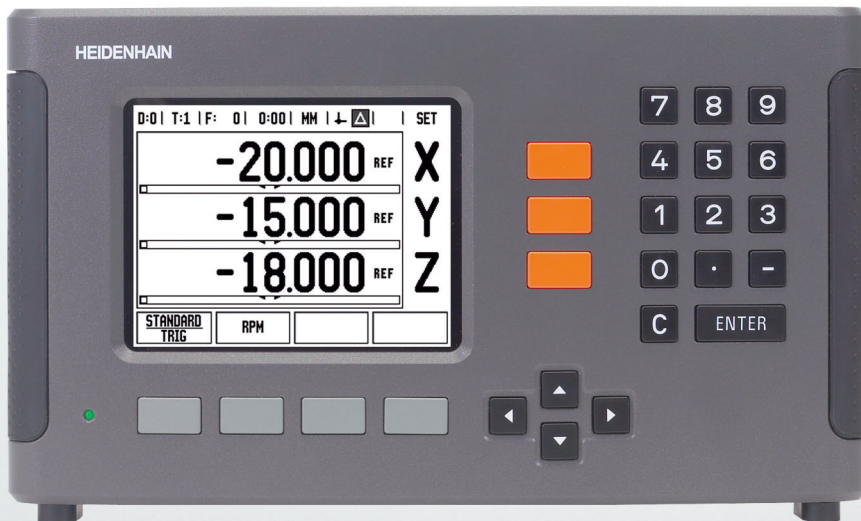




HEIDENHAIN



取扱説明書

ND 780

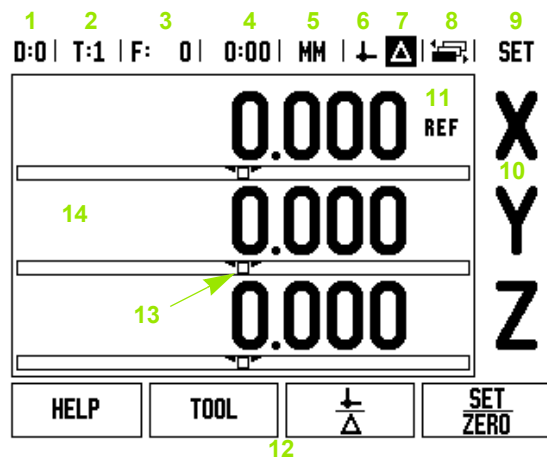
Nihongo (ja)
8/2014



ND 780 画面

ND 780 の画面表示（提供される主要情報）

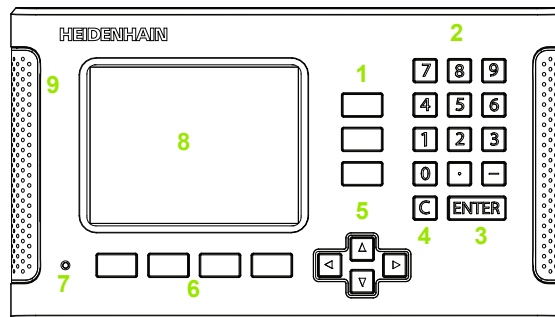
- 1 基準点
- 2 工具
- 3 送り速度
- 4 ストップウォッチ
- 5 測定単位
- 6 現在値
- 7 残存距離
- 8 ページ表示
- 9 設定/ゼロ
- 10 軸ラベル
- 11 REF 記号
- 12 ソフトキー機能
- 13 グラフィック位置決め補助
- 14 表示エリア



ND 780 前面パネル

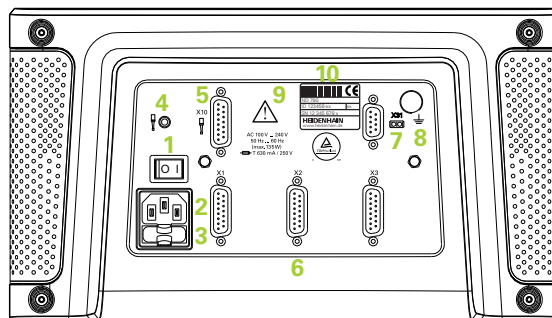
ND 780 の前面パネル（キーと機能）

- 1 軸キー (3) : X 軸、Y 軸、Z 軸
- 2 数字入力キー
- 3 ENTER キー（入力の確定および選択の確定）
- 4 CLEAR キー
- 5 矢印キー
- 6 ソフトキー（機能は様々で、表示画面に応じて変化）
- 7 電源表示ライト
- 8 表示画面
- 9 ハンドルグリップ



ND 780 背面パネル

- 1 電源スイッチ
- 2 電源コネクタ
- 3 交換可能ヒューズホルダ
- 4 接地式エッジファインダ
- 5 KT 130 エッジファインダおよび IOB 49
- 6 エンコーダ入力 : X1、X2、X3 軸インターフェイスエンコーダ
11 μ A_{PP} および 1 V_{PP}
- 7 RS-232-C : PC 通信
- 8 アース (接地) 端子下記の警告を参照
- 9 Warning to protect against personal injury
- 10 Product name, ID lable





はじめに

ソフトウェアバージョン

ソフトウェアバージョンは、初回起動画面に表示されます。



この取扱説明書では、**ミリング**および**旋削**アプリケーションに関する ND 780 の機能について説明します。操作情報は、「一般的操作」、「ミリング加工」、および「旋削加工」の3つの項に分かれています。

ND 780

DRO 軸の有効性。



ND 780 DRO は、**3 AXIS** フォームでのみ使用できます。この取扱説明書内の図と機能キーは、3 軸 ND 780 DRO を例にして説明されています。

注釈記号

注釈の左側に付いている記号は、その注釈の種類と重要度を示します。



一般的な情報

例：ND 780 の動作に関する場合。



警告 - 付属文書を参照

例：機能を実行するために特殊な工具が必要な場合。



注意：感電もしくは「危険な状況」の可能性

例：筐体を開ける場合。



相違

例：機種間



マニュアル参照

例：別のマニュアルの参照。

ND 780 のフロント

この取扱説明書内で使用される変数（ソフトキー、ハードキー）を次に示します。

- ソフトキー：SETUP ソフトキー
- ハードキー：ENTER キー



読取りパラメータパスコード

機械関連のインストールパラメータを設定または変更するには、パスコードを入力する必要があります。これは、インストール設定パラメータを誤って調整してしまうのを防ぐためです。



重要

パスコードは 95148 です。

機械パラメータオペレーションへのアクセス

「インストール設定」の項も参照してください「インストール設定パラメータ」(87 ページ) を参照してください。

SETUP

SETUP ソフトキーを押して開始します。

INSTALLATION SETUP ソフトキーを押します。

数字キーパッドを使用して、パスコード番号 **95148** を押します。

ENTER

ENTER キーを押します。

読取りシステムでは、機械パラメータ設定操作の準備が完了しました。



重要

スーパーバイザーは、読取りシステムの初期設定が完了した後で、このページをリファレンスマニュアルから取り外すことができます。取り外したページは、今後の参照用に大切に保管しておいてください。



I-1 位置決めの基本 16
基準点 16
現在位置、公称位置、および残存距離 16
絶対ワークピースの位置 17
インクリメンタルワークピースの位置 17
ゼロ角度のリファレンス軸 18
位置エンコーダ 18
エンコーダリファレンスマーク 19
I-2 ND 780 の一般的操作 20
画面レイアウト 20
一般的操作 21
全体の概要 21
グラフィック位置決め補助 21
ヘルプ画面 22
データ入力フォーム 23
説明ボックスのメッセージ 23
エラーメッセージ 23
起動 24
リファレンスマーク評価 24
リファレンスマークの評価を行わない作業 24
ENABLE/DISABLE REF 機能 25
オペレーティングモード 26
設定 26
ジョブ設定パラメータ 27
単位 27
スケーリング係数 27
ミラー 28
エッジファインダ (ミリングアプリケーションのみ) 28
直径軸 28
測定値出力 29
グラフィック位置決め補助 29
ステータスバー設定 29
ストップウォッチ 30
リモートスイッチ 30
コンソール調整 31
言語 31
インポート/エクスポート 31
一般的操作のソフトキー機能の概要 32
一般的操作のソフトキー機能の詳細 34
SET/ZERO ソフトキー 34
CALC ソフトキー 35
RPM 計算機 36
TAPER CALCULATOR ソフトキー 37

I-3 ミリング加工の操作 38

ソフトキー機能の詳細 38

TOOL ソフトキー 38

工具表 38

インポート/エクスポート 39

TOOL RADIUS COMPENSATION 機能 40

長さの差を表す記号 ΔL 40

工具表の呼び出し 44

工具の呼び出し 44

DATUM ソフトキー 44

例：プロービング機能を使用しないワークピース基準点の設定。..... 45

基準点の設定に使用するプロービング機能 46

エッジファインダによる基準点設定 46

例：ワークピースのエッジをプローブし、コーナーを基準点に設定します。..... 47

例：2つのワークピースのエッジ間の中心線を基準点に設定 48

例：穴の中心をエッジファインダでプローブし、基準点を円の中心から 50 mm に設定します。..... 49

工具を使用したプロービング 50

PRESET ソフトキー 52

絶対距離のプリセット 52

インクリメンタル距離のプリセット 56

1/2 ソフトキー 58

機能（ミリング） 59

円パターンおよび線形パターン（ミリング） 60

データ入力フォームで使用可能なソフトキーを次に示します。..... 60

プログラムのソフトキーを次に示します。..... 60

CIRCLE PATTERN ソフトキー 61

ステップ 1：データの入力 62

線形パターン 64

例：データを入力して、線形パターンを実行する。..... 64

ステップ 1：データの入力 65

ステップ 2：ドリル加工 66

傾斜および円弧（ミリング） 67

INCLINE MILL ソフトキー 68

ステップ 1：データの入力 68

ARC MILL ソフトキー 70

ステップ 1：データの入力 70

I - 4 旋削加工の操作	73
ソフトキー機能の詳細	73
旋削加工の表示アイコン	73
TOOL ソフトキー	73
工具表の使い方	74
TOOL/SET (工具のオフセット設定)	74
NOTE/SET 機能 (工具のオフセット設定)	75
インポート/エクスポート	76
DATUM ソフトキー	76
NOTE/SET 機能を使用した基準点の設定	78
PRESET ソフトキー	79
RX (半径/直径) ソフトキー	79

- II - 1 インストールおよび電氣的接続 82
 - 製品内容 82
 - 付属品 82
 - ND 780 表示装置 82
 - 設置場所 82
 - インストール 82
 - 電氣的接続 82
 - 電氣的要件 83
 - 環境 83
 - 電源コネクタの配線 83
 - 予防保守 83
 - エンコーダの接続 84
 - エッジファインダ出力の接続および入力信号 86
 - エッジファインダのピン配列、および測定値出力の入力（ピン配列） 86
- II - 2 インストール設定 87
 - インストール設定パラメータ 87
 - エンコーダ設定 88
 - ディスプレイ設定 89
 - カップリング 90
 - Z カップリング 90
 - Z カップリングの有効化 90
 - Z カップリングの無効化 90
 - エラー補正 91
 - 線形エラー補正 91
 - 非線形エラー補正 92
 - 非線形エラーに対する設定手順 92
 - 非線形エラー補正テーブルの開始 93
 - グラフの参照 93
 - 補正テーブルの表示 94
 - 現在の補正テーブルのエクスポート 94
 - 新しい補正テーブルのインポート 94
 - バックラッシュ補正 94
 - カウンタ設定 95
 - 診断 96
 - キーパッドテスト 96
 - エッジファインダテスト 96
 - ディスプレイ・テスト 96

エンコーダ信号プロット	96
II - 3 エンコーダパラメータ	97
11- μ App 信号の HEIDENHAIN リニアエンコーダの設定例	97
1-Vpp 信号の HEIDENHAIN リニアエンコーダの設定例	97
HEIDENHAIN ロータリエンコーダの設定例	98
II - 4 データインターフェイス	99
シリアルポート (X31)	100
接続ケーブルの配線	102
ピン割り当て	102
信号	102
RS-232 データインターフェイス経由の外部操作	103
データ出力の遅延時間	104
データ出力の遅延時間 (<Ctrl>B)	104
II - 5 測定値出力	105
データインターフェイスでの文字出力の例	105
外部信号を使用したデータ出力	105
エッジファインダによるデータ出力	107
II - 6 ミリング仕様	110
II - 7 旋削仕様	112
II - 8 エラーメッセージ	113
II - 9 寸法	115
DRO 寸法	115
II - 10 付属品	116
付属品 ID 番号	116
ND 780 ハンドル	
ID 520 012-01	116
ND 780 取付け説明	
汎用取付けアーム	
ID 382 929-01	117
ND 780 取付け説明	
傾斜ベース	
ID 281 619-01	118
ND 780 取付け説明	
傾斜ブラケット	
ID 520 011-01	119
ND 780 取付け説明	
取付けフレーム	
ID 532 811-01	120



取扱説明書



I-1 位置決めの基本

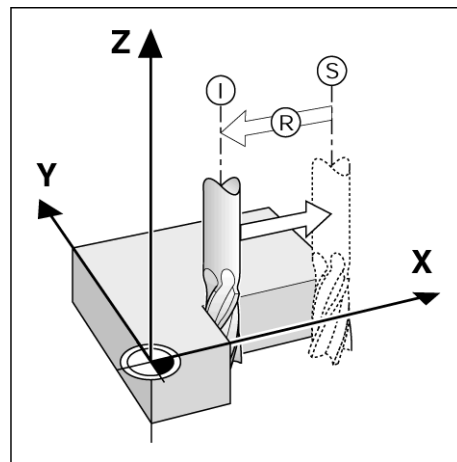
基準点

ワークピースの図面では、ワークピースの特定の点（通常はコーナー）を**絶対基準点**、それ以外の1つまたは複数の点を**相対基準点**とします。

基準点を設定すると、それらの点は絶対的または相対的な座標システムの基点になります。機械の軸に沿って配置されているワークピースは、工具と相対的な特定の位置に移動されます。また、表示はゼロまたはその他の適切な値に設定されます（工具の半径を補正する場合など）。

現在位置、公称位置、および残存距離

任意の時点の工具の位置を**現在位置**と呼び、工具の移動先を**公称位置**と呼びます。公称位置から実測位置間の距離を**残存距離**と呼びます。



絶対ワークピースの位置

ワークピースの各位置は、絶対座標によって一意的に定義されます。

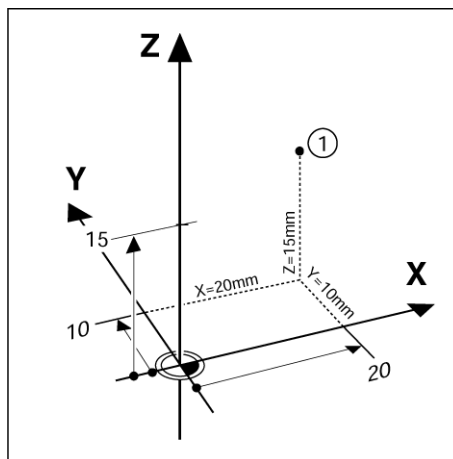
位置の絶対座標 **1** は次のようになります。

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

絶対座標を持つワークピース図面に従ってワークピースをドリル加工またはミリング加工している場合は、工具は座標の値に向けて動いていることになります。



インクリメンタルワークピースの位置

位置は以前の公称位置を基準にすることもできます。この場合は、相対基準点が常に最後の公称位置になります。このような座標は、**インクリメンタル座標**（インクリメントの意味は「増加」）とも呼ばれます。また、これらの位置は、インクリメンタル寸法または連鎖寸法とも呼ばれます（位置が連鎖した寸法として定義されているため）。インクリメンタル座標には接頭文字 I が付きます。

例：位置 **3** のインクリメンタル座標は、位置 **2** を基準とすると次のようになります。

位置 **2** の絶対座標は次のようになります。

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

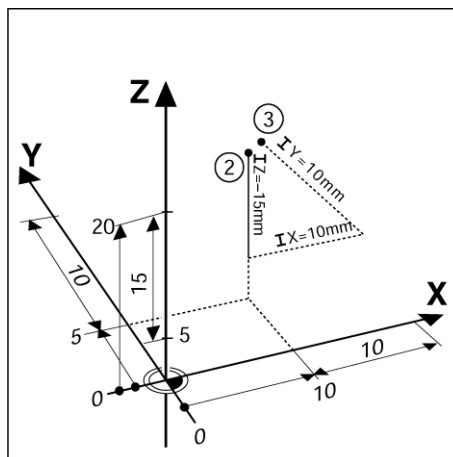
位置 **3** のインクリメンタル座標は次のようになります。

$IX = 10 \text{ mm}$

$IY = 10 \text{ mm}$

$IZ = -15 \text{ mm}$

インクリメンタル座標を持つ図面に従ってワークピースをドリル加工またはミリング加工している場合は、工具は座標の値の分だけ動くことになります。



ゼロ角度のリファレンス軸

ゼロ角度のリファレンス軸は、0度の位置になります。これは、回転平面の2つの軸の1つとして定義されます。次の表に、角度の位置が3つの回転平面でゼロになるゼロ角度を示します。

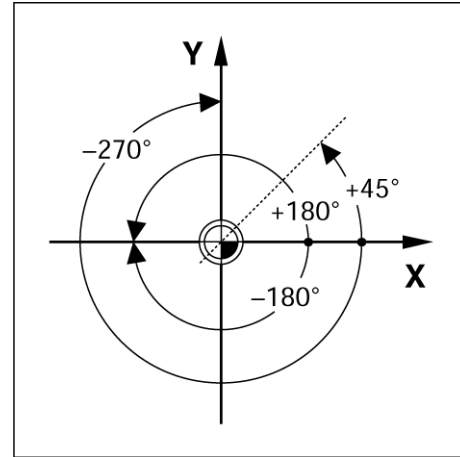
角度位置の場合は、次のリファレンス軸が定義されます。:

平面	ゼロ角度のリファレンス軸
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

作業中の平面が工具のマイナス方向の軸に表示されている場合、プラス方向の回転は反時計回りになります。

例：平面 X / Y で作業しているときの角度

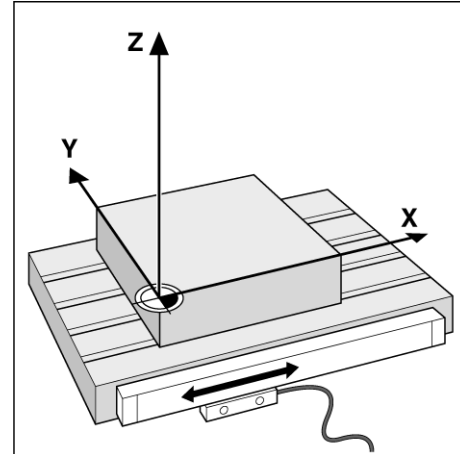
角度	対応する状態
+ 45°	... +X と +Y の間の線を二等分する
+/- 180°	... マイナス方向の X 軸
- 270°	... プラス方向の Y 軸



位置エンコーダ

位置フィードバックエンコーダは機械の軸の動きを電子信号に変換します。ND 780 では、これらの信号を常時評価して機械の軸の現在位置を計算し、その値を数値として画面に表示します。

停電が発生した場合、計算された位置は現在位置に対応しなくなります。この場合は、電力が復旧した後で、位置エンコーダのリファレンスマークの補助と ND 780 の REFERENCE MARK EVALUATION 機能 (REF) を使用して、この関係を再構築することができます。

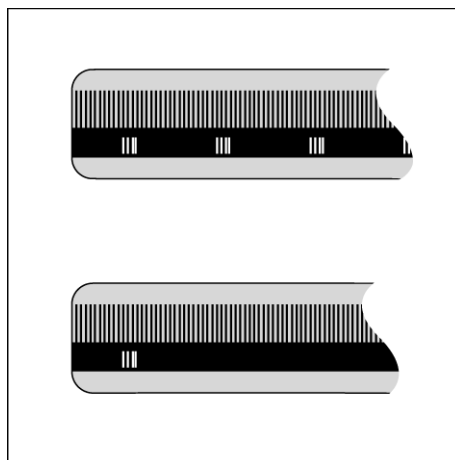


エンコーダリファレンスマーク

エンコーダには通常、1つまたは複数のリファレンスマークがあり、停電後に ND 780 の REFERENCE MARK EVALUATION 機能で基準点を再構築するために使用されます。リファレンスマークには、固定タイプおよび絶対番地化原点タイプの2つの主要なオプションがあります。

絶対番地化原点タイプのリファレンスマークを持つエンコーダは、固有の暗号化パターンによって分離されたマークを持ちます。このマークにより、ND 780 はエンコーダ上の任意の2つのペアのマークを使用して以前に設定した基準点を再構築することができます。この設定は、ND 780 が復旧したときに、オペレーターがエンコーダに沿ってごく短い距離を走行するだけで基準点を再構築できることを意味します。

固定タイプのリファレンスマークを持つエンコーダには、固定間隔で1つまたは複数のマークがあります。基準点を正しく再構築するには、REFERENCE MARK EVALUATION 機能の実行中に、基準点が最初に設定されたときに使用したものと完全に同じリファレンスマークを使用する必要があります。



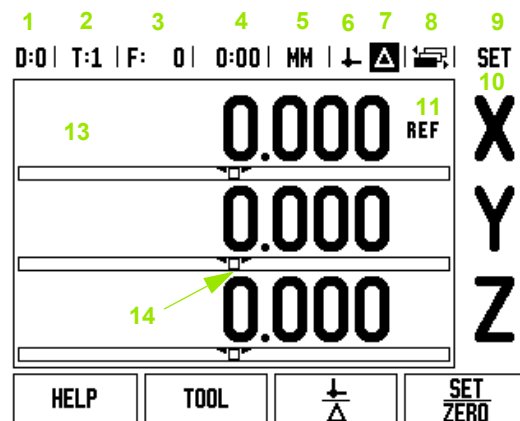
リファレンスマークが交差していない状態で設定された基準点は、一度電源を切ると次に電源を入れたときには再現されません。

I-2 ND 780 の一般的操作

画面レイアウト

ステータスバーの記号：

- 1 基準点
- 2 工具
- 3 送り速度
- 4 ストップウォッチ
- 5 測定単位
- 6 現在値
- 7 残存距離
- 8 ページ表示
- 9 設定/ゼロ
- 10 軸ラベル
- 11 リファレンス記号
- 12 ソフトキーラベル
- 13 表示エリア
- 14 グラフィック位置決め補助（残存距離モードでのみ）



12

ND 780 の読取りシステムには、手動機械工具から最大限の生産性を引き出せるアプリケーション特有の機能が備わっています。

- **ステータスバー**：現在の基準点、工具、送り速度、ストップウォッチの時間、測定単位、残存距離（インクリメンタル）、現在値（絶対値）の状態、ページ表示、および設定/ゼロが表示されます。ステータスバーのパラメータの設定については、「ジョブ設定」を参照してください。
- **表示エリア**：各軸の現在の位置を示します。フォーム、フィールド、説明ボックス、エラーメッセージ、およびヘルプも表示されます。
- **軸ラベル**：対応する軸キーの軸を示します。
- **REF 記号**：現在のリファレンスマークの状態を示します。
- **ソフトキーラベル**：各種ミリングおよび旋削機能を示します。

一般的な操作

- キーボードを使用して、各フィールド内に数値を入力します。
- ENTER キーを押すと、フィールド内の項目が確定し、前の画面に戻ります。
- C キーを押すと、項目およびエラーメッセージがクリアされ、前の画面に戻ります。これに対して1つの例外があります。「非線形エラー補正テーブル」では、C キーを使用してデータ入力を保存します。
- ソフトキーラベルには、各種ミリングおよび旋削機能が表示されます。これらの機能を選択するには、各ソフトキーラベル直下にある該当するソフトキーを押します。合計3ページのソフトキー機能から選択できます。これらには、以下に示す左/右矢印キーを用いてアクセスできます。
- 選択可能なソフトキー機能のリスト（ページ1から3）をスクロールするには、左/右矢印キーを使用します。現在のページは画面上部のステータスバーがハイライト表示されます。
- フォーム内のフィールド間やメニュー内のリストボックス間を移動するには、上/下矢印キーを使用します。カーソルは、メニューの一番下に達すると一番上に戻ります。

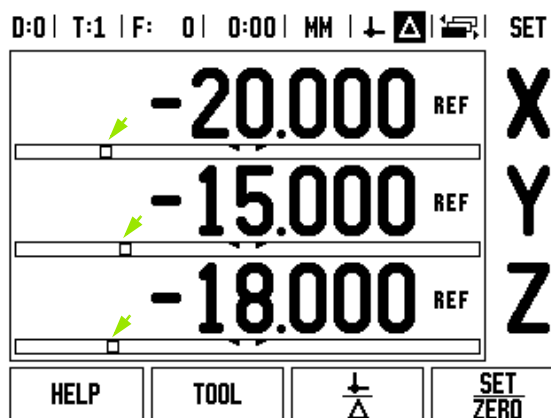
全体の概要

グラフィック位置決め補助

残存距離モードで表示値がゼロになるまで走行している場合、ND 780 にはグラフィック位置決め補助が表示されます。

ND 780 は、グラフィック位置決め補助を現在アクティブな軸の下に狭い長方形内に表示します。長方形の中心にある2つの三角形のマークが、公称位置を表します。

小さな正方形は、軸スライドを表しています。軸が公称位置へ近づいている、または遠ざかっている間、方向を指示している矢印が四角形の中に現れます。四角形は軸スライドが公称位置の近くになるまで動き始めないことに注意してください。グラフィック位置決め補助の設定については、ジョブ設定の29ページを参照。



ヘルプ画面

内蔵された取扱説明書が、いかなる状況のもとでも情報とサポートを提供します。

取扱説明書を呼び出すには：

- ▶ HELP ソフトキーを押します。
- ▶ 現在の操作に関連する情報が表示されます。
- ▶ 説明が複数ページにわたる場合は、上/下矢印キーを使用してスクロールします。

別のトピックの情報を表示するには：

- ▶ LIST OF TOPICS ソフトキーを押します。
- ▶ 上/下矢印キーを押して、見出しをスクロールします。
- ▶ ENTER キーを押して、項目を選択します。

取扱説明書を終了するには：

- ▶ C キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |

HELP TOPICS			
2.1	最初のパワーアップ		
2.2	参照マーク評価		
2.2.1	エンコーダ参照マーク		
3	実測および残り距離モード		
3.1	軸のリセット		
3.2	データム設定(フライス)		
3.2.1	エッジファインダの使用		
3.2.1.1	エッジ		
VIEW TOPIC	PAGE UP	PAGE DOWN	



データ入力フォーム

各種オペレーション機能および設定パラメータに必要な情報は、データ入力フォームから入力します。これらのフォームは、追加情報を必要とする機能を選択すると現れます。各フォームには、必要な情報を入力するためのフィールドがあります。

変更を有効にするには、ENTER キーを押して確定する必要があります。変更を保存しない場合は C キーを押すと、変更は保存されずに前の画面に戻ります。工具表等の場合は、ENTER キーの代わりに C キーを使用します。

説明ボックスのメッセージ

メニューもしくはフォームが開かれているときは説明ボックスが直ちに右側に開きます。このメッセージボックスには、選択されている機能の内容と使用可能なオプションの説明が表示されます。

D:0 T:2 F: 0 0:00 MM	
LINEAR PATTERN	
TYPE	ARRAY
FIRST HOLE	
X	0.000
Y	0.000
HOLES PER ROW	0
ARRAY FRAME	HELP

パターン形式を選択してください(アレイまたはフレーム)。

エラーメッセージ

ND 780 での作業中にエラーが発生した場合は、ディスプレイにエラーの原因を示すメッセージが表示されます。「エラーメッセージ」(113 ページ) を参照してください

エラーメッセージをクリアするには：

- ▶ C キーを押します。



重大なエラーメッセージ：割込みが機能しません。

このメッセージが表示された場合：

- ▶ ND 780 の電源を切ります。
- ▶ 約 10 秒間待機してから、ND 780 の電源を入れます。
- エラーメッセージがクリアされ、通常の操作を継続できます。



起動



電源（背面にある）を入れると、初期画面が表示されます（右図を参照）。この画面は、初めて起動した場合にのみ表示されます。次のステップは既にインストーラーによって終了していることもあります。

- LANGUAGE ソフトキーを押して、適切な言語を選択します。
- MILL または TURN のいずれかのアプリケーションを選択します。MILL/TURN ソフトキーを使用して 2 つの設定を切り替えます。
- 次に、必要な軸数を選択します。終了したら、ENTER ハードキーを押します。

必要に応じて、カウンタ設定のインストール設定で後から DRO アプリケーションを変更できます。

これで、ND 780 で残りの要件を設定する準備ができました。この時点でオペレーティングモードは「絶対値」です。軸の横にある「REF」記号が点滅している場合は、その軸がアクティブであることを示します。次項の「リファレンスマーク評価」では、この機能の設定について説明します。

リファレンスマーク評価

ND 780 の REFERENCE MARK EVALUATION 機能によって、軸スライド位置と、基準点設定時に定義した表示値との関係が自動的に再構築されます。

軸のエンコーダにリファレンスマークがある場合、「REF」表示が点灯します。リファレンスマークが交差した後、表示の点滅が止まり、点滅しない REF に変わります。

リファレンスマークの評価を行わない作業

リファレンスマークを交差させずに、ND 780 を使用することもできます。その場合は、NO REF ソフトキーを押して、REFERENCE MARK EVALUATION 機能を終了し、次に進みます。

電源供給が中断した後、再構築された基準点を設定する必要がある場合、後でリファレンスマークを交差させることができます。その場合は、ENABLE REF ソフトキーを押して、REFERENCE MARK EVALUATION 機能をアクティブにします。



エンコーダがリファレンスマークなしで設定されている場合、REF 表示は表示されません。また、電源を切ると基準点は失われます。

Power was off. Press any key to continue.

ND 780

SOFTWARE VERSION X.X.X
ID XXXXXX-XX

In \downarrow or Δ screens, press the left or right arrow keys for other menu options.

LANGUAGE
[ENGLISH]

APPLIC.
[MILL]

AXES
[3]

HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM \square Δ | |

0.000 REF X

0.000 REF Y

0.000 REF Z

DISABLE
REF

NO
REF

HELP

ENABLE/DISABLE REF 機能

オペレーターは REFERENCE MARK EVALUATION 機能の実行中に表示される ENABLE/DISABLE ソフトキーを切り替えることで、エンコーダ上の特定のリファレンスマークを選択することができます。これは固定リファレンスマークのエンコーダ使用時に重要になります。DISABLE REF ソフトキーを押すと、評価機能は一時停止し、エンコーダの動作中に交差したリファレンスマークはすべて無視されます。ENABLE REF ソフトキーを押すと、評価機能が再びアクティブになり、次に交差するリファレンスマークが選択されます。

目的のすべての軸のリファレンスマークを設定したら、NO REF ソフトキーを押して機能をキャンセルします。すべてのエンコーダのリファレンスマークを交差する必要はなく、必要なもので十分です。すべてのリファレンスマークが検出されると、ND 780 は自動的に DRO 表示画面に戻ります。



リファレンスマークを交差しない場合、ND 780 では基準点は保存されません。つまり、停電（電源を切った）後に、軸スライドの位置と表示値との関係を再構築することはできません。



通常起動するときは、電源を入れて任意のキーを押します。

リファレンスマークの交差（順不同）

代替方法

DISABLE
REF

DISABLE REF ソフトキーを押し、リファレンスマークを交差します。

ENABLE
REF

固定のリファレンスマークまでエンコーダを移動します。ENABLE REF ソフトキーを押し、リファレンスマークを交差します。

代替方法

NO
REF

リファレンスマークを**交差せず**に、NO REF ソフトキーを押します。注意：この場合、停電後は軸スライドの位置と表示値の関係が失われます。



オペレーティングモード

ND 780 には 2 種類のオペレーティングモード、**現在値**および**残存距離**モードがあります。現在値オペレーティングモードでは常に、工具の現在位置をアクティブな基準点に相対させて表示します。このモードでは、すべての動作はディスプレイの値が要求された公称位置と一致するまで行われます。残存距離モードでは、ディスプレイの値がゼロになるまで走行するだけで簡単に公称位置に到達することができます。残存距離モードで作業する場合は、公称座標を絶対的、またはインクリメンタルな値として入力することができます。

現在値モードの場合、ND 780 がミリングアプリケーション用に設定されていると、工具長さオフセットのみがアクティブになります。残存距離モードでは半径と長さのオフセットの両方が使用され、切削する工具のエッジを基準として目的の公称位置に到達するために必要な「残存距離」が計算されます。

ND 780 が旋削に設定されている場合は、すべての工具オフセットが現在値モードと残存距離モードの両方で使用されます。

ACTUAL VALUE/DISTANCE-TO-GO ソフトキーを押して、2 つのモードを切り替えます。現在値モードか残存距離モードのいずれかでソフトキー機能を表示する場合は、左/右矢印キーを使用します。

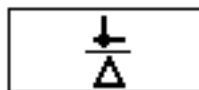
旋削アプリケーションを使用すると、3 軸システムで簡単に Z 軸の位置をカップリングできます。

設定

ND 780 には、操作パラメータ設定用に 2 つのカテゴリーがあります。ジョブ設定カテゴリとインストール設定カテゴリです。ジョブ設定パラメータは、各ジョブに必要な加工条件に適応させるために使用されます。インストール設定はエンコーダ、ディスプレイおよび通信パラメータの設定に使用します。

JOB SETUP メニューは、SETUP ソフトキーを押すとアクセスできます。JOB SETUP メニューでは、次のソフトキーを使用できます。

- **INSTALLATION SETUP** : インストール設定パラメータにアクセスするときに押します。「インストール設定パラメータ」(87 ページ)を参照してください。
- **IMPORT/EXPORT** : 操作パラメータをインポートまたはエクスポートするときに押します。「インポート/エクスポート」(31 ページ)を参照してください。
- **HELP** : オンラインヘルプを開きます。



ジョブ設定パラメータ

ジョブ設定パラメータを表示および変更するには、上/下矢印キーを使用してパラメータを強調表示し、ENTER キーを押します。

単位


UNITS フォームは、使用する表示単位と形式を指定するために使用されます。これらの設定は、システムの起動時に有効になります。

- ▶ Inch/MM - 測定値は、LINEAR フィールドで選択された単位で表示および入力されます。INCH/MM ソフトキーを押して、インチまたはミリメートルを選択します。現在値、残存距離モードのいずれにおいても INCH/MM ソフトキーを押して測定単位を選択することもできます。
- ▶ Decimal Degrees、Radians - ANGULAR フィールドの値は、フォームに表示または入力する角度に影響します。ソフトキーを使用して、DECIMAL DEGREES か RADIANS を選択します。

スケーリング係数

スケーリング係数は、該当する部分を拡大または縮小するために使用されます。すべてのエンコーダの動きは、スケーリング係数によって乗算されます。スケーリング係数 1.0 は、印刷時と全く同じサイズの部分を作ります。

- ▶ 数字キーは、ゼロより大きい数値を入力するために使用されます。入力範囲は 0.1000 から 10.000 までです。負数も入力されます。
- ▶ スケーリング係数設定は、電源を切るまで保持されます。
- ▶ スケーリング係数が 1 以外の場合は、スケーリング記号 ∇ が軸の上に表示されます。
- ▶ ON/OFF ソフトキーは、現在のスケーリング係数を無効にするために使用されます。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |  Δ | |

SCALE FACTOR	
SCALE FACTOR	
X	OFF
Y	OFF
Z	OFF

拡大、縮小、またはミラー化するために、スケーリング係数を設定してください。

ON OFF			HELP
-----------	--	--	------

ミラー



スケーリング係数 -1.00 は反転を作ります。部分のミラーとスケーリングは同時に行うことができます (64 ページを参照)。

エッジファインダ (ミリングアプリケーションのみ)

エッジファインダの直径および長さオフセットはこのフォームで設定されます。両方の値は、フォームに示された単位になります。

- ▶ 直径および長さの値の入力には、数字キーが使用されます。直径はゼロより大きくなければなりません。長さは正負記号です。
- ▶ ソフトキーは、エッジファインダの測定単位を示すために提供されます。

エッジファインダ値は、電源を切るまで維持されます。

直径軸

Diameter Axes を選択して、どの軸を半径または直径値で表示するかを設定します。ON は、軸位置が直径値で表示されることを示します。OFF の場合は、RADIUS/DIAMETER 機能は適用されません。旋削アプリケーションの RADIUS/DIAMETER 機能については、79 ページを参照。

- ▶ カーソルを DIAMETER AXIS に移動し、ENTER を押します。
- ▶ カーソルが X フィールドに移動します。その軸に必要なパラメータに応じて、ON/OFF ソフトキーを押し、機能をオンまたはオフにします。
- ▶ ENTER キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

DIAMETER AXES	
DIAMETER AXES	
X	ON
Z ₀	OFF
Z	OFF

半径もしくは直径値として表示するために ON に設定してください。

R_X ソフトキーを使用して半径もしくは直径を選択してください。

ON OFF			HELP
-----------	--	--	------



測定値出力

MEASURED VALUE OUTPUT 機能によって、現在の軸表示位置とプローブ測定値はシリアルポート経由で転送されます。現在表示位置の出力は、外部デバイス信号もしくはシリアルポート経由で ND 780 へ送出されるコマンド (Ctrl B) により動作します。

MEASURED VALUE OUTPUT フォームは、プローブ操作中に ON か OFF かのデータ出力を設定するのに使用されます。画面固定オプションの設定にも用いられます。

- ▶ データ出力プロービング (ミリングのみ) : ON または OFF のどちらにも設定可能です。ON の場合、プローブ操作が完了したときに測定データを出力します。
- ▶ Display Freeze : 以下のいずれかに設定されます。
 - OFF : 画面表示は測定値出力中に停止しません。
 - CONCURRENT : 画面表示は測定値出力中に停止し、スイッチング入力が作動している間は停止したままです。
 - FREEZE : 画面表示は停止しますが、測定値が出力される度に更新されます。

出力データ形式については、測定値出力を参照してください。

グラフィック位置決め補助



GRAPHIC POSITIONING AID フォームは、残存距離モードで軸表示の下に表示される棒グラフの設定に使用します。各軸にはそれぞれの範囲が決められています。

- ▶ ON/OFF ソフトキーを押して有効にするか、数字キーを使用して数値を入力します。現在位置ボックスは、位置が範囲内に入ると動き始めます。

ステータスバー設定

ステータスバーは、画面最上部の分割されたバーで、現在の基準点、工具、送り速度、ストップウォッチ、およびページ表示が表示されます。

- ▶ 表示する各設定について、ON/OFF ソフトキーを押します。

D:0 T:1 F: 0 0:00 MM  	
GRAPHIC POS. AID	
RANGE	
X	5.000
Y	5.000
Z	5.000
棒グラフで使用する範囲を設定してください。現在位置ボックスは、位置が範囲内に入ってくると動き始めます。	
ON OFF	HELP

ストップウォッチ

ストップウォッチは時間 (h)、分 (m)、秒 (s) を示します。経過時間を示すストップウォッチのように機能します。(カウントは 0:00:00 から開始します)。

ELAPSED TIME フィールドには、各インターバルの合計時間が表示されます。

- ▶ START/STOP ソフトキーを押します。STATUS フィールドに RUNNING と表示されます。もう一度押すと、経過時間のカウントが停止します。
- ▶ 経過時間をリセットするには、RESET ソフトキーを押します。リセットすると、カウント中の場合は時計が停止します。



オペレーティングモードで Decimal キーを押しても、クロックが開始または停止されません。0 キーを押すと、時計はリセットされます。

リモートスイッチ

リモートスイッチは、外部スイッチ (ペンダントまたは足踏みスイッチ) がデータ出力、ゼロ、次の穴の一部またはすべてを実行できるようにパラメータを設定します。接地エッジファインダ入力経由のリモートスイッチ接続については、第 2 項を参照してください。「エッジファインダ出力の接続および入力信号」(86 ページ) を参照してください。

- DATA OUTPUT : シリアルポートから位置情報を送信したり、現在の位置を印刷します。
- ZERO : 1 つまたは複数の軸をゼロにします。(残存距離モードの場合、現在の残存距離値がゼロになるように設定されます。現在値モードの場合、基準点がゼロになるように設定されます。)
- NEXT HOLE: パターン (例: 穴パターン) 内の次の穴に移動します。
 - DATA OUTPUT フィールドで、ON/OFF ソフトキーを押して ON にし、スイッチが閉じられたときに現在の位置をシリアルポートに送信します。
 - ZERO フィールドにある間、スイッチが閉じているときに適当な軸キーを押して軸表示位置のゼロ化を有効もしくは無効にしてください。
 - NEXT HOLE フィールドで、ON/OFF ソフトキーを押して、パターン内の次の穴に移動する機能を ON にします。



コンソール調整

LCD の輝度とコントラストはこの画面で調整できます。現在値モードまたは残存距離モードのいずれかの場合、上/下矢印キーを使用しても LCD のコントラストを調整できます。このフォームは、スクリーンセーバーの待ち時間を設定するためにも使われます。

スクリーンセーバー設定は LCD がオフになる前に装置がアイドルしているときの時間です。アイドル時間は 30 分から 120 分まで設定できます。スクリーンセーバーは、電源を切るまでの間は無効にすることができます。

言語

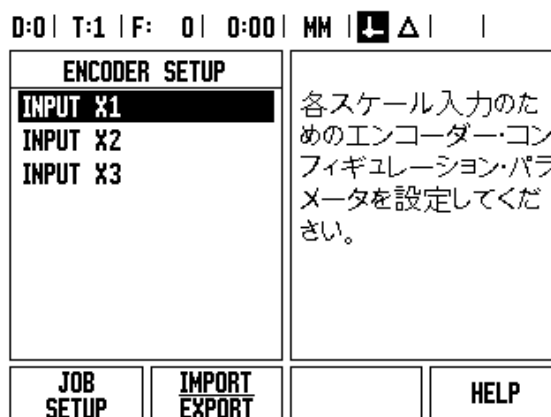
ND 780 では、複数の言語がサポートされています。言語の選択を変更するには：

- ▶ 使用する言語がソフトキーとフォームに表示されるまで、LANGUAGE ソフトキーを押します。
- ▶ ENTER を押して、選択を確定します。

インポート/エクスポート

操作パラメータ情報は、シリアルポート経由でインポートまたはエクスポートできます。

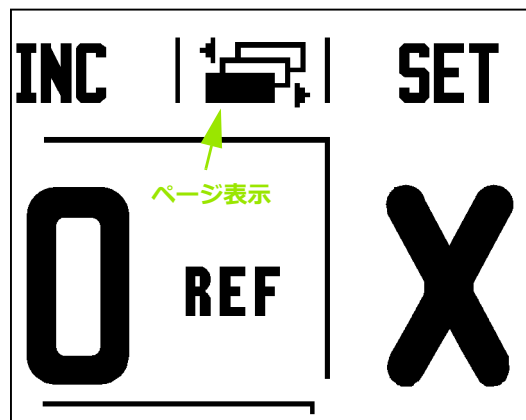
- ▶ SETUP 画面の IMPORT/EXPORT ソフトキーを押します。
- ▶ IMPORT および EXPORT ソフトキーは、MILL TOOL TABLE 画面でも使用可能です。
- ▶ PC から操作パラメータまたは工具表をダウンロードする場合は、IMPORT を押します。
- ▶ 現在の操作パラメータまたは工具表を PC にアップロードする場合は、EXPORT を押します。
- ▶ 終了するには、C キーを押します。



一般的な操作のソフトキー機能の概要

選択可能なソフトキー機能が 3 ページあります。各ページ間でカーソルを移動するには、左/右矢印キーを使用します。ステータスバーのページ表示は、ページの向きを示します。濃い色で示されているページが現在作業しているページです。各キーにはリファレンスページが割り当てられており、詳細情報を参照できます。

ソフトキーページ1	ソフトキー機能	ソフトキーの記号
HELP	オンスクリーンヘルプを開きます (22 ページ)。	HELP
TOOL	工具表を開きます (ミリングの場合は 38 ページ、旋削の場合は 73 ページを参照)。	TOOL
ACTUAL VALUE/ DISTANCE- TO-GO	オペレーティングモード (現在値と残存距離) の表示を切り替えます (21 ページ)。	$\frac{\downarrow}{\Delta}$
SET/ZERO	SET 機能と ZERO 機能を切り替えます。各軸キーで使用されます (34 ページ)。	SET ZERO
ソフトキーページ2	ソフトキー機能	ソフトキーの記号
DATUM	各軸の基準点を設定するための DATUM フォームを開きます (44 ページ)。	DATUM
PRESET	PRESET フォームを開きます。このフォームを使用して公称位置を設定します。これは、残存距離機能です (52 ページ)。	PRESET
1/2 (ミリング機能のみ)	現在の位置を 2 分割するために使用されます (58 ページ)。	1/2
FEATURES	CIRCLE PATTERN および LINEAR PATTERN のフォームを開きます (61 ページ)。INCLINE MILL および ARC MILL のフォームを開きます (67 ページ)。	FEATURES
RX (旋盤機能のみ)	このソフトキーは、半径表示と直径表示を切り替えます (79 ページ)。	R _x



ソフトキー ページ 3	ソフトキー機能	ソフトキー の記号
SETUP	Job Setup メニューを開きます。 ここから INSTALLATION SETUP ソフトキーにアクセスできます。 (26 ページ)	SETUP
ENABLE REF	リファレンスマークを定義する準備 ができたなら押します。(25 ページ)	ENABLE REF
CALC	計算機の機能を開きます。(35 ページ)	CALC
INCH/MM	単位をインチまたはミリメートル に切り替えます。(27 ページ)	INCH MM



一般的操作のソフトキー機能の詳細

この項では、ソフトキー機能の詳細について説明します。ソフトキー機能は、ND 780 がミリングまたは旋削アプリケーションのどちらに設定されている場合でも同じです。

SET/ZERO ソフトキー

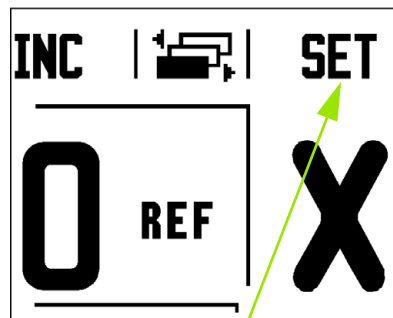
SET/ZERO ソフトキーは、軸キーを押したときの動作を決定します。このキーはトグルキーで、SET 機能と ZERO 機能を切り替えます。現在の状態はステータスバーで表示されます。

状態が設定で、ND 780 が現在値モードの場合は、軸キーを選択するとその軸の DATUM フォームが表示されます。ND 780 が残存距離モードの場合は、PRESET フォームが開きます。

状態がゼロで、ND 780 が現在値モードの時、軸キーを選択することで軸の基準点を現在位置でゼロになるように設定されます。残存距離モードの場合は、現在の残存距離の値がゼロに設定されます。



ND 780 が現在値モードで、SET/ZERO の状態がゼロの場合は、軸キーを押すと現在の基準点はその軸の現在の位置でゼロにリセットされます。



Set/Zero 表示



CALC ソフトキー

ND 780 の計算機は、単純な計算から複雑な三角法や RPM 計算まであらゆる処理を行うことができます。

CALC ソフトキーを押して STANDARD/TRIG および RPM ソフトキーにアクセスします。CALC ソフトキーは、データ入力中に計算が必要な場合がある入力フォームにおいても使用可能です。

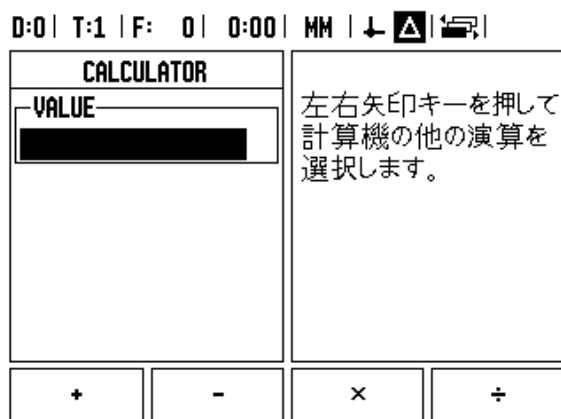
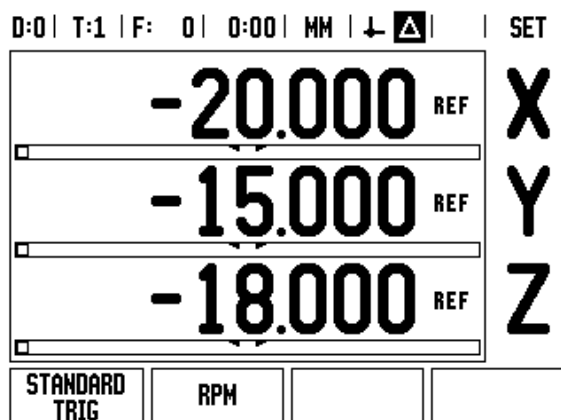


数値フィールドに 1 個以上の計算を入力する必要があるとき、計算機は足し算、引き算をする前に掛け算、割り算を実行します。たとえば $3 + 1/8$ と入力すると、ND 780 では 1 を 8 で割ってから 3 を足すので、答えは 3.125 になります。

三角関数には、あらゆる三角関数の演算子、および二乗と平方根が含まれます。角度のサイン、コサイン、またはタンジェントを計算する場合は、角度を入力してから、該当するソフトキーを押します。



角度値には、度数、またはラジアン of 角度形式のうち、現在選択されているものが使用されます。



RPM 計算機

RPM 計算機は、指定されている工具（旋削アプリケーションの場合は部品）の直径に基づいて RPM（または表面切削速度）を計算するために使用されます。この図に表示されている値は、一例にすぎません。工具メーカーの取扱説明書を参照し、工具ごとにスピンドル速度範囲を確認してください。

- ▶ CALC を押します。
- ▶ RPM ソフトキーを押して RPM CALCULATOR フォームを開いてください。
- ▶ RPM 計算機には、工具の直径が必要です。数字ハードキーを使用して、直径値を入力してください。直径値はデフォルトで現在の工具の寸法に設定されます。電源を入れた後に入力された最新の値がない場合、デフォルト値は 0 になります。
- ▶ 表面速度値が必要な場合は、数字ハードキーを使用して値を入力します。表面速度値が入力されると、関連する RPM 値が計算されます。

SURFACE SPEED フィールドでは、ソフトキーはオンラインヘルプ使用時に有効です。加工する素材に関する推奨表面速度範囲の表を参照することができます。

- ▶ UNITS ソフトキーを押して、単位をインチまたはミリメートルで表示します。
- ▶ C キーを押すと RPM Calculator が閉じ、現在のデータが保存されます。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | |

RPM CALCULATOR	
DIAMETER	5.0000 MM
SURFACE SPEED	47.1239 M/MIN
SPINDLE SPEED	3000.0 RPM
UNITS	
	HELP

回転工具もしくは部品の直径を入力してください。表面速度が計算されます。

TAPER CALCULATOR ソフトキー

(旋削アプリケーションのみ)

図面から寸法を入力するか、工具または表示を使用してテーパークラスを接触させることによって、テーパークラスを計算できます。

テーパークラス計算機を用いてテーパークラス角度を計算します。

入力値：

テーパークラスの比率を計算する場合は、次の情報が必要になります。

- テーパークラスの半径の変化
- テーパークラスの長さ

テーパークラス計算機で両方の直径 (D1、D2) と長さを使用する場合は、次の情報が必要になります。

- 直径の開始点
- 直径の終点
- テーパークラスの長さ

CALC

CALC ソフトキーを押します。

ソフトキーのリストが変わり、テーパークラス計算機能が含まれるようになります。

D1/D2 の長さ

**TAPER:
D1/D2/L**

2つの直径とその間の長さを使用してテーパークラス角度を計算する場合は、**TAPER: D1/D2/L** ソフトキーを押します。

最初のテーパークラス点、Diameter 1 では、数字キーを使用して点の値を入力してから ENTER を押すか、工具を1つの点に接触させてから NOTE を押します。この手順を D2 フィールドでも繰り返します。

NOTE キーを使用する場合、テーパークラス角度は自動的に計算されます。

数値を入力する場合は、LENGTH フィールドにデータを入力してから ENTER を押します。テーパークラス角度が ANGLE フィールドに表示されます。

テーパークラス比

**TAPER:
RATIO**

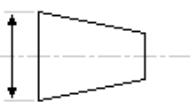
直径変化の長さに対する比率を使用して角度を計算するには、**TAPER: RATIO** ソフトキーを押します。数字キーを用いて、ENTRY 1 と ENTRY 2 フィールドにデータを入力してください。選択するたびに ENTER を押してください。

計算された比率と角度が、それぞれのフィールドに表示されます。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

TAPER CALCULATOR	
DIAMETER	
D1	10.0000
D2	5.0000
LENGTH	
	25.0000
ANGLE	
	5.7106°
NOTE	HELP

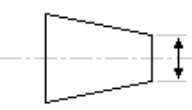
最初の直径を入力してください。



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

TAPER CALCULATOR	
DIAMETER	
D1	10.0000
D2	5.0000
LENGTH	
	25.0000
ANGLE	
	5.7106°
NOTE	HELP

二番目の直径を入力してください。



1-3 ミリング加工の操作

ソフトキー機能の詳細

この項では、ミリングアプリケーション固有の操作とソフトキー機能について説明します。

TOOL ソフトキー




このソフトキーを押すと工具表が表示されます。また、このソフトキーから TOOL フォームにアクセスして工具のパラメータを入力できます。ND 780 では、工具表に最大 16 の工具を保存できます。

工具表

ND 780 の工具表は、工具、および直径、長さ、測定単位 (in/mm)、工具のタイプ、回転方向、回転速度等の各仕様の保存に便利です。

次のソフトキーは、TOOL TABLE フォームまたは個別の TOOL DATA フォームでも使用できます。

機能	ソフトキー
オペレーターはこのキーを使用して、工具の長さオフセットを反映させる軸を選択することができます。工具の直径値は、その後残りの2つの軸のオフセットに使用されます。	TOOL AXIS [Z]
使用可能なヘルプファイルにアクセスするために押します。	HELP
工具オフセット長を自動的に入力するときに押します。TOOL LENGTH フィールドでのみ使用できます。	TEACH LENGTH
タイプを選択するための TOOL TYPES フォームを開きます。TYPE フィールドでのみ使用できます。	TOOL TYPES

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |    |




TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			

TOOL AXIS [X]			HELP
------------------	--	--	------

インポート/エクスポート

工具表の情報は、シリアルポート経由でインポートまたはエクスポートすることができます。

- ▶ IMPORT および EXPORT ソフトキーは、TOOL TABLE 画面で使用可能です。
- ▶ PC から工具表をダウンロードする場合は、IMPORT を押します。
- ▶ 工具表を PC にアップロードする場合は、EXPORT を押します。
- ▶ 終了するには、C キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

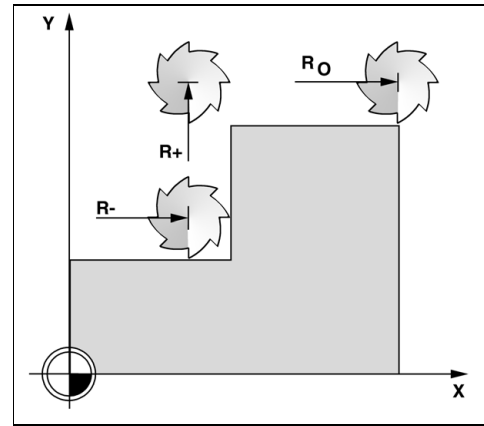
TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1	2.000/	20.000 MM	ENGRAVE N
2	5.000/	14.000 MM	PILOT DRL N
3	25.000/	50.000 MM	CTR-BORE N
4	6.000/	12.000 MM	CARB ML N
5	10.000/	25.000 MM	BROACH N
6	2.000/	0.000 MM	FL END ML N
7			
8	0.000/	5.000 MM	N

IMPORT	EXPORT		HELP
--------	--------	--	------



TOOL RADIUS COMPENSATION 機能

ND 780 には、TOOL RADIUS COMPENSATION 機能が備わっています。この機能によって、図面から直接ワークピースの寸法を入力することができます。表示された残存距離は、工具半径の値の分だけ自動的に延長 (R+) または短縮 (R-) されます。詳細については、「PRESET ソフトキー」(79 ページ) を参照してください。

長さの差を表す記号 ΔL

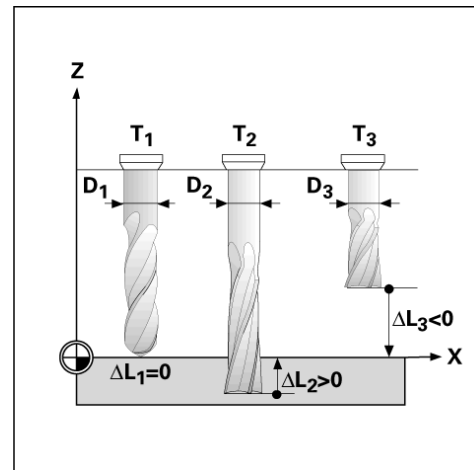
工具が標準工具より長い場合： $\Delta L > 0 (+)$

工具が標準工具より短い場合： $\Delta L < 0 (-)$

長さオフセットは、既知の値として入力される場合と、ND 780 によって自動的にオフセットが設定される場合があります。TEACH LENGTH ソフトキーに関する詳細については、次の工具表の使用例を参照してください。



工具の長さとは、工具と標準工具の長さの差 (ΔL) です。標準工具は T1 で示されます。



工具データの入力

- ▶ TOOL ソフトキーを選択します。
- ▶ カーソルを目的の工具に移動して ENTER を押します。TOOL DESCRIPTION フォームが表示されます。
- ▶ 工具直径を入力してください。
- ▶ 工具長を入力するか、または TEACH LENGTH を押してください。
- ▶ 工具の単位 (inch/mm) を入力します。
- ▶ 工具のタイプを入力します。
- ▶ Spindle Speed Control がインストールされていない場合は、スピンドルのデータは必要ありません。インストールされている場合は、IOB 49 の取扱説明書を参照してください。
- ▶ C を押して工具表に戻ります。C を押して終了します。

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			

TOOL AXIS [X]			HELP
---------------	--	--	------

工具表の使い方

例：工具表に対する工具長と直径の入力

工具の直径：2.00

工具の長さ：20.000

工具の単位：mm

工具のタイプ：フラットエンドミル



ND 780 でオフセットの長さを設定することもできます。代替方法を参照してください。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

TOOL	X -20.000	X Y Z
DIAMETER	Y 0.000	
2.000	Z 0.000	
LENGTH	20.000	
UNITS	MM	工具径を入力 ください

			HELP
--	--	--	------



Spindle Speed Control の情報が必要になるのは、IOB 49 ボックスがインストールされている場合のみです。インストールされている場合は、IOB 49 の取扱説明書を参照してください。

D:0 | T:4 | S:342 | 0:00 | MM | |

TOOL	X -20.000	X Y Z
TYPE	Y 0.000	
CARBIDE MILL	Z 8.000	
SPINDLE		
DIRECTION	FORWARD	IOB が検知され ませんでした
SPEED	342	

REVERSE			HELP
---------	--	--	------



TOOL TOOL ソフトキーを押します。
 カーソルにより TOOL TABLE フォームが初期化されます。

工具表

▼ 定義する工具にカーソルを動かすか、または工具番号を入力してください。ENTER キーを押します。

工具直径

2 工具直径、例えば (2)、を入力します。

▼ 下矢印キーを押します。

工具長

2 0 工具長、例えば (20)、を入力します。

▼ 下矢印キーを押します。

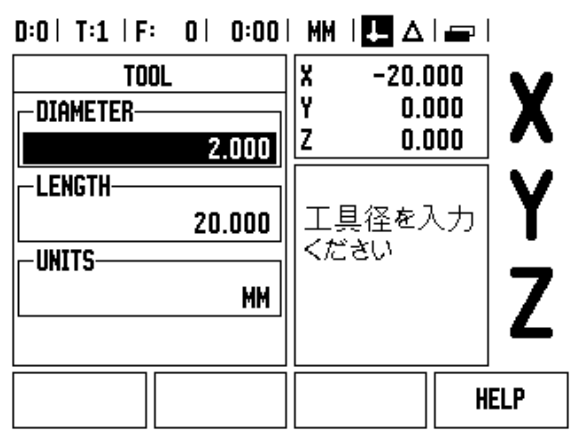
- 代替方法 -

ND 780 でオフセットを設定することもできます。この方法は共通の基準面に各工具の先端を接触させる必要があります。これにより、ND 780 が各工具の長さの差を測定することができます。

基準面に接触するまで工具を動かしてください。

TEACH LENGTH TEACH LENGTH ソフトキーを押します。ND 780 によって、この表面を基準にオフセット計算されます。

同じ基準面を用いて他の工具でも手順を繰り返してください。



X
Y
Z





同じ標準表面を使用した工具セットのみ、基準点をリセットせずに変更することができます。



工具表に長さが設定された工具が既に含まれている場合、最初にそれらを用いて基準面を確立する必要があります。そうしないと、基準点を再構築せずに新しい工具と既存の工具を切り替えられません。新しい工具を追加する前に工具表から工具の一つ選択してください。その工具を標準表面に接触させ、基準点を 0 に設定します。

工具の単位



工具の単位 (inch/mm) を入力し、



TOOL TYPE フィールドにカーソルを移動します。

工具のタイプ



TOOL TYPES ソフトキーを押します。工具をリストから選択し、ENTER を押します。



工具表の呼び出し

加工処理を始める前に、工具表から使用する工具を選択します。保存された工具データは、工具補正作業の際に ND 780 によって使用されます。

工具の呼び出し

TOOL TOOL ソフトキーを押します。

工具番号

上/下矢印キーを使用して、工具（1～16）の上を移動します。目的の工具を強調表示します。



正しい工具が呼び出されたことを確認してから、C キーを押して終了します。

DATUM ソフトキー

基準点設定は、軸位置と表示値の間関係を定義します。

最も簡単に基準点を設定するには、ND 780 のプロービング機能を使用します。エッジファインダを使用するか工具を使用するかは重要視しません。

もちろん、工具でワークピースのエッジを順に接触させ、その都度工具の位置を手動で基準点として入力するという従来の方法で、基準点を設定することもできます（このページの以降の例を参照してください）。

基準点表は 10 点の基準点まで保持できます。ほとんどの場合はこの表を使用することによって、複数の基準点を含む複雑なワークピース図面で作業しているときに、軸の走行を計算する手間を省くことができます。

D:0 | T:1 | | 0:00 | MM |

TOOL TYPES	
BALL END MILL	希望の工具タイプを選択して ENTER を押してください。
BORING HEAD	
BROACH	
CARBIDE MILL	
COUNTER-BORE	
COUNTER-SINK	
DRILL	
ENGRAVING TIP	
	HELP

例：プローブ機能を使用しないワークピース基準点の設定。

工具の直径：D = 3 mm

この例での軸の順序：X - Y - Z

準備：アクティブな工具を、基準点の設定に使用する工具に設定する

DATUM

DATUM ソフトキーを押します。

カーソルは DATUM NUMBER フィールドに移動します。



基準点番号を入力し、下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。



ワークピースのエッジ 1 に接触させます。

基準点の設定 X

1 5

工具の中心の位置 (X = -1.5 mm) を入力し、



下矢印キーを押して Y 軸に移動します。



ワークピースのエッジ 2 に接触させます。

基準点の設定 Y

1 5

工具の中心の位置 (Y = -1.5 mm) を入力し、



下矢印キーを押します。



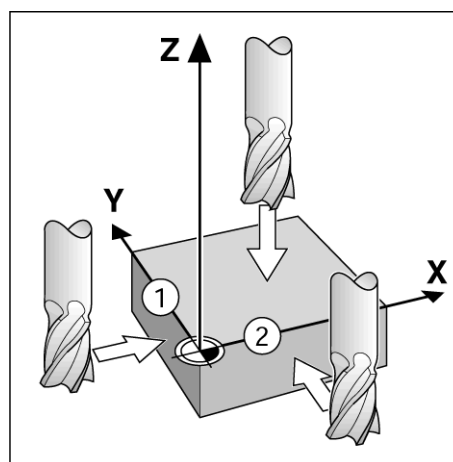
ワークピースの表面に接触させます。

基準点の設定 Z = + 0

0

基準点の Z 座標用に工具の先端 (Z=0) の位置を入力します。ENTER キーを押します。

D:1 T:1 F: 0 0:00 MM SET		
SET DATUM	X	0.000
DATUM NUMBER	Y	0.000
1	Z	0.000
DATUM		
X	-1.500	工具の新しい 現在位置を入力するが、PROBE を押してください
Y	-1.500	
Z	0	
PROBE	CALC	HELP



基準点の設定に使用するプローブ機能

ND 780 では、X10 経由で接続された **HEIDENHAIN** 3 次元 KT 130 エッジファインダをサポートしています。

ND 780 では、装置の背面にある 3.5 mm フォノジャック経由で接続する接地タイプのエッジファインダもサポートされています。どちらのエッジファインダも同様に動作します。



プローブ機能の使用時、画面ではエッジ、中心線、円中心の位置は固定されます。

使用可能なプローブのソフトキー機能を次に示します。

- 基準点としてのワークピースのエッジ : EDGE
- 2つのワークピースエッジの中心線 : CENTER LINE
- 穴もしくは円筒の中心 : CIRCLE CENTER

全プローブ機能において、ND 780 は入力されたスタイラス径を考慮します。

アクティブなプローブ機能を中止するには、C キーを押します。

エッジファインダによる基準点設定

プローブを実行するには、プローブの寸法特性が最初にジョブ設定に入力されている必要があります（「ジョブ設定パラメータ」(27 ページ)を参照してください）。プローブの特性は電源停止後も保持されます。



例：ワークピースのエッジをプローブし、コーナーを基準点に設定します。

基準点軸： X = 0 mm
Y = 0 mm

エッジもしくは表面をプローブして基準点として取り込み、基準点座標を設定できます。

DATUM

DATUM ソフトキーを押します。



新しい基準点を選択するか 下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。

PROBE

PROBE ソフトキーを押します。

EDGE

EDGE ソフトキーを押します。

X 軸でのプローブ



エッジファインダの LED が点灯するまで、ワークピースに向けてエッジファインダを動かします。



ワークピースからエッジファインダを離します。

値の入力 (X = 0)



座標のデフォルト値は 0 です。ワークピースのエッジに対し希望の座標を入力し (この例では X = 0 mm)、



下矢印キーを押します。

EDGE

EDGE ソフトキーを押します。

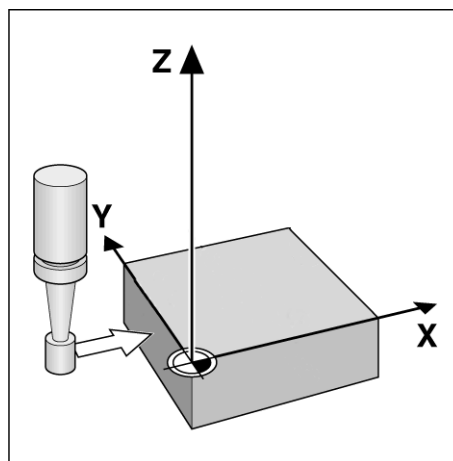
Y 軸でのプローブ



エッジファインダの LED が点灯するまで、ワークピースに向けてエッジファインダを動かします。



ワークピースからエッジファインダを離します。



D:0 T:1 F: 0 0:00 MM SET		X Y Z	
SET DATUM			
DATUM NUMBER	0		
DATUM		エッジまで動かすか、NOTEを押してください	
X			
Y			
Z			
		NOTE	HELP



値の入力 (Y = 0)

0

座標のデフォルト値は **0** です。ワークピースのエッジに対し希望の座標を入力し (この例では Y = 0 mm)、その座標をこのワークピースの基準点に設定します。

ENTER

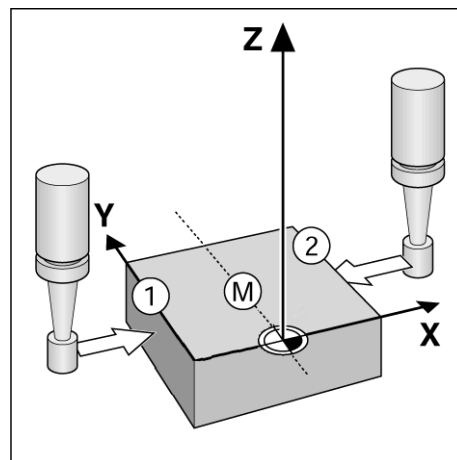
ENTER キーを押します。

例：2つのワークピースのエッジ間の中心線を基準点に設定
中心線 **M** の位置は、エッジ **1** および **2** をプローブすることで定まります。

中心線は Y 軸に対して平行です。
中心線の希望座標：X = 0 mm



PROBE CENTERLINE 機能を使用した際、両エッジの間隔がメッセージボックスに表示されます。



DATUM

DATUM ソフトキーを押します。



下矢印キーを押します。

PROBE

PROBE を押します。

CENTER LINE

CENTER LINE を押します。

X 方向第 1 エッジのプローブ



エッジファインダの LED が点灯するまで、ワークピースのエッジ **1** に向けてエッジファインダを動かします。

X 方向第 2 エッジのプローブ



エッジファインダの LED が点灯するまで、ワークピースのエッジ **2** に向けてエッジファインダを動かします。エッジ間の距離がメッセージボックスに表示されます。



ワークピースからエッジファインダを離します。

D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | SET

SET DATUM		X	70.000
DATUM NUMBER		Y	0.000
		Z	0.000
DATUM		プローブ機能 を選択してくだ さい。	
X	0		
Y	0.000		
Z			

EDGE | CENTER LINE | CIRCLE CENTER | HELP

X
Y
Z



X への値の入力

- 0** 座標 (X = 0 mm) を入力し、中心線の基準点として座標を変換し、ENTER を押します。

例：穴の中心をエッジファインダでプローブし、基準点を円の中心から 50 mm に設定します。

円中心の X 座標 : X = 50 mm

円中心の Y 座標 : Y = 0 mm

DATUM

DATUM ソフトキーを押します。



下矢印キーを押します。

PROBE

PROBE を押します。

CIRCLE CENTER

CIRCLE CENTER を押します。



エッジファインダの LED が点灯するまで、外周上の最初の点 1 に向けてエッジファインダを動かします。



同様に外周上の 2 つの点をプローブしてください。次の指示が画面に表示されます。説明ボックスを見て測定した直径を確認します。

中心点の X の入力 X = 50

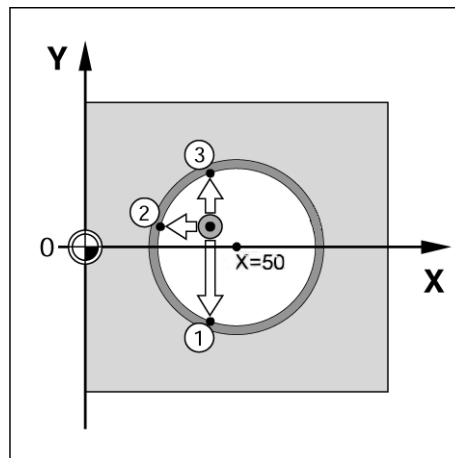
- 5 0** 最初の座標 (X = 50 mm) を入力し、



下矢印キーを押します。

中心点の Y の入力 Y = 0

- 0** デフォルトの入力値が Y = 0 mm であることを確認します。ENTER を押します。



D:1 | T:5 | F: 0 | 0:00 | MM | | SET

SET DATUM		X	0.080	X Y Z
DATUM NUMBER		Y	0.000	
1		Z	-50.000	
DATUM		プローブ機能を選択してください。		
X				
Y				
Z				
EDGE	CENTER LINE	CIRCLE CENTER	HELP	

工具を使用したプロービング

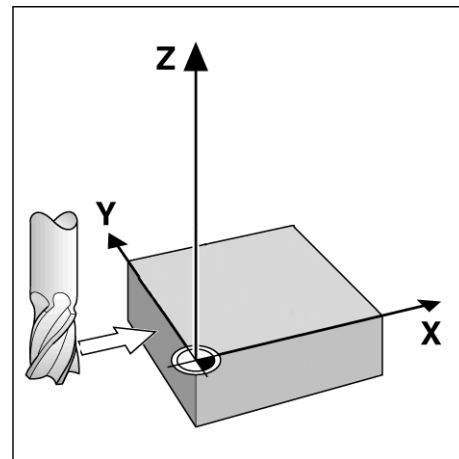
工具もしくは電気式でないエッジファインダを基準点の設定に使用する場合でも、ND 780 のプロービング機能を使用できます。

準備：アクティブな工具を、基準点の設定に使用する工具に設定する

例：ワークピースのエッジをプローブし、それを基準点に設定する

基準点軸：X = 0 mm

工具の直径：D = 3 mm



DATUM

DATUM ソフトキーを押します。



X AXIS フィールドが強調表示されるまで下矢印キーを押します。

PROBE

PROBE ソフトキーを押します。

EDGE

EDGE ソフトキーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | SET

SET DATUM		X	0.000	X Y Z
DATUM NUMBER		Y	0.000	
0		Z	-20.000	
DATUM		X Y Z		プローブ機能 を選択してくだ さい。
EDGE	CENTER LINE	CIRCLE CENTER	HELP	

Xでのプローブ



ワークピースのエッジに接触させます。

NOTE

NOTE ソフトキーを押して、エッジの位置を保存します。NOTE ソフトキーは、フィードバックを伴うエッジファインダがない場合に、ワークピースに接触することによって工具のデータを特定するときに便利です。工具が引き戻されたときに位置の値が失われないようにするには、ワークピースのエッジに接触しているときに NOTE ソフトキーを押して値を保存します。接触したエッジの位置では、使用している工具の直径 (T:1, 2...) と、NOTE ソフトキーを押す直前に**工具が動いていた方向**が考慮されます。



ワークピースから工具を引き戻します。

Xへの値の入力

0

エッジの座標を入力し、
次に

ENTER

ENTER を押します。



PRESET ソフトキー

プリセット機能によりオペレーターは次に移動する公称（目標）位置を表示できます。新たな公称位置が入力されると、表示が残存距離モードに切り替わり、現在位置と公称位置間の距離を表示します。これで、オペレーターは、表示がゼロになるまで表を動かすだけで必要な公称位置にアクセスすることができます。公称位置の情報は現在の基準点からの絶対移動距離もしくは現在位置からのインクリメンタル距離 (I) として入力できます。

また、オペレーターはプリセットを使用して、公称位置で加工を行う工具の面を指定することもできます。PRESET フォームの R+/- ソフトキーは、動作中に有効にするオフセットを定義します。R+ は使用している工具の中心線が工具先端よりプラスの位置にあることを示します。R- は中心線が工具先端よりマイナスの位置にあることを示します。R+/- オフセットを使用すると、工具の直径が考慮されて残存距離値が自動的に調整されます。

絶対距離のプリセット

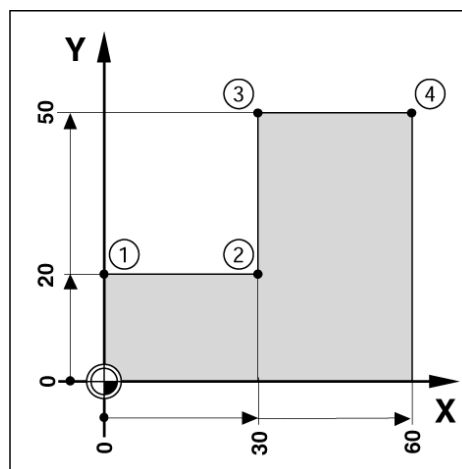
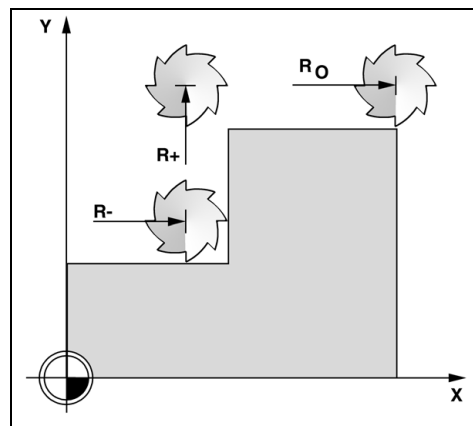
例：絶対位置を使用して表示値がゼロになるまで走行することにより、段部をミリングする。

座標は絶対値として入力され、基準点はワークピースのゼロになります。

- コーナー 1 : X = 0 mm / Y = 20 mm
- コーナー 2 : X = 30 mm / Y = 20 mm
- コーナー 3 : X = 30 mm / Y = 50 mm
- コーナー 4 : X = 60 mm / Y = 50 mm




特定の軸について最後に入力したプリセットを呼び出す場合は、PRESET ソフトキーを押してから軸キーを押します。



準備:

- ▶ 該当する工具データを持つ工具を選択します。
- ▶ 工具の位置を該当位置（例：X = Y = -20 mm）に事前に設定します。
- ▶ 工具をミリングの深さに移動します。

PRESET PRESET ソフトキーを押します。

 Y 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET ZERO SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードにします。

 Y 軸キーを押します。

公称位置の値

2 0 コーナー **1** の公称位置の値（Y = 20 mm）を入力し、

R +/- R+/- ソフトキーを使用して、工具半径補正 R+ を選択します。AXIS フォームの横に R+ が表示されるまで押し続けます。

ENTER ENTER キーを押します。




表示値がゼロになるまで Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2つの三角形マークの中間点に表示されます。

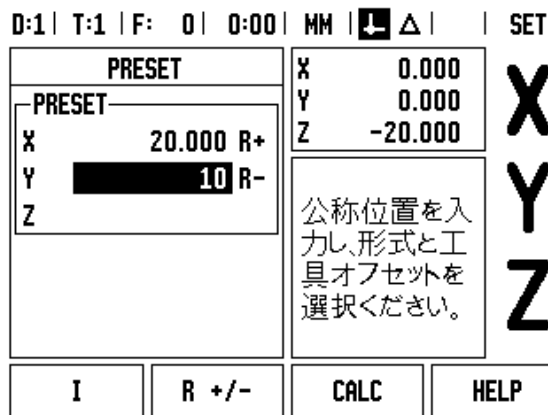
PRESET PRESET ソフトキーを押します。

 X 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET ZERO SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードにします。

 X 軸キーを押します。



公称位置の値

3 0

コーナー 2 の公称位置の値 (X = +30 mm) を入力し、

R +/-

R +/- ソフトキーを使用して、工具半径補正 R - を選択します。AXIS フォームの横に R - が表示されるまで、2 回押します。

ENTER

ENTER キーを押します。



表示値がゼロになるまで X 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

PRESET

PRESET ソフトキーを押します。



Y 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET
ZERO

SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードにします。



Y 軸キーを押します。



公称位置の値

5 0

コーナー 3 の公称位置の値 (Y = +50 mm) を入力し、

R +/-

R +/- ソフトキーを使用して工具半径補正 R + を選択し、AXIS フォームの横に R + が表示されるまで押し続けます。

ENTER

ENTER キーを押します。



表示値がゼロになるまで Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

PRESET

PRESET ソフトキーを押します。



X 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET
ZERO

SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードにします。



X 軸キーを押します。

公称位置の値

6 0

コーナー 4 の公称位置の値 (X = +60 mm) を入力し、

R +/-

工具半径補正 R + を選択し、ENTER を押します。



表示値がゼロになるまで X 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

インクリメンタル距離のプリセット

例：インクリメンタル位置決めを使用して表示値がゼロになるまで走行することにより、ドリル加工する。

インクリメンタル値に座標を入力します。座標は、次のように I を付けて示されます（画面上でも同様）。基準点はワークピースのゼロです。

穴 1 の位置：X = 20 mm / Y = 20 mm

穴 2 から穴 1 までの距離：XI = 30 mm / YI = 30 mm

穴の深さ：Z = -12 mm

オペレーティングモード：残存距離

公称位置の値

PRESET

PRESET ソフトキーを押します。



X 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET
ZERO

SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードに入ります。



X 軸キーを押します。

2 0

穴 1 の公称位置の値 (X = 20 mm) を入力し、アクティブになっている工具半径補正がないことを確認します。



下矢印キーを押します。

公称位置の値

2 0

穴 1 の公称位置の値 (Y = 20 mm) を入力し、表示されている工具半径補正がないことを確認します。



下矢印キーを押します。

公称位置の値

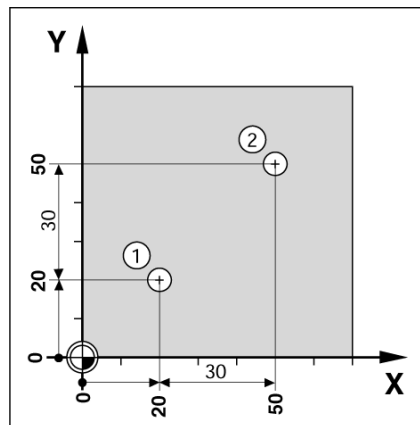
- 1 2

穴の深さの公称位置の値を次のように入力します。Z = -12 mm。ENTER を押します。



穴 1 をドリル加工し、表示値がゼロになるまで X、Y、Z 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

ドリルを引き戻します。



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | SET

PRESET		X	0.000
PRESET		Y	0.000
XI	30.000	Z	-20.000
YI	30	公称位置を入力し、形式と工具オフセットを選択ください。	
Z			
I	R +/-	CALC	HELP

X
Y
Z

公称位置の値

PRESET

PRESET ソフトキーを押します。



X 軸キーを押します。

- 代替方法 -

SET
ZERO

SET/ZERO ソフトキーを押して、設定モードにします。



X 軸キーを押します。

3 0

穴 2 の公称位置の値 (X = 30) を入力します。

I

入力した内容をインクリメンタル値としてマークし、I ソフトキーを押します。

ENTER

ENTER キーを押します。



Y 軸キーを押します。

公称位置の値

3 0

穴 2 の公称位置の値 (Y = 30 mm) を入力し、

I

入力した内容をインクリメンタル値としてマークし、I ソフトキーを押します。

ENTER

ENTER を押します。



表示値がゼロになるまで X 軸と Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

PRESET

PRESET ソフトキーを押します。



Z 軸キーを押します。

公称位置の値

ENTER

ENTER を押します（最後に入力したプリセットを使用します）。



穴 2 をドリル加工し、表示値がゼロになるまで Z 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。ドリルを引き戻します。

1/2 ソフトキー

1/2 ソフトキーは、ワークピースの選択された軸上の 2 つの位置の中間点（または中心点）を特定するために使用されます。これは、現在値モードと残存距離モードのどちらでも実行できます。

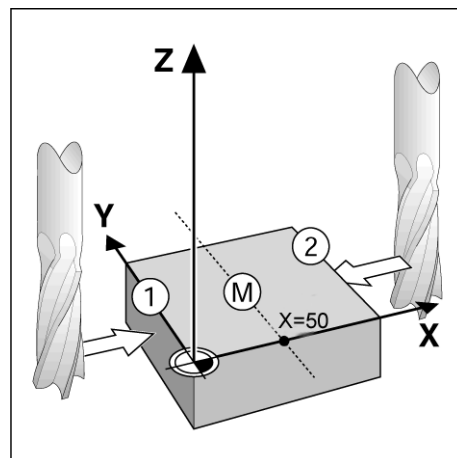


現在値モードでこの機能を実行すると、基準点の位置が変更されます。

例：選択されている軸上での中心点の検出

X の値：X = 100 mm

中心点：50 mm



最初の点に移動



工具を最初の点に移動します。

ZERO/SET ソフトキーは、ゼロに設定する必要があります。

軸をゼロおよび 2 番目の点に移動



X 軸キーを選択し、



2 番目の点に移動します。

1/2 を押してゼロに移動

1/2



1/2 ソフトキーを押し、X 軸キーを押してゼロに到達するまで移動します。これが中心点の位置です。

機能（ミリング）

FEATURES ソフトキーを押すと、CIRCLE PATTERN、LINEAR PATTERN、INCLINE MILL、ARC MILL といったミリング機能にアクセスできます。

ND 780 では、これらの機能それぞれに 1 つのユーザー定義パターンが利用可能です。これらのパターンは、動作中いつでも DRO から呼び出して実行できます。

以下のソフトキーは、ミリング機能表で使用できます。

機能	ソフトキー
CIRCLE PATTERN 入力フォームにアクセスするときに押します。	
LINEAR PATTERN 入力フォームにアクセスするときに押します。	
INCLINE MILL 入力フォームにアクセスするときに押します。	
ARC MILL 入力フォームにアクセスするときに押します。	

CIRCLE PATTERN および LINEAR PATTERN 機能では、各種穴パターンを計算および加工できます。INCLINE および ARC MILLING 機能を使用して、平坦な斜めの表面（傾斜のミリング）またはカーブした表面（円弧のミリング）を手動機械で加工できます。



定義された円、線形、傾斜、および円弧のパターンは、電源が切れても失われません。

円パターンおよび線形パターン（ミリング）






この項では、円パターンおよび線形パターンの穴パターン機能について説明します。

残存距離モードにおいてソフトキーを使用し、目的の穴パターン機能を選択し、必要なデータを入力します。このデータは通常、ワークピースの図面から取得されます（例：穴の深さや穴の数）。

ND 780 はすべての穴の位置を計算し、画面上に穴パターンを図示します。





作成および既存のパターンを実行するには、FEATURES ソフトキーを押します。希望の穴パターンを押します。新しいデータを入力するか、ENTER ハードキーを押して既存のデータを使用します。

データ入力フォームで使用可能なソフトキーを次に示します。

機能	ソフトキー
穴パターン形式を選択するときに押します。	
前の穴に移動します。	
現在の工具位置を使用するときに押します。	
フォーム内の計算機能を使用するときに押します。	
MILLING 機能の追加情報を表示するときに使用します。	

プログラムのソフトキーを次に示します。

次のソフトキーは、プログラム実行中に使用できます。

機能	ソフトキー
前の穴に移動します。	
次の穴に手で移動します。	
ドリル加工を終了します。	
インクリメンタル DRO、絶対 DRO、および輪郭表示を切り替えるときに押します。	

CIRCLE PATTERN ソフトキー

必要な情報は次のとおりです。

- パターンタイプ (全周もしくは部分周)
- 穴 (穴数)
- 中心 (同平面内での円パターン中心)
- 半径 (円パターンの半径を定義)
- 開始角度 (パターンの最初の穴の角度) 開始角度は、ゼロ角度基準軸から最初の穴までの角度です。
- ステップ角度 (オプション。円セグメントを作成している場合にのみ適用されます。) ステップ角度は穴の間の角度です。
- 負のステップ角度を使用すると、セグメントを時計回りに移動できます。
- 深さ (工具軸内の穴あけ用目標深さ)

ND 780 によって穴の座標が計算されるので、表示値がゼロになるまで走行することで簡単に移動できるようになります。

例：データを入力して、円パターンを実行します。

穴 (数) : 4

中心の座標 : X = 10 mm / Y = 15 mm

ボルト円の半径 : 5 mm

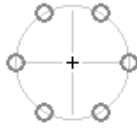
開始角度 (X 軸と最初の穴の間の角度) : 25°

穴の深さ : Z = -5 mm

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

CIRCLE PATTERN	
TYPE	FULL
HOLES	4
CENTER	
X	10.000
Y	15.000
NOTE	
CALC	HELP

円中心の座標を入力してください。



ステップ 1 : データの入力

FEATURES

FEATURES ソフトキーを押します。

CIRCLE
PATTERN

CIRCLE PATTERN ソフトキーを押します。

パターンのタイプ

円パターンのタイプ (全周) を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

穴

4

穴の数 (4) を入力します。

円の中心

1 0

円の中心の X および Y 座標

1 5

(X = 10)、(Y = 15) を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

半径

5

パターンの半径 (5) を入力します。

角度開始

2 5

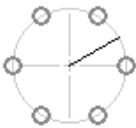
開始角度 (25°) を入力します。

ステップ角度

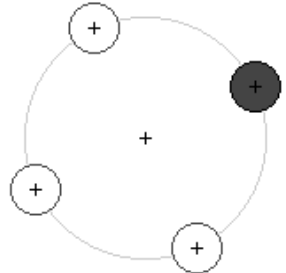
9 0

ステップ角度 (90°) を入力します (「セグメント」を入力する場合のみ変更できます)。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

CIRCLE PATTERN	
RADIUS	5.000
START ANGLE	25.0000°
STEP ANGLE	90.0000°
	
パターンの半径を入力してください。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> CALC HELP </div>	

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/4

	X -14.530 Y -17.115 Z 5.000
(X,Y) を 0.0 に移動し、その後 Z を 0.0 に移動してください。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> VIEW PREVIOUS HOLE NEXT HOLE END </div>	

深さ



必要な場合は深さを入力します。穴深さはオプションで、空欄のままです。必要ない場合は、



ENTER を押します。



VIEW ソフトキーを押すと、3つの表示パターン（グラフィック、DTG、現在値）が切り替わります。

ステップ 2：ドリル加工



穴への移動：

表示値がゼロになるまで X と Y 軸を走行します。



ドリル：

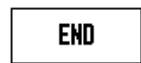
工具軸にてゼロを表示するまで移動してください。



穴あけ後、工具軸のドリルを離してください。



NEXT HOLE ソフトキーを押します。



同じように残った穴の穴あけを続けてください。
パターンが完成したら、END ソフトキーを押します。



線形パターン

必要な情報は次のとおりです。

- 線形パターンのタイプ (アレイまたはフレーム)
- 1 番目の穴 (パターン最初の穴)
- 1 列あたりの穴 (パターン各列の穴数)
- 穴間隔 (列中の各穴の間隔もしくはオフセット)
- 角度 (パターンの角度もしくは回転)
- 深さ (工具軸内の穴あけ用目標深さ)
- 列数 (パターン内の列数)
- 列間隔 (パターン内の各列の間隔)



線形パターンは、負の間隔を入力してミラー、角度 180°を指定して回転が可能です。

例：データを入力して、線形パターンを実行する。

パターンのタイプ：アレイ

穴の最初の X 座標：X = 20 mm

穴の最初の Y 座標：Y = 15 mm

列ごとの穴の数：4

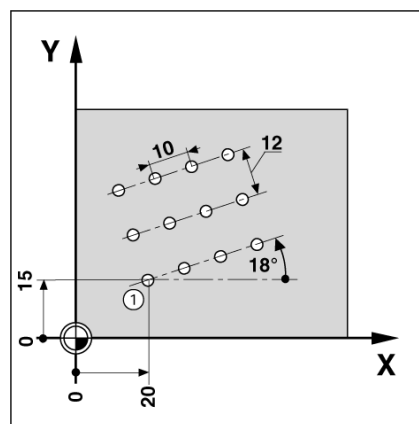
穴の間隔：10 mm

傾斜角度：18°

穴の深さ：-2

列の数：3

列の間隔：12 mm



ステップ 1: データの入力

FEATURES

FEATURES ソフトキーを押します。

LINEAR
PATTERN

LINEAR PATTERN ソフトキーを押します。

パターンのタイプ

ARRAY
FRAME

パターンのタイプ (アレイ) を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

最初の穴の X と Y

2 0

X および Y 座標 (X = 20)、(Y = 15) を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

1 5

1 列あたりの穴数

4

列ごとの穴の数 (4) を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

穴の間隔

1 0

穴の間隔 (10) を入力します。

角度

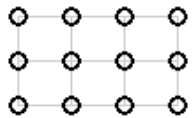
1 8

傾斜角度 (18°) を入力します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

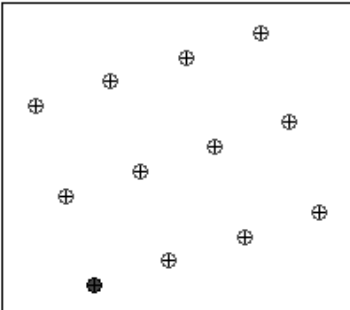
LINEAR PATTERN	
TYPE	ARRAY
FIRST HOLE	
X	20.000
Y	15.000
HOLES PER ROW	4
ARRAY FRAME	HELP

パターン形式を選択してください(アレイまたはフレーム)。



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/12

X	-20.000		
Y	-15.000		
Z	2.000		
(X,Y) を 0.0 に移動し、その後 Z を 0.0 に移動してください。			
VIEW	PREVIOUS HOLE	NEXT HOLE	END




深さ

— 2

必要な場合は深さ (-2) を入力します。穴深さはオプションで、空欄のままです。

列数

3

列の数 (3) を入力します。

列の間隔

1 2

列の間隔を入力し、

ENTER

ENTER を押します。

VIEW

VIEW ソフトキーを押してグラフィックを確認します。

ステップ 2：ドリル加工



穴への移動：



ドリル：

工具軸にてゼロを表示するまで移動してください。



ドリル加工の後、工具軸でドリルを**引き戻**します。

NEXT
HOLE

NEXT HOLE ソフトキーを押します。

END

同じように残った穴の穴あけを続けてください。
パターンが完成したら、END ソフトキーを押します。


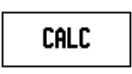

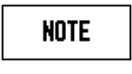
傾斜および円弧（ミリング）

この項では、傾斜および円弧のミリングの機能について説明します。これらを使用して、平坦な斜めの表面（傾斜のミリング）またはカーブした表面（円弧のミリング）を手動機械で加工できます。

傾斜または円弧ミル表にアクセスするには、FEATURE ソフトキーを押し、INCLINE MILL ソフトキーまたは ARC MILL ソフトキーを押して、対応する MILL 入力フォームを開きます。



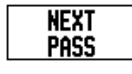
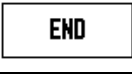
作成および既存のパターンを実行するには、FEATURES ソフトキーを押します。希望の傾斜または円弧のパターンソフトキーを押します。新しいデータを入力するか、ENTER ハードキーを押して既存のデータを使用します。

データ入力フォームで使用可能なソフトキーを次に示します。

機能	ソフトキー
平面のミリング加工を選択するときに押します。	
フォーム内の CALC 機能を使用するときに押します。	
MILLING 機能の追加情報を表示するときに使用します。	
現在の工具位置を使用するときに押します。	

プログラムのソフトキーを次に示します。

次のソフトキーは、プログラム実行中に使用できます。

機能	ソフトキー
インクリメンタル DRO、機能の輪郭ビュー、または絶対 DRO を選択するときに押します。	
前の経路に戻るときに押します。	
次の経路に進むときに押します。	
ミリング加工の実行を終了するときに押します。	



INCLINE MILL ソフトキー

必要な情報は次のとおりです。

- 平面：工具が移動する軸。
- 開始点：線の始まり
- 終了点：線の終わり
- ステップ：(オプション) 工具の各切削部間の移動距離
- 切削経路は、開始点および終了点の定義方法によって正方向あるいは負方向のどちらかに定義されます。

ステップ 1：データの入力

INCLINE
MILL

INCLINE MILL ソフトキーを押してフォームを開き、データを入力します。

平面の選択

PLANE
[XY]

平面のグラフィックを参照しながら、適当な平面が表示されるまで PLANE ソフトキーを繰り返し押しします。

開始点

NOTE

開始点の座標を入力するか、または NOTE を押して座標を現在位置に設定します。

終了点

NOTE

終了点の座標を入力するか、または NOTE を押して座標を現在位置に設定します。

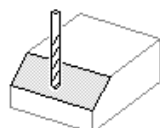
ステップ

ステップ寸法を入力します (オプション)。これは、線に沿った各経路の切削深さです。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

INCLINE MILL	
PLANE	YZ
START POINT	
Y	0.000
Z	0.000
PLANE [YZ]	HELP

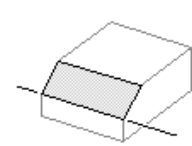
PLANE
を押して平面を選択してください。



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

INCLINE MILL	
END POINT	
Y	5.000
Z	5.000
STEP	0.5000
NOTE	CALC HELP

傾斜フライス加工の終了点を入力します。



パターンの入力 (オプション)

ENTER

ENTER ハードキーを押して、表面ミリング加工を実行します。

C

C キーを押して機能を終了し、今後の使用に備えて保存します。

パターンの実行

ENTER

ENTER ハードキーを押します。画面がインクリメンタル DRO (INC) ビューに変わり、開始点からのインクリメンタル距離が表示されます。



開始点に**移動**し、最初のステップの切削または最初の表面に向けた動作を行います。

**NEXT
PASS**

NEXT PASS ソフトキーを押し、輪郭に沿って次のステップを続行します。

インクリメンタル表示は、線に沿って次の動作への距離を表示します。

C

C キーを押して機能を終了し、今後の使用に備えて保存します。



ステップ幅 (切削) はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中にステップ間の距離を決めます。



PATTERN フォームおよび入力内容は、電源が切れても失われません。

ARC MILL ソフトキー

必要な情報は次のとおりです。

- 平面：工具が移動する軸。
- 中心点：円弧の中心点の位置
- 開始点：円弧の始まり
- 終了点：円弧の終わり
- ステップ：(オプション) 工具の各経路間の移動距離



定義可能な円弧の上限は 180° です。切削経路は、開始点および終了点の定義方法によって定義されます。

ステップ 1：データの入力

ARC
MILL

ARC MILL ソフトキーを押してフォームを開き、データを入力します。

平面の選択

PLANE
[XYZ]

平面のグラフィックを参照しながら、適当な平面が表示されるまで PLANE ソフトキーを繰り返し押します。

中心点

NOTE

中心点の座標を入力するか、または NOTE を押して座標を現在位置に設定します。

開始点

NOTE

開始点の座標を入力するか、または NOTE を押して座標を現在位置に設定します。

終了点

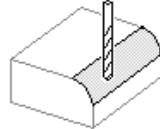
NOTE

終了点の座標を入力するか、または NOTE を押して座標を現在位置に設定します。

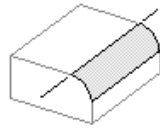
ステップ

ステップ寸法を入力します (オプション)。これは、線に沿った各経路の切削深さです。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ ↻

MILL ARC		PLANE	
PLANE		を押して平面を選択してください。	
XZ			
CENTER POINT			
X	0.000		
Z	0.000		
PLANE [XZ]			HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ ↻

MILL ARC		傾斜フライス円弧の開始点を入力します。	
START POINT			
X	-2.500		
Z	0.000		
END POINT			
X	0.000		
Z	-2.500		
NOTE		CALC	HELP

パターンの入力 (オプション)

ENTER

ENTER ハードキーを押して、表面ミリング加工を実行します。

C

C キーを押して機能を終了し、今後の使用に備えて保存します。

パターン機能の実行

ENTER

ENTER ハードキーを押します。画面がインクリメンタル DRO (INC) ビューに変わり、開始点からのインクリメンタル距離が表示されます。



開始点に**移動**し、最初のステップの切削または最初の表面に向けた動作を行います。

**NEXT
PASS**

NEXT PASS ソフトキーを押し、輪郭に沿って次のステップを続行します。

インクリメンタル表示は、円弧の輪郭に沿って次の動作への距離を表示します。

C

C キーを押して機能を終了し、今後の使用に備えて保存します。



ステップ幅 (切削) はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中にステップ間の距離を決めず。



ARC MILL フォームおよび入力内容は、電源が切れても失われません。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

MILL ARC		ステップ幅を入力してください。 		
STEP	0.5000			
		<table border="1"> <tr> <td>CALC</td> <td>HELP</td> </tr> </table>	CALC	HELP
CALC	HELP			



工具半径補正は、現在の工具の半径に基づいて行われます。平面の選択範囲に工具軸が含まれる場合は、工具の先端にボールエンドがあると仮定します。

- ▶ 輪郭に沿って移動するには、両方の軸を小さいステップで動かし、**X**および**Y**の位置を可能な限りゼロ (0.0) に近い値に留めます。
 - ステップ幅が定義されていない場合は、インクリメンタル表示には円弧上の最も近い点からの距離が表示されます。
- ▶ VIEW ソフトキーを押して、使用可能な 3 つのビュー (インクリメンタル DRO、輪郭、絶対 DRO) を切り替えます。
 - 輪郭表示には、ミリングする表面を基準とした工具の位置が表示されます。工具を表す十字マークが表面を表す線上にある場合、工具は適切な位置にあります。工具の十字マークは、グラフの中央に固定されたままになります。表が動くと表面の線も動きます。
- ▶ END を押して、ミリング加工を終了します。



工具オフセット方向 (R+ または R-) は、工具の位置に基づいて適用されます。オペレーターは、工具補正が正しく行われるように、輪郭表面に適切な方向から接近する必要があります。




I - 4 旋削加工の操作

ソフトキー機能の詳細

この項では、旋削アプリケーション固有の操作とソフトキー機能について説明します。ソフトキー機能は、ND 780 がミリングまたは旋削アプリケーションのどちらに設定されている場合でも同じです。詳細は 34 ページを参照してください。

旋削加工の表示アイコン

機能	表示アイコン
表示された値が直径値であることを示すために使用されます。表示された値が半径値であることを示すアイコンはありません。	

TOOL ソフトキー

ND 780 では、最大 16 の工具の寸法オフセットを保存できます。ワークピースを変更して新しい基準点を設定した際、全工具は自動的に新しい基準点から参照されます。

工具を使用する前に、オフセット（刃先位置）を入力する必要があります。工具のオフセットは、TOOL/SET または NOTE/SET 機能を使用して設定できます。

ツールプリセットを用いて工具を測定した際、オフセットは直接入力されます。

TOOL TABLE メニューにアクセスするには：

TOOL

TOOL ソフトキーを押します。

カーソルがデフォルトで TOOL TABLE フィールドに移動します。

工具表



定義する工具にスクロールします。ENTER キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

TOOL TABLE (X/Z)	
1	19.082 \varnothing
2	
3	
4	
5	19.451 \varnothing
6	
7	
8	

CLEAR TOOL HELP

工具表の使い方

例：工具表へのオフセットの入力

TOOL/SET（工具のオフセット設定）

Tool/Set 操作は、ワークピースの直径がわかっている場合に、工具を使用して工具のオフセットを設定するときに使用できます。

X 軸の直径を接触します。

TOOL

TOOL ソフトキーを押します。使用する工具までスクロールします。

ENTER

ENTER キーを押します。

X 軸 (X) キーを選択します。

2 0

工具の先端の位置（例： $X=\varnothing 20\text{ mm}$ ）を入力します。

直径値を入力するときは、ND 780 が直径表示モード (Ø) に設定されていることを必ず確認してください。

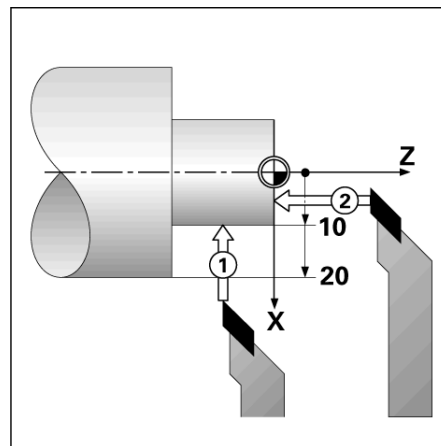
工具でワークピースの表面を接触させます。



カーソルを Z 軸に移動します。

0

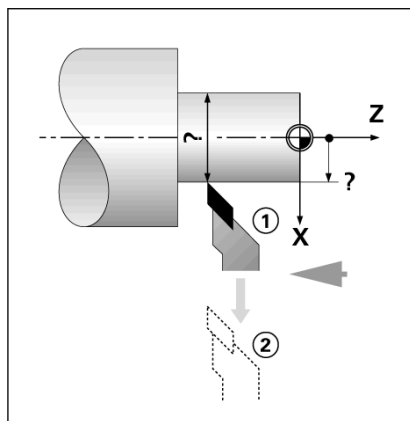
工具の先端の位置表示をゼロ ($Z=0$) に設定します。ENTER を押します。



NOTE/SET 機能（工具のオフセット設定）

NOTE/SET 機能は、工具に負荷がかかっており、ワークピースの直径がわからない場合に、工具のオフセットを設定するときに使用できます。

NOTE/SET 機能はワークピースに接触させて工具データを決定するときに有効です。工具を引き戻してワークピースを測定するときに位置の値を保持するには、NOTE を押してこの値を保存します。



NOTE/SET 機能を使用するには：

TOOL

TOOL ソフトキーを押します。使用する工具のタイプを選択し、ENTER を押します。



X 軸キーを選択します。

X 軸の直径を回転させます。

NOTE

工具の切削中に、NOTE ソフトキーを押します。

現在位置から引き戻します。

スピンドルを停止し、ワークピースの直径を測定します。

1 5

測定した直径または半径（例：15 mm）を入力し、ENTER を押します。

直径値を入力するときは、ND 780 が直径表示モード (Ø) に設定されていることを必ず確認してください。

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | SET

TOOL/SET		X	Z
TOOL		0.000 ϕ	0.000
X	15 ϕ	X で直径を回転し、NOTEを押すか 工具位置を入力ください。	Z
Z			
NOTE			HELP



インポート/エクスポート

工具表の情報は、シリアルポート経由でインポートまたはエクスポートすることができます。

- ▶ IMPORT および EXPORT ソフトキーは、TOOL TABLE 画面で使用可能です。
- ▶ PC から工具表をダウンロードする場合は、IMPORT を押します。
- ▶ 工具表を PC にアップロードする場合は、EXPORT を押します。
- ▶ 終了するには、C キーを押します。

DATUM ソフトキー

基本情報については、「DATUM ソフトキー」(44 ページ) を参照してください。基準点設定は、軸位置と表示値の関係を定義します。たいていの旋盤作業では X 軸の基準点、チャックの中心のみがあり、Z 軸の基準点定義にも有効です。表は 10 点までの基準点が保存できます。基準点を設定する最も簡単な方法は、測定済みの直径または位置を入力してワークピースを接触させてから、ディスプレイに表示される値として寸法を入力することです。

例：ワークピース基準点の設定

この例での軸の順序：X - Z

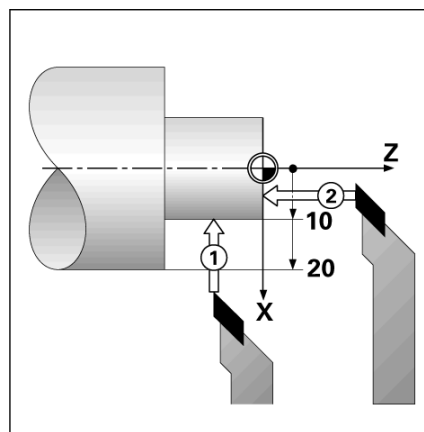
準備：

ワークピースに接触するために使用する工具を選択して、工具のデータを呼び出します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

TOOL TABLE (X/Z)	
1	19.082 ϕ
2	
3	
4	
5	19.451 ϕ
6	
7	
8	

IMPORT EXPORT HELP



DATUM

DATUM ソフトキーを押します。

カーソルは DATUM NUMBER フィールドに移動します。

基準点番号を入力し、下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | SET

SET DATUM		X	Z
DATUM NUMBER		0.000 ϕ	0.000
2			
DATUM			
X	20.000 ϕ		
Z	0.0		
NOTE		正面を Z に回転して、NOTE を押すが工具 位置を入力し てください。	
NOTE		CALC	HELP

X
Z



ワークピースの点 1 に接触させます。

基準点の設定 X

2 0

接触点にてワークピースの直径を入力してください。



直径値を入力するときは、ND 780 が直径表示モード (Ø) に設定されていることを必ず確認してください。

下矢印キーを押して Z 軸に移動します。



ワークピースの表面の点 2 に接触させます。

基準点の設定 Z

0

基準点の Z 座標用に工具の先端 (Z=0) の位置を入力します。

ENTER

ENTER キーを押します。



NOTE/SET 機能を使用した基準点の設定

NOTE/SET 機能は、工具に負荷がかかっており、ワークピースの直径がわからない場合に、基準点を設定する場合に役に立ちます。

NOTE/SET 機能を使用するには：

DATUM

DATUM ソフトキーを押します。

カーソルは DATUM NUMBER フィールドに移動します。

基準点番号を入力し、下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。

X 軸の直径を回転させます。

NOTE

工具の切削中に、NOTE ソフトキーを押します。

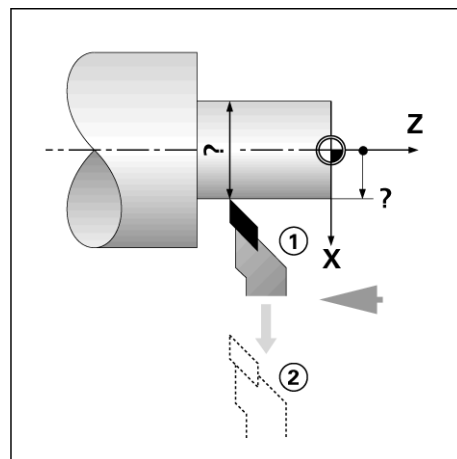
現在位置から引き戻します。

スピンドルを停止し、ワークピースの直径を測定します。

1 5

測定した直径（例：15 mm）を入力し、ENTER を押します。

直径値を入力するときは、ND 780 が直径表示モード (Ø) に設定されていることを必ず確認してください。



D:2 T:4 F: 0 0:00 MM SET		
SET DATUM	X 0.000Ø	
DATUM NUMBER	Z 0.000	
2	X Z	
DATUM		
X <input type="text" value="15"/> Ø	工具の新しい 現在位置を入力してください。	
Z <input type="text"/>		
	CALC	HELP

PRESET ソフトキー

PRESET ソフトキーの機能については、この取扱説明書で既に説明しています（「PRESET ソフトキー」(52 ページ) を参照してください）。これらページの説明と例は、ミリングアプリケーションに基づいています。旋削アプリケーションでも同じ説明が当てはまりますが、工具の直径のオフセット (R+/-) と、半径と直径の入力値についての説明は異なります。

工具の直径オフセットには、旋削用工具で使用できるアプリケーションはありません。そのため、この機能は旋削プリセットの実行中は使用できません。

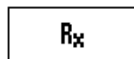
旋削実行中は、半径または直径の値を入力値にすることができます。プリセット用に入力する単位が、現在表示されている状態と一致していることを必ず確認してください。直径値の場合は \varnothing 記号が表示されます。表示の状態は、RX ソフトキー（以下参照）を使用して変更できます。

RX (半径/直径) ソフトキー

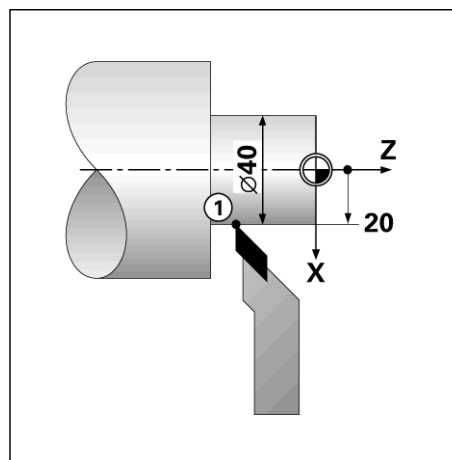
旋盤部分の図面には通常、直径の値が表示されています。ND 780 は、半径または直径のどちらかを表示できます。直径が表示されている場合は、直径記号 (\varnothing) が値の横に表示されます。

例：半径表示の位置 1 : X = 20 mm

直径表示の位置 1 : X = \varnothing 40 mm



RX ソフトキーを押して、直径表示と半径表示の間を切り替えます。







技術情報



II-1 インストールおよび電氣的接続

製品内容

- ND 780 表示装置
- 電源コネクタ
- 取扱説明書

付属品

- 傾斜ベース
- 傾斜ブラケットアセンブリ
- 汎用取付けアーム
- KT 130 エッジファインダ
- ハンドル
- 取付けフレーム

ND 780 表示装置

設置場所

本装置は、作動中に操作しやすく、換気の良い場所に設置してください。

インストール

M4 ネジを使用して ND 780 を下から固定します。穴の位置：「寸法」(115 ページ) を参照してください。

電氣的接続



この装置に修理可能な部品はありません。したがって、絶対に ND 780 を分解しないでください。

電源コードの長さは 3 メートルを超えないようにしてください。

保護アースを、装置の背面にある保護導体端子に接続してください。アースは常に接続しておく必要があります。



装置の電源が入っているときは、接続の状態を変更（接続または切断）しないでください。内部部品に損傷を与えるおそれがあります。

必ず純正交換用ヒューズを使用してください。

電気的要件

電圧 AC 100 V ... 240 V (±10 %)

最大電力 135 W

周波数 50 Hz...60 Hz (±3 Hz)

ヒューズ T630 mA/250 VAC、5 mm x 20 mm、
SLO-BLO (ラインおよびニュートラルヒューズ付き)

環境

保護等級 (EN 60529) IP 40 背面パネル

IP 54 前面パネル


動作温度範囲 0 ~ 45°C (32 ~ 113°F)

保存温度範囲 -20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F)

本体重量 2.6 kg (5.8 lb.)

電源コネクタの配線

ホットリード: LおよびN

アース: 

電源接続ケーブルの最小径: 0.75 mm²

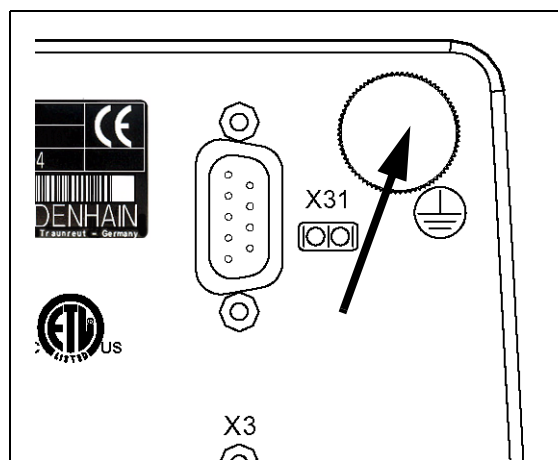
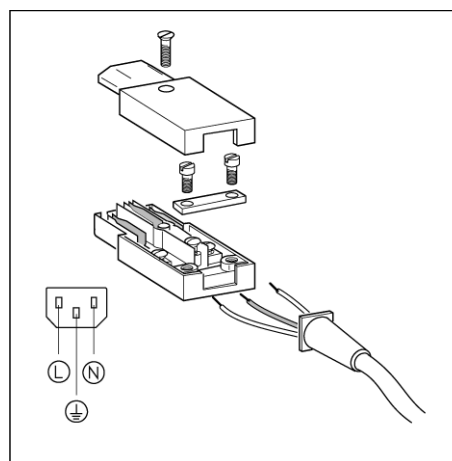
保護設置 (アース)



背面パネルにある保護導体端子を、機械アースのスターポイントに接続する必要があります。接続配線の最小断面: 6 mm²。

予防保守

特別な予防保守は必要ありません。汚れは乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。



エンコーダの接続

ND 780 は、正弦波出力 ($11\mu\text{A}_{\text{pp}}$ または 1V_{pp}) を供給する **HEIDENHAIN** リニアエンコーダおよびロータリエンコーダを接続して使用できます。エンコーダ入力として背面パネルに X1、X2、X3 が指定されています。

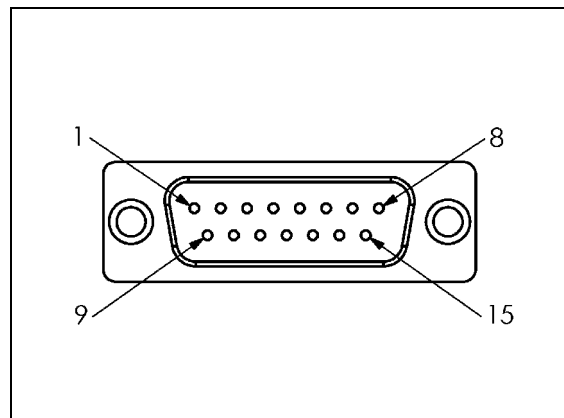
接続ケーブルの長さは 30 m (100 フィート) を超えないようにしてください。



装置の電源が入っているときは、接続の状態を変更（接続または切断）しないでください。

エンコーダ入力のピン配列

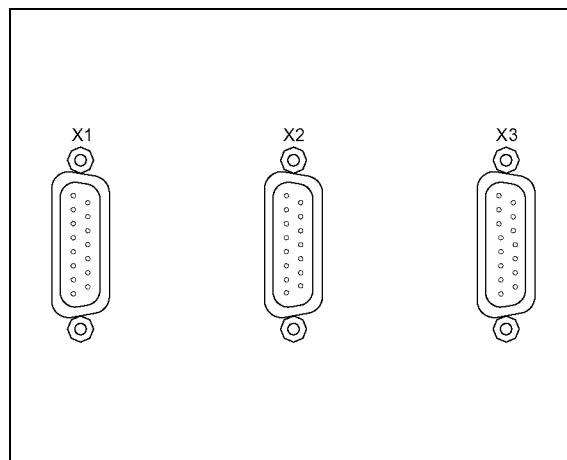
D-sub コネクタ 15 ピン	入力信号 $11\mu\text{A}_{\text{pp}}$	入力信号 1V_{pp}
1	AC 5 V	AC 5 V
2	0 V	0 V
3	I_1+	A+
4	I_1-	A-
5	/	/
6	I_2+	B+
7	I_2-	B-
8	/	/
9	/	AC 5 V センサ
10	I_0+	R+
11	/	0V センサ
12	I_0-	R-
13	内部シールド	/
14	/	/
15	/	/
ケース	外部シールド	



オペレーターは、すべての軸に対するエンコーダ入力を設定することができます。

デフォルト設定：

エンコーダ入力	ミリング	旋削
X1	X	X
X2	Y	Z ₀
X3	Z	Z



エッジファインダ出力の接続および入力信号

背面パネルの D-sub 入力 X10 に **HEIDENHAIN** エッジファインダを接続します。

次の操作パラメータによりエッジファインダを接続して使用するよう **ND 780** を設定します。

- スタイラス長
- スタイラス直径

操作パラメータの説明は、「ジョブ設定パラメータ」(27 ページ) を参照してください。

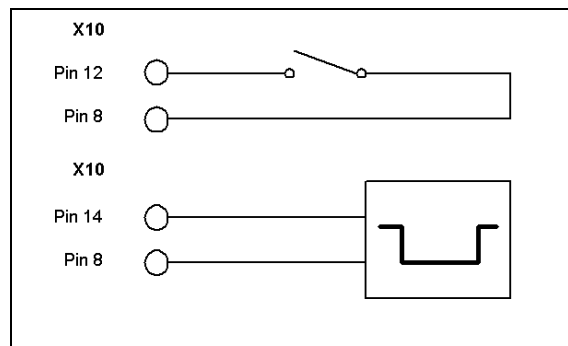
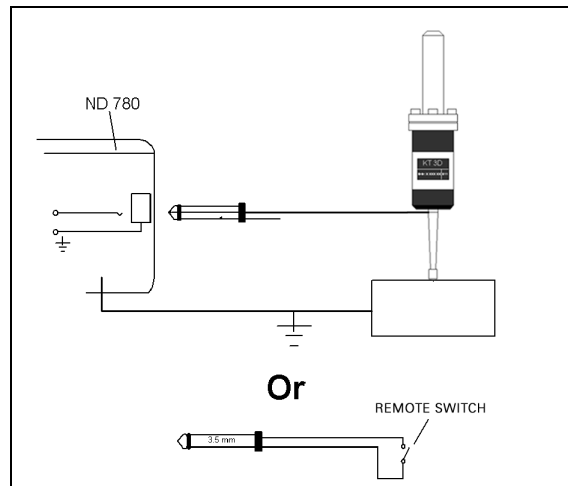
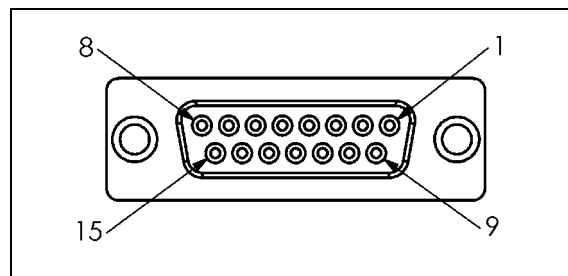


オペレータは新しいエッジファインダの設定を入力する必要があります。

エッジファインダのピン配列、および測定値出力の入力 (ピン配列)

ピン	割り当て
1	0V (内部シールド)
2	KTS 用
3	Signal for IOB
6	AV 5V
7	0V
8	0V
9	Signal for IOB
12	測定値出力接点
13	KTS
14	測定値出力パルス

ピン 12 と 14 は、MEASURED VALUE OUTPUT 機能に連動して使用されます。これら接点のいずれかがピン 8 (0V) と短絡している場合は、測定値はジョブ設定で定義されたように RS-232 インターフェイスの TXD ラインを介して出力されます。市販のスイッチを使用してピン 12 とピン 8 を結線できます。ピン 14 とピン 8 間のパルス入力、TTL 論理素子 (例えば SN74LSXX) を使用して発生可能です。



II-2 インストール設定

インストール設定パラメータ

SETUP ソフトキーを押してインストール設定にアクセスすると、INSTALLATION SETUP ソフトキーが表示されます。

インストール設定パラメータは初期インストール中に設定され、ほとんどの場合、あまり変更されません。このためインストール設定パラメータは、パスワードで保護されています。

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |



INSTALLATION SETUP	アプリケーション (フライスもしくは旋盤) と軸数 (2 もしくは 3)を設定してください		
ENCODER SETUP			
DISPLAY CFG.			
ERROR COMPENSATION			
BACKLASH COMP.			
SERIAL PORT			
COUNTER SETTINGS			
DIAGNOSTICS			
JOB SETUP	IMPORT EXPORT		HELP



エンコーダ設定

エンコーダ設定は、エンコーダの分解能とタイプ（リニア、ロータリ）、カウント方向、リファレンスマークのタイプを設定するために使用されます。

- ▶ インストール設定を開くと、カーソルが ENCODER SETUP フィールドに表示されます（デフォルト）。ENTER キーを押します。これにより、最大 3 つのエンコーダ（INPUT X1、X2、または X3 と表記）のリストが開きます。
- ▶ 追加または変更するエンコーダ入力までスクロールし、ENTER を押します。
- ▶ ENCODER SIGNAL フィールドは自動的に決定されます。
- ▶ カーソルが ENCODER TYPE フィールドに移動します。LINEAR/ROTARY ソフトキーを押して、エンコーダタイプを選択します。
- ▶ リニアエンコーダでは、SIGNAL PERIOD フィールドにカーソルを移動し、COARSER もしくは FINER ソフトキーを使用してエンコーダの μm 単位の信号周期（2、4、10、20、40、100、200、10 240、12 800）を選択するか、もしくは希望の信号周期そのものを入力します。ロータリエンコーダでは、直接信号周期を入力してください。値については「エンコーダパラメータ」（97 ページ）を参照してください。
- ▶ REFERENCE MARK フィールドにおいて、REF MARK ソフトキーを押してからリファレンス信号として NONE、SINGLE、または CODED ソフトキーのいずれかを選択します。
- ▶ コード化リファレンスマークについては、SPACING ソフトキーを押して 500、1000、2000、5000 のいずれかを選択します。
- ▶ COUNT DIRECTION フィールドでは、POSITIVE または NEGATIVE ソフトキーを押してカウント方向を選択します。エンコーダのカウント方向がユーザーのカウント方向と一致する場合は、positive を選択します。方向が一致しない場合は、negative を選択します。
- ▶ ERROR MONITOR フィールドでは、ON か OFF を選んでエンコーダ計数と信号エラーを監視、表示するかどうかを選択します。ここでは、計数エラーを監視します。計数エラーの種類には、汚れによるエラー（エンコーダへの信号が設定下限より低い場合）および周波数エラー（信号の周波数が設定上限を超える場合）があります。エラーメッセージが表示された場合は、C キーを押すとメッセージが消えます。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

ENCODER SETUP (X1)		エンコーダタイプを選択してください(リニアまたはロータリ)。	
ENCODER SIGNAL NO SIGNAL			
ENCODER TYPE LINEAR			
SIGNAL PERIOD 20.0 μm			
LINEAR ROTARY			HELP

ディスプレイ設定

DISPLAY CONFIGURATION フォームでは、表示する軸とその順序を指定します。

- ▶ 目的の表示にスクロールして、**ENTER** キーを押します。
- ▶ **ON/OFF** ソフトキーを押して、表示をオンまたはオフにします。左矢印または右矢印キーを押して、軸ラベルを選択します。
- ▶ **INPUT** フィールドにスクロールしてください。装置の背面にあるエンコーダ入力に関連付けられた数字キーを押します。**+** または **-** キーを押して、2 番目の入力をカップリングします。
- ▶ **DISPLAY RESOLUTION** フィールドにスクロールします。**COARSER** または **FINER** ソフトキーを押して、表示解像度を選択します。
- ▶ 表示がロータリエンコーダ用に設定されている場合は、**ANGLE DISPLAY** フィールドまで下がります。**ANGLE 0-360°** ソフトキーを押して、角度が表示される範囲を選択します。



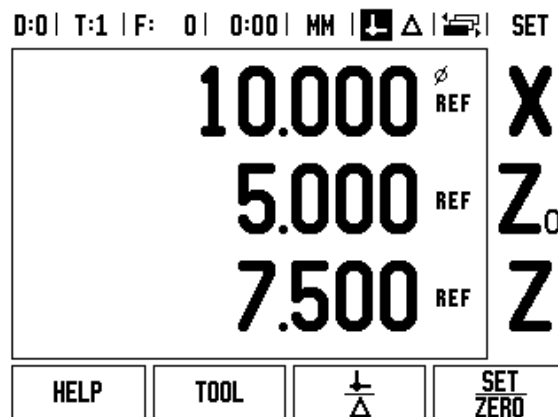
カップリング

- ▶ 装置の背面にあるエンコーダ入力に関連付けられた数字キーを押します。**+**または**-**ソフトキーを押して、1番目の入力と2番目の入力をカップリングします。入力番号は軸ラベルの横に表示され、その位置がカップリングされていることを示します（例：2+3）。

Z カップリング

旋削アプリケーションのみ

ND 780 の旋削アプリケーションを使用すると、3軸システムで Z₀ と Z 軸の位置を簡単にカップリングできます。表示は、Z または Z₀ ディスプレイのいずれかにカップリングできます。



Z カップリングの有効化

Z₀ と Z 軸をカップリングし、結果を Z₀ ディスプレイに表示する場合は、Z₀ キーを約 2 秒間押し続けます。Z 位置の合計は Z₀ ディスプレイに表示され、Z ディスプレイは空白になります。

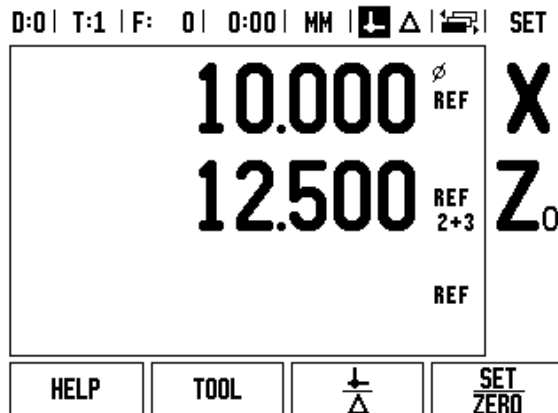
Z₀ と Z 軸をカップリングし、結果を Z ディスプレイに表示する場合は、Z キーを約 2 秒間押し続けます。Z 位置の合計は Z ディスプレイに表示され、Z₀ ディスプレイは空白になります。カップリングは、電源を切った後でも保持されます。

Z₀ または Z 入力を動かすと、カップリングされた Z の位置も更新されます。

位置がカップリングされている場合、前の基準点を呼び出すためには、両方のエンコーダのリファレンスマークを検出する必要があります。

Z カップリングの無効化

Z カップリング機能を無効にするには、空白のディスプレイで軸キーを押します。Z₀ と Z ディスプレイの位置がそれぞれ再現されます。



エラー補正

エンコーダで測定された切削工具の移動距離は、特定の場、実際の工具移動距離と異なります。こうした誤差はボールネジのピッチ誤差や軸の歪みや傾きにより発生します。この誤差は線形もしくは非線形です。こうしたエラーは、**HEIDENHAIN** 製の **VM 101** などのリファレンス測定システムや測定ブロックを使用して特定できます。エラーの分析結果から、必要な補正フォームやエラーの種類（線形または非線形）を特定できます。

ND 780 では、これらのエラーを補正することができます。また、適切に補正することによって、各軸を個別にプログラムすることもできます。



エラー補正は、リニアエンコーダの使用時にのみ有効です。

線形エラー補正

線形エラー補正は、リファレンス標準との比較の結果が、測定長の範囲内で線形偏差があることを示した場合に用いることができます。この場合、誤差はシングル補正係数の計算により補正されます。

線形エラー補正を計算するには、次の式を使用します：

補正率 $LEC = ((S - M) / M) \times 10^6 \text{ ppm}$:

S リファレンス標準で測定した長さ
M 軸のデバイスで測定した長さ

例：

使用した標準の長さが 500 mm で X-軸に沿った測定長が 499.95 の場合、X-軸の LEC は 100 ppm (100 万分の 1) になります。

$LEC = ((500 - 499.95) / 499.95) \times 10^6 \text{ ppm} = 100 \text{ ppm}$ (小数点第 1 位で四捨五入されて整数になる)。

- ▶ エラーを特定すると、エンコーダのエラー情報は直接入力されます。TYPE ソフトキーを押して、LINEAR 補正を選択します。
- ▶ 補正係数を ppm (100 万分の 1) で入力し、ENTER キーを押します。

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

ERROR COMPENSATION	
INPUT X1	OFF
INPUT X2	OFF
INPUT X3	OFF
TYPE [OFF]	
	HELP

この入力のための誤差補正はオフです。

TYPE
を押して直線または非直線誤差補正を選択してください。



非線形エラー補正

非線形エラー補正は、リファレンス標準との比較結果が変動または振動する偏差を示す場合に使用します。必要な補正值が計算され、表に入力されます。ND 780 では、軸ごとに 200 ポイントまで対応しています。入力された隣接する 2 つの補正ポイントの間のエラー値は、線形補間で計算されます。



非線形誤差補正はリファレンスマーク付きのスケールでのみ有効です。非線形エラー補正が定義されている場合は、リファレンスマークと交差しない限り、非線形エラー補正は適用されません。



ソフトウェアバージョン 1.1.3 以降、非線形エラー補正は、エンコーダ固有の正方向を使用して値を追加する必要があります。

非線形エラーに対する設定手順

- エンコーダには固有のカウント方向があります。これはユーザー定義のカウント方向を表していない場合があり、非線形エラー補正を決定するためにのみ必要です。

任意の軸に導入されたいずれかのエンコーダについて固有のカウント方向を設定するには、以下を実施します。

- ▶ ENCODER SETUP フォームを開き、設定すべき軸のエンコーダを選択します。
- ▶ 下矢印キーを押してカウント方向を強調表示させます。
- ▶ POSITIVE/NEGATIVE ソフトキーを使用して Positive（正方向）を選択します。enter を押します。
- ▶ C キーを使用してメイン表示に戻ります。
- ▶ エンコーダが取り付けられた軸を動かし、正方向となる動作の方向を記録します。
- これでエンコーダ固有のカウント方向が設定されました。



単一のリファレンスマークのエンコーダは、DRO の電源投入毎に同じリファレンスマークを通過する必要があります。

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
VIEW		CLEAR TABLE	
SAVE		HELP	



非線形エラー補正テーブルの開始

- ▶ 軸を負方向の最遠移動点に配置して、補正テーブルで開始点を確定します。
- ▶ **Installation Setup** メニューを開いて **Error Compensation** を選択し、**ENTER** を押します。**TYPE** ソフトキーを押して、**NON-LINEAR** を選択します。
- ▶ **EDIT TABLE** ソフトキーを押して新しいエラー補正テーブルを開始します。
- ▶ 下矢印キーを押して **START POINT** を強調表示させ、**ENTER** を押します。
- ▶ **ERROR COMP** フォームで **START POINT** を強調表示させ、**TEACH POSITION** を押してから **ENTER** を押します。
- ▶ 上矢印キーを押し、**SPACING** を強調表示させ、**ENTER** を押します。各補正ポイント間の距離を入力し、**ENTER** を押します。全補正点 (最大 200) は正のカウント方向のみで開始点から等間隔に配置されます。



該当部分をカバーする間隔、もしくはエラー補正を適用すべきエンコーダ全長を選択します。

- ▶ 各ポイントに存在する既知のエラーを入力します。**ENTER** キーを押します。
- ▶ 完了したら、**C** キーを押してテーブルをセーブして終了し、**ERROR COMPENSATION** フォームに戻ります。続けて **C** キーを押してメイン表示に戻ります。



固有のカウント方向は **INSTALLATION SETUP** フォームでのエンコーダのカウント方向の設定方法に関係なく常に同じです。エラー補正テーブルは常に固有のカウント方向を反映します。

グラフの参照

エラー補正テーブルは表形式もしくはグラフ形式で見ることができます。**VIEW** ソフトキーを押して表示形式を切り替えます。グラフは変換誤差対測定値で示します。グラフは固定したスケールを持っています。フォーム上でカーソルを動かすと、グラフ上のポイントの位置が垂直線で示されます。

補正テーブルの表示

- ▶ EDIT TABLE ソフトキーを押します。
- ▶ 表とグラフを切り替えるには、VIEW ソフトキーを押します。
- ▶ 上矢印または下矢印キー、あるいは数字キーを押して、カーソルをテーブル内で動かします。

エラー補正テーブルのデータは、シリアルポート経由で PC に対して保存またはロードが可能です。

現在の補正テーブルのエクスポート

- ▶ EDIT TABLE ソフトキーを押します。
- ▶ 左/右矢印キーをトキーを押します。
- ▶ IMPORT/EXPORT ソフトキーを押します。
- ▶ EXPORT TABLE ソフトキーを押します。

新しい補正テーブルのインポート

- ▶ EDIT TABLE ソフトキーを押します。
- ▶ 左/右矢印キーをトキーを押します。
- ▶ IMPORT/EXPORT ソフトキーを押します。
- ▶ IMPORT TABLE ソフトキーを押します。

バックラッシュ補正

親ネジでロータリエンコーダを使用する場合、テーブル方向を変更すると、親ネジアセンブリ内のクリアランスのため表示位置に誤差が生じる場合があります。このクリアランスはバックラッシュと呼ばれます。このエラーは、親ネジ内のバックラッシュの量を BACKLASH COMPENSATION 機能に入力することによって補正することができます。

ロータリエンコーダがテーブルより先行している（表示値がテーブルの実際の位置より大きい）場合、これはプラスのバックラッシュと呼ばれ、エラー量の正の値を入力する必要があります。

バックラッシュ補正なしの場合は 0.000 を入力します。

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM | |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
IMPORT EXPORT			HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | |



BACKLASH COMP.		エンコーダーと機械の間のバックラッシュ量を定義してください。
INPUT X1	5.5	
INPUT X2	OFF	
INPUT X3	OFF	
ON OFF		HELP

カウンタ設定

COUNTER SETTINGS フォームは、オペレーターが読取り用ユーザーアプリケーションを定義するパラメータです。選択肢にはミリングアプリケーション用または旋削アプリケーション用があります。

FACTORY DEFAULT ソフトキーが **COUNTER SETTINGS** オプション選択内に表示されます。これを押すと、(ミルまたは旋削に基づく) 設定パラメータが工場出荷デフォルト設定にリセットされます。**YES** を押してパラメータを工場出荷デフォルト設定に戻すか、**NO** を押してキャンセルし前のメニュー画面に戻るかを確認するメッセージが表示されます。

NUMBER OF AXES フィールドには、必要な軸数が設定されます。**2/3** ソフトキーが表示されるので、**2** あるいは **3** 軸を選択します。

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |

COUNTER SETTINGS	
APPLICATION	MILL
NUMBER OF AXES	3
MILL TURN	FACTORY DEFAULTS
	HELP

アプリケーションをフライイスまたは旋盤に設定してください。

FACTORY DEFAULTS
を押して、全てのパラメータを工場出荷デフォルト設定にリセットし

診断

DIAGNOSTICS フォームでは、キーパッド、エッジファインダ、およびエンコーダのテストにアクセスできます。

キーパッドテスト

スイッチを押したり離したりすると、キーパッドの画像にその状態が表示されます。

- ▶ 各ハードキーとソフトキーを押してテストします。キーを押すと、各キーの上に点が表示され、正常に動作していることを示します。
- ▶ C キーを 2 回押して、キーパッドテストを終了してください。

エッジファインダテスト

▶ 接地式エッジファインダをテストするには、エッジファインダを何かに接触させます。すると、左のエッジファインダの記号の上にアスタリスク (*) が表示されます。電子式エッジファインダをテストするには、エッジファインダを何かに接触させます。すると、右のエッジファインダの記号の上にアスタリスク (*) が表示されます。使用するエッジファインダの種類によりますが、* が上に表示されるアイコンを記録します。ディスプレイに表示される (*) は、エッジファインダが読取り装置と通信していることを表します。

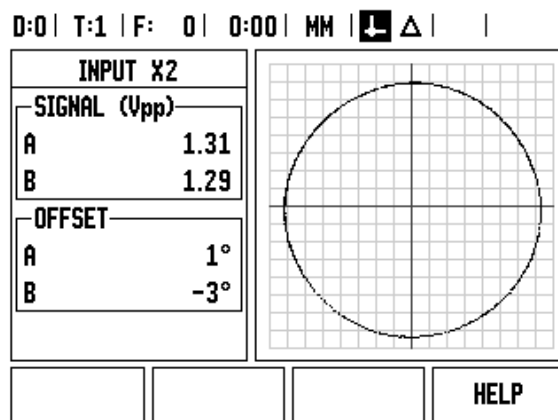
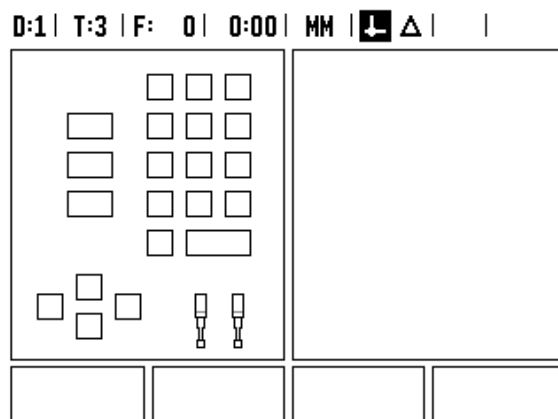
ディスプレイ・テスト

- ▶ ディスプレイをテストするには、**enter** キーを繰り返し押して、ディスプレイ全体を黒、白にした後で通常の状態に戻します。

エンコーダ信号プロット

このパラメータを使用して、オペレータは各エンコーダの信号をプロットできます。

- ▶ 観察するエンコーダを選択します。
- ▶ 希望の入力にカーソル移動させ **ENTER** を押します。
- ▶ エンコーダの動きに対応して、A および B チャンネルの信号が表示されます。



II-3 エンコーダパラメータ

次の表に、エンコーダのリストの一部を示します。これらの表において、エンコーダに対して設定する必要がある全操作パラメータについて説明します。ほとんどの項目は、エンコーダの取扱説明書に記載されています。

11- μ App 信号の HEIDENHAIN リニアエンコーダの設定例

エンコーダ	信号周期	リファレンスマーク
CT MT xx01	2	Single
LS 303/303C LS 603/603C	20	Single/ 1000
LS 106/106C LS406/406C	20	Single/ 1000
LB 302/302C	40	Single/2000
LM 501	10 240	Single

1-Vpp 信号の HEIDENHAIN リニアエンコーダの設定例

エンコーダ	信号周期	リファレンスマーク
LIP 382	0.128	-
MT xx81 LIP 481A/481R	2	Single
LIP 481X	2	Single
LF 183/183C LF 481/481C LIF 181/181C LIP 581/581C	4	Single/5000
LS 186/186C	20	Single/1000
LB 382/382C LIDA 18x/18xC	40	Single/ 2000
VM 182	4	-
LIDA 10x/10xC	100	Single/1000
LIM 581	10 240	Single



HEIDENHAIN ロータリエンコーダの設定例

エンコーダ	ライン数	リファレンスマーク
ROD 250、RON 255	9 000/18 000	1
ROD 250C、RON 255C	9 000	500
ROD 250C、ROD 255C ROD 700C、RON 705C RON 706C	18 000	1 000
ROD 700C、ROD 800C	36 000	1 000



II-4 データインターフェイス

ND 780 のデータインターフェイスには RS-232 シリアルポート (X31) があります。シリアルポートは双方向性データ通信をサポートしているため、データインターフェイス経由で外部デバイスとの間でデータのインポートまたはエクスポート、および外部からの操作が可能です。

ND 780 から外部シリアルデバイスにエクスポートできるデータを次に示します。

- ジョブおよびインストール設定パラメータ
- 非線形エラー補正テーブル
- 測定値出力 (表示値またはプロービング機能)

外部シリアルデバイスから ND 780 にインポートできるデータを次に示します。

- 外部デバイスからのリモートキーコマンド
- ジョブおよびインストール設定パラメータ
- 非線形エラー補正テーブル

ここでは、データインターフェイスの**設定**について説明します。

- データインターフェイスのピン配列
- 信号レベル
- 接続ケーブルおよびコネクタの配線
- データ形式



シリアルポート (X31)

RS-232-C/V.24 シリアルポートは、背面パネルにあります。このポートに接続できるデバイスを次に示します。

- シリアルデータインターフェイスを持つプリンタ
- シリアルデータインターフェイスを持つ PC

プリンタまたはコンピュータ 1 台をシリアルポートに接続できます。部品プログラムおよび設定ファイルをプリンタやコンピュータに送信できます。リモートコマンド、リモートキーコード、部品プログラム、設定ファイルをコンピュータから読み込みます。

データ転送をサポートする操作を実行するには、IMPORT/EXPORT ソフトキーを使用します。

- ▶ LOWER および HIGHER ソフトキーを使用して、BAUD フィールドを 300、600、1 200、2 400、9 600、19 200、38 400、57 600、または 115 200 に設定できます。
- ▶ ソフトキーを使用して、パリティを NONE、EVEN、または ODD に設定できます。
- ▶ ソフトキーを使用して、FORMAT フィールドの Data Bits を 7 または 8 に設定できます。
- ▶ ソフトキーを使用して、STOP BITS フィールドを 1 または 2 に設定できます。
- ▶ 復帰改行に従うために外部デバイスが改行を必要とした場合、LINE FEED フィールドを YES に設定できます。
- ▶ OUTPUT TAIL は、測定値出力送信の終了時に送信される復帰改行の数です。OUTPUT TAIL の初期値は 0 で、数字ハードキーを使用して正の整数値 (0 ~ 9) に設定できます。

ここに示す画面はデフォルト設定です。

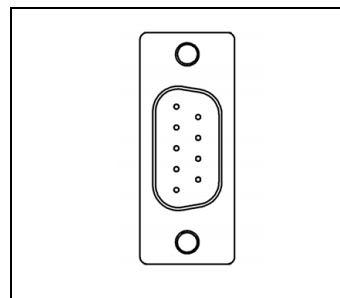
シリアルポート設定は、電源を切っても失われません。シリアルポートを有効または無効にするパラメータはありません。外部デバイスが利用可能な場合のみデータがシリアルポートに送信されます。ケーブル接続およびピンの割り当てについては、「データインターフェイス」の項を参照してください。



データ転送の順序は、スタートビット、7 データビット、パリティビット (偶数パリティ)、2 つのストップビットです。これはデフォルト設定です。

シリアルポートのプリンタヘデータをエクスポートするには、IMPORT/EXPORT ソフトキーを押します。データは直接印刷可能な ASCII テキスト形式でエクスポートされます。

ND 780 と PC 間でデータをエクスポートまたはインポートするには、PC で TNCremo などのターミナル通信ソフトウェアを使用する必要があります。TNCremo は、http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm から無料でダウンロードできます。詳細については、お近くの Heidenhain 代理店にお問い合わせください。このソフトウェアは、シリアルケーブルリンクを介して送受信されるデータを処理します。ND 780 と PC の間で転送されるすべてのデータは ASCII テキスト形式です。



D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | [Down Arrow] [Up Arrow] [Left Arrow]

SERIAL PORT		LOWER もしくは HIGHER ソフトキーを押して 外部機器のボー設定 をあわせてください	
BAUD	9600		
PARITY	NONE		
FORMAT			
DATA	8 BITS		
STOP	1 BITS		
LOWER	HIGHER		HELP

ND 780 のデータを PC にエクスポートするには、PC 側でデータを受信してそのデータをファイルに保存するための準備が必要です。ターミナル通信プログラムで、COM ポートから PC 上のファイルに ASCII テキストデータをキャプチャするように設定します。PC の準備が完了したら、ND 780 の IMPORT/EXPORT ソフトキーを押してデータ転送を開始します。

PC のデータを ND 780 にインポートするには、ND 780 側でデータを受信するための準備が必要です。ND 780 の IMPORT/EXPORT ソフトキーを押します。ND 780 の準備が完了したら、PC 上のターミナル通信プログラムで、目的のファイルを ASCII テキスト形式で送信するように設定します。



ND 780 では、Kermit または Xmodem などの通信プロトコルをサポートしていません。



接続ケーブルの配線

接続ケーブルの配線は、接続されるデバイスによって異なります (外部デバイスの技術文書を参照してください)。

確実な配線

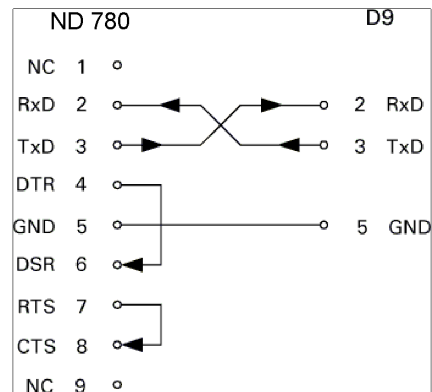
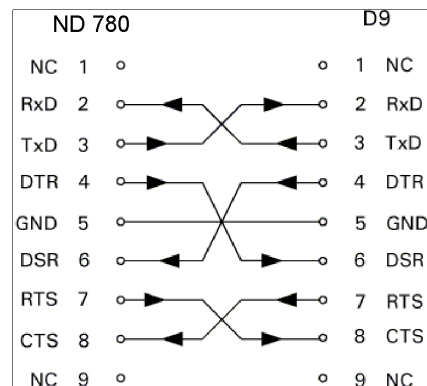
ND 780 と PC の通信を確立するには、互いをシリアルケーブルで接続する必要があります。

ピン割り当て

ピン	割り当て	機能
1	割り当てなし	
3	TXD	- 転送したデータ
2	RXD	- 受信したデータ
7	RTS	- 送信リクエスト
8	CTS	- 送信のクリア
6	DSR	- 準備ができたデータセット
5	SIGNAL GND	- 信号用接地
4	DTR	- 準備ができたデータ端末
9	割り当てなし	

信号

信号	信号レベル 「1」 = 「アクティブ」	信号レベル 「0」 = 「非アクティブ」
TXD、RXD	- 3 V ~ - 15 V	+ 3 V ~ + 15 V
RTS、CTS DSR、DTR	+ 3 V ~ + 15 V	- 3 V ~ - 15 V



RS-232 データインターフェイス経由の外部操作

外部デバイスを使用して、RS-232 データインターフェイス経由で表示装置を操作できます。有効なキーコマンドを次に示します。

形式	
<ESC>TXXXX<CR>	キーを押す
<ESC>AXXXX<CR>	画面内容の出力
<ESC>SXXXX<CR>	特殊機能

コマンドシーケンス	機能
<ESC>T0000<CR>	0 を押す
<ESC>T0001<CR>	1 を押す
<ESC>T0002<CR>	2 を押す
<ESC>T0003<CR>	3 を押す
<ESC>T0004<CR>	4 を押す
<ESC>T0005<CR>	5 を押す
<ESC>T0006<CR>	6 を押す
<ESC>T0007<CR>	7 を押す
<ESC>T0008<CR>	8 を押す
<ESC>T0009<CR>	9 を押す
<ESC>T0100<CR>	CE または CL を押す
<ESC>T0101<CR>	- を押す
<ESC>T0102<CR>	. を押す
<ESC>T0104<CR>	ENT を押す
<ESC>T0109<CR>	X を押す
<ESC>T0110<CR>	Y/Z/Z0 を押す
<ESC>T0111<CR>	Z を押す
<ESC>T0114<CR>	ソフトキー 1 を押す
<ESC>T0115<CR>	ソフトキー 2 を押す
<ESC>T0116<CR>	ソフトキー 3 を押す
<ESC>T0117<CR>	ソフトキー 4 を押す
<ESC>T0135<CR>	左矢印を押す
<ESC>T0136<CR>	右矢印を押す
<ESC>T0137<CR>	上矢印を押す
<ESC>T0138<CR>	下矢印を押す
<ESC>A0000<CR>	デバイス識別を送出
<ESC>A0200<CR>	現在位置を送出
<ESC>S0000<CR>	デバイスのリセット
<ESC>S0001<CR>	キーボードのロック
<ESC>S0002<CR>	キーボードのロック解除



データ出力の遅延時間

ラッチ信号パルス幅	$t_e \geq 1.2 \text{ us}$
記憶遅延	$t_1 \leq 0.8 \text{ us}$
データ出力	$t_2 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
データ持続	t_D
再生時間	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$
ラッチ設定時間	$t_4 \geq 50 \text{ ms (typ.)}$
ラッチ信号設定時間	$t_5 \geq 50 \text{ ms (typ.)}$

データビットの持続 (秒)

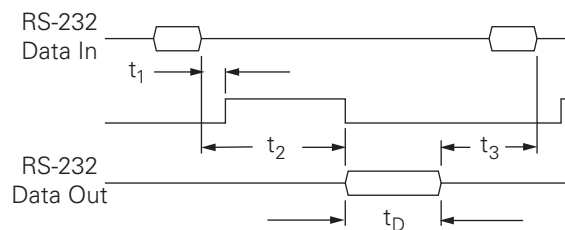
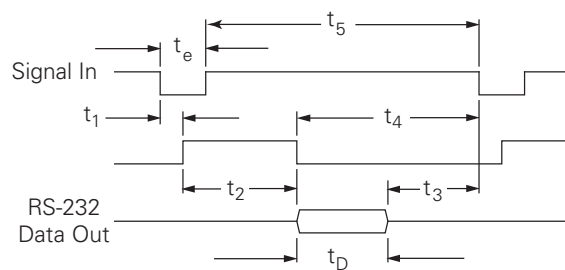
$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{ボーレート}$$

データ出力の遅延時間 (<Ctrl>B)

記憶遅延	$t_1 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
データ出力	$t_2 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
データ持続	t_D
再生時間	$t_3 \geq 0 \text{ ms}$

データビットの持続 (秒)

$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{ボーレート}$$



II - 5 測定値出力

データインターフェイスでの文字出力の例

測定値は PC を使用して ND 780 から取り出せます。3つの例すべてにおいて、測定値の出力は、**Ctrl B** (シリアルインターフェイス経由で送出) もしくは **EXT 入力でのスイッチング信号** (オプションの補機インターフェイス内) で開始されます。**Ctrl B** は、現在表示されている値を現在値モードもしくは残存距離モードのいずれか (現在表示されているモード) で転送します。

外部信号を使用したデータ出力

例 1 : リニア軸 (半径表示 X = + 41.29 mm)

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 小数点以上 2 ~ 7 桁

5 小数点

6 小数点以下 1 ~ 6 桁

7 単位 : 空白は mm、“ はインチ

8 現在値表示 :

R は半径、**D** は直径

残存距離表示 :

r は半径、**d** は直径

9 復帰改行

10 空白行 (改行)

例 2 : ロータリ軸 (度小数表示 C = + 1260.0000°)

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 小数点以上 4 ~ 8 桁

5 小数点

6 小数点以下 0 ~ 4 桁

7 空白

8 **W** は角度 (残存距離表示 :**w**)

9 復帰改行

10 空白行 (改行)

例 3 : ロータリ軸 (度 / 分 / 秒表示 C = + 360° 23' 45"')

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 度 (3 ~ 8 桁)

5 コロン

6 分 (0 ~ 2 桁)

7 コロン

8 秒 (0 ~ 2 桁)

9 空白

10 **W** は角度 (残存距離表示 :**w**)

11 復帰改行

12 空白行 (改行)



エッジファインダによるデータ出力

次の3つの例では、測定値の出力がエッジファインダからのスイッチング信号により開始されます。印刷機能は、ジョブ設定パラメータの測定値の出力でオンまたはオフにすることができます。この情報は、選択した軸から転送されます。

例 4 : プロービング機能 エッジ Y = -3674.4498 mm

Y		:	-	3 6 7 4	.	4 4 9 8		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1 座標軸
- 2 つの空白
- 3 コロン
- 4 +/- 記号、または空白
- 5 小数点以上 2 ~ 7 桁
- 6 小数点
- 7 小数点以下 1 ~ 6 桁
- 8 単位 : 空白は mm、“ ” はインチ
- 9 R (半径表示の場合)、D (直径表示の場合)
- 10 復帰改行
- 11 空白行 (改行)



例 5 : プロービング機能の中心線

X 軸上の中心線の座標 CLX = + 3476.9963 mm (Center Line X 軸)

プロービングされたエッジ間の距離 DST = 2853.0012 mm
(Distance)

CLX	:	+	3 4 7 6	.	9 9 6 3		R	<CR>	<LF>
DST	:		2 8 5 3	.	0 0 1 2		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 コロン

2 +/- 記号、または空白

3 小数点以上 2 ~ 7 桁

4 小数点

5 小数点以下 1 ~ 6 桁

6 単位 : 空白は mm、“ ” はインチ

7 R (半径表示の場合)、D (直径表示の場合)

8 復帰改行

9 空白行 (改行)



例 6 : プロローピング機能の円中心

最初の円中心座標 (例 : CCX = -1616.3429 mm)、2 番目の円中心座標 (例 : CCY = +4362.9876 mm)、Circle Center X 軸、Circle Center Y 軸。座標は作業平面に基づきます。

円の直径 DIA = 1250.0500 mm

CCX	:	-	1 6 1 6	.	3 4 2 9		R	<CR>	<LF>
CCY	:	+	4 3 6 2	.	9 8 7 6		R	<CR>	<LF>
DIA	:		1 2 5 0	.	0 5 0 0		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1 コロン

2 +/- 記号、または空白

3 小数点以上 2 ~ 7 桁

4 小数点

5 小数点以下 1 ~ 6 桁

6 単位 : 空白は mm、“ ” はインチ

7 R (半径表示の場合)、D (直径表示の場合)

8 復帰改行

9 空白行 (改行)



II-6 ミリング仕様

ND 780 データ	
軸	最大 3 軸、A から Z まで
エンコーダ入力	<p>正弦波信号 11 μA_{PP}、1 V_{PP}；最大入力周波数 100 kHz（インクリメンタル HEIDENHAIN エンコーダの場合）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 信号周期： 2 μm、4 μm、10 μm、20 μm、40 μm、100 μm、10240 μm、12 800 μm ■ ライン数： 9000/18000/36000
分割係数	最大 1024 倍
表示ステップ	<p>リニア軸：1 mm ~ 0.1 μm ロータリ軸：1 ~ 0.0001° (00°00'01")</p>
表示	<p>モノクロ表示（位置値、ダイアログおよび入力表示、グラフィック機能、グラフィック位置決め補助）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ステータス表示： オペレーティングモード、REF、インチ /mm、スケーリング係数、送り速度、ストップウォッチ 基準点番号 工具番号 工具補正 R-、R+
機能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 絶対番地化原点の REF リファレンスマーク、または 1 つのリファレンスマーク ■ 残存距離モード、公称位置入力（絶対またはインクリメンタル） ■ スケーリング係数 ■ エッジファインダ入力（3 次元および接地式の両方に対応） ■ HELP：オンスクリーン取扱説明書 ■ INFO：計算機、カッティングデータ計算機、ユーザーおよび操作パラメータ ■ 10 の基準点と 16 の工具 ■ 基準点取得用のプロービング機能（KT エッジファインダの使用を推奨）：エッジ、中心線、円中心 ■ 工具半径補正 ■ ボルト穴の円および線形穴パターンの位置計算



ND 780 データ	
エラー補正	線形および非線形。最大 200 測定ポイント
バックラッシュ補正	ボールネジを使用したロータリエンコーダアプリケーション
データインターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ■ シリアル： RS-232-C/V.24 300 ~ 115 200 ボー 測定値およびパラメータの出力用。 パラメータ、リモートキー、およびコマンドの入力用
付属品	<ul style="list-style-type: none"> ■ 傾斜ベース ■ 汎用取付けアーム ■ KT 130 エッジファインダ ■ 傾斜ブラケットアセンブリ ■ ハンドル ■ 取付けフレーム
主電源入力	AC 100 V ... 240 V (±10 %)、50 Hz...60 Hz (±3 Hz)、最大消費電力 135 W
動作温度範囲	0 ~ 45°C (32 ~ 113 °F)
保存温度範囲	-20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F)
保護等級 (EN 60529)	IP 40 (IP 54 前面パネル)
重量	2.6 kg



II-7 旋削仕様

ND 780 データ	
軸	最大 3 軸、A ~ Z、Z ₀ 、Z _S
エンコーダ入力	正弦波信号 11 μ A _{PP} 、1 V _{PP} 、最大入力周波数 100 kHz (インクリメンタル HEIDENHAIN エンコーダの場合) <ul style="list-style-type: none"> ■ 信号周期： 2 μm、4 μm、10 μm、20 μm、40 μm、100 μm、10240 μm、12 800 μm ■ ライン数： 9000/18000/36000
分割係数	最大 1024 倍
表示ステップ	リニア軸：1 mm ~ 0.1 μ m ロータリ軸：1 ~ 0.0001° (00°00'01")
表示	モノクロ表示 (位置値、ダイアログおよび入力表示、グラフィック機能、グラフィック位置決め補助) <ul style="list-style-type: none"> ■ ステータス表示： 工具番号、オペレーティングモード、REF、インチ /mm、スケーリング係数、送り速度、直径表示 \varnothing、ストップウォッチ、基準点
機能	<ul style="list-style-type: none"> ■ 絶対番地化原点の REF リファレンスマーク、または 1 つのリファレンスマーク ■ 残存距離モード、公称位置入力 (絶対またはインクリメンタル) ■ スケーリング係数 ■ HELP : オンスクリーン取扱説明書 ■ INFO: 計算機、テーパ計算機、ユーザーおよび操作パラメータ ■ 10 の基準点、16 の工具 ■ バックオフ時の工具位置の固定
バックラッシュ補正	ボールネジを使用したロータリエンコーダアプリケーション
エラー補正	線形および非線形。最大 200 測定ポイント
データインターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ■ シリアル： RS-232-C/V.24 300 ~ 115 200 ボー 測定値およびパラメータの出力用。 パラメータ、リモートキー、およびコマンドの入力用
付属品	<ul style="list-style-type: none"> ■ 傾斜ベース、傾斜ブラケットアセンブリ、ハンドル、取付けフレーム
主電源入力	AC 100 V ... 240 V (\pm 10 %)、50 Hz...60 Hz (\pm 3 Hz)、最大消費電力 135 W
動作温度範囲	0 ~ 45°C (32 ~ 113 °F)
保存温度範囲	-20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F)
保護等級 (EN 60529)	IP 40 (IP 54 前面パネル)
重量	2.6 kg

II-8 エラーメッセージ

次表は、ND 780 DRO から表示される全エラーメッセージのリストです。

各エラーメッセージについて、次表にて説明します。

DRO エラーメッセージ	説明
電源がオフでした。任意のキーを押して続行してください。	ND 780 の電源が再投入されました。
汚れ & 周波数エラー：C を押してエラー解除してください。	該当エンコーダにて汚れおよび周波数エラーが発生しました。ユーザーはエンコーダを監視し、必要であれば修正します。
汚れによるエラー：C を押してエラー解除してください。	該当エンコーダにて汚れによるエラーが発生しました。ユーザーはエンコーダを監視し、必要であれば修正します。
周波数エラー：C を押してエラー解除してください。	該当エンコーダにて周波数エラーが発生しました。ユーザーはエンコーダを監視し、必要であれば修正します。
ミスカウントエラー：C を押してエラー解除してください。	該当エンコーダにてミスカウントエラーが発生しました。ユーザーはエンコーダを監視し、必要であれば修正します。
ディスプレイオーバーフローエラー：表示範囲内で移動してください。	現在エンコーダはユーザーが指定した表示範囲から外れています。エンコーダを表示範囲内に動かすか、エンコーダ表示を修正します。
エラー：有効な穴数の範囲は 1 ～ 99 です。	現在のパターンに対して定義した穴数が範囲外です。ユーザーは穴数を調整しなければなりません。
エラー：半径は 0.0 より大きい必要があります。	円を定義するには、ユーザー定義の半径はゼロより大きい必要があります。
エラー：間隔は 0.0 より大きい必要があります。	パターンを定義するには、パターン内の穴の間隔はゼロより大きい必要があります。
エラー：開始点と終了点は同じにすることはできません。	線を定義するには、フィールドの開始点および終了点は異なる必要があります。
エラー：中心からの距離が半径と一致しません。	中心からの距離の値が無効なため、ユーザーによる修正を必要とします。
エラー：ARCCOS 機能は -1 から 1 までの値でのみ使用可能です。	アークコサインを求める値の範囲エラー。



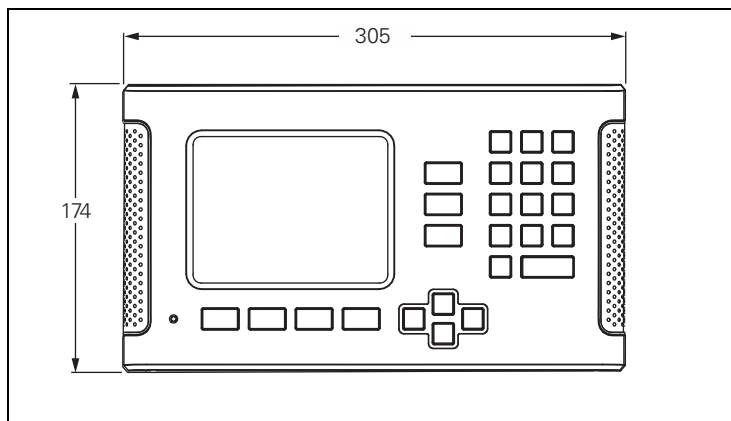
DRO エラーメッセージ	説明
エラー：ARCSIN 機能は -1 から 1 までの値でのみ使用可能です。	アークサインを求める値の範囲エラー。
エラー：TAN 機能は 90 度と -90 度では定義されません。	タンジェントを求める値の範囲エラー。
エラー：負数の平方根は定義されていません。	負数の平方根を得ることはできません。
エラー：ゼロによる除算エラー。	ゼロで割ることはできません。
設定パラメータの伝送ができませんでした。外部デバイスの準備ができていません。	シリアルポートに接続された外部デバイスが動作していません。物理的な接続を確認し、シリアル通信パラメータが正しいことを確認します。
エラー：1 つまたは複数の設定パラメータが無効なためロードできませんでした。	インポートされた設定ファイルが壊れています。ファイルを再度インポートします。エラーが続く場合は、異なる設定ファイルをインポートします。
エラー：パラメータが無効です。以前の値に設定されています。	インポート時に無効な設定パラメータが見つかったため、以前の値に戻されました。不適当な設定ファイルを確認し、再度インポートします。
エラー：スケーリング係数の有効範囲は -10 ~ -0.1 および 0.1 ~ 10 です。	現在のスケーリング係数値が範囲外です。スケーリング係数値を調節して有効な数字にします。
エラー：エラー補正係数の有効範囲は -99999 ~ +99999 です。	エラー補正範囲内で定義されたエラー補正計数に対して範囲外です。エラー補正計数の定義の際、ユーザーは適正な範囲を指定する必要があります。



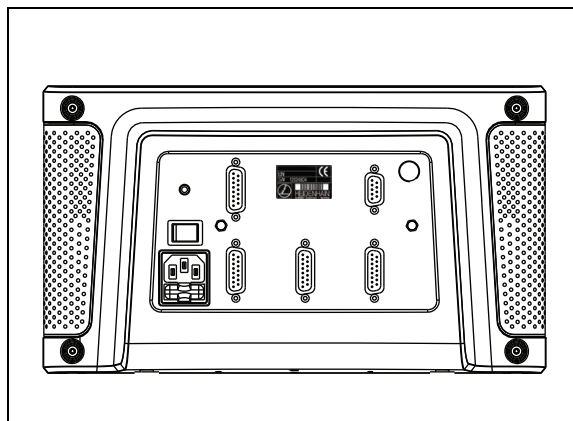
II - 9 寸法

DRO 寸法

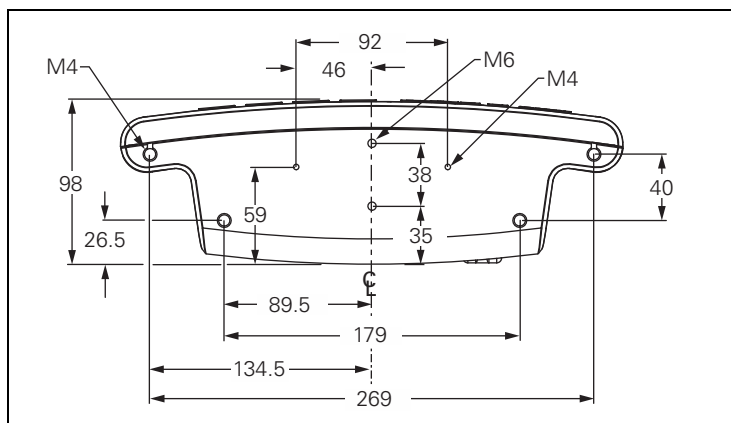
寸法 [mm] インチ



前面図 (寸法)



背面図



底面図 (寸法)

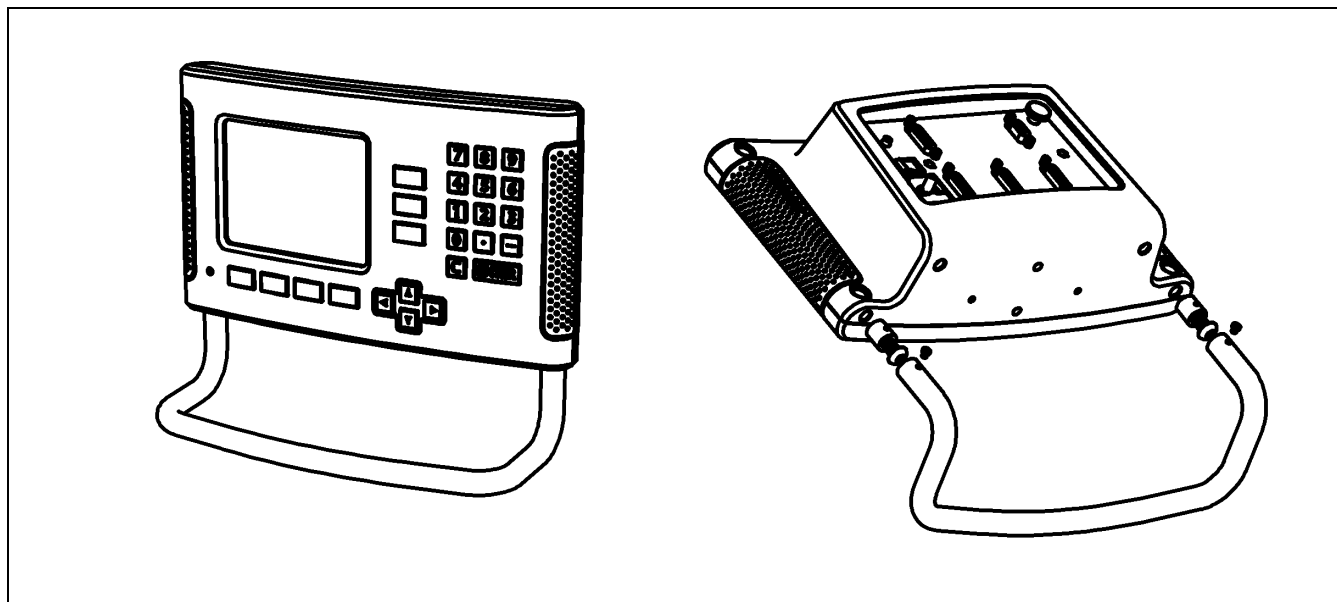
II - 10 付属品

付属品 ID 番号

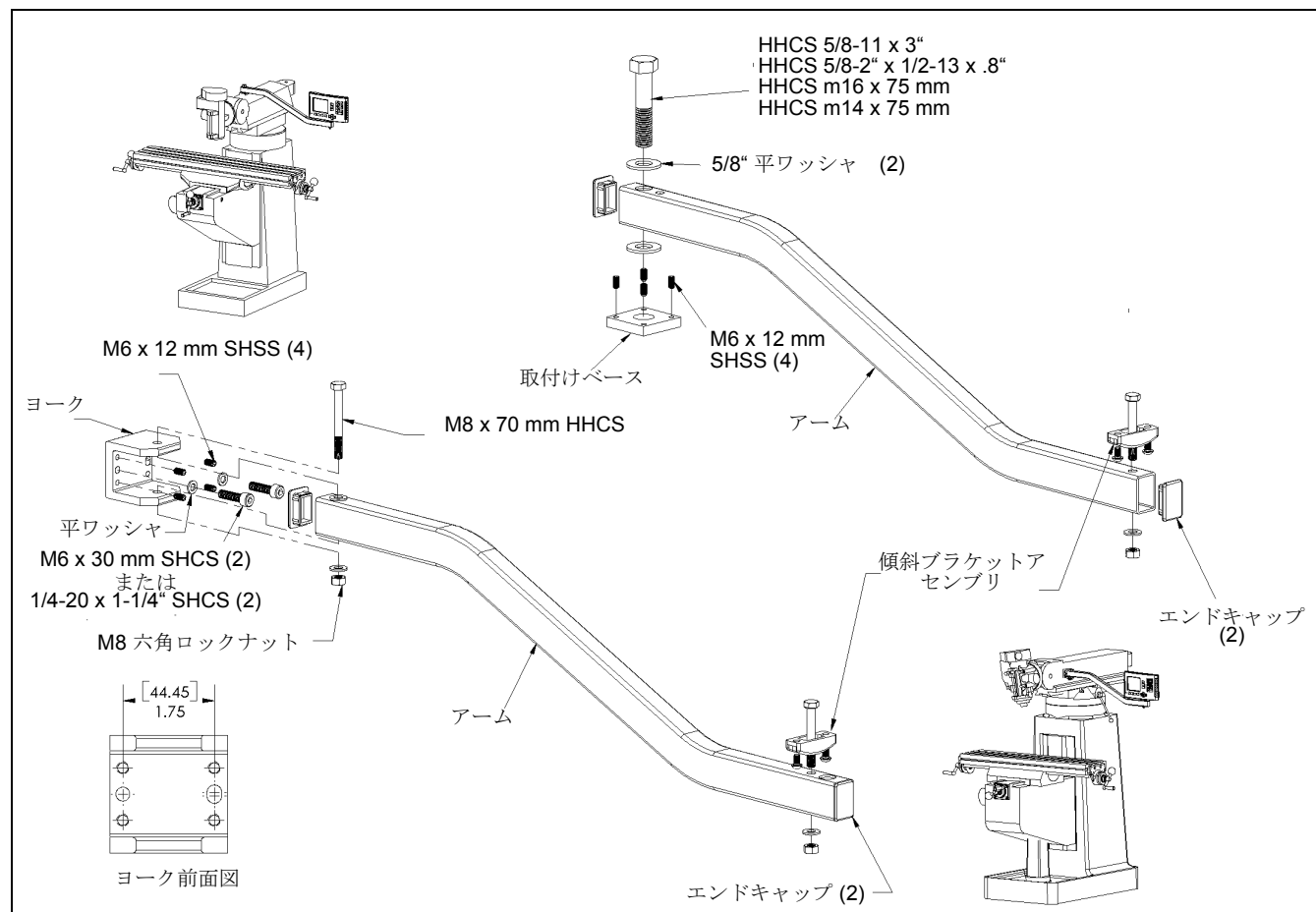
ID 番号	付属品
520010-01	付属、ND 780
382929-01	付属、汎用取付けアーム、ND 780
281619-01	付属、傾斜ベース ND 780
520011-01	付属、傾斜ブラケットアセンブリ ND 780
520012-01	付属、ハンドル ND 780
283273-01	付属、KT -130 エッジファインダ
532811-01	付属、取付けフレーム ND 780

ND 780 ハンドル

ID 520 012-01



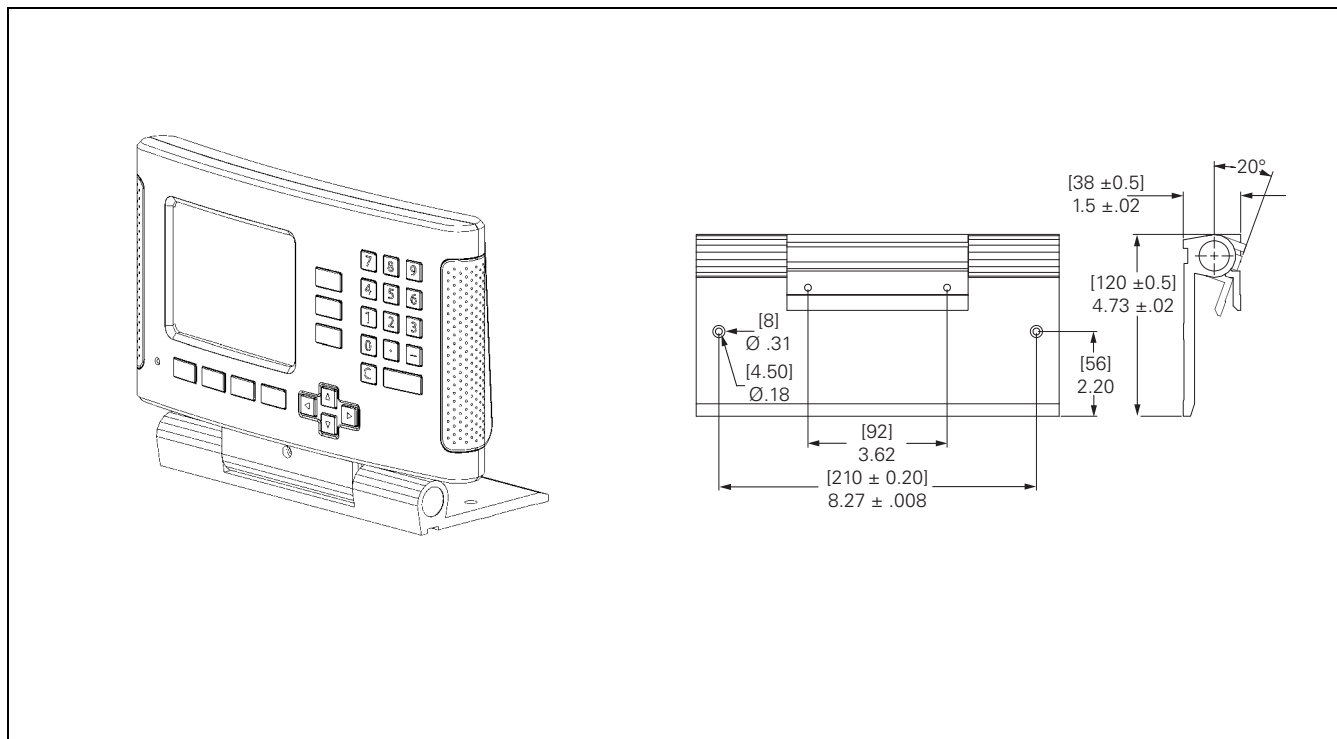
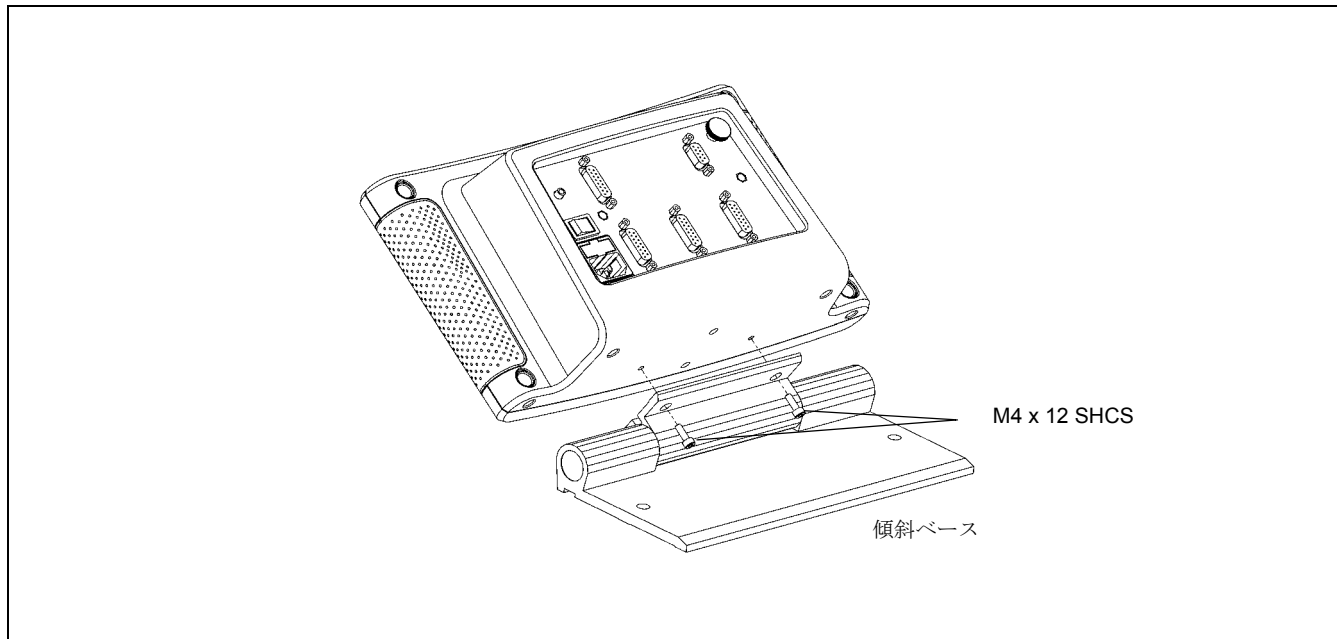
ND 780 取付け説明
汎用取付けアーム
ID 382 929-01



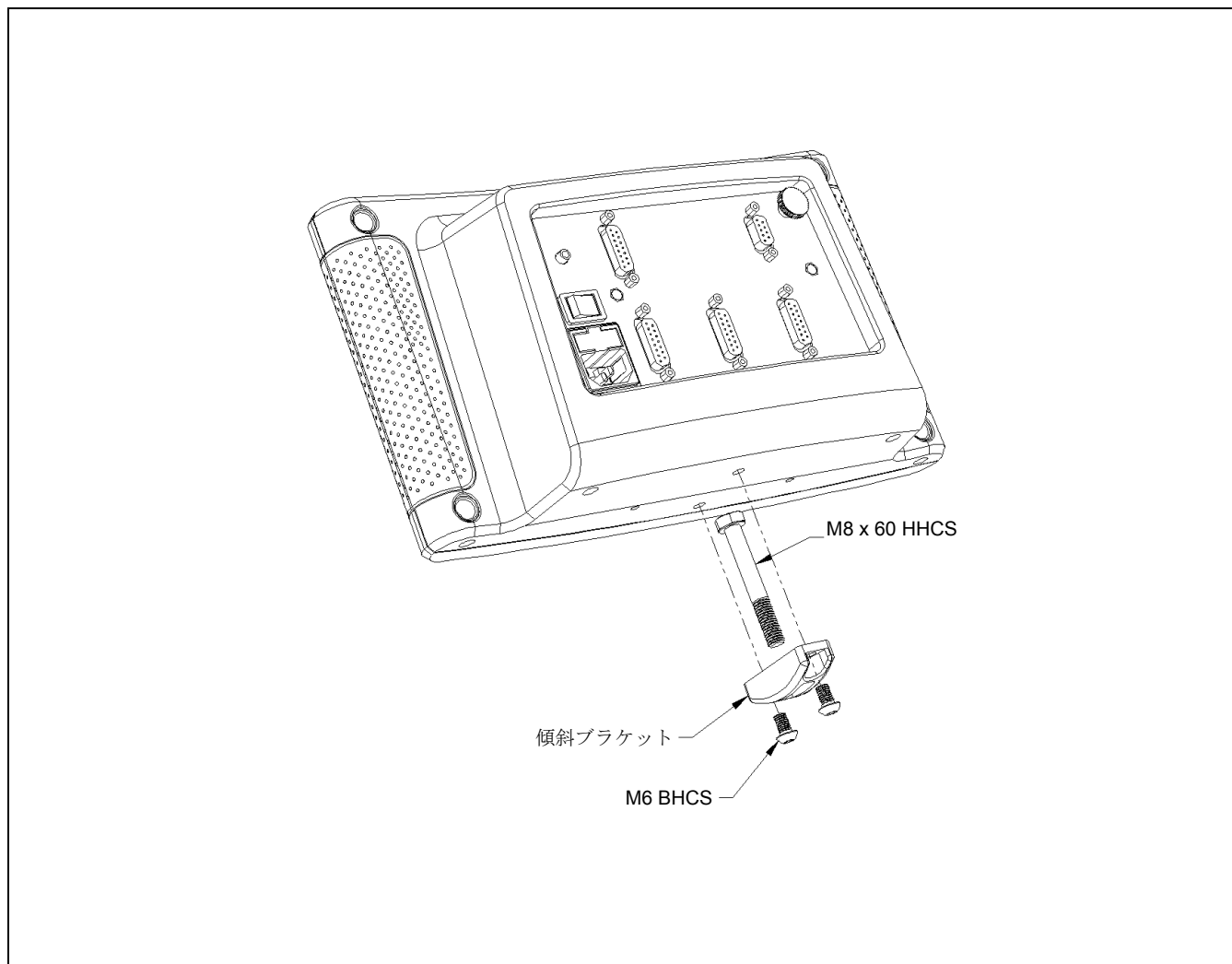
ND 780 取付け説明

傾斜ベース

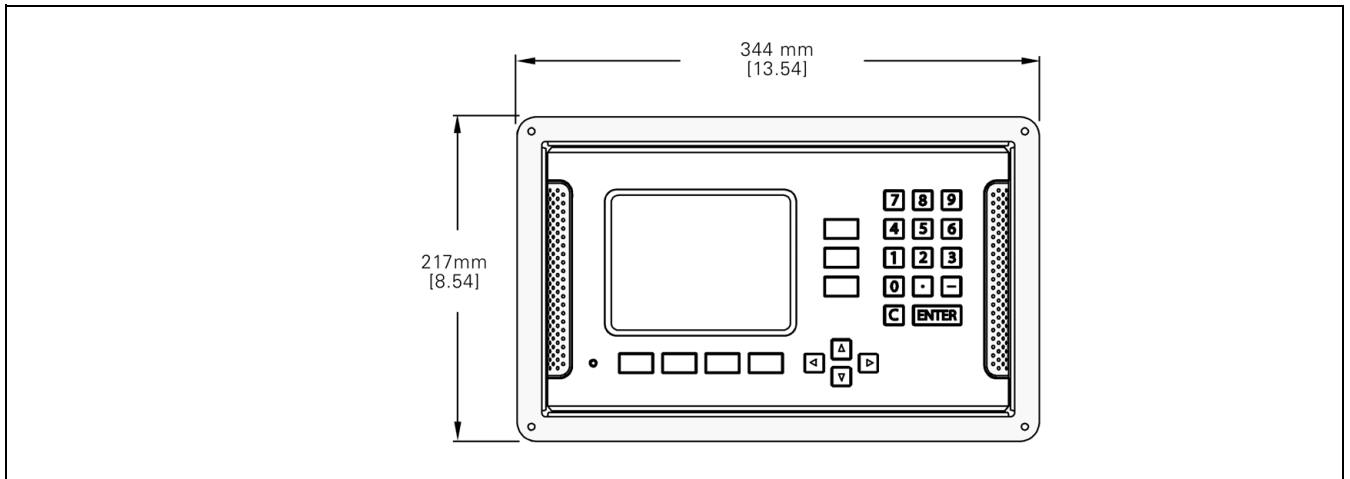
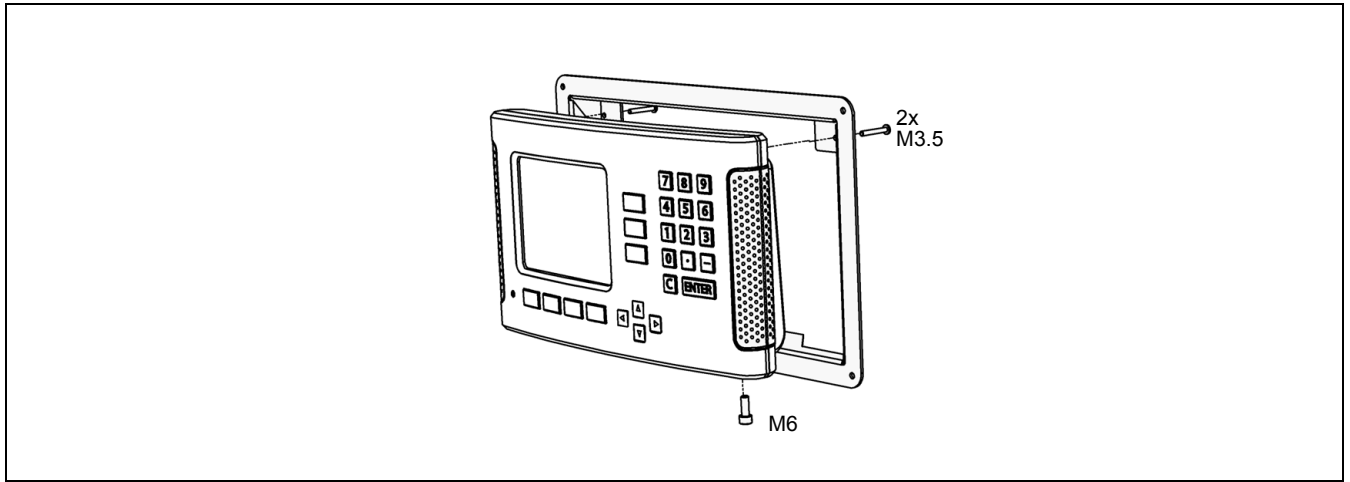
ID 281 619-01



ND 780 取付け説明
傾斜ブラケット
ID 520 011-01



ND 780 取付け説明
 取付けフレーム
 ID 532 811-01



SYMBOL

1/2 ソフトキー ... 58
2つのプローブされたエッジの中心線
(基準点) ... 50

A

ACTUAL VALUE/DISTANCE-TO-GO
ソフトキー ... 26

C

CALC ソフトキー ... 35
Circle Pattern ... 61
C (クリア) キー ... 21

D

Datum ソフトキー ... 44
DATUM ソフトキー (旋削) ... 76
DISABLE REF ソフトキー ... 25

E

ENABLE REF / DISABLE REF 機
能 ... 25
ENABLE REF ソフトキー ... 24
Enter キー ... 21

I

INCH/MM ソフトキー ... 27
Index ソフトキー ... 22

J

JOB SETUP メニュー ... 26

N

NO REF ソフトキー ... 24

P

PRESET ソフトキー (旋削) ... 79
PRESET ソフトキー (ミリング) ... 52

R

REF 記号 ... 20
RPM 計算機 (ミリング) ... 36

S

SET/ZERO ソフトキー ... 34
SETUP ソフトキー ... 26

T

TAPER CALCULATOR ... 37
TOOL ソフトキー ... 40
Tool ソフトキー ... 38
TOOL ソフトキー (旋削) ... 73

Z


Z カップリング ... 90

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de