

**DENSO**  
DENSO WAVE

RC8/RC8A  
ねじ締めロボット

---

**取扱説明書**



Copyright © 2021 DENSO WAVE INCORPORATED  
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、株式会社デンソーウェーブにあります。  
本書に掲載されている会社名や製品は、一般に各社の商標または登録商標です。  
仕様は予告なく変更することがあります。

# 目次

1.	はじめに	6
1.1.	使用環境	6
1.2.	構成品	6
2.	ねじ締めロボットアプリケーションについて	7
2.1.	ねじ締めロボットアプリケーション CD 構成	7
2.2.	付属アプリケーション	7
2.2.1.	ねじ締めロボット PCS ライブラリ	7
2.2.2.	ねじ締めロボット管理ツール	7
2.3.	付属アプリケーション以外で使用するアプリケーション	7
2.3.1.	WINCAPSⅢ	7
2.3.2.	制御ログアナライザ	7
3.	ねじ締めロボット立上げ	8
4.	ねじ締めロボット本体のセットアップ	9
4.1.	コントローラと機器との接続	9
4.2.	タカス製トルクセンサ	10
4.2.1.	トルクセンサアンプ通信ソフトバージョン	10
4.2.2.	接続	10
4.2.3.	通信設定	11
4.3.	接触式デジタルセンサ(オプション)	12
4.3.1.	接続	12
4.3.2.	通信設定	13
5.	コントローラのセットアップ	14
5.1.	ねじ締めロボット用プロジェクトデータの作成	14
5.1.1.	WINCAPSⅢプロジェクト作成	14
5.1.2.	ねじ締めロボット用ライブラリのインポート	14
5.1.3.	ねじ締めロボット用ライブラリ構成	15
5.2.	ねじ締めロボット環境設定	16
5.2.1.	ライブラリプログラム環境設定	16
5.2.2.	トルクセンサ設定	18
5.2.3.	接触式デジタルセンサ(オプション)設定	19
5.3.	ねじ締めロボット用ライブラリの送信	20
5.4.	ライセンスの登録	21
5.5.	ねじ締め軸セットアップ	22
5.5.1.	ねじ締めデータ領域の作成	22
5.5.2.	ねじ締め軸設定	23
6.	ねじ締めライブラリ	25
6.1.	Screw	25
6.2.	GetScrewLog	26
6.3.	ScrewDepart	27
6.4.	ScrewRelease	28
7.	ねじ締めサンプルプログラム	29
7.1.	ねじ締めサンプルプログラム 割付表	29
7.2.	サンプルプログラムのフローチャートとソースコード	32
7.2.1.	メインプログラム	32
7.2.2.	ホームポジション戻し動作	35
7.2.3.	トルクチェック動作	37
7.2.4.	高さセンサマスターチェック	39
7.2.5.	ねじ排出動作	42
7.2.6.	ねじ吸着入り	43

7.2.7.	ねじ吸着切り.....	43
7.2.8.	ねじ取出し動作.....	44
7.2.9.	ねじ締め動作(メインプログラム用).....	46
7.2.10.	ねじ締め動作(トルクチェック用).....	47
8.	ねじ締めパラメータ設定.....	48
8.1.	ティーチングペンダント操作盤での設定.....	48
8.1.1.	操作盤の表示.....	48
8.1.2.	メインパネル.....	48
8.1.3.	ねじ締め結果表示画面.....	48
8.1.4.	ねじ締めロボット メニュー画面.....	49
8.1.5.	ねじ締めパターン設定画面.....	50
8.1.6.	ねじ締めパターン設定ウィザード画面.....	52
8.1.7.	データ編集画面.....	55
9.	ねじ締めパラメータと基本ステップ解説.....	56
9.1.	4期増し締めパターン設定解説.....	57
9.2.	ねじ締め完了後トルク解放制御解説.....	58
9.3.	ねじ締め設定.....	59
9.3.1.	ねじ締めパターン.....	59
9.3.2.	ねじピッチ.....	59
9.3.3.	4期増し締めパターン.....	59
9.4.	ねじ締め検査有無設定.....	60
9.4.1.	ねじ浮き検査.....	60
9.4.2.	最終締め付けトルク検査.....	60
9.4.3.	第1期 喰い始め検査(標準ねじのみ).....	60
9.4.4.	第2期 喰い付き検査.....	60
9.4.5.	第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑りトルク値検査.....	61
9.4.6.	第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑り角度検査.....	61
9.4.7.	第3期着座～4期保持まで回転角度検査.....	61
9.4.8.	総回転量検査.....	61
9.5.	ねじ締め 判定規格設定.....	62
9.5.1.	ねじ浮き高さ判定規格(+側).....	62
9.5.2.	ねじ浮き高さ判定規格(-側).....	62
9.5.3.	最終締め付けトルク検査判定規格(+側).....	62
9.5.4.	最終締め付けトルク検査判定規格(-側).....	62
9.5.5.	第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑りトルク値判定規格.....	63
9.5.6.	第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑り角度判定規格.....	63
9.5.7.	第3期 着座後～4期保持までの角度規格.....	63
9.5.8.	総回転量検査規格(+側).....	63
9.5.9.	総回転量検査規格(-側).....	63
9.6.	ねじ締め 第1期設定.....	64
9.6.1.	1期 ねじ締め軸回転量.....	64
9.6.2.	1期 ねじ締め軸トルク制限値.....	64
9.6.3.	1期 喰い始め監視.....	64
9.6.4.	1期 ねじ締め軸回転速度.....	64
9.6.5.	1期 ねじ送り軸電流制限値.....	64
9.7.	ねじ締め 第2期設定.....	65
9.7.1.	2期 ねじ締め軸回転量.....	65
9.7.2.	2期 ねじ締め軸回転量制御.....	65
9.7.3.	2期 ねじ締め軸回転量判定距離.....	65
9.7.4.	2期 ねじ締め軸トルク制限値.....	66
9.7.5.	2期 喰い付きNG判定角度.....	66
9.7.6.	2期 ねじ締め軸回転速度.....	66

9.7.7.	2期	ねじ送り軸電流制限値	67
9.8.	ねじ締め	第3期設定	68
9.8.1.	3期	ねじ締め軸回転量	68
9.8.2.	3期	ねじ締め軸トルク制限値	68
9.8.3.	3期	着座判定有無設定	68
9.8.4.	3期	着座判定トルク値	68
9.8.5.	3期	ねじ締め軸回転速度	69
9.8.6.	3期	ねじ送り軸電流制限値	69
9.9.	ねじ締め	第4期設定	70
9.9.1.	4期	ねじ締め軸回転量	70
9.9.2.	4期	ねじ締め軸トルク制限値	70
9.9.3.	4期	最終締上げ判定トルク値	71
9.9.4.	4期	ねじ締め軸回転速度	71
9.9.5.	4期	ねじ送り軸電流制限値	71
9.9.6.	第4期	最終締上げ後の保持時間	71
9.9.7.		ねじ締め後トルク解放制御	71
9.9.8.		ねじ締め後回避移動位置または距離	72
9.9.9.		ねじ締め後回避速度	72
10.	ねじ締め	ログ	73
10.1.	ティーチング	ペンダント操作盤でのログ表示	73
10.1.1.	ティーチング	ペンダント操作盤にて表示されるログデータ	73
11.	ねじ締め	ロボットツール	75
11.1.		使用方法	75
11.2.		コントローラとの接続	77
11.3.	ねじ締め	ロボット 設定ツールでのねじ締めパターン設定	78
11.3.1.	ねじ締め	番号別パラメータ設定	78
11.3.2.		デフォルト値設定	79
11.3.3.		ユーザ設定ねじ締めパラメータ	80
11.3.4.		パラメーター一覧	81
11.4.	ねじ締め	ロボット 設定ツールでのねじ締めログ表示	83
11.4.1.		全ログデータ取得	83
11.4.2.		最新ログデータ取得(100件)	83
11.4.3.		設定ツールで取得できるログデータ	84
12.	ティーチング		85
13.	ティーチ	チェックモードでの動作確認	85
14.	ねじ締め	波形	86
14.1.	ねじ締め	電流波形のみを取得する	87
14.2.	ねじ締め	波形と、ねじ締めログデータを取得する	91
14.3.	ねじ締め	波形の取得開始	95
14.4.	ねじ締め	波形の取得終了	95
14.5.	ねじ締め	波形の表示	95
14.6.	ねじ締め	トルク波形の取得	96
14.6.1.	ねじ締め	トルク波形の取得方法	96
14.6.2.	ねじ締め	トルク波形の取得と表示	96
14.7.	ねじ締め	波形のグラフ表示レンジ	97
14.8.	ねじ締め	結果コード表	98

## 1. はじめに

本書は RC8 / RC8A デンソーロボット用ねじ締めロボットの取扱説明書です。本書ではデンソーロボット操作、及び WINCAPSⅢ 操作の記述はしていません。デンソーロボットの操作等に関してはデンソーロボットの操作ガイド等の取扱説明書を参照してください。

ねじ締めロボットは、デンソーロボット付加軸を使用したねじ締めアプリケーションです。ご使用にあたっては、本書をよく読み理解のうえ、安全なご使用をお願いします。

### 1.1. 使用環境

使用環境は以下の通りです。

ロボット	デンソーロボット RC8/ RC8A 付加軸仕様コントローラ
ねじ締め軸	標準付加軸モータ 100W ,200W, 400W
コントローラ	ねじ締めライブラリ Ver3.0 RC8/ RC8A コントローラ Ver1.7.6 以上 RS-232C 増設ボード ※RS-232C ポートを 2ch 以上使用する場合 ティーチングペンダント
PC	当社 WINCAPSⅢがインストールされている PC WINCAPSⅢ Ver3.47 以上

上記環境以外でのご使用は、営業担当窓口まで御相談下さい。

### 1.2. 構成品

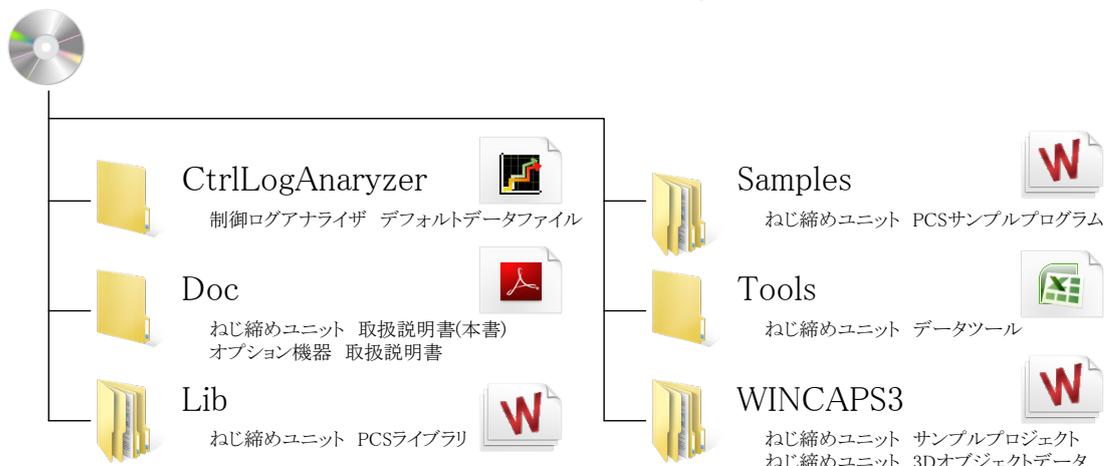
No	品名	数量
1	ねじ締めロボット 一式	1
2	トルクセンサ 一式	1
3	接触式デジタルセンサ 一式 ※1	1
4	ねじ締めロボットアプリケーション CD	1
5	RC8 ねじ締めロボットライブラリ ライセンス証	1
6	制御ログアナライザ ライセンス証 ※1	1

※1 オプションです。又、メーカー及び型式は、予告無く変更する場合があります。

## 2. ねじ締めロボットアプリケーションについて

### 2.1. ねじ締めロボットアプリケーション CD 構成

ねじ締めロボットアプリケーションに付属の CD は以下構成となっております。



- CtrlLogAnalyzer 制御ログアナライザのサンプル設定ファイルが入っています。  
※制御ログアナライザ Ver1.2.7 以上が必要です。
- Doc ねじ締めロボット、及びオプション機器の取扱説明書が入っています。
- Lib ねじ締めロボットの PCS ライブラリが入っています。
- Samples ねじ締めロボットの PCS サンプルプログラムが入っています。
- Tools ねじ締めロボット データツールが入っています。
- WINCAPS3 WINCAPSIII用ねじ締めロボット サンプルプロジェクト、及び標準ねじ締めロボット 3D オブジェクトデータが入っています。

### 2.2. 付属アプリケーション

#### 2.2.1. ねじ締めロボット PCS ライブラリ

RC8/ RC8A デンソーロボットにてねじ締め動作を行う PCS ライブラリです。  
ユーザ様作成プログラムに組み込んで使用します。  
ロボットコントローラ毎にライセンスが必要となります。

#### 2.2.2. ねじ締めロボット管理ツール

ねじ締めロボットの管理を行う専用アプリケーションです。  
Microsoft Excel 2000 以上、かつ 32bit 版が必要です。

### 2.3. 付属アプリケーション以外で使用するアプリケーション

#### 2.3.1. WINCAPSIII

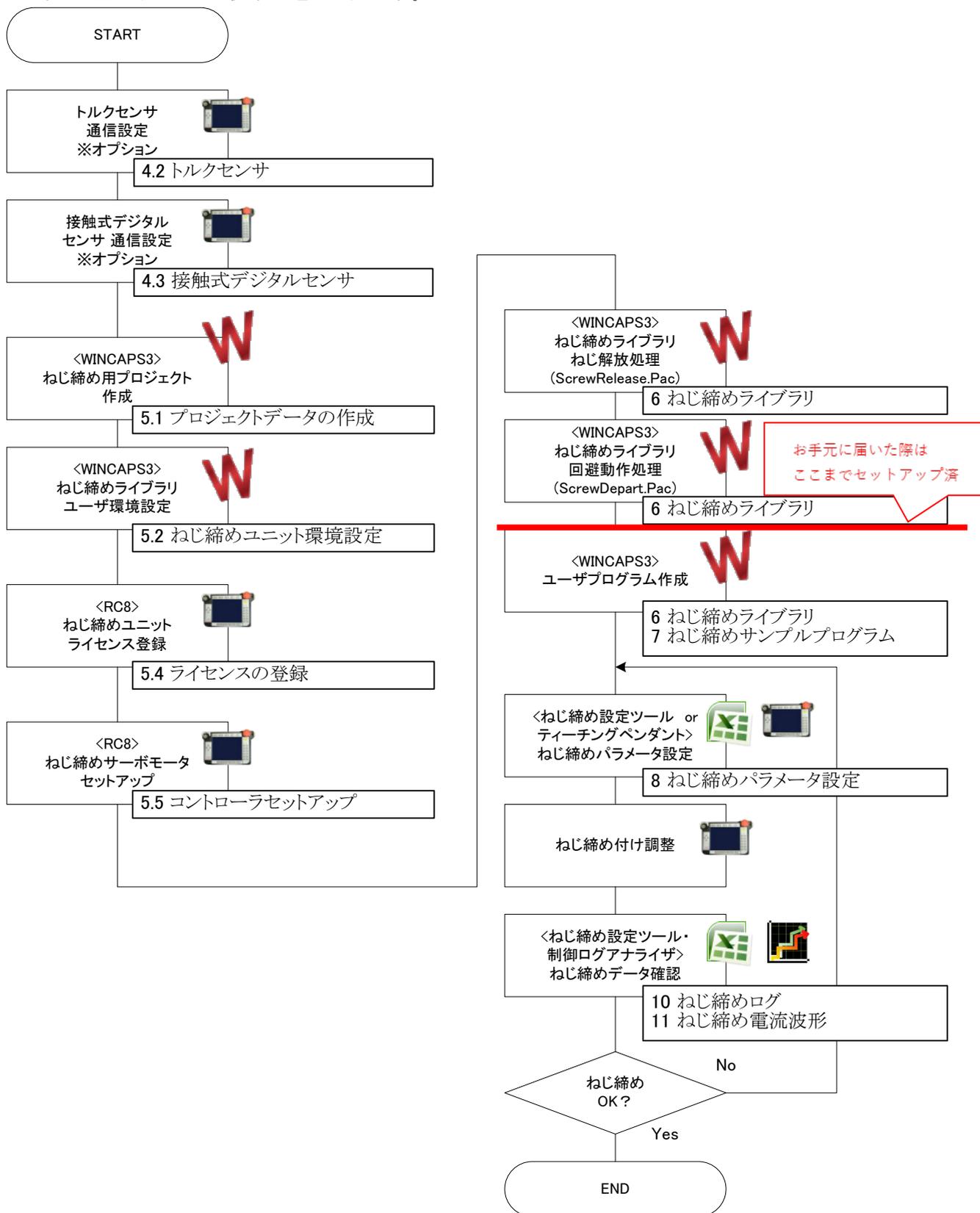
デンソーロボットコントローラのプログラム作成等を行うアプリケーションです。  
RC8 ねじ締めライブラリのインポート、ユーザプログラム作成等で使用します。

#### 2.3.2. 制御ログアナライザ

デンソーロボットの制御ログを自動収集するアプリケーションです。  
ねじ締め軸の電流波形、トルク波形を取得して、ねじ締め状態を確認します。  
※RC8/ RC8A コントローラのデータ取得には、制御ログアナライザ Ver1.1.1 以上が必要です

### 3. ねじ締めロボット立上げ

ねじ締めロボットの立上げフローは以下の通りになります。

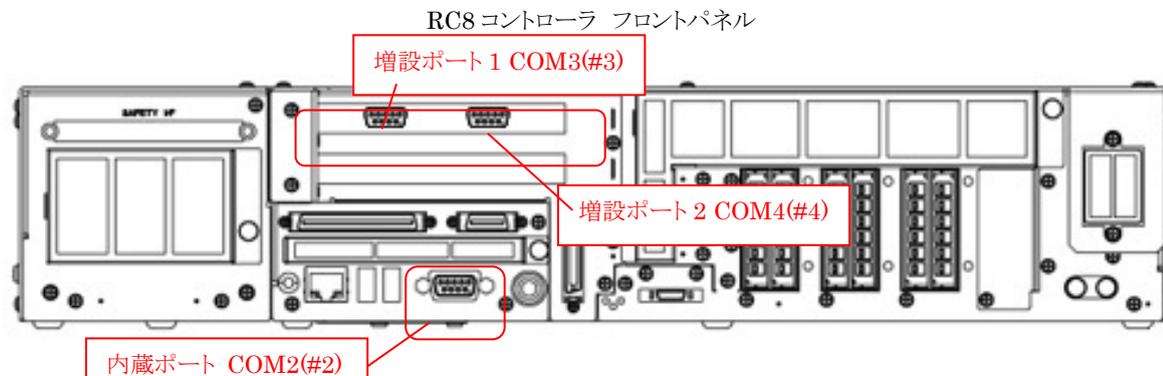


## 4. ねじ締めロボット本体のセットアップ

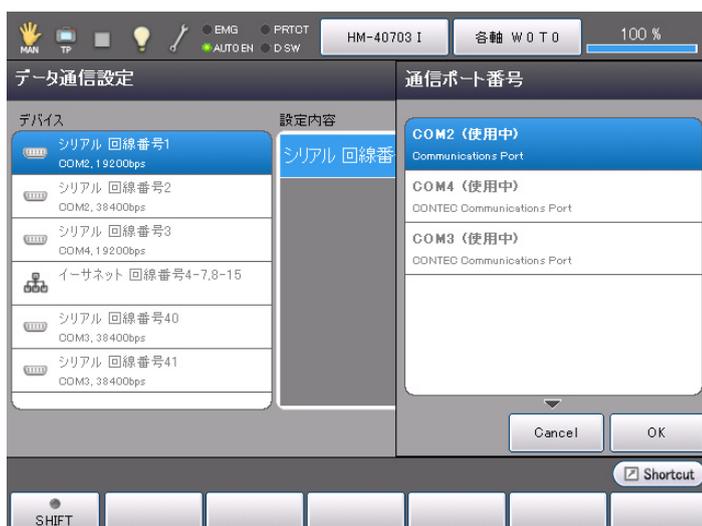
ねじ締めロボット本体のセットアップ方法は以下手順にて行って下さい。

### 4.1. コントローラと機器との接続

ロボットコントローラと機器との接続は、RS-232C を使用します。



- ※ ねじ締めロボット本体に指定するポート番号は、COM 番号を指定します。
- ※ お客様の環境によっては、増設 COM ボードのポート番号が上記の様にならない場合があります。



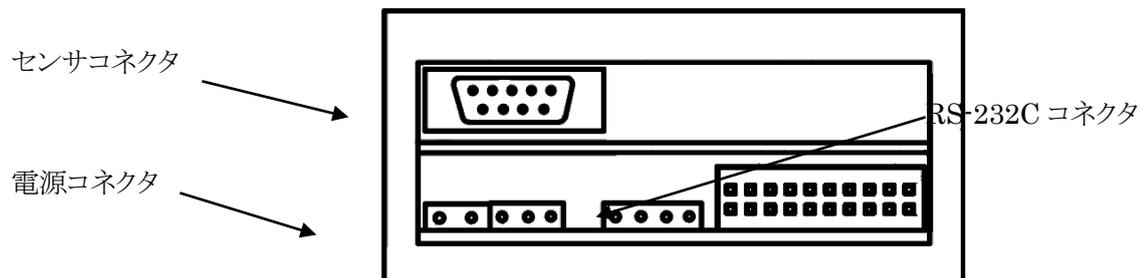
COM 番号の確認は、[F6:設定]－  
[F5:通信と起動権]－[F3:データ通信]－  
[F6:通信ポート設定]  
で行う事が出来ます。

## 4.2. タカス製トルクセンサ

ロボットコントローラは、トルクセンサアンプとシリアル通信を行います。

トルクセンサの使用方法詳細は、機器取扱説明書を参照して下さい。

尚、検出トルク値の調整が必要な場合は、弊社営業担当窓口まで御相談下さい。



トルクセンサアンプ背面図

### 4.2.1.トルクセンサアンプ通信ソフトバージョン

トルクセンサアンプの電源を ON にした後、一定時間バージョンが表示されます。

通信ソフトバージョン Ver5(1317)の場合、d1317 が表示される

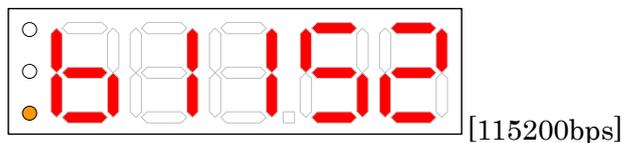
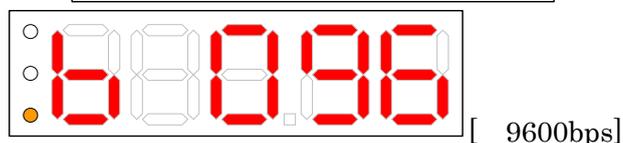
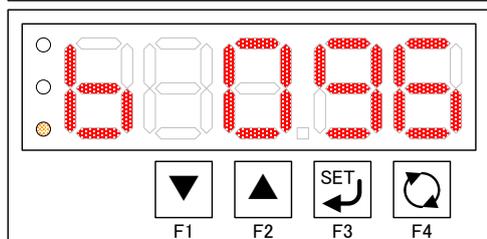
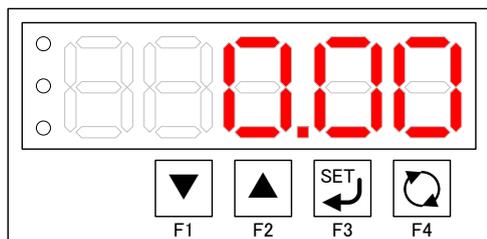
### 4.2.2. 接続

ロボットコントローラとの接続は、付属の RS-232C ケーブルを使用して下さい。

ケーブルを延長する場合は、市販の RS-232C 延長ケーブル(ストレート・D-Sub9pin オス-D-Sub9Pin メス)を使用して下さい。

### 4.2.3. 通信設定

トルクセンサアンプ通信設定



- [F4]キーを数回押し、通信設定モードに切替えます。
- ※[リアルタイム表示モード]→[+ピーク表示モード]→  
[-ピーク表示モード]→[通信設定モード]→  
[オーバーロード上限設定モード]→[オーバーロード下限設定モード]  
の順で切り替わります

- 通信設定モードの状態ですら[F3]キーを押し、編集モードにします。
- ※橙 LED、及び表示部が点滅します

- [F4]キーを押し、通信速度の設定を変更し、[F3]キーにて確定します。
- 確定後は、[リアルタイム表示モード]に切り替わります
- ※推奨設定は[115200bps]です。

### 4.3. 接触式デジタルセンサ(オプション)

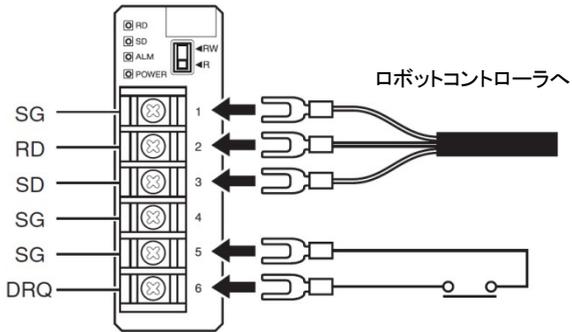
ロボットコントローラは、接触式デジタルセンサ用 RS-232C 通信ユニットとシリアル通信を行います。

接触式デジタルセンサ、及び RS-232C 通信ユニットの使用法詳細は、機器取扱説明書を参照して下さい。

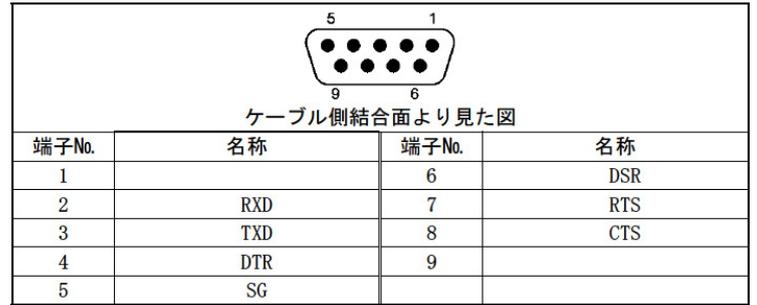
#### 4.3.1. 接続

ロボットコントローラとの接続は、下記結線図のケーブルにて接続して下さい。

接触式デジタルセンサ通信ユニット配線図

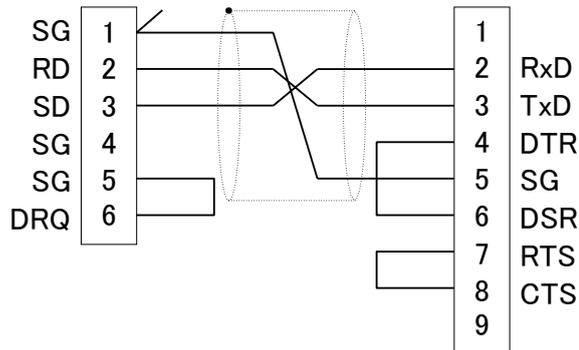


RC8/RC8A ロボットコントローラ(CN1)コネクタピン配列



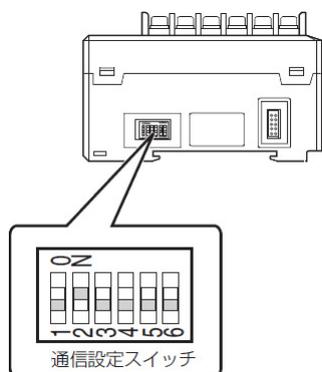
※RS-232C 増設ボードも同様

結線図



### 4.3.2. 通信設定

接触式デジタルセンサ通信ユニット — 通信設定スイッチ設定 ※メーカーマニュアルより抜粋



   推奨設定

設定項目	スイッチNo.	組み合わせ																				
通信速度	1	<table border="1"> <tr> <td>2400bit/s</td> <td>4800bit/s</td> <td>9600bit/s*</td> <td>19200bit/s</td> <td>38400bit/s</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 2 3</td> </tr> </table>	2400bit/s	4800bit/s	9600bit/s*	19200bit/s	38400bit/s	ON	ON	ON	ON	ON						1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
	2400bit/s	4800bit/s	9600bit/s*	19200bit/s	38400bit/s																	
	ON	ON	ON	ON	ON																	
1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3																		
2	<p>※工場出荷時の設定です。</p>																					
3	<p>▶重要 スイッチNo.1、2、3は、上記の組み合わせ以外で使用しないでください。</p>																					
データビット長	4	<table border="1"> <tr> <td>8ビット*</td> <td>7ビット</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>※工場出荷時の設定です。</p>	8ビット*	7ビット	ON	ON			4	4												
8ビット*	7ビット																					
ON	ON																					
4	4																					
パリティチェック	5	<table border="1"> <tr> <td>なし*</td> <td>偶数</td> <td>奇数</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 6</td> <td>5 6</td> <td>5 6</td> <td>5 6</td> </tr> </table>	なし*	偶数	奇数	なし	ON	ON	ON	ON					5 6	5 6	5 6	5 6				
	なし*	偶数	奇数	なし																		
ON	ON	ON	ON																			
5 6	5 6	5 6	5 6																			
6	<p>※工場出荷時の設定です。</p>																					

## 5. コントローラのセットアップ

RC8/ RC8A コントローラをねじ締めロボット用に設定する為に、同梱 CD 内のねじ締めライブラリを使用します。

### 5.1. ねじ締めロボット用プロジェクトデータの作成

以下作成手順に従い、WINCAPSⅢプロジェクトを作成して下さい。

#### 5.1.1. WINCAPSⅢプロジェクト作成

WINCAPSⅢを起動し、ご使用になる RC8/ RC8A コントローラのプロジェクトを新規作成します。

##### ロボットタイプを指定して新規作成する場合

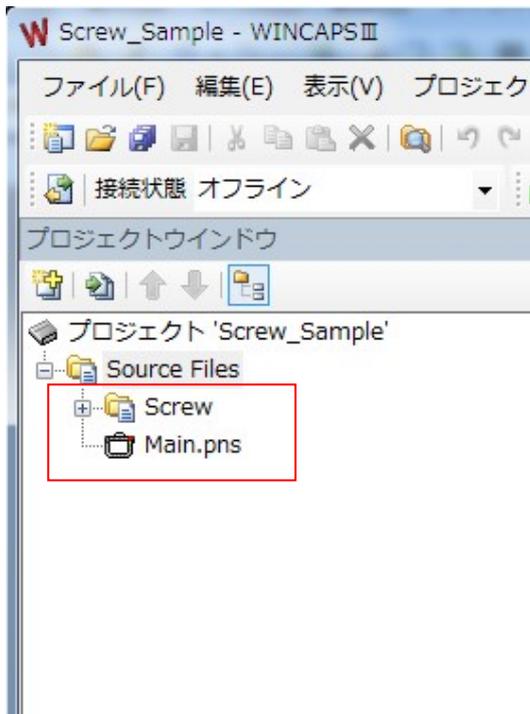
プロジェクト新規作成ウィザードに従い作成します。

##### コントローラから情報を取得して新規作成する場合

プロジェクト新規作成ウィザードに従い作成します。

#### 5.1.2. ねじ締めロボット用ライブラリのインポート

WINCAPSⅢプロジェクトに、ねじ締めロボット用ライブラリをインポートします。



(1)プロジェクトウィンドウを表示させます。

※プロジェクトウィンドウが表示されていない場合、

[表示(V)]-[プロジェクトウィンドウ]

又は、

[ウィンドウ(W)]-[ウィンドウレイアウトのリセット]

にて表示して下さい。

(2)インポートする場所を選択(通常は[SourceFile]を選択)し、

[プロジェクト(P)]-[フォルダ(F)]-[インポート(I...)]を選択

(3)同梱 CD 内[Lib]-[Screw]を選択

(4) [SourceFile]を選択し、

[プロジェクト(P)]-[プログラムのインポート(I...)]を選択

(5)同梱 CD 内[Lib]-[Main.pns]を選択

### 5.1.3. ねじ締めロボット用ライブラリ構成

- (1)Screw.pcs ※内容変更禁止  
ねじ締めを行うライブラリ
- (2)ScrewStep1～4.pcs ※内容変更禁止
- (3)ScrewData.pcs ※内容変更禁止  
ねじ締め時にトルクセンサとの通信を行います
- (4)ScrewRelease.pcs  
ねじ締めライブラリ内にて、ねじを解放する処理を記述します
- (5)ScrewDepart.pcs  
ねじ締め動作終了後の上昇動作を記述します
- (6) GetScrewLog.pcs ※内容変更禁止  
ねじ締めログデータを抽出します
- (7)ScrewVariable.pcs ※内容変更禁止  
ねじ締めライブラリにて使用するデータ領域が宣言されています
- (8)DefaultPramSetting.pcs ※内容変更禁止
- (9)Screw\_cnf.h ※内容変更禁止  
ねじ締めライブラリで使用するマクロ定義ファイル
- (10)Screw\_LimitDef.h ※内容変更禁止
- (11)User\_cnf.h  
ねじ締めライブラリで使用するユーザ定義ファイル
  
- (12)Option フォルダ ※フォルダ内容変更禁止(**Option\_Cnf.h**を除く)  
オプション機器との通信を行うライブラリや操作盤が格納されています。
- (13)Panel フォルダ ※フォルダ内容変更禁止  
ねじ締め用操作盤ファイルが格納されています。
- (14)Language フォルダ ※フォルダ内容変更禁止  
言語設定ファイルが格納されています。

## 5.2. ねじ締めロボット環境設定

### 5.2.1. ライブラリプログラム環境設定

ねじ締めロボットをお客様の環境に合わせて設定を行います。

[ねじ締めライブラリ]フォルダ内にある、User\_cnf.hを開きます。

```

User_Cnf.h
01 !TITLE "ねじ締めユニット ユーザ定義"
02 !AUTHOR "(株)デンソーウェーブ FAエンジニアリング"
03 -----
04 'ねじ締めユニット
05 'バージョン:Ver3.1.11
06 -----
07 '---- トルクセンサ設定 ----
08 #Define TrqChkFlg      1      'トルクセンサ有無フラグ(0:無し 1:有り)
09 #Define TrqSensorType  0      'トルクセンサタイプ(0:タカス製 1:ユニパルス製)
10 #Define TrqChkPattern  0      'トルクセンサチェックパターン(0:規格値設定 1:規格幅設定)
11 #Define TrqChkMode     1      'トルクセンサモード(0:制御有り,モニタ無し 1:制御有り,モニタ有り 2:制御無し)
12 #Define TrqRotMode     0      'トルクセンサ回転方向(0:CW 1:CCW)
13 #Define TrqSensorRatio 0      'トルクセンサ比率設定(0:出力軸[ギヤ比換算無し] 1:モータ軸[ギヤ比換算有り])
14 #Define Step3_ResetFlg 0      '3期開始時トルクリセット設定(0:タッピングのみ 1:全てリセット 2:リセットしない)

```

トルクセンサの設定を行います。

- |                |   |  |
|----------------|---|--|
| TrqChkFlg      | : | トルクセンサが有る場合は 1、無い場合は 0 を設定します。   |
| TrqSensorType  | : | トルクセンサ種類 0:タカス製を設定します。   |
| TrqChkPattern  | : | 最終締め付けトルクの判定方法を設定します。<br>0: 規格の <b>上限値</b> 、 <b>下限値</b> をねじ締めパラメータで設定します。<br>1: 規格の <b>上限幅</b> 、 <b>下限幅</b> をねじ締めパラメータで設定します。<br>規格基準値は、Screw ライブラリを呼び出す際の引数に設定します。                |
| TrqChkMode     | : | 0: トルクセンサから直接データを取得して制御します<br>1: トルクセンサからのデータを ScrewData.pcs が取得し、<br>ログへの保存と同時に制御します。<br>※トルクセンサデータを取得する場合はこの設定にする必要があります<br>2: ねじ締め制御にトルクセンサを使用せず、最終締め付けトルクのみ<br>センサ値を使用するモードです。 |
| TrqRotMode     | : | トルクセンサの回転方向を設定します<br>※ねじ締め軸正回転でセンサ値が<br>+の場合は 0: CW、-の場合は 1: CCW を設定します。   |
| TrqSensorMode  | : | トルクセンサ値にねじ締め軸ギヤ比換算を行うかを設定します。<br>0: 出力軸(ギヤ比換算無し)<br>1: モータ軸(ギヤ比換算有り)   |
| Step3_ResetFlg | : | 3 期開始時にトルクセンサピーク値をリセットするかを設定します。<br>※タカス製トルクセンサ使用時で、トルクセンサモードが 0 の場合は、<br>トルクセンサアンプバージョン Ver4431 以上が必要です。<br>0: タッピングのみ(デフォルト)<br>1: 全てリセット<br>2: リセットしない                          |

```

User_Cnf.h
11
12 '---- 接触式デジタルセンサ設定 ----'
13 #Define GaugeFlg          1          '接触式デジタルセンサ有無フラグ(0:無し 1:有り)'
14

```

接触式デジタルセンサ(オプション)の設定を行います。

GaugeFlg : 接触式デジタルセンサが有る場合は 1、無い場合は 0 を設定します。

```

User_Cnf.h
19
20 '---- 制御・サーボログ設定 ----'
21 #Define CtrlLogEnable     1          '制御ログ取得設定(0:無効 1:有効)'
22 #Define SarvoLogEnable    0          'サーボログ取得設定(0:無効 1:有効)'
23 #Define PosClrDisable     0          'ねじ締め軸位置リセット設定(0:ねじ締め開始時にリセット 1:リセットしない)'
24

```

制御・サーボログ設定を行います。

CtrlLogEnable : ねじ締め時の制御ログ取得を設定します。(0:無効 1:有効)  
通常は 1:有効に設定して下さい。

SarvoLogEnable : ねじ締め時にサーボログ取得を設定します。(0:無効 1:有効)  
通常は 0:無効に設定して下さい。

PosClrDisable : ねじ締め開始時のねじ締め軸位置リセットを無効にするか設定します。  
(0:ねじ締め開始時にリセット 1:リセットしない)  
通常は 0:ねじ締め開始時にリセットに設定して下さい。

```

User_Cnf.h
28
29 '---- ねじ締め操作盤設定 ----'
30 #Define RootPanel         "P000_Result" '上位パネルパス <パス¥ページ名>'
31 #Define LanguageType     0          '0:Japanese 1:English'
32

```

ねじ締めロボット操作盤の設定を行います。

ねじ締めロボット操作盤より、上位フォルダにあるユーザ様作成の操作盤に切替えが必要な場合、  
RootPanel の設定を変更して下さい。

ねじ締めロボット操作盤メニューの[F6]キーにて、  
指定したページに切り替える事が出来るようになります。

RootPanel : <パス¥ページ名>  
ex. 上位にある SysMain ページに切り替える場合 “..¥SysMain”

ねじ締めロボット操作盤の使用言語を設定します。

LanguageType : 0:日本語 1:英語

## 5.2.2. トルクセンサ設定

お客様の環境に合わせて設定を行います。

[ねじ締めライブラリ]—[Option]フォルダ内にある、Option\_Cnf.h を開きます。

```

Option_Cnf.h
01 !TITLE "ねじ締めユニット オプション機器設定"
02 !AUTHOR "(株)デンソーウェーブ FAエンジニアリング"
03 -----
04 ねじ締めユニット
05 バージョン:Ver3.2.0
06 ※初回設定後は変更しないで下さい。
07 -----
08 ----- トルクセンサ共通設定 -----
09 #Define TrqChkPort      3          'トルクセンサ通信ポート番号(デフォルト:COM2)
10 #Define TrqBps         57600      'トルクセンサ通信速度
11 #Define TrqChkTimeout  500        '通信タイムアウト時間(ms)
12 #Define TrqRetry       0          '通信リトライ回数
13
14 ----- タカス製トルクセンサ設定 -----
15 #Define TrqTransRate   -1          '換算係数(-1:自動設定[要RC8 Ver1.11.0,センサVer4431以上] 0:1/100 1:1/10 2:1/1000 3:1/1)
16 #Define TrqSoftVer     -1          '通信ソフトバージョン設定(-1:自動設定[要RC8 Ver1.11.0,センサVer4431以上] 0:Ver5(1317)未満 1:Ver5(1317)以上 2:Ver8(4431)以上)
17
18 ----- ユニパルス製トルクセンサ設定 -----
19 #Define UnipulseType   5          'トルクセンサアンプ機器(5:F377A)

```

トルクセンサ(オプション)の設定を行います。

- |                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| <b>TrqChkPort</b>    | : | トルクセンサとの通信ポートを設定します。(デフォルト:2)  |
| <b>TrqBps</b>        | : | センサとの通信速度を設定します。<br>タカス製トルクセンサ使用時 : 9600,38400,115200<br>通常は、最高速度を設定します。 |
| <b>TrqChkTimeOut</b> | : | センサとの通信タイムアウト時間(ms)を設定します。   |
| <b>TrqRetry</b>      | : | センサとの通信リトライ回数を設定します。   |

タカス製トルクセンサの設定を行います。(タカス製トルクセンサ使用時)

- |                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| <b>TrqTransRate</b> | : | トルクセンサデータの換算係数を設定します。<br>(-1:自動設定[要 RC8 / RC8A Ver1.11.0,センサ Ver4431 以上]<br>0:1/100 1:1/10 2:1/1000 3:1/1)<br>通常は-1 又は 0 を設定します。                             |
| <b>TrqSoftVer</b>   | : | トルクセンサの通信ソフトバージョンを設定します。<br>-1:自動設定[要 RC8 / RC8A Ver1.11.0,センサ Ver4431 以上]<br>0:Ver5(1317)未満 1:Ver5(1317)以上 2:Ver8(4431)以上<br>(4.2.1 トルクセンサアンプ通信ソフトバージョン 参照) |

### 5.2.3. 接触式デジタルセンサ(オプション)設定

お客様の環境に合わせて設定を行います。

[ねじ締めライブラリ]—[Option]フォルダ内にある、Option\_Cnf.h を開きます。



```

15
16 '---- 接触式デジタルセンサ設定 ----'
17 #Define GaugePort      3          '接触式デジタルセンサ通信ポート番号(デフォルト:COM3)
18 #Define GaugeBps      38400      '接触式デジタルセンサ通信速度
19 #Define GaugeTimeout   500       '通信タイムアウト時間(ms)
20 #Define GaugeType      0          'センサタイプ(0:GT2 1:GT70A)
21 #Define GaugeCh        0          'センサ接続チャンネル
  
```

接触式デジタルセンサ(オプション)の設定を行います。

GaugePort	:	接触式デジタルセンサとの通信ポートを設定します。(デフォルト:3)
GaugeBps	:	センサとの通信速度を設定します。(2400,4800,9600,19200,38400) 通常は、38400 を設定します。
GaugeTimeout	:	センサとの通信タイムアウト時間(ms)を設定します。
GaugeType	:	センサタイプを設定します。(0:GT2 1:GT70A)。 ねじ締めロボットでは0を設定して下さい。
GaugeCh	:	センサ接続チャンネルを設定します。 ねじ締めロボットでは0を設定して下さい。

### 5.3. ねじ締めロボット用ライブラリの送信

ご使用になる RC8/ RC8A コントローラにインポートしたプログラムを送信します。

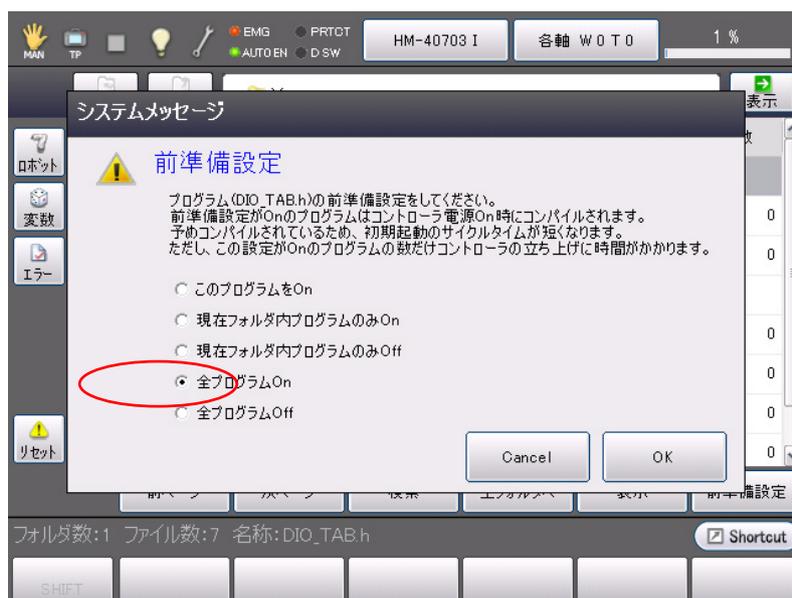
#### ・前準備設定

プロジェクト送信後、「F2:プログラム」「前準備設定」を選択し、前準備を「全プログラム On」に設定します。

コンパイルを実行して終了してください。

**【注意 1】** 手順を間違えて、プログラムを送りなおす際はもう一度前準備を On に設定してください。

**【注意 2】** 「Public 変数が見つかりません」というエラーが発生した場合は、コンパイルが完了されていないので、すべてのプログラムをコンパイルしてください。



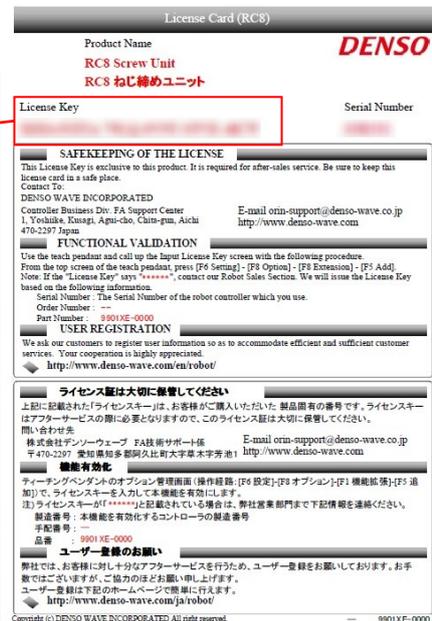
## 5.4. ライセンスの登録

ねじ締めロボットライブラリを使用する場合、ライセンスキーを設定する必要があります。

[F6:設定]－[F8:オプション]－[F1:機能拡張]にて、オプション管理画面を表示します。



[F5:追加]を押し、ねじ締めライセンス証に記載されている LicenseKey を入力します。



## 5.5. ねじ締め軸セットアップ

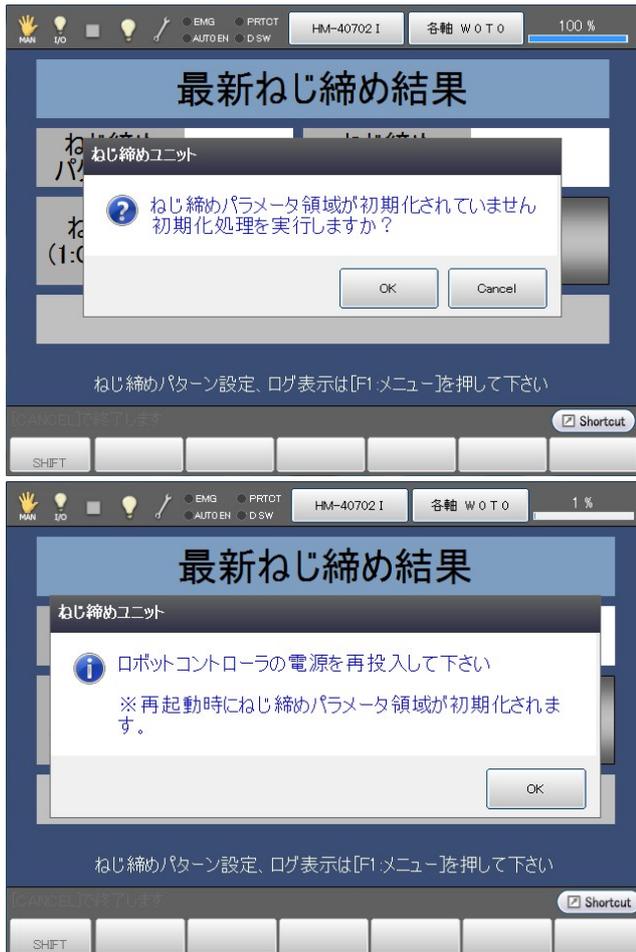
送信したライブラリに含まれる操作盤プログラムを使用して、ねじ締め軸セットアップを行います。

### 5.5.1. ねじ締めデータ領域の作成

トップメニューより、[F5:操作盤]を開きます。



[ねじ締め画面へ切替えます]ボタンを押し、[F1:メニュー]を選択します。



初回表示時、ねじ締めデータ領域を作成するメッセージが表示されます。

[OK]ボタンを押して下さい。

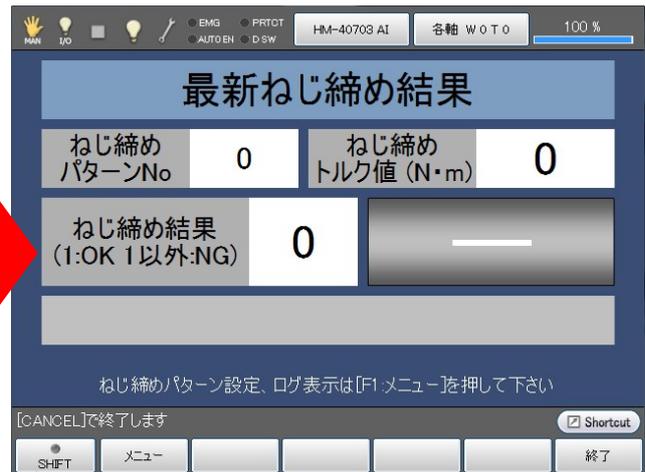
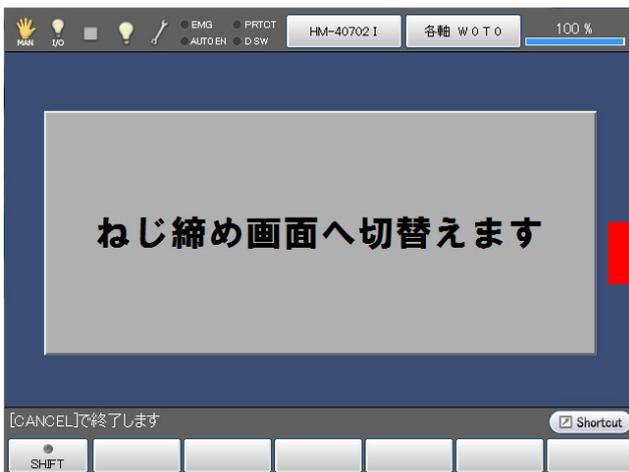
コントローラの電源を再投入して下さい。  
再起動後にねじ締めパラメータ領域が作成されます。

### 5.5.2. ねじ締め軸設定



コントローラを再起動させた後、  
トップメニューより、  
[F6:設定]-[F1:ログイン]にて  
ログイン画面を開き、  
ユーザーレベルを[メンテナ]に切り替えます。

再度、ねじ締め画面を開きます。



[F1:メニュー]を選択し、メニュー画面を開きます。

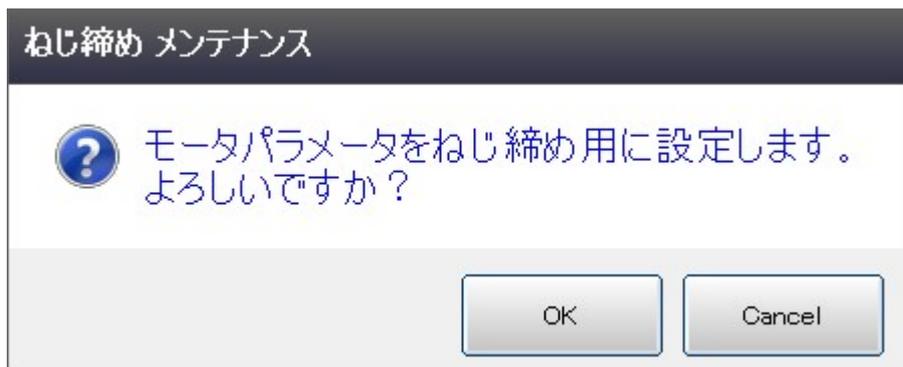


ねじ締めメンテナンスの[設定]ボタンを押し、ねじ締めメンテナンス画面を開きます。

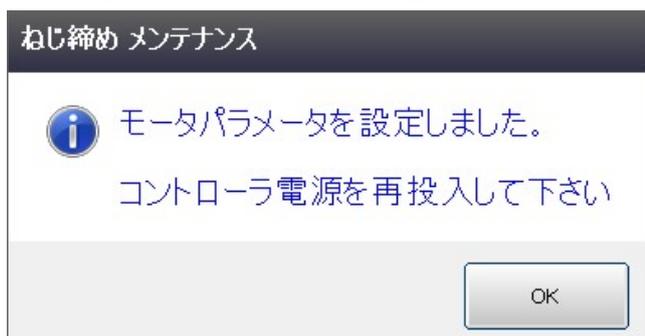
ねじ締め軸を選択(選択可能な軸はロボットタイプにより異なります)し、ギア比(通常は 1)を設定します。



[設定]ボタンを押し[OK]ボタンを押すと、ねじ締め軸に専用パラメータが設定されます。



設定が完了したら、コントローラの電源を再投入して下さい。



## 6. ねじ締めライブラリ

### 6.1. Screw

#### 機能

ねじ締めを行います。

ねじ締め開始～回避動作(ScrewDepart.Pcs に依存します)までを行います。

#### 書式

Screw(<ねじ締め軸番号>, <ねじ送り軸番号>, <ねじ締めパターン番号>, <ユーザ番号>, <ねじ高さ基準値>, <最終締付け位置>, <トルク判定値> )

<ねじ締め軸番号:Integer> ねじ締めを行う軸番号 1～8

※付加軸を使用する場合は、5～8を設定します。

<ねじ送り軸番号:Integer> -1:未使用 0:ツール座標系 1～8:軸番号

※HM タイプロボットの場合は、3軸を設定します。

<ねじ締めパターン番号:Integer> ねじ締めパターン番号 1～100

<ユーザ番号:Integer> ユーザ様が任意に設定可能です。

※設定値がログに出力されますので、ねじ締め箇所のデータ層別等にご使用頂けます。

<ねじ高さ基準値:Single> ねじ締め完了時の高さ基準値を指定します。

※接触式デジタルセンサを使用している場合は、ねじ取出し時のセンサ値を設定します。使用していない場合は、締付け完了時のねじ送り軸座標値を設定します。

※高さ判定を使用しない場合は、0を設定します。

<最終締付け位置:Position> 2期回転量制御を行う際の基準位置座標を設定します。

最終締付け座標値を設定します。

※ 回転量制御を使用しない場合は、空の Position データを設定します。

<トルク判定値:Single> トルクセンサチェックパターン=1

(User\_Cnf.H の TrqChkPattern)

の場合に、基準となるトルク判定値を設定します。

※使用しない場合は、0を設定します。

#### 戻り値

<ねじ締め結果:Integer> ねじ締め結果

#### 説明

ねじ締め動作を行います。

Screw ライブラリはアームセマフォを取得しませんので、ねじ締め軸、及びねじ送り軸(未使用で無い場合 ツール座標系指定時はロボット軸)を含んだアームセマフォを、事前に取得しておく必要があります。

#### 用例

I[50] = Screw(7,3,1,I[1],F[50],P[50], 0)

## 6.2. GetScrewLog

**機能**           ねじ締めログデータを抽出します。

**書式**           GetScrewLog (<ねじ締めログデータ番号> , <ねじ締めログデータ種類> ,  
                  <ログデータ> )

<ねじ締めログデータ番号:Integer> ねじ締めログデータ番号を指定します。

0:最新 1~N:N 回前

<ねじ締めログデータ種類:Integer> ねじ締めログデータ種類を指定します。

0:ねじ締めパターン番号

1:ユーザ番号

2:ねじ締め結果

3:ねじ締め時間(ms)

4:基準ねじ高さ(mm)

5:締付け完了時のねじ高さ(mm)

6:ねじ高さの差(mm)

7:最終締上げトルク値(Nm)

8:2期最大トルク値(Nm)

9:3期着座トルク値(Nm)

10:3期最大トルク値(Nm)

11:4期完了時トルク値(Nm)

12:保持後トルク値(Nm)

13:2期開始～着座までの回転量(Deg)

14:2期終了～着座までの回転量(Deg)

15:着座～保持までの角度(Deg)

16:保持中回転量(Deg)

17:ねじ締め総回転量(Deg)

18:最大逆トルク値 (Nm)

<ログデータ:Single> ねじ締めログデータを格納します。

**戻り値**       <処理結果:Integer> True(-1) :成功           False(0):失敗

**説明**           ねじ締めログデータを抽出します。

**用例**           If GetScrewLog (0,7,F[50]) Then   ‘最新ねじ締めトルク値の取得が成功？  
                  Out ScrewTrq = F[50]       ‘トルク値を I/O 出力  
                  End If                   ‘(ScrewTrq は I/O 型のサイズ Single で定義)  
                  GetScrewLog 3,8,F[50]   ‘3 回前のねじ締め総回転量を取得  
  ‘(処理結果を使用しない場合)

### 6.3. ScrewDepart

- 機能**           ねじ締め動作終了時の回避動作を行います。  
標準プログラムで対応出来ない場合は、このプログラムを変更します。
- 書式**           ScrewDepart (<ねじ送り軸番号> , <移動位置 or 距離> , <移動速度>)
- 説明**           ねじ締め終了時に **Screw** ライブラリから呼び出されます。  
標準プログラムでは、現在位置より指定された移動距離(ねじ締めパターン毎)の回避動作が記述されています。  
標準プログラムで対応出来ない場合に、ユーザ編集可能領域内の記述を変更して対応して下さい。

#### 標準プログラム内容

```

"!TITLE "ねじ締め後上昇動作"
"!AUTHOR "(株)デンソーウェーブ FA エンジニアリング"
'=====
'ねじ締めユニット
'バージョン:Ver3.0.0
'=====
'< 引数 >
'ZNo,                   "ねじ締め軸番号",                   ByVal, Integer
'Dep_1,                 "上昇高さ(ねじパターン毎)",            ByVal, Single
'Dep_SP,                "上昇速度(ねじパターン毎)",            ByVal, Single
Sub Main(ByVal ZNo As Integer, ByVal Dep_1 As Single, ByVal Dep_SP As Single)

```

※引数情報の変更禁止

```

'↓ ----- ねじ締め後の上昇動作を記述して下さい。 -----
    IF ZNo =< 0 THEN
        DEPART L,@0 Dep_1,S=Dep_SP
    ELSE
        DRIVE @0 (ZNo, Dep_1), S = Dep_SP
    END IF
'↑ ----- ねじ締め後の上昇動作を記述して下さい。 -----

```

} ユーザ編集可能領域

## 6.4. ScrewRelease

**機能**           ねじ締め動作時のねじ解放処理を行います。  
標準プログラムで対応出来ない場合は、このプログラムを変更します。

**書式**           ScrewRelease

**説明**           ねじ締め動作の第 1 期終了時(タッピングビス時は開始直前)に  
Screw ライブラリから呼び出されます。  
標準プログラムでは、IO64(ねじ吸着 on 信号)を OFF し、IO65(ねじ吸着 off 信号)を ON  
します。  
標準プログラムで対応出来ない場合に、ユーザ編集可能領域内の記述を変更して  
対応して下さい。

### 標準プログラム内容

```
!TITLE "ねじ解放処理"
!AUTHOR "(株)デンソーウェーブ FA エンジニアリング"
!=====
'ねじ締めユニット
'バージョン:Ver3.0.0
!=====
```

Sub Main

'↓ ----- ねじ解放処理を記述して下さい。 -----

```

      RESET IO[64]           'ねじ吸着 on OFF
      SET IO[65]             'ねじ吸着 off ON
```

} ユーザ編集可能領域

'↑ ----- ねじ解放処理を記述して下さい。 -----

## 7. ねじ締めサンプルプログラム

サンプルプログラムは 4 軸ロボット+ねじ締め軸を想定して作成されています。

お客様の環境に応じ、プログラムを作成して下さい。

### 7.1. ねじ締めサンプルプログラム 割付表

プログラム割付	
プログラム名	名称
PRO001	メインプログラム
PRO002	ホームポジション戻し
PRO021	トルクチェック
PRO022	高さセンサマスターチェック
SUB001	初期設定
SUB004	ねじ排出動作
SUB011	ねじ吸着入り
SUB012	ねじ吸着切り
SUB015	ねじ取出し動作
SUB016	ねじ締め動作(メインプログラム用)
SUB017	ねじ締め動作(トルクチェック用)

ハンド I/O 出力		
No	マクロ名	名称
48	HIN1	ねじ吸着確認

ハンド I/O 入力		
No	マクロ名	名称
64	HOUT1	ねじ吸着入り
65	HOUT2	ねじ吸着切り

汎用出力(MiniI/O 専用)		
No	マクロ名	名称
24	UOUT1	ロボット定位置
25	UOUT2	ねじ締め OK
26	UOUT3	ねじ締め NG
27	UOUT4	ねじ取出し異常
28,29	UOUT5,6	ねじ締め位置出力
30	UOUT7	高さマスターチェック OK
31	UOUT8	高さマスターチェック NG

汎用入力(MiniI/O 専用)		
No	マクロ名	名称
8	UIN1	ねじ取出し許可
9	UIN2	ねじ締め許可

I 型変数		
No	名称	値
0	ねじ締めパターン No 代入用	任意
1	ねじ締め本数	3
2	ねじ締めカウンタ値	自動
6	ねじ取出しミス最大リトライ回数	3
7	ねじ取出しリトライカウンタ値	自動
10	ねじ締め結果格納用	自動

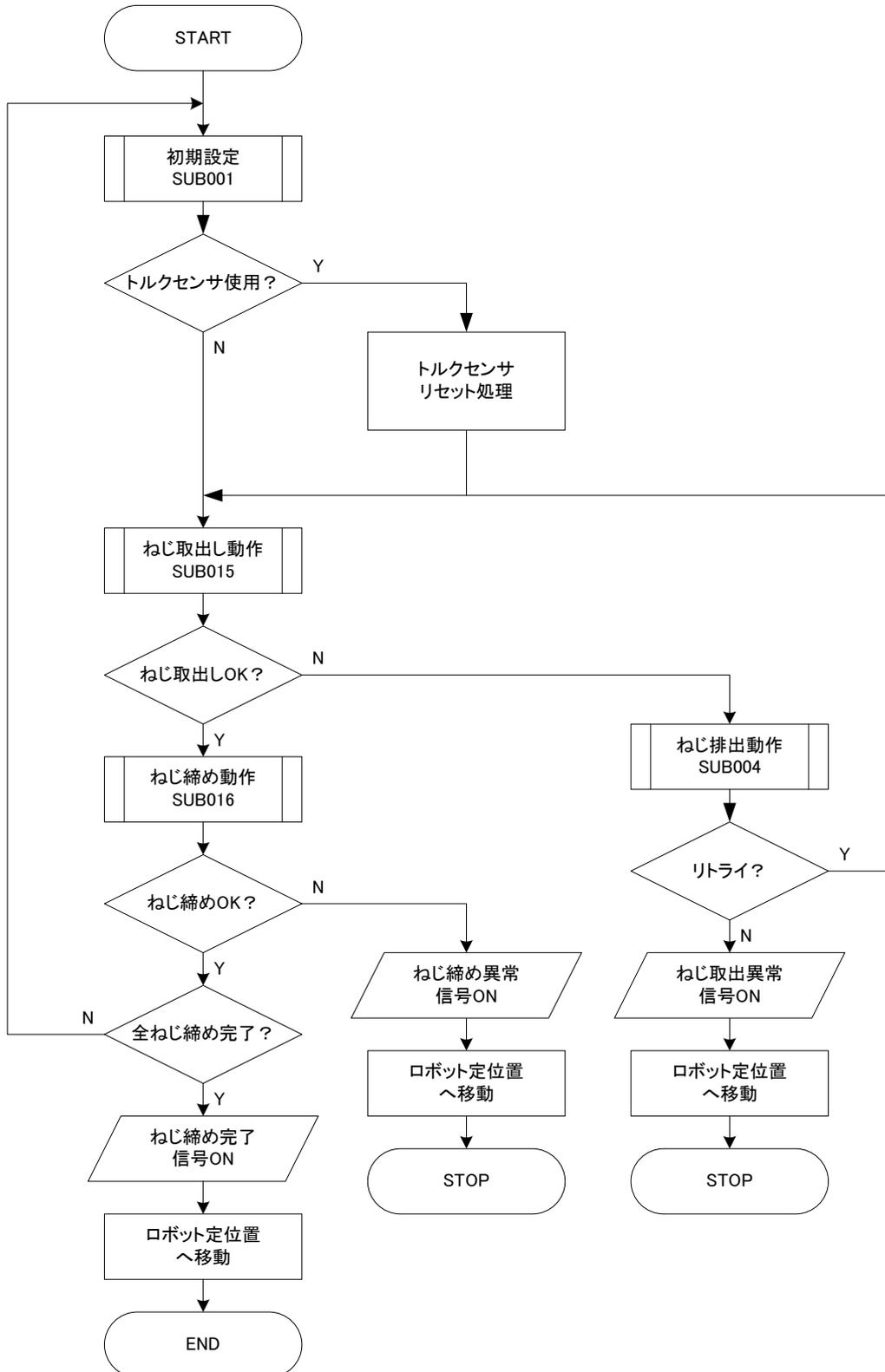
F 型変数		
No	名称	値
5	ねじ取出し時高さ格納用	自動
25	ねじ取出し時の Z 軸偏差許容値(mm)	30.0
26	ねじ取出し時の Z 軸電流制限値	50.0
27	ねじ締め開始時の Z 軸偏差許容値(mm)	30.0
28	ねじ締め開始時の Z 軸電流制限値	50.0
31	ねじ取出し APR 長	100.0
32	ねじ締め APR 長	100.0
33	ねじ排出 APR 長	100.0
34	高さセンサマスターチェック APR 長	100.0
41	ねじ取出し DEP 長	100.0
42	ねじ締め DEP 長	100.0
43	ねじ排出 DEP 長	100.0
44	高さセンサマスターチェック DEP 長	100.0
51	高さセンサマスターチェック判定値	任意
52	高さセンサ基準高さ代入用	自動
53	高さセンサ確認高さ代入用	自動

P型変数		
No	名称	値
0	ロボット定位置	ティーチング
1	上昇位置	自動
4	ねじ排出位置	ティーチング
25	トルクチェック位置	ティーチング
26	高さチェック基準位置	ティーチング
27	高さチェック確認位置	ティーチング
31	ねじ取出し位置	ティーチング
40	ねじ締め位置代入用	自動
41	ねじ締め位置 1	ティーチング
42	ねじ締め位置 2	ティーチング
43	ねじ締め位置 3	ティーチング

## 7.2. サンプルプログラムのフローチャートとソースコード

### 7.2.1. メインプログラム

PRO001(メインプログラム)



```

"!TITLE "メインプログラム"
#include "Dio_Tab.H"
#include "Screw¥User_Cnf.H"          'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み
Sub Main

    TakeArm 1                        'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

    I[2] = 1                          'ねじ締めカウンタリセット
    Do
        Call SUB001                    '初期設定
        If TrqChkFlg = 1 Then          'トルクセンサ使用？
            TorqueConnect              'トルクセンサ接続
            TorqueReset                'トルクセンサ値リセット
            TorqueDisConnect          'トルクセンサ接続解除
        End If
        Do
            Call SUB015                'ねじ取出し動作
            If IO[HIN1] <> ON Then      'ねじ取出し NG？
                Call SUB004            'ねじ排出動作
                I[7] = I[7] + 1        'ねじ取出しリトライ回数+1
                If I[7] > I[6] Then    'ねじ取出し回数が最大リトライ回数を超過しているか？
                    Set IO[UOUT4], 500 'ねじ取出し異常出力 ON(500ms)
                    Move P, @0 P[0]   'ロボット定位置移動
                    Exit Sub           '中断
                End If
            End If
        Loop Until IO[HIN1] = ON       'ねじ取出し OK ならばループを抜ける
        Call SUB016                    'ねじ締め動作
        If I[10] <> 1 Then              'ねじ締め NG？
            Set IO[UOUT3], 500        'ねじ締め異常出力 ON(500ms)
            Move P, @0 P[0]           'ロボット定位置移動
            Exit Sub                   '中断
        Else
            Set IO[UOUT2]              'ねじ締め正常出力 ON
            I[2] = I[2] + 1            'ねじ締めカウンタ+1
        End If
    Loop Until I[2] > I[1]             'ねじ締め回数が最大回数を超過したらループを抜ける
    Move P, @0 P[0]                   'ロボット定位置へ移動

```

Set IO[UOUT1]  
End Sub

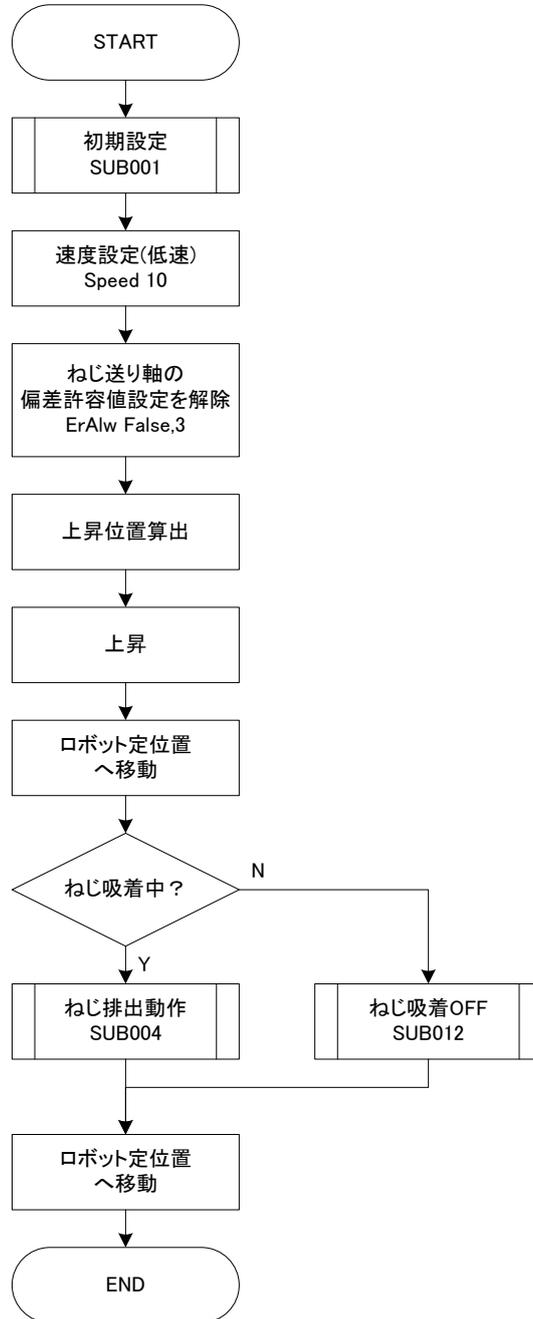
'ロボット定位置出力 ON

#Include "Sub\*.pcs"

'使用するサブルーチンの取込み

## 7.2.2. ホームポジション戻し動作

PRO002(ホームポジション戻し)



```

"!TITLE "ホームポジション戻し動作"
#include "Dio_Tab.H"
#include "Screw¥User_Cnf.H"          'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み
Sub Main

    TakeArm 1                        'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

    Call SUB001                      '初期設定

    Speed 10                         '速度設定 10%(低速)
    ErAlw False,3                    'ねじ送り軸の偏差許容値設定を解除
    P[1] = CurPos                     '現在位置取得
    LetZ P[1] = PosZ(P[0])            'ロボット定位置の Z 座標を代入
    Move L, @0 P[1]                   '上昇
    Move P, @0 P[0]                   'ロボット定位置へ移動

    If IO[HIN1] = ON Then             'ねじ吸着中？
        Call SUB004                   'ねじ排出動作
    Else
        Call SUB012                   'ねじ吸着 OFF
    End If
    Move P, @0 P[0]                   'ロボット定位置へ移動
    Set IO[UOUT1]                     'ロボット定位置出力 ON

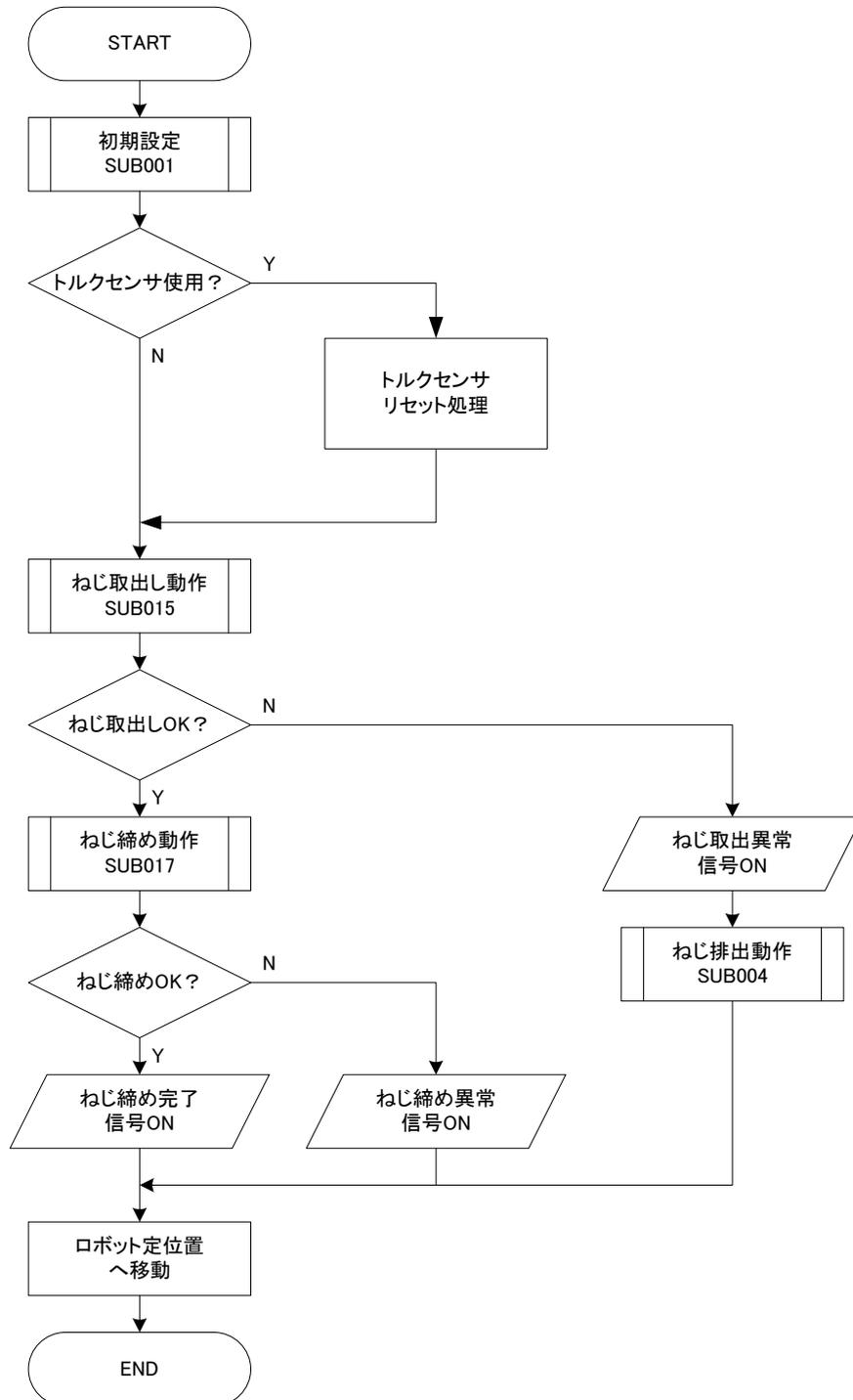
End Sub

#include "Sub*.pcs"                  '使用するサブルーチンの取込み

```

### 7.2.3. トルクチェック動作

PRO021(トルクチェック動作)



```

"!TITLE "トルクチェック動作"
#include "Dio_Tab.H"
#include "Screw¥User_Cnf.H"          'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み
Sub Main

    TakeArm 1                        'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

    Call SUB001                       '初期設定
    If TrqChkFlg = 1 Then              'トルクセンサ使用？
        TorqueConnect                 'トルクセンサ接続
        TorqueReset                   'トルクセンサピーク値リセット
        TorqueDisConnect              'トルクセンサ接続解除
    End If
    Call SUB015                       'ねじ取出し動作
    If IO[HIN1] = ON Then              'ねじ吸着 OK？
        Call SUB017                   'トルクチェック用ねじ締め
    Else
        Set IO[UOUT4], 500            'ねじ吸着異常信号 ON
        Call SUB004                   'ねじ排出動作
    End If
    Move P, @0 P[0]                   'ロボット定位置へ移動
    Set IO[UOUT1]                     'ロボット定位置出力 ON

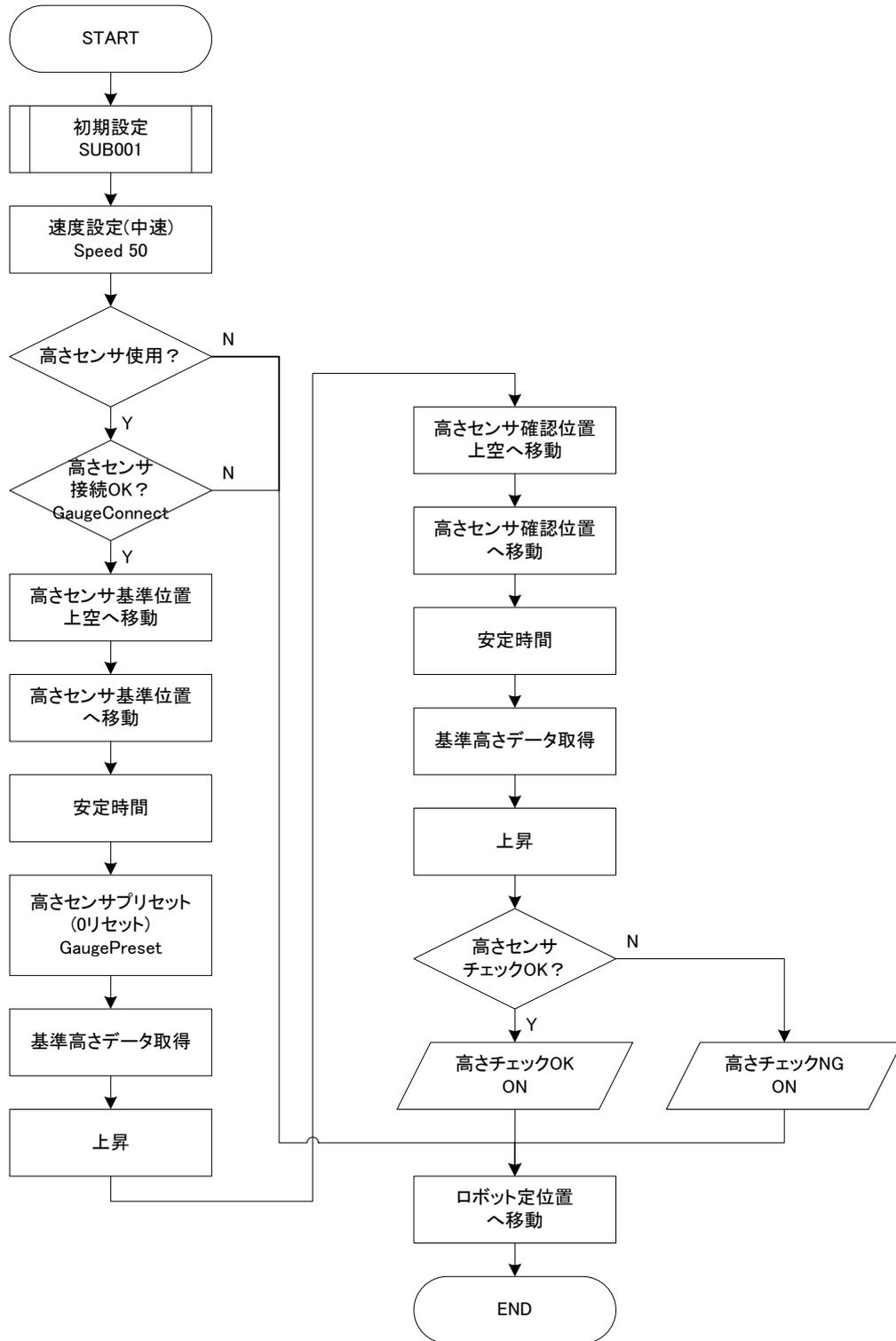
End Sub

#include "Sub*.pcs"                   '使用するサブルーチンの取込み

```

### 7.2.4. 高さセンサマスターチェック

PRO022(高さセンサマスターチェック)



```

"!TITLE "高さセンサマスターチェック動作"
#include "Dio_Tab.H"
#include "Screw¥User_Cnf.H"          'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み
Sub Main

    TakeArm 1                        'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

    Call SUB001                       '初期設定

    On Error Goto *ErrProc            '通信エラー発生時のジャンプ先設定
    Speed 50                          '速度設定 50%(中速)
    If GaugeFlg = 1 Then              '高さセンサ使用?
        If GaugeConnect Then         '高さセンサ接続 OK?
            Approach P, P[26], @0 F[34]    '高さセンサ基準位置上空へ移動
            Move L, @0 P[26]              '高さセンサ基準位置へ移動
            Delay 300
            GaugePreset                 '高さセンサプリセット(0リセット) ※必要時は実行
            F[52] = HeightData           '基準高さデータ取得
            Depart L, @0 F[44]           '上昇

            Approach P, P[27], @0 F[34]    '高さセンサ基準位置上空へ移動
            Move L, @0 P[27]              '高さセンサ基準位置へ移動
            Delay 300
            F[53] = HeightData           '高さデータ取得
            Depart L, @0 F[44]           '上昇

            If Abs(F[53] - F[52]) =<= F[51] Then    '高さデータチェック
                Set IO[UOUT7]              '高さマスタチェック OK On
            Else
                Set IO[UOUT8]              '高さマスタチェック NG On
            End If
        End If
    End If

    Move P, @0 P[0]                    'ロボット定位置へ移動
    Set IO[UOUT1]                       'ロボット定位置出力 ON
    Exit Sub

*ErrProc:                             '通信エラー発生時のジャンプ先

```

Set IO[UOUT8]	'高さマスタチェック NG On
P[1] = CurPos	'現在位置取得
LetZ P[1] = PosZ(P[0])	'ロボット定位置の Z 座標を代入
Move L, @0 P[1]	'上昇
Move P, @0 P[0]	'ロボット定位置へ移動
Set IO[UOUT1]	'ロボット定位置出力 ON

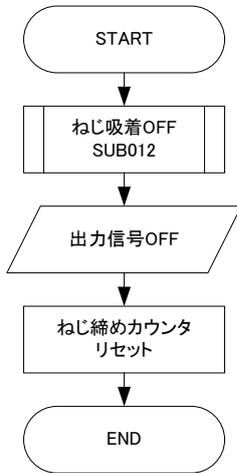
End Sub

#Include "Sub*.pcs"	'使用するサブルーチンを取込み
#Include "Screw¥Option¥GaugeConnect.pcs"	

初期設定

SUB001

(初期設定)



!TITLE "初期設定"

#Include "Dio\_Tab.H"

Sub Main

Call SUB012

'ねじ吸着 OFF

Reset IO[UOUT1 TO UOUT8]

'出力 OFF

I[6] = 1

'ねじ締めカウンタリセット

End Sub

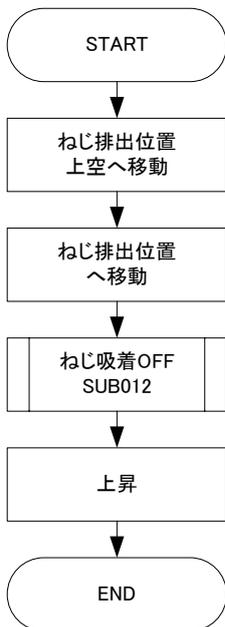
#Include "Sub012.pcs"

'使用するサブルーチンを取込み

7.2.5. ねじ排出動作

SUB004

(ねじ排出動作)



!TITLE "ねじ排出動作"

Sub Main

TakeArm 1 Keep = 1

Approach P, P[4], @0 F[33]

'ねじ排出位置上空へ移動

Move P, @0 P[4]

'ねじ排出位置へ移動

Call SUB012

'ねじ吸着 OFF

Depart P, @0 F[43]

'上昇

End Sub

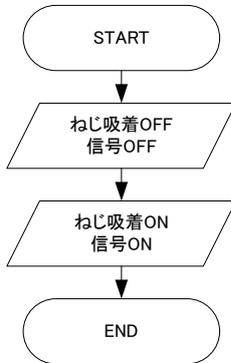
#Include "Sub012.pcs"

'使用するサブルーチンを取込み

### 7.2.6. ねじ吸着入り

SUB011

(ねじ吸着入り)



!TITLE "ねじ吸着入り"

#Include "Dio\_Tab.H"

Sub Main

Reset IO[HOUT2] 'ねじ吸着切り OFF'

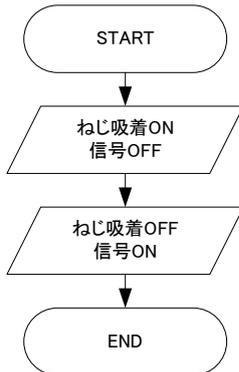
Set IO[HOUT1] 'ねじ吸着入り ON'

End Sub

### 7.2.7. ねじ吸着切り

SUB012

(ねじ吸着切り)



!TITLE "ねじ吸着切り"

#Include "Dio\_Tab.H"

Sub Main

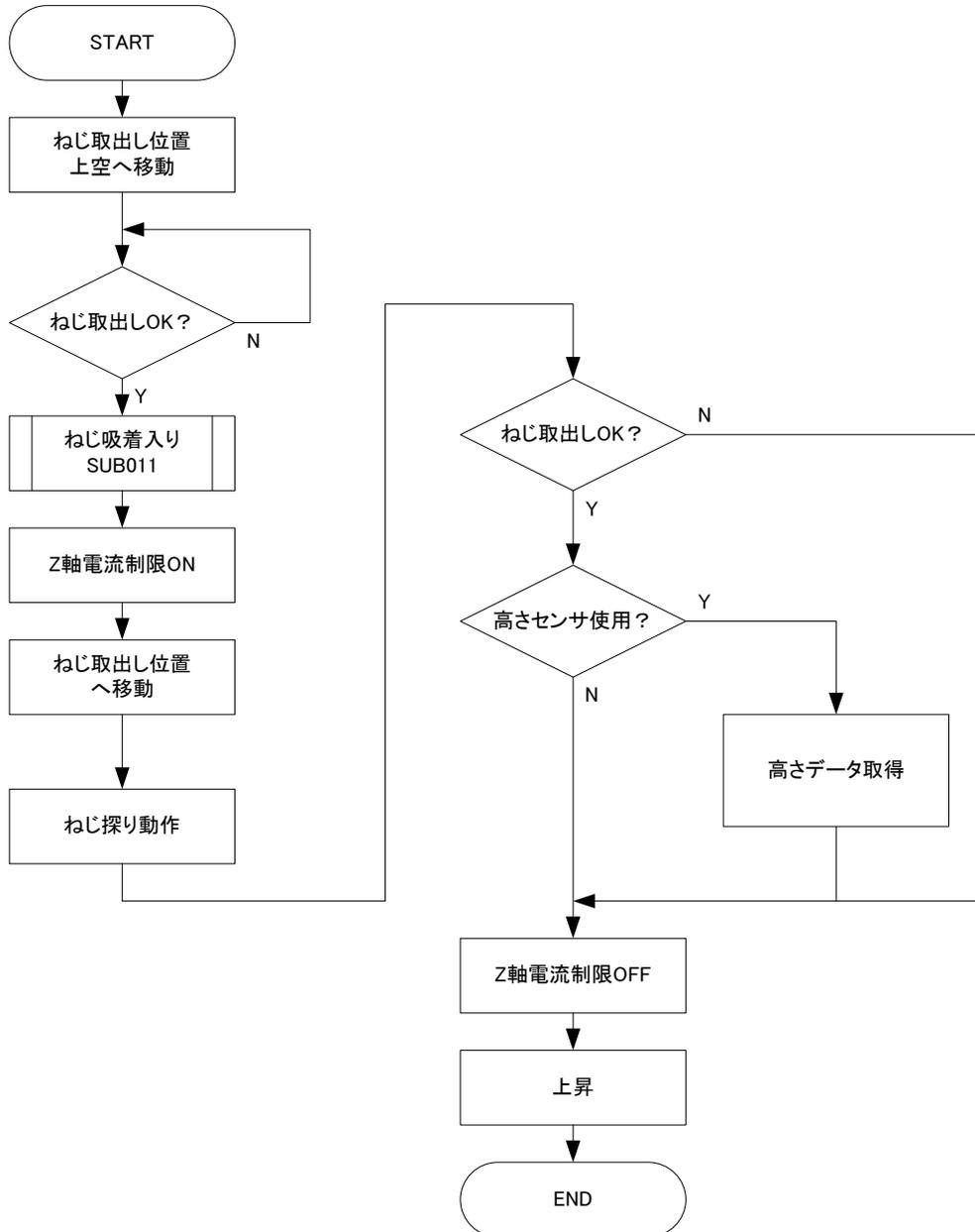
Reset IO[HOUT1] 'ねじ吸着入り OFF'

Set IO[HOUT2] 'ねじ吸着切り ON'

End Sub

### 7.2.8. ねじ取出し動作

SUB015(ねじ取出し動作)



```

"!TITLE "ねじ取出し動作"
#include "Dio_Tab.H"
#include "Screw¥User_Cnf.H"          'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み
Sub Main

    TakeArm 1 Keep = 1                'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

    Approach P, P[31], @0 F[31]      'ねじ取出位置上空へ移動
    Wait IO[UIN1] = ON                'ねじ取出し OK 待ち
    Call SUB011                       'ねじ吸着入り
    GrvOffset 1                       '重力オフセット設定機能有効
    Eralw True, 3, F[25]              '偏差許容値設定(mm)
    CurLmt True, 3, F[26]             '電流制限設定(%)
    Move P, @0 P[31]                  'ねじ取出位置へ移動
    Drive @0 (5, -90)                 'ビット逆回転
    If Abs(PosZ(CurPos)-F[6]) > 0.3 Then 'ねじ取り高さ比較
        Drive @0 (5, 45)              'ビット正回転
        Delay 100
    End If
    If Abs(PosZ(CurPos)-F[6]) > 0.3 Then 'ねじ取り高さ比較
        Drive @0 (5, -45)             'ビット逆回転
        Delay 100
    End If
    If (IO[HIN1] = ON) And (GaugeFlg = 1) Then '吸着 OK、及び高さセンサ使用か?
        GaugeConnect                  '高さセンサ接続
        F[5] = HeightData.Value        '高さセンサ値取得
        GaugeDisConnect                '高さセンサ接続解除
    End If
    Eralw False, 3                    '偏差許容値設定リセット
    CurLmt False, 3                   '電流制限解除
    GrvOffset 0                       '重力オフセット設定機能無効
    Depart P, @0 F[41]                '上昇

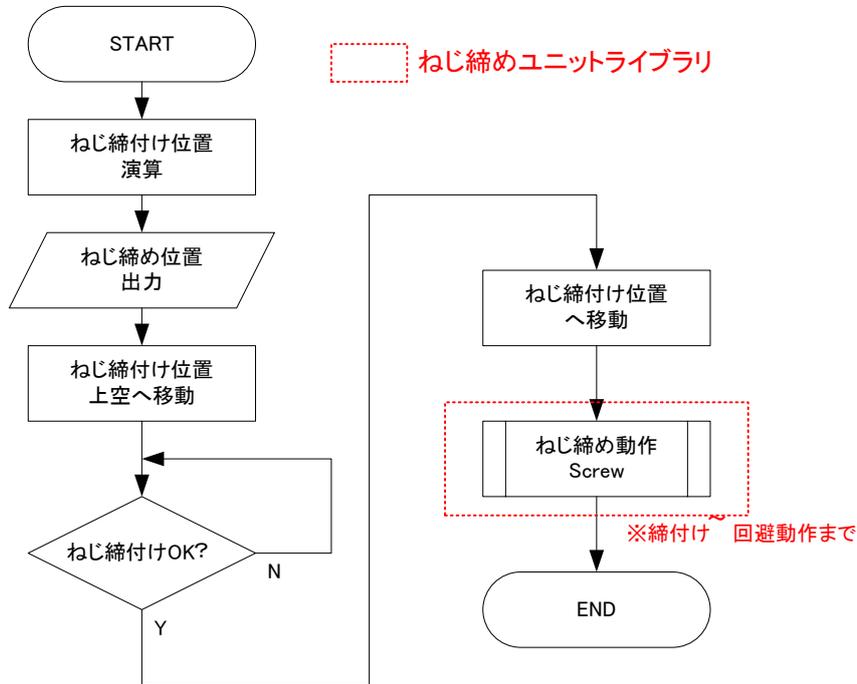
End Sub

#include "SUB*.pcs"                   '使用するサブルーチンを読み込み

```

### 7.2.9. ねじ締め動作(メインプログラム用)

SUB016(ねじ締め動作(メインプログラム))



!"TITLE "ねじ締め動作(メインプログラム用)"

#Include "Dio\_Tab.H"

#Include "Screw¥User\_Cnf.H"

'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み

Sub Main

TakeArm 1 Keep = 1

'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい

DefIO sCnt = Byte, UOUT5, &B00000011

'ねじ締め位置出力変数定義

P[40] = P[40 + I[2]]

'ねじ締め位置演算

Out sCnt = I[2]

'ねじ締め位置出力

Approach P, P[40], @0 F[32]

'ねじ締め位置上空へ移動

Wait IO[UIN2] = ON

'ねじ締め開始 OK 待ち

GrvOffset 1

'重力オフセット設定機能有効

Eralw True, 3, F[27]

'偏差許容値設定(mm)

CurLmt True, 3, F[28]

'電流制限設定(%)

Move P, @0 P[40]

'ねじ締め位置へ移動

Drive @0 (5, - 360)

'ビット逆回転(ねじ芯出し)

I[10] = Screw(5, 3, I[0], I[2], F[5], P[40], 0)

'ねじ締め動作

GrvOffset 0

'重力オフセット設定機能無効

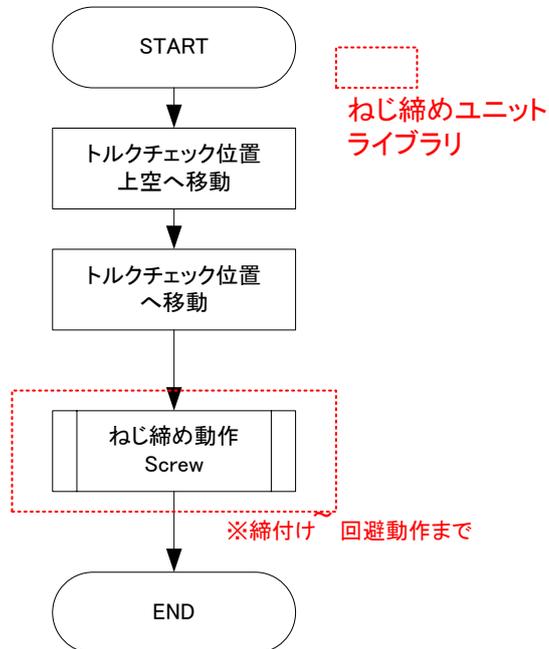
End Sub

#Include "Screw¥Screw.pcs"

'ねじ締めライブラリを取込み

### 7.2.10. ねじ締め動作(トルクチェック用)

SUB017(ねじ締め動作(トルクチェック用))



!TITLE "ねじ締め動作(トルクチェック用)"

#Include "Dio\_Tab.H"

#Include "Screw¥User\_Cnf.H" 'ねじ締めユーザ定義ファイル読み込み

Sub Main

TakeArm 1 Keep = 1 'ねじ締め軸を含んだアームセマフォを取得して下さい'

Approach P, P[25], @0 F[32] 'トルクチェック位置上空へ移動'

GrvOffset 1 '重力オフセット設定機能有効'

Eralw True, 3, F[27] '偏差許容値設定(mm)'

CurLmt True, 3, F[28] '電流制限設定(%)'

Move P, @0 P[25] 'トルクチェック位置へ移動'

Drive @0 (5, - 360) 'ビット逆回転(ねじ芯出し)'

I[10] = Screw(5, 3, I[0], 0, 0, P[25], 0) 'ねじ締め動作'

GrvOffset 0 '重力オフセット設定機能無効'

End Sub

#Include "Screw¥Screw.pcs" 'ねじ締めライブラリを取込み'

## 8. ねじ締めパラメータ設定

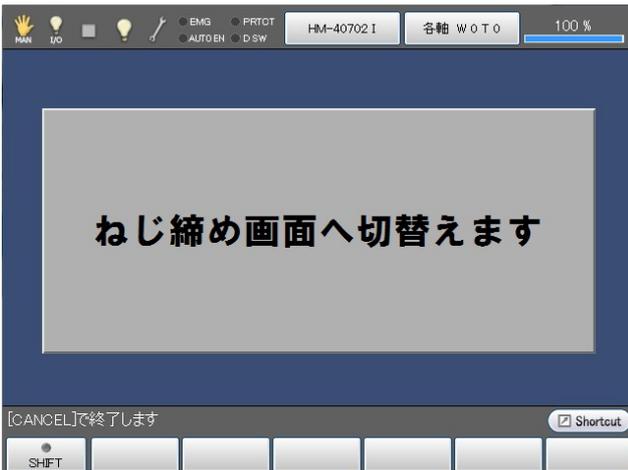
### 8.1. ティーチングペンダント操作盤での設定

#### 8.1.1. 操作盤の表示



[トップメニュー] – [F5.操作盤]を押します

#### 8.1.2. メインパネル



メインパネルが表示されます

※プログラムルートにある Main.pns が開かれます  
 お客様にて変更される場合は、Main.pns より  
 Screw¥Panel¥P000\_Result  
 へのリンクを作成して下さい

[ねじ締め画面へ切替えます]ボタンを押します

#### 8.1.3. ねじ締め結果表示画面



最新のねじ締め結果を表示します

[メニュー] … メニュー画面へ

[終了] … User\_Cnf.H にて定義した画面へ

### 8.1.4. ねじ締めロボット メニュー画面

RC8/ RC8A コントローラのログインユーザレベルにより選択可能項目が変化します

ユーザレベル:オペレータ



ねじ締めパターン[設定]

… ねじ締めパターン設定画面へ

ねじ締めログデータ[表示]

… ねじ締めログデータ画面へ

[ねじ締め情報]

… ねじ締め情報画面へ

[結果] … ねじ締め結果表示画面へ

[終了] … User\_Cnf.H にて定義した画面へ

ユーザレベル:プログラマ



オペレータレベルのメニュー表示に以下項目が追加表示されます。

ねじ締めデータ操作[設定]

… ねじ締めデータ操作画面へ

[トルクセンサ] ※トルクセンサ有効時のみ

… トルクセンサ通信確認画面へ

[高さセンサ] ※高さセンサ有効時のみ

… 高さセンサ通信確認画面へ

ユーザレベル:メンテナ

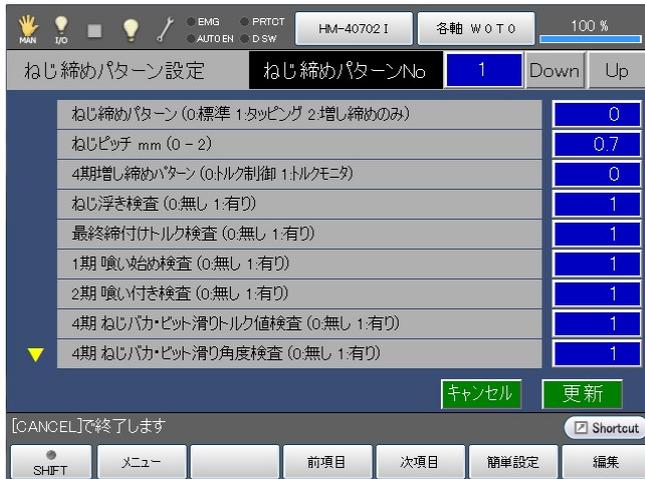


プログラマレベルのメニュー表示に以下項目が追加表示されます。

ねじ締めメンテナンス[設定]

… ねじ締めメンテナンス画面へ

### 8.1.5. ねじ締めパターン設定画面



ねじ締めパターン設定を行います

設定は、ファンクションキーの  
[F3.前項目] or [F4.後項目]ボタンにて、  
カテゴリ毎の切替えが可能です

- [F1.メニュー] …ねじ締めロボットメニュー画面に移動します
- [F5.簡単設定] …ねじ締めパターン設定ウィザード画面に移動します
- [F6.編集] …ねじ締めデータ編集画面に移動します

パターン No …ねじ締めパターン番号を入力します  
登録したいパターン番号を設定してから、各パラメータを入力して下さい  
ねじ締めパターンは、1～100 まで設定可能です

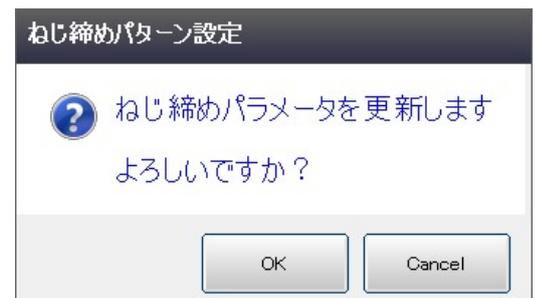
[Up][Down]、又は TP 左右キー …ねじ締めパターン番号を切替えます。

TP 上下キー、又はジョグダイヤル …ねじ締めパターン項目をスクロールします

各パラメータ設定 …設定値をクリックするとテンキーが表示され、設定値を入力する事が出来ます  
値を入力すると、変更部分が”青”から”黄”に変化します

[キャンセル] …変更した値を元に戻します  
ダイアログが表示されます、  
[OK]ボタンを押すと元に戻ります

[更新] …変更した値を保存します  
ダイアログが表示されます、  
[OK]ボタンを押すと更新されます





### 8.1.6. ねじ締めパターン設定ウィザード画面

ねじ締めパラメータをウィザード形式で設定出来ます。

※標準的なパラメータを設定しますので、設定後にお客様のねじ締め条件に合わせた詳細設定が必要です。

[ねじ締め軸、パターン番号選択画面]



#### 1. ねじ締め軸選択

ねじ締め軸を選択して下さい。

選択すると、モータタイプが表示されます。

#### 2. ねじ締めパターン番号設定

登録するねじ締めパターン番号を設定して下さい。

ねじ締めパターン設定画面よりウィザード画面に切替えた場合は、表示中パターン番号が選択されます。

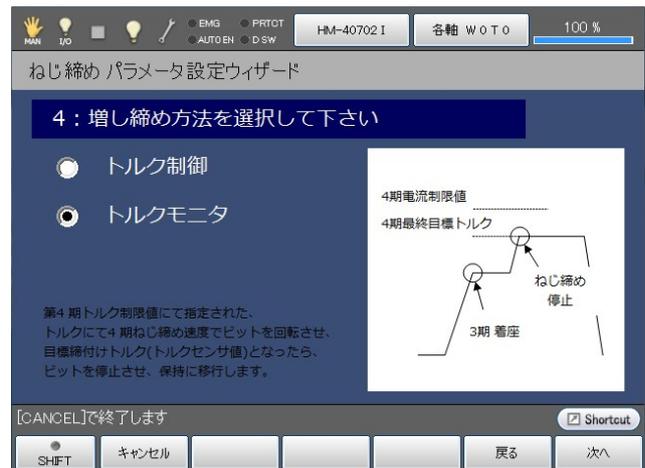
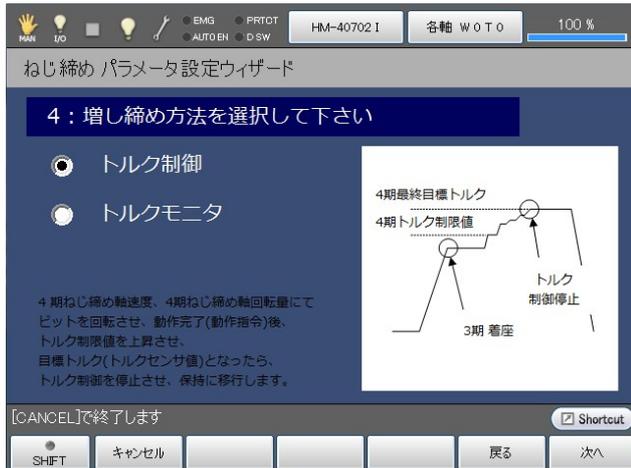
[ねじ締めタイプ選択画面]



#### 3. ねじ締めタイプ選択

ねじ締めのタイプを、標準ねじ、タッピングねじ、増し締めのみ より選択して下さい。

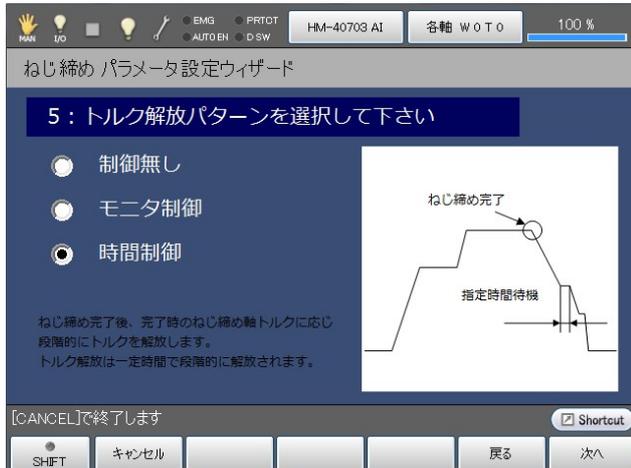
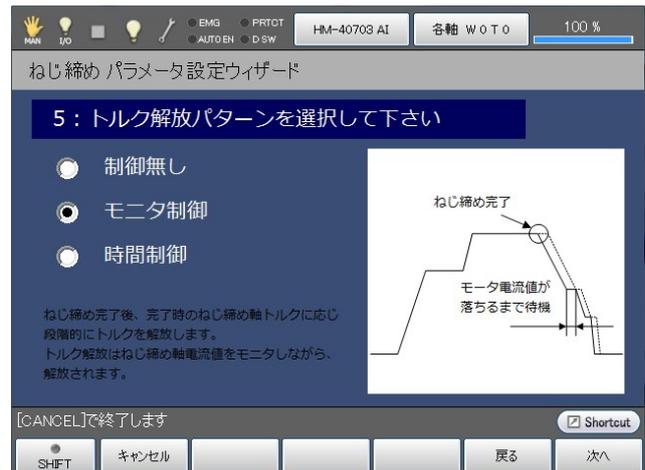
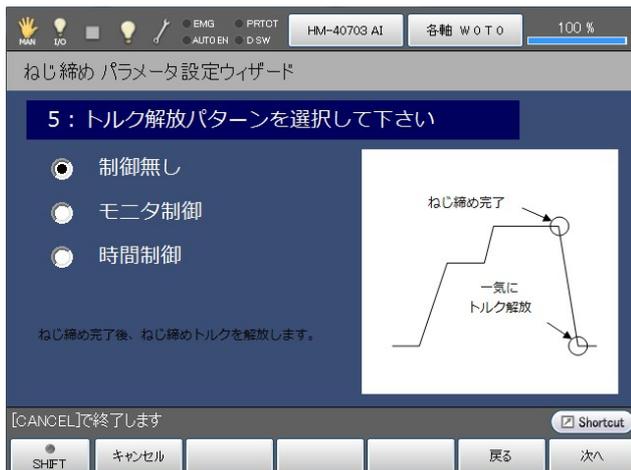
[増し締め方法選択画面]



4. 増し締め方法選択

4期増し締め方法を、トルク制御、トルクモニタ より選択して下さい。

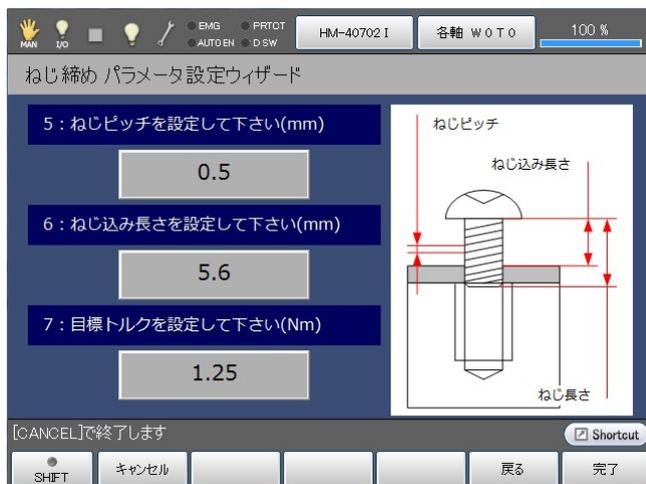
[トルク解放パターン選択画面]



5. トルク解放パターン選択

トルク解放パターンを、制御無し、モニタ制御、時間制御 より選択して下さい。

[ねじピッチ、ねじ込み長さ、目標トルク設定画面]



6. ねじピッチ設定

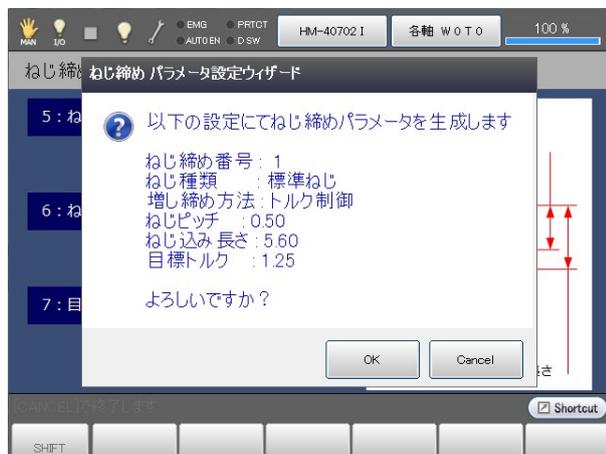
ねじピッチ(mm)を設定して下さい。

7. ねじ込み長さ設定

ねじ込み長さ(ねじ締め開始より着座までの長さ)(mm)を設定して下さい。

8. 目標トルク設定

目標トルク(Nm)を設定して下さい。



[完了]ボタンを押すと、確認ダイアログが表示されます。  
設定内容を確認し、[OK]ボタンを押して下さい。

### 8.1.7. データ編集画面

ねじ締めパラメータデータ操作を行う事が出来ます。

#### ねじ締めパターンデータ

ねじ締めパターンデータの、[コピー]・[移動]・[削除]を行います。

- ・コピー、移動     コピー(移動)元、及びコピー(移動)先データ番号を設定して、[実行]ボタンを押して下さい。
- ・削除                削除データ番号を設定して、[実行]ボタンを押して下さい。



実行しても良ければ、[OK]ボタンを押して下さい。

#### 全ログデータ(削除のみ)

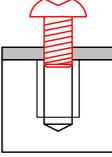
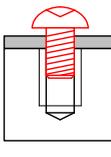
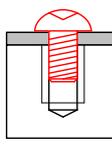
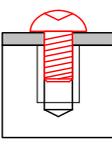
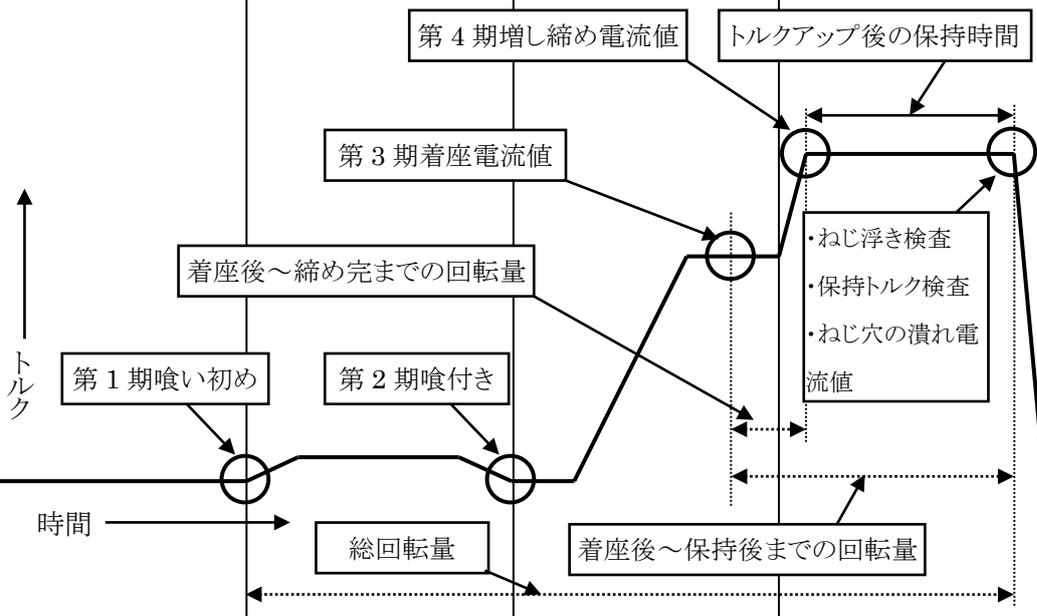
[ねじ締めログデータ]の削除を選択し、[実行]ボタンを押して下さい。



実行しても良ければ、  
[OK]ボタンを押して下さい。

## 9. ねじ締めパラメータと基本ステップ解説

ねじ締め基本ステップ表

	1期 (噛み合わせ)	2期 (ねじ込み)	3期 (締め上げ)	4期 (最終締め上げ、トルク保持)
ねじ締めステップ	Screw 命令実行開始時点から、ねじが喰い始めるまでの時間	ねじが喰い始めてから、ねじの着座前までの時間	ねじの着座前から着座トルクアップするまでの時間	最終締め上げトルク保持時間
				
ビット回転量	確実な噛合 ↓ 低速回転量	ねじ締め時間短縮 ↓ 高速回転量	着座まで締め上げ ↓ 着座回転量	トルク安定 ↓ 締め付け回転量
動作速度	低~中速	高速	低速	低速
ねじ送り軸電流制限値	傾き・ロック防止 ↓ 弱い力	ねじに追従する力 ↓ 中程度の力	ねじ頭つぶれ防止 ↓ 中程度の力	ねじ頭つぶれ防止 ↓ 強い力
ねじ締め軸トルク制限値	弱い力 (喰い付き防止)	中程度の力	2期より強い力	3期より強い力 (トルク値が決まる)
ねじ締め電流波形・検査項目				

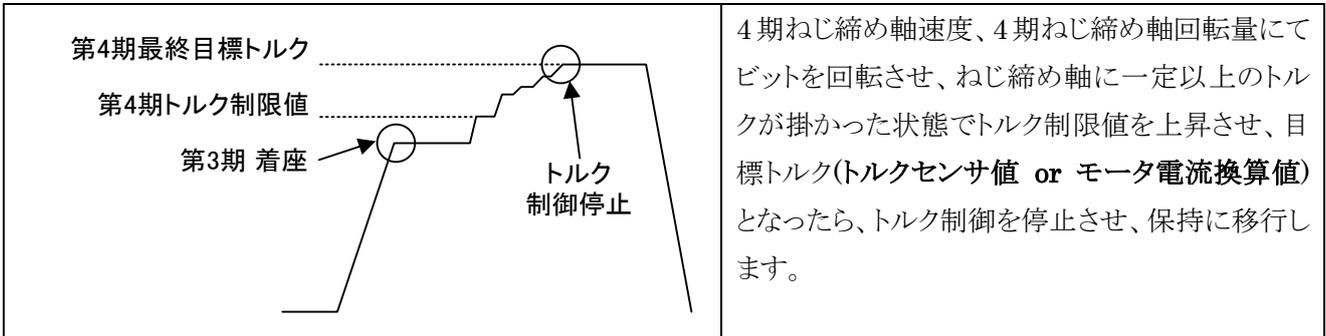
※タッピングの場合は、第1期の動作を行いません

※増し締めのみの場合は、第1期～第3期の動作を行いません

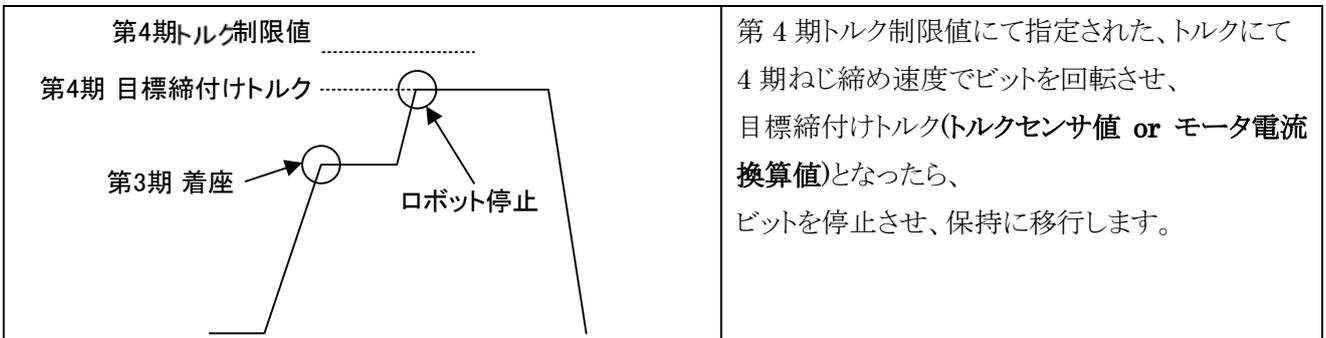
### 9.1. 4期増し締めパターン設定解説

4期増し締めパターン設定にて、4期制御方法が変わります。

・4期増し締めパターン=0 [トルク制御]



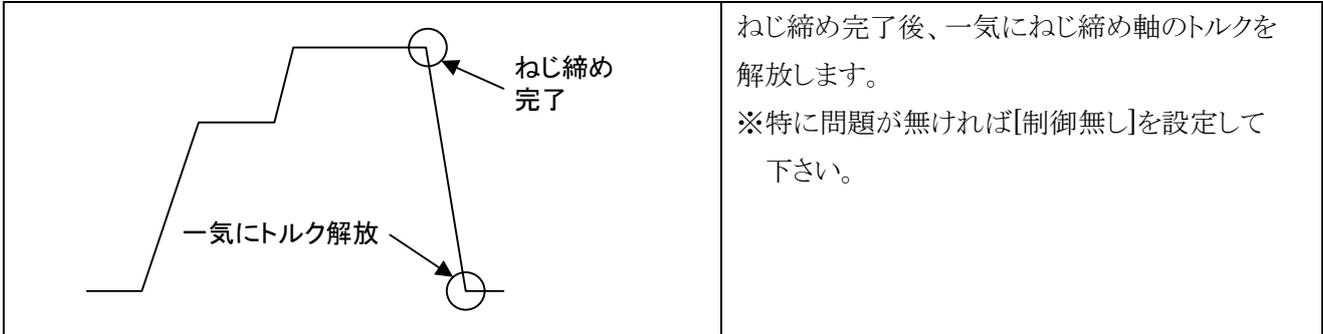
・4期増し締めパターン=1 [トルクモニタ]



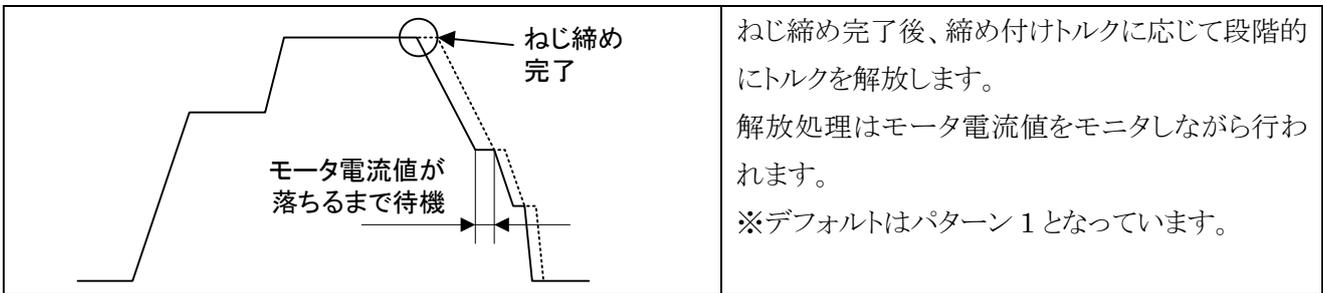
## 9.2. ねじ締め完了後トルク解放制御解説

ねじ締め完了後のトルク解放方法を選択出来ます。

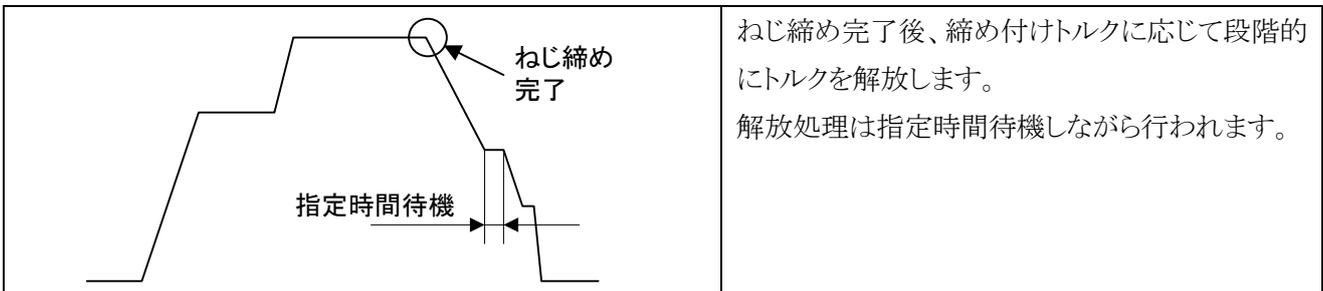
・トルク解放制御 = 0 [制御無し]



・トルク解放制御 = 1 [パターン 1]



・トルク解放制御 = 2 [パターン 2]



### 9.3. ねじ締め設定

ねじ締めパターン設定    ねじ締めパターンNo 1    Down    Up

ねじ締めパターン (0:標準 1:タッピング 2:増し締めのみ)	0
ねじピッチ mm (0-2)	0.7
4期増し締めパターン (0:トルク制御 1:トルクモニタ)	0
ねじ浮き検査 (0:無し 1:有り)	1
最終締め付けトルク検査 (0:無し 1:有り)	1
1期 喰い始め検査 (0:無し 1:有り)	1
2期 喰い付き検査 (0:無し 1:有り)	1
4期 ねじバカ・ビット滑りトルク値検査 (0:無し 1:有り)	1
4期 ねじバカ・ビット滑り角度検査 (0:無し 1:有り)	1

キャンセル    更新

[CANCEL]で終了します    Shortcut

SHIFT    メニュー    前項目    次項目    簡単設定    編集

#### 9.3.1. ねじ締めパターン

- (1)入力範囲                    0:標準 1:タッピング 2:増し締めのみ
- (2)解説                            ねじ締め付けパターンを入力します。
- 0:標準                            全ステップの動作を行います。
- 1:タッピング                    第2期以降の動作を行います。
- 2:増し締めのみ                第4期の動作のみ行います。

#### 9.3.2. ねじピッチ

- (1)入力範囲・単位            0.0～2.0 (mm)
- (2)解説                            ねじのピッチ(1回転当りの進み量)を入力します。

#### 9.3.3. 4期増し締めパターン

- (1) 入力範囲                    0:トルク制御 1:トルクモニタ
- (2)解説                            第4期増し締めパターンを入力します。

## 9.4. ねじ締め検査有無設定

ねじ締めパターン設定	ねじ締めパターンNo	1	Down	Up
▲ ねじ浮き検査 (0:無し 1:有り)		1		
最終締付けトルク検査 (0:無し 1:有り)		1		
1期 喰い始め検査 (0:無し 1:有り)		1		
2期 喰い付き検査 (0:無し 1:有り)		1		
4期 ねじバカ・ビット滑りトルク値検査 (0:無し 1:有り)		1		
4期 ねじバカ・ビット滑り角度検査 (0:無し 1:有り)		1		
4期 着座～保持までの角度検査 (0:無し 1:有り)		1		
総回転量検査 (0:無し 1:有り)		1		
▼ ねじ浮き高さ検査+規格 mm (-10 - 10)		0.5		

[CANCEL]で終了します

SHIFT    メニュー    前項目    次項目    簡単設定    編集

### 9.4.1. ねじ浮き検査

(1)入力範囲      0:無し 1:有り

(2)解説            ねじ締め時のねじ浮き検査の有無を設定します。

ねじ高さ検査用の「接触式デジタルセンサ」が組み込まれている場合はセンサ値での検査、組み込まれていない場合は、ロボットねじ送り軸のねじ締め完了位置での検査を行います。

※Screw プログラムを CALL する際、基準高さデータを引数として渡す必要があります。

ねじ高さ基準と締付け時のねじ高さ比較検査実施時は 1 を、未実施時は 0 を入力して下さい。

### 9.4.2. 最終締付けトルク検査

(1)入力範囲      0:無し 1:有り

(2)解説            ねじ締め時の締付けトルク検査の有無を設定します。

「トルクセンサ」が組み込まれている場合はセンサピーク値での検査、

組み込まれていない場合は、ねじ締め軸モータ電流のトルク換算値にて検査を行います。

締付けトルク検査実施時は 1 を、未実施時は 0 を入力して下さい。

### 9.4.3. 第 1 期 喰い始め検査(標準ねじのみ)

(1)入力範囲      0:無し 1:有り

(2)解説            ねじ締め開始時の喰い始め検査を実施時は 1 を、未実施時は 0 を入力して下さい。

### 9.4.4. 第 2 期 喰い付き検査

(1)入力範囲      0:無し 1:有り

(2)解説            高速ねじ込み中のねじと母材との喰い付き(かしり、こじれ)検査を実施時は 1 を、未実施時は 0 を入力して下さい。

#### 9.4.5. 第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑りトルク値検査

(1)入力範囲 0:無し 1:有り

(2)解説 トルク保持時のトルク値を判定してねじ穴の潰れ・ビット滑り検査を実施時は1を、未実施時は0を入力して下さい。

#### 9.4.6. 第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑り角度検査

(1)入力範囲 0:無し 1:有り

(2)解説 トルク保持時のねじ回転角度を判定してねじ穴の潰れ・ビット滑り検査を実施時は1を、未実施時は0を入力して下さい。

#### 9.4.7. 第3期着座～第4期保持まで回転角度検査

(1)入力範囲 0:無し 1:有り

(2)解説 第3期着座～第4期保持までのビット回転角度の判定検査を実施時は1を、未実施時は0を入力して下さい。

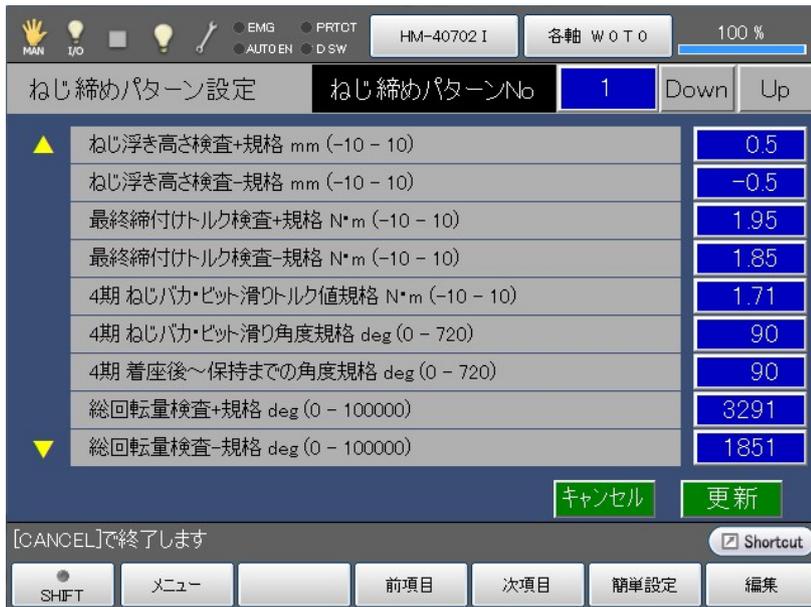
※増し締めのみ場合は判定されません

#### 9.4.8. 総回転量検査

(1)入力範囲 0:無し 1:有り

(2)解説 第2期開始～ねじ締め完了までのビット回転角度の判定検査を実施時は1を、未実施時は0を入力して下さい。

## 9.5. ねじ締め 判定規格設定



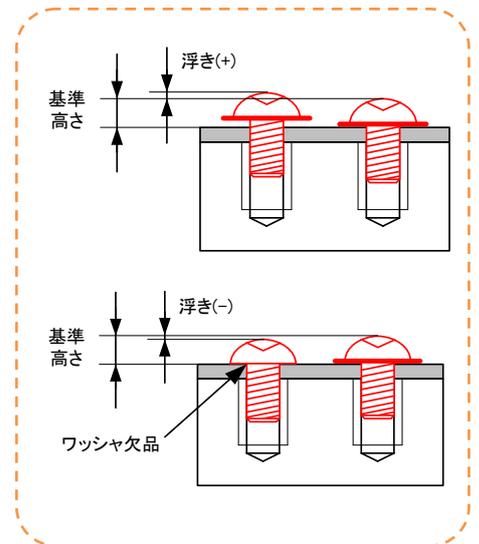
### 9.5.1. ねじ浮き高さ判定規格(+側)

- (1)入力範囲・単位            - 10.0～10.0 (mm)
- (2)解説                    「ねじ浮き検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
基準高さに対する締付け時の浮き(+)許容範囲を  
入力します。(一側より大きい値を入力)

### 9.5.2. ねじ浮き高さ判定規格(-側)

- (1)入力範囲・単位            - 10.0～10.0 (mm)
- (2)解説                    「ねじ浮き検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
基準高さに対する締付け時の浮き(-)許容範囲を  
入力します。(＋側より小さい値を入力)

※接触式デジタルセンサ使用の場合は、センサからの値で判定を行い、  
不使用の場合はロボットねじ送り軸座標値での判定を行います。

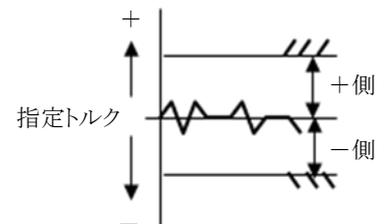


### 9.5.3. 最終締付けトルク検査判定規格(+側)

- (1)入力範囲・単位            - 10～10 (N・m)
- (2)解説                    「ねじ締めトルク検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
指定トルクに対する締付け時の+側トルク許容範囲を入力します。

### 9.5.4. 最終締付けトルク検査判定規格(-側)

- (1)入力範囲・単位            - 10～10 (N・m)
- (2)解説                    「ねじ締めトルク検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
指定トルクに対する締付け時の-側トルク許容範囲を  
入力します。



※トルクセンサ使用の場合は、センサからの値で判定を行い、  
不使用の場合は、ねじ締め軸モータ電流のトルク換算値で判定を行います。

### 9.5.5. 第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑りトルク値判定規格

(1)入力範囲・単位            -10～10 (N・m)

(2)解説                   「ねじバカ・ビット滑りトルク値検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
トルク保持時のトルク値が「入力値」より低い場合はねじ穴の潰れ・ビット滑りと判定します。  
第4期の最終締上げ判定トルク値より小さい値を設定してください。

### 9.5.6. 第4期 ねじ穴の潰れ・ビット滑り角度判定規格

(1)入力範囲・単位            0～720 (Deg)

(2)解説                   「ねじバカ・ビット滑り角度検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
トルク保持時のねじ回転角度が「入力値」より大きい場合はねじ穴の潰れ・ビット滑りと判定します。  
ログ値を参考にして入力してください。

### 9.5.7. 第3期 着座後～4期保持までの角度規格

(1)入力範囲・単位            0～720 (Deg)

(2)解説                   「3期着座～4期保持までの角度検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
第3期着座～第4期保持までのねじ回転角度が「入力値」より大きい場合はねじ穴の潰れ・ビット滑りと判定します。  
※増し締めのみ場合は判定されません  
ログ値を参考にして入力してください。

### 9.5.8. 総回転量検査規格(+側)

(1)入力範囲・単位            0～100000 (Deg)

(2)解説                   「総回転量検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
2期開始～ねじ締め終了までの回転量に対する上限値を設定します。  
(-側より大きい値を入力)

### 9.5.9. 総回転量検査規格(-側)

(1)入力範囲・単位            0～100000 (Deg)

(2)解説                   「総回転量検査」を「有り」に設定した場合に入力します。  
2期開始～ねじ締め終了までの回転量に対する下限値を設定します。  
(+側より小さい値を入力)

## 9.6. ねじ締め 第1期設定

The screenshot shows the 'ねじ締めパターン設定' (Screw Tightening Pattern Setting) screen. At the top, it displays 'HM-40702 I', '各軸 W O T O', and '100 %'. The selected pattern is 'ねじ締めパターンNo 1'. The settings are as follows:

項目	設定値
1期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 10)	5
1期 ねじ締め軸トルク制限値 N・m (0 - 10)	0.19
1期 喰い始め監視 (0:無し 1:有り)	1
1期 ねじ締め軸速度 % (1 - 100)	10
1期 ねじ送り軸電流制限値 % (0 - 100)	26
2期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 100)	5
2期 ねじ締め軸回転量制御 (0:無し 1:モニタ 2:演算)	0
2期 ねじ締め軸回転量判定距離 mm (0 - 20)	0
2期 ねじ締め軸トルク制限値 N・m (0 - 10)	0.57

Buttons at the bottom include 'キャンセル' (Cancel), '更新' (Update), and a 'Shortcut' checkbox. Navigation buttons at the very bottom are 'SHIFT', 'メニュー' (Menu), '前項目' (Previous Item), '次項目' (Next Item), '簡単設定' (Simple Setting), and '編集' (Edit).

### 9.6.1. 1期 ねじ締め軸回転量

- (1)入力範囲・単位 0～10 (r)
- (2)解説 喰い始めのビット低速回転量を設定して下さい。**3以上**を入力して下さい。  
設定値以内に喰い始めを検出出来ない場合は、喰い始め NG が発生します。

### 9.6.2. 1期 ねじ締め軸トルク制限値

- (1)入力範囲・単位 0.0～10.0 (N・m)
- (2)解説 電流制限値が小さいとビットが回転しません。  
逆に制限値が大きいと喰い始め NG 時にねじ山つぶれ、十字穴つぶれ等が発生します。  
**0.3N・m 以下**を目安に調整して下さい

### 9.6.3. 1期 喰い始め監視

- (1)入力範囲 0:無し 1:有り
- (2)解説 第1期動作時、ねじ送り軸が1ピッチ以上動作したかを監視し、1ピッチ以上動作したら1期動作を中断して2期に移行します。

### 9.6.4. 1期 ねじ締め軸回転速度

- (1)入力範囲・単位 0～100 (%)
- (2)解説 ビット回転の速度だけではなく、上下移動軸もこの速度となります。  
速度が速いと、喰い始め NG が発生する場合があります。  
**30%以下**で、調整して下さい。

### 9.6.5. 1期 ねじ送り軸電流制限値

- (1)入力範囲・単位 0～100 (%)
- (2)解説 ねじ送り軸の電流制限値を入力します。  
入力値が小さすぎると押え力不足で喰い付き出来ません。  
**20%以上**を目安とし、調整して下さい。

## 9.7. ねじ締め 第2期設定

項目	設定値
2期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 100)	5
2期 ねじ締め軸回転量制御 (0:無し 1:モニタ 2:演算)	0
2期 ねじ締め軸回転量判定距離 mm (0 - 20)	0
2期 ねじ締め軸トルク制限値 N*m (0 - 10)	0.57
2期 喰い付きNG判定角度値 deg (0 - 720)	360
2期 ねじ締め軸速度 % (1 - 100)	100
2期 ねじ送り軸電流制限値 % (0 - 100)	34
3期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 10)	4
3期 ねじ締め軸トルク制限値 N*m (0 - 10)	1.15

### 9.7.1. 2期 ねじ締め軸回転量

- (1)入力範囲・単位 0～100.0(r)
- (2)解説 ねじが喰い始めてから、ねじが着座する手前まで高速で回転させます。  
基準値として回転量の計算値を入力し、調整して下さい。  
回転量＝ねじ込み長さ(mm)／ねじピッチ×0.8  
※2期ねじ締め軸回転量制御を2:演算にした場合は自動算出され、算出結果が毎回代入されます。  
※2期ねじ締め軸回転量制御を1:モニタにした場合は、上記回転量×1.5を設定して下さい。

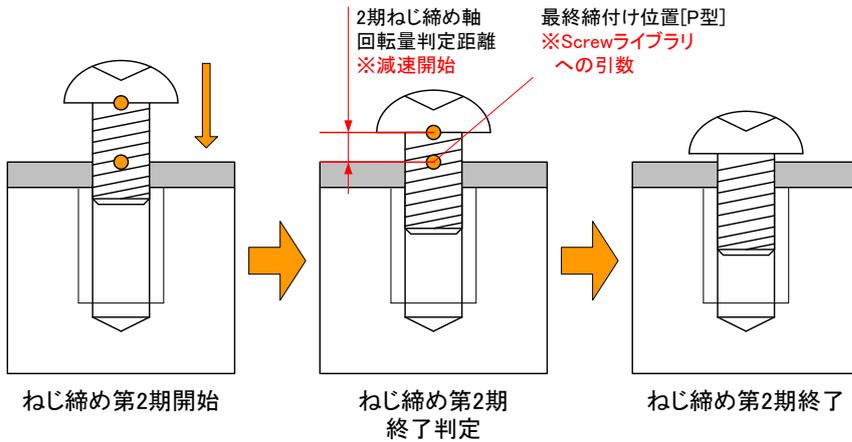
### 9.7.2. 2期 ねじ締め軸回転量制御

- (1)入力範囲 0:無し 1:モニタ 2:演算
- (2)解説 2期のねじ締め軸回転量をロボットの位置にて制御を行うか設定します。  
回転量制御を行った場合、3期回転量が安定しますが、ねじ締め状態を確認して判断して下さい。  
※ScrewプログラムをCALLする際、基準となる座標値(ねじ締め終了位置)を引数として渡す必要があります。

### 9.7.3. 2期 ねじ締め軸回転量判定距離

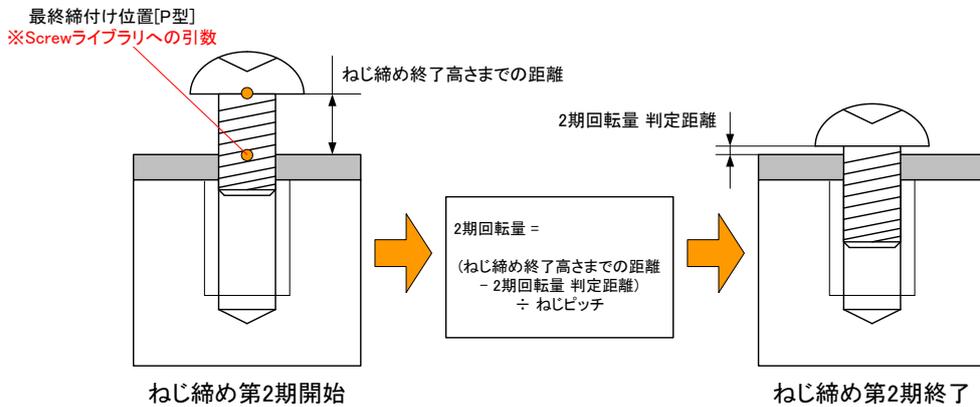
- (1)入力範囲・単位 0.0～20.0 (mm)
- (2)解説 2期 回転量制御を行う際の判定距離を設定します。  
※回転量制御を[1:モニタ]に設定した場合は、ロボットの速度により判定～停止までの移動量が変化します。  
速度が100%の場合、ねじピッチ×7を基準に設定して下さい。

2期ねじ締め軸 回転量制御(モニタ) 図解



2期動作時に、最終締付け位置との距離をモニタし、判定距離以下となった場合に、2期の制御を中断させます。  
 ※判定時の処理遅れ、及び減速時の移動量を考慮する必要があります

2期ねじ締め軸 回転量制御(演算) 図解



2期開始時に、最終締付け位置との距離と回転量判定距離から、2期回転量を算出します。

9.7.4. 2期 ねじ締め軸トルク制限値

- (1)入力範囲・単位 0.0～10.0 (N・m)  
 (2)解説 高速回転時のビット軸トルク制限値を設定します。  
 確実にビットが回転出来るトルク制限値を設定して下さい。  
**3期着座判定トルクの80%程度**を目安に設定して下さい。

9.7.5. 2期 食い付き NG 判定角度

- (1)入力範囲・単位 0.0～720.0 (Deg)  
 (2)解説 2期の喰い付き NG を判定する角度を設定します。  
**ログ値を参考に設定**して下さい。設定値を超えると、2期喰い付き NG となります。

9.7.6. 2期 ねじ締め軸回転速度

- (1)入力範囲・単位 0～100 (%)  
 (2)解説 ビット回転の速度だけではなく、上下移動軸もこの速度となります。  
 ねじ締め動作の中で、最もサイクルタイムに影響するパラメータです。  
**問題無ければ100%を設定**して下さい。

### 9.7.7. 2期 ねじ送り軸電流制限値

(1)入力範囲・単位 0～100 (%)

(2)解説 ねじ送り軸の電流制限値を入力します。  
電流制限値が小さすぎると、ビットがすべり、十字穴つぶれになりやすく、  
値が大きいと喰い付きや、「過負荷異常」のエラーが発生します。  
**1期のねじ送り軸電流制限値の130%**を目安に調整して下さい。  
2期ねじ締め回転速度に確実に追従出来る値を設定して下さい。

## 9.8. ねじ締め 第3期設定

項目	設定値
3期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 10)	3
3期 ねじ締め軸トルク制限値 N・m (0 - 10)	1.15
3期 着座判定有無設定 (0:無し 1:有り)	1
3期 着座判定トルク値 N・m (0 - 10)	1.04
3期 ねじ締め軸回転速度 % (1 - 100)	3
3期 ねじ送り軸電流制限値 % (0 - 200)	37
4期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 10)	0.1
4期 ねじ締め軸トルク制限値 N・m (0 - 10)	1.33
4期 最終締上げ判定トルク値 N・m (0 - 10)	1.88

### 9.8.1. 3期 ねじ締め軸回転量

(1)入力範囲・単位 0.0～10.0 (r)

(2)解説 第2期終了～着座までのビット回転量を入力します。  
 低速回転になる為、この間の回転量が多くなるとサイクルタイムに影響します。  
 第2期の回転量を着座直前までとなる様調整し、第3期での回転量が少なくなる様に調整して下さい。

**4回転以下を目安に調整して下さい。**

※回転量を0にした場合、3期を実施しません。

### 9.8.2. 3期 ねじ締め軸トルク制限値

(1)入力範囲・単位 0.0～10.0 (N・m)

(2)解説 トルク制限値が小さいと十分な着座とならず、第4期での増し締め NG や、ねじ穴の潰れ・ビット滑り NG 誤検出、又は締付け時間大の原因となります。  
**着座判定トルク値の120%**を目安に調整して下さい。

### 9.8.3. 3期 着座判定有無設定

(1)入力範囲 0:無し 1:有り

(2)解説 第3期着座判定実施時は1を、未実施時は0を入力して下さい。

**通常は1を設定**して下さい。

### 9.8.4. 3期 着座判定トルク値

(1)入力範囲・単位 0.0～10.0(N.m)

(2)解説 判定トルク値が小さいと十分な着座とならず、第4期での増し締め NG や、ねじ穴の潰れ・ビット滑り NG 誤検出、又は締付け時間大の原因となります。  
**目標トルク値の70%**を目安に調整して下さい。

### 9.8.5. 3期 ねじ締め軸回転速度

- (1)入力範囲・単位 1～100 (%)
- (2)解説 第3期の動作速度はねじの着座前から、トルクアップするまで低速回転です。高速になるとトルクの飛び出しが起こり、着座トルクのばらつきが発生する等、トルクが安定しません。  
**3%を基準**に調整して下さい。

### 9.8.6. 3期 ねじ送り軸電流制限値

- (1)入力範囲・単位 0～200 (%)
- (2)解説 ねじ送り軸の電流制限値を入力します。  
電流制限値が小さすぎると、ビットがすべり、十字穴つぶれになりやすく、値が大きいとねじ山つぶれや、「過負荷異常」のエラーが発生します。  
**1期のねじ送り軸電流制限値の140%**を目安に調整して下さい。

## 9.9. ねじ締め 第4期設定

項目	設定値
4期 ねじ締め軸回転量 R (0 - 10)	0.1
4期 ねじ締め軸トルク制限値 N・m (0 - 10)	1.33
4期 最終締め上げ判定トルク値 N・m (0 - 10)	1.88
4期 ねじ締め軸回転速度 % (0.1 - 100)	100
4期 ねじ送り軸電流制限値 % (0 - 200)	52
最終締め上げ後の保持時間 ms (0 - 500)	100
ねじ締め後トルク解放制御 (0:無し 1~3:解放パターン)	1
ねじ締め後回避位置or距離 mm (0 - 500)	100
ねじ締め後回避速度 % (1 - 100)	100

### 9.9.1. 4期 ねじ締め軸回転量

- (1)入力範囲・単位           0.0～10.0 (r)
- (2)解説                       着座後のビット回転量を設定します。  
トルクセンサの有無、増し締めモード設定により設定値が異なります。  
増し締めパターン:0           **0.1～0.2 回転**  
増し締めパターン:1           **1 回転程度**  
                                  として下さい。  
※回転量を0にした場合、4期を実施しません。

### 9.9.2. 4期 ねじ締め軸トルク制限値

- (1)入力範囲・単位           0～10.0 (N・m)
- (2)解説                       着座後のビット回転トルク制限値を設定します。  
トルクセンサの有無、増し締めモード設定により設定値が異なります。  
<トルクセンサ使用時>  
増し締めパターン:0           **3期ビット回転トルク制限値の110%**  
増し締めパターン:1           **目標トルク値の120%**  
                                  を基準に設定して下さい。  
<トルクセンサ未使用時>  
増し締めパターン:0           **3期ビット回転トルク制限値の110%**  
増し締めパターン:1           **目標締め付けトルク値**  
                                  を基準に設定して下さい。

### 9.9.3. 4期 最終締め上げ判定トルク値

- (1)入力範囲・単位 0～10.0 (N・m)
- (2)解説 最終締め上げ判定トルク値を設定します。  
トルクセンサの有無により設定値が異なります。
- <トルクセンサ使用時>  
増し締めパターン: 全て 目標締め付けトルク値-0.05N・m  
を基準に設定して下さい。
- <トルクセンサ未使用時>  
4期ビット回転トルク制限値の90%を基準に設定して下さい。

### 9.9.4. 4期 ねじ締め軸回転速度

- (1)入力範囲・単位 0.1～100.0 (%)
- (2)解説 着座後のビット回転速度を設定します。  
センサの有無、増し締めモード設定により設定値が異なります。
- <トルクセンサ使用時>  
増し締めパターン:0 100% ※速度が遅いとサイクルタイムに影響します。  
増し締めパターン:1 0.1%  
を基準に設定して下さい。
- <トルクセンサ未使用時>  
5%を基準に設定して下さい。

### 9.9.5. 4期 ねじ送り軸電流制限値

- (1)入力範囲・単位 0～200 (%)
- (2)解説 ねじ送り軸の電流制限値を入力します。  
電流制限値が小さすぎると、ビットすべり、十字穴つぶれになりやすく、  
値が大きいとねじ山つぶれや、「過負荷異常」のエラーが発生します。  
1期のねじ送り軸電流制限値の2倍を目安に調整して下さい。

### 9.9.6. 第4期最終締め上げ後の保持時間

- (1)入力範囲・単位 0～900 (ms)
- (3)解説 トルクを安定させる為の保持時間を設定します。  
100msを基準に設定して下さい。  
※保持時間内のビット回転量もチェックし、ねじ穴の潰れ・ビット滑りを検査します。

### 9.9.7. ねじ締め後トルク解放制御

- (1)入力範囲 0: 制御無し 1～2: 解放パターン
- (2)解説 ねじ締め後のトルク解放方法を入力します。

### 9.9.8. ねじ締め後回避移動位置または距離

(1)入力範囲・単位 0～500 (mm)

(2)解説 ねじ締め後の回避動作を行なうための回避距離、又は位置を入力して下さい。

※回避動作はライブラリ内<ScrewDepart.Pac>の記述に依存します。

デフォルト動作は、ねじ送り軸を設定位置に移動します。

### 9.9.9. ねじ締め後回避速度

(1)入力範囲・単位 1～100 (%)

(2)解説 ねじ締め後の回避動作の移動速度を入力して下さい。

※回避速度はライブラリ内<ScrewDepart.Pac>の記述に依存します。

デフォルト動作は、このパラメータでの設定速度で回避動作が実行されます。

## 10. ねじ締めログ

ねじ締めを実施した結果は、ねじ締めログデータ領域に格納されます。

### 10.1. ティーチングペンダント操作盤でのログ表示

[ねじ締めロボット メニュー]画面より、ねじ締めログデータを選択します。

ログモニタを開くと、最新ねじ締めログを表示します。



[ログ No.]…ログ No.を選択します 1(最新) ~ 1000

[Up]…前ログデータを表示します

[Down]…次ログデータを表示します

TP 上下キー、又はジョグダイヤル

…ねじ締めパターン項目をスクロールします

[メニュー]…メニュー画面に戻ります

[ログ削除]…データ編集画面に移動します

[最新ログ]…最新ログデータを表示します

#### 10.1.1. ティーチングペンダント操作盤にて表示されるログデータ

- ・日時 ねじ締めを実施した日時
- ・ねじ締めパターン No ねじ締めを実施したねじ締めパターン番号
- ・ユーザ No Screw に引数として渡されたユーザ番号
- ・ねじ締め結果 ねじ締め結果  
(NG の場合は、異常メッセージが表示されます)
- ・ねじ締め時間 ねじ締め時間(ms)  
※1 期～4 期までの時間(回避動作含まず)
- ・基準ねじ高さ Screw に引数として渡された基準高さデータ(mm)
- ・完了時ねじ高さ ねじ締め完了時の、ねじ高さデータ(mm)
- ・ねじ高さの差 基準高さと、完了時ねじ高さの差(mm)
- ・最終締付けトルク値 4 期完了時の最大トルク値(Nm)
- ・2 期 最大トルク値 2 期完了時の最大トルク値(Nm)
- ・3 期 着座トルク値 3 期着座トルク値(Nm)
- ・3 期 最大トルク値 3 期完了時の最大トルク値(Nm)
- ・4 期 完了時トルク値 3 期完了時のトルク値(Nm)
- ・保持後トルク値 保持時間経過直後のトルク値(Nm)
- ・2 期開始～着座の回転量 2 期開始～着座までのねじ締め(ビット)軸回転角度(Deg)
- ・2 期終了～着座の回転量 2 期終了～着座までのねじ締め(ビット)軸回転角度(Deg)
- ・3 期～着座の回転量 3 期開始～着座までのねじ締め(ビット)軸回転角度(Deg)
- ・着座～保持の回転量 着座～保持間のねじ締め(ビット)軸回転角度(Deg)
- ・保持中回転量 保持中のねじ締め(ビット)軸回転角度(Deg)

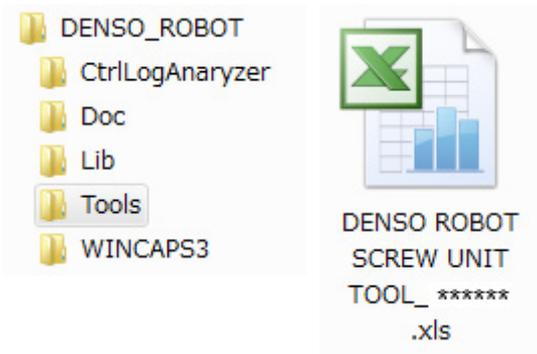
- ・ねじ締め総回転量           ねじ締め総回転量(Deg)
  - ・最大逆トルク値           ねじ緩み方向の最大トルク値(Nm) ※トルクセンサ有のみ
- ※トルク値は、トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値 となります。

## 11. ねじ締めロボットツール

### 11.1. 使用方法

ねじ締めロボットは、[RC8 DENSO ROBOT SCREW UNIT TOOL]を使用して  
ねじ締めパターン、ねじ締めログの管理が行えます。

同梱 CD の[Tools] – [RC8 DENSO ROBOT SCREW UNIT TOOL\_\*\*\*\*.xls]を、  
任意のフォルダにコピーして使用して下さい。



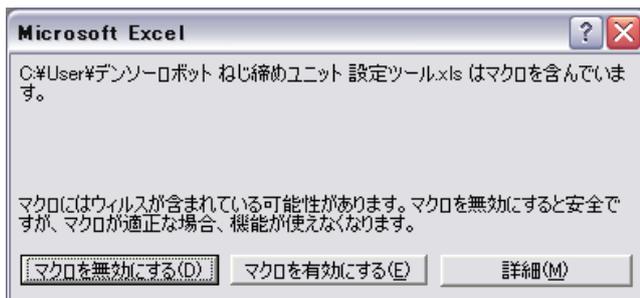
[RC8 DENSO ROBOT SCREW UNIT TOOL]を実行します。

[セキュリティの警告メッセージ]が表示された場合は、

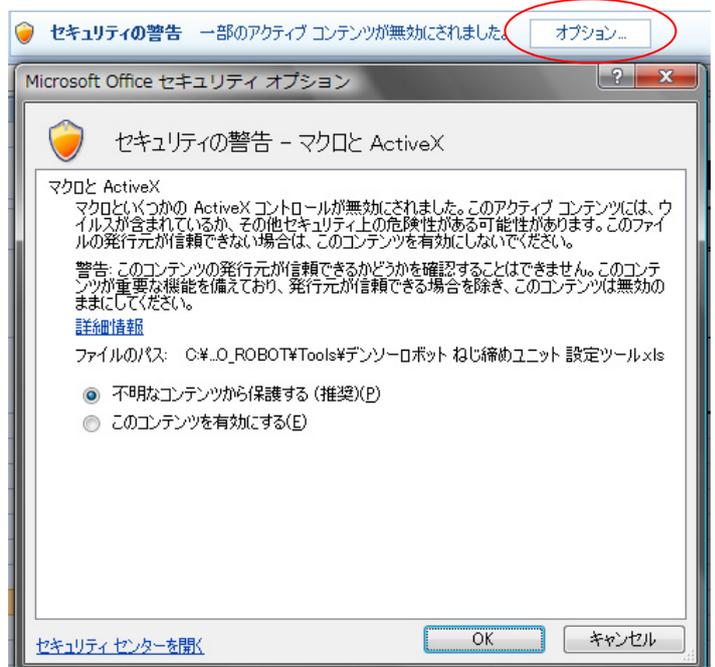
[マクロを有効にする]、又は[このコンテンツを有効にする]を選択して下さい。

※セキュリティレベルが [高] 以上になっていると、マクロを有効にする事が出来ません。

Excel 2000、2003 の場合



Excel 2007 の場合



[DENSO ROBOT SCREW UNIT TOOL]は、WINCAPSⅢ製品版、又はLight版がインストールされているPCにて使用出来るアプリケーションです。インストールされていないか、有効なライセンスが登録されていない場合、メッセージが表示され、アプリケーションが終了します。



WINCAPSⅢのライセンスが確認できた場合、設定ツールのコントローラ接続画面が表示されます。

Microsoft Excel - DENSO ROBOT SCREW UNIT TOOL\_120203.xls

ねじ締めユニット [コントローラ接続]						Ver2.0.0
コマンド	入力パラメータ	説明		備考		
接続	eth192.168.0.1	接続パラメータ Ethernet: (例) "eth192.168.0.1" RS232C: (例) "com1"				
切断	n/a	切断				
ねじ締めユニット [ユーザ設定読出し]						
ユーザ設定読出し (コントローラ)	ユーザ設定読出し (プロジェクト)	ねじ締めライブラリ	フォルダ名	Screw		
ねじ締め設定						
トルクセンサ設定	TrqChkFlg	1	-	使用変数補域		
高さセンサ設定	GaugeFlg	0	-			
ねじ締めパターン最大個数	ScrewCountMax	100	-			
ねじ締めパラメータ補域(I型変数)先頭番号	PrrmI.StAdr	2001	-	2001 - 7000		
ねじ締めパラメータ補域(F型変数)先頭番号	PrrmF.StAdr	2001	-	2001 - 7000		
ねじ締めログ最大個数(最大1000個)	sLogCountMax	1000	-			
ねじ締めログカウンタ格納型変数番号	sLogCount	1000	-			
ねじ締めログ補域(I型変数)先頭番号	LogI.StAdr	10000	sLogItem.I	4	10000 - 14000	
ねじ締めログ補域(F型変数)先頭番号	LogF.StAdr	10000	sLogItem.F	13	10000 - 23000	
ねじ締めログ補域(S型変数)先頭番号	LogS.StAdr	300	sLogItem.S	1	300 - 1300	
ねじ締め異常メッセージ先頭番号	ErrMsg.StAdr	150	-			
トルクセンサモード	TrqChkMode	1	-			

## 11.2. コントローラとの接続

ロボットコントローラとの接続を行います。

DENSO DENSO WAVE		ねじ締めユニット [R]	
コマンド	入力パラメータ	結果	
接続	eth:192.168.0.1	n/a	接続 Ethernet RS232C
切断	n/a	n/a	切断

接続の入力パラメータに通信方法、及び通信設定を設定して[接続]ボタンを押します。

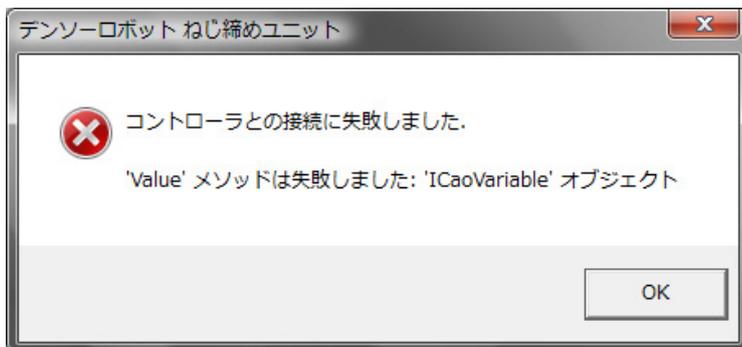
各パラメータは、":(コロン)"にて区切って下さい

・EtherNet

デフォルト : 192.168.0.1                      内容 : [IP アドレス]

DENSO DENSO WAVE	
コマンド	
接続	
切断	

接続が確立した場合は、[接続]ボタンが無効となり、  
[切断]ボタン、及び他シートのボタンが有効となります。



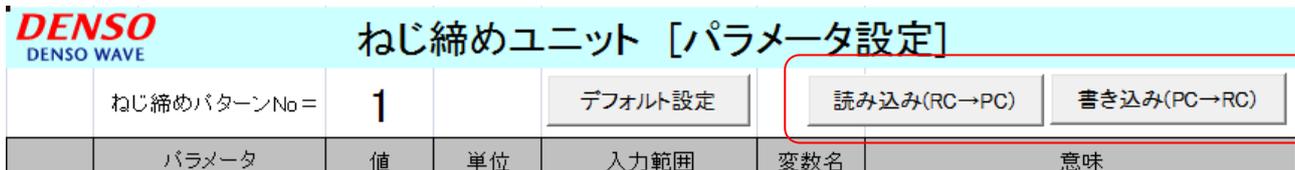
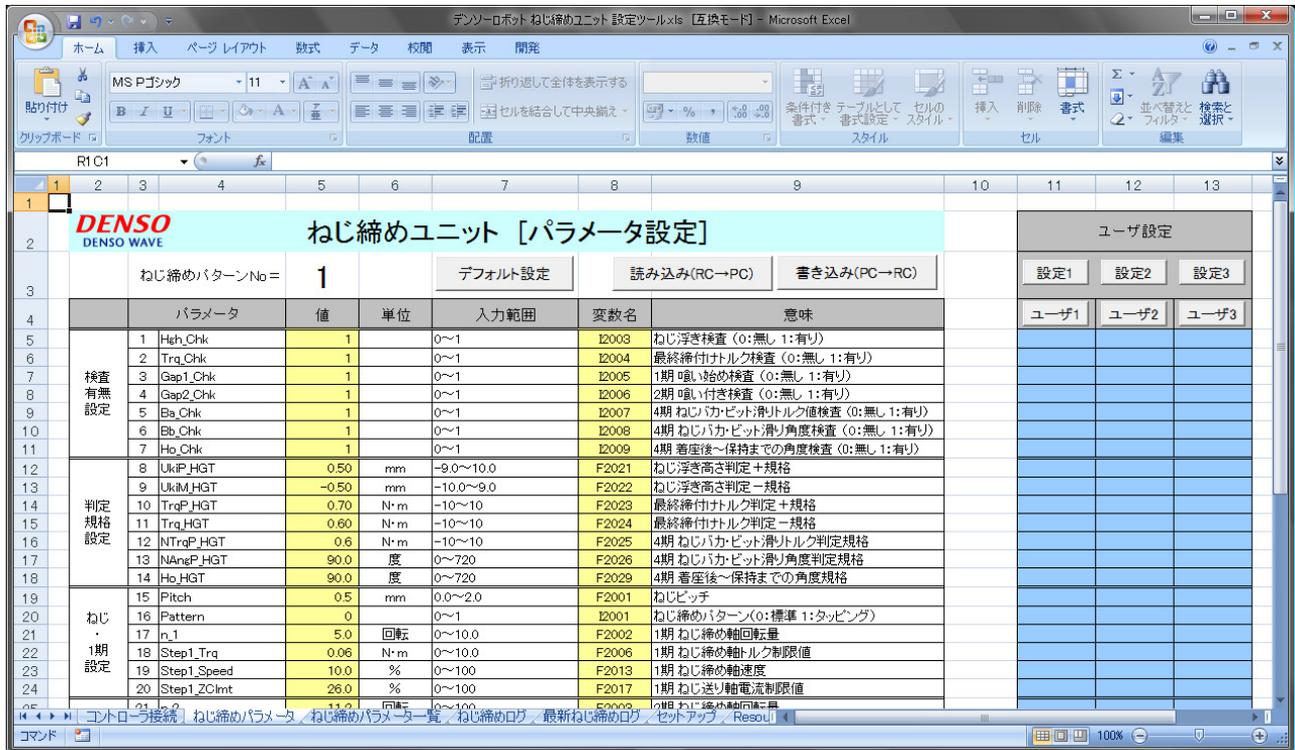
接続出来ない場合は、エラーメッセージが表示されます。  
通信設定、又は通信経路を確認して下さい。

## 11.3. ねじ締めロボット 設定ツールでのねじ締めパターン設定

### 11.3.1. ねじ締め番号別パラメータ設定

ねじ締めパラメータを、ねじ締め番号毎に設定します。

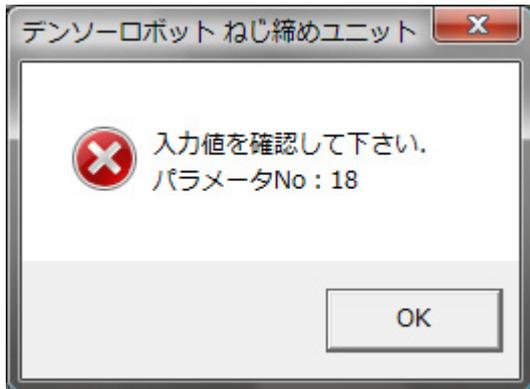
[ねじ締めパラメータ]シートを選択し、パラメータ設定を行って下さい。



ねじ締めパターン No を入力します。

[読み込み(RC→PC)]ボタンを押すと、コントローラよりねじ締めパラメータを読み込みます。

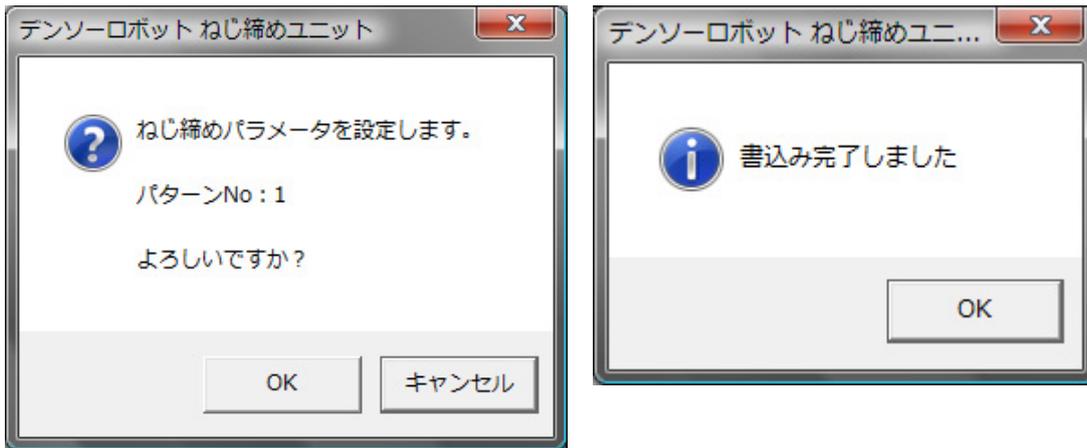
[書き込み(PC→RC)]ボタンを押すと、入力データの入力範囲を確認し、コントローラにねじ締めパラメータを書き込みます。



入力範囲外のデータがあった場合、エラーメッセージが表示されますので、エラーが表示されたパラメータ番号のデータを確認して下さい。

※表示例では、

パラメータ No:18 [1期 ねじ締め軸トルク制限値] で入力値が範囲外です。



パラメータデータ入力値に問題が無ければ、確認メッセージが表示されます。

パターン番号を確認して、よろしければ[OK]を押して下さい。

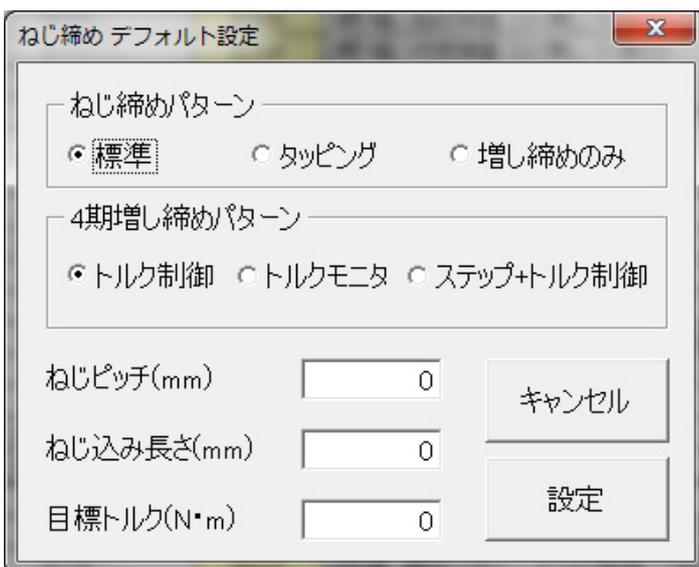
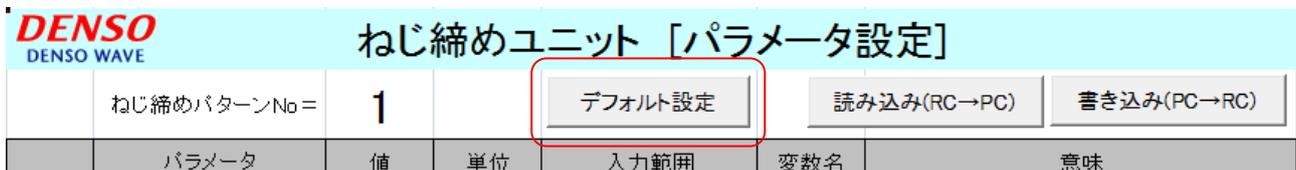
書き込みが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。

### 11.3.2. デフォルト値設定

パラメータデータセル領域にデフォルト値を設定します。

※設定後、お客様のねじ締め条件に合わせた詳細設定が必要です。

※お客様の環境に合わせたデフォルト値を設定しますので、5.5.2 ねじ締めロボット設定ツール環境設定を行ってから実施して下さい。



[デフォルト設定]ボタンを押すと、ねじ締めデフォルト設定ウィンドウが開きます。

ねじ締めパターン ...

ねじ締めパターンを選択します。

4期増し締めパターン ...

4期増し締めパターンを選択します。

ねじピッチ ...

ねじのピッチを入力します。(0.0~2.0mm)

ねじ込み長さ ...

ねじ込み長さを入力します。(0.0~20.0mm)

目標トルク ...

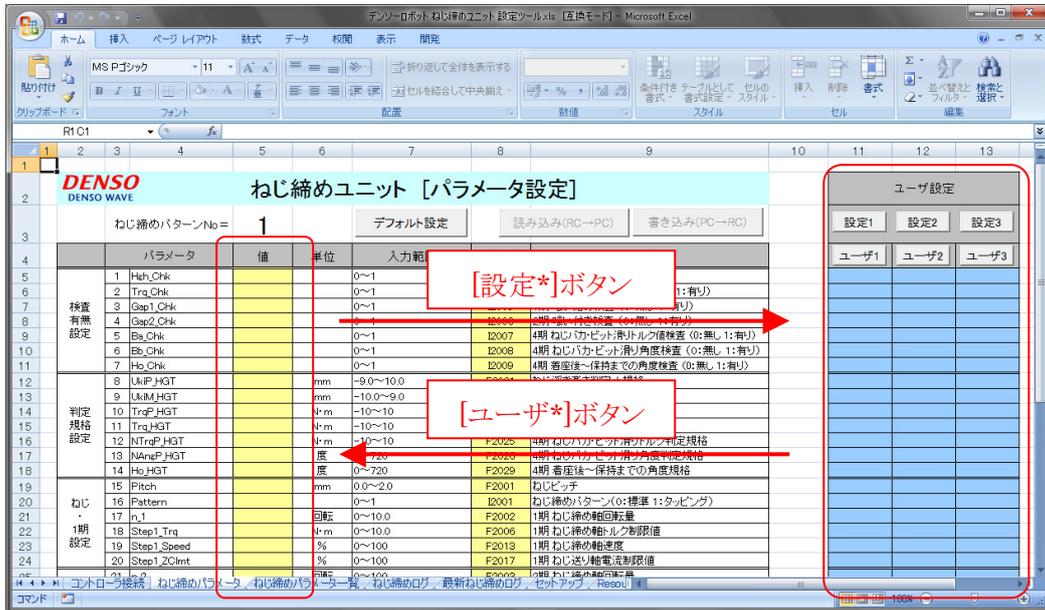
目標トルクを入力します。(0.0~10.0N・m)

入力したら、[設定]ボタンにてデフォルト値を設定します。

パラメータを確認し、コントローラへ設定して下さい。

### 11.3.3. ユーザ設定ねじ締めパラメータ

よく使用するねじ締めパラメータを、最大 3 つまで登録する事が可能です。

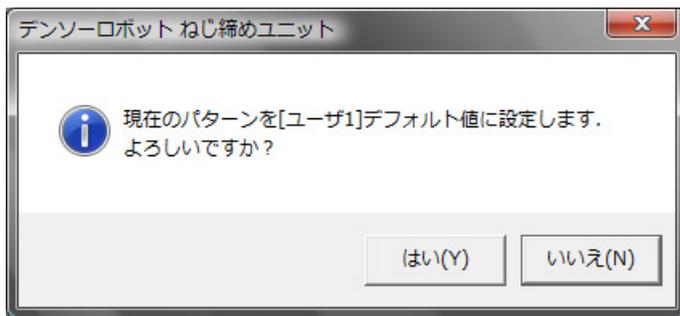


#### ユーザ設定ねじ締めパラメータの設定

[ユーザ 1],[ユーザ 2],[ユーザ 3]ボタンを押すと、ねじ締めパラメータデータセルに選択したユーザ設定ねじ締めパラメータデータをコピーします。

#### ユーザ設定ねじ締めパラメータへの登録

ユーザ設定ねじ締めパラメータは、各セルへの手入力、もしくは読込んだパラメータの登録にて設定します。読込んだパラメータをユーザ設定ねじ締めパラメータとして登録するには、[設定 1],[設定 2],[設定 3]ボタンで登録します。



確認メッセージが表示されますので、よろしければ[はい]を選択して下さい。現在表示されているパラメータを、ユーザデフォルトパラメータ領域にコピーします。

### 11.3.4. パラメーター一覧

ねじ締めパラメータを、一覧にて設定します。

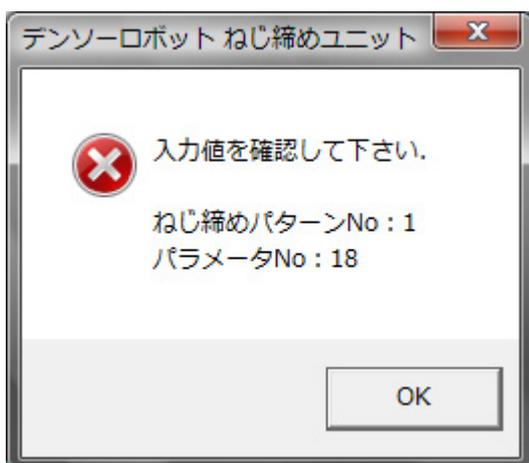
[ねじ締めパラメーター一覧]シートを選択し、パラメータ設定を行って下さい。

	パラメータ	意味	変数名	1	2	3	4	5	6	7	8
検査有無設定	1	Heh_Chk	ねじ浮き検査 (0:無し 1:有り)	I2003							
	2	Trq_Chk	最終締付けトルク検査 (0:無し 1:有り)	I2004							
	3	Gap1_Chk	1期 ねじ開始の検査 (0:無し 1:有り)	I2005							
	4	Gap2_Chk	2期 ねじ付き検査 (0:無し 1:有り)	I2006							
	5	Ba_Chk	4期 ねじバカビット滑りトルク値検査 (0:無し 1:有り)	I2007							
	6	Bb_Chk	4期 ねじバカビット滑り角度検査 (0:無し 1:有り)	I2008							
	7	Ho_Chk	4期 着座後～保持までの角度検査 (0:無し 1:有り)	I2009							
	8	AAng_Chk	ねじ締め総回転量検査 (0:無し 1:有り)	I2013							
判定規格設定	9	UkIP_HGT	ねじ浮き高さ判定 +規格	F2021							
	10	UkIM_HGT	ねじ浮き高さ判定 -規格	F2022							
	11	TrqP_HGT	最終締付けトルク判定 +規格	F2023							
	12	Trq_HGT	最終締付けトルク判定 -規格	F2024							
	13	NTrqP_HGT	4期 ねじバカビット滑りトルク判定規格	F2025							
	14	NAngP_HGT	4期 ねじバカビット滑り角度判定規格	F2026							
	15	Ho_HGT	4期 着座後～保持までの角度規格	F2029							
	16	AAngP_HGTAdr	ねじ締め総回転量判定 +規格	F2031							
17	AAngM_HGTAdr	ねじ締め総回転量判定 -規格	F2032								
ねじ1期設定	18	Pitch	ねじピッチ	F2001							
	19	Pattern	ねじ締めパターン(0:標準 1:タッピング 2:増し締めのみ)	I2001							
	20	Step4_Pat	4期増し締めパターン(0:トルク制御 1:トルクモニタ 2:ステップトルク制御)	I2012							
	21	n_1	1期 ねじ締め軸回転量	F2002							
	22	Step1_Trq	1期 ねじ締め軸トルク制限値	F2006							
	23	Step1_Speed	1期 ねじ締め軸回転速度	F2013							
	24	Step1_ZCInt	1期 ねじ送り軸電流制限値	F2017							
	25	n_2	2期 ねじ締め軸回転量	F2003							
2期設定	26	Step2_Auto	2期 ねじ締め軸回転量制御 (0:無し 1:監視 2:算出)	I2010							
	27	Step2_Dist	2期 ねじ締め軸回転量判定距離	F2030							
	28	Step2_Trq	2期 ねじ締め軸トルク制限値	F2007							
	29	Trq_Hantel2	2期 ねじ付きNG判定角度	F2010							
	30	Step2_Speed	2期 ねじ締め軸回転速度	F2014							

[読み込み(RC→PC)]ボタンを押すと、コントローラより全ねじ締めパラメータを読み込みます。

※読み込みの進捗は、ウィンドウ左下のステータス領域に表示されます。

[書き込み(PC→RC)]ボタンを押すと、全データの入力範囲を確認し、コントローラに全ねじ締めパラメータを書き込みます。



入力範囲外のデータがあった場合、エラーメッセージが表示されますので、エラーが表示されたねじ締め番号-パラメータ番号のデータを確認して下さい。

※表示例では、

ねじ締めパターン No:1

パラメータ No:18 [1期 ねじ締め軸トルク制限値]

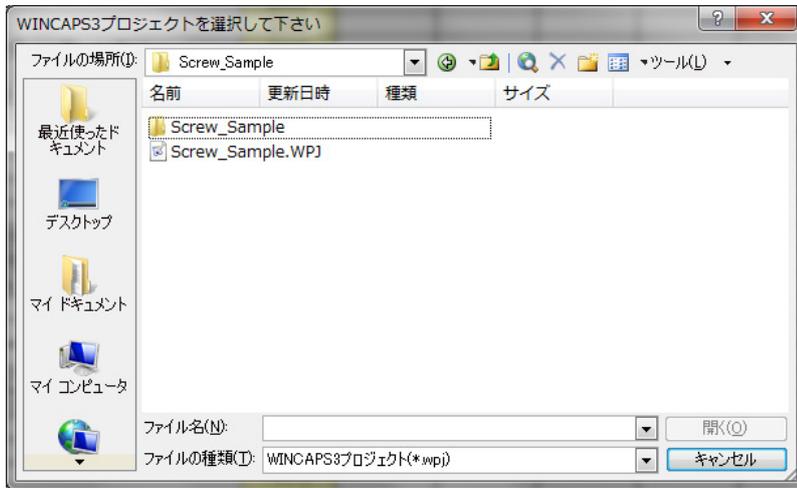
で入力値が範囲外です。

全パラメータデータ入力値に問題が無ければ、確認メッセージが表示されますので、よろしければ[OK]を押して下さい。

※書き込みの進捗は、ウィンドウ左下のステータス領域に表示されます。

書き込みが正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。

[読み込み(プロジェクト)]ボタンを押すと、WINCAPS3 プロジェクトデータより全ねじ締めパラメータを読み込みます。



WINCAPS3 プロジェクト(\*.wpj)を指定します。

[書き込み(プロジェクト)]ボタンを押すと、WINCAPS3 プロジェクトデータへ全ねじ締めパラメータを書き込みます。

入力範囲外のデータがあった場合、エラーメッセージが表示されますので、エラーが表示されたねじ締め番号-パラメータ番号のデータを確認して下さい。

## 11.4. ねじ締めロボット 設定ツールでのねじ締めログ表示

### 11.4.1. 全ログデータ取得

全ログデータの取得、及びコントローラ内ログデータ領域クリアを行います

日時	ユーザ番号	ねじ締めパターンNo	ねじ締め結果	基準ねじ高さ	完了時ねじ高さ	ねじ高さ差	4期最終締付け電流値(%)	4期最終締付けトルク値(N・m)	2期最大トルク値(N・m)	3期基準トルク値(N・m)	3期最大トルク値(N・m)
2010/8/31 15:44:16	87	11	1	9.984	10.239	-0.2450	165.61	1.190	0.12	0.78	0.9
2010/8/31 15:44:12	86	11	1	10.003	10.245	-0.2420	166.24	1.200	0.14	0.81	0.9
2010/8/31 15:44:07	85	11	1	9.985	10.170	-0.1745	164.01	1.190	0.12	0.93	0.9
2010/8/31 15:44:03	84	11	1	10.001	10.241	-0.2400	177.39	1.190	0.27	0.83	0.9
2010/8/31 15:43:54	83	11	1	9.985	10.237	-0.2425	184.71	1.200	0.11	0.76	0.9
2010/8/31 15:43:48	82	11	41	9.102	10.264	-1.1610	169.11	1.200	0.12	0.78	0.9
2010/8/31 15:43:45	81	12	1	9.103	10.255	-1.1515	165.61	1.200	0.10	0.72	0.7
2010/8/31 15:43:35	80	12	1	10.016	10.248	-0.2325	172.93	1.200	0.06	0.71	0.7
2010/8/31 15:43:27	79	12	1	10.000	10.226	-0.2260	164.65	1.200	0.05	0.70	0.8
2010/8/31 15:43:19	78	12	1	9.101	10.225	-1.1235	164.97	1.210	0.08	0.71	0.7
2010/8/31 15:43:09	77	12	11	9.101	10.257	-1.1555	170.39	1.190	0.08	0.73	0.7
2010/8/31 15:43:00	76	12	1	10.002	10.198	-0.1955	171.66	1.200	0.11	0.72	0.7
2010/8/31 15:42:52	75	12	1	9.993	10.234	-0.2415	166.88	1.200	0.08	0.73	0.7
2010/8/31 15:42:44	74	12	1	10.002	10.255	-0.2530	162.74	1.200	0.10	0.70	0.7
2010/8/31 15:42:37	73	12	1	9.103	10.226	-1.1230	164.65	1.200	0.04	0.70	0.7
2010/8/31 15:42:29	72	12	1	9.991	10.243	-0.2520	174.84	1.200	0.08	0.71	0.7
2010/8/31 15:42:21	71	11	1	9.993	10.201	-0.2085	158.29	1.190	0.15	0.79	0.9
2010/8/31 15:42:11	70	11	1	9.102	10.219	-1.1165	178.34	1.200	0.14	0.72	0.8
2010/8/31 15:42:07	69	11	1	9.988	10.227	-0.2385	167.83	1.200	0.10	0.86	0.9

[データ取得] ボタンを押すと、コントローラより全ログデータを取得します

[コントローラ ログデータクリア]ボタンを押すと、コントローラ内の全ログデータをクリアします。

[データセル クリア]ボタンを押すと、シート内ログデータ領域をクリアします。

※読み込み、クリアの進捗は、ウィンドウ左下のステータス領域に表示されます。

### 11.4.2. 最新ログデータ取得(100件)

日時	ユーザ番号	ねじ締めパターンNo	ねじ締め結果	基準ねじ高さ	完了時ねじ高さ	ねじ高さ差	4期最終締付け電流値(%)	4期最終締付けトルク値(N・m)	2期最大トルク値(N・m)	3期基準トルク値(N・m)	3期最大トルク値(N・m)
2010/8/31 15:44:16	87	11	1	9.984	10.239	-0.2450	165.61	1.190	0.12	0.78	0.9
2010/8/31 15:44:12	86	11	1	10.003	10.245	-0.2420	166.24	1.200	0.14	0.81	0.9
2010/8/31 15:44:07	85	11	1	9.985	10.170	-0.1745	164.01	1.190	0.12	0.93	0.9
2010/8/31 15:44:03	84	11	1	10.001	10.241	-0.2400	177.39	1.190	0.27	0.83	0.9
2010/8/31 15:43:54	83	11	1	9.985	10.237	-0.2425	184.71	1.200	0.11	0.76	0.9
2010/8/31 15:43:48	82	11	41	9.102	10.264	-1.1610	169.11	1.200	0.12	0.78	0.9
2010/8/31 15:43:45	81	12	1	9.103	10.255	-1.1515	165.61	1.200	0.10	0.72	0.7
2010/8/31 15:43:35	80	12	1	10.016	10.248	-0.2325	172.93	1.200	0.06	0.71	0.7
2010/8/31 15:43:27	79	12	1	10.000	10.226	-0.2260	164.65	1.200	0.05	0.70	0.8
2010/8/31 15:43:19	78	12	1	9.101	10.225	-1.1235	164.97	1.210	0.08	0.71	0.7
2010/8/31 15:43:09	77	12	1	9.101	10.257	-1.1555	170.39	1.190	0.08	0.73	0.7
2010/8/31 15:43:00	76	12	1	10.002	10.198	-0.1955	171.66	1.200	0.11	0.72	0.7
2010/8/31 15:42:52	75	12	1	9.993	10.234	-0.2415	166.88	1.200	0.08	0.73	0.7
2010/8/31 15:42:44	74	12	1	10.002	10.255	-0.2530	162.74	1.200	0.10	0.70	0.7
2010/8/31 15:42:37	73	12	1	9.103	10.226	-1.1230	164.65	1.200	0.04	0.70	0.7
2010/8/31 15:42:29	72	12	1	9.991	10.243	-0.2520	174.84	1.200	0.08	0.71	0.7
2010/8/31 15:42:21	71	11	1	9.993	10.201	-0.2085	158.29	1.190	0.15	0.79	0.9
2010/8/31 15:42:11	70	11	1	9.102	10.219	-1.1165	178.34	1.200	0.14	0.72	0.8
2010/8/31 15:42:07	69	11	1	9.988	10.227	-0.2385	167.83	1.200	0.10	0.86	0.9

[データ取得] ボタンを押すと、コントローラより最新 100 件のログデータを取得します

[データセル クリア]ボタンを押すと、シート内ログデータ領域をクリアします。

### 11.4.3. 設定ツールで取得できるログデータ

・日時	ねじ締めを実施した日時
・ねじ締めパターン No.	ねじ締めを実施したねじ締めパターン No.
・ユーザ No.	Screw に引数として渡されたユーザ No.
・ねじ締め結果	ねじ締め結果
・基準ねじ高さ	Screw に引数として渡されたねじ締め高さ基準値
・完了時ねじ高さ	ねじ締め完了時の、ねじ高さデータ
・ねじ高さ差	基準高さと、完了時ねじ高さの差
・4期最終締付け電流値(%)	4期完了時の最大電流値
・4期最終締付けトルク値(Nm)	4期完了時の最大トルク値 (トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値)
・2期最大トルク値(Nm)	2期完了時の最大トルク値 (トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値)
・3期着座トルク値(Nm)	3期着座判定時のトルク値 (トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値)
・3期最大トルク値(Nm)	3期完了時の最大トルク値 (トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値)
・保持直後トルク値	保持時間直後のねじ締め軸トルク値 (トルクセンサ 無し:モータ電流換算値 有り:トルクセンサ値)
・着座～保持までの回転量(Deg)	着座～保持間のねじ締め軸回転角度
・保持中回転量(Deg)	保持中のねじ締め軸回転角度
・ねじバカ・ビット滑り角度値(Deg)	ねじ穴の潰れ・ビット滑り検査時のねじ締め軸回転角度
・時間(ms)	ねじ締め時間 ※1期～4期までの時間(回避動作含まず)
・	

## 12. ティーチング

## 13. ティーチチェックモードでの動作確認

ねじ締めを行う場合、ティーチチェックモードでの動作確認を行って下さい。

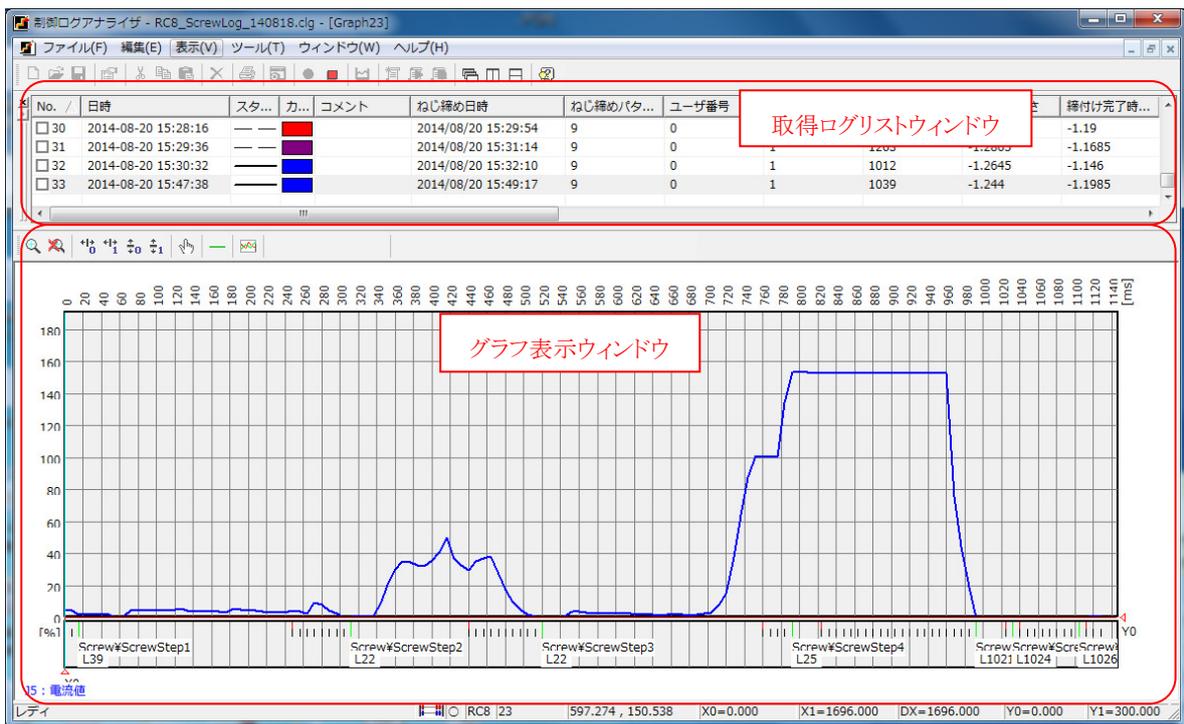
ティーチチェックモードにて実行した場合、以下制限があります。

- ・ ねじ締め動作は、  
通常ねじ締め : 1期～2期+回避動作 (3期、4期の動作を行いません)  
※1期の動作は、自動時の動作と異なります。  
タッピングねじ : 2期 +回避動作 (3期、4期の動作を行いません)  
増し締めのみ : 回避動作のみ  
となります。
- ・ ねじ締め結果は、[0:未実施終了]となります。
- ・ 指定したトルクが出ない場合があります。(手動モードでの制限の為)
- ・ 制御ログは取得しません。

## 14. ねじ締め波形

ねじ締め波形をデンソーロボットの制御ログ機能を使用して取得する事が出来ます。  
 波形の取得は、[DENSO ROBOT TOOLS]の制御ログアナライザを使用します。  
 制御ログアナライザは、デンソーロボットの制御ログを自動で収集するツールです。  
 ねじ締めロボットでは、このツールを使用して締付け時のねじ締め軸電流値等を取得して  
 ねじ締め状態を確認する事が出来ます。

※RC8/ RC8A コントローラのデータ取得には、制御ログアナライザ Ver1.1.1 以上が必要です



制御ログアナライザ ウィンドウ

本書では、ねじ締め状態を取得・確認する為の方法を記載します。

制御ログアナライザのインストール方法、及び使用方法詳細等は、制御ログアナライザ取扱説明書を参照して下さい。

### 14.1. ねじ締め電流波形のみを取得する

制御ログアナライザにて制御ログのみ取得する場合は、設定ファイルを新規作成します。

ファイルの作成は、ウィザードに従って作成して下さい。

[ファイル(F)]メニューより、[新規作成(N)...]を選択します。



—設定方法—

[簡単設定]を選択し、[次へ(N)>]を選択。



—接続コントローラ設定—

コントローラにて[RC8]を選択し、  
(RC8A 含む)

接続するコントローラの IP アドレスを  
設定し、[次へ(N)>]を選択。





—モニタ間隔設定—  
デフォルトのまま、[次へ(N)]を選択。



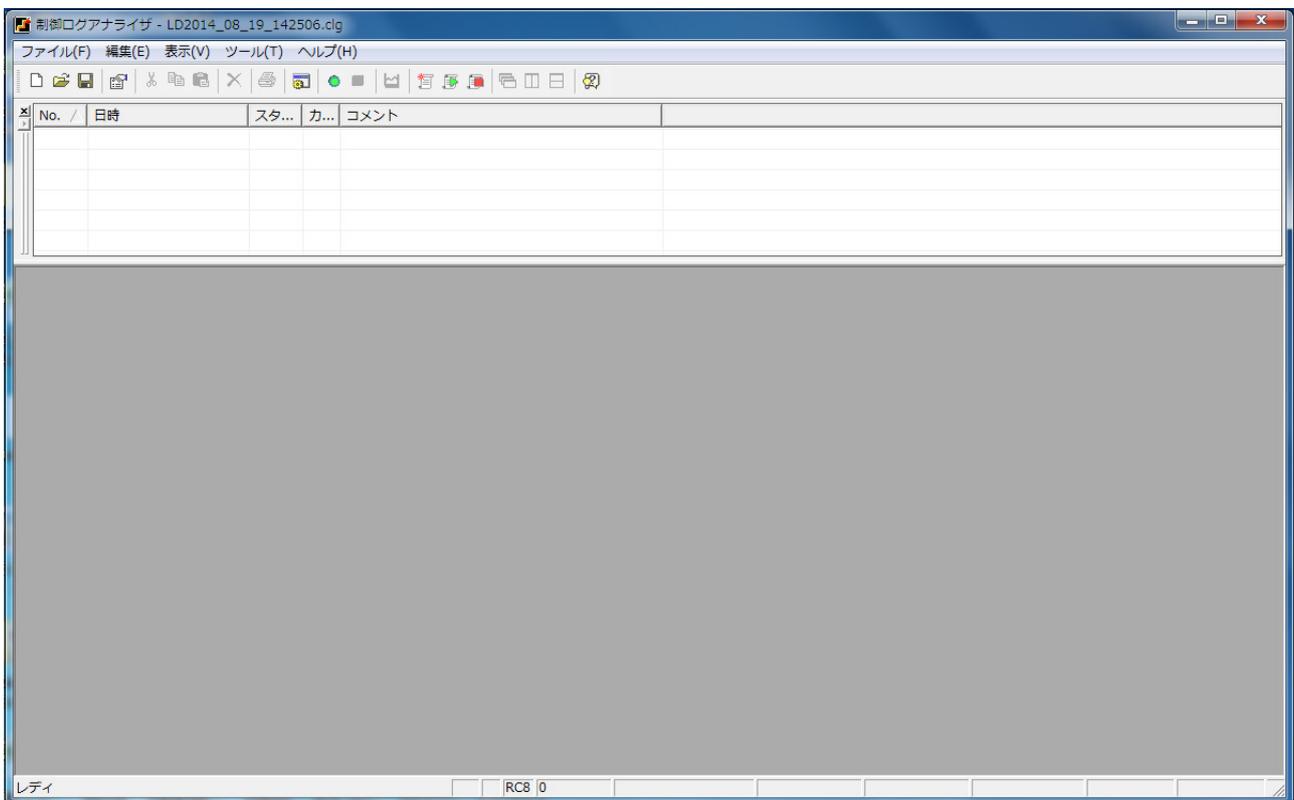
—動作モード設定—  
デフォルトのまま、[次へ(N)]を選択。



—ファイル名設定—

保存ファイル名(拡張子無し)、及び保存先フォルダ名を設定し、[完了]を選択。

制御ログアナライザのファイルが作成されます。



## 14.2. ねじ締め波形と、ねじ締めログデータを取得する

制御ログアナライザにて波形とねじ締めログデータを同時に取得する場合は、ねじ締めアプリケーション CD 内のサンプル設定ファイルを使用します。

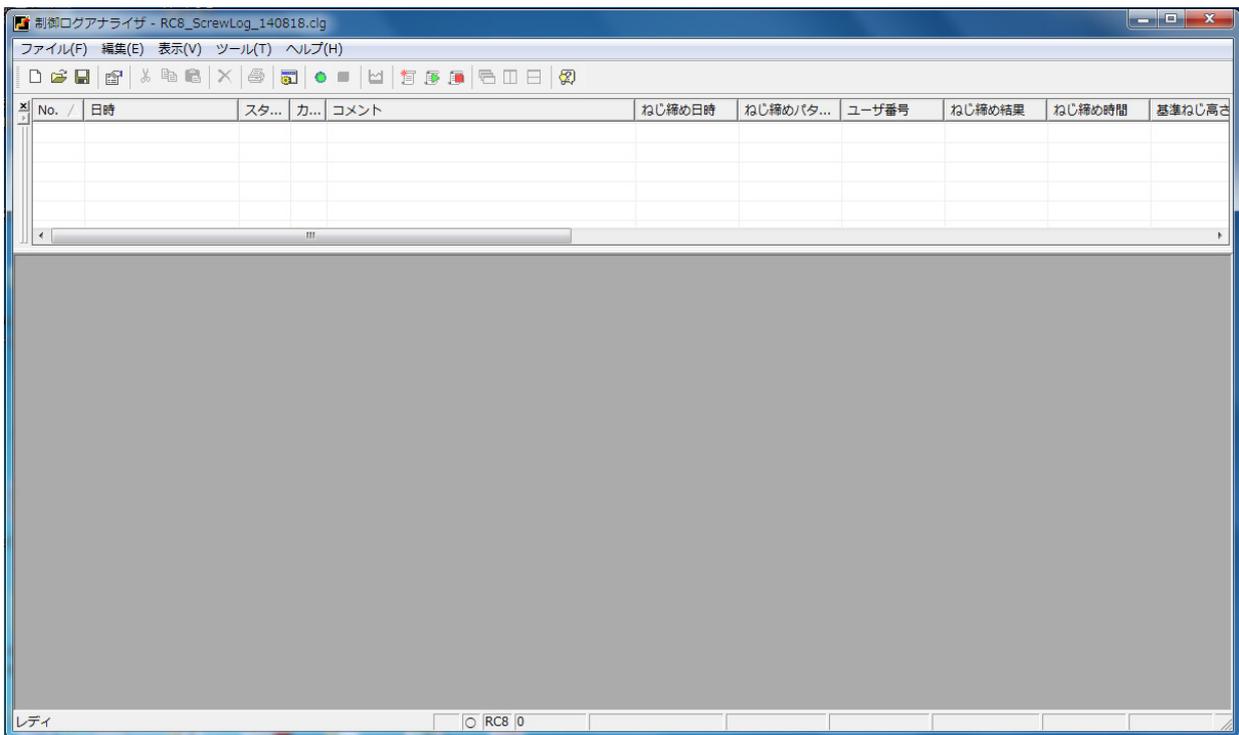
※ 制御ログデータ取得時点の最新ログデータを同時にコントローラより取得します。

サンプリング開始時に取得した制御ログの場合、ねじ締めログとの整合性が取れない場合があります。

制御ログ日時と、ねじ締めログ日時を比較し、データの整合性を確認して下さい。

ねじ締めロボットアプリケーション CD 内 CtrlLogAnalyzer フォルダの[RC8\_ScrewLog\_\*\*.clg]ファイル、及び[RC8\_ScrewLog\_\*\*.csq]ファイルを、任意の場所にコピーして下さい。

コピーしたファイルを制御ログアナライザで開きます。



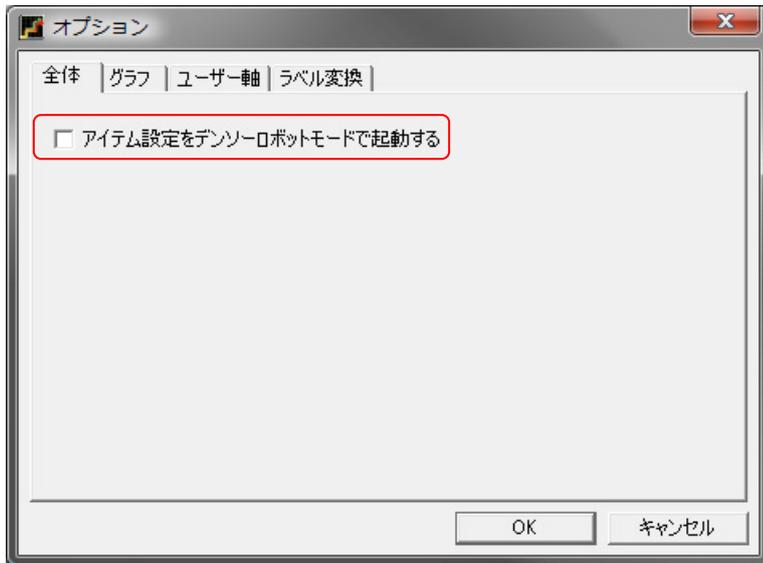
[ファイル(F)]メニューより、[プロパティの設定(T)...]を選択します。



[接続]タブより、接続するコントローラの IP アドレスを設定し、[OK]を押します。

ねじ締めログデータを取得する為の設定を行います。

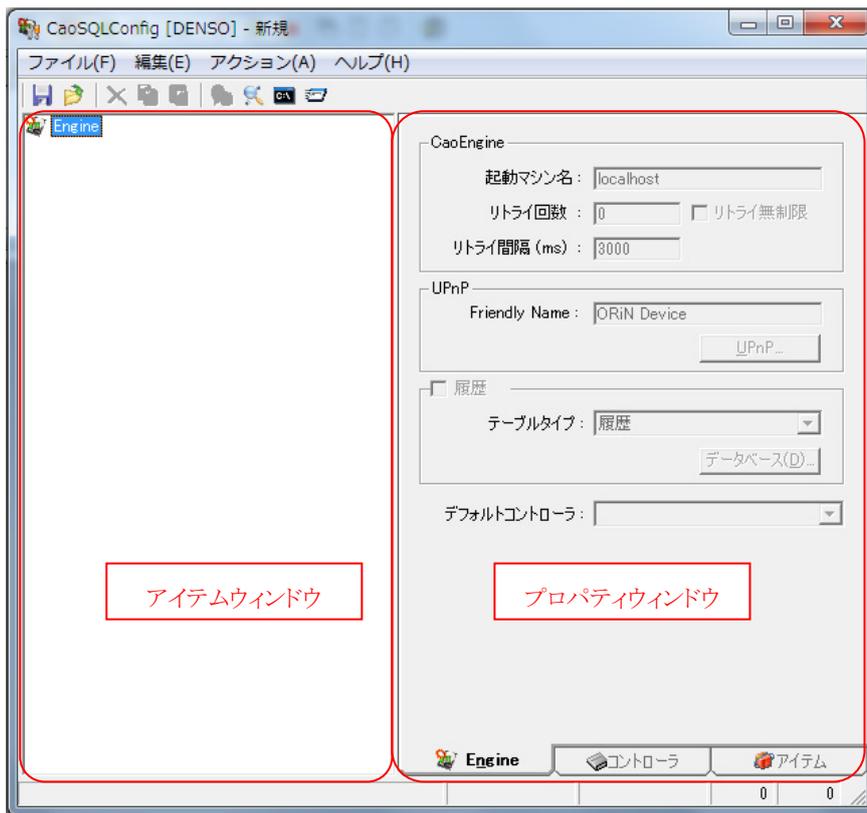
[ツール(T)]メニューより、[オプションの設定(O)...]を選択します。



[全体]タブの、[アイテム設定をデンソーロボットモードで起動する]のチェックを解除し、[OK]を押します。

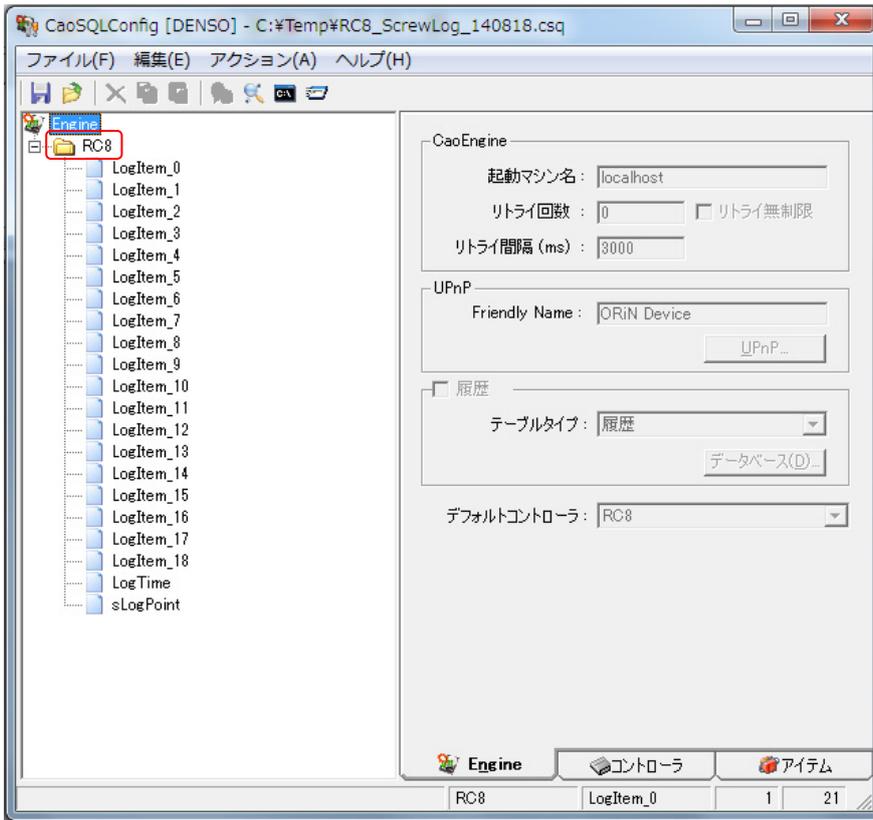
[ツール(T)]メニューより、[アイテムの設定(I)...]を選択します。

CaoSQLConfig のウィンドウが開きます。



[ファイル(F)]メニューより、[開く(O)...]を選択します。

先ほど任意の場所にコピーした、[RC8\_ScrewLog\_\*\*.csq] ファイルを開きます。

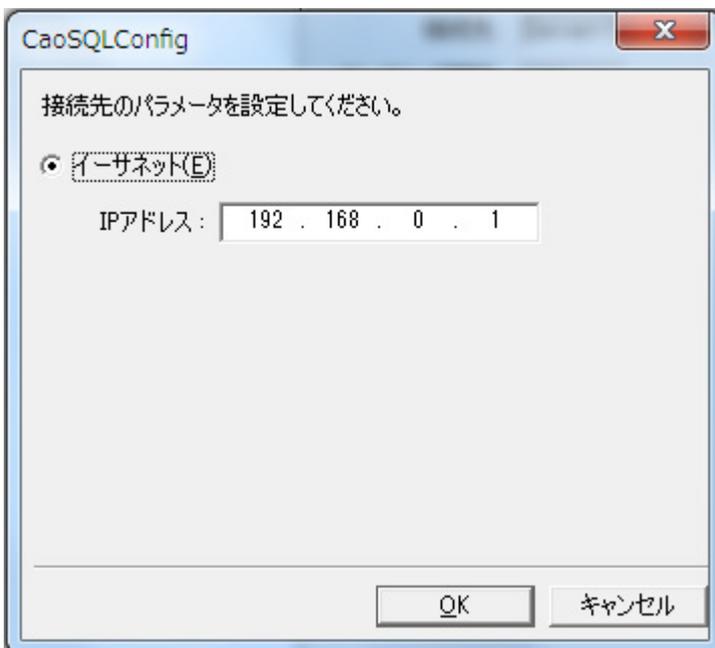


データを取得するロボット  
コントローラの通信先を設定  
します。

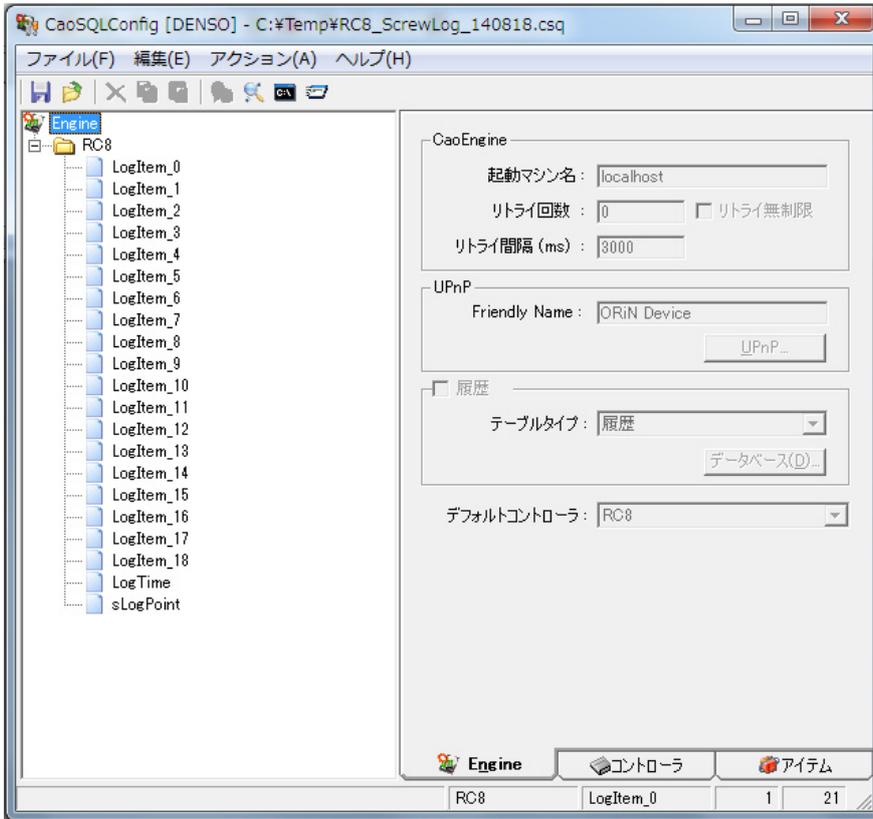
アイテムウィンドウに有る、  
[RC8]フォルダを選択します。



接続先の[編集...]ボタンを押します。



接続する RC8/ RC8A コントローラの IP アドレス  
を  
設定します。



設定を保存し、  
CaoSQLConfig を終了します。

CaoSQLConfig の内容を変更した場合、次回起動時に反映されますので、一旦、制御ログアナライザを再起動する必要があります。

### 14.3. ねじ締め波形の取得開始

[ツール(T)]-[サンプリングの開始(S)]を選択するか、  
ツールバーの[サンプリング開始]ボタンを押します。



[サンプリング開始]ボタン

ねじ締め動作を行うと、制御ログアナライザにねじ締め時の制御ログが自動で取り込まれます。  
ログデータを同時に取得する設定を行っている場合は、取得ログリストウィンドウにログデータが表示されます。

No.	日時	スタ...	カ...	コメント	ユーザNo	ねじ締めパタ...	ねじ締め結果	基準ねじ高さ	完了時ねじ高さ	ねじ高さの差	最終種

※既に制御ログを取得した状態であった場合は、サンプリング開始時にコントローラより制御ログが取り込まれます。

上記の場合、波形とログデータが一致しない場合がありますので、制御ログ取得日時とログデータの[ねじ締め日時]を比較して、データが正しいかを確認して下さい。

### 14.4. ねじ締め波形の取得終了

[ツール(T)]-[サンプリングの終了(E)]を選択するか、  
ツールバーの[サンプリング終了]ボタンを押します。



[サンプリング終了]ボタン

### 14.5. ねじ締め波形の表示

制御ログアナライザで表示させる、制御ログの項目を設定します。  
グラフ表示ウィンドウにある、[グラフ指定]ボタンを押します。



[グラフ指定]ボタン

グラフ指定ウィンドウが開きます。

[グラフ左側]の対象軸にねじ締め軸を選択します。

[グラフ左側]の値に、[電流値]を選択します。

**グラフ指定** X

**グラフ設定**  
表示したい項目を選択してください。

	対象軸	値
グラフ左軸:	J5	電流値
グラフ右軸:	未使用	未使用

右軸目盛線を表示する

< 戻る(B)
完了
キャンセル

[完了]ボタンを押すと、ねじ締め時の電流波形が表示されます。

## 14.6. ねじ締めトルク波形の取得

ねじ締めトルクデータを制御ログとして取得する事が出来ます。

### 14.6.1. ねじ締めトルク波形の取得方法

ねじ締めトルク波形を取得する場合は、User\_Cnf.H に予め必要なパラメータを設定します。

```

User_Cnf.h
01 'ITITLE "ねじ締めユニット ユーザ定義"
02 'IAUTHOR "(株)デンソーウェーブ FAエンジニアリング"
03 -----
04 ねじ締めユニット
05 バージョン:Ver3.1.7
06 -----
07 ----- トルクセンサ設定 -----
08 #Define TrqChkFlg      1          'トルクセンサ有無フラグ(0:無し 1:有り)
09 #Define TrqChkPattern  0          'トルクセンサチェックパターン(0:規格値設定 1:規格幅設定)
10 #Define TrqChkMode     1          'トルクセンサモード(0:制御有り,モニタ無し 1:制御有り,モニタ有り 2:制御無し)

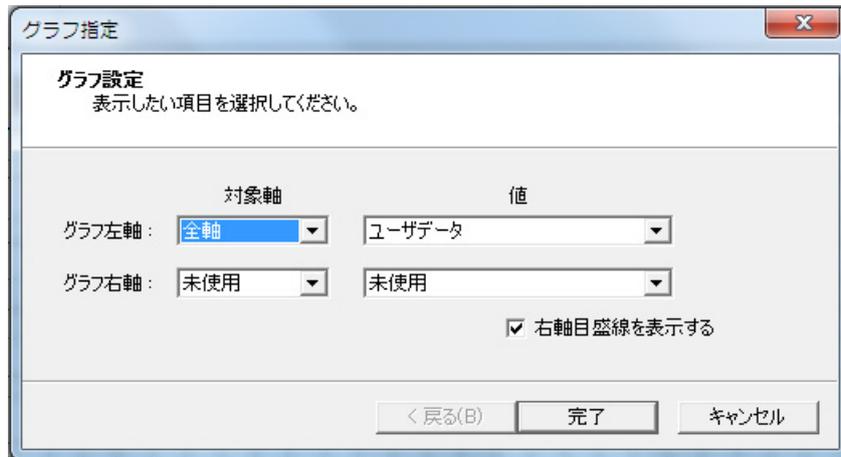
```

TrqChkMode : トルクセンサデータをモニタする場合 1 に設定します。

### 14.6.2. ねじ締めトルク波形の取得と表示

ねじ締めトルク波形の取得は、ねじ締め電流波形の取得と同様に、制御ログデータを取得します。

ねじ締めトルクデータは、制御ログの[ユーザデータ]に格納されます。

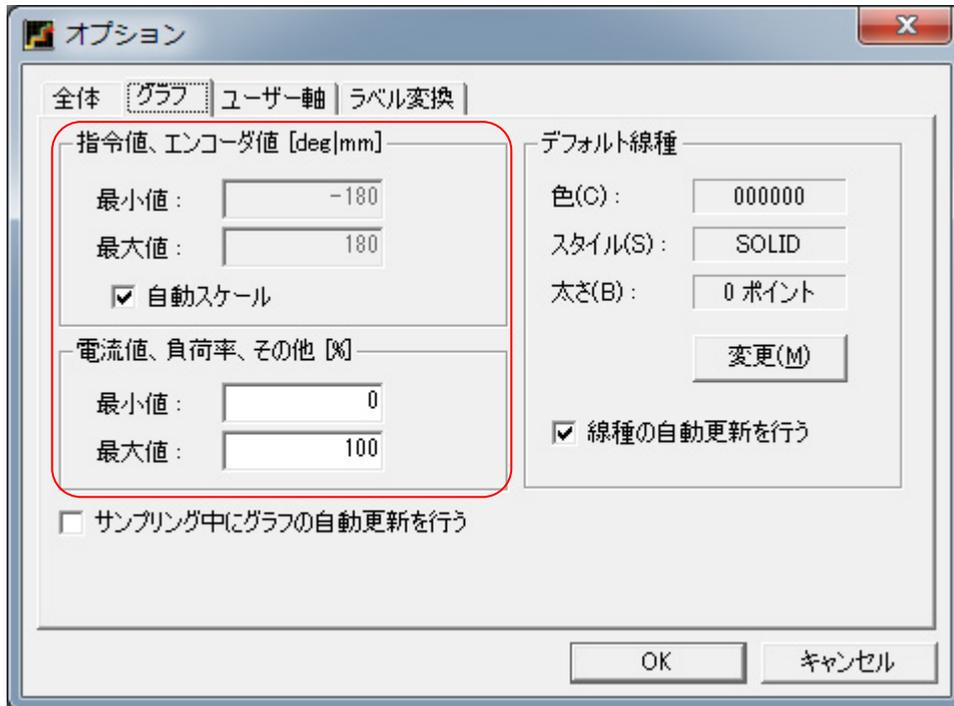


制御ログアナライザにて、[ユーザデータ](対象軸は関係ありません)を表示させます。

## 14.7. ねじ締め波形のグラフ表示レンジ

ねじ締め波形の表示レンジを変更する事が出来ます。

[ツール]-[オプションの設定...]にてオプションウィンドウを開き、[グラフ]を選択して設定します。



※トルクデータは、[電流値、負荷率、その他]のレンジ設定になります。

## 14.8. ねじ締め結果コード表

コード	メッセージ	説明	処置
0	未実施終了	ねじ締め処理が途中で中断された	ロボットのエラーが発生した場合は、ロボットエラーコードを参照して処置を行って下さい
1	正常終了	ねじ締めが正常に完了した	—
11	第 1 期ねじ喰い始め NG	第 1 期にてねじが喰い付かなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・1 期の速度が適切か確認して下さい</li> <li>・1 期ねじ送り軸の電流制限値が適切か確認して下さい</li> <li>・1 期回転量が 3 回転以下だと発生する可能性があります。1 期回転量を確認して下さい</li> </ul>
21	第 2 期ねじ喰い付き NG	第 2 期にてねじの喰い付きが発生した	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・2 期の回転量が適切か確認して下さい</li> <li>・2 期ねじ締め軸トルク制限値が適切か確認して下さい</li> </ul>
26	第 2 期トルクセンサ 通信NG	第 2 期処理中にトルクセンサとの通信が出来なくなった	トルクセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい
31	第 3 期着座NG	第 3 期にて指定着座判定トルクが発生しなかった	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・3 期のトルク制限値を確認して下さい</li> <li>・3 期の着座判定トルク値を確認して下さい</li> <li>・3 期の回転量を確認して下さい</li> <li>・2 期の回転量を確認して下さい</li> </ul>
32	第 3 期ねじ締め トルク大 NG	第 3 期終了時の最大トルクが、最終締付トルク判定の上限値以上となった	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3期着座判定トルクが適切か確認して下さい</li> <li>・2 期終了後、着座までの回転量が少ないと発生する場合があります 2 期終了時に、1 回転以上残る様に 2 期回転量を調整して下さい</li> </ul>
36	第 3 期トルクセンサ 通信NG	第 3 期処理中にトルクセンサとの通信が出来なくなった	トルクセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい
41	第 4 期締め付けNG	第 4 期締め付け判定トルクを検出する前に動作が完了した	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・4 期締め付けトルク判定値を確認して下さい</li> <li>・3 期で十分な着座が出来ていない可能性があります 3 期着座判定値を調整して下さい</li> <li>&lt;4 期締め付けモード=トルクモニタ&gt;</li> <li>・4 期トルク制限値が低いと、締め付けトルクが得られない場合があります 4 期トルク制限値を調整して下さい</li> <li>・4 期回転量が少ないと発生する可能性があります 4 期回転量を調整して下さい</li> </ul>

42	第4期着座後 回転量大NG	着座後～第4期完了時のねじ締め 軸回転角度が規格値を超えた	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・4期完了時のねじ締め回転角度規格値を確認して下さい</li> <li>・2期の動作でねじ締め軸の追従が悪いと発生する場合があります。2期トルク制限値を確認して下さい。</li> <li>・3期で十分な着座が出来ていない可能性が有ります 3期着座判定値を調整して下さい</li> </ul>
43	第4期ねじ締め トルク判定NG	ねじ締め完了時のトルク値が規格 範囲外となった	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・4期のねじ締めトルク判定規格値を確認して下さい</li> <li>・トルクセンサチェックパターン=1の場合は、Screwライブラリへの引数が正しいか確認して下さい</li> </ul>
44	第4期ねじバカ トルク判定NG	保持時間中にねじ締め軸トルク値 が規格値を下回った	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・ねじ穴の潰れトルク判定規格値を確認して下さい</li> <li>・4期ねじ締めトルクが適切か確認して下さい</li> </ul>
45	第4期ねじバカ 角度判定NG	保持時間中にねじ締め軸移動角 度が規格値を超えた	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・ねじ穴の潰れ角度規格値を確認して下さい</li> <li>・4期ねじ締めトルクが適切か確認して下さい</li> </ul>
46	第4期ねじ締め 高さNG	ねじ締め完了時の高さが規格範囲 外となった	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・4期のねじ締め高さ規格値を確認して下さい</li> <li>・Screwライブラリへの基準値引数が正しいか確認して下さい</li> </ul>
47	ねじ締め総回転量 NG	ねじ締め2期開始～ねじ締め完了 までの回転量が規格範囲外とな った	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ねじの状態を確認して下さい</li> <li>・ねじ締め総回転量規格値を確認して下さい</li> <li>・ねじ締め2期回転量制御を行っている場合、 総回転量のばらつきが大きくなる可能性があります</li> </ul>
56	第4期高さセンサ 通信NG	第4期処理中に高さセンサとの通 信が出来なくなった	高さセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい
57	第4期トルクセンサ 通信NG	第4期処理中にトルクセンサとの通 信が出来なくなった	トルクセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい
101	ねじ締め開始時のト ルクセンサ通信NG	ねじ締め開始時にトルクセンサとの 通信が出来なくなった	トルクセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい
102	ねじ締め開始時の高 さセンサ通信NG	ねじ締め開始時に高さセンサとの 通信が出来なくなった	高さセンサとの通信設定、及び通信ケーブルの状態を確認して下さい

## 改訂履歴

改訂日	Ver.	改訂内容
2021/06/01	1.0	初版発行
2021/08/05	1.1	P7 管理ツール使用条件追記

この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。

- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万が一不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がございましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

株式会社デンソーウェーブ