M200
パワー・サプライ

ユーザー・マニュアル

本マニュアルには、Swagelok® 円周溶接機（オービタル・ウェルディング・システム）M200 パワー・サプライを安全かつ効果的に使用していただく際に必要な情報が含まれています。M200 パワー・サプライを使用する前に、本マニュアルをよくお読みください。

Swagelok

目次

安全上の注意 5
安全にお使いいただくために 5
本マニュアルで使用している警告の用語および記号 . . . 5
M200 パワー・サプライ警告ラベル 10
参考文献 11
取り付け／セットアップ 13
用途 14
M200 パワー・サプライ保管運送用ケースの開梱 16
登録インフォメーション・フォーム 17
必要なツール／アクセサリー 18
電気関係の要件 18
M200 パワー・サプライのセットアップ 19
ウェルド・ヘッドの取り付け 20
ガス供給システムのセットアップ 21
代表的な外側シールド・ガス／
内側パージ・ガス供給システム 21
M200 パワー・サプライの電源を初めて入れる 22
M200 パワー・サプライの電源を切る 22
M200 パワー・サプライを再起動する 22
タッチ・スクリーンを使用する 23
ユーザー・インターフェース 23
操作方法 25
メイン・メニュー 25
「ウェルド」画面 28
溶接の実行 34
「ファイル」画面 35
「プログラム」画面 38
「溶接ログ」画面 39
「セットアップ」画面 42
イーサネットの操作 43
リモート・ペンダント 49
メンテナンス 50
プリンター 51
用紙の交換 51
ファン・フィルター（オプション）の取り付け／交換 53
溶接パラメーターの設定 54
溶接パラメーターの変更 55
溶接条件ガイドラインの作成 55
溶接条件ガイドライン・ワークシート 56

高度な溶接条件技法 66
タック溶接 67
ランプ時間 68
レベル 1 におけるランプ・アップ 69
溶接前にローター遅延時間を追加 71
マルチレベル溶接条件のステップ・プログラム 73
溶接パラメーター・ガイドライン・ワークシート参照データ . . . 82

シングル・レベル・モード操作 86
シングル・レベル電流コントロール・グループ 86
シングル・レベル時間コントロール・グループ 87
シングル・レベル溶接工程ボタン 88
シングル・レベル状態表示ライト 89
シングル・レベル溶接工程の状態 89
シングル・レベル溶接条件ガイドライン 90

溶接品質の評価 98
適切な溶接の識別 98
不完全な溶接の識別 98
不適切な溶接 99
内側まで溶け込んでいない場合 99
内側のふくらみや溶接ビード幅が大きすぎる場合 100
溶接パドルのオーバーラップが不適切な場合 100

仕様 101
M200 パワー・サプライの出力と使用率 101
入力が 115 V 時の M200 パワー・サプライ 101
M200 パワー・サプライのサイクル時間 102
M200 パワー・サプライの寸法 102
M200 パワー・サプライに延長コードを使用する場合 . . . 102

トラブルシューティング 103
溶接工程の状態 103
使用不可 103
操作状態 105
溶接エラー 107
溶接機ハードウェアおよび溶接工程の問題 109
パワー・サプライの修理 117

用語集 118

**Swagelok 内蔵システム・
エンド・ユーザー・ライセンス契約書 122**

Swagelok リミティッド・ライフタイム保証 124

安全上の注意

安全にお使いいただくために

アーク溶接の危険性

M200パワー・サプライを使用する前に、本ユーザー・マニュアル、特に「安全上の注意」の項については全文をよくお読みください。指示に従わなかった場合、重大事故または死亡事故につながるおそれがあります。

本マニュアルで使用している警告の用語および記号

警告 指示に従わなかった場合、人が死亡または重傷を負うおそれがある状況を示す表示

注意 指示に従わなかった場合、人が傷害を負うおそれがある状況を示す表示

注記 指示に従わなかった場合、装置やその他の財産が損傷するおそれがある状況を示す表示

人が傷害を負う危険性を示す記号

感電によって、人が傷害を負う危険性を示す記号

ヒュームやガスにさらされることによって、人が傷害を負う危険性を示す記号

溶接アークによって、人が傷害を負う危険性を示す記号

溶接にかかわる火災または爆発によって、人が傷害を負う危険性を示す記号

溶接にかかわるボンベの爆発によって、人が傷害を負う危険性を示す記号

警告

オービタル・ガス・タングステン・アーク溶接（GTAW）は、危険を伴う可能性があります。この装置の取り扱いは、担当技術者のみが行うようにしてください。

溶接後は、溶接物、ウェルド・ヘッド、電極、フィクスチャー・ブロック、コレットが極めて高温になり、やけどの原因となるおそれがあります。

子供が近寄らないようにご注意ください。

ペースメーカー装着者は、本装置を使用する前に医師にご相談ください。

American Welding Society 発行の ANSI Standard Z49.1, “Safety in Welding and Cutting,” および U.S. Government Printing Office 発行の OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 and 1926 をお読みください。

M200 パワー・サプライは、内部部品の交換および分解はできません。M200 パワー・サプライの修理が必要な場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

感電死の危険性

通電状態の部品に触れたり、装置を適切に使用しなかったりすると、感電死や重度のやけどの原因となるおそれがあります。装置またはアースの不適切な取り付けは危険です。事故を防止するために：

- 通電状態の部品には触れないでください。
- すべてのパネルやカバーが、常に所定の位置にあるようにしてください。「スタート」を押した後は、電極コネクター、電極、ローターには触れないでください。溶接工程中は電極に電気が流れています。
- M200 パワー・サプライを設置する際は、各地域の電気規格や本マニュアルのガイドラインに従ってください。装置を適切に設置している場合でも、感電するおそれがあります。装置の適切な使用方法のトレーニングを受け、規定の安全対策に従って操作を行ってください。
- 入力電源コードや被覆に損傷がないか十分に点検してください。損傷があれば直ちに交換してください。
- 電源コードは正しく抜いてください。コンセントから抜く際は、プラグを持って抜いてください。

ヒュームおよびガスの危険性

溶接の際、ヒュームやガスが発生します。このようなヒュームやガスを吸い込むと、健康を害するおそれがあります。ガスが蓄積して酸素不足となり、死亡または傷害の原因となるおそれがあるためです。事故を防止するために：

- ヒュームやガスを吸い込まないでください。
- 作業場所の換気やアーク発生中の排気を行って、溶接ヒュームやガスを排出してください。
- 有毒ヒュームが生じる溶接材料（例えば、亜鉛メッキ鋼、鉛、カドミウム・メッキ鋼など、被膜を施した金属。ただし、溶接部から被膜を除去する場合を除く）や、その他の溶接材料の溶接を行う場合は、暴露が許容限界値（TLV）、許容暴露限度値（PEL）などの安全衛生制限以下となるようご注意ください。必要であれば、送気マスクを着用してください。金属、消耗材、被膜、洗浄剤、脱脂剤など、溶接工程で使用する物質については、安全性データ・シート（SDS）をよく読み、メーカーの指示に従ってください。
- 狭い場所で作業を行う場合は、十分に換気を行うか、送気マスクを着用してください。トレーニングを受けた監視者の立ち会いのもとで、常に作業を行ってください。溶接ヒュームおよびガスが空気と入れ替わり、酸素レベルが低下して、死亡または傷害の原因となるおそれがあります。吸引する空気の安全性を確認してください。
- 脱脂、洗浄、噴霧作業を行っている場所では溶接しないでください。アークの熱と光が蒸気と反応して、毒性の高い刺激性のガスが発生するおそれがあります。
- 溶接アークによって生じた紫外線は、大気中の酸素に影響を及ぼし、オゾンを発生させます。現行のサンプリング方法に基づいたテストの結果①、ガス・タングステン・アーク溶接（GTAW）工程において発生したオゾンの平均的な濃度では、良好な換気および溶接実施下においては、危険が生じないことが分かっています。
- 使用しない時は、ガスの供給を停止してください。

① Welding Handbook, Vol 2, 8th ed., American Welding Society.

アーク光による目の損傷の危険性

溶接工程におけるアーク光は、強い可視光線および不可視光線（紫外線および赤外線）を生じるため、目を損傷するおそれがあります。M200 パワー・サプライは、このような有害な光線の暴露を最小限に抑える Swagelok ウェルド・ヘッドと必ず併用してください。事故を防止するために：

- 溶接アークを見つめないでください。
- 保護用のスクリーンまたはバリアを使用して、閃光から周囲の人を保護してください。また、アークを見つめないよう、周囲の人に注意を促してください。
- 保護メガネなどの保護具を必ず着用してください。

溶接による火事または爆発の危険性

タンク、ドラム、パイプなどの密閉された容器を溶接すると、爆発するおそれがあります。高温になった溶接物や装置は、火事ややけどの原因となるおそれがあります。溶接前に、作業場所から可燃性物質を除去してください。事故を防止するために：

- M200 パワー・サプライを可燃性物質の上に置かないでください。M200 パワー・サプライ底部に貼付されているラベルを参照してください（**図 1**）。
- 可燃性の高い場所では溶接を行わないでください。
- 火災に注意し、消火器を近くに常備しておいてください。
- タンク、ドラム、パイプなどの密閉された容器を溶接する場合は、AWS F4.1 に従って適切な準備を行ってください。
- M200 パワー・サプライを使用して、凍結したパイプを解凍しないでください。
- 状態の悪い延長コードや、電流容量が不十分な延長コードを使用しないでください。このようなコードを使用した場合、火災や感電の原因となるおそれがあります。
- 溶接アークからスパークやスパッタが飛び散ります。M200 パワー・サプライは、このようなスパッタの暴露を最小限に抑える Swagelok ウェルド・ヘッドと必ず併用してください。また、保護メガネなどの保護具を必ず着用してください。

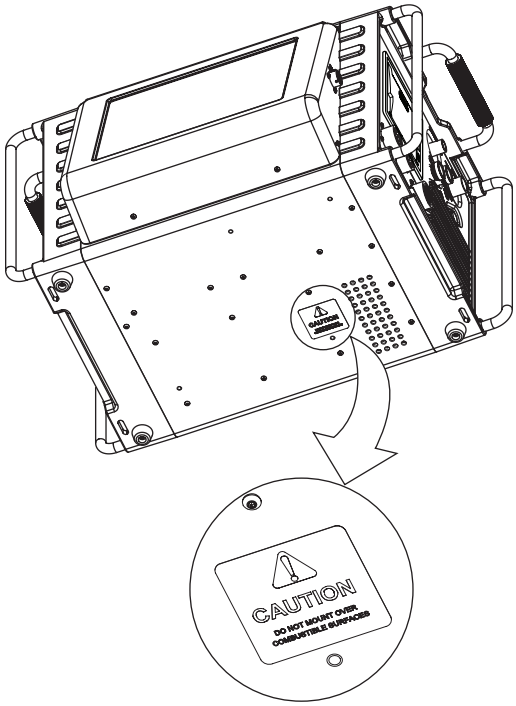


図 1 — M200 パワー・サプライ底部に貼付されている警告ラベル

損傷したボンベの爆発の危険性

オービタル・ガス・タングステン・アーク溶接（GTAW）工程で使用するガス・ボンベには高圧ガスが入っています。ボンベが損傷していると、爆発するおそれがあります。事故を防止するために：

- 圧縮ガス･ボンベは、過熱、機械的衝撃、スラグ、直火、スパーク、アークから保護してください。施設の安全に関する注意点やプロトコルに従ってください。
- ボンベは立てた状態で設置し、安定したサポートまたはボンベ・ラックに固定して、倒れたり、傾いたりしないようにしてください。
- ボンベは、溶接回路や他の電気回路から離れた場所に置いてください。
- 加圧されたボンベは絶対に溶接しないでください。爆発するおそれがあります。
- 特定の用途に適合したシールド・ガス・ボンベ、レギュレーター、ホース、継手のみを使用してください。これらおよび関連部品は、良好な状態に保ってください。
- ボンベのバルブを開く時は、バルブの二次側に頭や顔を向けないでください。
- ボンベを使用している時、または使用するために接続した時以外は、保護キャップをバルブに取り付けたままにしてください。
- 圧縮ガス・ボンベや関連装置の取り扱い説明書、および**参考文献**（11 ページ）の項に記載の CGA publication P-1 を読んで、指示に従ってください。

M200 パワー・サプライ警告ラベル

M200 パワー・サプライ上部（**図 2**）に貼付されている警告ラベルは、
除去／破棄しないでください。

警　告

このラベルを除去／破棄したり、ラベルの上を覆ったりしないでください。
ユーザー情報につきましては、スウェージロック社（www.swagelok.co.jp）までお問い合わせください。

アーク溶接の危険性
- このラベルとユーザー・マニュアルをよくお読みの上、正しくお使いください。
- 本機器の取り付け／取り扱いは、担当技術者のみが行うようにしてください。
- 子供が近寄らないようにご注意ください。
- ペースメーカー装着者が近寄らないようにご注意ください。
- 修理を行う場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

感電死の危険性
- 通電状態の部品には触れないでください。
  溶接サイクル中には電極およびローターが通電状態になります。
- すべてのパネルやカバーが、常に所定の位置にあるようにしてください。

溶接による火事または爆発の危険性
- 密閉された容器の溶接は行わないでください。
- 火災のおそれがある場所や可燃性物質の上で作業を行わないでください。

ヒュームおよびガスの危険性
- ヒュームやガスを吸い込まないでください。
- 換気や排気を行うか、呼吸用保護具を使用してください。
- 使用する材質につきましては、化学物質安全性データ・シート（MSDS）を読み、メーカーの取り扱い説明書に従ってください。

アーク光による目の損傷の危険性
- 溶接アークを見つめないでください。
- 保護メガネや防音保護具を必ず着用してください。

American Welding Society（550 N. W. LeJeune Rd., Miami, FL 33126）発行の American National Standard Z49.1,"Safety in Welding and Cutting," および U.S. Government Printing Office（P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250）発行の OSHA Safety and Health Standards, 29 CFR 1910 and 1926 をお読みください。

⚠ WARNING

ELECTRIC SHOCK can kill
- Only qualified persons are to install and operate this unit.

ARC WELDING can be hazardous
- Only qualified persons are to install and operate this unit
- Read and follow this label and the User's Manual
- Do not use in a combustible environment or over a combustible surface
- Do not touch live electrical parts. Electrode and rotor are live during the weld cycle

SWS-M200-LBL-WARN-J

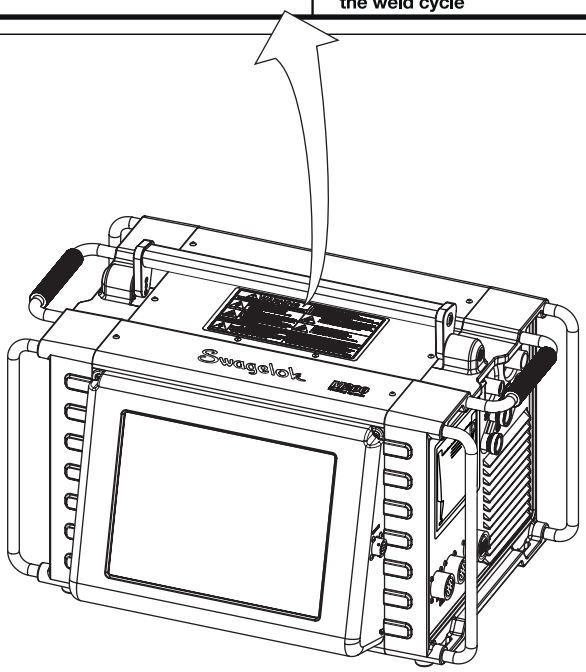


図 2 — M200 パワー・サプライ警告ラベル

参考文献

1. **AWS F4.1**, *Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping*.

   American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126 (www.aws.org).

2. **ANSI Z49.1,** *Safety in Welding Cutting, and Allied Processes*.

   American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Rd, Miami, FL 33126 (www.aws.org).

3. **CGA Publication P-1**, *Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders*.

   Compressed Gas Association, 4221 Walney Road, 5th Floor, Chantilly VA 20151-2923, (www.cganet.com).

4. **OSHA 29CFR 1910 Subpart Q,** *Welding Cutting, and Brazing*.

   Acquire from U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250 (www.osha.gov).

5. **OSHA 29CFR 1926 Subpart J,** *Welding and Cutting*.

   Acquire from U.S. Government Printing Office, Superintendent of Documents, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250 (www.osha.gov).

取り付け／セットアップ

用途

Swagelok 円周溶接機（オービタル・ウェルディング・システム）M200 パワー・サプライは、溶接電流、電極トラベル・スピード、外側シールド・ガスの流量を正確に制御するため、精度の高い溶接を繰り返し行うことができます。

M200 パワー・サプライは、ナビゲーションやデータ入力が容易なタッチ・スクリーン・ディスプレイを特徴としています。メニューにアクセスし、溶接データを入力する際は、タッチ・スクリーンの選択項目を押します。シングル・レベル・モードでは、シミュレート・サム・ホイールを使用してデータを入力することができます。

M200 パワー・サプライの側面にある USB A バージョン 1.1 ポート（4 カ所）に、USB マウスやキーボードなどの適合 USB ハードウェアを接続することができます。追加ソフトウェアは不要です。USB フラッシュ・ドライブ（非付属品）がポータブル・メモリーとなり、これを使用してデータを他の M200 パワー・サプライおよび／または PC に転送することができます。1 GB の USB フラッシュ・ドライブをお勧めします。ビデオ SVGA 出力用の追加ポートと PC 直接接続用のシリアル・ケーブルがあります。

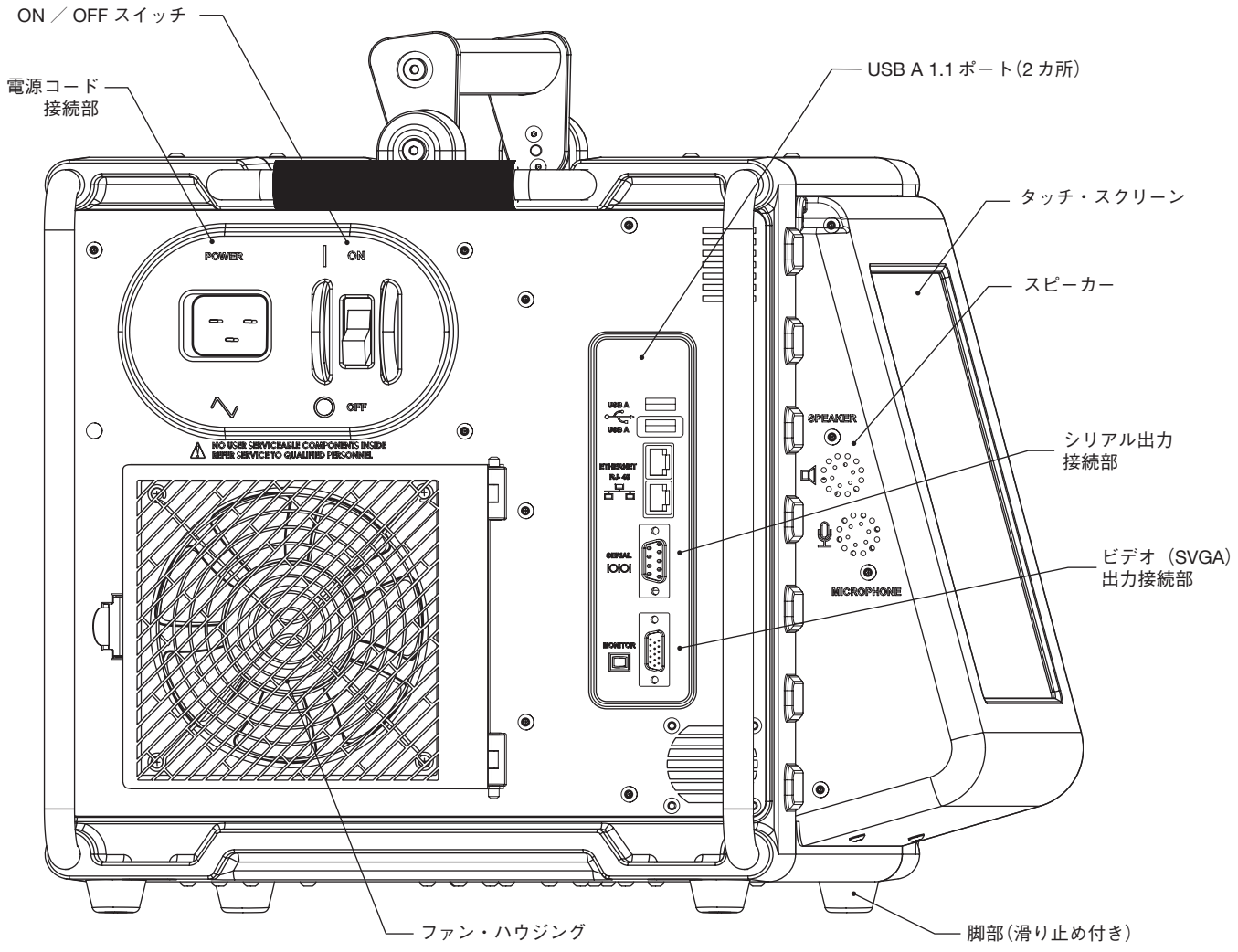


図 3 — M200 パワー・サプライ（左側）

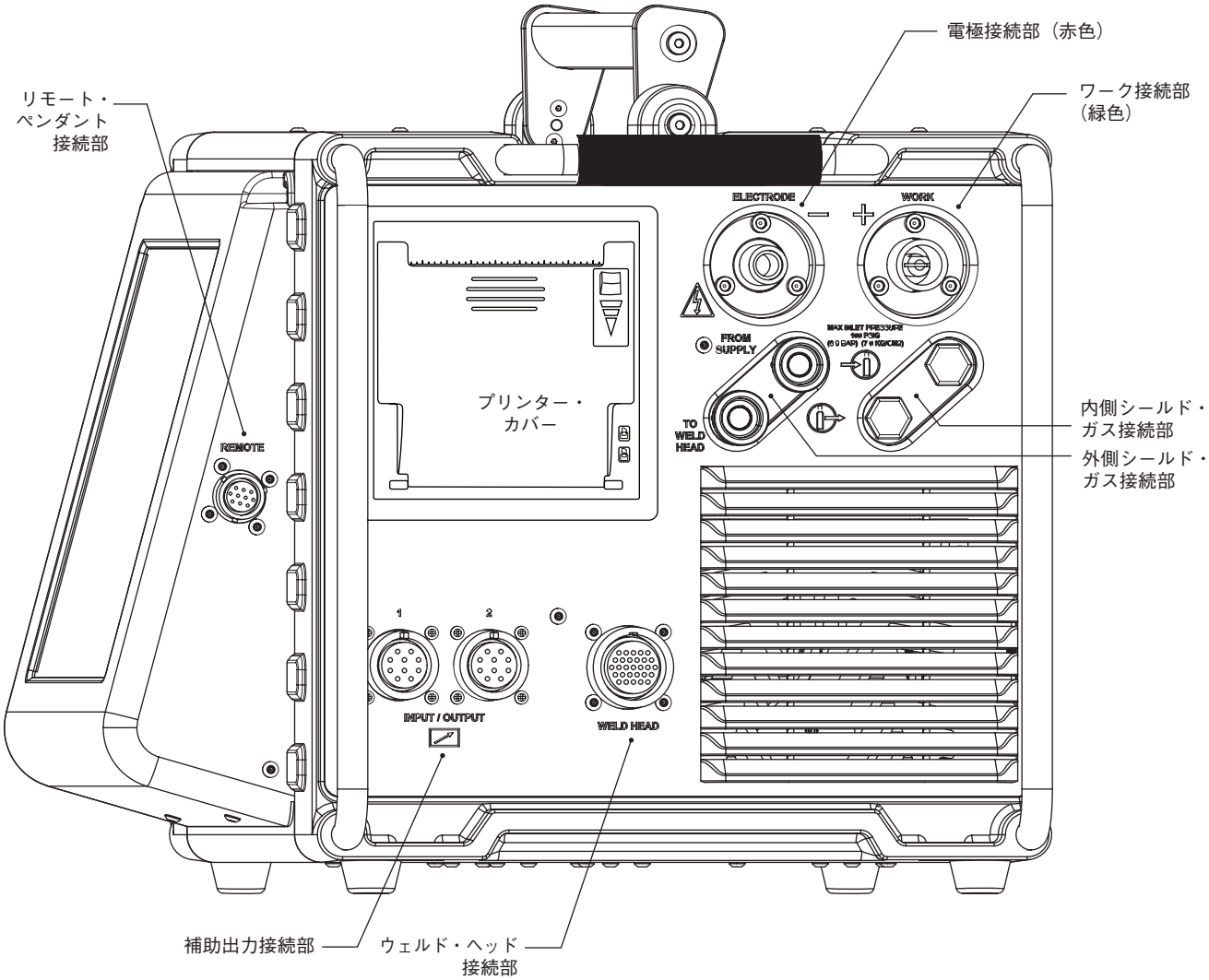


図 4 — M200 パワー・サプライ（右側）

M200 パワー・サプライ保管運送用ケースの開梱

表 1 — 保管運送用ケースの内容

内容	型番	数量
M200 パワー・サプライ	SWS-M200-XX-Y *-XX：電源コード・プラグ・タイプを示します。* *-Y：ユーザー・マニュアルの言語を示します。*	1
電源コード	CWS-CORD-X *-X：電源コード・プラグ・タイプを示します。*	1
おすクイック・コネクツ・ステム（1/4 インチ・サイズ）	SS-QC4-S-400	1
M200 パワー・サプライ・ユーザー・マニュアル	MS-13-212-Y *-Y：ユーザー・マニュアルの言語（英語以外）を示します。*	1
保証書インフォメーション・フォーム	—	1

（注）装置に損傷がある場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

保管運送用ケースから中身を取り出します（**表 1**）。

1. M200 パワー・サプライの上部に付いているハンドルを握ってパワー・サプライを持ち上げ、ケースから取り出します。ハンドルが付いている側を上にして、安定した場所に M200 パワー・サプライを置きます。
2. M200 パワー・サプライおよびアクセサリーに損傷がないか点検します。
3. M200 パワー・サプライ背面のラベル（**図 5**）に記載の型式番号、シリアル・ナンバー 、納入日を、保証書インフォメーション・フォームおよび登録インフォメーション・フォーム（17 ページ）に記入します。保証を有効にするためには、保証書インフォメーション・フォームをスウェージロック指定販売会社に返送していただく必要があります。

（注）M200 パワー・サプライを腐食性物質の近くに保管しないでください。M200 パワー・サプライを使用しない時は、屋内に保管し、カバーをかけてください。

登録インフォメーション・フォーム

M200 パワー・サプライおよび Swagelok ウェルド・ヘッドのサービスおよびサポートにつきましては、スウェージロック指定販売会社が行います。

お手数ですが、以下の項目を記入してください。型式番号およびシリアル・ナンバーは、M200 パワー・サプライ背面のラベル（**図 5**）に記載されています。

スウェージロック指定販売会社にお問い合わせいただく際は、以下の情報が必要となりますので、本フォームを大切に保管してください。

納入日： _____

パワー・サプライ 型式番号： _____

シリアル・ナンバー： _____

ウェルド・ヘッド 型式番号： _____

シリアル・ナンバー： _____

ウェルド・ヘッド 型式番号： _____

シリアル・ナンバー： _____

ウェルド・ヘッド 型式番号： _____

シリアル・ナンバー： _____

ウェルド・ヘッド 型式番号： _____

シリアル・ナンバー： _____

会社名： _____

スウェージロック指定販売会社： _____

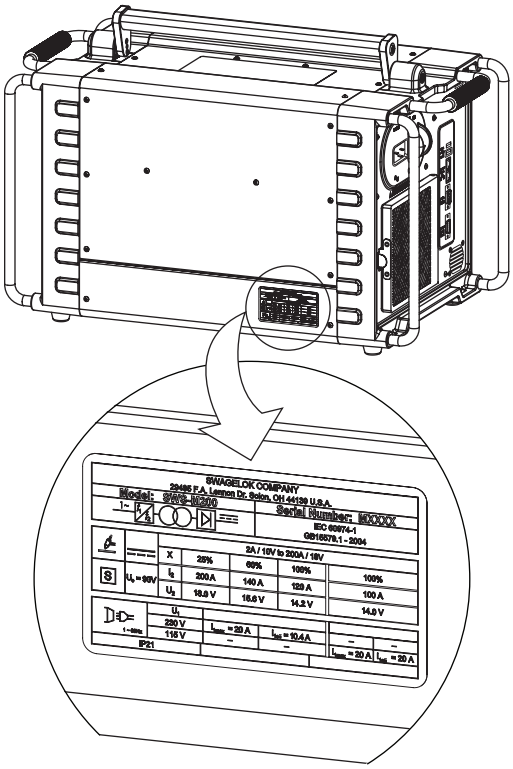


図 5 — M200 パワー・サプライ・ラベル

必要なツール／アクセサリー

表 2 — ツール／アクセサリー

ツール／アクセサリー	付属	付属元
六角レンチ（サイズ：1/2 ～ 5/32 インチ）	○	ウェルド・ヘッド
電極パック	○ ①	ウェルド・ヘッド
アーク・ギャップ・ゲージ	○ ①	ウェルド・ヘッド
マイナス・ドライバー	○	ウェルド・ヘッド
センタリング・ゲージ	○ ①	フィクスチャー・ブロック
ノギスまたはマイクロメーター	×	—
パージ・キット（型番：**SWS-PURGE-KIT**）	×	—
低水分ガス・ライン	×	—
ガス供給源	×	—
圧力レギュレーター	×	—
内側パージ・ガス流量計	×	—
圧力計	×	—

① シリーズ 40 ウェルド・ヘッドの場合、電極パック、アーク・ギャップ・ゲージ、センタリング・ゲージは含まれません。

電気関係の要件

M200 パワー・サプライの取り付け

ユーザー側で準備していただく配線や関連部品を取り付ける際は、各地域の電気規格に従って行ってください。最適電流レベルを維持するため、専用の電気回路が必要となる場合があります。入力電圧が 100 V 以下の場合、出力電流が低下する場合があります。

表 3 — 電圧および電流の要件

パワー・サプライ・モデル	入力電圧	許容電流値
M200	100 V（AC）	20 A
	230 V（AC）	16 A

入力電圧および出力電流の詳細につきましては、**仕様**の項（101 ページ）をご参照ください。

延長コードの使用

M200 パワー・サプライは、延長コードを使用することができます。**表 43**（102 ページ）の電流容量仕様を満たす延長コードを使用してください。

警告

M200 パワー・サプライを使用する際は、感電防止のため、必ずアースを取り付けてください。

M200 パワー・サプライのセットアップ

1. 両側にアクセスできるように、M200 パワー・サプライを置きます。
2. M200 パワー・サプライの左側にある電源スイッチが OFF（O）位置に入っていることを確認します。
3. 装置の側面にある電源接続部に電源コードを接続します（**図 6**）。
4. *オプション：*M200 パワー・サプライの左側にファン・フィルターを取り付けます。詳細につきましては、53 ページをご参照ください。

（注）M200 パワー・サプライは、左側（プリンター側）または右側（ファン／フィルター側）を下にして、または水平軸から 15 ゜以上傾斜した状態で操作しないでください。このような位置では、マス・フロー・コントローラー（MFC）が適切に機能しません。

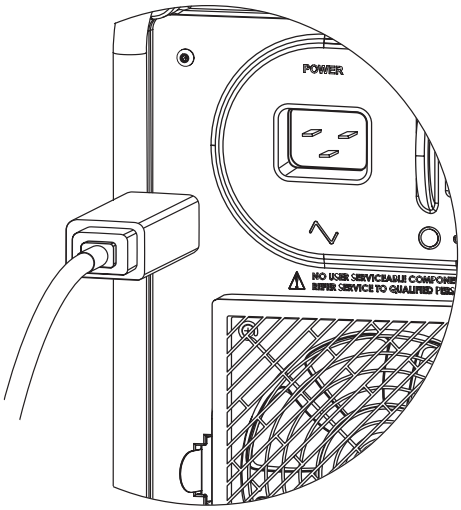


図 6 — 電源コードの接続

ウェルド・ヘッドの取り付け

以下の 4 つのコネクターを使用して、M200 パワー・サプライの右側にウェルド・ヘッド・アセンブリーを接続します（**図 7**）。

- ウェルド・ヘッド 1/4 回転コネクター
- 電極（赤色）
- ワーク（緑色）
- ウェルド・ヘッド外側シールド・ガス

1. ウェルド・ヘッド 1/4 回転コネクターの溝を、M200 パワー・サプライの「WELD HEAD（ウェルド・ヘッド）」と表示されたソケットの小さなタブに合わせ（**図 8**）、コネクターを差し込みます。コネクターを時計回りにまわして固定します。カチッという音がすれば、接続部が固定されています。この接続により、ウェルド・ヘッドを動かすのに必要な制御信号が伝わります。

   （注）ウェルド・ヘッドに 1/4 回転コネクターが付いていない場合、ウェルド・ヘッド・アダプター・ケーブル（別途ご注文ください）を使用してください。ウェルド・ヘッド・アダプター・ケーブルをマルチピン・コネクターの端に接続します。2 または 3 つのねじ山しか見えなくなるまで、ウェルド・ヘッド・アダプター・ケーブルを締め付けます。

2. 赤色のコネクターの矢印側を上向きにして、M200 パワー・サプライの「ELECTRODE（電極）」と表示された赤色のソケットに差し込みます。コネクターを時計回りに 1/4 回転まわして固定します。この接続が、ウェルド・ヘッドの負（–）のターミナルです。
3. 緑色のコネクターの矢印側を上向きにして、M200 パワー・サプライの「WORK（ワーク）」と表示された緑色のソケットに差し込みます。コネクターを時計回りに 1/4 回転まわして固定します。この接続が、ウェルド・ヘッドの正（+）のターミナルです。
4. ウェルド・ヘッド外側シールド・ガス用 Swagelok クイック・コネクツ・ステムを、「TO WELD HEAD（ウェルド・ヘッドへ）」と表示された M200 パワー・サプライ用継手に差し込みます。この接続により、M200 パワー・サプライ内のマス・フロー・コントローラーを経由して、シールド・ガスがウェルド・ヘッドへ供給されます。

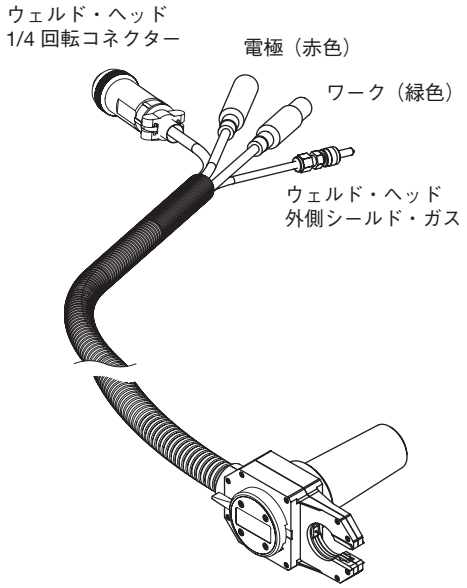


図 7 — ウェルド・ヘッド・アセンブリーの接続

注記
すべての接続部が完全に底に当たるまで差し込んで、固定してください。接続部やウェルド・ヘッドが損傷するおそれがあります。

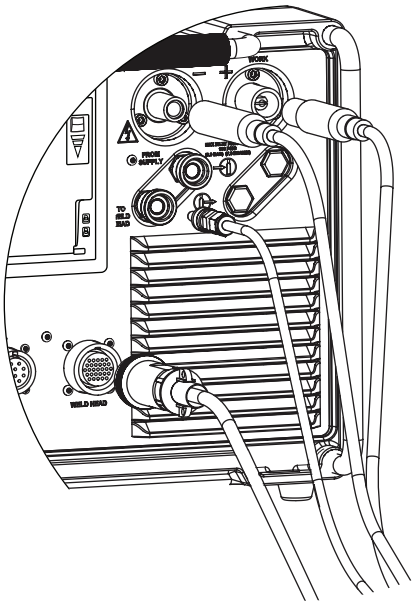


図 8 — パワー・サプライへのウェルド・ヘッド・アセンブリーの接続

警告
溶接中は M200 パワー・サプライからウェルド・ヘッドを取り外さないでください。感電するおそれがあります。

ガス供給システムのセットアップ

M200 パワー・サプライには、マス・フロー・コントローラー（MFC）が内蔵されており、ウェルド・ヘッドに外側シールド・ガスを供給するガス供給システムの流量の制御およびモニタリングを行います。外側シールド・ガスが溶接チャンバーを満たすことによって、周囲空気中の汚染物質から電極および溶接パドルを保護します。

内側パージ・ガスがチューブ内または溶接接合部の内側を流れることで、酸素を除去し、酸化を防止します。

代表的な外側シールド・ガス／内側パージ・ガス供給システム

代表的なガス供給システムを**図 9** に示しています。ガス供給システムをセットアップする前に、本マニュアルの**安全上の注意**の項（5 ページ）をよくお読みください。

1. 使用前に、ガス・ボンベが立てた状態で固定されていることを確認します。
2. すべての接続部分について、漏れがないか確認します。
3. M200 パワー・サプライのガス・コネクターには、必ず Swagelok クイック・コネクツ・ステム（型番：**SS-QC4-S-400**）を使用してください。
4. 外側シールド・ガス圧力を調節し、希望する流量に合わせます。一般的な圧力範囲は、0.31 ～ 0.34 MPa です。流量が 33 std L/min を超える場合、さらに高い圧力が必要となる場合があります。

注意

他社部品との混用や互換は絶対に行わないでください。人身の傷害や装置の損傷につながるおそれがあります。

注記

一次側圧力が 0.68 MPa を超えないようにしてください。MFC が損傷するおそれがあります。

注記

MFC は締め切り用装置ではありません。シールド・ガスの供給を停止した場合、ガス流量が最大 0.24 std L/min まで達するおそれがあります。

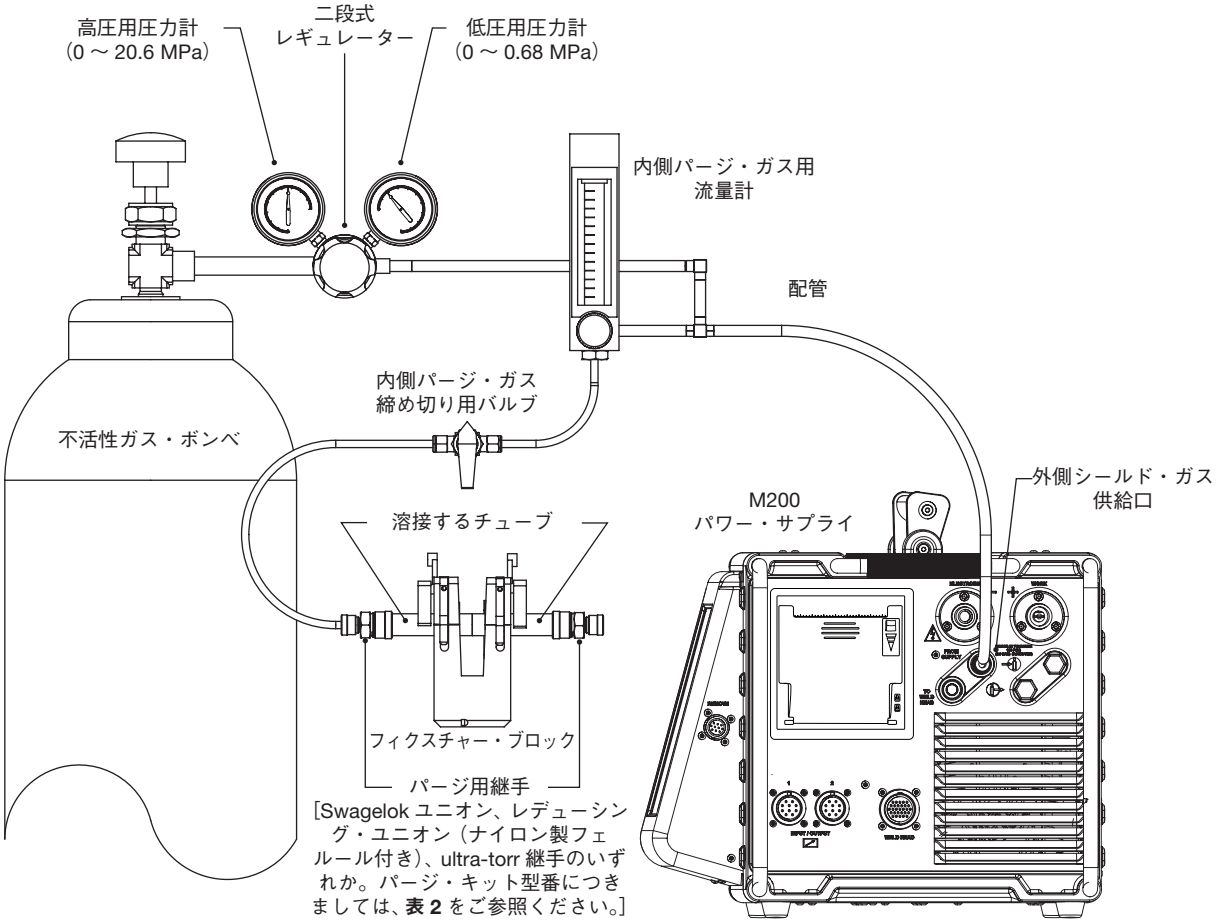


図 9 — 代表的なガス供給システム

M200 パワー・サプライの電源を初めて入れる

1. 適切な定格のアース付きコンセントに電源コードを接続します。
2. M200 パワー・サプライの左側にある ON ／ OFF スイッチを ON（I）位置にして、パワー・サプライの電源を入れます。Swagelok ロゴ画面が表示されます。
3. セットアップ・ウィザード（**図 10**）が起動します。ここで使用する言語を選択します。
4. Swagelok 内蔵システム・エンド・ユーザー・ライセンス契約書（122 ページ）が表示されます。本契約書に同意するとセットアップ・ウィザードが続行され、M200 パワー・サプライを使用することができます。
5. オーナー・パスワードを設定します。必要であれば、セキュリティー・パスワードまたはプログラマー・パスワードを設定します。詳細につきましては、**パスワード**の項（48 ページ）をご参照ください。
6. メイン・メニューが表示されます。

（注）ファンが自動的に回転します。「ファン」ボタンを押すと、ファンが止まります。

M200 パワー・サプライの電源を切る

M200 パワー･サプライの左側にある ON ／ OFF スイッチを OFF（O）位置にして、パワー・サプライの電源を切ります。

（注）ソフトウェアの更新中は、M200 パワー・サプライの電源を切らないでください。

M200 パワー・サプライを再起動する

1. M200 パワー・サプライの左側にある ON ／ OFF スイッチを ON（I）位置にして、パワー・サプライの電源を入れます。
2. Swagelok ロゴ画面（**図 11**）が表示されます。
3. セキュリティー・パスワードまたはプログラマー・パスワードを入力します（設定した場合）。
4. メイン・メニューが表示されます。

注意

M200 パワー・サプライの電源を入れると、ローターが動きます。ローターに指を挟まないようにご注意ください。

図 10 — 言語セットアップ・ウィザード

（注）オーナー・パスワードは、M200 パワー・サプライのマスター・キーとなります。オーナー・パスワードを紛失したり、忘れたりした場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。装置の所有者を確認後、装置にアクセスするための仮パスワードを発行します。

図 11 — Swagelok ロゴ画面

（注）M200 パワー・サプライが使用温度以下の場合、正確なガス流量制御を行うための MFC のウォーム・アップに 5 分かかります。

タッチ・スクリーンを使用する

M200 パワー・サプライは、タッチ・スクリーンを使用して機能のナビゲーションや、データの入力を行うことができます。

タッチ・スクリーンは、指先で簡単に操作することができます（手袋をはめたままでも可能）。タッチ・スクリーン表面に汚れや水滴が付着していると、操作しづらい場合があります。タッチ・スクリーンは、清潔かつ乾燥した状態に保ってください。

タッチ・スクリーンが思うように反応しない場合は、校正を行います。メイン・メニューから「セットアップ」>「タッチ・スクリーン」>「タッチ・スクリーンの校正」を選択します（**図 12**）。画面上に十字ターゲットが表示されます。通常 M200 パワー・サプライを使用する位置（着座位置または立ち位置）で、各ターゲット（**図 13**）が表示されたら、ターゲットにタッチします。ターゲットが表示されなくなり、「YES」をタッチすることで、M200 パワー・サプライは校正されたことになります。

ユーザー・インターフェース

M200 パワー・サプライは、ナビゲーションが容易なユーザー・インターフェースを搭載しています。

各画面（「ウェルド」画面を除く）の上部の“パス”に、ロケーションが表示されます。

パス	ロケーション
メイン > セットアップ	セットアップ・モード
メイン > プログラム > 自動作成	プログラム・モードの自動作成機能

機能またはモードを選択する際は、画面のボタンまたはタブを指で押します。情報を入力する際は、入力するフィールドを押します。入力する情報に応じて、数字キーパッド、英数字キーボード、ドロップダウン・メニューが表示されます。USB マウスやキーボードを M200 パワー・サプライに接続して、データ入力を行うこともできます。

数字キーパッド

選択したパラメーターの有効範囲は、キーパッドの下方に表示されます。

- 数字キー（**図 14**）を押して、情報を入力します。「Done（終了）」を押すと設定が保存され、キーパッドが終了します。
- 「<- Bksp（バックスキップ）」を押すと、最後に入力した文字が消去されます。「Clear（クリア）」を押すと、入力した全データが消去されます。

（注）M200 パワー・サプライは、水がかかる場所や湿度が高い場所に置かないでください。タッチ・スクリーンは、ガラス洗浄剤および清潔な布で掃除してください。誤操作を防止するために、クリーニングの際は M200 パワー・サプライの電源を切ってください。

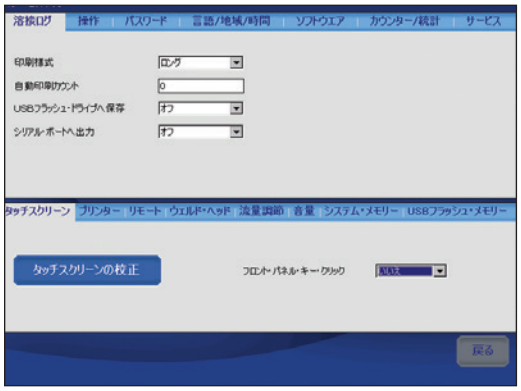


図 12 — 「タッチ・スクリーンの校正」ボタン

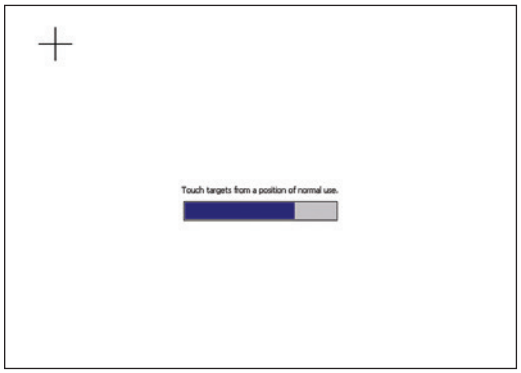


図 13 — 校正ターゲット画面

図 14 — 数字キーパッド

キーボード

- コンピューター・キーボードと同じ要領で、画面上のキーボード（**図 15**）を使用します。
- キーボードの位置を変える際は、キーボード上部の灰色バーを押して、新しい位置へドラッグします。
- キーボードを終了する際は、リターン・キーを押します。

（注）リターン・キーを押しても、改行できません。

図 15 — 画面上のキーボード

（注）テキストを選択する際は、選択項目を指で押してドラッグし、選択項目を反転表示させます。

表 4 — 各キーの機能

キー	機能
Home	カーソルを行頭へ移動します。
End	カーソルを行末へ移動します。
Prop	カーソルを行末へ移動します。
BS	バックスペース。カーソルの左側の文字を削除します。 また、反転表示させた選択項目を削除します。
Tab	キーボードを終了します。
return	キーボードを終了します。
Ctrl	Ctrl + z：最後の操作を元に戻します。 Ctrl + x：選択／反転表示させたテキストを切り取って保存します。 Ctrl + c：選択／反転表示させたテキストをコピーして保存します。 Ctrl + v：保存したテキストをカーソル位置に貼り付けます。
del	カーソルの右側の文字を削除します。 また、反転表示させた選択項目を削除します。
lt	カーソルを 1 スペース左へ移動します。
rt	カーソルを 1 スペース右へ移動します。
up	カーソルを上の行へ移動します。
dn	カーソルを下の行へ移動します。
pgup	前のページへ移動します。
pgdn	次のページへ移動します。

ドロップダウン・メニュー

ドロップダウン・メニュー（**図 16**）で、リストから項目を選択することができます。ドロップダウン・メニューは、下向き矢印（▼）で表示されます。フィールドまたは矢印を押すと、選択項目リストが表示されます。数値を変更する際は、選択項目を反転表示させます。

図 16 — ドロップダウン・メニュー

操作方法

本セクションでは、M200 パワー・サプライの基本操作について説明します。

メイン・メニュー

■ メイン・メニュー（**図 17**）から M200 パワー・サプライの機能にアクセスします。画面上のボタンを押して、または USB マウスを使用して選択項目をクリックして、機能を選択します。メイン・メニューの各ボタンの機能につきましては、**表 5**（26 ページ）をご参照ください。

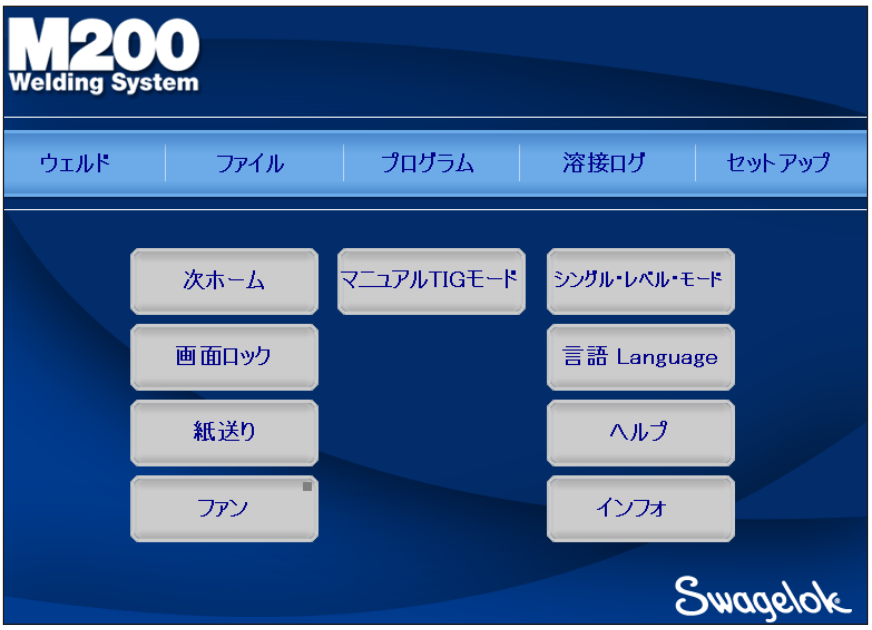


図 17 — メイン・メニュー

表 5 — メイン・メニューの選択項目とその機能

ウェルド

「ウェルド」画面には溶接に関する詳細情報が表示されます。この画面を使用して、パラメーターの入力、溶接の開始、溶接工程のモニタリングを行います。

「ウェルド」画面に表示される情報は、溶接条件と共に保存されます。

「ウェルド」画面の詳細につきましては、28 ページをご参照ください。

ファイル

「ファイル」画面を使用して、溶接条件の印刷、プレビュー、削除、ロード、保存を行います。「ファイル」モードは溶接条件にのみ適用され、M200 パワー・サプライの「セットアップ」または「溶接ログ」ファイルには影響を及ぼしません。

「ファイル」画面の詳細につきましては、35 ページをご参照ください。

プログラム

「プログラム」画面を使用して、「自動作成」または「手動作成」を行って新しい溶接条件を作成します。

「プログラム」画面の詳細につきましては、38 ページをご参照ください。

溶接ログ

「溶接ログ」画面は「ファイル」画面に似ていますが、溶接ログ記録の専用画面です。

「溶接ログ」画面を使用して、溶接ログ記録の参照、印刷、コピー、または削除を行います。溶接ログ記録を USB フラッシュ・ドライブに保存すると、PC に転送することができます。溶接ログ記録は、シリアル・ケーブルを使用して PC にエクスポートすることもできます。

「溶接ログ」画面の詳細につきましては、39 ページをご参照ください。

セットアップ

「セットアップ」画面を使用して、オプションの変更、寸法単位やパスワードの設定、設定の確認を行います。変更内容は M200 パワー・サプライのシステム・メモリーに保存されます。

「セットアップ」モードには、ソフトウェアの更新、溶接回数のリセット、空きメモリーのモニタリングを行うユーティリティーも含まれています。

「セットアップ」画面の詳細につきましては、42 ページをご参照ください。

次ホーム

Swagelok ウェルド・ヘッドを初めて M200 パワー・サプライに接続すると、パワー・サプライはローターが真ホームにあると想定します。そうでない場合、「次ホーム」を押すと、ローターが複数ある ”ホーム” ポジションのうち次のホームへ移動します。ホーム・ポジション数は、ウェルド・ヘッド・モデルによって決まります。ローターが真ホームに達するまで「次ホーム」を押し続けてください（**図 18**）。

*ウェルド・ヘッドが真ホームを見つけられない場合は、**トラブルシューティング**の項（110 ページ）をご参照ください。*

（注）M200 パワー・サプライの画面またはメニューで「戻る」を押すと、前の画面へ戻ります。「更新」を押すと、現在の画面がリロードされ、更新されます。

注意

「次ホーム」を押すと、ローターが移動します。ローターに指を挟まないようにご注意ください。

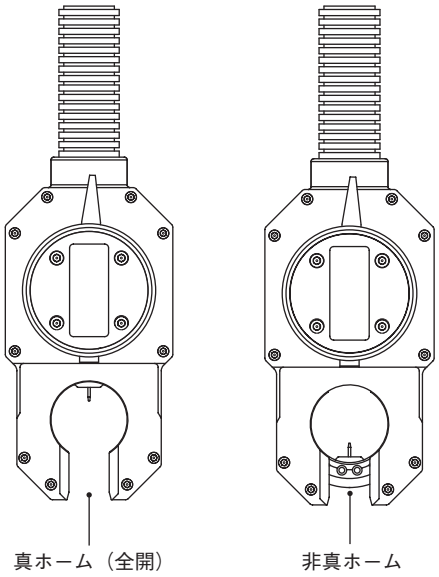


図 18 — ローター・ホーム・ポジション

表 5 — メイン・メニューの選択項目とその機能

画面ロック

（**図 19**）

「画面ロック」を押すと、M200 パワー・サプライがロックされます。M200 パワー・サプライがロックされると、画面上のボタンを押すたびに、パスワードを要求するプロンプトが表示されます。オーナー・パスワード、プログラマー・パスワード、またはセキュリティー・パスワードを入力する必要があります。

（注）この機能が利用できるのは、「セットアップ」でプログラマー・パスワードまたはセキュリティー・パスワードが設定されている場合です。

*詳細につきましては、**パスワード**の項（48 ページ）をご参照ください。*

紙送り

プリンターは、M200 パワー・サプライの右側のウェルド・ヘッド接続部の上にあります。「紙送り」を押すと、用紙が給紙されます（プリンターから外へ）。

給紙長さの変更につきましては、47 ページをご参照ください。

ファン

ファンは通常「ファン・パワー ON」状態にあり、電源 ON 時にファンのスイッチが自動的に入ります。手動でファンのスイッチを入れる際は、「ファン」を押します。再度「ファン」を押すまで、ファンが連続回転します。

シングル・レベル・モード

「シングル・レベル・モード」は、Swagelok D75 および D100 パワー・サプライのプログラミング・フォーマットを好むユーザー向けの機能です。

*詳細につきましては、**シングル・レベル・モード操作**の項（86 ページ）をご参照ください。*

言語

（**図 20**）

「言語」画面で、M200 パワー・サプライの画面に表示される言語を変更することができます。

「言語」ボタンを押して、希望する言語を選択します。言語が選択されると、直ちに画面右下の「戻る」ボタンが選択した言語表示に変わります。「戻る」ボタンを押すとメイン・メニューに戻り、選択した言語で画面表示されます。

ヘルプ

選択した言語のユーザー・マニュアルを表示します。選択した言語のユーザー・マニュアルが存在しない場合は、英語版ユーザー・マニュアルが表示されます。

インフォ

著作権および特許情報を表示します。

図 19 — パスワード・プロンプト画面

（注）「セットアップ＞操作」タブで「ファン・パワー ON」を OFF に変更すると、M200 パワー・サプライの電源を入れてもファンのスイッチは自動的に入りません。

図 20 —「言語」画面

「ウェルド」画面

「ウェルド」画面（**図 21**）を使用して、現行溶接条件のパラメーターを参照し、調整します（注参照）。 この画面は、上部と下部に分かれています。

上部タブには、溶接条件およびオプション（ユーザー・フィールド、限界値／許容公差など）に関する情報が含まれています。

下部タブは、溶接の基本パラメーター（パージ設定、レベル、タック溶接、一般設定）で構成されたフィールドです。

（注）溶接条件パラメーターを変更すると、画面の溶接条件名に「(調整)」が追加され、名前が赤に変わります。変更内容を溶接条件に反映させて今後も使用したい場合は、溶接条件を保存してください。詳細につきましては、**表 9**（36 ページ）をご参照ください。

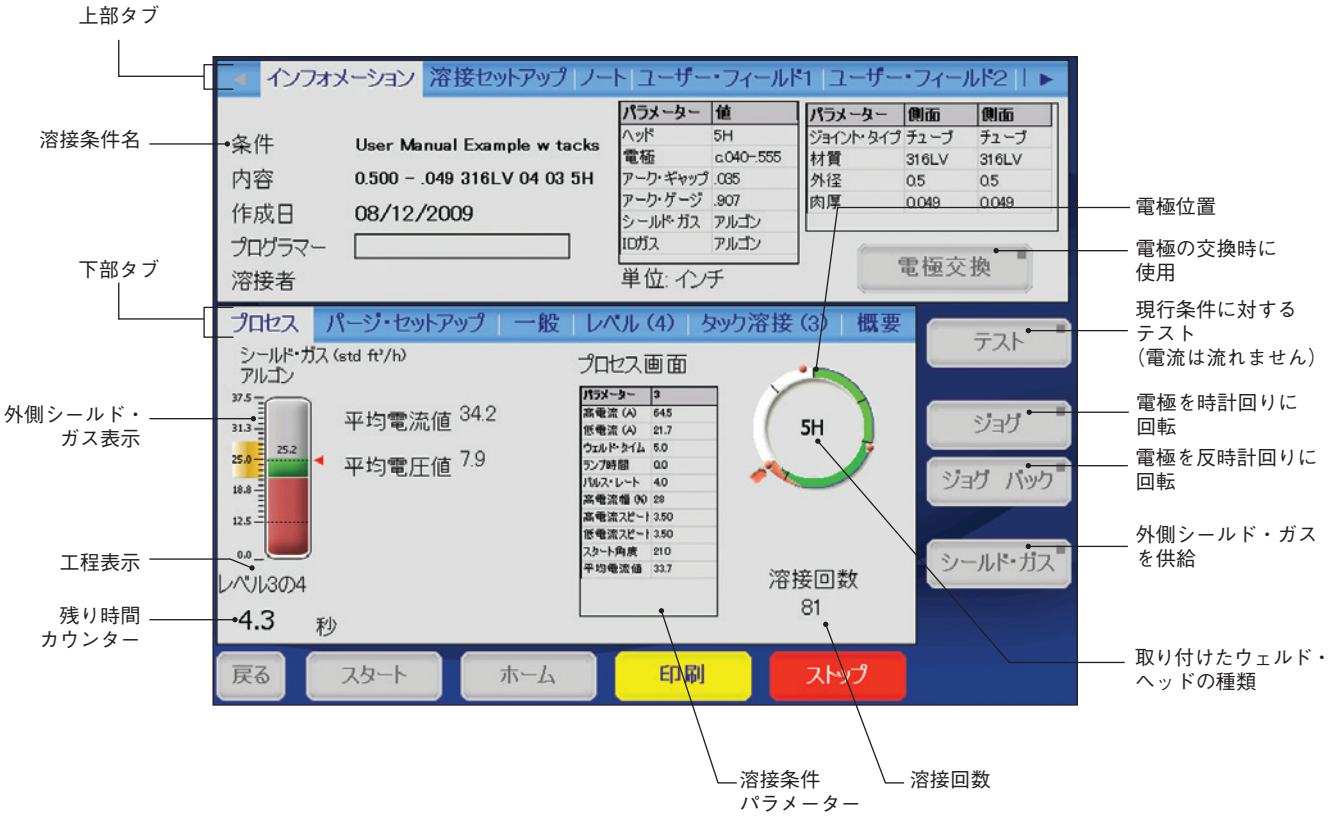


図 21 —「ウェルド」画面

表 6 —「ウェルド」上部タブ

インフォメーション （**図 21**）	溶接セットアップ・パラメーターの概要、現行溶接条件の内側パージおよび外側シールド・ガス・タイプを表示します。「プログラマー」ボックスをクリックすると、最新 8 件の入力履歴が表示されます。 「インフォメーション」タブには「電極交換」ボタンもあります。このボタンを押すとローターが電極交換ポジションに移動します。この位置では溶接を行うことはできません。 電極交換の手順につきましては、ウェルド･ヘッド･ユーザー・マニュアルをご参照ください。電極交換後、再度「電極交換」ボタンを押すと、ローターがホーム・ポジションへ戻ります。
溶接セットアップ （**図 22**）	「ジョイント」および「セットアップ」フィールドが表示され、値を調整することができます。
ノート	コメントを入力するためのオープン・フィールドが表示されます。白い部分を押すと、画面上にキーボードが表示されます。ノートは溶接条件と共に保存され、「溶接ログ」に「条件のノート」として表示されます。
ユーザー・フィールド 1 **ユーザー・フィールド 2** （**図 23**） （**図 24**）	「ユーザー・フィールド 1」および「ユーザー・フィールド 2」を表示します。 各ボックスをクリックすると、最新 8 件の入力履歴が表示されます。 オーナーまたはプログラマーは、溶接を実行する前に入力が必要なデータ入力要件を設定することができます。この情報は溶接条件の一部であり、溶接ログに保存されます。 各ユーザー・フィールドの隣のドロップダウン・ボックスには、3 つのオプションがあります： **いいえ**　このフィールドは入力不要です。ユーザーの裁量で入力することができます。 **はい**　このフィールドは入力が必要です。新しい溶接条件がロードされるまで、入力内容がこのフィールド内に残っています。このフィールドに情報を入力しないと、使用不可エラー・コードが生じます。 **変更**　このフィールドは入力が必要で、溶接するたびに再入力する必要があります。このフィールドに情報を入力しないと、使用不可エラー・コードが生じます。

注意

「電極交換」ボタンを押すと、ローターが移動します。ローターに指を挟まないようにご注意ください。

（注）「電極交換」を押すと、M200 パワー・サプライのほとんどのボタンが使用できなくなります。

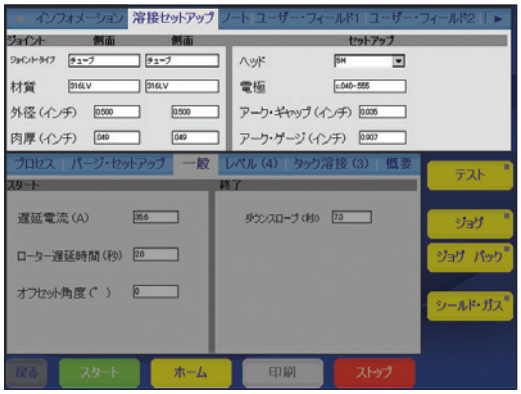


図 22 —「溶接セットアップ」タブ

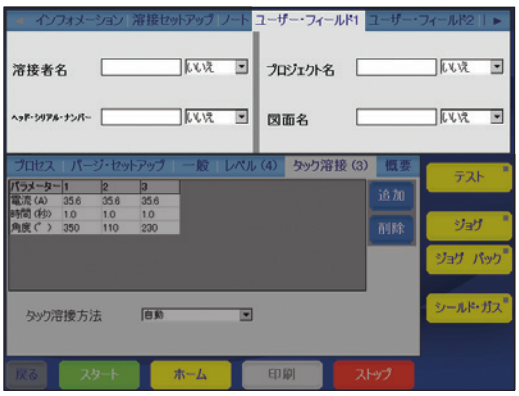


図 23 —「ユーザー・フィールド 1」タブ

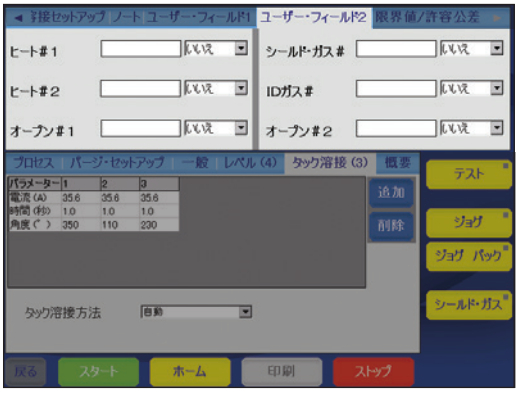


図 24 —「ユーザー・フィールド 2」タブ

表 6 —「ウェルド」上部タブ

限界値／許容公差 （**図 25**）	**限界値** 「限界値」は、セキュリティー・パスワードを持つユーザーがプログラマー・パスワードまたはオーナー・パスワードを入力せずに行うことができる調整量を制限する際に使用します。 プログラマー・レベルおよびオーナー・レベルで、0 ～ 100 % の限界値を設定します。電流およびパージ限界値は、溶接条件値の％で表します。 *例：「レベル 1」の「平均電流値」が 100 A で、電流限界値が 50 % の場合、M200 パワー・サプライは 150 A 超または 50 A 未満の「平均電流値」の調整ができません。限界値の工場出荷時のデフォルト値は 100 % です。* 「平均電流値」は、「レベル」タブ下の限界値の範囲内で、「アップ」および「ダウン」ボタンを使用して調整することができます。 *詳細につきましては、**平均電流値の調整**の項（31 ページ）をご参照ください。* パージ・パラメーターは、「パージ・セットアップ」タブの限界値の範囲内で調整することができます。 **許容公差** 「溶接ログ」は、許容公差設定値に基づいて、「溶接ログ」の「平均電流値」、「平均速度」、「外側シールド・ガス流量」の範囲外値を記録します。許容公差は、プログラマーおよびオーナー・レベルで、基準値の％として調整することができます。 ■ 電流およびスピード許容公差は、9.9 % まで調整することができます。新しい溶接条件に対する工場出荷時のデフォルト値は 2.5 % です。 ■ パージ許容公差は、100 % まで調整することができます。工場出荷時のデフォルト値は 15 % です。 *例：「レベル 1」の「平均電流値」が 100 A で、電流許容公差が 5 % の場合、「平均電流値」が 95 A 未満または 105 A を超える場合は、溶接終了時に電流許容公差エラーが表示されます。* **電流値許容公差** 溶接中に「平均電流値」許容公差を超えた場合、電流許容公差エラーが記録されます。 **スピード許容公差** 溶接終了時に平均速度が許容公差の範囲外であった場合、スピード許容公差エラーが記録されます。 **パージ許容公差** パージ許容公差は、「プロセス」タブに表示されるシールド・ガス流量計に黄色の帯で表示されます。外側シールド・ガス流量が許容公差の範囲外であった場合、シールド・ガス流量計表示が赤に変わります。プリパージ時に外側シールド・ガスが存在しない場合、M200 パワー・サプライは溶接を実行することができません。溶接中に外側シールド・ガス流量が 3.8 std L/min を下回った場合、M200 パワー・サプライは溶接を中止し、ウェルド・ヘッドの損傷を防止します。 *詳細につきましては、**溶接エラー**の項（107 ページ）をご参照ください。*

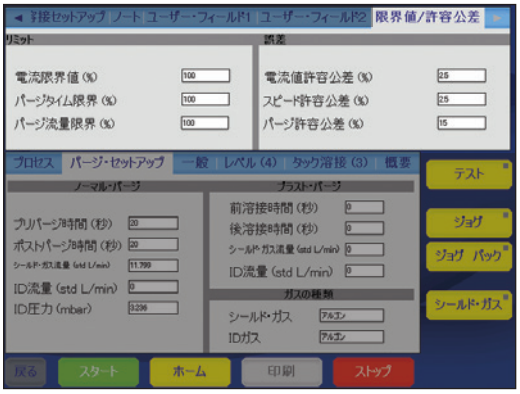


図 25 —「限界値／許容公差」タブ

表 7 —「ウェルド」下部タブ

プロセス （**図 26**）	溶接の状態および進行状況（タック溶接、エラー・メッセージ、電極位置を含む）を表示します。
パージ・セットアップ （**図 27**）	「ノーマル・パージ」、「ブラスト・パージ」、「ガスの種類」を表示します。
一般 （**図 28**）	溶接スタート時および溶接終了時の設定を表示します。
レベル（X） （**図 29**）	レベルは、**図 29** に表示されたパラメーターで定義される溶接条件のセクションです。パラメーターは、レベルによって異なる場合があります。 溶接条件は、1 ～ 99 のレベルを設定することができます。カッコ内の数字は、その溶接条件で指定されたレベル数を表しています。 レベルは、溶接中にリアル・タイムでプロセス・ウィンドウ画面に表示されます。レベルを追加する際は、列の上部を押して反転表示させ、ウィンドウ右側の「追加」ボタンを押します。選択された列のデータのコピーを含む新しい列が、選択された列の後に追加されます。さらにレベルを追加する際は、この手順を繰り返します。 単数または複数のレベルを削除する際は、単数または複数の列の上部を押して、その列を選択します。ウィンドウ右側の「削除」ボタンを押します。 **平均電流値の調整** セキュリティー・パスワードを持つユーザーは、「アップ」／「ダウン」調整を行うことで、オーナーまたはプログラマーが設定した限界値および許容公差の範囲内で、「平均電流値」を調整することができます。 調整する単数または複数のレベルを選択し、「アップ」または「ダウン」ボタンを押して、プログラマーが定義した溶接条件の限界値内で「平均電流値」（30 ページ）を調整します。レベルを選択しない場合は、「アップ」／「ダウン」調整によって**すべての**レベルが影響を受けます。 「平均電流値」は「ダウン」ボタンで減少し、「アップ」ボタンで増大します。 ■ 最初に「アップ」または「ダウン」ボタンを 3 回押すと、「高電流幅」が 10 % 単位で増大または減少します（30 % まで）。 ■ 次に「アップ」または「ダウン」ボタンを 3 回押すと、「高電流」が 10 % 単位で増大または減少します（30 % まで）。 ■ 最後に「アップ」または「ダウン」ボタンを 3 回押すと、「低電流」が 10 % 単位で増大または減少します（30 % まで）。 溶接条件の初期値に戻す際は、メモリーからプログラムを再ロードする必要があります。 *詳細につきましては、**限界値／許容公差**の項（30 ページ）をご参照ください。*

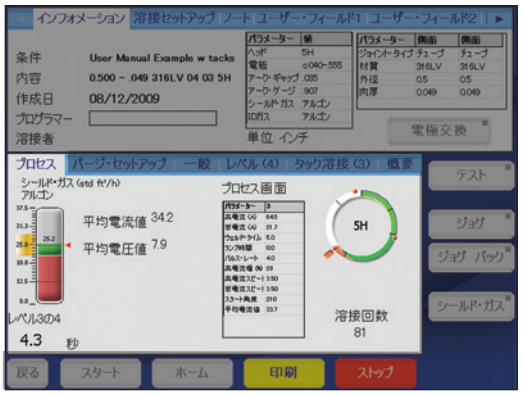


図 26 —「プロセス」タブ

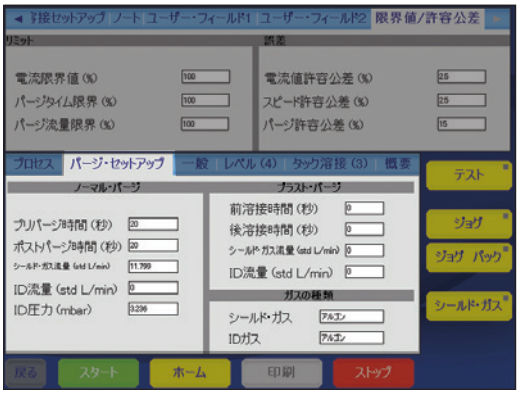


図 27 —「パージ・セットアップ」タブ

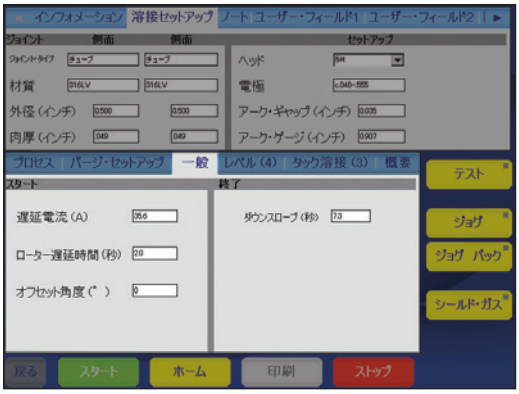


図 28 —「一般セットアップ」タブ

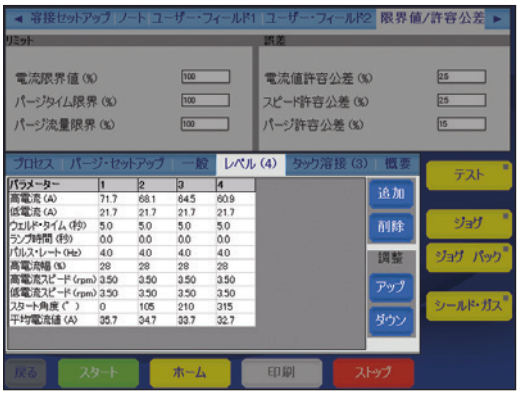


図 29 —「レベル」タブ

表 7 —「ウェルド」下部タブ

タック溶接（X） （**図 30**）	M200 パワー・サプライは、タック溶接（溶接物を所定位置に保持するためのスポット溶接）を含む溶接手順をサポートしています。カッコ内の数字は、その溶接条件で指定されたタック溶接数を表しています。 「タック溶接」タブ内の「タック溶接方法」のドロップダウン・メニューから選択します。 **自動**　「プロセス」タブの「スタート」ボタンを押すと、選択したすべての溶接条件を行います。 **タックのみ**　選択した溶接条件のうち、タック溶接のみを行います。「プロセス」タブに戻ると、「取り付けたウェルド・ヘッドの種類」図の上に「スタート　タック溶接」ボタンが表示されます。このボタンを押してタック溶接を行います。「スタート」ボタンは「スタート　レベル溶接」ボタンに変わります。このボタンを押すと、残りの溶接条件を開始します。 タック溶接を追加する際は、列の上部を押して反転表示させ、ウィンドウ右側の「追加」ボタンを押します。選択された列のデータのコピーを含む新しい列が、選択された列の後に追加されます。さらにタック溶接を追加する際は、この手順を繰り返します。 タック溶接を削除する際は、単数または複数の列の上部を押して、その列を選択します。ウィンドウ右側の「削除」ボタンを押します。 画面上のキーパッドを使用して、パラメーターを入力または変更することができます。 タック溶接を使用する溶接条件の詳細につきましては、67 ページをご参照ください。
概要 （**図 31**）	このタブは、溶接条件をロードしたときに、M200 パワー・サプライの使用不可、操作状態、エラー状態を表示します。 「ビュー」ボタンを押すと、溶接ログの最後に完了した溶接を表示します。 「エラーの解消」ボタンを押すと、「概要」の「ビュー」（溶接ログではなく）からすべての非アクティブ・エラーを除去します。 「概要」の「ビュー」を現行溶接に限定する際は、「アクティブのみ」チェック・ボックスを選択します。 「溶接ログ」と共に「溶接ログ」ノートも印刷されます。

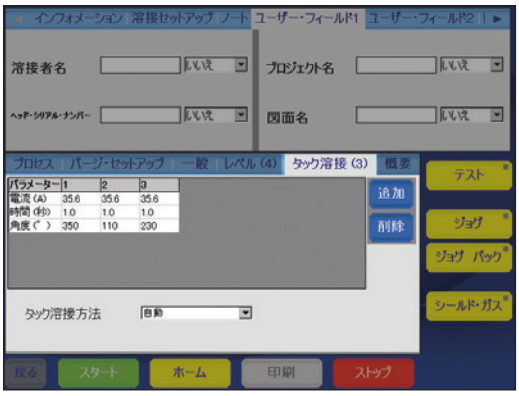


図 30 —「タック溶接」タブ

（注）アーク開始時のアークの蛇行を防止するため、タック溶接はレベルのアーク開始位置から少なくとも 10°　オフセットしてください。溶接条件のタック溶接部分が終了すると、ウェルド・ヘッドが真ホーム・ポジションへ戻ります。

図 31 —「概要」タブ

表 8 —「ウェルド」画面ボタン

テスト	溶接条件の確認または実証を行います。押すと、パワー・サプライが予備操作モードになって、電流が電極に流れません。再度押すと、テスト操作モードが終了します。電流／電圧は表示されず、溶接回数カウンターも動きません。パワー・サプライがテスト操作モードの間は、ボタンの隅のライトが点滅します。
ジョグ	押すと、ローターが**時計回り**に回転します。再度押すと、回転が止まります。ローターの回転中は、ボタンの隅のライトが点滅します。
ジョグ バック	押すと、ローターが**反時計回り**に回転します。再度押すと、回転が止まります。ローターの回転中は、ボタンの隅のライトが点滅します。
シールド・ガス	マス・フロー・コントローラーが作動し、外側シールド・ガスをウェルド・ヘッドに供給します。このボタンを再度押すまで、シールド・ガスがウェルド・ヘッドに流れ続けます。「シールド・ガス」ボタンを押しても、溶接条件の「パージ・セットアップ」設定は無効にならず、溶接手順が完了してもガスが流れ続けます。
スタート	溶接工程を開始します。 **溶接の実行**の項（34 ページ）をご参照ください。
ホーム	押すと、ローターがホーム・ポジションに戻ります。ホーム・ポジションへ移動する際は、プログラムされたローター速度に関係なく、ローターは最速で移動します。
印刷	最後に完了した溶接ログ記録を印刷します。
ストップ	溶接工程中に押すと、溶接を中断して、ローターを停止させます。また、外側シールド・ガスの供給も停止します。

溶接の実行

溶接を開始する前に、本マニュアルに記載されたすべての安全情報をよくお読みください。

1. **M200 パワー・サプライのセットアップ**の項（19 ページ）、**ウェルド・ヘッドの取り付け**の項（20 ページ）、**ガス供給システムのセットアップ**の項（21 ページ）に記載されたすべてのサイド・パネル接続を完了します。
2. 電極を取り付け、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルに従って、アーク・ギャップ・ゲージを使用してアーク・ギャップをセットします。
3. コレットをフィクスチャー・ブロックに取り付けます。
4. 溶接物をフィクスチャー・ブロックにアライメント（位置合わせ）して、固定します。
5. 「**ロード／保存／印刷／削除**」**タブ**の項（35 ページ）に従って既存の溶接条件をロードするか、または「**プログラム**」**画面**の項（38 ページ）に従って新しい溶接条件を作成します。
6. 内側パージ・ガス・ラインを溶接物に接続し、流量計を設定します。
7. ウェルド・ヘッドをフィクスチャー・ブロックに接続します。
8. 「スタート」ボタンを押します。

警告

溶接中は、ケーブル・コネクターに触れないでください。ケーブルに損傷がある場合、感電するおそれがあります。

溶接中の画面表示

溶接中、「プロセス」タブおよび残り時間カウンターに状態メッセージが表示されます。

溶接終了後

1. M200 パワー・サプライが「準備完了」状態に戻ります。
2. フィクスチャー・ブロックを取り扱う前に、フィクスチャー・ブロックの温度が十分に下がっていることを確認します。ポストパージまたはブラスト・パージ後の設定時間を増大すると、冷却時間を短縮することができます。
3. フィクスチャー・ブロックからウェルド・ヘッドを取り外します。取り外しにくい場合は、サイド・プレート・レバーを 1 つ緩めます。
4. 溶接アセンブリーから内側パージ・ガス・ラインを取り外します。
5. 溶接アセンブリーを取り外します。

注意

溶接後の部品をすぐに取り扱う場合は、手袋などの保護用具を使用してください。部品が非常に熱く、やけどの原因となるおそれがあります。

溶接工程の状態

使用不可、操作状態、溶接エラー状態のリストにつきましては、**トラブルシューティング**の項（103 ページ）をご参照ください。

注記

溶接後、高温状態のフィクスチャー・ブロックを水に浸けないでください。フィクスチャー・ブロックを冷却させてから、次の溶接を行ってください。

（注）各溶接完了後、電極を検査してください。電極の先端に酸化、摩耗、または溶接物がないか調べてください。

「ファイル」画面

「ファイル」画面を使用して、溶接条件のロード、保存、印刷、コピー、削除、参照を行います。

メイン >「ファイル」画面には次の 2 つのタブがあります。

■ 「ロード／保存／印刷／削除」

■ 「ファイルをコピー」

「ファイル」画面を開くと、M200 パワー・サプライはシステム・メモリーおよび接続されたUSBフラッシュ・ドライブを検索します。フォルダーの数が多いと、検索に時間がかかる場合があります。検索時間を短縮するため、システム・メモリーおよび USB フラッシュ・ドライブ内の不要なファイルやフォルダーを削除してください。

「ロード／保存／印刷／削除」タブ

「ファイル」画面は「ロード／保存／印刷／削除」タブで開き、「フォルダー参照」および「ファイル参照」を別の枠に示します（**図 32**）。

■ 「フォルダー参照」は、システム・メモリーおよび接続された USB フラッシュ・ドライブのフォルダーを表示します。

■ 「ファイル参照」は、開かれたフォルダーに入っている溶接条件を表示します。現行の溶接条件は、グリーンのアイコンで表示されます。

「フォルダー参照」で、フォルダー名またはアイコンを押してフォルダーを開きます。「ファイル参照」枠に、溶接条件がアルファベット順に表示されます。「フォルダー参照」は、オリジナル・フォルダーに入っているサブフォルダーも表示します。

画面左下のボタン（「印刷」、「ビュー」、「削除」、「ロード」）は、ファイルまたはフォルダーを選択してから押します。

「ファイル参照」枠で溶接条件を押すと、その溶接条件が反転表示されます。「ファイル参照」枠の下の「ファイル名ボックス」に溶接条件名が表示されます。

「ファイル名ボックス」にファイル名を入力してから、画面右下の「保存」、「名前を変更」、または「フォルダーを作成」ボタンを押します。

ファイル名を入力して保存すると、外径サイズ、肉厚、チューブ材質、レベル数、タック溶接数、ウェルド・ヘッド・モデルを含む内容が自動的にファイル名の後に追加され、「ファイル参照」に表示されます。

ユーザー・マニュアル例 [0.500 - 0.049 316LV 04 03 5H A]

ユーザー・マニュアル例	プログラマーが選択したファイル名
0.500	溶接物の外径サイズ
0.049	溶接物の肉厚
316LV	チューブ材質
04	レベル数
03	タック溶接数
5H	溶接条件に必要なウェルド・ヘッド・モデル
A	ATW 溶接条件
P	パイプ・スケジュール
S	ステップ・プログラム

「保存」完了後は、画面は自動的に「ウェルド／プロセス」タブに切り替わります。

図 32 —「ロード／保存／印刷／削除」タブ

（注）ファイル名には英数字を使用してください。M200 パワー・サプライのソフトウェアは ÷、＋、—、%、/、”、’、〃、′ などの記号や文字をサポートしていません。

表 9 —「ロード／保存／印刷／削除」タブ・ボタン

印刷	「ファイル参照」枠で溶接条件を選択し、「印刷」を押します。
ビュー	「ファイル参照」枠で溶接条件を選択し、「ビュー」を押します。ファイル・プレビュー・ウィンドウに溶接条件名、内容、プログラマー名、溶接条件の保存日が表示されます。「ジョイント」、「レベル」、「タック溶接」パラメーターも表示されます。 「OK」を押すと、「ファイル」画面に戻ります。
削除	溶接条件またはフォルダーを選択して「削除」を押すと、削除してもよいかを確認するダイアログ・ボックスが表示されます。「はい」を押すと、溶接条件またはフォルダーが削除されます。
ロード	「ファイル参照」枠で溶接条件を選択し、「ロード」を押します。溶接条件がロードされると、状態確認ラインに「Successfully Loaded `(ファイル名)´（溶接手順のロードに成功しました)」というメッセージが表示されます。
保存	溶接条件を保存するフォルダーを選択して「ファイル名ボックス」を押すと、キーボードが表示されます。新しい溶接条件の名前を入力して、「保存」を押します。溶接条件が保存され、「ファイル参照」枠に表示されます。
名前を変更	溶接条件の名前を変更する際は、溶接条件を選択します。「ファイル名ボックス」に溶接条件名が表示されます。「名前を変更」を押すと、入力ボックスおよびキーボードが表示されます。入力ボックスに新しいファイル名を入力して、「名前を変更」を押します。
フォルダーを作成	システム・メモリーまたは USB フラッシュ・ドライブに新しいサブフォルダーを作成することができます。 新しいサブフォルダーを作成する際は、新しいサブフォルダーを格納するフォルダーを反転表示させ、「ファイル名ボックス」を選択します。キーボードを使用して新しいフォルダーの名前を入力し、「フォルダーを作成」を押します。 新しいサブフォルダーが「フォルダー参照」枠に表示されます。

（注）「名前を変更」を使用して、フォルダーの名前を変更することはできません。

「ファイルをコピー」タブ

「ファイルをコピー」タブ（**図 33**）で、システム･メモリー内のフォルダー間、またはシステム・メモリーと USB フラッシュ・ドライブの間でフォルダーおよびファイルをコピーすることができます。

「ファイルをコピー」タブを開くと、システム・メモリーおよび USB フラッシュ・ドライブ（接続されている場合）のフォルダーが両フォルダー枠に表示されます。フォルダーを **2 回**押すと、その内容が表示されます。再度フォルダーを **2 回**押すと、フォルダーが閉じます。

ファイルをコピーする際は、移動先フォルダーとコピーするファイルを選択します。「コピー >>」または「<< コピー」を押します。フォルダーを選択した場合は、フォルダー全体がコピーされます。

「フォルダー移動」フィールドに選択されたフォルダーまたはファイルの名前が表示されます。画面下部の状態確認ラインに状態およびエラー・メッセージが表示されます。

表 10 —「ファイルをコピー」タブ・ボタン

コピー >>	選択されたフォルダーまたはファイルを、左側の「フォルダー移動」フィールドから右側の「フォルダー移動」フィールドの選択された移動先へコピーします。
<< コピー	選択されたフォルダーまたはファイルを、右側の「フォルダー移動」フィールドから左側の「フォルダー移動」フィールドの選択された移動先へコピーします。

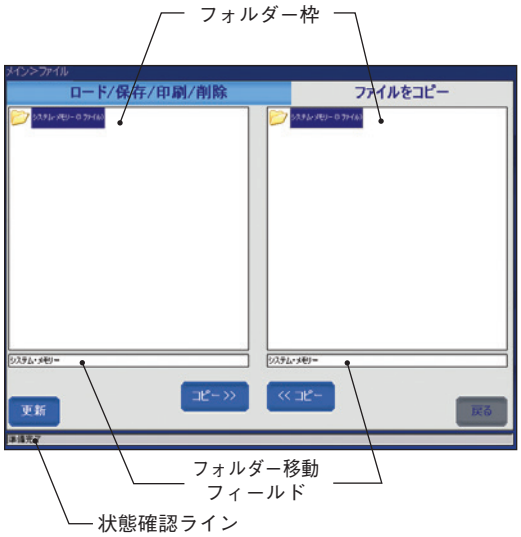


図 33 —「ファイルをコピー」タブ

「プログラム」画面

「プログラム」画面（**図 34**）を使用して、「自動作成」または「手動作成」を行って新しい溶接条件を作成します。

表 11 —「プログラム」画面ボタン

自動作成

（**図 35**）

「自動作成」を選択すると、現行の溶接条件を上書きしてもよいかを確認するダイアログ・ボックスが表示されます。「はい」を押すと、現行の溶接条件が上書きされます。

「自動作成」画面のアクティブ・フィールドは、黒で表示されます。これらのフィールドに対する入力が完了すると、非アクティブ・フィールド（灰色）がアクティブになります。

「プログラマー」フィールドをクリックすると、最新 8 件の入力履歴が表示されます。

「＃レベル」および「＃タック溶接」のデフォルト値を変更する際は、そのフィールドを押してキーパッドを表示します。値を変更して、「Done（終了）」を押します。

「条件を保存」ドロップダウン・ボックスには 2 つのオプションがあります。

- 「作動のみ（保存なし）」を選択して「OK」を押すと、メイン ＞「ウェルド」画面に移動し、すぐに使用することができます。溶接条件を実行し、保存する前に変更を行うことができます。
- 「条件を保存」を選択して「OK」を押すと、メイン ＞「ファイル」画面に移動します。この画面で溶接条件の名前を入力し、それをシステム・メモリーまたは外部 USB フラッシュ・ドライブに保存することができます。

手動作成

（**図 36**）

「手動作成」を使用することで、プログラマーは「ウェルド」画面を使用して独自の溶接条件を作成することができます。「手動作成」を選択すると、現行の溶接条件を上書きしてもよいかを確認するダイアログ・ボックスが表示されます。「はい」を押すと、現行の溶接条件が上書きされます。

すべてのデータが削除された「ウェルド」画面が表示され、新しい溶接条件のパラメーターを入力することができます。

*詳細および溶接条件の作成で使用するワークシートにつきましては、**溶接パラメーターの設定**の項（54 ページ）をご参照ください。*

「手動作成」画面を使用して、現行の溶接条件を消去することもできます。

図 34 —「プログラム」画面

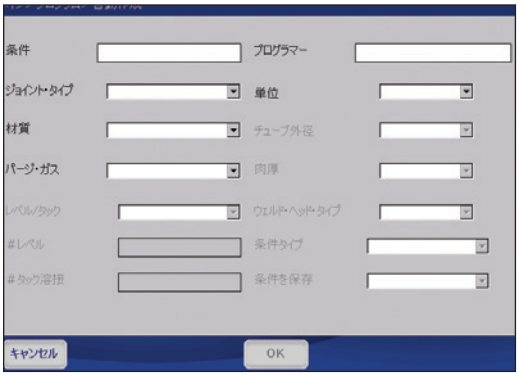


図 35 —「自動作成」画面

図 36 —「手動作成」画面

「溶接ログ」画面

溶接が完了する毎に溶接ログ記録がシステム・メモリーに保存されます。この機能は使用不可にすることはできませんが、システム・メモリーに保存した後で溶接ログ記録を削除することは可能です。「溶接ログ」は、以下のデータを記録します。

内容	溶接条件（特定の設定を含む）
入力	溶接レベル情報
出力	溶接結果
性能確認	使用状態、エラー、ノート

「溶接ログ」画面には 2 つのタブがあります。

- 「参照／印刷／シリアル」
- 「エクスポート／コピー／削除」

「溶接ログ」画面は溶接ログ記録を管理し、溶接ログ記録は「システム･メモリー￥溶接ログ」フォルダーに保存されます。「システム･メモリー￥溶接ログ」フォルダーには、サブフォルダーを作成することはできません。溶接ログ・ファイルは、外部 USB フラッシュ・ドライブにコピーすることができます。USB フラッシュ・ドライブには、サブフォルダーを作成することができます。

溶接が完了すると、溶接ログ・ファイル名が以下のルールに従って自動的に作成されます。

2007-09-27	**10-56 00012 001251 123456.xml**
2007-09-27	日付
10-56	時刻（24 時間制）
00012	溶接回数カウンター（リセット可能）
001251	アーク・スタート・カウンター（リセット不可）
123456	M200 パワー・サプライ・シリアル・ナンバー
.xml	ファイル・フォーマット

「参照／印刷／シリアル」タブ

「溶接ログ」画面は「参照／印刷／シリアル」タブで開き、2 つの枠を表示します（**図 37**）。

- 「フォルダー参照」（左側の枠）は、「システム・メモリー￥溶接ログ」および「USB フラッシュ・ドライブ￥溶接ログ」（ドライブが接続されている場合）内のフォルダーを表示します。
- 「ファイル参照」（右側の枠）は、「フォルダー参照」枠の選択されたフォルダー内のファイルを表示します。

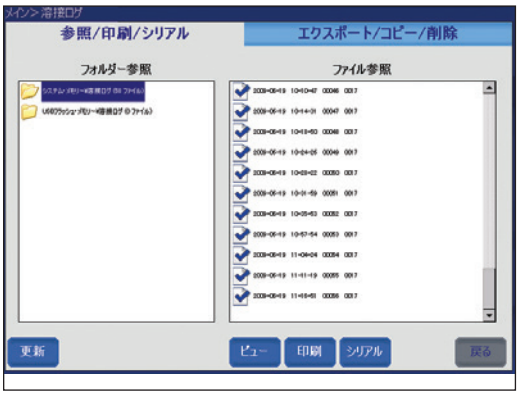


図 37 —「参照／印刷／シリアル」タブ

表 12 —「参照／印刷／シリアル」タブ・ボタン

ビュー	「ファイル参照」枠で溶接ログを選択し、「ビュー」を押します。「ファイル参照」ウィンドウが表示され、「一般」タブには溶接条件名、溶接回数、溶接結果（エラーを含む）、作成日時を表示します。「入力」タブには「ジョイント」、「レベル」、「タック溶接」パラメーターも表示されます。「OK」を押すと、「溶接ログ」画面に戻ります。
印刷	選択された溶接ログ記録を印刷します。
シリアル	シリアル・ケーブルを使用して、ファイルおよびフォルダーを直接 PC に転送します。 *M200 パワー・サプライ・シリアル・ポート設定* 通信速度：38 400 データ・ビット数：8 パリティー：なし ストップ・ビット数：1 フロー制御：なし

「エクスポート／コピー／削除」タブ

「エクスポート／コピー／削除」タブ（**図 38**）を開くと、2 つの枠を表示します。

- 「システム・メモリー／ USB フラッシュ・ドライブ」（左側の枠）は「システム・メモリー¥溶接ログ」および「USB フラッシュ・ドライブ¥溶接ログ」（ドライブが接続されている場合）に入っているフォルダーを表示します。
- 「USB フラッシュ・ドライブ（のみ）」（右側の枠）は「USB フラッシュ・ドライブ¥溶接ログ」のフォルダーを表示します。

  枠の下の名前フィールドに、選択されたフォルダーおよびファイルが表示されます。

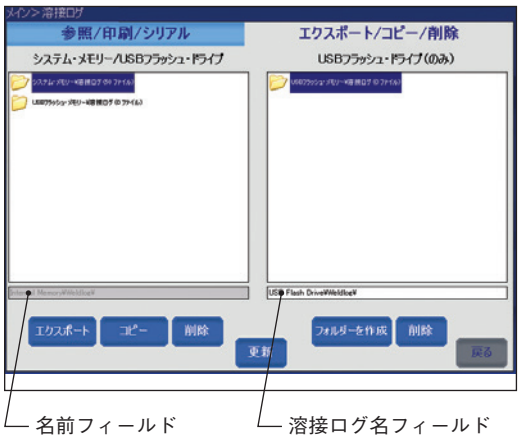


図 38 —「エクスポート／コピー／削除」タブ

表 13 —「エクスポート／コピー／削除」タブ・ボタン

エクスポート（**図 39**）

「エクスポート」ボタンで、溶接ログ記録を「システム・メモリー¥溶接ログ」からテキスト・ファイルにエクスポートすることができます。

各溶接ログ記録は、一件ごとに改行されます。溶接ログ内では、フィールドはコンマで分割されています。エクスポートされたファイルは、Microsoft® Excel® または Access® にインポートすることができます。

エクスポートするフォルダーを選択して、「エクスポート」を押します。「溶接ログ・エクスポート」ダイアログ・ボックスが表示されます。エクスポート元とエクスポート先が表示されます。

「溶接ログ名」フィールドにファイル名を入力します。

以前に保存したファイルにデータを追加したい場合、「ファイルへ追加」にチェックを入れます。「ファイルへ追加」を選択しなかった場合、ファイルが上書きされます。

「日付範囲」、「寸法単位」、「流量単位」、「圧力単位」、「日付表示形式」を選択して、「エクスポート」を押します。

コピー

「システム・メモリー／ USB フラッシュ・ドライブ」枠でフォルダーまたはファイルを選択し、「コピー」を押します。右側の USB フラッシュ・ドライブ・フォルダーに、フォルダーまたはファイルがコピーされます。

フォルダーを作成

「USB フラッシュ・ドライブ¥溶接ログ」フォルダーに新しいフォルダーを作成することができます。新しいフォルダーは、既に存在するフォルダー内に作成する必要があります。

新しいフォルダーを作成する際は、保存先の「USB フラッシュ・ドライブ」フォルダーを反転表示させます。「USB フラッシュ・ドライブ」枠の下の「溶接ログ名」フィールドを押します。新しいフォルダーの名前を入力して、「フォルダーを作成」を押します。

両方の枠の「USB フラッシュ・ドライブ¥溶接ログ」フォルダーに、新しいフォルダーが表示されます。

削除

フォルダーの内容を、システム・メモリーおよび USB フラッシュ・ドライブから削除することができます。フォルダーとその内容を削除する際は、そのフォルダーを反転表示させ、「削除」を押します。削除してもよいかを確認するダイアログ・ボックスが表示されます。「はい」を押すと、フォルダーが削除されます。

図 39 —「溶接ログのエクスポート」ダイアログ・ボックス

「セットアップ」画面

セットアップ画面（**図 40**）は、上部と下部に分かれています。

上部タブは、主にシステム・パラメーター（パスワード、言語、ソフトウェアなど）が表示されています。

下部タブは、主にハードウェア・パラメーター（タッチ・スクリーン、プリンター、流量調節など）が表示されています。

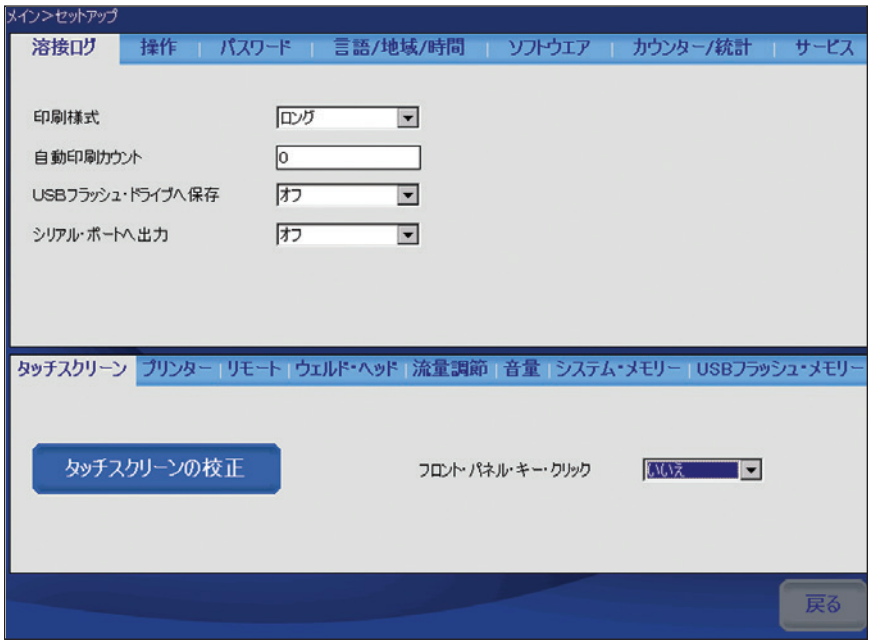


図 40 —「セットアップ」画面

イーサネットの操作

本ソフトウェアを使用すると、オペレーティング・バージョン 4.1 およびアプリケーション・バージョン 4.101 以降のソフトウェアを搭載した M200 パワー・サプライのイーサネット接続によって、溶接ログをネットワーク・ドライブにエクスポートすることが可能です。溶接ログは、手動バッチ・プロセスまたは各溶接後の自動ダウンロードによってエクスポートすることができます。

溶接ログは、csv 形式でエクスポートされ、Microsoft® Excel® にインポートすることができます。ネットワーク・ドライブへのエクスポートは、USB ドライブへのエクスポートと同じ情報が含まれます。

ネットワーク要件

（注）ネットワークの仕様およびソフトウェアの互換性につきましては、お客さまのIT部門にお問い合わせください。

- SMB/CFISバージョン2.002～3.1.1ダイアレクトおよびその他の互換バージョンをサポートしています（注：バージョン1.0はM200パワー・サプライではサポートされていません）。
- ネットワーク・マッピング名に「ホスト名」を使用する場合は、DNSサービスが必要です。
- M200パワー・サプライにIPアドレスを割り当てるには、DHCPサーバーが必要です。
- NetBIOSは不要です。

セットアップ

1. M200パワー・サプライのメイン・メニューから「セットアップ」>「Ethernet（イーサネット）」タブを選択します。
2. イーサネット接続を有効にするには、「Enabled（使用可）」ボックスにチェックを入れます。無効にするにはチェックを外します。本操作を行うには、オーナー特権が必要です。

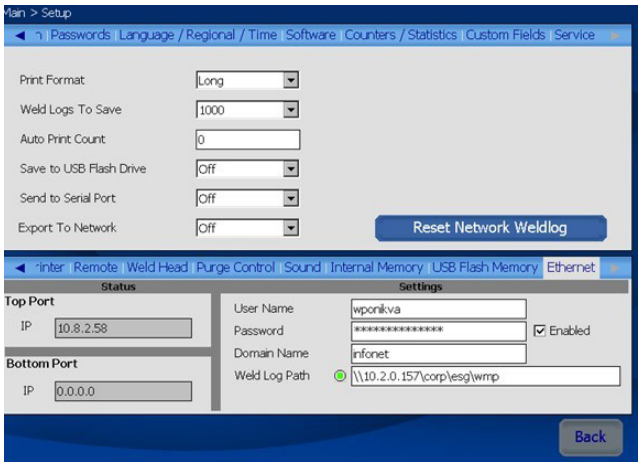
   （注）このボックスのチェックを外すと、M200パワー・サプライはネットワークにアクセスできなくなります。これは、セキュリティー上の理由から必要になる場合もあります。

   （注）オーナー特権を持つユーザーが「Enabled（使用可）」ボックスにチェックを入れると、プログラマー特権を使用してネットワークにアクセスし、溶接ログをエクスポートすることができます。ネットワーク認証には、ユーザー名およびパスワードが必要です。

3. 「Weld Log Path（溶接ログのパス）」フィールドにユーザー定義の送信先ネットワークを入力します。
   例：\\server name\destination folder

   ネットワークにDNSサービスがある場合に限り、サーバーまたはネットワーク・ドライブ名への直接IPアドレスを使用することができます。ドメイン名は必要ない場合があります。

   （注）お客さまのIT部門が許可している場合は、サイト上のすべてのM200パワー・サプライからの溶接ログ・エクスポートに同じフォルダー場所を使用することができます。ネットワークのセットアップに関する質問につきましては、お客さまのIT部門にお問い合わせください。



イーサネットの操作

ネットワーク・ドライブへの手動バッチ・エクスポート

バッチ･ネットワーク･エクスポートを開始するには、「ウェルド」>「概要」>「Batch Network Export（バッチ・ネットワーク・エクスポート）」ボタンを選択します。確認メッセージ・ボックスが表示され、エクスポートされるログの数が表示されます。進捗状況は、プログレス・バーで確認することができます。ユーザーによる追加操作は必要ありません。

- ファイルを生成した M200 パワー・サプライの日付、時間、シリアル番号を含むネットワーク・ファイル名が自動生成されます。このファイルには、前回のバッチ・エクスポート送信以降に作成されたすべての新しい溶接ログが含まれます。このファイルは、1 つの csv ファイルとしてネットワーク・ドライブに送信されます。

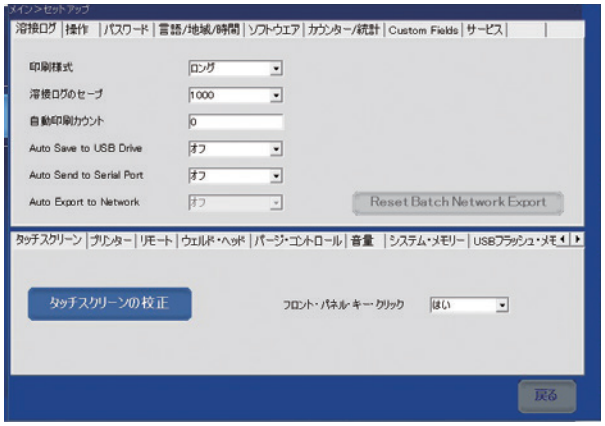
  （注）最後に送信されたバッチ・エクスポートは、M200パワー・サプライにローカル保存されます。これには自動溶接ログ・エクスポートは含まれません。

- 以前に送信した溶接ログを別のネットワーク・ロケーションに送信したり、同じネットワーク・ロケーションに再送信したりするには、「セットアップ」>「Reset Network Weldlog（ネットワーク溶接ログのリセット）」ボタンを選択します。「Reset Network Weldlog（ネットワーク溶接ログのリセット）」ボタンを押すと、メイン>「ウェルド」タブ（バッチ・ネットワーク・エクスポート）経由で送信された溶接ログの履歴が消去されます。確認メッセージ・ボックスが表示されます。

  （注）この画面で変更するには、プログラマー特権またはオーナー特権が必要です。

  （注）本操作ではM200パワー・サプライから溶接ログは削除されません。

ネットワーク・ドライブへの溶接ログの自動エクスポート



「セットアップ」>「Auto Export To Network（ネットワークへ自動エクスポート）」のドロップダウン・メニューで「オン」を選択すると、各溶接後にネットワークへの自動溶接ログ・エクスポートが有効になります。本オプションを有効にすると、アイドリング時にネットワーク接続がチェックされ、ネットワークが存在しない場合は警告メッセージが表示されます。

- 最後に実行された溶接ログ情報を含む csv ファイルが、各溶接後に「セットアップ」画面で指定されたネットワーク・ドライブに自動的に送信されます。
- M200 パワー・サプライが溶接ログ・ファイルをネットワークに送信できない場合は、溶接ログが保存中でネットワークが利用可能になると送信されるというメッセージが表示されます。

詳細につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

表 14 —「セットアップ」上部タブ

溶接ログ **(図 41)**	溶接ログ印刷の頻度を指定します。「自動印刷カウント」をゼロに設定すると、「印刷」ボタンが押されたときにのみ溶接ログを印刷します。「自動印刷カウント」をゼロ以外の数値に設定すると、溶接ログを印刷する間隔が定義されます。1 に設定すると溶接する毎に印刷し、10 に設定すると 10 回溶接する毎に印刷します。
操作 **(図 42)**	M200 パワー・サプライの機能の一部を設定することができます。 **ジョグ・スピード %：**ウェルド・ヘッドの回転速度を、最速時の % として設定することができます。個々のウェルド・ヘッドの最速定格につきましては、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルをご参照ください。 **電極接触電圧：**電極が溶接パドルに接触したかどうかを検出するために使用する電圧設定です。工場設定値(4 V)を調節する際は、必ず試験を行ってください。長いウェルド・ヘッド延長ケーブルを使用する際は、設定値を上げることが必要な場合もあります。電圧を上げると、M200 パワー・サプライの感度が高くなり、電極接触を誤認識してエラー・コードが生じる場合があります。電圧を下げると、エラー・コードが生じることなく、電極接触の検出を行うことができます。 **ファン・パワー ON：**「ファン・パワー ON」のデフォルト設定は ON です。初めて M200 パワー・サプライの電源を入れると、メイン・メニューの「ファン」ボタンが点滅し、ファンが連続運転状態に入ります。「ファン・パワー ON」をオフに変更すると、メイン・メニューのファン・ボタンのデフォルトがオフになります。溶接サイクル中は、ファンの回転を止めることはできません。溶接サイクル中、ファンは常にオンです。

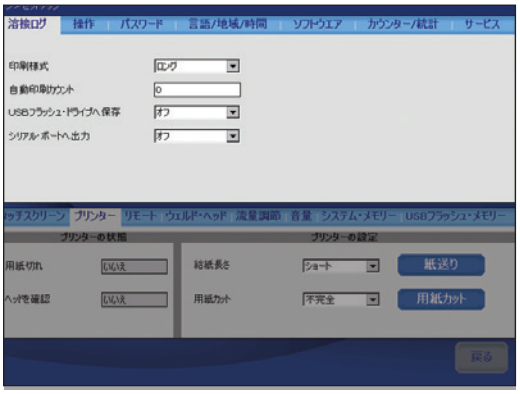


図 41 —「溶接ログ」タブ

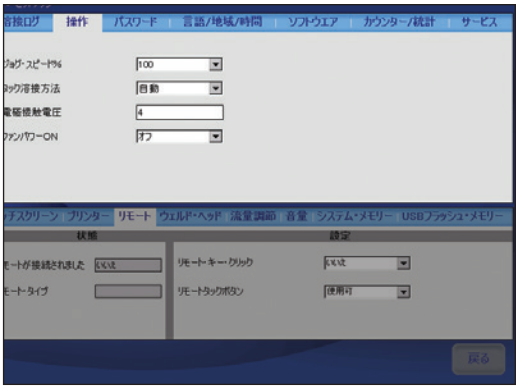


図 42 —「操作」タブ

表 14 —「セットアップ」上部タブ

パスワード **（図 43）** **（図 44）** **（図 45）**	ユーザー画面の現行の特権レベルを表示し、パスワードの設定またはリセットを行うことができます。 **パスワードの設定** オーナー・パスワードは、初めて M200 パワー・サプライの電源を入れた際に「セットアップ・ウィザード」で設定します。セキュリティー・パスワードまたはプログラマー・パスワードを設定する際は： ■ 「現行特権レベル」ボタン（**図 43**、デフォルトでは「プログラマー」レベルに設定）を押します。パスワードを入力すると、画面右側にドロップダウン・メニュー（**図 44**）が表示され、M200 パワー・サプライの「特権レベル」を選択することができます。 ■ パスワードを設定したい場合は、「オーナー」を選択します。これで「セキュリティー変更」および「プログラマー変更」ボタンを使用して、これらのパスワードを設定することができます（**図 45**）。 **パスワードのリセット** 「現行特権レベル」ボタンには、現行の特権レベルが表示されています。 ■ オーナー特権：すべてのパスワードをリセットすることができます。 ■ プログラマー特権：プログラマー・パスワードまたはセキュリティー・パスワードをリセットすることができます。 ■ セキュリティー特権：セキュリティー・パスワードをリセットすることができます。 「オーナー変更」、「セキュリティー変更」、「プログラマー変更」ボタンのいずれかを押して、パスワードをリセットします。 **パスワードの削除** プログラマー・パスワードおよびセキュリティー・パスワードは、新しいパスワードを入力する前に、プロンプト画面で「入力」を押して削除することができます。オーナー・パスワードはリセット可能ですが、削除することはできません。 *詳細につきましては、**パスワード**の項（48 ページ）をご参照ください。*
言語／地域／時間 **（図 46）**	寸法単位、日／時間、言語を設定します。ここで設定した内容が、大部分の画面に反映されます。
ソフトウェア	現行のソフトウェア・バージョンを表示し、ソフトウェアの更新を行うことができます。 ソフトウェアを更新する際は： ■ ソフトウェア更新を含む USB フラッシュ・ドライブを M200 パワー・サプライの USB A ポートに差し込み、「ソフトウェアを更新」を押します。オーナー・パスワードを入力して、画面上のプロンプトに従います。 ■ ソフトウェアの更新中は、M200 パワー・サプライの電源を切らないでください。更新には約 5 分かかります。 ■ ソフトウェアの更新が完了したら、更新を有効にするために M200 パワー・サプライを再起動します。
カウンター／統計	読み取り専用部分は、「アーク・スタート」、「溶接」、「ミスファイヤー（不点火）」を記録します。「ユーザー・カウンター」部分では、溶接カウンターを設定することができ、溶接カウンターに溶接ミスファイヤー（不点火）をカウントするかどうかを選択することができます。
サービス	M200 パワー・サプライのシリアル・ナンバーおよび最終の校正日を表示します。

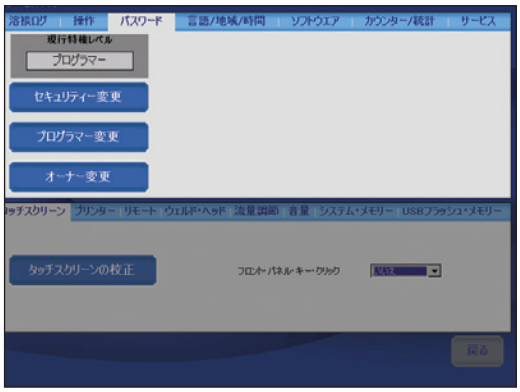


図 43 —「現行特権レベル」ボタン

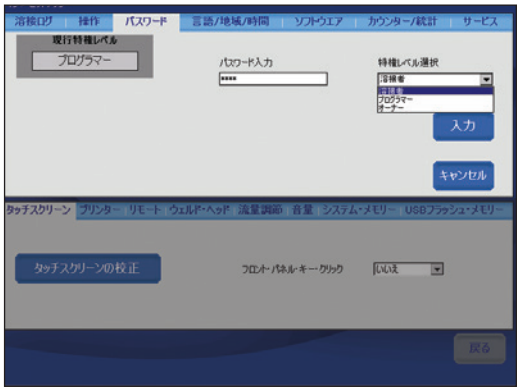


図 44 —「特権レベル」ドロップダウン・メニュー

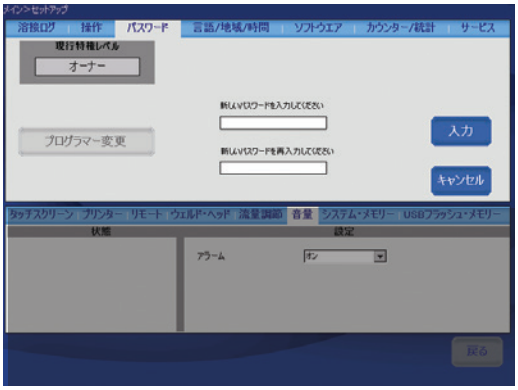


図 45 — パスワードの設定またはリセット

図 46 —「言語／地域／時間」タブ

表 15 —「セットアップ」下部タブ

タッチ・スクリーン	「タッチ・スクリーンの校正」を押すと、指先に対するカーソル位置が校正されます。 *タッチ・スクリーンの詳細につきましては、23 ページをご参照ください。* 「フロント・パネル・キー・クリック」を押すと、ボタンを押したときのクリック音の ON ／ OFF を切り替えることができます。
プリンター（図 47）	「プリンター」の状態（「用紙切れ」、「ヘッドを確認」）および設定を表示します。 この画面を使用して、「給紙長さ」（ショート、ミディアム、ロング）および「用紙カット」（手動、不完全、完全）を設定します。
リモート	「リモート」の状態（接続、タイプ）および設定を表示します。この画面を使用して、「リモート・キー・クリック」を ON ／ OFF します。
ウェルド・ヘッド	ウェルド・ヘッドの状態（ヘッドの接続、ヘッドのタイプ）を表示します。
流量調節	外側シールド・ガスを制御する MFC を使用不可にすることができ、外側シールド・ガス流量に関する使用不可、操作状態、溶接エラー・コードを OFF にします。
音量	「アラーム」を ON ／ OFF します。「アラーム」が ON になっている場合は、溶接エラーが生じると警報音が鳴ります。エラーは状態確認ラインに表示され、溶接ログに記録されます。
システム・メモリー	システム・メモリーの状態（容量、使用領域、空き領域）を表示します。
USB フラッシュ・メモリー	USB フラッシュ・ドライブ・メモリーの状態（容量、使用領域、空き領域）を表示します。

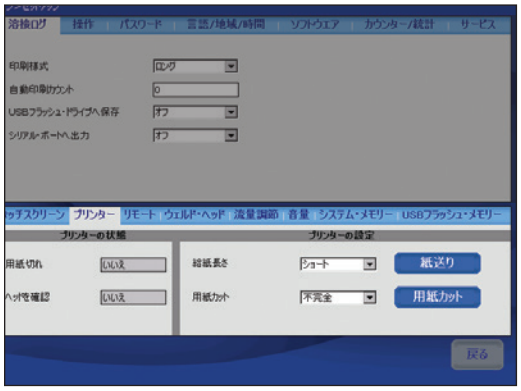


図 47 —「プリンター」タブ

注記

シールド・ガス・フロー・コントロールを使用不可にすると、M200 パワー・サプライのシールド・ガス・フロー・コントロールを使用せずに溶接を行うことができます。シールド・ガスはウェルド・ヘッドを冷却し、溶接部をシールドするのに不可欠です。代替（外部）シールド手段を講じなかった場合、ウェルド・ヘッドやフィクスチャーが損傷するおそれがあります。

パスワード

M200 パワー・サプライは、最大 3 つのパスワード・レベルを使用してプログラムすることで、さまざまな機能に対するアクセスを制限することができます。各セキュリティ・レベルに対し、1 つのパスワードを使用することができます。ログイン時に入力されたパスワードに基づいて特権が付与されます。

プログラマー・パスワードおよびセキュリティー・パスワードの設定は任意です。プログラマー・パスワード、セキュリティー・パスワードのいずれも設定しない場合、すべてのユーザーがプログラマー特権を所有します。すべてのパスワードはそれ自身のレベルまたは上位レベルで設定し、リセットし、または削除することができます。

3 つのパスワード・レベルすべてを設定すると、以下のセキュリティ・レベルが使用可能になります。

セキュリティー・パスワード

セキュリティー・パスワードは、以下を除く M200 パワー・サプライのすべての機能にアクセスすることができます。

- 溶接パラメーターを溶接条件の既定の限界値外で変更することはできません。
- ソフトウェアを更新することはできません。
- 溶接条件へのアクセスは、システム・メモリーに制限されます。
- プログラマー・パスワードおよびオーナー・パスワードをリセットすることはできません。

セキュリティー・パスワードを設定して、プログラマー・パスワードを設定しない場合、セキュリティー・パスワードでプログラマー特権が与えられます。

プログラマー・パスワード

プログラマー・パスワードは、以下を除く M200 パワー・サプライのすべての機能にアクセスすることができます。

- ソフトウェアを更新することはできません。
- オーナー・パスワードをリセットすることはできません。

プログラマー・パスワードを設定して、セキュリティー・パスワードを設定しない場合、オーナー・パスワードまたはプログラマー・パスワードを入力して、装置へのログインや、「画面ロック」機能を使用することができます。

オーナー・パスワード

オーナー・パスワードは、ソフトウェア更新を含む M200 パワー・サプライのすべての機能にアクセスすることができます。

オーナー・パスワードの他にパスワードが設定されている場合、M200 パワー・サプライの電源を入れると、パスワードを要求するプロンプトが表示されます。パスワードを入力して確認し、「現行特権レベル」を押すと、付与された特権を見ることができます。「入力」を押して、パスワードを使用し、M200 パワー・サプライにログインします（**図 48**）。

セキュリティー・パスワードおよびプログラマー・パスワードを設定しない場合：

- M200 パワー・サプライは電源を入れたときにパスワードを要求するプロンプトを表示しません。
- パスワードを入力せずに溶接条件を更新することができます。
- すべてのユーザーがプログラマー・レベルの特権を所有します。
- 「画面ロック」が機能しません。

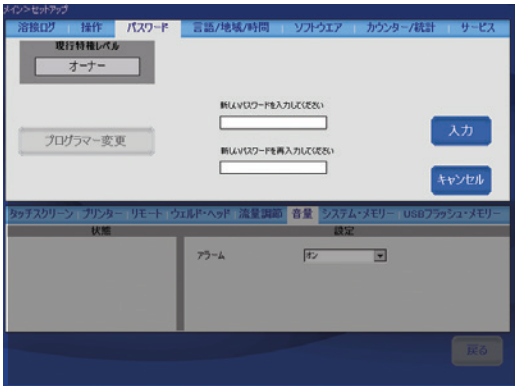


図 48 — ログイン画面

リモート・ペンダント

リモート・ペンダントを使用すると、パワー・サプライの基本操作（スタート／ストップ／ホーム／シールド・ガス）を遠隔で行うことができるほか、パワー・サプライの工程状態（ON ／準備完了／溶接／エラー）を確認することができます。

リモート・ペンダントは、1 本のケーブルとパワー・サプライの右側の「Remote（リモート）」と表示されたコネクターを介して、パワー・サプライに取り付けます（**図 49**）。

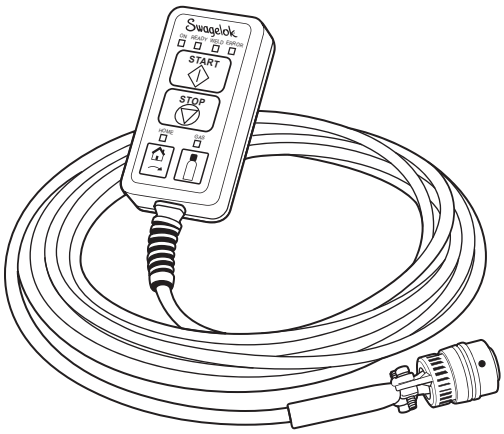


図 49 ー リモート・ペンダント

メンテナンス

M200 パワー・サプライは、内部部品の交換および分解はできません。ただし、プリンター用紙およびファン・フィルター（オプション）については、現場で交換することができます。その他のメンテナンスや修理につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

警告

M200 パワー・サプライの修理を現場で行わないでください。感電するおそれがあります。

プリンター

用紙の交換

スウェージロック指定販売会社では、ロール型感熱紙をご用意しています。主な事務用品店で取り扱っている標準のロール型感熱紙も使用することができます。

ロール型プリンター用紙を交換する際は：

1. **ラッチ**を押し下げて、**プリンター・カバー**を開けます（**図 50**）。
2. 古い**ロール型プリンター用紙**を取り除きます（**図 51**）。

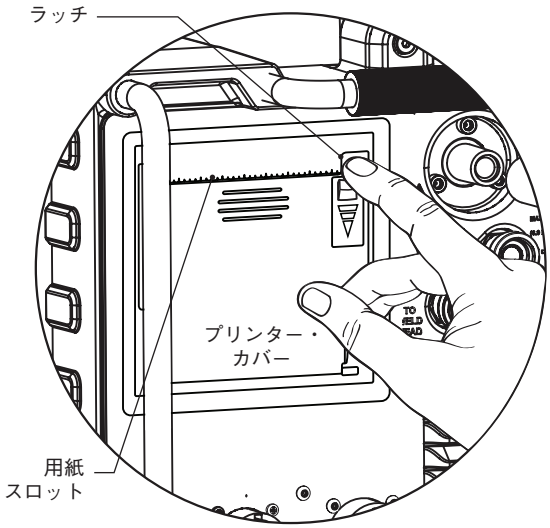


図 50 — プリンター・カバーを開ける

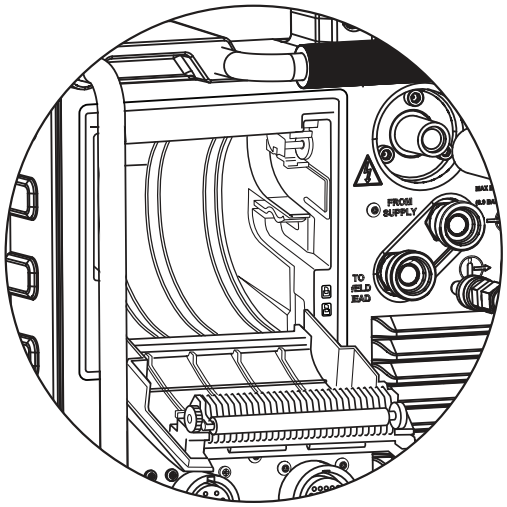


図 51 — ロール型プリンター用紙を取り除く

注意

カッティング･エッジは鋭利です。カッティング・エッジに触れると、負傷するおそれがあります。

3. 新しいロール型プリンター用紙をセットします（**図 52** 参照）。その際、ロール型プリンター用紙が上部から給紙されるようにします。
4. プリンター用紙の端を押さえて、プリンター・カバーを閉じます。プリンター用紙はセンターに合わせます（**図 53**）。
5. プリンター・カバーを閉める際は、プリンター用紙のすぐ下のカバーのセンター部分を 2 本の指で押さえます。 これでプリンター・カバーが完全に閉まります（**図 54**）。

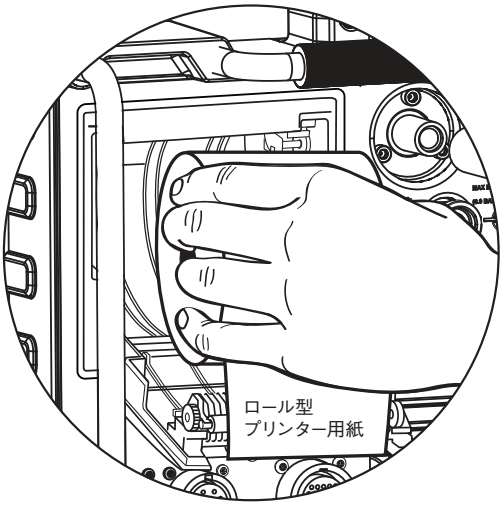


図 52 — ロール型プリンター用紙をセットする

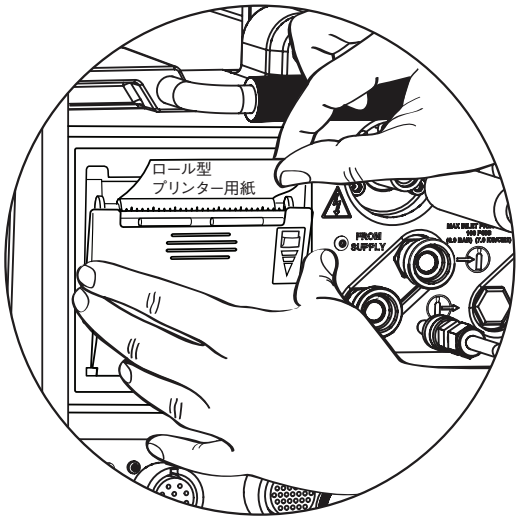


図 53 — プリンター用紙をセンターに合わせる

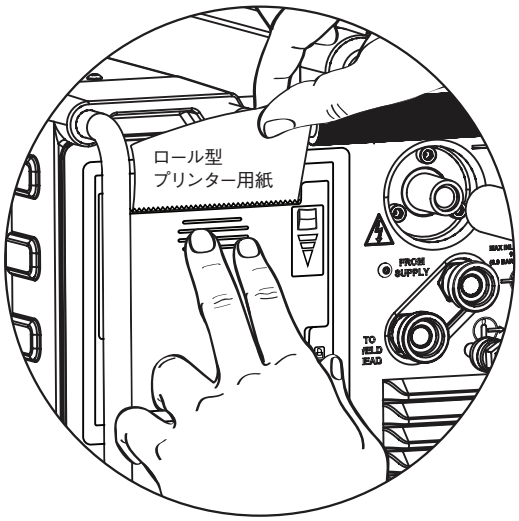


図 54 — プリンター・カバーを閉める

ファン・フィルター（オプション）の取り付け／交換

通常、パワー・サプライを使用する際、フィルターは不要です。粉じん環境で使用する場合は、フィルターを購入してください。

M200 パワー・サプライにファン・フィルターを取り付ける、または交換する際は（**図 55**）：

1. M200 パワー・サプライの電源を切ります。
2. **ファン格納ドア**の側面にある**ラッチ**を押して、手前に引いて開けます。
3. 古い**フィルター**を取り外して、新しいフィルターをカバーに押し込みます。
4. ファン格納ドアを閉めます。

ファン・フィルターの掃除または交換を定期的に行わなかった場合、過熱するおそれがあります。交換フィルターにつきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

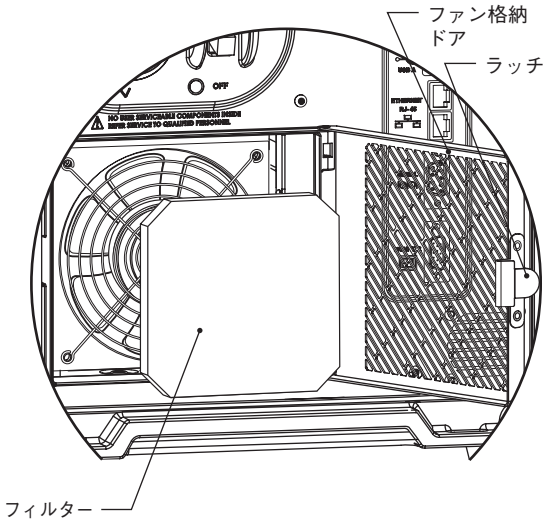


図 55 — ファン・フィルター（オプション）の取り付け／交換

溶接パラメーターの設定

溶接パラメーターとは、溶接条件の作成に使用する数値のことです。出力電流波形の形状および持続時間（溶接条件のグラフ表示）は、溶接パラメーターの設定によって決まります。**図 56** は、マルチレベル溶接の過程で生じる一般的な波形パラメーターを示しています。溶接パラメーター設定は以下のとおりです。

パラメーター	1	2	3	4
高電流（A）	71.7	68.1	64.5	60.9
低電流（A）	21.7	21.7	21.7	21.7
ウェルド・タイム（s）	5.0	5.0	5.0	5.0
ランプ時間（s）	0.0	0.0	0.0	0.0
パルス・レート（Hz）	4.0	4.0	4.0	4.0
高電流幅（%）	28.0	28.0	28.0	28.0
高電流スピード（rpm）	3.5	3.5	3.5	3.5
低電流スピード（rpm）	3.5	3.5	3.5	3.5
平均電流値（A）	35.7	34.7	33.7	32.7

一般的な溶接時は、M200 パワー・サプライは高電流と低電流の間でパルスします。この場合、電流は高レベルと低レベルの間で毎秒 4 回パルスします。電流は、時間の 28 % が高レベル、時間の 72 % が低レベルです。

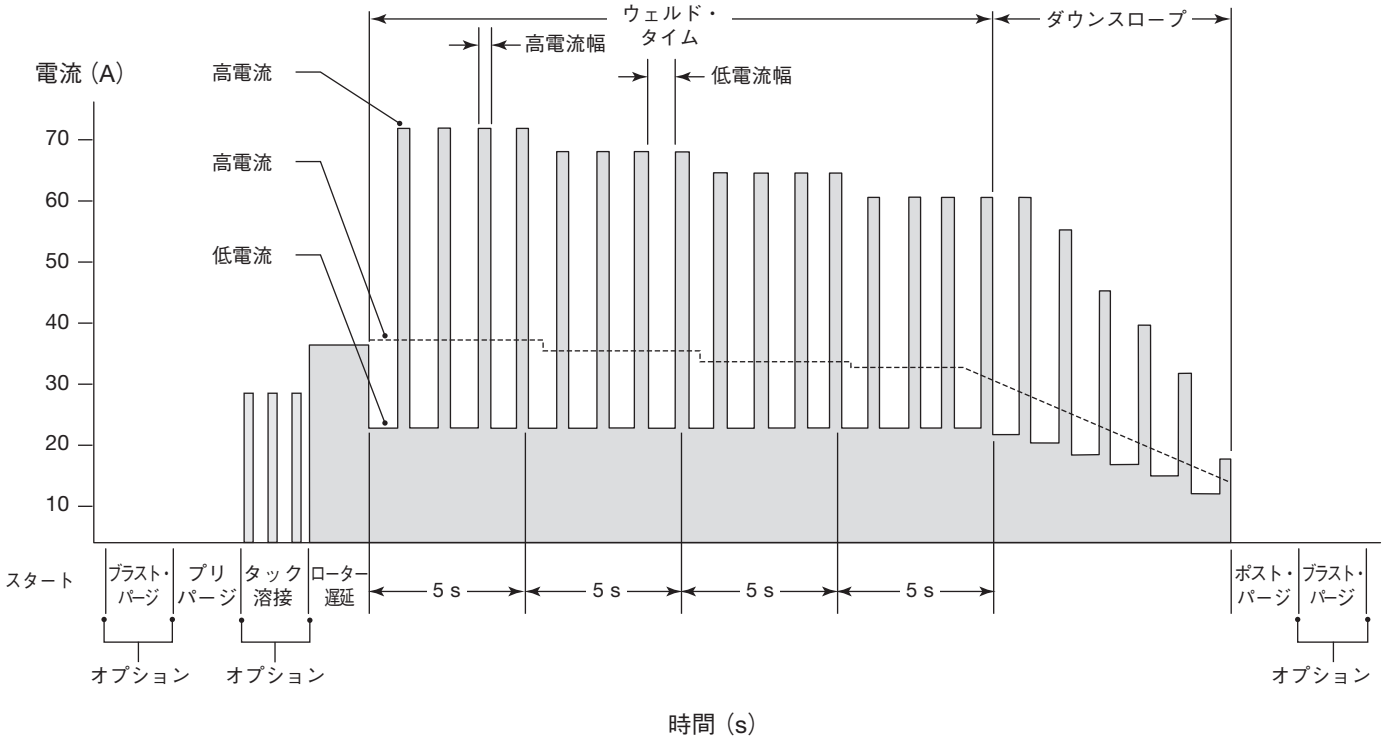


図 56 — マルチレベル溶接電流波形

溶接パラメーターの変更

高電流、高電流幅、ローター・スピードによって、溶接の溶け込み深さが変わります。これらのパラメーターをコントロールすることで、溶接の溶け込みレベルを微調整することができます。

溶接条件ガイドラインの作成

溶接条件ガイドラインは、特定の溶接について M200 パワー・サプライをプログラムする際に使用する初期溶接パラメーターです。M200 パワー・サプライの「自動作成」機能を使用して溶接条件を作成することをお勧めしますが、例えば溶接物の寸法が M200 パワー・サプライのドロップダウン・ボックスにない場合、または手動プログラム作成が望ましい場合は、56 ページ以降の**溶接条件ガイドライン・ワークシート**を使用して、溶接物の仕様を決定し、溶接パラメーターを計算することができます。

突き合わせ溶接

突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシートを使用して、チューブ／パイプの突き合わせ溶接（インチ・サイズおよびミリ・サイズ）に関する条件ガイドラインを作成することができます。

ワークシート（インチ・サイズ用：56 ページ、ミリ・サイズ用：60 ページ）のステップを順に記入していくと、**溶接条件ガイドライン**を作成することができます。各ステップと共に、実際のパラメーター値の作成例が記載されています。記載されている 2 つの例は、316L チューブ対チューブ突き合わせ溶接に基づいています。インチ・サイズ用ワークシートの例で使用しているチューブは、外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチです。ミリ・サイズ用ワークシートの例で使用しているチューブは、外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm です。

（注）**溶接条件ガイドライン・ワークシート**を使用して手動で作成された条件、または M200 パワー・サプライによって自動的に作成された条件は、単なるガイドラインにすぎません。最終的な溶接品質は、オペレーターの溶接経験および溶接技法の適切な使用によって決まります。パラメーターの調整を行い、ユーザーの品質基準に従って溶接品質を確認してください。

溶接条件ガイドライン・ワークシート

表 16 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチのチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
1	**プログラマー**	Joe Welder	ウェルド／インフォメーション／プログラマー・ボックス
2	**ジョイント・タイプ** *例 チューブ対チューブ（チューブ — チューブ）* サイド 1 *チューブ対チューブ自動溶接（チューブ — ATW）* サイド 2 *チューブ対差し込み自動溶接（チューブ—差し込み）*	サイド 1 チューブ サイド 2 チューブ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
3	**材質** サイド 1 ；サイド 2	サイド 1 316LV サイド 2 316LV	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
4	溶接物の外径サイズ **外径サイズ**（サイド 1）= ； **外径サイズ**（サイド 2）= *今後の計算用：* 外径サイズ = _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	サイド 1 0.5 インチ サイド 2 0.5 インチ 0.5 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
5	肉厚 **肉厚**（サイド 1）= *（差し込み溶接の場合は差し込み肉厚を使用）* **肉厚**（サイド 2）= *今後の計算用：* 肉厚 = _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	サイド 1 0.049 インチ サイド 2 0.049 インチ 0.049 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
6	**ヘッド**（ウェルド・ヘッド・モデル）	5H	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
7	**電極**（型番） *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	CWS-C.040-.555-P	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
8	**アーク・ギャップ** *（差し込み溶接の場合、0.010 インチを推奨）* *（その他の溶接スタイルについては 82 ページの表 25 参照）*	0.035 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
9	**アーク・ゲージ** *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	0.907 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
10	**シールド・ガス** **ID ガス**	アルゴン アルゴン	ウェルド／パージ・セットアップ／ガスの種類フィールド
11	**プリパージ時間** *マイクロ・ウェルド・ヘッドの場合は連続パージを推奨；その他のすべてのヘッドの場合は最低 20 秒* **ポストパージ時間** *20 秒のパージ時間を推奨；平均高電流値溶接については 20 秒超*	20 s 20 s	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
12	**シールド・ガス流量** *（82 ページの表 26 参照）*	20 std ft^3/h	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
13	**ID 流量** *（83 ページの表 27 参照）* **ID 圧力** *（83 ページの表 27 参照）*	15 std ft^3/h 1.3 in. H_2O	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド

表 16 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチのチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
14	*今後の計算用：* 高電流係数 F_1、F_2、F_3 *(84 ページの表 29 参照)* F_1 = _____ ; F_2 = _____ ; F_3 = _____	F_1 = 2400 F_2 = 0 F_3 = 2.3	
15	*今後の計算用：* 幅 = (320 × 肉厚 *[ステップ 5]* + 12) ÷ 100 = _____ (320 × _____ + 12) ÷ 100 = _____	(320 × 0.049 + 12) ÷ 100 = 0.28	
16	レベル 1 の**高電流** = (F_1 *[ステップ 14]* × 肉厚 *[ステップ 5]* + F_2) ÷ (F_3 × 幅 *[ステップ 15]* + 1) = _____ (____ × _____ + _____) ÷ (_____ × _____ + 1) =	(2400 × 0.049 + 0) ÷ (2.3 × 0.28 + 1) = 71.5 A	ウェルド／レベル (1)
17	全レベルの**低電流** = 高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* ÷ (F_3 *[ステップ 14]* + 1) = _____ _____ ÷ (_____ + 1) =	71.5 ÷ (2.3 + 1) = 21.7 A	ウェルド／レベル (1)
18	*今後の計算用：* *(この時点では画面に列を追加しない)：* マルチレベル・スケジュールのレベル数 $N_{レベル}$ = _____ *(一般に 4、許容範囲は 1 ～ 99)*	4	
19	*今後の計算用：* トラベル・スピード計算： 肉厚に基づくトラベル・スピード スピード$_{肉厚}$ = _____ *(84 ページの表 29 参照)* 外径サイズに基づくトラベル・スピード スピード$_{外径}$ = _____ *(84 ページの表 29 参照)* 全トラベル・スピード = (スピード$_{肉厚}$ + スピード$_{外径}$) ÷ 2 = _____ (_____ + _____) ÷ 2 = _____	スピード$_{肉厚}$ = 6 インチ /min スピード$_{外径}$ = 5 インチ /min (6 + 5) ÷ 2 = 5.5 インチ /min	
20	*今後の計算用：* 溶接物の円周 = 外径サイズ *[ステップ 4]* × π = _____ _____ × 3.1416 = _____	0.50 × 3.1416 = 1.571 インチ	
21	全レベルの**高電流スピード** (rpm) = 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷ 円周 *[ステップ 20]* = _____ _____ ÷ _____ =	5.5 ÷ 1.571 = 3.5 rpm	ウェルド／レベル (1)
22	全レベルの**低電流スピード** (rpm) = 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷ 円周 *[ステップ 20]* = _____ _____ ÷ _____ =	5.5 ÷ 1.571 = 3.5 rpm	ウェルド／レベル (1)
23	*今後の計算用：* シングル・パスのウェルド・タイム合計： 回転あたり秒数 (spr) = 60 ÷ 高／低電流スピード = _____ 60 ÷ _____ = _____ レベル 1 をオーバーラップするための追加ウェルド・タイム オーバーラップ = (肉厚 *[ステップ 5]* × 2) ÷ (全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷ 60) = _____ (_____ × 2) ÷ (_____ ÷ 60) = _____ タイム$_{合計}$ = spr + オーバーラップ = _____ ____ + ____ = ____	60 ÷ 3.5 = 17.1 spr (0.049 × 2) ÷ (5.5 ÷ 60) = 1.1 s 17.1 + 1.1 = 18.2 s	

表 16 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチのチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
24	全レベルの**ウェルド・タイム** = タイム$_{合計}$ *[ステップ 23]* ÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* = _____ _____ ÷ _____ = *（注）四捨五入して 0.5 秒か整数（どちらか小さい方）にします。*	18.2 ÷ 4 = 5.0 *（注）ウェルド・タイム数は常に “.5” または “.0” で終わる必要があります。*	ウェルド／レベル（1）
25	全レベルの**パルス・レート** = 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷（30 × 肉厚 *[ステップ 5]*）= _____ _____ ÷（30 × _____）= *（注）四捨五入して整数にします。* ***ウェルド・タイムが “.5” で終わり、パルス・レートが奇数の場合*** ① 全レベルの**パルス・レート** = パルス・レート + 1 *（パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします）* _____ + 1 =	5.5 ÷（30 × 0.049）= 4 *（注）ウェルド・タイムが “.5” で終わる場合、レベル間を安定させるために、パルス・レートを偶数にする必要があります。* *（ウェルド・タイムは “.0” で終わります）*	ウェルド／レベル（1）
26	**高電流幅** = 320 × 肉厚 *[ステップ 5]* + 12 = _____ 320 × _____ + 12 = *（注）四捨五入して整数にします。*	320 × 0.049 + 12 = 28	ウェルド／レベル（1）
27	*ここで追加レベル列を追加 [ステップ 18]* マルチレベル電流係数 F$_{レベル}$ =（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 0.2）÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* = _____ （_____ × 0.2）÷ _____ = _____ レベル 2 の**高電流** = 高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* − F$_{レベル}$ = _____ _____ − _____ =	（71.5 × 0.2）÷ 4 = 3.6 71.5 − 3.6 = 67.9 A	ウェルド／レベル（4）
28	レベル 3 の**高電流** = 高電流$_{レベル 2}$ *[ステップ 27]* − F$_{レベル}$ *[ステップ 27]* = _____ _____ − _____ =	67.9 − 3.6 = 64.3 A	ウェルド／レベル（4）
29	レベル 4 の**高電流** = 高電流$_{レベル 3}$ *[ステップ 28]* − F$_{レベル}$ *[ステップ 27]* = _____ _____ − _____ =	64.3 − 3.6 = 60.7 A	ウェルド／レベル（4）
30	**遅延電流** =（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 幅 *[ステップ 15]*） + { 低電流 *[ステップ 17]* ×（1 − 幅）} = _____ （_____ × _____）+ { _____ ×（1 − _____）} =	（71.5 × 0.28）+ { 21.7 ×（1 − 0.28）} = 35.6 A	ウェルド／一般／スタート・フィールド
31	*肉厚 ≦ 0.083 インチの場合* **ローター遅延時間** = 肉厚 *[ステップ 5]* × 40 = _____ _____ × 40 = *肉厚 > 0.083 インチの場合* **ローター遅延時間** = オーバーラップ *[ステップ 23]* =	0.049 × 40 = 2.0 s （肉厚 < 0.083 インチ）	ウェルド／一般／スタート・フィールド

① このステップは、ウェルド・タイムを四捨五入して 0.5 秒にすることと併せて、1 つのレベルから次のレベルへの移行中における連続的な低電流出力期間を防止します。これにより、溶接レベル間が省略されます。54 ページの図 56 を見るとわかるように、各レベルはパルス・サイクルの低電流期間で始まります。ウェルド・タイムにパルス・レートを乗じます。次のレベルが開始される前に各レベルが完全な低電流から高電流へのサイクルで終了するためには、

ウェルド・タイム × パルス・レート、つまり、レベルあたり秒数 × 秒あたりサイクル数

が、レベルあたりのサイクル数（整数）に等しくなければなりません。

表 16 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチのチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
32	**ダウンスロープ** = タイム$_{合計}$ *[ステップ 23]* ÷ 定数 = _____ 定数： 外径サイズ < 0.5 インチ = 1.25 0.5 < 外径サイズ < 1.0 インチ = 2.5 1.0 インチ ≦ 外径サイズ = 15 _____ ÷_____ = _____ ダウンスロープ < 10 ÷ パルス・レート *[ステップ 25]* の場合 ダウンスロープ = 10 ÷ パルス・レート = _____ （ダウンスロープに少なくとも 10 パルスを使用）	18.2 ÷ 2.5 = 7.3 s （0.50 インチ ≦ 外径サイズ < 1.0 インチ） 10 ÷ 4 = 2.5 （7.3 > 2.5）	ウェルド／一般／終了フィールド

注記

外径サイズ 1/2 インチの溶接物を 8 MRH ウェルド・ヘッドで溶接する際は、シングル・パス（1 回転）溶接条件のみを使用してください。

表 17 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm のチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
1	**プログラマー**	Joe Welder	ウェルド／インフォメーション／プログラマー・ボックス
2	**ジョイント・タイプ** *例 チューブ対チューブ（チューブ — チューブ）* サイド 1 *チューブ対チューブ自動溶接（チューブ — ATW）* サイド 2 *チューブ対差し込み自動溶接（チューブ — 差し込み）*	サイド 1 チューブ サイド 2 チューブ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
3	**材質** サイド 1 ；サイド 2	サイド 1 316LV サイド 2 316LV	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
4	溶接物の外径サイズ **外径サイズ**（サイド 1）= ； **外径サイズ**（サイド 2）= *今後の計算用：* 外径サイズ = _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	サイド 1 12.0 mm サイド 2 12.0 mm 12.0 mm	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
5	肉厚 **肉厚**（サイド 1）= *（差し込み溶接の場合は差し込み肉厚を使用）* **肉厚**（サイド 2）= *今後の計算用：* 肉厚 = _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	1.0 mm 1.0 mm 1.0 mm	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
6	**ヘッド**（ウェルド・ヘッド・モデル）	5H	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
7	**電極**（型番） *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	CWS-C.040-.555-P	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
8	**アーク・ギャップ** *（差し込み溶接の場合、0.25 mm を推奨）* *（その他の溶接スタイルについては 82 ページの表 25 参照）*	0.76 mm	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
9	**アーク・ゲージ** *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	22.56 mm	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
10	**シールド・ガス** **ID ガス**	アルゴン アルゴン	ウェルド／パージ・セットアップ／ガスの種類フィールド
11	**プリパージ時間** *マイクロ・ウェルド・ヘッドの場合は連続パージを推奨；その他のすべてのヘッドの場合は最低 20 秒* **ポストパージ時間** *20 秒のパージ時間を推奨；平均高電流値溶接については 20 秒超*	20 s 20 s	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
12	**シールド・ガス流量** *（82 ページの表 26 参照）*	10.0 std L/min	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
13	**ID 流量** *（83 ページの表 28 参照）* **ID 圧力** *（83 ページの表 28 参照）*	7.0 std L/min 3.2 mbar	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド

表 17 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm のチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
14	*今後の計算用：* 高電流係数 F_1、F_2、F_3 *（84 ページの表 30 参照）* F_1 = _____ ; F_2 = _____ ; F_3 = _____	F_1 = 84 F_2 = 0 F_3 = 2.3	
15	*今後の計算用：* 幅 =（12.8 × 肉厚 *［ステップ 5］* + 12）÷ 100 = _____ （12.8 × _____ + 12）÷ 100 = _____	（12.8 × 1.0 + 12）÷ 100 = 0.25	
16	レベル 1 の**高電流** =（F_1 *［ステップ 14］* × 肉厚 *［ステップ 5］* + F_2）÷（F_3 × 幅 *［ステップ 15］* + 1）= _____ （ ____ × _____ + _____ ）÷（ _____ × _____ + 1）=	（84 × 1.0 + 0）÷（2.3 × 0.25 + 1）= 53.3 A	ウェルド／レベル（1）
17	全レベルの**低電流** = 高電流 $_{レベル 1}$ *［ステップ 16］* ÷（F_3 *［ステップ 14］* + 1）= _____ _____ ÷（ _____ + 1）=	53.3 ÷（2.3 + 1）= 16.2 A	ウェルド／レベル（1）
18	*今後の計算用* *（この時点では画面に列を追加しない）：* マルチレベル・スケジュールのレベル数 $N_{レベル}$ = _____ *（一般に 4、許容範囲は 1 ～ 99）*	4	
19	*今後の計算用* トラベル・スピード計算： 肉厚に基づくトラベル・スピード スピード$_{肉厚}$ = _____ *（84 ページの表 30 参照）* 外径サイズに基づくトラベル・スピード スピード$_{外径}$ = _____ *（84 ページの表 30 参照）* 全トラベル・スピード =（スピード$_{肉厚}$ + スピード$_{外径}$）÷ 2 = _____ （ _____ + _____ ）÷ 2 = _____	スピード$_{肉厚}$ = 178 mm/min スピード$_{外径}$ = 152 mm/min （178 + 152）÷ 2 = 165 mm/min	
20	*今後の計算用：* 溶接物の円周 = 外径サイズ *［ステップ 4］* × π = _____ _____ × 3.1416 = _____	12.0 × 3.1416 = 37.7 mm	
21	全レベルの**高電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ =	165 ÷ 37.7 = 4.38 rpm	ウェルド／レベル（1）
22	全レベルの**低電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ =	165 ÷ 37.7 = 4.38 rpm	ウェルド／レベル（1）
23	*今後の計算用：* シングル・パスのウェルド・タイム合計： 回転あたり秒数（spr）= 60 ÷ 高／低電流スピード = _____ 60 ÷ _____ = _____ レベル 1 をオーバーラップするための追加ウェルド・タイム オーバーラップ =（肉厚 *［ステップ 5］* × 2）÷（全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 60）= _____ （ _____ × 2）÷（ _____ ÷ 60）= _____ タイム$_{合計}$ = spr + オーバーラップ = _____ _____ + _____ = _____	60 ÷ 4.38 = 13.7 spr （1.0 × 2）÷（165 ÷ 60）= 0.73 s 13.7 + 0.73 = 14.4 s	
24	全レベルの**ウェルド・タイム** = タイム$_{合計}$ *［ステップ 23］* ÷ $N_{レベル}$ *［ステップ 18］* = _____ _____ ÷ _____ = *（注）四捨五入して 0.5 秒か整数（どちらか小さい方）にします。*	14.4 ÷ 4 = 4.0 *（注）ウェルド・タイム数は常に ".5" または ".0" で終わる必要があります。*	ウェルド／レベル（1）

表 17 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm のチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
25	全レベルの**パルス・レート** = 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷（30 × 肉厚 *[ステップ 5]*）= _____ _____ ÷（30 × _____ ）= *（注）四捨五入して整数にします。* ***ウェルド・タイムが “.5” で終わり、パルス・レートが奇数の場合***① 全レベルの**パルス・レート** = パルス・レート + 1 *（パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします）* _____ + 1 =	165 ÷（30 × 1.0）= 6 *（注）ウェルド・タイムが “.5” で終わる場合、レベル間を安定させるために、パルス・レートを偶数にする必要があります。* *（ウェルド・タイムは “.0” で終わります）*	ウェルド／レベル（1）
26	**高電流幅** = 12.8 × 肉厚 *[ステップ 5]* + 12 = _____ 12.8 × _____ + 12 = *（注）四捨五入して整数にします。*	12.8 × 1.0 + 12 = 25	ウェルド／レベル（1）
27	*ここで追加レベル列を追加 [ステップ 18]* マルチレベル電流係数 $F_{レベル}$ =（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 0.2）÷ $N_{レベル}$ *[ステップ 18]* = _____ （ _____ × 0.2）÷ _____ = _____ レベル 2 の**高電流** = 高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* − $F_{レベル}$ = _____ _____ − _____ =	（53.3 × 0.2）÷ 4 = 2.7 53.3 − 2.7 = 50.6 A	ウェルド／レベル（4）
28	レベル 3 の**高電流** = 高電流$_{レベル 2}$ *[ステップ 27]* − $F_{レベル}$ *[ステップ 27]* = _____ _____ − _____ =	50.6 − 2.7 = 47.9 A	ウェルド／レベル（4）
29	レベル 4 の**高電流** = 高電流$_{レベル 3}$ *[ステップ 28]* − $F_{レベル}$ *[ステップ 27]* = _____ _____ − _____ =	47.9 − 2.7 = 45.2 A	ウェルド／レベル（4）
30	**遅延電流** =（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 幅 *[ステップ 15]*） + { 低電流 *[ステップ 17]* ×（1 − 幅）} = _____ （ _____ × _____ ）+ { _____ ×（1 − _____ ）} =	（53.3 × 0.25）+ {16.2 ×（1 − 0.25）} = 25.5 A	ウェルド／一般／スタート・フィールド
31	肉厚 ≦ 2.1 mm の場合 **ローター遅延時間** = 肉厚 *[ステップ 5]* × 1.6 = _____ _____ × 1.6 = 肉厚 ＞ 2.1 mm の場合 **ローター遅延時間** = オーバーラップ *[ステップ 23]* =	1.0 × 1.6 = 1.6 s （肉厚 ＜ 2.1 mm）	ウェルド／一般／スタート・フィールド

① このステップは、ウェルド・タイムを四捨五入して 0.5 秒にすることと併せて、1 つのレベルから次のレベルへの移行中における連続的な低電流出力期間を防止します。これにより、溶接レベル間が省略されます。54 ページの図 56 を見るとわかるように、各レベルはパルス・サイクルの低電流期間で始まります。ウェルド・タイムにパルス・レートを乗じます。次のレベルが開始される前に各レベルが完全な低電流から高電流へのサイクルで終了するためには、

ウェルド・タイム × パルス・レート、つまり、レベルあたり秒数 × 秒あたりサイクル数

が、レベルあたりのサイクル数（整数）に等しくなければなりません。

表 17 — 突き合わせ溶接条件ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm のチューブ — チューブ 316LV の場合）	入力画面
32	**ダウンスロープ** = タイム$_{合計}$ *[ステップ 23]* ÷ 定数 = _____ 定数：外径サイズ < 12.7 mm = 1.25 12.7 < 外径サイズ < 25.4 mm = 2.5 25.4 mm ≦ 外径サイズ = 15 _____ ÷_____ = ダウンスロープ < 10 ÷ パルス・レート *[ステップ 25]* の場合 ダウンスロープ = 10 ÷ パルス・レート = （ダウンスロープに少なくとも 10 パルスを使用）	14.4 ÷ 1.25 = 11.5 s （外径サイズ < 12.7 mm） 10 ÷ 6 = 1.7 （11.5 > 1.7）	ウェルド／一般／終了フィールド

注記

外径サイズ 12.0 mm の溶接物を 8 MRH ウェルド・ヘッドで溶接する際は、シングル・パス（1 回転）溶接条件のみを使用してください。

チューブ自動溶接（ATW）および差し込み溶接

チューブ突き合わせ溶接の他、**溶接条件ガイドライン・ワークシート**を使用して、チューブ自動溶接（ATW）および差し込み溶接の溶接条件ガイドラインを作成することもできます。これらの溶接接合部には、チューブ対チューブ突き合わせ溶接とは一部異なる溶接パラメーター値が必要になります。

ATW 溶接

ATW カフは、溶接接合部に材料を追加するため、電流計算に使用する肉厚を増やして必要な付加熱量を補正する必要があります。この場合は、通常、継手肉厚に ATW カフ厚さの 40 % を加えます（**図 57**）。

M200 パワー・サプライの「自動作成」機能では、これを自動的に計算します。ワークシートには、このステップが含まれています。

（注）固定する際は、まずチューブをブロックにセンタリングしてから、ATW をチューブにしっかりと押しつけて固定します。

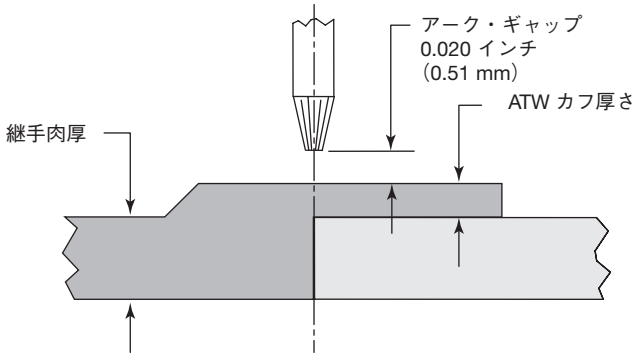


図 57 — チューブ自動溶接接合部

表 18 — チューブ自動溶接（ATW）ガイドライン・ワークシート

表 16（インチ・サイズ）または 表 17（ミリ・サイズ）ステップ	パラメーター	例［外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ（インチ・サイズ）または外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm（ミリ・サイズ）のチューブ — チューブ 316LV の場合］	入力画面
	今後の計算用： ATW カフ厚さ ATW $_{カフ}$ = _____ *（部品図参照）*	*インチ・サイズ・チューブ：* ATW $_{カフ}$ = 0.025 インチ *ミリ・サイズ・チューブ：* ATW $_{カフ}$ = 0.6 mm	
4	*今後の計算用：* ATW 調整外径サイズ = （ATW $_{カフ}$ × 2）+ 外径サイズ = _____ （ _____ × 2）+ _____ = _____	*インチ・サイズ・チューブ：* （0.025 × 2）+ 0.5 = 0.55 インチ *ミリ・サイズ・チューブ：* （0.6 × 2）+ 12.0 = 13.2 mm	
5	*今後の計算用：* ATW カフ厚さ ATW $_{カフ}$ = _____ *（図 57 参照）* ATW 調整肉厚 = ATW $_{カフ}$ × 0.40 + 肉厚 = _____ _____ × 0.40 + _____ = _____	*インチ・サイズ・チューブ：* ATW $_{カフ}$ = 0.025 インチ 0.025 × 0.40 + 0.049 = 0.059 インチ *ミリ・サイズ・チューブ：* ATW $_{カフ}$ = 0.6 mm 0.6 × 0.40 + 1.0 = 1.24 mm	

差し込み溶接

差し込み溶接はすべて、シングル・パス技法を使用します。アーク・ギャップおよび電極オフセットのパラメーターは、差し込みを基準にします。アーク・ギャップは全サイズで差し込み外径から 0.010 インチ（0.25 mm）で、オフセットは差し込み面から 0.015 インチ（0.38 mm）です（**図 58**）。ただし、調整が必要な場合があります。

（注）固定する際は、差し込み面をセンタリング・ゲージおよび 0.015 インチ（0.38 mm）オフセットのスペーサー（例：フィーラー・ゲージ）に押しつけます。差し込みをコレットに固定します。差し込みの底部までチューブを押し込んでから、少なくとも 1/16 インチ（1.5 mm）引き戻し、固定します。

（注）溶接部の形成を補助するため、差し込み溶接はすべて、時計でいう 11 時と 12 時の間の位置で開始してください。

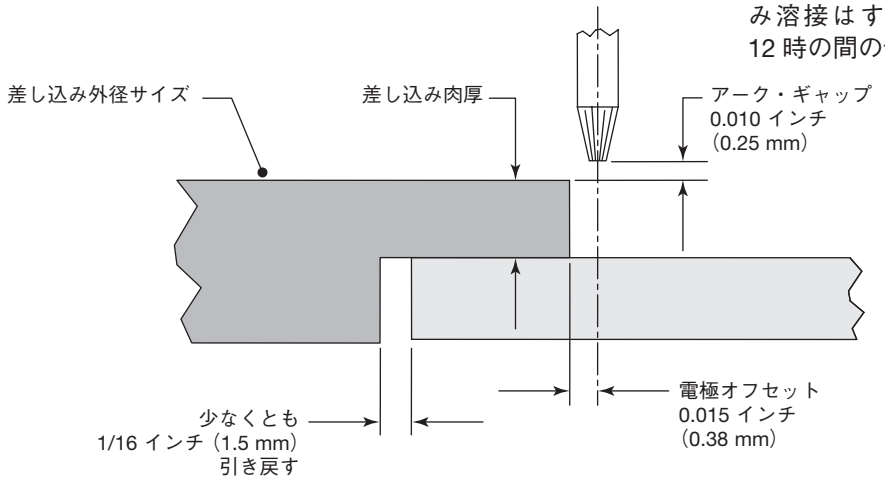


図 58 — 差し込み溶接接合部

表 19 — 差し込み溶接ガイドライン・ワークシート

表 16（インチ・サイズ）または 表 17（ミリ・サイズ）ステップ	**パラメーター**	**例［外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ（インチ・サイズ）または外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm（ミリ・サイズ）のチューブ — チューブ 316LV の場合］**	**入力画面**
4	*今後の計算用：* サイド 1 外径サイズ = 差し込み外径サイズ 外径サイズ = _____ *（部品図参照）*	*インチ・サイズ・チューブ* 0.73 インチ *ミリ・サイズ・チューブ* 18.5 mm	
16	レベル 1 の**高電流** = 1200 × 差し込み肉厚 = _____ *インチ・サイズ・チューブ* 1200 × _____ = *ミリ・サイズ・チューブ* 47.2 × _____ =	*インチ・サイズ・チューブ* 1200 × 0.115 = 138.0 A *ミリ・サイズ・チューブ* 47.2 × 3.2 = 151.0 A	ウェルド／レベル（1）
17	**低電流** = 0.33 × 高電流$_{レベル 1}$ *［ステップ 16］* = _____ 0.33 × _____ =	*インチ・サイズ・チューブ* 0.33 × 138.0 = 45.5 A *ミリ・サイズ・チューブ* 0.33 × 151.0 = 49.8 A	ウェルド／レベル（1）
26	**高電流幅** = *（50 % 幅を推奨）*	*インチ・サイズ・チューブ* 50 % *ミリ・サイズ・チューブ* 50 %	ウェルド／レベル（1）

高度な溶接条件技法

M200 パワー・サプライは、「自動作成」、「手動作成」、「シングル・レベル・モード」プログラミングを使用して作成した溶接条件を調整することができます。これらの機能を使用することで、プログラマーまたはオーナーはさまざまな溶接条件パラメーターを変更して入熱量を調整することができます。また、タック溶接やランピング（調整）といった拡張機能による最適化も可能です。

タック溶接

タック溶接は、肉厚に対して完全に溶け込んでいない小さなスポット溶接点です。タック溶接を使用して、溶接時に接合部のアライメント（位置合わせ）やすき間を保持します。

M200 パワー・サプライは、「自動作成」または「手動作成」で最大 20 のタック溶接を行うことができます（**図 59**）。**溶接条件ガイドライン・ワークシート**と併用する際は、下の**タック溶接パラメーター・ガイドライン・ワークシート**をご参照ください。2 つのワークシートに共通のパラメーターがある場合、**タック溶接パラメーター・ガイドライン・ワークシート**の数値を使用してください。

- 溶接時にタック溶接が不完全な場合：
  - 各タック溶接の時間を 0.5 秒増やします。これでタック溶接サイズが増します。
  - タック溶接数を増やします。
- 本溶接時にタック溶接部が完全に溶け込んでいない場合は、各タック溶接の時間を 0.5 秒減らします。
- タック溶接後、時間をおいて本溶接を行う場合は、本溶接前にタック溶接部をブラッシングして酸化物を除去する必要があります。酸化物を除去しなかった場合、溶接ビードが蛇行するおそれがあります。タック溶接後、すぐに本溶接を行う場合は、ブラッシングは不要です。

図 59 —「タック溶接」タブ

（注）タック溶接位置で本溶接を開始しないでください。

注記

タック溶接プログラムやタック溶接を含むプログラムは、Swagelok マイクロ・ウェルド・ヘッドによる溶接には使用しないでください。

表 20 — タック溶接パラメーター・ガイドライン・ワークシート

ステップ	パラメーター	例［外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ（インチ・サイズ）または外径サイズ 12.0 mm × 肉厚 1.0 mm（ミリ・サイズ）のチューブ –チューブ 316LV の場合］	入力画面
1	タック溶接数 *（最大 20）* **N** $_{タック}$ = _____	3	
2	**電流量** = 遅延電流 *［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 30］*	35.6 A	ウェルド／タック溶接（3）
3	時間 *インチ・サイズ・チューブ* **時間** = 肉厚 *［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 5］* × 30 = _____ _____ × 30 = _____ *ミリ・サイズ・チューブ* **時間** = 肉厚 *［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 5］* × 1.1 = _____ _____ × 1.1 = _____ *タック溶接の時間 < オーバーラップの場合［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 23］* **時間** = オーバーラップ = _____	*インチ・サイズ・チューブ* 0.049 × 30 = 1.5 s *ミリ・サイズ・チューブ* 1.0 × 1.1 = 1.1 s – *（1.5 > 1.1）*	ウェルド／タック溶接（3）
4	タック溶接間の度数 **度数** = 360° ÷ N $_{タック}$ = _____ 360° ÷ _____ = _____	360° ÷ 3 = 120 °	ウェルド／タック溶接（3）

ランプ時間

ランプ時間は、レベルの開始時に、アーク・スタート電流（最初のレベルの場合）または前のレベルの低電流および高電流設定（その他すべてのレベルの場合）から電流が段階的に変化する際に要する時間です。

ランピング（調整）の入熱効果は、ランプ直前および直後のレベルの電流設定によって決まります（**図 60** 参照）。

- 高電流から低電流へのランピング（調整）は、そのレベルの低電流に達するまで徐々に電流を減らすことで、急激な熱量の減少を抑えます。
- 低電流から高電流へのランピング（調整）は、そのレベルの高電流に達するまで徐々に電流を増やすことで、急激な熱量の増加を抑えます。

ランプ時間は、0.1 秒からそのレベルの全ウェルド・タイムまでとすることができます。

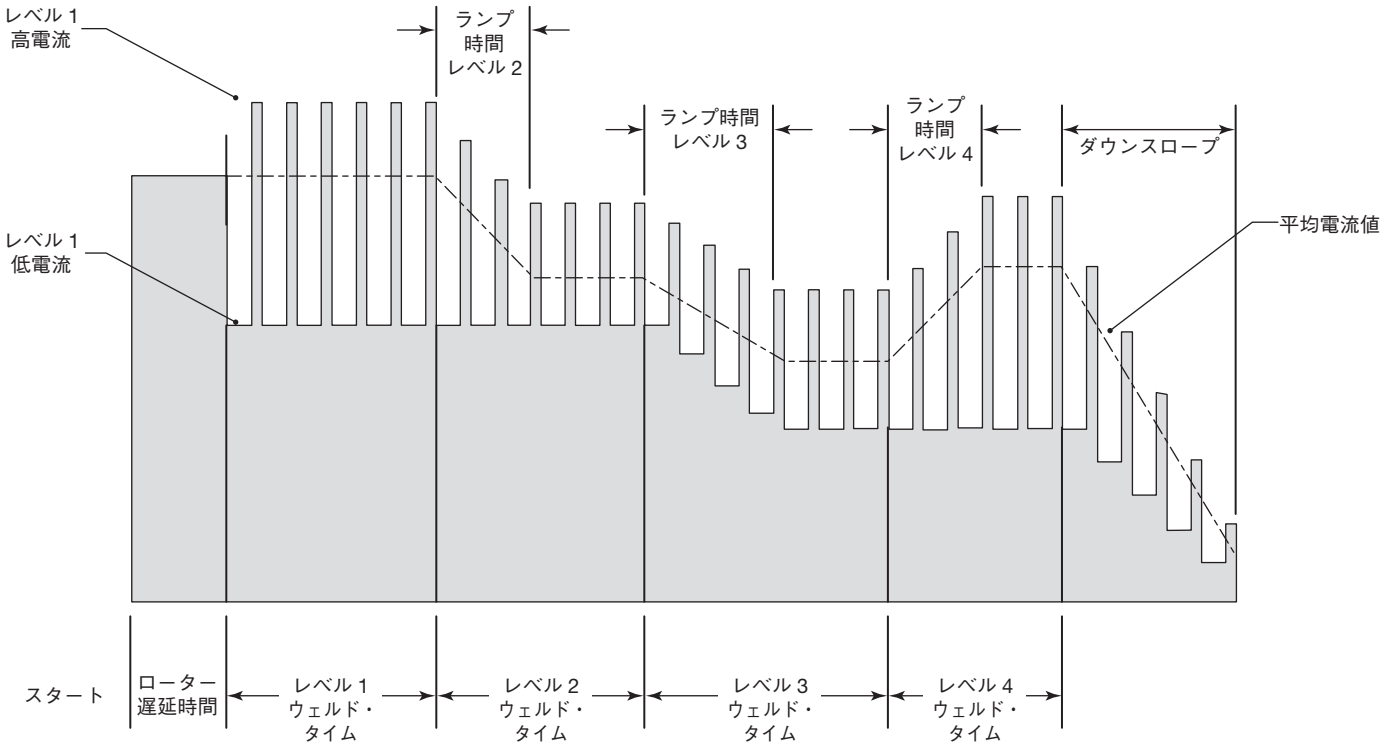


図 60 — レベル間のランプ

レベル 1 におけるランプ・アップ

最初のレベルのランピング（調整）を使用して溶接の開始を遅らせることで、一部の材質に必要な熱制御を行うことができます。

レベル 1 で材質に徐々に加熱する場合は、溶接中の溶け込み延期と溶接前のローター遅延時間の追加の 2 つの方法があります。

溶接中の溶け込み延期

この方法では、ローターが前進する間に加熱します。この溶接は、ほとんどの場合、この最初のレベルの一定の点まで溶け込みません。最初のレベル全体を通じて内側のビード幅を均一にするために、オーバーラップ時間を増やす必要があります。

溶接条件ガイドライン・ワークシートと併用する際は、下の**図 61** および**レベル 1 ランプー溶け込み延期ガイドライン・ワークシート**をご参照ください。2 つのワークシートに共通のパラメーターがある場合、**レベル 1 ランプー溶け込み延期ガイドライン・ワークシート**の数値を使用してください。

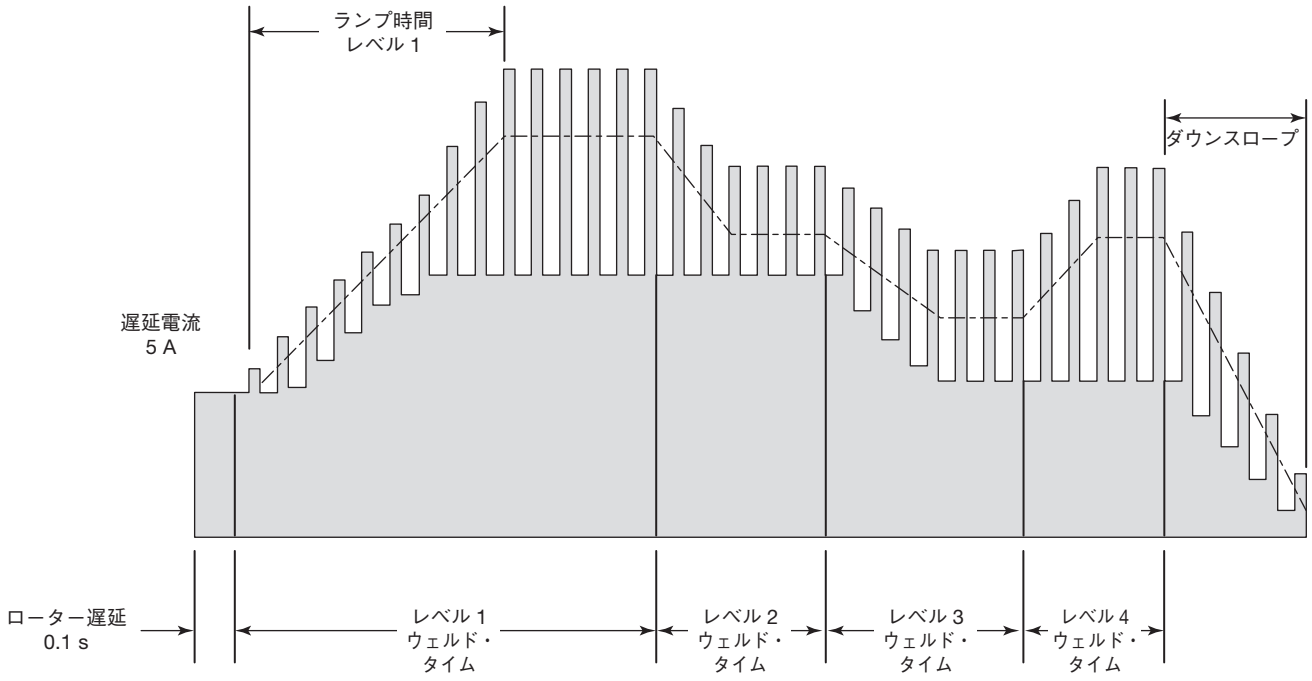


図 61 — 溶接中の溶け込み延期

表 21 — レベル 1 ランプ — 溶け込み延期ガイドライン・ワークシート

表 16 (インチ・サイズ) または 表 17 (ミリ・サイズ) ステップ	**パラメーター**	**例 [外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ (インチ・サイズ) または外径サイズ 12 mm × 肉厚 1.0 mm (ミリ・サイズ) のチューブ – チューブ 316LV の場合] ランプでレベル 1 時間を増やす**	**入力画面**
	レベル 1 の**ランプ時間** = _____ *(注) 時間 (秒) は、整数または 0.5 を選択。*	3.0 s	ウェルド／レベル (1)
24	レベル 1 のウェルド・タイム **ウェルド・タイム**$_{\text{レベル 1}}$ = ウェルド・タイム *[溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 24]* + ランプ時間 = _____ = _____ + _____ = _____	*インチ・サイズ・チューブ* 5.0 + 3.0 = 8.0 s *ミリ・サイズ・チューブ* 4.0 + 3.0 = 7.0 s	ウェルド／レベル (1)
	今後の計算用： 適切な内側ビード幅についてオーバーラップするレベル 1 の % (範囲は 0 ～ 100) ランプ$_{\text{オーバーラップ}}$ = _____ ランプ$_{\text{オーバーラップ (小数)}}$ = ランプ$_{\text{オーバーラップ}}$ ÷ 100 = _____ _____ ÷ 100 = _____	40 % 40 ÷ 100 = 0.40	
24b	残りのレベルのウェルド・タイム + ランプ・オーバーラップ **ウェルド・タイム**$_{\text{レベル 2-4}}$ = [回転あたり秒数 (spr) *[溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 23]* − { ウェルド・タイム$_{\text{レベル 1}}$ *[ステップ 24]* × (1 − ランプ$_{\text{オーバーラップ (小数)}}$) }] ÷ (N$_{\text{レベル}}$ *[溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 18]* − 1) = _____ = [_____ − { _____ × (1 − _____)}] ÷ (_____ − 1) = _____ *(注) 四捨五入して 0.5 秒または整数 (どちらか小さい方) にします。*	*インチ・サイズ・チューブ* [17.1 − {8.0 × (1 − 0.40)}] ÷ (4 − 1) = 4.1 s *ミリ・サイズ・チューブ* [13.7 − {7.0 × (1 − 0.40)}] ÷ (4 − 1) = 3.2 s	ウェルド／レベル (4)
25	***パルス・レートが奇数で、ウェルド・タイムを 0.5 秒に四捨五入する場合*** レベル 1 のパルス・レート **パルス・レート**$_{\text{レベル 1}}$ = パルス・レート *[溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 25]* + 1 = _____ *(パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします)* _____ + 1 = _____ ***パルス・レートが奇数で、ウェルド・タイム**$_{\text{レベル 2-4}}$ **を 0.5 秒に四捨五入する場合*** 残りのレベルのパルス・レート **パルス・レート**$_{\text{レベル 2-4}}$ = パルス・レート *[溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 25]* + 1 = _____ *(パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします)* _____ + 1 = _____	*— (レベル 1 のウェルド・タイムを四捨五入して整数にします)* *— (前の計算からのパルス・レートは偶数です)*	ウェルド／レベル (4)
30	**遅延電流** = _____ *(5 A 以上)*	5 A	ウェルド／一般／スタート・フィールド
31	**ローター遅延時間** = _____ *(0.1 秒以上)*	0.1 s	ウェルド／一般／スタート・フィールド

溶接前にローター遅延時間を追加

この方法では、ローターが前進し始める前に加熱します。この場合、ローターが前進する前に完全に溶け込んでいる必要がありますが、入熱は徐々に行います。

溶接条件ガイドライン・ワークシートと併用する際は、下の**図 62**および**レベル 1 ランプ・ローター遅延時間追加ガイドライン・ワークシート**をご参照ください。2 つのワークシートに共通のパラメーターがある場合、**レベル 1 ランプ・ローター遅延時間追加ガイドライン・ワークシート**の数値を使用してください。

レベル 1 は、ランプ・アップ時間およびローター遅延レベルとなります。したがって、最初の溶接レベルはレベル 2 となります。溶け込みを調整する際は：

- レベル 1 のウェルド・タイムを増やすか、または「ウェルド」画面の「調整」を使用して溶接入力電流を増やすことで、開始溶け込みを増やします。
- 「ウェルド」画面の「調整」を使用して溶接入力電流を減らすことで、開始溶け込みを減らします。

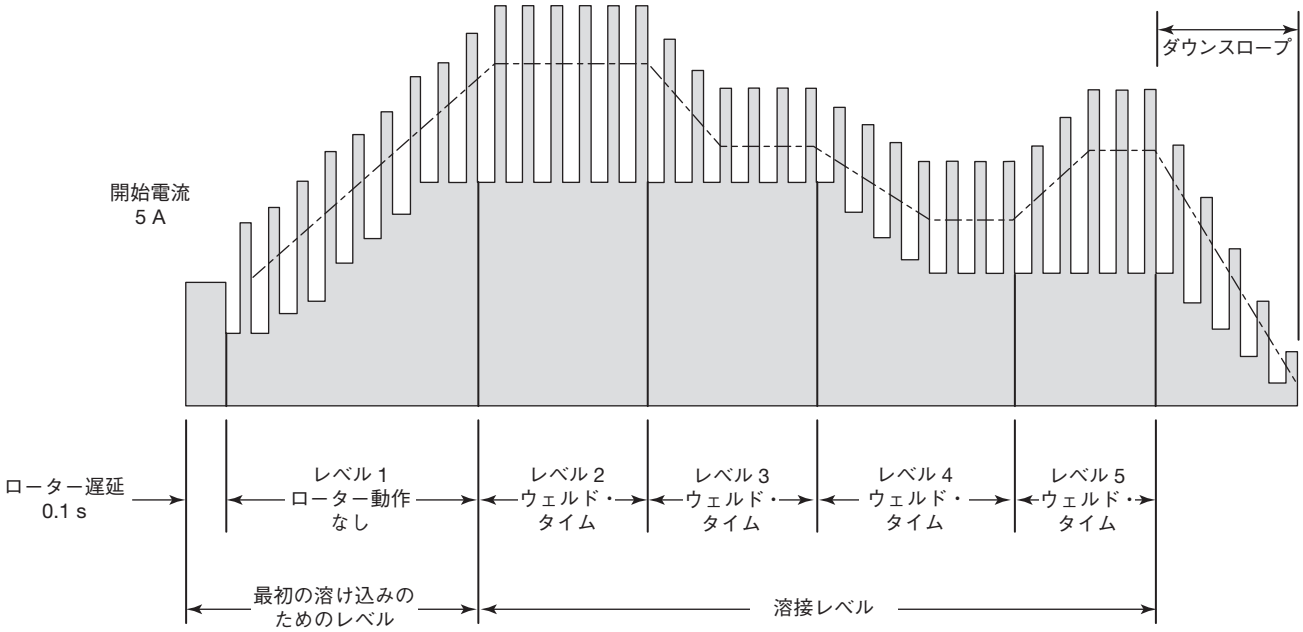


図 62 — 溶接前にローター遅延時間を追加

表 22 — レベル 1 ランプ・ローター遅延時間追加ガイドライン・ワークシート

表 16 **（インチ･サイズ）** **または** **表 17** **（ミリ・サイズ）** **ステップ**	**パラメーター**	**例［外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ（インチ・サイズ）または外径サイズ 12 mm × 肉厚 1.0 mm（ミリ・サイズ）のチューブ – チューブ 316LV の場合］レベル 1 の間ローターを保持**	**入力画面**
	レベル 1 の**ランプ時間** =	3.0 s	ウェルド／ レベル（1）
	今後の計算用： 完全溶け込みのローター遅延時間追加 遅延 = _____　　*（0.1 秒以上）*	1.5 s	
24	レベル 1 のウェルド・タイム **ウェルド・タイム**$_{\text{レベル 1}}$ = ウェルド・タイム *［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 24］* + 遅延 + ランプ時間 = _____ _____ + _____ + _____ = *（注）四捨五入して 0.5 秒か整数（どちらか小さい方）にします。*	*インチ・サイズ・チューブ* 5.0 + 1.5 + 3.0 = 9.5 s *ミリ・サイズ・チューブ* 4.0 + 1.5 + 3.0 = 8.5 s	ウェルド／ レベル（1）
25	***パルス・レートが奇数で、ウェルド・タイムを 0.5 秒に四捨五入する場合*** レベル 1 のパルス・レートのみ **パルス・レート** = パルス・レート *［溶接条件ガイドライン・ワークシート、ステップ 25］* + 1 = _____ *（パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします）* _____ + 1 =	—　*（前の計算からのパルス・レートは偶数です）*	ウェルド／ レベル（1）
21	レベル 1 の**高電流スピード**（rpm）= 0	0	ウェルド／ レベル（1）
22	レベル 1 の**低電流スピード**（rpm）= 0	0	ウェルド／ レベル（1）
30	**遅延電流** =　　*（5 A 以上）*	5 A	ウェルド／ 一般／スタート・フィールド
31	**ローター遅延時間** =　　*（0.1 秒以上）*	0.1 s	ウェルド／ 一般／スタート・フィールド

マルチレベル溶接条件のステップ・プログラム

ステップ・プログラムを使用すると、溶接入熱量を精密に制御することができます。ステップ・プログラムは、一般的に厚肉または大口径のチューブを溶接する際に、電流に対する制御を増大するか、またはローター・スピードを下げるために使用します。

ステップ・プログラムでは、高電流期間と低電流期間でローター・スピードが異なります。ローター・スピードを下げると入熱量が増大し、ローター・スピードを上げると入熱量が減少します。ローター・スピードは、ゼロから使用するウェルド・ヘッドの最高ローター・スピードまで変動する場合があります。

ステップ・プログラムでは、ウェルド・タイムの計算が大幅に変わります。次ページ以降の**ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート**を使用して、必要な M200 パワー・サプライのプラグイン値を作成してください。

- インチ・サイズ用ワークシートの例で使用しているチューブは、外径サイズ 2.0 インチ × 肉厚 0.109 インチです。
- ミリ・サイズ用ワークシートの例で使用しているチューブは、外径サイズ 54.0 mm × 肉厚 2.6 mm です。

表 23 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 2.0 インチ × 肉厚 0.109 インチのチューブ－チューブ 316LV の場合）	入力画面
1	**プログラマー** _____	Joe Welder	ウェルド／インフォメーション／プログラマー・ボックス
2	**ジョイント・タイプ** *例 チューブ対チューブ（チューブ — チューブ）* サイド 1 _____ *チューブ対チューブ自動溶接（チューブ — ATW）* サイド 2 _____ *チューブ対差し込み自動溶接（チューブ — 差し込み）*	サイド 1 チューブ サイド 2 チューブ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
3	**材質** サイド 1 _____ ；サイド 2 _____	サイド 1 316LV サイド 2 316LV	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
4	溶接物の外径サイズ **外径サイズ**（サイド 1）＝ _____ ； **外径サイズ**（サイド 2）＝ _____ *今後の計算用：* 外径サイズ ＝ _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	サイド 1 2.0 インチ サイド 2 2.0 インチ 2.0 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
5	肉厚 **肉厚**（サイド 1）＝ _____ *（差し込み溶接の場合は差し込み肉厚を使用）* **肉厚**（サイド 2）＝ _____ *今後の計算用：* 肉厚 ＝ _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	0.109 インチ 0.109 インチ 0.109 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
6	**ヘッド**（ウェルド・ヘッド・モデル） _____	40H	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
7	**電極**（型番） _____ *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	SWS-C.094-2.365	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
8	**アーク・ギャップ** *（差し込み溶接の場合、0.010 インチを推奨）* _____ *（その他の溶接スタイルについては 82 ページの表 25 参照）*	0.060 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
9	**アーク・ゲージ** _____ *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	0.00 インチ	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
10	**シールド・ガス** _____ **ID ガス** _____	アルゴン アルゴン	ウェルド／パージ・セットアップ／ガスの種類フィールド
11	**プリパージ時間** *マイクロ・ウェルド・ヘッドの場合は連続パージを推奨；その他のすべてのヘッドの場合は最低 20 秒* _____ **ポストパージ時間** *20 秒のパージ時間を推奨；平均高電流値溶接については 20 秒超* _____	45 s 45 s	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
12	**シールド・ガス流量** _____ *（82 ページの表 26 参照）*	50 std ft^3/h	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
13	**ID 流量** _____ *（83 ページの表 27 参照）* **ID 圧力** _____ *（83 ページの表 27 参照）*	170 std ft^3/h 0.7 in. H_2O	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド

表 23 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 2.0 インチ × 肉厚 0.109 インチのチューブ－チューブ 316LV の場合）	入力画面
14	*今後の計算用：* 高電流係数 F_1、F_2、F_3 *（84 ページの表 29 参照）* F_1 = _____ ; F_2 = _____ ; F_3 = _____	F_1 = 460 F_2 = 110 F_3 = 1.3	
15	*今後の計算用：* 幅 =（320 ×肉厚 *［ステップ 5］* +12）÷100 =_____ （320 × _____ + 12）÷ 100 = _____	（320 × 0.109 +12）÷100 = 0.47	
16	レベル 1 の**高電流** =（F_1 *［ステップ 14］* × 肉厚 *［ステップ 5］* +F_2）÷（F_3 × 幅 *［ステップ 15］* +1）=_____ （_____ × _____ + _____）÷（_____ × _____ + 1）=	（460 × 0.109 + 110）÷（1.3 × 0.47 + 1）= 99.4 A	ウェルド／レベル（1）
17	全レベルの**低電流** = 高電流$_{レベル 1}$ *［ステップ 16］* ÷（F_3 *［ステップ 14］* +1）=_____ _____ ÷（_____ + 1）=	99.4 ÷（1.3 + 1）= 43.2 A	ウェルド／レベル（1）
18	*今後の計算用：* *（この時点では画面に列を追加しない）：* マルチレベル・スケジュールのレベル数 $N_{レベル}$ = _____ *（一般に 4、許容範囲は 1 ～ 99）*	4	
19	*今後の計算用：* トラベル・スピード計算： 肉厚に基づくトラベル・スピード スピード$_{肉厚}$ = _____ *（84 ページの表 29 参照）* 外径サイズに基づくトラベル・スピード スピード$_{外径}$ = _____ *（84 ページの表 29 参照）* 全トラベル・スピード =（スピード$_{肉厚}$ + スピード$_{外径}$）÷2 = _____ （_____ + _____）÷ 2 = _____	スピード$_{肉厚}$ = 2.3 インチ /min スピード$_{外径}$ = 2 インチ /min （2.3 + 2）÷2 = 2.15 インチ /min	
20	*今後の計算用：* 溶接物の円周 = 外径 *［ステップ 4］* × π = _____ _____ × 3.1416 = _____	2.0 × 3.1416 = 6.283 インチ	
21	全レベルの**高電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ = _____	2.15 ÷ 6.283 = 0.34 rpm	ウェルド／レベル（1）
22	全レベルの**低電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ = _____	2.15 ÷ 6.283 = 0.34 rpm	ウェルド／レベル（1）
23	ステップ・プログラムに使用する標準高電流および低電流スピードの％（範囲は 0 ～ 100。両方を 0 にすることはできません） 高電流 %= _____ 低電流 %= _____ **高電流スピード** =（高電流 % × 高電流スピード *［ステップ 21］*）÷100 = _____ （_____ × _____）÷ 100 = **低電流スピード** =（低電流 % × 低電流スピード *［ステップ 22］*）÷100 = _____ （_____ × _____）÷ 100 = *（注）スピードは四捨五入して小数第 2 位にします。*	75 % 100 % （75 × 0.34）÷ 100 = 0.26 rpm （100 × 0.34）÷ 100 = 0.34 rpm	ウェルド／レベル（1）

表 23 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 2.0 インチ × 肉厚 0.109 インチのチューブ－チューブ 316LV の場合）	入力画面
24	*今後の計算用：* シングル・パスのウェルド・タイム合計： 平均スピード ＝（高電流スピード *[ステップ 23]* × 幅 *[ステップ 15]*） ＋ {低電流スピード *[ステップ 23]* ×（1 － 幅）} ＝ _____ rpm 回転あたり秒数（spr）＝ 60 ÷ 平均スピード ＝ _____ 60 ÷ _____ ＝ _____ 平均スピード ＝ 平均スピード（rpm）× 円周 *[ステップ 20]* ＝ _____インチ /min レベル 1 をオーバーラップするための追加ウェルド・タイム オーバーラップ ＝（肉厚 *[ステップ 5]* × 2）÷（平均スピード（インチ /min）÷ 60）＝ _____ （_____ × 2）÷（_____ ÷ 60）＝ タイム$_{合計}$ ＝ spr ＋ オーバーラップ ＝ _____ _____ ＋ _____ ＝ _____	（0.26 × 0.47） ＋ {0.34 ×（1 － 0.47）} ＝ 0.30 60 ÷ 0.30 ＝ 200.0 spr 0.30 × 6.283 ＝ 1.88 インチ /min （0.109 × 2）÷（1.88 ÷ 60）＝ 7.0 s 200.0 ＋ 7.0 ＝ 207.0 s	
25	全レベルの**ウェルド・タイム** ＝ タイム$_{合計}$ *[ステップ 24]* ÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* ＝ _____ _____ ÷ _____ ＝ [ ] *（注）四捨五入して 0.5 秒か整数（どちらか小さい方）にします。*	207.0 ÷ 4 ＝ 52.0 *（注）ウェルド・タイム数は常に “.5” または “.0” で終わる必要があります。*	ウェルド／レベル（1）
26	全レベルの**パルス・レート** ＝ 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷（30 × 肉厚 *[ステップ 5]*）＝ _____ _____ ÷（30 × _____ ）＝ [ ] *（注）四捨五入して整数にします。* ***ウェルド・タイムが “.5” で終わり、パルス・レートが奇数の場合***① 全レベルの**パルス・レート** ＝ パルス・レート ＋ 1 *（パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします）* _____ ＋ 1 ＝ [ ]	2.15 ÷（30 × 0.109）＝ 1 *（注）ウェルド・タイムが “.5” で終わる場合、レベル間を安定させるために、パルス・レートを偶数にする必要があります。* *（ウェルド･タイムは “.0” で終わります）*	ウェルド／レベル（1）
27	**高電流幅** ＝ 320 × 肉厚 *[ステップ 5]* ＋ 12 ＝ _____ 320 × _____ ＋ 12 ＝ [ ] *（注）四捨五入して整数にします。*	320 × 0.109 ＋ 12 ＝ 47	ウェルド／レベル（1）
28	*ここで追加レベル列を追加 [ステップ 18]* マルチレベル電流係数 F$_{レベル}$ ＝（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 0.2）÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* ＝ _____ （_____ × 0.2）÷ _____ ＝ _____ レベル 2 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* － F$_{レベル}$ ＝ _____ _____ － _____ ＝ [ ]	（99.4 × 0.2）÷ 4 ＝ 5.0 99.4 － 5.0 ＝ 94.4 A	ウェルド／レベル（4）
29	レベル 3 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 2}$ *[ステップ 28]* － F$_{レベル}$ *[ステップ 28]* ＝ _____ _____ － _____ ＝ [ ]	94.4 － 5.0 ＝ 89.4 A	ウェルド／レベル（4）
30	レベル 4 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 3}$ *[ステップ 29]* － F$_{レベル}$ *[ステップ 29]* ＝ _____ _____ － _____ ＝ [ ]	89.4 － 5.0 ＝ 84.4 A	ウェルド／レベル（4）
31	**遅延電流** ＝（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 幅 *[ステップ 15]*） ＋ {低電流 *[ステップ 17]* ×（1 － 幅）} ＝ _____ （ _____ × _____ ）＋ { _____ ×（1 － _____ ）} ＝ [ ]	（99.4 × 0.47）＋ {43.2 ×（1 － 0.47）} ＝ 69.6 A	ウェルド／一般／スタート・フィールド

表 23 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（インチ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 2.0 インチ × 肉厚 0.109 インチのチューブ－チューブ 316LV の場合）	入力画面
32	*肉厚 ≦ 0.083 インチの場合* **ローター遅延時間** = 肉厚 *[ステップ 5]* × 40 = _____ × 40 = *肉厚 > 0.083 インチの場合* **ローター遅延時間** =（オーバーラップ *[ステップ 24]* × 平均スピード *[rpm、ステップ 24]*）÷ 高電流スピード *[ステップ 21]* = _____ （_____ × _____）÷ _____ =	7.0 ×（0.30 ÷ 0.34）= 6.2 s *(肉厚 > 0.083 インチ)*	ウェルド／一般／スタート・フィールド
33	**ダウンスロープ** = 時間$_{合計}$ *[ステップ 24]* ÷ 定数 = _____ *定数： 外径サイズ < 0.5 インチ = 1.25* *0.5 < 外径サイズ < 1.0 インチ = 2.5* *1.0 インチ ≦ 外径サイズ = 15* _____ ÷ _____ = ダウンスロープ< 10 ÷ パルス・レート *[ステップ 26]* の場合 ダウンスロープ = 10 ÷ パルス・レート = *(ダウンスロープに少なくとも 10 パルスを使用)*	207.0 ÷ 15 = 13.8 s *(外径サイズ > 1.0 インチ)* 10 ÷ 1 = 10 *(13.3 > 10)*	ウェルド／一般／終了フィールド

① このステップは、ウェルド・タイムを四捨五入して 0.5 秒にすることと併せて、1 つのレベルから次のレベルへの移行中における連続的な低電流出力期間を防止します。これにより、溶接レベル間が省略されます。54 ページの図 56 を見るとわかるように、各レベルはパルス・サイクルの低電流期間で始まります。ウェルド・タイムにパルス・レートを乗じます。次のレベルが開始される前に各レベルが完全な低電流から高電流へのサイクルで終了するためには、

ウェルド・タイム × パルス・レート、つまり、レベルあたり秒数 × 秒あたりサイクル数

が、レベルあたりのサイクル数（整数）に等しくなければなりません。

表 24 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 54.0 mm × 肉厚 2.6 mm のチューブ ー チューブ 316LV の場合）	入力画面
1	**プログラマー** _____	Joe Welder	ウェルド／インフォメーション／プログラマー・ボックス
2	**ジョイント・タイプ** *例 チューブ対チューブ（チューブーチューブ）* サイド 1 _____ *チューブ対チューブ自動溶接（チューブ-ATW）* サイド 2 _____ *チューブ対差し込み自動溶接（チューブ-差し込み）*	サイド 1 チューブ サイド 2 チューブ	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
3	**材質** サイド 1 _____ ；サイド 2 _____	サイド 1 316LV サイド 2 316LV	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
4	溶接物の外径サイズ **外径サイズ**（サイド 1）＝ _____ ； **外径サイズ**（サイド 2）＝ _____ *今後の計算用：* 外径サイズ ＝ _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	サイド 1 54.0 mm サイド 2 54.0 mm 54.0 mm	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
5	肉厚 **肉厚**（サイド 1）＝ _____ *（差し込み溶接の場合は差し込み肉厚を使用）* **肉厚**（サイド 2）＝ _____ *今後の計算用：* 肉厚 ＝ _____ *（サイド 1 とサイド 2 の大きい方を使用）*	2.6 mm 2.6 mm 2.6 mm	ウェルド／溶接セットアップ／ジョイント・フィールド
6	**ヘッド**（ウェルド・ヘッド・モデル） _____	40H	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
7	**電極**（型番） _____ *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	SWS-C.094-2.302	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
8	**アーク・ギャップ**（*差し込み溶接の場合、0.25 mm を推奨*） _____ *（その他の溶接スタイルについては 82 ページの表 25 参照）*	1.52 mm	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
9	**アーク・ゲージ** _____ *（ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル参照）*	0.00 mm	ウェルド／溶接セットアップ／セットアップ・フィールド
10	**シールド・ガス** _____ **ID ガス** _____	アルゴン アルゴン	ウェルド／パージ・セットアップ／ガスの種類フィールド
11	**プリパージ時間** *マイクロ・ウェルド・ヘッドの場合は連続パージを推奨；その他のすべてのヘッドの場合は最低 20 秒* _____ **ポストパージ時間** *20 秒のパージ時間を推奨；平均高電流値溶接については 20 秒超* _____	45 s 45 s	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
12	**シールド・ガス流量** _____ *（82 ページの表 26 参照）*	24 std L/min	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド
13	**ID 流量** _____ *（83 ページの表 28 参照）* **ID 圧力** _____ *（83 ページの表 28 参照）*	80 std L/min 2.5 mbar	ウェルド／パージ・セットアップ／ノーマル・パージ・フィールド

表 24 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 54.0 mm × 肉厚 2.6 mm のチューブ ― チューブ 316LV の場合）	入力画面
14	*今後の計算用：* 高電流係数 F_1、F_2、F_3 *（84 ページの表 30 参照）* F_1 = _____ ; F_2 = _____ ; F_3 = _____	F_1 = 18 F_2 = 110 F_3 = 1.3	
15	*今後の計算用：* 幅 =（12.8 × 肉厚 *［ステップ 5］* ＋ 12 ÷ 100）= _____ （12.8 × _____ ＋ 12）÷ 100 = _____	（12.8 × 2.6 ＋ 12）÷ 100 = 0.45	
16	レベル 1 の**高電流** =（F_1 *［ステップ 14］* × 肉厚 *［ステップ 5］* ＋F_2）÷（F_3 × 幅 *［ステップ 15］* ＋1）= _____ （_____ × _____ ＋ _____）÷（_____ × _____ ＋1）=	（18 × 2.6 ＋ 110） ÷（1.3 × 0.45 ＋ 1）= 98.9 A	ウェルド／レベル（1）
17	全レベルの**低電流** = 高電流$_{レベル 1}$ *［ステップ 16］* ÷（F_3 *［ステップ 14］* ＋1）= _____ _____ ÷（_____ ＋ 1）=	98.9 ÷（1.3 ＋1）= 43.0 A	ウェルド／レベル（1）
18	*今後の計算用：* *（この時点では画面に列を追加しない）：* マルチレベル・スケジュールのレベル数 $N_{レベル}$ = *（一般に 4、許容範囲は 1 ～ 99）*	4	
19	*今後の計算用：* トラベル・スピード計算： 肉厚に基づくトラベル・スピード スピード$_{肉厚}$ = _____ *（84 ページの表 30 参照）* 外径サイズに基づくトラベル・スピード スピード$_{外径}$ = _____ *（84 ページの表 30 参照）* 全トラベル・スピード =（スピード$_{肉厚}$ ＋スピード$_{外径}$）÷ 2 = _____ （_____ ＋ _____）÷ 2 = _____	スピード$_{肉厚}$ = 58 mm/min スピード$_{外径}$ = 51 mm/min （58 ＋ 51）÷ 2 = 54.5 mm/min	
20	*今後の計算用：* 溶接物の円周 = 外径サイズ *［ステップ 4］* × π = _____ _____ × 3.1416 = _____	54.0 × 3.1416 = 169.6 mm	
21	全レベルの**高電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ =	54.5 ÷ 169.6 = 0.32 rpm	ウェルド／レベル（1）
22	全レベルの**低電流スピード**（rpm）= 全トラベル・スピード *［ステップ 19］* ÷ 円周 *［ステップ 20］* = _____ _____ ÷ _____ =	54.5 ÷ 169.6 = 0.32 rpm	ウェルド／レベル（1）
23	ステップ・プログラムに使用する標準高電流および低電流スピードの %（範囲は 0 ～ 100。両方を 0 にすることはできません） 高電流 %= _____ 低電流 %= _____ **高電流スピード** =（高電流 % × 高電流スピード *［ステップ 21］*） ÷ 100 = _____ （_____ × _____）÷ 100 = **低電流スピード** =（低電流 % × 低電流スピード *［ステップ 22］*） ÷100 = _____ （_____ × _____）÷ 100 = *（注）スピードは四捨五入して小数第 2 位にします。*	75 % 100 % （75 × 0.32）÷ 100 = 0.24 rpm （100 × 0.32）÷ 100 = 0.32 rpm	ウェルド／レベル（1）

表 24 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 54.0 mm × 肉厚 2.6 mm のチューブ ー チューブ 316LV の場合）	入力画面
24	*今後の計算用：* シングル・パスのウェルド・タイム合計： 平均スピード ＝（高電圧スピード *[ステップ 23]* × 幅 *[ステップ 15]*） ＋ {低電流スピード *[ステップ 23]* ×（1 − 幅）} ＝ _____ rpm 回転あたり秒数（spr）＝ 60 ÷ 平均スピード ＝ _____ 60 ÷ _____ ＝ _____ 平均スピード ＝ 平均スピード（rpm）× 円周 *[ステップ 20]* ＝ _____ mm/min レベル 1 をオーバーラップするための追加ウェルド・タイム オーバーラップ ＝（肉厚 *[ステップ 5]* ×2） ÷（平均スピード（mm/min）÷ 60）＝ _____ （_____ × 2）÷（_____ ÷ 60）＝ _____ タイム$_{合計}$ ＝ spr ＋ オーバーラップ ＝ _____ _____ ＋ _____ ＝ _____	（0.24 × 0.45） ＋ ｛0.32 ×（1 − 0.45）｝ ＝ 0.284 60 ÷ 0.284＝ 211.3 spr 0.284 × 169.6 ＝ 48.2 mm/min （2.6 × 2）÷（48.2 ÷ 60）＝ 6.5 s 211.3 ＋ 6.5 ＝ 217.8 s	
25	全レベルの**ウェルド・タイム** ＝ タイム$_{合計}$ *[ステップ 24]* ÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* ＝ _____ _____ ÷ _____ ＝ *（注）四捨五入して 0.5 秒か整数（どちらか小さい方）にします。*	217.8 ÷ 4 ＝ 54.5 *（注）ウェルド・タイム数は常に “.5” または “.0” で終わる必要があります。*	ウェルド／レベル（1）
26	全レベルの**パルス・レート** ＝ 全トラベル・スピード *[ステップ 19]* ÷（30 × 肉厚 *[ステップ 5]*）＝ _____ _____ ÷（30 × _____）＝ *（注）四捨五入して整数にします。* ***ウェルド・タイムが “.5” で終わり、パルス・レートが奇数の場合***① 全レベルの**パルス・レート** ＝ パルス・レート ＋ 1 *（パルス・レート × ウェルド・タイムを整数にします）* _____ ＋ 1 ＝	54.5 ÷（30 × 2.6）＝ 1 *（注）ウェルド・タイムが “.5” で終わる場合、レベル間を安定させるために、パルス・レートを偶数にする必要があります。* 1 ＋ 1 ＝ 2	ウェルド／レベル（1）
27	**高電流幅** ＝ 12.8 × 肉厚 *[ステップ 5]* ＋ 12 ＝ _____ 12.8 × _____ ＋ 12 ＝ *（注）四捨五入して整数にします。*	12.8 × 2.6 ＋ 12 ＝ 45	ウェルド／レベル（1）
28	*ここで追加レベル列を追加 [ステップ 18]* マルチレベル電流係数 F$_{レベル}$ ＝（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 0.2）÷ N$_{レベル}$ *[ステップ 18]* ＝ _____ （_____ × 0.2）÷ _____ ＝ _____ レベル 2 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* − F$_{レベル}$ ＝ _____ _____ − _____ ＝	（98.9 × 0.2）÷ 4 ＝ 5.0 98.9 − 5.0 ＝ 93.9 A	ウェルド／レベル（4）
29	レベル 3 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 2}$ *[ステップ 28]* − F$_{レベル}$ *[ステップ 28]* ＝ _____ _____ − _____ ＝	93.9 − 5.0 ＝ 88.9 A	ウェルド／レベル（4）
30	レベル 4 の**高電流** ＝ 高電流$_{レベル 3}$ *[ステップ 29]* − F$_{レベル}$ *[ステップ 28]* ＝ _____ _____ − _____ ＝	88.9 − 5.0 ＝ 83.9 A	ウェルド／レベル（4）
31	**遅延電流** ＝（高電流$_{レベル 1}$ *[ステップ 16]* × 幅 *[ステップ 15]*） ＋ ｛低電流 *[ステップ 17]* ×（1 − 幅）｝ ＝ _____ （ _____ × _____ ）＋ ｛ _____ ×（1 − _____ ）｝ ＝	（98.9 × 0.45）＋ ｛43.0 ×（1 − 0.45）｝ ＝ 68.2 A	ウェルド／一般／スタート・フィールド

表 24 — ステップ・プログラム・パラメーター・ガイドライン・ワークシート（ミリ・サイズ用）

ステップ	パラメーター	例（外径サイズ 54.0 mm × 肉厚 2.6 mm のチューブ ー チューブ 316LV の場合）	入力画面
32	*肉厚 ≦ 2.1 mm の場合* **ローター遅延時間** = 肉厚 *［ステップ 5］* × 1.6 = _____ _____ × 40 = *肉厚 > 2.1 mm の場合* **ローター遅延時間** =（オーバーラップ *［ステップ 24］* × 平均スピード *［rpm、ステップ 24］*）÷ 高電流スピード *［ステップ 21］* = _____ （_____ × _____）÷ _____ =	6.5 ×（0.284 ÷ 0.32）= 5.8 s *（肉厚 > 2.1 mm）*	ウェルド／ 一般／終了 フィールド
33	**ダウンスロープ** = 時間$_{合計}$ *［ステップ 24］* ÷ 定数 = _____ *定数：外径サイズ < 12.7 mm = 1.25* *12.7 < 外径サイズ < 25.4 mm = 2.5* *25.4 mm ≦ 外径サイズ = 15* _____ ÷ _____ = ダウンスロープ <10 ÷ パルス・レート *［ステップ 26］* の場合 ダウンスロープ = 10 ÷ パルス・レート = *（ダウンスロープに少なくとも 10 パルスを使用）*	217.8 ÷ 15 = 14.5 s *（外径サイズ >25.4 mm）* 10 ÷ 2 = 5 *（14.5 > 5）*	ウェルド／ 一般／終了 フィールド

① このステップは、ウェルド・タイムを四捨五入して 0.5 秒にすることと併せて、1 つのレベルから次のレベルへの移行中における連続的な低電流出力期間を防止します。これによって溶接レベル間が省略されます。54 ページの図 56 を見るとわかるように、各レベルはパルス・サイクルの低電流期間で始まります。ウェルド・タイムにパルス・レートを乗じます。次のレベルが開始される前に各レベルが完全な低電流から高電流へのサイクルで終了するためには、

ウェルド・タイム × パルス・レート、つまり、レベルあたり秒数 × 秒あたりサイクル数

が、レベルあたりのサイクル数（整数）に等しくなければなりません。

溶接パラメーター・ガイドライン・ワークシート参照データ

表 25 — 肉厚／アーク・ギャップ

肉厚		アーク・ギャップ	
インチ	mm	インチ	mm
0.010 ～ 0.020	0.03 ～ 0.51	0.020	0.51
0.021 ～ 0.030	0.52 ～ 0.86	0.025	0.64
0 031 ～ 0.045	0.87 ～ 1.17	0.030	0.76
0.046 ～ 0.055	1.18 ～ 1.40	0.035	0.89
0.056 ～ 0.064	1.41 ～ 1.60	0.045	1.14
0.065 ～ 0.082	1.61 ～ 2.03	0.050	1.27
0.083 ～ 0.154	2.04 ～ 3.91	0.055	1.40

表 26 — 外側シールド・ガス流量（アルゴン）

Swagelok ウェルド・ヘッド・シリーズ	流量	
	std ft^3/h	std L/min
4MH	8 ～ 15	4.0 ～ 7.1
8HPH	10 ～ 15	4.7 ～ 7.1
8MH	15 ～ 20	7.1 ～ 9.4
5H	15 ～ 25	7.1 ～ 11.8
10H	15 ～ 25①	7.1 ～ 11.8①
20H	20 ～ 40①	9.4 ～ 18.8①
40H	25 ～ 50①	12 ～ 24①

① 溶接電流が高い時は、流量を高めに設定してください。

表 27 — 内側パージ・ガス流量および圧力（インチ・サイズ）

チューブ外径サイズ（インチ）	肉厚（インチ）	最小内側パージ・ガス流量 ①（std ft³/h）	圧力 ②③		リストリクター・サイズ ④（インチ）
			in. H_2O	Torr	
1/16	0.015	0.2	7 ～ 9	13 ～ 16.8	—
1/8	0.028	1.0	5 ～ 9	9.3 ～ 16.8	1/16
1/4	0.035	6.0	2.8 ～ 3.4	5.2 ～ 6.3	1/8
3/8	0.035	10	1.5 ～ 2.5	2.8 ～ 4.7	1/8
1/2	0.049	15	1.0 ～ 1.5	1.9 ～ 2.8	1/4
3/4	0.065	20	0.5 ～ 1.1	1 ～ 2	1/4
1	0.065	40	0.5 ～ 0.7	1 ～ 1.3	1/4
1 1/2	0.065	90	0.5 ～ 0.7	1 ～ 1.3	1/4
2	0.065	170	0.4 ～ 0.7	0.7 ～ 1.3	3/8
3	0.065	400	0.2 ～ 0.5	0.4 ～ 0.9	1/2
4	0.083	720	0.2 ～ 0.4	0.4 ～ 0.7	3/4

① 表示のパージ・ガス流量は、最小カラー・ライン用です。
② 一般的に、チューブ自動溶接および溶接リングを使用する場合は、パージ・ガス圧力の約 1.15 倍の圧力が必要です。
③ 内部浸食が溶接物底部の肉厚の 0 ～ +10 % の範囲に収まるよう、圧力を調整してください。
④ リストリクター・サイズはあくまで目安です。パージ・ガスの流量および圧力は限界パラメーターです。

表 28 — 内側パージ・ガス流量および圧力（ミリ・サイズ）

チューブ外径サイズ（mm）	肉厚（mm）	最小内側パージ・ガス流量 ①（std L/min）	圧力 ②③		リストリクター・サイズ ④（mm）
			mm H_2O	kPa	
3	0.8	0.5	130 ～ 230	1.24 ～ 2.24	1.5
6	1.0	3.0	71 ～ 86	0.70 ～ 0.85	3
10	1.0	5.0	38 ～ 64	0.37 ～ 0.62	3
12	1.0	7.0	25 ～ 38	0.25 ～ 0.37	6
20	1.5	10	13 ～ 28	0.12 ～ 0.27	6
25	1.5	20	13 ～ 18	0.12 ～ 0.25	6
38	1.5	43	13 ～ 18	0.12 ～ 0.17	6
50	1.5	80	13 ～ 18	0.10 ～ 0.17	10
75	1.5	190	5 ～ 13	0.05 ～ 0.12	12
100	2.0	340	5 ～ 13	0.05 ～ 0.10	20

① 表示のパージ・ガス流量は、最小カラー・ライン用です。
② 一般的に、チューブ自動溶接および溶接リングを使用する場合は、パージ・ガス圧力の約 1.15 倍の圧力が必要です。
③ 内部浸食が溶接物底部の肉厚の 0 ～ +10 % の範囲に収まるよう、圧力を調整してください。
④ リストリクター・サイズはあくまで目安です。パージ・ガスの流量および圧力は限界パラメーターです。

（注）上の表は、突き合わせ溶接専用です。ウェルド・ヘッド・パージ・ガス流量がスウェージロックの推奨値を超える場合、溶接ビードが蛇行するおそれがあります。溶接を適切に行うため、各溶接サイクルの間に繰り返しウェルド・ヘッドのパージを行ってください。

表 29 — 高電流係数およびトラベル・スピード（インチ・サイズ）

肉厚（インチ）	高電流係数			トラベル・スピード（インチ /min）	外径サイズ（インチ）		
	F1	F2	F3		呼びチューブ外径サイズ	実外径サイズ（インチ）	呼びパイプ・サイズ
0.010 ～ 0.020	1400	0	5.7	10	1/16	0.063 ～ 0.124	—
0.021 ～ 0.034	5450	– 91	3.3	8	1/8	0.125 ～ 0.249	—
0.035 ～ 0.046	2200	0	2.3	7	1/4	0.250 ～ 0.374	—
0.047 ～ 0.055	2400	0	2.3	6	3/8	0.375 ～ 0.499	1/8
0.056 ～ 0.065	2500	0	2.3	5	1/2	0.500 ～ 0.624	1/4
0.066 ～ 0.070	2500	0	2.2	4.5	5/8	0.625 ～ 0.749	3/8
0.071 ～ 0.075	900	110	2.2	4	3/4	0.750 ～ 0.874	—
0.076 ～ 0.080	900	100	2.0	3.6	7/8	0.875 ～ 0.999	1/2
0.081 ～ 0.085	2000	0	1.8	3.3	1	1.0 ～ 1.249	3/4
0.086 ～ 0.090	1800	0	1.6	3	1 1/4	1.250 ～ 1.499	1
0.091 ～ 0.095	1800	0	1.6	2.6	1 1/2	1.500 ～ 1.749	1 1/4
0.096 ～ 0.109	460	110	1.3	2.3	1 3/4	1.750 ～ 1.999	1 1/2
0.110 ～ 0.120	460	110	1.3	2	2	2.000 ～ 2.999	—

表 30 — 高電流係数およびトラベル・スピード（ミリ・サイズ）

肉厚（mm）	高電流係数			トラベル・スピード（mm/min）	外径サイズ（mm）		
	F1	F2	F3		呼びチューブ外径サイズ	実外径サイズ（mm）	呼びパイプ・サイズ（ISO ミリ・サイズ）
0.40 ～ 0.51	55	0	5.7	254	2.0 ～ 3.0	1.60 ～ 3.15	—
0.52 ～ 0.88	215	– 91	3.3	203	3.5 ～ 6.0	3.16 ～ 6.34	—
0.89 ～ 1.17	84	0	2.3	178	6.5 ～ 9.5	6.35 ～ 9.51	—
1.18 ～ 1.40	94	0	2.3	152	10.0 ～ 12.5	9.52 ～ 12.6	—
1.41 ～ 1.65	98	0	2.3	127	13.0 ～ 15.5	12.7 ～ 15.7	—
1.66 ～ 1.78	98	0	2.2	114	16.0 ～ 18.5	15.8 ～ 18.9	16
1.79 ～ 1.91	35	110	2.2	102	19.0 ～ 22.0	19.0 ～ 22.1	20
1.92 ～ 2.00	35	100	2.0	91	22.5 ～ 25.0	22.2 ～ 25.3	25
2.01 ～ 2.16	79	0	1.8	84	25.5 ～ 31.5	25.4 ～ 31.6	—
2.17 ～ 2.29	71	0	1.6	76	32.0 ～ 38.0	31.7 ～ 38.0	32
2.30 ～ 2.41	71	0	1.6	66	38.5 ～ 44.0	38.1 ～ 44.3	40
2.42 ～ 2.77	18	110	1.3	58	44.5 ～ 50.5	44.4 ～ 50.7	50
2.78 ～ 3.00	18	110	1.3	51	60.0 ～ 76.0	50.8 ～ 76.1	63

シングル・レベル・モード操作

シングル・レベル・モードでは、M200 パワー・サプライのタッチ・スクリーンを使用して、旧タイプのパワー・サプライで作成されたシングル・レベル溶接条件ガイドラインを入力することができます。シングル・レベル・モード操作では、シングル・パスまたはマルチ・パス溶接条件ガイドラインを入力することができます。シングル・レベル溶接条件は、手動入力または自動入力（「プログラム」＞「自動作成」画面の「レベル／タック」フィールドで「レベルのみ」を、「条件タイプ」フィールドで「レベル 1」を、「条件を保存」フィールドで「作動のみ（保存なし）」を選択）することができます。

シングル・レベル・モードには、内蔵マス・フロー・コントローラー、電極ポジション・インジケーター、「電極交換」ボタン、「溶接ログ」を含む M200 パワー・サプライの機能が組み込まれています。

タッチ・スクリーンには、溶接工程とメッセージが表示されます。メッセージは、溶接パラメーター・セットアップ・エラー、パワー・サプライの状態などを示します。タッチ・スクリーンの状態表示ライトは、溶接工程シーケンスを表示します。

シングル・レベル
電流コントロール・グループ

電流コントロール・グループは、溶接工程中のパワー・サプライの出力電流の特性を規定します。コントロール（**図 63**）の機能は以下のとおりです。

- 「**高電流**」は、溶接工程中に使用される最高出力電流を設定します。この設定は、溶接の溶け込み深さに影響を及ぼします。
- 「**低電流**」は、溶接工程中に使用される最小出力電流を設定します。これはアークを維持し、溶接パドルを維持するのに十分な熱を供給するために必要な電流レベルです。
- 「**パルス・レート**」は、溶接工程中の「高電流」と「低電流」の電流レベル間における毎秒パルス数を設定します。
- 「**アンペア幅**」は、各「高電流」／「低電流」サイクルのうち、電流が「高電流」レベルにある時間を % で設定します。
- 「**遅延電流**」は、「遅延時間」中の電流を設定します。この電流レベルは、スタートしたアークを安定させ、溶接パドルを形成します。

図 63 — シングル・レベル電流コントロール・グループ

シングル・レベル
時間コントロール・グループ

時間コントロール・グループは、溶接工程時間を規定します。コントロール（**図 64**）の機能は以下のとおりです。

■ 「**遅延時間**」は、アーク・スタート期間とローター移動間の秒単位の時間です。

この時間中は「遅延電流」で指定された電流が維持されます。

この時間中は、ローターは移動しません。

■ 「**プリパージ**」は、アークがスタートする前に外側シールド・ガスがウェルド・ヘッドの中と溶接接合部の周囲を流れる秒単位の時間です。

（注）すべての Swagelok ウェルド・ヘッドについて、少なくとも 10 秒間のプリパージを推奨します。ウェルド・ヘッド延長ケーブルを使用する場合は、延長ケーブル 1 フィート毎に 1 秒を追加してください。

■ 「**ウェルド・タイム**」は、平均電流での秒単位の実ウェルド・タイムです。「ウェルド・タイム」中は、入力された「パルス・レート」と「高電流幅」を基に、出力電流が「高電流」と「低電流」をサイクルします。

この時間中、ローターは「ローター・スピード」で指定されたスピードで移動します。

「ウェルド・タイム」プロセスが溶接の主体となります。

■ 「**ダウンスロープ**」は、平均溶接電流が均一に低下し、アークが消えるまでの秒単位の時間です。

この時間中、ローターは「ローター・スピード」で指定されたスピードで移動し続けます。

「ダウンスロープ」によって、溶接割れを低減することができます。

■ 「**ポストパージ**」は、アークが消えた後で外側シールド・ガスがウェルド・ヘッドの中と溶接接合部の周囲を流れ続ける秒単位の時間です。このガスの流れによって、溶接物の冷却中における溶接ビードおよび電極の酸化や汚染を防止します。

■ 「**ローター・スピード**」は、ローターが到達できる最高毎分回転数（rpm）の % で表されます。ローター・スピードを 99 に設定すると、ウェルド・ヘッドの最高 rpm を表します。

図 64 — シングル・レベル時間コントロール・グループ

シングル・レベル溶接工程ボタン

「溶接工程」ボタン（**図 65**）を使用して、溶接作業を制御し、ウェルド・ヘッドの一部の操作を手動で行うことができます。ボタンの機能は以下のとおりです。

電極交換

電極交換の際にローターを位置決めし、M200 パワー・サプライが溶接を行うのを阻止します。

電極交換の手順につきましては、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルをご参照ください。電極交換後、再度「電極交換」ボタンを押すと、ローターが電極を真ホーム・ポジションへ戻します。

ジョグ

押すと、ローターが**時計回り**に回転します。再度押すと、回転が止まります。ローターの回転中は、ボタンの隅のライトが点滅します。ローターは、「ローター・スピード」で設定されたスピードで回転します。

ジョグ バック

押すと、ローターが**反時計回り**に回転します。再度押すと、回転が止まります。ローターの回転中は、ボタンの隅のライトが点滅します。ローターは、「ローター・スピード」で設定されたスピードで回転します。

シールド・ガス
（**図 66**）

マス・フロー・コントローラーが作動し、外側シールド･ガスをウェルド･ヘッドに供給します。再度押すと、ガスの供給を停止します。このボタンを押すと、プリパージおよびポストパージ・タイマーが無効になり、外側シールド・ガスがウェルド・ヘッドの中を流れ続けます。

シールド・ガスを設定する際は、91 ページ以降の**シングル・レベル溶接条件ガイドライン・ワークシート**を使用して、タッチ・スクリーンの外側シールド・ガス表示を選択します。ポップアップ・ボックスのキーパッドを使用して、「シールド・ガス流量」と「パージ許容公差」を設定します。

スタート

溶接工程を開始します。

ホーム

押すと、ローターが真ホーム・ポジションに戻ります。ホーム・ポジションへ移動する際は、プログラムされたローター・スピードに関係なく、ローターは最速で移動します。

印刷

最後に完了した溶接ログ記録を印刷します。

ストップ

溶接工程中に押すと、溶接を中断して、ローターを停止させます。また、外側シールド・ガスの供給も停止します。

図 65 — シングル・レベル溶接工程ボタン

（注）「電極交換」を押すと、M200 パワー・サプライのほとんどのボタンが使用できなくなります。

図 66 — シングル・レベル・シールド・ガス流量調節ポップアップ・ボックス

シングル・レベル状態表示ライト

状態表示ライト（**図 67**）を使用して、M200 パワー・サプライの操作の一部の要素をモニタリングします。

一部のインジケーターがモニタリングする状態は、溶接工程に影響を及ぼすものではありません。溶接工程中は、インジケーターの大部分が点灯し、M200 パワー・サプライが実行している操作を表示します。コントロール・シーケンスは、時間コントロール・グループで入力された数値の影響を受けます。

◉「**ウェルド・ヘッド**」は、ウェルド・ヘッドが接続されていることを示します。

◉「**プリパージ**」は、プリパージ・サイクルが進行中であることを示します。

◉「**スタート**」は、パワー・サプライが溶接サイクルのアーク・スタート部分にあることを示します。

◉「**ウェルド・タイム**」は、溶接工程が進行中であることを示します。

◉「**ダウンスロープ**」は、ダウンスロープ・サイクルが進行中であることを示します。

◉「**ポストパージ**」は、ポストパージ・サイクルが進行中であることを示します。外側シールド・ガスがウェルド・ヘッドに流れ続け、ローターがホーム・ポジションへ移動します。

◉「**ローター**」は、ローターが移動中であることを示します。

ディスプレイ（**図 67**）は、溶接中のシステム動作をモニタリングし、メッセージを表示します。ディスプレイの機能は以下のとおりです。

■「**平均電流値**」は、溶接工程中に測定した平均アーク電流を示します。

■「**平均電圧値**」は、溶接工程中に測定した平均アーク電圧を示します。

■「**シールド・ガス**」は、ウェルド・ヘッドに対するガスの流量を示します。

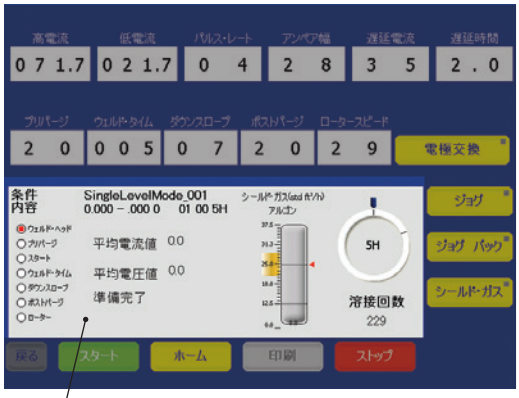


図 67 — シングル・レベル状態表示ライトおよびディスプレイ

シングル・レベル溶接工程の状態

使用不可、操作状態、溶接エラー状態のリストにつきましては、**トラブルシューティング**の項（103 ページ）をご参照ください。

シングル・レベル溶接条件ガイドライン

記載の**シングル・レベル溶接条件ガイドライン**は、以下に基づく推奨溶接パラメーター設定を示しています。

- 使用する Swagelok ウェルド・ヘッド
- 溶接接合部タイプ
- 材質タイプ
- 溶接接合部の外径サイズおよび肉厚

記載のガイドラインは参考情報として記載しており、希望する溶接結果が得られないときは、修正が必要な場合があります。

表を使用する際の注意事項

- 「**平均電流値**」列は、一定の溶接パラメーターに基づいて算出した数値を示しています。この数値は、溶接工程中の「**平均電流**」ディスプレイに表示される数値に近似しています。算出した値のため、溶接の状況によっては多少異なる場合があります。

(注) M200 パワー・サプライの「自動作成」機能を使用して、ワン・レベル・マルチパス溶接条件を作成することができます。

シングル・レベル溶接条件ガイドラインを使用して手動で作成された条件、または M200 パワー・サプライによって自動的に作成された条件は、単なるガイドラインにすぎません。最終的な溶接品質は、オペレーターの溶接経験および溶接技法の適切な使用によって決まります。パラメーターの調整を行い、ユーザーの品質基準に従って溶接品質を確認してください。

表 31 — シリーズ 4MH ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID流量 (std ft³/h)
TB–TB	316L	マルチ	0.062	0.020	0.020	0.364	4.7	22.0	6.0	10	25	20	0.3	10	5	3	30	99	10.0	8 ～ 10	
			0.125	0.028	0.030	0.405	6.8	30.8	8.0	10	25	20	0.3	10	7	4	30	71	13.7	8 ～ 10	1 ～ 5
			0.250	0.035	0.035	0.473	7.2	38.5	10.0	10	25	20	0.3	10	13	7	30	38	17.1	8 ～ 10	1 ～ 5
		シングル	0.250	0.035	0.030	0.468	5.1	38.5	10.0	10	24	35	0.8	10	12	4	30	27	16.8	8 ～ 10	1 ～ 5
JTB–JTB	6LV	マルチ	0.250	1 mm	0.030	0.468	7.0	43.5	11.0	10	26	20	0.3	10	13	7	30	37	19.5	8 ～ 10	1 ～ 5
		シングル	0.250	1 mm	0.030	0.468	7.0	43.5	11.0	10	28	35	0.8	10	9	3	30	37	20.7	8 ～ 10	1 ～ 5

表 32 — シリーズ 4MH ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（ミリ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (mm)	肉厚 (mm)	アーク・ギャップ (mm)	アーク・ゲージ (mm)	トラベル・スピード (mm/s)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std L/min)	ID流量 (std L/min)
TB–TB	316L	マルチ	3	0.8	0.64	10.08	3.4	31.0	7.8	12	32	20	0.3	10	6	3	30	90	15.2	3.8 ～ 4.7	1 ～ 2.4
			6	1.0	0.76	11.70	2.1	43.3	13.0	10	25	20	0.3	10	18	8	30	28	20.6	3.8 ～ 4.7	1 ～ 2.4
		シングル	6	1.0	0.76	11.0	2.1	43.3	13.0	10	23	35	0.3	10	12	4	30	28	20.0	3.8 ～ 4.7	1 ～ 2.4

（注）マイクロ・ウェルド・ヘッドの寿命を延長するため、外側シールド・ガスを絶えず供給することを推奨します。

外径サイズが 1/4 インチ、3 mm、6 mm のチューブについては、圧力計付きリストリクターを使用しました。外径サイズが 1/4 インチ、6 mm のチューブについてはパージ・ガス圧力を 2 ～ 4 in. H_2O に設定し、外径サイズが 3 mm のチューブについては 6 ～ 8 in. H_2O に設定しました。

Swagelok

表 33 — シリーズ 8MH および 8HPH ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID 流量 (std ft³/h)
TB–TB	316L	マルチ	0.250	0.035	0.035	0.566	6.9	38.5	10.0	10	25	20	0.3	10	14	7	30	36	17.1	15	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	0.629	7.1	38.5	10.0	10	25	20	0.3	10	20	10	30	25	17.1	15	4 ～ 7
		シングル	0.250	0.035	0.035	0.566	5.1	38.5	10.0	5	33	35	0.8	10	12	4	30	27	19.4	15	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	0.629	5.1	38.5	10.0	5	30	35	0.8	10	19	4	30	18	18.6	15	4 ～ 7
			0.500	0.049	0.035	0.691	5.0	58.8	18.0	4	38	50	0.8	10	23	5	30	13	32.3	15 ～ 20	4 ～ 7
ATW–TB	316L	マルチ	0.250	0.035	0.035	0.585	6.1	48.0	12.0	100	24	21	0.3	10	16	8	30	32	20.6	15 ～ 20	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	0.678	6.3	48.0	12.0	8	32	21	0.3	10	24	12	30	22	23.5	15 ～ 20	4 ～ 7
		シングル	0.250	0.035	0.035	0.585	4.4	48.0	12.0	6	28	35	0.8	10	14	4	30	23	22.1	15 ～ 20	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	0.648	4.6	48.0	12.0	8	34	35	0.8	10	20	6	30	16	24.2	15 ～ 20	4 ～ 7
JTB–JTB	316L	マルチ	0.250	1 mm	0.030	0.561	6.9	43.5	11.0	10	34	34	0.3	10	14	7	30	36	22.1	12	4 ～ 7
			0.375	1 mm	0.035	0.629	6.3	43.5	11.0	8	40	22	0.3	10	23	11	30	22	24.0	12	4 ～ 7
		シングル	0.250	1 mm	0.030	0.561	6.9	43.5	11.0	10	34	35	0.8	10	10	3	30	36	22.7	12	4 ～ 7
			0.375	1 mm	0.035	0.629	6.3	43.5	11.0	8	39	35	0.8	10	16	4	30	22	24.5	12	4 ～ 7

（注）マイクロ・ウェルド・ヘッドの寿命を延長するため、外側シールド・ガス流量を絶えず供給することを推奨します。

外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチのコンポーネントを溶接する際の推奨最大溶接回数は、1 時間あたり 12 回です。直径の小さいコンポーネントについては、1 時間あたり 15 回まで溶接することができます。

表 34 — シリーズ 8MH および 8HPH ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（ミリ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (mm)	肉厚 (mm)	アーク・ギャップ (mm)	アーク・ゲージ (mm)	トラベル・スピード (mm/s)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std L/min)	ID流量 (std L/min)
TB–TB	316L	マルチ	6	1.0	0.76	14.08	2.1	43.3	14.0	8	26	20	0.3	10	18	8	30	28	21.6	7.1	1.9 ～ 3.3
			8	1.0	0.76	15.08	2.1	43.3	14.0	8	28	20	0.3	10	23	11	30	21	22.2	7.1	1.9 ～ 3.3
			10	1.0	0.89	16.21	2.2	43.3	13.0	8	38	20	0.3	10	30	15	30	17	24.5	7.1	1.9 ～ 3.3
	316L	シングル	6	1.0	0.76	14.08	2.1	43.3	13.0	8	29	35	0.8	10	12	4	30	28	21.8	7.1	1.9 ～ 3.3
			8	1.0	0.76	15.08	2.1	43.3	14.0	8	30	35	0.8	10	14	4	30	21	22.8	7.1	1.9 ～ 3.3
			10	1.0	0.89	16.21	2.2	43.3	14.0	8	40	35	0.8	10	19	5	30	17	25.7	7.1	1.9 ～ 3.3
			12	1.0	0.89	17.21	2.1	43.3	16.0	8	42	35	0.8	10	22	6	30	14	26.9	7.1 ～ 9.4	1.9 ～ 3.3
ATW–TB	316L	マルチ	6	1.0	0.76	14.58	2.6	54.4	16.2	10	20	32	0.5	10	15	7	30	34	23.8	7.1	1.9 ～ 3.3
			8	1.0	0.76	15.58	2.6	54.4	16.2	8	21	32	0.5	10	20	9	30	26	24.2	7.1	1.9 ～ 3.3
			10	1.0	0.89	16.71	1.9	54.4	16.2	8	17	32	0.5	10	33	16	30	15	22.7	7.1	1.9 ～ 3.3
	316L	シングル	6	1.0	0.76	14.58	2.6	54.4	16.2	10	24	35	0.8	10	10	3	30	34	25.4	7.1	1.9 ～ 3.3
			8	1.0	0.76	15.58	2.6	54.4	16.2	8	24	35	0.8	10	13	4	30	26	25.4	7.1	1.9 ～ 3.3
			10	1.0	0.89	16.71	1.9	54.4	16.2	8	24	35	0.8	10	18	6	30	15	25.4	7.1	1.9 ～ 3.3

（注）マイクロ・ウェルド・ヘッドの寿命を延長するため、外側シールド・ガス流量を絶えず供給することを推奨します。

外径サイズ 12 mm × 肉厚 1.0 mm のコンポーネントを溶接する際の推奨最大溶接回数は、1 時間あたり 12 回です。直径の小さいコンポーネントについては、1 時間あたり 15 回まで溶接することができます。

表 35 — シリーズ 5H ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID流量 (std ft³/h)
TB–TB	316L	マルチ	0.125	0.028	0.030	0.715	4.7	21.5	5.6	25	17	20	0.3	10	10	5	30	99	8.6	12	1 ～ 4
			0.250	0.035	0.030	0.777	7.0	38.5	10.0	10	22	20	0.3	10	13	7	30	77	17.0	12	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	0.845	7.0	38.5	10.0	10	31	40	0.3	10	20	10	30	50	19.0	12	5 ～ 10
			0.500	0.035	0.035	0.907	7.0	42.5	10.0	10	28	20	0.3	10	27	14	30	37	19.1	12	5 ～ 10
			0.500	0.049	0.035	0.907	7.0	58.8	18.0	10	35	32	0.5	10	27	14	30	37	32.0	12	5 ～ 10

表 36 — シリーズ 10H ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID流量 (std ft³/h)
TB–TB	316L	マルチ	0.250	0.035	0.035	1.157	7.0	38.5	10.0	10	25	20	1.3	20	13	7	30	77	17.0	12 ～ 15	4 ～ 7
			0.375	0.035	0.035	1.219	7.0	40.5	10.0	10	29	20	0.3	20	20	10	30	50	19.0	12 ～ 15	5 ～ 10
			0.500	0.035	0.035	1.282	7.0	42.0	10.0	10	34	20	0.3	20	27	14	30	37	20.9	12 ～ 15	5 ～ 10
			0.500	0.049	0.035	1.281	7.0	58.8	18.0	10	35	32	0.5	20	27	14	30	37	32.0	12 ～ 15	5 ～ 10
	316L	シングル	0.750	0.049	0.045	1.417	5.5	58.8	18.0	6	35	32	0.5	20	26	13	30	19	32.0	12 ～ 15	5 ～ 10
			1.000	0.065	0.045	1.542	5.0	78.0	23.0	6	35	41	0.5	20	38	19	30	13	41.0	15	7 ～ 15
			1.000	0.083	0.045	1.542	5.0	99.6	30.0	6	39	54	0.5	20	38	19	30	13	57.1	15 ～ 17	7 ～ 15

表 37 — シリーズ 20H ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID流量 (std ft³/h)
TB–TB	316L	マルチ	0.500	0.035	0.040	1.849	7.0	38.5	10.0	10	27	20	0.3	30	28	14	30	74	18.0	12 ～ 15	5 ～ 10
			0.500	0.049	0.040	1.849	6.0	58.8	18.0	10	25	40	0.5	30	31	16	30	65	28.0	12 ～ 15	5 ～ 10
		シングル	0.750	0.049	0.045	1.980	5.0	58.8	18.0	6	43	32	0.5	30	28	14	30	36	35.0	12 ～ 15	5 ～ 10
			1.000	0.065	0.045	2.105	5.0	78.0	23.0	6	35	42	0.5	30	38	19	30	26	42.0	12 ～ 15	5 ～ 10
			1.000	0.083	0.045	2.105	4.0	99.6	30.0	6	35	54	0.5	30	47	24	30	21	54.0	15	7 ～ 15
			1.250	0.065	0.045	2.230	5.0	78.0	23.0	4	35	42	0.5	30	47	24	30	21	42.0	15	7 ～ 15
			1.250	0.083	0.045	2.230	4.0	99.6	30.0	4	35	54	0.5	30	59	30	30	17	54.0	15	7 ～ 15
			1.500	0.065	0.045	2.355	5.0	78.0	23.0	4	43	42	0.5	30	57	29	30	18	47.0	15	7 ～ 15
			1.500	0.083	0.045	2.355	4.0	99.6	30.0	4	50	54	0.5	30	71	36	30	14	64.8	15	7 ～ 15
			1.750	0.065	0.045	2.480	4.0	78.0	23.0	4	35	42	0.5	30	82	41	30	12	42.0	15	10 ～ 20
			2.000	0.065	0.045	2.605	5.0	78.0	23.0	4	39	42	0.5	30	75	38	30	13	42.0	15	10 ～ 20
			2.000	0.083	0.045	2.605	4.0	99.6	30.0	4	40	54	0.5	30	94	47	30	11	57.8	15 ～ 17	10 ～ 20
			2.000	0.109	0.045	2.605	4.0	99.9	57.0	4	50	78	1.0	30	94	47	30	11	78.5	15 ～ 20	10 ～ 20

表 38 — シリーズ 40H ウェルド・ヘッド・シングル・レベル溶接条件ガイドライン（インチ・サイズ）

接合部タイプ	材質	パス数	外径サイズ (インチ)	肉厚 (インチ)	アーク・ギャップ (インチ)	アーク・ゲージ (インチ)	トラベル・スピード (インチ/min)	高電流 (A)	低電流 (A)	パルス・レート (パルス/s)	高電流幅 (%)	ローター遅延電流 (A)	ローター遅延時間 (s)	プリパージ (s)	ウェルド・タイム (s)	ダウンスロープ (s)	ポストパージ (s)	ローター・スピード (%)	平均電流値 (A)	シールド・ガス流量 (std ft³/h)	ID流量 (std ft³/h)
TB-TB	316L	シングル	1.50	0.065	0.060	—	3.82	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	76.5	5.0	45	32	49.2	40	90
			1.50	0.083	0.060	—	2.97	97.6	34.9	2	39	59.3	3.4	45	99.5	6.5	45	25	59.4	40	90
			1.75	0.065	0.060	—	3.63	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	93.0	6.1	45	26	49.2	40	130
			1.75	0.083	0.060	—	2.80	97.6	34.9	2	39	59.3	3.6	45	121.5	8.0	45	20	59.4	40	130
			2.00	0.065	0.060	—	3.52	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	110.0	7.3	45	22	49.2	40	170
			2.00	0.083	0.060	—	2.64	97.6	34.9	2	39	59.3	3.8	45	146.5	9.6	45	17	59.4	40	170
			2.00	0.095	0.060	—	2.32	101.5	39.0	1	43	65.8	5.0	45	169.0	11.1	45	15	65.9	40	170
			2.00	0.109	0.060	—	2.14	99.2	43.1	2	47	69.6	6.1	45	181.5	12.0	45	14	69.5	40	170
			2.50	0.065	0.060	—	3.53	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	137.0	9.0	45	18	49.2	40	280
			2.50	0.083	0.060	—	2.67	97.6	34.9	2	39	59.3	3.8	45	182.0	12.0	45	14	59.4	40	280
			2.50	0.095	0.060	—	2.28	101.5	39.0	1	43	65.8	5.0	45	210.0	13.8	45	12	65.9	40	280
			2.50	0.109	0.060	—	2.12	99.2	43.1	2	47	69.6	6.1	45	225.5	14.9	45	11	69.5	40	280
			3.00	0.065	0.060	—	3.49	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	164.0	10.8	45	15	49.2	40	400
			3.00	0.083	0.060	—	2.64	97.6	34.9	2	39	59.3	3.8	45	217.5	14.3	45	11	59.4	40	400
			3.00	0.095	0.060	—	2.26	101.5	39.0	1	43	65.8	5.0	45	251.0	16.6	45	10	65.9	40	400
			3.00	0.109	0.060	—	2.17	99.2	43.1	2	47	69.6	6.1	45	269.5	17.8	45	9	69.5	40	400
			3.50	0.065	0.060	—	3.52	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	191.0	12.6	45	13	49.2	40	560
			3.50	0.083	0.060	—	2.64	97.6	34.9	2	39	59.3	3.8	45	253.0	16.7	45	10	59.4	40	560
			3.50	0.095	0.060	—	2.31	101.5	39.0	1	43	65.8	5.0	45	292.0	19.3	45	8	65.9	40	560
			3.50	0.109	0.060	—	2.20	99.2	43.1	2	47	69.6	6.1	45	313.0	20.7	45	8	69.5	40	560
			4.00	0.065	0.060	—	3.52	92.3	28.0	2	33	49.2	2.6	45	218.0	14.4	45	11	49.2	40	720
			4.00	0.083	0.060	—	2.64	97.6	34.9	2	39	59.3	3.8	45	288.5	19.0	45	8	59.4	40	720
			4.00	0.095	0.060	—	2.26	101.5	39.0	1	43	65.8	5.0	45	333.0	22.0	45	7	65.9	40	720
			4.00	0.109	0.060	—	2.14	99.2	43.1	2	47	69.6	6.1	45	357.0	23.5	45	7	69.5	40	720

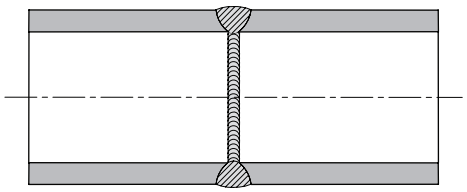
溶接品質の評価

適切な溶接の識別

図 68 は、良好な溶接の例を示しています。この溶接は、外側（OD）から内側（ID）まで十分に溶け込んでおり、外側にクラウン、内側に最小限の溶接ビードのふくらみが見られます。

溶接が適切か不適切かを判断する際は：

1. チューブ**外側**の溶接部分については、以下の点を検査します。
   - ■ 均一性
   - ■ クラック
   - ■ アンダーカット
   - ■ 過度の酸化
2. チューブ**内側**の溶接部分については、以下の点を検査します。
   - ■ 均一性、クラック、アンダーカット、過度の酸化
   - ■ 十分な溶け込み
   - ■ 溶接ビード幅の過度の増減
   - ■ 溶接パドルの過度のオーバーラップ



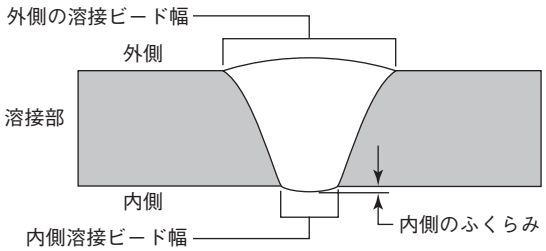
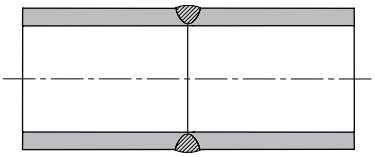


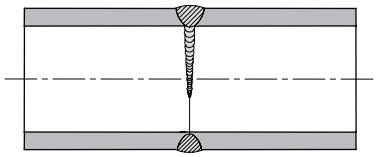
図 68 — 良好な溶接

不完全な溶接の識別

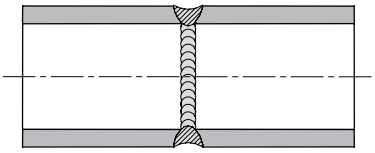
図 69 は、不完全な溶接の代表例を示しています。



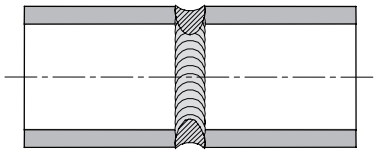
不完全な溶け込み



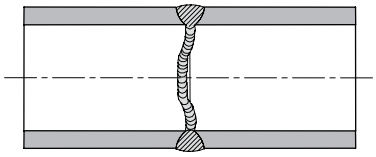
部分的な溶け込み



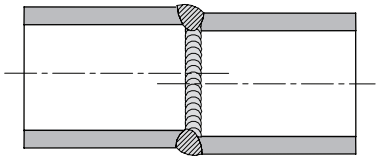
外側のくぼみ



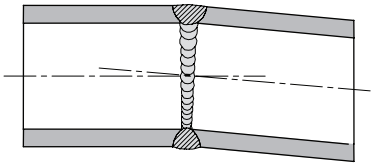
内側のふくらみを伴う外側のくぼみ



溶接ビードの蛇行



軸方向のミスアライメント



角度のミスアライメント

図 69 — 不完全な溶接の代表例

不適切な溶接

以下の溶接例は、溶接パラメーターを変更することによって、溶接部の形状に与える影響を示しています。基準溶接（**図 70** と**図 71**）は、以下の溶接パラメーター設定に基づき、316L ステンレス鋼チューブ（外径サイズ 1/2 インチ × 肉厚 0.049 インチ）を使用して行いました。

パラメーター	1	2	3	4
高電流（A）	71.7	68.1	64.5	60.9
低電流（A）	21.7	21.7	21.7	21.7
ウェルド・タイム（s）	5.0	5.0	5.0	5.0
ランプ時間（s）	0.0	0.0	0.0	0.0
パルス・レート（Hz）	4.0	4.0	4.0	4.0
高電流幅（%）	28.0	28.0	28.0	28.0
高電流スピード（rpm）	3.5	3.5	3.5	3.5
低電流スピード（rpm）	3.5	3.5	3.5	3.5
平均電流値（A）	35.7	34.7	33.7	32.7

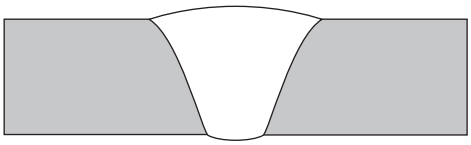


図 70 — 基準溶接の断面図

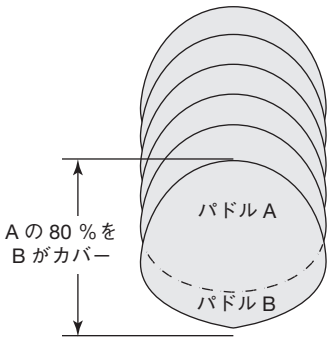


図 71 — 基準溶接パドルのオーバーラップ

以下のガイドラインは、不適切な溶接（内側まで溶け込んでいない場合、内側のふくらみや溶接ビード幅が大きすぎる場合、溶接パドルのオーバーラップが不適切な場合）のトラブルシューティングの際に使用してください。パラメーターに調整を加える際は、「自動作成」値と照合し、不適切な溶接を是正する方法につきましては、**高度な溶接条件技法**の項（66 ページ）をご参照ください。

内側まで溶け込んでいない場合

内側の溶け込み不足の原因として、溶接条件設定が不適切な場合が挙げられます。

以下に示す例はすべて、アーク強さの**減少**によって入熱量が減少するため、内側まで溶け込んでいません。

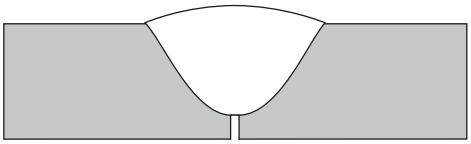


図 72 — 高電流幅が短すぎる

高電流幅が短すぎる（図 72）

高電流幅設定を 28 % から 24 % に変更しました。

この変更によって、平均電流値が 35.7 A から 33.7 A に下がります。

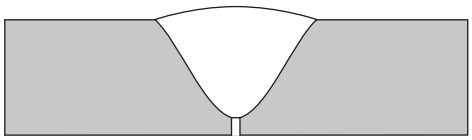


図 73 — 高電流が低すぎる

高電流が低すぎる（図 73）

高電流設定を 71.7 A から 55.4 A に変更しました。

この変更によって、平均電流値が 35.7 A から 34.1 A に下がります。

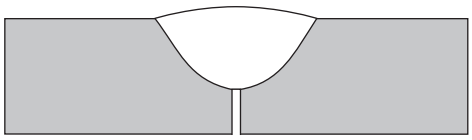


図 74 — 低電流が低すぎる

低電流が低すぎる（図 74）

低電流設定を 21.7 A から 14.8 A に変更しました。

この変更によって、平均電流値が 35.7 A から 30.7 A に下がります。

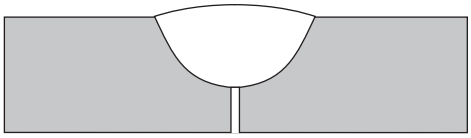


図 75 — ローター・スピードが高すぎる

ローター・スピードが高すぎる（図 75）

ローター・スピードを 3.5 rpm から 4 rpm に変更しました。

この変更によって、単位時間あたり平均入熱量が減少します。溶接の平均電流値は変わりませんが、「ウェルド・タイム」が 12.5 % 減少し、入熱量が 12.5 % 減少します。

内側のふくらみや溶接ビード幅が大きすぎる場合

内側のふくらみや溶接ビード幅の増大の原因として、溶接条件設定が不適切な場合が挙げられます。

以下に示す例はすべて、アーク強さの**増大**によって入熱量が増大するため、内側のふくらみや溶接ビード幅が増大しています。

高電流幅が長すぎる（図 76）

高電流幅設定を 28 % から 33 % に変更しました。

この変更によって、高電流値が 35.7 A から 38.1 A に上がります。

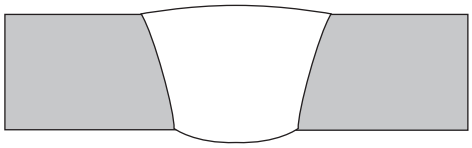


図 76 — 高電流幅が長すぎる

高電流が高すぎる（図 77）

高電流設定を 71.7 A から 80.6 A に変更しました。

この変更によって、平均電流値が 35.7 A から 38.2 A に上がります。

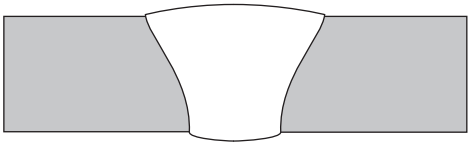


図 77 — 高電流が高すぎる

低電流が高すぎる（図 78）

低電流設定を 21.7 A から 25.2 A に変更しました。

この変更によって、平均電流値が 35.7 A から 38.2 A に上がります。

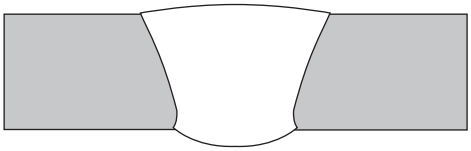


図 78 — 低電流が高すぎる

ローター・スピードが低すぎる（図 79）

ローター・スピードを 3.5 rpm から 2 rpm に変更しました。

この変更によって、単位時間あたり平均入熱量が増大します。溶接の平均電流値は変わりませんが、「ウェルド・タイム」が 75 % 増大し、入熱量が 75 % 増大します。

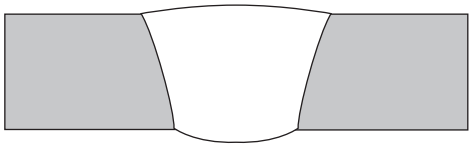


図 79 — ローター・スピードが低すぎる

溶接パドルのオーバーラップが不適切な場合

パルス・レートは、各溶接パドルが前の溶接パドルに約 80 % オーバーラップするように設定してください（**図 71** 参照）。パルス・レートを変更すると、溶接パドルのオーバーラップに影響を及ぼし、不十分な溶接溶け込みや溶接ゆがみが生じます。

溶接パドルのオーバーラップ不足（図 80）

溶接パドルのオーバーラップが不足している場合、ところどころで十分に溶け込んでいない部分が生じます。パルス・レートを毎秒 10 から毎秒 25 に上げると、溶接パドルのオーバーラップが増大し、溶接接合部が十分に溶け込みます。

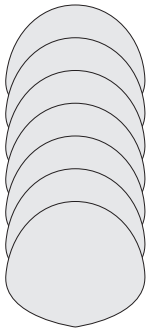


図 80 — 溶接パドルのオーバーラップ不足

溶接パドルの過度のオーバーラップ（図 81）

溶接パドルが過度にオーバーラップしている場合、溶接パドルが周辺部でゆがむことがあります。パルス・レートを毎秒 10 から毎秒 5 に下げると、溶接パドルのオーバーラップが減少し、溶接周辺部の外観がより均一になります。

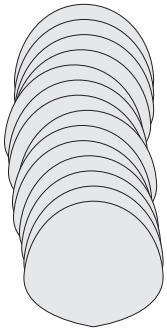


図 81 — 溶接パドルの過度のオーバーラップ

仕様

M200 パワー・サプライの出力と使用率

表 39 — M200 パワー・サプライの出力

平均出力 電流範囲	最大ピーク 出力電流	最大回路 電圧
2 ～ 200 A	200 A	90 V

表 40 — M200 パワー・サプライの使用率（40° C にて）

使用率	入力回路	出力電圧	平均出力電流
100%	100 V / 20 A	13.2 V	95 A
100%	115 V / 20 A	15.7 V	100 A
25%	230 V / 16 A	18.0 V	200 A
60%	230 V / 16 A	15.6 V	140 A
100%	230 V / 16 A	14.8 V	120 A

入力が 115 V 時の M200 パワー・サプライ

M200 パワー・サプライの定格出力は、230 V ／ 20 A の回路に接続した場合の数値です。230 V ／ 20 A 未満の回路に接続する際は、低い溶接電流および使用率を使用する必要があります。以下の出力ガイドをご参照ください。記載の数値はあくまでも目安であり、ヒューズまたはサーキット・ブレーカーが作動した場合は、下方に調整する必要があります。また、回路のその他の負荷装置やヒューズ／サーキット・ブレーカー特性が有効出力に影響します。以下の溶接条件を超えないでください。

15 A プラグ（15 A 回路）	20 A プラグ（20 A 回路）
10 % 使用率 95 A	10 % 使用率 120 A
15 A プラグ（20 A 回路）	
10 % 使用率 105 A	

M200 パワー・サプライのサイクル時間

使用率定格（% で表示）は、一定の時間内に許容される最大ウェルド・タイムを表しています。サイクルの残りの時間は、冷却の際に必要となります。業界標準は、10 分使用率です。10 分使用率定格のウェルド・タイムと休止時間を**表 41** に示しています。

表 41 — M200 パワー・サプライの 10 分使用率

使用率	最大 ウェルド・タイム	必要な休止時間
25 %	2.5 分	7.5 分
60 %	6 分	4 分
100 %	10 分	0 分

連続して使用率を超えると、内部熱保護装置が作動して、パワー・サプライが使用不可になり、画面に使用不可メッセージが表示される場合があります。

M200 パワー・サプライの寸法

表 42 — M200 パワー・サプライの寸法と質量

寸法	質量
高さ ：34.3 cm 幅　：57.9 cm 奥行 ：39.4 cm	22.5 kg

M200 パワー・サプライに延長コードを使用する場合

延長コードの長さに応じて、一定の電力損失が生じます。使用する電線の最小サイズを決める際は、**表 43** をご参照ください。

表 43 — 延長コード

供給電圧	電線サイズ （0 ～ 15 m）	電線サイズ （15 ～ 30 m）
115 V（AC）	#12 AWG * （または相等サイズ）	#10 AWG * （または相等サイズ）
230 V（AC）	#12 AWG * （または相等サイズ）	#10 AWG * （または相等サイズ）

＊ AWG（American Wire Gauge）

警告

状態が悪い延長コードや、電流容量が不十分な延長コードを使用しないでください。感電するおそれがあります。

注記

長さ 30 m を超える延長コードを使用すると、電圧が降下し、M200 パワー・サプライの出力性能に影響を及ぼすおそれがあります。

トラブルシューティング

本セクションでは、以下の事項を含む M200 パワー・サプライおよびソフトウェアのトラブルシューティング・ガイドラインを記載しています。

- 溶接工程の状態
- 溶接機ハードウェアおよび溶接工程の問題
- パワー・サプライの修理

溶接工程の状態

使用不可

使用不可状態を解消しないと、溶接を行うことはできません。使用不可状態の場合は、先頭に「**D：**」が付いたメッセージが状態確認ラインに表示されます（**図 82**）。

図 82 — 使用不可状態メッセージ

表 44 — 使用不可状態

使用不可メッセージ	内容	処置
D：電極交換モード	電極交換スイッチが押されたままです。	「電極交換」を再度押してください。
D：LCD バックライト不良	M200 パワー・サプライのタッチ・スクリーンのバックライトが故障しています。	修理を依頼してください。
D：フィクスチャーが見つかりません	溶接物にフィクスチャーが取り付けられていません。	正しいフィクスチャーを取り付けてください。
D：高ローター・スピード	ウェルド・ヘッドが現行溶接条件でプログラムされたスピードに対応できません。	ローター・スピードを調整するか、ウェルド・ヘッドを交換してください。
D：条件の不良	選択された溶接条件は実行できません。	「ウェルド」画面でパラメーター・フィールドに許容公差の範囲内で入力してください。
D：MD 初期化失敗	M200 パワー・サプライ内部のモーター・ドライバー（ウェルド・ヘッドの動きを制御する部品）が故障しています。	修理を依頼してください。
D：MFC 流量なし	外側シールド・ガスが供給されていません。ウェルド・ヘッドの損傷を防止するため、溶接は直ちに中止されます。	ガス接続およびウェルド・ヘッドへのパージ・コネクター接続を点検して、パージ流路に障害物がないか確認してください。「セットアップ」＞「流量調節」タブで外側シールド・ガス流量調節が使用不可になっている場合は、このエラーは表示されません。
D：MFC 振動	流れが不安定になったため、溶接が中止されます。	入力圧力を下げて流れを安定させてください。

表 44 — 使用不可状態

使用不可メッセージ	内容	処置
D：電源 AC の入力エラー	電源 AC の入力エラーが検出されました。この溶接には、コンセントからより高い電圧または電流が必要となります。	M200 パワー・サプライをリセットすると、溶接を続行することができます。230 V（AC）を使用すると、このエラーは発生しません。
		M200 パワー・サプライは、90 V（115 V の場合）または 180 V（230 V の場合）以上の電圧を必要とします。
		電源用延長コードまたはウェルド・ヘッド・アダプター・ケーブルの長さを短くしてください。または、延長コードのゲージを上げてください。
D：電源が高温になっています	M200 パワー・サプライが使用温度範囲を超えています。	使用温度範囲内まで冷却すると、M200 パワー・サプライが自動的にリセットされます。
D：ローター障害	溶接中にローターが回転を中止しました。	ウェルド・ヘッドから障害物を除去して、メイン・メニューで「次ホーム」を押してください。
D：ユーザー・フィールドの更新	入力必須フィールドが未入力です。	「ウェルド」画面の「ユーザー・フィールド 1」および「ユーザー・フィールド 2」タブの入力必須フィールドすべてに入力してください。
D：USB フラッシュ・ドライブが必要です	「セットアップ」＞「溶接ログ」の「USB フラッシュ・ドライブへ保存」がアクティブの場合は、USB フラッシュ・ドライブを取り付ける必要があります。	USB フラッシュ・ドライブを取り付けてください。
D：溶接エンジン DLL が見つかりません	M200 パワー・サプライがオペレーティング・システムを見つけられません。またはソフトウェアがロードしていないか、または適切に更新されていません。	修理を依頼してください。
D：ウェルド・ヘッドが見つかりません	ウェルド・ヘッドがパワー・サプライに取り付けられていません。	正しいウェルド・ヘッドを取り付けてください。

操作状態

操作状態を解消しなくても、溶接を行うことができる場合があります。操作状態の場合は、先頭に「**W：**」が付いたメッセージが状態確認ラインに表示されます（**図 83**）。溶接開始前に状態が是正されない場合、操作状態が溶接ログに記録されます。

図 83 — 操作状態メッセージ

表 45 — 操作状態

操作メッセージ	内容	処置
W：AC 電源の異常	M200 パワー・サプライに送られる交流が遮断されました。	**仕様**の項（101 ページ）をご参照ください。
W：DC 電源の異常	M200 パワー・サプライの内部電源が遮断されました。	修理を依頼してください。
W：ウェルド・ヘッドの許容電流を超えています	ロードされた溶接条件の最大電流が、接続されたウェルド・ヘッドの限界値を超えています。	溶接条件の平均電流値を下げるか、ウェルド・タイムを延長してください。
W：MD 作動中	M200 パワー・サプライ内部のモーター・ドライバー（ウェルド・ヘッドの動きを制御する部品）が溶接条件からのコマンドを受け入れませんでした。	M200 パワー・サプライが自動的にリセットされます。
W：MD コマンド・エラー	M200 パワー・サプライ内部のモーター・ドライバー（ウェルド・ヘッドの動きを制御する部品）が溶接条件からのコマンドを受け入れませんでした。	M200 パワー・サプライの電源を切り、再度電源を入れてください。
W：MFC ウォーミング・アップ	MFC のウォームアップが完了していません。	M200 パワー・サプライの電源を入れてから 5 分待つと、正確なガス流量制御が行われます。
W：プリンターヘッドアップ	プリンターのヘッドが持ち上がっています。	プリンター・カッティング・ヘッドを閉じてください。
W：プリンター高温	プリンターが過熱しています。冷却しないと印刷できません。	プリンターを冷却すると適切に機能します。
W：プリンターの用紙切れ	プリンターの用紙切れです。	新しいロール型プリンター用紙をセットしてください。

表 45 — 操作状態

操作メッセージ	内容	処置
W：ショートプリパージ	プリパージ時間が 5 秒未満に設定されています。「ウェルド」画面の「シールド・ガス」ボタンがアクティブの場合、このメッセージは表示されません。	プリパージ時間を 5 秒以上に設定するか、または「ウェルド」画面の「シールド・ガス」ボタンを押してください。
W：ガスサポート不能	ロードされた溶接条件の外側シールド・ガスまたは内側パージ・ガスは、M200 パワー・サプライでサポートされていません。	「自動作成」メニューでサポートされているガスに変更してください。
W:ウェルド・ヘッドがホームに戻っていません	ウェルド・ヘッドが真ホーム・ポジションにありません。	タッチ・スクリーンの「ホーム」を押してください。
W:ウェルド・ヘッドが違います	現行溶接条件は別のウェルド・ヘッドを指定しています。	正しいウェルド・ヘッドを取り付けてください。

溶接エラー

溶接エラーは、溶接工程中に発生した問題を表示します。状態確認ラインおよび「概要」タブに「溶接完了」または「溶接未完了」が表示されます（**図 84**）。

ダイアログ・ボックスにエラーの内容が表示され、「アラーム」がONになっている場合は、警報音が鳴ります（47 ページの**表 15** 参照）。次の溶接を行うには、ダイアログ・ボックスの「OK」を押して、状態を了解する必要があります。溶接エラーは、溶接ログに赤字で記録されます。

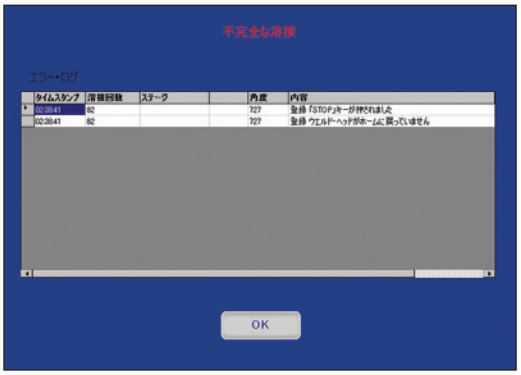


図 84 — 溶接エラー・メッセージ

表 46 — 溶接エラー状態

溶接エラー・メッセージ	内容	処置
AC 電源の異常	M200 パワー・サプライに送られる交流が遮断されました。	**仕様**の項（101 ページ）をご参照ください。
アークの発生不良	溶接中のアークの発生が不良でした。	アーク・ギャップ設定を点検してください。
電流許容差の調整不可	指定された電流許容公差内で溶接が行われませんでした。許容公差は、「ウェルド」画面の「限界値／許容公差」タブで設定します。	電流限界値を確認してください。
DC 電源の異常	M200 パワー・サプライの内部電源が遮断されました。	修理を依頼してください。
電極の接触	溶接中に電極が溶接パドルまたは溶接物に接触しました。	次の溶接を行う前の処置につきましては、**表 51** をご参照ください。
MD 作動中	M200 パワー・サプライ内部のモーター・ドライバー（ウェルド・ヘッドの動きを制御する部品）が溶接条件からのコマンドを受け入れませんでした。	M200 パワー・サプライが自動的にリセットされます。
MD コマンド・エラー	M200 パワー・サプライ内部のモーター・ドライバー（ウェルド・ヘッドの動きを制御する部品）が溶接条件からのコマンドを受け入れませんでした。	M200 パワー・サプライの電源を切り、再度電源を入れてください。
MFC 流量なし	外側シールド・ガスが供給されていません。ウェルド・ヘッドの損傷を防止するため、溶接は直ちに中止されます。	ガス接続およびウェルド・ヘッドへのパージ・コネクター接続を点検して、パージ流路に障害物がないか確認してください。「セットアップ」＞「流量調節」タブで外側シールド・ガス流量調節が使用不可になっている場合は、このエラーは表示されません。
MFC 振動	流れが不安定になったため、溶接が中止されます。	入力圧力を下げて流れを安定させてください。

表 46 — 溶接エラー状態

溶接エラー・メッセージ	内容	処置
ミスファイヤー（不点火）	アークが発生しませんでした。	アーク・ギャップ設定、電極、フィクスチャーを点検してください。
電源 AC の過電流	入力電流（AC）が 115 V（AC）入力を使用する M200 パワー・サプライの定格を超えているため、溶接が中止されます。	M200 パワー・サプライをリセットすると、溶接を続行することができます。230 V（AC）を使用すると、このエラーは発生しません。
電源 AC の電圧	入力電圧が許容範囲外です。	M200 パワー・サプライは、90 V（115 V の場合）または 180 V（230 V の場合）以上の電圧を必要とします。
電源が高温になっています	M200 パワー・サプライが過熱しています。溶接中にこの状態が生じると、M200 パワー・サプライは直ちに溶接を中止します。	M200 パワー・サプライが冷却すると、この状態は自動的にリセットされます。厚肉チューブを溶接する場合、ファンを常に ON にしておくと、このエラーは発生しません。
電源の過電流	平均出力電流（DC）が 115 V（AC）入力を使用する M200 パワー・サプライの定格を超えているため、溶接が中止されます。	M200 パワー・サプライをリセットすると、溶接を続行することができます。230 V（AC）を使用すると、このエラーは発生しません。
ローター障害	溶接中にローターが回転を中止しました。	ウェルド・ヘッドから障害物を除去して、メイン・メニューで「次ホーム」を押してください。
スピード許容差の調整不可	指定されたスピード許容公差内で溶接が行われませんでした。許容公差は「ウェルド」画面の「限界値／許容公差」タブで設定します。	ロードされた溶接条件に適したウェルド・ヘッドを取り付けてください。
「ストップ」キーが押されました	ユーザーが「ストップ」を押して溶接を中止しました。	溶接物とセットアップを検査してください。新しい溶接をスタートしてください。
タック溶接未完了	単数または複数のタック溶接が完了できませんでした。	タック溶接を検査し、溶接条件を調整してください。
ウェルド・ヘッドがホームに戻っていません	ウェルド・ヘッドが真ホーム・ポジションにありません。	タッチ･スクリーンの「ホーム」を押してください。

溶接機ハードウェアおよび溶接工程の問題

修理／交換について

処置によっては、ウェルド・ヘッドなどのコンポーネントの分解、クリーニング、交換が必要です。ユーザーによるメンテナンス手順につきましては、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアル（www. swagelok. com/ja）の**メンテナンス**の項をご参照ください。ご質問がありましたら、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

表 47 — パワー・サプライ

問題	原因	処置
外側シールド・ガス表示計が流量を示していない	M200 パワー・サプライ側面の「From Supply（サプライから）」と「To Weld Head（ウェルド・ヘッドへ）」が逆に接続されている	M200 パワー・サプライを正しく接続してください。
外側シールド・ガス表示計が必要なガス流量を示していない	入力圧力が不十分である	入力圧力を上げてください。
溶接工程中にパワー・サプライのファンが作動しない	内部コンポーネントに問題がある	修理を依頼してください。
タッチ・スクリーンに何も表示されない	M200 パワー・サプライの ON ／ OFF スイッチが OFF になっている	M200 パワー・サプライの ON ／ OFF スイッチを ON にしてください。
	M200 パワー・サプライの電源コードがコンセントに差し込まれていない	M200 パワー・サプライの電源コードをコンセントに差し込んでください。
タッチ・スクリーンが正常に機能しない／指で触れてもカーソルが動かない	スクリーンに水滴や汚れが付着している	タッチ・スクリーンに付着した水滴や汚れを落としてください（M200 パワー・サプライの電源を切った状態で）。
	タッチ・スクリーンが校正されていない	「セットアップ」＞「タッチ・スクリーン」＞「タッチ・スクリーンの校正」でタッチ・スクリーンを校正してください。

注記

一次側圧力が 0.68 MPa を超えないようにしてください。MFC が損傷するおそれがあります。

表 48 — ウェルド・ヘッド

問題	原因	処置
ローターが真ホーム・ポジションへ戻らない	ウェルド・ヘッド・コネクターが完全に差し込まれていない	ウェルド・ヘッド・コネクターが M200 パワー・サプライにしっかりと差し込まれ、カラーが締まっているか点検してください。
	ウェルド・ヘッド・コネクター・ケーブルに問題がある	ウェルド・ヘッド・コネクター・ケーブルを交換してください。
	パワー・サプライの電源を入れたときに、ローターが真ホーム・ポジションに戻っていない	「次ホーム」ボタンを押して、ローターをホーム・ポジションへ移動させてください。
	ホーム・センサーが汚れている	ウェルド・ヘッドを分解して、ホーム・センサーが汚れていないか点検してください。ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルのモーターおよびパワー・ブロックの図面をご参照ください。圧縮エアーで汚れを吹き飛ばしてください。
	ローター・ギア・リングとセカンダリー・ギアのアライメントがずれている	ローターとウェルド・ヘッド開口部のアライメントを再調整してください。
	ウェルド・ヘッド・コネクターのピン／ワイヤーが破損している	修理を依頼してください。
	ホーム・センサーが損傷しているか、アライメントがずれている	修理を依頼してください。
ローターが回転する際にキーキー音を立てる	ウェルド・ヘッド本体が汚れているか、摩耗している	ウェルド・ヘッドを分解して、コンポーネントを交換するか、クリーニングを行ってください。
	ギア・ベアリングが摩耗しているか、汚れている	必要に応じてベアリング・アセンブリーを交換するか、クリーニングを行ってください。
	ローターのボール・ベアリングが汚れている	ローターを分解して、必要に応じてボール・ベアリングを交換するか、クリーニングを行ってください。
ローターが動かない／回転する際にカチッというノイズ音を立てる	ギヤに汚れが付着している	ギアに溶接スパッタや汚れが付着していないか点検してください。
	マイクロ・ウェルド・ヘッドのドライブ・クリップが緩んでいる	ドライブ・クリップを点検して、必要であれば交換してください。
	ブラシ・スプリングがマイクロ・ウェルド・ヘッドに正しく取り付けられていない	ブラシ・スプリングを正しい向きに取り付けてください。
	モーター・シャフトが曲がっている	修理を依頼してください。

（注）ウェルド・ヘッドに関する問題の解決方法につきましては、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルの**メンテナンス**の項をご参照ください。

表 48 — ウェルド・ヘッド

問題	原因	処置
ローターの回転／スピード・コントロールが安定しない	ギアに溶接スパッタが付着している	ローターのプライマリー・ギア、セカンダリー・ギア、ドライブ・ギアに損傷がないか検査してください。損傷したギアを交換してください。
	ローター・ギアにアークの損傷が生じている	ローターを検査し、損傷があれば交換してください。
	ウェルド・ヘッドが汚れている／エンコーダー・センサーまたはエンコーダー・ホイールに汚れが付着している	ウェルド・ヘッドを分解して、念入りにクリーニングを行ってください。
	モーター・シャフト上でエンコーダー・ホイールがスリップしている	修理を依頼してください。
	ウェルド・ヘッド・コネクターのワイヤーが破損している	修理を依頼してください。
ローター・ギアにアークの損傷が生じている	ローターからアークが発生している	ギアのクリーニングを行い、必要であれば交換してください。
ウェルド・ヘッド本体が損傷している	アークが発生している	ウェルド・ヘッドを分解してください。部品のクリーニングを行い、必要に応じて交換してください。
	溶接時の過熱	溶接条件ガイドラインを点検してください。大きなウェルド・ヘッドを使用し、溶接間に冷却期間を置き、または溶接時に外側シールド・ガスを絶えず供給してください。
	ウェルド・ヘッドが脱落している	損傷がないか点検し、必要に応じて部品を交換してください。ローターが円滑に回転するか点検してください。損傷が激しい場合は、修理を依頼してください。

（注）ウェルド・ヘッドに関する問題の解決方法につきましては、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルの**メンテナンス**の項をご参照ください。

表 49 — 電極

問題	原因	処置
電極の先端に付着物が見られる	電極が溶接パドルに接触した	電極を交換し、アーク・ギャップ設定を点検してください。溶接物の真円度を点検してください。
	溶接パドルが溶けすぎている	内側パージ・ガス流量に過大な逆圧がないか点検してください。
	ウェルド・ヘッドがフィクスチャー・ブロックに適切に取り付けられていない	ウェルド・ヘッドをフィクスチャー・ブロックに再度取り付けてください。ウェルド・ヘッドのロッキング・レバーを締め付けてください。
電極に酸化膜が付着している	外側シールド・ガスが不十分である	外側シールド・ガス流量を増やしてください。
	ポストパージ時間が不十分である	ポストパージ時間を増やしてください。
	外側シールド・ガス・ラインが部分的に遮断または切断されている	漏れや詰りがないか点検してください。必要であればガス・ラインを交換してください。
	ウェルド・ヘッドとモーター・モジュールの間のOリングが脱落している(マイクロ・ウェルド・ヘッドのみ)	点検して、必要であればOリングを取り付けてください。
	外側シールド・ガス・ラインがウェルド・ヘッド内で外れている	ウェルド・ヘッドを分解して、ラインを再接続してください。
電極が曲がっている／破損している	電極がローターに固定されていない	電極を交換してください。電極固定ねじを締めてください。
	ウェルド・ヘッドがフィクスチャー・ブロックに正しく取り付けられていない	電極を交換してください。ウェルド・ヘッドをフィクスチャー・ブロックに再度取り付けてください。ウェルド・ヘッド・ロッキング・レバーを締め付けてください。
	アーク・ギャップ設定が不適切である	電極の長さを点検し、電極を交換してください。アーク・ギャップを再設定してください。
電極が溶解している	外側シールド・ガスが供給されていない	外側シールド・ガス流量を点検し、適切な流量を設定してください。「メイン」>「セットアップ」>「流量調節」タブで「シールド・ガス流量コントロール」を使用可能にしてください。

表 50 — フィクスチャー・ブロック

問題	原因	処置
フィクスチャー・ブロックのサイド・プレートを閉じても、ラッチが固定されない	ラッチがフィクスチャー・ブロックのサイド・プレートに完全に差し込まれていない	ラッチ・ピンに当たるまでラッチをサイド・プレートに再度差し込んでください。
	ラッチが曲がっている	ラッチを交換してください。
	チューブ外径サイズが大きすぎる	正しいサイズの継手／チューブに交換してください。
	コレットのサイズが誤っている	正しいサイズのコレットに交換してください。
	ヒンジが摩耗している	ヒンジおよびドゥエル・ピンを交換してください。
	ラッチ・カムが摩耗している	ラッチ・カムを交換してください。
ラッチがフィクスチャー・ブロックのサイド・プレートの底部にはまらない	スロットまたはラッチにバリがある	細かいヤスリでバリを取り除いてください。
	ラッチが曲がっているか、損傷している	ヒンジを取り外して、損傷している部品をすべて交換してください。
フィクスチャー・ブロックがウェルド・ヘッドにはまらない	アーク・ギャップが不適切である	アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク・ギャップを再設定してください。
	ロッキング・リング・タブが破損または損傷している	ロッキング・リング・タブを交換してください。
	ウェルド・ヘッドの組み立てが不適切である	ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルの**メンテナンス**の項に記載されている指示に従って再度組み立ててください。
	フィクスチャーにアークの損傷が生じている	フィクスチャーのクリーニングを行ってください。損傷している部品を取り外して、交換してください。

表 51 — 溶接工程

問題	原因	処置
アークが発生しない	アーク・ギャップ設定が不適切である	アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク･ギャップを再設定してください。
	パージ・ガス流量が多すぎる	溶接条件ガイドラインで決められた数値まで流量を減らしてください。
	外側シールド・ガス流量が不十分であるか、外側シールド・ガスに不純物が混入している	ガス供給源に圧力低下や漏れがないか点検してください。別のガス供給源に切り替えるか、酸素吸収フィルターを交換してください。
	電極の状態が悪い	電極を交換してください。
	ウェルド・ヘッドの電気接続が損傷している	修理を依頼してください。
	ロッキング・リング・タブとエクステンションの接触が悪い	すべての接触面を検査して、クリーニングを行ってください。
	ローターとブラシの接触が悪い	すべての接触面を検査して、クリーニングを行ってください。
	チューブ、コレット、フィクスチャー・ブロックの接触が悪い	すべての接触面を検査して、クリーニングを行ってください。
	スタート時の電力設定が低すぎる	スタート時の電力をノーマルに設定してください。
溶接サイクル中の電圧変動が 2 V を超えている	ウェルド・ヘッドがフィクスチャー・ブロックに適切に取り付けられていない	ウェルド・ヘッドをフィクスチャー・ブロックに再度取り付けてください。ウェルド・ヘッドのロッキング・レバーを締め付けてください。
	溶接物が真円でない	標準仕様から外れている場合は、溶接物を交換してください。
	外側シールド・ガス流量が不十分であるか、ガスに不純物が混入している	ガス供給源に圧力低下や漏れがないか点検してください。別のガス供給源に切り替えるか、酸素吸収フィルターを交換してください。
外側が変色している	外側シールド・ガス流量が不十分である	流量およびプリパージ時間を増やしてください。
	ガス供給源に不純物が混入している	ガス・ラインに漏れがないか点検してください。別のガス供給源に切り替えるか、酸素吸収フィルターを交換してください。
	使用しているガスのタイプが誤っている	正しいタイプのガスに交換してください。
	溶接物に不純物が付着している	溶接前に溶接物のクリーニングを行ってください。
	ウェルド・ヘッドおよびガス・ラインに不純物が混入している	プリパージ時間を増やしてください。ガス供給源に圧力低下がないか点検してください。
	外側シールド・ガス・ラインが M200 パワー・サプライから外れている	ガス・ラインを再接続してください。

表 51 — 溶接工程

問題	原因	処置
内側が変色している	内側パージ・ガスが不十分である	内側パージ・ガス流量およびプリパージ時間を増やしてください。
	内側パージ・ラインに不純物が混入している	プリパージ時間を増やしてください。ガス供給源に圧力低下がないか点検してください。
	溶接物の内側パージ・ガス出口ポートから溶接接合部へ酸素が移動している	パージ・リストリクターを使用して出口ポート・サイズを縮小してください。*(注)* をご参照ください。
	使用しているガスのタイプが誤っている	正しいタイプのガスに交換してください。
	溶接物に不純物が付着している	溶接前に溶接物のクリーニングを行ってください。
	内側パージ・ガス・ラインに欠け目／切れ目がある	ガス・ラインを交換してください。
溶接ビードに穴がある	アーク・ギャップが不適切である	アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク・ギャップを再設定してください。
	内側パージ・ガスの逆圧またはサージ（急激な圧力上昇）が大きすぎる	内側パージ・ガス流路の障害物を取り除くか、圧力を下げてください。
	チューブの前処理が不適切である	チューブを検査して、端面処理を再度行ってください。
	溶接パラメーター設定（高電流）が不適切である	溶接パラメーター設定を点検して、調整してください。
	外側シールド・ガス流量の供給が停止した	ガス供給源に圧力低下や漏れがないか点検してください。別のガス供給源に切り替えるか、酸素吸収フィルターを交換してください。
溶接パドルの外側にくぼみが生じている	入熱量が多すぎる	溶接するコンポーネントの材質、肉厚、外径サイズを、使用する溶接条件ガイドラインと比較してください。設定がガイドラインに適合しているかどうか確認し、必要であれば調整してください。
	内側パージ・ガス圧力が不十分である	流量計設定を、使用する溶接条件ガイドラインと比較してください。必要であれば調整してください。
電極が溶接物に接触する	アーク・ギャップが不適切である	アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク・ギャップを再設定してください。
	材質または入熱量に対してアーク・ギャップが不十分である	アーク・ギャップをウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルで設定されている値よりも 0.005 インチ（0.13 mm）大きくしてください。
	溶接物が真円でない	アーク・ギャップを大きくするか、溶接物を交換してください。

（注）パージ・リストリクターのサイズが不適切な場合、内側の逆圧が過大になるおそれがあります。

表 51 — 溶接工程

問題	原因	処置
内側の溶け込みが不完全である	入熱量が不十分である	パワー・サプライの設定を、使用する溶接条件ガイドラインと比較してください。必要に応じて溶接パラメーターを調整してください。
	溶接条件ガイドラインが不適切である	溶接物の材質、肉厚、外径サイズを、使用する溶接条件ガイドラインと比較してください。必要に応じて溶接パラメーターを調整してください。
	アーク・ギャップが不適切である	アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク･ギャップを再設定してください。
	電極の先端が摩耗しているか、不適切に研磨されている	電極を交換してください。
	材質が一貫していないか、材質が化学変化を起こしている	材料サプライヤーに照会して材質の一貫性を確認してください。必要に応じて溶接パラメーターを調整してください。
	溶接接合部の中心、またはアライメントがずれている	溶接前にフィクスチャー・ブロックの溶接接合部全体を検査してください。
溶接後、チューブ／継手アセンブリーが真っ直ぐでない	溶接物の端面が中心軸に対して直角でない	溶接物の溶接エンドを適切に前処理してください。ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルをご参照ください。
	フィクスチャー・ブロックのサイド・プレートねじが緩んでいる	必要に応じてねじを締め付けてください。
溶接後、継手／チューブ接合部が見えている	継手／チューブの中心がずれている	継手／チューブを中心で合わせてください。
	電極が曲がっているか、取り付けが不適切である	電極を検査して、必要であれば交換してください。アーク・ギャップ・ゲージを使用して、アーク･ギャップを再設定してください。

パワー・サプライの修理

M200 パワー・サプライの修理が必要な場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。その際は、以下の事項についてお知らせください。

- 装置のシリアル・ナンバーおよび型式番号
- 用途の詳細な説明
- 症状の詳細な説明

詳細な情報をお知らせいただければ、問題を正確に特定することができ、迅速に解決することができます。

用語集

Active procedure
（現行条件）
溶接用にロードされた条件。溶接プログラムとも呼ばれる。

Automatic tube weld
（ATW）
［チューブ自動溶接（ATW）］
溶接接合部の継手と一体で機械加工された材料を持つ継手を使用した溶接。

Arc
（アーク）
電極（陰極）と溶接物（陽極）の間に流れる電流。

Arc faliure
（アークの発生不良）
溶接中にアークが持続しなかった際に発生する状態。

Arc gap
（アーク・ギャップ）
電極と溶接物の間の距離。

Arc gap gauge
（アーク・ギャップ・ゲージ）
ウェルド・ヘッド・ローターのアーク・ギャップを設定する際に使用するゲージ。

Arc start
（アーク・スタート）
溶接サイクルでプリパージに続く期間。アーク・スタート中（約 0.01 秒）、電極と溶接物の間に高電圧が流れ、アークを開始する。

Argon
（アルゴン）
ガス・タングステン・アーク溶接の外側シールド・ガスおよび内側パージ・ガスとして使用される不活性ガス。

Avarage current
（平均電流値）
パルス電流溶接では、電流レベルを溶接工程中の高電流と低電流の間で「パルス」するように設定する。平均電流値は高電流、低電流、高電流幅に基づいている。平均電流値は以下の式を使用して計算する。

（高電流 × 高電流幅）+ {低電流 ×（1 − 高電流幅）}
= 平均電流値

Blast purge
（ブラスト・パージ）
プリパージ前および／またはポストパージ後に使用されるパージ設定。これを使用して、プリパージ前および／またはポストパージ後のパージ・ガス流量を増大することで、全パージ時間を短縮することができる。

Butt weld
（突き合わせ溶接）
2 つの溶接物の面が軸方向にアライメント（位置合わせ）されている溶接接合部。

Centering gauge
（センタリング・ゲージ）
フィクスチャー・ブロック内で溶接物をセンタリングする際に使用するゲージ。

Concavity
（くぼみ）
溶接断面が溶接物の表面よりもへこんだ状態。

Dedicated line
（専用ライン）
1 つの装置のみに使用される電気供給ライン。専用ラインを使用すると、他の装置によって生じる障害から機器を隔離し、ラインの全電流容量を活用することができる。

Duty cycle
（使用率）
10 分間に、一定の平均電流および電圧出力設定で M200 パワー・サプライを操作することができる時間を％で表したもの。

GTAW
ガス・タングステン・アーク溶接。

Heat input **（入熱量）**	溶接サイクル中に溶接部に伝導される熱量。一般的に、ジュール単位またはキロジュール単位で表される。
High amps **（高電流）**	溶接工程中に生じる最大電流値。インパルス電流とも呼ばれる。
High amp speed **（高電流スピード）**	溶接工程の高電流（インパルス電流）部分におけるローター・スピードを毎分回転数で表したもの。
High amps width **（高電流幅）**	1 つのサイクル中に、溶接電流が高電流レベルにある時間を％で表したもの。
Inches of water **（in. H_2O）**	圧力測定のインチ単位。1 psi ＝ 27.72 インチの水。
ID	内径サイズ。
ID purge gas **（内側パージ・ガス）**	チューブ内または溶接接合部の内側で酸素を除去して酸化を防止するために使用されるガス。バッキング・ガスとも呼ばれる。
Jog **（ジョグ）**	ローターを時計回りに移動させること。
Jog back **（ジョグ バック）**	ローターを反時計回りに移動させること。
Level factor **（レベル係数）**	レベル 1 の高電流を % で表したもので、 その後のレベルでの高電流低下を計算するために使用される。
Low amps **（低電流）**	溶接工程中に生じる最小電流値。メンテナンス電流とも呼ばれる。
Low amp speed **（低電流スピード）**	溶接工程の低電流部分におけるローター・スピードを毎分回転数で表したもの。
Millimeters of water **（mm H_2O）**	圧力測定のミリメートル単位。 1 bar = 1.02×10^{-4} ミリメートルの水。
Misfire **［ミスファイヤー（不点火）］**	アークがスタートに失敗した際に生じる状態。
Multilevel **（マルチレベル）**	溶接工程で複数レベルの電流を使用する溶接技法。
Multipass **（マルチパス）**	溶接条件で複合レベル中の複数回転で電極が溶接を行う溶接技法。小口径部品の溶接でしばしば使用される。
Normal purge **（ノーマル・パージ）**	溶接工程で使用されるパージ設定。パージ設定には流量と時間が含まれる。
OD	外径サイズ。
OD shield gas **（外側シールド・ガス）**	溶接工程中に電極と溶接物をシールドして、ウェルド・ヘッドを冷却するために使用されるガス。
Orbital welding **［円周（オービタル）溶接］**	アークが溶接接合部の外周部を回転する溶接技法。

Oxidation
（酸化）
酸素が存在することによって生じる溶接部の変色。溶接温度および存在する酸素の量に応じて、色や濃度が変動する。酸化が生じると溶接接合部の腐食の可能性が高まる。

Penetration
（溶け込み）
溶接接合部の溶接の深さ。完全に溶け込んだ溶接とは、溶接接合部の外側から内側まで完全に溶け込んでいる状態を指す。

Postpurge
（ポストパージ）
溶接後に溶接物および電極を冷却するために外側シールド・ガスが使用される時間。

Power supply
（パワー・サプライ）
溶接工程用の電力を生成する装置。M200 パワー・サプライは定電流式パワー・サプライである。

Prepurge
（プリパージ）
アーク・スタート前に外側シールド・ガスが使用される時間。

Pulse rate
（パルス・レート）
出力電流レベルが高電流設定と低電流設定の間で変動するレート。レートは毎秒パルス数で表される。

Pulse weld
（パルス溶接）
特定のレートで高レベルと低レベルの間を変動する溶接電流。この技法によって、溶接部への入熱量を減らすことができる。

Purge gas
（パージ・ガス）
酸化を防止するために溶接接合部またはチューブ内で使用されるガス（外側シールドおよび内側パージ）。

Ramp
（ランプ）
溶接レベルに入る時間。これによって、以前のレベルまたはローター遅延電流からの段階的な電流変化が可能になる。

Rotor
（ローター）
円周（オービタル）溶接時に電極を保持して、溶接接合部の周囲を回転する装置。

Rotor delay current
（ローター遅延電流）
ローターが移動する前に、溶接スタート時に溶接パドルを確立するために使用される電流。通常は溶接条件の第 1 レベルの平均電流。

Rotor delay time
（ローター遅延時間）
溶接が材質に溶け込むように、アーク・スタート後に溶接条件にプログラムされる遅延時間。

Rotor speed
（ローター・スピード）
ローターが溶接物の周囲を回転する速度のことで、毎分回転数で測定する。ローター・スピードは、ウェルド・ヘッドによって異なる。技術情報については、ウェルド・ヘッド・ユーザー・マニュアルを参照のこと。

Single level
（シングル・レベル）
溶接工程で単一の平均電流値を使用する溶接技法。

Single pass
（シングル・パス）
溶接工程中にローターが 1 回転する溶接技法。

Socket weld
（差し込み溶接）
基本的な差し込みタイプの溶接接合部。

Step program
（ステップ・プログラム）
高電流パルス時間と低電流パルス時間でローター・スピードが異なる溶接条件タイプ。ローター・スピードは、ゼロからウェルド・ヘッドの最高毎分回転数までさまざまである。

Tack
（タック溶接）
溶接時に接合部のアライメント（位置合わせ）やすき間を保持するために使用される非溶け込み溶接。通常は、チューブ周囲の 3 または 4 カ所に間隔を置いて行う。

Travel speed
（トラベル・スピード）
電極が溶接接合部の上を通過する際の電極の線速度。通常は、毎分インチ数または毎秒ミリメートル数で表される。また、毎分回転数で表されることもある。

Tungsten
（タングステン）
電極を作る際に使用される材料。

Weld coupon
（溶接クーポン）
評価用に作成されるサンプル溶接。目視検査および物理的試験に使用される。

Weld log
（溶接ログ）
各溶接条件（出入力および性能確認を含む）の内容を記録し、保存する。

Weld pool
（溶接プール）
実際に溶接を形成する溶融金属。溶接パドルとも呼ばれる。

Weld procedure
（溶接条件）
特定の溶接作業に使用されるカスタム溶接パラメーター。

Weld time
（ウェルド・タイム）
溶接工程のうち、電流が溶接接合部を完全に溶け込ませるのに必要なレベルにある部分。

SWAGELOK® EMBEDDED SYSTEM END USER LICENSE AGREEMENT

GENERAL

The Swagelok® Welding System M200 Power Supply ("Product") is being provided to Buyer/Customer/User ("USER") with embedded firmware and software ("Embedded System"). USER agrees that the terms and conditions identified in this document ("Agreement") govern the USER's purchase or use of the Embedded System. No modification to any of the terms and conditions of this document shall be binding upon Swagelok Company and its subsidiaries ("Swagelok") or its independent authorized distributors unless agreed to in writing and signed by Swagelok.

TRADEMARK AND TRADE NAMES

Nothing in this Agreement or with the sale of the Product to USER shall be deemed to give any rights in connection with any trademarks, service marks, or trade names of Swagelok or any third-party product subject to these terms and conditions. Swagelok is a registered trademark of the Swagelok Company.

SOFTWARE OWNERSHIP AND USE

The Embedded System shall be and remain the property of Swagelok or third parties which have granted Swagelok the right to license certain software or its use with the Embedded System, and USER shall have no rights or interests therein except as set forth in this Agreement. USER is granted a non-exclusive, non-transferable, worldwide perpetual right to use the Embedded System received with the Product solely in support of and for use with the Product. USER shall not: (a) install or use on the Embedded System either support software or additional software that provides functions in addition to the embedded application unless that support software or additional software was provided by Swagelok; and (b) access and use desktop functions other than through or in support of the Embedded System. USER may not modify, reverse engineer, decompile, create derivative works, or attempt to derive the composition or underlying information, structure, or ideas of the Embedded System technology. The software is not fault-tolerant and is not designed, manufactured or intended for any use requiring fail-safe performance in which the failure of the licensed software could lead to death, serious injury, severe physical or environmental damage.

SOFTWARE MODIFICATION, RECOVERY, AND UPDATES

Only Swagelok provided recovery or update software may be used on the Embedded System. USER agrees that any license terms provided with update or recovery software along with this License Agreement shall govern USER's use of the software. USER may use one copy of the update or recovery image for all USER purchased Product. USER must keep the update or recovery software and shall not provide, market, or otherwise distribute the updated recovery software which is a separate item from the Embedded System. USER shall either destroy or return to Swagelok any superseded update or recovery software provided to USER on external media.

WARRANTY

SWAGELOK HARDWARE: The standard Swagelok Limited Lifetime Warranty, incorporated herein by reference, applies to the Product hardware.
SOFTWARE AND FIRMWARE: Unless otherwise provided in a separate Swagelok or third-party license agreement, Swagelok warrants for a period of 1 year from the date of shipment that the media on which the Swagelok developed software or firmware is furnished shall be free from defects in material and workmanship and shall conform to the published or other written specifications issued by Swagelok when used with the Product. Swagelok makes no representation or warranty, expressed or implied, that the operation of the software or firmware will be uninterrupted or error free, or that the functions contained in the software or firmware will meet or satisfy the USER's intended use or requirements.

Satisfaction of this warranty, consistent with other provisions herein, will be limited to the replacement, or repair, or modification of, or issuance of a credit for the Product involved, at Swagelok's option. This warranty shall not apply for (a) any alleged defect caused by misuse; neglect; improper installation, operation, maintenance, repair; alteration or modification; accident; or unusual deterioration or degradation of the software, firmware or parts thereof due to physical environment or due to electrical or electromagnetic noise environment; or (b) any use of the software on a program platform or application/assembly other than that originally supplied or specified with the Product. THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES WHETHER EXPRESS, IMPLIED, OR STATUTORY INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

LIMIT OF LIABILITY

In the event that USER should be enjoined in any suit or proceeding arising from a claim for infringement of intellectual property rights from using the Product, except any suit or proceeding based upon a design or modification incorporated in such Product at request of USER, Swagelok, at its option, shall promptly either (a) secure termination of the injunction and procure for USER the right to use such Product without any obligation or liability, or (b) replace such Product with non-infringing materials or modify same to become non-infringing, or (c) remove said Product at Swagelok' expense and refund the purchase price of the infringing Product to USER. THIS SHALL BE USER'S EXCLUSIVE REMEDY AGAINST SWAGELOK WITH RESPECT TO PATENT, COPYRIGHT, OR MASK WORK REGISTRATION INFRINGEMENT. The sale of Product does not convey or transfer copyright under any proprietary or patent rights of any manufacturer.

IN NO EVENT, REGARDLESS OF CAUSE SHALL SWAGELOK OR ITS AUTHORIZED DISTRIBUTORS ASSUME RESPONSIBILITY OR BE LIABLE FOR (a) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (b) TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, INDEMNIFICATION OF USER OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES EACH ARISING OUT OF OR RELATED TO THE PRODUCT OR SERVICES OF THIS ORDER, (c) CERTIFICATION, UNLESS OTHERWISE SPECIFICALLY PROVIDED HERE WITH, OR (d) INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES UNDER ANY CIRCUMSTANCE, INCLUDING ANY LOST PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER DAMAGES. IN NO EVENT SHALL SWAGELOK LIABILITY EXCEED THE PURCHASE PRICE FOR THE PRODUCT REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER IN CONTRACT OR TORT, INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHER LEGAL BASIS.

EXPORT COMPLIANCE

USER shall comply with all applicable export laws at the point that the Product, its Embedded System or components thereof are transferred to USER's possession. USER agrees to indemnify and hold harmless Swagelok for any losses sustained as a result of USER's failure to comply with U.S. or foreign import and export laws, rules or regulations in connection with the Product, Embedded System or components thereof.

MISCELLANEOUS

The original English language version of this Agreement shall govern. Any translation is provided as a courtesy only. The United Nations Convention for the International Sale of Goods is specifically excluded.

Rev. 10-07

参考訳

SWAGELOK® 内蔵システム・エンド・ユーザー・ライセンス契約書

総則

Swagelok® 円周溶接機（オービタル・ウェルディング・システム）M200 パワー・サプライ（「製品」）は、内蔵ファームウェアおよびソフトウェア（「内蔵システム」）と共に購入者／顧客／ ユーザー（「ユーザー」）に提供されています。「ユーザー」は、本文書（「契約書」）に明示された契約条件が「ユーザー」による「内蔵システム」の購入または使用を規定することに同意するものとします。本文書の契約条件のいかなる修正も、スウェージロック社およびその子会社（「スウェージロック」）またはスウェージロック指定販売会社を拘束しないものとします。ただし、スウェージロックが書面で同意して署名した場合を除きます。

商標および商号

本「契約書」のいかなる規定も、または「ユーザー」に対する「製品」の販売に伴ういかなる事柄も、これらの契約条件に従って Swagelok あるいは第三者製品の商標、サービス・マーク、商号に関する権利を与えるとはみなされないものとします。Swagelok は、スウェージロック社の登録商標です。

ソフトウェアの所有権および使用

「内蔵システム」は、スウェージロックあるいは一定のソフトウェアまたは「内蔵システム」用ソフトウェアの使用に関するライセンスを供与する権利をスウェージロックに与えた第三者の財産であり、今後もその財産であり続けるものとし、「ユーザー」は本「契約書」に規定された場合を除き、それに対する権益を持たないものとします。「ユーザー」は、製品をサポートするためのみ、および「製品」と共に使用するためのみに、「製品」と共に受け取った「内蔵システム」を使用する非独占的、譲渡不可能で、世界的な永久的権利を与えられます。「ユーザー」は、(a) 内蔵アプリケーションに機能を追加するサポート・ソフトウェアまたは追加ソフトウェアを「内蔵システム」にインストールしない、または使用しない（ただし、当該サポート・ソフトウェアまたは追加ソフトウェアがスウェージロックにより提供された場合を除く）、(b)「内蔵システム」によって、または「内蔵システム」をサポートするもの以外のデスクトップ機能にアクセスして使用しないものとします。「ユーザー」は、「内蔵システム」技術を修正すること、解析して模倣すること、逆コンパイルすること、派生品を作成すること、その内容または基本情報、構造、またはアイディアを引き出そうと試みることは許されません。ソフトウェアはフォールト・トレラントではなく、ライセンス供与されたソフトウェアの障害によって死亡、重傷、重篤な物理的または環境損害に至るおそれがあり、フェール・セーフ性能を必要とするいかなる用途向けにも設計、製造、または意図されていません。

ソフトウェアの修正、回復、更新

「内蔵システム」では、スウェージロックが提供する回復または更新ソフトウェア以外は使用できません。「ユーザー」は、本「ライセンス契約書」と共に更新または回復ソフトウェアに関して規定されたライセンス条件が「ユーザー」によるソフトウェアの使用を規定することに同意するものとします。「ユーザー」は、すべての「ユーザー」購入「製品」について 1 コピーの更新または回復ソフトウェアを使用することができます。「ユーザー」は、更新または回復ソフトウェアを保管しなければならず、「内蔵システム」とは別個の品目である更新または回復ソフトウェアを提供、販売、または配布しないものとします。「ユーザー」は、外部媒体で「ユーザー」に提供された旧版の更新または回復ソフトウェアを破棄またはスウェージロックに返却するものとします。

保証

Swagelok ハードウェア：参照することにより本書に含まれる標準の Swagelok リミティッド・ライフタイム保証が「製品」ハードウェアに適用されます。

ソフトウェアおよびファームウェア：個別のスウェージロックまたは第三者のライセンス契約に特に規定がある場合を除き、スウェージロックは、出荷日から 1 年間、スウェージロックが開発したソフトウェアまたはファームウェアが提供される媒体に材質上および製造上の欠陥がなく、「製品」と共に使用する際にスウェージロックにより発行された、またはその他の記載された仕様書に適合することを保証します。スウェージロックは、ソフトウェアまたはファームウェアの動作が途切れず、またはエラーが起きず、あるいはソフトウェアまたはファームウェアに含まれる機能が「ユーザー」の意図する用途または要件を満たす旨について、明示、黙示を問わず、表明または保証を行いません。

本文書のその他規定に基づく本保証の履行は、スウェージロックの随意により、関連「製品」の交換、または修理、または修正、または関連「製品」に関するクレジットの発行に限定されます。本保証は、(a) 誤用によると思われる欠陥；怠慢；不適切な取り付け、操作、メンテナンス、修理、改変、または修正；事故；あるいは物理的環境または電気もしくは電磁雑音環境に起因するソフトウェア、ファームウェア、または部品の異常な変質または劣化に対して、あるいは (b)「製品」と共に当初に提供または指定されたもの以外のプログラム・プラットホームまたはアプリケーション／アセンブリーでのいかなるソフトウェアの使用に対しては、適用されません。**本保証は、明示、黙示を問わず、その他のすべての保証、あるいは市販性または特定目的との適合性の黙示保証を含む法令に代わるものです。**

責任の制限

「ユーザー」の要請で当該「製品」に組み込まれた設計または修正に基づく訴訟または訴訟手続きを除き、知的所有権の侵害に関する賠償請求から生じた訴訟または訴訟手続きにおいて「ユーザー」が「製品」の使用を禁止された場合、スウェージロックはその随意により、(a) 禁止命令の終了を保証して、義務または責任なしに当該「製品」を使用する権利を「ユーザー」のために調達し、あるいは (b) 当該「製品」を非侵害材質と交換し、または侵害しないように当該「製品」を修正し、あるいは (c) スウェージロックの費用負担で当該「製品」を取り外して、侵害「製品」の購入代金を「ユーザー」に払い戻すものとします。**これが特許権、著作権、またはマスク・ワーク登録侵害に関するスウェージロックに対する「ユーザー」の唯一の救済手段であるものとします。**「製品」の販売によって、製造者の所有権または特許権に基づく著作権は、譲渡または譲与されません。

いかなる場合にも、理由に関係なく、スウェージロックまたはその指定販売会社は、(a) あらゆる内容の罰則または罰則条項、(b) 法律により認められたかぎりにおいて、それぞれ本注文の「製品」または「サービス」から生じた、あるいはそれに関連した費用、損害賠償、または経費に関する「ユーザー」またはその他に対する補償、(c) 認証（ただし、ここに特に規定された場合を除く）、あるいは (d) 逸失利益、事業中断などの損害を含め、いかなる状況における間接的または結果的損害については、責任または義務を負いません。いかなる場合にも、スウェージロックの責任は、過失またはその他の法的根拠を含め、訴訟方式に関係なく、契約または不法行為を問わず、「製品」の購入価格を越えないものとします。

輸出法令の順守

「ユーザー」は「製品」、その「内蔵システム」、またはそのコンポーネントの所有権が「ユーザー」に移転する時点で適用されるすべての輸出法を順守するものとします。「ユーザー」は「製品」、「内蔵システム」、またはそのコンポーネントに関連して「ユーザー」が米国またはその他の国の輸出入法、規則、または規程を順守しなかった結果として被った損失について補償し、スウェージロックに何らの損害も与えないことに同意するものとします。

雑則

本「契約書」の原本である英語版が優先されるものとします。翻訳版は参考資料として提供しています。国連国際物品売買条約は、特に除外されるものとします。

この日本語版ユーザー・マニュアルは、英語版ユーザー・マニュアルの内容を忠実に反映することを目的に、製作いたしました。日本語版の内容に英語版との相違が生じないよう、細心の注意を払っておりますが、万が一相違が生じてしまった場合には、英語版の内容が優先されますので、ご留意ください。

製品保証

Swagelok 製品には、Swagelok リミティッド・ライフタイム保証が付いています。詳細につきましては、www.swagelok.com/ja にアクセスいただくか、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

Microsoft, Excel, Access—TM Microsoft Corporation
Swagelok—TM Swagelok Company
© 2007-2021 Swagelok Company
July 2021, Rev.E
MS-13-212-J4-E
A25P