

# 取扱説明書・保守点検要領書

## 自動工具交換装置

### Automatic Tool Changer

### NITTAOMEGA XC120

#### 【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、宜しく願い申し上げます。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 TEL No. 06-6563-1271 FAX No. 06-6563-1272
東京支店	〒104-0061	東京都中央区銀座8-2-1 TEL No. 03-6744-2725 FAX No. 03-6744-2707
名古屋支店	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南1-17-23 TEL No. 052-589-1321 FAX No. 052-566-2005
名張工場	〒518-0494	三重県名張市八幡1300-45 TEL No. 0595-64-2916 FAX No. 0595-63-9527

発行：2013年 9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
<b>1. 自動工具交換装置（ATC）の概要 .....</b>	<b>1</b>
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 .....	2
1-2. ツール側 .....	2
1-2-1. ツールアダプタ .....	2
1-2-2. ツールアダプタプレート .....	2
1-3. オプション .....	2
<b>2. 構成 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. 標準仕様書 .....</b>	<b>4</b>
3-1. ATC仕様 .....	4
3-2. 着脱センサ仕様 .....	5
3-2-1. 連結確認端センサ .....	5
3-2-2. チャック・アンチャック用センサ .....	5
3-3. 落下防止システム仕様一覧 .....	6
3-4. 負荷許容値と取付上の注意 .....	7
3-5. 電力負荷許容値 .....	7
<b>4. 各部の名称 .....</b>	<b>8</b>
<b>5. ロボット 及び ツールへの取付方法 .....</b>	<b>9</b>
5-1. ロボットアダプタ .....	9
5-2. ツールアダプタ .....	9
5-3. 着脱ポートへの接続 .....	11
5-4. 電気配線 .....	12

5-5. 給気ポートへの配管.....	13
5-6. ケーブルの固定方法について.....	13
5-7. A T Cをツール等に取り付ける場合の注意点.....	14
5-7-1. A T Cの取付方向.....	14
5-7-2. A T Cの周辺部について.....	14
<b>6. 運転操作及びプログラミング.....</b>	<b>15</b>
6-1. ティーチング前（ロボット稼働前）に確認すること.....	15
6-2. 運転及びプログラミング.....	16
6-3. A T Cの基本的なフロー.....	17
6-4. A T C周辺におけるインターロック.....	18
6-5. 操作上の注意点.....	18
6-6. ライン停止時（又はライン稼働時）に確認すること.....	20
6-7. 緊急時の対処方法.....	21
6-7-1. 緊急時の手動分離方法について.....	21
6-7-2. 干渉・衝突時の処置.....	22
6-7-3. 被水時の処置.....	22
6-8. ツールにサーボモーターを御使用時の注意点.....	23
6-9. 搬送時の注意事項.....	23
<b>7. 保守点検.....</b>	<b>24</b>
7-1. 保守点検スケジュールについて.....	24
7-2. 保守点検箇所.....	25
7-3. 保守要領.....	26
7-3-1. A T Cの給脂.....	26
7-3-2. ツール側電気接点ピンの交換.....	27
7-3-3. ロボット・ツール側給気ポート用Oリングの交換.....	28
7-3-4. ロボット側着脱センサの導通点検.....	28
7-3-5. ロボット側テーパピンの交換.....	28
7-3-6. ツール側ブッシュの交換.....	29
7-3-7. ツール側ロックピンの交換.....	29
7-3-8. ロボット側ピボットピン、カム交換.....	30
<b>8. 推奨予備品について.....</b>	<b>31</b>
<b>9. バックアップ品.....</b>	<b>31</b>
<b>10. トラブルシューティング.....</b>	<b>32</b>
10-1. トラブル要因図.....	32

---

10-2. トラブルの現象とその対策 .....	32
10-2-1. ATCが動作しない .....	32
10-2-2. ATCとの信号のやりとりができない。 .....	33
10-2-3. ATCにエア漏れがある場合。 .....	34
10-2-4. ATCの温度が上がる場合。 .....	34
10-2-5. ツール(ガン・ハンド)等が動作しない。 .....	35

## 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い、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 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

 <b>危険</b>	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。
 <b>警告</b>	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。
 <b>注意</b>	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温環境
- 腐食性雰囲気
- 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**

ATC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、ATC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。

作業をおこなう際は全ての溶接電源、制御電源、動力電源を切ること。

作業をおこなう際は全ての油空圧源が止めてあること。

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。

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など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。

# 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・ツールに取り付け可能です。また、ATC や各種機能モジュールには、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。ロボットアダプタには着脱状態の信号を伝えるセンサが備えられています。そのセンサからは、チャック端信号・アンチャック端信号・連結確認端信号が出力されます。

#### [ 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。



#### 危険

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。

#### [ 着脱センサ信号 ]

##### チャック端信号（連結端）

カムが完全にかみ合っていることを知らせる信号です。この信号と連結確認端信号とが出ているときに、ロボットはツール置き台からツールアダプタを取上げることができます。

##### アンチャック端信号（分離端）

ロボットアダプタとツールアダプタをロック（接続）するためのカムが、ロボットアダプタの中に引込まれていることを知らせる信号です。この信号が出ている間は、ロボットアダプタはツールアダプタに自由に接近することができ、また、ツール置き台上でのツールの交換作業終了後ツールアダプタより支障なく離れることができます。

##### 連結確認端信号（フェース端）

ロボットアダプタとツールアダプタの両接続面が互いに接触していることを知らせる信号です。この信号により、両アダプタは、平行で互いの接触面は十分に接触しており、着脱動作のためのカムを支障なく動かせる位置にあることがわかります。

#### [ 伝達機構 ]

XC120には、8個の給気ポートと20本の電気信号ピン（標準仕様）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ために使用します。標準品にはロボットへの取付の為に穴やネジの加工は行っていません。（ご要求に応じ、当社で加工を行っています。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ています。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付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

標準仕様外の信号ピンモジュールや給電モジュールあるいは、給気モジュールなどのオプション類の詳細は当社へお問い合わせください。

## 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 と給気部にて構成されます。  
電気ブロック ASSY は、スプリングコンタクトピンを用いた 20 芯接触式電気接点です。

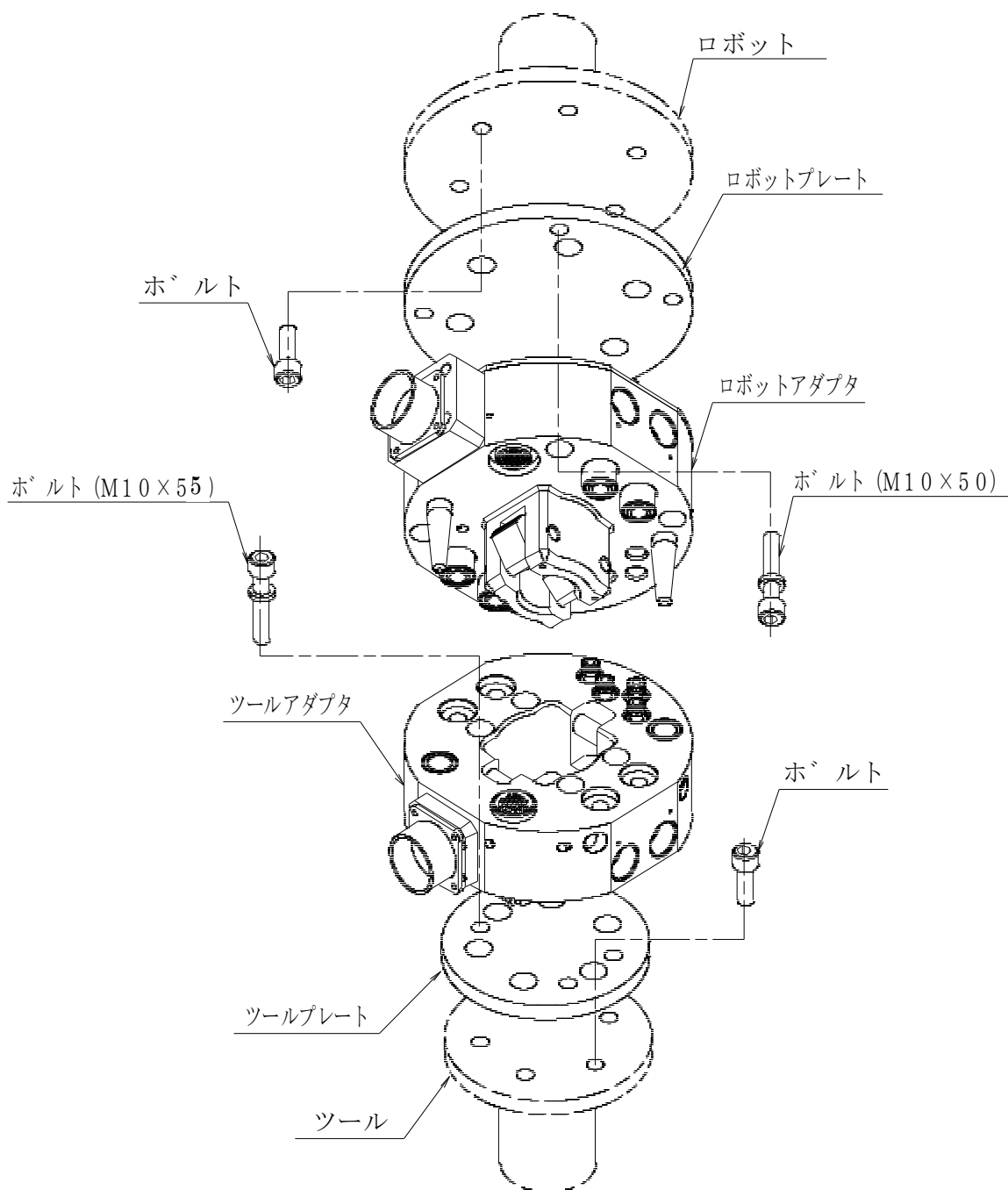
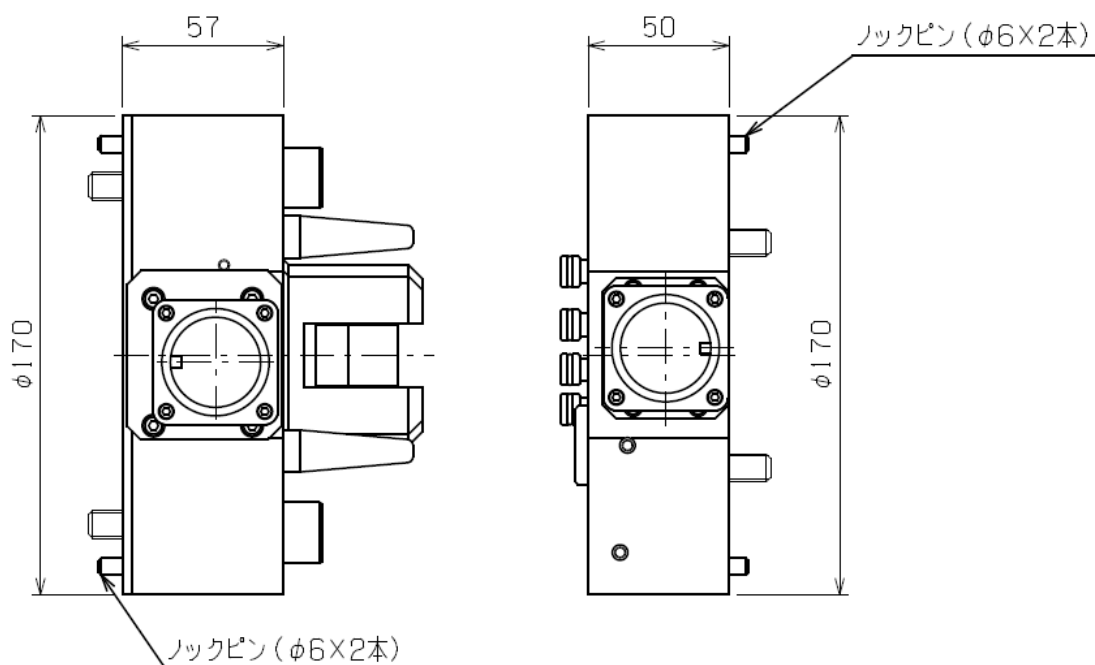


図 1. システム図

## 3. 標準仕様書

## 3-1. ATC仕様

型 式	ロボットアダプタ	5R20-8PP00	
	ツールアダプタ	5T20-8PC00	
負荷重量	可搬質量	120 kg	
	許容モーメント	1079 Nm {11000kg·cm}	
	許容トルク	1079 Nm {11000kg·cm}	
	動作圧力	0.39~0.85 MPa {4~8.7kg/cm <sup>2</sup> }	
位置再現精度		±0.025mm	
インターフェース	電気	電気接点数	20
		定格電圧	DC50V以下
		最大許容電流	3A
		定格周波数	50または60 Hz
		過電圧カテゴリ	過電圧カテゴリⅢ
許容汚損度		汚損度3	
機械質量	ロボットアダプタ	4.6 kg	
	ツールアダプタ	2.7 kg	
機械寸法	ロボットアダプタ	下記参照 ※詳細は納入仕様書参照のこと	
	ツールアダプタ	下記参照 ※詳細は納入仕様書参照のこと	
	ロボットアダプタとツールアダプタの連結時の厚さ (アダプタプレート除く)	107 mm	



## 3-2. 着脱センサ仕様

## 3-2-1. 連結確認端センサ

名称	スパッタ対策近接スイッチ
種類	直流2線式シールドタイプ
検出方式	高周波発振形
定格電源電圧	DC 12/24V 共用
使用電圧範囲	DC 10~30V
漏れ電流	1.0mA以下
動作形態	ノーマルオープン ※1
出力形態	直流2線式 トランジスタ出力
制御出力	開閉電流:4~50mA、残留電圧:3.3V以下、出力耐電圧:DC 30V
応答周波数	800Hz以上

※1：検出体接近時、負荷「動作」

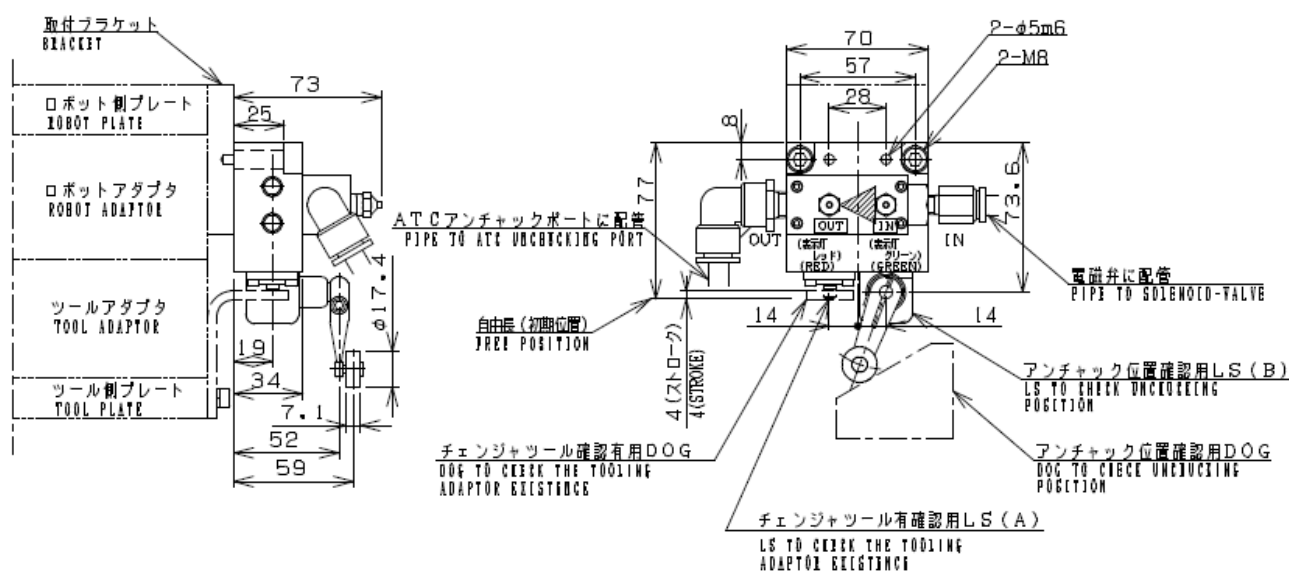
## 3-2-2. チャック・アンチャック用センサ

名称	近接スイッチ
種類	直流2線式
検出方式	高周波発振形
定格電源電圧	DC 12/24V 共用
使用電圧範囲	DC 10~30V
漏れ電流	1.0mA以下
動作形態	ノーマルオープン ※1
出力形態	直流2線式 トランジスタ出力
制御出力	開閉電流:4~100mA、残留電圧:3.3V以下、出力耐電圧:DC 30V
応答周波数	1000Hz以上

※1：検出体接近時、負荷「動作」

## 3-3. 落下防止システム仕様一覧

製品品番	CAR-006-**
外径寸法 (高さ×幅×厚み)	64×70×73 mm
本体材質	アルミ合金
質量	0.98 kg
有効断面積 (Cv値)	6mm <sup>2</sup> (0.33)
使用流体	空気
使用圧力	0~0.99MPa
周囲温度及び使用空気温度	0~60℃
接続口径 (呼び径)	Rc (PT) 1/8 (6A)
給油	不要/給油の場合はタービン油1種 (ISOVG32)



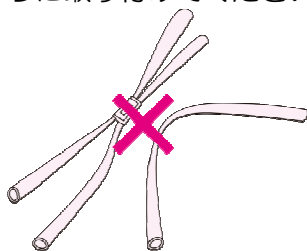
(詳細は納入仕様書参照のこと)

**注意**

- ・配管に間違いがないかを確認してください。
- ・レバー及びドグ位置が納入仕様書通りであることを確認してください。

**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

## 3-4. 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 2 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	$W=120\text{kg}$
偏芯距離	$L=\sqrt{(L_m^2+L_t^2)}$
許容曲モーメント	$M=L\times W\times G_R^{(*)}=0.61\times 120\times 1.5\times 9.8\leq 1076\text{N}\cdot\text{m}\{11000\text{Kgf}\cdot\text{cm}\}$
許容ねじりトルク	$T=L_t\times W\times G_R^{(*)}=0.61\times 120\times 1.5\times 9.8\leq 1076\text{N}\cdot\text{m}\{11000\text{Kgf}\cdot\text{cm}\}$

(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。)

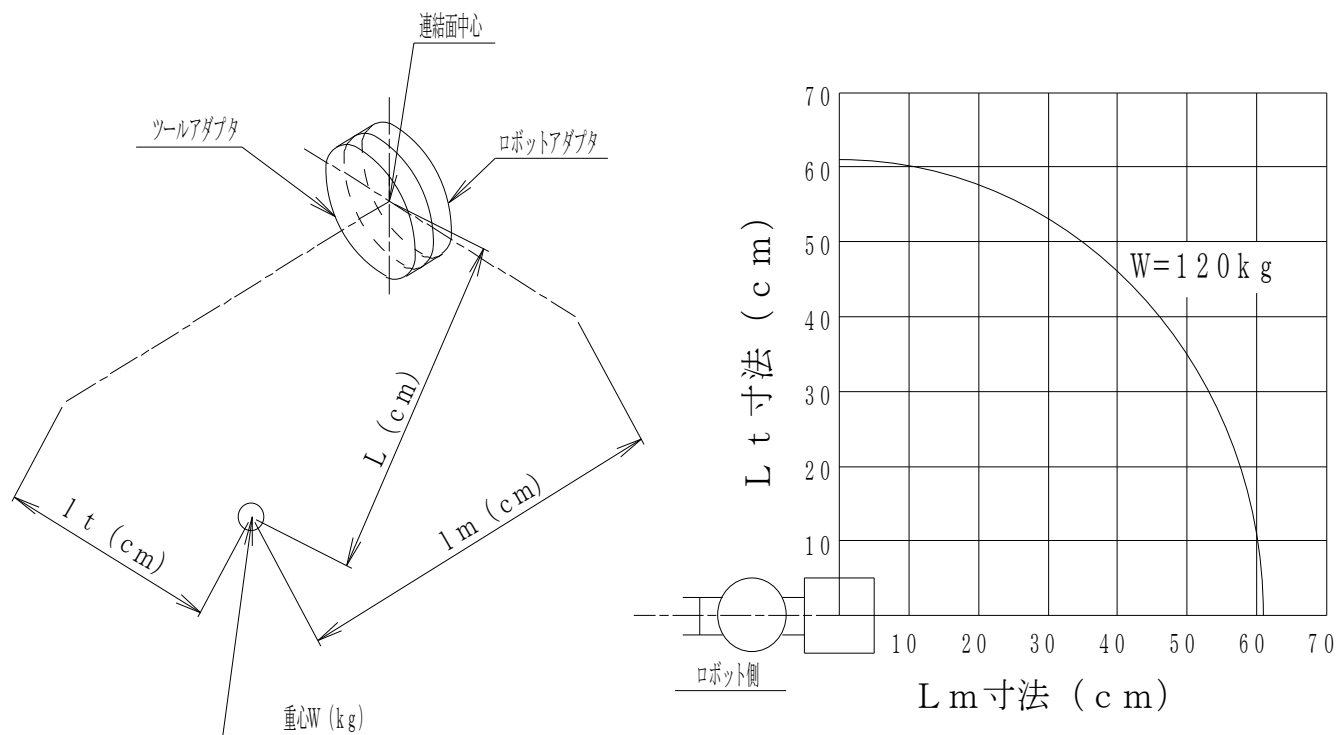


図 2. 定格負荷の定義

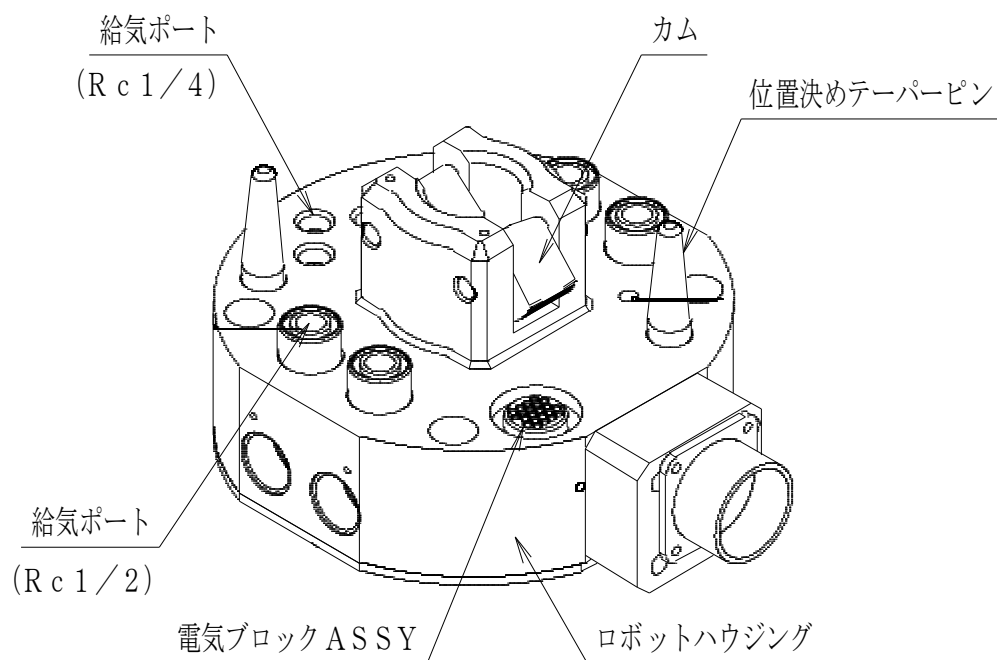
## 3-5. 電力負荷許容値

**注意**

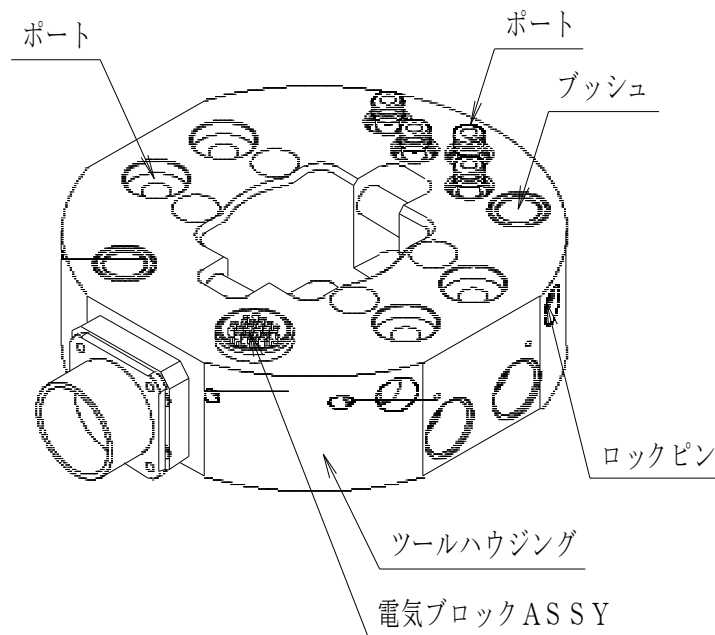
ATC は、標準信号ピン ASSY(20ピン仕様)は、コンタクト ASSY 全体として最大13Aの電流を流すことができます。また、ピン1本あたりでは110V3Aを流すことができます。しかし、複数の信号ピンを使用する場合には、隣接するピンに同時に3Aを流すと、絶縁不良による短絡を招きますのでお止めください。



## 4. 各部の名称



ロボットアダプタ



ツールアダプタ

図 3. 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、直接ネジで取り付けます。

（「図1. システム図」参照）

取付用ボルト : M10×55 4本 [トルク値：60Nm]

### 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、直接ネジで取り付けます。

（「図1. システム図」参照）

取付用ボルト : M10×50 4本 [トルク値：60Nm]

### 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**

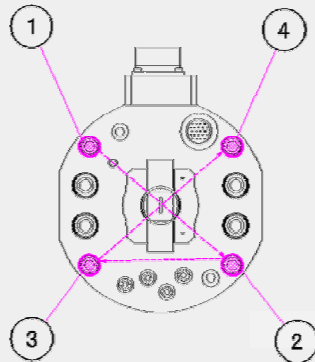
ノックピン（φ6×2本）はロボット及びツールアダプタの取付面に挿入されていますので、取付前に確認して下さい。3-1. ATC仕様参照  
詳細は納入仕様書（ロボット及びツールアダプタ図面）を参照してください。

**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め付け、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。

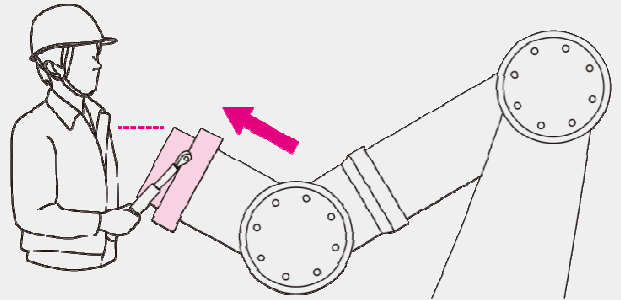


図 4. ボルトの締め付け順序及び注意事項

**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. 着脱ポートへの接続

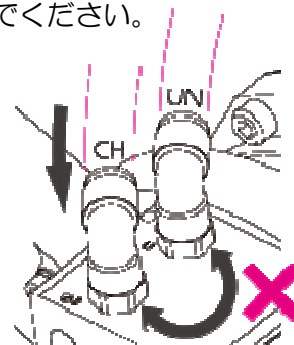
電磁弁を着脱機構の“CHUCK”ポート及び“UNCHUCK”ポートに配管します。必ず常時加圧ライン(バルブに通電していない状態)を“CHUCK”ポートに配管し、電源が落ちた時でも着脱機構が連結状態にあるようにして下さい。



#### 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―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、必ず加圧して御使用下さい。落下の可能性あります。



#### 危険

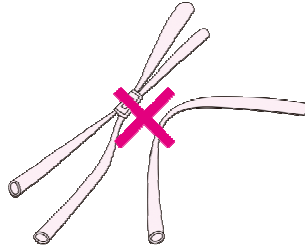
ATC 駆動用エア配管について

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**

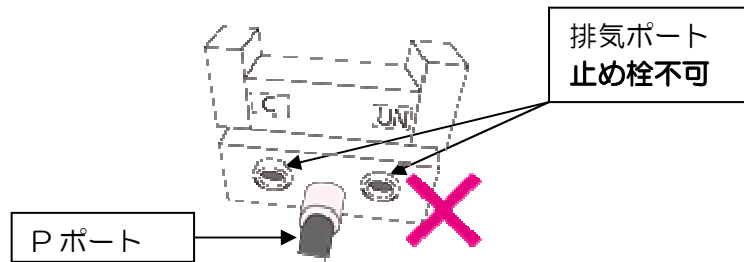
着脱ポートに接続されたチューブがロボット動作中に折れ曲がらないように取り付けてください。落下の可能性があります。



- 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**

当社の“内部配線図”を参照し、入力及び出力配線をロボットアダプタの端子部(コネクタ)に配線して下さい。内蔵されたセンサ類をロボット(ラインなど)の制御システムに取り入れて下さい。

これらのセンサの信号は前述の端子を介して取り込めます。コネクタ仕様の場合はしっかりと締め込んで下さい。

**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(ツール・ガン等)の仕様に応じて配管して下さい。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ください。  
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BNNo. 1または、同等品のグリスを使用してください。  
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ください。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ください。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5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

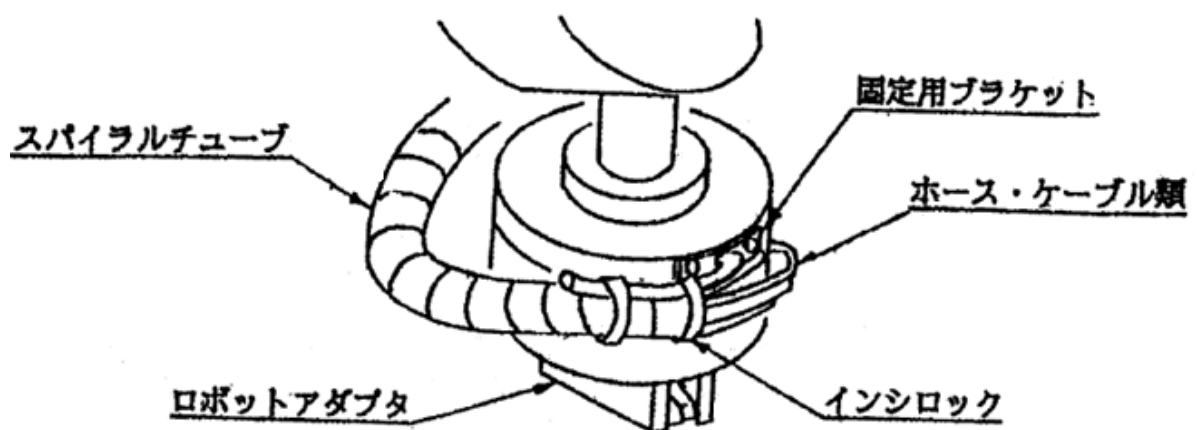


図 5. ケーブル固定方法の一例

## 5-7. ATCをツール等に取り付ける場合の注意点

### 5-7-1. ATCの取付方向

- ◆MEMO ATC の取付方向は、合わせ面のGAPを最小限におさえるため、ATC のカムの方と同一線上に負荷の重心がくるようお薦めいたします。

#### 参考

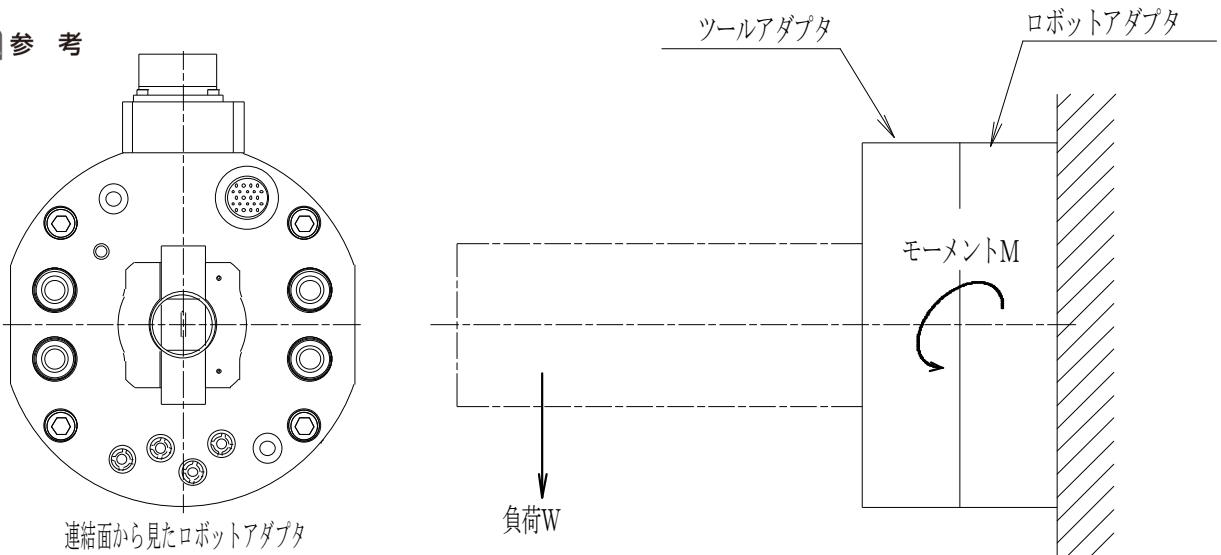


図6. ATCの取付方向

### 5-7-2. ATCの周辺部について

- ◆MEMO ATCは後述する方法で、緊急の手動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ロックピン穴等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。

## 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

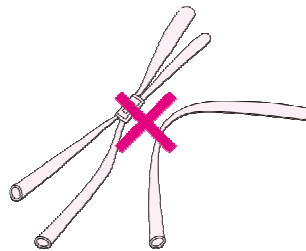
#### ⚠ 注意

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

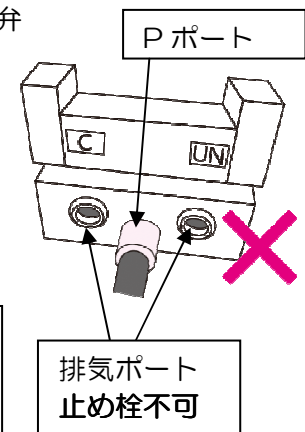
1) アンチャックチューブの折れ、ねじれや結束バンドの締め過ぎでエアが遮断されないようにしてください。エアが遮断されるとカムが正常に動作できず、ツール側が落下する恐れがあります。  
2) 連結時にアンチャックポートのエアが排気されていることを確認してください（残圧無きこと）。残圧により、カムが正常に動作できず、ツール側が落下する恐れがあります。

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



排気ポート  
止め栓不可

#### ⚠ 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。

ATC は自身の動作検出用として、3つのセンサを内蔵しています。詳細は、「自動工具交換装置（ATC）の概要」をご覧ください。



### 警告

ATC のチャック（※1）、アンチャック（※2）、フェイス（※3）、及びツール在席信号等のインターロックの設定を行ってください。カムの開閉、3つのフェイスセンサーが適切に感知し、LED ランプ（※4）が正常に点灯することを確認してください。インターロック信号が PLC などの上位の制御機器に入力されていることを確認してください。インターロック信号の設定を行っていないと誤操作・誤動作により、安全が確保されずツールを落下させる可能性があります。

※1 チャック：カムが開いている状態を示す信号

※2 アンチャック：カムが閉じている状態を示す信号

※3 フェイス：ロボットアダプタとツールアダプタの互いの連結面が密着している状態を示す信号

※4 LED ランプ：上記信号出力の状態を点灯させ示す。

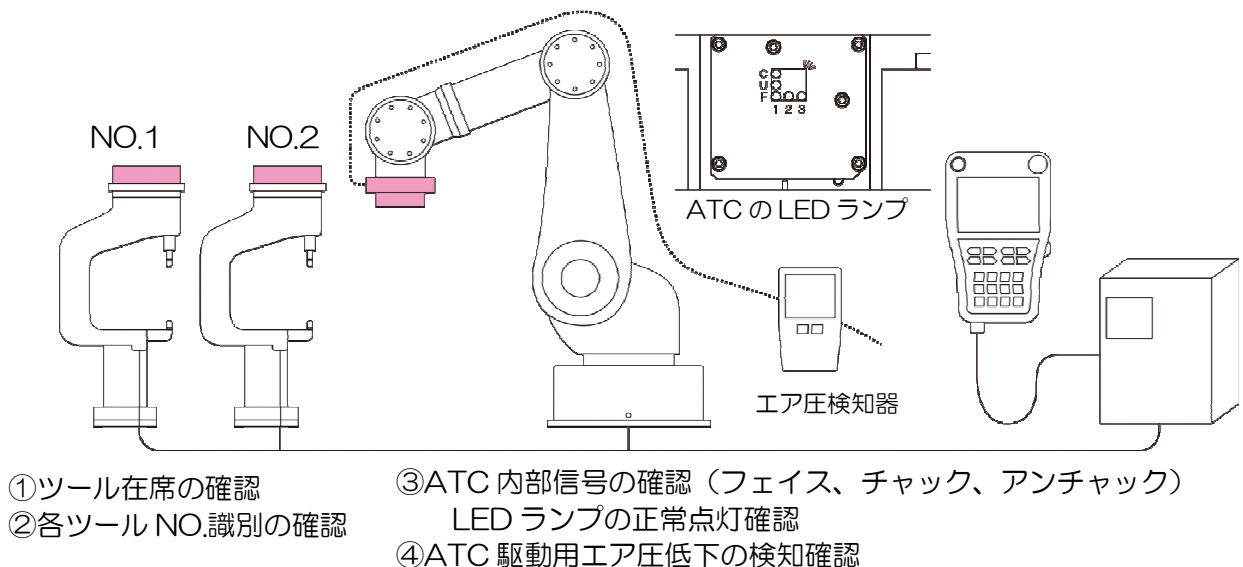


図7. インターロックの例

- 上記イラストはインターロックの一例です。お客様の設備に応じて安全なインターロックをご設計ください。
- 当社には、落下防止メカバルブおよび安全スイッチ仕様があります。（当社にご相談をお願いします）
- 落下防止メカバルブや安全スイッチ仕様をご使用なさらない場合は、お客様にて必ず他の安全システムの設置を行なって頂けるようお願いいたします。

## 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。

 参考

表 1. ATC の基本的なフロー

ロボット動作		入 力			ロボット出力信号		外部入力
		ATC 着脱センサ			制御盤用電磁弁		フィクスチャLS
		連結確認端	チャック	アンチャック	チャック	アンチャック	ツール在席
連 結	ロボット待機位置	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	ロボット移動	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	連結位置近傍	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	ロボット移動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	連結位置	ON	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
チャック	<input type="checkbox"/>	ON	OFF	ON	OFF	<input type="checkbox"/>	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
連結完了	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
ロボット移動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	OFF	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
ロボット作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	↓	
分 離	↓	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	ロボット移動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	ON
	分離位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	アンチャック	<input type="checkbox"/>	OFF	ON	OFF	ON	<input type="checkbox"/>
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	ロボット移動	OFF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<input type="checkbox"/>
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
分離位置近傍	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	↓	<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。

- ロボット作業中(生産中)は「ATC の連結確認端 ON」の条件として下さい。

**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. A T C周辺におけるインターロック

A T Cをご使用するにあたり安全かつ円滑な作業を行うために、下記信号を設置することをおすすめします。

1) A T C駆動用エアの圧力低下検出信号

A T C駆動用エア圧が、何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O F F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

A T C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A T Cツール側が置き台上にあることを確認の上で、アンチャック用のバルブON出力したり、置き台に確実にA T C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A T C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N o確認信号

A T Cが、連結したツールと実行中のプログラムN o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) A T C動作確認信号表示灯

A T Cの動作状態を示す、前述の3つの信号(チャック端、アンチャック端、連結確認端信号)及びA T C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/O F F状態がわ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待ちの状態をすぐ把握できるようになります。

#### 6-5. 操作上の注意点



### 注意

基本的にA T C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ティーチングマークに合わせ、両方の接続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。又、電気接点、給水・給気ポートの早期破損の可能性があります。

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、ツールの偏荷重やA T Cの電気接点・給気ポートの反力などにより、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(ズれたり、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に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者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。また油霧囲気の場合には、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、落下防止システム等の 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。

## 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。

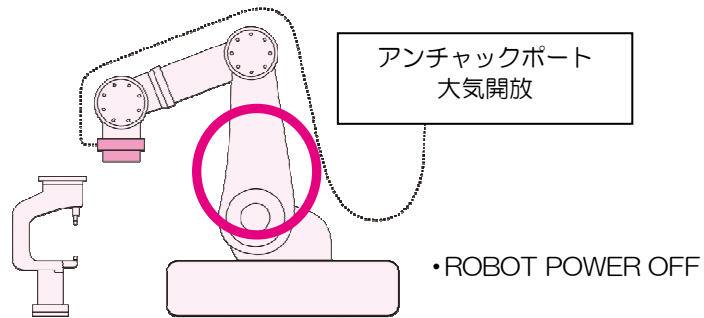


図 8. ライン停止時の注意

**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（15 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（15 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。

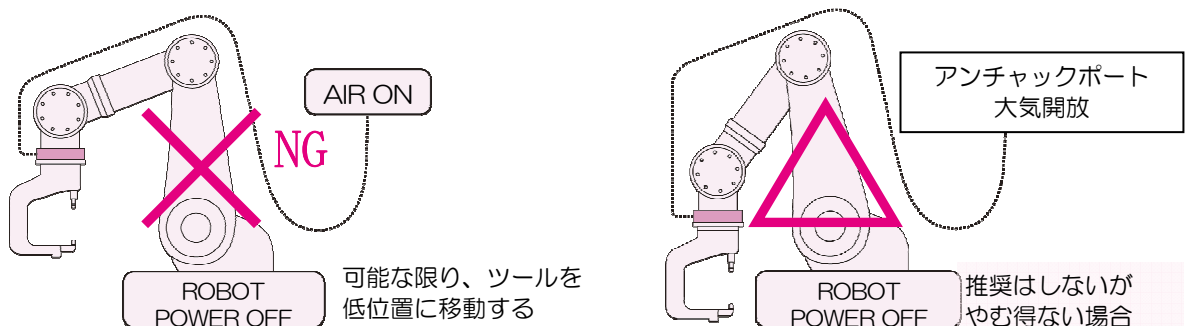


図 9. ライン停止時の推奨できない状態

## 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、手動でカムを分離側にたおすための穴がツールアダプタ側にあります。

- 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にして下さい。



**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 ツール側ハウジングのセットスクリュー（図10参照）2箇所を外し、
- ④ ロックピン2本をたたき出し、ツールを強制分離して下さい。

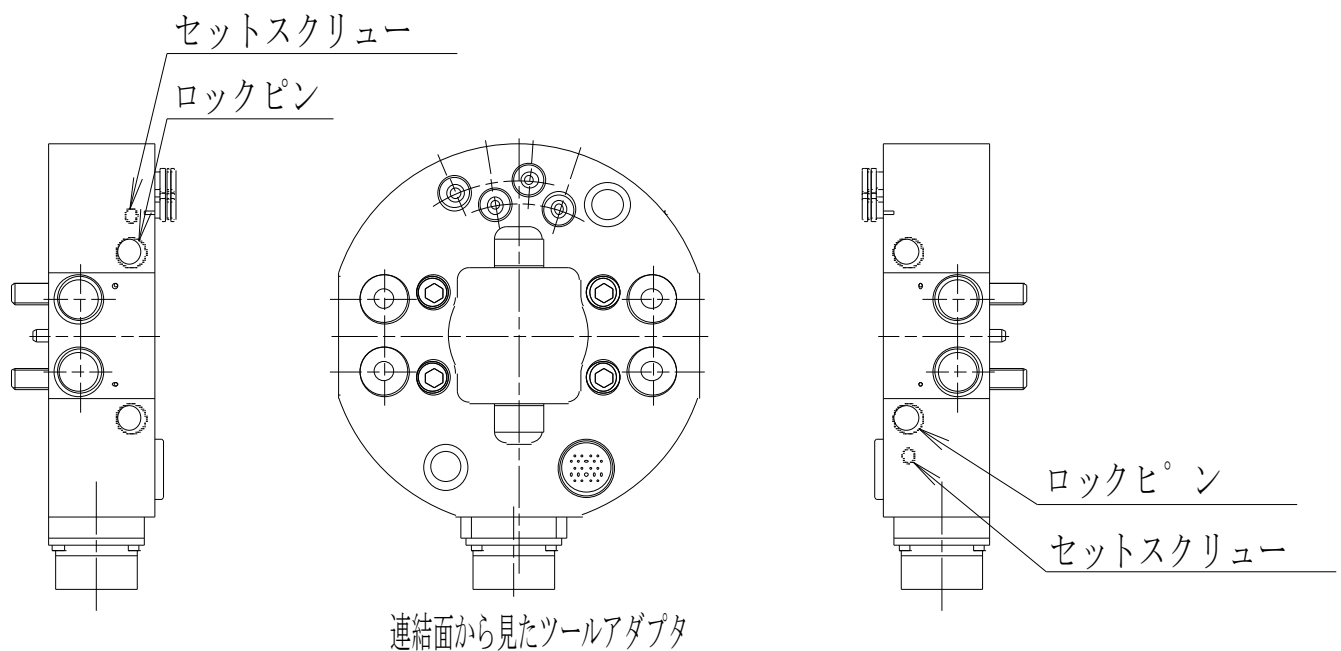


図10. 強制分離方法

## 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、表 2 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 テーパピンの折損 プッシュの破損 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、表 3 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	全ての箇所へ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御使用時の注意点

- ◆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。

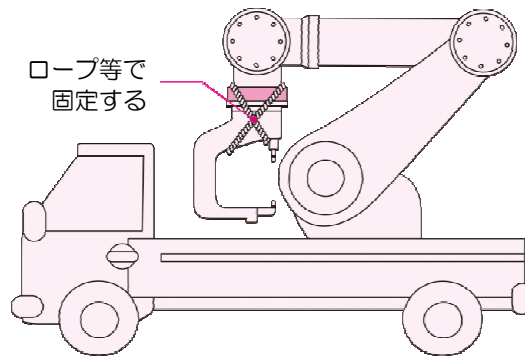


図 11. 運搬時の注意



## 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・2年点検・オーバーホールの6段階に分かれ、各々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、下図に従って下さい。的確な作業点検は、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。

尚、点検間隔については1交代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もって下さい。従って、2交代制の場合、当然1ヶ月点検は約0.5ヶ月毎(10,000回毎)に行な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時間/日×22日/月=10,560回

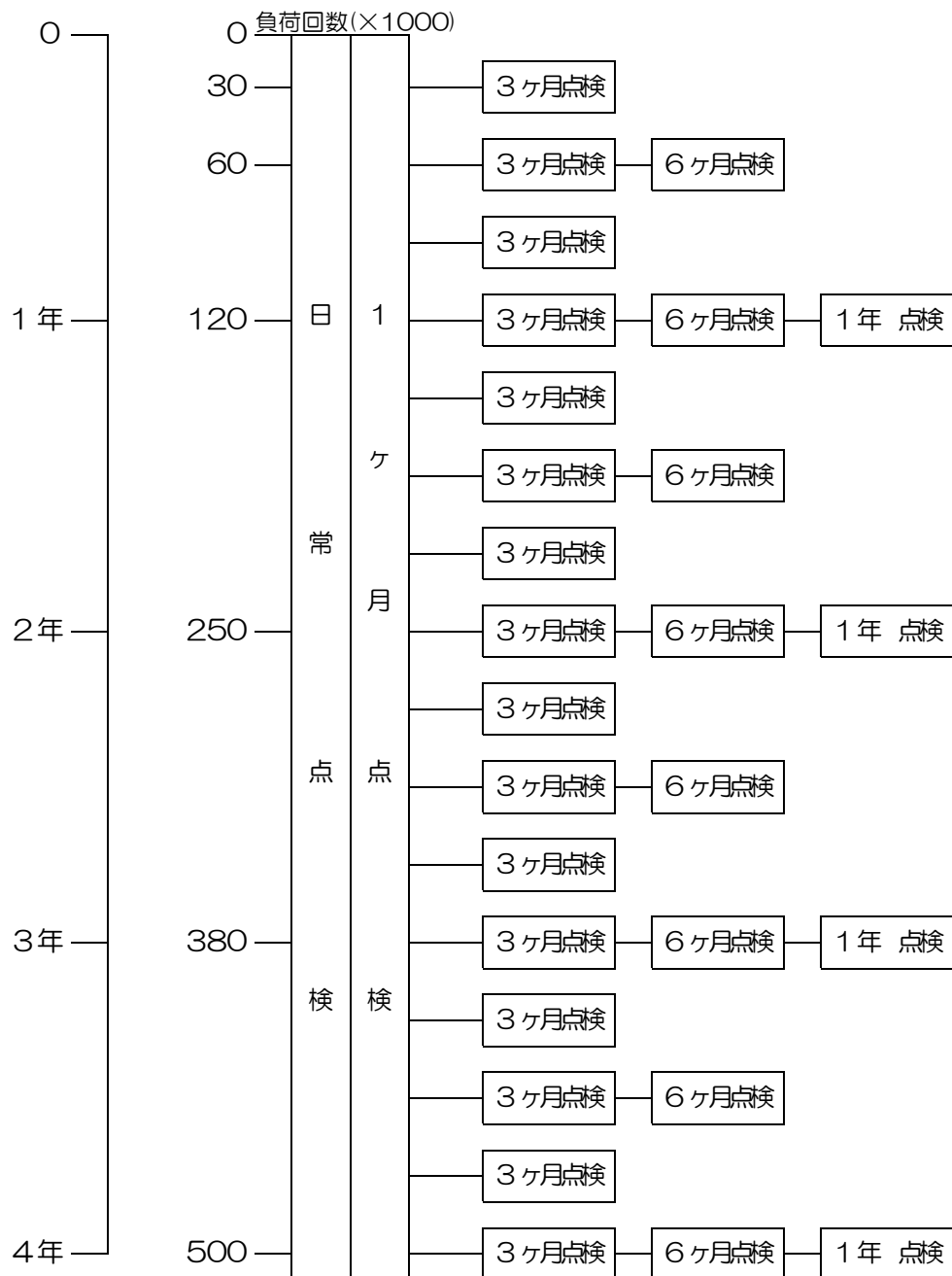


図12. 点検スケジュール

## 7-2. 保守点検箇所

点検は、基本的に下表に示す通り、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	<p>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。</p> <p>連結時にエア漏れがなきことを確認して下さい。</p> <p>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)</p> <p>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。</p>	<p>目視</p> <p>触覚</p> <p>目視</p> <p>目視</p>
1ヶ月点検	<p>カム、ロックピン、テーパピン、ブッシュ、給気ポートのOリングに給脂を行って下さい。</p> <p>取付ボルトのゆるみがないかを確認して下さい。</p> <p>コネクタのゆるみがないかを確認して下さい。</p> <p>カムがスムーズに動くか目視にて確認して下さい。</p> <p>ロボットアダプタ給気ポートOリング部からエアが漏れていないか確認して下さい。</p>	<p>7-3-1 参照</p> <p>5-1, 2 参照</p> <p>増し締めして下さい。 目視</p> <p>目視・触覚</p>
3ヶ月点検	<p>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。</p>	触覚
6ヶ月点検	<p>カム、テーパピン、位置決めブッシュ、ロボットアダプタ、ツールアダプタ合せ面に極度の摩擦がないか確認して下さい。</p>	目視
1年点検	<p>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。</p> <p>ロボット・ツール給気ポートのOリングを取替えて下さい。</p>	<p>7-3-2 参照</p> <p>7-3-3 参照</p>
4年点検	<p>オーバーホール 分解、清掃後、部品交換、再組み立て</p>	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、行な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が必要です。(計 24 箇所)

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。塗布箇所は図 12 に示します。(当社推奨グリス：スミプレックス BN No.1(住鉱潤滑剤))

#### ⚠ 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。

・グリス塗布の確認(網掛部 計 24 箇所 ...> )  
テーパピン部 2箇所×2, カム部 2箇所×2  
給気部 4箇所×2×2

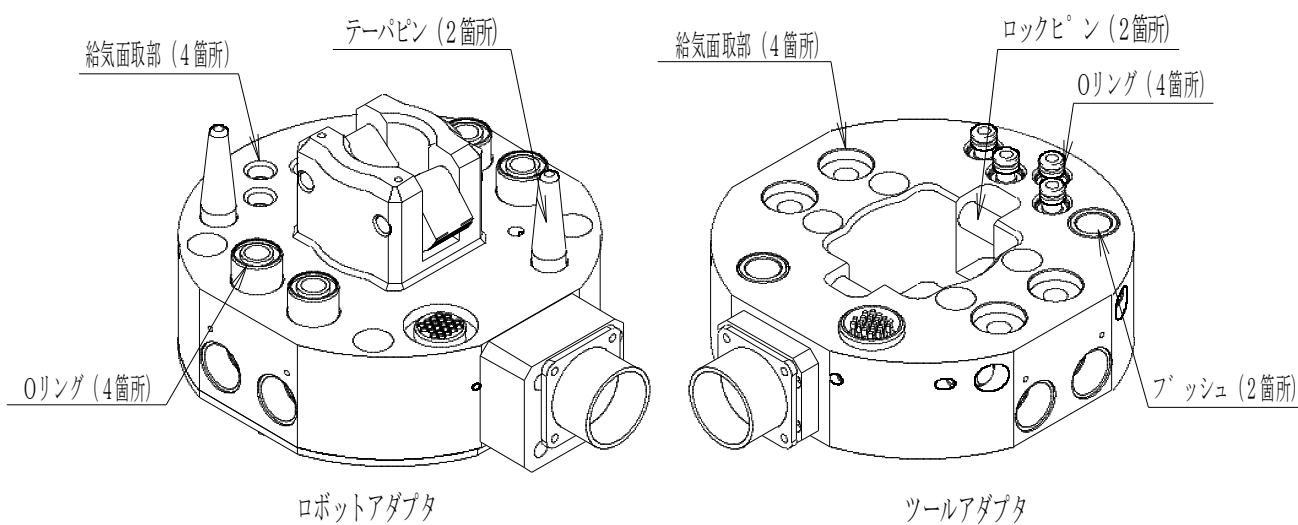


図 13. 給油箇所

#### ⚠ 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。

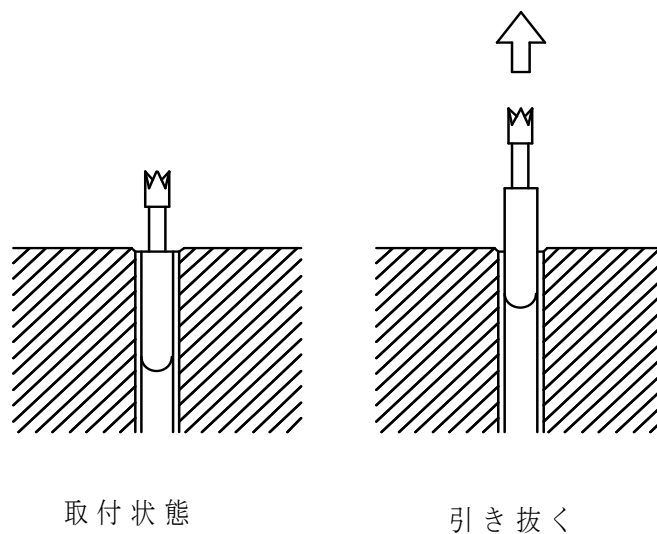


図14. ツール側スプリングピンの交換

この作業は、手で行うこと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なります。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軽く円滑にピンが動くことを確認して下さい。

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、ピンを引き抜きます。

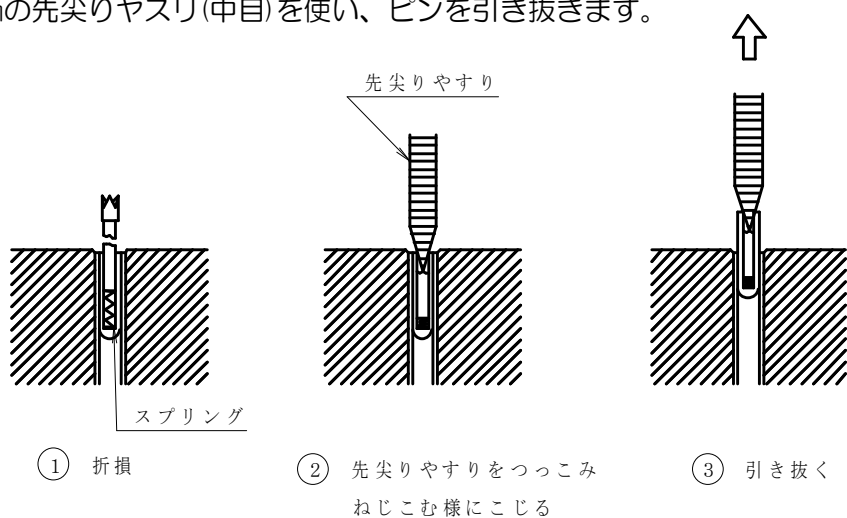


図15. 折損ピンの引き抜き

### 7-3-3. ロボット・ツール側給気ポート用Oリングの交換

図15のように、ロボット・ツール側給気ポート用接続面には、Oリングが取り付けられています。本Oリングに目視して損傷がある場合は、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外して下さい。

この時、給気ASSY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(エピノックグリスもしくは同等品)を塗布後、給気ASSYに取り付けて下さい。この時Oリングに捻じれや引っ掛かりのないことを確認して下さい。

接続部にてエア漏れがある場合は、給気ASSY内部のOリングが切れている可能性がありますので、当社までご相談下さい。

Oリング切れが頻発する場合は、ロボット側給気部の損傷、テーパピン、ブッシュのへり、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)

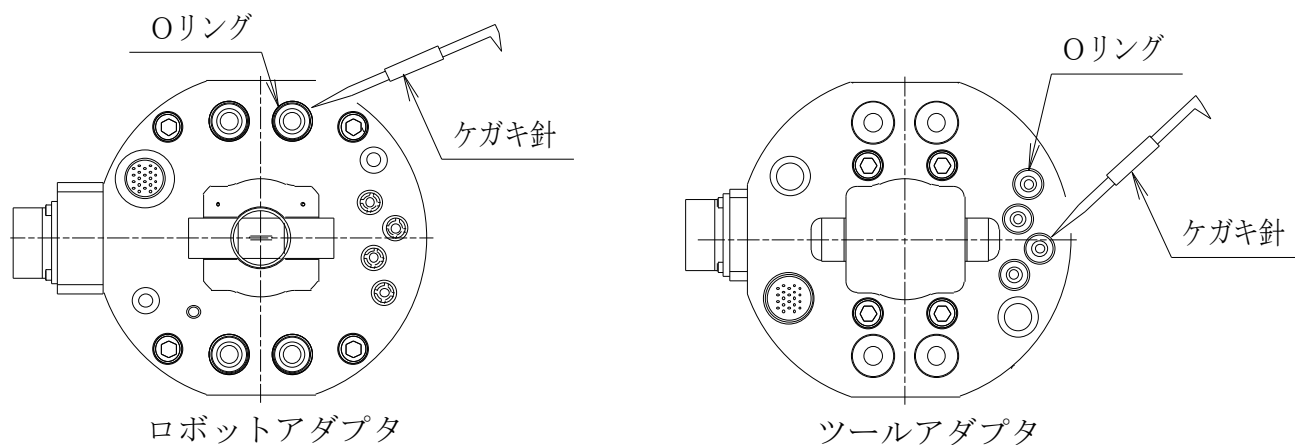


図16. Oリングの交換

### 7-3-4. ロボット側着脱センサの導通点検

着脱センサにシーケンサ等で電圧を印加し、動作が正常であることを確認して下さい。接続は、内部配線図をご参照ください。

表5. 着脱センサの導通点検表

	チャック端	アンチャック端	連結確認端
A T C分離時(アンチャック状態)	O F F	O N	O F F
A T C接続時(アンチャック状態)	O F F	O N	O N
A T C接続時(チャック状態)	O N	O F F	O N

### 7-3-5. ロボット側テーパピンの交換

テーパピンは、ロボットアダプタにネジ止めされています。分解時は、ロボットアダプタの裏側からテーパピン取付ボルトを外し、ポンチ等で叩き出してください。組付け時は、テーパピンのネジ部にロックタイト242(中強度)を塗布後、取付ボルトを捻じ込んでください。

この時、テーパピンの突出長さが46mmであることを確認してください

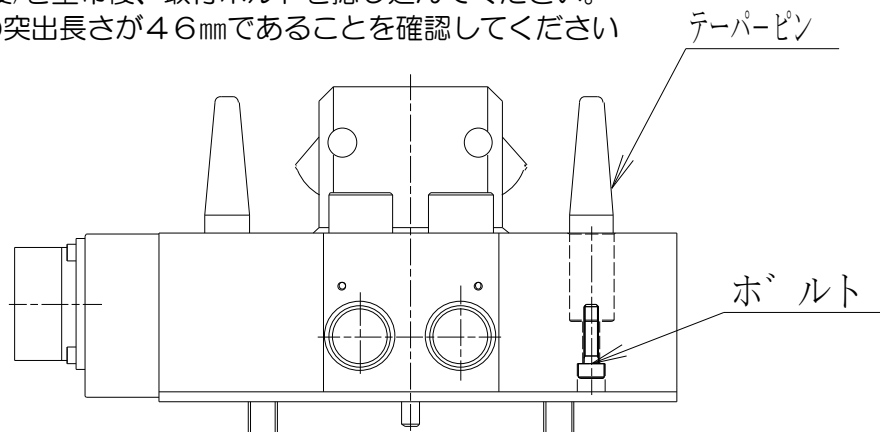


図17. テーパーピンの交換

### 7-3-6. ツール側ブッシュの交換

位置決めブッシュは、ツールアダプタに挿入されています。交換時は、側面よりセットスクリューをゆるめ、裏側より連結面側へ叩き出してください。取付時は、ブッシュの端面がツールアダプタ連結面より突出しないよう圧入し、棒先セットスクリューにロックタイト242(中強度)を少量塗布して下さい。

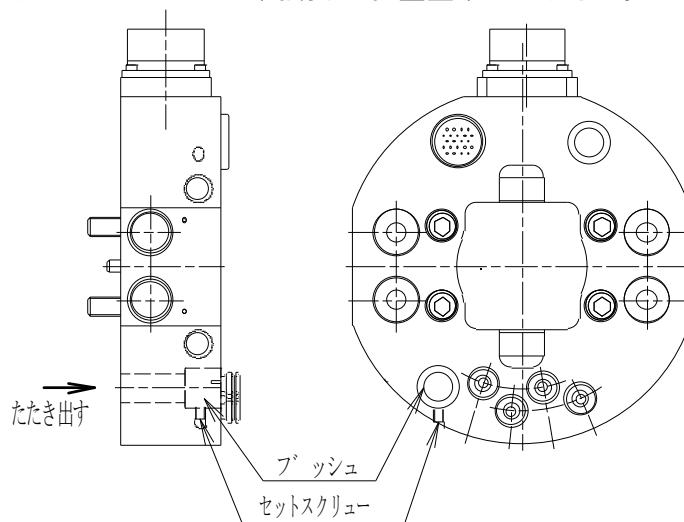


図18. ブッシュの交換

### 7-3-7. ツール側ロックピンの交換

ロックピンは、軽い中間ばめになっています。交換時は、連結面よりセットスクリューをゆるめ、穴よりポンチ等を挿入し、叩き出して下さい。

取付時は、ロックピンの穴位置を調整しながらロックピンを挿入後、棒先セットスクリューにロックタイト242(中強度)を少量塗布して締め込んで下さい。

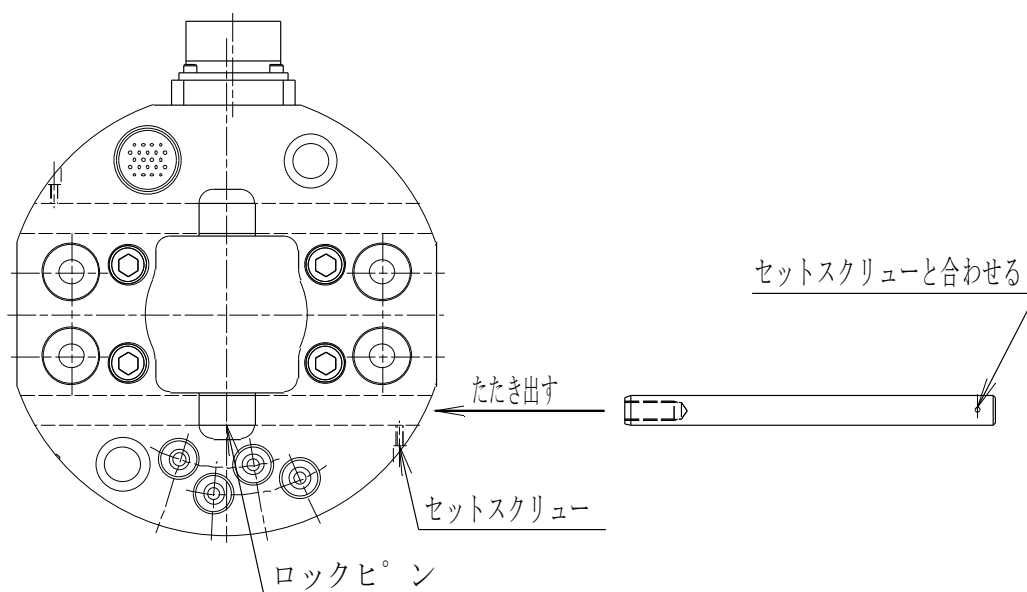


図19. ロックピンの交換

### 7-3-8. ロボット側ピボットピン、カムの交換

ピボットピンは、軽い中間ばめになっています。交換時は、上面よりセットスクリューをゆるめ、穴よりポンチ等を挿入し、叩き出して下さい。取付時は、ピボットピンの穴位置とカム穴位置を調整しながらピボットピンを挿入後、棒先セットスクリューにロックタイト242(中強度)を少量塗布して締め込んで下さい。

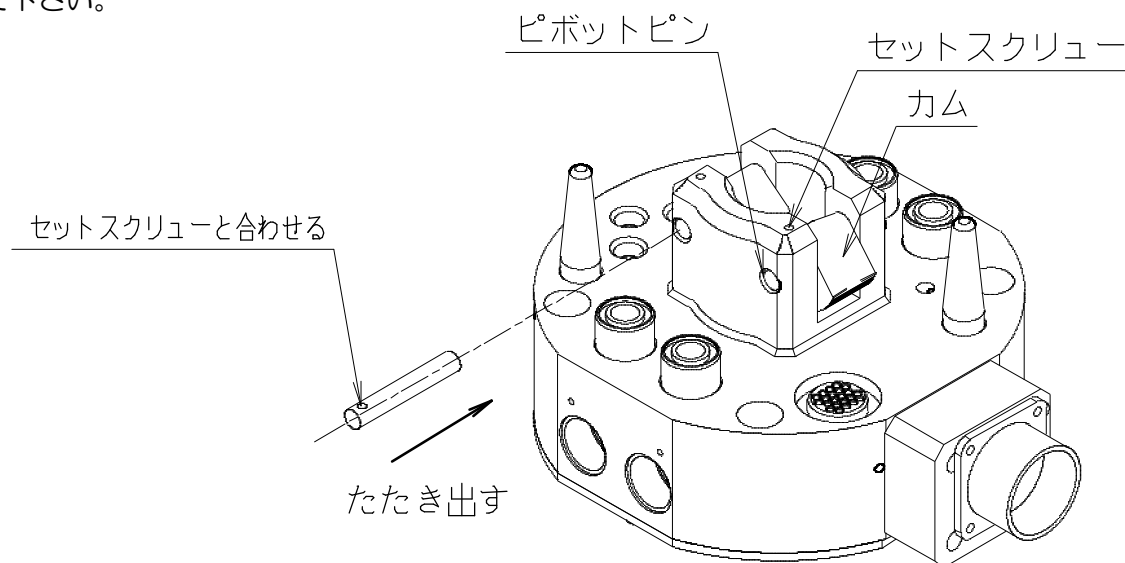


図20. ピボットピン、カムの交換

## 8. 推奨予備品について

ATC 構成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、当社までご連絡下さい。

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6. 推奨予備品

ランク	名 称	数 量	材 料	部 品 番 号
A	信号ピン(ツール側)	20	—	GCSP2M2L2R
A	PT1/4 給気Oリング(ツール側)	4	スーパーラバー	AS568-011
A	PT1/2 給気Oリング(ロボット側)	4	スーパーラバー	P-16 #90
C	カム(ロボット側)	2	鋼	3BR-002-00
C	ピボットピン(ロボット側)	2	鋼	3BR-003-00
C	テーパピン(ロボット側)	2	鋼	BBR-002-00
C	ブッシュ(ツール側)	2	鋼	BBT-002-01
C	ロックピン(ツール側)	2	鋼	5BT-002-00

なお、ATC 構成部品の部品コードについては、巻末の「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。

また、予備品交換時、近接SWを再調整したり分解しないで下さい。

(着脱センサは、工場出荷時に調整されていますので、位置がずれるとセンサが動作しないことがあります。)

## 9. バックアップ品

万一ロボットの干渉や水をかぶった場合など、点検及び修正のため、生産ラインのダウンタイムが長くなる場合には、特殊なアプリケーションの場合を除いて ATC を、あらかじめ御用意いただいたバックアップ品とそっくり交換可能です。

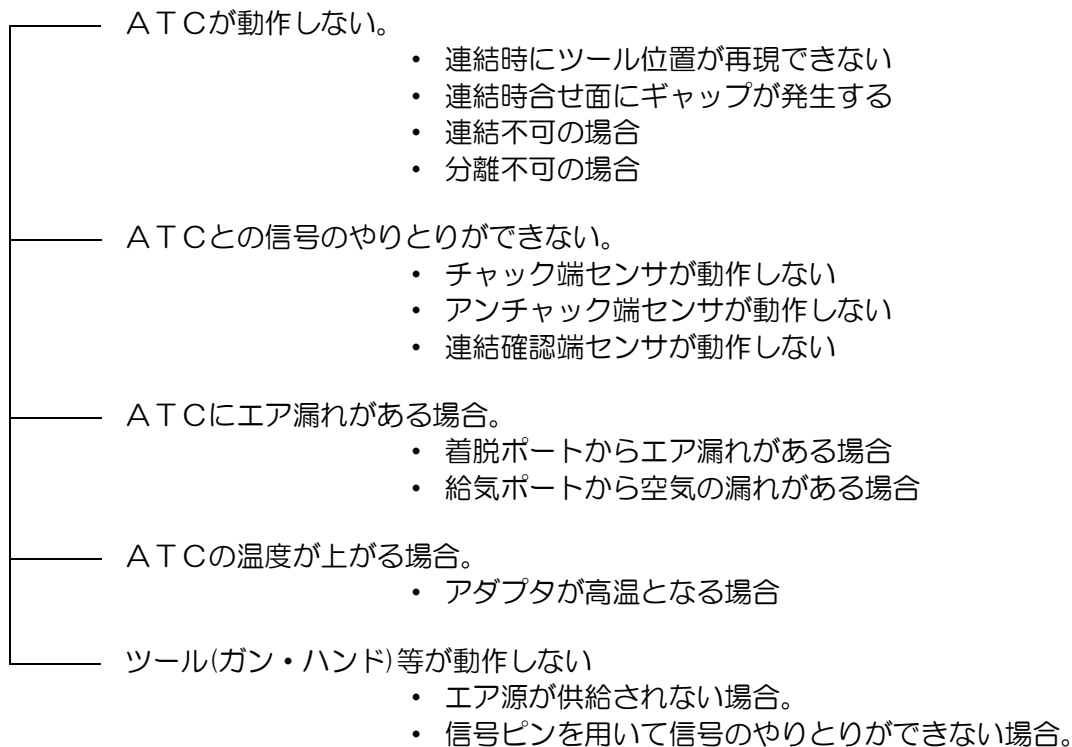
また、当社製品は、ATC の他、オプションのモジュールで構成されていますが、アダプタ及びモジュールごとでの交換も可能です。(特殊モジュールは除く)

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、先の予備品を御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御推奨致します。



# 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できない

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 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) テーパーピンに極度の摩耗や破損がありませんか。       | ..... テーパーピンを交換して下さい。<br>(7-3-5, 参照)   |
| 3) 位置決めブッシュに極度の摩耗や破損はありませんか。     | ..... 位置決めブッシュを交換して下さい。<br>(7-3-6, 参照) |
| 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) 負荷が定格負荷を超えていませんか。             | ..... 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、適性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) 合せ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ほど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、エピノックグリス<br>(日本石油)同等品を塗って下さい。 |

**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離れ過ぎていませんか。 | •••• 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妨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漏れはありませんか。             | •••• 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及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ゆるんでいませんか。          | •••• 増し締めして下さい。                   |

**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取り除いて下さい。   |
| 4) 御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妨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) カム部に変形を及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、こじりを生じるおそれがあります。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け力が、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ゆるんでいませんか。       | •••• 増し締めして下さい。                            |

**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個全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。                   |

**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1.0mA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。<br>(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。<br>(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。<br>(内部でショートしていませんか)    | ..... | 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。                               | ..... | 当社まで御連絡下さい。          |
| 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1.0mA以下にしてください。 |
| 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<br>0.5mm以上離れていませんか。 | ..... | 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                         | ..... | 当社まで御連絡下さい           |
| 9) 水がかかっていませんか。<br>(内部でショートしていませんか)            | ..... | 当社まで御連絡下さい。          |

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

- |                              |       |            |
|------------------------------|-------|------------|
| 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。 |

**給気ポートからエア漏れがある場合**

- |  |       |                                    |
|--|-------|------------------------------------|
| 1) ロボット・ツールアダプタのOリングに損傷はありませんか。<br>(7-3-3参照) | ..... | Oリングを交換して下さい。                      |
| 2) 配管用フィッティングは確実にねじ込まれていますか。                 | ..... | 確認して下さい。                           |
| 3) 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。                           |
| 4) 連結時にロボットアダプタとツールアダプタの<br>合せ面にギャップはありませんか。 | ..... | 確実に連結して下さい。<br>(連結確認端センサーがONとなること) |

**10-2-4. ATCの温度が上がる場合。****アダプタが高温になる場合**

- |                              |       |                   |
|------------------------------|-------|-------------------|
| 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。

## 空気または水が供給されない場合

- |   |   |
|---|---|
| 1) 圧力は正常ですか。                                    | ..... 圧力 0.855MPa 以下で供給して下さい。           |
| 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は確実に連結されていますか。               | ..... 確実に連結して下さい。<br>(連結確認端センサがONとなること) |
| 4) チューブに極度の曲がりや捻れはありませんか。                       | ..... 確認して下さい。                          |
| 5) ロボット・ツールアダプタOリングが破損していませんか。                  | ..... Oリングを交換して下さい。                     |
| 6) ロボットアダプタの使用しているポート箇所とツールアダプタのポート箇所が一致していますか。 | ..... 確認して下さい。                          |
| 7) ツールは破損していませんか。                               | ..... 確認して下さい。                          |

## 信号ピンを用いて信号のやりとりができない場合

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 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。<br>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。   | ..... 当社まで御連絡下さい。                     |
| 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。                             | ..... 信号ピンを交換して下さい。<br>(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。<br>(目視にて一様な高さにピンがならんでいますか) | ..... 当社まで御連絡下さい。                     |
| 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。<br>(7-3-2参照)      |

