

取扱説明書・保守点検要領書

自動工具交換装置 Automatic Tool Changer NITTAOMEGA XC10

【お願い】

取扱説明書のお取り扱いにつきまして
本書は、製品をご使用になる方のお手元に確実に届きますよう、お取り
計らいの程、宜しくお願ひ申し上げます。また、追加で必要な場合は、
下記ホームページよりダウンロードください。

<https://www.nitta.co.jp/>

ニッタ株式会社

大阪本社	〒556-0022	大阪府大阪市浪速区桜川4-4-26 TELNo. 06-6563-1271 FAXNo. 06-6563-1272
東京支店	〒104-0061	東京都中央区銀座8-2-1 TELNo. 03-6744-2725 FAXNo. 03-6744-2707
名古屋支店	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1-17-23 TELNo. 052-589-1321 FAXNo. 052-566-2005
名張工場	〒518-0494	三重県名張市八幡1300-45 TELNo. 0595-64-2916 FAXNo. 0595-63-9527

発行：2009年 7月

変更：2018年12月

版No： 3版

目 次

まえがき	1
お願い	1
製品保証	1
開梱時の確認	1
安全に関する事項	11
1. 自動工具交換装置（ATC）の概要	1
1-1. ロボット側	1
1-1-1. ロボットアダプタ	1
1-1-2. ロボットアダプタプレート	1
1-2. ツール側	1
1-2-1. ツールアダプタ	1
1-2-2. ツールアダプタプレート	1
1-3. オプション	1
2. 構成	2
3. 標準仕様書	3
3-1. ATC仕様一覧	3
3-2. 負荷許容値と取付上の注意	4
3-4. 電力負荷許容値	4
4. 各部の名称	5
5. ロボット及びツールへの取付方法	6
5-1. ロボットアダプタ	6
5-2. ツールアダプタ	6
5-3. 着脱用ポートへの接続	8
5-4. 電気配線	9
5-5. 給気ポートへの配管	10
5-6. ケーブルの固定方法について	10
5-7. ATCをツール等に取り付ける場合の注意点	11
6. 運転操作及びプログラミング	12
6-1. ティーチング前（ロボット稼働前）に確認すること	12
6-2. 運転操作及びプログラミング	12
6-3. ATCの基本的なフロー	13
6-4. ATC周辺におけるインターロック	14
6-5. 操作上の注意点	14
6-6. ライン停止時（又はライン稼働時）に確認すること	16
6-7. 緊急時の対処方法	17
6-7-1. 緊急時の手動分離方法について	17
6-7-2. 干渉・衝突時の処置	18
6-7-3. 被水時の処置	18
6-8. ツールにサーボモーターをご使用時の注意点	19
6-9. 搬送時の注意事項	19
7. 保守点検	20
7-1. 保守点検スケジュールについて	20
7-2. 保守点検箇所	21
7-3. 保守要領	22
7-3-1. ATCの給脂	22
7-3-2. ツール側電気接点ピンの交換	23
7-3-3. ロボット側給気用Oリングの交換	24
7-3-4. 位置決めピンの交換	25
7-3-5. ロックリング交換	25
7-3-6. カムの交換	26
8. 推奨予備品について	27
9. バックアップ品	27

10. トラブルシューティング	28
10-1. トラブル要因図	28
10-2. トラブルの現象とその対策	28
10-2-1. ATCが動作しない	28
10-2-2. ATCとの信号のやりとりができない	29
10-2-3. ATCにエア漏れがある場合	30
10-2-4. ATCの温度が上がる場合	30
10-2-5. ツール（ガン・ハンド）等が動作しない	31

まえがき

ニッタ 自動工具交換装置：Automatic Tool Changer(以下ATCとする)をご採用いただき、ありがとうございます。

本説明書は、ATCの機構部を中心として、取扱上の諸注意、本システムの的確な実作業への応用及び適切な保守点検をしていただくために、仕様の詳細説明、保守点検上の必要項目についてまとめたものです。

従って導入ラインの計画をされる方、保守点検を担当される方、あるいは開梱、及び装置を実際に使用される方々にも必ずご一読を願ひ、十分にATCについてご理解いただいたうえで取り扱っていただくようお願いいたします。

本書は、製品をご使用になる方のお手元に確実に届きますよう、お取り計らいの程、宜しく願い申し上げます。

- 本書からの無断転記を禁じます。
- 本書記載の外観及び仕様は改良のために変更することがあります。
- 作業に先立ち、本書をお読みいただきご理解ください。
- 作業される方におきましては、十分な専門教育を受ける必要があるかを確認願います。
- 基本的にお客様における作業により破損、事故が発生した場合、当社は責任を負いかねますことを予めご了承願います。

お願い

本書の利用は、ニッタ株式会社（以下当社とする）のお客様に限られています。本書に記載されている技術情報及び図面類の独占所有権は当社にあり、当社の文書による事前の承認なしに第三者に公開しないでください。

また本書の内容は通告なしに変更されることがありますのでご了承ください。仕様変更などにより、図・写真等が一部実物と異なる場合があります。

製品保証

- 保証期間
本機を納入した日より起算して1ヶ年、もしくは稼働時間が3000HRのいずれか早い時期とします。
- 保証内容
保証期間中に本機を構成する純正部品に材料または製造上の欠陥が現れた場合は無償にて修理サービスを実施します。
- 保証適用除外
保証期間中でも次のような場合には適用を除外するものとします。
 - ①使用者の過失のために起きた故障及び事故
 - ②消耗部品
 - ③天災、事故、火災、盗難及び不正使用等の事由で生じた故障及び事故
 - ④本書の保守・点検が実施されていないことに起因する故障及び事故
 - ⑤当社以外による修理、調整、改造に起因する故障及び事故
 - ⑥中古流用部品の使用の事由で生じた故障及び事故

尚、システム故障等によるライン停止等の二次損害及びこれに起因する全ての損害も保証の対象外とさせていただきます。

開梱時の確認

当社では、出荷時に間違いのないよう十分心掛けておりますが、念のため開梱時に下記の項目につきご確認ください。不都合な点がありました場合は、本書表紙記載の各営業所までご連絡ください。

- 取付ボルトが入っていることをお確かめください。（納入仕様書参照）
- 予備品をお確かめください。（別途打ち合わせによります。）
- 標準仕様外のモジュールなど、オプション類の詳細は当社へお問い合わせください。

安全に関する事項

安全に正しくお使いいただくために

a) 本書での「危険」「警告」「注意」に関して

この「安全に正しくお使いいただくために」は当社製品を正しくお使いいただくための注意事項で、人体への危害や財産などへの損害を未然に防止するためのものです。これらの注意事項は、取扱いを誤った場合に発生する危害や損害の大きさにより、「危険」「警告」「注意」の3段階に区分しています。

本書での表示

 危険	取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定され、かつ、危険発生時の警告の緊急性が高い限定的な場合。
 警告	取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。
 注意	取扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物理的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合。
 参考	使用例等を表示しています
 MEMO	注意に至らない、特記事項を示しています。

尚、注意に記載した事項でも状況によっては重大な事故になりかねません。いずれも重要な内容を記載していますので必ずお守りください

免責事項

- ① お客様の故意または過失、当社製品以外の不具合(ソフトウェアなどの誤動作を含む)が起因となる事故・天災などに生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。
- ② 当カタログ(取扱説明書を含む)で説明された、あるいは、規定している使用方法以外で生じた損害に対して、当社は一切責任を負いません。
- ③ 当社にお問い合わせいただいた内容によって生じた不具合であっても、当社の責任である明確な記録が無い場合は、当社は一切責任を負いません。
- ④ 当社製品を使用、または、使用不能によって発生した付随的な損害(事業利益の損失、事業の中断など)に関して、当社は一切責任を負いません。

b) はじめに

A T Cは単体で作業できるものでなく、ロボットおよび、専用機に取り付けて初めて作業可能になります。安全性を考える場合、A T C単体のみならず、ロボットシステム、専用機システム全体として考慮していただく必要があります。

 **危険**

A T Cのご使用にあたっては、中心となるロボット、専用機についての安全指示を厳守いただきますようお願い申し上げます。ロボット安全柵内での作業を行う場合は、柵内に入ると同時に50Vを越える電力が遮断されるよう、安全システム設計を考慮ください。

c) 一般注意事項について

 **注意**

A T Cについてのロボット安全柵内で取付、プログラミング作業、保守点検業務に従事いただく皆様は、ロボットの専門知識を習得(専門教育受講者)いただく必要があります。加えて、安全柵内、外を問わず、A T Cについて分解、組立作業に従事される方は、本書を参照してください。

**警告**

また、安全柵内で作業を行う場合は、ヘルメット、安全靴、保護具などの安全器具を身につけて作業内容に適した作業服を着用ください。ATC の内部分解作業では、部品の飛び出し保護のため、保護めがねの着用をお願いします。

**警告**

本機器は以下のような状況で使用しないでください。

作業者に傷害を及ぼす恐れがあります。

- 引火性（揮発性が高く引火する物質）のある環境
- 爆発性雰囲気（可燃性ガス、化学薬品の飛散等）の環境
- 水中または水滴下や高湿度環境
- 腐食性雰囲気の環境
- 多量の放射線が存在する環境

上記環境下で使用した際、当社では責任を負いかねます。

また、粉塵・キリ粉・切削油等が飛散する環境下では動作不良が発生する可能性があります。

d) 取付時の注意

**警告**

A T C の取付作業では可能な限り、ロボット安全柵外まで対商品を取り外して、確実に設置できる場所で作業を実施してください。

**危険**

取付作業などを安全柵内で作業する場合、A T C にかかる50Vを超える電力を確実に遮断したのち、ロボットが確実に停止していることを確認した後、柵内に入ってください。

**危険**

取付作業に入る前に以下の注意点を必ず実行してください。

- (a) 作業をおこなう際は全ての溶接電源、制御電源、動力電源を切っていること。
- (b) 作業をおこなう際は全ての油空圧源が止めてあること。
- (c) 作業をおこなう際は全ての油空圧回路の残圧が抜いてあること。
- (d) コネクタ、ケーブルの一部は仕様により熱を発生しますので注意してください。

**危険**

取付作業中に、作業者に無断で電源、油空圧源が投入されると、極めて危険な状態が起こる可能性があります。このようなことを絶対に起こさないシステムを設けて、安全に作業ができるようにしてください。

**注意**

取付部品は、必ず当社指定のものをご使用ください。また、部品を交換した場合は元の場所に正確に取り付けた後、必ず所定の方法に従って点検を実施してください。

**警告**

定格負荷（モーメント・トルク）が製品の定格値を超えないようにしてください。製品の機能や寿命に影響を及ぼすだけでなく、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**警告**

信号ピン及び電極に対する電力負荷が、定格電圧・許容電流を超えないようにしてください。製品の機能や寿命に影響を及ぼすだけでなく、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**警告**

給水・給気・ATC 着脱ポートには、定格範囲内の圧力になるよう、水や空気を供給してください。製品の機能や寿命に影響を及ぼすだけでなく、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

 MEMO

- ロボットアダプタを取り付ける際は、ロボットの取付面が水平よりも上面を向くようにしてください。
ロボットアダプタ取付が比較的安全に実施しやすくなります。
- ツールアダプタを取り付ける際は、ツールをツール置き台上に載せた状態で実施してください。ツールアダプタ取付が比較的安全に実施しやすくなります。

**警告**

分離状態にて、着脱ポートへのエア供給を切り替え、連結用カムの動きが正しいかを確認してください。確認できないまま自動運転をすると、ツールを落下させ、機器破損や思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**危険**

手動作業にて、着脱ポートのエア供給を切り替える際は、ツールを置き台上に載せた状態で実施してください。誤作動や誤配管により、ツールを落下させ、機器破損や思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**注意**

ケーブルやチューブがロボット動作時に引っ掛からないように取り回しを施工してください。
ATC や各種機能モジュールが破損する可能性があります。

e) ティーチング時の注意

**警告**

ツールを分離した状態で ATC から出力されるインターロック信号が正しく出力されているかを確認してください。確認できないまま自動運転をすると、ツールを落下させ、機器破損や思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**警告**

連結・分離する際は、置き台上にロボット側、ツール側の各アダプタの連結面が平行な状態のまま密着した位置にて、連結・分離のエア供給を切り替えてください。こじりにより、ATC や各種機能モジュールの破損のみならず、ツール落下により、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

**危険**

溶接通電中は漏電の危険がありますので、ATC および接続されている機器類に触れないようにお願いします。

f) 長期停止、運搬時などの注意



フェールセーフ機構は、落下防止の為に機能します。エア圧が低下した状態で使用を継続しないでください。ロボット・ツールアダプタの接触面の開きが著しくなり、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

また、フェールセーフ機構だけで長期間ツールを連結させたまま保持した場合、振動などによりロボット・ツールアダプタの接触面の開きが著しくなり、落下などの思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

やむを得ずツールを連結状態で長期間エア供給を停止する場合などは、ロープ等の手段で落下防止措置を講じてください。

1. 自動工具交換装置（ATC）の概要

ニッタATCは空気圧駆動方式を採用しています。ATCは基本的に2つの部分、ロボットアダプタとツールアダプタからなります。

ATCは各アダプタプレート（オプション）により全てのロボット・ツールに取付可能です。

また、ATCには、信号や動力源をツール側へ伝える信号ピンや給気ポートなどの伝達機構が備えられています。

1-1. ロボット側

1-1-1. ロボットアダプタ

ロボットアダプタはATCの基本的な構成部分です。

【 着脱機構 】

ロボットアダプタとツールアダプタを互いに接続するためのカム機構は特殊な構造で、接続時に発生する位置ずれや長期にわたる摩耗代を自動的に補償するような機構になっています。これらのカムは、エアシリンダにより作動し、一時的に定格荷重以上の負荷がかかった場合でもカムが外れないように設計されています。

このような負荷がかかった場合には、ロボットアダプタとツールアダプタの接触面は僅かに離れますが、両アダプタは決して外れることはありません。また、これらのカムはスプリングリターン式の空気圧シリンダによって駆動され、急激にエア圧が低下した場合などでも、ツールアダプタが落下しないようなフェールセーフ機構になっています。



警告

フェールセーフ機構は、落下防止の為の機能です。エア圧が低下した状態で使用を継続しないでください。ロボット・ツールアダプタの接触面の開きが著しくなり、思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

また、フェールセーフ機構だけで長期間ツールを連結させたまま保持した場合、振動などによりロボット・ツールアダプタの接触面の開きが著しくなり、落下などの思わぬ事故を引き起こす可能性があります。

やむを得ずツールを連結状態で長期間エア供給を停止する場合などは、ロープ等の手段で落下防止措置を講じてください。

【 伝達機構 】

ATCには、15本の電気信号ピンと6本のエアポートが用意されています。

1-1-2. ロボットアダプタプレート

ロボットアダプタプレートはロボットアダプタを貴社のロボットに取り付ける為に使用します。

標準品にはロボットへの取り付けの為に穴やネジの加工は行っていません。（ご要求に応じ、この加工を当社で行うことも可能です。勿論貴社で独自のロボットアダプタプレートをご用意して戴くことも可能です。）ロボットアダプタ及びロボットアダプタプレートの取付及び注意事項は本書及び納入仕様書図面をご覧ください。

1-2. ツール側

1-2-1. ツールアダプタ

ツールアダプタはATCを構成するもう一方の基本部分で、ツールが取り付けられます。

ツールアダプタにはロックピンが設けられており、ロボットアダプタのロック用カムとかみ合います。

1-2-2. ツールアダプタプレート

ツールアダプタプレートはツールアダプタを貴社のツールに取り付ける為に使用します。

標準品にはツール取り付けの為に穴やネジの加工は行っていません。（ご要求に応じ、この加工を当社で行うことも可能です。勿論、貴社で独自のツールアダプタプレートをご用意戴くことも可能です。）

ツールアダプタ及びツールアダプタプレートの取付及び注意事項は本書及び納入仕様書図面をご覧ください。

1-3. オプション

標準仕様外のオプション類の詳細は当社へお問い合わせください。

⚠ 注意

ATCでは強制分離方式を採用しているため、
下図に示す位置には加工を施さないで下さい。

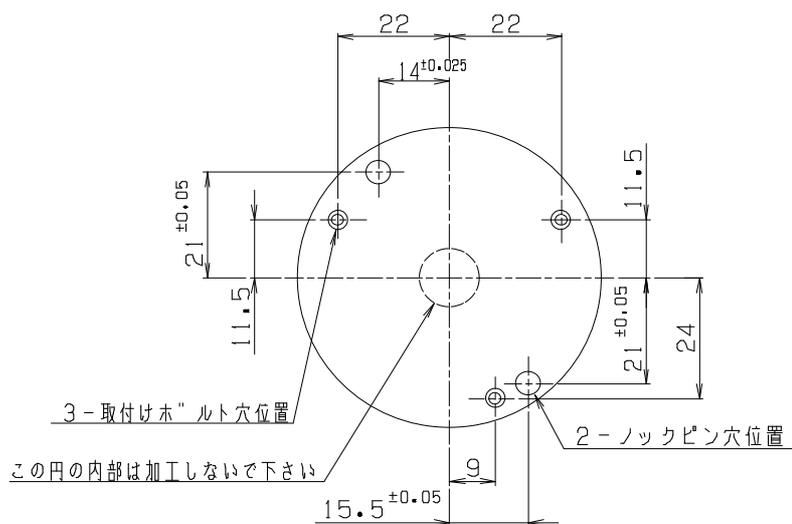


図1. 加工禁止部分

2. 構成

本システムは、ATCと、それに追加される電気ブロックASSYにて構成されます。
電気ブロックASSYは、スプリングコンタクトピンを用いた15芯接触式電気接点です。

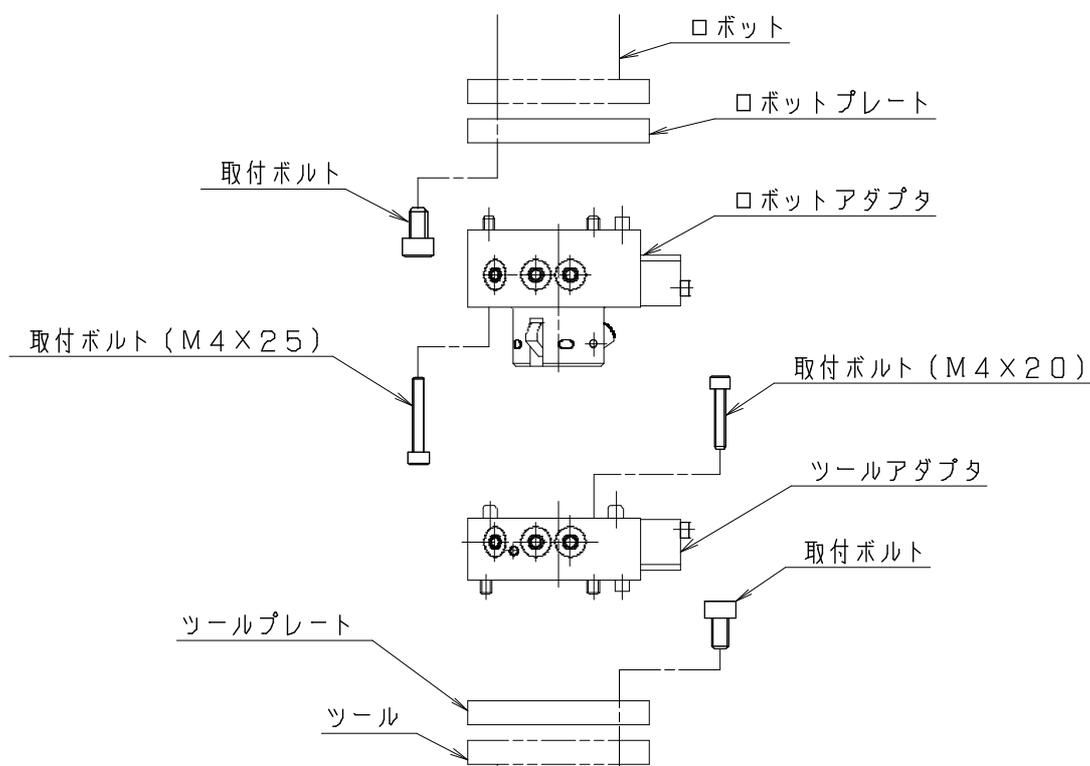
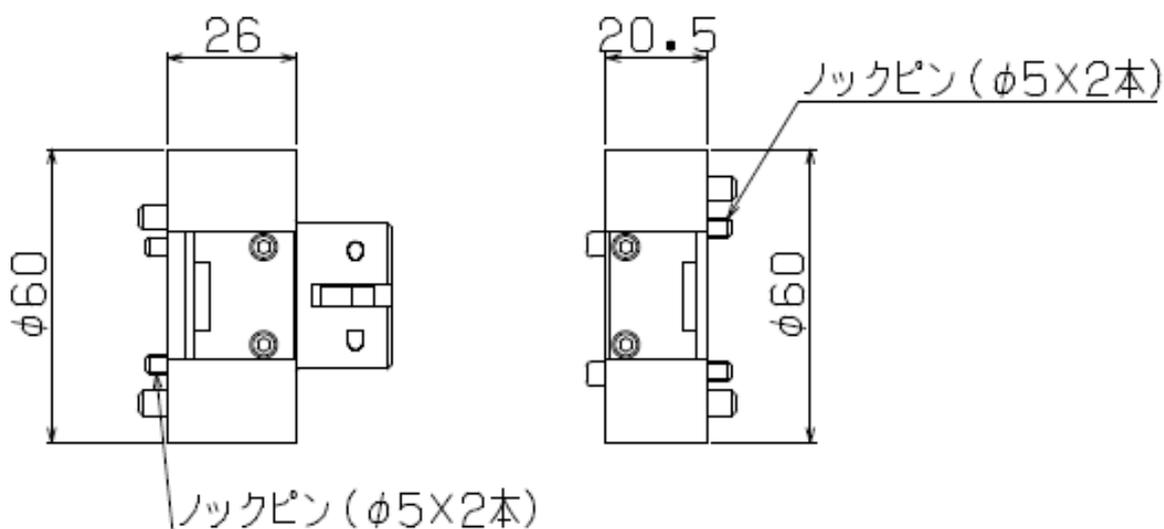


図2. システム図

3. 標準仕様書

3-1. ATC仕様一覧

仕 様			
1.形 式	ロボットアダプタ	図面参照	
	ツールアダプタ	図面参照	
2.負荷質量 (最大負荷時)	可搬質量	10 kg	
	許容モーメント	300 kg・cm	
	許容トルク	350 kg・cm	
	動作圧力	4~8.7 kg/cm ²	
3.位置再現精度		±0.010 mm	
4.インターフェース	電 気	電気接点数	15
		電気容量	2.5 A
	空 気	空気圧ポート数	6
		常用圧力	8.75 kg/cm ²
		有効断面積 (CV値)	4mm ²
5.質量	ロボットアダプタ	0.24 kg	
	ツールアダプタ	0.12 kg	
6.機械寸法	ロボットアダプタ	図面参照	
	ツールアダプタ	図面参照	



3-2. 負荷許容値と取付上の注意



警告

ATC の定格負荷・定格モーメント及び定格トルクは、ロボット等に取り付けた時に発生する動的なものを示しています。ロボット等による加減速時の加速度及びイナーシャを考慮に入れた上で、通常運転時の最大負荷がこの値を超えないようにして下さい。図3に定格荷重、定格モーメント、定格トルクの意味を示します。

可搬重量	$W=10\text{kg}$
偏芯距離	$L=\sqrt{(L_m^2+L_t^2)}$
許容曲モーメント	$M=L \times W \times G_R^{(*)}=20 \times 10 \times 1.5 \times 9.8 \leq 29,4\text{N}\cdot\text{m}\{300\text{Kgf}\cdot\text{cm}\}$
許容ねじりトルク	$T=L_t \times W \times G_R^{(*)}=20 \times 10 \times 1.5 \times 9.8 \leq 34,3\text{N}\cdot\text{m}\{350\text{Kgf}\cdot\text{cm}\}$

(注記) $G_R^{(*)}$ はロボットの自動運転時に発生する定常加減速時の加速度です。詳しい数値については、ロボットの性能をメーカーに確認の上ご検討下さい。(目安として、1.5~2.0Gで概略ご検討下さい。)

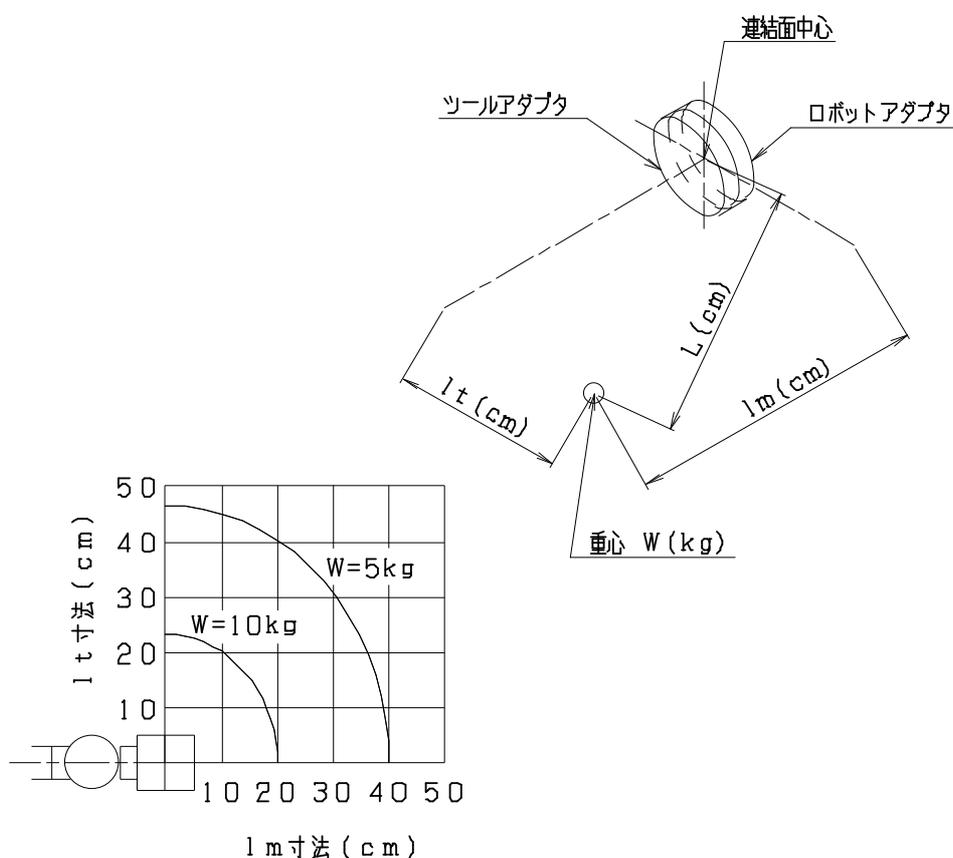


図3. 定格負荷の定義

3-4. 電力負荷許容値



注意

ATCは、標準信号ピン ASSY(15ピン仕様)は、コンタクト ASSY 全体として最大15Aの電流を流すことができます。また、ピン1本あたりでは2.5Aを流すことができます。しかし、複数の信号ピンを使用する場合には、隣接するピンに同時に2.5Aを流すと、絶縁不良による短絡を招きますのでお止めください。

4. 各部の名称

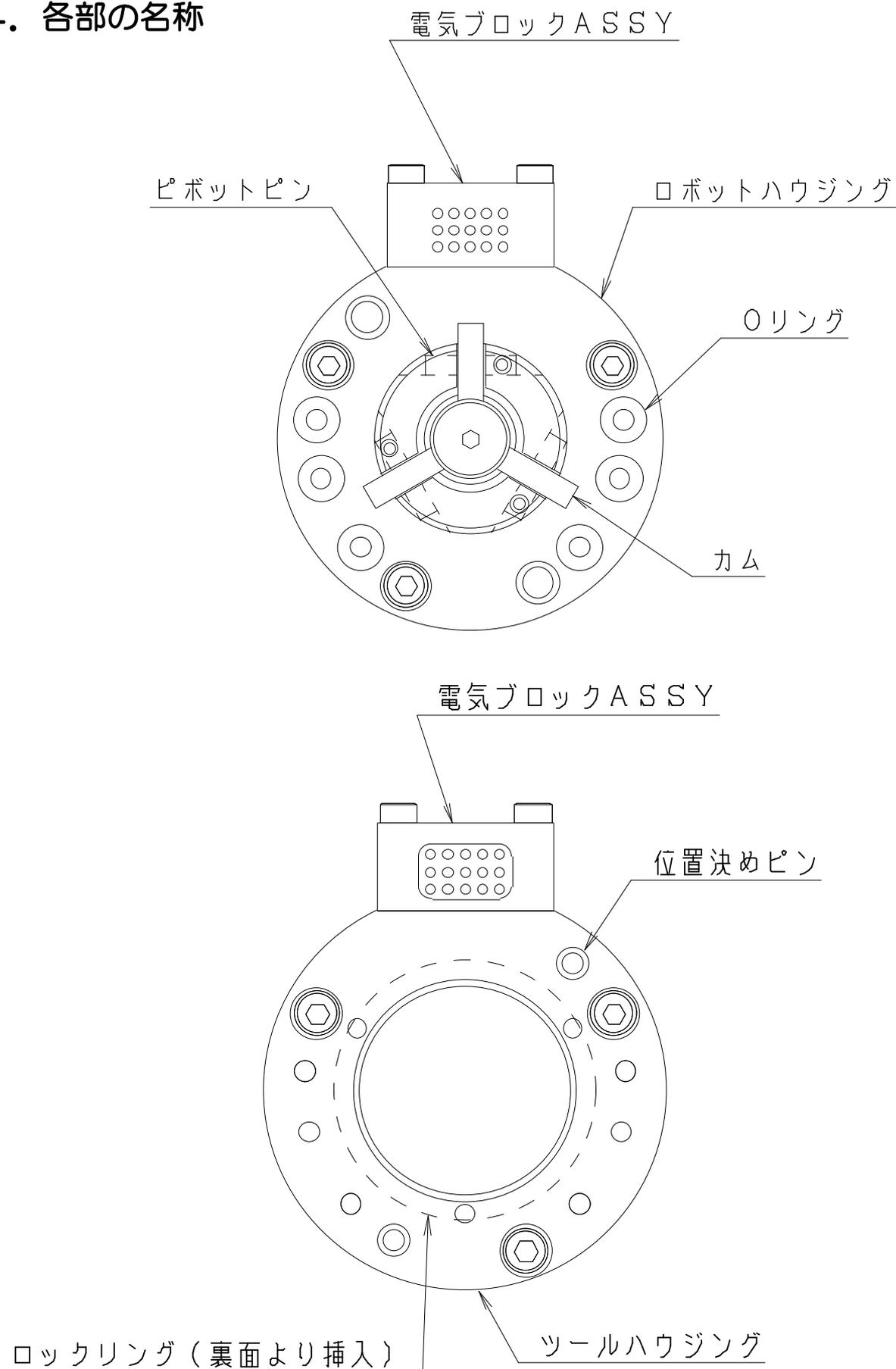


図 4. 各部の名称

5.ロボット及びツールへの取付方法



危険

ATCのご使用にあたっては、中心となるロボット、専用機についての安全指示を厳守いただきますようお願い申し上げます。ロボット安全柵内での作業を行う場合は、柵内に入ると同時に50Vを超える電力が遮断されるよう、安全システム設計を考慮ください。



警告

安全柵内で作業を行う場合は、ヘルメット、安全靴、保護具などの安全器具を身につけて作業内容に適した作業服を着用ください。ATCの内部分解作業では、部品の飛び出し保護のため、保護めがねの着用をお願いします。



注意

ATCについてのロボット安全柵内で取付、プログラミング作業、保守点検業務に従事いただく皆様は、ロボットの専門知識を習得（専門教育受講者）いただく必要があります。加えて、安全柵内、外を問わず、ATCについて分解、組立作業に従事される方は、本書を参照してください。

5-1. ロボットアダプタ

ロボットにロボットアダプタを取り付けるには、ロボットアダプタプレートにロボットアダプタより外し、ロボットアダプタプレートにロボットに適合した取付穴（又はネジ）の加工を行います。そしてそのロボットアダプタプレートに先ずロボットに取り付けた後、次にそれにロボットアダプタを取り付けます。

（図2システム図参照）

取付用ボルト M4×25 3本 [トルク値：5Nm]

5-2. ツールアダプタ

ツールにツールアダプタを取り付けるには、ツールアダプタプレートにツールアダプタより外し、ツールアダプタプレートにツールに適した取付け用の穴（又はネジ）の加工を行います。そしてそのツールアダプタプレートに先ずツールに取り付けた後、次にそれにツールアダプタを取り付けます。

（図2システム図参照）

取付用ボルト M4×20 3本 [トルク値：5Nm]



注意

当社ロボット及びツールアダプタプレートは出荷時にロボット及びツールアダプタに仮付けされていますが、ネジは完全には締め付けられていません。よって、取付時にはそれぞれのアダプタプレートからアダプタを外す必要がない場合でも、一旦、ロボット及びツールアダプタの取付ネジを外してください。



注意

貴社にてロボット及びツールアダプタプレートを製作（加工）する場合、取付に必要な座グリ穴を加工する時に取付ネジの頭部が各アダプタプレートの取付面よりはみ出さないように座グリ深さを確保してください。
ツール側から雄ネジを使ってツールをツールアダプタに取り付ける場合は、その雄ネジの先端がツールアダプタプレートよりはみ出さないようにボルト長さを調整してください。



注意

ノックピン（φ5×2本）はロボット及びツールアダプタの取付面に挿入されていますので、取付前に確認して下さい。3-1. ATC仕様参照
詳細は納入仕様書（ロボット及びツールアダプタ図面）を参照してください。



注意

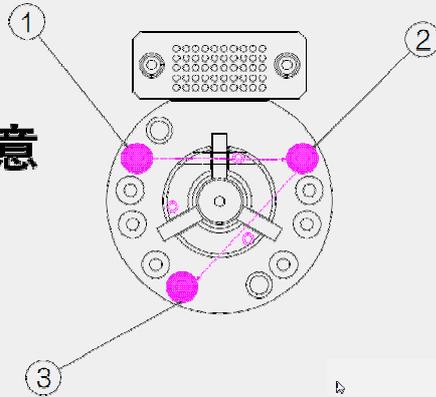
取付ボルトは必ずねじ緩み止め剤（低強度）をご使用いただき、ボルトを締め付けてください。

各ボルトを番号順に複数回にわけて締付け、各ボルトに均一な力がかかるようにしてください。

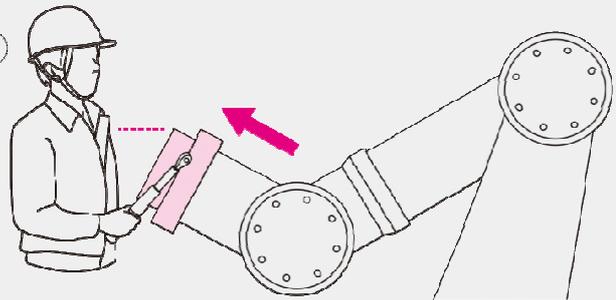
例：①→②→③→……のように対角で締めていく。



注意



取付作業は ATC の落下を防ぐためにロボットフランジ面を上向きにして胸の高さに合わせて行ってください。



ボルトの締付順序及び注意事項



注意

規定トルク以上でボルトを締め付けた場合、ATC側のねじ山やモジュールが破損する可能性があります。

また、規定トルク以下でボルトを締め付けた場合及びねじ緩み止め剤を使用しない場合、ボルトが緩み、モジュールが脱落する可能性があります。

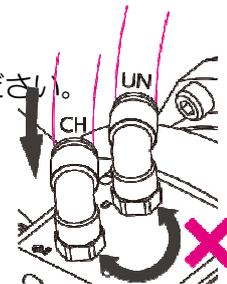
5-3. 着脱用ポートへの接続

単動空気4方電磁弁を着脱機構の“CHUCK”ポート及び“UNCHUCK”ポートに配管します。必ず常時加圧ライン（バルブに通電していない状態）を“CHUCK”ポートに配管し、電源が落ちたときでも着脱機構が連結状態にあるようにして下さい。

警告

必ず各電源、エア、水、油圧等をOFFにして作業を開始してください。

- チャック（CH）・アンチャック（UN）の配管時チューブを差し間違えないでください。
ツールを落下させる恐れがあります。
- マーカー等でチャック（CH）のチューブ、アンチャック（UN）のチューブを明示してください。
- チューブ類は抜けないように奥まで確実に差し込んでください。
- エアの手動切り替えは、不用意に行わないでください。



警告

着脱をしない（連結状態でのみ使用）場合も“UNCHUCK”ポートは開放し止め栓をしないで下さい。また、“CHUCK”ポートには、必ず加圧してご使用下さい。落下の可能性があります。

警告

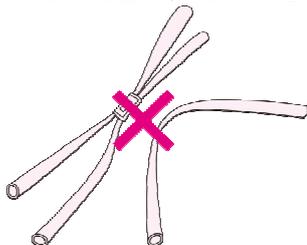
ATC駆動用エア配管について

ATCは、不測にてエア圧力が低下した場合でもツール側が落下しないようなフェールセーフ機構となっていますが、ATC駆動用エア配管は、万一バルブが電氣的にOFFしても“アンチャック”側にエアが流れないような電磁弁の選定及び配管、回路をお願いします。

- 3位置クローズドセンタ形の電磁弁のご使用はおやめください。電源OFFの状態ではチャック状態を維持できず、落下の可能性があります。
- 他機器との排気ポートの共用はおやめください。
背圧の回り込みにより、チャック状態を維持できず、落下の可能性があります。
- “CHUCK”ポートへのエアを分岐して、他機器への使用をおやめください。
圧力低下により、チャック状態を維持できず、落下の可能性があります。

警告

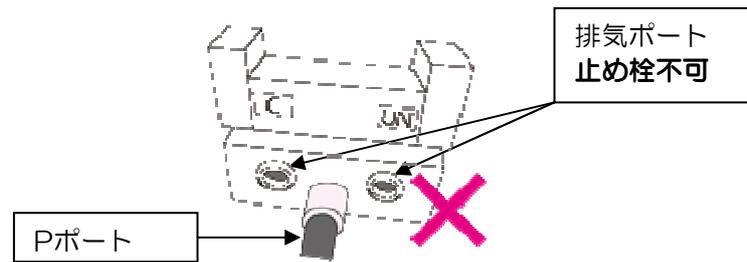
着脱ポートに接続されたチューブがロボット動作中に折れ曲がらないように取り付けてください。落下の可能性があります。



- チューブの折れ
- チューブのねじれ
- 結束バンド等でチューブを締め過ぎ

警告

着脱ポートの加圧切替に使用する電磁弁の排気ポートに、止め栓をしないで下さい。落下の可能性があります。

**注意**

着脱ポートの加圧切替に使用する電磁弁は、ダブルソレノイド式を選定願います。ノイズによる誤作動の影響が受けにくくなります。

5-4. 電気配線

ロボットとツールとの間の信号のやりとりは電気ブロックASSYにて行います。信号ピンの番号は図5の様に連結面に対してロボット側とツール側で対称になっています。連結時は同じ番号のピン同士が接触しますので、貴社で配線される場合は十分注意して下さい。

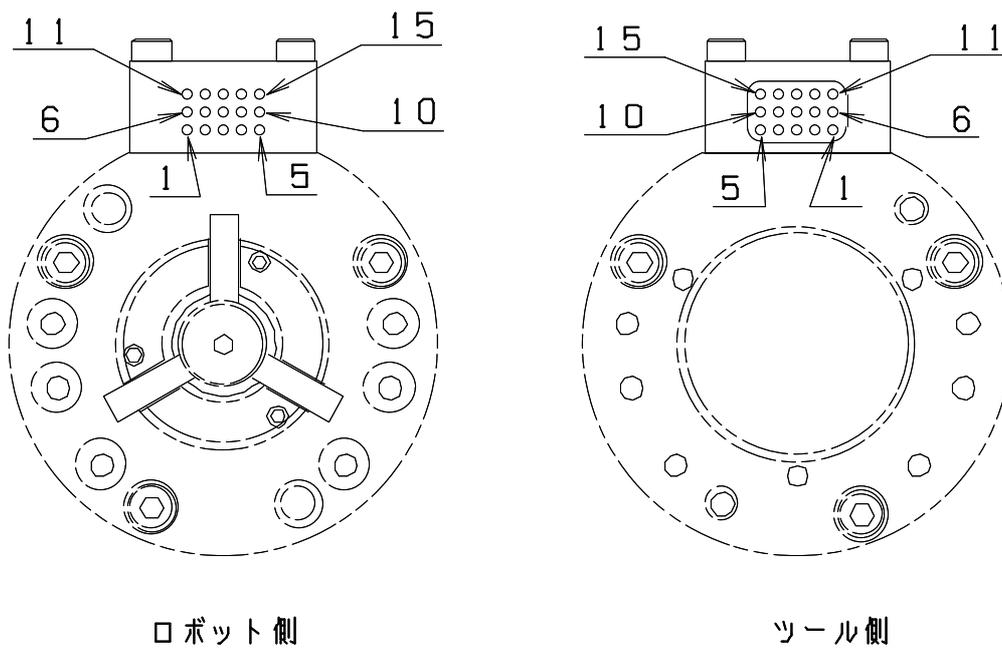


図5 電気ブロックASSYの信号ピン番号

警告

配線は納入仕様書に従い施工してください。誤配線により機器の故障や、漏電等の発生する可能性があります。

警告

アース及びシールド線は、確実に第三種接地を施工してください。感電やノイズによる誤作動の可能性があります。

5-5. 給気ポートへの配管

給気ポートへの配管は、ロボットアダプタにワーク(マテハン・ガン等)の仕様に依りて配管して下さい。これらのポートは、ロボットアダプタに標準仕様として付いています。

注意 継手に装着するシールテープ等の屑が、モジュール内に入り込まないようにして下さい。
内部に配置されたOリングシール部に入り込み漏れが発生します。

注意 モジュールのポート表面には、住鋳潤滑材(株)製スミプレックスBNN_{0.1}または、同等品のグリスを使用して下さい。
無潤滑の場合、早期破断や漏れが発生します。

MEMO ご使用になる冷却水はフィルターを使用するなど、水質管理をしていただくと、モジュール内部の腐食が抑制されます。

5-6. ケーブルの固定方法について

注意 ロボット側ケーブルは、ケーブルとチューブ等(ケーブル類)をスパイラルチューブや結束バンド等を利用してロボットアダプタのコネクタ部周辺で確実に固定して下さい。また、ロボットの手首軸回転時にケーブル・チューブ等に無理な力が掛からないことを確認して下さい。ケーブル・チューブ等に過大な力が加わると、接続部のコネクタ等が破損あるいはケーブル断線が生じることがあります。図4に、ブラケットを利用したケーブル固定方法の一例を示します。

参考

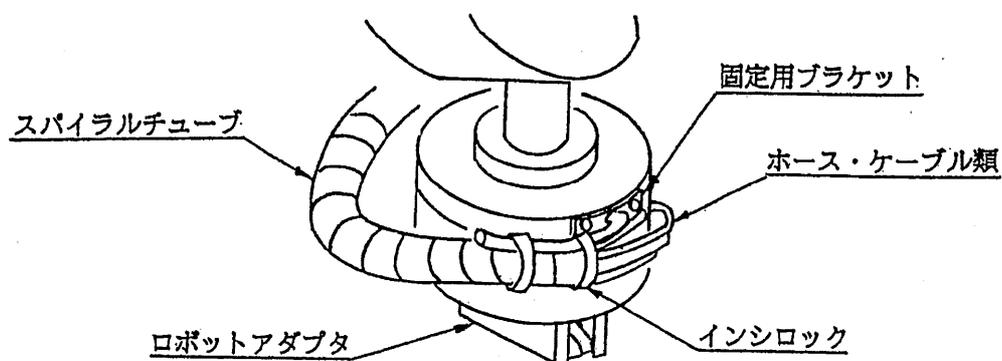
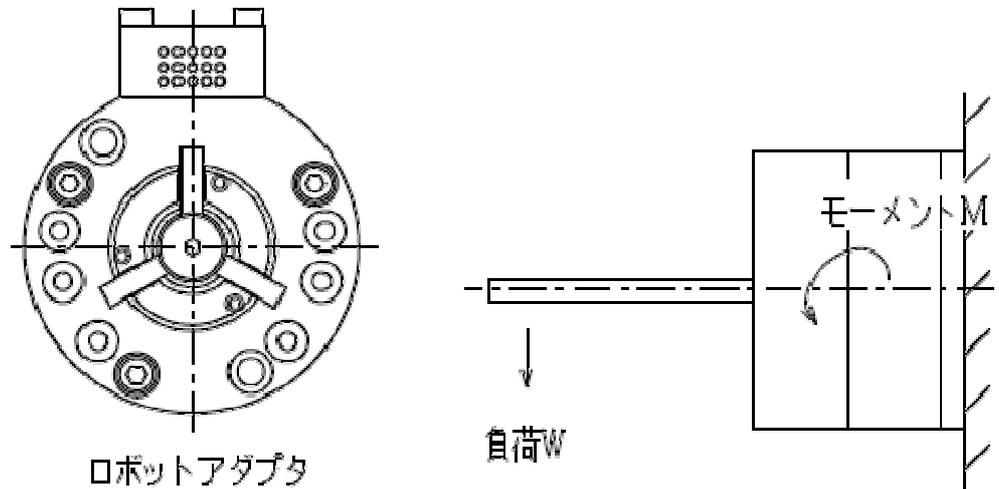


図6. ケーブル固定方法の一例

5-7. ATCをツール等に取り付ける場合の注意点

- ◆MEMO ATCは後述する方法で、緊急の手动分離をすることができます。
しかしその際、ツールアダプタに設けられた分離用穴がツール上の端子ボックス等でふさがれていると治具を挿入できず強制分離することができなくなりますので干渉物がないようご注意ください。



ロボットアダプタ

負荷W

モーメントM

注) 連結面から見る

図 7. ATCの取付方向

6. 運転操作及びプログラミング

6-1. ティーチング前（ロボット稼動前）に確認すること

⚠ 注意

ケーブル、チューブ類（以下ケーブル類）をブラケット等に固定し、切断、破損が無いように取り回しを確認してください。また、ロボット動作時に周辺機器やワーク等に干渉しないようにケーブル類を固定されているかを確認してください。 ※ 5-6.ケーブルの固定方法について 参照

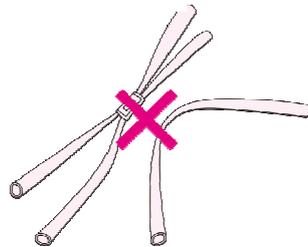
⚠ 注意

網掛けの箇所にグリスが塗布されていることを確認してください。
※7-3-1. ATCの給脂 参照

⚠ 警告

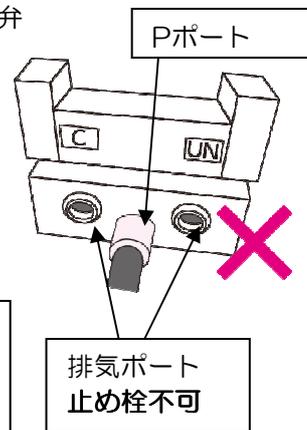
- 1) アンチャックチューブの折れ、ねじれや結束バンドの締め過ぎでエアが遮断されないようにしてください。エアが遮断されるとカムが正常に動作できず、ツール側が落下する恐れがあります。
- 2) 連結時にアンチャックポートのエアが排気されていることを確認してください（残圧無きこと）。残圧により、カムが正常に動作できず、ツール側が落下する恐れがあります。

1) チューブ



- チューブの折れ
- チューブのねじれ
- 結束バンド等でチューブを締め過ぎ

2) 電磁弁



⚠ 警告

ツールを連結しロボットを動作する際は、必ずチャックポートにエアを供給してください。

6-2. 運転操作及びプログラミング

本項では、ATCの外部インターロック信号の簡単な例を示します。
ATCには、信頼性・安全確保のためにロボットや周辺装置との同期やロボットの動作確認信号のやりとりが必要です。詳細は、「1. 自動工具交換装置（ATC）の概要」をご覧ください。

6-3. ATCの基本的なフロー

表1のフローを参照して、ロボットのインターロックをとって下さい。

表1 ATCの基本的なフロー

ロボット動作		ロボット出力信号		外部入力
		制御盤用電磁弁		フィクチャLS
		チャック	アンチャック	ツール側在籍
連 結	ロボット待機位置	OFF	ON	ON
	↓	↓	↓	↓
	ロボット移動	↓	↓	↓
	↓	↓	↓	↓
	連結位置近傍	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	ロボット移動	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	連結位置	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
分 離	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	チャック	ON	OFF	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	連結完了	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	OFF
	ロボット移動	↓	↓	↓
	↓	↓	↓	↓
	ロボット作業	↓	↓	↓
	↓	↓	↓	↓
ロボット作業	ON	OFF	OFF	
分 離	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	ロボット移動	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ON
	分離位置	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	アンチャック	OFF	ON	<input type="checkbox"/> ↓
	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
	ロボット移動	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓
↓	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓	
分離位置近傍	↓	↓	<input type="checkbox"/> ↓	
↓	↓	↓	↓	
ロボット移動	↓	↓	↓	
↓	↓	↓	↓	
ロボット待機位置	↓	↓	↓	

は工程歩進条件を示す



警告

着脱用電磁弁は連続信号を推奨します。ワンショット信号はお止めください。ワンショット信号の場合はノイズ等による誤動作の為に連結状態を維持できず落下する可能性があります。

6-4. ATC周辺におけるインターロック

ATCをご使用するにあたり安全かつ円滑な作業を行う為に、下記信号を設置することをお奨め致します。

1) ATC駆動用エアの圧力低下検出信号。

ATC駆動用のエア圧が、なんらかの理由で低下した場合をロボットに知らせる信号で、この信号のOFFによりロボット操作を中断させます。

2) ツール側在席信号。

ATCツール側（マテハン等）が、置き台にのっていることを検出する信号です。全てのATCツール側が置き台上にあることを確認の上で、アンクランプ用のバルブON出力したり、置き台に確実にATCが置かれたことを確認し、ロボットを次のステップに進める為のインターロック信号です。不測の事態によるツールの落下を防ぎます。



警告

ツール在席信号はATCを安全に分離できる状態であることを検知するために非常に重要なインターロック信号です。

ツール在席信号をインターロック信号として使用しないと、手動操作中などに誤ってツールを落下させて思わぬ事故につながる可能性があります。

3) ツールNo確認信号。

ATCが、連結したツールと実行中のプログラムNoとの照合を行うもので、複数台のロボットが同一の置き台からツールを連結する場合等に使用します。

4) ATC動作確認信号表示灯

ATCを介してご使用になるユーザー信号（例：ツールクランプ端ワーク有）のON/OFF状態が分かるように表示灯を設けられるようおすすめします。

これにより、信号系のトラブルやインターロック持ちの状態をすぐに把握できるようになります。

6-5. 操作上の注意点



注意

ATCでは分離時にロボットアダプタがツールアダプタを強制的に分離する方式をとっています。そのため、ロボットアダプタがアンチャック状態にある時は連結面の隙間が約1mmできることとなります。その状態でチャックポートにエアを送り連結させて下さい。

また、基本的にATCは、着脱動作中にはロボットアダプタとツールアダプタの両方の連結面が平行であることが必要です。

平行度が維持できないと、正確な連結ができないことやスムーズな分離ができないことがあります。

ロボットや置き台で平行度が維持できない場合は、置き台に調芯機能をもたしていただく必要があります。調芯機能を持った置き台では、ロボットでロボットアダプタをツールアダプタに押し付けることにより、平面を密着させるようにしてティーチングして下さい。（調芯機能の設計は、ロボットの推力、ツールの重量、平面度、中心のズレ量を考慮する必要があります。）

また、分離動作時には、ツールの偏荷重などにより、分離した直後にツールアダプタが傾き、こじり等を生じ分離できない場合があります。この場合には、分離直後もツールアダプタが動かない（ズレたり、傾いたりしない）よう、連結時と同様にロボットでロボットアダプタをツールアダプタに押し付けておく必要があります。その時、ツールは確実に置き台にのっている必要があります。その後、内蔵センサで分離を確認し、こじりを生じないようスムーズに退避できるようティーチングして下さい。

MEMO

上記のため、ATCの置き台は、水平置きをおすすめいたします。しかしながら、スペース上垂直をご計画の場合には、下記の点をご考慮願います。

- 1) ツールアダプタの置き台にガタがないこと。(調芯機能とは別)
- 2) ツールアダプタの分離・連結時に、ツール等の偏荷重などにより、動いたりしないこと。
(可能な限りツールアダプタの近くで支持する構造として下さい。)
- 3) ツールアダプタに連結のための必要な押し付け圧で、置き台がたわまない十分な剛性をもち、かつアンカーボルトがゆるんだり抜けたりしないこと。
- 4) 置き台のツール側支持部及びツール側被支持部位置決め部の耐摩耗性。部品交換が可能なことが望ましい。

警告

ツールアダプタが置き台の定位置にない時には、不用意にロボットアダプタを切り離さないで下さい。
定位置にない時には、ツールアダプタを切り離すとATC自体や周辺機器の損傷のみならず作業にも怪我の危険があります。

ATCをバリ取りあるいは、その他の機械加工に応用する場合には、ツールアダプタに切り粉や切削油などが付着しないように置き台の位置を決めて下さい。

置き台の位置が、スパッタ・水滴・粉塵などによる悪環境にさらされる場合には、自動開閉カバー（ニッタチェンジカバー）等を設けてツールアダプタを防御して下さい。また油霧困気の場合には信号ピン部をエアブローするなどして、良好な導通を確保して下さい。

当社では、置き台・ニッタチェンジカバー等ATCの周辺機器も標準化し取り揃えていますので、お気軽にご相談下さい。

注意

ATCの着脱は必ずユーザー給気ポートに空気圧がかかっていない状態で行なってください。ユーザー給気Oリングの破損や脱落の原因となります。

6-6. ライン停止時（又はライン稼働時）に確認すること

警告

●推奨する使用方法

夜間、休日などロボットを稼働しないときは、ツール側を分離してください。稼働時はツール側を連結するためのアプローチの際、カムが閉じていることを確認してください。カムが開いたままで連結動作を行うとカムとロックピンが衝突し破損する可能性があります。

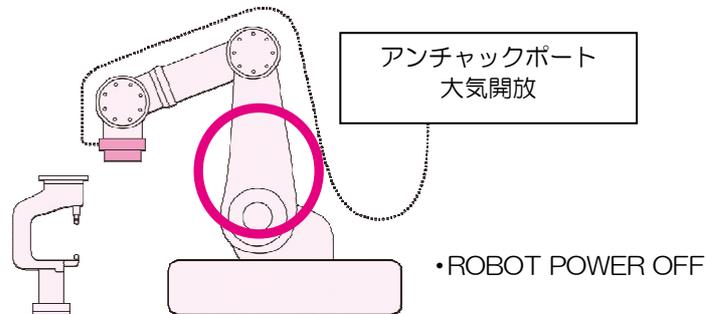


図 8. ライン停止時の注意

危険

●推奨しない使用方法（設備の都合上やむを得ない場合）

設備停止時、ツール側を分離することが設備の都合上不可能である場合、下記を十分留意ください。

ツール側を連結したままラインが停止するときは、エア元圧の有無に関わらずアンチャックポートは大気開放してください。（残圧無きこと）アンチャックポートが開放されていないとエアの回り込みなどでカムが動作し、ツール側が落下する恐れがあります。設備停止をする前にツールが落下しない姿勢にして電源・エアを OFF にしてください。

<アンチャックポートにエア残圧がある事例>

●アンチャックチューブの折れ、ねじれや結束バンドの締め

過ぎによりエア遮断が起きた場合（12 頁 6-1.参照）

●マニホールドや電磁弁の排気ポートが埋め栓等でふさがれている場合（12 頁 6-1.参照）等

<ライン再稼働前に確認すること>

●連結面に隙間無きことをご確認ください。

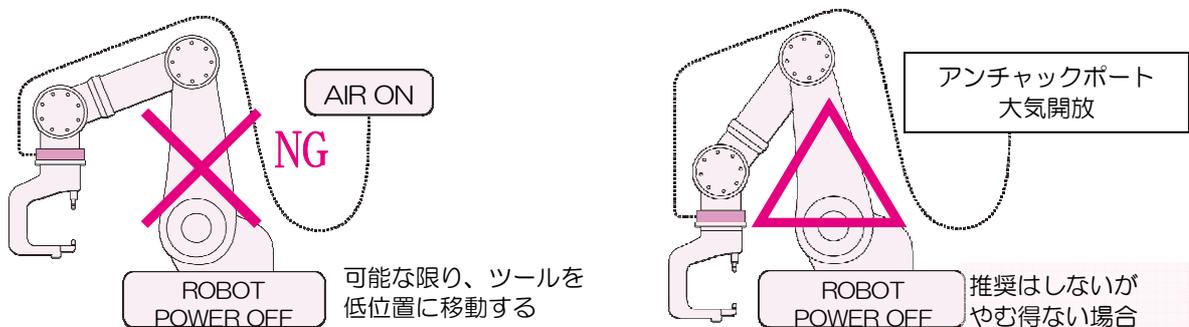


図9. ライン停止時の推奨できない状態

6-7. 緊急時の対処方法

6-7-1. 緊急時の手動分離方法について

ATCは、手動でカムを分離にたおすため穴がツールアダプタ側にあいています。

①手動にて分離作業するにあたって、ツールが分離時に落下しないよう



危険

十分な強度を持った落下防止を設けて下さい。

(例えば、GUNをロープ等で吊り下げておいて下さい。)

②「UNCHUCK」ポートにエアが加圧されていることを確認してください。

③ドライバ等でカム運動面にキズがつかないように後退させてください。

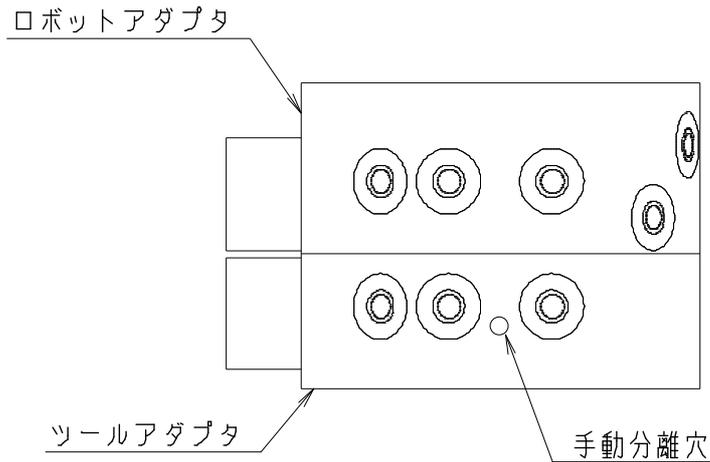


図10. 強制分離方法

6-7-2. 干渉・衝突時の処置

**注意**

ロボットあるいは、ロボットに取り付けた治具(ガン、トランス等)がワークなどに干渉・衝突した場合は、下表に示しました点検・処置を必ず行って下さい。尚、干渉・衝突時には非常に大きな力がATCに作用するため、以下の項目で異常がなかった場合でも寿命を低下させる要因が発生している可能性がありますので、定期点検を早めるなどの処置をとって下さい。また、ATCの交換及び破損部品の交換については、本書を参照下さい。

表2 干渉・衝突時の処置

	点 検 項 目	点 検 方 法	異常時の処置
1	クラック発生の有無	目視	ATC 交換
2	ハウジングの変形	目視	ATC 交換
3	ボルトのゆるみ	取付ボルト部	増し締め
4	カム連結分離動作と 信号系のチェック	手動にてバルブ ON/OFF を行い、動作及び信号 ON/OFF チェックを行う。	ATC 交換
5	連結面のギャップの 発生有無の確認	目視 カム面の破損 ロックピン、ピボット ピンの折損 合せ面のへこみ	破損部品の交換
6	回転方向のガタの 発生有無の確認	目視 テーパーピンの折損 ブッシュの破損 ボルトのゆるみ	破損部品の交換
7	電気信号ピン、コネクタ ケーブルまわりの破損 確認	目視及び I/O 盤での 信号チェック	ATC 交換または 破損部品の交換

6-7-3. 被水時の処置

**注意**

被水した場合には直ちに使用を停止し、製品内部への水分の浸入が無いかをご確認願います。内蔵の電装部品に水が混入されたまま使用するとショートにより信号出力不良等の恐れがあります。又、グリスが水により流されると、摺動部品の摩耗が促進され、連結異常やシール異常等の恐れがあります。被水した場合は、下表に示しました点検・処置を行って下さい。

表3 被水時の処置

	点 検 項 目	点 検 方 法	処 置
1	電気接点及び 近接SW信号	I/Oユニット側で短絡の有無を確認して下さい。 目視にて水の溜まった所がないか確認して下さい。	乾いた布で拭き取って下さい (※エアガン等の使用では水が機器内に浸入する可能性があります。ご使用はお控えください)
2	カム、ロックピン及び テーパーピン	目視にて点検	グリスを塗布して下さい
3	Oリング	目視にて点検	グリスを塗布して下さい
4	その他被水場所	全ての箇所に水が溜まっていないか点検し、乾いた布で拭き取る	塗装していない金属は、 グリスを塗布する

6-8. ツールにサーボモーターをご使用時の注意点

◆ MEMO

サーボモーターを装着したツール（サーボガン、ツール等）をご使用のときは、着脱時にエンコーダーを消去されてしまう為、必ずツール側にメモリー用のバッテリーを取り付けてください。
又、ロボットはサーボモーターを電氣的に切離・接続できる機能が必要となります。

6-9. 搬送時の注意事項



警告

エアを供給しないまま連結した状態で運搬する際は、ロープ等を用いてツール側が落下しないようにしてください。

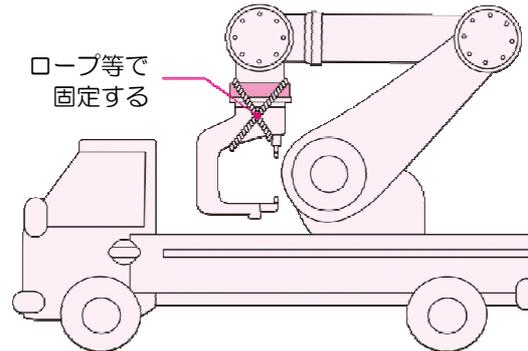


図 11. 運搬時の注意

7. 保守点検

7-1. 保守点検スケジュールについて

点検は基本的に、日常点検、1ヶ月点検、3ヶ月点検、6ヶ月点検、1年点検、4年点検（オーバーホール）の6段階に分かれ、おのこの点検項目が追加されていくスケジュールとなっています。各段階における必要点検項目については、下図に従ってください。的確な点検作業は、機構部を長持ちさせるだけでなく、故障の防止及び安全性確保のうえからも必要不可欠なことです。点検スケジュールに沿ったの定期点検を厳守願います。なお、点検間隔については1交替制の標準時間をもとに設定しています。また、回数設定はご使用になるロボットのサイクルタイム等で見積ってください。従って、2交替制の場合、当然1ヶ月点検は約0.5ヶ月ごと（10000回ごと）に行っていただく必要があります。

標準サイクルタイム：1回/分×60分×8時/日×22日/月＝10560回

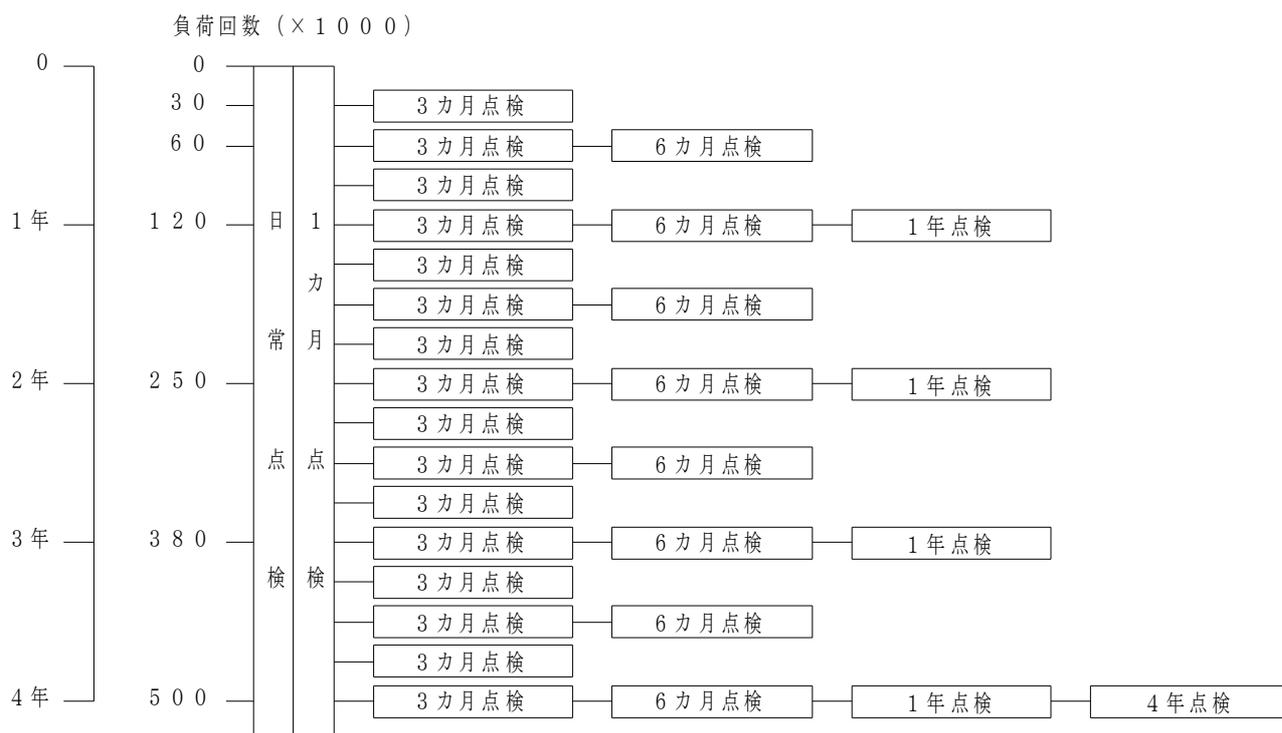


図12. 点検スケジュール

7-2. 保守点検箇所

点検は基本的に下表に示すとおり、日常点検、1ヶ月点検、3ヶ月点検、6ヶ月点検、1年点検、4年点検（オーバーホール）に分けられます。それぞれの点検項目を表4に示します。

点検項目中の作業方法は後述の保守点検要領を参照して下さい。

表4 点検項目一覧

期 間	項 目	参照保守点検要領
日常点検	ツール側・ロボット側信号ピン部に異物がないか、ピンの高さが一様になっているかを確認して下さい。	目視
	連結時にエア漏れなきことを確認して下さい。	目視
	連結時合せ面にギャップがないことを確認して下さい。 (ガタの有無の確認)	目視
	ロボット・ツール両アダプタの合せ面に異物の付着のないことを確認して下さい。	目視
1ヶ月点検	カム、ロックピン、リング、位置決めピンおよびその挿入穴に給脂を行って下さい。	7-3-1 参照
	取付ボルトにゆるみがないかを確認下さい。	5-1 参照
	電気ブロックにゆるみがないかを確認して下さい。	増し締めして下さい。
	カムの動きが全てスムーズか目視にて確認して下さい。	目視
3ヶ月点検	ピボットピン、ロックピンとハウジングにガタがないことを確認して下さい。	触覚
6ヶ月点検	カム、位置決めピン、ロボットアダプタ、ツールアダプタ合せ面に極度の摩耗がないか確認して下さい。	目視
1年点検	スプリングピンコンタクトを引抜き、アルコール等で洗浄して下さい。	7-3-2 参照
4年点検	オーバーホール 分解、清掃後、部品交換、再組み立て	当社までご連絡下さい。

7-3. 保守要領

ここでは、ロボットアダプタ、ツールアダプタをロボットやハンドに取り付けたまま日常点検として、行える保守点検要領について示します。

7-3-1. ATCの給脂

使用グリスは耐圧性、耐熱性、耐水性に優れた鉱物油系リチウム複合グリス、もしくはリチウムグリスをご使用いただき、外部摺動部に薄く一様に塗布必要です。

新品の場合、既に塗布されていますので、念のため塗布されていることを確認してください。塗布箇所を図12に示します。(当社推奨グリス：スミプレックスBN No.1(住鋳潤滑剤))



注意

モリブテン系グリスは使用しないでください。
また、当社使用のグリスが鉱物油系リチウム複合グリスの為、同系グリスをご使用願います。グリスNLGI粘度 (JIS ちょう度番号) はNo.1~2 を推奨します。

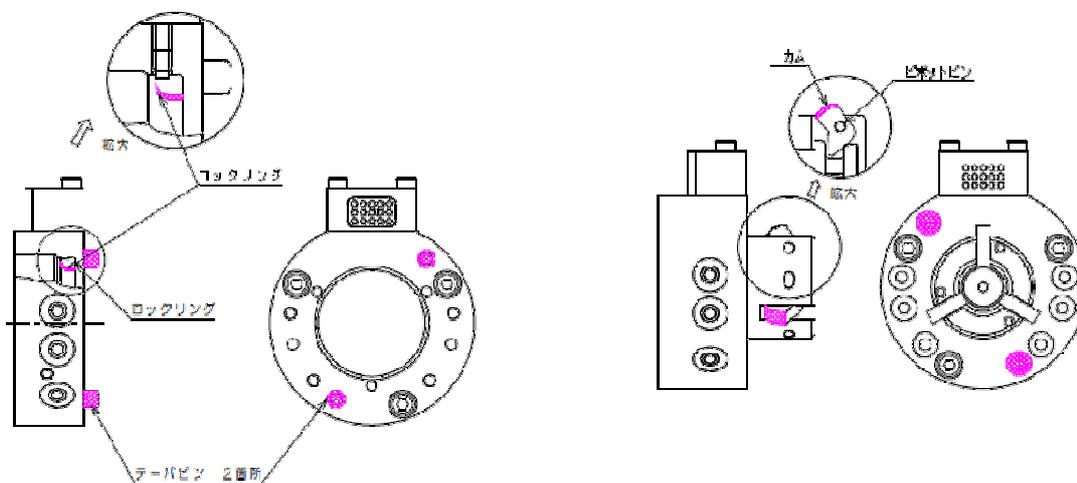


図13. ATC給脂箇所



注意

グリス塗布をしない場合、各部のこじりや早期磨耗が発生します。

7-3-2. ツール側電気接点ピンの交換

ピンの先端部を真上に引き抜きます。これにより、先端部とそれを収めた真ちゅう製の外筒が抜けます。

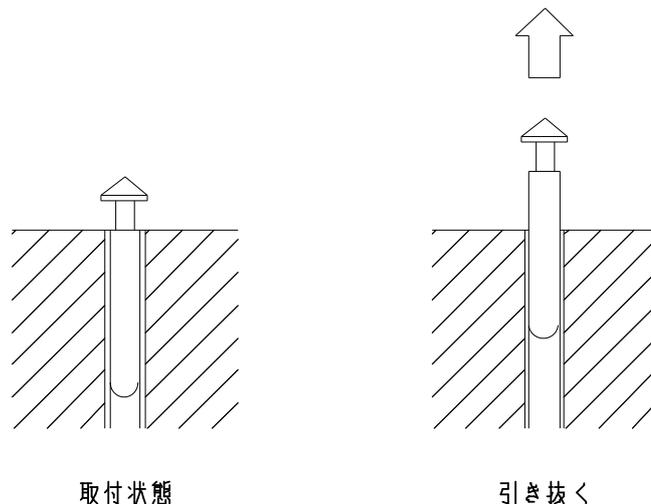


図14. ツール側スプリングピンの交換

この作業は、手で行う事ができ特に工具を必要としませんが、ペンチ等を使うと軽く行えます。このようにして損傷したピンを取り除いた後、その次に新しいピンをその外筒の真ちゅう部分がモジュールに入り込むまで押し込みます。これで交換作業は完了ですが、回りのピンと同じ高さになっていることを確認し、ピンの先端部を手で押し軽く円滑にピンが動く事を確認して下さい。

ピンが折損している場合

φ2～3mmの先尖りやすり（中目）を使い、ピンを引抜きます。

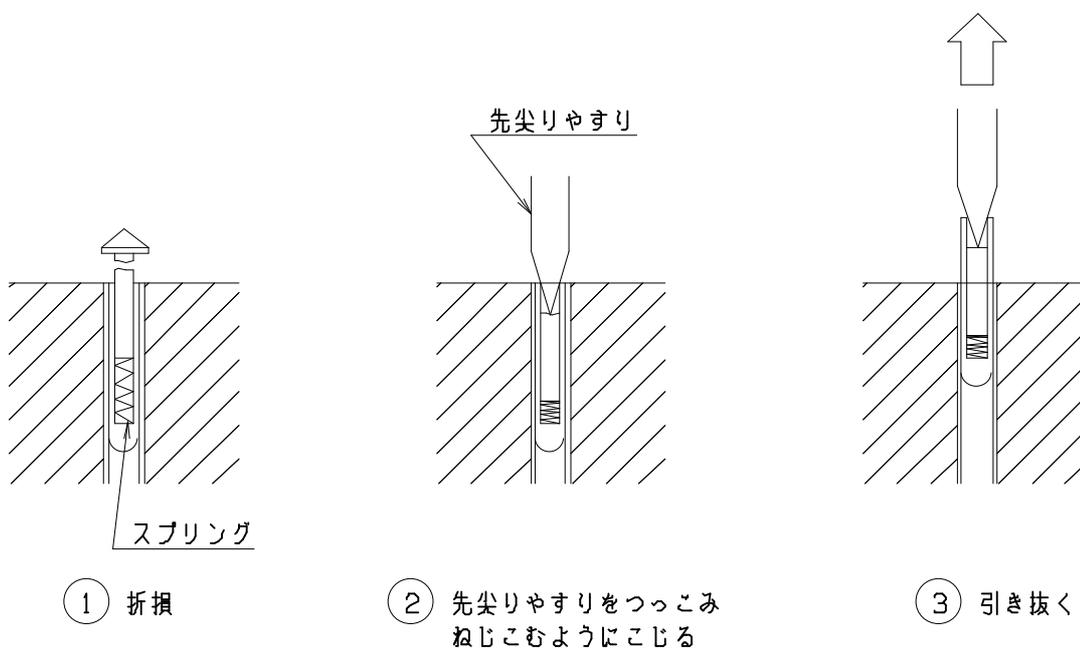


図15. 折損ピンの引き抜き

7-3-3. ロボット側給気用Oリングの交換

図15のように、ロボット側アダプタ接続面には、Oリングが取り付けられています。本Oリングに目視にて損傷がある場合やエア漏れがある場合は新品と交換して下さい。古いOリングはケガキ針などで取り外して下さい。

この時、ハウジングに傷が付かないよう注意して下さい。

新品のOリングには、グリス（スミプレックスBN No.1もしくは同等品）を塗布後、ハウジングに取り付けて下さい。この時Oリングに捻れや引っかかりのないことを確認して下さい。

Oリング切れが頻発する場合は、ロボット側ポート部の損傷、テーパーピン、プッシュのへり、ティーチ不良が考えられますので確認をお願いします。

（ティーチについては6-4参照）

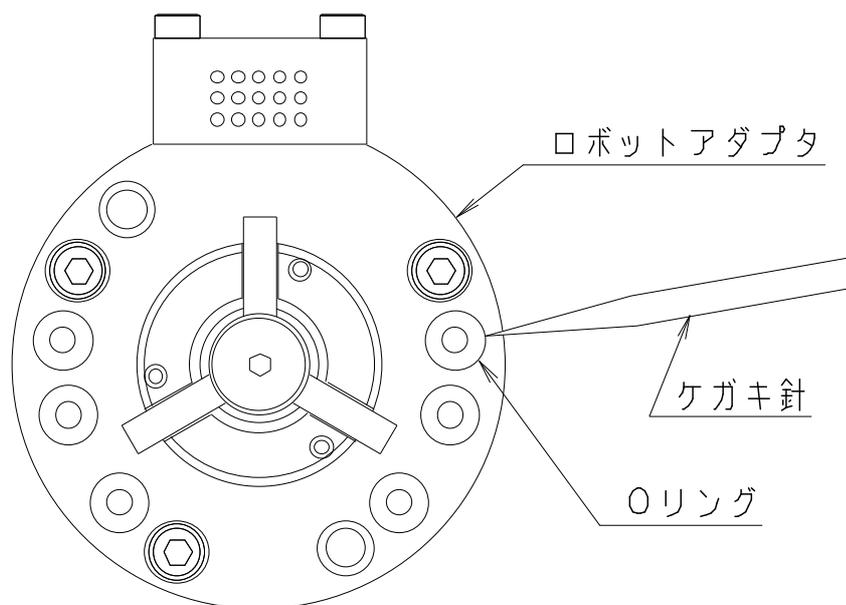


図16. Oリングの交換

7-3-4. 位置決めピンの交換

位置決めピンはツールアダプタにねじ止めされています。分解時はツールアダプタの裏側から位置決めピン取付ボルトをはずし、ポンチ等で叩き出して下さい。組付時は、位置決めピンのネジ部にロックタイト242（中強度）を塗布後取付ボルトに捻じ込んで下さい。

このとき、テーパーピンの突出長さが4mmであることを確認して下さい。

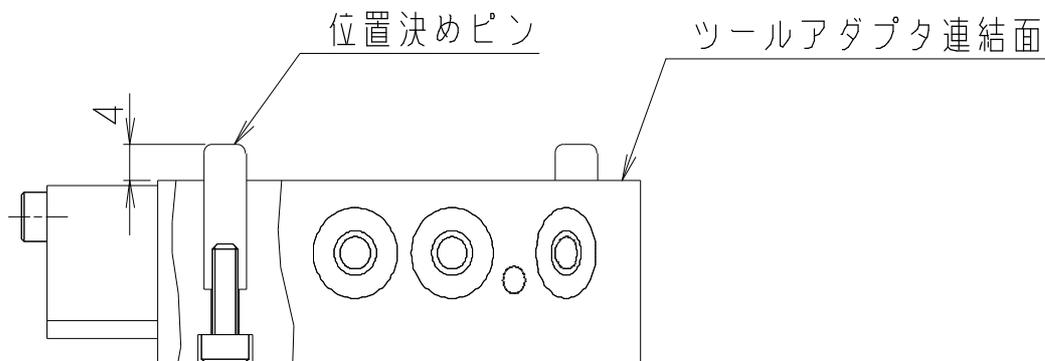


図17. テーパーピンの交換

7-3-5. ロックリング交換

ロックリングは軽い中間ばめになっています。交換時は電気ブロックASSYを取り外し、セットスクリュー（2箇所）をゆるめ、穴1、2、3よりポンチ等で、叩き出して下さい。

取付時は、ロックリングのR加工がツールアダプタプレート取付面に向いていることを確認してツールハウジングに挿入して下さい。

その後、セットスクリュー（棒先）にロックタイト222（低強度）を少量塗布して締め込んで下さい。また、電気ブロックASSY取付ねじにもロックタイト222を塗布して下さい。

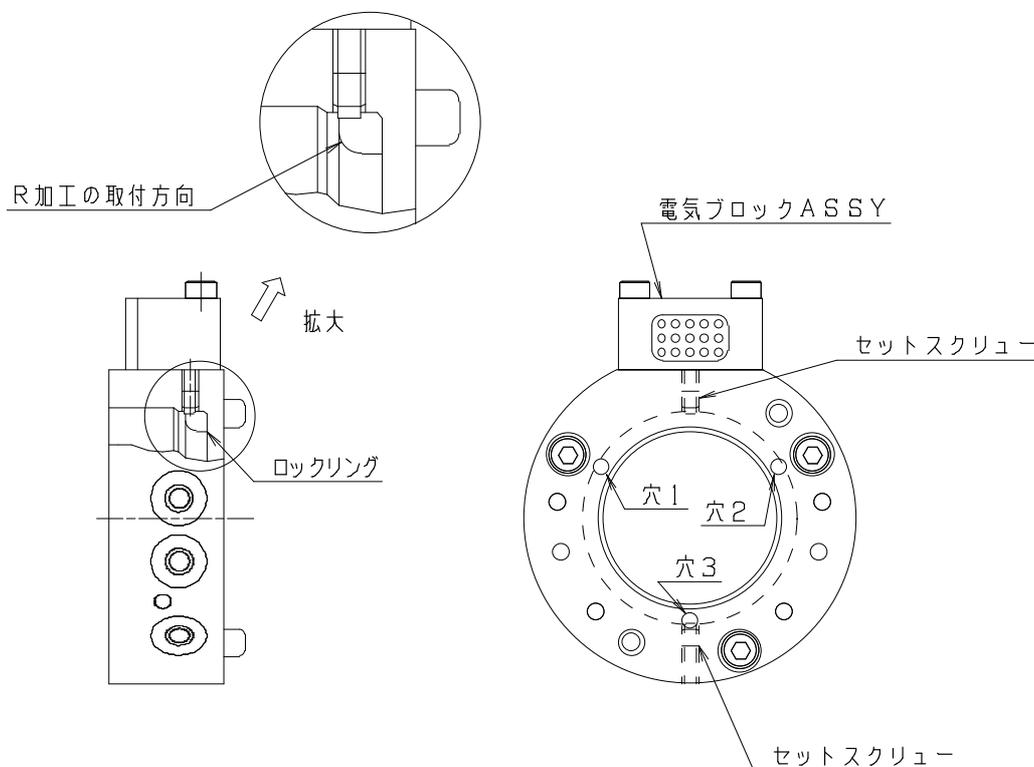


図18. ロックピンの交換

7-3-6. カムの交換

セットスクリューをはずし、ピボットピンをポンチなどでたたき出せば、カムはずれます。

取付時はカムの全面にグリスを塗布した後、下図の方向および位置に取り付けて下さい。

セットスクリュー(棒先)にはロックタイト222(低強度)を塗布後、ピボットピンの溝に棒先がひっかかるように締め込んで下さい。

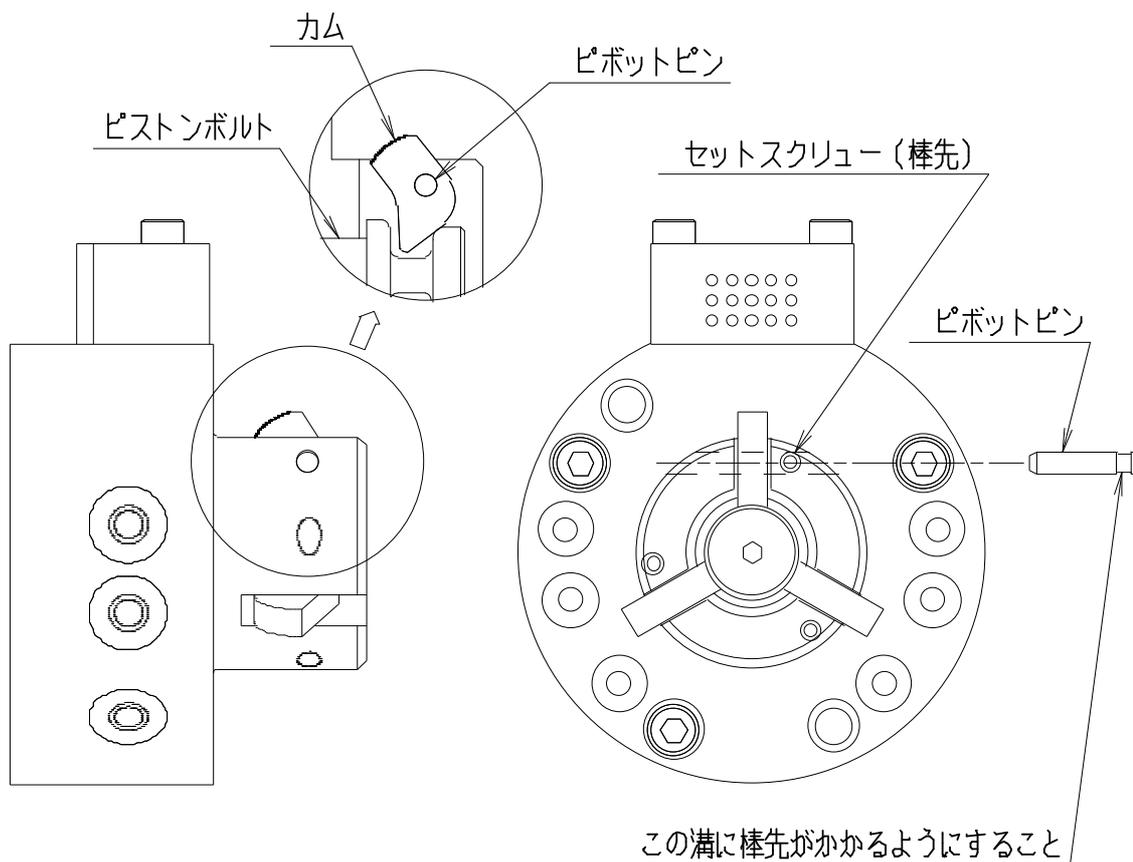


図19. カムの交換

8. 推奨予備品について

ATC部品のうち予備部品として準備していただきたいものを以下の基準でランク付を行って推奨しております。ご購入に際しましては、製造番号（シリアルNo.）を確認のうえ当社までご連絡ください。

- ランクA：消耗品及び、交換頻度の比較的多いと予想されるもの
- ランクB：動作頻度が高い機構品
- ランクC：重要機構部品

表5 推奨予備品

ランク	名 称	数 量	材 料	部 品 番 号
A	ユーザーポート用Oリング	6	NBR	P4（硬度50）
A	電気信号ピン(ツール側)	15	—	GCSP501S
C	カム(ロボット側)	3	鋼	TBR-002-00
C	ピボットピン(ロボット側)	3	鋼	TBR-003-00
C	位置決めピン(ツール側)	2	鋼	TBT-003-00
C	ロックリング(ツール側)	1	鋼	TBT-002-00

なお、ATC構成部品の部品コードについては、「内部部品配置図」を参照下さい

交換作業時の注意

予備品との交換作業中、ATCに損傷がある場合などは当社までご連絡下さい。

9. バックアップ品

万一ロボットの干渉や被水した場合など、点検及び修正のための生産ラインのダウンタイムが長くなる場合には、当社標準アダプタプレート（もしくは相当品）をご使用の場合、特殊なアプリケーションの場合をのぞいてATCをアダプタプレートから取外し、あらかじめご用意いただいたバックアップ品と±0.5mmの再現精度内で、そっくり交換可能です。

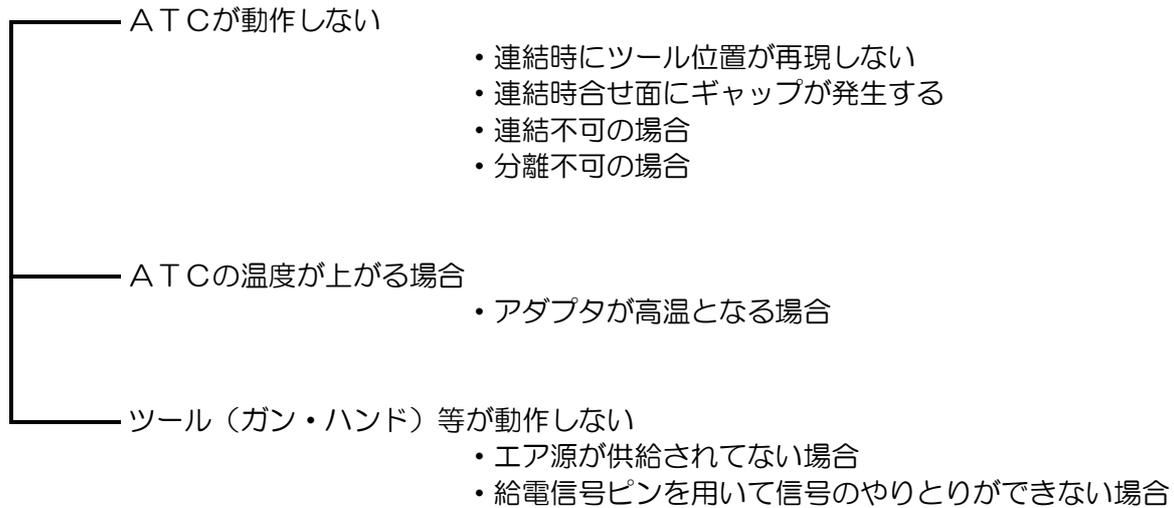
また、当社製品は、ATCの他、オプションのモジュールで構成されていますが、アダプタ及びモジュールごとでの交換も可能です。（特殊モジュールは除く）

又、ATCは本体の他色々なモジュールで構成されていますが、本体と同様にモジュールごとでの交換も可能です。（特殊モジュールは除く）

ラインタクトが早い場合や、激しい動作により部品の損傷が多い場合などには、先の予備品をご用意いただくと共に、ラインのダウンタイムを最小限にするためにもバックアップ品の準備をご推奨いたします。

10. トラブルシューティング

10-1. トラブル要因図



10-2. トラブルの現象とその対策

10-2-1. ATCが動作しない

連結時にツール位置が再現しない

- | | | |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|
| 1) ロボットアダプタとツールアダプタにギャップがありませんか | ..... | ティーチを修正して下さい |
| 2) 位置決めピンに極度の摩耗や破損がありませんか | | 位置決めピンを交換して下さい
(7-3-4. 参照) |
| 3) ハウジング位置決め穴に極度の摩耗や破損はありませんか | ..... | ハウジングを交換して下さい |
| 4) 取付ボルトにゆるみはありませんか | ..... | 増し締めして下さい(5. 参照) |
| 5) ATCの各部に変形を及ぼすほどの過負荷はありませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 6) 負荷が定格負荷をこえていませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |

連結時合せ面にギャップが発生する

- | | | |
|------------------------------|-------|--|
| 1) 連結時、適正ギャップで連結されていますか | ..... | 連結確認端センサがONとなる位置で連結して下さい |
| 2) 連結面に異物はありませんか | ..... | 取り除いて下さい |
| 3) ATCの各部に変形を及ぼす程の過負荷はありませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 4) モリブデン系グリスを使用していませんか | | ただちに使用をやめ、
スミプレックスBN No.1 (住鋳潤滑剤)
同等品を塗って下さい |
| 5) 当社指定のOリングを使用していますか | ..... | 確認してください |

連結不可の場合

- | | | |
|------------------------------------|-------|---------------------------|
| 1) エア圧は供給されていますか | ..... | エア圧0.4～0.6MPaの範囲内で供給して下さい |
| 2) 電磁弁は動作していますか | ..... | 確認して下さい |
| 3) ロボットアダプタとツールアダプタの距離がはなれすぎていませんか | ..... | 連結確認近接センサが入るまで押し付けて下さい |
| 4) カム駆動部に運動をさまたげるような異物が入っていませんか | ..... | 取り除いて下さい |
| 5) シリンダからのエアもれはありませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 6) シリンダが破損していませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 7) カム部に過去変形をおよぼすほどの過負荷がかかっていませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 8) 置き台がたわんでいませんか | ..... | 剛性を上げて下さい |
| 9) 置き台のアンカーボルトが緩んでいませんか | ..... | 増し締めして下さい |
| 10) エア配管に詰まり、折れはありませんか | ..... | 取り除いて下さい |

分離不可の場合

- | | | |
|----------------------------------|-------|---|
| 1) エア圧は供給されていますか | ..... | エア圧0.4～0.6MPaの範囲内で供給して下さい |
| 2) 電磁弁は動作していますか | ..... | 確認して下さい |
| 3) ツールアダプタに過大な偏荷重がはたらいていませんか | ..... | 連結確認端センサが入るまで置き台に押し付けて偏荷重を除いて下さい |
| 4) 貴社インターロックがはたらいていませんか | ..... | 回路を確認して下さい |
| 5) カム駆動部に運動をさまたげるような異物が入っていませんか | ..... | 取り除いて下さい |
| 6) カム駆動部に変形をおよぼすほどの過負荷がかかっていませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 7) カム面がグリスUPされていますか | | 無潤滑では、こじりを生じる恐れがあります。
カム面をグリスUPして下さい |
| 8) 分離するのに必要な押付力が、ATCにかけられていますか | ..... | 確認して下さい |
| 9) 置き台がたわんでいませんか | ..... | 剛性を上げて下さい |
| 10) 置き台のアンカーボルトが緩んでいませんか | ..... | 増し締めして下さい |
| 11) エア配管に詰まり、折れはありませんか | ..... | 取り除いて下さい |

10-2-2. ATCとの信号のやりとりができない**チャック端センサが動作しない**

- | | | |
|--------------------------------------|-------|----------------------------|
| 1) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか | ..... | 漏れ電流は1.0mA以下にしてください |
| 2) カムの2個すべてが連結位置に動いていますか（正常な連結ができない） | ..... | 手動分離用穴からチェックして下さい（6-5-1参照） |
| 3) ロボットアダプタとツールアダプタ間にギャップがありませんか | ..... | 連結確認近接センサがONとなる位置で連結して下さい |
| 4) ケーブルはつながっていますか | ..... | 確認して下さい |
| 5) ケーブルに損傷断線はありませんか | ..... | 確認して下さい |
| 6) インターロック盤は正常動作していますか | ..... | 回路を確認して下さい |
| 7) センサが破損又は故障していませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 8) 水がかかっていますか（内部でショートしていませんか） | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 9) LED ASSYは正常に動作していますか | ..... | 当社までご連絡下さい |

アンチャック端センサが動作しない

- | | | |
|---------------------------------------|-------|----------------------------|
| 1) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか | ..... | 漏れ電流は1.3mA以下にしてください |
| 2) 両側のカムが分離位置に動いていますか
(正常な分離ができない) | | 手動分離用穴からチェックして下さい(6-5-1参照) |
| 3) ケーブルはつながっていますか | ..... | 確認して下さい |
| 4) ケーブルに損傷断線はありませんか | ..... | 確認して下さい |
| 5) インターロック盤は正常に動作していますか | ..... | 回路を確認して下さい |
| 6) センサが破損又は故障していませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 7) 水がかかっていませんか
(内部でショートしていませんか) | | 当社までご連絡下さい |
| 8) LED ASSYは正常に動作していますか | ..... | 当社までご連絡下さい |

連結確認端センサが動作しない場合

- | | | |
|--|-------|--------------------|
| 1) 取付にガタはありませんか | ..... | 取付プレートを増し締めして下さい |
| 2) インターロック盤からの漏れ電流はありませんか | ..... | 漏れ電流は1.3mA以下にして下さい |
| 3) センサ面に金属が付着していませんか | ..... | 除去して下さい |
| 4) ロボットアダプタとツールアダプタ間に
ギャップが0.5mm以上はなれていませんか | | ティーチを修正して下さい |
| 5) ケーブルはつながっていますか | ..... | 確認して下さい |
| 6) ケーブルに損傷断線はありませんか | ..... | 確認して下さい |
| 7) インターロック盤は正常動作していますか | ..... | 回路を確認して下さい |
| 8) 近接センサが破損又は故障していませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 9) 水がかかっていませんか
(内部でショートしていませんか) | | 当社までご連絡下さい |
| 10) LED ASSYは正常に動作していますか | ..... | 当社までご連絡下さい |

10-2-3. ATCにエア漏れがある場合**着脱ポートからエアもれがある場合**

- | | | |
|---------------------------------|-------|------------|
| 1) 配管用フィッティングは確実に捻じ込まれていますか | ..... | 確認して下さい |
| 2) チューブは確実に差し込まれていますか | ..... | 確認して下さい |
| 3) 電磁弁取付ネジがゆるんでいませんか | ..... | 増し締めして下さい |
| 4) マニホールド取付ネジがゆるんでいませんか | ..... | 増し締めして下さい |
| 5) マニホールドのブランクプラグが
ゆるんでいませんか | | 増し締めして下さい。 |

10-2-4. ATCの温度が上がる場合**アダプタが高温となる場合**

- | | | |
|-----------------------------|-------|------------------|
| 1) 作業環境中に高温部はありませんか | ..... | 高温部からできるだけ離して下さい |
| 2) 信号用スプリングピンの電力容量を越えていませんか | ..... | 電力容量を守って下さい |

10-2-5. ツール（ガン・ハンド）等が動作しない

電気信号ピンを用いて信号のやり取りができない場合

- | | | |
|--|-------|----------------------------------|
| 1) 信号ピンに信号が送られていますか | ..... | テスターなどで確認して下さい |
| 2) ツールに損傷はありませんか | ..... | 確認して下さい |
| 3) 信号ケーブルに極度の曲がりや捻れはありませんか | ..... | 確認して下さい |
| 4) コネクタが確実に接続されていますか | ..... | 確実に接続して下さい |
| 5) ロボットアダプタとツールアダプタが確実に連結されていますか | | 確実に連結して下さい
(連結確認端センサがONとなること) |
| 6) 電気ブロックASSYに破損はありませんか | ..... | 当社までご連絡下さい |
| 7) 電気ブロックASSYの信号ピン部に破損や異物の混入はありませんか | | 電気信号ピンを交換して下さい
(7-3-2参照) |
| 8) 電気ブロックASSYの信号ピン部にへこみやひっかかりはありませんか
(目視にて一様な高さにピンがなっていますか) | | 当社までご連絡下さい |
| 9) 電気ブロックASSYの信号ピン部を指で押し
てスムーズに動きますか | | 信号ピンを交換して下さい
(7-3-2参照) |

