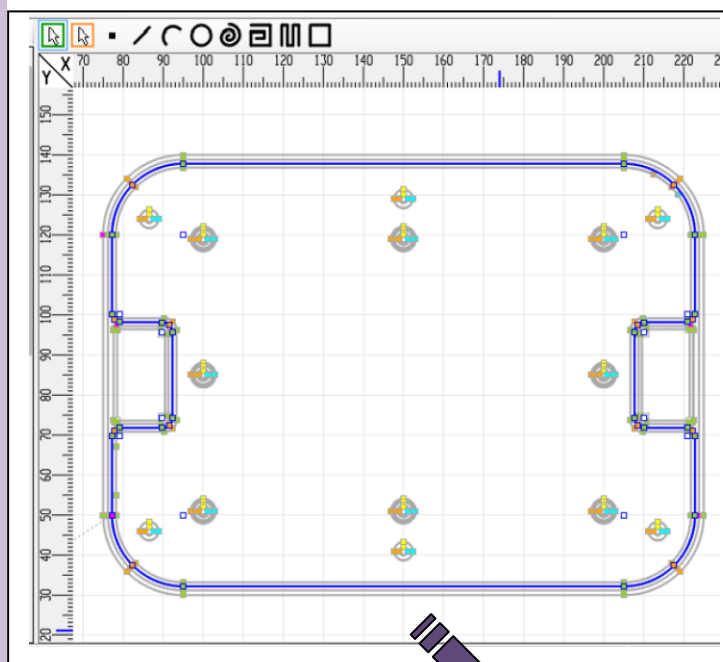


SEL プログラムジェネレーター (ねじ締め仕様)

操作説明書

第3版



| No. | B | E | N | Command | Operand 1 | Operand 2 | Pst | Comment | Vel | Acc | Dcl |
|-----|---|---|---|-------------------------------|-----------|-----------|---------|-----------------|-----|------|------|
| 1 | | | | ***** | | | | | | | |
| 2 | | | | * This program was generated | | | | | | | |
| 3 | | | | * by SEL program generator. * | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 4 | | | | * 2015/10/30 09:59:49 * | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 5 | | | | ***** | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | ***** | | | | | | | |
| 8 | | | | *Initialize | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 9 | | | | ***** | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 10 | | | | BTOF | 300 | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 11 | | | | ACHZ | 3 | | | Z-axis for arch | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 12 | | | | ***** | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 13 | | | | *Home return | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 14 | | | | ***** | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 15 | | | | HOME | 100 | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 16 | | | | HOME | 11 | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 17 | | | | | | | | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 18 | | | | | 321.000 | 89.500 | 143.000 | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| 19 | | | | | 407.300 | 89.500 | 143.000 | | 100 | 0.30 | 0.30 |
| | | | | | 448.000 | 90.000 | 143.000 | | 100 | 0.30 | 0.30 |

お使いになる前に

この度は、当社の製品をお買い上げ頂き、ありがとうございます。

本書は本機能の使用方法について解説しており、安全にお使い頂く為に必要な情報を記載しています。

本製品をお使いになる前に必ずお読み頂き、十分理解した上でお使い頂きますよう、お願い致します。
製品に同梱の DVD には、弊社製品の取扱説明書が収録されています。

製品のご使用につきましては、該当する取扱説明書の必要部分をプリントアウトするか、またはパソコンで表示してご利用ください。

お読みになった後も取扱説明書は、本製品を取り扱われる方が、必要な時にすぐ読むことができるように保管してください。

【重要】

- この本書は本機能専用にかかれたオリジナルの説明書です。
- この本書に記載されている以外の運用はできません。記載されている以外の運用をした結果につきましては、一切の責任を負いかねますのでご了承ください。
- この本書に記載されている事柄は、製品の改良にともない予告なく変更させて頂く場合があります。
- この本書の内容について、ご不審やお気付きの点などがありましたら、「アイエイアイお客様センターエイト」もしくは最寄りの当社営業所までお問合せください。
- この本書の全部または一部を無断で使用・複製することはできません。
- 本書中における会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

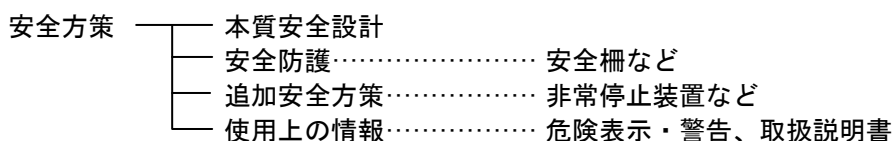
IAI _____

安全ガイド

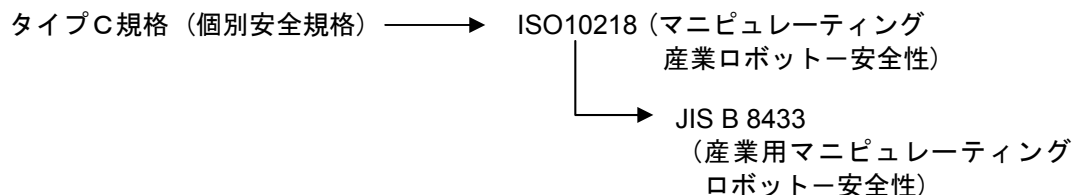
安全ガイドは、製品を正しくお使い頂き、危険や財産の損害を未然に防止するために書かれたものです。製品のお取扱い前に必ずお読みください。

産業用ロボットに関する法令および規格

機械装置の安全方策としては、国際工業規格 ISO/DIS12100「機械類の安全性」において、一般論として次の4つを規定しています。



これに基づいて国際規格 ISO/IEC で階層別に各種規格が構築されています。
産業用ロボットの安全規格は以下のとおりです。



また産業用ロボットの安全に関する国内法は、次のように定められています。

労働安全衛生法 第59条

危険または有害な業務に従事する労働者に対する特別教育の実施が義務付けられています。

労働安全衛生規則

第36条 …… 特別教育を必要とする業務

- | | | |
|---|--------------|---------------------------------|
| — | 第31号（教示等） …… | 産業用ロボット（該当除外あり）の教示作業等について |
| — | 第32号（検査等） …… | 産業用ロボット（該当除外あり）の検査、修理、調整作業等について |

第150条 …… 産業用ロボットの使用者の取るべき措置

労働安全衛生規則の産業用ロボットに対する要求事項

| 作業エリア | 作業状態 | 駆動源のしゃ断 | 措 置 | 規 定 |
|-------|---------|----------------------------|-------------------------|-----------|
| 可動範囲外 | 自動運転中 | しない | 運転開始の合図 | 104 条 |
| | | | 柵、囲いの設置等 | 150 条の 4 |
| 可動範囲内 | 教示等の作業時 | する (運転停止含む) | 作業中である旨の表示等 | 150 条の 3 |
| | | しない | 作業規定の作成 | 150 条の 3 |
| | | | 直ちに運転を停止できる措置 | 150 条の 3 |
| | | | 作業中である旨の表示等 | 150 条の 3 |
| | | | 特別教育の実施 | 36 条 31 号 |
| | | | 作業開始前の点検等 | 151 条 |
| | 検査等の作業時 | する | 運転を停止して行う | 150 条の 5 |
| | | しない (やむをえず運転中 に行う場合) | 作業中である旨の表示等 | 150 条の 5 |
| | | | 作業規定の作成 | 150 条の 5 |
| | | | 直ちに運転停止できる措置 | 150 条の 5 |
| | | | 作業中である旨の表示等 | 150 条の 5 |
| | | | 特別教育の実施 (清掃・給油作業を除く) | 36 条 32 号 |

当社の産業用ロボット該当機種

労働省告示第 51 号および労働省労働基準局長通達(基発第 340 号)により、以下の内容に該当するものは、産業用ロボットから除外されます。

- (1) 単軸ロボットでモーターワット数が 80W 以下の製品
- (2) 多軸組合せロボットで X・Y・Z 軸が 300mm 以内、かつ回転部が存在する場合はその先端を含めた最大可動範囲が 300mm 立方以内の場合
- (3) 固定シーケンス制御装置の情報に基づき移動する搬送用機器で、左右移動および上下移動だけを行い、上下の可動範囲が 100mm 以下の場合
- (4) 多関節ロボットで可動半径および Z 軸が 300mm 以内の製品
- (5) マニプレータの先端部が、直線運動の単調な繰り返しのみを行う機械(ただし、上の(3)に該当するものは除く)

当社カタログ掲載製品のうち産業用ロボットの該当機種は以下のとおりです。

ただし、1. 単軸ロボシリンダー、2. 単軸ロボット、3. リニアサーボアクチュエーターを使用した装置が、‘(5) マニプレータの先端部が、直線運動の単調な繰り返しのみを行う機械’に該当する場合は産業用ロボットから除外されます。

1. 単軸ロボシリンダー

RCS2/RCS2CR-SS8□、RCS3/RCS3CR/RCS3P/RCS3PCR、RCS4/RCS4CR でストローク 300mm を超えるもの

(注) RCP5-RA10□に使用しているパルスモーターは、最大出力が 80W を超えます。

そのため、組合せロボットに使用した場合、産業用ロボットに該当する可能性があります。

2. 単軸ロボット

次の機種でストローク 300mm を超え、かつモーター容量 80W を超えるもの

ISA/ISPA、ISB/ISPB、SSPA、ISDA/ISPDA、ISWA/ISPWA、IF、FS、NS、NSA

3. リニアサーボアクチュエーター

ストローク 300mm を超える全機種

4. 直交ロボット

1～3 項の機種のいずれかを 1 軸でも使用するもの、および CT4

5. IX スカラロボット、IXA スカラロボット

アーム長 300mm を超える全機種

(IX-NNN1205/1505/1805/2515、NNW2515、NNC1205/1505/1805/2515 を除く全機種)

当社製品の安全に関する注意事項

ロボットのご使用にあたり、各作業内容における共通注意事項を示します。

| No. | 作業内容 | 注意事項 |
|-----|-------|--|
| 1 | 機種選定 | <ul style="list-style-type: none"> ●本製品は、高度な安全性を必要とする用途には企画、設計されていませんので、人命を保証できません。したがって、次のような用途には使用しないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ①人命および身体の維持、管理などに関わる医療機器 ②人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置 (車両・鉄道施設・航空施設など) ③機械装置の重要保安部品(安全装置など) ●製品は仕様範囲外で使用しないでください。著しい寿命低下を招き、製品故障や設備停止の原因となります。 ●次のような環境では使用しないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ①可燃性ガス、発火物、引火物、爆発物などが存在する場所 ②放射能に被曝する恐れがある場所 ③周囲温度や相対湿度が仕様の範囲を超える場所 ④直射日光や大きな熱源からの輻射熱が加わる場所 ⑤温度変化が急激で結露するような場所 ⑥腐食性ガス(硫酸、塩酸など)がある場所 ⑦塵埃、塩分、鉄粉が多い場所 ⑧本体に直接振動や衝撃が伝わる場所 ●垂直に使用するアクチュエーターは、ブレーキ付きの機種を選定してください。ブレーキがない機種を選定すると、電源をオフしたとき可動部が落下し、けがやワークの破損などの事故を起こすことがあります。 |
| 2 | 運搬 | <ul style="list-style-type: none"> ●重量物を運ぶ場合には2人以上で運ぶ、または、クレーンなどを使用してください。 ●2人以上で作業を行う場合は、主と従の関係を明確にし、声を掛け合い、安全を確認しながら作業を行ってください。 ●運搬時は、持つ位置、重量、重量バランスを考慮し、ぶつけたり落下しないように十分な配慮をしてください。 ●運搬は適切な運搬手段を用いて行ってください。 クレーンの使用可能なアクチュエーターには、アイボルトが取り付けられているか、または取付用タップ穴が用意されていますので、個々の取扱説明書に従って行ってください。 ●梱包の上には乗らないでください。 ●梱包が変形するような重い物は載せないでください。 ●能力が1t以上のクレーンを使用する場合は、クレーン操作、玉掛けの有資格者が作業を行ってください。 ●クレーンなどを使用する場合は、クレーンなどの定格荷重を超える荷物は絶対に吊らないでください。 ●荷物にふさわしい吊具を使用してください。吊具の切断荷重などに安全を見込んでください。また、吊具に損傷がないか確認してください。 ●吊った荷物に人は乗らないでください。 ●荷物を吊ったまま放置しないでください。 ●吊った荷物の下に入らないでください。 |
| 3 | 保管・保存 | <ul style="list-style-type: none"> ●保管・保存環境は設置環境に準じますが、特に結露の発生がないように配慮してください。 ●地震などの天災により、製品の転倒、落下がおきないように考慮して保管してください。 |





| No. | 作業内容 | 注意事項 |
|-----|----------|--|
| 4 | 据付け・立ち上げ | <p>(1) ロボット本体・コントローラー等の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ●製品（ワークを含む）は、必ず確実な保持、固定を行ってください。製品の転倒、落下、異常動作等によって破損およびけがをする恐れがあります。また、地震などの天災による転倒や落下にも備えてください。 ●製品の上に乗ったり、物を置いたりしないでください。転倒事故、物の落下によるけがや製品破損、製品の機能喪失・性能低下・寿命低下などの原因となります。 ●次のような場所で使用する場合は、遮蔽対策を十分行ってください。 <ul style="list-style-type: none"> ①電気的なノイズが発生する場所 ②強い電界や磁界が生じる場所 ③電源線や動力線が近傍を通る場所 ④水、油、薬品の飛沫がかかる場所 <p>(2) ケーブル配線</p> <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエーター～コントローラー間のケーブルやティーチングツールなどのケーブルは当社の純正部品を使用してください。 ●ケーブルに傷をつけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻きつけたり、挟み込んだり、重いものを載せたりしないでください。漏電や導通不良による火災、感電、異常動作の原因になります。 ●製品の配線は、電源をオフして誤配線がないように行ってください。 ●直流電源（+24V）を配線する時は、+/-の極性に注意してください。接続を誤ると火災、製品故障、異常動作の恐れがあります。 ●ケーブルコネクタの接続は、抜け・ゆるみのないように確実に行ってください。火災、感電、製品の異常動作の原因になります。 ●製品のケーブルの長さを延長または短縮するために、ケーブルの切断再接続は行わないでください。火災、製品の異常動作の原因になります。 <p>(3) 接地</p> <ul style="list-style-type: none"> ●接地は、感電防止、静電気帯電の防止、耐ノイズ性能の向上および不要な電磁放射の抑制には必ず行わなければなりません。 ●コントローラーの AC 電源ケーブルのアース端子および制御盤のアースプレートは、必ず線径 0.5mm² (AWG20 相当) 以上のより線で接地工事をしてください。保安接地は、負荷に応じた線径が必要です。規格（電気設備技術基準）に基づいた配線を行ってください。 ●接地は D 種（旧第三種、接地抵抗 100Ω 以下）接地工事を施工してください。 |

| No. | 作業内容 | 注意事項 |
|-----|----------|---|
| 4 | 据付け・立ち上げ | <p>(4) 安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ●2人以上で作業を行う場合は、主と従の関係を明確にし、声を掛け合い、安全を確認しながら作業を行ってください。 ●製品の動作中または動作できる状態の時は、ロボットの可動範囲に立ち入ることができないような安全対策(安全防護柵など)を施してください。動作中のロボットに接触すると死亡または重傷を負うことがあります。 ●運転中の非常事態に対し、直ちに停止することができるように非常停止回路を必ず設けてください。 ●電源投入だけで起動しないよう安全対策を施してください。製品が急に起動し、けがや製品破損の原因になる恐れがあります。 ●非常停止解除や停電後の復旧だけで起動しないよう、安全対策を施してください。人身事故、装置の破損などの原因となります。 ●据付・調整などの作業を行う場合は、「作業中、電源投入禁止」などの表示をしてください。不意の電源投入により感電やけがの恐れがあります。 ●停電時や非常停止時にワークなどが落下しないような対策を施してください。 ●必要に応じて保護手袋、保護めがね、安全靴を着用して安全を確保してください。 ●製品の開口部に指や物を入れないでください。けが、感電、製品破損、火災などの原因になります。 ●垂直に設置しているアクチュエーターのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。 |
| 5 | 教示 | <ul style="list-style-type: none"> ●2人以上で作業を行う場合は、主と従の関係を明確にし、声を掛け合い、安全を確認しながら作業を行ってください。 ●教示作業はできる限り安全防護柵外から行ってください。やむをえず安全防護柵内で作業する時は、「作業規定」を作成して作業者への徹底を図ってください。 ●安全防護柵内で作業する時は、作業者は手元に非常停止スイッチを携帯し、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。 ●安全防護柵内で作業する時は、作業者以外に監視人をおいて、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。また第三者が不用意にスイッチ類を操作することのないよう監視してください。 ●見やすい位置に「作業中」である旨の表示をしてください。 ●垂直に設置しているアクチュエーターのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。 <p>※安全防護柵・・・安全防護柵がない場合は、可動範囲を示します。</p> |
| 6 | 確認運転 | <ul style="list-style-type: none"> ●2人以上で作業を行う場合は、主と従の関係を明確にし、声を掛け合い、安全を確認しながら作業を行ってください。 ●教示およびプログラミング後は、1ステップずつ確認運転をしてから自動運転に移ってください。 ●安全防護柵内で確認運転をする時は、教示作業と同様にあらかじめ決められた作業手順で作業を行ってください。 ●プログラム動作確認は、必ずセーフティ速度で行ってください。プログラムミスなどによる予期せぬ動作で事故をまねく恐れがあります。 ●通電中に端子台や各種設定スイッチに触れないでください。感電や異常動作の恐れがあります。 |

| No. | 作業内容 | 注意事項 |
|-----|-------|---|
| 7 | 自動運転 | <ul style="list-style-type: none"> ●自動運転を開始する前、あるいは停止後の再起動の際には、安全防護柵内に人がいないことを確認してください。 ●自動運転を開始する前には、関連周辺機器がすべて自動運転に入ることのできる状態にあり、異常表示がないことを確認してください。 ●自動運転の開始操作は、必ず安全防護柵外から行うようにしてください。 ●製品に異常な発熱、発煙、異臭、異音が生じた場合は、直ちに停止して電源スイッチをオフしてください。火災や製品破損の恐れがあります。 ●停電した時は電源スイッチをオフしてください。停電復旧時に製品が突然動作し、けがや製品破損の原因になることがあります。 |
| 8 | 保守・点検 | <ul style="list-style-type: none"> ●2人以上で作業を行う場合は、主と従の関係を明確にし、声を掛け合い、安全を確認しながら作業を行ってください。 ●作業はできる限り安全防護柵外から行ってください。やむをえず安全防護柵内で作業する時は、「作業規定」を作成して作業者への徹底を図ってください。 ●安全防護柵内で作業を行う場合は、原則として電源スイッチをオフしてください。 ●安全防護柵内で作業する時は、作業者は手元非常停止スイッチを携帯し、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。 ●安全防護柵内で作業する時は、作業者以外に監視人をおいて、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。また第三者が不用意にスイッチ類を操作することのないよう監視してください。 ●見やすい位置に「作業中」である旨の表示をしてください。 ●ガイド用およびボールネジ用グリースは、各機種の取扱説明書により適切なグリースを使用してください。 ●絶縁耐圧試験は行わないでください。製品の破損の原因になることがあります。 ●垂直に設置しているアクチュエーターのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。 ●サーボオフすると、スライダーやロッドが停止位置からずれることがあります。不要動作による、けがや損傷をしない様にしてください。 ●カバーや取り外したねじ等は紛失しないよう注意し、保守・点検完了後は必ず元の状態に戻して使用してください。 不完全な取り付けは製品破損やけがの原因となります。 <p>※安全防護柵・・・安全防護柵がない場合は、可動範囲を示します。</p> |
| 9 | 改造・分解 | <ul style="list-style-type: none"> ●お客様の独自の判断に基づく改造、分解組立て、指定外の保守部品の使用は行わないでください。 |
| 10 | 廃棄 | <ul style="list-style-type: none"> ●製品が使用不能、または不要になって廃棄する場合は、産業廃棄物として適切な廃棄処理をしてください。 ●廃棄のためアクチュエーターを取り外す場合は、落下等に考慮し、ねじの取り外しを行ってください。 ●製品の廃棄時は、火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生する恐れがあります。 |
| 11 | その他 | <ul style="list-style-type: none"> ●ペースメーカーなどの医療機器を装着された方は、影響を受ける場合がありますので、本製品および配線には近づかないようにしてください。 ●海外規格への対応は、海外規格対応マニュアルを確認してください。 ●アクチュエーターおよびコントローラーの取扱は、それぞれの専用取扱説明書に従い、安全に取り扱ってください。 |



注意表示について

各機種の取扱説明書には、安全事項を以下のように「危険」「警告」「注意」「お願い」にランク分けして表示しています。



| レベル | 危害・損害の程度 | シンボル |
|-----|---------------------------------------|---|
| 危険 | 取扱いを誤ると、死亡または重傷に至る危険が差し迫って生じると想定される場合 |  危険 |
| 警告 | 取扱いを誤ると、死亡または重傷に至る可能性が想定される場合 |  警告 |
| 注意 | 取扱いを誤ると、傷害または物的損害の可能性が想定される場合 |  注意 |
| お願い | 傷害の可能性はないが、本製品を適切に使用するために守っていただきたい内容 |  お願い |

取扱説明書構成と本書について





●基本機能

- ・ねじ締め運転   SEL プログラムジェネレーター(本書) MJ0373



★プログラム

- ・SEL プログラム言語   SEL 言語プログラミングマニュアル MJ0224

■対応コントローラー(アクチュエーター一体型含む)

- ・TTA   TTA 取扱説明書 MJ0320
- ・MSEL   MSEL 取扱説明書 MJ0336

■ティーチングツール

- ・パソコン対応ソフト   パソコン対応ソフト MJ0154

目 次

| | |
|---|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 1.1 SEL プログラムジェネレーター (ねじ締め仕様) の概要 | 1 |
| 1.1.1 本締め | 1 |
| 1.1.2 仮締め | 2 |
| 1.1.3 仮入れ | 2 |
| 1.1.4 仮入れねじの本締め | 3 |
| 1.1.5 緩め | 4 |
| 1.2 動作環境 | 5 |
| 1.3 対応するロボットコントローラー | 5 |
| 1.4 使用する入出力信号 (PIO) | 6 |
| 1.4.1 入力信号 (外部機器⇒ロボットコントローラー) | 7 |
| 1.4.2 出力信号 (ロボットコントローラー⇒外部機器) | 9 |
| 1.5 使用するデータ (変数・フラグ・サブルーチン) | 10 |
| 1.6 ねじ締めを行うために必要な機器 | 11 |
| 1.6.1 自動機用ねじ締めドライバー | 11 |
| 1.6.2 ねじフィーダー | 13 |
| 1.6.3 ねじ吸着用バキュームポンプ | 13 |
| 2. インストール | 15 |
| 3. 起動と終了 | 19 |
| 3.1 起動 | 19 |
| 3.2 終了 | 19 |
| 4. 画面説明 | 21 |
| 4.1 メニューバー | 22 |
| 4.2 ステータスバー | 23 |
| 4.3 作図部 | 24 |
| 4.3.1 作業領域の座標系 | 25 |
| 4.3.2 基本操作 | 27 |
| 4.3.3 表示される点と線の種類 | 28 |
| 4.3.4 編集モード | 29 |
| 4.3.5 図形選択 | 30 |
| 4.3.6 参照用図形データの表示 | 32 |
| 4.3.7 背景画像データの表示 | 34 |
| 4.3.8 軌跡データの表示 | 37 |
| 4.4 図形リスト表示部 | 41 |
| 5. ねじ締め点 | 43 |
| 5.1 ねじ締め条件 No. の設定 | 43 |
| 5.2 Z 座標の設定 | 44 |
| 6. ねじ締め動作 | 45 |
| 6.1 本締め | 45 |
| 6.2 仮締め | 46 |
| 6.3 仮入れ | 47 |
| 6.4 仮入れねじの本締め | 48 |
| 6.5 緩め | 49 |
| 6.6 ねじの取り出し | 50 |
| 6.7 ねじ捨て | 51 |

| | |
|--|-----|
| 7. ねじ締めエラー | 53 |
| 7.1 ねじ浮きエラー検出(本締め／仮締め／仮入れねじの本締め) | 53 |
| 7.2 ねじ浮きエラー検出(仮入れ) | 54 |
| 7.3 ねじ浮きエラー発生時のリトライ | 54 |
| 7.4 ねじ空転エラー検出 | 55 |
| 7.5 ねじ締めエラー発生後の動作 | 56 |
| 7.5.1 エラー検出時の動作 | 56 |
| 7.5.2 終了／再開 | 58 |
| 8. 作業の流れ | 61 |
| 9. プロジェクトの作成と保存 | 63 |
| 9.1 新規プロジェクトの作成 | 63 |
| 9.2 プロジェクトの保存 | 64 |
| 9.2.1 名前を付けて保存 | 64 |
| 9.2.2 上書き保存 | 64 |
| 9.3 プロジェクトを開く | 65 |
| 10. プロパティ設定 | 67 |
| 10.1 プロパティ設定画面の表示方法 | 67 |
| 10.2 座標系設定 | 68 |
| 10.3 ソフトリミット設定 | 70 |
| 10.4 原点復帰設定 | 71 |
| 10.5 サイクル設定 | 72 |
| 10.6 図形間移動設定 | 73 |
| 10.7 ねじ締め設定 | 80 |
| 10.7.1 ドライバー設定 | 81 |
| 10.7.2 Z軸移動方法設定 | 85 |
| 10.7.3 フィーダー点設定 | 87 |
| 10.7.4 ねじ捨て点設定 | 88 |
| 10.7.5 ねじ締め条件設定 | 89 |
| 10.7.6 ねじ締めエラー設定 | 90 |
| 10.8 補間移動速度設定 | 91 |
| 10.9 出力設定 | 91 |
| 10.10 シミュレーション | 92 |
| 11. フィーダー点設定 | 95 |
| 11.1 フィーダー位置設定 | 96 |
| 11.2 経由位置(取り出し前)設定 | 97 |
| 11.3 経由位置(取り出し後)設定 | 98 |
| 11.4 取り出し動作設定 | 99 |
| 11.5 名称設定 | 101 |
| 12. ねじ捨て点設定 | 103 |
| 12.1 ねじ捨て位置設定 | 104 |
| 12.2 経由位置(ねじ捨て前)設定 | 105 |
| 12.3 経由位置(ねじ捨て後)設定 | 106 |
| 12.4 ねじ捨て動作設定 | 107 |
| 12.5 名称設定 | 107 |
| 13. ねじ締め条件設定 | 109 |
| 13.1 ねじ締め動作設定 | 110 |
| 13.2 ねじ締めエラー検出設定 | 113 |
| 13.3 Z軸移動方法設定 | 116 |
| 13.4 名称設定 | 117 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 14. 図形作成 | 119 |
| 14.1 CAD データからの図形取り込み | 119 |
| 14.1.1 読み込み可能な CAD データのフォーマット | 119 |
| 14.1.2 読み込み可能な図形の種類 | 119 |
| 14.1.3 CAD 図面の座標系と作業領域の座標系の関係 | 120 |
| 14.1.4 DXF データの読み込み | 121 |
| 14.1.5 図形の取り込み | 126 |
| 14.1.6 図形のクリア | 126 |
| 14.1.7 図形の表示／非表示 | 126 |
| 14.2 マウス操作による図形作成 | 127 |
| 15. 図形編集 | 129 |
| 15.1 マウスドラッグによる頂点／図形の移動 | 129 |
| 15.2 頂点スナップ | 129 |
| 15.3 切り取り | 130 |
| 15.4 コピー | 130 |
| 15.5 貼り付け | 130 |
| 15.6 削除 | 130 |
| 15.7 移動 | 131 |
| 15.8 回転 | 132 |
| 15.9 反転 | 135 |
| 15.10 図形情報編集 | 139 |
| 15.10.1 編集画面表示方法 | 139 |
| 15.10.2 頂点設定 | 140 |
| 15.10.3 図形間移動設定 | 141 |
| 15.10.4 ねじ締め設定 | 142 |
| 16. SEL プログラム生成 | 143 |
| 16.1 SEL プログラム表示 | 144 |
| 16.2 ポジションデータ表示 | 144 |
| 16.3 簡易動作経路表示 | 145 |
| 16.4 SEL プログラム／ポジションデータ保存方法 | 146 |
| 16.5 シミュレーション | 147 |
| 17. 生成した SEL プログラムの動作確認 | 151 |
| 17.1 ロボットコントローラーへの書き込み | 151 |
| 17.2 動作確認 | 151 |
| 18. ツールオプション設定 | 153 |
| 18.1 設定画面表示方法 | 153 |
| 18.2 共通設定 | 154 |
| 18.3 作図データ設定 | 155 |
| 18.4 DXF データ設定 | 155 |
| 18.5 参照用図形データ設定 | 156 |
| 18.6 プログラム生成設定 | 156 |
| 18.7 シミュレーション | 156 |
| 19. バージョン情報 | 157 |
| 変更履歴 | 159 |

1. はじめに

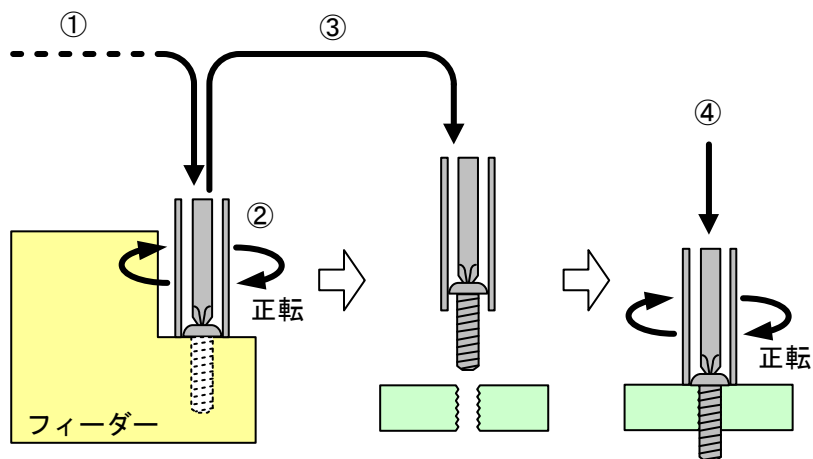
1.1 SEL プログラムジェネレーター(ねじ締め仕様)の概要

「SEL プログラムジェネレーター(ねじ締め仕様)」は、ねじ締め作業を行うために必要な「SEL プログラム」と「ポジションデータ」を自動生成するツールです。
サポートする機能は以下のとおりです。

- 本締め
- 仮締め
- 仮入れ
- 仮入れねじの本締め
- 緩め
- ねじ締めエラー検出

1.1.1 本締め

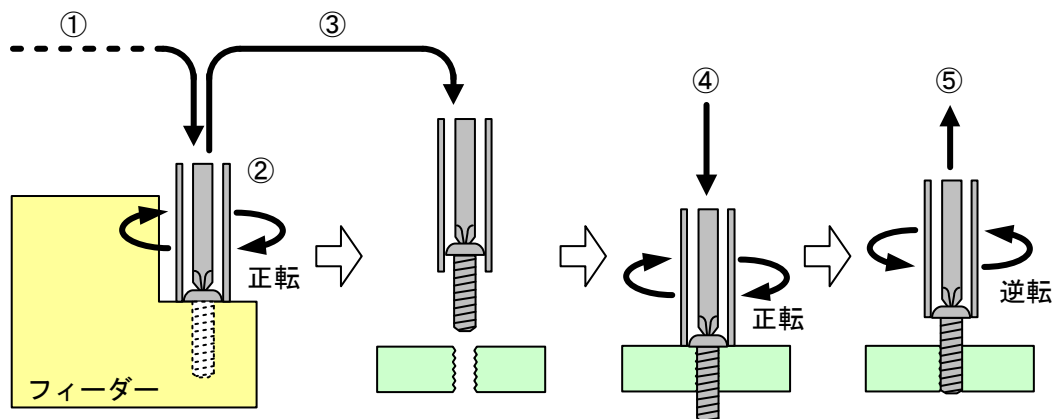
フィーダーから取り出したねじを、ドライバーがトルクアップするまで締めます。



- ① フィーダーのねじ取り出し位置へ移動します。
- ② ドライバーを正転させながら吸着して、ねじを取り出します。
- ③ ねじ締め開始位置へ移動します。
- ④ トルクアップするまでドライバーを正転させながら、Z 軸を下降させます。

1.1.2 仮締め

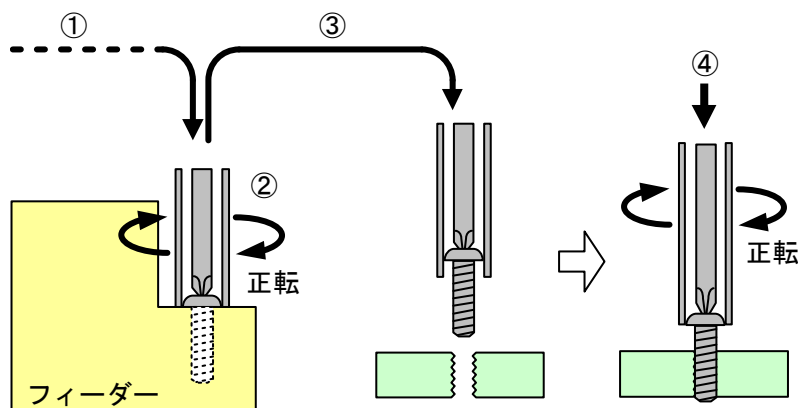
本締めを行った後、指定された量だけ緩めます。



- ① フィーダーのねじ取り出し位置へ移動します。
- ② ドライバーを正転させながら吸着して、ねじを取り出します。
- ③ ねじ締め開始位置へ移動します。
- ④ トルクアップするまでドライバーを正転させながら、Z軸を下降させます。
- ⑤ ドライバーを逆転させながら、指定位置までZ軸を上昇させます。

1.1.3 仮入れ

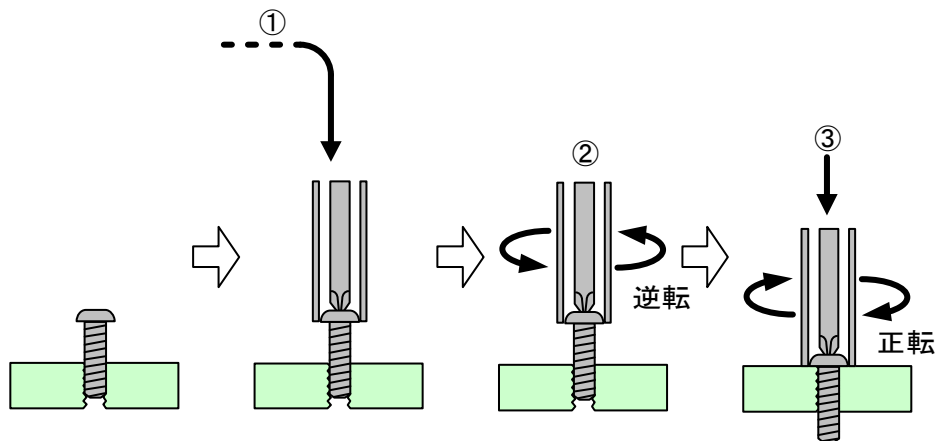
フィーダーから取り出したねじを、指定された量だけ締めます。



- ① フィーダーのねじ取り出し位置へ移動します。
- ② ドライバーを正転させながら吸着して、ねじを取り出します。
- ③ ねじ締め開始位置へ移動します。
- ④ ドライバーを正転させながら、指定位置までZ軸を下降させます。

1.1.4 仮入れねじの本締め

仮入れまたは仮締めされているねじを、トルクアップするまで締めます。

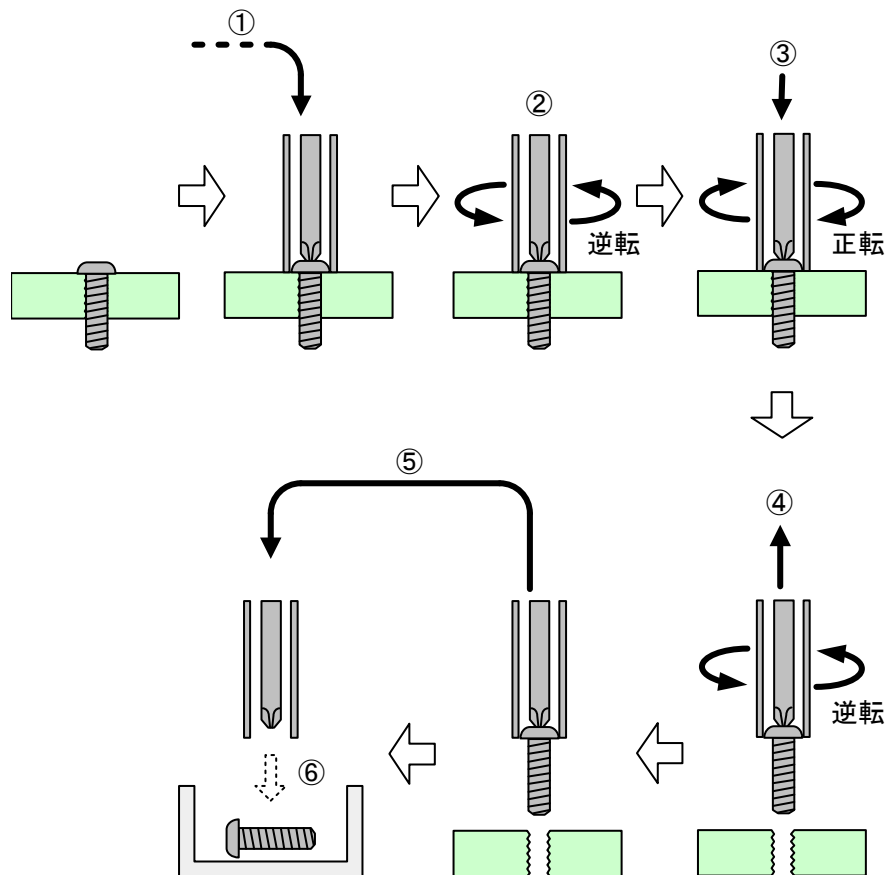


- ① 仮入れ（仮締め）されたねじの頭の位置にビットの先端を移動させます。
- ② ドライバーを逆転させて、ねじ頭の溝とビットの先端を嵌合させます。（注1）
- ③ トルクアップするまでドライバーを正転させながら、Z軸を下降させます。

注1 ②の動作を「ビット嵌合動作」と呼びます。
ビット嵌合動作の有無は、必要に応じて選択することができます。

1.1.5 緩め

締め込まれたねじを緩めて取り外し、指定された位置で捨てます。



- ① 締め込まれたねじの頭の位置にビットの先端を移動させます。
- ② ドライバーを逆転させて、ねじ頭の溝とビットの先端を嵌合させます。(注1)
- ③ ドライバーを正転させながら、指定位置までZ軸を下降させます。(注2)
- ④ ドライバーを逆転させながら、指定位置までZ軸を上昇させます。
- ⑤ 指定された位置(ねじ捨て位置)へ移動します。
- ⑥ ねじの吸着を停止して、ねじを捨てます。

注1 ②の動作を「ビット嵌合動作」と呼びます。
ビット嵌合動作の有無は、必要に応じて選択することができます。

注2 ③の動作により、ビット先端のねじへの食い込みを強くします。
これを「追い込み動作」と呼びます。
追い込み動作の有無は、必要に応じて選択することができます。

1.2 動作環境

本ソフトウェアを動作させるためには以下の要件を満たしたパーソナルコンピュータが必要です。

| | |
|-------------|---|
| OS | Windows 7 (注1) Windows 8 Windows 8.1 Windows 10 注1 Microsoft .NET Framework 4.x を別途インストールする必要があります。 |
| コンピューター本体 | 上記 OS が動作可能なパーソナルコンピューター |
| メモリ容量 | 上記 OS を動作させるのに必要な容量 |
| ハードディスク空き容量 | 10MB 以上 |
| ディスプレイ解像度 | XGA (1024 × 768) 以上 |

Windows は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

1.3 対応するロボットコントローラー

本ソフトウェアは、以下のロボットコントローラーに対応しています。

- テーブルトップ型ロボット TTA (コントローラー内蔵)
- MSEL-PC/PG/PCF/PGF (直交、単軸ロボット制御タイプ)
(1 軸目=X 軸、2 軸目=Y 軸、3 軸目=Z 軸、4 軸目=R 軸という TTA 同様の構成のみ対応)

⚠ 注意：

SEL プログラムジェネレーターはワーク・ツール座標系機能に対応していません。使用する TTA、MSEL コントローラーがワーク・ツール座標系機能※1に対応している場合は、ワーク座標オフセット量／ツール座標オフセット量を全軸「0.000mm」に設定した状態でプログラムを実行してください。

ワーク座標オフセット量／ツール座標オフセット量が全軸「0.000mm」に設定されていない場合、意図する動作と異なり、ロボット、ツール、ワーク等が干渉し破損する恐れがあります。

※1 ワーク・ツール座標系サポートバージョン

TTA : メインアプリ部 V2.00 以降

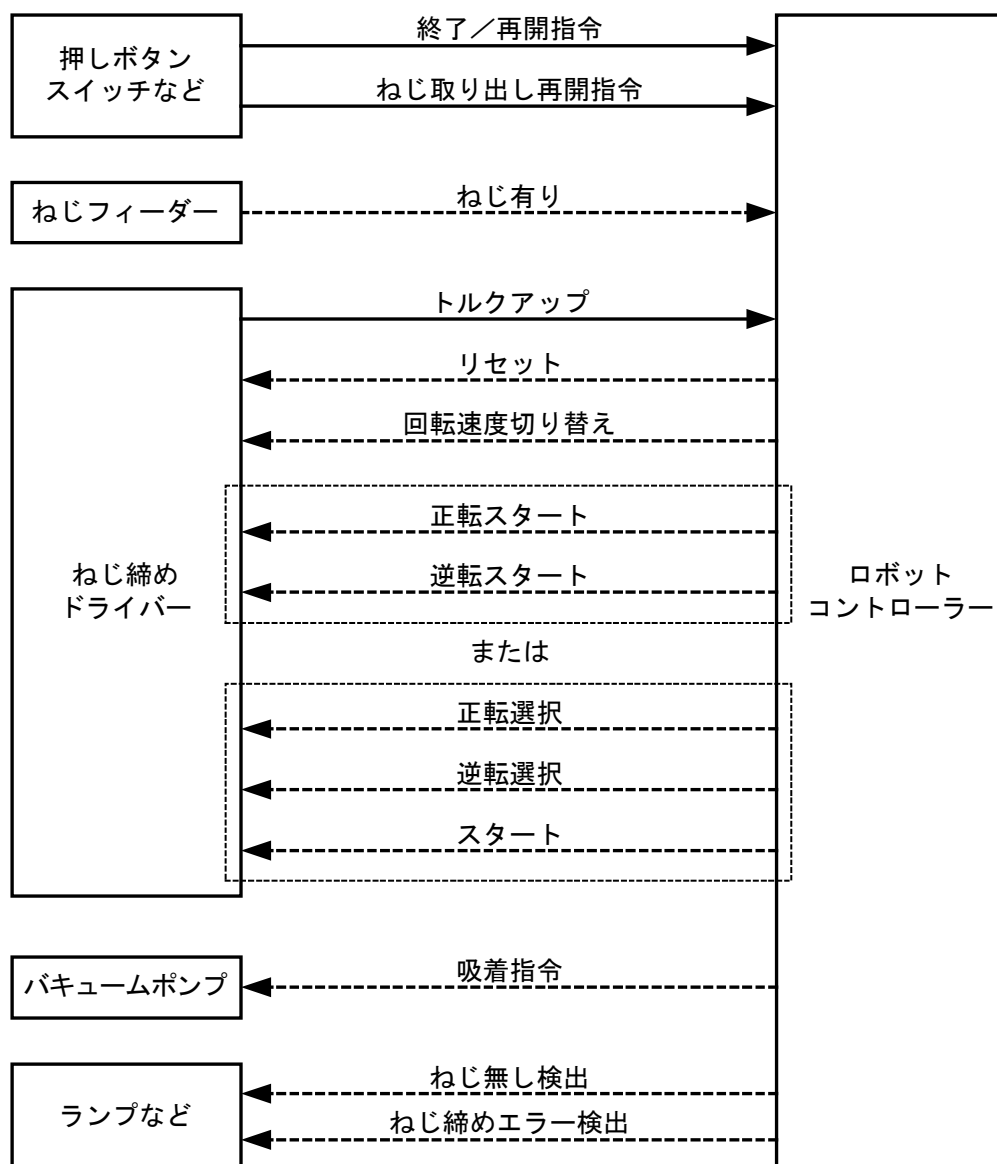
MSEL : メインアプリ部 V2.00 以降

SEL プログラムジェネレーターにて生成された SEL プログラム、ポジションデータならびにシミュレーションは、テーブルトップ型ロボット／直交型ロボットの使用のみに対応しています。

単軸(グリッパー、ロータリー等含む)のみ、手首ユニット(直交型ロボット組合せ含む)、スカラロボット (IXP) での使用には対応していません。

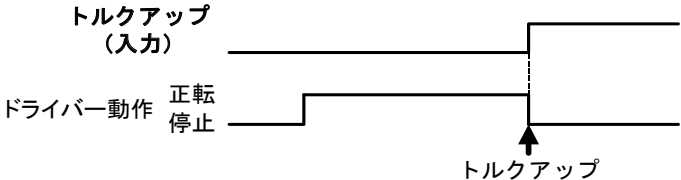
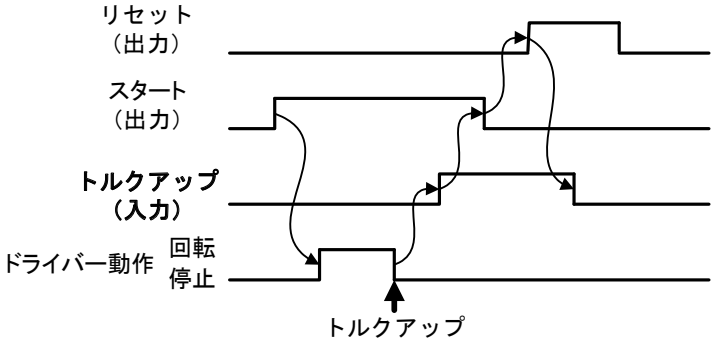
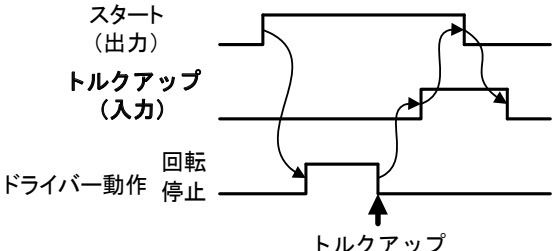
1.4 使用する入出力信号 (PIO)

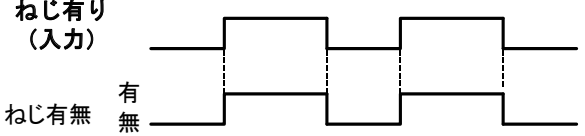
ロボットコントローラーと外部機器 (ねじ締めドライバーなど) 間の指令／応答は、PIO 信号を使用して行います。



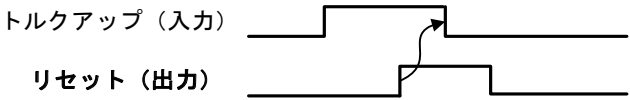
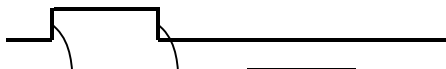
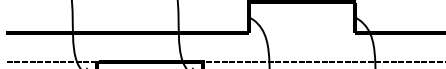
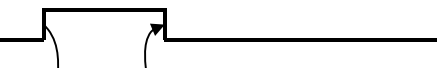


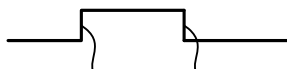
- ・実線矢印は必須の信号
- ・破線矢印は任意の信号 (関連する機能を使用する場合に必要)

1.4.1 入力信号(外部機器⇒ロボットコントローラー)

| 信号名 | 機能 |
|-----------------|---|
| 終了／再開指令 【必須】 | <p>エラー検出によって中断したロボットプログラムの終了／再開指令信号(押しボタンスイッチなどの信号)を入力します。 信号レベルは以下の中から選択することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • OFF レベル • ON レベル • OFF エッジ • ON エッジ |
| トルクアップ 【必須】 | <p>ねじ締めドライバーのトルクアップ信号(ねじ締め完了信号)を入力します。 ねじ締めドライバーがトルクアップしたときに ON します。</p>  <p>また、以下のいずれかの方法でリセットします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「リセット信号」出力 ON パルスによるリセット  <ul style="list-style-type: none"> • 「スタート信号」出力 OFF によるリセット  |

| 信号名 | 機能 |
|----------------|---|
| ねじ有り | <p>ねじフィーダーのねじ有り信号を入力します。 取り出し位置にねじが有るときに ON、無いときに OFF します。</p> <p>ねじ有り (入力)</p> <p>ねじ有無 有 無</p>  <p>詳細は [6.6 ねじの取り出し] をご参照ください。</p> |
| ねじ取り出し再開 指令 | <p>ねじ無し検出により中断したねじ取り出し動作を再開します。 信号レベルは以下の中から選択することができます。</p> <ul style="list-style-type: none">• OFF レベル• ON レベル• OFF エッジ• ON エッジ <p>詳細は [6.6 ねじの取り出し] をご参照ください。</p> |


1.4.2 出力信号(ロボットコントローラー⇒外部機器)

| 信号名 | 機能 |
|-----------|--|
| リセット | <p>ねじ締めドライバーのトルクアップ信号をリセットします。</p> <p>トルクアップ (入力) </p> <p>リセット (出力)</p> <p>パルス幅は 0.01～99.00sec の範囲で設定可能です。</p> |
| 回転速度切り替え | <p>ドライバーの回転速度(低速／高速)を切り替えます。 ねじの種類、ねじ締め箇所などによって回転速度を変更したい場合などに使用します。</p> |
| 正転スタート | <p>ねじ締めドライバーの正転／逆転を制御します。 「正転スタート信号」の ON／OFF で正転／停止します。 「逆転スタート信号」の ON／OFF で逆転／停止します。</p> <p>正転スタート信号(出力) </p> <p>逆転スタート信号(出力) </p> <p>正転 ドライバー動作 停止 逆転</p> |
| 逆転スタート | |
| 正転選択 | <p>ねじ締めドライバーの正転／逆転を制御します。 「正転選択信号」・「逆転選択信号」で回転方向(正転・逆転)を選択し、「スタート信号」の ON／OFF で回転／停止します。</p> <p>正転選択(出力) </p> <p>逆転選択(出力) </p> <p>スタート(出力) </p> <p>正転 ドライバー動作 停止 逆転</p> |
| 逆転選択 | |
| スタート | |
| ねじ吸着指令 | <p>ねじを吸着します。</p> <p>ねじ吸着指令 (出力) </p> <p>バキュームポンプ動作 吸着 停止</p> |
| ねじ無し検出 | <p>ねじ締めを行う際、フィーダーの取り出し位置にねじが無いときに ON します。 フィーダーのねじが無くなったことをオペレーターに通知するために使用します。</p> |
| ねじ締めエラー検出 | <p>ねじ締めエラー(ねじ浮き、ねじ空転)を検出したときに ON します。 ねじ締めエラーが発生したことをオペレーターに通知するために使用します。</p> |

1.5 使用するデータ(変数・フラグ・サブルーチン)

本ソフトウェアで生成される SEL プログラムは、以下のデータを使用します。

| データ区分 | 使用範囲 |
|----------|-------------|
| ローカル整数変数 | 1050 ~ 1099 |
| ローカル実数変数 | 1170 ~ 1199 |
| ローカルフラグ | 980 ~ 999 |
| サブルーチン | 41 ~ 99 |

 注意： 上記のデータを変更(値の変更、別用途での再利用など)すると、正常な動作ができなくなる可能性があります。
生成されたプログラムを変更する場合はご注意ください。

1.6 ねじ締めを行うために必要な機器

本ツールで生成した SEL プログラムでねじ締めを行うためには、以下の機器が必要です。

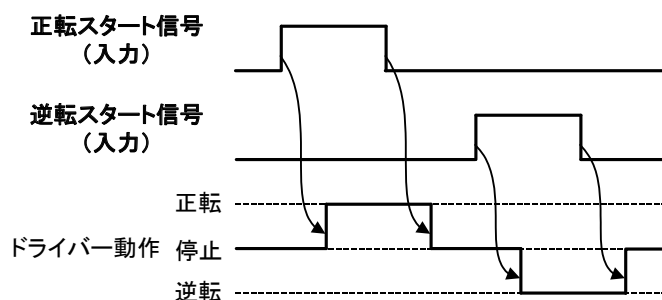
- 自動機用ねじ締めドライバー（注1）（注2）
- ねじフィーダー（注3）
- ねじ吸着用バキュームポンプ（注4）

1.6.1 自動機用ねじ締めドライバー

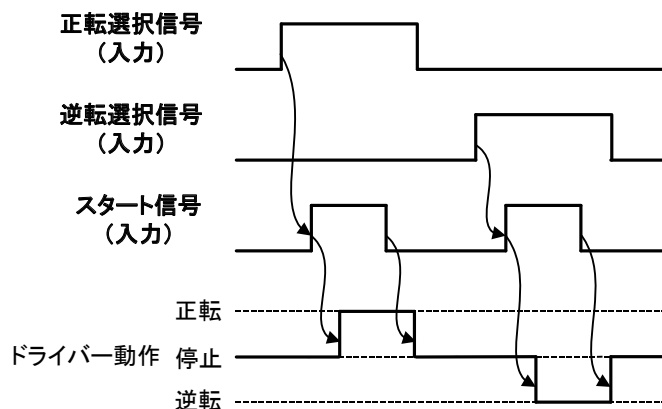
以下の二つの条件を満たしている機種をご使用ください。

- (1) ドライバーの回転（正転・逆転）および停止を指令する方法として、以下のいずれかを有している。

(A) 正転スタート信号／逆転スタート信号

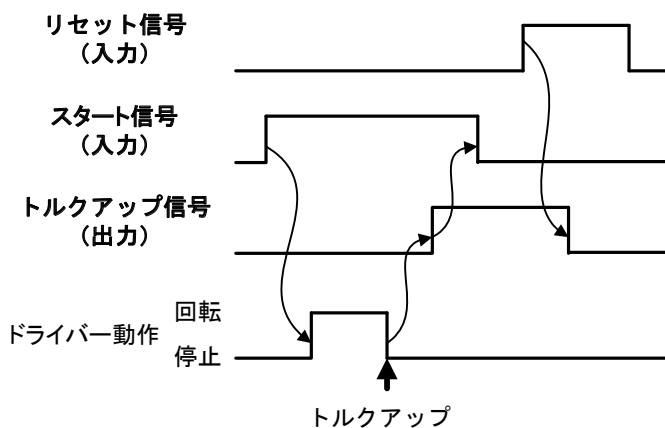


(B) 方向選択信号＋スタート信号

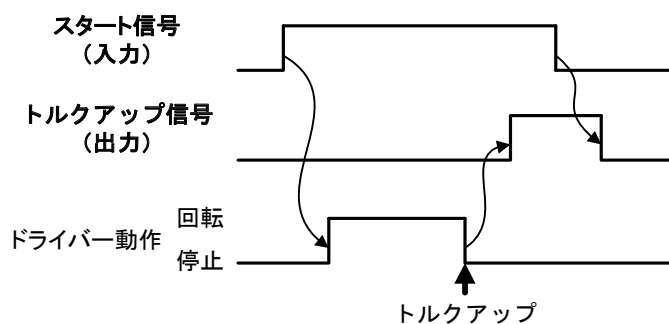


(2) トルクアップ信号をリセットする方法として、以下のいずれかを有している。

(A) リセット信号 ON パルス



(B) スタート信号 OFF



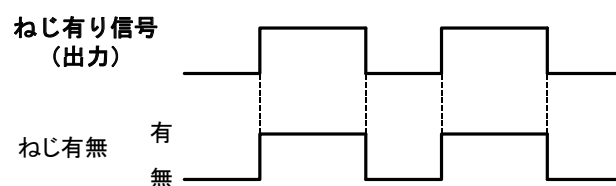
＜ロボットへの取り付けについて＞

ストレス軽減のため、ダンパー機構を介してロボットに取り付けてください。

- ワーク接触時の衝撃によるねじ・ドライバーへのストレス
- Z 軸の送り速度とねじの進み速度の差によるねじ・ワークへのストレス

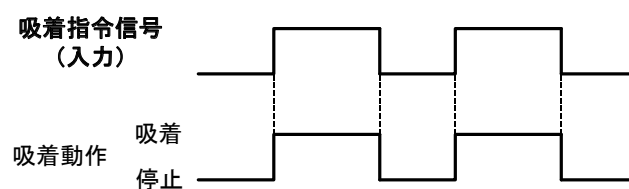
1.6.2 ネジフィーダー

以下の信号を有している機種をご使用ください。



1.6.3 ネジ吸着用バキュームポンプ

以下の信号を有している機種をご使用ください。





1. はじめに

2. インストール

以下の手順でインストールします。

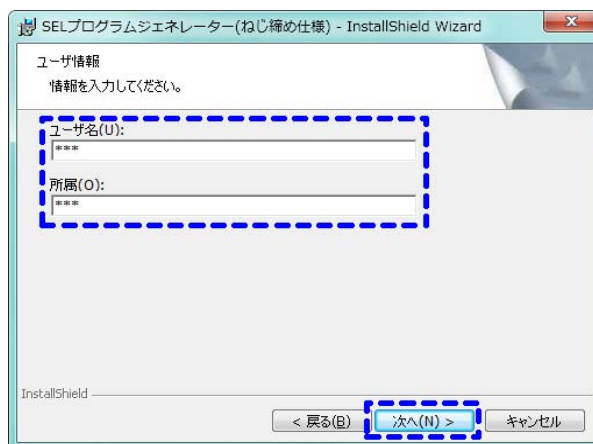
- (1) 「Setup.exe」をダブルクリックします。



- (2) インストーラーが起動したら、**次へ** ボタンをクリックします。



- (3) 「ユーザ名」と「所属」を入力して**次へ** ボタンをクリックします。



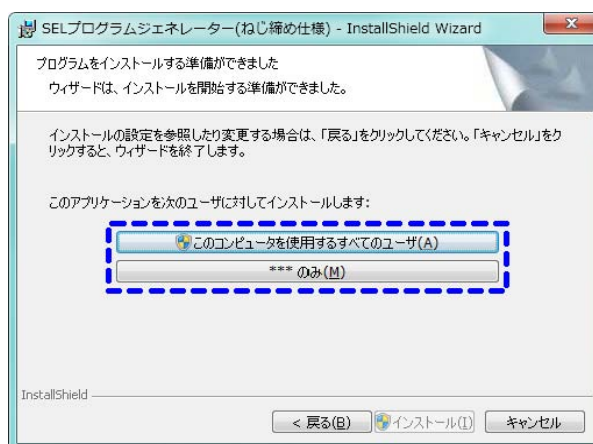
(4) **次へ** ボタンをクリックします。

(注) インストール先を変更する場合は **変更** ボタンをクリックして、インストール先を選択してください。



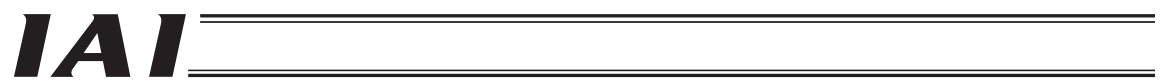
(5) インストールの対象を選択(ボタンをクリック)すると、インストールが開始されます。

(注) 「ユーザアカウント制御」ダイアログ画面が表示された場合は、**はい** ボタンをクリックしてインストールを継続してください。



- (6) **完了** ボタンをクリックしてインストールを終了します。





2.

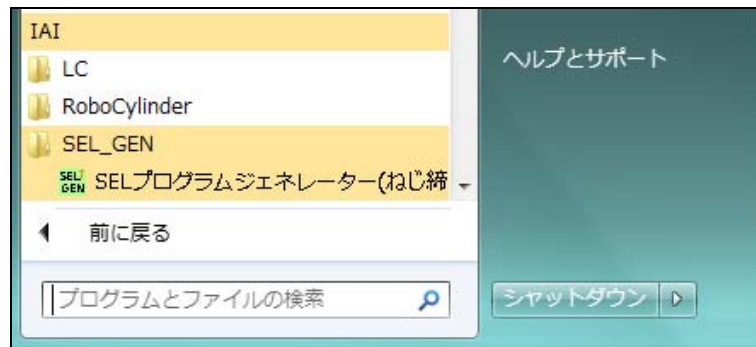
イン
スト
ール

3. 起動と終了

3.1 起動

Windows のスタートメニューから

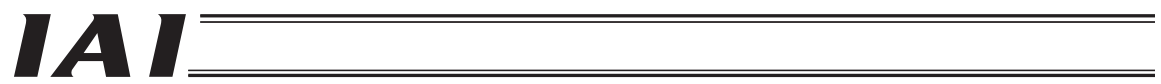
[すべてのプログラム]－[IAI]－[SEL_GEN]－[SEL プログラムジェネレーター]
を選択します。



3.2 終了

以下のいずれかの方法で終了します。

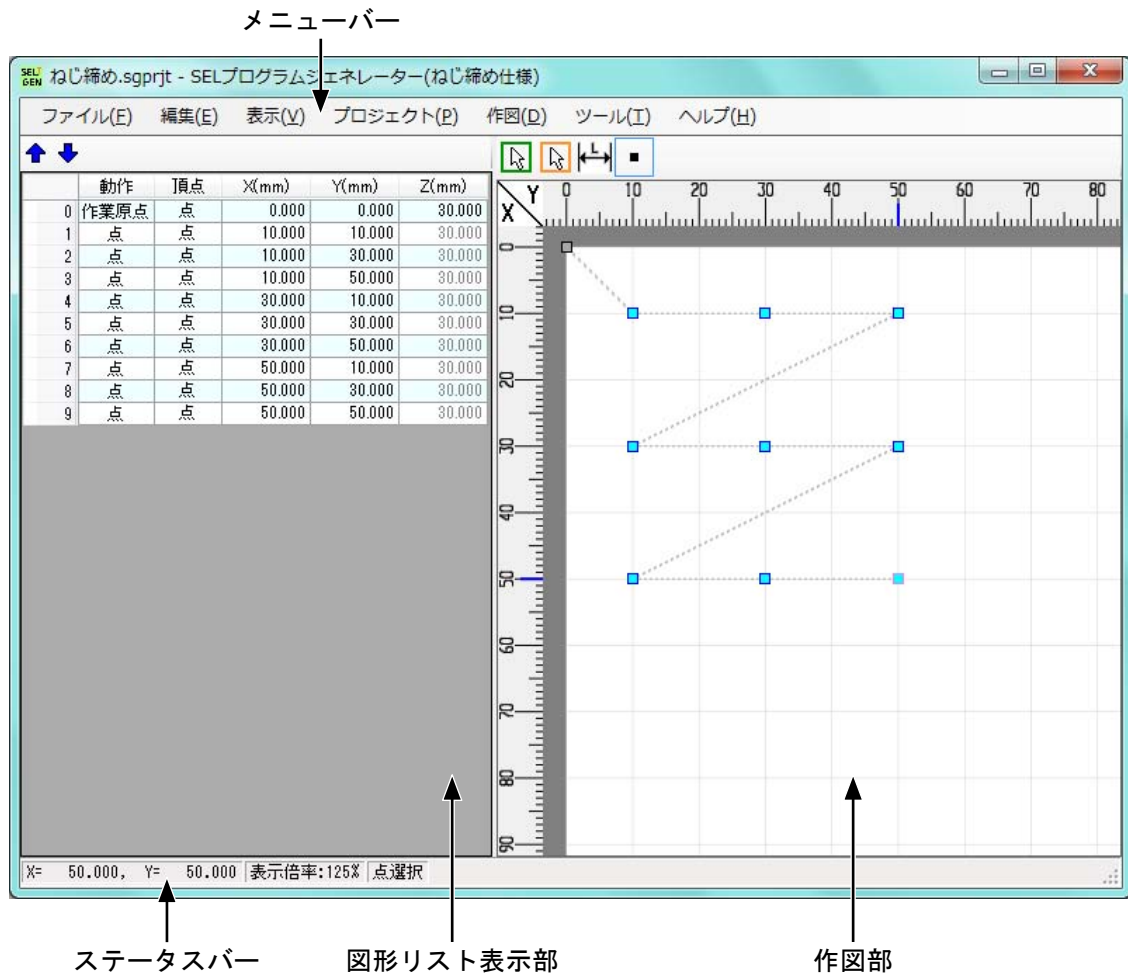
- メニューバーから [ファイル(F)]→[終了(X)] を選択する。
- メイン画面右上の ☐ ボタンをクリックする。



3.
起動と終了

4. 画面説明

本ソフトウェアを起動すると、以下のような「メイン画面」が表示されます。



4.1 メニューバー

プルダウンメニューから各種操作を実行します。

| メニュー | サブメニュー | 機能 |
|-----------|-----------------|-------------------------------------|
| ファイル(F) | 新規プロジェクトを作成(N) | 新規プロジェクトを作成します。 |
| | 既存のプロジェクトを開く(O) | 既存のプロジェクトを開きます。 |
| | 名前を付けて保存(A) | プロジェクトに名前を付けて保存します。 |
| | 上書き保存(S) | プロジェクトを上書き保存します。 |
| | DXF 図形データ(D) | ・読み込み(R) DXF 図形データをファイルから読み込みます。 |
| | | ・クリア(C) 読み込んだ DXF 図形データをクリアします。 |
| | 参照用図形データ(F) | ・読み込み(R) 参照用図形データをファイルから読み込みます。 |
| | | ・クリア(C) 読み込んだ参照用図形データをクリアします。 |
| | 背景画像データ(B) | ・読み込み(R) 背景画像データをファイルから読み込みます。 |
| | | ・クリア(C) 読み込んだ背景画像データをクリアします。 |
| | 軌跡データ(T) | ・読み込み(R) 軌跡データをファイルから読み込みます。 |
| | | ・クリア(C) 読み込んだ軌跡データをクリアします。 |
| | 終了(X) | 本ソフトウェアを終了します。 |
| 編集(E) | 元に戻す(U) | 図形編集操作を元に戻します。 |
| | やり直し(R) | 図形編集操作をやり直します。 |
| | 切り取り(T) | 選択した図形を切り取ります。 |
| | コピー(C) | 選択した図形をコピーします。 |
| | 貼り付け(P) | 切り取り／コピーした図形を貼り付けます。 |
| | 削除(D) | 選択した図形を削除します。 |
| | すべて選択(A) | すべての図形を選択します。 |
| 表示(V) | 作成図形(W) | 作成図形の表示／非表示を切り替えます。 |
| | DXF 図形(X) | DXF 図形の表示／非表示を切り替えます。 |
| | 参照用図形(R) | 参照用図形の表示／非表示を切り替えます。 |
| | 軌跡データ(T) | 軌跡データの表示／非表示を切り替えます。 |
| | 表示倍率(Z) | 図形の表示倍率(10%～8000%)を選択します。 |
| プロジェクト(P) | SEL プログラム生成(G) | SEL プログラムとポジションデータを生成します。 |
| | シミュレーション(S) | 動作軌跡およびサイクルタイムをシミュレーションします。 |
| | プロパティ(P) | プロジェクトのプロパティを設定します。 |
| 作図(D) | 作成図形選択(W) | 作図モードを「作成図形選択モード」に変更します。 |
| | DXF 図形選択(X) | 作図モードを「DXF 図形選択モード」に変更します。 |
| | 距離計測(M) | 作図モードを「距離計測モード」に変更します。 |
| | 点(P) | 作図モードを「点作図モード」に変更します。 |
| | 移動(T) | 選択した図形を移動します。 |
| | 回転(R) | 選択した図形を回転します。 |
| | 反転(I) | 選択した図形を反転します。 |
| ツール(T) | オプション(O) | ツールのオプションを設定します。 |
| ヘルプ(H) | バージョン(A) | 本ソフトウェアのバージョン情報を表示します。 |

4.2 ステータスバー

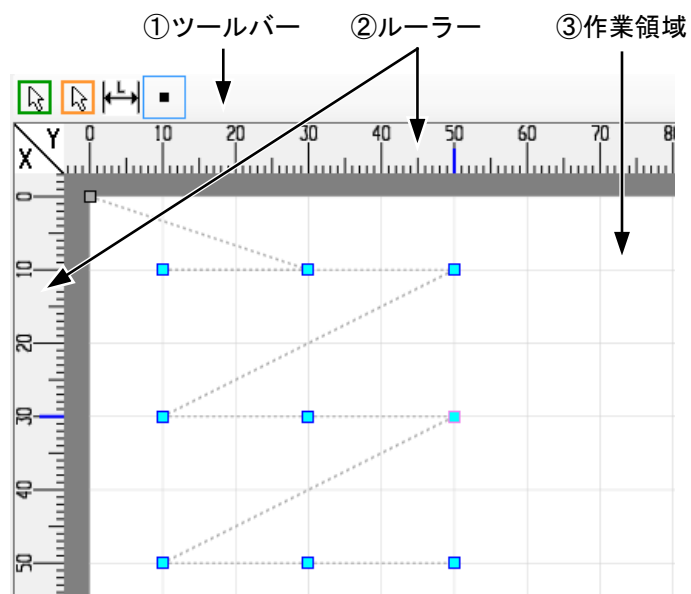
ステータスバーには以下の情報が表示されます。

- ① マウ斯卡ーソル表示位置の座標
マウ斯卡ーソル表示位置の座標 (X 座標, Y 座標) が表示されます。
- ② 表示倍率
作図部の表示倍率が表示されます。
- ③ 作図操作内容／2 点間距離
「点選択」・「始点選択」など、現在の作図操作内容が表示されます。
作図モードが「距離計測」の場合には、指定された 2 点間の距離が表示されます。







4.3 作図部

図形（動作経路）を作成します。
作図部は以下の構成となっています。



① ツールバー

編集モードを変更するためのボタンが配置されています。
(編集モードについては [4.3.4 編集モード] をご参照ください。)

| ボタン | 機能 |
|---|----------------------|
|  | 「作成図形選択モード」に変更します。 |
|  | 「DXF 図形選択モード」に変更します。 |
|  | 「距離計測モード」に変更します。 |
|  | 「点作図モード」に変更します。 |

② ルーラー

X 軸と Y 軸の目盛りを表示します。(単位 : mm)

③ 作業領域

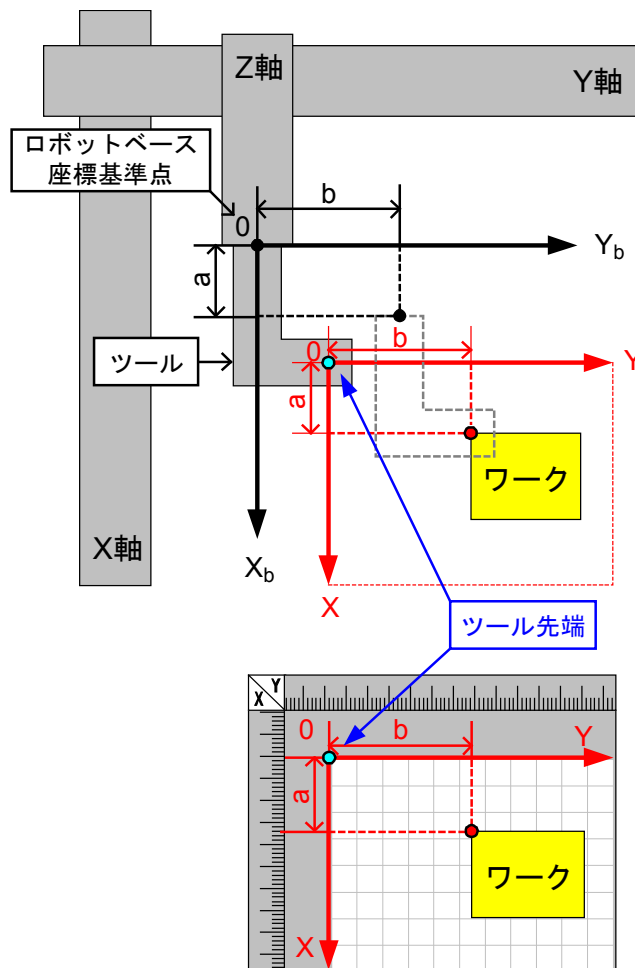
X 軸と Y 軸の作業領域です。
この範囲内で図形（動作経路）を作成します。

4.3.1 作業領域の座標系

作業領域の座標系とロボットの座標系の関係を以下に示します。

図中の「a」・「b」は、X軸とY軸がロボットベース座標基準点(0, 0)に位置決めしているときの、ツール先端とワークの位置関係を表しています。

「a」および「b」を予め装置図面などで確認してください。



本ソフトウェアはワーク・ツール座標系機能に対応していません。

使用するコントローラーがワーク・ツール座標系機能^{※1}に対応している場合は、ワーク座標オフセット量およびツール座標オフセット量を全軸「0.000mm」に設定した状態でプログラムを実行してください。

ワーク座標オフセット量およびツール座標オフセット量が全軸「0.000mm」に設定されていない場合、意図する動作と異なり、ロボット、ツール、ワーク等が干渉し破損する恐れがあります。

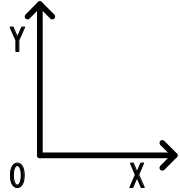
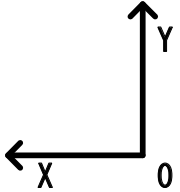
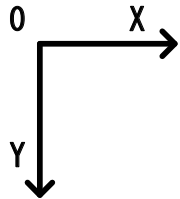
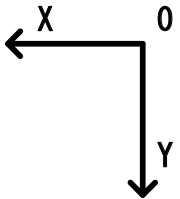
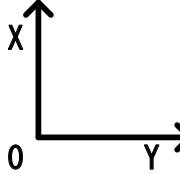
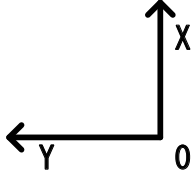
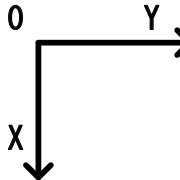
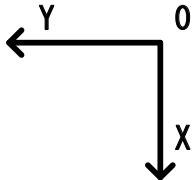
※1 ワーク・ツール座標系サポートバージョン

TTA : メインアプリ部 V2.00 以降

MSEL : メインアプリ部 V2.00 以降

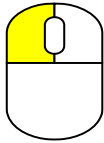
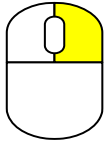
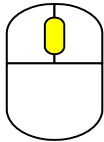
SEL プログラムジェネレーターにて生成された SEL プログラム、ポジションデータならびにシミュレーションは、テーブルトップ型ロボット／直交型ロボットの使用のみに対応しています。単軸(グリッパー、ロータリー等含む)のみ、手首ユニット(直交型ロボット組合せ含む)、スカラロボット(IXP)での使用には対応していません。

作業領域の座標表示方向は、次の 8 タイプの中から選択することができます。

| タイプ 1 | タイプ 2 |
|---|--|
|  |  |
| タイプ 3 | タイプ 4 |
|  |  |
| タイプ 5 | タイプ 6 |
|  |  |
| タイプ 7 | タイプ 8 |
|  |  |

4.3.2 基本操作

基本的な操作は、マウスおよびキーボードにより行います。

| ボタン | 操作 | 機能 |
|---|------|---|
|  | クリック | ・ 作成図形選択モード／DXF 図形選択モードのとき カーソル位置にある図形を選択します。 [Shift]キーを押しながらクリックすることにより、複数の図形を選択することができます。 |
| | | ・ 点作図モード／距離計測モードのとき 頂点の位置(距離計測モードのときは測定開始位置)を決定します。 |
| | ドラッグ | ・ 図形が選択されているとき 選択図形の位置を移動します。 |
| | | ・ 図形が選択されていないとき 図形の範囲選択を行います。 |
|  | クリック | <p>ポップアップメニューを開きます。</p> <div data-bbox="785 907 1106 1350"> <p>取り込み(I) 始点・終点入れ替え(E) 編集(M) 移動(L) 回転(R) 反転(I) 分割(D)</p> <hr/> <p>切り取り(T) Ctrl+X コピー(C) Ctrl+C 貼り付け(P) Ctrl+V 削除(D) Del すべて選択(A) Ctrl+A</p> </div> |
|  | 回転 | ・ [Ctrl]キーが押されているとき 表示が拡大／縮小します。(10%～8000%) |
| | | ・ [Shift]キーが押されているとき 表示が左／右にスクロールします。 |
| | | ・ 上記以外のとき 表示が上／下にスクロールします。 |
| | ドラッグ | ドラッグした方向に表示がスクロールします。 |





4.3.3 表示される点と線の種類

作図部に表示される点と線の種類は以下のとおりです。

| 表示 | 内容 |
|---|-------------------------------|
|  | 作業原点 |
|  | 点／直線の始点／円の始点／円弧の始点 |
|  | 直線の終点／円弧の終点 |
|  | 円の第 1 通過点 |
|  | 円の第 2 通過点／円弧の通過点 |
|  | 円の中心点 |
|  | 直線／円／円弧の連結点 |
|  | 作成された図形(ねじ締め無し) |
|  | 作成された図形(ねじ締め有り) |
|  | 作成された図形(選択されている状態) |
|  | DXF ファイルから読み込まれた図形 |
|  | DXF ファイルから読み込まれた図形(選択されている状態) |
|  | 作成中の図形 |
|  | 図形間移動経路 |

4.3.4 編集モード

図形作成／編集作業は、作業領域の編集モードを切り替えて行います。
各編集モードの機能と切り替え方法は以下のとおりです。

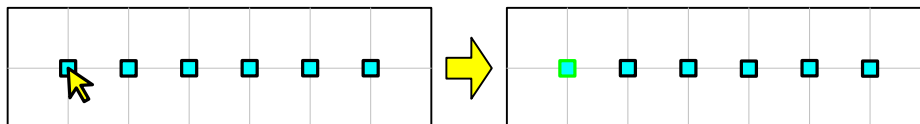
| モード | 機能 |
|----------|--|
| 作成図形選択 | 作成した図形をマウスで選択します。 【メニューバーによるモード変更】 [作図(D)]－[作成図形選択(W)]を実行 【ツールボタンによるモード変更】  ボタンをクリック |
| DXF 図形選択 | DXF ファイルから読み込んだ図形をマウスで選択します。 【メニューバーによるモード変更】 [作図(D)]－[DXF 図形選択(X)]を実行 【ツールボタンによるモード変更】  ボタンをクリック |
| 距離計測 | 任意の二点間の距離を測定します。 【メニューバーによるモード変更】 [作図(D)]－[距離計測(M)]を実行 【ツールボタンによるモード変更】  ボタンをクリック |
| 点作図 | 点を作図します。 【メニューバーによるモード変更】 [作図(D)]－[点(P)]を実行 【ツールボタンによるモード変更】  ボタンをクリック |

4.3.5 図形選択

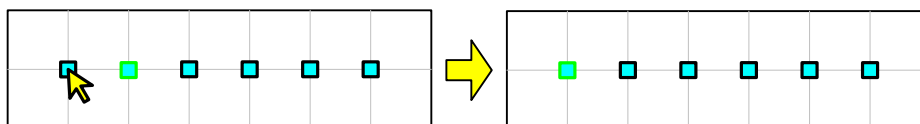
編集モードを「作成図形選択」に変更すると、作成した図形を選択できるようになります。
また、「DXF 図形選択」に変更すると、DXF 図形を選択できるようになります。
図形選択には以下の四種類があります。

- 単一選択

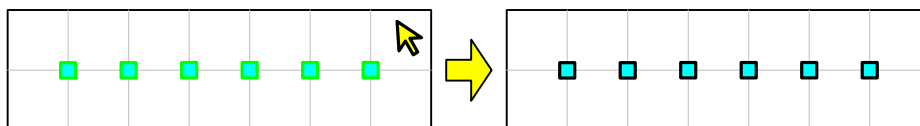
図形をクリックすると、その図形を選択することができます。



既に選択されている図形がある場合、それらの選択は解除されます。

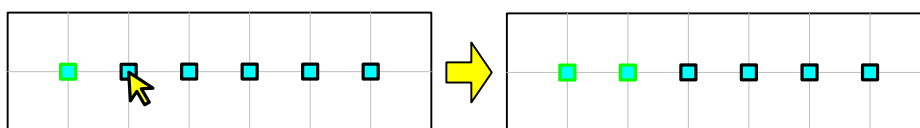


また、図形以外の箇所をクリックすると、すべての図形の選択が解除されます。

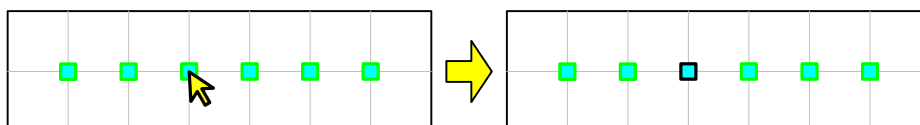


- 複数選択

[Shift] キーを押しながら図形をクリックすると、既に選択されている図形に加えてその図形を選択することができます。

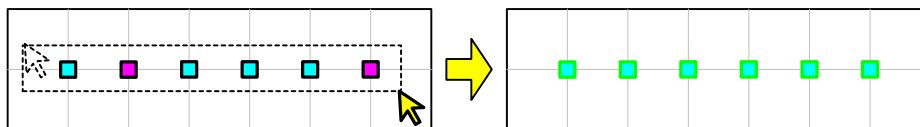


既に選択されている図形をクリックすると、その図形の選択は解除されます。

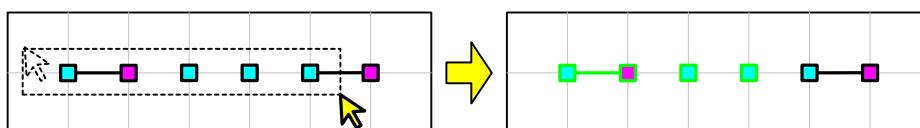


- 範囲選択

ドラッグすると、破線の矩形で示される範囲内に含まれている図形をまとめて選択することができます。



直線は、始点と終点の両方が範囲内に含まれている場合に限り選択することができます。



- 全選択

以下のいずれかの方法で、すべての図形をまとめて選択することができます。

- メニューバーから[編集(E)]-[すべて選択(A)]を実行
- ポップアップメニューから[すべて選択(A)]を実行

4.3.6 参照用図形データの表示

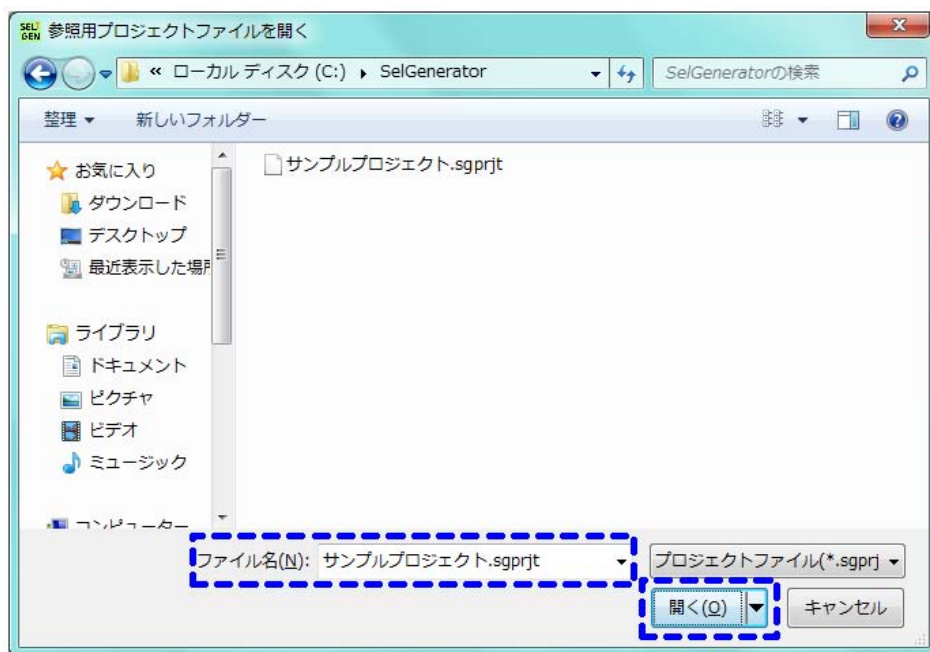
既存のプロジェクトファイル内の図形データを、参照用図形として表示^(注1)することができます。

注1 図形の線部分だけが表示され、頂点は表示されません。

〔1〕読み込み

参照用図形データの読み込みは、以下の手順で行います。

- (1) メニューバーから[ファイル(F)]-[参照用図形データ(F)]-[読み込み(R)]を実行します。
- (2) 参照用として表示するプロジェクトファイル名を選択し、**開く**ボタンをクリックします。

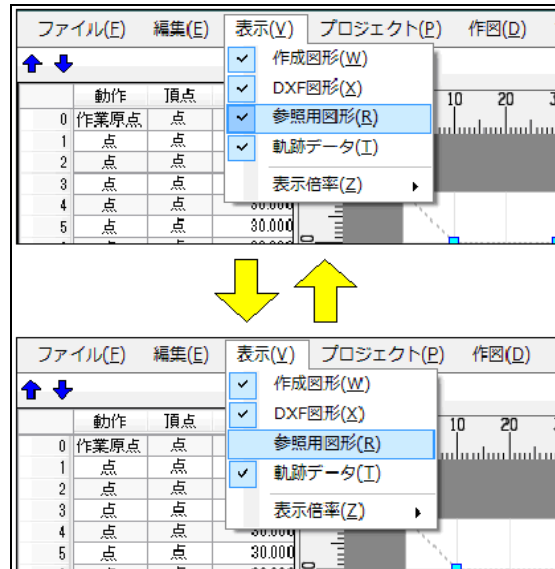


〔2〕クリア

メニューバーから[ファイル(F)]-[参照用図形データ(F)]-[クリア(C)]を実行することにより、表示されている参照用図形をクリアすることができます。

〔3〕 表示／非表示の切り替え

メニューバーから[表示(V)]－[参照用図形(R)]を実行することにより、参照用図形の表示／非表示を切り替えることができます。



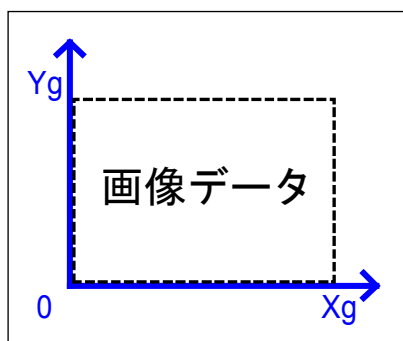
4.3.7 背景画像データの表示

画像ファイル(jpg 形式)を読み込んで、作業領域の背景に表示することができます。

画像データの座標系(XgYg)

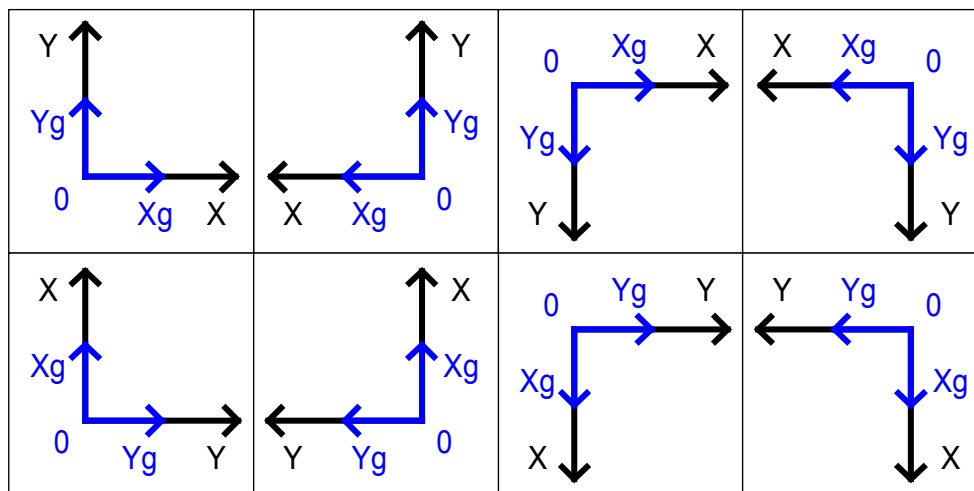
画像データの座標系 XgYg を以下のように定義します。

- Xg の正方向：水平右方向
- Yg の正方向：垂直上方向



画像データの座標系(XgYg)と作業領域の座標系(XY)の関係

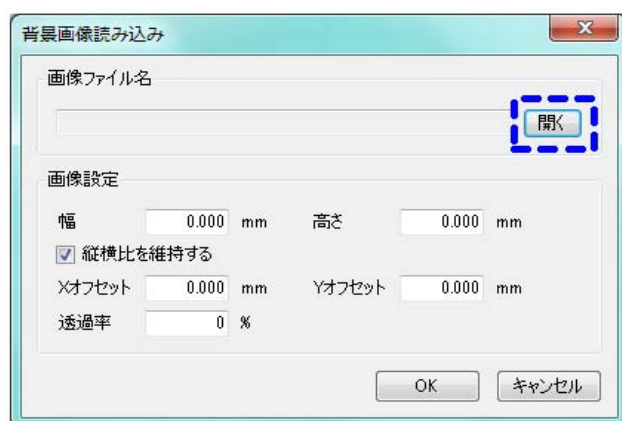
画像データの Xg 方向と Yg 方向を、作業領域の X 方向と Y 方向にそれぞれ一致させ、画像データの座標 (0, 0) を作業領域の座標 (0, 0) の位置に合わせて表示します。



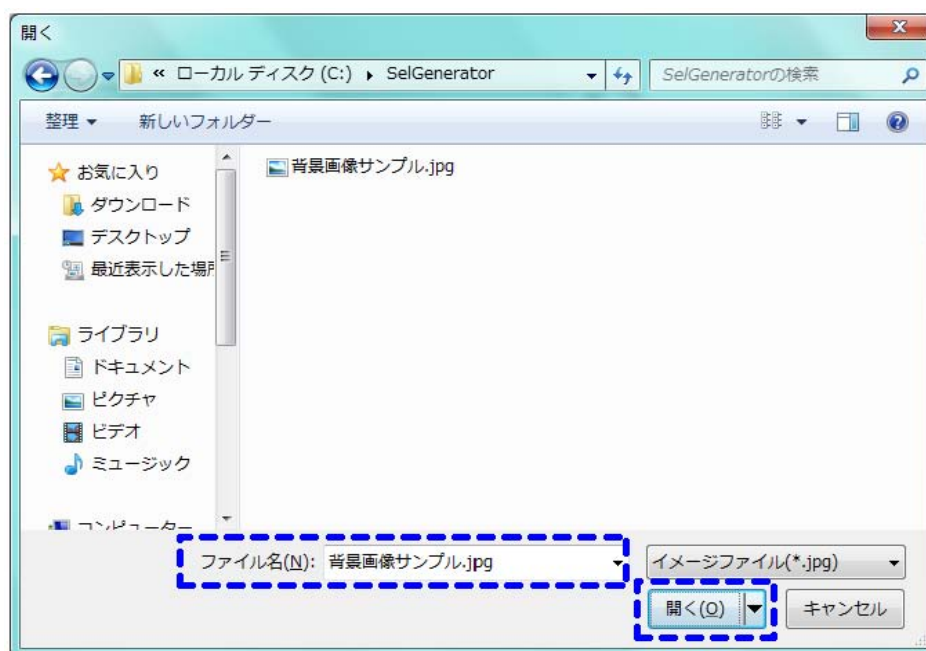
〔1〕読み込み

背景画像データの読み込みは、以下の手順で行います。

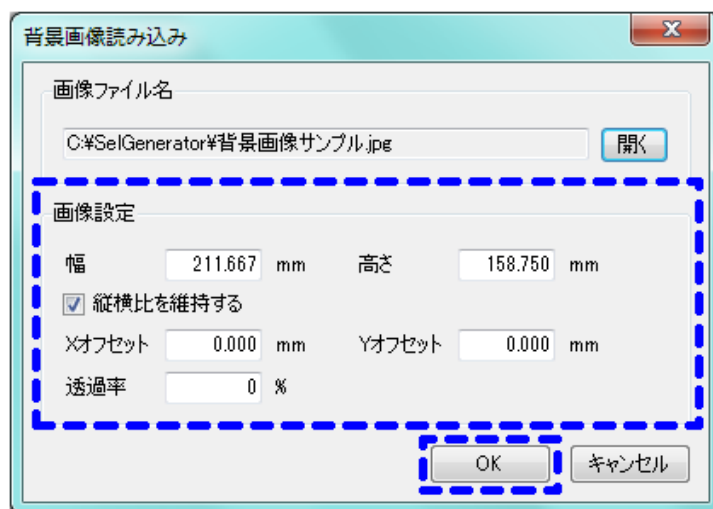
- (1) メニューバーから[ファイル(F)]－[背景画像データ(B)]－[読み込み(R)]を実行します。
- (2) 「背景画像読み込み」画面の「開く」ボタンをクリックします。



- (3) 背景画像として表示する画像データのファイル名を選択し、「開く」ボタンをクリックします。



(4) 画像の表示設定を行い、**OK** ボタンをクリックします。



- 幅 : 画像の表示幅(X 方向)を設定します。(単位 : mm)
- 高さ : 画像の表示高さ(Y 方向)を設定します。(単位 : mm)
- 縦横比を維持する : 幅(高さ)を変更した際に、画像データの縦横比に応じて高さ(幅)が自動設定されます。
- X オフセット : X 方向のオフセット位置を設定します。(単位 : mm)
- Y オフセット : Y 方向のオフセット位置を設定します。(単位 : mm)
オフセットにより、作業領域の座標(0, 0)とワークの位置関係を実際の位置関係に合わせます。
- 透過率 : 背景画像の透過率を設定します。(単位 : %)

[2] クリア

メニューバーから[ファイル(F)]-[背景画像データ(B)]-[クリア(C)]を実行することにより、表示されている背景画像をクリアすることができます。

4.3.8 軌跡データの表示

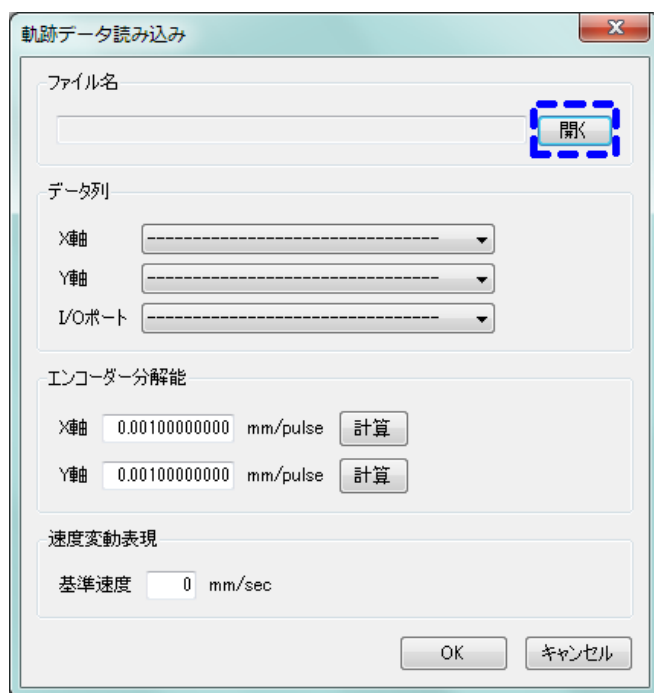
「XSEL 用パソコン対応ソフト」で収集した実機動作時のフィードバックパルスを実動作軌跡として表示することができます。

作図データ(動作経路)と実際の動作軌跡を重ねて表示することにより、ずれ具合を見ながら作図データの修正を行うことができます。

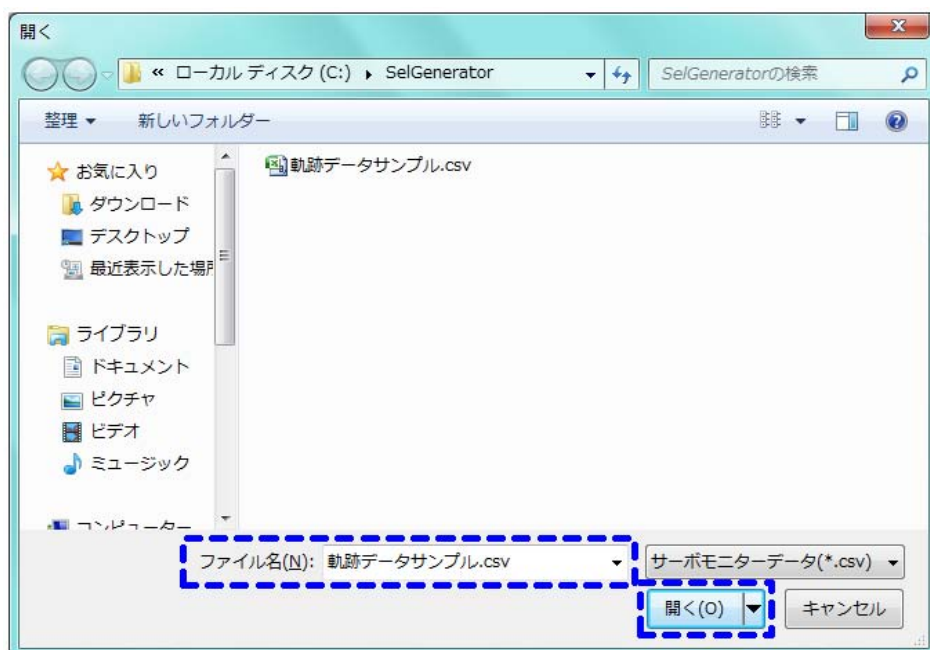
〔1〕読み込み

軌跡データの読み込みは、以下の手順で行います。

- (1) メニューバーから[ファイル(F)]-[軌跡データ(T)]-[読み込み(R)]を実行します。
- (2) 「軌跡データ読み込み」画面の「開く」ボタンをクリックします。



- (3) 軌跡データのファイル名を選択して、**開く** ボタンをクリックします。



- (4) 「データ列」、「エンコーダー分解能」、「速度変動表現」の設定を行い、**OK** ボタンをクリックします。



「データ列」の設定

X 軸 : X 軸のフィードバックパルスデータ列を指定します。

Y 軸 : Y 軸のフィードバックパルスデータ列を指定します。

I/O ポート : I/O モニターデータ列を指定します。

本項目を指定すると、該当の I/O ポート(またはフラグ)が ON している間の軌跡だけを表示することができます。

「-----」を指定した場合には、すべての区間の軌跡が表示されます。

「エンコーダー分解能」の設定

X 軸 : X 軸のエンコーダー分解能を設定します。(単位 : mm/pulse)

Y 軸 : Y 軸のエンコーダー分解能を設定します。(単位 : mm/pulse)

※ **計算** ボタンをクリックすると、以下のような画面が表示され、指定された項目を設定するだけでエンコーダー分解能を算出することができます。

各項目の設定値は、「XSEL 用パソコン対応ソフト」で各軸パラメータの該当項目の設定値を調べて設定してください。

エンコーダー分解能算出

☒ ロータリーエンコーダー ☐ リニアエンコーダー

エンコーダー分解能 131072 パルス/rev

エンコーダー分周率 3

測長補正 0 0.001mm/1M

スクレューリード 20000 0.001mm

ギア比分子 1

ギア比分母 1

OK キャンセル

「速度変動表現」の設定

基準速度 : 動作速度に応じて軌跡表示線の太さを変えたい場合には、基準となる速度(軌跡データ収集時の指定速度など)を設定します。(単位 : mm/sec)

基準速度よりも速い部分は細い線で、遅い部分は太い線で動作軌跡が表示されます。

「0」が設定された場合には、軌跡表示線の太さは一定となります。

〔2〕 クリア

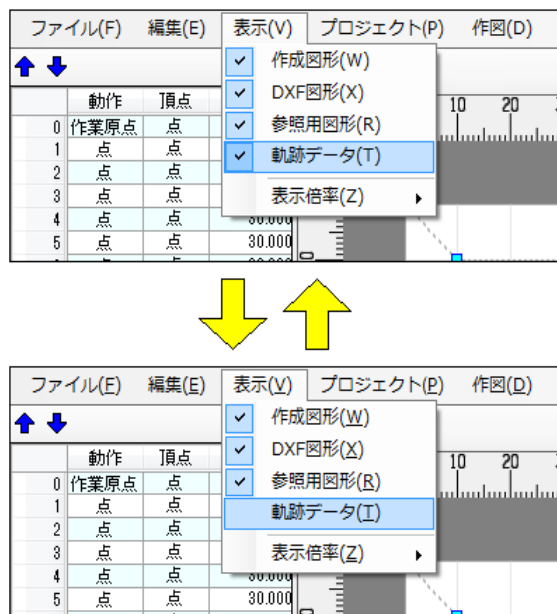
メニューバーから[ファイル(F)]－[軌跡データ(T)]－[クリア(C)]を実行することにより、表示されている軌跡データをクリアすることができます。

〔3〕 表示／非表示の切り替え

メニューバーから[表示(V)]－[軌跡データ(T)]を実行するにより、軌跡データの表示／非表示を切り替えることができます。

4.

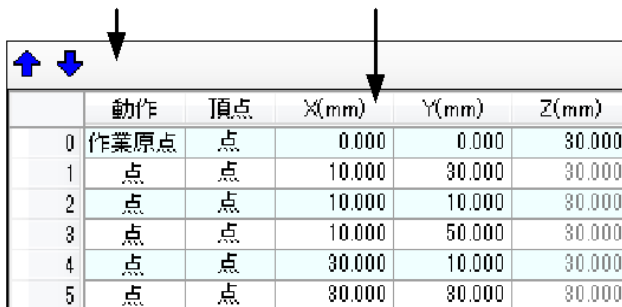
画面説明



4.4 図形リスト表示部

図形リスト表示部は、以下の構成となっています。

(2) ツールバー (1) 図形情報リスト



| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |

(1) 図形情報リスト

作成した図形の情報をリストで表示します。

| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |

| No. | 内容 |
|-----|--------------------------|
| ① | 図形の番号を表示します。 |
| ② | 動作の種類(図形の種類)を表示します。 |
| ③ | 頂点の種類を表示します。 |
| ④ | 頂点の X 座標を表示します。(単位 : mm) |
| ⑤ | 頂点の Y 座標を表示します。(単位 : mm) |
| ⑥ | 頂点の Z 座標を表示します。(単位 : mm) |

図形情報をマウスでクリックすると、その図形を選択することができます。

| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| 6 | 点 | 点 | 30.000 | 50.000 | 30.000 |



| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| 6 | 点 | 点 | 30.000 | 50.000 | 30.000 |

(2) ツールバー

作成した図形の順番を入れ替えるためのボタンが配置されています。

| ボタン | 機能 |
|-----|------------------------|
| | 選択されている図形の順番を一つ前に移します。 |
| | 選択されている図形の順番を一つ後に移します。 |

| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |



| | 動作 | 頂点 | X(mm) | Y(mm) | Z(mm) |
|---|------|----|--------|--------|--------|
| 0 | 作業原点 | 点 | 0.000 | 0.000 | 30.000 |
| 1 | 点 | 点 | 10.000 | 30.000 | 30.000 |
| 2 | 点 | 点 | 10.000 | 10.000 | 30.000 |
| 3 | 点 | 点 | 10.000 | 50.000 | 30.000 |
| 4 | 点 | 点 | 30.000 | 10.000 | 30.000 |
| 5 | 点 | 点 | 30.000 | 30.000 | 30.000 |

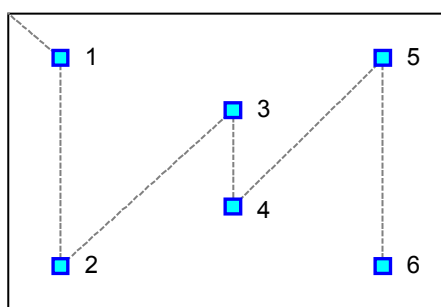
5. ねじ締め点

ねじ締め作業を行う点を「ねじ締め点」と呼びます。

5.1 ねじ締め条件 No.の設定

作成した点図形ごとに、ねじ締め作業で使用する「ねじ締め条件」を選択します。
(ねじ締め条件の設定方法は、[10.7.5 ねじ締め条件設定]および[13. ねじ締め条件設定]をご参照ください。)

作成した点図形



| 図形No. | ねじ締め条件No. |
|-------|-----------|
| 1 | 3 |
| 2 | 3 |
| 3 | 2 |
| 4 | 2 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |

ねじ締め条件(プロパティで設定)

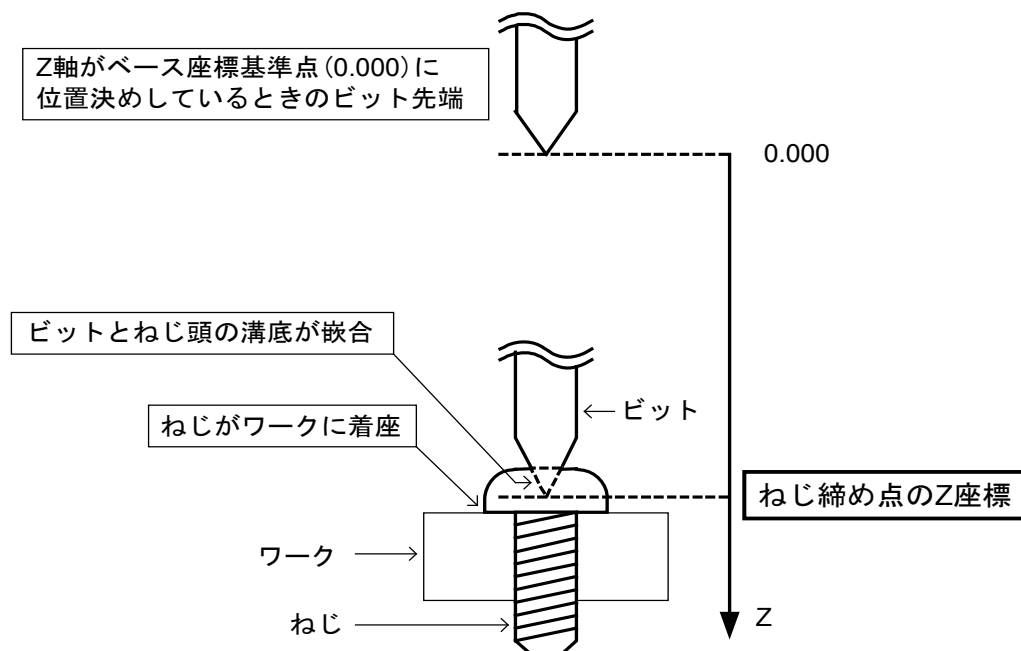
| ねじ締め条件No.3 | |
|------------|---------|
| 種別 | 緩め |
| ねじ締め条件No.2 | |
| 種別 | 仮締め |
| ねじ締め条件No.1 | |
| 種別 | 本締め |
| 開始位置 | -10.000 |
| 終了位置 | 3.000 |
| フィーダーNo. | 1 |
| ・ | ・ |

5.

ねじ締め点

5.2 Z 座標の設定

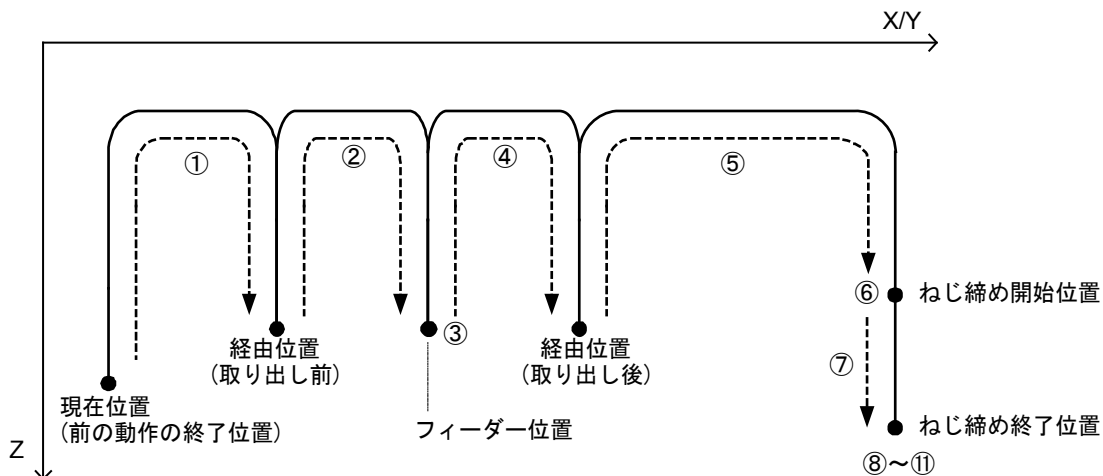
「ねじ締め点」のZ座標は、以下の図のように設定します。



6. ねじ締め動作

6.1 本締め

「本締め」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-----|--|
| ① | 「経由位置 (取り出し前)」へ移動します。(注 1) |
| ② | 「フィーダー位置」へ移動します。 |
| ③ | ねじを取り出します。 (詳細は、[6.6 ねじの取り出し]をご参照ください。) |
| ④ | 「経由位置 (取り出し後)」へ移動します。(注 2) |
| ⑤ | 「ねじ締め開始位置」へ移動します。 |
| ⑥ | ドライバーの正転(注 3)を開始します。 |
| ⑦ | 「ねじ締め終了位置」まで Z 軸を下降させます。 |
| ⑧ | ドライバーの正転を停止します。 |
| ⑨ | ねじ締めエラー(ねじ浮きエラー、ねじ空転エラー)の判定を行います。 |
| ⑩ | 指定された時間(注 4)待機します。 |
| ⑪ | ねじの吸着を停止します。 |

注 1 「経由する／しない」を選択することができます。

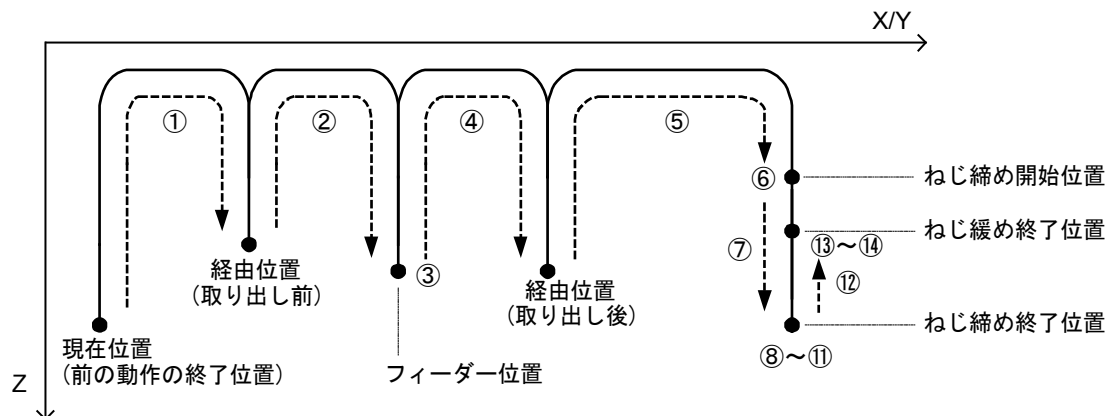
注 2 「経由する／しない」を選択することができます。

注 3 「低速／高速」を選択することができます。

注 4 「ねじ締め終了後の待ち時間」を設定することができます。

6.2 仮締め

「仮締め」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-----|--|
| ① | 「経由位置 (取り出し前)」へ移動します。(注 1) |
| ② | 「フィーダー位置」へ移動します。 |
| ③ | ねじを取り出します。 (詳細は、[6.6 ねじの取り出し]をご参照ください。) |
| ④ | 「経由位置 (取り出し後)」へ移動します。(注 2) |
| ⑤ | 「ねじ締め開始位置」へ移動します。 |
| ⑥ | ドライバーの正転(注 3)を開始します。 |
| ⑦ | 「ねじ締め終了位置」まで Z 軸を下降させます。 |
| ⑧ | ドライバーの正転を停止します。 |
| ⑨ | ねじ締めエラー(ねじ浮きエラー、ねじ空転エラー)の判定を行います。 |
| ⑩ | 指定された時間(注 4)待機します。 |
| ⑪ | ドライバーの逆転(注 5)を開始します。 |
| ⑫ | 「ねじ緩め終了位置」まで Z 軸を上昇させます。 |
| ⑬ | ドライバーの逆転を停止し、指定された時間(注 6)待機します。 |
| ⑭ | ねじの吸着を停止します。 |

注 1 「経由する／しない」を選択することができます。

注 2 「経由する／しない」を選択することができます。

注 3 「低速／高速」を選択することができます。

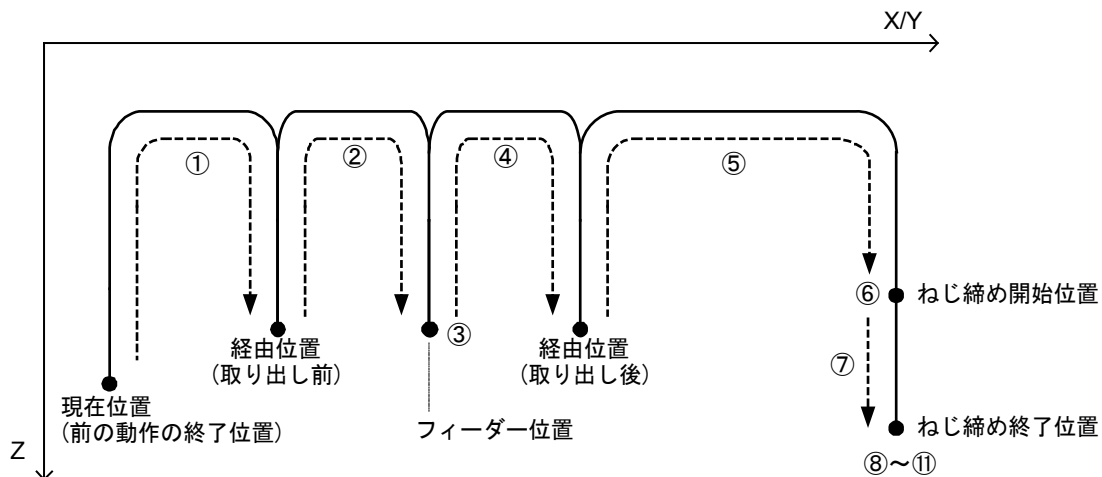
注 4 「ねじ締め終了後の待ち時間」を設定することができます。

注 5 「低速／高速」を選択することができます。

注 6 「ねじ緩め終了後の待ち時間」を設定することができます。

6.3 仮入れ

「仮入れ」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-----|---|
| ① | 「経由位置 (取り出し前)」へ移動します。(注 1) |
| ② | 「フィーダー位置」へ移動します。 |
| ③ | ねじを取り出します。 (詳細は、[6.6 ねじの取り出し]をご参照ください。) |
| ④ | 「経由位置 (取り出し後)」へ移動します。(注 2) |
| ⑤ | 「ねじ締め開始位置」へ移動します。 |
| ⑥ | ドライバーの正転(注 3)を開始します。 |
| ⑦ | 「ねじ締め終了位置」まで Z 軸を下降させます。 |
| ⑧ | ドライバーの正転を停止します。 |
| ⑨ | ねじ締めエラー (ねじ浮きエラー) の判定を行います。(注 4) |
| ⑩ | 指定された時間(注 5)待機します。 |
| ⑪ | ねじの吸着を停止します。 |

注 1 「経由する／しない」を選択することができます。

注 2 「経由する／しない」を選択することができます。

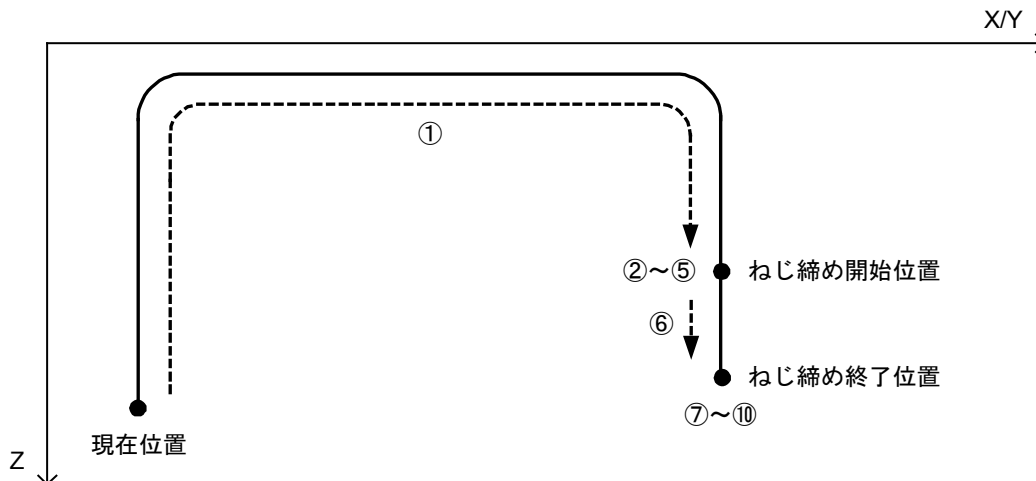
注 3 「低速／高速」を選択することができます。

注 4 「ねじ空転エラー」の検出を行いません。

注 5 「ねじ締め終了後の待ち時間」を設定することができます。

6.4 仮入れねじの本締め

「仮入れねじの本締め」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-------------------|--|
| ① | 「ねじ締め開始位置」へ移動します。 |
| ② | ねじの吸着を開始します。 |
| ③ ^(注1) | ドライバーの逆転を開始し ^(注2) 、指定された時間 ^(注3) 待機します。 |
| ④ ^(注1) | ドライバーの逆転を停止し、指定された時間 ^(注4) 待機します。 |
| ⑤ | ドライバーの正転 ^(注5) を開始します。 |
| ⑥ | 「ねじ締め終了位置」までZ軸を下降させます。 |
| ⑦ | ドライバーの正転を停止します。 |
| ⑧ | ねじ締めエラー(ねじ浮きエラー、ねじ空転エラー)の判定を行います。 |
| ⑨ | 指定された時間 ^(注5) 待機します。 |
| ⑩ | ねじの吸着を停止します。 |

注1 ビット嵌合動作を行わない場合は実行しません。

注2 「低速／高速」を選択することができます。

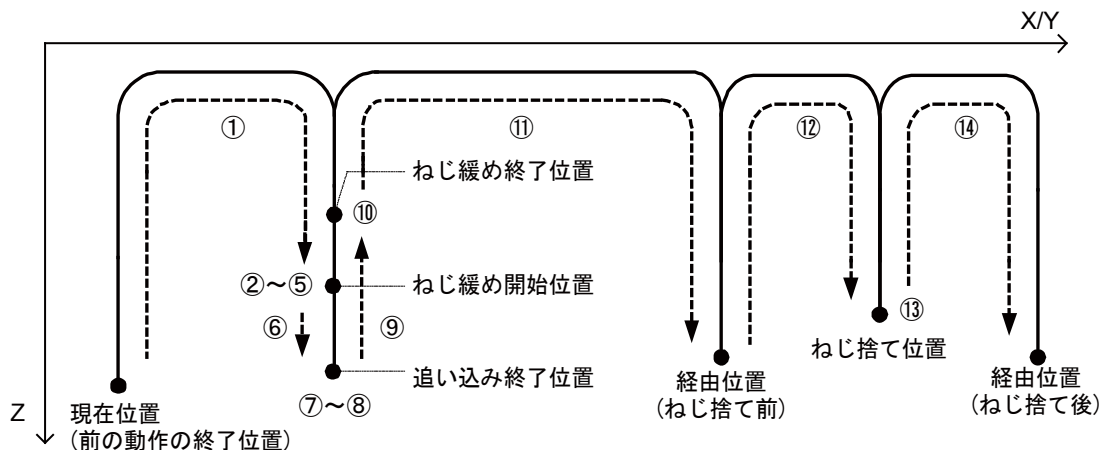
注3 「ビット嵌合待ち時間」を設定することができます。

注4 「ビット嵌合終了後の待ち時間」を設定することができます。

注5 「ねじ締め終了後の待ち時間」を設定することができます。

6.5 緩め

「緩め」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-------|--|
| ① | 「ねじ緩め開始位置」へ移動します。 |
| ② | ねじの吸着を開始します。 |
| ③(注1) | ドライバーの逆転を開始し(注2)、指定された時間(注3)待機します。 |
| ④(注1) | ドライバーの逆転を停止し、指定された時間(注4)待機します。 |
| ⑤(注5) | ドライバーの正転(注6)を開始します。 |
| ⑥(注5) | 「追い込み終了位置」までZ軸を下降させます。 |
| ⑦(注5) | ドライバーの正転を停止し、指定された時間(注7)待機します。 |
| ⑧ | ドライバーの逆転(注8)を開始します。 |
| ⑨ | 「ねじ緩め終了位置」までZ軸を上昇させます。 |
| ⑩ | ドライバーの逆転を停止し、指定された時間(注9)待機します。 |
| ⑪ | 「経由位置(ねじ捨て前)」へ移動します。(注10) |
| ⑫ | 「ねじ捨て位置」へ移動します。 |
| ⑬ | ねじを捨てます。 (詳細は、[6.7 ねじ捨て]をご参照ください。) |
| ⑭ | 「経由位置(ねじ捨て後)」へ移動します。(注11) |

注1 ビット嵌合動作を行わない場合は実行しません。

注2 「低速／高速」を選択することができます。

注3 「ビット嵌合待ち時間」を設定することができます。

注4 「ビット嵌合終了後の待ち時間」を設定することができます。

注5 追い込み動作を行わない場合は実行しません。

注6 「低速／高速」を選択することができます。

注7 「追い込み終了後の待ち時間」を設定することができます。

注8 「低速／高速」を選択することができます。

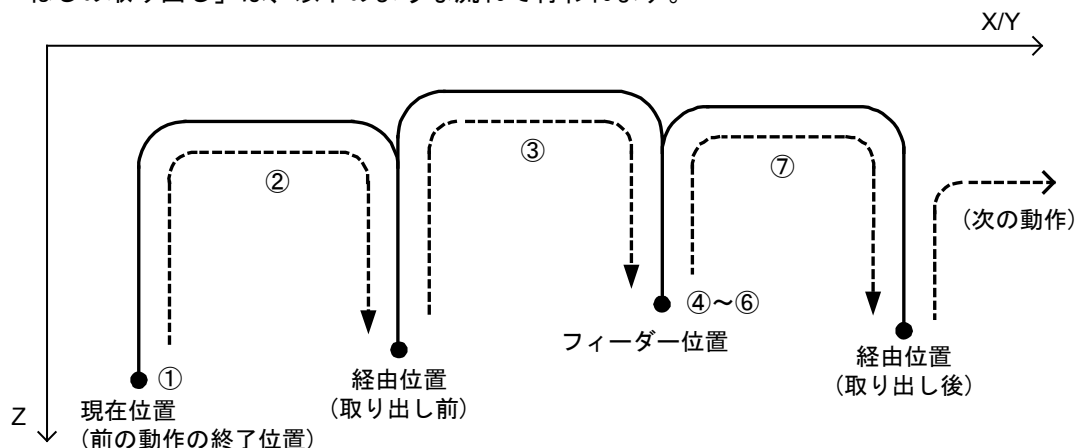
注9 「緩め終了後の待ち時間」を設定することができます。

注10 「経由する／しない」を選択することができます。

注11 「経由する／しない」を選択することができます。

6.6 ねじの取り出し

「ねじの取り出し」は、以下のような流れで行われます。



| No. | 動作内容 |
|-----|--|
| ① | <p>「ねじ有り信号」の入力状態^(注1)により、ねじの有無を確認します。ねじが無い場合は、「ねじ無し検出信号」を出力して^(注2)、「ねじ取り出し再開指令信号」の入力を待ちます。^(注3)</p> <p>「ねじ取り出し再開指令信号」が入力されたら、再度ねじの有無を確認します。</p> <div style="text-align: center;"> </div> |
| ② | 「経由位置(取り出し前)」へ移動します。 ^(注4) |
| ③ | 「フィーダー位置」へ移動します。 |
| ④ | ねじの吸着を開始します。 |
| ⑤ | ドライバーの正転 ^(注5) を開始し、指定された時間 ^(注6) 待機します。 |
| ⑥ | ドライバーの正転を停止し ^(注7) 、指定された時間 ^(注8) 待機します。 ^(注9) |
| ⑦ | 「経由位置(取り出し後)」へ移動します。 ^(注10) |

注1 信号レベル(ねじ有りで ON/ねじ有り OFF)を選択することができます。

注2 「出力する/しない」を選択することができます。

注3 「入力を待つ/待たない」を選択することができます。

注4 「経由する/しない」を選択することができます。

注5 「低速/高速」を選択することができます。

注6 「取り出し待ち時間」を設定することができます。

注7 「停止する/しない」を選択することができます。

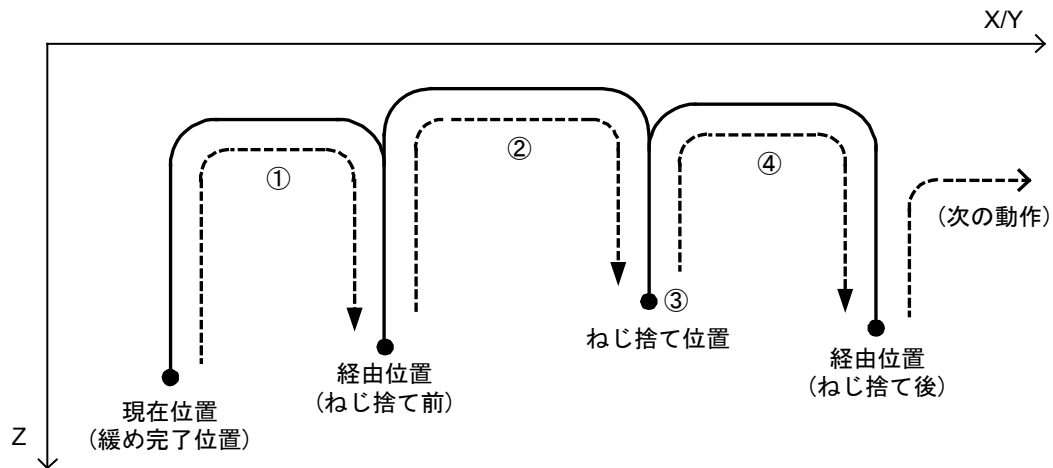
注8 「回転停止後の待ち時間」を設定することができます。

注9 ドライバーの回転を停止しない場合は待機しません。

注10 「経由する/しない」を選択することができます。

6.7 ねじ捨て

「ねじ捨て」は、以下のような流れで行われます。

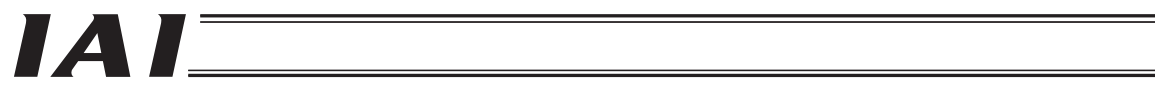


| No. | 動作内容 |
|-----|-----------------------------|
| ① | 「経由位置(ねじ捨て前)」へ移動します。(注1) |
| ② | 「ねじ捨て位置」へ移動します。 |
| ③ | ねじの吸着を停止し、指定された時間(注2)待機します。 |
| ④ | 「経由位置(ねじ捨て後)」へ移動します。(注3) |

注1 「経由する／しない」を選択することができます。

注2 「ねじ捨て後の待ち時間」を設定することができます。

注3 「経由する／しない」を選択することができます。



6.
ねじ締め動作

7. ねじ締めエラー

ねじ締め動作を行う際、「ねじ浮きエラー」、「ねじ空転エラー」の二種類のエラーを検出することができます。

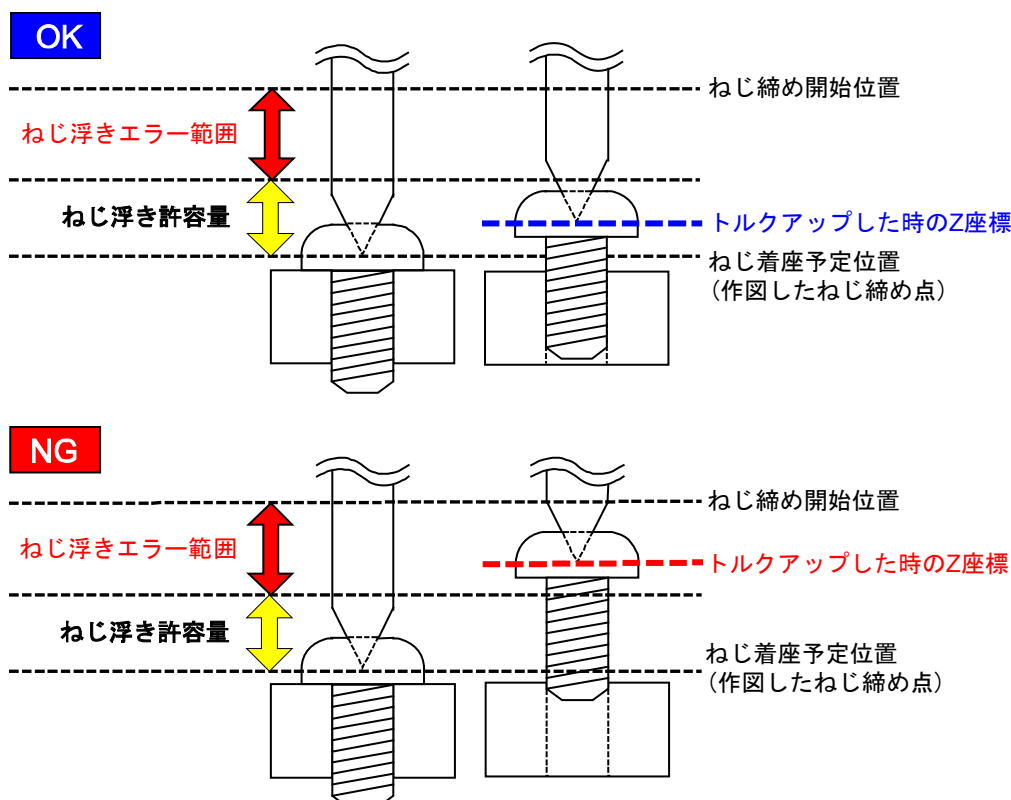
| ねじ締め種別 | ねじ浮きエラー検出 | ねじ空転エラー検出 |
|-----------|-----------|-----------|
| 本締め | ○ | ○ |
| 仮締め | ○ | ○ |
| 仮入れ | ○ | × |
| 仮入れねじの本締め | ○ | ○ |
| 緩め | × | × |

7.1 ねじ浮きエラー検出（本締め／仮締め／仮入れねじの本締め）

着座予定位置^(注1)よりも「ねじ浮き許容量」^(注2)を超えて手前でドライバーがトルクアップした場合に「ねじ浮きエラー」となります。

注1 作図したねじ締め点が着座予定位置となります。

注2 「ねじ浮き許容量」はねじ締め条件で設定することができます。
(設定方法は[13.2 ねじ締めエラー検出設定]をご参照ください。)



<重要>

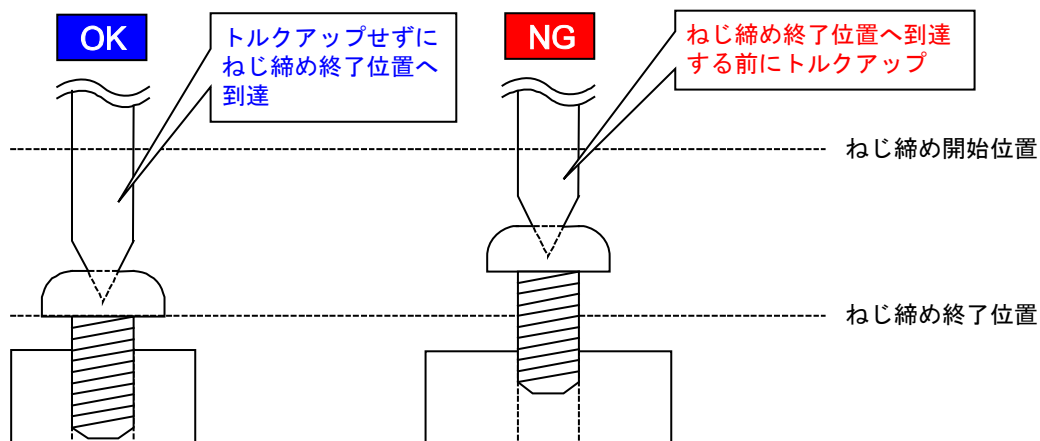
以下のような要因で、Z軸の移動量と実際のねじの締め込み量に差が生じる可能性があります。ねじ浮きエラーを正確に検出することはできません。

- ・ Z軸の速度とねじの進み速度の差
- ・ ワークのたわみ

あくまでも簡易的なエラー検出手段としてご使用ください。

7.2 ねじ浮きエラー検出(仮入れ)

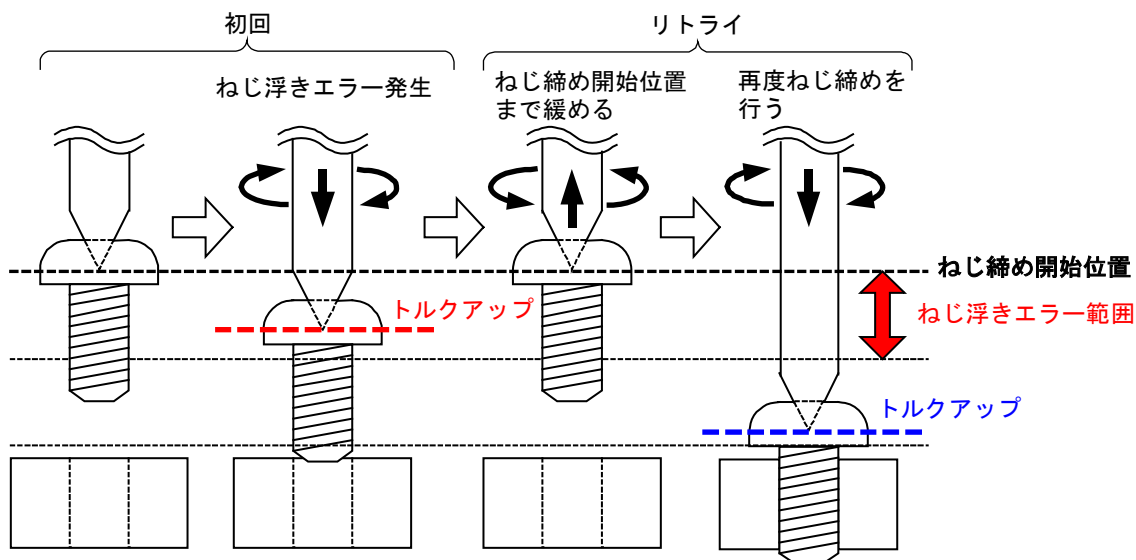
ねじ締め終了位置へ到達する前にドライバーがトルクアップした場合に「ねじ浮きエラー」となります。



7.3 ねじ浮きエラー発生時のリトライ

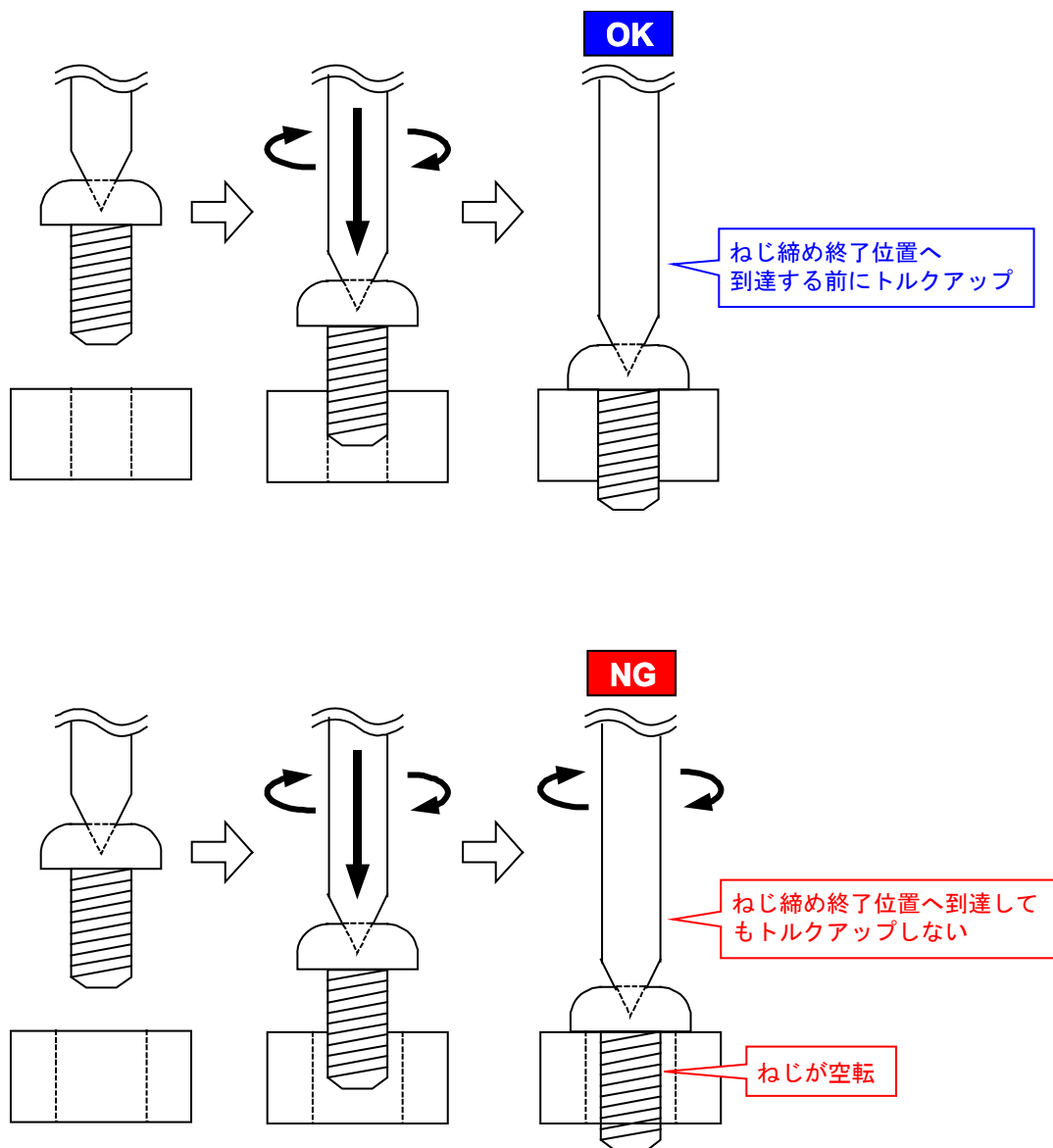
「ねじ浮きエラー」が発生したとき、ねじ締め条件で設定された回数だけリトライを行うことができます。(設定方法は、[13.2 ねじ締めエラー検出設定]をご参照ください。)

リトライの際は、一旦「ねじ締め開始位置」までねじを緩めてから再度ねじ締めを行います。



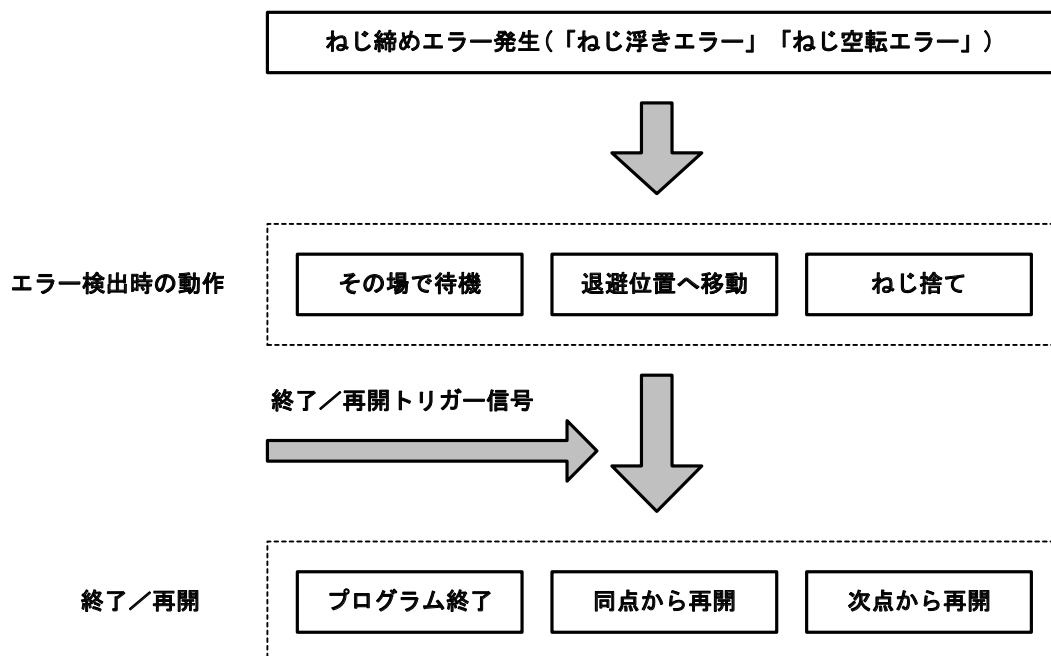
7.4 ねじ空転エラー検出

ねじ締め終了位置に到達してもドライバーがトルクアップしなかった場合に「ねじ空転エラー」となります。



7.5 ねじ締めエラー発生後の動作

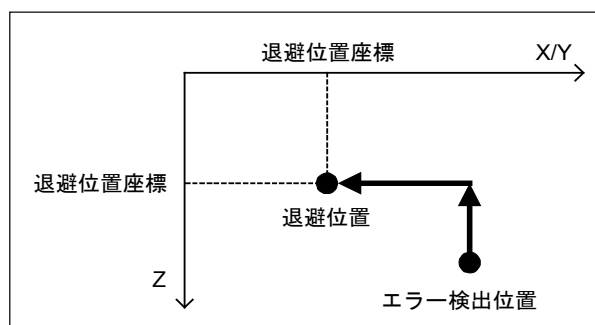
ねじ締めエラーが発生した際の動作をねじ締め条件ごとに設定することができます。
(設定方法は、[13.2 ねじ締めエラー検出設定]をご参照ください。)



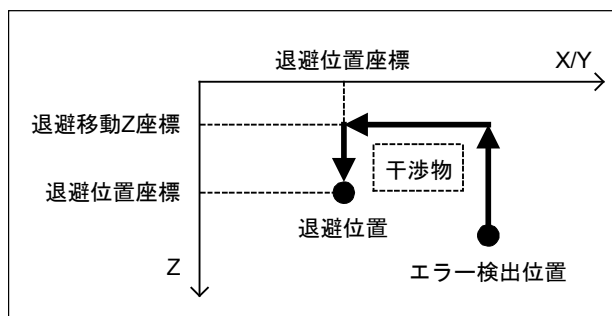
7.5.1 エラー検出時の動作

エラー検出時の動作を、以下の中から選択します。

- (1) その場で待機
エラーが発生した位置で待機します。
- (2) 退避位置へ移動
指定された退避位置へ移動して待機します。
退避位置への移動は、以下の図に示すような順番で行います。

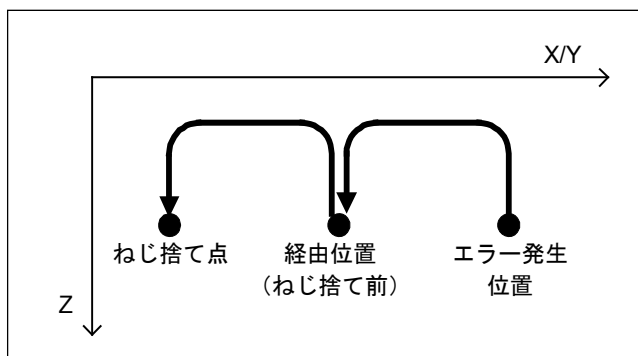


また、「退避移動Z座標」を設定することにより、干渉を回避しながら退避位置へ移動させることもできます。



(3) ねじ捨て

ねじを緩めて取り外し、指定された「ねじ捨て点」へ移動して捨てます。その後、ねじ捨て点で待機します。



<重要>

確実にねじが取り外されていることを目視などで確認してください。
取り外されていない場合は、手動で取り外してください。

7.5.2 終了／再開

エラー検出後、プログラムを終了するか再開するかを選択することができます。

(1) プログラム終了

作業原点へ戻り、プログラムを終了します。

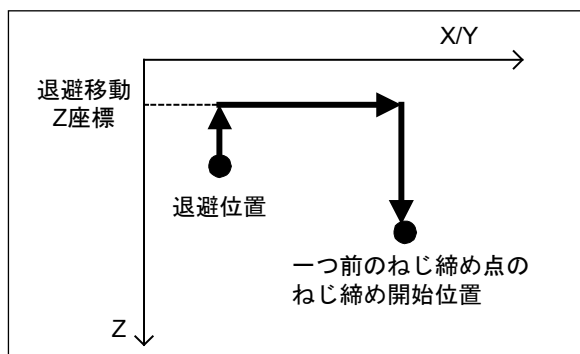
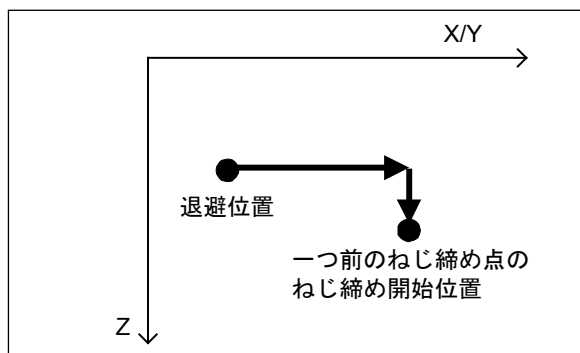
(2) 同点から再開

エラーを検出したねじ締め点から再開します。

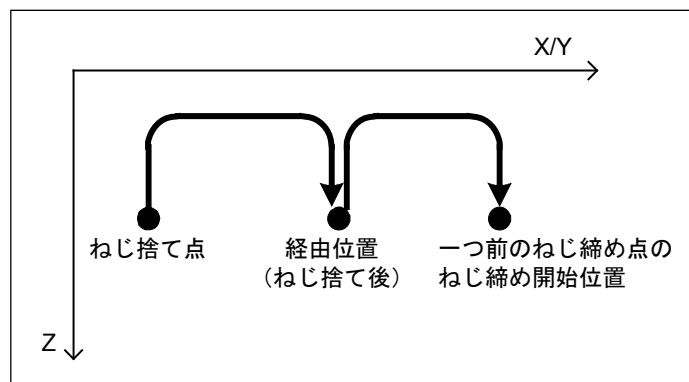
エラー検出時に「退避位置へ移動」または「ねじ捨て」を行った場合は、「一つ前のねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動してから再開します。

退避位置へ移動した場合は、退避位置への移動とは逆の順番で、「一つ前のねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動します。

この時の移動速度／加速度／減速度は、退避位置への移動と同じです。



ねじ捨てを行った場合は、「経由位置(ねじ捨て後)」を経由して、「一つ前のねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動します。
「経由位置(ねじ捨て後)」および「一つ前のねじ締め点のねじ締め開始位置」への移動方法は、それぞれの点に設定されている移動方法が適用されます。



<重要>

1. 「エラー検出時の動作」が「その場で待機」の場合は、「同点から再開」を選択しないでください。
2. 「エラー検出時の動作」が「退避位置へ移動」の場合は、手動でねじを取り外してから再開してください。
3. 「エラー検出時の動作」が「ねじ捨て」の場合は、ねじが取り外されていることを目視で確認してから再開してください。
ねじが外れていないときは、手動でねじを取り外してから再開してください。

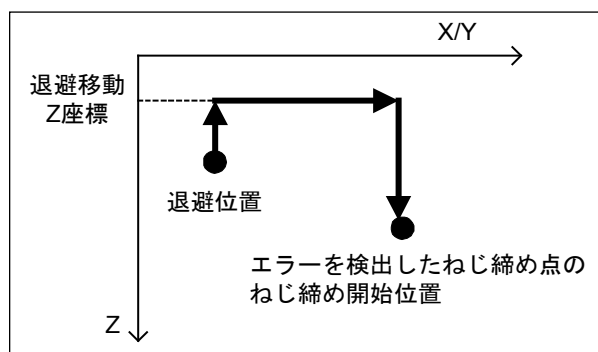
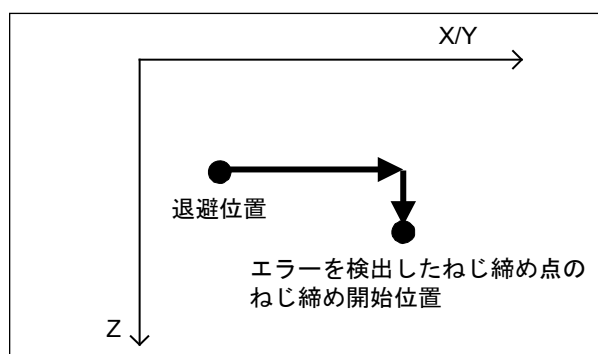
(3) 次点から再開

エラーを検出したねじ締め点の次のねじ締め点から再開します。

エラー検出時に「退避位置へ移動」または「ねじ捨て」を行った場合は、「エラーを検出したねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動してから再開します。

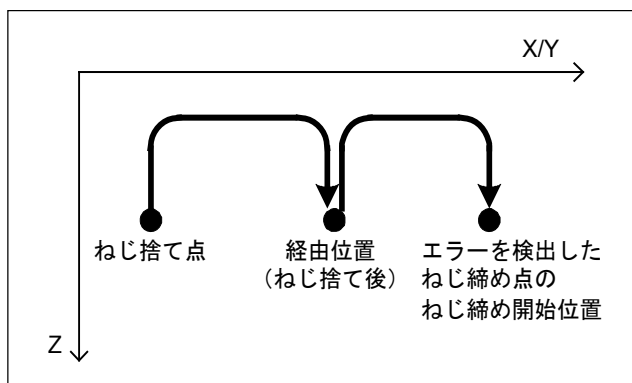
退避位置へ移動した場合は、退避位置への移動とは逆の順番で、「エラーを検出したねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動します。

この時の移動速度／加速度／減速度は、退避位置への移動と同じです。



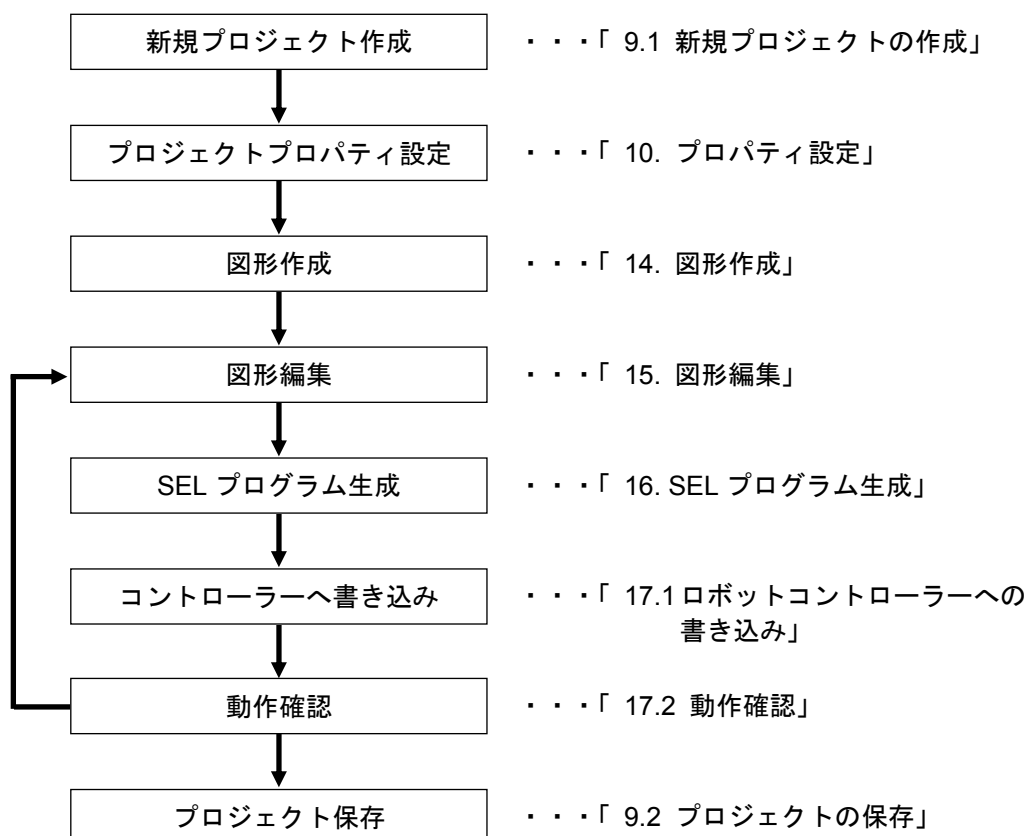
ねじ捨てを行った場合は、「経由位置(ねじ捨て後)」を経由して、「エラーを検出したねじ締め点のねじ締め開始位置」へ移動します。

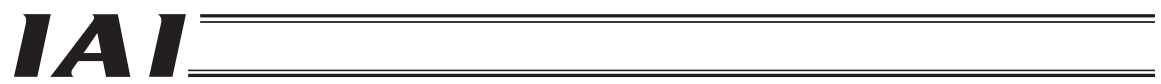
「経由位置(ねじ捨て後)」および「エラーを検出したねじ締め点のねじ締め開始位置」への移動方法は、それぞれの点に設定されている移動方法が適用されます。



8. 作業の流れ

SEL プログラム生成は、以下のような流れで行います。





8.
作業の流れ

9. プロジェクトの作成と保存

9.1 新規プロジェクトの作成

以下の手順でプロジェクトを作成します。

- (1) メニューバーから[ファイル(F)]-[新規プロジェクトを作成(N)]を実行し、「新規プロジェクト作成画面」を開きます。



- (2) 使用するロボットの設定を行います。

| 項目 | 内容 |
|----------|----------------------|
| コントローラ種別 | ロボットコントローラの種別を選択します。 |
| 軸数 | ロボットの軸数を選択します。 |
| X 軸ストローク | X 軸のストロークを選択します。 |
| Y 軸ストローク | Y 軸のストロークを選択します。 |
| Z 軸ストローク | Z 軸のストロークを選択します。 |

9.2 プロジェクトの保存

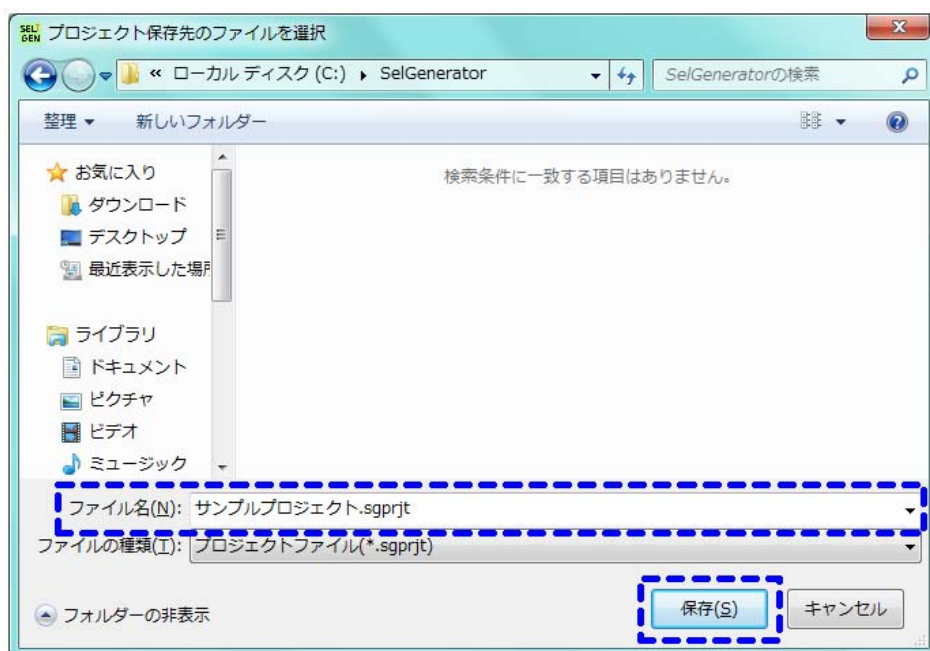
プロジェクトの保存には以下の二つの方法があります。

- 名前を付けて保存
- 上書き保存

9.2.1 名前を付けて保存

ファイルに名前を付けて保存します。

- (1) メニューバーから[ファイル(F)]-[名前を付けて保存(A)]を実行します。
- (2) 保存するファイル名を指定して、**保存**ボタンをクリックします。



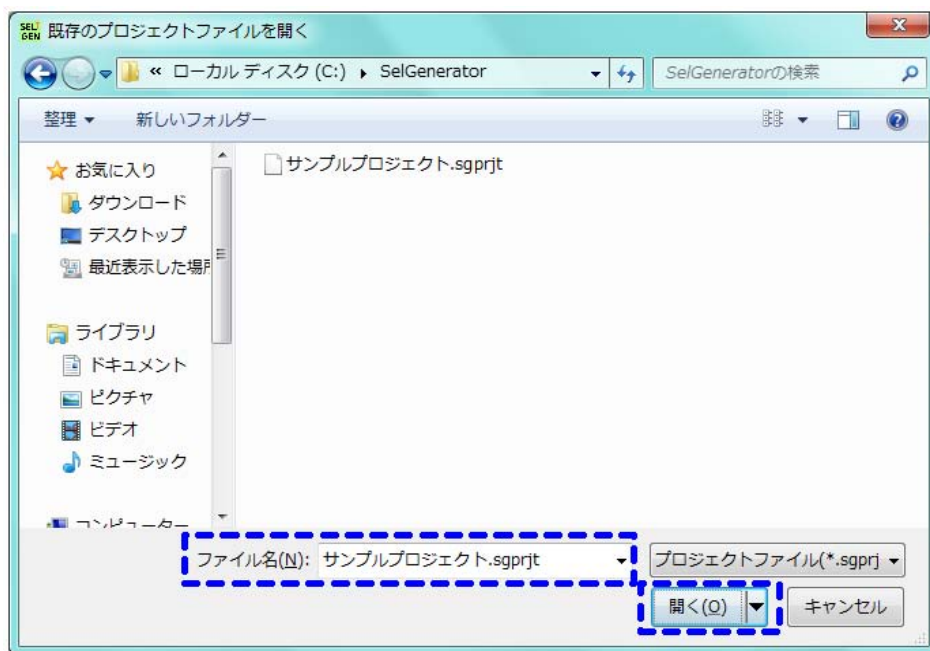
9.2.2 上書き保存

メニューバーから[ファイル(F)]-[上書き保存(S)]を実行して、編集中のプロジェクトファイルに上書き保存します。

9.3 プロジェクトを開く

既存のプロジェクトをファイルから開くには、以下の手順を実行します。

- (1) メニューバーから[ファイル(F)]-[既存のプロジェクトを開く(O)]を実行します。
- (2) 開きたいプロジェクトのファイル名を選択して、**開く** ボタンをクリックします。





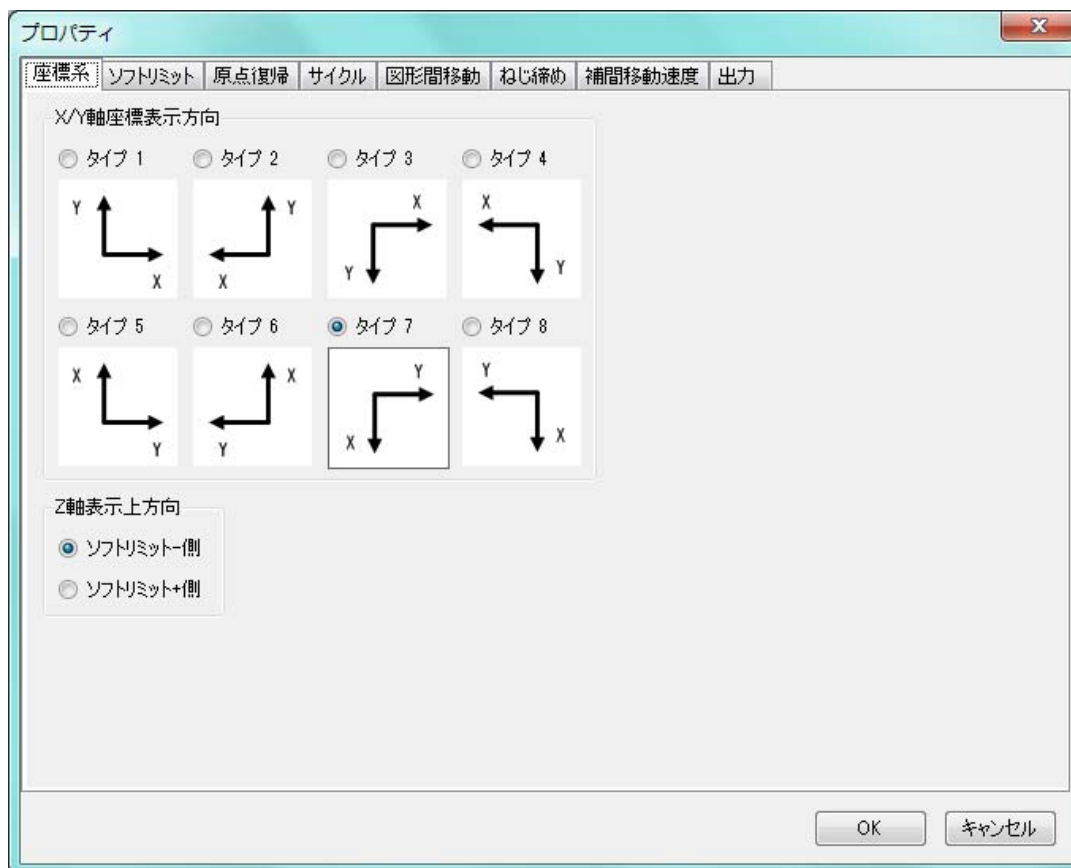
9.

プロジェクトの作成と保存

10. プロパティ設定

「プロパティ設定画面」を開き、以下の項目を設定します。

- 座標系設定
- ソフトリミット設定
- 原点復帰設定
- サイクル設定
- 図形間移動設定
- ねじ締め設定
- 補間移動速度設定
- 出力設定
- シミュレーション



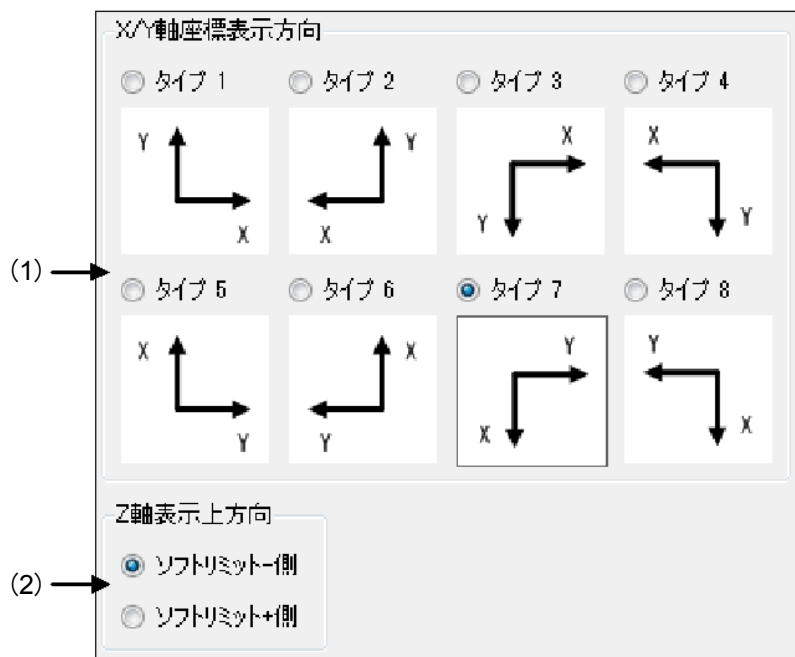
10.1 プロパティ設定画面の表示方法

メイン画面のメニューバーから[プロジェクト(P)]-[プロパティ(P)]を実行します。

10.2 座標系設定

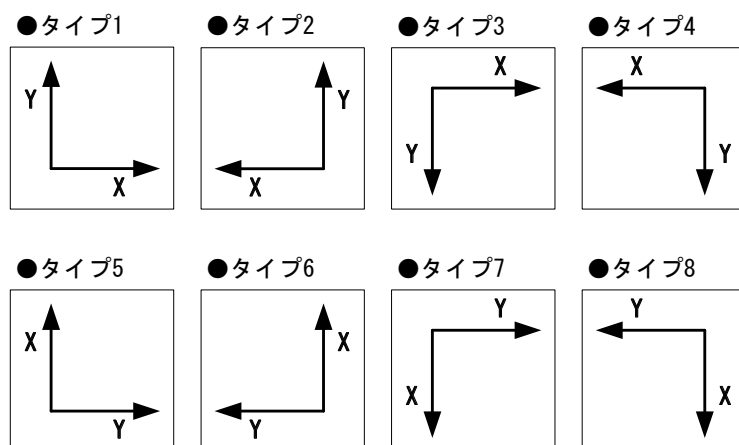
作業領域の座標表示方向の設定を行います。

(注) 実際のロボットの動作方向は変わりません。



(1) X/Y 軸座標表示方向

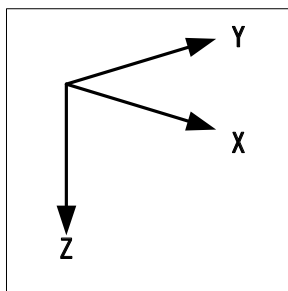
作業領域(メイン画面作図部)の座標表示方向を以下の中から選択します。



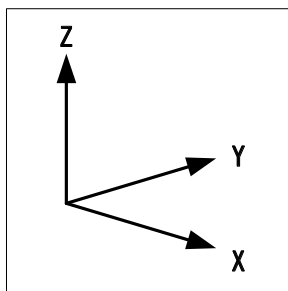
(2) Z 軸表示上方向

動作経路簡易表示 (SEL プログラム生成画面) の Z 軸上昇端表示方向を選択します。

- ソフトリミットー側
ソフトリミットー側を上昇端として表示します。



- ソフトリミット＋側
ソフトリミット＋側を上昇端として表示します。



10.3 ソフトリミット設定

作業領域の表示範囲を設定します。

(注) 実際のロボットの動作範囲は変わりません。

また、プロジェクト作成時に設定したストロークに応じて初期値が設定されますので、通常は変更する必要はありません。

| | -側 | +側 |
|----|-------|---------|
| X軸 | 0.000 | 500.000 |
| Y軸 | 0.000 | 350.000 |
| Z軸 | 0.000 | 150.000 |
| R軸 | | |

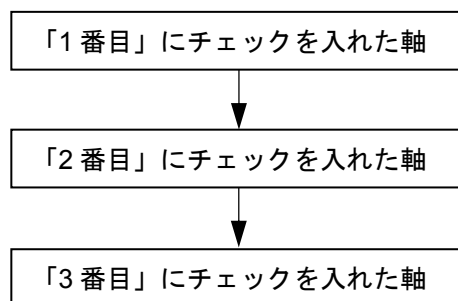
| 項目 | | 内容 |
|-----|----|-------------------------------|
| X 軸 | －側 | X 軸の－側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| | ＋側 | X 軸の＋側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| Y 軸 | －側 | Y 軸の－側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| | ＋側 | Y 軸の＋側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| Z 軸 | －側 | Z 軸の－側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| | ＋側 | Z 軸の＋側ソフトリミットの値を設定します。(単位：mm) |
| R 軸 | －側 | (ねじ締め仕様では設定しません) |
| | ＋側 | |

10.4 原点復帰設定

原点復帰を行う順番を設定します。

| | | | | |
|-----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1番目 | <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> Y | <input type="checkbox"/> Z | <input type="checkbox"/> R |
| 2番目 | <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> Y | <input type="checkbox"/> Z | <input type="checkbox"/> R |
| 3番目 | <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> Y | <input type="checkbox"/> Z | <input type="checkbox"/> R |
| 4番目 | <input type="checkbox"/> X | <input type="checkbox"/> Y | <input type="checkbox"/> Z | <input type="checkbox"/> R |

原点復帰は以下の順番で実行されます。



原点復帰を行う必要がない場合には「1 番目」～「3 番目」のチェックをすべて外します。

10.5 サイクル設定

サイクルの運転方法を設定します。

(1) サイクル実行回数

| 項目 | 内容 |
|-----------|--------------------------------|
| 指定しない(無限) | サイクルを無限に繰り返します。 |
| 指定する | 指定された回数だけサイクルを実行してプログラムを終了します。 |
| 実行回数 | サイクルの実行回数を設定します。 |

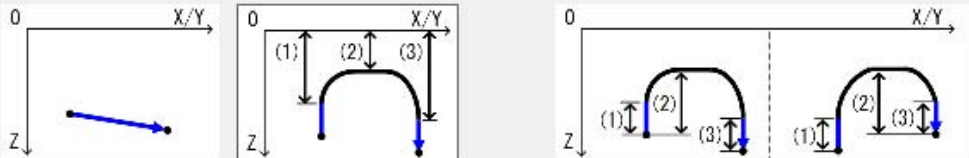
(2) サイクル開始条件

| 項目 | 内容 |
|---------|--|
| 指定しない | 作業原点へ移動後、すぐにサイクルを開始します。 |
| 指定する | 作業原点へ移動後、開始トリガー信号の入力を待ってからサイクルを開始します。 |
| ポート／フラグ | 開始トリガー信号として使用するポート／フラグ No.と信号レベルを設定します。 信号レベルは以下の中から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • OFF レベル • ON レベル • OFF エッジ • ON エッジ |

10.6 図形間移動設定

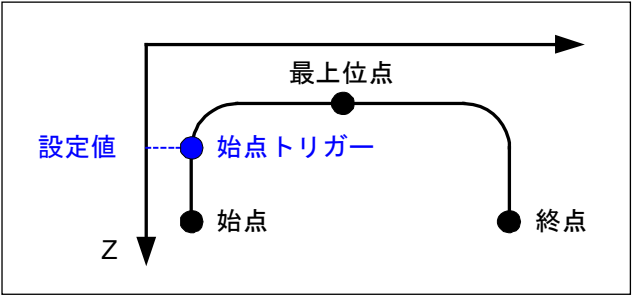
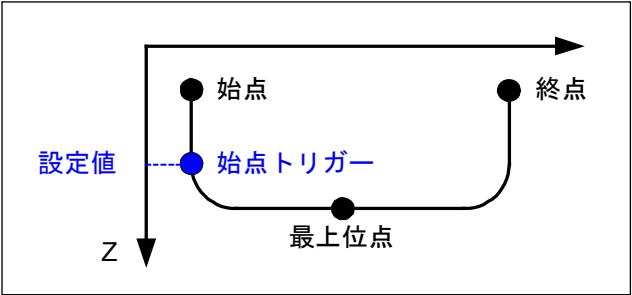
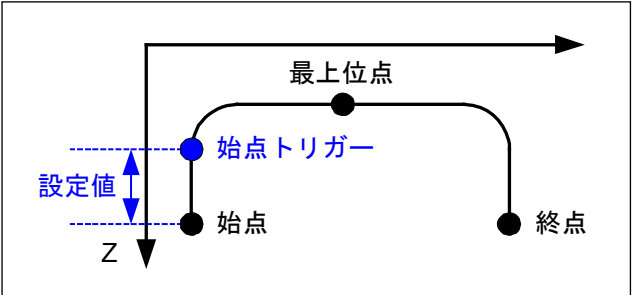
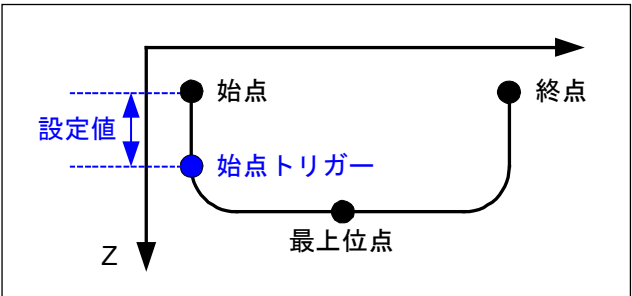
図形間(前の図形の終点から次の図形の始点まで)の移動方法を設定します。

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

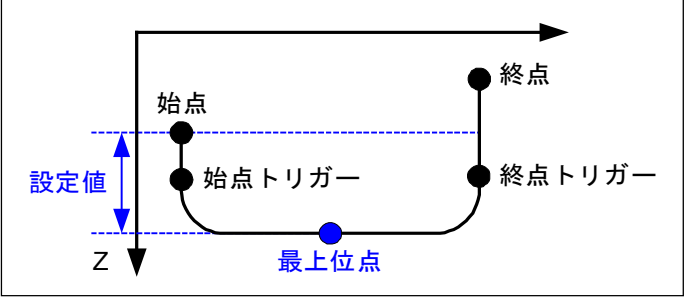
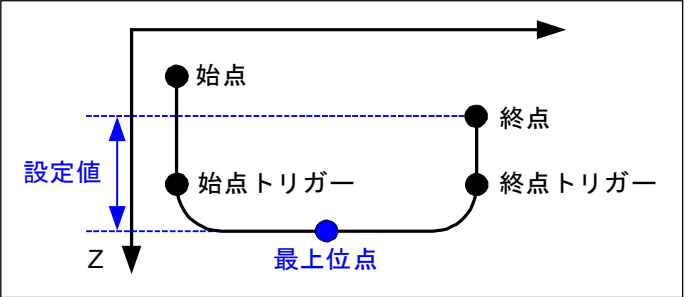
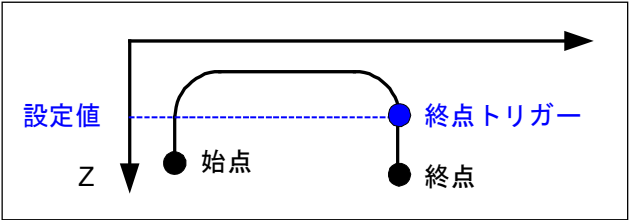
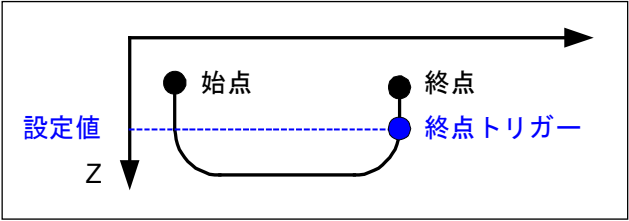


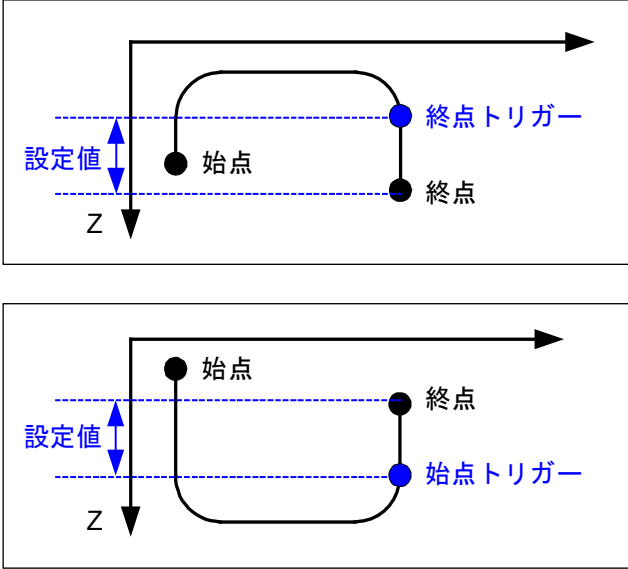
始点トリガーZ座標 mm --- (1)
最上位点Z座標 mm --- (2)
終点トリガーZ座標 mm --- (3)
速度 mm/sec
加速度 G
減速度 G

| 項目 | 内容 |
|------|---|
| 移動方法 | 移動方法を以下の中から選択します。 <ul style="list-style-type: none">● 直線補間 直線補間で移動します。● アーチモーション(絶対座標指定) アーチモーションで移動します。 始点トリガーZ座標・最上位点Z座標・終点トリガーZ座標を、絶対座標で指定します。● アーチモーション(相対座標指定) アーチモーションで移動します。 始点トリガーZ座標・最上位点Z座標・終点トリガーZ座標を、始点および終点に対する相対座標で指定します。 |

| 項目 | 内容 |
|-----------|--|
| 始点トリガーZ座標 | <p>アーチモーションの始点トリガーZ座標を設定します。</p>   <p>相対座標指定アーチモーションの場合は、始点の座標に本設定値を加算した結果が、始点トリガーZ座標となります。</p> <p>(注) 本設定値の符号(正/負)によって、始点と始点トリガーの位置関係が変わります。</p>   |

| 項目 | 内容 |
|-----------|---|
| 最上位点 Z 座標 | <p>アーチモーションの最上位点 Z 座標を設定します。</p> <p>相対座標指定アーチモーションの場合、始点または終点の Z 座標に本設定値を加算した結果が最上位点 Z 座標となります。</p> <p>加算の対象となる座標は、始点と始点トリガーの位置関係によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none">始点トリガー Z 座標 < 始点 Z 座標の場合 始点 Z 座標と終点 Z 座標の<u>小さいほう</u>に加算 |

| 項目 | 内容 |
|------------|---|
| 最上位点 Z 座標 | <ul style="list-style-type: none">始点トリガーZ 座標 > 始点 Z 座標の場合 始点 Z 座標と終点 Z 座標の<u>大きいほう</u>に加算   |
| 終点トリガーZ 座標 | <p>アーチモーションの終点トリガーZ 座標を設定します。</p>   |

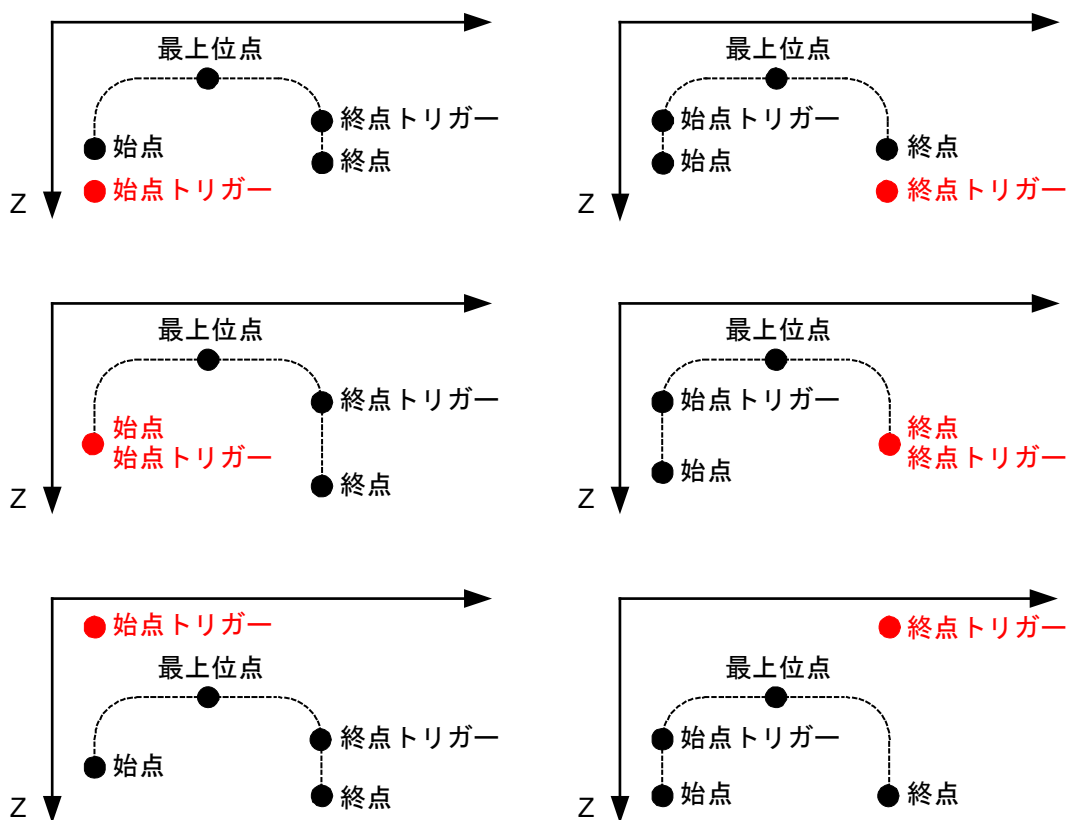
| 項目 | 内容 |
|-----------|--|
| 終点トリガーZ座標 | <p>相対座標指定アーチモーションの場合は、終点の座標に本設定値を加算した結果が、終点トリガーZ座標となります。</p> <p>(注) 本設定値の符号(正/負)によって、終点と終点トリガーの位置関係が変わります。</p>  |
| 速度 | 速度を設定します。(単位：mm/sec) |
| 加速度 | 加速度を設定します。(単位：G) |
| 減速度 | 減速度を設定します。(単位：G) |

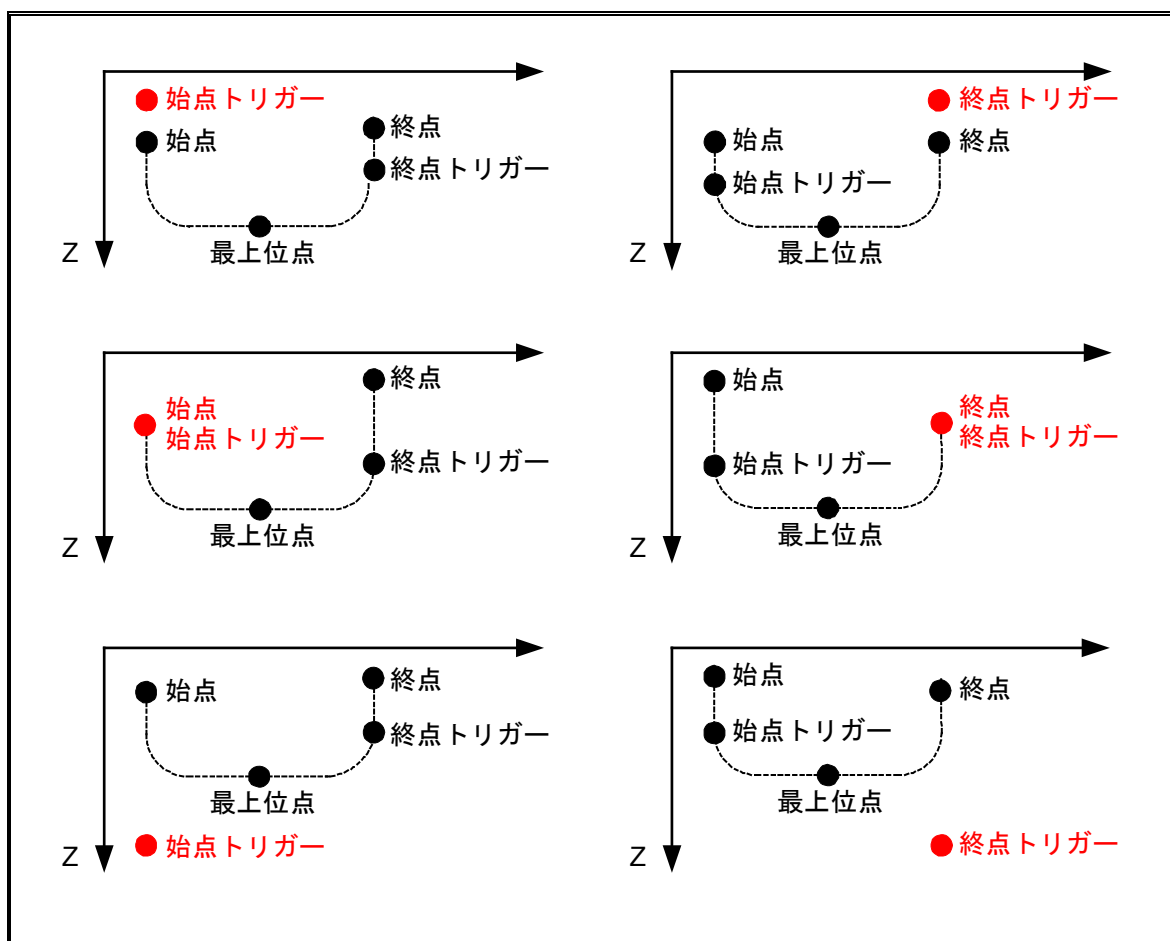
⚠ 注意：

「始点」・「始点トリガー」・「最上位点」の位置関係、および「終点」・「終点トリガー」・「最上位点」の位置関係が、以下の条件を満たすように設定してください。

- 座標－方向へのアーチの場合
 $\text{始点 Z 座標} < \text{始点トリガー Z 座標} \leq \text{最上位点 Z 座標}$
 $\text{終点 Z 座標} < \text{終点トリガー Z 座標} \leq \text{最上位点 Z 座標}$
- 座標＋方向へのアーチの場合
 $\text{始点 Z 座標} > \text{始点トリガー Z 座標} \geq \text{最上位点 Z 座標}$
 $\text{終点 Z 座標} > \text{終点トリガー Z 座標} \geq \text{最上位点 Z 座標}$

これらの条件を満たしていない場合、実行時にエラーが発生または意図しない動作をする可能性があります。





10.7 ねじ締め設定

ねじ締め動作に関する設定を行います。

- ドライバー設定
- Z軸移動方法設定
- フィーダー点設定
- ねじ捨て点設定
- ねじ締め条件設定
- ねじ締めエラー設定

プロパティ

座標系 ソフトリミット 原点復帰 サイクル 図形間移動 **ねじ締め** 補間移動速度 出力

ドライバー Z軸移動方法 フィーダー点 ねじ捨て点 ねじ締め条件 ねじ締めエラー

スタート信号

☒ 正転／逆転個別

正転スタート信号出力ポートNo. 317

逆転スタート信号出力ポートNo. 318

☐ 正転／逆転共通

スタート信号出力ポートNo. 300

正転選択信号出力ポートNo. 300 ONで選択状態

逆転選択信号出力ポートNo. 300 ONで選択状態

方向選択信号セットアップ時間 0.20 sec

トルクアップ信号

入力ポートNo. 16

☒ リセット信号ON/パルスでリセット

出力ポートNo. 320

パルス幅 0.10 sec

☐ スタート信号OFFでリセット

ねじ吸着指令信号

出力ポートNo. 325 ONで吸着

回転速度切り替え信号

☒ 回転速度切り替え信号を使用する

出力ポートNo. 319 OFFで高速、ONで低速

OK キャンセル

10.7.1 ドライバー設定

ロボットコントローラーとねじ締めドライバー間の入出力信号の設定を行います。

(1) スタート信号

| 信号名 | 機能 |
|-------------------|--|
| 正転／逆転個別 | <p>正転と逆転を個別のスタート信号で行う場合に、本項目を選択します。</p> |
| 正転スタート信号出力ポート No. | <p>「正転スタート信号」の出力ポート No.を設定します。 「正転／逆転個別」を選択した場合に設定が必要です。</p> |
| 逆転スタート信号出力ポート No. | <p>「逆転スタート信号」の出力ポート No.を設定します。 「正転／逆転個別」を選択した場合に設定が必要です。</p> |

| 信号名 | 機能 |
|---------------------|---|
| 正転／逆転共通 | <p>正転と逆転を共通のスタート信号で行う場合に、本項目を選択します。</p> |
| スタート信号 出力ポート No. | <p>正転／逆転共通の「スタート信号」の出力ポート No.を設定します。 「正転／逆転共通」を選択した場合に設定が必要です。</p> |
| 正転選択信号 出力ポート No. | <p>「正転選択信号」の出力ポート No.を設定します。 また、信号レベルを以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OFF で選択状態 ● ON で選択状態 <p>「正転／逆転共通」を選択した場合に設定が必要です。</p> |
| 逆転選択信号 出力ポート No. | <p>「逆転選択信号」の出力ポート No.を設定します。 また、信号レベルを以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OFF で選択状態 ● ON で選択状態 <p>「正転／逆転共通」を選択した場合に設定が必要です。</p> |
| 方向選択信号 セッアップ時間 | <p>「正転選択信号」または「逆転選択信号」を ON／OFF してから「スタート信号」を ON するまでの時間を設定します。(単位 : sec) 「正転／逆転共通」を選択した場合に設定が必要です。</p> |

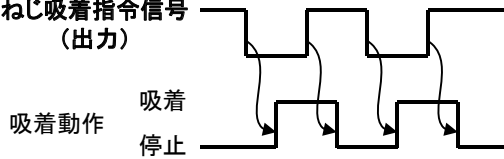
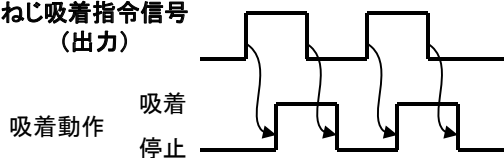
(2) 回転速度切り替え信号

| 信号名 | 機能 |
|---------------------|---|
| 回転速度切り替え 信号を使用する | <p>「回転速度切り替え信号」を使用するかどうかを設定します。</p> |
| 出力ポート No. | <p>「回転速度切り替え信号」の出力ポート No.を設定します。 また、信号レベルを以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OFF で低速、ON で高速 ● OFF で高速、ON で低速 |

(3) トルクアップ信号

| 信号名 | 機能 |
|-----------------------|--|
| 入力ポート No. | 「トルクアップ信号」の入力ポート No.を設定します。 |
| リセット信号 ON パルスでリセット | <p>「リセット信号」の ON パルスを出力することで「トルクアップ信号」をリセットする場合に、本項目を選択します。</p> |
| 出力ポート No. | 「リセット信号」の出力ポート No.を設定します。 |
| パルス幅 | 「リセット信号」のパルス幅 (ON 時間) を設定します。 (単位 : sec) |
| スタート信号 OFF でリセット | <p>「スタート信号」を OFF することでトルクアップ信号をリセットする場合に、本項目を選択します。</p> |

(4) ねじ吸着指令信号

| 信号名 | 機能 |
|-----------|---|
| 出力ポート No. | <p>「ねじ吸着指令信号」の出力ポート No.を設定します。 また、信号レベルを以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none">• OFF で吸着 <p>ねじ吸着指令信号 (出力)</p>  <p>吸着動作</p> <p>吸着 停止</p> <ul style="list-style-type: none">• ON で吸着 <p>ねじ吸着指令信号 (出力)</p>  <p>吸着動作</p> <p>吸着 停止</p> |

10.

プロパティ設定

10.7.2 Z 軸移動方法設定

ねじ締め／緩めを行う際のロボット Z 軸の移動方法を設定します。

The screenshot shows a configuration window for Z-axis movement. It has four main sections:

- 正転(高速) (Forward High Speed):** 移動方法: 位置決め, 電流制限値: 20 %, 速度: 7 mm/sec, 加速度: 0.30 G, 減速度: 0.30 G. Arrow (1) points to the speed field.
- 逆転(高速) (Reverse High Speed):** 移動方法: 位置決め, 電流制限値: 20 %, 速度: 7 mm/sec, 加速度: 0.30 G, 減速度: 0.30 G. Arrow (3) points to the speed field.
- 正転(低速) (Forward Low Speed):** 移動方法: 位置決め, 電流制限値: 20 %, 速度: 5 mm/sec, 加速度: 0.30 G, 減速度: 0.30 G. Arrow (2) points to the speed field.
- 逆転(低速) (Reverse Low Speed):** 移動方法: 位置決め, 電流制限値: 20 %, 速度: 10 mm/sec, 加速度: 0.10 G, 減速度: 0.10 G. Arrow (4) points to the speed field.

(1) 正転(高速)

ドライバーを高速で正転(ねじ締め、緩め時の追い込み)させる場合の Z 軸の移動方法を設定します。

| 項目 | 内容 |
|-------|--|
| 移動方法 | 移動方法を以下の中から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> 位置決め 押付け |
| 電流制限値 | 押付け電流制限値を設定します。(単位: %) 移動方法が「押付け」の場合に設定が必要です。 |
| 速度 | 速度を設定します。(単位: mm/sec) |
| 加速度 | 加速度を設定します。(単位: G) |
| 減速度 | 減速度を設定します。(単位: G) |

(2) 正転(低速)

ドライバーを低速で正転(ねじ締め、緩め時の追い込み)させる場合の Z 軸の移動方法を設定します。

設定内容は「(1) 正転(高速)」と同様です。

(3) 逆転(高速)


ドライバーを高速で逆転(ねじ緩め)させる場合の Z 軸の移動方法を設定します。

設定内容は「(1) 正転(高速)」と同様です。

(4) 逆転(低速)

ドライバーを低速で逆転(ねじ緩め)させる場合の Z 軸の移動方法を設定します。

設定内容は「(1) 正転(高速)」と同様です。

 **注意：** 各項目の設定値を決める際は、以下の点にご注意ください。
また、設定後は、実機での動作確認を行ってください。

① 押付け電流制限値について

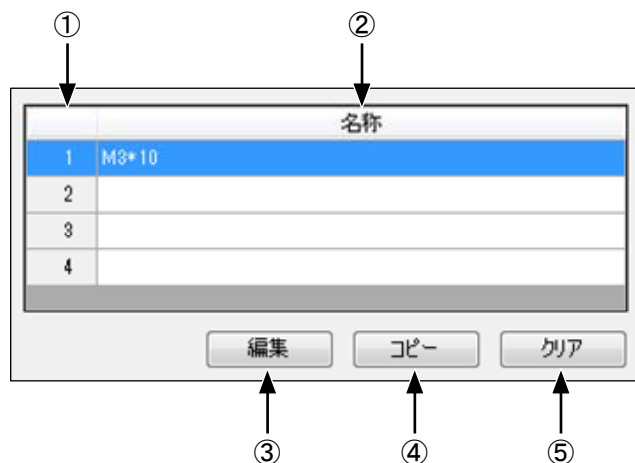
設定値は、実機での動作確認を行ったうえで決定してください。
設定値が小さすぎると、押付け検出により意図した位置よりも手前でねじ締めが終了してしまう（ねじ浮きが発生する）可能性があります。

② 速度・加速度・減速度について

設定値は、使用するドライバーの回転速度およびねじのピッチに合わせて決定してください。設定値が適切でない場合、ねじ締めエラー（ねじ浮き、ねじ空転）やカムアウト（ビットがねじ溝から外れる）が発生する可能性があります。

10.7.3 フィーダー点設定

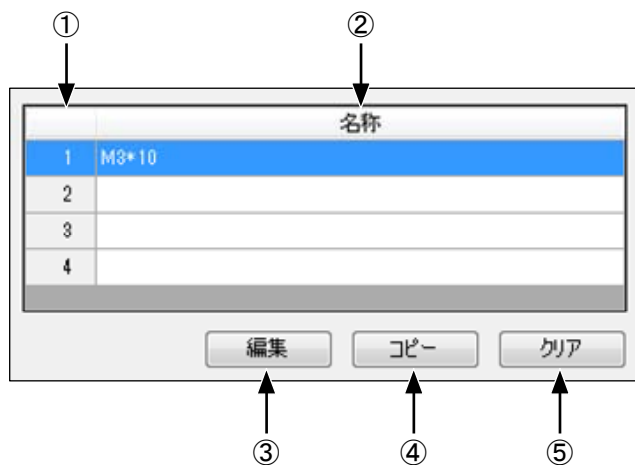
フィーダー点の設定(ねじの取り出し位置や移動方法など)を行います。
フィーダー点は最大4種類まで設定することができます。



| No. | 内容 |
|-----|---|
| ① | フィーダー点 No.を表示します。 |
| ② | フィーダー点の名称を表示します。 |
| ③ | カーソル行のフィーダー点情報を編集します。 編集方法は、[11. フィーダー点設定]をご参照ください。 |
| ④ | カーソル行のフィーダー点情報を他のフィーダー点へコピーします。 |
| ⑤ | カーソル行のフィーダー点情報を初期値に戻します。 |

10.7.4 ねじ捨て点設定

ねじ捨て点の設定(ねじ捨て位置や移動方法など)を行います。
ねじ捨て点は最大4種類まで設定することができます。



| No. | 内容 |
|-----|---|
| ① | ねじ捨て点 No.を表示します。 |
| ② | ねじ捨て点の名称を表示します。 |
| ③ | カーソル行のねじ捨て点情報を編集します。 編集方法は、[12. ねじ捨て点設定]をご参照ください。 |
| ④ | カーソル行のねじ捨て点情報を他のねじ捨て点へコピーします。 |
| ⑤ | カーソル行のねじ捨て点情報を初期値に戻します。 |

10.7.5 ねじ締め条件設定

ねじ締め条件の編集を行います。

| | | 名称 |
|----|---|------------|
| 1 | * | 本締め_M3*10 |
| 2 | | ねじ捨て_M3*10 |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |

④ 作図時の初期値に設定 ⑤ 作図時の初期値を解除 ⑥ 編集 ⑦ コピー ⑧ クリア

| No. | 内容 |
|-----|---|
| ① | ねじ締め条件 No.を表示します。 |
| ② | 作図時の初期値に設定されている場合に「*」が表示されます。 |
| ③ | ねじ締め条件の名称を表示します。 |
| ④ | カーソル行のねじ締め条件 No.を作図時の初期値に設定します。 作図時の初期値に設定すると、新規作成図形のねじ締め条件 No.が自動で設定されます。 |
| ⑤ | 作図時の初期値を解除します。 |
| ⑥ | カーソル行のねじ締め条件を編集します。 編集方法は、[13. ねじ締め条件設定]をご参照ください。 |
| ⑦ | カーソル行のねじ締め条件を、他のねじ締め条件にコピーします。 |
| ⑧ | カーソル行のねじ締め条件を初期値に戻します。 |

10.7.6 ねじ締めエラー設定

ねじ締めエラーに関する設定を行います。

エラー検出信号

☒ 出力する

出力ポートNo. 322

終了／再開トリガー信号

入力ポートNo. 10 ONエッジ

(1) エラー検出信号

| 項目 | 内容 |
|-----------|---|
| 出力する | ねじ締めエラーを検出した際、「エラー検出信号」を出力するかどうかを設定します。 |
| 出力ポート No. | 「エラー検出信号」の出力ポート No.を設定します。 |

(2) 終了／再開トリガー信号

| 項目 | 内容 |
|-----------|--|
| 入力ポート No. | 「終了／再開トリガー信号」の入力ポート No.と信号レベルを設定します。 信号レベルは以下の中から選択します。 <ul style="list-style-type: none">• OFF レベル• ON レベル• OFF エッジ• ON エッジ |

10.8 補間移動速度設定

補間移動（線図形の始点～終点の移動）の速度／加速度／減速度を設定します。

| | | |
|-----|-----------------------------------|--------|
| 速度 | <input type="text" value="100"/> | mm/sec |
| 加速度 | <input type="text" value="0.30"/> | G |
| 減速度 | <input type="text" value="0.30"/> | G |

| 項目 | 内容 |
|-----|---------------------------|
| 速度 | 補間移動の速度を設定します。（単位：mm/sec） |
| 加速度 | 補間移動の加速度を設定します。（単位：G） |
| 減速度 | 補間移動の減速度を設定します。（単位：G） |

10.9 出力設定

SEL プログラム／ポジションデータ生成時の出力データに関する設定を行います。

| | |
|----------|--------------------------------|
| ポジションNo. | <input type="text" value="1"/> |
|----------|--------------------------------|

| 項目 | 内容 |
|-----------|--------------------|
| ポジション No. | 先頭ポジション No.を設定します。 |

10.10 シミュレーション

シミュレーションに関連する設定を行います。

(1) パラメーター

シミュレーション時のコントローラーパラメーターを設定します。インポートボタンにより他プロジェクトファイルまたはコントローラーパラメーターファイルから値を読み込み、設定可能です。

※ パラメーター設定値が実機と違う場合、サイクルタイムおよび動作軌跡のシミュレーション誤差が大きくなる場合があります。

プロパティ

座標系 ソフトリミット 原点復帰 サイクル 図形間移動 なじ締め 補間移動速度 出力 シミュレーション

パラメーター 軌跡

全軸共通パラメーター

| No. | 名称 | 設定値 | 単位 |
|-----|--------|-----|-------|
| 22 | 加速度MAX | 999 | 0.01G |
| 23 | 減速度MAX | 999 | 0.01G |

軸別パラメーター

| No. | 名称 | X軸 | Y軸 | Z軸 | R軸 | 単位 |
|-----|--------------|--------|--------|--------|----|-----------------|
| 6 | 座標・物理動作方向選択 | 1 | 1 | 1 | | |
| 28 | 軸別回転速度MAX | 3000 | 3000 | 3000 | | mm/sec, deg/sec |
| 42 | エンコーダー分解能 | 131072 | 131072 | 131072 | | pulse/rev |
| 43 | エンコーダー分周率 | 3 | 3 | 3 | | |
| 44 | 測長補正 | 0 | 0 | 0 | | 0.001mm/1M |
| 47 | スクレューリード | 16000 | 16000 | 6000 | | 0.001mm |
| 50 | ギア比分子 | 1 | 1 | 20 | | |
| 51 | ギア比分母 | 1 | 1 | 24 | | |
| 60 | 位置ゲイン | 30 | 30 | 30 | | /s |
| 66 | 回転移動軸モード選択 | 0 | 0 | 0 | | |
| 67 | 回転移動軸近回り制御選択 | 0 | 0 | 0 | | |

インポート

OK キャンセル

[全軸共通パラメーター内容詳細]

| No. | パラメーター名称 | 入力範囲 | 単位 | 備 考 |
|-----|----------|-------|-------|-----|
| 22 | 加速度 MAX | 1~999 | 0.01G | |
| 23 | 減速度 MAX | 1~999 | 0.01G | |

[軸別パラメーター内容詳細]

| No. | パラメーター名称 | 入力範囲 | 単位 | 備 考 |
|-----|--------------|------------------------|------------|---|
| 6 | 座標・物理動作方向選択 | 0~1 | | 初期値またはパラメータファイルの値を変更しないでください。 |
| 28 | 軸別運転速度 MAX | 1~3000 | mm/s | |
| 42 | エンコーダー分解能 | 800、131072 | パルス/rev | インクリメンタル時 800、バッテリーレスアブソ時 131072 としてください。 |
| 43 | エンコーダー分周率 | 0、2~5 | | インクリメンタル時 0、バッテリーレスアブソかつパルスモーター時 4、バッテリーレスアブソかつ AC サーボモーター時 3 としてください。 |
| 44 | 測長補正 | -99999999~ 99999999 | 0.001mm/1M | 座標を比例変化させる。 直線移動軸のみ有効 |
| 47 | スクリーリード | 1~99999999 | 0.001mm | X、Y、Z 軸の場合、「カタログまたは取扱説明書記載のリード」×「ギヤ比分子」÷「ギヤ比分母」となるように設定してください。※ R 軸の場合、初期値またはパラメータファイルの値を変更しないでください。 |
| 50 | ギヤ比分子 | 1~99999999 | | |
| 51 | ギヤ比分母 | 1~99999999 | | |
| 60 | 位置ゲイン | 1~9999 | /s | パルスモータータイプ TTA 時 50、AC サーボモータータイプ TTA 時 30 としてください。 |
| 66 | 回転移動軸モード選択 | 0~5 | | 0：ノーマル、1：インデックスモード |
| 67 | 回転移動軸近回り制御選択 | 0~5 | | 0：非選択、1：選択（インデックスモード且つ INC エンコーダー時のみ有効） |

※ 軸別パラメーター47、50、51 設定例

| リード[mm] | 軸別パラメーター設定値 | | |
|---------|-------------|----|----|
| | 47 | 50 | 51 |
| 24 相当 | 16000 | 36 | 24 |
| 16 | 16000 | 1 | 1 |
| 3 | 3000 | 1 | 1 |

(2) 軌跡

シミュレーション動作軌跡の表示設定を行います。

• 表示

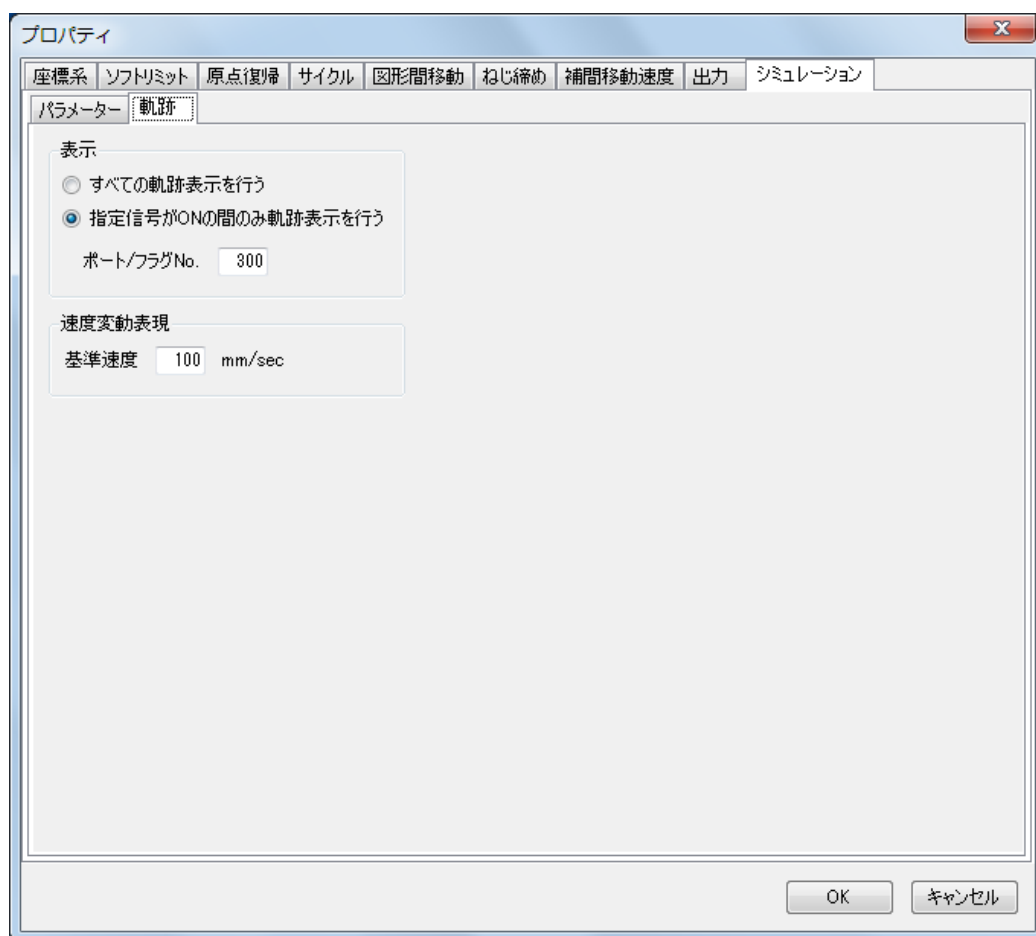
「すべての軌跡表示を行う」または「指定信号が ON の間のみ軌跡表示を行う」のいずれかを選択してください。「指定信号が ON の間のみ軌跡表示を行う」選択時は、ポート/フラグ No. 欄に指定信号を設定します。

• 速度変動表現

動作速度に応じて軌跡表示線の太さを変えたい場合には、基準となる速度を設定します。
(単位 : mm/sec)

基準速度よりも速い部分は細い線で、遅い部分は太い線で動作軌跡が表示されます。

「0」を設定した場合、軌跡表示線の太さは一定となります。



※ 上記設定は、シミュレーション軌跡表示にのみ反映されます(実機サーボモニターデータによる軌跡表示には反映されません)。

11. フィーダー点設定

フィーダー点の設定は「フィーダー点設定画面」で行います。
(画面の表示方法は、[10.7.3 フィーダー点設定]をご参照ください。)

設定する項目は以下のとおりです。

- フィーダー位置
- 経由位置(取り出し前)
- 経由位置(取り出し後)
- 取り出し動作
- 名称

フィーダー[No.1]

フィーダー位置 | 経由位置(取り出し前) | 経由位置(取り出し後) | 取り出し動作 | 名称

位置

X座標 0.300 mm

Y座標 275.500 mm

Z座標 74.700 mm

移動方法

☐ 直線補間

☒ アーチモーション(絶対座標指定)

☐ アーチモーション(相対座標指定)

0 X/Y

Z

0 X/Y

Z

0 X/Y

Z

始点トリガーZ座標 20.000 mm --- (1)

最上位点Z座標 10.000 mm --- (2)

終点トリガーZ座標 20.000 mm --- (3)

速度 100 mm/sec

加速度 0.30 G

減速度 0.30 G

OK キャンセル

11.1 フィーダー位置設定

フィーダーの位置（ねじの取り出しを行う位置）と移動方法を設定します。

(1) →

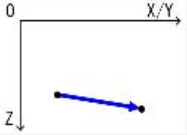
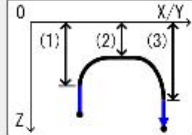
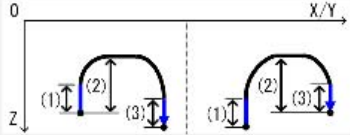
位置

| | | |
|-----|---------|----|
| X座標 | 0.300 | mm |
| Y座標 | 275.500 | mm |
| Z座標 | 74.700 | mm |

(2) →

移動方法

☐ 直線補間
 ☒ アーチモーション(絶対座標指定)
 ☐ アーチモーション(相対座標指定)

| | | | | |
|-----------|--------|--------|-----|-----|
| 始点トリガーZ座標 | 20.000 | mm | --- | (1) |
| 最上位点Z座標 | 10.000 | mm | --- | (2) |
| 終点トリガーZ座標 | 20.000 | mm | --- | (3) |
| 速度 | 100 | mm/sec | | |
| 加速度 | 0.30 | G | | |
| 減速度 | 0.30 | G | | |

(1) 位置

フィーダーの位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

(2) 移動方法

フィーダー位置への移動方法を設定します。

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。

詳細は、[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

11.2 経由位置(取り出し前)設定

フィーダー位置へ移動する際に経由する位置と移動方法を設定します。

(1) → ☒ 指定位置を経由してフィーダー位置へ移動する

(2) → 位置

X座標 mm

Y座標 mm

Z座標 mm

(3) → 移動方法

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

0 X/Y Z

0 X/Y Z

0 X/Y Z

始点トリガーZ座標 mm --- (1)

最上位点Z座標 mm --- (2)

終点トリガーZ座標 mm --- (3)

速度 mm/sec

加速度 G

減速度 G

- (1) 指定位置を経由してフィーダー位置へ移動する

フィーダー位置へ移動する際、指定された位置を経由するかどうかを設定します。

- (2) 位置

経由する位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

- (2) 移動方法

経由位置への移動方法を設定します。

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。

詳細は、[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

11.3 経路位置(取り出し後)設定

ねじを取り出した後、ねじ締め開始位置へ移動する際の経路位置と移動方法を設定します。

(1) → ☒ 指定位置を経由して次のねじ締め位置へ移動する

(2) → 位置

X座標 mm

Y座標 mm

Z座標 mm

(3) → 移動方法

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

0 X/Y

Z

始点トリガーZ座標 mm --- (1)

最上位点Z座標 mm --- (2)

終点トリガーZ座標 mm --- (3)

速度 mm/sec

加速度 G

減速度 G

- (1) 指定位置を経由して次のねじ締め位置へ移動する

指定位置を経由してからねじ締め開始位置へ移動するかどうかを設定します。

- (2) 位置

経由する位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

- (3) 移動方法

経路位置への移動方法を設定します。

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。

詳細は、[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

11.4 取り出し動作設定

ねじの取り出し動作を設定します。

The screenshot shows a settings window with two main sections. Section (1), 'ねじ有無確認', includes checkboxes for 'ねじ有り信号を確認する' (checked), 'ねじ無し検出信号を出力する' (checked), and 'ねじ無し検出後、再開指令信号の入力を待つ' (checked). It also has input fields for '入力ポートNo.' (17), '出力ポートNo.' (300), and a dropdown for 'ONレベル'. Section (2), 'ねじ取り出し', includes a dropdown for 'ドライバー回転速度' (高速), input fields for '取り出し待ち時間' (2.00 sec) and '回転停止後の待ち時間' (1.00 sec), and a checked checkbox for '取り出し後にドライバーの回転を停止する'.

(1) ねじ有無確認

| 項目 | 内容 |
|---------------|--|
| ねじ有り信号を確認する | <p>フィーダー位置へ移動する前に、フィーダーから出力される「ねじ有り信号」でねじの有無を確認するかどうかを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 確認する ねじが無かった場合には、ねじが供給されるまでその場で待機します。 確認しない ねじの有無にかかわらず、フィーダー位置へ移動して取り出し動作を行います。 |
| 入力ポート No. | <p>「ねじ有り信号」の入力ポート No.と信号レベルを設定します。信号レベルは以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> OFF レベル ねじが有るとき、入力が OFF になります。 ON レベル ねじが有るとき、入力が ON になります。 |
| ねじ無し検出信号を出力する | ねじが無かった場合に「ねじ無し検出信号」を外部機器へ出力するかどうかを設定します。 |
| 出力ポート No. | 「ねじ無し検出信号」の出力ポート No.を設定します。 |

| 項目 | 内容 |
|----------------------|--|
| ねじ無し検出後、再開指令信号の入力を待つ | <p>「ねじ取り出し再開指令信号」の入力を待ってから、ねじの取り出しを再開するかどうかを設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 待つ 「ねじ取り出し再開指令信号」が入力されるのを待ち、ねじの有無を確認します。 ねじが有れば、フィーダー位置へ移動して取り出し動作を行います。ねじが無ければ、再度「ねじ取り出し再開指令信号」の入力を待ちます。 <ul style="list-style-type: none"> 待たない ねじの補充により「ねじ有り信号」が ON(または OFF)になると、フィーダー位置へ移動して取り出し動作を行います。 |
| 入力ポート No. | <p>「ねじ取り出し再開指令信号」の入力ポート No.と信号レベルを設定します。信号レベルは以下の中から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • OFF レベル • ON レベル • OFF エッジ • ON エッジ |

(2) ねじ取り出し

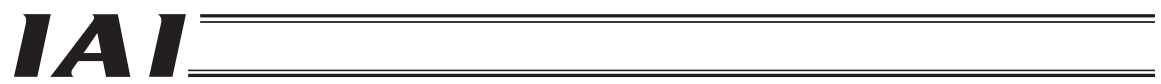
| 項目 | 内容 |
|---------------------|--|
| ドライバー回転速度 | ねじを取り出す際のドライバー回転速度(低速／高速)を設定します。 設定された速度でドライバーを回転させながら、ねじを吸着します。 |
| 取り出し待ち時間 | ねじの取り出し(吸着)待ち時間を設定します。(単位: sec) 取り出し位置で吸着を開始し、設定された時間だけ待ってからねじ締め開始位置へ移動します。 |
| 取り出し後にドライバーの回転を停止する | ねじを取り出した後、ドライバーの回転を停止するかどうかを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> 停止する ドライバーの回転を停止してから、ねじ締め開始位置へ移動します。(ねじ締め開始時に回転を再開します) 停止しない ドライバーを回転させたまま、ねじ締め開始位置へ移動します。 |
| 回転停止後の待ち時間 | ドライバーの回転を停止した後の待ち時間を設定します。(単位: sec) 設定された時間だけ待ってから、ねじ締め開始位置へ移動します。 |

11.5 名称設定

フィーダー点の名称を設定します。(0～32 バイトの任意の文字列)

| | |
|----|-------|
| 名称 | M3*10 |
|----|-------|

設定した名称は、「プロパティ設定画面」の「フィーダー点設定ページ」に表示されます。
([10.7.3 フィーダー点設定]をご参照ください)



11.

フ
ィ
ー
ダ
ー
点
設
定

12. ねじ捨て点設定

ねじ捨て点の設定は、「ねじ捨て点設定画面」で行います。
(画面の表示方法は、[10.7.4 ねじ捨て点設定]をご参照ください。)

設定する項目は以下のとおりです。

- ねじ捨て位置
- 経路位置(ねじ捨て前)
- 経路位置(ねじ捨て後)
- ねじ捨て動作
- 名称

ねじ捨て[No.1]

ねじ捨て位置 | 経路位置(ねじ捨て前) | 経路位置(ねじ捨て後) | ねじ捨て動作 | 名称

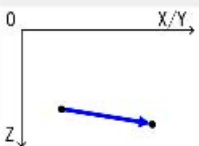
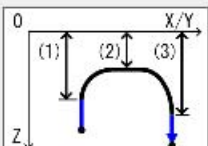
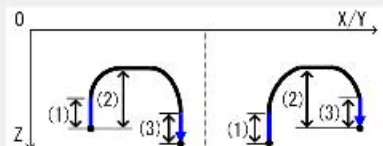
☒ 指定位置へ移動する

位置

| | | |
|-----|---------|----|
| X座標 | 489.500 | mm |
| Y座標 | 274.800 | mm |
| Z座標 | 98.000 | mm |

移動方法

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

| | | | | |
|-----------|--------|--------|-----|-----|
| 始点トリガ-Z座標 | 20.000 | mm | --- | (1) |
| 最上位点Z座標 | 10.000 | mm | --- | (2) |
| 終点トリガ-Z座標 | 20.000 | mm | --- | (3) |
| 速度 | 100 | mm/sec | | |
| 加速度 | 0.30 | G | | |
| 減速度 | 0.30 | G | | |

OK キャンセル

12.1 ねじ捨て位置設定

ワークから取り外したねじを捨てる位置と移動方法を設定します。

(1) → ☒ 指定位置へ移動する

(2) → 位置

| | | |
|-----|---------|----|
| X座標 | 489.500 | mm |
| Y座標 | 274.800 | mm |
| Z座標 | 98.000 | mm |

(3) → 移動方法

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

| | | | | |
|-----------|--------|--------|-----|-----|
| 始点トリガ-Z座標 | 20.000 | mm | --- | (1) |
| 最上位点Z座標 | 10.000 | mm | --- | (2) |
| 終点トリガ-Z座標 | 20.000 | mm | --- | (3) |
| 速度 | 100 | mm/sec | | |
| 加速度 | 0.30 | G | | |
| 減速度 | 0.30 | G | | |

(1) 指定位置へ移動する

指定された位置へ移動してねじを捨てるのか、その場でねじを捨てるのかを設定します。

(2) 位置

ねじ捨て位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|-----|--------------------|
| X座標 | X座標を設定します。(単位: mm) |
| Y座標 | Y座標を設定します。(単位: mm) |
| Z座標 | Z座標を設定します。(単位: mm) |

(3) 移動方法

ねじ捨て位置への移動方法を設定します。

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。

詳細は、[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

12.2 経路位置 (ねじ捨て前) 設定

ねじ捨て位置へ移動する際に経路する位置と移動方法を設定します。

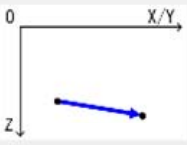
(1) → ☒ 指定位置を経由してねじ捨て位置へ移動する

位置

(2) → X座標 mm
Y座標 mm
Z座標 mm

移動方法

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

(3) → 

始点トリガーZ座標 mm --- (1)
最上位点Z座標 mm --- (2)
終点トリガーZ座標 mm --- (3)
速度 mm/sec
加速度 G
減速度 G

- (1) 指定位置を経由してねじ捨て位置へ移動する

ねじ捨て位置へ移動する際、指定された位置を経由するかどうかを設定します。

- (2) 位置

経路する位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

- (3) 移動方法

経路位置への移動方法を設定します。

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。

詳細は、[10.6 図形間移動設定] をご参照ください。

ねじを捨てた後、次の作業位置へ移動する際の経由位置と移動方法を設定します。

(1) → ☒ 指定位置を経由したのち次動作を行う

位置

| | | |
|-----|-------|----|
| X座標 | 0.000 | mm |
| Y座標 | 0.000 | mm |
| Z座標 | 0.000 | mm |

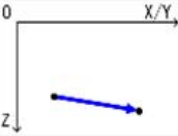
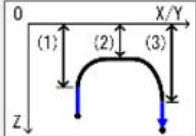
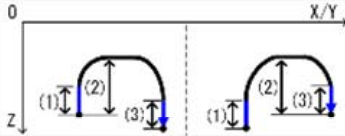
移動方法

☐ 直線補間

☒ アーチモーション(絶対座標指定)

☐ アーチモーション(相対座標指定)

(3) →

| | | | | |
|------------|-------|--------|-----|-----|
| 始点トリガー-Z座標 | 0.000 | mm | --- | (1) |
| 最上位点Z座標 | 0.000 | mm | --- | (2) |
| 終点トリガー-Z座標 | 0.000 | mm | --- | (3) |
| 速度 | 100 | mm/sec | | |
| 加速度 | 0.30 | G | | |
| 減速度 | 0.30 | G | | |

- (1) 指定位置を経由したのち次動作を行う
指定位置を経由してから次の動作を行うかどうかを設定します。
- (2) 位置
経由する位置を設定します。

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

- ### (3) 移動方法
- 経由位置への移動方法を設定します。
設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。
詳細は、[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

12.4 ねじ捨て動作設定

ねじを捨てた後の待ち時間を設定します。(単位 : sec)

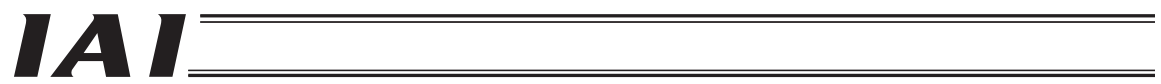
| | | |
|------------|-----------------------------------|-----|
| ねじ捨て後の待ち時間 | <input type="text" value="1.00"/> | sec |
|------------|-----------------------------------|-----|

12.5 名称設定

ねじ捨て点の名称を設定します。(0~32 バイトの任意の文字列)

| | |
|----|------------------------------------|
| 名称 | <input type="text" value="M3*10"/> |
|----|------------------------------------|

設定した名称は、「プロパティ設定画面」の「ねじ捨て点設定ページ」に表示されます。
([10.7.4 ねじ捨て点設定]をご参照ください。)



12.
ねじ捨て点設定

13. ねじ締め条件設定

ねじ締め条件の設定は、「ねじ締め条件設定画面」で行います。
(画面の表示方法は、[10.7.5 ねじ締め条件設定]をご参照ください。)

設定する項目は以下のとおりです。

- ねじ締め動作
- ねじ締めエラー検出
- Z 軸移動方法
- 名称

ねじ締め条件[No.1]

ねじ締め動作 | ねじ締めエラー検出 | Z軸移動方法 | 名称

ねじ締め種別: 本締め

ねじ取り出し
フィーダー点No.: 1

ビット嵌合
☒ ドライバーを逆転させる
ドライバー回転速度: 高速
ドライバー回転時間: 0.10 sec
終了後の待ち時間: 0.20 sec

ねじ締め
ドライバー回転速度: 高速
開始位置相対Z座標: -11.000 mm
終了位置相対Z座標: 1.000 mm
終了後の待ち時間: 0.10 sec

追い込み
☐ 追い込み動作を行う
ドライバー回転速度: 高速
終了位置相対Z座標: 0.000 mm
終了後の待ち時間: 0.00 sec

ねじ緩め
ドライバー回転速度: 高速
終了位置相対Z座標: 0.000 mm
終了後の待ち時間: 0.00 sec

ねじ捨て
ねじ捨て点No.: 1

OK キャンセル

13.1 ねじ締め動作設定

ねじ締め動作の設定を行います。

(1) ねじ締め種別

ねじ締め種別を以下の中から選択します。

| ねじ締め種別 | 設定が必要な項目 | | | | | |
|-----------|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | ねじ 取り出し | ビット 嵌合 | ねじ 締め | 追い 込み | ねじ 緩め | ねじ 捨て |
| 本締め | ● | | ● | | | |
| 仮締め | ● | | ● | | ● | |
| 仮入れ | ● | | ● | | | |
| 仮入れねじの本締め | | ● | ● | | | |
| 緩め | | ● | | ● | ● | ● |

(2) ねじ取り出し

| 項目 | 内容 |
|------------|---------------|
| フィーダー点 No. | フィーダー点を選択します。 |

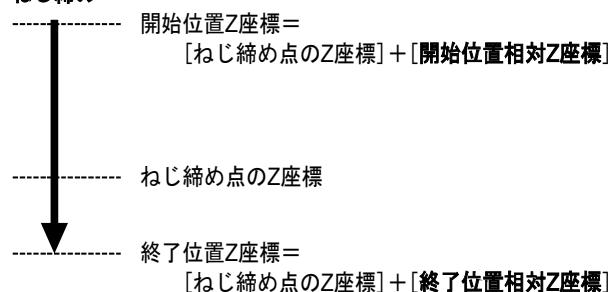
(3) ビット嵌合

| 項目 | 内容 |
|-------------|--|
| ドライバーを逆転させる | ビットとねじを嵌合させるためにドライバーを逆転させるかどうかを設定します。 |
| ドライバー回転速度 | ビット嵌合時のドライバーの回転速度を設定します。 (低速または高速) |
| ドライバー回転時間 | ドライバーの回転時間を設定します。(単位: sec) (注) Z 軸を上昇させずに逆転させるため、回転時間が長過ぎるとワーク、ねじ、ドライバーに過度なストレスが加わる可能性があります。 |
| 終了後の待ち時間 | ドライバー回転停止後の待ち時間を設定します。(単位: sec) (注) 自動機用ねじ締めドライバーにてスタートと次のスタートの間隔をあけるよう指定されている場合、指定間隔以上の値を設定してください。 |

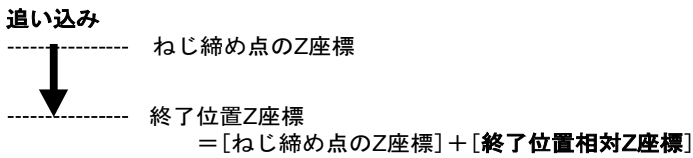
(4) ねじ締め

| 項目 | 内容 |
|-------------|--|
| ドライバー回転速度 | ねじ締め時のドライバーの回転速度を設定します。 (低速または高速) |
| 開始位置相対 Z 座標 | ねじ締め開始位置の Z 座標を、「ねじ締め点の Z 座標」に対する相対座標で設定します。(単位: mm) |
| 終了位置相対 Z 座標 | ねじ締め終了位置の Z 座標を、「ねじ締め点の Z 座標」に対する相対座標で設定します。(単位: mm) |
| 終了後の待ち時間 | ねじ締め終了後の待ち時間を設定します。(単位: sec) (注) 回転停止から次の回転までの間隔が短いと、ドライバーが回転しない場合があります。 自動機用ねじ締めドライバーにてスタートと次のスタートの間隔をあけるよう指定されている場合、本項目を設定し、指定時間以上の間隔があくようにしてください。 |

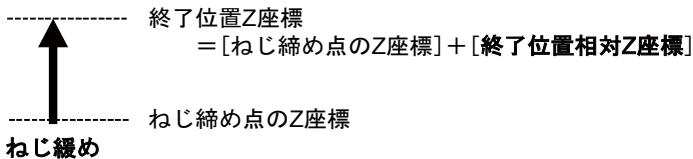
ねじ締め



(5) 追い込み

| 項目 | 内容 |
|-------------|--|
| 追い込み動作を行う | ビット先端のねじへの食い込みを強くするために、追い込み動作を行うかどうかを設定します。 |
| ドライバー回転速度 | 追い込み時のドライバーの回転速度を設定します。 (低速または高速) |
| 終了位置相対 Z 座標 | <p>追い込み終了位置の Z 座標を、「ねじ締め点の Z 座標」に対する相対座標で設定します。(単位 : mm)</p>  <p>終了位置Z座標 = [ねじ締め点のZ座標] + [終了位置相対Z座標]</p> |
| 終了後の待ち時間 | <p>追い込み終了後の待ち時間を設定します。(単位 : sec)</p> <p>(注) 自動機用ねじ締めドライバーにてスタートと次のスタートの間隔をあけるよう指定されている場合、指定間隔以上の値を設定してください。</p> |

(6) ねじ緩め

| 項目 | 内容 |
|-------------|--|
| ドライバー回転速度 | ねじ緩め時のドライバーの回転速度を設定します。 (低速または高速) |
| 終了位置相対 Z 座標 | <p>ねじ緩め終了位置の Z 座標を、「ねじ締め点の Z 座標」に対する相対座標で設定します。(単位 : mm)</p>  <p>終了位置Z座標 = [ねじ締め点のZ座標] + [終了位置相対Z座標]</p> <p>ねじ緩め</p> |
| 終了後の待ち時間 | ねじ緩め終了後の待ち時間を設定します。(単位 : sec) |

(7) ねじ捨て

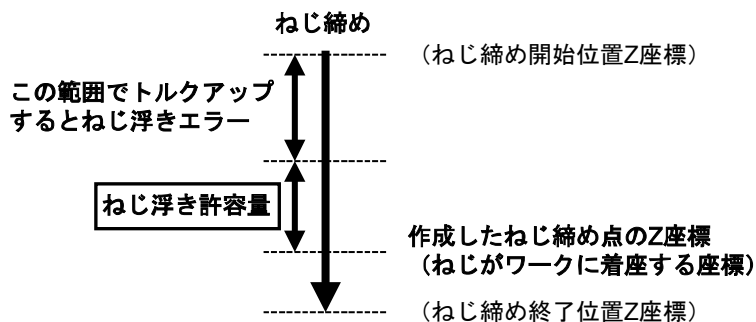
| 項目 | 内容 |
|-----------|--------------|
| ねじ捨て点 No. | ねじ捨て点を選択します。 |

13.2 ねじ締めエラー検出設定

ねじ締めエラー(ねじ浮きエラー、ねじ空転エラー)の検出条件と検出後の動作を設定します。

(1) ねじ浮きエラー検出条件

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 検出する | ねじ浮きエラーの検出を行うかどうかを設定します。 |
| 許容量 | ねじ浮きの許容量を設定します。(単位 : mm) ねじ浮き量が本設定値を超えていた場合にねじ浮きエラーとなります。 |
| リトライ回数 | ねじ浮きエラーを検出したときのリトライ回数を設定します。 |



<重要>

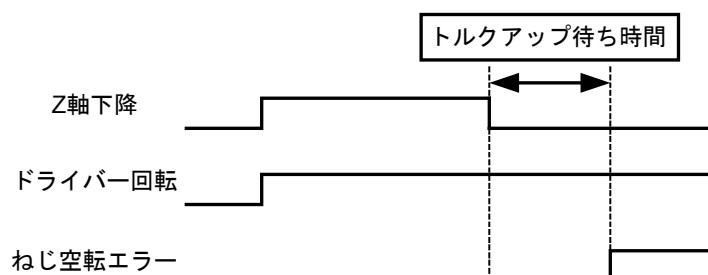
以下のような要因で、Z軸の移動量と実際のねじの締め込み量に差が生じる可能性があります。ねじ浮きエラーを正確に検出することはできません。

- Z軸の速度とねじの進み速度の差
- ワークのたわみ

あくまでも簡易的なエラー検出手段としてご使用ください。

(2) ねじ空転エラー検出条件

| 項目 | 内容 |
|------------|--|
| 検出する | ねじ空転エラーの検出を行うかどうかを設定します。 |
| トルクアップ待ち時間 | ねじ空転エラーを検出するまでの時間を設定します。 (単位 : sec) Z 軸がねじ締め終了位置に到達してから本設定時間以上経過してもトルクアップしなかった場合にねじ空転エラーとなります。 |



(3) エラー検出時の動作

ねじ締めエラー (ねじ浮き、ねじ空転) を検出したときの動作を以下の中から選択します。

- その場で待機
エラーを検出した位置で待機します。
- 退避位置へ移動
退避位置へ移動して待機します。
退避移動の詳細は、[7.5.1 エラー検出時の動作] をご参照ください。

| 項目 | 内容 |
|-----------|---|
| X 座標 | 退避位置の X 座標を設定します。(単位 : mm) 設定しない(空欄)場合、X 軸は退避移動を行いません。 |
| Y 座標 | 退避位置の Y 座標を設定します。(単位 : mm) 設定しない(空欄)場合、Y 軸は退避移動を行いません。 |
| Z 座標 | 退避位置の Z 座標を設定します。(単位 : mm) 移動する場合、本項目は必ず設定する必要があります。 |
| 速度 | 退避移動の速度を設定します。(単位 : mm/sec) |
| 加速度 | 退避移動の加速度を設定します。(単位 : G) |
| 減速度 | 退避移動の減速度を設定します。(単位 : G) |
| 退避移動 Z 座標 | 退避移動時の Z 座標を設定します。(単位 : mm) Z 軸以外 (X 軸 / Y 軸) の退避移動を行わない場合、本項目は無効(設定不可)です。 |

- ねじを捨てる
ねじを緩めて取り外し、ねじ捨て点へ移動して捨てます。
詳細は、[7.5.1 エラー検出時の動作]をご参照ください。

| 項目 | 内容 |
|-----------|--------------|
| ねじ捨て点 No. | ねじ捨て点を選択します。 |

<重要>

確実にねじが取り外されていることを目視などで確認してください。
取り外されていない場合は、手動で取り外してください。

(4) ねじ緩め

| 項目 | 内容 |
|-------------|---|
| ドライバー回転速度 | 「ねじ浮きによるリトライ」または「ねじ捨て」のためにねじを緩める時のドライバーの回転速度を設定します。 (低速または高速) |
| ねじ捨て時緩め終了位置 | ねじを捨てるときのねじ緩め終了位置を選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • ねじ締め開始位置まで緩める ねじ締め開始位置を緩め終了位置とします。 • 指定位置まで緩める 指定された座標を緩め終了位置とします。 「仮入れねじの本締め」の場合は必ず「指定位置まで緩める」となります。 |
| 指定位置相対 Z 座標 | ねじ捨て時の緩め終了位置を設定します。(単位：mm) 「ねじ捨て時緩め終了位置」が「指定位置まで緩める」に設定されている場合に設定が必要です。 |
| 開始前の待ち時間 | ねじ緩め開始前の待ち時間を設定します。(単位：sec) ねじ締めエラー検出後、設定された時間だけ待ってから、ねじ緩めを開始します。 (注) 自動機用ねじ締めドライバーにてスタートと次のスタートの間隔をあけるよう指定されている場合、指定間隔以上の値を設定してください。 |
| 終了後の待ち時間 | ねじ緩め終了後の待ち時間を設定します。(単位：sec) (注) 自動機用ねじ締めドライバーにてスタートと次のスタートの間隔をあけるよう指定されている場合、指定間隔以上の値を設定してください。 |

(5) 終了／再開

| 項目 | 内容 |
|------------|--|
| プログラムを終了する | 作業原点へ戻り、ロボットプログラムを終了します。 |
| 同点から再開する | エラーが発生したねじ締め点から再開します。 詳細は、[7.5.2 終了／再開]をご参照ください。 |
| 次点から再開する | 次の図形から動作を再開します。 詳細は、[7.5.2 終了／再開]をご参照ください。 |

13.3 Z 軸移動方法設定

ねじ締め動作時の Z 軸移動方法を設定します。

(1) 個別に設定する

当該ねじ締め条件におけるねじ締め動作時の Z 軸移動方法を個別に設定して適用する場合にチェックを入れます。

プロパティで設定されている Z 軸移動方法 ([10.7.2 Z 軸移動方法設定]) を適用する場合にはチェックを外します。

(2) 正転(高速)

設定内容はプロパティ設定と同様です。

詳細は[10.7.2 Z 軸移動方法設定]をご参照ください。

(3) 正転(低速)

設定内容はプロパティ設定と同様です。

詳細は[10.7.2 Z 軸移動方法設定]をご参照ください。

(4) 逆転(高速)

設定内容はプロパティ設定と同様です。

詳細は[10.7.2 Z 軸移動方法設定]をご参照ください。

(5) 逆転(低速)

設定内容はプロパティ設定と同様です。

詳細は[10.7.2 Z 軸移動方法設定]をご参照ください。

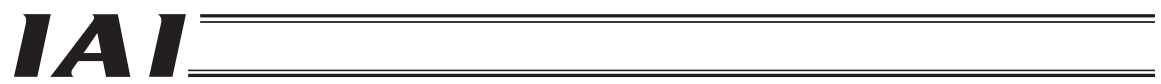
13.4 名称設定

ねじ締め条件の名称を設定します。(0～32 バイトの任意の文字列)

| | |
|----|--|
| 名称 | <input type="text" value="本締め_M3*10"/> |
|----|--|

設定した名称は以下の箇所に表示されます。

- 「プロパティ設定画面」の「ねじ締め条件設定ページ」
([10.7.5 ねじ締め条件設定]をご参照ください。)
- 「図形情報編集画面」の「ねじ締め設定ページ」
([15.10.4 ねじ締め設定]をご参照ください。)



13.

ねじ締め条件設定

14. 図形作成

以下のいずれかの方法で図形を作成します。

- CAD データからの図形取り込み
- マウス操作による図形作成

14.1 CAD データからの図形取り込み

ワークの CAD データから、作業に必要な図形^(注1)を取り込むことができます。

注1 点図形(PPOINT)に限り取り込むことができます。

14.1.1 読み込み可能な CAD データのフォーマット

読み込むことができる CAD データのフォーマットは以下のとおりです。

- フォーマット : DXF(アスキー形式)
- バージョン : AutoCAD Release14

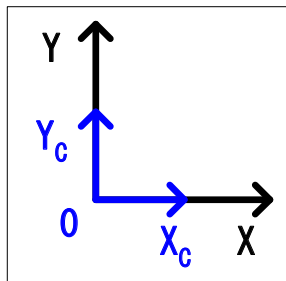
14.1.2 読み込み可能な図形の種類

読み込むことができる図形は以下のとおりです。

- POINT
- LINE
- CIRCLE
- ARC
- POLYLINE
- LWPOLYLINE
- SPLINE
- ELLIPSE
- TRACE
- SOLID

14.1.3 CAD 図面の座標系と作業領域の座標系の関係

CAD 図面の座標系 X_cY_c と作業領域の座標系 XY の関係は以下のとおりです。



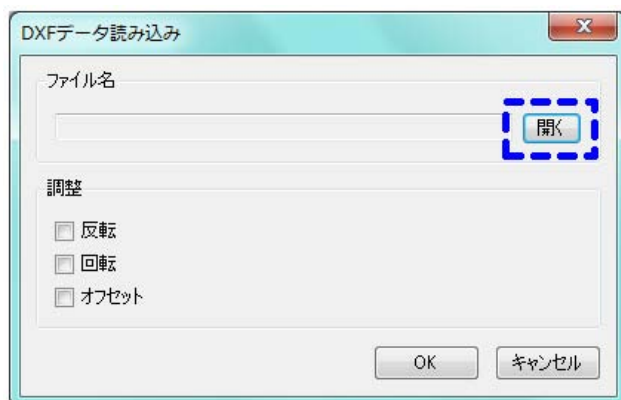
作業領域の座標表示方向に応じて CAD 図面の表示方向も変化します。

| 作業領域の座標表示方向：タイプ 1 | 作業領域の座標表示方向：タイプ 2 |
|-------------------|-------------------|
| | |
| 作業領域の座標表示方向：タイプ 3 | 作業領域の座標表示方向：タイプ 4 |
| | |
| 作業領域の座標表示方向：タイプ 5 | 作業領域の座標表示方向：タイプ 6 |
| | |
| 作業領域の座標表示方向：タイプ 7 | 作業領域の座標表示方向：タイプ 8 |
| | |

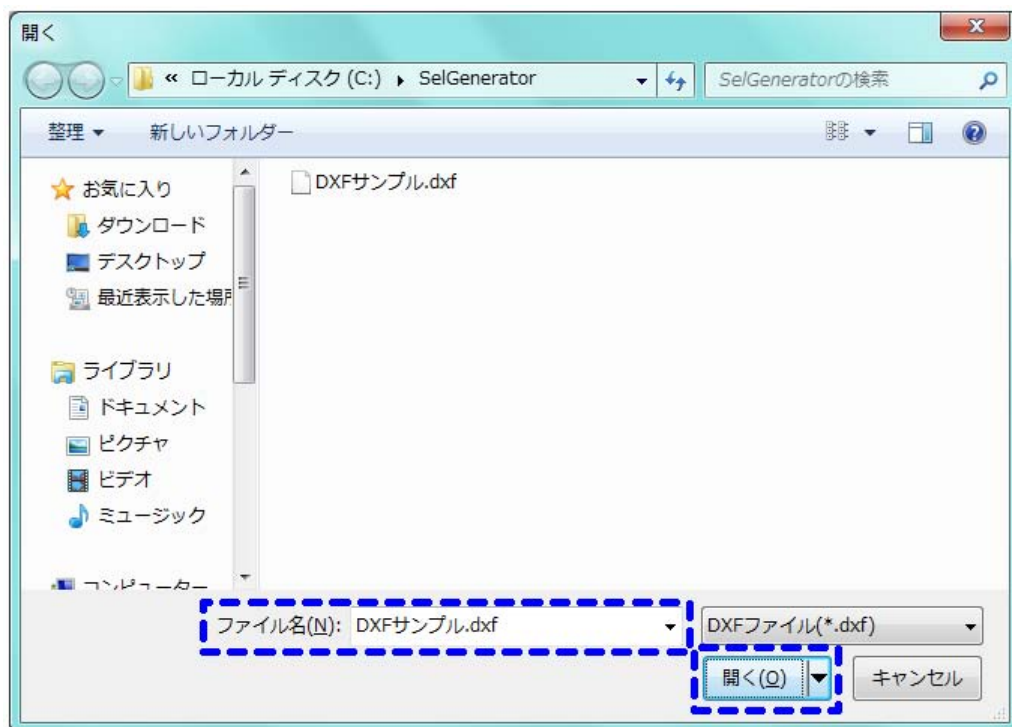
14.1.4 DXF データの読み込み

DXF データの読み込みは、以下の手順で行います。

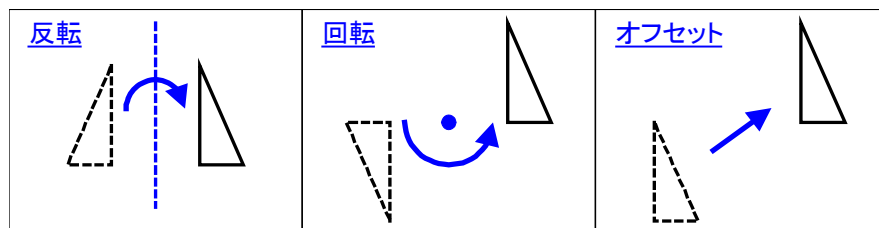
- (1) ワーク図面の DXF データを用意します。
- (2) メニューバーから[ファイル(F)]-[DXF 図形データ(D)]-[読み込み(R)]を実行します。
- (3) 「DXF データ読み込み」画面の **開く** ボタンをクリックします。



- (4) DXF データのファイル名を選択し、**開く** ボタンをクリックします。

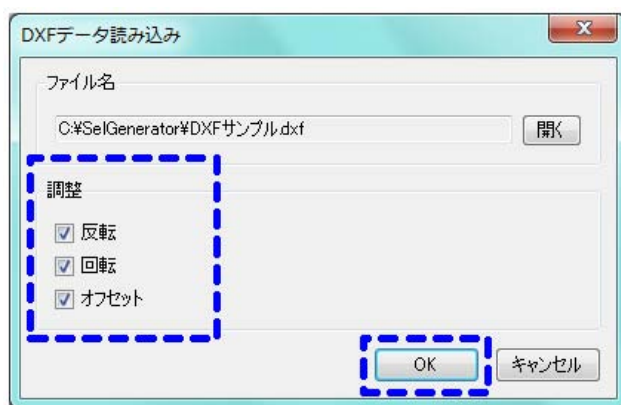


- (5) 作業領域上の座標 (0, 0) (=ツール先端位置) とワークの位置関係を実際の位置関係に合わせるために、読み込んだ図形を「反転」・「回転」・「オフセット」します。



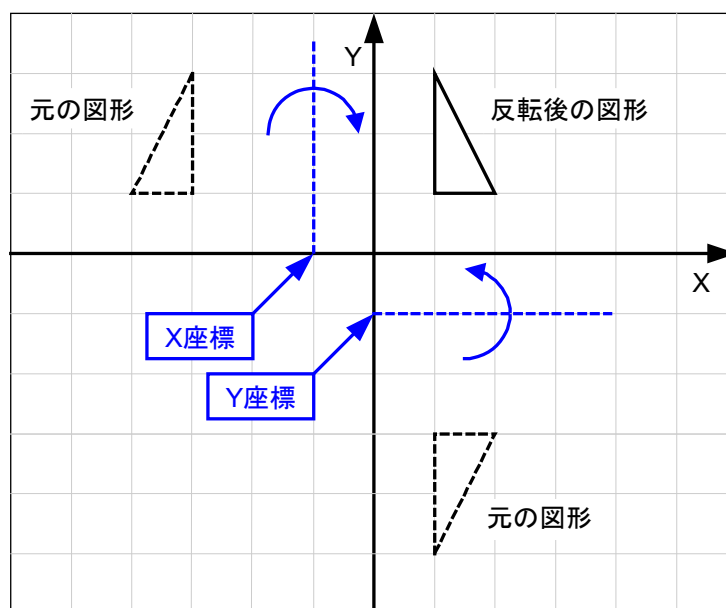
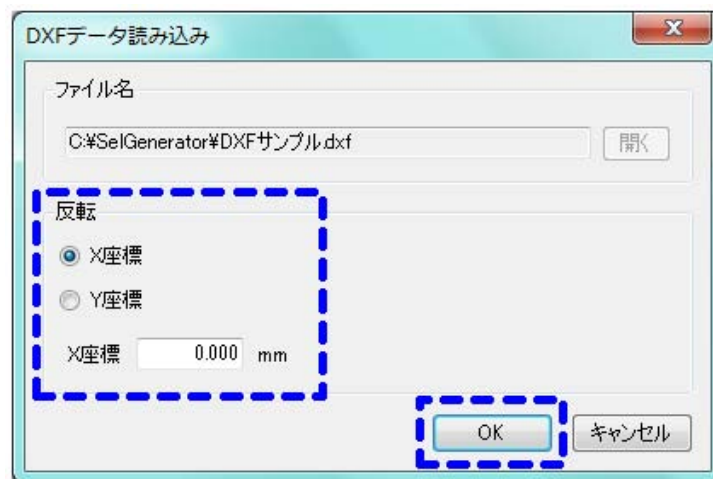
実行する項目を選択して、**OK** ボタンをクリックします。

(注) 複数の項目を選択した場合、「反転」⇒「回転」⇒「オフセット」の順で座標変換が行われます。



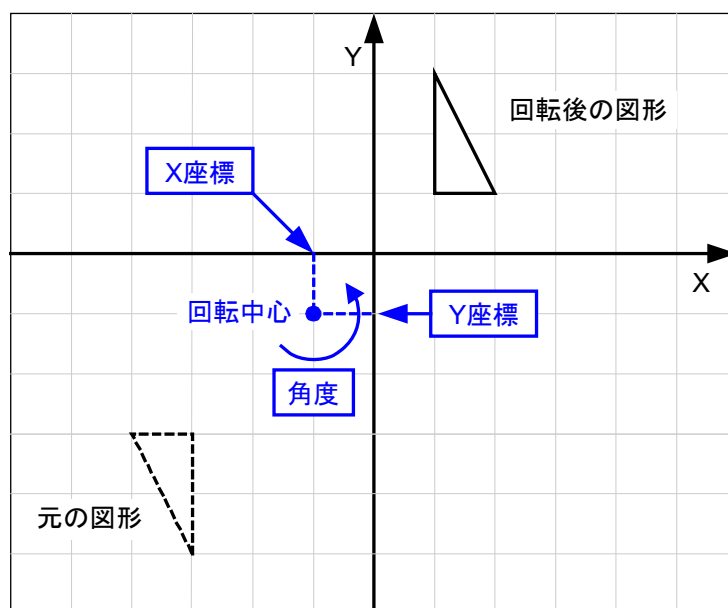
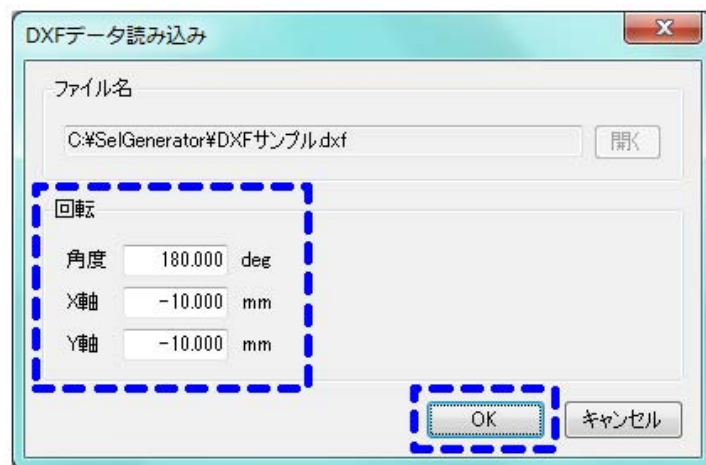
(6) 反転の基準座標を設定し、**OK** ボタンをクリックします。

【(5)で「反転」を選択した場合】



(7) 回転角度と中心座標を設定し、**OK** ボタンをクリックします。

【(5)で「回転」を選択した場合】

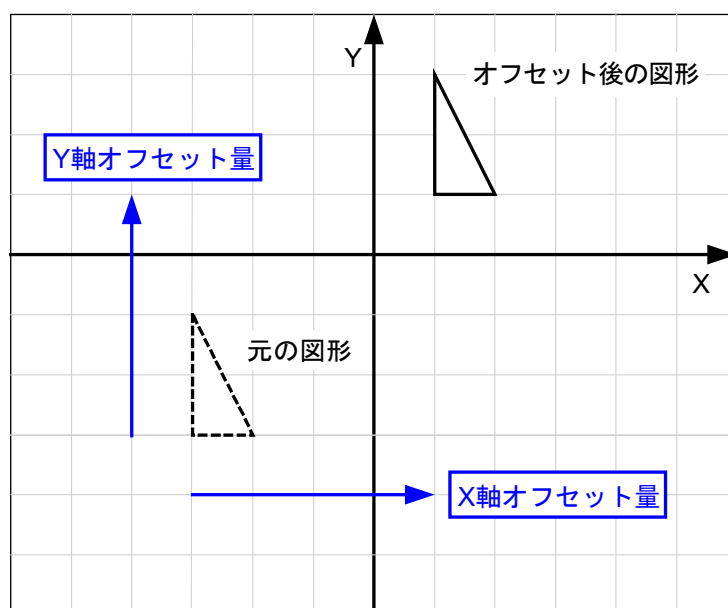
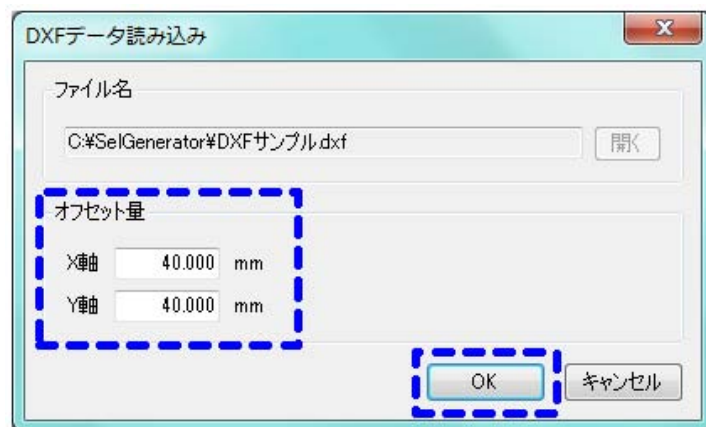


14.

図
形
作
成

(8) オフセット量を設定し、**OK** ボタンをクリックします。


【(5)で「オフセット」を選択した場合】



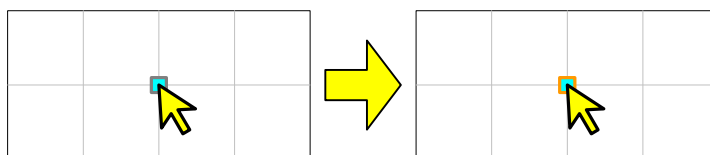
14.1.5 図形の取り込み

DXF 図形の取り込みは、以下の手順で行います。

(1) 以下のいずれかの方法で編集モードを「DXF 図形選択」に変更します。

- ツールバーの  (DXF 図形選択) ボタンをクリック
- メニューバーから[作図(D)]-[DXF 図形選択(X)]を実行

(2) 取り込みたい図形(点図形)をマウスでクリックして選択します。



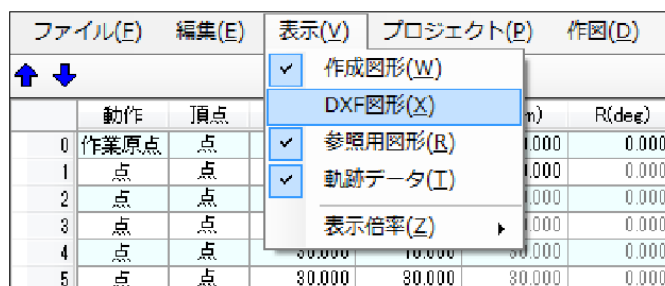
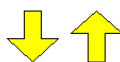
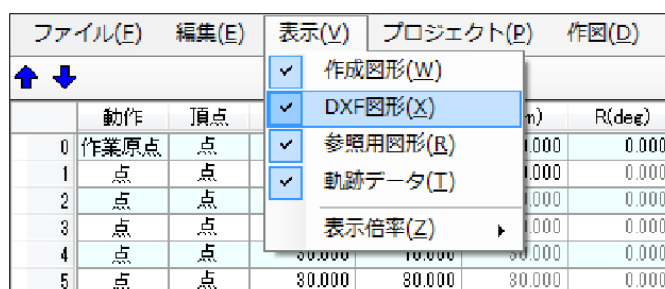
(3) マウスを右クリックしてポップアップメニューを開き、[取り込み(I)]を実行します。

14.1.6 図形のクリア

メニューバーから[ファイル(F)]-[DXF 図形データ(D)]-[クリア(C)]を実行することにより、表示されている DXF 図形をクリアすることができます。

14.1.7 図形の表示／非表示


メニューバーから[表示(V)]-[DXF 図形(X)]を実行することにより、DXF 図形の表示／非表示を切り替えることができます。



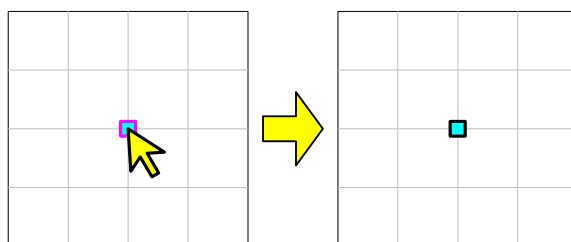
14.2 マウス操作による図形作成

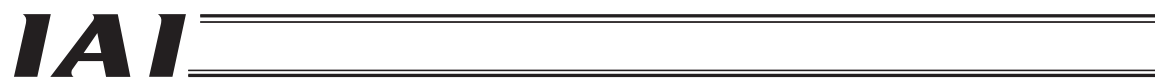
以下の手順で、点図形を作成することができます。

(1) 以下のいずれかの方法で編集モードを「点作図」に変更します。

- ツールバーの  (点) ボタンをクリック
- メニューバーから[作図(D)]-[点(P)]を実行

(2) 点を配置したい位置にマウスカーソルを移動してクリックします。





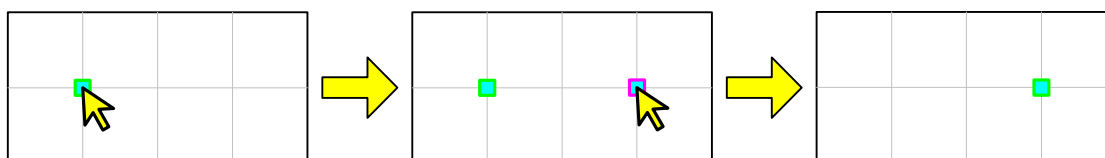
14.

図
形
作
成

15. 図形編集

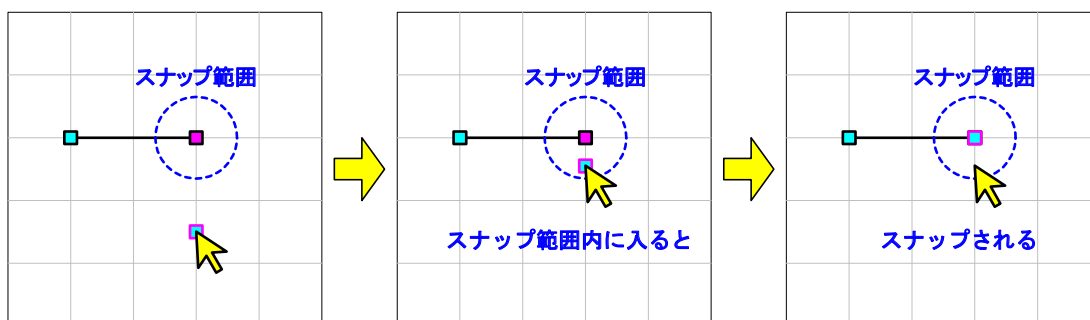
15.1 マウสดラッグによる頂点／図形の移動

作成した図形をマウスでドラッグすることにより、図形の位置を移動させることができます。
(編集モードが「作成図形選択」の場合に限ります)

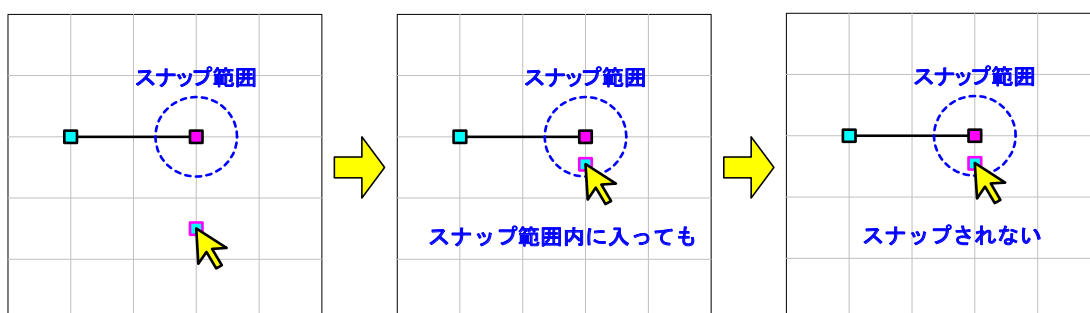


15.2 頂点スナップ

頂点位置を選択する際、マウスカーソルを他の図形の頂点に近づけると、その頂点へスナップさせることができます。



スナップさせたくない場合には、[Ctrl] キーと [Shift] キーを押しながらマウスカーソルを移動させます。



スナップ範囲は、ツールオプション[18.3 作図データ設定]で変更することができます。

15.3 切り取り

以下の手順で、作成した図形の切り取りを行うことができます。

- (1) 切り取りたい作成図形を選択します。
(図形を選択方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を実行します。
 - メニューバーから[編集(E)]-[切り取り(T)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[切り取り(T)]を実行

15.4 コピー

以下の手順で、作成した図形のコピーを行うことができます。

- (1) コピーしたい作成図形を選択します。
(図形を選択方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を実行します。
 - メニューバーから[編集(E)]-[コピー(C)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[コピー(C)]を実行

15.5 貼り付け

以下のいずれかの手順で、切り取り／コピーした図形の貼り付けを行うことができます。

- メニューバーから[編集(E)]-[貼り付け(P)]を実行
- 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[貼り付け(P)]を実行

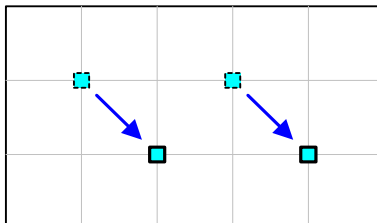
15.6 削除

以下の手順で、作成した図形を削除することができます。

- (1) 削除したい作成図形を選択します。
(図形を選択方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を実行します。
 - メニューバーから[編集(E)]-[削除(D)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[削除(D)]を実行

15.7 移動

作成した図形を平行移動させることができます。



手順は以下のとおりです。

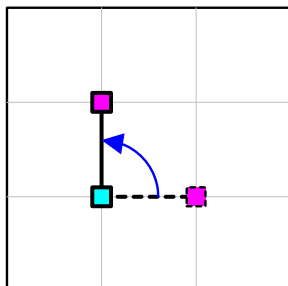
- (1) 作成図形を選択します。
(図形を選択方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を行います。
 - メニューバーから[作図(D)]-[移動(T)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[移動(L)]を実行
- (3) X 軸と Y 軸の移動量を設定し、**OK** ボタンをクリックします。



| 項目 | 内容 |
|-----|---------------------------|
| X 軸 | X 軸方向の移動量を設定します。(単位 : mm) |
| Y 軸 | Y 軸方向の移動量を設定します。(単位 : mm) |

15.8 回転

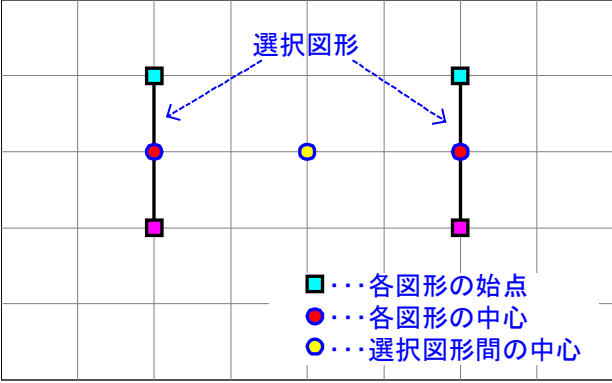
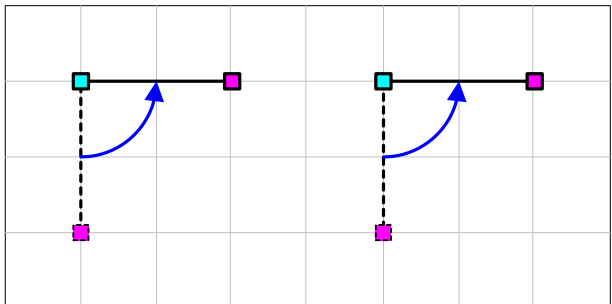
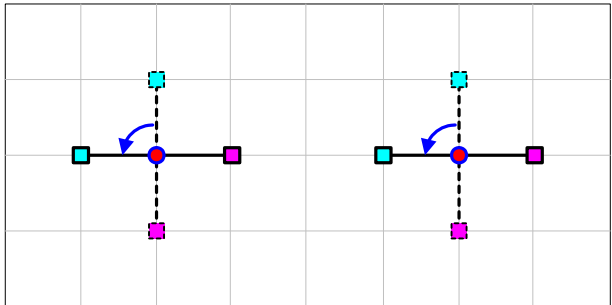
作成した図形を回転させることができます。

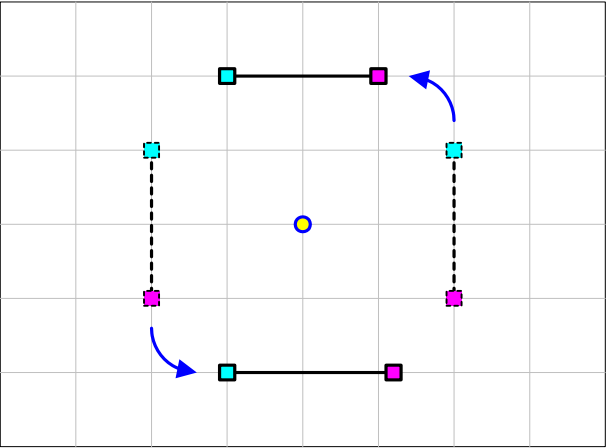
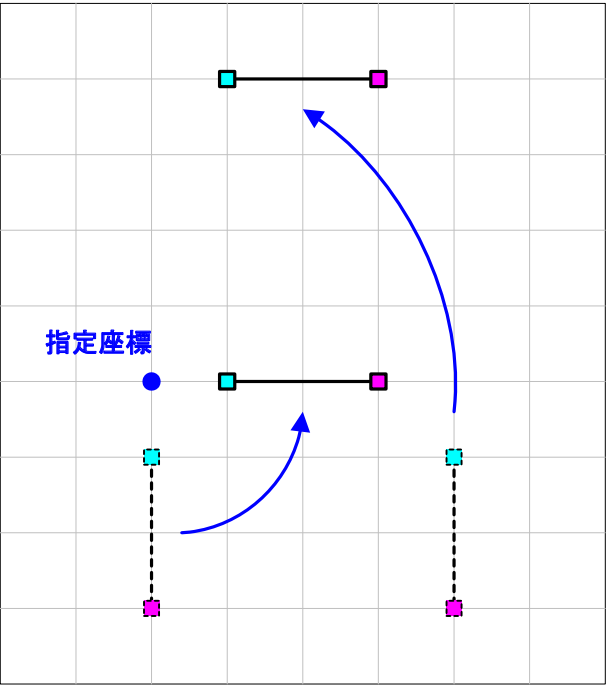


手順は以下のとおりです。

- (1) 作成図形を選択します。
(図形の方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を行います。
 - メニューバーから[作図(D)]-[回転(R)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[回転(R)]を実行
- (3) 回転角度と回転中心座標を設定し、**OK** ボタンをクリックします。



| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 回転角度 | 回転させる角度を設定します。(単位：度) |
| 回転中心座標 | 回転の中心とする座標を選択／指定します。 <div><p>■・・・各図形の始点 ●・・・各図形の中心 ●・・・選択図形間の中心</p></div> <ul style="list-style-type: none">各図形の始点座標 <div></div> <ul style="list-style-type: none">各図形の中心座標 <div></div> |

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 回転中心座標 | <ul style="list-style-type: none"> 選択図形間中心座標  <ul style="list-style-type: none"> 座標を指定する  |

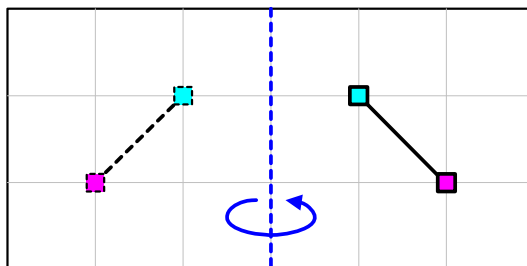


15.

図形編集

15.9 反転

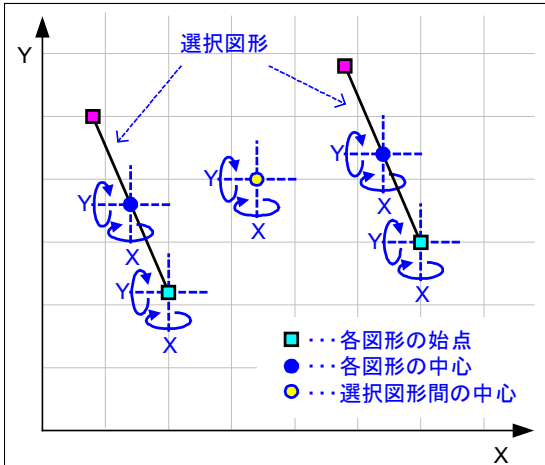
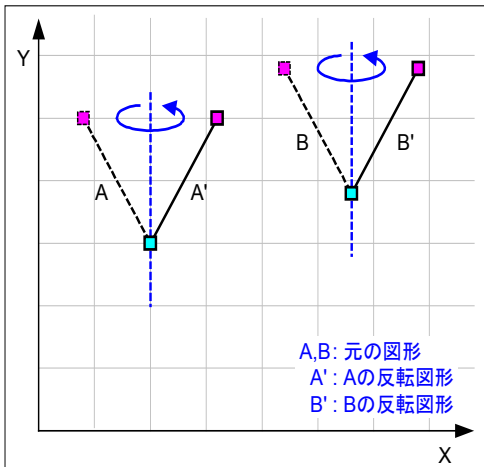
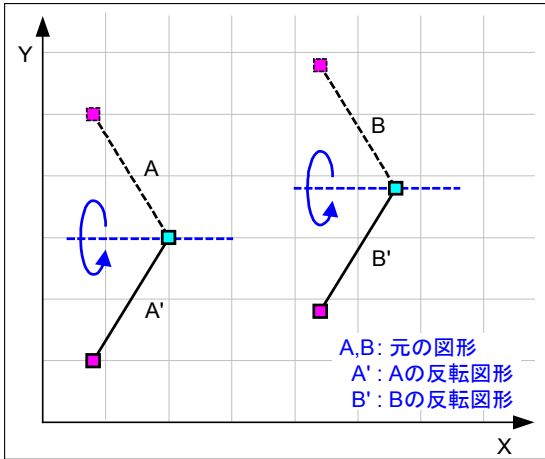
作成した図形を反転させることができます。

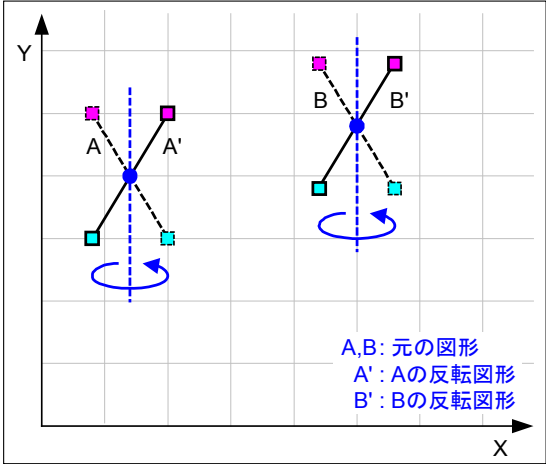
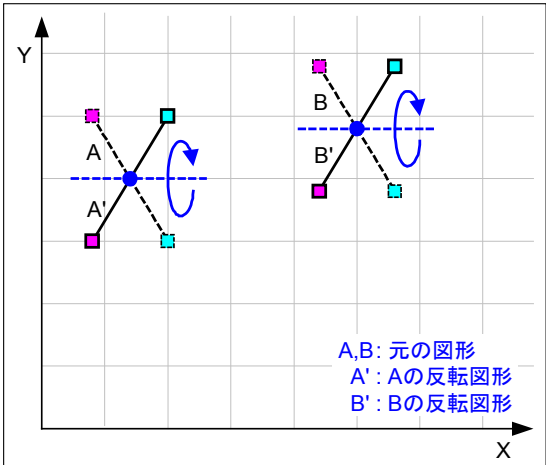
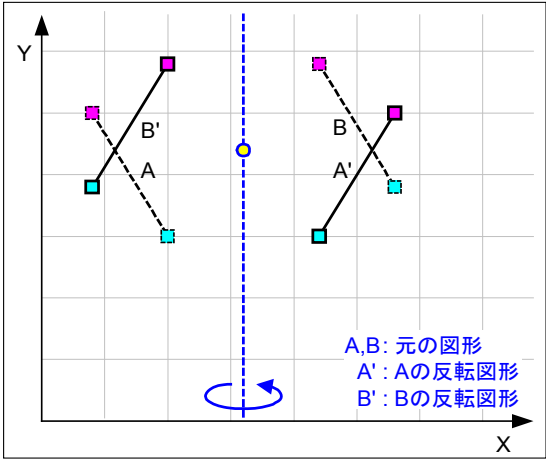


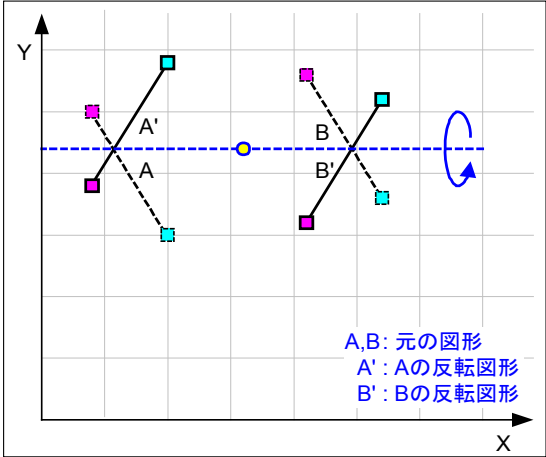
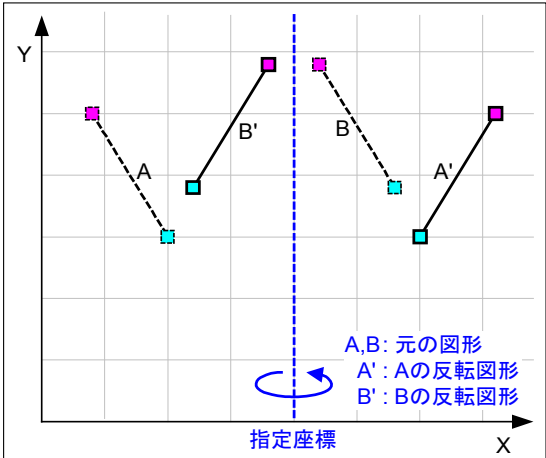
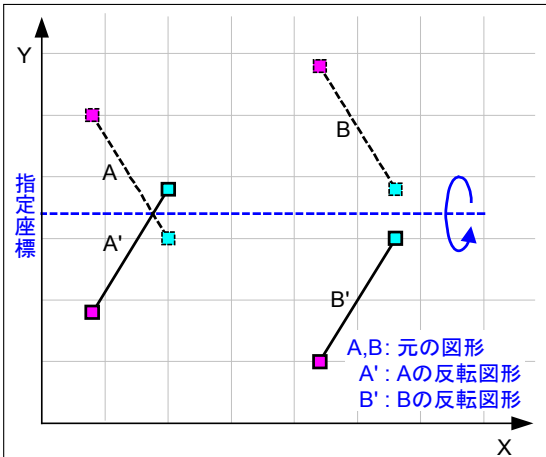
手順は以下のとおりです。

- (1) 作成図形を選択します。
(図形を選択方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 以下のいずれかの操作を行います。
 - メニューバーから[作図(D)]-[反転(I)]を実行
 - 作業領域を右クリックしてポップアップメニューを開き、[反転(I)]を実行
- (3) 反転基準と反転基準座標を設定し、**OK** ボタンをクリックします。



| 項目 | 内容 |
|--------|---|
| 反転基準 | 反転基準とする座標(X座標またはY座標)を選択します。 |
| 反転基準座標 | <p>反転基準座標を選択／指定します。</p>  <p>● 各図形の始点座標(X座標)</p>  <p>● 各図形の始点座標(Y座標)</p>  |

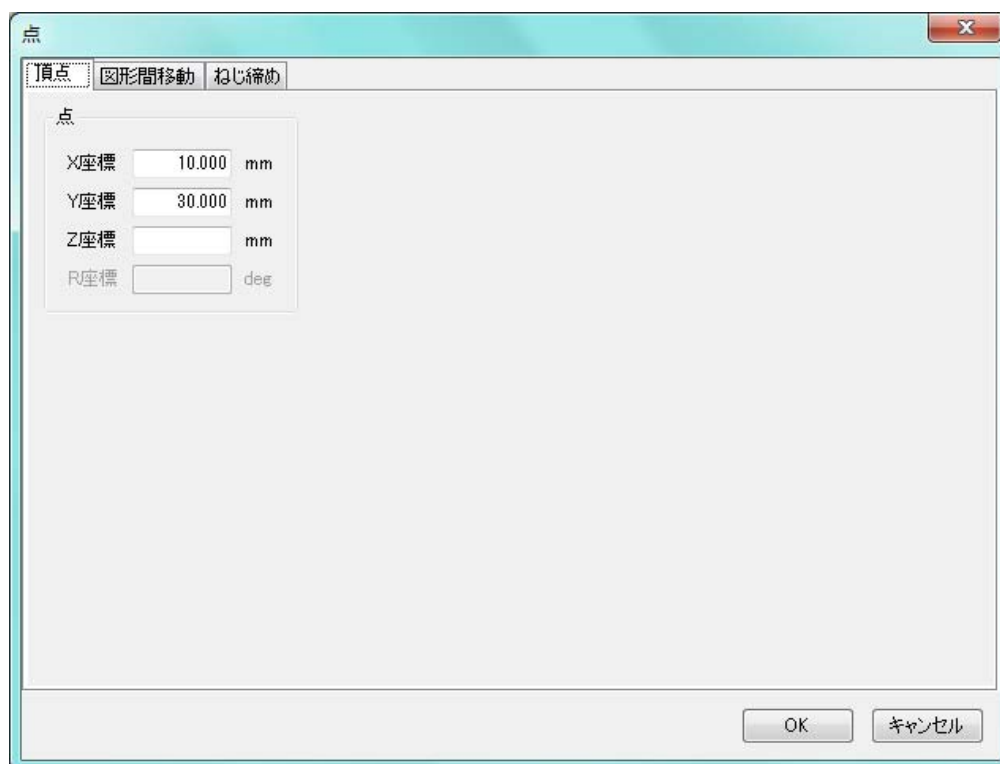
| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 反転基準座標 | <ul style="list-style-type: none"> 各図形の中心座標 (X 座標)  <ul style="list-style-type: none"> 各図形の中心座標 (Y 座標)  <ul style="list-style-type: none"> 選択図形間中心座標 (X 座標)  |

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 反転基準座標 | <ul style="list-style-type: none"> 選択図形間中心座標(Y座標)  <ul style="list-style-type: none"> 座標を指定する(X座標)  <ul style="list-style-type: none"> 座標を指定する(Y座標)  |

15.10 図形情報編集

作成した図形の情報を編集することができます。
編集可能な図形情報は以下のとおりです。

- 頂点設定
- 図形間移動設定
- ねじ締め設定



15.10.1 編集画面表示方法

以下の手順で「図形情報編集画面」を表示します。

- (1) 編集したい図形を選択します。
(図形の実選方法は、[4.3.5 図形選択]をご参照ください。)
- (2) 作業領域または作図データリストを右クリックしてポップアップメニューを開き、
[編集(M)]を実行します。

15.10.2 頂点設定

各図形の頂点の座標などを設定します。

〔1〕 作業原点

| 点 | | |
|-----|-------------------------------------|-----|
| X座標 | <input type="text" value="0.000"/> | mm |
| Y座標 | <input type="text" value="0.000"/> | mm |
| Z座標 | <input type="text" value="30.000"/> | mm |
| R座標 | <input type="text"/> | deg |

| 項目 | 内容 |
|------|----------------------|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) |

〔2〕 点

| 点 | | |
|-----|-------------------------------------|-----|
| X座標 | <input type="text" value="10.000"/> | mm |
| Y座標 | <input type="text" value="30.000"/> | mm |
| Z座標 | <input type="text"/> | mm |
| R座標 | <input type="text"/> | deg |

| 項目 | 内容 |
|------|--|
| X 座標 | X 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Y 座標 | Y 座標を設定します。(単位 : mm) |
| Z 座標 | Z 座標を設定します。(単位 : mm) 設定しない(空欄)場合、一つ前の図形の終点 Z 座標が適用されます。 |

15.10.3 図形間移動設定

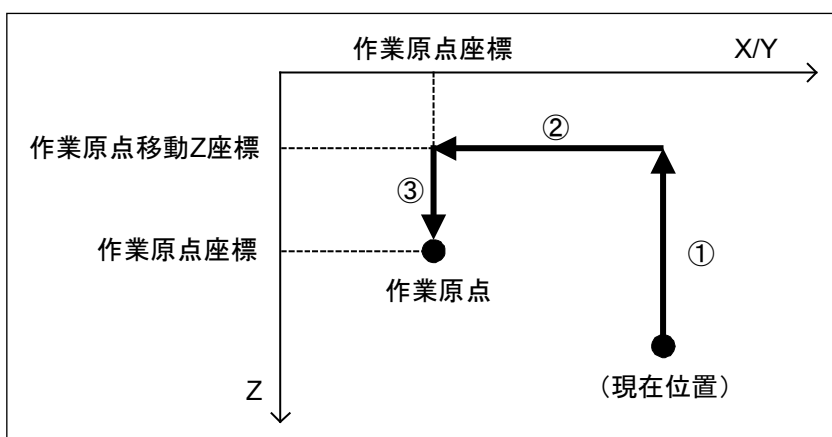
一つ前の図形の終点から当該図形の始点への移動方法を設定します。

〔1〕 作業原点

作業原点へ移動する際のZ座標を設定します。(単位: mm)

| | |
|-------------|----------|
| 作業原点移動時のZ座標 | 0.000 mm |
|-------------|----------|

作業原点への移動は、次の図に示す順番(①～③)で行われます。



〔2〕 作業原点以外の図形

一つ前の図形の終点から当該図形の始点までの移動方法を設定します。

☒ 図形間移動を個別に設定する

図形間移動個別設定

☐ 直線補間 ☒ アーチモーション(絶対座標指定) ☐ アーチモーション(相対座標指定)

0 X/Y Z

(1) (2) (3)

0 X/Y Z

(1) (2) (3)

0 X/Y Z

(1) (2) (3)

0 X/Y Z

(1) (2) (3)

始点トリガーZ座標 20.000 mm --- (1)

最上位点Z座標 10.000 mm --- (2)

終点トリガーZ座標 20.000 mm --- (3)

速度 100 mm/sec

加速度 0.30 G

減速度 0.30 G

(1) 図形間移動を個別に設定する

当該図形の始点への移動方法を設定するかどうかを選択します。
設定しない場合は、プロジェクトプロパティの図形間移動設定が適用されます。

(2) 図形間移動個別設定

設定内容はプロジェクトプロパティの図形間移動設定と同様です。
詳細は[10.6 図形間移動設定]をご参照ください。

15.10.4 ねじ締め設定

当該図形（作業原点を除く）で実行するねじ締め動作に関する設定を行います。

ねじ締め条件No.

1 [本締め_M3*10]

<ねじ締めをしない>

1 [本締め_M3*10]

2 [ねじ捨て_M3*10]

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

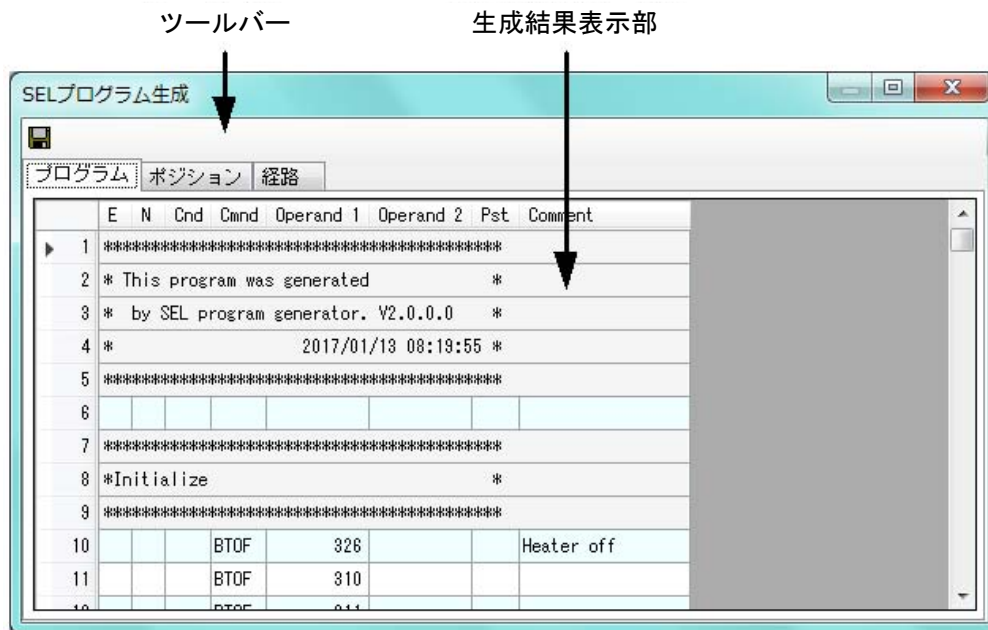
16

| 項目 | 内容 |
|------------|-----------------------|
| ねじ締め条件 No. | 適用するねじ締め条件 No.を選択します。 |

16. SEL プログラム生成

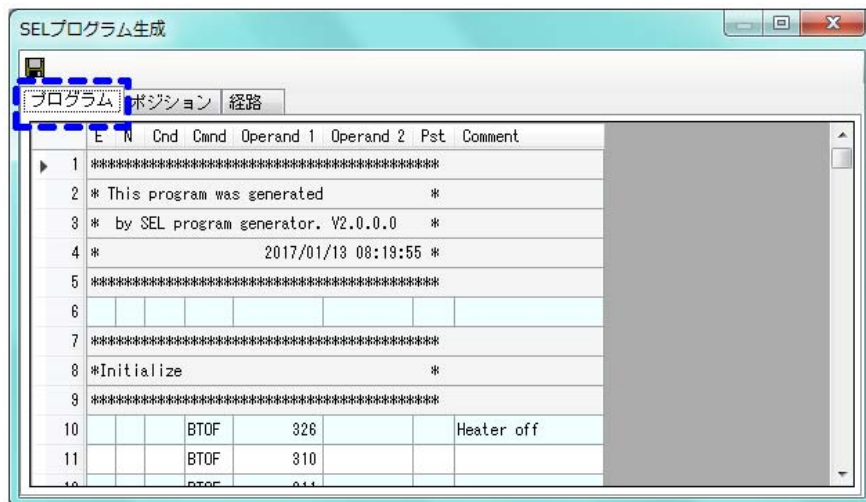
メニューバーから[プロジェクト(P)]－[SEL プログラム生成(G)]を実行して、SEL プログラムを生成します。

生成が完了すると「SEL プログラム生成結果表示画面」が表示されます。



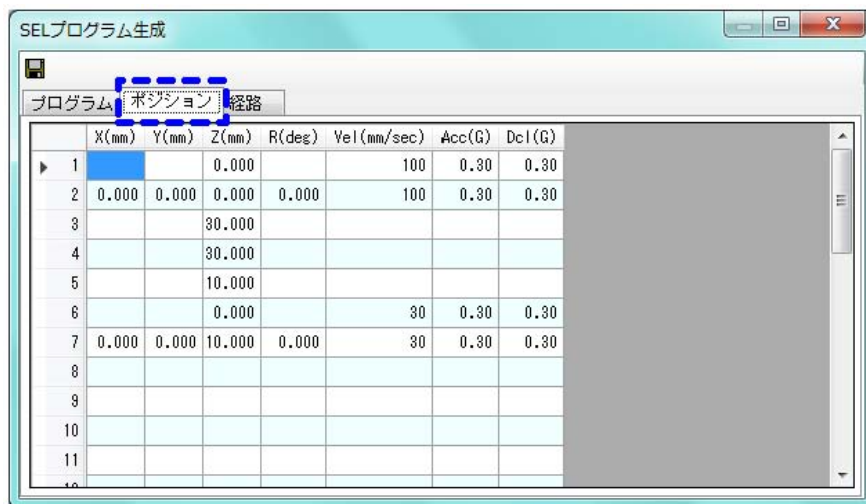
16.1 SEL プログラム表示

生成結果表示部の「プログラム」タブを選択すると、生成された SEL プログラムが表示されます。



16.2 ポジションデータ表示

生成結果表示部の「ポジション」タブを選択すると、生成されたポジションデータが表示されます。

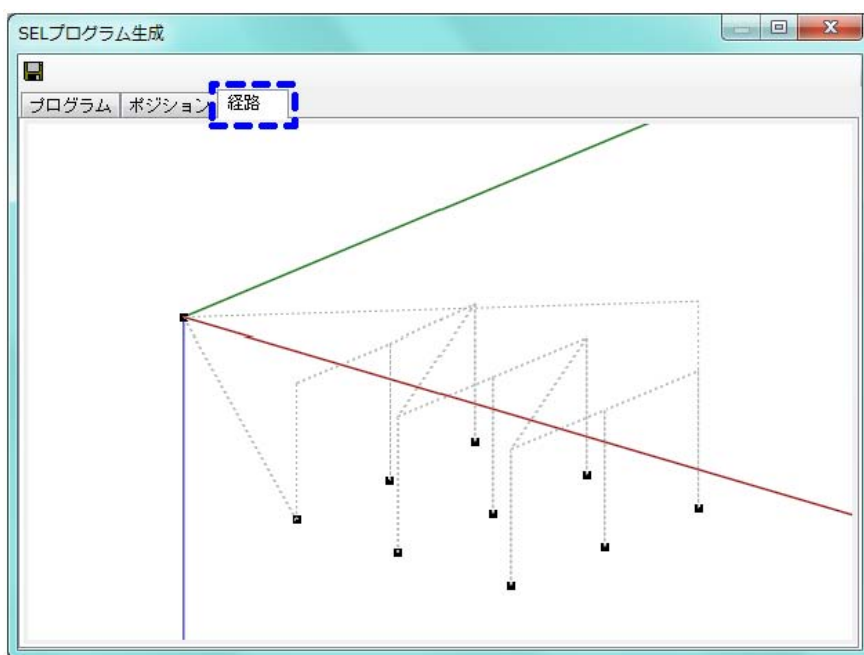


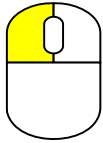
16.3 簡易動作経路表示

生成結果表示部の「経路」タブを選択すると、生成された動作経路が簡易的に表示されます。

⚠ 注意：


- 原点復帰動作・エラー検出時の退避／復帰動作などの経路は表示されません。
- 本表示は実際の動作経路および精度を保証するものではありません。

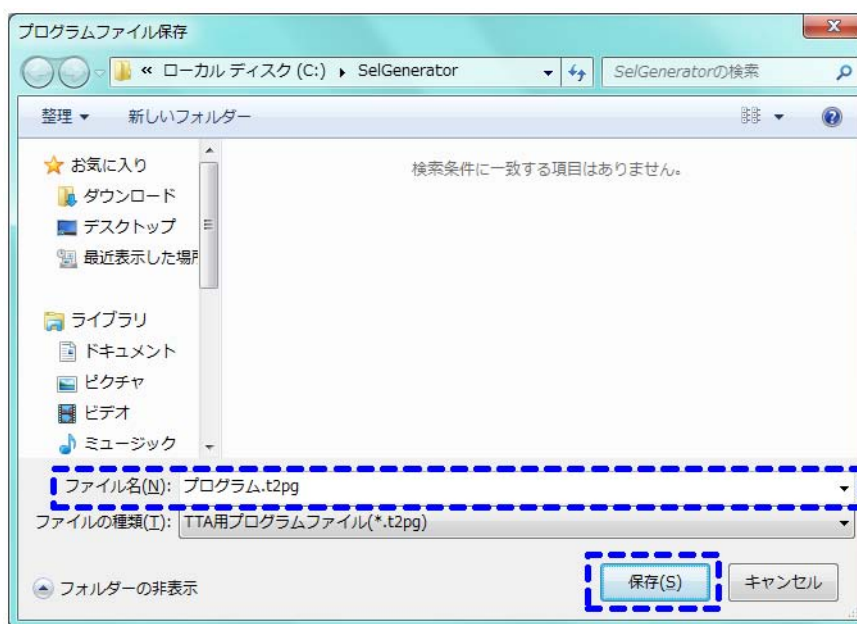


| ボタン | 操作 | 機能 |
|---|------|---|
|  | ドラッグ | ドラッグした方向に表示が回転します。 |
| | | ・ [Ctrl] キーが押されているとき 表示が拡大／縮小します。 |
| | | ・ [Shift] キーが押されているとき 表示が左／右にスクロールします。 |
| | ドラッグ | ・ 上記以外するとき 表示が上／下にスクロールします。 ドラッグした方向に表示がスクロールします。 |

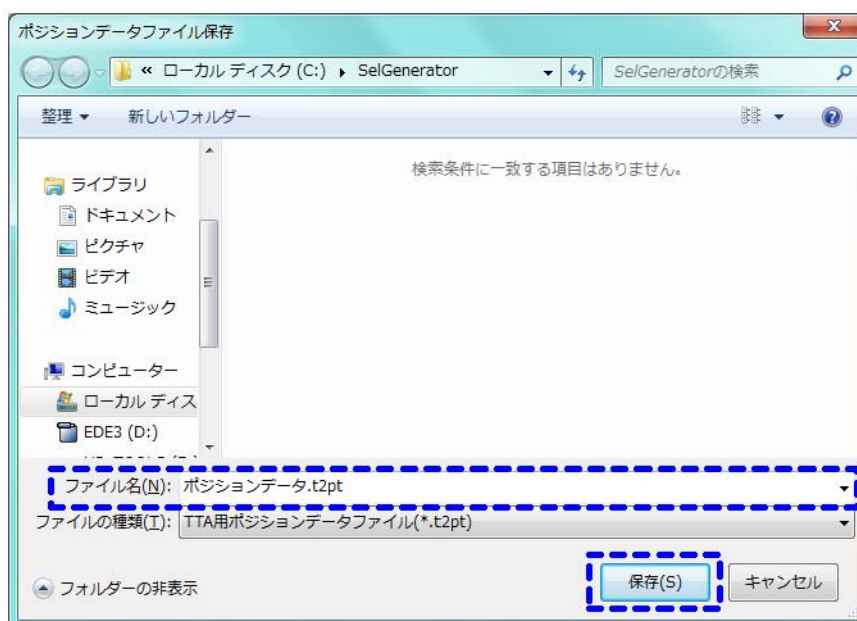
16.4 SEL プログラム／ポジションデータ 保存方法

生成した SEL プログラムとポジションデータを、「XSEL 用パソコン対応ソフト」で読み出し可能な形式のファイルに保存することができます。

- (1) ツールバーの  (ファイルに名前を付けて保存) ボタンをクリックします。
- (2) 保存する SEL プログラムのファイル名を指定し、**保存** ボタンをクリックします。



- (3) 保存するポジションデータのファイル名を指定し、**保存** ボタンをクリックします。



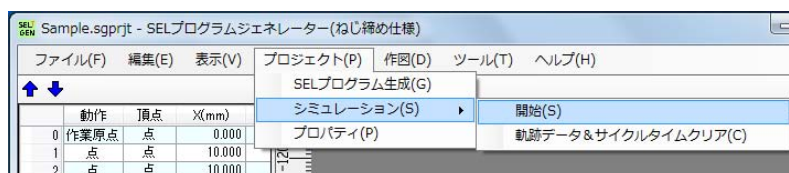
16.5 シミュレーション

生成したプログラムをシミュレーション実行し、動作軌跡およびサイクルタイムの目安を知ることができます。

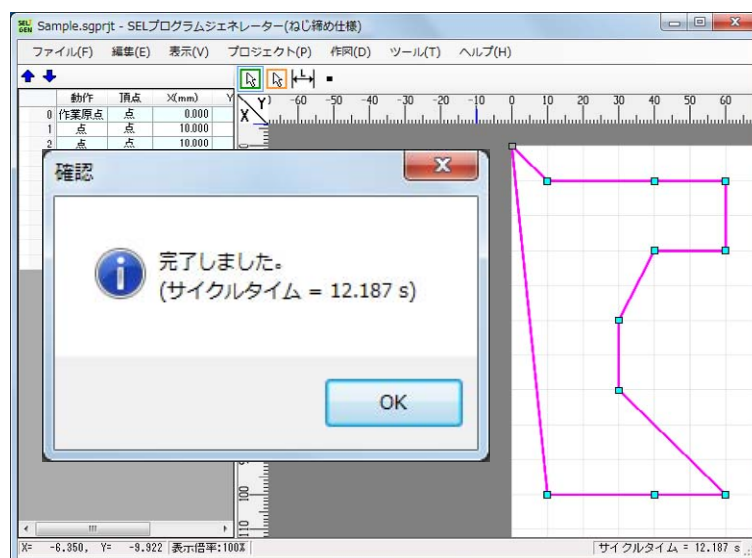


- 動作軌跡はコントローラーの移動指令であり、実機使用時に想定される誤差（負荷、収束のばらつき等）を含みません。
- サイクルタイム表示は使用するパソコンの性能や負荷状態によって変化するとともに、実機使用時に想定される誤差（負荷、収束のばらつき等）を含みません。極力、本ソフトウェア以外のソフトウェアを閉じてシミュレーションを行い、目安としてご使用ください。
- 外部入力待ち動作は即時解除されたものとしてサイクルタイムを計算します。
- 原点復帰動作は即時完了したものとしてサイクルタイムを計算します。
- ねじ締め仕様において、Z 軸移動（ねじ着座検出時停止）を以下の動作で代替し、軌跡およびサイクルタイムを計算します。
 - ① Z 軸移動方法を「位置決め」設定にした場合
ねじ締め位置相対 Z 座標 0 の点で減速停止します。
 - ② Z 軸移動方法を「押付け」設定にした場合かつ
 - A) ねじ締め開始位置からねじ締め終了位置移動時にねじ締め位置相対 Z 座標 0 の点を通過する場合
ねじ締め位置相対 Z 座標 0 の点で減速停止します。
 - B) ねじ締め開始位置からねじ締め終了位置移動時にねじ締め位置相対 Z 座標 0 の点を通過しない場合
ねじ締め終了位置で減速停止します。

- ① メニューバーから[プロジェクト(P)]-[シミュレーション(S)]-[開始(S)]を実行します。



- ② シミュレーション終了後に動作軌跡とサイクルタイムを表示します。



[サイクルタイム]

「作業原点～作画した図形～作業原点」の1サイクル分の移動時間および付随処理時間の合計です。生成されたプログラム上の「Cycle top (図中 DWLT 命令)」～「Cycle end (図中 EDDO 命令)」までの処理時間を表示します。

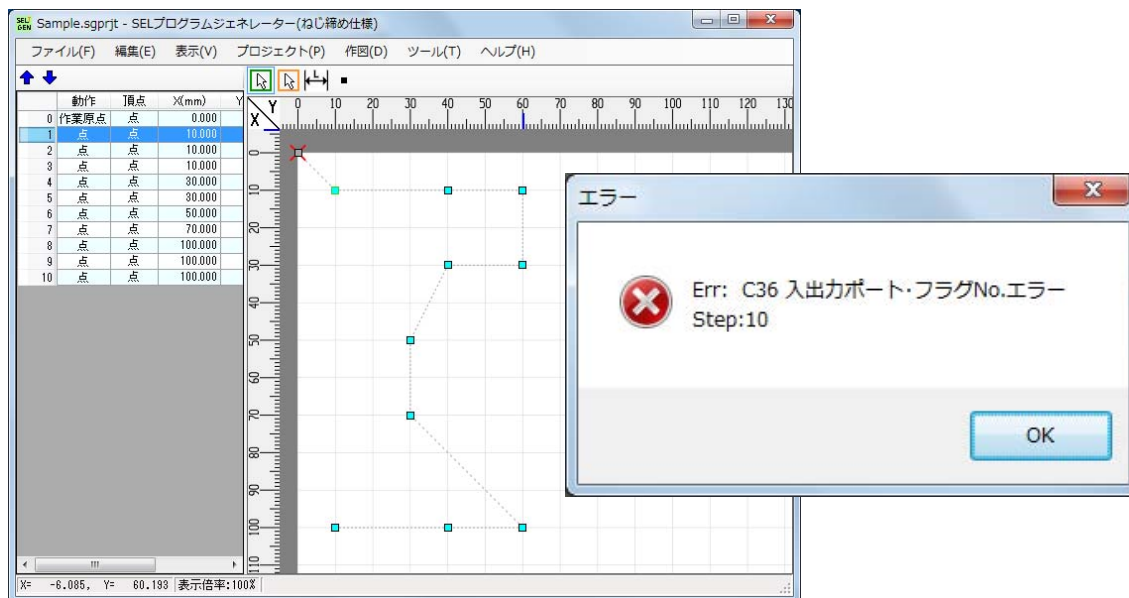
※ 右図のプログラムは例です。

サイクルタイム
計算対象処理

| | E | N | Cnd | Cmd | Operand 1 | Operand 2 | Pst | Comment |
|----|---|---|-----|------|-----------|-----------|-----|--|
| 1 | | | | | | | | ***** |
| 2 | | | | | | | | * This program was generated * |
| 3 | | | | | | | | * by SEL program generator. V9.0.0.1 * |
| 4 | | | | | | | | * 2017/05/17 20:31:55 * |
| 5 | | | | | | | | ***** |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | ***** |
| 8 | | | | | | | | *Initialize * |
| 9 | | | | | | | | ***** |
| 10 | | | | BTQF | 300 | | | |
| 11 | | | | ACHZ | 3 | | | Z-axis for arch |
| 12 | | | | | | | | ***** |
| 13 | | | | | | | | *Home return * |
| 14 | | | | | | | | ***** |
| 15 | | | | HOME | 100 | | | |
| 16 | | | | HOME | 11 | | | |
| 17 | | | | | | | | ***** |
| 18 | | | | | | | | *[0000] * |
| 19 | | | | | | | | ***** |
| 20 | | | | EXSR | 99 | | | Execute subroutine |
| 21 | | | | | | | | ***** |
| 22 | | | | | | | | *Cycle top * |
| 23 | | | | | | | | ***** |
| 24 | | | | DWLT | 1099 | 100 | | |
| 25 | | | | | | | | ***** |
| 26 | | | | | | | | *[0001]-[0003] * |
| 27 | | | | | | | | ***** |
| 28 | | | | MOVL | 6 | | | |
| 29 | | | | BTQF | 300 | | | |
| 30 | | | | PATH | 7 | 9 | | [0001]-[0003] |
| 31 | | | | BTQF | 300 | | | |
| 32 | | | | | | | | ***** |
| 33 | | | | | | | | *[0000] * |
| 34 | | | | | | | | ***** |
| 35 | | | | EXSR | 99 | | | Execute subroutine |
| 36 | | | | | | | | ***** |
| 37 | | | | | | | | *Cycle end * |
| 38 | | | | | | | | ***** |
| 39 | | | | ADD | 1099 | 1 | | Counter increment |
| 40 | | | | EDDO | | | | Jump to cycle top |
| 41 | | | | | | | | ***** |
| 42 | | | | | | | | *Program end * |
| 43 | | | | | | | | ***** |
| 44 | | | | EXIT | | | | Program end |
| 45 | | | | | | | | |

[エラー表示]

シミュレーションにおいてエラーを検出した場合、エラー画面に以下の内容を表示し、エラー検出図形または経路に×印を表示します。情報を元に図形または経路を修正してください。



[エラー画面表示内容(情報のある項目のみ表示)]

- Err : エラーNo.とエラー名称
- Step : エラー検出プログラムステップ※
- Axis : エラー検出軸 No.
- Pos : エラー検出ポジション No. ※

※ [プロジェクト(P)]-[SEL プログラム生成(G)]で表示される SEL プログラム生成画面表示に対応

17. 生成した SEL プログラムの動作確認

生成した SEL プログラムをロボットコントローラーへ書き込んで、実機での動作確認を行います。

17.1 ロボットコントローラーへの書き込み

ファイルに保存した SEL プログラムとポジションデータを「XSEL 用パソコン対応ソフト」でロボットコントローラーへ書き込みます。

書き込みの手順は「XSEL 用パソコン対応ソフト」の取扱説明書をご参照ください。

17.2 動作確認

書き込んだ SEL プログラムを実行して、動作の確認を行います。

プログラムの実行方法は「XSEL 用パソコン対応ソフト」の取扱説明書をご参照ください。



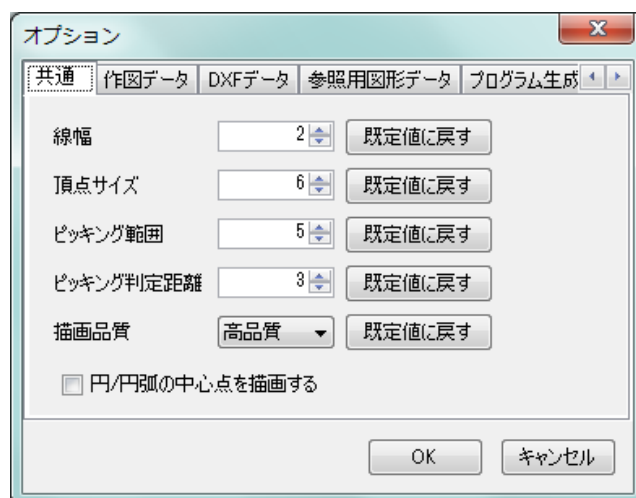
17.

生成したSELプログラムの動作確認

18. ツールオプション設定

本ソフトウェアの各種オプション設定を行います。

- 共通設定
- 作図データ設定
- DXF データ設定
- 参照用図形データ設定
- プログラム生成設定
- シミュレーション



18.1 設定画面表示方法



メニューバーから[ツール(T)]-[オプション(O)]を実行します。

18.2 共通設定

| | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| 線幅 | <input type="text" value="2"/> | <input type="button" value="既定値に戻す"/> |
| 頂点サイズ | <input type="text" value="6"/> | <input type="button" value="既定値に戻す"/> |
| ピッキング範囲 | <input type="text" value="5"/> | <input type="button" value="既定値に戻す"/> |
| ピッキング判定距離 | <input type="text" value="3"/> | <input type="button" value="既定値に戻す"/> |
| 描画品質 | <input type="button" value="高品質"/> | <input type="button" value="既定値に戻す"/> |
| <input type="checkbox"/> 円/円弧の中心点を描画する | | |

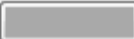

| 項目 | 内容 |
|---------------|--|
| 線幅 | 線図形の線幅を設定します。 単位：ピクセル 設定可能範囲：1～10(既定値：2) |
| 頂点サイズ | 頂点のサイズを設定します。 単位：ピクセル 設定可能範囲：0～10(既定値：6) |
| ピッキング範囲 | 図形をマウスでクリックしたときのピッキング範囲を設定します。 単位：ピクセル 設定可能範囲：1～10(既定値：5) |
| ピッキング判定距離 | ピッキング(選択)した図形を本設定距離以上ドラッグすると、図形の移動が開始します。 単位：ピクセル 設定可能範囲：0～10(既定値：3) |
| 描画品質 | 図形の描画品質を設定します。 「低品質」に変更することで描画処理の負荷が軽減されます。 設定可能範囲：低品質／高品質(既定値：高品質) |
| 円／円弧の中心点を描画する | 円／円弧の中心点を描画するかどうかを設定します。 |

18.3 作図データ設定

| | | |
|---------|---|--------|
| 通常線色 |  | 既定値に戻す |
| ねじ締め線色 |  | 既定値に戻す |
| 選択線色 |  | 既定値に戻す |
| 小数点以下桁数 | <input type="text" value="0"/> | 既定値に戻す |
| スナップ範囲 | <input type="text" value="10"/> | 既定値に戻す |

| 項目 | 内容 |
|---------|---|
| 通常線色 | 通常の図形（非選択かつねじ締めを行わない図形）の表示色を設定します。 |
| ねじ締め線色 | ねじ締めを行う図形の表示色を設定します。 |
| 選択線色 | 選択された図形の表示色を設定します。 |
| 小数点以下桁数 | マウスマウスカーソル位置の座標の小数点以下桁数を設定します。 単位：桁 設定可能範囲：0～3（既定値：3） |
| スナップ範囲 | 頂点のスナップ範囲を設定します。 「0」に設定するとスナップ機能が無効になります。 単位：ピクセル 設定可能範囲：0～100（既定値：10） |

18.4 DXF データ設定

| | | |
|--|---|--------|
| 通常線色 |  | 既定値に戻す |
| 選択線色 |  | 既定値に戻す |
| スプライン1次分割距離 | <input type="text" value="1.0"/> | 既定値に戻す |
| <input type="checkbox"/> Z座標を取り込む <input type="checkbox"/> 取り込んだ図形を削除する | | |

| 項目 | 内容 |
|--------------|---|
| 通常線色 | 選択されていない図形の表示色を設定します。 |
| 選択線色 | 選択された図形の表示色を設定します。 |
| スプライン1次分割距離 | スプライン図形を直線に分割する際の分割距離を設定します。 設定可能範囲：0.1～100.0（既定値：1.0） |
| Z座標を取り込む | DXF図形を取り込む際にZ座標を取り込むかどうかを設定します。 |
| 取り込んだ図形を削除する | 取り込んだDXF図形を削除するかどうかを設定します。 |

18.5 参照用図形データ設定

線色 


| 項目 | 内容 |
|----|------------------|
| 線色 | 参照用図形の表示色を設定します。 |

18.6 プログラム生成設定

☐ ソフトリミット内に座標を補正
☐ 相対アーチモーション不成立時に簡易アーチモーション切替

| 項目 | 内容 |
|-----------------------------|---|
| ソフトリミット内に座標を補正 | ソフトリミット範囲外であった場合に、これらをソフトリミット内に補正するかどうかを設定します。 補正しない場合は警告メッセージが表示されます。 |
| 相対アーチモーション不成立時に簡易アーチモーション切替 | 「相対座標指定アーチモーション」がアーチモーションの条件を満たさない場合に、簡易アーチモーション（Z 軸上昇→水平移動→Z 軸下降）に切り替えるかどうかを設定します。 |

18.7 シミュレーション

サイクルタイム補正 
速い 0 遅い

| 項目 | 内容 |
|-----------|--------------------------|
| サイクルタイム補正 | メーカー調整用です。0 のまま使用してください。 |

19. バージョン情報

メニューバーから[ヘルプ(H)]-[バージョン(A)]を実行すると、「バージョン情報画面」が表示されます。





19.

バー
ジ
ョ
ン
情
報

変更履歴

| 改定日 | 改訂内容 |
|---------|--|
| 2017.07 | 初 版 |
| 2017.09 | 第 2 版 ・ 対応コントローラ「MSEL」 追加 ・ シミュレーション機能追加 |
| 2019.06 | 第 3 版 記載内容全般の見直し |



株式会社アイエイアイ

| | | | |
|--------|-----------|--|-----------------------------------|
| 本社・工場 | 〒424-0103 | 静岡県静岡市清水区尾羽 577-1 | TEL 054-364-5105 FAX 054-364-2589 |
| 東京営業所 | 〒105-0014 | 東京都港区芝 3-24-7 芝エクセージビルディング 4F | TEL 03-5419-1601 FAX 03-3455-5707 |
| 大阪営業所 | 〒530-0002 | 大阪府大阪市北区曽根崎新地 2-5-3 堂島 TSS ビル 4F | TEL 06-6457-1171 FAX 06-6457-1185 |
| 名古屋支店 | | | |
| 名古屋営業所 | 〒460-0008 | 愛知県名古屋市中区栄 5-28-12 名古屋若宮ビル 8F | TEL 052-269-2931 FAX 052-269-2933 |
| 小牧営業所 | 〒485-0029 | 愛知県小牧市中央 1-271 大垣共立銀行 小牧支店ビル 6F | TEL 0568-73-5209 FAX 0568-73-5219 |
| 四日市営業所 | 〒510-0086 | 三重県四日市市諏訪栄町 1-12 朝日生命四日市ビル 6F | TEL 059-356-2246 FAX 059-356-2248 |
| 豊田支店 | | | |
| 新豊田営業所 | 〒471-0034 | 愛知県豊田市小坂本町 1-5-3 朝日生命新豊田ビル 4F | TEL 0565-36-5115 TEL 0565-36-5116 |
| 安城営業所 | 〒446-0056 | 愛知県安城市三河安城町 1-9-2 第二東祥ビル 3F | TEL 0566-71-1888 FAX 0566-71-1877 |
| 盛岡営業所 | 〒020-0062 | 岩手県盛岡市長田町 6-7 クリエ 21 ビル 7F | TEL 019-623-9700 FAX 019-623-9701 |
| 仙台営業所 | 〒980-0011 | 宮城県仙台市青葉区上杉 1 丁目 6-6 イースタンビル 7F | TEL 022-723-2031 FAX 022-723-2032 |
| 新潟営業所 | 〒940-0082 | 新潟県長岡市千歳 3-5-17 センザビル 2F | TEL 0258-31-8320 FAX 0258-31-8321 |
| 宇都宮営業所 | 〒321-0953 | 栃木県宇都宮市東宿郷 5-1-16 ルーセントビル 3F | TEL 028-614-3651 FAX 028-614-3653 |
| 熊谷営業所 | 〒360-0847 | 埼玉県熊谷市籠原南 1 丁目 312 番地あかりビル 5F | TEL 048-530-6555 FAX 048-530-6556 |
| 茨城営業所 | 〒300-1207 | 茨城県牛久市ひたち野東 5-3-2 ひたち野うしく池田ビル 2F | TEL 029-830-8312 FAX 029-830-8313 |
| 多摩営業所 | 〒190-0023 | 東京都立川市柴崎町 3-14-2BOSEN ビル 2F | TEL 042-522-9881 FAX 042-522-9882 |
| 甲府営業所 | 〒400-0031 | 山梨県甲府市丸の内 2-12-1 ミサトビル 3F | TEL 055-230-2626 FAX 055-230-2636 |
| 厚木営業所 | 〒243-0014 | 神奈川県厚木市旭町 1-10-6 シャンロック石井ビル 3F | TEL 046-226-7131 FAX 046-226-7133 |
| 長野営業所 | 〒390-0852 | 長野県松本市島立 943 ハーモネートビル 401 | TEL 0263-40-3710 FAX 0263-40-3715 |
| 静岡営業所 | 〒424-0103 | 静岡県静岡市清水区尾羽 577-1 | TEL 054-364-6293 FAX 054-364-2589 |
| 浜松営業所 | 〒430-0936 | 静岡県浜松市中区大工町 125 シャンソンビル浜松 7F | TEL 053-459-1780 FAX 053-458-1318 |
| 金沢営業所 | 〒920-0024 | 石川県金沢市西念 3-1-32 西清ビル A 棟 2F | TEL 076-234-3116 FAX 076-234-3107 |
| 滋賀営業所 | 〒524-0033 | 滋賀県守山市浮気町 300-21 第 2 小島ビル 2F | TEL 077-514-2777 FAX 077-514-2778 |
| 京都営業所 | 〒612-8418 | 京都府京都市伏見区竹田向代町 12 | TEL 075-693-8211 FAX 075-693-8233 |
| 兵庫営業所 | 〒673-0898 | 兵庫県明石市榑屋町 8 番 34 号 甲南アセット明石第二ビル 8F | TEL 078-913-6333 FAX 078-913-6339 |
| 岡山営業所 | 〒700-0973 | 岡山県岡山市北区下中野 311-114 OMOTO-ROOT BLD.101 | TEL 086-805-2611 FAX 086-244-6767 |
| 広島営業所 | 〒730-0051 | 広島県広島市中区大手町 3-1-9 鯉城広島サンケイビル 5F | TEL 082-544-1750 FAX 082-544-1751 |
| 松山営業所 | 〒790-0905 | 愛媛県松山市榑味 4-9-22 フォーレスト 21 1F | TEL 089-986-8562 FAX 089-986-8563 |
| 福岡営業所 | 〒812-0013 | 福岡県福岡市博多区博多駅東 3-13-21 エフビル WING 7F | TEL 092-415-4466 FAX 092-415-4467 |
| 大分出張所 | 〒870-0823 | 大分県大分市東大道 1-11-1 タンネンバウム Ⅲ 2F | TEL 097-543-7745 FAX 097-543-7746 |
| 熊本営業所 | 〒862-0954 | 熊本県熊本市中央区神水 1-38-33 幸山ビル 1F | TEL 096-386-5210 FAX 096-386-5112 |

お問い合わせ先

アイエイアイお客様センター エイト

(受付時間) 月～金 24 時間(月 7:00AM～金 翌朝 7:00AM)
土、日、祝日 8:00AM～5:00PM
(年末年始を除く)

フリー
ダイヤル **0800-888-0088**

FAX: 0800-888-0099 (通話料無料)

ホームページアドレス <http://www.iai-robot.co.jp>