



切削加工で用いられる装置

1. 旋盤
2. ボール盤
3. 中ぐり盤
4. フライス盤
5. 平削り盤
6. 形削り盤
7. フローキ盤
8. 歯切り加工
9. NC工作機械



基礎加工学

第6週：切削加工Ⅲ（切削装置）



鈴木 孝明

087-864-2343 (大学居室)
 087-887-1873 (FROM香川)
 suzuki@eng.kagawa-u.ac.jp
 http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~suzuki/



P.91



図 5.2 おもなバイトの形状および使い方





i) 主分力

切削方向の分力で一番大きい。

- ・主軸駆動トルク(= $F_c \times$ 工作物半径)
- 主軸駆動系の軸、軸受、歯車などに加わる力
- ・切削動力(= $F_v \times$ 切削速度)
- ・切削点での発熱量(= 切削動力)
- 工具や工作物の温度上昇、熱膨張
- 工具磨耗、仕上寸法誤差

ii) 送り分力

一般に主分力の大きさの半分以下。

- ・主軸に加わる軸方向の力(= F_f)
- ・送り動力(= $F_f \times$ 送り速度)
- [このほかに刃物台を摩擦力に打ち勝って送るための動力が加わり、普通はその方が大きい。]

iii) 背分力

一般に上記2分力より小さい。

- ・工具と工作物のたわみ(= F_p / 剛性)
- 製品の直径誤差



完全な総形工具であるため、工作機械による積極的な案内は不要。
単に回転させることにより、ねじが形成される。低速切削なので、一般に良質の切削油を用いることが必要。



工具が回転して円形断面を切削()

P.97

エンジンの本体や歯車箱などのように、形がアンバランスで回転させにくい工作物の中ぐり加工(すでにあいている丸穴の内面仕上げ)に適している。



カッタ軸は定速で回転し、工作物は定速で移動するので、刃先は工作物に対してトロコイド曲線を描く。



図 5.21 フライス削りにおける刃先の軌跡

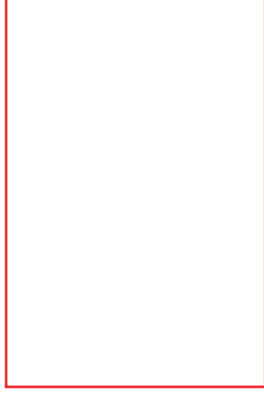
機械の剛性が低く、送り機構に遊びのあった昔のフライス盤では下向き削りは禁物。現在はそれらの欠点が改良されており、下向き削りが主流

- ① 刃先の磨耗が少ない
- ② 仕上面の工具が摩擦しない
- ③ 切りくずの排除性がよい
- ④ とくに薄物の場合、工作物の固定が容易である



フライスの相隣る刃先が順次削る

削る向きの問題は、正面フライスでは少ない。



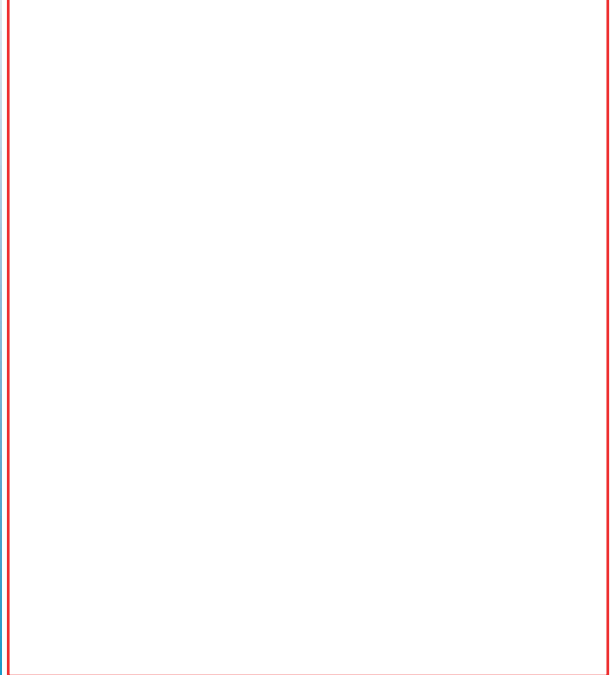
仕上面は、半径 r の円弧が、 f (刃当たりの送り)の間隔で並んで作られるから、

$$R_y = \frac{f^2}{8 \left(r_i \pm \frac{fZ}{\pi} \right)} \approx \frac{f^2}{8r_i}$$

フライスの刃数

図 5.22 フライス削りの粗さ

実際の平フライス加工では、構造上からくる がさげられないため、上式の理論粗さに、 がのった形となる。



フライスの基本形
 ①円筒面を切刃とした平フライス
 ②円筒の端面を切刃とした正面フライス



フライス加工は、平フライス削り、正面フライス削りともに 切削である。

- にとっては都合がよい。
- × 工作機械の側からみると、 しやすい。
- × 工具の側からみると、 に基づく工具内応力、ならびに、 に基づく工具内熱応力が著しく変動することを意味し、工具材の を招きやすい。

現在の高性能の切削工具材料(超硬合金、サーメット、セラミックなど)では、 が最も問題となるのはこのフライス加工であるので、使用上十分な配慮が必要である。





歯車の種類は非常に多い

歯車の形状、歯の種類、大きさや材質、要求される精度が使用目的によって異なる

歯切りの方法

- 1) 法
- 2) による方法(精度が悪く、非能率的)
- 3) (現在の主流): ホブ、ピニオンカッタ、ラックカッタ



1. 剛性が低く、送り機構に遊びのあるフライス盤では、なぜ下向き削りができないのか、その理由を考察せよ。
2. 切削工具を用いて、ある輪郭を削り出す場合、総形工具を用いる方法と、NC装置による方法とが考えられる。それぞれの特徴について論ぜよ。

