

総論

「抜き」「曲げ」「絞り」で起こりうる トラブルを「元」からなくす、 金型メンテナンスの心得

(株)カズ・システム
小野田一夫*

金型は使えば摩耗し、摩耗すれば保守（メンテナンス）を行う、の繰り返しである。

特にプレス金型は加工する相手が金属で、極めて強い圧力を局所的に受けてしまう特徴がある。モーターや軸受けなどの消耗とは違って摩耗が早く、片摩耗などがとくに特徴的であろう。

メンテナンスに近い言葉として使われている単語に「修理」や「調整」がある。修理・調整・メンテナンスの言葉の意味について業界や企業ごとに多少の解釈差があるが、当職は次のような理解のもとで使用している。

- 修理 壊れて機能しなくなった物を再度使用できる状態に戻す作業
- 調整 寸法などを目標値に修正（移動）させる作業
- メンテナンス 計画した数量が継続生産できるように機能の保証をする作業

修理や調整は不調になってしまった金型を何とか早く生産できる状態にする技で、現代ではあまり歓迎されない。理由は言うまでもなくいつ壊れるのかを待って対処するからで、生産計画数まで壊れなくする技術ではないことにある。

現在求められているものは「メンテナンス」でありこの出来映え（高い信頼性）がプレス加工の結果（数量や品質など）に結びつくことで、収益を左右している大きな要因である。

このように重要視されているメンテナンスも以

前では、師匠たるベテラン社員は「どのようなトラブルも自分の腕なら元に戻せる」と言い、弟子である若手社員は「習得するなら見て自分のものにせよ」などと扱われてきた。

現在でも金型の調子よいときは不調になるまで生産を続けるという企業もあるが、調子が良いからと言って使い過ぎると摩耗が進み、主要な摩耗部は修復できてもその周辺の影響部分は回復出来ずにダメージを引きずってしまい金型全体の機能低下を招いている。

ここではメンテナンスの勘所として考えられる項目に焦点を当てた。なお、課題の深掘りについては関係する資料などで補って頂きたい。

◆ メンテナンスを行うのに必要な 金型の基本的要素 ◆

作業を行うのに理解しておくことが必要な知識をあげる。知識の有無で作業結果に差が出ることは教育などでなくしておきたい。

1. 図面（読図）の理解力を上げる

金型を見たり触ったりしてもその全容は解らない。金型の形が生まれる前からその内容を知るには設計者が表した図面に頼ることになる。金型機能を表現している図面を正しく読み、理解し使うことで、必要な「設計意思の伝達」が行える。

(1) ISO、JIS、業界規格の理解

図面を構成するのに必要な表現方法や内容のルールである。一例では、図面の大きさ、第三角法、尺度、表題欄などがこれにあたる。

(2) 幾何公差の使用、表面性状の指示方法などの

* (おのだ かずお)：取締役社長
〒319-1536 茨城県北茨城市華川町中妻 473-3
e-mail：onoda@kaz-system.com

理解

(企業ごとに) 製図時に適用する設計基準の変更が多い項目である。国際的な製図方式採用により幾何公差や表面性状など替わってきているがすぐに誰もが読めるわけでもなく教育訓練などで理解を深めておきたい。

(3) 部品形状や部品ごとまたは組込時の基準についての理解

金型部品は加工時と組込時の基準が一致していればわかりやすいが部品ごとにさまざまに取り扱われ、また製図時に図面化していないことが多い。従って、作業する度に基準が違ったりがないようにする。例としては、はめあいで、ゆるいやきついと悩まれる企業もある。

(4) 社内の金型設計・製図についての取り決めは必須条件

金型図面には書き込まれていない内容も仕上げが必要がある。たとえば、抜きパンチの刃先の保護やインサート部品の直角度や平行度なども図面指示がなくとも必要な精度で仕上げられている。

これらは1枚ごとの図面上には表されることはほとんどないが、「金型屋」の業界図面では一般的に使われている。

2. 金型構造やメカニズムの理解

(1) 金型構造について

図面から得られる金型全体の概要を知る。主な事項は次の項目となる。

○被加工材搬送の方法、プレートの重ね方(枚数や用途)、ストリップの方式、ポスト方式、ツール取付方式、位置決め方法、排出方法、金型取付方法など

構造の要素としては、金型の断面上での組合せや平面上での配置などの情報を主に全体を知ることになる。

(2) 加工工程順の役割理解

プレス加工工程をストリップレイアウトなどから理解する。工程ごとに加工進捗を確認し、形状変化を理解することで実際的な金型組込作業の完成度や信頼性を高める(アイドルも含めての理解が必要)。加工が進むと形状が変化するのでその想定が重要となる。

たとえば、順送のつなぎ棧伸びで加工ピッチの変化防止など。

(3) 特殊な機構の動作理解

カムやギアなどを使った場合の動作やラムの上下動のタイミング途中に追従する動作などがある。ラムの位置が刻々変化するのに同期して動作するタイプやある位置でのみ作動するタイプがあるので理解した対応が必要となる。

(4) 設計からの図面などによる指示がなく「現場におまかせ」はなくす

プレス機械が変更になったり、現場の事情で変わるので指示がないことがある。これらは一見便利に見えるが、何を使うかでばらつきが発生し安定しない。たとえば、金型取付方法(クランプ)、製品・スクラップ排出方式などである。

3. 抜き・曲げ・絞りの原理と特徴の理解

メンテナンス作業には加工原理の理解は最初に必要なものとする。

(1) 塑性加工からプレス加工の分類(図1)

金属の塑性(加工圧力を取り去ると変形した形状が残る性質)を利用した加工のひとつにプレス加工がある。(塑性の反対語は弾性)学術的には変形をひずみとも言い、永久ひずみとも表現される。この変形(ひずみ)を利用し加工する中にプレスがある(このほかに圧延加工や引抜き加工なども塑性加工の仲間である)。

(2) 抜き(せん断)加工の原理や特徴

○材料を分断させるプレス加工で、さまざまな形態を持つ

○刃先で削り取るのではなくせん断応力を発生させ、破断(割る)させる加工。抜きの進捗を図2に、抜き部形状の詳細を図3に示す

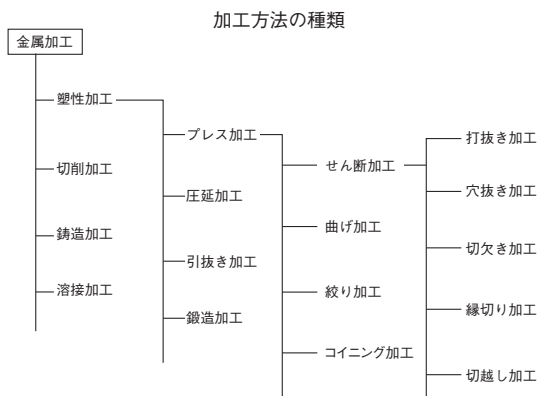


図1 金属加工の分類