

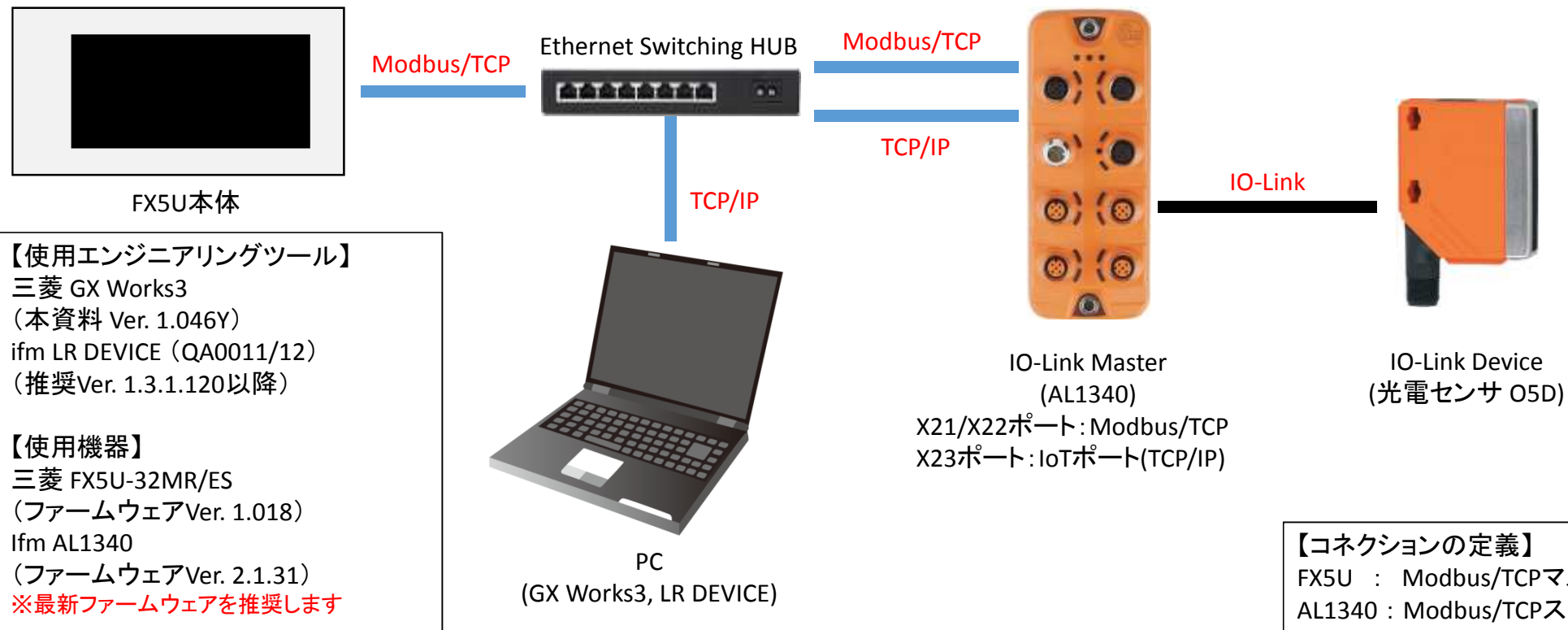
## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### 目次

1. 本資料およびサンプルラダーの接続構成
2. IO-Link Master AL134xの設定
3. MELSOFT GX Works3による接続先シーケンサの指定
4. MELSOFT GX Works3「通信プロトコル支援機能」にて、Modbus/TCPのファンクションコード、デバイス変数割り当てを設定
5. MELSOFT GX Works3 定義されたプロトコルをユニットパラメータに割り当て
6. Modbus/TCP 通信プログラム(通信コマンドによるデータコネクション)

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### 1. 本資料およびサンプルラダーの接続構成

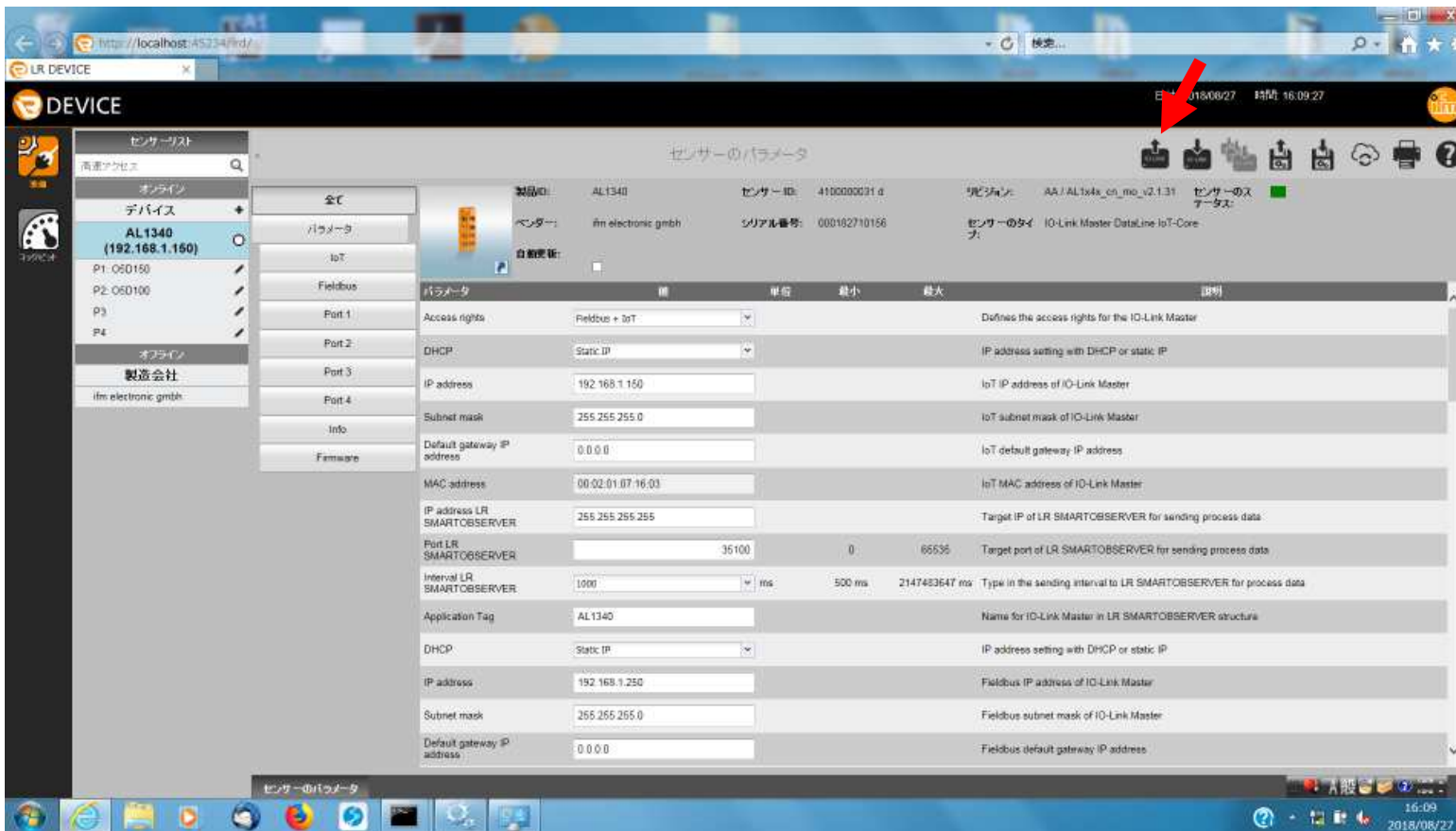


※シーケンサの設定、GX Works3の操作に関する詳細説明は、三菱電機殿発行のマニュアルを参照してください。

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### 2. IO-Link Master AL134xの設定

IO-LinkマスタとPCが同一LAN上にあり、マスタのX23 IoTポートとPCが接続されていることを確認し、ifm製ソフトウェア LR DEVICE (QA0011/12)を起動します。  
アイコンをクリックし、デバイス情報を読み込みます。正常に読み込みが出来ると、AL134xに関する情報が下図のように表示されます。



IoTポートに設定されているデフォルトのIPアドレス設定は、DHCPとなっているため、DHCPサーバとのコネクションがない環境の場合、自動割当の169.254.xxx.xxxとなります。

※ xxxはリンクローカルアドレスの割当値

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

本資料では、シーケンサとの接続に必要な最低限のパラメータのみ解説します。

PCと接続、通信を行うIoTポートの設定は下記のとおりです。IoTポートはおもに、IO-Linkマスタおよびデバイスの設定時に使用します。

### IoTポート パラメータ:

Access rights : IO-Linkマスタが使用するデータ種別の設定

デフォルトはFieldbus + IoTです。通常変更しません

DHCP : DHCPサーバの使用有無

デフォルトはDHCPとなっています

Static IPと変更することで固定IPが割り当てられます

IP address : DHCP設定がStatic IPのときに設定します

デフォルトは169.254.xxx.xxxと自動割り当てとなります

本資料では、192.168.1.150としています

Subnet mask : DHCP設定がStatic IPのときに設定します

ネットワークセグメントの仕様に基づき設定してください

本資料では、255.255.255.0としています

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

本資料では、シーケンサとの接続に必要な最低限のパラメータのみ解説します。  
シーケンサと接続、通信を行うFieldbusポートの設定は下記のとおりです。とくに、ポートのデータ長に注意してください。

パラメータ	値	単位
DHCP	Static IP	
IP address	192.168.1.250	
Subnet mask	255.255.255.0	
Default gateway IP address	0.0.0.0	
MAC address	00:02:01:07:16:00	
Fieldbus firmware	2.6.0.5 (Open Modbus/TCP)	
connectiontimeout	300	ms
Process data length	4 Bytes Input 4 Bytes Output	
Swap	off	

### Fieldbusポート パラメータ:

- DHCP : DHCPサーバの使用有無  
デフォルトはStatic IPとなっています
- IP address : DHCP設定がStatic IPのときに設定します  
デフォルトは169.254.xxx.xxxと自動割当となります  
**本資料では、192.168.1.250としています**
- Subnet mask : DHCP設定がStatic IPのときに設定します  
ネットワークセグメントの仕様に基づき設定してください  
**本資料では、255.255.255.0としています**
- Process data length : 1ポートあたりに割り当てられるプロセスデータのデータ長を設定します。  
デフォルトはInput/Output 32Bytesです。  
**本資料では、Input/Output 4Bytesとしています**

シーケンサの仕様上、プロセスデータが格納されるレスポンス領域は、1スレーブあたり250バイトとなります

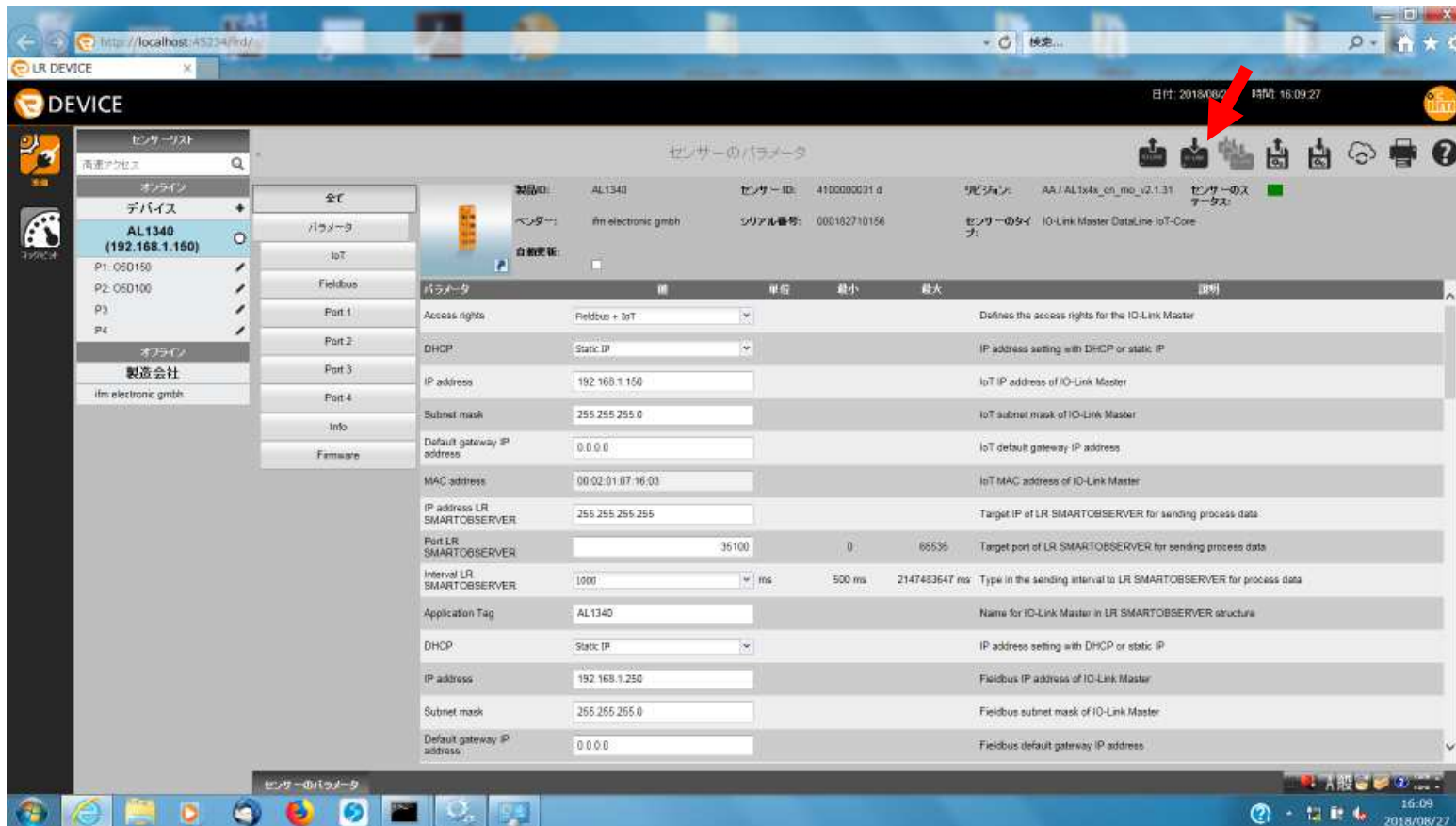
1ポート32Bytes x 4ポートの場合、128バイト、  
1ポート32Bytes x 8ポートの場合、256バイトとなることに  
注意してください

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

IO-Linkマスタの設定が終了したら、デバイスの書込みを行います。



アイコンをクリックし、デバイス情報を書き込んでください。IoTポートのIPアドレスが変更された場合は、IO-Linkマスタの再起動が必要になります。



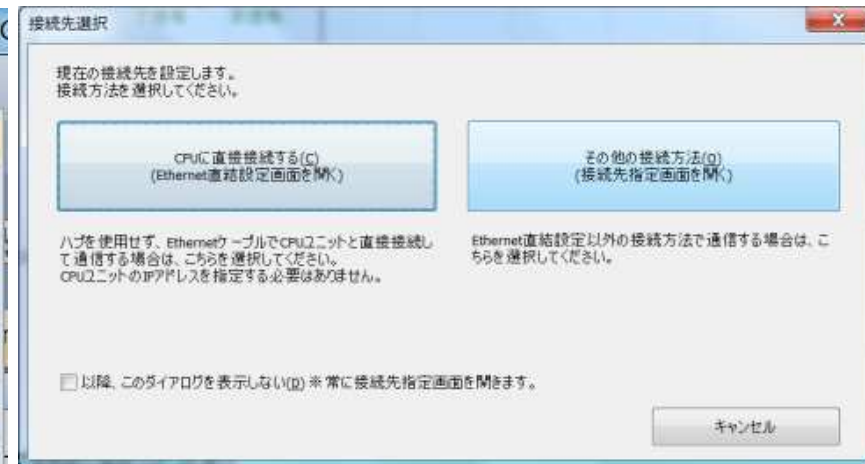
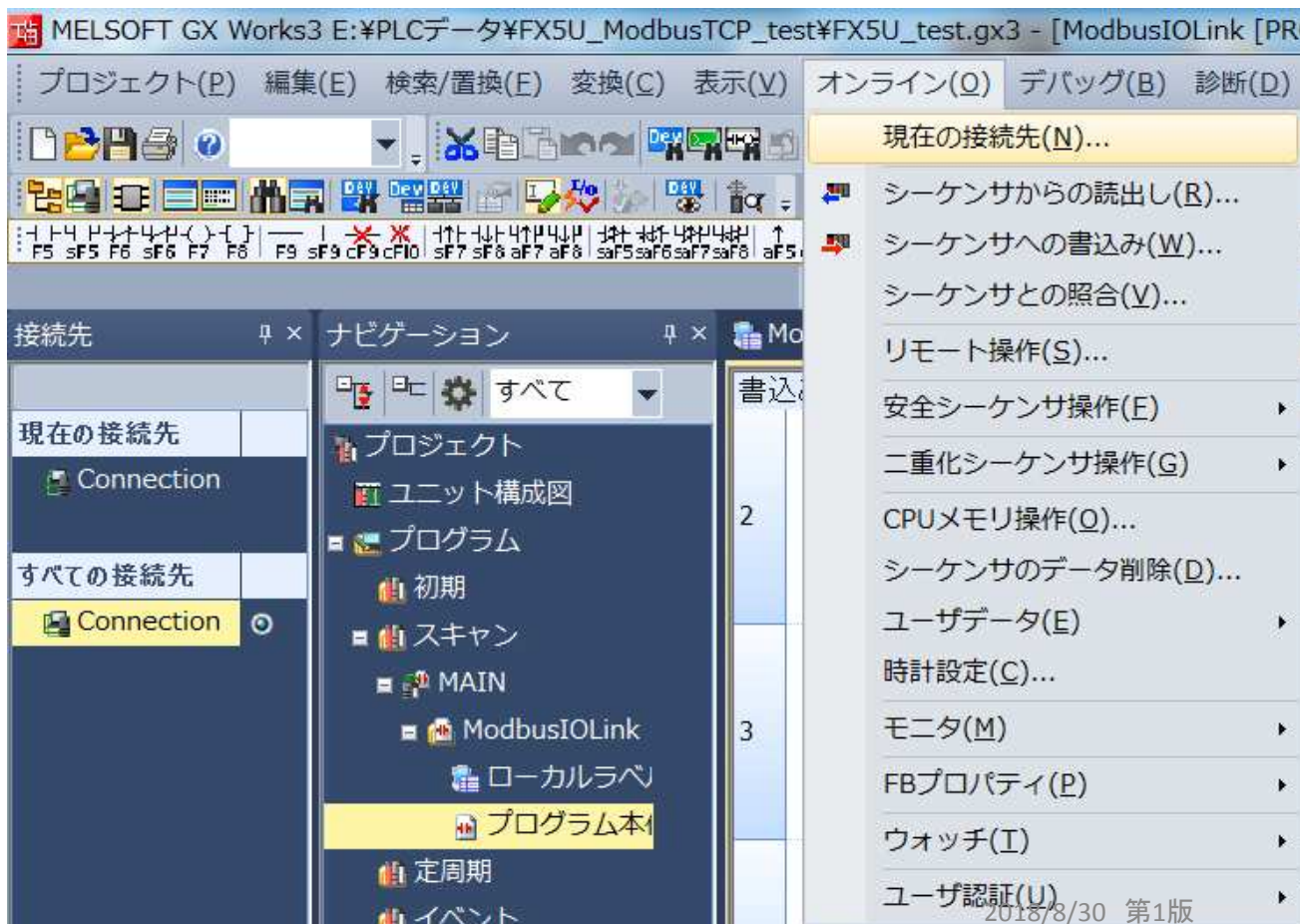


## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### 3. MELSOFT GX Works3による接続先シーケンサの指定

メニュー「オンライン」より、「現在の接続先を選択します。」

接続先選択より、PCとシーケンサの接続環境およびシーケンサの設定状況に応じて、いずれかを選択します。



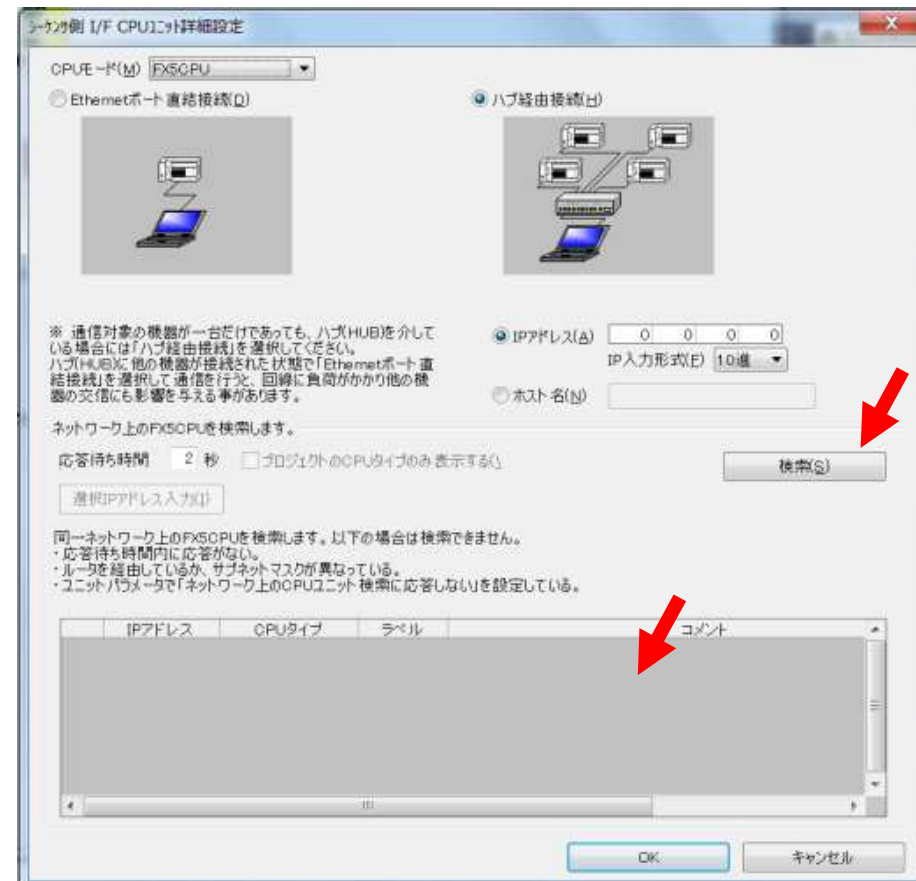
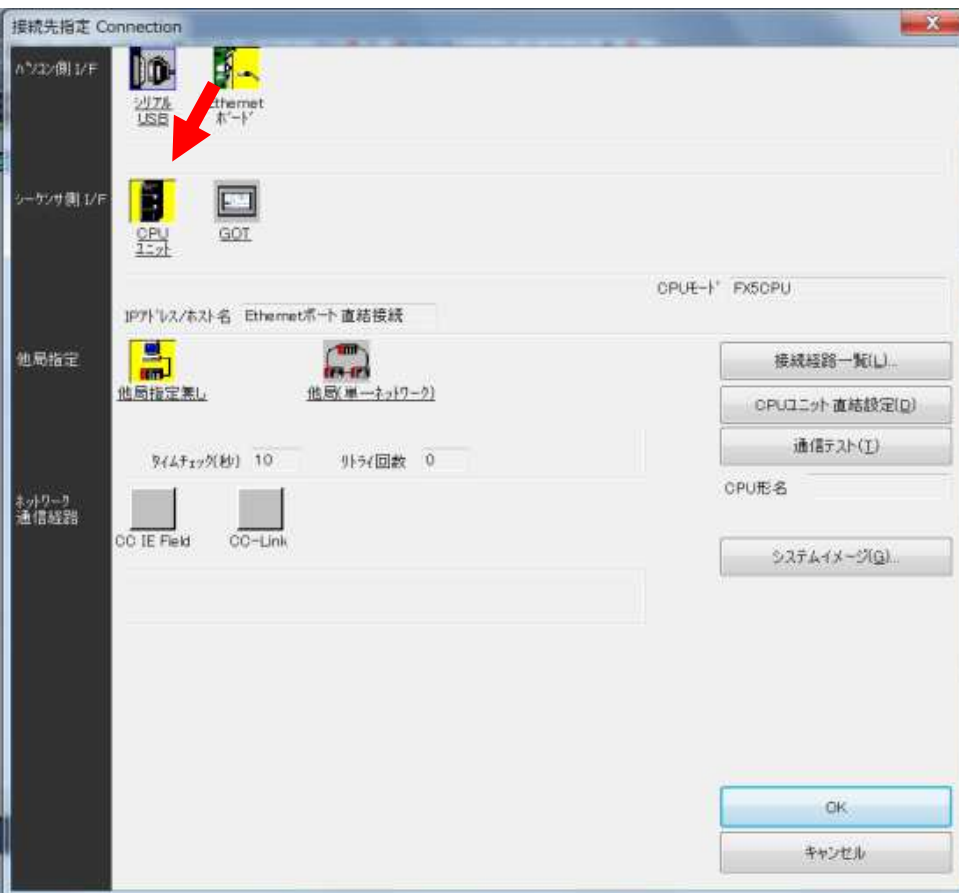
## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

接続先選択後、接続先指定のウィンドウが表示されます。

「CPUユニット」をダブルクリックすると、シーケンサ側I/Fの詳細設定が表示されます。「検索」をクリックすることで、現在のLAN環境下のシーケンサが表示されます。検索されず、IPアドレスも不明な場合、他にシーケンサがLAN内にないようであれば、「Ethernetポート直結設定」を試してください。

接続先選択後、接続先指定のウィンドウが表示されます。

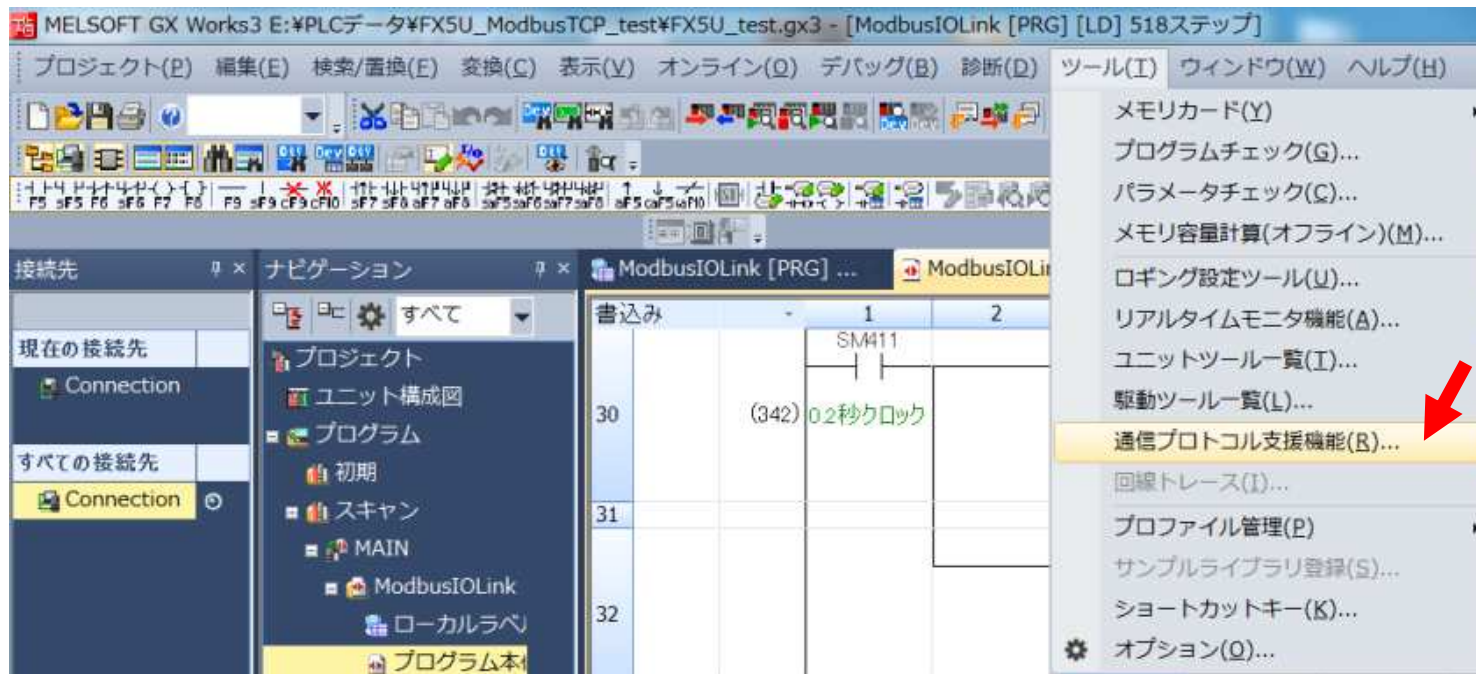
「CPUユニット」をダブルクリックすると、シーケンサ側I/Fの詳細設定が表示されます。「検索」をクリックすることで、現在のLAN環境下のシーケンサが表示されます。検索されず、IPアドレスも不明な場合、他にシーケンサがLAN内にないようであれば、「Ethernetポート直結設定」を試してください。





## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

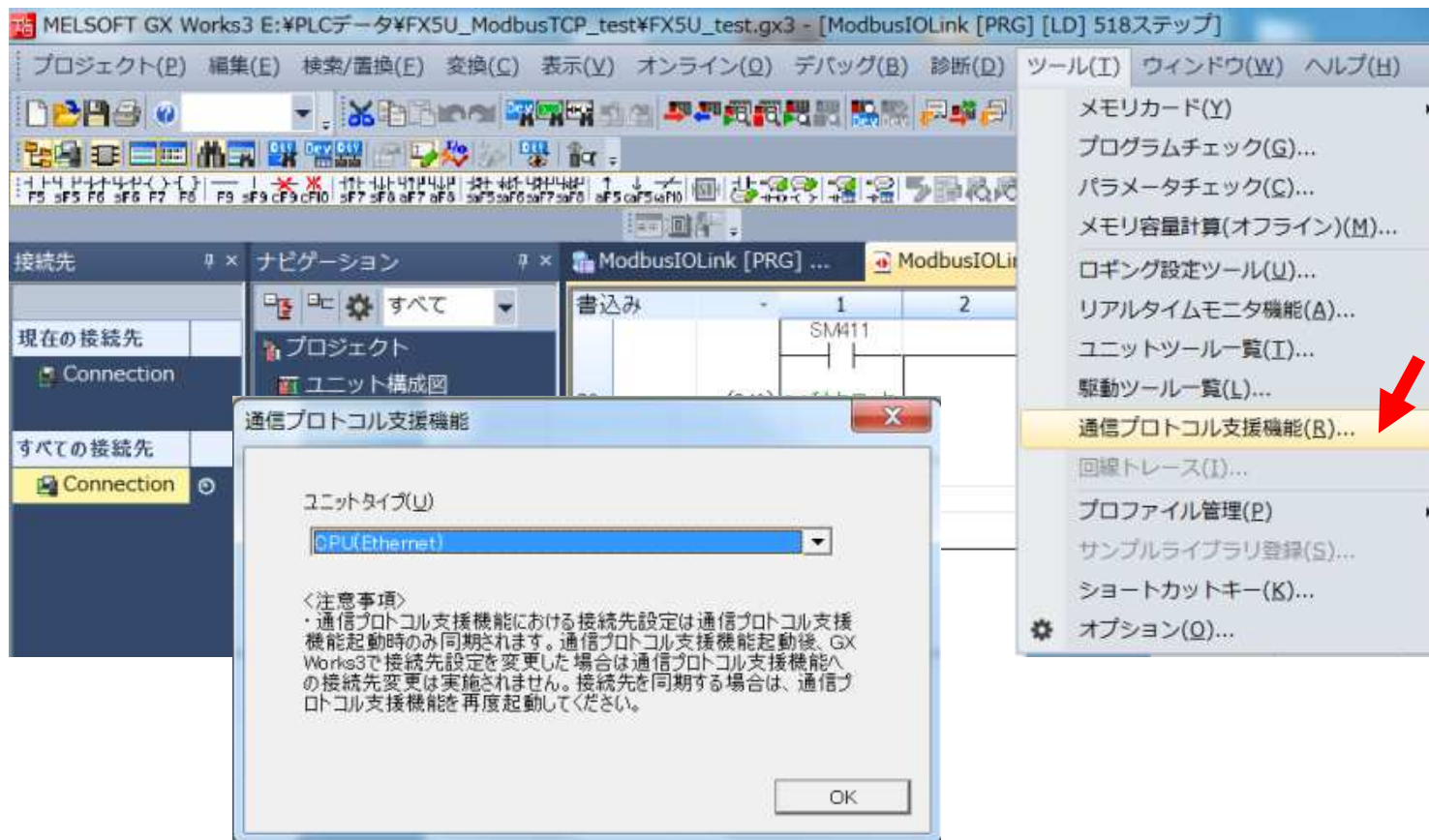
4. MELSOFT GX Works3「通信プロトコル支援機能」にて、Modbus/TCPのファンクションコード、デバイス変数割り当てを設定  
メニュー「ツール」より、「通信プロトコル支援機能」を選択します。



## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

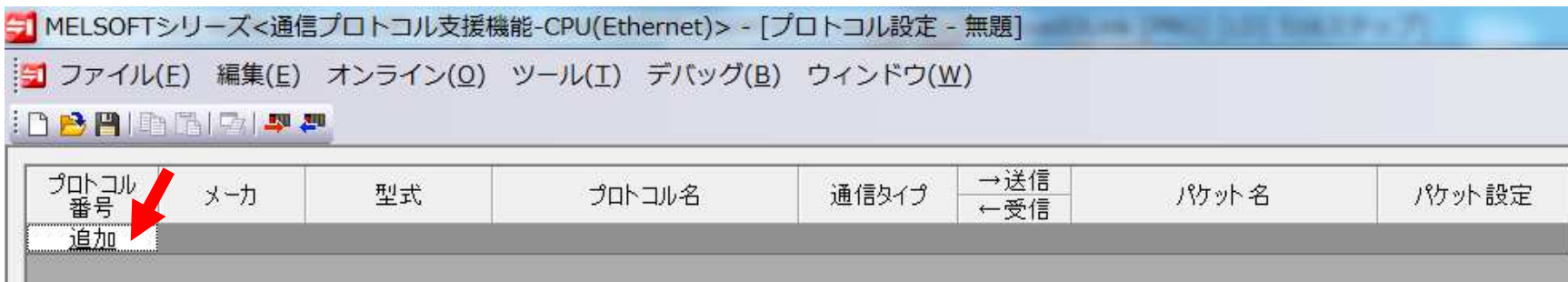
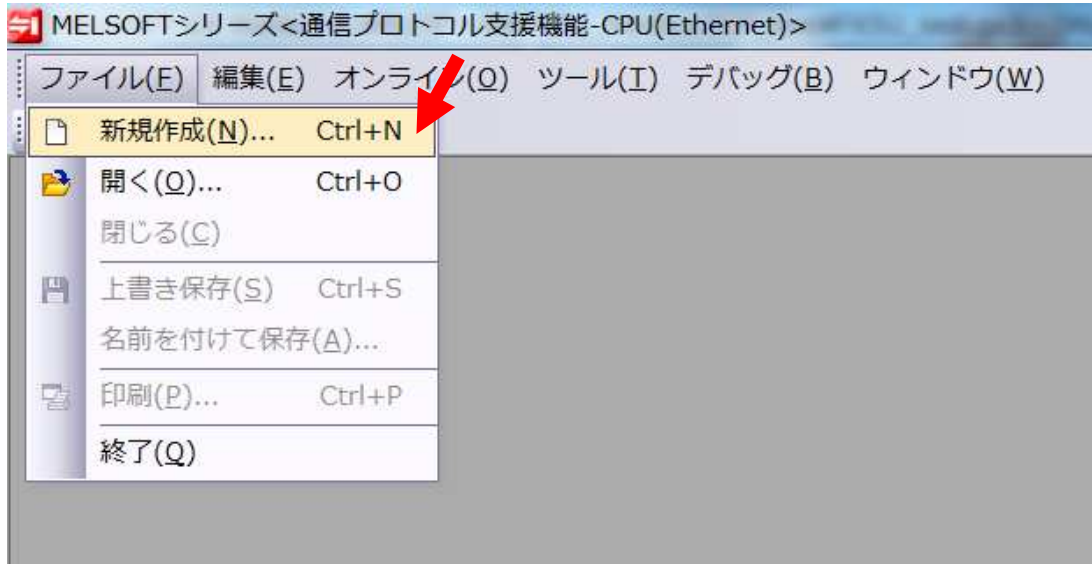
メニュー「ツール」より、「通信プロトコル支援機能」を選択します。

表示された「通信プロトコル支援機能」ウィンドウより、「CPU(Ethernet)」が選択された状態で「OK」をクリックします。



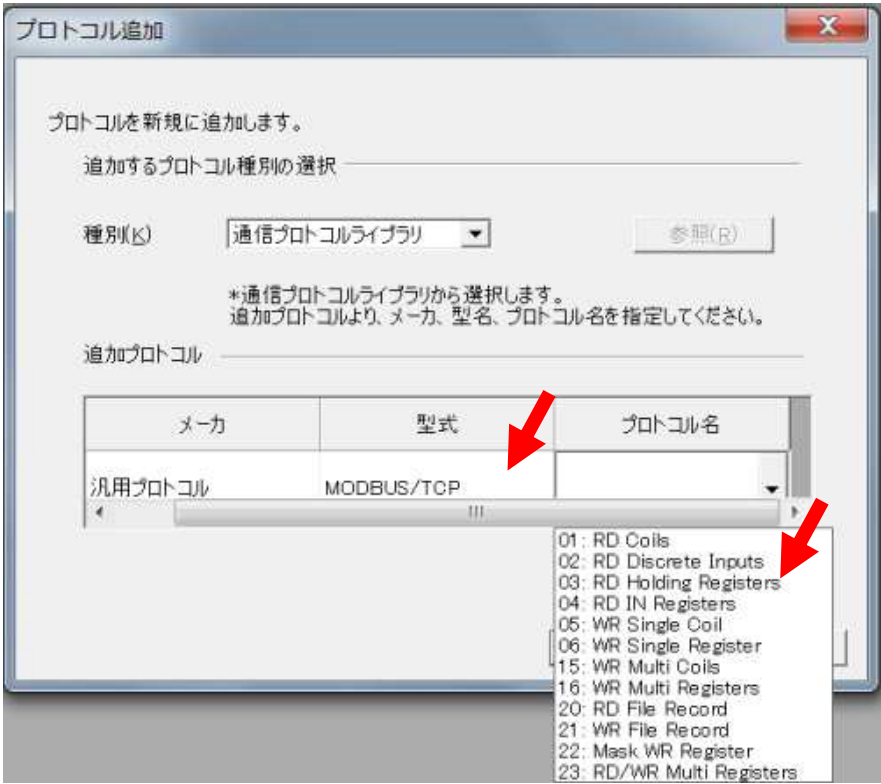
## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

起動した「通信プロトコル支援機能」ウィンドウのメニュー「ファイル」より、「新規作成」を選択します。  
下図の「プロトコル番号」欄の「追加」をダブルクリックします。



Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

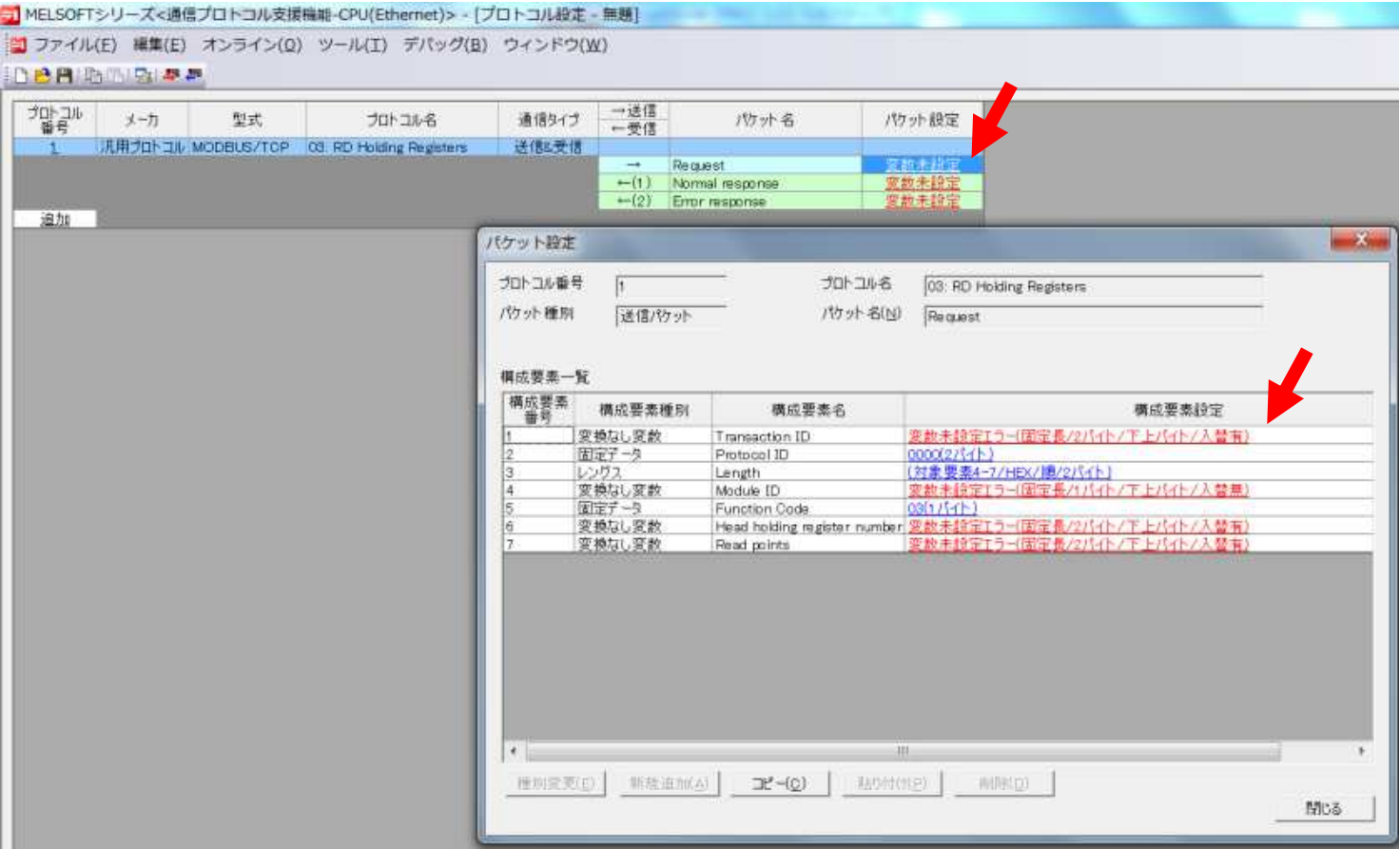
「プロトコル追加」にて、メーカー「汎用プロトコル」、型式「MODBUS/TCP」と選択します。  
「プロトコル名」欄には本資料では「03: RD Holding Registers」を選択します。AL134xが対応するModbusプロトコルのファンクションコードは下表のとおりです。



Modbusファンクションコード	ファンクション名	備考
03 (0x03)	保持レジスタ読み出し RD Holding Registers	サンプルラダーにて使用
04 (0x04)	入力レジスタ読み出し RD IN Registers	
06 (0x06)	1レジスタ書込み WR Single Registers	
16 (0x10)	複数レジスタ書込み WR Multi Registers	
23 (0x17)	Read/Write Multi Registers	シーケンサ未対応
43 (0x2B)	Read Device Identification	シーケンサ未対応

# Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

ファンクションコードまでの指定が終わり、「OK」ボタンにて確定されると、リスト上に選択されたプロトコル定義が表示されます。  
赤字表示された「変数未定義」と表示された箇所をクリックすることで、各パケットの変数割り当ての設定ウィンドウが表示されます。  
各変数に、任意のデバイスを割り当てます。(指定可能なデバイス記号は、X、Y、M、L、B、D、W、Rとなります。本資料ではデータレジスタ(D)を指定します)





## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

変数は、**赤字**の状態では未定義状態です。すべての項目が**青字**で表示されるよう設定してください。

あらかじめ決められた割り当てがない場合、デバイスを一括で設定することも出来ます。

メニュー「編集」、「デバイス一括設定」と選択し、デバイス一括設定をしたいプロトコル番号群と、その先頭となるデバイス番号を入力します。

The screenshot shows the MELSOFT software interface. The main window is titled 'MELSOFTシリーズ<通信プロトコル支援機能-CPU(Ethernet)> - [プロトコル設定 - 無題]'. The 'Edit' menu is open, and the 'Device Batch Setting (I)...' option is highlighted with a red arrow. The 'Device Batch Setting' dialog box is also open, showing the 'Setting Protocol Number Range' section with 'Protocol Number' set to '1' and '1'. The 'First Device Number' section shows 'Device Number (N)' set to 'D0', also highlighted with a red arrow. The dialog box includes a list of possible device codes: X, Y, M, L, B, D, W, R.

通信タイプ	→送信 ←受信	パケット名	パケット設定
送信&受信	→	Request	変数未設定
	←(1)	Normal response	変数未設定
	←(2)	Error response	変数未設定

設定プロトコル番号範囲指定

プロトコル番号 1 - 1

先頭のデバイス番号

デバイス番号(N) D0

[指定可能なデバイス記号]  
X, Y, M, L, B, D, W, R

OK キャンセル

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

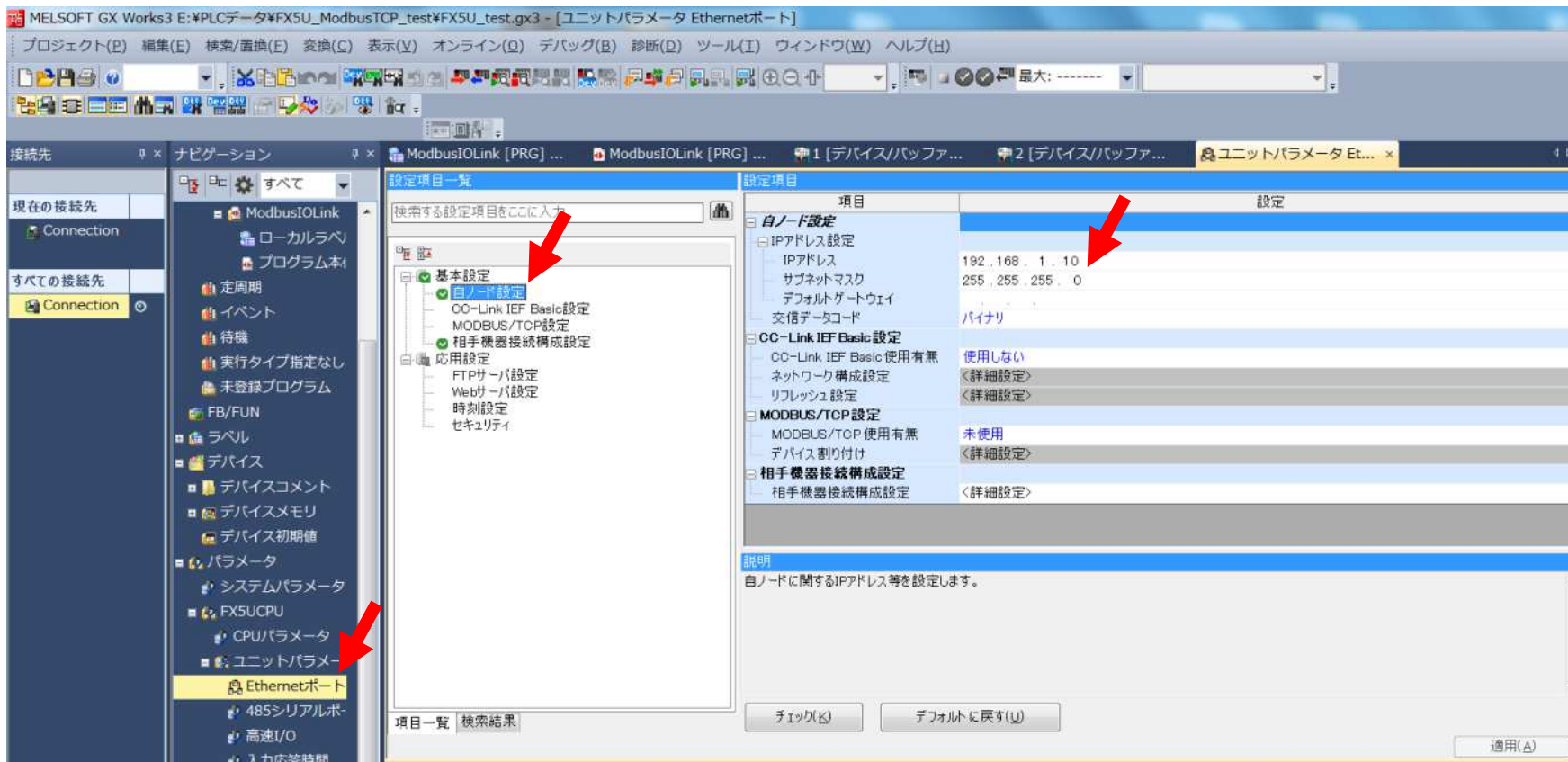
プロトコルの変数設定をすべて終えたら、メニュー「オンライン」から「ユニット書込」にて、シーケンサにプロトコル定義を書き込みます。  
プロトコル定義を保存する場合は、「ファイル」から「名前を付けて保存」を選択し、任意のファイル名にて保存してください。(拡張子 tpx)



## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### 5. MELSOFT GX Works3 定義されたプロトコルをユニットパラメータに割り当て

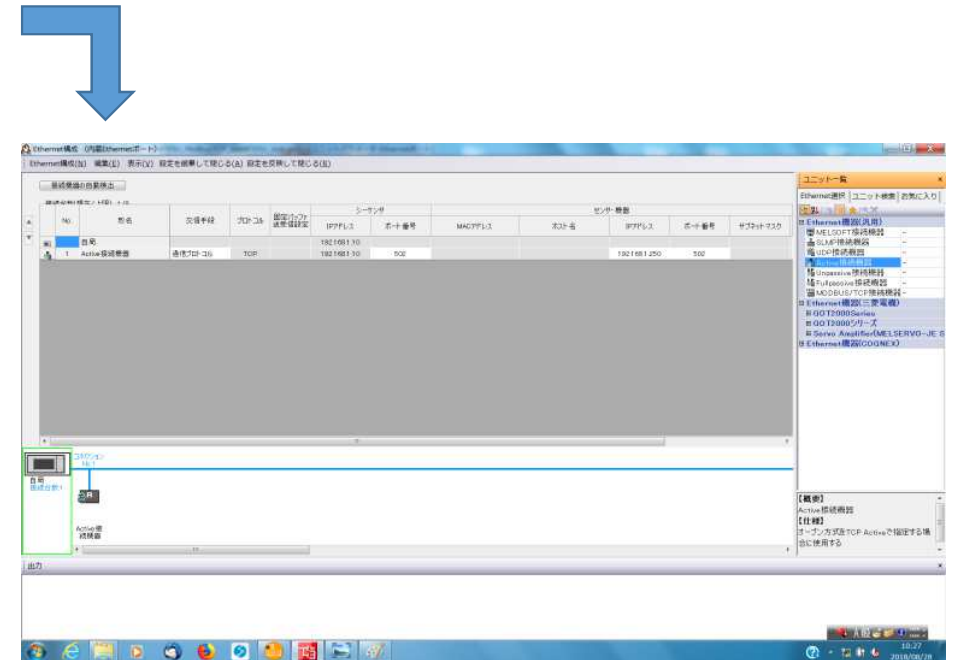
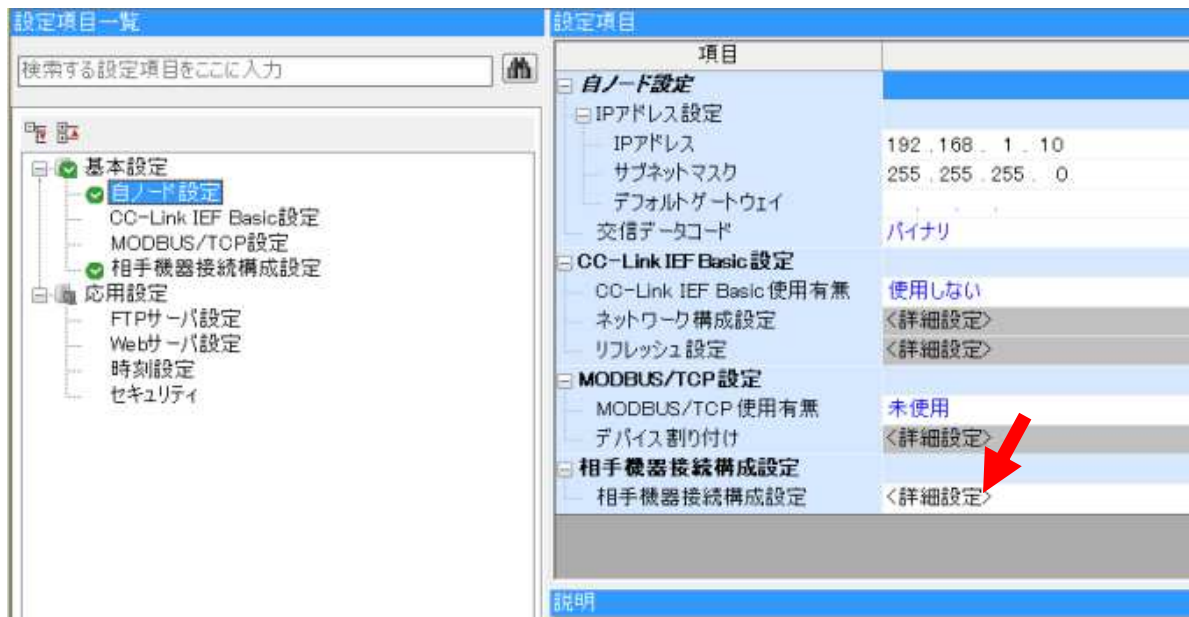
「ナビゲーション」ウィンドウ内より、パラメータ → FX5UCPU → ユニットパラメータ → Ethernetポートとツリーを展開していきます。  
まずは「自ノード設定」設定欄を開き、自ノードのIPアドレス、サブネットマスク等の必要事項を入力します。



## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

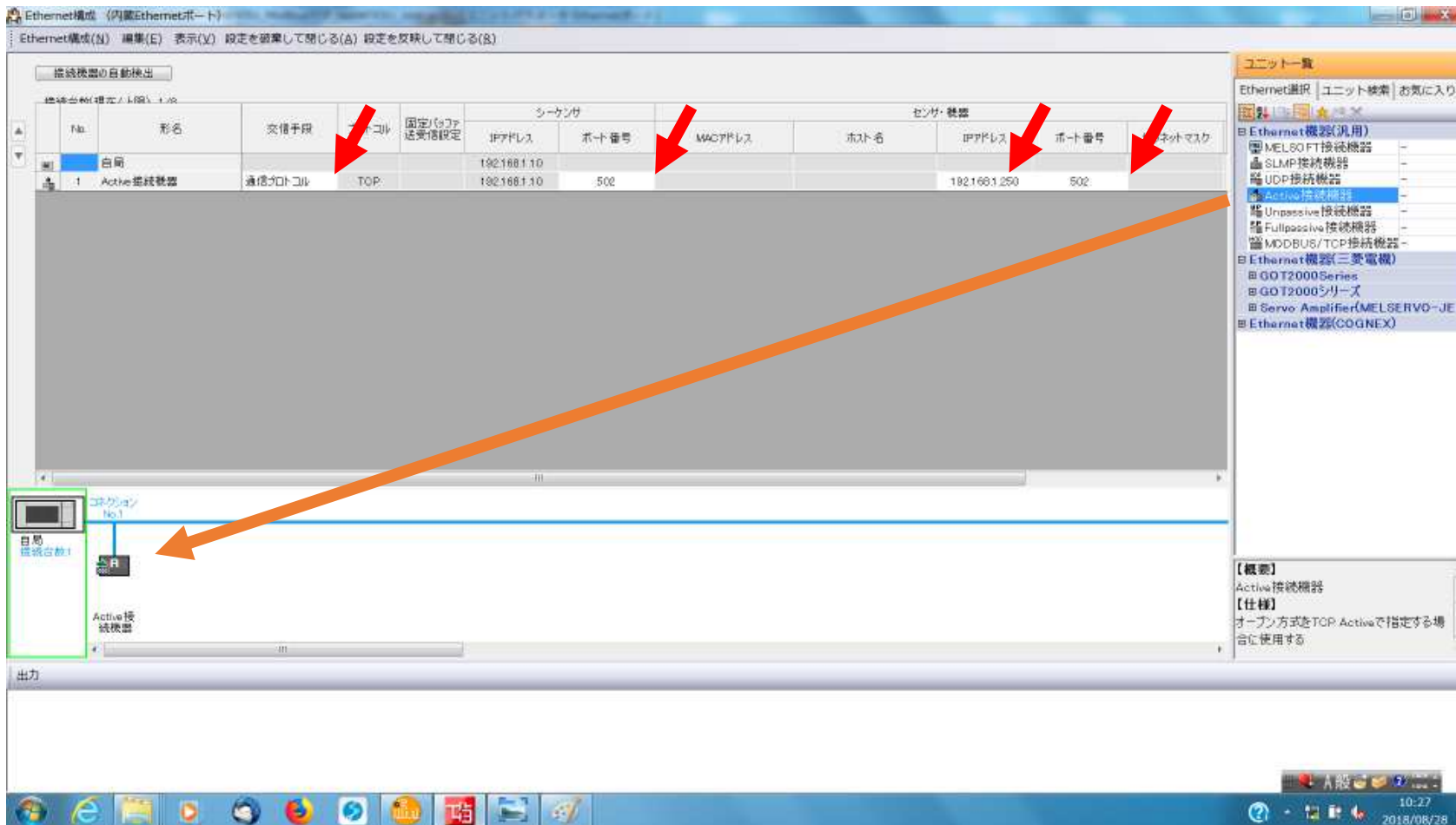
相手機器の接続設定を行います。  
「相手機器接続構成設定」欄の＜詳細設定＞をダブルクリックします。

「Ethernet構成（内蔵Ethernetポート）」ウィンドウが表示されます。



## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

「Ethernet構成」ウィンドウより、右欄「ユニット一覧」から、「Ethernet選択」タブをクリックし、「Ethernet機器(汎用)」のツリーを展開します。  
「Active接続機器」を右ドラッグにより、下の欄の自局アイコン付近まで持って行き、各設定項目を入力します。



Active接続機器の設定は以下のとおりです。

- ・通信手段 : 通信プロトコル
- ・シーケンサ  
ポート番号 : 502
- ・センサ・機器  
IPアドレス : AL134xのIPアドレス  
ポート番号 : 502

※ Modbus/TCPのポート番号は、502番となります。

※ サンプルラダーの設定  
シーケンサIP : 192.168.1.10  
AL1340 IP : 192.168.1.250

すべての設定を終えたら、「設定を反映して閉じる」をクリックしてウィンドウを閉じます。

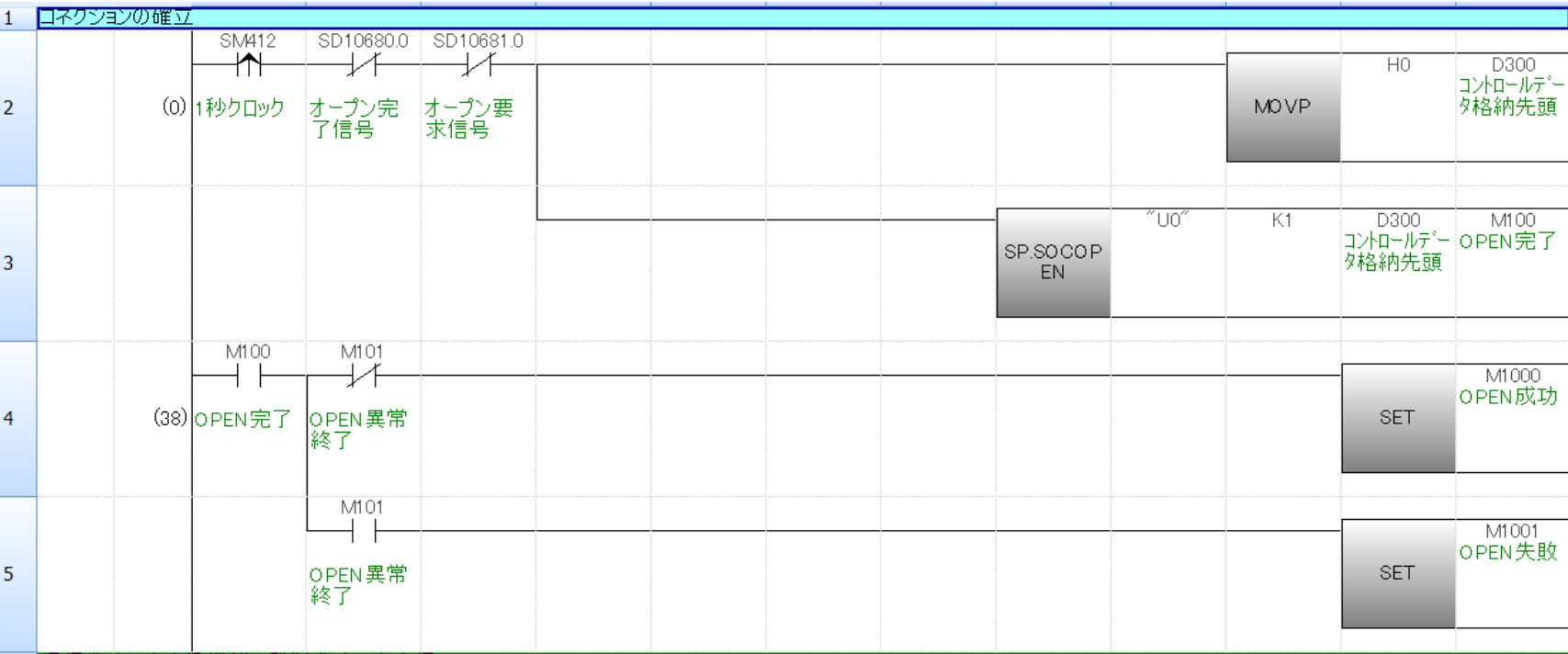


# Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

## 6. Modbus/TCP 通信プログラム (通信コマンドによるデータコネクション)

サンプルラダーを使い、Modbus/TCPの通信について説明します。

### ① コネクションの確立 (SP.SOCOPEN)



### <ラダー解説>

SM412 : 1秒クロック  
SD10680.0 : オープン完了  
SD10681.0 : オープン要求

SP.SOCOPENコマンドにより、スレーブ局のコネクション確立を行います。

“U0”:  
ダミー (固定値)

K1:  
コネクション番号 1  
P.18で設定したスレーブ局のコネクション定義の番号

D300:  
コントロールデータの格納先の先頭デバイス指定

M100:  
命令完了時1スキャンONするデバイスの先頭指定  
異常終了時はM101もONする

# Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

## ② 通信プロトコル支援機能の登録プロトコルの実行 (SP.ECPRTCL)

6	通信プロトコル支援機能の登録プロトコル実行									
7										トランザクションID
8			SM411	SD10680.0						MOV P      K0      D0
9										モジュールID
10										MOV P      K2      D1 モジュールID
11										ヘッドレジスタNo(レジスタ先頭)
12										MOV P      K197      D2
13										Read Point
14										MOV P      K32      D3

<ラダー解説>

SM411       : 0.2秒クロック  
SD10680.0   : オープン完了信号

プロトコル定義のデバイス

D0:  
トランザクションID  
識別子として使用しない場合、0とすることが出来ます

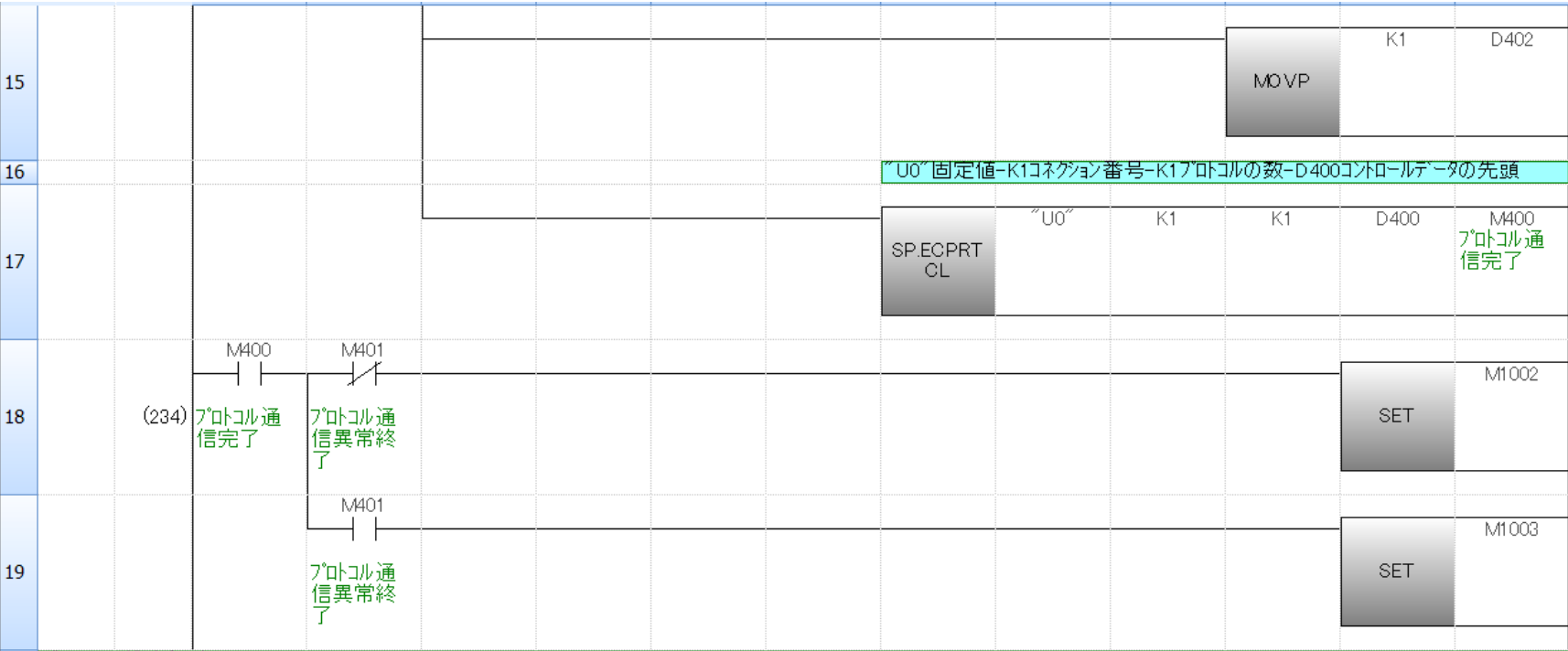
D1:  
モジュールID(ユニットID)  
Modbus/RTUの指定などに通常使用。ただし、FX5Uでは指定不可。左記はダミー値

D2:  
スレーブの読み出し先頭レジスタの指定  
( 197番 レジスタを使用 )  
AL134xのレジスタについては次章にて詳細記載

D3:  
スレーブから読み出すアクセス点数の設定

Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

② 通信プロトコル支援機能の登録プロトコルの実行 (SP.ECPRTCL) 続き



<ラダー解説>

SP.ECPRTCLコマンド  
SP.ECPRTCLコマンドを実行し、通信プロトコル支援機能で登録されたプロトコル定義を実行します。

"U0":  
ダミー(固定値)

K1:  
接続番号

K1:  
連続するプロトコルの数

D400:  
コントロールデータ格納先の先頭デバイス

M400:  
命令完了時1スキャンONする  
デバイスの先頭指定  
異常終了時にM401もONする

特殊デバイスSM411(0.2秒クロック)を使い、周期的にスレーブ(AL1340)のレジスタにアクセスし、プロセスデータを更新しています。  
サンプルラダーの解説では、SP.SOC\_CLOSE命令を省略します。終了処理時など、必要に応じて、プログラム中にてSP.SOC\_CLOSE命令を用いて、クローズ処理を行ってください。

Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

③ IO-Linkデバイスのプロセス値の表示 1/5

IO-Linkデバイスには、IODD (IO Device Description)というドキュメントがあります。  
PDFファイルではデータマッピング他、デバイスパラメータに関する設定情報を記載し、XMLファイルとしてはエンジニアリングツールでの使用を目的としたデータとして公開しています。

サンプルラダーでは、弊社光電センサO5D1xxの使用を想定して、プロセスデータの操作をプログラムしています。

図. O5D1xx 光電センサのプロセスデータマッピング



- Bit 0 : スイッチングステータス (OUT1)
- Bit 1～3 : 割り当てなし
- Bit 4～15 : 距離データ

上記のマッピングデータによると、距離データを抜き出す場合、保持レジスタの読み取りデータの格納先デバイスより、ビットシフトを実行しないと実際の距離値にならないことが分かります。

Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

③ IO-Linkデバイスのプロセス値の表示 2/5

シーケンサ側の通信プロトコル支援で定義したレスポンスデータの格納先を設定を確認します。  
Modbus/TCPのスレーブからの応答データは、下記Normal responseに設定したデバイスアドレスに格納されます。

→送信 ←受信	パケット名	パケット設定
→	Request	変数設定済
←(1)	Normal response	変数設定済
←(2)	Error response	変数設定済

サンプルラダーのNormal responseの割り当て設定は以下のとおりです。  
Device data領域のうち、D13以降に、IO-Linkマスタ AL1340からのプロセスデータが格納されます。

構成要素種別	構成要素名	構成要素設定
変換なし変数	Transaction ID	[D4-D4](固定長/2バイト/下上バイト/入替有)
固定データ	Protocol ID	0000(2バイト)
レングス	Length	(対象要素4-7/HEX/順/2バイト)
変換なし変数	Module ID	[D5-D5](固定長/1バイト/下上バイト/入替無)
固定データ	Function Code	03(1バイト)
レングス	Number of read bytes	(対象要素7-7/HEX/1バイト)
変換なし変数	Device data	[D6][D7-D13](可変長/250バイト/下上バイト/入替有)

D13以降に入るデータの割り当て(マッピング)については次ページにて説明します。



Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

③ IO-Linkデバイスのプロセス値の表示 3/5

Input Dataレジスタについて。  
サンプルラダーでは、IO-Linkマスタ AL1340のModbus/TCPレジスタ 先頭番号 197番より使用しています。  
これはInput Dataとして設定されたレジスタになります。（詳細は、マニュアル 7391204UK.pdf を参照ください）

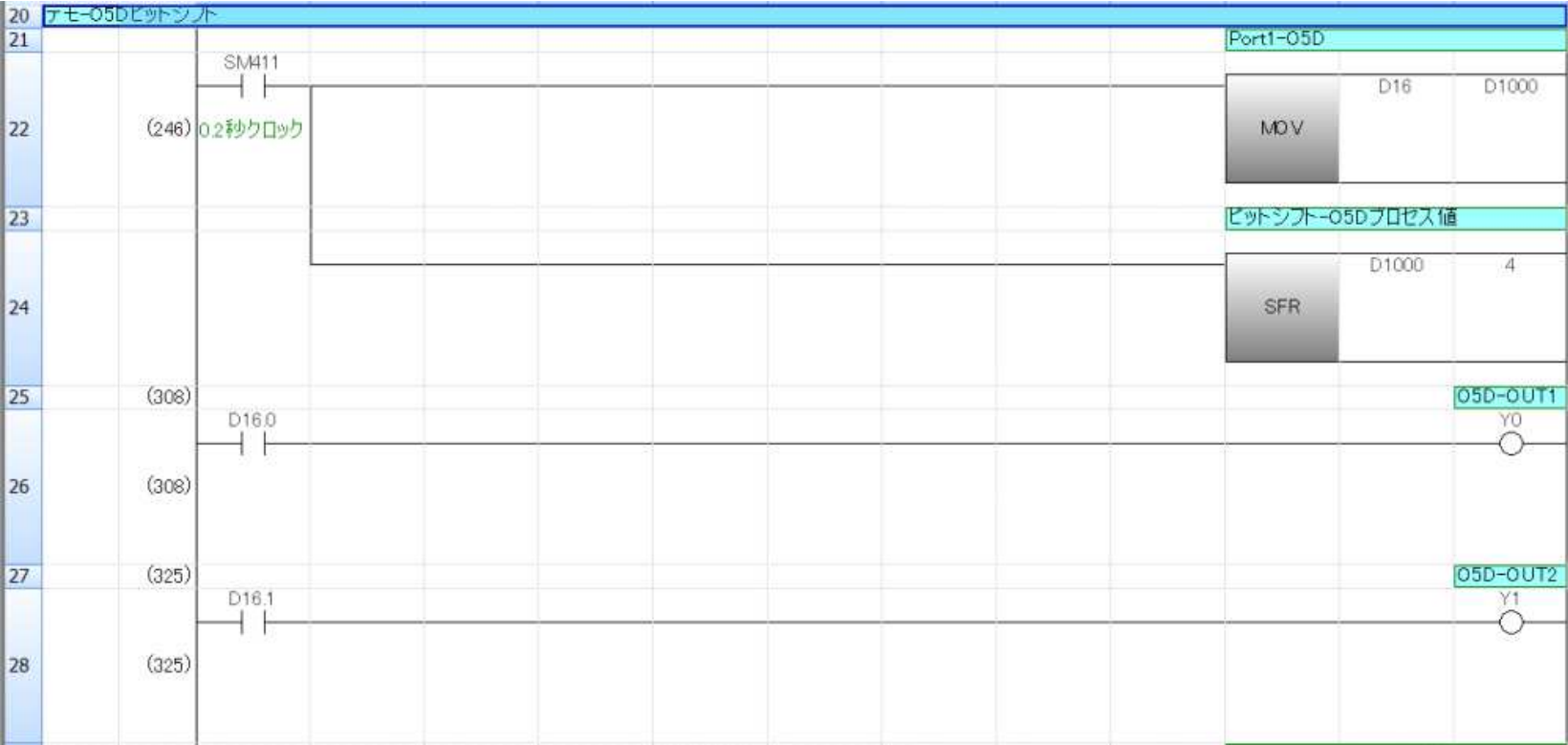
※ 1つのレジスタは、1WORDに割り当てられます。  
また、コネクション設定においては、AL134xにて定められた各構成要素のレジスタ番号群の先頭番号を必ず指定してください。  
先頭番号ではない場合、エラー値が返されます。

レジスタ 番号	説明	詳細 (ビットアサイン、割り当て説明)																サンプルラダー 割当て
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
197	DIモード時 Pin2 ON/OFF ,Pin4 ON/OFF					X04 Pin2	X03 Pin2	X02 Pin2	X01 Pin2					X04 Pin4	X03 Pin4	X02 Pin4	X01 Pin4	D13
198	IO-Linkマスタ 各ポート 診断情報					X04 SC/OL	X03 SC/OL	X02 SC/OL	X01 SC/OL							SENS PWR	AUX PWR	D14
199	IO-Linkマスタ 各ポートステータス					X04 無効	X03 無効	X02 無効	X01 無効					X04 接続	X03 接続	X02 接続	X01 接続	D15
200	IO-Linkマスタ X01ポート プロセス値	LR DEVICEで設定したプロセスデータ長に基づく(4Byte = 2WORD、最大32Byte = 16WORD)																D16以降

レジスタ200番以降に、デバイスのプロセス値が割り当てられます。  
LR DEVICEであらかじめ設定されたプロセスデータ長に基づき、各ポートオフセットして、デバイスメモリに割り当てられることに注意してください。  
よって、サンプルラダーでは、1つのポートあたり4Byte設定のIO-Linkマスタとしているため、X02ポートはD18にプロセス値が割り当てられます。

Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

③ IO-Linkデバイスのプロセス値の表示 4/5

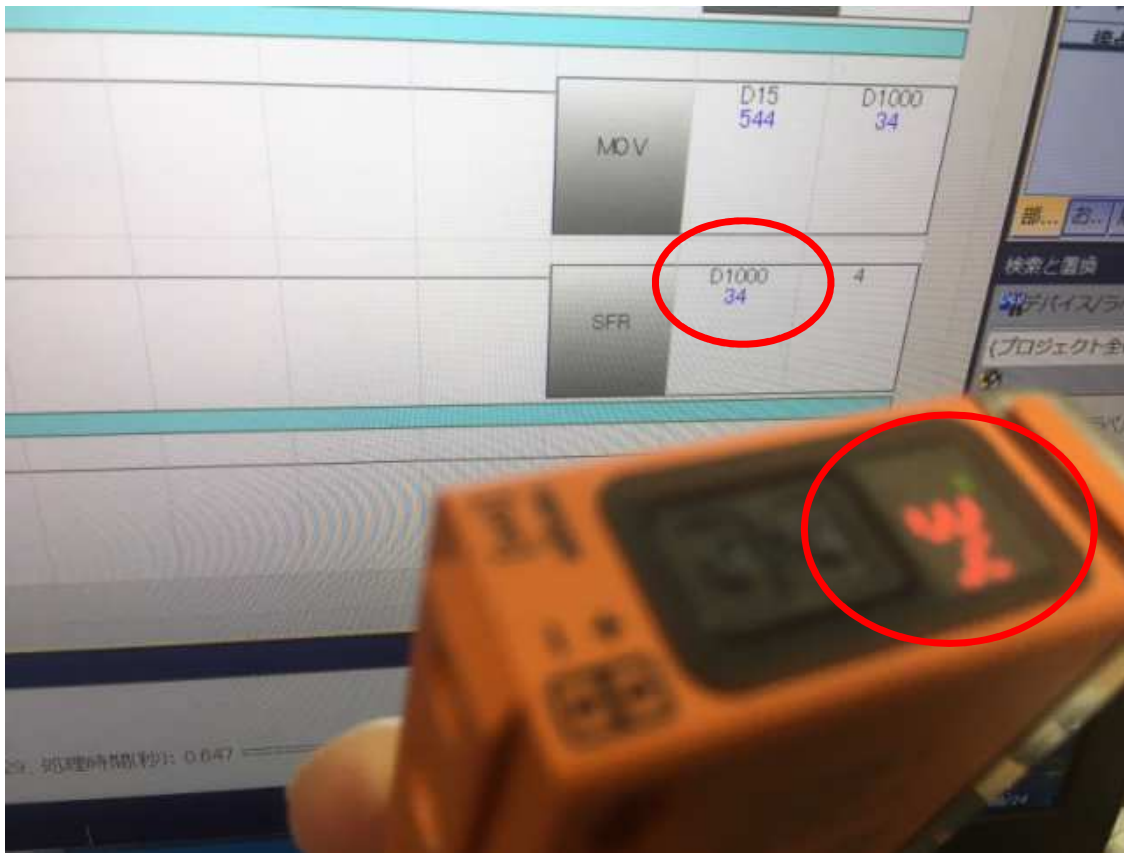


O5Dは先頭4ビットは、OUTPUT出力などに割り当てられているため、SFRコマンドにてビットシフトを実行して、距離値をD1000に割り当てています。

## Modbus/TCP IO-Linkマスタ(AL134x) MELSEC iQ-F series FX5U接続手順

### ③ IO-Linkデバイスのプロセス値の表示 5/5

サンプルラダーの実行結果は、下の写真のようになります。



以上