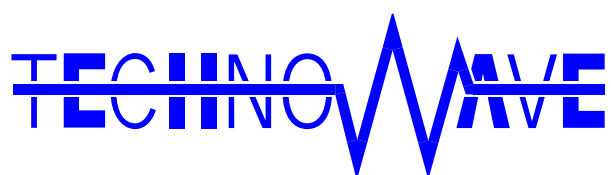


CUstation-LAN
Modbus/TCP 制御マニュアル



テクノウェーブ株式会社

目次

1. はじめに.....	3
□ Modbus/TCP について.....	3
□ CUsation-LAN の Modbus/TCP サーバー機能について.....	3
2. 使用準備.....	3
3. 制御方法.....	4
□ Modbus/TCP による通信	4
接続	4
Modbus/TCP のパケット.....	4
□ Modbus による制御について.....	5
□ ファンクション.....	5
Read Holding Registers (0x03)	6
Read Input Registers (0x04)	7
Write Single Register (0x06)	8
Write Multiple Registers (0x10).....	9
□ バージョン情報、装置番号.....	10
その他の識別情報.....	10
4. サンプルプログラム	11
5. Modbus/TCP サーバー機能のアドレスマップ	12
サポート情報.....	13

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、多くの製品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、Modbus クライアントは TCP プロトコルにより接続した、Modbus サーバーにリクエストを送信して制御を行います。

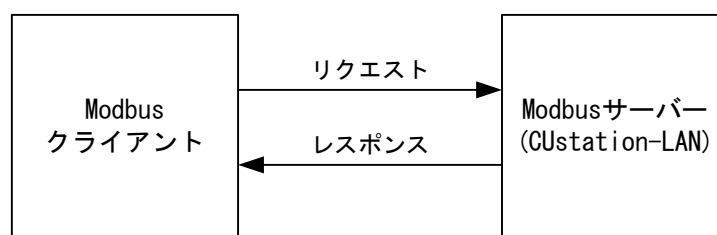


図 1 Modbus/TCP を使用した製品の制御

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。

<https://modbus.org/>

□ CUstation-LAN の Modbus/TCP サーバー機能について

『CUstation-LAN』は Modbus/TCP サーバーの機能を備えており、Modbus/TCP プロトコルにより搭載する「MKY43」のメモリ、および、レジスタの操作が可能です。

2. 使用準備

『CUstation-LAN』は Modbus/TCP インタフェースから接続可能なクライアントを IP アドレスによって指定する機能を備えています。必要な場合には製品のハードウェアマニュアルに従って設定を行ってください。

「MKY43」は株式会社ステップテクニカの製品です。

3. 制御方法

□ Modbus/TCP による通信

接続

Modbus/TCP では TCP の 502 番ポートを使用します。製品の制御用ライブラリが使用するポートとは番号が違いますので注意してください。

クライアントはサーバー(製品)の 502 番ポートに対して接続を行い、接続成功後はリクエストパケットを送ることでメモリの読み書きを行います。

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 2 のようなパケットを使用します。

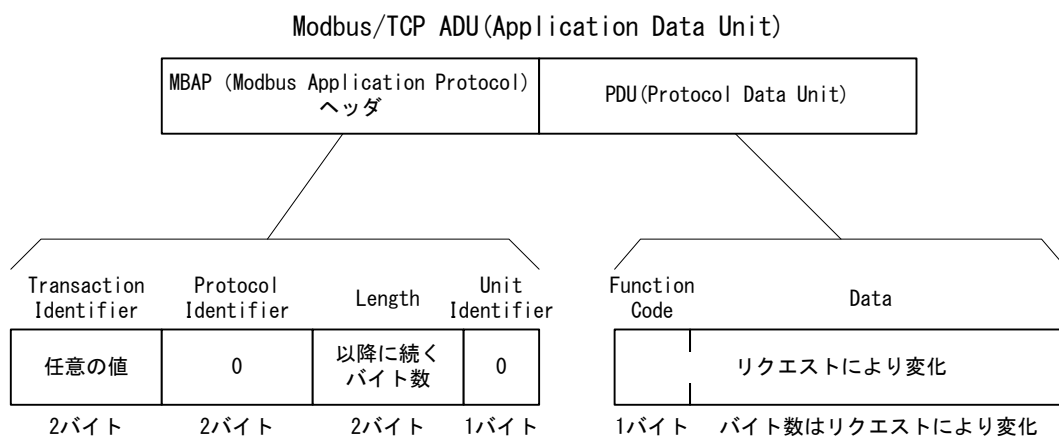


図 2 パケットの構成

MBAP ヘッダに含まれるフィールドは表 1 のようになります。

表 1 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・ファームウェアでは 0 固定

MBAP ヘッダ内の、2 バイト以上の数値のバイトオーダーは全てビッグエンディアンとなります。

□ Modbus による制御について

Modbus で扱う制御対象は、主に 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に分かれます。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 2 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出し専用、“R/W”となっているものは読出しと書き込みが可能なものです。

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が、一般にはアドレスと別に全ての制御対象に共通の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は制御対象を識別する場合に、番号では無くアドレスを指定する必要がありますので注意してください。

表 2 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

「MKY43」はホールディング・レジスタに、製品に関する情報はインプット・レジスタにマップされていますので、制御は 2 種類のレジスタへのアクセスによって行います。1 ビット単位の操作は必要ありません。

Modbus で扱うレジスタのアドレスは 16 ビットワードを単位としています。「MKY43」のアドレス表記とは異なりますのでご注意ください。アドレスマップは「Modbus/TCP サーバー機能のアドレスマップ」(12 ページ)に記載しています。

□ ファンクション

『CUstation-LAN』では、Modbus プロトコルで規定されているファンクション・コードのうち以下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。Write Single Register(0x06)と Write Multiple Registers(0x10)はどちらか片方を呼び出せば制御可能です。

表 3 サポートされるファンクション

ファンクション・コード(値)	説明	種別
Read Holding Registers (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。	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 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。	オプション

各ファンクションについては、以下で詳細を説明しています。その他のファンクションの詳細は Modbus の仕様書でご確認ください。

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 3 は Read Holding Registers リクエストの PDU です。

アドレス、および、読み出すレジスタ数は、ビッグエンディアンで指定します。

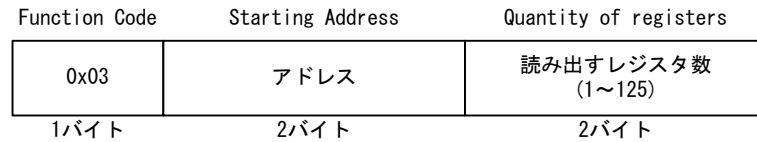


図 3 Read Holding Registers の PDU

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 4 のようになります。

読み出された各レジスタの値は、リトルエンディアンで返されます。

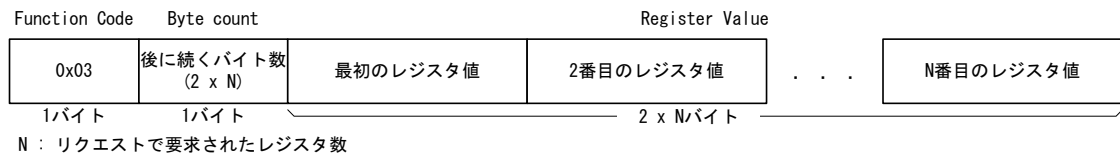


図 4 Read Holding Registers に対する正常応答の PDU

エラーが発生した場合のレスポンスの PDU は図 5 のようになります。

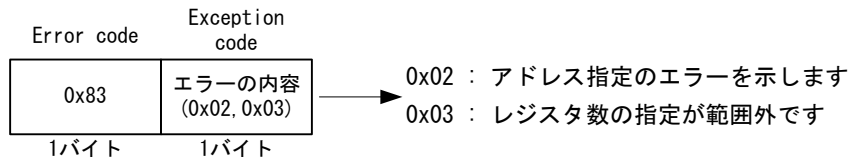


図 5 Read Holding Registers に対するエラー応答の PDU

ホールディング・レジスタの 301 番地から 2 つのレジスタを読み出した場合、リクエストとレスポンスの packets は図 6 のようになります。

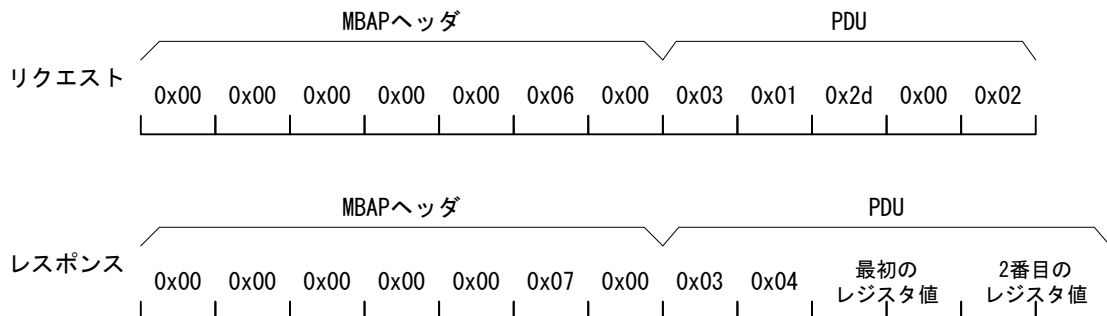


図 6 Read Holding Registers の通信パケット例

Read Input Registers(0x04)

インプット・レジスタ値を読み出します。図 7 は Read Input Registers リクエストの PDU です。

アドレス、および、読み出すレジスタ数は、ビッグエンディアンで指定します。

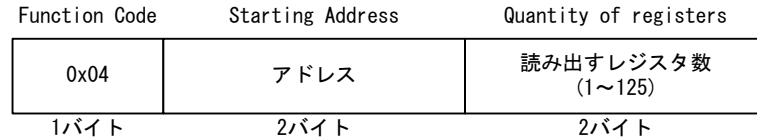
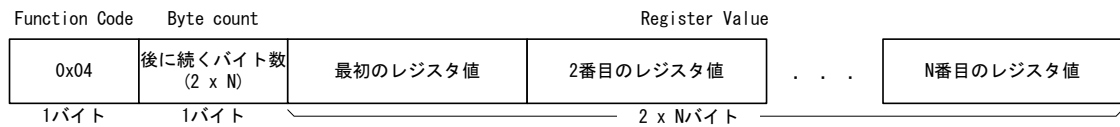


図 7 Read Input Registers の PDU

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。

読み出された各レジスタの値は、リトルエンディアンで返されます。



N : リクエストで要求されたレジスタ数

図 8 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 9 のようになります。

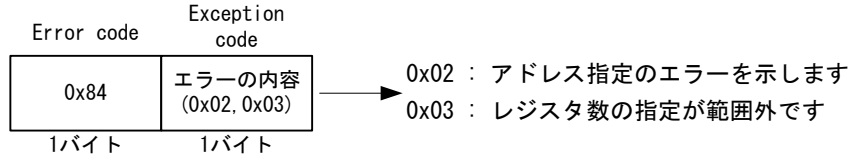


図 9 Read Input Registers に対するエラー応答の PDU

インプット・レジスタの 2 番地から 2 つのレジスタを読み出した場合、リクエストとレスポンスのパケットは図 10 のようになります。

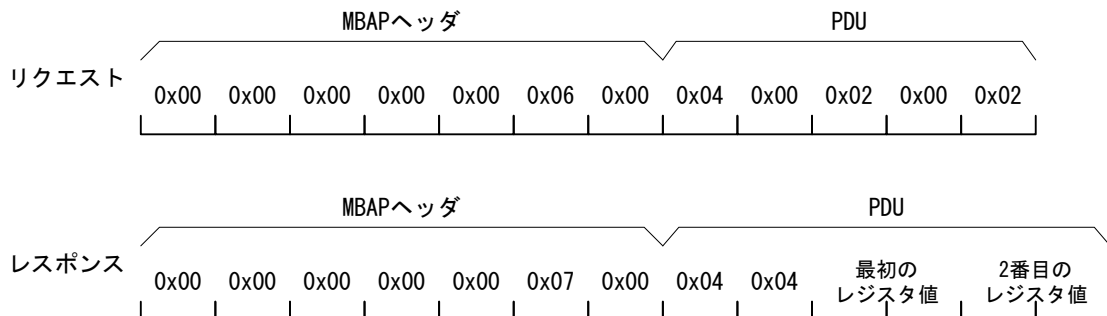


図 10 Read Input Registers の通信パケット例

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。図 14 は Write Single Register リクエストの PDU です。

アドレスは、ビッグエンディアンで指定し、レジスタへ書き込む値はリトルエンディアンで指定します。

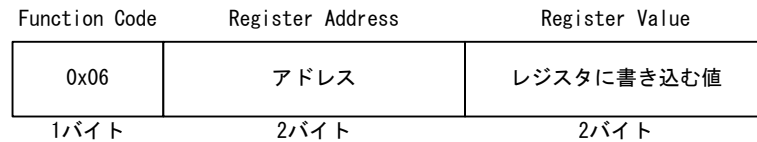


図 11 Write Single Register の PDU

リクエストが正常に処理された場合、リクエストと同じデータがレスポンスとして返されます。

エラーはリクエストのアドレスが不正な場合に発生し、以下のレスポンスが返されます。

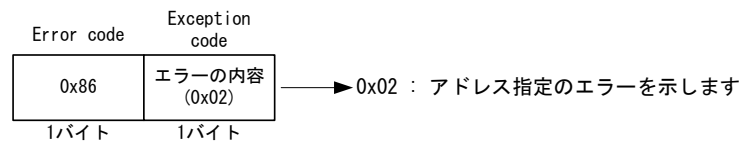


図 12 Write Single Register に対するエラー応答の PDU

ホールディング・レジスタの 100 番地書き込みを行った場合、リクエストとレスポンスの packets は図 17 のようになります。

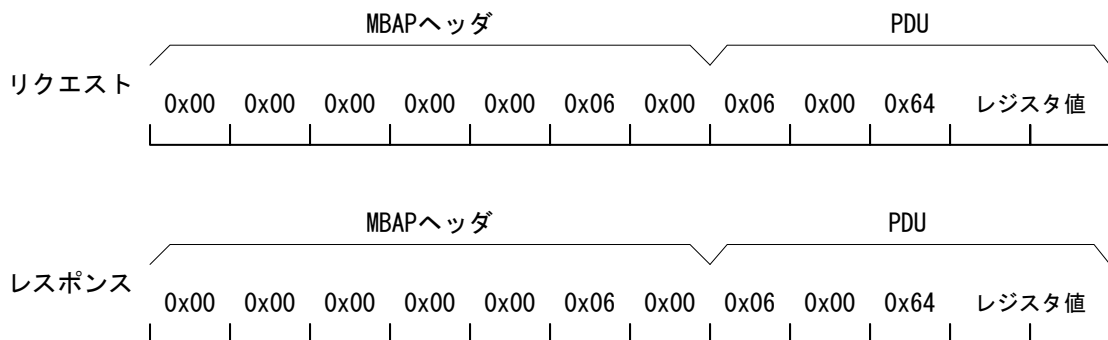


図 13 Write Single Register の通信パケット例

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 14 は Write Multiple Registers リクエストの PDU です。

アドレスは、ビッグエンディアンで指定し、レジスタへ書き込む値はリトルエンディアンで指定します。

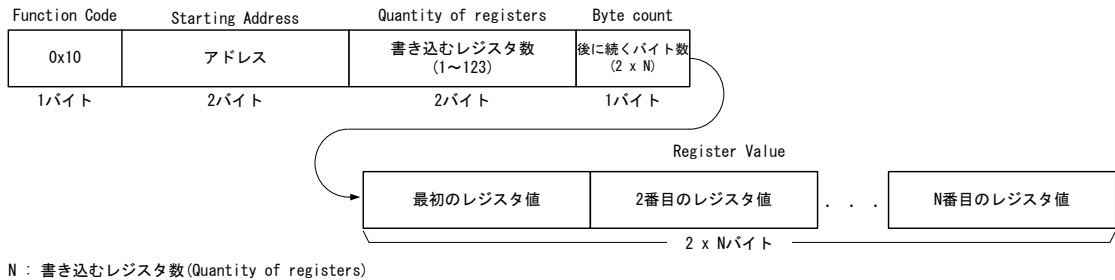


図 14 Write Multiple Registers の PDU

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 15 のようになります。アドレス、および、書き込んだレジスタ数は、ビッグエンディアンで返されます。

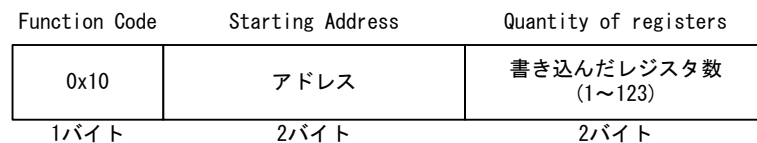


図 15 Write Multiple Registers に対する正常応答の PDU

エラーが発生した場合のレスポンスの PDU は図 16 のようになります。

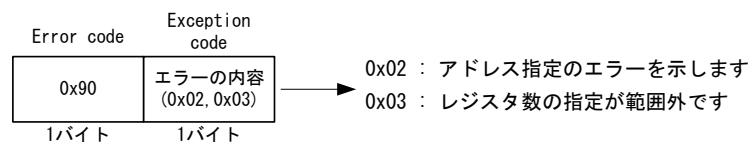


図 16 Write Multiple Registers に対するエラー応答の PDU

ホールディング・レジスタの 100 番地から 2 つのレジスタに書き込みを行った場合、リクエストとレスポンスの packets は図 17 のようになります。

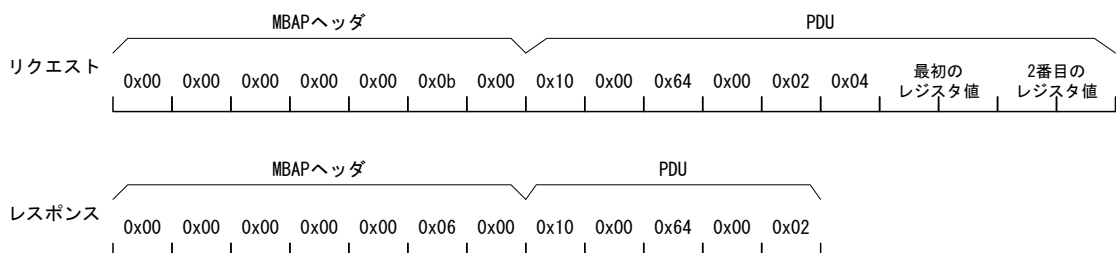


図 17 Write Multiple Registers の通信パケット例

□ バージョン情報、装置番号

インプット・レジスタの0番地と1番地にはシステムファーム(製品の基本機能を提供するファームウェア)のバージョン情報が図18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5.1.1の場合、レジスタの値は0x00050101となります。

0	メジャーバージョン	マイナーバージョン	リビジョン
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

図18 バージョン情報の格納形式

インプット・レジスタの2番地と3番地はModbus/TCPサーバー機能部分のバージョン情報が、図18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。装置番号は製品付属のツールで書き込むことができる任意の番号です。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マニュアルを参照してください。

その他の識別情報

インプット・レジスタのVendorString、ProductString、VersionStringの領域(12ページ参照)はそれぞれ以下の文字列が格納されています。文字列は0で終端されています。

表4 識別情報の文字列

領域	値
VendorString	Technowave Ltd.
ProductString	CUstation-LAN
VersionString ¹	V1.0.1

¹ VersionStringは2番地および3番地のバージョン情報を文字列にしたものです。バージョンアップ時には更新されます。

4. サンプルプログラム

Modbus/TCP のサンプルプログラムとして、Java™ で記述したプログラムが用意されています。

サンプルプログラムは Java™ SE 6 および Eclipse 3.7 を使用して作成されており、プロジェクトは製品付属 CD の「Samples¥ModbusSample」フォルダに収められています。

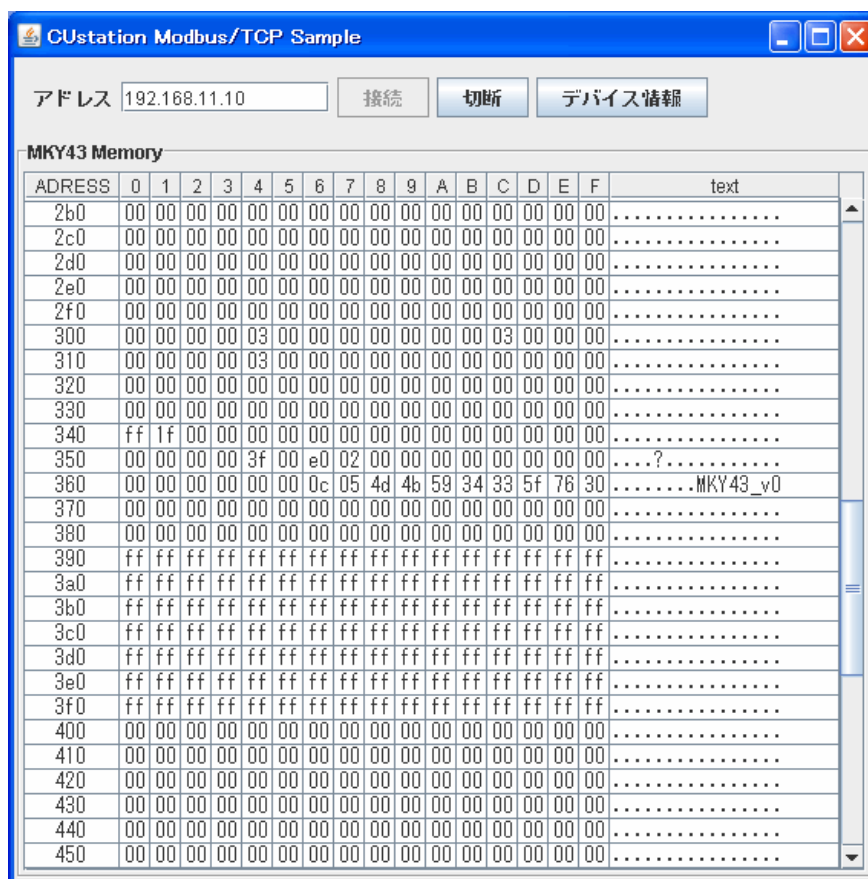


図 19 サンプルプログラムの実行画面

サンプルプログラムは製品搭載の MKY43 の内部メモリとレジスタを読み出して表示します。画面でメモリやレジスタの内容を書き換えると、修正内容は Modbus/TCP のリクエストにより製品に通知され、実際のメモリやレジスタが書き換えられます。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは Oracle やその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

Eclipse は、Eclipse Foundation, Inc. の商標です。

5. Mosbus/TCP サーバー機能のアドレスマップ

表 5 インプット・レジスタ/ホールディング・レジスタのアドレスマップ

インプット・レジスタ			ホールディング・レジスタ			
番号	アドレス	機能	番号	アドレス	機能	MKY43対応アドレス (HEX)
30001	0	SystemVersionH	40001-40256	0-255	GlobalMemory	0x000-0x1FF
30002	1	SystemVersionL	40257-40384	256-383	MailSendBuffer	0x200-0x2FF
30003	2	FirmwareVersionH	40385-40512	384-511	Registers	0x300-0x3FF
30004	3	FirmwareVersionL	40513-40640	512-639	MailReceiveBuffer0	0x400-0x4FF
30005	4	Number	40641-40768	640-767	MailReceiveBuffer1	0x500-0x5FF
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				

記載の無いアドレスに対するアクセスはエラー(Exception code = 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

-
- (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
2012年7月	初	
2018年7月	2	図「Write Single Register の通信パケット例」の誤りを修正
2025年5月	3	バイトオーダーに関する誤記を修正