

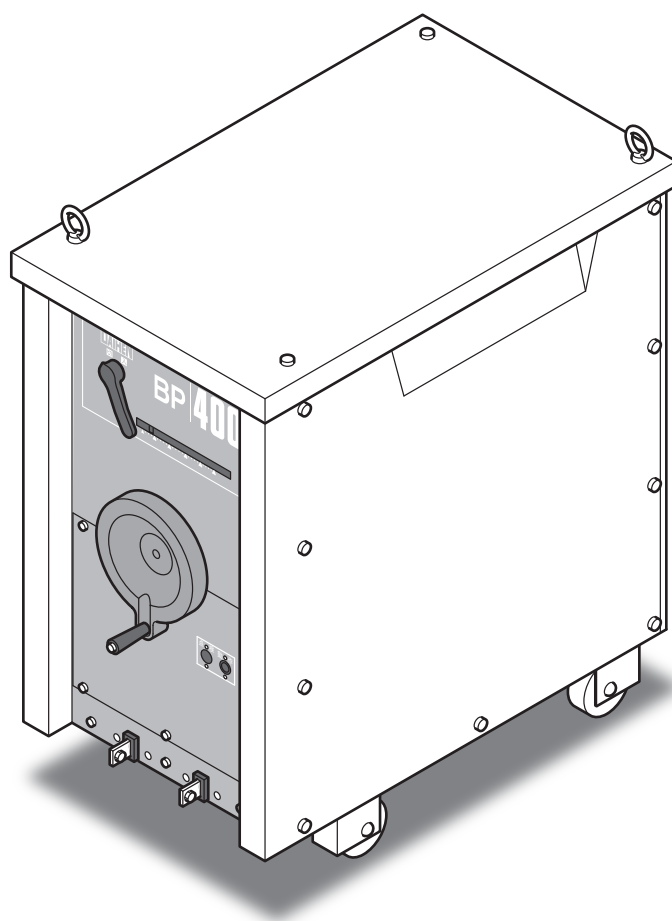


交流アーク溶接電源

AC ARC BP400

取扱説明書

形式：BP-4005(50Hz)
BP-4006(60Hz)



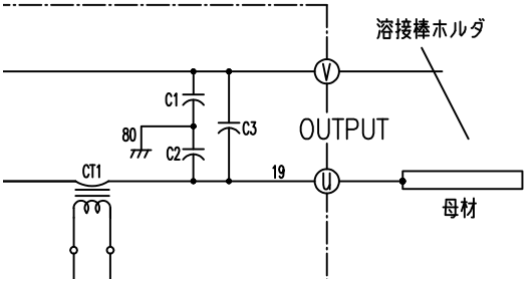
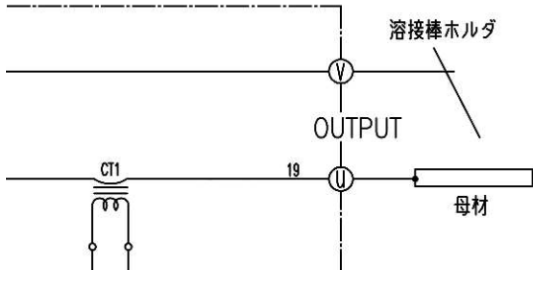
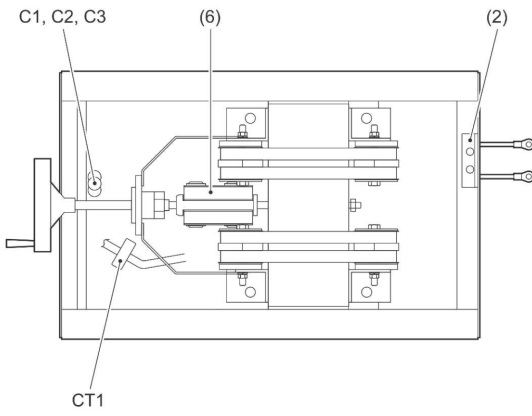
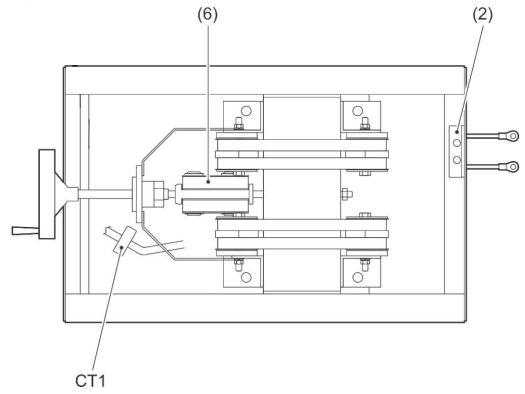
この取扱説明書をよく
お読みのうえ、正しく
お使いください。

2016 年 6 月

株式会社 **ダイヘン**

取扱説明書番号：3P15109-2

<div>誤記ページ</div> <div>6-3</div>	<div>6.4 絶縁抵抗測定および耐電圧試験について</div> <div><div>【誤】</div><div><div>・ 本機は、隣接した電気機器から発生する高周波の影響を受けないようコンデンサが実装されています。絶縁抵抗測定・耐電圧試験を行う前に、必ずコンデンサ C1・C2・C3 のケース設置用タブ接続端子を外してください。 コンデンサを実装したまま行くと絶縁抵抗値が正しく測定できません。また、コンデンサを実装した状態で耐電圧試験を行うと、コンデンサが破損する恐れがあります。</div></div><div><div>【正】</div><div><div>・ 上記内容を削除</div></div></div></div>
<div>6-4</div>	<div><div>・ 絶縁抵抗測定に関する注意</div><div><div>【誤】</div><div><div>・ - コンデンサ C1・C2・C3 のケース設置用タブ接続端子を外し、絶縁テープなどで絶縁する。</div></div><div><div>【正】</div><div><div>・ 上記内容を削除</div></div></div></div><div><div><div><div>【誤】</div><div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>タブ接続端子</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>

<p>誤記ページ 8-2</p>	<p>8.2.1 電気接続図</p> <p>【誤】 電気接続図の一部抜粋</p> 	<p>【正】 C1・C2・C3 を電気接続図から削除</p> 
<p>8-4</p>	<p>8.2.2 部品配置図</p> <p>・可動鉄心周り</p> <p>【誤】</p> 	<p>【正】 C1・C2・C3 を部品配置図から削除</p> 

はじめに

このたびは、ダイヘンの溶接電源をお買い上げいただきありがとうございます。

この取扱説明書（以降、本書と呼びます）は、本製品を安全に取り扱えるように、次の事項について記載されています。

- 本製品に関する注意事項
- 操作方法 / 設定方法
- 日常的な保全事項（清掃、点検）
- トラブルシューティング

本書をお読みにになったあとは、保証書とともに関係者がいつでも見られる場所に大切に保管してください。

重要なお知らせ

製品の用途について

本製品は、アーク溶接を行うための電源装置として設計・製作されています。

本製品を他の目的で使用しないでください。

安全にご使用いただくために

本製品（以降、溶接電源と呼びます）を安全にご使用いただくために、次のことをお守りください。

- 本書は、本書に記載された言語を理解できる人を対象に作成しています。この言語を理解できない人に溶接電源の取り扱いをさせる場合は、お客様の責任で作業者に安全教育と取り扱い指導を徹底してください。
- 本書は、アーク溶接作業に従事した経験のある人を対象に説明しています。未経験の人は、「アーク溶接特別教育」を受講し、この講習を修了してください。
- 人身事故や器物の損傷を防止するため、ご使用になる前に、必ず本書をよくお読みいただき、記載されている内容をお守りください。また、本書に記載されていないことは、行わないでください。
- 溶接電源や溶接機の設置 / 操作 / 保全作業は、安全な取り扱いができる有資格者や、知識と技能のある人が行ってください。
- 安全教育に関しては、溶接学会 / 溶接協会、溶接関連の学会 / 協会の本部・支部主催の各種講習会、または溶接関連の各種資格試験などをご活用ください。
- 本書に不備が発見された場合は、速やかに販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。

保証と免責について

溶接電源の保証 / 免責内容は、保証書に記載されています。保証書をご覧ください。

（保証登録票は、必要事項をご記入の上、必ず弊社まで返却してください。返却がない場合は、弊社のアフターサービスを受けられなくなることがあります。）

著作権について

本書の著作権は弊社が所有しています。弊社の許可なしに本書の内容を転載、盗用することは禁じられています。

国外に持ち出す場合について

溶接電源を国外に持ち出す場合は、次の点をご理解の上、適切に対処してください。

- 本製品および製品の技術（ソフトウェアを含む）は「キャッチオール規制対象貨物など」に該当します。輸出する場合には、関係法令に従った需要者・用途などの確認を行い、必要な場合は経済産業大臣の輸出許可申請など適正な手続きをお取りください。
- 溶接電源は、日本国内の法令 / 規格や基準に基づいて設計・製作されています。そのままの状態では、他国の法令 / 規格や基準に適合しないことがあります。
- 本製品を国外に移転または転売される場合は、必ず事前に販売店もしくは弊社営業所までご相談ください。

製品の廃棄について

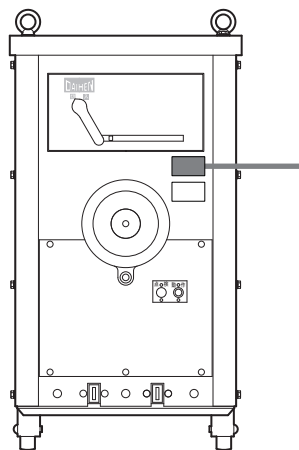
溶接電源を含む溶接機器、および溶接資材などの廃棄については、活動する国・地域における法令を確認し、その内容に則ってください。廃棄する場合は、認可を受けた専門業者と廃棄処理委託契約を締結し、廃棄処理を委託してください。

アフターサービスについて

保守点検 / 修理のご用命は、最寄りのダイヘンテクノス サービスセンターまでご連絡ください。お問い合わせ先の詳細については、本書の裏表紙をご覧ください。なお、ご連絡時には、次のことをお知らせ願います。

- ・ お客様のお名前、所在地、および電話番号
- ・ 溶接電源の形式、製造年、製造番号
(下図を参考に製品情報を確認してください。銘板の貼付位置および記載内容は、ご購入頂いた溶接電源によって異なる場合があります。)

＜例＞ 銘板の貼付位置



・ 形 式 XX-####X
 XX-####X
・ 製造年 ##### 年
・ 製造番号 #X#####X####
 #X#####X####

記載例
ご購入頂いた溶接電源により、
記載内容は異なります。

目次

はじめに	i
重要なお知らせ	ii
製品の用途について	ii
安全にご使用いただくために	ii
保証と免責について	ii
著作権について	ii
国外に持ち出す場合について	ii
製品の廃棄について	iii
アフターサービスについて	iii

第1章 安全について

1.1 警告表示の記載について	1-1
1.2 安全上の注意	1-1
1.2.1 使用上の注意	1-1
1.2.2 電源および感電の注意	1-2
1.2.3 排気および呼吸用保護具の注意	1-3
1.2.4 可燃物に関する注意	1-4
1.2.5 溶接電源の分解 / 改造に関する注意	1-4
1.2.6 保護具に関する注意	1-5
1.2.7 ケース温度に関する注意	1-5
1.2.8 電撃防止装置に関する注意	1-6
1.3 安全に関する法規について	1-6
1.3.1 据付け（設置） / 操作 / 保守点検 / 修理に関する関連法規・資格など	1-6
1.3.2 保護具等の関連規格	1-7
1.4 交流アーク溶接機内蔵形電撃防止装置 について	1-7
1.4.1 電撃防止装置の安全基準に関する技術指針	1-7
1.4.2 別表	1-10

第2章 製品の仕様と構成

2.1 仕様	2-1
2.1.1 仕様	2-1
2.1.2 外形図	2-2
2.1.3 使用率について	2-3
2.2 製品の構成	2-4
2.2.1 標準構成品	2-4
2.2.2 お客様にご用意いただくもの	2-4
2.3 各部の名称	2-5
2.3.1 フロントパネル	2-5
2.3.2 リアパネル	2-6

第3章 運搬と設置

3.1 必要な設備について	3-1
3.1.1 電源設備	3-1
3.1.2 換気設備 / 局所排気設備	3-2
3.2 設置環境について	3-3
3.2.1 設置環境	3-3
3.2.2 電磁障害について	3-3
3.3 運搬作業手順	3-4
3.3.1 吊り上げ装置による運搬	3-5
3.3.2 手押しや人力による運搬	3-6

第4章 接続

4.1 接続および接地作業の注意	4-1
4.2 接続手順	4-1
4.2.1 母材側ケーブルの接続	4-2
4.2.2 溶接棒ホルダ側ケーブルの接続	4-3
4.3 接地と入力電源の接続	4-4
4.4 接続完了の確認作業	4-5

第5章 溶接作業

5.1 溶接作業時の注意	5-1
5.1.1 排気および呼吸用保護具の注意	5-1
5.1.2 保護具に関する注意	5-2
5.1.3 溶接作業場所に関する注意	5-2
5.2 溶接前の確認事項	5-3
5.2.1 被覆アーク棒溶接（手動溶接）の溶接条件	5-3
5.3 溶接作業の実施	5-4
5.3.1 溶接開始の操作	5-4
5.3.2 溶接終了の操作	5-6

第6章 保守点検

6.1 保守点検に関する注意	6-1
6.2 日常点検	6-2
6.3 定期点検	6-3
6.4 絶縁抵抗測定および耐電圧試験について	6-3

第7章 トラブルシューティング

7.1 トラブルシューティング	7-1
-----------------------	-----

第8章 資料

8.1 パーツリスト	8-1
8.2 参考図面	8-2
8.2.1 電気接続図	8-2
8.2.2 部品配置図	8-3
8.3 関係法規（抜粋）	8-6
8.3.1 電気設備の技術基準の解釈	8-6
8.3.2 労働安全衛生規則	8-6
8.3.3 粉じん障害防止規則	8-7



第1章 安全について

本章では、溶接電源や溶接に関する注意事項について説明します。



1.1 警告表示の記載について

本書では、溶接電源を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害、および財産への損害を未然に防止するために、様々な警告表示を用いて説明しています。その表示と意味は、次のとおりです。記載された内容をよく理解の上、必ずお守りください。

次の表示は、危険や損害の程度を区分して警告します。

表示	内容
 危険	誤った取り扱いをすると、危険な状態が起こる可能性があり、人が死亡または重傷を負う危険性がある内容を示しています。
 注意	誤った取り扱いをすると、人が中程度の負傷や軽傷を負う可能性がある内容、物的損害の発生が想定される内容を示しています。

次の表示は、お守り頂く内容を絵記号で区分しています。

表示	内容
	強制：しなければならない内容を示しています。必ずお守りください。
	禁止：してはいけない内容を示しています。必ずお守りください。

1.2 安全上の注意

本項では、溶接電源に関する注意事項について説明します。

1.2.1 使用上の注意

重大な人身事故を防止するため、必ず次の事項をお守りください。

危険

- 溶接電源をご使用になる前に、必ず本書をよくお読みいただき、記載されている内容をお守りください。また、溶接電源や溶接機の操作は、安全な取り扱いができる知識と技能のある人が行ってください。(☞ 1.3 安全に関する法規について)
- 設備側の1次電源工事、設置場所の選定、高圧ガスの取り扱い/保管/配管、溶接後の製造物の保管、および廃棄物の処理などは、法規やお客様の社内基準に従ってください。
- 溶接作業中は、溶接機や溶接作業場所の周囲に、人が不用意に立ち入らないように対策してください。
- 溶接電源の設置、および保守点検や修理は、有資格者または溶接機をよく理解した人が行ってください。(☞ 1.3 安全に関する法規について)
- 高所作業時は、安全帯を正しく装着してください。
- 心臓のペースメーカーを使用している人は、医師の許可があるまで操作中の溶接機や溶接作業場所に近づかないでください。溶接機の通電中は、周囲に磁場を発生させるため、ペースメーカーの作動に悪影響を及ぼします。
- 凍結したパイプを解凍するなど、溶接以外の用途に使用しないでください。

⚠ 危険

- ・ 溶接電源のケースやカバーを取り外した状態では、使用しないでください。
- ・ 保守点検や修理などでケースを取り外す必要がある場合は、有資格者または溶接機をよく理解した人が行ってください。また、保守点検や修理作業中は、溶接機の周囲に囲いをするなどし、不用意に他の人が近づけないように対策してください。

1.2.2 電源および感電の注意

感電や火傷を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- ・ 溶接電源の入力端子、出力端子および内部の帯電部に触れないでください。
- ・ 溶接電源のケース、母材、および母材と電氣的に接続された治具などは、電気工事士の資格を有する人が法規に従い接地工事を行ってください。（☞ 電気設備技術基準 第15条）
- ・ 設置や保守点検は、必ず溶接電源を接続している配電箱の開閉器により入力電源を遮断し、3分以上が経過したあとに作業を開始してください。
また、入力電源を遮断しても、コンデンサには充電されていることがあります。
必ず充電電圧がないことを確認し、作業を開始してください。
- ・ 保護手袋は、常に乾いた絶縁性のよいものを使用してください。破れたり濡れた手袋は、使用しないでください。
- ・ ケーブルの接続部は、確実に締め付けて絶縁してください。
- ・ 保守点検は定期的の実施し、損傷した部分は修理してからご使用ください。
- ・ 使用していないときは、すべての装置の電源を遮断してください。
- ・ 定期的に湿気の少ない圧縮空気を溶接電源の各部に吹きつけ、チリやほこりを除去してください。
内部に堆積した粉じんを放置すると、絶縁劣化を起こし、感電や火災の原因になります。
- ・ 容量不足のケーブル、および損傷や導体がむき出したケーブルは、使用しないでください。

⚠ 注意

- ・ 溶接電源の電源スイッチがトリップした場合は、絶対に再投入せず、販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。

1.2.3 排気および呼吸用保護具の注意

溶接作業時の酸素欠乏やガス中毒を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- 酸素欠乏症等防止規則で規定する場所（タンク、ボイラー、反応塔および船倉の内部、閉塞された空間、その他通風が不十分な場所など）の場合は、この規則に準拠した換気設備を設置してください。
- 炭酸ガスやアルゴンガスなど、酸素よりも比重の重たいガスは底部に滞留します。底部における酸素濃度が規定値を満たす換気設備を設置してください。
- 換気設備の設置が困難な場合や換気設備の能力が不十分な場合は、必ず空気呼吸器などを着用してください。
酸素欠乏症により転落する恐れがある場合は、安全帯を装着してください。
- 狭い場所での溶接作業は、訓練された監視員の監視のもとで行ってください。
- 換気設備は、必ず酸素欠乏症等防止規則に従い点検し、溶接作業場所の酸素濃度が規定値を満たすことを確認してください。

溶接作業時に発散する有害ガス、および粒子状物質（ヒューム）などの汚染物質による健康障害を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- 粉じん濃度低減のため、労働安全衛生規則や粉じん障害防止規則に準拠したヒューム吸引装置等の局所排気設備を設置するか、全体換気設備を設置してください。
- 局所排気設備の設置が困難な場合や、換気、排気設備の能力が不十分な場合は、必ず呼吸用保護具などを着用してください。呼吸用保護具は、より防護性能の高い電動ファン付きのものを推奨します。（第8次粉塵障害防止総合対策）
- 被覆鋼板や亜鉛メッキ鋼板の溶接・切断では、局所排気設備を設置するか、溶接作業だけでなく周囲の作業員も含め、呼吸用保護具を着用してください。（被覆鋼板や亜鉛メッキ鋼板を溶接・切断すると、有害なガスやヒュームが発生します。）
- 脱脂 / 洗浄 / 噴霧作業の近くでは、溶接作業をしないでください。これらの場所の近くで溶接作業を行うと、有害ガスが発生することがあります。

1.2.4 可燃物に関する注意

火災や爆発、および破裂を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- ・ 飛散するスパッタが可燃物に当たらないように、可燃物を取り除いてください。取り除けない場合は、可燃物を不燃性カバーで覆ってください。
- ・ 天井 / 床 / 壁などの溶接では、隠れた側にある可燃物を取り除いてください。
- ・ ケーブルの接続部は、確実に締め付けて絶縁してください。ケーブルの不完全な接続部、および鉄骨などの母材側電流経路に不完全な接触部がある場合は、通電による発熱で火災につながる恐れがあります。
- ・ 母材側ケーブルは、できるだけ溶接する箇所の近くに接続してください。
- ・ 内部にガスが入ったガス管、および密閉されたタンクやパイプを溶接しないでください。
- ・ ガソリンなど可燃物用の容器にアークを発生させると、爆発する恐れがあります。また、密閉されたタンクやパイプなどを溶接すると、破裂する恐れがあります。
- ・ 溶接作業場所の近くに消火器を配し、万一の場合に備えてください。
- ・ 定期的に湿気の少ない圧縮空気を溶接電源の各部に吹きつけ、チリやほこりを除去してください。内部に堆積した粉じんを放置すると、絶縁劣化を起こし、感電や火災の原因になります。
- ・ 溶接直後の熱い母材を可燃物に近づけないでください。スパッタや溶接直後の熱い母材は、火災の原因になります。
- ・ 可燃性ガスの近くでは、溶接をしないでください。

1.2.5 溶接電源の分解 / 改造に関する注意

感電や火災、誤動作による負傷、および溶接電源のトラブルを防止するため、必ず次の事項をお守りください。

⚠ 危険

- ・ 溶接電源の分解 / 改造はしないでください。お客様による分解 / 改造は、保証の範囲外です。

1.2.6 保護具に関する注意

溶接で発生するアーク光、飛散するスパッタやスラグ、および騒音による聴覚障害を防止するため、必ず次の事項をお守りください。(☞1.3 安全に関する法規について)



⚠ 危険

- 溶接作業場所およびその周囲では、十分な遮光度を有する遮光めがね、または溶接用保護面を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、アーク光による目の炎症や火傷の恐れがあります。
- 溶接作業場所およびその周囲では、保護めがねを着用してください。
上記をお守り頂けない場合、飛散するスパッタやスラグにより目を傷めたり火傷の恐れがあります。
- 溶接作業時は、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、およびかわ製の前かけなどの保護具を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、感電や火傷の恐れがあります。
- 溶接作業場所の周囲は、アーク光が他の人々の目に入らないように、保護幕などを設置してください。
- 溶接作業場所の騒音が高いときは、防音保護具を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、聴覚障害につながる恐れがあります。

参考

- 被覆アーク溶接では、溶接用保護面の遮光度について、JIS T 8141 により溶接電流に応じて以下のように定められています。

溶接電流	75A 以下	75 ～ 200A	200 ～ 400A	400A 以上
遮光度番号	7 または 8	9 ～ 11	12 または 13	14

1.2.7 ケース温度に関する注意

溶接作業を長時間行うと溶接電源の使用中・使用後はケースが熱くなります。火災や火傷を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- 溶接電源の上面や溶接電源の近くに揮発性可燃物やスプレー缶を置かないでください。火災や爆発の原因になります。
- 溶接電源の長時間の使用中・使用後に不用意にケースに触れないでください。火傷の原因になります。

1.2.8 電撃防止装置に関する注意

致命的な感電や火傷を防止するため、必ず次の事項をお守りください。電撃防止装置は、日常および定期的に点検の実施やその記録を残すことが法律で義務付けられています。(☞ 1.4 交流アーク溶接機内蔵形電撃防止装置について)



⚠ 危険

- 溶接作業を行う前には、必ず点検スイッチを押して、電撃防止装置が正常に動作することを確認してください。
電撃防止装置が正常に動作していないと、致命的な感電や火傷の恐れがあります。
- 電撃防止装置に異常がある場合は、直ちに使用を中止し、販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。

1.3 安全に関する法規について

本項では、溶接に関連する法規 / 規格について説明します。
法規 / 規格は、改廃されることがあります。必ず最新版をご覧ください。

1.3.1 据付け（設置） / 操作 / 保守点検 / 修理に関する関連法規・資格など

1.3.1.1 据付けに関して

電気設備技術基準	第 10 条	電気設備の接地
	第 15 条	地絡に対する保護対策
電気設備の技術基準の解釈について	第 17 条	接地工事の種類及び施設方法
	第 29 条	機械器具の金属製外箱等の接地
	第 36 条	地絡遮断装置の施設
労働安全衛生規則	第 190 条	アーク溶接装置の施設
	第 325 条	強烈な光線を発する場所
	第 333 条	漏電による感電の防止
酸素欠乏症等防止規則	第 593 条	呼吸用保護類等
粉じん障害防止規則	第 21 条	溶接に係る措置
	第 1 条	
	第 2 条	
接地工事：電気工事士の有資格者		
内線規程	3330-2	アーク溶接機二次側電線

1.3.1.2 操作に関して

労働安全衛生規則	第 36 条	特別教育を必要とする業務	第 3 号
	第 332 条	電撃防止装置	
JIS/WES の有資格者			
労働安全衛生規則に基づいた教育の受講者			

1.3.1.3 保守点検、修理に関して

溶接機製造者による教育または社内教育の受講者で溶接機をよく理解した者

1.3.2 保護具等の関連規格

JIS Z 3930 被覆アーク溶接棒の全ヒューム量測定方法
JIS Z 3950 溶接作業環境における浮遊粉じん濃度測定方法
JIS Z 8731 環境騒音の表示・測定方法
JIS Z 8735 振動レベル測定方法
JIS Z 8812 有害紫外放射の測定方法
JIS Z 8813 浮遊粉じん濃度測定方法通則
JIS T 8113 溶接用かわ製保護手袋
JIS T 8141 遮光保護具
JIS T 8142 溶接用保護面
JIS T 8151 防じんマスク
JIS T 8161 防音保護具

1.4 交流アーク溶接機内蔵形電撃防止装置について

本溶接機には、致命的な感電や火傷を防止するための電撃防止装置が内蔵されています。
電撃防止装置の接続・使用・点検などに関する安全について、法律に基づく指針があります。内容をよくご理解の上、必ずお守りください。

1.4.1 電撃防止装置の安全基準に関する技術指針

この指針は、労働安全衛生法第 28 条第 1 項の規定に基づき、技術上の指針公示第 18 号として平成 23 年 6 月 1 日に公表されたものです。
以下にその指針を記載します。

1. 総則

1-1 趣旨

この指針は、交流アーク溶接機用自動電撃防止装置（以下「電防装置」という。）の適正な接続及び使用を図るため、これらに関する留意事項について規定したものである。ただし、交流アーク溶接機（以下「溶接機」という。）の外箱内に組み込まれた電防装置については、この指針中 2-1、3、5-1 (1) から (3) まで及び 6(1) イからハまでの規定は、適用しない。

1-2 用語の定義

この指針において、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- (1) 電防装置 溶接機を用いて金属の溶接（自動溶接を除く。）、溶断等の作業を行うときに使用される装置であって、溶接機の主回路を制御する主接点及び制御回路等を備え、溶接機の出力側無負荷電圧を自動的に 30V 以下の安全電圧に低下させるように作動するものをいう。
- (2) 主接点 溶接機の主回路の一部を形成し、電防装置の作動により電氣的に開閉する部分をいう。具体的には、電磁接触器又は半導体素子が用いられる。
- (3) 運動時間 溶接機のアークの発生を停止させたときから電防装置の主接点が開路されるときまでの時間をいう。
- (4) 安全電圧 溶接機のアークの発生を停止させ、電防装置の主接点が開路された場合に溶接棒と被溶接物との間に生ずる電圧をいう。
- (5) 始動感度 電防装置を始動させることのできる電防装置の出力回路の抵抗の最大値をいう。
- (6) 標準始動感度 定格入力電圧における始動感度をいい、電防装置の銘板に記された値である。
- (7) 定格使用率 定格周波数及び定格入力電圧において定格電流を断続負荷した場合の負荷時間の合計と当該断続負荷に要した全時間との比の百分率をいう。
- (8) 表示灯 外部から電防装置の作動状態を判別するためのランプをいう。
- (9) 点検用スイッチ 電防装置の主接点の作動状態を点検するためのスイッチをいう。

2. 電防装置の選定

2-1 溶接機の種類及び定格等に応じた電防装置の選定

2-1-1 溶接機の種類に応じた電防装置の選定

電防装置は、次に掲げる当該電防装置を取り付ける溶接機（以下「取付溶接機」という。）の種類に応じ、それぞれに適した構造のものを選定すること。

- (1) コンデンサー内蔵形の溶接機（電源側に力率改善のためのコンデンサーを内蔵している溶接機をいう。）
- (2) コンデンサーを内蔵していない溶接機（電源側に力率改善のためのコンデンサーを内蔵していない溶接機をいう。）

2-1-2 取付溶接機の定格等に応じた電防装置の選定

電防装置は、次に定めるところにより、取付溶接機の定格等に適した定格等を有するものを選定すること。

(1) 定格入力電圧

- イ 電源を溶接機の電源側からとる構造の電防装置を使用する場合は、電防装置の定格入力電圧の値が取付溶接機の定格入力電圧の値と等しいこと。
- ロ 電源を溶接機の出力側からとる構造の電防装置又は出力側の電圧変化を検出して主接点を開閉する構造の電防装置を使用する場合には、電防装置の外箱に表示してある適用溶接機（当該電防装置を取り付けて使用することができる溶接機をいう。別表において同じ。）の出力側無負荷電圧の範囲が取付溶接機の出力側無負荷電圧の変動範囲を含むこと。

(2) 定格電流

- イ 主接点を溶接機の電源側に接続する構造の電防装置を使用する場合には、電防装置の定格電流の値が取付溶接機の定格入力電流の値以上のものであること。
- ロ 主接点を溶接機の出力側に接続する構造の電防装置を使用する場合には、電防装置の定格電流の値が取付溶接機の定格出力電流の値以上のものであること。

(3) 定格使用率

電防装置の定格使用率は、取付溶接機の定格使用率以上のものであること。

電防装置の定格使用率は、取付溶接機の定格使用率以上のものであること。

(4) 定格周波数

電防装置の定格周波数は、取付溶接機の定格周波数に適したものであること。

2-2 作業条件に応じた始動感度を有する電防装置の選定

- (1) 環境条件、被溶接物等を考慮して適正な始動感度を有するものを選定すること。
- (2) 電防装置と電流遠隔制御装置を併用する場合は、電流遠隔制御装置の短絡子（接触子）の抵抗値より十分に小さい始動感度を有するものを選定すること。
- (3) 電防装置とワイヤ送給装置（ワイヤ（溶加材）を自動的に送給するために半自動溶接機に取り付けられている装置であって、溶接機の出力側を当該装置の電源として用いるものをいう。）を併用する場合は、当該電防装置が、ワイヤイン칭ング時に溶接機の無負荷電圧を出力しないような始動感度を有するものを選定すること。

3. 電防装置の接続

3-1 接続の作業を行う者

電防装置の溶接機への取付け及び電防装置と溶接機との配線は、電防装置の構造や性能に習熟した電気取扱者等（労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）第36条第4号の業務に係る特別教育を受けた者その他これと同等以上の電気に関する知識・技能を有する者をいう。6(3)において同じ。）に行わせること。

3-2 溶接機への取付け

電防装置を溶接機に取り付ける場合は、次の事項について注意すること。

- (1) 鉛直（やむを得ない場合にあっては、鉛直に対して20度以内）に取り付けること。
- (2) 溶接機の移動、主接点の作動等による振動・衝撃で取付け部が緩まないように確実に締め付け、かつ、緩み止めを施すこと。
- (3) 表示灯が見やすく、かつ、点検用スイッチが操作しやすいように取り付けること。

3-3 溶接機との配線

電防装置と溶接機との配線を行う場合は、次の事項について注意すること。

- (1) 溶接機の電源側に接続する線と出力側に接続する線とを混同しないこと。
- (2) 接続部分は容易に緩まないように確実に締め付け、かつ、緩み止めを施すこと。
- (3) 接続部分を絶縁テープ、絶縁カバー等により確実に絶縁すること。
- (4) 電防装置外箱の接地端子を分電盤等の接地端子に接地線を用いて接地すること。
- (5) 溶接機の端子の極性が指定されているものは、その指定どおりに接続すること。
- (6) 電防装置と溶接機との間の配線及びその接続部分に外力が加わらないようにすること。

3-4 接続後の作動等の確認

取付け及び配線の終了後、別表の左欄に掲げる項目について、同表の中欄に掲げる方法その他同等の方法により測定等を行った場合に、同表の右欄に掲げる基準に適合することを確認し、その結果を記録すること。
なお、別表の右欄に定める基準を満たさないときは、直ちに、補修し、又は取り換えることにより当該基準を満たすようにすること。

4. 使用上の注意

- (1) 電防装置を取り付けた溶接機は、次に定める条件に適合する場所において使用すること。
 - イ 周囲温度が－10℃以上40℃以下の範囲にあること。ただし、周囲温度に適合する特殊な構造をもつ電防装置を取り付けた溶接機については、この限りでないこと。
 - ロ 湿気が多くないこと。
 - ハ 風雨にさらされないこと。
 - ニ 電防装置の取付面が鉛直に対して20度を超える傾斜を与えないこと。
 - ホ 粉じんが多くないこと。
 - ヘ 油の蒸気が多くないこと。
 - ト 有害な腐食性ガス又は多量の塩分を含む空気が存在しないこと。
 - チ 爆発性雰囲気が存在しないこと。
 - リ 異常な振動又は衝撃の加わるおそれのないこと。
- (2) 電防装置を取り付けた溶接機の電源側の電圧が当該溶接機の定格入力電圧の85%から110%までの範囲にあること。
- (3) 主接点に電磁接触器を用いる場合、電磁接触器の可動部分に木片をはさむこと等により電防装置の機能を失わせないこと。
- (4) 断続的な溶接作業を行う場合、運動時間内は溶接機の出力側無負荷電圧が発生しているので、溶接棒ホルダー（以下「ホルダー」という。）側の露出された充電部分に接触しないこと。
- (5) 溶接作業を休止する場合には溶接機の電源を切ること。ただし溶接機が置かれている場所が溶接場所から著しく離れており、かつ、休止時間が非常に短い場合、溶接棒をホルダーから取りはずし、かつ、ホルダーが被溶接物又は接地抵抗値の小さな物体に接触しないように必要な措置を講じたときは、この限りでないこと。
- (6) 電防装置の近傍に高周波発生装置が存在し、電防装置の作動に影響が考えられる場合には、あらかじめ、高周波発生装置の高周波電流により電防装置に異常な作動が起こらないことを確認した上で作業を行うこと。
- (7) アークが容易に発生しない場合には、溶接棒の先端を被溶接物に強く接触させ、そのまま溶接棒を引きずるような状態で溶接棒の先端を少しはね上げるようにすること。
- (8) 異常な発熱により、使用中に電防装置の機能を損なうことがないこと。

5. 点検

5-1 点検事項等

電防装置を取り付けた溶接機を使用するときは、その日の使用を開始する前に、次の事項について電防装置を点検すること。

なお、異常を認めたときは、直ちに、補修し、又は取り換えること。

- (1) 電防装置の外箱の接地の状態
- (2) 電防装置の外箱のふたの状態
- (3) 電防装置と溶接機との配線及びこれに付属する接続器具の被覆又は外装の損傷の有無
- (4) 表示灯及び点検用スイッチの破損の有無
- (5) 表示灯及び点検用スイッチによる主接点の作動状態の確認
- (6) 異音・異臭の発生の有無

5-2 点検を行う者

5-1 の点検は、当該電防装置が取り付けられている溶接機を使用する溶接作業者（労働安全衛生規則第 36 条第 3 号に規定するアーク溶接等の業務に係る特別の教育を受けた者をいう。）に行わせること。

6. 定期の検査等

- (1) 電防装置については、その使用ひん度、設置場所その他使用条件に応じて、6 ヶ月以内ごとに 1 回、次の事項について検査を行い、その結果を記録すること。
 なお、異常を認めたときは、直ちに、補修し、又は取り換えること。
- イ 溶接機外箱への取付けの状態
 - ロ 電防装置と溶接機との外部配線の接続の状態
 - ハ 外箱の変形、破損及び蓋の開閉の状態並びにガスケットの劣化の状態
 - ニ 表示灯及び点検スイッチの破損の有無
 - ホ ヒューズの異常の有無
 - ヘ 電磁接触器の主接点及びその他の接点（補助接点、コンデンサー開閉用接点及び保護用接点）の消耗の状態
 - ト 表示灯及び点検用スイッチによる主接点の作動状態の確認
 - チ 異音・異臭の発生の有無
 - リ 強制冷却用ファンを有する場合は冷却用ファンの異常の有無

- (2) 電防装置については、その使用ひん度、設置場所その他使用条件に応じて、1 年以内ごとに 1 回、別表の左欄に掲げる項目について、同表の中欄に掲げる方法により測定等を行った場合に、同表右欄に掲げる基準に適合するか否かについて検査を行い、その結果を記録すること。
 なお、別表の右欄の定める基準を満たさないときは、直ちに、補修し、又は取り換えることにより当該基準を満たすようにすること。

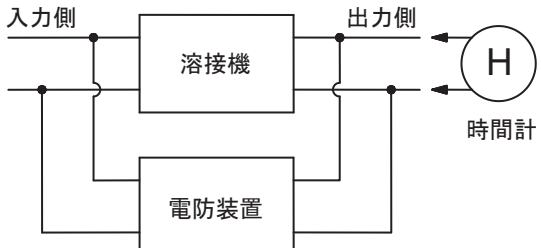
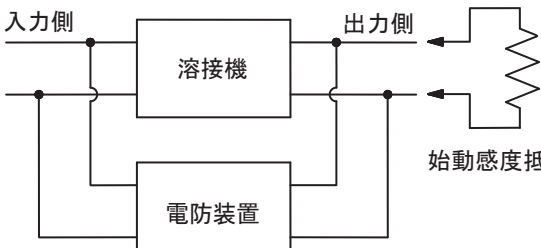
- (3) 定期の検査は、電気取扱者等（※1）が行うこと。

※1：電気取扱者等…電防装置の構造や性能に習熟した電気取扱者等（労働安全衛生規則〔昭和 47 年労働省令第 32 号〕第 36 条第 4 号の業務に係る特別の教育を受けた者その他これと同等以上の電気に関する知識・技能を有する者をいう。）

1.4.2 別表

以下の表は、労働安全衛生法第 28 条第 1 項に基づく指針公示第 18 号の指針の別表です。

項目	方法	基準
抵抗測定	500V 絶縁抵抗計を用いて、電防装置の外箱（接地端子）と充電部分との間及び電防装置を取り付けた溶接機の電源側と出力側との間の絶縁抵抗の値を測定する。	1MΩ 以上であること。
び主表示点灯の作明動暗及	電源を入れ、点検用スイッチを数回入り切りする。	電源を入れると表示灯が薄暗く点灯し、点検用スイッチを入れると主接点が閉じて表示灯が明くなり、点検用スイッチを切ると遅動時間経過後、主接点が開いて表示灯が再び薄暗くなること。
電防装置の入力電圧	2-1-2(1) イの電防装置にあつては、電防装置を取り付けた溶接機の電源側端子間に電圧計を接続して、その値を測定する。	測定値が電防装置の定格入力電圧の値の 85% から 110% までの範囲であること。
	2-1-2(1) ロの電防装置にあつては、電防装置を取り付けた溶接機の出力側端子間に電圧計を接続し、当該溶接機の出力電流が最小値及び最大値を取る場合について、点検用スイッチを用いて、それぞれ遅動時間中の当該溶接機の出力側無負荷電圧の値を測定する。	測定値が電防装置の外箱に表示してある適用溶接機の出力側無負荷電圧の下限値の 85% から上限値の 110% までの範囲であること。
	上記の他、電防装置の入力端子及び出力端子にシンクロスコープや電磁オシロスコープのような計測器を接続して、その電圧波形及び時間経過を観察する方法によることも認める。	測定値が電防装置の定格入力電圧の値の 85% から 110% までの範囲であること。

項目	方法	基準
安全電圧	ホルダー側と被溶接物側との間に電圧計を接続して、その値を測定する。	30V 以下であること。
	上記の他、電防装置の入力端子及び出力端子にシンクロスコープや電磁オシロスコープのような計測器を接続して、その電圧波形及び時間経過を観察する方法によることも認める。	30V 以下であること。
運動時間	<p>ホルダー側と被溶接物側との間に時間計を接続し運動時間を測定する。</p>  <p>(手順)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 時間計を溶接機出力側に接続する。 2. 電源を入れる。 3. 時間計用スイッチを入れると同時に、点検用スイッチを入れ、直ちに切る。 4. 時間計の指示値を読む。 	1.5 秒以下であること。
	上記の他、電防装置の入力端子及び出力端子にシンクロスコープや電磁オシロスコープのような計測器を接続して、その電圧波形及び時間経過を観察する方法によることも認める。	1.5 秒以下であること。
始動感度に対する安全性	<p>ホルダー側と被溶接物側との間に開閉用のスイッチと固定抵抗（注参照）を直列に接続して、溶接機の出力側の電圧を測定する。</p>  <p>(手順)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電源を入れる。 2. 開閉用のスイッチを入れる。 3. ホルダー側と被溶接物側との間の電圧が安全電圧を表示し続けることを確認する。 <p>注)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低抵抗始動形にあつては、3.5Ω の抵抗を挿入する。 2. 標準始動感度が 200Ω 以下の高抵抗始動形の電防装置にあつては、261Ω（ただし、標準始動感度の 250%以下）の抵抗を挿入する。 3. 標準始動感度が 200Ω を超える高抵抗始動形の電防装置にあつては、501Ω の抵抗を挿入する。 	<p>主接点が閉路されず、ホルダー側と被溶接物側の電圧が安全電圧であることを表示灯で確認すること。</p>

項目	方法	基準
補助用接点のコンデンサの破損の開閉確認	主接点の作動性確認時に、電防装置の蓋（内蔵形にあっては溶接機外箱の蓋）を開いて目視により確認する。	接点の激しい磨耗・破損がないこと。
保護用接点の作動確認	<p>保護用接点の作動性能を確認できる異常検出点検スイッチ等があるものは、これにより作動性能を確認する。異常検出点検スイッチ等がないものは、溶接機出力側に安全電圧が現れている状態で、点検用スイッチを使用せず、主接点間を短絡して、表示灯の明暗で作動性を確認する。</p> <p>注) 主接点間を短絡する際は、感電の危険性等があるため製造者に相談するなど注意して行う。</p>	<p>異常検出スイッチ等があるものは、これにより保護用接点に異常がないことを確認すること。</p> <p>異常検出点検スイッチ等がないものは、主接点間を短絡して、その時の表示灯が薄暗い状態から明るく点灯（1.5 秒以内）した後、消灯する（無電圧状態）こと。</p>
強制冷却確認ファン	<p>ファンの回転を目視等で確認すること。</p> <p>注) 電防装置の中には、ある一定温度以上にならないとファンが回転しないものがある。その様なものについては、溶接電流を多少流して、又は温度センサーに熱風をあてる等の方法で電防装置の内部温度を上昇させる。</p>	ファンが正常に回転し、異常な音がせず塵が付着していないこと。

第2章 製品の仕様と構成

本章では、溶接電源の仕様や各部の名称、および構成について説明します。

2.1 仕様

本項では、溶接電源の仕様や外形寸法などについて説明します。

2.1.1 仕様

● 溶接機

仕 様	機種名	BP400	
	形式	BP-4005	BP-4006
定格出力電流		400A	
定格入力電圧		200V	
定格周波数（※1）		50Hz	60Hz
定格入力		33kVA	
		19.5kW	
定格使用率		40%	
出力電流範囲		80 ～ 400A	
最高無負荷電圧		80V	
定格負荷電圧		40V	
使用棒径		3.2 ～ 8mmΦ	
使用温度範囲		－ 10 ～ 40 ℃	
使用湿度範囲		50% まで（40 ℃の場合） / 90% まで（20 ℃の場合）	
保存温度範囲		－ 20 ～ 55 ℃	
保存湿度範囲		50% まで（40 ℃の場合） / 90% まで（20 ℃の場合）	
質 量		148kg	
外形寸法（幅 × 奥行 × 高さ）		475×770×850mm（アイボルトを含まず）	

※1：定格周波数について

本機には、定格周波数に応じて 50Hz 用と 60Hz 用の 2 種類があります。

注 意

- ・ 60Hz 機を定格周波数 50Hz の場所で使用しないでください。溶接機が焼損する恐れがあります。

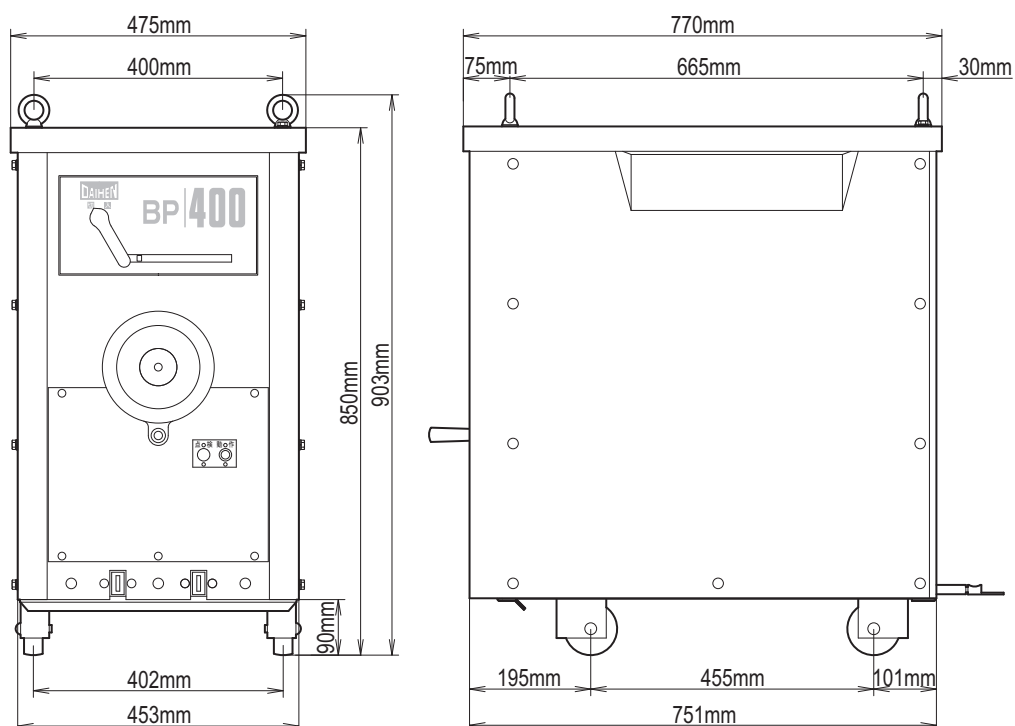
50Hz 機は 60Hz で使用できますが、出力電流は電流設定値より低い値になります。

● 電撃防止装置

電撃防止装置型式	KB-BP502
電撃防止装置番号	第 TE221 号
安全電圧	20V
標準始動感度	12Ω
始動時間	約 0.025 秒
遅動時間	1.0±0.3 秒

2.1.2 外形図

本項では、溶接電源の外形寸法について説明します。



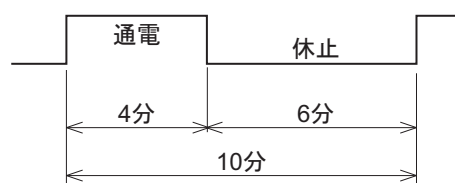
2.1.3 使用率について

本項では、溶接電源の使用率について説明します。

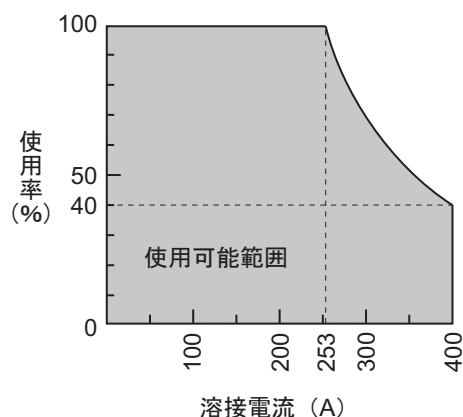
⚠ 注 意

- 溶接電源は、定格使用率以下で使用してください。
定格使用率を超えると、溶接電源の劣化や焼損の原因になります。
 - 定期的に湿気の少ない圧縮空気を溶接電源のトランスに吹きつけ、チリやほこりを除去してください。
トランスにチリやほこりが堆積すると、使用率が低下するばかりでなく、溶接電源の劣化や焼損の原因になります。
- 溶接電源の定格使用率は、400A/40V 出力時で 40% です。
(定格使用率 40% とは、10 分間のうち 4 分間を定格溶接電流で使用し、残りの 6 分間は休止する使い方です。)
 - 溶接電流値に応じた使用率を超えないように、使用可能範囲内で使用してください。

< 使用率 40 % の運転サイクル >



< 溶接電流値と使用率の関係 >



2.2 製品の構成

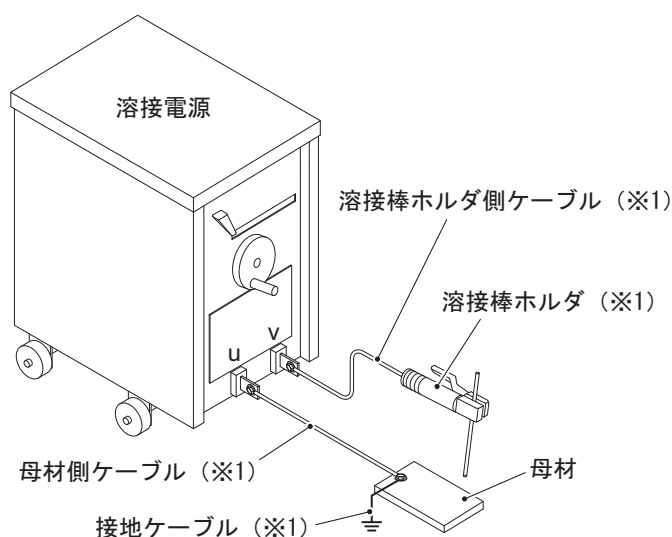
本項では、溶接電源の組み合わせ、およびお客様にご用意いただくものなどについて説明します。

2.2.1 標準構成

本項では、溶接電源の標準的な組み合わせについて説明します。

⚠ 注 意

- 溶接電源は、「JIS C 9300-11 溶接棒ホルダ」規格に適合した溶接棒ホルダと組み合わせて使用してください。
指定以外のものを組み合わせると、溶接電源の故障やトラブルの原因になります。



※1：お客様にご用意いただく必要があります。（☞ 2.2.2 お客様にご用意いただくもの）

2.2.2 お客様にご用意いただくもの

本項では、溶接電源を使用するにあたり、お客様にご用意いただくものについて説明します。
次のものを用意してください。

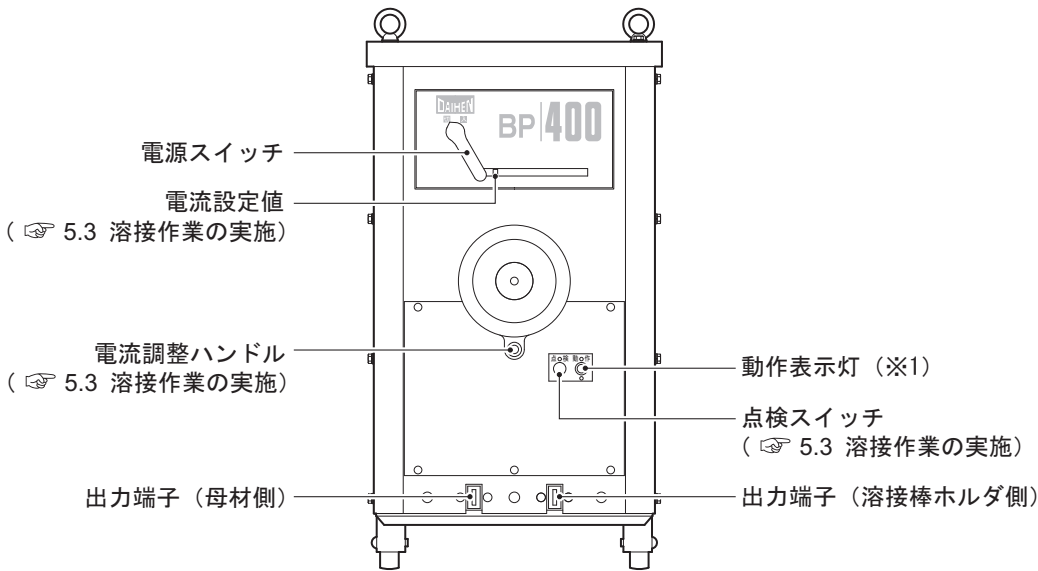
名称	数量	備考
入力側ケーブル	2	太さ：38mm ² 以上（溶接電源側圧着端子：8 mmΦ） 設備側の 1 次電源と溶接電源を接続する電源ケーブルです。
接地ケーブル	2	太さ：14mm ² 以上（溶接電源側圧着端子：8 mmΦ） 溶接電源の接地、および母材の接地を行うケーブルです。
母材側ケーブル	1	太さ：60mm ² 以上（溶接電源側圧着端子：10 mmΦ）
溶接棒ホルダ側ケーブル	1	
溶接棒ホルダ	1	「JIS C 9300-11 溶接棒ホルダ」規格に適合した溶接棒ホルダ

2.3 各部の名称

本項では、溶接電源の各部の名称について説明します。

2.3.1 フロントパネル

本項では、溶接電源正面の名称について説明します。

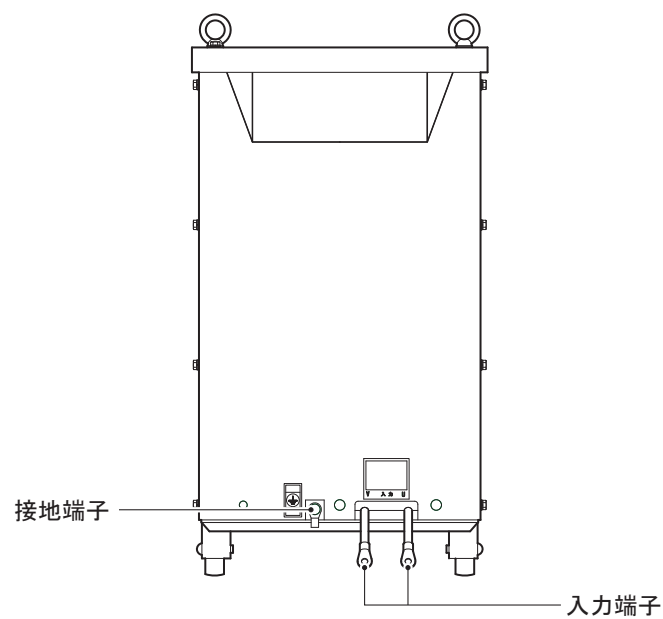


※1：動作表示灯は作業状況によって以下のように点灯します。

作業状況	動作表示灯の状態	出力端子間電圧
溶接作業休止中	薄暗く点灯	安全電圧 20V
溶接作業中	アーク電圧に応じて明るく点灯	アーク電圧
溶接作業終了後の遅動時間中	明るく点灯	無負荷電圧：80V

2.3.2 リアパネル

本項では、溶接電源背面の名称について説明します。



第3章 運搬と設置

本章では、溶接電源の設置に必要な設備や設置環境、および運搬方法について説明します。

3.1 必要な設備について

本項では、溶接電源の設置に必要な電源設備、および溶接作業中の酸素欠乏や粉じん障害を防止するための設備について説明します。

3.1.1 電源設備

溶接電源の設置には、次の定格を満たす電源設備と保護機器が必要です。



⚠ 危険

- 溶接機を湿気の多い場所、鉄板や鉄骨等の導電性の高い場所で使用するときは、必ず漏電ブレーカを併設してください。（☞ 労働安全衛生規則 第333条、電気設備技術基準 第15条）
上記をお守り頂けない場合、漏電による感電の恐れがあります。
- 溶接電源の入力側には、必ず溶接電源1台に対して1台のヒューズ付き開閉器、またはノーヒューズブレーカを設置してください。
上記をお守り頂けない場合、過電流による感電や火災、溶接電源損傷の恐れがあります。

設備		定格
電源設備	電源電圧	200V±10%（単相）
	設備容量	33kVA 以上
保護機器	ヒューズ付き開閉器	開閉器容量：200A 以上 ヒューズ：125A（B種）
	ノーヒューズブレーカ （漏電ブレーカ）（※1） （※2）	175A

※1：溶接機の電源投入時には、電源設備に一瞬の間、大電流（トランスの励磁突入電流）が流れ推奨容量のノーヒューズブレーカでもトリップを起こす場合があります。

溶接機の電源投入時にノーヒューズブレーカがトリップする場合は、ノーヒューズブレーカの容量を1ランク上げてください。

※2：漏電ブレーカは高感度型漏電ブレーカの設置をお勧めします。（詳しくはブレーカの製造メーカーにご相談ください。）

3.1.1.1 発電機や補助電源の使用について

⚠ 注意

- 溶接電源の故障やアーク切れを防止するため、必ず下記の内容をお守りください。

電源にエンジン発電機を使用する場合は、次の点に注意してください。

- エンジン発電機の出力電圧は、無負荷運転時において200～210Vに設定してください。
出力電圧が高い場合は、溶接電源の故障につながります。

- エンジン発電機の容量は、溶接電源の定格入力（kVA）の3倍以上のもので、ダンパ巻線付きを使用してください。
一般的にエンジン発電機は、商用電源と比べると、負荷変動に対する電圧回復時間が遅い傾向にあります。そのため、容量が不足した場合は、アークスタートなどによる急激な電流変化で出力電圧が異常に低下し、アーク切れが生じます。
- 溶接電源1台に対して1台のエンジン発電機を使用してください。複数の溶接電源に使用すると出力電圧が不安定になるため、アーク切れが生じやすくなります。

電源にエンジンウエルダ補助電源を使用する場合は、波形改善の処理が施されたものを使用してください。粗悪な電源を使用した場合は、溶接電源の故障につながります。

3.1.2 換気設備／局所排気設備

本項では、溶接作業場所における換気設備、および局所排気設備について説明します。

3.1.2.1 換気設備について

溶接作業場所が酸素欠乏症等防止規則で規定する場所（タンク、ボイラー、反応塔および船倉の内部、閉塞された空間、その他通風が不十分な場所など）の場合は、この規則に準拠した換気設備を設置してください。

換気設備の条件：

溶接作業場所の酸素濃度が18%以上を保持できること



⚠ 危険

- 炭酸ガスやアルゴンガスなど、酸素よりも比重の重たいガスは底部に滞留します。底部における酸素濃度が規定値を満たす換気設備を設置してください。
- 換気設備の設置が困難な場合や換気設備の能力が不十分な場合は、必ず空気呼吸器などを着用してください。
- 換気設備は、必ず酸素欠乏症等防止規則に従い点検し、溶接作業場所の酸素濃度が規定値を満たすことを確認してください。

3.1.2.2 局所排気設備について

溶接作業時に発散する有害ガス、および粒子状物質（ヒューム）などによる健康障害を防止するため、労働安全衛生規則や粉じん障害防止規則に準拠した局所排気設備を設置してください。



⚠ 危険

- 局所排気設備の設置が困難な場合や、換気、排気設備の能力が不十分な場合は、必ず呼吸用保護具などを着用してください。呼吸用保護具は、より防護性能の高い電動ファン付きのものを推奨します。（第8次粉塵障害防止総合対策）

3.2 設置環境について

本項では、溶接電源の設置環境について説明します。

⚠ 危 険

- ・ 火災や溶接電源の故障を防止するため、必ず下記の環境を満たす場所に設置してください。

3.2.1 設置環境

- ・ 可燃物や可燃性ガスのない場所
可燃物が取り除けない場合は、可燃物を不燃性カバーで覆ってください。
- ・ 有機溶剤、化学薬品、切削油、または合成油などの飛散がない場所、および大気中に含まれない場所
これらは、樹脂部品のクラック（割れ）や強度低下の原因につながります。
- ・ 直射日光や雨が当たらない場所
- ・ コンクリートのように強固な床面で水平な場所
床面の強度は、溶接電源の重量を考慮してください。
必ずアイボルトが付いた上面を上側にし、転倒しないように設置してください。
- ・ 周囲温度が－10～40℃の場所
- ・ 周囲湿度が50%以下（周囲温度40℃）、90%以下（周囲温度20℃）の場所で結露が発生しないこと
- ・ 標高が1000mを超えない場所
- ・ 傾斜10°以下の場所
（車輪付き溶接電源は車輪止め等で固定してください。）
- ・ 溶接電源の内部にスパッタなどの金属製異物が入らない場所
- ・ 壁や他の溶接電源から30cm以上離れた場所
特に通風口がふさがれないように、注意してください。
- ・ アーク部に風が当たらない場所
風が当たる場合は、つい立てなどを設置してください。

3.2.2 電磁障害について

電磁障害を未然に防止するため、次のことを検討してください。また、電磁障害が発生した場合も、再検討してください。

- ・ 入力側ケーブルは、接地した金属製コンジット内に設置する。
- ・ 溶接作業場所全体を電磁シールドする。
- ・ 溶接電源の設置場所を変更する。

3.3 運搬作業手順

本項では、溶接電源の運搬方法について説明します。



危 険

- 溶接電源の入力端子、出力端子等の帯電部には、絶対に触れないでください。感電する恐れがあります。
- 運搬する距離が短い場合でも、溶接電源を接続している配電箱の開閉器により入力電源を必ず遮断してください。入力電源を投入したまま作業すると、感電する恐れがあります。

注 意

- 運搬時は、手や足を挟まないように注意してください。
- 溶接電源に、強い衝撃を与えないように運搬してください。溶接電源が損傷する恐れがあります。
- 車輪付き溶接電源は、設置後に必ず車輪止め等で固定してください。固定せずに使用すると、人身事故や溶接電源の損傷につながる恐れがあります。

3.3.1 吊り上げ装置による運搬

本項では、クレーンなどの吊り上げ装置を使用した運搬方法について説明します。



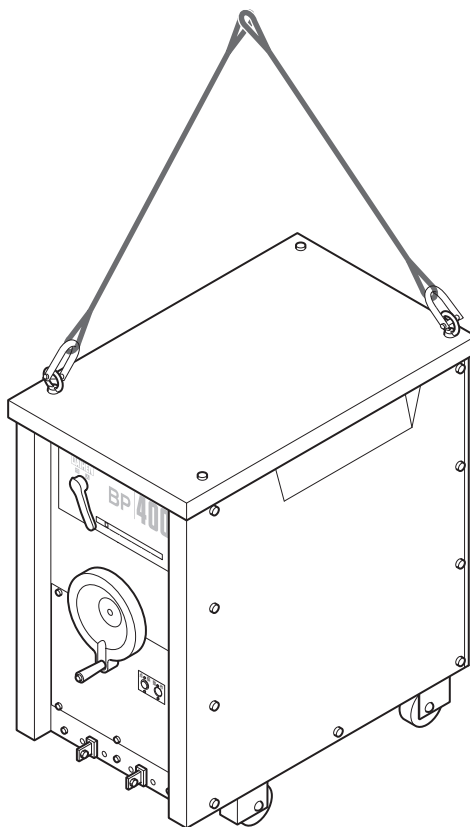
⚠ 危険

溶接電源の落下や人身事故防止のため、必ず次の事項をお守りください。

- ・ クレーンの操作や玉掛け作業は、必ず有資格者が行ってください。
- ・ ロープやシャックルなどの吊り具、および吊り上げ装置は、溶接電源の重量を考慮したものを使用し、必ず指定された手順で吊り上げてください。
- ・ 溶接電源は、必ず全てのアイボルトを使用して、単体で吊り上げてください。
- ・ 溶接電源の上に工具や他の装置などを載せて、吊り上げないでください。
- ・ 溶接電源上面のアイボルトが緩んでいないことを事前に確認してください。緩んでいた場合は締め付けてください。

手順

1. アイボルトに準備した吊り具を取り付けます。



2. 吊り上げ装置を使用し、バランスに注意しながら溶接電源を吊り上げます。

3.3.2 手押しや人力による運搬

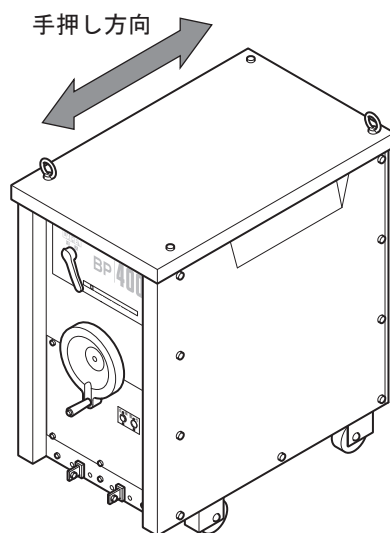
本項では、手押しなどの人力による運搬方法について説明します。

⚠ 危険

- 溶接電源を人力で持ち上げる場合は、必ず溶接電源の底を持ち、複数人で持ち上げてください。
上記をお守り頂けない場合、腰痛や溶接電源の変形 / 損傷につながる恐れがあります。
- キャリヤなどを使用する場合は、溶接電源の重量を考慮したものを準備してください。
上記をお守り頂けない場合、溶接電源が落下する恐れがあります。

手 順

1. 車輪付き溶接電源は車輪を利用し、転倒させないように、静かに手で押します。



2. キャリヤなどを使用する場合は、溶接電源とキャリヤをロープなどで固定し、搬送します。

第4章 接続

本章では、溶接電源の接続方法について説明します。

4.1 接続および接地作業の注意

本項では、接続時の注意事項、および接地作業時の注意事項について説明します。人身事故や火災を防止するため、必ずお守りください。



⚠ 危険

感電防止のため、必ず次の事項をお守りください。

- ・ 保護手袋、安全靴、および長袖作業着などの保護具を正しく着用してください。
- ・ 溶接電源の入力端子、出力端子等の帯電部には、絶対に触れないでください。
- ・ 溶接電源のケース、母材、および母材と電氣的に接続された治具などは、必ず電気工事士の資格を有する人が接地工事を行ってください。（☞ 電気設備技術基準）
- ・ 溶接電源を接続する配電箱の開閉器により、入力電源を必ず遮断してください。また、接続完了の確認が終了するまでは、この入力電源は入れないでください。
- ・ ケーブルは、指定の太さのものを使用してください。また、損傷しているケーブルや導体がむきだしになっているケーブルは、使用しないでください。
- ・ ケーブルの接続部は、確実に締め付け、絶縁してください。
- ・ ケーブルの接続後は、ケースやカバーを確実に取り付けてください。
- ・ ケーブルを延長する場合は、必ず専用の延長ケーブルを使用してください。絶対に丸端子どうしでケーブルを延長しないでください。

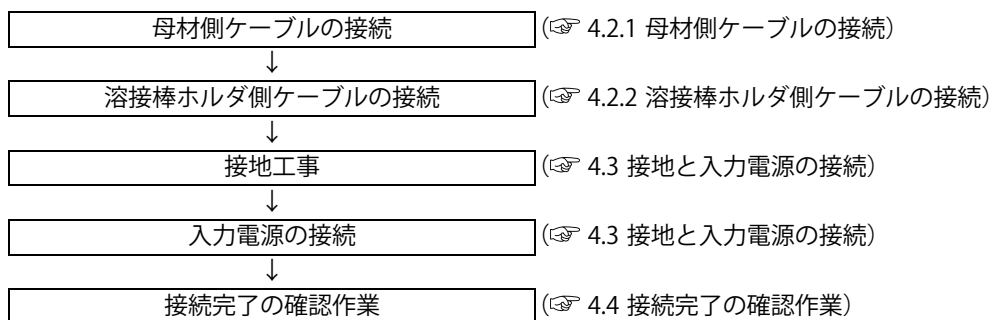
4.2 接続手順

本項では、溶接電源の接続手順について説明します。溶接電源は、次の流れで接続します。



⚠ 危険

- ・ 接続完了の確認作業が終了するまでは、溶接電源に入力電源を投入しないでください。感電する恐れがあります。



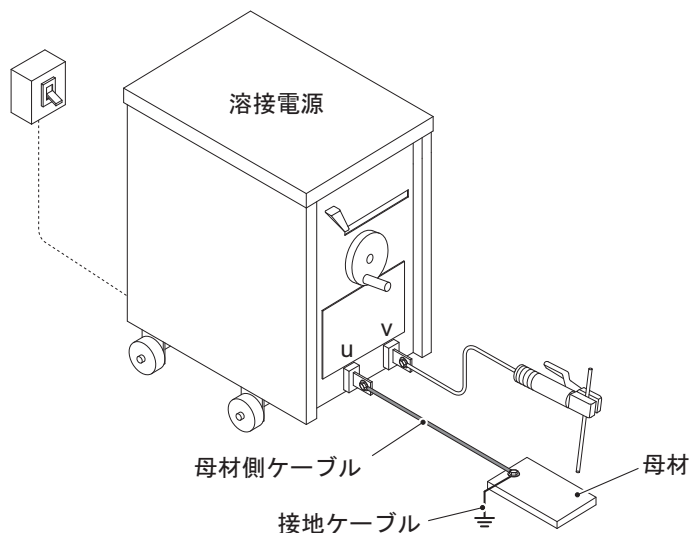
4.2.1 母材側ケーブルの接続

本項では、母材側ケーブルの接続手順について説明します。



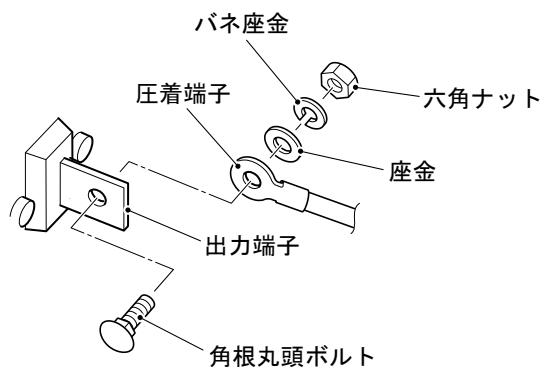
⚠ 危険

- 溶接電源のケース、母材、および治具は、必ずケーブル太さ 14mm^2 以上のケーブルを使用し、D 種接地工事を行ってください。（☞ 電気設備技術基準 第 10 条、電気設備の技術基準の解釈について 第 190 条）
ケースや母材に電圧を生じ、感電する恐れがあります。



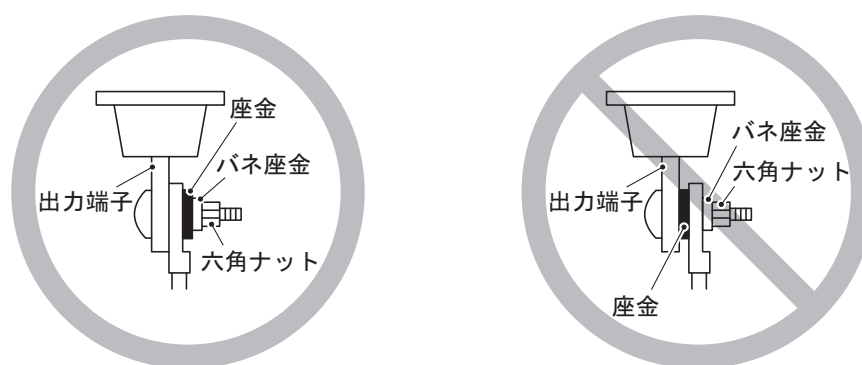
手順

- 母材の D 種接地工事を行います。
- 母材側ケーブルを出力端子（母材側）と母材に接続します。
 - 溶接電源側は、出力端子「u」に母材側ケーブルを接続し、確実に締め付けてください。
 - 角根丸頭ボルト、座金、バネ座金、六角ナットで十分に締め付けて固定してください。



⚠ 注意

- 出力端子と圧着端子の間に座金やバネ座金を挟み込まないでください。
誤った順序でケーブルを接続すると、溶接電源出力側の接続面を焼損する恐れがあります。



3. ケーブルと出力端子との接続部を絶縁テープなどで確実に絶縁します。

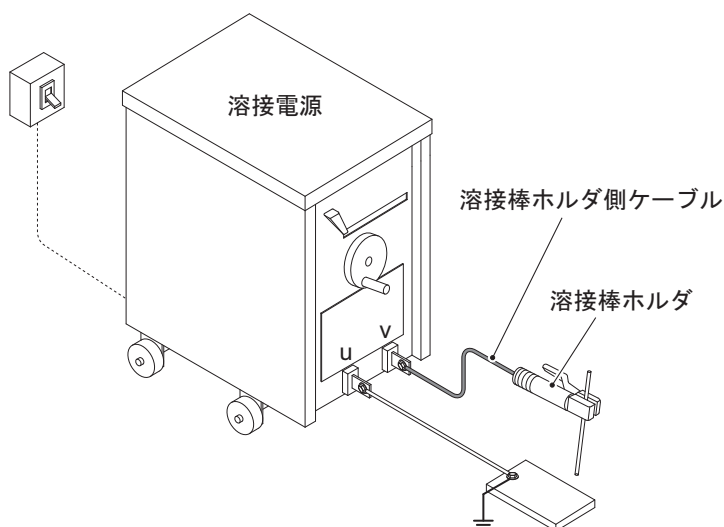
以上で母材側ケーブルの接続は終了です。続けて「4.2.2 溶接棒ホルダ側ケーブルの接続」を行います。

4.2.2 溶接棒ホルダ側ケーブルの接続

本項では、溶接棒ホルダ側ケーブルの接続手順について説明します。溶接棒ホルダの取扱説明書も、併せてご覧ください。

⚠ 注 意

- ・「JIS C 9300-11 溶接棒ホルダ」規格に適合した溶接棒ホルダを使用してください。



手 順

1. 溶接棒ホルダ側ケーブルを出力端子（溶接棒ホルダ側）に接続します。

- 溶接電源側は、出力端子「v」に溶接棒ホルダ側ケーブルを接続し、確実に締め付けてください。

2. ケーブルと出力端子との接続部を絶縁テープなどで確実に絶縁します。

以上で溶接棒ホルダ側ケーブルの接続は終了です。続けて「4.3 接地と入力電源の接続」を行います。

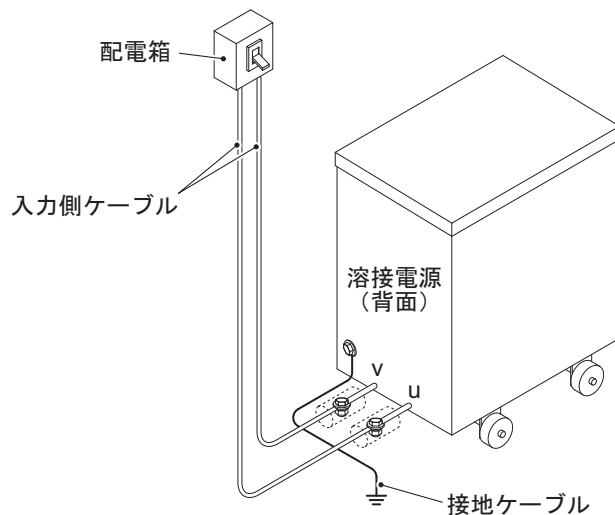
4.3 接地と入力電源の接続

本項では、接地工事、および溶接電源と入力電源（設備電源）の接続手順について説明します。



⚠ 危険

- 溶接機を湿気の多い場所、または鉄板や鉄骨等の導電性の高い場所で使用するときは、必ず漏電ブレーカを併設してください。（☞ 労働安全衛生規則 第 333 条、電気設備技術基準 第 15 条）
上記をお守り頂けない場合、漏電による感電の恐れがあります。
- 溶接電源の入力側には、必ず溶接電源 1 台に対して 1 台のヒューズ付き開閉器、またはノーヒューズブレーカを設置してください。
上記をお守り頂けない場合、過電流による感電や火災、溶接電源損傷の恐れがあります。
- 溶接電源のケース、母材、および治具は、必ずケーブル太さ 14mm² 以上のケーブルを使用し、D 種接地工事を行ってください。（☞ 電気設備技術基準 第 10 条、電気設備の技術基準の解釈について 第 190 条）
ケースや母材に電圧を生じ、感電する恐れがあります。
- 入力側ケーブル（2 本）、および圧着端子は、指定の太さ / サイズのものを使用してください。（☞ 2.2.2 お客様にご用意いただくもの）
指定以外のものを使用した場合は、発熱や火災の原因につながります。
- 入力側ケーブル（2 本）は、接続位置を間違えないように注意し、端子の緩みがないように、しっかりと固定してください。
接続を間違えると、感電や火災、溶接電源損傷の恐れがあります。



手順

- 溶接電源を接続している配電箱の開閉器により、入力電源が遮断されていることを確認します。
- 溶接電源と治具の接地工事を行います。
- 入力側ケーブル（2 本）を入力端子に接続します。
- 入力側ケーブルと入力端子との接続部を絶縁テープなどで確実に絶縁します。

以上で接地および入力電源の接続は終了です。続けて「4.4 接続完了の確認作業」を行います。

4.4 接続完了の確認作業

本項では、全ての接続が終了したあとの確認事項について説明します。接続の終了後は、次の点を確認してください。

- ケーブル類の接続に緩みがないこと。
緩みがある場合は、増し締めを行い、確実に固定してください。
- 溶接電源の入力側ケーブルを接続している開閉器に、他の機器の電源ケーブルを接続していないこと。
開閉機には、溶接電源のみを接続してください。
- 開閉器の容量、定格が適正であること。(☞ 3.1.1 電源設備)
- 溶接電源のケース、母材、および治具は、D 種接地工事を行っていること。
接地ケーブルを開閉器の接地端子に接続した場合は、その接地端子が問題なく接地されていることを確認してください。
- 溶接電源の上面に工具の置き忘れや他の装置を載せていないこと。
溶接電源の上面には、物を置かないでください。

第5章 溶接作業

本章では、溶接作業前の準備から溶接終了までの手順などについて説明します。

5.1 溶接作業時の注意

本項では、安全に溶接作業を行うための注意事項について説明します。

5.1.1 排気および呼吸用保護具の注意

溶接作業時の酸素欠乏やガス中毒を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- 酸素欠乏症等防止規則で規定する場所（タンク、ボイラー、反応塔および船倉の内部、閉塞された空間、その他通風が不十分な場所など）の場合は、この規則に準拠した換気設備を設置してください。
- 炭酸ガスやアルゴンガスなど、酸素よりも比重の重たいガスは底部に滞留します。底部における酸素濃度が規定値を満たす換気設備を設置してください。
- 換気設備の設置が困難な場合や換気設備の能力が不十分な場合は、必ず空気呼吸器などを着用してください。
- 酸素欠乏症により転落する恐れがある場合は、命綱等の安全帯を装着してください。
- 狭い場所での溶接作業は、訓練された監視員の監視のもとで行ってください。
- 換気設備は、必ず酸素欠乏症等防止規則に従い点検し、溶接作業場所の酸素濃度が規定値を満たすことを確認してください。

溶接作業時に発散する有害ガス、および粒子状物質（ヒューム）などの汚染物質による健康障害を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危険

- 粉じん濃度低減のため、労働安全規則や粉じん障害防止規則に準拠したヒューム吸引装置等の局所排気設備を設置するか、全体換気設備を設置してください。
- 局所排気設備の設置が困難な場合や、換気、排気設備の能力が不十分な場合は、必ず呼吸用保護具などを着用してください。呼吸用保護具は、より防護性能の高い電動ファン付きのものを推奨します。（第8次粉塵障害防止総合対策）
- 被覆鋼板や亜鉛メッキ鋼板の溶接・切断では、局所排気設備を設置するか、溶接作業だけでなく周囲の作業員も含め、呼吸用保護具を着用してください。（被覆鋼板や亜鉛メッキ鋼板を溶接・切断すると、有害なガスやヒュームが発生します。）
- 脱脂 / 洗浄 / 噴霧作業の近くでは、溶接作業をしないでください。これらの場所の近くで溶接作業を行うと、有害ガスが発生することがあります。

5.1.2 保護具に関する注意

溶接で発生するアーク光、飛散するスパッタやスラグ、および騒音による聴覚障害を防止するため、必ず次の事項をお守りください。(☞1.3 安全に関する法規について)



⚠ 危険

- 溶接作業場所およびその周囲では、十分な遮光度を有する遮光めがね、または溶接用保護面を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、アーク光による目の炎症や火傷の恐れがあります。
- 溶接作業場所およびその周囲では、保護めがねを着用してください。
上記をお守り頂けない場合、飛散するスパッタやスラグにより目を傷めたり火傷の恐れがあります。
- 溶接作業時は、溶接用かわ製保護手袋、長袖の服、脚カバー、およびかわ製の前かけなどの保護具を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、感電や火傷の恐れがあります。
- 溶接作業場所の周囲は、アーク光が他の人々の目に入らないように、保護幕などを設置してください。
- 溶接作業場所の騒音が高いときは、防音保護具を着用してください。
上記をお守り頂けない場合、聴覚障害につながる恐れがあります。

参考

- 被覆アーク溶接では、溶接用保護面の遮光度について、JIS T 8141 により溶接電流に応じて以下のように定められています。

溶接電流	75A 以下	75 ～ 200A	200 ～ 400A	400A 以上
遮光度番号	7 または 8	9 ～ 11	12 または 13	14

5.1.3 溶接作業場所に関する注意

溶接不良を防止するため、必ず次の事項をお守りください。

⚠ 注意

- 屋外で風がある場合、または屋内の換気設備（扇風機含む）により風が発生する場合は、アークの発生部分に直接風が当たらないように、つい立てなどを設置してください。

5.2 溶接前の確認事項

本項では、溶接前の確認事項について説明します。溶接トラブルを未然に防止するため、次の事項を溶接環境が整った時点で確認してください。（弊社が推奨する確認項目です。また、電源投入後や溶接電流調整後の確認事項も含まれています。）

溶接棒ホルダの取り扱いに関しては、溶接棒ホルダの取扱説明書をご覧ください。

確認項目		対策	チェック
1	ケーブル類の接続部に緩みがないこと	工具を使用し、確実に接続してください。	
2	ケーブル類の接続端子や接続部に油分やスパッタなどの汚れが付着していないこと	接続端子や接続部の金属面がしっかりと露出するように、汚れを拭き取ってください。金ブラシなどを使用するとより効果的です。	
3	母材側の治具と溶接ワークとの接触部が塗装されていないこと	塗装されている場合は、接触抵抗が増大しアーク電圧降下の原因になります。接触部をグラインダなどで研磨し、金属面を露出させてください。	
4	治具と溶接ワークとの接触部が溶け落ちやスパッタ、経年劣化などの影響で凹凸になっていないこと	グラインダなどで治具の表面を研磨し、溶接ワークと治具とが確実に接触するようにしてください。	
5	溶接棒の種類・サイズ・溶接姿勢に応じて溶接電流が適正であること	「5.2.1 被覆アーク棒溶接（手動溶接）の溶接条件」に示す溶接電流範囲に設定してください。	

5.2.1 被覆アーク棒溶接（手動溶接）の溶接条件

⚠ 注 意

- 低水素系溶接棒使用時の注意
300A 以下の小型交流アーク溶接機で低水素系溶接棒を使用すると、アーク切れを起こしやすくなりますのでご注意ください。

溶接棒の種類（JIS 記号）	棒径 Φ（mm）	溶接電流範囲（A）				
		下向	立向	横向	上向	水平すみ肉
イルミナイト系（E4319）	2.6	50-85	40-70	40-70	40-70	-
	3.2	80-130	60-110	60-110	60-110	-
	4.0	120-180	100-150	100-150	100-150	-
	5.0	170-240	130-200	130-200	130-200	-
	6.0	240-310	-	-	-	-
	7.0	300-370	-	-	-	-
ライムチタニヤ系（E4303）	2.6	65-100	50-90	50-90	50-90	-
	3.2	100-140	80-130	80-130	80-130	-
	4.0	140-190	110-170	110-170	110-170	-
	5.0	200-250	140-210	140-210	140-210	-
	6.0	200-260	-	-	-	-
	7.0	310-390	-	-	-	-
高セルロース系（E4311）	2.6	50-75	30-70	30-70	30-70	-
	3.2	70-110	55-105	55-105	55-105	-
	4.0	110-155	90-140	90-140	90-140	-
	5.0	155-200	120-180	120-180	120-180	-
	6.0	190-240	-	-	-	-
高酸化チタン系（E4313）	2.6	55-95	50-90	50-90	50-90	-
	3.2	80-130	70-120	70-120	70-120	-
	4.0	125-175	100-160	100-160	100-160	-
	5.0	170-230	120-200	120-200	120-200	-
	6.0	230-300	-	-	-	-
	6.4	240-320	-	-	-	-

溶接棒の種類 (JIS 記号)	棒径 Φ (mm)	溶接電流範囲 (A)				
		下向	立向	横向	上向	水平すみ肉
低水素系 (E4316)	2.6	55-85	50-80	50-80	50-80	-
	3.2	90-130	80-115	80-115	80-115	-
	4.0	130-180	110-170	110-170	110-170	-
	5.0	180-240	150-210	150-210	150-210	-
	6.0	250-310	-	-	-	-
	7.0	300-380	-	-	-	-
鉄粉酸化チタン系 (E4324)	3.2	130-160	-	-	-	130-160
	4.0	180-220	-	-	-	180-220
	5.0	240-290	-	-	-	240-290
	6.4	350-450	-	-	-	350-450
鉄粉低水素系 (E4318)	4.0	140-180	-	-	-	140-180
	5.0	180-220	-	-	-	180-220
	6.0	240-270	-	-	-	240-270
	6.4	270-300	-	-	-	270-300
	7.0	290-320	-	-	-	290-320
鉄粉酸化鉄系 (E4327)	4.0	170-200	-	-	-	170-200
	5.0	210-240	-	-	-	210-240
	6.0	260-300	-	-	-	260-300
	6.4	280-330	-	-	-	280-330
	7.0	310-360	-	-	-	310-360

5.3 溶接作業の実施

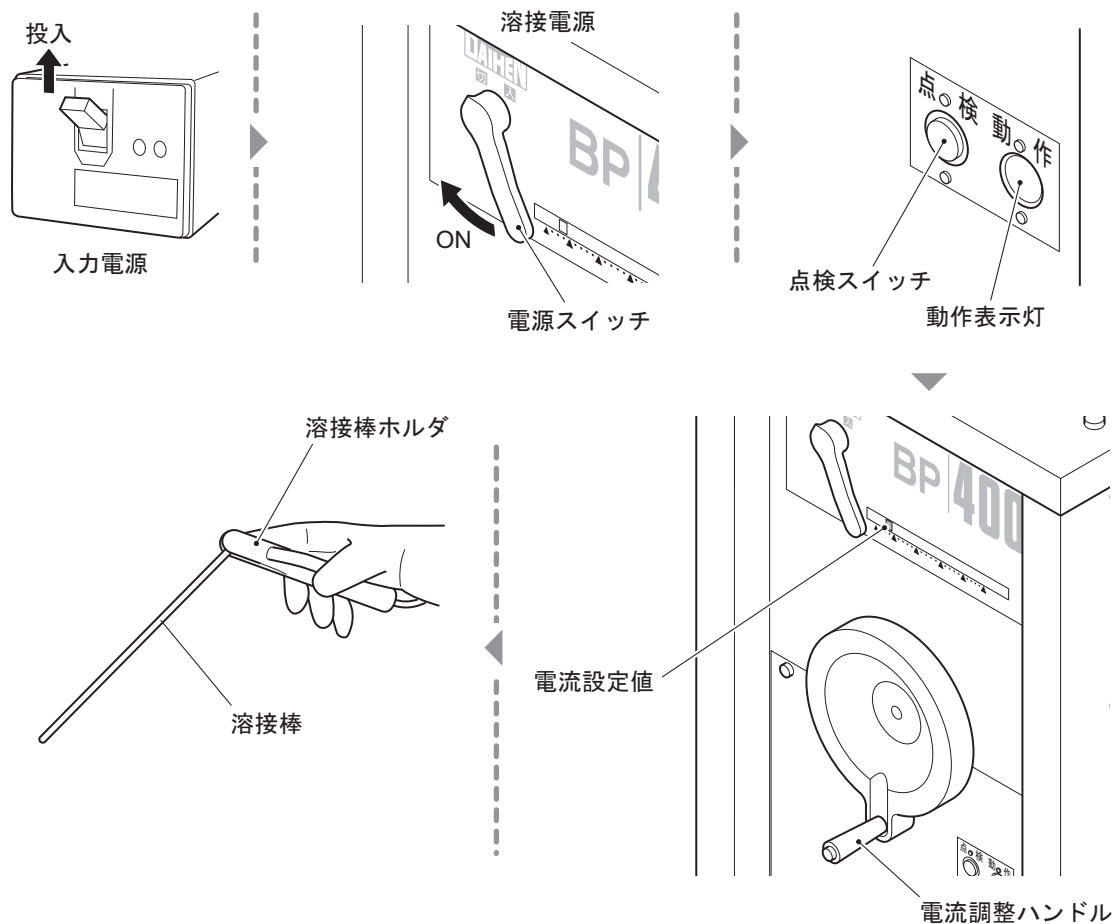
本項では、溶接の開始から終了までの手順について説明します。

5.3.1 溶接開始の操作



⚠ 危険

- 溶接作業を行う前には、必ず点検スイッチを押して、電撃防止装置が正常に動作することを確認してください。
電撃防止装置が正常に動作していないと、致命的な感電や火傷の恐れがあります。
- 電撃防止装置に異常がある場合は、直ちに使用を中止し、販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
- 溶接電源の長時間の使用・使用後はケースが熱くなります。溶接電源の上面や溶接電源の近くに揮発性可燃物やスプレー缶を置かないでください。火災や爆発の原因になります。
- 長時間の使用・使用後に不用意にケースに触れないでください。火傷の原因になります。



手順

1. 入力電源を投入します。

- 配電箱の開閉器を操作して、入力電源を投入してください。

2. 溶接電源の電源スイッチを ON にします。

⇒ 動作表示灯が点灯します。溶接作業をしていないときの動作表示灯は、弱い光で点灯します。

3. 電撃防止装置の動作を確認します。

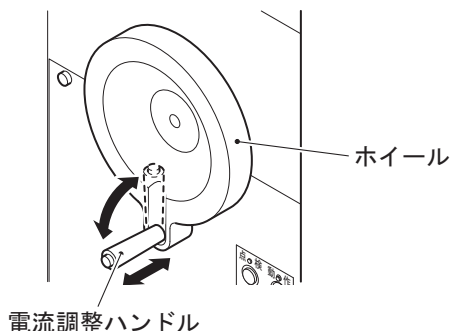
- 動作表示灯が弱い光で薄暗く点灯していることを確認してください。
 - 点検スイッチを押して、動作表示灯の点灯状態が以下のように変化することを確認してください。
- ⇒ 点検スイッチを押すと、押す前より明るく動作表示灯が点灯します。
- ⇒ 約 1 秒後に動作表示灯が薄暗い明るさに戻ります。
- ⇒ 動作表示灯の点灯状態が上記のように変化すれば、電撃防止装置が正常に動作しています。動作表示灯が上記と異なる点灯のしかたをする場合は、電撃防止装置に異常がある恐れがあります。直ちに使用を中止し、販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。

参 考

- 電撃防止装置の動作確認ができるよう、点検スイッチを押すことによって出力電圧が変わります。点検スイッチの操作に応じて動作表示灯の明るさが適正に変化するかを確認します。
電撃防止装置が正常に動作していると、感電や火傷を防ぐために、溶接作業停止中は約 20V の安全電圧が出力されます。このとき動作表示灯は薄暗く点灯しています。
- 点検スイッチを押すと約 80V の無負荷電圧が発生し、動作表示灯が明るく点灯します。約 1 秒後に動作表示灯が薄暗くなります。
このことにより、電撃防止装置の働きが正常であり、溶接作業停止中に安全電圧が出力されることを確認できます。

4. 溶接電流値を設定します。

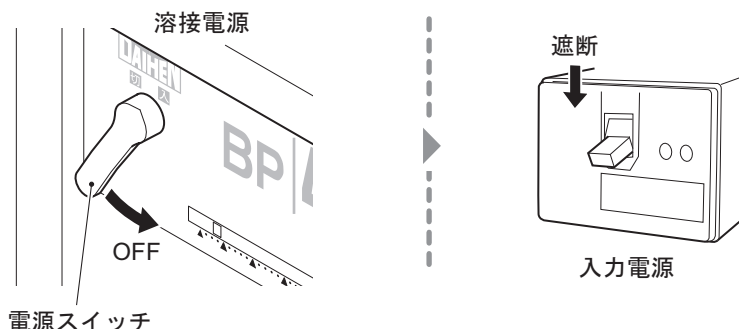
- 電流を調整する際は、ハンドルをホイールから起こしてください。
- 電流調整ハンドルを回して、電流設定値を所要の値に設定してください。
電流値を高くしたい場合は時計回りに回します。
電流値を低くしたい場合は反時計回りに回します。
- 電流を調整した後は、ハンドルを手前に引きながら、ハンドルをホイールに収納してください。
- 溶接棒の種類・サイズ・溶接姿勢ごとの電流値は「5.2 溶接前の確認事項」を参照してください。



5. 溶接棒ホルダに溶接棒をはさみ、溶接棒を母材に接触させてアークスタートさせます。

5.3.2 溶接終了の操作

本項では、溶接終了後の電源停止手順について説明します。



手 順

1. 溶接電源の電源スイッチを OFF にします。
⇒ 動作表示灯が消灯します。
2. 入力電源を遮断します。
 - 配電箱の開閉器を操作して、入力電源を遮断してください。

第 6 章 保守点検

本章では、溶接電源の日常点検、および定期点検について説明します。

6.1 保守点検に関する注意

本項では、保守点検作業時の注意事項について説明します。

感電や火傷を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危 険

- 溶接電源の入力端子、出力端子および内部の帯電部に触れないでください。
- 保守点検は定期的の実施し、損傷した部分は修理してからご使用ください。
- 保守点検や修理は、有資格者または溶接機をよく理解した人が行ってください。
(☞ 1.3 安全に関する法規について)
- 保守点検や修理などでケースを取り外す必要がある場合は、有資格者または溶接機をよく理解した人が行ってください。また、保守点検や修理作業中は、溶接機の周囲に囲いをするなどし、不用意に他の人が近づかないように対策してください。
- 保守点検は、必ず溶接電源を接続している配電箱の開閉器により入力電源を遮断し、3分以上が経過したあとに作業を開始してください。
また、入力電源を遮断しても、コンデンサには充電されていることがあります。
必ず充電電圧がないことを確認し、作業を開始してください。
- 保守点検中は、入力電源が投入されないように対策してください。
- 定期的に湿気の少ない圧縮空気を溶接電源の各部に吹きつけ、チリやほこりを除去してください。
内部に堆積した粉じんを放置すると、絶縁劣化を起こし、感電や火災の原因になります。

溶接作業を長時間行くと溶接電源の使用・使用後はケースが熱くなります。火災や火傷を防止するため、必ず次の事項をお守りください。



⚠ 危 険

- 溶接電源の上面や溶接電源の近くに揮発性可燃物やスプレー缶を置かないでください。火災や爆発の原因になります。
- 溶接電源の長時間の使用・使用後に不用意にケースに触れないでください。火傷の原因になります。

⚠ 注 意

- 保守点検は、溶接電源内部の温度が下がるのを待ってから行ってください。
溶接直後は、主回路の部品が高温になっています。
これらに不用意に触れると、火傷をする恐れがあります。

6.2 日常点検

本項では、溶接電源の日常点検について説明します。下表の内容を日常的に点検してください。

⚠ 危険

- ・ 日常点検を行う前に、「6.1 保守点検に関する注意」をお読みください。

日常点検項目	点検内容
接地ケーブルの状態	・ 溶接電源背面の接地端子が確実に接地されていることを確認してください。（接地されていない場合は、感電 / 故障 / 誤動作の原因になります。）
各ケーブルの状態 （入力側ケーブル、母材側ケーブル、 溶接棒ホルダ側ケーブルなど）	・ ケーブルの接続部に異常な発熱がないことを確認してください。 ・ ケーブルの接続部に緩みがないことを確認してください。 ・ ケーブル接続部の絶縁方法に不備がないことを確認してください。 ・ ケーブルに断線や損傷がないことを確認してください。
溶接電源の外観状態	・ 溶接電源のケースに歪みなどの異常がないことを確認してください。
溶接電源からの音 / 振動 / 臭い	・ 溶接電源の内部で金属音を伴う音や異常な振動、および焦げたような臭いがしていないことを確認してください。
電源スイッチの状態	・ 電源スイッチの動作不良がないことを確認してください。
入力電圧の状態	・ 入力電圧に大きな変動がないことを確認してください。
電撃防止装置の動作	・ 点検スイッチを押して動作表示灯を確認し、電撃防止装置が正常に動作することを確認してください。

6.3 定期点検

本項では、溶接電源の定期点検について説明します。下表の内容を3～6か月ごとに点検してください。

⚠ 危険

- 定期点検を行う前に、「6.1 保守点検に関する注意」および「6.2 日常点検」の注意事項をお読みください。

定期点検項目	点検内容
接地ケーブルの状態	・ 「6.2 日常点検」の同項目を参照してください。
各ケーブルの状態 (入力側ケーブル、母材側ケーブル、 溶接棒ホルダ側ケーブルなど)	
電磁接触器	・ 電磁接触器接点の消耗状態を点検し、面が荒れている場合はヤスリで平滑にしてください。 消耗が激しい場合は交換してください。
可動鉄心	・ 可動鉄心のガイドレールの摺動面、および、送りねじ部に、二酸化モリブデン入りグリースを塗布してください。
溶接電源内部の清掃	・ トランスの巻線部にチリやほこりがたまると絶縁劣化の原因になります。 3か月に一度は溶接電源のケースカバーを外し、湿気の少ない圧縮空気を各部に吹き付けて、内部のチリやほこりを除去してください。

6.4 絶縁抵抗測定および耐電圧試験について

絶縁抵抗測定は1年に1回実施してください。耐電圧試験が必要な場合は、販売店もしくは弊社営業所までご相談ください。

⚠ 危険

- 耐電圧試験は、絶対にお客様で実施されないようにしてください。耐電圧試験が必要な際は、必ず販売店もしくは弊社営業所までご相談ください。
- 絶縁抵抗測定は、有資格者または溶接機をよく理解した人が行い、溶接機の周囲に囲いをするなどし、不用意に他の人が近づけないようにする必要があります。

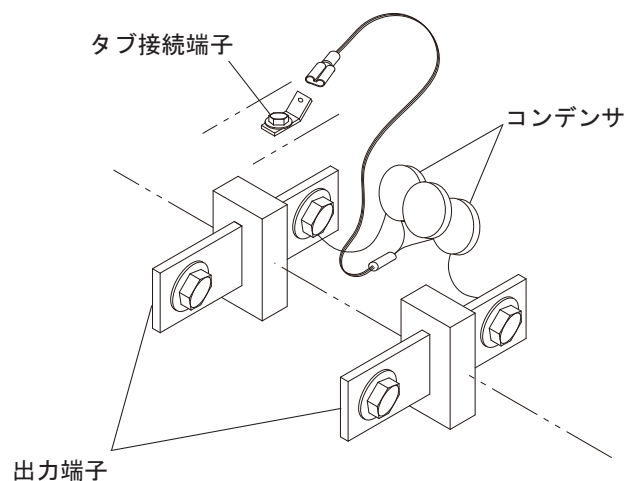
⚠ 注意

- 絶縁抵抗測定を不用意に行うと、人身事故や機器の故障の原因となる恐れがあります。絶縁抵抗測定の実施については、販売店もしくは弊社営業所までご相談ください。
- 本機は、隣接した電気機器から発生する高周波の影響を受けないようコンデンサが実装されています。絶縁抵抗測定・耐電圧試験を行う前に、必ずコンデンサC1・C2・C3のケース接地用タブ接続端子を外してください。
コンデンサを実装したまま行くと絶縁抵抗値が正しく測定できません。また、コンデンサを実装した状態で耐電圧試験を行うと、コンデンサが破損する恐れがあります。
- 絶縁抵抗測定に関する注意
絶縁抵抗測定には、500Vの絶縁抵抗試験機および太さ1.25mm²程度の短絡線用のケーブルが必要です。また、溶接電源の電気接続図、部品配置図およびパーツリストを参照した上で、以下の作業が必要になります。
 - 配電箱の開閉器から入力側ケーブルおよび接地ケーブルを取り外し、入力端子を短絡する。
 - 出力端子を短絡する。

- コンデンサ C1・C2・C3 のケース接地用タブ接続端子を外し、絶縁テープなどで絶縁する。
- 電源スイッチ S1 を ON にする。
- マグネットスイッチ MS1 の主接点（線番 1 と 3）を短絡する。
- 絶縁抵抗測定終了後、上記を元の状態に戻す。

⚠ 注 意

- 絶縁抵抗測定終了後、短絡線などを外し、溶接電源を元の状態に戻す必要があります。
元の状態に戻さずに電源を投入すると、溶接電源を焼損します。



第7章 トラブルシューティング

本章では、溶接電源の代表的なトラブルシューティングについて説明します。

トラブルが発生する要因は、次のように分類できます。

- ・ 機械関係のトラブル
- ・ 電気関係や制御関係のトラブル
- ・ 操作ミス

また、これらの要因が複雑に絡み合ったトラブルに発展することもあります。溶接電源に何らかのトラブルが発生した場合は、トラブルの原因を把握し、適切に対処することが必要です。

トラブルに関する不明点は、販売店もしくは弊社営業所までお問い合わせください。

7.1 トラブルシューティング

本項では、異常表示灯以外の代表的なトラブル、およびその原因と対処方法について説明します。修理を依頼される前に、下表の内容を確認してください。

⚠ 危 険

- ・ 溶接電源を点検する前に、必ず「6.1 保守点検に関する注意」をお読みください。

No.	トラブルの現象		故障 / 異常原因	対処方法
1	動作表示灯が点灯しない		動作表示灯用プリント板【PCB2】またはプリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB2】またはプリント板【PCB1】を交換してください。
			ヒューズ【F1,2】が溶断している	原因調査のうえ、ヒューズ【F1,2】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			配電箱の開閉器（またはノーヒューズブレーカ）が入っていない	配電箱を確認してください。
			入力側ケーブルが接続不良になっている	入力側ケーブルを確実に接続してください。
2	電防点検ボタン【PB1】を押しても電磁接触器【MS1】が動作しない	出力側を短絡すると電磁接触器【MS1】が動作する	点検スイッチ【PB1】が故障している	点検ボタン【PB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
	出力側を短絡しても電磁接触器【MS1】が動作しない		ヒューズ【F1,2】が溶断している	原因調査のうえ、ヒューズ【F1,2】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			電源スイッチ【S1】が入っていない	電源スイッチ【S1】を確認してください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			電磁接触器【MS1】コイルが断線している	電磁接触器【MS1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。

No.	トラブルの現象		故障 / 異常原因	対処方法
3	出力側を短絡しても電磁接触器【MS1】は動作しない	点検スイッチ【PB1】を押しても電磁接触器【MS1】は動作しない	No. 2 参照	No. 2 を参照してください。
		点検スイッチ【PB1】を押すと電磁接触器【MS1】は動作する	ヒューズ【F2】が溶断している	原因調査のうえ、ヒューズ【F2】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			変流器【CT1】が断線している、または接触不良になっている	変流器【CT1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			出力側ケーブルが接続不良になっている	出力側ケーブルを確実に接続してください。
4	出力側を短絡すると電磁接触器【MS1】は動作するがすぐに開放する		変流器【CT1】が断線している、または接触不良になっている	変流器【CT1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
5	出力側を開放しても電磁接触器【MS1】が開放しない		プリント板【PCB1】内リレーの接点に不良がある	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			主接点【MS1a】が溶着している	主接点【MS1a】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
6	電磁接触器【MS1】がバタついたり投入が不安定である		入力電圧が著しく低下している	入力電圧を確認してください。
			変流器【CT1】が断線している、または接触不良になっている	変流器【CT1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
			プリント板【PCB1】が故障している	プリント板【PCB1】を交換する必要があります。販売店もしくは弊社営業所までご連絡ください。
7	電撃防止装置【VRD1】が誤動作する		出力側ケーブルの絶縁不良	出力側ケーブルを確実に絶縁してください。

第8章 資料

本章では、溶接電源のパーツリスト、溶接条件を設定する際の参考資料、および溶接機の使用に関連する法規について掲載します。

8.1 パーツリスト

本項では、溶接電源のパーツリストを掲載します。

- 部品をご注文の際は、溶接電源の機種名、交換部品の品名、および部品番号（部品番号がないものは仕様）を販売店もしくは弊社営業所にお伝えください。

なお、部品の最低供給年限については、溶接電源の製造後7年を目安にしています。ただし、他社からの購入部品が供給不能となった場合には、その限りではありません。あらかじめご了承ください。

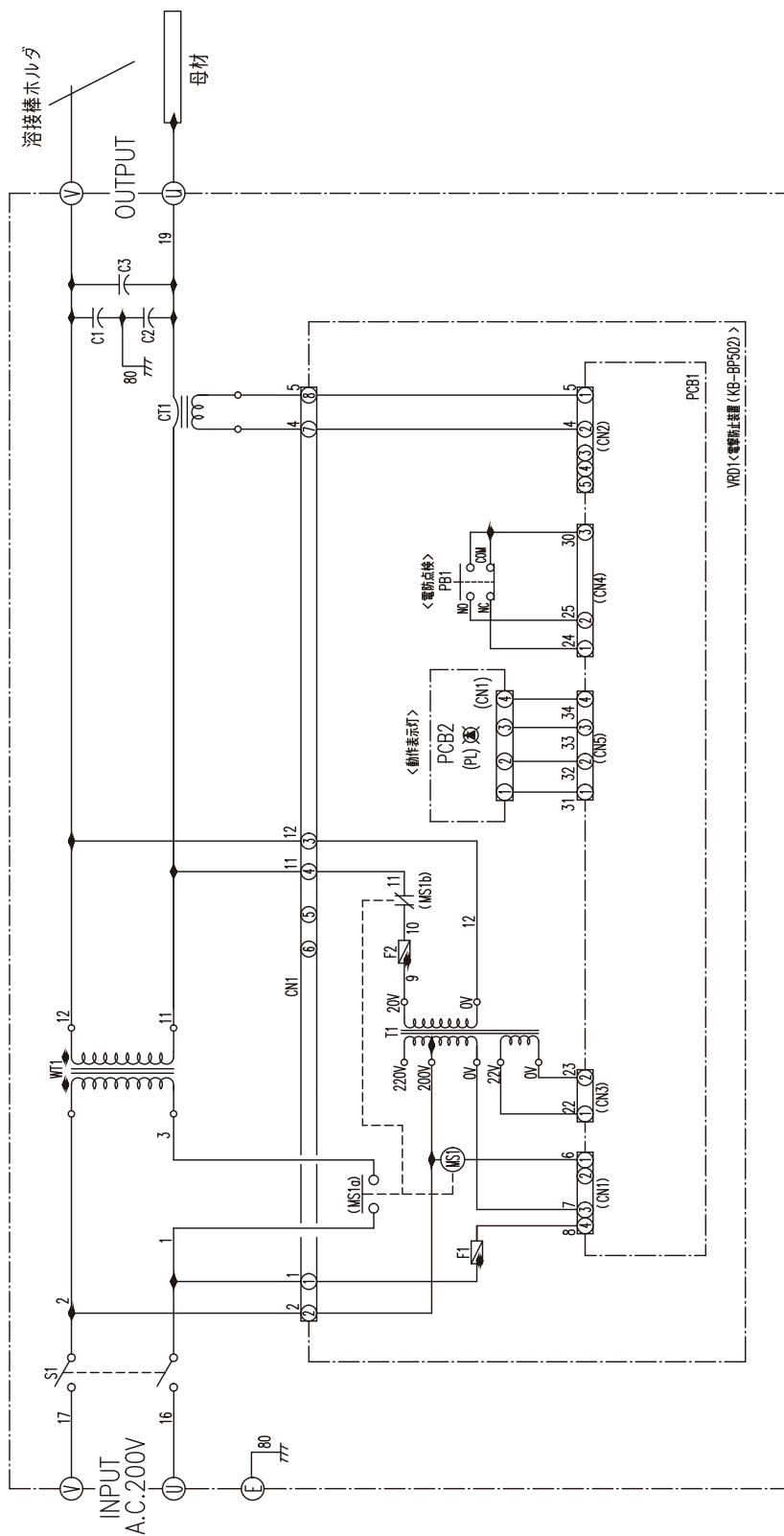
- 表中の符号は、電気接続図 / 部品配置図の符号を示します。

符号	部品番号	品名	仕様	所要量	備考
S1	6100-041	電源スイッチ	W-W-03562	1set	
C1, C2, C3	4517-453	セラミックコンデンサ	DE2F3KH103MA3B	3	
VRD1	K5927A00	電撃防止装置	KB-BP502	1set	
MS1	K5926C00	電磁接触器	K5926C00	1set	
MS1a	K5752C07	主接点 (固定側)	K5752C07	(2)	
MS1a	K5752C08	主接点 (可動側)	K5752C08	(1)	
MS1b	K5752C09	補助接点 (固定側)	K5752C09	(2)	
MS1b	P15059E00	ストッパ (補助接点 (可動側) 付)	P15059E00	1set	
PCB1	K5926F00	プリント板	K5926F00	1set	
PCB2	K5838H00	動作表示灯用プリント板	K5838H00	1	
PB1	4250-013	点検スイッチ	VAQ-4R AUS	1	
F1	4610-003	ヒューズ	5A 250V	1	
F2	100-1000	ヒューズ	TWO125V20A	1	
CT1	6100-044	変流器 (電防用)	W-W03560	1	
T1	6100-046	小形トランス	W-W03551	1	
(1)	K5505E00	出力端子	K5505E00	3	
(2)	P15063G02	ケーブルクランプ	P15063G02	1set	
(3)	P15015L01	スイッチ把手	P15015L01	1set	
(4)	P15017N00	指針ワイヤー式	P15017N00	1set	
(5)	P15015T04	指針用スプリング (引張コイルバネ)	P15015T04	1	
(6)	P15059E00	可動鉄心	P15059E00	1set	
(7)	P15011F08	ライナ (1)	P15011F08	2	
(8)	P15011F09	ライナ (2)	P15011F09	1	
(9)	P15011F10	重ね板バネ	P15011F10	2set	
(10)	P15059F01	ライナ当板	P15059F01	1	
(11)	P15059B00	軸受ユニット	P15059B00	1set	
(12)	P15011F12	ストッパ	P15011F12	1	
(13)	P15059P00	ハンドルホイール (把手付)	P15059P00	1set	
(14)	6100-091	AC ソレノイド	SA-3001 AC200V	(1)	
(15)	100-2299	ヒューズホルダ	FC-04FB33C-2P	1	

8.2 参考図面

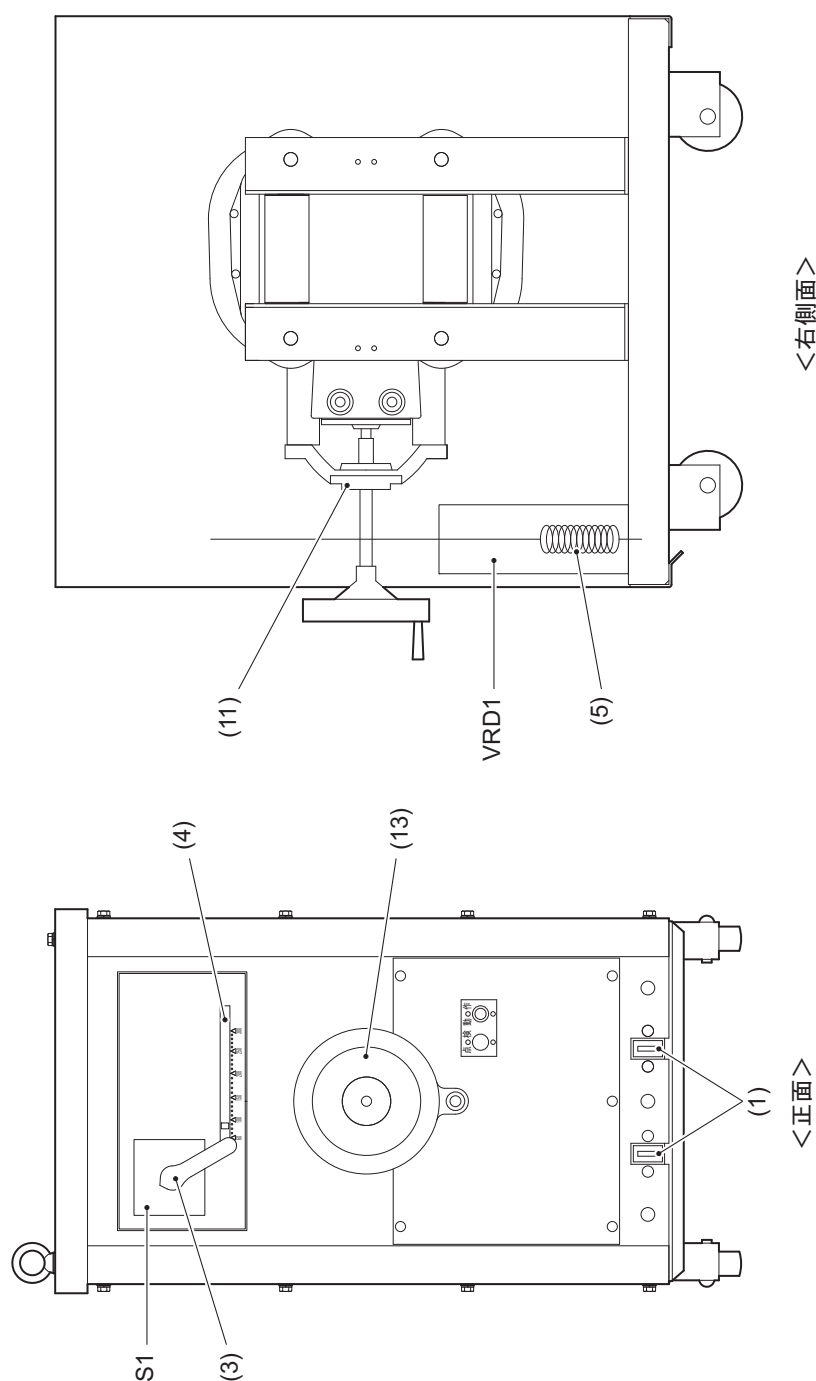
本項では、溶接電源の電気接続図と部品配置図を掲載します。

8.2.1 電気接続図

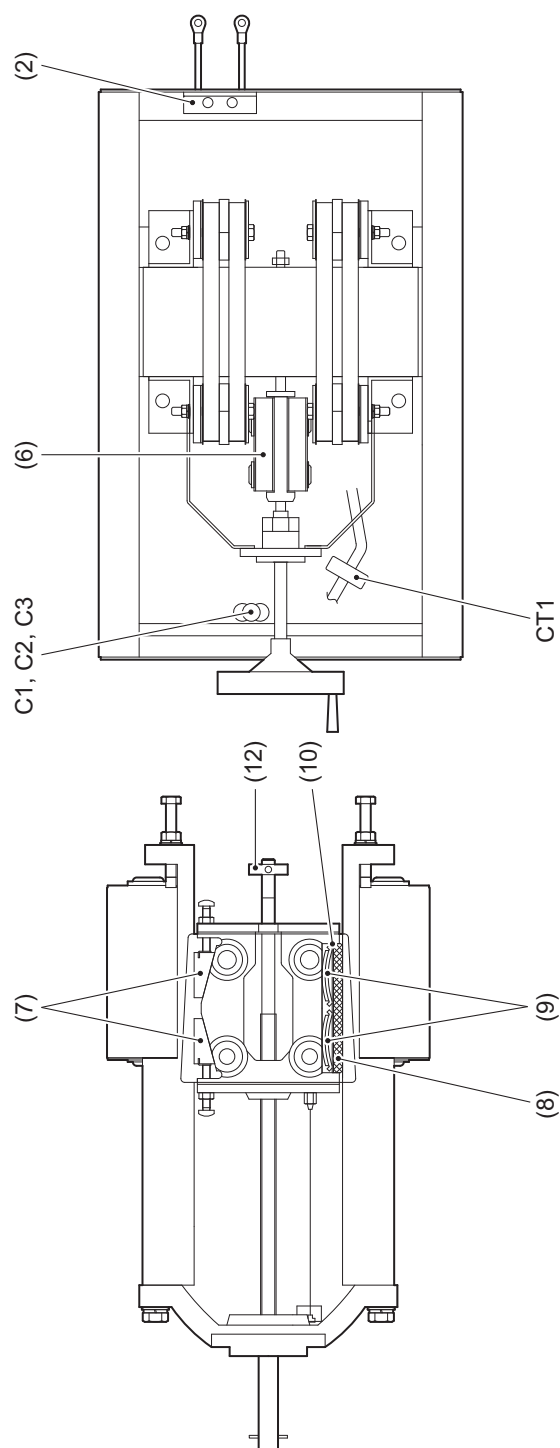


8.2.2 部品配置図

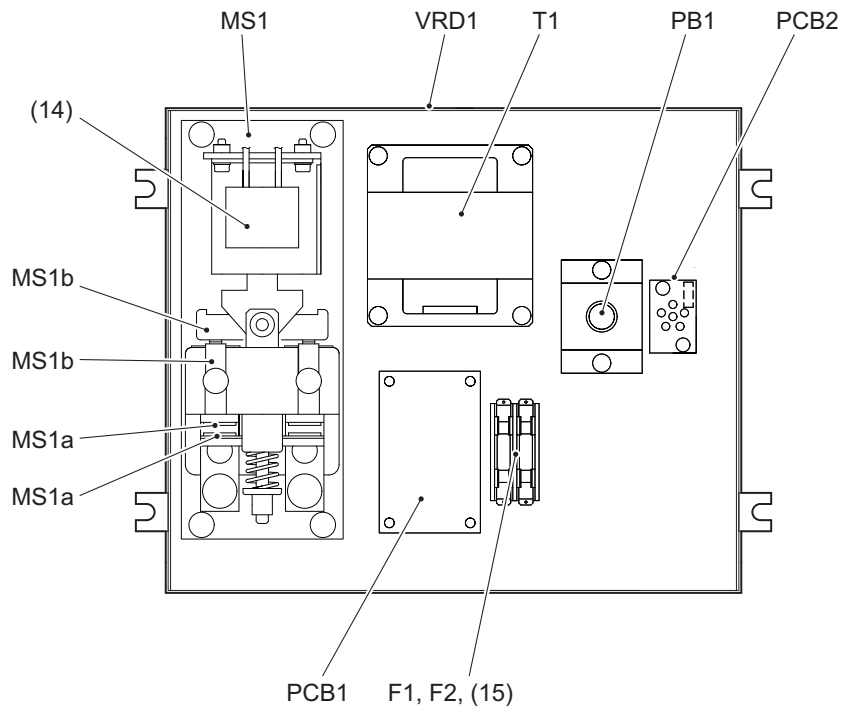
- 溶接電源（正面および左側面）



- 可動鉄心周り



- 電撃防止装置



8.3 関係法規（抜粋）

以下の法令、規則は改正されることがありますので、常に最新版を参照してください。

電気設備の技術基準の解釈	経済産業省 原子力安全・保安院 電力安全課
内線規程 JEAC8001-2011	社団法人 日本電気協会 需要設備専門部会編
労働安全衛生規則	厚生労働省令第3号
粉じん障害防止規則	厚生労働省令第19号
JIS アーク溶接機 JIS C 9300-1：2008	財団法人 日本規格協会

8.3.1 電気設備の技術基準の解釈

第17条（接地工事の種類及び施設方法）より抜粋

D 種接地工事

接地抵抗値は、100Ω（低圧電路において、地絡を生じた場合に 0.5 秒以内に当該電路を自動的に遮断する装置を施設するときは、500Ω）以下であること。

C 種接地工事

接地抵抗値は、10Ω（低圧電路において、地絡を生じた場合に 0.5 秒以内に当該電路を自動的に遮断する装置を施設するときは、500Ω）以下であること。

第36条（地絡遮断装置の施設）より抜粋

金属製外箱を有する使用電圧が 60V を超える低圧の機械器具に接続する電路には、電路に地絡を生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設すること。

8.3.2 労働安全衛生規則

以下に抜粋した内容は、労働安全衛生法および労働安全衛生法施行令の規定に基づいています。

第36条（特別教育を必要とする業務）より抜粋

法第五十九条第三項の厚生労働省令で定める危険又は有害な業務は次のとおりとする。

三 アーク溶接機を用いて行う金属の溶接、溶断等（以下「アーク溶接等」という。）の業務

第39条（特別教育の細目）より抜粋

前二条及び第五百九十二条の七に定めるもののほか、第三十六条第一号から第十三号まで、第二十七号及び第三十号から第三十六号までに掲げる業務に係る特別教育の実施について必要な事項は、厚生労働大臣が定める。

安全衛生特別教育規程より抜粋

労働安全衛生規則（昭和四十七年労働省令第三十二号）第三十九条の規程に基づき、安全衛生特別教育規程を次のように定め、昭和四十七年十月一日から適用する。

（アーク溶接等の業務に係る特別教育）

第四条 安衛則第三十六条第三号に掲げるアーク溶接等の業務に係る特別教育は、学科教育及び実技教育により行うものとする。

2 前項の学科教育は、次の表の上欄に掲げる科目に応じ、それぞれ、同表の中欄に掲げる範囲について同表の下欄に掲げる時間以上行うものとする（表）

科目	範囲	時間
アーク溶接等に関する知識	アーク溶接等の基礎理論 電気に関する基礎知識	一時間
アーク溶接装置に関する基礎知識	直流アーク溶接機 交流アーク溶接機 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置 溶接棒等及び溶接棒等のホルダー、配線	三時間

科目	範囲	時間
アーク溶接等の作業の方法に関する知識	作業前の点検整備 溶接、溶断等の方法 溶接部の点検 作業後の処置 災害防止	六時間
関係法令	法令及び安衛則中の関係条項	一時間

3 第一項の実技教育は、アーク溶接装置の取扱い及びアーク溶接等の作業の方法について、十時間以上行うものとする。

第 325 条 （強烈な光線を発散する場所）より抜粋

事業者は、アーク溶接のアークその他強烈な光線を発散して危険のおそれのある場所については、これを区画しなければならない。ただし、作業上やむを得ないときは、この限りでない。

2 事業者は、前項の場所については、適当な保護具を備えなければならない。

第 333 条 （漏電による感電の防止）より抜粋

事業者は、電動機を有する機械又は器具（以下「電動機械器具」という）で、対地電圧が 150V をこえる移動式若しくは可搬式のもの又は水等導電性の高い液体によって湿潤している場所その他鉄板上、鉄骨上、定盤上等導電性の高い場所において使用する移動式若しくは可搬式のものについては、漏電による感電の危険を防止するため、当該電動機械器具が接続される電路に、当該電路の定格に適合し、感度が良好であり、かつ、確実に作動する感電防止用漏電しや断装置を接続しなければならない。

2 事業者は、前項に規定する措置を講ずることが困難なときは、電動機械器具の金属製外わく、電動機の金属製外被等の金属部分を、次に定めるところにより接地して使用しなければならない。

一 接地極への接続は、次のいずれかの方法によること。

イ 一心を専用の接地線とする移動電線及び一端子を専用の接地端子とする接続器具を用いて接地極に接続する方法

ロ 移動電線に添えた接地線及び当該電動機械器具の電源コンセントに近接する箇所に設けられた接地端子を用いて接地極に接続する方法

二 前号イの方法によるときは、接地線と電路に接続する電線との混用及び接地端子と電路に接続する端子との混用を防止するための措置を講ずること。

三 接地極は、十分に地中に埋設する等の方法により、確実に大地と接続すること。

第 593 条 （呼吸用保護具等）より抜粋

事業者は、著しく暑熱又は寒冷な場所における業務、多量の高熱物体、低温物体又は有害物を取り扱う業務、有害な光線にさらされる業務、ガス、蒸気又は粉じんを発散する有害な場所における業務、病原体による汚染のおそれの著しい業務その他有害な業務においては、当該業務に従事する労働者に使用させるために、保護衣、保護眼鏡、呼吸用保護具等適切な保護具を備えなければならない。

8.3.3 粉じん障害防止規則

第 1 条 （事業者の責務）より抜粋

事業者は、粉じんにさらされる労働者の健康障害を防止するため、設備、作業工程又は作業方法の改善、作業環境の整備等必要な措置を講ずよう努めなければならない。

第 2 条 （定義等）より抜粋

粉じん作業、別表第一に掲げる作業のいずれかに該当するものをいう。

別表第一（第二条、第三条関係）

1～19, 21～23・・・省略

20：屋内、坑内又はタンク、船舶、管、車両等の内部において、金属を溶断し、又はアークを用いてガウジングする作業

20の2：金属をアーク溶接する作業

