

ウエルドテスター®

MM-410A

取 扱 説 明 書



このたびは、弊社のウエルドテスター**MM-410A**をお買い求めいただき、まことにありがとうございます。
 本製品を正しくお使いいただくために、この「取扱説明書」を最後までよくお読みください。
 また、お読みになった後はいつでも見られるところに大切に保管してください。

もくじ

1. 特に注意していただきたいこと	1-1
(1) 安全上の注意	1-1
(2) 取扱上の注意	1-4
(3) 廃棄について	1-4
2. 特長	2-1
3. 梱包品一覧	3-1
(1) 付属品	3-1
(2) オプション	3-1
4. 各部の名称とそのはたらき	4-1
(1) 正面	4-1
(2) 上部	4-2
(3) 右側面	4-3
(4) 左側面	4-4
(5) 背面	4-5
5. 操作の流れ	5-1
6. 準備・接続	6-1
(1) MM-410A と電源の接続	6-1
(2) 測定の準備－MM-410A と測定用各種機器の接続	6-3
a. トロイダルコイルと電圧検出ケーブルの接続	6-3
b. 加圧力センサの接続	6-6
c. 外部 $\pm 10V$ 電圧入力を使用する場合	6-8
d. 外部 4 $\sim$ 20mA 電流入力を使用する場合	6-9
(3) ストラップの取り付け	6-10
7. 基本操作	7-1
(1) 起動	7-1
(2) 表示言語の変更	7-2
(3) MM-410A の基本的な使い方	7-2
(4) 終了	7-7
8. 操作画面	8-1
(1) 操作画面の構成	8-1
(2) 操作画面の説明	8-4
a. メニュー画面	8-4
b. 測定画面	8-6
c. 表示設定画面	8-8
d. 波形画面	8-13
e. 上下限設定画面	8-17

f. 履歴画面	8-20
g. USB 画面	8-24
h. オールサイクル画面	8-36
i. 加圧力タイミング画面	8-41
j. 条件〔基本〕画面	8-44
k. 条件〔拡張〕画面	8-57
l. 条件〔設定〕画面	8-62
m. 外部入力画面	8-72
n. 通信画面	8-73
o. 内部メモリ画面	8-79
p. 波形〔シーム〕画面	8-83
q. 条件〔シーム〕画面	8-85
9. 測定	9-1
(1) 電流 (通電時間) ・ 電圧の測定	9-1
(2) 加圧力の測定	9-7
(3) 加圧力 ・ 外部入力の連続の測定	9-11
10. インタフェース	10-1
(1) 外部入力信号の接続と説明	10-1
a. 入力コネクタ	10-1
(2) その他コネクタのインタフェース	10-2
a. 加圧力センサ接続コネクタ	10-2
b. マルチコネクタ	10-2
11. タイムチャート	11-1
(1) 通信開始までの時間	11-1
12. データ通信	12-1
(1) データ転送	12-1
(2) 構成	12-2
a. USB の場合	12-2
b. Ethernet の場合	12-3
(3) 通信プロトコル (片方向通信)	12-7
(4) 通信プロトコル (双方向通信)	12-21
(5) 通信および USB データのコード表	12-48
13. 異常表示一覧およびメンテナンス	13-1
(1) トラブルシューティング	13-1
(2) バッテリーの仕様	13-5
(3) バッテリーの交換方法	13-6
a. 保守品	13-6
b. 交換手順	13-6
14. 仕様	14-1
(1) 測定仕様	14-1
(2) 本体仕様	14-5
15. 校正	15-1
16. 外観図	16-1
17. 条件データ表	17-1
索引	1

1. 特に注意していただきたいこと

(1) 安全上の注意

ご使用の前に、この「安全上の注意」をよくお読みになって、正しくお使いください。

- ここに示した注意事項は、製品を安全にお使いいただき、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。いずれも安全に関する重要な内容ですので、必ずお読みください。
- 表示の意味は、次のようになっています。

 危険	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが予想されるもの。
 警告	取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。
 注意	取り扱いを誤った場合、人が傷害を負う危険が想定されるものおよび物的損害の発生が想定されるもの。
   	「禁止」を表します。製品の保証範囲外の行為についての警告です。
  	製品をお使いになる方に、必ず行ってほしい行為を表します。
	△記号は、危険・警告・注意を促す内容があることを表します。

⚠ 危険



装置の分解・修理・改造は絶対にしない

むやみに製品の内部にはさわらないでください。感電や発火のおそれがあります。
電池の交換・点検・修理は、お買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



装置の焼却、破壊、切断、粉碎や化学的な分解を行わない

本製品には、ガリウムヒ素（GaAs）を含む部品が使用されています。



指定のバッテリーを使う

取扱説明書で指定したバッテリー以外でのご使用は、火災を引き起こすおそれがあります。

⚠ 警告



電極の間に手を入れない

溶接する際は、電極に手や指をはさまれないよう十分ご注意ください。



溶接作業中や溶接作業終了直後は、溶接箇所および電極部分にさわらない

ワークの溶接箇所や電極、アームなどが高温になっています。
やけどをするおそれがありますのでさわらないでください。



指定の電源を使う

取扱説明書で指定した電源以外でのご使用は、火災や感電を引き起こすおそれがあります。



指定されたケーブル類を確実に接続する

指定以外のケーブル類を使用したり、接続の仕方が不十分だと、火災や感電の原因となります。



電源ケーブル・接続ケーブル類を傷つけない

踏みつけたり、ねじったり、引っ張ったりしないでください。
ケーブルが破損すると、感電・ショート・発火の原因となります。
修理や交換が必要なときは、お買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



異常時には運転を中止する

こげ臭い・変な音がする・非常に熱くなる・煙が出る、などの異常が現れたまま運転を続けると、感電や火災の原因となります。
すぐにお買い上げの販売店または弊社までご連絡ください。



ペースメーカーを使用の方は近づかない

心臓のペースメーカーを使用している方は、医師の許可があるまで操作中の溶接機や溶接作業場所の周囲に近づかないでください。
溶接機は、通電中に磁場を発生し、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。



作業用の衣服を着用する

保護手袋・長袖の服・革製の前掛けなどの保護具を使用してください。
飛散する散り（スパッタ）が、肌に直接当たるとやけどをします。

注意



保護メガネを着用する

溶接時に発生する散り(スパッタ)を直接見ると目を痛めます。
また、目に入った場合は失明のおそれがあります。



水をかけない

電気部品に水がかかると、感電やショートのおそれがあります。



可燃物を置かない

溶接時に発生する散り(スパッタ)が可燃物に当たると、火災の原因となります。
可燃物を取り除けない場合は、不燃性のカバーで覆ってください。



毛布や布などをかぶせない

使用中に毛布や布などをかぶせないでください。過熱して発火することがあります。



上に乗ったりものを載せたりしない

故障の原因となります。



電源プラグはほこりを取り、刃の根元まで確実に差し込む

ほこりが付着していたり差し込み方が不十分だったりすると、発熱し発火の原因となります。



電源プラグの抜き差しはプラグを持って行う

ケーブル部分を引っ張って抜くと、電源ケーブルが破損して感電や発火の原因となります。



長時間使用しないときは電源のプラグをコンセントから抜く

絶縁劣化により感電や漏電・火災の原因となることがあります。



消火器を配備する

溶接作業場には消火器を置き、万一の場合に備えてください。



保守点検を定期的実施する

保守点検を定期的実施して、損傷した部分・部品は修理してから使用してください。



防音保護具を使用する

大きな騒音は聴覚に異常をきたすおそれがあります。

(2) 取扱上の注意

- 次のような場所を避けて設置してください。
 - 湿気の多い(90%超)ところ
 - 高温(45℃超)や低温(0℃未満)になるところ
 - 強いノイズ発生源が近くにあるところ
 - 薬品などを扱うところ
 - 結露するようなところ
 - ほこりの多いところ
 - 直射日光の当たるところ
 - 斜めになっていたり、揺れや衝撃に対して不安定なところ
- 設置する前に、電圧と電源周波数を確認してください。
- 製品外部の汚れは、やわらかい布または水を少し含ませた布で拭いてください。汚れのひどいときは、中性洗剤を薄めたものかアルコールで拭き取ってください。シンナーやベンジンなどは、変色や変形のおそれがあるので使用しないでください。
- 本体内部にネジや硬貨などの異物を入れると、故障の原因となるのでおやめください。
- 本製品は、取扱説明書に記載されている方法に従って操作してください。
- 操作ボタンは、手でていねいに操作してください。乱暴な操作、ドライバやペン先での操作は、故障や破損の原因となります。
- 本製品を長期間使用しない場合は、バッテリーを外しておくか、2か月に1回、充電してください。
- 落下させると、製品の故障や破損の原因となります。付属のストラップを使用してください。

(3) 廃棄について

本製品には、ガリウムヒ素(GaAs)を含む部品が使用されています。廃棄する場合には、一般産業廃棄物や家庭ごみと分別し、関係法令に従って廃棄処理を行ってください。

2. 特長

ウエルドテスター**MM-410A**は、ハンディー型の抵抗溶接機用測定器です。
電流、電圧、通電時間、加圧力、外部電圧入力(最大±10V)*1、外部電流入力(4~20mA)*1を測定したり、波形を表示したりすることができます。
(*1：外部電圧入力と外部電流入力は、設定によりどちらか1つを選択可能。)

液晶画面によって、溶接電流・加圧力の波形をはっきりと確認でき、溶接品質の管理にも最適です。

MM-410Aは、以下のような特長を備えています。

- **タッチパネルで簡単操作**
5.7インチカラータッチパネルのメニュー選択方式により、操作設定が簡単にできます。
- **ISO17657 準拠の測定が可能**
従来の演算方式である相加平均実効値に加えて、ISO17657 準拠方式である全通電時間での実効値演算が選択できます。ISO17657 準拠には専用の ISO 準拠トロイダルコイルが必要です。
- **多彩な波形表示機能**
X 軸(時間)・Y 軸(加圧力・電流)の間隔を自由に変更できるズーム表示機能や、水平カーソルを移動して、波形各部の値を測定するカーソル測定機能を搭載しています。
- **波形の最適再表示(フィット)機能**
波形表示をした際や波形の移動やズームなどを行い、波形表示が画面から外れてしまった場合に、測定波形を最適な大きさに調整して、画面に再表示できます。
- **通電中の加圧力と溶接電流を同時に測定**
別売の通電加圧力センサ(**MA-770A/771A**)を使い、通電中の加圧力と溶接電流を同時に測定できます。
- **測定値や波形の記録**
測定値や波形を USB や内部フラッシュメモリに記録できます。
- **パソコンで測定データを管理**
イーサネットや USB 通信により、測定データをパソコンへ送信できます。
- **さまざまな溶接機に対応**
単相交流式、直流インバータ式、交流インバータ式、トランジスタ式の溶接機に対応しています。
- **多言語に対応**
日本語、英語、中国語、韓国語、ドイツ語、フランス語、スペイン語から言語を選択できます。
- **シーム電流の測定**
最大 5 分の移動測定で交流溶接は電流／電圧、直流溶接は電圧を測定します。

3. 梱包品一覧

梱包品をご確認ください。不備がある場合は、弊社までご連絡ください。

(1) 付属品

品名	型式	数量
ストラップ	Z-05266-001	1
取扱説明書	AS1200418 (OM1200432, OM1200433)	1

(2) オプション

品名	型式
AC アダプタ*1	UNI324-0926-JTKG-0099 (電源コード AC125V 仕様) (AC コード長 1.8m、DC コード長 0.3m)
	PK-1201955 (電源コード AC250V 仕様) (AC コード長 1.8m、DC コード長 0.3m)
ISO トロイダルコイル	MB-800M-00 (直径約 250mm) 1 倍感度コイル (800mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
	MB-400M-00 (直径約 120mm) 1 倍感度コイル (400mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
ISO トロイダルコイル延長 ケーブル*2	SK-1194039 (ケーブル長 2m)
	SK-1194040 (ケーブル長 5m)
	SK-1194041 (ケーブル長 10m)
	SK-1194042 (ケーブル長 20m)
トロイダルコイル*3	MB-800K-00 (直径約 250mm) 1 倍感度コイル (800mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
	MB-400K-00 (直径約 120mm) 1 倍感度コイル (400mm 金具付き) (ケーブル長 3m)
	MB-45F-00 (内径 45mm) 10 倍感度コイル (モールドタイプ) (ケーブル長 3m)
トロイダルコイル*3 変換ケーブル	SK-1193305 (ケーブル長 0.5m)
電圧検出ケーブル	SK-1193301
電圧検出変換ケーブル*4	SK-1193599 (ケーブル長 0.1m)

品名	型式
通電加圧力センサ (電極間に挟み込み測定を行うセンサ)	MA-770A-01 (最大 4903N (500kgf))
	MA-771A-01 (最大 9806N (1000kgf))
	Z-04715-002 (溝付き)
	Z-04715-003 (フラット)
交換プレート*5	
通電加圧力センサ変換ケーブル	SK-1200918
加圧力センサ接続ケーブル*6	SK-1200686
加圧力センサ (電極間に挟み込み測定を行うセンサ)	MA-520B-00 (最大 98.06N (10kgf))
	MA-521B-00 (最大 980.6N (100kgf))
	MA-522B-00 (最大 9806N (1000kgf))
マルチコネクタ (外部±10V 電圧入力/ 4~20mA 電流入力用)	HR10A-7P-6P (73)
USB ケーブル	U2C-BF30BK
LAN ケーブル	KB-FL6A-03BL
リチウムイオン電池	AS1211535
ソフトケース	PC1203993

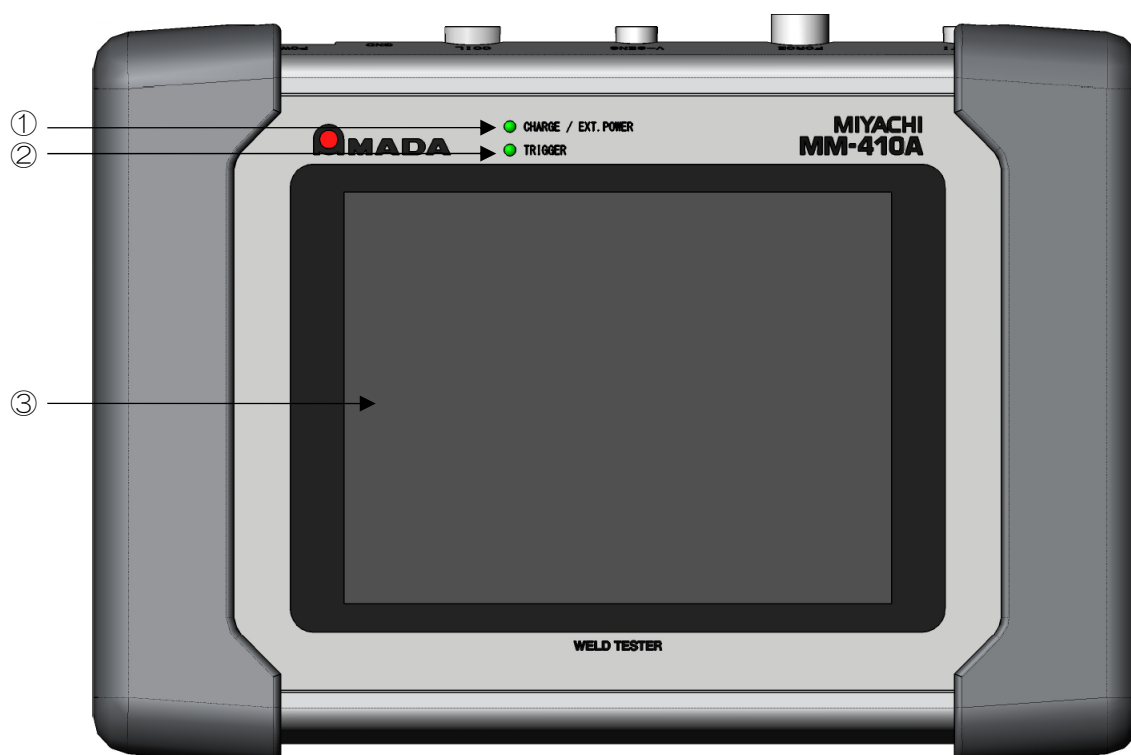
- *1: **MM-410A** 専用です。他の機器で使用しないでください。
- *2: **MB-400M/800M** を延長するためのケーブルです。
- *3: **MM-410A** に接続するにはトロイダルコイル変換ケーブル SK-1193305 が必要です。
- *4: 旧タイプの電圧検出ケーブル(42265)を **MM-410A** に接続する場合、変換ケーブルが必要になります。
- *5: 通電加圧力センサで使用するプレートです。
- *6: 旧タイプの加圧力センサ(**MA-520-01/521-01/522-01**)を **MM-410A** に接続する場合、変換ケーブルが必要になります。

4. 各部の名称とそのはたらき

(1) 正面

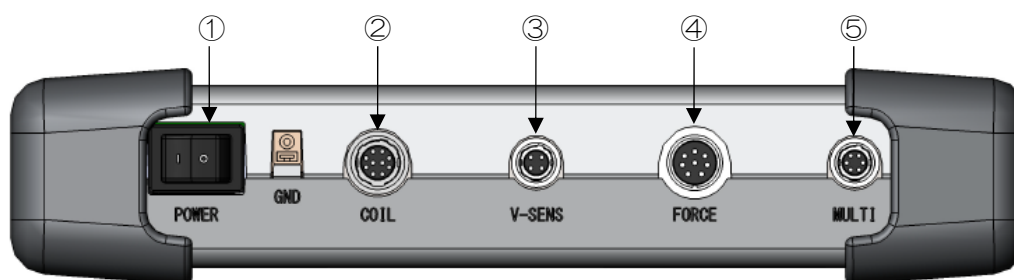
注意

装置を卓上に置いて使用する場合は、必ず正面を上に向けてください。



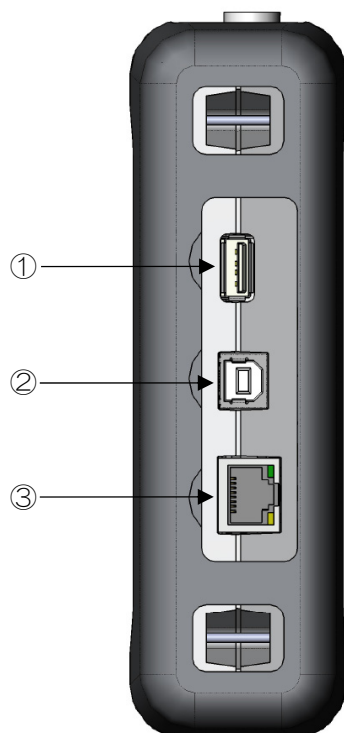
- ① [CHARGE / EXT. POWER] ランプ：
本体内蔵のバッテリーの充電中に点滅し、充電完了すると点灯します。
- ② [TRIGGER] ランプ：
計測動作中に点灯します。
- ③ タッチパネル：
測定値、波形、操作画面を表示します。操作画面については、『8章 操作画面』を参照してください。

(2) 上部



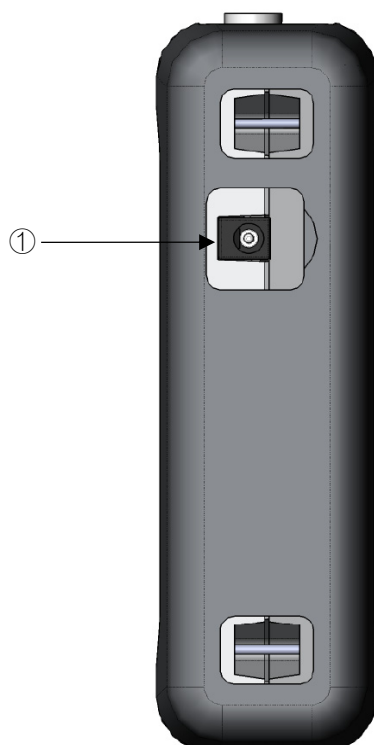
- ① 主電源スイッチ：
主電源のスイッチです。ON(「I」側)にし、**MM-410A** を起動します。
- ② トロイダルコイルコネクタ：
トロイダルコイルを接続します。
- ③ 電圧検出接続コネクタ：
電圧検出ケーブルを接続します。
- ④ 加圧力センサ接続コネクタ：
別売の加圧力センサ(**MA-520B/521B/522B**)を接続します。
- ⑤ マルチコネクタ：
周辺機器からの信号を入力するコネクタです。外部電圧/電流入力の接続にも使用します。

(3) 右側面



- ① USB メモリコネクタ：
USB メモリを接続するコネクタです。
- ② USB 通信コネクタ：
USB ケーブルを接続するコネクタです。
- ③ LAN ケーブルコネクタ：
イーサネット用 LAN ケーブルを接続するコネクタです。
オレンジ色の LED は、接続可能なときに点灯し、データの送受信を行っているときに点滅します。緑色の LED は、10MB/s で動作しているときに消灯し、100MB/s で動作しているときに点灯します。

(4) 左側面

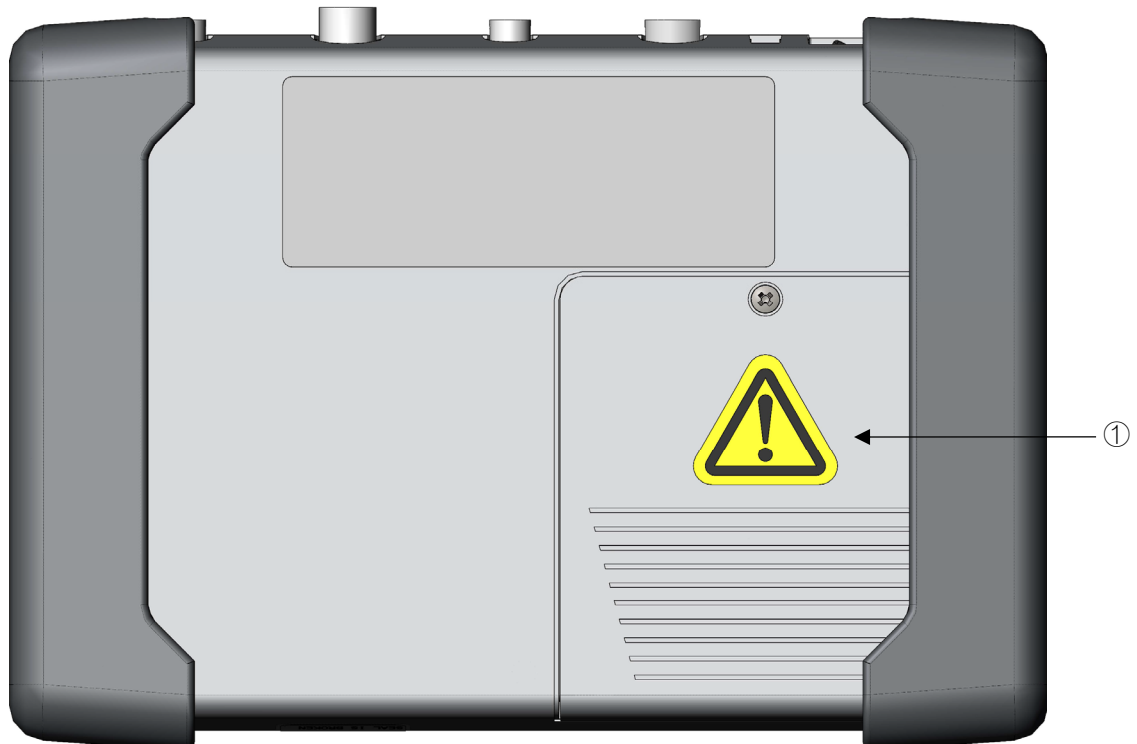


- ① AC アダプタジャック：
本体内蔵のバッテリーを充電するときや外部電源を使用したいときに、専用の AC アダプタを接続します。

注意

AC アダプタジャックには、専用の AC アダプタ以外接続しないでください。
故障・火災・感電の原因となることがあります。

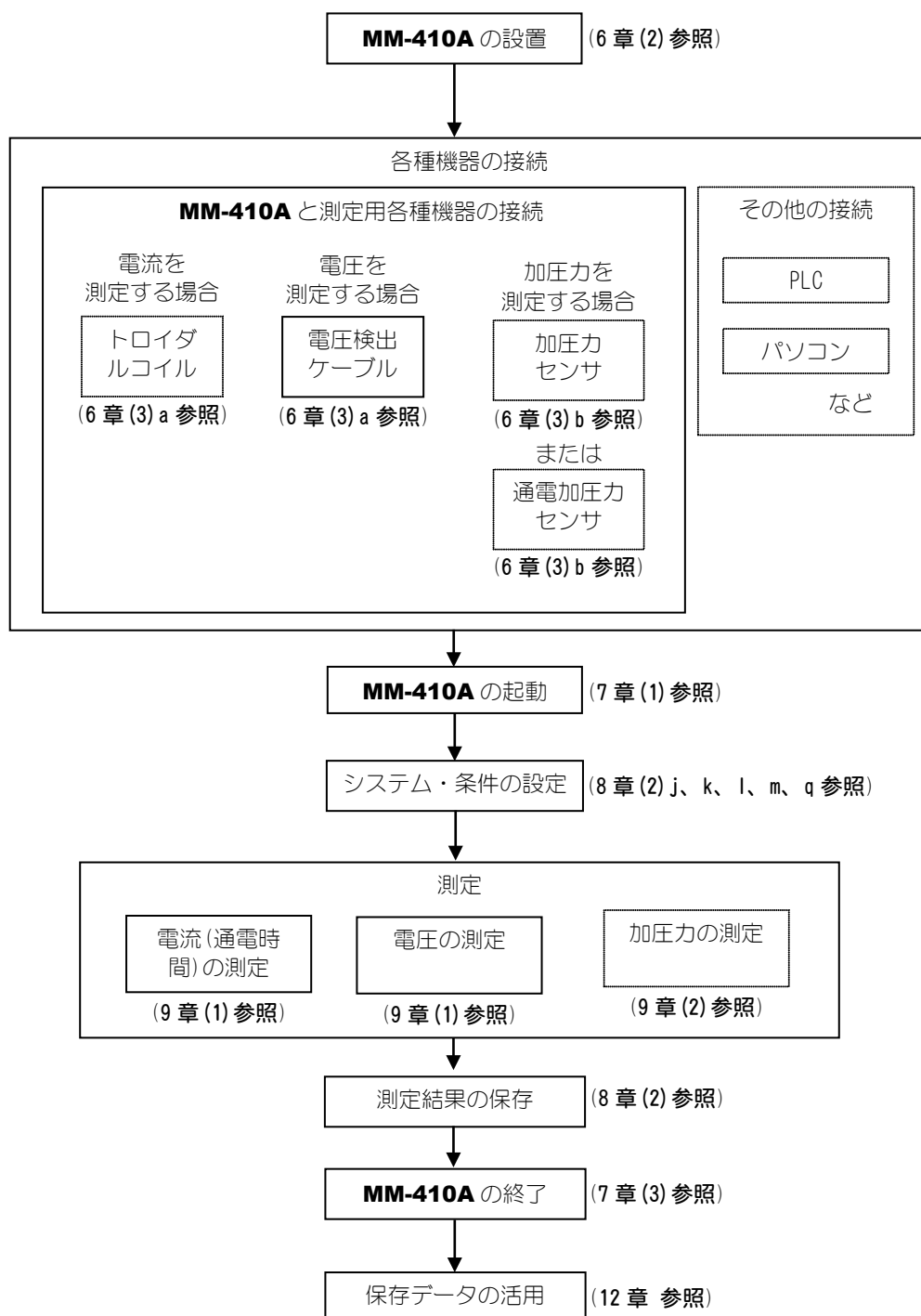
(5) 背面



- ① バッテリーカバー：
バッテリーを保護するカバーです。カバーを外すと、内蔵のリチウム電池が取り
付けられています。

5. 操作の流れ

操作の流れを以下に示します。



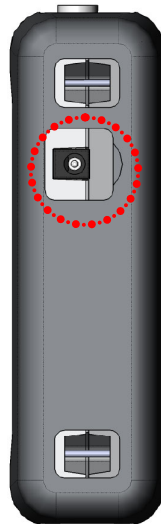
 は、オプション

6. 準備・接続

(1) MM-410A と電源の接続

内蔵バッテリー（リチウム電池）を充電するときや外部電源を使用したいときには、左側面にある AC アダプタジャックと外部電源を専用の AC アダプタで接続します。

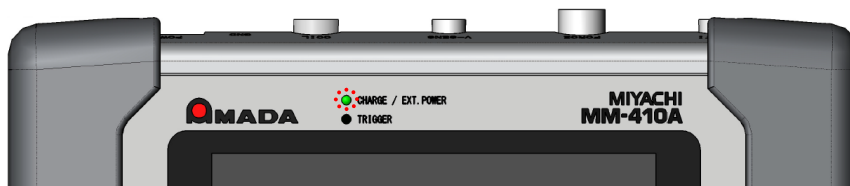
- 1) 専用の AC アダプタを、左側面にある AC アダプタジャックに接続します。



注意

- ・バッテリーの充電時は測定を行わないでください。バッテリーの充電時に測定を行うと、充電完了が遅くなる可能性があります。
- ・AC アダプタジャックには、専用の AC アダプタ以外接続しないでください。故障・火災・感電の原因となることがあります。
- ・バッテリーを充電しないときは、AC アダプタジャックを接続しているカバーで塞いでから使用してください。カバーを開けたまま使用すると誤動作する可能性があります。

- 2) 充電を開始すると、**MM-410A** 正面の [CHARGE / EXT. POWER] ランプが点滅します。



MM-410A が起動している場合、**MM-410A** の画面上部のバッテリー表示が切り替わります。

測定 5 (1)	PROG	75% SCH 001
電流平均実効値 (2.000 kA)	GOOD	0.495 kA
電流ピーク値 (2.000 kA)	GOOD	0.598 kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.37 V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	0.93 V
通電時間	GOOD	50 ms
メニュー	次項	保存 表示

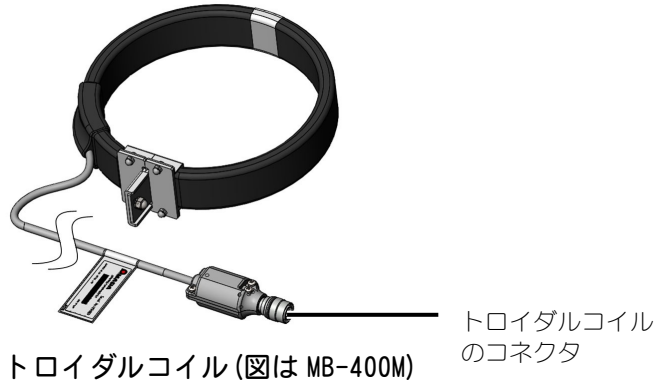
- 3) 充電完了すると、**MM-410A** 正面の [CHARGE / EXT. POWER] ランプが点灯に切り替わり、画面上部のバッテリー表示は元に戻ります。

測定 5 (1)	PROG	100% SCH 001
電流平均実効値 (2.000 kA)	GOOD	0.495 kA
電流ピーク値 (2.000 kA)	GOOD	0.598 kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.37 V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	0.93 V
通電時間	GOOD	50 ms
メニュー	次項	保存 表示

(2) 測定の準備－MM-410A と測定用各種機器の接続

a. トロイダルコイルと電圧検出ケーブルの接続

電流と電圧を測定する場合は、トロイダルコイルと電圧検出ケーブルを **MM-410A** の上部に接続します。



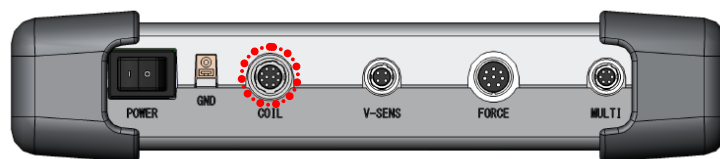
ご使用の環境に適したトロイダルコイルを接続してください。ご使用になれるトロイダルコイルは以下のとおりです。

トロイダルコイルの型式	タイプ
MB-800M	1 倍感度コイル (800mm 金具付き) ISO 準拠タイプ
MB-400M	1 倍感度コイル (400mm 金具付き) ISO 準拠タイプ
MB-800K (注)	1 倍感度コイル (800mm 金具付き)
MB-400K (注)	1 倍感度コイル (400mm 金具付き)
MB-45F (注)	10 倍感度コイル (モールドタイプ)

(注) 別売のトロイダルコイル変換ケーブル SK-1193305 が必要です。

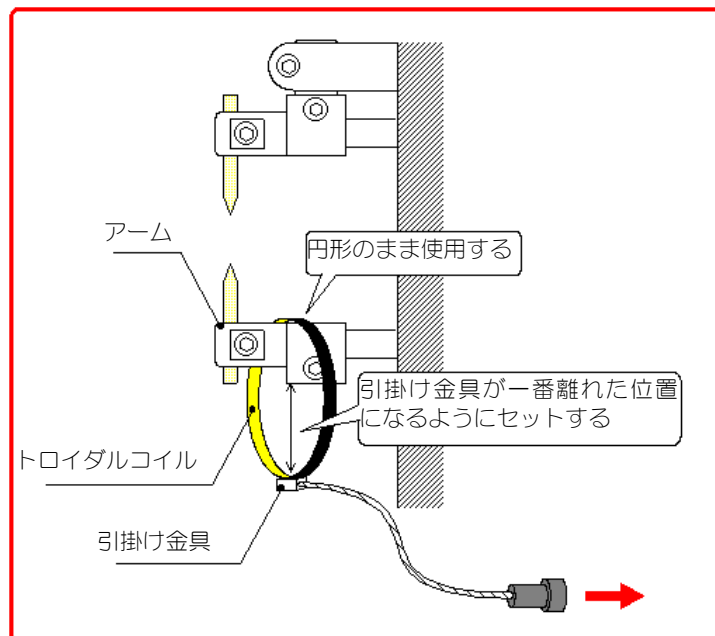
トロイダルコイルと電圧検出ケーブルは、以下の手順で接続します。

- 1) トロイダルコイルのコネクタを **MM-410A** の上部にあるトロイダルコイルコネクタ [COIL] に接続します。



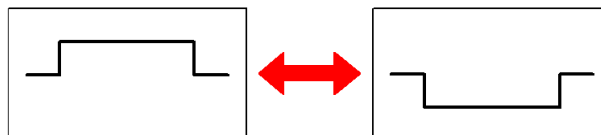
- 2) トロイダルコイルを、溶接機のアームまたは2次導体にセットします。
セットする際は、以下の点に注意してください。

- トロイダルコイルの引掛け金具と溶接機のアーム(2次導体)は、できるだけ離してください。
- トロイダルコイルは、変形させずに円形のままセットしてください。



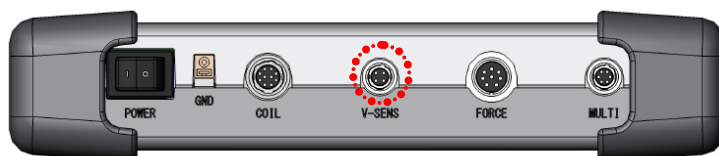
注意

- トロイダルコイルをかける向きを逆にすると、波形画面の波形表示およびアナログ出力をオシロスコープで測定した波形も逆に表示されます。アナログ出力(電流と電圧)は、波形画面の波形とは逆側に出力されます。



- バンドタイプのトロイダルコイルは、変形させずにお使いください。曲げ伸ばしを繰り返すと、内部の電線が切れるおそれがあります。
- ISO トロイダルコイル (**MB-400M/800M**) には矢印があります。直流測定の場合は、矢印と電流の向きを合わせてください。

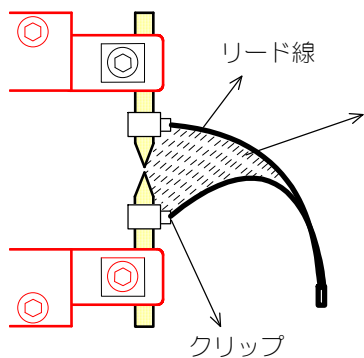
- 3) 電圧検出ケーブルのコネクタを **MM-410A** の上部にある電圧検出ケーブル接続コネクタ[V-SENS]に接続します。



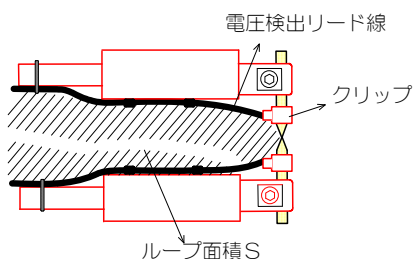
4) 電圧用測定ケーブルを電極(正極・負極)に接続します。

(注) 電圧検出を正しく行うには

電極間電圧を測定する場合、溶接電流による誘導起電圧が電圧検出ケーブルに誘起されますので、電圧検出ケーブルは下図のように接続してください。



ここの面積をできるだけ小さくするようにし、リード線はより合わせてください。誘導起電圧が小さくなり、電極間電圧がより正確に測定できます。



左図のようにリード線を配置する場合、溶接電流による誘導起電圧が電極間電圧に加算されて監視します。電圧監視を行う場合、ループ面積 S が変化しないようリード線をしっかり固定し、誘導電圧にバラツキが発生しないようにしてください。

b. 加圧力センサの接続

加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** や通電加圧力センサ **MA-770A/771A** を接続することにより、加圧力を測定することができます。

通電加圧力センサ **MA-770A/771A** には、電流センサ(トロイダルコイル)が内蔵されているため、加圧・通電させるだけで、加圧力・電流を同時に測定することができます。



加圧力センサ

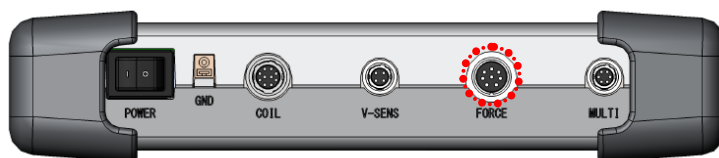


通電加圧力センサ

加圧力センサは、以下の手順で接続します。

① 加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** の場合

- 1) 加圧力センサのコネクタを **MM-410A** の上部にある加圧力センサ接続コネクタ[FORCE]に接続します。



- 2) 加圧力センサに荷重をかけない状態で、リセット (ON 設定) を行います。

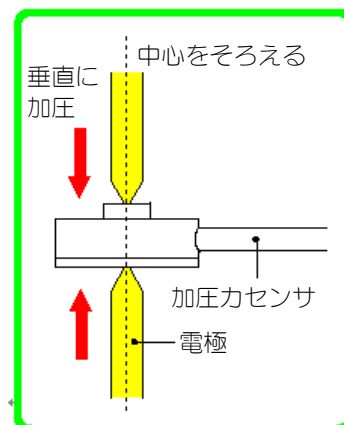
注意

加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件〔設定〕(2)画面で「加圧力 0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。加圧力のリセットについては、『8 章 1-2. 条件〔設定〕(2)画面』を参照してください。

- 3) 溶接機の電極にセットします。

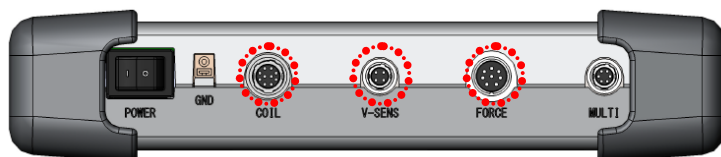
セットの際は、以下の点に注意してください。

- 加圧力センサの検出部の中心と、溶接機の電極部の中心が一致するように取り付けてください。
- 圧力が、加圧力センサに対して垂直方向に加わるように取り付けてください。



② 通電加圧力センサ **MA-770A/771A** の場合

- 1) 専用の接続ケーブルを使用し、**MM-410A** の上部にあるトロイダルコイルコネクタ [COIL]、電圧検出ケーブル接続コネクタ [V-SENS]、加圧力センサ接続コネクタ [FORCE] に接続します。



- 2) 通電加圧力センサに荷重をかけない状態で、リセット (0N 設定) を行います。

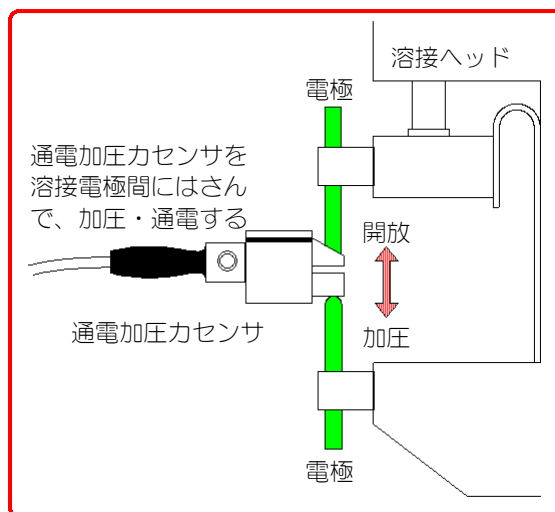
注意

加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件 [設定] (2) 画面で「加圧力 0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。加圧力のリセットについては、『8 章 1-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

- 3) 通電加圧力センサを溶接機の電極にセットします。

セットの際は、以下の点に注意してください。

- 通電加圧力センサの検出部の中心と、溶接機の電極部の中心が一致するように取り付けてください。
- 圧力が、センサに対して垂直方向に加わるように取り付けてください。

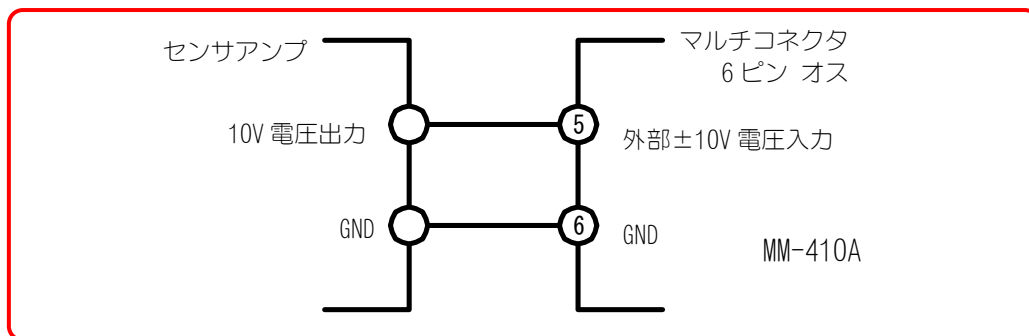


c. 外部±10V 電圧入力を使用する場合

- 1) 外部±10V 電圧入力部分に、市販のセンサとセンサアンプを使用して、測定した電圧信号を **MM-410A** で表示することができます。

外部±10V 電圧入力は、以下の手順で接続します。

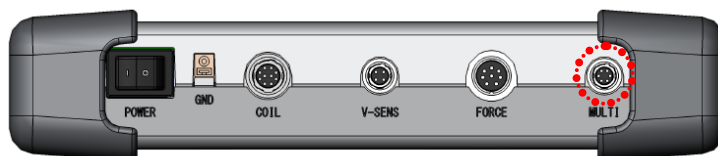
外部±10V 電圧入力接続図



マルチコネクタ 6 ピン オスは、別売です。

(マルチコネクタ **HR10A-7P-6S(73)** ヒロセ電機株式会社製)

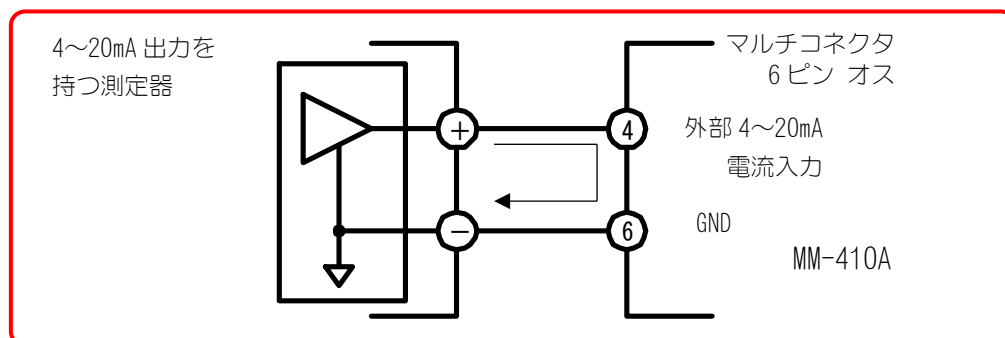
- 2) マルチコネクタを **MM-410A** の上部にあるマルチコネクタ[MULTI]に接続します。



d. 外部 4～20mA 電流入力を使用する場合

- 1) 外部電流入力部分に、市販の 4～20mA 出力のセンサを接続して **MM-410A** で測定することができます。4～20mA の範囲で入力してください。

外部 4～20mA 電流入力接続図



マルチコネクタ 6 ピン オスは、別売です。

(マルチコネクタ **HR10A-7P-6S(73)** ヒロセ電機株式会社製)

(3) ストラップの取り付け

付属のストラップ(Z-05266-001)の取り付け例を説明します。

- 1) バックルをベルトから外します。



- 2) クッション側のベルトを **MM-410A** 左側面の上のピンに通します。



- 3) ベルトをクッションのマジックテープに固定します。



- 4) クッションを閉じます。



- 5) バックルを1個通します。



- 6) **MM-410A** 左側面の下のピンにベルトを通します。



- 7) バックルにベルトを通します。



- 8) 残りのバックルを通します。



- 9) **MM-410A** 右側面の下のピンにベルトを通します。



10) バックルにベルトを通します。



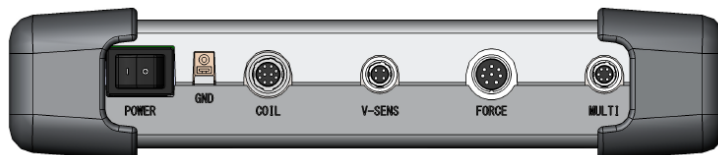
以上でストラップの取り付けは完了です。



7. 基本操作

(1) 起動

- 1) 上部にある主電源スイッチを ON (「 I 」側) にします。



しばらくすると、ディスプレイに MEASUREMENT 5(1)画面または MEASUREMENT 10 画面が表示されます。(工場出荷後に初めて使用するときには、MEASUREMENT 5(1)画面が表示されます。)

MEASUREMENT 5(1)		MEAS	100% SCH 001
CURR AVG RMS		-	kA
CURR PEAK		-	kA
VOLT AVG RMS		-	V
VOLT PEAK		-	V
WELD TIME		-	ms
MENU	NEXT		SAVE VIEW

波形を表示したり設定を変更・確認したりする場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

MEASUREMENT 5(1)		PROG	100% SCH 001	AMY01
CURR AVG RMS (6.00 kA)	GOOD		0.92	kA
CURR PEAK (6.00 kA)	GOOD		2.47	kA
VOLT AVG RMS (6.00 V)	GOOD		0.35	V
VOLT PEAK (6.00 V)	GOOD		1.46	V
WELD TIME	GOOD		10.0	CYC
MENU	NEXT		SAVE	VIEW

(2) 表示言語の変更

- 1) 画面左下の「MENU」キーをタッチします。
MENU 画面が表示されます。
- 2) 「SYSTEM SETUP」をタッチします。
SYSTEM SETUP (1) 画面が表示されます。
「LANGUAGE」設定で、表示言語の変更が行えますので、表示したい言語を選択してください。
操作については、『(3) MM-410A の基本的な使い方』および『8 章 1-1. 条件 [設定] (1) 画面』を参照してください。

(3) MM-410A の基本的な使い方

MM-410A の基本的な使い方を説明します。

- 1) 画面左下の「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されます。



- 2) 選択したいメニューを画面上でタッチします。
各操作画面での操作については、『8 章 操作画面』を参照してください。

重要

- スイッチ類やタッチパネルディスプレイは、手でていねいに操作してください。乱暴な操作、ドライバーやペン先での操作は、破損の原因となります。
- スイッチ類やタッチパネルディスプレイの操作は 1 回に 1 つずつ行ってください。同時に複数のスイッチを切り替えたり押ししたりすると、故障の原因となります。

- 3) 各画面にて変更したい項目をタッチすると、項目ごとのテンキーが表示されます。
パスワードの設定により、操作できる項目が制限され、管理者用と作業用に分けられます。

パスワードの設定については、『8 章 1-3. パスワード画面』を参照してください。

- 表示設定画面の項目選択

この画面例では、「表示」選択欄にカーソル位置があります。「+」「-」で設定できる項目が切り替わります。設定項目はループしないので、限界になると「+」または「-」のみが表示されます。選択後は「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

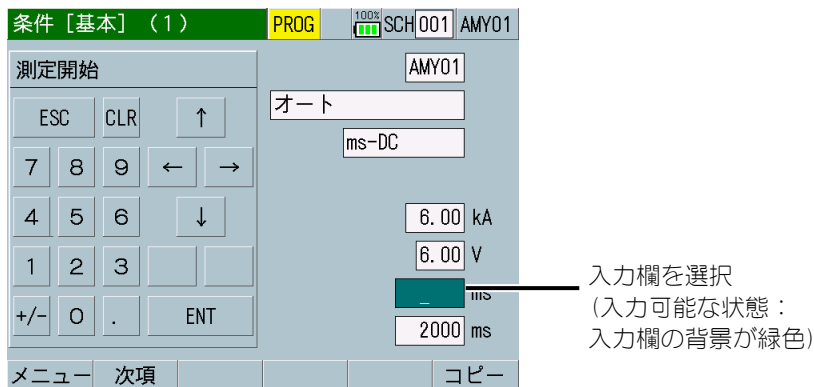


- 数値入力

この画面例では、「測定開始」時間設定欄にカーソル位置があります。数字および小数点で値を設定し、「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

「↑」「↓」をタッチすると入力欄が上下に動きます。「←」「→」をタッチすると入力した数値に対して桁を左右に動かすことができます。「CLR」をタッチすると入力した数字を1文字ずつ消去します。

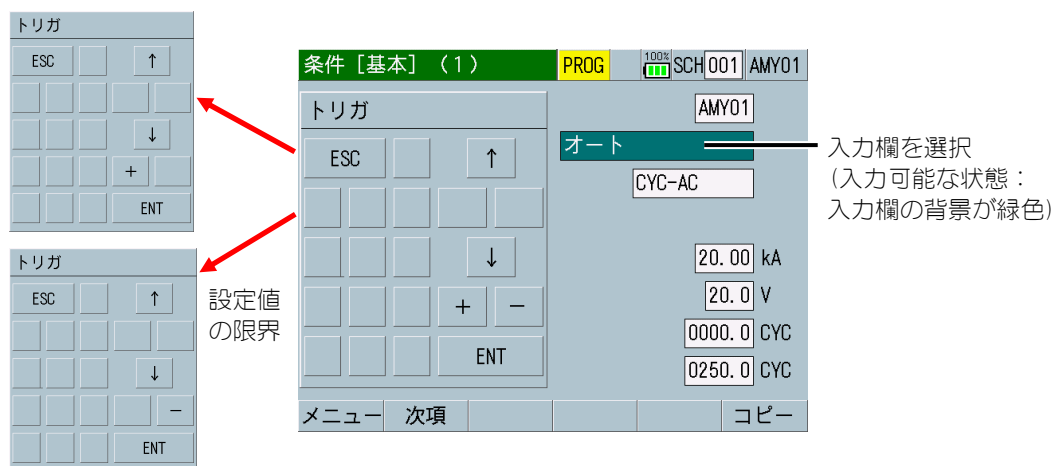
設定不可能な値を入力確定すると元の設定値に戻ります。



● モード選択

この画面例では、「トリガ」設定欄にカーソル位置があります。「+」「-」で設定できる項目が切り替わります。設定項目はループしないので、限界になると「+」または「-」のみが表示されます。選択後は「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

「↑」「↓」をタッチすると入力欄が上下に動きます。



● 条件名称設定

条件 [基本] (1) 画面の条件名称では 0～9 の数字、A～Z のアルファベットで最大 5 文字までを 5 つのテンキーを使用して選択します。選択後は「ENT」をタッチして確定します。確定せずにテンキー表示から抜ける場合は「ESC」をタッチします。

「↑」「↓」をタッチすると入力欄が上下に動きます。「←」「→」をタッチすると入力した数値に対して桁を左右に動かすことができます。「CLR」をタッチすると入力した文字・数字を 1 文字ずつ消去します。

「<」「>」をタッチするとテンキー (i)～(iv) を移動します。

(i) 数字 (0～9)

「>」で次のテンキー (ii) に移ります。

(ii) アルファベット (A～I)

「>」で (iii)、「<」で (i) へ移ります。



(iii) アルファベット (J~R)

「>」で(iv)、「<」で(ii)へ移ります。

(iv) アルファベット (S~Z)

「<」で(iii)へ移ります。

4) ファンクションキーを機能させます。

画面下部のファンクションキーをタッチすることで、画面の呼び出しや各種機能を動かせることができます。

ファンクションキーが効かない場合には、背景が白色になります。

ファンク
ションキー

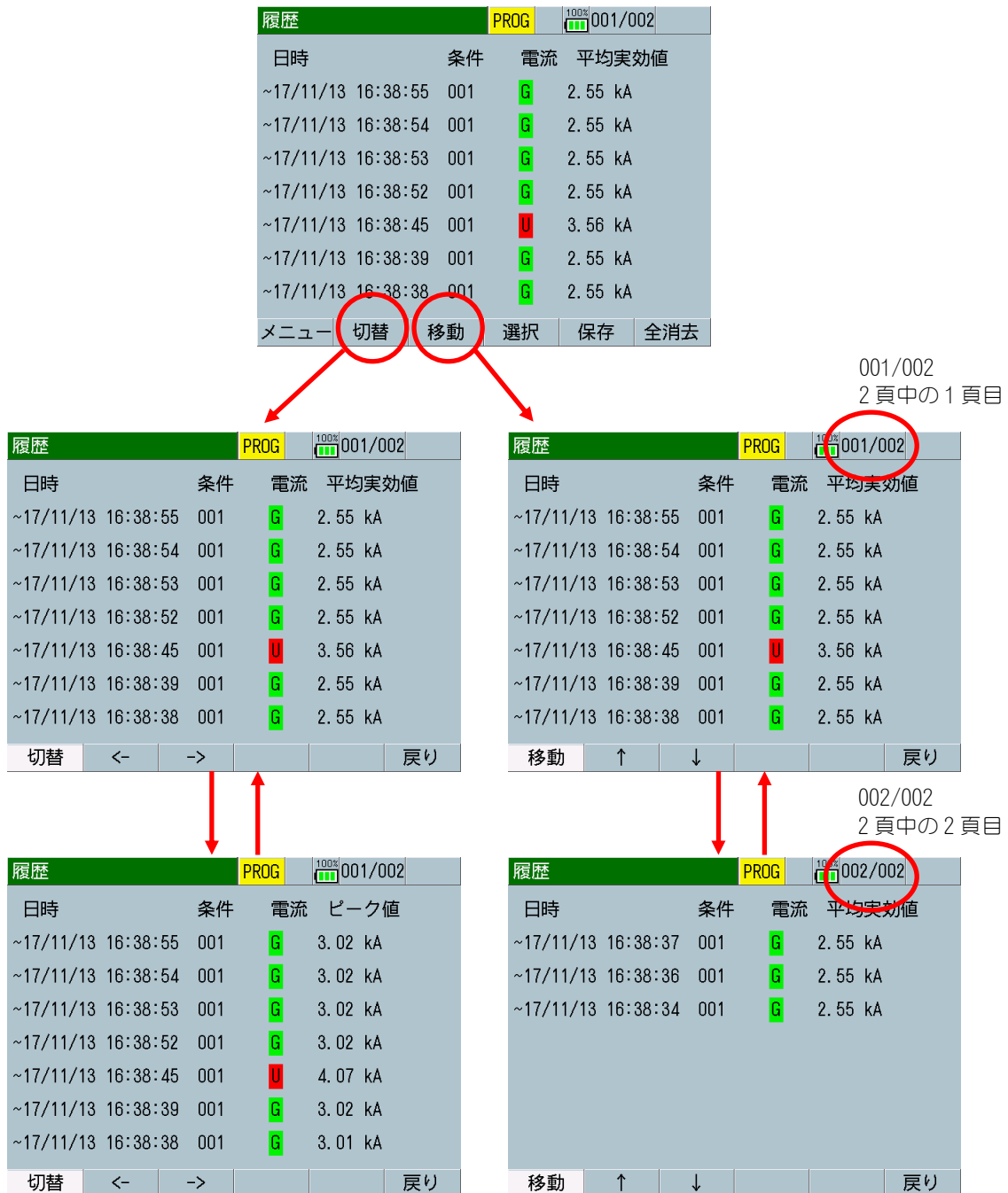
項目が「画面」の場合、読み込み機能は効かないので、背景が白色になる。

項目が「条件」の場合、読み込み機能は効くので、背景は灰色のまま。

- 履歴画面のスクロール方法

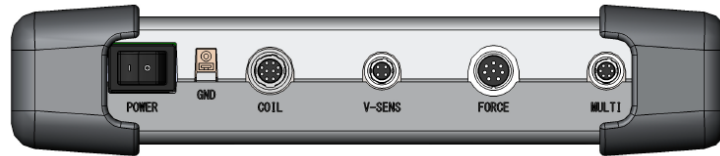
履歴画面の下部にある「切替」キーをタッチすると（← →）が表示され、表示設定画面で選択した10の測定項目を切り替えることができます。「移動」キーをタッチすると（↑ ↓）が表示され、キーをタッチすることで画面を7点ずつスクロールすることができます。

右上に頁数が表示されます。



(4) 終了

- 1) 上部にある主電源スイッチを OFF (「O」側) にします。



8. 操作画面

(1) 操作画面の構成

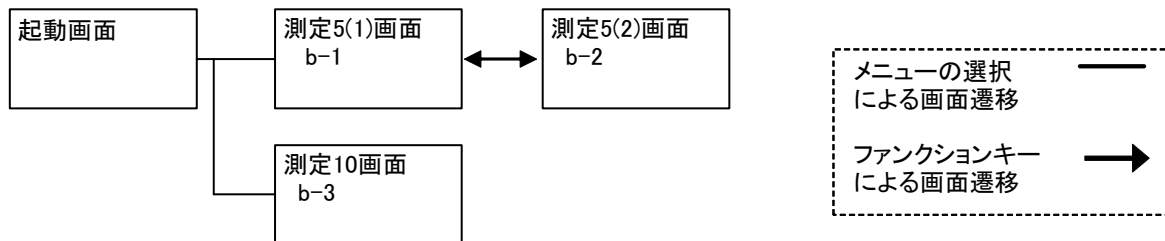
電源を立ち上げ、測定画面で測定モード「MEAS」から設定モード「PROG」へ切り替え、「メニュー」をタッチしてメニュー画面を表示してから各画面を選択します。

電流、加圧力などの測定は、測定画面・波形画面・オールサイクル画面の3画面で行えます。

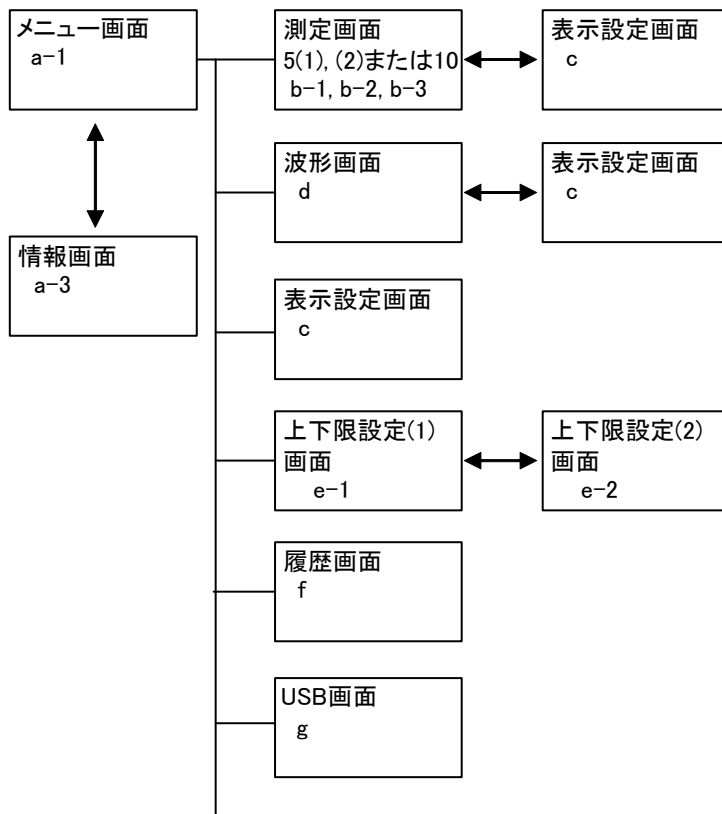
測定画面は、測定終了後の画面書き換え中も、次の測定を受け付けます。
波形画面・オールサイクル画面は、画面書き換えが終了してから、次の測定を受け付けます。

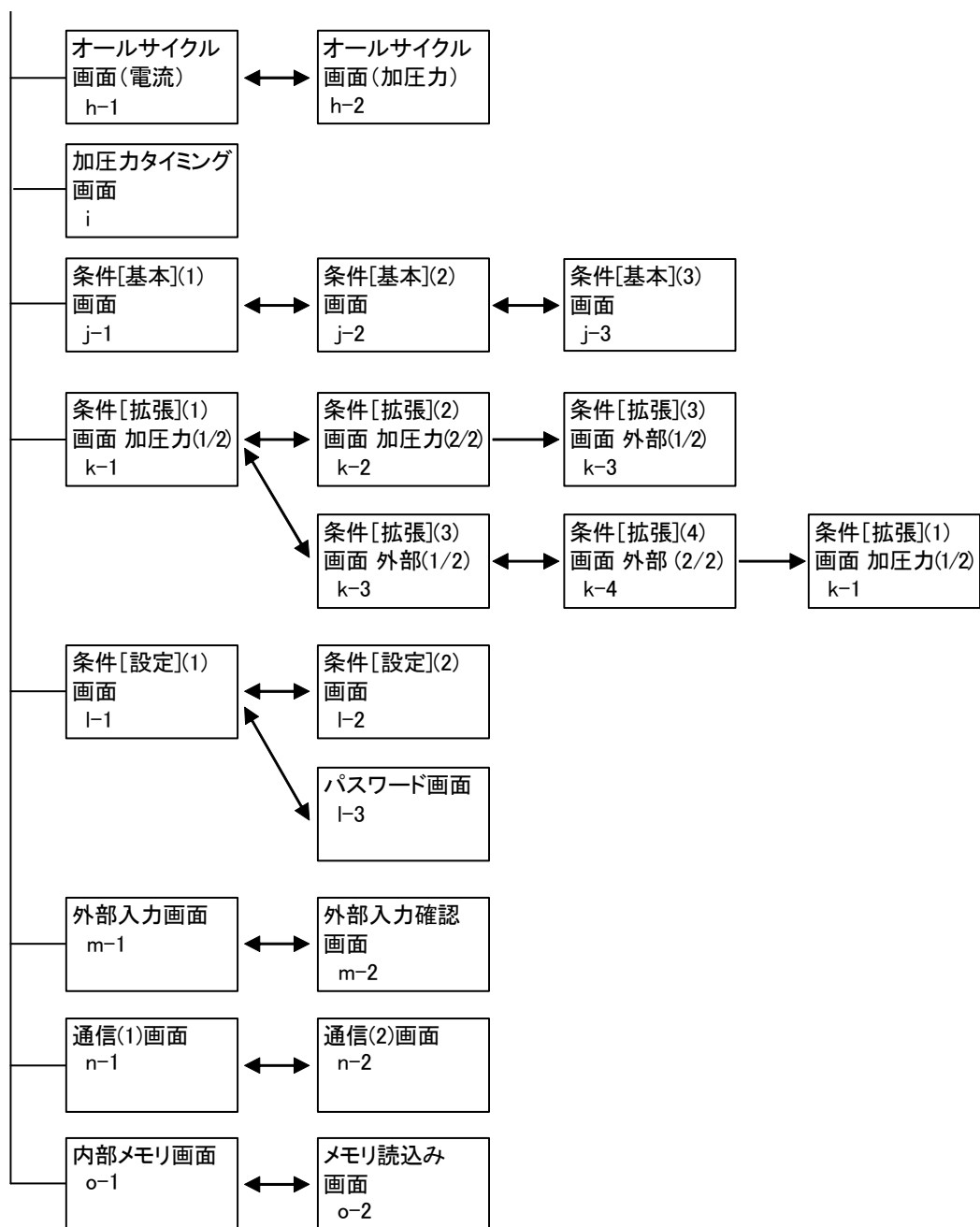
測定画面・波形画面・オールサイクル画面以外の画面を表示中に測定モードへ切り替えた場合は、測定画面に移動してから測定モードへ移行し、次の測定が行われます。

MM-410A の操作画面 (通常画面) は、以下のような構成になっています。

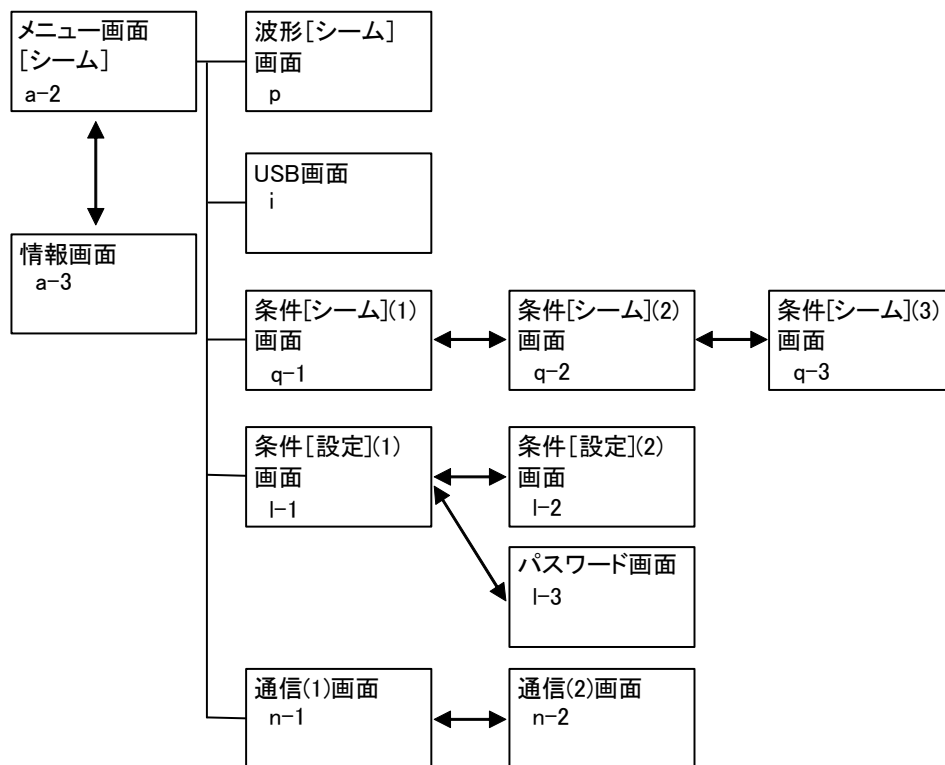


以下、測定モード(MEAS)を設定モード(PROG)に変更してから設定する





MM-410A の操作画面（シーム測定）は、以下のような構成になっています。

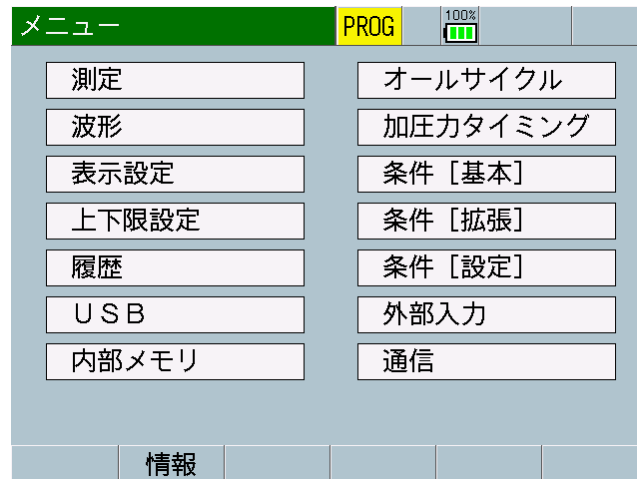


(2) 操作画面の説明

a. メニュー画面

各項目をタッチすると各画面に移行します。製品仕様やモード設定により異なります。

a-1. 通常



a-2. シームモード

シームモードに変更するには、メニュー画面の「条件 [設定]」をタッチし、条件 [設定] (1) 画面の「モード」を「シーム」に設定します。



a-3. 情報画面

メニュー画面にて「情報」キーをタッチすると、各種設定やソフトウェアのバージョンを表示した情報画面を表示します。「戻り」キーをタッチすると、メニュー画面に戻ります。

情報		PROG	100% 	
モード	ノーマル			
電流	トロイダルコイル 1 倍			
コイル変換係数	227.0mV/kA			
加圧力	9806 N	(MA-522)		
スパン	1000			
外部	9999	(電圧)		
VERSION	1:V00-00A, 01,	2:V00-00A, 03	3:V00-00A	
				戻り

b. 測定画面

MM-410A は、同時に最大 10 項目の測定値を表示できます。測定画面には 5 項目を 2 画面に分けるモード (b-1, b-2) と、10 項目を 1 画面に表示するモード (b-3) があります。表示モードは、表示設定画面で選択します。

b-1. 測定 5 (1) 画面

測定 5 (1)	MEAS	100% SCH001	AMY01	(1) (2) (3) (4)
電流平均実効値 (2.000 kA)	GOOD	1.042	kA	
電流ピーク値 (2.000 kA)	GOOD	1.205	kA	
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.51	V	(5) (6)
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	0.62	V	
通電時間	GOOD	200	ms	
メニュー	次項		保存	表示 (7)

b-2. 測定 5 (2) 画面

測定 5 (2)	MEAS	100% SCH001	AMY01
加圧力平均値 1 (9806 N)	GOOD	780	N
加圧力平均値 2 (9806 N)	GOOD	791	N
外部平均値 1	GOOD	+2.492	V
外部平均値 2	GOOD	+2.499	V
良品カウンター		40	
メニュー	前項	保存	表示

b-3. 測定 10 画面

測定 1 O		MEAS	100%  SCH001	AMY01	
電流平均実効値 GOOD		1.040kA	加圧力平均値 1 GOOD		779N
電流ピーク値 GOOD		1.202kA	加圧力平均値 2 GOOD		790N
電圧平均実効値 GOOD		0.50V	外部平均値 1 GOOD		+2.492V
電圧ピーク値 GOOD		0.60V	外部平均値 2 GOOD		+2.499V
通電時間 GOOD		200ms	良品カウンター		41
メニュー				保存	表示

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) MEAS (MEASUREMENT) / PROG (PROGRAM)

測定モード (MEAS) と設定モード (PROG) が切り替わります。電源投入時は測定モードになります。

MEAS：測定可、画面操作不可 (5 項目表示の項切替は可)

PROG：測定不可、画面操作可 (波形表示への切替や条件入力などが行えます)

(4) バッテリー表示

MM-410A のリチウムイオン電池の残量を表示します。

充電時に表示が切り替わります。(『6 章 (2) **MM-410A** と電源の接続』を参照)

(5) 測定項目

表示設定画面で選択した項目が表示されます。

5 項目表示「測定 5 (1)」と「測定 5 (2)」では、測定項目名の下に対応する測定レンジが括弧書きで表示されます。

また、上下限判定をしている場合は結果が「GOOD」「NG UPPER」「NG LOWER」で表示されます。詳細は、『13 章 (1) トラブルシューティング』の判定表示を参照してください。

(6) 測定値

各項目の測定値が表示されます。

(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると測定 5 (1) 画面が表示されます。(5 項目表示のみ)

次項：タッチすると測定 5 (2) 画面が表示されます。(5 項目表示のみ)

保存：タッチすると測定値、オールサイクル、波形を内蔵のフラッシュメモリに保存します。履歴画面の保存と同じ動きになりますので、詳しくは、『f. 履歴画面』を参照してください。

前もって内部メモリ画面で保存する項目を設定しておく必要があります。設定されていないと「保存」は白色のままで、機能が動きません。

表示：タッチすると表示設定画面が表示されます。

c. 表示設定画面

表示設定		PROG	100%
測定値	表示	5項目 (1)	
1 電流平均実効値	6		
2 電流ピーク値	7		
3 電圧平均実効値	8		
4 電圧ピーク値	9		
5 通電時間	10		
波形	1 電流 ON	3 電力 ON	
	2 電圧 ON	4 抵抗 ON	
メニュー			戻り (5)

(1) 表示

5 項目表示、10 項目表示のいずれかを選択します。

(2) 測定値 1～10

測定項目を以下の 29 項目の中から 10 項目を選択します。

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化される場合があります。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。（『e. 上下限設定画面』参照）

（注）測定値 1～10 は同じ設定にしないでください。

- 電流ピーク値
測定区間外を含む通電中のピーク電流値を表示します。
- 電流実効値
IS017657 に準拠した測定を行います。測定区間内の実効電流値を演算し、表示します。
条件 [基本] (3) 画面の「演算」を「IS017657」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電流平均実効値
オリジナル測定モードです。測定区間内の相加平均実効電流値を演算し、表示します。
条件 [基本] (3) 画面の「演算」を「オリジナル」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電圧ピーク値
測定区間外を含む通電中のピーク電圧値を表示します。
- 電圧実効値
IS017657 に準拠した測定を行います。測定区間内の実効電圧値を演算し、表示します。
条件 [基本] (3) 画面の「演算」を「IS017657」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）
- 電圧平均実効値
オリジナル測定モードです。測定区間内の相加平均実効電圧値を演算し、表示します。
条件 [基本] (3) 画面の「演算」を「オリジナル」に設定した場合のみ選択可能です。（注 1 参照）

8. 操作画面

- 通電角
測定区間外を含む通電時間内の最大通電角を表示します。単相交流式溶接機で使用します。
- 電力平均値
測定区間内の平均電力値を表示します。
- 抵抗平均値
測定区間内の平均抵抗値を表示します。
- 通電時間
電流トリガが検出されてから、通電終了と判断されるまでの時間を表示します。
- 通電時間 TP
コンデンサ式溶接電流を測定する場合に使用します。溶接電流が流れ始めてから最大値になるまでの時間を表示します。
- 通電時間 TH
コンデンサ式溶接電流を測定する場合に使用します。溶接電流が最大値を超えてから最大値の半分に下がるまでの時間を表示します。
(注)「通電時間 TP」「通電時間 TH」は、時間設定が「SHORT ms-DC」の場合に測定を行います。また、「インパルス」は「指定パルス」、「インパルス番号」は「00」にして測定してください。
- フロー時間
直流にのみ適用され、電流トリガが検出されてから測定した溶接電流値の10%レベルへ電流が減少するまでの時間を表示します。なお、条件[基本](3)画面の「演算」の設定で10%の意味合いが変わります。(注2 参照)
オリジナル：溶接電流のピーク値の10%
IS017657：溶接電流の実効値の10%
- 加圧力ピーク値
測定範囲外を含むピーク加圧力を表示します。
- 加圧力平均値 1
1回の加圧力に対して、2か所の測定範囲を設定できます。加圧力測定区間1での平均加圧力を表示します。(条件[拡張](1)画面の開始時間1および終了時間1)
- 加圧力平均値 2
1回の加圧力に対して、2か所の測定範囲を設定できます。加圧力測定区間2での平均加圧力を表示します。(条件[拡張](1)画面の開始時間2および終了時間2)
- 加圧力溶接前
溶接電流開始直前の加圧力を測定・表示します。
- 加圧力溶接後
通電終了後の加圧力(最後の通電からディレイ時間終了後の加圧力)を測定・表示します。
- 加圧力連続
「MEAS」が選択されている間、連続して加圧力を測定・表示します。「PROG」にすると、測定が停止されます。測定間隔は1秒間に2回です。
「加圧力連続」を選択して加圧力を測定する場合は、条件[基本](1)画面の「トリガ」を「連続」に設定してください。
- 加圧力時間
加圧力信号が「トリガ感度」を超えてから、「トリガ感度」以下になるまでの時間を表示します。

- 外部ピーク値
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）のピーク値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部平均値 1
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の平均値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部平均値 2
外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の平均値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部溶接前
溶接前の外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の測定値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部溶接後
通電終了後の外部から入力された電圧または電流（±10V 電圧または 4～20mA 電流）の測定値を、設定された換算率で計算して表示します。
- 外部連続
「MEAS」が選択されている間、連続して外部入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）を測定します。「PROG」にすると、測定が停止されます。測定間隔は、1 秒間に 2 回です。
「外部連続」を選択して外部電圧/電流入力を測定する場合は、条件 [基本] (1) 画面の「トリガ」を「連続」に設定してください。
- 外部時間
外部からの入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流）が開始されてから終了するまでの時間を表示します。
- 溶接カウンタ*1
測定回数を示すカウンタ数を表示します。上下限判定に関係なく、測定を行うとカウントアップされます。
- 良品カウンタ*1
上下限設定範囲内である良品のカウンタ数を表示します。
- 選択なし

(3) 波形 1～4

波形画面に表示する項目を以下の中から 4 つ選択します。

電流、電圧、電力、抵抗、加圧力、外部、選択なし

（注）波形 1～4 は同じ設定にしないでください。

(4) 表示の切り替え

各項目の波形を表示するかどうかを ON/OFF で切り替えます。波形が選択されていても OFF の項目の波形は表示しません。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

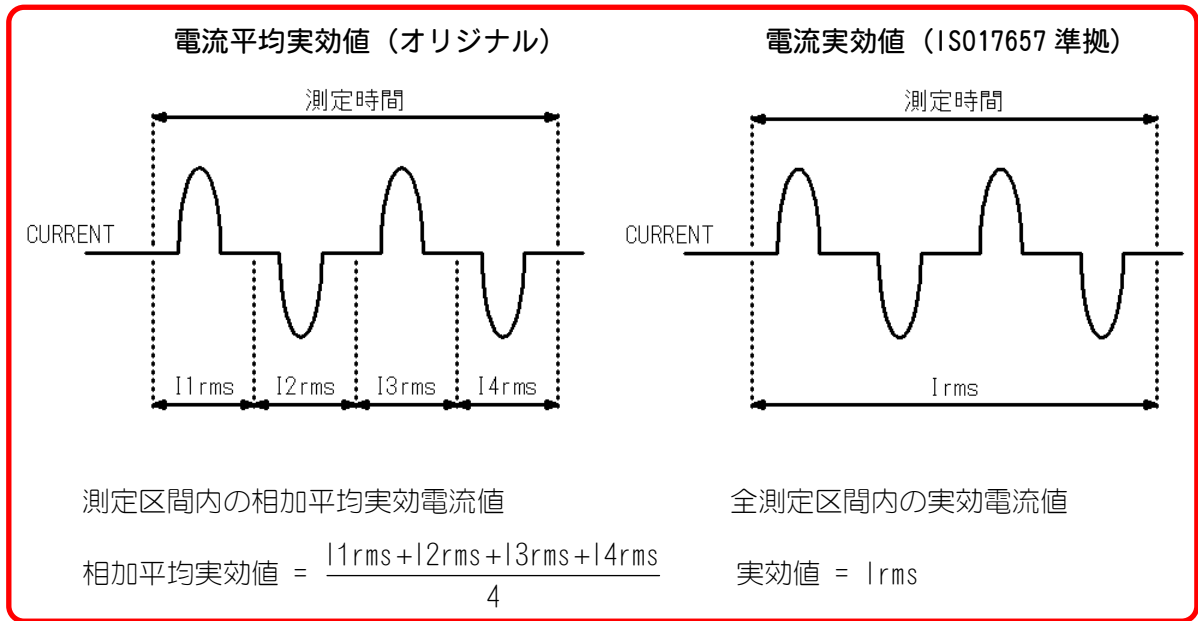
戻り：この画面が表示される前に表示されていた画面（測定画面または波形画面）が表示されます。メニュー画面から表示設定画面を選択した場合には戻りません。

- *1： 溶接カウンタおよび良品カウンタは、測定モード (MEAS) 時と設定モード (PROG) 時で表示が変わる場合があります。

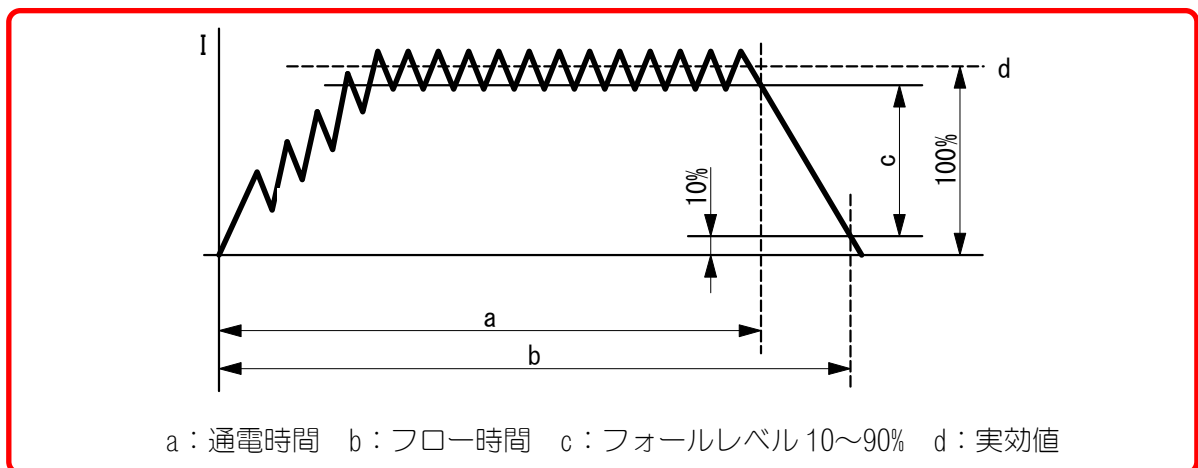
測定モード (MEAS)：現在のカウンタを表示します。カウンタリセットした場合は 0 になります。

設定モード (PROG)：過去のカウンタも表示します。履歴から過去の測定値を表示している場合は、現在のカウント値とは異なる値になります。カウンタリセットしても 0 になりません。

(注1) 実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠測定モードの違いについて



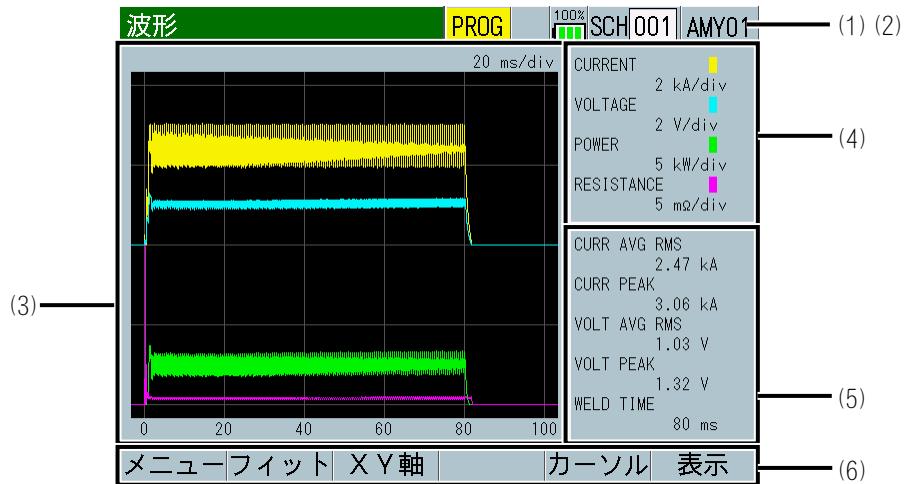
(注2) オリジナル測定モードと ISO17657 準拠測定モードの通電時間の違いについて (直流測定のみ)



- オリジナル測定モード
 - a: 溶接電流が「フォールレベル」(ピーク値の 10~90%) になるまでの時間
 - b: 溶接電流がピーク値の 10% になるまでの時間
- ISO17657 準拠測定モード
 - a: 溶接電流が「フォールレベル」(実効値の 10~90%) になるまでの時間
 - b: 溶接電流が実効値の 10% になるまでの時間

(注) 「フォールレベル」は条件 [基本] (2) 画面で設定します。

d. 波形画面



(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

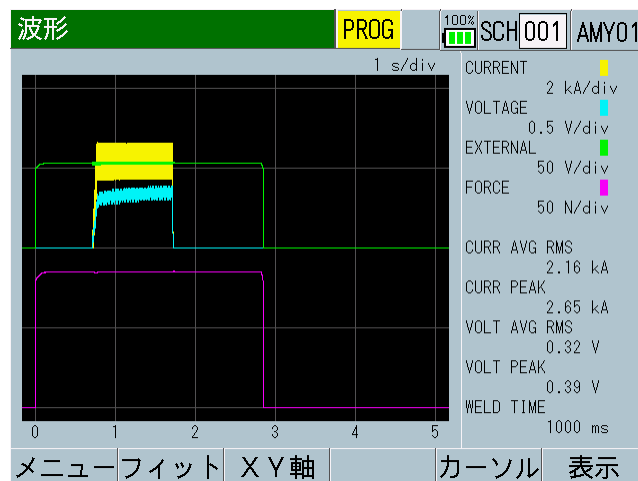
SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) 波形

4 つの項目の波形がグリッド上に表示されます。波形表示項目は、表示設定画面で選択できます。

(注) 波形表示項目に「外部」を選択した場合、条件 [拡張] (4) 画面の「入力」で「電圧」か「電流」のどちらかを設定する必要があります。

① 外部入力が電圧入力の場合の波形例 (波形 3)



ロードセルアンプを別途用意して、0N (+0V) ~500N (+10V) を表示。

② 外部入力が電流入力の場合の波形例（波形3）



放射温度計にて 140℃（4mA）～2000℃（20mA）を表示。140℃未満は表示しない。

(4) グリッドの間隔

グリッド上に表示されている4つの波形のグリッドの縦軸の間隔が表示されます。

(5) 測定値

表示設定画面で選択した No. 1～5 の項目の測定値が表示されます。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

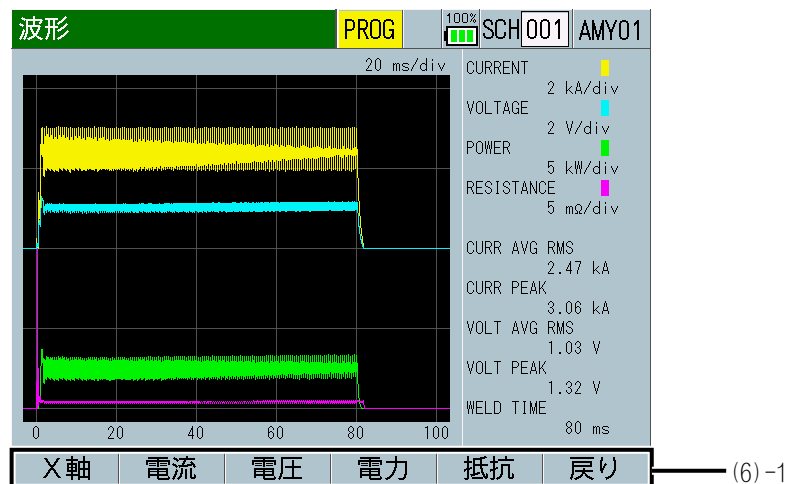
フィット：タッチすると波形が画面内に収まる大きさに自動調整され、再表示されます。

XY 軸：タッチすると、ファンクションキーに XY 軸スケールコマンドが表示されます。（(6)-1 参照）

カーソル：タッチすると、縦軸のカーソルとファンクションキーにカーソルコマンドが表示されます。（(6)-2 参照）

表示：タッチすると表示設定画面が表示されます。

(6)-1 XY 軸スケールコマンド



X 軸：タッチすると、波形の時間軸の拡大縮小の設定と波形の位置を移動できる状態になります。この状態で矢印キー（← →）をタッチすると、波形が左右に移動します。「+」（プラス）タッチで波形の時間軸が拡大し、「-」（マイナス）タッチで時間軸が縮小します。



電流：タッチすると、電流波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。この状態で「+」（プラス）をタッチで電流波形の縦軸のスケールが拡大し、「-」（マイナス）タッチでスケールが縮小します。



電圧：タッチすると、電圧波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



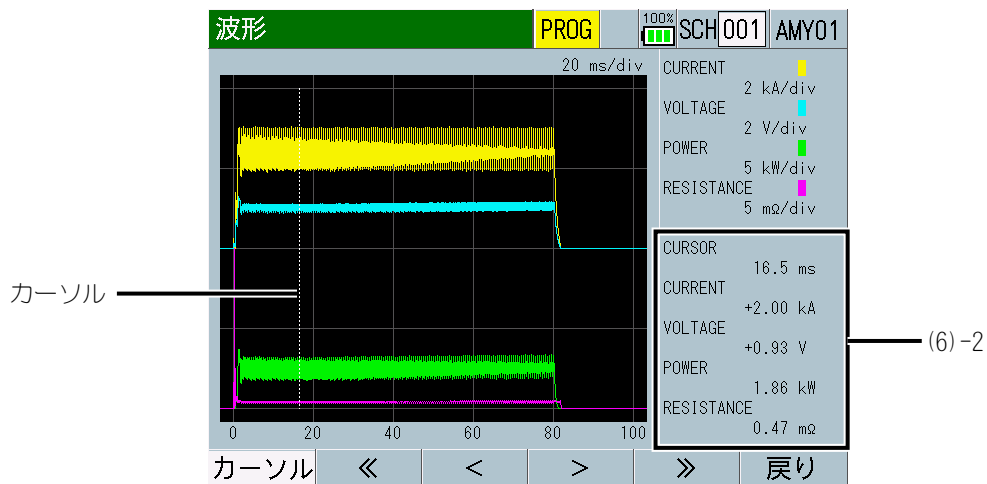
電力：タッチすると、電力波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



抵抗：タッチすると、抵抗波形の縦軸のスケールを調整できる状態になります。



(6) -2 カーソルコマンド



現在のカーソルの時間軸の情報とカーソルが示す時点での各波形の測定値が表示されます。

ファンクションキーをタッチすることで、グリッド上の白い線(カーソル)を左右に移動できます。

< > : タッチするとカーソルが 1dot ずつ左右に動きます。タッチしている間だけカーソルが連続して動きます。

<< >> : タッチするとカーソルが 50dot ずつ左右に動きます。

e. 上下限設定画面

e-1. 上下限設定(1)画面

上下限設定(1)		PROG	100% [電池アイコン]	SCH001	AMY01
		下限		上限	
電流	平均実効値	0.000		9.999	kA
電流	ピーク値	0.000		9.999	kA
電圧	平均実効値	0.00		9.99	V
電圧	ピーク値	0.00		9.99	V
通電時間		00000		30000	ms
メニュー		次項			

e-2. 上下限設定(2)画面

上下限設定(2)		PROG	100% [電池アイコン]	SCH001	AMY01
		下限		上限	
加圧力	平均値1	0000		9999	N
加圧力	ピーク値	0000		9999	N
外部	平均値1	-9999		+9999	
外部	ピーク値	-9999		+9999	
メニュー			前項		

(1) SCH

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件「基本」(1)画面で設定できます。

(3) パラメータ設定

表示設定画面で選択した項目1~5については上下限設定(1)画面で、項目6~10については上下限設定(2)画面で、上限値と下限値を設定します。

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化される場合があります。測定項目を変更した場合は、上限値および下限値を再設定してください。(『c. 表示設定画面』参照)

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、上限値および下限値を再設定してください。(『j-1. 条件「基本」(1)画面』参照)

8. 操作画面

- 電流値（ピーク値、実効値、平均実効値）

接続しているトロイダルコイルの種類および条件〔基本〕(1)画面の「電流レンジ」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

1 倍感度コイル使用時：

2. 000kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 6. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 20. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 60. 0kA レンジ：000. 0～999. 9kA
 200. 0kA レンジ：000. 0～999. 9kA

10 倍感度コイル使用時：

0. 200kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 0. 600kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 2. 000kA レンジ：0. 000～9. 999kA
 6. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA
 20. 00kA レンジ：00. 00～99. 99kA

- 電圧値（ピーク値、実効値、平均実効値）

条件〔基本〕(1)画面の「電圧レンジ」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

6. 00V レンジ：0. 00～9. 99V
 20. 0V レンジ：0. 0～99. 9V

- 通電時間

条件〔基本〕(1)画面の「時間」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

CYC-AC、CYC***Hz-AC、CYC-DC、LONG CYC-AC：0. 0～3000. 0CYC
 ms-DC、ms-AC：0～30000ms
 SHORT ms-DC：0. 00～300. 00ms

- 電力 平均値

0. 0～300. 00kW

- 抵抗 平均値

0. 0～300. 00mΩ

- 加圧力（平均値 1、平均値 2、ピーク値、溶接前、溶接後）

条件〔拡張〕(2)画面の「センサ」および「単位」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

MA-520：0. 00～99. 99 N/0. 00～99. 99 kgf/0. 00～99. 99 lbf
 MA-521：0. 0～999. 9 N/0. 0～999. 9 kgf/0. 0～999. 9 lbf
 MA-522/MA-770A/MA-771：0～9999 N/0～9999 kgf/0～9999 lbf

- 外部（平均値 1、平均値 2、ピーク値、溶接前、溶接後）

条件〔拡張〕(4)画面：外部（2/2）の「小数点」の設定により、以下の範囲で上限値と下限値を設定します。

*. ***：-9. 999～+9. 999
 **. **: -99. 99～+99. 99
 ***. *: -999. 9～+999. 9
 ****：-9999 ～+9999

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると上下限設定(1)画面が表示されます。

次項：タッチすると上下限設定(2)画面が表示されます。

f. 履歴画面

履歴		PROG	100% 001/002
日時	条件	電流	平均実効値
~17/11/17 10:19:46	001	G	1.17 kA
~17/11/17 10:19:42	001	G	1.16 kA
~17/11/17 10:18:11	001	G	1.17 kA
~17/11/17 10:18:10	001	G	1.16 kA
~17/11/17 10:18:09	001	G	1.16 kA
~17/11/17 10:17:49	001	U	1.47 kA
~17/11/17 10:16:52	001	G	1.17 kA
メニュー		切替	移動
		選択	保存
		全消去	

(1) 履歴表示

履歴画面では、これまでに測定した測定値 (波形保存の有無、日付、時刻、条件番号、判定結果、測定値) が一覧表示されます。この画面では、過去の測定値の読み出しや、内蔵フラッシュメモリに測定値を保存することができます。画面左側にある「~」表示は、波形の保存状態の表示です。「~」表示のある履歴を読み出したときは、波形画面に波形の表示ができます。

MM-410A には 3 種類の内蔵メモリがあります。

- 内蔵メモリ 1：バックアップ電源により、電源 OFF 時もデータを保持します。
- 内蔵メモリ 2：バックアップを行わないで電源 OFF すると、データはクリアされます。
- 内蔵フラッシュメモリ：電源 OFF 時もデータを保持します。書き込み回数に 10 万回の制限があります。

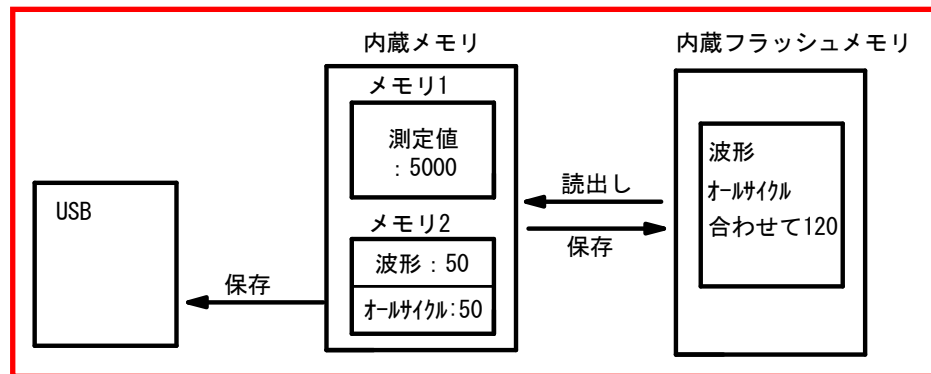
測定値 (表示設定画面で選択している 10 項目) データは内蔵メモリ 1 を使用します。保存データ数は 5000 件で、5000 を超えると古いデータから消去し、新しいデータを上書きします。電源 OFF 時もデータを保持します。

オールサイクル、波形 (表示設定画面で選択している 4 波形) は内蔵メモリ 2 を使用します。最大保存データ数はオールサイクル、波形各々 50 件です。(保存できる量は波形の測定時間により変わります。50 件は目安です) 保存可能データ量を超えると古いデータから消去され、新しいデータを上書きします。電源 OFF するとデータはクリアされます。

測定値、オールサイクル、波形は、保存可能データ量を超えると古いデータから消去されるので、必要に応じて、USB や通信でデータを取り出してください。

内蔵フラッシュメモリ（内部メモリ）は内蔵メモリのバックアップ用として使用できます。（『0. 内部メモリ画面』参照）保存データ数の目安はオールサイクル、波形合わせて120件です。（保存できる量は波形の測定時間により変わります。120件は目安です）書き込み限界数を超えた場合は、異常メッセージ「E15：内部メモリ異常」が表示されます。異常が表示されたら内部メモリのデータをUSBで保存してから、メモリ読み込み画面で「全消去」キーをタッチして内蔵フラッシュメモリのデータをクリアしてください。異常が出ている状態で保存しても新しいデータは書き込みされません。電源OFF時もデータを保持します。

内蔵フラッシュメモリ（内部メモリ）の読み出しを行った場合は、測定値、波形、オールサイクルの履歴を消去して読み出ししますので、必要に応じて、USBや通信でデータを取り出してから読み出ししてください。



(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

切替：タッチすると、矢印キー（← →）が表示されます。矢印キーをタッチすると、画面に表示する測定値を10の測定項目の中で切り替えることができます。

移動：タッチすると、矢印キー（↑ ↓）が表示されます。矢印キーをタッチすると、画面のページ移動ができます。

選択：呼び出したい項目を選択してからタッチします。

保存：表示されている履歴に直接タッチすると行単位で囲むカーソルが表示されます。電流または加圧力オールサイクル、波形を**MM-410A**内の内蔵のフラッシュメモリに保存する場合は、この状態で「保存」キーをタッチしてください。ただし、内部メモリ画面で保存したい項目を選択しておく必要があります。もう一度「選択」キーをタッチすると、測定値の選択が解除になります。

全消去：タッチすると、内蔵のフラッシュメモリ内の履歴がすべて消去されます。

【履歴画面より過去に保存したデータ（波形、オールサイクル）を呼び出す方法】

- ① 内部メモリ画面で呼び戻したい項目（「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」）のいずれかをあらかじめ選択します。

（注）1つの履歴データから「波形」と「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を同時に呼び戻すことはできません。

内部メモリ		PROG	100%
項目	波形		
インターバル	0001		
判定外動作	ON		
波形間引き	200 us		
メニュー		読み込み	保存

- ② 履歴画面で左端に「～」の付いた中から呼び出したいデータを選択します。選択されるデータは青枠で囲まれるので、「保存」キーをタッチして内部メモリに保存します。

履歴		PROG	100%	001/002
日時	条件	電流	平均実効値	
~17/11/17 10:19:46	001	G	1.17 kA	
~17/11/17 10:19:42	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:18:11	001	G	1.17 kA	
~17/11/17 10:18:10	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:18:09	001	G	1.16 kA	
~17/11/17 10:17:49	001	U	1.47 kA	
~17/11/17 10:16:52	001	G	1.17 kA	
メニュー	切替	移動	選択	保存 全消去

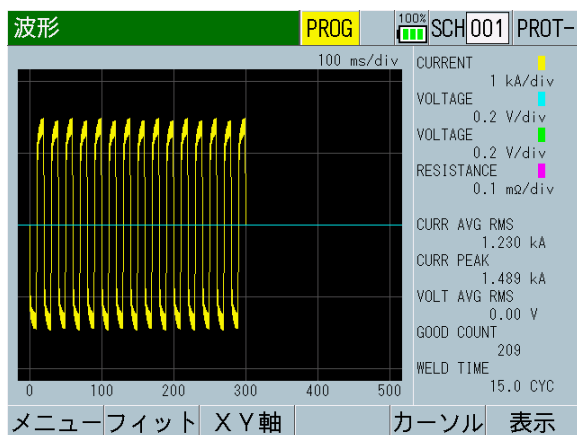
- ③ 内部メモリ画面に移り、「読み込み」キーをタッチするとメモリ読み込み画面（保存したデータ一覧）が表示されます。
別の履歴データを呼び戻したい場合は②に戻るか、項目を変えたい場合は①に戻って再度「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のいずれかを設定してください。

内部メモリ		PROG	100%
項目	波形		
インターバル	0001		
判定外動作	ON		
波形間引き	200 us		
メニュー		読み込み	保存

- ④ 一覧から直接タッチしてデータを選択し、「読み込み」キーをタッチします。
一度「読み込み」キーをタッチすると、他の履歴データはすべて消去されます。

メモリ読み込み			PROG	100% 001/001
日時	条件	項目		
17/11/17 10:19:46	001	電流オールサイクル		
17/11/17 10:19:42	001	電流オールサイクル		
~17/11/17 10:18:11	001	波形		
			メニュー	↑ ↓ 戻り 読み込み 全消去

- ⑤ 呼び戻した項目の画面（波形画面またはオールサイクル画面）に移り、データを確認します。



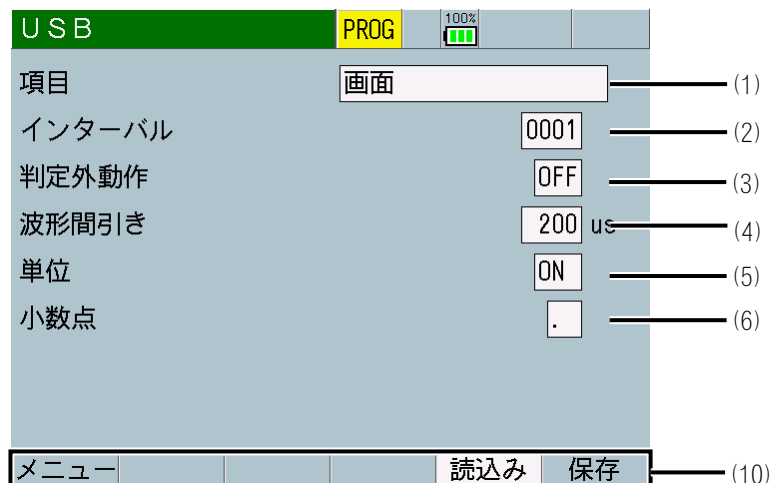
オールサイクル			PROG	100% SCH 001	PROT-
時間	電流	電圧			
0000.5 cyc	1.118 kA	0.00 V			
0001.0 cyc	1.083 kA	0.00 V			
0001.5 cyc	1.076 kA	0.00 V			
0002.0 cyc	1.105 kA	0.00 V			
0002.5 cyc	1.089 kA	0.00 V			
0003.0 cyc	1.083 kA	0.00 V			
0003.5 cyc	1.076 kA	0.00 V			
			メニュー	加圧力	再計算 ↑ ↓

17/11/17 10:18:11 の呼び戻した波形データ

17/11/17 10:18:11 の呼び戻したオールサイクルデータ

（注意）呼び戻し項目は同時に確認できません。例えば、波形を呼び戻した後にオールサイクル画面に移ってもデータは表示されません。①で電流または加圧力オールサイクルを選択し直し、②～⑤を行う必要があります。

g. USB 画面



(1) 項目

USB メモリから読み込む、または書き込むデータを以下の中から選択します。

- OFF
USB への書き込み、USB からの読み出しを行いません。
- 測定値
表示設定画面で選択している 10 項目の測定値を USB メモリに書き込みます。
ファイル名は「measure-0.csv」～「measure-1000.csv」です。ファイル名は 1000 を超えると 0 に戻り、ファイルは上書きされます。
「保存」キーによる保存では、1 件の測定値が書き込まれ、「¥measure_MM410A」がフォルダとして生成されます。
インターバルごとの自動保存では、1 つのファイルに最大 1000 件の測定値が書き込まれ、「¥measure_in_meas_MM410A」がフォルダとして生成されます。
MM-410A の電源を OFF にした場合、USB メモリを外した場合、「E14：USB 異常」が発生した場合は、新しいファイル名に変えて測定値を書き込みます。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を USB メモリに書き込みます。
ファイル名は「wav-0.csv」～「wav-1000.csv」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。
「保存」キーによる「¥wav_MM410A」とインターバルごとの自動保存による「¥wav_in_meas_MM410A」がフォルダとして生成されます。
なお、シーム測定時は、波形は保存できません。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 電流オールサイクル

電流オールサイクルを USB メモリに書き込みます。

ファイル名は「curr_allcycle-0.csv」～「curr_allcycle-1000.csv」です。ファイル名が1000を超えると0に戻り、ファイル名は上書きされます。

「保存」キーによる「¥curr_allcycle_MM410A」とインターバルごとの自動保存による「¥cur_allcycle_in_meas_MM410A」がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、または条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 加圧力オールサイクル

加圧力オールサイクルを USB メモリに書き込みます。

ファイル名は「force_allcycle-0.csv」～「force_allcycle-1000.csv」です。ファイル名が1000を超えると0に戻り、ファイル名は上書きされます。

「保存」キーによる「¥force_allcycle_MM410A」とインターバルごとの自動保存による「¥force_allcycle_in_meas_MM410A」がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 測定値履歴

履歴画面で保存した測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を USB メモリに保存します。選択してから「保存」キーをタッチしてください。

ファイル名は「hist_measure-0.csv」～「hist_measure-1000.csv」です。ファイル名が1000を超えると0に戻り、ファイル名は上書きされます。

「¥hist_measure_MM410A」がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 異常履歴

履歴画面で保存した異常があった測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を USB メモリに保存します。

選択してから「保存」キーをタッチしてください。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、パリティ異常になります。

ファイル名は「hist_error-0.csv」～「hist_error-1000.csv」です。ファイル名が1000を超えると0に戻り、ファイル名は上書きされます。

「¥hist_error_MM410A」がフォルダとして生成されます。

条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、USB メモリに書き込みできません。

- 条件

条件データを USB メモリに書き込む、または USB メモリから読み込みます。

書き込み時は、条件 1～127 のうち、選択された条件範囲の情報を書き込みます。読み込み時は、選択された条件のみ読み込みます。さらに読み込み／書き込みを行うファイルの番号(01～10)を設定します。

条件データをバックアップしたり、他の **MM-410A** に設定条件をコピーすることができます。

「¥sch_set_MM410A」がフォルダとして生成され、その下位階層にはファイル番号ごとに「¥FileNo_01～¥FileNo_10」がフォルダ生成されます。

(注) 条件データ読み込み時は、保存時に設定した小数点設定と同一の設定に変更してから読み込みを行ってください。(『(6) 小数点』参照) 初期設定から小数点を変更していない場合は、そのままの設定で読み込みが行えます。小数点の初期設定は「.」です。

- 画面

USB 画面にする前の画面イメージを USB メモリに書き込みします。USB メモリへ書き込みするには、書き込みを行う画面を一度表示して、「メニュー」から USB 画面に戻り「保存」キーをタッチしてください。

データは BITMAP 形式です。ファイル名は「screen_bmp-0. bmp」～「screen_bmp-1000. bmp」です。ファイル名が 1000 を超えると 0 に戻り、ファイル名は上書きされます。

「¥screen_bmp_MM410A」がフォルダとして生成されます。

(2) インターバル (※)

測定ごとに USB に自動保存する間隔 (1～1000) を設定できます。上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常、があった場合は、インターバルの設定に関係なく、保存します。インターバルの設定は、「項目」で「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。「判定外動作」が ON の場合、上記異常時にはインターバルは機能しません。

(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後にデータ保存してからの回数によるため、判定外動作設定により保存回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 2 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 3 回目	OK	—	保存	保存	保存
溶接 4 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 5 回目	NG	保存	保存	保存	—
溶接 6 回目	OK	—	保存	—	保存
溶接 7 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 8 回目	OK	—	保存	保存	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、保存するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON : 異常があった場合に保存する

OFF : 正常/異常に関係なく保存する

正常の場合は、インターバルで設定されている間隔で保存されます。異常の場合は、発生時に保存されます。

「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプリング間隔	加圧力 サンプリング間隔	電流 測定	加圧力/ 外部測定	時間	波形間引き
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	SHORT ms-DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。50us は 20us になります。
20us* ¹	100us 200us 500us			全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us は 50us になります。
50us					100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
100us					200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us は 200us になります。
200us* ¹					100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us		測定 する		100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
	200us			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、500us は 100us になります。	
	500us			100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、200us は 100us になります。	
200us* ¹	100us* ¹			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、500us は 100us になります。	
	200us			100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、200us は 100us になります。	
	500us			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、200us は 100us になります。	
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない		-	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
	200us				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、500us は 200us になります。
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。
200us* ¹	100us* ¹				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、500us は 200us になります。
	200us		500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。		
	500us		500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。		

*1: 『8 章 1-2. 条件 [設定] (2) 画面』の「電流 サンプリング間隔」および「加圧力/外部 サンプリング間隔」も併せて参照してください。

(5) 単位

保存データに単位を付けるか付けないかを選択します。

OFF : 付けない

ON : 付ける

8. 操作画面

(6) 小数点

「小数点」の「.」（ピリオド）および「,」（カンマ）の設定を切り替えた場合、以下のように CSV ファイルに保存される測定データが変化します。

- 「.」（ピリオド）の例（測定データの一部省略）
(中略) 01. 00kA, 00, G, 01. 10kA, 05, G, 02 (中略) [CR] [LF]
- 「,」（カンマ）の例（測定データの一部省略）
(中略) 01, 00kA; 00; G; 01, 10kA; 05; G; 02 (中略) [CR] [LF]

「.」（ピリオド）の設定では、小数点にピリオドを、データの区切りにカンマを使用します。一方、「,」（カンマ）の設定では、小数点にカンマを、データの区切りにセミコロンを使用します。

Excel の言語設定が日本語などで設定されている場合、「小数点」の設定を「.」（ピリオド）にしてください。言語設定がドイツ語などのヨーロッパ系の言語の場合、「小数点」の設定を「,」（カンマ）に設定してください。

(7) 履歴範囲

項目を「測定値履歴」または「異常履歴」に選択すると履歴範囲が表示されます。保存したい範囲を年／月／日で設定することができます。

(注) 開始年月日を終了年月日よりも後日に設定することはできません。

USB		PROG	100%
項目	測定値履歴		
インターバル	0001		
判定外動作	OFF		
波形間引き	200 us		
単位	OFF		
小数点	.		
履歴範囲	20 16 / 01 / 01 ~		
(YY/MM/DD)	20 77 / 12 / 31		
メニュー		読み込み	保存

(7)

(8) 条件範囲

項目を「条件」に選択すると条件範囲が表示されます。保存したい条件データを「001」～「127」の範囲で設定します。条件データの範囲は保存時のみ有効で、設定には反映されません。

USB	PROG	100%
項目	条件	
インターバル	0001	
判定外動作	OFF	
波形間引き	200 us	
単位	OFF	
小数点	.	
条件範囲	001 ~ 127 (8)	
ファイル番号	01 (9)	
メニュー	読み込み	保存

(9) ファイル番号

項目を「条件」に選択するとファイル番号が表示されます。

条件データの読み込み／書き込みを行うファイルの番号 (01～10) を設定します。

「¥sch_set_MM410A」がフォルダとして生成され、その下位階層にはファイル番号ごとに「¥fileNo_01～¥fileNo_10」がフォルダ生成されます。さらにその下位階層には、画面ごとに以下の各ファイルが生成されます。

画面	ファイル名
表示設定画面	View.csv
上下限設定画面	HiLoComp.csv
USB 画面	Usb.csv
条件〔基本〕(1)、(2) 画面	Base12.csv
条件〔基本〕(3) 画面	Base3.csv
条件〔拡張〕(1)、(3) 画面	Extend146.csv
条件〔拡張〕(2)、(4) 画面	Extend2357.csv
条件〔設定〕(1)、(2) 画面	System.csv
外部入力画面	ExtI0.csv
通信(1)、(2) 画面	Comm.csv
内部メモリ画面	InternalMem.csv
条件〔シーム〕(1)、(2) 画面	Seam12.csv
条件〔シーム〕(3) 画面	Seam3.csv

(10) ファンクションキー

読み込み：タッチすると、USB メモリから条件設定データの読み込みを行います。「項目」を「条件」に設定した場合に有効です。

保存：タッチすると、「項目」で選択している項目を USB メモリに書き込みを行います。USB メモリが動作しているときは、オレンジ色で“USB”と表示されます。

USB		PROG	USB 100%
項目	画面		
インターバル	0001		
判定外動作	OFF		
波形間引き	200 us		
単位	OFF		
小数点	.		
メニュー		読み込み	保存

注意

USB 読み出し、書き込み中は電源を OFF しないでください。故障の原因となります。

(注 1) USB データの内容について

- 測定値「measure-*.csv」（*は 0～1000）、測定値履歴「hist_measure-*.csv」（*は 0～1000）、異常履歴「hist_error-*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。項目コード表は『12 章 (5) 通信および USB データのコード表』を参照してください。

列	項目	表示/内容
A	条件番号	1～127
B	年/月/日 時:分:秒	
C	測定項目コード 1	測定コード表参照
D	判定項目コード 1	判定コード表参照
E	測定値 1	
F	測定項目コード 2	測定コード表参照
G	判定項目コード 2	判定コード表参照
H	測定値 2	
I	測定項目コード 3	測定コード表参照
J	判定項目コード 3	判定コード表参照
K	測定値 3	
L	測定項目コード 4	測定コード表参照
M	判定項目コード 4	判定コード表参照
N	測定値 4	
O	測定項目コード 5	測定コード表参照
P	判定項目コード 5	判定コード表参照
Q	測定値 5	
R	測定項目コード 6	測定コード表参照
S	判定項目コード 6	判定コード表参照
T	測定値 6	
U	測定項目コード 7	測定コード表参照
V	判定項目コード 7	判定コード表参照
W	測定値 7	
X	測定項目コード 8	測定コード表参照
Y	判定項目コード 8	判定コード表参照
Z	測定値 8	
AA	測定項目コード 9	測定コード表参照
AB	判定項目コード 9	判定コード表参照
AC	測定値 9	
AD	測定項目コード 10	測定コード表参照
AE	判定項目コード 10	判定コード表参照
AF	測定値 10	

- 電流オールサイクル「curr_allcycle_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	1ms 単位または 0.5CYC 単位
B	測定範囲	測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
C	電流値	通電時間ごとの電流値を表示します。
D	電圧値	通電時間ごとの電圧値を表示します。
C1	測定値数	オールサイクルのデータ個数が表示されます。

- 加圧力オールサイクル「force_allcycle_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	10ms 単位
B	測定範囲	加圧力値の測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
C	加圧力値	10ms ごとの加圧力値を表示します。
D	測定範囲	外部出力値の測定範囲には*、非測定範囲は空欄になります。
E	外部出力値	10ms ごとの外部出力値を表示します。
C1	測定値数	オールサイクルのデータ個数が表示されます。

- 波形「wav_*.csv」（*は 0～1000）のデータ内容は下記になります。

列／セル	項目	表示/範囲
A	通電時間	サンプリング間隔単位
B	波形 1	表示設定画面の波形 1
C	波形 2	表示設定画面の波形 2
D	波形 3	表示設定画面の波形 3
E	波形 4	表示設定画面の波形 4

(注2) USB メモリについて

対応する USB メモリは、FAT16 または FAT32 形式でフォーマットされたものです。
exFAT または NTFS 形式でフォーマットされたものには対応していません。(※)

以下は、弊社にて動作確認済みの USB メモリです (2017 年 8 月現在)。

メーカー名	型式	容量
ELECOM	MF-SU308GSV	8GB
	MF-KSU2A16GSV	16GB
	MF-PSU316G* *1	16GB
	MF-KSU2A32GSV	32GB
	MF-MSU3A04G* *1	4GB
I/O DATA	U3-CPSL8G/* *1	8GB
BUFFALO	RUF3-K8GA-* *1	8GB
	RUF3-PS8G-* *1	8GB
	RUF3-SMA8G-* *1	8GB
	RUF3-SMA32G-* *1	32GB
SONY	USM8* *1	8GB
SanDisk	SDCZ33-016G-J57	16GB
Transcend	TS16GJF700PE	16GB

1: 「」はカラー表記です。

弊社にて動作することを確認した結果であり、動作を保証するものではありません。
ご使用されたことによる損害が生じた場合、弊社はいかなる責任も負いかねますので、
あらかじめご了承ください。

USB メモリは各メーカーの都合により、仕様変更される場合があります。変更内容に
より、正常に動作しない可能性がありますので、あらかじめご了承ください。

(※) USB メモリのフォーマット (FAT16、FAT32、NTFS、exFAT) について

- FAT16: Windows 以前の MS-DOS の頃から使われてきたフォーマットで、4GB より大きいディスク容量には対応していません。
- FAT32: Windows 98 の頃から使われてきたフォーマットで、32GB より大きいディスク容量には対応していません。
- NTFS: Windows NT の頃から Windows をインストールする HDD や SSD などのシステムドライブのフォーマットとして使われており、現状でほぼ無制限といえる 256TB までのディスク容量に対応しています。
- exFAT: 主にデジタルカメラやデジタルビデオカメラで利用される大容量の SD メモリカード (SDXC など) で利用されるフォーマットで、現状でほぼ無制限といえる 256TB までのディスク容量に対応しています。

あらかじめ、Windows 等のパソコンでエクスプローラで USB ドライブにマウスを合わせ、右クリックの「プロパティ (R)」でファイルシステムによりご使用の USB の確認が可能です。(下図は Windows10 での表示です)



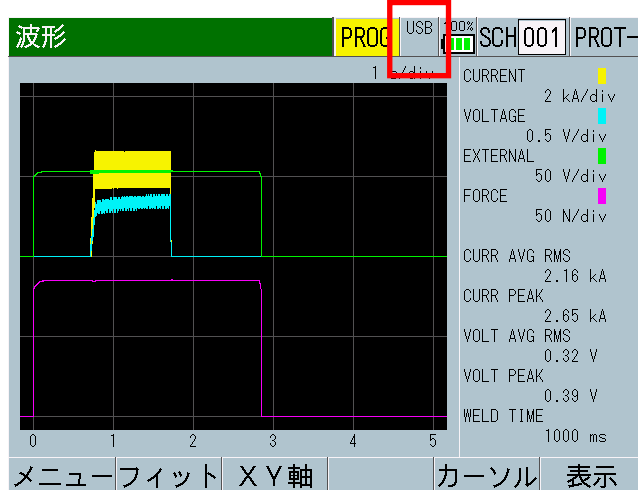
(注 3) USB メモリの新品使用について

MM-410A で新品またはフォーマット直後の USB メモリを使用する場合、Windows 等のパソコンであらかじめファイルを作成し、USB に保存してから使用するようになっています。

保存するファイルがない場合には、中身がないテキストファイルでもかまいません。エクスプローラで右クリックの「新規作成」→「テキストドキュメント」で、テキストファイルを作成して、ファイル名を変更して作成できます。

(注 4) USB メモリの表示について

使用可能な USB であれば **MM-410A** に差し込んだ際に画面上部に“USB”と表示されます。データを保存する際は必ずこの表示があることを確認してから行ってください。



(注 5) USB メモリの使用について

USB メモリに保存したデータは、USB メモリに保存したままにせず、定期的にパソコン等にデータを保管してください。データ保管後にすべてのファイルを消す場合は、(注 3) を行ってください。

また、USB メモリには書き込み寿命がありますので、以前より書き込みに時間がかかったり、書き込んだファイルに文字化けなどが出たようになったら交換してください。

USB メモリは、データを保存したままとならないように短い間隔でデータを移動して、空き容量が多い状態で使用することで寿命を延ばすことができます。

h. オールサイクル画面

オリジナルモードのみ使用できます。IS017657 モードでは使用できません。

この機能を使用すると、測定後の半サイクルごとまたは 1ms ごとの通電結果および 10ms ごとの加圧力／外部入力の実効値が詳細に分析できます。

h-1. オールサイクル画面(電流)

オールサイクル	PROG	100%	SCH	001	AMY01	(1) (2)
時間	電流	電圧				
000001 ms	00.72 kA	0.36 V				
000002 ms	02.40 kA	1.06 V				
000003 ms	02.49 kA	1.02 V				
000004 ms	02.49 kA	1.03 V				
000005 ms	02.48 kA	1.05 V				
000006 ms	02.50 kA	1.04 V				
000007 ms	02.49 kA	1.03 V				
メニュー	加圧力	再計算	↑	↓	(4)	

オールサイクル	PROG	100%	SCH	001	AMY01	(1) (2)
時間	電流	電圧	通電角			
0000.5 cyc	01.61 kA	0.64 V	172 deg			
0001.0 cyc	01.73 kA	0.68 V	175 deg			
0001.5 cyc	01.72 kA	0.69 V	176 deg			
0002.0 cyc	01.70 kA	0.69 V	175 deg			
0002.5 cyc	01.68 kA	0.69 V	176 deg			
0003.0 cyc	02.21 kA	0.91 V	179 deg			
0003.5 cyc	02.26 kA	0.94 V	180 deg			
メニュー	加圧力	再計算	↑	↓		

(1) SCH

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) サイクルごとの実効値*2

AC モードでは半サイクルごと、DC モードでは 1ms ごとの電流、電圧、通電角*1 の実効値が表示されます。数値が青色で表示されている範囲は、演算区間を示します。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

加圧力：タッチするとオールサイクル画面(加圧力)が表示されます。

再計算：タッチすると、電流と電圧の測定値が再計算されます。条件[基本] (1)画面で「測定開始」と「測定終了」の設定を変更した後、新しい演算区間での相加平均を計算し直したい場合に使用します。

↑ ↓：タッチすると、画面のページ移動ができます。

*1： 通電角は、条件[基本] (1)画面の「時間」で「CYC-AC」「CYC***Hz-AC」「LONG CYC-AC」を設定している場合のみ表示されます。

*2： 条件[基本] (1)画面の「時間」で「SHORT ms-DC」を設定している場合は、オールサイクル画面に測定値は表示されません。

(※) 電流／電圧／通電角の「再計算」の実行方法について

1) 「再計算」実行前：測定範囲 0～2000ms

条件 [基本] (1)		PROG	100%	SCH 001	PROT-
条件名称	PROT-				
トリガ	オート				
時間	ms-DC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	6.00 V				
測定開始	0000 ms				
測定終了	2000 ms				
メニュー	次項				コピー

オールサイクル			PROG	100%	SCH 001	PROT-
時間	電流	電圧				
000001 ms	00.25 kA	0.06 V				
000002 ms	00.28 kA	0.07 V				
000003 ms	00.32 kA	0.07 V				
000004 ms	00.36 kA	0.07 V				
000005 ms	00.39 kA	0.07 V				
000006 ms	00.42 kA	0.08 V				
000007 ms	00.46 kA	0.09 V				
メニュー	加圧力		再計算	↑	↓	

2) 測定開始を 6ms に変更し、「再計算」キーをタッチします。計算から省かれる範囲 (1～5ms) は青から黒に変わります。

条件 [基本] (1)		PROG	100%	SCH 001	PROT-
条件名称	PROT-				
トリガ	オート				
時間	ms-DC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	6.00 V				
測定開始	0006 ms				
測定終了	2000 ms				
メニュー	次項				コピー

オールサイクル			PROG	100%	SCH 001	PROT-
時間	電流	電圧				
000001 ms	00.25 kA	0.06 V				
000002 ms	00.28 kA	0.07 V				
000003 ms	00.32 kA	0.07 V				
000004 ms	00.36 kA	0.07 V				
000005 ms	00.39 kA	0.07 V				
000006 ms	00.42 kA	0.08 V				
000007 ms	00.46 kA	0.09 V				
メニュー	加圧力		再計算	↑	↓	

3) 左：再計算前の測定値 右：再計算後

6ms からの実効値計算になるため、立ち上がり部分が除かれた測定値になります。

測定 1 O	PROG	100% SCH 001	PROT-
電流平均実効値	GOOD	2.16kA	
電流ピーク値	GOOD	2.65kA	加圧力平均値 1
			GOOD 85.1N
電圧平均実効値	GOOD	0.32V	加圧力平均値 2
			GOOD 85.1N
電圧ピーク値	GOOD	0.39V	外部平均値 1
			GOOD +2.13V
通電時間	GOOD	1000ms	外部平均値 2
			GOOD +2.13V
メニュー		保存	表示

測定 1 O	PROG	100% SCH 001	PROT-
電流平均実効値	GOOD	2.22kA	
電流ピーク値	GOOD	2.65kA	加圧力平均値 1
			GOOD 85.2N
電圧平均実効値	GOOD	0.34V	加圧力平均値 2
			GOOD 85.3N
電圧ピーク値	GOOD	0.39V	外部平均値 1
			GOOD +2.13V
通電時間	GOOD	1000ms	外部平均値 2
			GOOD +2.14V
メニュー		保存	表示

h-2. オールサイクル画面 (加圧力)

オールサイクル	PROG	100% SCH 001	AMY01	(1) (2)
時間	加圧力	外部		
000010 ms	01152 N	+00504kgf		
000020 ms	01156 N	+00504kgf		
000030 ms	01161 N	+00504kgf		(3)
000040 ms	01163 N	+00504kgf		
000050 ms	01165 N	+00504kgf		
000060 ms	01167 N	+00504kgf		
000070 ms	01168 N	+00504kgf		
メニュー	電流	再計算	↑	↓ (4)

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) サイクルごとの実効値

10ms ごとの加圧力、外部入力の実効値が表示されます。数値が青色で表示されている範囲は、演算区間を示します。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

電流：タッチするとオールサイクル画面(電流)に戻ります。

再計算：タッチすると加圧力と外部入力の実測値が再計算されます。条件〔拡張〕(1)画面で加圧力の「開始時間」と「終了時間」、条件〔拡張〕(3)画面で外部入力の「開始時間」と「終了時間」の設定を変更した後、新しい演算区間での平均を計算し直したい場合に使用します。

↑↓：タッチすると、画面のページ移動ができます。

(※) 加圧力／外部の「再計算」の実行方法について

- 1) 電流/電圧/通電角「再計算」と同じように、測定後に再計算したい加圧力の開始時間/終了時間を変更します。外部入力についても同様です。

左：再計算前測定時の条件 右：再計算を行う条件

条件〔拡張〕(1)		PROG	100%	SCH 001	PROT-
加圧力 (1/2)					
ディレイ時間				0000	ms
開始時間	1	00000	2	00000	ms
終了時間	1	10000	2	10000	ms
ライズレベル				80	%
フォールレベル				80	%
メニュー	次項			加圧力	外部

条件〔拡張〕(1)		PROG	100%	SCH 001	PROT-
加圧力 (1/2)					
ディレイ時間				0000	ms
開始時間	1	00550	2	02000	ms
終了時間	1	01700	2	02500	ms
ライズレベル				80	%
フォールレベル				80	%
メニュー	次項			加圧力	外部

- 2) 「再計算」キーをタッチすると計算から省かれる範囲が青から黒に変わります。左：加圧力平均値 1 右：加圧力平均値 2

オールサイクル		PROG	100%	SCH 001	PROT-
時間	加圧力	外部			
000500 ms	085.1 N	+02.13V			
000510 ms	085.2 N	+02.13V			
000520 ms	085.2 N	+02.13V			
000530 ms	085.2 N	+02.13V			
000540 ms	085.2 N	+02.13V			
000550 ms	085.2 N	+02.13V			
000560 ms	085.2 N	+02.13V			
メニュー	電流		再計算	↑	↓

オールサイクル		PROG	100%	SCH 001	PROT-
時間	加圧力	外部			
001970 ms	085.3 N	+02.14V			
001980 ms	085.3 N	+02.14V			
001990 ms	085.3 N	+02.14V			
002000 ms	085.3 N	+02.14V			
002010 ms	085.3 N	+02.14V			
002020 ms	085.3 N	+02.14V			
002030 ms	085.3 N	+02.14V			
メニュー	電流		再計算	↑	↓

3) 左：再計算前の測定値 右：再計算後

測定 1 O	PROG	100% SCH	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD	2.16 _{kA}		
電流ピーク値	GOOD	2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD 85.1 _N
電圧平均実効値	GOOD	0.32 _V	加圧力平均値 2	GOOD 85.1 _N
電圧ピーク値	GOOD	0.39 _V	外部平均値 1	GOOD +2.13 _V
通電時間	GOOD	1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD +2.13 _V
メニュー			保存	表示

測定 1 O	PROG	100% SCH	001	PROT-
電流平均実効値	GOOD	2.22 _{kA}		
電流ピーク値	GOOD	2.65 _{kA}	加圧力平均値 1	GOOD 85.2 _N
電圧平均実効値	GOOD	0.34 _V	加圧力平均値 2	GOOD 85.3 _N
電圧ピーク値	GOOD	0.39 _V	外部平均値 1	GOOD +2.13 _V
通電時間	GOOD	1000 _{ms}	外部平均値 2	GOOD +2.14 _V
メニュー			保存	表示

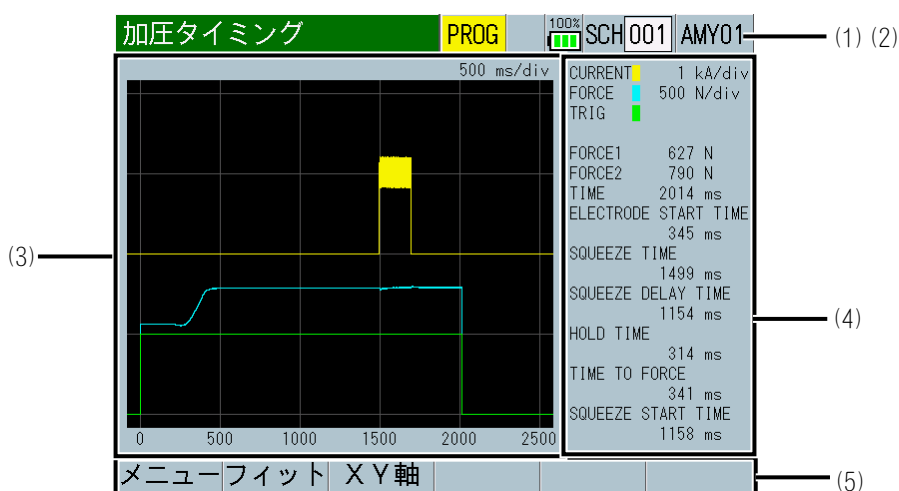
i. 加圧力タイミング画面

加圧力タイミング画面は、加圧力の開始から電流が流れ、加圧力が終了するまでのタイミングを確認する画面です。波形と測定値が表示されます。

注 1) 加圧力タイミング画面を使用するには、あらかじめ条件〔基本〕(1)画面でトリガを「加圧力」、条件〔設定〕(1)画面でモードを「ノーマル」に設定する必要があります。

加圧力があらかじめ設定した加圧力トリガ感度に到達し、かつ電流が電流トリガ感度に到達して、加圧力と電流の両方を測定した場合に加圧力波形を表示することができます。

注 2) 本画面は、メニュー画面より加圧力タイミング画面を指定した場合のみ表示されます。次の加圧力タイミングを表示するときは、測定画面・波形画面・オールサイクル画面に移り、測定後に加圧力タイミング画面を表示させます。



(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) 波形表示

電流*²、加圧力*²、加圧力外部トリガ*¹の波形が表示されます。

(4) 加圧力時間

以下の項目が表示されます。(①~⑥は、次ページの図の中の番号に対応しています。)

加圧力 1 (FORCE1) *³: 加圧力測定区間 1 の平均加圧力

加圧力 2 (FORCE2) *³: 加圧力測定区間 2 の平均加圧力

加圧力時間 (TIME) *³: 加圧力信号が加圧力トリガ感度レベルを超えてから、加圧力終了レベルになるまでの時間

加圧力開始時間 (ELECTRODE START TIME) *¹ ①: 外部入力信号「加圧力トリガ」の入力から加圧力信号が「トリガ感度」以上になるまでの時間

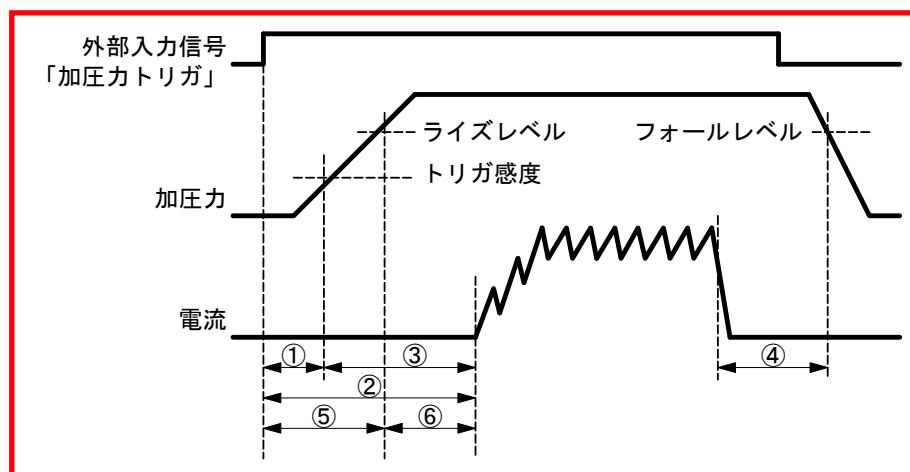
スクイズ時間 (SQUEEZE TIME)*¹ ②：外部入力信号「加圧カトリガ」の入力から通電開始までの時間

加圧力安定時間 (SQZ DELAY TIME)*² ③：加圧力信号が「トリガ感度」以上になってから通電開始までの時間

ホールド時間 (HOLD TIME)*² ④：通電終了から加圧力信号が「フォールレベル」以下になるまでの時間

加圧力完了時間 (TIME TO FORCE)*¹ ⑤：外部入力信号「加圧カトリガ」の入力から加圧力信号が「ライズレベル」になるまでの時間

電流開始時間 (SQUEEZE START TIME)*² ⑥：加圧力信号が「ライズレベル」以上になってから通電開始するまでの時間



(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

フィット：タッチすると波形が画面内に収まる大きさに自動調整され、再表示されます。

XY 軸：タッチするとファンクションキーに XY 軸スケールコマンドが表示されます。XY 軸スケールコマンドは、『8 章 (2) d (7)』を参照。

*1： 外部入力信号「加圧カトリガ」を使用して加圧力と電流を測定した場合に表示されます。

*2： 加圧力と電流を測定した場合に表示されます。

*3： 表示設定画面で、測定項目として「加圧力平均値 1」「加圧力平均値 2」「加圧力時間」を選択していない場合は表示されません。

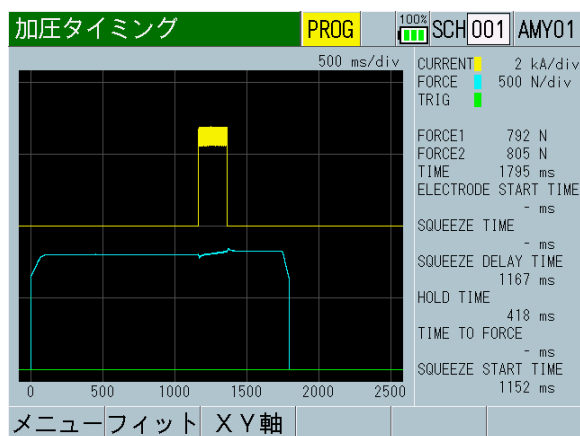
【加圧力の測定開始タイミング】

加圧力の測定は、外部入力信号「加圧カトリガ」を使用しないで、加圧力があらかじめ設定した「トリガ感度」に到達することにより測定を開始する方法と、外部入力信号「加圧カトリガ」(加圧バルブ駆動信号)を併用して測定を開始する方法の 2 通りがあります。

前者の方法では、加圧力開始時間、スクイズ時間、加圧力完了時間の 3 つの項目は測定できません。後者の方法では、外部入力信号「加圧カトリガ」を入力する必要がありますが、すべての項目を測定できます。

• 加圧力があらかじめ設定した「トリガ感度」に到達して測定を開始する方法

溶接ヘッドが加圧を開始し、溶接電流が流れ、加圧が終了するまでのタイミングを測定します。加圧力が「トリガ感度」を超えると、測定を開始します。「トリガ感度」については、『k-2. 条件 [拡張] (2) 画面：加圧力 (2/2)』を参照してください。加圧力が始まる点を時間軸 (横軸) の基点として、加圧力波形、電流波形が表示され、それぞれのタイミングが観測できます。横軸の単位は ms です。測定値表示領域には、加圧力 1、加圧力 2、加圧力時間、加圧力安定時間、ホールド時間、電流開始時間が表示されます。

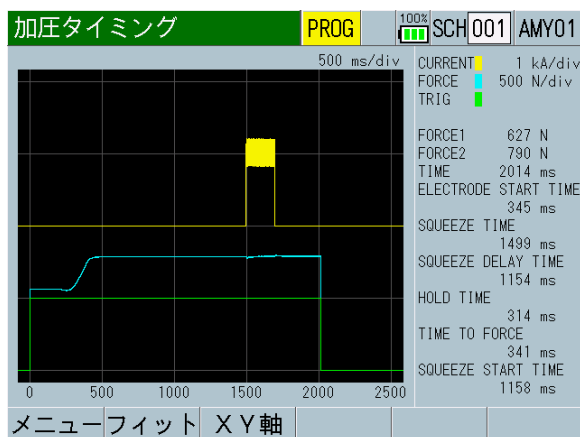


• 外部入力信号「加圧カトリガ」 (加圧バルブ駆動信号) を併用して測定を開始する方法

溶接ヘッドの加圧バルブ駆動信号 (外部入力信号「加圧カトリガ」) が入力されて、溶接ヘッドが加圧を開始し、溶接電流が流れ、加圧バルブ駆動信号が停止し、加圧が終了するまでのタイミングを測定します。

外部入力信号「加圧カトリガ」は、DC24V の電圧を溶接ヘッドの加圧バルブ駆動信号と同じタイミングで入力し停止してください。加圧バルブが DC24V 仕様の溶接ヘッドを使用している場合は、その加圧バルブ駆動信号を分岐して、そのまま入力できます。外部入力信号「加圧カトリガ」に極性はありません。

画面には、外部入力信号「加圧カトリガ」が入力されたタイミングを時間軸 (横軸) の基点として、加圧カトリガ波形、加圧力波形、電流波形が表示されて、それぞれのタイミングが観測できます。横軸の単位は ms です。タイミング時間測定用画面なので、縦軸に単位はありません。測定値表示領域には、加圧力 1、加圧力 2、加圧力時間、加圧力開始時間、スクイズ時間、加圧力安定時間、ホールド時間、加圧力完了時間、電流開始時間が表示されます。



j. 条件〔基本〕画面

j-1. 条件〔基本〕(1)画面

条件〔基本〕 (1)	PROG	100% SCH001	AMY01	(1)
条件名称	AMY01			(2)
トリガ	電流			(3)
時間	ms-AC			(4)
電流レンジ	6.00 kA			(6)
電圧レンジ	20.0 V			(7)
測定開始	0000 ms			(8)
測定終了	5000 ms			(8)
メニュー	次項		コピー	(9)

(1) SCH

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

設定した条件の名称を入力します。アルファベット、数字を最大5文字まで入力可能です。

(3) トリガ

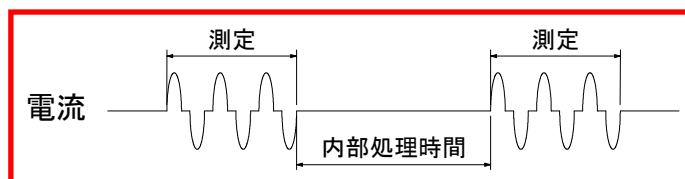
MM-410A が測定を開始するために必要な入力信号を選択します。

「トリガ」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件〔基本〕画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値、および条件〔基本〕画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」を再設定してください。（『e. 上下限設定画面』、『j-2. 条件〔基本〕(2)画面』参照）

- 電流

加圧力および外部電圧/電流入力は測定されません。

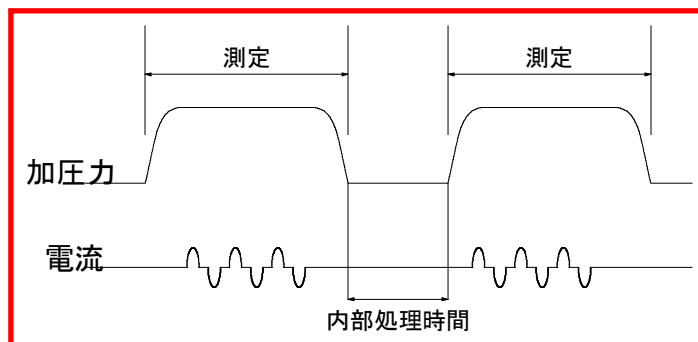
電流信号が入力されるたびに測定を行い、測定値、波形、オールサイクルを表示します。通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- オート
 - 1) 電流、2) 加圧力または外部入力（ $\pm 10\text{V}$ 電圧または $4\sim 20\text{mA}$ 電流）、3) 加圧力トリガまたは外部トリガ の3つのうち、最初に入力された信号がトリガとなって測定を開始します。
 - 1) 「電流」がトリガになった場合、「トリガ」を「電流」に設定した場合と同じように動作します。
 - 2) 「加圧力」または「外部入力」がトリガになった場合、「トリガ」を「加圧力」または「外部」に設定した場合と同じように動作します。
 - 3) 「加圧力トリガ」または「外部トリガ」がトリガになった場合、「トリガ」を「加圧力（外部）」または「外部（外部）」に設定した場合と同じように動作します。ただし、電流または加圧力（または外部入力）信号が入力されていないと測定が開始されません。
- 加圧力

加圧力信号が入力されるたびに測定を開始し、判定を行って測定値または波形を表示します。

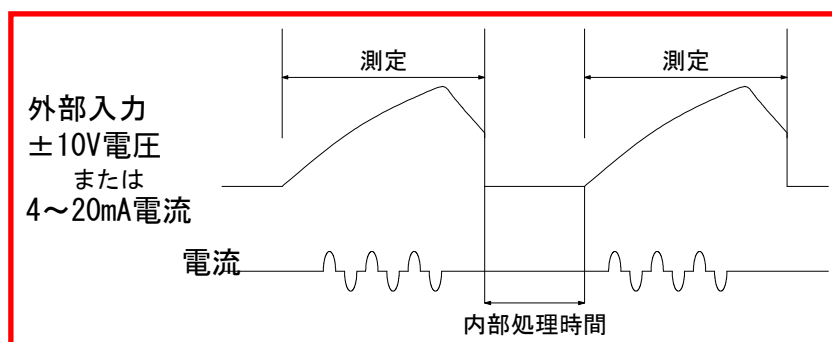
加圧力および通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- 外部

外部入力電圧（ $\pm 10\text{V}$ ）または外部入力電流（ $4\sim 20\text{mA}$ ）が入力されるたびに測定を開始し判定を行って測定値、波形、オールサイクルを表示します。

外部入力および通電時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。

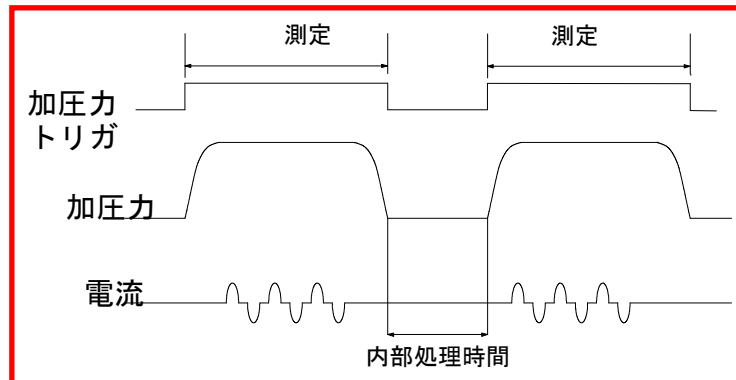


- 連続

連続して測定を行います。加圧力／外部入力を1秒間に2回の間隔で測定します。測定する際は表示設定画面で「加圧力連続」「外部連続」を選択してください。「MEAS」をタッチして「PROG」に切り替えると測定を停止します。

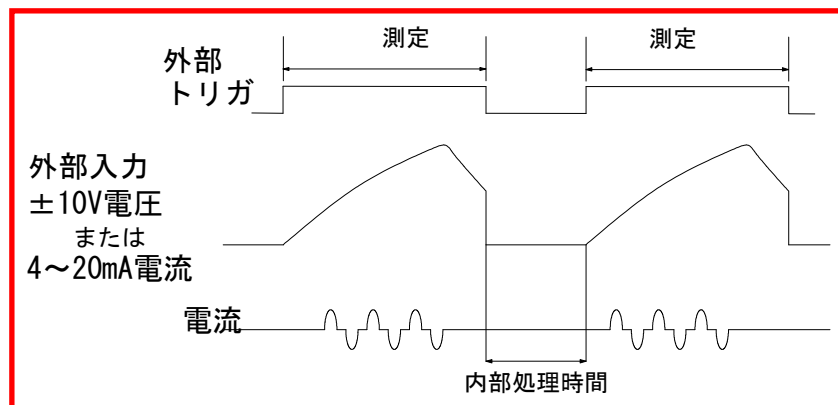
- 加圧力（外部）

外部入力信号の加圧力トリガが入力されるたびに加圧力を測定します。通電および加圧力測定時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



- 外部（外部）

外部入力信号の外部トリガが入力されるたびに外部入力電圧（ $\pm 10V$ ）または外部入力電流（ $4\sim 20mA$ ）を測定します。通電および外部入力測定時間の長さにより内部処理時間が変わるため、次の通電の測定が間に合わないことがあります。複数の電流パルスを測定する場合は、条件〔基本〕(2)画面の「インパルス」を参照してください。



(参照) トリガ設定と測定について

トリガ設定によって、測定を開始できる項目が異なります。

トリガ設定と測定を開始する項目

		測定を開始する項目					
		電流*1	電圧	加圧力*1	外部*1	加圧力*2 (外部入力)	外部*2 (外部入力)
トリガ設定	電流	○	×	×	×	×	×
	オート	○	×	○	○	○	○
	加圧力	×	×	○	×	×	×
	外部	×	×	×	○	×	×
	加圧力 (外部)	×	×	×	×	○	×
	外部 (外部)	×	×	×	×	×	○

*1: 設定しているしきい値を超えたら測定を開始します。

*2: 外部入力の IN1 (加圧力) / IN2 (外部) を閉路で測定を開始します。

トリガ設定と測定を行える項目

		測定を行える項目					
		電流	電圧	電力	抵抗	加圧力	外部
トリガ設定	電流 *3	○	○	○	○	×	×
	オート *4 *5	○	○	○	○	○	○
	加圧力 *6	○	○	○	○	○	○
	外部 *7	○	○	○	○	○	○
	加圧力 (外部) *8	○	○	○	○	○	○
	外部 (外部) *9	○	○	○	○	○	○

*3: 電流の測定開始で電流／電圧／電力／抵抗の測定を行います。

*4: 電流の測定開始で電流／電圧／電力／抵抗／加圧力／外部の測定を行います。

*5: 加圧力、外部、加圧力 (外部入力)、外部 (外部入力) のいずれかの測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。

*6: 加圧力の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。

*7: 外部の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。

*8: 加圧力 (外部入力) の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。

*9: 外部 (外部入力) の測定開始で加圧力／外部の測定を行い、その後、電流の測定開始があると電流／電圧／電力／抵抗を測定します。

表示設定画面で設定されている測定値と波形を測定しますので、上記のトリガ設定と表示設定画面で測定を行う項目を設定する必要があります。

加圧力（外部）、外部（外部）は、インタフェースの入カトリガ信号で動作します。

例)

- 電流を測定する場合：
トリガ設定を「電流」にする
- 通電加圧力センサ（**MA-770A/771A**）で電流／加圧力を測定する場合：
トリガ設定を「加圧力」にする
- 加圧力センサ（**MA-520B/521B/522B**）で加圧力を測定する場合：
トリガ設定を「加圧力」にする

※ 電流を測定する場合も同じ設定になります。

- トロイダルコイルで電流／電圧を測定する場合と、加圧力センサ（**MA-520B/521B/522B**）で電流／電圧／加圧力を測定する場合を切り替えて行う場合：
トリガ設定を「オート」にする
- 電流の測定開始に合わせて加圧力／外部（外部センサの測定）を測定する場合：
トリガ設定を「オート」にする

※ 加圧力／外部のトリガ感度は最大値にしてください。

- 外部（外部センサの測定）を測定する場合：
トリガ設定を「外部（外部）」または「外部」にする

※ 電流を測定する場合も同じ設定になります。

※ 測定するときとしないときの差が少なく、トリガ感度の設定が難しい場合は、外部入力トリガの使用を推奨します。

(4) 時間

正確な電流測定を行うために、必ず直流測定は「-DC」、交流測定は「-AC」を選択してください。

「時間」設定を変更すると、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件〔基本〕画面の「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化される場合があります。「時間」設定を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値、および条件〔基本〕画面の「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」を再設定してください。（『e. 上下限設定画面』、『j-2. 条件〔基本〕(2)画面』参照）

「トリガ」設定を変更すると、「時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、「時間」を再設定してください。

- CYC-AC
単相交流式溶接電流を測定する場合に使用します。
条件〔基本〕(1)画面の周波数に通電する周波数を設定してください。
測定可能時間：最大 5000ms (50Hz：250CYC、60Hz：300CYC)
- ms-DC
直流出力型インバータ式溶接電流を ms 単位で測定する場合に使用します。
測定可能時間：最大 2000ms
- CYC***Hz-AC
交流出力型インバータ式溶接電流を CYC 単位で測定する場合に使用します。
条件〔基本〕(1)画面の周波数に通電する周波数を設定してください。

測定可能時間：最大 4000ms (M050 (50Hz) : 200CYC、M063 (63Hz) : 50CYC、・・・
M500 (500Hz) : 2000CYC)

- CYC-DC

直流出力型インバータ式溶接電流を CYC 単位で測定する場合に使用します。
条件 [基本] (1) 画面の周波数に通電する周波数を設定してください。

測定可能時間：最大 2000ms (50Hz : 100CYC、60Hz : 120CYC)

- ms-AC

交流出力型インバータ式溶接電流を ms 単位で測定する場合に使用します。

測定可能時間：最大 5000ms

- SHORT ms-DC

トランジスタ式溶接電流を測定する場合に使用します。「ms-DC」を選択した場合は、通電時間が 1ms ごとであるのに対し、「SHORT ms-DC」を選択した場合は、通電時間が 0.05ms ごとになり、細かく測定可能になります。「SHORT ms-DC」を選択した場合は、加圧力および外部入力 (±10V 電圧または 4~20mA) を測定できません。

通電時間を 0.05ms ごとに測定するには、「電流 サンプルング間隔」を 50us に設定する必要があります。「電流 サンプルング間隔」設定については、『8 章 1-2. 条件 [設定] (2) 画面』を参照してください。

測定可能時間：最大 300ms

- LONG CYC-AC

単相交流式溶接電流を長時間測定する場合に使用します。「LONG CYC-AC」を選択した場合は、加圧力、外部入力 (±10V 電圧または 4~20mA 電流) を測定できません。

条件 [基本] (1) 画面の周波数に通電する周波数を設定してください。

測定可能時間：最大 10 秒 (50Hz : 500CYC、60Hz : 600CYC)

(5) 周波数

時間が「CYC***Hz-AC」の場合、測定する電流の周波数を以下のように設定します。

M050、M053、M056、M059、M063、M067、M071、M077、M083、M091、M100、M111、
M125、M143、M167、M200、M250、M294、M417、M500、050~250Hz (1Hz 単位)

M***の周波数は、弊社製の交流インバータ式溶接電源を使用する場合に設定してください。

時間が「CYC-AC」「CYC-DC」「LONG CYC-AC」の場合、測定する電流の周波数を 050Hz または 060Hz で設定してください。

条件 [基本] (1)		PROG	100% SCH 001	AMY01
条件名称	AMY01			
トリガ	電流			
時間	CYC***Hz-AC			
周波数	050 Hz (5)			
電流レンジ	20.00 kA			
電圧レンジ	20.0 V			
測定開始	0000.0 CYC			
測定終了	2000.0 CYC			
メニュー	次項			コピー

(6) 電流レンジ

以下の5つのレンジから選択します。電流レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電流値より大きな値で、測定電流に近い電流レンジを選択してください。

条件〔基本〕(3)画面の「トロイダルコイル」の設定によって、以下のように入ります。

- トロイダルコイルの設定が「1 倍」の場合：2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ、60. 0kA レンジ、200. 0kA レンジ
- トロイダルコイルの設定が「10 倍」の場合：0. 200kA レンジ、0. 600kA レンジ、2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ

(7) 電圧レンジ

以下の2つのレンジから選択します。電圧レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電圧値より大きな値で、測定電圧に近い電圧レンジを選択してください。

6. 00V : 6. 00V レンジ

20. 0V : 20. 0V レンジ

(8) 測定開始/測定終了

任意の範囲を指定して、電流/電圧の実効値および電力/抵抗の平均値を測定できます。「時間」の設定により、測定の開始から終了までの区間を以下のように設定します。ただし、測定可能時間ではありません。測定可能時間については、「時間」の測定可能時間を参照してください。

「トリガ」設定および、「時間」設定を変更すると、「測定開始」「測定終了」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定終了」を再設定してください。

- 時間が「CYC-AC」の場合：000. 0~300. 0 CYC (0. 5CYC 単位)
- 時間が「ms-DC」の場合：0000~2000 ms (1ms 単位)
- 時間が「CYC***Hz-AC」の場合：0000. 0~2000. 0 CYC (0. 5CYC 単位)
- 時間が「CYC-DC」の場合：000. 0~120. 0 CYC (0. 5CYC 単位)
- 時間が「SHORT ms-DC」の場合：000. 00~300. 00 ms (0. 01ms 単位)
- 時間が「ms-AC」の場合：0000~5000 ms (1ms 単位)
- 時間が「LONG CYC-AC」の場合：0. 0~600. 0 CYC (0. 5CYC 単位)

(9) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔基本〕(2)画面が表示されます。

コピー：タッチすると、条件番号 001 で設定した内容(上下限設定、条件〔基本〕、条件〔拡張〕画面でのすべての設定内容)を、002~127 のすべての条件番号にコピーできます。

j-2. 条件〔基本〕(2)画面

「時間」が「DC」の場合の表示

条件〔基本〕(2)		PROG	100% SCH 001	AMY01	(1) (2)
インパルス	指定パルス				(3)
インパルス番号	00				(4)
クール時間	0001 ms				(5)
フォールレベル	80 %				(6)
強制測定時間	0005 ms				(7)
測定休止時間	00.0 s				(8)
終了レベル	10.0 %				(9)
メニュー 次項 前項					(11)

「時間」が「AC」の場合の表示

条件〔基本〕(2)		PROG	100% SCH 001	AMY01
インパルス	指定パルス			
インパルス番号	00			
クール時間	000.5 CYC			
強制測定時間	00.5 CYC			
測定休止時間	00.0 s			
終了レベル	10.0 %			
メニュー 次項 前項				

「インパルス」を「クール無し」に設定した際の表示

条件〔基本〕(2)		PROG	100% SCH 001	AMY01
インパルス	クール無し			
パルス2開始電流値	0.000 kA			(10)
クール時間	000.5 CYC			
強制測定時間	01.0 CYC			
測定休止時間	00.0 s			
終了レベル	10.0 %			
メニュー 次項 前項				

(1) SCH

適用されている測定条件の番号(1~127)が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) インパルス

標準的なシングルパルスのスポット溶接では、インパルスを「指定パルス」、インパルス番号を「00」にします。

1 回の溶接シーケンスのうちに、複数回の通電を行ったときに指定した回の測定と判定を行う場合や、複数回のすべての回の測定と判定を行う場合に使用します。また、クール時間無しの 2 段通電で後段の方が電流が大きいときに後段の測定を行う場合にも使用します。波形表示は、測定した回数すべてを表示します。

インパルス設定を使っても、以下の測定可能時間より長い通電は測定できません。クール時間も含まれます。

各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間

CYC-AC	最大 5000ms (50Hz : 250CYC、60Hz : 300CYC)
ms-DC	最大 2000ms
CYC***Hz-AC	最大 4000ms (M050 (50Hz) : 200CYC、M063 (63Hz) : 250CYC、・・・ M500 (500Hz) : 2000CYC)
CYC-DC	最大 2000ms (50Hz : 100CYC、60Hz : 120CYC)
ms-AC	最大 5000ms
SHORT ms-DC	最大 300ms
LONG CYC-AC	最大 10 秒 (50Hz : 500CYC、60Hz : 600CYC)

- 指定パルス

1 回の溶接シーケンスのうちに、複数回の通電を行ったときにインパルス番号で指定した回だけを判定します。

「00」：インパルス測定：切

「01」：1 回目を測定

「02」：2 回目を測定……………「20」：20 回目を測定

1 回の溶接シーケンスは、測定のトリガが電流の場合、500ms 以内に次の測定が始まらなると 1 回のシーケンスが終了したと判断します。電流以外の場合、その測定区間が 1 回のシーケンスとなります。（例えば、加圧カトリガの場合は、加圧力測定している区間となります。）

- 全パルス設定有り

1 回の溶接シーケンスのうち、インパルス番号で設定した回数までの通電すべての回について、測定と判定を行います。

全パルス設定有りでは、1 回の溶接シーケンスで通電する回数と同じ値をインパルス番号に設定します。インパルス番号の数より通電回数が少ないと、電流測定の最大時間まで待った後、インパルス異常となります。

測定条件と判定条件

測定条件と判定条件は、測定開始の SCH から通電回数分の SCH まで設定する必要があります。測定条件は、使用する SCH すべて同じ条件にします。判定条件は、測定開始の条件番号に 1 回目、開始条件+1 が 2 回目……というように、測定開始条件番号以降の条件番号が測定条件用に割り当てられます。

例：測定条件である条件〔基本〕(2)画面の内容を、SCH003～007 まで同じにし、SCH003 で 5 段通電を測定する場合

SCH003 に 1 段目の判定条件を入力

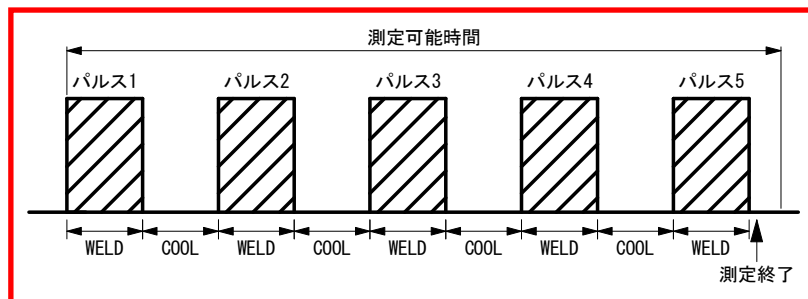
SCH004 に 2 段目の判定条件を入力

SCH005 に 3 段目の判定条件を入力

SCH006 に 4 段目の判定条件を入力

SCH007 に 5 段目の判定条件を入力

通電の間隔（電流が流れていない時間）は、時間設定が CYC 設定の場合は 1CYC 以上、ms 設定の場合は 2ms 以上が必要です。または、クール時間に設定した時間以上の通電間隔が必要です。

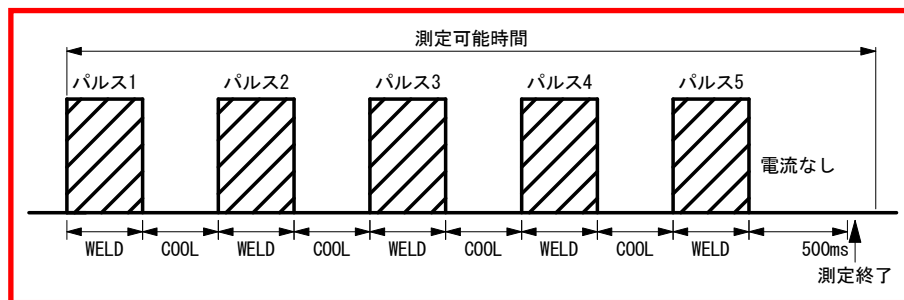


インパルス番号を 5 にするとパルス 5 個測定するまで測定し続けます。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

- 全パルス設定無し

1 回の溶接シーケンスのうち複数回の通電を行うが、回数が決まっていない場合に使用します。インパルス番号は使用しません。1 回の溶接シーケンスは、500ms 以内に次の電流が流れないとシーケンスが終了します。測定条件と判定条件は、全パルス設定有りの測定条件と判定条件と同じです。通電回数の最大回数分設定しておいてください。

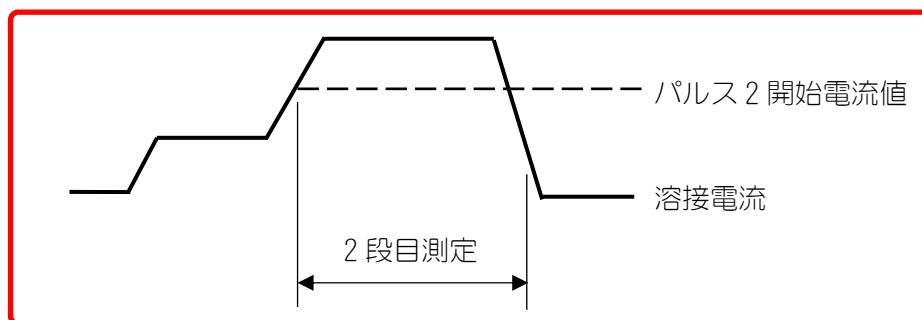


500ms 間通電がないと測定を終了します。

(注) 測定可能時間については、『各モードでの全パルス測定すべての測定可能時間』を参照してください。

- クール無し (2 段目測定)

測定開始の電流値を「パルス 2 開始電流値」に設定します。この値を超えたところが 2 段目の測定開始点と判断して測定します。2 段目の通電が 1 段目より大きい場合のみ測定できます。



(4) インパルス番号

標準的なシングルパルスの場合は、「00」にします。

「インパルスモード」が「指定パルス」の場合は、測定したい通電の回数を設定します。「全パルス設定有り」の場合は、1回の溶接シーケンスで通電する回数を設定します。「全パルス設定無し」の場合は、インパルス番号を使用しないので、何を設定してもかまいません。

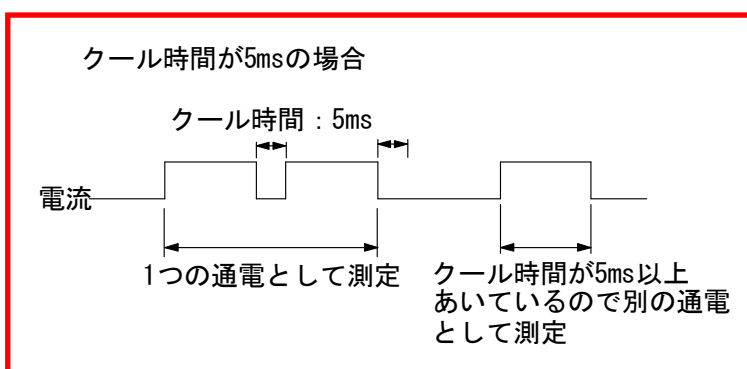
「インパルスモード」が「クール無し」の場合は、「パルス2 開始電流値」に測定開始のタイミングの電流値を設定します。パルス2 開始電流値は、設定されている測定レンジの範囲内で設定します。

(5) クール時間

電流測定時に、ここで設定した値よりもクール時間（電流が流れていない時間）が短い場合には、1通電と判断して測定が行われます。クール時間は、以下の範囲で設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「クール時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「クール時間」を再設定してください。（『j-1. 条件 [基本] (1) 画面』参照）

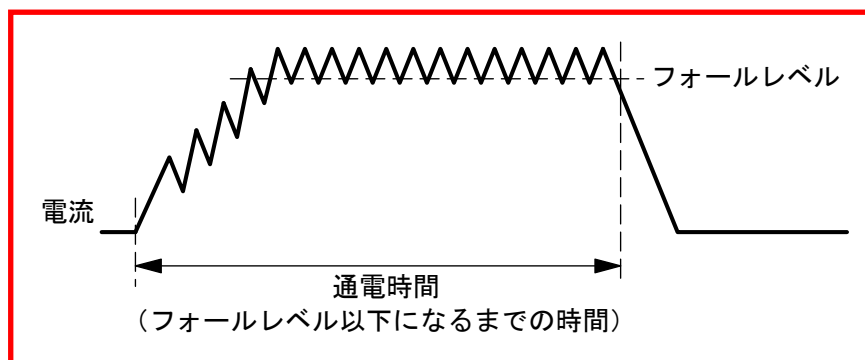
- 「時間」が「CYC-AC」「CYC-DC」「LONG CYC-AC」「CYC***Hz-AC」の場合：000.5～100.0CYC
- 「時間」が「ms-DC」「ms-AC」「SHORT ms-DC」の場合：0001～2000ms



(6) フォールレベル

「時間」が「ms-DC」「CYC-DC」「SHORT ms-DC」の場合は、フォールレベルの設定までの通電時間測定ができます。フォールレベルは、ピーク値または実効値に対する割合（10～90%）で設定します。

『c. 表示設定画面』（注1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

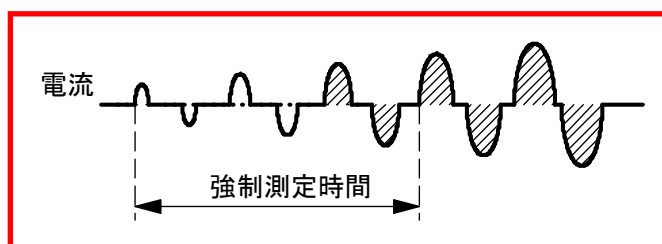


(7) 強制測定時間

通電初期に電流値が非常に低いと測定できないことがあります。(アップスロープを使用したときに起こりやすくなります。)このような場合に、強制測定時間を設定します。以下の範囲で強制測定時間を設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「強制測定時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「強制測定時間」を再設定してください。(『j-1. 条件 [基本] (1) 画面』参照)

- 「時間」が「CYC-AC」「CYC-DC」「LONG CYC-AC」「CYC***Hz-AC」の場合：00.5～50.0CYC
 - 「時間」が「ms-DC」「ms-AC」「SHORT ms-DC」の場合：0001～1000ms
- 測定可能な大きさの電流 (図の斜線部分) が含まれるように設定してください。



(8) 測定休止時間

測定禁止時間 (0.0～10.0sec) を設定します。「インパルス」は「指定パルス」、「インパルス番号」は「00」にして測定してください。

測定休止時間を設定することで、1回測定した後に測定しない時間を設けてコンデンサ式溶接機特有の溶接電流を流した後のリセット電流を測定しないようにできます。

(9) 終了レベル

電流終了レベルの設定までの電流フロー時間測定ができます。使用している電流レンジに対するピーク値または実効値の割合 (1.5～15.0%) で設定します。実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードにより、ピーク値かまたは実効値かが決まります。

『c. 表示設定画面』 (注 1) 実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(10) パルス 2 開始電流値

「インパルス」を「クール無し」に設定すると、設定できます。この値を超えたところが 2 段目の測定開始点と判断して測定します。2 段目の通電が 1 段目より大きい場合のみ測定できます。

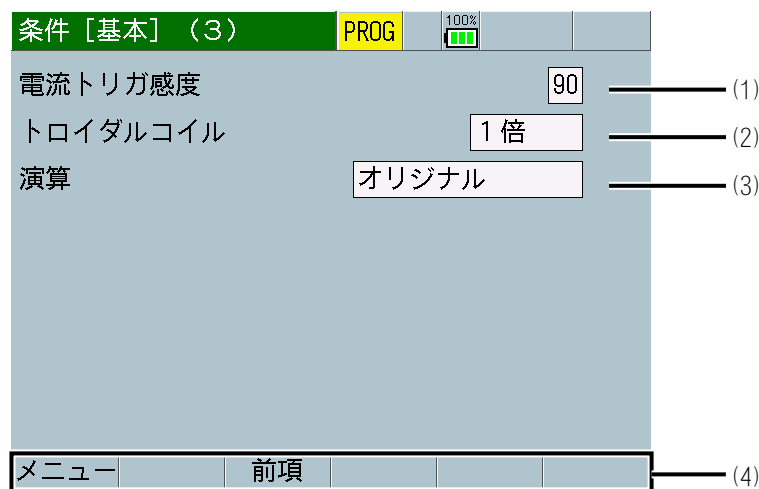
(11) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔基本〕(3) 画面が表示されます。

前項：タッチすると条件〔基本〕(1) 画面が表示されます。

j-3. 条件〔基本〕(3) 画面



(1) 電流トリガ感度

数値を大きくすると感度が上がります。感度を上げすぎると、誤動作の原因になるので注意してください。99 に近い数値の場合、電流トリガがかかりっぱなしになることがあります。そのときは、数値を小さくしてください。

(2) トロイダルコイル

接続しているトロイダルコイルの種類により、以下のように設定します。

1 倍：1 倍感度コイル使用時

10 倍：10 倍感度コイル使用時

(3) 演算

オリジナルまたは ISO17657 準拠を選択します。この設定により、実効値の演算方法を設定します。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件〔基本〕(2) 画面が表示されます。

k. 条件〔拡張〕画面

k-1. 条件〔拡張〕(1)画面：加圧力 (1/2)

条件〔拡張〕 (1)		PROG	100%	SCH001	(1) (2)
加圧力 (1 / 2)					
ディレイ時間				0000	ms (3)
開始時間	1	00000	2	00000	ms (4)
終了時間	1	10000	2	10000	ms (4)
ライズレベル				80	% (5)
フォールレベル				80	% (5)
メニュー	次項	加圧力		外部	(6)

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

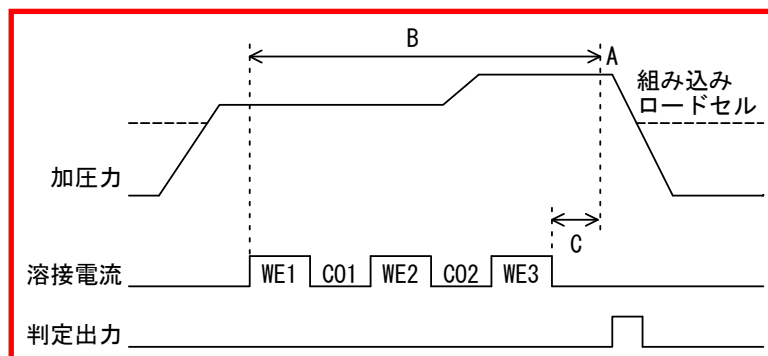
SCH の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) ディレイ時間

通電終了してから、加圧力の測定区間または測定位置までのディレイ時間を 0~1000ms で設定します。

通電時間、ディレイ時間設定 (通電と通電の間の休止時間も含む)、クール時間設定、通電の終了判定する時間の合計が、最大測定時間を超えないようにしてください。

通電の終了判定する時間は、電流の大きさなどで必要な時間が変わるので、余裕のある範囲で測定を行ってください。



A : 「加圧力溶接後」を測定

B : 「加圧力ピーク値」「加圧力平均値 1」「加圧力平均値 2」の測定範囲

C : ディレイ時間

(4) 開始時間/終了時間

任意の範囲を指定して、加圧力の平均値を測定できます。「開始時間」と「終了時間」を 0～10000ms の範囲で設定します。加圧力は、1 回の測定に対して 2 つの範囲を設定し、2 か所で測定できるため、それぞれ 2 つの入力欄があります。

(5) ライズレベル/フォールレベル

加圧力タイミング画面の測定で使用し、ピーク値に対する割合（10～90%）で設定します。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(2)画面（加圧力 2/2）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(2)画面（加圧力 2/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(3)画面（外部 1/2）が表示されます。

k-2. 条件〔拡張〕(2)画面：加圧力（2/2）

条件〔拡張〕(2) PROG 100%

加圧力 (2/2)

センサ MA-520 (1)

スパン 1000 (2)

単位 N (3)

トリガ感度 10.0 % (4)

メニュー 次項 前項 加圧力 外部 (5)

(1) センサ

接続している加圧力センサを以下の中から選択します。

加圧力センサ	センサ設定
MA-520-01、MA-520B-00	MA-520
MA-521-01、MA-521B-00	MA-521
MA-522-01、MA-522B-00	MA-522
MA-770A-00	MA-770
MA-771A-00	MA-771

(2) スパン

弊社の加圧力センサおよび通電加圧力センサには定格出力に対する補正数値である加圧力スパンが銘板にマーキングされています。この加圧力スパンの数値を「スパン」（500～1500）に設定します。

(3) 単位

加圧力関連の設定や表示に使用する加圧力の単位を N、kgf、lbf の中から選択します。

(4) トリガ感度

トリガ感度 (2.0～99.9%) をフルスケールのパーセンテージで設定します。加圧力はトリガ感度を超過している間測定されます。

電流の測定開始で測定を行う場合は、99.9%に設定してください。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(3)画面(外部 1/2)が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面(加圧力 1/2)が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面(加圧力 1/2)が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(3)画面(外部 1/2)が表示されます。

k-3. 条件〔拡張〕(3)画面：外部(1/2)

条件〔拡張〕 (3)		PROG	USB	100%	SCH 001
外部 (1/2)					
ディレイ時間					0000 ms
開始時間	1	00000	2	00000	ms
終了時間	1	10000	2	10000	ms
メニュー 次項 前項 加圧力 外部					

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1～127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件〔基本〕(1)画面で設定できます。

(3) ディレイ時間

通電終了してから、外部入力の測定位置までのディレイ時間(溶接・外部入力信号が安定するまでの時間)を 0～1000ms で設定します。通電時間、ディレイ時間設定(通電と通電の間の休止時間も含む)、クール時間設定、通電の終了判定する時間の合計が、最大測定時間を超えないようにしてください。通電の終了判定する時間は、電流の大きさなどで必要な時間が変わるので、余裕のある範囲で測定を行ってください。

(4) 開始時間／終了時間

任意の範囲を指定して、外部入力（±10V 電圧または 4～20mA 電流入力）の平均値を測定できます。0～10000ms の範囲で設定します。1 回の測定に対して 2 つの範囲を設定し、2 か所で測定できるため、それぞれ 2 つの入力欄があります。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（外部 2/2）が表示されます。

前項：タッチすると条件〔拡張〕(2)画面（加圧力 2/2）が表示されます。

加圧力：タッチすると条件〔拡張〕(1)画面（加圧力 1/2）が表示されます。

外部：タッチすると条件〔拡張〕(4)画面（外部 2/2）が表示されます。

k-4. 条件〔拡張〕(4)画面：外部（2/2）

条件〔拡張〕(4) PROG USB 100%

外部 (2/2)

入力 電圧 (1)

定格 9999 (2)

小数点 **** (2)

単位 (3)

トリガ感度 10.0 % (4)

メニュー 前項 加圧力 外部 (5)

(1) 入力

電圧入力（±10V）／電流入力（4～20mA）のどちらかを設定します。

(2) 定格／小数点

小数点の設定により、定格の設定範囲を任意の値にすることができます。

小数点	定格
*, ***	0.500～9.999
**., **	05.00～99.99
***. *	050.0～999.9
****	0500～9999

(3) 単位

外部入力の設定や表示に使用する単位を以下の中から選択できます。

単位なし／電圧 V／加圧力 N, kgf, lbf／温度℃, °F／空気圧 Mpa, bar, psi

(4) トリガ感度

トリガ感度 (2.0~99.9%) をフルスケールのパーセンテージで設定します。外部入力トリガ感度を超過している間測定されます。

電流の測定開始で測定を行う場合は、99.9%に設定してください。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [拡張] (3) 画面 (外部 1/2) が表示されます。

加圧力：タッチすると条件 [拡張] (1) 画面 (加圧力 1/2) が表示されます。

外部：タッチすると条件 [拡張] (3) 画面 (外部 1/2) が表示されます。

I. 条件〔設定〕画面

I-1. 条件〔設定〕(1)画面

条件〔設定〕 (1)		PROG	100%
モード	ノーマル		(1)
言語	JAPANESE		(2)
溶接カウンタ設定	000000		(3)
良品カウンタ設定	000000		(4)
日時 (YY/MM/DD)	20 17 / 01 / 21		(5)
	03 : 08		
明るさ	07 OFF		(6)
メニュー 次項		CT RESET PASSWRD 初期化	(7)

(1) モード

ノーマル/シーム/ノーマルトレース/シングルトレースから選択します。

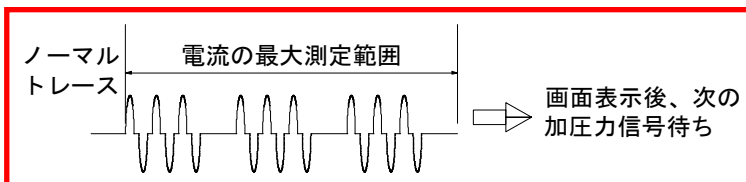
- ノーマル：電流信号が入力されるたびに測定を行い、測定値と波形を表示します。
- シーム：シーム電流および電圧を最長 5 分間測定します。
- ノーマルトレース：電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を開始します。画面表示後、次の電流信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。

1) 電流ノーマルトレースモード

電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を開始します。画面表示後、次の電流信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。

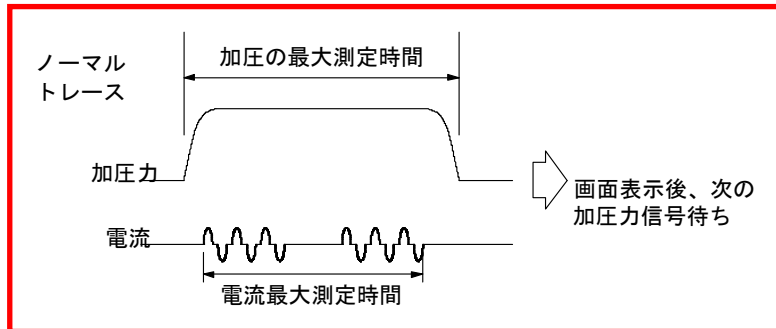
電流の最大測定時間は条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定により以下のようによります。

CYC-AC : 5000ms
 CYC***Hz-AC : 4000ms
 ms-AC : 2000ms
 CYC-LONG : 1000ms (電流のみ)
 CYC-DC : 2000ms
 ms-DC : 2000ms
 SHORT ms-DC : 100ms (電流のみ)



2) 加圧カノーマルトレースモード

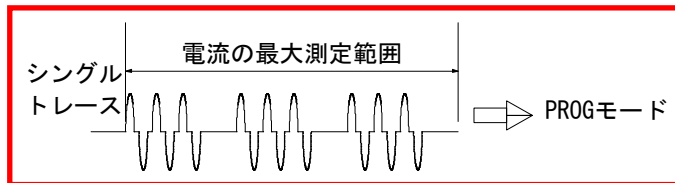
加圧力信号が入力されると、加圧力の最大測定時間を測定します。画面表示後に次の加圧力信号の入力待ちになります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。加圧力の最大測定時間は 10000ms です。



- シングルトレース：電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を行い、設定モード (PROG) になります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。

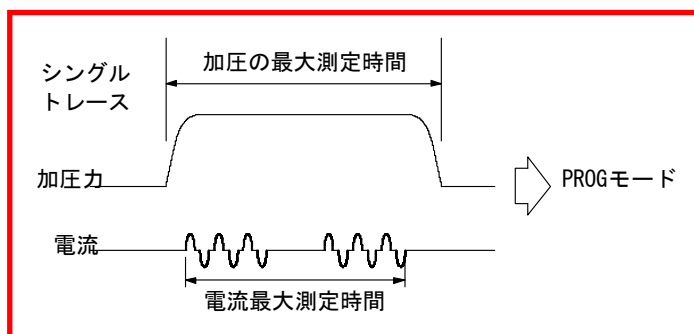
1) 電流シングルトレースモード

電流信号が入力されると、電流の最大測定範囲の測定を行い、設定モード (PROG) になります。測定値の表示と判定を行わず、測定値表示欄に「-」を表示します。波形およびオールサイクルのみ測定します。電流の最大測定時間はノーマルトレースモードと同じです。



2) 加圧カシングルトレースモード

加圧力信号が入力されると、加圧力の最大測定時間を測定し、設定モード (PROG) になります。加圧力の最大測定時間は 10000ms です。



(2) 言語

日本語、英語、中国語、韓国語、フランス語、ドイツ語、スペイン語から画面表示に使用する言語を選択します。

(3) 溶接カウンタ設定

溶接カウンタのプリセットカウント値 (0~999999) を設定します。溶接カウンタは 1 回測定を行うと、上下限範囲に関わらず、+1 されます。カウンタの数値がプリセットカウント値に達すると COUNT UP が表示されます。プリセットカウント値が“0”の場合 COUNT UP は表示されません。

(4) 良品カウンタ設定

良品カウンタのプリセットカウント値 (0~999999) を設定します。良品カウンタは 1 回測定を行うと、上下限範囲に入っている場合のみ+1 されます。カウンタの数値がプリセットカウント値に達すると COUNT UP が表示されます。プリセットカウント値が“0”の場合 COUNT UP は表示されません。

(5) 日時

日付を年 (2016~2077)、月 (1~12)、日 (1~31) で設定します。

時刻を時 (0~23)、分 (0~59) で設定します。

重要

日時を変更する際は必ず AC アダプタを抜いてから行ってください。挿し込んで充電しているときに日時の変更をすると正常に充電ができなくなります。
--

(6) 明るさ

01~10 の範囲で設定可能です。(01: 暗・・・10: 明)

また、OFF/AUTO を「AUTO」に切り替えると、連続 3 分間に操作しないと自動的に画面表示が消える省エネモードになります。表示が消えた後に画面にタッチすれば、再度画面を表示します。

(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件 [設定] (2) 画面が表示されます。

CT RESET：カウントリセットキーです。タッチすると溶接カウンタおよび良品カウンタの値を 0 リセットします。

PASSWRD：タッチするとパスワード画面が表示されます。

初期化：設定されているすべての設定条件を初期化します。初期化には約 60 秒かかります。

重要

初期化中は電源を OFF しないでください。故障の原因となります。
--

I-2. 条件〔設定〕(2)画面

条件〔設定〕(2)		PROG	100%
電流			
サンプリング間隔	200 us	(1)	
コイル変換係数	227.0 mV/kA	(2)	
加圧力/外部			
サンプリング間隔	500 us	(3)	
メモリ電池電圧	3.1 V	(4)	
メイン電池電圧	7.5 V	(5)	
メニュー	前項	加圧力0	(6)

(1) 電流 サンプリング間隔

電流・電圧・電力・抵抗のサンプリング間隔を設定します。

20us：20us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を20us 間隔で行い、データ出力*1を20us 間隔から出力できます。(注1、2)

50us：50us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を50us 間隔で行い、データ出力*1を50us 間隔から出力できます。(注1)

100us：100us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算と波形表示を100us 間隔で行い、データ出力*1を100us 間隔から出力できます。

200us：100us 間隔で計測(サンプリング)を行い、演算を100us 間隔、波形表示を200us 間隔で行い、データ出力*1を100us 間隔*2から出力できます。

*1：データ出力は、通信および USB での波形出力を行う場合

*2：加圧力・外部を組み合わせた出力時に100us 間隔から出力されます。電流・電圧・電力・抵抗の組み合わせでは200us 間隔で出力されます。100us 間隔で出力される場合は、0.2ms ごとに測定値が変わります。

100us 間隔 (演算)		200us 間隔 (データ出力)		備考
時間[ms]	電流値[kA]	時間[ms]	電流値[kA]	
0.0	0.00	0.0	0.00	
0.1	0.50	0.1	0.00	0.0ms と同じ
0.2	0.60	0.2	0.60	
0.3	0.70	0.3	0.60	0.2ms と同じ

(注1) 「サンプリング間隔」を20 μ s に設定すると、条件〔基本〕(1)画面の「時間」設定が「SHORT ms-DC」以外の場合は、自動的に50 μ s サンプリングになります。

(注2) 「サンプリング間隔」を20 μ s または50 μ s に設定すると、加圧力または外部入力を測定した場合は、自動的に100 μ s サンプリングになります。

(2) 電流 コイル変換係数

トロイダルコイルの変換係数を設定します。トロイダルコイル（『j-3. 条件 [基本] (3) 画面』(2) 参照）を「1 倍」に設定した場合のみ有効です。弊社製造の ISO トロイダルコイル (**MB-400M/800M**) の場合、定格変換係数は 227. 0mV/kA です。

弊社製のトロイダルコイルを使用する際は、変換係数を変更しないでください。

(3) 加圧力／外部 サンプリング間隔

加圧力と外部入力（電圧または電流）測定のスAMPLING間隔を設定します。

100us：100us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 100us 間隔で行い、データ出力*1 を 100us 間隔から出力できます。（注 1）

200us：200us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 200us 間隔で行い、データ出力*1 を 200us 間隔から出力できます。

500us：500us 間隔で計測（サンプリング）を行い、演算と波形表示を 500us 間隔で行い、データ出力*1 を 500us 間隔から出力できます。

*1：データ出力は、通信および USB での波形出力を行う場合

（注 1）「電流 サンプリング間隔」を 200 μ s に設定すると、自動的に 200 μ s サンプリングになります。

(4) メモリ電池電圧

MM-410A のバックアップ電池の電圧が表示されます。電池残量が少ない場合は、異常（エラー）表示されます。

(5) メイン電池電圧

MM-410A のリチウムイオン電池の電圧を表示します。2 つ実装されている場合は高い方の電圧が表示されます。電池残量の目安はすべての画面の上部に表示され、残量が少ない場合には異常（エラー）表示されます。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

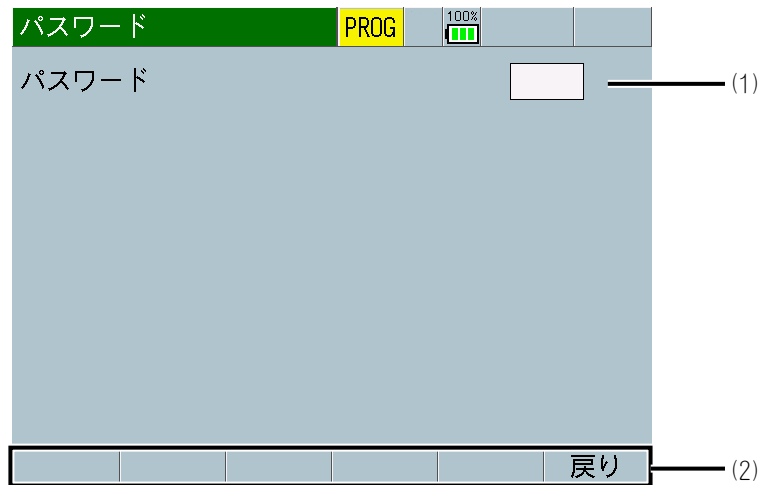
前項：タッチすると条件 [設定] (1) 画面が表示されます。

加圧力 0：タッチすると、その時点での加圧力測定値をゼロにリセットできます。リセットする場合は、加圧力センサに荷重をかけない状態で行ってください。

I-3. パスワード画面

パスワードを設定して、設定値を保護することができます。パスワードを設定し有効にしておくとパネルからの条件設定の入力ができなくなります。

管理者モードの場合の表示



作業モードの場合の表示



(1) パスワード

現在のパスワード (0000～9999) を入力します。(パスワード初期値：0000)

パスワードは「*」で表示されます。設定されたパスワードと一致すると、作業モードから管理者モードに切り替わります。

管理者モードは、電源を入れている間、その状態を維持します。作業モードに切り替えたい場合、パスワードを「0000」以外に設定し、電源を再投入してください。詳細は【パスワードの変更方法について】を参照してください。パスワードを忘れてしまった場合は、弊社までお問い合わせください。

操作内容	管理者モード	作業者モード
各画面の条件設定	変更可	変更不可
条件〔基本〕(1)画面の「コピー」 条件〔シーム〕(1)画面の「コピー」	操作可	操作不可
条件〔設定〕(1)画面の「CT RESET」 「初期化」 条件〔設定〕(2)画面の「加圧力 0」	操作可	操作不可
履歴画面の「全消去」 メモリ読み込み画面の「読み込み」 「全消去」	操作可	操作不可
「PROG」モード時の条件番号*1	変更可	変更可
「MEAS」モード時の条件番号*1	変更可	変更不可

*1： 管理者モードで条件番号を 3 から 5 に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は 5 に変わります。作業者モードで条件番号を 3 から 5 に変更し「MEAS」モードに切り替えた場合、条件番号は 3 に戻ります。（作業者モードでは、測定を行う条件番号を変更できません。）

(2) ファンクションキー

戻り：タッチすると条件〔設定〕(1)画面が表示されます。

(3) パスワード設定

管理者モードのときに表示され、パスワード (0000～9999) を変更します。4桁の数字を入力してください。

詳細は【モードの変更方法について】を参照してください。



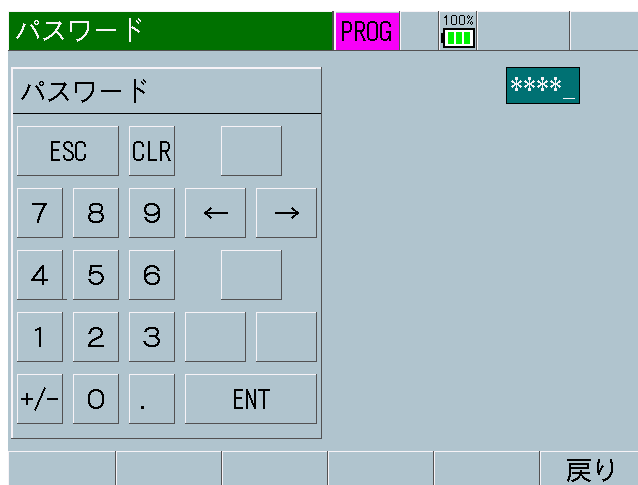
【モードの変更方法について】

例として、パスワード「1111」の場合の作業者モードから管理者モードに変更する方法について説明します。

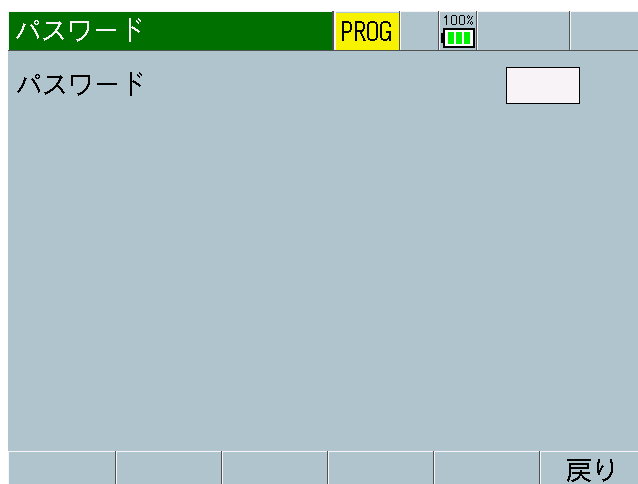
- 1) パスワード画面に移動します。



- 2) 白枠をタッチし、パスワード「1111」を入力します。



- 3) 「ENT」をタッチすると、管理者モードに切り替わります。ただし、パスワードが一致しない場合、画面表示は変わりません。



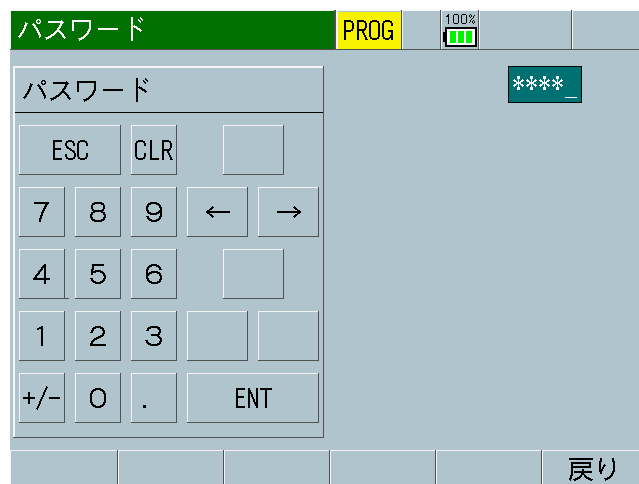
【パスワードの変更方法について】

例として、パスワード「0000」から「1111」に変更する方法について説明します。
パスワード変更前に、作業者モードから管理者モードに切り替えてください。

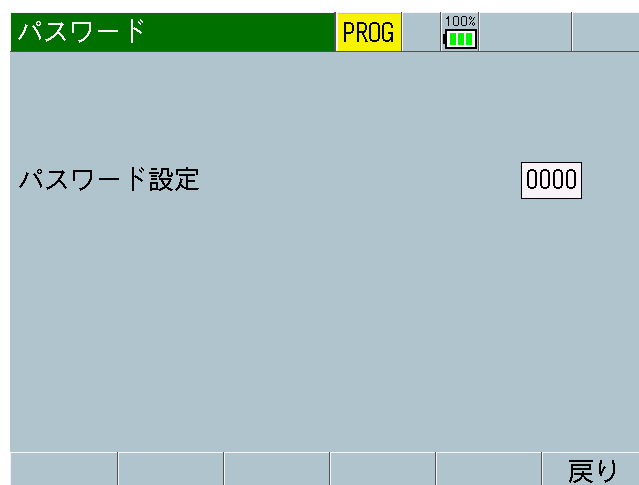
- 1) パスワード画面に移動します。



- 2) 白枠をタッチし、パスワード「0000」を入力します。



- 3) 「ENT」をタッチすると、パスワード設定が表示されます。



- 4) 白枠をタッチし、変更したいパスワード「1111」を入力します。

パスワード		PROG	100%	
パスワード設定				
ESC	CLR		1111	
7	8	9	←	→
4	5	6		
1	2	3		
+/-	0	.	ENT	
戻る				

- 5) 「ENT」をタッチすると、パスワード設定の数字が変わります。

パスワード		PROG	100%	
パスワード設定				
				1111
戻る				

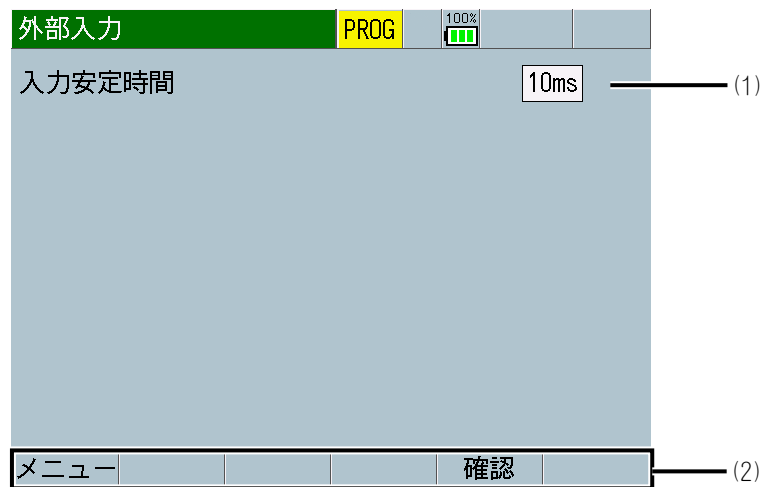
以上でパスワードの変更は完了です。他の画面に移動した場合、1) から同様の手順を行ってください。

- 6) 電源を再投入して測定画面で「MEAS」をタッチすると、作業者モードであることを示すため、紫色で「PROG」が表示されます。

測定 5 (1)		PROG	100%	SCH 001
電流平均実効値	- kA			
電流ピーク値	- kA			
電圧平均実効値	- V			
電圧ピーク値	- V			
通電時間	- ms			
メニュー	次項		保存	表示

m. 外部入力画面

m-1. 外部入力画面



(1) 入力安定時間

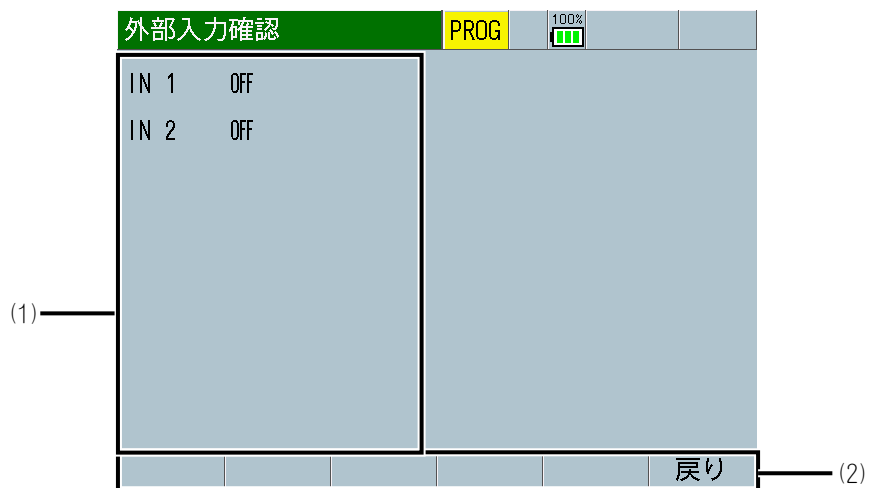
信号が入力されてから確定するまでの遅延時間を設定します。この設定により、入力信号のチャタリングを除去することができます。

(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

確認：タッチすると外部入力確認画面が表示されます。

m-2. 外部入力確認画面



(1) 入力信号の状態

対応する入力信号の ON/OFF を表示します。

(2) ファンクションキー

戻り：タッチすると外部入力画面が表示されます。

n. 通信画面

n-1. 通信 (1) 画面

通信 (1)		PROG	100%
項目	OFF		(1)
インターバル	0001		(2)
判定外動作	OFF		(3)
波形間引き	200 us		(4)
単位	OFF		(5)
小数点	.		(6)
メニュー 次項			通信 (9)

(1) 項目

通信で出力する項目を以下の中から選択します。

- OFF
通信を行いません。
- 測定値
表示設定画面で選択している 5 つの項目の測定値を通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を通信出力します。波形のサンプル値の出力間隔は、「波形間引き」で設定できます。ただし、内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。表示設定画面の波形 ON/OFF で通信出力する波形を選択できます。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 電流オールサイクル
電流オールサイクルを通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると、通信出力します。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、または条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、通信出力できません。
- 加圧力オールサイクル
加圧力オールサイクルを通信出力します。測定終了後または「通信」キーをタッチすると通信出力します。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。

- 測定値履歴
履歴画面で保存した測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を通信出力します。選択してから「通信」キーをタッチしてください。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 異常履歴
履歴画面で保存した異常があった測定値のうち、「履歴範囲」(20**/**/**～20**/**/**)で選択した履歴を通信出力します。選択してから「通信」キーをタッチしてください。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常になります。
条件〔設定〕(1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、通信出力できません。
- 条件
条件データを通信出力します。通信出力を行うには、条件番号を選択してから「通信」キーをタッチしてください。

(2) インターバル^(※)

通信(2)画面で「方式」をOFF以外の「片方向」に設定した場合、通信する間隔(1～1000)を設定できます。上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、通信します。インターバルの設定は、「項目」で「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。「判定外動作」がONの場合は、インターバルは機能しません。

(注) データ通信時には画面上部にオレンジの“SCI”が表示され、その間は測定できなくなります。



(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後に通信してからの回数によるため、判定外動作設定により通信回数が変わります。

インターバル設定	1	1	3	3
判定外動作設定	ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	通信	—
溶接 2 回目	OK	—	通信	—
溶接 3 回目	OK	—	通信	通信
溶接 4 回目	OK	—	通信	—
溶接 5 回目	NG	通信	通信	通信
溶接 6 回目	OK	—	通信	—
溶接 7 回目	OK	—	通信	—
溶接 8 回目	OK	—	通信	通信

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、通信するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON : 異常があった場合にインターバルに関係なく通信する

OFF : 正常/異常に関係なくインターバルごとに通信する

異常の場合は、発生時に通信します。

異常時通信の設定は、「項目」で「測定値」「波形データ」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」を選択したときだけ有効です。異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプリ ング間隔	加圧力 サンプリ ング間隔	電流 測定	加圧力/ 外部測定	時間	波形間引き
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	SHORT ms=DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設 定と同じ。50us は 20us になります。
20us* ¹	100us 200us 500us			全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設 定と同じ。20us は 50us になります。
50us					100us、200us、500us、1000us は設定と同 じ。20us、50us は 100us になります。
100us					200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、100us は 200us になります。
200us* ¹					100us、200us、500us、1000us は設定と同 じ。20us、50us は 100us になります。
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us		100us、200us、500us、1000us は設定と同 じ。20us、50us は 100us になります。		
	200us		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。		
	500us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。		
200us* ¹	100us* ¹		100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、500us は 100us になります。		
	200us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。		
	500us		100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、 50us、200us は 100us になります。		
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない	-	100us、200us、500us、1000us は設定と同 じ。20us、50us は 100us になります。	
	200us			200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。	
	500us			500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。	

電流 サンプリング間隔	加圧力 サンプリング間隔	電流 測定	加圧力/ 外部測定	時間	波形間引き
200us ^{*1}	100us ^{*1}	測定 しない	測定 する	-	200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、500us は 200us になります。
	200us				
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、 100us、200us は 500us になります。

*1: 『8 章 1-2. 条件 [設定] (2)画面』の「電流 サンプリング間隔」および「加圧力/外部 サンプリング間隔」も併せて参照してください。

(5) 単位

通信データに単位を付けるか付けないかを選択します。

OFF : 付けない

ON : 付ける

(6) 小数点

小数点記号は「.」（ピリオド）と「,」（カンマ）が選択できます。選択した小数点でデータは書き込まれます。

(7) 履歴範囲

項目を「測定値履歴」または「異常履歴」に選択すると履歴範囲が表示されます。通信したい範囲を年/月/日で設定することができます。

(注) 開始年月日を終了年月日よりも後日に設定することはできません。

通信 (1) PROG 100%

項目 測定値履歴

インターバル 0001

判定外動作 OFF

波形間引き 200 us

単位 OFF

小数点 .

履歴範囲 20 16 / 01 / 01 ~

(YY/MM/DD) 20 77 / 12 / 31

メニュー 次項 通信

(7)

(8) 条件範囲

項目を「条件」に選択すると条件範囲が表示されます。通信したい条件データを「001」～「127」の範囲で設定します。条件データの範囲は通信時のみ有効で、設定には反映されません。

通信 (1)		PROG	100%
項目	条件		
インターバル	0001		
判定外動作	OFF		
波形間引き	200 us		
単位	OFF		
小数点	.		
条件範囲	001 ~ 127 (8)		
メニュー	次項		通信

(9) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると通信 (2) 画面を表示します。

通信：タッチすると、「項目」で選択している項目を通信出力します。

n-2. 通信 (2) 画面

通信 (2)		PROG	100% [電池アイコン]
方式	OFF		
	片方向		
装置番号	01		
IPアドレス	192	168	001 . 011
サブネットマスク	255	255	255 . 000
デフォルトゲートウェイ	192	168	001 . 100
ポート番号	1024		
MACアドレス	00-60-d5-03-00-00		
メニュー	前項		

(1) 方式

通信方式を OFF、USB、ETHERNET のいずれかから設定します。また、片方向か双方向のどちらかを設定します。

(2) 装置番号

装置番号 (1～31) を設定します。

(3) TCP/IP の設定

「方式」で「ETHERNET」を選択した場合、以下の項目を設定します。

IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、ポート番号
また、機器の MAC アドレスを表示します。

「ポート番号」は 1024～5000 の間で設定してください。

(4) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると通信 (1) 画面を表示します。

o. 内部メモリ画面

o-1. 内部メモリ画面

内蔵フラッシュメモリに波形やオールサイクルのデータを保存します。

波形やオールサイクルは電源を OFF すると消えてしまいます。内蔵フラッシュメモリに保存すれば波形、オールサイクル合わせて 120 件（目安）が電源 OFF しても消えないので、保存したデータを呼び出して確認することができます。



(1) 項目

保存したいデータを選択します。

- OFF
データを保存しません。
- 波形
表示設定画面で選択している 4 つの項目の波形を保存します。波形のサンプル値の出力間隔は、「波形間引き」で設定できます。ただし、内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。表示設定画面の波形 ON/OFF で保存する波形を選択できます。「保存」キーをタッチすると、内部メモリに保存します。
- 電流オールサイクル
「保存」キーをタッチすると電流オールサイクルを保存します。
条件〔基本〕(3)画面の「演算」を「ISO17657」に設定した場合、保存できません。
- 加圧力オールサイクル
「保存」キーをタッチすると加圧力オールサイクルを保存します。

(2) インターバル (※)

測定ごとに内蔵フラッシュメモリに自動保存する間隔 (1～1000) を設定できます。上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常があった場合は、インターバルの設定に関係なく、保存します。「判定外動作」が ON の場合、上記異常時にはインターバルは機能しません。

(注) 書き込み時には画面上部にオレンジの“MON”が表示され、その間は測定できなくなります。内部メモリで使用するフラッシュメモリには書き込み限界数 (10 万回) があります。書き込み限界数を超えた場合は、異常メッセージ「E15：内部メモリ異常」が表示されます。



(※) インターバルについて

インターバルは溶接ごとの回数に対応します。最後にデータ保存してからの回数によるため、判定外動作設定により保存回数が変わります。

インターバル設定		1	1	3	3
判定外動作設定		ON	OFF	ON	OFF
溶接 1 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 2 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 3 回目	OK	—	保存	保存	保存
溶接 4 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 5 回目	NG	保存	保存	保存	—
溶接 6 回目	OK	—	保存	—	保存
溶接 7 回目	OK	—	保存	—	—
溶接 8 回目	OK	—	保存	保存	—

(3) 判定外動作

異常があった場合にのみ、保存するかどうかを ON/OFF で選択します。

ON：異常があった場合にインターバルに関係なく保存する

OFF：正常/異常に関係なくインターバルごとに保存する

正常の場合は、インターバルで設定されている間隔で保存されます。異常の場合は、発生時に保存されます。

異常は、上限異常、下限異常、レンジオーバー異常、インパルス異常になります。

(4) 波形間引き

波形の間引きを設定します。20us、50us、100us、200us、500us、1000us から選択できます。内部で保存しているデータのサンプル間隔より小さく設定した場合は、内部で保存している間隔で出力されます。波形間引きの設定は、項目で「波形」を選択したときだけ有効です。

波形間引きは、下記内容を満足する場合に反映されます。

電流 サンプリング間隔	加圧力 サンプリング間隔	電流 測定	加圧力/ 外部測定	時間	波形間引き
20us	100us 200us 500us	測定 する	測定 しない	SHORT ms-DC	20us、100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。50us は 20us になります。
20us* ¹	100us 200us 500us			全設定	50us、100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us は 50us になります。
50us					100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
100us					200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us は 200us になります。
200us* ¹					100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us		測定 する		100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
	200us			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、500us は 100us になります。	
	500us			100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、200us は 100us になります。	
200us* ¹	100us* ¹			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、500us は 100us になります。	
	200us			100us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、200us は 100us になります。	
	500us			100us、200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、500us は 100us になります。	
20us* ¹ 50us* ¹ 100us	100us	測定 しない		-	100us、200us、500us、1000us は設定と同じ。20us、50us は 100us になります。
	200us				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、500us は 200us になります。
	500us				500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。
200us* ¹	100us* ¹				200us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、500us は 200us になります。
	200us		500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。		
	500us		500us、1000us は設定と同じ。20us、50us、100us、200us は 500us になります。		

*1: 『8 章 1-2. 条件 [設定] (2) 画面』の「電流 サンプリング間隔」および「加圧力/外部 サンプリング間隔」も併せて参照してください。

(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

読み込み：タッチすると内蔵のフラッシュメモリに保存されている測定データを表示します。直接このデータにタッチすると行単位で囲むカーソルで選択されるので、再度「読み込み」キーをタッチしてデータを読み出します。なお、読み込み表示ができるのは、「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のうち選択した1つだけです。

保存：タッチすると測定したデータに対して項目で選択した内容を内蔵のフラッシュメモリに保存します。

0-2. メモリ読込み画面

内蔵のフラッシュメモリに保存した「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」の履歴を表示します。

[illegible]

(1) メモリ内容

内蔵のフラッシュメモリに保存されている測定データを表示します。直接このデータにタッチすると行単位で囲むカーソルで選択されるので、再度「読み込み」キーをタッチしてデータを読み出します。なお、読み込み表示ができるのは、「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」のうち、選択した1つだけです。

(2) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

↑ ↓ : タッチすると、画面のページ移動ができます。

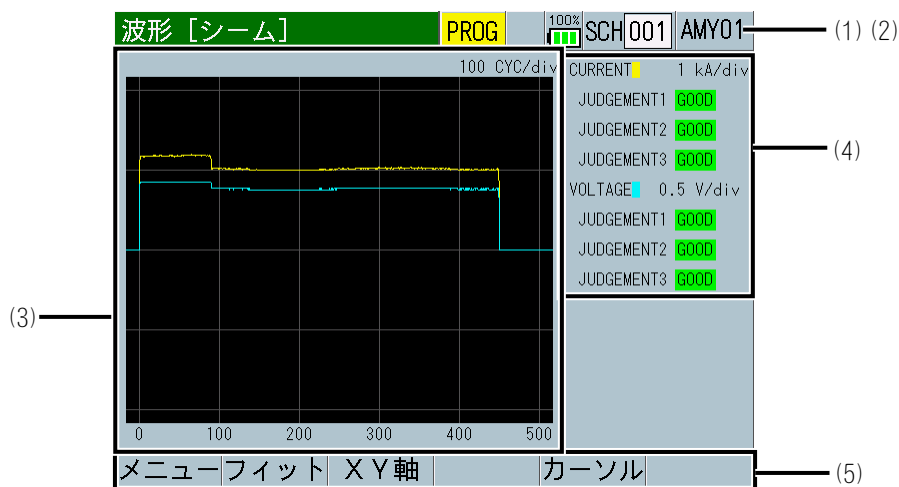
戻り：タッチすると内部メモリ画面に戻ります。

読み込み：キーをタッチして青カーソルで選択されているデータを読み出します。

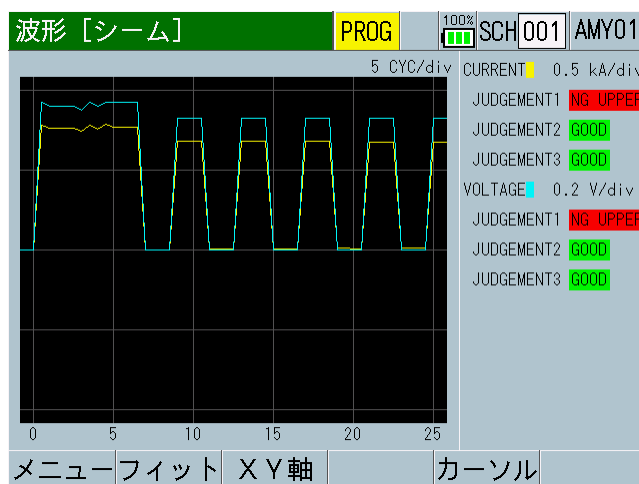
全消去：タッチすると内蔵のフラッシュメモリに保存しているデータをすべて消去します。

p. 波形 [シーム] 画面

連続シーム電流／電圧の波形



断続シーム電流／電圧の波形



MM-410A では指定範囲の測定を繰り返し行うことでシーム測定を実現しています。測定範囲および測定間隔で演算した測定値を表示します。

波形 [シーム] 画面の波形は、設定している内容で演算した結果の測定値を表示しています。ノーマル測定時の瞬時値を表示する波形画面とは異なる表示方法になります。

3つの判定区間 (JUDGEMENT1～3) それぞれに判定値が設定可能です。

AC 測定は最大 5 分の通電で電流・電圧の測定が可能です。

DC 測定は最大 5 分の通電で電圧の測定が可能です。

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1～127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) 波形

波形表示項目は、表示設定画面で選択できます。

(4) 判定表示

上段には電流、下段には電圧の判定結果を表示します。電流と電圧に対してそれぞれ3つの範囲区間(JUDGEMENT1~3)の判定結果を表示します。

範囲内であれば「GOOD」、1区間でも判定値から外れると、上限で外れた場合「NG UPPER」、下限で外れた場合「NG LOWER」を表示します。両方同時に外れると「NG LOWER」を優先して表示します。測定値が測定可能範囲を超えた場合は「OVER」を表示します。

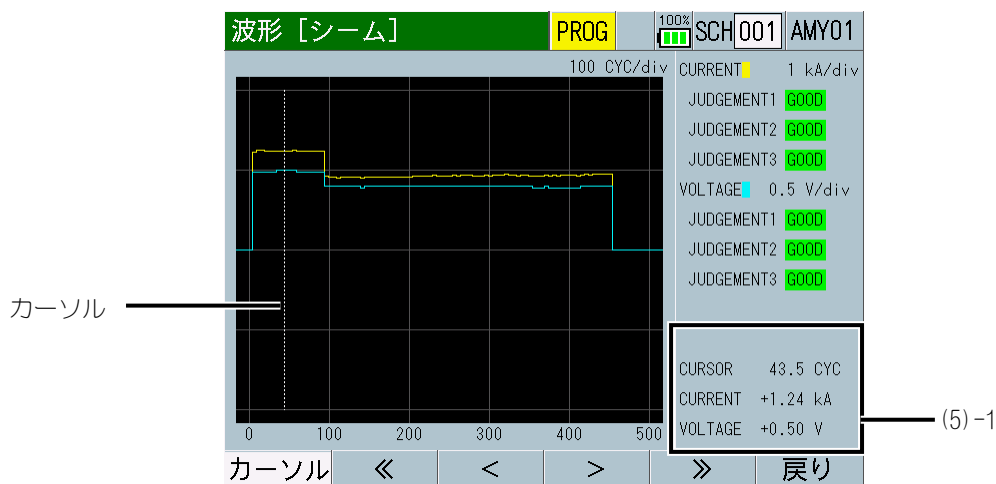
(5) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

フィット、XY 軸：波形画面のファンクションキー機能と同じです。『d. 波形画面』を参照してください。

カーソル：タッチすると、縦軸のカーソルとファンクションキーにカーソルコマンドが表示されます。(5)-1 参照)

(5)-1 カーソルコマンド



現在のカーソルの計測情報とカーソルが示す時点での各波形の測定値が表示されます。

ファンクションキーをタッチすることで、グリッド上の白い線(カーソル)を左右に移動することができます。

< >：タッチするとカーソルが1dot ずつ左右に動きます。タッチしている間だけカーソルが連続して動きます。

<< >>：タッチするとカーソルが50dot ずつ左右に動きます。

q. 条件 [シーム] 画面

q-1. 条件 [シーム] (1) 画面

条件 [シーム] (1)		PROG	100%	SCH001	AMY01	(1)
条件名称		AMY01				(2)
測定開始		000.0			CYC	(3)
測定範囲		0.5			CYC	(4)
測定間隔		00.5			CYC	(5)
開始時間	1	00000.0	2	00000.0	CYC	
	3	00000.0			CYC	
終了時間	1	00000.0	2	00000.0	CYC	(6)
	3	00000.0			CYC	
メニュー		次項			コピー	(7)

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

設定した条件の名称を入力します。アルファベット、数字を最大 5 文字まで入力可能です。

(3) 測定開始

シーム測定を開始する時間を、溶接開始からの時間またはサイクルで設定します。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定開始」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」を再設定してください。（『q-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照）

CYC-AC、CYC-DC : 0.0~120.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~2000ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~200ms

(4) 測定範囲

この範囲の測定値を計算し、判定に使用します。クール時間を含めると、測定値はその分下がります。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定範囲」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定範囲」を再設定してください。（『q-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照）

CYC-AC、CYC-DC : 0.5~6.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~100ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~10ms

(5) 測定間隔

測定範囲をこの間隔ですらしていきます(クール時間も含む)。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「測定間隔」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「測定間隔」を再設定してください。(『q-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照)

CYC-AC、CYC-DC : 0.5~12.0CYC

ms-DC、ms-AC : 10~200ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 1~20ms

(注) 測定間隔 $\geq$ 測定範囲で使用してください。断続通電では WELD/C00L の一周期を測定間隔、WELD 時間を測定範囲となるように設定してください。

(6) 開始時間/終了時間

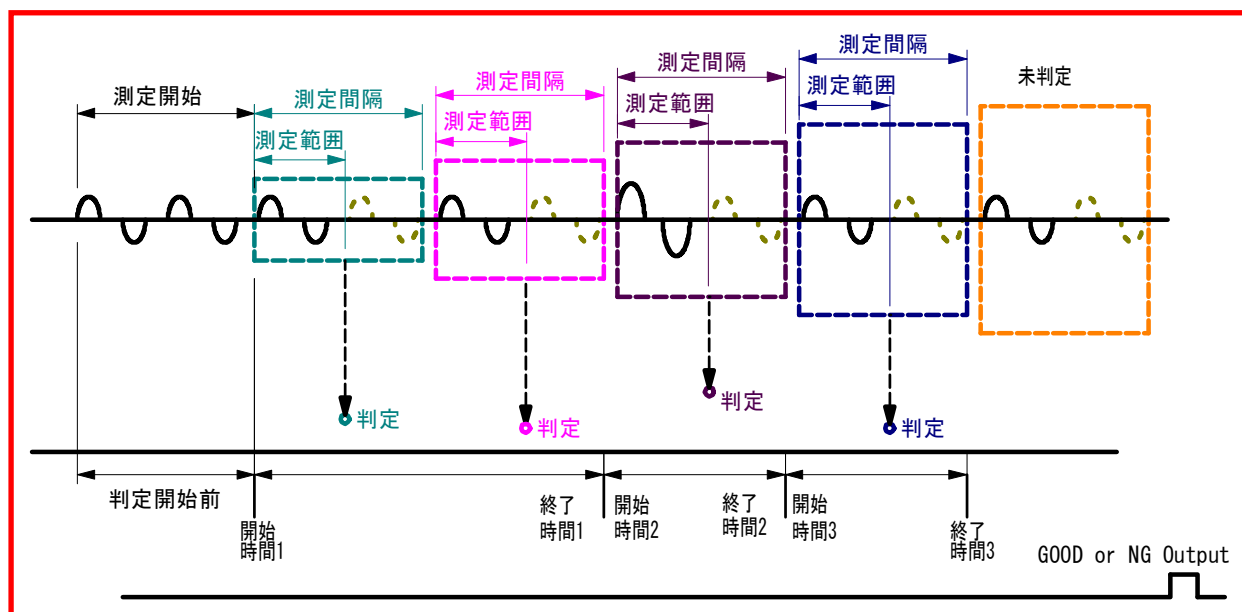
判定区間 1~3 の判定開始時間や終了時間を、溶接開始からの時間またはサイクルで設定します。この判定区間内では、測定範囲終了ごとに「GOOD/NG」を判定し、溶接終了時に判定出力を行います。判定範囲のすべてが上下限内だと判定されれば、その判定区間は「GOOD」になります。

「トリガ」設定および「時間」設定を変更すると、「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定および「時間」設定を変更した場合は、「開始時間」「終了時間」を再設定してください。(『q-3. 条件 [シーム] (3) 画面』参照)

CYC-AC、CYC-DC : 0~18000CYC

ms-DC、ms-AC : 0~300000ms (10ms 単位)

SHORT ms-DC : 0~30000ms



(7) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件 [シーム] (2) 画面が表示されます。

コピー：タッチすると、条件番号 001 で設定した内容 (上下限設定画面・条件 [基本] 画面・条件 [拡張] 画面でのすべての設定内容) を、002~127 のすべての条件番号にコピーできます。

8. 操作画面

q-2. 条件 [シーム] (2) 画面

条件 [シーム] (2)		PROG	100% ■■■	SCH	001	AMY01	(1) (2)
		下限			上限		
電流 1		00.00		99.99	kA		
電流 2		00.00		99.99	kA	(3)	
電流 3		00.00		99.99	kA		
電圧 1		00.0		99.9	V		
電圧 2		00.0		99.9	V	(4)	
電圧 3		00.0		99.9	V		
周波数					050	Hz	(5)
メニュー	次項	前項					(6)

(1) SCH

適用されている測定条件の番号 (1~127) が表示されます。この欄をタッチパネルで選択し、数値を入力すると、条件番号を変更できます。

(2) 条件名称

SCH の名称を表示します。名称は条件 [基本] (1) 画面で設定できます。

(3) 電流 1~3

判定区間 1~3 の電流の上限値／下限値を設定します。

(4) 電圧 1~3

判定区間 1~3 の電圧の上限値／下限値を設定します。

(5) 周波数

測定する電流の周波数を 050Hz または 060Hz で設定します。

(6) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

次項：タッチすると条件 [シーム] (3) 画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [シーム] (1) 画面が表示されます。

q-3. 条件 [シーム] (3) 画面

条件 [シーム] (3)		PROG	100%
トリガ	電流	(1)	
時間	CYC-AC	(2)	
演算	相加平均実効値	(3)	
電流レンジ	20.00 kA	(4)	
電圧レンジ	20.0 V	(5)	
電流トリガ感度	90	(6)	
トロイダルコイル	1 倍	(7)	
終了レベル	05.0 %	(8)	
メニュー	前項	(9)	

(1) トリガ

「電流」または「電圧」のいずれかを選択します。

「トリガ」設定を変更すると、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「トリガ」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」を再設定してください。（『q-1. 条件 [シーム] (1) 画面』参照）

(2) 時間

CYC-AC、ms-AC、CYC-DC、ms-DC、SHORT ms-DC から選択します。

（注）「トリガ」の設定により、「時間」に選択できる条件が変わります。「トリガ」が「電流」のとき、「時間」は「CYC-AC」「ms-AC」が選択できます。「トリガ」が「電圧」のとき、「時間」は「ms-DC」「CYC-DC」「SHORT ms-DC」が選択できます。

「時間」設定を変更すると、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」が初期化される場合があります。「時間」設定を変更した場合は、「測定開始」「測定範囲」「測定間隔」「開始時間」「終了時間」を再設定してください。（『q-1. 条件 [シーム] (1) 画面』参照）

(3) 演算

測定範囲の演算方法を選択します。

実効値：測定範囲内のすべてで実効値を計算します。

相加平均実効値：半サイクルごとまたは 1ms ごとに実効値を演算し、測定範囲内で相加平均値を計算します。

『c. 表示設定画面』（注 1）実効値演算のオリジナル測定モードと ISO17657 準拠の測定モードの違いについてを参照してください。

(4) 電流レンジ

以下の5つのレンジから選択します。電流レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電流値より大きな値で、測定電流に近い電流レンジを選択してください。

条件 [基本] (3) 画面の「トロイダルコイル」の設定によって、以下のように入ります。

- トロイダルコイルの設定が「1 倍」の場合：2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ、60. 0kA レンジ、200. 0kA レンジ
- トロイダルコイルの設定が「10 倍」の場合：0. 200kA レンジ、0. 600kA レンジ、2. 000kA レンジ、6. 00kA レンジ、20. 00kA レンジ

(5) 電圧レンジ

以下の2つのレンジから選択します。電圧レンジは、実際に測定する溶接電流の最大電圧値より大きな値で、測定電圧に近い電圧レンジを選択してください。

6. 00V : 6. 00V レンジ

20. 0V : 20. 0V レンジ

(6) 電流トリガ感度

数値を大きくすると感度が上がります。感度を上げすぎると、誤動作の原因になるので注意してください。99 に近い数値の場合、電流トリガがかかり続け、正常に測定できない場合があります。そのときは、数値を小さくしてください。

(7) トロイダルコイル

接続しているトロイダルコイルの種類により、以下のように設定します。

1 倍：1 倍感度コイル使用時

10 倍：10 倍感度コイル使用時

(8) 終了レベル

終了レベルの設定までの通電時間測定ができます。終了レベルは、使用しているレンジに対する割合 (1. 5~15. 0%) で設定します。

(9) ファンクションキー

メニュー：タッチするとメニュー画面が表示されます。

前項：タッチすると条件 [シーム] (2) 画面が表示されます。

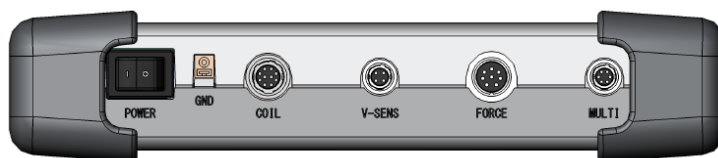
9. 測定

(1) 電流 (通電時間) ・ 電圧の測定

注意

バッテリーの充電時は測定を行わないでください。バッテリーの充電時に測定を行うと、充電完了が遅くなる可能性があります。

- 1) トロイダルコイルと電圧検出ケーブルを **MM-410A** に接続します。(詳細は、『6 章 (3) a 1) 2)』参照)
- 2) 上部にある主電源スイッチを ON (「 I 」側) にし、**MM-410A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5 (1) 画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	100% SCH 001
電流平均実効値		- kA
電流ピーク値		- kA
電圧平均実効値		- V
電圧ピーク値		- V
通電時間		- ms
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)	PROG	100% SCH 001 AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92 kA
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47 kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35 V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46 V
通電時間	GOOD	10.0 CYC
メニュー	次項	保存 表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。

メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。

- 5) ISO17657 準拠の演算を選択する場合、条件 [基本] (3) 画面で「オリジナル」から「ISO17657」に変更します。

「ISO17657」が選択されると、すべての画面で左上欄が緑から青になり“ISO”と表示されます。

条件 [基本] (3)		PROG	100%
電流トリガ感度	90		
トロイダルコイル	1 倍		
演算	オリジナル		
メニュー	前項		

オリジナルモード

条件 [基本] (3)		ISO	PROG	100%
電流トリガ感度	90			
トロイダルコイル	1 倍			
演算	ISO17657			
電流センサー	トロイダルコイル			
シャント抵抗	50mV/0.5kA			
メニュー	前項			

ISO17657 モード

- 6) 条件 [基本] (1) 画面が表示されます。条件番号には、5 文字までの条件名称を付けることができます。

条件 [基本] (1)		PROG	100%	SCH 001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	電流				
時間	CYC-AC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	20.0 V				
測定開始	0000.0 CYC				
測定終了	0300.0 CYC				
メニュー	次項				コピー

条件名称で設定した 5 文字を表示

条件名称を設定

- 7) 条件 [基本] (1) 画面で「トリガ」を「電流」に設定し、測定する溶接電流の種類と測定時間単位を設定します。(詳細は、『8 章 (2) j-1』参照)

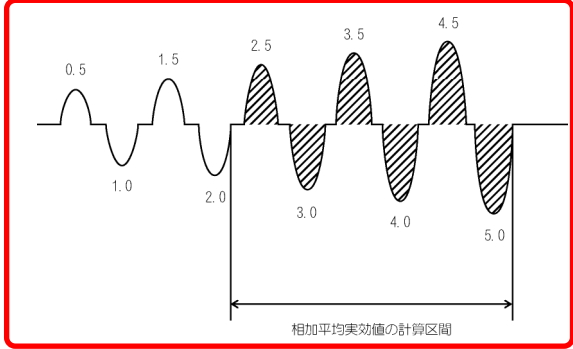
条件 [基本] (1)		PROG	100%	SCH 001	AMY01
条件名称	AMY01				
トリガ	電流				
時間	CYC-AC				
電流レンジ	6.00 kA				
電圧レンジ	20.0 V				
測定開始	0000.0 CYC				
測定終了	0300.0 CYC				
メニュー	次項				コピー

トリガ：電流
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

8) 測定に使用する溶接電源の種類に合わせて、以下のように設定します。

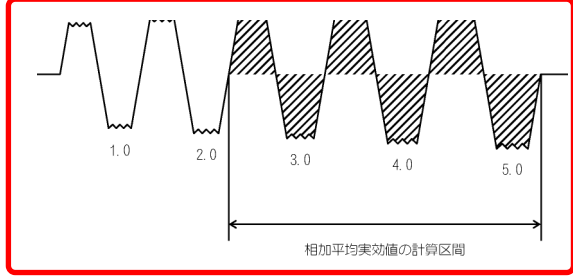
- 単相交流式溶接電源の場合

条件 [基本] (1) 画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) j-1』参照)

項目	設定値
時間	CYC-AC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。 

- 交流インバータ式溶接電源の場合

条件 [基本] (1) 画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) j-1』参照)

項目	設定値
時間	周波数を設定して測定する場合：CYC***Hz-AC 通電時間を ms 単位で測定する場合：ms-AC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。 
周波数	測定する電流の周波数を設定します。 弊社製の交流インバータ式溶接電源を使用される場合は、以下の表『弊社製交流インバータ式溶接電源と MM-410A の周波数設定の相関』を参考に、数値を設定してください。

弊社製交流インバータ式溶接電源と MM-410A の周波数設定の相関

溶接電源の 周波数設定	MM-410A の 周波数設定	溶接電源の 周波数設定	MM-410A の 周波数設定
50 Hz	M050	100 Hz	M100
53 Hz	M053	111 Hz	M111
56 Hz	M056	125 Hz	M125
59 Hz	M059	143 Hz	M143
63 Hz	M063	167 Hz	M167
67 Hz	M067	200 Hz	M200
71 Hz	M071	250 Hz	M250
77 Hz	M077	294 Hz	M294
83 Hz	M083	417 Hz	M417
91 Hz	M091	500 Hz	M500

- 直流インバータ式溶接電源の場合

① 条件〔基本〕(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2)j-1』参照)

項目	設定値
時間	サイクル単位で測定する場合：CYC-DC ms 単位で測定する場合：ms-DC
測定開始/ 測定終了	以下の図を参考に、電流の演算区間を設定します。 通電時間は条件〔基本〕(2)画面で「フォールレベル」を設定します。*1

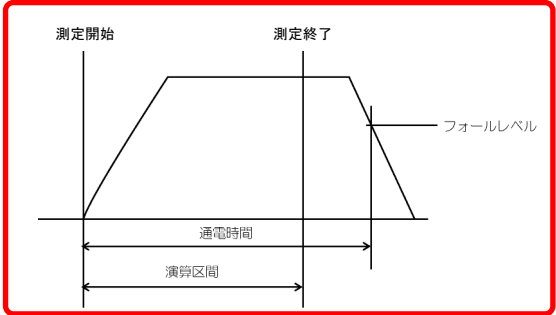
*1：「測定終了」時間が通電時間より長い場合、演算の終了時間は、条件〔基本〕(2)画面で設定した「フォールレベル」までの時間となります。フォールレベルは「演算」方式が「オリジナル」の場合はピーク値、「IS017657」の場合は最大実効値からの割合となります。

② 条件〔基本〕(2)画面で、「フォールレベル」を設定します。

条件〔基本〕(2)		PROG	100% SCH 001	AMY01
インパルス	指定パルス			
インパルス番号	00			
クール時間	0001 ms			
フォールレベル	80 %			%で設定
強制測定時間	0005 ms			
測定休止時間	00.0 s			
終了レベル	10.0 %			
メニュー	次項	前項		

● トランジスタ式溶接電源の場合

条件〔基本〕(1)画面で、以下の項目を設定します。(詳細は、『8章(2) j-1』参照)

項目	設定値
時間	SHORT ms-DC
測定開始/ 測定終了	電流の演算区間を設定します。 

9) 「メニュー」キーをタッチし、「表示設定」を選択します。

測定したい項目に応じて、「測定値1~5」または「測定値1~10」のいずれかに以下の項目を設定します。「オリジナル」と「ISO17657」では設定可能項目が異なります。(下記以外の測定項目については、『8章(2) c』参照)

表示設定		PROG	100%
測定値	表示	5項目	
1 電流平均実効値	6		
2 電流ピーク値	7		
3 電圧平均実効値	8		
4 電圧ピーク値	9		
5 通電時間	10		
波形	1 電流 ON	3 電力 OFF	
	2 電圧 ON	4 抵抗 OFF	
メニュー			戻り

表示設定		ISO	PROG	100%
測定値	表示	5項目		
1 電流実効値	6			
2 電流ピーク値	7			
3 電圧実効値	8			
4 電圧ピーク値	9			
5 通電時間	10			
波形	1 電流 ON	3 電力 OFF		
	2 電圧 ON	4 抵抗 OFF		
メニュー				戻り

- 電流の実効値を測定したい場合（IS017657 モード）：「電流実効値」
- 電流の平均実効値を測定したい場合（オリジナルモード）：「電流平均実効値」
- 通電中のピーク電流値を測定したい場合：「電流ピーク値」
- 電圧の実効値を測定したい場合（IS017657 モード）：「電圧実効値」
- 電圧の平均実効値を測定したい場合（オリジナルモード）：「電圧平均実効値」
- 通電中のピーク電圧値を測定したい場合：「電圧ピーク値」
- 通電時間を測定したい場合：「通電時間」
- 通電時間内の最大通電角を測定したい場合：「通電角」

測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化されます。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。（『8 章(2) m』参照）

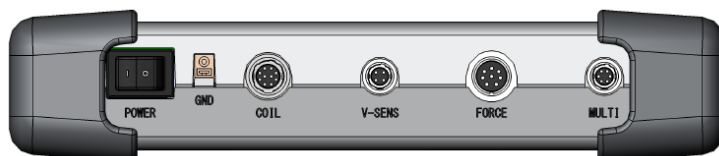
- 10) 測定した項目の波形を表示したい場合は、「波形 1~4」にその項目を設定します。（詳細は、『8 章(2) c』参照）
- 11) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。
- 12) 測定を行う条件番号を選択します。
「SCH」に測定を行う条件番号を設定してください。
- 13) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち（トリガとして選択した信号の入力待ち）の状態にします。
- 14) トリガとなる信号が **MM-410A** に入力されると、[TRIGGER] ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。

(2) 加圧力の測定

注意

- 加圧力センサ **MA-520B/521B/522B** を使用する場合には、測定前に必ず溶接機の電源を切り、溶接電流が流れないことを確認してください。
- 測定したい加圧力の範囲に応じて、適正な加圧力センサを選択してください。
- 加圧力を測定する前に、必ず加圧力センサのオフセットを「0」にしてください。条件〔設定〕(2)画面で「加圧力0」キーをタッチすることで、オフセットを「0」にできます。なお、その際、センサに圧力がかかっていないことを確認してください。
- バッテリーの充電時は測定を行わないでください。バッテリーの充電時に測定を行うと、充電完了が遅くなる可能性があります。

- 1) 加圧力センサまたは通電加圧力センサを **MM-410A** に接続します。加圧力だけでなく、電流・電圧も同時に測定したい場合は通電加圧力センサを使用します。(詳細は、『6章(3)b 1) 2)』参照)
- 2) 上部にある主電源スイッチを ON(「 $\rightarrow$ 」側)にし、**MM-410A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5(1)画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	100% SCH 001
電流平均実効値	- kA	
電流ピーク値	- kA	
電圧平均実効値	- V	
電圧ピーク値	- V	
通電時間	- ms	
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)		PROG	100% SCH 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92 kA		
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47 kA		
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35 V		
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46 V		
通電時間	GOOD	10.0 cyc		
メニュー	次項		保存	表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [拡張]」を選択します。
- 5) 条件 [拡張] 画面から、条件 [拡張] (2) 画面を選択します。

条件 [拡張] (2)		PROG	100% SCH 001	AMY01
加圧力 (2/2)				
センサ	MA-520			
スパン	1000			
単位	N			
トリガ感度	10.0 %			
メニュー	次項	前項	加圧力	外部

- 6) 以下の項目を設定します。(詳細は、『8 章 (2) k-2』参照)

項目	設定値
センサ	接続している加圧力センサを選択します。
スパン*1	500～1500
単位	N、kgf、lbf
トリガ感度	トリガ感度レベルを超えている間測定します。 フルスケールからの%で設定：2.0～99.9%

*1：弊社の加圧力センサおよび通電加圧力センサには定格出力に対する補正数値である加圧力スパンが銘板にマーキングされています。
この加圧力スパンの数値を「スパン」に設定してください。

- 7) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。
条件 [基本] (1) 画面が表示されます。

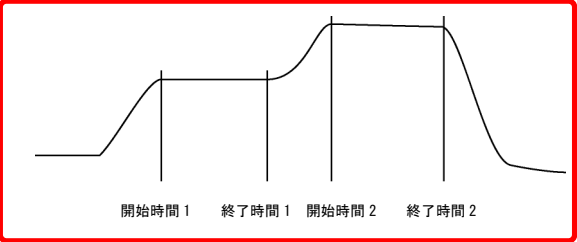
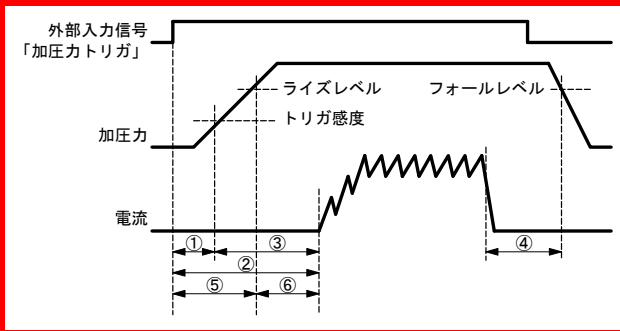
- 8) 条件〔基本〕(1)画面で「トリガ」を「加圧力」または「オート」に設定し、選択する溶接電流の時間を設定します。(詳細は、『8章(2) j-1』参照)

条件〔基本〕(1)		PROG	100% SCH 001	AMY01
条件名称	AMY01			
トリガ	加圧力			
時間	ms-DC			
電流レンジ	2.000 kA			
電圧レンジ	6.00 V			
測定開始	0000 ms			
測定終了	2000 ms			
メニュー	次項			コピー

トリガ：加圧力またはオート
時間：交流溶接は -AC
直流溶接は -DC

- 9) 条件〔拡張〕(1)画面で以下の項目を設定します。

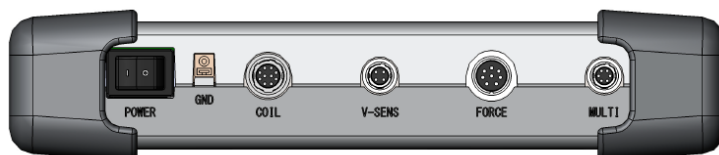
条件〔拡張〕(1)		PROG	100% SCH 001
加圧力(1/2)			
ディレイ時間	0000 ms		
開始時間	1 00000	2 00000	ms
終了時間	1 10000	2 10000	ms
ライズレベル	80 %		
フォールレベル	80 %		
メニュー	次項		加圧力 外部

項目	設定値
ディレイ時間	通電終了後にディレイ時間経過後の加圧力を測定します。
開始時間 1/2 終了時間 1/2	以下の図を参考に、加圧力の演算を行う区間を開始時間と終了時間で設定します。 
ライズレベル フォールレベル	加圧タイミング画面の測定で使用し、ピーク値に対する割合(10~90%)で設定します。 

- 10) 測定したい項目に応じて、「測定値 1~5」のいずれかに以下の項目を設定します。(下記以外の測定項目については、『8 章 (2) c』参照)
- 測定区間 1 の加圧力の平均値を測定する場合：「加圧力平均値 1」
 - 測定区間 2 の加圧力の平均値を測定する場合：「加圧力平均値 2」
 - 加圧力のピーク値を測定する場合：「加圧力ピーク値」
 - 通電開始前の加圧力を測定する場合：「加圧力溶接前」
 - 溶接終了後の加圧力を測定する場合：「加圧力溶接後」
 - 連続トリガで加圧力を連続測定する場合：「加圧力連続」
 - 加圧時間（加圧力がトリガレベルを超え、トリガレベル以下になるまで）を測定する場合：「加圧力時間」
- 測定項目を変更すると、変更した測定項目の上限値および下限値が初期化されます。測定項目を変更した場合は、上下限設定画面の上限値および下限値を再設定してください。(『8 章 (2) e』参照)
- 11) 加圧力の波形を表示したい場合は、「波形 1~4」のいずれかに「加圧力」を設定します。
- 12) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」または「波形」を選択します。
- 13) 測定を行う条件番号を選択します。
「SCH」に測定を行う条件番号を設定してください。
- 14) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更し、測定待ち(トリガとして選択した信号の入力待ち)の状態にします。
- 15) トリガとなる信号が **MM-410A** に入力されると、[TRIGGER] ランプが点灯し測定が開始されます。測定結果は、測定画面や波形画面などで確認します。

(3) 加圧力・外部入力 of 連続の測定

- 1) 加圧力センサ、外部 $\pm 10\text{V}$ 電圧入力、外部 4~20mA 電流入力のいずれか測定を行うセンサを **MM-410A** に接続します。(詳細は、『6 章(2) b~d』参照)
- 2) 上部にある主電源スイッチを ON(「 I 」側)にし、**MM-410A** を起動します。



- 3) しばらくすると、ディスプレイに測定 5(1)画面または測定 10 画面が表示されます。

測定 5 (1)	MEAS	100% SCH 001
電流平均実効値		- kA
電流ピーク値		- kA
電圧平均実効値		- V
電圧ピーク値		- V
通電時間		- ms
メニュー	次項	保存 表示

設定を変更・確認する場合は「MEAS」にタッチして「PROG」に変更します。(タッチすると交互に切り替わります)

測定 5 (1)	PROG	100% SCH 001	AMY01
電流平均実効値 (6.00 kA)	GOOD	0.92	kA
電流ピーク値 (6.00 kA)	GOOD	2.47	kA
電圧平均実効値 (6.00 V)	GOOD	0.35	V
電圧ピーク値 (6.00 V)	GOOD	1.46	V
通電時間	GOOD	10.0	CYC
メニュー	次項	保存	表示

- 4) 「メニュー」キーをタッチします。
メニュー画面が表示されますので、「条件 [基本]」を選択します。
- 5) 条件 [基本] (1) 画面で「トリガ」を「連続」に設定します。(詳細は、『8 章(2) j-1』参照)

「トリガ」設定を変更時に、測定項目「通電時間」「フロー時間」の上限値および下限値や、条件 [基本] 画面の「時間」「測定開始」「測定終了」「クール時間」「強制測定時間」が初期化される場合がありますので、「トリガ」設定を変更するときは、必要に応じて設定を USB メモリに保存して、読み込みで設定を戻せるようにしてください。(条件保存および読み出し方法は、『8 章(2) g』参照)

条件 [基本] (1)		PROG	100% SCH 001
条件名称			
トリガ	連続	トリガ：連続	
時間	CYC-AC		
周波数	050 Hz		
電流レンジ	20.00 kA		
電圧レンジ	20.0 V		
測定開始	0000.0 CYC		
測定終了	0300.0 CYC		
メニュー	次項		コピー

- 6) 「メニュー」キーをタッチし、「表示設定」を選択します。

表示設定画面で、「測定値 1~10」のいずれか測定を行う項目を「加圧力連続」「外部連続」に設定します。(詳細は、『8 章(2) c』参照)

表示設定		PROG	USB 100%
測定値	表示	5項目	
1 電流平均実効値	6 加圧力連続	測定項目：加圧力連続 外部連続	
2 電流ピーク値	7 外部連続		
3 電圧平均実効値	8		
4 電圧ピーク値	9		
5 通電時間	10		
波形	1 電流 ON	3 電力 ON	
	2 電圧 ON	4 抵抗 ON	
メニュー			戻り

- 7) 「メニュー」キーをタッチし、「測定」を選択します。
- 8) 「PROG」をタッチして「MEAS」に変更すると、「加圧力連続」「外部連続」の項目に、それぞれのセンサの測定値が表示されます。

10. インタフェース

入力コネクタの各ピンの説明です。

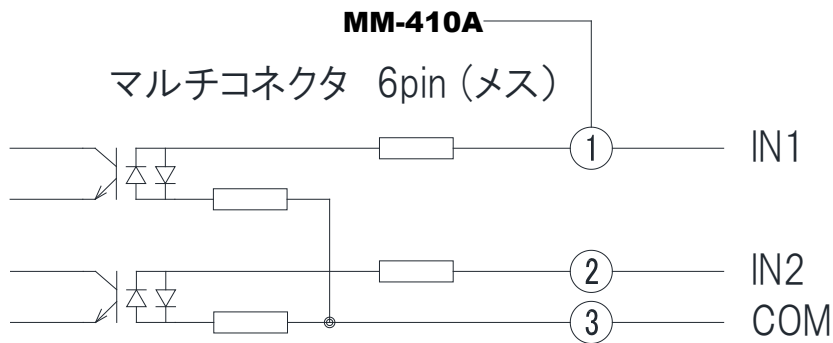
(1) 外部入力信号の接続と説明

a. 入力コネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 上部 ⑤参照]

入力信号は、AC/DC24V です。

AC/DC24V の SOL 信号を直接接続することができます。



ピン番号	名称	機能
1	IN1	加圧力測定を外部から起動するための端子です。
2	IN2	外部電圧/電流入力測定を外部から起動するための端子です。
3	COM	外部入力信号の COM 端子です。

(2) その他コネクタのインタフェース

a. 加圧力センサ接続コネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 上部 ④参照]

- A NC
- B NC
- C NC
- D FORCE IN1 (+)
- E FORCE IN2 (-)
- F 0V
- G FG
- H +5V

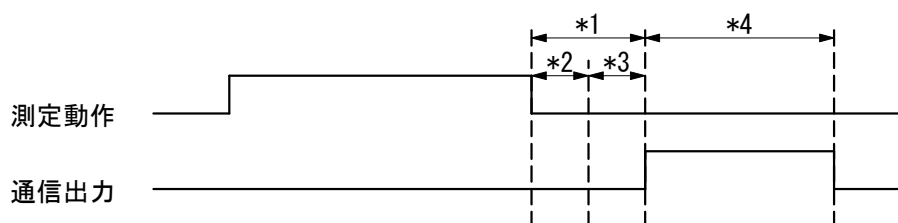
b. マルチコネクタ

[4 章 各部の名称とはたらき (2) 上部 ⑤参照]

- 01 IN1 (外部入力信号「加圧カトリガ」)
- 02 IN2 (外部入力信号「外部トリガ」)
- 03 COM (外部入力信号)
- 04 EXT IN [CURRENT] (EXTERNAL)
- 05 EXT IN [VOLT] (EXTERNAL)
- 06 EXT COM (EXTERNAL)

11. タイムチャート

(1) 通信開始までの時間



*1： 内部処理時間
終了判定と演算の時間

*2： 終了判定時間
「クール時間」で設定している時間（『8章 j-2. 条件〔基本〕(2)画面』参照）

*3： 演算時間
30ms

*4： 通信時間
「項目」を「測定値」に設定した場合（『8章 n-1. 通信(1)画面』参照）

方式	通信時間
ETHERNET	50ms
USB	51ms

（「表示設定の測定値」については『8章 c. 表示設定画面』、「方式」については『8章 n-2. 通信(2)画面』参照）

12. データ通信

MM-410A は、外部に接続したパソコンにモニタデータを読み出すことや条件設定を書き換えることができます。

(1) データ転送

項目	内容
方式	いずれかを通信画面で選択 ①USB2.0 Hi-SPEED (対応 OS は Windows 10 および Windows 7) ②Ethernet IEEE 802.3 準拠 (10BASE-T/100BASE-TX プロトコル TCP/IP)
キャラクターコード	ASCII
チェックサムデータ	なし
コネクタ	①USB : USB B コネクタ ②Ethernet : RJ45 コネクタ

注意

ネットワークに接続して設定する際は、ネットワーク管理者に依頼してください。

(2) 構成

a. USB の場合



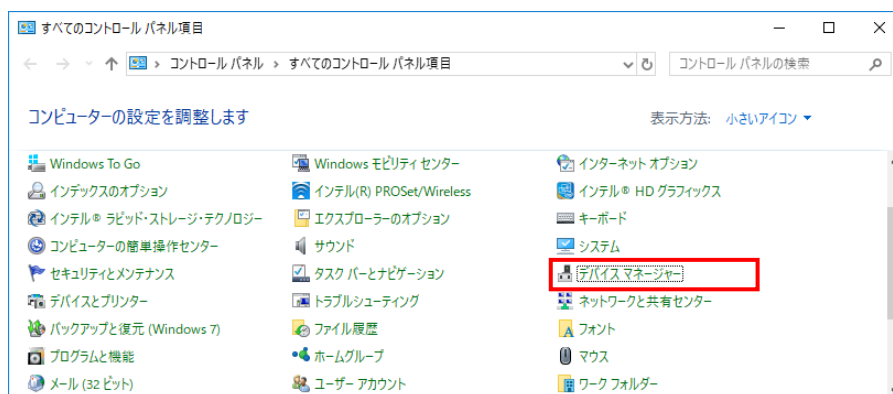
※USB ケーブルは、オプションです。

【USB 通信の設定】

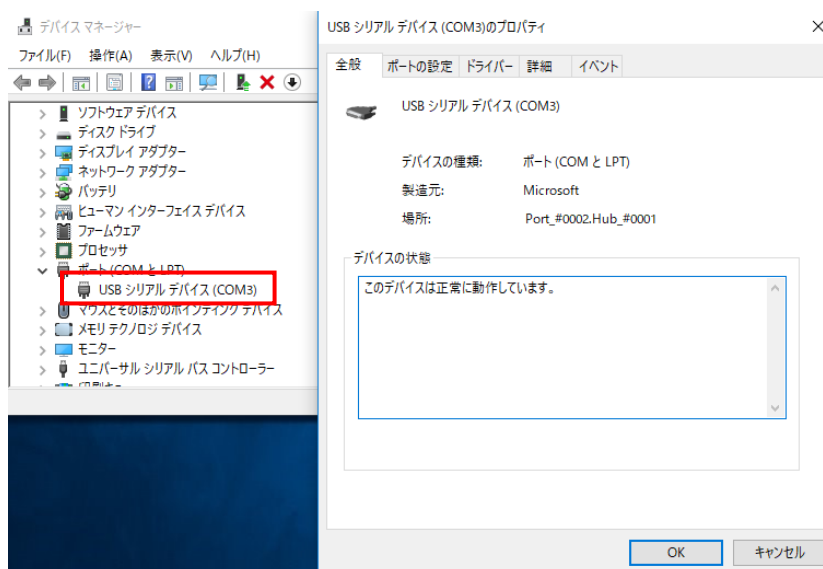
設定手順 (Windows 10 の場合)

※Windows7 で使用する場合は、弊社までお問い合わせください

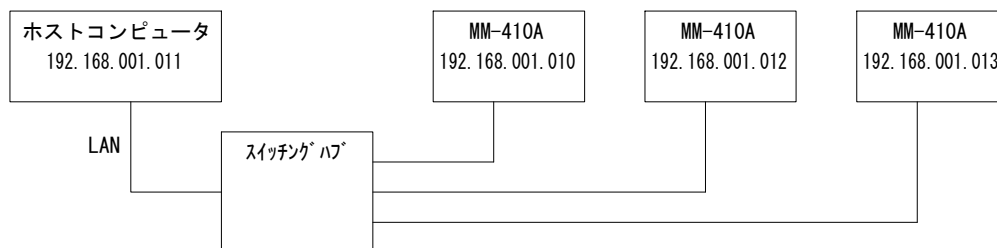
- 1) **MM-410A** とパソコンを接続します。
- 2) しばらく待った後、コントロールパネルより「デバイスマネージャー」を選択します。
コントロールパネルは、スタートメニューの「Windows システムツール」→「コントロールパネル」で開きます。



- 3) USB シリアルデバイスの状態が「このデバイスは正常に動作しています」となっていることを確認します。



b. Ethernet の場合



※スイッチングハブは、お客様にてご用意ください。

※LAN ケーブルはオプション(ストレート)です。カテゴリ 6 より上の規格のケーブルを使用してください。ノイズの多い環境の場合は、カテゴリ 7 の規格のケーブルを使用することを推奨します。

※通信の確立方法

ホストコンピュータなどから **MM-410A** へコネクションの確立を行います。**MM-410A** で設定している IP アドレス、ポート番号に接続してください。通信のプロトコルは、TCP/IP を使用します。

例)

ホストコンピュータ

IP アドレス：192.168.1.11、サブネットマスク：255.255.255.0

MM-410A

IP アドレス：192.168.1.10、サブネットマスク：255.255.255.0、
ポート番号：1024

ホストコンピュータから **MM-410A** へ IP アドレス：192.168.1.10、ポート番号：1024 の設定でコネクションの確立を行います。

MM-410A の設定（方式、装置番号、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、ポート番号）を変更した場合、**MM-410A** の電源を切った場合、および **MM-410A** からの通信が行えなかった場合にコネクションが解放されますので、再度コネクションの確立を行ってください。

接続可能な **MM-410A** の台数は、ホストコンピュータにより変わります。

【IP アドレスの設定】

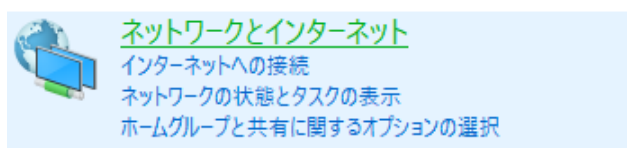
ホストコンピュータの IP アドレスの設定を行います。

MM-410A の IP アドレスは、工場出荷時は「192.168.1.10」に設定されています。ホストコンピュータの IP アドレスは、「192.168.1.11」以降を使用するようにしてください。ただし、IP アドレスとデフォルトゲートウェイの設定は同じにしないでください。

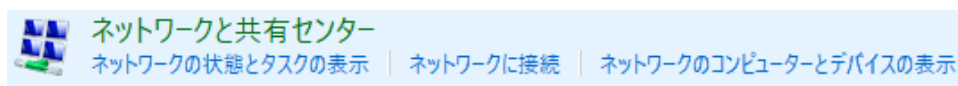
設定手順（Windows 10 の場合）

使用する OS により設定手順が異なります。ご使用の OS の設定方法をご確認ください。

- 1) コントロールパネルより「ネットワークとインターネット」を選択します。



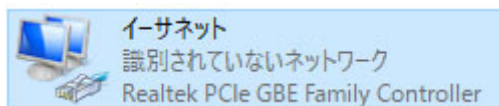
- 2) 「ネットワークと共有センター」を選択します。



- 3) 「アダプターの設定の変更」を選択します。



- 4) 使用するネットワークカードを選択します。

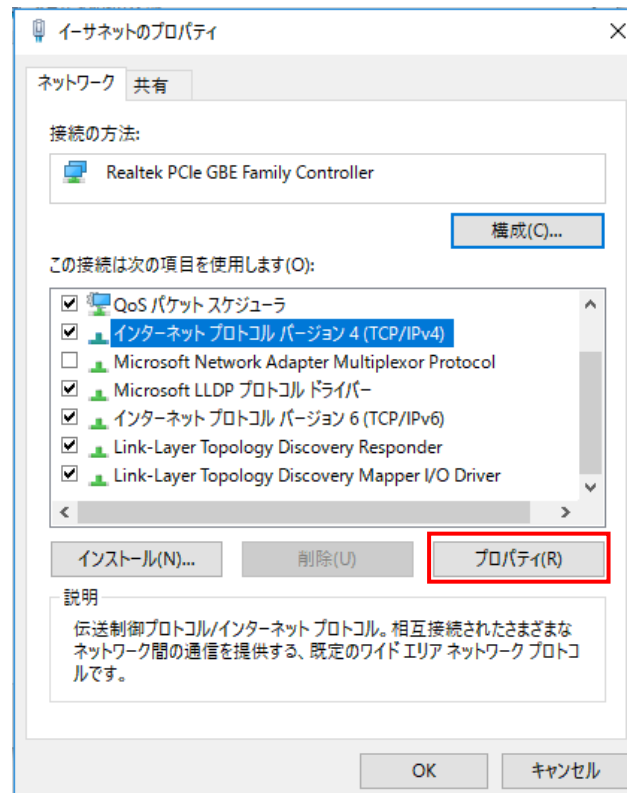


※ 使用しているパソコンやネットワークカードによって表示が異なります。

- 5) 「プロパティ(P)」をクリックします。



- 6) 「インターネット プロトкол バージョン 4(TCP/IPv4)」を選択して、「プロパティ(R)」をクリックします。



- 7) IP アドレスを入力します。下図のように IP アドレスを設定し、「OK」をクリックします。

以上で、IP アドレスの設定は終了です。

ポート番号は「1024」以降を使用してください。なお、**MM-410A** の設定を変更した場合や電源を OFF にした場合には、再度 **MM-410A** に接続し直してください。

(3) 通信プロトコル（片方向通信）

通信(2)画面において「方式」を「片方向」に設定すると、「項目」で設定した「測定値」「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」「測定値履歴」「異常履歴」「条件」のデータを「インターバル」および「判定外動作」の条件で測定ごとに一方的に送信します。（『8章(2)n. 通信画面』参照）

また、通信(1)画面で「通信」キーをタッチすると、その都度「項目」で設定したデータを送信します。

「小数点」の設定を「.」（ピリオド）から「,」（カンマ）に変えると、各項目間の区切りが“,”（カンマ）から“:”（コロン）に変わります。

なお、「波形」「電流オールサイクル」「加圧力オールサイクル」の場合のみ、データの末尾に[EOT]が付きます。

条件[設定](1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、1) 測定値、2) 波形、3) 電流オールサイクル、4) 加圧オールサイクル、5) 測定値履歴、6) 異常履歴の測定データは送信できません。

通信(1)		PROG	100%
項目	測定値		
インターバル	0001		
判定外動作	OFF		
波形間引き	200 us		
単位	OFF		
小数点	.		
メニュー	次項		通信

通信(2)		PROG	100%
方式	OFF		
	片方向		
装置番号	01		
IPアドレス	192	168	001 . 011
サブネットマスク	255	255	255 . 000
デフォルトゲートウェイ	192	168	001 . 100
ポート番号	1024		
MACアドレス	00-60-d5-03-00-00		
メニュー	前項		

1) 測定値

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	01		2
6	区切り	:		1
7	年	17	16～77	2
8	区切り	/		1
9	月	01	01～12	2
10	区切り	/		1
11	日	01	01～31	2
12	区切り	_	(スペース)	1
13	時	00	00～23	2
14	区切り	:		1
15	分	00	00～59	2
16	区切り	:		1
17	秒	00	00～59	2
18	区切り	,	(注)	1
19	測定項目コード 1	測定コード表(項目コード) 参照		2
20	区切り	,	(注)	1
21	判定 1	判定コード表(表示) 参照		1
22	区切り	,	(注)	1
23	測定値 1	測定コード表(測定値) 参照		1～7
24	単位 1	測定コード表(単位) 参照		0～4
25	区切り	,	(注)	1
26	測定項目コード 2	測定コード表(項目コード) 参照		2
27	区切り	,	(注)	1
28	判定 2	判定コード表(表示) 参照		1
29	区切り	,	(注)	1
30	測定値 2	測定コード表(測定値) 参照		1～7
31	単位 2	測定コード表(単位) 参照		0～4
32	区切り	,	(注)	1
33	測定項目コード 3	測定コード表(項目コード) 参照		2
34	区切り	,	(注)	1
35	判定 3	判定コード表(コード) 参照		1
36	区切り	,	(注)	1
37	測定値 3	測定コード表(測定値) 参照		1～7

12. データ通信

	項目	表示例	範囲	桁数
38	単位 3	測定コード表（単位）参照		0～4
39	区切り	,	（注）	1
40	測定項目コード 4	測定コード表参照		2
41	区切り	,	（注）	1
42	判定 4	判定コード表参照		1
43	区切り	,	（注）	1
44	測定値 4	測定コード表（測定値）参照		1～7
45	単位 4	測定コード表（単位）参照		0～4
46	区切り	,	（注）	1
47	測定項目コード 5	測定コード表（項目コード）参照		2
48	区切り	,	（注）	1
49	判定 5	判定コード表（コード）参照		1
50	区切り	,	（注）	1
51	測定値 5	測定コード表（測定値）参照		1～7
52	単位 5	測定コード表（単位）参照		0～4
53	区切り	,	（注）	1
54	測定項目コード 6	測定コード表（項目コード）参照		2
55	区切り	,	（注）	1
56	判定 6	判定コード表（コード）参照		1
57	区切り	,	（注）	1
58	測定値 6	測定コード表（測定値）参照		1～7
59	単位 6	測定コード表（単位）参照		0～4
60	区切り	,	（注）	1
61	測定項目コード 7	測定コード表（項目コード）参照		2
62	区切り	,	（注）	1
63	判定 7	判定コード表（コード）参照		1
64	区切り	,	（注）	1
65	測定値 7	測定コード表（測定値）参照		1～7
66	単位 7	測定コード表（単位）参照		0～4
67	区切り	,	（注）	1
68	測定項目コード 8	測定コード表（項目コード）参照		2
69	区切り	,	（注）	1
70	判定 8	判定コード表（コード）参照		1
71	区切り	,	（注）	1
72	測定値 8	測定コード表（測定値）参照		1～7
73	単位 8	測定コード表（単位）参照		0～4
74	区切り	,	（注）	1
75	測定項目コード 9	測定コード表（項目コード）参照		2

	項目	表示例	範囲	桁数
76	区切り	,	(注)	1
77	判定 9	判定コード表（コード）参照		1
78	区切り	,	(注)	1
79	測定値 9	測定コード表（測定値）参照		1～7
80	単位 9	測定コード表（単位）参照		0～4
81	区切り	,	(注)	1
82	測定項目コード 10	測定コード表（項目コード）参照		2
83	区切り	,	(注)	1
84	判定 10	判定コード表（コード）参照		1
85	区切り	,	(注)	1
86	測定値 10	測定コード表（測定値）参照		1～7
87	単位 10	測定コード表（単位）参照		0～4
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(注) 「小数点」の設定を『.』(ピリオド) から『,』(カンマ) に変えると、各項目間の区切りが“,”(カンマ) から“;”(セミコロン) に変わります。

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定データ(単位なし 小数点ピリオド) が **MM-410A** から送信される
『MM-410A→ホストコンピュータ』

```
!01001S01:17/12/31_23:59:59,02,G,01.00,00,G,01.10,05,G,02.0,03,G,02.2,09,G,0300.0
,06,-,060,07,G,080.00,08,G,100.00,21,G,18.00,18,G,20.00[CR][LF]
```

(注) “_”にはスペースが入ります。

2) 波形

i) → ii) → iii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	02		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～87「単位 10」				
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) 項目コード部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	波形項目コード 1	波形コード表（項目コード）参照		0～1
2	区切り	,		0～1
3	波形項目コード 2	波形コード表（項目コード）参照		0～1
4	区切り	,		0～1
5	波形項目コード 3	波形コード表（項目コード）参照		0～1
6	区切り	,		0～1
7	波形項目コード 4	波形コード表（項目コード）参照		0～1
8	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
9	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

（注）項目が設定されていない場合には省略されます。

iii) 波形データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	00000.00	00000.00～10000.00	8
2	時間 単位	ms		2
3	区切り	,		1
4	測定値 1	波形コード表（測定値）参照		0～7
5	単位 1	波形コード表（単位）参照		0～4
6	区切り	,		0～1
7	測定値 2	波形コード表（測定値）参照		0～7
8	単位 2	波形コード表（単位）参照		0～4

	項目	表示例	範囲	桁数
9	区切り	,		0～1
10	測定値 3	波形コード表（測定値）参照		0～7
11	単位 3	波形コード表（単位）参照		0～4
12	区切り	,		0～1
13	測定値 4	波形コード表（測定値）参照		0～7
14	単位 4	波形コード表（単位）参照		0～4
15	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
16	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 16 までを波形データ数だけ出力する				
17	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定、項目、波形データ（単位なし 小数点ピリオド 波形出力：電流、電圧、電力、抵抗値）が **MM-410A** から送信される

『MM-410A→ホストコンピュータ』

```
!01001S01:17/12/31_23:59:59, 02, G, 01. 00, 00,
G, 01. 10, 05, G, 02. 0, 03, G, 02. 2, 09, 0300. 0, 06,
060, 07, G, 080. 00, 08, G, 100. 00, 16, G, +01. 000,
18, G, 00020. 00[CR] [LF]
0, 1, 2, 3[CR] [LF]
00000. 00, 00. 00, 00. 0, 000. 00, 000. 00[CR] [LF]
00000. 02, 00. 20, 00. 2, 000. 04, 001. 00[CR] [LF]
.
.
.
00010. 00, 00. 20, 02. 2, 010. 04, 001. 00[CR] [LF] [EOT]
```

i) 測定データ部

ii) 項目コード部

iii) 波形データ部

3) 電流オールサイクル

i) → ii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	03		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～87「単位 10」				
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) オールサイクルデータ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	0000.0 0000	0000.0～2000.0 (0.5CYC 間隔) 0000～5000 (1ms 間隔)	6 4
2	時間 単位	CYC ms		3 2
3	区切り	,		1
4	測定範囲	* _	*:測定範囲内 _:測定範囲外	1
5	区切り	,		1
6	電流	0.000 00.00 000.0	0.000～9.999 00.00～99.99 000.0～999.9	5
7	電流 単位	kA		2
8	区切り	,		1
9	電圧	0.00 00.0	0.00～9.99 00.0～99.9	4
10	電圧 単位	V		1
11	区切り	,		0～1
12	通電角	000	000～180	0～3
13	通電角 単位	deg		0～3
14	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
15	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 15 までをオールサイクルのデータ個数分出力する。通電角は、出力しない場合もある。その場合は、11 区切り、12 通電角、13 通電角 単位 を出力しない。				
16	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 01 条件 1 の測定（単位あり 小数点ピリオド）、電流オールサイクルデータ（開始 3CYC）が **MM-410A** から送信される

『MM-410A→ホストコンピュータ』

!01001S03:17/01/17_04:24:31, 02, G, 01. 20kA, 00,
G, 01. 76kA, 05, G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G,
0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34, -, 0, 34, -,
0, 34, -, 0[CR] [LF]

i) 測定データ部

0000. 5CYC, , 01. 42kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0001. 0CYC, , 01. 47kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0001. 5CYC, , 01. 47kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0002. 0CYC, , 01. 46kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0002. 5CYC, , 01. 42kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0003. 0CYC, *, 01. 45kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0003. 5CYC, *, 01. 46kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]
0004. 0CYC, *, 01. 49kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF]

ii) 電流オールサイクル
データ部

.
. .
. .

0008. 0CYC, *, 01. 48kA, 00. 0V, 180deg[CR] [LF] [EOT]

4) 加圧力オールサイクル

i) → ii) の順でデータを送信する。

i) 測定データ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	04		2
6	区切り	:		1
1) 測定の7「年」～87「単位 10」				
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

ii) オールサイクルデータ部

	項目	表示例	範囲	桁数
1	時間	00000	00000～10000	5
2	時間 単位	ms		2
3	区切り	,		1
4	加圧力 測定範囲	* _	* :測定範囲内 _ :測定範囲外	1
5	区切り	,		1
6	加圧力	00. 00 000. 0 00000	00. 00～99. 99 000. 0～999. 9 00000～09999	5
7	加圧力 単位	N kgf lbf		1 3 3
8	区切り	,		1
9	外部 測定範囲	* _	* :測定範囲内 _ :測定範囲外	1
10	区切り	,		1
11	外部	+0. 000 +00. 00 +000. 0 +00000	-9. 999～+9. 999 -99. 99～+99. 99 -999. 9～+999. 9 -09999～+09999	6

	項目	表示例	範囲	桁数
12	外部 単位	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi		0 1 1 3 3 4 4 3 3 3
13	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
14	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
1 から 14 までをオールサイクルのデータ個数分出力する。				
15	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

通信例

装置 No. 03 の条件 2 の測定、加圧力オールサイクルデータ（開始 0CYC）が **MM-410A** から送信される

『MM-410A→ホストコンピュータ』

!03002S01:17/09/09_03:04:05, 02, G, 00. 00kA,
00, G, 01. 76kA, 05, G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G,
0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34, -, 0, 34, -,
0, 34, -, 0[CR] [LF]

i) 測定データ部

00010ms, *, 0812N, -0056[CR] [LF]
00020ms, *, 0812N, +0077[CR] [LF]
00030ms, *, 0812N, -0028[CR] [LF]
00040ms, *, 0811N, -0061[CR] [LF]
.
.
.

ii) 加圧力オールサイクルデータ部

00170ms, *, 0812N, -0012[CR] [LF] [EOT]

(注) “_”にはスペースが入ります。

5) 測定値履歴

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	06		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～87「単位 10」				
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
測定値履歴（判定異常も含む）の個数だけ 1～89 のデータ送信を繰り返します。				
90	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

6) 異常履歴

	項目	表示例	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	07		2
6	区切り	:		1
1) 測定の 7「年」～87「単位 10」				
88	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
89	改行コード	[LF]	(0x0a)	1
異常履歴の個数だけ 1～89 のデータ送信を繰り返します。				
90	伝送終了	[EOT]	(0x04)	1

異常履歴がない場合、データ送信は行いません。

通信例

①装置 No. 01 の条件 1 の測定値履歴データが **MM-410A** から送信される。異常履歴も測定値履歴に含まれて送信される

『MM-410A→ホストコンピュータ』

```
!01001S07:17/01/17_06:10:16, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 78kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
!01001S07:17/01/17_06:10:09, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 79kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34
, -, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_04:24:31, 02, G, 00. 00kA, 00, G, 01. 76kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0812N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_04:24:00, 02, G, 01. 45kA, 00, G, 01. 76kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0815N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
!01001S06:17/01/17_03:55:52, 02, G, 01. 40kA, 00, G, 01. 70kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0811N, 34, -, 0, 34
, -, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
```

②装置 No. 01 の条件 1 の異常履歴データが **MM-410A** から送信される

『MM-410A→ホストコンピュータ』

```
!01001S07:17/01/17_06:10:16, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 78kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
!01001S07:17/01/17_06:10:09, 02, L, 01. 46kA, 00, L, 01. 79kA, 05,
G, 00. 0V, 03, G, 00. 0V, 09, G, 0008. 0CYC, 19, G, 0810N, 34, -, 0, 34,
-, 0, 34, -, 0, 34, -, 0[CR] [LF]
```

(注) “_”にはスペースが入ります。

7) 条件

シーム仕様に関わらず、下記 a) b) c) . . . の順でデータを送信します。
データ内容については各項目番号のデータ内容を参照してください。

- a) 項目番号 11 表示設定
- b) 項目番号 12 条件〔基本〕（全条件共通）、条件〔基本〕（条件 1～127）
- c) 項目番号 13 条件〔拡張〕（全条件共通）、条件〔拡張〕（条件 1～127）
- d) 項目番号 14 条件〔設定〕
- e) 項目番号 15 条件〔シーム〕（全条件共通）、条件〔シーム〕（条件 1～127）
- f) 項目番号 16 上下限設定（条件 1～127）
- g) 項目番号 18 外部入力
- h) 項目番号 22 通信
- i) 項目番号 23 USB
- j) 項目番号 24 内部メモリ

通信例

!01000S11:0, 02, 00, 05, 03, 09, 34, 34, 34, 34, 34, 0, 1, 2, 3, 1, 1, 0, 0[CR] [LF]	}	a)
!01000S12:90, 0, 0[CR] [LF]		
!01001S12:ay001, 0, 1, 050, 0, 0, 000000ms, 002000ms, 0, 00, 0, 000kA, 00001ms, 80%, 0005ms, 00, 0s, 05, 0%[CR] [LF]	}	b)
.		
!01127S12:ay127, 0, 0, 050, 2, 1, 0000, 0CYC, 0300, 0CYC, 0, 00, 00, 00kA, 000, 5CYC, 80%, 01, 0CYC, 00, 0s, 05, 0%[CR] [LF]	}	
!01000S13:2, 1000, 0, 10, 0%, 0, 09999, 0, 0, 10, 0%[CR] [LF]		
!01001S13:0000ms, 00000ms, 00000ms, 00000ms, 00000ms, 10%, 10%, 0000ms, 0000ms, 00000ms, 00000ms [CR] [LF]	}	c)
.		
!01127S13:0000ms, 00000ms, 00000ms, 00000ms, 00000ms, 10%, 10%, 0000ms, 0000ms, 00000ms, 00000ms [CR] [LF]	}	d)
!01000S14:0, 4, 000000, 000000, 07, 0, 2, 227, 0mV/kA, 0[CR] [LF]		
!01000S15:0, 0, 2, 2, 1, 90, 90, 0, 05, 0%[CR] [LF]	}	
!01001S15:ay001, 000, 0CYC, 0, 5CYC, 00, 5CYC, 00000, 0CYC, 18000, 0CYC, 0000, 0CYC, 18000, 0CYC, 00000, 0CYC, 18000, 0CYC, 99, 99kA [CR] [LF]		
.	}	e)
!01127S15:ay127, 000, 0CYC, 0, 5CYC, 00, 5CYC, 00000, 0CYC, 18000, 0CYC, 0000, 0CYC, 18000, 0CYC, 00000, 0CYC, 18000, 0CYC [CR] [LF]		
!01001S16:009, 999kA, 000, 000kA, 009, 999kA, 000, 000kA, 0009, 99V, 0000, 00V, 0009, 99V, 0000, 00V, 0030000ms, [CR] [LF]	}	f)
.		
!01127S16:0099, 99kA, 0000, 00kA, 0099, 99kA, 0000, 00kA, 00099, 9V, 00000, 0V, 00099, 9V, 00000, 0V, 03000, 0CYC, [CR] [LF]	}	g)
!01000S18:0[CR] [LF]		
!01000S22:7, 0001, 0, 3, 0, 0, 2, 0, 01, 0, 192 168 001 010, 255 255 255 000, 192 168 001 100, 1024[CR] [LF]	}	h)
!01000S23:9, 0001, 0, 2, 0, 0[CR] [LF]		
!01000S24:0, 0001, 0, 3[CR] [LF]	}	i)
	}	j)

(4) 通信プロトコル（双方向通信）

通信(2)画面において「方式」を「双方向」に設定するとホストコンピュータ側からの呼び出しに応じて、データの読み出し／書き込みを行います。ただし、画面単位でのみ可能で項目ごとにデータの読み出し／書き込みはできません。

読み出しが可能なデータ

- (3) 通信プロトコル（片方向通信）の 1) 測定～6) 異常履歴
- (4) 通信プロトコル（双方向通信）の 1) 条件〔基本〕～11) 内部メモリ

書き込みが可能なデータ

- (4) 通信プロトコル（双方向通信）の 1) 条件〔基本〕～11) 内部メモリ

データ書き込み時は、新たに設定されたデータが確認用として **MM-410A** から返信されます。返信されるデータは、出力データが返信されます。範囲外や条件の合わない不正データを書き込んだ場合、現状設定されている値が確認用として返信されます。データの返信を確認してから、次の動作を行ってください。（電文の一部のみに不正がある場合、正常なデータはそのまま書き換えて送り返し、不正なデータは設定値を返信します。）

（注 1）「小数点」の設定を「.」（ピリオド）から「,」（カンマ）に変えると、各項目間の区切りが“,”（カンマ）から“:”（コロン）に変わります。

（注 2）「波形」「電流オールサイクル」「加圧カオールサイクル」の場合のみ、データの末尾に[EOT]が付きます。

（注 3）双方向通信を使用する場合は、下記の制限事項を確認して使用してください。

- 「PROG」モード時

双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
画面の操作を行っていないとき	データ通信を行えます。
双方向のデータ通信を行っているとき	前のデータ通信の返信が終了してから、次のデータ通信を行ってください。

- 「MEAS」モード時

双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
測定を行っているとき	測定動作中は、通信を行わないでください。
測定が終了したとき	画面の書き換え中は、通信を行わないでください。 ・画面の書き換え時間は、表示する項目により変わりますので、書き換え完了してから通信を行ってください。 USB および内部メモリへの記憶を行っている間は、通信を行わないでください。 ・USB の記憶時間は、記憶する項目により変わりますので、記憶動作中表示（画面上部にオレンジ色で“USB”と表示）が消灯してから通信を行ってください。 ・内部メモリの記憶時間は、記憶する項目により変わりますので、記憶動作中表示（画面上部にオレンジ色で“MEM”と表示）が消灯してから通信を行ってください。

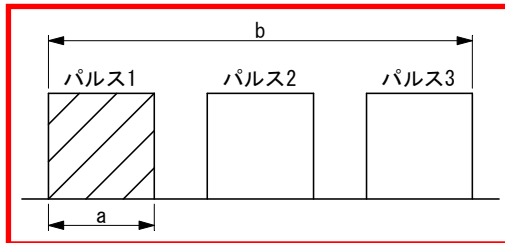
双方向のデータ通信を行う タイミング	制限事項
測定を行っていないとき	データ通信を行えます。
双方向のデータ通信を行っているとき	前のデータ通信の返信が終了してから、次のデータ通信を行ってください。

(注 4) 条件[設定] (1)画面の「モード」を「シーム」に設定した場合、(3)通信プロトコル (片方向通信) の 1) 測定～6) 異常履歴のデータの読み出しはできません。

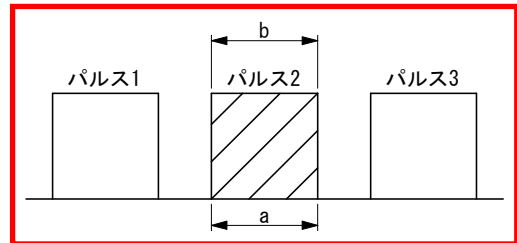
(注 5) (3)通信プロトコル (片方向通信) の 1) 測定～4) 加圧オールサイクルのデータの読み出し時、測定画面、波形画面、またはオールサイクル画面に表示されているデータのみを出力します。履歴画面で過去の測定値を読み出した場合、読み出したデータを出力します。また、指定パルスを使用して複数段の測定をしている場合、指定した段のデータ取り出しとなります。全パルス設定を使用して複数段の測定をしている場合、1 段のデータ取り出しとなります。測定しているすべてのデータ通信出力を行う場合は片方向通信を使用してください。

例) インパルス設定で 3 段通電を測定した場合

全パルス設定の場合



指定パルス、インパルス番号 2 の場合



a : 1) 測定、3) 電流オールサイクル、4) 加圧オールサイクルのデータ
b : 2) 波形のデータ

- 読み出し要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	読み出しコード	R	R:読み出し	1
4	条件番号	001	000 : (測定、波形、電流オールサイクル、加圧力オールサイクル、測定値履歴、異常履歴の最後に測定したデータ。全条件共通の設定データ) 001～127 : (条件ごとの条件データ)	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	01	01～24 (項目番号データ表を参照)	2
7	すべての内容	*		1
8	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
9	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

- 書き込み要求および出力データ

1) 条件〔基本〕【項目番号：12】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	12		2
7	区切り	:		1
8	条件名称	ABCDE	A～Z 0～9	5
9	区切り	,		1
10	トリガ	0	0:電流 1:オート 2:加圧力 3:外部 4:連続 6:加圧力(外部) 7:外部(外部)	1
11	区切り	,		1
12	時間	0	0:CYC-AC 1:ms-DC 2:CYC***Hz-AC 3:CYC-DC 4:ms-AC 5:SHORT ms-DC 6:LONG CYC-AC	1
13	区切り	,		1
14	周波数	050	030～250 030:M050 031:M053 032:M056 033:M059 034:M063 035:M067 036:M071 037:M077 038:M083 039:M091 040:M100 041:M111 042:M125 043:M143 044:M167 045:M200 046:M250 047:M294 048:M417 049:M500 050～250:050～250Hz	3
15	区切り	,		1
16	電流レンジ	0	トロイダルコイル 1 倍時 0:2.000kA 1:6.00kA 2:20.00kA 3:60.0kA 4:200.0kA トロイダルコイル 10 倍時 0:0.200kA 1:0.600kA 2:2.000kA 3:6.00kA 4:20.00kA	1
17	区切り	,		1
18	電圧レンジ	0	0:6.00V 1:20.0V	1
19	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
20	開始時間	0000.0CYC	0000.0~0300.0CYC (時間 CYC-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~2000.0CYC (時間 CYC***Hz-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0120.0CYC (時間 CYC-DC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0600.0CYC (時間 LONG CYC-AC、0.5CYC ステップ) 000000~002000ms (時間 ms-DC) 000000~005000ms (時間 ms-AC) 000.00~300.00ms (時間 SHORT ms-DC)	9
21	区切り	,		1
22	終了時間	0000.0CYC	0000.0~0300.0CYC (時間 CYC-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~2000.0CYC (時間 CYC***Hz-AC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0120.0CYC (時間 CYC-DC、0.5CYC ステップ) 0000.0~0600.0CYC (時間 LONG CYC-AC、0.5CYC ステップ) 000000~002000ms (時間 ms-DC) 000000~005000ms (時間 ms-AC) 000.00~300.00ms (時間 SHORT ms-DC)	9
23	区切り	,		1
24	インパルス	0	0:指定パルス 1:全パルス設定有り 2:全パルス設定なし 3:クール無し	1
25	区切り	,		1
26	インパルス番号	00	00~20	2
27	区切り	,		1
28	パルス 2 開始電流値	00.00kA	0.000~9.999kA (電流レンジ 0.200, 2.000kA) 00.00~99.99kA (電流レンジ 0.600, 6.00, 20.00kA) 000.0~999.9kA (電流レンジ 60.0, 200.0kA)	7
29	区切り	,		1
30	クール時間	000.5CYC	000.5~100.0CYC (0.5CYC ステップ) 00001~02000ms_	8
31	区切り	,		1
32	フォールレベル	10%	10~90%	3
33	区切り	,		1
34	強制測定時間	00.5CYC	00.5~50.0CYC (0.5CYC ステップ) 0001~1000ms_	7
35	区切り	,		1
36	測定休止時間	00.0s	00.0~10.0s	5
37	区切り	,		1
38	終了レベル	01.5%	01.5~15.0%	5
39	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
40	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

桁合わせのため、“_”にはスペースを入れます。

12. データ通信

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	12		2
6	区切り	:		1
条件 [基本] ①条件書き込み要求データの 8「条件名称」～38「終了レベル」				
38	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
39	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③ 全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	12		2
7	区切り	:		1
8	電流トリガ感度	01	01～99	2
9	区切り	,		1
10	トロイダルコイル	0	0:1 倍 1:10 倍	1
11	区切り	,		1
12	演算	0	0:オリジナル 1:ISO17657	1
13	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
14	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

④ 全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	12		2

	項目	表示	範囲	桁数
6	区切り	:		1
条件〔基本〕③条件書き込み要求データの8「電流トリガ感度」～12「演算」				
12	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
13	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

通信例

①装置 No. 01 の条件 2 の設定データを読み込む

『ホストコンピュータ→MM-410A』

#01R002S12*[CR] [LF]

『MM-410A→ホストコンピュータ』

!01002S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

②装置 No. 01 の条件 1 に設定データを書き込む

『ホストコンピュータ→MM-410A』

#01W001S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

『MM-410A→ホストコンピュータ』（書き込まれたデータが範囲内であれば確認用として送信）

!01001S12:ABCDE, 0, 0, 050, 0, 0, 0000. 0CYC, 0000. 0CYC, 0, 00, 00. 00kA, 000. 5CYC, 10%, 00. 5CYC, 00. 0s, 01. 5%[CR] [LF]

③装置 No. 01 の条件共通部の設定データを読み込む

『ホストコンピュータ→MM-410A』

#01R000S12*[CR] [LF]

『MM-410A→ホストコンピュータ』

!01000S12:99, 0, 0[CR] [LF]

④装置 No. 01 の条件共通部の電流トリガ感度を“90”に設定変更する

『ホストコンピュータ→MM-410A』

#01W000S12:90, 0, 0[CR] [LF]

『MM-410A→ホストコンピュータ』（書き込まれたデータが範囲内であれば確認用として送信）

!01000S12:90, 0, 0[CR] [LF]

2) 条件〔拡張〕【項目番号：13】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	13		2
7	区切り	:		1
加圧力				
8	ディレイ時間	0000ms	0000～1000ms	6
9	区切り	,		1
10	開始時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
11	区切り	,		1
12	終了時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
13	区切り	,		1
14	開始時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
15	区切り	,		1
16	終了時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
17	区切り	,		1
18	ライズレベル	10%	10～90%	3
19	区切り	,		1
20	フォールレベル	10%	10～90%	3
21	区切り	,		1
外部				
22	ディレイ時間	0000ms	0000～1000ms	6
23	区切り	,		1
24	開始時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
25	区切り	,		1
26	終了時間 1	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
27	区切り	,		1
28	開始時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
29	区切り	,		1
30	終了時間 2	00000ms	00000～10000ms (10ms ステップ)	7
31	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
32	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	13		2
6	区切り	:		1
条件 [拡張] ①条件書き込み要求データの 8「レベル出力 1」～30「終了時間 2」				
30	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
31	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	13		2
7	区切り	:		1
加圧力				
8	センサ	0	0:MA-520 1:MA-521 2:MA-522 3:MA-770 4:MA-771	1
9	区切り	,		1
10	スパン	0500	0500～1500	4
11	区切り	,		1
12	単位	0	0:N 1:kgf 2:lbf	1
13	区切り	,		1
14	トリガ感度	02. 0%	02. 0～99. 9%	5
15	区切り	,		1
外部				
16	入力	0	0:電圧 1:電流	1
17	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
18	定格	00500____ 00500V____ 00500N____ 00500kgf____ 00500lbf____ 00500degC____ 00500degF____ 00500Mpa____ 00500bar____ 00500psi____	00500～09999 050. 0～999. 9 05. 00～99. 99 0. 500～9. 999 単位 (範囲は上記と同じ) ____ (単位なし) V____ N____ kgf____ lbf____ degC____ degF____ Mpa____ bar____ psi____	9
19	区切り	,		1
20	小数点	0	0: **** 1: ***. * 2: **. ** 3: *. ***	1
21	区切り	,		1
22	単位	0	0: 単位なし 1: V 2: N 3: kgf 4: lbf 5: degC 6: degF 7: Mpa 8: bar 9: psi	1
23	区切り	,		1
24	トリガ感度	02. 0%	02. 0～99. 9%	5
25	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
26	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

※桁合わせのため、“_”にはスペースが入ります。

④全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	13		2
6	区切り	:		1
条件 [拡張] ③条件書き込み要求データの 8「センサ」～24「トリガ感度」				

	項目	表示	範囲	桁数
24	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
25	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

3) 条件シーム【項目番号：15】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	15		2
7	区切り	:		1
8	条件名称	ABCDE	A～Z 0～9	5
9	区切り	,		1
10	測定開始	000. 0CYC	000. 0～120. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 00000～02000ms_ (10ms ステップ) 00000～00200ms_	8
11	区切り	,		1
12	測定範囲	0. 5CYC	0. 5～6. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 010～100ms_ (10ms ステップ) 001～010ms_	6 ※
13	区切り	,		1
14	測定間隔	00. 5CYC	00. 5～12. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0010～0200ms_ (10ms ステップ) 0001～0020ms_	7 ※
15	区切り	,		1
16	開始時間 1	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
17	区切り	,		1
18	終了時間 1	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
19	区切り	,		1
20	開始時間 2	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
21	区切り	,		1
22	終了時間 2	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
23	区切り	,		1
24	開始時間 3	00000. 0CYC	00000. 0～18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000～0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000～0030000ms_	10 ※
25	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
26	終了時間 3	00000. 0CYC	00000. 0~18000. 0CYC (0. 5CYC ステップ) 0000000~0300000ms_ (10ms ステップ) 0000000~0030000ms_	10 ※
27	区切り	,		1
28	電流上限 1	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
29	区切り	,		1
30	電流下限 1	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
31	区切り	,		1
32	電流上限 2	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
33	区切り	,		1
34	電流下限 2	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
35	区切り	,		1
36	電流上限 3	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
37	区切り	,		1
38	電流下限 3	00. 00kA	0. 000~9. 999kA 00. 00~99. 99kA 000. 0~999. 9kA	7
39	区切り	,		1
40	電圧上限 1	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5
41	区切り	,		1
42	電圧下限 1	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5
43	区切り	,		1
44	電圧上限 2	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5
45	区切り	,		1
46	電圧下限 2	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5
47	区切り	,		1
48	電圧上限 3	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5
49	区切り	,		1
50	電圧下限 3	0. 00V	0. 00~9. 99V 00. 0~99. 9V	5

	項目	表示	範囲	桁数
51	周波数	050	050, 060	3
52	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
53	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	15		2
6	区切り	:		1
条件シーム①条件書き込み要求データの 8「条件名称」～50「電圧下限 3」				
50	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
51	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

③全条件共通（条件番号 000）の書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	15		2
7	区切り	:		1
8	トリガ（注）	0	0:電流 1:電圧	1
9	区切り	,		1
10	時間（注）	0	0:CYC-AC 1:ms-AC 2:ms-DC 3:CYC-DC 4:SHORT ms-DC	1
11	区切り	,		1
12	演算	0	0:ピーク値 1:実効値 2:相加平均実効値	1
13	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
14	電流レンジ	0	トロイダルコイル 1 倍時 0:2.000kA 1:6.00kA 2:20.00kA 3:60.0kA 4:200.0kA トロイダルコイル 10 倍時 0:0.200kA 1:0.600kA 2:2.000kA 3:6.00kA 4:20.00kA	1
15	区切り	,		1
16	電圧レンジ	0	0:6.00V 1:20.0V	1
17	区切り	,		1
18	電流トリガ感度	01	01~99	2
19	区切り	,		1
20	電圧トリガ感度	01	01~99	2
21	区切り	,		1
22	トロイダルコイル	0	0:1 倍 1:10 倍	1
23	区切り	,		1
24	終了レベル	01.5%	01.5~15.0%	5
25	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
26	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(注)「トリガ」の設定により、「時間」に選択できる条件が変わります。「トリガ」が「電流」のとき、「時間」は「0:CYC-AC」「1:ms-AC」が選択できます。「トリガ」が「電圧」のとき、「時間」は「2:ms-DC」「3:CYC-DC」「4:SHORT ms-DC」が選択できます。

④全条件共通（条件番号 000）の出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01~31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	15		2
6	区切り	:		1
条件シーム③条件書き込み要求データの 8「トリガ」～24「終了レベル」				
24	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
25	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

4) 上下限設定【項目番号：16】

①条件 001～127 ごとの書き込み要求データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	001	001～127	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	16		2
7	区切り	:		1
8	上限 1	上下限コード表参照		同左
9	区切り	,		1
10	下限 1	上下限コード表参照		同左
11	区切り	,		1
12	上限 2	上下限コード表参照		同左
13	区切り	,		1
14	下限 2	上下限コード表参照		同左
15	区切り	,		1
16	上限 3	上下限コード表参照		同左
17	区切り	,		1
18	下限 3	上下限コード表参照		同左
19	区切り	,		1
20	上限 4	上下限コード表参照		同左
21	区切り	,		1
22	下限 4	上下限コード表参照		同左
23	区切り	,		1
24	上限 5	上下限コード表参照		同左
25	区切り	,		1
26	下限 5	上下限コード表参照		同左
27	区切り	,		1
28	上限 6	上下限コード表参照		同左
29	区切り	,		1
30	下限 6	上下限コード表参照		同左
31	区切り	,		1
32	上限 7	上下限コード表参照		同左
33	区切り	,		1
34	下限 7	上下限コード表参照		同左
35	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
36	上限 8	上下限コード表参照		同左
37	区切り	,		1
38	下限 8	上下限コード表参照		同左
39	区切り	,		1
40	上限 9	上下限コード表参照		同左
41	区切り	,		1
42	下限 9	上下限コード表参照		同左
43	区切り	,		1
44	上限 10	上下限コード表参照		同左
45	区切り	,		1
46	下限 10	上下限コード表参照		同左
47	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
48	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②条件 001～127 ごとの出力データ

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	001	001～127	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	16		2
6	区切り	:		1
上下限①条件書き込み要求データの 8「上限 1」～46「下限 10」				
46	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
47	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

5) 表示設定【項目番号：11】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	11		2
7	区切り	:		1
8	測定値 表示	0	0:5 項目 1:10 項目	1
9	区切り	,		1
10	測定値 1	00	00～34 (測定コード表参照)	2
11	区切り	,		1
12	測定値 2	00	00～34 (測定コード表参照)	2
13	区切り	,		1
14	測定値 3	00	00～34 (測定コード表参照)	2
15	区切り	,		1
16	測定値 4	00	00～34 (測定コード表参照)	2
17	区切り	,		1
18	測定値 5	00	00～34 (測定コード表参照)	2
19	区切り	,		1
20	測定値 6	00	00～34 (測定コード表参照)	2
21	区切り	,		1
22	測定値 7	00	00～34 (測定コード表参照)	2
23	区切り	,		1
24	測定値 8	00	00～34 (測定コード表参照)	2
25	区切り	,		1
26	測定値 9	00	00～34 (測定コード表参照)	2
27	区切り	,		1
28	測定値 10	00	00～34 (測定コード表参照)	2
29	区切り	,		1
30	波形 1	0	0～7 (波形コード表参照)	1
31	区切り	,		1
32	波形 2	0	0～7 (波形コード表参照)	1
33	区切り	,		1
34	波形 3	0	0～7 (波形コード表参照)	1
35	区切り	,		1

	項目	表示	範囲	桁数
36	波形 4	0	0～7(波形コード表参照)	1
37	区切り	,		1
38	波形表示 1	0	0:OFF, 1:ON	1
39	区切り	,		1
40	波形表示 2	0	0:OFF, 1:ON	1
41	区切り	,		1
42	波形表示 3	0	0:OFF, 1:ON	1
43	区切り	,		1
44	波形表示 4	0	0:OFF, 1:ON	1
45	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
46	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	11		2
6	区切り	:		1
表示設定①書き込み要求データの 8「測定値 表示」～44「波形表示 4」				
44	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
45	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

6) 条件〔設定〕【項目番号：14】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	14		2
7	区切り	:		1
8	モード	0	0:ノーマル 1:シーム 2:ノーマルトレース 3:シングルトレース	1
9	区切り	,		1
10	言語	0	0:英語 1:ドイツ語 2:フランス語 3:スペイン語 4:日本語 5:韓国語 6:中国語	1
11	区切り	,		1
12	溶接カウンタ設定	000000	000000～999999	6
13	区切り	,		1
14	良品カウンタ設定	000000	000000～999999	6
15	区切り	,		1
16	明るさ	01	01～10	2
17	区切り	,		1
18	明るさ	0	0:OFF 1:AUTO	1
19	区切り	,		1
電流				
20	サンプリング間隔	0	0: 20us 1: 50us 2:100us 3:200us	1
21	区切り	,		1
22	コイル変換係数	100. 0mV/kA	100. 0～250. 0mV/kA	10
23	区切り	,		1
加圧力／外部				

	項目	表示	範囲	桁数
24	サンプリング間隔	0	0:100us 1:200us 2:500us	1
25	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
26	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	14		2
6	区切り	:		1
条件 [設定] ①書き込み要求データの 8「モード」～24「サンプリング間隔」				
24	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
25	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

7) 外部入力【項目番号：18】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	18		2
7	区切り	:		1
8	入力安定時間	0	0:1ms 1:10ms	1
9	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
10	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	18		2
6	区切り	:		1
7	入力安定時間	0	0:1ms 1:10ms	1
8	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
9	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

9) 通信【項目番号：22】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	22		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	区切り	,		1
16	単位	0	0:OFF 1:ON	1
17	区切り	,		1
18	小数点（注）	0	0: . (ピリオド) 1: , (カンマ)	1
19	区切り	,		1
20	方式（注）	0	0:OFF 3:ETHERNET 4:USB	1
21	区切り	,		1
22	方式（注）	0	0:片方向 1:双方向	1
23	区切り	,		1
24	装置番号	01	01～31	2

	項目	表示	範囲	桁数
25	区切り	,		1
26	IP アドレス (注)	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
27	区切り	,		1
28	サブネットマスク (注)	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
29	区切り	,		1
30	デフォルトゲートウェイ (注)	000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
			スペース	1
		000	000～255	3
31	区切り	,		1
32	ポート番号 (注)	1024	1024～5000	4
33	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
34	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(注) データの変更は行えません。データ書き込み時に変更は行わず、そのまま設定値を入力してください。

②出力データ (条件番号 000)

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	22		2

	項目	表示	範囲	桁数
6	区切り	:		1
通信①書き込み要求データの8「項目」～32「ポート番号」				
32	復帰コード*	[CR]	(0x0d)	1
33	改行コード*	[LF]	(0x0a)	1

10) USB【項目番号：23】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	23		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:測定値 2:波形 3:電流オールサイクル 4:加圧力オールサイクル 5:測定値履歴 6:異常履歴 7:条件 8:画面	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	区切り	,		1
16	単位	0	0:OFF 1:ON	1
17	区切り	,		1
18	小数点	0	0: . (ピリオド) 1: , (カンマ)	1
19	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
20	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3

12. データ通信

	項目	表示	範囲	桁数
4	画面コード	S		1
5	項目番号	23		2
6	区切り	:		1
USB①書き込み要求データの8「項目」～18「小数点」				
18	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
19	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

11) 内部メモリ【項目番号：24】

①書き込み要求データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	#		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	書き込みコード	W		1
4	条件番号	000	000	3
5	画面コード	S		1
6	項目番号	24		2
7	区切り	:		1
8	項目	0	0:OFF 1:波形 2:電流オールサイクル 3:加圧力オールサイクル	1
9	区切り	,		1
10	インターバル	0001	0001～1000	4
11	区切り	,		1
12	判定外動作	0	0:OFF 1:ON	1
13	区切り	,		1
14	波形間引き	0	0: 20us 1: 50us 2: 100us 3: 200us 4: 500us 5:1000us	1
15	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
16	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

②出力データ（条件番号 000）

	項目	表示	範囲	桁数
1	開始コード	!		1
2	装置 No.	01	01～31	2
3	条件番号	000	000	3
4	画面コード	S		1
5	項目番号	24		2
6	区切り	:		1
内部メモリ①書き込み要求データの 8「項目」～14「波形間引き」				
14	復帰コード	[CR]	(0x0d)	1
15	改行コード	[LF]	(0x0a)	1

(5) 通信および USB データのコード表

通信および USB データのコード表です。

1) 項目番号データ表

項目番号	画面	項目番号	画面
01	測定	13	条件 [拡張]
02	波形	14	条件 [設定]
03	電流オールサイクル	15	条件 [シーム]
04	加圧力オールサイクル	16	上下限設定
06	測定値履歴	18	外部入力
07	異常履歴	22	通信
11	表示設定	23	USB
12	条件 [基本]	24	内部メモリ

2) 測定コード表

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
00	電流 ピーク値	0. 000	0. 000～9. 999	5	kA	2
01	電流 実効値	00. 00	00. 00～99. 99			
02	電流 相加平均実効値	000. 0	000. 0～999. 9			
03	電圧 ピーク値	0. 00	0. 00～9. 99	4	V	1
04	電圧 実効値	00. 0	00. 0～99. 9			
05	電圧 相加平均実効値					
06	通電角	000	000～180	3	deg	3
07	電力 平均値	000. 00	000. 00～300. 00	6	kW	2
08	抵抗 平均値	000. 00	000. 00～300. 00	6	mΩ	4
09	通電時間	0000. 0	0000. 0～3000. 0 (0. 5CYC ステップ)	6	CYC	3
		0000	0000～3000	4	ms	2
		000. 00	000. 00～300. 00	6		
10	通電時間 TP	000. 00	000. 00～300. 00	6	ms	2
11	通電時間 TH					
12	フロー時間	0000	0000～3000	4	ms	2
		000. 00	000. 00～300. 00	6		

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
18	加圧力 ピーク値	00. 00	00. 00～99. 99	5	N	1
19	加圧力 平均値 1	000. 0	000. 0～999. 9	5	kgf	3
20	加圧力 平均値 2	0000	0000～9999	4	lbf	3
21	加圧力 溶接前					
22	加圧力 溶接後					
23	加圧力 連続	00. 00 000. 0 0000	00. 00～99. 99 000. 0～999. 9 0000～9999	5 5 4		
24	加圧力 時間	00000	00000～30000	5	ms	2
25	外部 ピーク値	+0. 000	-9. 999～+9. 999	6	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi	0
26	外部 平均値 1	+00. 00	-99. 99～+99. 99	6		1
27	外部 平均値 2	+000. 0	-999. 9～+999. 9	6		1
28	外部 溶接前	+0000	-9999～+9999	5		3
29	外部 溶接後					3
30	外部 連続	+0. 000 +00. 00 +000. 0 +0000	-9. 999～+9. 999 -99. 99～+99. 99 -999. 9～+999. 9 -9999～+9999	6 6 6 5		3 3 3 3
31	外部 時間	00000	00000～30000	5	ms	2
32	溶接カウンタ	000000	000000～999999	6		0
33	良品カウンタ	000000	000000～999999	6		0
34	設定なし	-	測定値なし	1		0

3) 判定コード表

コード	判定	表示	桁数
0	判定なし	-	1
1	正常	G	
2	下限異常	L	
3	上限異常	U	
4	レンジオーバー異常	O	
5	無通電異常	C	
6	インパルス異常	I	
8	カウントアップ	-	
9	判定なし	-	

4) 上下限コード表

項目 コード	項目名	測定値(※)			単位
		表示	範囲	桁数	
00	電流 ピーク値	000. 000kA	000. 000~009. 999kA	9	kA
01	電流 実効値	0000. 00kA	0000. 00~0099. 99kA		
02	電流 相加平均実効値	00000. 0kA	00000. 0~00999. 9kA		
03	電圧 ピーク値	0000. 00V	0000. 00~0009. 99V	8	V
04	電圧 実効値	00000. 0V	00000. 0~00099. 9V		
05	電圧 相加平均実効値				
06	通電角	-----deg	-----deg	10	deg
07	電力 平均値	0000. 00kW	0000. 00~0300. 00kW	9	kW
08	抵抗 平均値	0000. 00mOhm	0000. 00~0300. 00mOhm	11	mOhm
09	通電時間	00000. 0CYC	00000. 0~03000. 0CYC (0. 5CYC ステップ)	10	CYC
		0000000ms	0000000~0030000ms	9	ms
		0000. 00ms	0000. 00~0300. 00ms		
10	通電時間 TP	0000. 00ms	0000. 00~0300. 00ms	9	ms
11	通電時間 TH				
12	フロー時間	0000000ms	0000000~0030000ms	9	ms
18	加圧力 ピーク値	0000. 00N	0000. 00~0099. 99N	8 10 10	N kgf lbf
19	加圧力 平均値 1	00000. 0N	00000. 0~00999. 9N		
20	加圧力 平均値 2	0000000N	0000000~0009999N		
21	加圧力 溶接前				
22	加圧力 溶接後				
23	加圧力 連続	-----N	-----N		
24	加圧力 時間	-----ms	-----ms	9	ms
25	外部 ピーク値	+0. 000degC	-9. 999~+9. 999degC	10	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi
26	外部 平均値 1	+00. 00degC	-99. 99~+99. 99degC		
27	外部 平均値 2	+000. 0degC	-999. 9~+999. 9degC		
28	外部 溶接前	+00000degC	-09999~+09999degC		
29	外部 溶接後				
30	外部 連続	-----degC	-----degC	11	
31	外部 時間	-----ms__	-----ms	9	ms
32	溶接カウンタ	-----	-----	7	
33	良品カウンタ	-----	-----	7	
34	設定なし	-----	-----	7	

5) 波形コード表

項目 コード	項目名	測定値			単位	
		表示	範囲	桁数	表示	桁数
0	電流	+0.000 +00.00 +000.0	-9.999~+9.999 -99.99~+99.99 -999.9~+999.9	6	kA	2
1	電圧	+0.00 +00.0	-9.99~+9.99 -99.9~+99.9	5	V	1
2	電力	000.00	000.00~300.00	6	kW	2
3	抵抗値	000.00	000.00~300.00	6	mΩ	4
5	加圧力	00.00 000.0 00000	00.00~99.99 000.0~999.9 00000~09999	5	N kgf lbf	1 3 3
6	外部	+0.000 +00.00 +000.0 +00000	-9.999~+9.999 -99.99~+99.99 -999.9~+999.9 -09999~+09999	6	V N kgf lbf degC degF Mpa bar psi	0 1 1 3 3 4 4 3 3 3

13. 異常表示一覧およびメンテナンス

(1) トラブルシューティング

MM-410A は、エラー番号の表示により、異常の発生を知らせます。

異常コード	内容	原因	処置
E01	システム異常	MM-410A の制御系に異常が検出された	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E03	起動感度レベル異常	電流または電圧検出回路に異常が検出された	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E04	電池電圧低下	バックアップ電池の電圧が 2.2V 以下になった	修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E05	条件設定異常	メモリに記憶されている条件データが壊れている	すべての設定値をご確認ください。 メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 - フラッシュメモリ書き込み限界回数(10 万回)の超過 データが破損したときのために、設定値を控えておくとう便利です。『17 章 条件データ表』をご利用ください。あるいは USB でデータの保存が可能です。(『8 章 操作画面 g. USB 画面』参照) 初期化機能(『8 章 操作画面 1-1. 条件[設定] (1)画面』参照)でファンクションキーの「初期化」キーをタッチし「YES」を選択すると、メモリが初期化され、すべての設定が出荷時の値に戻ります。控えておいたデータを再度設定してください。メモリの初期化には約 10 秒かかります。メモリの初期化中は、電源を切らないでください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。

異常コード	内容	原因	処置
E07	測定値メモリ異常	内部メモリに記憶されている測定値データが壊れている	内部メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 - メモリ電池電圧の低下 データが破損したときのために、通信または USB を使用して、測定値データをこまめに保存してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E08	時計異常	バックアップ電池の電圧低下による時刻の消失	修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E09	装置内通信異常	内部ユニット間の通信ができない	いったん電源を切り、入れ直してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E11	加圧力センサ異常	メモリに記憶されている加圧リセットの設定データが壊れている	電源投入時に異常が発生した場合は以下の内容を確認してください。 メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 - 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 - 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 『8 章 操作画面 1-2. 条件 [設定] (2) 画面』の加圧力センサの 0 リセットを行ってください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E14	USB 異常	USB から読み込むデータが正常でない	項目が「測定値」の場合 - 測定に対して USB への書き込みが間に合わない USB 書き込みバッファ (4000 件) を超えた場合にエラーになります。USB の書き込み遅延が発生している場合は USB を交換してください。 項目が「条件」の場合 - 読み込まれる条件データの設定値が設定範囲を超えている - 読み込まれる条件データの CSV ファイルのうち、どれか 1 つでも欠けている (『8 章 操作画面 g. USB 画面 (9) ファイル番号』参照) - 読み込まれる条件データの小数点が設定と異なっている

異常コード	内容	原因	処置
E14	USB 異常 (前ページからの続き)	USB の読み書きができない	以下の要因が考えられます。 • USB を挿し込まずに読み書きを行った • 対応していない USB (『8 章 操作画面 g. USB 画面 USB メモリについて』参照) を使用した USB を再度確認してください。
E15	内部メモリ異常	メモリに記憶されている測定値データが壊れている	メモリ内容のデータが破損する場合は、以下の原因が考えられます。 • 強力な電源ノイズや静電ノイズの発生 • 落雷や誘雷などによる電源電圧の異常 データが破損したときのために、通信または USB を使用して、測定値データをこまめに保存してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
		フラッシュメモリに書き込み可能なデータ量の限界(波形、オールサイクル合わせて 120 件)を超えた	『8 章 操作画面 o. 内部メモリ画面』のメモリ読み込みデータを USB へ保存し、全消去を実行してください。
E17	電流トリガ異常	電流信号が検出され続けている	測定終了後に、電流トリガがかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E18	電圧トリガ異常	電圧信号が検出され続けている	測定終了後に、電圧トリガがかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E19	加圧トリガ異常	測定終了後、加圧力入力の信号がトリガレベル以下にならない	測定終了後に、加圧力がかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E20	外部トリガ異常	測定終了後、外部入力(±10V 電圧または 4~20mA 電流)の信号がトリガレベル以下にならない	測定終了後に、外部入力がかかり続けている場合は、測定終了後トリガレベル以下になるようにしてください。 ただし、電流 4~20mA 入力の場合は、0mA や 4mA 以下でも異常になりますので、最低でも 4mA を入力している必要があります。4mA~トリガレベル以下を保つように電流レベルを調整してください。 解消されない場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。

異常コード	内容	原因	処置
E22	通信異常	測定に対して通信出力が間に合わない	項目が「測定値」の場合に発生します。通信出力バッファ(4000 件)を超えた場合にエラーになります。測定を行う間隔を調整してください。
E23	メイン電池異常	バッテリー（リチウムイオン電池）の充電ができない	バッテリーの寿命が来たと考えられるので、バッテリーを交換してください。『(3)バッテリーの交換方法』を参照してください。 バッテリーを交換しても、「E23 メイン電池異常」と表示される場合は、修理が必要です。弊社までご連絡ください。
E24	メイン電池電圧低下	バッテリー（リチウムイオン電池）の電圧が低下した	充電済みのバッテリーと交換するか、バッテリーを充電してください。

判定表示		内容
測定値画面	履歴画面	
GOOD	G	測定値が、上下限設定画面で設定している上限値以下かつ下限値以上
NG UPPER	U	測定値が、上下限設定画面で設定している上限値より大きい
NG LOWER	L	測定値が、上下限設定画面で設定している下限値より小さい
OVER	O	測定値が測定可能範囲を超えた。 各測定項目のレンジを確認してください。また、溶接電源が正常に作動しているか確認してください。
PULSE NG	I	インパルス測定中、設定した段数になる前に電流が止まってしまった。 インパルス設定を確認してください。また、溶接電源が正常に作動しているか確認してください。
COUNT UP	なし	カウントがプリセットを超えた。 プリセットカウンタの確認、またはカウントリセットを行ってください。

(2) バッテリーの仕様

動作時間	- 約 2 時間 (バッテリー1 個の場合) - 約 4 時間 (バッテリー2 個の場合)	
充電方法	MM-410A の AC アダプタジャックと AC100～240V の電源を専用の AC アダプタで接続してください。	
充電時間	約 4 時間	
バッテリー 寿命 (推奨温度 0～ 40℃のとき)	バッテリーには、リチウムイオン電池を使用しています。 完全放電と充電を繰り返した場合、バッテリーは約 300 回使用できます。 (使用状態によって回数は変わります) 寿命が来ると、完全に充電した状態で動作可能な時間が短くなります。 この場合は、バッテリーを交換してください。	
	バッテリー容量の目安	
	充放電回数	バッテリー容量
	300 回	70%

出荷時は、バッテリーが充電されていません。**MM-410A** を初めてお使いになる場合は、バッテリーを充電してください。バッテリーは、専用の AC アダプタを接続して充電します。(『6 章 (1) **MM-410A** と電源の接続』を参照)

警告

- 充電の際には、必ず専用のアダプタを使って、**MM-410A** に接続してください。他の製品の AC アダプタを使用すると、故障の原因となります。
- 本製品を長期間使用しない場合は、バッテリーを外しておくか、2 か月に 1 回、充電してください。

(3) バッテリーの交換方法

バッテリーの充放電可能回数は約300回です。充放電回数が300回を超えた、または、完全に充電した状態で動作可能な時間が短くなったら、次の手順でバッテリーを交換してください。

警告

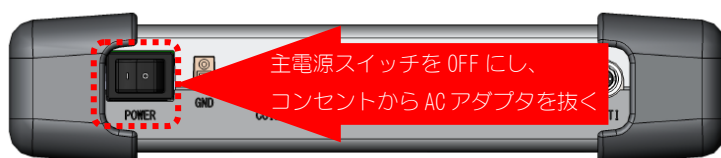
- バッテリーの交換をするときには、感電するおそれがありますので必ず供給電源を切ってください。

a. 保守品

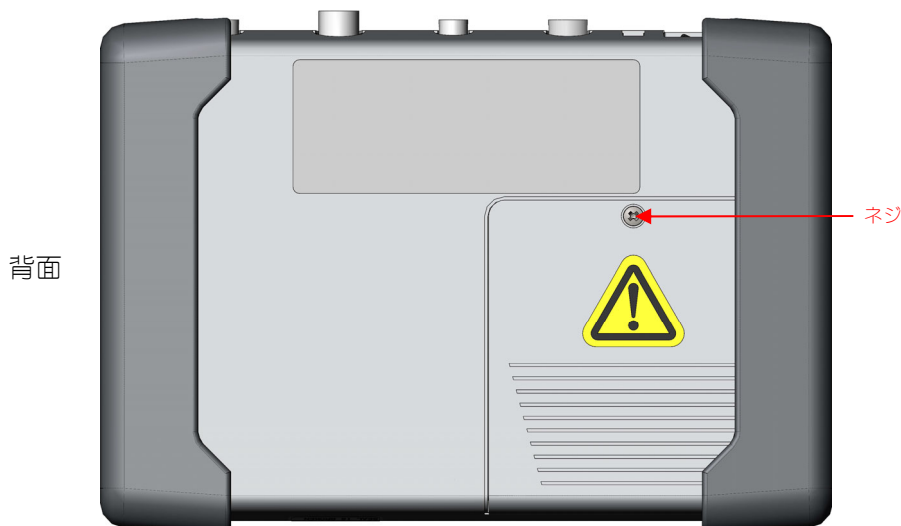
品名	型式
リチウムイオン電池	AS1211535

b. 交換手順

- 1) 主電源スイッチを OFF にし、必ずコンセントから AC アダプタを抜いてください。



- 2) 主電源スイッチを OFF にし、コンセントから AC アダプタを抜いて 1 分経過後、+ドライバで、**MM-410A** の本体背面のネジ 1 か所を外します。

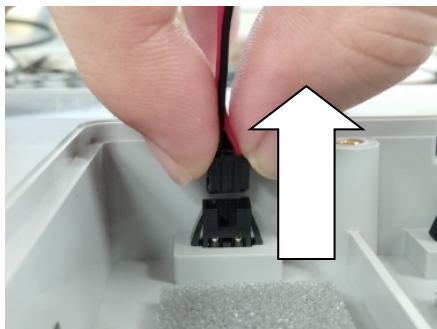


- 3) バッテリーカバーを引き下げて外します。



バッテリーカバー
を外した状態

- 4) コネクタを掴み、上方向に引き抜いてバッテリーを外します。



線材を引っ張ら
ないでください。
故障や破損の原因
となります。

- 5) 交換するバッテリーのコネクタと装置のコネクタを接続させて、バッテリー本体をボックス内に納めます。



- 6) バッテリーケーブルの引っ掛けりや挟み込みに注意して、バッテリーカバーを引き上げて固定します。
- 7) ネジ1か所を一般トルク 0.63N・m で締めます。

お願い

リチウムイオン電池には危険物質が含まれています。廃棄する際は、地域の条例に沿って処理してください。

14.仕様

(1)測定仕様

測定対象	測定仕様	
電流	測定範囲	1 倍コイル 2.000kA レンジ：0.100～2.000kA 6.00kA レンジ：0.30～6.00kA 20.00kA レンジ：1.00～20.00kA 60.0kA レンジ：3.0～60.0kA 200.0kA レンジ：10.0～200.0kA 10 倍コイル 0.200kA レンジ：0.010～0.200kA 0.600kA レンジ：0.030～0.600kA 2.000kA レンジ：0.100～2.000kA 6.00kA レンジ：0.30～6.00kA 20.00kA レンジ：0.100～20.00kA
	測定時間	ms-AC：1～5000ms CYC-AC：0.5～250.0CYC (50Hz)、0.5～300.0CYC (60Hz) CYC***Hz-AC：0.5～200.0CYC (M050：50Hz)、0.5～300.0CYC (M063：63Hz)、0.5～2000.0CYC (M500：500Hz) LONG CYC-AC：0.5～500.0CYC (50Hz)、0.5～600.0CYC (60Hz) CYC-DC：0.5～100.0CYC (50Hz)、0.5～120.0CYC (60Hz) ms-DC：1～2000ms SHORT ms-DC：0.50～300.00ms (0.05ms 単位)
	測定項目	通電時間内の最大値（ピーク値）または測定開始～終了区間の実効値 測定モードによる実効値は、 CYC モード：半サイクルごとの相加平均実効値（オジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms モード：1ms ごとの相加平均実効値（オジナルモード） 全測定範囲の実効値（ISO モード） ms-SHORT モード：測定開始から終了までの実効値
	測定精度	MM-410A ：フルスケールの±1%（センサの誤差は除く） 通電角：±9 度 MB-400M/800M ：フルスケールの±1%（実効値電流 20kA までの測定の場合）
	検出方法	トロイダルコイル MB-800K、MB-400K （従来品 1 倍トロイダルコイル） MB-45F （10 倍コイル） MB-800M、MB-400M （推奨：ISO17657 準拠）

測定対象	測定仕様	
電圧	測定範囲	6.00V レンジ：0.30～6.00V、20.0V レンジ：1.0～20.0V
	測定項目	通電時間内の最大値（ピーク値）または測定開始～終了区間の実効値 測定モードによる実効値は、 CYC モード： 半サイクルごとの相加平均実効値（リジカルモード） 全測定範囲の実効値（ISOモード） ms モード： 1ms ごとの相加平均実効値（リジカルモード） 全測定範囲の実効値（ISOモード） ms-SHORT モード： 測定開始から終了までの実効値
	測定精度	フルスケールの±1%（センサの誤差は除く）
加圧力	測定範囲	MA-520B 4.90～98.06N、0.50～10.00kgf、1.10～22.04lbf
		MA-521B 49.0～980.6N、5.0～100.0kgf、11.0～220.4lbf
		MA-770A 245～4903N、25～500kgf、55～1102lbf
		MA-522B MA-771A 490～9806N、50～1000kgf、110～2204lbf
	測定時間	1～10000ms
	測定項目	平均値/最大値（ピーク値）
	測定精度	フルスケールの±3%（センサの誤差は除く）
	検出方法	加圧力センサ： MA-520B/521B/522B 通電加圧力センサ： MA-770A/771A
外部電流/ 電圧入力	入力電圧/ 電流範囲	-10～+10V または 4～20mA
	測定範囲	定格設定の 5%～100%
	測定時間	1～1000ms
	測定項目	平均値/最大値（ピーク値）
	測定精度	フルスケールの±3%（センサの誤差は除く）
通電角	測定範囲	0～180 度
	測定値	測定区間の最大通電角
	測定精度	±9 度
シーム測定	測定時間*	5 分
	測定項目*	CYC-AC、ms-AC：電流、電圧 CYC-DC、ms-DC、SHORT ms-DC：電圧

測定対象	測定仕様
測定値表示	下記の中から 10 項目の測定値を選択して表示： 電流ピーク値 電流実効値 電流平均実効値 電圧ピーク値 電圧実効値 電圧平均実効値 通電角 電力平均値 抵抗平均値 通電時間 通電時間 TP 通電時間 TH フロー時間 加圧力ピーク値 加圧力平均値 1 加圧力平均値 2 加圧力溶接前 加圧力溶接後 加圧力連続 加圧力時間 外部ピーク値 外部平均値 1 外部平均値 2 外部溶接前 外部溶接後 外部連続 外部時間 溶接カウンタ 良品カウンタ

測定対象	測定仕様
波形表示	下記の中から4つの波形を選択して表示(測定した結果より間引いて表示されるので粗くなります)： 電流波形 電圧波形 電力波形 抵抗波形 加圧波形 外部電圧/電流入力波形
オールサイクル表示	電流、電圧、通電角(通電角は、条件[基本](1)画面の「時間」で「CYC-AC」「CYC***Hz-AC」「LONG CYC-AC」を設定している場合のみ表示されます) 半サイクルごとまたは1msごとのデータを表示 加圧力 10msごとのデータを表示
トリガ方式	電流トリガ オートトリガ 加圧力トリガ 外部電圧/電流入力トリガ 連続トリガ 加圧力(外部)トリガ 外部(外部)トリガ
インパルス	下記の中から1つ選択して使用(インパルス番号を“00”に設定すると、指定パルスおよび全パルス設定有りは通常測定になります)： 指定パルス：指定したパルスのみを抜き取り測定 全パルス設定有り：指定したパルス数をすべて測定(最大20パルス) 全パルス設定無し：通電間隔が500ms開くまでを測定 クール無し(2段目測定)：2段目が1段目より大きい場合のみ測定可能
判定機能	測定値表示で選択している測定値の上下限判定

*： ノーマル測定とは測定方法が異なりますので、『8章 p. 波形[シーム]画面』および『8章 q. 条件[シーム]画面』を参照してください。

(2) 本体仕様

項目		仕様
表示内容		測定画面
		波形画面
		表示設定画面
		上下限設定画面
		履歴画面
		USB 画面
		オールサイクル画面
		加圧タイミング画面
		条件〔基本〕画面
		条件〔拡張〕画面
		条件〔設定〕画面
		外部入力画面
		通信画面
		内部メモリ画面
外部データ出力		イーサネット/USB 通信
条件数		127 条件
定格入力電圧		AC100～240V (50/60Hz) AC アダプタ出力 DC9V
入力電圧許容範囲		AC90～250V (47～63Hz) AC アダプタ出力 DC8.55～9.45V
供給電源		単相 AC90～250V (50/60Hz) AC アダプタ出力 DC9V
消費電力		通常時 7.8W 充電時 30W (2 個電池搭載時)
使用環境 ^{*1}	動作周囲温度	0～45℃ (充電時 35℃)
	動作周囲湿度	10～80%RH (結露しないこと)
	輸送・保管温度	-10～55℃
	輸送・保管湿度	10～85%RH (結露しないこと)
	高度	1000m 以下
外形寸法		157mm (H) × 224mm (W) × 47mm (D) (突起物含まず)
質量		約 0.9kg (付属品含まず)
過電圧カテゴリ		II
ケース保護		IP20

*1: 本製品は導電性のほこりがない環境で使用してください。導電性のほこりが製品内に入ると、故障、感電、発火の原因となります。このような環境で使用される場合は、弊社にご相談ください。

15. 校正

MM-410A の性能を維持するためには、定期的に校正を行う必要があります。

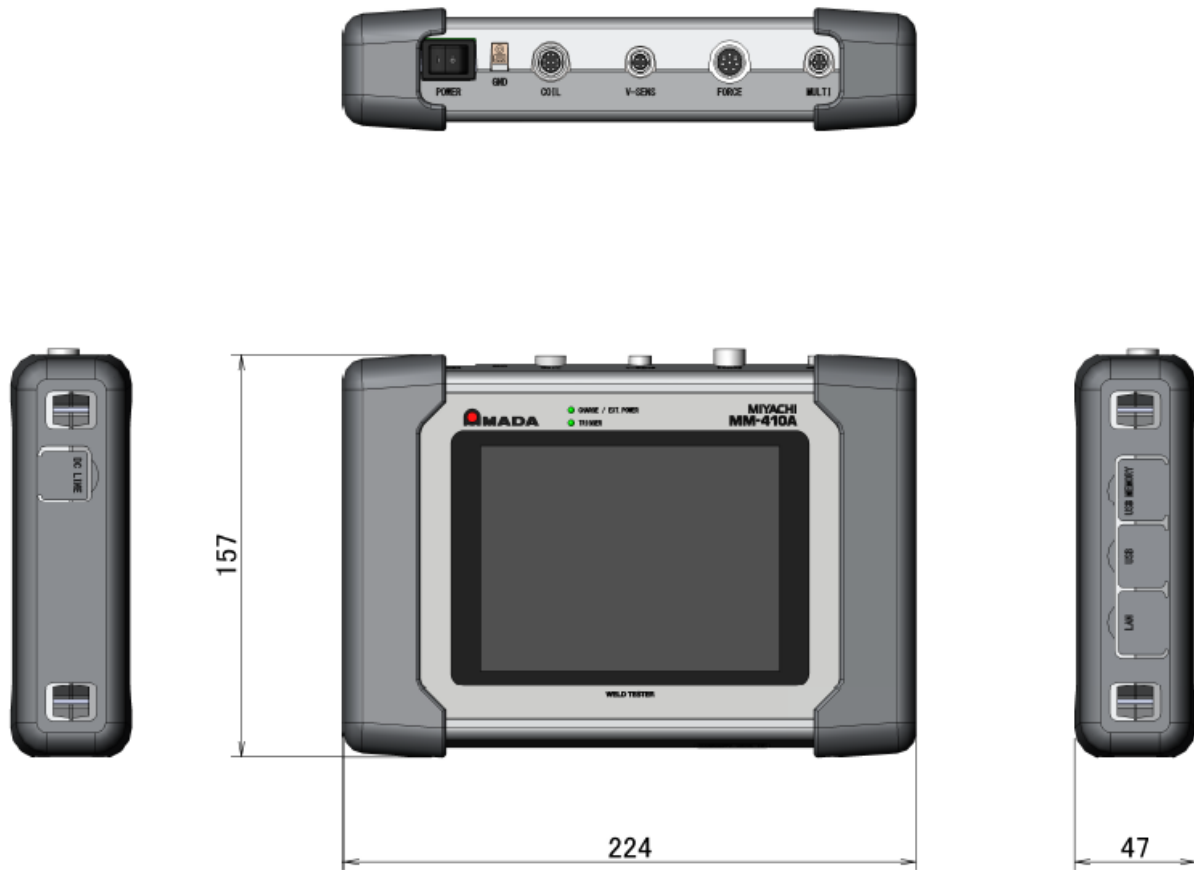
校正は、弊社工場で行います。

校正する際は、**MM-410A** と一緒に、お使いのトロイダルコイルや加圧力センサもお送りください。使用環境により、1 台 1 台劣化の程度が異なるため、**MM-410A**、トロイダルコイル、加圧力センサをセットで校正する必要があります。

校正についての詳細は、弊社までお問い合わせください。

16. 外觀圖

(単位：mm)



17.条件データ表

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [基本] (1)	条件名称					
	トリガ	電流				
	時間	CYC-AC				
	周波数	050Hz				
	電流レンジ	20.00kA				
	電圧レンジ	20.0V				
	測定開始	0000.00CYC				
	測定終了	0300.00CYC				
条件 [基本] (2)	インパルス	指定パルス				
	インパルス番号	00				
	クール時間	000.50CYC				
	フォールレベル(※)	80%				
	強制測定時間	01.00CYC				
	測定休止時間	00.0S				
	終了レベル	05.0%				
	パルス2開始電流値(※)	00.00kA				
条件 [基本] (3)	電流トリガ感度	90				
	トロイダルコイル	1 倍				
	演算	オリジナル				

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [拡張] (1)	ディレイ時間	0000ms				
	開始時間 1	00000ms				
	終了時間 1	10000ms				
	開始時間 2	00000ms				
	終了時間 2	10000ms				
	ライスレベル	80%				
	フォールレベル	80%				
条件 [拡張] (2)	センサ	MA-771				
	スパン	1000				
	単位	N				
	トリガ感度	10. 0%				
条件 [拡張] (3)	ディレイ時間	0000ms				
	開始時間 1	00000ms				
	終了時間 1	10000ms				
	開始時間 2	00000ms				
	終了時間 2	10000ms				
条件 [拡張] (4)	入力	電圧				
	定格	9999				
	小数点	****				
	単位					
	トリガ感度	10. 0%				

設定画面	設定項目	初期値	設定値
条件 [設定] (1)	モード	ノーマル	
	言語	ENGLISH	
	溶接カウンタ設定	000000	
	良品カウンタ設定	000000	
	日時	-	
		-	
	明るさ	07	
		OFF	
条件 [設定] (2)	電流 サンプリグ間隔	200 μ s	
	コイル変換係数	227. 0mV/kA	
	加圧/外部 サンプリグ間隔	500 μ s	

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
上下限 設定	電流 平均実効値 下限	00. 00kA				
	電流 平均実効値 上限	99. 99kA				
	電流 ピーク値 下限	00. 00kA				
	電流 ピーク値 上限	99. 99kA				
	電圧 平均実効値 下限	00. 0V				
	電圧 平均実効値 上限	99. 9V				
	電圧 ピーク値 下限	00. 0V				
	電圧 ピーク値 上限	99. 9V				
	通電時間 下限	0000. 0CYC				
	通電時間 上限	3000. 0CYC				

設定画面	設定項目	初期値	設定値
表示設定	測定 1	電流平均実効値	
	測定 2	電流ピーク値	
	測定 3	電流平均実効値	
	測定 4	電流ピーク値	
	測定 5	通電時間	
	測定 6	-	
	測定 7	-	
	測定 8	-	
	測定 9	-	
	測定 10	-	
	波形 1	電流 ON	
	波形 2	電圧 ON	
	波形 3	電力 ON	
	波形 4	抵抗 ON	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
USB	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	
	単位	OFF	
	小数点	.	
	履歴範囲 開始(※)	2016. 01. 01	
	履歴範囲 終了(※)	2077. 12. 31	
	条件範囲 開始(※)	001	
	条件範囲 終了(※)	127	
	ファイル番号(※)	01	

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	設定値
通信 (1)	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	
	単位	OFF	
	小数点	.	
	履歴範囲 開始(※)	2016. 01. 01	
	履歴範囲 終了(※)	2077. 12. 31	
	条件範囲 開始(※)	001	
	条件範囲 終了(※)	127	
通信 (2)	方式	OFF	
		片方向	
	装置番号	01	
	IP アドレス	198. 168. 001. 010	
	サブネットマスク	255. 255. 255. 000	
	デフォルトゲートウェイ	198. 168. 001. 100	
	ポート番号	1024	

(注) (※) はデフォルトでは表示されません。

設定画面	設定項目	初期値	設定値
外部入力	入力安定時間	10ms	

設定画面	設定項目	初期値	設定値
内部メモリ	項目	OFF	
	インターバル	0001	
	判定外動作	OFF	
	波形間引き	200us	

設定画面	設定項目	初期値	SCH	SCH	SCH	SCH
条件 [シーム] (1)	条件名称					
	測定開始	000. 0CYC				
	測定範囲	0. 5CYC				
	測定間隔	00. 5CYC				
	開始時間 1	00000. 0CYC				
	終了時間 1	15000. 0CYC				
	開始時間 2	00000. 0CYC				
	終了時間 2	15000. 0CYC				
	開始時間 3	00000. 0CYC				
	終了時間 3	15000. 0CYC				
条件 [シーム] (2)	電流 1 下限	00. 00kA				
	電流 1 上限	99. 99kA				
	電流 2 下限	00. 00kA				
	電流 2 上限	99. 99kA				
	電流 3 下限	00. 00kA				
	電流 3 上限	99. 99kA				
	電圧 1 下限	00. 0V				
	電圧 1 上限	99. 9V				
	電圧 2 下限	00. 0V				
	電圧 2 上限	99. 9V				
	電圧 3 下限	00. 0V				
	電圧 3 上限	99. 9V				
条件 [シーム] (3)	トリガ	電流				
	時間	CYC-AC				
	演算	オリジナル				
	電流レンジ	20. 00kA				
	電圧レンジ	20. 0V				
	電流トリガ感度	90				
	トロイダルコイル	1 倍				
	終了レベル	05. 0%				

索引

U

USB 画面	8-24
USB 通信	12-2
USB メモリ	8-33

い

異常表示一覧	13-1
インタフェース	10-1

お

オプション	3-1
オールサイクル画面	8-36

か

加圧カタイミング画面	8-41
外観図	16-1
外部入力画面	8-72

こ

校正	15-1
----------	------

し

主電源スイッチ	4-2
上下限設定画面	8-17
条件〔拡張〕画面	8-57
条件〔基本〕画面	8-44
条件〔シーム〕画面	8-85
条件〔設定〕画面	8-62
上部	4-2
正面	4-1

す

ストラップ	6-10
-------------	------

そ

測定	9-1
測定画面	8-6

た

タイムチャート	11-1
---------------	------

つ

通信画面	8-73
------------	------

て

データ通信	12-1
-------------	------

と

トロイダルコイル	6-3
----------------	-----

な

内部メモリ画面	8-79
---------------	------

は

廃棄	1-4
背面	4-5
波形画面	8-13
波形〔シーム〕画面	8-83
パスワード	8-67
バッテリーの交換	13-6

ひ

左側面	4-4
表示設定画面	8-8

ふ

付属品	3-1
-----------	-----

ほ

保守品	13-6
-----------	------

み

右側面	4-3
-----------	-----

め

メニュー画面	8-4
--------------	-----

り

履歴画面	8-20
------------	------