

金型メーカーの 【設計・加工・組立】 改善・管理のツボとコツ

金型・部品加工業専門コンサルティング
中小企業診断士 村上英樹

本日のプログラム

- ▶ 第1章 生産管理編
- ▶ 第2章 マシニング加工・CAM 作業編
- ▶ 第3章 設計部門・組み立て編

第1章 生産管理編

- 金型メーカーのあるべき日程計画の方法について
- 差し立て板が機能するようになった、その次は？

金型メーカーのあるべき日程計画の方法について

- ▶ まず大前提として、下記の3段階に分け、それぞれを正しく機能させることが重要。
 - ① 大日程計画（金型ごとの管理）
 - ② 中日程計画（部品ごとの管理）
 - ③ 小日程計画（工程ごとの管理）
- ▶ ポイントは、大日程から小日程計画まで、金型ごとの大きな括りから個人レベルのスケジュールまで、段階的かつ包括的に管理すること。

大日程計画のあり方

- ▶ 下図のように、金型ごとに納期までの日程をガントチャートなどを使って管理する。
- ▶ 設計、機械加工、組み立てなどに切り分け計画を立てる。



大日程計画のポイント

- ▶ ポイントは、各工程の負荷を加味した日程計画にするかの判断。
- ▶ もし負荷調整を加味した日程を立てるのであれば、過度に重複しないよう意図的にずらすなど、負荷を調整した計画を立てる。
- ▶ もし各工程の負荷まで考えないのであれば、金型の最終納期から各工程のリードタイムで逆算した工程納期ありきで日程計画を立てる。
 - ▶ 各工程の負荷は、後述する中日程計画もしくは、小日程計画で調整する。
- ▶ どちらのパターンにするかは、大日程計画を作成する担当者が、どこまで現場の負荷状況を把握できるかによって決める。

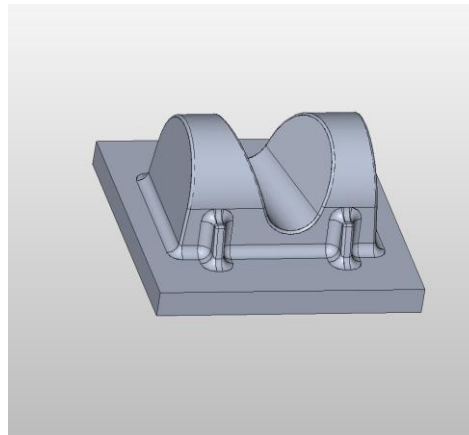
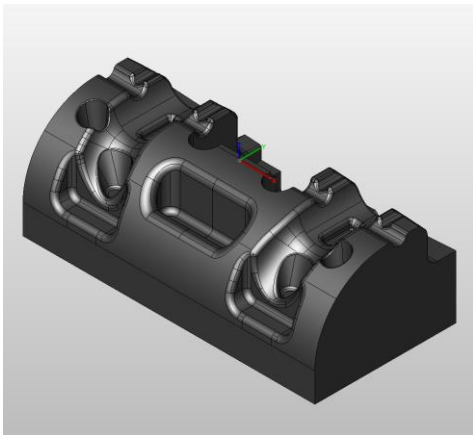
第2章 マシニング加工・CAM 作業編

- CAM を使った 3D 加工における工数に配慮したパスの作り方
- 3D加工における等高線加工と走査線加工、エンドミル条件を使い分けてますか？
- CAM 作業での立壁仕上げの Z 切り込み量はどうか考えるべきか
- CAM 作業の事例における OJT での教え方のポイント
- CAM の罠に陥っていませんか（ドリルの適正な加工条件とは）
- 金型の 3 次元加工で、小径ボールエンドミルが折れまくる
- マシニング加工の人的ミスのあるあると対策の考え方
- マシニングセンターの現実の精度と向き合っていますか？
- マシニング加工における荒取り加工標準化の重要性
- エンドミル仕上げ加工の送り条件の改善方法
- エンドミル加工における「中仕上げ」の送り条件について
- 効率が上がる治具づくりのススメ
- 多能工の育成手順について

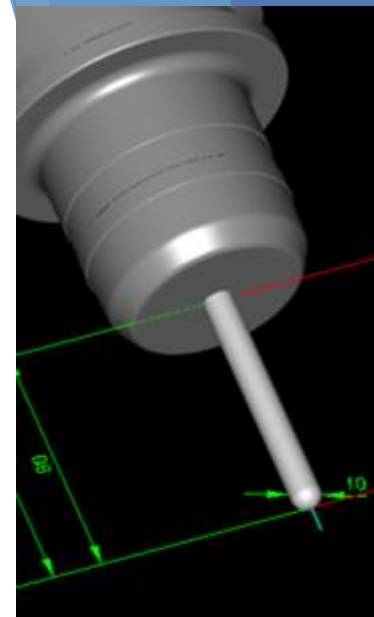
【3D加工の改善・標準化】

CAM を使った 3D 加工における工数に 配慮したパスの作り方

- ▶ CAMを使い、ボールエンドミルを使って自由曲面などの3次元加工を行う際、できるだけ工数を少なくすることに配慮したパスの作り方についてみていきます。
- ▶ ここで扱う、自由曲面などの3次元加工とは、下図のようなボールエンドミルでないと加工できない形状を指す。

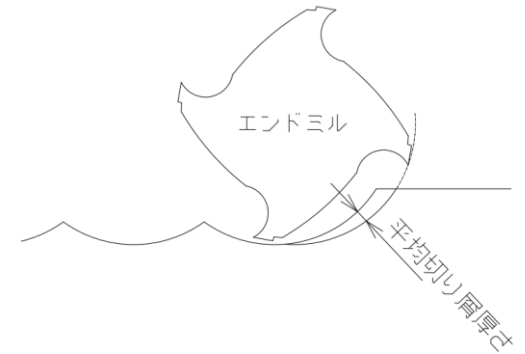


押さえるべきポイント



- ① 深い加工があるとき、ホルダーが干渉しないよう突き出す工具が長くなるとしても、1本の工具で全て加工しないこと。
 - 1本で加工すると、工具のカタログ条件よりも何割か下げた送り速度で加工せざるを得ない。
- ② 工具突き出し長さが長くなる場合は、標準のカタログ条件が出せる長さの工具と、送り速度を下げざるを得ない長い突き出しの工具を分けて加工することがポイント。

中仕上げ加工での 加工条件の考え方



- ▶ 中仕上げ加工は、仕上げ面粗さを考慮した送り条件まで下げる必要がない。
- ▶ したがって、加工中のエンドミルにとって、適正な**切りくず厚さ**になる送り速度を選定すればよい。
- ▶ 注意すべきは、工具の「1回転あたりの送り量」が必要以上に少ないと、エンドミルの摩耗をかえって促進させてしまうこと。エンドミル寿命のため、必要以上に送り速度を落としすぎてはいけない。

1刃あたり送り量を計算で出す

- ▶ 平均きりくず厚さ（hm）の計算式から逆算する。

$$hm = fz \times \sqrt{\frac{a}{D}} \quad \Rightarrow \quad fz = hm \times \sqrt{\frac{D}{a}}$$

- ▶ 具体例で検証してみる。Φ12エンドミル、4枚刃、回転速さをS2,000、取り代0.8ミリ、狙いの平均きりくず厚さは0.12ミリとして、中仕上げの加工条件を計算する。