

TLC-110/TLC-110L 通信仕様書

(Modbus RTU 通信プロトコル)

目 次

1. 通信仕様	2
2. 送受信プロトコル	2
3. CRC-16 の計算方法	3
4. 通信手順フローチャート	4
5. TLC 通信仕様端子配列	4
6. Modbus プロトコル RTU モード	5
6.1 ファンクションコード	5
6.2 異常応答	5
6.3 設定値要求	6
6.4 機種情報要求	8
6.5 計測値要求	9
6.6 最大最小リセット要求	10
6.7 ループバックテスト	11

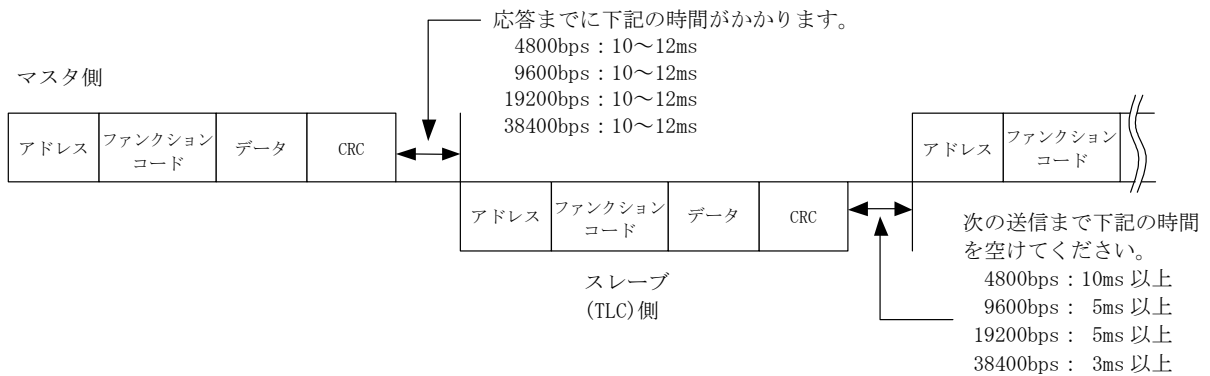
1. 通信仕様

項目	仕様	初期設定値
規格	TIA-485-A (2003)	—
プロトコル	Modbus プロトコル RTU モード	—
	使用ファンクションコード : 03H, 04H, 06H, 08H	—
伝送方式	半 2 重 2 線式	—
同期方式	調歩同期方式	—
伝送速度 (1)	4800bps / 9600bps / 19200bps / 38400bps	9600bps
伝送符号	NRZ	—
スタートビット	1 ビット	—
データ長	8 ビット	—
パリティ (1)	なし / 偶数 / 奇数	偶数
ストップビット (1)	1 ビット / 2 ビット	1 ビット
ケーブル長	1000m (総延長)	—
アドレス (1)	1~247 (31 台まで接続可能)	1
誤り検出	CRC-16 ($X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$)	—
伝送キャラクタ	バイナリ	—

伝送データはビット 0 から送出されます。
注(1) 前面スイッチで設定変更できます。

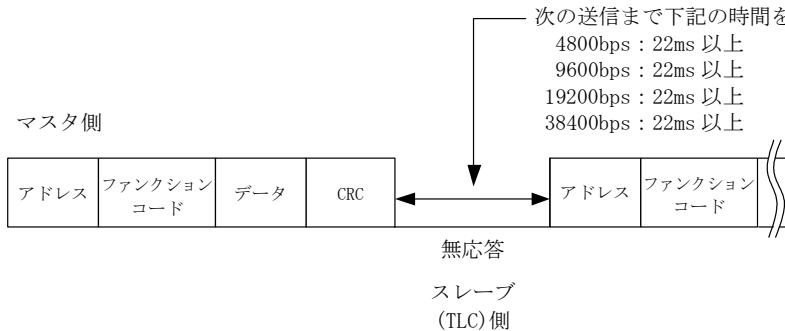
2. 送受信プロトコル

(1) 通常要求 (クエリー)



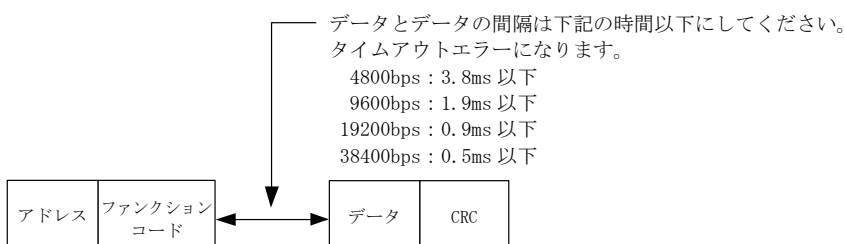
(2) ブロードキャスト要求 (クエリー)

アドレスに全局を指定すると、ブロードキャスト要求になります。このとき、スレーブ側は無応答になります。



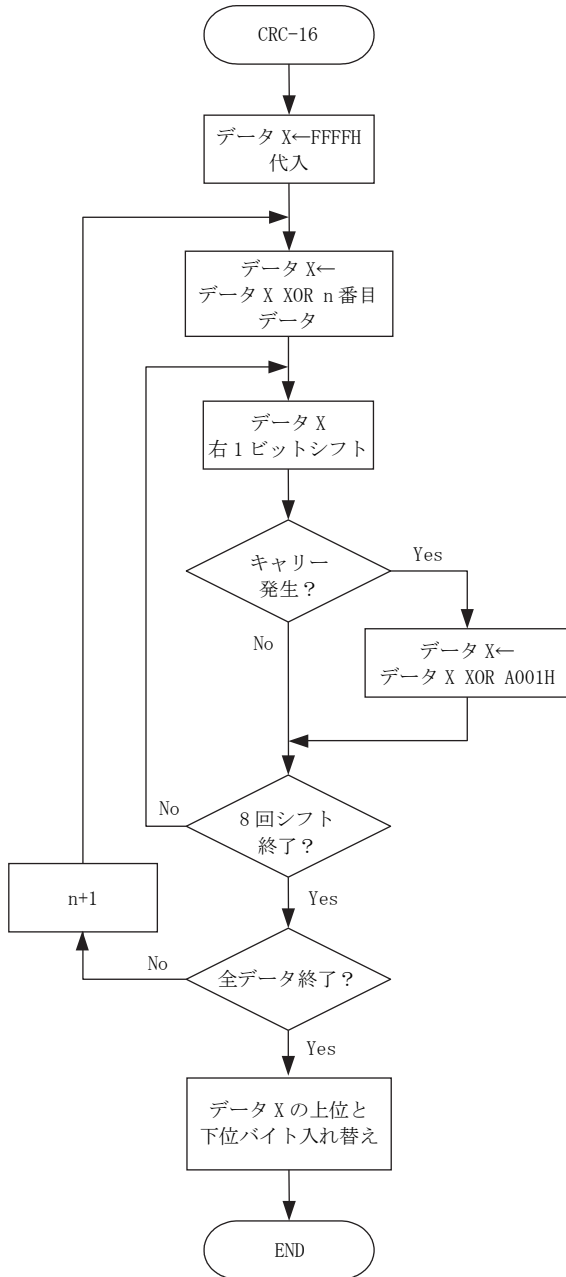
(3) データ間のタイムアウト

データとデータの間隔は 1.5 キャラクタ以下にする必要があります。



3. CRC-16 の計算方法

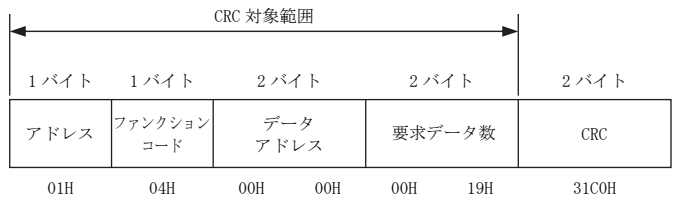
Modbus RTU モードでは、エラーチェックに CRC-16 が採用されています。
 CRC-16 は、アドレス、ファンクションコード、データを下記の方法で計算します。



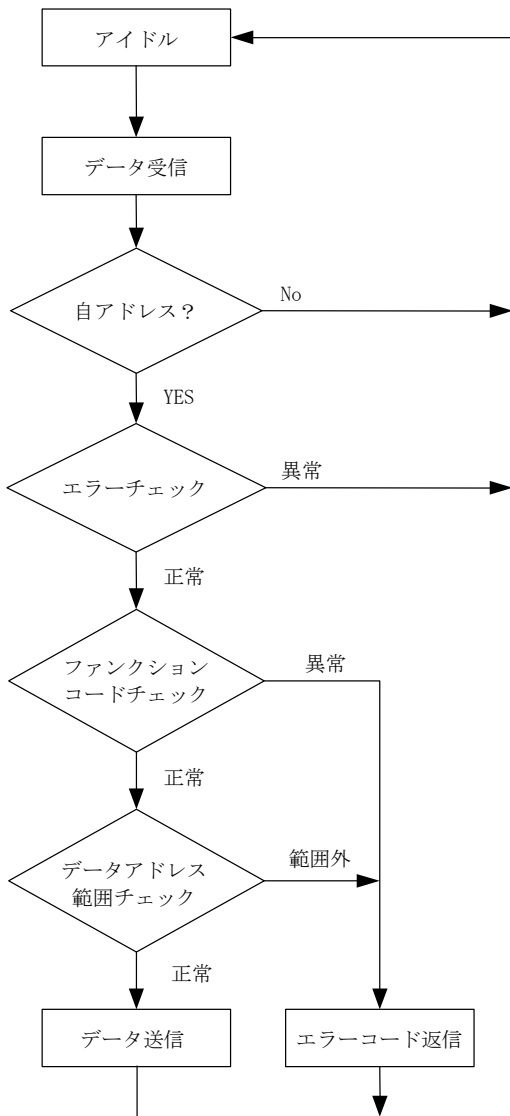
(1) 演算手順

- ① CRC 算出用に 2 バイトのデータ領域 X を確保する
- ② ①に初期値として FFFFH を代入する
- ③ データ X と、n 番目のデータ (n=1) の XOR を算出し、データ X に代入する
- ④ データ X を 1 ビット右シフトする
- ⑤ ④の操作でキャリアが発生したら、データ X と A001H の XOR を取る
- ⑥ 8 回シフトするまで④～⑤の操作を繰り返す
- ⑦ 次のデータ (n+1) とデータ X の XOR を算出し、データ X に代入する
- ⑧ 全データの処理が終了するまで、④から⑦の操作を繰り返す
- ⑨ CRC 算出用データ領域 X の上位 1 バイトと下位 1 バイトを入れ替える

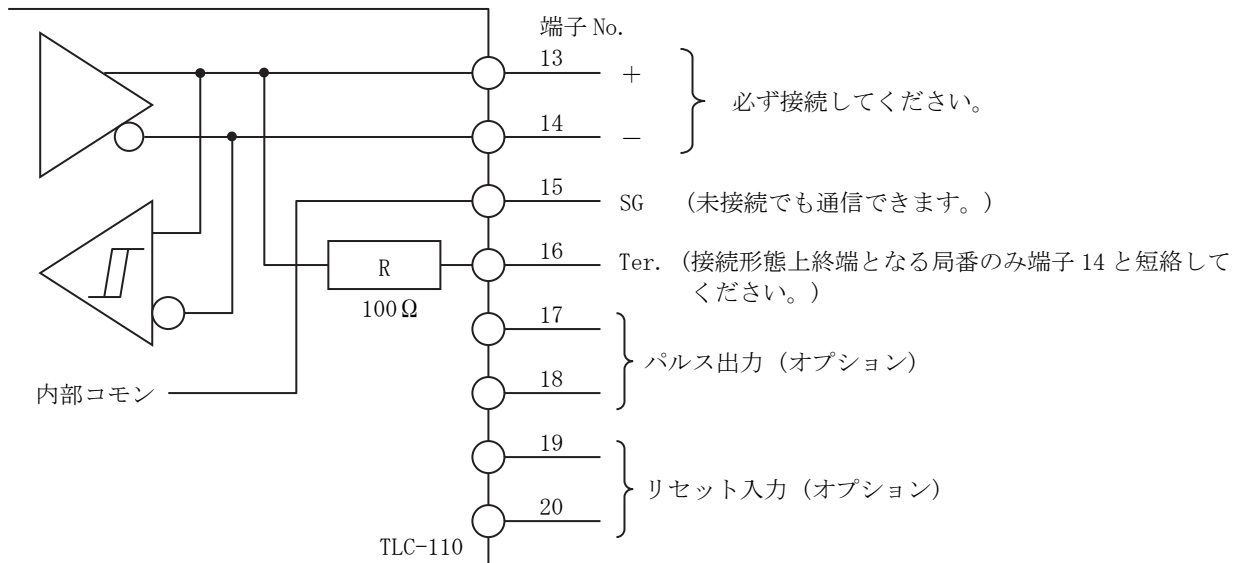
(2) 計算例



4. 通信手順フローチャート



5. TLC 通信仕様端子配列



(端子 14 と 16 を短絡することにより、終端抵抗が接続されます。)

6. Modbus プロトコル RTU モード

6.1 ファンクションコード

本器では以下のファンクションコードをサポートしています。

コード	名称	データ アドレス	内容	Modbus オリジナル機能
03	設定値要求	40001～	表示スケーリング、乗率の読み出し	保持レジスタ読出し
	機種情報要求	40501～	機種情報（形名コード）の読出し	
04	計測値要求	30001～	計測値（瞬時/最大/最小値）の読出し	入力レジスタ読出し
06	最大・最小リセット	40301～	最大値、最小値のリセットを行う	単一保持レジスタの書込み
08	ループバックテスト	—	マスタとスレーブの通信テストを行う	診断

6.2 異常応答

マスタからの送信されたメッセージが異常と判断された場合に、本器は以下のような異常応答をします。

(1) 無応答になる場合

- ①：メッセージ伝送エラーが発生した場合（オーバーラン、フレーミング、パリティエラー、CRC）
- ②：メッセージのデータ間隔が規定値（1.5 キャラクタ）を超えた場合
- ③：8 バイトを超えるメッセージフレームを受信した場合

(2) エラーコードを返信する場合

(1) に該当しないエラーの場合、下記の異常応答を返します。このとき、ファンクションコードには要求時のコードに 80H を加えたコードが返されます。また、発生したエラーコードがデータとして返送されます。

エラーコード表

エラーコード	内容
01H	規定外のファンクションコードを受信した
02H	データアドレスが範囲外
03H	返信するデータ数を超えるデータを要求 または要求するデータ数が 0

1 バイト	1 バイト	1 バイト	2 バイト
アドレス	ファンクション コード (+80H)	エラーコード	CRC
01H	84H	02H	C2C1H

6.3 設定値要求

本器から設定値（表示スケール、乗率）を読み出すのに使用します。ブロードキャストはありません。ファンクションコードは03Hを指定します。

(1) データの要求（クエリー）

設定値要求を行う場合、取得したいデータの先頭アドレスを指定する必要があります。データアドレスを送信する際は、データアドレス表のアドレスから40001を引いてください。データ数は要求するデータの数を指定してください。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	データアドレス		データ数		CRC	
01H	03H	0000H		000DH		****H	

データアドレス表

ファンクションコード	データアドレス	項目
03H	40001	INPUT1 バイアス値
	40002	INPUT1 マックス値
	40003	INPUT1 小数点
	40004	INPUT1 スケールの種類
	40005	INPUT2 バイアス値 ⁽²⁾
	40006	INPUT2 マックス値 ⁽²⁾
	40007	INPUT2 小数点 ⁽²⁾
	40008	INPUT2 スケールの種類 ⁽²⁾
	40009	INPUT3 バイアス値 ⁽²⁾
	40010	INPUT3 マックス値 ⁽²⁾
	40011	INPUT3 小数点 ⁽²⁾
	40012	INPUT3 スケールの種類 ⁽²⁾
	40013	乗率 ⁽²⁾

注⁽²⁾ 仕様上存在しない場合、通信データは0000Hとなります。

(2) レスポンス

正常に設定値要求が行われると、本器側から下記のレスポンスが返されます。

例) データアドレス40001、データ数13の場合

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
アドレス	ファンクションコード	返信バイト数	INPUT1 バイアス値	INPUT1 マックス値	INPUT1 小数点	INPUT1 スケールの種類	INPUT2 バイアス値	INPUT2 マックス値	INPUT2 小数点	INPUT2 スケールの種類	INPUT3 バイアス値	INPUT3 マックス値	INPUT3 小数点
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
INPUT2 マックス値		INPUT2 小数点		INPUT2 スケールの種類		INPUT3 バイアス値		INPUT3 マックス値		INPUT3 小数点			
26	27	28	29	30	31								
INPUT3 スケールの種類		乗率		CRC									

● 設定値データ

(1) スケールの種類、バイアス値、マックス値、小数点

スケールの種類	バイアス値	マックス値	小数点
0H(標準スケール)	D8F1H~270EH (-9999~9998)	D8F2H~270FH (-9998~9999)	0000H~0003H (0~3)
1H(LEAD0.5~1~LAG0.5)	FE0CH(-500)	01F4H(500)	0003H(3)
2H(LEAD0~1~LAG0)	FC18H(-1000)	03E8H(1000)	0003H(3)
3H(45.0~55.0Hz)	01C2H(450)	0226H(550)	0001H(1)
4H(55.0~65.0Hz)	0226H(550)	028AH(650)	0001H(1)
5H(45.0~65.0Hz)	01C2H(450)	028AH(650)	0001H(1)
6H(45.00~55.00Hz)	1194H(4500)	157CH(5500)	0002H(2)
7H(55.00~65.00Hz)	157CH(5500)	1964H(6500)	0002H(2)
8H(45.00~65.00Hz)	1194H(4500)	1964H(6500)	0002H(2)
9H(var スケール)	D8F1H~FFFFH (-9999~-1)	0001H~270FH (1~9999)	0000H~0003H (0~3)

小数点データ

項目	小数点位置	通信データ
小数点	0.000	0003H (3)
	0.00	0002H (2)
	0.0	0001H (1)
	0	0000H (0)

(2) 乗率

乗率	通信データ
×0.1	0006H(6)
×1	0000H(0)
×10	0001H(1)
×100	0002H(2)
×1000	0003H(3)

6.4 機種情報要求

本器から機種情報を読み取るのに使用します。ブロードキャストはありません。
ファンクションコードは 03H を指定します。

(1) データの要求 (クエリー)

機種情報要求を行う場合、取得したいデータの先頭アドレスを指定する必要があります。
データアドレスを送信する際は、データアドレス表のアドレスから 40001 を引いてください。
データ数は要求するデータの数を指定してください。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	データアドレス		データ数		CRC	
01H	03H	01F4H		0001H		***H	

データアドレス表

ファンクションコード	データアドレス	項目
03H	40501	機種情報 形名コード

(2) レスポンス

正常に機種情報要求が行われると、本器側から下記のレスポンスが返されます。

例) データアドレス 40501、データ数 1 の場合

1	2	3	4	5	6	7
アドレス	ファンクションコード	返信バイト数	形名コード		CRC	

● 機種情報 形名コード

形名	通信データ
TLC	0015H

6.5 計測値要求

本器から計測値を読み取るのに使用します。ブロードキャストはありません。
ファンクションコードは 04H を指定します。

(1) データの要求 (クエリー)

計測値要求を行う場合、取得したいデータの先頭アドレスを指定する必要があります。
データアドレスを送信する際は、データアドレス表のアドレスから 30001 を引いてください。
データ数は要求するデータの数を指定してください。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	データアドレス		データ数		CRC	
01H	04H	0000H		000BH		***H	

データアドレス表 (1)

ファンクションコード	データアドレス	機種
04	30001	入力 1 [INPUT1] 現在値
04	30002	入力 2 [INPUT2] 現在値 ⁽³⁾
04	30003	入力 3 [INPUT3] 現在値 ⁽³⁾
04	30004	入力 1 [INPUT1] 最大値
04	30005	入力 2 [INPUT2] 最大値 ⁽³⁾
04	30006	入力 3 [INPUT3] 最大値 ⁽³⁾
04	30007	入力 1 [INPUT1] 最小値
04	30008	入力 2 [INPUT2] 最小値 ⁽³⁾
04	30009	入力 3 [INPUT3] 最小値 ⁽³⁾
04	30010	電力量(上位) ⁽³⁾
04	30011	電力量(下位) ⁽³⁾

注⁽³⁾ 仕様上存在しない場合、通信データは 0000H となります。

(2) レスポンス

正常に計測値要求が行われると、本器側から下記のレスポンスが返されます。

例) データアドレス 30001、データ 11 の場合

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
アドレス	ファンクションコード	返信バイト数	入力 1 現在値	入力 2 現在値	入力 3 現在値	入力 1 最大値	入力 2 最大値	入力 3 最大値						
			入力 1 最小値	入力 2 最小値	入力 3 最小値	電力量 (上位)	電力量 (下位)	CRC						

伝送スケーリング

項目	入力	通信データ	計測可能範囲(通信データ)
入力 1~3 [INPUT1~3]	0~FULL 入力 ⁽⁴⁾	0000H~2710H (0~10000)	スパンの-25%、120% (-2500~12000)
	±FULL 入力		
電力量	0~9999.99 ⁽⁵⁾	0000H~000F423FH (0~999999)	999999 を超えたら 0 に戻る

注⁽⁴⁾ 4~20mA、1~5V 仕様も含まれます。

注⁽⁵⁾ 電力量データに乗率データを掛けることで、kWh になります。

例) 電力量(kWh) = 電力量データ × 乗率データ = 123.45 × 100 = 12345kWh

6.6 最大最小リセット要求

本器に対して最大最小リセットを行うのに使用します。アドレスに 00H を指定するとブロードキャストになります。ファンクションコードは 06H を指定します。

(1) 最大最小リセット要求 (クエリー)

最大最小リセット要求を行う場合、データアドレスとリセットする要素を含む書き込みデータを送信する必要があります。データアドレスを送信する際は、データアドレス表のアドレスから 40001 を引いてください。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	データアドレス		書き込みデータ		CRC	
01H	06H	012CH		001FH		0837H	

データアドレス表

ファンクションコード	データアドレス	項目
06H	40301	最大最小リセット

● 最大最小リセット 書き込みデータのビット割付け (6)

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	①

ビット	出力内容	ビット	出力内容
B0	① : 入力 1~3 最大・最小値リセット	B8	-
B1	-	B9	-
B2	-	B10	-
B3	-	B11	-
B4	-	B12	-
B5	-	B13	-
B6	-	B14	-
B7	-	B15	-

注(6) 該当ビット以外及び、機種により存在しない計測要素については、0N (1) にしてもデータリセットしません。

(2) レスポンス

正常に最大最小リセット要求が行われると、本器側から下記のレスポンスが返されます。ブロードキャスト (アドレス 00H) を指定した場合は、レスポンスはありません。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	データアドレス		変更データ		CRC	

変更データには、最大・最小リセット要素の書き込みデータと同じデータが返送されます。

6.7 ループバックテスト

ループバックテストは、マスタとスレーブ（TLC）の通信が正常に行われているかをテストする機能です。任意のデータがそのまま返信されてきます。ブロードキャストはありません。ファンクションコードは08Hを指定します。

(1) ループバック要求（クエリー）

ループバックテストを行う場合、診断コードと診断に使うデータを送信する必要があります。診断コードは0000Hを指定してください。診断データは0000H~FFFFHまでの任意の値を指定します。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	診断コード		診断データ		CRC	
01H	08H	0000H		04D2H		6296H	

(2) レスポンス

正常にループバック要求が行われると、本器側から下記のレスポンスが返されます。

1	2	3	4	5	6	7	8
アドレス	ファンクションコード	診断コード		診断データ		CRC	

診断コードと診断データは、(1) でマスタが送信したものと同一データが返されます。



本 社 住 所：〒121-8639 東京都足立区一ツ家一丁目11番13号
 (東京営業所) 電 話：03 (3885) 2411 (代表)
 FAX：03 (3858) 3966

京都営業所 住 所：〒610-0114 京都府城陽市市辺西川原1-19
 電 話：0774 (55) 1391 (代表)
 FAX：0774 (54) 1353

作成 2021/10/18