

取扱説明書リスト

この取扱説明書は、次のとおりの構成になっています。

- | | |
|--------------|-------------|
| ① 本文取扱説明書 | T-00986E |
| ② お客様個別仕様説明書 | TK-12308020 |

※ 本製品ご使用の際は、お客様個別仕様説明書をはじめにご一読頂きました上、本文取扱説明書と合わせてご確認ください。

JEL 株式会社ジェーアイエル

No. T-00986E
2023年9月8日

12インチウェーハアライナ
SAL20C1

8インチウェーハアライナ
SAL2081

6インチウェーハアライナ
SAL2061

取扱説明書

この取扱説明書は、最終的に本製品をお使いになる方の手元に確実に届けられるよう、
お取り計らい願います。

JEL 株式会社ジェーイーエル

安全にお使いいただくために

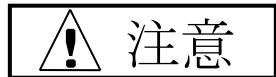
- ・ご使用の前に、この説明書「安全にお使いいただくために」とその他の取扱説明書等の付属書類を必ずお読みになり、正しく安全にお使い下さい。
- ・どのような製品でも、ご使用方法や取扱方法が適切でなければ、その機能が十分発揮できないばかりではなく、思わぬ故障を生じたり、製品寿命に影響することにもなりかねません。
- ・製品は、仕様範囲内でお使い下さい。それ以外の場合には信頼性の低下や故障の原因となります。
- ・お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に保管して下さい。
- ・この説明書では、安全注意事項のランクを「危険」、「警告」、「注意」とし、表示と意味は次のとおりとなっております。
- ・万一、この説明書「安全にお使いいただくために」とその他の取扱説明書等の付属書類に掲げてある「危険」、「警告」、「注意」をお守りにならなかつた結果、人身事故・故障などが発生しましても、弊社は責任を負いかねますのでご了承下さい。
- ・弊社は危険及びトラブル発生のあらゆる状況をすべて予見できるわけではなく、その予見性には限界があります。従いましてこの説明書「安全にお使いいただくために」とその他の取扱説明書等の付属書類の「危険」、「警告」、「注意」及びその記載事項は弊社の予見し得る範囲内のものであることをご了承下さい。



：誤った取り扱いをしたときに死亡や重傷に結びつくもの



：誤った取り扱いをしたときに死亡や重傷に結びつく可能性があるもの



：誤った取り扱いをしたときに傷害または物的損害に結びつくもの

なお「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載しておりますので、必ず守って下さい。

1. 安全について

ロボットは一般的に可動範囲が広く、アーム動作が高速で、ティーチング作業等を有するため、他の機械にはない危険を伴います。また、操作の誤りや、ノイズの影響により誤動作する可能性もあります。作業者の安全のために、以下を熟読し、安全対策と安全教育を徹底して下さい。

又、必要な処置を講じていただくようお願いします。

1 — 1 一般事項

安全を確保するために、下記の国・市等の法令、安全・衛生に関する規則を厳守して下さい。

日本の関連規則：

- ① 労働安全衛生法
- ② 労働安全衛生法施行令
- ③ 労働安全衛生規則
- ④ 産業用ロボットの安全通則（J I S-B 8 4 3 3）

入手先：中央労働災害防止協会

〒108-0014 東京都港区芝5丁目35-2

Tel 03-3452-6297(代)

Fax 03-5445-1774

1 — 2 特別教育

産業用ロボットのティーチング、点検・調整、修理などの作業者には、特別教育の受講が規則で義務づけられています。ティーチング、点検・調整、修理などの作業者及び安全管理者は、特別教育を受講した人でなければなりません。

1 — 3 安全管理体制

ロボットの専任作業者及び安全管理者を決め、緊急時の連絡・処理体制を整えて下さい。

1 — 4 作業規程

安全管理のため、必ず作業規程を作成し、これを遵守するように徹底して下さい。

1 — 5 注意事項（労働安全衛生規則に基づく注意事項）

1. ティーチング作業は直ちに運転を停止できる装置を設けて行なって下さい。
→非常停止スイッチ
2. ティーチング作業中は作業中である旨を自動運転始動スイッチなどに表示して下さい。
→ティーチング作業中の表示
3. 運転中は柵又は囲いを設けて作業者とロボットの接触を防止して下さい。
→安全柵の設置
4. 運転開始は他者への合図を行い、確認を行なった後、実施して下さい。
→運転開始の合図
5. 保守作業は原則動力遮断状態にて実施いただき、保守作業中である旨を起動スイッチ等に表示して下さい。
→保守作業中の合図
6. 作業開始前にはロボット及び装置非常停止スイッチなどの機能確認を実施いただき、異常のないことを確認お願いします。
→作業前点検

2. 運搬・設置・使用上の注意

2 — 1 運搬

運搬の際は、以下の点に注意して下さい。



注意

- ① ロボット本体・コントローラを架台へ運搬・移送する場合には、過度の衝撃や振動が加わらないように注意して行なって下さい。

2 — 2 安全柵の設置

装置の可動範囲内に人が接近できないように安全柵を設けて下さい。



注意

- ① 安全柵は装置の動きが安全柵外から目視できる構造にして下さい。
② 安全柵は容易に移動、破損、変形等しないものにして下さい。
③ 安全柵には出入口を設け、これ以外からの進入は禁止して下さい。



危険

- ① 安全柵への出入口には安全スイッチを設け、可動範囲内への立ち入りは安全スイッチをオープンにして、装置の停止を確認してから入って下さい。
安全スイッチはコントローラのEMG端子に接続して下さい。
② ティーチング作業の一部をやむを得ず可動範囲内で行う必要がある場合は、「2-8 ティーチング」に従って行って下さい。

2 — 3 設置環境

以下の項目に該当する場合、使用環境の改善か、対策を実施して下さい。
それ以外の場合、信頼性の低下や故障の原因となります。

注意

- ① 周囲の温度が 15～40°C の範囲を超える。(真空ロボットの場合：真空チャンバ内が 15～50°C の範囲を超える。)
- ② 周囲の湿度が 30～80% の範囲を超えたる、温度変化が急激で結露が生ずる。
- ③ 近くにノイズの発生源(大型インバータ、高周波発振器、高電圧機器、電動機器等)、強い磁界や電界の発生している場所がある。
- ④ ESD(静電気放電)により、装置や電子回路の損傷(静電破壊)、あるいは誤動作が発生する恐れがあります。
ESD影響を防止する為、静電気発生の可能性がある場合、帯電量測定などを実施頂き、以下の対策を実施願います。
 - ・イオナイザーなどによる除電対策
 - ・FG強化による除電(アース)強化対応(装置、及び製品)
- ⑤ オイルミストやほこりが発生する。
- ⑥ 腐食性ガスが発生する。
- ⑦ 爆発物、可燃性ガスを扱っている。
- ⑧ 大きな振動、衝撃が発生する。
- ⑨ 通気性が悪く、充分に換気が行われない。
- ⑩ 水、薬品が付着する。(一部の防水ロボットは除く)
- ⑪ 高度 1500m 以上で使用する。

2 — 4 設置

設置する際は、以下の点に注意して下さい。

⚠ 注意

- ① ロボットはしっかりとした台に据え付けて下さい。不安定な状況でご使用された場合、位置ずれ・誤動作の原因となります。
- ② 装置及び周辺機器は、ティーチング、保守、点検等の作業が安全に行える作業空間を確保して下さい。
- ③ 装置及び周辺機器は、作業者から常に見えるところに設置して下さい。
- ④ ティーチングボックスは装置の可動範囲外で操作でき、ロボットを見渡せる位置に設置して下さい。
- ⑤ 装置本体（特にロボットアーム）、コントローラに強い衝撃、外力を加えないで下さい。破損や、精度が低下する恐れがあります。
- ⑥ コントローラの設置においては、電源供給部等感電の恐れのある箇所が通路等に露出することがないよう設置して下さい。
- ⑦ ロボットの据付にあたっては、事前のレイアウト設計において、保守・メンテナンスに必要な領域を確保するとともに、ロボットの可動部分と周辺との間で挟み込みや衝突がおきないように十分な間隔を設けて下さい。
- ⑧ ティーチングボックス・非常停止スイッチ等の起動装置は、オペレータの制御位置から安全柵内の人の有無を確認できる場所に設置して下さい。

⚠ 注意

- ① 電源を投入する場合は、ロボットの可動範囲（安全柵内）に人がいない事を確認して下さい。又、不用工具などが放置されていないことを確認して下さい。思わぬ災害に繋がる恐れがあります。
- ② ロボット停止、又は非常停止行為をロボットコントローラの主電源をOFFすることで行なわないで下さい。自動運転中にロボットコントローラの主電源がOFFされた場合、ロボットの精度に悪影響を及ぼす場合があります。
- ③ プログラムやパラメータ等のロボットコントローラの内部情報を書き換えてる時にロボットコントローラの主電源をOFFしないで下さい。自動運転中やプログラム・パラメータの書き込み中にロボットコントローラの主電源がOFFされた場合、ロボットコントローラの内部情報が破壊される恐れがあります。
- ④ コントローラカバーは運転中にあけないで下さい。

2-5 ケーブルの設置

⚠ 注意

- ① ケーブルはノイズ源から出来るだけ離して配線して下さい。接近させた場合は、位置ずれや誤動作の原因となります。
- ② 電源ケーブルを配電盤に接続したまでのコントローラへの接続は、感電する恐れがありますので、絶対に行わないで下さい。
- ③ 装置のケーブルコネクタには高電圧部があり、感電の恐れがあります。このケーブルの接続及び取り外しには、必ず、コントローラのメインブレーカを遮断した後に実施して下さい。
- ④ ケーブルは決められたコネクタへ接続して下さい。故障の原因になります。
- ⑤ 装置が動作中にケーブルが外れますと、暴走する危険がありますので、ねじを使って確実に固定して下さい。
- ⑥ ケーブルやコネクタには、使用中に無理な力が加わったり、引っ張ったり、踏みつけたり過度に曲げるなど負荷を与えないで下さい。故障の原因となります。
- ⑦ 端子電圧はAC 100か200V又はDC 24Vですので、必ず確認して下さい。
- ⑧ ケーブルの曲げ半径
通常のケーブルを使用される場合は、ケーブルの外径の約10倍を目安に配線して下さい。屈曲対応ケーブルの場合は、ケーブル外径の約6倍を目安に設置して下さい。また、ケーブルを設置される場合、コネクタが引っ張られないように、余裕を考えてケーブルの長さの選定を行って下さい。
設置方法が守られていない場合は、ケーブルの断線やコネクタの接触不良または破壊を起こす可能性がありますのでご注意下さい。
- ⑨ 電源投入を行う前に、ロボットとコントローラ間全ての中継ケーブルがしっかりと正しく接続されていることを確認して下さい。正しく接続されてないとアラーム発生や故障の原因となります。

2-6 外部入力

⚠ 注意

- ① コントローラの外部非常停止（EMO）入力、リセット（RESET）入力、リモート停止（REM）入力、スローストップ（SS）入力には、必ずドライ接点を接続して下さい。

2-7 レーザ光

⚠ 警告

- ① レーザ光が直接あるいは鏡面体から反射して、目に入らないようにご注意下さい。
- ② センサの分解は、絶対に行わないで下さい。レーザ光にさらされる危険があります。

2-8 ティーチング

⚠ 注意

- ① ティーチング等の作業は、原則として可動範囲外で行う。ただし、やむを得ず可動範囲内で行う場合は、動作が高速なため万一の誤動作、誤操作に備えて、十分注意する。
- ② ティーチング作業者は、非常停止ボタンをいつでも押せる体勢で作業を行う。
- ③ 装置のティーチング時のスピードは**低速**で行うこと。
- ④ ティーチング等の作業場所及びその周辺でノイズの発生原因となる機器を使用しない。又は、させない。
- ⑤ ティーチングポイントをのぞき込みながら、ティーチングボックスを手探りで操作しない。
- ⑥ 装置に背を向けて作業しない。
- ⑦ 異常発生時の措置は次により行う。
 - a. 異常な動きが発見されたときは、ただちに非常停止させる。
 - b. 非常停止させ、異常の確認をするときは、関連機器の停止状態を必ず確認する。
 - c. 装置が自動的に停止した場合も、安全に装置を停止させたうえ、原因を調査し、対策をとる。
 - d. 非常停止装置が効かなかった場合は、直ちにメインブレーカをOFFし、原因を調査し、対策を実施する。
- ⑧ 非常停止させた後再起動させる場合は、異常の原因の究明、対策を実施した後とする。
- ⑨ ロボットの運転状態を明示するために、表示灯などを設置して下さい。

2-9 運転

⚠ 注意

- ① ティーチング後、及び、プログラミング後は、ステップ動作にて確認運転を実施いただいた後、自動運転に移って下さい。
- ② プログラムが長く複雑な場合、内容をプリントアウト等いただき、実行順序を十分理解してから確認運転をして下さい。
- ③ 運転中は装置の可動範囲に絶対に入らないで下さい。
- ④ カバーを外したままで絶対に運転しないで下さい。
- ⑤ ロボット及び周辺機器に異常が見られた場合には直ちに運転を停止させて下さい。但し、停止させることにより危険が生じる恐れがある場合、停止タイミングに注意願います。

2-10 保守・点検などの作業

⚠ 注意

- ① 保守・点検作業の際、可能であれば監視人を置いて不意の動作に対してロボットの運転を停止させることが出来るようにして下さい。
- ② 当社指定のトレーニング、教育等を受けられた方により作業を行って下さい。
- ③ 保守・点検などの作業は原則として運転を停止した後、次の事項を厳守して行う。
(やむを得ず運転中に行う場合は可動範囲外で行う。)
 - a. 運転を停止し、可動範囲内で作業を行う場合は、コントローラのメイン電源をOFFし「ロボット点検中スイッチ入れるな」等の札を取り付ける。
 - b. 電源をOFFした後、5分間は端子に触れないで下さい。
- ④ 運転中に作業を行う場合は、次の事項を厳守して行う。
 - a. 装置の動作が高速となるため、万一の誤動作、誤操作に備えて、十分に注意する。
 - b. 装置に背を向けて作業しない。
 - c. 非常停止ボタンを常に手を持って作業を行う。
 - d. 検査等の作業場所及び周辺でノイズの発生要因となる機器を使用しない。
又は、させない。
 - e. 作業中に異常が発生した場合の措置は次により行う。
 - ・異常な動きが発見されたときは、ただちに非常停止させる。
 - ・非常停止させ、異常の確認をするときは、関連機器の停止状態を必ず確認する。
 - ・装置が停止した場合は、完全に装置を停止させたうえ、原因を調査し、対策をとる。
 - ・非常停止装置が効かなかった場合は、直ちに電源スイッチをOFFし、原因を調査し、対策を実施する。
 - ・非常停止させた後再起動させる場合は、異常の原因の究明、対策を実施した後に、可動範囲外から再起動を行う。
 - f. ブレーキ解除を行なう場合は、ロボット可動部が自重で落下する恐れがある為、ロボットの可動範囲に人がいないことを確認して下さい。
- ⑤ 保守・点検作業の後、札等の取り外し忘れないようにして下さい。
- ⑥ ロボットのアームを外部から手で動かす場合は、開口部・アーム重なり部に手や指を入れないで下さい。姿勢によっては指を挟まれる場合があります。

2-1-1 修理・点検における 有害物質からの作業者の保護

⚠ 注意

本機には、工程で使用される物質やガスが付着したり残留すると思われます。これらの物質やガスが人体に有害のおそれがある場合には、修理・点検・オーバホールなど直接そのような部分に接近・接触する作業を行う時、次のような手段を講じて、安全を確保して下さい。

★作業を行う方に対して

- ・付着している有害物質の情報を知らせる。
- ・有害物質を、作業前に安全に取り除く手順を提示し徹底する。
- ・有害物質に対する防護対策を提示し徹底する。

★作業を行う方は、これらに従って安全に作業を行って下さい。

3. その他の注意

3-1 保管

保管する際は、以下の点に注意して下さい。



注意

- ① ロボット、スライダ、エレベータ、アライナはしっかりととした台で保管して下さい。不安定な状況で保管された場合、動作異常、性能異常の原因となります。
- ② 装置本体（特にロボットアーム）、コントローラに強い衝撃、外力を加えないで下さい。破損や、精度が低下する恐れがあります。

3-2 保管・一時停止



注意

- ① ロボット、スライダ、エレベータ、アライナなど3ヶ月以上停止した状態を維持された場合は全軸共最大動作範囲30往復以上を目安にエージングを行なって下さい。また、6ヶ月以上停止した状態を維持された場合は動作異常、性能異常となる場合がありますので注意して下さい。

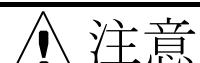
3-3 装置の改造禁止



注意

- ① 弊社への確認なしに、本装置の改造をしないで下さい。

3-4 装置の移設・譲渡・売却



注意

- ① 本装置を移転・譲渡・売却する場合は、この説明書とその他の取扱説明書等の付属書類も一緒に新しい受け入れ先に渡し、これを熟読して理解するように説明しなければなりません。

3 — 5 廃棄

本装置を廃棄する際は、国もしくは、各自治体で定められている法律に従って処分して下さい。
また電池も、国もしくは、各自治体で定められている方法で廃棄して下さい。

3 — 6 システム化する上の注意

⚠ 注意

- ① 操作方法及びその操作によるシステムの動作を明確に記述して下さい。
- ② 危険性のある操作は、注意を喚起する形で目立つように記述して下さい。
- ③ システムとしての故障等の障害が発生し、危険性がある場合は、注意を喚起する形で目立つように記述して下さい。
- ④ 装置の主要用途における安全対策について記述して下さい。

ご注意

本書の内容の一部、または全部を無断で転載することを禁じます。
本書に記載されている内容は、将来予告なしに変更することがあります。
本書に記載されている内容に関して、ご不明な点、誤りやお気付きの点がございましたら、ご一報下さい。
製品の運用結果の影響につきましては、製品自体の瑕疵以外は、上記項目にかかわらず責任を負いかねますのでご了承下さい。

—目次—

1. 各部の名称	1-1
1.1. ウェハアライナ各部の名称.....	1-1
1.2. 動作軸	1-2
2. ケーブル接続	2-1
2.1. ケーブル接続	2-1
2.2. 電源ケーブル	2-1
2.3. シーケンサ I／Oケーブル.....	2-2
2.4. RS 232Cシリアル通信ケーブル.....	2-3
2.4.1. Dサブ9ピン.....	2-3
2.4.2. Dサブ25ピン.....	2-4
2.5. RS 485シリアル通信ケーブル.....	2-5
3. 通信による制御	3-1
3.1. 環境設定	3-1
3.1.1. 装置側通信設定.....	3-1
3.1.2. アライナ側通信設定.....	3-2
3.2. コマンドの送信と応答.....	3-3
3.3. RS 485による複数台制御.....	3-4
4. シーケンサ機能	4-1
4.1. ハンドシェイク.....	4-1
4.1.1. ハンドシェイクシーケンス.....	4-1
4.2. シーケンサ I／Oの内容.....	4-3
4.3. インターフェース回路.....	4-3
4.4. 信号の説明	4-4
4.5. ステータス	4-5
4.6. シーケンサによるコマンド実行方法.....	4-5
4.7. 内部コマンド	4-6
5. エラー／アラーム.....	5-1
5.1. アライナエラー.....	5-1
5.2. エラー・アラーム発生時の対応.....	5-2
5.3. ユーザーアラーム.....	5-2
5.4. エラーの解除	5-2

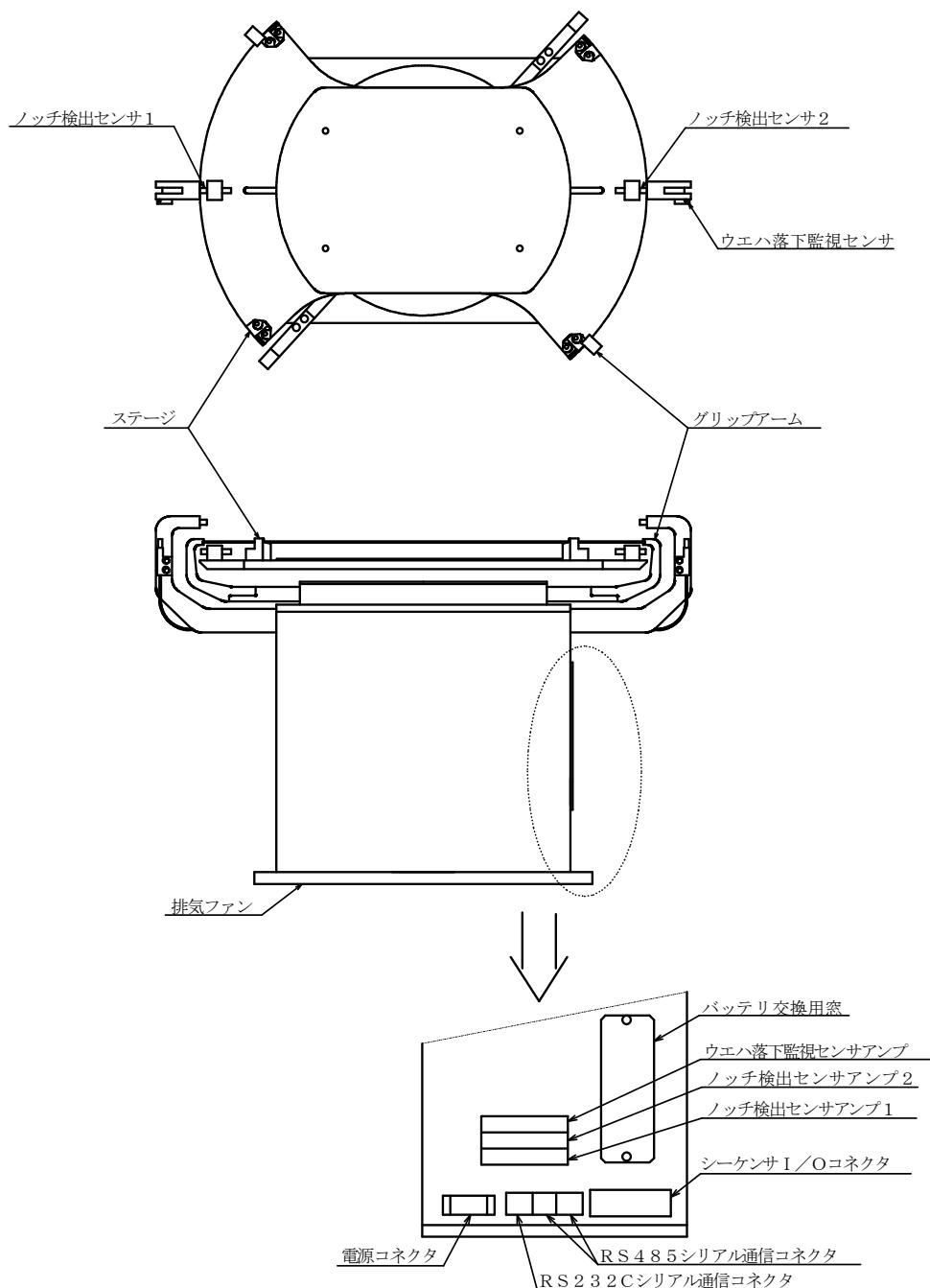
5.4.1. 通信で行う場合.....	5-2
5.5. 復旧方法	5-3
6. アライメントに使用するコマンド.....	6-1
6.1. コマンドの送信と応答.....	6-1
6.1.1. 送信コマンド.....	6-1
6.1.2. アライナからの応答.....	6-1
6.2. コマンドの説明.....	6-2
無 アライナ状態読出.....	6-2
0 指定軸原点サーチ.....	6-3
1 原点バック.....	6-3
2 移動データ設定.....	6-4
2 D 移動データ読出.....	6-4
3 指定軸絶対位置移動.....	6-5
4 指定軸CW方向相対位置移動.....	6-5
5 指定軸CCW方向相対位置移動.....	6-6
6 現在位置読出.....	6-6
A Aデータ設定.....	6-7
AD Aデータ読出.....	6-7
AW Aデータ（各種設定データ）の記憶.....	6-8
CS センサ状態読出.....	6-8
W0 原点復帰実行.....	6-9
WU ステージ上昇.....	6-10
WD ステージ下降.....	6-10
WC ウェハ保持.....	6-11
WUC ウェハ解放.....	6-11
WT θ軸アライメント開始位置へ移動.....	6-12
WL θ軸ウェハ受け渡し位置移動.....	6-12
WOP ノッチ位置決め角度の設定.....	6-13
WSP アライメントスピードの設定.....	6-14
WOF アライメント実行.....	6-14
WQS ウェハ回転角度の設定.....	6-15
WQS ウェハ回転角度の取得.....	6-15
WQ ウェハ回転.....	6-16
I 複合コマンド設定.....	6-17
IR 複合コマンド読出.....	6-17
IS サブルーチン（複合コマンド）の設定.....	6-18
IRS サブルーチン（複合コマンド）読出.....	6-18
G 複合コマンド実行.....	6-19
G コマンド状態読出.....	6-19
GS コマンド停止.....	6-20
GE コマンド終了命令.....	6-20
ER エラー履歴読出.....	6-21
RD エラー解除.....	6-22
S 動作停止.....	6-22

7. コマンドの実行順序.....	7-1
7.1. 標準アライメントシーケンス.....	7-1
7.2. コマンドWLを使用するアライメントシーケンス.....	7-2
8. 複合コマンド	8-1
8.1. 複合コマンド	8-1
8.2. 複合コマンドの書式.....	8-1
8.3. マクロ	8-1
8.3.1. マクロコマンドの数.....	8-2
8.3.2. マクロコマンドの設定.....	8-2
8.4. 複合コマンドで使用できるバッファ.....	8-2
8.5. 複合コマンドで使用できるコマンド.....	8-3
! バッファ演算.....	8-3
! バッファ演算.....	8-4
! B バッファのビットチェック.....	8-5
! E 複合コマンド終了.....	8-5
! T R S 2 3 2 Cへデータ出力.....	8-6
! M R S 2 3 2 Cへメッセージ出力.....	8-6
% サブルーチンコール.....	8-7
% R サブルーチンよりリターン.....	8-7
% マクロ実行.....	8-8
@ マクロ設定.....	8-8
J ジャンプ.....	8-9
J G 複合コマンド間のジャンプ.....	8-10
T ウエイト.....	8-10
9. アブソリュートエンコーダ.....	9-1
9.1. エンコーダ初期化.....	9-1
9.1.1. エンコーダ初期化コマンド.....	9-1
R P エンコーダ初期化の設定.....	9-1
9.2. バッテリ交換	9-2
9.3. エラー時の対処.....	9-3
9.3.1. 通信不能（エラーコード9 0 h）	9-3
9.3.2. バッテリアラーム（エラーコード9 1 h）	9-3
9.3.3. システムダウン（エラーコード9 2 h）	9-3
10. J E L D A T Aシリーズを使用する場合.....	10-1

本書ではウェハ仕様を全て「ノッチ」で記載しています。
オリフラ仕様の場合もありますのでアライナ外観図を参照して下さい。
ノッチとオリフラで機能の違いはありません。

1.各部の名称

1.1.ウェハアライナ各部の名称



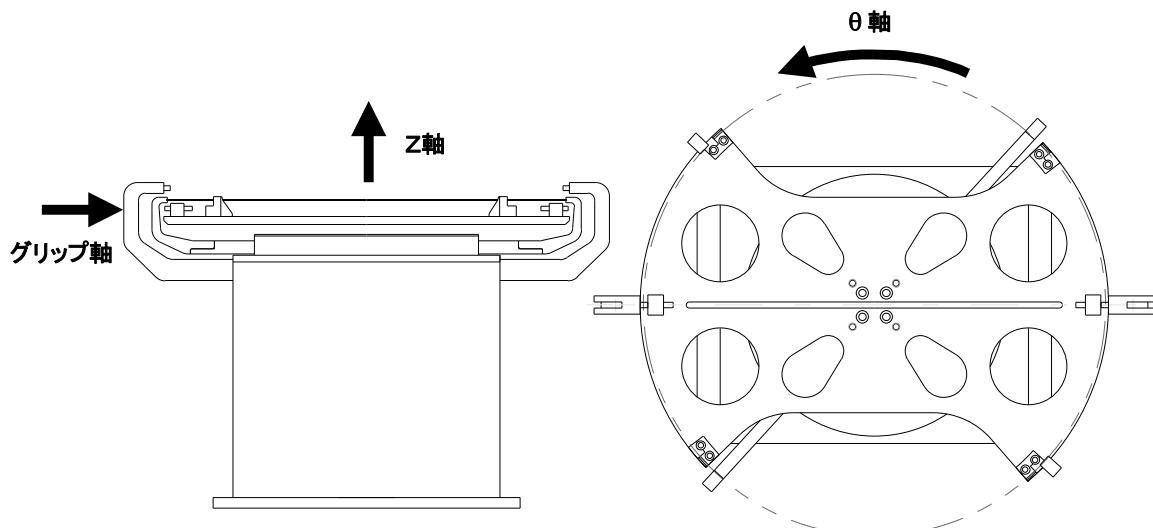
(実際の形状と異なることがあります。)
図：アライナ側面図／上面図

表：各部の機能

名称	機能
ノッチ検出センサ ノッチ検出センサアンプ	ノッチを検出するためのセンサとアンプです。
ウェハ落下監視センサ ウェハ落下監視センサアンプ	ウェハの落下を監視する為のセンサとアンプです。
ステージ	ロボットよりウェハ取出／収納する時の置き台として使用します。
グリップアーム	アライメント時、ウェハを掴みます。
R S 4 8 5 シリアル通信コネクタ	ロボットなど、複数コントローラを装置の上位側からシリアル通信する場合、本コネクタでコントローラとアライナを接続してください。
R S 2 3 2 C シリアル通信コネクタ	装置側（上位側）またはパソコンから通信する場合は、本コネクタを使用してください。
シーケンサ I / O コネクタ	シーケンサケーブルを接続し、シーケンサ制御を行います。
電源コネクタ	アライナ本体へ電源を供給します。
排気ファン	アライナ内部の排気をします。

！注意：このアライナのエッジグリップ旋回軸（θ軸）はアブソリュートタイプモータを使用しています。原点位置バックアップのためのバッテリを搭載しています。バッテリの消耗により交換の必要があります。バッテリの推奨交換時期は1年です。

1.2.動作軸



(実際の形状と異なることがあります。)

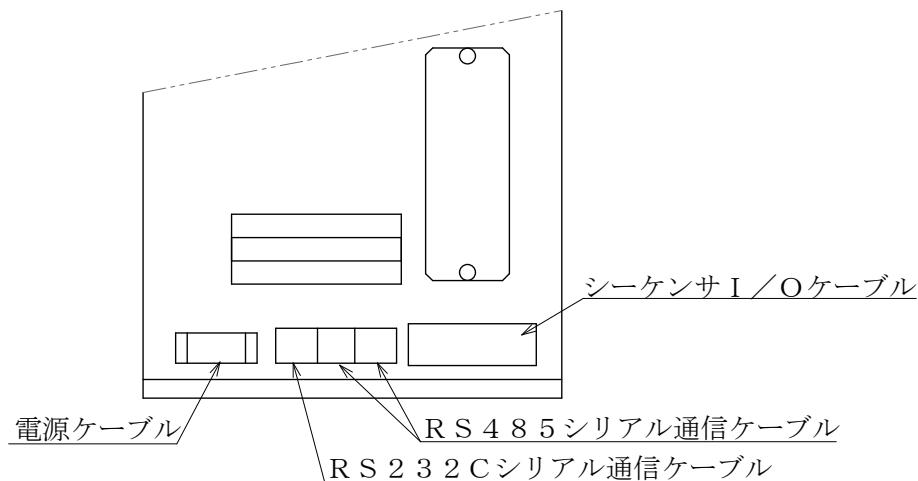
θ 軸：グリップアームが回転する軸（モータM 2）
グリップ軸：グリップアームが開／閉する軸（モータM 3）
Z 軸：ステージが上昇／下降する軸（モータM 1）

*各軸の移動方向を矢印で示します。矢印の先端は+方向を示します。

図：アライナ動作軸

2.ケーブル接続

2.1.ケーブル接続



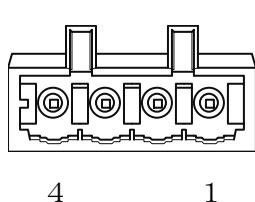
(実際の形状と異なることがあります。)

図：ケーブル接続図

2.2.電源ケーブル

アライナに電源を供給する電源ケーブルの仕様は以下となります。アライナの電源コネクタに電源ケーブルを接続してください。

アライナ側ヘッダ : 721-464/001-000 (WAGO社)
 ケーブル側プラグ : 721-104/037-000 (WAGO社) 相当品
 接続電線 : 0.5sq~2.5sq (AWG 20~AWG 12)



ピン番号	信号名
1	+24V
2	GND
3	GND
4	F G

図：アライナ側ヘッダ正面図

アライナをロボットコントローラからRS485接続で使用する場合、ロボットコントローラとアライナのGNDを同電位にして下さい。

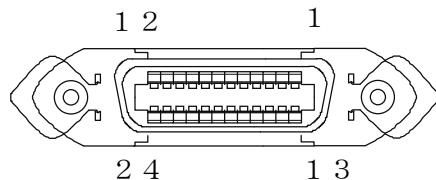
！注意：

- ・ 電源ケーブルは確実に接続してください。
- ・ アライナへの電源投入・遮断は、電源ケーブルの上位側で行ってください。アライナが故障する可能性がありますので、GNDラインを常時接続として、投入・遮断は+24Vラインのみで実施してください。

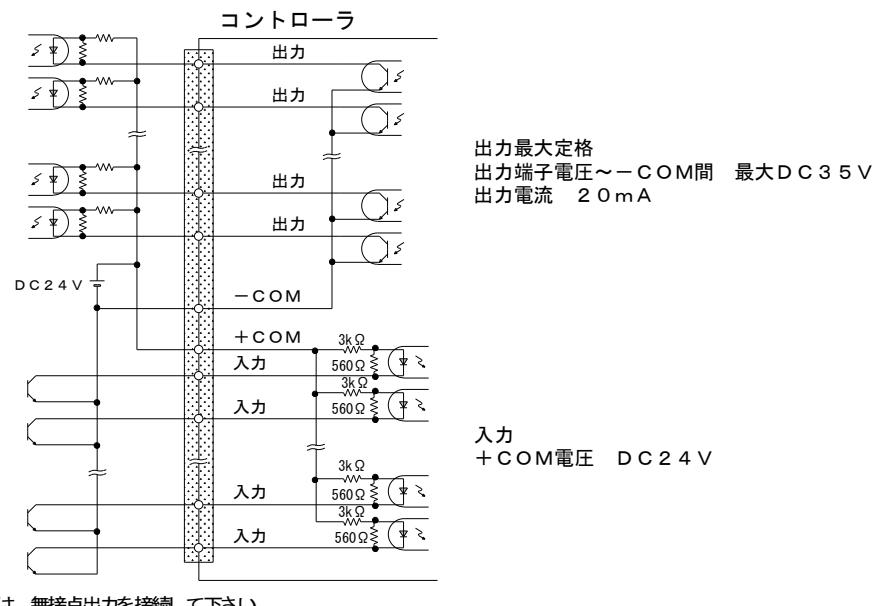
2.3.シーケンサ I/Oケーブル

シーケンサから本アライナをパラレルI/Oで制御する場合、アライナのパラレルI/Oコネクタにシーケンサのケーブルを接続してください。

アライナ側コネクタ型式：DDK製57LE-40240-7700 (D29)-FA
ケーブル側コネクタ型式：DDK製57-30240



ピン番号	属性	信号名	ピン番号	属性	信号名
1		-COM	13		-COM
2	出力	出力データ0	14	出力	出力データ1
3	出力	出力データ2	15	出力	出力データ3
4	出力	出力データ4	16	出力	出力データ5
5	出力	出力データ6	17	出力	出力データ7
6	出力	レディ出力	18	出力	ビジィ出力
7		+COM	19		+COM
8	入力	入力データ0	20	入力	入力データ1
9	入力	入力データ2	21	入力	入力データ3
10	入力	入力データ4	22	入力	入力データ5
11	入力	入力データ6	23	入力	入力データ7
12	入力	ストローブ入力	24	入力	アラーム停止入力



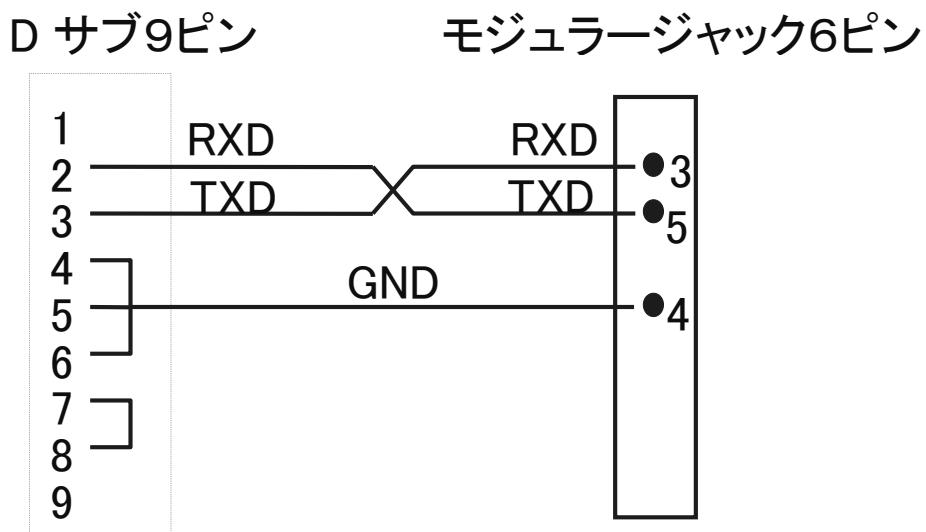
図：入出力回路

2.4. RS 232Cシリアル通信ケーブル

上位側の通信装置から本アライナをシリアル通信にて制御する場合、アライナのRS 232Cコネクタにパソコン等のRS 232Cケーブルを接続してください。

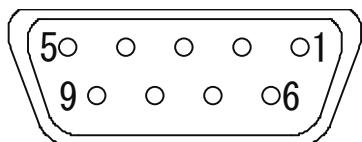
2.4.1. Dサブ9ピン

パソコン側のコネクタ仕様がDサブ9ピンの場合、以下の接続となります。



D サブ 9 ピン

ピン番号	信号名	備考
1	D CD	キャリア検出
2	R XD	受信データ
3	T XD	送信データ
4	D T R	データ端末レディ
5	G ND	グラウンド
6	D S R	データ・セット・レディ
7	R T S	送信要求
8	C T S	送信可
9	R I	被呼表示



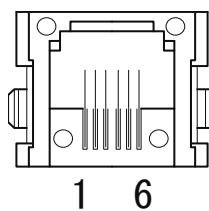
ケーブル側コネクタ

HDE-B-9S (05) (ヒロセ)相当品
カバ

HDE-C T F (50) (ヒロセ)相当品
(推奨ねじ締めトルク: 0.2 N·m)

モジュラージャック 6 ピン

ピン番号	信号名	備考
1	N C	N C
2	N C	N C
3	R XD	受信データ
4	G ND	グラウンド
5	T XD	送信データ
6	N C	N C



アライナ側コネクタ

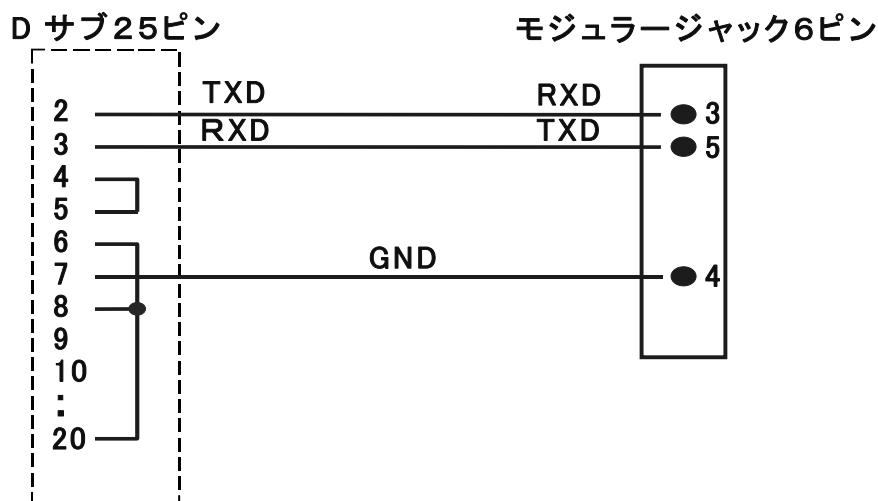
TM2RE-0606 (ヒロセ)

ケーブル側コネクタ

TM4P-66P (ヒロセ)相当品

2.4.2.Dサブ25ピン

パソコン側のコネクタ仕様がDサブ25ピンの場合、以下の接続となります。



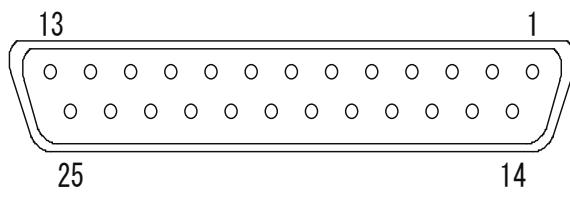
Dサブ25ピン

ピン番号	信号名	備考
1	NC	NC
2	T X D	送信データ
3	R X D	受信データ
4	R T S	送信要求
5	C T S	送信可
6	D S R	データ・セット・レディ
7	G N D	グラウンド
8	D C D	キャリア検出
9~19	NC	NC
20	D T R	データ端末レディ
21	NC	NC
22	R I	被呼表示
23~25	NC	NC

(一部信号名を省略)

モジュラージャック6ピン

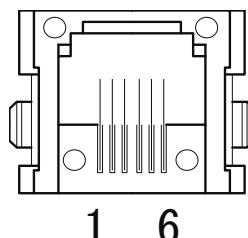
ピン番号	信号名	備考
1	NC	NC
2	NC	NC
3	R X D	受信データ
4	G N D	グラウンド
5	T X D	送信データ
6	NC	NC



ケーブル側コネクタ

HDBB-25P(05) (ヒロセ)相当品
カバ

HDB-C T F (50) (ヒロセ)相当品
(推奨ねじ締めトルク: 0.2 N·m)



アライナ側コネクタ

TM2RE-0606 (ヒロセ)
ケーブル側コネクタ

TM4P-66P (ヒロセ)相当品

2.5. RS 485シリアル通信ケーブル

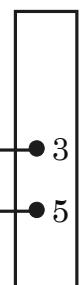
ロボットコントローラから本アライナをシリアル通信にて制御する場合、アライナのRS 485コネクタにロボットコントローラのRS 485ケーブルを接続してください。

ケーブルは、両端に下記のモジュラージャックコネクタの付いたケーブルを使用してください。

モジュラージャック6ピン



モジュラージャック6ピン

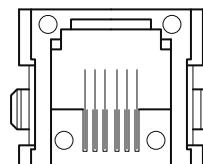
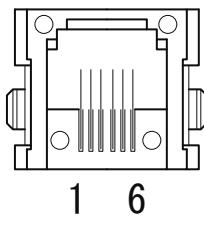


モジュラージャック 6 ピン

ピン番号	信号名	備考
1	NC	NC
2	NC	NC
3	/B	-入力
4	NC	NC
5	A	+入力
6	NC	NC

モジュラージャック 6 ピン

ピン番号	信号名	備考
1	NC	NC
2	NC	NC
3	/B	-入力
4	NC	NC
5	A	+入力
6	NC	NC



コントローラ側コネクタ

TM2RE-0606 (ヒロセ) 相当品

ケーブル側コネクタ

TM4P-66P (ヒロセ) 相当品

アライナ側コネクタ

TM2RE-0606 (ヒロセ) 相当品

ケーブル側コネクタ

TM4P-66P (ヒロセ) 相当品

3.通信による制御

3.1.環境設定

3.1.1.装置側通信設定

◆通信パラメータの設定

通信パラメータを以下の設定にします。

通信速度 : 9 6 0 0 b p s

データビット : 8 b i t

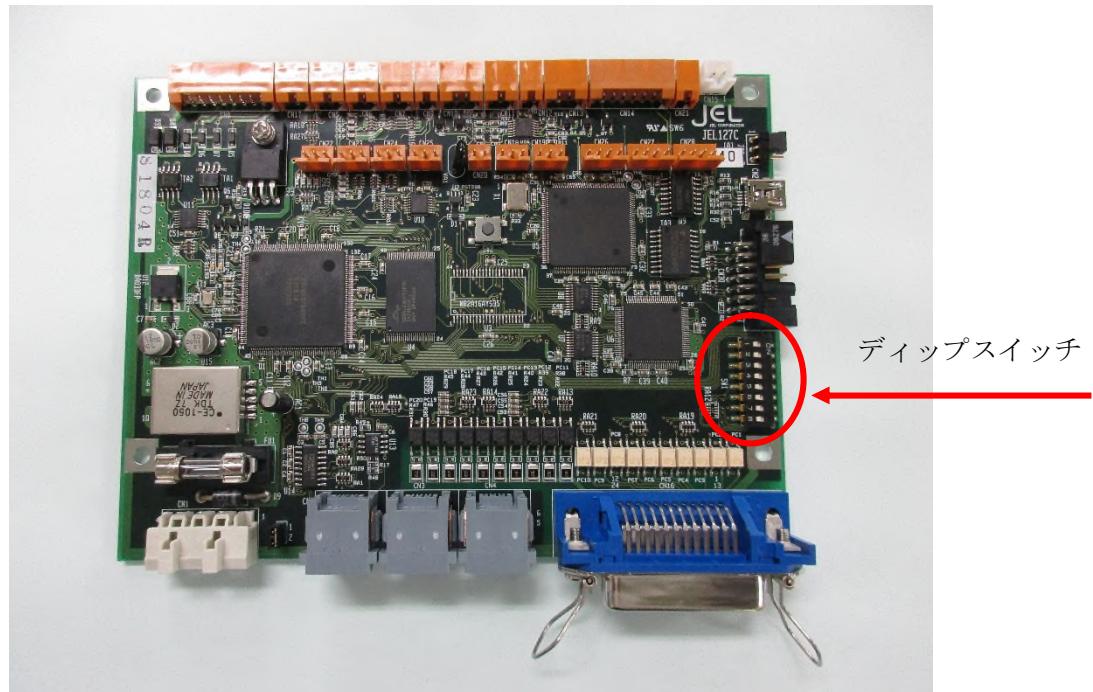
パリティビット : 無

ストップビット : 1 b i t

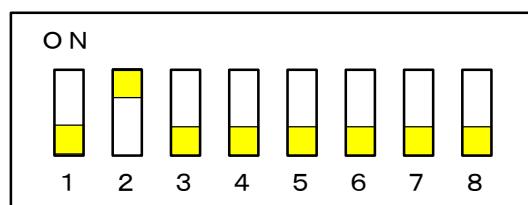
フロー制御 : 無

3.1.2.アライナ側通信設定

アライナを識別するための番号を設定します。カバをはずすとベースプレートの上に制御基板があります。この基板の図の位置にあるディップスイッチの1～4番ピンで識別ボディ番号の設定が出来ます。識別ボディ番号は0～Fで設定できます。



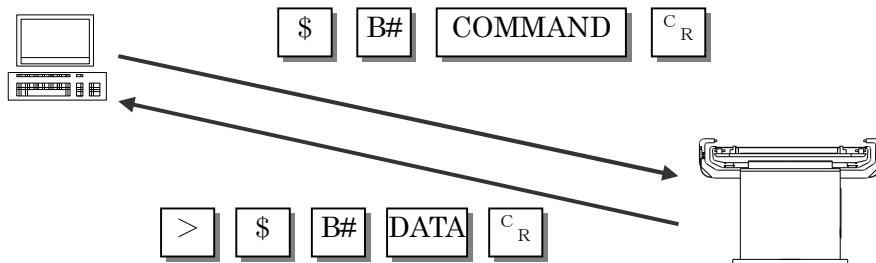
図：C P U 基板



識別ボディ番号 2 の場合

！注意：8ピンはEEPROMをクリアするピンとなっています。
設定内容が失われる可能性がありますので、設定するピン番号を絶対に
間違えないでください。

3.2.コマンドの送信と応答



図：コマンド送受信

◆送信コマンド

送信コマンドは次のような構成になっています。

\$ **B#** **COMMAND** **CR**

\$ **B#** : ヘッダ部分。コマンド先頭文字“\$”とアライナ識別の為の1文字からなります。B#はコマンドを送信するアライナの識別ボディ番号“0”～“F”的16進数1文字を入れます。

COMMAND : コマンド部分。実行したいコマンドを入力します。
(コマンド文字は、半角英数字大文字で入力します。)

CR : 終端文字。コマンドの最後にリターンコード(0Dh)を付加してアライナに送信します。

◆アライナからの応答

アライナからの応答は次のようになっています。

> **\$** **B#** **DATA** **CR**

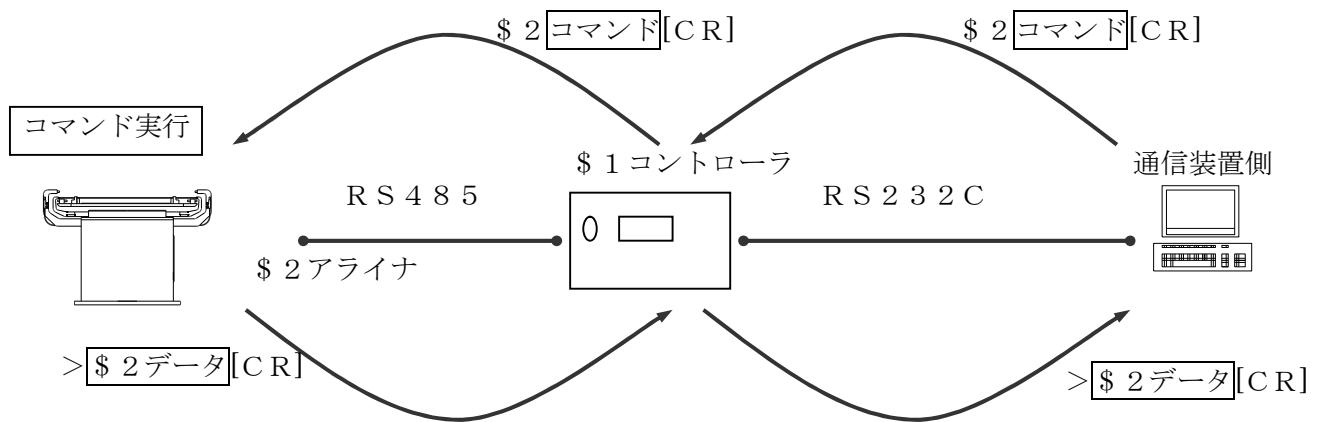
> : 応答文字。アライナがコマンドを受け取ったときに応答文字を返します。

\$ **B#** **DATA** **CR**

: データの読み出しコマンド等を実行した場合、応答文字に続いてヘッダ、読み出すデータ、リターンコードが出力されます。

3.3. RS 485による複数台制御

複数台のコントローラと通信を行う場合、RS 485シリアル通信ケーブルをコントローラ↔アライナ間に接続することにより可能となります。コントローラからのコマンド実行は、対応するコントローラヘッダ部の識別番号を指定してください。



図：複数台の通信制御

4. シーケンサ機能

4.1. ハンドシェイク

4.1.1. ハンドシェイクシーケンス

シーケンサ制御のハンドシェイクは次の手順によって行われます。

①シーケンサ側：レディON、ビジイOFFを確認してコマンドデータヘコマンド番号を確定した後、ストローブをONします。

アライナ : ストローブONを確認後、レディをOFFするとともにステータスヘコマンド番号をエコーバックします（シーケンサ側で照合）。

②シーケンサ側：レディOFF、ステータス照合を確認後、ストローブをOFFします。

アライナ : ストローブOFFを確認後、ビジイをONしてコマンド番号で指定された複合コマンドを実行します。

アライナ : 次のa～cのいずれかの要因で複合コマンドの実行が止まったときにビジイをOFFします。

a : 複合コマンドが正常に終了したとき：
 ステータス、エラーコード共にすべてOFF。

b : アライナにエラーが発生したとき：
 エラーコードを出力します。

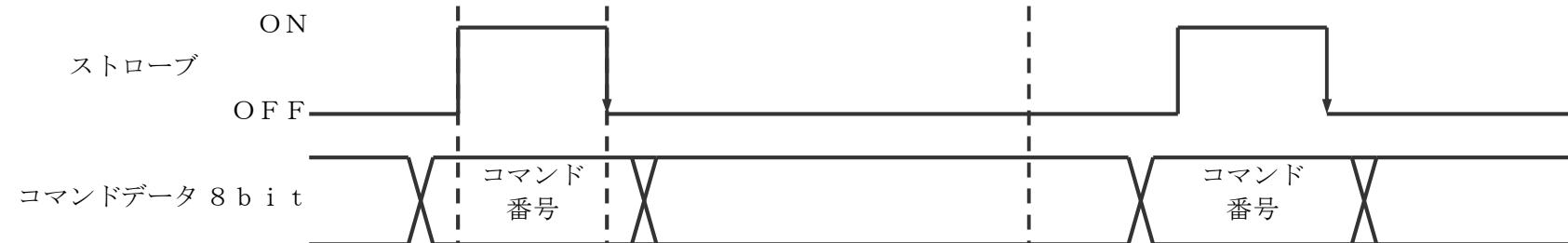
c : 一時停止、即停止の入力が有ったとき：
 ステータスを出力します。

③シーケンサ側：ビジイOFFを確認後、ステータス、エラーコードを確認します。

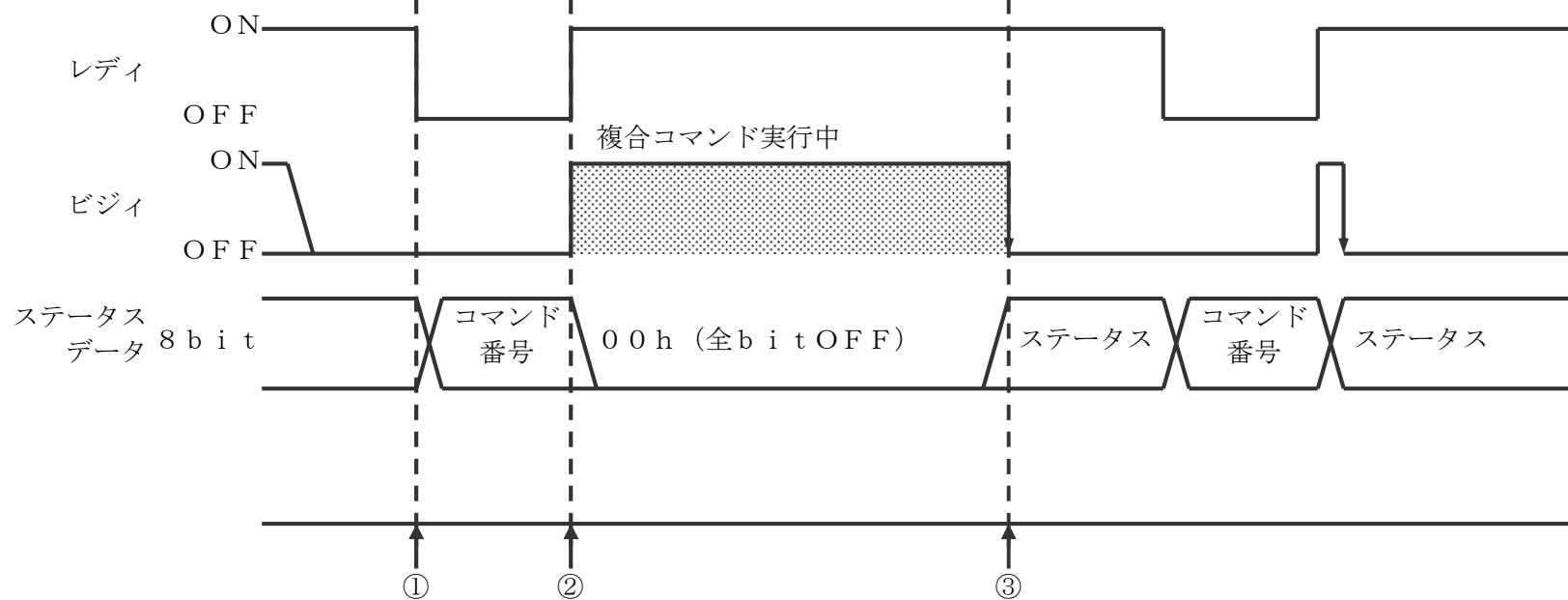
移動命令以外のコマンドと動作を伴わない移動命令のコマンドでは、ビジイ信号の出力パルス幅は約 $250\mu s$ のみです。

この出力幅がビジイ信号を確保するのに十分でない場合は、レディ信号またはコマンドのエコーバックでのみハンドシェイクを行ってください。

シーケンサ入力

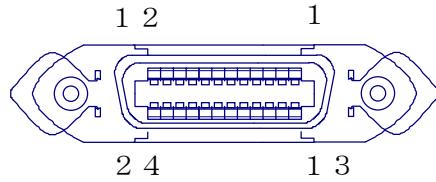


アライナ出力



図：シーケンサハンドシェイク

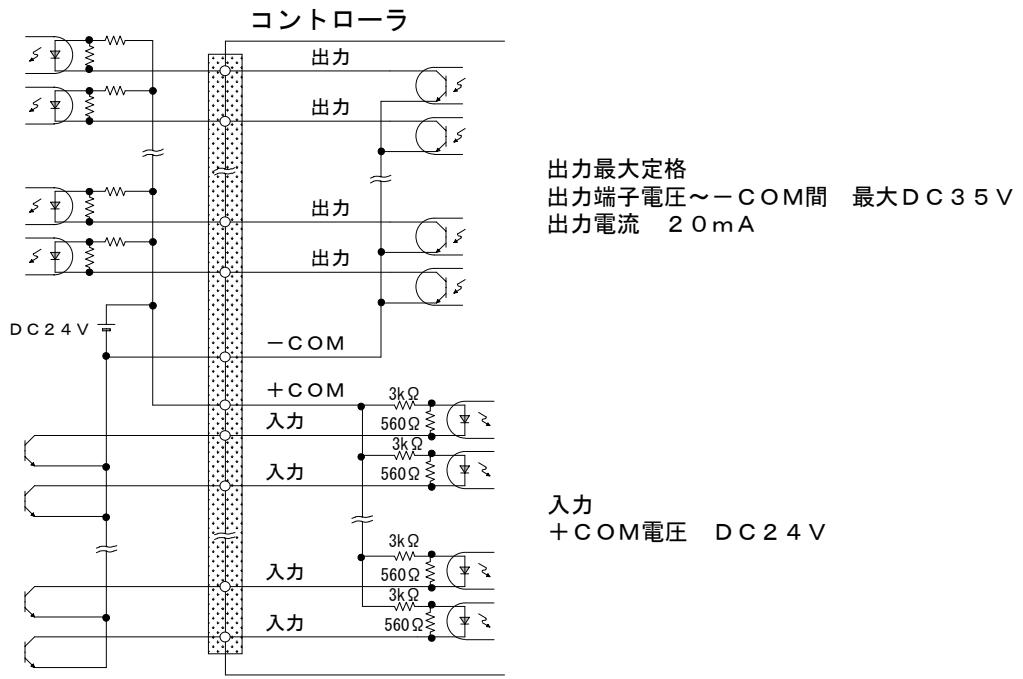
4.2.シーケンサ I/Oの内容



アライナ側コネクタ型式：DDK製57LE-40240-7700（D29）-FA
ケーブル側コネクタ型式：DDK製57-30240

ピン番号	属性	信号名	ピン番号	属性	信号名
1		-COM	13		-COM
2	出力	出力データ0	14	出力	出力データ1
3	出力	出力データ2	15	出力	出力データ3
4	出力	出力データ4	16	出力	出力データ5
5	出力	出力データ6	17	出力	出力データ7
6	出力	レディ出力	18	出力	ビジィ出力
7		+COM	19		+COM
8	入力	入力データ0	20	入力	入力データ1
9	入力	入力データ2	21	入力	入力データ3
10	入力	入力データ4	22	入力	入力データ5
11	入力	入力データ6	23	入力	入力データ7
12	入力	ストローブ入力	24	入力	アラーム停止入力

4.3.インターフェース回路



4.4. 信号の説明

機能を以下に示します。

- +COM ピン番号 7、19
DC 24V の信号用電源のプラス側を入力します。
- -COM ピン番号 1、13
DC 24V の信号用電源のマイナス側を入力します。
- レディ出力 ピン番号 6
命令受付可能な状態にあるときに出力が ON になります。
ストローブ入力 ON 時 OFF となります。
詳しくは「4.1.1.ハンドシェイクシーケンス」を参照ください。
- ビジィ出力 ピン番号 18
アライナ動作中に ON となります。
詳しくは「4.1.1.ハンドシェイクシーケンス」を参照ください。
- ストローブ入力 ピン番号 12
アライナを動作開始させる入力信号です。
アライナ動作条件入力を確定後、本入力を ON から OFF にすることで
アライナが動作を開始します。
詳しくは「4.1.1.ハンドシェイクシーケンス」を参照ください。
- アラーム停止入力 ピン番号 24
動作中のアライナを即停止させたいときに ON します。
この信号は A 接点入力対応ですので使用しないときにはオープンにして
おいてください。
- 出力データ 0～7 ピン番号 2～5、14～17
コマンド番号のエコーバック、エラー情報、各種ステータスを出力します。
- 入力データ 0～7 ピン番号 8～11、20～23
コマンド番号を入力します。

4.5. ステータス

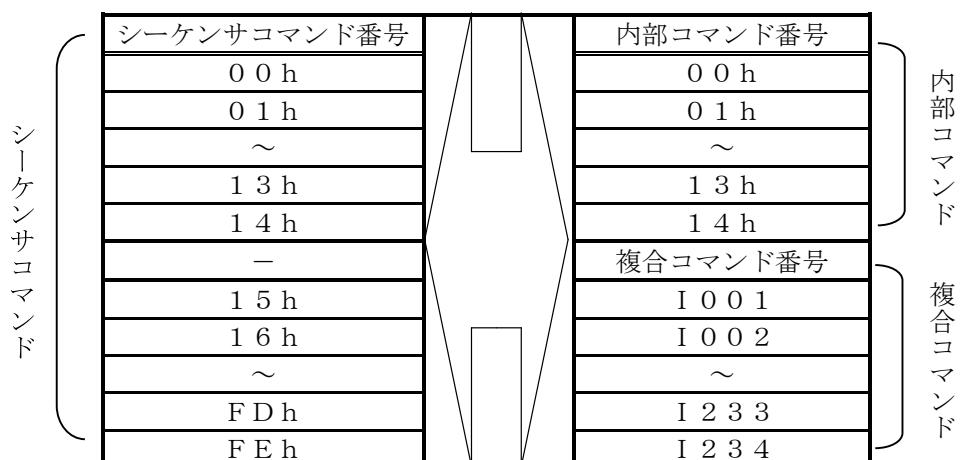
シーケンサ制御で複合コマンドが終了すると、ステータスが次のように変化します。
00 h以外でエラー終了した場合、エラーコード読み出しコマンド(0Ah)でエラー内容を確認し、エラー処理をおこないます。

ステータス	内容
00 h	正常終了。
02 h	アライメントエラーが発生した場合。センサエラーが発生した場合。
04 h	シーケンサ I/O のアラーム停止入力により停止した場合。
08 h	コマンドエラーが発生した場合。
50 h	即停止コマンド(0Bh)を実行した場合。

4.6. シーケンサによるコマンド実行方法

シーケンサからの指令は基本的に複合コマンドを実行する形でアライナを複雑に動作することができますが、シーケンサが実行するコマンド番号と複合コマンドが実行するコマンド番号は以下の通り異なります。

表：コマンド番号対応表



4.7. 内部コマンド

本アライナでは予め設定して埋め込んでいる内部コマンド（複合コマンド）があります。この内容はユーザーが変更することはできません。
この内容はシーケンサからは実行できますが、通信によるコマンドGでは実行できません。内部コマンドの内容は次の通りです。

表：内部コマンド表

番号	シーケンサコマンド内容
0 0 h	全軸原点復帰（コマンドW 0 同様）
0 1 h	θ 軸ウェハ受け渡し位置移動
0 2 h	グリップアーム開
0 3 h	グリップアーム閉
0 4 h	ステージ上昇
0 5 h	ステージ下降
0 6 h	θ 軸アライメント開始位置移動
0 7 h	アライメント実行
0 8 h	アライメント一連動作（コマンド実行順序ページ参照）
0 9 h	システムリザーブ
0 A h	エラーコードの読み出し（エラーコードをステータスへ出力）
0 B h	即停止コマンド
0 C h	システムリザーブ
0 D h	システムリザーブ
0 E h	システムリザーブ
0 F h	システムリザーブ
1 0 h	エラークリアコマンド
1 1 h	システムリザーブ
1 2 h	システムリザーブ
1 3 h	システムリザーブ
1 4 h	システムリザーブ

5.エラー／アラーム

5.1.アライナエラー

アライナから発生するエラーです。エラーの発生要因を表に示します。

表：エラーコード表

エラーコード	エラー内容	主なエラー要因
0 1 h	R S 4 8 5 オーバーラン	・通信設定が適切でない。 ・通信線にノイズが入る。
0 2 h	R S 4 8 5 フレーミング	
0 3 h	R S 4 8 5 パリティ	
0 4 h	R S 2 3 2 C オーバーラン	
0 5 h	R S 2 3 2 C フレーミング	
0 6 h	R S 2 3 2 C パリティ	
0 7 h	アラーム入力ストップ	・シーケンサからアラームが入力された。
0 8 h	コマンドエラー	・コマンドの記述／使用が間違っている。
2 1 h	θ 軸脱調ストップ	・各軸に負荷がかかった。 ・急停止した。 ・エンコーダ／パルス指令へのノイズ混入。
2 4 h	θ 軸停止中のズレ	・停止中に各軸に過負荷がかかった。 ・急停止した。 ・エンコーダ／パルス指令へのノイズ混入。
3 A h	グリップアーム開エラー	・コマンドWUCでグリップアームが開とならなかった。
3 B h	グリップアーム保持エラー	・コマンドWCでグリップアームが保持とならなかった。
3 C h	ワーク保持エラー	・旋回回転中にワーク保持が外れた。
6 1 h	複合コマンドエラー	・複合コマンドの記述が間違っている。
7 3 h	原点復帰エラー	・コマンドW0が完了していない。
7 4 h	干渉エラー	・グリップアームとステージが干渉する。
7 5 h (* 1)	ノッチ検出エラー	・アライメント開始時、2つのノッチ検出センサが両方ONだった。
7 6 h	ノッチ検出エラー	・アライメント中、ノッチを検出できなかった。 グリップアームのガイドでノッチが隠れる場合があるため、コマンドWOFにて1回転目でノッチが見つからない場合は7 6 hとなりません。 2回転目でもノッチが見つからない場合は7 6 hとなります。
7 7 h (* 2)	ウェハ斜めエラー	・コマンドWC実行時にウェハがステージで斜めになっている。 <エラー条件> グリップ前にステージ（Z軸）を上下させ、ウェハ落下監視センサが遮光→投光→遮光となればウェハは正常とし、それ以外の場合は7 7 hエラーとします
8 2 h	ノッチ検出エラー	・ノッチ検出幅が設定値（A 0 9 7）を超えた。

エラーコード	エラー内容	主なエラー要因
90 h	エンコーダエラー（通信不能）	・エンコーダ線が断線した。
91 h	エンコーダエラー（バッテリアラーム）	・エンコーダのバッテリ電圧が低下した。
92 h	エンコーダエラー（システムダウン）	・エンコーダのバッテリが切れた。

(* 1) ノッチセンサ1個、または反射型ノッチセンサ2個の場合は、75 hエラーの対象外です。

- (* 2) 下記のウェハの場合は正確な斜めウェハの検出ができないため、77 hエラーの出荷時設定値を無効にする場合があります。
- ・ 反りのあるウェハ
 - ・ SEMI規格より厚みがあるウェハ

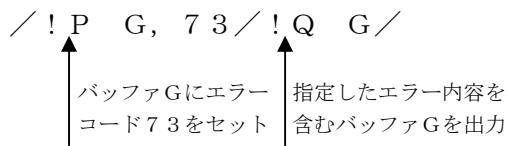
5.2.エラー・アラーム発生時の対応

エラーが発生した場合、コマンドRDかシーケンサI/Oの内部コマンド10 h（エラクリア入力）で、エラクリアを行ってください。エラーが解除されれば、原点復帰をする必要はなく、アライナは次の動作を実行できる状態になります。
もし、それでもエラーが解消されない、またはエラーが再発するようならば、エラーの原因を見つけ修復する必要があります。

5.3.ユーザーアラーム

複合コマンドを使用してユーザーが設定したアラームを出力することができます。
エラー出力を行うにはアラーム出力専用のバッファGを使用します。

【複合コマンド例】



5.4.エラーの解除

エラーの解除はエラー原因となる要因を除いた上で次の操作を実行してください。

5.4.1.通信で行う場合

1. コマンドRDを実行します。（脱調解除処理とアラーム解除の実行）
2. エラー履歴をクリアする場合は、返ってくるステータスが00
(エラー履歴なし)になるまでコマンドERを実行します。

5.5.復旧方法

エラー コード (HE X)	エラー内容	主な要因	復旧方法	備考
0 1 h	R S 4 8 5 オーバーランエラー	R S 4 8 5 の通信障害が発生した。	R S 4 8 5 の状態をご確認ください。	
0 2 h	R S 4 8 5 フレーミングエラー			
0 3 h	R S 4 8 5 パリティエラー			
0 4 h	R S 2 3 2 C オーバーランエラー	R S 2 3 2 C の通信障害が発生した。	R S 2 3 2 C の状態をご確認ください。	
0 5 h	R S 2 3 2 C フレーミングエラー			
0 6 h	R S 2 3 2 C パリティエラー			
0 7 h	アラーム入力ストップ	アラーム停止入力（シーケンサ）を検知した。	場合により手動復帰。	エラー検知後、動作停止
0 8 h	コマンドエラー	不正なコマンド指令を与えた。	実行したコマンドをご確認ください。	
2 1 h	θ 軸脱調検知	指令値と実際位置の差が既定値（A 0 5 1）を超えた。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
2 4 h	θ 軸停止中のズレ検知	停止中に現在位置のズレが生じた。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
3 A h	グリップアーム開エラー	コマンドWUCでグリップアームが開とならなかった。	ワークを取り除いて、コマンドW0で全軸原点復帰を行って下さい。	エラー検知後、動作停止
3 B h	グリップアーム保持エラー	コマンドWCでグリップアームが保持とならなかった。		エラー検知後、動作停止
3 C h	ワーク保持エラー	旋回回転中にワーク保持が外れた。		エラー検知後、動作停止
6 1 h	複合コマンドエラー	複合コマンド内で不正なコマンドを実行した。	場合により手動復帰。	
7 3 h	原点復帰エラー	コマンドW0が完了していない。	ワークを取り除いて、コマンドW0で全軸原点復帰を行って下さい。	
7 4 h	干渉エラー	グリップアームとステージが干渉する。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
7 5 h (* 1)	ノッチ検出エラー	アライメント開始時、2つのノッチ検出センサが両方ONだった。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止

5.エラー／アラーム

エラー コード (HE X)	エラー内容	主な要因	復旧方法	備考
7 6 h	ノッチ検出エラー	アライメント中、ノッチを検出できなかった。 グリップアームのガイドでノッチが隠れる場合があるため、コマンド WOF にて 1 回転目でノッチが見つからない場合は 7 6 h なりません。 2 回転目でもノッチが見つからない場合は 7 6 h となります。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
7 7 h (* 2)	ウェハ斜めエラー	コマンド WC 実行時にウェハがステージで斜めになっている。 <エラー条件> グリップ前にステージ (Z 軸) を上下させ、ウェハ落下監視センサが遮光→投光→遮光となればウェハは正常とし、それ以外の場合は 7 7 h エラーとします	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
8 2 h	ノッチ検出エラー	ノッチ検出幅が設定値 (A 0 9 7) を超えた。	原因を取り除いた後、手動復帰。	エラー検知後、動作停止
9 0 h	エンコーダエラー (通信不能)	エンコーダ線が断線した。	メーカーに連絡して下さい。	
9 1 h	エンコーダエラー (バッテリアラーム)	エンコーダのバッテリ電圧が低下した。	電源を投入したままバッテリを交換して下さい。	
9 2 h	エンコーダエラー (システムダウン)	エンコーダのバッテリが切れた。	バッテリを交換した後、エンコーダの初期化をして下さい。	

※手動復帰とはエラー解除(クリア)後、障害物に衝突しないようにジョグ動作などをを利用してアライナを安全な位置へ移動させる操作を指します。

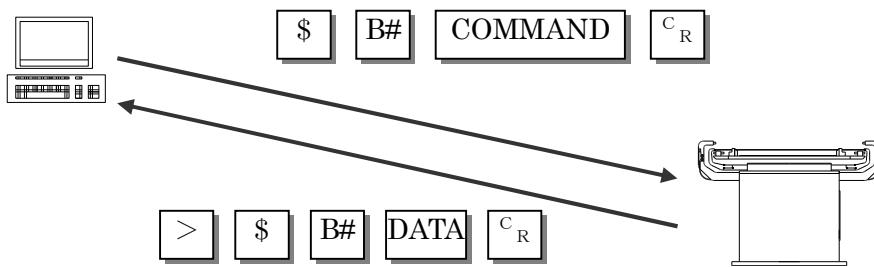
(* 1) ノッチセンサ 1 個、または反射型ノッチセンサ 2 個の場合は、7 5 h エラーの対象外です。

(* 2) 下記のウェハの場合は正確な斜めウェハの検出ができないため、7 7 h エラーの出荷時設定値を無効にする場合があります。

- ・ 反りのあるウェハ
- ・ SEMI 規格より厚みがあるウェハ

6.アライメントに使用するコマンド

6.1.コマンドの送信と応答



図：RS232Cによるコマンド送受信

6.1.1.送信コマンド

送信コマンドは次のような構成になっています。

\$ **B#** **COMMAND** **CR**

\$ **B#** : ヘッダ部分。コマンド先頭文字“\$”とアライナ識別の為の1文字からなります。B#はコマンドを送信するアライナの識別ボディ番号“0”～“F”的16進数1文字を入れます。

COMMAND : コマンド部分。実行したいコマンドを入力します。
(コマンド文字は、半角英数字大文字で入力します。)

CR : 終端文字。コマンドの最後にリターンコード(0Dh)を付加してアライナに送信します。

6.1.2.アライナからの応答

アライナからの応答は次のようになっています。

> **\$** **B#** **DATA** **CR**

> : 応答文字。アライナがコマンドを受け取ったときに応答文字を返します。

\$ **B#** **DATA** **CR**

: データの読み出しコマンド等を実行した場合、応答文字に続いてヘッダ、読み出すデータ、リターンコードが出力されます。

6.2.コマンドの説明

ここでは、アライメントに使用するコマンドを説明します。

無 アライナ状態読出

機能 アライナの状態を読み取ります。

書式 **\$ B# C_R**

応答 **> \$ B# Status C_R**

戻値 アライナ状態

Status	1 6進数2桁
0 b i t	グリップ軸モータ動作中で“1”
1 b i t	未使用
2 b i t	未使用
3 b i t	未使用
4 b i t	Z、θ軸モータ動作中で“1”
5 b i t	アライメントエラー、θ軸脱調、センサエラーで“1”
6 b i t	アラーム入力により停止で“1”
7 b i t	コマンドエラーで“1”

2桁目

1桁目

\$ 1	1桁目	内容	2桁目	内容
	0	正常終了	0	正常終了
	1	Z、θ軸モータ動作中	1	グリップ軸モータ動作中
	2	アライメントエラー、θ軸脱調、センサエラー	2	—
	4	アラーム入力により停止	4	—
	8	コマンドエラー	8	—

例)

> \$ 1 0 0 CR

Zとθ軸のコンディション

グリップ軸のコンディション

補足：シリアル通信でアライナを動作させている場合、コマンド実行して終了を確認するとき、このコマンドを実行し、戻値（Status）が“00”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

0 指定軸原点サーチ

機能 指定した軸の原点位置をサーチします。

書式

選択 軸の選択

AXIS 軸を 1～3 で指定

1 : Z 軸

2 : 使用出来ません

3 : グリップ軸

*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答

*ステージ（Z 軸）の原点位置は下位置で、グリップアーム（グリップ軸）の原点位置は開状態の位置になります。

グリップアーム θ 軸はアブソリュートタイプですので、原点サーチはありません。

1 原点バック

機能 指定した軸を原点位置へ移動します。

書式

選択 軸の選択

AXIS 軸を 1～3 で指定

1 : Z 軸

2 : θ 軸

3 : グリップ軸

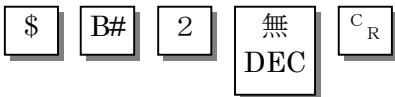
*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答

*ステージ（Z 軸）の原点位置は下位置で、グリップアーム（グリップ軸）の原点位置は開状態の位置になります。

2 移動データ設定

機能 コマンド3、4、5で使用する移動量を設定します。

書式 

選択 設定するデータの選択
 現在指定されているモータのエンコーダカウンタ
符号を含め8桁の10進数 (0~+8388607)
単位:パルス

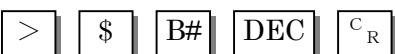
応答 

*設定する数字の上位桁0、及び+符号は、省略出来ます。
例えば、“+0001000”の時、“1000”と入力出来ます。
(数字設定のコマンドの場合、全てに当てはまります。)

2 D 移動データ読み出

機能 コマンド2で設定してあるデータを読み出します。

書式 

応答 

戻値  コマンド2で設定するデータ
符号を含め8桁の10進数 (0~+8388607)
単位:パルス

3 指定軸絶対位置移動

機能 コマンド2で設定されているデータ値を、絶対位置として指定軸を移動させるコマンドです。

書式 

選択 軸の選択
 軸を1～3で指定
1 : Z軸
2 : θ軸
3 : グリップ軸
*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答 

4 指定軸CW方向相対位置移動

機能 コマンド2で設定されているデータ値を相対位置として指定軸をCW方向へ移動させるコマンドです。

書式 

選択 軸の選択
 軸を1～3で指定
1 : Z軸
2 : 使用出来ません
3 : グリップ軸
*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答 

5 指定軸C CW方向相対位置移動

機能 コマンド2で設定されているデータ値を相対位置として指定軸をCCW方向へ移動させるコマンドです。

書式 

選択 軸の選択
 軸を1～3で指定
1 : Z軸
2 : 使用出来ません
3 : グリップ軸
*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答 

6 現在位置読出

機能 指定された軸の現在位置データを読み出します。

書式 

選択 軸の選択
 軸を1～3で指定
1 : Z軸
2 : θ軸
3 : グリップ軸
*軸指定のコマンドについては、全てこの番号になります。

応答 

戻値  符号を含め8桁の10進数 (-8388608～+8388607)
単位：パルス

A Aデータ設定

機能 Aデータに値を設定します。

書式 

選択 Aデータ設定先
 DEC 符号無し3桁固定10進数(000~999)

選択 設定するデータの選択
 現在指定されているモータのエンコーダカウンタ
符号を含め8桁10進数(-8388608~+8388607)
単位:パルス

応答 

* Aデータは、ポイント番号に対応する位置データなど、格納しておきます。

AD Aデータ読出

機能 Aデータに設定されている値を読み出します。

書式 

選択 Aデータ設定先
 DEC 符号無し3桁固定10進数(000~999)

応答 

戻値  コマンドAで設定してあるデータ
符号を含め8桁の10進数(-8388608~+8388607)
単位:パルス

AW Aデータ（各種設定データ）の記憶

機能 AデータをEEPROMに記憶します。

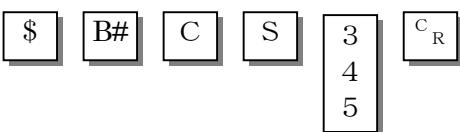
書式 

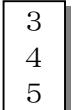
応答 

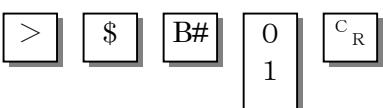
応答はコマンドを受け付けた時点で“>”を、記憶が終了した時点で“”を返します。

CS センサ状態読出

機能 センサの状態を読み出します。

書式 

選択 読み出すセンサの選択
 ノッチ検出センサ1
4 ノッチ検出センサ2
5 ウエハ落下監視センサ

応答 

戻値 センサ状態
 0 OFF
1 ON

W0 原点復帰実行

機能 電源投入時の全軸の原点復帰を実行します。（Z軸、グリップ軸の原点サーチも兼ねています。）原点復帰の順番は次の通りです。

1. ステージのZ軸原点復帰（下降）
2. θ軸アライメント開始位置移動
3. ステージのZ軸上昇
4. グリップアームグリップ軸原点復帰（開）

（この動作順はアライナにウェハが無い場合とグリップアームが正常にウェハ保持しているときを想定して動作を行なっています。）

書式

応答

*コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」（アライナ状態読出）を実行し、戻値（Status）が“00”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

ステージにウェハがある場合は下記順にて実行してください。

1. グリップ軸原点サーチ（グリップアーム開）：コマンドO3
2. Z軸原点サーチ（ステージ下降）：コマンドO1
3. θ軸（グリップアーム）アライメント開始位置移動：コマンドWT
4. Z軸上昇（ステージ上昇）：コマンドWU

*ウェハがステージ上で斜めに置かれている場合はグリップアームが干渉する場合がありますので注意してください。

コマンドW0実行完了後グリップアームがウェハを保持していないときは、上記の順で動作をさせてもグリップアームとステージの干渉はありません。

上記のいずれにも該当しない場合、原点復帰を実行するために、手動でのウェハ回収が必要となる場合があります。

WU ステージ上昇

機能 ステージを上昇させます。

書式

応答

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

上昇位置はA 0 4 0に設定されています。

グリップアームとステージが干渉する場合は、エラー74hとなります。

コマンド開始時に干渉チェックを行います。「グリップアーム開（グリップアーム原点センサ投光）の場合」「エッジグリップθ軸がアライメント開始位置にいる場合」、干渉チェックは行いません。

WD ステージ下降

機能 ステージを下降させます。

書式

応答

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

下降位置はA 0 4 1に設定されています。

WC ウエハ保持

機能 グリップアームを閉じてウェハを保持します。

書式

応答

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

閉じる位置はA 0 4 2に設定されています。

ウェハが無い場合は、エラー75hとなります。ウェハが無いと判断する条件は、「ノッチ検出用のセンサが両方とも投光の場合」となります。

グリップアームとステージが干渉する場合は、エラー74hとなります。コマンド開始時に干渉チェックを行います。「エッジグリップθ軸がアライメント開始位置にいる場合」、干渉チェックは行いません。

干渉チェックの後にウェハ斜めチェックを行います。Z軸を下降／上昇させ、ウェハ落下監視センサが遮光→投光→遮光となればウェハは正常とし、それ以外の場合はエラー77hとなります。Z軸の下降量はA 0 4 4に設定されています。

A 0 4 4が0の場合、ウェハ斜めチェックは行いません。

WUC ウエハ解放

機能 グリップアームを開いてウェハを解放します。

書式

応答

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

WT θ 軸アライメント開始位置へ移動

機能 θ 軸をアライメント開始位置へ移動します。

書式     

応答 

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。
開始位置はA 0 0 9に設定されています。

WL θ 軸ウェハ受け渡し位置移動

機能 θ 軸をウェハ受け渡し位置へ移動します。

書式     

応答 

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“0 0”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。
受け渡し位置はA 0 1 9に設定されています。

WOP ノッチ位置決め角度の設定

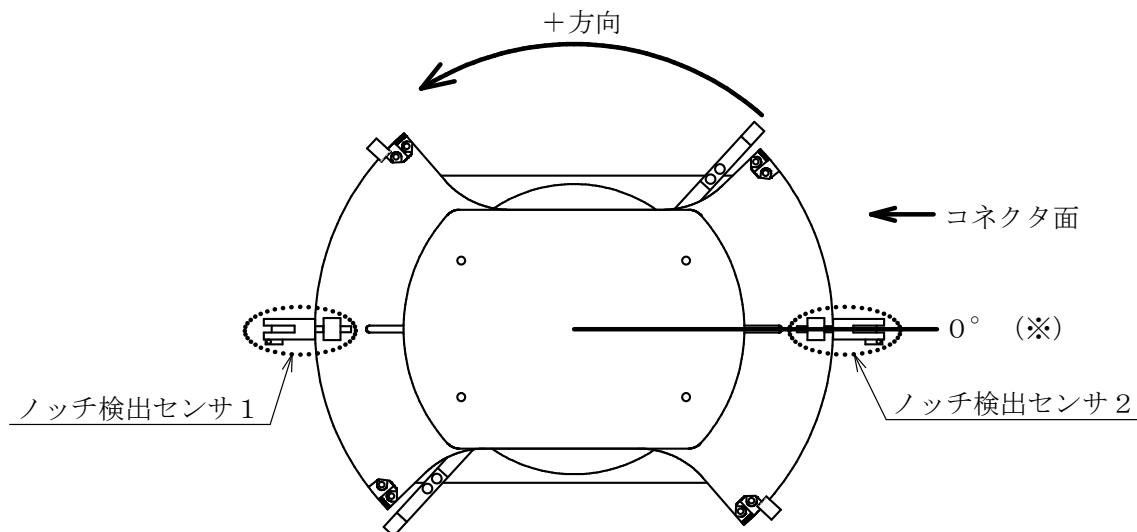
機能 アライメント後のノッチ位置決め角度を設定します。

書式

選択 停止角度
 0～76799 (0～359.995°)
単位：パルス

応答 >

備考：停止角度は下図の様に、※印のあるノッチセンサの位置を基準（0°）として、値に比例して反時計方向に回転します。



！注意：実際の形状と異なることがあります。コネクタ面の反対側が0°となる場合がありますので、アライナ外観図で0°をご確認下さい。

W S P アライメントスピードの設定

機能 アライメント時のθ軸のスピード(OH)を設定します。

書式

選択 設定するデータの選択
 速度設定(0~8191)

応答

W O F アライメント実行

機能 アライメントを行います。

書式

応答

補足：コマンドの終了を確認する場合、「\$ B #」コマンドを実行し、戻値が“00”であればコマンドは正常終了で、次のコマンドを入力出来ます。

ウェハが無い場合は、エラー75hとなります。ウェハが無いと判断する条件は、「ノッチ検出用のセンサが両方とも投光の場合」となります。

アライメント中にノッチが見つからない場合は、エラー76hとなります。

グリップアームのガイドでノッチが隠れる場合があるため、1回転目でノッチが見つからない場合はエラー76hとなりません。2回転目でもノッチが見つからない場合はエラー76hとなります。

グリップアームとステージが干渉する場合は、エラー74hとなります。

コマンド実行中のZ軸上昇開始時に干渉チェックを行います。

ノッチ検出後、指定角度回転させるときの目標位置に対して干渉チェックを行います。ノッチ検出幅が設定値(A097)を超えた場合は、エラー82hとなります。

WQS ウェハ回転角度の設定

機能 ウェハ回転角度を設定します。当コマンドで設定された値はコマンドWQで使用します。

書式 

選択 回転角度
 DEC 0～76799 (0～359.995°)
単位：パルス

応答 

備考：方向はコマンドWOPと同様です。P6-13を参照して下さい。
当コマンドで設定した回転角度はA032に設定されます。

WQS ウェハ回転角度の取得

機能 ウェハ回転角度を取得します。

書式 

応答  

戻値 回転角度
 DEC 0～76799 (0～359.995°)
単位：パルス

WQ ウエハ回転

機能 コマンドWQSで設定された角度でウェハ回転させます。

書式 

応答 

備考：グリップアームが開、ステージが上昇位置の状態で当コマンドを実行して下さい。

θ軸がアライメント開始位置へ移動し、グリップアームを閉じてウェハを保持後、ステージを下降しウェハを回転させます。

ウェハ回転後の位置でグリップアームとステージが干渉する場合、θ軸がアライメント開始位置から退避した位置へ移動し、グリップアームを閉じてウェハを保持後、ステージを下降しウェハを回転させます。

ウェハが無い場合は、エラー75hとなります。ウェハが無いと判断する条件は、「ノッチ検出用のセンサが両方とも投光の場合」となります。

I 複合コマンド設定

機能 複合コマンドを設定します。

書式 1 **\$** **B#** **I** **DEC** **C_R**

選択 複合コマンド指定
DEC 符号無し3桁10進数(1~235)

応答 1 **>**

★応答1の後、書式2の複合コマンドの文字列を入力します。

書式 2 **COMMAND** **C_R**

選択 複合コマンド文字列
COMMAND コマンド文字列

応答 2 **>**

I R 複合コマンド読出

機能 設定している複合コマンドを読出します。

書式 **\$** **B#** **I** **R** **DEC** **C_R**

選択 複合コマンド指定
DEC 符号無し3桁10進数(1~235)

応答 **>** **\$** **B#** **COMMAND** **C_R**

戻値 複合コマンド文字列
COMMAND コマンド文字列

I S サブルーチン（複合コマンド）の設定

機能 サブルーチン（複合コマンド）を設定します。

書式 1

選択 サブルーチン指定
 符号無し1桁10進数（1～6）

応答 1

★応答1の後、書式2の複合コマンドの文字列を入力します。

書式 2

選択 サブルーチン文字列
 コマンド文字列

応答 2

I R S サブルーチン（複合コマンド）読出

機能 設定しているサブルーチン（複合コマンド）を読出します。

書式

選択 サブルーチン指定
 符号無し1桁10進数（1～6）

応答

戻値 サブルーチン文字列
 コマンド文字列

G 複合コマンド実行

機能 複合コマンドを実行します。

書式 

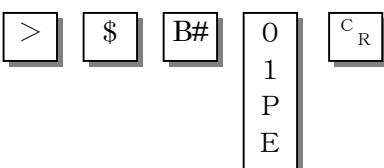
選択 複合コマンド指定
 DEC 符号無し3桁10進数(1~235)

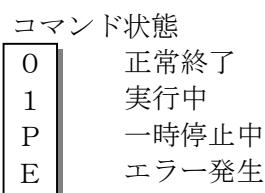
応答 

G コマンド状態読出

機能 コマンドの状態を読み取ります。

書式 

応答 

戻値 コマンド状態


0	正常終了
1	実行中
P	一時停止中
E	エラー発生

6.アライメントに使用するコマンド

G S コマンド停止

機能 コマンドを停止します。

書式   

応答 

G E コマンド終了命令

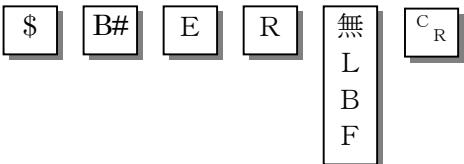
機能 コマンドを終了します。現在の動作終了後、停止します。

書式   

応答 

E R エラー履歴読出

機能 エラー履歴を読み出します。

書式 

選択 エラー履歴操作 (※)

無
L
B
F

 エラー履歴の読み出しをしていない複数のエラーがある場合、一番古いエラー履歴を 16 進数 2 衔のエラーコードで読み出します。

無
L
B
F

 一番新しいエラー履歴を 16 進数 2 衔のエラーコードで読み出します。

無
L
B
F

 エラー履歴を新しい順に 16 進数 2 衔のエラーコードで読み出します。

無
L
B
F

 エラー履歴を古い順に 16 進数 2 衔のエラーコードで読み出します。

(※) エラーが複数発生する場合があるため、戻値が 00 (エラー履歴なし) になるまで E R を実行してください。

応答 

戻値  エラーコード 16 進数 2 衔

R D エラー解除

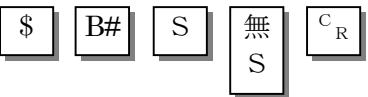
機能 エラーを解除します。

書式 

応答 

S 動作停止

機能 動作停止コマンドです。

書式 

選択 停止方法
 即停止
スローダウン停止

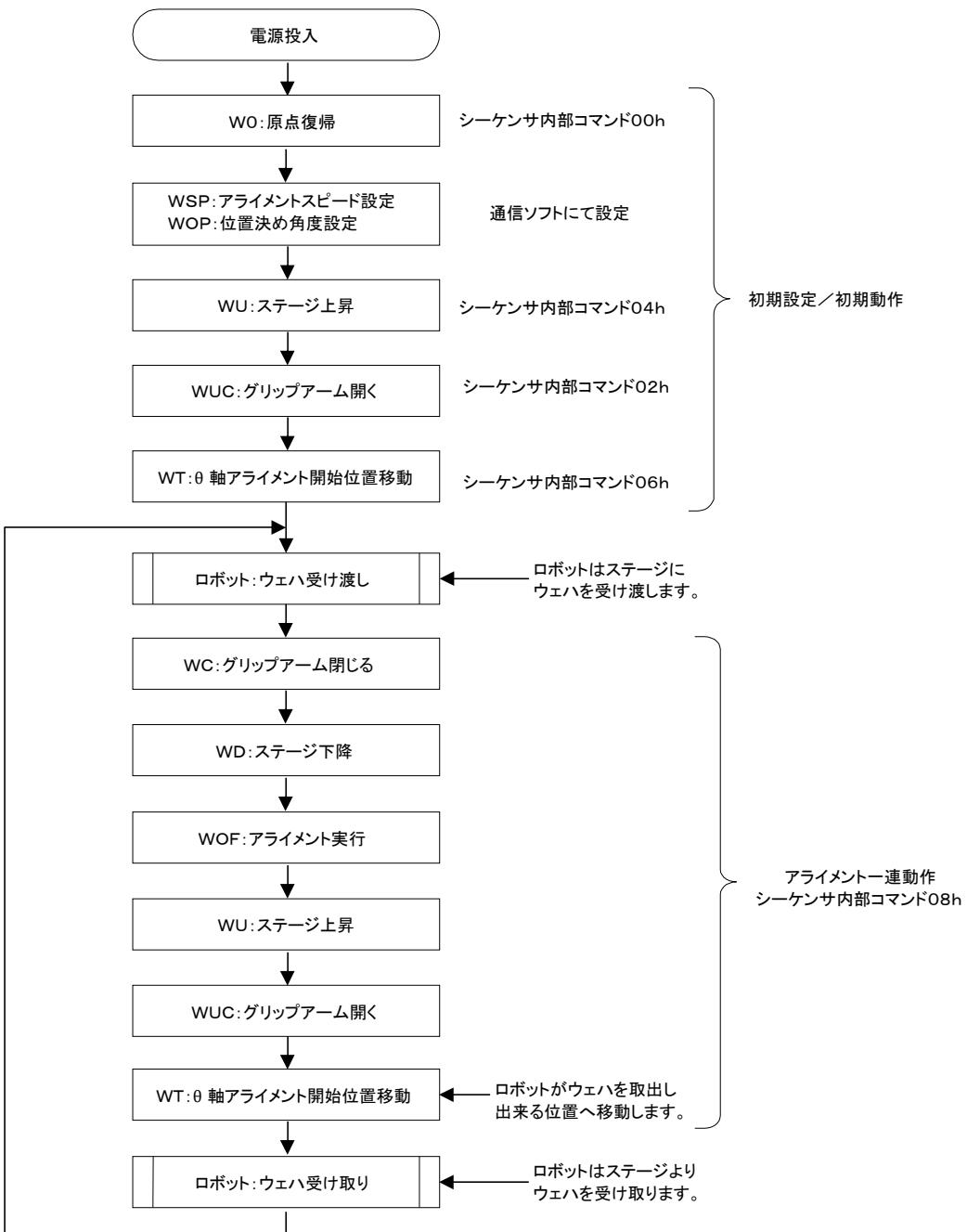
応答 

7.コマンドの実行順序

標準アライメントとコマンドWLを使用するアライメントの2種類のアライメントシーケンスがあります。コマンドの説明については“6.アライメントに使用するコマンド”の章を参照して下さい。

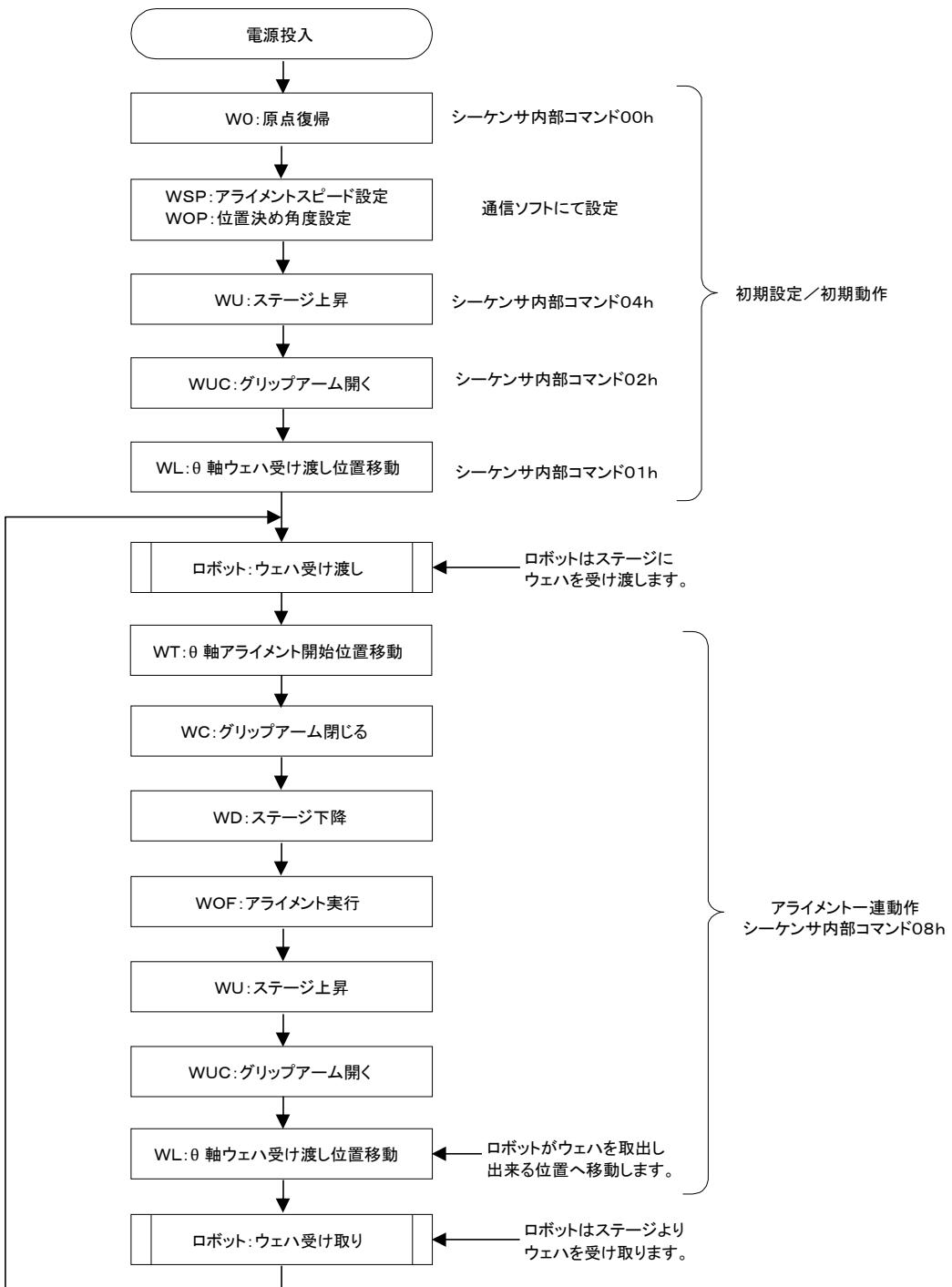
7.1.標準アライメントシーケンス

標準アライメントシーケンスのフローチャートは下記のとおりです。



7.2.コマンドWLを使用するアライメントシーケンス

コマンドWLを使用するアライメントシーケンスは、下記のとおりです。



8.複合コマンド

ここでは、アライナで使用できるコマンドを説明します。

8.1.複合コマンド

ユーザーが使用できる複合コマンドの数は次の通りです。

- ・メインルーチン I 1～I 2 3 5 2 3 5 セット
- ・サブルーチン % 1～% 6 6 セット

！注意：但し、I235についてはパラレルI/Oによる使用(FFh)は出来ません。

8.2.複合コマンドの書式

書式は次の通りです。

コマンド例

// PM1//B0404+//11//!E//

複合コマンドの書式には、次のようなルールがあります。

- * 1つの複合コマンドは、64文字まで記述が出来ます。
これをこえると、64文字ごとに次の番号のコマンドが使用出来なくなります。
最大文字数は256文字です。但し、I235は64文字までです。
- * 1つのサブルーチンは、256文字まで記述が出来ます。
- * コマンドとコマンドは、“/”の文字で囲みます。
- * コマンドの先頭と最後には、“/”の文字が入ります。
- * アライナの動作を終了してから、次のコマンドを実行させたい時は、“/”を2本入れます。
- * 分岐文の後や、飛び先のコマンドの前には、“/”を2本入れます。

8.3.マクロ

マクロは、その部分をあらかじめ設定しておいた文字列で置き換えます。

次のコマンド例では、%Xを使用しポイント1に移動します。

置き換え前 // @ X PM1/%X// !E//

置き換え後 // @ X PM1/↓PM1// !E// : %XをPM1に置き換える。

8.3.1.マクロコマンドの数

マクロコマンド %X、%Y、%Z、%U、%Wの5つ

8.3.2.マクロコマンドの設定

それぞれ@X、@Y、@Z、@U、@Wで設定する。
設定できる文字数は8文字までです。

8.4.複合コマンドで使用できるバッファ

バッファA、B、C、D、E、F、G

バッファA、B、Cはアスキー文字列で、CRを含めて16文字収納可能なバッファです。

バッファD、E、F、GはHEXデータで1バイト収納可能なバッファです。

8.5.複合コマンドで使用できるコマンド

複合コマンド内で使用できるコマンドは、「6.アライメントに使用するコマンド」に記載されているコマンドなどのほかに、以降に述べるコマンドが使用できます。

! バッファ演算

機能 指定したバッファと定数を演算します。

書式 **!** **A** **O** **X** **C** **P** **BUF** , **HEX**

選択 演算指定

A	AND
O	OR
X	XOR
C	COMPARE
P	値の代入

選択 バッファ指定

BUF A、B、C、D、E、F、G

選択 定数

HEX 1 6進数2桁

戻値 演算結果

BUF 1 6進数2桁

戻値 フラグ

FLAG Z 演算結果が“0”ならフラグは“1”になる
FLAG C 演算結果でキャリーやボローが発生したら“1”になる

! バッファ演算

機能 指定したバッファを演算します。

書式 **!** **D**
 I **BUF**

選択 演算指定
D
 I デクリメント
 インクリメント

選択 バッファ指定
BUF D、E、F、G

戻値 演算結果
BUF 1 6 進数 2 桁

戻値 フラグ
FLAG Z 演算結果が“0”ならフラグは“1”になる
FLAG C 演算結果でキャリーやボローが発生したら“1”になる

! B バッファのビットチェック

機能 指定したバッファの任意のビットをチェックし、結果をZフラグに返します。

書式 **!** **B** **BUF** **,** **DEC**

選択 バッファ指定
BUF A、B、C、D、E、F、G

選択 ビット指定
DEC 0～7

戻値 フラグ
FLAG Z 演算結果が“0”ならフラグは“1”になる

! E 複合コマンド終了

機能 複合コマンドを終了します。

書式 **!** **E**

! T R S 2 3 2 Cヘデータ出力

機能 R S 2 3 2 Cへ指定したバッファの内容を出力します。

書式 **!** **T** **BUF**

選択 バッファ指定
BUF A、B、C、D、E、F、G

! M R S 2 3 2 Cヘメッセージ出力

機能 R S 2 3 2 Cへメッセージを出力します。

書式 **!** **M** **STRINGS**

選択 メッセージ指定
STRINGS メッセージ文字列

% サブルーチンコール

機能 指定したサブルーチンをコールします。

書式  

選択 サブルーチン指定
 符号無し1桁10進数（1～6）

備考：サブルーチンコールからリターンする場合はコマンド%Rを使います。

%R サブルーチンよりリターン

機能 サブルーチンからリターンします。

書式  

% マクロ実行

機能 指定したマクロをあらかじめ設定してある文字列に置き換えます。

書式  

選択 マクロ指定
 X、Y、Z、W、U

@ マクロ設定

機能 指定したマクロコマンドに文字列を定義します。

書式   

選択 マクロ指定
 X、Y、Z、W、U

選択 定義文字列
 定義するコマンド
最大8文字

J ジャンプ

機能 指定したコマンドの位置へジャンプします。

書式

J	無	DEC
	Z	LABEL
	NZ	
	C	
	NC	

選択 **ジャンプ条件**

無	無条件
Z	ゼロフラグ “1” でジャンプ
NZ	ゼロフラグ “0” でジャンプ
C	キャリーフラグ “1” でジャンプ
NC	キャリーフラグ “0” でジャンプ

選択 **ジャンプ先指定**

DEC	符号有り 3桁10進数 ($\pm \text{xx}$) $\text{xx} : 1 \sim 99$ コマンドの次を基点として “/” の数だけジャンプします
LABEL	ジャンプ先のラベル

備考 LABELの書式

*	ASCII
---	-------

選択 ラベル

ASCII	英数字2文字固定 (ラベルは2重定義しないでください)
-------	-----------------------------

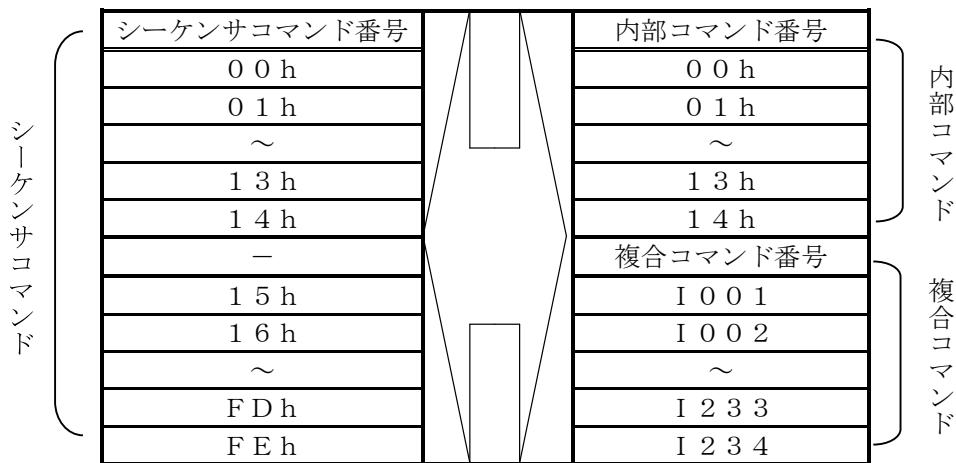
J G 複合コマンド間のジャンプ

機能 指定した複合コマンドへジャンプします。

書式 **J** **G** **DEC**

選択 複合コマンド番号指定
DEC 符号無し3桁10進数（1～235）

追補：複合コマンド番号指定の番号とシーケンサコマンド番号は、次のような対応をします。



T ウェイト

機能 指定した値×10msのウェイトを入れます。

書式 **T** **DEC**

選択 ウェイト時間
DEC 符号無し5桁10進数
入力範囲は1～65535

9.アブソリュートエンコーダ

アライナのθ軸にはA B Sエンコーダを使用しています。このエンコーダの初期化、及びエラー時の対処を説明します。

9.1.エンコーダ初期化

エンコーダの初期化はエラー発生時（92h）以外では実行しないで下さい。
このエラーが発生した場合は、以下の手順を実行して下さい。

1. 電源OFFにします。
2. θ軸をメカリミットまで時計方向に手動で回します。
3. 電源をONします。
4. コマンドRPを実行します。

以上でエンコーダの初期化が行えます。

9.1.1.エンコーダ初期化コマンド

RP エンコーダ初期化の設定

機能 エンコーダの初期化を設定します。

書式

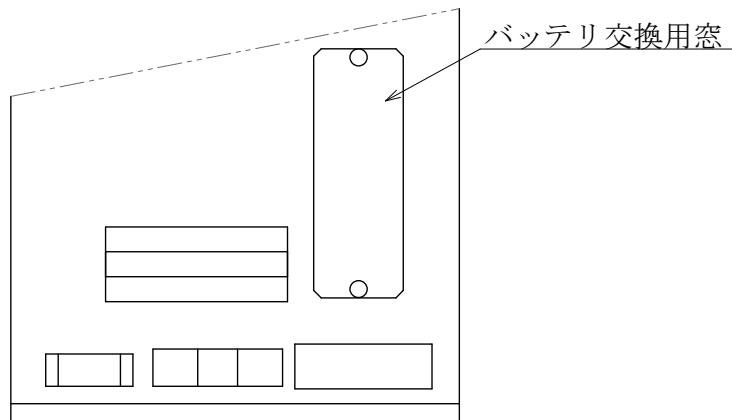
応答

備考：エンコーダの初期化のオフセット値はA000に収納されます。

9.2.バッテリ交換

θ軸エンコーダバックアップ用のバッテリ交換は以下の手順で行います。
電源は投入した状態で作業を行ってください。

1. アライナ側面のバッテリ交換用窓カバを外します。
2. バッテリがありますので、新しいバッテリと交換します。
3. 1で外したカバを元に戻します。



(実際の形状と異なることがあります。)

図：バッテリ交換用窓

！注意：

バッテリの推奨交換時期は1年です。

お客様にて作業を行われた結果発生した不具合につきましては、保証致しかねます。

9.3.エラー時の対処

9.3.1.通信不能（エラーコード90h）

このエラーの原因としてエンコーダの断線が考えられます。このエラーが発生した場合は、メーカーに連絡して下さい。

9.3.2.バッテリアーム（エラーコード91h）

エンコーダのバッテリが切れかかっています。このエラーが発生した場合は、電源を投入したままの状態で、バッテリを交換して下さい。

9.3.3.システムダウン（エラーコード92h）

このエラーの原因としてエンコーダのバッテリが切れたことが考えられます。このエラーが発生した時は、バッテリを交換した後、エンコーダ初期化を行って下さい。

10. J E L D A T A シリーズを使用する場合

弊社製通信ソフト「J E L D A T A シリーズ」を使用して、アライナのデータの送受信する場合は、設定／コントローラ設定で以下の設定をしてください。

- ・「標準品」ボタンをクリックして、画面下のプルダウンメニューから「S T H R 4 0 0 0」を選択。詳細は「J E L D A T A シリーズ」取扱説明書を参照してください。

TK-12308020
2023年9月8日

SAL2041
SAL2061
SAL2081
SAL20C1

お客様個別仕様説明書

この取扱説明書は、最終的に本製品をお使いになる方の手元に確実に届けられるよう、
お取り計らい願います。

**※製品ご使用の際は、本説明書を必ずご一読頂きました上、
本文取扱説明書と合わせてご確認ください。**

JEL 株式会社ジェーイーエル

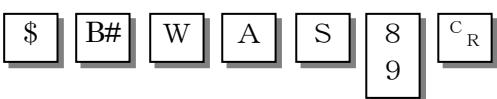
本文の取扱説明書と異なる項目について、説明いたします。

1.オリフラ・ノッチ選択コマンド

ワーク検出のオリフラ・ノッチ各対象を切り替える場合、下記コマンドを使用してください。

WAS オリフラ・ノッチ選択

機能 ワーク検出のオリフラ・ノッチ各対象を選択します。

書式 

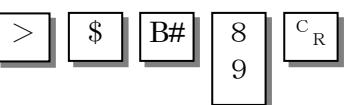
選択  オリフラ (デフォルト)
 ノッチ

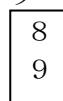
応答 

WAS ワーク検出対象の読み出し

機能 現在設定中のワーク検出対象を読み出します。

書式 

応答 

戻値 ワーク検出対象
 オリフラ
 ノッチ

2.コマンドの実行順序

以下にコマンドの実行順序を示します。

コマンドの説明については本説明書の前章と本文の取扱説明書“6.アライメント”の章を参照して下さい。

