

手動式交流アーク溶接作業に関する実態調査

本山建雄* , 富田 一* , 山野英記*

Questionnaire Survey regarding Manual AC Arc Welding Operation

by Tatsuo MOTOYAMA*, Hajime TOMITA* and Eiki YAMANO*

Abstract: Arc welding is a high-risk operation because it is very difficult to remove exposed live parts, such as the welding rod and the welding rod holder, from a manual AC arc-welding machine. The Voltage-Reducing Device for an AC arc-welding machine (VRD) is designed to prevent electric shock caused by the arc-welding operation.

Although VRD is very useful for preventing electric shock, the time has come to improve the device by internationalizing the specifications for the standards. A questionnaire survey on the arc-welding operation was carried out among arc-welding workers. Statistical analysis was performed on 453 responses. The results are summarized as follows:

- 1) About 58% of the arc-welding workers had suffered electric shock during arc welding.
- 2) The live parts touched most often in electric shock incidents were the welding rod (35%), the welding rod holder (30%), and the welding work piece (26%).
- 3) Over 50% of the arc-welding workers had suffered electric shock during welding-rod-exchange work. One reason is that the welding rod is exchanged before the VRD has reduced the output voltage of the arc-welding machine to under 30V.
- 4) About 95% of the electric shock incidents occurred when clothing, such as coveralls, shoes, or gloves got wet.
- 5) When a welding worker wearing wet clothes touches live parts of an arc-welding machine that has a VRD, the device may not operate safely, possibly causing the workers to suffer electric shock. Therefore, it is necessary to consider the starting sensitivity of VRD.
- 6) About 30% of the workers thought that the use of VRD was troublesome. Therefore, manufacturers should improve the device.

Keywords; AC arc welding, Voltage-Reducing Device, Electric shock, Questionnaire survey, Statistical analysis

1. まえがき

交流アーク溶接作業は、溶接機の出力量が80V程度と低い電圧であるにもかかわらず、溶接棒、溶接棒ホルダーなどの露出充電部が存在すること、周囲に被溶接物や鉄骨等の金属の接地体があること、また、建設現場などでは濡れた場所や蒸し暑い場所があり、作業着や靴が汗や水で濡れやすいことなどのため、感電危険性の高い作業の一つであった。

このような状況を改善するため、昭和30年代の初期、交流アーク溶接作業用自動電撃防止装置（以下、電防装置と記す。）が開発され、労働省産業安全研究所の指針として電防装置に関する構造基準と使用指針が発表された。その後、昭和35年頃には労働安全衛生規則に電防装置の仕様に関する項目が規定され、昭和36年頃には電防装置の構造を規定する構造規格が労働省（現、厚生労働省）から告示された。その後、日本工業規格も制定され、産業界に広く普及し今日に至っている。

電防装置は、アーク休止時の溶接装置の出力量を低減する装置であり、交流アーク溶接機の安全装置として、感電防止に大きな効果を上げている。

この装置の普及によって、交流アーク溶接作業における感電死亡者は大きく減少したが、ここ数年をみると、死亡者が5人を超える年や電防装置付交流アーク溶接機での災害も発生している。このような状況から、本研究では、交流アーク溶接作業の実態を調査し、潜在的な危険性を把握するとともに、感電災害と電防装置の仕様との関連を検討することを目的として、アーク溶接作業に携わる技術者にアンケート調査を実施した。

2. 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置

溶接作業に従事する作業者は、安全衛生規則（以下、安衛則と記す。）36条において特別教育を受けること、また、安衛則322条には、次の場所で交流アーク溶接等（自動溶接を除く。）の作業を行うときには、電防装置を使用しなければならないと規定されている。

船舶の二重底若しくはピークタンク内部、ボイラーの胴若しくはドームの内部等導電体に囲まれた場所で著しく狭隘なところ。

墜落等により労働者に危険を及ぼすおそれのある高さ2m以上の場所で鉄骨等導電性の高い接地体に労働者が接触するおそれのあるところ。

この装置はアークを切った後、遅動時間（1.5秒以内）に、溶接棒と被溶接物の間の電圧を自動的に30V以下の電圧に低減し、また、アークの起動時にアーク

溶接機の所定の電圧になるよう、電圧を制御する装置である。

電防装置付交流アーク溶接機の概要はFig. 1 に示しておりであり、電防装置は補助変圧器、制御装置及び変流器からなる。Fig. 2 は電防装置の動作と交流アーク溶接機出力電圧との関係を示している。先ず、電防装置の電源が入ると30Vの出力電圧が溶接棒と被溶接物の間に現れる。溶接棒を被溶接物に接触させた時に生じる微弱な電流を変流器で検出し、電防装置を起動させる。起動によって、Fig. 1 のスイッチS1が入り、S2が切れ、溶接機の二次電圧が溶接棒と被溶接物間に印加され、アークが発生し、溶接できる状態となる。アークが切れると無負荷電圧が現れ、遅動時間後に、自動的にS1が切れ、S2が入り、溶接棒と被溶接物間の電圧は30V以下になる。

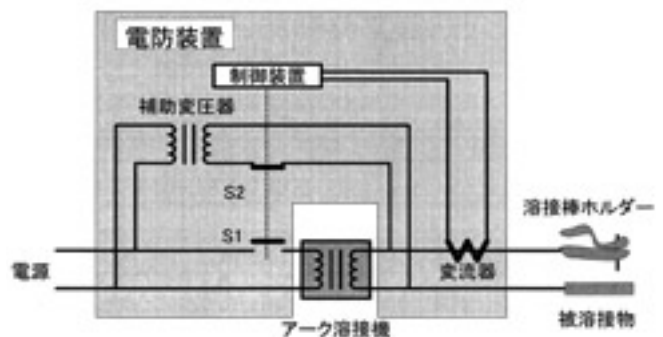


Fig. 1 Schematic view of an AC arc welding machine equipped with Voltage Reducing Device (VRD)
電防装置の構成概要

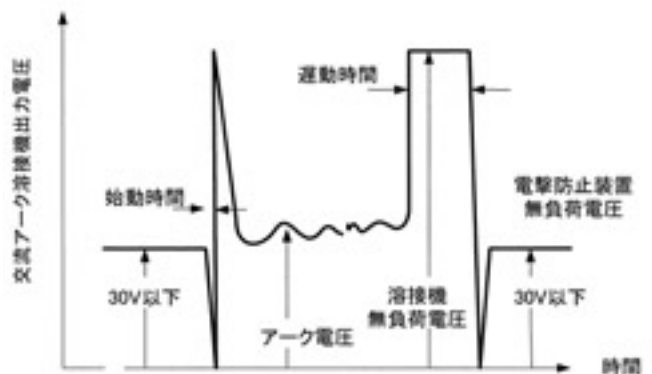


Fig. 2 Schematic diagram of output voltage of an AC arc welding machine controlled by a VRD.
電防装置の動作と電防装置付アーク溶接機
の出力電圧の概要

3. アンケート内容

3.1 アンケート調査の実施概要

交流アーク溶接作業の実態を調査し、潜在的な危険性及び電防装置についての現場作業者の認識等を把握するために、本アンケートを実施した。また、電防装置の仕様が感電防止にとって適正であるかについての知見を得ることも、本アンケートの目的の一つである。

アンケートは、交流アーク溶接機用自動電撃防止装置の安全性に関する調査研究委員会（社団法人産業安全技術協会）の委員を中心に、日本溶接協会、総合建設会社、交流アーク溶接機メーカ等の協力のもとで実施された。実施期間は平成13年9月から14年2月であり、鉄工所、工事会社等の溶接技術者を対象に、453人の溶接技術者から回答をいただいた。

3.2 アンケート調査内容

アンケート調査の主な項目は
 アンケート調査対象者の溶接作業経験等
 アーク溶接作業における感電の実態
 電防装置に関する実態
 その他
 自由意見
 である。

具体的な項目は次の通りである。

- アンケート調査対象者の溶接作業経験等
- 1 業種
 - 2 年齢
 - 3 技能資格者と特別教育受講者
 - 4 経験年数と作業時間
 - 5 主に使用している溶接機と種類
- アーク溶接作業における感電の実態
- 1 接触した充電部分
 - 2 電防装置の有無
 - 3 場所
 - 4 周辺環境
 - 5 作業内容
 - 6 作業者の状況
 - 7 保護手袋
 - 8 溶接棒の交換方法
- 電防装置に関する実態
- 1) 高抵抗始動形と低抵抗始動形の認識
 - 2) 電防装置の煩わしさ
 - 3) 電防装置の使用前点検
 - 1 使用前点検

- 2 電防装置の起動
- 4) 電防装置の始動感度
- 5) 電防装置の遅動時間
- その他
- 自由意見

4. 調査結果

調査結果は回答者全体について整理するとともに、それぞれの項目の目的に合わせ、電防装置に関係する手溶接用の交流アーク溶接機を使用したことのある回答者についても整理した。

4.1 アンケート調査対象者の溶接作業経験等

4.1.1 回答者全体

(1) 業種

回答者を電気工事業、製造業、建設業、その他の業種に分類すると、Fig. 3 のようになる。アンケート調査の依頼先が主に、建設会社、鉄工所であることから、建設業（74%）、製造業（11%）が多い。

(2) 年齢

Fig. 4 は回答者の年齢構成を示しており、50歳以上が多いが、30歳代、40歳代はほぼ同じ程度である。

(3) 技能資格者

本溶接のように、長期間にわたり溶接部の強度を求められる作業では、一般に、JIS技量検定のような資

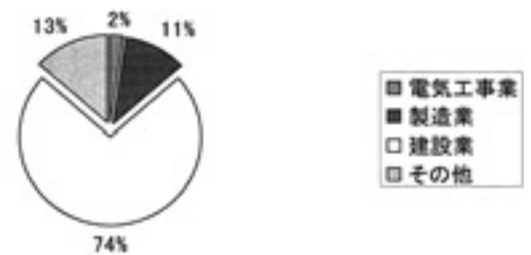


Fig. 3 Classification of industry type on response. 業種別構成

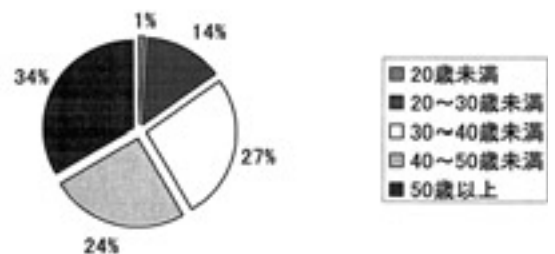


Fig. 4 Age of the respondents. 年齢構成

格が要求される。Fig. 5 に示すように、ほぼ半数の回答者はJIS技量検定等の資格を有している。

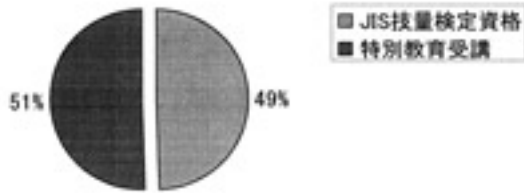


Fig. 5 Percentage of respondents with certificated welding.
有資格者の割合

(4) 経験年数

Fig. 6 に示すように64%が10年以上の経験を有している。

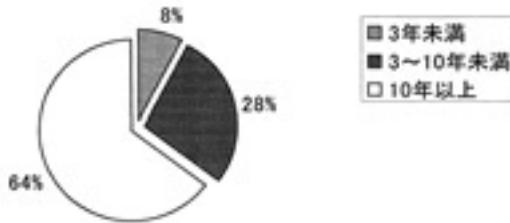


Fig. 6 Years engaged in arc welding operations.
経験年数

(5) 1ヶ月当たりの溶接作業時間

Fig. 7 に示すように、1ヶ月当たりの溶接作業時間は15時間未満、30時間以上が多い。ここではデータを示さないが、建設業では15時間未満が約40%、30時間以上が約35%であるのに対して、製造業では15時間未満が約40%、30時間以上が約50%であった。

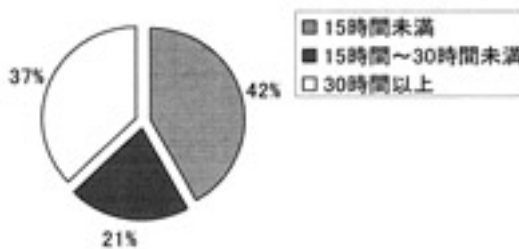


Fig. 7 Working hours per one month.
1ヶ月当たりの溶接作業時間

(6) 主に使用しているアーク溶接機と種類 (複数回答)

Fig. 8 は使用したことがある溶接機の種類を、A. 電源 (交流 / 直流), B. 溶接方法 (手溶接 / TIG溶接 / その他) により分類し、さらに、手溶接については交流と直流に分類し、示してある。電防装置に係る「交流 / 手溶接」は156名であり、全回答者数453

名の約35%であった。

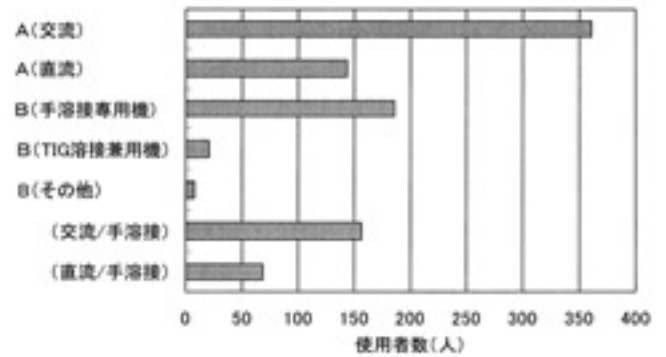


Fig. 8 Types of arc welding machines.
使用している溶接機の種類

4.1.2 手溶接の交流アーク溶接機使用者

手溶接のアーク溶接機を使用したことがある回答者について4.1.1と同様に 業種, 年齢, 技能資格者と特別教育受講者, 経験年数, 1ヶ月当たりの溶接作業時間について示すとFig. 9 ~ 13のようになる。図からわかるように全体の場合と比較して傾向にはほとんど差はないが、年齢では50歳以上の割合、経験年数では10年以上の割合が高い。

(1) 業種



Fig. 9 Classification of industry type for respondents who had done AC arc welding.
手溶接交流溶接作業経験者の業種別構成

(2) 年齢

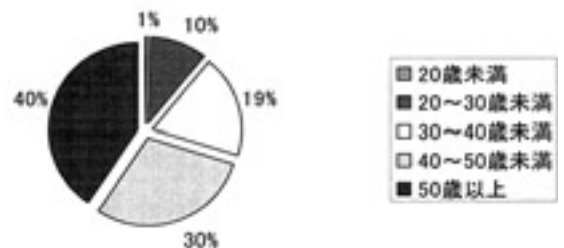


Fig. 10 Age of the respondents who had done manual AC arc welding.
手溶接交流溶接作業経験者の年齢構成

(3) 技能資格者と特別教育受講者

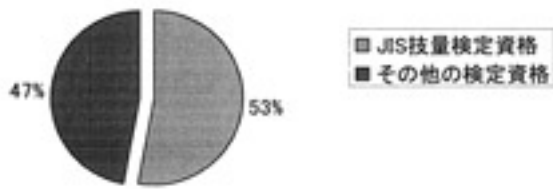


Fig. 11 Percentage of respondents with certification in welding who had done manual AC arc welding.
手溶接交流アーク溶接作業を経験した技術者における有資格者の割合

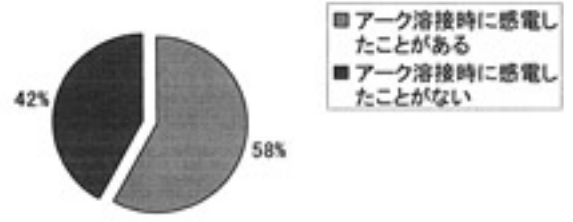


Fig. 14 Percentage of respondents who had experienced electric shock during an arc-welding operation.
体験アーク溶接作業における感電体験

(4) 経験年数

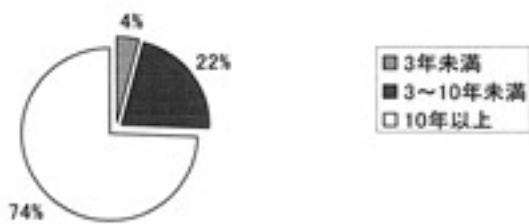


Fig. 12 Years of arc-welding experience among respondents who had done manual AC arc welding.
手溶接交流アーク溶接作業を経験した技術者の経験年数

(5) 一ヶ月当たりの溶接作業時間

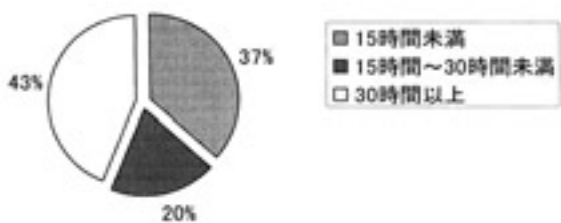


Fig. 13 Working hours per month among respondents who had done manual AC arc welding.
手溶接交流アーク溶接作業を経験した技術者の1ヶ月あたりの溶接作業時間

(2) 接触した充電部分

Fig. 15に示されるように、感電時に接触した充電部分として、溶接棒ホルダー、溶接棒、被溶接材が各々30%、35%、26%である。溶接棒、溶接棒ホルダーは直接電源と接続されており、接触すると充電部と大地の間の人体を經由して電流が流れ、感電の可能性がある。しかし、被溶接材は、基本的には大地と同じ電位を有していることから、通常の状態では感電が想定されない。しかし、被溶接材で感電していることから、その原因としては次の場合が想定される。

- ・ 帰線が溶接箇所近くに接続されておらず、被溶接材を溶接機の帰線の一部として利用している場合。
- ・ 他の作業者の溶接電流が被溶接材に回り込んだ場合（迷走電流）
- ・ 溶接棒や溶接棒ホルダーから電気が作業者に通じているが、作業者が十分に大地と絶縁されているため通常では電流が流れず、作業者が被溶接材に接触することによって作業者に電流が流れた場合。

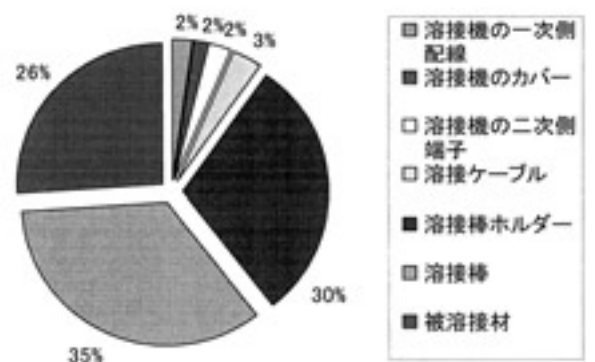


Fig. 15 Live parts touched by arc-welding operation workers.
接触した充電部

4.2 アーク溶接作業における感電の実態

4.2.1 回答者全体

(1) アーク溶接時の感電

溶接作業において感電を体験している溶接技術者は、Fig. 14に示すように58%であり、半数以上の技術者が感電を経験するという、危険な作業であることがわかる。

(3) 感電した作業場所の状況

Fig. 16が示すように、狭い場所での感電が44%で

あるが、広い場所でも31%もある。アーク溶接が行われる頻度にも関係しているが、感電の危険性がいずれの場所にも存在することを示している。

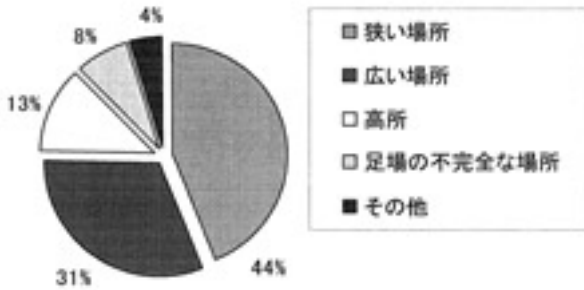


Fig. 16 Area dependency of the electric shock. 感電した作業場所の状況

(4) 感電した作業場所の環境条件

一般に、アーク溶接機の電圧は低いことから、Fig. 17が示すように、ほとんどの感電は雨や湿潤環境において発生しており、乾燥している場合には感電に至るケースが少ないことを示している。



Fig. 17 Influence of wet condition in working area on electric shock. 感電した作業場所の環境条件

(5) 感電時の作業内容

感電したときの作業内容としては、Fig. 18に示すように、溶接棒交換時が52%である。また、Fig. 15に示すように溶接棒及び溶接棒ホルダーに接触する割合

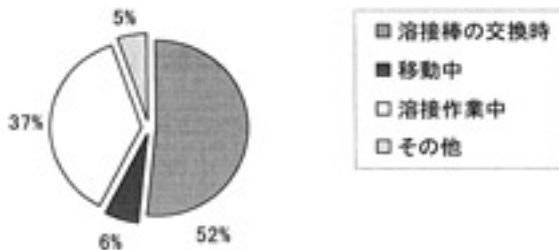


Fig. 18 Relationship between electric shock and the contents of the arc-welding operation when the electric shock occurred. 感電時の作業内容

の合計が65%であることから、作業内容として溶接棒交換時に感電しやすいものと類推される。この場合、電防装置が取り付けられているならば、アーク停止後、1.5秒以内に30V以下の出力電圧となることから、1.5秒以内での交換が予想される。

また、溶接作業中が37%であるが、これは溶接中に溶接棒に接触することは考えにくく、大部分はアークが停止した時間帯あるいは4.2.1の条件の下で、被溶接材に接触したことによるものと推定される。

(6) 作業着衣の状況

Fig. 19に示すように、感電時には着衣が濡れていたと89%が回答している。続けての質問で、濡れた物として作業着、手袋、靴を例に挙げて回答を求めたところ、作業着30%、手袋46%、靴24%であった。溶接作業時に作業着が汗などで濡れることはよくあると言われており、この場合の安全対策が必要と考えられる。



Fig. 19 Influence of wet condition of work clothes on electric shock. 感電時の作業着衣の状況

4.2.2 手溶接用交流アーク溶接機使用者

4.2.1と同様の項目について、手溶接用交流アーク溶接機使用者について示すと、Fig. 20~25のようになる。これらの傾向は回答者全体と大きく変わらないものの、感電の体験は65%と全体の体験よりも7%大きくなっており、感電の危険性が高いことを示している。

(1) アーク溶接時の感電経験

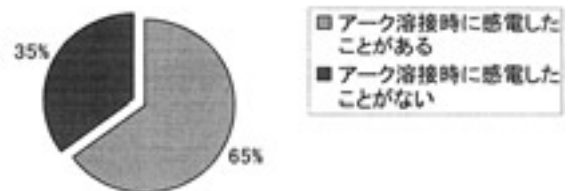


Fig. 20 Percentage of respondents experienced in manual AC arc welding who had experienced electric shock during an arc-welding operation. 手溶接交流アーク溶接作業者の感電体験

(2) 接触した充電部分

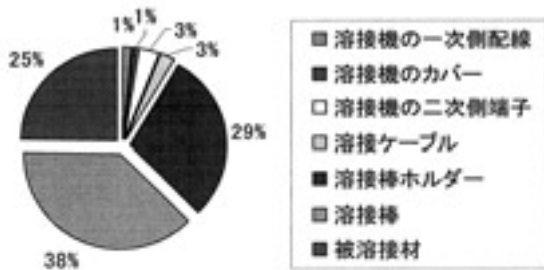


Fig. 21 Live parts touched by arc-welding workers experienced in manual AC arc welding work. 手溶接交流アーク溶接作業者が感電時に接触した充電部分

(5) 感電場所の環境条件

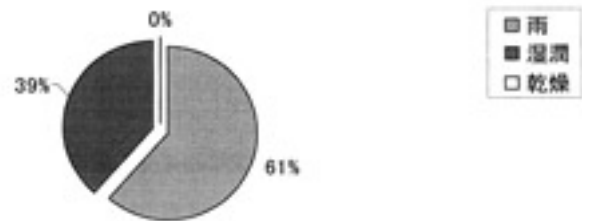


Fig. 24 Relationship between electric shock and wetting condition in working area during a manual AC arc-welding operation. 手溶接交流アーク溶接作業における感電場所の環境条件

(3) 電防装置の有無

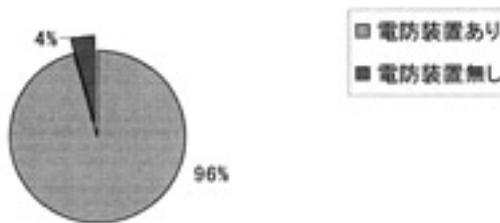


Fig. 22 Percentage of AC arc welding machines with VRD. 手溶接交流アーク溶接作業における電防装置付き交流アーク溶接機の割合

(6) 感電時の作業内容

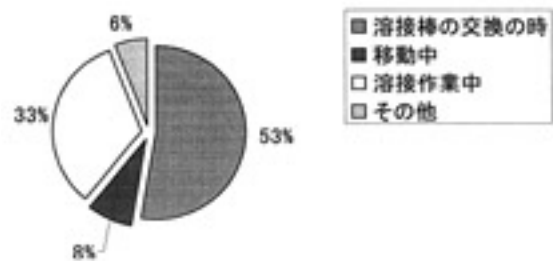


Fig. 25 Relationship between electric shock and the content of the manual AC arc-welding operation when the electric shock occurred. 手溶接交流アーク溶接作業における感電時の作業内容

(4) 感電した作業場所の状況

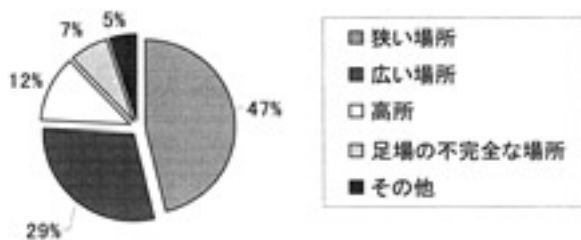


Fig. 23 Area dependency of the electric shock on a manual AC arc-welding operation. 手溶接交流アーク溶接作業における感電した作業場所の状況

(7) 作業着衣の状況

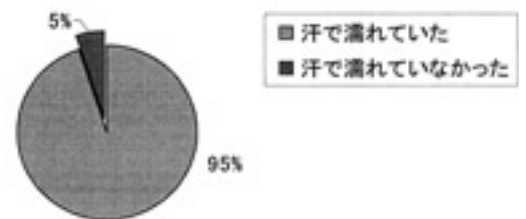


Fig. 26 Influence of wet conditions of overall on electric shock during manual AC arc-welding operation. 手溶接交流アーク溶接作業における感電時の作業着衣の状況

4.3 電防装置に関する実態

電防装置は手溶接用交流アーク溶接機の安全装置であることから、これを使用していると回答した156名についてアンケート調査を集計した。

4.3.1 高抵抗始動形と低抵抗始動形の認識

Fig. 27, 28は始動感度に関する質問であるが、始動感度について「知らない」と答えた者が62%と半数を超えている。また、高抵抗始動形と低抵抗始動形のいずれが使いやすいか（作業性が良いか）についての質問には71%が不明との回答であった。このことから始動感度についてはほとんど意識されていないといえる。

この理由は、低抵抗始動形が造船など特殊な作業場で使用されること、また、高抵抗始動形が電防装置付交流アーク溶接機として、一般的に市販されていることによると考えられる。

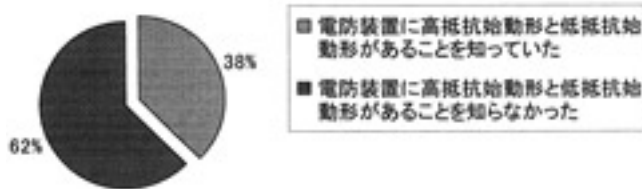


Fig. 27 Degree knowledge of types of starting-resistance sensitivities of AC arc welding machine with VRD. 電防装置の始動感度の種類に関する認識

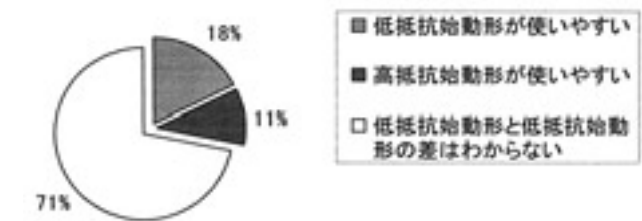


Fig. 28 Degree of knowledge of the relationship between the degree of usability of an AC arc-welding machine with a VRD and its starting-resistance sensitivity. 電防装置の始動感度による使い勝手に関する認識

4.3.2 電防装置の煩わしさ

電防装置は自動的に電圧を低減する装置であるため、溶接作業を繰り返す度に、電防装置を起動させることが必要であり、使い勝手上の煩わしさが指摘されてきた。Fig. 29は電防装置に対する見方を煩わしさの点

から質問した結果であり、「煩わしく思ったことがある」との回答は28%であった。

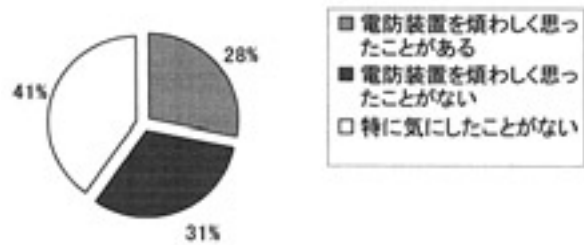


Fig. 29 Degree of knowledge of troublesome factors in a VRD. 電防装置の煩わしさに関する認識

4.3.3 点検

(1) 始業前点検項目（複数回答）

交流アーク溶接作業の始業前点検項目としてはFig. 30に示すように、溶接棒ホルダーの絶縁カバーの破損の有無については、ほとんどの溶接技術者が点検を実施している。

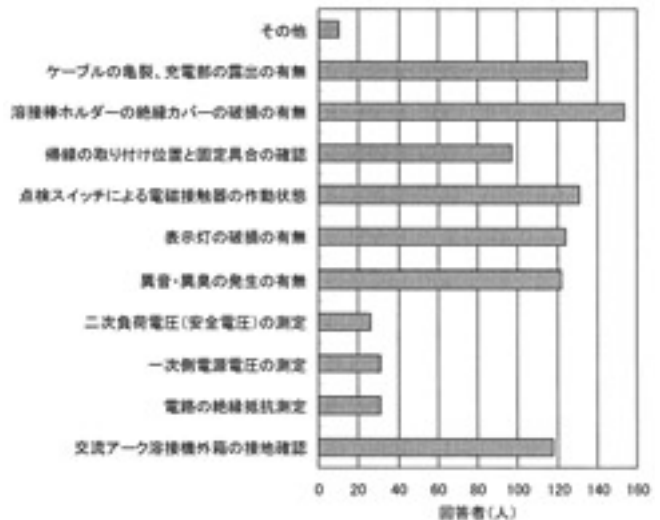


Fig. 30 Main checklist items to be done before operating an AC arc-welding machine. 交流アーク溶接機の始業前点検項目

(2) 電防装置の動作確認（複数回答可）

Fig. 31は実施している電防装置の動作確認方法を示しており、取扱説明書などに記入されているように、音やランプの明暗が確認の主な項目である。

4.3.4 始動感度

(1) 汚れ、錆等により電防装置が始動が困難となったことの経験

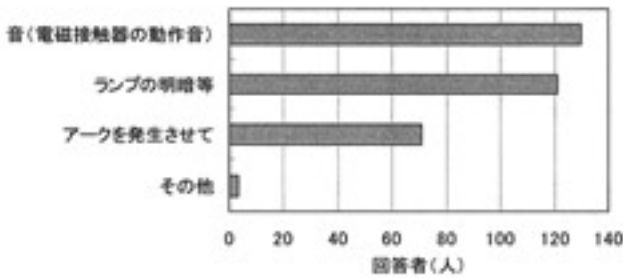


Fig. 31 Main checklist items regarding the function of Voltage a VRD.
交流アーク溶接機の動作確認項目

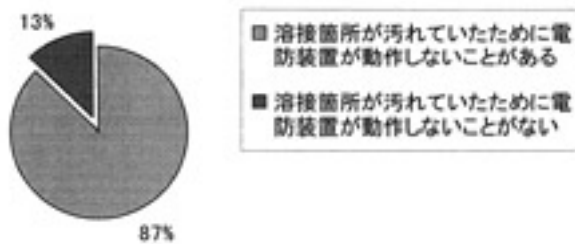


Fig. 32 Degree of experience in starting desensitization of a VRD by fouling and rusting of the work piece.
被溶接材の汚れやさびによる電防装置の始動が困難となった経験

建設現場等で溶接作業をする場合、被溶接材が錆や泥等により汚れていることが一般的である。Fig. 32は汚れのため、電防装置が始動しなかったことの経験の有無について示しており、87%の技術者が起動しない経験を有している。

(2) 溶接箇所が汚れた場合の電防装置の起動方法

Fig. 33は電防装置が起動しない場合の対応について示しており、68%が汚れの除去を実施している。なお、

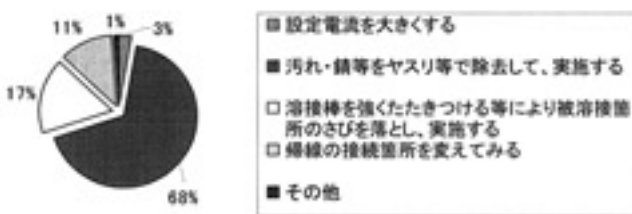


Fig. 33 Method for recovering the desensitization of a VRD by the fouling and rusting of the work piece.
汚れによる電防装置始動困難の改善方法

「高抵抗始動形電防装置に代える」、あるいは、「始動感度を変える」の選択枝も作成したが、一般の電防装置では困難であり、回答率は0%であった。

4.3.5 運動時間

(1) 点検時における運動時間の長さに対する印象

使用前点検において、テストボタンを押し、電防装置の点検を実施する。Fig. 34は点検時における電防装置が起動してから、切れるまでの時間、すなわち運動時間に関する感覚的な長さを質問した結果を示している。

運動時間を短いと感じた人は12%であった。

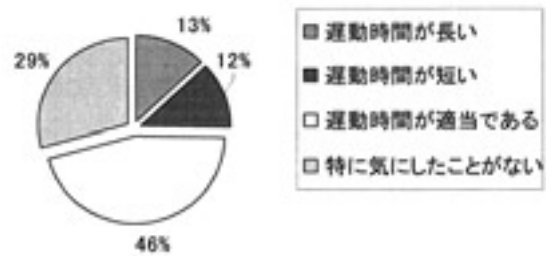


Fig. 34 Degree of usability during the delay time of an AC arc-welding machine with a VRD until it reduces the no-load voltage to a safety voltage. (test by test button)
運動時間の長さに対する印象(テストボタンによる動作中)

(2) 仮溶接・本溶接における運動時間の長さの印象

溶接作業は主に、仮溶接と本溶接に分けられる。Fig. 35は仮溶接における運動時間の印象を、Fig. 36は本溶接における印象を示している。

仮溶接、本溶接のいずれの場合も運動時間が短いと感じたのは10%以下となっており、使用上問題がないと考えられる。また、本溶接の場合、特に気にしたことがないとの回答が50%となり、仮溶接の場合より10%多い。本溶接では連続して溶接することが多く、アークがとぎれることが少ないためと考えられる。

(3) 溶接棒交換における感電防止の観点からの検討

Fig. 37は溶接棒の交換時に、アーク停止後どの程度の時間をおいて行うかについて示している。37%がすぐに実施しようとしており、運動時間以内であることから、溶接棒の電圧は溶接機の無負荷電圧であり、感電の危険性が考えられる。この結果は、Fig. 25が示す溶接棒交換時における感電の一因であると考えられる。なお、運動時間は、構造規格(厚生労働省)において1.5秒以内、JIS規格では 1 ± 0.3 秒である。

(4) 電防装置の起動箇所

溶接棒を被溶接材に接触させ、電防装置を起動した後、溶接棒を移動させ、溶接箇所アークを発生させるまでの時間は運動時間としての基本となる値であることから、電防装置の起動箇所と溶接点との間の距離について調査した。Fig. 38に示すように、ほとんど



Fig. 35 Degree of usability during the delay time of an AC arc-welding machine with a VRD until it reduces the no-load voltage to safety voltage. (under temporary welding conditions)
 仮溶接における運動時間の長さの印象 (テストボタンによる動作)

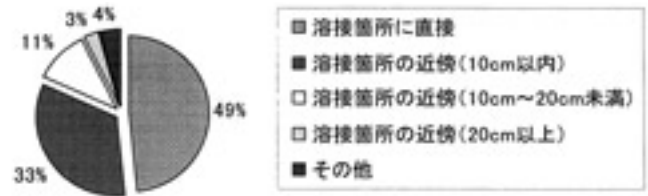


Fig. 38 Distance between the ignition point of the arc and the welding point of the work piece.
 点弧点と溶接点までの距離

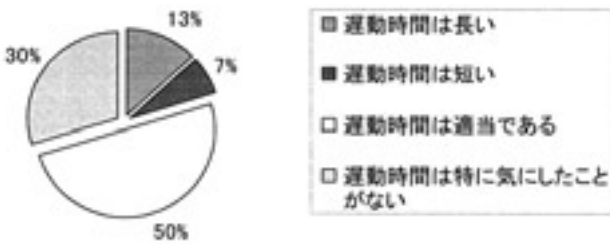


Fig. 36 The degree of usability on the delay time of AC arc welding machine with Voltage Reducing Device until it reduces the no-load voltage at safety voltage. (Under the permanent welding)
 本溶接における運動時間の長さの印象 (テストボタンによる動作)

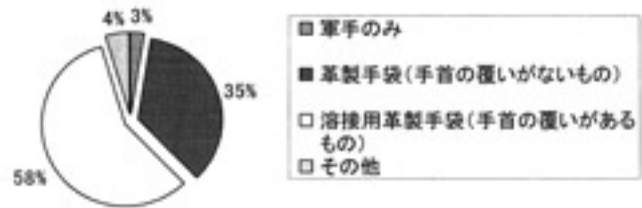


Fig. 39 Type of the glove used in welding.
 溶接時に使用する手袋の種類

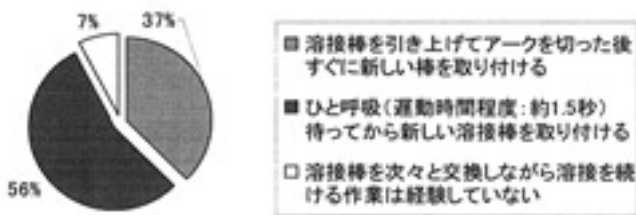


Fig. 37 Time until the welding rod is exchanged by operator after the arc is extinguished. アークが消弧したのち溶接棒を交換するまでの時間

の起動箇所は溶接点から10cm以内であり、移動に必要とする時間はそれほど長くはないと予想される。最小の運動時間には、このほか、溶接点において、アークを発生させるまでの時間が加算される。

4.4 その他

アーク溶接作業では一般に手袋を使用するが、スパッタやスラグが飛んで火傷を受けることを防止するために溶接作業用革手袋が推奨されている。Fig. 39に示すように、溶接作業用革手袋は50%以上が使用しており、また、溶接作業用以外の革製の手袋を含めると90%以上が使用している。

4.5 自由意見

- 本アンケート調査の自由意見の主なものは次のようにまとめられる。
- ・ 電防装置付溶接機本体の改良 (軽量化, 現場に対応, 自己診断機能など)
 - ・ 現場に対応できるように始動感度が可変, 又は, アークスタートがスムーズになるような始動感度の改善
 - ・ 始動感度は慣れに関わる要件であるので, 安全性を重視した電防装置仕様の改善
 - ・ 再教育又はパンフレット配布等の情報の提供

5. アンケート調査まとめ

以下、アンケート調査結果についてまとめると、次のようになる。

- (1) アーク溶接技術者の58%が作業中に感電を経験しており、アーク溶接作業は相変わらず、感電危険性の高い作業である。
- (2) 感電を経験したときの接触充電部としては、溶接棒35%、溶接棒ホルダー30%、被溶接材26%となっている。一般には、被溶接材は充電部となりがたいが、帰線の位置によっては、対地電位を生じ、感電する危険性がある。
- (3) 狭い場所は広い場所よりも感電危険性が高く、特に、手溶接の交流アーク溶接機を使用している場合には、狭い場所での感電の経験は広い場所の約1.5倍であった。
- (4) 溶接棒交換作業において、50%以上が感電の経験を持っている。この原因の一つとして、運動時間を待たずに溶接棒を交換することがあげられる。このような感電では、運動時間が重要な要因となる。
- (5) 仮溶接において、運動時間が短いとの回答が10%程度であり、特に運動時間を長くする必要がないようであるが、上記も考慮して、運動時間についての検討及び安全教育が必要と思われる。
- (6) 感電を経験したとき、汗で作業着、手袋、靴等が濡れていたとの回答は約95%である。作業着等が濡れた状態で充電部に接触した場合、電防装置が起動して、感電災害に至る可能性もあることから、電防装置の始動感度について検討する必要がある。
- (7) 始動感度についての関心は低いので、電防装置あるいは電防装置付き溶接機の安全教育及び説明書の充実が必要である。
- (8) 溶接箇所がさびや汚れ等のため、電防装置が動作しない経験を有する技術者は90%近くいる。これには始動感度が関係するが、始動感度で対応する問題ではなく、ヤスリ等で除去することが適当と考えられる。実際に、70%近くの技術者がヤスリ等で磨くなど、適切な対応を行っている。
- (9) 電防装置の使用を煩わしいと感じている技術者が30%近く存在し、自由意見でも、使いやすい電防装置付き溶接機が求められている。電防装置の改良については今後、メーカー等に期待される課題である。

6. あとがき

平成12年度から2年間にわたり、規格類の国際化へ対応のため、「交流アーク溶接機用自動電撃防止装置に関する構造規格」の調査研究が労働省（現、厚生労働省）から（社）産業安全技術協会に委託された。産業安全技術協会では「交流アーク溶接機用自動電撃防止装置に関する調査研究委員会」を立ち上げ、メーカー、使用者及び中立側から委員を選任し、現行の構造規格の妥当性及び国際規格との整合性の観点から調査研究を実施した。産業安全研究所では、中立側の委員として委員会に協力するとともに、交流アーク溶接作業での感電災害防止の観点から、交流アーク溶接作業の実態の把握を目指して、委員会の協力の下に、溶接技術者を対象にアンケート調査を実施することにした。アンケート調査は、産業安全技術協会、日本溶接協会をはじめ、鹿島建設、竹中工務店他の総合建設会社及びその他の建設関連会社そしてメーカーほか多数のご協力の下に実施した。特に、丸藤シートパイル株式会社にはアンケート調査の他、溶接技術者による溶接作業実験にご協力いただいた。ご協力頂いた皆様には、深く感謝する次第である。

本アンケートの結果は「交流アーク溶接機用自動電撃防止装置に関する構造規格」の改定の他、JIS規格の改定、今後の感電災害防止への提言など、電気災害防止に有効に活用していく所存である。

参考文献

- 1) 労働省安全課編「アーク溶接等作業の安全」、中央労働災害防止協会、2000.
- 2) 厚生労働省「交流アーク溶接機用自動電撃防止装置構造規格」
- 3) JIS C 9311 「交流アーク溶接機用電撃防止装置」、1989.

(平成15年1月7日受理)