

## ■ MODBUS ユーザーズマニュアル

## 目次

1. 概要 .....	1
2. GX7 サポート ファンクションコード .....	1
3. GX7 サポート リファレンス .....	1
4. GX7 サポート リファレンスとファンクションコードの関係 .....	2
5. XD+内 プロジェクト設定でオプション別の機能.....	4
6. トラブルシューティング .....	9
A. APPENDIX .....	12
1. MODBUS シリアル プロトコル .....	12
2. ASCII プロトコル 基本フレーム構造 .....	13
3. ファンクションコード別のプロトコル .....	14
4. エラー 応答 (例外応答).....	21

## 1. 概要

本資料は公開プロトコルであるMODBUSを使っているユーザーへGX7のより分かりやすい通信設定をするための情報提供を目的としています。

GX7で使用するMODBUSプロトコルにおけるファンクションコードと機能をユーザーに提供する為の設定内容及び、実際の通信接続時に発生する問題に対するトラブルシューティングについて記述します。

本資料の内容は下記のように構成されています。

- (1) GX7がサポートするファンクションコードについて
- (2) GX7の設定デバイス別でサポートするファンクションコードについて
- (3) XDesignerPlus設定内のオプション事項と技術仕様
- (4) トラブルシューティング

## 2. GX7がサポートするファンクションコード

ファンクションコード	機能説明
0x01	コイル読み込み/ビット
0x02	入力ステータス読み込み/ビット
0x03	保持レジスタ読み込み/ワード
0x04	入力レジスタ読み込み/ワード
0x05	単一コイル書き込み/ビット
0x06	単一保持レジスタ書き込み/ワード
0x10	複数レジスタ書き込み

## 3. GX7がサポートするリファレンス

GX7ではmodbus通信をするためにXDesignerPlus(以下XD+)上でデバイス及びアドレスを設定します。XD+で提供するデバイスはファンクションコードではなく、リファレンスを基にデバイスを提供します。下の表はXD+で設定可能なリファレンスの一覧です。

リファレンス	説明	機能
0	コイル状態読み込み・書き込み/ビット	読み込み/書き込み
1	入力コイル読み込み/ビット	読み込み専用
3	保持レジスタ読み込み/ワード	読み込み専用
4	入力レジスタ読み込み・書き込み/ワード	読み込み/書き込み

## 4. GX7がサポートするリファレンスとファンクションコードの関係

XD+ デバイス設定		ファンクション		説明	注意
リファレンス	アドレス	コード	アドレス		
0	アドレス	0x01	アドレス- 1	ビット読み込みの場合	4.1 参照
		0x05		ビット書き込みの場合	
1	アドレス	0x02	アドレス- 1	ビット読み込みの場合	4.2 参照
3	アドレス	0x04	アドレス- 1	ビット読み込みの場合	4.3 参照
4	アドレス	0x03	アドレス- 1	ビット読み込みの場合	4.4 参照
		0x06		ワード書き込みの場合 (1ワード)	
		0x10		ワード書き込みの場合 (2ワード以上)	

### 4.1 リファレンス '0'

XD+で設定されたリファレンス'0'はビットの読み込みと書き込みの両方をサポートするデバイスです。ランプタグと同じくタグにリファレンス'0'を設定した場合はタッチを押すとファンクションコード 0x01を使ってビットデータを読み込みます。

また、タッチタグと同じく書き込みタグにリファレンス'0'を設定した場合タッチを押すとファンクションコード0x05を使ってビットデータ書き込みを行います。

タグの使用例	デバイス設定		使用機能	
	リファレンス	アドレス(例)	コード	アドレス
ランプタグ	0	0001	0x01	0000
タッチタグ	0	0001	0x05	0000

### 4.2 リファレンス '1'

XD+で設定されたリファレンス'1'はビット読み込み専用のデバイスです。したがって、ランプ/数字タグのように読み込みタグのみ使用可能です。

タグの使用例	デバイス設定		使用機能	
	リファレンス	アドレス(例)	コード	アドレス
ランプタグ	1	0001	0x02	0000

### 4.3 リファレンス '3'

XD+で設定されたリファレンス'3'はワードデータ読み込み専用のデバイスです。  
したがって、ランプ/数字タグのように読み込みタグのみ使用可能です。

タグの使用例	デバイス設定		使用機能	
	リファレンス	アドレス(例)	コード	アドレス
数字タグ	3	0001	0x04	0000

### 4.4 リファレンス '4'

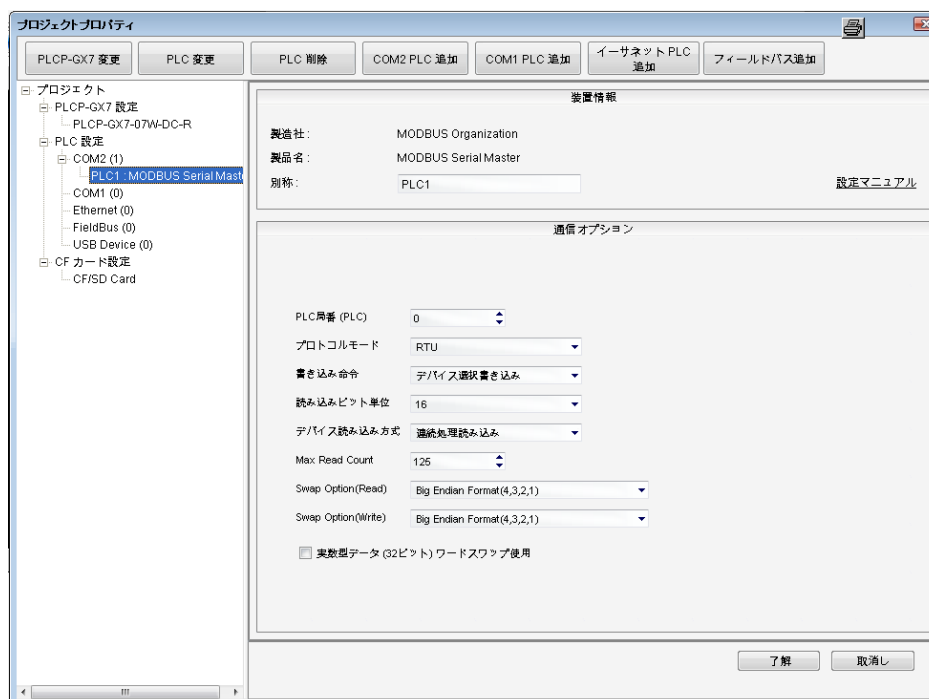
XD+で設定されたリファレンス'4'は読み込みと書き込みの両方をサポートするデバイスです。  
ワード読み込みと書き込みが可能なキー表示タグを使った場合、データの表示はファンクションコード0x03で読み込みして表示し、キー入力するとファンクションコード0x06を使用してデータの書き込みを行います。

ファンクションコード0x10の場合、2つ以上のデータの書き込みが必要である場合に使用します。

タグの使用例	デバイス設定		使用機能	
	リファレンス	アドレス(例)	コード	アドレス
キー表示タグデータ表示	4	0001	0x03	0000
キー表示タグデータ入力	4	0001	0x06	0000
通信タグ、レシピ、 スクリプト(Copymem)	4	00001	0x10	0000

## 5. XD+内プロジェクト設定でオプション別の機能

XD+メインメニューでプロジェクト→プロジェクト設定を選択し、ポップアップされるウィンドウでPLC設定を選択すると下図と同じウィンドウが表示されます。



### 5.1 局番

GX7と接続するコントローラーの局番を設定します。

### 5.2 プロトコルのモード

使用するMODBUSプロトコルモードを“RTU”，“ASCII”から選択します。

### 5.3 書き込み命令

書き込み命令のオプションはワードの書き込みであるリファレンス'4'のみに適用されるオプションでオプション別の内容は下記表となります。

オプション名	内容	ファンクションコード <sup>※</sup>
デバイス選択 書き込み	作画内で使われたリファレンス'4' デバイスのワード書き込み (キー表示タグ、タッチタグ、スクリプトなど)は全て単一ワード書き込みであるファンクションコード(0x06)を使用	0x06
デバイス連続 書き込み	作画内で使われたリファレンス'4' デバイスのワード書き込み (キー表示タグ、タッチタグ、スクリプトなど)は全て多重ワード書き込みであるファンクションコード(0x10)を使用	0x10

## 5.4 読み込みビットの単位

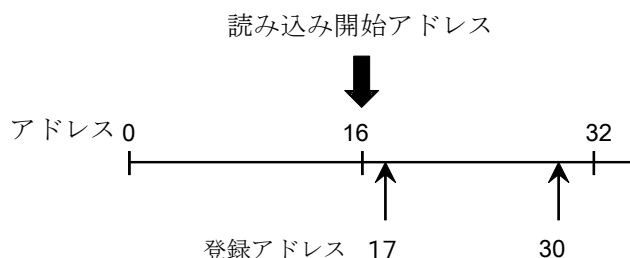
XD+は早くデータを表示するため、ビットデバイス(リファレンス'0', '1')を16ビット(1ワード)単位でデータを読み込みます。しかし、コントローラ毎にサポートされるI/Oアドレスマップが異なり、16ビット(1ワード)単位でデータを読み込む時にコントローラのアドレスマップ範囲を超過する可能性があります。このようなことを防ぐため、サポートするアドレスマップに沿ってI/Oの読み込み単位をビットに指定できます。

ビット読み込みの単位は16, 8, 4, 2, 1ビット単位で指定できます。  
以下に下表の二つのI/Oデバイスについてオプション別による読み込み例について説明します。

登録されたデバイスの リファレンス	登録されたデバイスの ビットアドレス
0	18
0	31

### (1) 16 ビットオプション選択である場合

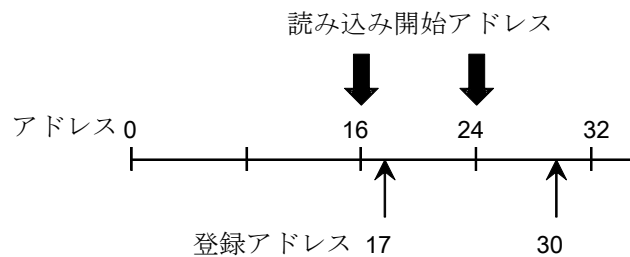
16ビットオプションは I/O 読み込み単位を下図のように0, 16, 32と共に16ビットアドレス単位で読み込みます。したがって、登録されたI/O二つのアドレスが16～31ビットアドレスの間にあるので16ビットアドレスを基準として、16ビットの数ごとに1度に 1ワードで読み込みます。



登録されたアドレス	ファンクションコード	読み込み開始アドレス	読み込みビット数
17, 30	0x01	16	16

### (2) 8 ビットオプション選択である場合

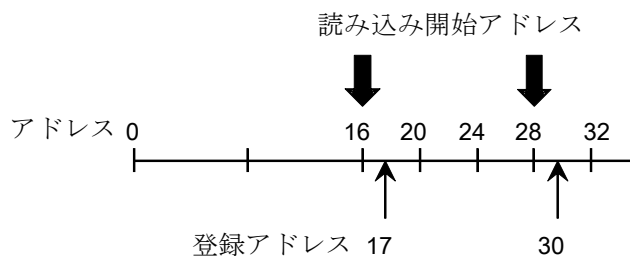
8ビットオプションは I/O 読み込み単位を下図のように0, 8, 16, 24, 32と共に8ビットのアドレス単位で読み込みます。したがって登録されたI/Oのアドレス17は16～24ビットアドレスの間にあり、アドレス30は24～31ビットのアドレスの間にあるので、16ビットのアドレスと24ビットアドレスからスタートして8ビット単位で2回に分けて読み込みます。



登録されたアドレス	ファンクションコード	読み込み開始アドレス	読み込みビット数
17	0x01	16	8
30	0x01	24	8

### (3) 4 ビットオプション選択である場合

4ビットオプションI/O読み込み単位を下図のように0, 4, 8, 16, 20, 24と共に4ビットアドレス単位で読み込みます。したがって、登録されたI/Oアドレス17は16～19ビットのアドレスの間にありアドレス30は28～31ビットのアドレスの間にあるので、16ビットアドレスと28ビットアドレスからスタートして4ビット単位で2回に分けて読み込みます。

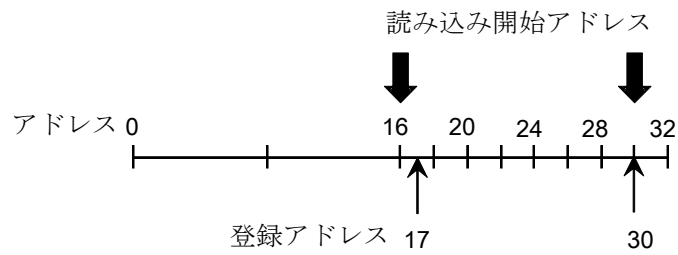


登録されたアドレス	ファンクションコード	読み込み開始アドレス	読み込みビット数
17	0x01	16	4
30	0x01	28	4

### (4) 2 ビットオプション選択である場合

2ビットオプションはI/O読み込み単位を下図のように0, 2, 4, 6, 8と共に2ビットアドレス単位で読み込みます。したがって、登録されたI/Oアドレス17は16～17ビットのアドレスの間にありアドレス30は30～31ビットのアドレスの間にあるので、16ビットのアドレスと30ビットアドレスからスタートして2ビット単位で2回に分けて読み込みます。

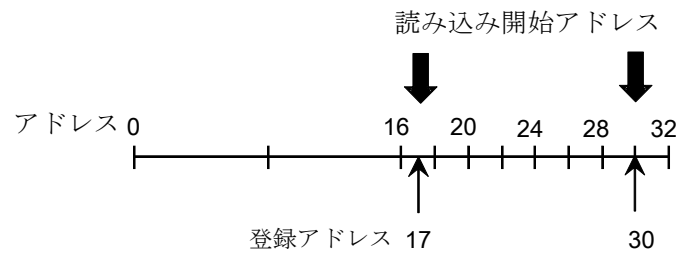




登録されたアドレス	ファンクションコード	読み込み開始アドレス	読み込みビット数
17	0x01	16	2
30	0x01	30	2

#### (5) 1 ビットオプション選択である場合

1ビットオプションはI/O読み込み単位を1ビット単位で読み込みます。したがって、登録されたI/Oアドレスは実際に登録されたアドレスへ1ビット単位で2回に分けて読み込みます。



登録されたアドレス	ファンクションコード	読み込み開始アドレス	読み込みビット数
17	0x01	17	1
30	0x01	30	1

## 5.5 デバイスの読み込み方式

デバイスの読み込み方式は連続されたアドレスのデータを1度に読み込むか、それとも16ビット(1ワード)または32ビット(2ワード)単位で読み込むかを選択します。

オプション名	内容	読み込み数
連続処理 読み込み	ユーザーが登録したデバイスのアドレスをまとめた後、連続したアドレスがある場合、連続した数ごとに1度にデータを要求	登録されたデバイスの 連続アドレスの数
32ビット個別 読み込み	ユーザーが登録したデバイスのアドレスが連続しているかに関係なく、32ビット(2ワード)単位でデータを要求	2 ワード単位で固定
16ビット個別 読み込み	ユーザーが登録したデバイスのアドレスが連続しているかに関係なく、16ビット(1ワード)単位でデータを要求	1 ワード単位で固定

## 5.6 Max Read Count

Max Read Countは最大連続読み込み数の制限を意味します。

例えば、ユーザーがデバイスのアドレスを1～100まで連続して登録した場合、一般的に100個データを1度に要求してデータを読み込みます。

Max Read Countが100以下に設定されている場合、データ要求をMax Read Countとして設定された数ごとに分割して読み込みます。

## 6. トラブルシューティング

コントローラーとMODBUS通信で接続をすることにおいて、通信接続ができないか運転中に通信エラーが発生する場合に対するトラブルシューティングです。

### 6.1 通信の診断ができない場合

#### (1) タイムアウトの状況

GX7メインのメニューで通信診断を行った結果、ポップアップする診断結果ウィンドウでRX:部が表示されなく、タイムアウトが発生した場合にはコントローラーとGX7の間の通信設定が一致しないなどの可能性がありますので、下記の事項を確認してください。

項目	内容
確認事項	配線がきっちり結線されているか確認
	PLC局番は正しく設定されているか確認
	通信速度、データビット、ストップビット、パリティビットは正しく設定されているか確認
	信号レベルは正しく設定されているか確認
	Modbus RTU, ASCIIモード設定は正しく設定されているか確認

#### (2) エラー発生状況

GX7のメインメニューで通信診断を実行した結果、ポップアップする診断結果ウィンドウでRX:部に受信データが表示されながらエラーが発生した場合は、受信されたパケット表示をもとに下記の事項を確認してください。

**RX : xx 83 xx xx xx**

ここでxx部分は通信設定及びPLCエラー状況によって異なる部分です。  
左から2番目の受信バイトが83で表示された場合については、下表を参照してください。

項目	内容
通信状態	通信設定および配線は定常
	該当コントローラーにファンクションコード0x03, アドレス0x0000(リファレンス400001)がサポートしない場合で、定常的なエラー応答です。 実際 RUNでは通信に問題はありません。
確認事項	該当コントローラーがファンクションコード0x03をサポートしているか確認
	該当コントローラーがアドレス0x0000に対するメモリマップをサポートしているか確認

コントローラーのメモリマップを確認し、コントローラーがサポートするマップに変更することで定常に通信されます。

## 6.2 運転中通信エラー

### 6.2.1 運転中通信ができない状況

運転中通信ができないか、エラー表示になった場合には、コントローラーがサポートするファンクションコードとメモリマップを下記に沿って確認してください。

項目	内容
参考資料	コントローラーがサポートするファンクションコードのリスト
	コントローラーがサポートするメモリマップのリスト
確認事項	コントローラーがサポートするファンクションコードではないデバイスのリファレンスを使用したか確認
	コントローラーがサポートするメモリマップの範囲外のアドレスを使用したかを 確認

### 6.2.2 リファレンス '4' デバイス書き込みエラー

リファレンス'4' デバイスを登録して、データは正しく表示にできるが、データ書き込みができないかエラーが表示される場合は、コントローラーがサポートするファンクションコードを下記に沿って確認してください。

項目	内容
参考資料	コントローラーがサポートするファンクションコードのリスト
確認事項	ファンクションコード0x06をサポートしているか確認
	ファンクションコード0x06をサポートしていなく、0x10をサポートする場合にはXD+プロジェクト設定→PLCオプション→書き込み命令を“デバイス連続書き込み”に変更して作画を転送

### 6.2.3 I/O(リファレンス '0' または '1') 読み込みエラー

I/O(リファレンス'0'または'1'使用デバイス)のデータが表示できないか、該当デバイスに対するエラーが発生した場合には、コントローラーがサポートするメモリマップを下記に沿って確認してください。

項目	内容
参考資料	コントローラーがサポートするメモリマップのリスト
	XD+のプロジェクト設定, PLC設定オプションの“読み込みビットの単位” 設定
確認事項	登録されたリファレンス'0','1'アドレスを基準として“読み込みビットの単位” 設定に沿って、ビットのスタートアドレスと読み込みビット数の範囲がコントローラーがサポートするメモリマップの範囲外か確認
	上記を確認したらメモリマップを参考にして、“読み込みビットの単位”のビットの大きさを調整して作画を転送

#### 6.2.4 RS-485 信号レベルでの通信エラー

信号レベルをRS-485を使って通信診断は定常であったが、運転中通信エラーが発生する場合には下記の事項を処置したうえで確認してください。

項目	内容
処置及び 確認事項	GX7のメニューにてSend waitを1～5msの範囲で設定して作画を転送

## A. APPENDIX : MODBUS プロトコル

### 1. MODBUS シリアル プロトコル

本章は、MODBUSシリアル通信プロトコルの中でGX7がサポートするプロトコルに対する説明です。  
MODBUS シリアル プロトコルはHexデータ通信のRTUモードとASCIIデータ通信のASCIIモードで分類されます。

#### 1.1 RTUプロトコルの基本フレーム構造

RTUプロトコルの基本フレーム構造は下記と同様です。

局番	ファンクションコード	データ	CRC
1 バイト	1 バイト	Nバイト	2 バイト

##### (1) 局番

局番は1 バイトで構成されます。

コントローラーの局番を意味し、一般的に0 ~ 247まで使えます。

##### (2) ファンクションコード

ファンクションコードは1 バイトで構成されます。

マスター(GX7)でスレーブ(コントローラー)にデータの読み込み/書き込みのために指定されたコードです。GX7からサポートするファンクションコードは2章のGX7サポートファンクションコードを参照してください。

##### (3) データ

データフィールドのデータの大きさはファンクションコードによって異なります。

データフィールドのデータ内容は個別ファンクションコードの説明部分を参照してください。

##### (4) CRC

CRC領域は2 バイトで構成されます。

CRCを通じて、基本フレーム中のデータエラー状態が確認できます。

## 2. ASCII プロトコル 基本フレーム構造

ASCIIプロトコルの基本フレーム構造は下記と同じです。

スタート	局番	ファンクションコード	データ	LRC	エンド
1 文字 ( : )	2 文字	2 文字	N文字	2 文字	2 文字 (CrLf)

ASCIIモードはRTUの局番・ファンクションコード・データの内容は同じであるが、RTUモードのHexデータがASCIIで表示された構造となります。

下記はASCIIモードがRTUと異なる部分のみ記述します。

### (1) スタート

スタートは1文字で構成されます。

フレームの始めを知らせるデータでコロン(:)を使います。

### (2) LRC

LRC領域は2文字で構成されます。

RTUモードでのCRCと同じく、フレーム中のデータエラー状態が確認できます。

### (3) エンド

エンドは2文字で構成されます。

フレームの終了を知らせるデータでCR(0x0D)、LF(0x0A)を使います。

### 3. ファンクションコード別 プロトコル

以下はGX7がサポートする ファンクションコード別のプロトコルに対する説明です。  
プロトコル構造はRTUモードを基準として説明し、ASCIIモードはASCIIプロトコル基本フレーム構造の項目で記述した事項を参照してRTUモードと異なる部分のみを配慮してください。

#### 3.1 ファンクションコード 0x01 – コイル読み出し

ファンクションコード0x01はビットデータ(コイル)を読み出すためのプロトコルでGX7のデバイス設定でリファレンス'0'を選択した時に使用されます。

##### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

##### (2) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	1 バイト	Nバイト	2 バイト

##### (3) 適用 例

下記はGX7でリファレンス'0'とビットアドレス33(0020H)を選択した場合に送受信されるフレーム例です。

##### (4) 要請 Frame 構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
0x01	0x01	0x00, 0x20	0x00, 0x10	-

##### (5) 応答 Frame 構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
0x01	0x01	0x02	0x12, 0x34	-



### 3.2 ファンクションコード 0x02 – 入力ステータス読み出し

ファンクションコード0x02は読み込み専用ビットデータ(入力)を読み出すためのプロトコルで、GX7のデバイス設定でリファレンス'1'を選択した時に使用されます。

#### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

#### (2) 応答 Frame 構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	1 バイト	Nバイト	2 バイト

#### (3) 適用 例

下記はGX7でリファレンス'1'とビットアドレスを33 (0020H) で選択した場合に送受信されるフレーム例です。

#### (4) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
0x01	0x02	0x00, 0x20	0x00, 0x10	-

#### (5) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
0x01	0x02	0x02	0x12, 0x34	-

### 3.3 ファンクションコード 0x03 – 保持レジスタ読み出し

ファンクションコード0x03は保持レジスタデータの読み出しのためのプロトコルで、GX7のデバイス設定でリファレンス'4'を選択した時に使用されます。

#### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

#### (2) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	1 バイト	Nバイト	2 バイト

#### (3) 適用 例

下記はGX7でリファレンス'4'とワードアドレスを101 (0064H) から 2 ワードを選択した場合に送受信されるフレーム例です。

#### (4) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
0x01	0x03	0x00, 0x64	0x00, 0x02	–

#### (5) 応答 Frame 構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ	CRC
0x01	0x03	0x04	0x12, 0x34, 0x56, 0x78	–

### 3.4 ファンクションコード 0x04 – 入力レジスタ読み出し

ファンクションコード0x04は入力レジスタデータの読み出しのためのプロトコルで、GX7のデバイス設定でリファレンス'3'を選択した時に使用されます。

#### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

#### (2) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ数	CRC
1 バイト	1 バイト	1 バイト	Nバイト	2 バイト

#### (3) 適用 例

下記はGX7でリファレンス'3'とワードアドレス101 (0064H) から 2 ワードを選択した場合に送受信されるフレーム例です。

#### (4) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	データ数	CRC
0x01	0x04	0x00, 0x64	0x00, 0x02	–

#### (5) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	バイト数	読出しデータ数	CRC
0x01	0x04	0x04	0x12, 0x34, 0x56, 0x78	–

### 3.5 ファンクションコード 0x05 – 単一コイル書き込み

ファンクションコード0x05は単一コイルデータのON/OFFを書き込むためのプロトコルでGX7のデバイス設定でリファレンス'0'を選択して、該当デバイスについて書き込みを行った時に使用されます。

#### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

#### (2) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

要請フレームで書込みデータ (ON/OFF) の種類は下記と同じです。

- ON データ : 0xFF 0x00
- OFF データ : 0x00 0x00

ファンクションコード0x05要請に対する応答フレームは要請フレーム同じフレームで応答します。

#### (3) 適用 例

下記はGX7でリファレンス'0'とビットアドレス9(0008H)を選択し、ONをする場合に送受信されるフレームの例です。

#### (4) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
0x01	0x05	0x00, 0x08	0xFF, 0x00	-

#### (5) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
0x01	0x05	0x00, 0x08	0xFF, 0x00	-

### 3.6 ファンクションコード 0x06 – 単一保持レジスタ書き込み

ファンクションコード0x06は単一保持レジスタにデータを書き込むためのプロトコルでGX7のデバイス設定でリファレンス'4'を選択して、該当デバイスに対する書き込みを行った時に使用されます。

#### (1) 要請 フレーム 構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

#### (2) 応答 フレーム 構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	2 バイト

ファンクションコード0x06要請についての応答フレームは要請フレームと同じフレームで応答します。

#### (3) 適用 例

GX7でリファレンス'4'とワードアドレス101 (0064H) を選択し、データ200 (00C8H) を書き込む場合に送受信されるフレーム例です。

#### (4) 要請 Frame 構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
0x01	0x06	0x00, 0x64	0x00, 0xC8	–

#### (5) 応答 Frame 構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書込みデータ	CRC
0x01	0x06	0x00, 0x64	0x00, 0xC8	–

### 3.7 ファンクションコード 0x10 – 複数保持レジスタ書き込み

ファンクションコード0x10は2ワード以上の保持レジスタにデータを書き込むためのプロトコルでGX7のデバイス設定でリファレンス'4'を選択し、該当デバイスに対するレシピ、通信タグなどを使って書き込みを行った時に使用されます。

#### (1) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書き込みデータ数	バイト数	データ	CRC
1 バイト	1 バイト	2 バイト	2 バイト	1 バイト	N バイト	2 バイト

#### (2) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書き込みデータ数	CRC
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte

ファンクションコード0x10要請に対する応答フレームは要請フレーム中でバイト数と書き込みデータを除いた残りのフレームで応答します。

#### (3) 適用 例

GX7でリファレンス'4'とワードアドレス101 (0064H)を選択し、5個のデータをそれぞれ200 (00C8H), 300 (012CH), 400 (0190H), 500 (01F4H), 600 (0258H) を書き込む場合に送受信されるフレーム例です。

#### (4) 要請フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書き込みデータ数	バイト数	データ	CRC
0x01	0x10	0x00, 0x64	0x00, 0x05	0x0A	0x00, 0xC8, 0x01, 0x2C, 0x01, 0x90, 0x01, 0xF4, 0x02, 0x58	2 byte

#### (5) 応答フレーム構造

局番	ファンクションコード	開始アドレス	書き込みデータ数	CRC
0x01	0x10	0x00, 0x64	0x00, 0x05	-

## 4. エラー 応答 (例外応答)

本章では、GX7の要請についてコントローラーでエラーが発生した場合、転送されるエラー応答について記述します。

### 4.1 エラー応答の基本フレーム構造

下記のエラー発生し、コントローラーで転送されるエラー応答の基本プロトコルの構造です。

局番	ファンクションコード	例外コード	CRC
1 バイト	1 バイト	1 バイト	2 バイト

#### (1) ファンクションコード

ファンクションコードをGX7が要請したファンクションコードに0x80を加えた値をリターンします。GX7が保持レジスタを読み込みのために0x03でデータを要請した時に、エラーが発生した場合は0x83 (0x80+0x03)をファンクションコードにリターンします。

#### (2) 例外コード

例外コードはエラーの原因に対するコードを表示します。エラーコード別の内容は下表に記載します。

エラーコード	名称	内容
0x01	不正ファンクション	受信されたファンクションコードがサポートしない場合
0x02	不正アドレス	受信されたアドレスが存在しない場合
0x03	不正データ	受信されたデータ値が許容されていない場合
0x04	スレーブ デバイス エラー	受信された処理をするプロセスでエラーが発生した場合
0x05	肯定応答 (ACK)	受信された処理をするのに時間がかかる為、マスターをエラー処理しないで次のプロセスに進む
0x06	スレーブ デバイス 処理中	スレーブがプログラムを処理中の状態
0x07	否定応答 (NAK)	受信されたフレームを処理できない場合