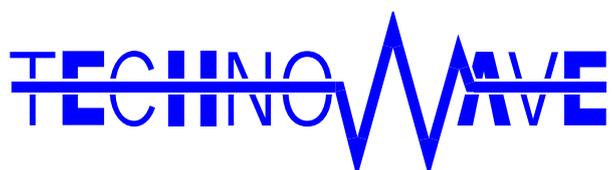


**LANX-I2424P**  
**Modbus/TCP サーバー機能**  
**ユーザーズマニュアル**



テクノウェーブ株式会社

---

## 目次

<b>1. はじめに</b> .....	<b>4</b>
<input type="checkbox"/> Modbus/TCP について.....	4
<input type="checkbox"/> LANX-I2424P Modbus/TCP サーバー機能について.....	4
<input type="checkbox"/> マニュアル内の表記について.....	5
デジタル入力端子の状態.....	5
デジタル出力端子の状態.....	5
<b>2. 使用準備</b> .....	<b>6</b>
<input type="checkbox"/> LANX-I2424Tools のインストール.....	6
<input type="checkbox"/> ネットワーク設定.....	6
<input type="checkbox"/> Modbus サーバー機能の動作設定.....	8
<b>3. 制御方法</b> .....	<b>9</b>
<input type="checkbox"/> Modbus/TCP による通信.....	9
サーバーへの接続.....	9
Modbus/TCP のパケット.....	9
<input type="checkbox"/> Modbus による制御.....	10
<input type="checkbox"/> PDU とファンクション.....	10
Read Holding Registers (0x03).....	11
Read Input Registers (0x04).....	12
Write Multiple Registers (0x10).....	13
<input type="checkbox"/> デジタル入出力.....	14
<input type="checkbox"/> アナログ入出力.....	15
<input type="checkbox"/> ソフトウェアカウンタ.....	16
カウンタレジスタへのアクセス.....	16
カウンタ値の読み出し.....	16
カウント動作の開始/停止.....	16
<input type="checkbox"/> ハードウェアカウンタ.....	17
カウンタ値の読み出しと書き込み.....	17
カウント動作の開始/停止.....	17
<input type="checkbox"/> PWM 出力.....	18
パルス設定レジスタへのアクセス.....	18
パルスの設定.....	18
パルス出力の開始/停止.....	19
出力パルス数の設定.....	19

---

□ その他 .....	20
ユーザステータスレジスタ .....	20
バージョン情報／装置番号 .....	20
製品の識別情報 .....	20
<b>4. Modbus サーバ機能のアドレスマップ .....</b>	<b>21</b>
□ コイル／インプット .....	21
□ インプット・レジスタ .....	22
□ ホールディング・レジスタ .....	23
サポート情報 .....	24

---

# 1. はじめに

## □ Modbus/TCP について

Modbus は、Modicon 社によって開発された PLC(プログラマブルロジックコントローラ)用のシリアル通信向けプロトコルです。仕様が公開されており、シンプルで実装が容易なため、多くの機器に採用されています。

Modbus/TCP は、Modbus プロトコルを TCP/IP 上で使用できるようにしたものです。Modbus クライアントは接続した Modbus サーバーにリクエストを送信して制御を行います。

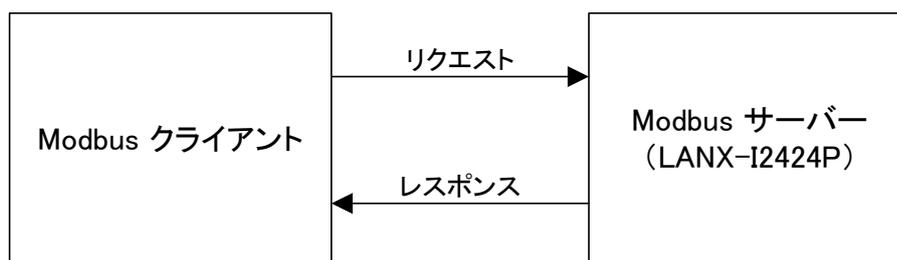


図 1 Modbus/TCP による制御

Modbus および Modbus/TCP の仕様については下記のサイトで公開されています。

<http://www.modbus.org/>

## □ LANX-I2424P Modbus/TCP サーバー機能について

弊社製品「LANX-I2424P」(以下、製品またはデバイス)にはあらかじめ Modbus/TCP による制御機能(以下、Modbus サーバー機能)が内蔵されています<sup>1</sup>。

Modbus サーバー機能では以下の機能をサポートします。

- ・ デジタル入出力
- ・ アナログ入出力
- ・ ソフトウェアカウンタ
- ・ ハードウェアカウンタ
- ・ PWM パルス出力
- ・ ユーザステータスレジスタへのアクセス
- ・ IP アドレスによるクライアントのフィルタリング

製品の機能、設定などの基本事項につきましては「LANX-I2424P ユーザーズマニュアル」に記載しています。合わせて参照してください。

---

<sup>1</sup> Modbus/TCP サーバー機能を使用するには Ver.1.3.1 以降のシステムファームウェアが必要です。

## □ マニュアル内の表記について

本マニュアル内ではハードウェアの各電気的状態について下記のように表記いたします。

表 1 電気的状態の表記方法

表記	状態
“ON”	電流が流れている状態、スイッチが閉じている状態、オープンコレクタ(オープンドレイン)出力がシンク出力している状態
“OFF”	電流が流れていない状態、スイッチが開いている状態、オープンコレクタ(オープンドレイン)出力がハイインピーダンスの状態
“Hi”	電圧がロジックレベルのハイレベルに相当する状態
“Lo”	電圧がロジックレベルのローレベルに相当する状態

数値について「0x」、「&H」、「H」はいずれもそれに続く数値が 16 進数であることを表します。「0x10」、「&H1F」、「H' 20」などはいずれも 16 進数です。

### デジタル入力端子の状態

デジタル入力端子は十分な入力電流が流れている状態を“ON”、入力電流が流れていないか十分でない場合を“OFF”とします。

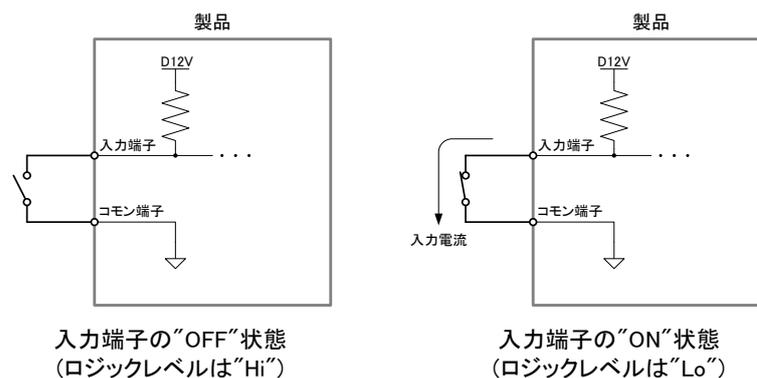


図 2 デジタル入力端子の“OFF”状態と“ON”状態

### デジタル出力端子の状態

デジタル出力端子は出力電流が流れている状態を“ON”、流れていない状態を“OFF”とします。

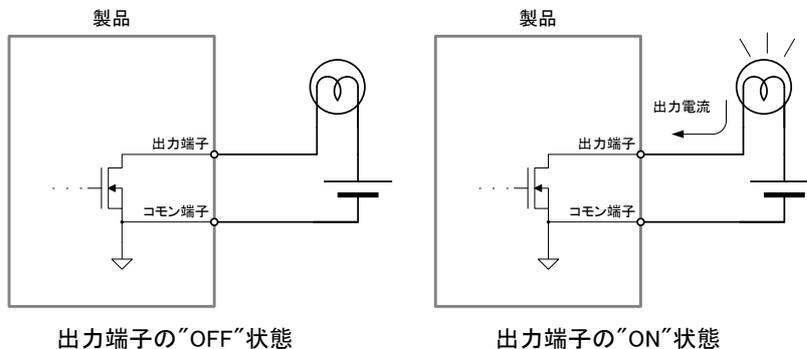


図 3 デジタル出力端子の“OFF”状態と“ON”状態

---

## 2. 使用準備

### □ LANX-I2424Tools のインストール

Modbus サーバー機能を使用するには、「LANX-I2424Tools」をインストールする必要があります。製品添付 CD の「¥TOOL¥LANX-I2424Tools¥setup.exe」を起動し、インストールを行ってください。詳しくは製品のユーザズマニュアルを参照してください。

### □ ネットワーク設定

Modbus サーバー機能を使用する場合は、クライアント(PLC など)が接続できるようにサーバー(製品)に IP アドレスを設定します。製品にアドレスを設定するには「LANX-I2424Tools」を使用し、以下の手順で行います。

1. 製品の電源を切った状態でディップスイッチの 3 番を“ON”にします。
2. LAN ケーブルを接続し、製品の電源を入れてパソコンと通信可能な状態にします。
3. [スタート]メニュー→[すべてのプログラム](または、[プログラム])→[テクノウェーブ]から[LANX-I2424Tools]を起動します。
4. 表示されたメニュー画面から[ネットワーク設定ツール]ボタンを押してツールを起動します。
5. [新しい設定]画面の[自動取得(DHCP を使用)]のチェックを外します。[IP アドレス]、[サブネットマスクの欄]に、製品に設定するアドレスとサブネットマスクを入力します。設定するアドレスはあらかじめネットワーク上で重複しないことを確認しておいてください。
6. 外部のネットワークと通信する場合は[ゲートウェイ]にデフォルトゲートウェイのアドレスを入力します。その他の項目はデフォルトのままでもかまいません<sup>2</sup>。
7. [デバイスへ書き込み]ボタンを押して設定を書き込みます。接続に失敗する場合はオンラインヘルプを参照してください。
8. ディップスイッチの 3 番を“OFF”にして製品を再起動します。

---

<sup>2</sup> クライアントモードには Modbus/TCP による制御機能がないため設定できません。

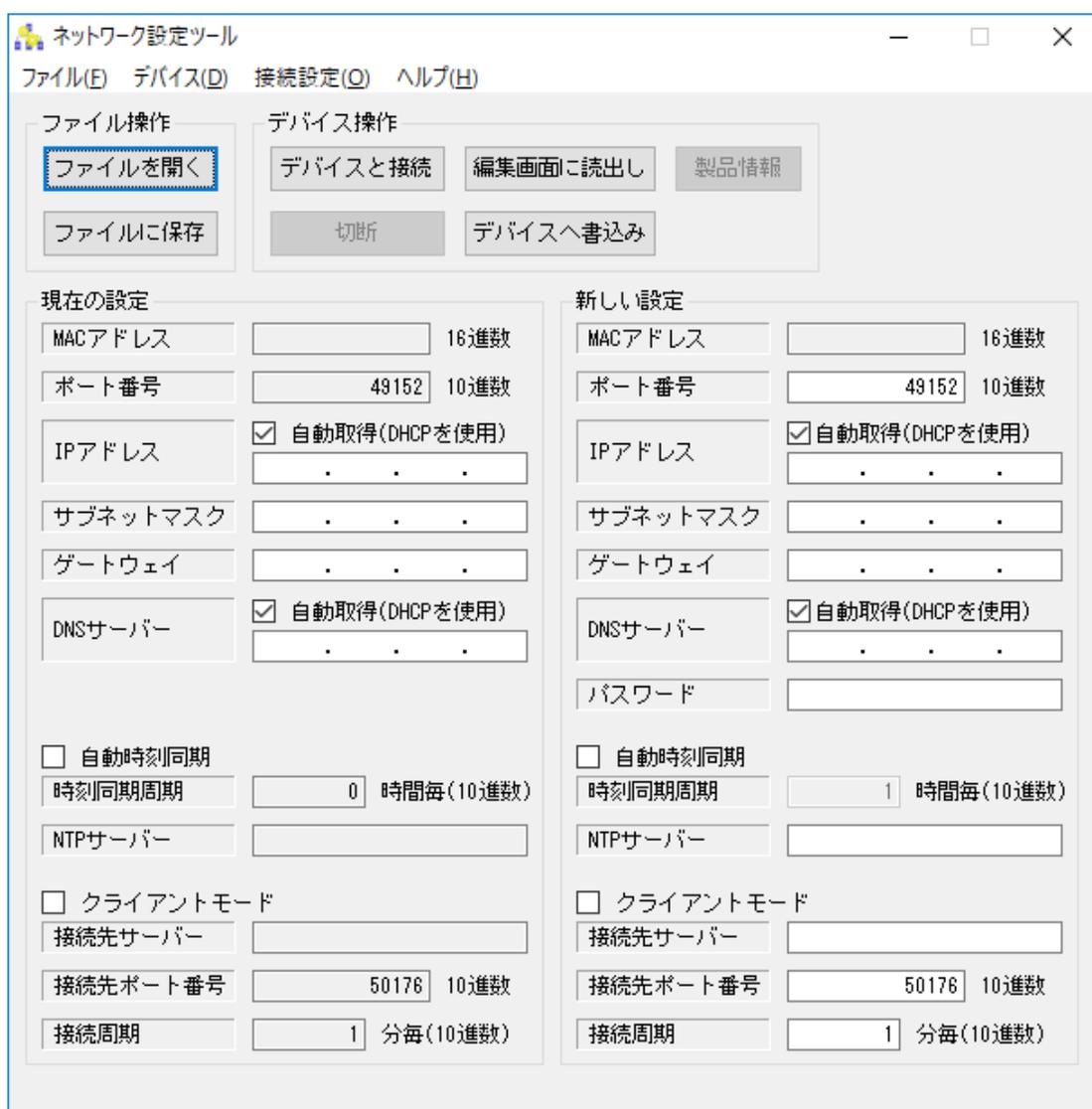


図 4 製品のネットワークの設定

「ネットワーク設定ツール」の詳細はオンラインヘルプを参照してください。

## □ Modbus サーバー機能の動作設定

Modbus サーバー機能の動作に関する設定は「LANX-I2424Tools」を使用し、以下の手順で行います。

1. 製品の電源を切った状態でディップスイッチの3番を“ON”にします。
2. LAN ケーブルを接続し、製品の電源を入れてパソコンと通信可能な状態にします。
3. [スタート]メニュー→[すべてのプログラム](または、[プログラム])→[テクノウェーブ]から[LANX-I2424Tools]を起動します。
4. 表示されたメニュー画面から[Modbus/TCP 初期設定ツール]ボタンを押してツールを起動します。
5. 使用する機能を設定します。設定内容の詳細はオンラインヘルプを参照してください。
6. [デバイスへ書き込み]ボタンを押して設定を書き込みます。接続に失敗する場合はオンラインヘルプを参照してください。
7. ディップスイッチの3番を“OFF”にして製品を再起動します。

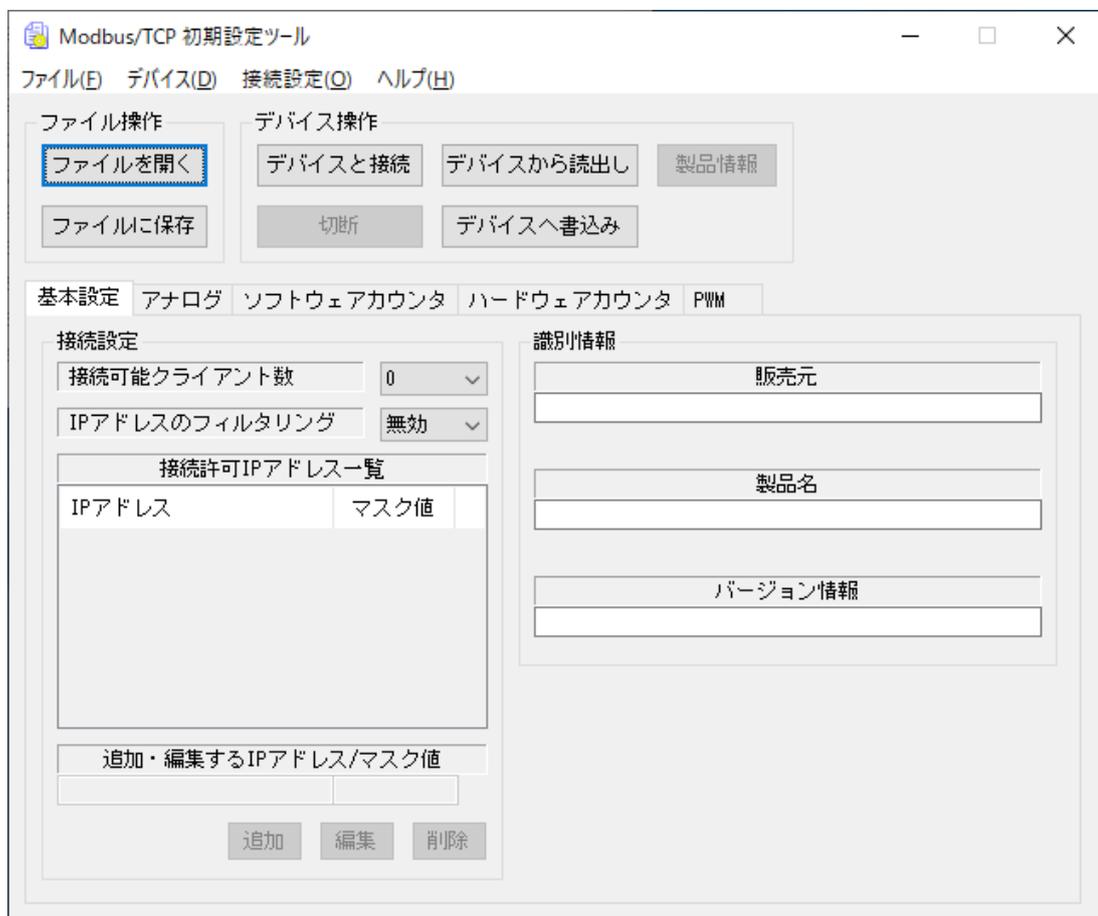


図 5 初期設定の書き込み

「Modbus/TCP 初期設定ツール」の詳細はオンラインヘルプを参照してください。

### 3. 制御方法

#### □ Modbus/TCP による通信

##### サーバーへの接続

Modbus/TCP では TCP の 502 番ポートを使用します。そのためクライアント(PLC など)は、6 ページで設定したサーバー(製品)の IP アドレスの 502 番ポートに対して接続することになります。サーバーがクライアントからの接続を受け付けられるように、接続元アドレスに関するフィルタリングの設定を行ってください。

##### Modbus/TCP のパケット

Modbus/TCP ではクライアントからサーバーへのリクエスト、サーバーからクライアントへのレスポンスのどちらにも図 6 のようなパケットを使用します。

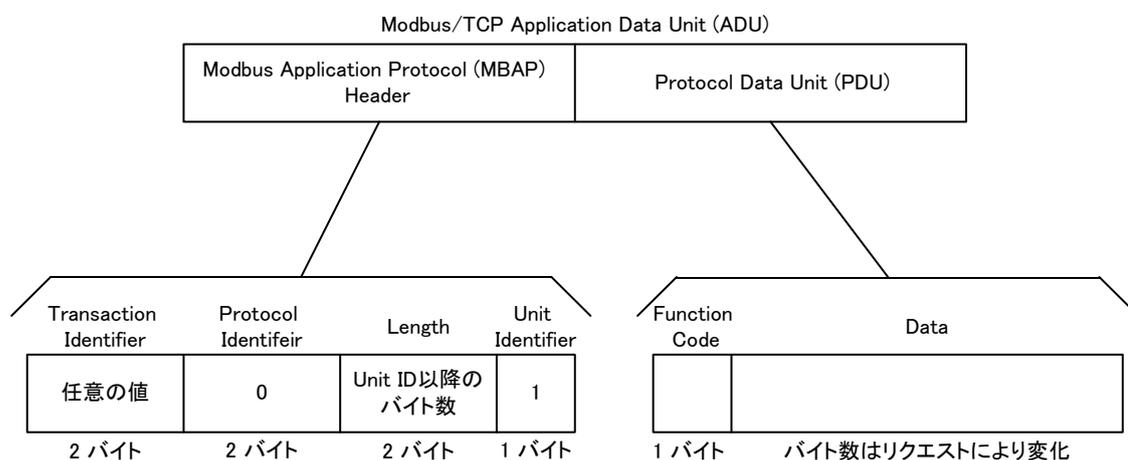


図 6 パケットの構成

MBAP ヘッダに含まれるフィールドは表 2 のようになります。

表 2 MBAP ヘッダを構成するフィールド

フィールド名	フィールドのサイズ	説明
Transaction Identifier	2 バイト	クライアントが任意の値を設定。サーバーはレスポンスに同じ値をコピーして返送
Protocol Identifier	2 バイト	0 固定
Length	2 バイト	Unit Identifier 以降に続くバイト数(PDU のサイズ + 1)
Unit Identifier	1 バイト	Modbus サーバー機能では 1 固定

後述する PDU を含め、ADU に格納する数値のバイトオーダーはビッグエンディアン<sup>3</sup>となります。

<sup>3</sup> Long や double などのように 1 つの数値が複数バイトから構成される場合に、アドレスの小さい側から最上位バイト→最下位バイトの順序で並べる方式。逆に、アドレスの小さい側から最下位バイト→最上位バイトの順序で並べる方式はリトルエンディアンと呼ばれます。

## □ Modbus による制御

Modbus で制御する対象は、一般に 1 ビット単位で読み書きするものと、16 ビット単位で読み書きするものがあります。それぞれの制御対象は、ビット数と許される操作に応じて表 3 のような名称で呼ばれます。アクセスが“R”となっているものは読み出しのみ可能なもの、“R/W”となっているものは読み出しと書き込みが可能なものとなっています。

通信プロトコルの上ではこれらの制御対象は別々のアドレス空間にマップされています。一方それとは別に、すべての制御対象に対して共通する通し番号も割り当てられています。以降で説明する各ファンクションで制御対象を識別する場合は、通し番号ではなく、アドレスを指定する必要がありますことに注意してください。

表 3 Modbus で扱う主な制御対象

名称	操作単位	アクセス	番号	対応アドレス
コイル(Coil)	1 ビット	R/W	1~9999	0~9998
インプット(Discrete Input)	1 ビット	R	10001~19999	0~9998
ホールディング・レジスタ(Holding Register)	16 ビット	R/W	40001~49999	0~9998
インプット・レジスタ(Input Register)	16 ビット	R	30001~39999	0~9998

製品の制御はすべて、ホールディング・レジスタへの読み書きとインプット・レジスタの読み出しによって行うことができます。1 ビット単位の操作は必須機能ではありません。

Modbus サーバー機能のアドレスマップは「Modbus サーバー機能のアドレスマップ」(21 ページ)に記載しています。

## □ PDU とファンクション

Modbus サーバー機能では、Modbus プロトコルで規定されているファンクション・コードのうち表 4 のものをサポートします。種別が“必須”となっているファンクションは製品の制御に必要なものです。“オプション”となっているファンクションは使用できなくてもかまいません。

表 4 Modbus がサポートする主なファンクション

ファンクション・コード(値)	説明	種別
Read Coils (0x01)	コイルの値を読み出します。	オプション
Read Discrete Input (0x02)	インプットの値を読み出します。	オプション
Read Holding Register (0x03)	ホールディング・レジスタの値を読み出します。	必須
Read Input Registers (0x04)	インプット・レジスタの値を読み出します。	必須
Write Single Coil (0x05)	1 つのコイルに値を書き込みます。	オプション
Write Single Register (0x06)	1 つのホールディング・レジスタに値を書き込みます。	オプション
Write Multiple Coils (0x0f)	複数のコイルに値を書き込みます。	オプション
Write Multiple Registers(0x10)	複数のホールディング・レジスタに値を書き込みます。	必須

“必須”のファンクションについては、以下で詳細を説明します。その他のファンクションの詳細は Modbus の仕様書で確認してください。

## Read Holding Registers (0x03)

ホールディング・レジスタの値を読み出します。図 7 は Read Holding Registers リクエストの PDU で、常に 5 バイトです。



図 7 Read Holding Registers リクエストの PDU

リクエストが正常に処理された場合のレスポンスの PDU は図 8 のようになります。



図 8 Read Holding Registers に対する正常応答の PDU

エラーが発生した場合のレスポンスの PDU は図 9 のようになり、常に 2 バイトです。この場合、ファンクション・コードの最上位ビットが“1”になっている点に注意してください。

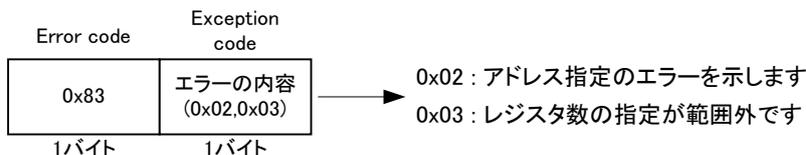


図 9 Read Holding Registers に対するエラー応答の PDU

例えばホールディング・レジスタの 101~102 番地の 2 つのレジスタを読み出す場合、リクエストとレスポンスの packets はそれぞれ図 10 のようになります。

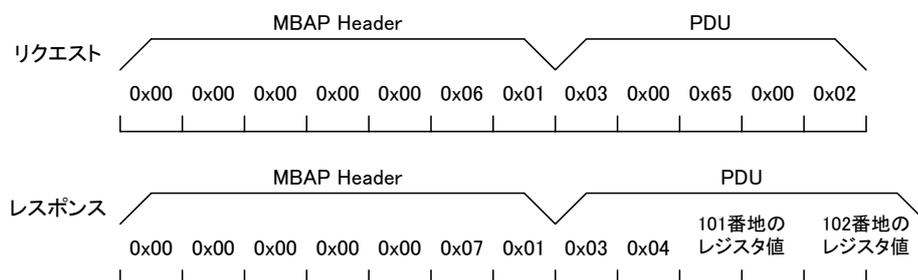


図 10 Read Holding Registers のパケット例

## Read Input Registers (0x04)

インプット・レジスタの値を読み出します。図 11 は Read Input Registers リクエストの PDU で、常に 5 バイトです。



図 11 Read Input Registers リクエストの PDU

リクエストが正常に処理された場合のレスポンスの PDU は図 12 のようになります。



図 12 Read Input Registers に対する正常応答の PDU

エラーが発生した場合のレスポンスの PDU は図 13 のようになり、常に 2 バイトです。この場合、ファンクション・コードの最上位ビットが“1”になっている点に注意してください。

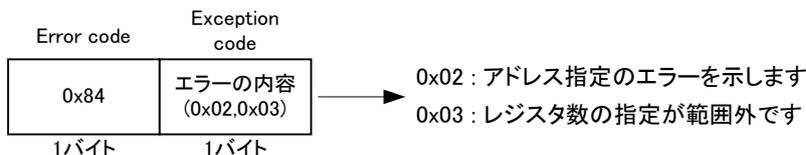


図 13 Read Input Registers に対するエラー応答の PDU

例えばインプット・レジスタの 201~202 番地から 2 つのレジスタを読み出す場合、リクエストとレスポンスの packets はそれぞれ図 14 のようになります。

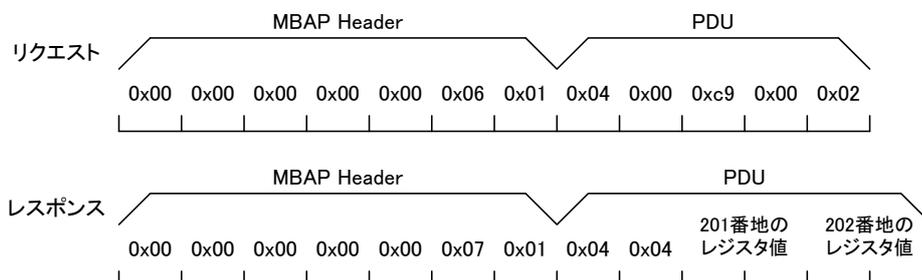


図 14 Read Input Registers のパケット例

## Write Multiple Registers (0x10)

複数のホールディング・レジスタに値を書き込みます。図 15 は Write Multiple Registers リクエストの PDU です。

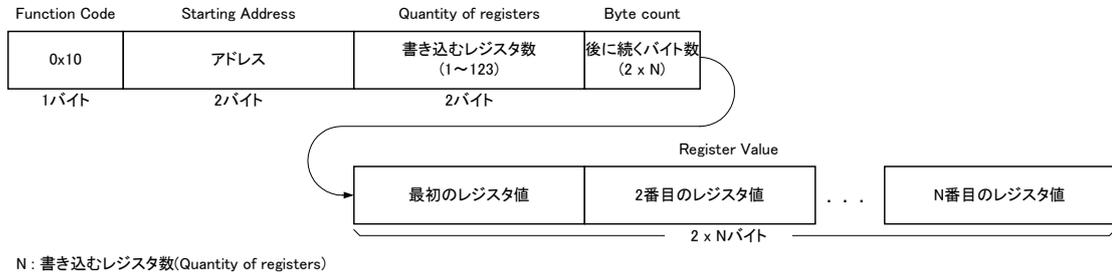


図 15 Write Multiple Registers のリクエスト PDU

リクエストが正常に処理された場合のレスポンスの PDU は図 16 のようになり、常に 5 バイトです。

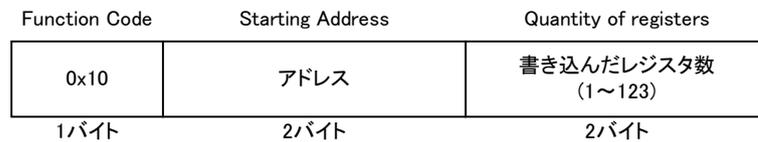


図 16 Write Multiple Registers に対する正常応答の PDU

エラーが発生した場合のレスポンスの PDU は図 17 のようになり、常に 2 バイトです。この場合、ファンクション・コードの最上位ビットが“1”になっている点に注意してください。

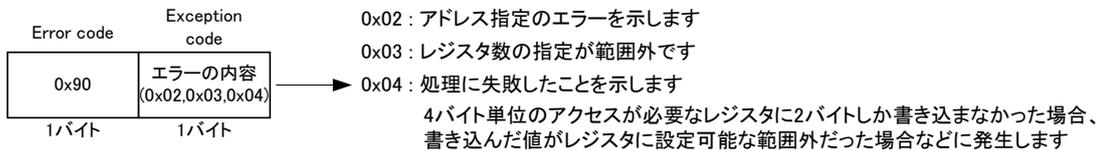


図 17 Write Multiple Registers に対するエラー応答の PDU

例えばホールディング・レジスタの 301~302 番地の 2 つのレジスタに書き込む場合、リクエストとレスポンスの packets はそれぞれ図 18 のようになります。

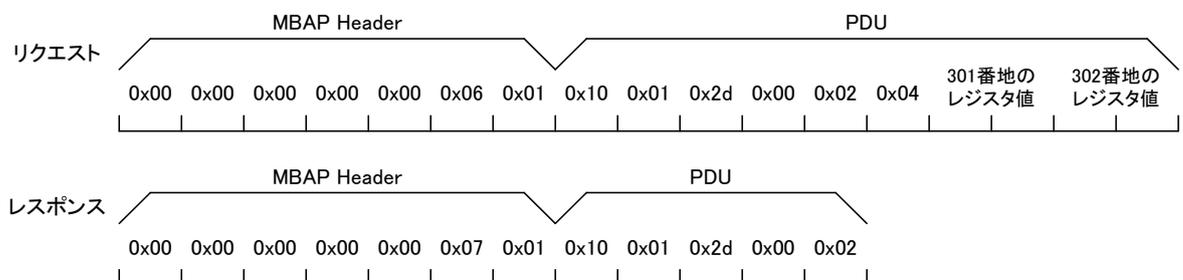


図 18 Write Multiple Registers のパケット例

## □ デジタル入出力

入力端子状態を取得するには、インプット・レジスタの IN0(100 番地)、IN1(101 番地)、IN2(102 番地)の各レジスタを読み出します。

IN00～IN07 端子を例にとると、各入力端子の状態は IN0 レジスタの下位 8 ビットに格納され(図 19)、“ON”の端子と対応するビットは“1”、“OFF”の端子と対応するビットは“0”が読み出されます。レジスタの上位 8 ビットには常に 0 が読み出されます。

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	IN07	IN06	IN05	IN04	IN03	IN02	IN01	IN00

図 19 IN0 レジスタ

出力端子の状態を変更するには、ホールディング・レジスタの WriteMask/OUT0(100 番地)、WriteMask/OUT1(101 番地)、WriteMask/OUT2(102 番地)の各レジスタに書き込みを行います。

OUT00～OUT07 端子を例にとると、各出力端子の状態は WriteMask/OUT0 レジスタの下位 8 ビットに対応しており(図 20)、“1”を書き込んだビットと対応する端子は“ON”、“0”を書き込んだビットと対応する端子は“OFF”になります。

レジスタの上位 8 ビットは、下位 8 ビットと対応するマスク値となっており、マスクビット値が“1”になっているビットと対応する出力端子にだけ書き込みを行います。例えば WriteMask/OUT0 レジスタに“0x0fff”という値を書き込んだ場合、OUT00～OUT03 の端子は“ON”となりますが、OUT04～OUT07 の端子は、対応するマスクビット値が“0”となっているため書き込む前の状態が維持されます。

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	OUT07 Mask	OUT06 Mask	OUT05 Mask	OUT04 Mask	OUT03 Mask	OUT02 Mask	OUT01 Mask	OUT00 Mask	OUT07	OUT06	OUT05	OUT04	OUT03	OUT02	OUT01	OUT00

図 20 WriteMask/OUT0 レジスタ

また、入力端子はインプットに、出力端子はコイルにマップされていますので(表 7)、ビット単位でアクセスすることも可能です。

## □ アナログ入出力

アナログ入力値を取得するにはインプット・レジスタの AD0～AD3 レジスタ(200～203 番地)を読み出します。各レジスタには符号付 16 ビット値としてデータが格納されます。



図 21 AD0 レジスタ

入力電圧値と読み出される変換値の関係は表 5 のようになります。

表 5 入力電圧と変換結果の関係(入力レンジ:  $V_{pp} = 20\text{ V}$ )

入力電圧(V)	変換値
10-LSB	32767
5	16384
0	0
-10	-32768

・LSB =  $10 / 32768\text{ V}$   
 ・表は理論値を示しています。

アナログ出力値を変更するには、ホールディング・レジスタの DA0、DA1 レジスタ(200、201 番地)に書き込みを行います。各レジスタの下位 10 ビットが書き込みの対象で、出力電圧を制御します(図 22)。上位 6 ビットへの書き込みは無効で、読み出す場合は 0 となります。

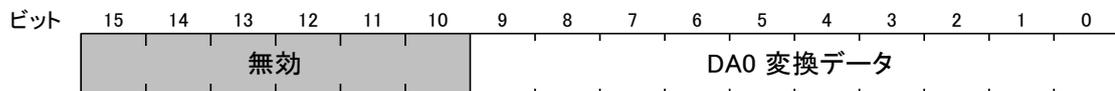


図 22 DA0 レジスタ

書き込む値と出力電圧値の関係は表 6 のようになります。

表 6 レジスタへ書き込む値と出力電圧の関係

書き込む値	出力電圧(V)
1023	5-LSB
512	2.5
0	0

・LSB =  $5 / 1024\text{ V}$   
 ・表は理論値を示しています。

---

## □ ソフトウェアカウンタ

ソフトウェアカウンタは、製品搭載マイコンの外部割り込みを利用したカウンタ機能です。

単相カウントモードで使用する場合はチャンネル 0～7 の最大 8 チャンネルを同時に使用可能です。2 相カウントモードで使用する場合は、チャンネル 0 と 1、チャンネル 2 と 3、チャンネル 4 と 5、チャンネル 6 と 7 の組み合わせで最大 4 チャンネルを使用できます。3 相カウントモードモードモードモードを使用する場合は、チャンネル 0 と 2 と 3、チャンネル 4 と 6 と 7 の組み合わせで最大 2 チャンネルを同時に使用できます。

ソフトウェアカウンタを使用する場合は、Modbus サーバー機能の初期設定(8 ページ)で各チャンネルのカウントモードを設定しておく必要があります。カウンタ値の読み出し、書き込み(クリア)、開始/停止はレジスタを通して制御することができます。

### カウンタレジスタへのアクセス

カウンタ値の読み出し、書き込みにはホールディング・レジスタの SWC0～SWC7 レジスタ(301～316 番地)を使用します。各レジスタは符号付 32 ビット整数値で、上位 16 ビット、下位 16 ビットの順にメンバがマップされています。設定値を変更する場合はこれらのメンバに同時に書き込みます。

例えば、SWC0 レジスタは SWC0H(301 番地)と SWC0L(302 番地)から構成されているため、書き込みを行う場合は、Write multiple registers(0x10)ファンクションを使用してこれら 2 つのメンバに同時に書き込みます。一方のメンバにだけアクセスした場合はエラー(エラーコード 0x04)となります<sup>4</sup>。

### カウンタ値の読み出し

単相カウントモードの場合、カウント動作はそれぞれのチャンネルが独立に行いますので、SWC0～SWC7 レジスタから読み出した値がそのままカウンタ値となります。

2 相カウントモードの場合は、使用する 2 つのチャンネルのカウンタ値を合計することで取得できます。例えば、チャンネル 0 と 1 で 2 相カウントを行う場合、SWC0 レジスタの値と SWC1 レジスタの値の合計が 2 相カウントの結果となります。

3 相カウントモードも同様で、2 相カウント部分の結果は 2 つのチャンネルのカウンタ値を合計します。Z 相への入力カウントは、各組み合わせの中で 2 相カウントに使用していないチャンネルのレジスタ(SWC0 または SWC4)のカウンタ値を読み出します。

### カウント動作の開始/停止

カウント動作の開始/停止は、ホールディング・レジスタの SWCStart レジスタ(300 番地)に書き込むことで行います。SWCStart レジスタのビット 0～7 が、それぞれソフトウェアカウンタのチャンネル 0～7 に対応しています(図 23)。“1”を書き込んだビットと対応するチャンネルはカウントを開始し、“0”を書き込んだビットと対応するチャンネルはカウントを停止します。2 相カウントまたは 3 相カウントを制御する場合は、関連するチャンネルのビットをすべて操作してください。例えばチャンネル 0 と 2 と 3 で 3 相カウントを行う場合は、SWC0 と SWC2 と SWC3 のすべてのビットに“1”を書き込みます。

---

<sup>4</sup> 読み出しでは、上位または下位の一方のみのアクセスでもエラーにはなりませんが、カウンタの桁上がり発生するタイミングで読み出しを行った場合は正確な値が取得できないことがあります。

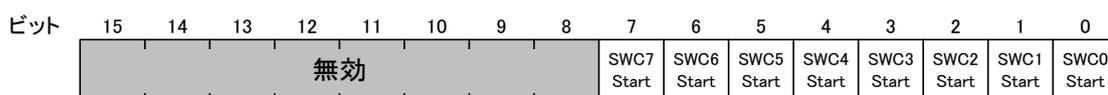


図 23 SWCStart レジスタ

SWCStart レジスタのビット 0～7はコイルの 300～307番地にもマップされていますので(表 7)、単相モードに設定している場合はビット単位で操作することもできます。但し 2 相カウントモードや 3 相カウントモードの場合は 1 ビットごとの書き込みで開始/停止を制御することはできません。

## □ ハードウェアカウンタ

ハードウェアカウンタは、製品搭載マイコンのマルチタイマユニットを利用したカウンタ機能です<sup>5</sup>。ハードウェアによるカウント動作を行いますので、ソフトウェアカウンタよりも高速で動作します。

ハードウェアカウンタはチャンネル 0～7 の 8 チャンネルを同時に使用可能です。また、チャンネル 4 と 6 は 2 相カウントモードに設定することができます。

ハードウェアカウンタを使用する場合は、Modbus サーバー機能の初期設定(8 ページ)で各チャンネルのカウントモードを設定しておく必要があります。カウンタ値の読み出し、書き込み(クリア)、開始/停止はレジスタを通して制御することができます。

### カウンタ値の読み出しと書き込み

カウンタ値の読み出し、書き込みにはホールディング・レジスタの HWC0～HWC7 レジスタ(401～408 番地)を使用します。各レジスタは符号付 16 ビット値を格納しています。

### カウント動作の開始/停止

カウント動作の開始/停止は、ホールディング・レジスタの PTCStart レジスタ(400 番地)に書き込むことで行います。PTCStart レジスタのビット 0～7 が、それぞれハードウェアカウンタのチャンネル 0～7 に対応しています(図 24)。“1”を書き込んだビットと対応するチャンネルはカウントを開始し、“0”を書き込んだビットと対応するチャンネルはカウントを停止します。2 相カウントを制御する場合も使用するチャンネルに対応するビットのみを操作してください。例えば HC4 端子と HC5 端子を使用して 2 相カウントを行う場合は PTC4 ビットのみに“1”を書き込みます。



図 24 PTCStart レジスタ

PTCStart レジスタのビット 0～7 はコイルの 400～407 番地にもマップされていますので(表 7)ビット単位で操作することもできます。

<sup>5</sup> PWM 出力もハードウェアカウンタと同様にマルチタイマユニットの機能を使用します。そのため PWM 出力に設定したチャンネルはハードウェアカウンタとして使用できません。このときのカウンタの入力端子は、対応する PWM の外部クロックの入力に使用されます。

---

## □ PWM 出力

PWM パルス出力は製品搭載マイコンのマルチタイマユニットの機能を利用します。

チャンネル 2、3、4、6、7 の最大 5 チャンネルから同時に PWM パルスを出力することができます。出力可能な周波数範囲は 1 Hz～1 MHz(チャンネル 6 のみ 3 Hz ～1 MHz)で、ON デューティや初期位相も変更可能です。出力パルス数を指定することもできます。

PWM 出力を行うには、Modbus サーバー機能の初期設定(8 ページ)で使用チャンネルを設定しておく必要があります。周波数、ON デューティ、初期位相、出力パルス数の設定、パルス出力の開始／停止はレジスタを通して制御することができます。

### パルス設定レジスタへのアクセス

各チャンネルには周波数、ON デューティ、初期位相を設定するためのレジスタが用意されています

チャンネル 2 を見ていくと、周波数、ON デューティ、初期位相の設定は、それぞれ PWM2Freq、PWM2Duty、PWM2Phase レジスタに書き込むことで行います。これらには 64 ビットの倍精度浮動小数点数が格納されるため、それぞれに対して上位から 16 ビットずつ 4 つのメンバがマップされています。設定値を変更する場合はこれらのメンバに同時に書き込みます。

例えば PWM2Freq レジスタは PWM2FreqHH、PWM2FreqHL、PWM2FreqLH、PWM2FreqLL(409～412 番地)の 4 つのメンバから構成されています。このため書き込みを行う場合は、Write multiple registers(0x10)ファンクションを使用してこれら 4 つのメンバに同時に書き込みます。4 つのメンバすべてにアクセスしなかった場合はエラー(エラーコード 0x04)となります<sup>6</sup>。

他のチャンネル、他のレジスタ値に対しても上記と同様です。

### パルスの設定

周波数と ON デューティは、PWM パルス出力中でも変更することが可能です。初期位相は停止しているときのみ変更可能です。

周波数、ON デューティ、初期位相はすべて倍精度浮動小数点数で設定します。周波数は PWMxFreq (x = 2、3、4、6、7)レジスタに対して Hz 単位で書き込んでください。指定できる値の範囲は 1～1,000,000 です(チャンネル 6 の場合のみ 3～1,000,000)。ON デューティは PWMxDuty (x = 2、3、4、6、7)レジスタへ、初期位相は PWMxPhase (x = 2、3、4、6、7)レジスタへ書き込みます。これらに指定できる値の範囲は 0～1 です。各レジスタのアドレスは表 9 で確認してください。

各レジスタの設定値と出力パルスの関係は図 25 のようになります。

---

<sup>6</sup> 読み出す場合は、一部のレジスタに対して行った場合でもエラーになりません。

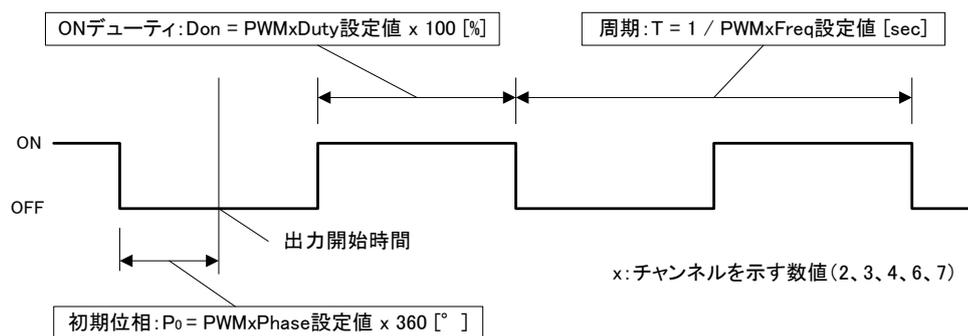


図 25 設定値と出力パルスの関係

PWM パルスは基準クロックを分周して作られます。このため周波数、ON デューティ、初期位相は離散的な値となり、希望する値と実際に設定される値が異なっていることがあります。また同じ理由で、周波数のみを変更した場合でも、ON デューティや所期位相が変更されてしまうことがあります。実際に製品に設定された値は、書き込み後にレジスタの値を読み出すことで確認することができます。

### パルス出力の開始／停止

パルス出力の開始／停止は、PTCStart レジスタ(17 ページ、図 24)に書き込むことで行います。ビット 2、3、4、6、7 がそれぞれチャンネル 2、3、4、6、7 に対応しています。“1”を書き込んだビットと対応するチャンネルはパルス出力を開始し、“0”を書き込んだビットと対応するチャンネルは出力を停止します。

### 出力パルス数の設定

デフォルトでは、出力を開始すると PTCStart レジスタを操作して停止するまで出力を継続しますが、出力するパルス数を設定することもできます。この場合、指定したパルス数を出力し終えたチャンネルは自動的に停止します<sup>7</sup>。

パルス数を設定するにはホールディング・レジスタの PWMxNumPulse (x = 2、3、4、6、7)レジスタを使用します。各レジスタは符号なし 32 ビット整数値で、上位 16 ビット、下位 16 ビットの順にメンバがマップされています。設定値を変更する場合はこれらのメンバに同時に書き込みます。またパルスを出力している間、このレジスタの値を読むことによって残りのパルス数を取得することもできます。

例えば、PWM2NumPulse レジスタは PWM2NumPulseH (469 番地)と PWM2NumPulseL (470 番地)から構成されているため、書き込む場合は、Write multiple registers (0x10) ファンクションを使用してこれら 2 つのメンバに同時に書き込みます。一方のメンバだけにアクセスした場合はエラー (エラーコード 0x04)となります<sup>8</sup>。

但しパルス数に 0 を設定することはできません。0 を指定した場合はエラー (エラーコード 0x04)となります。

<sup>7</sup> 出力パルスの OFF 期間が著しく短い場合は、ON 状態で停止することや、指定数を超えて停止することもあります。確実に停止させる場合は OFF の期間を 50  $\mu$  sec 以上確保することを推奨します。

<sup>8</sup> 読み出しでは、上位または下位の一方向のみのアクセスでもエラーになりません。

## □ その他

### ユーザステータスレジスタ

ユーザステータスレジスタは、ユーザーのために解放されている 16 バイトのメモリ領域です。製品の設定状態や初期化情報を保存するなど、ユーザーが自由に使用することができます。この領域はホールディング・レジスタにマップされていて、UserStatus0～UserStatusF(0～15 番地)レジスタを使用してアクセスします。

これらの各レジスタは下位 8 ビットのみが有効です。上位 8 ビットへの書き込みは無効で、読み出す場合は常に 0 となります。

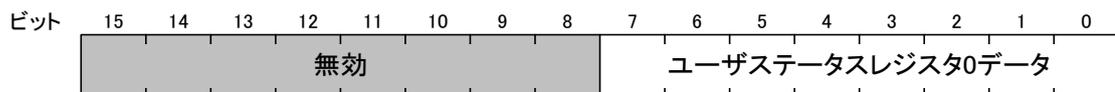


図 26 UserStatus0 レジスタ

### バージョン情報／装置番号

インプット・レジスタの 0～1 番地にはシステムファーム(製品の基本的な機能を提供するファームウェア)のバージョン情報が図 27 のような形式で格納されています。システムファームのバージョン番号が1.2.3 の場合、レジスタの値は 0x00010203 となります。



図 27 バージョン情報のフォーマット

インプット・レジスタの 2～3 番地には Modbus サーバー機能のバージョン情報が、図 27 の形式で格納されています。

インプット・レジスタの 4 番地には製品の装置番号が格納されています。装置番号は「LANX-I2424Tools」の「装置番号設定ツール」で書き込むことができる任意の番号で、製品の識別番号として使用することができます(アドレスの代わりに装置番号を指定することで製品に接続することができます)。デフォルトでは 1 となっています。装置番号の詳細は製品のユーザーズマニュアルを参照してください。

### 製品の識別情報

インプット・レジスタの VendorString、ProductString、VersionString の領域はそれぞれ、初期設定ツールの識別情報(8 ページ)で設定される販売元、製品名、バージョン情報に記述した文字列を格納しています。これらの文字列は”¥0”で終端されています。

## 4. Modbus サーバー機能のアドレスマップ

### □ コイル/インプット

表 7 コイル/インプットのアドレスマップ

コイル			インプット		
番号	アドレス	機能	番号	アドレス	機能
1-100	0-99	予約	10001-10100	0-99	予約
101	100	OUT00	10101	100	IN00
102	101	OUT01	10102	101	IN01
103	102	OUT02	10103	102	IN02
104	103	OUT03	10104	103	IN03
105	104	OUT04	10105	104	IN04
106	105	OUT05	10106	105	IN05
107	106	OUT06	10107	106	IN06
108	107	OUT07	10108	107	IN07
109	108	OUT10	10109	108	IN10
110	109	OUT11	10110	109	IN11
111	110	OUT12	10111	110	IN12
112	111	OUT13	10112	111	IN13
113	112	OUT14	10113	112	IN14
114	113	OUT15	10114	113	IN15
115	114	OUT16	10115	114	IN16
116	115	OUT17	10116	115	IN17
117	116	OUT20	10117	116	IN20
118	117	OUT21	10118	117	IN21
119	118	OUT22	10119	118	IN22
120	119	OUT23	10120	119	IN23
121	120	OUT24	10121	120	IN24
122	121	OUT25	10122	121	IN25
123	122	OUT26	10123	122	IN26
124	123	OUT27	10124	123	IN27
125-300	124-299	予約			
301	300	SWC0Start			
302	301	SWC1Start			
303	302	SWC2Start			
304	303	SWC3Start			
305	304	SWC4Start			
306	305	SWC5Start			
307	306	SWC6Start			
308	307	SWC7Start			
309-400	308-399	予約			
401	400	PTC0Start			
402	401	PTC1Start			
403	402	PTC2Start			
404	403	PTC3Start			
405	404	PTC4Start			
406	405	PTC5Start			
407	406	PTC6Start			
408	407	PTC7Start			

記載の無いアドレスや予約アドレスに対するアクセスはエラー(エラーコード 0x02)となります。

□ インプット・レジスタ

表 8 インプット・レジスタのアドレスマップ

インプット・レジスタ		
番号	アドレス	機能
30001	0	SystemVersionH
30002	1	SystemVersionL
30003	2	FirmwareVersionH
30004	3	FirmwareVersionL
30005	4	DeviceNumber
30006	5	VendorString
30007	6	VendorString
30008	7	VendorString
30009	8	VendorString
30010	9	VendorString
30011	10	VendorString
30012	11	VendorString
30013	12	VendorString
30014	13	VendorString
30015	14	VendorString
30016	15	VendorString
30017	16	VendorString
30018	17	VendorString
30019	18	VendorString
30020	19	VendorString
30021	20	VendorString
30022	21	ProductString
30023	22	ProductString
30024	23	ProductString
30025	24	ProductString
30026	25	ProductString
30027	26	ProductString
30028	27	ProductString
30029	28	ProductString
30030	29	ProductString
30031	30	ProductString
30032	31	ProductString
30033	32	ProductString
30034	33	ProductString
30035	34	ProductString
30036	35	ProductString
30037	36	ProductString
30038	37	VersionString
30039	38	VersionString
30040	39	VersionString
30041	40	VersionString
30042	41	VersionString
30043	42	VersionString
30044	43	VersionString
30045	44	VersionString
30046-30100	45-99	予約
30101	100	IN0
30102	101	IN1
30103	102	IN2
30104-30200	103-199	予約
30201	200	AD0
30202	201	AD1
30203	202	AD2
30204	203	AD3

記載の無いアドレスや予約アドレスに対するアクセスはエラー（エラーコード 0x02）となります。

□ ホールディング・レジスタ

表 9 ホールディング・レジスタのアドレスマップ

ホールディング・レジスタ (1)			ホールディング・レジスタ (2)		
番号	アドレス	機能	番号	アドレス	機能
40001	0	UserStatus0	40418	417	PWM2PhaseHH
40002	1	UserStatus1	40419	418	PWM2PhaseHL
40003	2	UserStatus2	40420	419	PWM2PhaseLH
40004	3	UserStatus3	40421	420	PWM2PhaseLL
40005	4	UserStatus4	40422	421	PWM3FreqHH
40006	5	UserStatus5	40423	422	PWM3FreqHL
40007	6	UserStatus6	40424	423	PWM3FreqLH
40008	7	UserStatus7	40425	424	PWM3FreqLL
40009	8	UserStatus8	40426	425	PWM3DutyHH
40010	9	UserStatus9	40427	426	PWM3DutyHL
40011	10	UserStatusA	40428	427	PWM3DutyLH
40012	11	UserStatusB	40429	428	PWM3DutyLL
40013	12	UserStatusC	40430	429	PWM3PhaseHH
40014	13	UserStatusD	40431	430	PWM3PhaseHL
40015	14	UserStatusE	40432	431	PWM3PhaseLH
40016	15	UserStatusF	40433	432	PWM3PhaseLL
40017-40100	16-99	予約	40434	433	PWM4FreqHH
40101	100	WriteMask/OUT0	40435	434	PWM4FreqHL
40102	101	WriteMask/OUT1	40436	435	PWM4FreqLH
40103	102	WriteMask/OUT2	40437	436	PWM4FreqLL
40104-40200	103-199	予約	40438	437	PWM4DutyHH
40201	200	DA0	40439	438	PWM4DutyHL
40202	201	DA1	40440	439	PWM4DutyLH
40203-40300	202-299	予約	40441	440	PWM4DutyLL
40301	300	SWCStart	40442	441	PWM4PhaseHH
40302	301	SWC0H	40443	442	PWM4PhaseHL
40303	302	SWC0L	40444	443	PWM4PhaseLH
40304	303	SWC1H	40445	444	PWM4PhaseLL
40305	304	SWC1L	40446	445	PWM6FreqHH
40306	305	SWC2H	40447	446	PWM6FreqHL
40307	306	SWC2L	40448	447	PWM6FreqLH
40308	307	SWC3H	40449	448	PWM6FreqLL
40309	308	SWC3L	40450	449	PWM6DutyHH
40310	309	SWC4H	40451	450	PWM6DutyHL
40311	310	SWC4L	40452	451	PWM6DutyLH
40312	311	SWC5H	40453	452	PWM6DutyLL
40313	312	SWC5L	40454	453	PWM6PhaseHH
40314	313	SWC6H	40455	454	PWM6PhaseHL
40315	314	SWC6L	40456	455	PWM6PhaseLH
40316	315	SWC7H	40457	456	PWM6PhaseLL
40317	316	SWC7L	40458	457	PWM7FreqHH
40308-40400	309-399	予約	40459	458	PWM7FreqHL
40401	400	PTCStart	40460	459	PWM7FreqLH
40402	401	HWC0	40461	460	PWM7FreqLL
40403	402	HWC1	40462	461	PWM7DutyHH
40404	403	HWC2	40463	462	PWM7DutyHL
40405	404	HWC3	40464	463	PWM7DutyLH
40406	405	HWC4	40465	464	PWM7DutyLL
40407	406	HWC5	40466	465	PWM7PhaseHH
40408	407	HWC6	40467	466	PWM7PhaseHL
40409	408	HWC7	40468	467	PWM7PhaseLH
40410	409	PWM2FreqHH	40469	468	PWM7PhaseLL
40411	410	PWM2FreqHL	40470	469	PWM2NumPulseH
40412	411	PWM2FreqLH	40471	470	PWM2NumPulseL
40413	412	PWM2FreqLL	40472	471	PWM3NumPulseH
40414	413	PWM2DutyHH	40473	472	PWM3NumPulseL
40415	414	PWM2DutyHL	40474	473	PWM4NumPulseH
40416	415	PWM2DutyLH	40475	474	PWM4NumPulseL
40417	416	PWM2DutyLL	40476	475	PWM6NumPulseH
			40477	476	PWM6NumPulseL
			40478	477	PWM7NumPulseH
			40479	478	PWM7NumPulseL

記載の無いアドレスや予約アドレスに対するアクセスはエラー(エラーコード 0x02)となります。

---

## サポート情報

製品に関する情報、最新のファームウェア、ユーティリティなどは弊社ホームページにてご案内しております。また、お問い合わせ、ご質問などは下記までご連絡ください。

**テクノウェーブ(株)**

URL : <http://www.techw.co.jp>

E-mail : [support@techw.co.jp](mailto:support@techw.co.jp)

- 
- (1) 本書、および本製品のホームページに掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などは、製品の代表的動作・応用例を説明するための参考資料です。これらに起因する第三者の権利(工業所有権を含む)侵害、損害に対し、弊社はいかなる責任も負いません。
  - (2) 本書の内容の一部または全部を無断転載することをお断りします。
  - (3) 本書の内容については、将来予告なしに変更することがあります。
  - (4) 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がございましたらご連絡ください。

#### 改訂記録

年月	版	改訂内容
2019年12月	初	