

工作機械とは・・・

工作機械とは、様々な製品を構成する部品を加工するための機械で、人々の暮らしを快適・便利にする「ものづくり」のための機械として、私たちの生活を支えています。例えば、カメラや時計などの身の回りにあるものから、自動車、航空、船舶等、交通に不可欠な製品に至るまで、金属を材料とする製品を構成する金属部品は、全て素材を削り、穴をあけて作り上げる工程があります。このような加工を行う機械が「工作機械」であり、金属のみならず、セラミックやガラス、木材やプラスチックなどの非金属の加工も行います。

工作機械は、精密で複雑な部品を正確、かつ効率的に、そして安価に作ることができます。そして、全ての機械や部品は工作機械によって作られていることから、「機械を作る機械」や「マザーマシン（母なる機械）」などとも言われています。広義には、「切削、研削、せん断、鍛造、圧延等により、金属、木材、その他の材料を有用な形にする機械」と定義されていますが、日本工業規格（JIS）では、「通常、狭義に解釈し、主として金属の加工物を切削、研削などによって、または電気、その他のエネルギーを利用して不要部を取り除き、所要の形状に作り上げる機械。ただし、使用中、機械を手で保持したり、マグネットスタンドなどによって固定するものは除く」と定義しています。一方、海外においては、広義に解釈し、プレス（鍛圧）機械や木工機械も工作機械に含める例が多くみられます。

工作機械は、その操作方法によって作業者がハンドルを回すことなどによって操作する「汎用工作機械」と、コンピュータ等による数値制御で自動運転を行う「NC 工作機械」とに大きく分けられます。誰が使っても同じような加工結果を得ることができ、生産の自動化を可能にする NC 工作機械の出現は、製造業全体に大きなインパクトをもたらし、現在では日本の工作機械生産額の 90%以上が NC 工作機械で占められています。工作機械の主な種類と加工方法は下記の通りです。

旋盤	工作機械の中で数多く用いられている代表的な機種の一つで、一般に円筒または円盤状の工作物を回転させて加工する機械です。この機械により行う加工には、外丸削り、面削り、テーパ削り、中ぐり、穴あけ、突切り、ねじ切りなどがあります。
ボール盤	ドリル工具を回転させて穴あけ加工を行う機械で、リーマ仕上げ、ねじ立てなどの加工も行うことができます。
中ぐり盤	ドリル工具などであけられた穴の内面を、より精度よく、所定の大きさに加工（中ぐり加

	工)する機械で、他にドリル加工、フライス加工などもできます。
フライス盤	フライス工具と呼ばれる工具を回転させ平面、曲面、みぞなどを加工する機械です。加工に用いる工具には、正面フライス、エンドミル、みぞフライスなど多くの種類があります。
研削盤	バイト、フライス工具などの切削工具の代わりに砥石車を用いて加工する機械で、加工精度がよく、切削加工より優れた仕上げ面が得られるという特長を持っています。
歯切り盤	ホブカッタ、ピニオンカッタ、ラックカッタと呼ばれる工具を用いて歯切り加工をする機械です。
マシニングセンタ	中ぐり、フライス削り、穴あけ、ねじ立て、リーマ仕上げなど多種類の加工を連続で行える NC 工作機械で、それぞれの加工に必要な工具を自動で交換できる機能を備えています。機械の軸構成によって横形、立て形、門形など各種のマシニングセンタが使われています。近年では、直交 3 軸と旋回 2 軸とを同時に制御することで、更なる複雑形状の加工を可能にする「5 軸制御マシニングセンタ」の普及が進んでいます。
ターニングセンタ	旋盤を複合化した NC 工作機械です。NC 旋盤の機能をより高め、多くの工具を備え、旋削加工の他に工具を自動で交換できる回転工具主軸を持ち、フライス削り、穴あけ等の加工も行うことができます。更に、旋回(割出し)しながら加工が可能な回転工具主軸を備える機械を特に「(旋盤形)複合加工機」と呼び、近年急速に普及が進んでいます。
放電加工機	電気による放電エネルギーを利用して加工を行う機械で、放電を行う電極の形状により形彫り放電加工機とワイヤ放電加工機に分けられます。その他、レーザーのエネルギーを利用して切断、穴あけ、又は焼き入れする「レーザー加工機」や、工作物と超音波で振動する工具との間に、と粒や加工液を入れ、工具を工作物に押し付けながら除去加工する「超音波加工機」、三次元 CAD データを等高線状にスライスし二次元的に造形した各層を積層して立体形状を実現する積層造形装置などを含め、特殊加工機と総称しています。

また工作機械の加工方法は、「切削加工」、「研削加工」、「特殊加工」の 3 つに大別されます。

工作機械の加工方法	切削加工	工作物の回転による切削	施削(バイト)
		工具の回転による切削	フライス削り(フライス工具)、中ぐり(バイト)、穴あけ・ねじ立て・リーマ仕上げ(ドリル類)、歯切り(ホブカッタ)
		工作物または工具の直接運動による切削	平削り(フライス工具)、形削り・立て削り(バイト)、ブローチ削り(ブローチ工具)、歯車形削り(ピニオンカッタ・ラックカッタ)
	研削加工	固定砥粒によるもの	研削、ホーニング仕上げ、超仕上げ、ラップ仕上げ(乾式)
		遊離砥粒によるもの	ラップ仕上げ(湿式)、バレル仕上げ、液体ホーニング
	特殊加工	放電加工、電解加工、超音波加工、電子ビーム加工、レーザー加工、積層造形加工(付加加工)	

(2024 年 10 月現在)