

# 【 N C 関 係 】

## AUTO - PROGRAM

・富山技能開発センター

### 目 次

1 自動プログラム装置の操作 電源の投入 MILL TURN CUT 操作法 .....	
2 パートプログラムの構成 .....	
3 図形定義 .....	
4 運動の定義 .....	
5 パートプログラムの具体例 .....	
6 マクロの利用練習問題 .....	
7 サイクル命令 .....	
8 点列接続曲線の表し方 .....	
9 付 録 .....	
文 (ステートメント) 一覧表	
度数定義文、図形定義文、運動に関する文、NC デー タに関する文、NC 指令データに関する文、FAPT 用 語	

## CNC 旋盤 (II)

・新潟技能開発センター

### 目 次

溝加工 .....	2
課題 1 .....	5
課題 2 .....	6
ねじ切り .....	7
多条ねじ .....	9
$\delta 1 \delta 2$ .....	10
切り込み回数 .....	11
有効径 .....	11
メネジの内径 .....	13
切り込み方式 .....	14
シフト量 $\Delta W$ .....	16
おネジ切り込み量及回数 .....	17
メネジ     " .....	19
おネジ切り込み例 .....	21
メネジ     " .....	22
おネジ切りの例 .....	23
課題 3 .....	26
課題 4 .....	26
メネジ切りの例 .....	27

## CNC 旋盤 (III)

・新潟技能開発センター

### 目 次

例 1 テーバ角度の時の座標の求め方 .....	1
例 2 テーバ割合の時の座標の求め方 .....	5
例 3 テーバ端 R の座標の求め方 .....	9
例 4 テーバ根元 R の座標の求め方 .....	13
例 5 V ベルト溝幅の座標の求め方 .....	17
例 6 V ベルト溝頂点 R の座標の求め方 .....	21
例 7 V ベルト溝底 R の座標の求め方 .....	25
例 8 R と R の接点の座標の求め方 .....	29

## CNC 旋盤プログラミング (I)

・新潟技能開発センター

### 目 次

NC コード一欄 .....	1
プログラム用語 .....	3
アドレス .....	5
G 機能 .....	7
F 機能 .....	9
T 機能 .....	10
S 機能 .....	11
M 機能 .....	15
主軸回転域 .....	13
切削速度の目安 .....	14
プログラミング手法 .....	17
ブロック .....	17
座標軸 .....	17
アブソリュート X.Z .....	18
インクリメンタル U.W .....	18
インクリメンタル I.K .....	18
インデックスポイント .....	20
座標系設定 .....	21
円弧補間 .....	21
G90 外径切削サイクル .....	23
G94 端面切削サイクル .....	25
ノーズ R .....	26
仮想刃先点 .....	26
ノーズ R 補正 .....	26
例題 .....	30
課題 1 .....	32

課題2	33
課題3	35
課題4	36
課題5	38

## MAPL (基本操作)

・新潟技能開発センター

### 目次

プログラムのキー入力	1
プログラムの入力操作、プログラムの編集	
コントロールスイッチ、コマンド一覧、テキスト編集キー一覧	

## MAPL (図形定義)

・新潟技能開発センター

### 目次

点、角度Ⅰ、極座標点、直線、円弧と円、接する、中心線を持つ円、円または直線に接する円、半径の与えられていない円、交点・接線、中心線、角度Ⅱ、図形の移動Ⅰ、連続図形、図形の移動Ⅱ、図形群の呼び出し及び移動操作、点群円弧補完	
--	--

## NCプログラム (旋盤) テキスト

・松永彰有 新発田技能開発センター

### 目次

NCの基礎	
1 NCとは	1
2 NCの歴史	1
3 NC機械の種類	1
4 NC制御装置の種類	3~4
加工技術とNCシステム (NCを動かす為の基礎技術)	5
1 NC加工を行うための必要要件	5
2 工具の種類	6
3 工具の刃先の名称	7
4 工具寿命に及ぼす加工諸元	8
5 工具寿命の判定基準	8
6 工具材質の影響	9~10
7 工具形状の影響	11
8 被削材の材質	12

9 切削条件	12~14
10 工具寿命時間の決め方	15
NCデータ作成方法	16
1 テープ作成方法	16~17
(マニュアル,自動プログラム,CAD/CAM)	
2 テープコード	18
3 マニュアルプログラム	
4 自動プログラム	
5 テープチェック方法	
NC加工の動向-無人運転	19~22

## NCプログラム1テキスト

・新発田技能開発センター

### 目次

問題1 アブソリュート、インクリメント	
問題2 直線補完	
問題3 円弧補完	
問題4 ねじ切り	

## NCプログラム2テキスト

・新発田技能開発センター

### 目次

応用問題5	
課題図 加工の条件 ツールレイアウト プログラミング	
応用問題6	
課題図 加工の条件 ツールレイアウト 加工要領	
応用問題7	
課題図 材料S45C丸棒 ツール及び切削条件	

## NCプログラム (旋盤) ③テキスト

・松永彰有 新発田技能開発センター

### 目次

円弧補間	1
面取りとコーナR	2
刃先R補正	3
G機能	
仮想 刃先番号	
刃先R補正量の設定	4
プログラムの注意事項	5

刃先rの補正	6
必要なわけとその方法	10
テーパの場合の補正の数表	11
G機能 Mの機能 F機能 T機能 S機能	
ねじ切りの切り込み量	
標準バイト	

## NC マニュアル 1

・新発田技能開発センター

### 目次

#### 例題

ワーク座標の設定	使用工具データ表の作成	工具の格納と対応設定	工具ファイルの作成	前工具リストの作成
プログラムの作成				
プログラム番号	メニューの入力	初期設定	ワーク原点設定	平面加工メニュー
平面加工	側面加工メニュー	輪郭準備の入力	輪郭アプローチ	輪郭
輪郭プログラムの作成例	輪郭逃げ	穴明け加工メニュー	ポーリング	穴位置
穴位置				

#### 終了設定

#### 使用工具リストの作成

#### プログラムの転送・領域

#### 描画の作成（裏編集、設定値の変更、描画の開始）

#### プログラムの編集

## NC マニュアル 2

・新発田技能開発センター

### 目次

#### 1 NC 工作機械

1. NC 工作機械（NC 工作機、情報交換用紙テープ、サボ機構）
2. NC 装置（NC 装置の構成、NC 装置の機能）

#### 2 MST 機能

- 主軸駆動関係、自動工具交換関係（ATC）
- クーラント関係、テープ指令関係

#### 3 プログラミング

- プログラミングの手順、テープフォーマット、準備機能（G 機能）
- 準備機能一覧表

（移動量の指令方式、練習問題、座標系、自動リファレンス点復帰、工具長補正、位置決め、切削送り、例題、ドウエル、平面選択、円弧補完、練習問題、工具径補正、例題、工具位置オフセット、固定サイクル、サブプログラム）

## NC 技能検定 1 級 NC 旋盤加工

・松本技能開発センター

### 目次

#### 1 級課題（平成 2 年度）部品 1、部品 2

#### 試験用材料、使用工具一覧表

#### プログラム基本形

#### 標準ツーリングレイアウト

#### スローアエイチップの切削条件

#### ねじ切り込み回転数

#### スケール、プログラミング

## NC 技能検定 2 級 NC 旋盤加工

・松本技能開発センター

### 目次

#### 2 級課題（平成 2 年度）部品 1、部品 2

#### 試験用材料、使用工具一覧表

#### プログラム基本形、標準ツーリングレイアウト、面取り部

#### ねじ切り込み回転数、スローアエイチップの切削条件

#### スケール、プログラミング

## NC 旋盤検定（初級）

・松永彰有 新発田技能開発センター

### 目次

#### NC1 タイトル画面

#### NC2 NC の基礎

#### NC3 NC 加工を行うには

#### NC4 工具の種類

#### NC5 工具寿命

#### NC6 工具形状の影響

#### NC7 切削条件

#### NC8 座標の考え方

#### NC9 座標値

#### NC10 座標値の答え

NC11 工具移動の方法

NC12 休憩

## NC 旋盤の手引き

・益田博 呉高等技術専門校

### 目次

#### 1. 概要

- 1) NC とは
- 2) 従来機械と NC 機械の相違
- 3) NC の歴史
- 4) 絵で見る NC システムの構成図
- 5) NC の特徴
  - ・NC 機の経済的な領域
  - ・利点
  - ・欠点

#### 2. 数値制御方式の種類

- 1) NC の原理
  - ・サーボ機構
  - ・NC 装置命令経路図
- 2) 制御の種類
  - ・位置決め制御
  - ・ “ ” 直線切削制御
  - ・連続切削制御 (輪郭制御)
- 3) 機械駆動の制御系
  - ・オープン ループ方式
  - ・セミクローズドループ方式
  - ・スロースドループ方式
- 4) 位置決め方式
  - ・アブソリュート方式 (絶対値方式)
  - ・インクリメンタル方式 (増分量方式)
- 5) 指令値方式
- 6) 設定単位

## NC 旋盤プログラミング・テキスト (上)

・松本技能開発センター

### 目次

1. NC の概要	1
2. データの表現	
2-1 テープフォーマット	2
2-2 ブロックの構成	4
2-3 NC テープ	5

3. NC の諸機能	
3-1 操作法をよくするための機能	6
3-2 ラベルスキップ機能	7
3-3 ( / ): スラッシュ	7
4. プログラミングの基礎	
4-1 座標軸と正負の向き	8
4-2 直径指定と半径指定	9
4-3 最小指定単位と入力単位	9
4-4 (+), (-) プラスとマイナス符号	10
4-5 アブソリュート指令と インクリメンタル指令	10
4-6 座標系設定	13
4-7 原点	14
4-8 各工具の G50 値	15
4-9 G00 位置決め (早送り)	16
4-10 直線補間 (G01)	18
4-11 モーダル	21
4-12 G02 : 円弧補間 CW (右回り) G03 : 円弧補間 CCW (左回り)	22
4-13 ドウエル	26
4-14 ・周速一定制御 ・主軸最高回転数の設定	26
4-45 自動リファレンス点復帰 (早送り)	27
4-16 プログラムの書き方	28
5. プログラミングの実際	
5-1 切削条件	26
5-2 荒加工における切削条件の決め方	35
5-3 許容切削動力	36
5-4 仕上げ加工における切削条件の決め方	36
5-5 ツールパスの決定	37
5-6 プロセスシートの作成	38

付 : 練習課題

## NC 旋盤プログラミング・テキスト (下)

・松本技能開発センター

### 目次

1. 工具位置補正	1
2. 工具番号選択と工具位置番号の組合せ	2
3. 補正量の入れ方	2
4. 刃先 R 補正	3
5. 刃先 r 補正機能 (G41.G42)	9
6. 固定サイクル	14

7. ねじ切り .....	15
---------------	----

### NC 旋盤実技の手順

・松本技能開発センター

#### 目次

加工の手順 .....	1
操作手順 .....	2

### NC 放電加工寄せ加工計算プログラム

・山崎 富山技能開発センター

#### 目次

- ・放電加工計算プログラム
- ・加工条件選択の基礎
- ・追い込み量の求め方
- ・ “ ” を求める計算例
- ・加工プログラム例 (フリーローラン)

### カスタムマクロ (基礎)

・新潟技能開発センター

#### 目次

#### 概要

カスタムマクロの呼び出し指令  
未使用番号、変数の種類、システム変数、変数の使用方法、演算指令  
制御指令、マクロ文と CNC 文、多重モーダル呼出し

### クマちゃんの NC 教室

・酒田高等専門技術校

#### 目次

#### 基礎編

1. 施盤 .....	1~22
2. NC 施盤のプログラム .....	25~48
3. NC テープの作成 .....	49~56
4. NC 施盤の操作方法 .....	58~79

#### 応用編

5. NC 施盤のプログラム (課題 B) .....	80~93
6. NC 施盤のプログラム (1 級課題) .....	94~101

### マシニングセンタ

・新潟技能開発センター

#### 目次

機器の設置 加工種類 稼働率 汎用機との違い 加工時間

マシニングセンタの周辺機器

オペレータの仕事

プログラミングの手順・G 機能 M 機能 切削条件設定

プログラムチェック

プログラム作成

### マシニング・センタ (NC フライス盤) プログラミング・テキスト (上)

・松本技能開発センター

#### 目次

#### 1. NC の概要

1-1 NC 工作機による加工の手順 .....	1
1-2 NC のサーボ機構 .....	2
1-3 NC 工作機の利点と欠点 .....	3

#### 2. データの表し方

2-1 テープフォーマット .....	4
2-2 ブロックの構成 .....	5
2-3 NC テープ .....	6
2-4 NC テープのコード .....	7
2-5 パリティチェック .....	8

#### 3. 諸機能

3-1 操作性良くするための機能 .....	9
3-2 ラベルスキップの機能 .....	10
3-3 バッファ機能 .....	10
3-4 オptional ブロックスキップ .....	11
3-5 ミラーイメージ .....	12

#### 4. プログラミングの基礎

4-1 工作機械の座標軸 .....	14
4-2 座標軸の正負の向き .....	15
4-3 工具の移動量を指令する 2 つの方式 .....	16
4-4 座標系設定 .....	17
4-5 平面の指定 .....	18
4-6 位置決め .....	19
4-7 直線補間 .....	24
4-8 シーケンス番号 .....	25
4-9 モーダル .....	25

4-10 円弧補間	28
4-11 ドウエル	32
4-12 Z軸移動を含むプログラミング	33
4-13 原点復帰チェック	36
5. 補正機能	
5-1 工具径補正	37
5-2 工具径補正のGコード	37
5-3 オフセット量の指定	38
5-4 工具位置オフセット	38
5-5 工具位置オフセットのGコード	39
5-6 オフセット量の指定	39
5-7 オフセット量だけ動かすときの指令	40
6. マシニングセンターの動きとツールパス	
6-1 ツールパス	44
6-2 プログラムの書き方	51
6-3 工具長補正の設定要領	52
6-4 切削条件	53
6-5 テープの作成	57
7. マシニングセンタープログラム例	59
7-1 直線と穴明け	
7-2 コウバイを含むプログラミング	
7-3 円弧を含むプログラミング	
8. 演習課題集	66

## マシニングセンタ操作方法《マニュアル・プログラム用》

・新潟技能開発センター

### 目次

マニュアル・プログラムによる加工	
運転準備、	
プログラムの入力方法	
径補正值の求め方と補正值入力方法	
ツールをポットに挿入しツールNoをセットする方法	
点検、セッティング、確認	
ツールの長さの求め方と補正值入力方法	
ワーク座標点の求め方と入力方法 例1、例2、例3	

## マシニングセンタプログラミング

・新潟技能開発センター

### 目次

概要 作業の流れ	
----------	--

制御軸 標準作業軸 旋回座標軸 補助座標軸	
直行座標系 同時制御軸数	
最小設定単位 アドレスの種類とその意味	
加工サイクルの構成内容	
T機能 S機能 M機能 G機能 F機能	
フォーマット分類	
EIAコード	
プログラムで使用されるコード	

## マシニングセンタプログラミング (I)

・新潟技能開発センター

### 目次

座標軸 (練習問題)	1
フェイスミルでの表面加工	10
ボールエンドミル描画加工	12
エンドミル加工方法	14

## マシニングセンタプログラミング (II)

・新潟技能開発センター

### 目次

課題、条件 (課題図)	
ドリルで穴明けを行う、タップ、計算結果、ダミーポイント、ブロックスキップ	
固定サイクルの種類、加工手順、CAM操作、径補正の注意事項	
練習問題	