

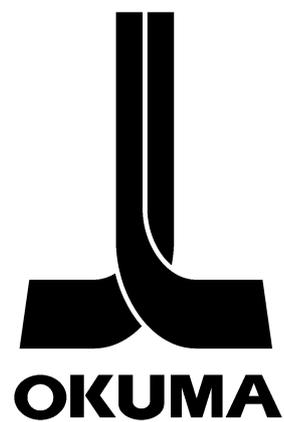
門形マシニングセンタ

MCR-A5C

OSP-P200M

取扱説明書（第4版）

Pub No. MJ11-165-R4 Feb. 2008



安全に関する注意事項

本機は不測の事故のために生ずる危険から人身および機械を守るために種々の安全装置を備えています。しかし作業者の取扱い上のミスが重大な事故につながる場合もあります。そうした事故を防ぐために取扱説明書を熟読し、本機の機能を十分理解した上で操作してください。

本取扱説明書および本体のマシンに記載されている危険防止の警告は、当社が予見しうる範囲のものに限定されており、記載されている警告が全てではありません。また、オペレータの誤使用、乱用による事故に対しては当社では責任を負えません。

なお、以下の注意事項に記載してある内容は、機械の操作および保守において特に注意を払う必要のある事項ですから、必ずお読みいただきその指示に従ってください。

1. 据付に関する注意事項

- (1) 機械を吊り上げるときは、指定の寸法で十分重量に耐えるワイヤーロープを使用し、静かに行ってください。
- (2) 機械安定運転のため、周囲温度 10 ～ 40℃、湿度 80 %以下で運転してください。
また、保証精度維持の条件として、以下の条件を満たす場所を選定してください。
 - 周囲温度 17 ～ 25℃
 - 周囲湿度 75 %以下（結露がないこと）
 - 直射日光が当たらない場所
 - 大きな振動が伝わらない場所
 - 埃、酸、腐食性ガス、塩分などがいない場所
- (3) 据付地盤が適切な強度であることを確認してください。
- (4) 据付場所はマシニングセンタの保守・点検・調整に支障がないように、機械の周囲の空間を十分に確保してください。
- (5) さび止め油が摺動面に塗られている場合は、完全に除去してください。
- (6) 機械の水平は加工精度および寿命に大きく影響しますので、据付後特に注意して行ってください。
- (7) 運搬のために各所に所定の固定具が取り付けられています。電源投入前に必ず取り外してください。
- (8) 配線工事は必ず弊社のサービスマンなど所定の技術を持った者が行うようにしてください。
- (9) 大きなノイズの発生源（電気溶接機、放電加工機など）と同一の配電盤から配線することは、NC 装置の誤動作を招くことがありますので避けてください。
- (10) 工作機械は法令によりアース（D 種接地）工事が必要です。
お客様で電源設備工事を依頼される業者には、電気設備技術基準に基づく D 種接地工事を依頼ください。
アースが接続されていないと万一、絶縁不良の際に漏電電流が人体に流れ、重傷または死亡事故につながる可能性があります。
- (11) アースはできるだけ単独で行ってください。やむをえずほかの装置と共用する場合ノイズの発生が多い電気溶接機、放電加工機などとの共用は避けてください。
- (12) 尚、据付に関する詳細については第 2 章を参照ください。

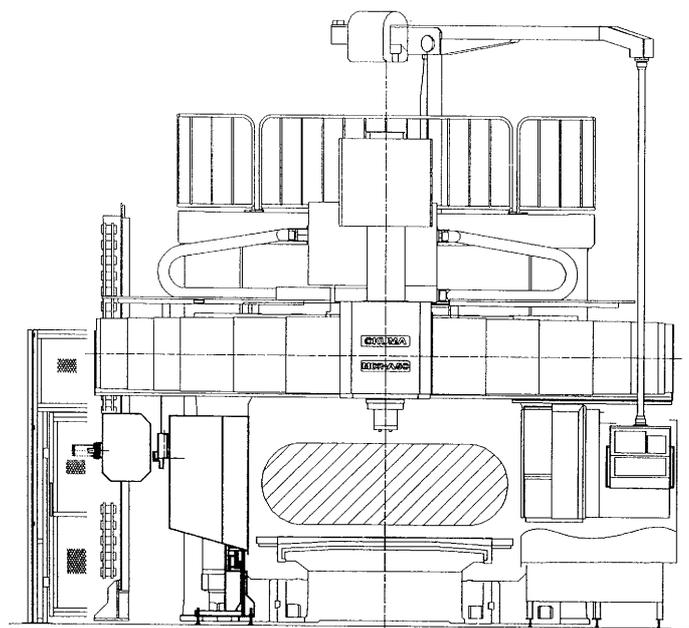
2. 運転準備に関する注意事項

- (1) 潤滑油、作動油は必ず指定油、または同等油を使ってください。
- (2) 自動潤滑給油間隔の時間設定をあまり長くすると、稼働状況によって潤滑不足になり故障の原因になりますので注意してください。
- (3) NC 装置、操作盤、強電制御盤などにショックを加えると故障や誤動作の原因となりますので避けてください。
- (4) NC 装置、操作盤、強電制御盤などに水、切粉、埃などが入るのを防ぐために、扉はすべて閉じてください。
- (5) ケーブル、配線などに傷がついていると、漏電、感電の原因となりますので、傷がないことを確認してください。
- (6) 機械の可動部に人はいないか、障害物はないかを十分確認してください。
- (7) 切削液は火災防止のため、水溶性切削液を推奨します。なお、不水溶性切削液を使用の場合は無人運転をさけてください。

3. 運転操作上の注意事項

- (1) 電源投入後、別項の日常点検項目に従って点検調整を行ってください。
- (2) 工具は作業と機械の仕様に合った寸法や種類のものを使ってください。また刃先の摩耗の激しい工具は事故の原因となりますので使用しないでください。
- (3) 主軸割出時や、主軸変換時に主軸は一瞬停止しますが、すぐ回転を始めますので主軸や工具に手を触れることは絶対に行わないでください。
- (4) 主軸割出完了中に、例えばミーリングチャックの増締め等主軸へ回転トルクを与えますと、主軸が回転しはじめることがありますので絶対に行わないでください。
- (5) 工作物および工具は確実に固定していることを確認してください。
- (6) 回転中の工作物や工具に素手で触ることは大変危険ですから、絶対に行わないでください。
- (7) 加工中に工具にからみついた切粉を手で取り除くことは危険ですから避けてください。必ず機械を止めてブラシやホウキを使って行ってください。
- (8) 切削中は切削液、切粉、折れた工具が飛びますので人は切削点近くから離れてください。
- (9) 操作ドアを開けたままで加工しないでください。
- (10) 各種安全装置を外した状態で運転しないでください。また不必要にカバー類を取り外して運転することも避けてください。
- (11) 工具や工作物を着脱する時は、必ず機械を止めてください。
- (12) 運転中、可動部に不必要に接近したり触れたりしないでください。
- (13) 全体カバー等の中に入る時は、必ず元電源を切り、安全を確認してください。特に自動運転中には全体カバー等の中に絶対に入らないでください。
- (14) 濡れた手で各スイッチやボタンに触れないでください。非常に危険です。
- (15) 操作盤のスイッチやボタンは目でよく確かめてから操作してください。
- (16) 加工にあたっては適切な主軸回転数と送りを選択してください。
- (17) 工具の許容回転数以上回さないでください。
- (18) 主軸の負荷表示と切削中の振動状態を見て、能力以上の負荷をかけないでください。
- (19) テーブルの上に人が乗ったままでテーブルを動かさないでください。
- (20) 二人以上の操作員で作業する場合は、お互いに合図をし、よく確認し合って十分注意して操作してください。
- (21) コラムとベッドの接合付近は非常に危険ですので物を置いたり、足を乗せたり、また身体を乗り入れないでください。
- (22) 運転操作を知らない人や、不慣れな人が、誤って操作しないように管理をしてください。

4. クロスレール昇降時の注意事項



MJ11165R0400100050001

- (1) クロスレール昇降時はクロスレール、主軸頭などの下に入らないでください。(上図斜線部)
- (2) クロスレール昇降時は昇降ネジが回転し危険ですので触れないでください。
- (3) クロスレール昇降時はトップビーム上のカウンタシャフトが回転しますのでトップビームには登らないでください。

5. 保守・点検時の注意事項

- (1) 機械の保守、点検作業は必ず機械を停止してから行ってください。
- (2) 電源が入ったままで保守、点検作業を行うことは危険ですから、主ブレーカは切ってください。
- (3) パラメータはむやみに変更しないでください。もし変更する場合は必ず弊社のサービスマンにご連絡ください。
- (4) 電源を入れた状態でしか点検、整備ができない場合でも、主軸を停止して行ってください。
- (5) 何らかの原因で動作が途中で停止し、やむをえず電源を切らずに点検するときは、突然動き出す場合がありますので直接手で触れて点検しないでください。
- (6) 各動作を十分頭にいれて行ってください。
- (7) 他の人が誤って操作スイッチ類に触れないように、保守作業期間中は他の人に保守作業中であることを分かりやすいところへ表示してください。

6. ATC における注意事項

- (1) ATC 動作中は特に危険ですから作業員は ATC および APC より離れてください。
- (2) マガジン、主軸などの工具保持クランプはそれぞれ確実を期していますが、不測の事故により落下すると大変危険ですから、ATC の動作中に手を出したり近寄ったりしないでください。
- (3) ATC マガジン工具の点検、入換えは必ず ATC 各個モードで行ってください。
- (4) マガジン、交換アームに付着した切粉は動作不良の原因となりますから適時取り除いてください。ただしエアによる除去は逆に切粉を中へ入り込ませることになりますので行わないでください。
- (5) ATC が何らかの原因で途中で停止し、やむをえず電源を切らずに点検するときは、突然動き出す場合がありますので直接手で触れて点検しないでください。

7. 製品に内蔵している強力磁石について

強力磁石を内蔵している製品があり、分解して露出すると強い磁力による危険があります。強力磁石を内蔵する製品には、該当部分を示す銘板を貼付けてあります。

- (1) 強力磁石を内蔵している部分の分解、修理は弊社にお申し付けください。
 - 分解作業中及び分解後には、強い磁力が外部に出て危険です。
 - 作業には、専門知識と専用治具が必要です。
- (2) 強力磁石の危険について
強力な磁石に近寄ると以下のような危険があります。
 - ペースメーカーなどの医用電子機器の誤作動により、生命に危険を及ぼす恐れがあります。
 - 体内磁性金属（義眼、脳動脈クリップ等）が吸い寄せられ、生命に危険を及ぼす恐れがあります。
 - 金属製装身具が吸い寄せられ、傷害事故となる恐れがあります。
 - 工具や部品が吸い寄せられ、傷害事故となる恐れがあります。
 - 精密機器を近付けると、故障の原因となります。
 - 電磁記録媒体を近付けると、データが失われることがあります。
- (3) 製品廃棄の際に分解が必要な場合、弊社にお問い合わせください。

8. その他一般的な注意事項

- (1) 機械のまわりは常に整理整頓するようにしてください。
- (2) 作業は安全に適した服装で行うとともに、十分な訓練を受けた人の指示に従ってください。
- (3) 衣服や頭髮が機械に巻き込まれないように十分注意してください。作業者は安全靴、保護メガネなどの保護具を必ず着用してください。
- (4) 作業者は取扱説明書を熟読し、よく確認の上操作してください。
- (5) 非常停止スイッチの位置はいつ、どこからでも即座に操作できるように熟知しておいてください。
- (6) 制御盤、トランス、モータなどの中には高電圧の端子もあり非常に危険ですから触らないでください。
- (7) 二人以上で作業する場合は、お互いに合図をし、よく確認しあって十分注意して操作してください。

9. オペレータに対する注意事項

- (1) 本取扱説明書および本体のマシンに記載されている危険防止の警告は、当社が予見しうる範囲内のものに限定されています。したがって記載されている警告が全てではありません。
- (2) オペレータの誤使用、乱用に対してはオペレータ自身の責任となります。
- (3) 操作時は OSHA 指定の防護具を着用してください。

10. シンボルマークについて

危険

：回避しないと、死亡または重傷を招く、差し迫った危険な状況を示します。

警告

：回避しないと、死亡または重傷を招く可能性がある危険な状況を示します。

注意

：回避しないと、軽傷または中程度の傷害を招く恐れのある危険な状況を示します。

注意

：回避しないと、財物損傷を引き起こすことがある危険な状況を示します。

安全指示

：適切な安全作業実施に関する一般的な指示を示します。

11. 安全銘板について

- 機械および装置類に“安全銘板”が取り付けられています。よく読んで指示にしたがってください。
- 安全銘板をはがしたり、傷付けたりしないでください。もし紛失したり、読みづらくなった場合、銘板にオークマ品番が付記してありますので弊社に注文してください。

■安全銘板の種類とオークマ品番

- (1) オークマ品番 H1090-1093-01

 警 告	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 自動運転中は、機械の可動範囲に入らないこと 2. 清掃、点検、調整、段取替えなどでカバーを外したり、機械の可動範囲に入る時は、元電源を切り安全状態を確認してから入ること。 3. 保護カバーやインターロック、その他の安全装置を外して機械を使用しないこと 許可なき改造には責任を持ちません 4. 回転中の主軸、工具、加工物等に手を出したり触れたりしないこと 5. 工具からみつけた切粉は、必ず主軸を停止してから取り除くこと 6. 切削中は切削液、切粉、折れた工具等が飛ぶことがあるので、切削箇所から離れること 7. テーブルに人が乗ったままで絶対に主軸を回したり、機械を動かさないこと 8. ATC及びAPC動作中は特に危険です。操作員はATC及びAPCより離れること 9. コラムとベッドの接合部付近は危険です。物を置いたり、足を乗せたり、身体を乗り入れたりしないこと 10. クロスレール昇降時はトップビーム上のカウンターシャフトが回転して危険です。近づかないこと（クロスレール昇降形） 11. ATC、APCが、何らかの要因で途中で停止したときは、突然動き出す場合がありますので可動範囲に入らないこと 12. 夜間の無人運転時は特に火災に注意すること <ul style="list-style-type: none"> ・不燃性の切削液を使用すること ・機械の周辺に燃えやすいものを置かないこと ・切りくずを堆積させないこと ・工具切刃の状態、切削条件、工具寿命を確認すること 	
 注 意	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械の据え付け及び運転前には、取扱説明書及び安全注意銘板をよく読んで、その指示に従うこと 2. 機械操作を熟知した操作員のみ操作を行うこと 3. 作業時は安全メガネ、ヘルメット、安全靴を使用すること 4. 二人以上の操作員で作業する場合は、お互いによく確認しあって操作すること 5. 加工物及び工具の取付は確実に行い、主軸から簡単に外れる状態で工具その他を回転させないこと 6. ATCマガジンでの工具の交換、点検の際には、必ずマガジン手動操作盤の「手動割込」スイッチを“入”にし、工具は確実に差し込むこと 7. マニュアル操作で工具を着脱する時は、工具の落下を防ぐため、手または受台で保持し、取り付けの際には、工具シメ完了ランプが点灯するまで工具を保持し続けること 8. 制御装置のシステムパラメータは弊社に無断で変更しないこと 9. 安全注意銘板をはがしたり、キズをついたりしないこと 10. 切削中にこの操作盤が有効範囲内に入ると、軸送り、主軸回転が停止し、工具や加工物が破損する恐れがあるので絶対に有効範囲内に入れないこと 11. 安全確認をしてから起動ボタンを押すこと。 	
テーブル安全上の注意	
<ol style="list-style-type: none"> 1. テーブルへの加工物の取付は確実に行うこと 2. テーブル上へ人が乗ったままでテーブルを動かさないこと 3. テーブル上及びその付近で作業をする時はテーブルが確実に停止していることを確認してから行うこと 	

MJ11165R0400100110001

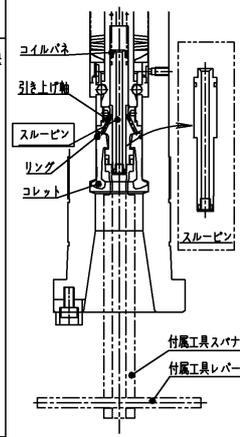
(2) オークマ品番 H1090-1057-96-3

注 意

スルースピンドル仕様 スルーピン定期交換

- スルースピンドル工具引き上げ軸内のスルーピンは消耗品ですので機械運転10ヵ月（またはATC18万回どちらか短い期間）毎に下記手順で交換してください。スルーピン先端シールの磨耗が進みますと水漏れが発生し、故障の原因となります。
- シール寿命は加工内容、切削液種類等により異なります。上記制限運転時間（ATC回数）前に水漏れが発生した時は、速やかにスルースピンドルの使用をやめ、スルーピンを交換してください。

	仕様	スルーピン品番
#50主軸	L150 4000min ⁻¹	S8110-0276-077A01
	L250	
	L350 90°ANG	
	MCM-B	
#40主軸	L150 6000min ⁻¹	S8120-0276-071A01
	L250 90°ANG	S9070-0614-013A01



工具引き上げ軸スルーピン交換手順

- 主軸を割出状態にする。
- 主軸動作を工具アンクランプの状態にする。
- 「付属工具スナバ、レバー」を「引き上げ軸」先端部切欠部に合せ差込み、その状態で主軸動作を工具クランプにする。
- 「付属工具スナバ、レバー」で「引き上げ軸」ユニットを取り外す。「引き上げ軸」と「コレット」、「リング」、「スルーピン」、「コイルバネ」が同時に外れます。
- 「引き上げ軸」から「コイルバネ」、「スルーピン」を外す。
- 「引き上げ軸」に新「スルーピン」、「コイルバネ」を取付ける。
注意) スルーピン外周リングに傷を付けない様にグリスを塗布してください。
- 組み上げた「引き上げ軸」と主軸に取付ける。
注意) 付属工具スナバ、レバーのみを使用して完全に締め付けてください。レバーにパイプ等を差し込んだるの増し締めはおこなわないでください。主軸にダメージを与える恐れがあります。また取付の際リングの破損には十分注意してください。
- 主軸動作を工具アンクランプ状態にし、「付属工具スナバ」を取り外す。
- 「引き上げ軸」締め付け確認後 ATC動作確認をおこなってください。
- スルースピンドル工具を取り付け、切削液を出し、主軸内部より水漏れのないことを確認してください。（作業完了）

MJ11165R0400100110002

(3) オークマ品番 H1090-1093-05



警 告

主軸高速回転

- 工具の許容回転数以上回さない事
重大な人身事故になります。
許容回転数は工具メーカーに確認する事
- スローアウェイチップ付工具等 遠心力で刃具が飛び出す恐れのある工具は使用しない事
- ダイナミックバランスのとれた工具を使用する事
高速回転で異常振動が発生した場合は ただちに回転を停止させる事
- 切粉の飛散、工具の破損等による不測の事故を避ける為に、加工部に近づかないこと。

注 意

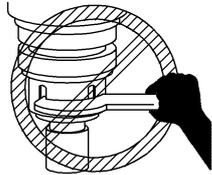
主軸起動

- 電源投入時 又は定期的にエア圧及びオイルミスト潤滑ユニットの油量を確認する事
- 始業時は必ず 下表にしたがってウォーミングアップを実施する事

6000min ⁻¹ 8000min ⁻¹ 仕様時	15000min ⁻¹ 仕様時	25000min ⁻¹ 仕様時
3000min ⁻¹ 10分	4000min ⁻¹ 10分 9000min ⁻¹ 10分	5000min ⁻¹ 20分 20000min ⁻¹ 15分
10000min ⁻¹ 12000min ⁻¹ 仕様時	20000min ⁻¹ 仕様時	
3000min ⁻¹ 10分 6000min ⁻¹ 10分	5000min ⁻¹ 5分 10000min ⁻¹ 10分 15000min ⁻¹ 10分	

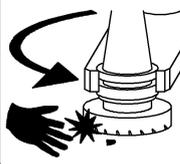
MJ11165R0400100110003

(4) オークマ品番 H1090-1093-09

	<p style="text-align: center;">⚠ 注 意</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主軸割出状態でミーリングチャックを締めないこと ・主軸に回転トルクを与えると主軸が回転することがあります
<p style="text-align: center;">⚠ 注 意</p> <p style="text-align: center;">工具手動交換時の注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工具は素手で扱わないこと ・ヘルメット、安全靴を着用すること ・プルスタッドボルトが機械仕様に合っているか確認してから装着のこと ・工具は確実に装着のこと (工具落下の危険があります) 	

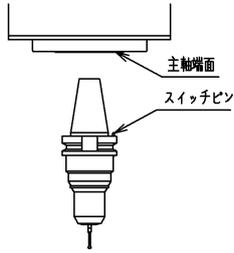
MJ11165R0400100110004

(5) オークマ品番 H1090-1093-11

<p style="text-align: center;">⚠ 警 告</p> 	<p style="text-align: center;">ATC動作中は 近寄らないこと</p>	<p style="text-align: center;">⚠ 警 告</p> 	<p style="text-align: center;">回転中の主軸に 近寄らないこと</p>	<p style="text-align: center;">⚠ 警 告</p> <p style="text-align: center;">工具の許容回転数以上 回さないこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大な傷害事故となる恐れがあります ・許容回転数は工具メーカーに確認ください
--	--	--	--	--

MJ11165R0400100110005

(6) オークマ品番 H1090-1093-13

	<p style="text-align: center;">注 意</p> <p style="text-align: center;">タッチプローブ取付上の注意事項</p> <p>スイッチピンの先端が汚れていたり スイッチピンと接触する主軸端面に 酸化皮膜がある場合 センサー本体の電源が入りません</p>
---	--

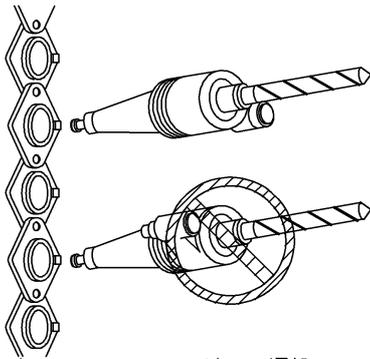
MJ11165R0400100110006

(7) オークマ品番 H1090-1093-14-1

 警 告
<p>・マガジン、サブアーム、交換アーム、主軸などの工具保持は確実に期しておりますが、危険な刃先を持った工具を振り回しており、不測の事故による落下の危険も考えられるので、ATCの動作中に手を出したり、近寄ったりしないこと</p>
 注 意
<ol style="list-style-type: none"> 1. マニュアル操作でマガジン割出しをするときは、工具の動きに注意して安全な位置で行うこと。また、不測の事故による工具落下の危険も考えられるので、操作時はヘルメット、安全靴等を使用のこと 2. マニュアル操作で工具を取り替えるときは、確実に差し込まれていないとマガジン回転時の振動で工具が落下する場合がありますので、工具は確実に差し込むこと 3. 手動工具交換時は、工具の正面に立って操作を行わないこと これを怠ると、傷害事故になる恐れがあります。 4. 手動工具交換位置よりも奥へ入らないこと。これを怠ると、傷害事故になる恐れがあります 5. 工具プルスタッドは適正な寸法のものを使用すること 6. 工具交換時には、工具を主軸テーパ穴から抜き出して180° 旋回するので、工具と加工物が干渉しないことを確認すること 7. マガジン、交換アーム等に付着した切粉等は、動作不良の原因となるので適時取り除くこと ただし、エアで吹き取る方法は切粉等が入り込むので行わないこと また、清掃、点検は絶対に動作中に行わないこと 8. ATC動作中、何らかの原因で緊急に止めたい場合、操作パネルの一時停止ボタンを押しても止まらないので、非常停止ボタンを押すこと 9. 取扱説明書に記載されている工具制限を守ること

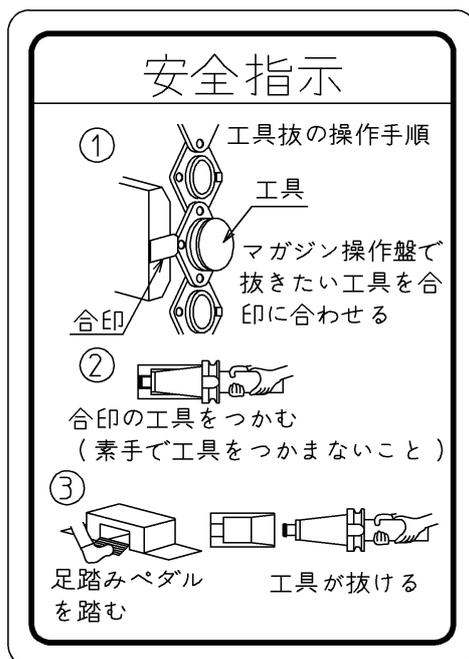
MJ11165R0400100110007

(8) オークマ品番 H1090-1093-16

注 意

<p>オイルホールホルダー、切粉エアブローアダプタ、などアーム付工具をマガジンに挿入する時は、アームがポットキーと同じ側になるようにすること</p>

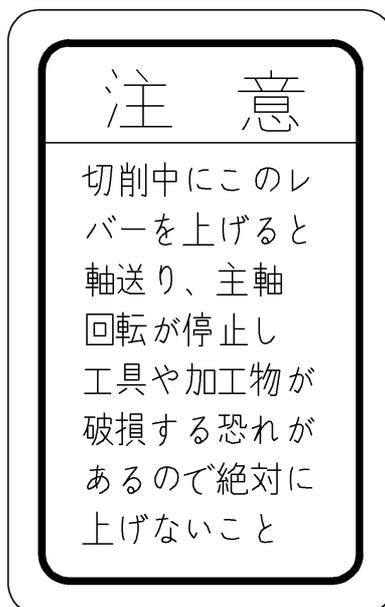
MJ11165R0400100110008

(9) オークマ品番 H1090-1093-18



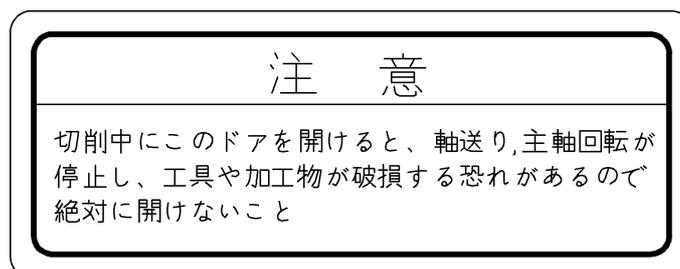
MJ11165R0400100110009

(10) オークマ品番 H1090-1093-22



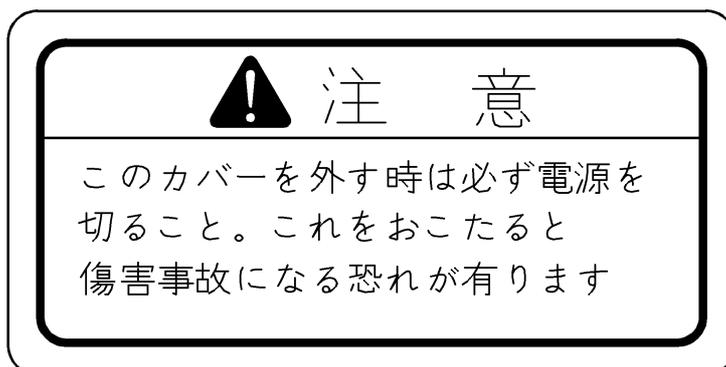
MJ11165R0400100110010

(11) オークマ品番 H1090-1093-20



MJ11165R0400100110011

(12) オークマ品番 H1090-1020-35



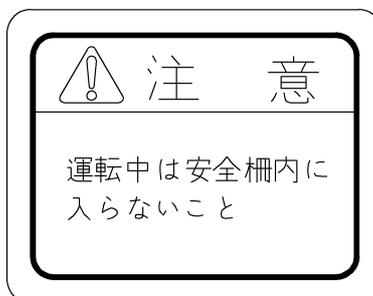
MJ11165R0400100110012

(13) オークマ品番 E5415-019-365



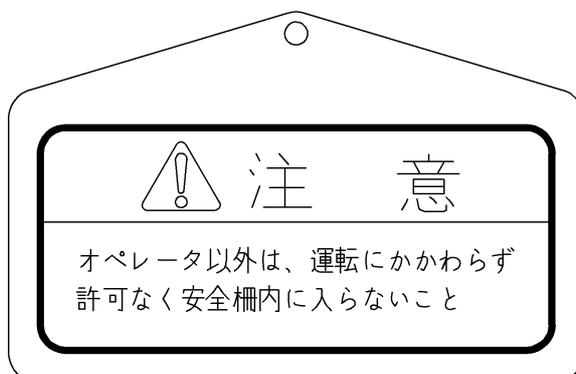
MJ11165R0400100110013

(14) オークマ品番 H1090-1101-50



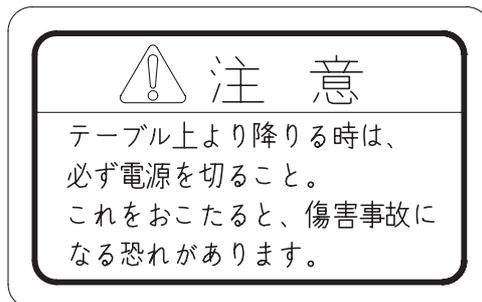
MJ11165R0400100110014

(15) オークマ品番 H1042-1194-31



MJ11165R0400100110015

(16) オークマ品番 H1090-1104-55



MJ11165R0400100110016

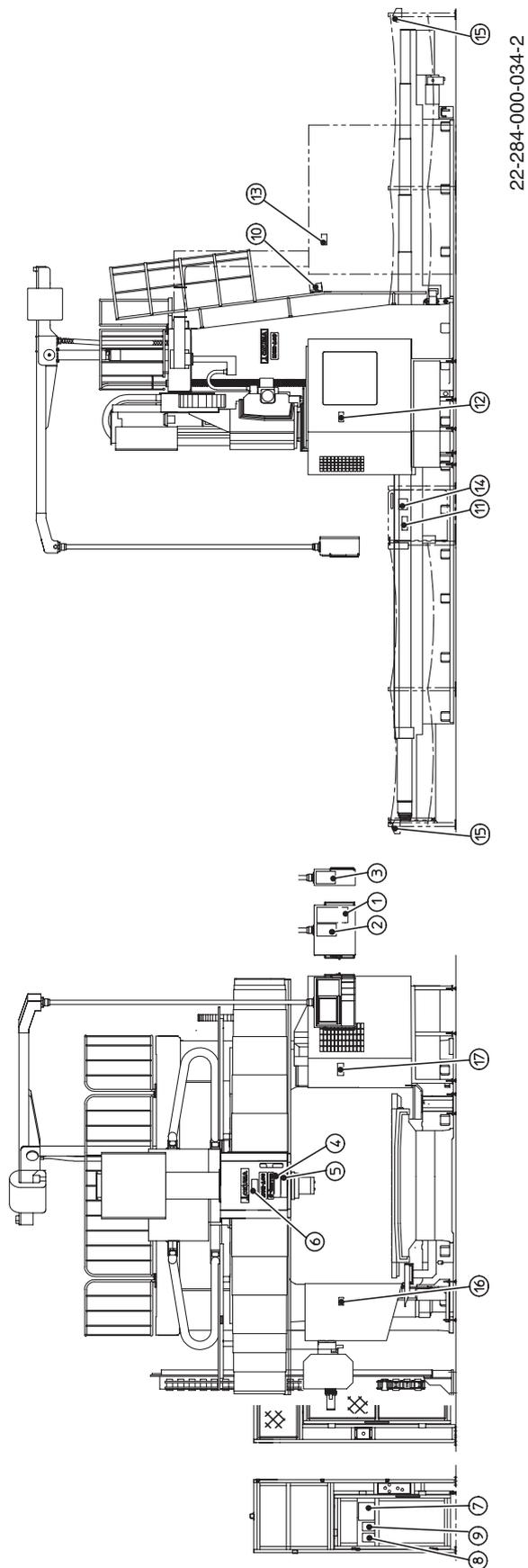
(17) オークマ品番 H1090-1104-61



MJ11165R0400100110017

■安全銘板の機械取付位置

■安全銘板の種類とオークマ品番にて、銘板図に付記されている①～⑱の銘板が本機および装置に取り付けられている位置を示します。



No.	日本語	英語	中国語
(1)	H1090-1093-01	H1090-1093-02	H1090-0028-56-1
(2)	H1090-1057-96-3	H1090-1057-97-2	H1090-0028-60-1
(3)	H1090-1093-05	H1090-1093-06	H1090-0028-62-1
(4)	H1090-1093-09	H1090-1093-10	H1090-0028-75-1
(5)	H1090-1093-11	H1090-1093-12	H1090-0028-63-1
(6)	H1090-1093-13		
(7)	H1090-1093-14-1	H1090-1093-15-1	H1090-0028-57-2
(8)	H1090-1093-16	H1090-1093-17	H1090-0028-67-1
(9)	H1090-1093-18	H1090-1093-19	H1090-0028-65-1
(10)	H1090-1093-22	H1090-1093-23	H1090-0028-58-1
(11)	H1090-1093-20	H1090-1093-21	H1090-0028-59-1
(12)	H1090-1020-35	H1090-1018-33	H1090-1055-94-2
(13)	E5415-019-365	E5415-019-366	E5420-019-244
(14)	H1090-1101-50	H1090-1101-62	H1090-0029-52
(15)	H1042-1194-31	H1044-1117-86	H1044-0002-03
(16)	H1090-1104-55	H1090-1104-56	H1090-0029-89
(17)	H1090-1104-61	H1090-1104-62	H1090-0029-91

12. 安全の注意

- (1) 機械の運転前に、本機取扱説明書とすべての安全注意事項をよく読んで理解すること。
- (2) 自動運転中は、機械の可動範囲に入らないこと。
- (3) 機械の可動範囲内にやむをえず入るときは、電源を切るか自動運転を解除し安全状態を必ず確認すること。
- (4) 本機には、作業者の安全と機械保護のため、各種安全装置が備わっています。安全装置を外して運転しないこと。
- (5) 加工物、切削工具は確実にクランプし、加工に当たっては、適切な送りと主軸回転数を選択すること。
- (6) 安全作業に適した服装（靴、防止、保護メガネなど）で作業すること。
- (7) 機械の清掃・点検は運転中に行わず、必ず機械を停止させてから行うこと。
- (8) 二人以上の操作員で作業するときは、お互いによく確認しあって操作すること。
- (9) この機械の設置と修理は、オークメンテナンスマニュアルに記載されている遵守事項に従い専門の人により行うこと。また修理中は必ず電源を切ること。

13. 火災に対する注意

- (1) 無人運転時は特に火災に注意すること。
- (2) 不燃性の切削液を使用すること。
- (3) 機械の周辺に燃えやすいものを置かないこと。
- (4) 切くずを堆積させないこと。
- (5) 工具切刃の状態、切削条件、工具寿命を確認すること。

14. 発火の可能性のある物質加工時の注意

消防法に定められた可燃性物質（固体）、及び樹脂、ゴム、木質系材料を加工する時は、火災防止のため材料の特性を良く理解した上、十分な安全対策を実施すること。また、切削条件及び切削液、切粉の処理についても配慮のこと。

例)

マグネシウム加工の場合、切粉と水溶性切削液が反応して水素が発生し、発火した切粉により爆発的な火災を起こす危険があります。

本機取扱説明書とメンテナンスマニュアルに記載されている安全作業事項や、機械に貼ってある警告を守って安全作業を操作員の責任で実行してください。

もしこの機械の安全行動について質問がありましたら、最寄りのサービスセンターへお問い合わせください。

ユーザのみなさまへ

この取扱説明書には、安全にご使用いただくための注意事項と、本機の性能を十分発揮し、長期にわたって精度を維持していただくための取扱方法や、保守点検要領などについて説明してあります。

できるかぎり写真や図解により説明してありますので、よくお読みになり理解された上で操作していただくようお願いします。

なお、この取扱説明書は標準仕様を対象として製作してありますので、お客様が特別な仕様を選択された場合は、説明内容が多少異なる項目もあります。

正確な仕様は確定仕様書を参照していただくようお願いします。

1. 製品保証について

- (1) 弊社が定める保守・メンテナンスおよび正常な取り扱いを行っている状態で発生した製品の故障に対して、修理に要する費用を無償とします。
- (2) 無償保証期間は、納入据付完了日から起算して、機械本体について1年間、制御装置については2年間とします。無償保証期間経過後に発生した場合は、貴社のご負担にて申し受けますので、予めご了解下さいませよう、お願い申し上げます。
- (3) 機械の故障もしくは精度不良に伴う加工不良補償・不稼働時間補償・人的損害補償・治工具類の物的損害補償・利益機会の逸失・代用品の費用・第三者からの損害請求など、二次補償は致しません。
- (4) 保証対象製品を特定するために製造番号が必要となります。製造番号が不明な場合は、保証を提供できない場合がありますのでご注意願います。(製造番号は、弊社社銘板に刻印しております)
- (5) 無償保証の適用除外
 - 火災・地震・水害・落雷・その他天災など、不可抗力により発生した故障
 - 消耗品類の交換、および消耗品類の劣化による故障
 - 機械本体を譲渡された場合
 - 基礎及び周辺環境による機械本体のレベル変化
 - お客様または第三者の故意・過失または不適切な使用に起因する故障

※この保証は、本製品が日本国内でご使用される場合に限り適用されます。

2. フロン回収・破壊法（オイルコン）について（お客様へのお願い）

オゾン層の保護と地球温暖化を防ぐ目的で『フロン回収破壊法』が成立・公布されました。

【フロン回収・破壊法】（平成 13 年 6 月成立・公布）

特定製品からのフロン類の回収・破壊の促進に関する責務の法律

オイルコンは第 1 種特定製品（業務用冷凍空調機器関係）に該当しております。したがって、平成 14 年 4 月 1 日以降国内市場の全てのオイルコンは既設・新設、使用しているフロンの種類（従来冷媒の R22 < HCFC タイプ > や、新冷媒の R407c < HFC タイプ >）に関係なく本法律が適用されます。オイルコンをご使用のお客様に対して下記 2 点の義務が発生しますので、遵守して戴けますよう、よろしく御願いたします。違反者には、1 年以下の懲役、もしくは 50 万以下の罰金の罰則規定もありますのでご注意をお願いします。

1. オイルコン（製品）に冷媒として充填されているフロン類をみだりに放出してはいけません。
2. オイルコン（製品）を廃棄する場合には、必ず都道府県に登録を受けた第 1 種フロン類回収業者へフロン類の回収・運搬・破壊を依頼してください。（有料）

本法に該当する第 1 種特定製品（オイルコンなど）に対しましては、「フロン回収・破壊法 第 1 種特定製品」の銘板表示を各メーカーにて製品に実施しております。

お客様からのフロン回収～破壊のご依頼につきましては、第 1 種特定製品（オイルコンなど）メーカー、または地元の第 1 種フロン回収業者にご相談してください。

【補足説明】

「フロン回収破壊法」は国内法のため、日本国内にてオイルコンを使用される場合のみ適用されます。

総合目次

第 1 章 概 要

第 2 章 運搬、据付

第 3 章 運転準備

第 4 章 操作

第 5 章 ATC

第 6 章 AAC（自動アタッチメント交換装置）

第 7 章 APC

第 8 章 保守、点検、調整

第 9 章 付図

第 10 章 スルースピンドルクーラント給油装置
[2MPa]（オプション）

目次

第1章 概要	1
1. 機械概要	1
1-1. 機械座標方向案内図	1
1-2. 特徴	2
1-3. 機械機能特徴	3
1-4. ワークおよび工具	3
1-5. 機械仕様	4
2. 全体仕様図	10
3. 据付図	11
4. テーブル寸法図	12
5. 機械加工範囲	13
6. 標準付属品	16
7. 主要ユニット名称	17
8. 主軸回転仕様における注意事項	18
8-1. 寿命について	18
8-2. 主軸軸受寿命カウンタ機能	19
第2章 運搬、据付	21
1. 機械据付場所選定の指針	21
2. 基礎および据付	22
3. 基礎座および基礎ボルト	23
4. 電源の準備	24
5. エア源の準備	26
第3章 運転準備	27
1. 潤滑油、作動油の給油	27
1-1. 給油管理図	28
1-2. 工作機械用潤滑油製品主要銘柄対照表	29
2. 給油、点検の方法	30
2-1. 油圧ユニット、冷却ユニット	30
2-2. 本機集中潤滑ユニット	31
2-3. 各案内面への潤滑油の排油口	32
2-4. クロスレール昇降ウォーム歯車箱 (20, 25 形)	33
2-5. クロスレール昇降歯車箱 (35 形)	34
2-6. 主軸軸受	34
2-7. アタッチメントの給油	35
2-8. 90° アンギュラアタッチメントの潤滑 (オプション 3,000min ⁻¹)	36
2-9. 旋回頭アタッチメントの潤滑 (オプション 3,000min ⁻¹)	37
2-10. BC 軸アタッチメントの潤滑 (オプション 2,000min ⁻¹)	38
2-11. 高速アタッチメントの排油 (オプション)	39
2-12. X、Y 軸ボールネジ潤滑ユニット (オプション)	40
2-13. X、Y 軸ボールネジ潤滑警報 (オプション)	41
2-14. アタッチメント潤滑ユニット (オプション)	42

2-15. アタッチメント潤滑警報 (オプション)	43
2-16. ラム軸受潤滑ユニット (6,000, 8,000min ⁻¹) (オプション)	44
2-17. ラム軸受潤滑警報 (6,000min ⁻¹ 、8,000min ⁻¹ 仕様)	45
2-18. オイルミストクーラント装置 (オプション)	46
3. 自動集中潤滑	47
3-1. 自動潤滑給油間隔の確認	47
3-2. 自動潤滑タイマのパラメータ設定方法	48
4. 潤滑警報	49
第4章 操作	50
1. 操作盤仕様図	51
1-1. ペンダント操作盤	51
1-2. ATC マガジン操作盤	52
1-3. 工具交換パネル	53
2. 手動運転、準備操作	54
2-1. 電源の入切	54
2-2. 非常停止	56
2-3. 主軸を軽く手で回すには (主軸空転)	57
2-4. 主軸割出し (主軸回転の定位置停止)	58
2-5. アタッチメントの割出	60
2-6. 主軸回転速度の選択	67
2-7. 主軸正転、逆転、停止	73
2-8. X、Y、Z 軸送り	75
2-9. 手動パルスハンドル送り	78
2-10. クロスレール昇降とクランプ	80
2-11. 切削液装置	82
2-12. 切削液ノズル (切粉エアブロー用ノズルと共用)	86
2-13. 切粉エアブロー (ノズル式)	88
2-14. オイルミストクーラント装置 (オプション)	89
2-15. オイルホール装置 (オプション)	92
2-16. 工具折損検出装置 (オプション)	94
2-17. 完了警報灯、自動電源遮断装置	98
3. 自動運転の準備	99
3-1. データ設定	99
3-2. 原点設定	100
3-3. 工具データ設定	102
3-4. ユーザパラメータ	111
3-5. シングルブロック	113
3-6. MDI 運転	114
3-7. G コード一覧表 (オプション機能も含みます)	115
3-8. ニーモニックコード一覧表 (オプション機能も含みます)	119
3-9. M コード一覧表	122
第5章 ATC	130
1. 工具の準備	130
2. 工具シャンク・プルスタッド寸法図	131
2-1. 工具シャンク・プルスタッド寸法図 (MAS2)	131

2-2. 工具シャンク・プルスタッド寸法図 (MAS1) (オプション).....	132
2-3. プルスタッド寸法図.....	133
3. ATC 工具寸法図.....	135
3-1. 隣接最大工具.....	135
3-2. 単一最大工具.....	135
3-3. 高速動作による ATC 工具交換可能最大工具.....	136
3-4. 低速動作による ATC 工具交換可能最大工具.....	136
3-5. ATC 速度と工具重量モーメント.....	137
3-6. 工具干渉図 (1/2).....	138
3-7. 工具干渉図 (2/2).....	139
4. マガジンへの工具準備.....	140
5. マガジンの工具割出操作.....	141
6. ATC マガジン工具手動取外し.....	142
7. ATC の手動操作.....	143
7-1. 1ステップ送り、1ステップ戻し.....	143
7-2. 1サイクル起動、リターンサイクル起動.....	144
7-3. ATC 手動操作の注意事項.....	145
8. ATC 連続運転の初期条件.....	146
9. ATC 始動の準備.....	147
10. ATC の調整.....	147
11. ATC 連続動作シーケンス.....	148
11-1. 立軸工具交換 (M06) (B,C 軸アタッチメント).....	148
11-2. 90° アンギュラアタッチメントの工具交換 (M177 または M06).....	149
12. ATC 動作説明図.....	150
12-1. 立軸工具交換.....	150
12-2. 90° アンギュラアタッチメントの工具交換.....	151
13. ATC マガジンの手動操作時における安全性確保について.....	152
14. 注意事項.....	153
第 6 章 AAC (自動アタッチメント交換装置).....	154
1. AAC マガジンへのアタッチメントの準備.....	154
2. AAC の手動操作.....	155
2-1. 1ステップ送り、1ステップ戻し.....	155
2-2. 1サイクル起動、リターンサイクル起動.....	156
2-3. AAC 手動操作の注意事項.....	156
3. AAC 連続運転の初期条件.....	157
4. AAC 連続動作シーケンス.....	158
4-1. 立アタッチメント→90° アンギュラアタッチメント.....	158
4-2. 90° アンギュラアタッチメント→立アタッチメント.....	159
5. AAC 動作説明図.....	160
5-1. 立アタッチメント→90° アンギュラアタッチメント.....	160
5-2. 90° アンギュラアタッチメント→立アタッチメント.....	161
第 7 章 APC.....	162
1. 概要.....	162
1-1. 構造.....	162

1-2. 仕様.....	163
2. 操作.....	163
2-1. 運転前の安全確認.....	163
2-2. 自動運転の場合.....	165
2-3. MDI 運転の場合.....	166
2-4. APC の手動操作.....	167
3. APC 動作シーケンス説明図.....	170
4. APC 操作盤.....	171
5. 保守点検および異常発生時における注意事項.....	172
第 8 章 保守、点検、調整.....	173
1. 日常保守点検項目と期間.....	174
1-1. 照明灯・完了灯の電球寿命について.....	178
2. クロスレール昇降駆動用シンクロベルトの交換と調整.....	179
2-1. シンクロベルト交換時の注意事項.....	179
2-2. クロスレール駆動用シンクロベルトの交換.....	179
2-3. シンクロベルトの張力の調整.....	180
2-4. シンクロベルトご使用上の注意事項.....	181
2-5. シンクロベルトとプーリの早期損傷の原因と対策.....	185
3. 各案内面ジブの調整.....	186
3-1. テーブル案内面およびクロスレール案内面.....	186
3-2. 主軸頭案内面.....	187
3-3. 主軸ラム案内面.....	189
4. エアユニットの保守点検.....	190
4-1. エアユニットの点検.....	190
4-2. フィルタ交換時の注意事項と洗浄・交換時期.....	191
4-3. スーパーミストセパレータ（オプション）の点検.....	192
5. クロスレール測定.....	193
5-1. クロスレールの平面精度の調整.....	193
5-2. クロスレール昇降めねじの摩擦程度の点検.....	194
6. 障害と対策.....	195
6-1. 障害の分析.....	196
6-2. 機械側取付電気部品.....	197
第 9 章 付図.....	198
1. ラム外形および主軸端形状図.....	198
1-1. 立アタッチメント L150 主軸.....	198
1-2. 立アタッチメント L250 主軸（オプション）.....	199
2. 油圧回路図.....	200
2-1. 主軸頭 5C キット仕様.....	200
2-2. 主軸頭 BC キット仕様（BC 軸 1° アタッチメント仕様）.....	201
2-3. ATC.....	202
2-4. AAC（2st）.....	203
2-5. 工具折損検出（M キット仕様または BC キット仕様オプション）.....	204
3. 冷却回路図.....	205
4. エアユニット回路図.....	206

5. 切削液・エア回路図	207
5-1. 標準仕様	207
6. AAC エア回路図	208
7. ATC マガジンエア回路図	209
8. 駆動系スケルトン	210
8-1. 本機 20 × 30 (20 × 40, 20 × 50, 25E)	210
8-2. 本機 35 × 50 (35 × 65)	211
8-3. ATC	212
8-4. AAC	213
8-5. 工具折損検出 (M キット仕様または BC キット仕様時オプション)	214
9. 主軸頭油圧ソレノイド配置図	215
9-1. 5C キット仕様	215
9-2. BC キット仕様 (BC 軸 1° アタッチメント仕様)	215
10. ATC 油圧ソレノイド配置図	216
11. AAC 油圧ソレノイド配置図	216
12. アタッチメント仕様図	217
12-1. 90° アンギュラアタッチメント仕様図	217
12-2. BC 軸アタッチメント仕様図 (2,000min ⁻¹ B=1° C=1° オプション)	218
12-3. 旋回頭アタッチメント仕様図 (オイルホール仕様)	219
12-4. 旋回頭アタッチメント仕様図 (オイルミスト仕様)	220
13. 本機リミットスイッチ/モータ等配置図	221
13-1. 本機全体	221
13-2. 主軸頭	222
13-3. アタッチメント潤滑ユニット (オプション)	223
13-4. ラム軸受潤滑ユニット	223
13-5. X、Y ボールネジ潤滑ユニット	224
14. クロスレール 10カ所自動位置決め仕様図	225
14-1. MCR-A5C-20A (立アタッチメント L150 仕様)	225
14-2. MCR-A5C-20A (立アタッチメント L250 仕様)	226
14-3. MCR-A5C-25A (立アタッチメント L150 仕様)	227
14-4. MCR-A5C-25A (立アタッチメント L250 仕様)	228
14-5. MCR-A5C-35A (立アタッチメント L150 仕様)	229
14-6. MCR-A5C-35A (立アタッチメント L250 仕様)	230
15. 配管図	231
15-1. 右コラム関係配管図	231
15-2. ベッド関係配管図	232
15-3. 左コラム配管図	233
15-4. クロスレール配管図	234
15-5. サドル配置図	235
15-6. 主軸ラム	236
15-7. 2ST-AAC 配管図	238
15-8. ATC 配管図	239
15-9. 工具折損検出	240
15-10. 油圧冷却ユニット配管	241
15-11. APC 配管図 (オプション)	242

第 10 章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション).....	243
1. 概要.....	243
2. 給油装置回路図.....	246
3. 仕様.....	247
3-1. 高圧吐出用ポンプ.....	247
3-2. 低圧吐出用ポンプ.....	247
3-3. シックナーバックタンク汲み上げ用ポンプ.....	247
3-4. フィルタ.....	247
3-5. 回転ユニオン (主軸上端).....	248
4. 運転準備.....	249
4-1. 切削液注入.....	249
4-2. 電源投入.....	249
5. 保守・点検要領.....	250
5-1. タンク内清掃、切削液交換.....	250
5-2. シックナーバックフィルタ (エレメントの交換方法).....	250
5-3. スルースピンドル仕様スルーピン定期交換.....	252

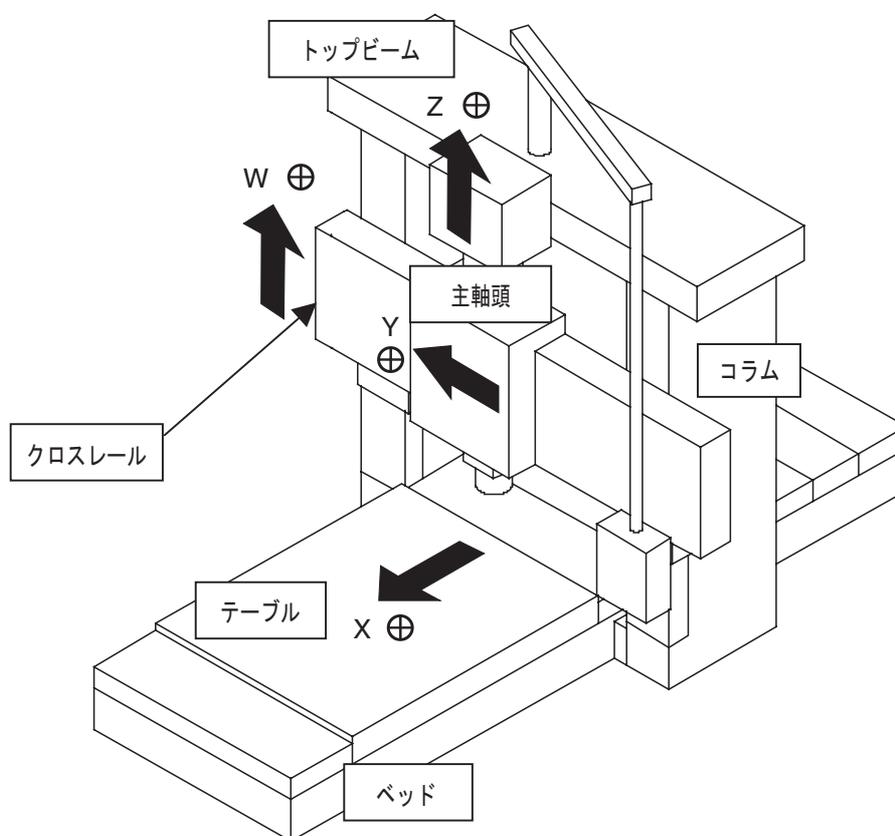
第1章 概要

1. 機械概要

本機械は比較的大形の加工物を対象として、強力・高精度・高生産性の加工を目的に、高い剛性、スムーズな動き、高精度を長く維持することを基本として設計されています。したがって、正面フライスによる強力な切削からファインボーリングはもとより、金型の高速・高精度加工が可能で、幅広いご要求に対応可能な門形マシニングセンタです。

また、アタッチメント方式による五面加工機で多面加工、加工法の多様化などへの展開は、比較的簡単に行える構成となっています。

1-1. 機械座標方向案内図



MJ11165R0400300020001

1-2. 特徴

- (1) 主軸頭

ラムの寸法は、350 × 350 で角形状を採用し、また十分に長い案内部分があるため、高い剛性と安定したくり出し精度を発揮します。

主軸駆動はモータ直結構造を採用していますので、歯音のない静粛な駆動になっています。

ラム上部には油圧・空圧ソレノイドバルブおよび配線・配管用の箱が取り付けられています。

サドル上部には、ラムバランス用シリンダ、ラム駆動装置（Z 軸）、配線配管箱があります。

サドル背面上部には、皿ばねを利用した主軸頭支持平衡装置があり、焼入した転動面に対してサドルの荷重をローラで支持しています。
- (2) クロスレールおよび主軸頭送り

クロスレールは十分にリブを配した角形構造で剛性が高く、また主軸頭はクロスレール上下の案内面で支持され、適度の予圧を与えてバックラッシュを除去したプリテンション支持の精密級ボールネジにより左右に駆動されます。

クロスレール右端面には、主軸頭送り歯車箱があります。主軸頭はこの歯車箱に取り付けられた BL モータにより駆動されます。

クロスレール背部にはクロスレールクランプ装置があります。コラム内側はてこを利用した扇形クランプアームを、コラム外側はクランプピストンを、皿ばねの力でコラムのクランプ案内面に強く押しつけて、クランプしています。アーククランプは油圧ユニットからの圧油で油圧シリンダを皿ばねに打ち勝つように作動させて行います。

クロスレール下面には照明装置（蛍光灯）があり作業面を照明します。また、クロスレール下部案内面の下には板金のカバーがあり、案内面潤滑油の滴下を受けとめ、廃油タンクに廃油として回収します。また、このカバーは切削時における防塵の役目もします。

クロスレールの上下すべり面およびボールネジは鋼板製スライドカバーにより保護されています。
- (3) ベッドおよびテーブル送り

ベッドは箱形で内部はリブが十分に張りめぐらされているため、きわめて剛性が高くなっています。テーブルの案内はコロガリとスベリを併用した方法を採用しています。すなわち垂直荷重はテーブル下面に多数配列されたスライドウェイベアリングで受け、左右方向はベッド中央のすべり面を基準としたナローガイド方式です。

テーブルは適度の予圧を与えてバックラッシュを除去したプリテンション支持の精密級ボールネジによって前後方向に駆動されます。

ベッド案内面およびボールネジは前後 1 組の鋼板製スライドカバーにより保護されています。

ベッド後部カバー内にはテーブル送り歯車箱があります。

テーブル送時も主軸頭送りと同様に BL モータによって駆動されます。

なお、ベッドおよびテーブルの左側面には X 軸制御用リミットスイッチおよびドッグが配置されています。
- (4) コラム、トップビームとクロスレール昇降

コラムは内側に合理的にリブを配した角柱構造です。左右コラムの下部はベッド、上部はトップビーム、クロスビームと一体化されており、剛性の高い門型となっています。

トップビーム内にクロスレール昇降用電動機および昇降装置があります。

左右のクロスレール昇降ねじは太く、十分な間隔をおいて取り付けられていますので、昇降してもクロスレールの水平精度は安定しています。また、昇降めねじの下には安全ナットがあり、めねじの摩耗量がわかると同時にめねじの摩耗によるクロスレールの落下を防止する安全対策がなされています。
- (5) ATC（自動工具交換装置）

ATC は、工具マガジン、交換ユニットから構成されています。

工具マガジンは左コラム横に装備され、チェーンリンク式のマガジンに工具を収納することができます。マガジンは割出し装置によりクロスレール左側交換ユニット位置に対して指定された工具を定位置に迅速に位置決めします。工具マガジンに収納してある工具は、固有番地方式によって任意に選択することができます。

立・横両主軸は同一マガジンの工具を自動交換し、しかも 1 本の交換アームで立軸、横軸それぞれの工具を交換することができます。

ATC の動作は切削作業中に次工程の工具を選択し、交換アームに把持して待機しておくことができますので、交換時間が短縮されます。

- (6) AAC（自動アタッチメント交換装置）
この AAC は、高速・高精度・高馬力の多面加工と高生産性を実現し、さらに多種多様な加工法への展開を計る目的で設計されたものです。クロスレール右袖に設置された2種のアタッチメントを効率よく交換できる構造となっています。
ATC とともに多面加工の完全自動運転を可能とします。

1-3. 機械機能特徴

- (1) 主軸駆動はモータ直結ギヤレスのため、切削時の断続歯音が皆無です。また、切削振動が少なく、チップ欠け・磨耗が減少し、工具寿命が向上します。
- (2) ATC は、180 本までオプションを用意。
- (3) 切削液装置、切粉処理、自動計測、工具管理など幅広いオプションを用意。

1-4. ワークおよび工具

- (1) 被削材の材質について
炭素鋼を始めとする一般構造用鋼材、鋳物材料などの鉄系材料やアルミニウムなどの非鉄材料を加工することができます。
尚、本取扱説明書の巻頭にある「安全に関する注意事項」の第12項 火災に対する注意事項を参照して頂き、発火の可能性がある材料を加工する場合には十分な安全対策を実施してください。
- (2) 最大ワークサイズ、質量について
最大加工サイズについては、本取扱説明書の第1章、5. 機械加工範囲を参照ください。
テーブル最大積載重量については、本取扱説明書の第1章、1-4. 機械仕様を参照ください。
最大ワークサイズ、質量を超えない場合でもワークのアンバランスにより十分な機械性能が発揮できない場合があります。ワークのバランスには十分な配慮をすると同時に、確実な固定により安全に留意し加工を実施してください。
- (3) 最大工具サイズ、質量について
最大工具サイズについては、本取扱説明書の第5章、2. 工具シャンク・プルスタッド寸法図および、3. ATC 工具寸法図を守って使用してください。また、当機で使用できる最大工具質量は25kgです。
最大工具質量を超えない場合でも、同 3-3. および 3-4. の最大工具質量モーメントを超えて使用することはできません。また、それぞれの工具に定められている許容回転数以上での使用は、工具破損・主軸損傷に至りますので行わないでください。

1-5. 機械仕様

	単位	MCR-A5C 20A		
		20 × 30	20 × 40	20 × 50
移動量				
X 軸移動量 (テーブル前後)	mm	3,200	4,200	5,200
Y 軸移動量 (主軸頭左右)	mm	2,500		
Z 軸移動量 (ラム上下)	mm	650		
クロスレール移動量 (クロスレール昇降)	mm	700 (EXT アタッチメント L150 仕様) [600] *3		
有効門幅	mm	2,050		
テーブル上面から主軸端までの距離	mm	0 ~ 1,350 [0 ~ 1,250] *2		
テーブル				
テーブル作業面の大きさ	mm	1,500 × 3,000	1,500 × 4,000	1,500 × 5,000
テーブルの最大積載重量	kg	10,000	12,000	16,000
テーブル上面の形状 [T ミゾ幅×本数 (間隔)]	mm	20 ^{H7} × 11 (中央部 140 両端 100)		
機械下面からの高さ	mm	750		
主軸				
主軸回転速度	min ⁻¹	30 ~ 4,000 [30 ~ 6,000、30 ~ 8,000] *2		
主軸テーパ穴		7/24 テーパ ^ø No.50		
主軸軸受内径	mm	φ100 [φ85] *2		
送り速度				
早送り速度	mm/min	X、Y 20,000 Z 10,000		
切削送り速度	mm/min	1 ~ 10,000		
クロスレール移動速度	mm/min	1,000		
自動工具交換装置				
ツールシャンク形式		MAS BT50		
プルスタッド形式		MAS P50T-2		
工具収納本数	本	50 [OP.72、100、120、180]		
工具最大径	mm	隣接工具有り : 135 隣接工具無し : 230		
工具最大長さ	mm	400		
工具最大質量	kg	25		
工具選択方式		固有番地方式		
電動機				
主軸用電動機	kw	VAC22/18.5 (30分 / 連続) *1		
送り軸用電動機	kw	X : 6.0 Y : 6.0 Z : 3.6		
クロスレール昇降用電動機	kw	W : 4.8		
所要動力源				
電源	kVA	55 *1		
電圧	V	200 中国市場向け : 380		
周波数	Hz	50/60		
制御盤の保護レベル		IEC IP54		
空気圧源	L/min (ANR)	650 (0.5MPa 以上) *1		

	単位	MCR-A5C 20A		
		20 × 30	20 × 40	20 × 50
機械の大きさ				
機械の高さ	mm	5,150		
所要床面の大きさ (本機のみ)	mm	5,555 × 8,350	5,555 × 10,730	5,555 × 12,920
機械質量 (本機のみ)	kg	35,000	37,500	40,000

*1 標準仕様の場合の数値を示します。

[]*2 内は 6,000min⁻¹、8,000min⁻¹ 仕様を示します。

[]*3 内は EXT アタッチメント L250 仕様を示します。

	単位	MCR-A5C 25A		
		25 × 30	25 × 40	25 × 50
移動量				
X 軸移動量 (テーブル前後)	mm	3,200	4,200	5,200
Y 軸移動量 (主軸頭左右)	mm	3,000		
Z 軸移動量 (ラム上下)	mm	650		
クロスレール移動量 (クロスレール昇降)	mm	1,000 (EXT アタッチメント L150 仕様) [900] *3		
有効門幅	mm	2,550		
テーブル上面から主軸端までの距離	mm	0 ~ 1,650 [0 ~ 1,550] *2		
テーブル				
テーブル作業面の大きさ	mm	2,000 × 3,000	2,000 × 4,000	2,000 × 5,000
テーブルの最大積載重量	kg	14,000	18,000	23,000
テーブル上面の形状 [T ミゾ幅 × 本数 (間隔)]	mm	24 ^{H7} × 11 (中央部 200 両端 130)		
機械下面からの高さ	mm	800		
主軸				
主軸回転速度	min ⁻¹	30 ~ 4,000 [30 ~ 6,000、30 ~ 8,000] *2		
主軸テーパ穴		7/24 テーパ No.50		
主軸軸受内径	mm	φ100 [φ85] *2		
送り速度				
早送り速度	mm/min	X、Y 20,000 Z 10,000		
切削送り速度	mm/min	1 ~ 10,000		
クロスレール移動速度	mm/min	1,000		
自動工具交換装置				
ツールシャンク形式		MAS BT50		
プルスタッド形式		MAS P50T-2		
工具収納本数	本	50 [OP.72、100、120、180]		
工具最大径	mm	隣接工具有り：135 隣接工具無し：230		
工具最大長さ	mm	400		
工具最大質量	kg	25		
工具選択方式		固有番地方式		
電動機				
主軸用電動機	kw	VAC22/18.5 (30 分 / 連続) *1		
送り軸用電動機	kw	X : 6.0 Y : 6.0 Z : 3.6		
クロスレール昇降用電動機	kw	W : 4.8		
所要動力源				
電源	kVA	55 *1		
電圧	V	200 中国市場向け：380		
周波数	Hz	50/60		
制御盤の保護レベル		IEC IP54		
空気圧源	L/min (ANR)	650 (0.5MPa 以上) *1		

	単位	MCR-A5C 25A		
		25 × 30	25 × 40	25 × 50
機械の大きさ				
機械の高さ	mm	5,500		
所要床面の大きさ (本機のみ)	mm	6,055 × 8,730	6,055 × 10,730	6,055 × 12,920
機械質量 (本機のみ)	kg	43,000	45,000	47,000

*1 標準仕様の場合の数値を示します。

[]*2 内は 6,000min⁻¹、8,000min⁻¹ 仕様を示します。

[]*3 内は EXT アタッチメント L250 仕様を示します。

	単位	MCR-A5C 35A	
		35 × 50	35 × 65
移動量			
X 軸移動量 (テーブル前後)	mm	5,000	6,500
Y 軸移動量 (主軸頭左右)	mm	4,000	
Z 軸移動量 (ラム上下)	mm	800	
クロスレール移動量 (クロスレール昇降)	mm	1,300 (EXT アタッチメント L150 仕様) [1,200] *3	
有効門幅	mm	3,550	
テーブル上面から主軸端までの距離	mm	0 ~ 1,950 [0 ~ 1,850] *2	
テーブル			
テーブル作業面の大きさ	mm	3,000 × 4,800	3,000 × 6,300
テーブルの最大積載重量	kg	29,500	37,000
テーブル上面の形状 [T ミゾ幅 × 本数 (間隔)]	mm	24 ^{H7} × 15 (中央部 200 両端 200)	
機械下面からの高さ	mm	950	
主軸			
主軸回転速度	min ⁻¹	30 ~ 4,000 [30 ~ 6,000、30 ~ 8,000] *2	
主軸テーパ穴		7/24 テーパ No.50	
主軸軸受内径	mm	φ 100 [φ 85] *2	
送り速度			
早送り速度	mm/min	X、Y 15,000 Z 10,000	
切削送り速度	mm/min	1 ~ 10,000	
クロスレール移動速度	mm/min	1,000	
自動工具交換装置			
ツールシャンク形式		MAS BT50	
プルスタッド形式		MAS P50T-2	
工具収納本数	本	50 [OP.72、100、120、180]	
工具最大径	mm	隣接工具有り : 135 隣接工具無し : 230	
工具最大長さ	mm	400	
工具最大質量	kg	25	
工具選択方式		固有固定番地	
電動機			
主軸用電動機	kw	VAC22/18.5 (30 分 / 連続定格) *1	
送り軸用電動機	kw	X : 10.0 Y : 7.0 Z : 3.6	
クロスレール昇降用電動機	kw	W: 4.8	
所要動力源			
電源	kVA	55*1	
電圧	V	200 中国市場向け : 380	
周波数	Hz	50/60	
制御盤の保護レベル		IEC IP54	
空気圧源	L/min (ANR)	650 (0.5MPa 以上) *1	

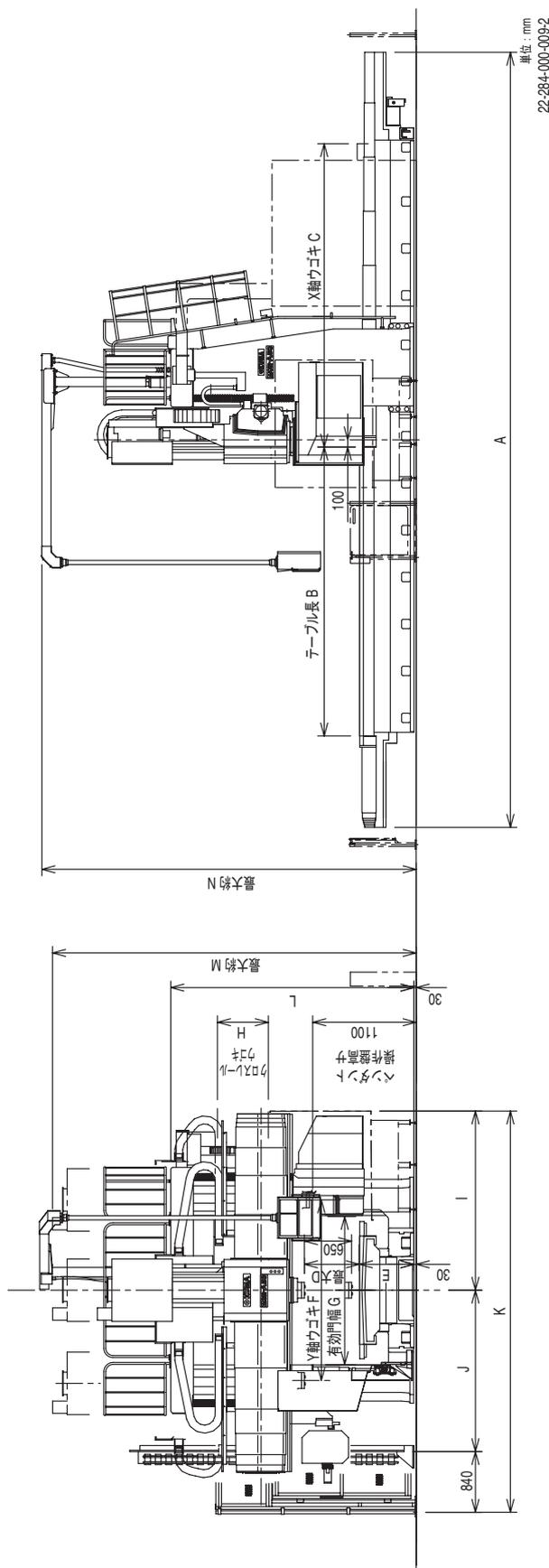
	単位	MCR-A5C 35A	
		35 × 50	35 × 65
機械の大きさ			
機械の高さ	mm	6,100	
所要床面の大きさ (本機のみ)	mm	7,575 × 12,200	7,575 × 15,800
機械質量 (本機のみ)	kg	64,300	76,000

*1 標準仕様の場合の数値を示します。

[]*2 内は 6,000min⁻¹、8,000min⁻¹ 仕様を示します。

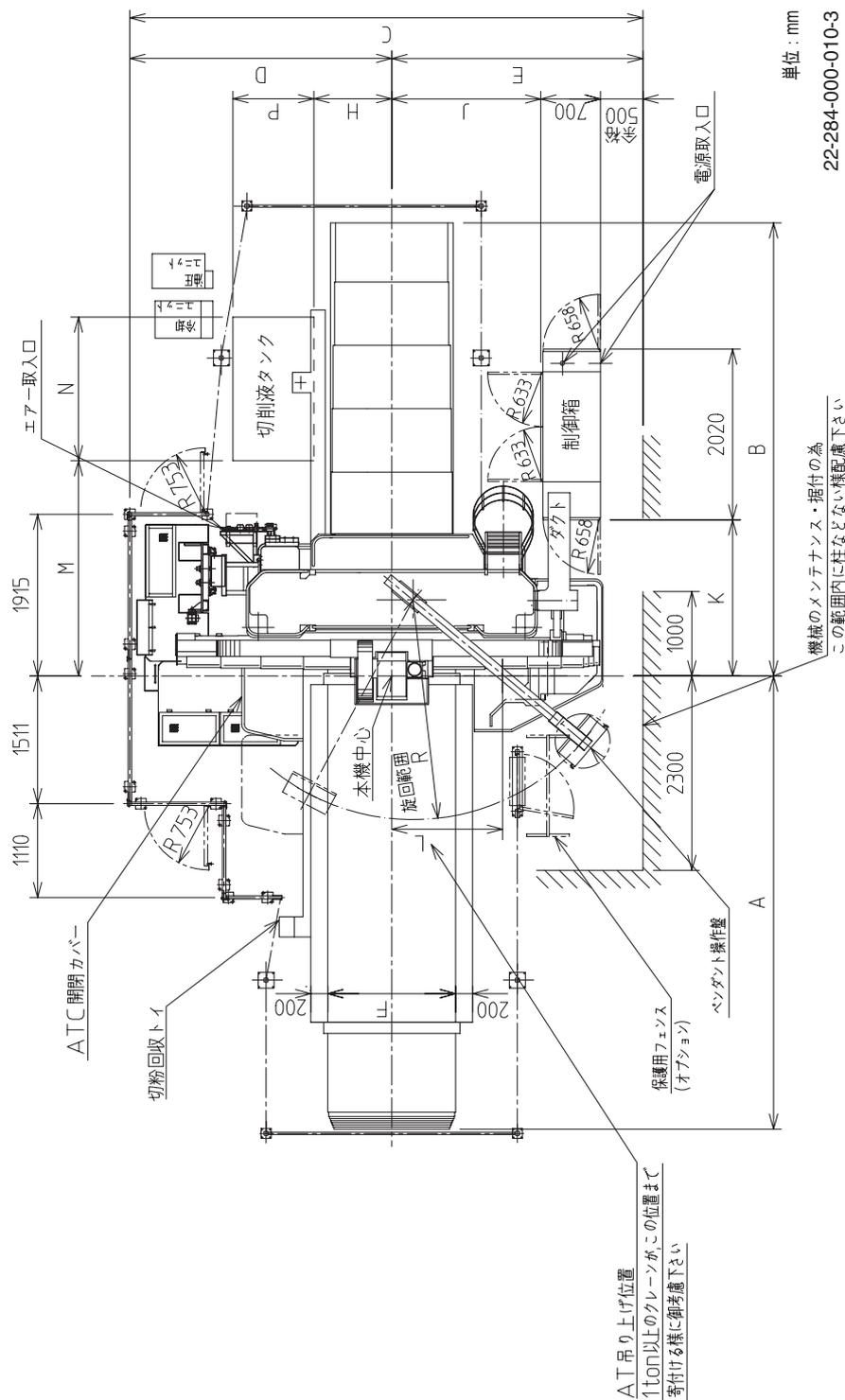
[]*3 内は EXT アタッチメント L250 仕様を示します。

2. 全体仕様図



	A	B	C	D		E	F	G	H		I	J	K	L	M	N
				EXT7キックポイント L150仕様	EXT7キックポイント L250仕様				EXT7キックポイント L150仕様	EXT7キックポイント L250仕様						
MCR-A5C 20	20X30	8,350	3,000	3,200		750	2,500	2,050	600	2,480	2,235	5,555	3,340	4,995	5,150	
	20X40	10,730	4,000	4,200	1,350	750	2,500	2,050	700	2,480	2,235	5,555	3,340	4,995	5,150	
	20X50	12,920	5,000	5,200		750	2,500	2,050		2,480	2,235	5,555	3,340	4,995	5,150	
MCR-A5C 25	25X30	8,730	3,000	3,200		800	3,000	2,550	1,000	2,730	2,485	6,055	3,845	5,350	5,500	
	25X40	10,730	4,000	4,200	1,650	800	3,000	2,550	1,000	2,730	2,485	6,055	3,845	5,350	5,500	
	25X50	12,920	5,000	5,200		800	3,000	2,550		2,730	2,485	6,055	3,845	5,350	5,500	
MCR-A5C 35	35X50	12,200	5,100	5,000	1,950	950	4,000	3,550	1,300	3,630	3,105	7,575	4,460	5,895	6,100	
	35X65	15,800	6,600	6,500		950	4,000	3,550		3,630	3,105	7,575	4,460	5,895	6,100	

3. 据付図



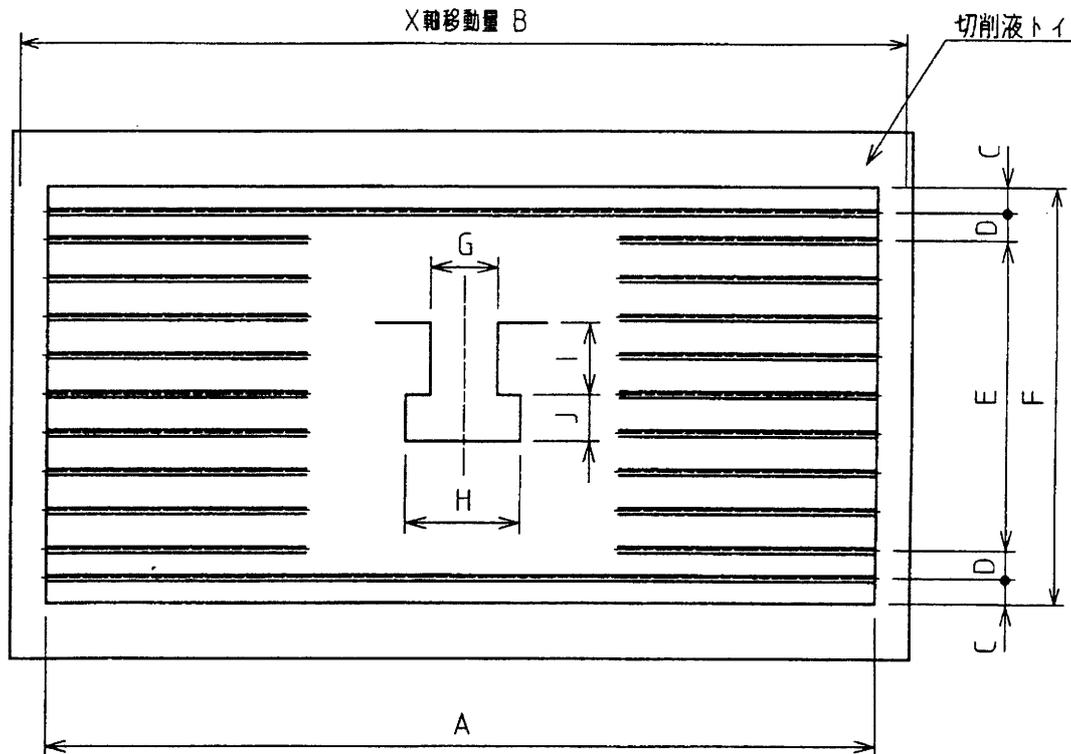
		A	B	C	D	E	F	H	J	K	L	M	N	P	R
MCR-A5C 20	20X30	4,175	4,175	6,025	3,075	2,950	1,500	915	1,750	1,850	1,300	2,550	1,700	950	2,600
	20X40	5,365	5,365	6,460											
	20X50	6,460	6,460												
MCR-A5C 25	25X30	4,365	4,365	6,525	3,325	3,200	2,000	1,165	2,000	2,050	1,550	2,550	1,700	950	2,600
	25X40	5,365	5,365												
	25X50	6,460	6,460												
MCR-A5C 35	35X50	5,975	6,025	7,905	3,945	3,960	3,000	1,800	2,760	2,725	2,170	3,200	3,000	1,350	2,700
	35X65	7,875	7,925												

MJ11165R0400300080001

[補足説明]

本図は標準仕様です。
貴社納入の機械については確定仕様書で確認願います。

4. テーブル寸法図

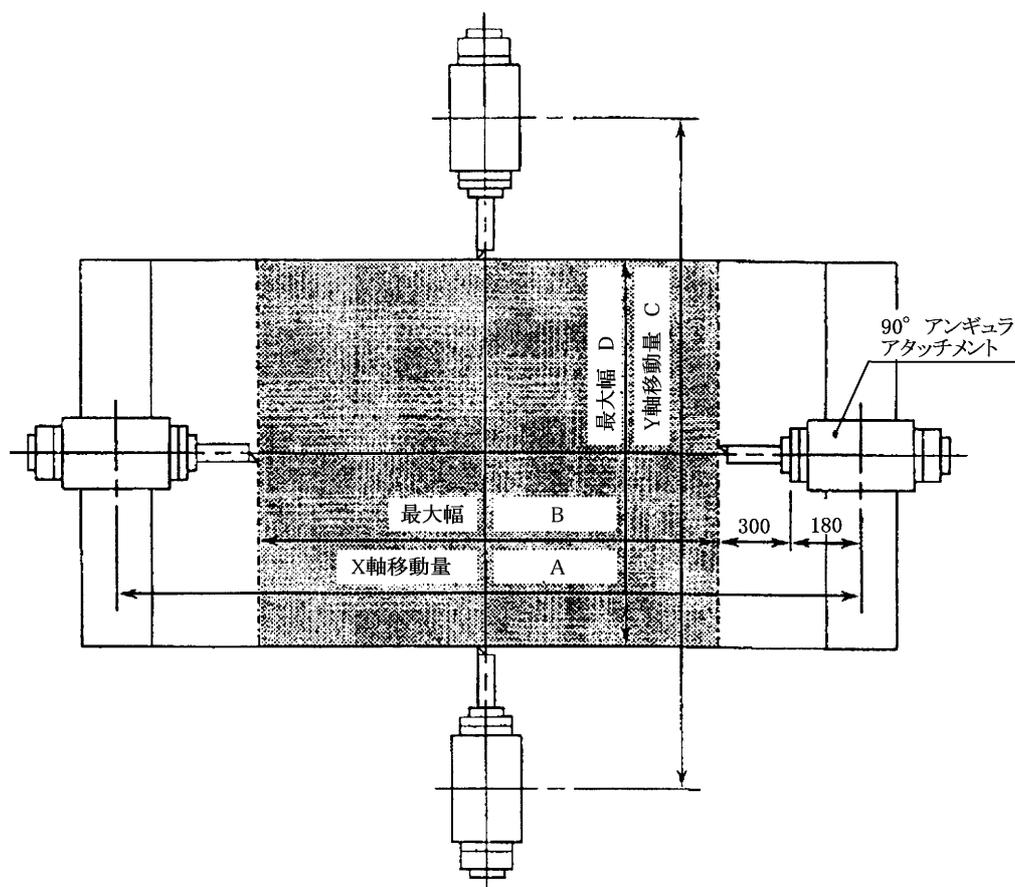


MJ11165R0400300090001

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
MCR-A5C 20	20 × 30	3,000	3,200	90	100	P140 × 8 = 1120	1,500	20H7	34 ⁺² ₀	22	14 ^{+1.5} ₀
	20 × 40	4,000	4,200								
	20 × 50	5,000	5,200								
MCR-A5C 25	25 × 30	3,000	3,200	70	130	P200 × 8 = 1600	2,000	24H7	42 ⁺³ ₀	24	18 ⁺² ₀
	25 × 40	4,000	4,200								
	25 × 50	5,000	5,200								
MCR-A5C 35	35 × 50	4,800	5,000	100	-	P200 × 14 = 2800	3,000	24H7	42 ⁺³ ₀	24	18 ⁺² ₀
	35 × 65	6,300	6,500								

5. 機械加工範囲

(1) 最大幅×長さ（工具長 300mm の場合）



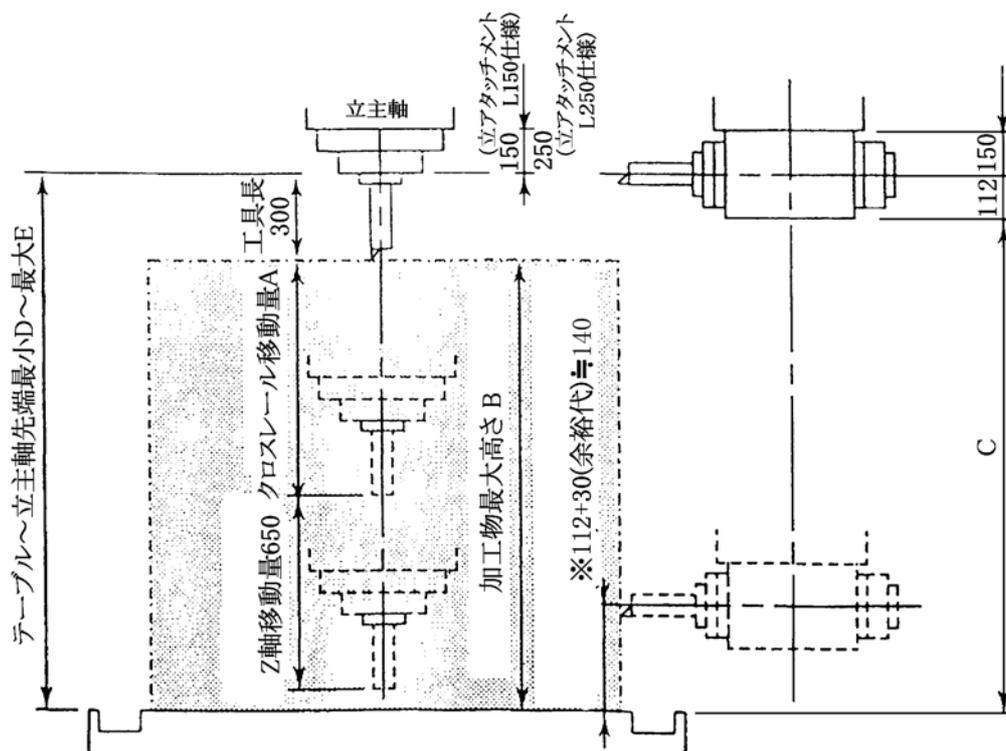
MJ11165R0400300100001

		A	B	C	D
MCR-A5C 20	20 × 30	3,200	2,240	2,500	1,540
	20 × 40	4,200	3,240		
	20 × 50	5,200	4,240		
MCR-A5C 25	25 × 30	3,200	2,240	3,000	2,040
	25 × 40	4,200	3,240		
	25 × 50	5,200	4,240		
MCR-A5C 35	35 × 50	5,000	4,040	4,000	3,040
	35 × 65	6,500	5,540		

[補足説明]

本図は標準仕様です。
アタッチメントの種類により上図は変わりますので貴社納入の機械については、確定仕様書で確認願います。

(2) 最大高さ (工具長 300mm の場合)



MJ11165R0400300100002

※1 寸法はアタッチメント本体とパレットとの干渉を避けるため 140 とします。

		A		B		C
		立アタッチメント L150仕様	立アタッチメント L250仕様	立アタッチメント L150仕様	立アタッチメント L250仕様	
MCR-A5C 20	20 × 30	700	600	1,050	950	1,238
	20 × 40					
	20 × 50					
MCR-A5C 25	25 × 30	1,000	900	1,350	1,250	1,538
	25 × 40					
	25 × 50					
MCR-A5C 35	35 × 50	1,300	1,200	1,650	1,550	1,838
	35 × 65					

		D	E	
			立アタッチメント L150仕様	立アタッチメント L250仕様
MCR-A5C 20	20 × 30	0	1,350	1,250
	20 × 40			
	20 × 50			
MCR-A5C 25	25 × 30	0	1,650	1,550
	25 × 40			
	25 × 50			
MCR-A5C 35	35 × 50	0	1,950	1,850
	35 × 65			

[補足説明]

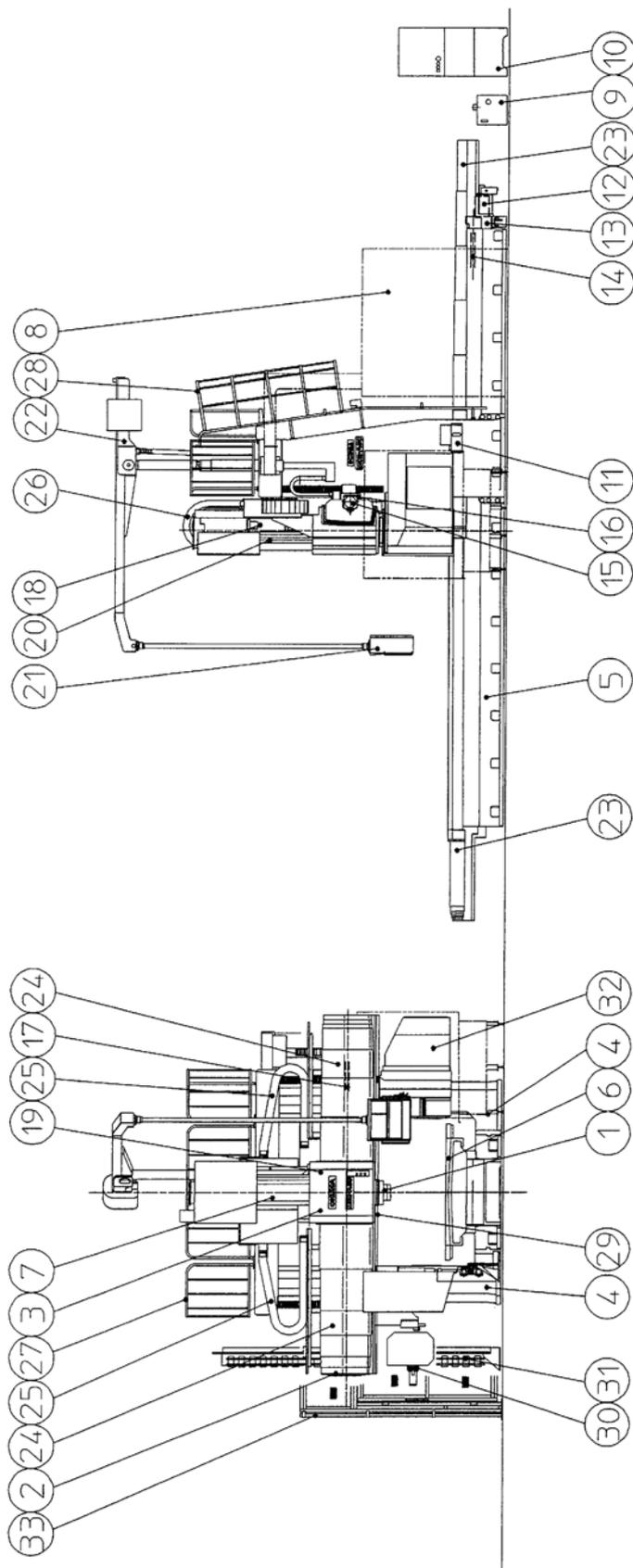
本図は標準仕様です。
コラム階上げ、アタッチメントの種類により上図は変わりますので貴社納入の機械については、
確定仕様書で確認願います。

6. 標準付属品

主電動機および標準電装品	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
照明装置	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
工具（スパナ類）	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
工具リリース装置	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
工具箱	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
コラム摺動面カバー（下部のみ）	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
はしご、プラットホーム	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
クロスレール昇降ネジカバー	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
主軸冷却装置	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
ATC エアブロー装置*	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式
ATC マガジン用安全柵	・・・・・・・・・・・・・・・・	1式

*印に使用するエア源は御社にてご準備願います。

7. 主要ユニット名称



番号	名称	番号	名称	番号	名称
1	立軸アタッチメント	11	X,Y,Z軸集中潤滑ユニット	21	ペンダント操作盤
2	クロスレール	12	テーブル(X軸)駆動電動機	22	ペンダントアーム
3	サドル	13	テーブル(X軸)駆動歯車箱※	23	ベッドテレスコカパー
4	コラム	14	X軸ボールネジ	24	クロスレールテレスコカパー
5	ベッド	15	主軸頭(Y軸)駆動電動機	25	Y軸角フレキ
6	テーブル	16	主軸頭(Y軸)駆動歯車箱	26	Z軸角フレキ
7	主電動機	17	Y軸ボールネジ	27	プラットホーム
8	主制御箱	18	主軸ラム(Z軸)駆動電動機	28	ハシゴ
9	油圧ユニット	19	Z軸ボールネジ	29	蛍光灯
10	冷却ユニット	20	Z軸バランスシンダー	30	ATC交換アーム
				31	ATCマガジン
				32	AACユニット
				33	ATCMG安全サフ
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

※20, 25形のみ

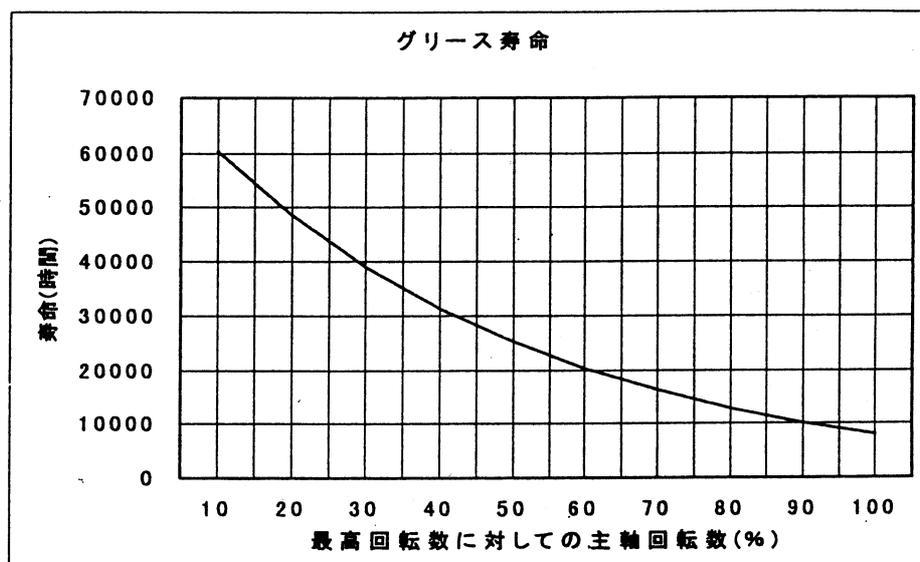
8. 主軸回転仕様における注意事項

8-1. 寿命について

〈グリース潤滑主軸〉

軸受寿命は80000時間で設計してありますが、グリース寿命は最高回転数で連続使用の場合8000時間程度となります。

また、それぞれの回転数と寿命の関係は下表のようになります。



MJ11165R0400300130001

寿命時間は上表の如く、主軸回転数によって大きく左右されるため、実際のご使用条件下での寿命時間の見極めは大変困難であると思われます。そのため本機では、寿命時間自動算出機能（寿命カウンタ）を装備し、実稼動における寿命時間目安としてNC画面上に表示させるようにしておりますので、定期保全にご活用いただけるものと考えます。

寿命カウンタの詳細説明につきましては、取扱説明書を参照願います。

■ 4000min⁻¹仕様

軸受寿命は最高回転数での連続仕様にて約20000時間を目標に設計してあります。潤滑はグリース潤滑のため、グリースの劣化が軸受寿命となります。

■ 6000min⁻¹グリース仕様

軸受寿命は最高回転数での連続仕様にて約8000時間を目標に設計してあります。潤滑はグリース潤滑のため、グリースの劣化が軸受寿命となります。

■ 6000min⁻¹ミスト仕様

軸受寿命は最高回転数での連続仕様にて約20000時間を目標に設計してあります。潤滑は強制潤滑のため潤滑寿命はありません。給油の際は清浄な新油のご使用をお願いします。

■ 8000min⁻¹/10,000min⁻¹仕様

軸受寿命は最高回転数での連続仕様にて約20000時間を目標に設計してあります。潤滑は強制潤滑のため潤滑寿命はありません。給油の際は清浄な新油のご使用をお願いします。

■ 20,000min⁻¹/25,000min⁻¹/30,000min⁻¹ 仕様

軸受寿命は最高回転数での連続仕様にて約 10000 時間を目標に設計してあります。
潤滑は強制潤滑のため潤滑寿命はありません。
給油の際は清浄な新油のご使用をお願いします。

8-2. 主軸軸受寿命カウンタ機能

パラメータ設定画面に下図の主軸カウンタ画面が表示されます。
パラメータ設定画面にて「F6」(分類↑)「F7」(分類↓)を押しても画面が表示されない場合、「F4」(サーチ)「書込 / 実行」にてパラメータ索引画面を表示し、「画面選択」より「主軸寿命カウンタ」を選択してください。

主軸軸受寿命カウンタ画面は各データのカウンタ表示のみで、データの設定 / 加算はできません。



MJ11165R0400300140001

各部のパラメータ画面を区別するため、左上部にコメントを表示します。
(上図は 1 ページ目の例です。)

- 1 ページ目 主軸ラム / モータユニット
- 2 ページ目 T301 / 主軸ユニット / 旋回頭
- 3 ページ目 T302
- :
- 21 ページ目 T320

主軸軸受寿命カウンタの左上部のコメントは下記のようになります。

	MCV-AII	MCR-A	MCR-A5C	MCR-AF	MCR-BII	MCM-B
1 ページ目	モータ ユニット	主軸ラム	主軸ラム	主軸 ユニット	主軸ラム	主軸ラム
2 ページ目	主軸 ユニット	T301	T301	—	T301	旋回頭
3 ページ目以降	—	T30*	T302	—	T30*	—

*の部分にはアタッチメント番号が入ります。

- 標準主軸軸受寿命
主軸を最高回転数で使用した場合の標準的な寿命時間を表示します。
- 主軸軸受寿命カウンタ
主軸実回転数と回転時間から寿命時間を計算し、最高回転数で使用した場合の寿命時間に換算した累積値を表示します。寿命時間の計算はマシンロックによらず、常に行われます。
- 主軸回転積算時間
主軸実回転数が 5min^{-1} 以上の主軸回転時間の累積値を表示します。
ただしマシンロック中は、加算されません。
- 主軸高速積算時間
主軸実回転数が主軸最高回転数の半分以上の主軸回転時間の累積値を表示します。
ただしマシンロック中は、加算されません。

[備考]

各データとも、表示形式は「時：分」表示です。

「主軸軸受寿命カウンタ」、「主軸回転積算時間」、「主軸高速積算時間」は「99999：59」でカウントを停止します。

第2章 運搬、据付

本機は、当社にて十分なならし運転と厳重な精度検査、運転検査を行った後、各部分に分解して輸送されます。本機の組立は当社の係員を派遣して行いますから、機械の到着後は荷造りの解梱およびサビ止め油の除去程度にして、係員がお伺いするまでお待ちください。なお、運搬据付にはワイヤロープが必要ですので、最大10,000kgの荷重に耐えるワイヤロープをご準備願います。

また、操作箱、制御盤の取扱いには特に注意してください。

1. 機械据付場所選定の指針

機械を常に高精度、高性能でご使用いただくために据付場所の選定に際して次の事項を参考にしてください。

- (1) 機械の周辺に道路、プレス機械、プレーナなど比較的大きい振動の発生源がある場合には、できるだけその発生源から遠ざけて設置してください。やむをえず設置する場合には、基礎の周辺に防振用のピットを設けることにより、その振動が多少弱められますので施工時に検討してください。
- (2) 機械の周囲に高周波発生装置、放電加工機、電気溶接機などがあり、電源を同一配電盤から引き込む場合には、まれにNC装置の誤動作が発生することがあります。このような一次配線を行う場合には、据付出張時に弊社のサービスマンと相談の上電源工事を実施してください。
- (3) 工場湿度は20℃基準で40%～75%程度内が理想です。
- (4) 機械周囲の温度が均一であることが加工精度を最良の状態に維持するポイントです。
- (5) 機械に付属しております油温調整器の使用周囲温度範囲は10℃～40℃です。また、室温5℃以下は油の粘度の関係で操作電源がアラームとなり、操作できないことがあります。
- (6) 機械の静的精度を保証値内に維持するために、工場内の空気の流出入の影響のないところに据え付けてください。この場合エアコンディショニングの必要は全くありませんが、機械の周囲温度は17℃～25℃が最良です。
- (7) さらに機械の静的精度を標準保証値より良く維持するためには、24時間(1日)の中での温度差は±2℃以内、機械の高さによる温度差については、床面から約5mの高さで1℃以内にしてください。
- (8) 機械基礎との断熱については特別の考慮はいりませんが特に大形機械で床面から地下に入る部分が多い場合には検討してください。

2. 基礎および据付

据付基礎は機械の精度維持に大きな影響をおよぼしますから、十分注意の上、行ってください。据付基礎は据付場所の地質の状況により異なりますが、機械据付後、土地の沈下や傾きなどの変化が生じないように十分に堅く固めてください。

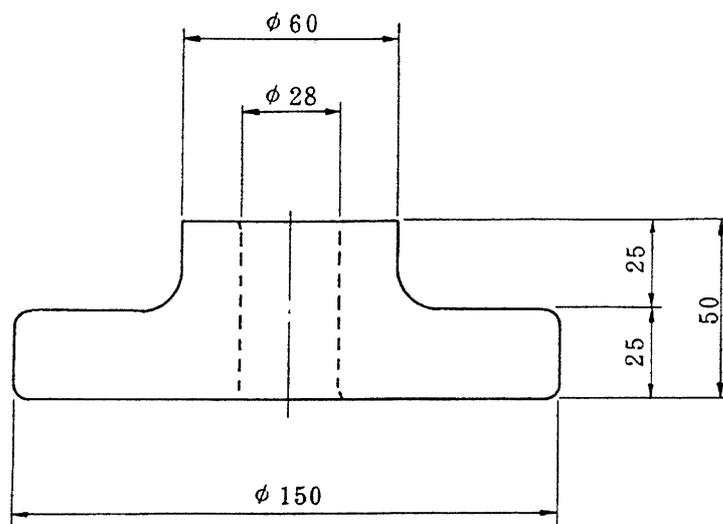
確定仕様書の基礎図に一例をあげてありますから参照ください。

機械据付状態も加工精度および機械の寿命に大きな影響をおよぼしますから、特に水平の調整には常に注意するようにしてください。

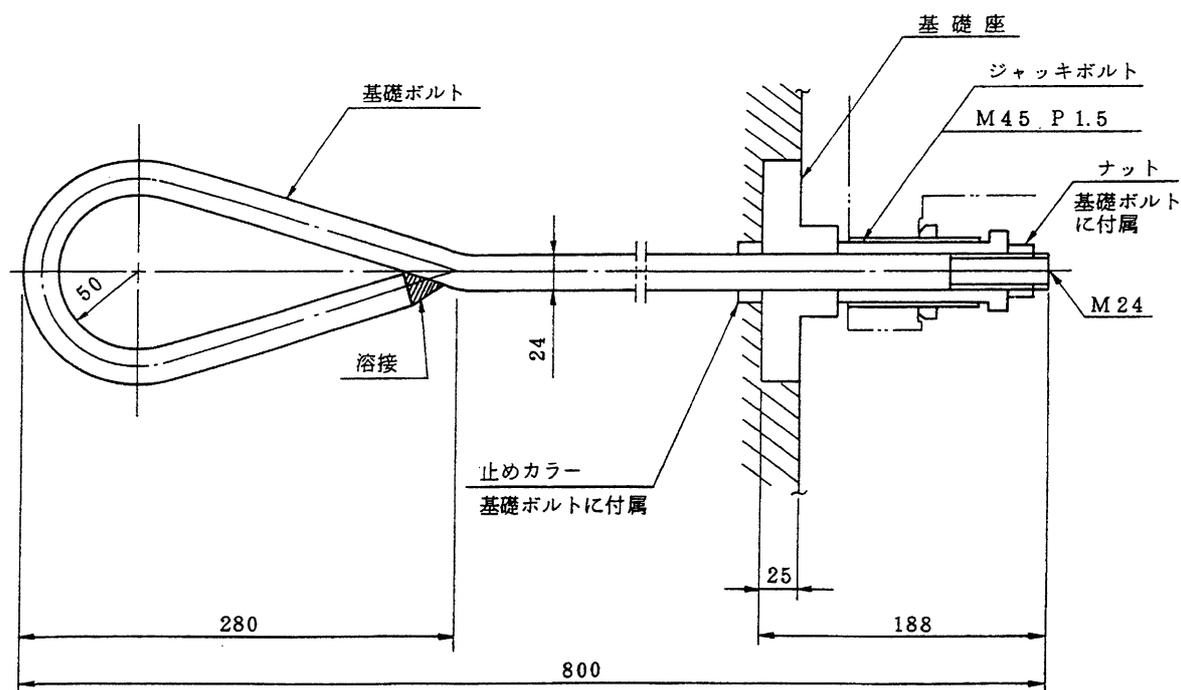
水平の調整は次の要領で行ってください。なお、水平度の測定には精密水準器を使用してください。

- (1) 主軸頭をクロスレールの中央位置に移動します。
- (2) テーブルをベッドの中央位置に移動します。
- (3) テーブル上面の中央位置で縦横両方向に水準器を置き、テーブルを静かに移動し、その全移動距離にわたって水平度を測定します。
- (4) 水平度が精度検査成績表の許容値内に入るようベッドおよびコラムの周囲にあるジャッキボルトを使って調整してください。
- (5) 調整後、ジャッキボルトはロックナットで確実にロックし、基礎ボルトのナットを締め付けた後、再び水平度を確認してください。

3. 基礎座および基礎ボルト



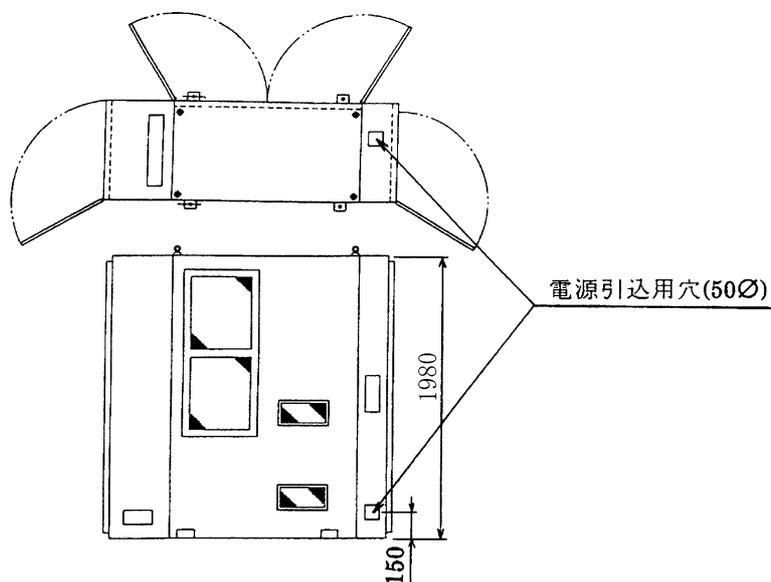
基礎ボルト



MJ11165R0400400040001

4. 電源の準備

OSP シリーズ制御箱



MJ11165R0400400050001

電源線は、上記電源引込穴を利用してください。
 穴径は電源およびフレキに合わせてノックアウト、ホールソーなどにて加工してください。
 なお、電源サイズは確定仕様書本機基礎図の「定格容量」を参考にして下記表にあったものを使用してください。

定格容量	電源サイズ	
	露出線	金属管
50kVA	50 □以上	50 □以上
55kVA	60 □以上	100 □以上
60kVA	60 □以上	100 □以上
65kVA	80 □以上	125 □以上
70kVA	80 □以上	125 □以上
75kVA	100 □以上	150 □以上
80kVA	100 □以上	150 □以上
85kVA	100 □以上	200 □以上
90kVA	125 □以上	200 □以上
95kVA	125 □以上	200 □以上
100kVA	125 □以上	250 □以上
105kVA	150 □以上	250 □以上
110kVA	150 □以上	250 □以上
115kVA	150 □以上	325 □以上

注意

- 1) アースは制御箱内の外部保護接地端子 (PE) に接続してください。
- 2) 電源線、アース線 (わたり接続) は、他の設備への影響および漏電ブレーカなどの誤動作につながるのを、避けてください。
- 3) 漏電ブレーカなどを設置する場合は、下記の定格を選択してください。
漏電ブレーカなどの定格
 - インバータ回路用
 - 感度電流 100mA 以上
 - 高速 (0.1 秒) 遮断型
- 4) 電源の引き込みには、防塵・防水に有利な制御盤の下部から適切な防塵・防水保護をして、引き込みをしてください。制御盤の上部から引き込む場合も防塵・防水をしてください。また、電源線のメインブレーカの接続部にテンションが掛からないように適切に電源ケーブルを保持してください。

5. エア源の準備

門形マシニングセンタ MCR-A5C は、6,000 回転主軸と 8,000 回転主軸の軸受の潤滑をオイルミスト潤滑で行っています。圧縮空気源の供給不足や、不適切なエアの供給により、主軸軸受の焼付きの原因になる場合があります。

エア源は次の事項に基づいて準備してください。

■流量

圧縮空気源の機械必要流量を以下に示します。

標準仕様	650L/min (ANR)
特別仕様	Max. 1410L/min (ANR)

特別仕様を選択された場合は、その仕様に応じた必要エア流量が加算されます。納入仕様書の仕様図、基礎図に明示されていますので、この値に 1 割程度の余裕をみて準備してください。

また、コンプレッサを多台持ちで使用する場合や、エアガンおよびエアグラインダなどを同一コンプレッサから使用すると、流量不足になる場合があるので、他機などでエアを使用している状態のエア流量をエア流量計にて確認してください。

■圧力

1 次エア圧は 0.5MPa 以下にならないようにしてください。

機械で上表の流量のエアを使用している場合や、同系統でエアガンやエアグラインダなど外部でエアを使用した場合でも 1 次エア圧は 0.5MPa 以下にならないようにしてください。

以下はコンプレッサからエアユニット入口までの配管内で発生する圧力損失の目安ですので、参考にしてください。

エア流量	配管長さ 1m あたりの圧力損失の目安		
	3/8	1/2	3/4
500L/min (ANR)	0.0033MPa	0.0009MPa	0.0002MPa
700L/min (ANR)	0.0065MPa	0.0018MPa	0.0003MPa
1000L/min (ANR)	0.0133MPa	0.0036MPa	0.0006MPa
1200L/min (ANR)	0.0192MPa	0.0052MPa	0.0009MPa
1400L/min (ANR)	0.0261MPa	0.0071MPa	0.0012MPa

■水分

圧縮空気は清浄な乾燥した空気を使用してください。

機械側にエアフィルタを取り付けてありますが、コンプレッサから吐出されるエアは通常高温で多量の水分を含んでいるため、コンプレッサからエアフィルタまでの間に冷凍式ドライヤーもしくはアフタークーラを設置するなどして水分を取り除いてください。(本機エア取り入れ口にて、室温 + 5℃以内)

これは水分により配管内に発生する錆が主軸に悪影響を及ぼすためです。

■配管

コンプレッサからエアユニットの間の配管内径を 12 (1/2) 以上とってください。

また、配管内に水が溜まる場合がありますが、それにより、配管の有効面積が減少し、圧力損失が発生するので、配管高さが最も低い場所に水抜きを設置するなど、配管内の水抜きを実施してください。

第3章 運転準備

1. 潤滑油、作動油の給油

機械各部の給油は次ページの給油管理図および潤滑油各社対照表に基づいて行ってください。
なお、特別仕様によっては次ページの給油個所説明図以外にも給油を必要とする箇所がありますので、それぞれ別冊の仕入品ユニット取扱説明書を参照してください。

[備考]

潤滑管理図は MAS 規格に基づいて作成してあります。表示記号、潤滑油名称は別紙一覧表と同時に参照してください。

注意

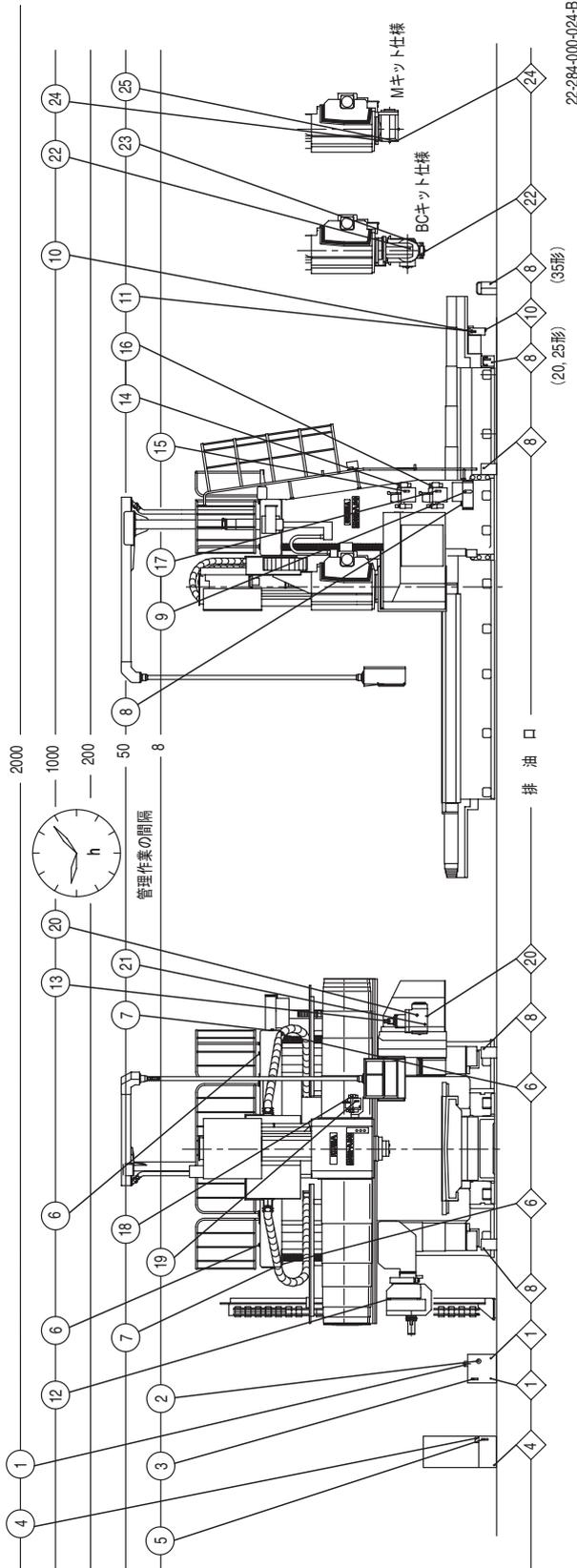
潤滑油について

- 1) 指定油または相当油以外の潤滑油を使用しないでください。正常な機能を発揮しない恐れがあります。
- 2) 給油する場合は、必ず新品の油を入れてください。
- 3) 油コシを取り外して給油しないでください。

[補足説明]

給油を行うときは「電源 OFF」の状態で行ってください。

1-1. 給油管理図



給油箇所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
図所番号																										
管理箇所																										
管理項目	給油口	圧力計	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	給油口	油面計	
点検 (h)		8	8		8		50		8		50		1000		8		8		8		50		50		50	
清掃 (h)																										
交換 (h)	2000			2000		1000																1000				
潤滑油記号		HM32		FC10		CKC150		※1 G220		CKB32		XBCEA2		※2 フライ 組付ス		※3 モービル DTEオイルライト		※4 モービル DTEオイルライト		※5 モービル DTEオイルライト		CKB32		CKC150		CKC150
タンク容量 (L)		25		36		4X2カ所 (20,25形) 3X2カ所 (35形)		12		3.5		適量		約5cc		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで
備考		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで		油面計上限まで

注意

- 油を補充、交換する場合には
- 1) ※1印は室温10℃以下の場合にはG68を使用下さい。
- 2) 必ず新品の油を入れて下さい。
- 3) 油コシを取り外して給油しないで下さい。
- 4) ※2印は特別仕様です。
- 5) ※3印のオイルミスト潤滑装置は周囲温度5℃～60℃で使用して下さい。
温度範囲外では正常な潤滑が行われません。

[補足説明]

油圧ユニット、冷却ユニットについては
配管分としてタンク容量に対し、20L
程度余分にご準備下さい。

6) ☆印にはモービル(DTE)オイルライトを御使用下さい。
他銘柄品を使用されると性能低下などの原因となります。

1-2. 工作機械用潤滑油製品主要銘柄対照表

名称	記号	会社名						
		出光興産	エクソン モービル (モービル)	カストロール	コスモ石油 ルブリカンツ	ジャパン エナジー	昭和シェル	新日本石油
歯車潤滑油	CKB32	ダフニー スーパー マルチオイル 32	Mobil DTE Oil Light (モービル DTE オイルライト), Mobil Vacuoline 32 (-)	ハイスピン AWS32	コスモ New マイティ スーパー 32	JOMO レータス 32	シェル テラスオイル C32	FKB オイル RO32 又は スーパー マルパス 32
	CKB68	ダフニー スーパー マルチオイル 68	Mobil DTE Oil Heavy Medium (モービル DTE オイルヘビーメディアム), Mobil Vacuoline 68 (-)	ハイスピン AWS68	コスモ New マイティ スーパー 68	JOMO レータス 68	シェル オマラスオイル 68	スーパー マルパス 68
	CKC150	ダフニー スーパー マルチオイル 150	Mobilgear 600XP 150 (モービルギヤ 600XP 150), Spartan EP150 (スパルタン EP150)	アルファ SP150	コスモ ギヤ SE150	JOMO レダクタス 150	シェル オマラスオイル 150	ボンノック M150
軸受潤滑油	FC2	ダフニー スーパー マルチオイル 2	Mobil Velocite Oil No.3 (モービルベロシティ オイル No.3)	マグナ 2	コスモ New マイティ スーパー 2	JOMO ハイスピード フルード	シェル テトラオイル 2	スーパー マルパス 2
	FC10	ダフニー メカニック オイル 10	Mobil Velocite Oil No.6 (モービルベロシティ オイル No.6)	ハイスピン AWS10	コスモ New マイティ スーパー 10	JOMO MS オイル 10	シェル テラスオイル C10	スーパー マルパス 10
滑り面潤滑油	G32	スーパー マルチウェイ 32C	Mobil Vactra Oil No.1 (モービルバクトラ オイル No.1)	マグナ GC32	コスモ New ダイナ ウェイ 32	JOMO スライダス HS32	シェル トナオイル S32	ユニウェイ HP32
	G68	スーパー マルチウェイ 68C	Mobil Vactra Oil No.2 (モービルバクトラ オイル No.2), - (モービルバクトラ オイル No.2 SLC)	マグナグライ ド D68	コスモ New ダイナ ウェイ 68	JOMO スライダス HS68	シェル トナオイル S68	ユニウェイ HP68
	G220	スーパー マルチウェイ 220C	Mobil Vactra Oil No.4 (モービルバクトラ オイル No.4)	マグナグライ ド D220	コスモ New ダイナウェイ 220	JOMO スライダス HS220	シェル トナオイル S220	ユニウェイ HP220
油圧作動油	HM32	ダフニー スーパー マルチオイル 32	Mobil DTE Excel 32 (モービル DTE XL32)	ハイスピン AWS32	コスモ New マイティ スーパー 32	JOMO レータス 32	シェル テラスオイル S32	スーパー ハイランド SE32
グリース	XBCEA2	ダフニー エポネックス グリース SR No.2	Mobilux EP2 (モービラックス EP2), Unirex N2 (ユニレックス N2)	スフィロール EPL-2	コスモ グリース ダイナマック スーパー No.2	JOMO リゾニックス グリース 2	シェル アルパニヤ グリース S2	エビノック グリース AP(N)2
	アタッチメントスプレーイン軸用	ダフニー グリース M2	Mobilux EP2 Moly (モービルグリース スペシャル)	モラブ・ アロイ 777ES グリース	コスモ モリブデン グリース No.2	JOMO リゾニックス グリース M2	シェル サンライト グリース MB2	モリノック グリース AP2

【補足説明】

- 1) 上表は、ISO 5169 規格を参考とした表です。
- 2) 機械各部の給油箇所、油量は、各機械の取扱説明書の潤滑管理図に基づいて行ってください。
- 3) 摺動面潤滑油は、必ず専用油を使用してください。
- 4) 特別付属品(チップコンベア)の給油については、同送の専用取扱説明書を参照してください。
- 5) 摺動面潤滑油が切削液に混入し、不具合が発生する場合は「オイルスキマー」(オプション)などを準備しますので当社に御相談ください。

2. 給油、点検の方法

2-1. 油圧ユニット、冷却ユニット

本機では、油圧ユニットと冷却ユニットが本機左後部に設置されています。

■油圧ユニット

この油圧ユニットから主軸頭、クロスレール、ATC、APC（オプション）に油圧を送っています。

- (1) フィルタの清掃
タンクフィルタは 3ヶ月毎に抜き出して洗浄油で内外面ともよく洗い、エアブローしてください。
リターンフィルタは3ヶ月毎に、エアで内外面からエアブローをして汚れを落としてください。
汚れがひどい時は、フィルタエレメントを交換してください。
- (2) 点検
油量、油温、異音を毎日点検してください。
油面が低下しますと、NC 装置がアラームを表示し、本機が停止します。
アラームが表示される前に早めに補給してください。

[補足説明]

- 1) 給油、点検、調整を行うときは「電源 OFF」の状態で行ってください。
- 2) 給油、点検、調整などの管理は給油管理図に従い行ってください。詳細は別冊仕入品ユニット内の油圧ユニット取扱説明書を参照願います。

■冷却ユニットの点検

- エアフィルタの清掃
 - a. エアフィルタの取り外しは、両手でエアフィルタの下部を持ち、前方にたわませながら押し上げます。
 - b. 清掃の方法は、40℃以下の温水または、ハケ・ブラシ・エアーガンなどで行ってください。
 - c. エアフィルタの清掃は2週間毎のサイクルで実施してください。
 - d. 凝縮機の汚れがひどい時も同様に清掃してください。

注意

- 1) エアフィルタの清掃を怠りますと冷却効果が著しく低下し、場合によっては圧縮機の保護装置が働き円滑な運転ができなくなります。
- 2) パラメータNo. n21 ~ n38 は誤動作の原因になりますので、設定内容は絶対に変更しないでください。

▲ 注意

凝縮機のフィンのエッジは危険ですので、作業時は手袋を着用してください。

- サクションストレーナの清掃
オイル油量を確認する時に、ゴミなどがつまっていた時に行います。

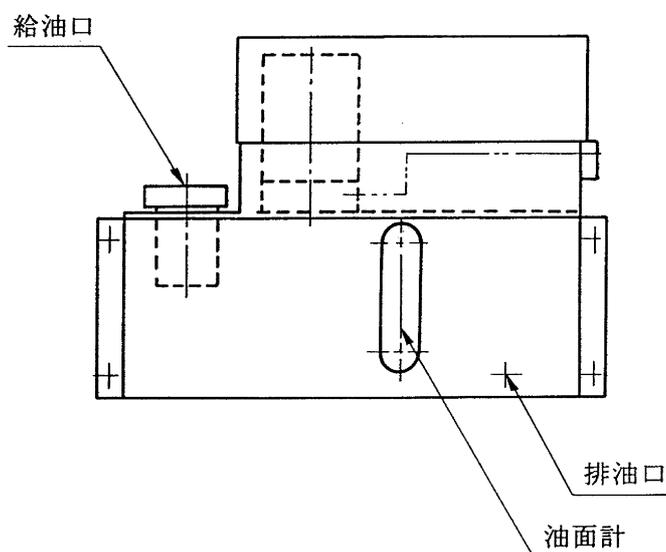
- 点検
1 週間に 1 度は油量を点検してください。油面が低下しますと、NC 装置がアラームを表示し、本機が停止します。アラームが表示される前に早めに補給してください。

[補足説明]

- 1) 給油、点検、調整を行うときは「電源 OFF」の状態で行ってください。
- 2) 給油、点検、調整などの管理は給油管理図に従い行ってください。詳細は別冊仕入品ユニット内の油圧ユニット取扱説明書を参照願います。

2-2. 本機集中潤滑ユニット

本機集中潤滑ユニットは、右コラム側面に取り付けられています。機械に電源を投入すると、一定の間隔で同ユニットのポンプが回り、各部に取り付けてある定量分配器を通してテーブル、クロスレール、主軸頭、各ボールネジおよび摺動面に潤滑油が給油されます。



MJ11165R0400500050001

指定油	G220 例えばモービルバクトラオイル No.4 (SLC)
油量	12 リットル (有効 6.8 リットル) (油面計上限まで)
補給	50 時間 (タイマ設定時間、稼動時間によって潤滑油が急速に消費する場合がありますので、適時点検補給してください。1 回の給油で約 8 cc の油を消費します)

[補足説明]

- 1) タンク内にはフロートスイッチがあり、油面低下によるアラームを発生します。
- 2) 潤滑に関するアラームは [第3章 4. 潤滑警報] を参照してください。
- 3) 自動潤滑タイマの設定方法は [第3章 3. 自動集中潤滑] を参照してください。
- 4) 上記指定油 (G220) は、室温が低下すると粘度が高くなり、ポンプモータのオーバーロードが飛ぶ場合があります。室温が 10 °C 以下になるような場合には、G68 (例えばモービルバクトラオイル No.2 (SLC)) をご使用ください。

2-3. 各案内面への潤滑油の排油口

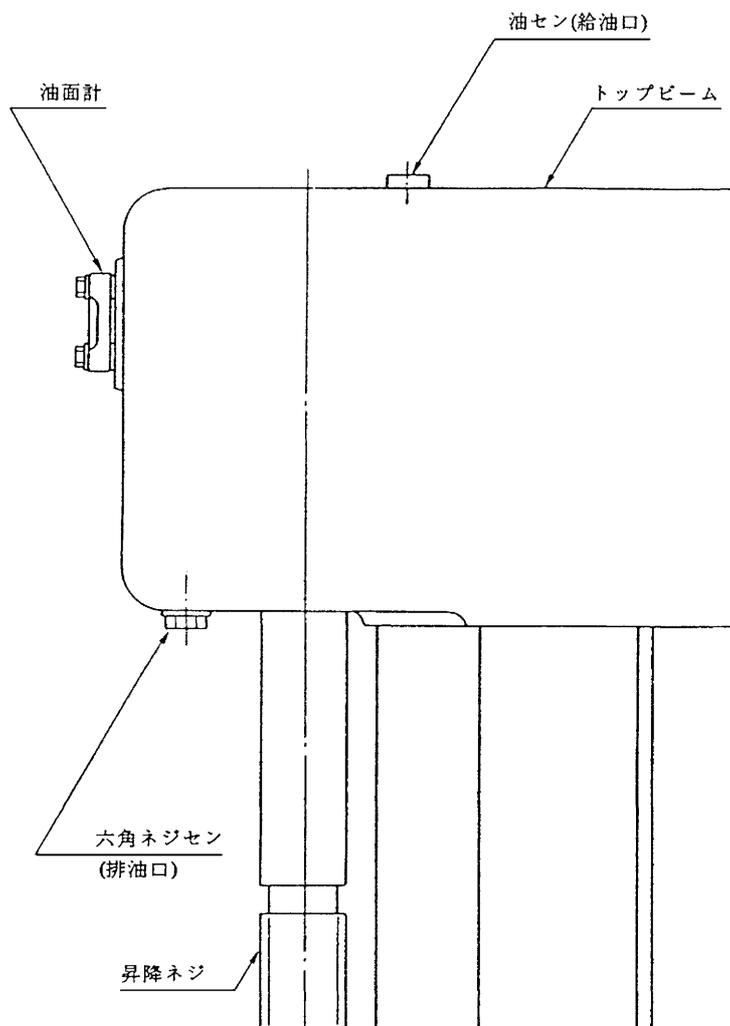
- (1) テーブル案内面への潤滑油の排油口
テーブル案内面を潤滑した排油はベッド後端右側面の排油タンクに溜まります。油面計がHレベルになる前にタンクを引き出し排油してください。
- (2) クロスレール昇降案内面への潤滑油の排油口
クロスレール昇降案内面を潤滑した排油は左右コラムの前方にあります排油タンクに溜まりますので、一杯になる前に排出してください。
- (3) ラム案内面への潤滑油の排油口
ラム案内面を潤滑した排油はラム下部の受け皿に溜まります。正面の油面計を見て一杯になる前に側面の六角ねじ栓より排出してください。

2-4. クロスレール昇降ウォーム歯車箱（20, 25形）

クロスレール昇降ウォーム歯車箱の給油はトップビーム上部の油栓を外し、トップビーム側面の油面計の中央まで行ってください。

排油はトップビーム下面にある六角ねじ栓を外して行ってください。

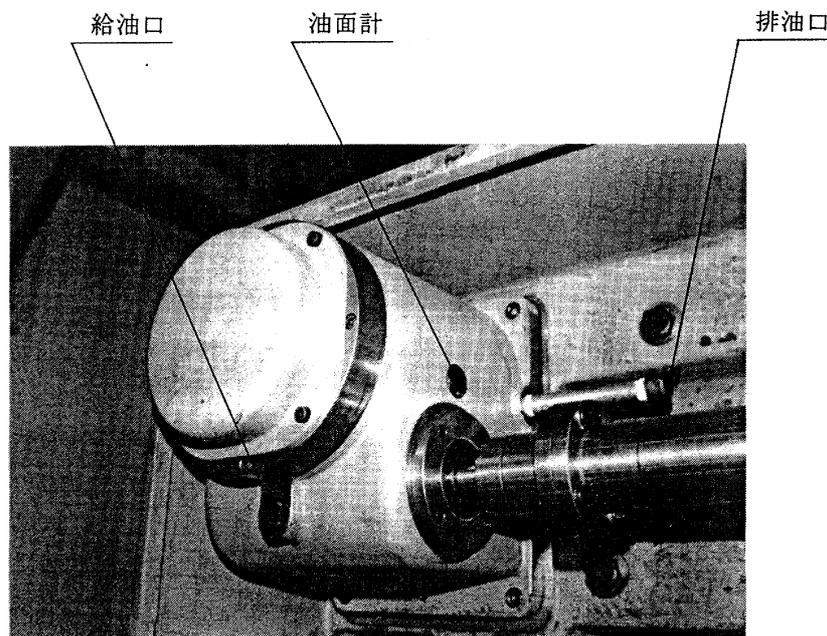
なお、クロスレール昇降ウォーム歯車箱はトップビーム左右2カ所にあります。



MJ11165R0400500070001

2-5. クロスレール昇降歯車箱（35形）

クロスレール昇降歯車箱は、トップビーム内の左右両端にあります。（計2カ所）



MJ11165R0400500080001

指定油	CKC150 例えばモービルギヤオイル 629
油 量	3 リットル×2カ所（油面計中央まで）
補 給	1000 時間 200 時間／月稼動で5ヵ月 500 時間／月稼動で2ヵ月

2-6. 主軸軸受

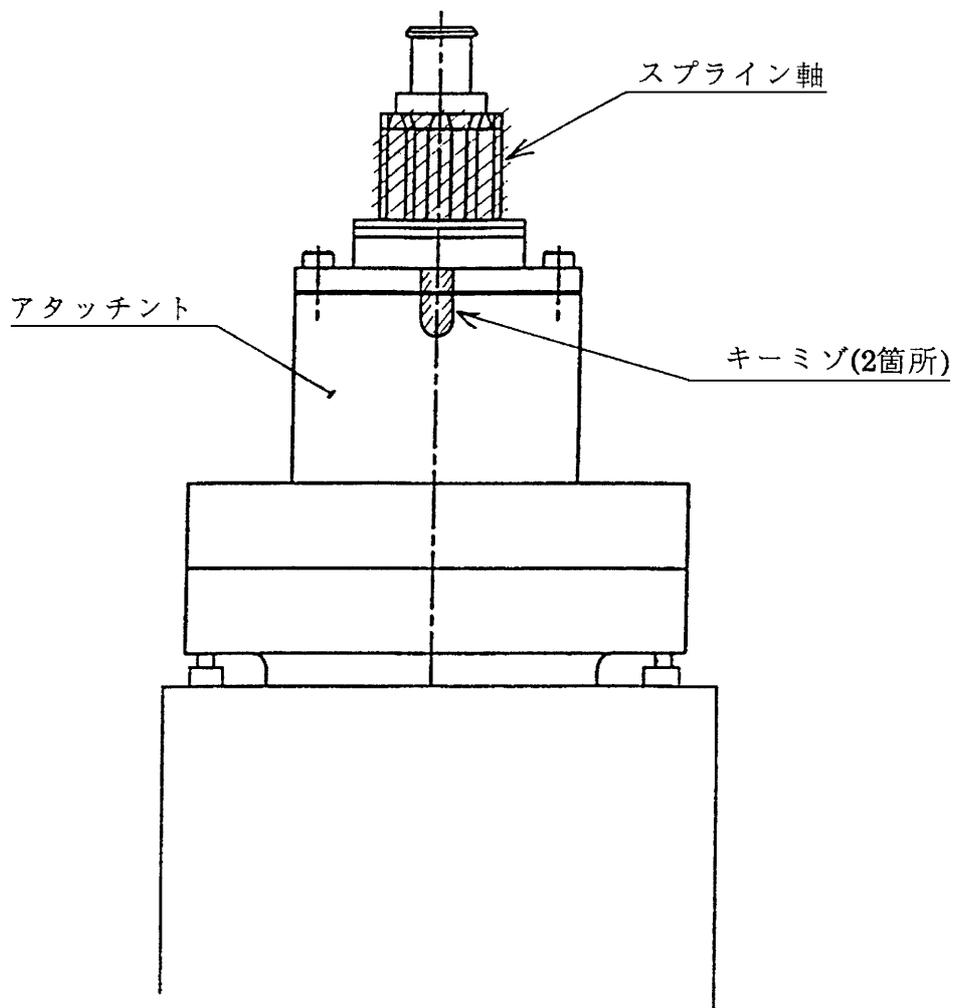
主軸軸受の潤滑は、ミスト潤滑またはグリース潤滑となっています。グリース潤滑は封入式となっていますからグリース交換の必要はありません。

万一異常が発生したり、異常発熱した場合は当社にご連絡ください。

2-7. アタッチメントの給油

スプライン軸、キーミゾ部

アタッチメント上部のスプライン軸およびキーミゾへ焼付防止のためグリースをスプラインの溝底および噛み合い歯面に、固まりとまらない程度に薄く延ばし、1回の補給で約5cc程度塗布してください。

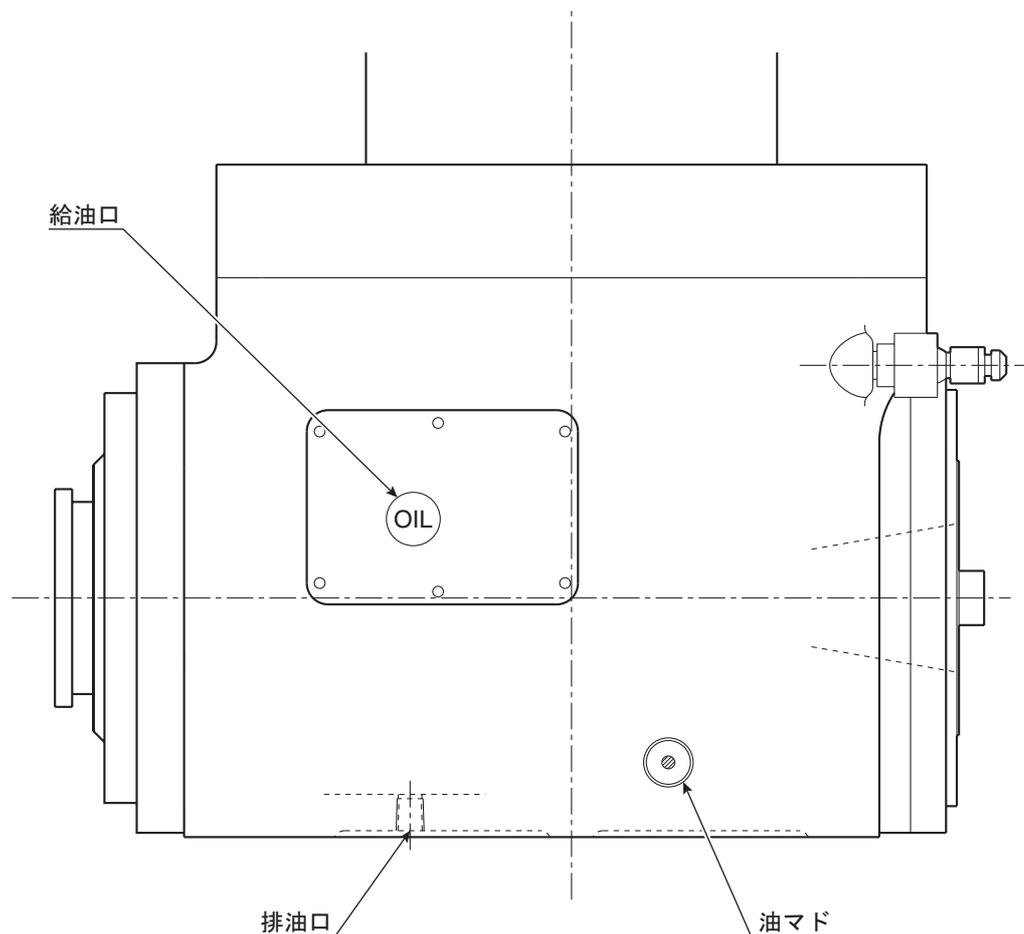


MJ11165R0400500100001

指定油	アタッチメント用グリス例えばモービルグリススペシャル
油 量	約5cc程度
補 給	1000時間 200時間／月稼動で5ヵ月 500時間／月稼動で2ヵ月

2-8. 90° アンギュラアタッチメントの潤滑（オプション 3,000min⁻¹）

潤滑油量が油マド中央にあることを確認して運転してください。
 油量が油マド中央より少なかったり多いときは、油マド中央になるように補充または抜き取ってください。



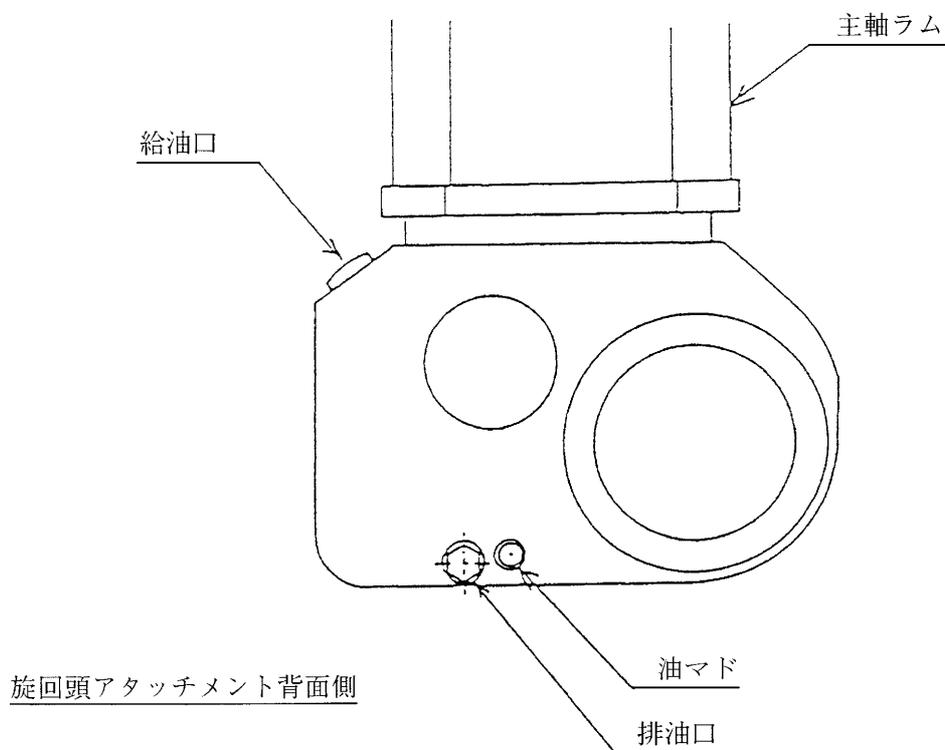
50-276-990-021

MJ11165R0400500110001

指定油	CKC150 例えばモービルギヤ 629
油 量	約 0.4 リットル（油マド中央まで）
油交換	1000 時間 200 時間／月稼動で 5 ヶ月 500 時間／月稼動で 2 ヶ月

2-9. 旋回頭アタッチメントの潤滑（オプション 3,000min⁻¹）

旋回頭駆動歯車箱の潤滑油は、旋回頭内底部が油タンクとなっており、旋回頭背面側に給油口、油マド、排油口があります。



MJ11165R0400500120001

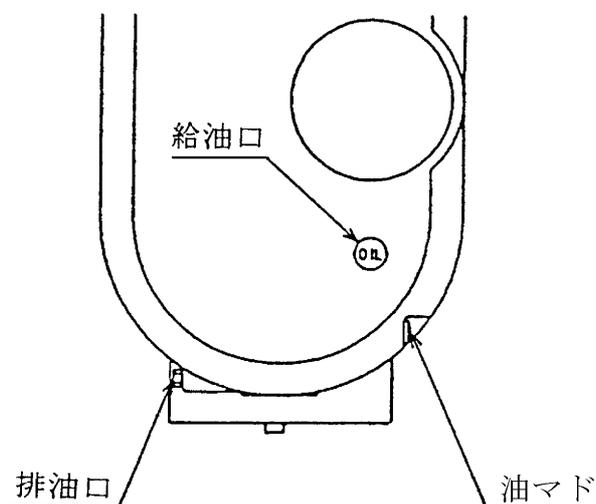
注意

旋回頭用潤滑油は油量が非常に少ないため（約0.3リットル）50時間ごとに点検してください。また油量が油マド中央より少ないときはこまめに補充してください。補充のとき油マド中央より入りすぎますと故障の原因になりますので注意してください。

指定油	CKC150 例えばモービルギヤ 629
油 量	約0.3リットル（油マド中央まで）
油交換	1000時間 200時間／月稼動で5ヵ月 500時間／月稼動で2ヵ月

2-10. BC 軸アタッチメントの潤滑（オプション 2,000min⁻¹）

潤滑油量が油マド中央にあることを確認して運転してください。
 油量が油マド中央より少なかったり多いときは、油マド中央になるように補充または抜き取ってください。

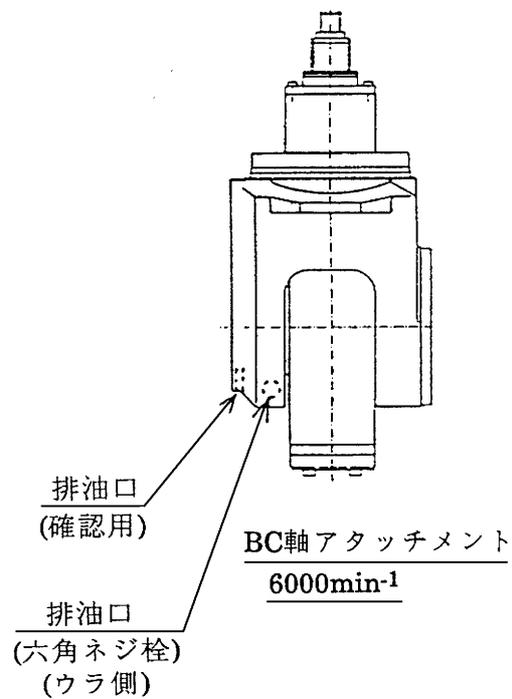


MJ11165R0400500130001

指定油	CKC150 例えばモービルギヤオイル 629
油 量	約 0.3 リットル（油マド中央まで）
油交換	1000 時間 200 時間／月稼動で 5 ヶ月 500 時間／月稼動で 2 ヶ月

2-11. 高速アタッチメントの排油（オプション）

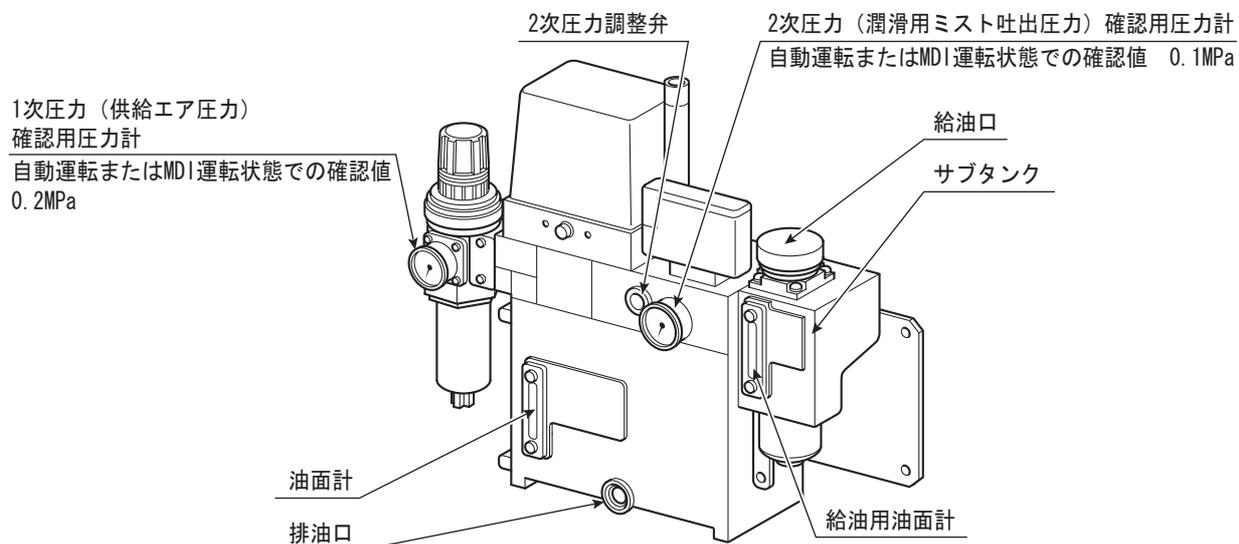
6000min⁻¹BC 軸アタッチメントが付属しますと、アタッチメントの歯車潤滑用のマイクロンルブ潤滑ユニットから出た微量の潤滑油でアタッチメントの主軸駆動歯車を潤滑しています。潤滑油が排油口から滴下し始めたら六角ねじ栓をゆるめ排油してください。



MJ11165R0400500140001

2-12. X、Y 軸ボールネジ潤滑ユニット（オプション）

Super-NURBS Type B の場合、X、Y 軸ボールネジ潤滑用のミクロンルブ潤滑ユニットが、コラム右側面に取り付けられています。この潤滑ユニットからでた微量の潤滑油で X、Y 軸ボールネジを潤滑しています。



MJ11165R0400500150001

指定油	モービル DTE オイルライト
油 量	0.6 リットル（油面計上限まで）
補 給	油面計で残り 1 / 3 程度になったら補給してください。 アタッチメントを連続で使用した場合約 130 時間でタンク内の油が空になります。

- (1) 指定油以外の油は、本ミスト装置に適さないため使用しないでください。
- (2) サブタンクはエア源を入れたままでも補給可能とするためのものです。給油口のフタを締めることにより、潤滑油はサブタンクからメインタンクに移動します。
- (3) サブタンクで 1 回に給油できる量は約 0.3 リットルです。
給油用油面計を確認しながら給油願います。また、油面がメインタンク油面計上限レベルに達するまで繰り返し給油してください。
- (4) 給油時、サブタンク内のチェック弁を強制的に押し込まないでください。
サブタンクよりメインタンクに移動する油の量が制限できずメインタンク油面計の上限レベルを越えて給油されることがあり、動作不良の原因となります。
- (5) 1 次および 2 次圧力の設定値は、X、Y 軸動作状態で 0.2MPa、0.1MPa としています。

安全指示

- 1) 油量不足の場合、本機運転はアラーム停止します。
長時間の自動運転を行う前には、油の補給を実施してください。
- 2) 詳細は別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の [CPL ミクロンルブ潤滑ユニット取扱説明書] を参照してください。

2-13. X、Y 軸ボールネジ潤滑警報（オプション）

潤滑が適正に行われないと、軸受、歯車の破損につながりますので、潤滑に以上が発生した場合、下記の警報を出します。

アラーム番号	アラームの表示	アラームの内容
3722	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報を表します。 「第3章 2-12. X, Y 軸ボールネジ潤滑ユニット」にしたがい給油してください。
2753	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報、供給圧力低下警報、滴下異常警報を表します。 別冊仕入品ユニット取扱説明書内の[CPL ミクロンルブ潤滑ユニット取扱説明書]の日常点検をチェックしてください。アラーム解除できない場合は、最寄のサービスセンターへお問い合わせください。

注意

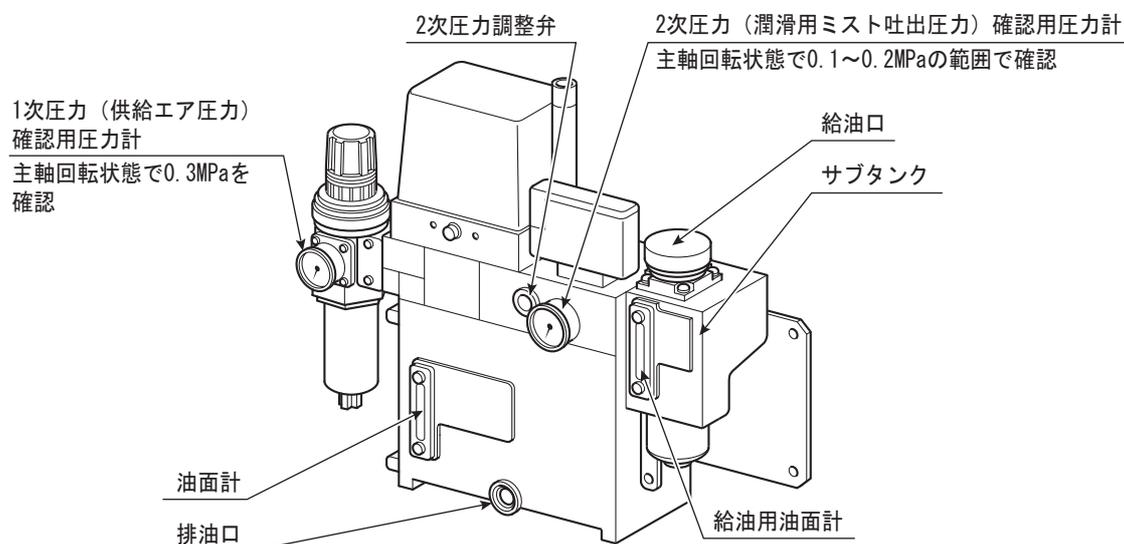
上記アラーム警報は NC 画面にアラーム番号とアラーム内容を表示します。
しかし「3722」のアラームが発生していてもプログラム指令は次に進みますので注意してください。

[補足説明]

アラームが発生した場合に、ヘルプキーを押すとアラームに関するヘルプ画面が表示されます。

2-14. アタッチメント潤滑ユニット（オプション）

8000min⁻¹立アタッチメント、6000min⁻¹BC軸アタッチメントのいずれかが付属しますと、アタッチメントの歯車潤滑用のマイクロルブ潤滑ユニットが、サドル右側面に取り付けられています。この潤滑ユニットから出た微量の潤滑油でアタッチメントの主軸駆動歯車を潤滑しています。



MJ11165R0400500170001

指定油	モービル DTE オイルライト
油 量	0.6 リットル（油面計上限まで）
補 給	油面計で残り 1 / 3 程度になったら補給してください。 アタッチメントを連続で使用した場合約 100 時間でタンク内の油が空になります。

- (1) 指定油以外の油は、本ミスト装置に適さないため使用しないでください。
- (2) サブタンクはエア源を入れたままでも補給可能とするためのものです。給油口のフタを締めることにより、潤滑油はサブタンクからメインタンクに移動します。油面がメインタンク油面計の上限レベルに達すると移動は止まります。
- (3) サブタンクで 1 回に給油できる量は約 0.3 リットルです。
給油用油面計を確認しながら給油願います。また、油面がメインタンク油面計上限レベルに達するまで繰り返し給油してください。
- (4) 給油時、サブタンク内のチェック弁を強制的に押し込まないでください。
サブタンクよりメインタンクに移動する油の量が制限できずメインタンク油面計の上限レベルを越えて給油されることがあり、動作不良の原因となります。
- (5) 1 次および 2 次圧力の設定値は、アタッチメント主軸回転状態で 0.3MPa、0.2MPa としています。
上記設定圧にない場合は当社に連絡ください。

安全指示

- 1) 油量不足の場合、本機運転はアラーム停止します。
長時間の自動運転を行う前には、油の補給を実施してください。
- 2) 詳細は別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の [CPL ミクロルブ潤滑ユニット取扱説明書] を参照してください。

2-15. アタッチメント潤滑警報（オプション）

潤滑が適正に行われないと、軸受、歯車の破損につながりますので、潤滑に以上が発生した場合、下記の警報を出します。

アラーム番号	アラームの表示	アラームの内容
3722	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報を表します。 「第3章 2-14. アタッチメント潤滑ユニット」にしたがい給油してください。
1746	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報、供給圧力低下警報、滴下異常警報を表します。 別冊仕入品ユニット取扱説明書内の[CPL ミクロンルブ潤滑ユニット取扱説明書]の日常点検をチェックしてください。アラーム解除できない場合は、最寄のサービスセンターへお問い合わせください。

注意

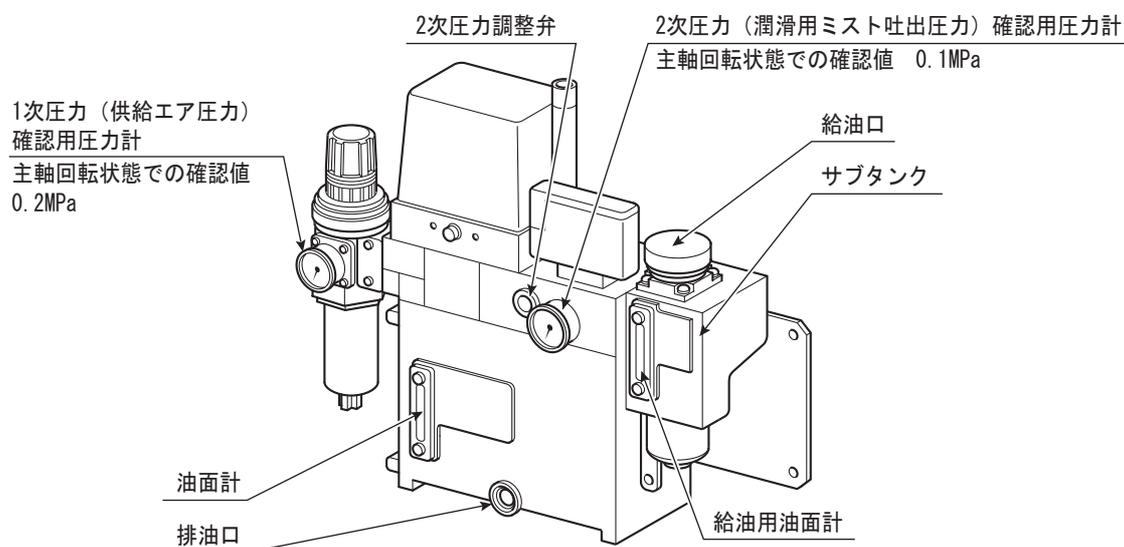
上記アラーム警報はNC画面にアラーム番号とアラーム内容を表示します。
しかし「3722」のアラームが発生していてもプログラム指令は次に進みますので注意してください。

[補足説明]

アラームが発生した場合に、ヘルプキーを押すとアラームに関するヘルプ画面が表示されます。

2-16. ラム軸受潤滑ユニット（6,000, 8,000min⁻¹）（オプション）

ラムの軸受潤滑用のミクロンルブ潤滑ユニットが、コラム右側面に取り付けられています。この潤滑ユニットから出た微量の潤滑油でラムの軸受を潤滑しています。



MJ11165R0400500190001

指定油	モービル DTE オイルライト
油 量	0.6 リットル（油面計上限まで）
補 給	油面計で残り 1 / 3 程度になったら補給してください。 アタッチメントを連続で使用した場合約 250 時間でタンク内の油が空になります。

- (1) 指定油以外の油は、本ミスト装置に適さないため使用しないでください。
- (2) サブタンクはエア源を入れたままでも補給可能とするためのものです。給油口のフタを締めることにより、潤滑油はサブタンクからメインタンクに移動します。
- (3) サブタンクで 1 回に給油できる量は約 0.3 リットルです。
給油用油面計を確認しながら給油願います。また、油面がメインタンク油面計上限レベルに達するまで繰り返し給油してください。
- (4) 給油時、サブタンク内のチェック弁を強制的に押し込まないでください。
サブタンクよりメインタンクに移動する油の量が制限できずメインタンク油面計の上限レベルを越えて給油されることがあり、動作不良の原因となります。
- (5) 1 次および 2 次圧力の設定値は、アタッチメント主軸回転状態で 0.2MPa、0.1MPa としています。
上記設定値にない場合は当社に連絡ください。

安全指示

- 1) 油量不足の場合、本機運転はアラーム停止します。
長時間の自動運転を行う前には、油の補給を実施してください。
- 2) 詳細は別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の [CPL ミクロンルブ潤滑ユニット取扱説明書] を参照してください。

2-17. ラム軸受潤滑警報 (6,000min⁻¹、8,000min⁻¹仕様)

潤滑が適正に行われないと、軸受、歯車の破損につながりますので、潤滑に以上が発生した場合、下記の警報を出します。

アラーム番号	アラームの表示	アラームの内容
3722	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報を表します。 「第3章 2-16. ラム軸受潤滑ユニット」にしたがい給油してください。
1746	ミスト潤滑装置が正常に動作していません	油量不足警報、供給圧力低下警報、滴下異常警報を表します。 別冊仕入品ユニット取扱説明書内の[CPL ミクロンルブ潤滑ユニット取扱説明書]の日常点検をチェックしてください。アラーム解除できない場合は、最寄のサービスセンターへお問い合わせください。

注意

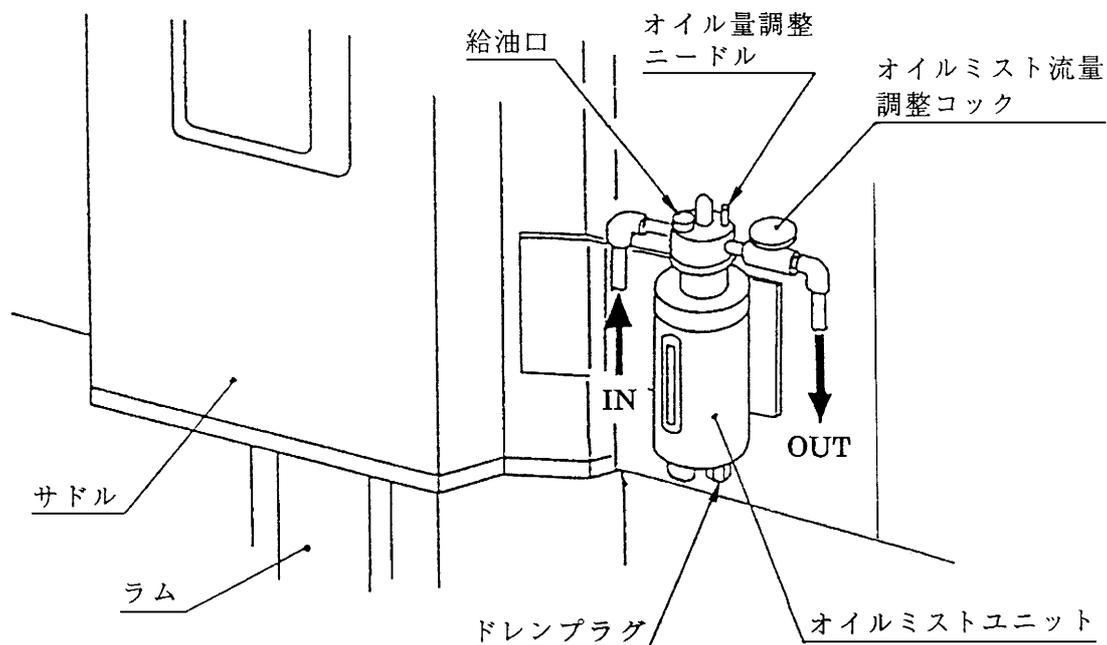
上記アラーム警報はNC画面にアラーム番号とアラーム内容を表示します。
しかし「3722」のアラームが発生していてもプログラム指令は次に進みますので注意してください。

[補足説明]

アラームが発生した場合に、ヘルプキーを押すとアラームに関するヘルプ画面が表示されます。

2-18. オイルミストクーラント装置（オプション）

主軸頭サドル右に取り付けてあります。



MJ11165R0400500210001

指定油	CKB32 例えばモービル DTE オイルライト
油 量	1.0 リットル
補 給	適宜
エア源	0.4 ~ 0.5MPa (最大 0.97MPa)
備考	周囲温度および使用流体温度 5 ~ 60°

[補足説明]

詳細は別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の[オイルミストクーラント用ルブリケータ取扱説明書]を参照してください。

3. 自動集中潤滑

3-1. 自動潤滑給油間隔の確認

自動潤滑の給油間隔はNC装置のパラメータとして設定しており、通常本機出荷時点では設定時間は下記のとおりです。

この自動潤滑の給油間隔の確認はペンダント操作盤の画面でできます。

操作手順

- 1- NC操作パネル内モード選択キーの「パラメータ設定」キーを押します。
- 2- 「機械ユーザパラメータ（軸潤滑）」設定画面が表示されるまで、ファンクションキー「F6」（分類↑）または「F7」（分類↓）を押します。
- 3- NC画面上の「1. 軸潤滑周期」の値が給油間隔時間です。（画面の値は初期値ではありません。）

NO	表示項目	値	単位
1	軸潤滑周期	10	[min]
2	軸潤滑入時間	30	[s]
3	クロス潤滑周期	1	[min]
4	クロス潤滑入時間	25	[s]
5	Z軸潤滑周期	0	[min]
6	Z軸潤滑入時間	0	[s]
7	APC潤滑入時間	0	[s]
8	軸潤滑周期	0	[s]
9	電源投入時潤滑ON回数	0	[回]
10	潤滑ON時間	0	[s]
11	潤滑OFF時間	0	[min]
12	潤滑ON最大OFF時間	0	[h]

MJ11165R0400500220001

給油間隔時間の初期値は次のとおりです。

No.1 軸潤滑周期	10 分
No.2 軸潤滑入時間	60 秒
No.3 クロス潤滑周期	10 分
No.4 クロス潤滑入時間	60 秒

3-2. 自動潤滑タイマのパラメータ設定方法

「1. 軸潤滑周期」パラメータの設定を変更する必要があるときは、下記の手順に従ってください。

操作手順

- 1- 現在の給油間隔を確認してください。
- 2- カーソルキーにて「1. 軸潤滑周期」のデータ設定位置にカーソルを移動します。
- 3- ファンクションキー「F1」（設定）を押します。
- 4- 給油間隔を入力します。
- 5- 「書込 / 実行」を押します。
これで「1. 軸潤滑周期」の値が書き換えられ、画面の表示が変わります。

時間設定可能範囲は次のとおりです。

No.1 軸潤滑周期	0 ～ 10 分
No.2 軸潤滑入時間	15 ～ 120 秒
No.3 クロス潤滑周期	0 ～ 120 分
No.4 クロス潤滑入時間	15 ～ 60 秒

注意

自動潤滑給油間隔の設定時間が長すぎると、稼働状況によっては潤滑不足となり故障の原因となりますので注意してください。

4. 潤滑警報

潤滑が十分に行われないと本機の精度低下、故障につながりますので、各摺動面の潤滑を行う自動集中潤滑ユニットでは下記の警報を出します。

- (1) 潤滑ユニットの油面低下
タンク内の液面低下を検出し EC アラームとして表示します。
- (2) 集中潤滑油の圧力不足
潤滑ポンプが作動し吐出元圧に圧力が発生していることを確認するための圧力スイッチが設置してあります。ポンプ作動時にこの圧力スイッチが作動することを確認し、もし圧力が上がらない場合に EC アラームとして表示します。
- (3) 集中潤滑の圧力過剰
潤滑ポンプが停止し、圧力が規定値まで下がっているかを、上記の圧力スイッチで確認します。もし圧力が下がらない場合に EC アラームとして表示します。
- (4) 集中潤滑モータのオーバロード作動

アラーム番号	アラームの内容	アラームの解除
3703	軸潤滑油が不足しています	潤滑油を補給する
2705	軸潤滑圧力確認入力 ON していません	潤滑ユニットを点検し、圧力が正常になるようにする
2706	軸潤滑圧力確認入力 OFF していません	潤滑ユニットを点検し、圧力が正常になるようにする
2704	軸潤滑モータが過負荷状態です	オーバロードをリセットする

アラームの内容を確認し、本機の精度低下、故障などを起こさないようアラームの解除を行って次の作業を進めてください。

注意

上記4つのアラーム警報はNC画面にアラーム番号とアラーム内容を表示します。
しかし(1)のアラームが発生していてもプログラム指令は次に進みますので注意してください。

第4章 操作

本機は手動、自動、MDIの3つの方法によって動かすことが可能です。

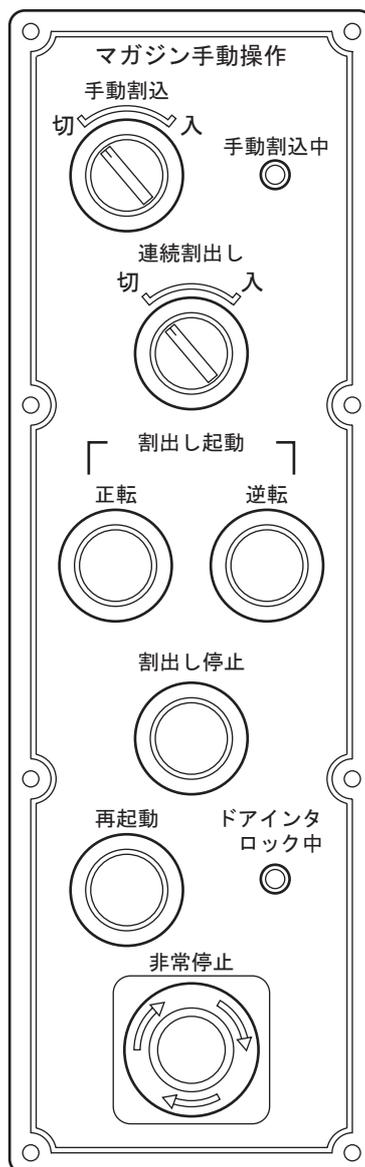
[2. 手動運転、準備操作]の項では、電源・制御電源の入切、自動運転、MDI運転の前準備としての各部の動作、および調整のための操作などについて述べてあります。[1. 操作盤仕様図]も合わせてご参照ください。

MDI運転は試切削および単品、少量品の加工運転などに使用します。

自動運転・MDI運転時でのプログラムについては、別冊[プログラミング説明書]を参照ください。

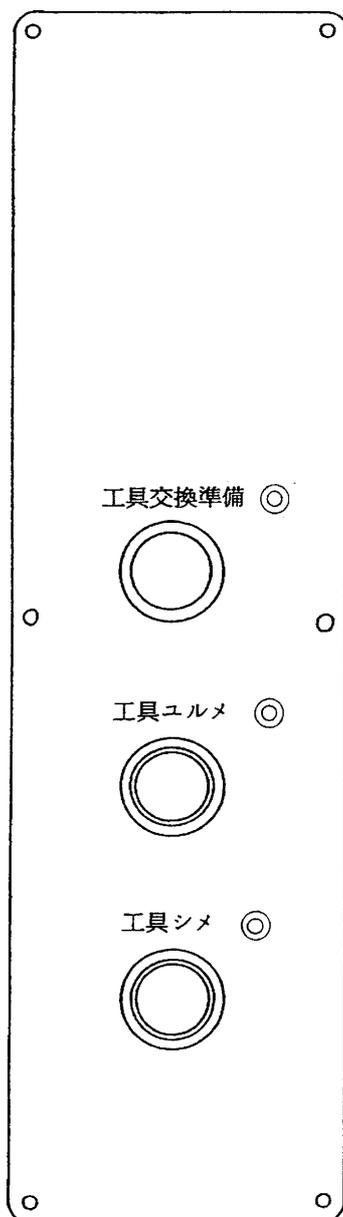
数値制御装置は、一般的な使用方法以外に数々の機能・オプションをもっておりますが、この取扱説明書では省略してあります。[OSP操作説明書]も合わせてご覧ください。

1-2. ATC マガジン操作盤



MJ11165R0400600030001

1-3. 工具交換パネル



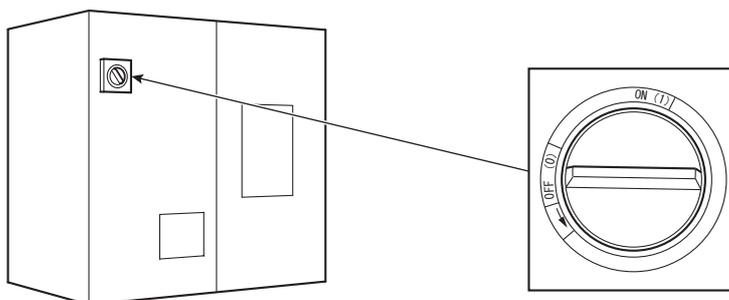
MJ11165R0400600040001

2. 手動運転、準備操作

2-1. 電源の入切

操作手順

- 1- NC 制御箱側面にあるノーヒューズブレーカの電源レバースイッチを、右側「ON」に回せば電源が入り、NC 装置内に送電されます。



MJ11165R0400600050001

[補足説明]

- 1) 電源が入らない場合、工場側の電源スイッチを確認してください。
- 2) NC 装置クーラ、主軸頭冷却装置のポンプが始動します。圧力の確認をしてください。

- 2- 主操作盤の「電源入」押ボタンスイッチを押してください。

電源入

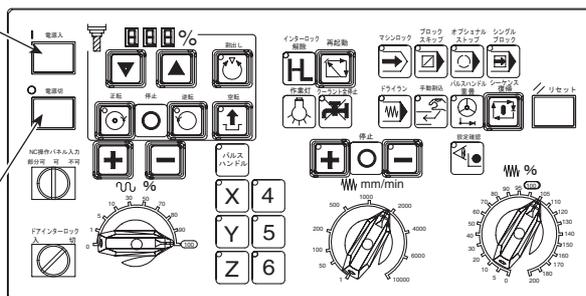


【電源入】押ボタンスイッチ
同スイッチが点灯します。

電源切



【電源切】押ボタンスイッチ
全操作電源を切ります。

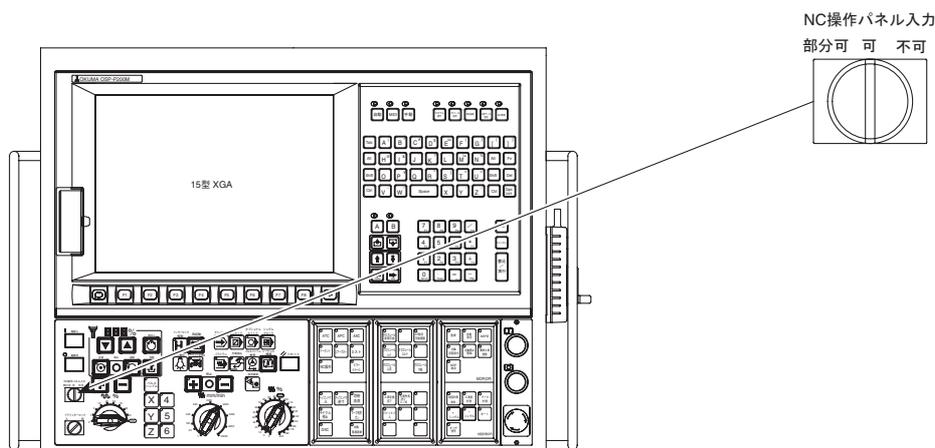


MJ11165R0400600050002

安全指示

「電源入」押ボタンスイッチが点灯していない場合は、「非常停止」押ボタンスイッチのどれかがホールドされていますので、点検しリセットしてください。

- 3- ペンダント操作盤のNCパネル操作キー付選択スイッチを可側へセットします。
各表示ランプおよびCRTが点灯します。



MJ11165R0400600050003

- 4- 電源を切るときは、通常、まずペンダント操作盤左側の「操作電源切」の押ボタンスイッチを押してください。
(非常の場合は「非常停止」押ボタンスイッチを押してください。)
その後、電源レバースイッチを左側「OFF」に回してください。

▲ 警告

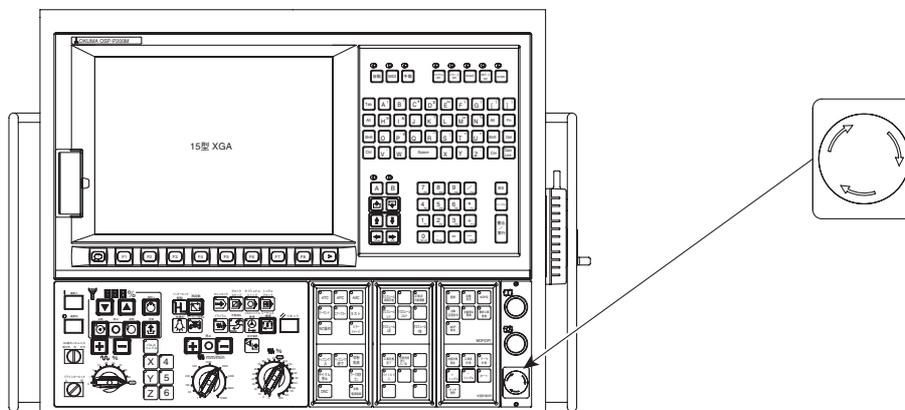
電源レバースイッチを切らなければ前述のように各ユニットは起動状態にあるので注意してください。

安全指示

電源投入後、作業に入る前に [第8章 1. 日常点検項目と期間] にしたがって点検調整してください。

2-2. 非常停止

手動運転、自動運転、MDI 運転のいずれかの運転途中において何らかの要因で非常停止させたい場合には、下記の操作盤上の「非常停止用」押ボタンスイッチ（赤色ボタン）を押してください。操作電源が切れて本機運転は止まります。



MJ11165R0400600060001

ペンダント操作盤	非常停止押ボタンスイッチ
オプションパネル	非常停止押ボタンスイッチ
ATC マガジン操作盤	非常停止押ボタンスイッチ
APC 操作盤（オプション）	非常停止押ボタンスイッチ
ATC/AAC 切粉除けカバー 操作盤（オプション）	非常停止押ボタンスイッチ

▲ 警告

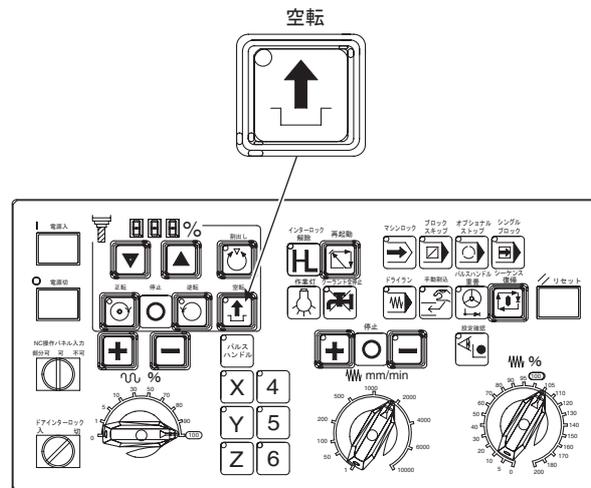
非常停止について

- 1) 「非常停止用」押ボタンスイッチにより制御電源は切れるが、ノンヒューズブレーカの電源は落ちないので注意してください。
- 2) 主軸回転中に非常停止操作をしても主軸はしばらく慣性回転することがあるので注意してください。

安全指示

再度操作電源を投入するためには異常の原因を取り除いた後、押された「非常停止」押ボタンスイッチを矢印の方向に回してリセットし、その後機種パネルの「電源入」押ボタンスイッチを押してください。

2-3. 主軸を軽く手で回すには（主軸空転）



MJ11165R0400600070001

主軸の停止中に心合せ作業、手動による工具の着脱、工具刃先の点検などで主軸を軽く回したいときがあります。その場合、ペンダント操作盤の「主軸空転」フラットキーを押せば、主軸駆動歯車系がニュートラル状態となり、主軸を軽く手で回すことができます。

(1) 操作可能な条件

- a. 操作回路電源は ON となっていること。
- b. 主軸回転は停止中であること。
- c. 主軸工具アンクランプ中でないこと。
- d. ATC サイクル中でないこと。
- e. 手動運転モードになっていること。

▲ 警告

主軸空転時の注意

- 1) 主軸駆動歯車系がニュートラル状態になるとき、主軸がわずかに回転するので、主軸および工具を手で触れながら「主軸空転」フラットキーを押さないでください。
また主軸が回転しても、特に工具が何かに干渉しないか確認してください。
- 2) 主軸空転状態で、操作中に他のオペレータが主軸を回転させないように注意してください。

安全指示

- 1) 主軸空転の後は、回転数指令を入力してから、主軸を回転させてください。
- 2) 主軸空転の状態では、自動運転、MDI 運転はできません。

2-4. 主軸割出し（主軸回転の定位置停止）

工具交換などの準備のために主軸を一定位置に割出し固定するとき 사용합니다。主軸の回転は主電動機により行われ、電氣的に定位置で停止します。

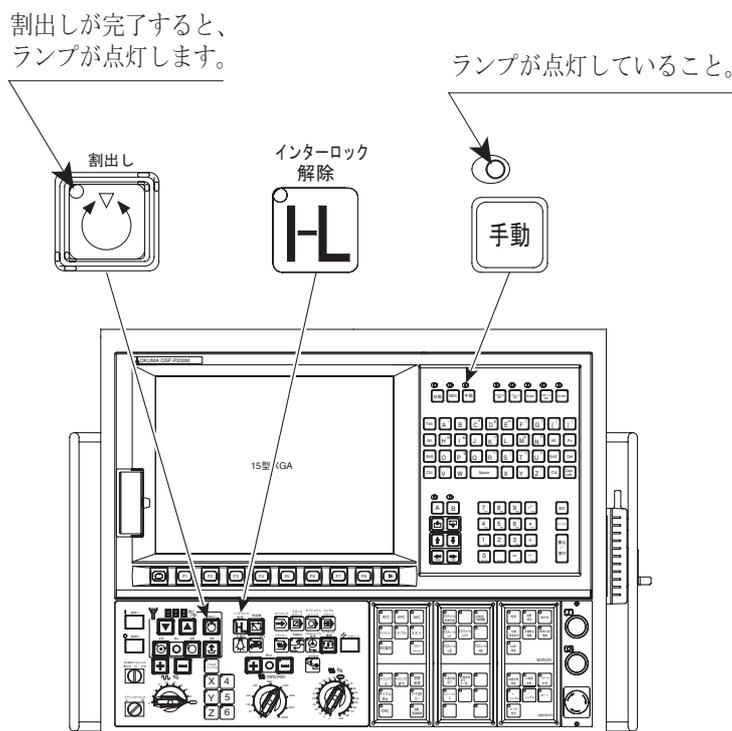
■操作可能な条件

- 操作回路電源は ON となっていること。
- ペンダント操作盤のモード選択は「手動運転」になっていること。
- 主軸工具がクランプ中であること。
- ATC 交換アームが主軸位置にないこと。

■操作

操作手順

- 1- NC 操作「インターロック解除」フラットキーを押しながら主軸「割出し」フラットキーを押します。
- 2- 主軸割出しの解除は、主軸回転起動か主軸空転起動で行います。
主軸回転起動（正転、逆転）を行うには手動運転モードを選択後、NC 操作「インターロック解除」フラットキーを押しながら、主軸「正転」「逆転」いずれかのフラットキーを押します。



MJ11165R0400600080001

安全指示

主軸回転起動（正転、逆転）を行うときは、必ず回転数指令を入力してから主軸を回転させてください。

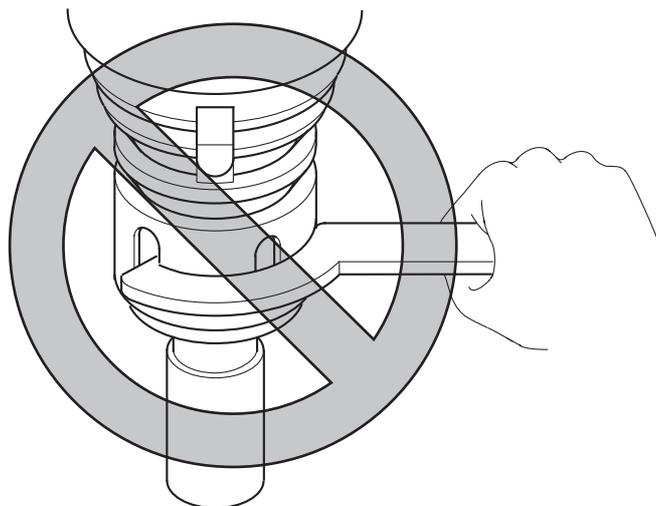
[補足説明]

主軸割出は正転で行います。原則として最初の割出位置に停止しますが、場合によっては2～3回転した後に停止することがあります。

▲ 警告

主軸割出での注意

- 1) 主軸割出時に主軸、工具に手を触れないでください。
- 2) 主軸割出完了時に例えばミーリングチャックの増締めなど、主軸へ回転トルクを与えると、主軸が回ることがあり危険なので、絶対に行わないでください。



MJ11165R0400600080002

2-5. アタッチメントの割出

アタッチメントを 15° (標準)、5° (オプション) ピッチで自動割出する機能です。

□ 割出機能

(1) Mコードによる割出指令 (90°毎の割出指令のみ可能)

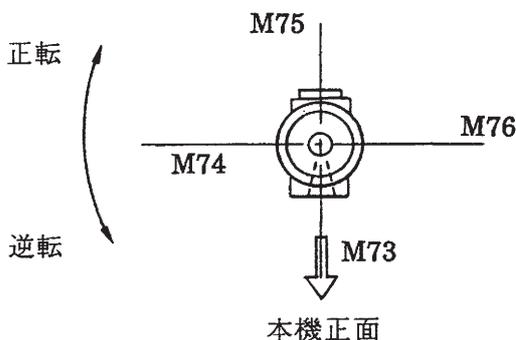
前向	M73	(0°)	} 正転割出 (本機上から見て時計回り)
左向	M74	(90°)	
後向	M75	(180°)	
右向	M76	(270°)	
逆転割出	M17	(1回のみ有効)	

MJ11165R0400600100001

(2) RHコードによる割出

RH=	***	M**	M94 正転割出
	↑	↑	M95 逆転割出
	角度	旋回方向	

Mコードと角度指令は必ず同一ブロックに指令してください。



MJ11165R0400600100002

▲ 注意

- 1) 旋回指令を行う場合、主軸の回転を停止させておいてください。
- 2) 旋回指令を行う場合、アタッチメントは旋回可能範囲内にあること。
旋回可能範囲は、ATC 可能な最大工具長さ 400mm の工具を横主軸に装着して旋回してもコラムと干渉しない範囲として設定しており、この範囲外で旋回することはできません。
- 3) 旋回時、アタッチメントがワークあるいは段取などと干渉しないよう、旋回指令位置を注意してください。

安全指示

旋回頭アタッチメントの時は立工具シメの状態にしておいてください。
アラームとなります。

□ 工具のクランプ、アンクランプ

ATC の自動交換などで主軸に取り付けられた工具を何らかの要因で手動で工具を主軸から外したい場合、または、ATC マガジンに入らない工具を主軸に手動で取付け、取外しがしたい場合には、押ボタンスイッチを使用して主軸工具のクランプ、アンクランプができます。

工具の引き上げ方式は、工具交換時間の短縮をはかるためプルスタッド方式を採用しています。工具後端のプルスタッドを主軸内に組み込まれたコレットとサラバネにより強力に引き上げます。

工具を外すときは、主軸頭後部の工具着脱装置油圧シリンダが、バネ力に打ち勝ってコレットを押し開き、工具を後方より押し外します。（工具の押し代は約 1 mm です。）

操作可能な条件

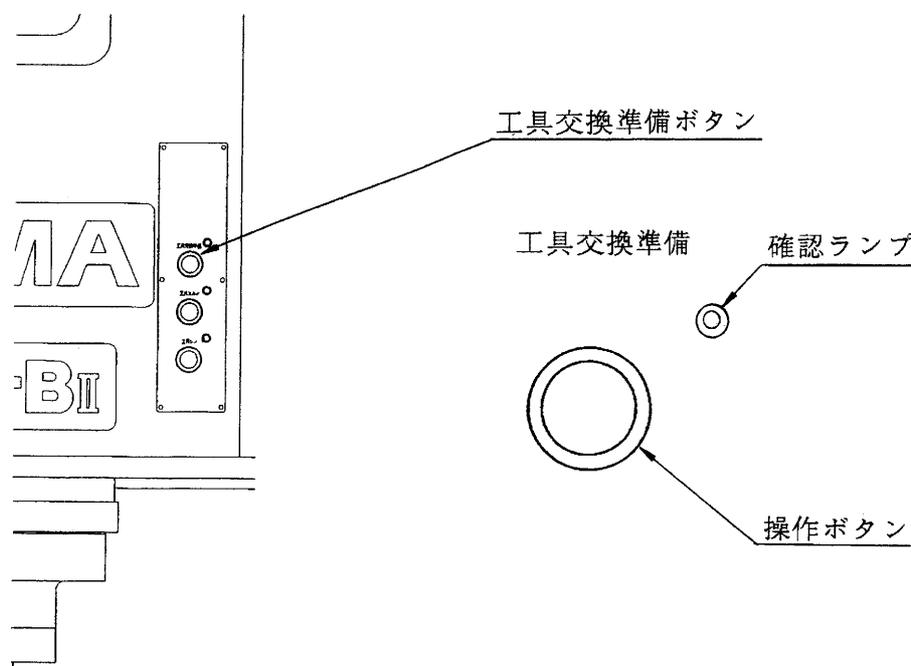
- 使用工具は [工具シャンク、プルスタッド寸法図] のプルスタッド、およびテーパシャンクの図に従ったものを使用してください。
- NC 装置パネルは「手動」になっていること。
- 主軸回転は停止していること。主軸頭の位置はどこにあってもかまいません。オペレータに近い位置に位置決めしてください。

□ 操作

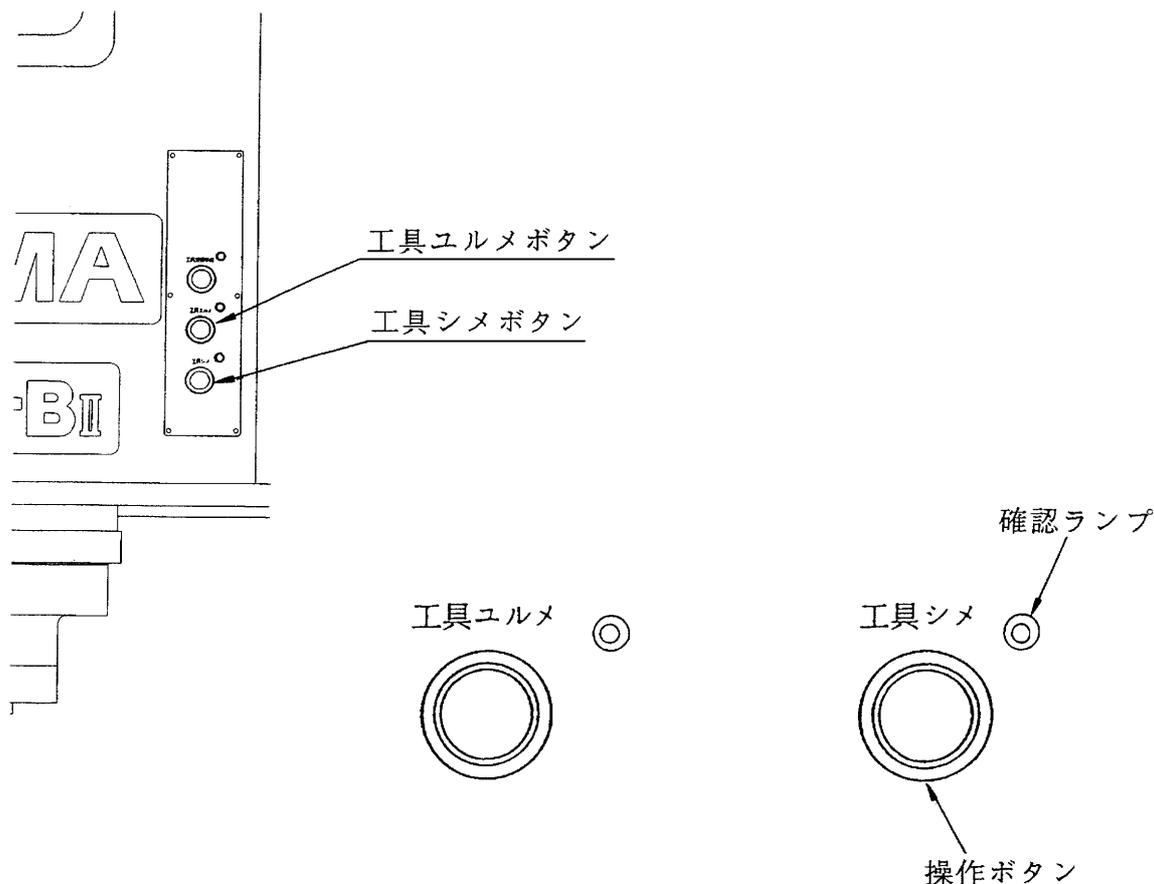
サドル正面右側の手動工具交換準備用押ボタンスイッチを押します。（ランプ点灯）

[補足説明]

この押ボタンスイッチは誤って工具ユルメ押ボタンスイッチを押し工具が主軸から落下しないように工具シメ・ユルメ押ボタンスイッチを有効・無効とさせるものです。



MJ11165R0400600130001



MJ11165R0400600130002

- 工具を外す場合
 工具交換準備ランプが点灯していることを確認し、工具が落下しないよう手で保持した後、工具ユルメ押ボタンスイッチを押すと、3秒後に工具は後部から約1mm押しユルミ、工具は主軸より外れます。この3秒間の遅れは重い工具の場合、両手で工具を持つ必要があるからです。
- 工具を取り付ける場合
 工具ユルメランプが点灯していることを確認して下さい。（点灯していない場合は工具ユルメボタンを押してください。）新しい工具を主軸穴にドライブキーを合わせて挿入します。挿入後、工具シメ押ボタンを押すと工具がクランプされます。

注意

手動で工具交換をした場合、工具のデータは自動的に書き換わりません。
 手動で交換した工具をMGポットに収める場合は、工具データ設定で現工具番号を必ず書き換えてください。

自動運転中に、手動で工具交換をする場合、プログラム内に「M70」（手動工具交換）を入れておけば、操作盤の「工具交換準備」のランプが点灯しサイクルは停止します。
 そこで前述の手動による工具交換を行った後、「工具交換完了」ボタンスイッチを押せば自動運転が続行します。

▲ 注意**主軸工具のクランプ、アンクランプについて**

- 1) 主軸に工具を取り付ける前に主軸および工具のテーパはよく清掃して使用してください。
- 2) 工具を素手で扱わないでください。
- 3) プルスタッドボルトが機械仕様に合っているか確認してから装着してください。
- 4) 工具は落下の危険性があるので確実に装着してください。
- 5) 同一の工具を主軸に取り付けた状態で長時間作業をしたあと、あるいは重切削で工具が発熱した状態のときは主軸から工具が抜けなくなる場合があります。また、振動の激しい切削を続けると、主軸、テーパ穴工具間にフレットニングコロージョン現象による錆が発生します。このような使用が予想される場合には、テーパ部に粉末潤滑剤（例えばエアゾール式二硫化モリブデン）などを塗布してください。

□ 参考資料 [モリコート 321 について]

データシート

モリコート[®]D-321R 乾性被膜潤滑剤

潤滑剤タイプ		常温硬化型
成分	バインダ	無機系
	固体潤滑剤	M ₀ S ₂ + グラファイト
	溶剤 (希釈溶剤)	ミネラルスピリット
液外観		灰黒色
最適塗布方法	スプレー	○
	浸漬	○
	タンブリング	○
	ハケ塗り	○
指触乾燥 (25 °C)		3 分
硬化条件		室温, 30 分
塗布面積 (10 μ 膜厚)		20 m ² /L
使用温度範囲		-180 °C ~ 450 °C (不活性雰囲気中 650 °C)
保存期間		バルク 1 年、エアゾール 2 年
引火点		23 °C
Falex 試験 ^{※1}	摩耗寿命	75 分
	耐荷重性	2,500 Lbs
LEW-1 試験 ^{※2}	摩耗寿命	460,000 サイクル
	往復動摩耗寿命	250,000 サイクル
接着性 ^{※3}		良
5% 塩水噴霧試験 ^{※4}		2 時間
適用法規		第 4 類、第 2 石油類
特長		低摩擦係数
		不燃性
		耐放射線性
		使用が簡便
用途		冷間鍛造
		他乾性被膜の保修用
		ボルトのカジリ防止
		なじみ用
容量	エアゾール	233 mL
	バルク	1 L, 4 L

■試験条件

試験片は、サンドブラストを行い、被膜処理は、すべてスプレーにて10 μ mに処理しています。

Falex 摩耗寿命 ^{※1} (Fed.Std791-3807)	荷重	4,450 N
	速度	290 min ⁻¹
Falex 耐荷重性 ^{※1} (Fed.Std791-3812)	荷重増加量	1,110 N/min
	速度	290 min ⁻¹
LFW-1 摩耗寿命 ^{※2}	荷重	142 N
	速度	72 min ⁻¹
	リング硬度	HRC60
	ブロック硬度	HRC60
	判定動摩擦係数	0.1に達するまで
LFW-1 往復動摩耗寿命 ^{※2}	往復サイクル	87.5 min ⁻¹
	回転角度	90°
	リング硬度	HRC60
	ブロック硬度	HRC60
	判定動摩擦係数	0.1に達するまで
接着性 ^{※3} (Fed.Std791-3810)	感圧テープテスト	
5%塩水噴霧 ^{※4} (Fed.Std791-4001)	5%塩水	
	35℃連続	

使用方法

スプレー、ディッピング、ハケ塗りで塗布できます。

モリコート[®]D-321R 乾性被膜潤滑剤は、固形分が沈殿しやすいので、使用時にはよく攪拌してください。また使用しているバインダーの加水分解や溶剤の蒸発をさけるために容器にふたをしてください。

モリコート[®]D-321R 乾性被膜潤滑剤は、原液のまま使用するのが好ましいのですが、溶剤が揮発しやすいので、粘度調整の必要が生じた場合には、ミネラルスピリットで調整してください。

■スプレー

一般のスプレーガンをお使いください。使用時には、十分な換気に注意し一般のスプレー塗布と同様な方法でお使いください。また、使用時には、十分攪拌してください。一回の塗布で膜厚は、5～7.6 μ mになり、最適な接着性と耐久寿命が得られます。

■ディッピング

固形分が沈殿しやすいので、使用時にはよく攪拌してお使いください。自動攪拌機を使用するのが適しています。

■ハケ塗り

他の方法が取れない場合のみ適用ください。ハケは、通常の塗料用ハケをお使いください。

硬化方法

モリコート[®]D-321R 乾性被膜潤滑剤は、空気中の湿気により硬化します。常態（21℃相対湿度 50%）で 30 分以内に硬化します。温度、湿度があがりますと硬化時間は短縮されます。

注意

使用する前に製品安全データシート（MSDS）を読んでください

モリコート[®]D-321R は、通気性の良いところで取り扱い、長期間蒸気を吸入しないでください。また、目や粘膜を強く刺激しますので、必要に応じ保護具を着用してください。取扱後は手洗いを行ってください。高温部品には、直接塗布しないでください。保存に際しては密栓の上、冷暗所に保存してください。

2-6. 主軸回転速度の選択

□ 4,000min⁻¹仕様

- (1) 主軸回転速度を選択するための手動スイッチはありません。
- (2) 自動運転およびMDI運転によるNC装置からのS2～4桁直接指令により自動変速します。ただし、最高指令回転数はS4000です。
- (3) 主軸における回転速度、トルク、出力線図を次ページに示します。
- (4) 主軸回転速度は30～4000 min⁻¹までの広い領域にわたって選択可能で、そのうち338～3000 min⁻¹が定出力範囲、いわゆるフルパワー領域です。また30～338 min⁻¹までが定トルク範囲となります。

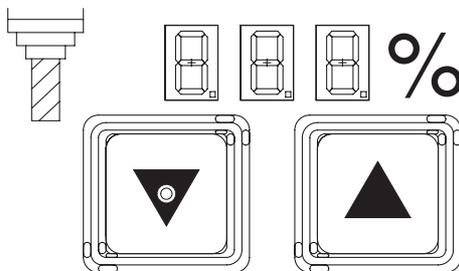
安全指示

主軸能力曲線のように低速では338min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。

- (5) 最低速 29min⁻¹ 以下や最高速 4001min⁻¹ 以上の回転速度を指令しても主軸は回転しません。
- (6) 主軸回転速度オーバーライド (%) スイッチで、50～200%のいずれかを選択します。このスイッチは主軸回転中にも切替可能ですが、オーバーライド後の回転速度が 4001min⁻¹ 以上または 29min⁻¹ 以下になるような設定は無効です。

[補足説明]

オーバーライド後の回転数がモータの巻線切換え点 700min⁻¹ を越えることはできません。



MJ11165R0400600170001

- (7) 主電動機の世界速度範囲は巻線の切換えにより次の低速、高速の2領域に区分されます。

	低速巻線	高速巻線
M40	30-699min ⁻¹	700-4000min ⁻¹
M41		30-4000min ⁻¹

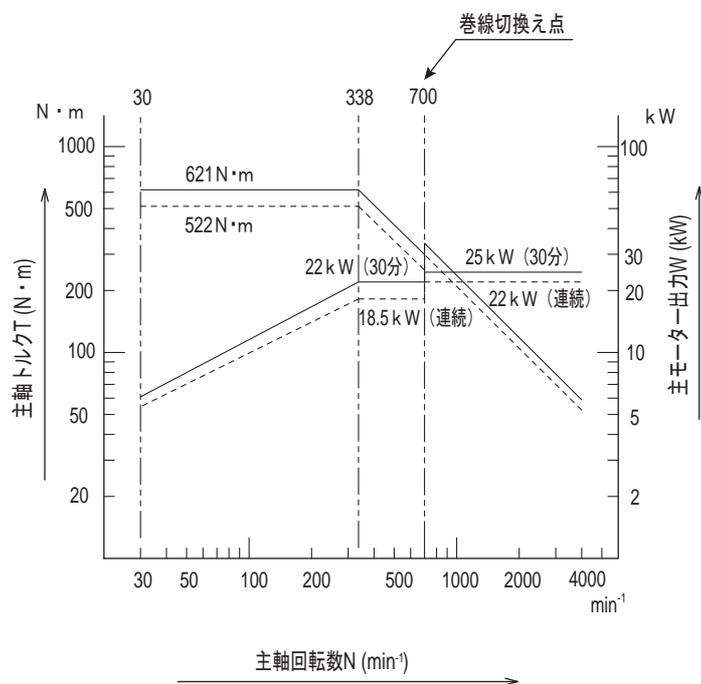
通常はS指令値に応じ高速、低速のいずれかの巻線が自動的に指定されるM40の状態ですが、M41を指令することにより低速巻線を使用せず、高速巻線が指定される状態になります。しかし、M41では699min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。電源投入時M40の状態です。M40、M41はそれぞれモジュールで次にほかの指令がくるまで変更されません。

(8) 主軸出力特性

(4000 min^{-1} 仕様の場合)

本機主軸の出力トルクは下記のような条件のもとで設計されていますから、これを十分に考慮したうえで切削条件を決めてください。

また、主軸にかけられる最大推力は 14700N です。



主軸能力線図 [主電動機VAC22/18.5kW (30分/連続)]

MJ11165R0400600170002

□ 6,000min⁻¹仕様（オプション）

- (1) 主軸回転速度を選択するための手動スイッチはありません。
- (2) 自動運転およびMDI運転によるNC装置からのS2～4桁直接指令により自動変速します。ただし、最高指令回転数はS6000です。
- (3) 主軸における回転速度、トルク、出力線図を次ページに示します。
- (4) 主軸回転速度は30～6000min⁻¹までの広い領域にわたって選択可能で、そのうち338～3000min⁻¹が定出力範囲、いわゆるフルパワー領域です。また30～338min⁻¹までが定トルク範囲となります。

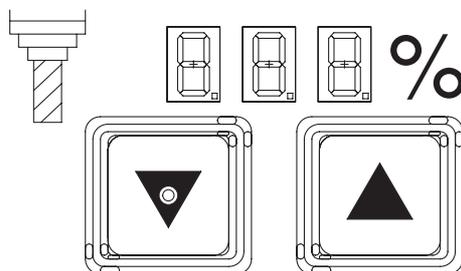
安全指示

主軸能力曲線のように低速では338min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。

- (5) 最低速 29min⁻¹ 以下や最高速 6001min⁻¹ 以上の回転速度を指令しても主軸は回転しません。
- (6) 主軸回転速度オーバーライド（%）スイッチで、50～200%のいずれかを選択します。このスイッチは主軸回転中にも切替可能ですが、オーバーライド後の回転速度が 6001min⁻¹ 以上または 29min⁻¹ 以下になるような設定は無効です。

[補足説明]

オーバーライド後の回転数がモータの巻線切換え点 700min⁻¹ を越えることはできません。



MJ11165R0400600180001

- (7) 主電動機の世界範囲は巻線の切換えにより次の低速、高速の2領域に区分されます。

	低速巻線	高速巻線
M40	30-699min ⁻¹	700-6000min ⁻¹
M41		30-6000min ⁻¹

通常はS指令値に応じ高速、低速のいずれかの巻線が自動的に指定されるM40の状態ですが、M41を指令することにより低速巻線を使用せず、高速巻線が指定される状態になります。

しかし、M41では699min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。

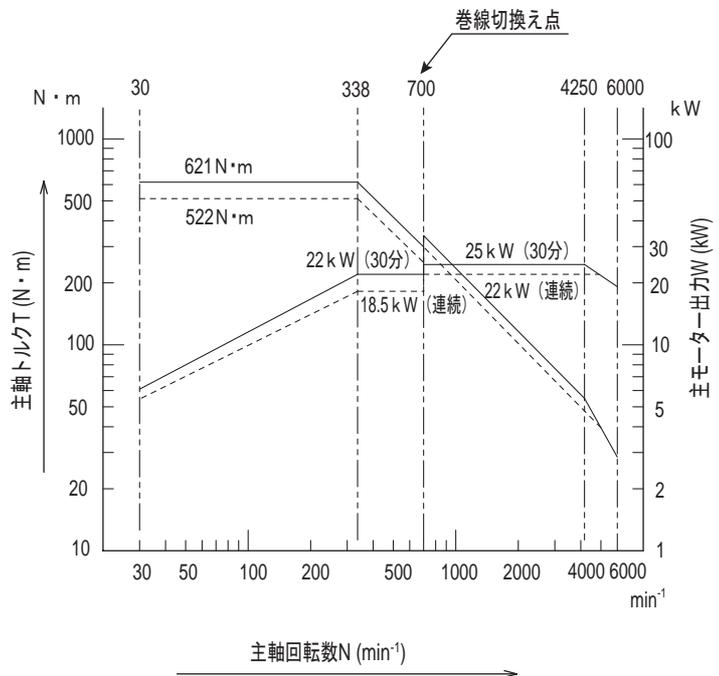
電源投入時M40の状態です。M40、M41はそれぞれモジュールで次にほかの指令がくるまで変更されません。

(8) 主軸出力特性

(6000min⁻¹ 仕様の場合)

本機主軸の出力トルクは下記のような条件のもとで設計されていますから、これを十分に考慮したうえで切削条件を決めてください。

また、主軸にかけられる最大推力は 14700N です。



主軸能力線図 [主電動機VAC22/18.5kW (30分/連続)]

MJ11165R0400600180002

□ 8,000min⁻¹仕様（オプション）

- (1) 主軸回転速度を選択するための手動スイッチはありません。
- (2) 自動運転およびMDI運転によるNC装置からのS2～4桁直接指令により自動変速します。ただし、最高指令回転数はS8000です。
- (3) 主軸における回転速度、トルク、出力線図を次ページに示します。
- (4) 主軸回転速度は30～8000min⁻¹までの広い領域にわたって選択可能で、そのうち338～3000min⁻¹が定出力範囲、いわゆるフルパワー領域です。また30～338min⁻¹までが定トルク範囲となります。

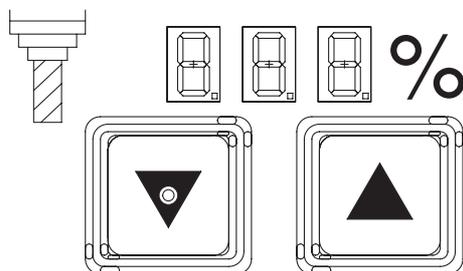
安全指示

主軸能力曲線のように低速では338min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。

- (5) 最低速29min⁻¹以下や最高速8001min⁻¹以上の回転速度を指令しても主軸は回転しません。
- (6) 主軸回転速度オーバーライド（%）スイッチで、50～200%のいずれかを選択します。このスイッチは主軸回転中にも切替可能ですが、オーバーライド後の回転速度が6001min⁻¹以上または29min⁻¹以下になるような設定は無効です。

[補足説明]

オーバーライド後の回転数がモータの巻線切換え点700min⁻¹を越えることはできません。



MJ11165R0400600190001

- (7) 主電動機の世界範囲は巻線の切換えにより次の低速、高速の2領域に区分されます。

	低速巻線	高速巻線
M40	30-699min ⁻¹	700-8000min ⁻¹
M41		30-8000min ⁻¹

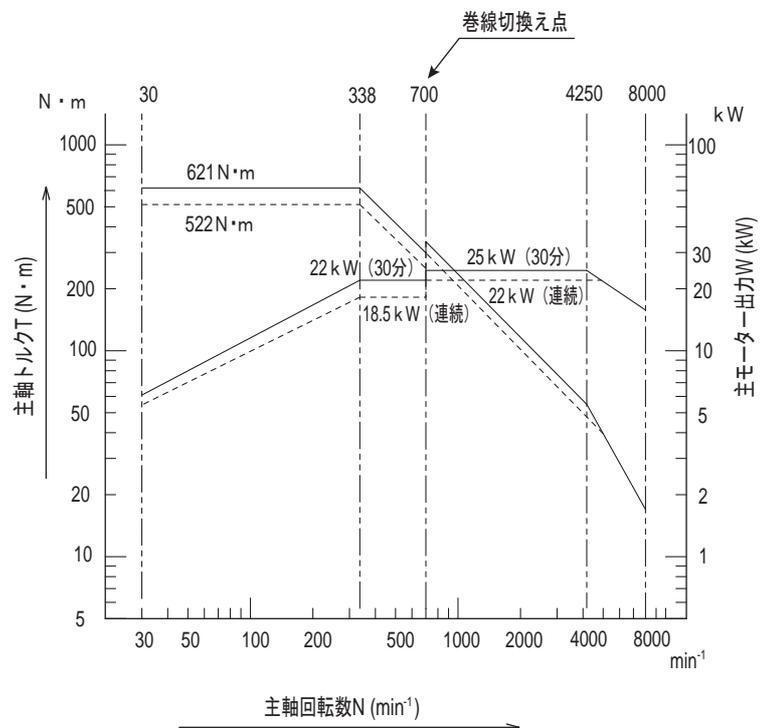
通常はS指令値に応じ高速、低速のいずれかの巻線が自動的に指定されるM40の状態ですが、M41を指令することにより低速巻線を使用せず、高速巻線が指定される状態になります。しかし、M41では699min⁻¹以下が定トルク領域となって主電動機のフルパワーが使用できませんので注意する必要があります。電源投入時M40の状態です。M40、M41はそれぞれモジュールで次にほかの指令がくるまで変更されません。

(8) 主軸出力特性

(8000 min^{-1} 仕様の場合)

本機主軸の出力トルクは下記のような条件のもとで設計されていますから、これを十分に考慮したうえで切削条件を決めてください。

また、主軸にかけられる最大推力は 14700N です。



主軸能力線図 [主電動機VAC22/18.5kW (30分/連続)]

MJ11165R0400600190002

2-7. 主軸正転、逆転、停止

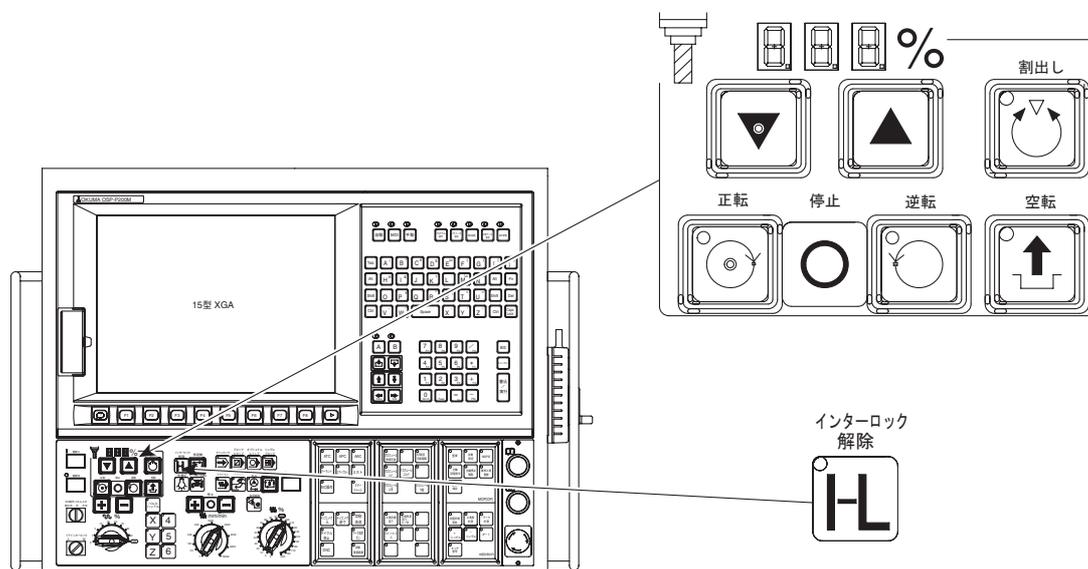
- (1) 本機は手動スイッチ操作による切削は行わず、自動運転、MDI 運転による運転を主体としていますので、主軸回転のための手動スイッチは正転、逆転、停止フラットキーのみで、主軸回転速度の選択スイッチはありません。
- (2) 主軸は主電動機により 2 段の変速歯車を介して駆動されます。主軸の正転、逆転は主電動機の回転方向を変更（正転・逆転）して行います。
- (3) 主軸の回転速度の選択は自動運転および MDI 運転指令によって、あらかじめ指令しておいてください。（[第4章 2-7. 主軸回転速度の選択] を参照してください。）

安全指示

操作可能な条件

- 1) 操作回路電源は ON となっていること。
- 2) ペンダント操作盤のモード選択は「手動運転」のこと。ただし、「自動運転」であっても NC 一時停止中であれば有効です。
- 3) 主軸工具クランプ中であること。
- 4) S 指令が先に行われていること。
- 5) クロスレールシメになっていること。（クロスレールシメの表示ランプが点灯していること。）
- 6) 縦横旋回頭仕様の時、横工具がシメになっていること。
- 7) ラム軸受潤滑ユニット（オプション）が正常に動作していること。
- 8) アタッチメント潤滑ユニット（オプション）が正常に動作していること。

□ 操作



MJ11165R0400600210001

操作手順

- 1- 主軸の正転／逆転はNC 操作「インターロック解除」フラットキーを押しながら、主軸「正転」「逆転」いずれかのフラットキーを押します。
- 2- 主軸の停止は主軸「停止」フラットキーを押してください。

[補足説明]

- 1) モード選択を切り換えても主軸の回転状態は変わりません。
- 2) ペンダント操作盤の「リセット」ボタンを押せば主軸は停止します。
- 3) フラットキーを押しても、回転し始めるまでわずかに遅れるときがあります。これは、この間に歯車の変換、主軸割出解除を行っているためです。

▲ 注意

- 1) 主軸回転中に速度領域を超える変速指令をすると回転は停止します。
- 2) アタッチメントの能力以上の負荷をかけると、主軸回転が停止するので主軸の負荷表示と切削中の振動状態を見て能力以上の負荷をかけないでください。
アタッチメントの能力は付図のアタッチメント仕様図を参照してください。

□ 高速回転時の注意事項

始動に際して
機械の保護と精度安定のためにウォーミングアップを行ってください。
電源投入時または定期的にエアおよびオイルの確認をしてください。
仕様によってウォーミングアップを実施してください。

■ 8,000min⁻¹ 仕様

暖機パターン

3,000min⁻¹ 10分

■ 12,000min⁻¹ 仕様

暖機パターン

3,000min⁻¹ 10分

6,000min⁻¹ 10分

■ 15,000min⁻¹ 仕様

暖機パターン

4,000min⁻¹ 10分

9,000min⁻¹ 10分

■ 25,000min⁻¹ 仕様

暖機パターン

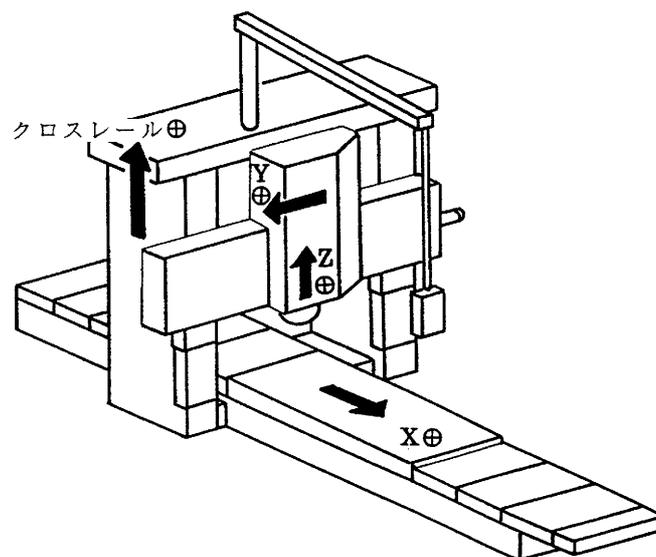
5,000min⁻¹ 20分

20,000min⁻¹ 15分

▲ 警告

- 1) 工具の許容回転数以上で回さないでください。
- 2) スローアウェイチップ付工具などが遠心力で飛び出す恐れのある工具は使用しないでください。重大な人身事故になります。許容回転数は工具メーカーに相談してください。
- 3) ダイナミックバランスのとれた工具を使用してください。
もし高速回転で振動がある場合は、ただちに主軸回転を停止してください。
- 4) 切粉の飛散、工具の破損などによる不測の事故を避けるために、加工部に近づかないでください。

2-8. X、Y、Z軸送り



MJ11165R0400600230001

MCR-A5C においては移動軸および移動方向は次のとおりです。

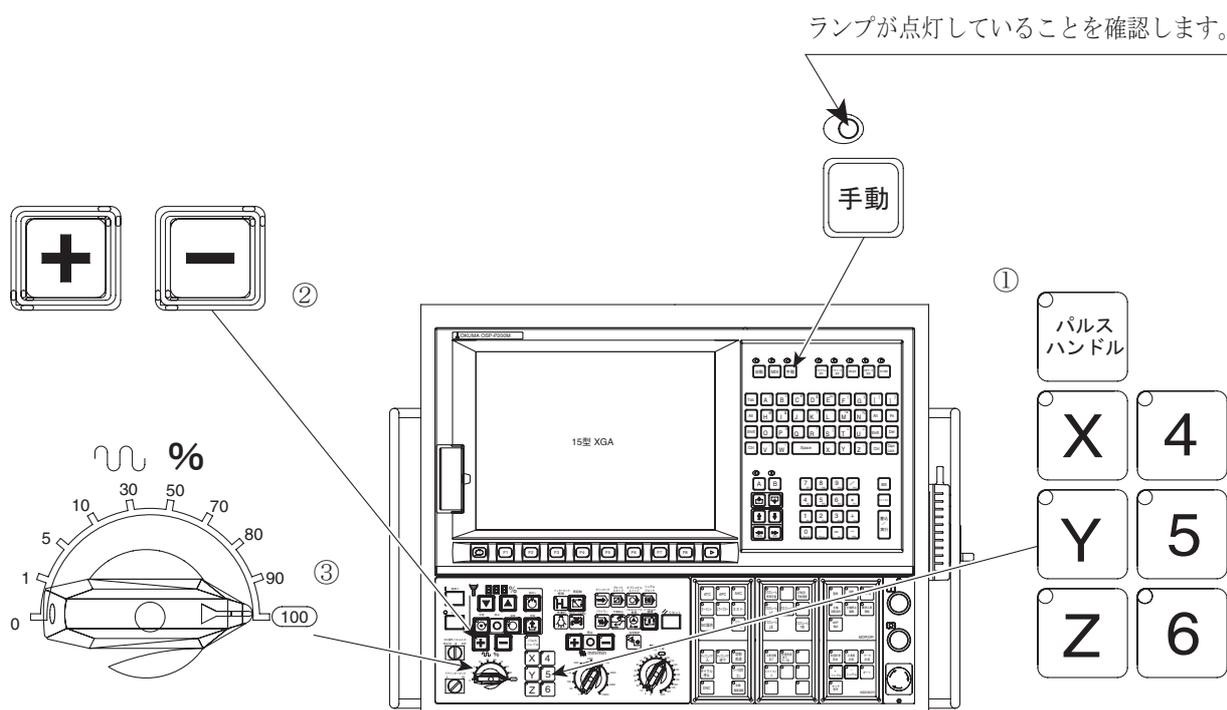
- a. テーブル前後移動軸が X 軸で前進方向が+方向です。
- b. 主軸頭左右移動軸が Y 軸で左行方向が+方向です。
- c. クロスレール上下移動軸は上昇方向が+方向です。
- d. 主軸移動軸が Z 軸で上昇方向が+方向です。

[補足説明]

操作可能な条件

- 1) ペンダント操作盤のモード選択が「手動運転」になっていること。
- 2) 動作させたい軸の移動方向が極限リミットになっていないこと。
- 3) W 軸を移動する場合は「クロスレールユルメ」になっていること。
(クロスレールシメの表示ランプが消灯していること)

□ 早送り操作

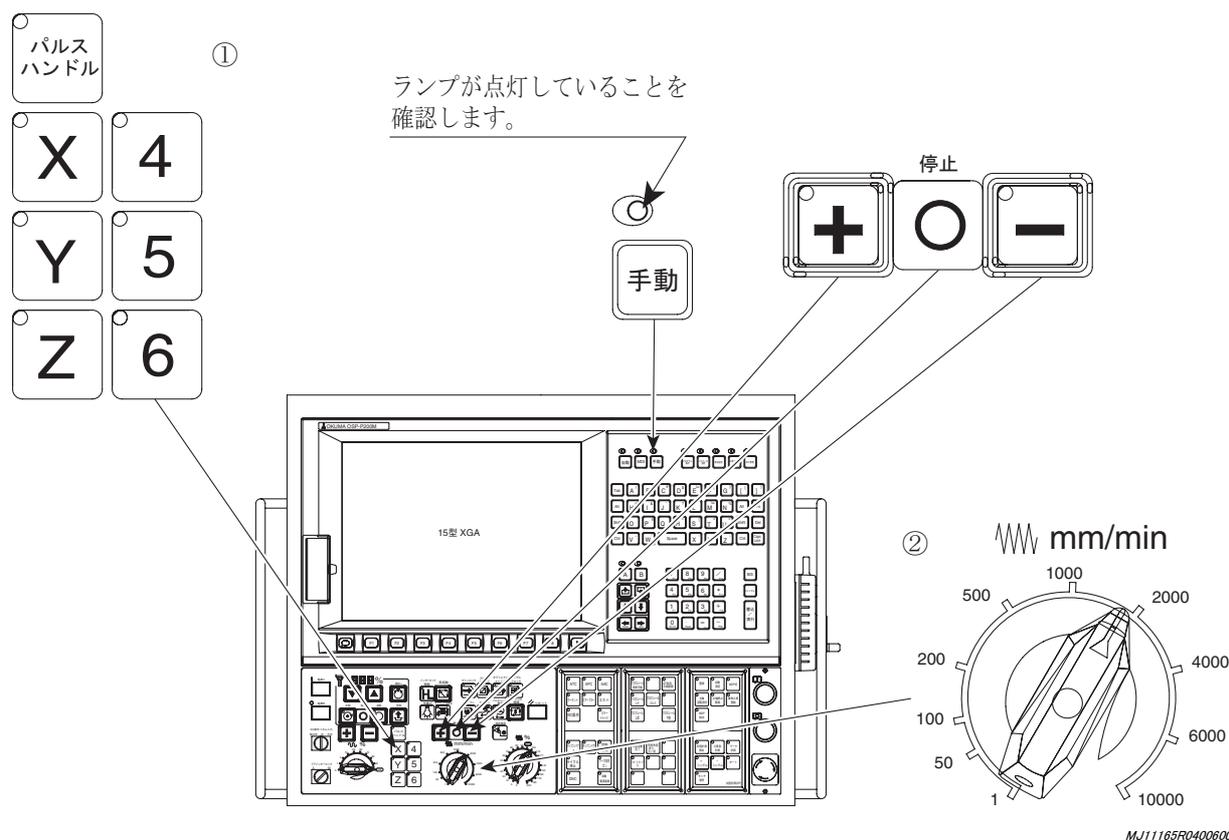


MJ11165R0400600240001

操作手順

- 1- フラットキー①によって軸を選択します。
- 2- 「早送り速度オーバーライド (%)」スイッチ③にて、1, 5, 10, 30, 50, 70, 80, 90, 100%のいずれかを選択します。
このスイッチは移動中にも切換可能です。
- 3- 早送り「+」または早送り「-」フラットキーを押せば、選択された軸が押しているスイッチの方向に、フラットキーを押している間だけ早送りで移動し、フラットキーを離せば送りは停止します。

□ 手動切削送り操作



MJ11165R0400600250001

操作手順

- 1- フラットキー①によって軸を選択します。
- 2- 「手動切削送り速度切換」スイッチ②で送り速度を選択します。
このスイッチは移動中にも操作可能です。
- 3- 切削送り「+」または切削送り「-」フラットキーを押せば、選択された軸が押したフラットキーの方向に、選択された送り速度で移動します。
- 4- 切削送り停止「○」フラットキーを押せば、切削送りは停止します。

□ 自動切削送り操作

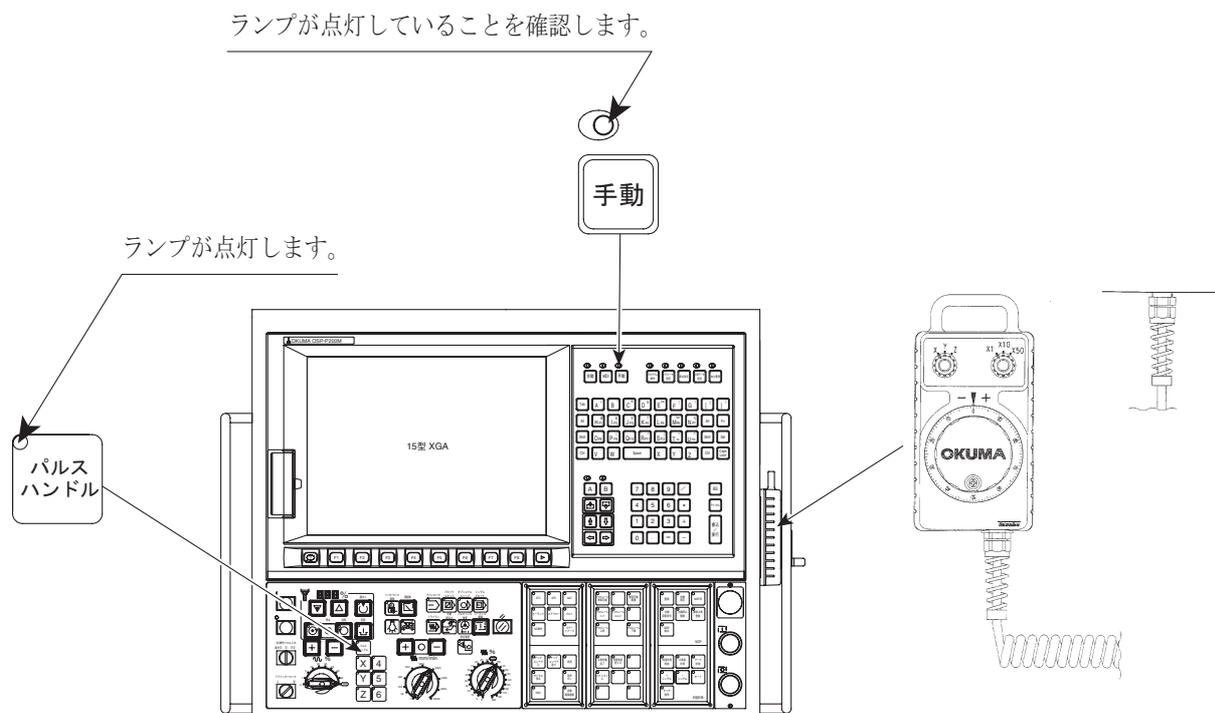
自動切削送りは自動運転またはMDI運転によって行われます。操作は[プログラミング説明書]を参照してください。

自動運転またはMDI運転で指令された送り速度は、切削送りオーバーライドで変更することができます。100%の状態が指令された速度となり、0～200%まで23段の選択ができます。

2-9. 手動パルスハンドル送り

加工物との原点合わせ、試し切削時の手動切込みなど比較的短い距離を微細な速度で各軸を移動させたいときに使用します。

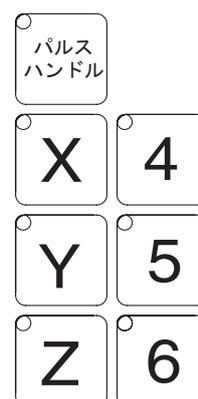
- (1) 操作可能な条件
ペンダント操作盤のモード選択が「手動運転」になっていること。
- (2) 操作手順



MJ11165R0400600270001

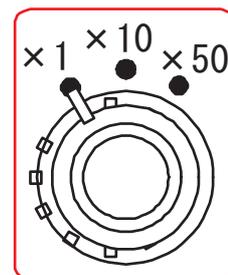
操作手順

- 1- 「手動送り軸選択」キーで「パルスハンドル」を選択します。

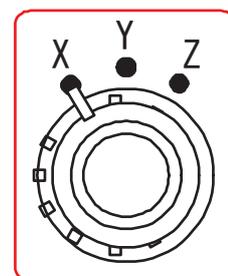


- 2- 「倍率切換」スイッチで、1パルスあたりの移動量を選択します。

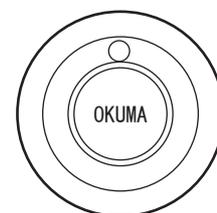
× 1	パルスハンドル1パルスごとに0.001mm動きます。
× 10	パルスハンドル1パルスごとに0.01mm動きます。
× 50	パルスハンドル1パルスごとに0.05mm動きます。



- 3- 「パルスハンドル軸選択」スイッチで、動作軸を選択します。



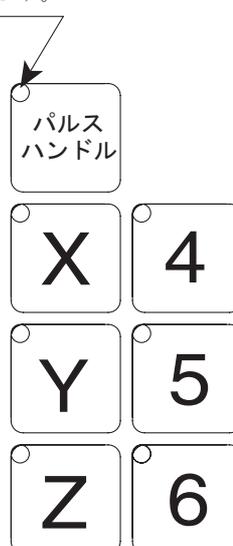
- 4- パルスハンドルを回転させます。
時計方向に回転させると、P方向へ動きます。
反時計方向に回転させると、N方向へ動きます。



安全指示

- 1) 高い倍率を設定した場合、機械で決められた速度以上にパルスハンドルを早く回しても軸送りは追従せず、アラームとなります。
- 2) ハンドルを数パルス動かしても軸が動かない場合は、バックラッシュ補正量を変更する必要があります。
- 3) パルスハンドルを誤って触っても動かないように、使用しないときは「パルスハンドル」フラットキーを押して「切」にしておいてください。

ランプを消灯させます。



2-10. クロスレール昇降とクランプ

□ 操作可能な条件

- a. ペンダント操作盤の NC パネル操作キー付選択スイッチが可側にセットされていること。



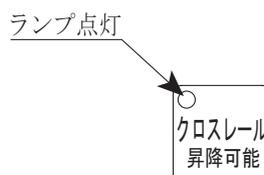
MJ11165R0400600280001

- b. ペンダント操作盤のモード選択が「手動運転」になっていること。



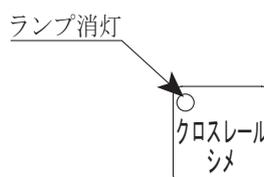
MJ11165R0400600280002

- c. クロスレール昇降可能表示ランプが点灯していること。消えている場合は主軸頭（Y 軸）を昇降可能表示ランプが点灯する位置まで移動します。



MJ11165R0400600280003

- d. クロスレールを昇降させようとするときは、クロスレールシメ表示ランプが消えていること。



MJ11165R0400600280004

- e. クロスレールが上限位置にあるときは、下降しかできません。
- f. クロスレールが下限位置にあるときは、上昇しかできません。
- g. AAC サイクル中でないこと。（10 ポイント位置決め仕様）
- h. 主軸回転指令中でないこと。

□ 操作

操作手順

- 1- 「手動」 ボタンを押します。
- 2- 「クロスレールユルメ」 ボタンを押して、「クロスレールシメ」 ボタンのランプが消灯したのを確認します。
- 3- 「クロスレール上昇」 もしくは「クロスレール下降」 ボタンを押します。
- 4- 「クロスレールシメ」 ボタンを押して、ランプを点灯させます。



クロスレールを昇降させるときは、主軸とテーブルの干渉や他のオペレータの安全に注意してください。

2-11. 切削液装置

仕様

切削液タンクの容量	500L
使用切削液*	水溶性切削液 低粘度不水溶性切削液
ポンプモータ	3相 200V 0.75kW SPK2-11 (グルンドフォス)
吐出量 (最大)	約 28L / min (標準立軸アタッチメント)

注意

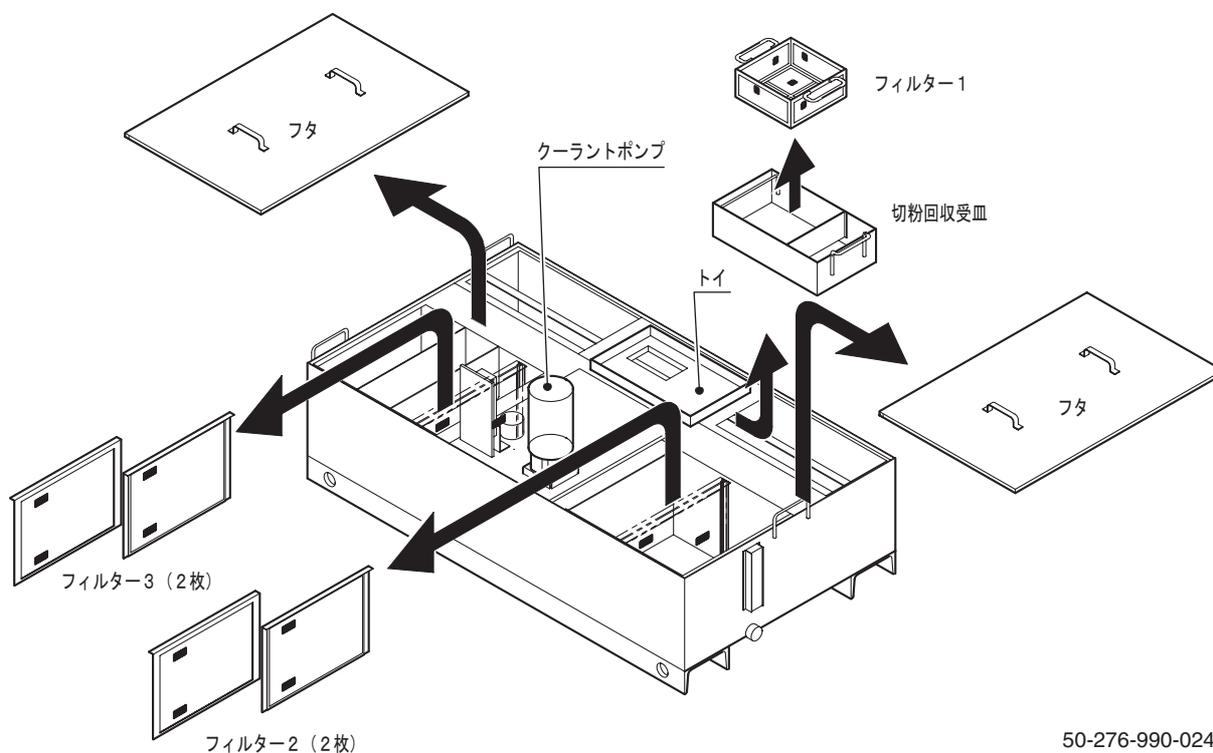
エマルジョンタイプの水溶性切削液を使用してください。
ソリューブルタイプの水溶性切削液には塗装が侵されることがありますので注意してください。
また、切削液銘柄の選定にあたっては、切削液メーカーとご相談ください。切削液の濃度（希釈倍率）・温度差によっても塗装はがれの場合があります。

[補足説明]

本機の標準塗装は下塗り（エポキシまたは電着）と上塗り（2液ウレタン）の2層コートです。

□ 清掃

安定な加工を続けるためには切削液と切削液タンクを良く管理しておくことが重要です。定期的に液の補給、フィルタの清掃を実施してください。



50-276-990-024

MJ11165R0400600310001

- (1) トイの下に切粉回収受皿があります。
- (2) フタを取ると切粉回収受皿の取手が見えますので、引き出してから持ち上げて取り出してください。
- (3) 受皿からフィルター1を取り出して、ヘドロ、切粉などを取り除いてください。
- (4) フィルタ2、3は差込式になっています。2枚ありますので交互に清掃してください。
(清掃中のダークターからクリーンへのヘドロ、切粉の流入を防ぐため)

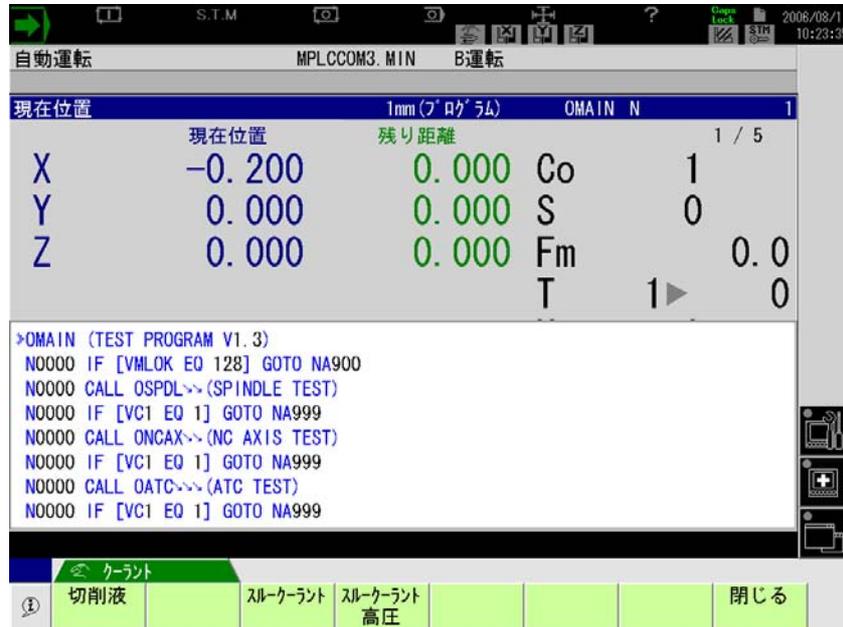
▲ 警告

清掃後はきちんとフィルタを底面まで差し込んでから稼働させてください。
タンク内の清掃が不十分であったり、フィルタを外したままで稼働させますと、ポンプから切粉を汲み上げ、配管内、特にチェックバルブやノズル、ポンプなどに目詰まりが発生し、切削液の吐出量が減るため刀具破損や火災など重大な事故の恐れがあります。

(1) 手動操作のとき

ペンダント操作盤の「クーラント」フラットキーを押すことで、クーラント操作ファンクションキーが表示されます。

クーラント操作ファンクションキーの「切削液」を押し「入」にするとポンプモータが回転し切削液を吐出します。止める場合はファンクションキーを再度押して「切」にします。



MJ11165R0400600310002

現アタッチメントが立・横旋回頭の場合、ATC 操作画面の「工具方向」の設定に従って切削液が吐出されます。



MJ11165R0400600310003

(2) 自動運転モード・MDI 運転モードのとき

- a. 立・横主軸の選択をします。(立・横旋回頭付の場合)

使用コード	
M150	立主軸
M151	横主軸

- b. 切削液ポンプ入・切を指令します。

使用コード	
M08	切削液ポンプ 入
M09	切削液ポンプ 切

切削ポンプ「入」中、次の指令がくると「切」となります。

M00, M01, M02, M30, M50, M51

切削液ポンプの入切は自動運転中でも、上記「切削液」入切は有効で、後から入った信号の状態となります。

例えば、自動運転中に切削液ポンプが「入」の状態にあるときでも、スイッチで「切」とすることができます。また逆の場合も同様です。

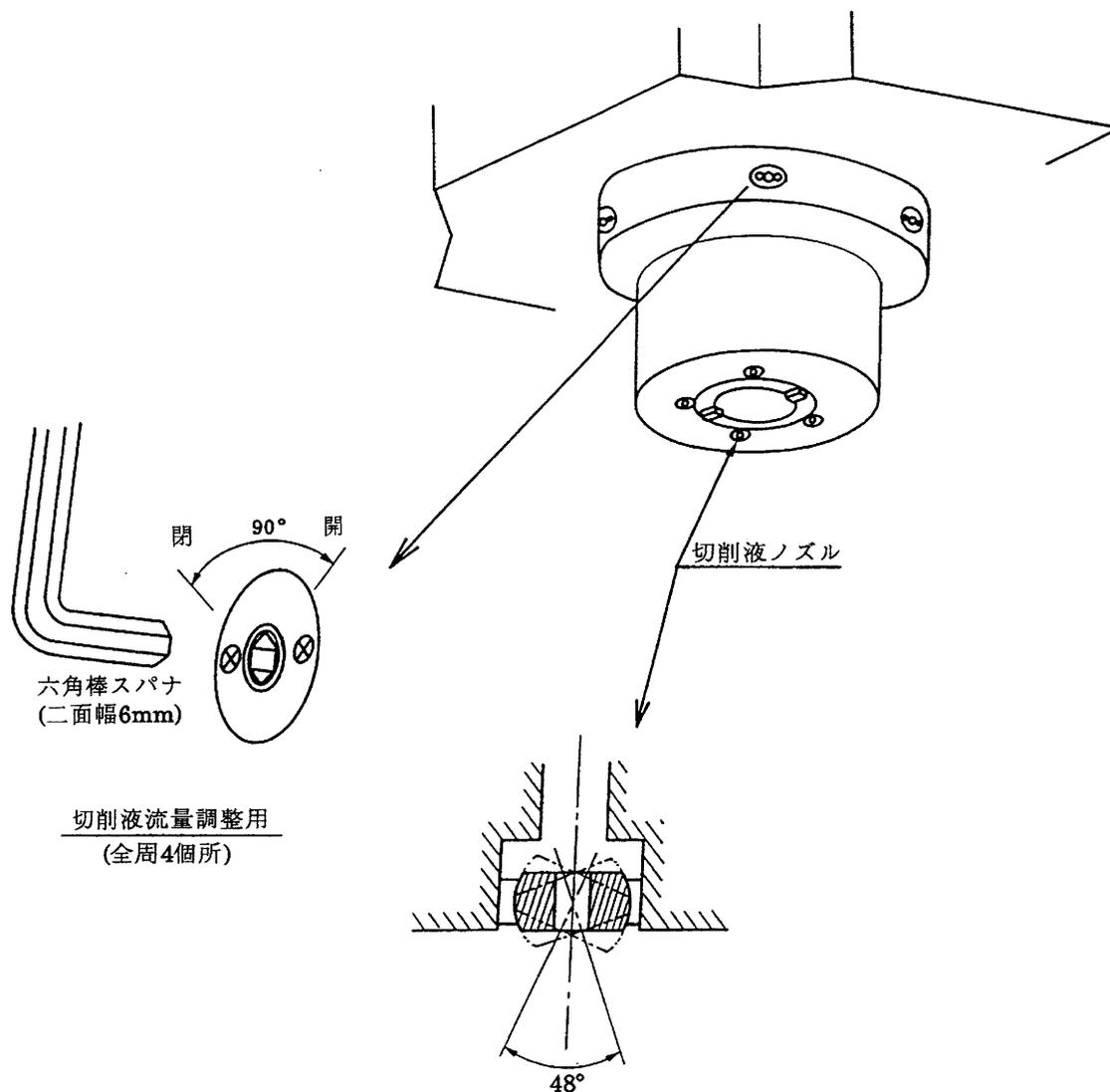
切削液の流量の調節はノズル近くの絞りにて行うことができます。



不水溶性切削液を使用するときは、火災の危険性が伴うので無人運転はしないでください。

2-12. 切削液ノズル（切粉エアブロー用ノズルと共用）

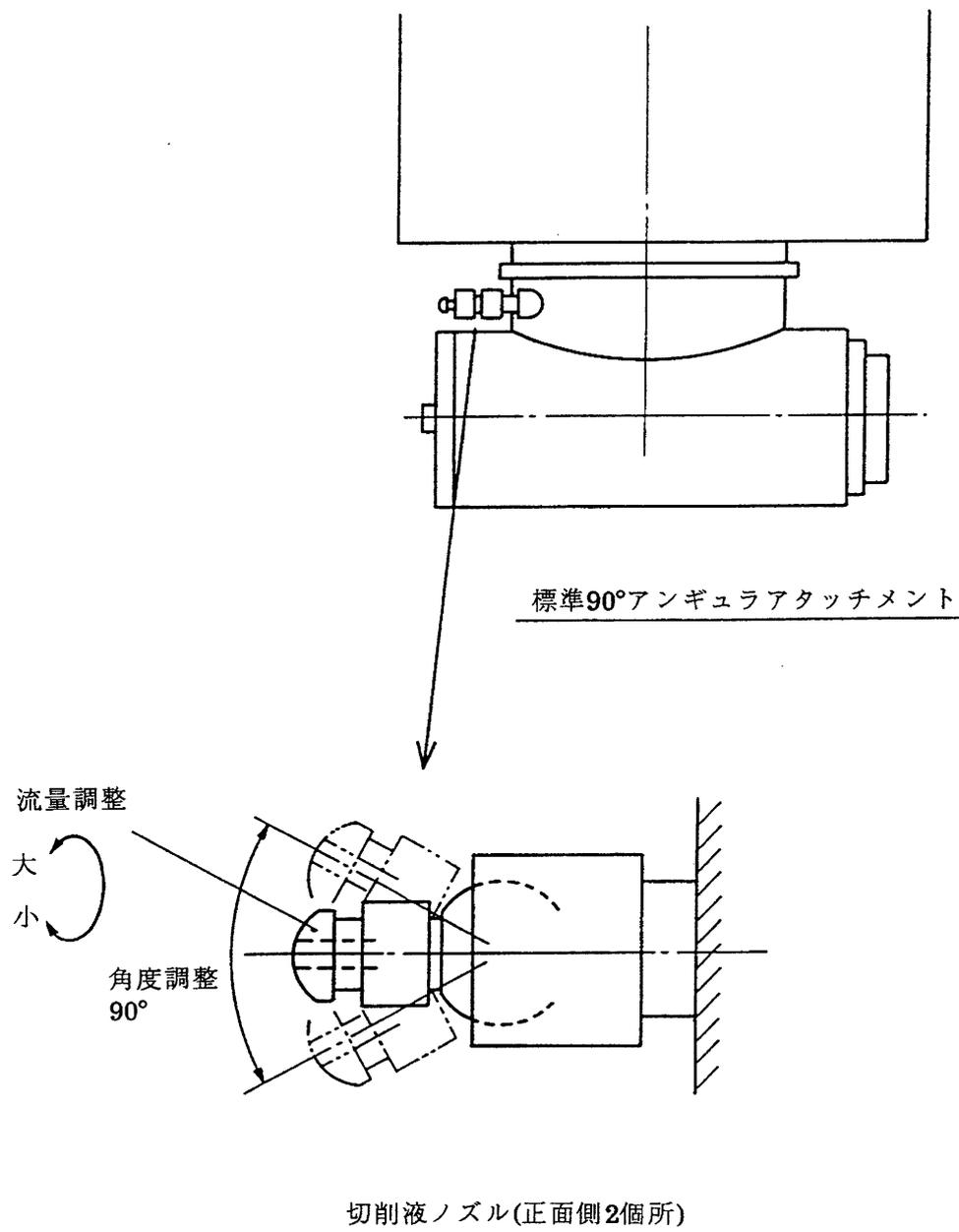
□ 立主轴用ノズル



MJ11165R0400600320001

- (1) 切削ノズルは4カ所あります。
- (2) それぞれのノズルに球面継手を使用しているため角度調整が容易にできます。
- (3) 切削液の到達点が異なるように4カ所のノズル角度をそれぞれ違えておけば工具交換のたびにノズル調整を行う必要はありません。(上図参照)
- (4) 流量調整は、上図により行ってください。

□ 横主軸用ノズル



MJ11165R0400600330001

2-13. 切粉エアブロー（ノズル式）

(1) 手動操作のとき

ペンダント操作盤の「エアブロー」フラットキーを押すことで、エアブロー操作ファンクションキーメニューが表示され、「エアブローノズル」は「F1」キーで入切ができます。



MJ11165R0400600340001

現アタッチメントが立・横旋回頭の場合、ATC 操作画面の「工具方向」の設定に従ってエアブローが吐出されます。



MJ11165R0400600340002

(2) 自動運転モード・MDI 運転モードのとき

a. 立・横主軸の選択をします。（立・横旋回頭付の場合）

使用コード

M150	立主軸
M151	横主軸

b. 切粉エアブロー入・切を指令します。

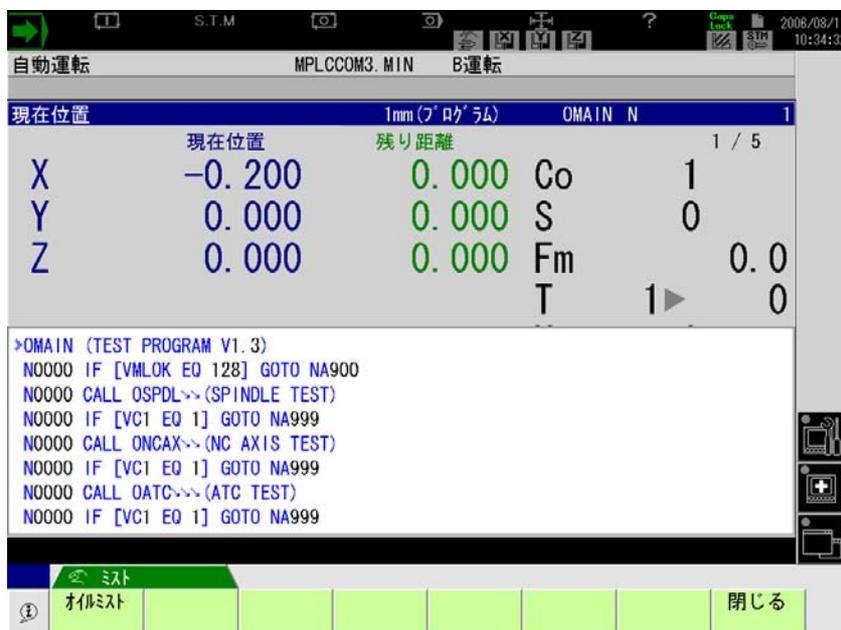
使用コード

M12	切粉エアブロー 入
M09	切粉エアブロー 切

2-14. オイルミストクーラント装置（オプション）

(1) 手動操作のとき

ペンダント操作盤の「ミスト」フラットキーを押すことで、ミスト操作ファンクションキーメニューが表示され、「オイルミスト」は「F1」キーで入切ができます。



MJ11165R0400600350001

現アタッチメントが立・横旋回頭の場合、ATC 操作画面の「工具方向」の設定に従ってオイルミストが吐出されます。



MJ11165R0400600350002

(2) 自動運転モード・MDI 運転モードのとき

- a. 立・横主軸の選択をします。(立・横旋回頭付の場合)

使用コード

M150	立主軸
M151	横主軸

- b. 入・切を指令します。

使用コード

M07	オイルミスト	入
M09	オイルミスト	切

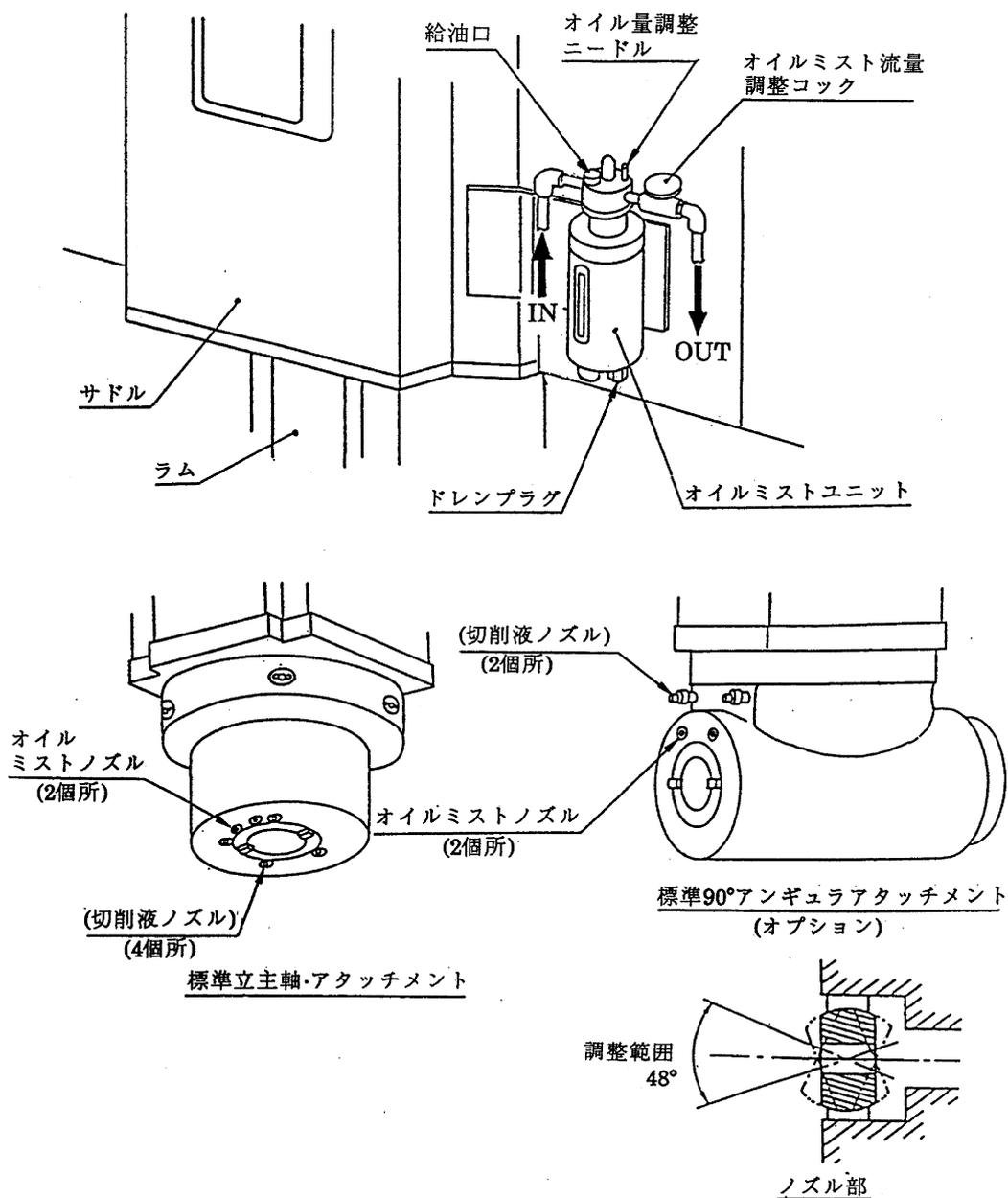
「入」中、次の指令がくると「切」となります。

M00, M01, M02, M30, M50, M51

オイルミスト入切は自動運転中でも、上記「オイルミスト」入切は有効で、後から入った信号の状態となります。

例えば、自動運転中にオイルミストが「入」の状態にあるときでも、スイッチで「切」とすることができます。また逆の場合も同様です。

(3) オイルミストクーラントの調整



MJ11165R0400600350003

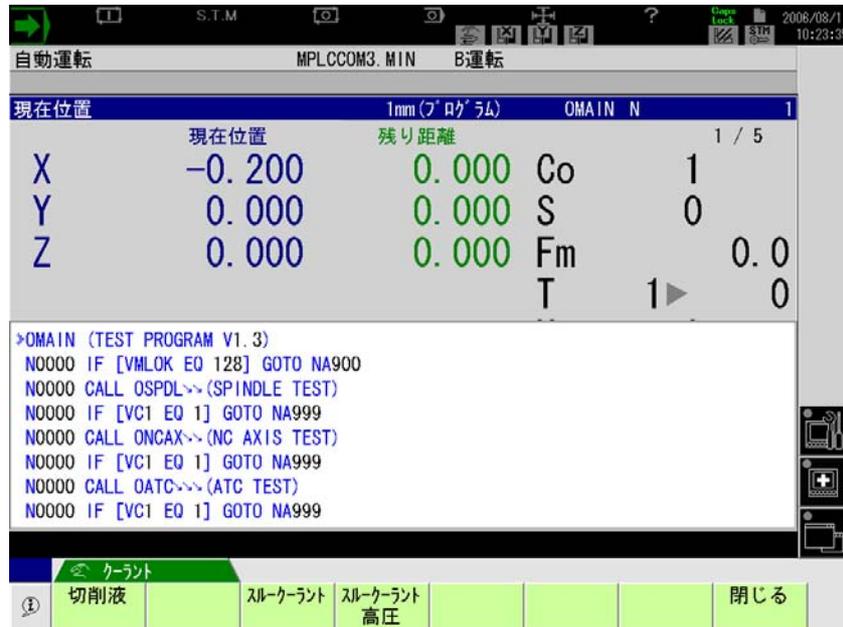
- オイルミストノズルは2カ所あります。
- それぞれのノズルに球面継手を使用しているため角度調整が容易にできます。
- オイルミストの到達点が異なるようにノズル角度をそれぞれ違えておけば工具交換のたびにノズル調整を行う必要はありません。(上図参照)
- オイルミストの流量調整は、ユニットの流量調整コックにより行ってください。

2-15. オイルホール装置（オプション）

オイルホールドリル装置には、高低圧切換式と、簡易形のものがあります。

(1) 手動操作のとき

ペンダント操作盤の「クーラント」フラットキーを押すことで、クーラント操作ファンクションキーメニューが表示され、「スルークーラント」は「F3」または「スルークーラント高圧」は「F4」キーで入切ができます。



MJ11165R0400600360001

現アタッチメントが立・横旋回頭の場合、ATC 操作画面の「工具方向」の設定に従って切削液を吐出します。



MJ11165R0400600360002

(2) 自動運転モード・MDI 運転モードのとき

- a. 立・横主軸の選択をします。(立・横旋回頭付の場合)

使用コード

M150	立主軸
M151	横主軸

- b. オイルホールポンプ入・切を指令します。

使用コード

M50	オイルホール低圧	入
M51	オイルホール高圧	入
M09	オイルホール	切
(高低圧切換式)		

M50	オイルホール	入
M09	オイルホール	切
(簡易形)		

オイルホール「入」中、次の指令がくると「切」となります。

M00, M01, M02, M30

高低圧切換式オイルホールの詳細な取扱いについては、別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の「オイルホール装置取扱説明書」を参照してください。

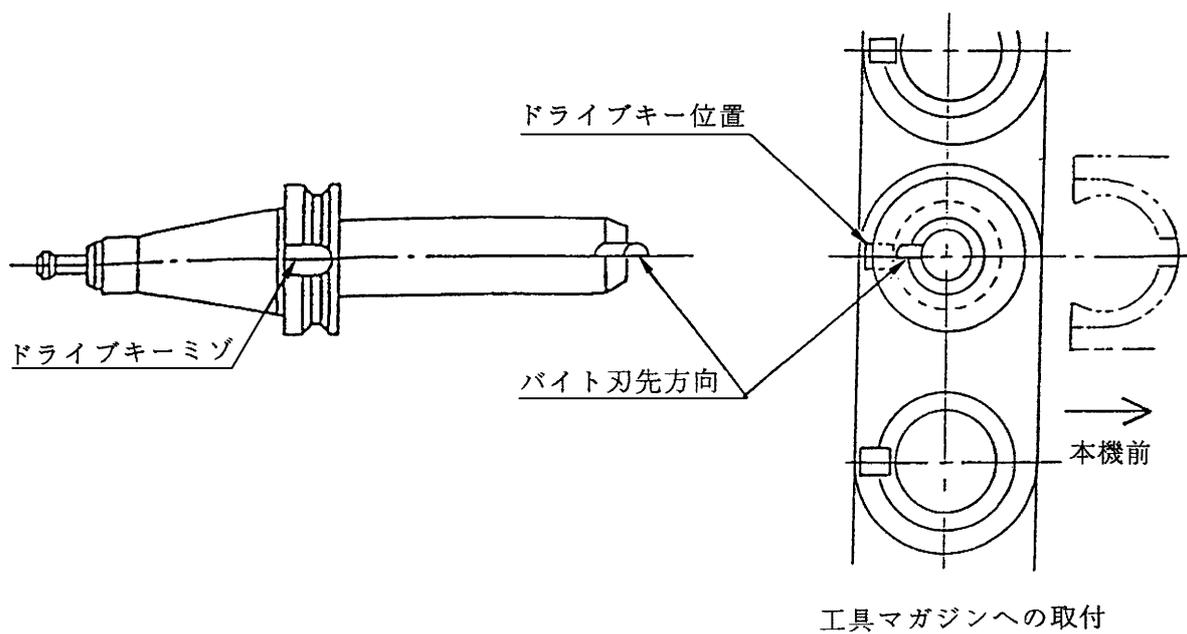
2-16. 工具折損検出装置（オプション）

□ 機能

クロスレールの右前面に工具折損検出装置があります。この装置にて工具長補正および工具折損検出を行うことができます。

□ 操作注意事項

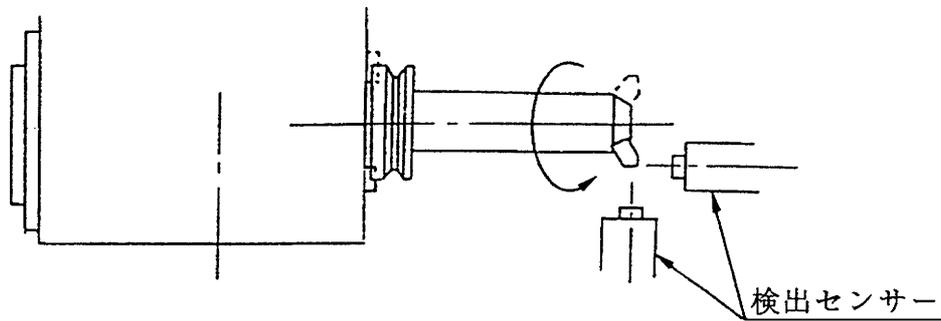
- (1) 検出作動時には、検出装置がY軸移動有効範囲内に移動しますので、本機Y軸方向、およびX軸方向に干渉物がないか確認してください。
- (2) ボーリングバー刃先方向
ボーリングバーのバイト刃先は、ドライブキーと平行になるように向けてください。



MJ11165R0400600380001

また工具マガジンに工具を取り付けるとき、右図のような方向に取り付けると立工具の測定時にボーリングバーの刃先は検出用センサの位置に一致します。

- (3) 横軸検出時の主軸割出 (BC キット仕様、M キット仕様)
ボーリングバーなど横軸検出時の場合は工具刃先とタッチセンサ向きが反対になるため、横主軸割出し位置の変更が必要です。
操作は別冊計測システム取扱説明書を参照してください。



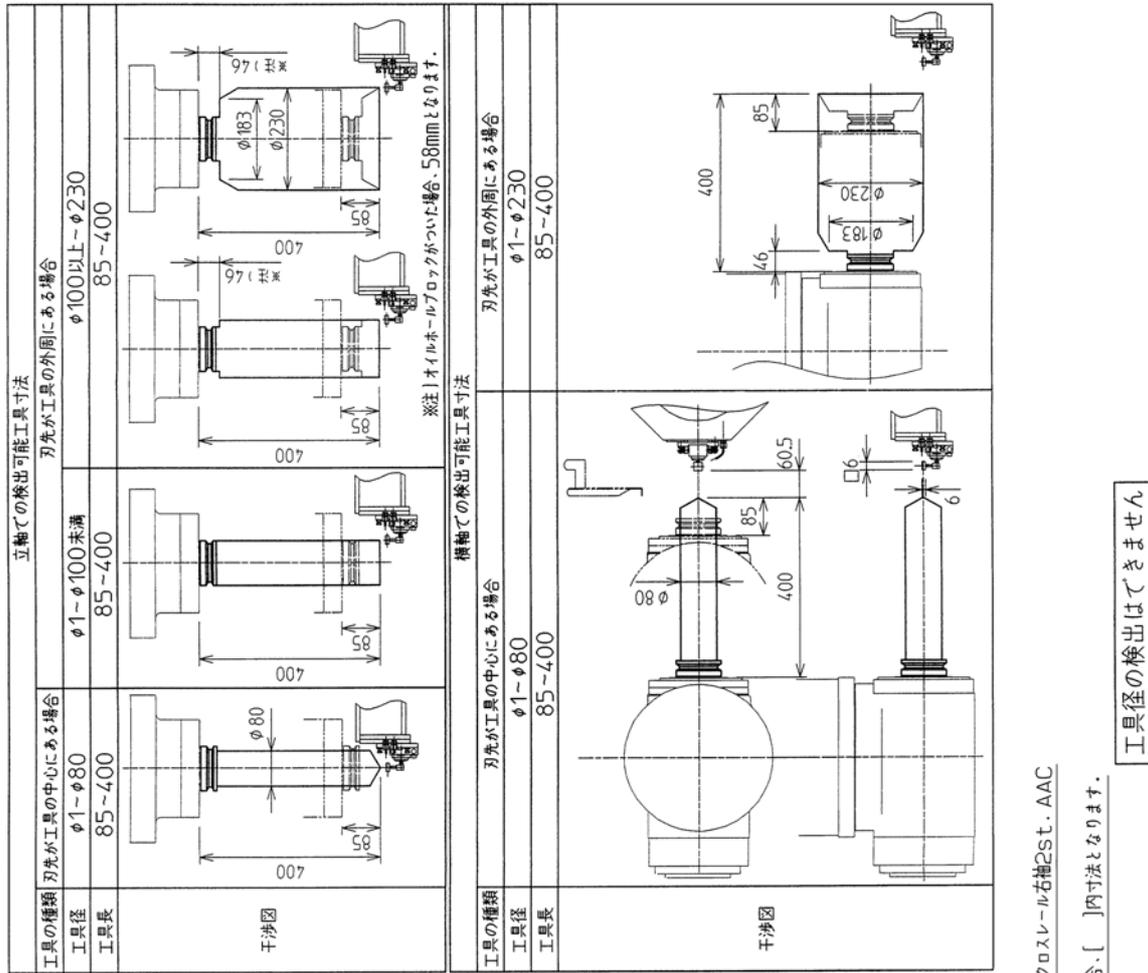
MJ11165R0400600380002

- (4) 特殊ボーリングバーの検出
ボーリングバーなど特殊工具の場合、一定方向の主軸割出ではタッチセンサに当接しない場合があります。
このようなとき、刃先がタッチセンサに当接する角度に主軸を割り出す必要があります。
操作は別冊計測システム取扱説明書を参照してください。

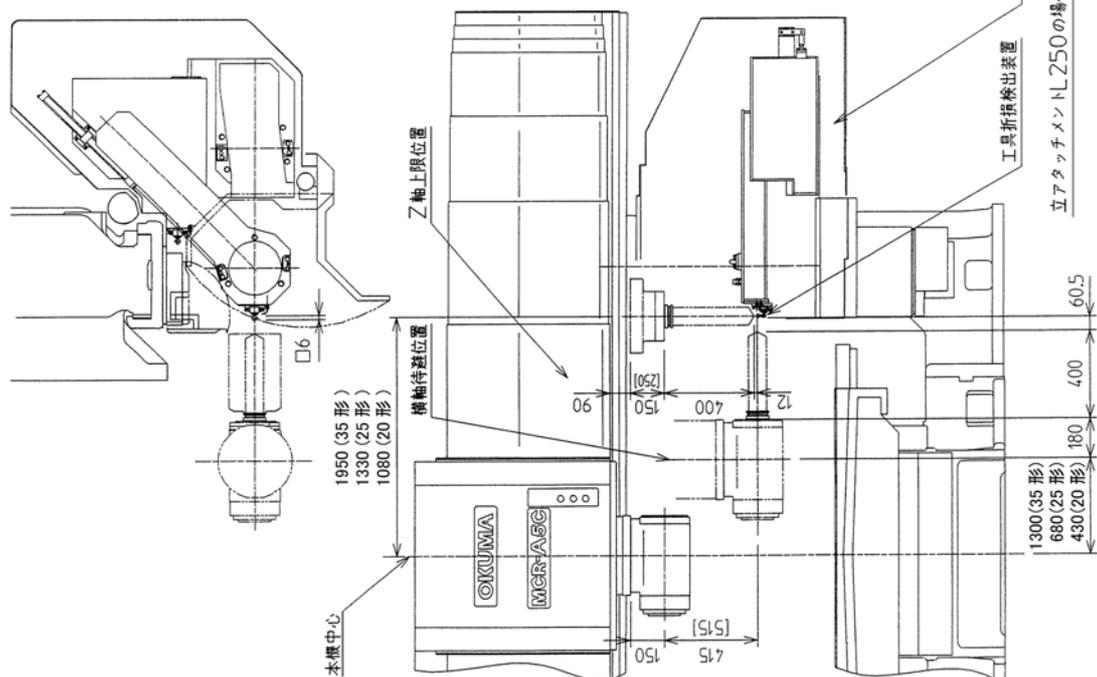
□ 検出可能な工具 (5 Cキット仕様)

検出可能な工具は、下図のような寸法のものです。

なお、アタッチメント端にオイルホール用ブロックおよびハイスピンドル用コマがついた場合は、寸法が異なります。



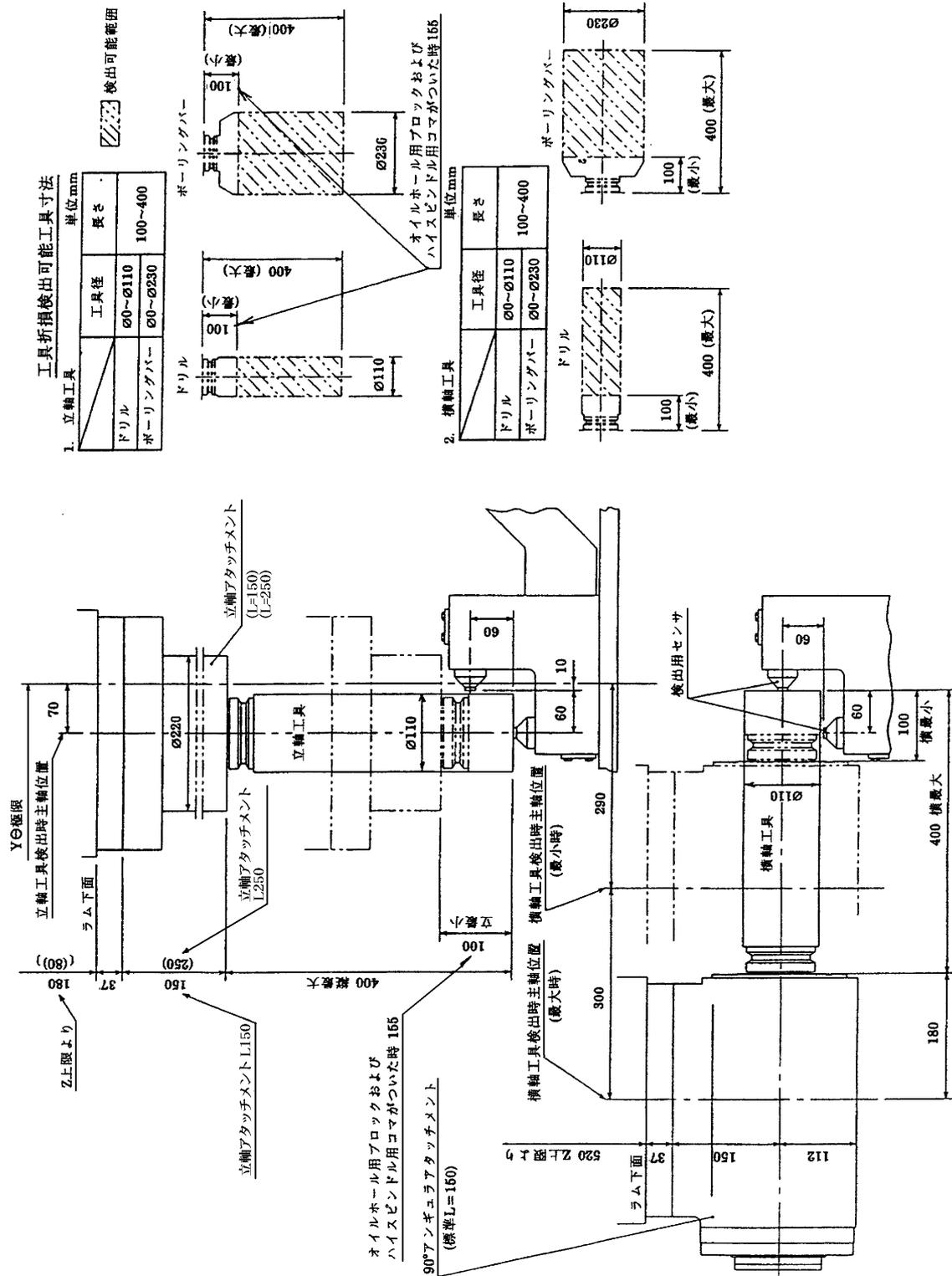
工具径の検出はできません



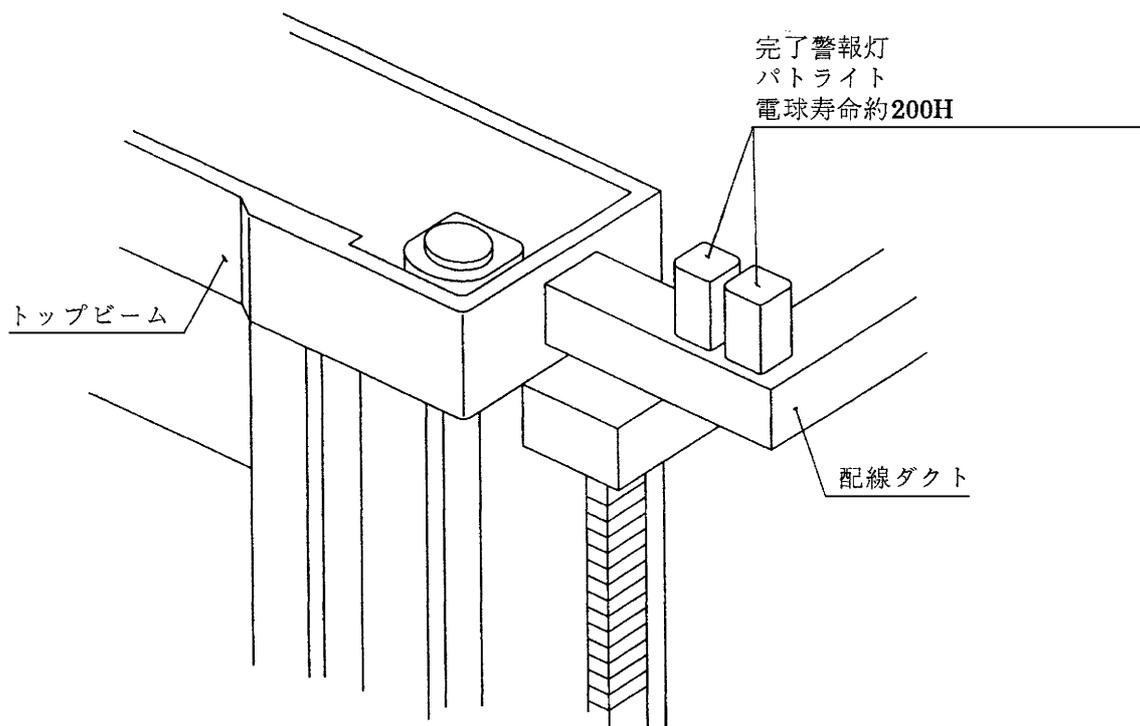
□ 検出可能な工具 (BC キット仕様、M キット仕様)

検出可能な工具は、下図のような寸法のものです。

なお、アタッチメント端にオイルホール用ブロックおよびハイスピンドル用コマがついた場合は、寸法が異なります。



2-17. 完了警報灯、自動電源遮断装置



MJ11165R0400600410001

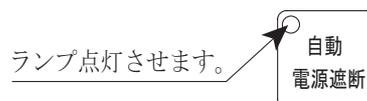
(1) 完了警報灯

- a. 完了灯（黄色）
パラメータ設定にて点灯します。
また APC 付で、M60 指令時に APC の準備完了ボタンが押されていない場合も点灯します。
- b. 異常警報灯（赤色）
NC アラーム、EC アラームにて点灯します。
- c. ペンダント操作盤のリセット押ボタンスイッチを押せば消えます。

(2) 自動電源遮断装置

有効条件

- a. パラメータ
パラメータ設定にて、有効／無効を切り換えることができます。ただし、電源再投入でパラメータ設定内容は無効になります。
(詳細は OSP 操作説明書第 4 章パラメータ設定のパワーセーブ／電源遮断の項を参照願います。)
- b. 有効／無効スイッチ
ペンダント操作盤の自動電源遮断 SW が押下される度にブザーを鳴らして有効／無効を切り換えることができます。有効時にランプを点灯させます。



MJ11165R0400600410002

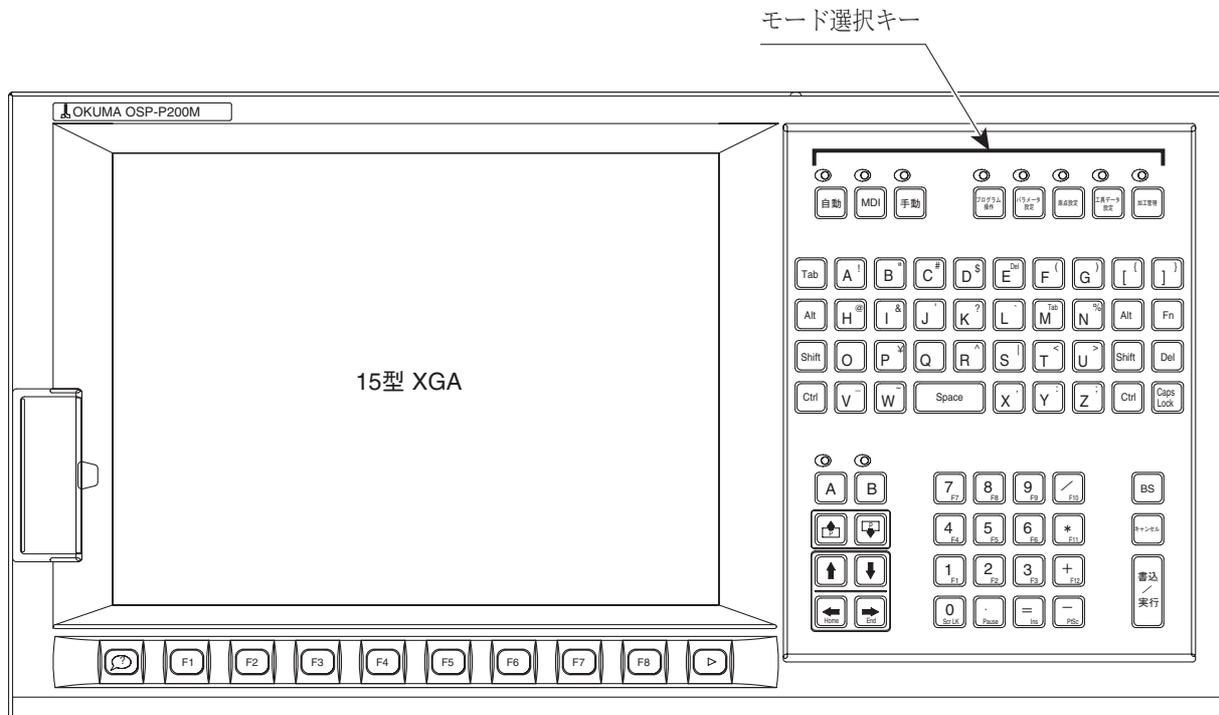
[補足説明]

バッテリー寿命やファイル操作中はアラームが表示され自動電源遮断されません。

3. 自動運転の準備

3-1. データ設定

以下は、OSP 操作盤の NC 共通パネルを例に説明します。
モード選択キー



MJ11165R0400600420001

モード選択キーは運転モードとデータ設定モードの2グループに分けています。

(1) 運転モード

- a. 自動運転
プログラムによる動作指令に基づき、機械の動作制御を行うモードです。
- b. MDI 運転
MDI により、プログラムを入力し、運転するモードです。
- c. 手動運転
機種パネル、パルスハンドル操作箱などにあります手動用操作ボタンを操作し、機械を動作させるモードです。

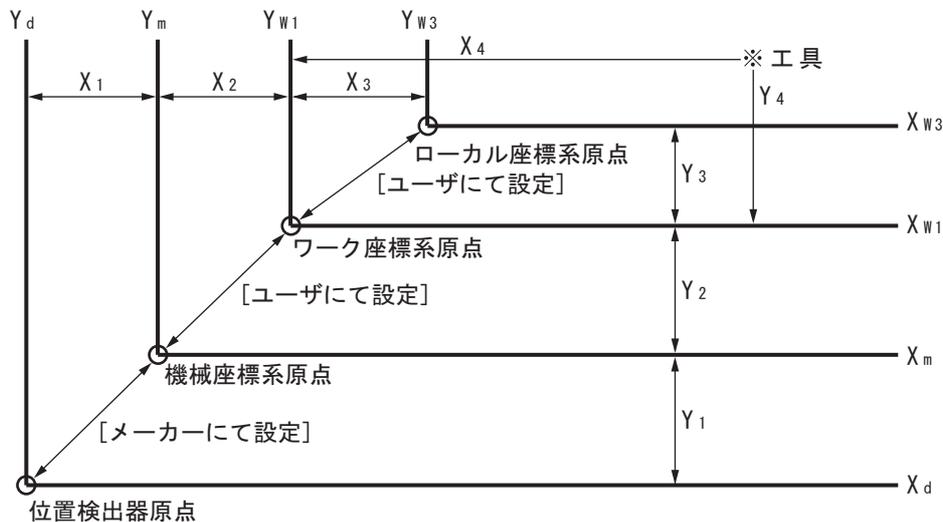
(2) データ設定モード

- a. プログラム操作
NC 加工プログラムの読み込み、編集、パンチ、プリント、ファイル管理を行うモードです。

3-2. 原点設定

ワーク座標系原点

機械座標系原点から見たワーク座標系原点のことです。標準で1組、オプションで20、50、100組まであります。



$X_1 \cdot Y_1$ 機械原点オフセット値

$X_2 \cdot Y_2$ ワーク原点オフセット値

MJ11165R0400600430001

位置検出器などを交換しますと、ワーク座標系原点などを新たにすべて再設定しなくても、機械座標系原点を1回再設定すれば、すべてOKとなるように、機械座標系原点の考えを導入しました。これは、ソフトリミットなどにも適用されますので、位置検出器交換後の作業が軽減されます。ワーク座標系原点設定方法は次のとおりです。

操作手順

- 1- モード選択を「原点設定」にします。
CRTの画面が、「原点設定」の画面になります。
- 2- 一画面が10組までしか表示しておりませんので、オプションにて20、50、100組の仕様を選択されますと、11組以降はページキーを押してください。
また、一画面あたり4軸までしか表示しておりませんので、第5軸以降を表示したい場合は、ファンクションキー「F5」（軸切換）を押してください。
所望の画面が表示されましたら、カーソルを所望のデータまで移動します。



MJ11165R0400600430002

原点画面には、機械座標系原点からみたワーク座標系原点の値である原点オフセット値（設定テーブル）と現在選択されている原点番号のワーク座標系現在値、目標値までの残りの距離が表示されます。

原点画面で表示されるファンクションメニューには、5つのメニューがあります。それぞれの内容はつぎのとおりです。

設定	入力値をそのまま原点オフセット値とします。
加算	既存値に入力値を加算して原点オフセット値とします。
演算	入力した値が現在値となるように原点オフセット値を求めます。
データ検索	原点オフセット No. を検索します。
パラメータ入出力	データの入力、出力、照合を行います。

3- 設定

- a. ワーク原点オフセット量が前もってわかっている場合
「F1」（設定）を押し、ワーク原点オフセット量を入力します。
(前ページの図によりますと、X2、Y2 の値を入力します。)
- b. すでに原点を設定していて、そこを基準に移動させる場合
「F2」（加算）を押し、すでに設定している位置から見た設定したい位置の移動量を入力します。
- c. 現在機械がいる位置を、新しい現在値とするワーク原点オフセット量を設定する場合
「F3」（演算）を押し、新しい現在値を入力します。
(前ページの図において、X4、Y4 と入力しますと、X2、Y2 が設定されます。)

4- 「書込／実行」を押します。

カーソルで示しているデータが書き換えられます。

なお、現在選択されている座標系のデータは設定テーブル上で黄表示されます。

[補足説明]

ローカル座標はプログラム時のみです。

3-3. 工具データ設定

□ 工具長、工具径補正

工具の種類により、刃先の位置が異なりますので、工具補正の概念を取り入れました。

工具長補正と工具径補正とがあります。

データの個数は標準の場合、それぞれ100個 (No.1 ~ No.100) で、オプションにより、200個、300個、999個までを準備しております。(No.0は、0しか設定できません。)

データ設定方法は次のとおりです。

工具データ設定は、モード選択キーの「工具データ設定」キーを押し、工具長補正/工具径補正画面を表示させて行います。



Fig.4-1 工具長補正/工具径補正画面

MJ11165R0400600440001

工具補正画面には、工具長補正と工具径補正の設定テーブルと選択されている工具の現在値が表示されます。

工具補正画面で表示されるファンクションメニューには、7つのメニューがあります。

それぞれの内容はつぎのとおりです。

設定	入力値をそのまま工具補正值とします。
加算	既存値に入力値を加算して工具補正值とします。
演算	現在値の入力を演算して工具補正值とします。(工具長補正值の入力時のみ使用できます。)
データ検索	工具補正 No. を検索します。
パラメータ入出力	データの入力、出力、照合を行います。
画面切替	画面切替ポップアップウィンドウを表示します。

工具データ設定の基本的な設定手順は以下のとおりです。

操作手順

- 1-** モード選択キーの「工具データ設定」キーを押します。
「工具データ設定」キーの左上のランプが点灯し、工具データ設定モードになります。
画面には、工具長補正／工具径補正画面 (Fig. 4-1) が表示されます。
現在選択されている工具補正のデータは、設定テーブル上で黄表示されます。



[補足説明]

以前の工具データ設定モード時に、工具長補正／工具径補正画面以外（工具形状画面など）を表示させた状態で他モードに移動した場合は、上記操作で以前の画面が表示されません。

- 2-** 設定する工具補正番号を選択します。
一画面で工具長補正、工具径補正それぞれ 20 組分の補正データを表示します。
21 組以降を表示させる場合には、ページキーを使用します。ページキーを押すと、2 つの設定テーブルが連動して横方向に一括スクロールします。
表示された画面中の任意の補正データを選択する場合には、カーソルキーを使用します。
- 3-** 「F1」(設定)、「F2」(加算)、「F3」(演算)を使用して、工具長補正值、工具径補正值を入力します。
ファンクションメニューを選択後に数値を入力すると、入力値がバッファ欄に表示されます。
- 補正值があらかじめわかっている場合
ファンクションメニューから「F1」(設定)を選択し、補正值を入力します。
 - すでに設定されている値から補正值を増減させる場合
ファンクションメニューから「F2」(加算)を選択し、現在設定値からの補正増減量を入力します。
 - 現在取り付けられている工具から工具長補正量を割り出して入力する場合
この設定を行う場合には、あらかじめ工具軸の原点設定を行います。
つぎに、設定する工具を取り付け、手動操作にて工具先端を基準面に合わせます。
ファンクションメニューから「F3」(演算)を選択し、画面右に表示されている現在位置の値を入力します。(「F3」(演算)は、工具長補正時にのみ使用できます。)
- 4-** 「書込／実行」キーを押します。
設定テーブルの選択した入力域のデータが (3) で選択したファンクション (設定、加算、演算) に従って変更されます。

□ 固定番地 ATC 仕様

固定番地 ATC 方式では、マガジンに収納した工具の選択を工具番号指令で行うため、工具番号とポット番号を対応させる必要があります。また、メモリランダム ATC 方式と同様に、工具径により隣接する工具が干渉する場合には、大工具径をセットするポットの前後にダミー工具を設定し、工具交換時の工具干渉を避けるようにします。

工具番号とポット番号の対応設定手順は、以下のとおりです。

操作手順

- 1- モード選択キーの「工具データ設定」キーを押します。
「工具データ設定」キーの左上のランプが点灯し、工具データ設定モードになります。
画面には、工具長補正 / 工具径補正画面 (Fig. 4-1) が表示されます。

工具データ
設定

[補足説明]

以前の工具データ設定モード時に、工具長補正 / 工具径補正画面以外（工具形状画面など）を表示させた状態で他モードに移動した場合は、上記操作で以前の画面が表示されません。

- 2- ファンクションメニューから「F8」（画面切替）を選択します。
画面切替ポップアップウィンドウが表示されます。



Fig.4-2 画面切替ポップアップウィンドウ

MJ11165R0400600450002

- 3- 画面切替ポップアップウィンドウから「ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地)」を選択し、ファンクションメニューから「F8」(閉じる)を選択します。
画面切替ポップアップウィンドウが閉じ、ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地) 画面が表示されます。
本画面で、現工具、次工具、マガジンポットの工具番号を設定できます。



Fig.4-3 ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地) 画面

MJ11165R0400600450003

- 4- ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地) から設定するポット NO. (POT) をカーソルキーで選び、ファンクションメニューから「F1」(設定) を選択します。設定ポップアップウィンドウが表示されます。



Fig.4-4 設定ポップアップウィンドウ

MJ11165R0400600450004

設定ポップアップウィンドウの設定内容は、つぎのとおりです。

ポット No.	設定を行うポット NO. が表示されます。
ダミー工具に設定	(チェックマーク) を付けると、このポットへ設定される工具に「ダミー工具」を設定します。
工具を「ナシ」に設定	(チェックマーク) を付けると、このポットへ設定される工具に「工具ナシ」を設定します。
工具番号	このポットに設定する工具番号を入力します。
特殊工具種類	特殊工具の種類を選択します。
大径工具	(チェックマーク) を付けると、このポットへ設定される工具に「大径工具」を設定します。 「(φ mm)」には工具径を入力 (メモ) します。
重量工具	(チェックマーク) を付けると、このポットへ設定される工具に「重量工具」を設定します。 「 」には大質量モーメント工具範囲を入力 (メモ) します。

[補足説明]

- 1) 設定可能なポット NO. は1 からマガジンプット仕様数までです。
工具番号は工具補正組数と同一です。
- 2) ダミー工具が入っているポットに工具を設定しようとすると、エラーとなります。この場合には、設定ポップアップウィンドウの「工具を「なし」に設定」項目にチェックマークを付けて「F7」(OK) を選択し、一度ダミー工具をクリアしてから再度、工具設定を行ってください。ただし、大径工具がある場合はその前後のダミー工具はクリアしないでください。また、ダミー工具は大径工具どうしで共用可能です。
- 3) 大径工具と重量工具の区別は、機械仕様によって決定されています。
- 4) 大径工具の設定は、そのポットの前後のポット設定がダミーかナシの場合にのみ設定可能です。前後のポットのどちらかにでも工具番号が指定されているとエラーになります。また、大径工具が設定されると、前後のポット設定には自動的にダミー工具 (D) が書き込まれます。
- 5) 工具番号が他のポット NO. の工具番号と同一データの場合は、エラーとなります。
- 6) 大径工具の「(φ mm)」と重量工具の「 」は、オペレータのメモ欄です。各々に使用できる大径工具径、大質量モーメント工具範囲をメモとして入力してください。
- 7) すでに設定されている現工具と次工具の工具番号は変更できません。
工具番号を変更する場合には、現工具または次工具欄にカーソルを合わせ、ファンクションメニューから「F1」(設定) を選択し、設定ポップアップウィンドウを表示させて「工具を「なし」に設定」の項目を (チェックマークあり) に設定します。その後、ファンクションメニューから「F7」(OK) を選択し、一度その工具の設定をクリアにした後、あらためて工具番号の変更を行います。

注意

大径工具、重量工具を誤って入力し忘れると、工具の干渉、工具の落下や ATC の故障につながります。各機械の取扱説明書の ATC の項を参照して正しく入力してください。

□一括クリア（ツールキャンセル）・一括設定（ツール設定）

設定されているポット NO. と工具 NO. の対応を一括でクリアにすることができます。
また、ポット番号に対応した工具番号（ポット番号と同じ番号）を一括で設定することができます。
一括クリア（ツールキャンセル）・一括設定（ツール設定）の操作手順は、以下のとおりです。

■一括クリア

操作手順

- 1- ポット NO./ 工具 NO. 対応表画面のファンクションメニューから「F1」（ツールキャンセル）を選択します。
「ツールキャンセル」が表示されていない場合には、拡張キーを押してください。



MJ11165R0400600460001

- 2- 「全ポットの工具データをクリアしますか？」のメッセージが表示されるので、クリアする場合には「F6」（はい）を、クリアしない場合には「F7」（いいえ）を選択します。



Fig.4-5 工具データクリアメッセージ

MJ11165R0400600460002

■一括設定

操作手順

- 1- ポット NO./ 工具 NO. 対応表画面のファンクションメニューから「F2」（ツール設定）を選択します。
「ツール設定」が表示されていない場合には、拡張キーを押してください。
「F2」（ツール設定）を選択すると、工具番号が一括で設定されます。

[補足説明]

対応表の工具番号がすべてクリアされていない状態で一括設定の操作を行うとエラーが発生し、設定は実行されません。

□ ATC 工具番号（固有番地 ATC 仕様）

固有番地 ATC 方式では主軸のそばにある手動工具交換操作盤を使用して、手でもって主軸より工具を抜いた場合とか、さらに工具を取り付けた場合、または、次工具番号を誤って入力した場合に、この設定でもって、現工具、次工具番号をそれぞれ書き換えることが可能です。

なお、この設定では、どうしてもやむを得ない場合に限り使用してください。ATC が途中で停止した場合は、機種パネル内にある ATC 用操作パネルの 1 ステップ送り、1 ステップ戻り、リターンサイクルなどをできる限り使用して復旧してください。設定項目は次のとおりです。

(1) 現工具

現在、主軸に取り付けられている工具のことです。

主軸のそばにある操作盤を使用して、主軸より工具を取り外してしまった場合は 0 を設定します。

また、マガジンへ工具を収納したい場合、主軸のそばにある操作盤を使用して主軸に工具を取り付け、現工具番号を設定しておいて、ATC メニューの 1 サイクル起動ボタンを押すだけで、マガジンへ収納できます。

ただし、そのとき、ATC 動作番号は 1 になっていないと動作しません。その場合は、現工具に収納すべきマガジン番号を設定すればよいことになります。

なお、この設定は、常時可能ではなく、ATC 動作番号が 1 のときのみ可能ですから、注意してください。

(2) 次工具

現在主軸に取り付けられている工具と次に交換しようとする工具です。

次工具を誤って入力して、それを他の工具に変更したい場合に使用します。

その場合は、別の工具番号を設定すればよいことになります。

また、次工具をクリアしたい場合、この設定では 0 を書き込むことはできませんので、MDI 運転モードで、T00 を書き込み、起動するか、M63 を書き込み起動してください。

なお、この設定は、常時可能ではなく、ATC 動作番号が 1 のときのみ可能ですから、注意してください。

(3) 返却工具

ATC サイクル実行中において、交換アームが主軸から工具を抜いた時点で、返却工具としますから、現工具番号が返却工具番号となり、現工具番号は 0 となります。それから、交換アームが旋回し、主軸に取り付けた時点で、次工具番号は 0 となり、次工具番号は現工具番号となります。

なお、この返却工具は表示のみで、設定できません。

設定項目は次のとおりです。

操作手順

1- モード選択を「工具データ設定」にします。

2- ファンクションキー「F8」（画面切替）を選択します。

- 3- 画面切替ポップアップウィンドウから「ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地)」を選択し、ファンクションメニューから「F8」(閉じる)を選択します。
画面切替ポップアップウィンドウが閉じ、ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地) 画面が表示されます。
本画面で、現工具、次工具、マガジンポットの工具番号を設定できます。



Fig.4-6 ポット NO./ 工具 NO. 対応表 (固定番地) 画面

MJ11165R0400600470001

- 4- 設定
カーソルを上下に移動させて、所望のデータ項にセットします。(カーソルの左右移動は無効です。)次に「F1」(設定)を押して、所望の工具番号を入力します。

- 旋回頭アタッチメント仕様のみ
現工程を設定する場合、工具が立主軸に取り付けられているか、横主軸に取り付けられているか、指定する必要があります。

入力データ

立主軸の場合 …… 工具番号

横主軸の場合 …… 工具番号、H

上記以外を入力を行った場合は、エラーとなります。

また、現在選択されている主軸と異なる主軸を入力した場合もエラーとなります。

例：「F1」(設定) 6 …… 立主軸の場合

「F1」(設定) 8H …… 横主軸の場合

表示

横主軸の場合は、工具番号の後に「H」が表示されます。

立主軸の場合は、工具番号のみ表示されます。

- 5- 「書込/実行」を押します。
CRTのカーソルの示す位置にデータが設定されます。

3-4. ユーザパラメータ

ユーザパラメータには現在、以下のものを準備します。

No.	CRT の表示名称	内容	出荷時の初期値	設定範囲
1	P プログ リミット ワーク	ユーザ用に開放されたソフト的な P 方向ストロークエンドリミットと N 方向ストロークエンドリミットです。ワーク座標系にて表示します。	機械により異なります。	- 99999999 ~ + 99999999
2	N プログ リミット ワーク		機械により異なります。	- 99999999 ~ + 99999999
3	P プログ リミット 機械	ユーザ用に開放されたソフト的な P 方向ストロークエンドリミットと N 方向ストロークエンドリミットです。機械座標系にて表示します。	機械により異なります。	- 99999999 ~ + 99999999
4	N プログ リミット 機械		機械により異なります。	- 99999999 ~ + 99999999
5	G60 越し走行量	一方向位置決めにおける飛び越し量です。 方向は、NC オptionalパラメータビット No. 19 にて設定します。	門形 1000 (1mm) 立形 300 (0.3mm)	0 ~ 30000
6	バックラッシュ	各軸のバックラッシュ補正量を設定します。	10 (0.01mm)	- 1000 ~ 1000
7	クランプ IN-P 幅	各軸のクランプ IN-P 幅量を設定します。(設定が 0 のときはクランプ IN-P チェックは行わない。)	0	0.000 ~ 1.000

P 方向可変リミット (プログラム、機械) は、同一データをワーク座標系と機械座標系における座標値として表示されているだけで、パラメータで設定しても、両方のデータが切り換わりますし、プログラム (G22) にて設定しても、両方のデータが切り換わります。

N 方向可変リミット (プログラム、機械) も同様です。

設定方法は次のとおりです。

操作手順

- 1- モード選択キー「パラメータ設定」を押します。

- 2- 「F8」（画面切替）を押し、ユーザーパラメータの画面を表示します。



MJ11165R0400600480001

- 3- カーソルキーにて、カーソルを設定データに合わせます。

4- 設定

- すでに数値がわかっている場合
ファンクションキー「F1」（設定）を押し、その数値を入力します。
- すでに設定してある位置からの増減量を設定したい場合
ファンクションキー「F2」（加算）を押し、その変化量を入力します。
- 現在値からの相対的な位置へ新しく設定する場合
ファンクションキー「F3」（演算）を押し、現在値から見て設定する位置の相対量を入力します。
なお、バックラッシュ方向位置決めにおける行き過ぎ量の設定には、使用できません。

- 5- 「書込 / 実行」を押します。

カーソルの示す位置のデータが書き換えられます。
設定したデータが、システムパラメータにおけるストロークエンドリミットの外側となった場合、エラーメッセージを表示し、そのデータは無効となり、設定されません。

3-5. シングルブロック

機種パネル上の「シングルブロック」キーをONにすると、シングルブロック入状態となり実行中プログラムの1ブロックを実行後停止します。

シングルブロックの機能には、次の2種類があります。

■実行シングルブロック

軸移動や補助動作座標系設定などの実行を伴うブロックで停止します。

CALL、IF、GOTOなどの制御文やマクロコール、リターン、NOEX文では停止しません。

■読み込みシングルブロック

制御文なども含めたすべてのブロックで停止します。

[補足説明]

- 1) 通常は、実行シングルブロックを使用しますが、制御文も含めたプログラムの動作をチェックしたいときは読み込みシングルブロックを使用します。
- 2) 読み込みシングルブロックは、NC オptionalパラメータ（運転関連パラメータ）の「IF/GOTO/CALLなど制御文でのシングルブロック停止」により切り換わります。
- 3) 実行シングルブロックは、1ブロックの実行終了時点での「シングルブロック」キーの状態です。
読み込みシングルブロックは、1ブロックの読み込み時の「シングルブロック」キーの状態です。
- 4) 自動運転中にシングルブロックが切状態からシングルブロック入状態にしたときは、現在実行中のブロックを実行完了後、停止します。この時点でバッファに読み込まれたブロックがあれば、以後、「起動」ボタンを押すごとに1ブロックずつ実行し、バッファが空になれば新しいブロックを読み出して実行します。
- 5) 読み込みシングルブロックは、スケジュールプログラムの制御文IF、GOTO、VSETごとの停止にも使用できます。
- 6) MDIモードでCALLされたプログラムの実行中は、シングルブロックの入/切が有効となります。
- 7) 固定サイクルにおけるシングルブロックでの停止の仕方は、【プログラミング説明書/固定サイクル機能】の章を参照してください。
- 8) 領域加工の場合に、シングルブロックを入状態にすると、各移動ごとに停止します。

3-6. MDI 運転

MDI とは Manual Data Input の略で、キー操作により 1 ブロックずつプログラムを書き込んで、自動運転と同様に実行する機能です。

[MDI 運転前の準備] 運転モード選択キーの「MDI」キーを押し、MDI 運転モードにします。

□ MDI 運転操作

MDI 運転操作の手順は以下のとおりです。

操作手順

- 1-** 1 ブロック分のデータを入力します。
入力されたデータは「入力」欄に表示されます。
- 2-** 「書込／実行」を押します。
入力されたデータは、「バッファ」欄に転送されます。このとき、「バッファ」表示域には、入力されたデータに加え RTMDI (Return from MDI) が自動挿入されます。
「バッファ」欄および「バッファ」表示域には複数ブロックを入力できません。
「バッファ」欄に 1 ブロックのデータが入力されている状態で、さらに 1 ブロック入力すると、前に入力されたデータはクリアされます。
- 3-** 「起動」ボタンを押します。
「バッファ」表示域のデータが実行されます。「バッファ」表示域のデータは、「現在」表示域に移行します。
- 4-** 以後、(1)～(3)の操作を繰り返します。

3-7. Gコード一覧表(オプション機能も含みます)

Gコード	グループ	機能
G00 ○	1	位置決め
G01 ○		直線補間
G02		円弧補間・ヘリカル切削時計回り
G03		円弧補間・ヘリカル切削反時計回り
G04 ◎	2	ドウェル
G09 ◎	18	イグザクトストップ
G10 *	3	G11 キャンセル
G11		座標の並行・回転移動
G14	64	軸名称指定
G15	4	ワーク座標系選択 (モーダル)
G16 ◎		ワーク座標系選択 (1ブロック)
G17 ○	5	XY 平面指定
G18 ○		ZX 平面指定
G19 ○		YZ 平面指定
G20 ◎	15	インチ入力確認
G21 ◎		ミリ入力確認
G22 ○	6	プログラマブルストロークリミット入
G23 ○		プログラマブルストロークリミットキャンセル
G30 ◎	16	ホームポジション位置決め
G31 ◎	17	スキップ機能
G33	1	ねじ切削 非固定サイクル
G37	22	G38 のキャンセル
G38		エアカット短縮モード “入”
G39 ◎	49	コーナー円弧補間 (ベクトル式) I/J/K, G39 無視する
G40 *	7	工具径補正 (G41、G42) キャンセル
G41		工具径補正左側切削
G42		工具径補正右側切削
G43 *	8	三次元補正 (G44) キャンセル
G44		三次元補正 “入”
G50 *	9	図形の拡大・縮小キャンセル
G51		図形の拡大・縮小 “入”
G53 ○	10	工具長オフセットキャンセル
G54		工具長オフセット X 軸
G55		工具長オフセット Y 軸
G56 ○		工具長オフセット Z 軸
G57		工具長オフセット第 4 軸
G58		工具長オフセット第 5 軸
G59		工具長オフセット第 6 軸
G60	1	一方向位置決め
G61	14	イグザクトストップモード “入”
G62	19	プログラマブルミラーイメージ指令
G64 *	14	切削モード “入”
G68	24	傾斜平面座標 “切”
G69		傾斜平面座標 “入”

Gコード	グループ	機能
G71	21	固定サイクル戻り位置設定 (M53 時)
G72	23	座標計算機能 パターン基準点指定 (開始位置指定)
G73	11	固定サイクル 高速穴あけサイクル
G74		固定サイクル 逆タッピングサイクル
G75		固定サイクル ステップ&ピックサイクル
G76		固定サイクル ファインボーリング
G79		固定サイクル 可変ピックサイクル
G80 *		固定サイクル キャンセル
G81		固定サイクル ドリリングサイクル スポットボーリング
G82		固定サイクル ドリリングサイクル カウンタボーリング
G83		固定サイクル 深穴あけサイクル
G84		固定サイクル タッピングサイクル
G85		固定サイクル ボーリングサイクル
G86		固定サイクル ボーリングサイクル
G87		固定サイクル バックボーリングサイクル
G88	固定サイクル 多段ボーリングサイクル	
G89	固定サイクル ボーリングサイクル	
G90 ○	12	アブソリュート指令
G91 ○		インクレメンタル指令
G92	20	ワーク座標系の設定
G93	13	インバースタイム送り
G94 ○		毎分送り
G95 ○		毎回転送り
G96	20	ローカル座標系設定
G97 ◎	74	座標再計算機能
G100	32	G101 ~ G110 のマクロ MODIN モードキャンセル
G101		Gコードマクロ MODIN タイプ
G102		
G103		
G104		
G105		
G106		
G107		
G108		
G109		
G110		
G111		Gコードマクロ CALL タイプ
G112		
G113		
G114		
G115		
G116		
G117	32	Gコードマクロ CALL タイプ
G118		
G119		
G120		

Gコード	グループ	機能
G130 *	92	SuperHi-NC 制御”切”
G131		SuperHi-NC 制御”入”
G133 *	89	周速一定制御 “切”
G134		周速一定制御 “入”
G137 *	61	創生加工モード “切”
G138		創生加工モード “入”
G139 *	90	G00 直線補間特殊切り
G140		G00 直線補間特殊入り
G141 *	91	バイトミゾ加工 “切”
G142		バイトミゾ加工 “入”
G143	66	回転軸位置指令 (SuperHi-NC : 回転軸制御対象時)
G145	93	パターン基準点復帰モード
G146		パターン最終点復帰モード
G147	1	機械座標系位置指令
G148 *	91	ターニングカット機能”切”
G149		ターニングカット機能”入”
G150	89	自動加減速 入
G151 *		自動加減速 キャンセル
G152		自動加速
G153		自動減速
G154 *	91	主軸軌跡制御 “切”
G155		主軸軌跡制御 “入”
G156	94	プログラマブルデータ入力 (アブソリュート入力)
G157		プログラマブルデータ入力 (インCREMENT入力)
G159	50	インポジションチェック無効指令
G164 *	95	ターニングカット連続円弧運動停止指令
G165		ターニングカット連続円弧運動開始指令 CW (時計回り)
G166		ターニングカット連続円弧運動開始指令 CCW (反時計回り)
G167 *	91	円テーブル主軸制御 “切”
G168		円テーブル主軸制御 “入”
G169	90	工具先端点工具長補正モード入
G170 *		工具軸方向・先端点工具長補正モードキャンセル
G171		工具軸方向工具長補正モード入
G174 *	78	円筒側面加工 “切”
G175		円筒側面加工 “入”
G176 *	72	F, S コード無視キャンセル
G177		F, S コード無視
G178 *	1	ネジ切り固定サイクル 平面第1軸方向
G179		ネジ切り固定サイクル 平面第2軸方向
G180 *	65	アタッチメント旋回補正 キャンセル
G181		アタッチメント旋回補正 前向き
G182		アタッチメント旋回補正 左向き
G183	65	アタッチメント旋回補正 後向き
G184		アタッチメント旋回補正 右向き
G185		アタッチメント旋回補正 下向き

Gコード	グループ	機能
G186 * G187	66	トレランス制御モード キャンセル トレランス制御モード “入”
G188 * G189	70	第二工具長補正 キャンセル 第二工具長補正 “入”
G192 * G193	68	上面検出固定サイクルモード キャンセル 上面検出固定サイクルモード “入”
G194 * G195	69	折損検出付き固定サイクルモード キャンセル 折損検出付き固定サイクルモード “入”
G260 * G261	81	主軸タワミ補正 “切” 主軸タワミ補正 “入”
G266 * G267	83	リミットチェックを行う リミットチェックを行わない
G272 G273 G274 G281 G282 G283 G284	11	固定サイクル 深穴タッピング 逆タッピングサイクル 固定サイクル 高速深穴タッピング 逆タッピングサイクル 固定サイクル 同期タッピング 逆タッピングサイクル 固定サイクル 小径深穴固定サイクル 固定サイクル 深穴同期タッピング タッピングサイクル 固定サイクル 高速深穴同期タッピング タッピングサイクル 固定サイクル 同期タッピング タッピングサイクル
G296 * G297	61	G297 キャンセル S 指令 C 軸モード (S 指令を主軸位置とする)
G300 G336 G337	33	G301 ~ G349 マクロモッドインキャンセル (NC. P. B No. 34bit3 : 1) I-MAP-A 機能 真円固定サイクル CW (時計回り) I-MAP-A 機能 真円固定サイクル CCW (反時計回り)
G501 ~ G580	77	Gコードマクロ MODIN/CALL 切替えタイプ

* : 電源投入時にすでにセットされています。

◎ : 設定してあるブロックだけ有効です。

○ : 初期状態はパラメータで設定可能です。

3-8. ニーモニックコード一覧表(オプション機能も含まれます)

ニーモニックコード	グループ	機 能
EIN DIN RTI	73	割り込みプログラム機能 有効 割り込みプログラム機能 無効 割り込みプログラム機能 終了コード
READ WRITE	63	READ/WRITE GET/PUT 機能 外部機器から読み込み READ/WRITE GET/PUT 機能 外部機器への書き込み
FOPENA FOPENB FWRITE CLOSE	88	READ/WRITE GET/PUT 機能 ファイル A のオープン READ/WRITE GET/PUT 機能 ファイル B のオープン READ/WRITE GET/PUT 機能 ファイルへの書き込み READ/WRITE GET/PUT 機能 ファイルのクローズ
NURBS	1	NURBS 曲線補間
NOINC	40	1ブロック有効な G90 (アブソリュート) 指令 (システムだけで使用)
MITCAN	26	手動シフト量キャンセル
CALIN CALOUT	27	サブプログラム毎ブロック呼び出し “入” サブプログラム毎ブロック呼び出し キャンセル
TRDL TRDT	71	ネジ切り複合固定サイクル 平面第一軸方向 ネジ切り複合固定サイクル 平面第二軸方向
OMIT RSTRT	29	座標計算機能 オミット 座標計算機能 リスタート
LAA ARC GRDX GRDY DGRDX DGRDY SQRX SQRY BHC	30	座標計算機能 ラインアットアングル 座標計算機能 アーク 座標計算機能 グリッド X 座標計算機能 グリッド Y 座標計算機能 ダブルグリッド X 座標計算機能 ダブルグリッド Y 座標計算機能 スクウェア X 座標計算機能 スクウェア Y 座標計算機能 ボルトホールサークル
GRON GROF	56	軌跡画グラフィック 高速描画 “入” 軌跡画グラフィック 高速描画 “切”
GRSK	57	軌跡画グラフィック 軌跡表示スキップ (表示しない)
GRER GRST	58	軌跡画グラフィック 軌跡消去 軌跡画グラフィック 軌跡データ設定
GRCI GRCV	59	軌跡画グラフィック 軌跡描画グラフィック座標系無効 (ワーク座標) 軌跡画グラフィック 軌跡描画グラフィック座標系有効 (指定座標)
RTMCR	38	マクロ処理終了 (システム内部発生)
NOEX	34	読み込みだけで、実行しないシーケンスを指令
CALL RTS MODIN MODOUT	27	サブプログラム 単純呼び出し サブプログラム 単純呼び出し 終了コード サブプログラム 軸移動呼び出しモード “入” サブプログラム 軸移動呼び出しモード “切”
GOTO IF	28	分岐命令 無条件ジャンプ 分岐命令 条件ジャンプ

ニーモニックコード	グループ	機 能
DEF	62	動画グラフィック機能 UGC (ユーザーグラフィックコマンド) 登録宣言文
DELETE		動画グラフィック機能 UGC (ユーザーグラフィックコマンド) 削除文
SAVE		動画グラフィック機能 UGC (ユーザーグラフィックコマンド) バックアップ
PMIL	31	領域加工機能 ポケットミル (ジグザグ)
PMILR		領域加工機能 ポケットミル (渦巻)
FMILR		領域加工機能 フェイスミル (荒)
FMILF		領域加工機能 フェイスミル (仕上げ)
RMILO		領域加工機能 ラウンドミル (外周)
RMILI		領域加工機能 ラウンドミル (内周)
COPY	39	ローカル座標系の平行・回転移動機能 “入” (初期値)
COPYE		ローカル座標系の平行・回転移動機能 “切” (増分量)
CLEAR	58	動画グラフィック機能 グラフィック消去
DRAW		動画グラフィック機能 素材描画
MOPLD	60	MOP - TOOL 機能 工具データファイル読み込み要求
MSG	35	メッセージ表示
NMSG		メッセージ表示を元の画面に戻す
PRINT	41	プリント機能機能
LPRINT		プリント機能機能 (倍角指定)
SPRINT		プリント機能機能 (改行なし)
CHFC	76	任意角度面取り機能 C面取り
CHFR		任意角度面取り機能 R面取り
MHPS	61	ロボット及びローダーのプログラム選択
RQNFL	60	マルチボリューム次ファイルプログラム選択要求 (システムだけで使用)
NCYL	36	固定サイクル サイクル軸動作なし
RTMDI	37	MDI 終了コード (システムだけで使用)
PREG	60	サブプログラム登録
PRINTF	41	フォーマット付きプリント機能
SPRINTF		フォーマット付きプリント機能 (改行なし)
TPRF	85	高速プロファイル固定サイクル (スクロール加工機能)

ニーモニクコード	グループ	機能
PRMDO	33	I-MAP-B 機能 立体形状加工 (四角錘凸)
PRMDI		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (四角錘凹)
CONEO		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (円錐凸)
CAMCV		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (カム曲線補間)
PGEND		I-MAP-B 機能 稜線加工 (終了設定)
PCIR		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (円ポケットミル)
RCIRO		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (円ラウンドミル: 外側)
RCIRI		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (円ラウンドミル: 内側)
RSQRO		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (ラウンドミルコーナー R: 外側)
RSQRI		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (ラウンドミルコーナー R: 内側)
RSQCO		I-MAP-A 機能 領域加工サイクル (ラウンドミルコーナー面取: 外側)
TAPR		I-MAP-B 機能 稜線加工 (直線)
PRSOL		I-MAP-B 機能 稜線加工 (円弧凸)
HORN		I-MAP-B 機能 稜線加工 (円弧凹)
BOUNS		I-MAP-B 機能 稜線加工 (直線 + 上部接円)
CONEI		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (円錘凹)
SPHRO		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (半球凸)
SPHRI		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (半球凹)
LCONO		I-MAP-B 機能 立体形状加工 (横円錐凸)
LCONI	I-MAP-B 機能 立体形状加工 (横円錐凹)	
RLDPN	I-MAP-B 機能 立体形状加工 (三次元傾斜補間)	
TLFON	43	工具寿命管理機能 “入”
TLFOFF		工具寿命管理機能 “切”
TLFR	44	工具寿命管理機能 全ての工具番号の残り時間に設定値を転送
TLOK	44	工具寿命管理機能 NG を OK に変える
TLCO	46	工具寿命管理機能 カウント数指令
DA	47	工具寿命管理機能 第一工具径補正番号
DB		工具寿命管理機能 第二工具径補正番号
DC		工具寿命管理機能 第三工具径補正番号
HA	48	工具寿命管理機能 第一工具長補正番号
HB		工具寿命管理機能 第二工具長補正番号
HC		工具寿命管理機能 第三工具長補正番号
TLID	86	工具寿命管理機能 使用工具カウント
TLDC	87	工具寿命管理機能 使用工具カウントクリア

3-9. Mコード一覧表

Mコード	グループ	機能	軸移動に対して	モーダル/ 1ブロック	備考
M00 01	1	プログラムストップ オプションストップ	後 後	1ブロック 1ブロック	主軸、クーラント停止 (パラメータで選択可)
02	18	エンドオブプログラム	後	1ブロック	NCリセット
03 04 05	2	主軸回転 (正転) 主軸回転 (逆転) 主軸停止	同時 同時 後	モーダル モーダル モーダル	主軸を見て反時計方向に回転 主軸を見て時計方向に回転
06	3	立工具交換	後	1ブロック	
07	8	オイルミストクーラント入	同時	モーダル	
08	10	クーラントポンプ入	同時	モーダル	
09	24	クーラント群切 (M07,08,12,50,51,59をオフ)	後	モーダル	
10 11	30	A軸クランプ A軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
12	22	切粉エアブロー入	同時	モーダル	
15 16	5	第4軸回転テーブル正回転 第4軸回転テーブル逆回転	同時 同時	モーダル モーダル	
17		旋回頭逆方向割出し	同時	1ブロック	最初のM73～M76に対して だけ有効
19	2	主軸定位置停止 (正転)	後	モーダル	
20 21	31	B軸クランプ B軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
22 23	32	Y軸クランプ Y軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
24 25	33	Z軸クランプ Z軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
26 27	35	C軸クランプ C軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
30	18	エンドオブテープ	後	1ブロック	
32 33		スプラッシュガードドア 閉 スプラッシュガードドア 開	同時 同時	モーダル モーダル	
40 41 42 43	11	高、中高、中低、低速ギヤ 高、中高、中低速ギヤ 高、中高速ギヤ 高速ギヤ	同時 同時 同時 同時	モーダル モーダル モーダル モーダル	主軸ギヤは回転速度指令により 自動的に決まる。
44 45 46 47		AAC(F)次アタッチメントクリア AAC(F)交換準備 AAC(F)次アタッチメントなし AAC(F)次アタッチメントなし	同時 同時 同時 同時	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	F:フロアタイプ T:テーブルタイプ

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
48 49		AAC(T) 次アタッチメン トクリア AAC(T) 交換準備	同時 同時	1ブロック 1ブロック	
50 51	23	オイルホール低圧入 オイルホール高圧入	同時 同時	モーダル モーダル	
52	12	固定サイクル上限戻し	同時	1ブロック	
53 54	13	固定サイクル指定点戻し 固定サイクルR点戻し	同時 同時	モーダル モーダル	
57 58	34	W軸クランプ W軸アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
59	25	切粉エアブロー入	同時	モーダル	
60	4	パレット交換指令	後	1ブロック	
62		立主軸工具交換準備	後	モーダル	
63 64 65		ATC 次工具なし 次工具収納サイクル ATC 準備	同時 同時 同時	1ブロック 1ブロック 1ブロック	
66 67		同一工具連続交換（立 横） 異種工具連続交換（立 横）	同時 同時	1ブロック 1ブロック	
68 69		立主軸工具クランプ 立主軸工具アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
70	3	手動工具交換	後	1ブロック	
71 72		アタッチメント工具手動 交換 横主軸工具交換準備	後 後	1ブロック モーダル	
73 74 75 76	15	旋回主軸頭前位置選択 旋回主軸頭左位置選択 旋回主軸頭後位置選択 旋回主軸頭右位置選択	後 後 後 後	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	
77		横工具交換	後	1ブロック	
78 79		横主軸工具クランプ 横主軸工具アンクランプ	後 後	モーダル モーダル	
81 82 83 84 85		W軸自動位置決め1 W軸自動位置決め2 W軸自動位置決め3 W軸自動位置決め4 W軸自動位置決め5	後 後 後 後 後	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	
87		噴射	同時	1ブロック	M90、91、98 に対して有効
88 89		集塵装置入 集塵装置切	同時 同時	モーダル モーダル	
90		立軸オイルミストサイク ルモード入	同時	モーダル	
91		タップ下穴切粉エアブ ローサイクルモード入	同時	モーダル	M90 でモード切
93		スルースピンドルクーラ ント中圧 / 第2切削液入 り	同時	モーダル	
94 95	3	アタッチメント正転割出 アタッチメント逆転割出	同時 同時	1ブロック 1ブロック	

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
98		横軸オイルミストサイクルモード入	同時	モーダル	
101		パレット 1 選択	後	1ブロック	
102		パレット 2 選択	後	1ブロック	
103		パレット 3 選択	後	1ブロック	
104		パレット 4 選択	後	1ブロック	
105		パレット 5 選択	後	1ブロック	
106		パレット 6 選択	後	1ブロック	
107		パレット 7 選択	後	1ブロック	
108		パレット 8 選択	後	1ブロック	
109		パレット 9 選択	後	1ブロック	
110		パレット 10 選択	後	1ブロック	
111		パレット 11 選択	後	1ブロック	
112		パレット 12 選択	後	1ブロック	
115	6	第 5 軸回転テーブル正転	同時	モーダル	
116		第 5 軸回転テーブル逆転	同時	モーダル	
118	2	主軸定位置停止 (逆転)	後	モーダル	
119		主軸定位置停止 (正、逆転)	後	モーダル	
120		ワークシャワー入	同時	モーダル	
121		アタッチメントエアブロー入り / 工具端面エアブロー入り	同時	モーダル	
127		タッチプローブ ON	同時	モーダル	
130	9	切削送り時主軸回転条件切	同時	モーダル	主軸が回転しなくても切削送り (G01、G02、G03) を可とする。 主軸が回転しないとき切削送り (G01、G02、G03) を不可とする。
131		切削送り時主軸回転条件入	同時	モーダル	
132	37	シングルロック無効	同時	モーダル	
133		シングルロック有効	同時	モーダル	
134	16	主軸オーバーライド無効	同時	モーダル	
135		主軸オーバーライド有効	同時	モーダル	
136	17	軸送りオーバーライド無効	同時	モーダル	
137		軸送りオーバーライド有効	同時	モーダル	
138	35	ドライラン無効	同時	モーダル	
139		ドライラン有効	同時	モーダル	
140	39	一時停止無効	同時	モーダル	
141		一時停止有効	同時	モーダル	
142		主軸過負荷検出無効	同時	モーダル	
143		主軸過負荷検出有効	同時	モーダル	
144	19	タッチセンサ前進	後	モーダル	
145		タッチセンサ後退	後	モーダル	
146		ワークエアブロー切	後	モーダル	
147		ワークエアブロー入	同時	モーダル	
148		ワーククランプ (治具 1)	同時	モーダル	
149		ワークアंकランプ (治具 1)	同時	モーダル	

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
150 151 152 153		クーラント群立主軸指定 クーラント群横主軸指定 クーラント群第3グループ指定 クーラント群第4グループ指定	同時 同時 同時 同時	モーダル モーダル モーダル モーダル	
154 155	20	センサエアブロー切 センサエアブロー入	後 同時	モーダル モーダル	
157 158 159		AAC (2st) 次工具なし AAC (2st) 次工具クリア AAC (2st) 次工具交換準備	後 後 後	1ブロック 1ブロック 1ブロック	
160 161		PPC パレット搬入 PPC パレット搬出	後 後	1ブロック 1ブロック	
163 165		長工具次工具なし 長工具交換準備	同時 同時	1ブロック 1ブロック	次工具盲ブタ指定
166		ATC 現工具返却モード指定	同時	1ブロック	
170 171 172 173		AAC (F) アタッチメント交換 AAC (T) アタッチメント交換 長工具交換指令 AAC (2st) 交換指令	後 後 後 後	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	F: フロアタイプ T: テーブルタイプ コラムタイプ
176		吸塵モードエア吹出し	同時	1ブロック	
177		アンギュラアタッチメント工具交換	後	1ブロック	AT - ATC
178 179		吸塵モード入 吸塵モード切	同時 同時	モーダル モーダル	
181 182 183 184 185 186 187 188		外部 M 信号 外部 M 信号	同時 同時 同時 同時 同時 同時 同時 同時	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	機械ユーザーパラメータビット No.3 の bit1 を 1 に設定すると軸移動後、外部 M 信号が出力される。
190 191 192 193 194 195 196 197 198 199		W 軸自動位置決め 1 W 軸自動位置決め 2 W 軸自動位置決め 3 W 軸自動位置決め 4 W 軸自動位置決め 5 W 軸自動位置決め 6 W 軸自動位置決め 7 W 軸自動位置決め 8 W 軸自動位置決め 9 W 軸自動位置決め 10	後 後 後 後 後 後 後 後 後 後	1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック 1ブロック	自動位置決め 10 カ所仕様するとき

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
201	26	Mコードマクロ	同時	1ブロック	
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209					
210					
211					
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
230	42	工具長オフセット方向指定 そのまま使用	同時	モーダル	
231		工具長オフセット方向指定 逆にして使用	同時	モーダル	
232	41	三次元工具長オフセット方向指定 そのまま使用	同時	モーダル	
233		三次元工具長オフセット方向指定 逆にして使用	同時	モーダル	
234	51	同期タップ ギア選択 低・中低・中高・高	同時	1ブロック	
235		同期タップ ギア選択 中低・中高・高	同時	1ブロック	
236		同期タップ ギア選択 中高・高	同時	1ブロック	
237		同期タップ ギア選択 高	同時	1ブロック	
238	40	ソフトオーバーライド 無効	同時	モーダル	
239		ソフトオーバーライド 有効	同時	モーダル	
278		チップコンベア切	同時	モーダル	
279		チップコンベア入	同時	モーダル	
280		ワークカウンタカウント アップ	後	1ブロック	
281		ワーククランプ (治具2)	同時	モーダル	
282		ワークアンクランプ (治具2)	同時	モーダル	

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
287		ワーククランプ (治具3)	同時	モーダル	
288		ワークアンクランプ (治具3)	同時	モーダル	
289		パレット判別	同時	1ブロック	
292	45	チャンファリング切	同時	モーダル	
293		チャンファリング入	同時	モーダル	
294	44	複合固定サイクル切込み パターン1	同時		
295		複合固定サイクル切込み パターン2	同時		
296		複合固定サイクル切込み パターン3	同時		
297	55	熱変位補正量の転送指令	同時	1ブロック	
300	46	主軸回転アンサー無視	同時	1ブロック	
301		主軸回転以外のMアン サー無視	同時	1ブロック	
302		M301のアンサー確認	同時	1ブロック	
306		アタッチメントB軸割出	同時	1ブロック	
311	4	ロボットリクエスト1	同時	1ブロック	
312		ロボットリクエスト2	同時	1ブロック	
313		ロボットリクエスト3	同時	1ブロック	
314		ロボットリクエスト4	同時	1ブロック	
315		U軸結合切	後	モーダル	
316		U軸結合入	後	モーダル	
317		U軸エアブロー切	同時	モーダル	
318		U軸エアブロー入	同時	モーダル	
319	53	動作時間転送指令 (DNC-C)	同時	1ブロック	
320		心押台前進	同時	モーダル	
321		心押台後退	同時	モーダル	
326	52	同期タップトルク監視切	同時	モーダル	
327		同期タップトルク監視入	同時	モーダル	
328		主軸工具無しインター ロック有効	同時	モーダル	
329		主軸工具無しインター ロック無効	同時	モーダル	
331	57	第6軸回転軸正転	同時	モーダル	
332		第6軸回転軸逆転	同時	モーダル	
339		スルースピンドルエアブ ロー入	同時	モーダル	
340		ワーク着座監視入	同時	モーダル	
341		ワーク着座監視切	同時	モーダル	
342		ワーク着座エア入	同時	モーダル	
343		ワーク着座エア切	同時	モーダル	

Mコード	グループ	機能	軸移動に 対して	モーダル/ 1ブロック	備考
346	59	B軸旋回インターロック 有効	同時	モーダル	
347		B軸旋回インターロック 無効	同時	モーダル	
351		ATをMG上部に退避 (MCV-AII 簡易5面)	同時	1ブロック	
352		盲フタをMG上部に退避 (MCV-AII 簡易5面)	同時	1ブロック	
354		切粉洗流切	同時	モーダル	
355		切粉洗流入	同時	モーダル	
356		マガジnpott交換位置 転回	同時	1ブロック	
368		ミストコレクタ切	同時	モーダル	
369		ミストコレクタ入	同時	モーダル	
374		非接触式センサー レーザ切	同時	モーダル	
375		非接触式センサー レーザ入	同時	モーダル	
378		切削液流量検知 監視モード入	同時	モーダル	
379		切削液流量検知 監視モード切	同時	モーダル	
385		ワーク低圧クランプ (治具1)	同時	モーダル	

次の各グループの M コードの指令状態はブロック表示の M コード欄に表示されます。

- M03, 04, 05, 19
- M06, 77
- M07
- M10, 11
- M15, 16
- M17
- M20, 21
- M22, 23
- M24, 25
- M40 - 43
- M53, 54
- M57, 58
- M60
- M73 ~ 76
- M115, 116
- M130, 131
- M132, 133
- M134, 135
- M136, 137
- M138, 139
- M140, 141
- M08
- M12
- M26, 27
- M30
- M50, 51
- M52
- M59
- M144, 145
- M154, 155
- M201 ~ 210
- M254

ただし、表示される M コードのモーダル状態は最大 26 個です。

第 5 章 ATC

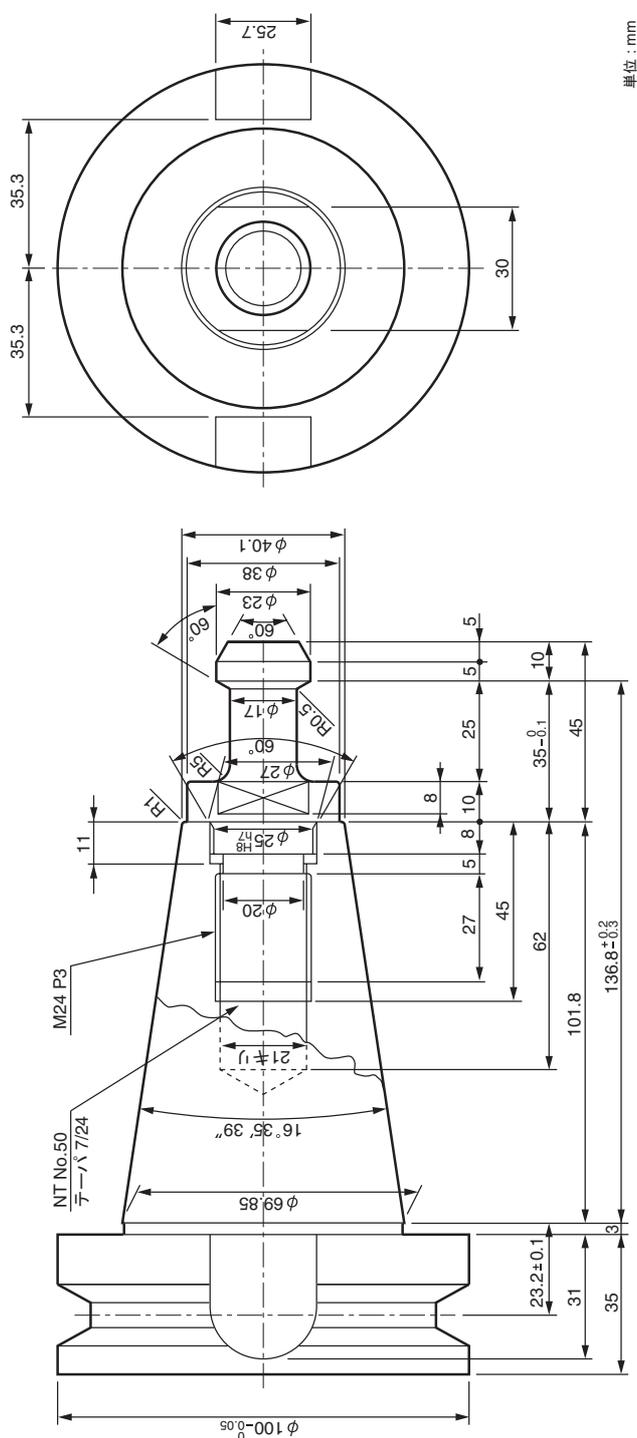
1. 工具の準備

- (1) 【工具シャンク】は NT#50 フライス盤用テーパです。
- (2) 【工具グリップ部】は MAS BT50 に準拠してください。特に V 形ミゾの形状とそのテーパ基準径 ($\phi 69.85$) との距離寸法 23.2 ± 0.1 を守ってください。
- (3) 【プルスタッド】は MAS-2 型をご使用ください。また工具に堅固にねじ込んだ状態でプルスタッド $\phi 23$ 部とテーパ基準径 ($\phi 69.85$) との距離寸法 $136.8 \text{ mm} +0.2, -0.3$ を守ってください。
- (4) 【最大工具長さ】はテーパ基準径 ($\phi 69.85$) 部より工具先端まで 400 mm までです。
- (5) 【隣接最大工具径】すなわちマガジンツールグリップに隣合わせて使用できる最大工具径は $\phi 135$ までです。
- (6) 【単一最大工具径】すなわちマガジンツールグリップの両隣に工具を入れない場合に使用できる最大工具径は $\phi 230$ です。
この工具番地指定したグリップの両隣のグリップは自動的にダミーグリップとなり工具を入れることができません。このダミーグリップへ他の工具番号を書き込むとアラームになります。
- (7) 【最大工具質量】すなわちシャンク部を含めた工具質量は最大 25 kg です。
- (8) 【最大工具質量モーメント】工具質量は最大 25kg までですが、その重心位置は基準径 ($\phi 69.85$) より 120mm までとします。
- (9) 【正面フライス (フルバック)】は $\phi 230$ まで取付可能です。しかしそれ以上の cutter 径を使用する場合は各アタッチメント主軸に手動で取付け、取外しを行ってください。

なお、特別仕様で MAS BT50 以外の工具を選択された場合は、それらの工具・プルスタッドの規準を参照してください。

2. 工具シャンク・プルスタッド寸法図

2-1. 工具シャンク・プルスタッド寸法図 (MAS2)



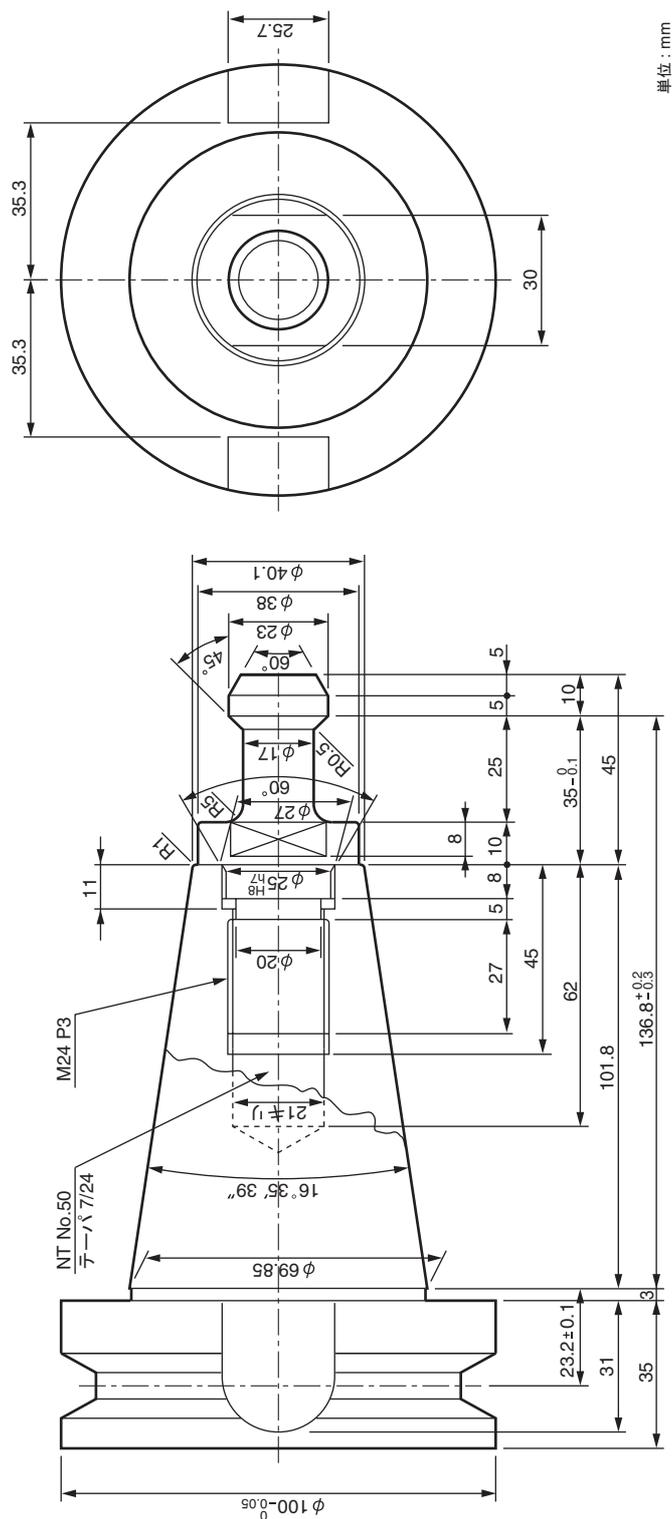
単位 : mm

[補足説明]

- 1) アーバ頭部形状は MAS BT50 規格寸法をご参考ください。
- 2) プルスタッドの形状は MAS P50T2 規格寸法をご参考ください。

MJ11165R0400700020001

2-2. 工具シャンク・プルスタッド寸法図 (MAS1) (オプション)



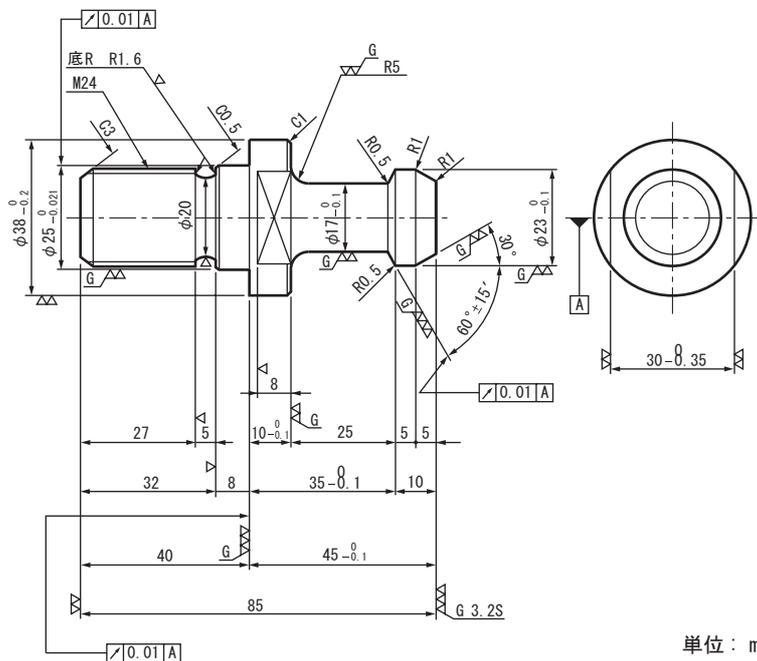
[補足説明]

- 1) アーバ頭部形状は MAS BT50 規格寸法をご参考ください。
- 2) プルスタッドの形状は MAS P50T1 規格寸法をご参考ください。

MJ11165R0400700030001

2-3. プルスタッド寸法図

□ MAS 2 形工具プルスタッド

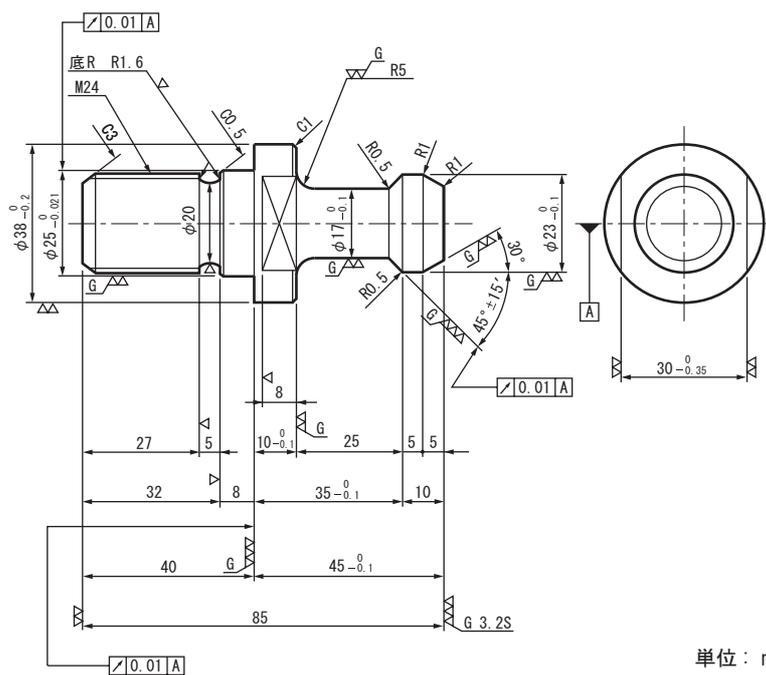


MJ11165R0400700040001

[補足説明]

工具プルスタッドの形状は MAS P50T 規格を参照してください。

□ MAS 1 形工具プルスタッド (オプション)



単位：mm

MJ11165R0400700050001

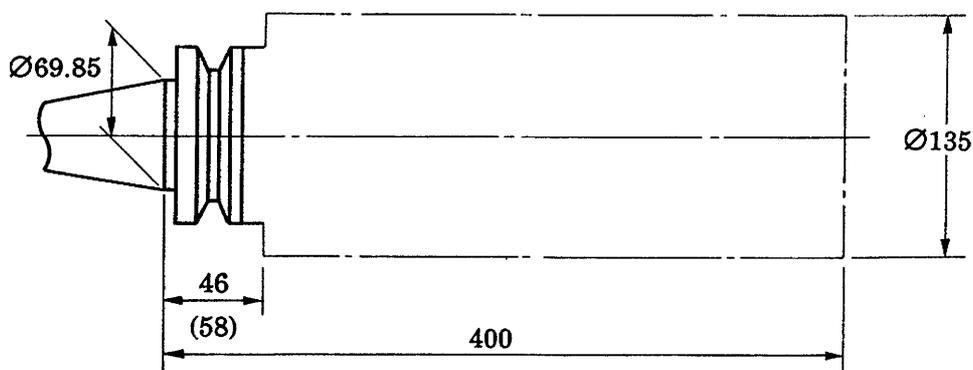
[補足説明]

工具プルスタッドの形状は MAS P50T 規格を参照してください。

3. ATC 工具寸法図

3-1. 隣接最大工具

マガジンに隣合わせて使用できる最大工具スペースは以下のとおりです。

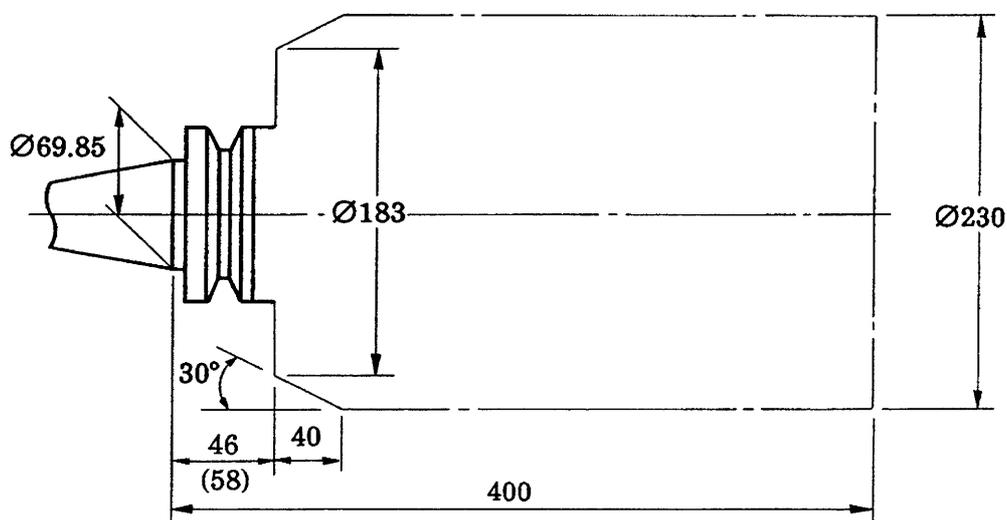


() 寸法はオイルホール仕様

MJ11165R0400700060001

3-2. 単一最大工具

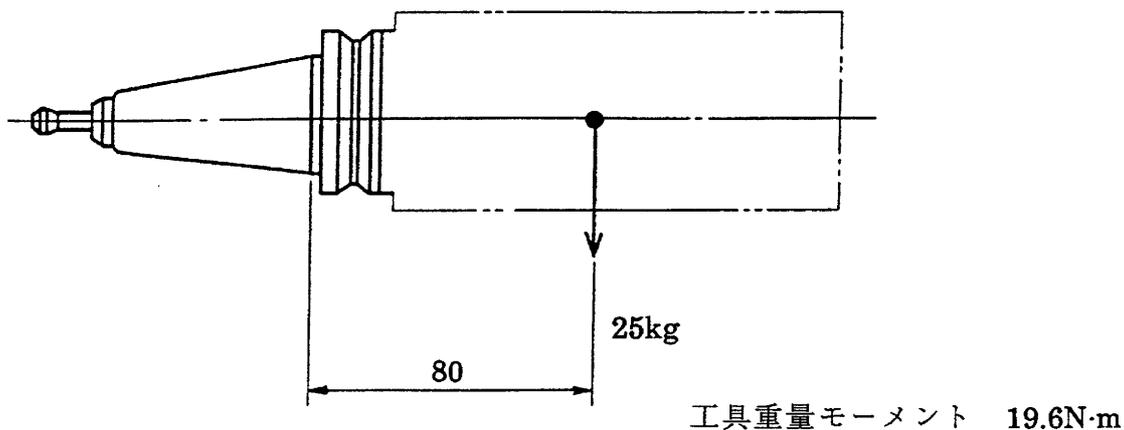
マガジンの両隣に工具を入れない場合に使用可能な最大工具スペースは以下のとおりです。



() 寸法はオイルホール仕様

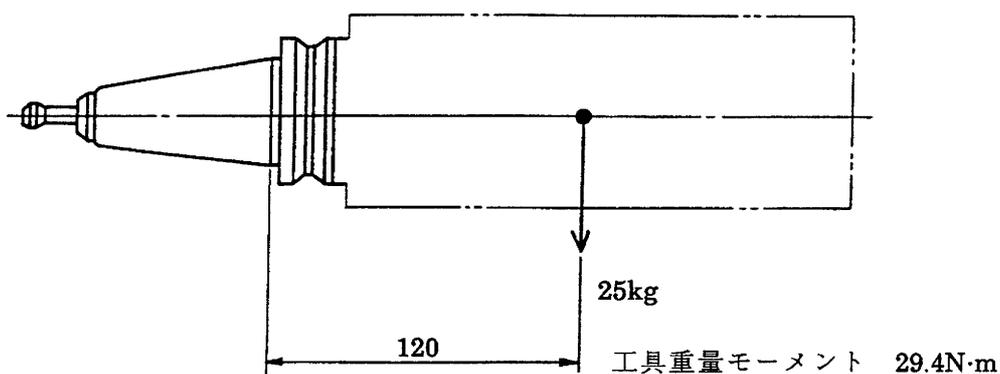
MJ11165R0400700070001

3-3. 高速動作による ATC 工具交換可能最大工具



MJ11165R0400700080001

3-4. 低速動作による ATC 工具交換可能最大工具



MJ11165R0400700090001

29.4N・m 以上の工具重量モーメントを持った工具は使用できません。
この工具重量モーメントは、おおよその計算で構いません。または直接ばね秤で測定するか、次の表で算出決定してください。

注意

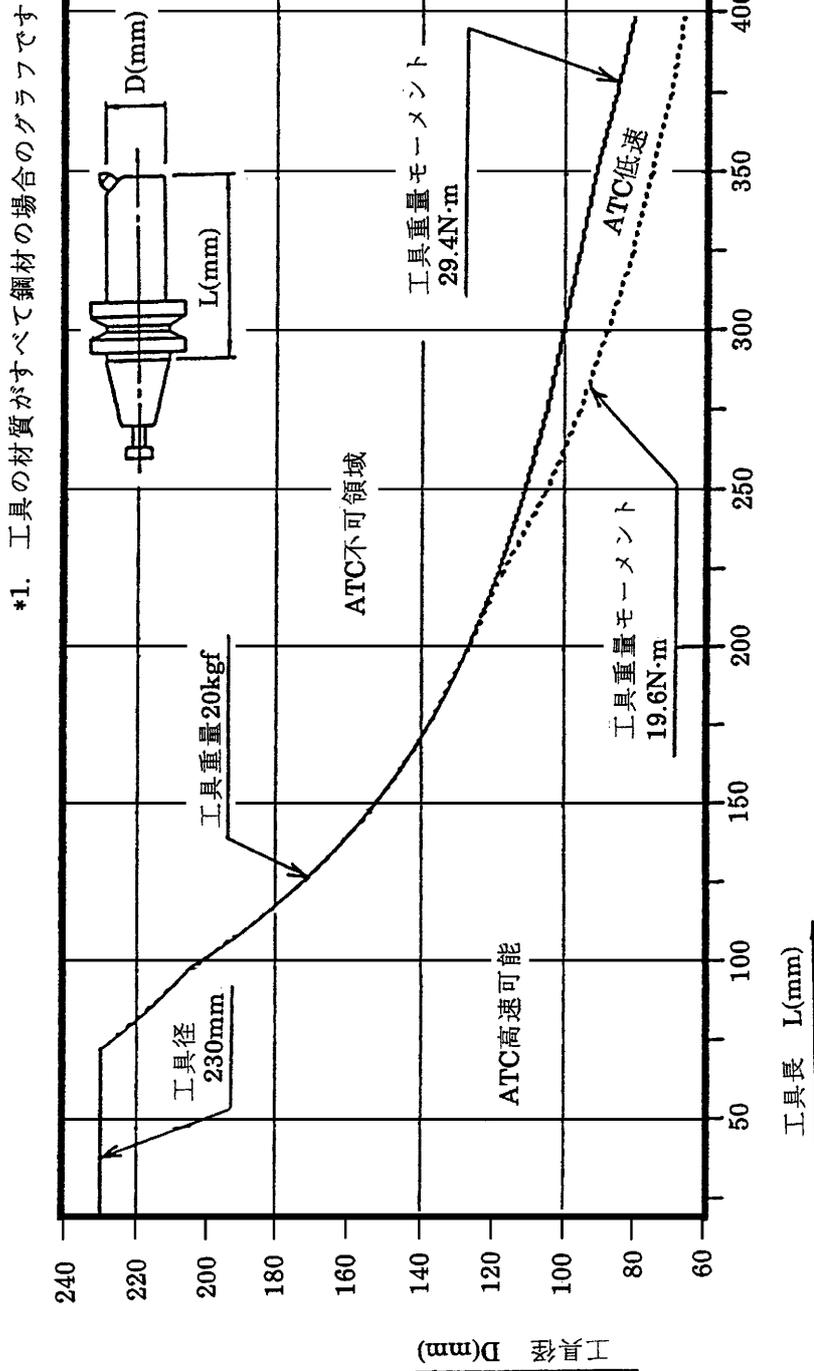
19.6N・m を越える工具は必ず低速動作で ATC を行ってください。高速動作で使用すると、工具の落下や ATC の早期故障につながるので注意してください。

3-5. ATC 速度と工具重量モーメント

ATC 機構保護と安全性を高めるため、小重量モーメント工具の場合は高速動作、大重量モーメント工具の場合は低速動作の 2 通りの動作速度で ATC 工具交換を行います。

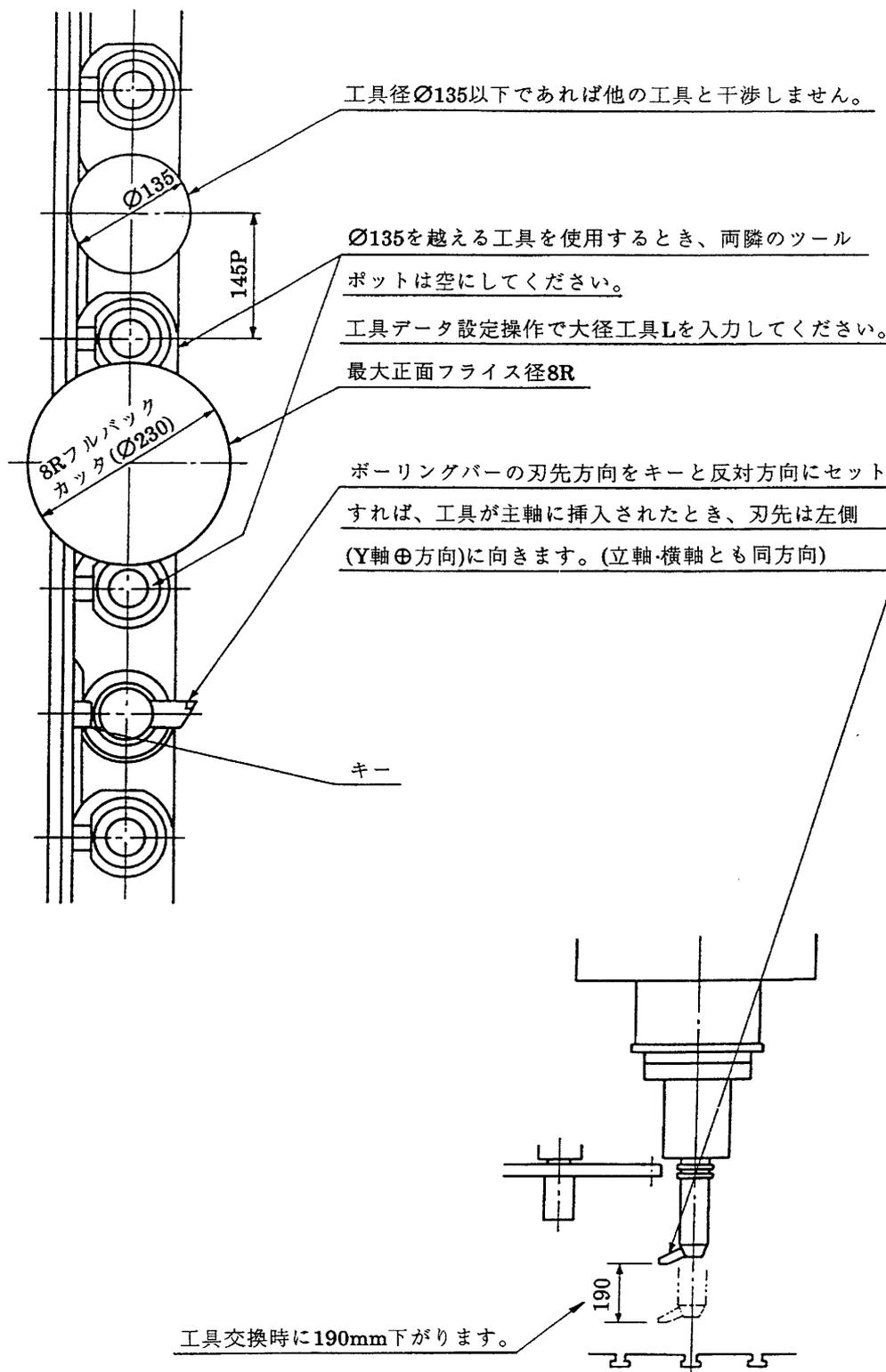
この大重量モーメント工具は、モーメントが $19.6\text{N}\cdot\text{m}$ 以上 $29.4\text{N}\cdot\text{m}$ 以下の工具で、ATC 動作速度は、工具番号と同時に (M) と指定することにより低速動作が選択されます。

工具重量モーメントとATC速度



MJ11165R0400700100001

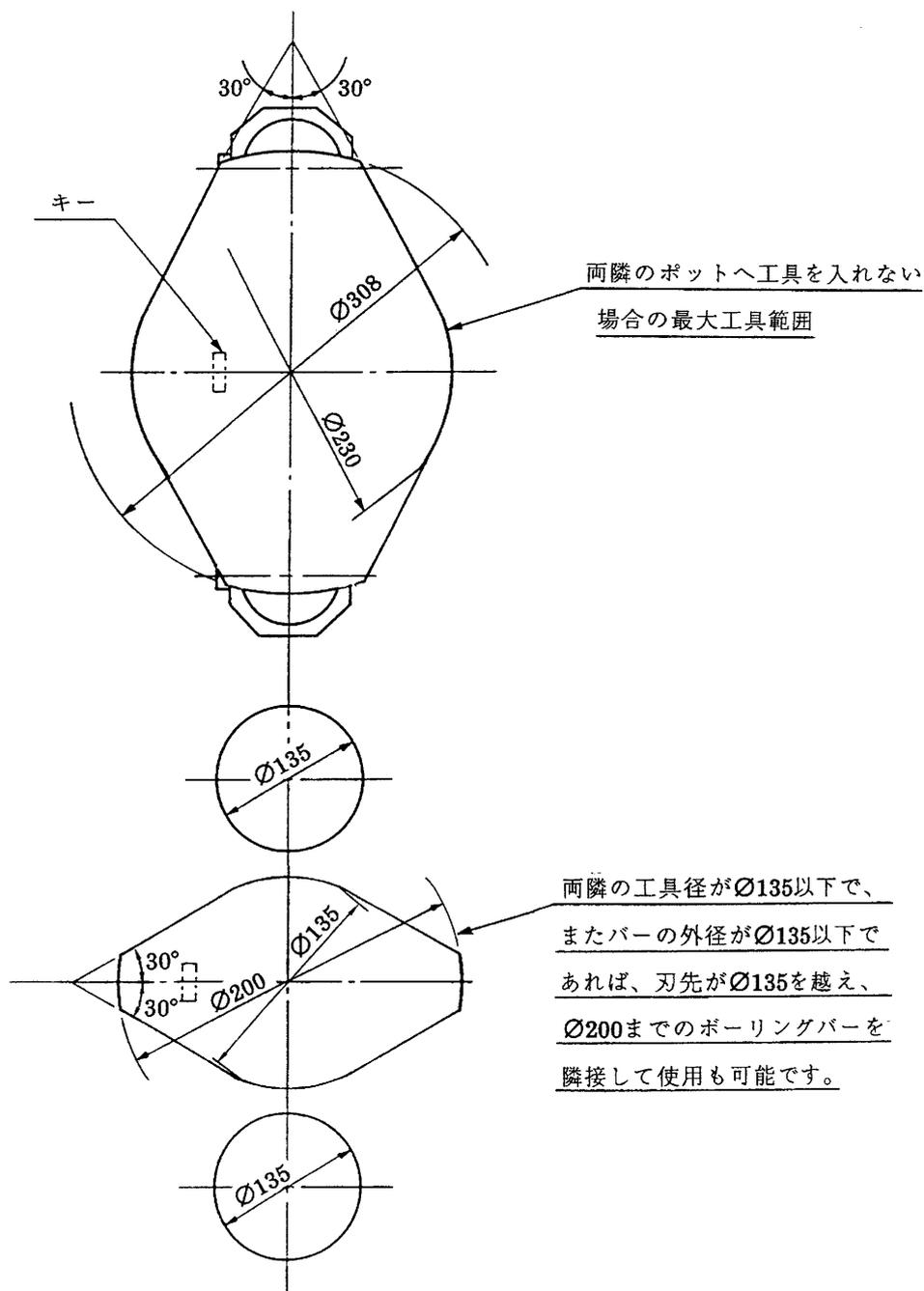
3-6. 工具干渉図 (1/2)



MJ11165R0400700110001

3-7. 工具干渉図 (2/2)

ボーリングバーなどの最大取付可能工具範囲
 マガジンツールポットへ工具が取り付けられた状態を示す



MJ11165R0400700120001

4. マガジンへの工具準備

- (1) プロセスシートに指定された工具はツールプリセッタなどによって工具刃先寸法をあらかじめセットしておくことで効率的です。
- (2) ATCは仕様により工具を50本(72本、100本、120本、180本)まで準備しておくことができます。各ツールポットは固有番地方式で、それぞれのポット番号はマガジンリンクのネームプレートに表示されています。
- (3) プロセスシートに指示された工具を各々のツールポットに収納します。工具はツールポットに強く押し込めば、ばねによりホールドされます。
- (4) 工具径がφ135を越える場合は、両隣のツールポットは空にしてください。さらに別冊のOSP操作説明書内の大径工具の設定にしたがって工具データ設定を行い、該当するポットの両隣のポットがD表示になっていることを確認してください。この工具データ設定をしておけば、プログラム上または、操作上のミスで誤って大径工具の隣のツールポットを割り出してもアラームとなり、機械は停止します。
- (5) ツールポットより工具を抜き取る時は、両手で工具を支えながら、足もとにあるフットスイッチを操作すれば、工具押し出しシリンダが工具を押し出し、容易に抜き取ることができます。また軽い工具は付属の工具抜きレバーをつかって抜き取ることもできます。
- (6) マガジンツールポットの単独割出しはNC操作盤の工具データ設定にて行います。詳しくはOSP操作説明書を参照してください。
- (7) 工具の収納が終了したら、マガジンの準備は完了です。ツールポット番号はどこにあっても構いません。
- (8) もちろん自動運転によって機械を運転する前に、加工物のセット、原点合わせ、工具長補正など一般的な準備事項を行う必要があります。

注意

- 1) 交換アーム、主軸などを点検し、特に主軸穴などに切粉、ゴミ、汚油などが付着していたら取り除いてください。
- 2) 工具をマガジンへ装着するにあたり、マガジンの片列（例えば No.1 から No.25）のみへ工具を差し込むとマガジン回転が不安定となり割出し困難となります。特に重量工具を使用するときはその重量がマガジンに適当に分布するように配慮してください。

5. マガジンの工具割出操作

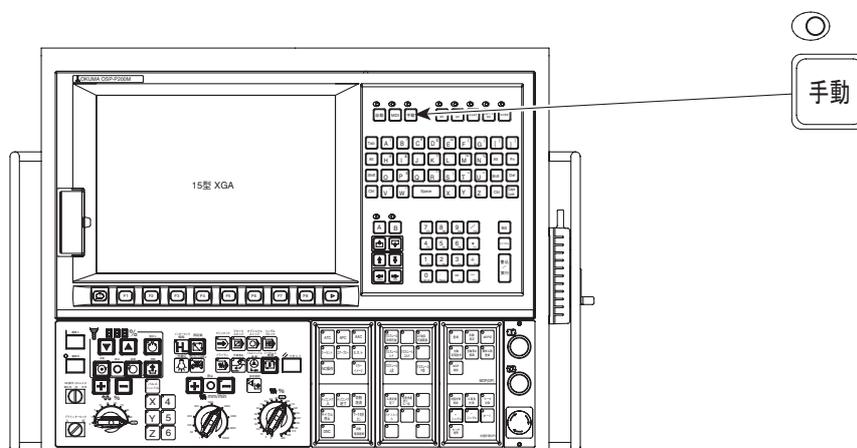
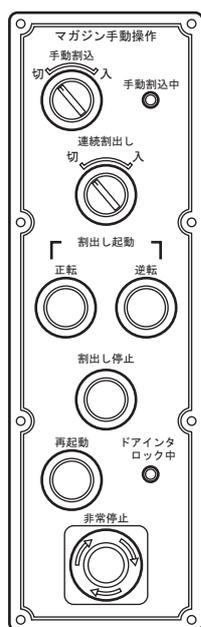
マガジンの割出しは、自動運転・MDI 運転の他に、マガジン左側面の ATC マガジン操作盤を使用して行うこともできます。

操作手順

- 1- ペンダント操作盤のモード選択を「手動運転」にします。
- 2- ATC マガジン操作盤で次の操作をします。
 - 1 ポット割出の場合
 - ① 「連続割出入切用」切換スイッチを左にまわし「切」にします。
 - ② 「割出起動」正転または、逆転の押ボタンを押します。マガジンはアンクランプとなり、1 ポット割出をして停止し、クランプされます。
 - 連続割出の場合
 - ① 「連続割出入切用」切換スイッチを右にまわし「入」にします。
 - ② 「割出起動」正転または、逆転の押ボタンスイッチを押します。
 - ③ マガジンが割り出したい工具の前まで回転してきたら、「割出停止」押ボタンを押してください。次の工具でマガジンは停止し、クランプされます。
- 3- 自動運転中にマガジンの割出操作をしたい場合は、「手動割込入切用」切換スイッチを「入」にしますと、上記の割出操作が可能となります。割出操作終了後は、このスイッチを確実に「切」にしてください。

▲ 注意

マガジンを割り出すときは、工具の動きに十分注意して、安全な位置で行ってください。



MJ11165R0400700140001

6. ATC マガジン工具手動取外し

ATC マガジンに取り付けられた工具を何らかの理由で手動でマガジンから外したい場合には、マガジンの左側面に設置された工具脱ユニットを使用して工具の取外しができます。

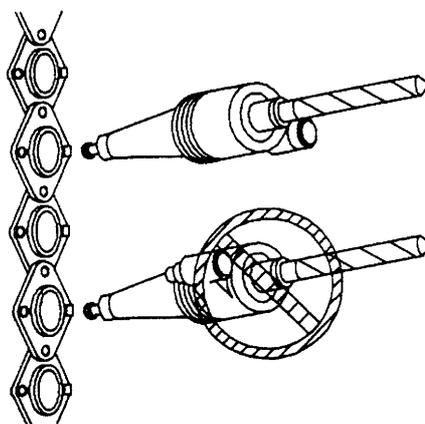
操作手順

- 1- ATC マガジンサクに取り付けられたマガジン操作盤を使い、取り外したい工具を工具脱ユニット位置に位置決めします。(ATC マガジン操作盤での操作は [第5章 5. マガジンの工具割出し操作] を参照してください。)
- 2- ATC マガジンサクの扉よりマガジンサク内に入ります。
- 3- 工具を両手で把持しフットスイッチを踏みます。
フットスイッチを踏むことにより工具押出用シリンダにエアが流れ、工具が外れます。
- 4- 工具取外し作業が完了した後、マガジンサクの扉から外に出て扉を閉めてから、再起動ボタンを押してください。

以上で手動工具取外し作業が完了します。

注意

- 1) 工具は確実に差し込んでください。
確実に差し込まないとマガジン回転時の振動で工具落下する恐れがあり、大変危険です。
- 2) オイルホールホルダ、切粉エアブローアダプタなど、アーム付工具をマガジンに挿入するときはアームがポットキーと同じ側を向くように取り付けてください。



MJ11165R0400700150001

7. ATC の手動操作

自動運転、MDI 運転による ATC 連続運転の他に、ATC 操作画面にて手動操作ができます。

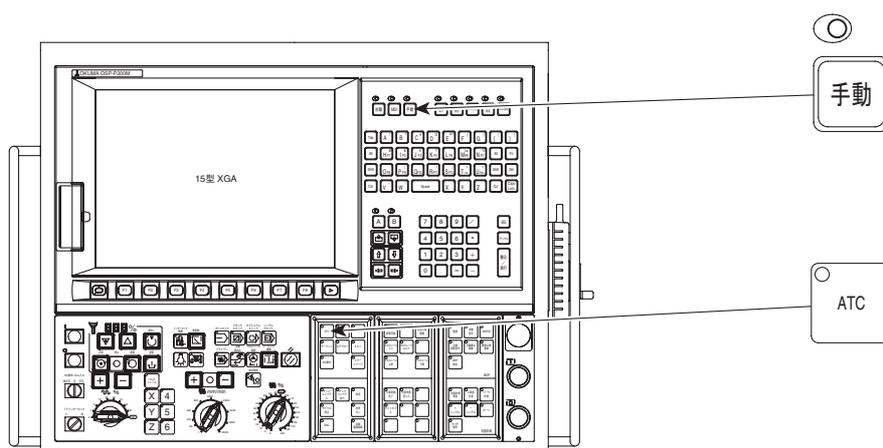
7-1. 1 ステップ送り、1 ステップ戻し

1 ステップ送りおよび1 ステップ戻りは、一連の工具交換サイクルを ATC 動作番号順に1 ステップずつ送りまたは戻ります。

この操作は、通常作業では使用しませんが、動作を確認したい場合や、ATC の動作中に何かの要因で「非常停止」スイッチが押され、その後操作を再開するために ATC 初期条件を満足させる場合などに使用します。

操作手順

- 1- ペンダント操作盤のモード選択を「手動」にします。
- 2- 「ATC」フラットキーを押します。
- 3- 旋回頭アタッチメント仕様の時は、工具方向を選択してください。
- 4- 画面表示が切り替わりますので、ファンクションキーで「1 ステップ送り」又は「1 ステップ戻し」操作が行えます。



MJ11165R0400700170001



MJ11165R0400700170002

7-2. 1サイクル起動、リターンサイクル起動

- (1) 「1サイクル起動」はマガジンの新工具を主轴へ取り付け、主轴に取り付けられている旧工具をマガジンへ収納する一連の交換サイクルを行います。
CRT画面内の状態が「スタートOK」で、「1サイクル起動」の左上に緑色の三角が表示されていれば操作可能です。
- (2) 「リターンサイクル起動」は、ATCのサイクルを途中で止めたときなどに、戻りのサイクルを行い、工具をマガジンへ返却する動作を行います。
CRT画面内の「リターンサイクル起動」左上に緑色の三角が表示されていれば操作可能です。



MJ11165R0400700180001

7-3. ATC 手動操作の注意事項

- (1) 「サイクル起動中」が画面に表示されているときは「1 ステップ送り」「1 サイクル起動」「リターンサイクル起動」を押しても動作しません。そのときは「リセット」押ボタンスイッチを押して、「サイクル起動中」の表示を消します。
- (2) 交換アームの動作途中で「非常停止」スイッチを押した場合などに Z 軸工具交換位置 (ZHP) 主軸割出し完了 (SHP) の信号が消えてしまい「1 ステップ送り」「リターンサイクル起動」の動作ができなくなる場合があります。そのときは、次の動作を確認し、また安全を確認したうえで「インターロック解除」のフラットキーを押しながら「1 ステップ送り」を押してください。インターロックは無視され、1 ステップ進みます。
- (3) 交換アーム旋回中のときに、非常停止で ATC サイクルを止めた場合には、「主軸工具シメ」の状態になり、「1 ステップ送り」「リターンサイクル起動」の動作ができなくなります。そのときは、主軸頭右横の手動工具交換で、「工具ユルメ」押ボタンスイッチを押し、「工具アンクランプ」状態にしてください。

8. ATC 連続運転の初期条件

自動運転、MDI 運転によって ATC で工具交換を行う場合

工具番号指令 T 指令

※ 工具交換指令 M06 または M177 (M19 主軸定位置停止を含む)

によってできますが、「起動」押ボタンスイッチを押す前に次の初期条件の確認をする必要があります。

- (1) ATC 動作番号が「01」となっていること。
交換アームが収納動作を完了した位置にあるときに「01」です。
もし「01」にないときは、ATC の手動操作で動作番号を「01」としてください。
- (2) 現工程工具番号、次工程工具番号は共に「00」となっていること。
「00」になっていない場合は、ATC 工具番号入力で現工程・次工程の工具番号を「00」としてください。
- (3) ペンダント操作盤のモード選択が「自動運転」または「MDI 運転」となっていること。
- (4) クロスレールがシメになっていること。(クロスレールシメ表示ランプが点灯していること。)

以上のほかに、自動運転によって加工を開始するための加工物のセット、原点合わせ、工具長補正など自動運転のための準備操作も行う必要があります。

※工具交換指令について

アンギュラアタッチメントの工具交換指令は、標準状態で M177 で行いますが、以下の操作により、工具交換指令の選択が可能です。

機械ユーザーパラメータ

No.15 bit6	1	0 (標準)
アンギュラアタッチメントへの工具交換	M06	M177

9. ATC 始動の準備

EC 制御電源を「ON」にすれば本機と同時に ATC に電源が投入されます。

注意

始動の前に ATC 各部を点検清掃してください。特にマガジンチェーン部や交換アームの動作部分などの汚れをふき取り手差し給油を行ってください。
寒冷期や長期休止後の始動において油温の低下、潤滑油の固着化などによって動作が緩慢または不円滑になることがあるので手動操作によって準備運転を行ってください。

10. ATC の調整

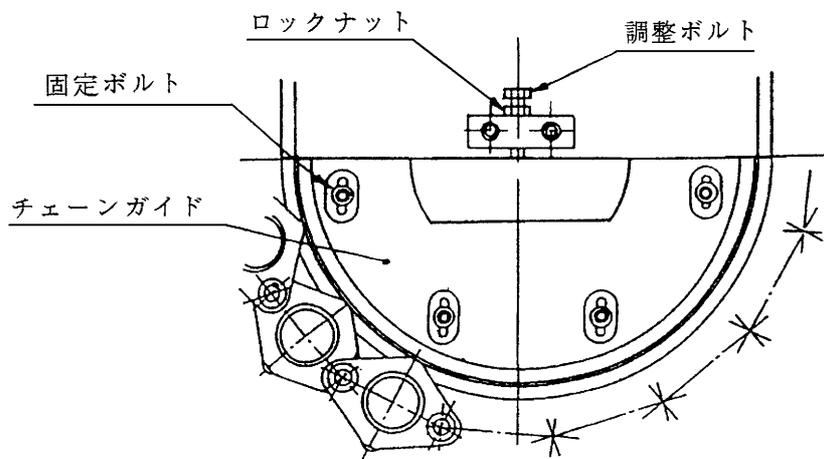
- (1) ATC 油圧ソレノイドは別紙付図のように配置されています。このソレノイドバルブには、マニュアル動作押ピンがついていますので、各動作の点検が行えます。
- (2) ATC リミットスイッチは別紙スケルトン図のように配置されており、シーケンス歩進検出およびインターロック検出を行います。
それぞれのリミットスイッチの動作は、ペンダント操作盤によって確認することができます。
- (3) 長年の使用により、マガジンリンクチェーンがたるみ、マガジン割出回転時に、振動が多くなりましたら、マガジンリンクチェーンのチェーンガイドの調整ボルトで、テンションの調整をしてください。

操作手順

- 1- ロックナット、固定ボルトをゆるめます。
- 2- 調整ボルトを締め込みます。こうするとテンションが張れます。

安全指示

調整後は、ロックナットで調整ボルトを確実に固定してください。強く張りすぎると、マガジンの回転速度が遅くなるので注意してください。



MJ11165R0400700220001

11. ATC 連続動作シーケンス

11-1. 立軸工具交換 (M06) (B,C 軸アタッチメント)

動作番号	ATC 動作
	[次工具準備] (T ΔΔ)
1	次工具書込
2	マガジン割出し
3	交換ユニット左行 (MG. 位置)
4	交換アームマガジンの工具抜き
5	交換ユニット右行
6	交換アーム 105° 旋回 (*時計回り)
7	交換アーム保護ポットへ差し
8	交換ユニット下向
9	M06 待ち (本機待ち)
	[新旧工具準備] M06
10	ATC ドア開
11	交換ユニット主軸側へ旋回
12	交換ユニット左行 (T ΔΔを持っている)
13	交換アーム保護ポットから抜き
14	交換アーム 105° 旋回 (*反時計回り)
15	交換アーム差し
17	主軸頭 (立) ATC 位置へ (立 YHP → 立 ZHP)
18	交換ユニット右行 (SP 位置)
19	立主軸工具ユルメ
20	交換アーム抜き [エアブロー]
21	交換アーム 180° 旋回 (*時計回り)
22	交換アーム差し [エアブロー]
23	立主軸工具シメ
24	交換ユニット左行
25	主軸頭作業位置へ (+ Z 極限 → + Y 極限 →)
26	交換アーム抜き
27	交換アーム 105° 旋回 (*時計回り)
28	交換アーム保護ポットへ差し
29	交換ユニット右行
	[旧工具返却]
55	交換ユニットマガジン側へ旋回
56	ATC ドア閉
57	交換ユニット横向
58	交換アーム保護ポットから抜き
59	交換アーム 105° 旋回 (*反時計回り)
60	交換ユニット左行 (MG. 位置)
61	交換アームマガジンへ工具差し
62	交換ユニット右行 (初期位置)

*時計回り、反時計回りは工具の刃側から交換アームを見た状態とする。

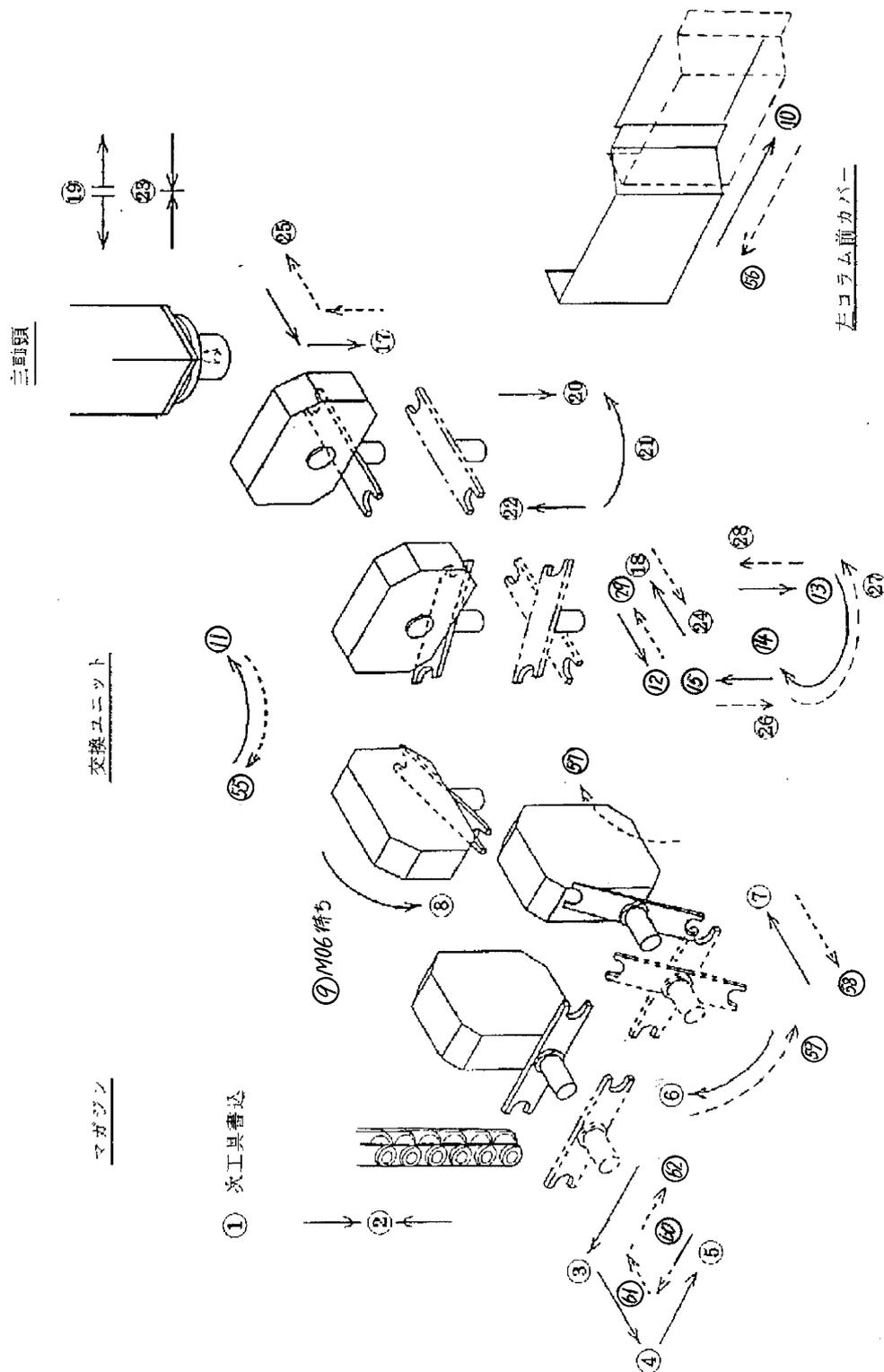
11-2. 90° アンギュラアタッチメントの工具交換 (M177 または M06)

動作番号	ATC 動作
	[次工具準備] (T ΔΔ)
1	次工具書込
2	マガジン割出し
3	交換ユニット左行 (MG. 位置)
4	交換アームマガジンの工具抜き
5	交換ユニット右行
6	交換アーム 105° 旋回 (*時計回り)
7	交換アーム保護ポットへ差し
8	交換ユニット下向
9	M177 または M06 待ち (本機待ち)
	[新旧工具交換] M177 または M06
32	ATC ドア開
33	交換ユニット主軸側へ旋回
34	交換ユニット横向
35	交換ユニット左行 (T ΔΔを持っている)
36	交換アーム保護ポットから抜き
37	交換アーム 105° 旋回 (*反時計回り)
38	交換アーム差し
40	主軸頭 (横) ATC 位置へ (横 YHP → 横 ZHP)
41	交換ユニット右行 (SP 位置)
42	横主軸工具ユルメ
43	交換アーム抜き [エアブロー]
44	交換アーム 180° 旋回 (*時計回り)
45	交換アーム差し [エアブロー]
46	横主軸工具シメ
47	交換ユニット左行
48	主軸頭作業位置へ (+ Z 極限 → + Y 極限 →)
49	交換アーム抜き
50	交換アーム 105° 旋回 (*時計回り)
51	交換アーム保護ポットへ差し
52	交換ユニット右行
53	交換ユニット下向
	[旧工具返却]
55	交換ユニットマガジン側へ旋回
56	ATC ドア閉
57	交換ユニット横向
58	交換アーム保護ポットから抜き
59	交換アーム 105° 旋回 (*反時計回り)
60	交換ユニット左行 (MG. 位置)
61	交換アームマガジンへ工具差し
62	交換ユニット右行 (初期位置)

*時計回り、反時計回りは工具の刃側から交換アームを見た状態とする。

12. ATC 動作説明図

12-1. 立軸工具交換



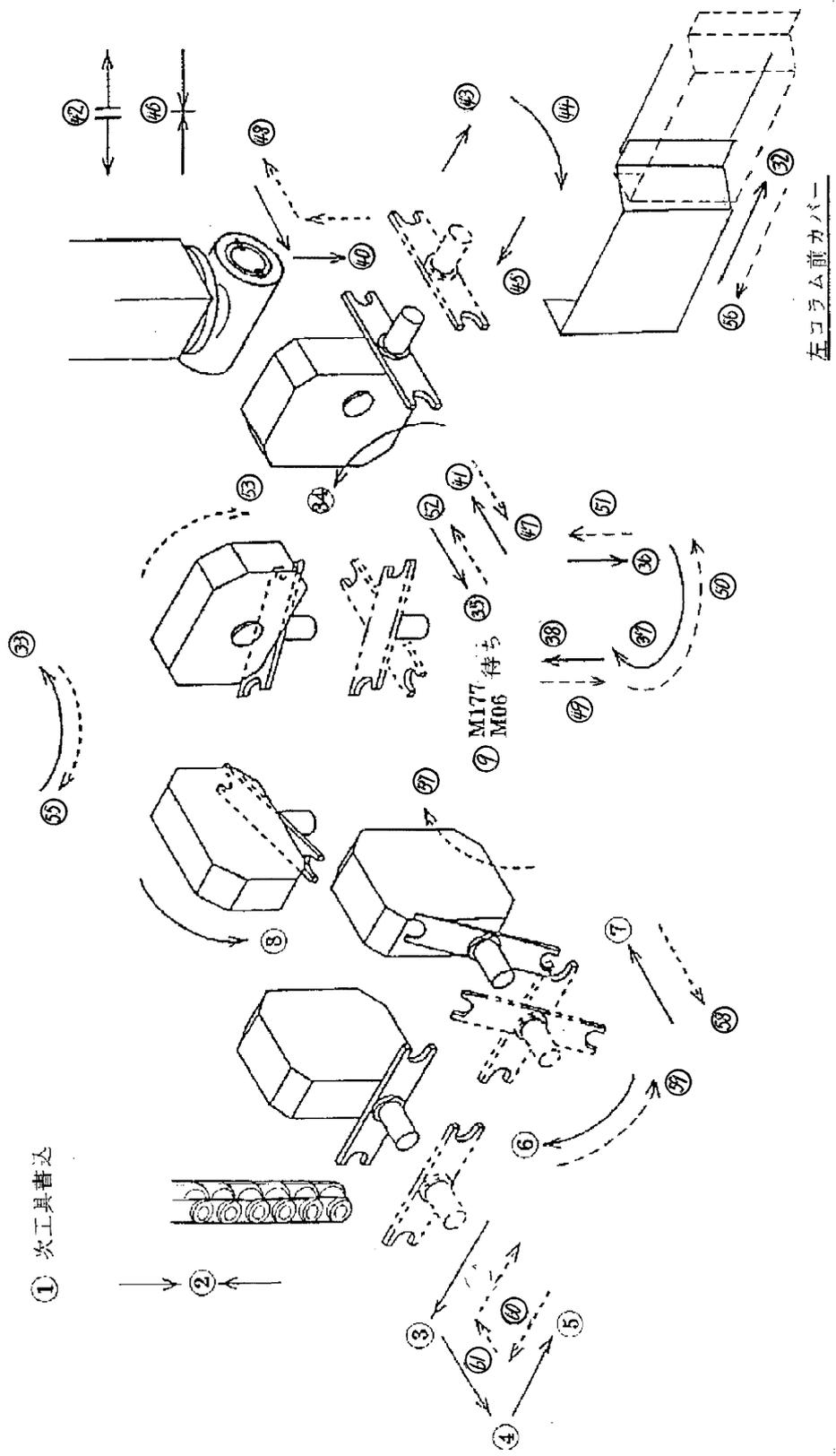
MJ11165R0400700250001

12-2. 90° アンギュラアタッチメントの工具交換

主軸頭

交換ユニット

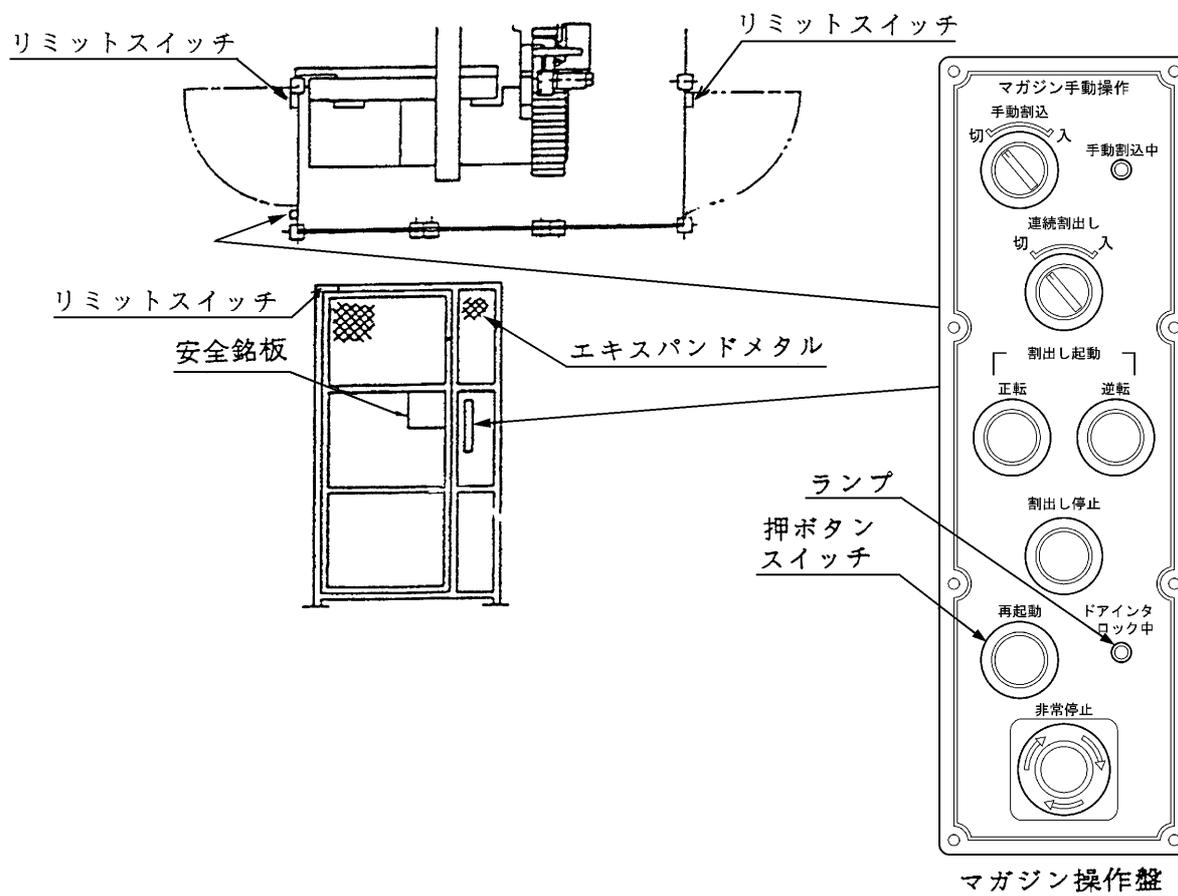
マガジン



13. ATC マガジンの手動操作時における安全性確保について

ATC マガジンの安全柵内で手動操作中工具落下による、重大な事故を防止するため、当機械には下記の安全対策を実施しております。

(1) 取付場所



MJ11165R0400700270001

(2) リミットスイッチの制御

- a. ドアを開けた場合（リミットスイッチが ON した場合）
 - マガジン割出指令が出てても旋回しません。
 - マガジン割出中であっても停止します。
- b. ドアを閉めた場合（リミットスイッチが OFF した場合）
マガジン割出はドアを閉めた後、再起動ボタンを押した後でないと行いません。

(3) 操作盤

- a. ドアインターロック中ランプ
ドアを開いた場合点灯します。
ドアを閉じ、再起動ボタンを押した場合消灯します。
- b. 再起動
ドアを閉じた後、スイッチを押せば、マガジン割出し可能となります。押し忘れた場合は、割出指令が出てても旋回しないため、アラームとなります。（画面表示）

14. 注意事項

▲ 警告

マガジン、サブアーム、交換アーム、主軸などの工具保持は確実に期しておりますが、危険な刃先を持った工具を振り回しており、不測の事故による落下の危険も考えられますので、ATC の動作中に手を出したり、近寄ったりしないでください。

▲ 注意

- 1) マニュアル操作でマガジン割出しをするときは、工具の動きに注意して安全な位置で行ってください。
また、不測の事故による工具落下の危険も考えられるので、操作時はヘルメット、安全靴等を使用してください。
- 2) マニュアル操作で工具を取り替えるときは、確実に差し込まれていないとマガジン回転時の振動で工具が落下する場合がありますので、工具は確実に差し込むようにしてください。
- 3) 手動工具交換時は、工具の正面に立って操作を行わないでください。
- 4) 手動工具交換位置よりも奥へ入らないでください。
これを怠ると、傷害事故になる恐れがあります。
- 5) 工具プルスタッドは適正な寸法のものを使用してください。
- 6) 工具交換時には、工具を主軸テーパ穴から抜き出して 180° 旋回するので、工具と加工物が干渉しないことを確認してください。
- 7) マガジン、交換アーム等に付着した切粉等は、動作不良の原因となるので適時取り除いてください。
ただし、エアで吹き取る方法は切粉等が入り込むので行わないでください。
また、清掃、点検は絶対に動作中に行わないでください。
- 8) ATC 動作中、何らかの原因で緊急に止めたい場合、操作パネルの一時停止ボタンを押しても止まらないので、非常停止ボタンを押してください。
- 9) 取扱説明書に記載されている工具制限を守ってください。

第6章 AAC（自動アタッチメント交換装置）

この章では、AAC マガジンへのアタッチメントの準備、AAC 特有の操作方法および AAC の動作について述べます。

AAC 連続運転の初期条件の設定や、トラブルからの復帰操作の際に参照してください。

1. AAC マガジンへのアタッチメントの準備

AAC マガジンは、クロスレール右袖に設置してあり、2種のアタッチメントが収納されています。

注意

アタッチメントをマガジンに収納する際には、アタッチメントのスプライン軸、キーミゾ部、カービックカップリング部、位置決めピン穴、およびアタッチメント置台の位置決めピンをよく清掃してください。特にカービックカップリングへのゴミなどの付着は加工誤差の原因となるので注意してください。

2. AACの手動操作

自動運転、MDI 運転による AAC 連続運転のほかに、ペンダント操作盤の「ATC 操作」の部分でできます。

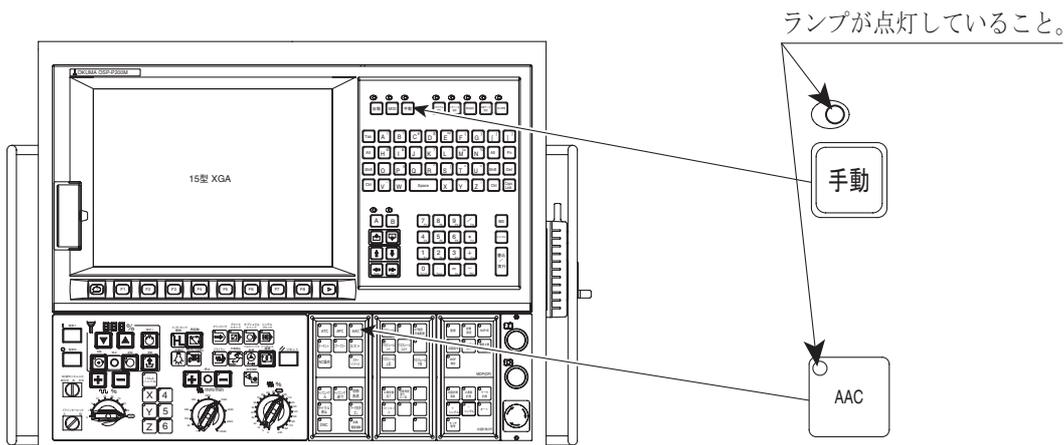
2-1. 1ステップ送り、1ステップ戻し

1ステップ送りおよび1ステップ戻しは、一連のアタッチメント交換サイクルを AAC 動作番号順に1ステップずつ送りまたは戻ります。

この操作は、通常作業では使用しませんが、動作を確認したい場合や、AAC の動作中に何かの要因で「非常停止」スイッチが押され、その後操作を再開するために AAC 初期条件を満足させる場合などに使用します。

操作手順

- 1- ペンダント操作盤のモード選択を「手動運転」にします。
- 2- 「AAC」フラットキーを押します。
- 3- AAC 操作画面のファンクションキーで操作が行えます。「1ステップ送り」、「1ステップ戻し」ファンクションキー左上に緑色の三角が表示されていれば操作可能です。



MJ11165R0400800040001



MJ11165R0400800040002

2-2. 1 サイクル起動、リターンサイクル起動

- (1) 「1 サイクル起動」は現在主軸頭に取り付けられているアタッチメントをマガジンに収納し、新しいアタッチメントを主軸頭に取り付ける一連の交換サイクルを行います。
CRT 画面内の「1 サイクル起動」の左上に緑色の三角が表示されていれば操作可能です。
- (2) 「リターンサイクル起動」は、AAC のサイクルを途中で止めたときなどに、戻りのサイクルを行い、アタッチメントをマガジンへ返却する動作を行います。

2-3. AAC 手動操作の注意事項

「サイクル起動中」のランプが点灯しているときは、「1 ステップ送り」「1 ステップ戻り」「1 サイクル起動」「リターンサイクル起動」を押しても動作しません。そのときは「リセット」押ボタンスイッチを押して、「サイクル起動中」の表示を消します。

3. AAC 連続運転の初期条件

自動運転・MDI 運転・メモリ運転によって AAC でアタッチメントの自動交換を行う場合、

AT 番号指令	T 指令
AT 交換指令	M170

によってできますが、ペンダント操作盤の「起動」押ボタンスイッチを押す前に次の初期条件を確認する必要があります。

- (1) ATC 可能なアタッチメントの場合アタッチメントには工具を持っていないこと。
アタッチメントに工具を持っている場合は、MDI 運転で「M63」「M06」（または M177）を指令して、アタッチメントの工具を ATC マガジンに収納します。
- (2) 主軸頭に横主軸などのアタッチメントが付いているとき主軸方向が X 軸（+）の方向にない場合や、クロスレール位置が AAC 可能位置にない場合は、Y 軸をアタッチメント旋回・クロスレール昇降可能範囲内へ移動しておいてください。
- (3) AAC 動作番号は「01」のこと。
搬送台車が待機位置に移動したときが動作番号「01」です。
- (4) ペンダント操作盤のモード選択は「自動運転」または「MDI 運転」になっていること。

以上のほかにも、もちろん自動運転によって加工を開始するための加工物のセット、原点合わせ、工具長補正などの自動運転のための準備操作も行う必要があります。

4. AAC 連続動作シーケンス

AAC は、アタッチメント交換の指令をされると、現在ラムに取り付けられているアタッチメントをアタッチメントマガジンに収納し、ラムは次工程のアタッチメントを取りに移動し、ラムの先端にアタッチメントを取り付けて動作を終わります。

一連の動作シーケンスを次ページに示します。[5. AAC 動作説明図] も同時に参照してください。

4-1. 立アタッチメント→90°アングュラアタッチメント

- | | | |
|--------------------|-----------|--------|
| 1) AAC準備位置 | | |
| 2) 次AT書込み | | |
| 3) 本機待ち | | |
| 4) Z軸上限 | (HP5) | |
| 5) A-AT交換割出位置 | | |
| 6) Y軸待機位置 | (HP7) |] 同時動作 |
| 7) AACカバー開 | | |
| 8) Y軸AAC-A位置 | (HP21早送り) | |
| 9) AT支持入り | | |
| 10) A置台交換位置 | |] 同時動作 |
| 11) ATユルメ | | |
| 12) ATハズシ位置 | | |
| 13) Z軸AT着脱確認位置 | (HP19早送り) | |
| 14) Z軸AT着脱A位置 | (HP17低速) | |
| 15) AT支持抜き | | |
| 16) Z軸AT着脱確認位置 | (HP19低速) | |
| 17) Z軸スプライン抜位置 | (HP20早送り) | |
| 18) A置台位置 | (HP23早送り) | |
| 19) A置台待機位置 | | |
| 20) B置台交換位置 | | |
| 21) B置台位置 | (HP24早送り) | |
| 22) Z軸スプライン抜位置 | (HP20低速) | |
| 23) Z軸AT着脱B位置 | (HP18低速) | |
| 24) AT支持入り | | |
| 25) Z軸AT着脱確認位置 | (HP19低速) | |
| 26) Z軸上限、Y軸AAC-B位置 | (HP22早送り) | |
| 27) ATカケ位置 | | |
| 28) ATシメ | |] 同時動作 |
| 29) B置台待機位置 | | |
| 30) AT支持抜き | | |
| 31) Y軸待機位置 | (HP7) | |
| 32) AACカバー閉 | | |

MJ11165R0400800090001

安全指示

同時動作は、自動運転、MDI 運転、手動運転の 1 サイクル起動時に有効となります。
手動運転時の 1 ステップ送り戻しは、動作番号順に 1 ステップずつ送り戻しの動作をします。

4-2. 90° アンギュラアタッチメント→立アタッチメント

1)	AAC準備位置		
2)	次AT書込み		
3)	本機待ち		
34)	Z軸上限	(HP5)	
35)	B-AT交換割出位置		
36)	Y軸待機位置	(HP7)] 同時動作
37)	AACカバー開		
38)	Y軸AAC-B位置	(HP22早送り)	
39)	AT支持入り		
40)	B置台交換位置] 同時動作
41)	ATユルメ		
42)	ATハズシ位置		
43)	Z軸AT着脱確認位置	(HP19早送り)	
44)	Z軸AT着脱B位置	(HP18低速)	
45)	AT支持抜き		
46)	Z軸AT着脱確認位置	(HP19低速)	
47)	Z軸スプライン抜位置	(HP20早送り)	
48)	B置台位置	(HP24早送り)	
49)	B置台待機位置		
50)	A置台交換位置		
51)	A置台位置	(HP23早送り)	
52)	Z軸スプライン抜位置	(HP20低速)	
53)	Z軸AT着脱A位置	(HP17低速)	
54)	AT支持入り		
55)	Z軸AT着脱確認位置	(HP19低速)	
56)	Z軸上限、Y軸AAC-A位置	(HP21早送り)	
57)	ATカケ位置		
58)	ATシメ] 同時動作
59)	A置台待機位置		
60)	AT支持抜き		
61)	Y軸待機位置	(HP7)	
62)	AACカバー閉		

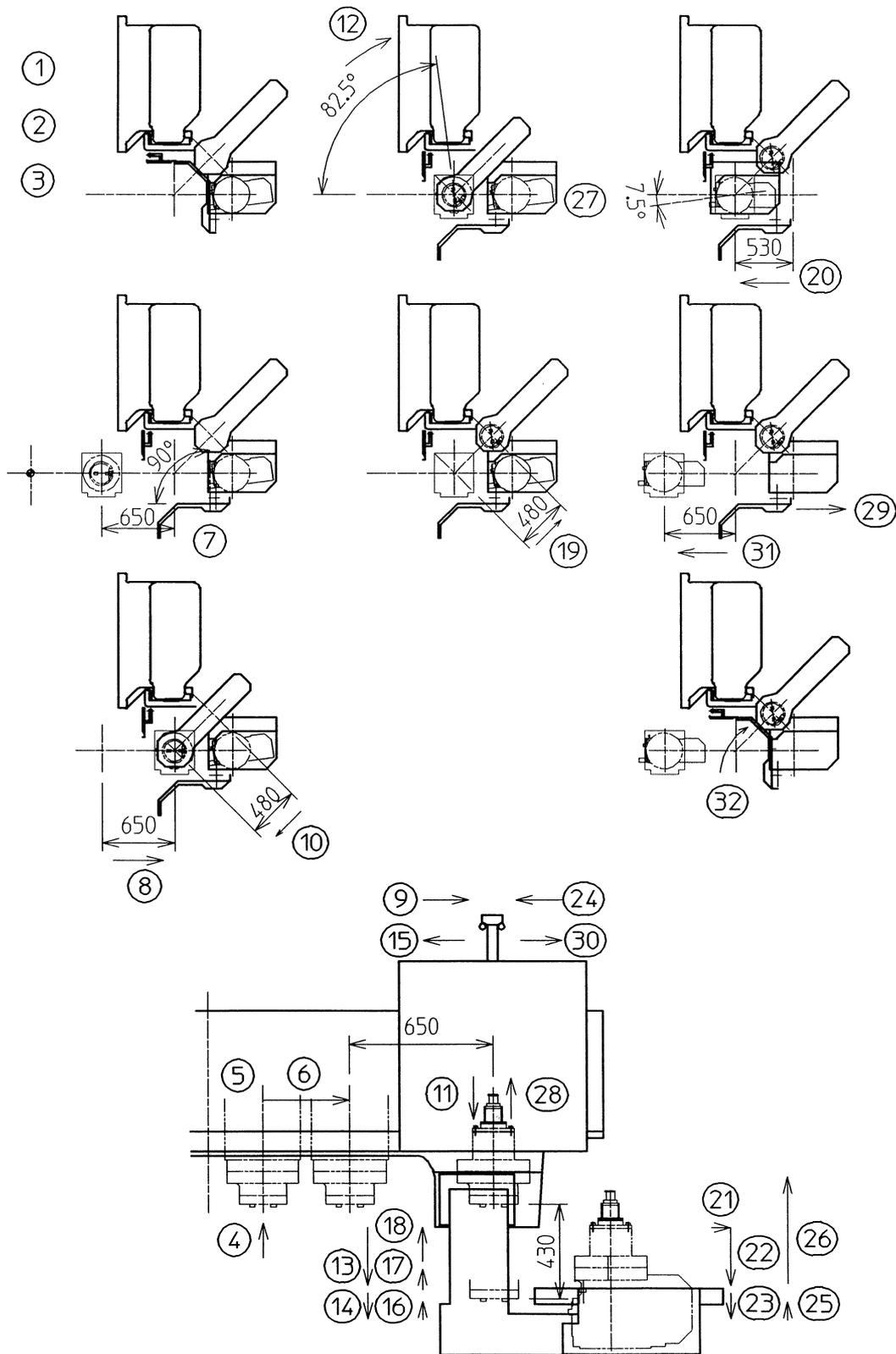
MJ11165R0400800100001

安全指示

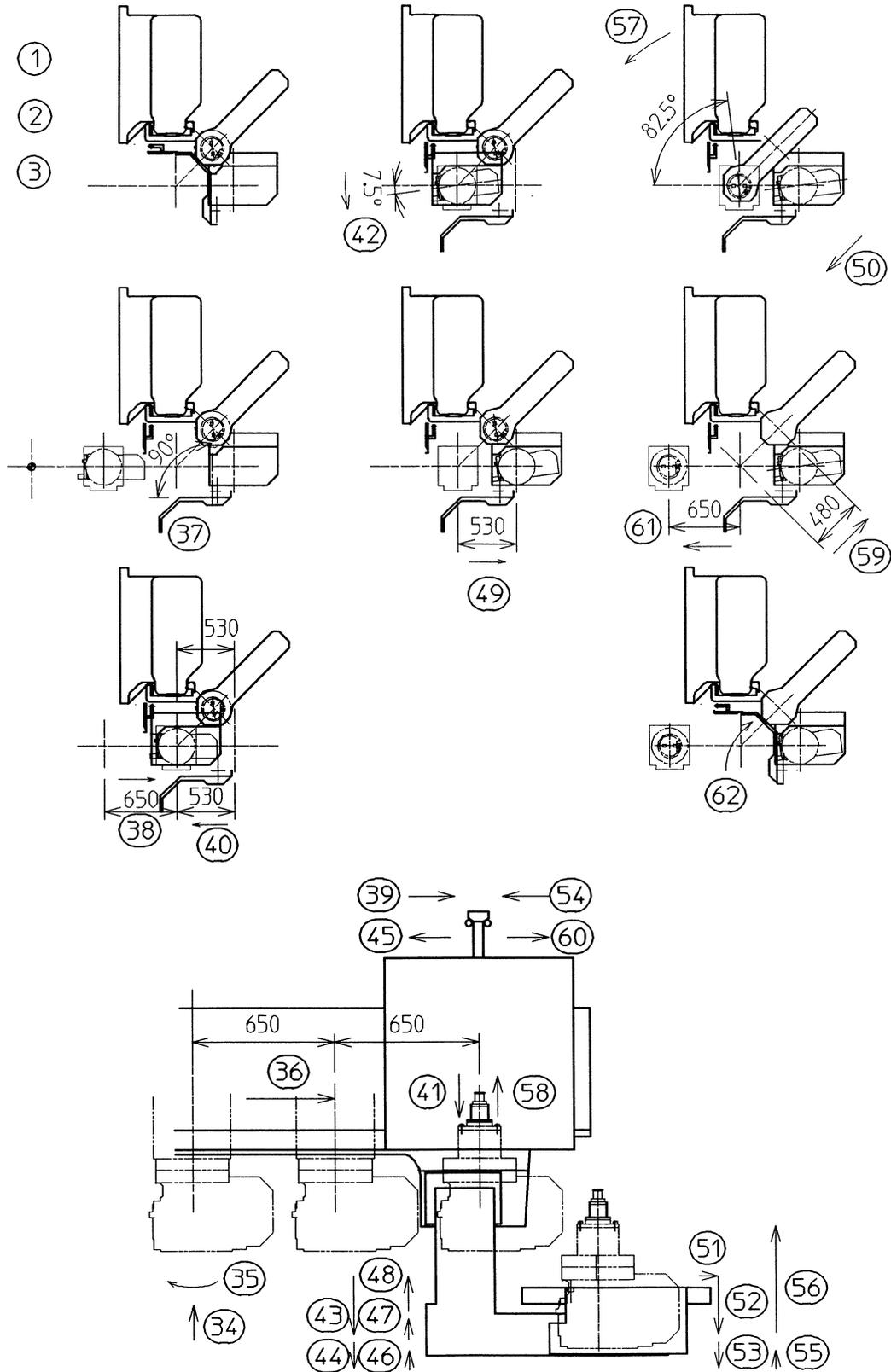
同時動作は、自動運転、MDI 運転、手動運転の 1 サイクル起動時に有効となります。
手動運転時の 1 ステップ送り戻しは、動作番号順に 1 ステップずつ送り戻しの動作をします。

5. AAC 動作説明図

5-1. 立アタッチメント→90°アンギュラアタッチメント



5-2. 90° アンギュラアタッチメント→立アタッチメント



MJ11165R0400800120001

第7章 APC

[補足説明]

別冊のパレットチェンジャー取扱説明書も合わせてお読みください。

1. 概要

1-1. 構造

- (1) フレーム
フレームは M / C の両側面に配置されており、上部にはパレットを前進、後退させる駆動装置およびパレット搬送用ガイドレールがあります。
- (2) 駆動装置
パレットの搬送はフレーム上部に組込まれている駆動装置によりフレーム上のガイドレールを案内としてパレットの出し入れを行います。駆動装置は BL モータの回転運動をチェーンを介して直線運動に変換し、パレットの搬送を行います。
- (3) パレット
加工部品を支持するパレットは精度と剛性とを保持する上で必要な配慮が加えられています。
 - a. パレットにはロケートピン孔が2カ所あります。
 - b. 長辺の側面にはパレットを搬送するための連結ブロックが1カ所あります。
 - c. パレット裏面にはパレット搬送時にパレット重量を支持するローラーとパレットクランプ時の基準となる基準座があります。
 - d. パレットの案内となる両端にはワイパーがあります。
- (4) パレットクランプ装置
パレットクランプ装置はパレットチェンジャーから送られてきたパレットをテーブル上の定位位置にクランプするための装置であり、テーブル上に固定されています。
 - a. パレットクランプ装置は大別すると、クランプレール、クランプベース、油圧ピストンで構成されています。
クランプレールはテーブル上のクランプベースに組込まれ油圧ピストンの作動により上下に動きます。下降動作によりパレットをクランプベースに強固にクランプします。
クランプ時の位置決めは2本のロケートピンで行います。
 - b. パレット下降時の位置決めはクランプベースの基準座で行います。リミットスイッチはパレットの有無検知を行います。

1-2. 仕様

パレット上面寸法に応じ積載重量が変わります。

パレット上面寸法	積載重量 kg
1,500 × 2,700	5,000
1,500 × 3,700	6,000
1,500 × 4,700	8,000
2,000 × 2,700	6,500
2,000 × 3,700	8,000
2,000 × 4,700	10,000

[補足説明]

特殊仕様の場合は、確定仕様書で確認願います。

2. 操作

2-1. 運転前の安全確認

危険な事故から人身や機械を守るために、機械を運転する前には必ず安全の確認をしてください。

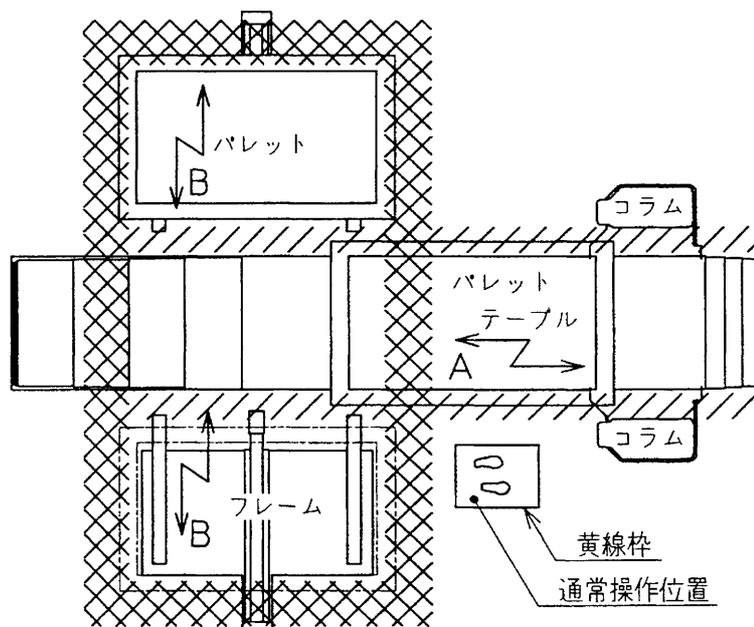
■パレットチェンジャーを安全に操作するための安全確認事項



- 1) 機械の移動方向に人がいませんか。物が置いてありませんか。
パレット交換時、パレットテーブル進行方向（矢印 A）で生ずる斜線部分に人がいない、物が
ないようにしてください。
パレット交換時、パレット進行方向（矢印 B）で生じるアミ線部分に人がいない、物がな
いようにしてください。
- 2) 機械の可動する部分に人が乗っていませんか。人が触れていませんか。
パレット、テレスコカバー、パレット引込ユニットなどの可動する部分に人や物が乗って
いたり、触れていたりしないようにしてください。
乗っているものが移動したとき、人や機械の部分と接触しないようにしてください。

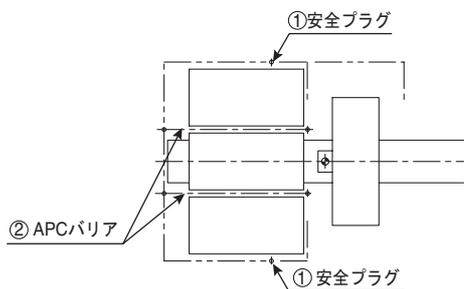
安全指示

- 1) 操作機能は確認してありますか。
取扱説明書にしたがって各機能を確認してください。
非常停止の押ボタンは確実に動作するか確認してください。
非常停止の押ボタンはペンダント、NC 操作盤についています。
- 2) 安全操作場所の設定
機械の操作は、ペンダントアームが旋回するため広範囲でできますが、機械の移動時危険な場所もあります。
そこで、操作側に機械の移動や切粉などに安全な場所を黄線で枠取り、安全な通常の操作場所を設定するとよいと思います。(図参照)
- 3) その他の注意事項
工作物の固定は確実に確認してください。
ツーリングセット後、試し運転をしてください。
プログラムミスなどによる衝突など考えられますので、自動運転のときは、まずステップ運転によるモニタをお勧めいたします。
整理整頓し、足場通路は常に確保しておいてください。
下図はパレットチェンジャー付機械の安全確認要領図です。



MJ11165R0400900040001

注意



H1090-1093-24

MJ11165R0400900040002

- 1) 段取は APC 動作完了後、安全プラグ①を抜いて行うようにしてください。
APC 動作中にプラグを抜くと APC 動作は停止します。
- 2) 加工中は加工領域に近づかないでください。加工中に APC バリア②をさえぎると、軸送り、主軸回転が停止し、工具や加工物が破損する恐れがあるので絶対にさえぎらないようにしてください。

2-2. 自動運転の場合

NC 操作パネルおよび、APC 操作パネル上で次の 4 点の確認をしてから、自動運転に入ってください。

- (1) NC 操作が「自動運転」であること。
- (2) 「操作／表示切換スイッチ」で APC の位置にして、ATC 関係操作パネル動作番号が「01」「08」であること。
APC 動作シーケンス説明図の No.1、No.8 であること。
- (3) ATC 関係操作パネルの「スタート条件確認ランプ」が点灯していること。
(APC が、下記に述べる自動運転起動位置にある場合点灯)
- (4) 「ワーク準備完了ランプ」が点灯していること。

例：

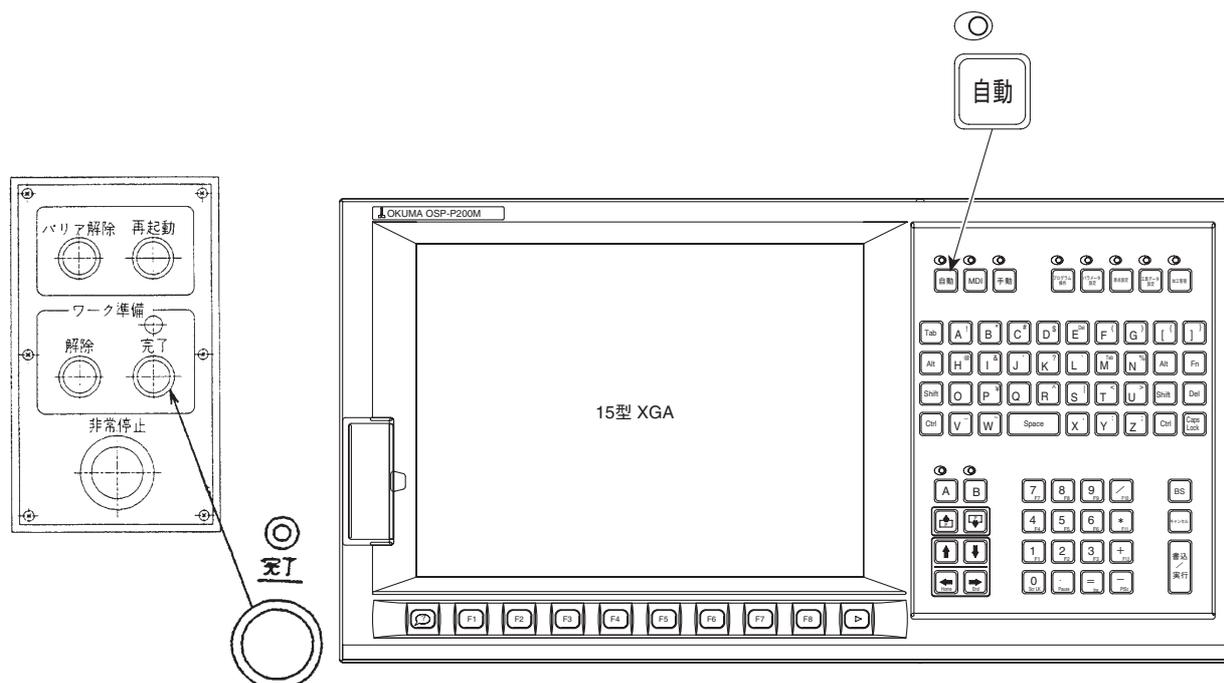
例えば、動作シーケンス No.1 の状態で「ワーク準備完了押ボタンスイッチ」を押すと同スイッチのランプが点灯し、B パレットワーク準備完了となり、この状態でテープ指令 M60 (パレット呼出) があると図の順序にしたがって、No.1 (APC 準備位置) → No.2 (A パレットアンクランプ) → No.3 (ロケートピン抜) → No.4 (A パレット搬出) → No.5 (B パレット搬入) → No.6 (ロケートピン入) → No.7 (B パレットクランプ) と進行し、B パレットのテーブル上への搬入サイクルが完了します。

No.8 の状態からの場合も同様に「ワーク準備完了押ボタンスイッチ」が押され、M60 が指令されますと No.8 ～ No.14 の順序で A パレットが搬入されます。

なお「ワーク準備完了押ボタンスイッチ」のランプが点灯していないとき、自動運転は、No.1 または No.8 と同じ状態、すなわちテーブルが APC 準備位置の状態で一時的に停止となります。

[補足説明]

「APC スタート条件確認ランプ」が点灯していない場合には、APC 操作盤のワーク準備完了の条件が満足されているか否かランプで確認し、もし満足されていないときは、2-4 □1 サイクル起動・リターンサイクル起動に述べる手動操作により自動運転起動位置にしてください。
なお、通常状態では、このようなトラブルは発生しませんので (1)、(3) 項の操作と (2) 項の確認のみで、自動運転ができます。



MJ11165R0400900050001

2-3. MDI 運転の場合

MDIにてM60を指令することにより、自動運転の場合とまったく同様にAPCのサイクル運転が可能です。

ワーク準備解除押ボタンスイッチについて、1度完了ボタンを押した後、何かの理由で完了を解除したい場合、解除ボタンを押すと完了ランプが消えて動作開始しません。(動作中に押した場合、その動作のステップ終了後、ステップ条件不足となり停止します。)

再度、ワーク準備完了押ボタンスイッチを押せば次のステップに動き出します。

2-4. APCの手動操作

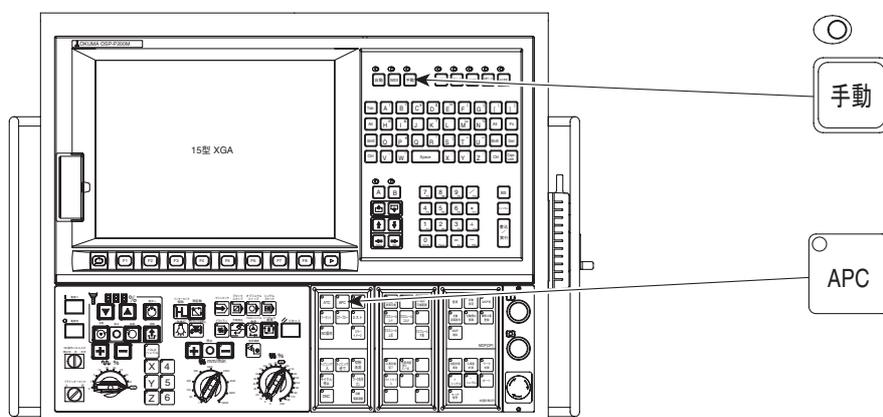
自動運転・MDI 運転による APC 連続運転のほかに、APC 操作画面にて操作ができます。

□ 1 ステップ送り、1 ステップ戻り

1 ステップ送りおよび 1 ステップ戻りは、APC 動作番号順に 1 ステップずつ進めまたは戻します。この操作は、通常作業では使用しませんが、動作を確認したい場合や、APC の動作中に何かの要因で非常停止スイッチが押され、その後の仕事の再開のために APC 初期条件を満足させる場合などに使用します。

操作手順

- 1- NC 操作パネルのモード選択を「手動運転」にします。
- 2- 「APC」フラットキーを押します。
- 3- APC 操作画面の「1 ステップ送り」または「1 ステップ戻り」のファンクションキーを押します。



MJ11165R0400900080001



MJ11165R0400900080002

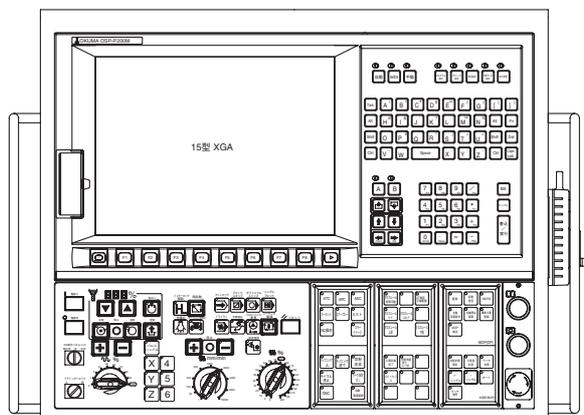
□ 1 サイクル起動・1 リターンサイクル起動

「1 サイクル起動」は、APC 動作シーケンス説明図よりシーケンス No.1 ～ No.8 または、No.8 ～ No.14 をそれぞれ 1 サイクルと呼びます。

「F3」を押すと、1 サイクルのみ起動して止まります。

「スタート条件」の表示ランプが点灯していれば操作可能です。

「リターンサイクル起動」は APC のサイクルを途中で止めたときなど、戻りのサイクルを行い、No.14 ～ No.8 または No.8 ～ No.1 を行います。「F4」キーを押して起動させます。



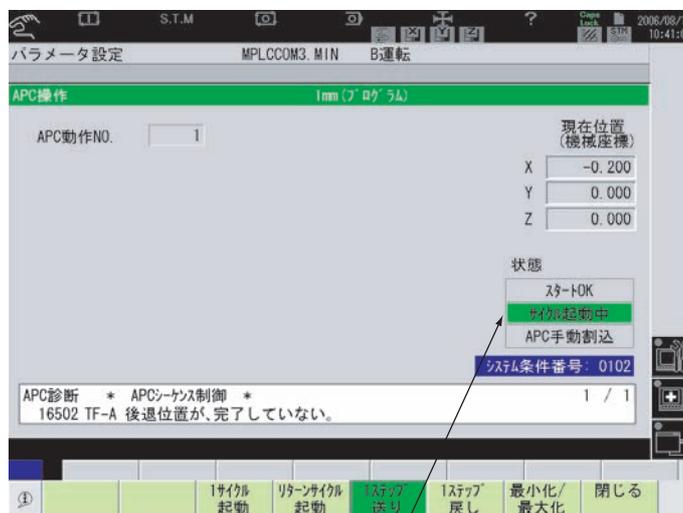
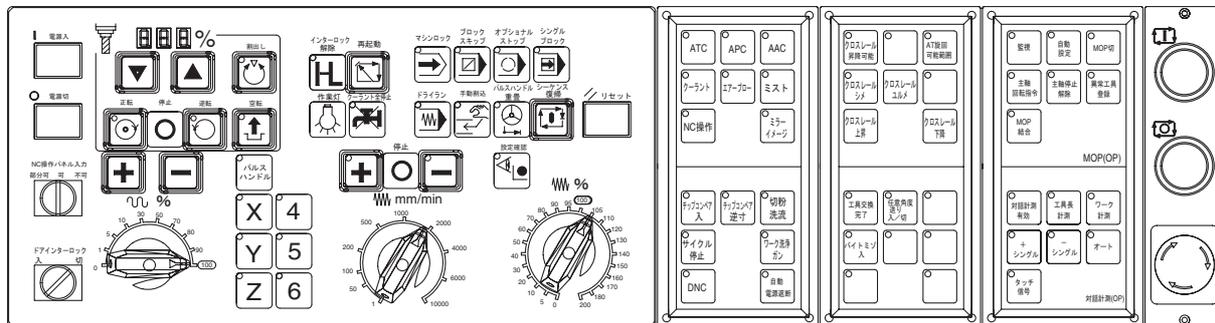
MJ11165R0400900090001



MJ11165R0400900090002

□ APC 手動操作の注意事項

「サイクル起動中」表示ランプが点灯しているときは、「1 ステップ送り」「1 ステップ戻り」「1 サイクル起動」「リターンサイクル起動」を押しても動作しません。そのときは「リセット」押ボタンスイッチを押して、「サイクル起動中」のランプを消します。



表示消去

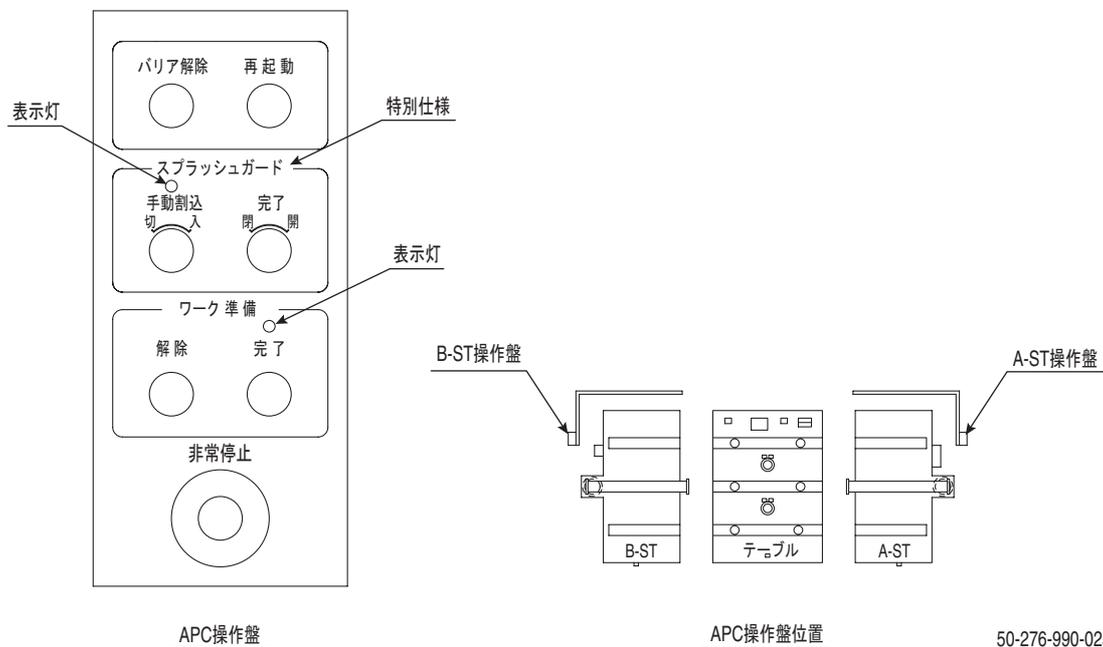
3. APC 動作シーケンス説明図

シーケンス No.	状態図	名称	シーケンス No.	状態図	名称
1		APC 準備位置 ワーク準備完了確認	8		APC 準備位置 ワーク準備完了確認
2		Aパレット アンクランプ	9		Bパレット アンクランプ
3		ロケートピン抜	10		ロケートピン抜
4		Aパレット搬出	11		Bパレット搬出
5		Bパレット搬入	12		Aパレット搬入
6		ロケートピン入	13		ロケートピン入
7		Bパレット クランプ	14		Aパレット クランプ

4. APC 操作盤

概要

- (1) ワーク準備と非常停止について
ワーク準備が完了した場合、完了ボタンを押しますと、表示灯が点灯します。
また、解除する場合、解除ボタンを押しますと表示灯が消えます。
非常時の場合は、非常停止ボタンを押してください。
- (2) バリア解除について
本機動作中に APC バリアをさえぎると機械が停止します。
再起動する時は、作業者が安全操作場所に移動したことを確認後、APC 操作盤のバリア解除ボタンを押してから、再起動ボタンを押してください。
- (3) スプラッシュガード（オプション）について
スプラッシュガードの手動開閉を行うときは、手動割込切換スイッチを「入」にして「開」「閉」の切換スイッチで開閉を行ってください。
なお、手動割込を「入」にすると表示灯が点灯します。



MJ11165R0400900120001

5. 保守点検および異常発生時における注意事項

不慮の事故、機械の損傷等を未然に防ぐために、保守点検または異常発生時の確認を行う場合は以下の事項を必ず守ってください。

- (1) 異常発生時は操作盤上の非常定時ボタンを押して、機械を停止させてください。
- (2) 保守責任者の方が異常を把握した上で処置を行ってください。
- (3) 共同作業を行う場合は合図を確実に行って下さい。
- (4) 取替部品は指定の規格品を使用してください。
- (5) 点検、部品交換などを行う場合は、電源を切ってください。
- (6) 点検、修理などで部品を外した場合は、必ず元通りにし、取付ネジなどを確実に締付けて下さい。
- (7) ケーブル、配線などに傷がついていきますと、漏電、感電の原因になりますので、傷がないことを確認してください。
- (8) 精度を寿命を維持するために、日常点検を行ってください。
- (9) 搬送中に異常音が発生したらパレットの点検を行ってください。
- (10) 給油は指定油または相当品をご使用してください。正常な機能を発揮しない恐れがあります。

▲ 注意

段取り作業、清掃を行うときは切粉等がテーブル上面に飛散すると支障をきたす恐れがありますので、必ずテーブル上にはパレットがある状態でクランプレール、着座面、位置決めピンの部分が保護されていることを確認してから行ってください。

[補足説明]

定期点検・日常点検項目・調整につきましては、別冊パレットチェンジャー取扱説明書をお読みください。

第 8 章 保守、点検、調整

各部の調整は出荷前および据付時に十分行っておりますが、一般にマシンニングセンタは汎用機に比べ 2 ～ 3 倍の稼働率で使用される場合が多く、それだけにトラブルは高能率生産を阻害します。

また多台持ちなどでオペレータが機械から離れる場合も多く、小さなトラブルも加工物の不良、機械の損傷につながる危険性があります。

したがって従来の汎用機以上に日常の点検を確実に行っていただき機械をいつも快調に運転してください。

ここでは日常点検事項のほかに、長期間の使用によって調整の必要が生じた場合の調整手順についても述べてあります。

なお、ご不明な点やトラブル発生時には当社へお問い合わせください。

1. 日常保守点検項目と期間

■保守点検項目

期間	No.	点検項目	仕様	ユニット	備考	チェック
毎日	1	油温、圧力、異音のチェック		油圧ユニット	圧力計グリーンマーク	
	2	コンデンサーファンからの排気チェック、圧力のチェック		主軸冷却ユニット	圧力計グリーンマーク	
	3	油量チェックと補給		集中潤滑ユニット	油面計下限で補給	
	4	エア元圧 (0.4 ~ 0.5MPa) のチェック		エアユニット (レギュレータ)	主軸回転・切粉エアブロー ON 状態で 0.35MPa 以上	
	5	アブソスケール用エレメント表面のチェック	OP	エアユニット (スーパーミストセパレータ)	汚れ点検	
	6	アブソスケール用エア圧力の点検	OP	エアユニット (レギュレータ)	レギュレータ設定圧 0.03MPa	
	7	ドレンの確認		エアユニット	適正にドレンされているかの点検	
	8	エア内水分の確認		エアユニット	フィルタ内の除去水分量に異常がないかの確認	
	9	露点チェッカの粒の色の確認		エアユニット (メンブレンエアドライヤ)	青色以外に変色の場合、膜モジュールセット交換	
	10	油量のチェック	OP	マイクロルブ潤滑ユニット	主軸ラム用、アタッチメント用、軸送りボールネジ用	
	11	オイル滴下モニタのチェック	OP	マイクロルブ潤滑ユニット	主軸ラム用、アタッチメント用、軸送りボールネジ用	
	12	設定圧の点検・確認	OP	マイクロルブ潤滑ユニット	主軸ラム用： 一次圧 0.3MPa、二次圧 0.2MPa (6000 min ⁻¹ 主軸仕様) 一次圧 0.2MPa、二次圧 0.1MPa (8000 min ⁻¹ 主軸仕様) アタッチメント用： 一次圧 0.3MPa、二次圧 0.2MPa 軸送りボールネジ用： 一次圧 0.2MPa、二次圧 0.1MPa	
	13	油漏れの点検。コンデンサ、エアフィルタの点検、必要に応じて清掃	OP	切削液過熱冷却装置		
	14	油の滴下量のチェック	OP	オイルミストクーラント		
	15	クーラント液の状態をチェック。必要に応じて交換		切削液タンク		
	16	主軸テーパ穴の清掃		主軸		
	17	各廃油タンク及び廃油用受け皿の油量チェック		クロスレー、ベッド・テーブル、主軸ラム下部	満杯前に廃却	
	18	ATC 各部の点検清掃 (マガジンチェーン部や交換アーム部分は適宜手差し給油を実施)		ATC		
	19	AAC 上部および周囲の清掃	OP	AAC		
	20	切粉の排出・清掃		全体		
	21	アタッチメント潤滑油量チェックと補給	OP	アタッチメント 90° ANG AT (3000 min ⁻¹) BC AT (2000 min ⁻¹) BC キット 旋回頭 M キット	油面計下限で補給	
	22	アタッチメント潤滑排油油量の点検	OP	アタッチメント BC AT (6000 min ⁻¹) BC キット 90° ANG AT (6000 min ⁻¹)	油面計中央で廃却	
土日連休後	1	各送り軸のウォーミングアップ		送り軸		
	2	原位置ランプ表示確認		ATC		
			OP	AAC		
OP	APC					
1週間	1	油量のチェック		主軸冷却ユニット	油面計下限で補給	
				油圧ユニット	油面計下限で補給	
	2	テレスコカバーの摺動面の清掃および潤滑油の塗布		テレスコカバー		
	3	オイルの検油とフィルターのチェック。検油結果により、適宜オイル交換。またフィルター清掃を行う。オイル交換時にはタンクも清掃。		集中潤滑ユニット		
	4	フィルタ清掃		切削液タンク		
5	シクナーバッグフィルタの交換	OP	スルースピンドルクーラント給油装置			

期間	No.	点検項目	仕様	ユニット	備考	チェック
長期連休後	1	1 サイクル運転		ATC		
			OP	AAC		
			OP	APC		
2週間	1	エアフィルター清掃		主軸冷却ユニット		
	2	コンデンサー清掃		主軸冷却ユニット		
1ヶ月	1	本機の水平チェック (納入後最初の1ヶ月のみ)		全体		
	2	主軸寿命の確認		主軸	主軸寿命カウンタ	
	3	ファンクーラメッシュ部の清掃		油圧ユニット		
	4	フィルタの清掃、モータ本体温度、ポンプ吐出圧力のチェック	OP	オイルホール用クーラントポンプ		
	5	アタッチメント上部スプライン軸およびキーマジのグリース確認		アタッチメント	グリース切れの状況に応じ、適宜モリコートグリースを塗布。尚、グリース塗布時は、グリースが固まりとならない程度に薄く延ばし、1回の補給で約5cc程度塗布のこと。	
	6	切削液の流量、圧力のチェック		切削液タンク クーラントポンプ		
	7	切削液タンクの清掃		切削液タンク		
	8	冷却ユニット吐出のチェック		主軸冷却ユニット		
	9	クロスレール昇降めねじの磨耗チェック		クロスレール	空隙 3mm 以下で交換	
	10	クロスレール昇降用シンクロベルトの磨耗や破損の点検		トップビーム		
2ヶ月	1	アタッチメント上部スプライン軸およびキーマジへのグリース塗布 (1000時間)		アタッチメント	モリコートグリースを塗布。尚、グリース塗布時は、グリースが固まりとならない程度に薄く延ばし、1回の補給で約5cc程度塗布のこと。	
	2	アタッチメントの油の交換 (1000時間稼動で交換)	OP	アタッチメント 90° ANG AT(3000 min ⁻¹) BC AT (2000 min ⁻¹) 45° ANG AT 旋回頭 AT		
3ヶ月	1	X軸駆動歯車箱の油の交換 (1000時間稼動で交換)		全体		
	2	ラインフィルタの清掃(1000Hr)。沈殿水を排油口からドレンする。油チェック状態により新油に交換する。交換時にはタンク内も清掃。		油圧ユニット		
	3	サクシヨンストレーナーの清掃(1000Hr)		主軸冷却ユニット		
	4	サクシヨンフィルターの清掃	OP	オイルホール用 クーラントポンプ		
6ヶ月	1	本機の水平チェック		全体		
	2	油圧ユニットの油の交換 (2000時間稼動で交換)		油圧ユニット		
	3	主軸冷却ユニットの油の交換 (2000時間稼動で交換)		主軸冷却ユニット		
	4	グリスの補給(1000Hr)	OP	AAC 交換ユニット	ガイドレール	
	5	グリスの補給(1000Hr)		ATC 交換ユニット	ガイドレール	
	6	クロスレール昇降歯車箱の油の交換 (1000時間稼動で交換)		トップビーム		
	7	工具引上げ力の確認		アタッチメント EXT AT 4000 min ⁻¹ :31kN ± 10% EXT AT 6000 min ⁻¹ :31kN ± 10% EXT AT 8000 min ⁻¹ :31kN ± 10% 90° AT 3000 min ⁻¹ :27kN ± 10% 90° AT 6000 min ⁻¹ :18kN ± 10% BC AT 2000 min ⁻¹ :24kN ± 10% BC AT 6000 min ⁻¹ :24kN ± 10%		
	8	樹脂ケースの点検、清掃		エアユニット		
	9	タンク内の清掃、切削液交換	OP	スルースピンドルクーラント給油装置		
10ヶ月	1	スルーピンのシールのチェックと交換	OP	スルースピンドルクーラント給油装置		

期間	No.	点検項目	仕様	ユニット	備考	チェック
1年	1	エアブリーザエレメントの清掃		油圧ユニット		
	2	圧力計等、計器類の作動状態確認。		各種ユニット		
	3	冷却器の清掃	OP	切削液過熱冷却装置		
	4	エア機器のフィルタ交換		エアユニット (エアフィルタ)	適宜	
				エアユニット (マイクロミストセパレータ)	圧力降下 0.1MPa となった場合 フィルタ交換	
			エアユニット (ドレンキャッチ)	圧力降下 0.1MPa となった場合 フィルタ交換		
OP	エアユニット (スーパーミストセパレータ)	サイトグラスに赤い斑点や変色が見られる場合フィルタ交換				
2年	1	シール部品は交換、磨耗、傷のある部品も交換		油圧ユニット		
	2	アブソスケールワーニングチェック実施	OP	アブソスケール	汚れの状況を確認	
4年	1	膜モジュールセットの交換		エアユニット (メンブレンエアドライヤ)		

■保守点検部位

ユニット	設備点検のチェックポイント	目で見る管理
1) 油圧ユニット	適正圧力に設定されているか。	設定圧力の確認
	作動油量は適正か。	油面計
	油の交換時期でないか。	
	異常音、異常振動はないか。	
2) エア一源	圧力は適正圧力に設定されているか。	設定圧力の確認
	エア一の水抜きは実施されているか。	
	エア一フィルタの清掃は実施されているか。	
3) 潤滑ユニット	減少量は適正か。	油減少量の確認
	油量は適正か。	油面計
	各部摺動部に潤滑されているか。	
	補給はゴミ等に保護されているか。	
4) 冷却ユニット	圧力異常はないか。	正常圧力の確認
	冷却油量は適正か。	油面計
	油の交換時期でないか。	
	エア一フィルタの清掃は実施されているか。	
	コンデンサーの清掃は実施されているか。	
	異常音、異常振動はないか。	
5) 主軸ユニット	主軸テーパ穴の清掃。	汚れ
	主軸回転時の異常音はないか。	異常音
	負荷変動はないか。	
6) 各軸駆動部	各軸の駆動時異常音はないか。	異常音
	負荷状態の点検。	
	クロスレール昇降メネジの摩耗程度点検。	
	クロスレール昇降駆動シンクロベルトの点検。	磨耗度合い、張力の確認
7) ATC	各動作は確実か。	
	油漏れはないか。	
	異常音はないか。	異常音
8) AAC	各動作は確実か。	
	油漏れはないか。	
	異常音はないか。	異常音
	アタッチメントのスプライン軸・キーミソ部のグリースアップはされているか。	

1-1. 照明灯・完了灯の電球寿命について

照明灯や完了灯の電球には以下の表に示すように、定格寿命（注意事項）が定められています。

[注意事項]

定格寿命とは、点灯試験で残存率が 50%になった時間を表わし、製造条件、点滅の頻度、振動、電源電圧の影響によって多少のバラツキがあります。

電球とハロゲンランプは電圧の影響によって寿命が大きく変化し、電圧が 5%高いと寿命は約 1/2 になります。頻繁にランプ切れが発生する場合は電圧をご確認願います。

品名	スポットライト	シグナルタワー	作業完了灯	機内照明灯
メーカー	松下	佐々木電機	佐々木電機	東芝
型式	STH-3543-21 または STH-3540-19	STFP-310 赤、黄、緑	KJS-110A 赤、黄	S-41BKA-100H-SPC FT-21802K-GL
定格寿命（時間）	2,000	3,000	3,000	12,000 8,500
電球種類	ミニハロゲンランプ	電球	電球	蛍光灯 蛍光灯
電球型式	J12V50W G6.35 口金	AC110V15W 口金 E12	12V5W 口金 BA15S	FLR40SW/M 40W FL20SS・W/18 18W
電球オークマ品番	E3589-800-001	E3508-284-014	E3581-284-001	E3583-490-003 E3583-490-006 (MCR-B II 門幅 30 型のみ)
備考	オプション	オプション		

▲ 注意

ハロゲンランプ交換時の注意事項

きれいな手袋などを使用し、電球に直接素手で触れないこと。ガラスが劣化して破損や短寿命の原因になります。

2. クロスレール昇降駆動用シンクロベルトの交換と調整

本機ではクロスレール昇降駆動モータと台形ねじの伝導にシンクロベルトを使用しています。シンクロベルトを使用することによりモータの電流波形による振動を吸収し、スムーズな回転を伝えると共に、モータの発熱を台形ねじへ伝えない断熱効果があり、また、歯車伝導のようなバックラッシュのない伝達ができるなど、数々の特長をもっています。しかしながらベルトは消耗品ですので、使用環境によっても異なりますが約2～5年にて交換が必要となります。また摩耗なども考えられますので6カ月毎の点検が必要です。

以下にシンクロベルトの交換と調整の方法を述べます。

2-1. シンクロベルト交換時の注意事項

注意

- 1) ベルトは[第8章 2-4. シンクロベルトご使用上の注意事項]の項目にしたがって、慎重に取り扱ってください。特にベルトやプーリに切削水や油が付着しないよう注意してください。
- 2) ベルトの張力は、ベルトの寿命に大きな影響を与えるので、2-3. の項目にしたがって、張力を調整してください。

▲ 警告

位置検出器を取り外した状態で電源を入れると、モータが回転し続けて非常に危険な状態になる場合があるので、絶対に位置検出器を取り外した状態で電源を入れないでください。

2-2. クロスレール駆動用シンクロベルトの交換

トップビーム上に昇ると、トップビームの中央に、クロスレール駆動用モータが見えます。

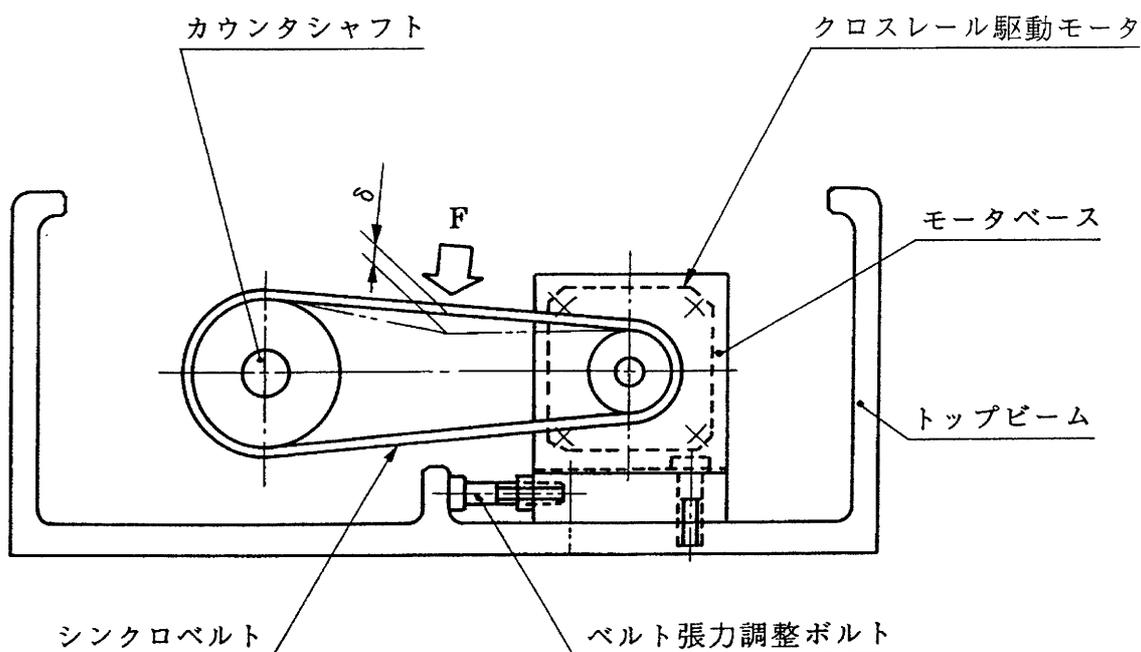
操作手順

- 1- ベルトカバーを外します。
- 2- モータベースを固定している4本のボルトをゆるめます。
- 3- ベルト張力調整用ボルトをゆるめます。

2-3. シンクロベルトの張力の調整

ベルトの張り方は、ベルトがたるまない程度が適正です。張り過ぎはベルトの寿命を低下させ、張りがゆるいと、ベルトの歯がプーリの溝からジャンプして乗り上げることがあります。適正張力かどうかチェックするには、図のように両プーリの中間をFの力で押さえ、ベルトのたわみが δ になれば、適正張力です。

モータベースを固定している4本のボルトをゆるめ、ベルト張力調整用ボルトで張力の調整をして、モータベース固定用ボルトをしっかりと締めてから、再度ベルトが適正張力になっているか点検してください。



MJ11165R0401000070001

シンクロベルト形式および張力調整表

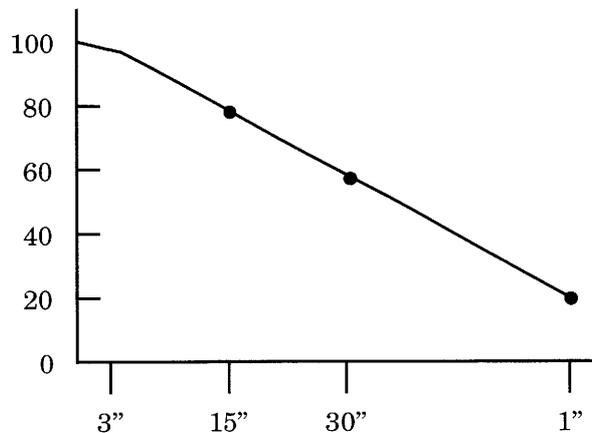
軸	押さえる力F N	ベルトたわみ δ (mm)
クロスレール昇降	53.9 ~ 58.8	5.1

2-4. シンクロベルトご使用上の注意事項

⚠ 危険

- 1) ベルトの保守点検は必ず電源を切り機械が完全に停止した状態で行ってください。
- 2) 電源を入れたままでは、機械が突然動き出し、巻き込まれる恐れがあります。

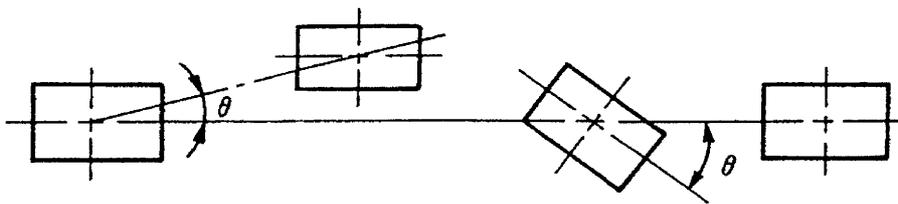
- (1) シンクロベルトはプーリアライメントが正しく調整されている場合でもプーリの両端のどちらか一方に片寄りします。その強さは非常に小さなものですがプーリアライメントが正しく調整されていないと片寄り強さが極端に大きくなり、プーリフランジに強く押し付けられるためにベルト側面の摩耗破損が起ります。また摩耗だけでなく、ベルト心体に均一な張力がかからないため異常な強度疲労をおこし著しく寿命低下します。



MJ11165R0401000080001

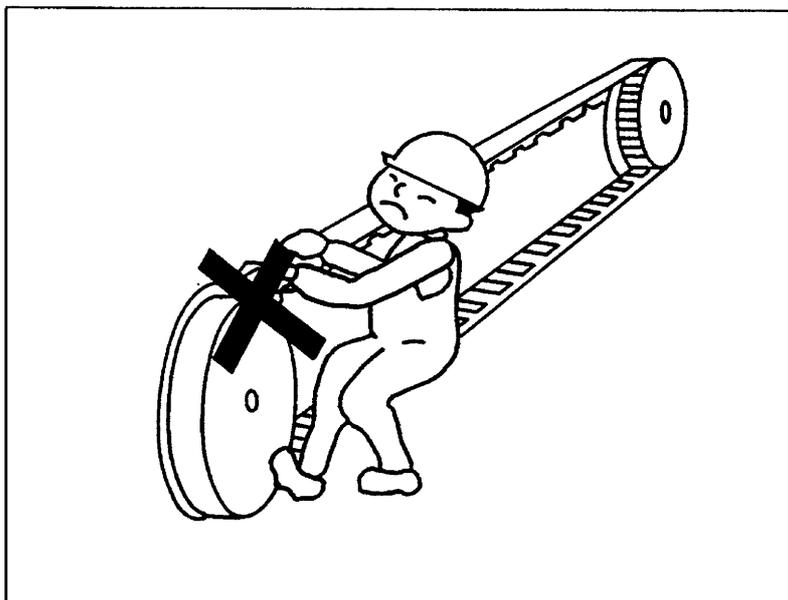
以上からプーリアライメントは次の表に基づいて正しく調整してご使用ください。

ベルト呼び幅	037 以下	050 ~ 100	150 ~ 200	300 以上
ベルト幅 (mm)	9.6 以下	12.7 ~ 25.4	38.1 ~ 50.8	76.2 以上
tan θ (以下)	6 1000	6 1000	4.5 1000	3 1000



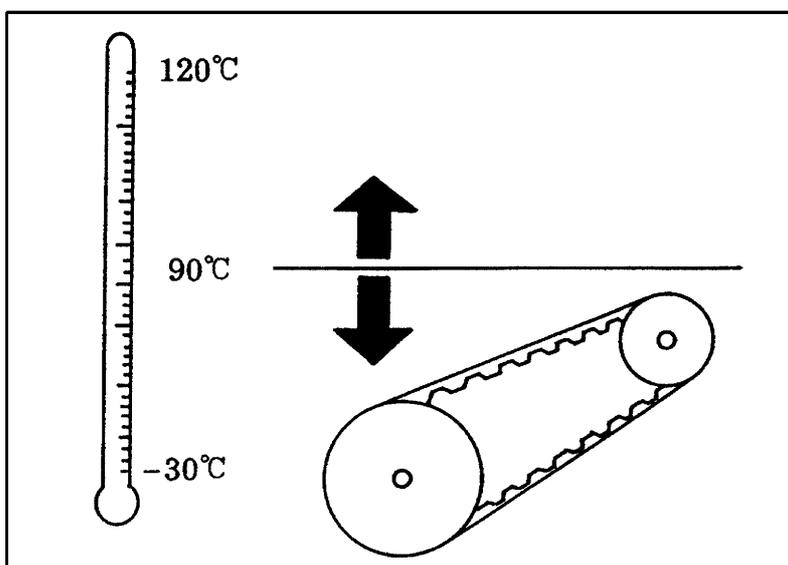
MJ11165R0401000080002

- (2) シンクロベルトは心体に伸びの極めて少ないグラスファイバーコードを使用しています。したがって取付け時、無理にフランジを乗り越して取り付けますと事故の原因となりますのでモータをスライドさせるかアイドラ装置をゆるめて装着してください。取付け時のこじ入れはダメです。



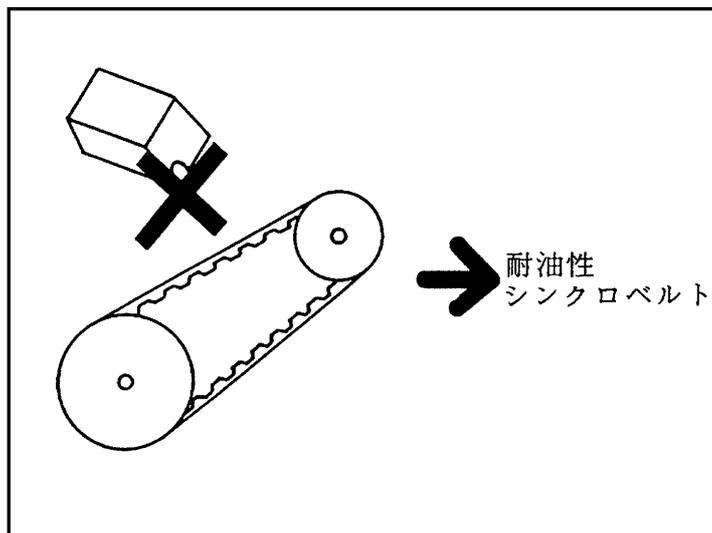
MJ11165R0401000080003

- (3) シンクロベルトは雰囲気温度 -30° ～ 90° の範囲では標準品で十分ご使用できます。高温の場合 (90° ～ 120°) は耐熱性シンクロベルトをご使用ください。



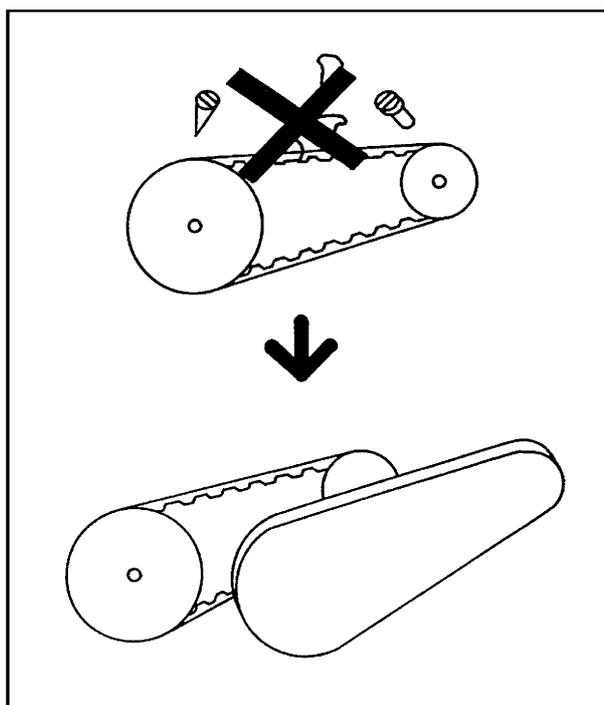
MJ11165R0401000080004

- (4) 油がシンクロベルトに付着すると、ベルトが膨潤し寿命が短くなります。油類の中でも特に溶剤系のものにはご注意ください。ベルトに膨潤が起るおそれのある場合には耐油性シンクロベルトをご使用ください。



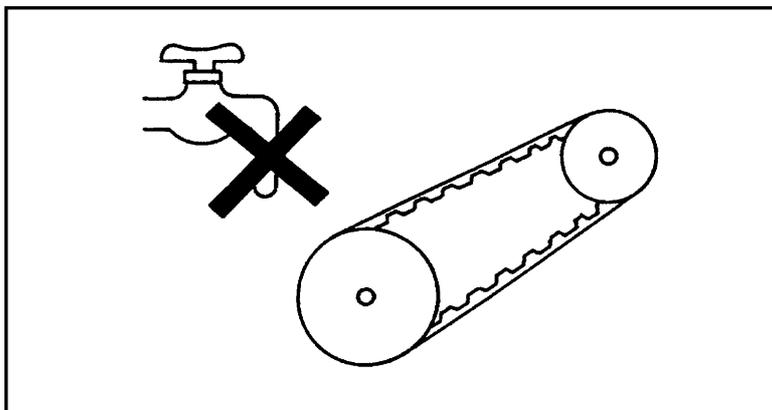
MJ11165R0401000080005

- (5) 運転中異物が噛み込むと心体のグラスファイバーコードは伸びが少ないので傷がつき切断に至ることがあります。このようなおそれのある場合は安全カバーの取付けを必要とします。



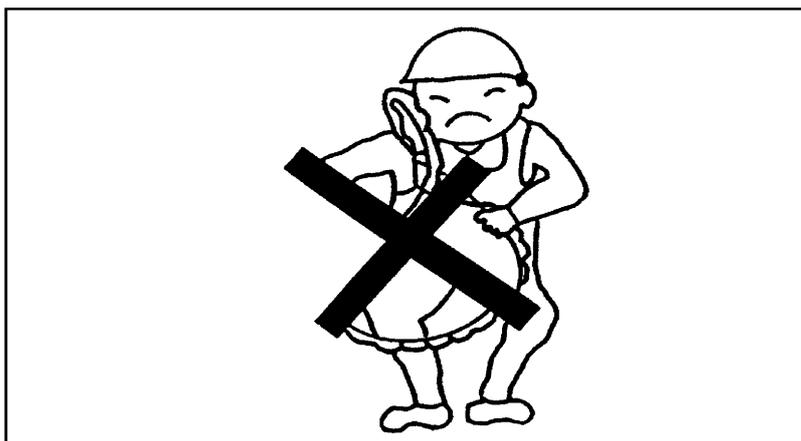
MJ11165R0401000080006

- (6) シンクロベルトは心体として使用されるグラスファイバーコードの性質により水に濡れた状態で使用しますと短時間で破断します。したがって水のかかる雰囲気ではカバーなどにより、シンクロベルトを保護する必要があります。ただし湿気は凝結しない限り差し支えありません。



MJ11165R0401000080007

- (7) シンクロベルトは心体に極めて伸びの少ないグラスファイバーコードを使用していますのでベルトは折り曲げないでください。
折り曲げ厳禁



MJ11165R0401000080008

2-5. シンクロベルトとプーリの早期損傷の原因と対策

損傷状況	原因	対策
1. 切断	① 異物をかみ込む ② 取付け、取外し時にテコなどで無理にセットした ③ 取付け前にきつく曲げられた	① 覆いなどを設ける ② スライド、アイドラなどを用いてセットする ③ 取扱いを丁寧にする
2. 端部（耳部）摩耗	① プーリアライメント不良 ② プーリフランジの曲り	① 「プーリアライメント」に基づいて調整する ② フランジの曲りを修正する
3. カバーゴムの亀裂	① 雰囲気温度が高い ② 雰囲気温度が低い（－30℃以下） ③ 雰囲気中のオゾン濃度が高い	① 環境を改善するか、耐熱性ベルトを使う ② 環境を改善する ③ オゾン発生源と隔離する
4. 縦裂き	① プーリの端部よりベルトがはみ出して走行したとき ② ベルトがプーリのフランジへ乗り上げたとき	① プーリ位置、プーリアライメントを修正する ② プーリ位置、プーリアライメントを修正する
5. ゴムの膨潤	① 多量の油がかかる	① 覆いをするか耐油性ベルトを使う
6. 金属性の騒音を発生	① ベルトの張りすぎ	① 初張力を調整する ①で解決しない場合は低騒音ベルトを使う
7. プーリ歯の摩耗	① ベルトの張りすぎ ② プーリの材質が不適當	① 2-3. に基づいて適正に張る ② より高い硬度のものを使うか表面処理をする

3. 各案内面ジブの調整

各案内面には適所にジブが入っており、最適の空隙が取れるように調整されておりますが、長年の使用で状態が変化した場合には、次のような要領で調整してください。

[補足説明]

これらの調整は、動きの円滑さや精度に影響しますから十分注意して行ってください。

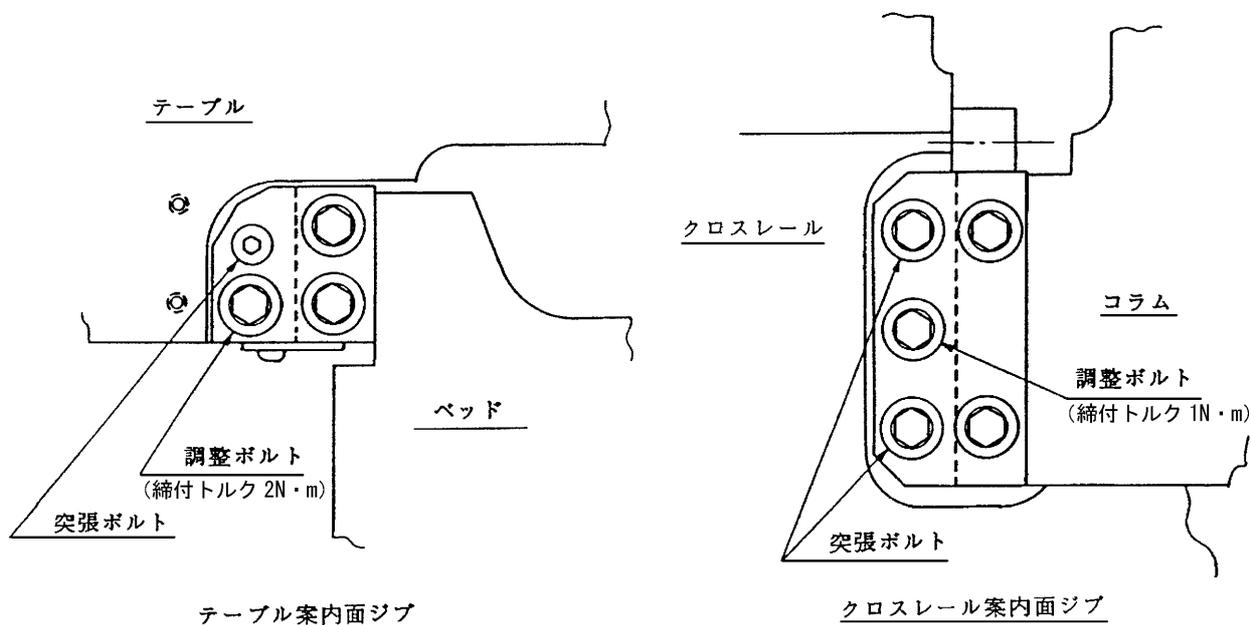
3-1. テーブル案内面およびクロスレール案内面

テーブル案内面のジブはテーブル前後のスライドカバーを外し、テーブル端面にある案内面ゴミよけワイパを外すと見えます。クロスレール案内面のジブは右コラム内側案内面にあり、テーブル案内面と同様に上下の案内面ゴミよけワイパを外すと見えます。

- (1) 突張ボルトを左に回して緩め、調整ボルトを右に回せばジブは押し込まれ空隙は小さくなります。
- (2) 調整ボルトを左に回して緩め、突張ボルトを右に回して締め込めばジブは引き出されて空隙は大きくなります。

安全指示

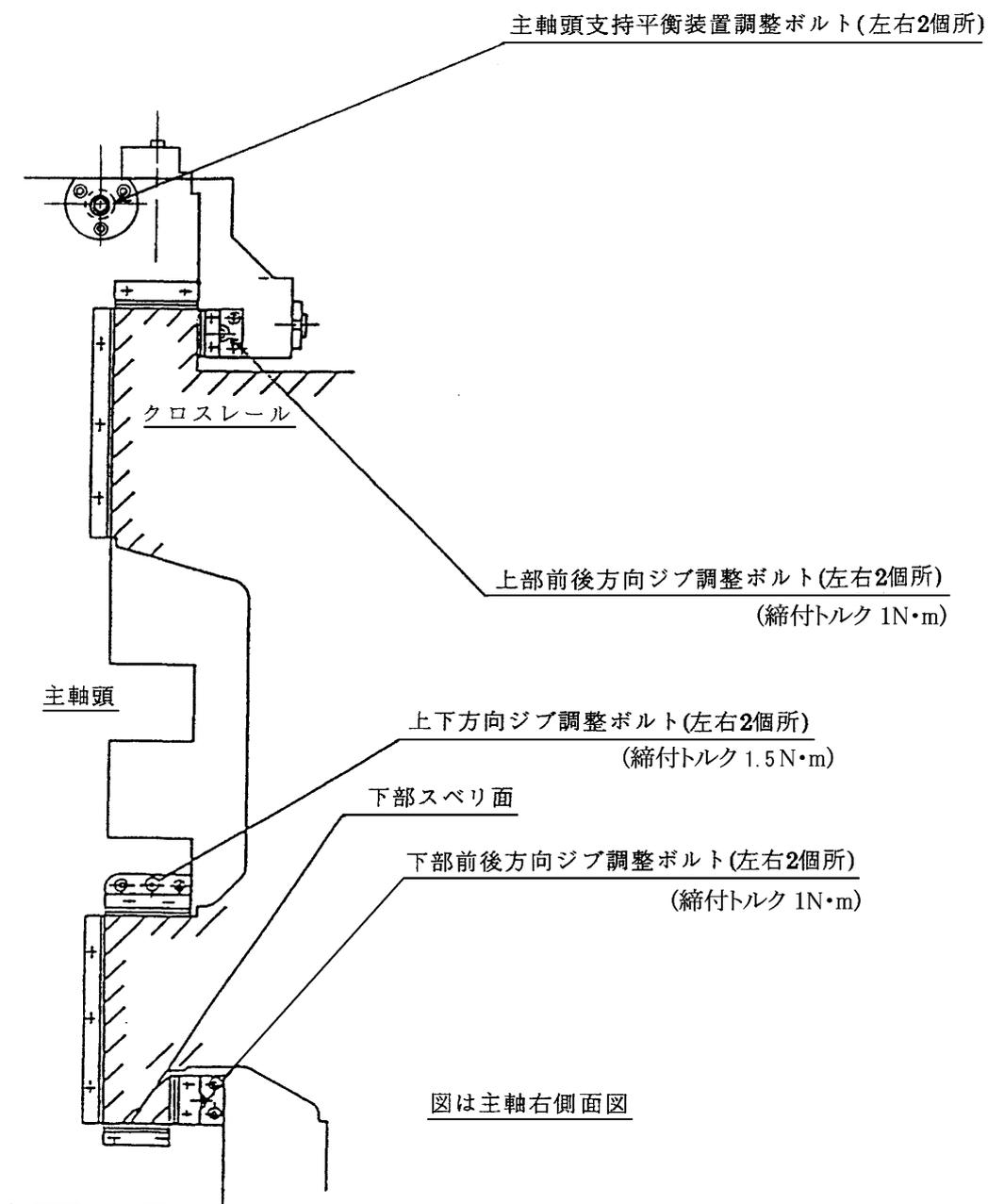
調整後は両方のボルトを張り合わせて確実にロックしてください。
 なお、クロスレール案内面の調整を行う場合は、主軸頭をクロスレールの中央においてください。



MJ11165R0401000110001

3-2. 主軸頭案内面

主軸頭両側面のテレスコカバーを外しますと、主軸頭の両側面にジブ調整ボルトがあります。



MJ11165R0401000120001

注意

調整ボルトは絶対に基準値以上のトルクで締付けないようにしてください。
過大なトルクで締付けますと面圧が高くなり、摺動面が損傷します。

■前後方向

下部前後方向ジブ調整ボルトを、[テーブル案内面]と同様に調整してください。

■上下方向

上下方向のスキ間調整は、主軸頭支持平衡装置調整ボルトと、上下方向ジブ調整ボルト（合計 4 カ所）で行います。

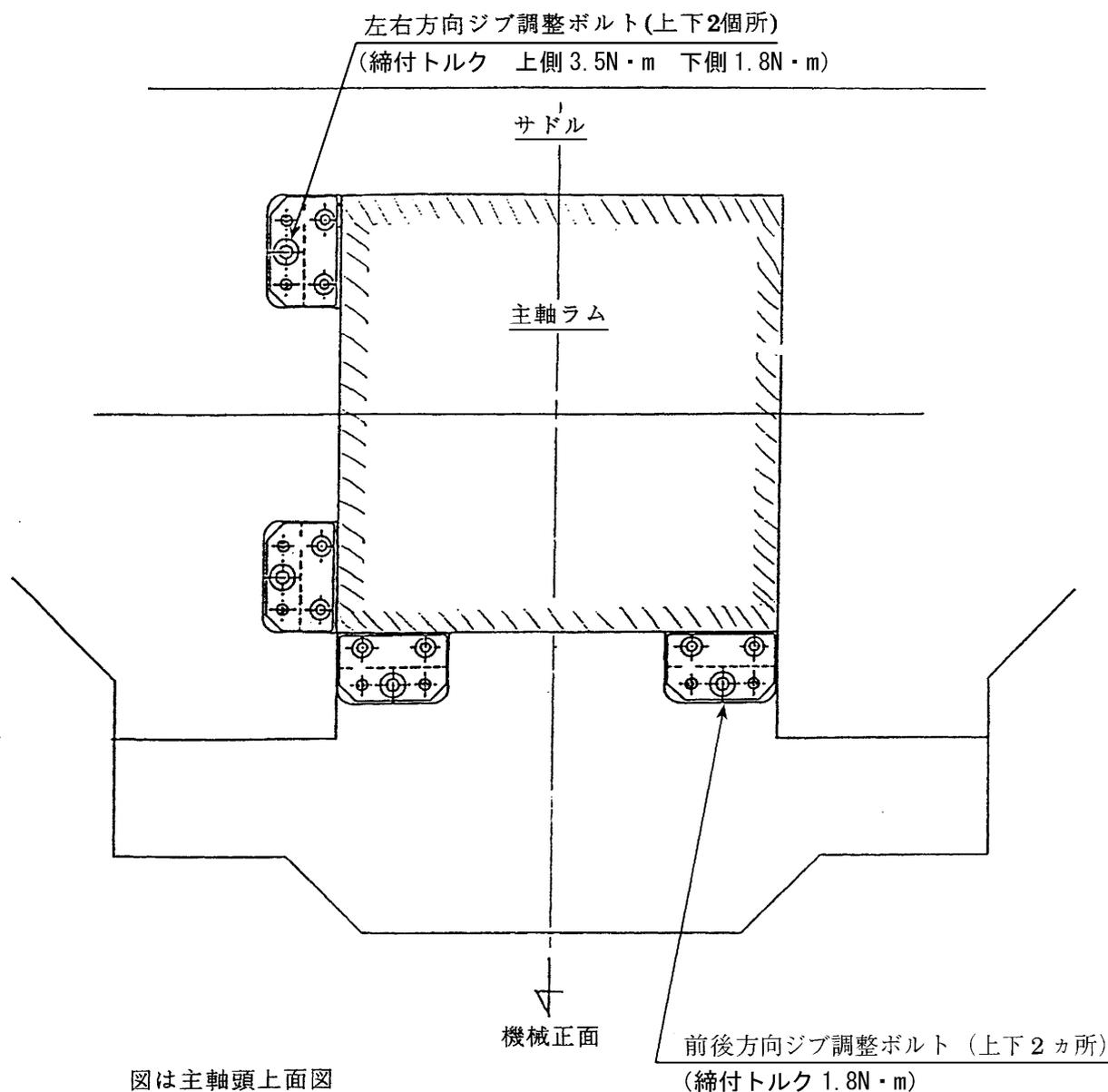
まず、主軸頭支持平衡装置調整ボルトを使って調整してください。主軸頭が左右均等に持ち上げられ下部スベリ面が軽くふれている位が最良の状態です。この状態にしてから、上下方向のジブを調整してください。調整方法は [テーブル案内面] と同じです。

安全指示

調整後は各ジブの突張ボルトおよび支持平衡装置のロックナットを強く締め込み、確実にロックしてください。また、ペンダント操作盤の負荷表示にて、主軸頭左右移動時の X 軸モータの負荷に異常はないか確認してください。

3-3. 主軸ラム案内面

サドル上下面のワイパおよびワイパ取付板を外しますと、サドルの上下面にジブ調整ボルトが見えます。



MJ11165R0401000130001

調整は [3-1. テーブル案内面] と同様に行ってください。

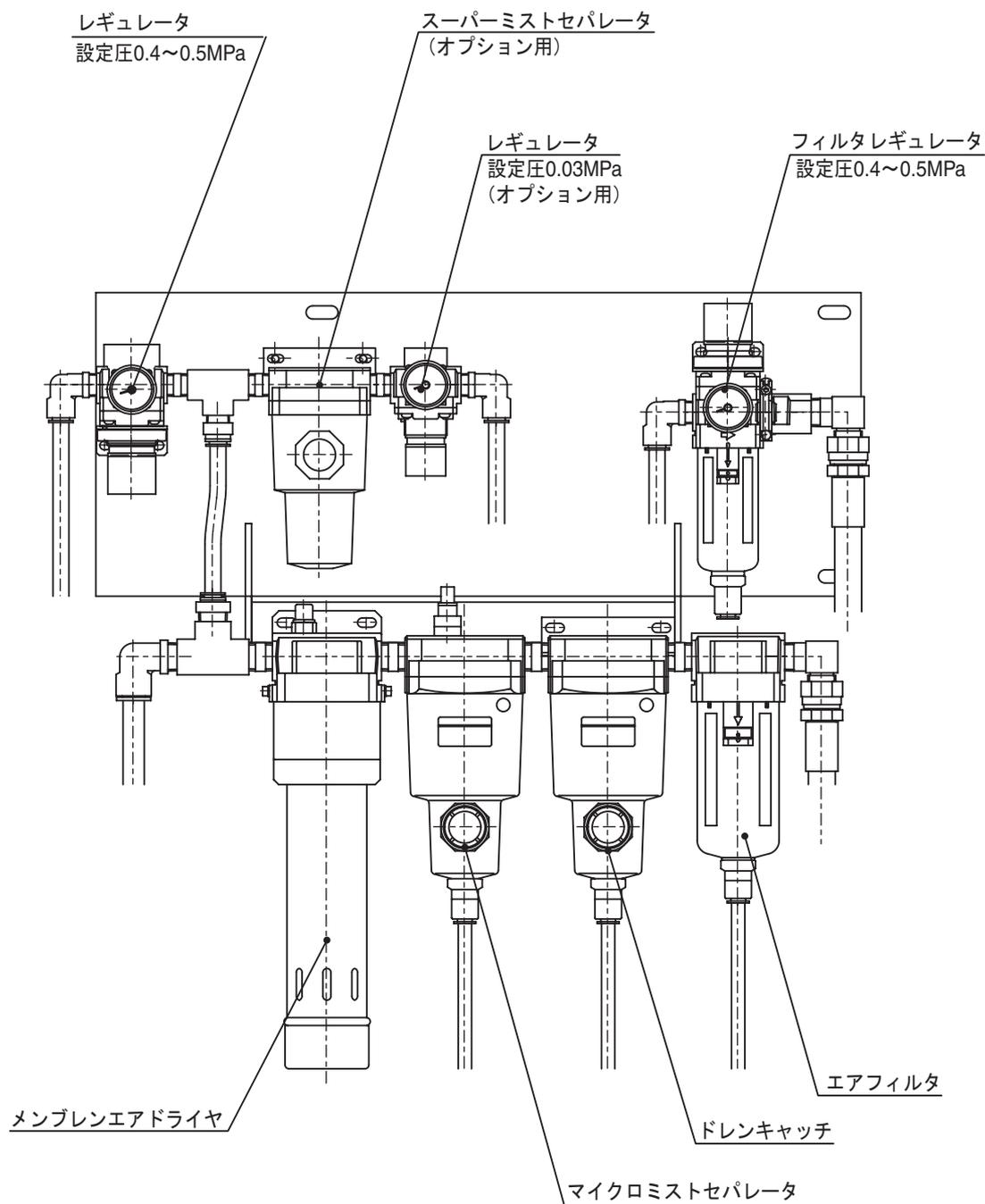
安全指示

調整後は突張ボルトを強く締め込んで、確実にロックしてください。両方のジブ調整が完了したら、ペンダント操作盤の負荷表示にて、主軸ラム上下移動時のZ軸モータの負荷に異常はないか確認してください。

4. エアユニットの保守点検

4-1. エアユニットの点検

本機へのエア取入れ用ユニットが、左コラム後方に取り付けられています。このユニットより切粉エアブロー、ATC 工具エアブロー、エアカーテンにエアが供給されています。



注：概観は実際のものとは異なることがあります。

MJ11165R0401000140001

■エアユニット点検項目

- (1) エアフィルタ中のドレン量の確認
ドレン量がドレン上限レベルを越えていないことを確認してください。
エアフィルタは手動排出付オートドレン形となっていますがドレンが自動排出されない、あるいはボウル底部にゴミ類が溜まった場合は手動にてドレンを排出し、清掃してください。
 - (2) フィルタエレメントの目詰りの確認
マイクロミストセパレータ、スーパミストセパレータ（オプション）のフィルタエレメントの目詰りを目詰りチェッカにて確認してください。
 - (3) レギュレータの圧力確認
2カ所に設置されたレギュレータの圧力が設定圧となっていることを確認してください。（アブソスケール仕様時は3カ所）（オプション）
- (2)および(3)の圧力は、使用しているエアの流量により、変化しますので、エア流量が最大の、切粉エアブロー装置 ON の状態で行ってください。

[備考]

詳細な取扱いについては、別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の「エア機器取扱説明書」を参照してください。

4-2. フィルタ交換時の注意事項と洗浄・交換時期

▲ 警告

残圧排出

ボウルとボウルガードの脱着は、ボウル内にかかっている圧力を排出し完全に圧力がないことを確認した後、操作してください。

エアフィルタ・マイクロミストセパレータ・スーパミストセパレータ（オプション）のフィルタエレメント交換……………約2年
ハウジングの洗浄は、家庭用中性洗剤で洗浄し、洗浄後は十分乾燥させ、ハウジング内にゴミ等を入れないようにしてください。
ドレンキャッチャのエレメントは圧力降下が 0.1MPa に達したとき行ってください。

メンブレンエアドライヤの膜モジュールセット交換……………4年
(露点チェッカが青色以外の場合も交換)

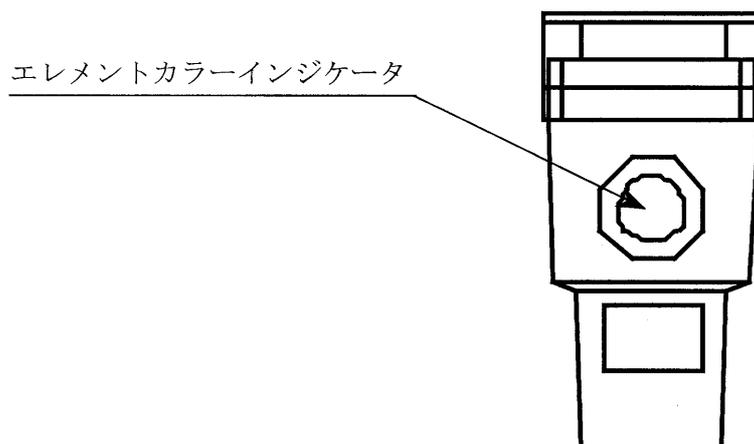
[備考]

詳細な取扱いについては、別冊の仕入品ユニット取扱説明書内の「エア機器取扱説明書」を参照してください。

▲ 注意

保守を行うときは、事前に空気圧力を“ゼロ”にしてください。
空気圧力が“ゼロ”でないと部品がはずれ破損し、危険です。

4-3. スーパーミストセパレータ（オプション）の点検



MJ11165R0401000160001

エレメントインジケータを毎日点検します。

エレメントカラーインジケータに赤い斑点が現れましたら寿命ですので、直ちに新しいエレメントに交換してください。なお、水滴等が流入に変色した場合でも寿命ですので、新しいエレメントに交換してください。

エレメントインジケータに赤い斑点が現れない状態であっても、使用開始から2年経過したとき、または、この期間内であっても圧力降下が0.1MPaに達したら新しいものと交換してください。交換方法は、別冊「仕入品ユニット」をしてください。

▲ 注意

保守・点検を行うときは、事前に空気圧力を“ゼロ”にしてください。
空気圧力が“ゼロ”でないと部品がはずれ破損し、危険です。

5. クロスレール測定

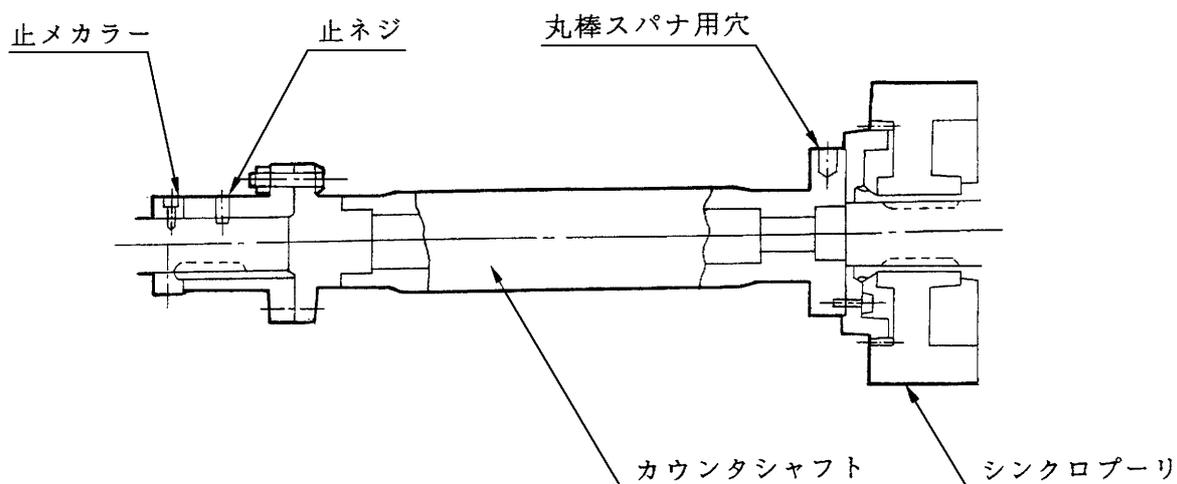
5-1. クロスレールの平面精度の調整

クロスレールの平衡精度は機械納入時にお渡しする検査規格の主軸頭運動の真直度の項に従って測定します。その調整はトップビーム内のカウンタシャフト側ブリーにあるセレーション歯車のかみ合いを変えることにより行います。

操作手順

- 1- カウンタシャフト左端にあるフランジ継手の止ねじを緩めます。
- 2- フランジ抜け止め用止メカラーの締付ボルトを緩めます。
- 3- カウンタシャフトを左にずらし、セレーション歯車のかみ合いを外します。
- 4- カウンタシャフト側歯車にある丸棒スパナ用穴に丸棒スパナを差し込み、カウンタシャフトを回してかみ合いを変えます。

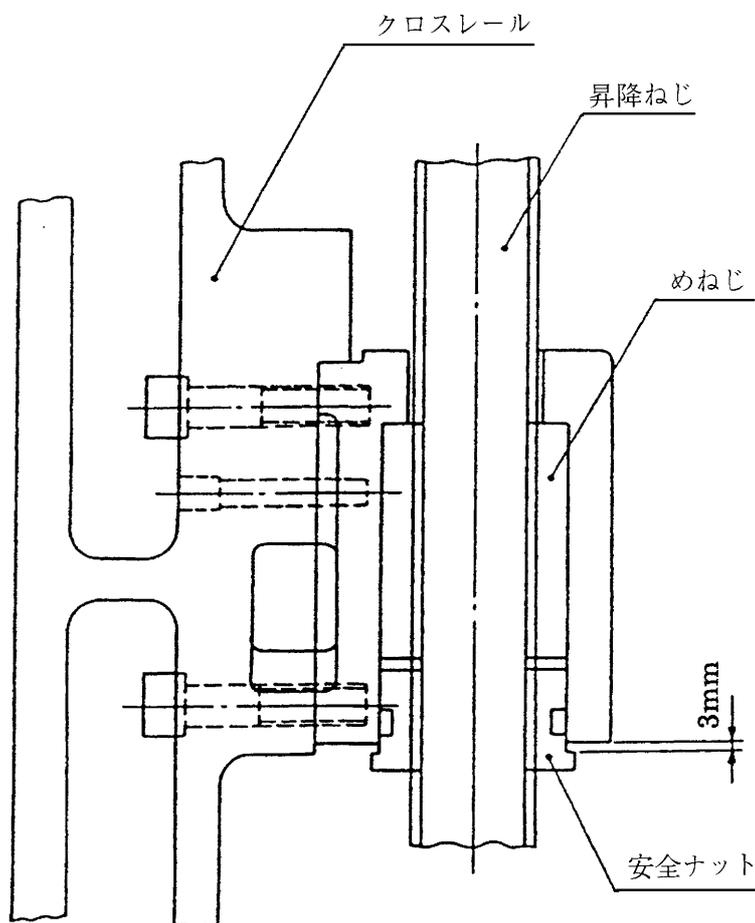
一歯かみ合いを変えますと、クロスレールの平衡精度は約 $0.005\text{mm} / \text{m}$ 変化します。
 なお、本機の右側から見て時計方向に回せば、クロスレールの左側が上がり、反時計方向に回せば下がります。



MJ11165R0401000170001

5-2. クロスレール昇降めねじの摩擦程度の点検

クロスレール左右の昇降めねじにはめ合わされためねじは、長期間使用していますと摩耗してきます。めねじの下にありますが安全ナットのフランジ部とめねじ受との空隙は組立のとき 5mm に調整されています。この空隙が減った量だけめねじが摩耗したわけです。空隙が 3mm になりましたらめねじの交換が必要になります。



MJ11165R0401000180001

6. 障害と対策

この項は、万一障害が発生した場合、機械のダウンタイムをできる限り短くし迅速に原因の追求と処理ができることを目的としています。

障害が発生したときの機械や NC 装置の状態をまず克明に確認した上で、本項でのべる各種テストを実施していただくと、ユーザー自身で修理が可能の場合も多少ありますし、そのテスト結果をオークマ（株）サービスセンターに連絡いただくと、サービスマンの判断、処理に大きな助けとなります。

一般的には、次のような事項をチェック、確認します。

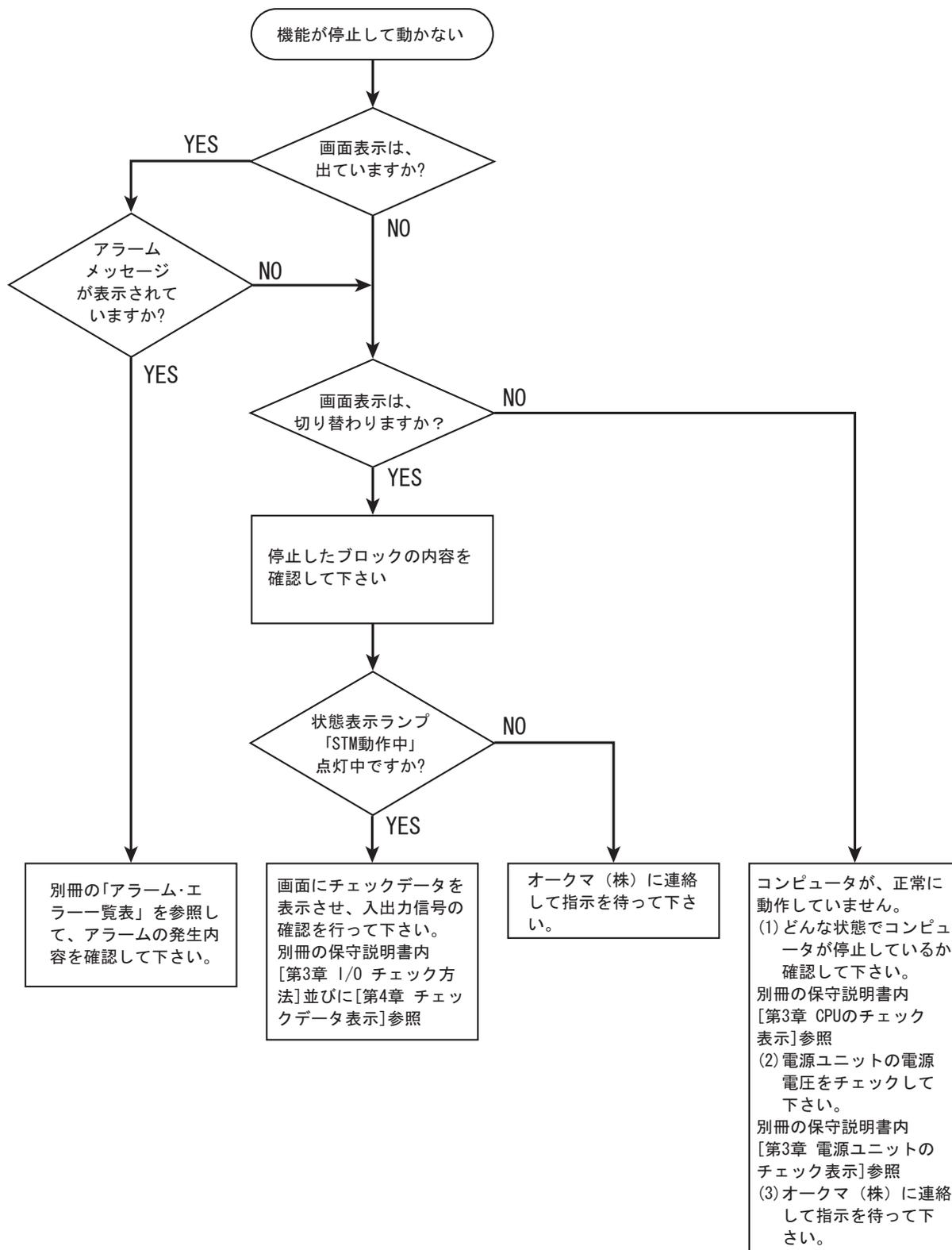
■障害発生時

- 動作モードは何か
- 現在位置、指令値はいくつか
- 状態表示ランプは何が点灯しているか
- アラームランプは点灯しているか
アラーム点灯のときは、画面に表示されているアラーム内容により、アラームの原因を知ることができます。

■ NC 装置をリセットした後

- 障害の再現性はあるか
- 他のモードでも発生するか
- 発生頻度はどのくらいか
- 発生に規則性はないか（時刻、気温など）

6-1. 障害の分析



MJ11165R0401000200001

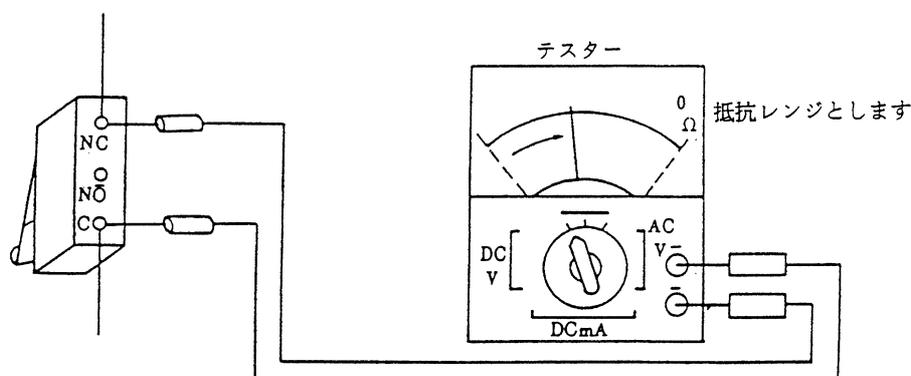
6-2. 機械側取付電気部品

機械側に、各種のリミットスイッチ、ソレノイド、モータなどが取り付けられていますが、その配置には [付録 機械側電装品配置図] を参照してください。機械側に取り付けられている電装品は、切粉、切削水、油、粉塵などを含めて非常に悪い環境下におかれていますので、その防水、防塵には十分注意を払っていますが、NC の故障の中でもかなり高い割合を占めています。しかし、これらの動作は比較的簡単なものが多く、ユーザー殿にて修理できるものがありますので、別冊 OSP 保守説明書の [第 3 章 I/O チェック方法] と関連して動作確認してください。

□ テスターによるリミットスイッチの点検

リミットスイッチは、各軸のストロークエンド、ATC 関係、APC 関係、主軸ギヤ関係などに用いられています。

たとえば、ストロークエンドリミットスイッチの動作をチェックします。チェックパネル内にあります非常停止リミット用ランプを見ます。仮に、X 軸用ランプが点灯していると仮定し、しかも X 軸はストロークエンドの位置にはないとしますと、リミットスイッチ不良の可能性が高くなります。次に、制御箱のメインスイッチを切ります。そして X 軸用ストロークエンドリミットスイッチを取り外します。



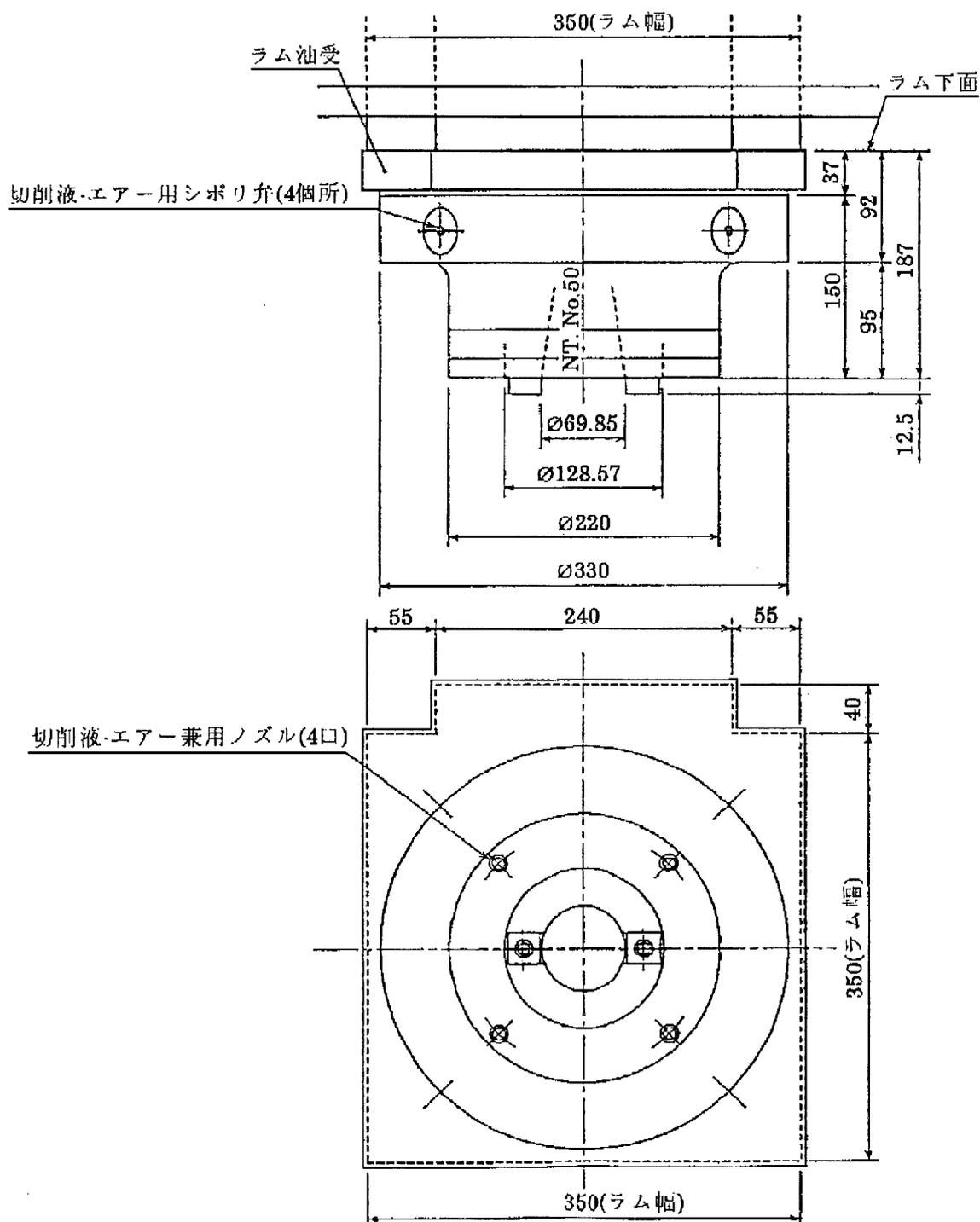
MJ11165R0401000220001

- (1) リミットスイッチに配線してあります電線を 2 本外します。
- (2) テスターを抵抗レンジにします。
- (3) テスター棒をリミットスイッチの端子 C、NC に当てます。
- (4) テスターの針が右へ振りきれますと、リミットスイッチは良好と判断されます。また、リミットスイッチの頭を押しますとテスターの針は全然動きません。これにて、リミットスイッチは良好と判断できます。テスター棒をリミットスイッチの端子 C と NO 間に当てた場合は、テスターの針の動きは逆になります。すなわち、リミットスイッチの頭を押さないときは、テスターの針は動かず、押すと針は右へ振りきれます。

第9章 付図

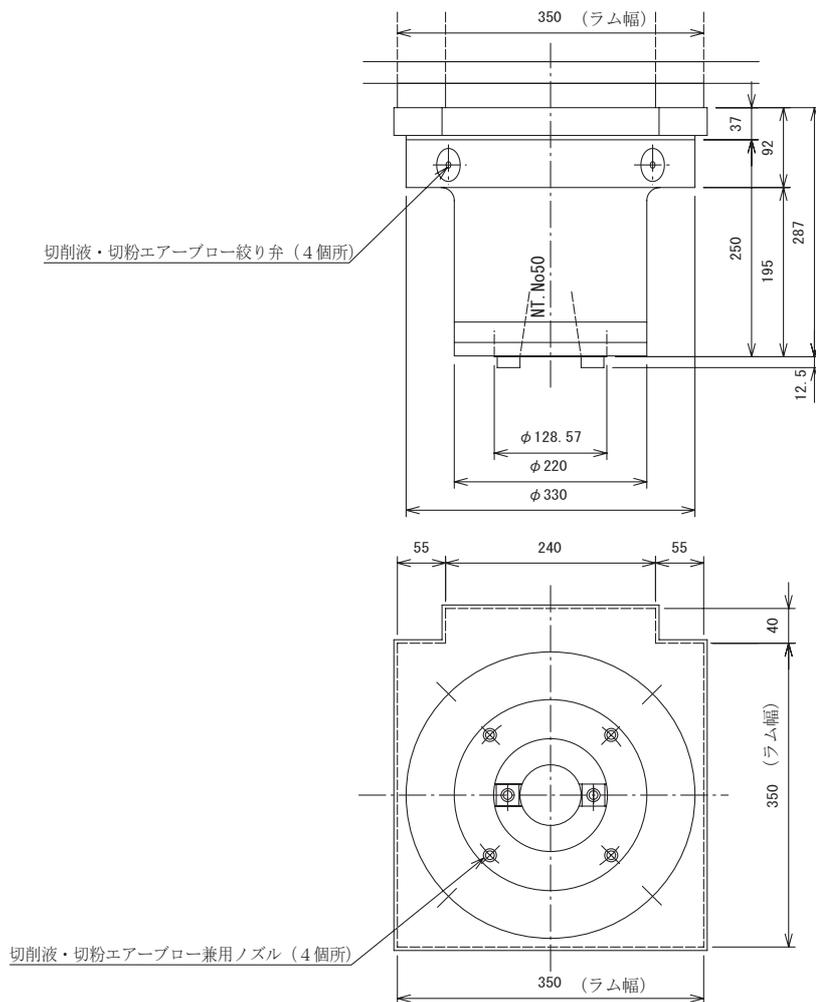
1. ラム外形および主軸端形状図

1-1. 立アタッチメント L150 主軸



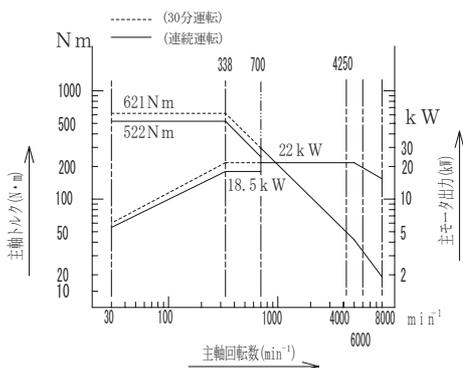
MJ11165R0401100010001

1-2. 立アタッチメント L250 主軸 (オプション)



仕様

最大出力	22 kW (連続)
最大トルク	621 Nm (30分)
最高回転数	6,000 / 8,000 min ⁻¹
主軸回転比	1:1
アタッチメント交換	自動
最小割出角度	標準15° (オプション5°)
アタッチメント冷却	あり
A T C	可
エア切換え切削液	あり
主軸エアカーテン	あり
軸受潤滑	ミスト



11-276-560-023

MJ11165R0401100020001

[補足説明]

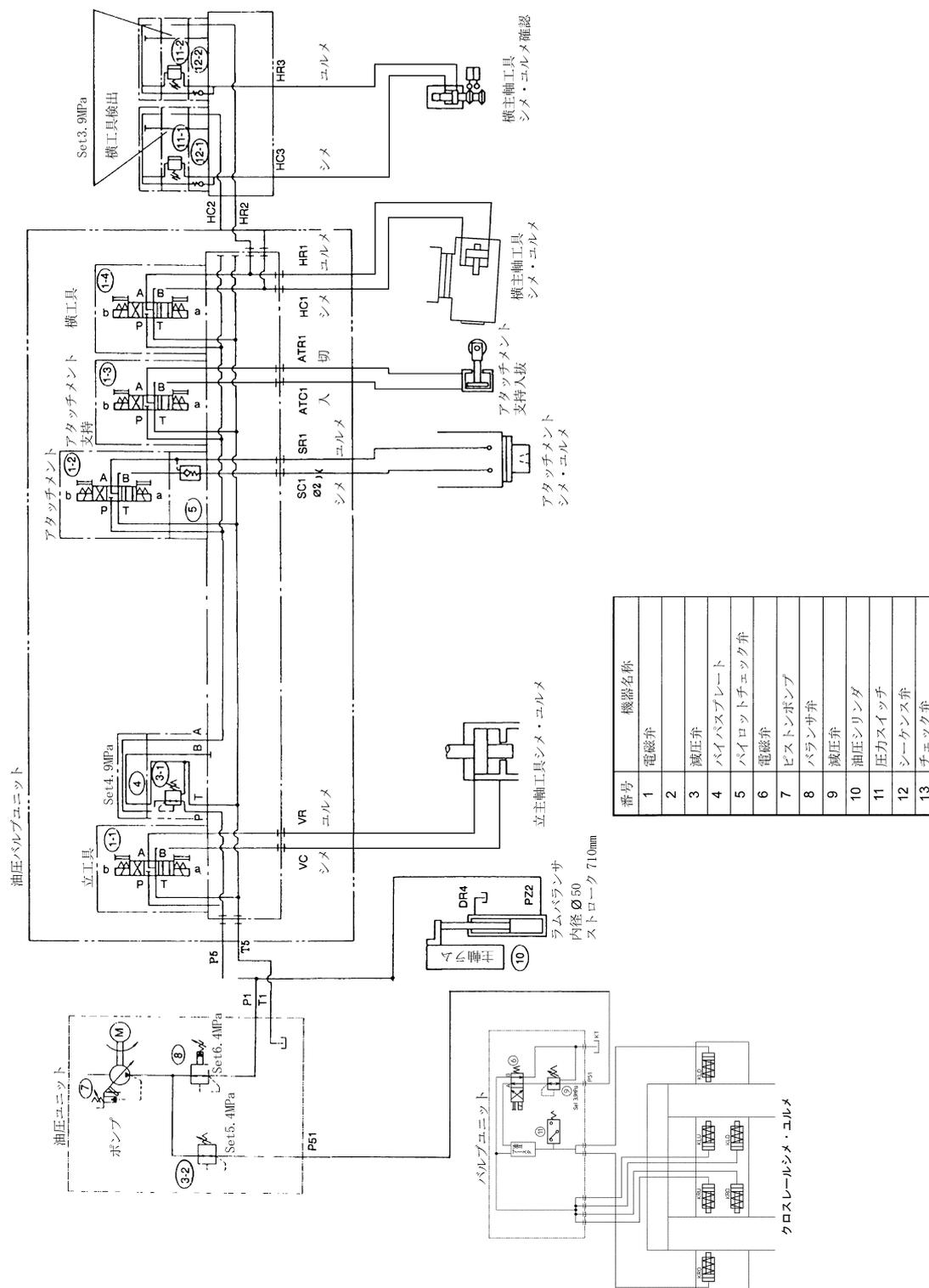
仕様図中の能力線図は AT 能力を示したものです。
主軸ラム突き出し量、工具形状、切削条件等により能力線図を満たさない場合があります。

注意

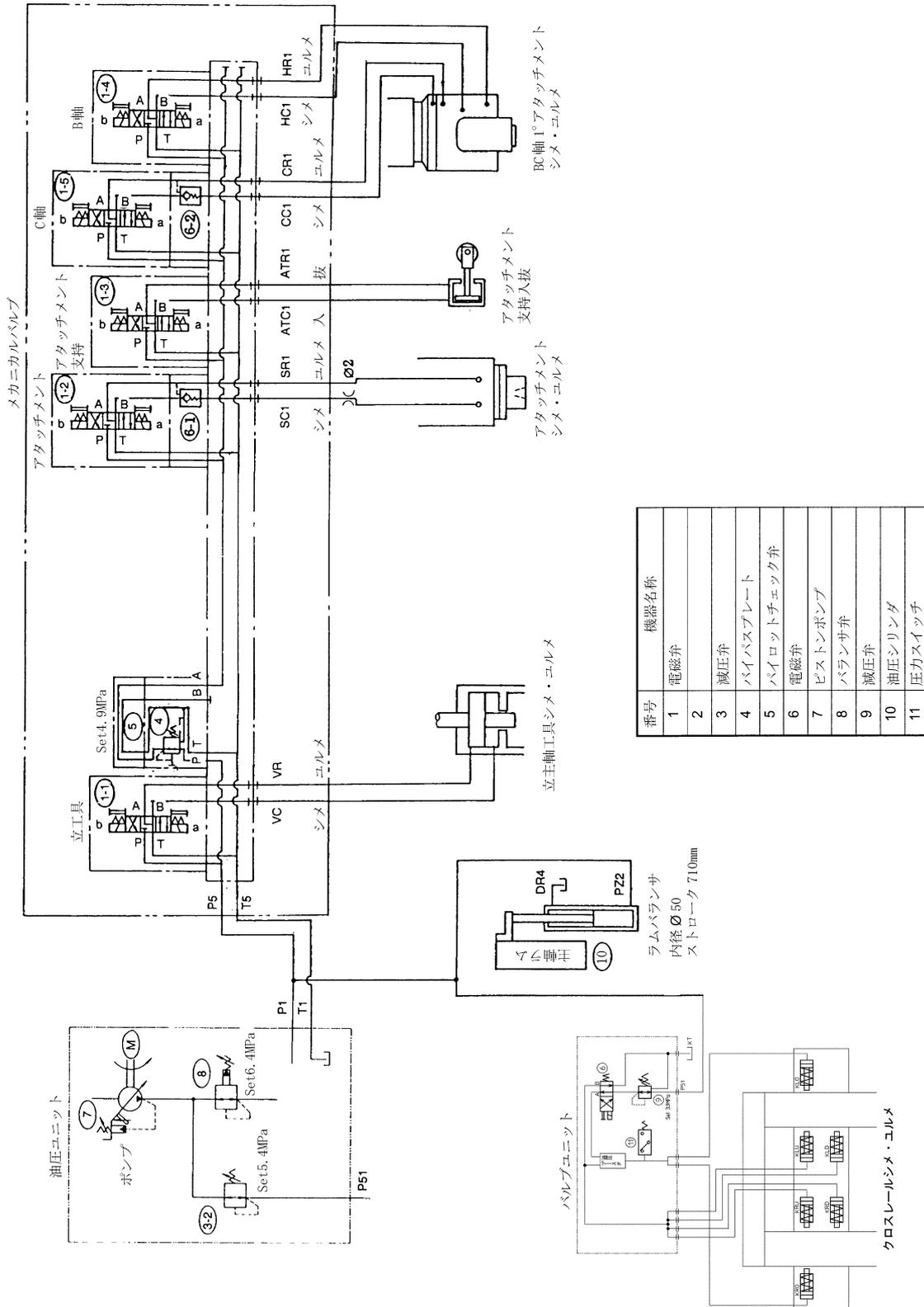
アタッチメント交換後の運転開始に際し、最初から 6,000、8,000 min⁻¹ で使用せず、安全銘板のとおりウォーミングアップを実施してください。

2. 油圧回路図

2-1. 主軸頭 5C キット仕様

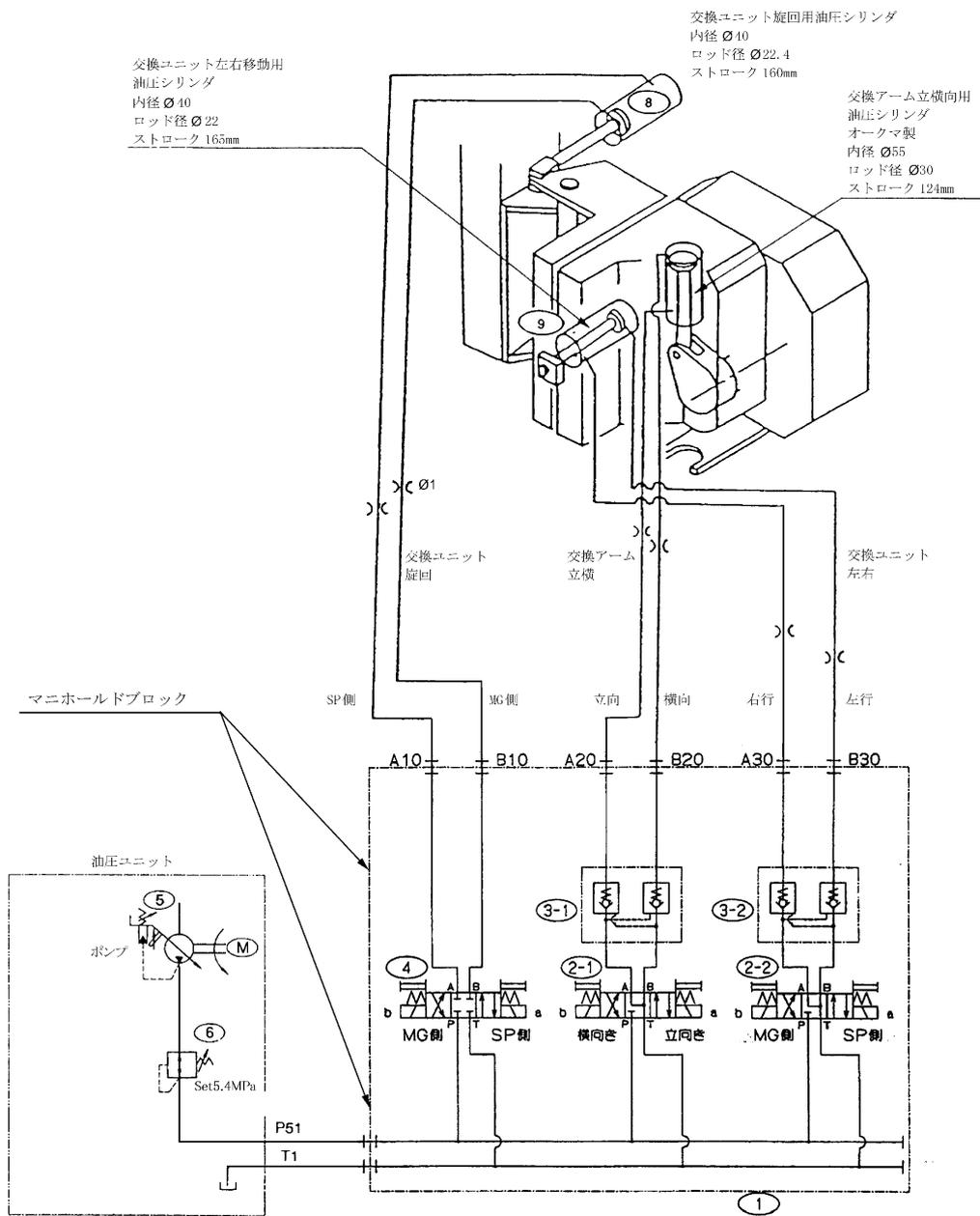


2-2. 主軸頭 BC キット仕様 (BC 軸 1° アタッチメント仕様)



MJ11165R0401100040001

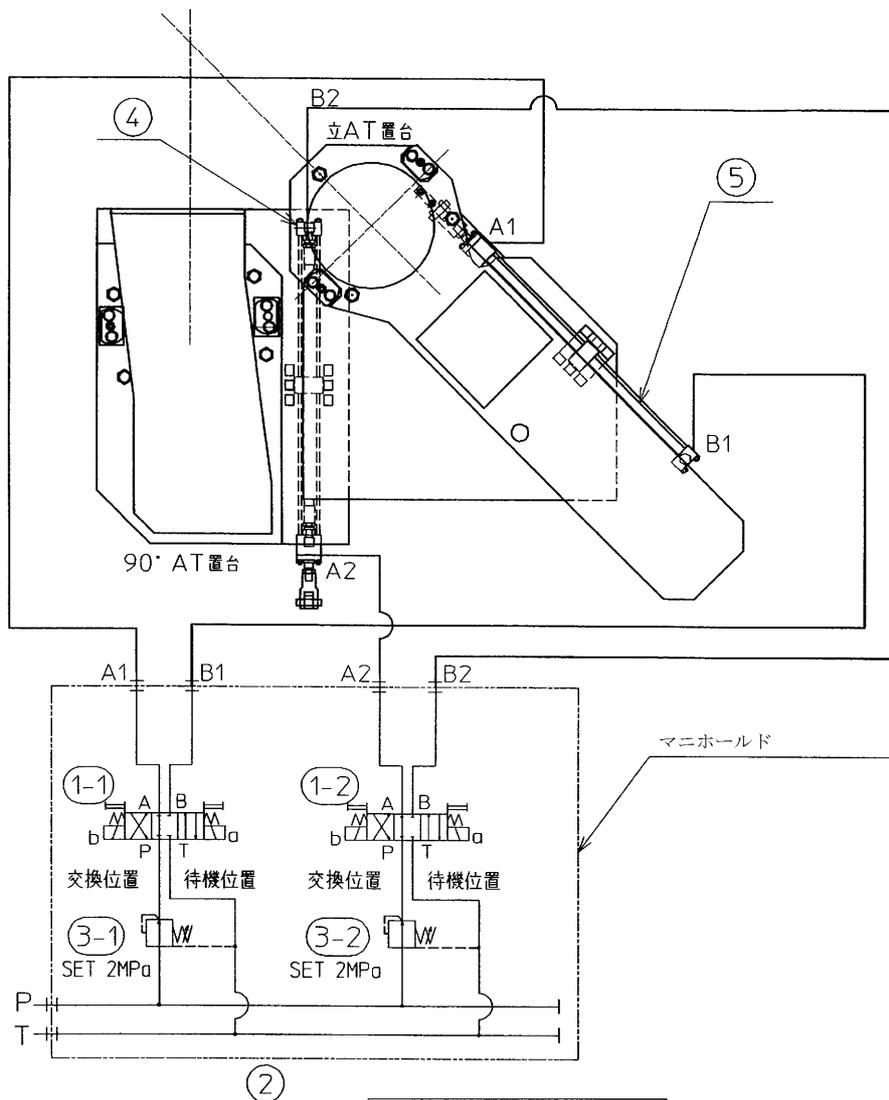
2-3. ATC



MJ11165R0401100050001

番号	機器名称
1	マニホールドブロック
2	電磁弁
3	パイロットチェック弁
4	電磁弁
5	ピストンポンプ
6	減圧弁
8	油圧シリンダ
9	油圧シリンダ

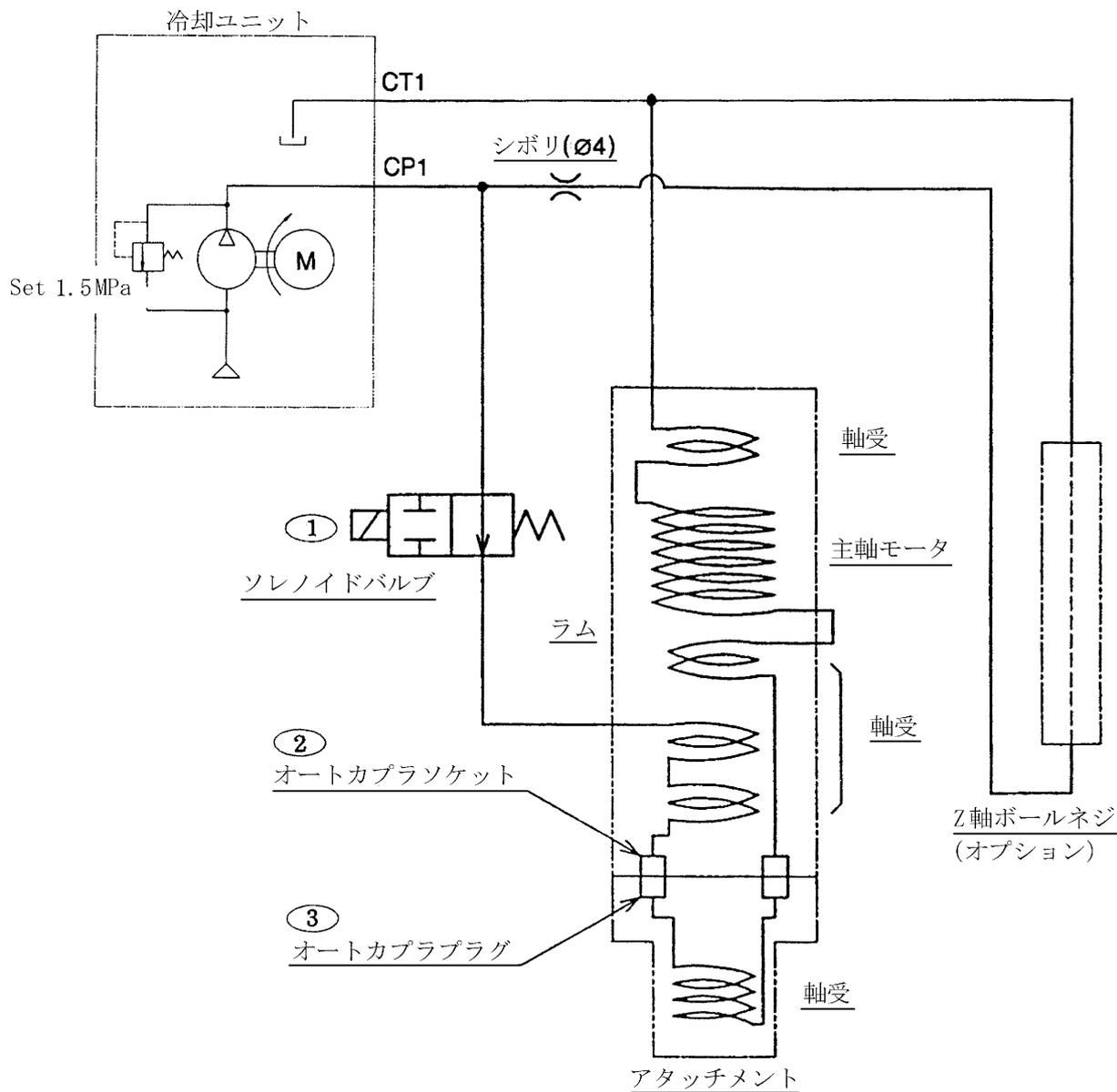
2-4. AAC (2st)



番号	機器名称
1	電磁弁
2	マニホールドブロック
3	レデュースバルブ
4	油圧シリンダ
5	油圧シリンダ

MJ11165R0401100060001

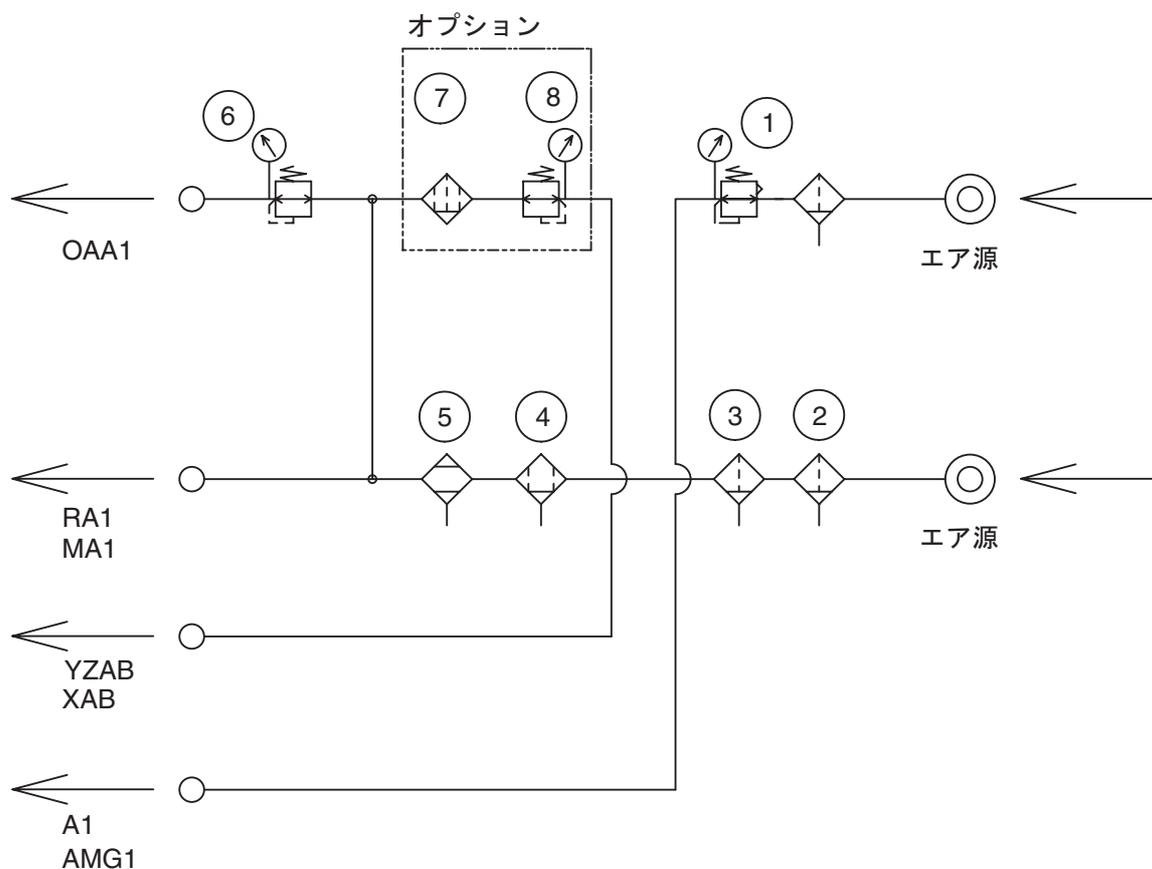
3. 冷却回路図



MJ11165R0401100080001

番号	機器名称
1	ソレノイドバルブ
2	オートカプラソケット
3	オートカプラプラグ

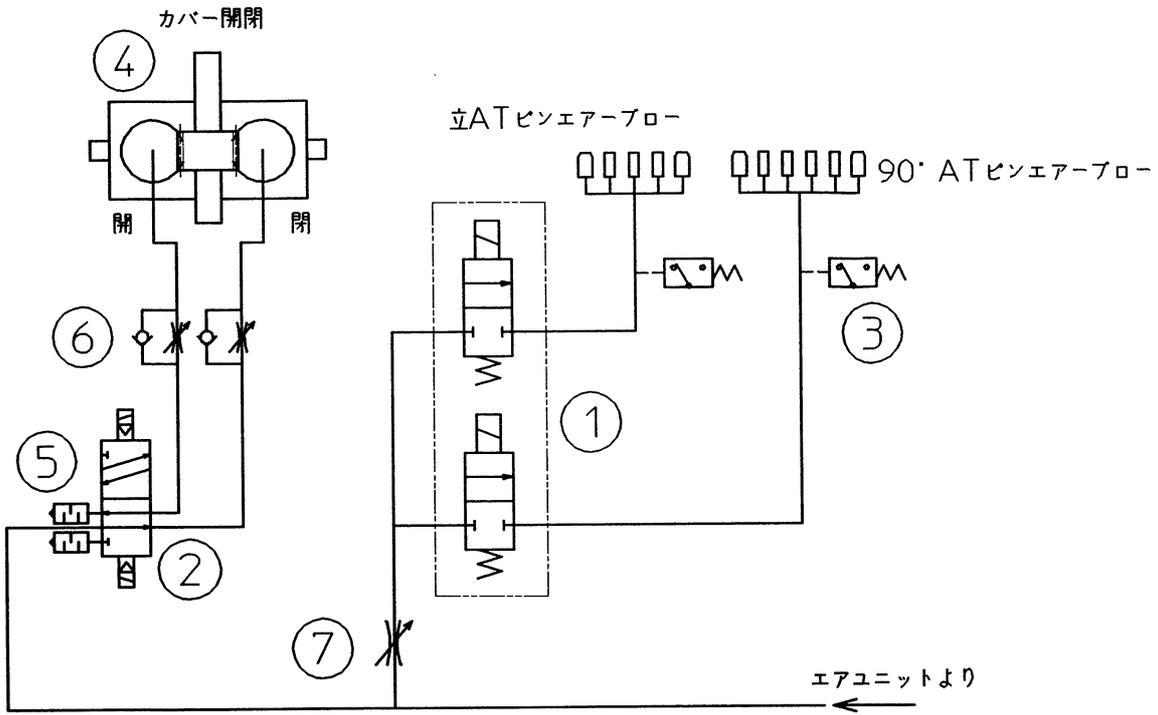
4. エアユニット回路図



番号	品名	数量
1	フィルタレギュレータ	1
2	エアフィルタ	1
3	ドレンキャッチ	1
4	マイクロミストセパレータ	1
5	メンブレンエアドライヤ	1
6	レギュレータ	1
7	スーパーミストセパレータ	1
8	レギュレータ	1

MJ11165R0401100090001

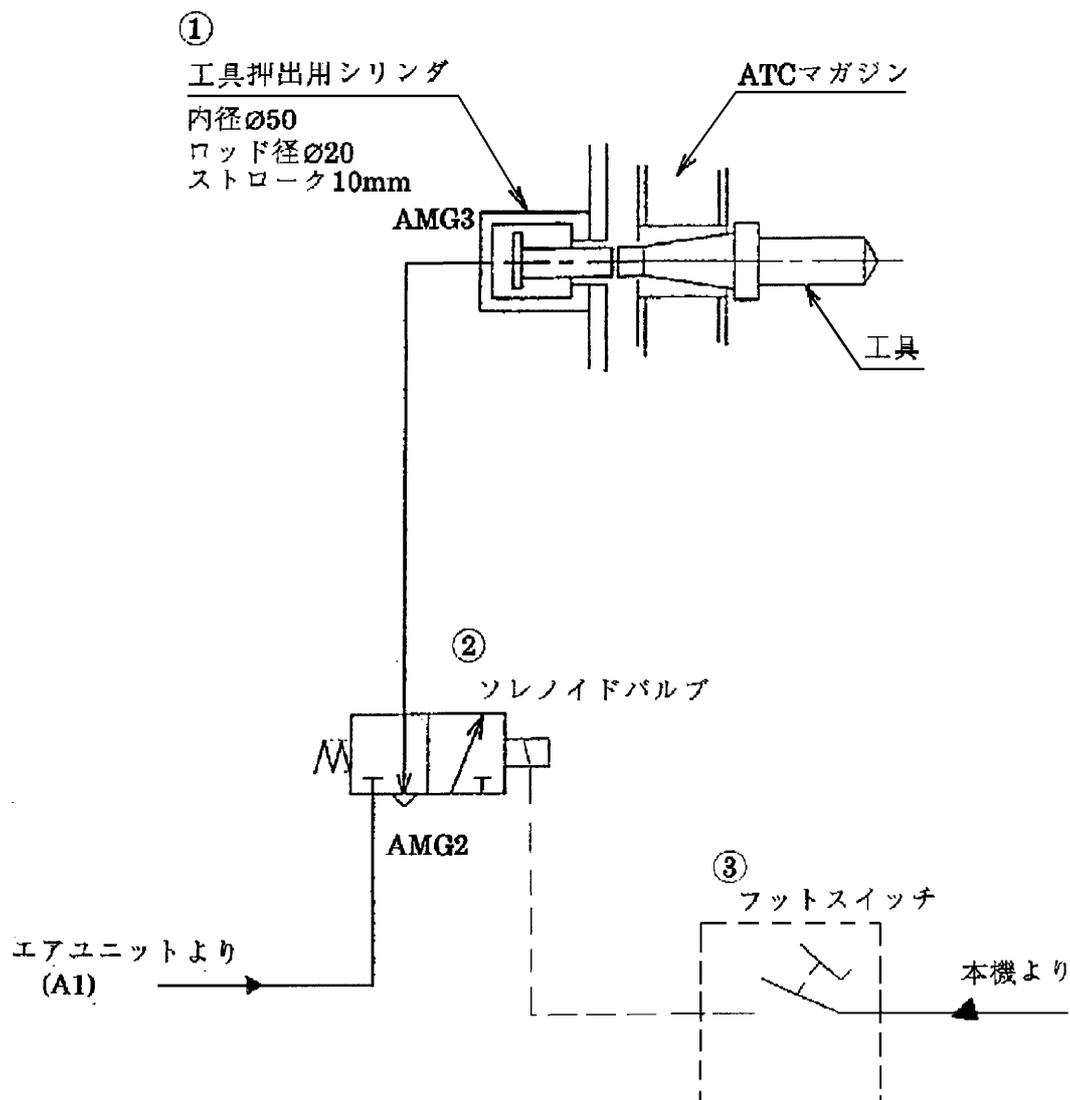
6. AAC エア回路図



MJ11165R0401100110001

番号	機器名称
1	エアソレノイドバルブ
2	エアソレノイドバルブ
3	圧力スイッチ
4	ロータリシリンダ
5	サイレンサ
6	スピードコントローラ
7	スピードコントローラ

7. ATC マガジンエア回路図

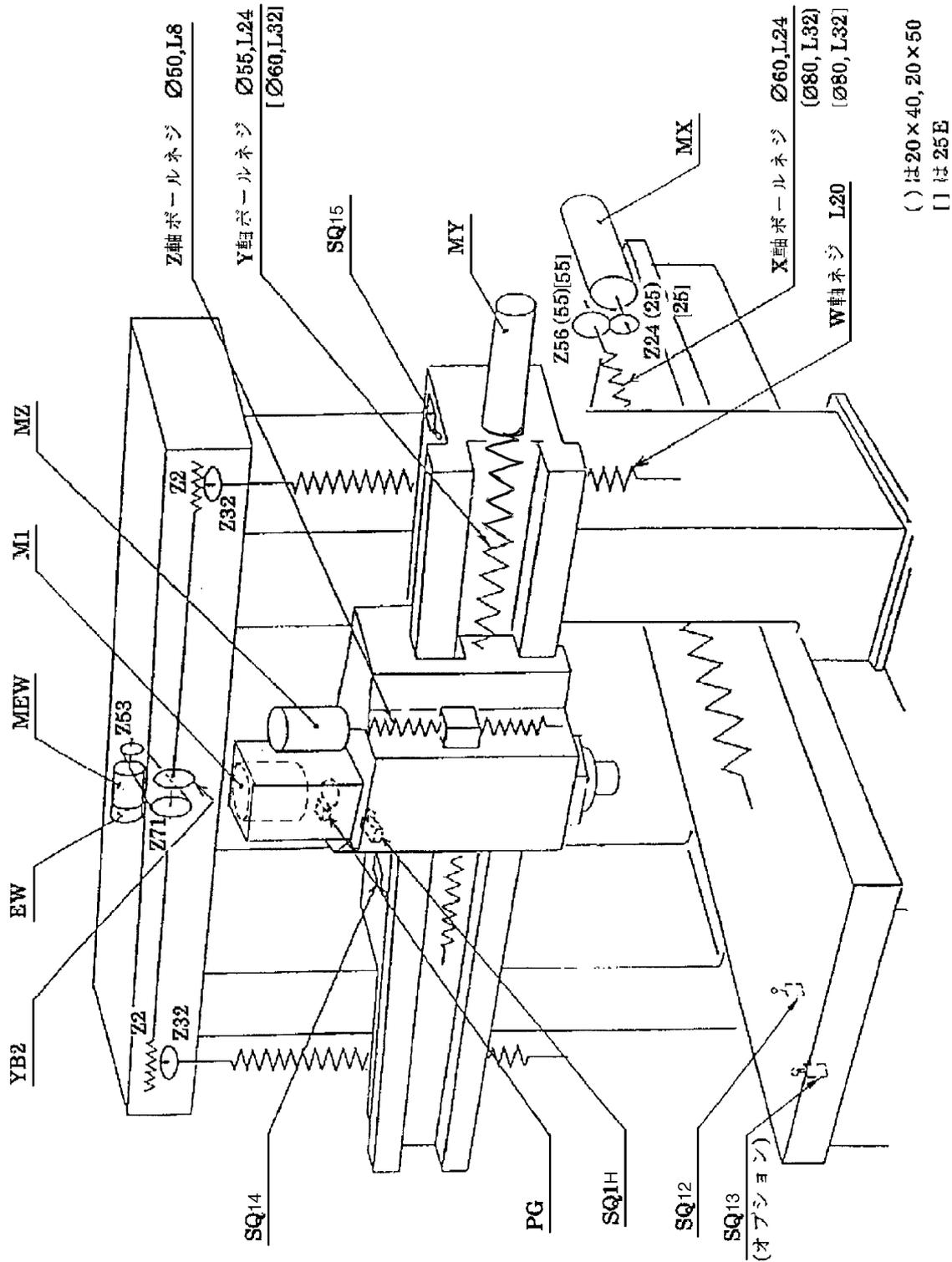


MJ11165R0401100120001

番号	機器名称
1	エアシリンダ
2	ソレノイドバルブ
3	フットスイッチ

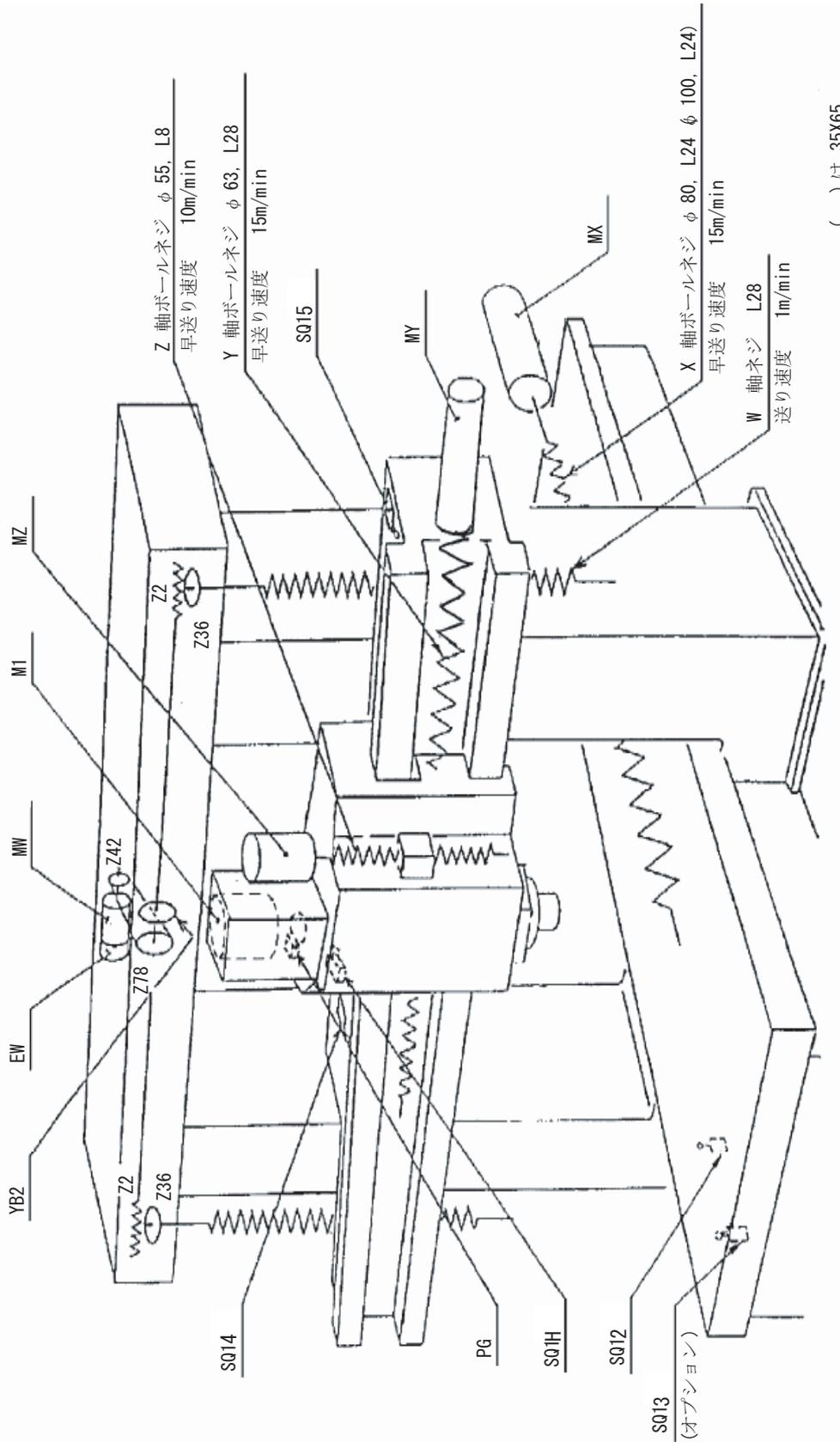
8. 駆動系スケルトン

8-1. 本機 20 × 30 (20 × 40, 20 × 50, 25E)



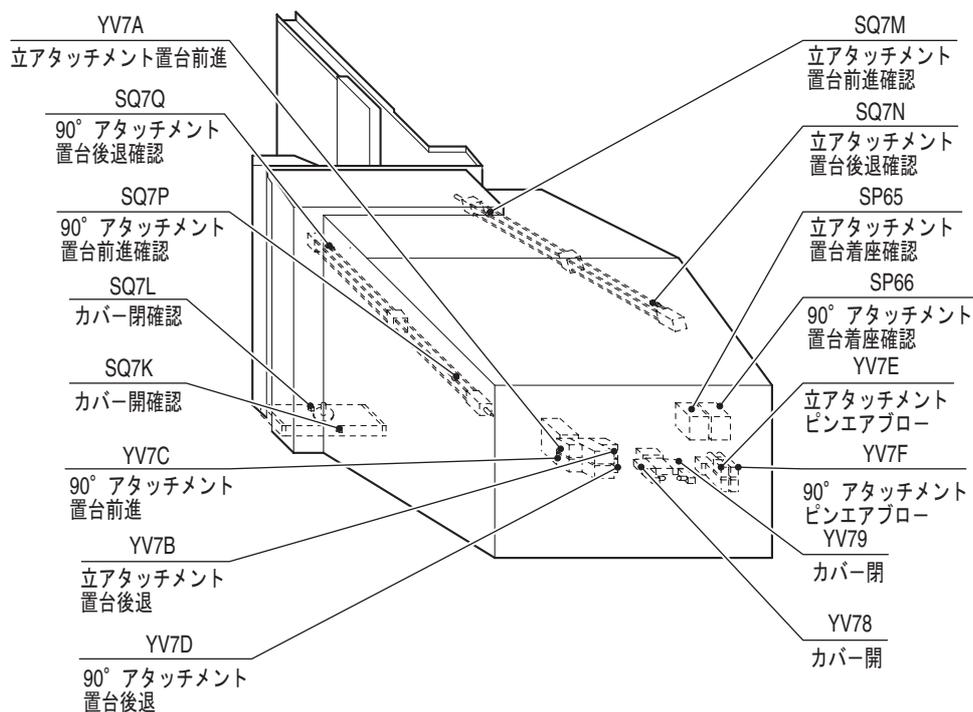
MJ11165R0401100130001

8-2. 本機 35 × 50 (35 × 65)



MJ11165R0401100140001

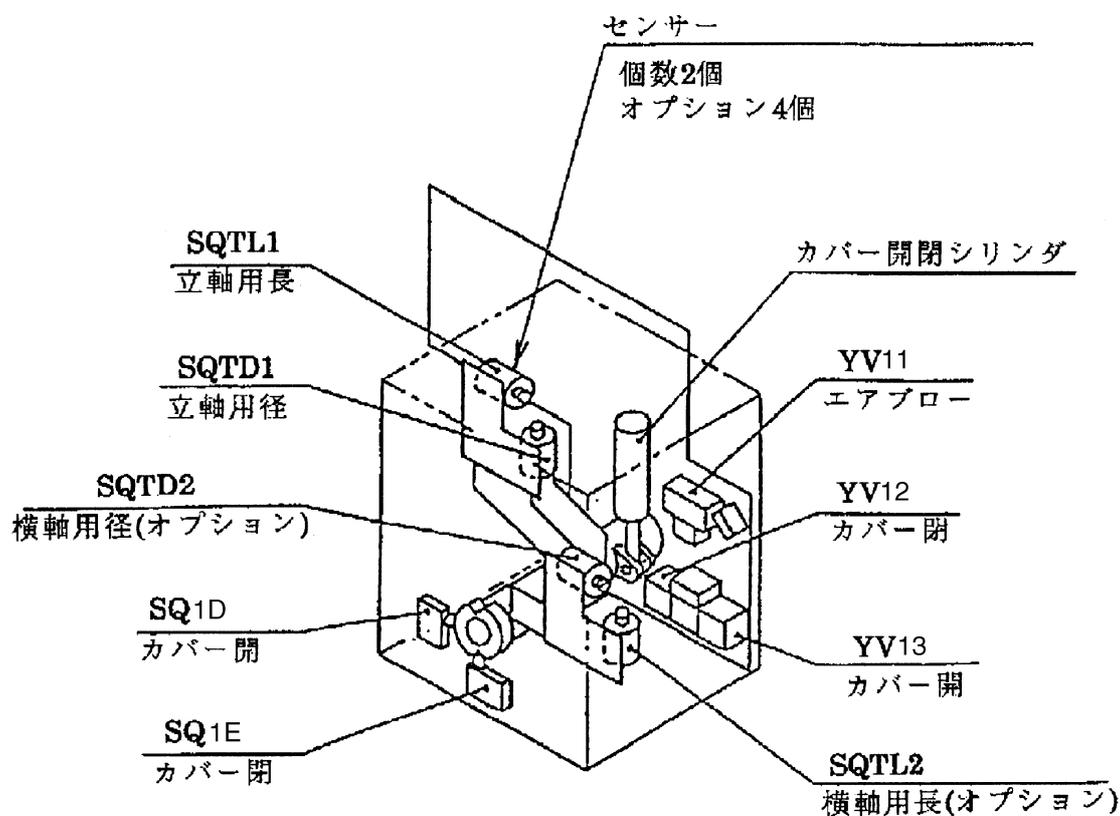
8-4. AAC



H1090-1089-37

MJ11165R0401100160001

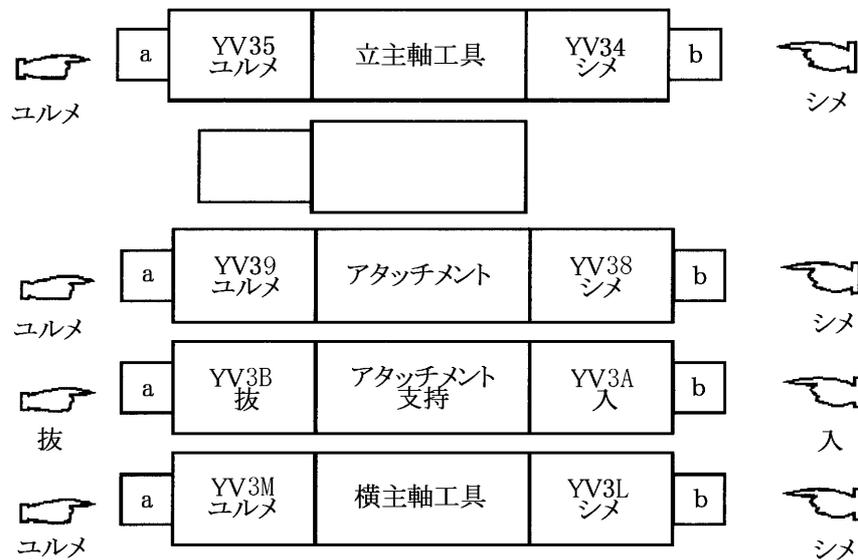
8-5. 工具折損検出 (Mキット仕様またはBCキット仕様時オプション)



MJ11165R0401100170001

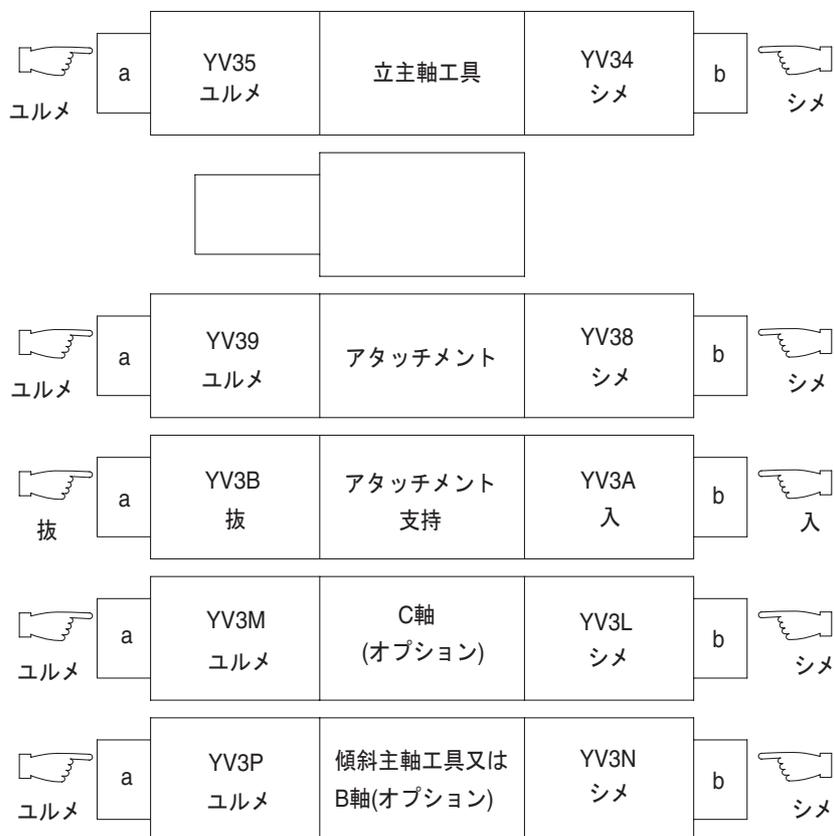
9. 主軸頭油圧ソレノイド配置図

9-1. 5C キット仕様



MJ11165R0401100180001

9-2. BC キット仕様 (BC 軸 1° アタッチメント仕様)



H1042-1190-88

MJ11165R0401100190001

10. ATC 油圧ソレノイド配置図



H1090-1089-35

MJ11165R040110020001

11. AAC 油圧ソレノイド配置図

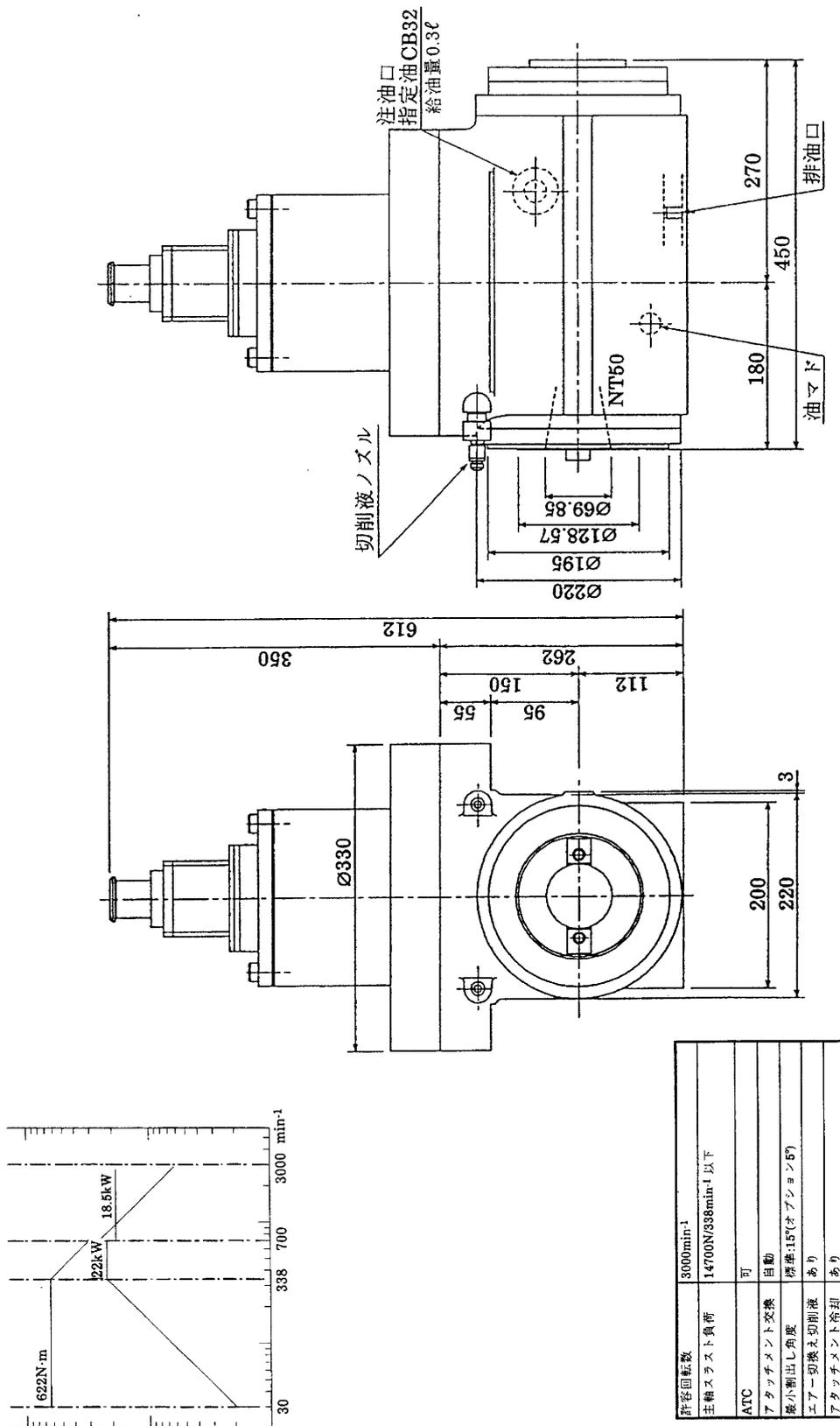


H1090-1089-39

MJ11165R0401100210001

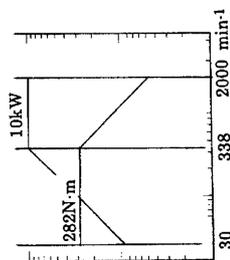
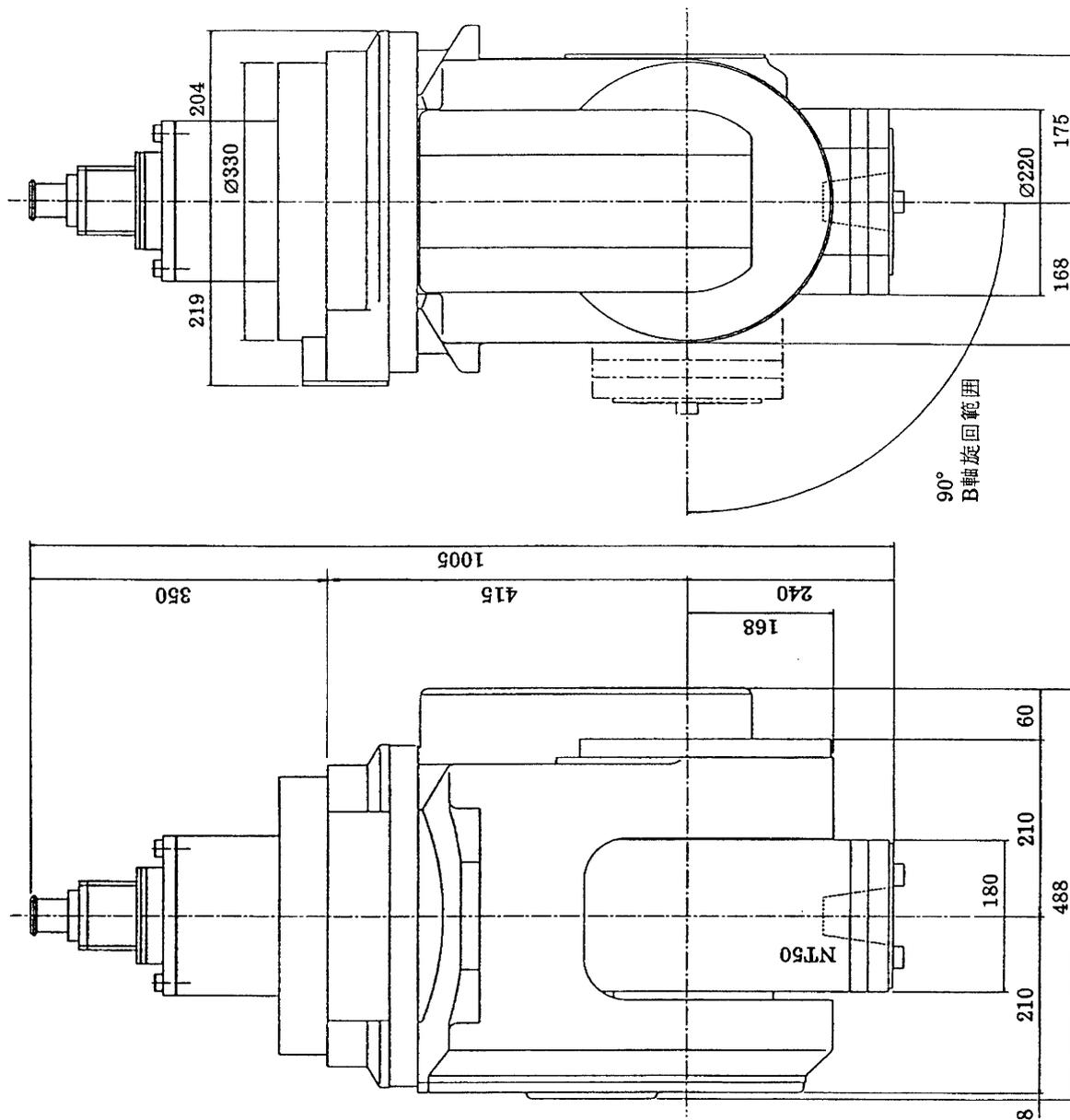
12. アタッチメント仕様図

12-1.90° アンギュラアタッチメント仕様図



仕様図中の能力範囲はAT能力を示したものです。
主軸ラム突き出し量、工具形状、切削条件などにより、能力範囲を満たさない場合があります。

12-2. BC 軸アタッチメント仕様図 (2,000min⁻¹ B=1° C=1° オプション)

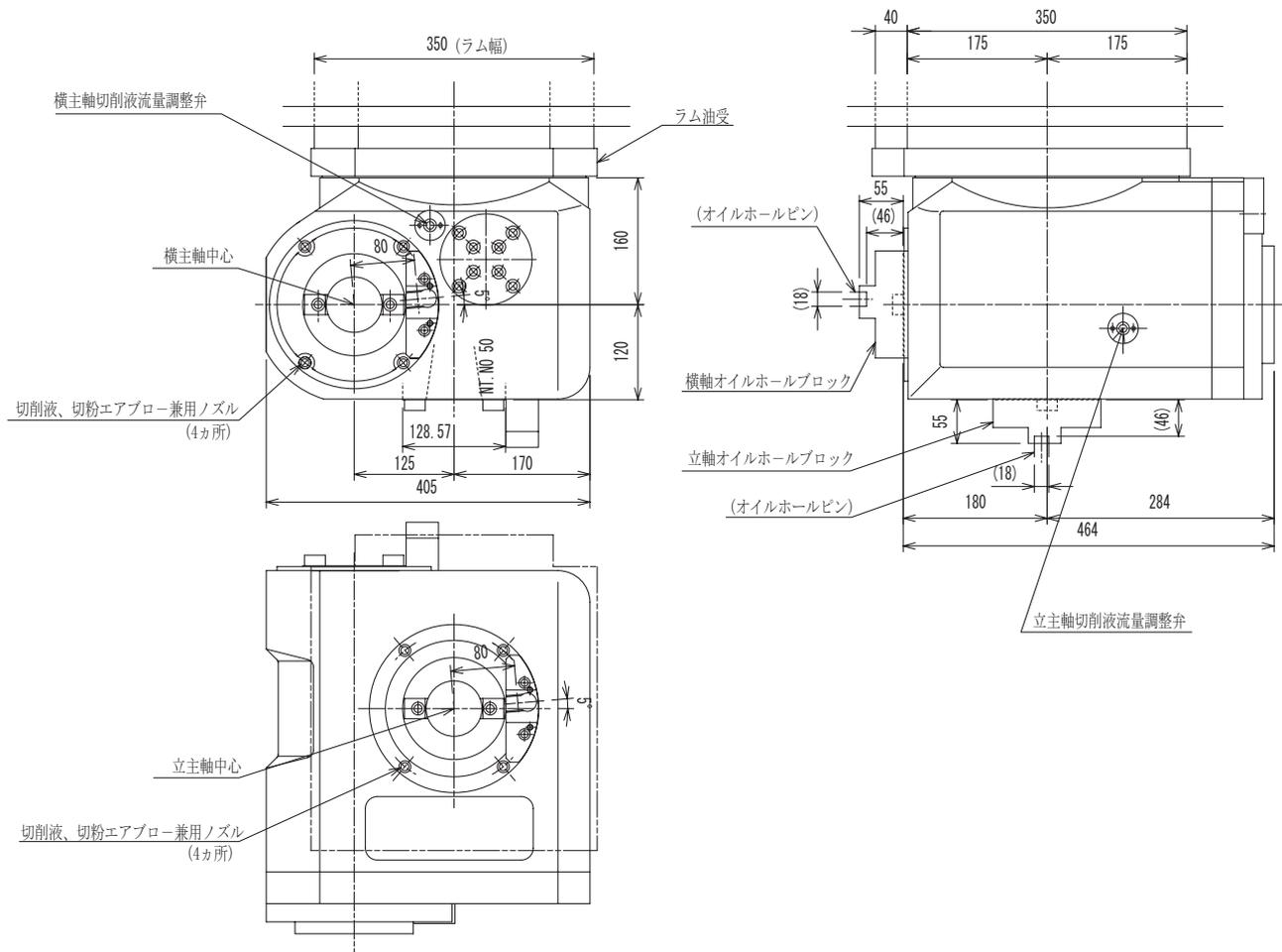


主軸スラスト負荷	9800N/338min ⁻¹ 以下
ATC	可 (B=0、C=0にてATC)
アタッチメント交換	自動
最小削出し角度	B=1°、C=1°
エア-切換え切削液	あり
アタッチメント冷却	あり

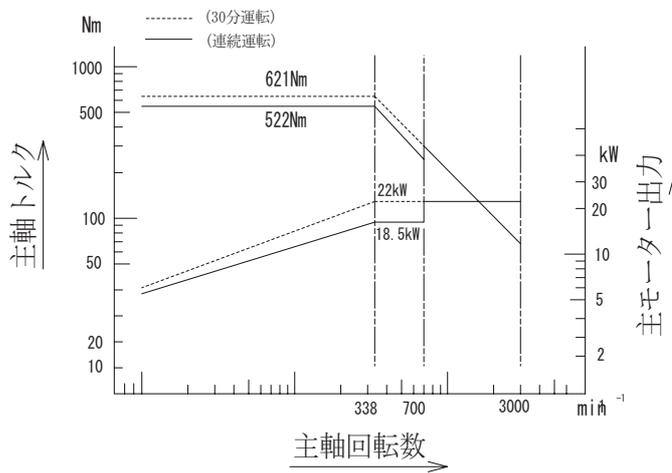
仕様图中的能力線図はAT能力を示したものです。
主軸ラム突き出し量、工具形状、切削条件などにより、能力線図を満たさない場合があります。

MJ11165R0401100230001

12-3. 旋回頭アタッチメント仕様図（オイルホール仕様）



最高回転数	3,000min ⁻¹
最大出力	22kW(連続)
最大トルク	621Nm(30分)
主軸回転比	1:1
旋回頭最小割出角度	15° (オプション5°)
旋回頭冷却	あり
A T C	可
エア一切换え切削液	あり
主軸エアーカーテン	あり
軸受潤滑	グリース

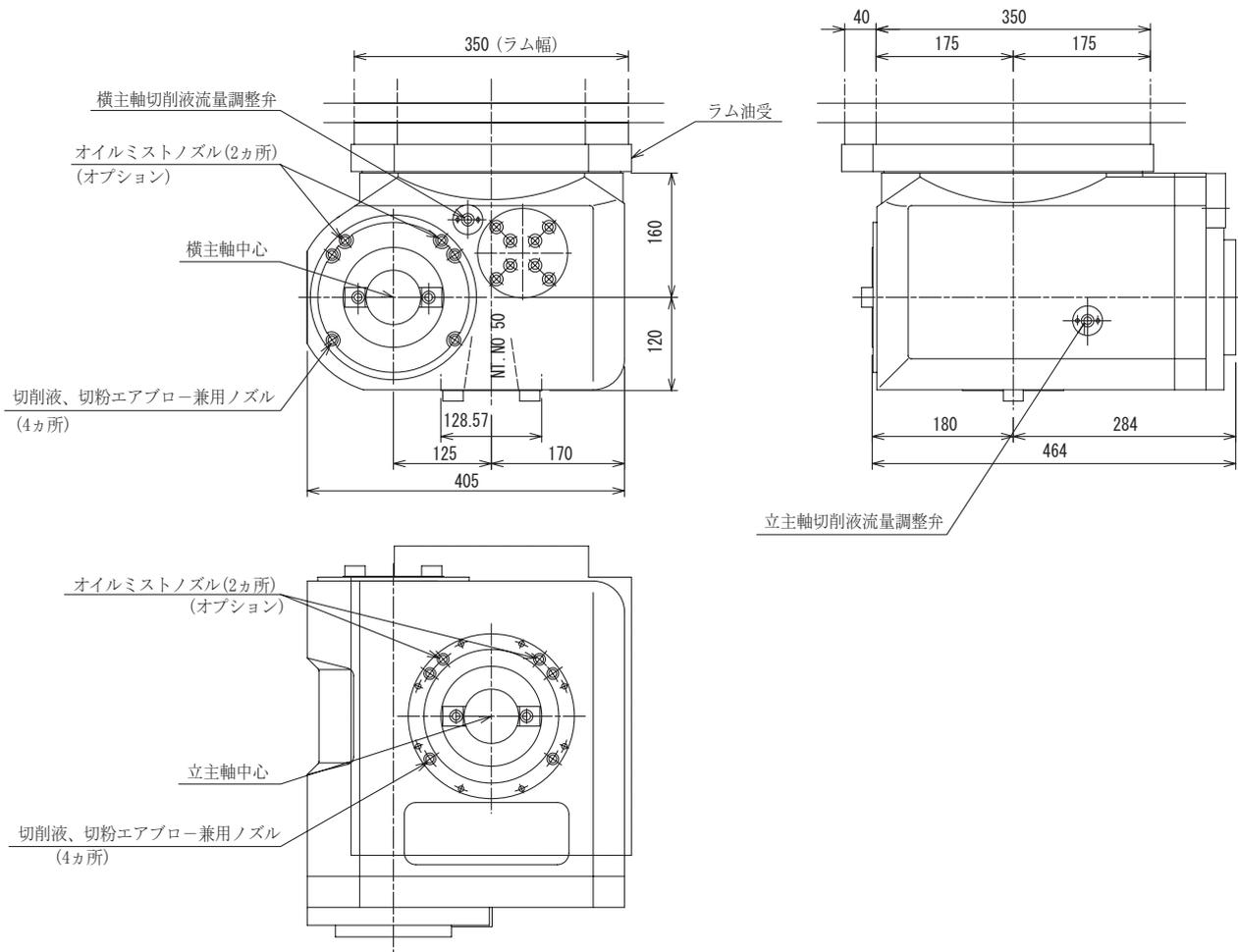


MJ11165R0401100240001

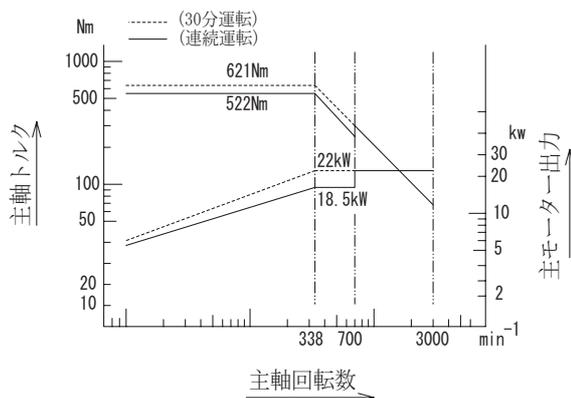
[補足説明]

仕様図中の能力線図は AT 能力を示したものです。
 主軸ラム突き出し量、工具形状、切削条件等により能力線図を満たさない場合があります。

12-4. 旋回頭アタッチメント仕様図（オイルミスト仕様）



最高回転数	3,000min ⁻¹
最大出力	22kW(連続)
最大トルク	621Nm(30分)
主軸回転比	1 : 1
旋回頭最小割出角度	15° (オプション5°)
旋回頭冷却	あり
A T C	可
エア一切换え切削液	あり
主軸エアーカーテ	あり
軸受潤滑	グリース



11-276-504-008

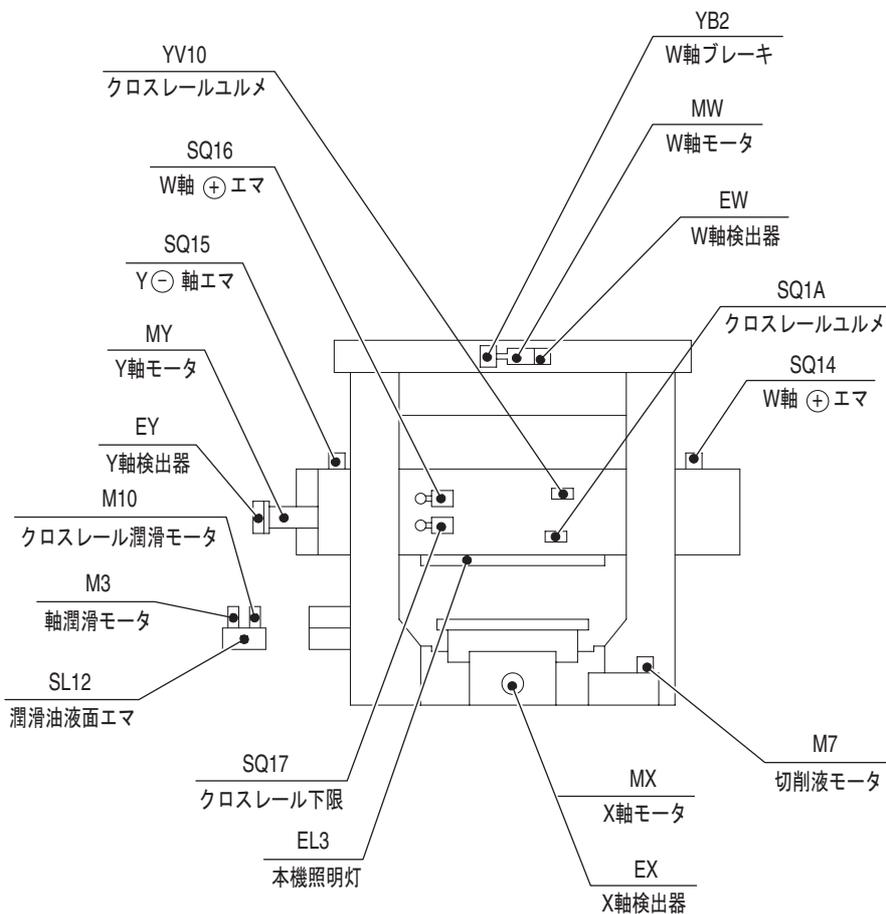
MJ11165R0401100250001

[補足説明]

仕様図中の能力線図は AT 能力を示したものです。
 主軸ラム突き出し量、工具形状、切削条件等により能力線図を満たさない場合があります。

13. 本機リミットスイッチ／モータ等配置図

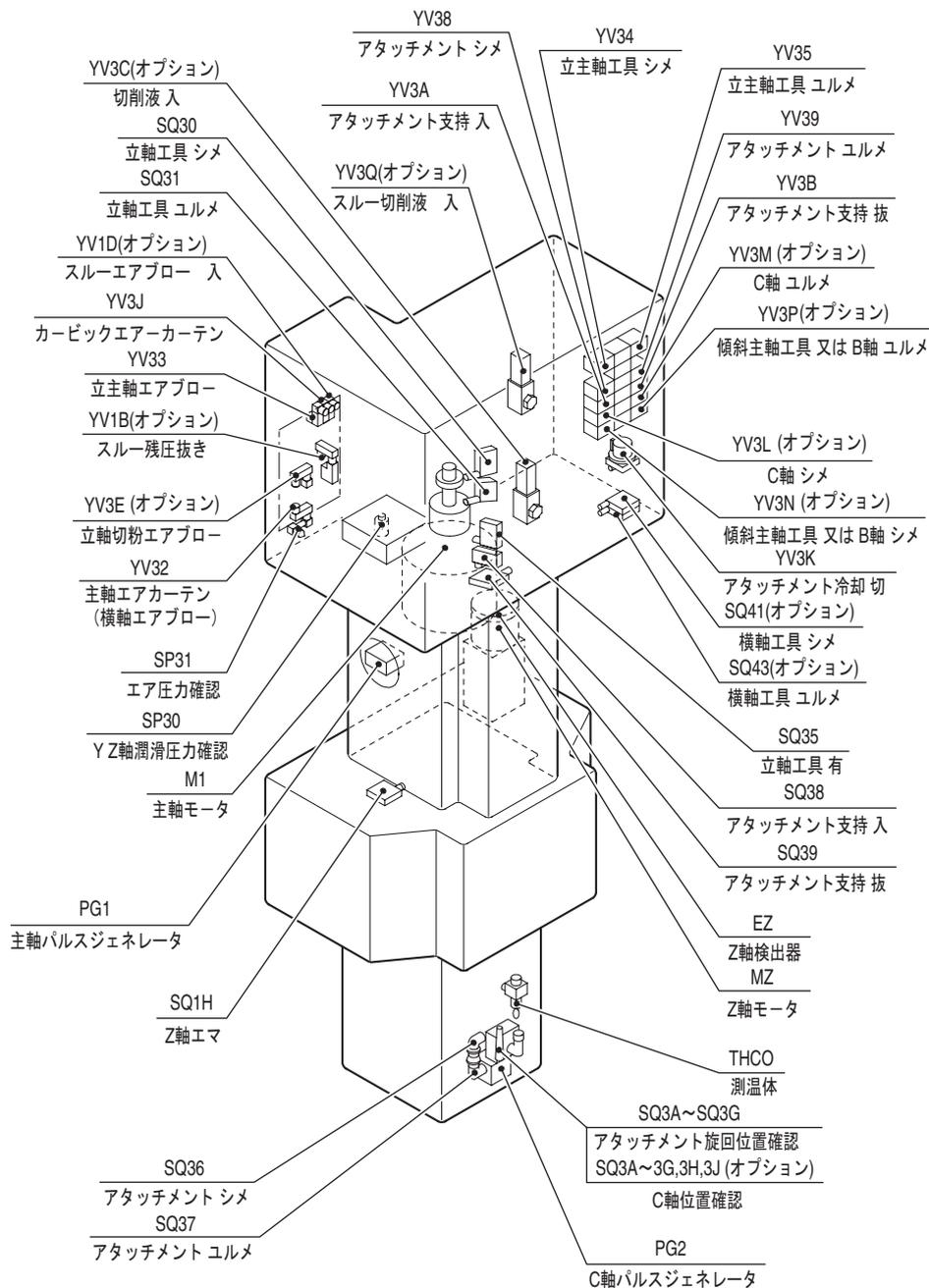
13-1. 本機全体



H1090-1089-29

MJ11165R0401100260001

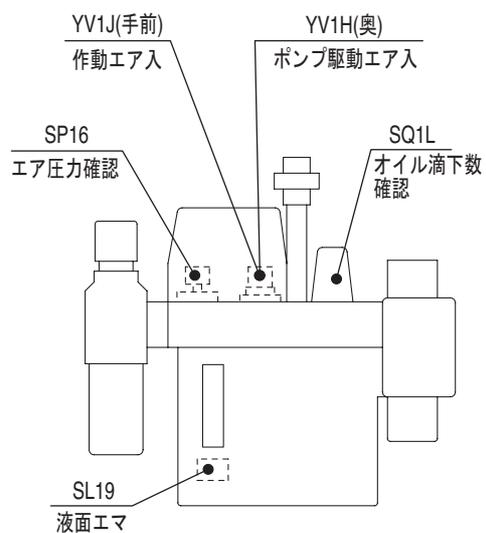
13-2. 主軸頭



H1042-1190-84

MJ11165R0401100270001

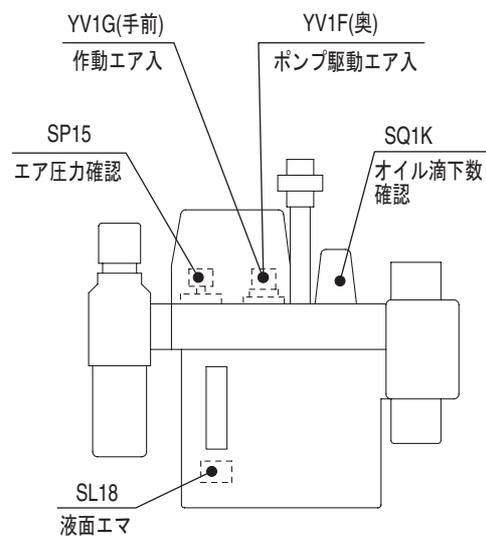
13-3. アタッチメント潤滑ユニット（オプション）



H1090-1099-38

MJ11165R0401100280001

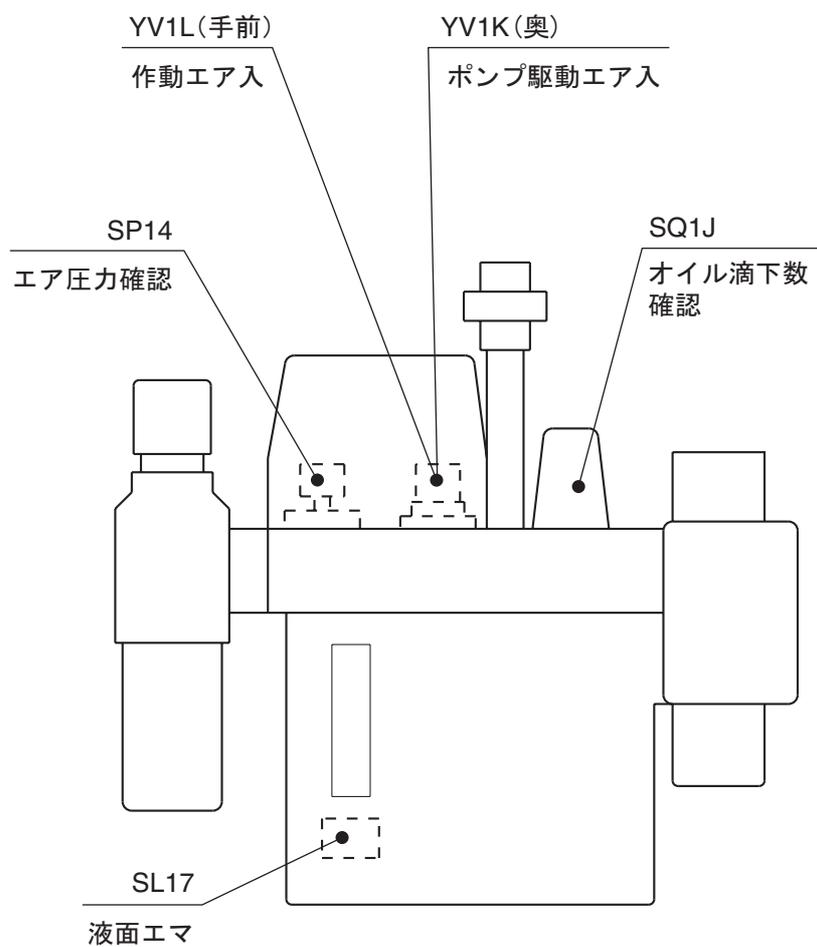
13-4. ラム軸受潤滑ユニット



H1090-1099-37

MJ11165R0401100290001

13-5.X、Yボールネジ潤滑ユニット

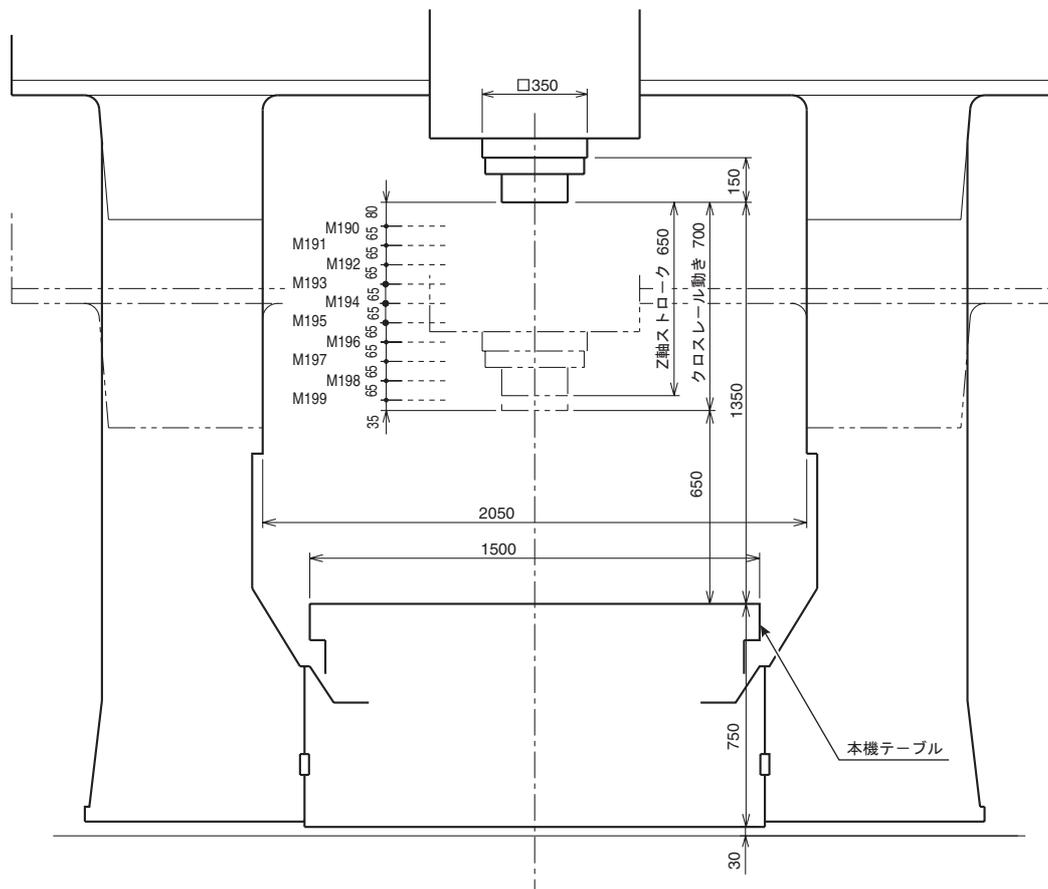


H1090-1099-36

MJ11165R0401100300001

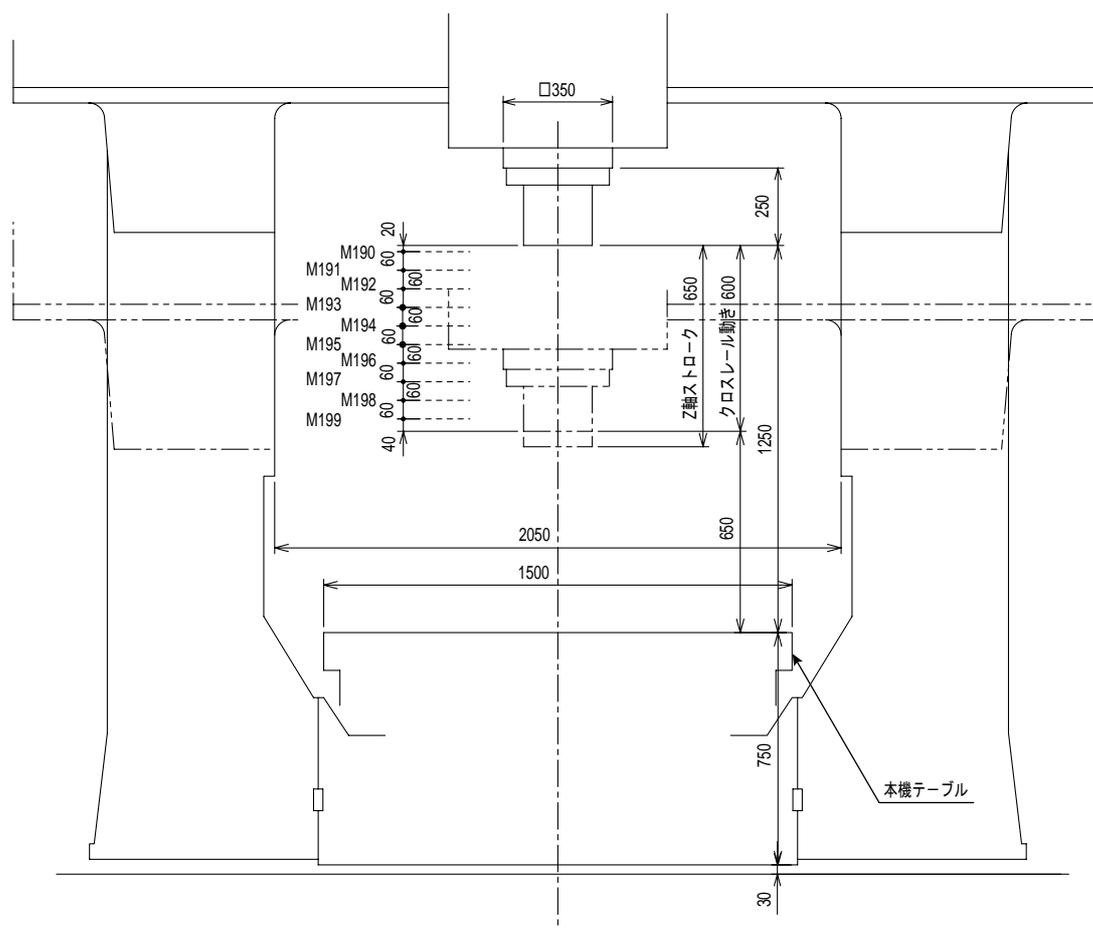
14. クロスレール 10カ所自動位置決め仕様図

14-1. MCR-A5C-20A (立アタッチメント L150 仕様)



MJ11165R0401100310001

14-2. MCR-A5C-20A (立アタッチメント L250 仕様)

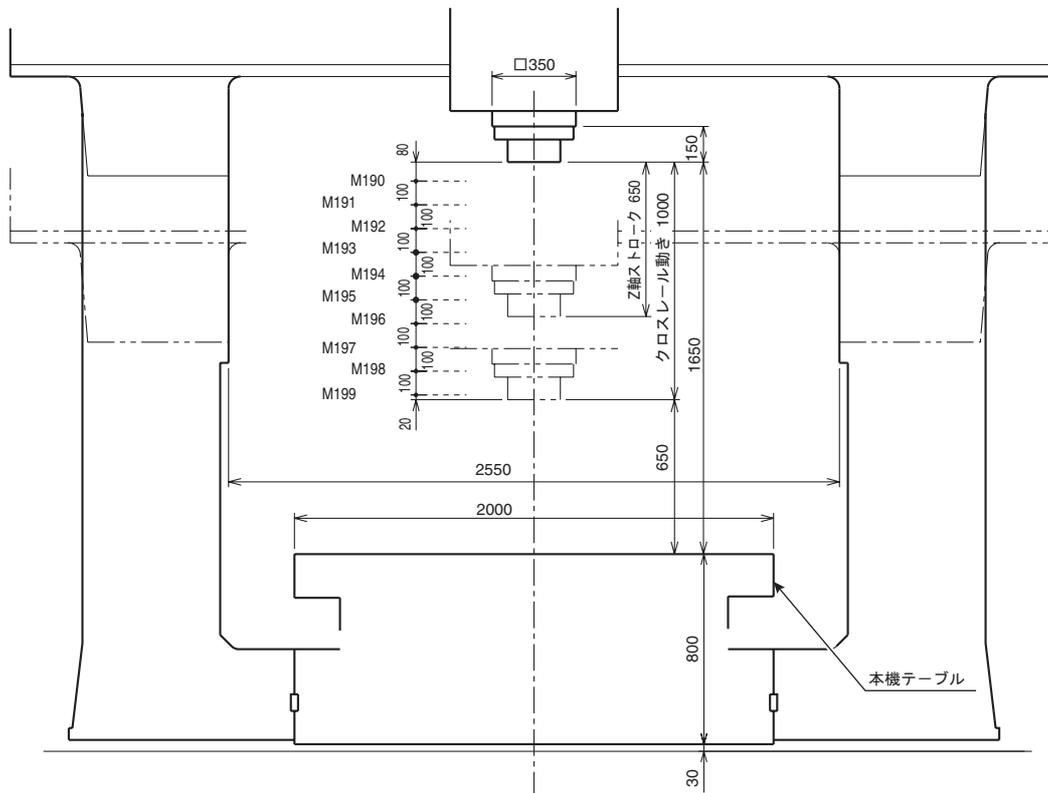


単位 : mm

MJ11165R0401100320001

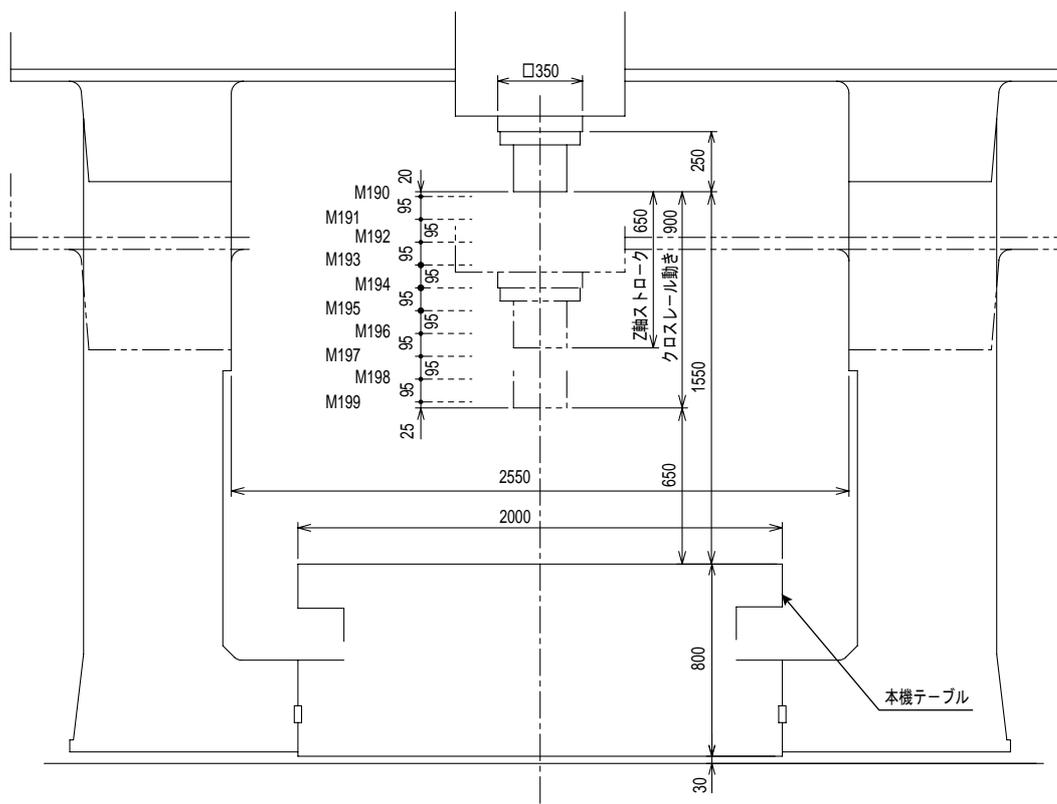
立アタッチメント L250 仕様の場合、クロスレール下側のストロークが 100mm 制限されます。

14-3. MCR-A5C-25A (立アタッチメント L150仕様)



MJ11165R0401100330001

14-4. MCR-A5C-25A (立アタッチメント L250 仕様)

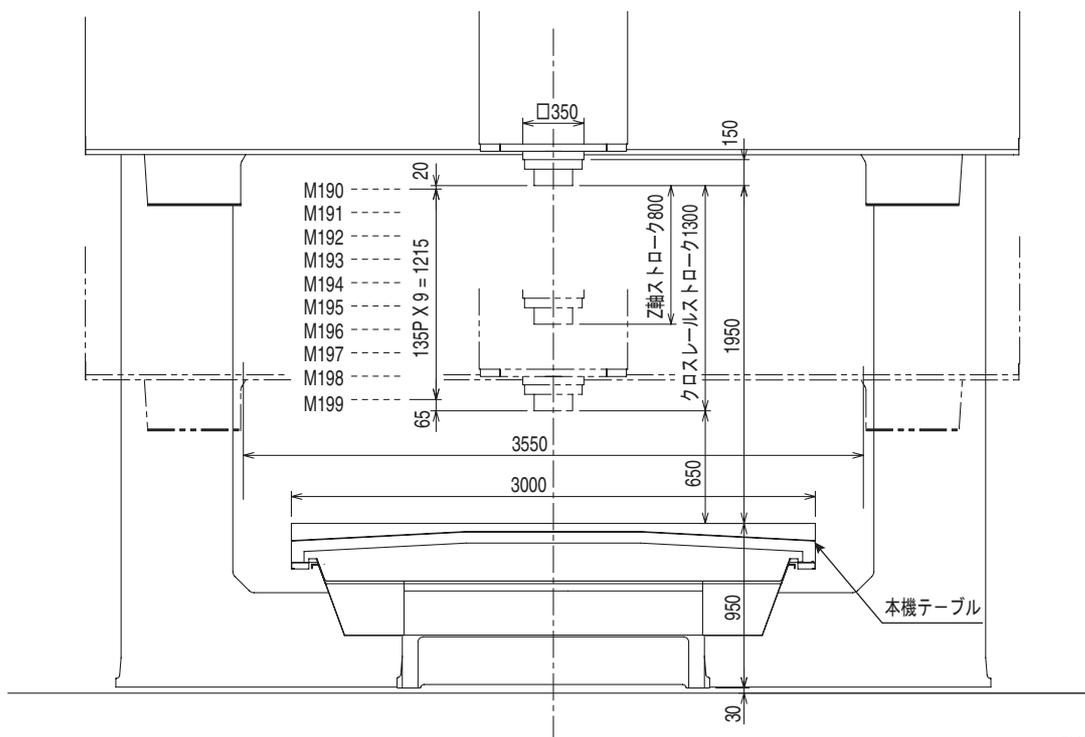


単位 : mm

MJ11165R0401100340001

立アタッチメント L250 仕様の場合、クロスレール下側のストロークが 100mm 制限されます。

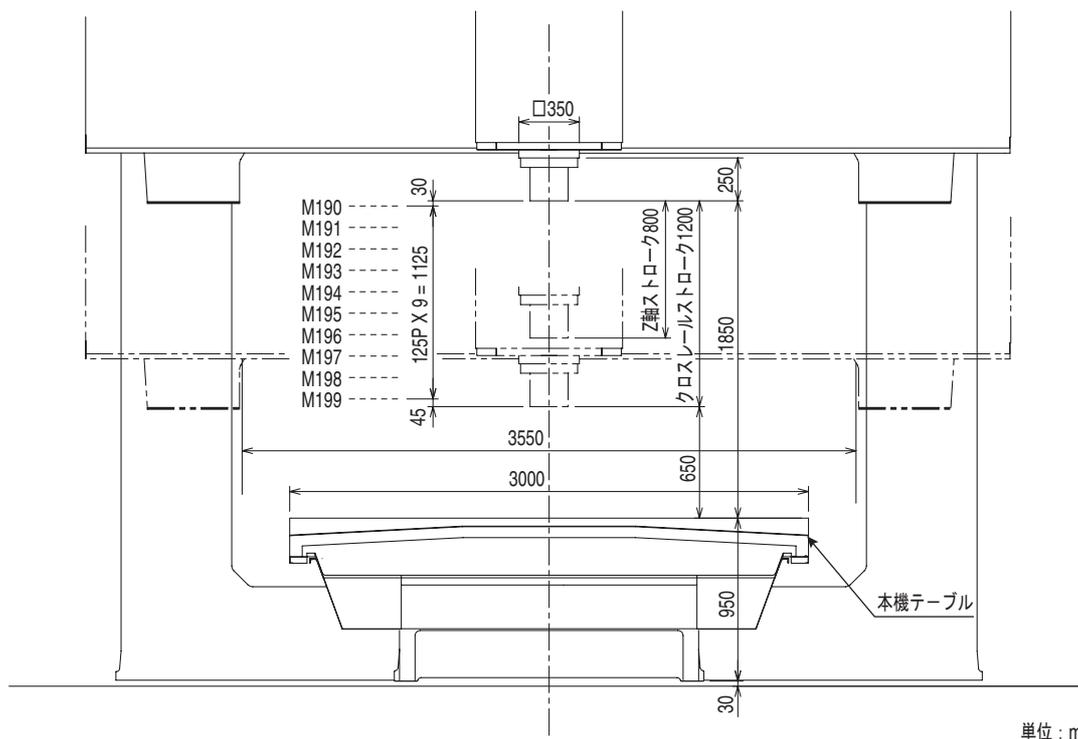
14-5. MCR-A5C-35A (立アタッチメント L150仕様)



単位 : mm

MJ11165R0401100350001

14-6. MCR-A5C-35A (立アタッチメント L250 仕様)

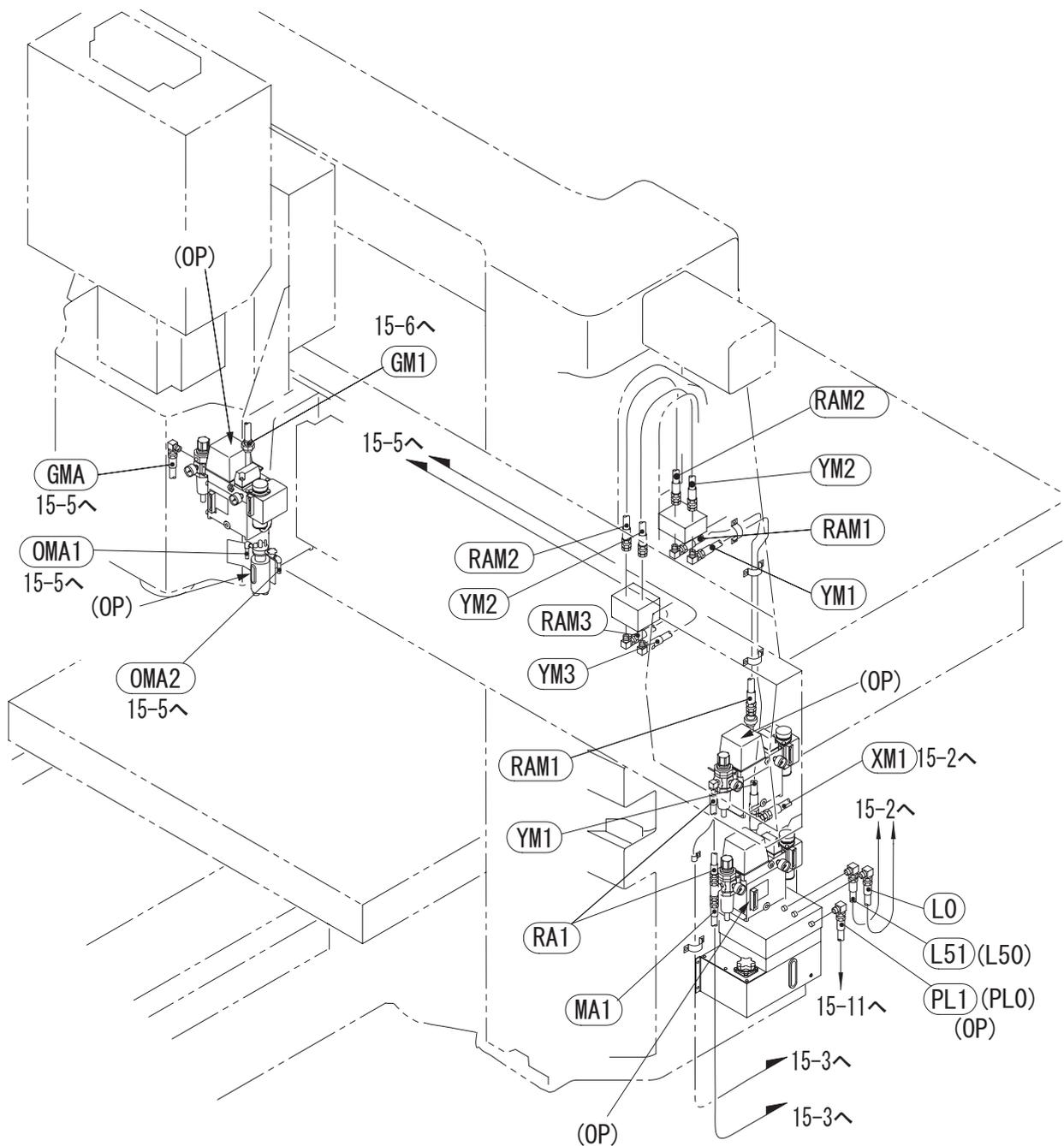


MJ11165R0401100360001

立アタッチメント L250 仕様の場合、クロスレール下側のストロークが 100mm 制限されます。

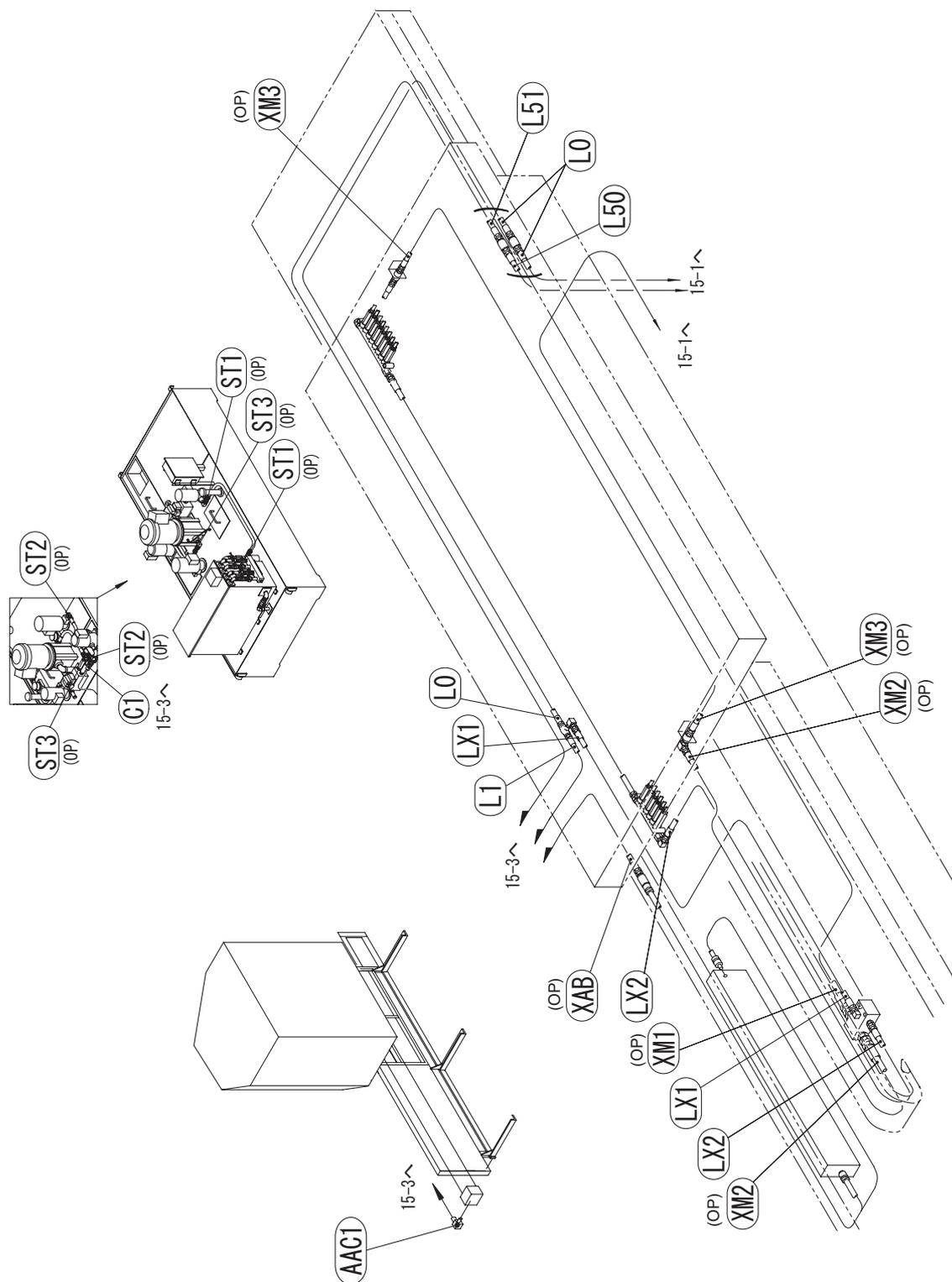
15. 配管図

15-1. 右コラム関係配管図



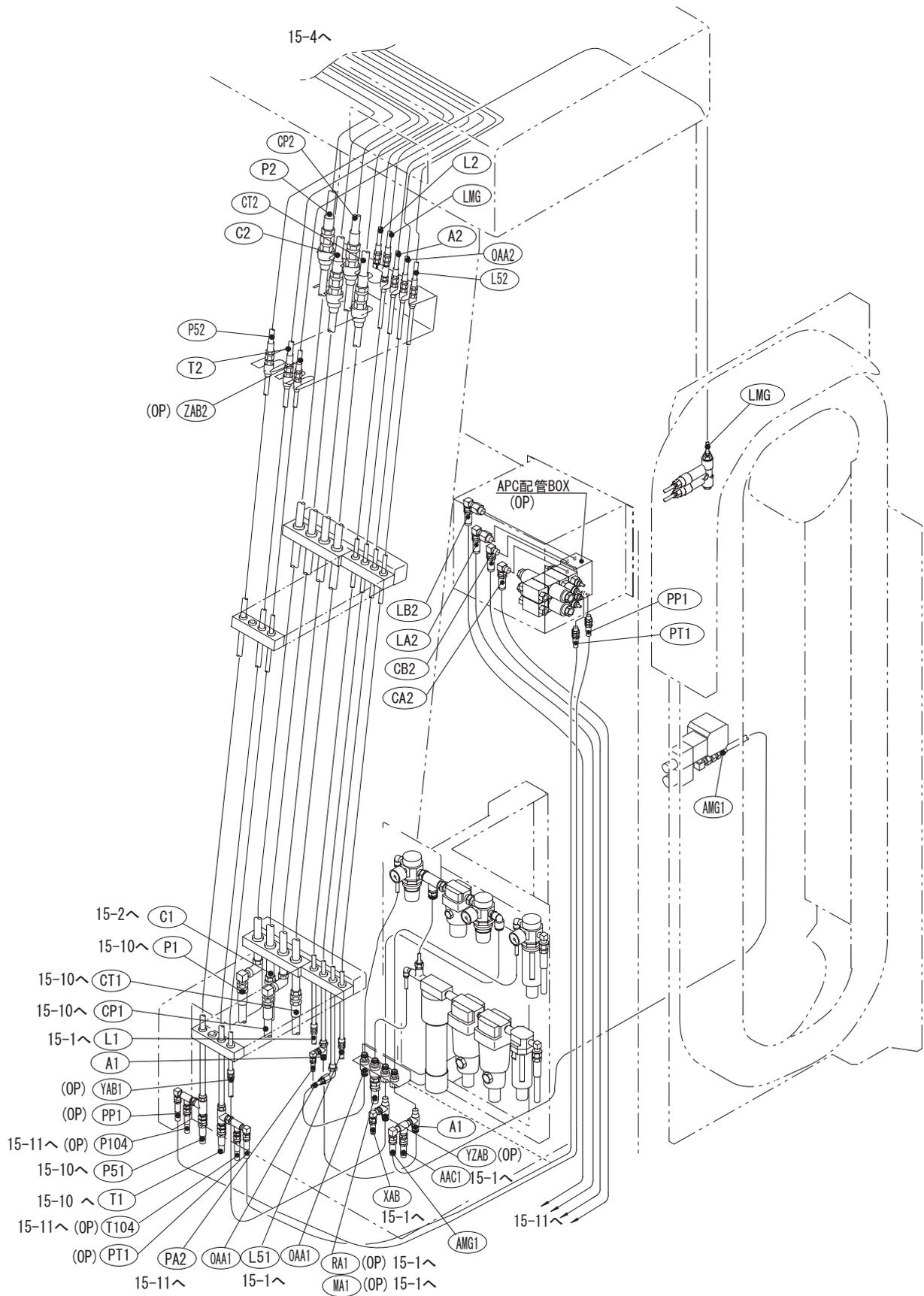
MJ11165R0401100370001

15-2. ベッド関係配管図



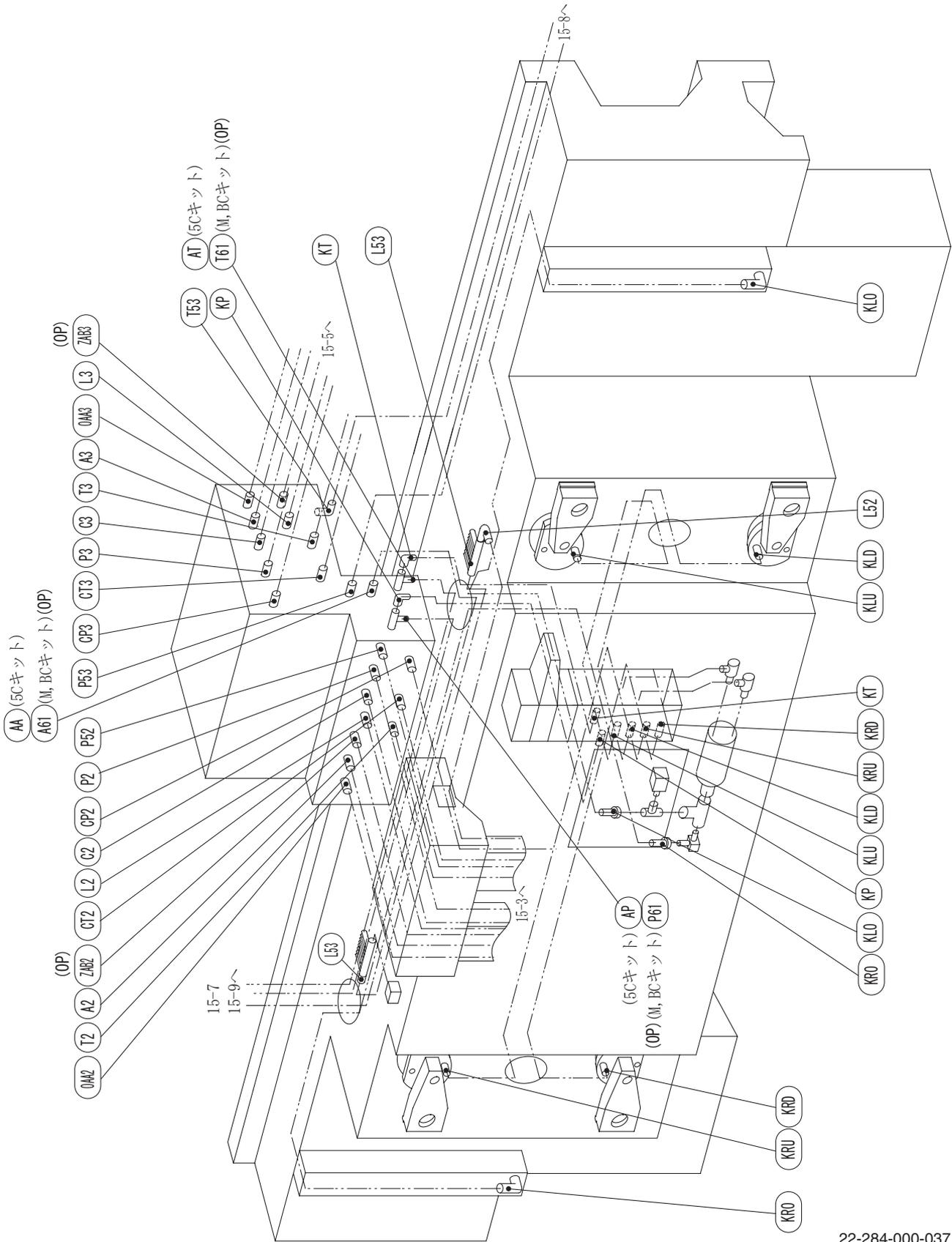
MJ11165R0401100380001

15-3. 左コラム配管図



MJ11165R0401100460001

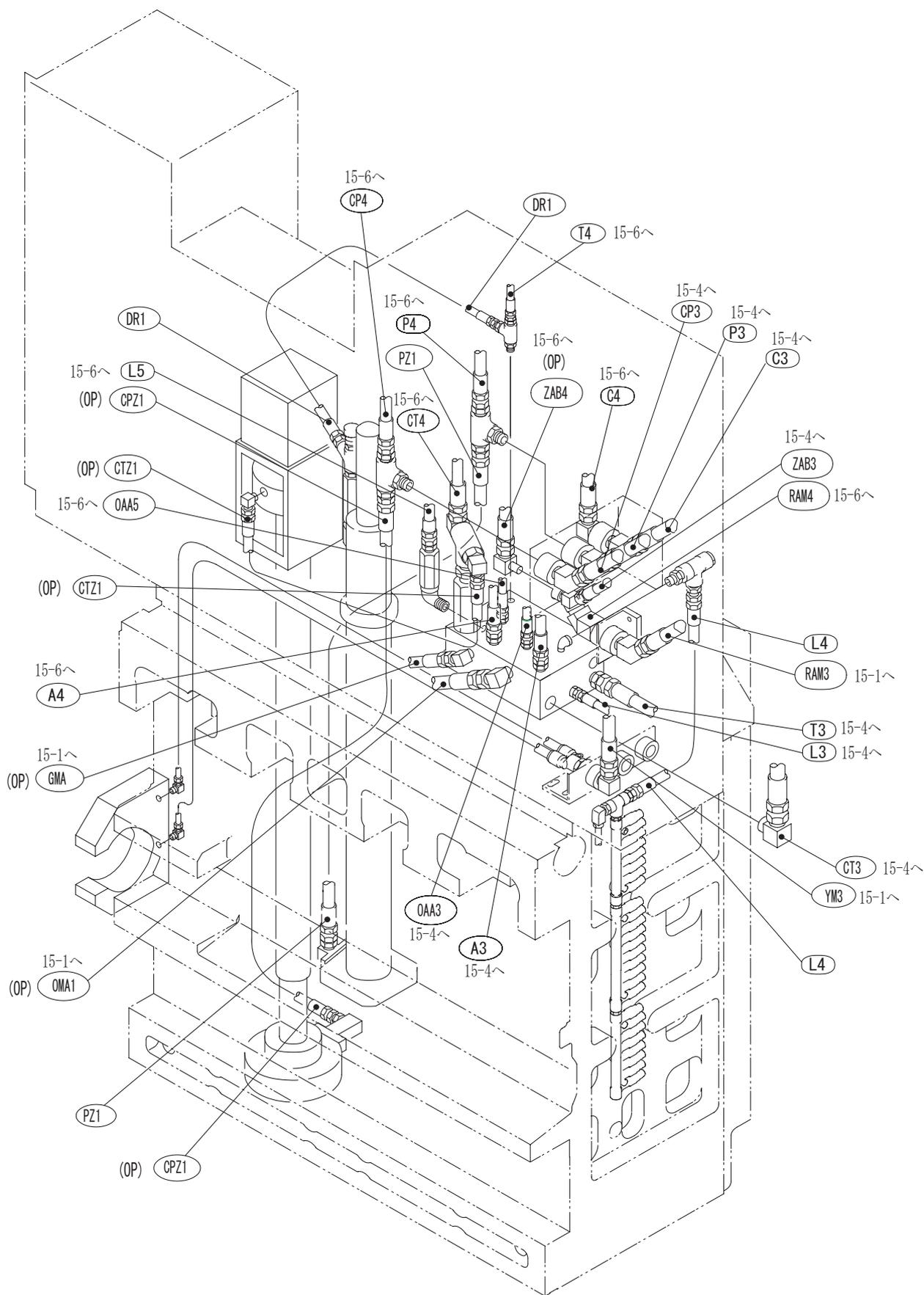
15-4. クロスレール配管図



22-284-000-037

MJ11165R0401100390001

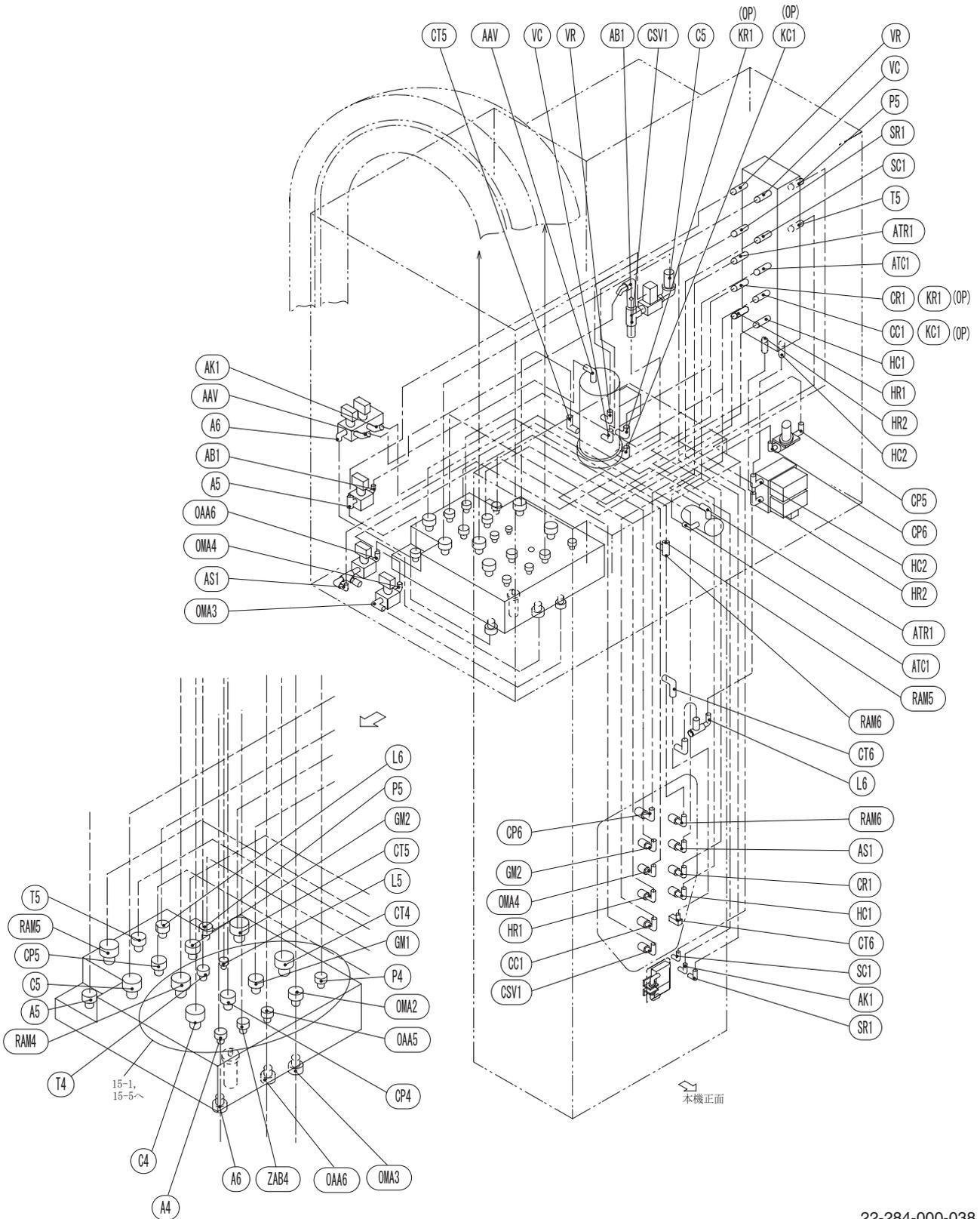
15-5. サドル配置図



22-284-000-041
MJ11165R0401100400001

15-6. 主軸ラム

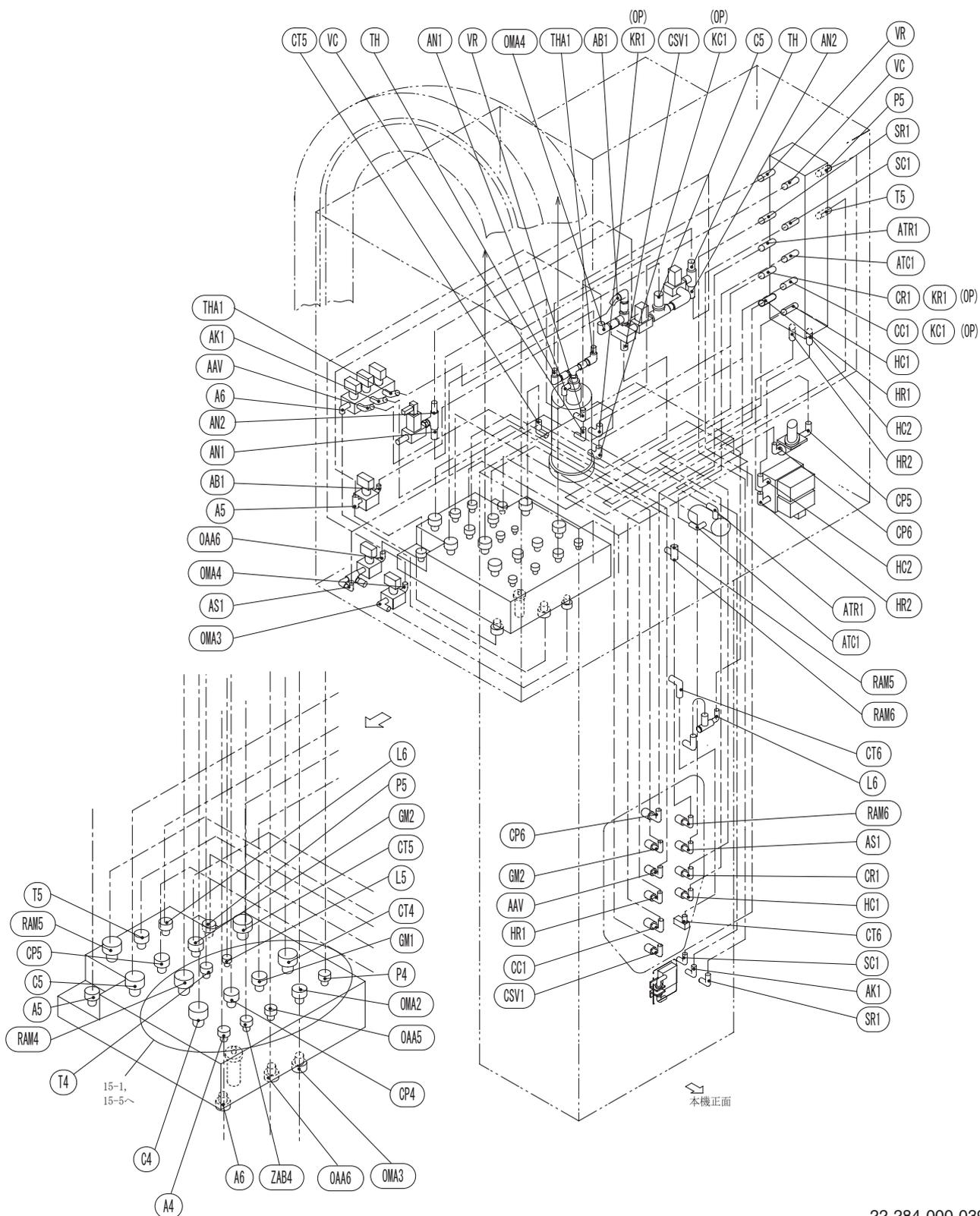
(1) 標準仕様



22-284-000-038

MJ11165R0401100410001

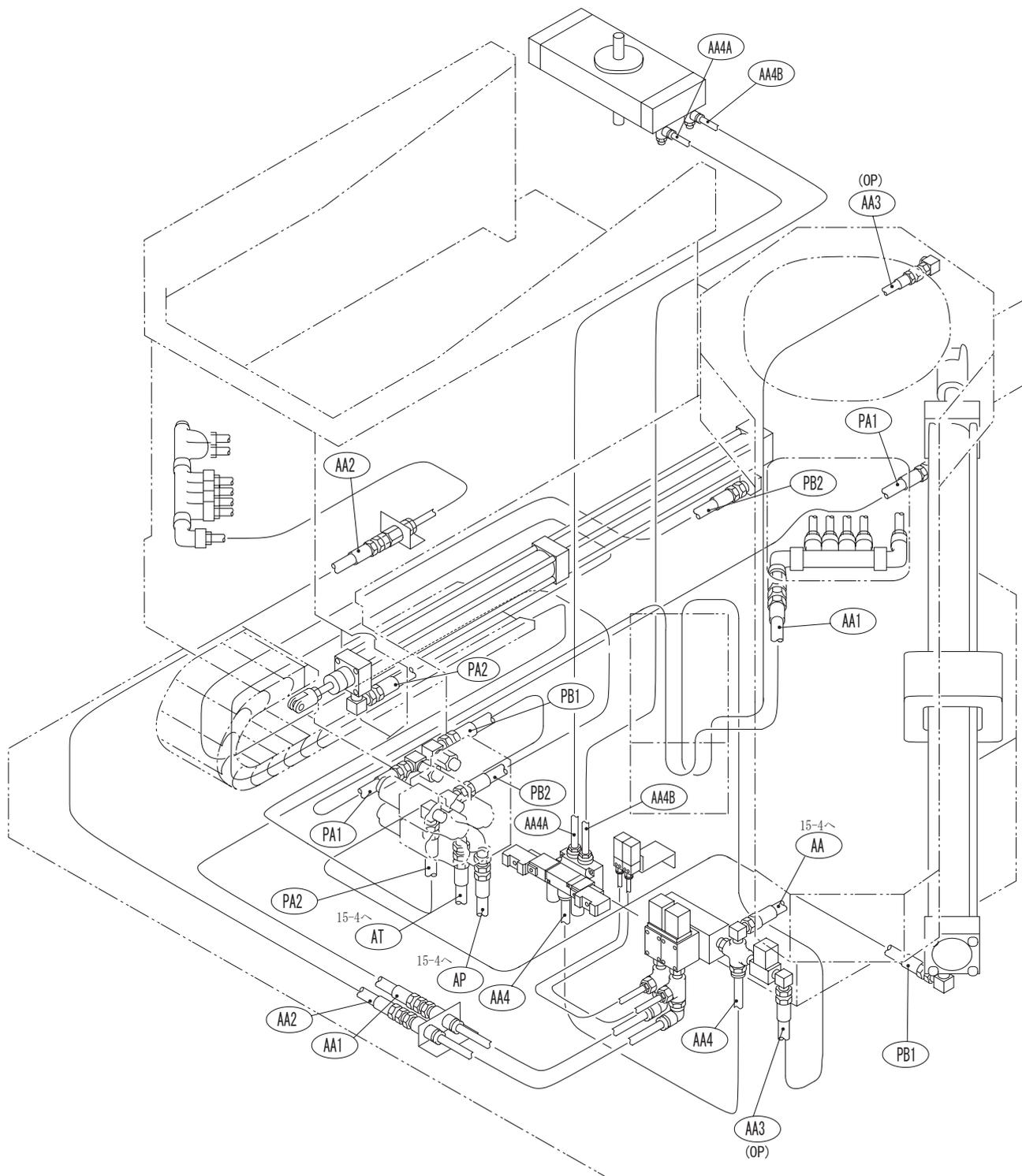
(2) スルー仕様



22-284-000-039

MJ11165R0401100410002

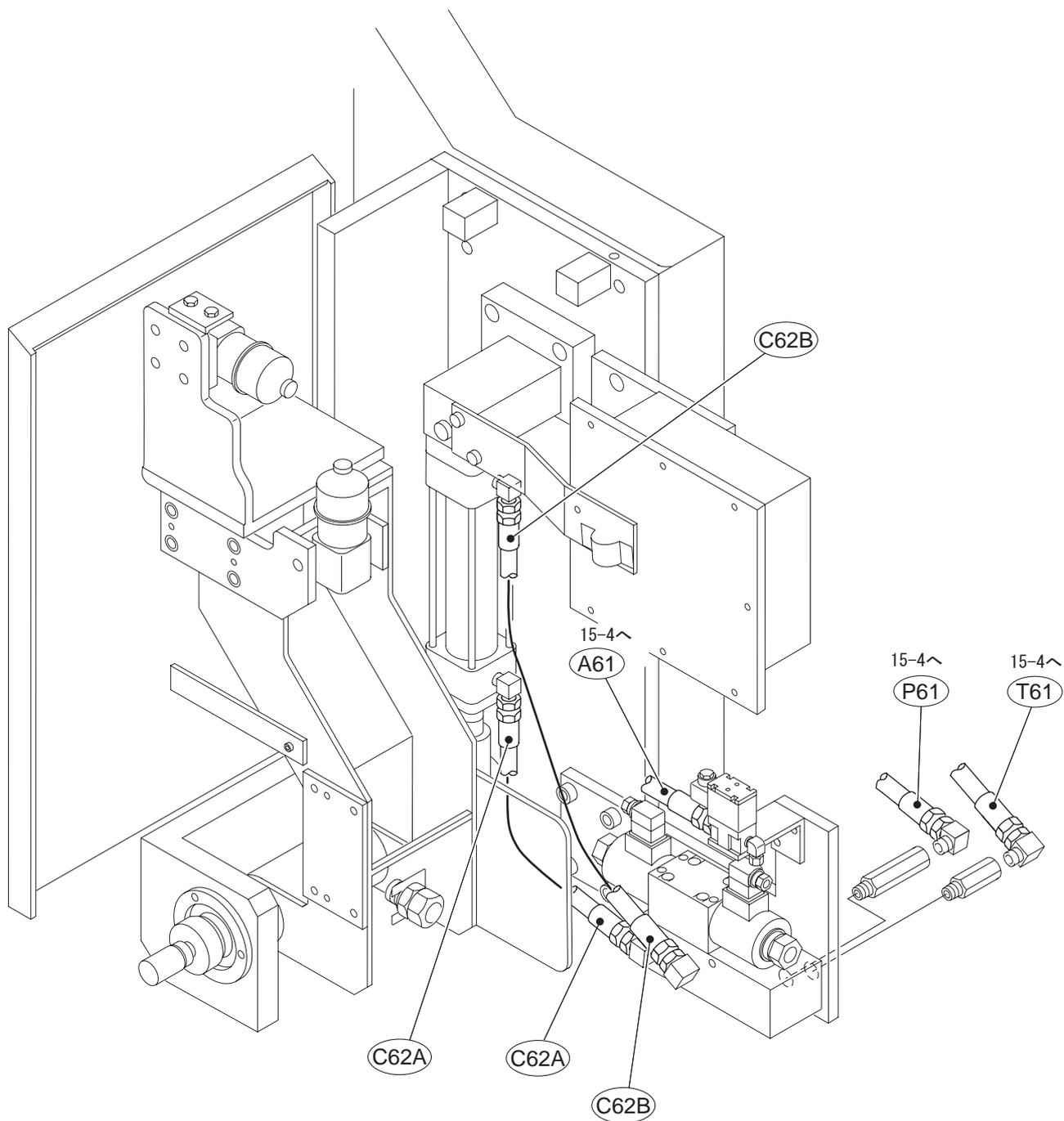
15-7.2ST-AAC 配管図



22-284-000-043

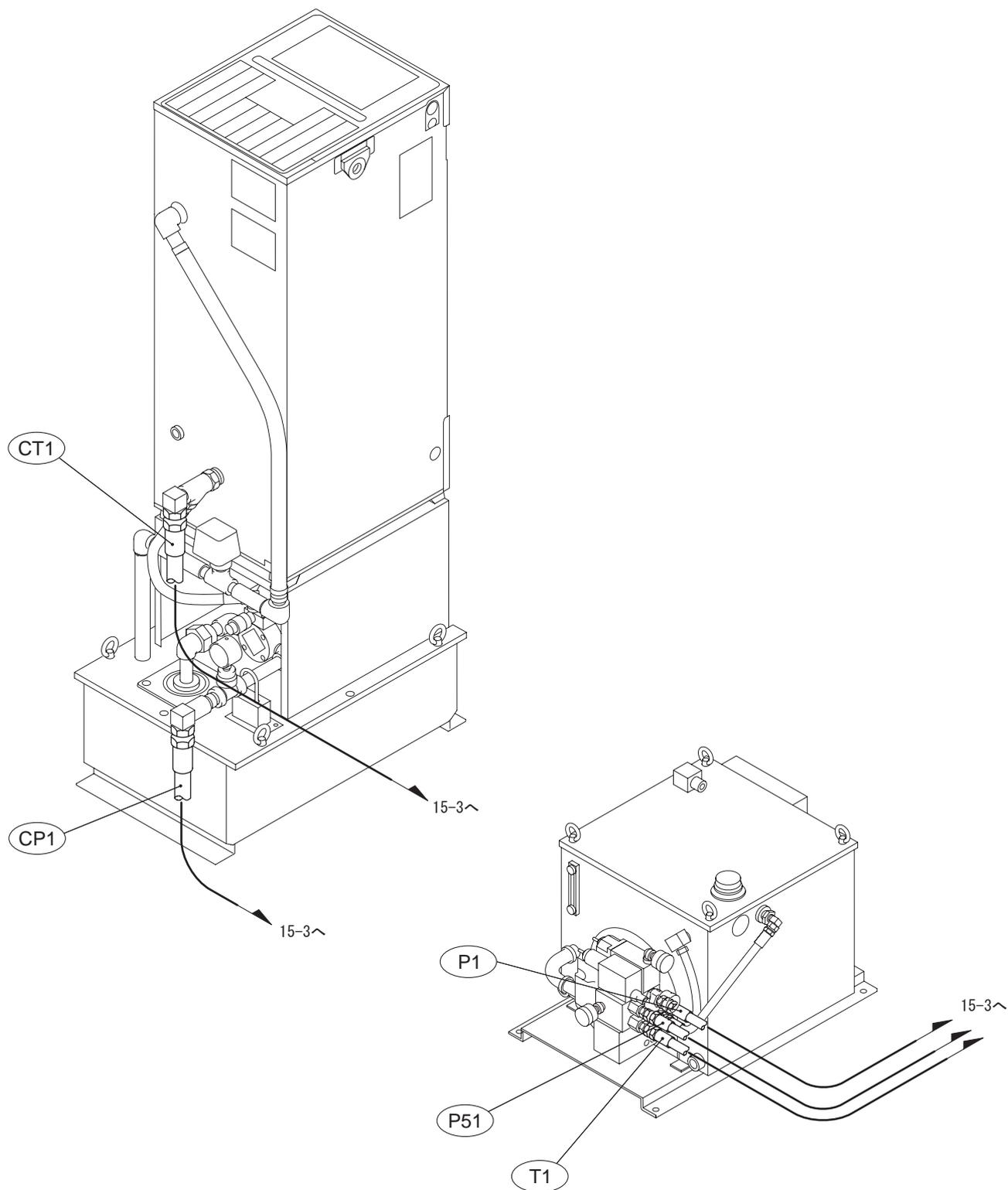
MJ11165R0401100420001

15-9. 工具折損検出



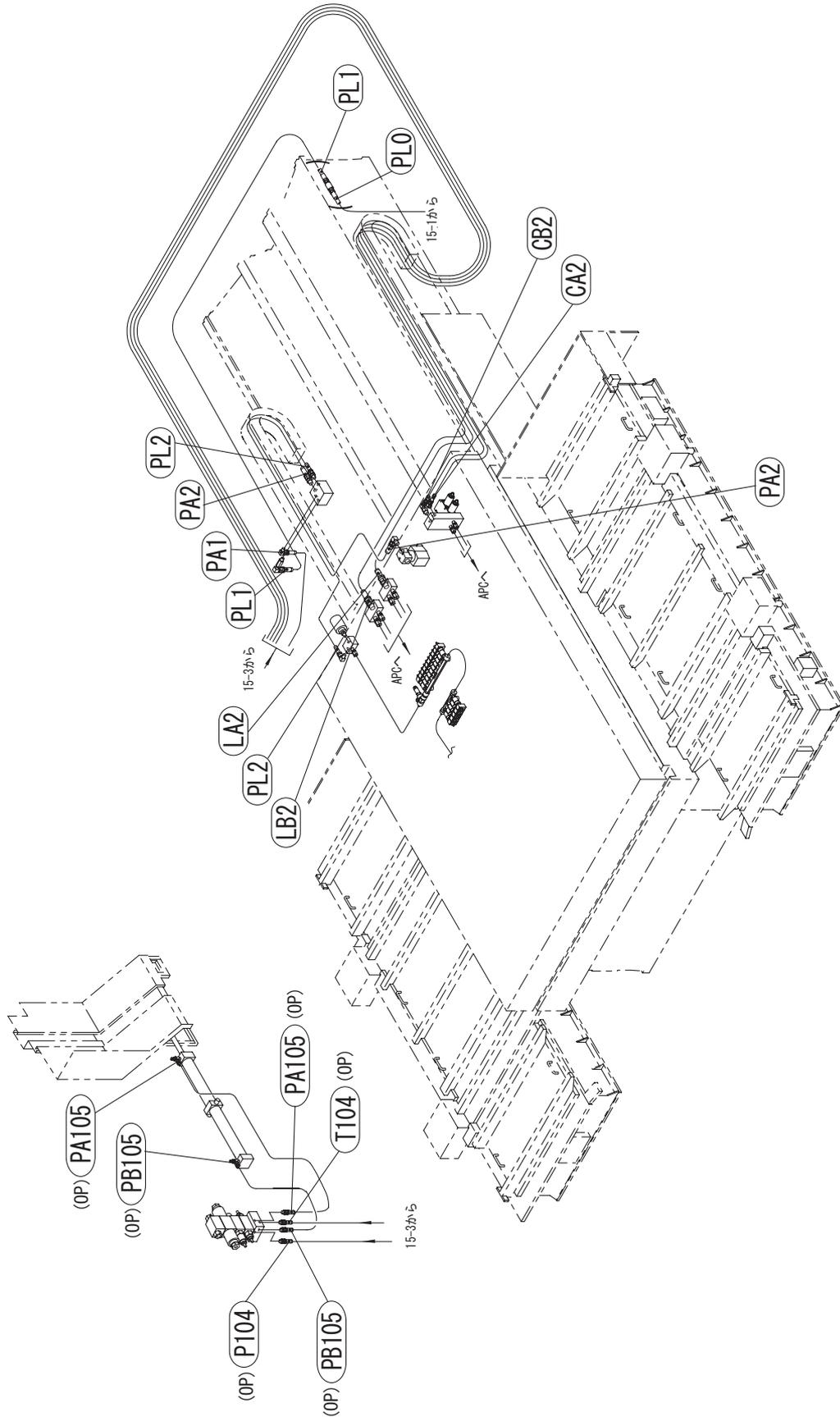
MJ11165R0401100440001

15-10.油圧冷却ユニット配管



MJ11165R0401100450001

15-11.APC 配管図(オプション)

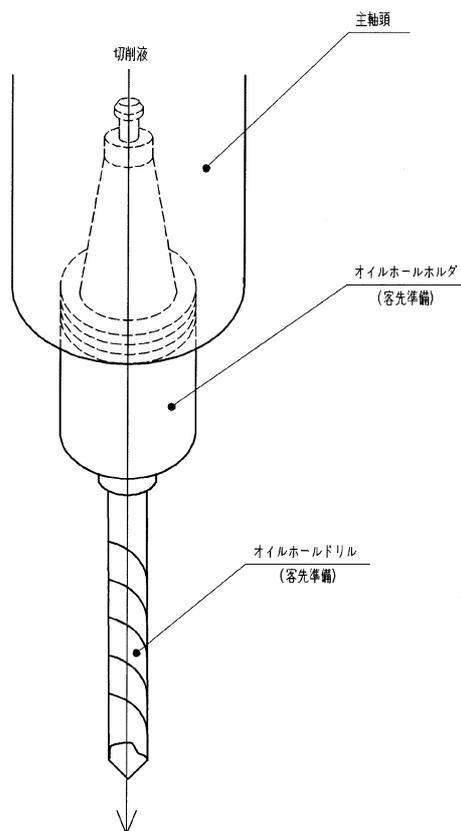


MJ11165R0401100470001

第 10 章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション)

1. 概要

下図のように切削液が、主軸中心を通りドリル先端から吹き出しながら穴加工を行うものです。スルースピンドルクーラント吐出後は、管路内に残留するクーラントが漏水し主軸テーパ面が汚れて工具装着精度が劣化するのを防ぐため、清掃エアブロー吐出指令を行い残クーラントを除去してください。



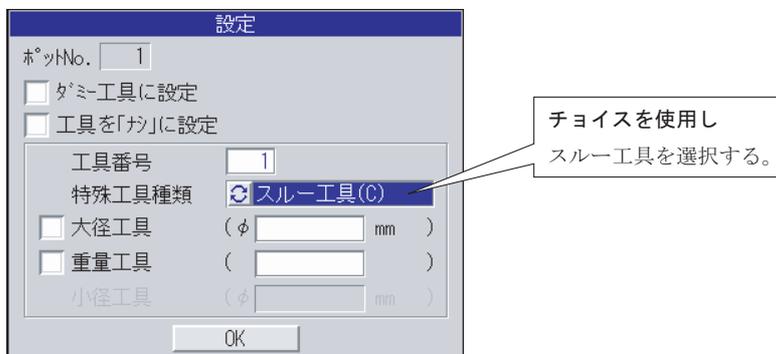
MJ11165R0401200010001

第 10 章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション)

スルースピンドルクーラントを使用するときは初期設定を行なってください。

操作手順

- 1- [第 4 章. 運転操作 3-3. 工具データ設定] に従い、スルー工具はポット & 工具対応表にて設定します。



MJ11165R0401200010002

画面にはスルー工具を設定した場合、*** C と表示されます。



MJ11165R0401200010003

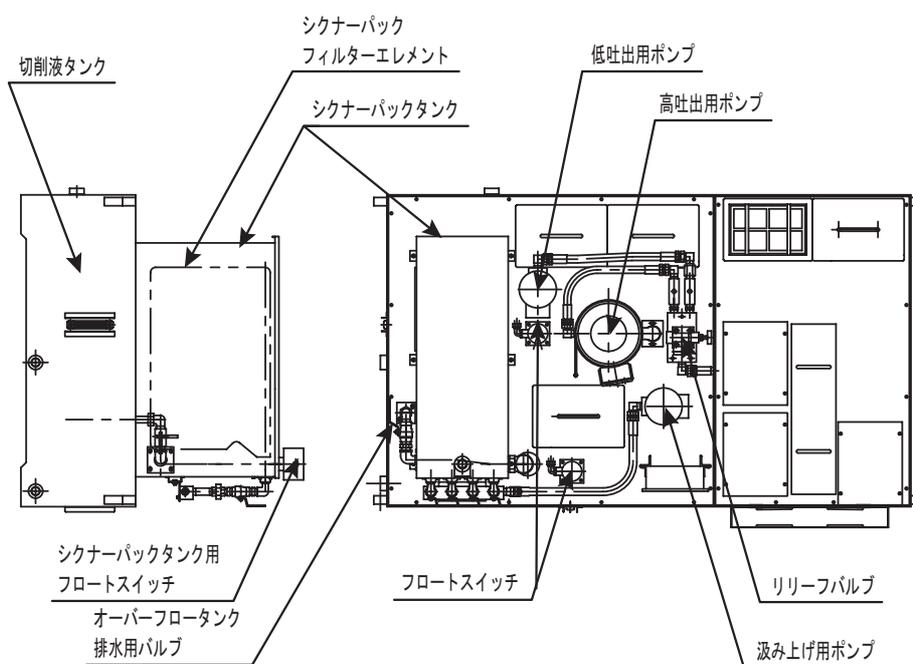
(1) 手動操作のとき

- 清掃エアブロー
ペンダント操作盤の「エアブロー」フラットキーを押すことで、エアブロー操作ファンクションメニューが表示されます。清掃エアブローは主軸スルーエアブロー「F3」キーで入切ができます。
- スルースピンドルクーラント
ペンダント操作盤の「クーラント」フラットキーを押すことで、クーラント操作ファンクションメニューが表示されます。スルースピンドルクーラントはスルークーラント「F3」キーもしくはスルークーラント高圧「F4」キーで入切ができます。

第 10 章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション)

(2) 自動運転モード・MDI 運転モードの時

	M コード
清掃エアブロー入	M339
清掃エアブロー切	M09
スルースピンドルクーラント低圧入	M50
スルースピンドルクーラント低圧切	M09
スルースピンドルクーラント高圧入	M51
スルースピンドルクーラント高圧切	M09



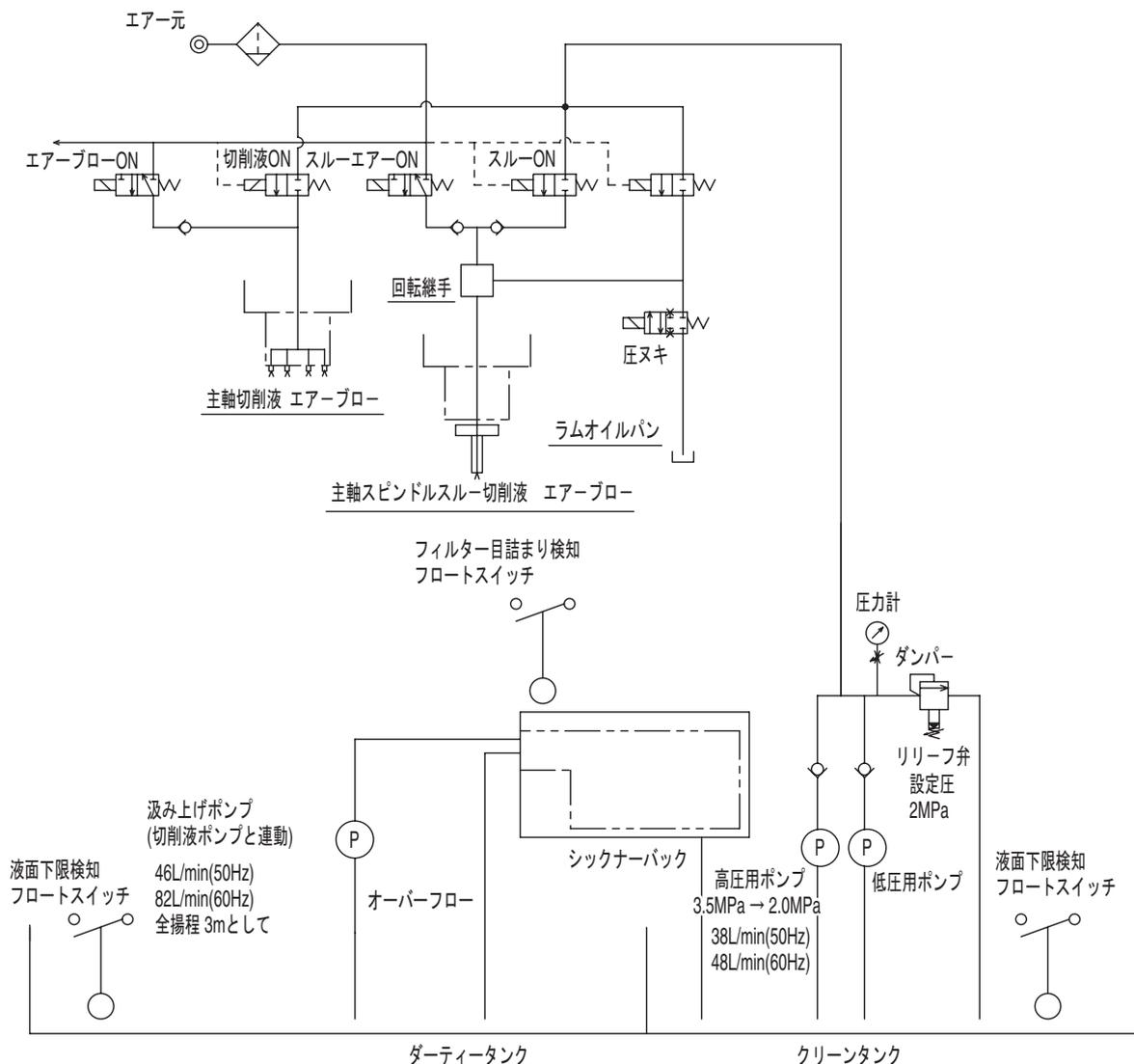
50-276-990-010-2

MJ11165R0401200010004

注意

- 1) 残留クーラントの除去には最低 15 秒間の清掃エアブロー吐出が必要です。特に ATC 指令の前には必ず清掃エアブロー吐出指令を行ってください。また、主軸回転中はエアブロー吐出はできません。万一、パラメータを変更し主軸回転中に使用した場合には、回転継手が破損しますので、ご注意ください。また、パラメータは無断で変更しないでください。
- 2) スルースピンドルクーラントを使用する場合、プルスタッドボルトはオークマ専用のものが必要となりますので、別途ご注文ください。
- 3) 不水溶性（油性）切削液は、所定の圧力および吐出量を出せないことがあります。水溶性切削液をご使用ください。

2. 給油装置回路図



50-276-990-010-2

MJ11165R0401200020001

高低圧切換式 [2.0MPa] O.H. 回路図

No.	名 称	数量	備考
1	液面スイッチ	1	シクナーバック目詰まり検知
2	フロートスイッチ	2	
3	クーラントポンプ	1	低圧吐出用
4	クーラントポンプ	1	汲み上げ用
5	クーラントポンプ	1	高圧吐出用
6	シクナーバックフィルタエレメント	40	

3. 仕様

3-1. 高圧吐出用ポンプ

型式	CQTM42-31.5	
出力 (W)	3.7	
定格電圧 (V)	200	
周波数 (Hz)	50	60
定格電流 (A)	14.6	14.3
出口口径 (mm)	25	

3-2. 低圧吐出用ポンプ

型式	SPK2-11/11	
出力 (W)	0.75	
定格電圧 (V)	200	
周波数 (Hz)	50	60
定格電流 (A)	3	2.8
出口口径 (mm)	20	

3-3. シックナーバックタンク汲み上げ用ポンプ

型式	SPK4-11/3	
出力 (W)	0.37	
定格電圧 (V)	200	
周波数 (Hz)	50	60
定格電流 (A)	1.9	1.65
出口口径 (mm)	20	

3-4. フィルタ

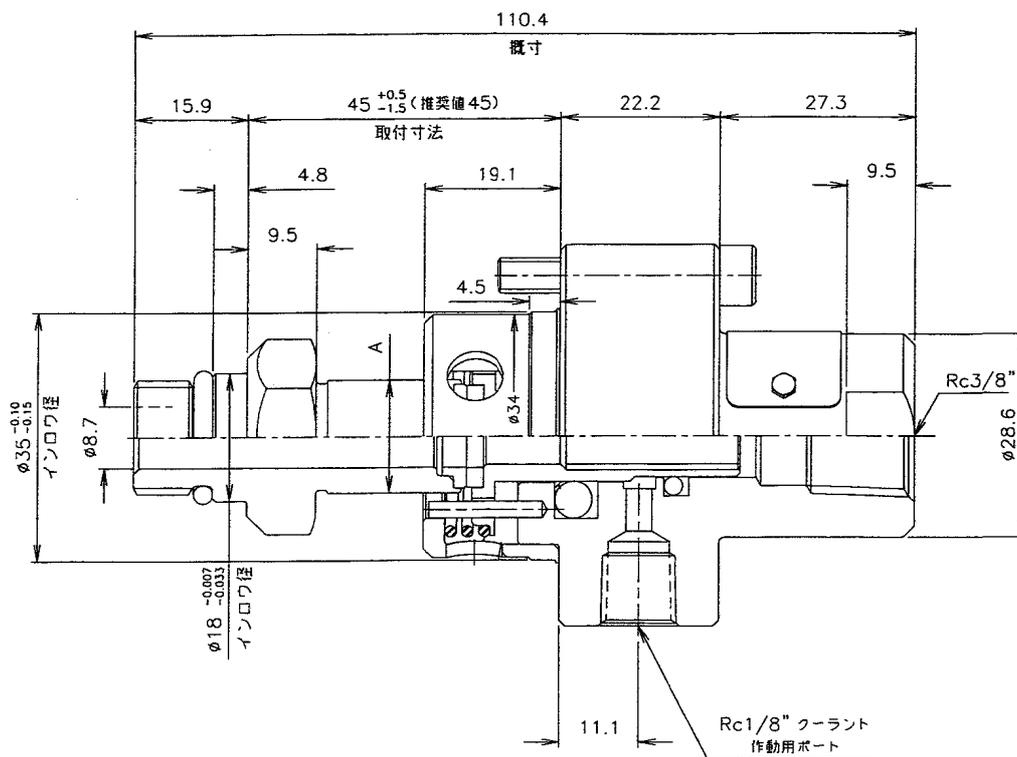
	ろ過精度	流量
シックナーバックフィルタ	20 μ m	20L / min

注意

清水でのご使用は避けてください。

使用油温：連続運転では 15 ～ 60 °C でご使用ください。

3-5. 回転ユニオン (主軸上端)



MJ11165R0401200070001

型式	1139-032-301 (デュブリン “ポップオフ” ユニット)
最高使用回転数 min^{-1}	20,000
最高使用圧力 MPa	13.7
最大流量 (L / min)	28
最高使用温度 (°C)	60

[補足説明]

流量は、使用液の種類、粘度により相当の差があります。

4. 運転準備

4-1. 切削液注入

タンク油面計の上部赤線部まで、切削液（新油）を注入してください。

4-2. 電源投入

この状態でユニット異常警報がでていないか、確認してください。もし、警報がでていればシクナーバックフィルタの目詰まりかオーバフロータンクの上限まで切削液が満たされています。
[5-2. シクナーバックフィルタ] を参考にしてください。

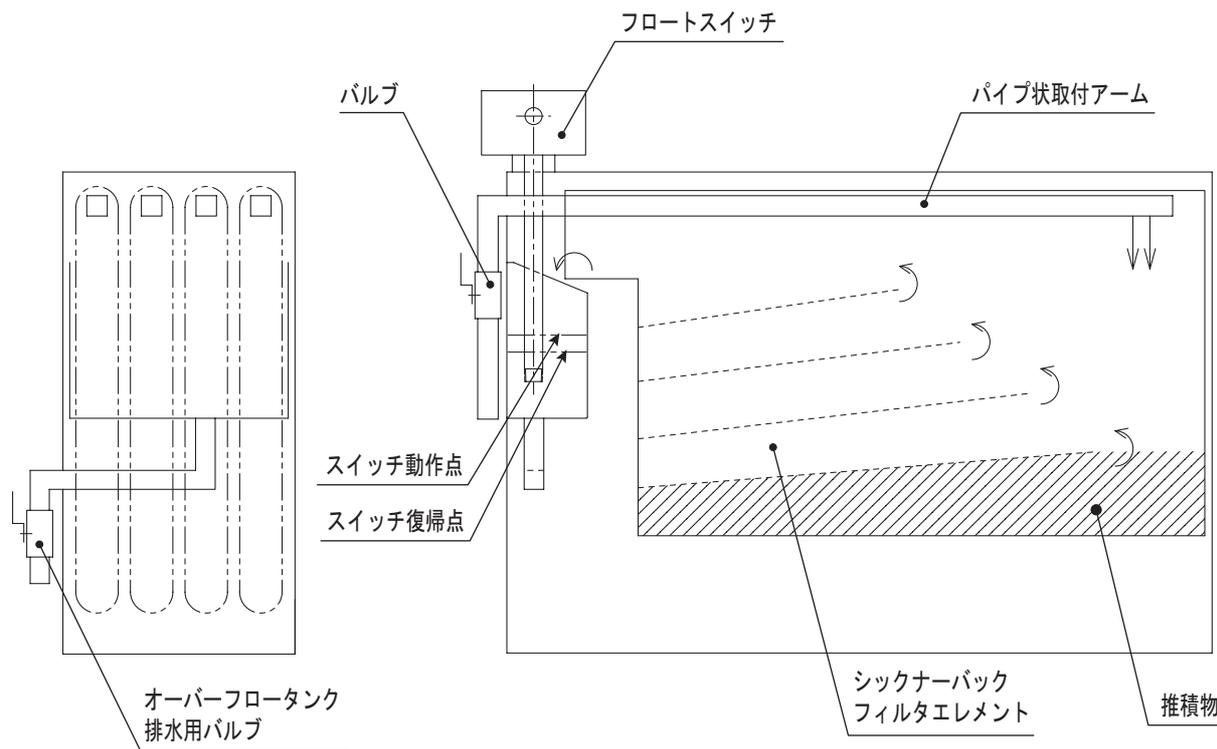
5. 保守・点検要領

5-1. タンク内清掃、切削液交換

点検期間 1回／6ヵ月

5-2. シックナーバックフィルタ (エレメントの交換方法)

点検期間 1回／1週間、または目詰まり警報がでたとき



50-276-990-010-2

MJ11165R0401200110001

操作手順

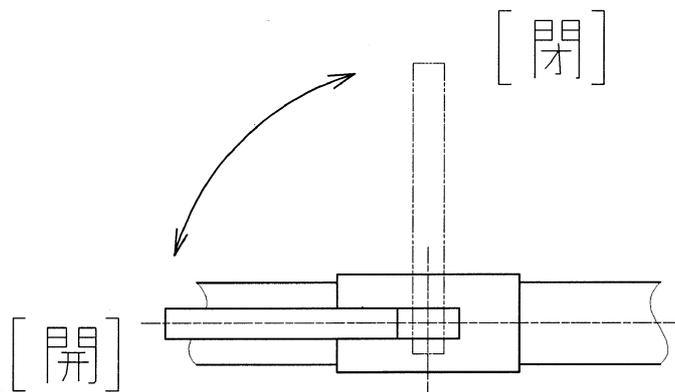
- 1- フィルタ上部の蓋を上げ、フィルタの各小室の根元側まで満杯になっていないか見てください。
- 2- 満杯になっている場合は作業終了後、汚液の流入を止めて、一晩自然脱水を行います。汚泥は約8～24時間まで、含水率70～85%のスカムとなります。
- 3- 翌朝フィルタ内の水が切れた状態のときに、パイプ状の取付アームより引き抜き、新しいフィルタと交換してください。使用済みフィルタは袋の口を紐で閉じて廃棄してください。
- 4- フィルタエレメント交換後、オーバフロータンク排水用バルブを開いて液を抜き、再びバルブを閉じてください。

[補足説明]

フィルタの材質上（ポリプロピレン不織布）軽い撥水性があります。撥水状態を改善するには切削液が溜まった状態でフィルター本体に軽い衝撃を与えてください。一度流れ出せば撥水状態は改善され、以後はろ過流量を確保できます。

第10章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション)

- シクナーバックフィルタ入口内に設置されているストップバルブについて運転時は、「開」。フィルタ・エレメント交換時のみ「閉」にしてください。



MJ11165R0401200110002

注意

切削粉の混入は、ポンプ寿命に大きな影響を与えますのでタンク内清掃、フィルタ・エレメント洗浄および交換は、定期的に行ってください。

5-3. スルースピンドル仕様スルーピン定期交換

注意

- 1) スルースピンドル工具引き上げ軸内のスルーピンは消耗品ですので機械運転 10ヵ月 (または ATC18 万回どちらか短い期間) 毎に次ページの手順で交換してください。
スルーピン先端シールの摩耗が進行しますと水漏れが発生し、故障の原因となります。
- 2) シール寿命は加工内容、切削液種類などにより異なります。
上記制限運転時間 (ATC 回数) 前に水漏れが発生したときは、速やかにスルースピンドルの使用をやめ、スルーピンを交換してください。

■工具引き上げ軸スルーピン交換手順

操作手順

- 1- 主軸を割出状態にします。
- 2- 主軸動作を工具アンクランプの状態にします。
- 3- 「付属工具スパナ、レバー」を「引き上げ軸」先端部切欠部に合わせ差し込み、その状態で主軸動作を工具クランプにします。
- 4- 「付属工具スパナ、レバー」で「引き上げ軸」ユニットを取り外します。
「引き上げ軸」と同時に「コレット」、「リング」、「スルーピン」、「コイルバネ」が同時に外れます。
- 5- 「引き上げ軸」から「コイルバネ」、「スルーピン」を外します。
- 6- 「引き上げ軸」に新「スルーピン」、「コイルバネ」を取り付けます。

[注意事項]

スルーピン外周のリングに傷を付けないようにグリスを塗布してください。

- 7- 組み上げた「引き上げ軸」を主軸に取り付けます。

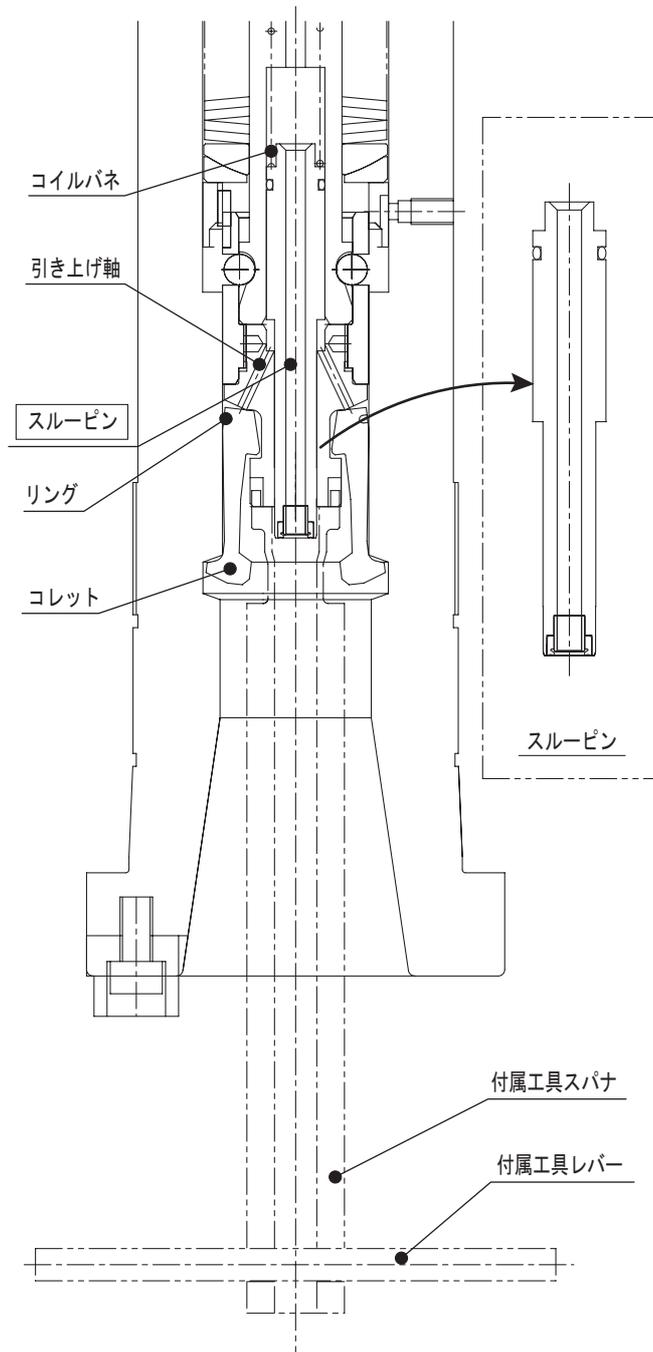
[注意事項]

付属工具スパナ、レバーのみを使用して完全に締め付けてください。レバーにパイプなどを差し込んでの増し締めは行わないでください。主軸にダメージを与える恐れがあります。また取付けの際のリングの破損には十分注意してください。

- 8- 主軸動作を工具アンクランプ状態にし、「付属工具スパナ」を取り外します。
- 9- 「引き上げ軸」締め付け確認後、ATC 動作確認を行ってください。

第10章 スルースピンドルクーラント給油装置 [2MPa] (オプション)

- 10- スルースピンドル工具を取り付け、切削液を出し、主軸内部より水漏れのないことを確認してください。(作業完了)



MJ11165R0401200120001

改 版 履 歴

MJ11-165-R1	2006年 10月	第1版
MJ11-165-R2	2007年 3月	第2版
MJ11-165-R3	2007年 5月	第3版
MJ11-165-R4	2008年 2月	第4版

- ◆ 無断に本書からの転載を禁止します。
- ◆ 機械の改良にともないお断りなく仕様などを
変更させていただくことがあります。