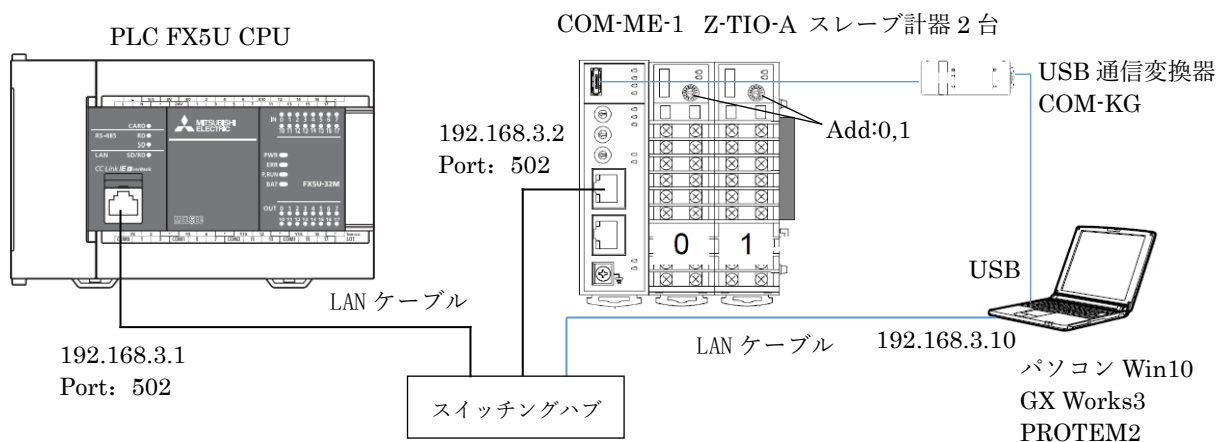


## COM-ME-1(MODBUS/TCP)と三菱電機製 PLC FX5U の接続事例

本資料は、通信変換 COM-ME-1 を使って、RKC モジュール型調節計 SRZ と三菱電機製 PLC FX5U を MODBUS/TCP で接続する事例です。システム構成、設定方法、および通信確認などについて詳しく説明しています。本資料がシステム構成を速やかに構築するための一助となれば幸いです。

### 1. システム構成例

SRZ は、Z-TIO (温度制御モジュール)、Z-DIO (デジタル入出力モジュール)、Z-CT (電流検出器入力モジュール) を組み合わせて使用するモジュール型調節計で、COM-ME などの通信変換器を接続して通信機能を拡張することができます。本事例では Z-TIO×2 モジュールに COM-ME-1 を接続し、FX5U との MODBUS/TCP 通信を実現します。



システム構成

#### 構成計器

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| PLC：三菱電機製 FX5U          | MODBUS/TCP 通信変換器：RKC COM-ME-15*02 |
| PLC 編集ソフトウェア：GX Works3  | 温度制御モジュール：RKC Z-TIO-A 2台          |
| USB 通信変換器：RKC COM-KG    | 設定データ管理支援ツール：RKC PROTEM2 Ver.2    |
| パソコン OS：Windows10 64bit | スイッチングハブ：任意                       |
- ※パソコンで使用するポートの IP アドレスは予め 192.168.3.10 に設定してください。

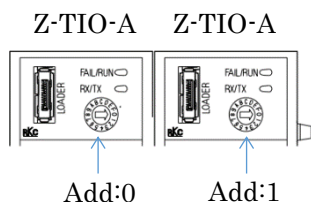
#### 通信内容

- PLC によって温調モジュールの測定値 PV1-PV8 を読み出す。
- PLC によって設定値 SV1-SV8 を温調モジュールに書き込む。

### 2. COM-ME-1 と Z-TIO-A の設定

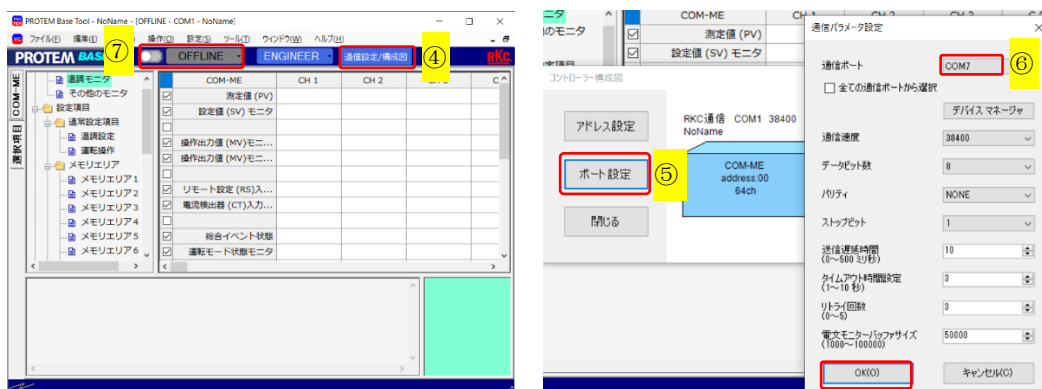
#### 2.1 Z-TIO-A のアドレス設定

2 台の Z-TIO モジュールのアドレスをそれぞれ 0 と 1 に設定します。その後電源を投入します。



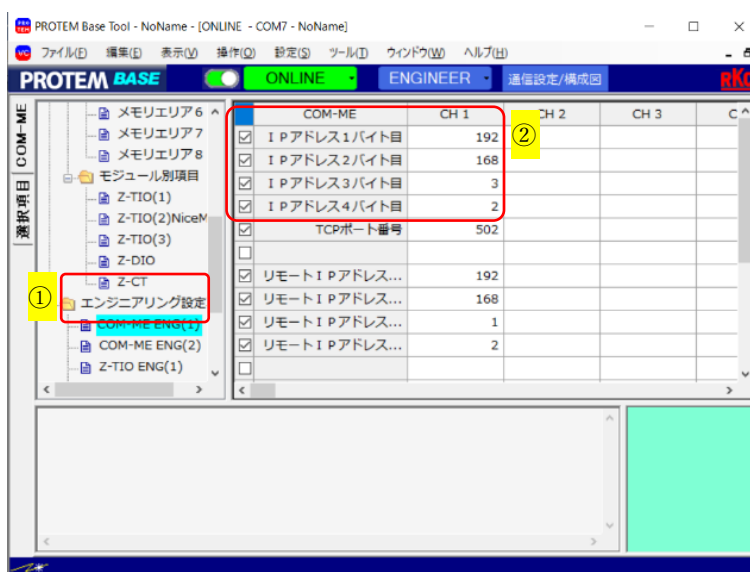
## 2.2 PROTEM2 の起動

PROTEM2 を起動し、①【ベースツール】→②【一覧から機種を選択して起動】→③“COM-ME→ローダ通信→RKC 通信”を選択して【OK】をクリックします。④【通信設定/構成図】→⑤【ポート設定】→⑥“通信ポート：（パソコンで割り付けられたポート番号）”を選択して【OK】をクリックします。⑦【ONLINE】のスライドスイッチをクリックして通信を開始します。



## 2.3 COM-ME-1 の IP アドレスの設定

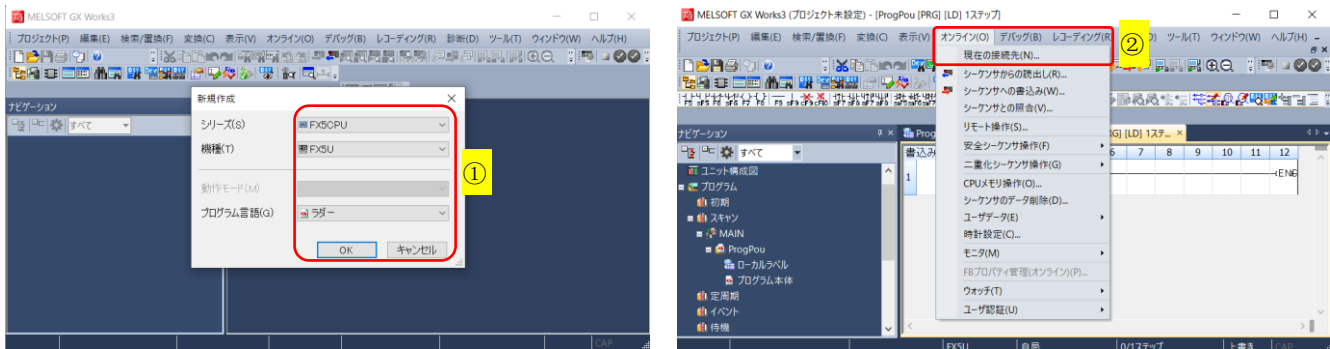
①エンジニアリング設定の【COM-ME ENG(1)】をクリックし、②“IP アドレス 1~4 バイト：192.168.3.2” “TCP ポート番号：502”に設定します。その後、COM-ME-1 の電源を再投入します。



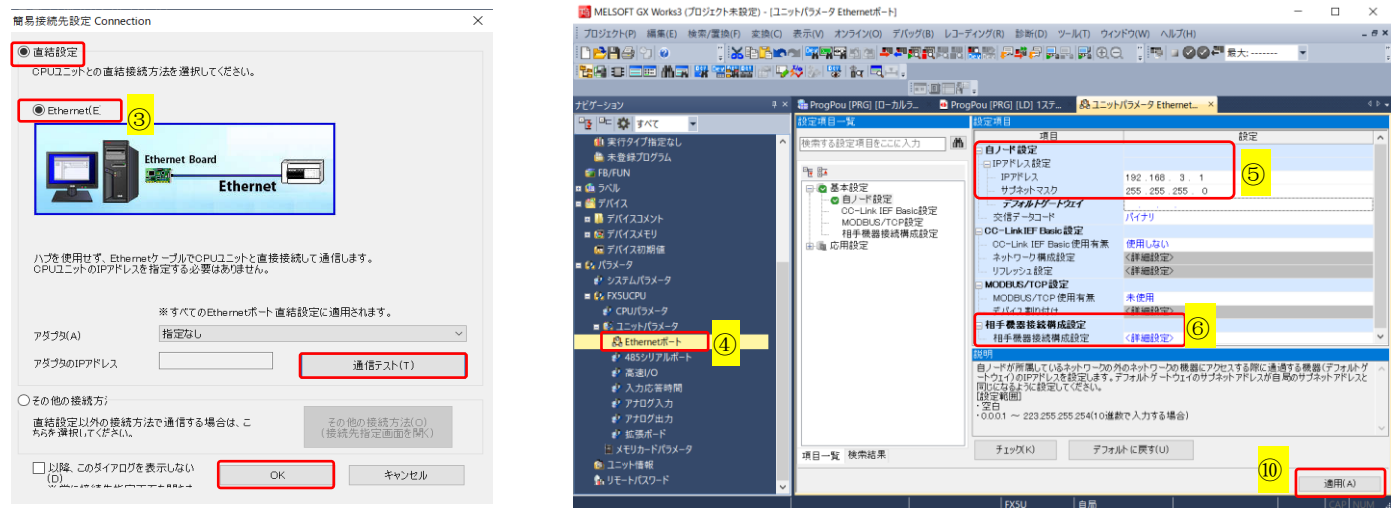
### 3. PLC 側 Ethernet 設定

#### 3.1 FX5U の IP アドレス設定

GXworks3 を起動して、【プロジェクト】→【新規作成】をクリックします。①“シリーズ：FX5CPU”“機種：FX5U”“プログラム言語：ラダー”と設定して、【OK】をクリックします。



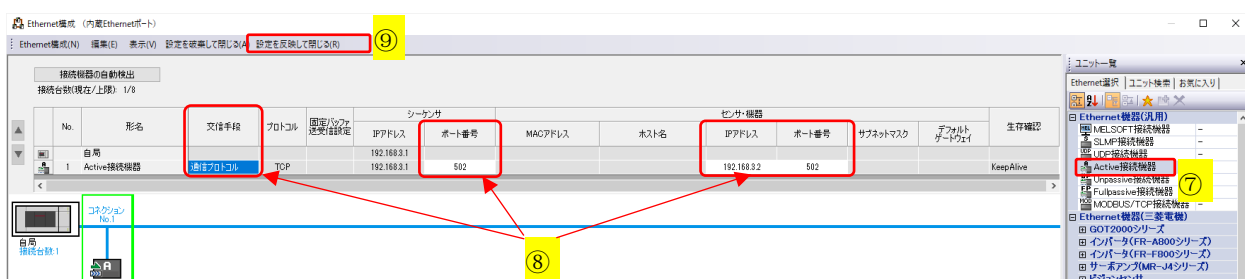
②【オンライン】→【現在の接続先】をクリックします。③“直結設定”→“Ethernet”を選択して、通信テストをクリックします。「FX5CPU との接続に成功しました」と表示されたら、【OK】をクリックします。



④【ナビゲーション】→【パラメータ】→【FX5CPU】→【ユニットパラメータ】→【Ethernet ポート】をダブルクリックして、⑤設定項目の自ノード設定で“IP アドレス：192.168.3.1”“サブネットマスク：255.255.255.0”に設定します。

#### 3.2 スレーブ (SRZ) の IP アドレス設定

⑥設定項目の相手機器接続構成設定で【<詳細設定>】をダブルクリックします。⑦ユニット一覧の【Ethernet 機器 (汎用)】の中にある【Active 接続機器】を、左側の構成図へドラッグアンドドロップします。⑧“交信手段：通信プロトコル”、シーケンサの“ポート番号：502”、センサ・機器の“IP アドレス：192.168.3.2”“ポート番号 502”に設定し、⑨【設定を反映して閉じる】をクリックします。⑩前画面に戻ったら【適用】をクリックします。



## 4. 通信プロトコル設定

### 4.1 MODBUS/TCP 通信パラメータ

MODBUS/TCP 通信の場合、まず通信プロトコル支援機能を利用して MODBUS/TCP プロトコルを作成する必要があります。本事例で使用するレジスタアドレスは下表のとおりです。各パケットにこれらの値を設定します。

MODBUS/TCP の読取り 03H

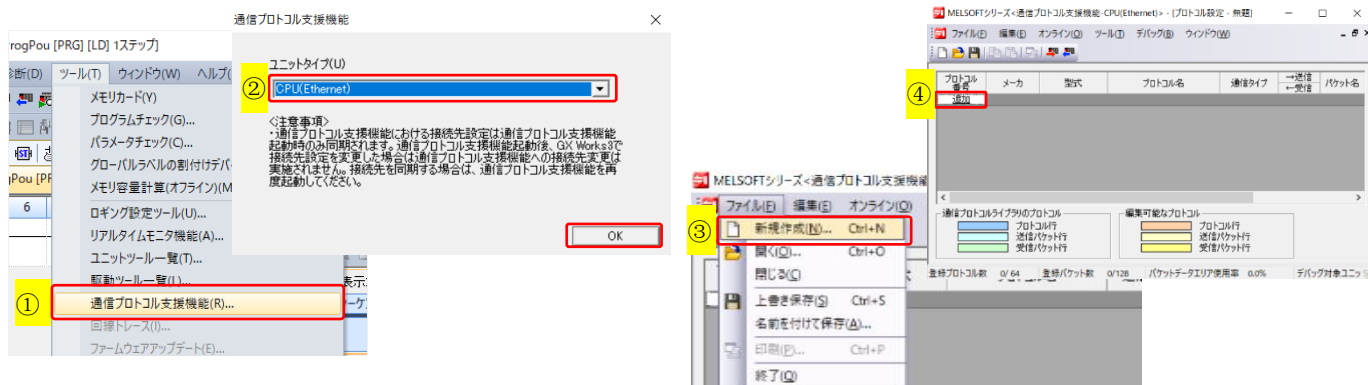
	構成要素	Request	Normal Response	Error Response
1	Transaction ID	D1000	D1004	D1132
2	Protocol ID	0000H (MODBUS/TCP プロトコル)		
3	Length	自動算出		
4	Module ID	D1001	D1005	D1133
5	Function Code	03H (読取りレジスタデータ)		83H (エラー)
6	Head holding register number	D1002	--	--
7	Read points	D1003	--	--
8	Number of read bytes	--	--	--
9	Device data	--	D1006	--
10	Exception Code	--	--	D1134

MODBUS/TCP の書込み 10H (16 進数)

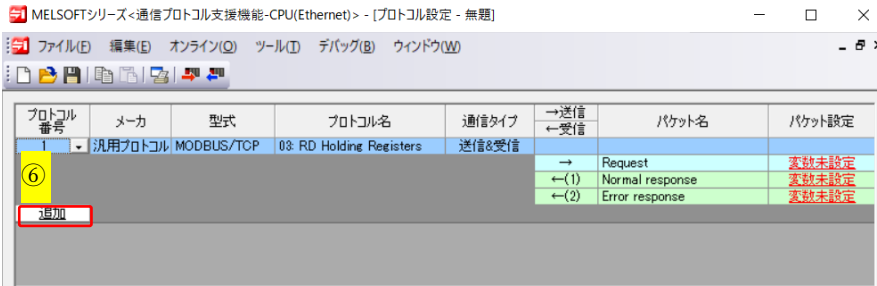
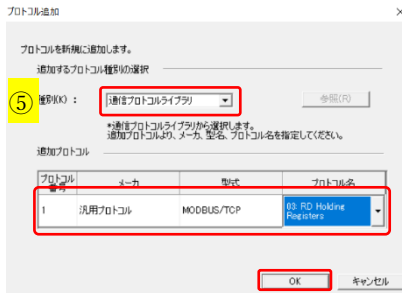
	構成要素	Request	Normal Response	Error Response
1	Transaction ID	D1135	D1263	D1267
2	Protocol ID	0000H (MODBUS/TCP プロトコル)		
3	Length	自動算出		
4	Module ID	D1136	D1264	D1268
5	Function Code	10H (書込みレジスタデータ)		90H (エラー)
6	Head holding register number	D1137	D1265	--
7	Write points	D1138	D1266	--
8	Number of bytes	自動算出		
9	Device data	D1139	--	--
10	Device data	D1140-D1262		--
11	Exception Code	--	--	D1269

### 4.2 プロトコル作成

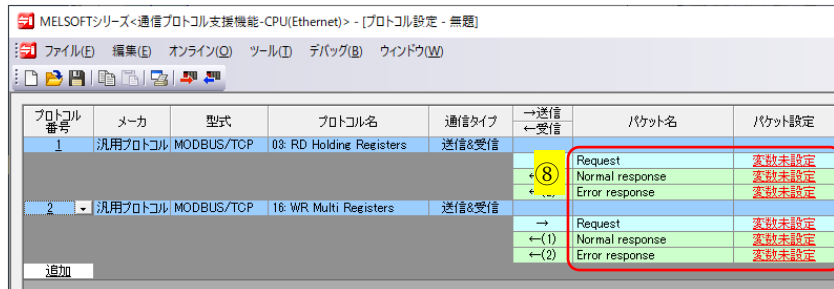
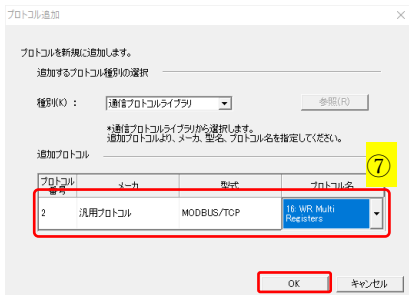
①GX Works3 の【ツール】→【通信プロトコル支援機能】をクリックし、②“ユニットタイプ: CPU(Ethernet)”を選択して、【OK】をクリックします。③通信プロトコル支援機能画面の【ファイル】→【新規作成】をクリックします。④【追加】をクリックして、プロトコル追加画面を表示します。



⑤プロトコル追加画面で“種別: 通信プロトコルライブラリ”“メーカー: 汎用プロトコル”“型式: MODBUS/TCP”“プロトコル名: 03: RD Holding Registers”を選択して【OK】をクリックします。⑥プロトコル設定画面で再度【追加】をクリックします。



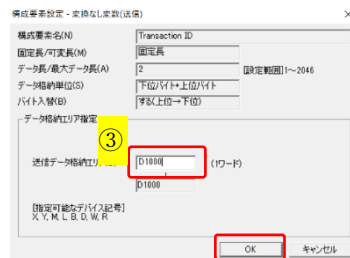
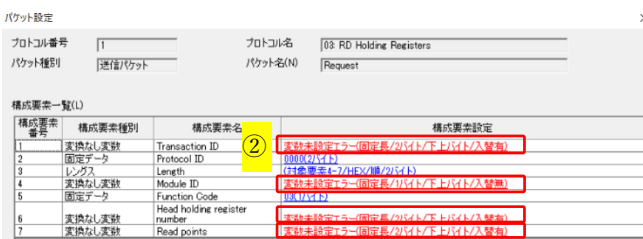
⑦“プロトコル名：16: WR Multi Registers”を選択して【OK】をクリックします。(10H=16D、プロトコル名に表示される番号は十進数です。) ⑧各パケットは変数未設定と表示されます。



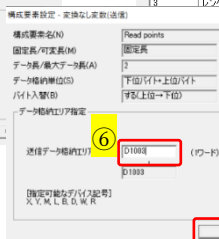
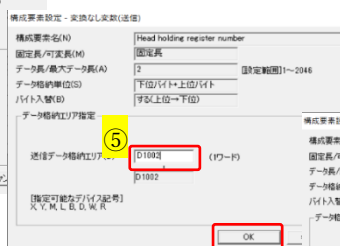
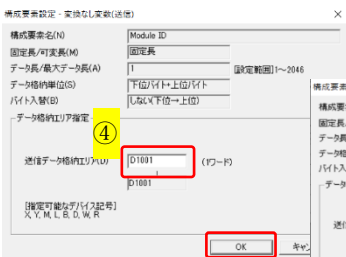
### 4.2.1 03H の Request パケット設定

①プロトコル番号 1 (03: RD Holding Registers) の Request 【変数未設定】をクリックし、パケット設定画面を表示します。②構成要素番号 1 の【変数未設定エラー (...)] をクリックして、③“送信データ格納エリア：D1000”と設定し【OK】をクリックします。

プロトコル番号	メーカー	型式	プロトコル名	通信タイプ	→送信 ←受信	パケット名	パケット設定
1	汎用プロトコル	MODBUS/TCP	03: RD Holding Registers	送信&受信	→	Request	変数未設定



構成要素番号 4,6,7 の変数も同様に設定します。④構成要素番号 4 “送信データ格納エリア：D1001”、⑤構成要素番号 6 “送信データ格納エリア：D1002”、⑥構成要素番号 7 “送信データ格納エリア：D1003”。⑦設定が完了し文字が青色に変わったなら【閉じる】をクリックします。



### 4.2.2 03H の Normal response パケット設定

①プロトコル番号 1 (03: RD Holding Registers) の Normal response 【変数未設定】 をクリックし、パケット設定画面を表示します。

プロトコル番号	メーカー	型式	プロトコル名	通信タイプ	→送信 ←受信	パケット名	パケット設定
1	汎用プロトコル	MODBUS/TCP	03: RD Holding Registers	送信&受信	→	Request	変数未設定
					←(1)	Normal response	① 変数未設定
					←(2)	Error response	変数未設定

設定方法は 4.2.1 と同様です。設定内容は、構成要素番号 1 “受信データ格納エリア：D1004”、構成要素番号 4 “受信データ格納エリア：D1005”、構成要素番号 7 “受信データ格納エリア：D1006”です。設定完了後の表示を以下に示します

プロトコル番号 [1]      プロトコル名 [03: RD Holding Registers]

パケット種別 [受信パケット]      パケット名(N) [Normal response]

パケット番号 [1]

構成要素一覧(L)

構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	変換なし変数	Transaction ID	[D1004-D1004]固定長/バイト/下バイト/入替無
2	固定データ	Protocol ID	0000(4バイト)
3	変換なし変数	Length	[D1005-D1005]固定長/バイト/下バイト/入替無
4	変換なし変数	Module ID	[D1006-D1006]固定長/バイト/下バイト/入替無
5	固定データ	Function Code	03(1バイト)
6	1バイト	Number of read bytes	[D1007-D1007]255(1バイト)
7	変換なし変数	Device data	[D1008-D1131]可変長/256(1バイト/下バイト/入替無)

種別変更(B)   新規追加(A)   コピー(C)   貼り付け(F)   削除(D)   閉じる

\* 構成要素番号 7 の [D1006] の次に表示されている [D1007~D1131] は読取りデータを保存するレジスタです。本事例の場合は D1007~D1014 に PV1~PV8 が保存されます。

### 4.2.3 03H の Error response パケット設定

①プロトコル番号 1 (03: RD Holding Registers) の Error response 【変数未設定】 をクリックし、パケット設定画面を表示します。

プロトコル番号	メーカー	型式	プロトコル名	通信タイプ	→送信 ←受信	パケット名	パケット設定
1	汎用プロトコル	MODBUS/TCP	03: RD Holding Registers	送信&受信	→	Request	変数未設定
					←(1)	Normal response	変数未設定
					←(2)	Error response	① 変数未設定

設定方法は 4.2.1 と同様です。設定内容は、構成要素番号 1 “受信データ格納エリア：D1132”、構成要素番号 4 “受信データ格納エリア：D1133”、構成要素番号 6 “受信データ格納エリア：D1134”です。設定完了後の表示を以下に示します

プロトコル番号 [1]      プロトコル名 [03: RD Holding Registers]

パケット種別 [受信パケット]      パケット名(N) [Error response]

パケット番号 [2]

構成要素一覧(L)

構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	変換なし変数	Transaction ID	[D1132-D1132]固定長/バイト/下バイト/入替無
2	固定データ	Protocol ID	0000(4バイト)
3	1バイト	Length	[D1133-D1133]固定長/バイト/下バイト/入替無
4	変換なし変数	Module ID	[D1134-D1134]固定長/バイト/下バイト/入替無
5	固定データ	Function Code	03(1バイト)
6	変換なし変数	Exception Code	[D1135-D1135]固定長/バイト/下バイト/入替無

種別変更(B)   新規追加(A)   コピー(C)   貼り付け(F)   削除(D)   閉じる

### 4.2.4 10H のパケット設定

設定方法は 03H と同様です。各受信データ格納エリアは 4.1 の表“MODBUS/TCP の書き込み 10H”を参照してください。設定が完了した表示は下図のようになります。

プロトコル番号	2	プロトコル名	16- WR Multi Registers
パケット種別	送信パケット	パケット名(N)	Request

構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	変換なし変数	Transaction ID	[D1185-D1185]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
2	固定データ	Protocol ID	0000(2バイト)
3	長さ	Length	(対象要素4-9)/HEX/10/2バイト
4	変換なし変数	Module ID	[D1186-D1186]固定長/1バイト/下上バイト/入替無
5	固定データ	Function Code	10(1バイト)
6	変換なし変数	Head holding register number	[D1187-D1187]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
7	変換なし変数	Write points	[D1188-D1188]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
8	長さ	Number of bytes	(対象要素9-9)/HEX/10/2バイト
9	変換なし変数	Device data	[D1189][D1140-D1262]可変長/246バイト/下上バイト/入替無

プロトコル番号	2	プロトコル名	16- WR Multi Registers
パケット種別	受信パケット	パケット名(N)	Normal response
パケット番号	1		

構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	変換なし変数	Transaction ID	[D1263-D1263]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
2	固定データ	Protocol ID	0000(2バイト)
3	長さ	Length	(対象要素4-7)/HEX/10/2バイト
4	変換なし変数	Module ID	[D1264-D1264]固定長/1バイト/下上バイト/入替無
5	固定データ	Function Code	10(1バイト)
6	変換なし変数	Head holding register number	[D1265-D1265]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
7	変換なし変数	Write points	[D1266-D1266]固定長/2バイト/下上バイト/入替無

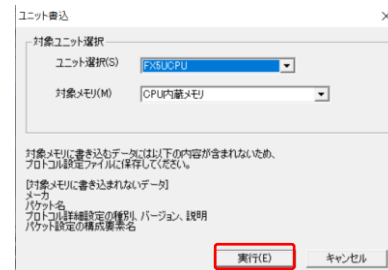
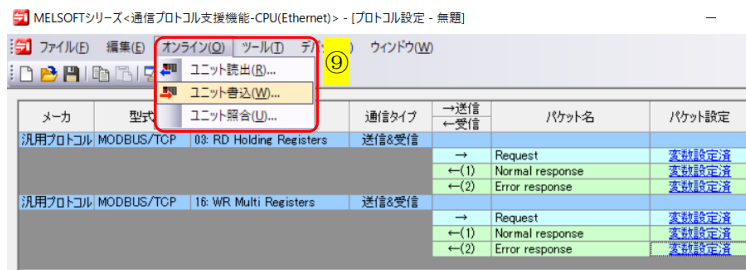
プロトコル番号	2	プロトコル名	16- WR Multi Registers
パケット種別	受信パケット	パケット名(N)	Error response
パケット番号	2		

構成要素番号	構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
1	変換なし変数	Transaction ID	[D1267-D1267]固定長/2バイト/下上バイト/入替無
2	固定データ	Protocol ID	0000(2バイト)
3	長さ	Length	(対象要素4-6)/HEX/10/2バイト
4	変換なし変数	Module ID	[D1268-D1268]固定長/1バイト/下上バイト/入替無
5	固定データ	Function Code	80(1バイト)
6	変換なし変数	Exception Code	[D1269-D1269]固定長/1バイト/下上バイト/入替無

### 4.2.5 設定した通信プロトコルを PLC に書き込む

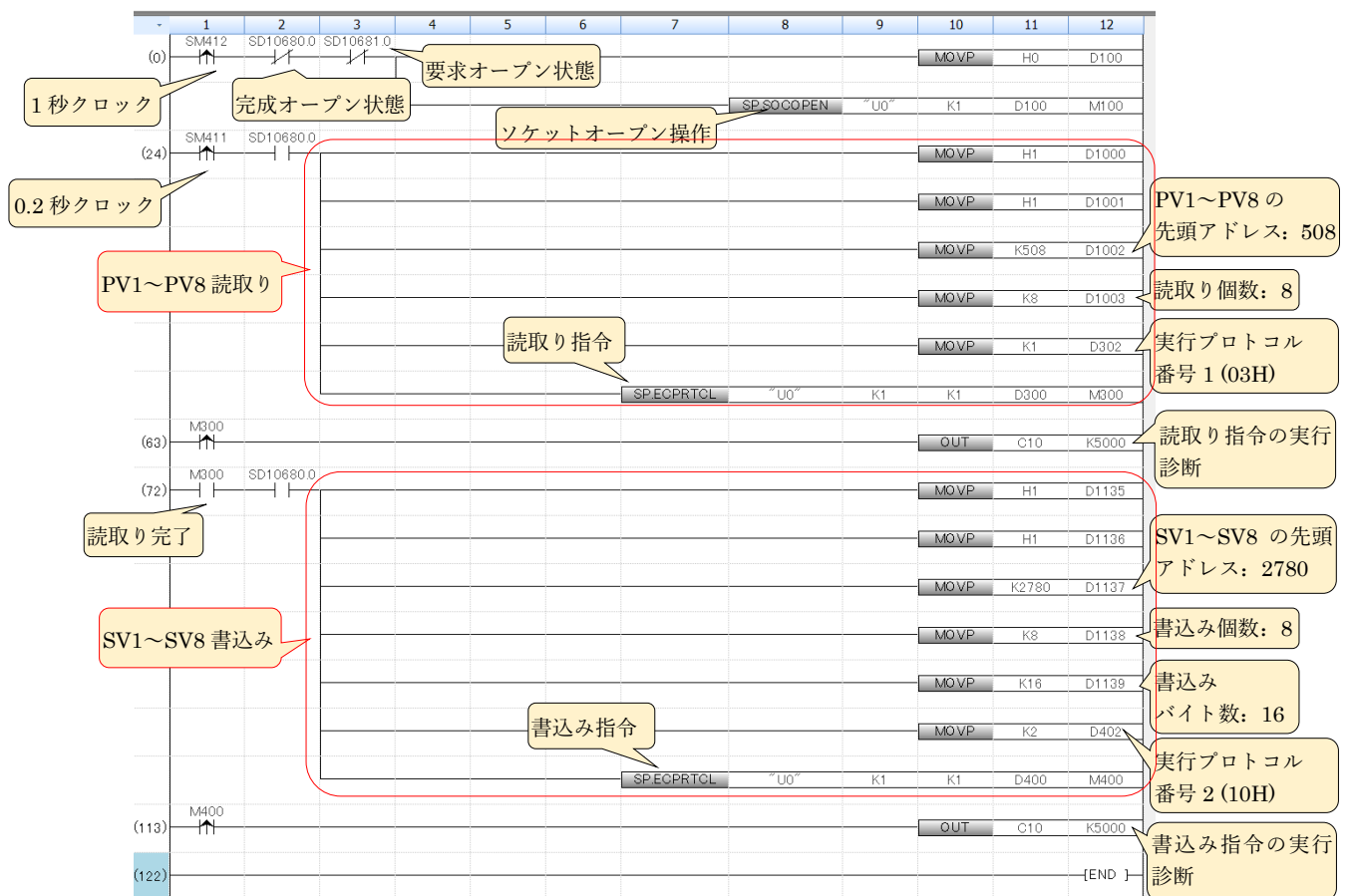
読取りプロトコル 03H（プロトコル番号 1）と書き込みプロトコル 10H（プロトコル番号 2）の設定が完成したら、⑨【オンライン】→【ユニット書込】を選択し、ユニット書き込みダイアログで【実行】をクリックします。書き込みが完了したら通信プロトコル支援機能の画面を閉じます。



## 5. 動作確認

### 5.1 確認用プログラム

測定値 PV1~PV8 の読取りと、設定値 SV1~SV8 の書込みを行うプログラムを作成します。GX Works3 プロジェクト画面で【ナビゲーション】→【プログラム】→【スキャン】→【MAIN】→【ProgPou】→【プログラム本体】をダブルクリックして、下図のプログラムを入力してください。完成したら、プログラムを変換して【オンライン】→【シーケンサへの書込み】を選択して、【パラメータ+プログラム】で書き込みます。書込みが完成したら、PLC の電源を再投入もしくは PLC 本体にある RESET スイッチを押して、操作は完成です。





## 5.2 通信の確認

### 5.2.1 PV1~PV8 読取り確認

【オンライン】→【モニタ】→【デバイス/バッファメモリ一括モニタ】を選択し、デバイス名に“D1007”を入力します。D1007~D1014 が PV1~PV8 に対応します。①Z-TIO の CH1~CH8 入力端子をショートして、D1007~D1014 に室温が表示されることを確認します。次に②CH1~CH8 入力端子を順次オープンにして、対応するレジスタに入力異常判断点上限値（本事例の場合は 420°C）が表示されたら読取り正常です。

デバイス名	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	現在値	本字
D1007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
D1008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
D1009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
D1010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
D1011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31
D1012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33
D1013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34
D1014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 5.2.2 SV1~SV8 書込み確認

デバイス名に“D1140”を入力します。③D1140~D1147 の現在値と④PROTEM2 に表示された CH1~CH8 の SV 値が同じであることを確認します。各レジスタの現在値を順次変更して、対応する CH の SV 値が同じ値に変更されれば書込み正常です。

デバイス名	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	現在値
D1140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
D1141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	20
D1142	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	30
D1143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	40
D1144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	50
D1145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	60
D1146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	70
D1147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	80
D1148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

COM-ME	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8
測定値 (PV)	420	35	37	37	33	34	34	420
設定値 (SV) モニタ	10	20	30	40	50	60	70	80

以上