

# NC 旋盤作業

篠崎襄監修、佐藤晃平・和田正毅 著  
日刊工業新聞社 刊  
定価 1,800円

NC旋盤作業を習得するには、優れたプログラマに学ぶのが最も良い方法である。しかし自分で勉強しようとする、どうしても専門書に頼らざるえないが、なかなか良い本がないのが現状である。これは次々に新しい機種が開発され、機械の形式が異なるためであろう。

ところがNC旋盤作業のポイントを検討してみると、(1)NC旋盤とはどういうものか、(2)プログラムを作成するためには、どのような知識が必要か、そして(3)加工図面から最終の製品に到達するためには、どのような作業手順で行なうかのようになる。

本書では、このような見地から、著者が長年の経験に基づいた知識やノウハウが、わかりやすくまとめられている。

NC旋盤の内容をよく検討してみると、いずれの場合においても、①加工図面の吟味、②加工工程および工具の種類決定、③プログラム座標系の決定、④ツーリングレイアウト図の作成、⑤プログラムの作成、⑥プログラムの入力 ⑦ツールセット、⑧生爪成形、⑨プログラムチェック、⑩テストカットおよび⑪NC加工などの工程を経て、製品が完成することがわかる。

そのため作業を上手に行なうためには、NC旋盤やプログラミングに関する十分な知識が必要であるとともに、穴基準で加工を行なうのか、あるいは面基準で行なうのか、そしてどのような工具を用いるのか、また加工工程をどのようにするかといった加工に関する総合的な知識が必要となる。

まず図面である。NC加工のみならず、すべての機械加工において行なう作業は、図面をじっくりと読むことである。どこが基準になっているのか、寸法精度や仕上面はどうか、そして工作物の材質は何かといった情報を十分に把握することが大切である。

次にその結果に基づいて、加工の手順を工具の種類を決定することになる。この場合、工作物のチャック法や切削条件等をはっきりと決めることが重要となる。後のプログラムはすべてこの手順に基づいて行われるからである。

そしてプログラムを作成する場合には、必ず座標系を設定する必要がある。すなわち、NC旋盤のどの点を基準にして、加工を行なうかであり、この座標系の原点がプログラム原点となる。

またツーリングレイアウトは、刃物台をどこから出発させるのか、そして各工具を刃物台のどの場所に、工具刃先をプログラム原点にたいしどの位置に取り付けるかを明確にすることである。

次にいよいよプログラミングである。プログラムとは、加工に必要な項目をN

C装置が理解できる言葉に基づいて、加工順序にしたがって組み立てられたものである。このプログラミングを行なうには、その基礎を学ぶことが大切となる。

プログラムを作るとき、どこを基準に作るかがプログラム原点であり、最も重要なものの一つである。

次に刃物をどのような方法で動かすかを示す指令値方式が問題となる。この方法には、工具の移動すべき点がすべてプログラムの原点からの座標で与えられるアブソリュート方式と、工具の移動が現在点からの座標で与えられるインクリメンタル方式とがある。

またプログラミングを行なうためにはNC装置の各種機能を頭の中に入れておく必要がある。

どの工具を使用するのか、T機能（工具機能）、ワークの回転数は、S機能（主軸機能）、主軸正転、逆転のON、OFFは、M機能（補助機能）、切削送りか早送りかは、G機能（準備機能）、切削送りならば、その送り量は、F機能（送り機能）、このとき切削油を供給するなら、M機能（補助機能）および直線切削か円弧切削かは、G機能（準備機能）などがある。このように目的に応じて機能を選択し、ある場合は単独で、またあるときはいくつかを組み合わせるブロックを形成し、それらのブロックを組み合わせ、一連の加工を行なう。

本書はこのようなNC旋盤のポイントである(1)NC旋盤とはどのようなものか、(2)プログラムを作成するためにはどのような知識が必要か、そして(3)加工図面から最終の製品に至る作業手順をどのようにするかといった事項が、1つの機種にしぼって、しかも給合的に解説されている。また多くの例題に基づいて具体的にわかりやすく説明されているのが特徴である。（海野邦昭）

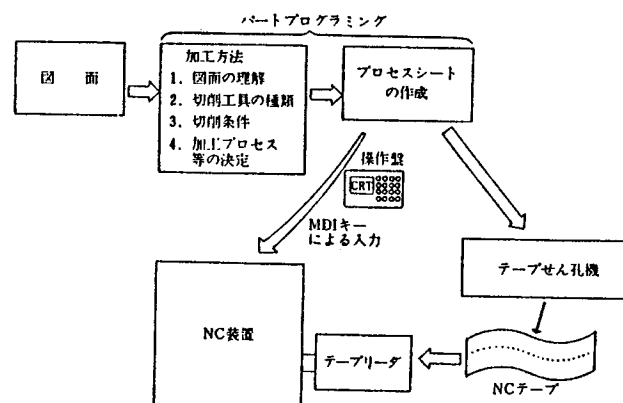


図 部品図面からNC装置へ入力するまでの流れ

# NCフライス盤作業

篠崎襄 監修、鈴木重信 著  
日刊工業新聞社  
定価 2,000円

この数年、NC工作機械の普及にはめざましいものがある。そのような背景の中で、自分でNC工作機械を勉強するとなると、どうしても専門書に頼らざるをえない。しかし、なかなか適切なアドバイスを与えてくれるものは見あたらない。

そこで、本書は著者の実務であるNC工作機械の教育・訓練という長年の経験に基づいて、上記の問題点をNCフライス盤を例にとり解決している。その手法は次に示すとおりである。①NC工作機械とはどういうものか。②NC工作機械を取扱うためには、どのような知識、要素作業が必要かを説明し、③加工図面から最終の製品になるまでの過程を実例を用い、作業しながら明確に関連づけて解説している。

本書は、初心者入門書としてばかりではなく中堅の技術者にとってNC教育の大きな指針となる。

ここ数年のNC工作機械の普及にはめざましいものがあり、機械加工にたずさわる者にとって、NC加工はさけて通れない加工法となっている。事実、どんな機械工場を見学しても、NC工作機械が1台もない工場はないといつても過言ではない。とくに工作機械では、NC工作機械がNC工作機械を作っているという現状である。

さて、そのような背景の中でNC工作機械作業を習得するには、優れたプログラマーに学ぶのが最も良い方法である。ここでプログラマーとは汎用工作機械の作業はもとよりNC工作機械の作業を良く知りプログラムを作成することができる人を指す。しかしながら、自分で勉強しようとする人、また実機が手元にない人が勉強しようとするとうとう専門書に頼らざるを得ない。この場合、専門書がプログラマーにあたるわけであるがなかなか適切なアドバイスを与えてくれるものはみあたらない。これは新しい機種種のNC機が次から次へと開発されていること、そしてメーカーにより機械の形式（機械の形状・制御装置）がまちまちであることが原因しているかもしれない。そのため、NC工作機械関係の専門書は、NC工作機械の紹介、原理、そしてプログラミング法をまとめたものか、また数段進んで専門的なものにかたよったもののいずれかである。実作業に結びつく中間的なものがない。

そこで、本書は著者の実務であるNC工作機械の教育・訓練という長年の経験にもとづいて効率的なテキストを編集した。それは本書の題名「NCフライス盤

作業」からもわかるように、実技サイドからの観点に重点を置き、その上、NC工作機械全般について一般のNC関係専門書にみられる事項を扱っている。そこで本書では、著者は学習手段を次に示すように展開している。

①まずNC工作機械全般に通じる基礎的なことから学ぶ。

②次に、プログラミング作業の仕方を具体的に学び、練習問題を行なうことにより標準的なプログラミング作業を習得する。

③そして、加工図面から最終の製品に至るまでの過程を実地に即しながら、総合的にNC加工に必要な知識・要素作業を習得する。

中でも最大の特徴は、③でありデモンストレーション形式を採用し、各々の要素作業等を写真、図を豊富に用いわかりやすく解説している。

したがって、本書は始めてNCを学ぶ人ばかりではなく、すでに中堅技術者として実務についている人にも入門書そして参考書として有意義である。

(佐藤晃平)

# 放電加工・ワイヤカット

篠崎 襄 監修  
塩田 泰仁 著  
日刊工業新聞社  
定価 1,800円

ワイヤカットは近来特に盛んに使われ始めた放電加工法である。その意味で、加工作業においても未だノウハウの部分が多く、それだけに興味深い対象である。

放電加工もワイヤカットもともに加工作業者の腕次第で、加工率が極端な例では、10倍近くも変わってくることもある。精度についても同様である。というのは、放電加工が他の工作機械作業と違って、加工自体のポイントが目に見えないで加工液の中にあるということと、加工条件の設定パラメータの数がやたら多いことが原因となっている。本書では、形彫り放電加工を中心とした従来の放電加工と、ワイヤカットとを、分けて述べている。

放電現象といえば、衣服にまとわりつく静電気から出岳地帯に多く発生する雷に至るまで、あまり役に立ちそうもないようなことがいくつか思い浮ぶ。

放電のことを英語では、Discharge といっている。どんどん貯めた (charge した) ものを吐き出して、そのときの電気エネルギーを用いて、品物を加工するものである。

放電エネルギーを用いると、かなり堅いものにでも穴をあけたり、望みの形へと切り取ったりすることができる。このことは、旋盤やフライス盤などの工作機械を使用した切削現象とは、ずいぶん違った加工方法である。

この本では、前半の第1章から第2章にかけて、放電加工の歴史的な流れ、放電加工の基礎知識、後半の第3章から第4章までは、実際の加工に関する記述であり、最後の第5章で形彫とワイヤット放電加工の技能検定課題を合せて掲げている。

一般の放電加工に利用するのは、いくつかの放電現象のうちで、火花放電とアーク放電である。主体はアーク溶接に使われるアーク放電である。アーク放電にも段階があって、放電加工で用いるアークと溶接で用いるアークとは若干異なっている。放電加工では極間に電流を流しっぱなしにしないで、断続させてやる必要があるからである。

アーク放電がどんどん進行すると、一見、加工は進むが、仕上げ寸法や形状が駄目になってしまう。そこで効率よく加工を進めて寸法精度も正確に出すという意味で、アーク初期の状態を電流を切断し、再び最初から放電をやり直させるというパターンを繰り返し実行させるわけである。このスイッチングを、トランジスタで電子的にやることになる。その理由として、高速にスイッチングしなければならないこと、メカニズムだと、その接点部分でもアーク放電が起きてしまう

からである。実際、工作物とスイッチとどちらを放電加工するのか、わけがわからなくなるからである。

放電加工の最大の特徴は、相手がどんなに固い物でも、電流を流せる金属体のようなものでありさえすれば加工可能である。

このことが、イラスト入りでわかりやすく説明されている。

後半での実際の加工に関しては、ワイヤ放電加工機とNCが結びついた加工機の出現以来、一躍脚光をあびたワイヤカット放電加工の説明に趣がおかれている。

それによれば、ワイヤカット放電加工機の加工液に関しては、著者の詳細な実験によって、その加工液温度コントロールの有用性、加工液流量の最適値、工作物端面から切り始める時のワイヤ断線の有無など、実際にワイヤカット放電加工機を使用している人にとって、有用である。

現在、ワイヤカット放電加工機のテープ作製は、簡単なAPT言語によって最終的に、NCテープまで作りだす自動プログラミング装置とともに利用されている。本書でも、それについての基本的な内容が述べられ、初心者にも理解しやすいようになっている。(坂井儀道)

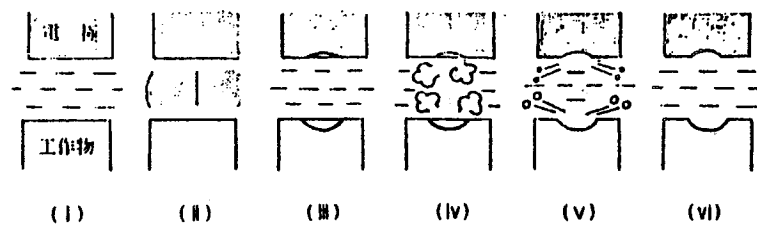


図1 放電加工は除去加工

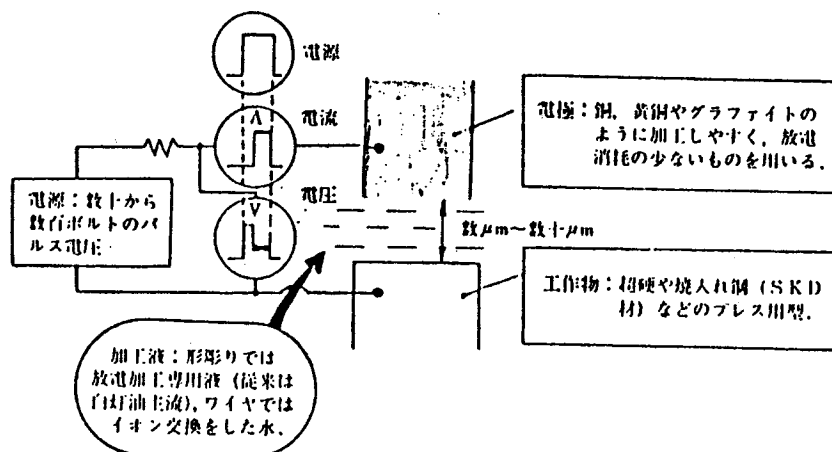


図2 電極と加工物

資料出所：篠崎襄監修「放電加工・ワイヤカット」