

プラスチック成形金型製作で学んできたこと

私はプラスチック金型の製作と成形加工に 40 年以上携わってきました。

正直に言えば、最初から今の考え方で金型を作っていたわけではありません。うまくいかなかった金型、調整に時間を取られた金型も数多く経験しました。

※本稿で述べる内容は、主に 100 トン以下の小型金型、量産成形を前提とした今までの現場経験に基づくものです。

大型金型や特殊成形では、条件が異なる場合があります。

それでも、小型金型の分野では「設計と構造の考え方ひとつで、結果が大きく変わる」場面を何度も見てきました。

ここでは、そうした経験から

「これからの時代に、実務として強い金型とは何か」について、私
なりの考えを書き留めてみました。

1. 金型づくりは「複雑化の歴史」だった

かつての金型は、切削加工が主体の比較的シンプルな構造でした。

しかし、

- ・精度要求の向上
- ・耐久性向上のための高硬度化により、切削加工だけでは対応できなくなり、

放電加工や研削加工が欠かせない時代になりました。

当時は「そうしなければ精度が出ない」と考えるのが普通でした。

その結果、

- ・部品の細分化
- ・組立時の累積誤差
- ・調整作業の属人化

といった問題を、多くの現場が抱えることになりました。

2. NC 工作機械の進化で、前提は変わった

現在では、

- ・NC 工作機械の高剛性・高精度化
- ・高硬度材の直彫り切削

- ・切削工具性能の向上

により、「昔なら分割していた形状を、一体で加工できる」環境が整っています。それにもかかわらず、昔の加工制約を前提にした分割設計が、今も惰性で残っている金型を見かけます。

3. 私がいま重視している設計の原則

私自身が、いま最も意識している原則です。

金型サイズに関係なく、部品点数はできるだけ減らす。

その理由は明確です。

- ・累積誤差が減る
- ・組立調整への依存が下がる
- ・工期短縮
- ・工数削減
- ・品質のばらつき低減

結果として、

「誰が組んでも、同じ品質になりやすい金型」になります。

4. 切削できない部分は「割る」のではなく「入れ駒にする」

切削で対応できない箇所がある場合、

× 部品を細かく分割する

○ 必要な箇所だけを入れ駒構造にする

私自身、分割構造の調整で苦労した経験があるからこそ、今はこの考え方を選んでいきます。

この方法により、

- ・ 分割による累積誤差を抑えられる
- ・ 調整ではなく、加工精度で決まる金型になる

調整で合わせる金型から、精度で決まる金型への転換点です。

5. ガスベントも「後処理」ではなく「設計で仕込む」

ガスベントも同様です。

ここで言う『ガストース』とは、突き出しピン形状でガス抜きを兼ねる部品を指します。

突き出しピンを『ガストース』に置き換えるだけで、

- ・ 手間をかけずにガスベントを確保できる

- ・後加工や現場調整が不要になる

結果として、

低圧成形を前提にした金型構造が作りやすくなります。

6. 型検査に入る前に、守るべき順序

外観・反り・変形がクリアしてから、型検査に入ること。

この順序を守ることで、

- ・1回目の型検査で課題を正確に把握できる
- ・修正の方向性がぶれない
- ・2回目の検査で合格しやすくなる

という流れが作れます。

7. 成形条件を変える金型は、無駄を増やす

試作のたびに成形条件を変えると、

- ・寸法が安定しない
- ・反りや変形の原因が分からなくなる
- ・修正が迷走する

これは、金型の問題を成形条件で覆い隠している状態だと感じています。

8. 試作担当が「条件を変えなくていい」金型を目指す

試作担当者の本音は、

「条件を変えずに進めたい」

という一点に集約されます。

だからこそ、

- ・設計段階で十分なガスベントを確保する
- ・低圧成形を前提に構造を組む

この考え方が、

試作 → 修正 → 合格を一直線にします。

総括（私が共有したい考え方）

設計者と共有したい、私の前提です。

良い金型とは、複雑な構造で精度を出す金型ではない。

シンプルな構造で、結果が自然に出る金型である。

もちろん、すべての現場に当てはまるとは限りません。

それでも、小型金型の現場では、

この考え方が無駄を減らし、結果を安定させてくれました。