７５０－８４２を利用したEthernetバスカプラ同士の相互通信（ピアーツーピア通信）とその応用

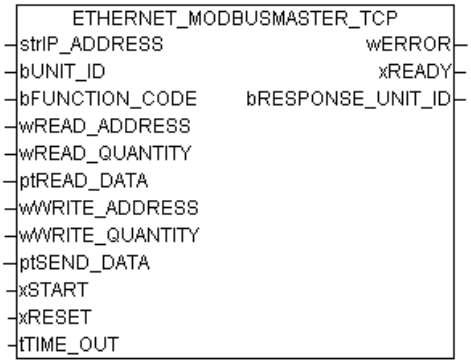
NO. 0311

＜概要＞

ワゴI/Oシステムの Ethernet バスカプラ同士で Modbus/TCP あるいは Modbus/UDP で相互通信を行いデータ交換を行います。交換されたデータを各々のバスカプラの先頭アドレスからデータをアサインすることによって、離れた場所に入力されたデータを手元で出力するなど、ピアーツーピア通信が実現できます。

＜使用関数名＞

ETHERNET_MODBUSMASTER_TCP または　ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP この関数は ModbusEthernet_01.lib の中に収められています。



入出力端子名	変数の種類	変数の型	説明
StrIP_ADRESS	入力	文字列	通信先のバスカプラの IP アドレスを指定します。
bUNIT_ID	入力	バイト	16#01 に設定しておきます。(TCP 通信の場合のみ)
bFUNCTION_CODE	入力	バイト	16#17（データ交換用コード番号）に設定します。
wREAD_ADDRESS	入力	ワード	通信相手の入力アドレスを 16 進数で設定します。16#0000 の場合は相手のバスカプラ中の入力先頭アドレスを意味します。
wREAD_QUANTITY	入力	ワード	上で指定したアドレスから何ワード分読むかを 16 進数で設定します。16#0003 の場合は 3 ワード分読み出すことを意味します。
ptREAD_DATA	入力	ポインタ	通信相手から読み出したデータを受信バッファに書き込むときに受信バッファのアドレスのポインタです。オペレーション「ADR」を使用して入力してください。
wWriteAddress	入力	ワード	通信相手の出力アドレスを 16 進数で設定します。16#0000 の場合は相手のバスカプラ中の出力先頭アドレスを意味します。
wWriteQuantity	入力	ワード	上で指定したアドレスから何ワード分書き込むかを16進数で設定します。16#0003 の場合は 3 ワード分書き込むことを意味します
ptSEND_DATA	入力	ワード	通信相手の出力アドレスにデータ書き込むときに自分の送信バッファアドレスのポインタです。オペレーション「ADR」を使用して入力してください。
ｘSTART	入力	ビット	通信開始の指示をビットで指定します。FALSE→TRUE の立ち上がりで通信動作を開始します。
xRESET	入力	ビット	通信状態をリセット（初期状態に戻す）ときに使います。通常は FALSE にしておいてください。
tTIME_OUT	入力	時間データ	タイムアウト処理時間を指定します。この時間内で通信が完了しない場合は自動的に処理を中止します。
wERROR	出力	バイト	通信エラーが発生したときにエラーコードを出力します。通常は使用しません。
xREADY	出力	ビット	通信動作が終了するとこの出力は FALSE から TRUE に変化し、動作が始まると再び FALSE に戻ります。
bRESPONSE_UNIT_ID	出力	バイト	通常は使用しません。

＜サンプルプログラム＞

サンプルプログラムは TCP 通信と UDP 通信のものがありますのでダウンロード後、以下のファイルをそれぞれのフォルダにコピーしてください。

（プログラム本体）

TCP-Trans.pro → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Project
UDP-Trans.pro → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Project
UDP-Poll-Trans.pro → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Project
UDP-Cos-Trans.pro → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Project

（ライブラリ）

Ethernet.lib → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Lib2
Ethernet.hex → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Lib2
Ethernet.H → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Lib2
ModbusEthernet01.lib → C:¥Program Files¥WAGO-IO-PRO 32¥Lib2

＜プログラム内容の解説 1.＞

ここでは、**TCP-Trans.pro** および **UDP-Trans.pro** のプログラム内容について解説します。

７５０－８４２

７５０－３４２

受信バッファの定義

通信相手の入力データを読み出してこのデータを格納しておくバッファを自己定義します。サンプルプログラム中では **Rec_Buffer** という名前で３ワード定義しています。データ ARRAY で定義していますので、メモリ容量が許す限り何ワード分でも定義可能です。

Rec_Buffer ARRAY[1..3] OF WORD ←

●受信バッファをワード ARRAY で定義します。ここでは３ワード分を定義しています。

ReadAddress 16#0000
ReadQuantity 16#0003

●接続先の I/O システムの入力バッファを先頭アドレスから３ワード分読み込むことを意味します。

送信バッファの定義

通信相手の出力バッファに送るデータを格納しておくバッファを自己定義します。サンプルプログラム中では **Send_Buffer** という名前で３ワード定義しています。データ ARRAY で定義していますので、メモリ容量が許す限り何ワード分でも定義可能です。

Send_Buffer ARRAY[1..3] OF WORD →

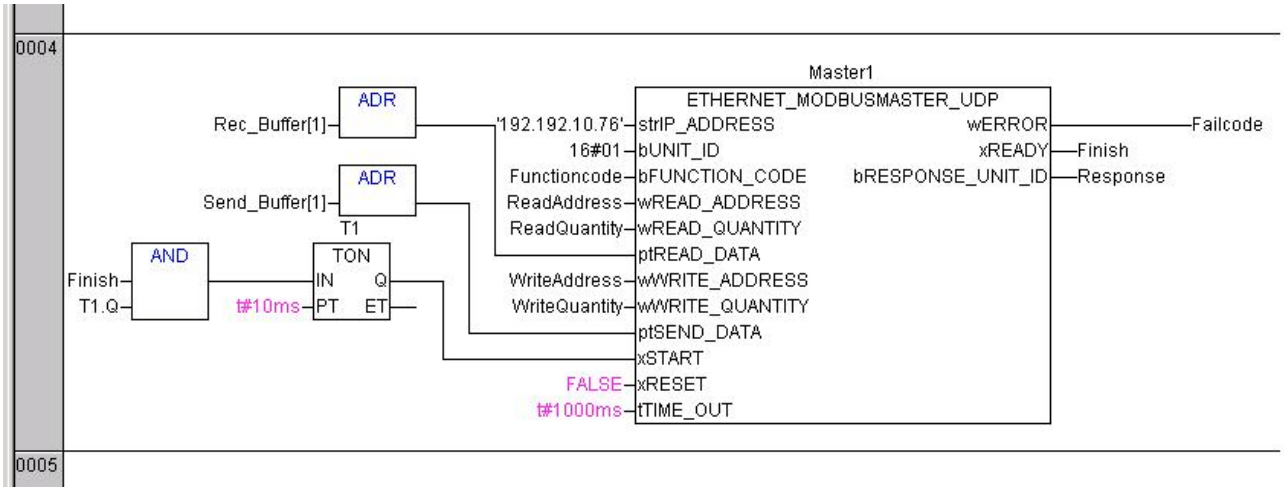
●送信バッファをワード ARRAY で定義します。ここでは３ワード分を定義しています。

WriteAddress 16#0000
WriteQuantity 16#0003

●接続先の I/O システムの出力バッファへ先頭アドレスから３ワード分書き込むことを意味します。

送信相手の IP アドレス、送信時間間隔

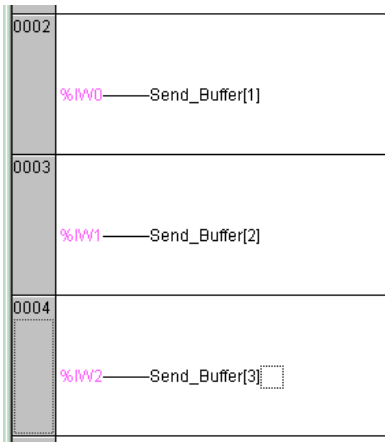
送信相手の IP アドレス、送受信の繰り返し時間間隔を設定します。サンプルプログラムではタイマー関数を用いて時間インターバル 10ms を設定しています。タイムアウトは 100ms に設定しています。TCP 通信を行う場合、時間インターバルは 150ms 以上、タイムアウトは 1000ms 以上に設定してください。



この通信用ファンクションブロックは通信一回ごとに Ethernet ポートのオープン→送受信→クローズを繰り返します。ポートオープンは「xSTART」が「TRUE」になったタイミングで行われ、通信が終了してポートをクローズした後は Finish が「TRUE」になります。

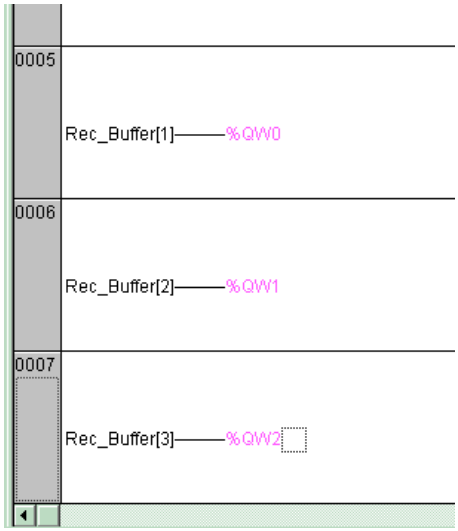
Send_Buffer へのデータのアサイン

毎回送信している Send_Buffer には自分の入力データをアサイン（割り当てる）します。



Rec_Buffer 内のデータのアサイン

受信されたデータは **Rec_Buffer** に記録されますが、これを自分の出力バッファーにアサイン（割り当てる）プログラムが必要になります。順番を逆にアサインすることによって相手の入力順と逆の順番で出力させることも可能です。



＜プログラム内容の解説 2.＞

ここでは、**UDP-Poll-Trans.pro** のプログラム内容について解説します。例えば複数のノードと通信してデータの送受信を行う場合は xReady（通信動作終了）の信号を利用して複数のファンクションブロックが時系列的に送受信を繰り返すようにプログラムしていきます。

(UDP-Poll-Trans.pro の内容)

プログラムステップ	プログラム処理内容の説明
0001～0002	Master_a に接続されている Send_Buffer_a[1]～Send_Buffer_a[2]へ、入力値領域の値 **%IW0～%IW1** をアサイン（代入）処理。
0003～0004	Master_b に接続されている Send_Buffer_b[1]～Send_Buffer_b[2]へ、入力領域の値 **%IW2～%IW3** をアサイン（代入）処理。
0005	Master_a にて'192.192.10.76'と UDP 通信して Send_Buffer_a の値を送信、受信した値を Receive_Buffer_a にか格納。終了後 Finish_a(xReady)が ON
0006	Finish_a が True に変化するとこれをスタート信号として Master_b にて'192.192.10.77'と UDP 通信して Send_Buffer_b の値を送信、受信した値を Receive_Buffer_b にか格納。終了後 Finish_b(xReady)が ON。Finish_b はステップ Master_a の通信スタート信号として使用。
0007～0008	Recive_Buffer_a[1]～Recive_Buffer_a[2]に格納されたデータを出力領域 **%QW0～%QW1** へアサイン（代入）処理。
0009～0010	Recive_Buffer_b[1]～Recive_Buffer_b[2]に格納されたデータを出力領域 **%QW2～%QW3** へアサイン（代入）処理。

＜プログラム内容の解説 3.＞

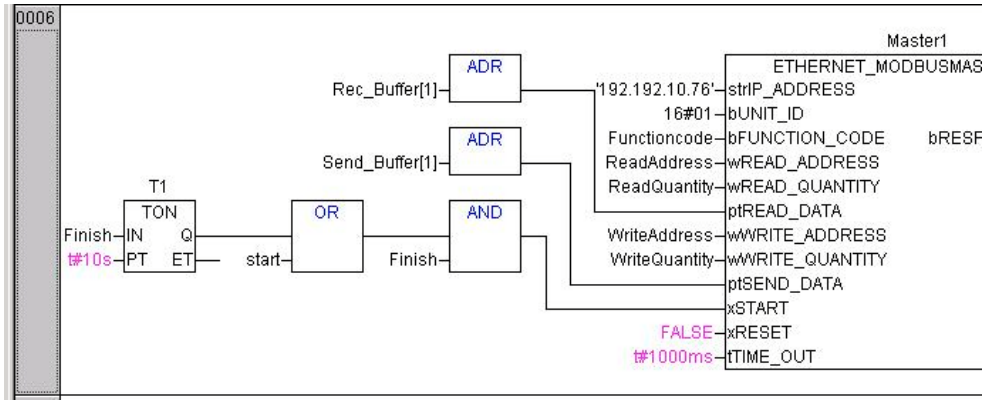
ここでは、**UDP-Cos-Trans.pro** のプログラム内容について解説します。Polling 形式で通信を行わせる場合は一定時間間隔でパケット送信が行われます。これに対して当該ノードの入力に何か変化が発生したときだけ送受信の動作を行わせる（Change of State）のがこのサンプルプログラムです。

① ｽﾃｯﾌﾟ 0001　　入力領域　%IW0 のデータをまず内部領域の%MW0 へ代入（ｱｻｲﾝ）します。

② ｽﾃｯﾌﾟ 0002　　内部領域の　%MW0　と　%MW1 のデータを比較して等しくない場合に‘start’を　True にします。

③ ｽﾃｯﾌﾟ 0003～0005　　Send_Buffer[1]～Send_Buffer[3]へ　%IW0～%IW3　の値をアサイン（代入）します。

④ ｽﾃｯﾌﾟ 0006　　②で出力された　‘start’　が　ON（True）かあるいは 10 秒が経過するかのどちらかの条件で Master1 の通信 FB が動作します。つまり、入力の状態が変化しなくても１０秒に一回は通信動作を行います。COS 通信の場合は通信ｴﾗｰをｶﾊﾞｰするためにこのような処理が必要となります。



⑤ ｽﾃｯﾌﾟ 0007　　通信動作直後に　%IW0　を　%MW1 にアサイン（代入）します。これによって　%MW0　と　%MW1　が等しくなります。プログラムは　ｽﾃｯﾌﾟ 0001～0010 まで常に回っていますので、入力値　%IW0 が１ﾋﾞｯﾄでも変化するとｽﾃｯﾌﾟ 0002 で検出されて　‘start’が True になって通信動作が行われます。

⑥ ｽﾃｯﾌﾟ 0008～0010　　Rec_Buffer[1]～Rec_Buffer[3]に格納されたデータを　%QW0～%QW3　にアサイン（代入）します。

以上