



MELSEC iQ-R

シンプル機器通信接続ガイド

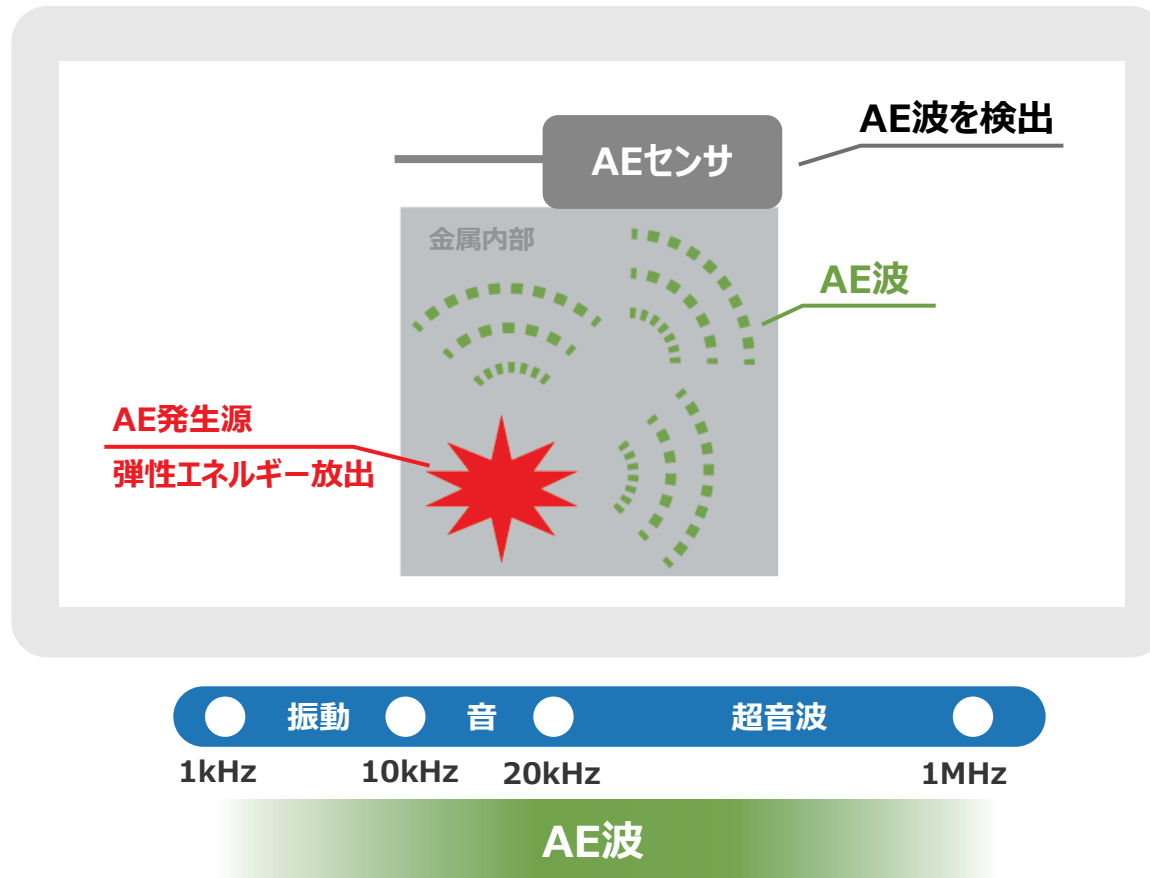
(RJ71EN71 - 三菱電機エンジニアリング株式会社製
SineWave形AEセンサ信号処理装置接続編)

1. 概要	……3	4. 動作確認	……24
1.1 概要	……4	4.1 動作例	……25
1.2 SineWave形AEセンサとは	……5	4.2 動作確認	……28
1.3 システム構成	……7	5. 活用事例	……30
1.4 設定フロー	……8	5.1 活用の流れ	……31
2. MELSEC iQ-Rの設定	……9	5.2 収集したデータの確認	……32
2.1 事前準備	……10		
2.2 プロジェクトの作成	……11		
2.3 自局の設定	……13		
2.4 シンプル機器通信機能の設定	……14		
2.5 シンプル機器通信設定の確認	……19		
2.6 シーケンサへの書き込み	……21		
3. AEセンサ用信号処理装置の設定	……22		
3.1 ユニット設定	……23		

1. 概要

本書ではMELSEC iQ-RシリーズEthernetユニットRJ71EN71とAEセンサ用信号処理装置を、シンプル機器通信機能を利用してEthernet(MODBUS/TCP)で接続するための設定手順を説明しています。

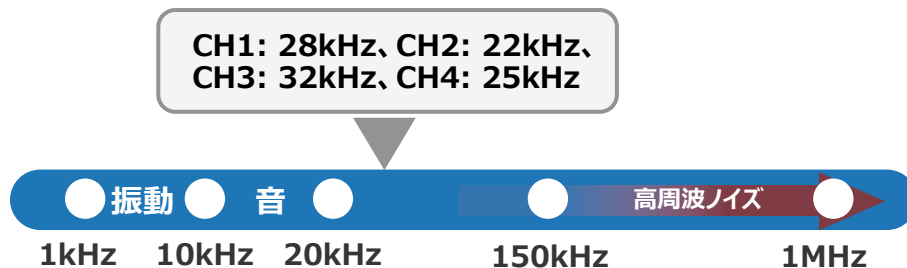
AE(Acoustic Emission: 音響の放出)とは固体が変形あるいは破壊する際に、それまで固体内部に蓄えられていた弾性エネルギーが弾性波(以降AE波)となって周囲に放出される現象です。AE波は人が認識できる振動や音、認識できない超音波の周波数範囲を含む広帯域(数Hz～数MHz)に発生します。このAE波を検出するのがAEセンサです。人が認識できる振動や音の領域は、振動センサなどでも計測でき、設備機器の劣化や損傷の検知に利用されます。一方、人が認識できない超音波領域は、おもにAEセンサを用いて、設備機器の故障の予兆の検知に利用されます。



1.2

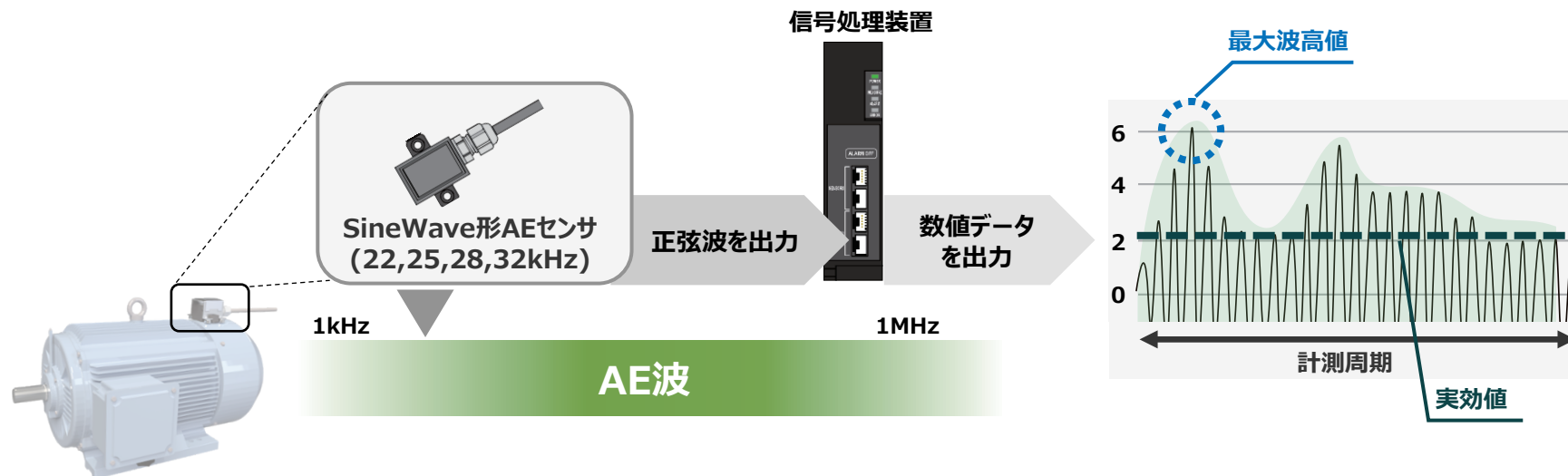
SineWave形AEセンサとは

SineWave形AEセンサは4つのチャンネルで異なる周波数のAE波を検出し、正弦波(Sine wave)を出力するAEセンサです。検出する周波数の範囲を限定することで、振動や高周波ノイズの影響をうけにくくします。

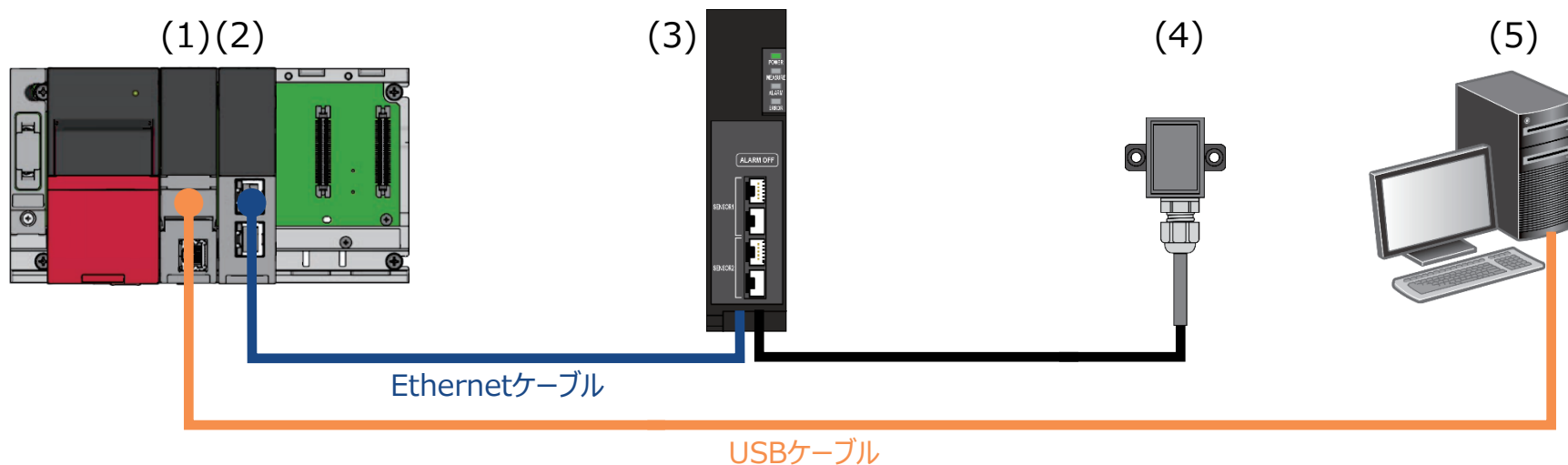


SineWave形AEセンサから出力された正弦波は信号処理装置で演算処理され、数値データ(最大波高値、実効値など)で出力されます。

これらのデータを使用して機器の経年劣化の監視や突発的な変化の検出により、故障の予兆を把握することができます。



本書では、下記のシステム構成で説明しています。

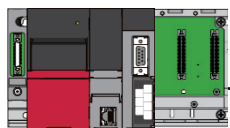


機器/ソフトウェア		形名	F/Wバージョン	IPアドレス
(1)	CPUユニット	R04CPU	66	—
(2)	Ethernetユニット	RJ71EN71	75	192.168.0.10
(3)	信号処理装置	YA01-DPTD2-MT	—	192.168.0.1(デフォルト)
(4)	SineWave形AEセンサ	YA01-SAE	—	—
(5)	設定用パソコン	GX Works3*1	—	—

*1 本書では、バージョン1.101F を使用します。

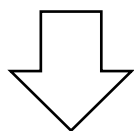
1.4 設定フロー

前項の「システム構成」にて、シンプル機器通信で接続するための設定手順について説明します。
下記の手順に沿って、設定や動作確認を行います。



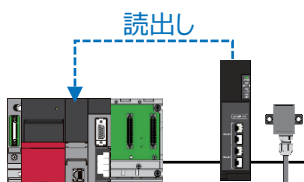
MELSEC iQ-Rの設定

GX Works3を使用し、RJ71EN71ユニットの通信方法やデバイス、接続相手の設定を行います。



信号処理装置の設定

Ethernet(MODBUS TCP)へ接続するためにIP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイを設定します。



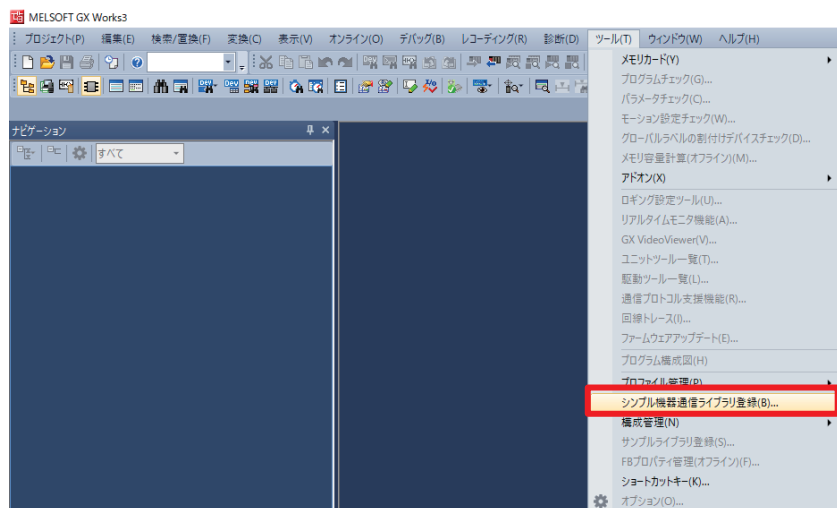
動作確認

AEセンサで計測した値を、シーケンサに読み出すことができるか動作確認を行います。

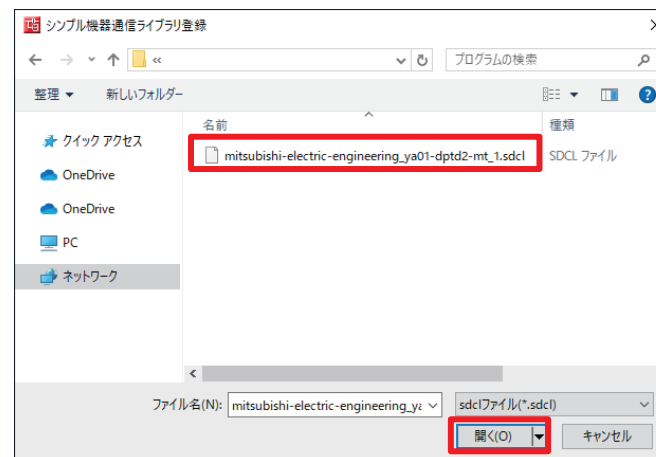
2. MELSEC iQ-Rの設定

GX Works3にAEセンサのシンプル機器通信ライブラリファイル(*.sdcl)を登録します。
プロジェクトを開いているとライブラリファイルの登録ができないため、プロジェクト作成前に行ってください。
ライブラリファイルは三菱電機FAサイトからダウンロードできます。
www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

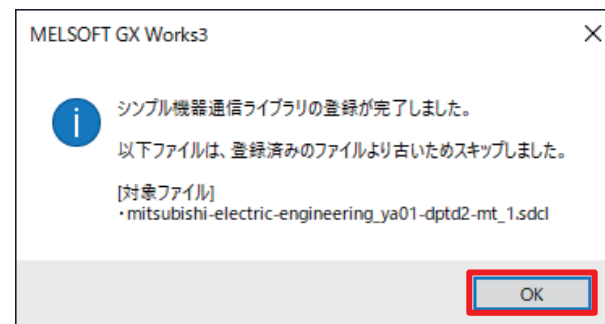
1. [ツール]→[シンプル機器通信ライブラリを登録]を選択します。



2. ライブラリファイルを選択し、[開く]ボタンをクリックします。



3. [OK]ボタンをクリックします。

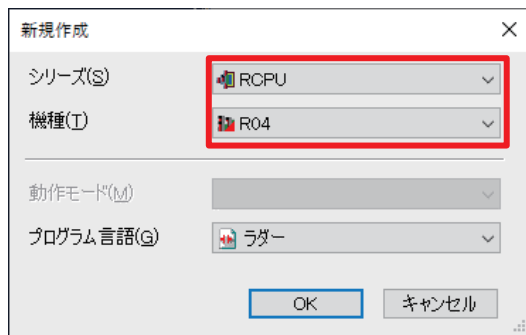


GX Works3でMELSEC iQ-Rシリーズのプロジェクトを作成します。

1. プロジェクトを新規作成します。

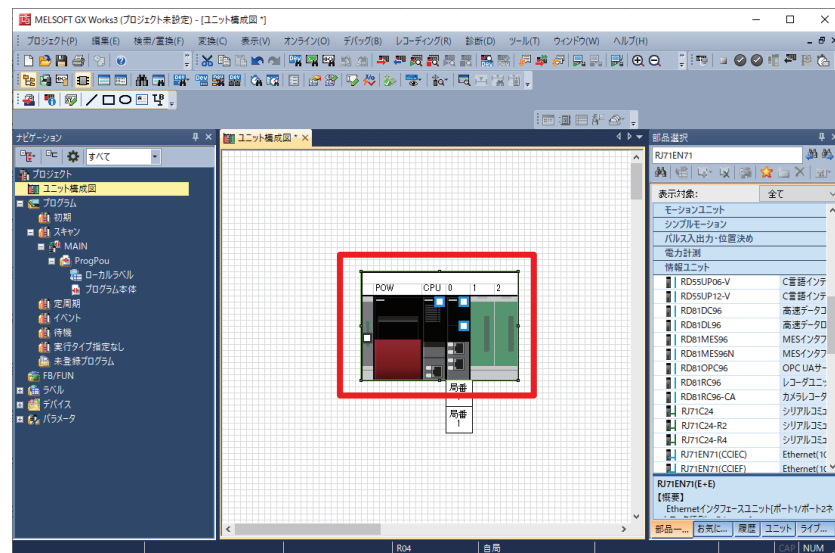
シリーズ: RCPUを設定

機種: システム構成に合わせて設定

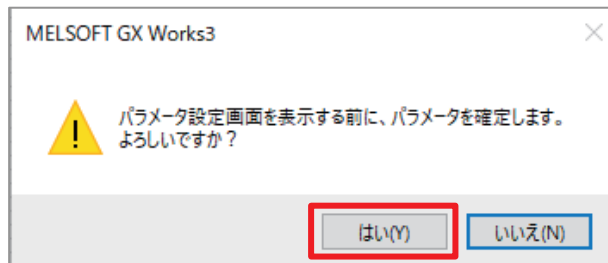


2. [ナビゲーション]→[ユニット構成図]でユニット構成図を設定します。

必要なユニット(ベースユニット、電源ユニット、CPUユニット、情報ユニット「RJ71EN71(E+E)」)をシステム構成に合わせて設定します。

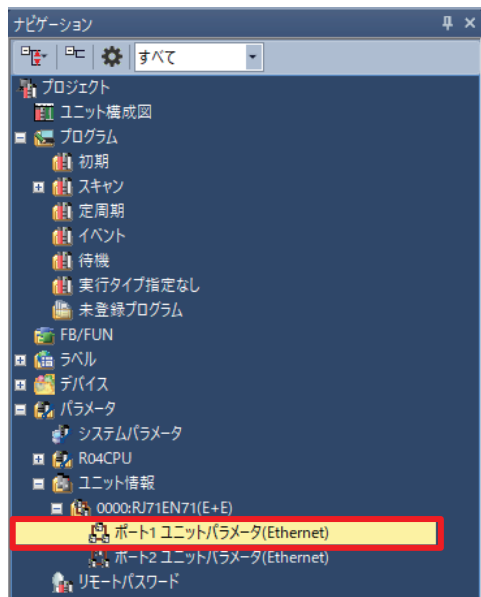


3. ユニット構成図の「RJ71EN71」をダブルクリックし、[はい]ボタンをクリックしてパラメータを確定します。

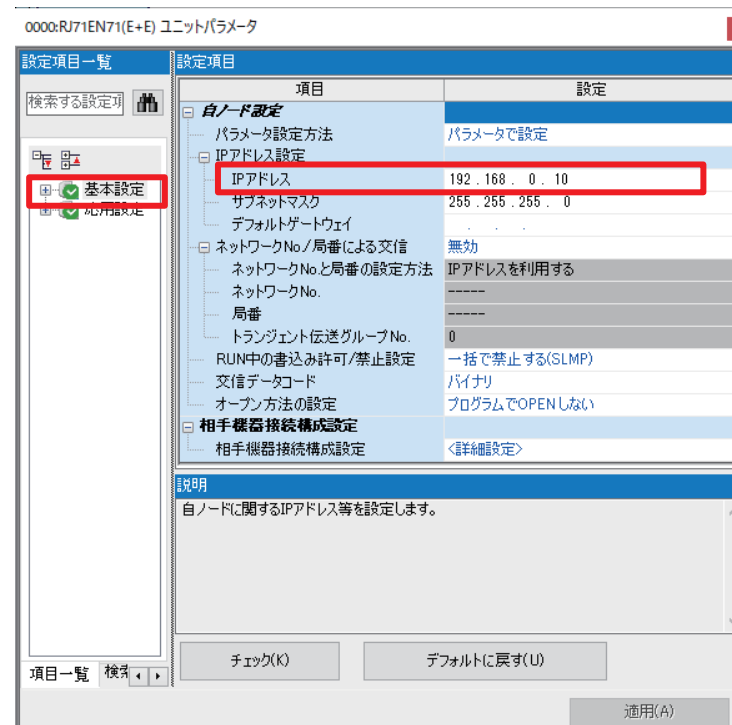


RJ71EN71のポート1のユニットパラメータ(Ethernet)の“基本設定”から自局のパラメータを設定します。

1. [ナビゲーション]→[パラメータ]→[ユニット情報]→[0000:RJ71EN71(E+E)]→[ポート1 ユニットパラメータ(Ethernet)]を選択します。



2. 設定項目一覧から[基本設定]を選択し、RJ71EN71のIPアドレスを設定します。
IPアドレス: 192.168.0.10



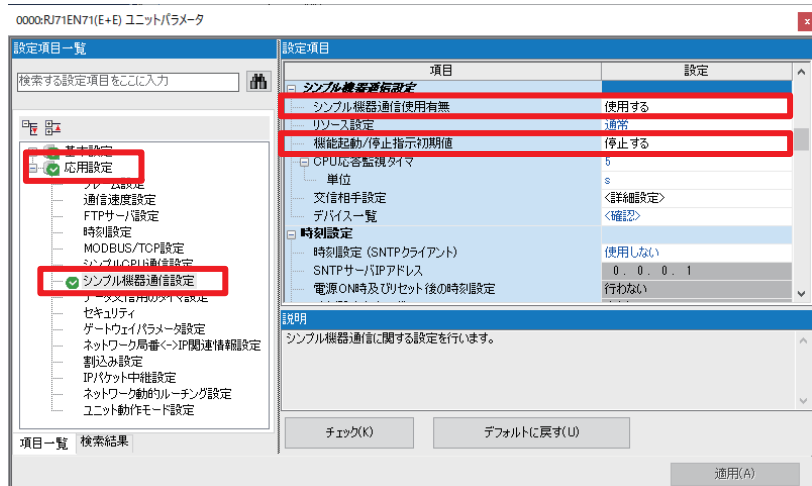
2.4 シンプル機器通信機能の設定

RJ71EN71のポート1のユニットパラメータ(Ethernet)の“応用設定”からシンプル機器通信を行うための設定をします。

1. シンプル機器通信設定で下記のように設定します。

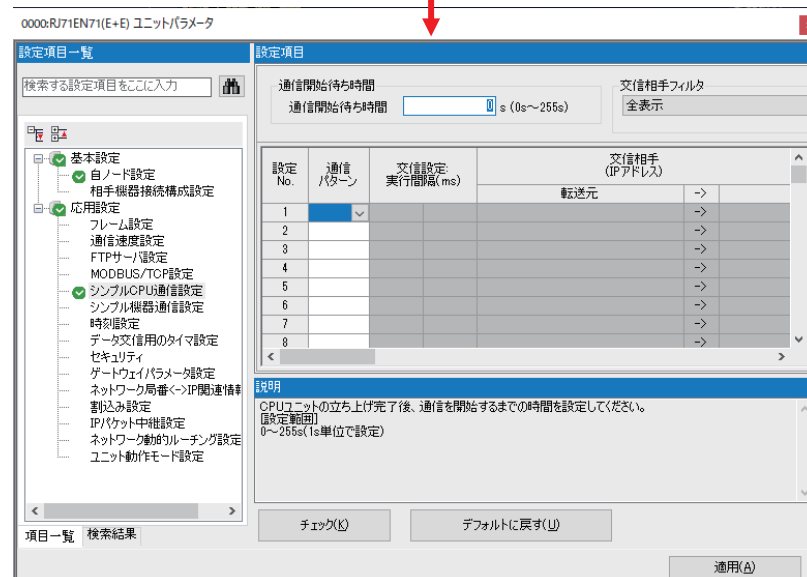
シンプル機器通信使用有無: 使用する

機能起動/停止指示初期値: 停止する



2. シンプル機器通信で交信する相手機器の設定をします。

「交信相手設定」の<詳細設定>をダブルクリックします。



Point

機能起動/停止指示初期値でシンプル機器通信を起動状態で開始するか、停止状態で開始するかを選択できます。

ユーザが任意のタイミングで通信を開始したい場合は、「停止する」に設定します。

3. 交信相手設定に以下の項目を設定します。

有効	設定No.	設定方法	メーカ	機器種別	機種
<input checked="" type="checkbox"/>	1	ライブラリから選択	三菱電機エンジニアリング	SineWave形AEセンサ(YA01-SAE)	信号処理装置(YA01-DPTD2-MT)

IPアドレス	ポート番号		TCP/UDP	プロトコル設定
	自局	交信相手		
192.168.0.1	5010	502	TCP Active	<詳細設定>

項目	設定内容	
設定方法	ライブラリから選択	
メーカ	三菱電機エンジニアリング	
機器種別	SineWave 形AE センサ(YA01-SAE)	
機種	信号処理装置用(YA01-DPTD2-MT)	
IPアドレス	192.168.0.1	
ポート番号	自局	5010(任意)
	交信相手	502
TCP/UDP	TCP Active	
プロトコル設定	接続機器と通信を行う際のデータやりとりに関するルールを設定します。別ウィンドウで"プロトコル設定"画面が開きます。	

4. プロトコル設定の<詳細設定>をダブルクリックします。

IPアドレス	ポート番号		TCP/UDP	プロトコル設定
	自局	交信相手		
192.168.0.1	5010	502	TCP Active	<詳細設定>

5. "プロトコル設定"画面で[デバイス一括設定]ボタンをクリックします。



プロトコル設定

ウィンドウ表示 << プロトコル追加(A)

合計登録プロトコル数 8/256 合計登録パケット数 24/768 合計パケットデータエリア使用 0.9%

プロトコル番号	プロトコル名	伝送方法	送信速度 (bps)	送信タイプ	送信方向	送信元/宛先	パケット名	構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	WR計測同期	要求		送信も受信	D1000	<詳細設定>	→	要求正文	1	固定データ	送信ID (2E)0001
									2	固定データ	プロトコルID (2E)0000
									3	レングス	伝文長 (4-8)/HEX/16(2B/×1)
									4	固定データ	ユニットID (1E)FF
									5	固定データ	ファンクションコード (1E)10
									6	固定データ	先頭レグスタアドレス (2E)0009
									7	固定データ	書込み点数 (2E)0002
									8	レングス	バイト数 (8-8)/HEX/1B(×1)
									9	実数なし実数(固定長)	データ (D)1000-0100(1B/上下/無)
							←(1)	正常応答	1	固定データ	送信ID (2E)0001
									2	固定データ	プロトコルID (2E)0000
									3	レングス	伝文長 (4-7)/HEX/16(2B/×1)
									4	固定データ	ユニットID (1E)FF
									5	固定データ	ファンクションコード (1E)10
									6	固定データ	先頭レグスタアドレス (2E)0009
									7	固定データ	書込み点数 (2E)0002
							←(2)	異常応答	1	固定データ	送信ID (2E)0001
									2	固定データ	プロトコルID (2E)0000
									3	レングス	伝文長 (4-8)/HEX/16(2B/×1)
									4	固定データ	ユニットID (1E)FF
									5	固定データ	ファンクションコード (1E)00
									6	実数なし実数(固定長)	データ (D)1002-0102(1B/上下/無)

プロトコル番号 | パケット番号 | 構成要素番号 | エラー内容

デバイス一括設定 (B) | チェック(C)

OK | キャンセル

Point

“プロトコル設定”画面にデフォルトで登録されているプロトコルは、以下の「自動追加」が○のプロトコルです。
「自動追加」が×のプロトコルを使用したい場合は手動で追加してください。

[プロトコル一覧]

項目	設定内容	自動追加
RD: 計測周期	信号処理装置の計測周期を読み出します。	○
WR: 計測周期	信号処理装置の計測周期を設定します。	○
RD: ピークカウント閾値設定	ピークカウント閾値を読み出します。	×
WR: ピークカウント閾値設定	50段階の電圧の閾値(任意)の各区間で計測周期期間内に発生した正弦波回数をカウントするための閾値を設定します。	×
RD: ゲイン設定	ゲイン設定を読み出します。	×
WR: ゲイン設定	SineWave形AEセンサの信号出力が小さい場合、ゲイン機能を用いることで出力を1倍(初期値)から2倍、5倍、10倍に変更することができます。	×
WR: 計測動作命令	信号処理装置へ計測動作命令を書き込みます。	○
RD: 実効値	設定した計測周期の実効値を読み出します。	○
RD: ピーク最大値	全サイクルの波高値を計測し、設定した計測周期内の最大値を読み出します。	○
RD: ピークカウント	50段階の電圧の閾値(任意)の各区間で計測周期期間内に発生した正弦波の回数を読み出します。	×
RD: カウント値	実効値や最大波高値等を計測周期(データ更新)毎にカウントアップするカウント値を読み出します。	○
RD: 内部状態	信号処理装置の内部状態を読み出します。	○
RD: 内部エラー状態	信号処理装置にエラーが発生した場合、エラーを読み出します。	○

6. プロトコル番号1~8の範囲で「受信照合結果」と「送受信データ格納エリア」の先頭デバイス番号を設定し、[OK]ボタンをクリックします。

プロトコル番号: 1-8

受信照合結果: D1000

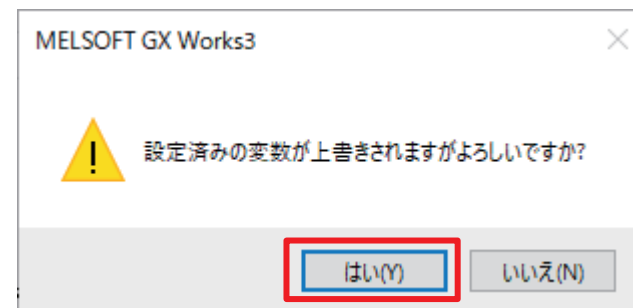
送受信データ格納エリア: D1500



Point

プログラムで使用するデバイスとプロトコル設定で使用するデバイスが重複しないように設定します。

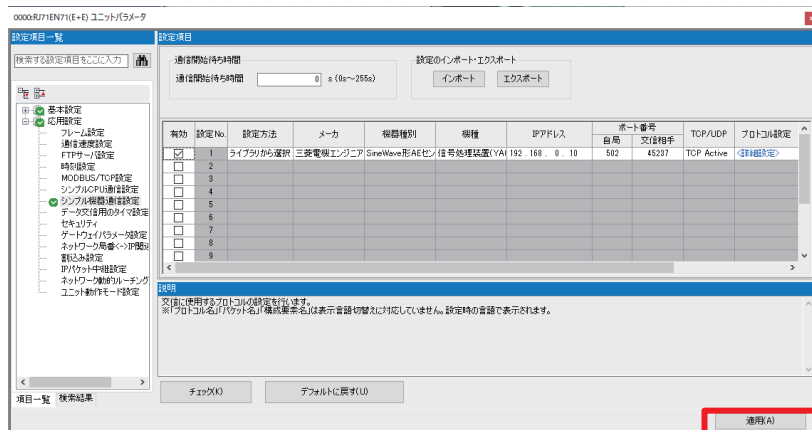
7. [はい]ボタンをクリックします。



8. [OK]ボタンで"プロトコル設定"画面を閉じます。



9. [適用]ボタンをクリックして、ユニットパラメータの設定を完了します。

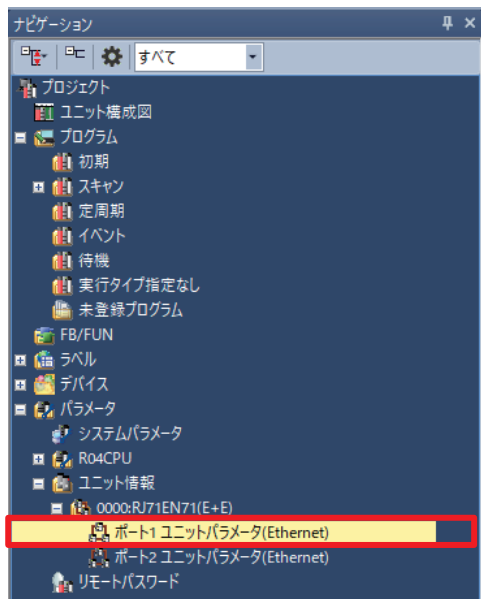


Point

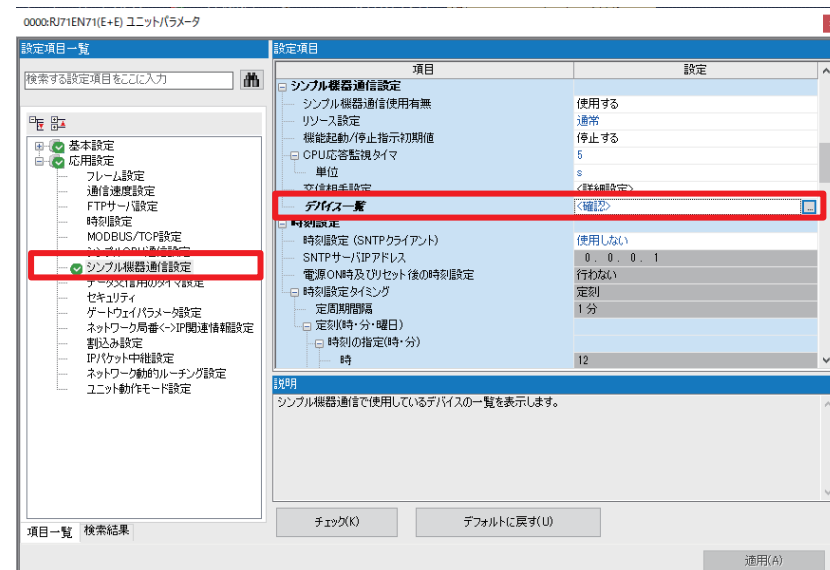
[適用]ボタンをクリックしないと、パラメータは反映されません。

シンプル機器通信で使用するプロトコル設定で割り付けたデバイスを一覧表示で確認することができます。

1. [ナビゲーション]→[パラメータ]→[ユニット情報]→[0000:RJ71EN71(E+E)]→[ポート1 ユニットパラメータ(Ethernet)]を選択します。

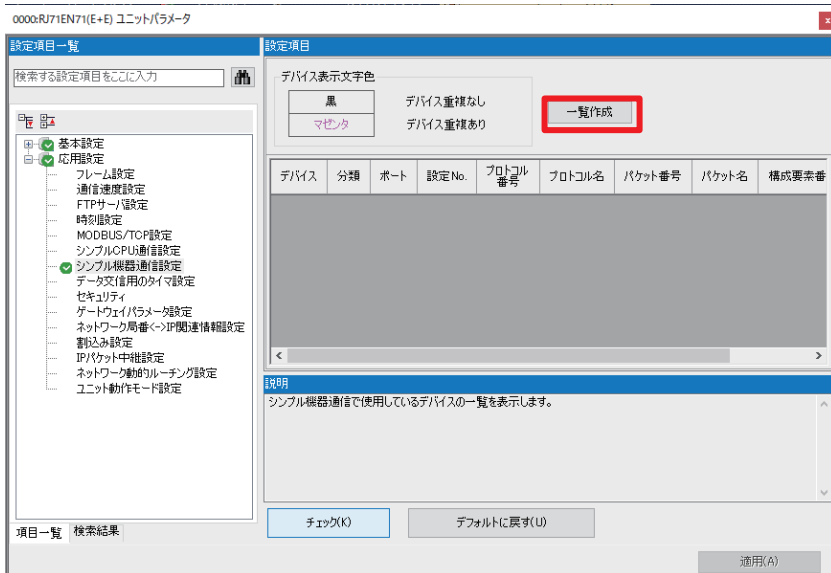


2. 設定項目一覧から[応用設定]→[シンプル機器通信設定]を選択し、「デバイス一覧」の<確認>をダブルクリックします。

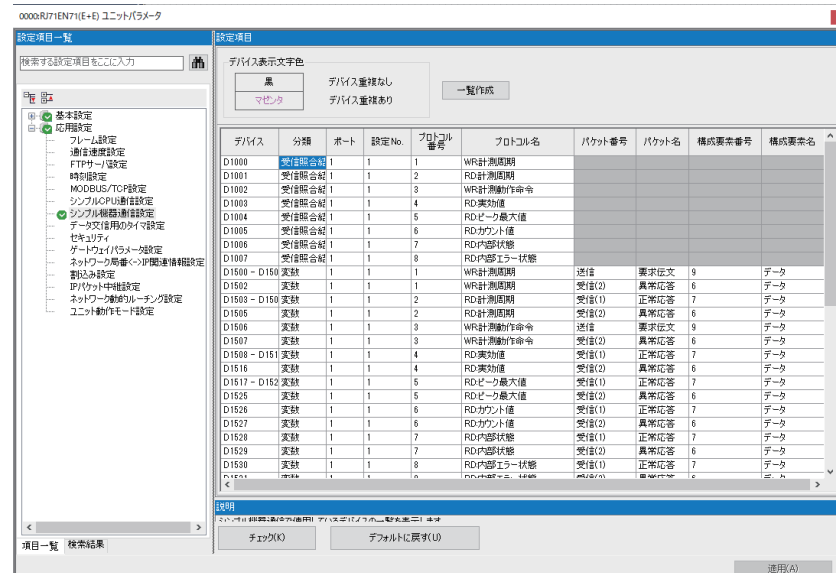


2.5 シンプル機器通信設定の確認

3. [一覧作成]ボタンをクリックします。

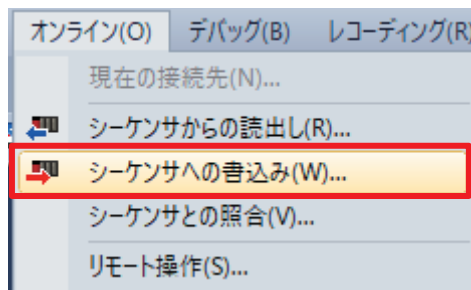


4. 割り付けたデバイスの一覧が作成されます。

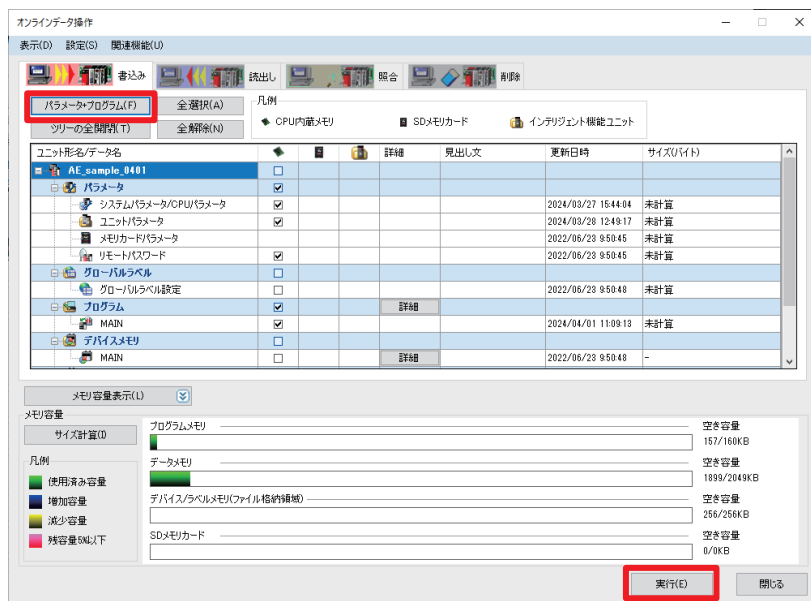


2.6 シーケンサへの書き込み

1. メニューバーの[オンライン]→[シーケンサへの書き込み]をクリックします。



2. [パラメータ+プログラム]をクリックし、[実行]ボタンをクリックしてパラメータを書き込みます。



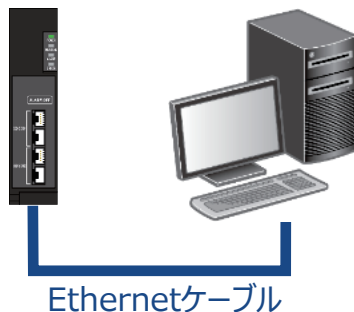
Point

書き込みが完了した後は、CPUユニットをリセット、または電源をOFF→ONしてください。

3. AEセンサ用信号処理装置の設定

SineWave 形AEセンサ用IPアドレス設定ソフトウェアで、ユニット設定情報を書き込みます。
IPアドレス設定ソフトウェアは三菱電機エンジニアリングのサイトからダウンロードできます。
www.mee.co.jp/sales/development/ae-sensor/download.html

1. PCと信号処理装置をEthernet接続した状態で、IPアドレス設定ソフトウェアを起動します。




2. 以下のとおりに設定し、[変更]ボタンをクリックします。

IPアドレス: 192.168.0.1(デフォルト)

サブネットマスク: 255.255.255.0(デフォルト)

デフォルトゲートウェイ: 0.0.0.0(デフォルト)



SineWave形AEセンサ用 IPアドレス設定ソフトウェア ver1.0.0

現在のIPアドレスを設定してください。(出荷状態時:192.168.0.1)

. . .

変更先のIPアドレスを設定してください。

. . .

サブネットマスクを選択してください。(出荷状態時:255.255.255.0)

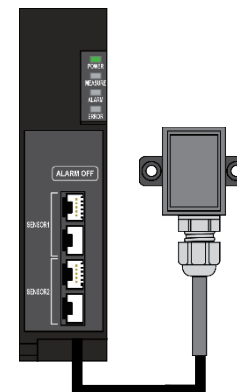
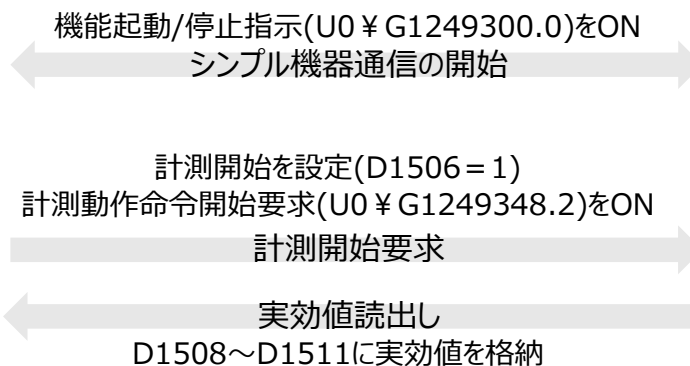
デフォルトゲートウェイを入力してください。(出荷状態時:0.0.0.0)

. . .

4. 動作確認

4.1 動作例

シンプル機器通信開始後、「WR: 計測動作命令」を送信し、信号処理装置(AEセンサ)から「RD: 実効値」のデータが受信されることを確認します。



■ 設定するデバイス

シンプル機器通信で割り付けた以下のデバイス进行操作し設定/通信開始を行います。

デバイス	分類	ポート	設定No.	プロトコル番号	プロトコル名	パケット番号	パケット名	構成要素番号	構成要素名
D1506	変数	1	1	3	WR:計測動作命令	送信	要求伝文	9	データ
D1507	変数	1	1	3	WR:計測動作命令	受信(2)	異常応答	6	データ
D1508 - D1515	変数	1	1	4	RD:実効値	受信(1)	正常応答	7	データ
D1516	変数	1	1	4	RD:実効値	受信(2)	異常応答	6	データ
D1517 - D1524	変数	1	1	5	RD:ピーク最大値	受信(1)	正常応答	7	データ
D1525	変数	1	1	5	RD:ピーク最大値	受信(2)	異常応答	6	データ
D1526	変数	1	1	6	RD:カウント値	受信(1)	正常応答	7	データ
D1527	変数	1	1	6	RD:カウント値	受信(2)	異常応答	6	データ
D1528	変数	1	1	7	RD:内部状態	受信(1)	正常応答	7	データ
D1529	変数	1	1	7	RD:内部状態	受信(2)	異常応答	6	データ
D1530	変数	1	1	8	RD:内部エラー状態	受信(1)	正常応答	7	データ
D1531	変数	1	1	8	RD:内部エラー状態	受信(2)	異常応答	6	データ
G1249348.0	開始要求	1	1	1	WR:計測周期				
G1249348.1	開始要求	1	1	2	RD:計測周期				
G1249348.2	開始要求	1	1	3	WR:計測動作命令				
G1249348.3	開始要求	1	1	4	RD:実効値				
G1249348.4	開始要求	1	1	5	RD:ピーク最大値				

送受信データ		対応デバイス	内容
計測動作命令		D1506	信号処理装置へ計測動作命令を書込みます。 0: 命令受付待ち(初期値) 1: 計測開始 2: 計測停止
実効値(センサ1)	CH1(28kHz)	D1508	設定されている計測周期(1ミリ秒～1時間)の実効値が格納されます。
	CH2(22kHz)	D1509	
	CH3(32kHz)	D1510	
	CH4(25kHz)	D1511	
計測動作命令(開始要求)		G1249348.2	<p>プロトコル番号3を実行開始させるための要求接点が格納されます。 プロトコル設定の交信設定によってデフォルトが異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・交信設定が定期的の場合のデフォルト: ON(開始) ・交信設定が要求の場合のデフォルト: OFF(停止) <p>「WR: 計測動作命令」は交信設定がデフォルトで「要求」のため、ONして該当プロトコルの実行を開始する必要があります。</p>

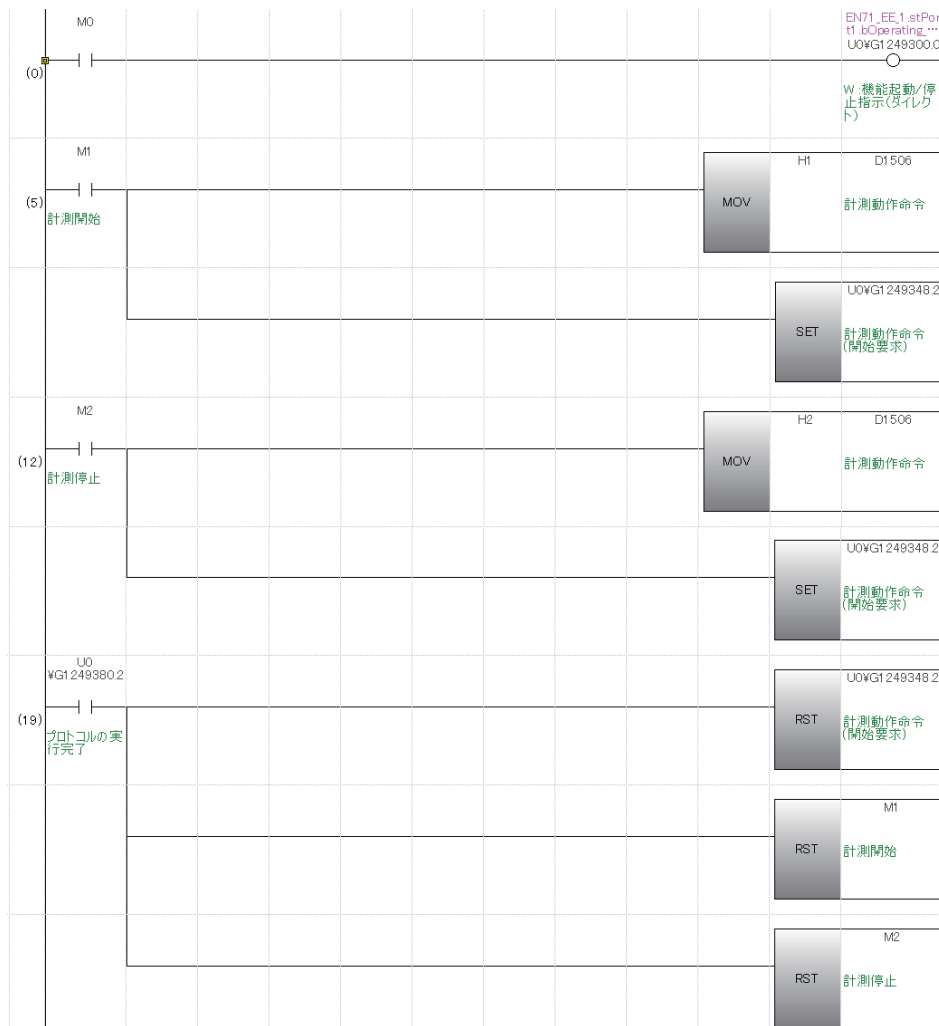
プロトコル設定

ツリー表示(T) << プロトコル追加(A) 合計登録プロトコル数 8/256 合計登録

プロトコル番号	プロトコル名	交信設定	実行間隔 (ms)	通信タイプ
3	WR計測動作命令	要求		送信&受信
1	WR計測周期			
2	RD計測周期			
3	WR計測動作命令			
4	RD実効値			
5	RDピーク最大値			
6	RDカウント値			
7	RD内部状態			
8	RD内部エラー状態			

■プログラム例

動作確認で使用するプログラム例を下記に示します。



M0をONすると、シンプル機器通信を開始します。

M1をONすると、計測動作命令(D1506)に「1: 計測開始」が設定され、計測動作命令を実行します。正常に命令が実行されると、計測を開始します。

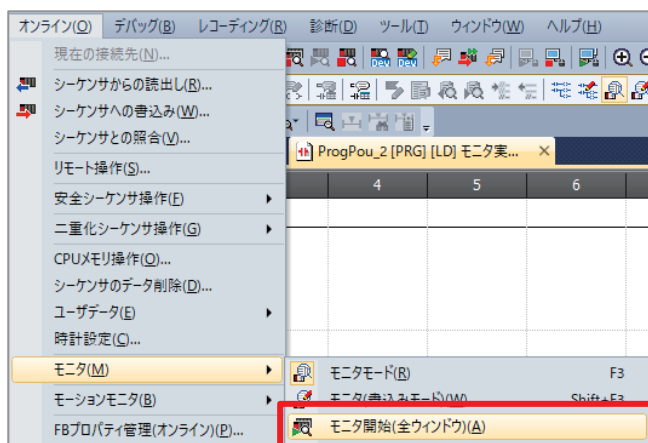
M2をONすると、計測動作命令(D1506)に「2: 計測停止」が設定され、計測動作命令を実行します。正常に命令が実行されると、計測を停止します。

計測動作命令が正常に実行された場合、U0¥G1249380.2がONし各命令を停止 (M1、M2、U0¥G1249348.2をOFF)します。

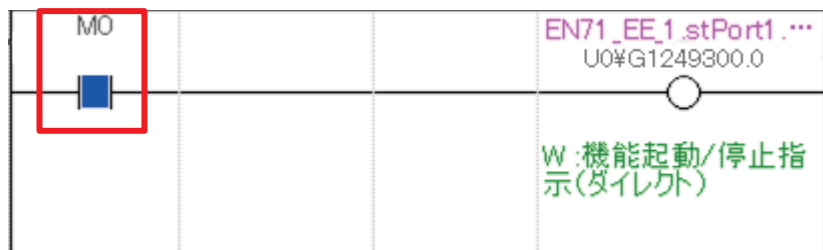
4.2 動作確認

信号処理装置(AEセンサ)とRJ71EN71がシンプル機器通信で正常に通信できるか動作確認を行います。
AEセンサの実行値の読み出しを確認します。

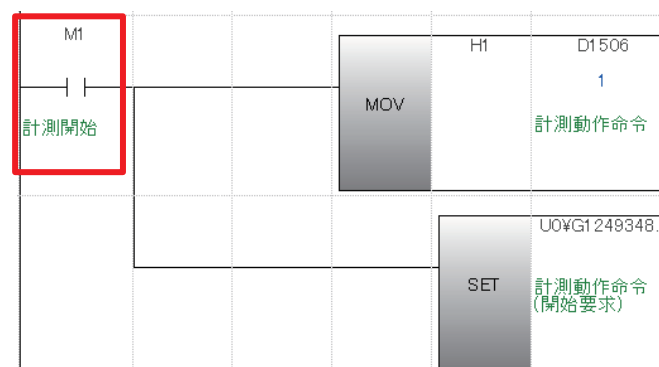
1. GX Works3を起動して、[オンライン]→[モニタ]→[モニタ開始(全ウィンドウ)]でモニタを開始します。



2. プログラムの“M0”をONにし、シンプル機器通信の通信を開始します。



3. プログラムの“M1”をONにし、計測動作命令を設定/実行します。



4. [表示]→[ドッキングウィンドウ]→[ウォッチ1]でウォッチウィンドウを表示後、読み出しするデバイスを登録します。



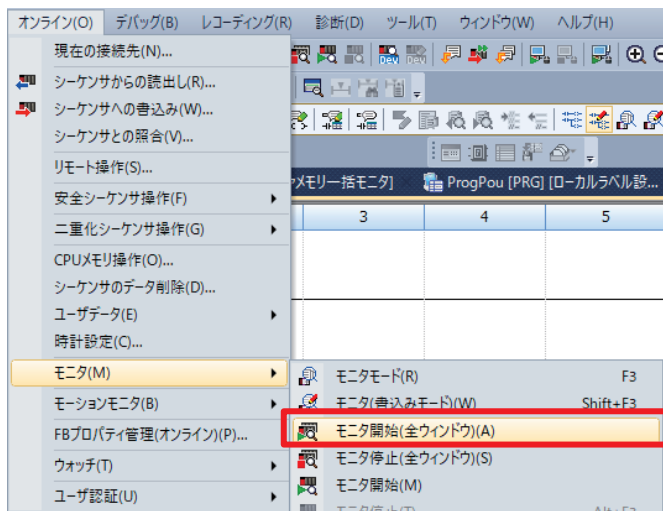
The screenshot shows the 'ウォッチ1' (Watch1) window. The window has buttons for ON, OFF, ON/OFF反転, 更新, ウォッチ開始, and ウォッチ停止. Below the buttons is a table with columns: 名称, 現在値, 表示形式, and データ型. The table contains four rows of data, with the first four rows highlighted in blue and a red box around them.

名称	現在値	表示形式	データ型
D1508	-	10進数	ワード[符号付き]
D1509	-	10進数	ワード[符号付き]
D1510	-	10進数	ワード[符号付き]
D1511	-	10進数	ワード[符号付き]

実効値(センサ1)CH1~CH4: D1508~D1511

4.2 動作確認

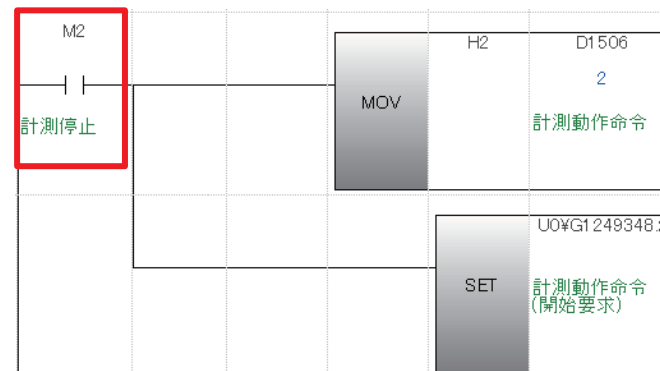
5. [オンライン]→[モニタ]→[モニタ開始(全ウィンドウ)]でモニタを開始します。



6. MELSEC iQ-RにAEセンサの実効値データ(D1508～1511)が読み出されていることを確認します。

名称	現在値	表示形式	データ型
D1508	33	10進数	ワード[符号付き]
D1509	26	10進数	ワード[符号付き]
D1510	67	10進数	ワード[符号付き]
D1511	48	10進数	ワード[符号付き]

7. プログラムの“M2”をONすると計測を停止します。



名称	現在値	表示形式	データ型
D1508	0	10進数	ワード[符号付き]
D1509	0	10進数	ワード[符号付き]
D1510	0	10進数	ワード[符号付き]
D1511	0	10進数	ワード[符号付き]

5. 活用事例

信号処理装置(AEセンサ)で計測した値をシーケンサに読み出す手順を説明しましたが、シーケンサを使用せずにモニタリングを行うこともでき、目的や用途に応じたシステム構成でご利用頂けます。

STEP1

お試してモニタリングしたい場合

現場でのモニタリング



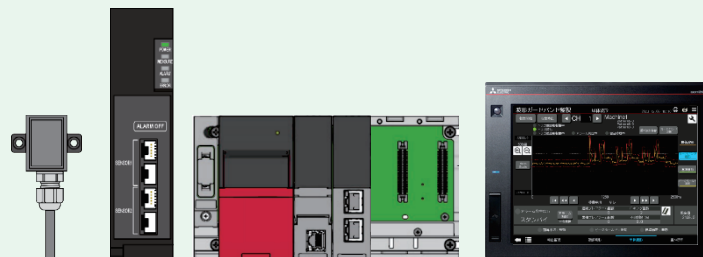
- ・ 信号処理 (AEセンサ)
- ・ GOTサンプル画面

データ取得が
でき、本格導入
の場合

STEP2

設備に本格導入し監視・診断したい場合

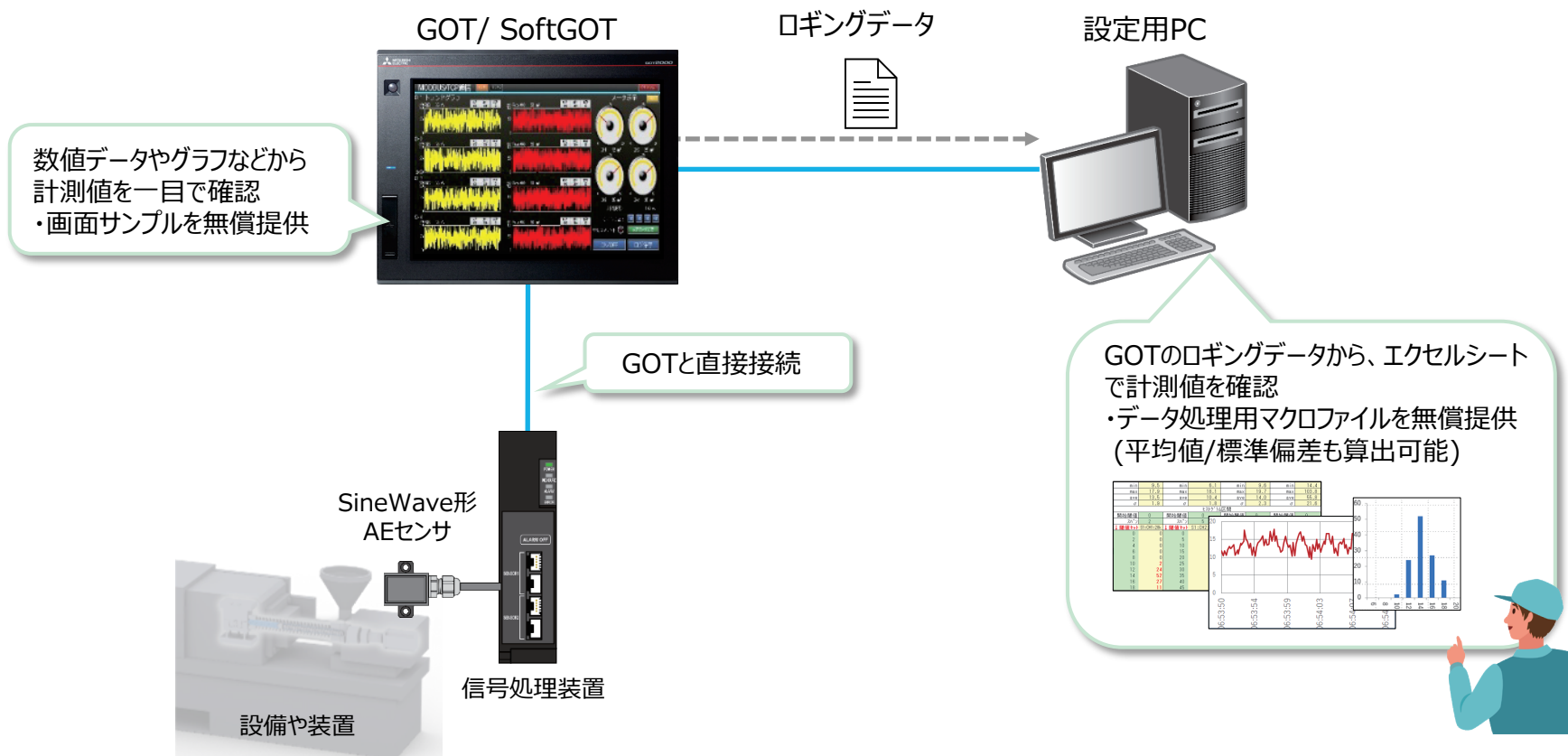
遠隔で常時監視・診断



- ・ 信号処理装置(AEセンサ)
- ・ シーケンサ
- ・ eF@ctory支援モジュール

GOTサンプル画面による計測値のモニタリング

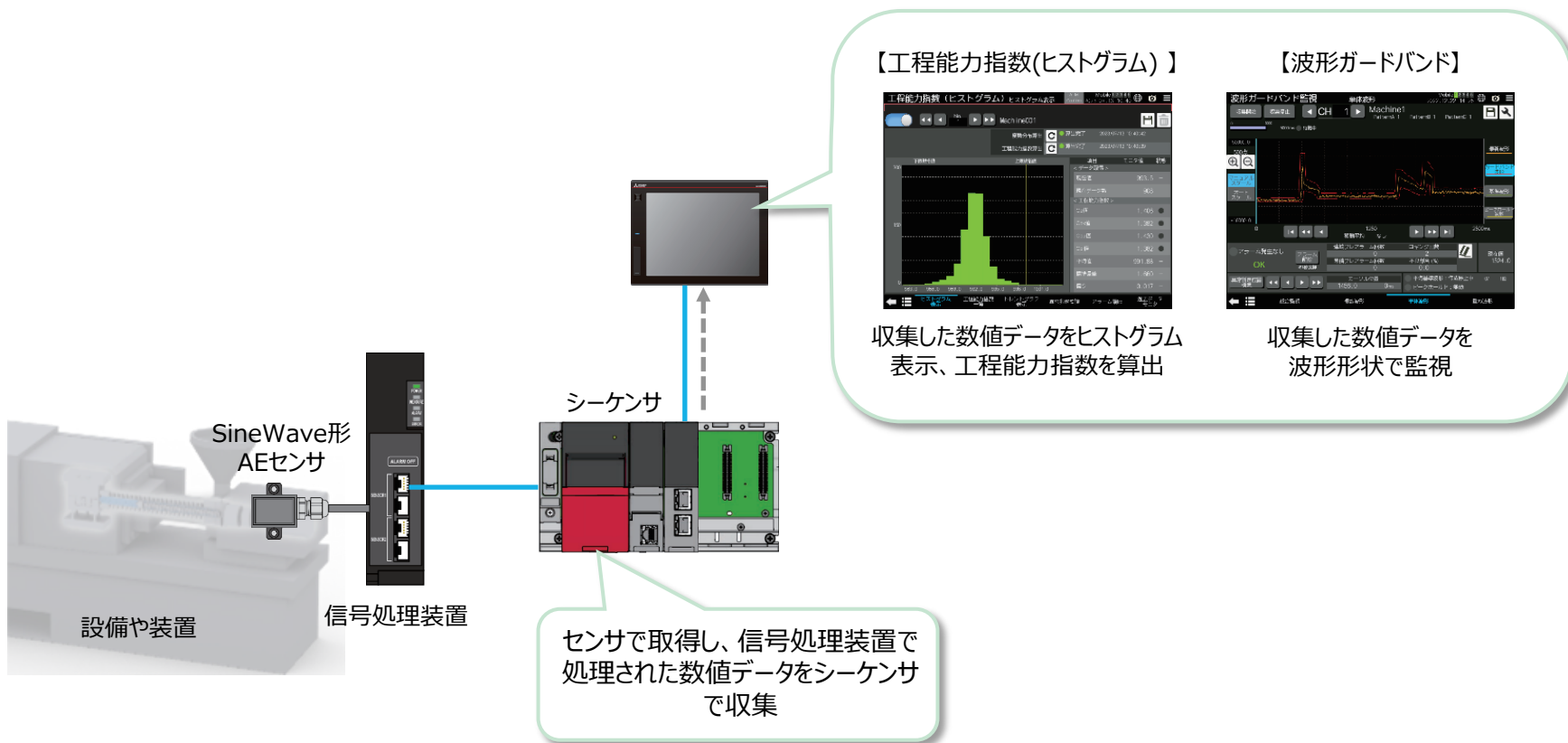
無償提供のGOT/SoftGOT画面サンプルやデータ処理用マクロファイルを使って、GOTやエクセルデータで信号処理装置から出力した数値データを確認できます。



eF@ctory支援モジュールによる監視・診断

e-F@ctory支援モジュールとは、シーケンサ MELSEC iQ-Rシリーズおよび表示器GOT2000シリーズ用のサンプルプロジェクトです。

収集したデータを簡易分析し、表示器で分析結果をグラフィカルに表示することで生産現場の稼働監視を実現します。AE波をe-F@ctory支援モジュールの工程能力指数(ヒストグラム)機能や波形ガードバンド監視で活用することで、**異常の早期検知やメンテナンス**を実現します。



安全にお使いいただくために

- ・ 設計上の注意、配線上の注意等に関しましては、ご使用の製品マニュアルに記載の安全上のご注意をお読みください。
- ・ 製品保証内容については、ご使用の製品マニュアル記載の保証についてをお読みください。

おことわり

- ・ 本書に記載されている事例は参考用のため、動作を保証するものではありません。
ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をお客様自身でご確認のうえ、ご使用ください。
- ・ ご使用の製品のバージョンにより使用できる機能や設定が異なるため、本書記載のバージョンを満たした製品を使用してください。
製品のバージョンによっては、設定の内容や手順、画面が本書と異なる場合があります。あらかじめご了承ください。その際は、ご使用の製品マニュアルやソフトウェア内ヘルプを参照してください。
- ・ 本書の内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- ・ 本書内で使用するソフトウェアと機器との接続方法については、各ソフトウェアおよび接続対象機器のマニュアルをご確認ください。
- ・ 本書の内容について詳細を確認したい場合は、関連マニュアルをお読みください。

最新のマニュアルPDFは、三菱電機FAサイトからダウンロードできます。

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

マニュアル名称	マニュアル番号
MELSEC iQ-R Ethernet ユーザーズマニュアル(応用編)	SH-081253
GX Works3オペレーティングマニュアル	SH-081214

SineWave形AEセンサの最新のマニュアルPDFやライブラリファイル、設定ソフトは、三菱電機エンジニアリングのサイトからダウンロードできます。

www.mee.co.jp/sales/development/ae-sensor/download.html

マニュアル名称	マニュアル番号
SineWave 形AE センサ用信号処理装置取扱説明書(詳細編)	624V0A246H01
SineWave 形AE センサ用信号処理装置プログラミングマニュアル(MODBUS TCP)	GD21004

三菱電機株式会社

安全に関するご注意

本資料に記載された製品を正しくお使いいただくためご使用前に必ず「マニュアル」をお読みください。

商標、登録商標について

本文中における会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。本文中で、商標記号(™, ®)は明記していない場合があります。

三菱電機 FA

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー
登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。