

川崎ロボットコントローラ
F シリーズコントローラ

据付・接続要領書

- アーク溶接適用編 -

Robot

はじめに

本書は、F シリーズコントローラで制御されるアーク溶接用ロボットの据付および接続に関する作業要領について説明しています。

本書の内容を十分にご理解いただき、安全に心掛けて、作業に取りかかってください。なお、本書はアーク溶接へのロボット適用に特有な据付・接続関連事項についてのみ記述しています。その他の一般的なロボットアームの据付・接続については、アームの『据付・接続要領書』を併せてお読みください。また、BA シリーズに関する据付・接続関連事項については、『BA シリーズ据付・接続要領書 -アーク溶接適用編 -』を参照してください。

また、コントローラおよびケーブルの据付・接続については、コントローラの『据付・接続要領書』を併せてお読みください。

【注記】

本書は、以下のロボットを対象に説明しています。

RA005L F60

RA006L F60/F01

RA010N F60/F01

RA010L F01

RA020N F01

1. 本書は、ロボットを適用したシステムまで保証するものではありません。従いまして、システムについて何らかの事故や損害、工業所有権の問題が生じた場合、弊社はその責任を負うものではありません。
2. ロボットの操作や運転、教示、保守点検などの作業に従事される方々は、弊社が用意しております教育訓練コースの中から、必要なコースを事前に受講されることをお勧めします。
3. 弊社は、予告なしに本書の記載内容を改訂・改良・変更することがあります。
4. 本書の記載内容の一部あるいは全部を、弊社に無断で転載・複製することは禁止されています。
5. 本書は、いつでも使えるように大切に保管してください。また、移設、譲渡、売却などにより、ご利用頂く方が変わる場合には、必ず本書も添付し、新しい利用者の方にお読み頂けるようご説明ください。万一破損・紛失された場合は、担当営業までお問い合わせください。

本書で使用するシンボルについて

本書では、特に注意していただきたい事項を下記のシンボルを使用して示します。

人身事故や物的損害を防止するために、これらのシンボルが使われている意味をご理解のうえ内容を遵守していただき、ロボットを正しく安全にお使いください。



危険

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡したり、重傷を負う差し迫った危険を招くことが想定される内容を示します。



警告

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡したり、重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



注意

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が傷害を負ったり、物的損害が発生したりすることが想定される内容を示します。

【注記】

ロボットの仕様や操作、保守についての注意事項を示します。



警告

1. 本書で使用している図や操作手順の説明などは特定の作業を行うには十分でないかもしれません。したがって、本書を用いて個々の作業を行う際は、最寄りのカワサキロボットサービスにご確認ください。
2. 本書に記述している安全事項は、本書関連の特定項目を対象にしたものであり、その他の一般項目や他の項目に適用できるものではありません。安全に作業を行うために、まず、別冊の『安全マニュアル』をお読みいただき、国や地方自治体の安全に関する法令や規格と合わせてその内容を十分ご理解していただき、貴社のロボット適用内容に応じた安全システムを構築されますようお願いいたします。

安全について

アーク溶接用ロボットの据付および接続の際は、アームおよびコントローラの『据付・接続要領書』に記載されている安全上の注意の他に、以下の事柄についても注意してください。

■ ロボットアームの据付環境

1. 安全柵は、ロボットアームの動作範囲についてのみ考慮するのではなく、スパッタが作業員や第三者に降りかからないように考慮して設置してください。
2. 作業員および第三者を、アーク焼けやアーク直視から保護するために、遮光板を設置してください。
3. アーク溶接用ロボットの周辺には、引火物や燃えやすい物を置かないでください。

■ ロボット本体の据付

1. トーチおよび溶接ワイヤとロボット本体は、必ず絶縁してください。

■ コントローラの据付、接続

1. 元電源スイッチはロボット専用に取り付け、決して溶接機や他の装置と併用しないでください。
2. アースは、専用アース(D種接地100Ω以下)とし、溶接機などの接地線、接地極との共用は絶対に避けてください。
3. モーターケーブルおよびシグナルケーブルを、溶接機の下を通して配線することは、絶対に避けてください。
4. 溶接アークにより発生する電磁的なノイズの影響を避けるために、精密機器などは溶接アークから遠ざけて設置し、入力側電源は別々に供給してください。



注 意

据付場所付近に、ノイズが多く発生する機器(電磁接触器、電磁ブレーキ、電磁ソレノイド、誘導モータ)がある場合は、適切なサージキラーを設けノイズの発生を抑えてください。

■ ケーブルの接続について

ロボット本体とコントローラを接続する際は、以下の事項を厳守して作業を行ってください。

**警 告**

ロボット本体とコントローラの接続を行う際は、一次電源を接続しないでください。感電などのおそれがあります。

**注 意**

1. ケーブルを接続する際は、コネクタの接続先を間違えないようにしてください。無理に接続すると、コネクタの破損、電気系統の故障の原因となります。
2. モータケーブルやシグナルケーブルの上に乗ったり、物を置いたりしないでください。また、人、車(フォークリフトなど)に踏まれないようにしてください。ケーブルの破損、および電気系統の故障の原因となります。
3. ロボットの配線と高電力線は分離し、他の動力線と近接して平行に配線することや、束ね配線は避けてください。特に、高圧、高電流の動力線とは離してください(1m 以上)。動力線から発生するノイズが誤動作の原因となります。

■ 一次電源の接続について

 危険

一次電源を接続する際は、お客様準備のコントローラ用一次電源が遮断されているかを確認してください。一次電源の接続がすべて終了するまで、お客様のブレーカが ON されることのないよう、ブレーカに作業中であることを示す命札をつけるか、または他の人が監視してください。電源が入った状態で接続すると感電するおそれがあり、大変危険です。

 警告

1. 感電防止、ノイズ対策のため、アースは必ず接地してください。
2. アースは必ず専用アース(D種接地 100Ω以下)とし、後述の推奨ケーブルサイズ(3.5~8mm²)以上の接地線で施工してください。
3. 溶接機などの接地線、マイナス極(母材)とのアースの共用は絶対に避けてください。
4. アーク溶接作業などに適用する場合、溶接電源のマイナス極(母材)は、直接母材または治具に接続してください。ロボット本体およびコントローラとのアースの共用は避け、必ず絶縁してください。
5. 一次電源を投入する前には、必ずコントローラの電源接続を確実にを行い、すべてのカバーなどは正規に取り付けてください。感電の原因となります。

 注意

1. 一次電源については瞬時的な停電・電圧変動、容量などに対してコントローラの仕様を満たしているものを準備してください。(一次電源の瞬時停電、仕様範囲を超える瞬時電圧降下/上昇時に、電源監視回路が働き、電源を遮断するとともにエラーとなります。)
2. 一次電源からノイズが混入するおそれがある場合は、ノイズフィルタなどを使用し、ノイズレベルを低減してください。
3. 元電源の開閉器(ブレーカ)については、ロボット専用に取り付け、決して溶接機などと併用しないように配慮してください。
4. 一次電源開閉器(ブレーカ)には、漏電防止のため、元ブレーカに漏電ブレーカを使用してください。(感度電流 100mA 以上時延形を使用してください。)

■ 溶接機器との接続

1. 溶接用ケーブルは、損傷がないものを使用してください。
2. ガスボンベは注意深く取り扱ってください。
3. ガスボンベは倒れないように固定してください。
4. ガスホースや水冷トーチ用ホースは、損傷がないものを使用してください。
5. ガスや水の配管は、ガス漏れ、水漏れがないように行ってください。
6. ガス流量調整器を用いる場合は、ガスボンベ用か工場配管用かを確認し、適切なものを使用してください。

■ アーク溶接作業

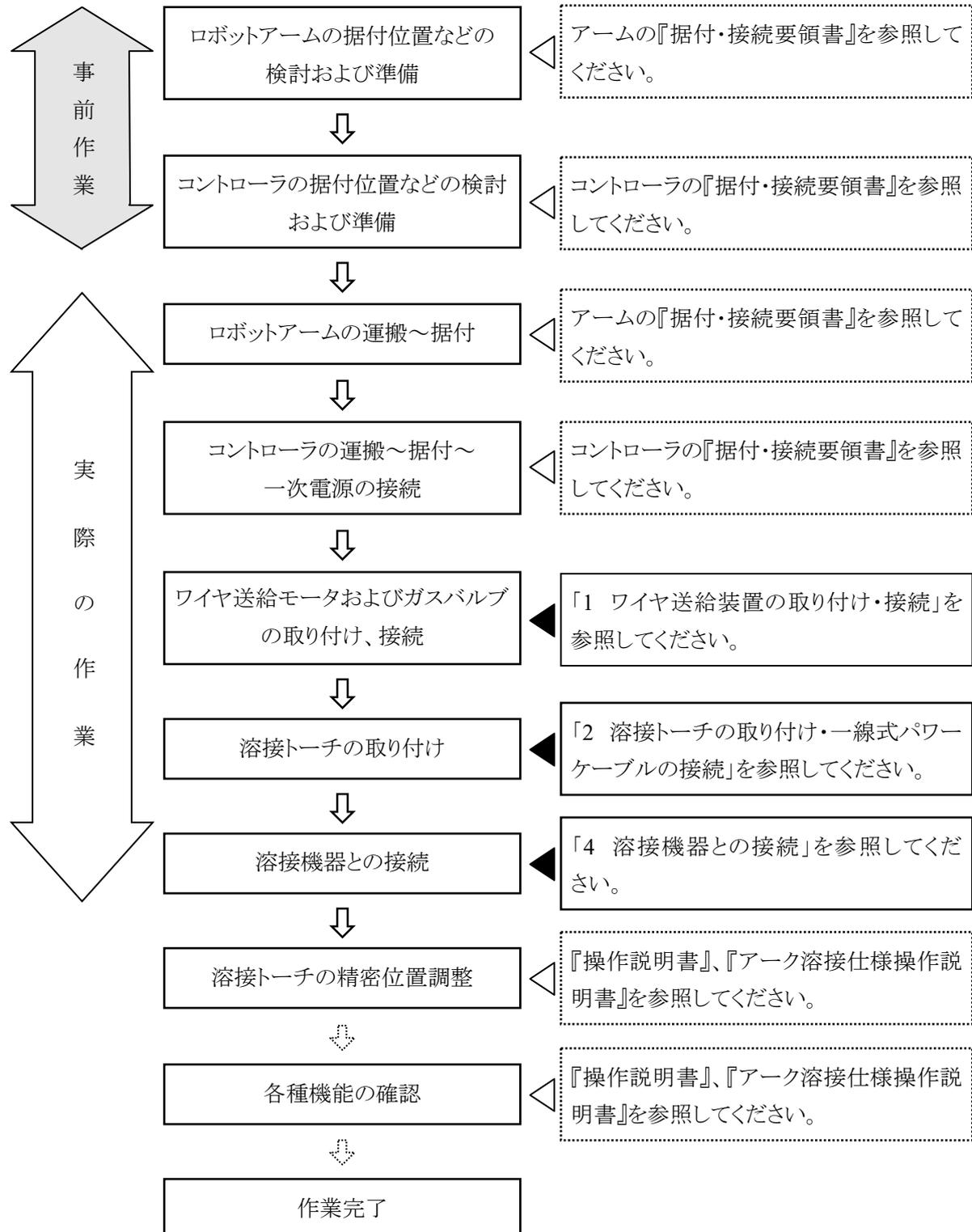
1. アークが発生する場所には遮光壁を設置してください。アーク光は目の炎症や皮膚のやけどの原因となります。アーク光は絶対に直視しないでください。
2. 溶接作業や溶接の監視を行う場合は、溶接時のスパッタやスラグ、ワイヤ送給時のワイヤから目を保護するため、十分な遮光度を有する遮光メガネまたは溶接用保護面を使用してください。
3. 溶接作業場所の周辺に溶接光遮断カーテンなどを設置し、アーク光が作業員やその他の人の目に入らないようにしてください。
4. 溶接作業場所の周辺では、常に遮光メガネを着用してください。
5. 溶接作業を行う場合は、溶接直後の熱い母材および治具やスパッタ、スラグなどによるやけどを防止するため、溶接用皮革製保護手袋、長袖の溶接作業服、脚カバー、皮革製前掛けなどの適正な保護具を着用してください。
6. アーク溶接中は、周辺でグリス塗布、塗装などの引火の危険性がある作業を行わないでください。
7. 溶接作業を行う周辺には引火性、可燃性のものを置かないでください。
8. 常に火災などが発生していないか監視してください。
9. 溶接ヒュームは有害であるため、十分な換気を行ってください。
10. 溶接中はできる限りヒュームから顔を遠ざけ、ヒュームを吸い込まないようにしてください。
11. ガス中毒や窒息を防止するため、法規(労働安全衛生法、粉塵障害防止規則など)で定められた局所排気設備を使用するか、呼吸用保護具を使用してください。
12. 良好な絶縁部品で、十分な絶縁を保ってください。
13. 溶接機は通電中、周囲に磁場を発生し、ペースメーカ(脈拍調整装置)の作動に悪影響を与える可能性があります。したがって、ペースメーカ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。
14. 溶接アークにより発生する電磁的なノイズにより周辺機器が誤作動する可能性がありますので注意してください。
15. 高周波を発生させる装置とアームIDボードのI/O機能を併用する場合、ノイズの影響を考慮し、一線式パワーケーブルとI/Oケーブルを近接して平行に配線することや束ね配線は避けてください。
16. レーザ溶接機、レーザセンサなどのレーザ製品を使用する場合は、レーザ製品メーカーの取扱説明書に従い、使用してください。

17. レーザ製品は、使い方を誤ると重症を負う場合があります。特に失明の危険性を伴うことがあることから、「目の安全」には注意を要します。また、皮膚を損傷する場合がありますし、衣服の焼き焦げや周囲の揮発性物質(アルコールなど)を発火させる危険性も伴います。

目次

はじめに	i
本書で使用するシンボルについて	ii
安全について	iii
アーク溶接ロボット据付・接続時の作業フロー	ix
1 ワイヤ送給装置の取り付け・接続	1
1.1 壁掛け/天吊設置の場合	1
1.2 床置/棚置設置の場合	1
1.2.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合	1
1.2.2 RA005L の場合	2
2 溶接トーチの取り付け・一線式パワーケーブルの接続	3
2.1 手首フランジに本書のショックセンサ以外を取り付ける場合	3
2.2 ショックセンサ・トーチ取付けブラケットの取り付け	4
2.2.1 RA006L、RA010N の場合	4
2.2.2 RA010L、RA020N の場合	5
2.2.3 RA005L の場合	6
2.3 トーチゲージ(オプション)の取り付け	7
2.4 トーチの調整方法	8
2.5 溶接トーチの変形および交換の対処	9
2.6 定位置教示点を使った調整方法	9
2.7 一線式パワーケーブルの接続	10
2.7.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合	11
2.7.2 RA005L の場合	12
2.8 ライナの切断長	13
2.9 ライナクランプ機能	14
3 接地方法	15
4 溶接機器との接続	16
4.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合	17
4.2 RA005L の場合	18
5 アーク溶接インターフェースボード(2AN)の取付要領	19
5.1 F60 コントローラ OP1 への取り付け	19
5.2 F60 コントローラ OP2 への取り付け	22
5.3 F01 コントローラ OP1 への取り付け	25
5.4 F01 コントローラ OP2 への取り付け	29
5.5 F01 コントローラ OP3 への取り付け	32
付録 1 溶接機(WB-M350)との接続図	35
付録 2 アーク溶接インターフェースボードについて	37

アーク溶接ロボット据付・接続時の作業フロー



1 ワイヤ送給装置の取り付け・接続

本書ではワイヤ送給装置としてダイヘン(OTC)製 CMRE-742 を例に挙げ、取り付け・接続方法を記載しています。その他のワイヤ送給装置については、お客様にてご検討いただくか弊社までお問い合わせください。

警告

1. ワイヤ送給モータおよびガスバルブの取り付け時は、ロボットアームを作業しやすい姿勢に移動させた後、コントローラのモータ電源と制御電源を遮断して、作業に取りかかってください。
2. ワイヤ送給モータとロボット本体間は、必ずベーク板などで絶縁してください。絶縁不良により溶接電流がアーム本体に流れるおそれがあります。

1.1 壁掛け/天吊設置の場合

壁掛けおよび天吊設置の場合は、お客様の使用状況により、取り付ける場所が異なります。ワークやその他の障害物を考慮し、取り付け方法を決めてください。

1.2 床置/棚置設置の場合

1.2.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合

下記の手順に従って、ワイヤ送給装置をアームのショルダー部に取り付けます。取り付けの際には、固定ブラケットが別途必要となるので必ずご使用ください。

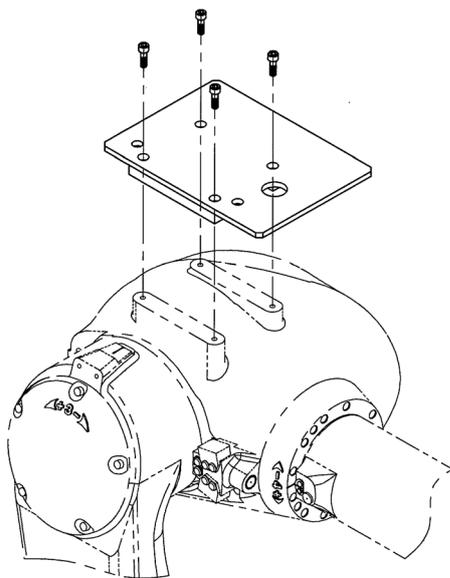


図 1.1 固定ブラケットの取り付け(手順 1)

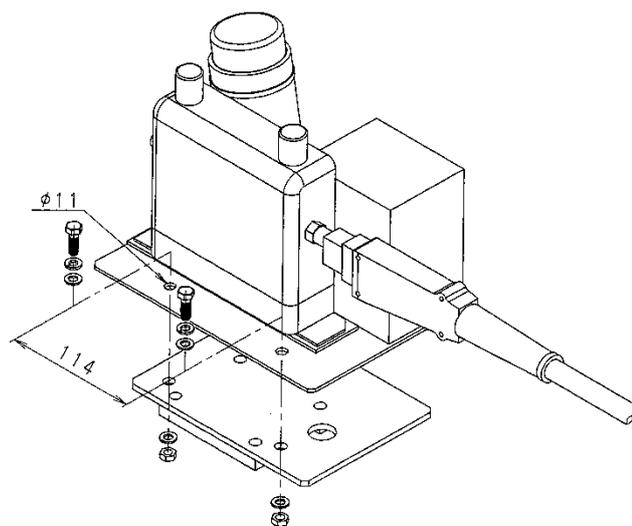


図 1.2 ワイヤ送給装置の取り付け(手順 2)

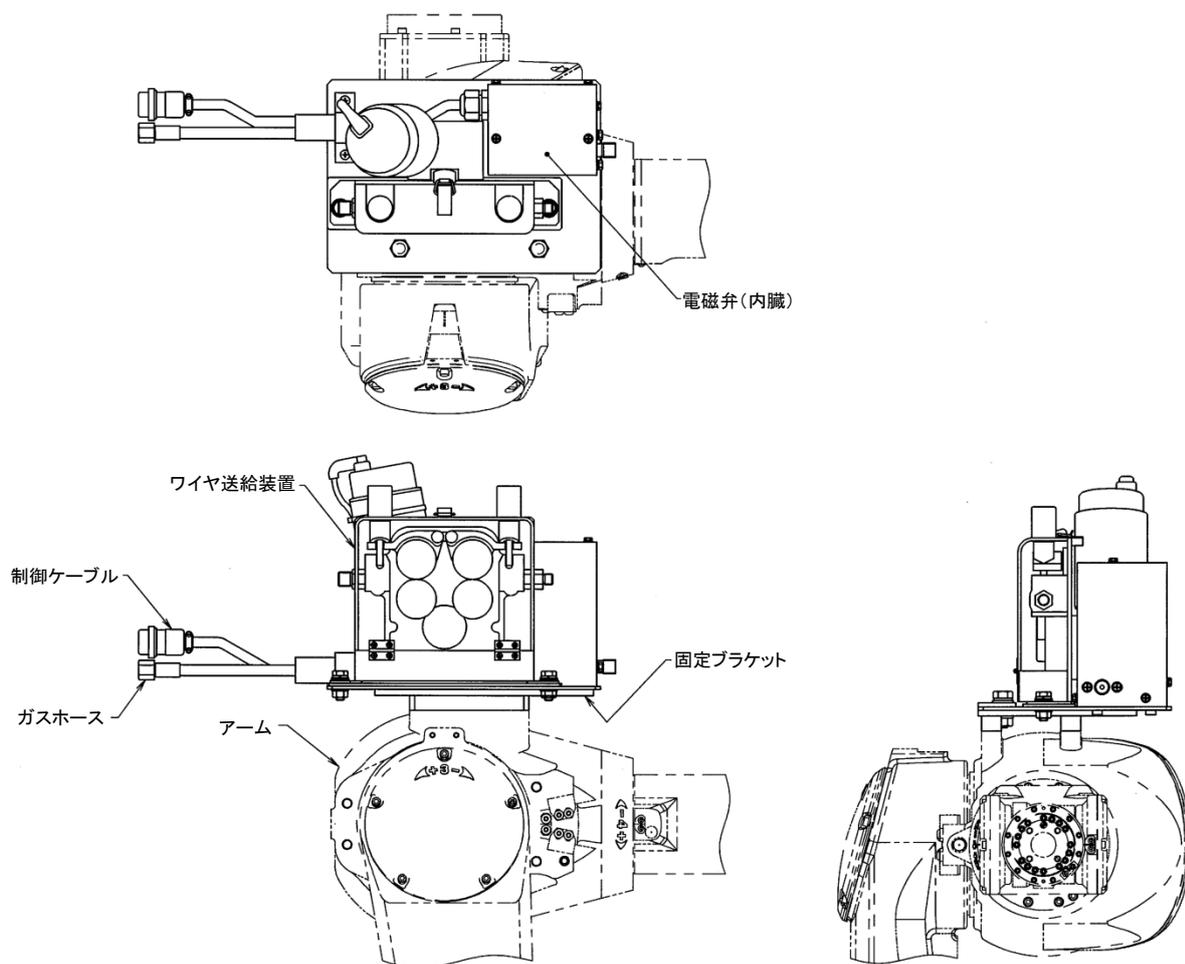


図 1.3 制御ケーブルコネクタの接続(手順 3)

1. 図1.1を参考に固定ブラケットをアームのショルダー部に取り付けてください。
2. 図1.2を参考にワイヤ送給装置を固定ブラケットに取り付けてください。取り付けにはワイヤ送給装置に付属の六角ボルト・ワッシャ・ナットを使用します。
3. 図1.3を参考にワイヤ送給装置の制御ケーブル(モータ線、エンコーダ線、電圧検出線)コネクタを所定のコネクタと接続してください。

1.2.2 RA005L の場合

RA005L では、ワイヤ送給装置は別置きとなりますので、ワークやその他の障害物を考慮のうえ、お客様で取り付けてください。

2 溶接トーチの取り付け・一線式パワーケーブルの接続

本書では、溶接トーチ・一線式パワーケーブルの接続として、ダイヘン(OTC)製 RT3500H および関連部品を例に挙げ、取り付け・接続方法を記載しています。その他の溶接トーチについては、お客様にてご検討いただくか弊社までお問い合わせください。



警告

溶接トーチの取り付け時は、ロボットアームを作業しやすい姿勢に移動させた後、コントローラのモータ電源と制御電源を遮断して、作業に取りかかってください。溶接トーチの交換など、すでに溶接機と接続されている状態で取り付ける場合は、必ず溶接機の電源スイッチを切ってから作業に取りかかってください。

2.1 手首フランジに本書のショックセンサ以外を取り付ける場合

1. 別冊のアームの『据付・接続要領書』に記載されているロボットの負荷容量範囲内で、トーチホルダやトーチを取り付けてください。
2. 手首フランジとトーチ間は、必ず絶縁してください。

2.2 ショックセンサ・トーチ取り付けブラケットの取り付け

2.2.1 RA006L、RA010N の場合

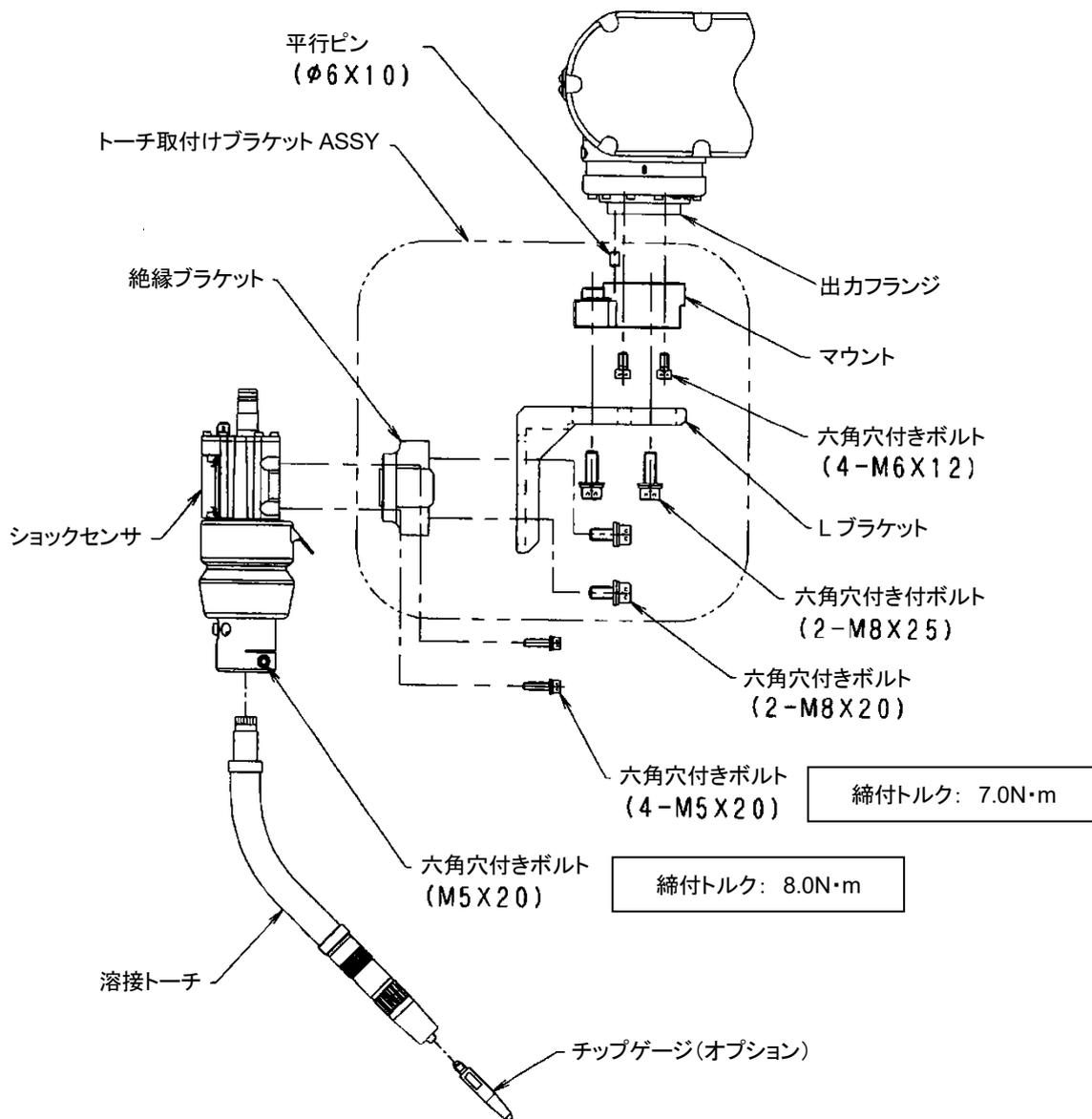


図 2.1 トーチおよびショックセンサの取り付け

1. マウントを平行ピン(φ6×10)と4本の六角穴付きボルト(M6×12)にて、アームの出力フランジに取り付けてください。
2. Lブラケットを、2本の六角穴付きボルト(M8×25)にて、マウントに取り付けてください。
3. 絶縁ブラケットを、2本の六角穴付きボルト(M8×20)にて、Lブラケットに取り付けてください。
4. ショックセンサを、4本の六角穴付きボルト(M5×20)にて、絶縁ブラケットに取り付けてください。
5. ショックセンサの六角穴付きボルト(M5×20)を緩めて溶接トーチを挿入し、固定してください。

2.2.2 RA010L、RA020N の場合

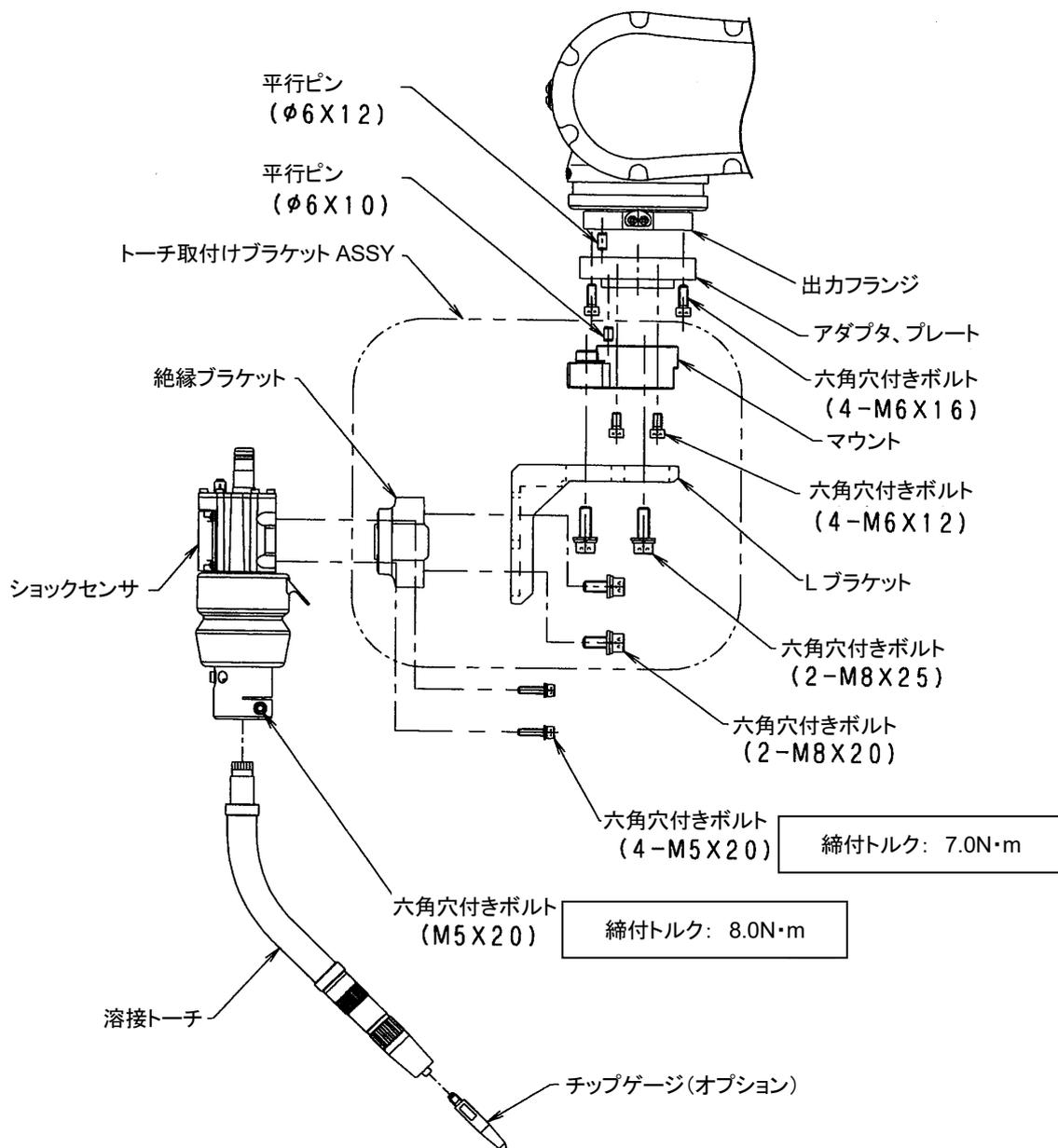


図 2.2 トーチおよびショックセンサの取り付け

1. アダプタ、プレートを平行ピン (φ6×12) と4本の六角穴付きボルト (M6×16) にて、アームの出力フランジに取り付けてください。
2. マウントを平行ピン (φ6×10) と4本の六角穴付きボルト (M6×12) にて、アダプタ、プレートに取り付けてください。
3. Lブラケットを、2本の六角穴付きボルト (M8×25) にて、マウントに取り付けてください。
4. 絶縁ブラケットを、2本の六角穴付きボルト (M8×20) にて、Lブラケットに取り付けてください。
5. ショックセンサを、4本の六角穴付きボルト (M5×20) にて、絶縁ブラケットに取り付けてください。
6. ショックセンサの六角穴付きボルト (M5×20) を緩めて溶接トーチを挿入し、固定してください。

2.2.3 RA005L の場合

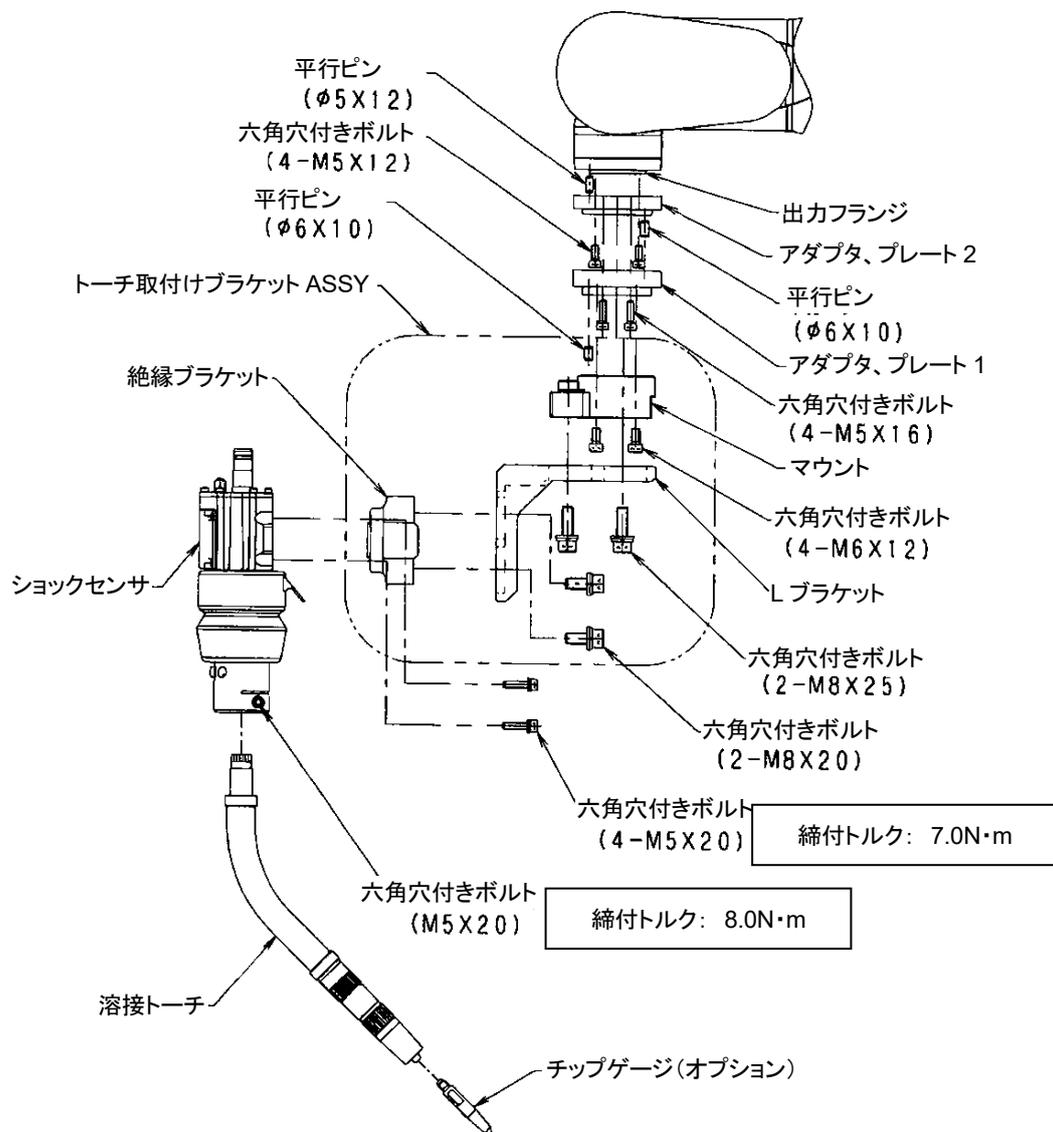


図 2.3 トーチおよびショックセンサの取り付け

1. アダプタ、プレート2を平行ピン(φ5×12)と4本の六角穴付きボルト(M5×12)にて、アームの出力フランジに取り付けてください。
2. アダプタ、プレート1を平行ピン(φ6×10)と4本の六角穴付きボルト(M5×16)にて、アダプタ、プレート2に取り付けてください。
3. マウントを平行ピン(φ6×12)と4本の六角穴付きボルト(M6×12)にて、アダプタ、プレート1に取り付けてください。
4. Lブラケットを、2本の六角穴付きボルト(M8×25)にて、マウントに取り付けてください。
5. 絶縁ブラケットを、2本の六角穴付きボルト(M8×20)にて、Lブラケットに取り付けてください。
6. ショックセンサを、4本の六角穴付きボルト(M5×20)にて、絶縁ブラケットに取り付けてください。
7. ショックセンサの六角穴付きボルト(M5×20)を緩めて溶接トーチを挿入し、固定してください。

2.3 トーチゲージ(オプション)の取り付け

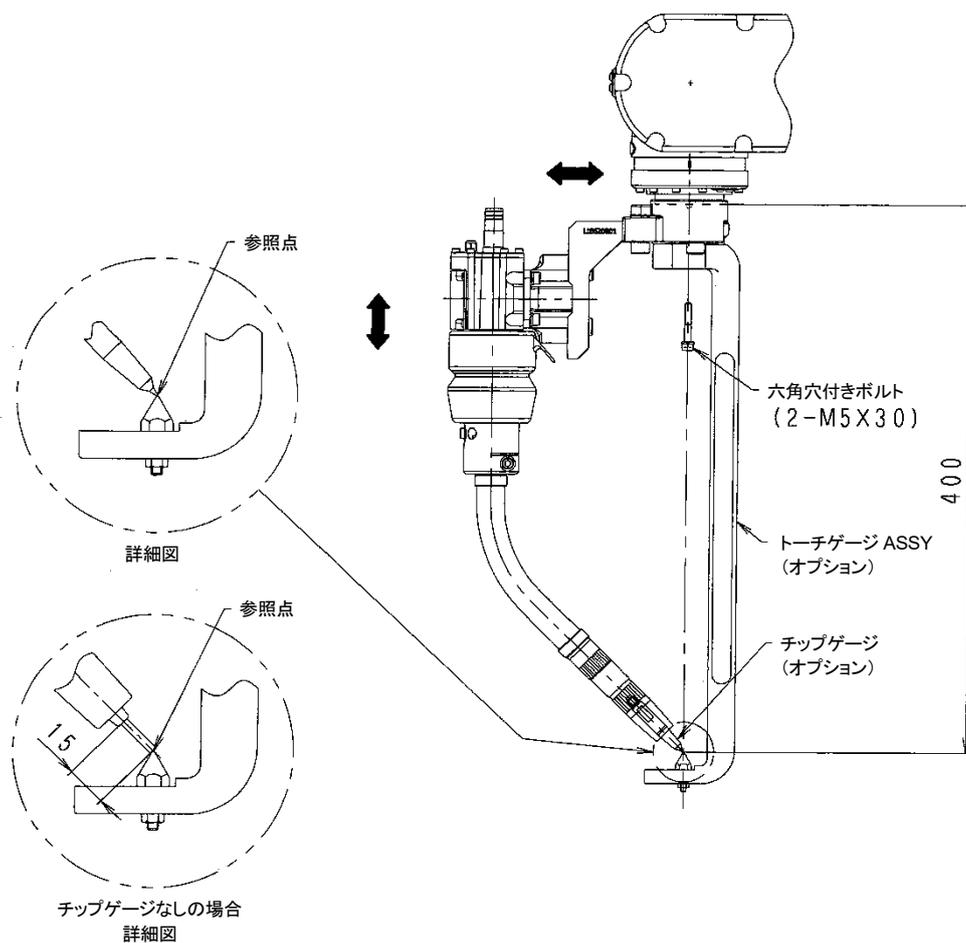


図 2.4 トーチゲージの取り付け

1. ノズルとコンタクトチップをトーチから外してください。
2. チップゲージをトーチにしっかりと取り付けてください。
3. トーチゲージASSYに付属されている2本の六角穴付きボルト(M5×30)を使用して、トーチゲージASSYを取り付けてください。
4. トーチゲージの参照点とチップゲージの先端が一致しているか確認してください。一致していない場合は、参照点に一致するように調整してください。(トーチの調整方法については「2.4 トーチの調整方法」を参照してください。)

【 注 記 】

チップゲージを使用しない場合は、所定の長さに切断したワイヤなどで実施してください。

2.4 トーチの調整方法

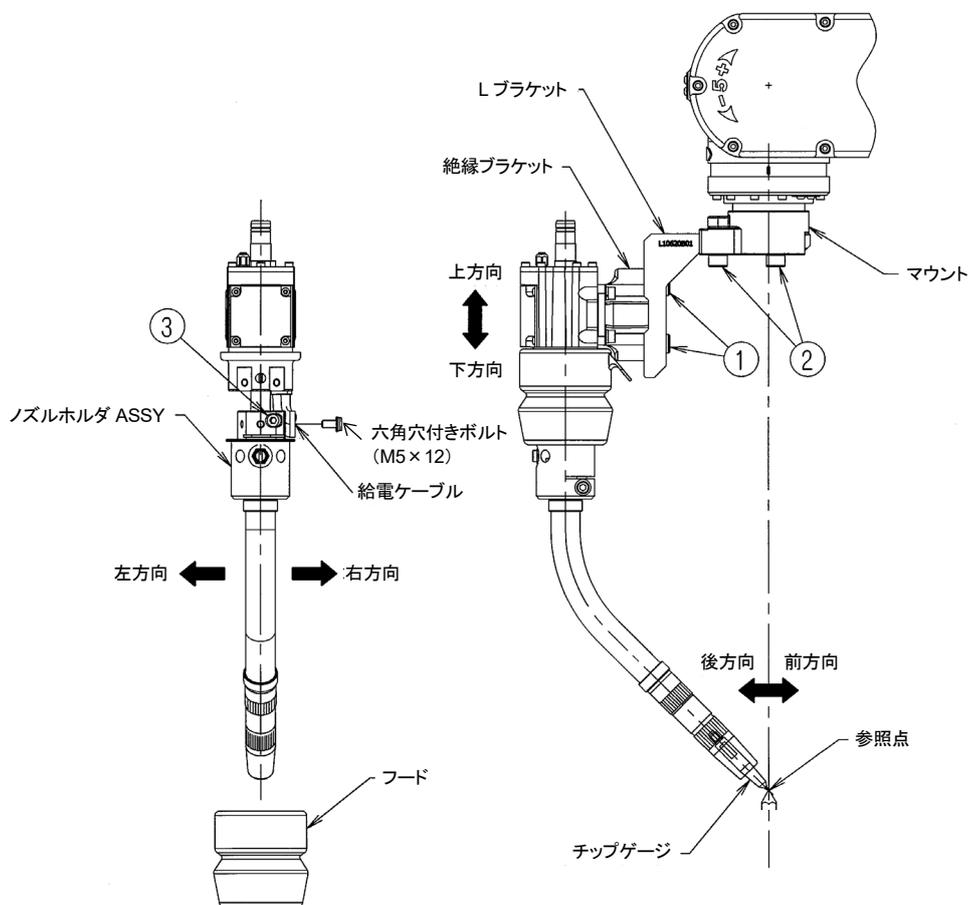


図 2.5 トーチの調整方法

1. トーチ先端が上下方向にずれている場合、絶縁ブラケットをLブラケットに固定している2本の六角穴付きボルト①(M8×20)を緩め、ずれている方向(上または下方向)に動かして調整してください。その後しっかりと締め付けてください。
2. トーチ先端が前後方向にずれている場合、マウントをLブラケットに固定している2本の六角穴付きボルト②(M8×25)を緩め、ずれている方向(前または後方向)に動かして調整してください。その後しっかりと締め付けてください。
3. トーチ先端が左右方向にずれている場合は、「図2.6 トーチの左右調整方法」を参照し、次の手順に従い調整してください。
 - (1) フードを取り外します。
 - (2) ノズルホルダASSYに接続されている給電ケーブルを固定している六角穴付きボルト(M5×12)を取り外します。
 - (3) ノズルホルダを固定している六角穴付きボルト③(M5×20)を緩め、ずれている方向(左または右方向)に回転させて調整してください。
 - (4) ノズルホルダおよび給電ケーブルをしっかりと締め付けた後、フードを取り付けてください。

フードを取り外します。

給電ケーブルを固定している
ボルトを取り外します。

ノズルホルダ固定用の
ボルトが出てきます。

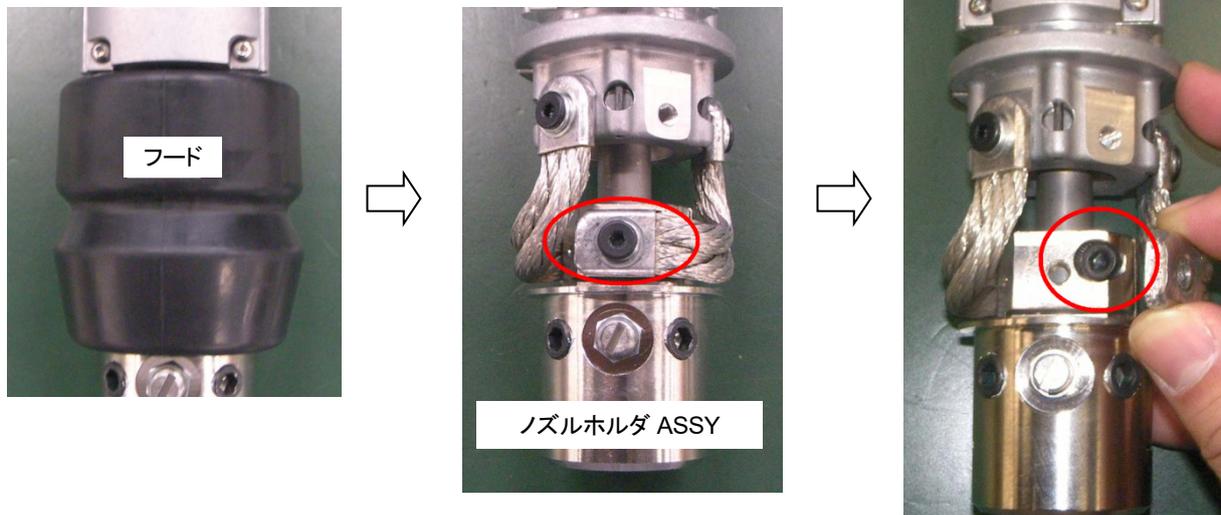


図 2.6 トーチの左右調整方法

2.5 溶接トーチの変形および交換の対処

ロボットによる作業中、不測の事故によりトーチがワークや治具に干渉し、トーチが曲がったり破損したりすることがあります。その場合、トーチの曲がりを修正するか、トーチやブラケットなどを交換してください。

2.6 定位置教示点を使った調整方法

ロボット、治具などの据付調整後、治具上の動かない部分に刻印し、溶接時の突出し長でワイヤの先端を垂直にティーチングしてください。トーチ干渉時のずれ量や曲がり量を確認したり、刻印に合わせてトーチの曲がりを修正したりすることで、ティーチング修正量を小さくするなどに使用できます。このプログラムは、他のプログラムと区別しやすい名前を付けて保存しておくことをお勧めします。

2.7 一線式パワーケーブルの接続

一線式パワーケーブルは、ワイヤ送給装置からのワイヤおよびシールドガス、ショックセンサケーブルをトーチへ導くための製品です。以下の表 2.1 を参考にお使いのアームに合った一線式パワーケーブルを選択してください。

表 2.1 一線式パワーケーブルの種類

適用アーム	ケーブル長(m)
RA005L	※1
RA006L	1.3
RA010N	1.1
RA010L	1.4
RA020N	1.2

※1 RA005L については、ワイヤ送給装置は別置きとなるため、一線式パワーケーブル長は、お客様にてご決定ください。

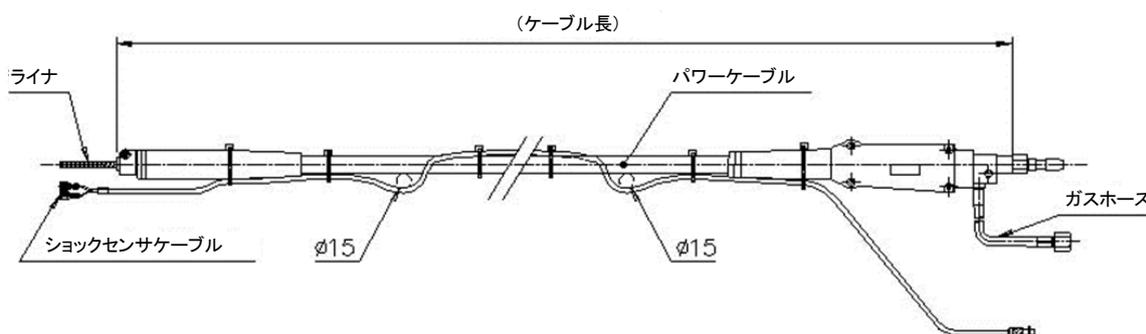


図 2.7 一線式パワーケーブルの外形

2.7.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合

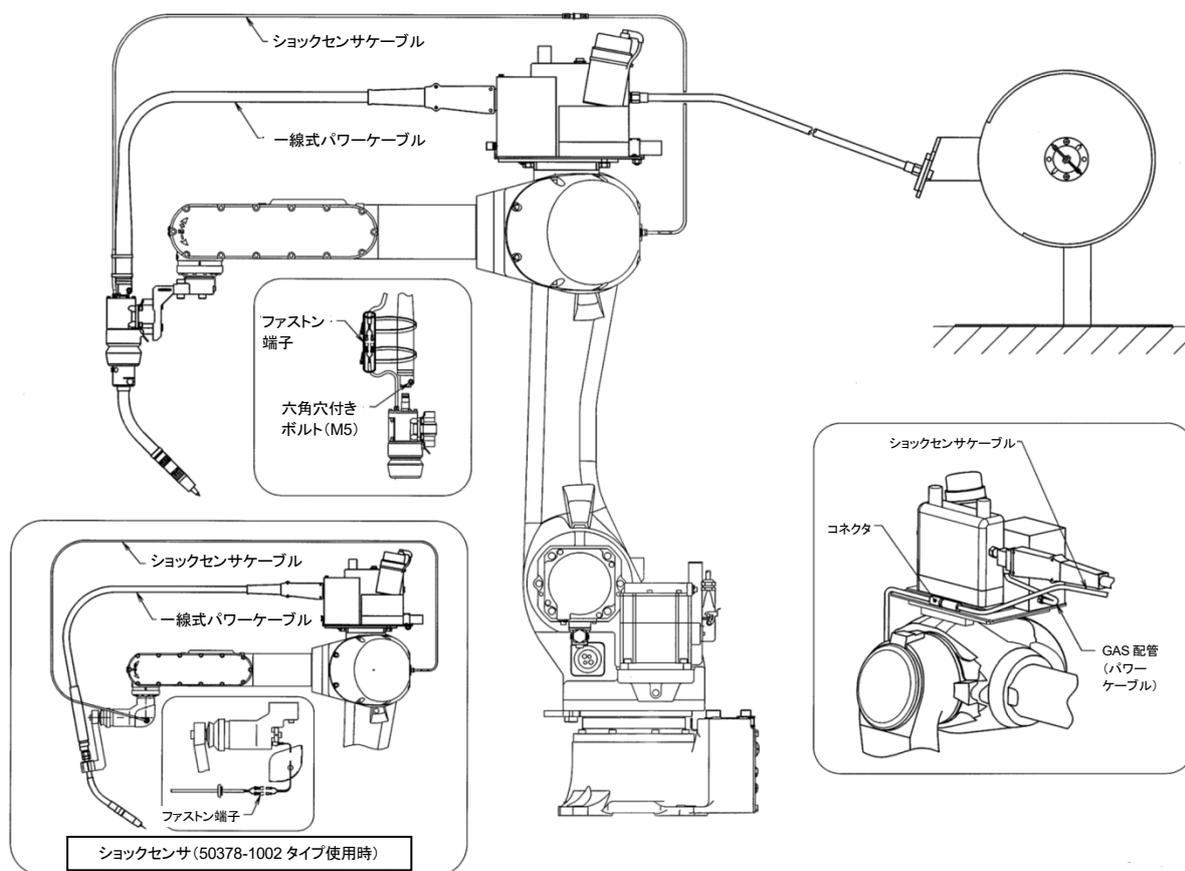


図 2.8 一線式パワーケーブルの接続

ショックセンサケーブルのファストン端子部は、一線式パワーケーブルに付属のシリコンガラスチューブにて保護し、結束バンドで一線式パワーケーブルに固定してください。

2.7.2 RA005L の場合

一線式パワーケーブルは、ワイヤ送給装置からのワイヤおよびシールドガス、ショックセンサケーブルをトーチへ導くための製品です。RA005L については、ワイヤ送給装置は別置きとなるため、一線式パワーケーブル長は、お客様にてご決定ください。

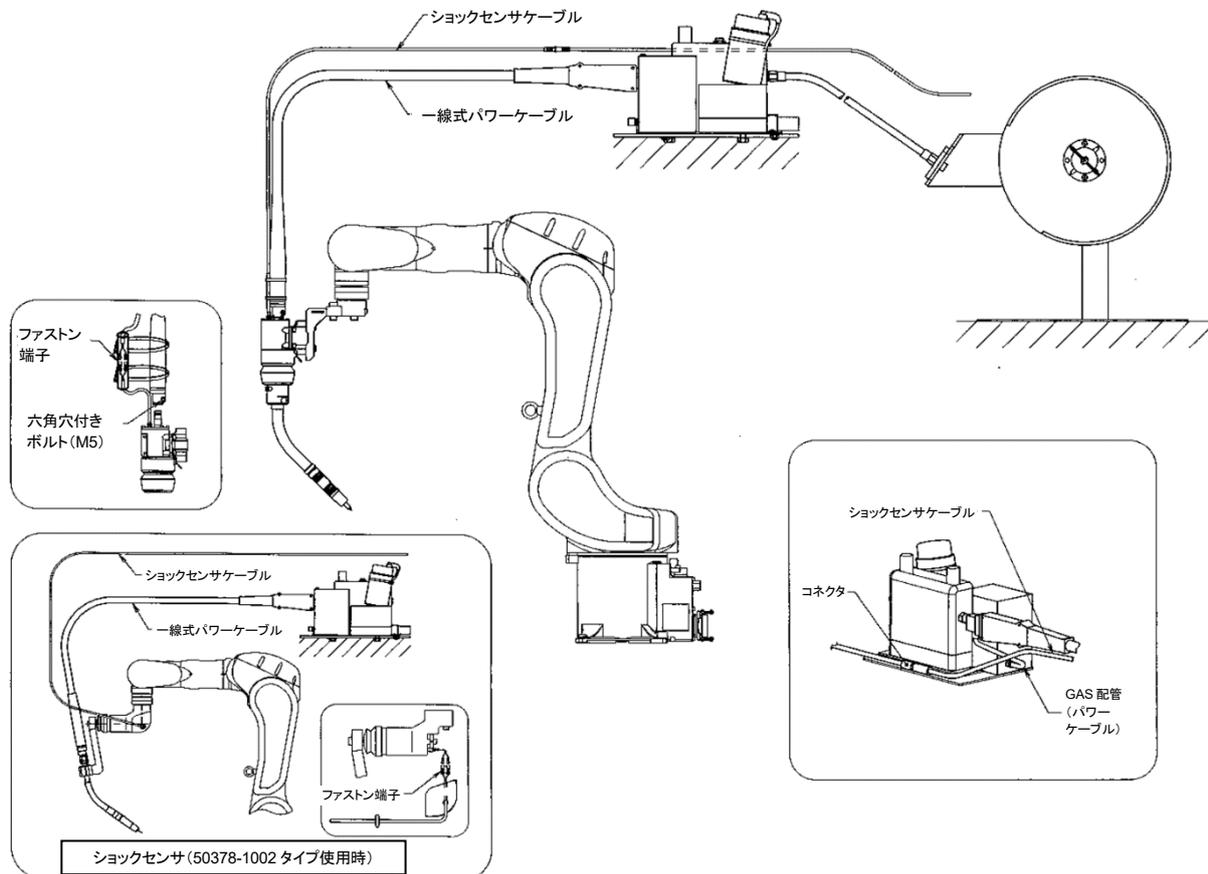


図 2.9 一線式パワーケーブルの接続

ショックセンサケーブルのファストン端子部は、一線式パワーケーブルに付属のシリコンガラスチューブにて保護し、結束バンドで一線式パワーケーブルに固定してください。

2.8 ライナの切断長

図 2.10、図 2.11 と表 2.2、表 2.3 を参考に、各トーチに応じた長さにライナを切断してください。ライナの切断部はカエリ、バリなどがないように、ヤスリで端面を削ってください。また切断の際にライナを折り曲げたり、穴を潰したりしないようご注意ください。

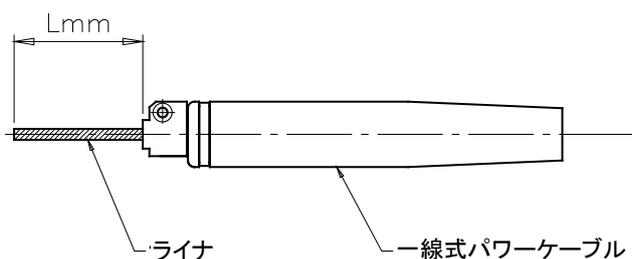


図 2.10 一線式パワーケーブルからのライナ切断

表 2.2 一線式パワーケーブルからの
ライナ切断長(目安)

ダイヘン製トーチ (型式)	L (mm)
RT3500S	291
RT3500H	360
RT3500L	331
RT5000S	274
RT5000H	343
RT5000L	314
RTW5000S	288
RTW5000H	356
RTW5000L	338
RZ3500S	207
RZ3500H	277
RZ3500L	263

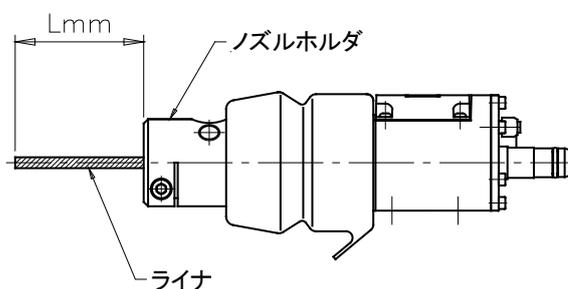


図 2.11 ノズルホルダからのライナ切断

表 2.3 ノズルホルダからの
ライナ切断長(目安)

ダイヘン製トーチ (型式)	L (mm)
RT3500S	128
RT3500H	197
RT3500L	168
RT5000S	111
RT5000H	180
RT5000L	151
RTW5000S	124
RTW5000H	193
RTW5000L	174
RZ3500S	44
RZ3500H	115
RZ3500L	100

2.9 ライナクランプ機能

ショックセンサのノズルホルダ部には、ライナクランプ機能が装備されています。

溶接時、一線式パワーケーブル内におけるライナとのクリアランスにより、ワイヤのばたつきが発生し、送給が不安定になる場合があります。これらは、アークスタート不良、ワイヤの突き出し長の変動などが発生する要因となります。

ライナクランプユニットは、コイルライナを拘束することにより、ワイヤの送給乱れを軽減させる効果があります。

1. 止めナットを緩め、押さえねじを十分引き出します。
2. 一線式パワーケーブルを挿入します。
3. 押さえねじを徐々に回し、ライナに当たった後1/4回転させます。
4. 止めナットでロックします。

【注 記】

1. 押さえねじを回し過ぎるとライナがつぶれ、ワイヤが送給できなくなります。
2. 一線式パワーケーブル・ライナを取り外す際は、ライナクランプを解除してから取り外してください。

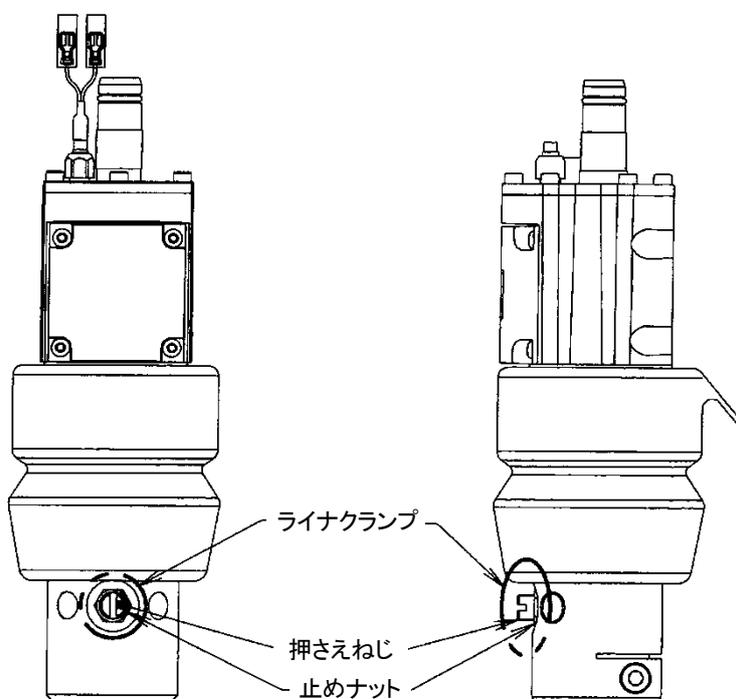


図 2.12 ライナクランプ

3 接地方法

警告

1. ロボットコントローラ、ロボット本体のアースには他の動力、電力、溶接機などのアースとの共用は絶対に避けてください。
2. ロボットコントローラおよびロボット本体は、下記の接地線で専用アース(D種接地 100Ω以下)を行ってください。
3. コントローラ、ロボット本体のアース、絶縁が不完全な場合、アースラインから混入するノイズによる誤動作、故障発生、またアース不良による感電事故の可能性がありますので、下記事項を必ず遵守してください。また、コントローラ、ロボット本体が専用アースに接続され、他の機器と絶縁されていることをテストなどで確認してください。

ロボットコントローラ : 3.5mm²(AWG #12)

ロボット本体 : 3.5mm²(AWG #12)

多軸機のロボットの場合は、電源線以上のサイズを使用してください。

溶接機関連のワイヤ供給装置、溶接トーチはロボット本体とバークライトなどで絶縁してください。(本書「安全について」参照)

アースは、ノイズ対策、感電防止対策などにおいて重要ですので、図 3.1 に示す方法で実施してください。

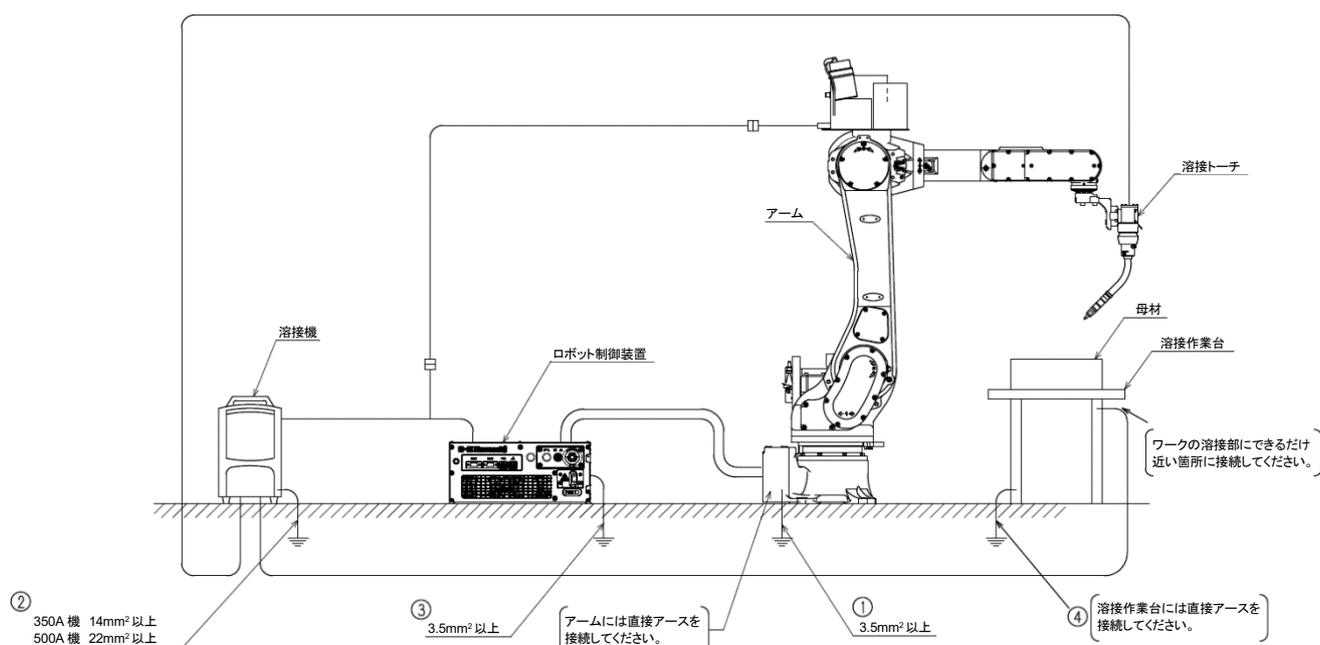


図 3.1 ロボットおよび周辺の接地

4 溶接機器との接続



警告

1. 溶接機器との接続時は、ロボットアームを作業しやすい姿勢に移動させた後、コントローラのモータ電源と制御電源を遮断して、作業に取りかかってください。
2. 溶接機器との接続時は、必ず溶接機の電源スイッチを切ってから作業に取りかかってください。

アーク溶接機などとの接続例を示します。なお、溶接機への電流ケーブルなどの接続や取り扱いについては、溶接機の取扱説明書を参照してください。

1. コントローラ内のアーク溶接インターフェースボード(「付録2 アーク溶接インターフェースボードについて」)と溶接機をIFケーブルで接続します。
2. CO₂溶接の場合、ガスボンベには通常、ヒータと流量計が接続されていますが、ノンヒータ型のタイプもあります。なお、工場配管を用いる場合は、別途工場配管用流量計を接続してください。
3. 母材側溶接ケーブル(アース)は溶接作業台に接続してください。
4. ワイヤ供給装置は、本図ではリール使用時を示しますが、パック使用時にはペイルパックに接続してください。

4.1 RA006L、RA010N/L、RA020N の場合

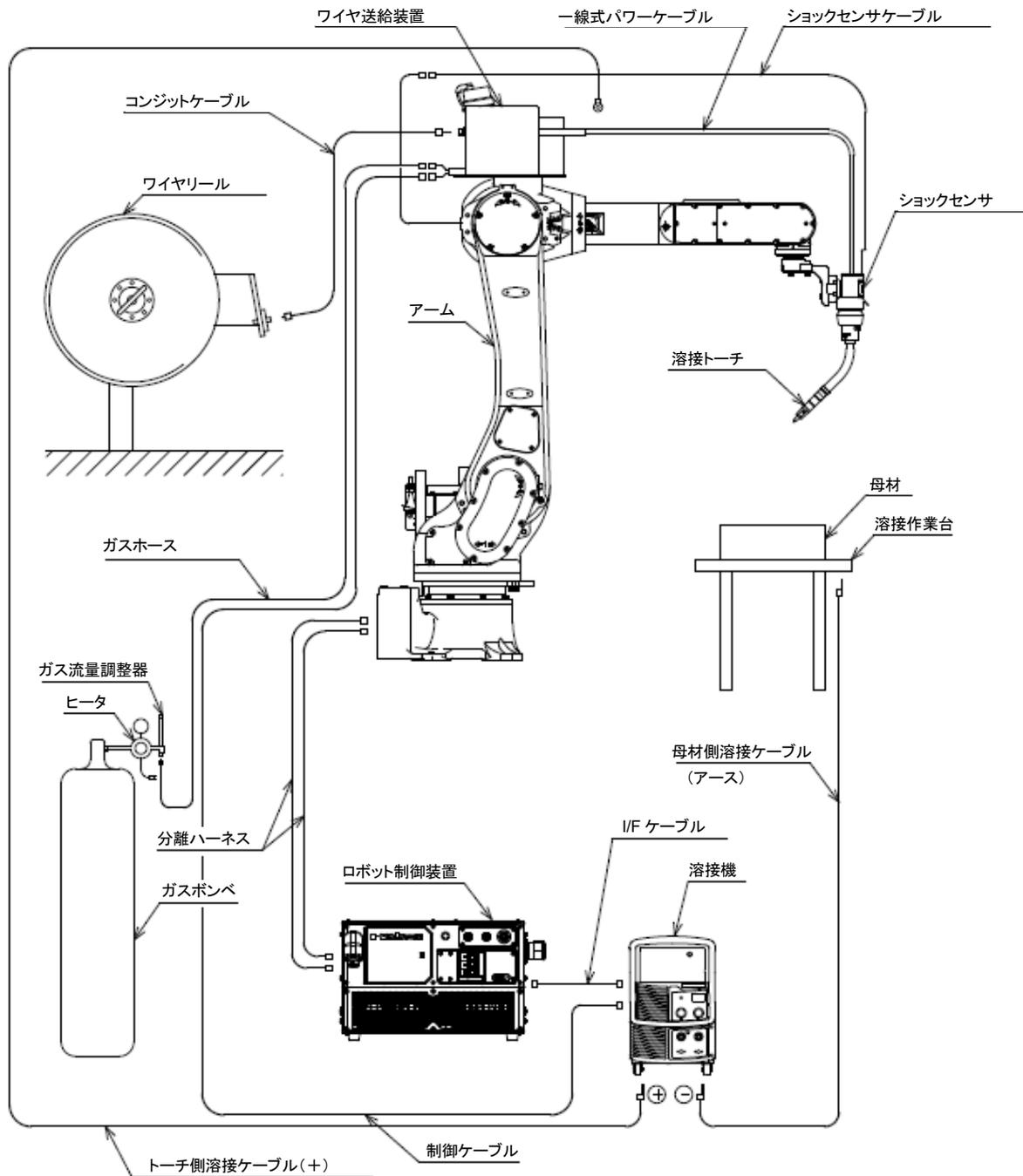


図 4.1 溶接機器との接続例(ダイヘン製溶接機(WB-M350)を接続した場合)

4.2 RA005L の場合

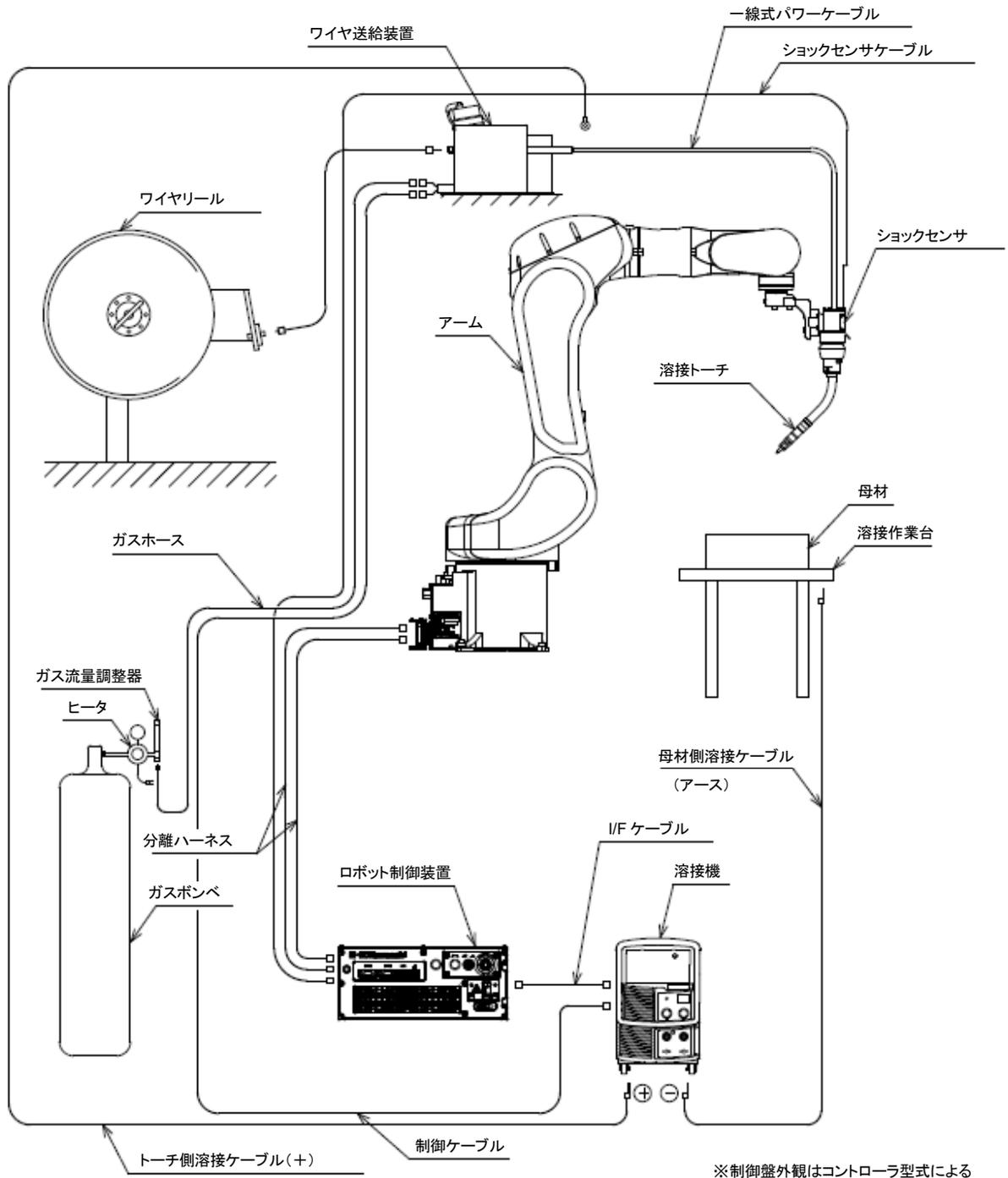


図 4.2 溶接機器との接続例(ダイヘン製溶接機(WB-M350)を接続した場合)

5 アーク溶接インターフェースボード(2AN)の取付要領

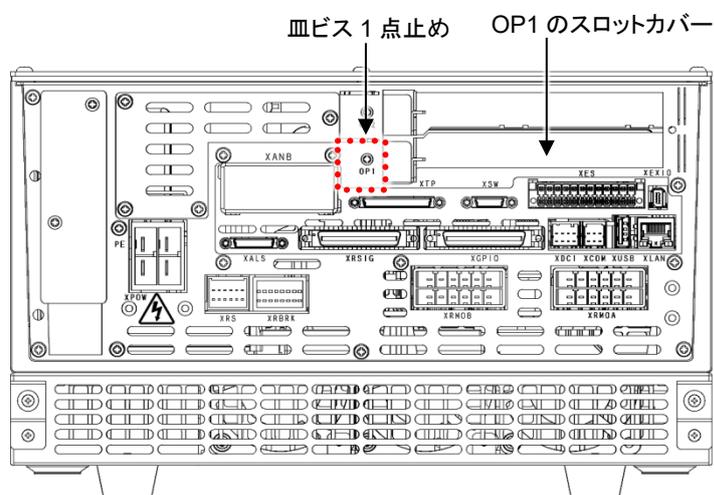
本章では、F60/F01 コントローラにアーク溶接インターフェースボード(2AN)を取り付ける手順について説明します。

5.1 F60 コントローラ OP1 への取り付け

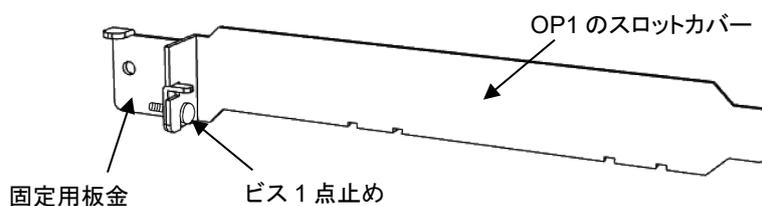
1. 下表に、アーク溶接インターフェースボードの取り付けに必要な部品を示します。
コントローラに取り付ける前に、部品に間違いがないか確認してください。

No.	品番	部品名	備考
1	49094-0551	2AN ボードセット	
1の構成部品	1-1	アーク溶接インターフェースボード(2AN)	
	1-2	オプションボード固定用プレート	
	1-3	オプションボードハーネス	
	1-4	固定用ビス	ボード固定用ビス 3本

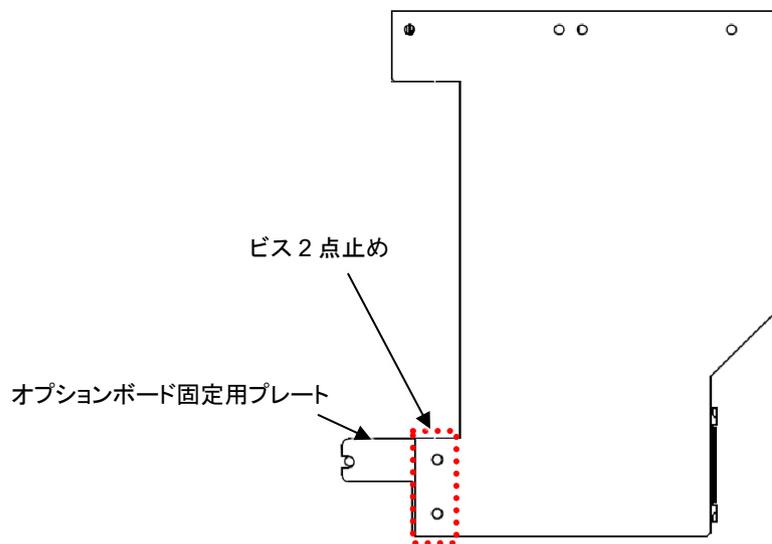
2. コントローラの電源が遮断されていることを確認してください。
3. 皿ビスを取り外し、OP1の-slotカバーを取り外します。



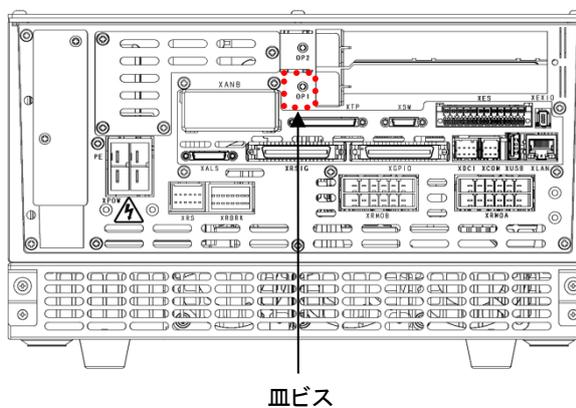
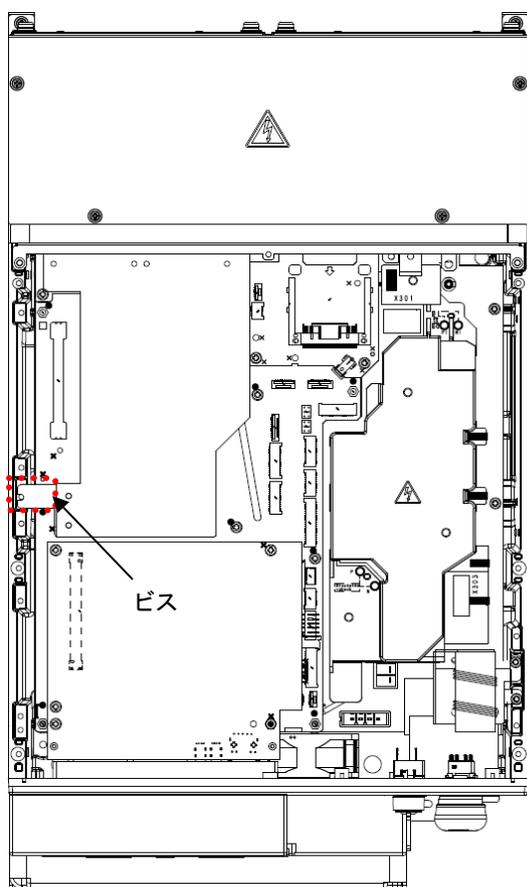
4. ビスを取り外し、固定用板金とslotカバーを分解します。



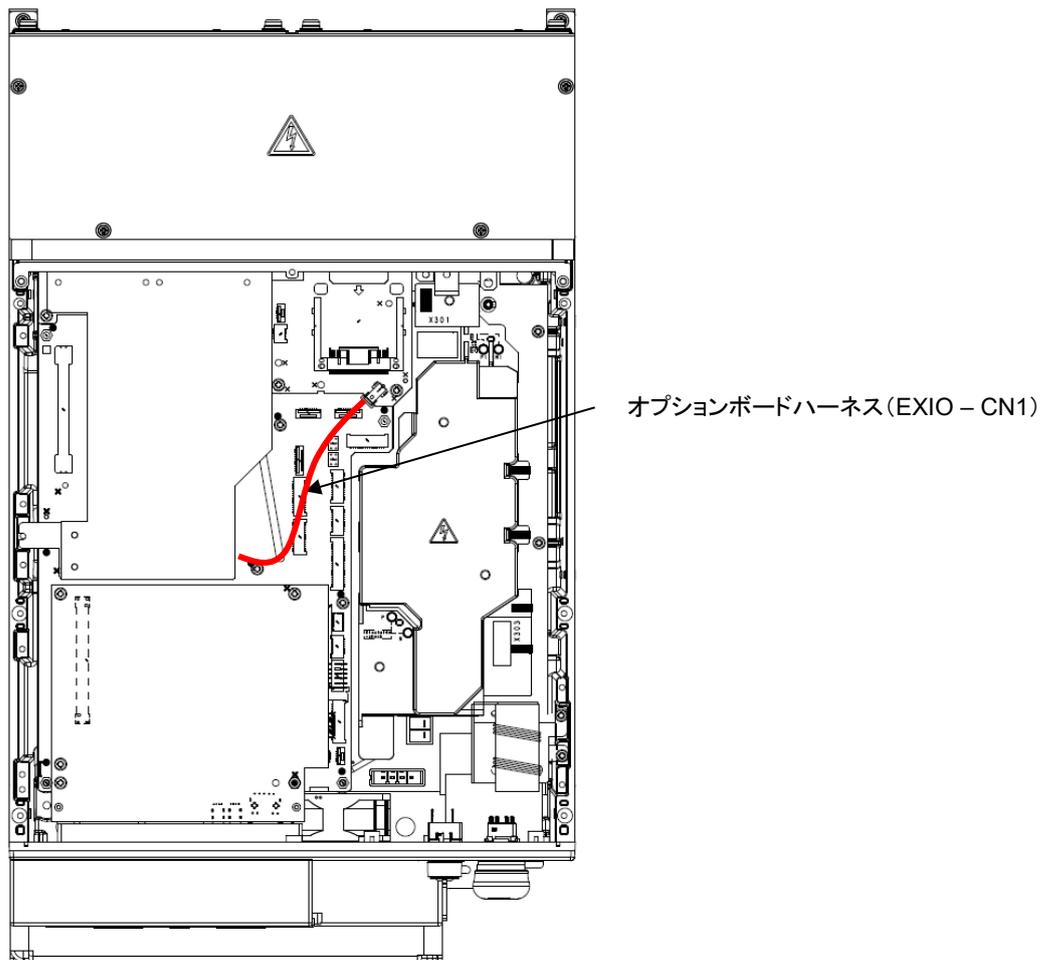
5. スロットカバーの替わりに、2ANボードを固定用板金にビスで固定します。
6. オプションボード固定用プレートを2ANボードにビス2点で取り付けます。



7. 6.で固定用プレートを取り付けた2ANボードを3.で取り外した皿ビス1点とビス1点でコントローラに取り付けます。

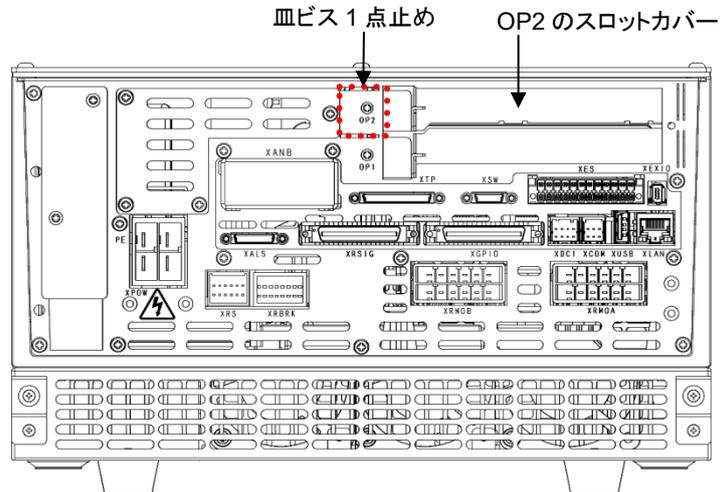


8. オプションボードハーネスを接続します。

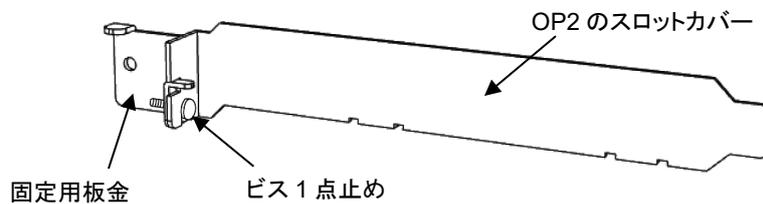


5.2 F60 コントローラ OP2 への取り付け

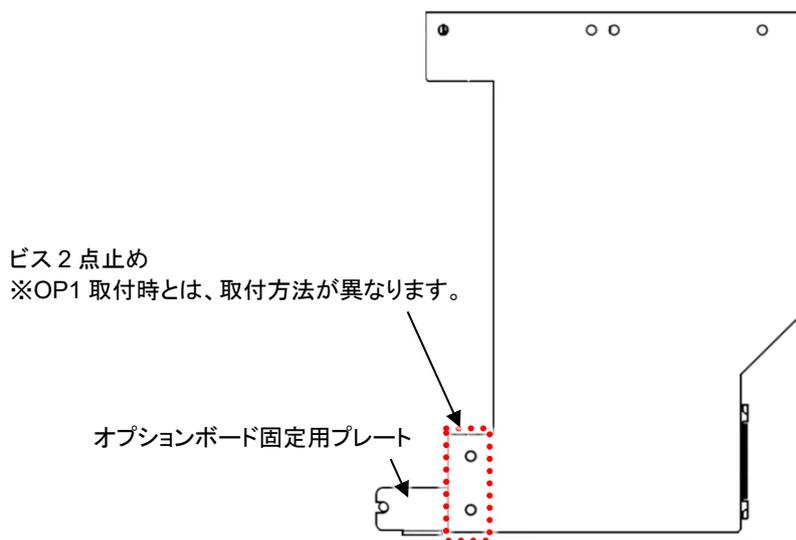
1. コントローラに取り付ける前に、部品に間違いがないか確認します。
2. コントローラの電源が遮断されていることを確認してください。
3. 皿ビスを取り外し、OP2の-slotカバーを取り外します。



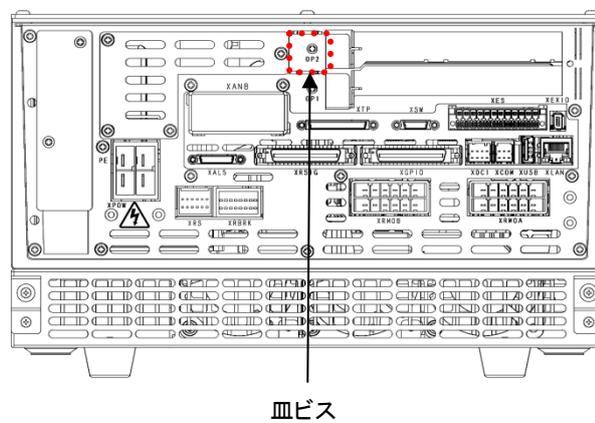
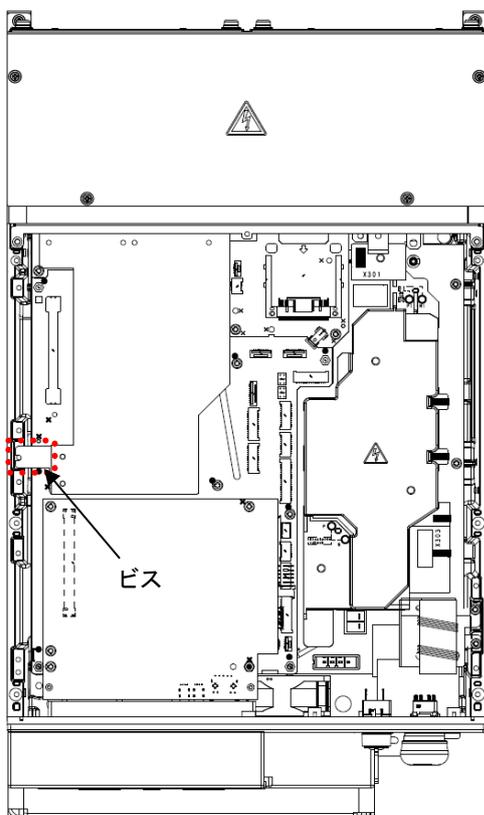
4. ビスを取り外し、固定用板金とslotカバーを分解します。



5. slotカバーの替わりに2ANボードを固定用板金にビスで固定します。
6. オプションボード固定用プレートに2ANボードにビス2点で取り付けます。

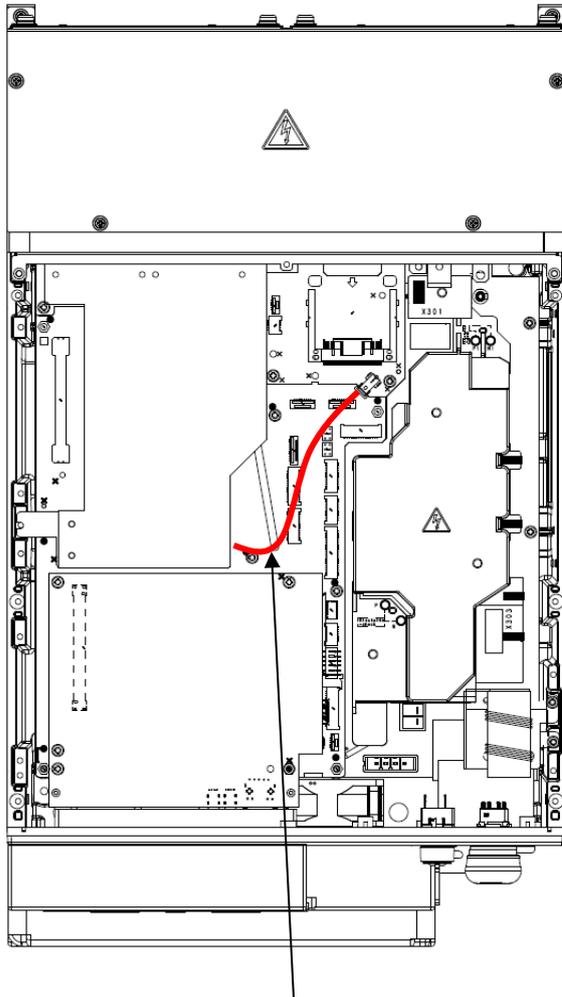


7. 6.で固定用プレートを取り付けた2ANボードを3.で取り外した皿ビス1点とビス1点でコントローラに取り付けます。

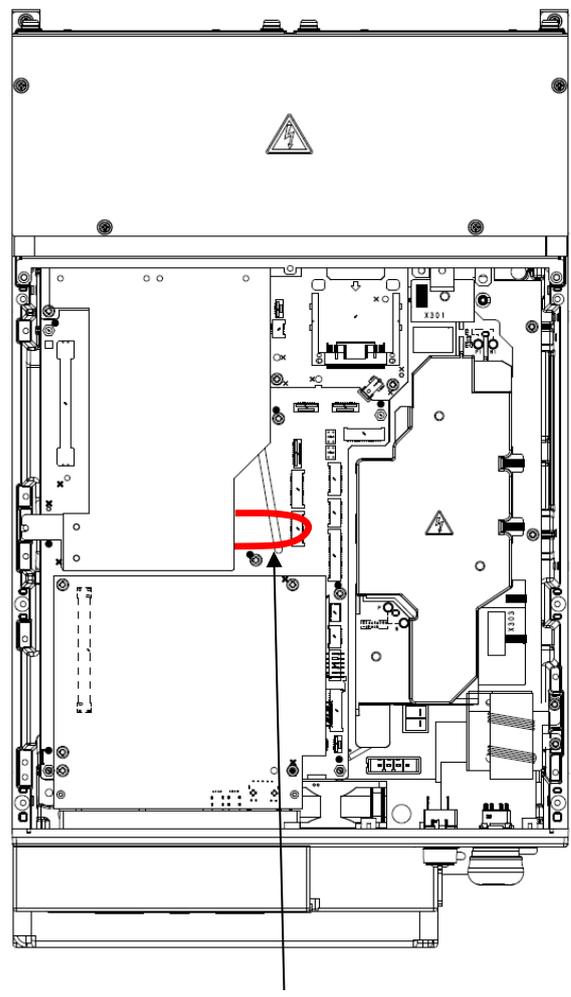


8. オプションボードハーネスを接続します。

- OP1 に 2AW・2AH ボードのいずれも搭載されていない場合、EXIO - CN1 を接続します。
- OP1 に 2AW・2AH ボードのいずれかが搭載されている場合、OP1 の CN2-OP2 の CN1 を接続します。



オプションボードハーネス



オプションボードハーネス



注意

オプションボードハーネスは必ず両端をコネクタに接続してください。

オプションハーネスの一端を開放状態で使用した場合、シリアル通信に異常が発生するおそれがあります。

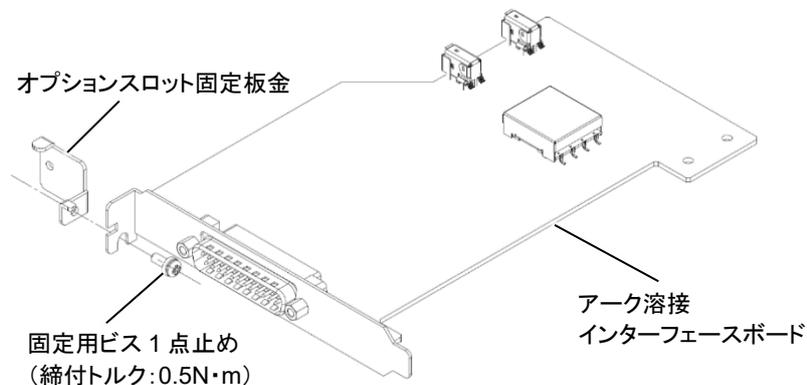
5.3 F01コントローラ OP1 への取り付け

※ 必要以上の締付けは、破損の原因となるため注意してください。

1. 下表に、アーク溶接インターフェースボードの取り付けに必要な部品を示します。コントローラに取り付ける前に、部品に間違いがないか確認してください。

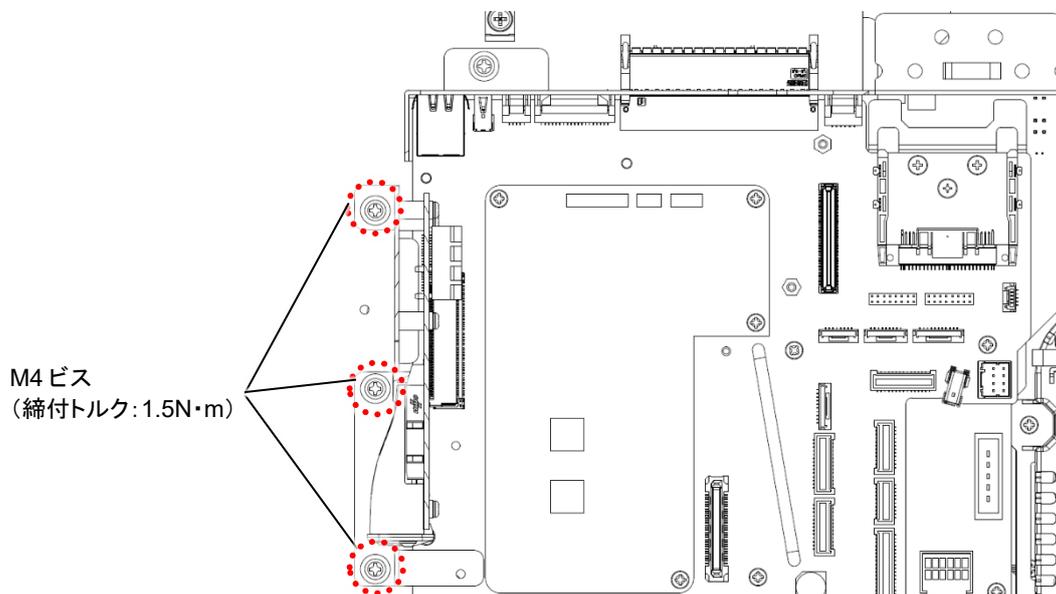
No.	品番	部品名	備考
1	49094-1665	2AN ボードセット	
1の 構成部品	1-1	アーク溶接インターフェースボード(2AN)	
	1-2	オプションボードハーネス	L=90mm
	1-3	オプションスロット固定板金	
	1-4	ナベビス	3本
2の 構成部品	2	F0x オプションボード固定板金セット	
	2-1	PCIe 拡張ボード固定板金	1個
	2-2	PCIe 拡張ボード固定板金用固定ビス	M4-8 P=4 3本
	3	六角スペーサ	19mm×1本

2. オプションスロット固定板金(1-3)をアーク溶接インターフェースボード(1-1)に取り付けます。ビスは固定用ビス(1-4)を使用し、1箇所固定します。(締付トルク:0.5N・m)



3. コントローラの電源が遮断されていることを確認します。
 4. コントローラの天板を取り外します。
 5. PCIe拡張ボード固定板金(2-1)を筐体に取り付けます。取り付ける際は、添付のM4ビス(2-2)を用いて、3箇所固定します。(締付トルク:1.5N・m)
- ※ F0x シリーズコントローラ『オプションインストールマニュアル』(90210-1446)6章に記載の「PCIe 拡張ボード(2DX ボード)」が既に取り付けている場合、本作業は不要です。

- 取付箇所拡大図



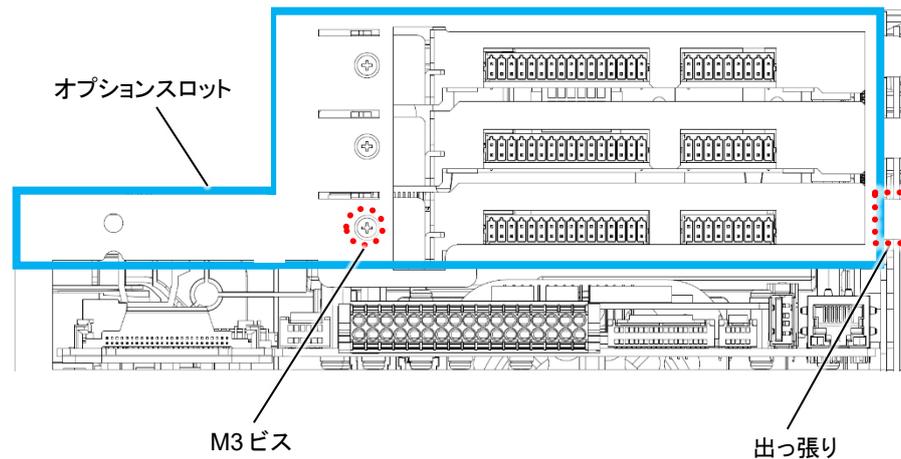
Kawasaki Robot 据付・接続要領書(アーク溶接適用編)

6. オプションスロットに手順2.で組み立てたアーク溶接インターフェースボードアッシーを取り付けます。取り付ける際に、板金の出っ張りをオプションスロットの差込穴に嵌め込んでください。嵌込後、添付のM3ビス(1-4)で1箇所を固定します。(締付トルク:0.5N・m)

※ シール「OP1」が貼ってある箇所に取り付けます。

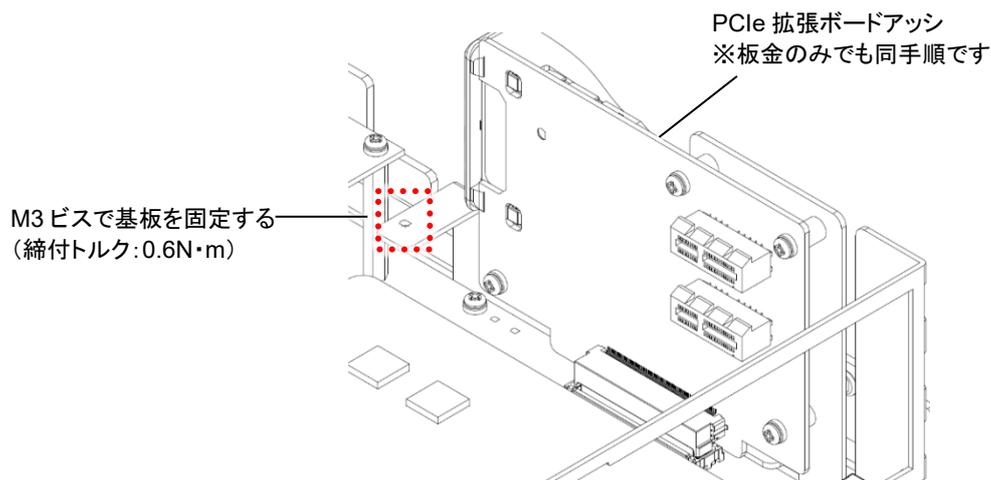
※ 取り付ける際に周辺の基板や板金と干渉しないように注意してください。

- オプションスロット周辺イメージ図

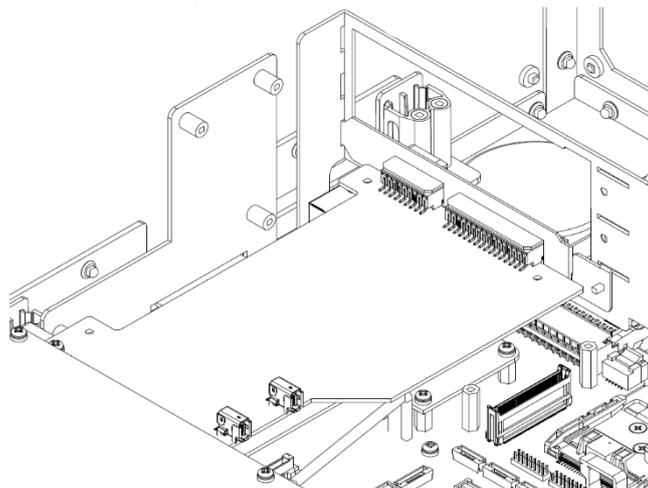


7. 手順6.で取り付けしたアーク溶接インターフェースボードを手順5.で取り付けしたPCIe拡張ボード板金へ添付のM3ビス(1-4)で固定します。(締付トルク:0.6N・m)

- 板金拡大図

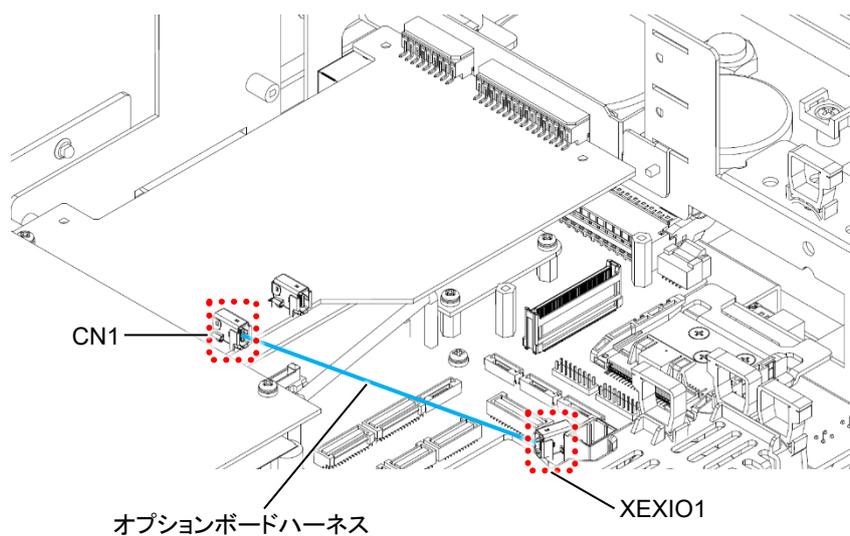


- オプションボード取付イメージ図



- オプションボードハーネス(1-2)を接続します。

※ 2FB ボードの XEXIO1 と拡張汎用アーク溶接インターフェースボードの CN1 を接続します。



- コントローラの天板を取り付け、ビスで固定します。

5.4 F01コントローラ OP2 への取り付け

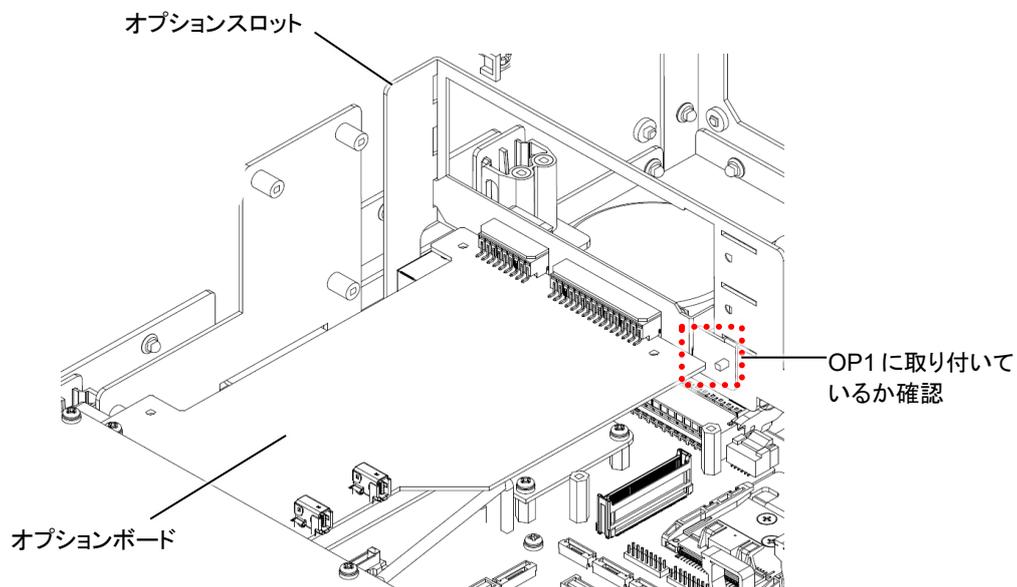
【注 記】

オプションスロット(OP2)に取り付ける場合は、オプションスロット(OP1)にオプションボードが搭載されていることが条件です。

※ 必要以上の締付けは、破損の原因となるため注意してください。

1. コントローラに取り付ける前に、部品に間違いがないか確認します。
「5.3 F01コントローラ OP1 への取り付け」の手順 1.の表を参照してください。
2. コントローラの電源が遮断されていることを確認します。
3. コントローラの天板を取り外します。
4. オプションスロット(OP1)にオプションボードが取り付けられているか確認します。
下図の状態であればオプションスロット(OP2)にアーク溶接インターフェースボード(1-1)を取り付けることができます。

- オプションスロット(OP1)取付イメージ図



5. 「5.3 F01コントローラ OP1への取り付け」の手順2.と同様にアーク溶接インターフェースボード(1-1)とオプションスロット固定板金(1-3)を組み立てます。

Kawasaki Robot 据付・接続要領書(アーク溶接適用編)

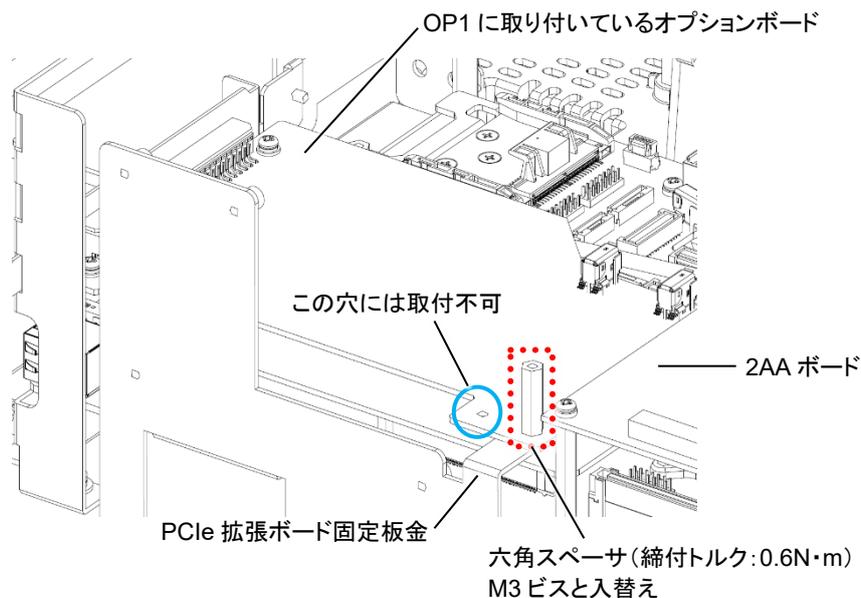
6. オプションスロット(OP1)に取り付いているオプションボードへ六角スペーサ(3)を取り付けます。基板を固定しているM3ビスを取り外し、六角スペーサと入れ替えてください。(締付トルク:0.6N・m)

※ 取り外した M3 ビスは今後使用しないため、廃棄してください。

※ 2AA ボード側の穴にのみスペーサが取り付けられます。

オプションスロット側の穴(下図において○の位置)の下には板金が存在しないため、取り付けることはできません。

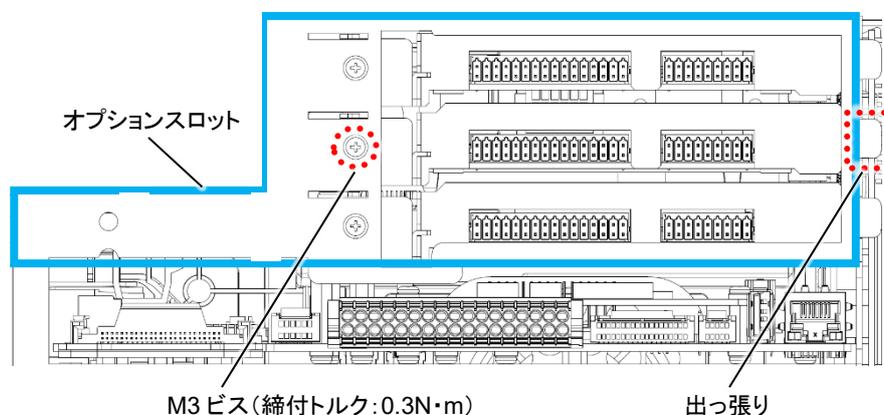
- スペーサ取付イメージ図



7. オプションスロットに手順5.で組み立てたアーク溶接インターフェースボードアッシーを取り付けます。取り付ける際に、板金の出っ張りをオプションスロットの差込穴に嵌め込んでください。嵌込後、添付のM3ビス(1-4)で1箇所を固定します。(締付トルク:0.3N・m)

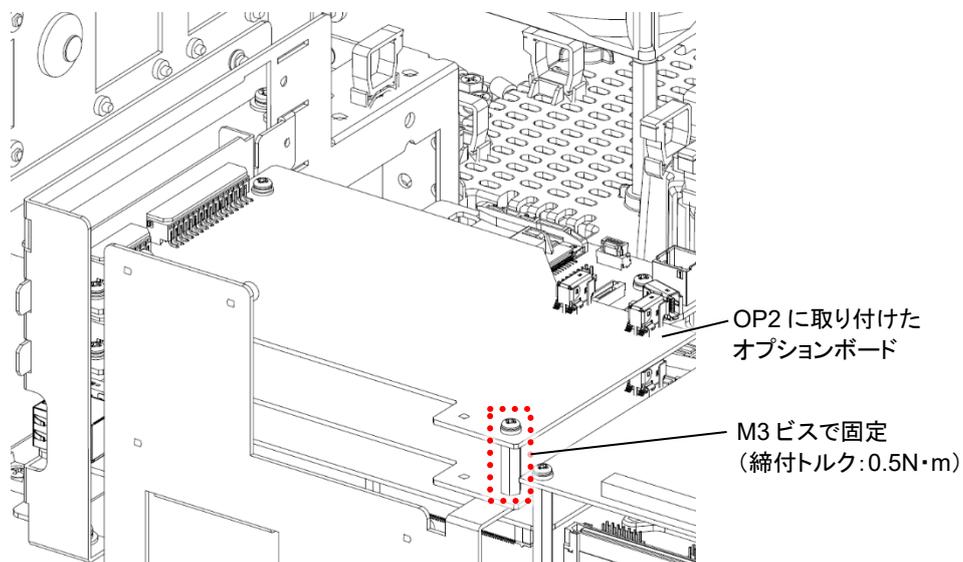
※ シール「OP2」が貼ってある箇所に取り付けます。

※ 取り付ける際に周辺の基板や板金と干渉しないように注意してください。

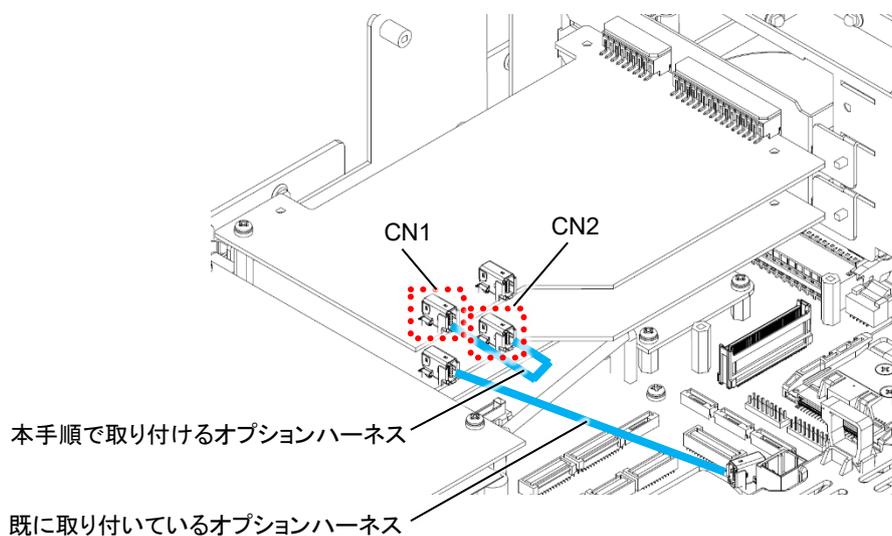


Kawasaki Robot 据付・接続要領書(アーク溶接適用編)

8. 手順.で取り付けしたアーク溶接インターフェースボードを、手順6.で取り付けした六角スペーサにM3ビス(1-4)で固定します。(締付トルク:0.5N・m)



9. OP1に取り付けたオプションボードのCN2とOP2に取り付けたアーク溶接インターフェースボードのCN1をオプションハーネス(1-2)で接続します。



注意

オプションボードハーネスは必ず両端をコネクタに接続してください。
オプションハーネスの一端を開放状態で使用した場合、通信に異常が発生するおそれがあります。

10. コントローラの天板を取り付け、ビスで固定します。

5.5 F01 コントローラ OP3 への取り付け

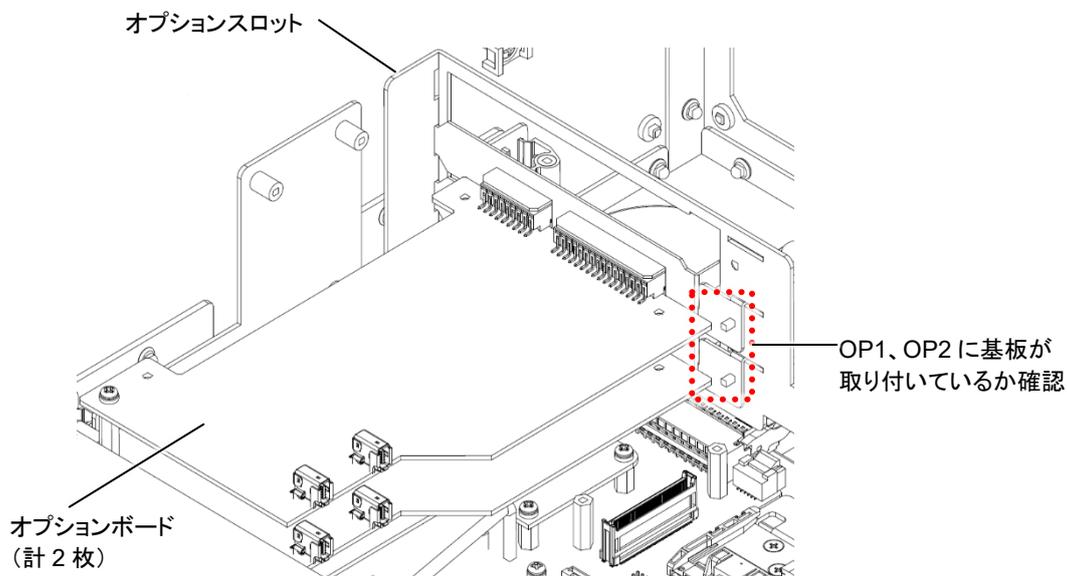
【注 記】

オプションスロット(OP3)に取り付ける場合は、オプションスロット(OP1)、オプションスロット(OP2)にオプションボードが搭載されていることが条件です。

※ 必要以上の締付けは、破損の原因となるため注意してください。

1. コントローラに取り付ける前に、部品に間違いがないか確認します。
「5.3 F01 コントローラ OP1 への取り付け」の手順 1.の表を参照してください。
2. コントローラの電源が遮断されていることを確認します。
3. コントローラの天板を取り外します。
4. オプションスロット(OP1)、およびオプションスロット(OP2)にオプションボードが取り付けられているか確認します。
下図の状態であればオプションスロット(OP3)にアーク溶接インターフェースボードを取り付けることができます。

- オプションスロット(OP1、OP2)取付イメージ図



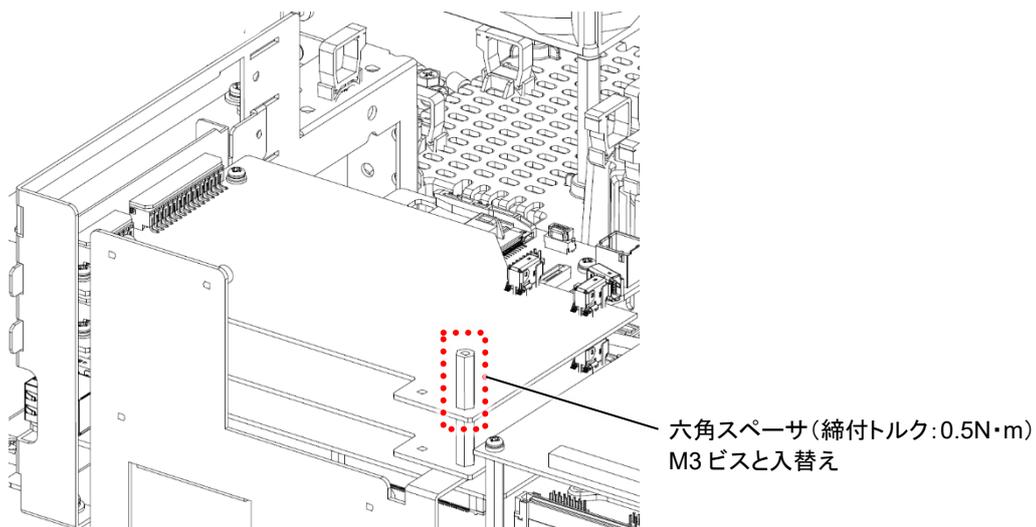
5. 「5.3 F01コントローラ OP1への取り付け」の手順2.と同様にアーク溶接インターフェースボード(1-1)とオプションスロット固定板金(1-1)を組み立てます。

Kawasaki Robot 据付・接続要領書(アーク溶接適用編)

6. オプションスロット(OP2)に取り付いているアーク溶接インターフェースボードへ六角スペーサ(3)を取り付けます。基板を固定しているM3ビスを取り外し、六角スペーサと入れ替えてください。(締付トルク:0.5N・m)

※ 取り外した M3 ビスは今後使用しないため、廃棄してください。

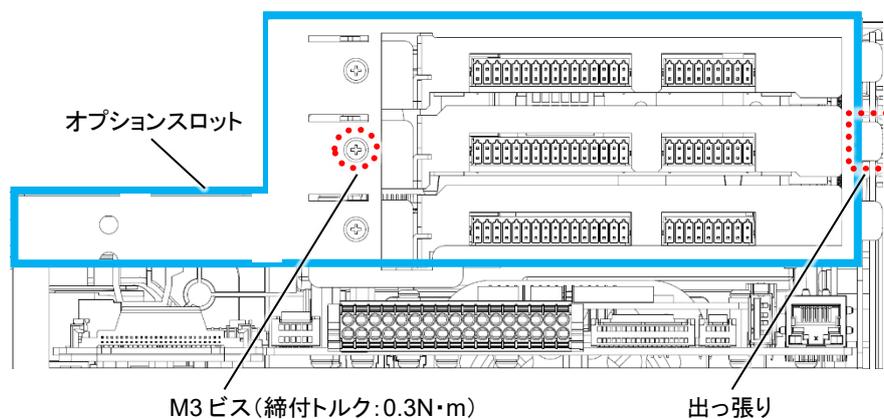
- スペーサ取付イメージ図



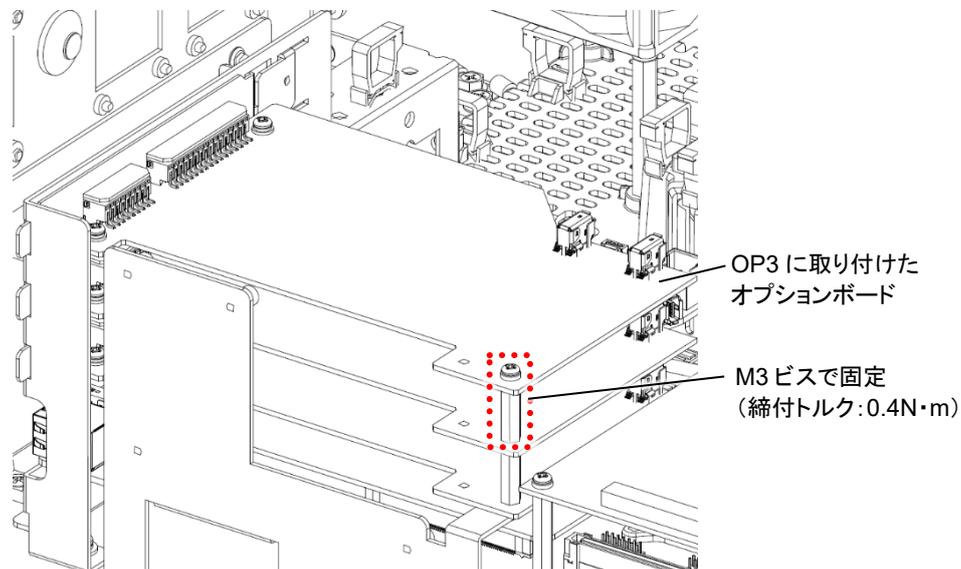
7. オプションスロットに手順2.で組み立てたアーク溶接インターフェースボードアッシーを取り付けます。取り付ける際に、板金の出っ張りをオプションスロットの差込穴に嵌め込んでください。嵌込後、添付のM3ビス(1-4)で1箇所を固定します。(締付トルク:0.3N・m)

※ シール「OP3」が貼ってある箇所に取り付けます。

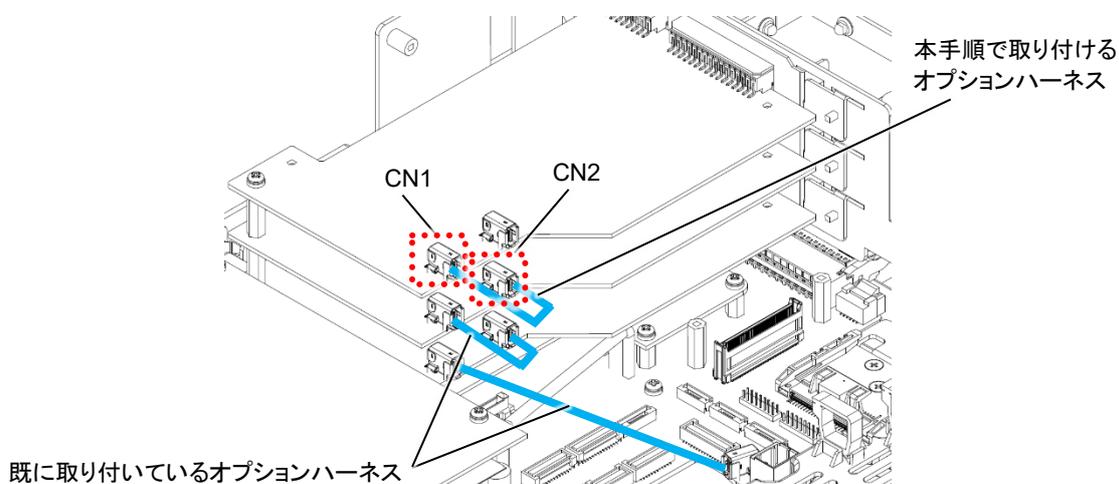
※ 取り付ける際に周辺の基板や板金と干渉しないように注意してください。



8. 手順7.で取り付けしたアーク溶接インターフェースボードを、手順6.で取り付けした六角スペーサにM3ビス(1-4)で固定します。(締付トルク:0.4N・m)



9. OP2に取り付けたアーク溶接インターフェースボードのCN2とOP3に取り付けたアーク溶接インターフェースボードのCN1をオプションハーネス(1-2)で接続します。



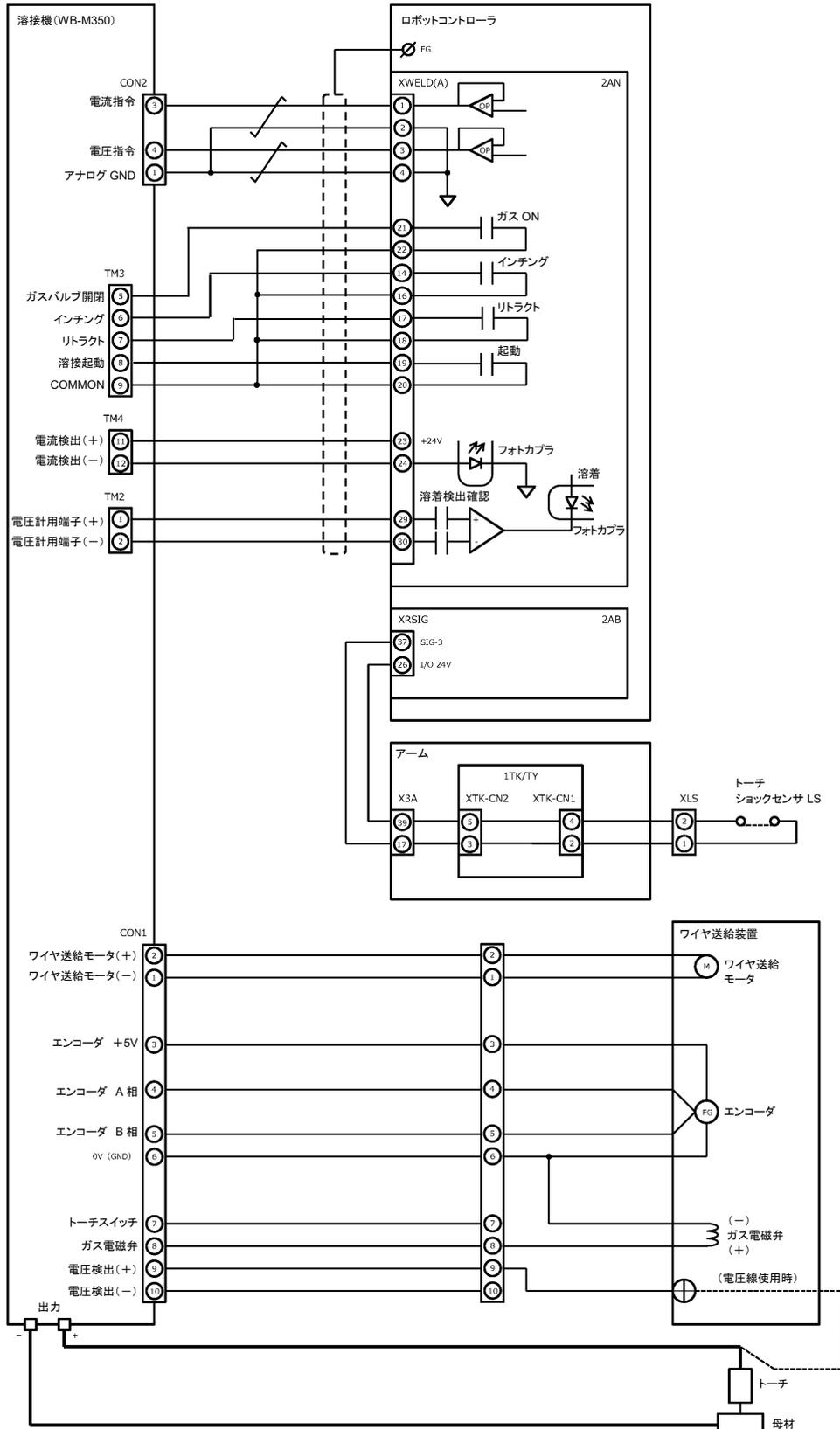
注意

オプションボードハーネスは必ず両端をコネクタに接続してください。
オプションハーネスの一端を開放状態で使用した場合、通信に異常が発生するおそれがあります。

10. コントローラの天板を取り付け、ビスで固定します。

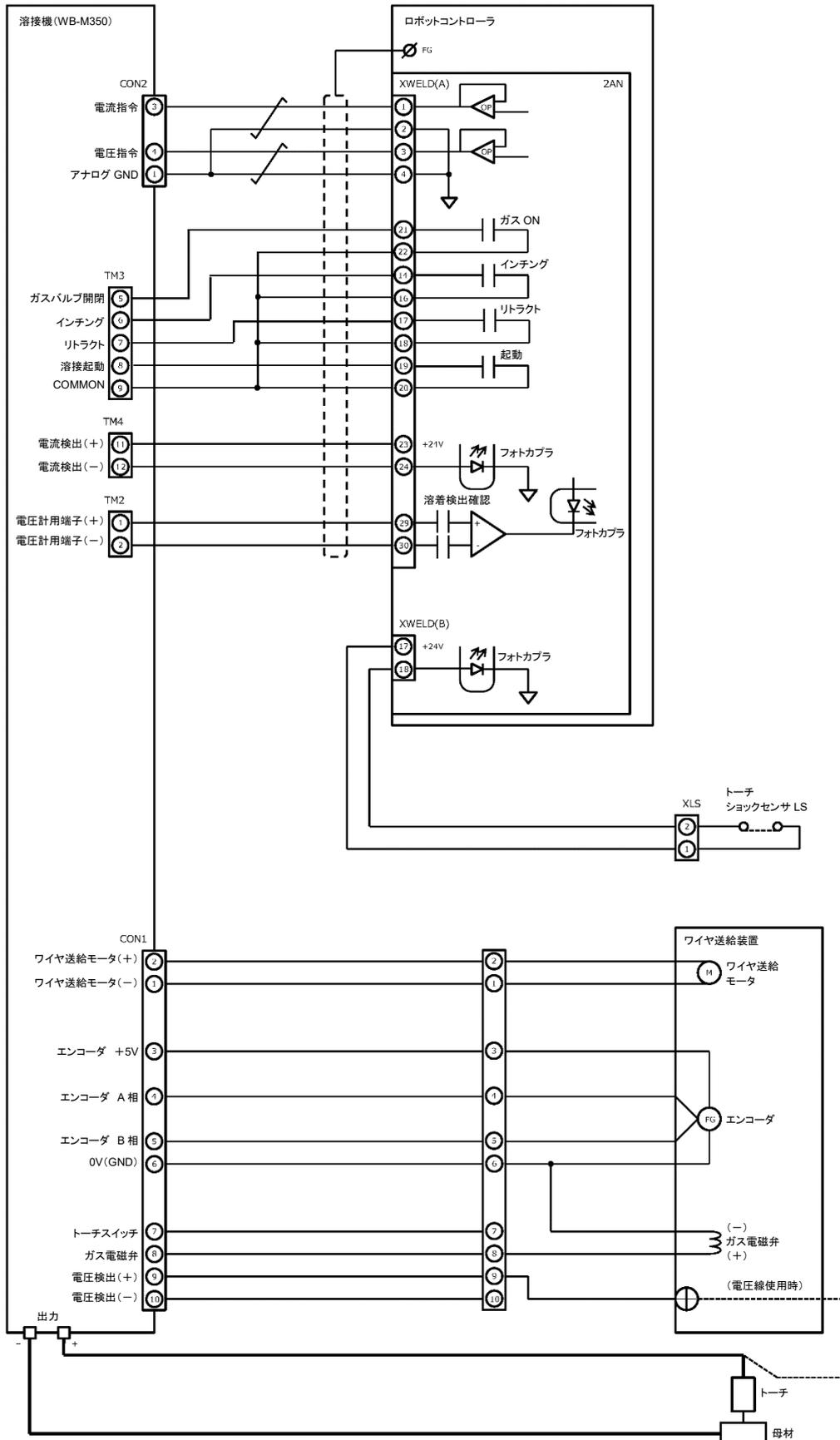
付録 1 溶接機 (WB-M350) との接続図

1. RA006L, RA010N/L, RA020N の場合



Kawasaki Robot 据付・接続要領書 (アーク溶接適用編)

2. RA005L の場合



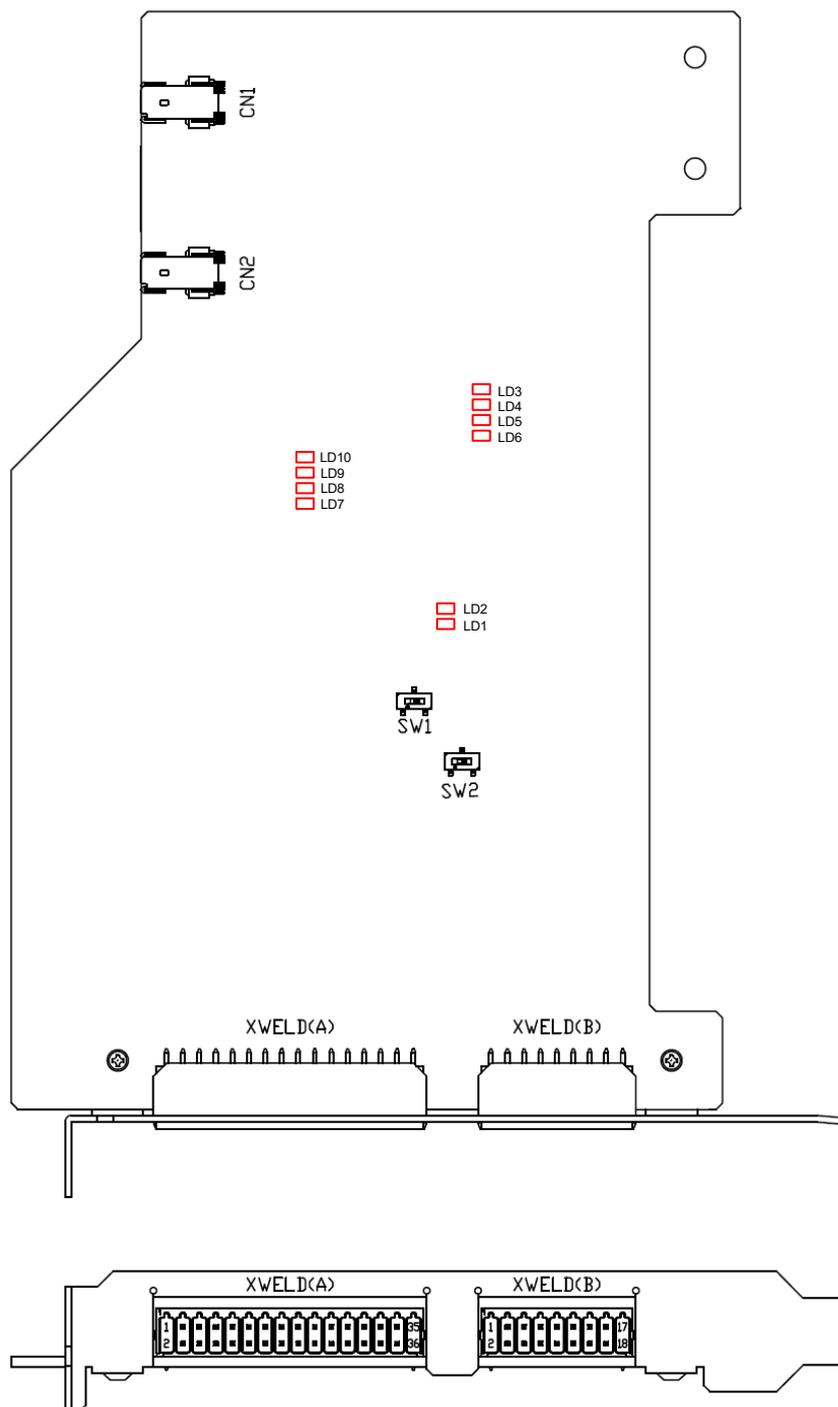
付録2 アーク溶接インターフェースボードについて

1. コネクタ仕様

各出力の負荷容量は、3μF 以下としてください。

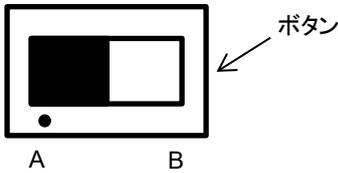
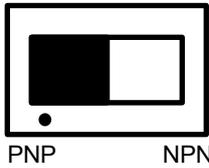
ボード	CN 番号	ピン番号	信号名称	機能
2AN ボード	XWELD(A) DMC 0.5/16-G1-2.54	1	A1_COMMAND	パラメータ設定用アナログ電圧出力(通常、溶接電流用) (設定電圧範囲:-15V~+15V)
		2	A1_COM_GND	A1_COMMAND 用 GND
		3	A2_COMMAND	パラメータ設定用アナログ電圧出力(通常、溶接電流用) (設定電圧範囲:-15V~+15V)
		4	A2_COM_GND	A2_COMMAND 用 GND
		5	A3_COMMAND	パラメータ設定用アナログ電圧出力(通常、溶接電流用) (設定電圧範囲:-15V~+15V)
		6	A3_COM_GND	A3_COMMAND 用 GND
		7	A4_COMMAND	パラメータ設定用アナログ電圧出力(通常、溶接電流用) (設定電圧範囲:-15V~+15V)
		8	A4_COM_GND	A4_COMMAND
		9	ROBOT_READY_A	溶接可能時、接点閉 (出力)
		10	ROBOT_READY_B	
		11	WELDER_ERR_24V	溶接機エラー検出信号用+24V 電源
		12	WELDER_ERR_GND	溶接機エラー検出信号用 GND
		13	WELDER_ERR	溶接機エラー検出信号 (入力)
		14	FEED_ON_A	ワイヤ送給モータ駆動中、接点閉 (出力)
		15	WIRE_FWD_A	ワイヤ正送中、接点閉 (出力)
		16	WIRE_FWD_B	FEED_ON_A コモン
		17	WIRE_REV_A	ワイヤ逆送中、接点閉 (出力)
		18	WIRE_REV_B	
		19	WELD_ON_A	溶接起動時、接点閉 (出力)
		20	WELD_ON_B	
		21	GAS_ON_A	ガス供給時、接点閉 (出力)
		22	GAS_ON_B	
		23	ARC_DETECT_24V	アーク発生検出用+24V 電源
		24	ARC_DETECT	アーク発生検出時、+24V 入力
		25	ARC_DETECT_EPS_A	アーク発生検出時、+24V 入力(外部電源使用仕様)
		26	ARC_DETECT_EPS_B	
		27	TORCH_SHORT_24V	トーチ短絡検出用+24V 電源
		28	TORCH_SHORT	トーチ短絡検出時、+24V 入力
		29	WIRE_STICK_+	溶着検出時、+15V 出力
		30	WIRE_STICK_-	WIRE_STICK_+ 用 GND
		31	WIRE_HOLD	wire_hold 信号 ON 時、+24V 出力(電磁弁駆動用)
		32	WIRE_HOLD_GND	WIRE_HOLD 用 GND
	XWELD(B) DMC 0.5/9-G1-2.54	1	WELD_ON_C	溶接起動時、接点閉 (出力)
		2	WELD_ON_D	
3		WIRE_FWD_C	ワイヤ正送中、接点閉 (出力)	
4		WIRE_FWD_D		
5		WIRE_REV_C	ワイヤ逆送中、接点閉 (出力)	
6		WIRE_REV_D		
7		TOUCH_SENCE	タッチセンシング中、+24V 出力	
8		TOUCH_SENCE_24V	TOUCH_SENCE 用+24V 電源	
9		TOUCH_SENCE_GND	TOUCH_SENCE 用 GND	
10		WIRE_TOUCH	ワイヤタッチ検出時、+24V 入力	
11		+16V	カレントセンサ用+16V 電源	
12		-16V	カレントセンサ用-16V 電源	
13		N.C.		
14		N.C.		
15		N.C.		
16		N.C.		
17	TORCH_LS_24V	トーチ干渉検出用+24V 電源		
18	TORCH_LS	トーチ干渉検出時、+24V 入力		

2. 外形図



コネクタ	内容	備考(配置)
CN1	通信コネクタ(対サーボボード)	基板側面
CN2	通信コネクタ(対拡張ボード追加用)	基板側面
XWELD (A)	入出力ポート 1	背面パネル
XWELD (B)	入出力ポート 2	背面パネル

Kawasaki Robot 据付・接続要領書(アーク溶接適用編)

スイッチ名	機能
SW1	システム専用 
SW2	WELDER_ERR 信号のコモン切替 <ul style="list-style-type: none"> 「PNP」:24V を入力コモン、SOURCE/PNP 仕様(標準) 「NPN」:GND を入力コモン、SINK/NPN 仕様 

LED	内容	色	備考
LD1 (#MON)	拡張 I/O 通信 動作状態	緑	正常:点灯 異常:消灯
LD2 (DONA)	拡張 I/O 通信 出力動作状態	緑	正常:点灯 異常:消灯
LD7 (DONA)	拡張 I/O 通信 出力動作状態(D/A)	緑	正常:点灯 異常:消灯
LD8 (#MCARE)	拡張 I/O 通信エラー状態(2)	赤	正常:消灯 異常:点灯
LD9 (#LCARE)	拡張 I/O 通信エラー状態(1)	橙	正常:消灯 異常:点灯
LD10 (#MON)	拡張 I/O 通信 動作状態(D/A)	緑	正常:点灯 異常:消灯

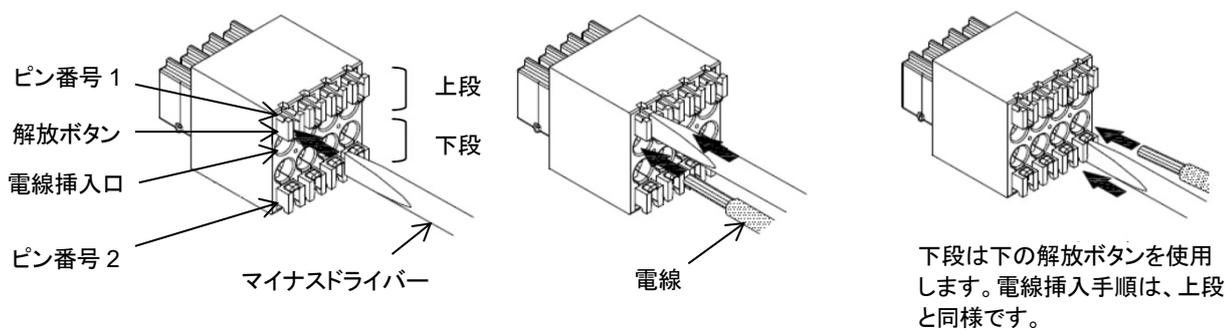
3. ゲージクランプの接続

以下のように導線を接続してください。

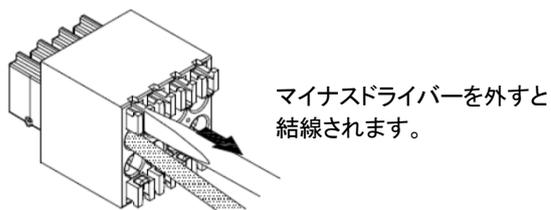
- (1) 下表に合致する電線を使用します。先端処理が必要な場合は、フェルルールを取り付けます。

ボード	コネクタ No.	線径		むき出し長
2AN	XWELD (A)	AWG26-20	0.14~0.5mm ²	6.5~7.5mm
	XWELD (B)	AWG26-20	0.14~0.5mm ²	6.5~7.5mm

- (2) 先端幅1.5~2.0mmのマイナスドライバーで、開放ボタンを押したまま電線を奥まで挿入します。



- (3) マイナスドライバーを外します。





川崎ロボットコントローラ Fシリーズコントローラ
据付・接続要領書
-アーク溶接適用編-

2017. 05. 30 : 初 版
2022. 03. 07 : 第 2 版

発 行 川崎重工業株式会社
90202-1177DJB

無断転載禁止 © 2017 川崎重工業株式会社