

フィールドロガーⅡ
ELF-20MA-RS
(ELF-40S/ELF-20S)
取扱説明書

株式会社東横エルメス
東亞エルメス株式会社

目次

1. はじめに	1
2. 各部の機能と名称	1
2.1 ELF-20MA-RS	1
2.2 ELF-40S	3
2.3 ELF-20S	3
3. 一般的な測定手順	4
3.1 受入確認	4
3.2 設置	4
3.3 ローカル設定・測定	5
3.4 リモート設定・測定	5
3.5 データ回収	5
3.6 状態確認	5
4. 各種画面の操作	6
4.1 待機画面	6
4.2 設定・確認画面	7
4.2.1 ラストチャンネルの設定(Last CH)	8
4.2.2 センサタイプの設定(Sensor)	8
4.2.3 サンプリングの条件設定(Sampling)	9
4.2.4 1チャンネルモニター(Monitor)	11
4.2.5 インターバルタイマーの設定(Interval)	12
4.2.6 IDの設定(ID)	13
4.2.7 通信モード・通信速度・フロー制御の設定	13
4.2.8 時計の調整(Clock)	14
4.2.9 内部メモリの確認(Memory)	14
4.2.9.1 内部メモリデータのコピー	15
4.2.9.2 測定データのクリア	15
4.2.10 入出力抵抗値のモニター(Ω)	16
4.2.11 設定のリセット(Reset)	16
4.2.12 スリープモードの設定(Sleep)	17
4.2.12.1 スリープモードへ移行	17
4.2.12.2 スリープモードの解除	17
4.2.13 電源電圧のモニター(V_{DCIN})	18
4.2.14 本機バージョン情報の確認(Info)	18
4.3 エラー表示	18
5. 通信	19
5.1 RS232C	19
5.1.1 コネクタの配列と接続ライン	19
5.2 FD485	19
5.2.1 端子台の配列と接続ライン	19
5.2.2 終端抵抗	19
5.3 通信モード	20
5.4 通信速度・フロー制御	20
5.5 上位コンピュータとの通信	20
6. 外部メモリ(MMCまたは互換カード)	21
6.1 対応カード	21
6.2 対応ファイルシステム	21
6.3 取扱い注意点	21
6.4 ファイル名、ファイル形式、保存内容	21
6.5 保存件数	21

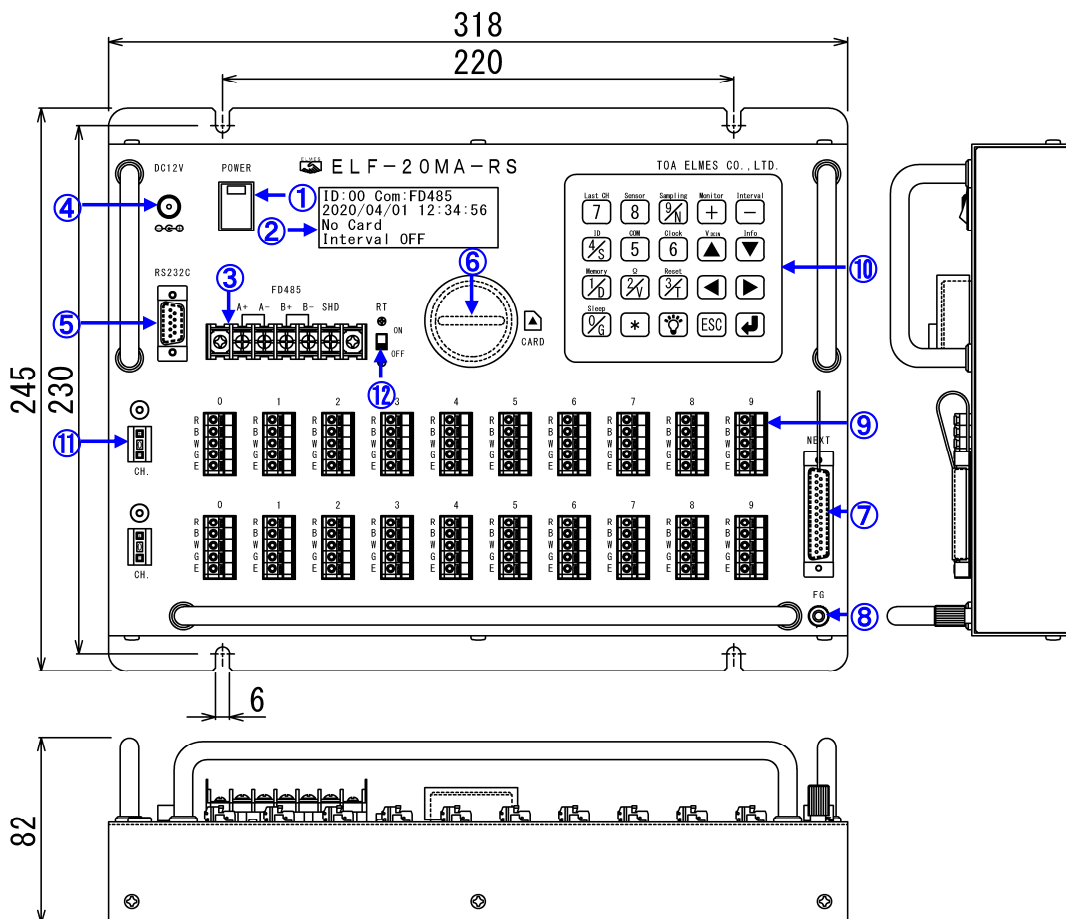
7. 内部メモリ		.....	22
7.1	保存件数	.....	22
7.2	保存データの回収方法	.....	22
7.3	メモリバックアップ	.....	22
8. 電池による駆動		.....	23
8.1	外付け電池ボックス	.....	23
8.1.1	仕様	.....	23
8.1.2	接続手順	.....	23
8.2	駆動可能日数	.....	24
9. 通信コマンドリファレンス		.....	25
9.1	使用記号説明	.....	25
9.2	通信コマンド	.....	25
9.2.1	測定コマンド	.....	25
(1)	指定チャンネル測定	M	25
(2)	全チャンネル測定	A00	26
(3)	入出力抵抗値測定	Z	26
9.2.2	転送コマンド	.....	27
(1)	内部メモリデータ転送	R	27
(2)	内部メモリ全データ転送	X	27
(3)	内部メモリ全日時転送	Y	28
(4)	内部メモリ保存件数転送	Q	28
(5)	日付転送	T1	28
(6)	時刻転送	T2	28
(7)	センサタイプ転送	T3	28
(8)	インターバル転送	T4	29
(9)	ラストチャンネル転送	T5	29
(10)	平均回数転送	T6	29
(11)	測定待ち時間転送	T7	29
(12)	変換時間転送	T8	29
9.2.3	設定コマンド	.....	30
(1)	日付設定	S1	30
(2)	時刻設定	S2	30
(3)	センサタイプ設定	S3	30
(4)	インターバル設定	S4	30
(5)	ラストチャンネル設定	S5	30
(6)	平均回数設定	S6	31
(7)	測定待ち時間設定	S7	31
(8)	変換時間設定	S8	31
(9)	内部メモリデータクリア	D0	31
9.2.4	確認コマンド	.....	31
(1)	エラーチェック	C	31
(2)	電源電圧モニター	E	31
10. 仕様		.....	32
11. 付属品		.....	32
12. オプション品		.....	32
【メモー1】	無操作時の動作	.....	7
【メモー2】	サンプリング条件による測定時間	.....	10
【メモー3】	測定処理の優先	.....	12
【メモー4】	スリープモードとスリープ状態	.....	17
【メモー5】	アルカリ乾電池の概算電池容量	.....	24

1. はじめに

- ・ 本機は、多点自動測定可能なスキャナ内蔵型のロガーです。
- ・ ひずみゲージ形計器／差動トランス形計器／電圧入力／T形熱電対を混在し、20点刻みで最大100点まで測定できます。
- ・ インターバル測定(設定した時間間隔毎に自動測定)は、MMCまたは互換カードへデータ保存するためローカル測定が可能です。また、ホスト側PCからRS232C／FD485通信経由でのリモート測定、転送、設定もできます。
- ・ スリープモード(省電力)機能により、ACアダプターだけでなく、乾電池でも長期間の測定が可能です。
※別途外付け電池ボックス(オプション品)が必要です。

2. 各部の機能と名称

2.1 ELF-20MA-RS



- ① POWER スイッチ
本機の電源をON-OFFするためのスイッチです。POWERスイッチがONの際に赤色LEDが点灯します。また、スリープ状態では約8秒に1回点灯します。
- ② 液晶画面
データ表示・状態表示用です。(20文字×4行)
- ③ FD485端子台
FD485用のネジ式端子台です。(A+、A-、B+、B-、SHD)
- ④ 電源コネクタ
DC12V電源入力コネクタです。付属のACアダプターか、オプション品の外付け電池ボックス(単三形アルカリ乾電池8本付)を使用して下さい。本機と外付け電池ボックスの接続については後述の「8 電池による駆動」を参照して下さい。
- ⑤ RS232Cコネクタ
RS232C通信を行うためのコネクタです。
- ⑥ MMCまたは互換カードスロット
MMCまたは互換カードの挿入口です。

- ⑦ NEXTコネクタ
増設ユニット(ELF-40S、ELF-20S)を使用する場合に専用ケーブルで接続します。
- ⑧ FG
フレームグラウンドのターミナルです。本機使用の際は接地して下さい。

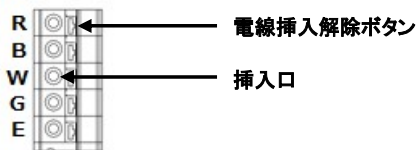
- ⑨ 入力端子台
センサを接続するスクリーレス端子台です。各センサタイプ毎の接続は以下の通りです。

[表2-1]センサタイプ毎の接続

センサタイプ	コード	入力端子				
		R	B	W	G	E
ひずみ4ゲージ350Ω	G.g	定電流源HOT側	定電流COM側	センサ出力端子(+)	センサ出力端子(-)	アナロググラウンド
差動トランス形	D.d	定電流源HOT側	定電流COM側	センサ出力端子(+)	センサ出力端子(-)	アナロググラウンド
電圧入力	V.v	---	---	電圧入力(+)	電圧入力(-)	アナロググラウンド
T形熱電対入力	T.t	---	---	H	L	アナロググラウンド
将来拡張用	S.s	定電流源HOT側	定電流COM側	センサ出力端子(+)	センサ出力端子(-)	アナロググラウンド

入力端子台にセンサケーブルを接続する際は、下記手順で行って下さい。

- 1) 芯線の被覆を約11mm剥きます。
- 2) シールドは、先端約11mmを除きテープ等で絶縁します。
注) 剥き線長が短いと、被覆をはさんで接触不良となり、正常に測定ができない場合があります。
- 3) 入力端子台の電線挿入解除ボタンをマイナスドライバー(推奨: 軸径φ3mm、刃先幅2.6mm)等で押したまま、芯線とシールドを挿入口に差し込んで接続します。
注) 電線の接続・解除は、電源を切った状態で行なって下さい。
電線の接続・解除は、ボタンを下限まで押しながら行なって下さい。
電線は1つの挿入口に対し、1本として下さい。2本以上は接続しないで下さい。
電線は最後まで完全に挿入して下さい。
- 4) ケーブル芯線、シールドを引っ張り、入力端子台から抜けないことを確認します。



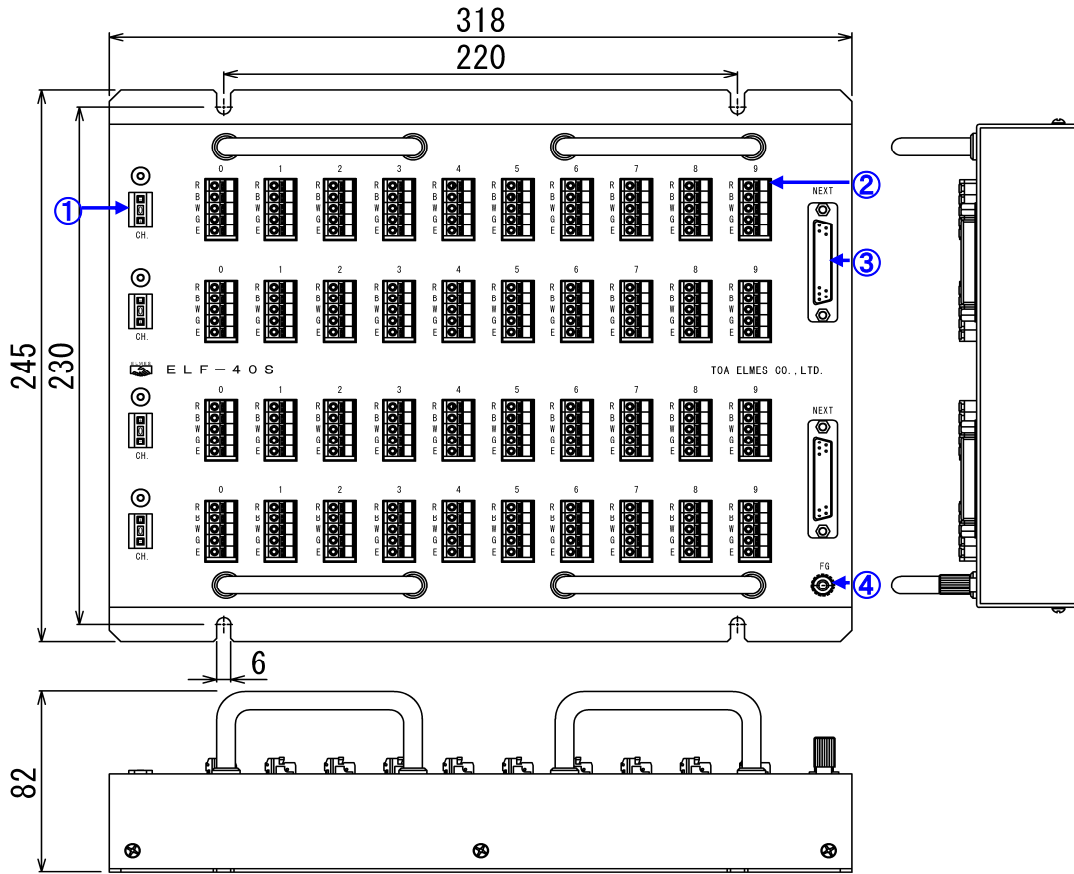
使用可能電線範囲 単線 φ0.4mm~1.2mm
より線 0.2mm²~1.25mm²

- ⑩ 操作キー
 - ▲▼◀▶ : 各種画面にてカーソルを移動するときに使用します。
 - + - : 画面を表示したり、各種画面にて数値を増減するときに使用します。
 - 0~9 : 画面を表示したり、各種画面にて数値を入力するときに使用します。
 - 💡 : 画面のバックライトをON-OFFするためのスイッチです。
点灯状態で約10分放置すると自動的にOFFになります。(故障ではありません)
 - ↵ : エンターキーです。変更内容を確定します。
 - ESC : エスケープキーです。変更内容を保存せず前画面へ戻ります。
 - * : アスタリスクキーです。通常は使用しません。

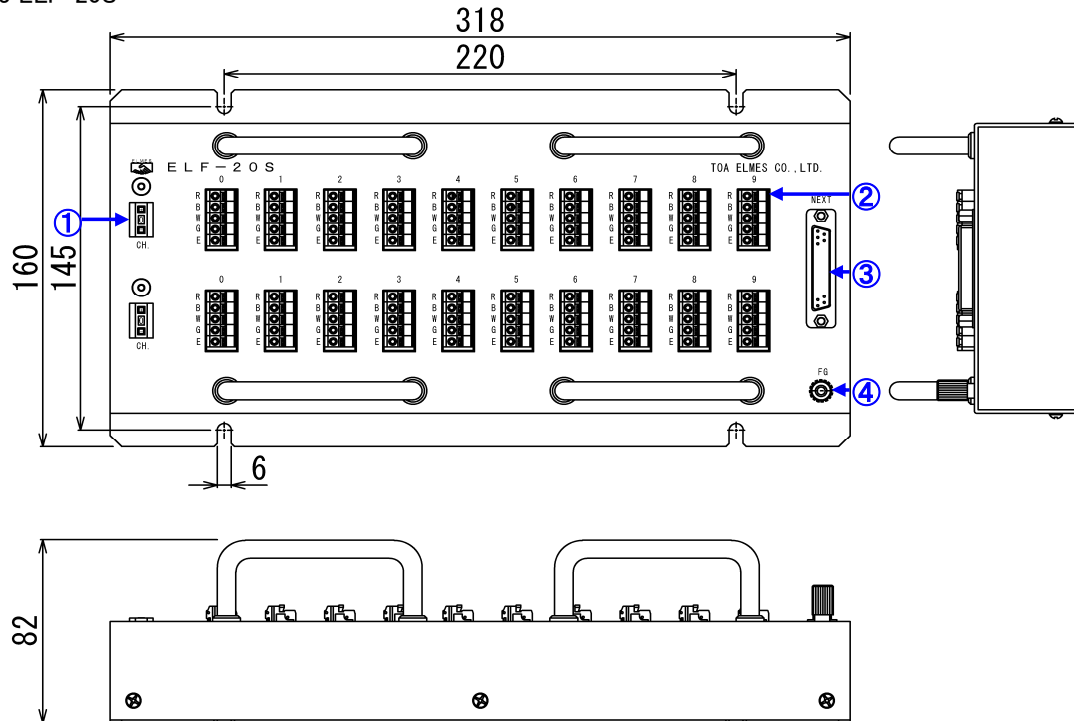
- ⑪ CH.スイッチ
このスイッチの右側にある入力端子台0~9のグループ番号を設定します。ELF-40Sにも同様のスイッチがあります。同じ番号にならないよう注意して下さい。また、0からはじめて欠番の無いように設定して下さい。

- ⑫ RT(終端抵抗)スイッチ
FD485の終端抵抗スイッチです。FD485で接続するとき末端になる機はこのスイッチをONにして下さい。

2.2 ELF-40S



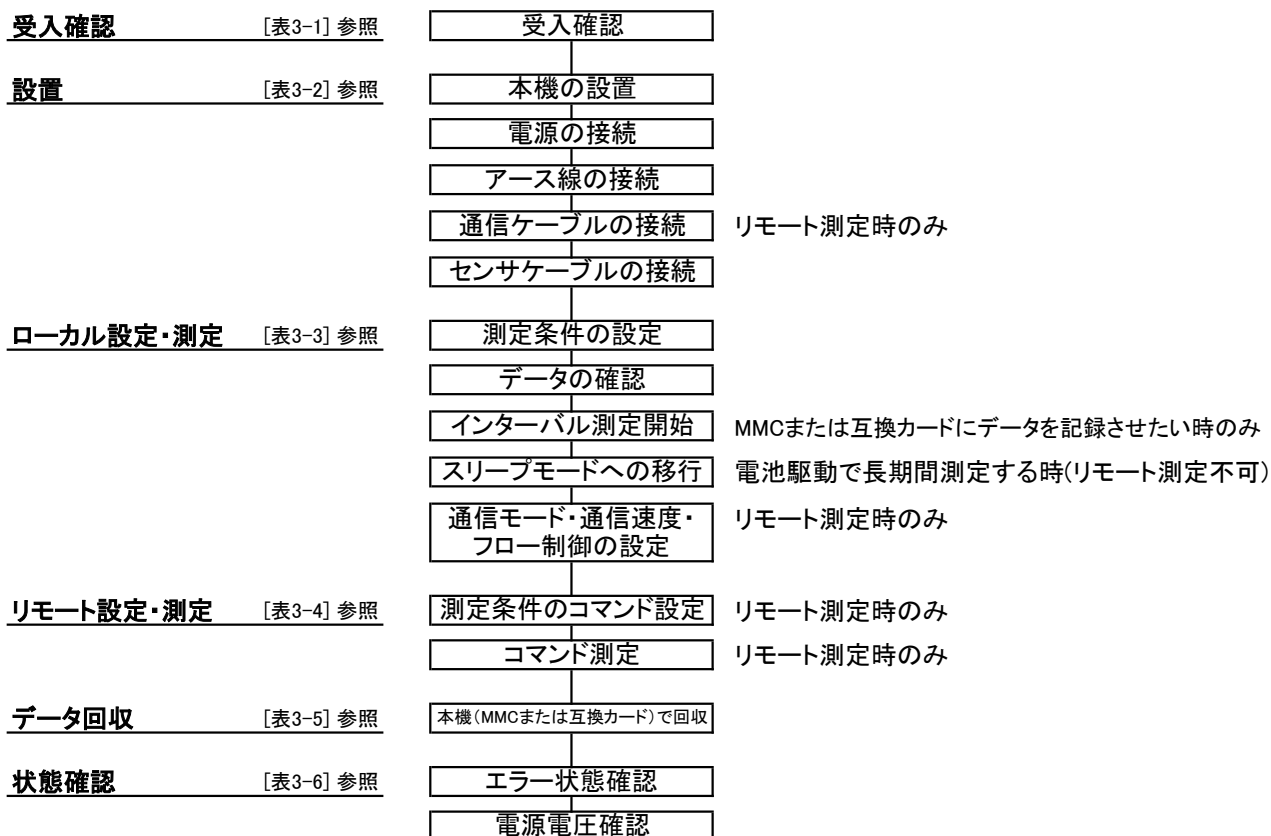
2.3 ELF-20S



- ① CH.スイッチ
 - ② 入力端子台
 - ③ NEXTコネクタ
 - ④ FG
- } 1,2ページ参照

3. 一般的な測定手順

一般的な測定は以下のような流れで行なわれます。



3.1 受入確認

ELF-20MA-RSがお手元に届きましたら、受入確認を行なって下さい。

[表3-1] 受入確認手順

操作項目	手順内容	参照	
		章	頁
受入確認	① 付属品の確認を行います。	11. 付属品	32
	② 本機電源コネクタに付属のACアダプターを差し込みます。	2.1 ELF-20MA-RS	1
	③ 本機POWERスイッチをONし、赤色LEDが点灯し、LCDに待機画面が表示されることを確認します。	2.1 ELF-20MA-RS 4.1 待機画面	1 6
	④ 本機にMMCまたは互換カードを挿入し、待機画面で空き容量(MB)と測定データのファイルサイズ(B)が表示されることを確認します。	2.1 ELF-20MA-RS 4.1 待機画面	1 6
	⑤ 待機画面に現在時刻が表示されることを確認します。 必要に応じて調整して下さい。	4.2.8 時計の調整(Clock)	14

※上記手順にて不備や不具合等がありましたら、お手数ではございますが弊社までお問い合わせ下さい。

3.2 設置

本機を設置し、各ケーブルを接続します。

[表3-2] 設置手順

操作項目	手順内容	参照	
		章	頁
本機の設置	① 壁掛けの場合、上下4箇所固定用切込みがありますので、ネジで固定します。	2.1 ELF-20MA-RS	1
		2.2 ELF-40S 2.3 ELF-20S	3
電源の接続	② 電源ケーブルを配線します。 ③ AC100~240Vで駆動する場合は、付属のACアダプターを接続します。 乾電池で駆動する場合は、オプション品の外付け電池ボックスを使用します。	4.1 待機画面	6
		2.1 ELF-20MA-RS 8. 電池による駆動	1 23
アース線の接続	④ FG(フレームグランド)にアースを接続します。	2.1 ELF-20MA-RS	2
通信ケーブルの接続	⑤ RS232C通信の場合、PC(RS232Cポート)とクロス(9ピンメス-9ピンメス)ケーブルで接続します。 FD485通信の場合、PC(データコンバータ)と2ペアシールドケーブルで接続します。	5.1 RS232C	19
		5.2 FD485	19
センサケーブルの接続	⑥ センサケーブルを入力端子台に接続します。	2.1 ELF-20MA-RS	2

3.3 ローカル設定・測定

本機を直接操作して行なう設定、測定です。

リモート測定を行う場合は、通信モード・通信速度・フロー制御の設定を手動で行う必要があります。

【表3-3】ローカル設定・測定手順

操作項目	手順内容	参照	
		章	頁
測定条件の設定	① POWERスイッチをONします。	4.1 待機画面	6
	② 本機のIDを設定します。	4.2.6 IDの設定(ID)	13
	③ 測定するチャンネルの最大を設定します。	4.2.1 ラストチャンネルの設定 (Last CH)	8
	④ 使用するチャンネルのセンサタイプを設定します。	4.2.2 センサタイプの設定(Sensor)	8
データの確認	⑤ 接続されたセンサの測定値を確認します。	4.2.4 1チャンネルモニター(Monitor)	11
	⑥ ⑤の測定値にバラツキがみられ、かつセンサタイプがGの場合は、RB間、WG間の接続確認のため入出力抵抗値のモニターを行うことができます。	4.2.10 入出力抵抗値のモニター(Ω)	16
	⑦ ⑥の接続確認に問題なしで測定値にバラツキがみられる場合は、センサタイプ毎の測定に関する条件を設定します。	4.2.3 サンプルングの条件設定 (Sampling)	9
インターバル測定開始	⑧ インターバル測定の間隔を設定し、インターバル測定を開始します。	4.2.5 インターバルタイマーの設定 (Interval)	12
スリープモードへの移行	⑨ スリープモード(省電力)を設定し、スリープ状態へ移行させます。	4.2.12 スリープモードの設定(Sleep)	17
通信モード・通信速度・フロー制御の設定	⑩ 通信モード・通信速度・フロー制御を設定します。	4.2.7 通信モード・通信速度・フロー制御の設定(Com)	13

注)ID設定と通信モード・通信速度・フロー制御設定、スリープモードへの移行は本機でのみ操作できます。通信コマンドでは設定できません。

3.4 リモート設定・測定

測定条件を変更したい場合、PCからの設定コマンドでも変更が可能です。

またPCからの測定コマンドにより測定できます。通信モードはRS232C、またはFD485です。

【表3-4】リモート設定・測定手順

操作項目	手順内容	参照	
		章	頁
測定条件のコマンド設定	① 「3.3 設定」の手順②、③、⑥、⑦を通信コマンドで設定します。	9.2.3 設定コマンド(3)~(8)	30
コマンド測定	② 測定コマンドにより測定し、データをPCへ返します。 (指定チャンネル測定、全チャンネル測定コマンド)	9.2.1 測定コマンド(1)~(2)	25
	③ センサタイプがGで、③の測定値にバラツキがみられる場合、RB間、WG間の接続確認のため、入出力抵抗値を測定することができます。	9.2.1 測定コマンド(3)	26

3.5 データ回収

MMCまたは互換カード、内部メモリに保存された測定データを回収する手順について記載します。

【表3-5】データ回収手順

操作項目	データ回収元	手順内容	参照	
			章	頁
MMCまたは互換カードで回収	カード	① 本機に挿入したカードを取り出します。	6. 外部メモリ(MMCまたは互換カード)	21
	内部メモリ →カード	① 内部メモリに保存された測定データをカードにコピーします。	4.2.9.1 内部メモリデータのコピー	15
		② 本機に挿入したMMCまたは互換カードを取り出します。	6. 外部メモリ(MMCまたは互換カード)	21

3.6 状態確認

内部ICのエラー状態や電源電圧は、本機操作、またはPCからのコマンドにより確認できます。

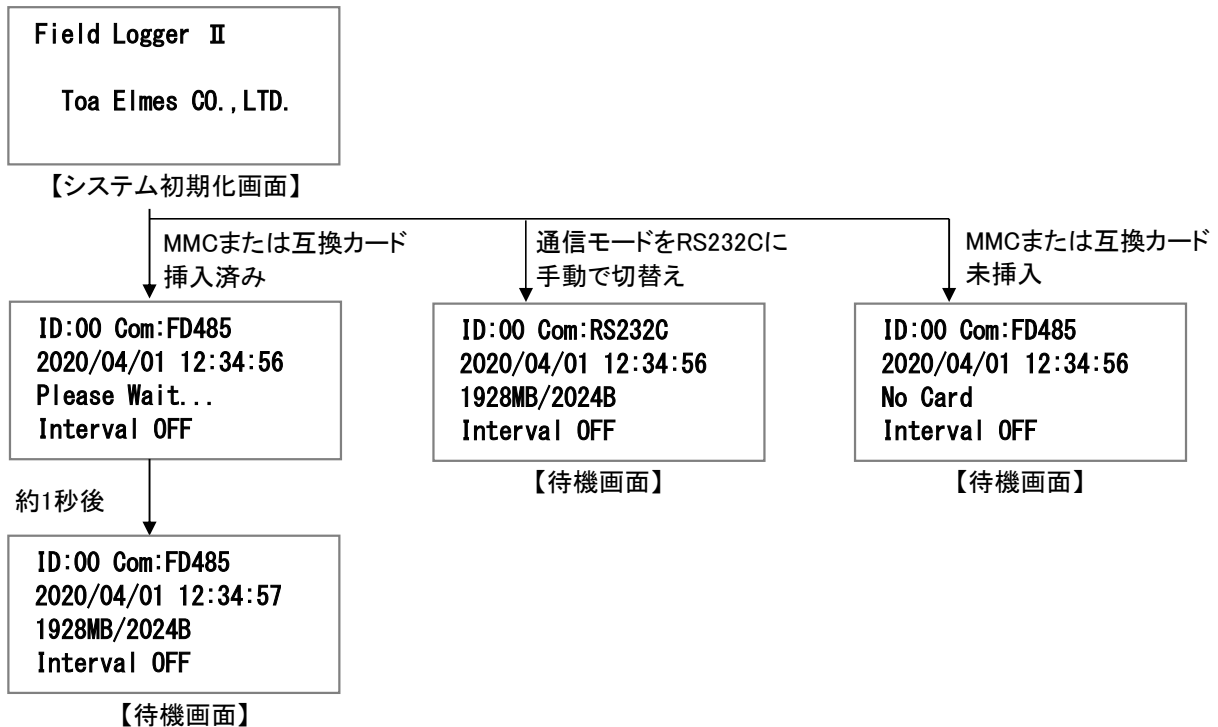
【表3-6】状態確認手順

操作項目	確認元	手順内容	参照	
			章	頁
エラー状態確認	本機	① 内部ICにエラーが発生した場合、待機画面に表示します。	4.3 エラー表示	18
	PC	① エラーチェックコマンドにより内部ICの診断を行い、結果をPCへ返します。	9.2.4 確認コマンド(1)	31
電源電圧確認	本機	① 本機電源電圧を確認します。	4.2.13 電源電圧のモニター	18
	PC	① 電源電圧モニターコマンドにより電源電圧値をPCへ返します。	9.2.4 確認コマンド(2)	31

4. 各種画面の操作

4.1 待機画面

POWERスイッチをONすると、スイッチの赤色LEDが点灯し、液晶画面にシステム初期化画面が表示されます。その後、数秒で待機画面に変わります。



(待機画面のLCD表示内容)

1行目 ID、通信モード(RS232C/FD485)

後述の「4.2.6 IDの設定 (ID)」にて設定したIDと、「4.2.7 通信モード・通信速度・フロー制御の設定(Com)」にて設定した通信モードを表示します。

2行目 現在時刻

3行目 MMCまたは互換カードの空き容量(MB)/測定データのファイルサイズ(B)

MMCまたは互換カードを挿入すると、「Please Wait...」を表示し、約3秒後にカードの空き容量を表示します。カードを取り出した場合、「No Card」に変わります。

注)フォーマット直後のMMCまたは互換カードを挿入した場合、約25秒後に空き容量を表示します。故障ではありませんので、処理中にカードを抜く、POWERスイッチをOFFにするなどの操作は行わないで下さい。

もし、読み書きができないカードを挿入した場合、「Card Error」に変わります。その場合はカードを確認の上、読み書きができるカードに挿入し直して下さい。

注)MMCまたは互換カードの種類によっては本機との相性問題により認識できない場合があります。詳細は、「6.1 対応カード」を参照して下さい。

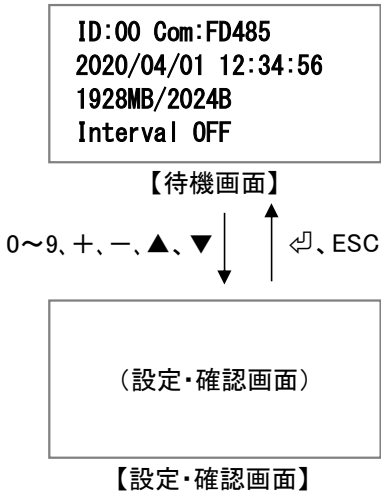
4行目 インターバルタイマー設定内容

後述の「4.2.5 インターバルタイマーの設定 (Interval)」にて設定したインターバルコードに該当する測定間隔を表示します。

注)待機画面にて、文字が表示されないなどの異常が発生した場合は、「ESC」キーを押すことで待機画面を再表示します。動作には影響しません。

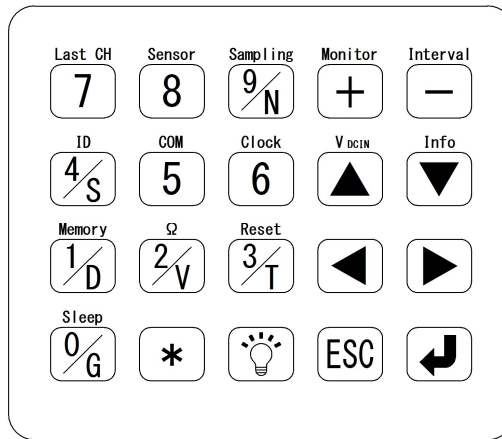
4.2 設定・確認画面

待機画面で「0」～「9」や、「+」、「-」、「▼」キーを押すと各設定・確認画面が表示されます。



【表4-1】操作キーと表示画面

キー		表示される設定・確認画面	頁
Last CH	7	ラストチャンネルの設定	8
Sensor	8	センサタイプの設定	8
Sampling	9/N	サンプリングの設定	9
Monitor	+	1チャンネルモニター	11
Interval	-	インターバルタイマーの設定	12
ID	4/S	IDの設定	13
Com	5	通信モード・通信速度・フロー制御の設定	13
Clock	6	時計の調整	14
Memory	1/D	内部メモリの確認	14
Ω	2/V	入出力抵抗値のモニター	16
Reset	3/T	設定のリセット	16
Sleep	0/G	スリープモードの設定	17
V _{DCIN}	▲	電源電圧のモニター	18
Info	▼	本機バージョン情報の確認	18



【操作キー イメージ図】

【メモ-1】無操作時の動作

本機は無操作の状態が90秒続いた場合、表示画面やスリープモードの設定条件に応じて、自動で待機画面に戻す、スリープ状態に移行する動作を行います。

【表4-2】90秒間無操作時の動作

条件			動作内容
インターバル設定	スリープモード設定	表示画面	
OFF	OFF	待機画面	90秒以内にインターバル測定が行われなかった場合は90秒後にスリープ状態に移行します。インターバル測定が行われた場合は、測定終了後すぐにスリープ状態に移行します。
ON	ON		
OFF	OFF	各種画面	90秒後に待機画面に戻ります。 90秒以内にインターバル測定が行われなかった場合は90秒後に、行われた場合は90秒+測定に要した時間後に待機画面に戻ります。
ON	ON		

注) 設定・確認画面にて、文字が表示されないなどの異常が発生した場合は、「ESC」キーを1回以上押すことで待機画面を表示します。動作には影響しません。

4.2.1 ラストチャンネルの設定 (Last CH)

- 1) 待機画面で「7 (Last CH)」キーを押すと、ラストチャンネルを設定する画面が表示されます。インターバル測定、(通信コマンドによる)全チャンネル測定時、CH00から順次測定を開始し、ここで設定されたラストチャンネルまで測定を行います。

```
*Last CH*
Last CH : [19]

0~9/+/-
```

【ラストチャンネル設定画面】

【表4-3】ラストチャンネルの設定範囲

工場出荷時	19
設定範囲	00~99

注) チャンネルは00(ゼロ)チャンネルから開始されますので、設定が19の場合、チャンネル数は20になります。

- 2) 「+」キーで増やすことができます。また「-」キーで減らすことができます。(00~99)
「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」~「9」キーで設定することもできます。
- 3) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。

4.2.2 センサタイプの設定 (Sensor)

- 1) 待機画面で「8 (Sensor)」キーを押すと、チャンネル毎のセンサタイプを設定する画面が表示されます。

```
*Sensor* 0123456789
0~4/9/ 0NNNNNNNNNN
+/- 1NNNNNNNNNN
▼ 2NNNNNNNNNN
```

【センサタイプ設定画面】

【表4-4】センサタイプの設定範囲

工場出荷時	N(全CH)
設定範囲	G,D,V,T,S,N,g,d,v,t,s

(センサタイプ設定画面のLCD表示内容)

```
*Sensor* 0123456789
0~4/9/ 0NNNNNNNNNN
+/- 1NNNNNNNNNN
▼ 2NNNNNNNNNN
```

← CH “1の位”

← センサタイプ

← CH “10の位” (CH.スイッチの番号)

- 2) 「◀」、「▶」、「▲」、「▼」キーでカーソルを移動しセンサタイプを設定して下さい。

【表4-5】入力キーとセンサタイプ

入力キー	LCD表示	センサタイプ
0/G	G	ひずみゲージ
1/D	D	差動トランス
2/V	V	電圧入力
3/T	T	T型熱電対
4/S	S	将来拡張用
9/N	N	未接続

注) センサタイプ“N”を設定したチャンネルは測定されず、保存データ内のファイルに“99999”が記録されます。

- 3) 「-」キーでカーソル位置にあるセンサタイプをg,d,v,t,sに設定できます。同じセンサタイプでもチャンネルによって、平均回数(Ave)や測定待ち時間(Wait)、変換時間(Conv)を異なる条件にしたい場合に使用して下さい。後述の「4.2.3 サンプル設定画面」にて条件の変更ができます。「+」キーでカーソル位置にあるセンサタイプをG,D,V,T,Sに戻すことができます。
- 4) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。

4.2.3 サンプルングの条件設定 (Sampling)

- 1) 待機画面で「9/N (Sampling)」キーを押すと、サンプルング設定を変更したいセンサタイプの選択画面が表示されます。

```
*Sampling Select*
0:G Type , 1:D Type
2:V Type , 3:T Type
4:S Type
```

【サンプルング選択画面】

- 2) サンプルング選択画面で「0」～「4」キーを押すと、サンプルング条件を設定する画面が表示されます。

```
*G Type Sampling*
Ave Wait Conv
G 01 0000 120 0~9/
g 01 0000 120 +/-
```

【表4-6】サンプルングの条件設定範囲

条件	Ave	Wait	Conv
工場出荷時	01	0000ms	120ms
設定範囲	01~99	0000~5000ms	60,101,119,120,160, 200,240,320,480ms

工場出荷時の値はセンサタイプに関係なく同じです。

【サンプルング条件設定画面】※Gタイプの場合

- 3) 「◀」、「▶」、「▲」、「▼」キーでカーソルを移動し、サンプルング条件を設定して下さい。
平均回数(Ave)、測定待ち時間(Wait)、変換時間(Conv)をセンサタイプ毎に設定できます。
注)3つのサンプルング条件とも、設定を大きくすると測定時間が増加しますので、測定値の安定度とのバランスを考慮し設定して下さい。

- Ave 平均回数(1~99)
測定値のバラツキ低減のため、設定した平均回数分測定し平均値を算出します。
平均処理をしない場合、“01”に設定します。

平均回数を変更したい場合

「◀」、「▶」、「▲」、「▼」キーを押し、カーソルをセンサタイプとAveの交わる数字に移動させた後、「0」～「9」キーまたは「+」、「-」キーを押して変更します。

(例)Gタイプの平均回数を20回にしたい場合、
矢印キーを押し、カーソルをGとAveの交わる数字に移動させ、「2」「0」と押します。

```
*G Type Sampling*
Ave Wait Conv
G 20 0000 120 0~9/
g 01 0000 120 +/-
```

- Wait 測定待ち時間(0~5000ms)
チャンネル切替～測定開始(センサに電源供給して出力が安定する)までの時間を設定できます。
通常は内部待ち時間で十分ですが、更に延長させたい場合に設定して下さい。
チャンネル切替～測定開始までの時間 = 内部待ち時間 + 測定待ち時間

【表4-7】センサタイプ毎の内部待ち時間

G	100ms(プログラム内部待ち時間)+G測定待ち時間ms
D	100ms(プログラム内部待ち時間)+D測定待ち時間ms
V	100ms(プログラム内部待ち時間)+V測定待ち時間ms
T	10ms(プログラム内部待ち時間)+T測定待ち時間ms
S	100ms(プログラム内部待ち時間)+S測定待ち時間ms

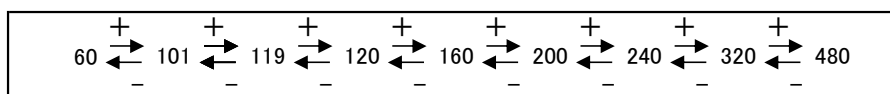
測定待ち時間を変更したい場合

「◀」、「▶」、「▲」、「▼」キーを押しカーソルをセンサタイプのWait下の数字に移動させた後、「0」～「9」キーまたは「+」、「-」キーを押して変更します。

- ・Conv 変換時間(60,101,119,120,160,200,240,320,480ms)
A/D変換(サンプリング)にかかる時間を設定できます。
変換時間を長くすることで、更なる変換値の精度を向上、ノイズ軽減が図れます。

変換時間を変更したい場合

「◀」、「▶」、「▲」、「▼」キーを押しカーソルをセンサタイプとConvの交わる数字に移動させた後、「+」、「-」キーを押して変更します。



**注)変換時間を変更することにより電源ノイズの除去比が変わります。
詳細については下表を参照して下さい。**

【表4-8】変換時間とノイズ除去比

変換時間(ms)	60	101	119	120	160	200	240	320	480
実際の変換時間(ms)	60	101	120	120	160	200	240	320	480
ノイズ除去比(dB)	-	90	80	65	66	69	70	72	74
除去周波数									
50(Hz)	×	×	○	○	○	○	○	○	○
60(Hz)	×	○	×	○	○	○	○	○	○

- 4) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずにサンプリング選択画面に戻ります。サンプリング選択画面にて「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

【メモ-2】 サンプリング条件による測定時間

センサタイプG、D、V、Sの、1CHの測定にかかる時間(ms)は、以下の式より見積もられます。

$$\text{測定時間} = \text{Wait} + \text{IntWait} + \text{Conv} + \left(\frac{\text{Conv}}{2} \times \text{Ave} \right)$$

※Ave: 平均回数

Wait: 測定待ち時間

IntWait: センサタイプ毎内部待ち時間

Conv: 実際の変換時間

センサタイプTの場合は、本機内部の温度測定も行いますので、上記測定時間+内部温度測定時間(180ms)がかかります。

リモート測定の場合は、上記測定時間+通信処理時間(コマンド送信から結果受信までの時間)がかかります。コマンド送信を行うアプリはその分の遅延を考慮した実装にする必要があります。

(例)センサタイプG、平均回数5、測定待ち時間200ms、変換時間240msに設定した場合、

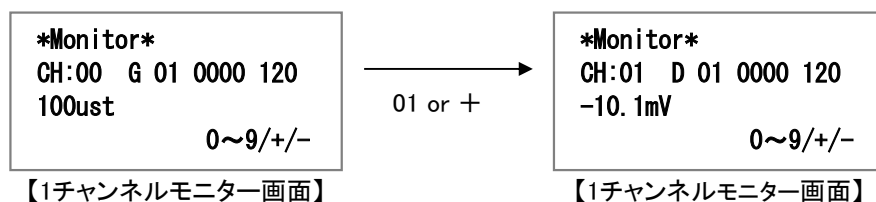
$$1\text{チャンネル測定にかかる時間} = 200 + 100 + 240 + ((240 / 2) * 5) = 1.14\text{s}$$

$$20\text{チャンネル分の全チャンネル測定にかかる時間} = 1.14 * 20 = 22.8\text{s}$$

となります。後述の「4.2.10 入出力抵抗値のモニター(Ω)」の入力抵抗や出力抵抗の測定でもそれぞれ1.14sの時間を要します。

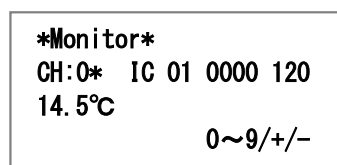
4.2.4 1チャンネルモニター (Monitor)

- 1) 待機画面で「+ (Monitor)」キーを押すと、チャンネル毎のセンサ値のモニタリング画面が表示されます。2行目に測定チャンネル、センサタイプ、平均回数、測定待ち時間、変換時間が表示されます。
- 2) 「+」キーでモニタリングしたいチャンネル番号を増やすことができます。また、「-」キーで減らすことができます。「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」～「9」キーで設定することもできます。



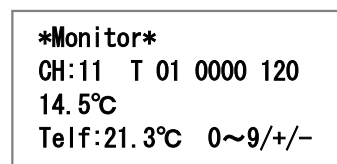
0* or -

「0」、「*」キーと押すか、CH00の時に「-」キーを押すことでロガー端子温度を表示します。



【1チャンネルモニター画面】

選択チャンネルが熱電対の場合、4行目にロガー端子温度(Telf)を表示します。



【1チャンネルモニター画面】

- 3) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

4.2.5 インターバルタイマーの設定 (Interval)

1) 待機画面で「- (Interval)」キーを押すと、インターバルコード(測定の間隔)を設定する画面が表示されます。

```
*Interval*
Interval : [00]
(Interval OFF)
0~9/+/-
```

【インターバル設定画面】

[表4-9] インターバルコードの設定範囲

工場出荷時	00(OFF)
設定範囲	00~15

インターバルコードと測定間隔については下表を参照して下さい。

[表4-10] インターバルコードと測定間隔

コード	測定間隔	コード	測定間隔	コード	測定間隔	コード	測定間隔
00	OFF	04	6分	08	30分	12	4時間
01	1分	05	10分	09	1時間	13	6時間
02	2分	06	15分	10	2時間	14	12時間
03	5分	07	20分	11	3時間	15	24時間

2) 「+」キーでインターバルコードを増やすことができます。また「-」キーで減らすことができます。「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」~「9」キーで設定することもできます。

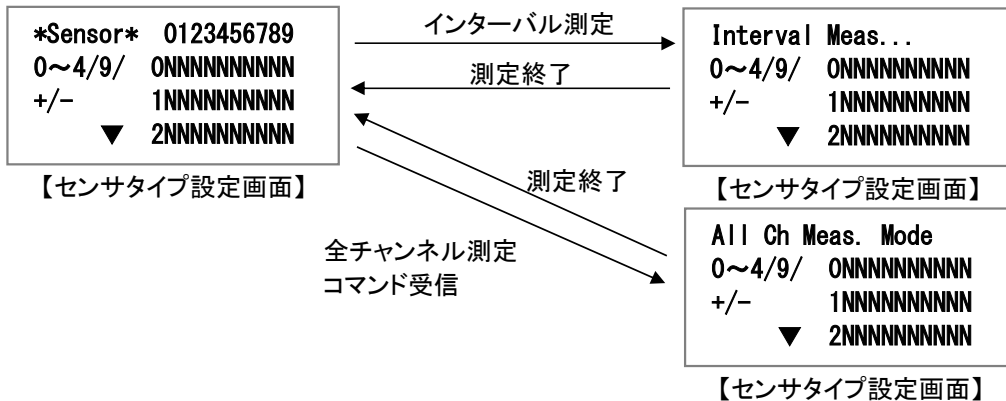
```
ID:00 Com:FD485
2020/04/01 12:34:56
1928MB/0B
Interval ( 1 h)
```

【待機画面】

3) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。

【メモ-3】 測定処理の優先

本機はキー操作中であっても、インターバル測定の時刻になった場合や、測定コマンドを受信した場合、それら測定を優先処理します。
この時、各種画面にて測定条件等の設定途中であっても、下図のように画面1行目が処理中の表示に変わり、測定終了後、また表示が元に戻ります。転送・設定コマンドについては処理を行いません。



[表4-11] キー操作中の優先処理

条件			優先処理*1			
インターバル設定	スリープモード設定	表示画面	インターバル測定	コマンド受信		
				測定	転送	設定
OFF	OFF	待機画面	×	○	○	○
ON			○	○	○	
	ON		○*2	×	×	×
OFF	OFF	各種画面	×	○	×	×
ON			○	○	×	×
	ON		○*2	×	×	×

*1 インターバル測定または、コマンド受信による測定・転送・設定を優先処理する場合を「○」、優先処理しない場合を「×」で表しています。

*2 インターバル測定終了後、すぐにスリープ状態へ移行します。

注) MMCまたは互換カードへの測定データコピー中は、コピー処理を優先し、測定処理を行いません。

4.2.6 IDの設定 (ID)

- 1) 待機画面で「4/S (ID)」キーを押すと、本機のIDを設定する画面が表示されます。

ID
ID : [00]
0~9/+/-

【ID設定画面】

[表4-12]IDの設定範囲

工場出荷時	00
設定範囲	00~99

- 2) 「+」キーでIDを増やすことができます。また「-」キーで減らすことができます。
「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」~「9」キーで設定することもできます。
- 3) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。
注)本機でのみ設定可能です。通信コマンドでは設定できません。

4.2.7 通信モード・通信速度・フロー制御の設定(Com)

- 1) 待機画面で「5 (Com)」キーを押すと、通信モードと通信速度、フロー制御を設定する画面が表示されます。

Com Setting
Mode : [FD485]
Flow : [NONE]
bps : [19200] +/-

【通信設定画面】

[表4-13]通信モード(Mode)の設定範囲

工場出荷時	FD485
設定範囲	FD485,RS232C

[表4-14]フロー制御(Flow)の設定範囲

工場出荷時*1	NONE
設定範囲*2	NONE,XON/XOFF,RTS/CTS

[表4-15]通信速度(bps)の設定範囲

工場出荷時*1	19200
設定範囲	2400,4800,9600,19200,38400,57600

*1 FD485,RS232C共通

*2 通信モード(Mode)がFD485の場合、RTS/CTSは設定不可

- 2) 「▼」、「▲」キーで通信モードやフロー制御、通信速度へカーソル移動できます。
通信モード、フロー制御については「+」や「-」キーで切替えることができます。
通信速度については「+」キーで通信速度を増やすことができます。また「-」キーで減らすことができます。

**注)通信モードがFD485の場合、フロー制御をRTS/CTSに設定することはできません。
通信モードを切替えた場合、以前そのモードで保存した時のフロー制御に自動で戻します。**

- 3) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。
注)本機でのみ設定可能です。通信コマンドでは設定できません。

4.2.8 時計の調整 (Clock)

- 1) 待機画面で「6 (Clock)」キーを押すと、本機の時刻を調整する画面が表示されます。

Clock Adjustment
2020/04/01 12:00:00

0~9/+/-

【内蔵時計調整画面】

- 2) 「+」キーで年月日時分秒を増やすことができます。また「-」キーで減らすことができます。「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」～「9」キーで設定することもできます。
(年:00～99、月:01～12、日:01～31、時:00～23、分:00～59、秒:00～59)
注)うるう年や月によっては日の入力範囲が異なります。
- 3) 「↵」キーを押すと確定します。「ESC」キーを押すと変更内容を保存せずに待機画面に戻ります。

4.2.9 内部メモリの確認 (Memory)

- 1) 待機画面で「1/D (Memory)」キーを押すと、内部メモリ確認画面が表示されます。

Memory Check
Memory:100/800
1:Memory to Card
2:Memory Clear

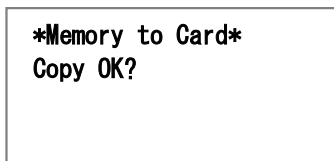
【内部メモリ確認画面】

(内部メモリ確認画面の表示内容)

- 2行目 内部メモリに保存されている測定データの件数 / 内部メモリの最大保存件数(最大800件)
- 3行目 「1」キーを押すと、内部メモリコピー画面に移行することを表しています。
- 4行目 「2」キーを押すと、内部メモリクリア画面に移行することを表しています。

4.2.9.1 内部メモリデータのコピー

- 1) 内部メモリ確認画面で「1」キーを押すと、内部メモリデータコピー画面が表示されます。



【内部メモリデータコピー画面】

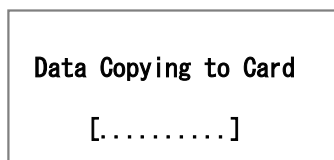
エラーがあった場合、下表のエラー表示を行ない内部メモリ確認画面に自動で戻ります。

【表4-16】エラーの表示と状態

エラー表示	状態
No Meas. Data.	内部メモリのデータ件数が0
No Card.	カードが未挿入
Card Error.	カードが認識できない
No Free Space.	カード内が満杯

これらのエラーが表示された場合は、内部メモリのデータ件数またはカードの状態を確認して下さい。

- 2) MMCまたは互換カードへのコピーを行う場合は「↵」キーを押します。「ESC」キーを押すとコピーを行わずに内部メモリ確認画面に戻ります。



【コピー中画面】

- 3) コピーが完了すると内部メモリ確認画面に自動で戻ります。コピー中、「ESC」キーを押すとコピーを停止して内部メモリ確認画面に戻ります。
- 4) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

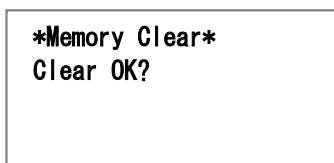
内部メモリデータをMMCまたは互換カードへコピーする場合の所要時間(目安)を下表に示します。カードの種類によっても、所要時間は変わります。

【表4-17】データ件数、測定チャンネル数毎の所要時間(目安)

データ件数	測定チャンネル数	所要時間(目安)
400	10	1分
	100	4分30秒
800	10	1分30秒
	100	8分

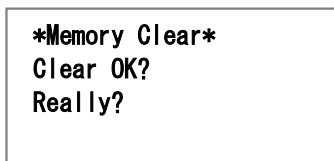
4.2.9.2 内部メモリデータのクリア

- 1) 内部メモリ確認画面で「2」キーを押すと、内部メモリデータクリア画面が表示されます。



【内部メモリデータクリア画面】

- 2) 「↵」キーを押すと、二重確認のため3行目に「Really?」が表示されます。



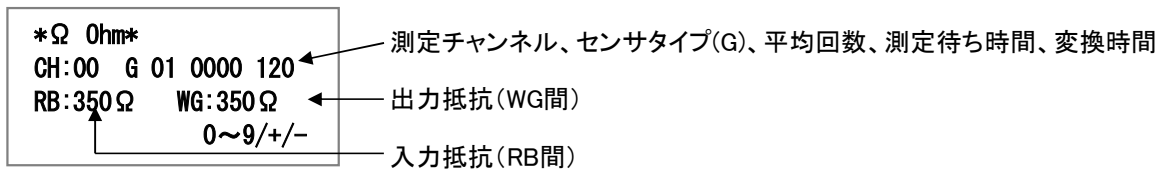
【内部メモリデータクリア画面】

- 3) 「↵」キーを再度押すと内部メモリのクリア処理を行い、処理完了後内部メモリ確認画面に戻ります。クリア処理中、「ESC」キーを押すと処理を行わずに内部メモリ確認画面に戻ります。
- 4) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

注)測定データは復元できません。よく確認した上で操作して下さい。

4.2.10 入出力抵抗値のモニター (Ω)

- 1) 待機画面で「2/V (Ω)」キーを押すと、センサタイプGに設定されたチャンネルの入出力抵抗値のモニタリング画面が表示されます。



【入出力抵抗値モニター画面】

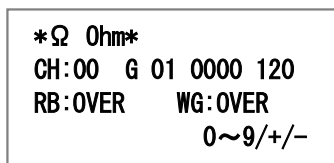
- 2) 「+」キーまたは「-」でモニタリングしたいセンサタイプGのチャンネルに変更できます。「◀」、「▶」キーでカーソル移動し、直接「0」～「9」キーで変更することもできます。

測定可能な抵抗値の最大は2999Ωです。

抵抗値は内部回路で使用しているMOSリレーのON抵抗分(固定値)を差し引いて表示します。ON抵抗のパラツキ(2Ω程度)により、短絡状態では負数表示する場合があります。

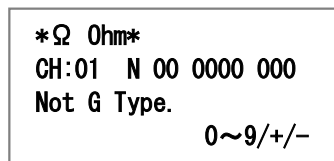
2999Ωを超えた場合、「OVER」と表示されます。(下図参照)

要因としては、Gタイプのセンサが接続されていない、芯線の接触不良、断線等が考えられます。



【入出力抵抗値モニター画面】

センサタイプGのチャンネルがひとつも設定されていない場合は、モニター画面から待機画面に自動的に戻ります。設定されていても、センサタイプGでないチャンネル番号を直接入力した場合は、下図の画面を表示し、抵抗の測定を行いません。

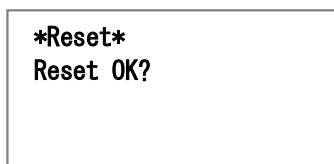


【入出力抵抗値モニター画面】

- 3) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

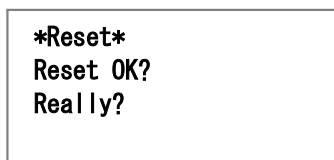
4.2.11 設定のリセット (Reset)

- 1) 待機画面で「3/T (Reset)」キーを押すと、本機設定を工場出荷時値に戻すかどうかの確認画面が表示されます。



【設定リセット画面】

- 2) 「↵」キーを押すと、二重確認のため3行目に「Really?」が表示されます。



【設定リセット画面】

- 3) 「↵」キーを再度押すと内部メモリデータのクリア及び、本機設定値の工場出荷時値設定を行い、処理完了後待機画面に戻ります。「ESC」キーを押すとリセット処理を行わずに待機画面に戻ります。

注) 設定データは復元できません。よく確認した上で操作して下さい。

4.2.12 スリープモードの設定 (Sleep)

スリープモードとは、測定していない時に不要な電源供給を停止するスリープ(省電力)状態へ移行させるモードです。

スリープモードへ移行させた場合、インターバルタイマー間隔毎に、スリープ状態から抜けて測定を実施した後(測定に必要な箇所に電源を供給し)、自動でスリープ状態に再移行します。

注)スリープモード中は、RS232C/FD485による通信をすることはできません。

4.2.12.1 スリープモードへ移行

- 1) 待機画面で「0/G (Sleep)」キーを押すと、本機のスリープモード設定画面が表示されます。

```
*Sleep*
1:Sleep ON
```

【スリープ設定画面】

- 2) 「1」キーを押すと液晶画面の表示が消え、スリープ状態へ移行し、POWERスイッチの赤色LEDが約8秒に1回点灯します。
- 3) 「ESC」キーを押すとスリープモードへ移行せずに待機画面に戻ります。

インターバルタイマーを設定せずに、待機画面で「0/G (Sleep)」キーを押すと、下図の画面を表示後、待機画面に自動で戻ります。

```
*Sleep*
Interval not set.
```

【スリープ設定画面】

4.2.12.2 スリープモードの解除

液晶画面の表示が消えている場合いずれかのキーを押して待機画面を表示させた後、以下のどちらかを行なって下さい。

- ・ 「0/G (Sleep)」キーを押し、下記スリープ設定画面にて「0」キーを押します。

```
*Sleep*
0:Sleep OFF
1:Sleep ON
```

【スリープ設定画面】

- ・ 「4.2.5 インターバルタイマーの設定(Interval)」にて、コードを00(OFF)に設定します。

上記処理後、待機画面の4行目右端の“SL”表示が消えていることを確認して下さい。

【メモ-4】 スリープモードとスリープ状態

スリープモード中にいずれかのキーを押すと、スリープ状態から抜けます(下図参照)。しかし、インターバル時刻になると測定を行い、測定完了後自動でスリープ状態に移行します。

```
ID:00 Com:FD485
2020/04/01 12:34:56
1928MB/0B
Interval ( 1 h)  SL ← “スリープモード中”
```

【待機画面】

4.2.13 電源電圧のモニター(V_{DCIN})

- 1) 待機画面で「▲(V_{DCIN})」キーを押すと、本機の電源コネクタに接続された電源の電圧値モニタリング画面が表示されます。

```
*V DCIN*
12.15V
```

【電源電圧モニター画面】

- 2) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

4.2.14 本機バージョン情報の確認 (Info)

- 1) 待機画面で「▼(Info)」キーを押すと、本機の製造番号、製造年月、ソフトウェアバージョンの確認画面が表示されます。

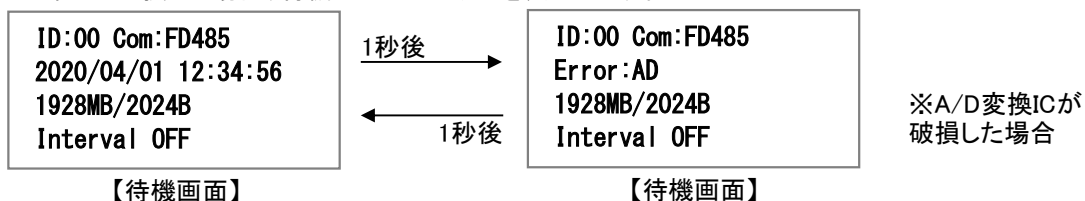
```
*Info*
S/N:SE3000
Product:2020/04
Soft Version:2.10
```

【バージョン情報画面】

- 2) 「ESC」キーを押すと待機画面に戻ります。

4.3 エラー表示

内部ICが破損した場合、待機画面にてエラーを表示します。



エラー表示が発生した場合は、お手数ではありますが弊社までお問い合わせ下さい。
エラー表示するICと破損時の動作については下表を参照して下さい。

[表4-18]エラー表示するICと破損時の動作

IC	機能	破損時				備考
		測定		測定データ保存		
		測定コマンド	インターバル*1	MMCまたは互換カード	内部メモリ	
AD	センサからの測定値のA/D変換を行います。	×	×	×	×	測定が一切できません。
CH	測定したいチャンネルへの切替えを行います。	×	×	×	×	測定が一切できません。
TIME	本機の日時・時刻を保持します。	○	×	×	×	インターバル・スリープモードによる測定ができません。
ROM	本機の設定情報や測定データを保存します。	○	○	○	×	電源投入時工場出荷時値で起動します。画面操作、設定コマンドにより設定情報を変更することができます。

*1 スリープモード中のインターバル測定も含まれます。

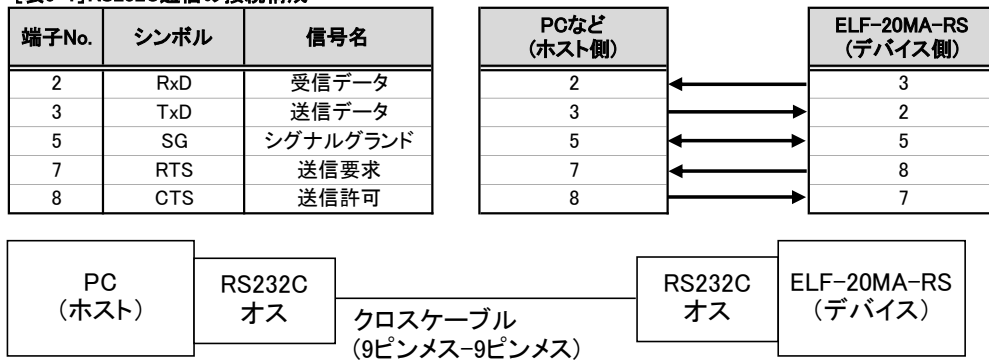
尚、通信によるリモート操作により本機の破損状態を確認することができます。
詳細は、「9.2.4 確認コマンド」の「(1)エラーチェック」を参照して下さい。

5. 通信

5.1 RS232C

5.1.1 コネクタの配列と接続ライン

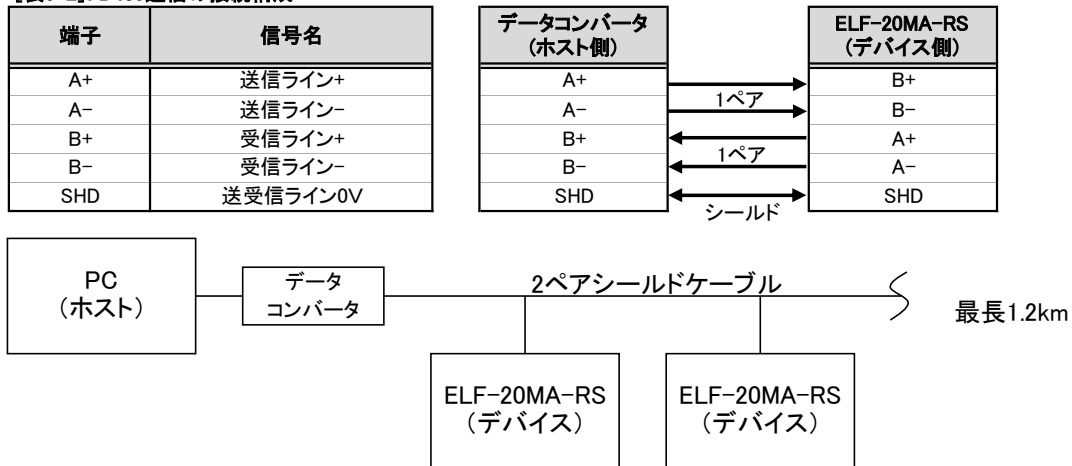
[表5-1]RS232C通信の接続構成



5.2 FD485

5.2.1 端子台の配列と接続ライン

[表5-2]FD485通信の接続構成



5.2.2 終端抵抗

通信回線の終端になるELF-20MA-RSではRT(終端抵抗: 120Ω)スイッチをONにしてください。

注) 終端のロガーのRTスイッチがOFFの場合、正常に通信できない恐れがあります。

5.3 通信モード

工場出荷時、本機の通信モードはFD485になっています。「4.2.7 通信モード・通信速度・フロー制御の設定 (Com)」より通信モードを手動でRS232CまたはFD485に設定することができます。

5.4 通信速度・フロー制御

通信速度(ボーレート)は通信設定画面で変更可能です。(出荷時設定:19200bps)
フロー制御についても、同様の画面で変更可能です。(出荷時設定:NONE)

フロー制御をXON/XOFFに変更した場合、ホスト側からXOFFが通知(通信用過多による受信不可状態のため)されると、ロガーはホストへのデータ送信を一時停止します。
受信可能状態を確認(ホストからのXONを受信)、または3秒経過すると、ロガーはホストへのデータ送信を再開します。

フロー制御をRTS/CTSに変更した場合、ロガーからホストへデータを送信する前にRTS(送信要求)ポートを0Vにして、ホストによるCTS(送信許可)ポート0Vが確認できるまで待機します。
3秒経過してもCTSが0Vにならない場合はデータ送信を破棄します。

上記フロー制御は、通信距離、ホストの負荷状態等に応じて設定することで、安定的に通信を行うことができます。
ただし、フロー制御なしより通信時間が長くなります。

上記以外の通信に関する設定値はRS232C/FD485とも固定です。

[表5-3] その他通信設定値

項目	設定値
データ長	8ビット
パリティ	なし
ストップ	1ビット

5.5 上位コンピュータとの通信

通信データを受信することができない場合の原因と対処についてまとめます。
コマンド送信後応答が無い場合、以下の対処を行なって下さい。

[表5-4] 通信できない場合の原因と対処

原因	対処
ID、通信コマンドが違う	・本機のID、通信コマンドのIDを確認する
スリープモード中(通信不可)	・スリープモードを解除する
インターバル測定中(測定が優先)	・しばらく待って再送信する
内部処理中	・待機画面に戻す(転送・設定コマンド送信の場合)

6. 外部メモリ(MMCまたは互換カード)

6.1 対応カード

MMCまたは互換カードを使用して下さい。
 ELF-20MA-RSに付属のMMCまたは互換カードは、弊社にて動作確認済みです。
 他のMMCまたは互換カードは、相性の問題で使用できないものもあります。
 誠に勝手ではございますが相性の問題によって動作に不具合が生じた場合であっても弊社では、その責を負う事はできませんので、併せてご理解とご了承お願い申し上げます。

6.2 対応ファイルシステム

Windows標準のFAT32形式でフォーマットされたMMCまたは互換カードを使用して下さい。

6.3 取扱い注意点

カードの挿入および取り出し

注) データ書き込み中にPOWERスイッチをOFFにする、カードを取り出す等の動作は絶対に行なわないで下さい。データファイルに深刻な影響を及ぼす恐れがあります。

カードのライトプロテクト

注) 本機ではカードの左端にある書き込みロック(ライトプロテクト)に関係なく書き込みを行います。

データファイル専用での使用

**注) カードは計測データ専用で使用して下さい。
 それ以外のファイルを共存させた場合、正常にデータを書き込めなくなる恐れがあります。**

6.4 ファイル名、ファイル形式、保存内容

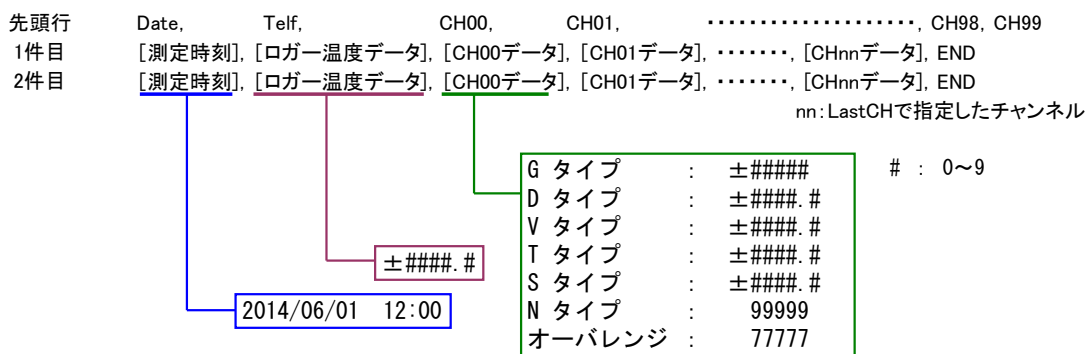
データファイルは、以下のファイル名(CSV形式)で自動作成されます。

- ・ インターバル測定時のデータファイル … “ELF¥¥.CSV”
- ・ 内部メモリ内の測定データコピー時のデータファイル … “###DAT¥¥.CSV”

¥¥ … 本機のID番号(00~99)

… 通し番号(000~999) 000から始まり同名のファイルがあれば1つずつカウントアップします。

保存内容は下記の通りです。



6.5 保存件数

保存可能なインターバル測定データの件数は、カードの容量によって異なります。

[表6-1] 保存件数の目安

MMCまたは互換カード容量(GB)	保存件数(目安)
1	1,289,000
2	2,578,000

7. 内部メモリ

インターバル測定を行なうと、自動的に内部メモリに保存されます。
バックアップとしての位置付けですので、通常はMMCまたは互換カードによる保存を推奨します。

7.1 保存件数

保存件数は最大800件です。

800件を超えると保存されている最も古いデータが1件削除され最新データを800件目に格納します。(FIFO構造)
(参考：インターバルタイマー1時間で30日測定した場合のデータ件数=720件)

7.2 保存データの回収方法

内部メモリに保存されているデータを回収する方法は、以下の2つがあります。

- ・本機でのMMCまたは互換カードへのデータファイルのコピー
「4.2.9.1 内部メモリデータのコピー」を参照して下さい。
- ・PCからのコマンド制御によるデータ回収
「9.2.2 転送コマンド」を参照して下さい。

7.3 メモリバックアップ

内部メモリは不揮発性ですので、電池によるバックアップは行なっていません。

本機の電源がOFFとなっても保存されたデータは消えません。

しかし、落雷等の不慮の事故により内部メモリが破損することも考えられますので、保存データが必要な場合は、早めのデータ回収をお勧めします。

8. 電池による駆動

本機はオプション品の外付け電池ボックス(単三形電池8本)を使用して駆動することができます。その際は消費電力を最小にするため、スリープモードに移行して下さい。

8.1 外付け電池ボックス

8.1.1 仕様

【表8-1】外付け電池ボックスの仕様

項目	仕様
プラグ極性	センタープラス 
コード長	410mm
ボックス寸法	71.8mm(高さ)×65.28mm(幅)×37.28(奥行)
重量	60.4g(電池を含みません)



電池ボックス外観

8.1.2 接続手順

外付け電池ボックスを接続して駆動する場合は、下記手順で実施して下さい。

- 1) 本機のPOWERスイッチをOFFします。
- 2) 電池ボックスの前面及び背面のフタを開き、新しい単三形電池8本をセットします。
注) 電池は+、-の向きに注意して、8本とも新しい電池にして下さい。
逆接続や新旧の混用は液漏れの原因となる場合があります。
- 3) 電池ボックスのフタを閉め、プラグを電源コネクタに接続します。
- 4) POWERスイッチをONします。
- 5) 待機画面が表示されたら、条件設定、データ確認、インターバル測定開始、スリープモードへの移行を行なって下さい。
詳細は、「3.3 ローカル設定・測定」を参照して下さい。

8.2 駆動可能日数

[表8-3]の条件で算出した駆動可能日数(目安)を[表8-2]に示します。

本機の駆動可能日数は設定条件や使用温度に依存しますので、ご使用にあたっては余裕をもって計画を立てて下さい。

[表8-2] 駆動可能日数(目安)

		測定チャンネル数									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
インターバル測定の間隔	24 h	660	642	626	610	595	581	567	554	542	530
	12 h	629	598	570	544	521	499	479	461	444	428
	6 h	575	525	483	447	417	390	366	345	326	310
	4 h	530	468	420	380	347	320	296	276	258	242
	3 h	492	423	371	330	298	271	248	230	213	199
	2 h	429	354	301	262	231	207	188	172	158	147
	1 h	310	237	192	161	139	122	109	98	89	82
	30 min	200	143	111	91	77	67	59	52	47	43
	20 min	147	102	78	63	53	46	40	36	32	29
	15 min	116	79	60	48	40	35	30	27	24	22
	10 min	82	55	41	33	27	23	20	18	16	15
	6 min	52	34	25	20	16	14	12	11	10	9
	5 min	43	28	21	17	14	12	10	9	8	7
2 min	18	11	8	6	5	4	4	3	3	3	
1 min	9	5	4	3	2	2	2	1	1	1	

[表8-3] 条件

項目	設定値
センサタイプ	Gタイプ (全CH)
平均回数	1 (工場出荷時)
測定待ち時間	0ms (工場出荷時)
変換時間	120ms (工場出荷時)
スリープモード	ON
インターバル時間	[表8-2]のとおり
チャンネル数	[表8-2]のとおり
種類	単三形アルカリ乾電池 1.5V × 8本
電池容量	2000mAh
使用温度	20°C

[表8-4] 推奨使用温度

種類	推奨使用温度
アルカリ乾電池	5~45°C
リチウム乾電池	-40~60°C

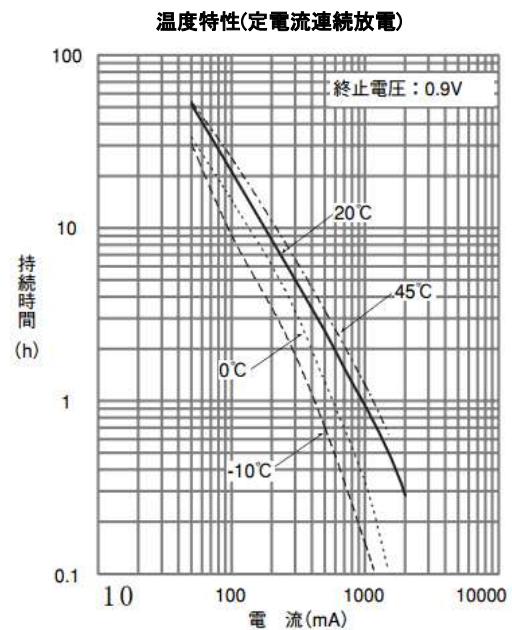
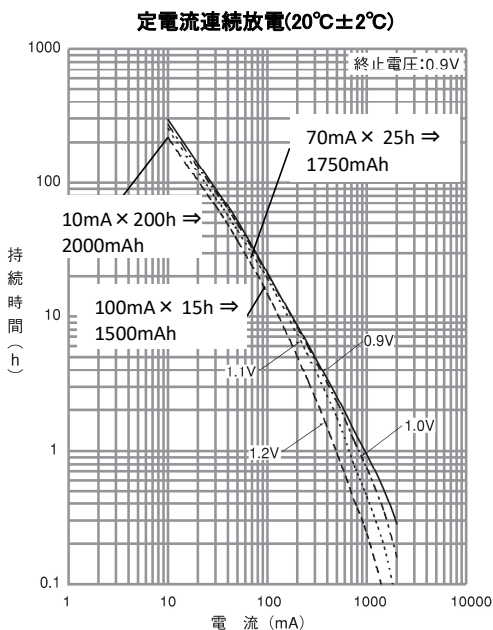
注) 冬場や寒冷地で使用する場合はリチウム乾電池(別売)の使用をお勧めします。

【メモ5】 アルカリ乾電池の概算電池容量

乾電池は使用する条件によって、使用できる電池容量(持続時間)が著しく変化します。

以下のグラフ(PanasonicのHPより引用)は一定の条件で使用した場合の参考値です。

※本機で使用する電池の終止電圧は1.2Vです。



9. 通信コマンドリファレンス

9.1 使用記号説明

¥ ¥	ID番号 00~99
* *	チャンネル番号 00~99
\$ \$ \$ \$	レコード番号 001~800
%	センサタイプコード G,g,D,d,V,v,T,t,S,s,N
# #	インターバルタイマーコード 00~15
? ?	平均回数 01~99
& & & &	測定待ち時間 0000~5000
+ + + +	変換時間 060,101,119,120,160,200,240,320,480
CR	CR(Carriage Return)
LF	LF(Line Feed)

9.2 通信コマンド

[表9-1]通信コマンド一覧表

分類	動作	コマンド
測定コマンド	指定チャンネル測定	M
	全チャンネル測定	A00
	入出力抵抗値測定	Z
転送コマンド	内部メモリデータ転送	R
	内部メモリ全データ転送	X
	内部メモリ全日時転送	Y
	内部メモリ保存件数転送	Q
	日付転送	T1
	時刻転送	T2
	センサタイプ転送	T3
	インターバル転送	T4
	ラストチャンネル転送	T5
	平均回数転送	T6
	測定待ち時間転送	T7
変換時間転送	T8	
設定コマンド	日付設定	S1
	時刻設定	S2
	センサタイプ設定	S3
	インターバル設定	S4
	ラストチャンネル設定	S5
	平均回数設定	S6
	測定待ち時間設定	S7
	変換時間設定	S8
	内部メモリデータクリア	D0
	確認コマンド	エラーチェック	C
電源電圧モニター		E

9.2.1 測定コマンド

(1) 指定チャンネル測定 **M**

[機能] 指定チャンネルの測定を行います。測定データは内部メモリに保存されません。

[書式] ¥ ¥ M * * **CR** **LF**

[レスポンス1] ¥ ¥ : M ± # # # # . # **CR** **LF** (センサタイプ: D,V,T,Sの場合)
(13バイト固定)

[レスポンス2] ¥ ¥ : M ± # # # # # # **CR** **LF** (センサタイプ: Gの場合)
(12バイト固定)

[レスポンス3] ¥ ¥ : M99999 **CR** **LF** (センサタイプ: Nの場合)

[レスポンス4] ¥ ¥ : M77777 **CR** **LF** (オーバレンジの場合)

[レスポンス5] ¥ ¥ : CH No. Error **CR** **LF** (チャンネル番号エラー)

**注)チャンネル番号エラーとは・・・指定したチャンネル番号が数字でない場合
(アルファベット、記号など)**

(2) 全チャンネル測定 **A00**

[機能] 全チャンネル(CH00~LastCH)の測定を行います。測定データは内部メモリに保存されません。

[書式] ¥ ¥ A00 **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ :00) ±###. # **CR** **LF** (CH00データ) (センサタイプ:D,V,T,Sの場合)

¥ ¥ :01) ±###. # **CR** **LF** (CH01データ)

.

.

¥ ¥ :10) ±###. # **CR** **LF** (CH10データ) (センサタイプ:Gの場合)

.

.

¥ ¥ :nn) ±###. # **CR** **LF** (CHnnデータ)

¥ ¥ :END **CR** **LF**

[他のレスポンス]

¥ ¥ :nn)99999 **CR** **LF** (センサタイプ:Nの場合)

¥ ¥ :nn)77777 **CR** **LF** (オーバレンジの場合)

(3) 入出力抵抗値測定 **Z**

[機能] 指定チャンネル(センサタイプGのみ)の入出力抵抗値測定を行います。測定データは内部メモリに保存されません。

[書式] ¥ ¥ Z * * **CR** **LF**

[レスポンス1] ¥ ¥ :Z RB) ±###. # **CR** **LF**
(17バイト固定)

¥ ¥ :Z WG) ±###. # **CR** **LF**
(17バイト固定)

[レスポンス2] ¥ ¥ :Z99999 **CR** **LF** (センサタイプ:N,D,V,T,Sの場合)

[レスポンス3] ¥ ¥ :Z RB)77777 **CR** **LF** (オーバレンジの場合)

¥ ¥ :Z WG)77777 **CR** **LF**

[レスポンス4] ¥ ¥ :CH No. Error **CR** **LF** (チャンネル番号エラー)

9.2.2 転送コマンド

(1) 内部メモリデータ転送 R

[機能] 内部メモリに保存されているインターバル測定データを転送します。

[書式] ¥ ¥ R \$ \$ \$ CR LF (\$ \$ \$: 001~800)

[レスポンス] ¥ ¥ : 測定日時データ CR LF
 ¥ ¥ : Temp)ロガー端子温度 CR LF
 ¥ ¥ : * *)測定データ CR LF
 .
 .
 ¥ ¥ : * *)測定データ CR LF
 ¥ ¥ : END CR LF

[レスポンス例1] ¥ ¥ : 2016/09/16 12:00 CR LF (測定日時)
 ¥ ¥ : Temp)+0022.5 CR LF (ロガー端子温度)
 ¥ ¥ : 00)+10000 CR LF (CH00データ)
 ¥ ¥ : 01)-05000 CR LF (CH01データ)
 .
 .
 ¥ ¥ : nn)+0100.0 CR LF (LastCHデータ)
 ¥ ¥ : END CR LF (転送データ終了)

[レスポンス例2] ¥ ¥ : Rec No. Error CR LF (レコード番号エラー)

(2) 内部メモリ全データ転送 X

[機能] 内部メモリに保存されている全インターバル測定データを古い方から順に転送します。

[書式] ¥ ¥ X CR LF

[レスポンス] ¥ ¥ : Rec_No=\$ \$ \$ CR LF
 ¥ ¥ : 測定日時データ CR LF
 ¥ ¥ : Temp)ロガー端子温度 CR LF
 ¥ ¥ : * *)測定データ CR LF
 .
 .
 ¥ ¥ : * *)測定データ CR LF
 ¥ ¥ : END CR LF
 .
 .
 ¥ ¥ : EOF CR LF

[レスポンス例1] ¥ ¥ : Rec_No=001 CR LF (最古のレコード番号)
 ¥ ¥ : 2016/09/16 12:00 CR LF (測定日時)
 ¥ ¥ : Temp)+0022.5 CR LF (ロガー端子温度)
 ¥ ¥ : 00)+10000 CR LF (CH00データ)
 ¥ ¥ : 01)-05000 CR LF (CH01データ)
 .
 .
 ¥ ¥ : nn)+0100.0 CR LF (LastCHデータ)
 ¥ ¥ : END CR LF (測定データ転送終了)
 .
 .
 ¥ ¥ : EOF CR LF (全測定データ転送終了)

[レスポンス例2] ¥ ¥ : No Memory Data CR LF (測定データなしの場合)

**注) 内部メモリに保存されている測定データの件数によっては処理時間が長くなります。処理中、インターバル測定時刻と重複した場合、コマンド処理優先により測定データの欠損が発生する恐れがあります。
 本コマンド送信時は、インターバル測定時刻に注意して下さい。**

(3) 内部メモリ全日時転送 **Y**

[機能] 内部メモリに保存されている全インターバル測定データの測定日時を古い方から順に転送します。

[書式] ¥ ¥ Y **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ : \$ \$ \$)測定日時データ **CR** **LF**

.

¥ ¥ : \$ \$ \$)測定日時データ **CR** **LF**

¥ ¥ : EOF **CR** **LF**

[レスポンス例1] ¥ ¥ : 001)2016/09/16 12:00 **CR** **LF** (最古の測定日時)

.

¥ ¥ : \$ \$ \$)2016/09/16 18:00 **CR** **LF** (最新の測定日時)

¥ ¥ : EOF **CR** **LF** (全測定データ転送終了)

[レスポンス例2] ¥ ¥ : No Memory Data **CR** **LF** (測定データなしの場合)

(4) 内部メモリ保存件数転送 **Q**

[機能] 内部メモリに保存されているインターバル測定データの件数を転送します。

[書式] ¥ ¥ Q **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ : \$ \$ \$ \$ **CR** **LF**

[レスポンス例] ¥ ¥ : 0100 **CR** **LF** (保存件数100件の場合)

(5) 日付転送 **T1**

[機能] 内部時計の日付を転送します。

[書式] ¥ ¥ T1 **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ : 日付データ **CR** **LF**

[レスポンス例] ¥ ¥ : 16/09/16 **CR** **LF**

(6) 時刻転送 **T2**

[機能] 内部時計の時刻を転送します。

[書式] ¥ ¥ T2 **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ : 時刻データ **CR** **LF**

[レスポンス例] ¥ ¥ : 12:00:00 **CR** **LF**

(7) センサタイプ転送 **T3**

[機能] センサタイプを転送します。

[書式] ¥ ¥ T3 **CR** **LF**

[レスポンス] ¥ ¥ : * *)% **CR** **LF**

.

¥ ¥ : * *)% **CR** **LF**

¥ ¥ : END **CR** **LF**

[レスポンス例] ¥ ¥ : 00)D **CR** **LF** (CH00がDタイプの場合)

.

¥ ¥ : nn)N **CR** **LF** (nn: LastCH)

¥ ¥ : END **CR** **LF**

(8) インターバル転送 **T4**

[機能] インターバルタイマーの設定状態を転送します。

[書式] ¥ ¥ T4 [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ : ## [CR] [LF]

[レスポンス例1] ¥ ¥ : 09 [CR] [LF] (1時間間隔)

[表9-2] インターバルコードと測定間隔

コード	測定間隔	コード	測定間隔	コード	測定間隔	コード	測定間隔
00	OFF	04	6分	08	30分	12	4時間
01	1分	05	10分	09	1時間	13	6時間
02	2分	06	15分	10	2時間	14	12時間
03	5分	07	20分	11	3時間	15	24時間

(9) ラストチャンネル転送 **T5**

[機能] ラストチャンネルの設定状態を転送します。

[書式] ¥ ¥ T5 [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ : * * [CR] [LF]

[レスポンス例1] ¥ ¥ : 19 [CR] [LF] (ラストチャンネルが¹19の場合)

(10) 平均回数転送 **T6**

[機能] サンプリング時の平均回数を転送します。

[書式] ¥ ¥ T6% [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ : %) ? ? [CR] [LF]

[レスポンス例] ¥ ¥ : G) 01 [CR] [LF] (センサタイプGの平均回数が¹1回の場合)

(11) 測定待ち時間転送 **T7**

[機能] サンプリング開始までの待ち時間を転送します。

[書式] ¥ ¥ T7% [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ : %) & & & [CR] [LF]

[レスポンス例] ¥ ¥ : D) 0000 [CR] [LF] (センサタイプDの測定待ち時間が¹0msの場合)

(12) 変換時間転送 **T8**

[機能] サンプリング時の変換時間を転送します。

[書式] ¥ ¥ T8% [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ : %) + + + [CR] [LF]

[レスポンス例1] ¥ ¥ : V) 120 [CR] [LF] (センサタイプVの変換時間が¹120msの場合)

9.2.3 設定コマンド

(1) 日付設定 **S1**

[機能] 内部時計の日付を設定します。

[書式] ¥ ¥ S1年年月月日日 [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ :SET [CR] [LF]

(2) 時刻設定 **S2**

[機能] 内部時計の時刻を設定します。

[書式] ¥ ¥ S2時時分分秒秒 [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ :SET [CR] [LF]

(3) センサタイプ設定 **S3**

[機能] チャンネルごとのセンサタイプを設定します。

[書式] ¥ ¥ S3 * * % [CR] [LF]

[表9-3]センサタイプコード

センサタイプ	コード
ひずみゲージ	G,g
差動トランス	D,d
電圧入力	V,v
T型熱電対	T,t
将来拡張用	S,s
未接続	N

[レスポンス] ¥ ¥ :SET [CR] [LF]

(4) インターバル設定 **S4**

[機能] インターバルタイマーを設定します。

[書式] ¥ ¥ S4 ## [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ :SET [CR] [LF]

インターバルタイマーコード表は、「9.2.2 (8) インターバル転送 T4」を参照して下さい。

(5) ラストチャンネル設定 **S5**

[機能] ラストチャンネルを設定します。

[書式] ¥ ¥ S5 * * [CR] [LF]

[レスポンス] ¥ ¥ :SET [CR] [LF]

- (6) 平均回数設定 **S6**
 [機能] サンプルング時の平均回数を設定します。
 [書式] ￥ ￥ S6%?? [CR] [LF]
 [レスポンス] ￥ ￥ :SET [CR] [LF]

- (7) 測定待ち時間設定 **S7**
 [機能] サンプルング開始までの待ち時間を設定します。
 [書式] ￥ ￥ S7%&&&& [CR] [LF]
 [レスポンス] ￥ ￥ :SET [CR] [LF]

- (8) 変換時間設定 **S8**
 [機能] サンプルング時の変換時間を設定します。
 [書式] ￥ ￥ S8%+++ [CR] [LF]
 [レスポンス] ￥ ￥ :SET [CR] [LF]

- (9) 内部メモリデータクリア **DO**
 [機能] 内部メモリに保存された測定データを削除します。
 [書式] ￥ ￥ DO [CR] [LF]
 [レスポンス] ￥ ￥ :SET [CR] [LF]

9.2.4 確認コマンド

- (1) エラーチェック **C**
 [機能] 本機ICのエラー状態を転送します。
 [書式] ￥ ￥ C [CR] [LF]
 [レスポンス 例1] ￥ ￥ :AD OK [CR] [LF]
 ￥ ￥ :CH OK [CR] [LF]
 ￥ ￥ :TIME OK [CR] [LF]
 ￥ ￥ :ROM OK [CR] [LF]
 [レスポンス 例2] ￥ ￥ :AD NG [CR] [LF] (A/D変換ICが破損した場合)
 ￥ ￥ :CH NG [CR] [LF] (測定チャンネル切替えICが破損した場合)
 ￥ ￥ :TIME NG [CR] [LF] (時刻ICが破損した場合)
 ￥ ￥ :ROM NG [CR] [LF] (内部メモリが破損した場合)

- (2) 電源電圧モニター **E**
 [機能] 本機電源電圧値を転送します。
 [書式] ￥ ￥ E [CR] [LF]
 [レスポンス] ￥ ￥ :電圧値 [CR] [LF]
 [レスポンス 例1] ￥ ￥ :12.5V [CR] [LF]
 [レスポンス 例2] ￥ ￥ :VDCIN Error [CR] [LF]

10. 仕様

No.	項目	仕様				
1	型式	ELF-20MA-RS (親機)				
2	接続対象計器	ひずみゲージ (4G350Ω)	差動トランス (エルムス製)	電圧入力	T形熱電対	将来拡張用
3	測定範囲	$\pm 80,000 \times 10^{-6} \text{st}$	$\pm 8,000.0 \text{mV}$		$-100 \sim +200^\circ\text{C}$	$\pm 8,000.0 \text{mV}$
4	分解能	$1 \times 10^{-6} \text{st}$	0.1mV		0.1°C	0.1mV
5	精度(23°C±5°C)	$\pm(0.05\% \text{rdg} + 3 \text{digit})$ 以内			$\pm 1.0^\circ\text{C} * 4$	$\pm(0.05\% \text{rdg} + 3 \text{digit})$ 以内
6	精度の温度係数	$\pm 0.004\% \text{rdg}/^\circ\text{C}$	$\pm 0.002\% \text{rdg}/^\circ\text{C}$		-	$\pm 0.002\% \text{rdg}/^\circ\text{C}$
7	計器駆動電源(23°C±5°C)	5.714mA±0.2%	50.0mA±0.5%	-	-	50.0mA±0.5%
8	測定時間(測定条件:工場出荷時)	約0.3秒			約0.35秒	約0.3秒
9	平均回数 * 1	1~99(1)回				
10	測定開始待ち時間 * 1	0~5000(0)ミリ秒				
11	変換時間 * 1	60~480(120)ミリ秒				
12	チャンネル点数	20点				
13	接続子機数(チャンネル数)	最大2台(親機20点+子機40点×2台=100点)				
14	操作キー数	20キー				
15	ADC変換方式	$\Delta \Sigma$ 方式				
16	時計バックアップ	約2ヶ月(電源ONで再充電)				
17	内部メモリ	FRAM、最大800件(×100チャンネル=80,000データ)、FIFO				
18	対応カード	MMCまたは互換カード				
19	インターフェース	RS232C/FD485(手動切替え)				
20	通信パラメータ (RS232C/FD485) * 1	ボーレート:2400,4800,9600,19200,38400,57600(19200)bps フロー制御:NONE,XON/XOFF,RTS/CTS(NONE)*3 データ長:8ビット,パリティ:なし,ストップ:1ビット				
21	チェック機能	入出力抵抗(Gタイプ)測定				
22	許容使用条件	温度:0~+45°C、湿度:85%RH以下(ただし結露のないこと)				
23	保護素子 * 2	過渡電圧サプレッサダイオード (電源間:Vr=15V(Uni)、RB間:Vr=12V(Uni)、WG間:Vr=10V(Bi)、FD485:Vr=7V(Bi)) ガス放電チューブアレスタ(350V R,B,W,G,E,DCIN,GND,A+,A-,B+,B-,SHD-FG)				
24	電源	DC12V(10V~18V)				
25	消費電流	約70mA(バックライト消灯・待機状態)、約0.12mA(スリープ状態)				
26	外形寸法/重量	W318×H245×D82 mm / 約2.6kg				

* 1 各センサタイプ毎に設定可。()内は工場出荷時

* 2 FGをアースに接地して下さい。ガス放電チューブアレスタの効果が発揮されません。

* 3 インターフェースがFD485の場合、RTS/CTSは設定できません。

* 4 親機に接続した場合です。(親機と子機の温度差が誤差になるため)

No.	項目	仕様	
1	型式	ELF-40S(子機)	ELF-20S(子機)
2	チャンネル点数	40点	20点
3	保護素子	過渡電圧サプレッサダイオード(RB間:Vr=12V(Uni) WG間:Vr=10V(Bi))	
4	外形寸法/重量	W318×H245×D82 mm / 約2.8kg	W318×H160×D82 mm / 約1.9kg

11. 付属品

ELF-20MA-RS (親機)

No.	品名	仕様	数量	単位
1	ACアダプター	IN/AC100~240V 50/60Hz、OUT/DC12V 1A センタ+ ケーブル長1.5m	1	台
2	RS232C通信ケーブル	クロス(9ピンメス-9ピンメス) ケーブル長1.5m	1	本
3	MMCまたは互換カード * 1	FAT32フォーマット	1	枚
4	取扱説明書	第6版	1	部

* 1 付属品は弊社にて動作確認済みですが、製品によっては相性の問題により使用できないものもあります。

ELF-40S、20S (子機)

No.	品名	仕様	数量	単位
1	TO_NEXTケーブル	25ピンオス-25ピンオス ケーブル長1.8m	1	本

12. オプション品

No.	品名	仕様	数量	単位
1	電池ボックス	DC12V 単三形アルカリ乾電池8本付 コード長410mm	1	台