確保され、歩留まり向上に寄与する。

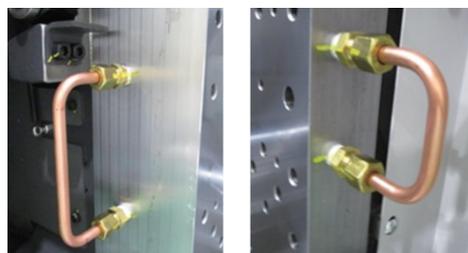


写真3 型盤温調機構

7) 型締精度維持装置 (オプション対応)

金型厚さにあわせて可動盤位置を調整する型厚調整装置の内部には、わずかであるがネジ部のバックラッシュ等の隙間が存在する。その隙間が原因となり、型開閉動作時に可動盤姿勢の微小なふらつきが発生し、レンズ光軸のずれやレンズ表面の傷の原因となる。

本機は型締精度維持装置を備える。型締精度維持装置とは、型厚調整装置の重要部位にエアアクチュエータを搭載したものであり、そのアクチュエータの動きにより前述の型厚調整装置内部の僅かな隙間を強制的に無くすものである(写真4)。



写真4 型締精度維持装置

3. おわりに

以上のように、J-ADS-LS機は成形品として高いレンズ精度を維持する機構を多く備えている。通常の射出成形機では問題にならないであろう微妙な温度分布、変形、隙間に対しても細やかな対策がなされており、ユーザーからの高い品質要求に応えることが可能となっている。さらに、J-ADS-LS機には良好な操作性と充実した品質トレンドデータを蓄積可能なSYSCOM5000iコントローラが搭載されており、これらの特長が相まってお客様の生産性の向上に大きく貢献できる射出成形機となっている。

今後も市場ニーズに適応したより良い製品をお客様にご提供できるよう、研究開発に邁進する所存である。