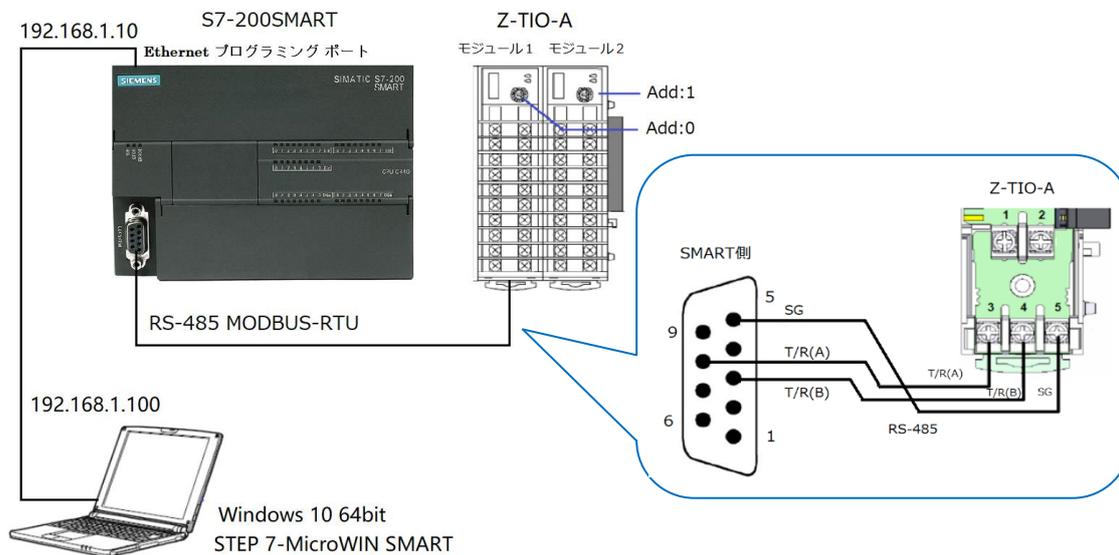


# 理化工業モジュール型調節計 Z-TIO-A と シーメンス PLC S7-200 SMART との MODBUS 通信例

弊社モジュール型調節計 Z-TIO-A とシーメンス製 PLC S7-200 SMART(以下 SMART と称します)を RS-485 により MODBUS-RTU で接続する手順を説明します。

## 1. システム構成例

Z-TIO-A と SMART の通信システムは下図のように構成します。



システム構成例

構成要素：

- モジュール型調節計：理化工業製 Z-TIO-A 2 モジュール
- PLC：シーメンス製 S7-200 SMART (CPU SR20) 1 台
- プログラミング編集ソフトウェア：シーメンス製 STEP 7-MicroWIN SMART V2.4

通信設定：

- 通信速度：38400bps
- データビット構成：データ 8 ビット、パリティなし、ストップ 1 ビット
- 通信プロトコル：MODBUS-RTU

SMART 設定用の IP アドレス：

- PC 側：192.168.1.100, サブネットマスク:255.255.255.0
- SMART 側：192.168.1.10, サブネットマスク:255.255.255.0

## 2. 通信項目例

本例では 8ch 分の測定値(PV)および設定値(SV)を読み込み、8ch 分の設定値(SV)を書き込みます。Z-TIO-A は 1 モジュール 4ch ですので、4ch ずつ読み書きします。

通信項目	Add	Z-TIO-A から読み取り	Z-TIO-A に書き込む	MODBUS 保持レジスタ先頭アドレス*
測定値(PV)	Add:0	4ch	--	0(十進)
	Add:1	4ch	--	0(十進)
設定値(SV)	Add:0	4ch	4ch	142(十進)
	Add:1	4ch	4ch	142(十進)

\*: MODBUS 保持レジスタ先頭アドレスは「モジュールタイプ調節計 SRZ 取扱説明書」の 7.6 通信データ一覧をご参照ください。

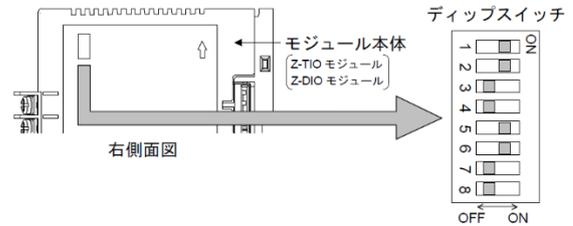
## 3. Z-TIO-A の設定

### 3.1 モジュールアドレスの設定

アドレス設定スイッチで Add:0 と Add:1 を設定します。実際のプログラムで使用されるアドレスは設定したアドレスに「1」を加えた値となります。

### 3.2 通信設定

右図に示すディップスイッチを2モジュール同じに設定します。設定後モジュールの電源を再投入します。



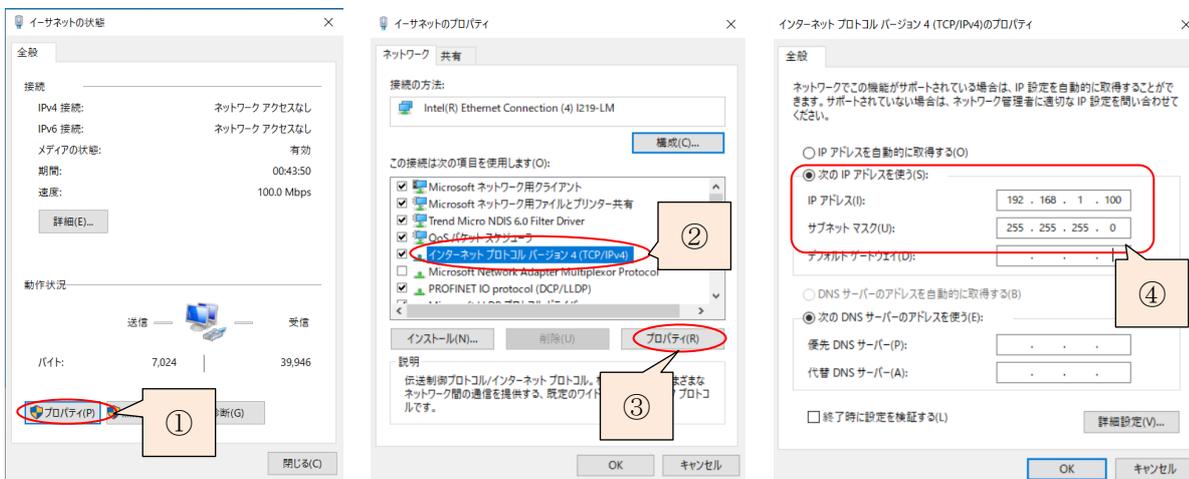
#### 設定内容

通信速度：38400bps	データ:8bit、パリティ:なし、ストップビット:1bit			通信プロトコル：MODBUS	不使用：OFF 固定		
1	2	3	4	5	6	7	8
ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF

## 4.SMART の設定

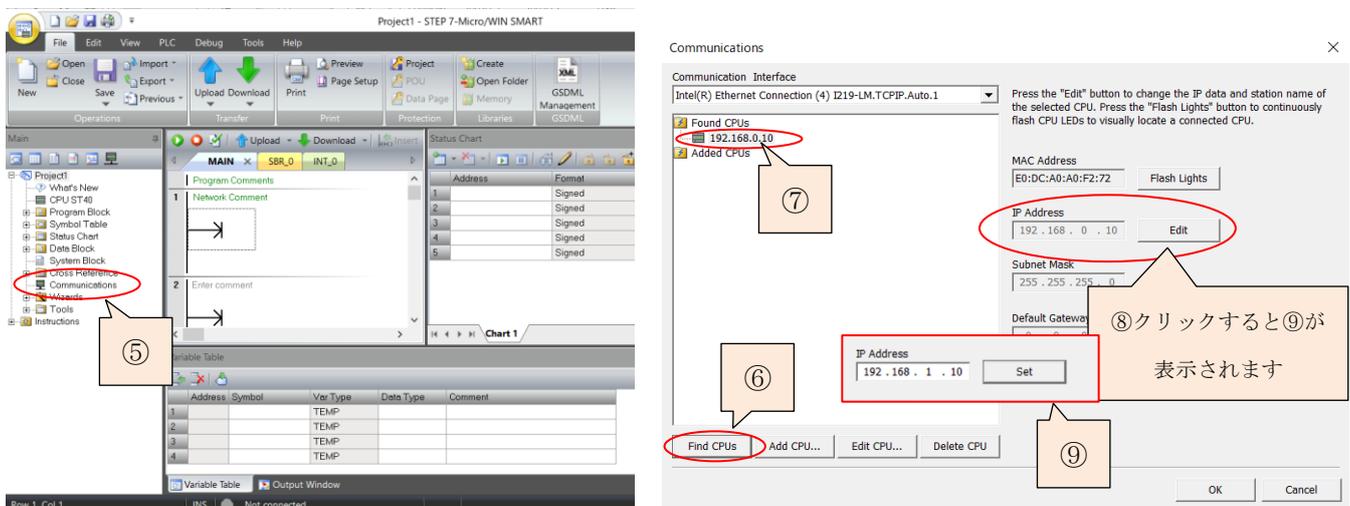
### 4.1 PC 側の IP アドレスの設定

Windows 10 の設定例で、下図に示す順番で①プロパティをクリックし、②インターネット... (TCP/IPv4) を選択し、③プロパティをクリックします。④IP アドレスに 192.168.1.100、サブネットマスクに 255.255.255.0 を入力します。



### 4.2 SMART 側の IP アドレスの設定

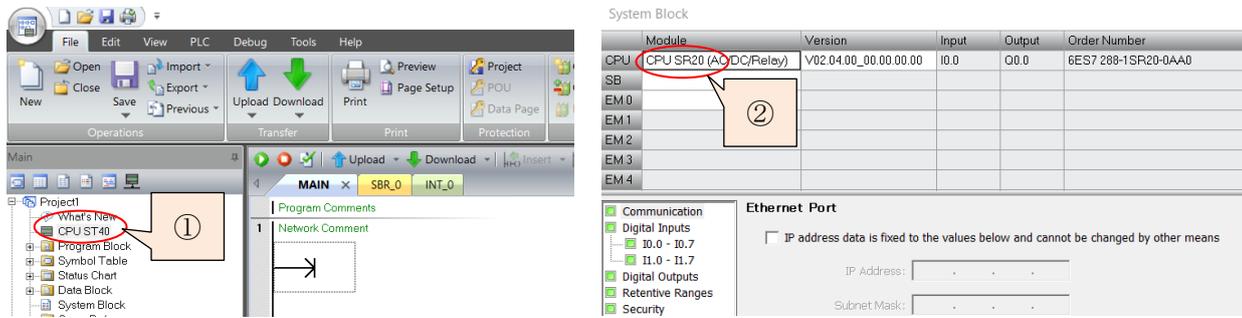
PC と SMART の Ethernet プログラミング ポートを接続します。STEP7-Micro/WIN SMART を起動し、⑤「Communications」をダブルクリックします。⑥「Find CPUs」をクリックすると、⑦IP Address が検出されます。⑧「Edit」をクリックして、IP Address を 192.168.1.10 に修正し、⑨「Set」をクリックして閉じます。



## 5.PLC プログラムの作成

### 5.1 CPU の選択

①Project ツリーの「CPU XXXX」をダブルクリックし、本例では②CPU SR20 を選択します。



### 5.2 プログラムの説明

プログラムは初期化、データの読み込み・書き込みのシーケンスで構成しています。

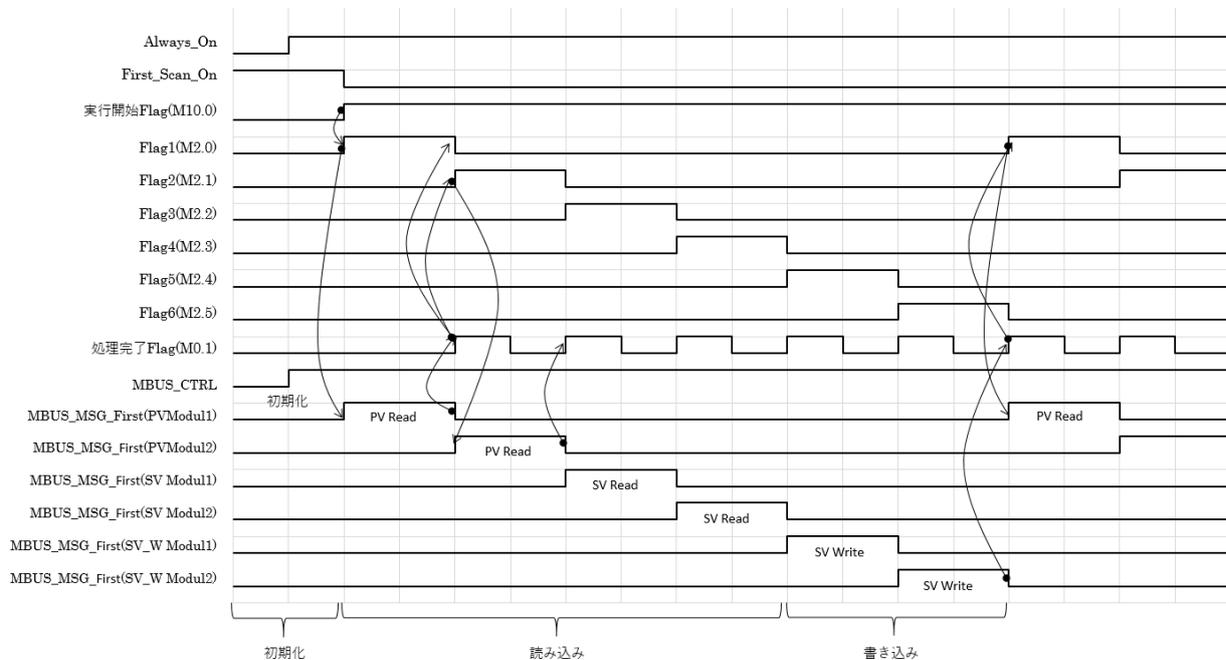
初期化は MBUS\_CTRL を用いて SMART の通信ポートを設定します。データの読み書きは MBUS\_MSG を用いて下表の通信項目を読み書きします。データの読み込み・書き込みのシーケンスはスキャン毎に 1 回実行するように制御します。

通信項目および関連メモリ配分

通信項目	Z-TIO-A	読み書き	バイト数	フラグ対応 M メモリ*	対応 V メモリ
PV1~4	モジュール 1	Read	8	フラグ 1 (M2.0)	VB200~207
PV1~4	モジュール 2	Read	8	フラグ 2 (M2.1)	VB208~215
SV1~4	モジュール 1	Read	8	フラグ 3 (M2.2)	VB216~223
SV1~4	モジュール 2	Read	8	フラグ 4 (M2.3)	VB224~231
SV1~4	モジュール 1	Write	8	フラグ 5 (M2.4)	VB232~239
SV1~4	モジュール 2	Write	8	フラグ 6 (M2.5)	VB240~247

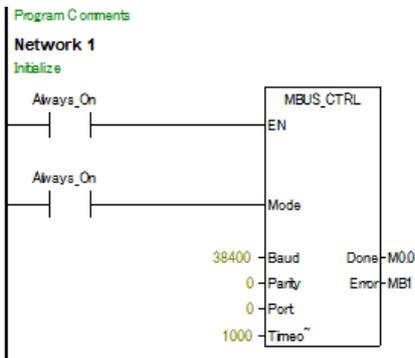
\* : MBUS\_MSG の書き込み・読み込み要求フラグ

MBUS\_MSG の読み込み・書き込み操作フラグを M メモリ (M2.0-M2.5) として、処理完了フラグを M0.1 として使用したシーケンスの概念的なタイムチャートを示します。



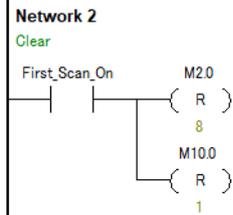
### 5.3 プログラム例

プログラムは LAD 言語で作成します。MBUS\_CTRL と MBUS\_MSG を「Libraries」からドラッグします。



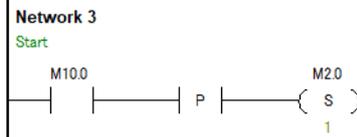
SMART ポート 0 の初期化：  
 Baud : 38400bps  
 Parity : 0 (なし)  
 Port : 0 (SMART 内蔵ポート 0)  
 Timeout : 1000ms  
 Done : 処理完了  
 Error : エラーコード

Symbol	Address	Comment
Always_On	SM0.0	Always ON

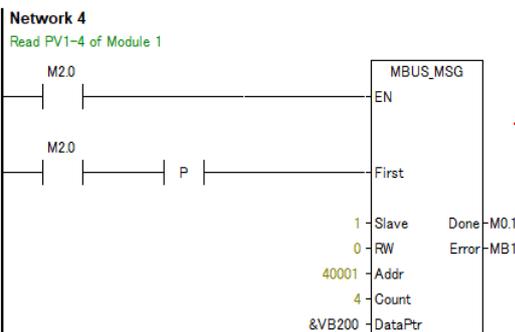


すべてのフラグを OFF にします：  
 M2.0~M2.7 : OFF (フラグの初期化)

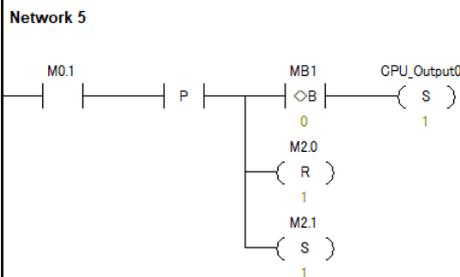
Symbol	Address	Comment
First_Scan_On	SM0.1	ON for the first scan cycle only



プログラムスタート：  
 M10.0 : ON (プログラム実行開始フラグ)  
 M2.0 : ON (M2.0 対応する MBUS\_MSG を実行可能にします)

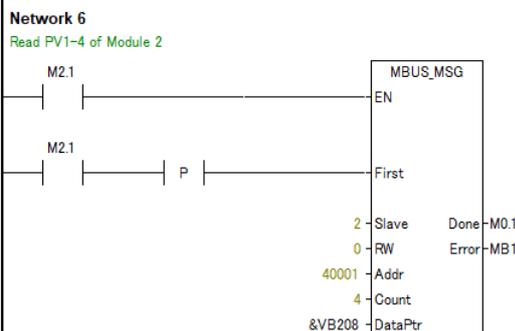


モジュール 1 の PV1-PV4 読み込み：  
 Slave : 1 (モジュール 1)  
 RW : 0 (読み込み)  
 Addr : 40001 (PV の先頭アドレス 0+40001)  
 Count : 4 (連続読み込み数)  
 DataPtr : &VB200 (V メモリの 200 番から保存します)

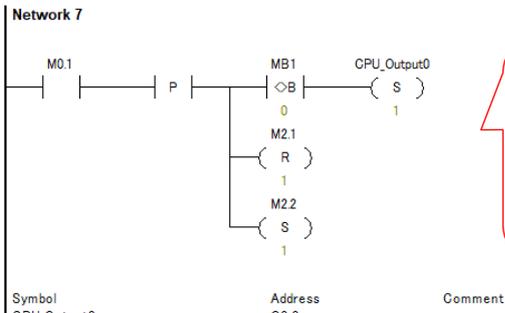


次のモジュールの読み込み準備：  
 M2.0 に対応する MBUS\_MSG 読み込みが完了した後、下記をセットします。  
 M2.0 : OFF  
 M2.1 : ON (M2.1 に対応する MBUS\_MSG を実行可能にします)  
 もし、MBUS\_MSG がエラーを出すと、CPU Output 0 が ON します)

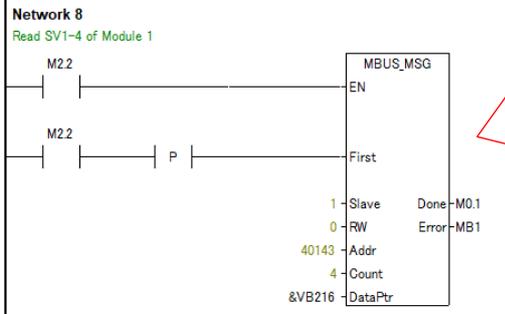
Symbol	Address	Comment
CPU_Output0	Q0.0	



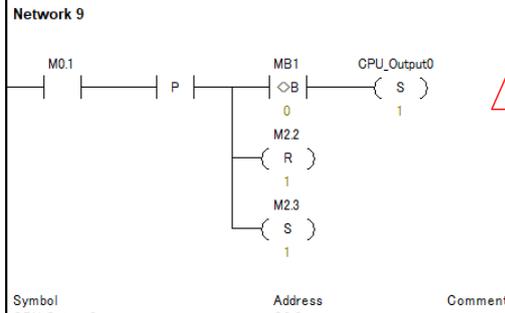
モジュール 2 の PV1-PV4 読み込み：  
 Slave : 2 (モジュール 2)  
 RW : 0 (読み込み)  
 Addr : 40001 (PV の先頭アドレス)  
 Count : 4 (連続読み込み数)  
 DataPtr : &VB208 (V メモリの 208 番から保存します)



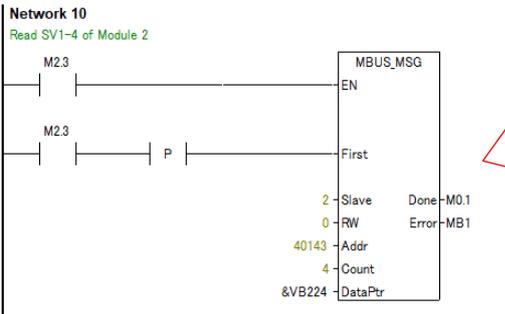
次のモジュールの読み込み準備：  
**M2.1** に対応する MBUS\_MSG 読み込みが完了した後、  
 下記をセットします。  
**M2.1** : OFF  
**M2.2** : ON



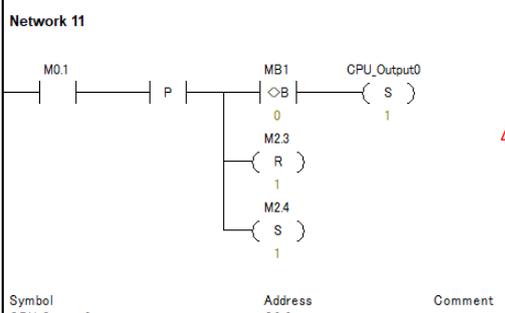
モジュール 1 の SV1-SV4 読み込み：  
**Slave** : 1 (モジュール 1)  
**RW** : 0 (読み込み)  
**Addr** : 40143 (PV の先頭アドレス 142+40001)  
**Count** : 4 (連続読み込み数)  
**DataPtr** : &VB216 (V メモリの 216 番から保存します)



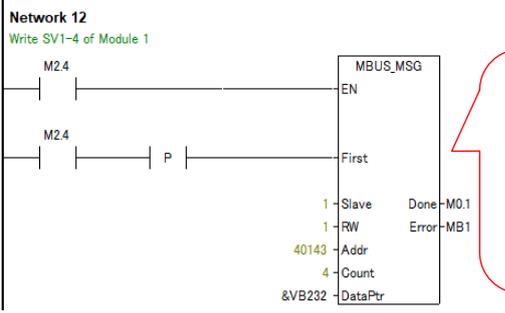
次のモジュールの読み込み準備：  
**M2.2** に対応する MBUS\_MSG 読み込みが完了した後、  
 下記をセットします。  
**M2.2** : OFF  
**M2.3** : ON



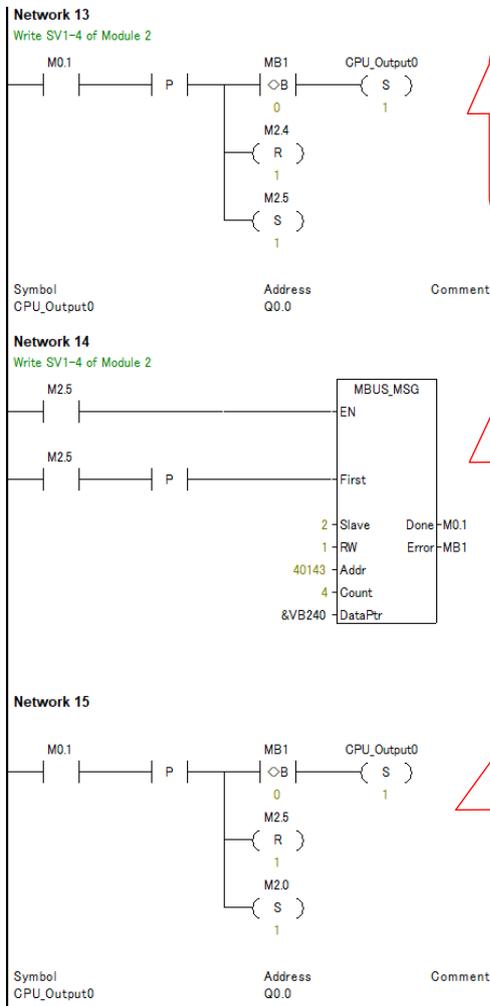
モジュール 2 の SV1-SV4 読み込み：  
**Slave** : 2 (モジュール 2)  
**RW** : 0 (読み込み)  
**Addr** : 40143 (PV の先頭アドレス 142+40001)  
**Count** : 4 (連続読み込み数)  
**DataPtr** : &VB224 (V メモリの 224 番から保存します)



次のモジュールの書き込み準備：  
**M2.3** に対応する MBUS\_MSG 読み込みが完了した後、  
 下記をセットします。  
**M2.3** : OFF  
**M2.4** : ON



モジュール 1 の SV1-SV4 書き込み：  
**Slave** : 1 (モジュール 1)  
**RW** : 1 (書き込み)  
**Addr** : 40143 (SV の先頭アドレス 142+40001)  
**Count** : 4 (連続書き込み数)  
**DataPtr** : &VB232 (V メモリの 232 番からのデータを書き込みます)



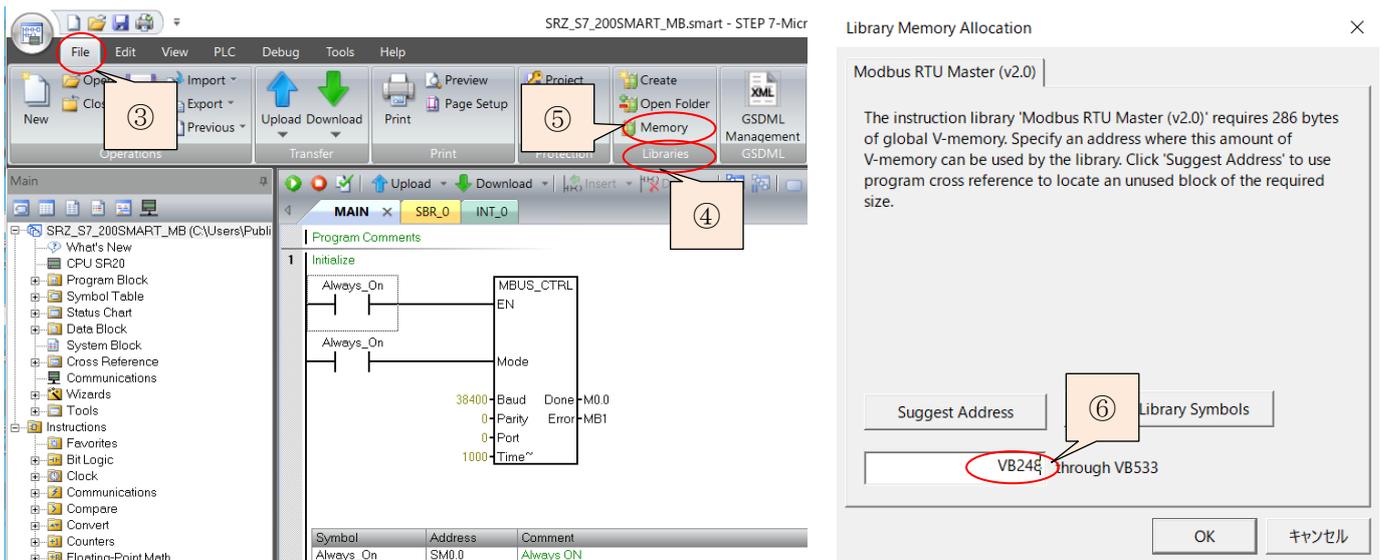
次のモジュールの書き込み準備：  
M2.4 に対応する MBUS\_MSG 読み込みが完了した後、  
下記をセットします。  
M2.4 : OFF  
M2.5 : ON

モジュール 2 の SV1-SV4 書き込み：  
Slave : 2 (モジュール 2)  
RW : 1 (書き込み)  
Addr : 40143 (SV の先頭アドレス 142+40001)  
Count : 4 (連続書き込み数)  
DataPtr : &VB240 (V メモリの 240 番からのデータを書き込みます)

次のモジュールの書き込み準備：  
最初に戻り、モジュール 1 の PV1-PV4 を  
読み込みのため、フラグを設定します。  
M2.5 : OFF  
M2.0 : ON (最初に戻します)

### 5.4 Vメモリの確保

MODBUS ライブラリを利用すると 286 バイトのメモリを必要とします。5.2 で確保したメモリと重複しないように設定します。③「File」、④「Libraries」、⑤「Memory」を順番にクリックします。本例では V-メモリを VB247 まで使用しているため、⑥VB248 を入力して、OK で閉じます。



### 5.5 プログラムの保存、コンパイル、PLC へのダウンロード

SMART の操作方法に従い、プログラムの保存、コンパイルおよび PLC へのダウンロードを実行します。本例ではプログラム名は SRZ\_S7\_200SMART\_MB としています。

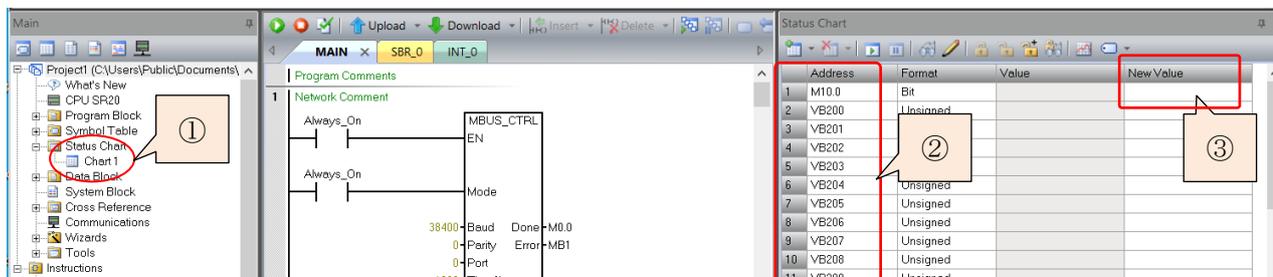
## 6. 通信確認

### 6.1 Status Chart の作成

①「Status Chart」を展開し、「Chart1」をクリックします。②Status Chart 画面の「Address」欄に M10.0、VB200～VB247 を入力します。

### 6.2 プログラムの実行

SMART の RUN アイコンをクリックして、③プログラム実行開始フラグ(M10.0)の「New Value」欄に 1 を入力します。



### 6.3 LED 表示による確認

正常通信時 SMART と Z-TIO-A の LED は下表の通りに点灯します。

正常通信時の点灯状態

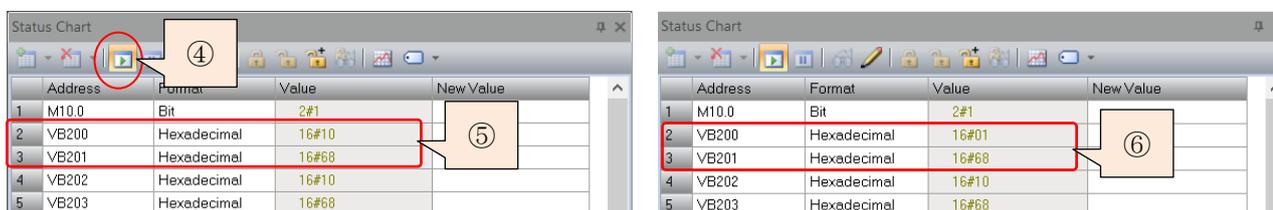
SMART の LED			Z-TIO-A の LED	
RUN	STOP	ERROR	FAIL/RUN	RX/TX
緑点灯	消灯	消灯	緑点灯	高速点滅

### 6.4 通信データの確認

#### 6.4.1 Z-TIO-A の PV 値の読み込み確認

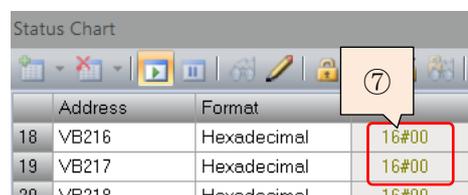
メニュー欄から「Debug」を選択して、「Program Status」をクリックします。M10.0 を 1 にして、データ読み込みをスタートします。Status Chart 画面にある④「Chart Status」をクリックすると、⑤通信データが「Value」欄に表示されます。

VB メモリに対応する通信項目は 5.2 の表を参照してください。PV1 は VB200(上位バイト)と VB201(下位バイト)に割り当てられています。PV1 端子がオープンの場合と短絡した場合で、値の変化が確認できます。本例では⑥PV1 端子がオープン場合は 1068h、短絡の場合は 0168h と表示されています。PV1 の値が正常に読み込まれたことが確認できました。

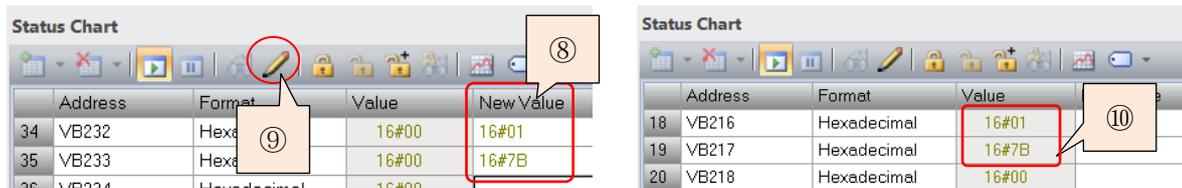


#### 6.4.2 Z-TIO-A の SV の書き込み確認

⑦現在設定されている SV1 のデータは VB216(上位バイト)、VB217(下位バイト)に表示されます (本例では 0000h)。



⑧「New Value」欄に VB232 に 01h、VB233 に 7Bh を書込みして、⑨「Write」をクリックすると、データを書き込まれます。⑩VB216 と VB217 に 01h、7Bh が表示されます。SV1 の値が正常に書き込まれたことが確認できました。



弊社モジュール型調節計 Z-TIO-A とシーメンス PLC S7-200 SMART との MODBUS 通信例の説明は以上になります。

技術的なご相談は電話または WEB でのお問い合わせフォームをご利用ください。

営業技術部専用電話：03-3755-6622

WEB でのお問い合わせフォーム：<https://www.rkcinst.co.jp/contact/>

以上