

梶原優介 (加工担当)
精密工学専攻／生産技術研究所
kajihara@iis.u-tokyo.ac.jp

○担当教員
計測 (前半 8 回) : 道畠正岐 准教授
加工 (後半 5 回) : 梶原優介 教授

○成績評価
出席 (出欠表 + 課題) + 期末試験

講義内容

○加工分野
・加工技術概論
・切削加工
・研削加工
・砥粒加工
・加工材料

講義日程

- ・12/18 (水) 第9回 加工概論, 切削加工 1
- ・12/25 (水) 第10回 切削加工 2
- ・1/8 (水) 第11回 研削加工
- ・1/15 (水) 第12回 砥粒加工
- ・1/21 (火) 2限 第13回 加工材料

*期末試験: 2/6 3限 (13時～) 駒場11号館1101室

●加工(processing)

原材料に手を加えて製品を製作すること。
手を加える: 物理的 (除去する, 付加する), 化学的 (化学反応させる)

●機械加工

必要とする寸法・形状を得るために、工作機械(Machine tool)と工具 (Tool) とを用い、被削材の不必要な部分を、工具を介して機械的エネルギーを与えることによって破壊し、切りくず (Chip) として除去する方法の総称。

「幾何学的干渉」+「相対運動」



0-1. 機械加工の分類 (干涉のさせ方)

1. 強制切込加工

刃物または被加工物に運動を与える工作機械によって強制的に所定の切込みを与える方法。
⇒切削加工, 研削加工

2. 圧力切込加工

工具に所定の圧力を与えることにより切込みを与える方法。
⇒砥粒加工

1

2

1. 切削加工

素材にくさび状の刃物を強制的に押し込んで移動させ、素材の不要部分を切りくずとして除去することにより、目的の寸法形状を持った部品を作成する加工法。

○切削加工の特徴

長所 ① 加工能率が高い

② コストが比較的低い

③ 加工精度がコントロール可能

短所 ① 除去した材料が無駄になってしまう

② 複雑な形状には適さない

1-1. 切削加工の基本形式

切削加工は、

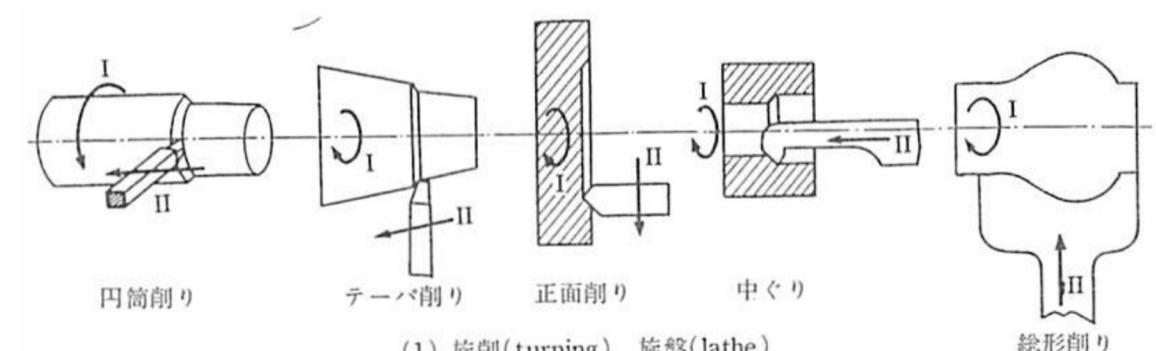
・切削運動 (切りくずを削り出すための運動)

・送り運動 (切削運動と交わる面内の切込みと送り運動)

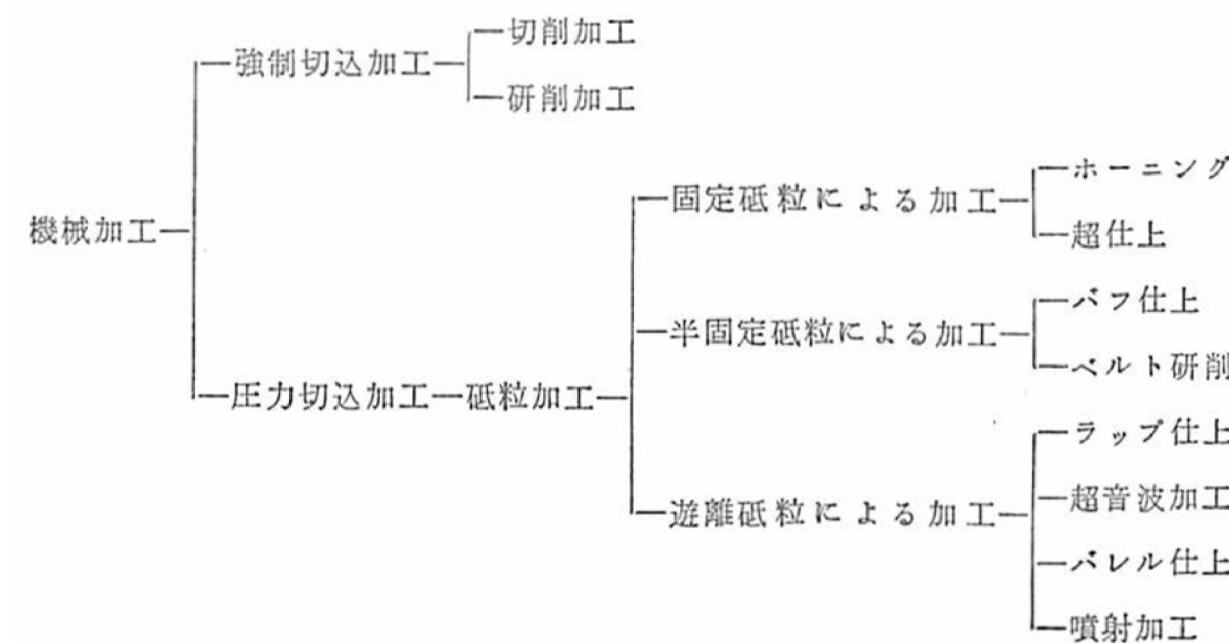
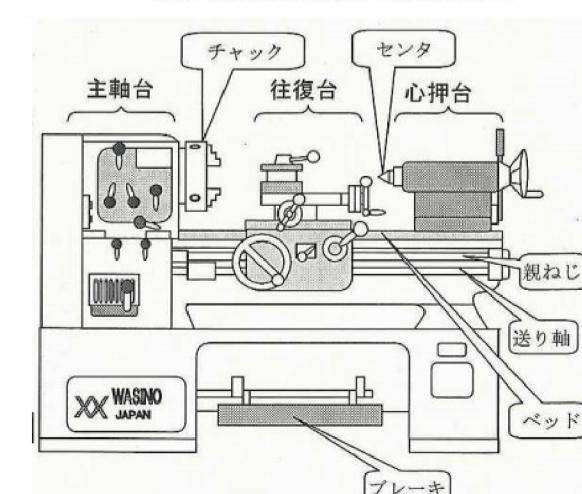
から構成される。回転運動、直線運動の組み合わせにより 4 分類される。

① 旋削 (直線送り+回転切削)

單一切れ刃からなる切削工具 (バイト) の直線送り運動と、被加工物の回転切削運動とを組み合わせた方式。
⇒円筒, テーパ, 正面削り, 中継り, ネジ等の加工



○旋盤



0-2. 機械加工における加工原則

○母性原理

被加工物の精度は、その工作機械の精度に左右される

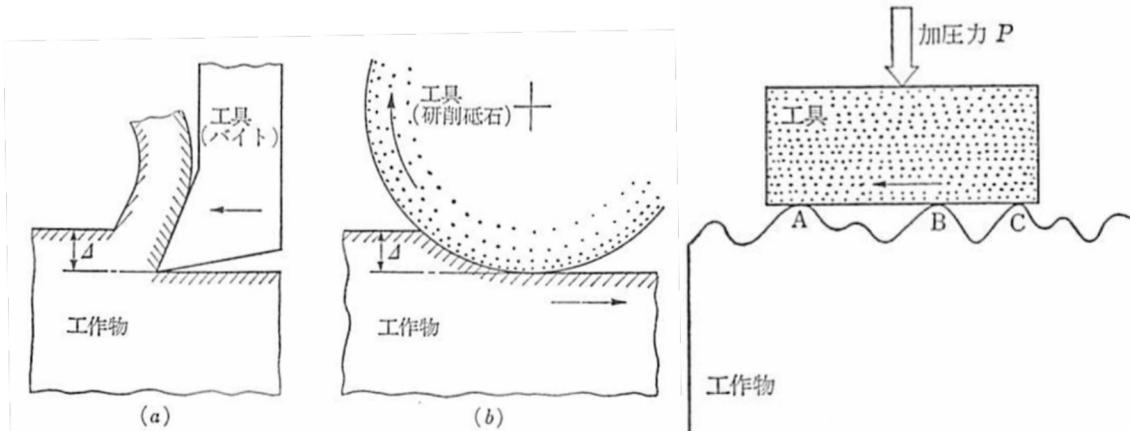
⇒強制切込加工

(a) 切削加工(Cutting)..... 切込み 数 μm ~ 数 mm 切削速度 数 10 ~ 数 100 m/min

(b) 研削加工(Grinding)..... 切込み 数 10nm ~ 数 10 μm 研削速度 数 1000 m/min

○浮動原理

工作機械の精度によっては製品の加工精度が左右されず、加工される面自体の性質により左右される
⇒圧力切込加工(砥粒加工)



3

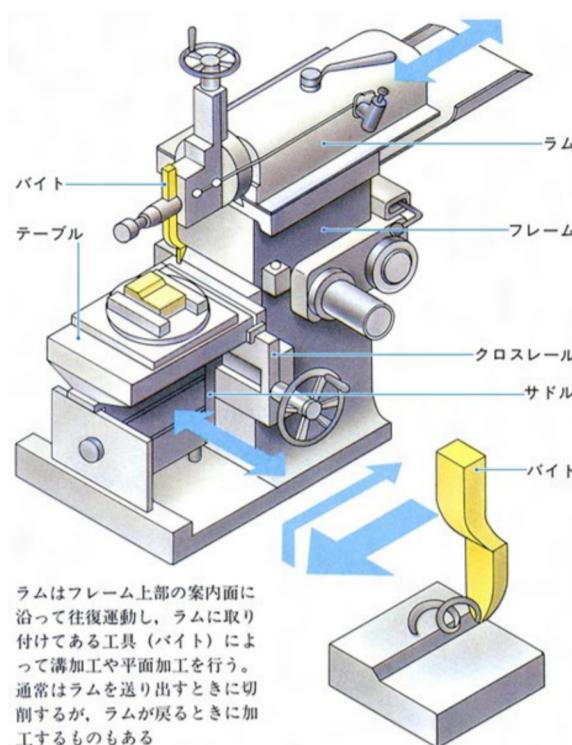
4

② 平削り (直線送り+直線切削)

パイトに直線切削運動と直線送り運動を与える、平面を加工する切削形式。金属平面や溝加工に適する。

- ・パイトの往復切削 (形削り盤、立て削り盤)
- ・被加工物の往復動 (平削り盤)

○形削り盤



* プローチ加工(平削りの一種)

刃が鋸状に並んだ長い刃物(プローチ)を用いて、工作物の表面加工や、穴の内面加工切削する加工方法。他の内径加工に比べ「高精度で加工速度が早い」という特徴があり、大量生産の自動車産業では多数用いられている。

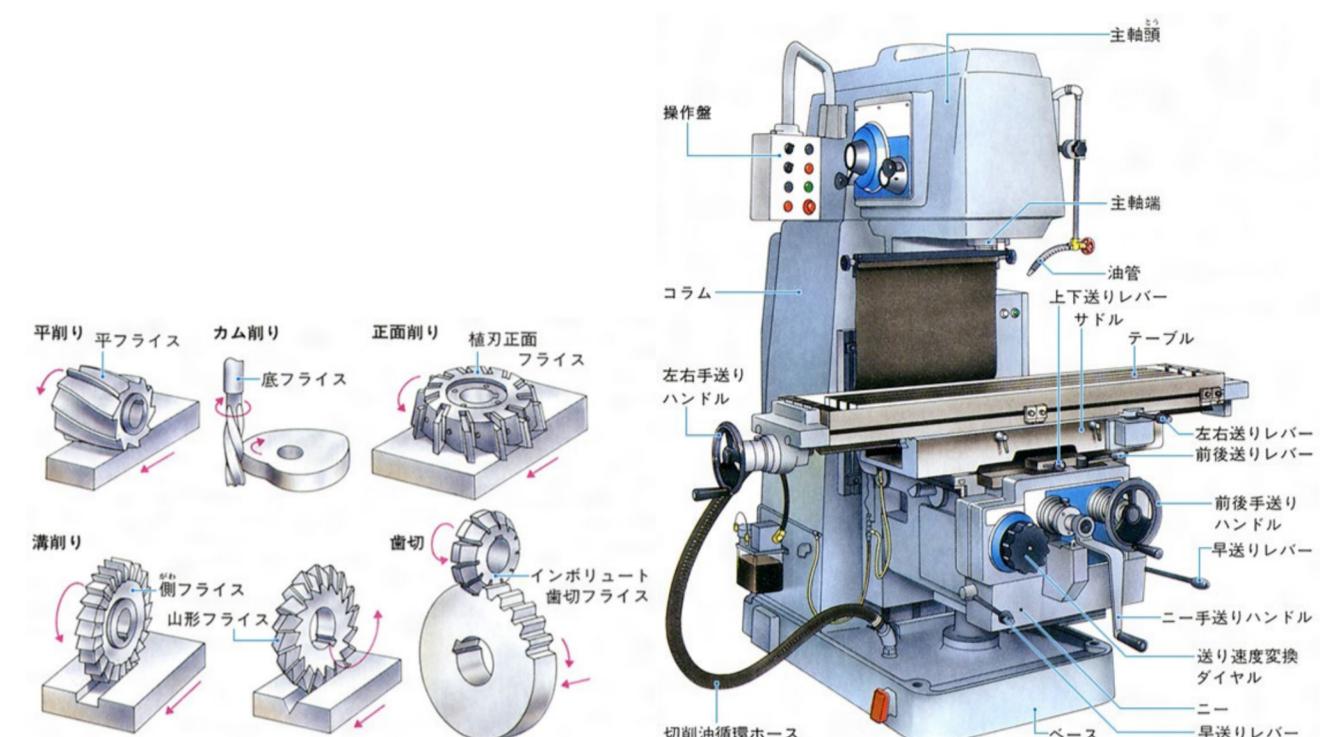


5

③ フライス削り (直線送り+回転切削)

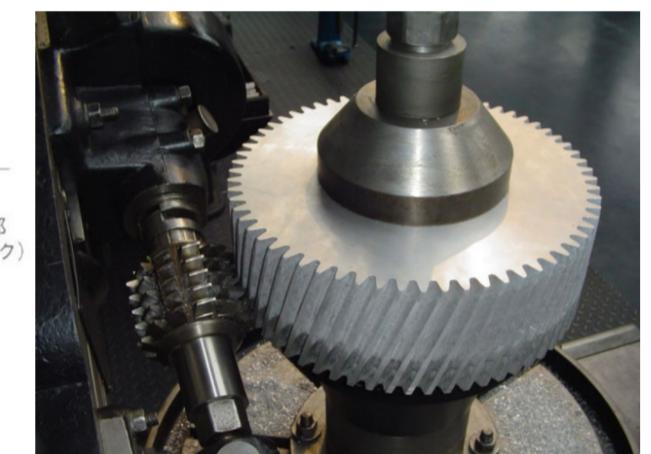
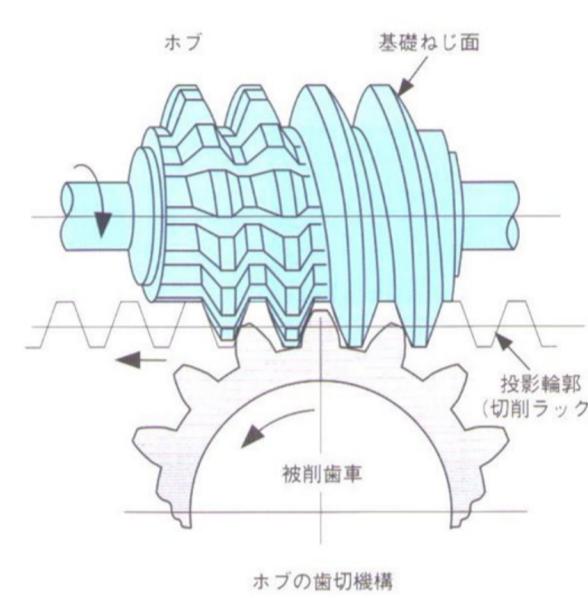
円筒形外周に複数の切れ刃をもつ切削工具(フライス)を回転させて切削運動を与え、被加工物に直線送り運動を与える切削形式。

○フライス盤



* ホブ盤 (フライス削りの一種)

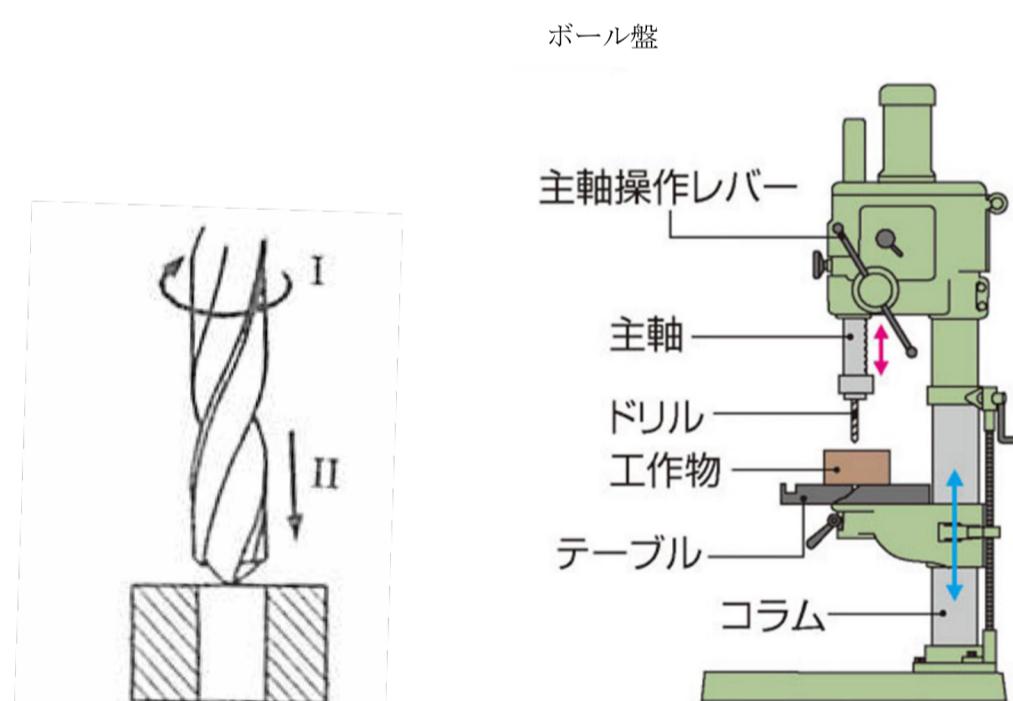
歯切り盤の一種で、ホブ(円筒外周部のねじに沿って切れ刃をもつ回転刃物)をホブ軸に取り付け、歯車仕様に応じてホブ軸とワーク軸に一定の同期した回転運動を与えて歯車加工をする切削盤。



6

④ 穴あけ (直線送り+回転切削)

円錐形先端の母線とそれに続く円筒形外周にらせん状の切れ刃を持つ工具であるドリルを回転させて切削運動させるとともに、ドリルをその回転軸方向に送る切削方式。



7