

EM70
サーボコントローラ

通信インターフェース
(RS-232C/RS-485)

取扱説明書

このたびは弊社製品をお買い上げ頂き誠にありがとうございます。
お求めの製品がご希望どおりの製品であるかお確かめの上、
本取扱説明書を熟読し、充分理解された上で正しくご使用ください。

本取扱説明書はサーボコントローラEM70のオプション機能である通信インターフェースについて述べたものです。
EM70の動作及び各パラメータに関する詳細については、別紙の取扱説明書を参照してください。

目次

1. 概要	2
2. 仕様	2
3. 調節計とホストコンピュータの接続	2～3
3-1 RS-232C	2
3-2 RS-485	3
3-3 3ステート出力の制御について	3
4. 通信に関する設定	3～4
4-1 通信モード選択画面	3
4-2 通信アドレス設定画面	4
4-3 通信速度設定画面	4
4-4 通信データフォーマット設定画面	4
4-5 通信コントロールコード設定画面	4
4-6 通信BCCチェック設定画面	4
4-7 通信メモリーモード設定画面	4
4-8 通信デレイ時間設定画面	4
5. 標準シリアル通信プロトコル概要	5～12
5-1 通信手順	5
5-2 通信フォーマット	5
5-3 リードコマンド(R)詳細	8
5-4 ライトコマンド(W)詳細	10
5-5 応答コード詳細	11
5-6 通信データアドレス詳細	12
6. 通信データアドレス一覧	13～15
7. 補足説明	15～16
7-1 イベント種類表	15
7-2 ASCIIコード表	16

1. 概要

EM70通信インターフェースでは、RS-232C/RS-485の2種類の通信方式をそろえています。それぞれEIA規格に準拠した信号によってEM70の各種データの設定、読みだしをパソコン等により行なうことができます。RS-232C、RS-485は米国電子工業会(EIA)によって決められたデータ通信規格です。この規格は電氣的、機械的ないわゆるハードウェアについて規定したもので、データ伝送手順のソフトウェア部分については規定されていません。そのため同一のインターフェースを持った機器で無条件で通信することはできませんので、お客様は仕様、伝送手順について十分に理解しておく必要があります。

RS-485を使用すると複数のEM70を並列接続することが可能です。
また、このインターフェースを標準としているパソコン等は少ないようですが、

RS-232C <-----> RS-485

変換のラインコンバータを用いて使用する事が可能となります。

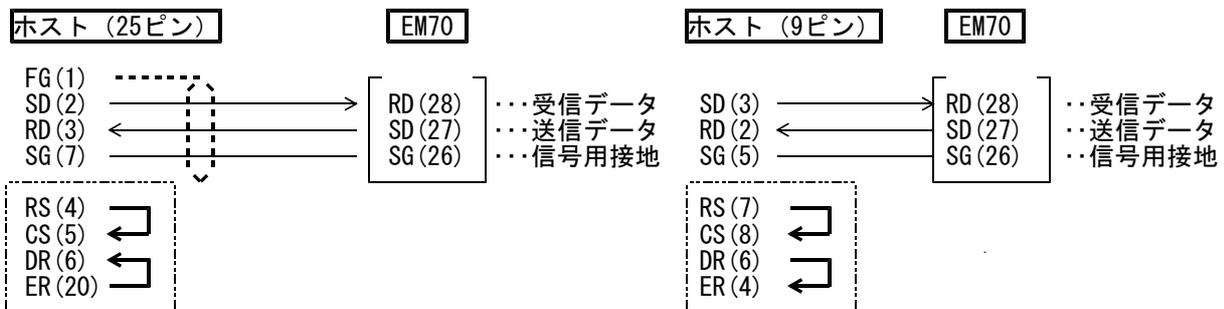
2. 仕様

- 信号レベル : EIA RS-232C、RS-485 準拠
- 通信方式 : RS-232C 3線式半二重方式
RS-485 2線式半二重マルチドロップ(ハス)方式
- 同期方式 : 半二重 調歩同期式
- 通信距離 : RS-232C 最大 15m
RS-485 合計で最大 500m (条件により異なる)
- 通信速度 : 1200、2400、4800、9600、19200 BPS
- 伝送手順 : 無手順
- データフォーマット : データ長7ビット、パリティEVEN、ストップビット1
データ長7ビット、パリティEVEN、ストップビット2
データ長7ビット、パリティ無し、ストップビット1
データ長7ビット、パリティ無し、ストップビット2
データ長8ビット、パリティEVEN、ストップビット1
データ長8ビット、パリティEVEN、ストップビット2
データ長8ビット、パリティ無し、ストップビット1
データ長8ビット、パリティ無し、ストップビット2
- 通信符号 : ASCIIコード
- アイソレーション : 通信信号と各種入力およびシステム、各種出力間絶縁

3. 調節計とホストコンピュータの接続

EM70サーボコントローラは、送信データ、受信データ及び信号用接地の3ラインだけの入出力を設けており、他の信号ラインは設けていません。したがって、コントロールラインがありませんのでホスト側でコントロール信号の処理をする必要があります。本取扱説明書では、コントロール信号の処理方法の一例を図中(点線部分)に示していますが、システムにより異なりますので、詳細はホスト側の仕様に合わせて行ってください。

3-1. RS-232C



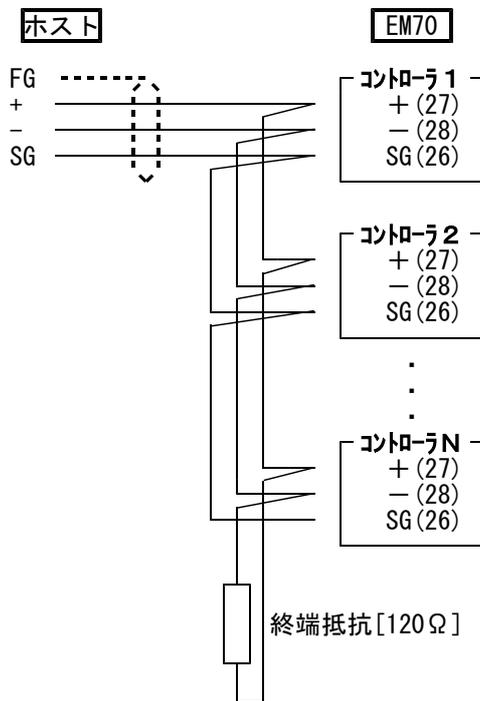
注1: ()内はコネクタのピン番号です。

3-2. RS-485

EM70の入出力論理レベルは基本的には下記のようになっています。

マーク状態 -端子 < +端子
 スペース状態 -端子 > +端子

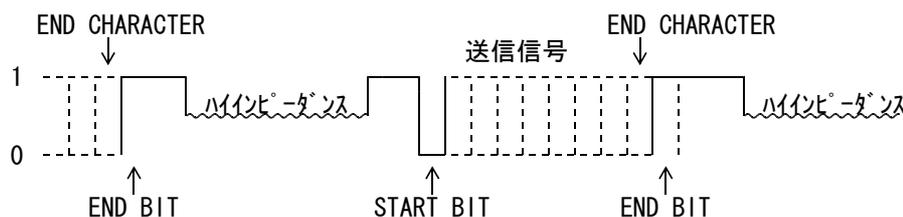
ただし調節計の+端子、-端子は送信を開始する直前までハイインピーダンスになっており、送信を開始する直前に上記レベルが出力されます。（3-3. 3ステート出力の制御について を参照）



- 注1：RS-485仕様では、必要に応じて端子部（+ と - 間）に、添付してある 1/2W 120Ω の終端抵抗を取り付けてご使用ください。ただし、終端抵抗を取り付ける調節計は終局の1台だけにしてください。2台以上終端抵抗を取付した場合の動作は、保証できません。
- 注2：（ ）内はコネクタのピン番号です。

3-3. 3ステート出力の制御について

RS-485はマルチドロップ方式なので、送信信号の衝突を避けるため送信出力は通信を行っていない場合や受信中には常時ハイインピーダンスになります。送信を行う直前にハイインピーダンスから通常出力状態にし、送信が終了すると同時に再度ハイインピーダンスに制御します。ただし3ステートのコントロールはエンドキャラクタのエンドビット送信終了後、約1msec (MAX) 位遅れますので、ホスト側で受信終了後、即送信を開始する場合は約数msec位以上デレイ時間を設けるようにしてください。



4. 通信に関する設定

EM70には通信に関するパラメータが下記のように8種類あります。これらのパラメータは通信により設定・変更ができませんので、前面キーで行ってください。また設定の際には、別紙 本体取扱説明書を参照の上、手順通りに行ってください。

4-1. 通信モード 選択画面

1-17 初期値：L
 選択範囲：C、L

通信モードを選択します。ただし前面キーでは、COM→LOCへの変更のみ可。
 Lモード：通信によるリードコマンドのみが有効（前面COMランプ 消灯）
 Cモード：通信によるリード、ライトコマンドが有効（前面COMランプ 点灯）

注、 ただし通信モードを選択すると通信モード設定画面以外の全ての設定画面はロックされます。

4-2. 通信アドレス設定画面

1-18 初期値：1
[Adr. 1] 設定範囲：1~99

RS-232Cの場合は、ホストコンピュータとEM70の接続は1対1ですがRS-485の場合にはマルチドロップ方式となり1対31(最大)まで接続が可能となります。

そこでそれぞれの機器にアドレス(マンNo.)を設けて区別を行い、指定されたアドレスの機器だけが対応できる様にするものです。

注1:アドレスは1~99まで設定できますが、接続できる機器の数は31台までです。

4-3. 通信速度設定画面

1-19 初期値：1200
[b. 1200] 設定範囲：1200, 2400, 4800, 9600, 19200bps

ホストデータを伝送する速度を選択します。

4-4. 通信データフォーマット設定画面

1-20 初期値：7E1
[dt. 7E1] 選択範囲：下表8種類

通信データフォーマットを下記8種類から選択します。

	データ長	パリティ	ストップビット		データ長	パリティ	ストップビット
7E1	7bit	EVEN	1bit	8E1	8bit	EVEN	1bit
7E2	7bit	EVEN	2bit	8E2	8bit	EVEN	2bit
7N1	7bit	なし	1bit	8N1	8bit	なし	1bit
7N2	7bit	なし	2bit	8N2	8bit	なし	2bit

4-5. 通信コントロールコード設定画面

1-21 初期値：1
[Ctrl. 1] 選択範囲：1~3

使用するコントロールコードを設定します。

1. STX_ETX_CR
2. STX_ETX_CRLF
3. @_:_CR

4-6. 通信BCCチェック設定画面

1-22 初期値：1
[bcc. 1] 選択範囲：1~4

BCCチェックで使用するBCC演算方法を選択します。

1. ADD
2. ADD_two's cmp
3. XOR
4. None

4-7. 通信メモリーモード選択画面

1-23 初期値：EEP
[m. EEP] 選択範囲：EEP, Ram

EM70で使用している不揮発性メモリーEEPROMのライフサイクル回数が決まっている為、通信によりSVデータ等を頻繁に書き換えを行った場合、EEPROMの寿命が短くなります。

これを防ぐ為に通信で頻繁にデータの書き換えを行う場合にはRAMモードに設定し、EEPROMを書き換えずRAMデータだけを書き換えて、EEPROMの寿命を長くするようにします。

- ・EEPモード:EEPモード時は、通信によりデータを変更する度にEEPROMデータも書き換えを行うモードです。したがって電源をOFFにしてもデータは保存されます。
- ・RAMモード:RAMモード時は、通信によりデータを変更してもRAMデータだけが書き換わりEEPROMデータの書き換えを行わないモードです。したがって電源をOFFにするとRAMデータは消去されて、再度電源をONにすると、EEPROMに記憶されているデータで起動し始めます。

4-8. 通信データレイト時間設定画面

1-24 初期値：20
[dl. 20] 設定範囲：0~100

通信コマンドを受信してから送信を行うまでの遅延時間を設定します。

$$\text{遅延時間} = 0.25 \times \text{設定値} \text{ msec}$$

注1:RS-485の場合、ラインコンパータによってはトライステートコントロールに時間が掛かるものがあり、信号衝突が発生する場合があります。その時にはデータレイト時間を大きくする事により回避する事が可能となります。

特に通信速度が遅い(1200bps, 2400bps等)場合には注意が必要です。

注2:設定値=0の場合、内部演算で設定値=1とされて計算されます。

注3:通信コマンドを受信してから送信するまでの実際の遅延時間は、上記遅延時間とソフトウェアによるコマンド処理時間の合計となります。特にバイトコマンドの場合にはコマンド処理時間が約400msec位かかる場合があります。

5. 標準シリアル通信プロトコル概要

EM70ではシマデン製品で標準である、シマデン標準シリアル通信プロトコルを採用しています。
その為、標準シリアルプロトコル採用の異なるシリーズの機器が接続していても同一の通信フォーマットでデータの取得、変更が可能となっています。

5-1. 通信手順

(1) マスター、スレーブの関係について

- ・パソコン、PLC（ホスト）側が、マスター側になります。
- ・EM70が、スレーブ側になります。
- ・マスター側からの通信コマンドにより通信は開始され、スレーブ側からの通信応答により終了します。ただし、通信フォーマットエラー、BCCエラー等の異常が認識された場合には、通信応答は行われません。また、ブロードキャスト命令時も、通信応答は行われません。

(2) 通信手順

通信手順は、マスター側にスレーブ側が応答するかたちで、交互に送信権を移行して行います。

(3) タイムアウトについて

調節計はスタートキャラクタを受信した後、1秒以内にエンドキャラクタの受信が終了しない場合にはタイムアウトとし、別のコマンド（新しいスタートキャラクタ）待ちとなります。
この為、ホスト側でタイムアウト時間を設定する場合には、1秒以上を設定して下さい。

5-2. 通信フォーマット

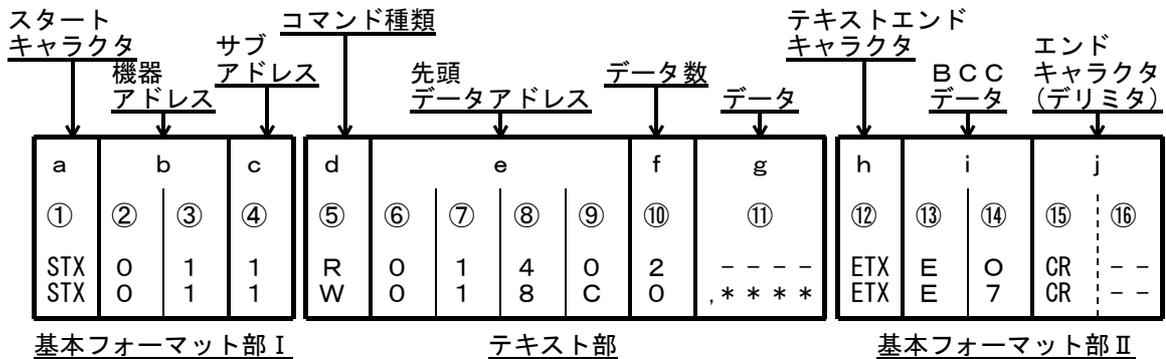
EM70では、通信フォーマット（スタートキャラクタ、テキストエンドキャラクタ、エンドキャラクタ、BCC演算方法）や通信データフォーマット（データビット長、パリティの有無、ストップビット長）を他のプロトコルに準拠し易いよう多様に選択可能ですが、下記フォーマットが基本になりますので、下記のように統一することを推奨いたします。

- ・通信フォーマット
 コントロールコード（スタートキャラクタ、テキストエンドキャラクタ、エンドキャラクタ） → STX_ETX_CR
 チェックサム（BCC演算方法） → Add
 - ・通信データフォーマット（データビット長、パリティの有無、ストップビット長） → 7E1 又は 8N1
- 通信フォーマット、通信データフォーマットの設定については 4. 通信に関する設定 を参照してください。

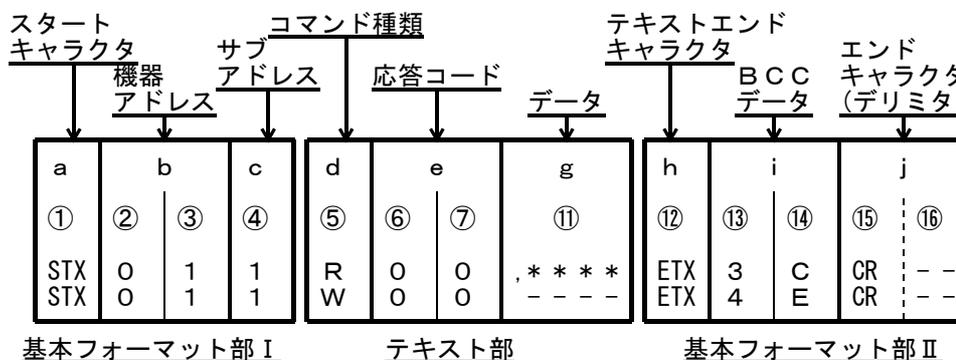
(1) 通信フォーマット概要

通信フォーマットは、基本フォーマット部Ⅰ、テキスト部、基本フォーマット部Ⅱ から構成されます。

1) 通信コマンドフォーマット



2) 通信応答フォーマット



- ・基本フォーマット部Ⅰ、Ⅱは、リードコマンド（R）、ライトコマンド（W）、及び通信応答時ともに共通となります。ただし、i（⑬、⑭）のBCCデータは、その都度の演算結果データが挿入されます。
- ・テキスト部は、コマンド種類、データアドレス、通信応答などにより異なります。

(2) 基本フォーマット部 I 詳細

a : スタートキャラクタ [① : 1桁 / STX(02H) 又は "@"(40H)]

- ・通信文の先頭であることを示します。
 - ・スタートキャラクタを受信すると、新たな通信文の1文字目と判断します。
 - ・スタートキャラクタとテキスト終了キャラクタとは、対になって選択されます。
(4-5. 通信コントロール設定画面を参照してください。)
- STX(02H) ----- ETX(03H) で選択。
"@"(40H) ----- ":"(3AH) で選択。

b : 機器アドレス [②、③ : 2桁]

- ・通信を行う機器を指定します。
- ・アドレスは、1 ~ 99(10進数) の範囲で指定できます。
- ・2進数8ビットデータ(1:0000 0001 ~ 99:0110 0011)を、上位4ビット、下位4ビットに分け、ASCIIデータに変換します。
②: 上位4ビットをASCIIに変換したデータ。
③: 下位4ビットをASCIIに変換したデータ。
- ・機器アドレス=0(30H, 30H)、はブロードキャスト命令時に使用しますので、機器アドレスとしては使用できません。EM70はブロードキャスト命令をサポートしていませんので、アドレス=0は無応答となります。

c : サブアドレス [④ : 1桁]

- ・EM70はシングルループサーボコントローラなので ④ = 1(31H)固定となります。
他のアドレスを指定した場合には、サブアドレスエラーで、無応答となります。

(3) 基本フォーマット部 II 詳細

h : テキスト終了キャラクタ [⑫ : 1桁 / ETX(03H) 又は ":"(3AH)]

- ・直前までがテキスト部であることを示します。

i : BCCデータ [⑬、⑭ : 2桁]

- ・BCC(BLOCK CHECK CHARACTER)データは、通信データに異常が無かったかをチェックするためのものです。
- ・BCC演算の結果、BCCエラーとなった場合には、無応答となります。
- ・BCC演算には、下記4種類があります。(BCC演算種類は前面画面で設定することができます。)

(1) Add

スタートキャラクタ ① から、テキスト終了キャラクタ ⑫ まで、ASCIIデータ1キャラクタ(1バイト)単位で加算演算を行う。

(2) Add_two's cmp

スタートキャラクタ ① から、テキスト終了キャラクタ ⑫ まで、ASCIIデータ1キャラクタ(1バイト)単位で加算演算を行い演算結果の下位1バイトの2の補数をとる。

(3) XOR

スタートキャラクタの直後(機器アドレス②)から、テキスト終了キャラクタ⑫まで、ASCIIデータ1キャラクタ(1バイト)単位でXOR(排他的論理和)演算を行う。

(4) None

BCC演算をしない。(⑬、⑭は省略されます。)

- ・データビット長(7、又は8)には関係なく、1バイト(8ビット)単位で演算します。
- ・前記で演算された結果の下位1バイトデータを、上位4ビット、下位4ビットに分け、ASCIIデータに変換します。

⑬ : 上位4ビットをASCIIに変換したデータ

⑭ : 下位4ビットをASCIIに変換したデータ

例1 Add 設定で、リードコマンド(R)時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
STX	0	1	1	R	0	1	4	0	2	ETX	E	0	CR	LF

02H + 30H + 31H + 31H + 52H + 30H + 31H + 34H + 30H + 32H + 03H = 1E0H
加算結果(1E0H)の下位1バイト = E0H
⑬ : "E" = 45H 、 ⑭ : "0" = 30H

例2 Add_two's cmp 設定で、リードコマンド(R)時の場合

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
STX	0	1	1	R	0	1	4	0	2	ETX	2	0	CR	LF

02H + 30H + 31H + 31H + 52H + 30H + 31H + 34H + 30H + 32H + 03H = 1E0H
加算結果(1E0H)の下位1バイト = E0H
下位1バイト(E0H)の2の補数 = 20H
⑬ : "2" = 32H 、 ⑭ : "0" = 30H

例3 XOR 設定で、リードコマンド (R) 時の場合

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯
 STX 0 1 1 R 0 1 4 0 2 ETX 5 6 CR LF

02H 30H ⊕31H ⊕31H ⊕52H ⊕30H ⊕31H ⊕34H ⊕30H ⊕32H ⊕03H = 56H

⊕ ただし、⊕ = XOR (排他的論理和)
 演算結果 (56H) の下位1バイト = 56H

⑬ : "5" = 35H , ⑭ : "6" = 36H

j : エンドキャラクタ (デリミタ) [⑮、⑯ : 1桁 又は、2桁 / CR 又は、CR LF]

- ・通信文の最後であることを示します。
- ・エンドキャラクタは、下記2種類から選択することができます。

⑮、⑯ : CR (0DH) (CRだけでLFは付加しません。)
 ⑮、⑯ : CR (0DH) , LF (0AH)

(4) 基本フォーマット部 I、II 共通条件

- 基本フォーマット部に、次のような異常が認識された場合には、応答しません。
 - ・ハードウェアエラーがあった場合。
 - ・機器アドレス、サブアドレスが、指定機器のアドレスと異なる場合。
 - ・前記通信フォーマットで定められたキャラクタが、定められた位置にない場合。
 - ・BCCの演算結果が、BCCデータと異なる場合。
- データの変換は、2進数 (バイナリ) データを4ビット毎にASCIIデータ変換を行います。
- 16進数での <A> ~ <F> は、大文字を使用してASCIIデータに変換します。

(5) テキスト部概要

テキスト部は、コマンドの種類、通信応答により異なってきます。
 テキスト部の詳細は、5-3. リードコマンド (R) 詳細、5-4. ライトコマンド (W) 詳細 を参照してください。

d : コマンド種類 [⑤ : 1桁]

- ・"R" (52H / 大文字) : リードコマンド、及びリードコマンド応答であることを表します。
 パソコン、PLC等に、EM70の各種データを読み出す (取り込む) 場合に使用します。
- ・"W" (57H / 大文字) : ライトコマンド、及びライトコマンド応答であることを表します。
 パソコン、PLC等から、EM70に各種データを書き込む (変更する) 場合に使用します。
- ・"B" (42H / 大文字) : ブロードキャスト命令であることを表します。
 EM70は、ブロードキャスト命令をサポートしていませんので使用できません。
- ・"R"、"W" 以外の異常なキャラクタが認識された場合には、応答しません。

e : 先頭データアドレス [⑥、⑦、⑧、⑨ : 4桁]

- ・リードコマンド (R)、ライトコマンド (W) 時の、読み出し、及び書き込み先の先頭データアドレスを指定します。
- ・先頭データアドレスは、2進数16ビット (1ワード / 0 ~ 65535) データで指定されます。
- ・16ビットデータを、4ビット毎に分けて、ASCIIデータに変換します。

	D15, D14, D13, D12	D11, D10, D9, D8	D7, D6, D5, D4	D3, D2, D1, D0
(16ビット)	0 0 0 0	0 0 0 1	1 0 0 0	1 1 0 0
2進数				
16進数 (Hex)	0H	1H	8H	CH
	"0"	"1"	"8"	"C"
ASCIIデータ	30H	31H	38H	43H
	⑥	⑦	⑧	⑨

- ・データアドレスについては、6. 通信データアドレス一覧 を参照して下さい。

f : データ数 [⑩ : 1桁]

- ・リードコマンド (R)、ライトコマンド (W) 時の、読み出し、及び書き込みデータ数を指定します。
- ・データ数は、2進数4ビットデータをASCIIデータに変換して下記の範囲で指定します。
 "0" (30H) (1個) ~ "9" (39H) (10個)
- ・ライトコマンド (W) 時は、"0" (30H) (1個) 固定となります。
- ・実際のデータ数は、< データ数 = 指定データ数値 + 1 > となります。

g : データ [⑩ : 桁数はデータ数により決定]

- ・ライトコマンド (W) 時の書き込みデータ (変更データ)、及びリードコマンド (R) 応答時の、読み出しデータを指定します。
- ・データフォーマットは、下記になります。

g (⑩)

", "	1 番目のデータ				2 番目のデータ				n 番目のデータ			
	上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁	上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁		上位 1 桁	2 桁	3 桁	下位 4 桁
2CH													

- ・データの先頭には、カンマ (", " 2CH) が必ず付加され、以後がデータであることを示します。
- ・データとデータ間の区切り記号は用いません。
- ・データ数は、通信コマンドフォーマットのデータ数 (f : ⑩) により決まります。
- ・一つのデータは、小数点を除いた2進数16ビット (1ワード) 単位で表されます。
- ・小数点の位置は、データごとに決められています。
- ・16ビットデータを、4ビットごとに分けて、それぞれをASCIIデータに変換します。
- ・データの詳細は、5-3. リードコマンド (R) 詳細、5-4. ライトコマンド (W) 詳細を参照してください。

e : 応答コード [⑥、⑦ : 2桁]

- ・リードコマンド (R)、ライトコマンド (W) に対する応答コードを指定します。
- ・2進数8ビットデータ (0~255) を、上位4ビット、下位4ビットに分けて、それぞれをASCIIデータに変換します。

- ⑥ : 上位4ビットをASCIIに変換したデータ。
- ⑦ : 下位4ビットをASCIIに変換したデータ。

- ・正常応答の場合には、"0" (30H)、"0" (30H) が指定されます。
- ・異常応答の場合には、異常コードNO. をASCIIデータに変換して指定します。
- ・応答コードについての詳細は、5-5. 応答コード詳細を参照して下さい。

5-3. リードコマンド (R) 詳細

リードコマンド (R) は、パソコン、PLC等にEM70の各種データを読み出す (取り込む) 場合に使用します。

(1) リードコマンド (R) フォーマット

- ・リードコマンド (R) 時のテキスト部フォーマットは、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d	e					f
⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	
R	0	1	4	0	2	
52H	30H	31H	34H	30H	32H	

d : リードコマンドであることを示します。

e : 読み込むデータの、先頭データアドレスを指定します。

f : 先頭データアドレスから、幾つ (何ワード) のデータを読み出すかを指定します。

- ・上記コマンドは、次のようになります。

$$\begin{aligned}
 \text{読み出し先頭データアドレス} &= 0140\text{H} && (16 \text{進数}) \\
 &= 0000\ 0001\ 0100\ 0000 && (2 \text{進数}) \\
 \text{読み出しデータ数} &= 2\text{H} && (16 \text{進数}) \\
 &= 0010 && (2 \text{進数}) \\
 &= 2 && (10 \text{進数}) \\
 \text{(実際のデータ数)} &= 3 \text{個} && (2+1)
 \end{aligned}$$

すなわち、データアドレス 0140H から、3個のデータの読み出しを指定しています。

(2) リードコマンド (R) 時の正常応答フォーマット

- ・リードコマンド (R) に対する、正常応答フォーマット (テキスト部) は、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d ⑤	e ⑥ | ⑦		g ⑪												
R	0	0	1 番目のデータ				2 番目のデータ				3 番目のデータ				
52H	30H	30H	2CH	030H	131H	F46H	434H	030H	030H	333H	232H	030H	030H	131H	E45H

- ・ d (⑤) : リードコマンド (R) の応答であることを示す < R (52H) > が挿入されます。
- ・ e (⑥, ⑦) : リードコマンド (R) の正常応答であることを示す応答コード < 00 (30H, 30H) > が挿入されます。
- ・ g (⑪) : リードコマンド (R) の応答データを挿入します。
データのフォーマットは、下記になります。
 1. まず、データの先頭であることを示す < , (2CH) > が挿入されます。
 2. 次に、< 読み出し先頭データアドレスのデータ > から順番に < 読み出しデータ数 > の数だけデータが挿入されます。
 3. データとデータの之间には、何も挿入されません。
 4. 一つのデータは、小数点を除いた 2 進数 16 ビット (1 ワード) データからなり、それを 4 ビットごとに ASCII データに変換して挿入します。
 5. 小数点の位置は、各データ毎に決められています。
 6. 応答データのキャラクタ数は下記になります。

$$\text{キャラクタ数} = 1 + 4 \times \text{読み出しデータ数}$$

- ・前記リードコマンド (R) に対し、次のデータが順番に応答データとして返信されます。

例)

データアドレス 16ビット (1ワード)	データ 16ビット (1ワード)	
	16進数	10進数
0140H	0140	500
0141H	0032	50
0142H	001E	30

データアドレス (0140H) → 読み出しデータ数 (2H: 3個)

すなわち、上記データの読み出しを行うことができます。

(3) リードコマンド (R) 時の異常応答フォーマット

- ・リードコマンド (R) に対する、異常応答フォーマット (テキスト部) は、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d ⑤	e ⑥ | ⑦	
R	0	7
52H	30H	37H

- ・ d (⑤) : リードコマンド (R) の応答であることを示す < R (52H) > が挿入されます。
- ・ e (⑥, ⑦) : リードコマンド (R) の異常応答であることを示す、応答コードが挿入されます。
- ・異常コードの詳細については、5-5. 応答コード詳細 を参照してください。
- ・異常応答には、応答データは挿入されません。

5-4. ライトコマンド (W) 詳細

ライトコマンド (W) は、パソコン、PLC等からEM70に各種データを書き込む (変更する) 場合に使用します。

ライトコマンドを使用するには、4-1 通信モードの選択画面で Cモードを選択する必要があります。ただしこのパラメータは、前面キーにより LOC → COM の変更は出来ませんので以下のコマンド送信で変更してください。(アドレス=01、サブアドレス=1、コントロールコード=STX_ETX_CR、チェックサム=Add の場合)

コマンドフォーマット

STX	0	1	1	W	0	1	8	C	0	0	0	0	1	ETX	E	7	CR	
02H	30H	31H	31H	57H	30H	31H	38H	43H	30H	2CH	30H	30H	30H	31H	03H	45H	37H	0DH

以上のコマンドを送信し正常応答が返信されると前面の COM LEDランプが点灯し Cモードに変更されます。

(1) ライトコマンド (W) フォーマット

- ライトコマンド (W) 時のテキスト部フォーマットは、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d ⑤	⑥	⑦	e ⑧	⑨	f ⑩	g ⑪ 書き込みデータ				
W 57H	0 30H	5 35H	0 30H	0 30H	0 30H	2CH	0 30H	0 30H	0 30H	2 32H

- d: ライトコマンドであることを示します。"W" (57H) 固定となります。
- e: 書き込み (変更) データの、先頭データアドレスを指定します。
- f: 書き込み (変更) データ数を指定します。
- g: 書き込み (変更) データを指定します。
 - まず、データの先頭であることを示す < , (2CH) > を挿入します。
 - 次に、書き込みデータを挿入します。
 - データは、小数点を除いた2進数16ビット (1ワード) データからなり、それを4ビット毎にASCIIデータへ変換して挿入します。
 - 小数点の位置は、各データごとに決められています。

- 上記コマンドは、次のようになります。

書き込み先頭データアドレス = 0500H (16進数)
= 0000 0101 0000 0000 (2進数)

書き込みデータ数 = 0H (16進数)
= 0000 (2進数)
= 0 (10進数)
(実際のデータ数) = 1個 (0+1)

書き込みデータ = 0002H (16進数)
= 0000 0000 0000 0010 (2進数)
= 2 (10進数)

すなわち、データアドレス 0500H、1個のデータ (2:10進数) の書き込み (変更) を指定しています。

例)

データアドレス 16ビット (1ワード)	データ 16ビット (1ワード)	
	16進数	10進数
0500	1280	0002
0501	1281	0032
0502	1282	0003

アドレス (500H) → 0

書き込みデータ数
1個 (0H)

(2) ライトコマンド (W) 時の正常応答フォーマット

- ライトコマンド (W) に対する、正常応答フォーマット (テキスト部) は、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d ⑤	⑥	e ⑦
W 57H	0 30H	0 30H

- d (⑤): ライトコマンド (W) の応答であることを示す < W (57H) > が挿入されます。
- e (⑥, ⑦): ライトコマンド (W) の正常応答であることを示す応答コード < 00 (30H, 30H) > が挿入されます。

(3) ライトコマンド (W) 時の異常応答フォーマット

- ・ライトコマンド (W) に対する、異常応答フォーマット (テキスト部) は、下記になります。
(基本フォーマット部 I、II は、全てのコマンド、応答で共通となります。)

テキスト部

d ⑤	e ⑥	⑦
W 57H	0 30H	9 39H

- ・ d (⑤) : ライトコマンド (W) の応答であることを示す < W (57H) > が挿入されます。
- ・ e (⑥, ⑦) : ライトコマンド (W) の異常応答であることを示す応答コードが挿入されます。
- ・ 異常コードの詳細については、5-5. 応答コード詳細 を参照してください。

5-5. 応答コード詳細

(1) 応答コードの種類

- ・リードコマンド (R)、ライトコマンド (W) に対する通信応答には、必ず応答コードが含まれます。
- ・応答コードは、大きく分けると2種類になります。

応答コード { 正常応答コード
異常応答コード

- ・応答コードは、2進数8ビットデータ (0 ~ 255) からなります。
- ・応答コードの種類は、下記になります。

応答コード一覧

応答コード		コード種類	コード内容
2進数	ASCII		
0000 0000	"0", "0" : 30H, 30H	正常応答	リードコマンド (R)、ライトコマンド (W)、時の正常応答コード
0000 0001	"0", "1" : 30H, 31H	テキスト部のハードウェアエラー	テキスト部のデータに、フレーミングオーバーラン、パリティ等ハードウェアエラーを検出した場合
0000 0111	"0", "7" : 30H, 37H	テキスト部のフォーマットエラー	テキスト部のフォーマットが、決められたフォーマットと異なる場合
0000 1000	"0", "8" : 30H, 38H	テキスト部のデータ データアドレス、 データ数 エラー	テキスト部のデータが、決められたフォーマットと異なる場合、及び、データアドレス、データ数が指定以外の時
0000 1001	"0", "9" : 30H, 39H	データエラー	書き込みデータが、そのデータの設定可能範囲を越えている場合
0000 1010	"0", "A" : 30H, 41H	実行コマンドエラー	実行コマンド (ATコマンドなど) を受け付けられない状態の時に、実行コマンドを受信した時
0000 1011	"0", "B" : 30H, 42H	ライトモードエラー	データの種類により、そのデータを書き換えてはいけない時に、そのデータを含むライトコマンドを受信した時
0000 1100	"0", "C" : 30H, 43H	仕様、オプション エラー	付加されていない仕様やオプションのデータを含むライトコマンドを受信した時

(2) 応答コードの優先順位について

応答コードの優先順位は、応答コードの値が小さい程高くなり、複数の応答コードが発生した場合は、優先順位の高い応答コードが返されます。

5-6. 通信データアドレス詳細

(1) データアドレス、及び読み出し(リード)／書き込み(ライト)について

- ・データアドレスは、2進数（16ビットデータ）を、4ビットごとに16進数で表しています。
- ・R/W は、読み出し、書き込み可能データです。
- ・R は、読み出し専用データです。
- ・W は、書き込み専用データです。
- ・リードコマンド（R）で書き込み専用データアドレスを指定した場合、及びライトコマンド（W）で読み出し専用データアドレスを指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード“0”、“8”（30H、38H）「テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数エラー」が返信されます。

(2) データアドレスとデータ数について

- ・EM70用データアドレスに記載されていないデータアドレスを先頭データアドレスとして指定した場合には、データアドレスエラーとなり、異常応答コード“0”、“8”（30H、38H）「テキスト部のデータフォーマット、データアドレス、データ数エラー」が返信されます。
- ・先頭データアドレスが記載データアドレス内であっても、データ数を加えたデータアドレスが記載データアドレス外になる場合には、データ数エラーとなり、異常応答コード“0”、“8”（30H、38H）が返信されます。

(3) データについて

- ・各データは、小数点無し2進数（16ビットデータ）である為、データ型式、小数点の有無、等の確認が必要です。（本体の取扱説明書を参照して下さい。）

例) 小数点付データの表し方

20.0 % → 200 → 00C8
16進データ

- ・単位が UNIT のデータは、測定範囲によって小数点位置が決まります。
- ・前記以外のデータは、符号付き2進数（16ビットデータ：-32768～32767）で扱います。

例) 16ビットデータの表し方

符号付データ		符号無データ	
10進数	16進数	10進数	16進数
0	0000	0	0000
1	0001	1	0001
}	}	}	}
32767	7FFF	32767	7FFF
-32768	8000	32768	8000
-32767	8001	32769	8001
}	}	}	}
-2	FFFE	65534	FFFE
-1	FFFF	65535	FFFF

(4) パラメータ部の <予備> について

- ・<予備> 部分をリードコマンド（R）で読み出した場合には、（0000H）データが返信されます。
- ・<予備> 部分をライトコマンド（W）で書き込みした場合には、正常応答コード“0”、“0”（30H、30H）が返信されますが、データの書き換えは行いません。

(5) オプション関係のパラメータについて

- ・オプションとして付加されていないパラメータのデータアドレスを指定した場合には、リードコマンド（R）、ライトコマンド（W）共に、異常応答コード“0”、“C”（30H、43H）「仕様、オプションエラー」が返信されます。ただしリード専用データアドレス部を読み出した場合は、（0000H）データが返信されます。

(6) 動作仕様、設定仕様により、前面表示器で表示されないパラメータについて

- ・動作仕様、設定仕様により、前面表示器で表示されない（使用されない）パラメータでも、通信では読み出し／書き込みが可能となります。

6. 通信データアドレス一覧

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0040		シリーズコード 1	R
0041		シリーズコード 2	R
0042		シリーズコード 3	R
0043		シリーズコード 4	R
0044		バージョンコード1	R
0045		バージョンコード2	R

・上記アドレス領域は、製品IDのデータ領域となり、データは8ビット単位のASCIIデータになります。したがって、1アドレスで2つのデータが表されます。

・シリーズコードは、最大8データで表され、余分な領域には00Hデータが挿入されます。

シリーズコード EM70

アドレス	H	L	H	L
0040	"E"	"M"	45H	4DH
0041	"7"	"0"	37H	30H
0042	" "	" "	00H	00H
0043	" "	" "	00H	00H
0044	"0"	"1"	30H	31H
0045	"3"	"0"	33H	30H

] バージョン 1.3を表す

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0100	予備		R/W
0101	予備		R/W
0102	予備		R/W
0103	予備		R/W
0104	EXE_FLG	動作フラグ	R
0105	EV_FLG	イベント出力フラグ	R

010B	DI_FLG	外部入力(DI)状態フラグ	R
------	--------	---------------	---

・EXE_FLG、EV_FLG、DI_FLG 詳細は下記になります。

	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EXE_FLG	0	0	0	0	0	0	0	COM	0	0	0	0	0	0	STBY	MAN
EV_FLG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	EV3	EV2	EV1
DI_FLG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DI3	DI2	DI1

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0111	INP_RANGE	入力レンジ (電流 : 0: 4~20mA、1: 0~20mA 電圧 : 0: 0~10V、1: 0~5V、2: 1~5V)	R

0118	INP_MOD	入力種類 (0: 電流、1: 電圧)	R
------	---------	--------------------	---

0140	INP	入力値	R
0141	DES	目標開度値	R
0142	POSI	開度値	R
0143	予備		R
0144	LOOP_ERR	制御ループエラー (0: 正常、1: 制御ループエラー)	R

・上限側スケールオーバー : POSI_SO、INP_SO = 7FFFH

・下限側スケールオーバー : POSI_SO、INP_SO = 8000H

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0186	STBY	0: 運転、1: 停止	W

018C	COM	0: LOC、1: COM	W
------	-----	---------------	---

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0500	EV1_M	イベント1種類 補足説明参照	R/W
0501	EV1_SP	イベント1設定値 補足説明参照	R/W
0502	EV1_DF	イベント1動作隙間	R/W
0503	EV1_STB	イベント1待機動作 0:なし 1:あり	R/W

0508	EV2_M	イベント2種類 補足説明参照	R/W
0509	EV2_SP	イベント2設定値 補足説明参照	R/W
050A	EV2_DF	イベント2動作隙間	R/W
050B	EV2_STB	イベント2待機動作 0:なし 1:あり	R/W

0510	EV3_M	イベント3種類 補足説明参照	R/W
0511	EV3_SP	イベント3設定値 補足説明参照	R/W
0512	EV3_DF	イベント3動作隙間	R/W
0513	EV3_STB	イベント3待機動作 0:なし 1:あり	R/W

05A0	A0_MOD	アナログ出力モード 0: POSI, 1: INP	R/W
05A1	A0_L	アナログ出カスケール下限側	R/W
05A2	A0_H	アナログ出カスケール上限側	R/W

05B0	COM_MEM	通信メモリモード 0: EEP, 1: RAM	R/W
------	---------	-------------------------	-----

0611	KEY_LOCK	キーロック (0= OFF, 1= STBY, EV設定値, DI設定, MAN以外 2= MAN以外, 3=全て)	R/W
------	----------	---	-----

0642	INP_FILT	入力フィルタ	R/W
0643	SQUARE	開平演算 0:なし 1:あり	R/W

0647	SCL_MOD	スケーリングモード 0: 入力, 1: 開度	R/W
0648	SCL_L	スケーリング下限側 (下限側<上限側)	R/W
0649	SCL_H	スケーリング上限側 (下限側<上限側)	R/W

064C	POSI_L	開度リミッタ下限側 (下限側<上限側)	R/W
064D	POSI_H	開度リミッタ上限側 (下限側<上限側)	R/W

0650	ACT_MOD	制御特性 0: DA, 1: RA	R/W
0651	予備		R/W
0652	DB	デッドバンド(不感帯)	R/W
0653	DF	動作隙間 (ヒステリシス) 0: PrP, 1~50	R/W
0654	予備		R/W

データ Addr. (Hex)	パラメータ	パラメータ詳細	R/W
0655	ZS_MOD	0: AUT, 1: MAN	R/W
0656	SPEED1	モータ速度調整 1	R/W
0657	IN_ERR_MOD	入力エラー時処理モード 0: NON, 1: STOP, 2: PRE	R/W
0658	IN_ERR_PRE	入力エラー時の開度値 (プリセット)	R/W
0659	P_ERR_MOD	開度エラー時処理モード 0: STOP, 1: CLOSE, 2: OPEN	R/W
065A	OPN_CLS_TM	開度エラー時OPEN, CLOSE時間	R/W
065B	予備		R/W
065C	予備		R/W
065D	SPEED2	モータ速度調整 2 9: OFF, 10~100	R/W

0660	DI_MOD	外部入力(DI)モード	R/W
0661	予備		R/W
0662	DI1_SINGL	外部入力(DI)1 個別設定	R/W
0663	DI2_SINGL	外部入力(DI)2 個別設定	R/W
0664	DI3_SINGL	外部入力(DI)3 個別設定	R/W
0665	予備		R/W
0666	DI1_S_PRE	外部入力(DI)1 個別設定開度値 (プリセット)	R/W
0667	DI2_S_PRE	外部入力(DI)2 個別設定開度値 (プリセット)	R/W
0668	DI3_S_PRE	外部入力(DI)3 個別設定開度値 (プリセット)	R/W
0669	予備		R/W
066A	DI_PRE1	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 1	R/W
066B	DI_PRE2	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 2	R/W
066C	DI_PRE3	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 3	R/W
066D	DI_PRE4	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 4	R/W
066E	DI_PRE5	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 5	R/W
066F	DI_PRE6	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 6	R/W
0670	DI_PRE7	外部入力(DI)開度値 (プリセット) 7	R/W

7. 補足説明

7-1. イベント種類表

イベントコード	イベント種類	値	イベント設定値の設定範囲	イベント設定値の初期値
no	無し	0	-----	-----
LP	開度下限絶対値	1	0 ~ 100%	0%
HP	開度上限絶対値	2	0 ~ 100%	100%
LI	入力下限絶対値	3	0 ~ 100%	0%
HI	入力上限絶対値	4	0 ~ 100%	100%
RU	運転	5	運転モード時、EV出力し続けます。	
RA	手動	6	手動モード時、EV出力し続けます。	
PE	開度エラー	7	開度エラー時、EV出力し続けます。	
IE	入力エラー	8	入力エラー時、EV出力し続けます。	
LE	制御ループエラー	9	長時間モータが動かない時など、EV出力し続けます。	

7-2. ASCIIコード表

	b7b6b5	000	001	010	011	100	101	110	111
b4~b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	TC7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0001	1	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	TC2 (STX)	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	TC5 (ENQ)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0110	6	TC6 (ACK)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	TC10 (ETB)	'	7	G	W	g	w
1000	8	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	FE1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	B	FE3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	C	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	\	l	|
1101	D	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	M	]	m	}
1110	E	S0	IS2 (RS)	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	IS1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

取扱説明書の記載内容は改良のため、お断りなく変更する場合がありますのでご了承ください。

株式会社 **ヤマダ**

本社：〒179-0081 東京都練馬区北町2-30-10

東京 営業所：〒179-0081	東京都練馬区北町2-30-10	☎ (03) 3931-3481 代表	FAX (03) 3931-3480
横浜 営業所：〒220-0074	神奈川県横浜市西区南浅間町21-1	☎ (045) 314-9471 代表	FAX (045) 314-9480
名古屋 営業所：〒465-0024	愛知県名古屋市名東区本郷2-14	☎ (052) 776-8751 代表	FAX (052) 776-8753
大阪 営業所：〒564-0038	大阪府吹田市南清和園町40-14	☎ (06) 6319-1012 代表	FAX (06) 6319-0306
広島 営業所：〒733-0812	広島県広島市西区己斐本町3-17-15	☎ (082) 273-7771 代表	FAX (082) 271-1310
埼玉工場：〒354-0041	埼玉県入間郡三芳町藤久保573-1	☎ (049) 259-0521 代表	FAX (049) 259-2745

※商品の技術的内容につきましては ☎ (03) 3931-9891にお問い合わせください。

PRINTED IN JAPAN