

【 第 1 章 】

加工準備の基礎知識

NC旋盤の主な構成

旋盤における加工はチャックに加工物を把持し、主軸を回転させて工具を主軸と平行に動かして直線加工、また主軸にある傾きを持たせて工具を動かすテーパ加工など、主軸を回転させて行う加工なので、加工物を主軸と直角に切断した断面形状はいつも円形となります。これを旋削加工といい、この加工を行う機械を旋盤と呼んでいます。この旋盤で主軸を指定の回転数で回したり、工具をある速さで移動させる指令をNC装置（Numerical Control Device）から受け取って機械が動く旋盤をNC旋盤（Numerically Controlled Lathe）と言います。NC旋盤の外観の例を図1-1に示します。

NC旋盤の主要な構成は

①主軸台

チャックで加工物を把持し、回転させます。

②刃物台

切削工具を取り付け、NC装置からの移動指令によって工具を移動させます。

③心押台

長尺加工物の一部をサポートします。

④NC装置

機械全体の動きを制御します。

⑤操作盤

機械を動かすためのスイッチ類が並んでいます。
で成り立っています。

これらの構成機器はベッドという頑丈な基盤の上に搭載され、NCプログラムの指令によってそれぞれの構成機器が動くようになっています。

カバーを外してみると、主な構成は図1-2のようになっています。主軸にはチャックが取り付けられて加工物を回転させ、刃物台には各種の切削工具を取り付け、主軸と平行にまた主軸と直角方向に移動して、外径、端面、テーパ円弧などを加工します。

心押台には回転センタを取り付け、長尺物の加工時に加工物がたわまないよう加工物の一端を支持します。

NC旋盤上には、図1-2のようにX、Z軸という座標軸が右手直交座標系（図1-3）という規則に従って設定されています。ターニングセンタになると更にY、B、C軸が付加されます。

図1-1 NC旋盤の外観



図1-2 NC旋盤の主な構成

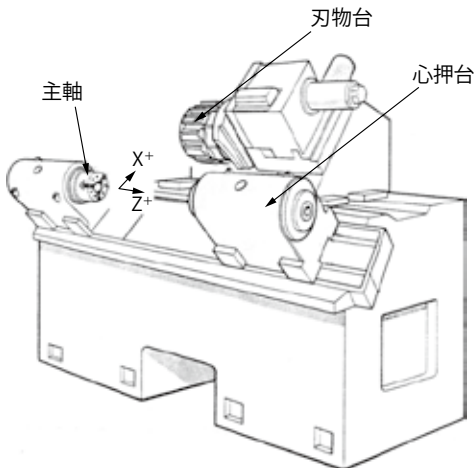
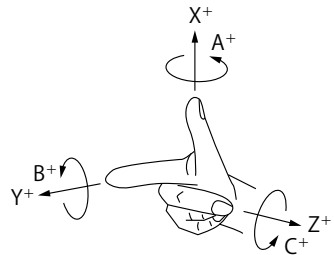


図1-3 右手直交座標系



要点 ノート

NC旋盤の主要構成は主軸台、刃物台、心押台、NC装置、操作盤です。刃物台（工具）はNCプログラムの指令で動きますが、その動きの基本となる座標軸は右手直交座標系によるX、Z軸の2軸です。

主軸台の構造

図1-4は小、中型の主軸台の基本構成を示します。旧来のベルト連結方式からベルトインモータに進歩しています。このような構造にすることによって多くの特徴が生まれました。

- ①モータの軸をそのまま主軸として使えるので、主軸回転の変速のためのギヤやベルトの連結部分が必要なくなり、そのため振動、騒音が少なくなります。
- ②低速から高速まで広い領域の回転数を無段で得ることができます。無段階の回転数が得られることにより、加工能率が上がり、かつ面粗さが向上します。
- ③モータに電流が流れると主軸台そのものが発熱するため主軸台が変形し、寸法がばらつく、加工精度が良くないなど加工に大きな影響を与えます。したがって、熱を発散させるための1つの方法として、主軸台に冷却油を強制的に送り込んで、主軸台を冷却することがあります。

ベアリングの潤滑法を決める目安として、 $D_m N$ 値があります。

$$D_m N \text{値} = D_m \times N$$

D_m : ベアリングのピッチ径 (mm)

N : ベアリング1分当たりの回転数 (min^{-1})

$D_m N$ 値が110万程度までの高速回転の潤滑方式には、ベアリングにオイルエアを供給する方法があります。

図1-5はオイルエア潤滑の一例を示します。クリーンな空気と微量で定量の潤滑油を混合してベアリングに強制的に吹き付ける方式で、ベアリングを潤滑すると同時に冷却作用もします。

ミストによる雰囲気汚染が少ないので、環境にやさしいという長所もあります。

主軸のモータはただ回転すれば良いというものではなく、回転数を制御すると同時に工具の送り量を制御することが必要です。回転数の指令はNC装置から出されますが、送り速度は主軸1回転当たりの送り量で指令されるので、主軸が1回転した信号をNC装置に送る必要があります。

その装置が図1-4のポジションコーダといわれ、NC旋盤においてはこれが重要な機器となります。

図1-4 主軸台の基本構成

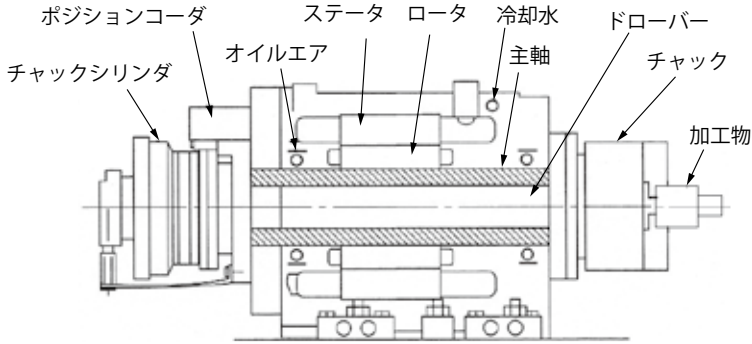
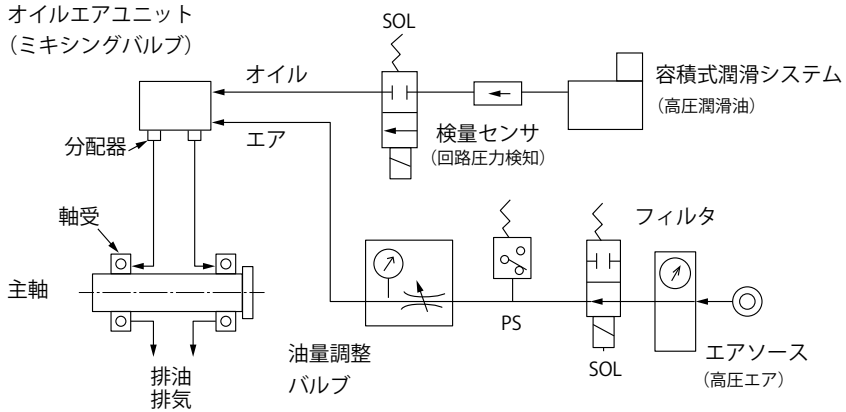


図1-5 オイルエア潤滑方式



要点 ノート

主軸台は主軸にチャックを取り付け、加工物を回転させる装置です。主軸の駆動は主軸を直接モータ軸として使用するビルトインモータが主流です。騒音、振動が少ないのが特徴です。

チャックの構造と名称①

チャックと動力による分類

NC旋盤におけるチャックの機能は加工物を加工できるように把持することであり、NC装置からの指令によって回転するようになっています。実際に加工物を把持するのは「爪」や「フィンガー」と呼ばれる部品、いわゆる「指」と言われる部分ですが、これを駆動する装置をチャックといいます。

①チャックの分類

チャックといえば3爪チャックが当たり前と思われるかもしれませんが、いろいろなチャックがあり、下記のように分類されます。

①爪の数による分類

- 1爪、2爪、3爪、4爪

1爪、2爪は四角材や板材など、いわゆる異形材を把持するのに適しています。1つの爪、または2つの爪で加工物を把持するものです。

3爪は丸物の把持において求心性があるということで、一般的に使用されるチャックです（図1-6）。

4爪（図1-7）は四方から加工物を把持するチャックで、主に異形物の把持に使われます。また各爪が単独で動く単動チャックにおいては、加工物を偏心させて加工する時にも使われます。

図 1-6 | 3爪チャック

