

# 機器接続マニュアル



## 機器接続マニュアルに関する注意事項

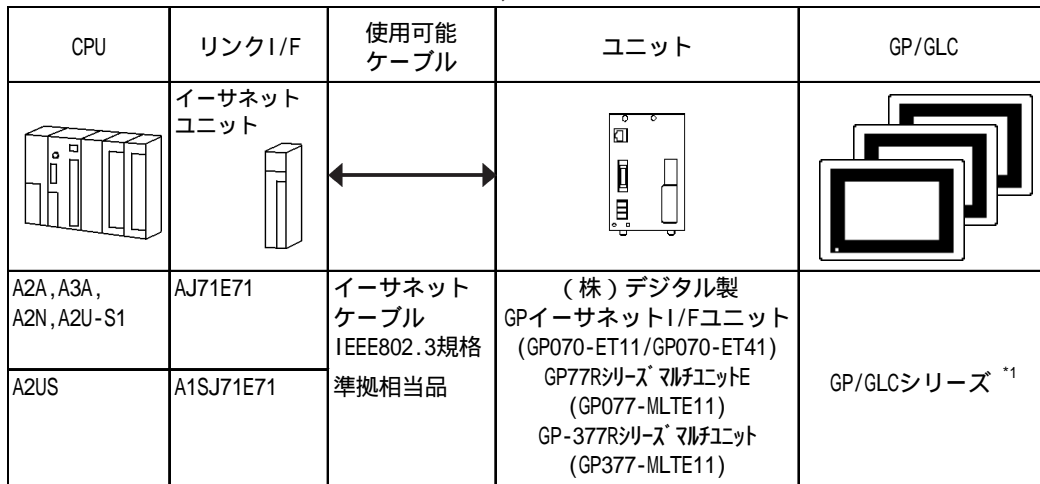
本書を正しくご使用いただくために、ご使用前に必ず「マニュアルPDFをダウンロードする前に」をお読みいただき、「はじめに(商標権などについて、対応機種一覧、マニュアルの読み方、表記のルール)」マニュアルをダウンロードしてください。ダウンロードされたマニュアルは、必ずご利用になる場所のお手元に保管し、いつでもご覧いただけるようにしておいてください。

# 8.2 三菱電機(株)製

## 8.2.1 システム構成

三菱電機(株)製PLCとGPをイーサネット接続する場合のシステム構成を示します。

### MELSEC-A シリーズ /AJ71E71、A1SJ71E71



\*1 対応するGP/GLCおよびオプションイーサネットI/Fユニット使用の可否、内蔵イーサネットポートの有無は以下の通りです。

シリーズ名	商品名	オプションイーサネットI/Fユニットの使用可否	内蔵イーサネットポートの有無	
GP70シリーズ	GP-470シリーズ	GP-470E	×	
	GP-570シリーズ	GP-570S		×
		GP-570T		×
		GP-57JS		×
		GP-570VM		×
		GP-571シリーズ	GP-571T	
	GP-675シリーズ	GP-675S		×
		GP-675T		×
GP-870シリーズ		GP-870VM		×
GP77Rシリーズ	GP-377Rシリーズ	GP-377RT	*1 *2	×
	GP-477Rシリーズ	GP-477RE	*2	×
	GP-577Rシリーズ	GP-577RS	*2	×
		GP-577RT	*2	×
GP2000シリーズ	GP-2300シリーズ	GP-2300L	×	
		GP-2300T	×	
	GP-2400シリーズ	GP-2400T	×	
	GP-2500シリーズ	GP-2500T	*3 *4	
		GP-2501シリーズ	GP-2501S	*2 *3
	GP-2501T		*2 *3	×
GP-2600シリーズ	GP-2600T	*3 *4		
	GP-2601シリーズ	GP-2601T	*2 *3	×
GLC2000シリーズ	GLC2300シリーズ	GLC2300L	×	
		GLC2300T	×	
	GLC2400シリーズ	GLC2400T	×	
	GLC2600シリーズ	GLC2600T	*3 *4	

- \*1 マルチユニットのみ使用可能です。
- \*2 2Wayドライバ(Pro-Server、GP-Webなど)は使用できません。
- \*3 オプションイーサネットI/Fユニットを使用する場合は、別途バス変換ユニット(PSL-CONV00)が必要です。
- \*4 オプションイーサネットI/Fユニットを使用した場合、2Wayドライバ(Pro-Server、GP-Webなど)のアプリケーションで使用するネットワークと、PLCで使用するネットワークを別々のクラスやネット番号にすることができます。その場合、PLCと通信するのはオプションイーサネットI/Fユニット側となります。



・ ケーブル接続につきましては、各オプションユニットユーザーズマニュアルを参照してください。ただし、GP2000およびGLC2000シリーズにつきましては、本体のユーザーズマニュアルを参照してください。

### MELSEC-Q シリーズ

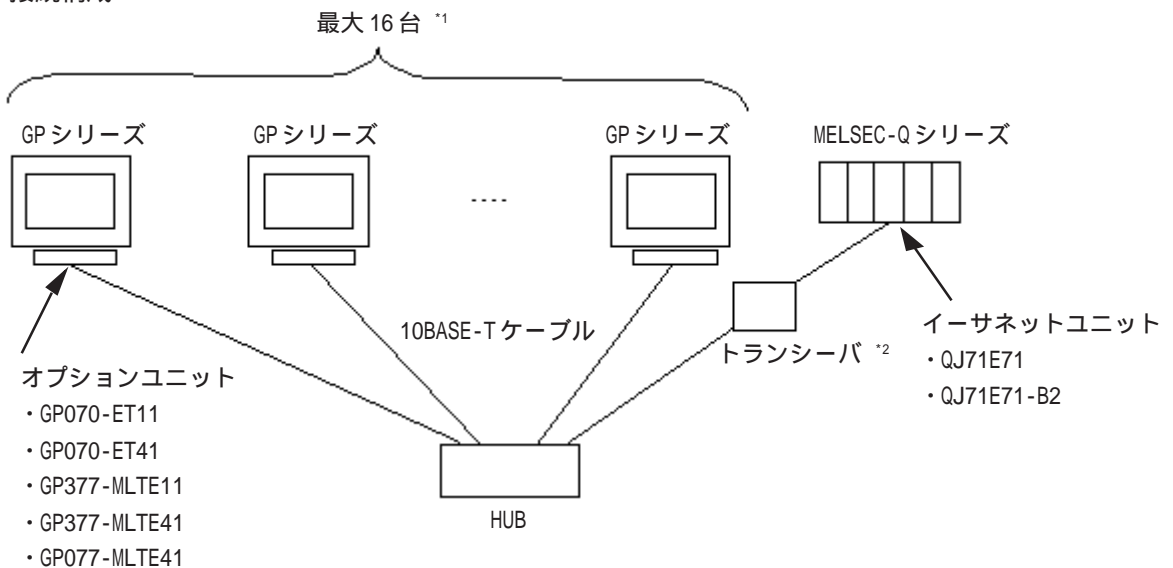
CPU	リンクI/F	使用可能ケーブル	ユニット	GP/GLC
	イーサネットユニット 			
Q00CPU, Q01CPU, Q00JCPU, Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU, Q25HCPU	QJ71E71 QJ71E71-B2	イーサネットケーブル IEEE802.3規格 準拠相当品	(株)デジタル製 GP070-ET11 GP070-ET41 GP377-MLTE11 GP377-MLTE41 GP077-MLTE41	GP/GLCシリーズ *1

\*1 対応するGP/GLCおよびオプションイーサネットI/Fユニット使用の可否、内蔵イーサネットポートの有無は以下の通りです。

シリーズ名	商品名	オプションイーサネットI/Fユニットの使用可否	内蔵イーサネットポートの有無	
GP77Rシリーズ	GP-377Rシリーズ GP-377RT	○ *1 *2	×	
	GP-477Rシリーズ GP-477RE	○ *2	×	
	GP-577Rシリーズ	GP-577RS	○ *2	×
		GP-577RT	○ *2	×
GP2000シリーズ	GP-2300シリーズ	GP-2300L	×	
		GP-2300T	×	
	GP-2400シリーズ	GP-2400T	×	
	GP-2500シリーズ	GP-2500T	○ *3 *4	
	GP-2501シリーズ	GP-2501S	○ *2 *3	×
		GP-2501T	○ *2 *3	×
	GP-2600シリーズ	GP-2600T	○ *3 *4	○
GP-2601シリーズ	GP-2601T	○ *2 *3	×	
GLC2000シリーズ	GLC2300シリーズ	GLC2300L	×	
		GLC2300T	×	
	GLC2400シリーズ	GLC2400T	×	
	GLC2600シリーズ	GLC2600T	○ *3 *4	○

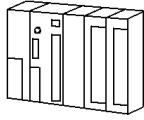


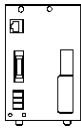
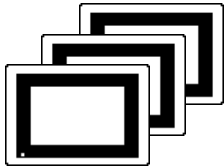
- \*1 マルチユニットのみ使用可能です。
- \*2 2Way ドライバ(Pro-Server、GP-Web など)は使用できません。
- \*3 オプションイーサネットI/Fユニットを使用する場合は、別途バス変換ユニット(PSL-CONV00)が必要です。
- \*4 オプションイーサネットI/Fユニットを使用した場合、2Way ドライバ(Pro-Server、GP-Web など)のアプリケーションで使用するネットワークと、PLCで使用するネットワークを別々のクラスやネット番号にすることができます。その場合、PLCと通信するのはオプションイーサネットI/Fユニット側となります。

#### 接続構成



- \*1 PLC側で「自動オープンUDPポート」機能を使用せずに「オープン設定」機能を使用して通信する場合は、最大16台接続することができます。また、PLC側で「自動オープンUDPポート」機能を使用する場合は、接続台数の制限はありません。
- \*2 PLC側で10Base-5もしくは10Base-2ケーブルを使用する場合は、10Base-Tケーブルに変換するトランシーバが必要です。

### MELSEC-QnA シリーズ

CPU	リンクI/F	使用可能ケーブル	ユニット	GP/GLC
	イーサネット ユニット 			
Q2A Q2A-S1 Q3A Q4A Q4AR	AJ71QE71 AJ71QE71-B5	イーサネット ケーブル IEEE802.3規格 準拠相当品	(株)デジタル製 GP070-ET11 GP070-ET41 GP377-MLTE11 GP377-MLTE41 GP077-MLTE41	GP/GLCシリーズ *1
Q2AS Q2AS-S1 Q2ASH Q2ASH-S1	A1SJ71QE71-B2 A1SJ71QE71-B5			

\*1 対応する GP/GLC およびオプションイーサネット I/F ユニット使用の可否、内蔵イーサネットポートの有無は以下の通りです。

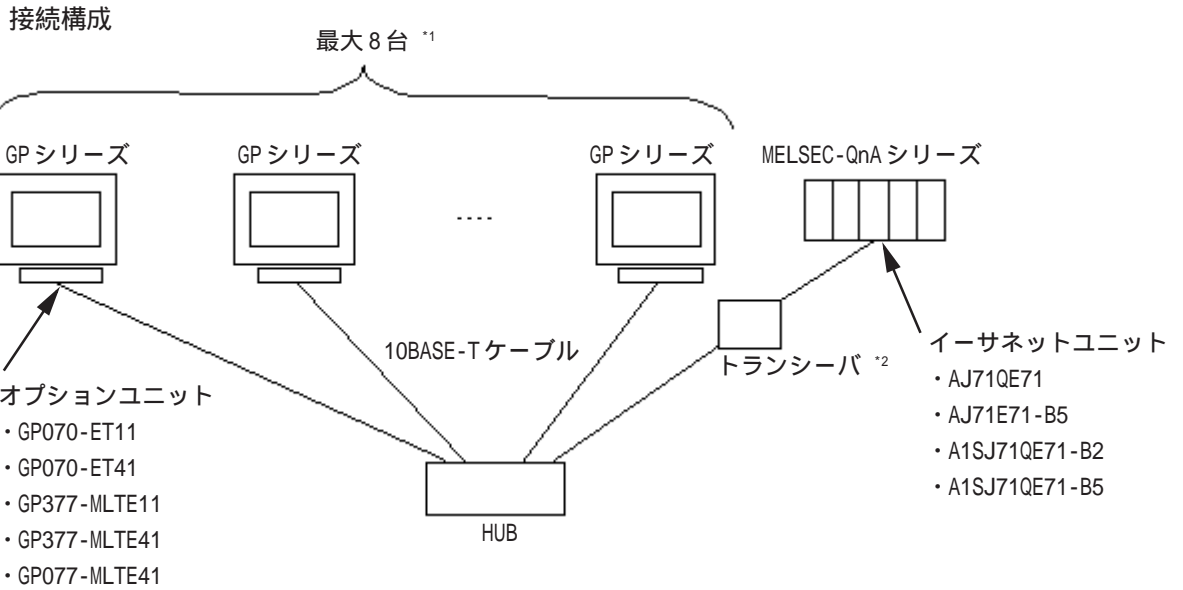
シリーズ名		商品名	オプションイーサネット I/F ユニットの 使用可否	内蔵イーサネット ポートの有無
GP77Rシリーズ	GP-377Rシリーズ	GP-377RT	○ *1 *2	×
	GP-477Rシリーズ	GP-477RE	○ *2	×
	GP-577Rシリーズ	GP-577RS	○ *2	×
		GP-577RT	○ *2	×
GP2000シリーズ	GP-2300シリーズ	GP-2300L	×	○
		GP-2300T	×	○
	GP-2400シリーズ	GP-2400T	×	○
	GP-2500シリーズ	GP-2500T	○ *3 *4	○
	GP-2501シリーズ	GP-2501S	○ *2 *3	×
		GP-2501T	○ *2 *3	×
	GP-2600シリーズ	GP-2600T	○ *3 *4	○
GP-2601シリーズ	GP-2601T	○ *2 *3	×	
GLC2000シリーズ	GLC2300シリーズ	GLC2300L	×	○
		GLC2300T	×	○
	GLC2400シリーズ	GLC2400T	×	○
	GLC2600シリーズ	GLC2600T	○ *3 *4	○

\*1 マルチユニットのみ使用可能です。

\*2 2Way ドライバ(Pro-Server、GP-Web など)は使用できません。

\*3 オプションイーサネット I/F ユニットを使用する場合は、別途バス変換ユニット(PSL-CONV00)が必要です。

\*4 オプションイーサネット I/F ユニットを使用した場合、2Way ドライバ(Pro-Server、GP-Web など)のアプリケーションで使用するネットワークと、PLCで使用するネットワークを別々のクラスやネット番号にすることができます。その場合、PLCと通信するのはオプションイーサネット I/F ユニット側となります。



\*1 PLC側で「自動オープンUDPポート」機能を使用せずに、通信相手のパラメータ設定を行って通信設定する場合は、最大8台接続することができます。また、PLC側で「自動オープンUDPポート」機能を使用する場合は、接続台数の制限はありません。

\*2 PLC側で10Base-5もしくは10Base-2ケーブルを使用する場合は、10Base-Tケーブルに変換するトランシーバが必要です。

## 8.2.2 使用可能デバイス

GPでサポートしているデバイスの範囲を示します。

### MELSEC-A シリーズ

     は、システムエリアに指定可能

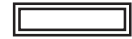
デバイス	ビットアドレス	ワードアドレス	備考
入力リレー	X0000 ~ X07FF	X0000 ~ X07F0	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">* * * 0</span>
出力リレー	Y0000 ~ Y07FF	Y0000 ~ Y07F0	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">* * * 0</span>
内部リレー	M0000 ~ M8191	M0000 ~ M8176	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+ 16</span>
保持リレー	L0000 ~ L8191	-	
特殊リレー	M9000 ~ M9255	M9000 ~ M9240	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+ 16</span>
アナンシェータ	F0000 ~ F2047	F0000 ~ F2032	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+ 16</span>
リンクリレー	B0000 ~ B0FFF	—————	
タイマ（接点）	TS0000 ~ TS2047	—————	
タイマ（コイル）	TC0000 ~ TC2047	—————	
カウンタ（接点）	CS0000 ~ CS1023	—————	
カウンタ（コイル）	CC0000 ~ CC1023	—————	
タイマ（現在値）	—————	TN0000 ~ TN2047	
カウンタ（現在値）	—————	CN0000 ~ CN1023	
データレジスタ	—————	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D0000 ~ D6143</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</span>
特殊レジスタ	—————	D9000 ~ D9255	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</span>
リンクレジスタ	—————	W0000 ~ W0FFF	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit F</span>
ファイルレジスタ	—————	R0000 ~ R8191	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bit 15</span>



















L/H



- ・ デバイスの範囲はご使用の CPU で異なる場合があります。各 CPU のデバイスの範囲は、三菱電機（株）製「AJ71E71 型インターフェイスユニット」ユーザーズマニュアルでご確認ください。

## MELSEC-Q/QnA シリーズ

 は、システムエリアに指定可能

デバイス	ビットアドレス	ワードアドレス	備考
入力リレー	X0000 ~ X1FFF	X0000 ~ X1FF0	
出力リレー	Y0000 ~ Y1FFF	Y0000 ~ Y1FF0	
内部リレー	M0000 ~ M32767	M0000 ~ M32752	
特殊リレー	SM0000 ~ SM2047	SM0000 ~ SM2032	
ラッチリレー	L0000 ~ L32767	L0000 ~ L32752	
アナンシェーター	F0000 ~ F32767	F0000 ~ F32752	
エッジリレー	V0000 ~ V32767	V0000 ~ V32752	
ステップリレー	S0000 ~ S8191	S0000 ~ S8176	
リンクリレー	B0000 ~ B7FFF	B0000 ~ B7FF0	
特殊リンクリレー	SB000 ~ SB7FF	SB000 ~ SB7F0	
タイマ(接点)	TS00000 ~ TS23087	—————	
タイマ(コイル)	TC00000 ~ TC23087	—————	
積算タイマ(接点)	SS00000 ~ SS23087	—————	
積算タイマ(コイル)	SC00000 ~ SC23087	—————	
カウンタ(接点)	CS00000 ~ CS23087	—————	
カウンタ(コイル)	CC00000 ~ CC23087	—————	
タイマ(現在値)	—————	TN00000 ~ TN23087	
積算タイマ(現在値)	—————	SN00000 ~ SN23087	
カウンタ(現在値)	—————	CN00000 ~ CN23087	
データレジスタ	—————	 D00000 ~ D25983	
特殊レジスタ	—————	SD0000 ~ SD2047	
リンクレジスタ	—————	W0000 ~ W657F	
特殊リンクレジスタ	—————	SW000 ~ SW7FF	
ファイルレジスタ(通常)	—————	R0000 ~ R32767	
ファイルレジスタ(連番)	—————	0R0000 ~ 0R7FFF	
	—————	1R0000 ~ 1R7FFF	
	:	:	:
	—————	30R0000 ~ 30R7FFF	
	—————	31R0000 ~ 31R67FF	

L/H





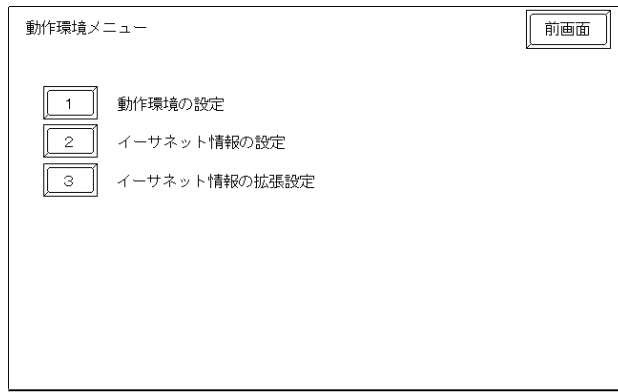
- 各デバイス範囲は、パラメータ設定により最大に設定した場合の範囲です。
- ファイルレジスタを使用する場合は、機種によってPLC側にメモリカードが必要になることがあります。また、メモリカードの容量により、使用できるデバイス範囲が異なります。詳細は各CPUのユーザーズマニュアルを参照してください。
- MELSEC-QnAシリーズのファイルレジスタの使用については、CPUのソフトウェアバージョンによって制限事項がありますので、詳細は各CPUのユーザーズマニュアルを参照してください。

## 8.2.3 環境設定例

### GP 側設定

イーサネットで通信するためのGP側の通信設定を示します。

#### 動作環境メニュー



#### イーサネット情報の設定

「イーサネット情報の設定」を選択し各項目を設定します。

- ・ 自局 IP アドレス**  
 自局GP側のIPアドレスを設定します。IPアドレスは全32ビットを8ビットごとの4つの組に分け、それぞれをドットで区切った10進数で入力してください。
- ・ 自局ポート番号**  
 自局ポート番号を1024～65535で設定します。  
 (MELSEC QnA及びQシリーズは1025～65534)
- ・ 相手局 IP アドレス**  
 相手局(MELSEC側)のIPアドレスを設定します。
- ・ 相手局ポート番号**  
 相手局ポート番号を1024～65535で設定します。  
 (MELSEC QnA及びQシリーズは1025～65534)
- ・ 通信方式の選択**  
 UDPとTCP通信の選択ができます。  
 非同期に電源を入切する場合は、UDPをお勧めします。

**禁止** ・ IPアドレスに関してはネットワーク管理者に確認してください。重複するIPアドレスは設定しないでください。

**重要** ・ GP2000、GLC2000シリーズで、内蔵イーサネットポートを使用する場合、「自局ポート番号」は、2Wayドライバのポート番号と重ならないように設定してください。

2Wayドライバのポート番号は、「初期設定」「動作環境の設定」「拡張設定」「イーサネット情報の設定」で確認できます。

デフォルトで8000が設定されています。

2Wayドライバは、この設定から連続して10のポート(8000～8009)を使用します。また、ポート番号5001～5002は、PLC側のイーサネットユニットのシステムが使用していますので指定しないでください。

### イーサネット情報の拡張設定

イーサネット情報の拡張設定		設定終了	取り消し
送信ウェイト	[   ] (ms)		
タイムアウト値	[   ] (× 2sec)		
IPルータアドレス	[   ] . [   ] . [   ] . [   ]		
サブネットマスク	[   ] . [   ] . [   ] . [   ]		
UDP通信トライ回数(0-255)	[   ]		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0			↑	↓	BS
													←	→	

- ・ 送信ウェイト (0 ~ 255)  
 GPからのコマンド送信時にウェイト時間を入れることができます。  
 通信回線上のトラフィックが多い場合、ご使用ください。  
 設定が必要ない場合は、0に設定してください。
- ・ タイムアウト値 (0 ~ 65535)  
 タイムアウト値です。設定した時間内に、相手局より応答がない場合タイムアウトになります。  
 0に設定すると、デフォルト値としてTCP通信の場合は15秒、UDP通信の場合は5秒に設定されます。
- ・ IPルータアドレス  
 ルータのIPアドレスを設定します。(ルータの設定は一つのみです。)  
 ルータを使用されない場合は、全て0に設定してください。
- ・ サブネットマスク  
 サブネットマスクを設定します。  
 使用されない場合は、全て0に設定してください。

- UDP 通信リトライ回数 (0-255)

UDP通信時に相手局より応答がない場合などでタイムアウトになった場合、GPがコマンドを再送信する回数の設定です。設定した回数を送信しても応答がない場合、GP上にエラーメッセージが表示されます。

**重要** ・オフラインよりメモリの初期化をした場合、各設定値に不定値が設定が設定されることがあります。必ず設定値をご確認ください。

### 動作環境の設定

動作環境の設定		設定終了	取り消し
システムエリア先頭アドレス	[       ]		
システムエリア 読み込みエリアサイズ (0-256)	[       ]		
データコード設定	バイナリ    アスキー		
書き込みエラー時のGPリセット	有          無		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0			↑	↓	BS
	10	20	30	40	1B	2B	3B	4B					←	→	

- データコード設定(MELSEC Qシリーズ、MELSEC QnAシリーズと接続するときのみ設定が必要) 交信データコードの設定です。バイナリもしくはアスキーコードの設定ができます。 PLC 側の設定に合わせてください。

## PLC 側の設定

### MELSEC-A シリーズ（イーサインターフェイスユニット：AJ71E71）

MELSEC-A シリーズ（イーサインターフェイスユニット：AJ71E71）と GP を通信するためには、PLC のラダープログラムが必要です。

**参照** 詳細な設定内容に関しては三菱電機（株）製「AJ71E71 型 Ethernet インターフェイスユニット」ユーザズマニュアルをご参照ください。

以下にサンプルラダーを示します。

< サンプルラダープログラム >

```
LD M9038
DMOV P Hxxxxxxx D100 (PLC の IP アドレス) *1
MOV P K0 D102
MOV H0100 D116 (UDP 通信の設定)
MOV K1024 D124 (PLC のポート番号 < 例として "1024" を入力した場合 >)
MOV K1024 D127 (GP のポート番号 < 例として "1024" を入力した場合 >)
DMOV Hxxxxxxx D125 (GP の IP アドレス) *1
DMOV HFFFFFFF D128
MOV HFFFF D130
LD M9036
TOP H0000 H0000 D100 K50
LD X0019
MOV K5 D113
TOP H0000 K13 D113 K1
LD M9036
OUT Y0019
LD M9036
OUT Y0008
END
```

\*1 IP アドレスはネットワーク管理者に確認してください。

xxxxxxx は IP アドレスです。(16 進数表示)

重複したアドレスは設定しないでください。

**重要** ・PLC 側の通信設定でご使用されますアドレス (D ~) と GP 側のシステム先頭アドレスは重ならないように設定してください。

## MELSEC-Q シリーズ

MELSEC-QシリーズとGPを通信するためには、ラダーソフトのパラメータ設定の「ネットワークパラメータ」にて設定をする必要があります。GPと通信するために必要な設定は、以下のとおりです。

ネットワークパラメータ MNET/10H Ethernet 枚数設定  
Ethernet 動作設定  
オープン設定

ネットワークパラメータ MNET/10H Ethernet 枚数設定

項目	PLC側の設定
ネットワーク種別	Ethernet
先頭I/O No.	任意 <sup>*1</sup>
ネットワーク No.	任意 <sup>*1</sup>
グループ No.	任意 <sup>*1</sup>
局番モード	任意 <sup>*1</sup>
モード	オンライン

\*1 GPとの通信には関係ありません。

Ethernet 動作設定

推奨設定

項目	PLCの設定	
送信データコード設定	バイナリコード送信	アスキーコード送信
イニシャルタイミング設定	OPEN待ちにしない	常にOPEN待ち
IPアドレス設定	任意 <sup>*1</sup>	
RUN中書込みを許可する	許可しない	許可する <sup>*2</sup>

\*1 設定値は、ネットワーク管理者に確認してください。

\*2 RUN中にGPからの書込みを行う場合は、書込みを許可するに設定してください。

オープン設定

項目	PLC側の設定			備考
	TCP/IP		UDP/IP	
プロトコル				GPの通信方式の選択設定と合わせる
オープン方式 <sup>*1</sup>	Active	Fullpassive	Unpassive	Active以外通信可
自局ポート番号	任意 <sup>*2</sup>			GPの相手局ポート番号の設定と合わせる
送信相手IPアドレス	任意 <sup>*2 *3</sup>			GPの自局IPアドレスの設定と合わせる
送信相手ポート番号	任意 <sup>*2 *3</sup>			GPの自局ポート番号の設定と合わせる
固定バッファ	送信	受信		GPとの通信に関係なし
固定バッファ送信手順	手順有り			GPとの通信に関係なし
ペアリングオープン	ペアにしない	ペアにする		GPとの通信に関係なし
生存確認	確認しない	確認する		どちらでも可

\*1 プロトコルがTCP/IPの場合のみ設定。(16進数)

\*2 設定値は、ネットワーク管理者に確認してください。

\*3 オープン設定が「Unpassive」の場合は、設定する必要はありません。

「自動オープンUDPポート」機能を設定する場合は、オープン設定を設定する必要はありません。また、その場合PLC側はポート番号5000(デフォルト)で通信します。

詳細については、三菱電機(株)製「Q対応Ethernet インタフェースユニットユーザーズマニュアル(基本編)」を参照してください。

### MELSEC-QnAシリーズ

MELSEC-QnAシリーズとGPと通信するためには、PLCのイーサネットユニットのディップスイッチの設定とラダープログラムが必要です。

<PLCのイーサネットユニットの設定>

・運転モード設定スイッチ

内容	設定
運転モードの選択	0: オンライン

・交信条件設定スイッチ

推奨設定

スイッチ	内容	設定内容	
SW1	TCP/IPタイムアウトエラー時の回線処理選択	OFF: TCP/IPタイムアウトエラーの発生で回線をクローズする	ON: TCP/IPタイムアウトエラーの発生で回線をクローズしない
SW2	データコードの設定	OFF: バイナリコード	ON: アスキーコード
SW3	自動起動モード設定	OFF: Y19に従い動作する	ON: 電源投入またはリセット後Y19に関係なく初期化する
SW4 ~ SW6	使用不可 (OFF固定)		
SW7	CPU交信タイミング設定*1	OFF: CPU RUN中書込み禁止	ON: CPU RUN中書込み許可
SW8	イニシャルタイミング設定	OFF: クイックスタート(遅延時間なしで起動)	ON: ノーマルスタート(20秒の遅延時間後起動)

\*1 RUN中にGPからの書込みを行う場合は、書込みの許可をする設定にしてください。

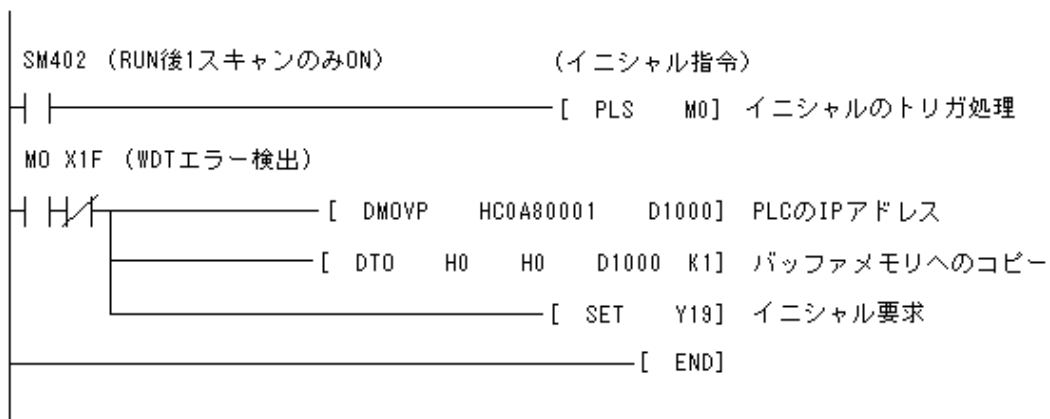
<PLCのサンプルラダープログラム>

自動オープンUDPポート番号(デフォルト:5000)で通信する場合の例です。

・PLCのIPアドレス:192.168.0.1

・PLCのポート番号:5000

この機能での通信では、GP側のIPアドレス及びポート番号を指定する必要はありません。



上記サンプルはGPとUDP/IP通信するための最小ラダーです。その他エラー処理やTCP/IP通信などの詳細については、三菱電機(株)製「QnA対応Ethernet インタフェースユニットユーザーズマニュアル(詳細編)」を参照してください。

## 8.2.4 エラーコード

参照 GPイーサネット特有のエラーコードにつきましては、「プロトコルスタックのエラーコード」を参照してください。

PLC 特有のエラーコード

PLC 特有のエラーコードは、「上位通信エラー(02: \*\*: \*\*: \*)」とGPの画面左下に表示されます。

( \*\*: \* は PLC 特有のエラーコード)

・ MELSEC-Q/QnA シリーズ

エラーコード	意味	原因
0055	RUN中書込みエラー	RUN中書込みが未許可である。
4031	CPUデバイス指定エラー	指定したデバイスが範囲外である。

参照 エラーコードの詳細は、三菱電機(株)製「Q対応Ethernet インタフェースユニットユーザーズマニュアル(基本編)」、「QnA対応Ethernet インタフェースユニットユーザーズマニュアル(詳細編)」を参照してください。