

講習プログラム3

日工会発行文書の解説

日工会 輸出管理部会委員

ニデックマシンツール(株)

技術管理グループ 栗東チーム チームリーダー

久良 賢二

目次

1. 輸出管理業務に迷ったら

2. 位置決め精度に関する基礎知識

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定日工会ガイドライン

- ・「数値制御工作機械 外国為 替令「技術」の該非判定日工会ガイドライン(第2版)」
- ・「PA該当機又はUPR該当機における該当技術の分類(第2版)」
- ・「PAとUPRの技術解説書」
- ・「貨物等省令第15条又は第18条に該当する工作機械関連のプログラム及びその技術の内容について」
- ・「工作機械の直線軸のNC補正データに関する該非判定の考え方について」
- ・「3軸マシニングセンタの設計・製造技術に対する貨物等省令第18条第1項第一号イ及び第二号の該非判定の考え方について」

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

- ・「UPR精度測定日工会ガイドライン(第2版)」

注:本資料に記載の法令文は、本講座の主旨から全文でなく、
工作機械に限定した部分だけを抽出し、わかり易い文章に
修正している箇所があります。
必要に応じて、原文を参照ください。

1. 輸出管理業務に迷ったら

1.1 輸出管理業務に迷ったら



課題の放置や法令の自己流解釈はご法度！

一人で抱え込まず、利用できるものは何にでもすがろう！

1. 輸出管理業務に迷ったら

1.2 輸出管理業務の助っ人(1/2)

The screenshot shows the homepage of the Japanese Machine Tool Industry Association (JIMTOF). At the top, there are navigation buttons for 'お問い合わせ' (Contact), '会員サイト' (Member Site), and 'English'. The main header includes 'HOME', '日本工作機械工業会とは' (About JIMTOF), '工作機械について' (About Machine Tools), '調査・研究報告書' (Surveys and Research Reports), and '出版物' (Publications). A large banner features the slogan '未来を“生み出す” 基盤産業' (Future is 'created' by the base industry) with an image of a machine tool and a nest of eggs. Below the banner are three main sections: '工作機械統計' (Machine tool statistics), '映像情報' (Visual contents), and 'イベント情報' (Event information). The 'インフォメーション' (Information) section contains a list of news items with dates and titles. On the right side, there are links for '会員ページはこちら' (Member page here), '入会案内' (Joining guide), and '会員名簿' (Member list). A 'JIMTOF 2024' logo is also visible. Several callouts in yellow boxes point to specific content: '輸出管理講習会/研修会' (Export management training/seminar) points to the '輸出管理講習会' link; '輸出管理業務支援サービス 講師派遣' (Export management business support service instructor dispatch) points to the '輸出管理業務支援サービスの案内' link; and '各種ガイドラインの閲覧、ダウンロードが可能' (Various guidelines can be viewed and downloaded) points to the '輸出管理情報' link.

輸出管理講習会/研修会

輸出管理業務支援サービス 講師派遣

各種ガイドラインの閲覧、ダウンロードが可能

輸出管理情報

2022年度 工作機械の 輸出管理講習会

輸出管理業務 支援サービスの 案内

輸出管理関連の相談・問い合わせ対応

1. 輸出管理業務に迷ったら

1.2 輸出管理業務の助っ人(2/2)

■ 日工会発行文書

- (1) [PAとUPRの技術解説書](#)
- (2) [輸出管理業務運用ガイドライン ～輸出令別表第1の6の項及び外為令別表6の項におけるUPRへの規制変更の際して～\(第1版\)](#)
- (3) [PA該当機又はUPR該当機における該当技術の分類\(第2版\)](#)
- (4) [数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン\(第2版\)](#)
- (5) [数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン 第1版・改訂第2版 対照表 \(第1版はこちら\)](#)
- (6) [UPR精度測定日工会ガイドライン\(第2版\)](#)
- (7) [海外に輸出した工作機械への回転テーブルの追加に際する輸出管理上の考え方について](#)
- (8) [貨物等省令第15条又は第18条に該当する工作機械関連のプログラム及びその技術の内容について](#)
- (9) [海外でのリニアスケールの交換・追加に際する輸出管理上の考え方について](#)
- (10) [輪郭制御回転軸と割出し軸の考え方について](#)
- (11) [貿易外省令第9条第2項第十四号の適用について](#)
- (12) [3軸マシニングセンタの設計・製造技術に対する貨物等省令第18条第1項第一号イ及び第二号の該非判定の考え方について](#)
- (13) [提出書類通達様式24の利用に関するガイドライン](#)
- (14) [ウクライナ情勢に基づく工作機械に係る輸出管理規制について](#)
- (15) [工作機械の直線軸のNC補正データに関する該非判定の考え方について](#)

2. 位置決め精度に関する基礎知識

2. 1 規制される工作機械の“技術”とは

参考資料43~44参照

2.1.1 法令上の“技術”の規制

【外国為替令別表】 2の項

- (1) 輸出令別表第1の2の項の中欄に掲げる貨物の設計、製造又は使用に係る技術であって、経済産業省で定めるもの
- (2) 数値制御装置の使用に係る技術であって、経済産業省で定めるもの

【貨物等省令】 第15条第1項第三号

第1条第十四号に該当する貨物を設計し、製造し、若しくは使用するために設計したプログラム又はそのプログラムの設計、製造若しくは使用に係る技術(プログラムを除く。)のうち当該貨物の有する機能若しくは特性に到達し、又はこれを超えるために必要な技術

【貨物等省令】 第15条第1項第四号

第1条第十四号に該当する貨物を設計、製造し又は使用に係る技術(プログラムを除く。)のうち当該貨物の有する機能若しくは特性に到達し、又はこれを超えるために必要な技術

注:6の項については、別途ご確認ください。

2. 位置決め精度に関する基礎知識

2. 1 規制される工作機械の“技術”とは

2.1.2 工作機械(貨物)の規制のポイント

1) 規定の数値より優れた位置決め精度PAまたは一方向位置決め繰返し性UPRを有するか？

ISO 230-2 に基づく実測値又は申告値による判定が基本。

- ・ 2の項は、ISO230-2:1988で計算された**両方向位置決め精度PA**の値で判定。
- ・ 6の項は、ISO230-2:2014で計算された**一方向位置決め繰返し性UPR**で判定。

2) 同時輪郭制御軸数が5以上か？

→ 同時輪郭制御軸数 と同時制御軸数の区別に注意

- ・ 輪郭制御とは、次の必要な位置とその位置に至るための送り速度を規定する命令に従って動作する2軸以上の数値制御運動をいう。これらの送り速度は互いに関連して変化するので、必要な輪郭が生成される。(運用通達)

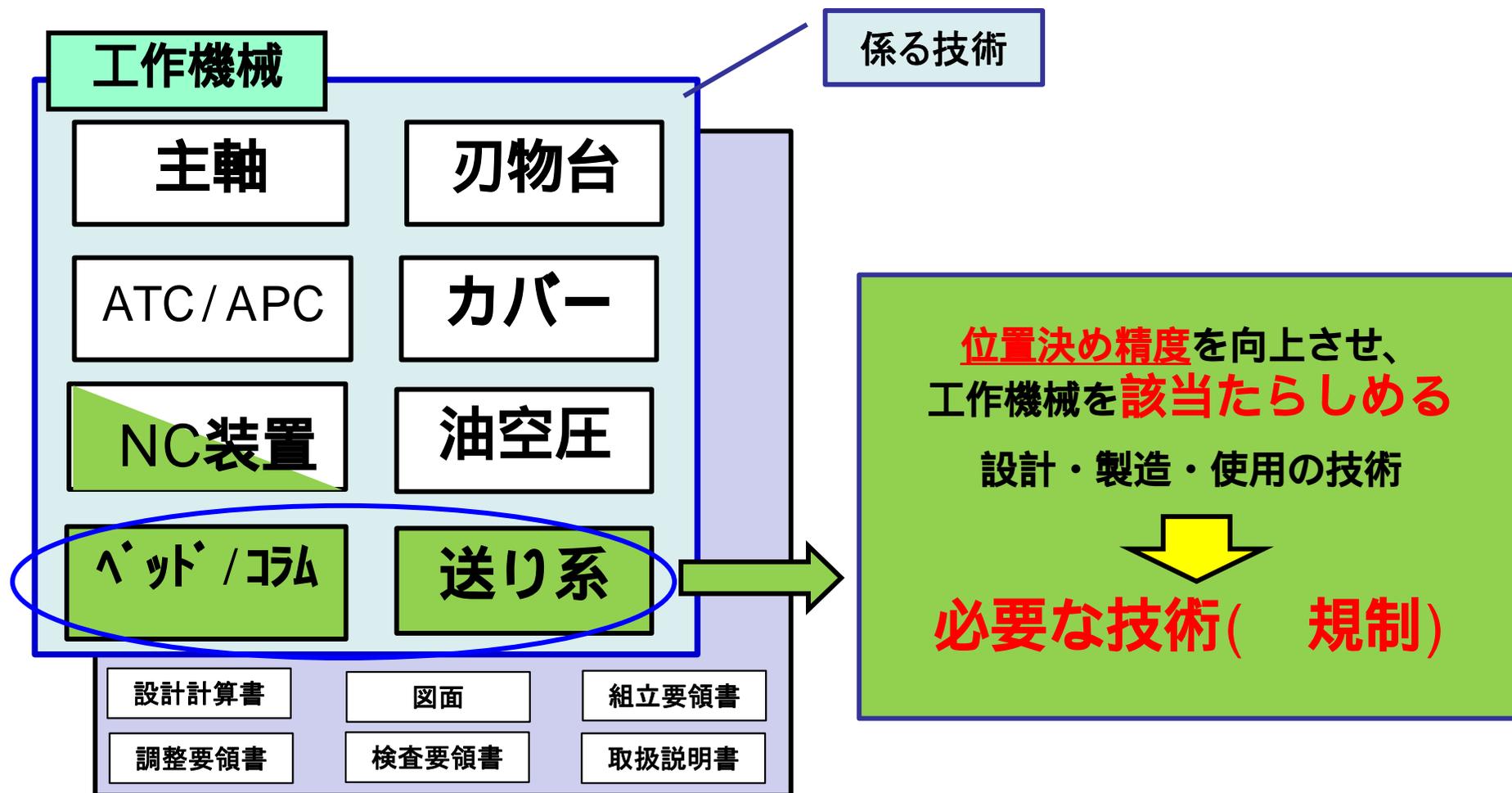
2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.1 規制される工作機械の“技術”とは

2.1.3 工作機械(技術)の規制のポイント

輸出規制該当貨物の設計・製造または使用に係る技術(プログラムを除く)のうち、当該貨物の有する機能若しくは特性に到達し、又はこれを超えるために必要な技術。(貨物等省令第15条第1項第四号抜粋)

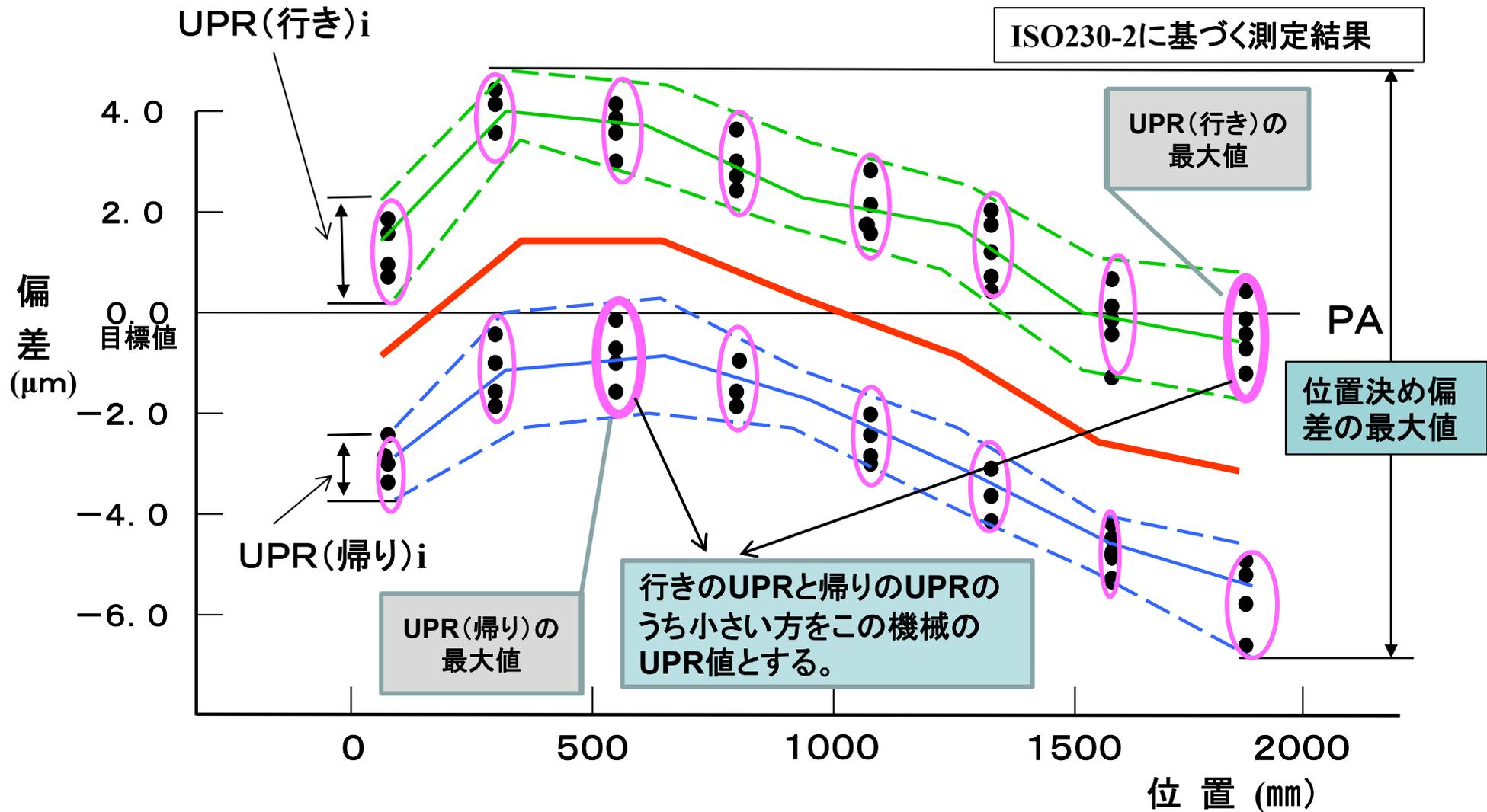
→規制該当工作機械の位置決め精度PA又は繰り返し性UPRを規制値以上の精度にするために必要な技術 規制。



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

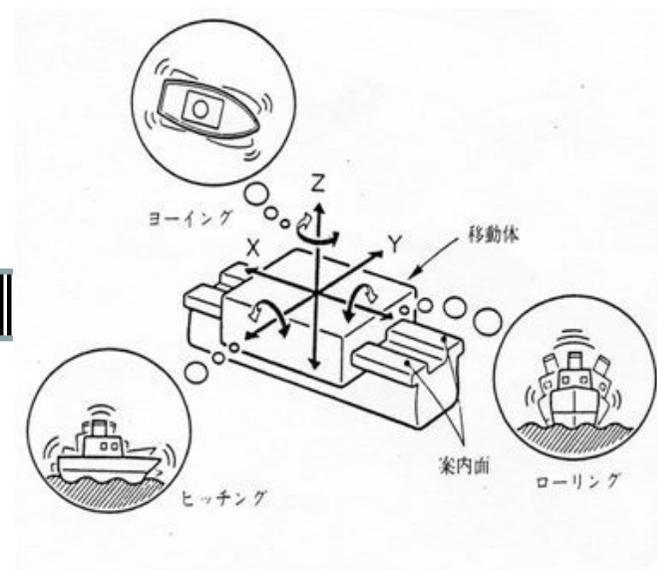
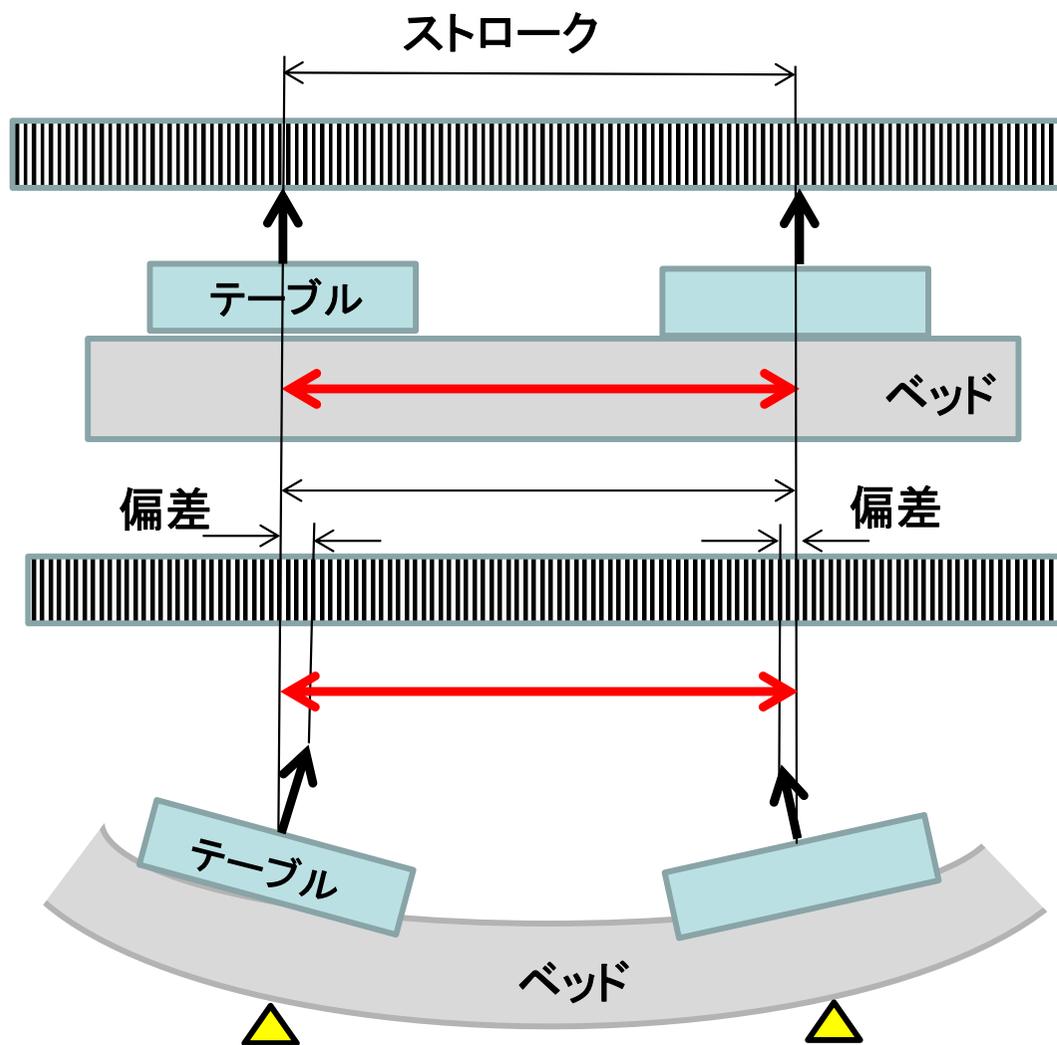
2.2.1 両方向位置決め精度PAと一方向位置決め繰り返し性UPRの定義



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

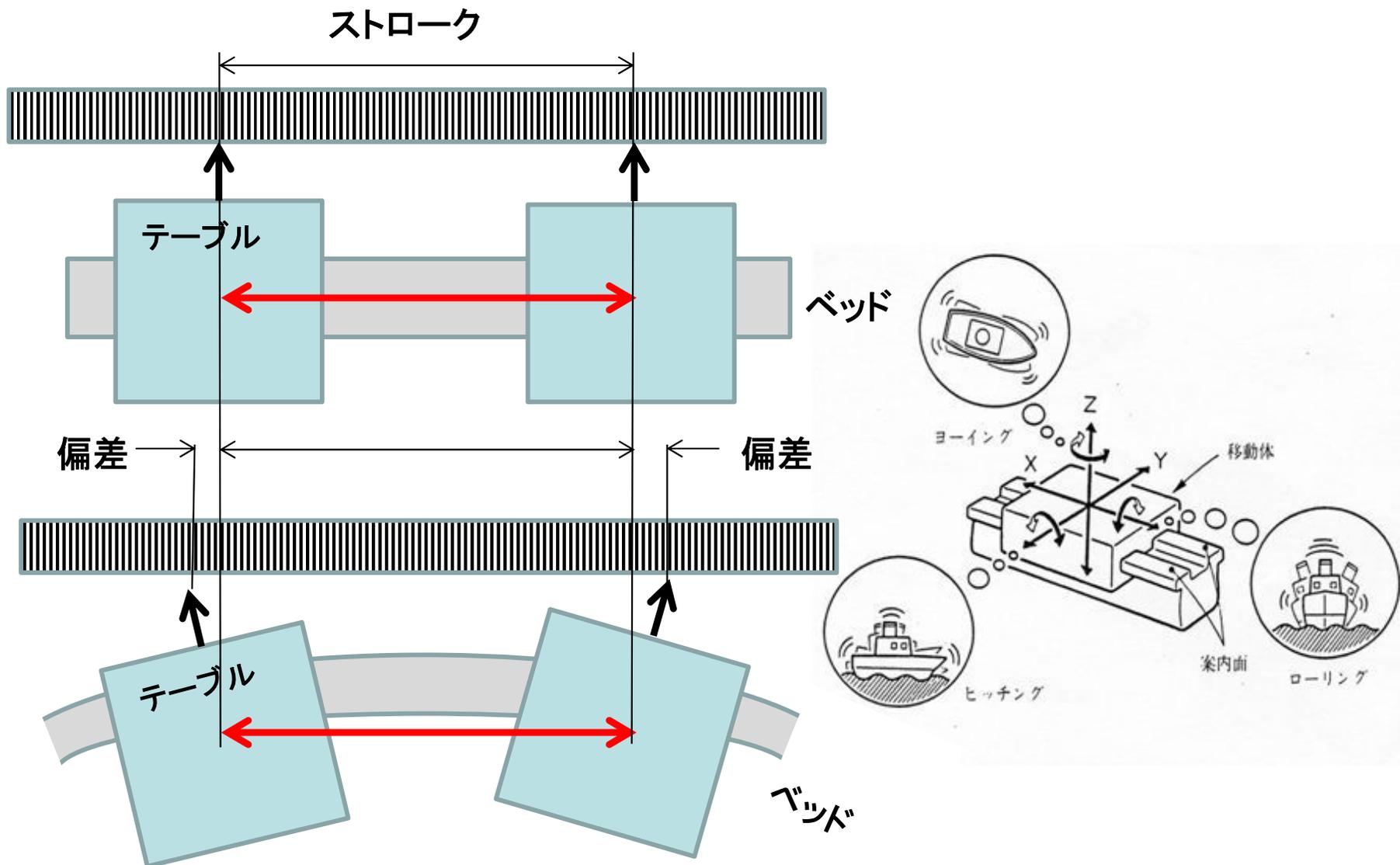
2.2.2 位置決め偏差の要因その1 ピッチング



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

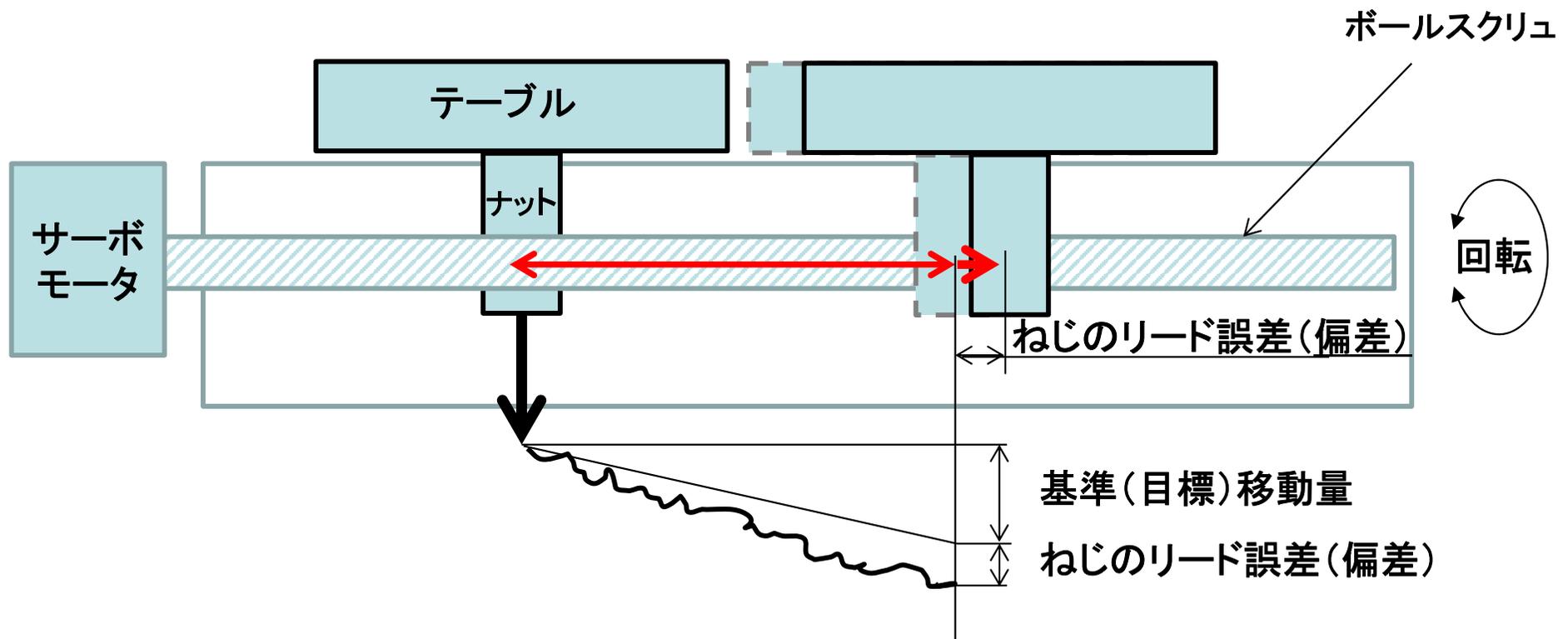
2.2.2 位置決め偏差の要因その2 ヨーイング



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

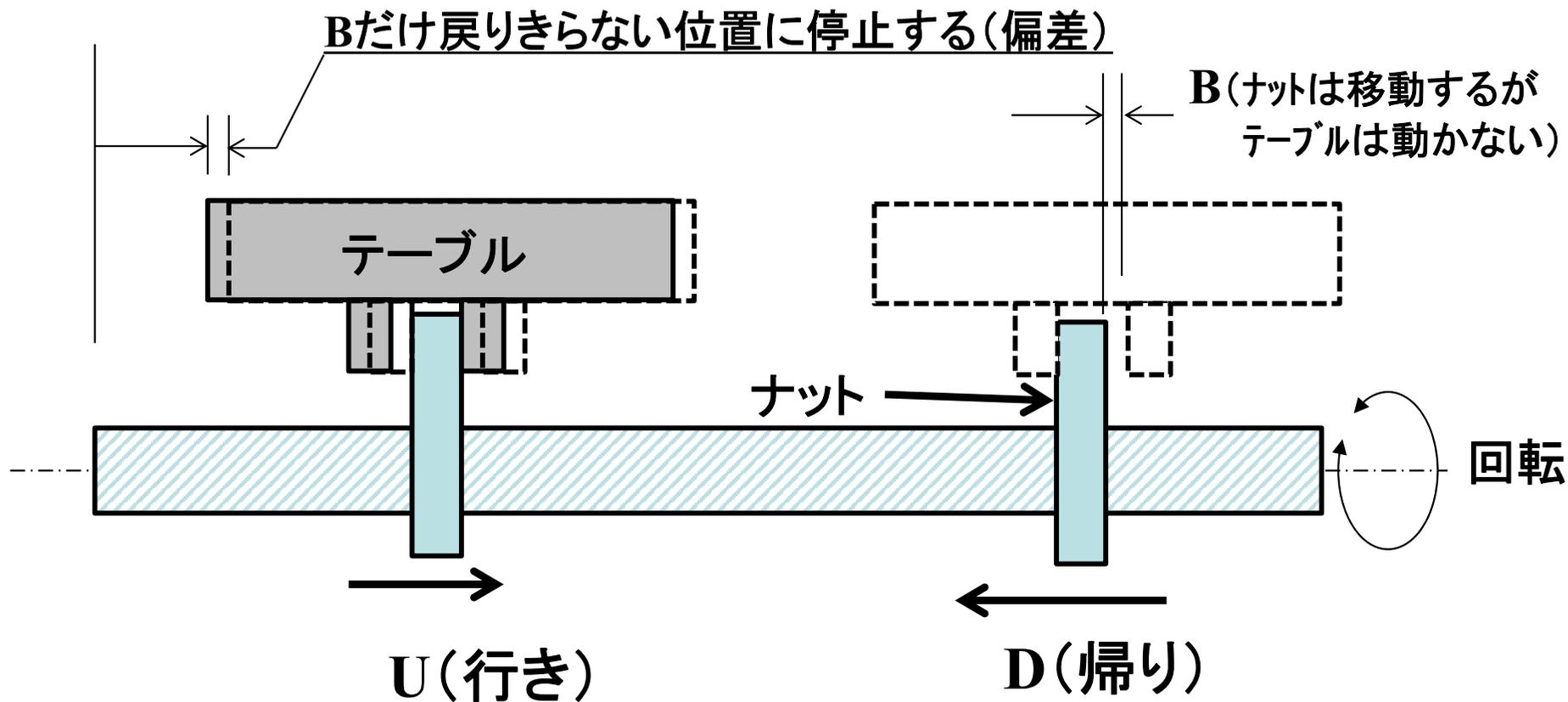
2.2.2 位置決め偏差の要因その3 ボールスクリュのリード誤差



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

2.2.2 位置決め偏差の要因その4 バックラッシュ

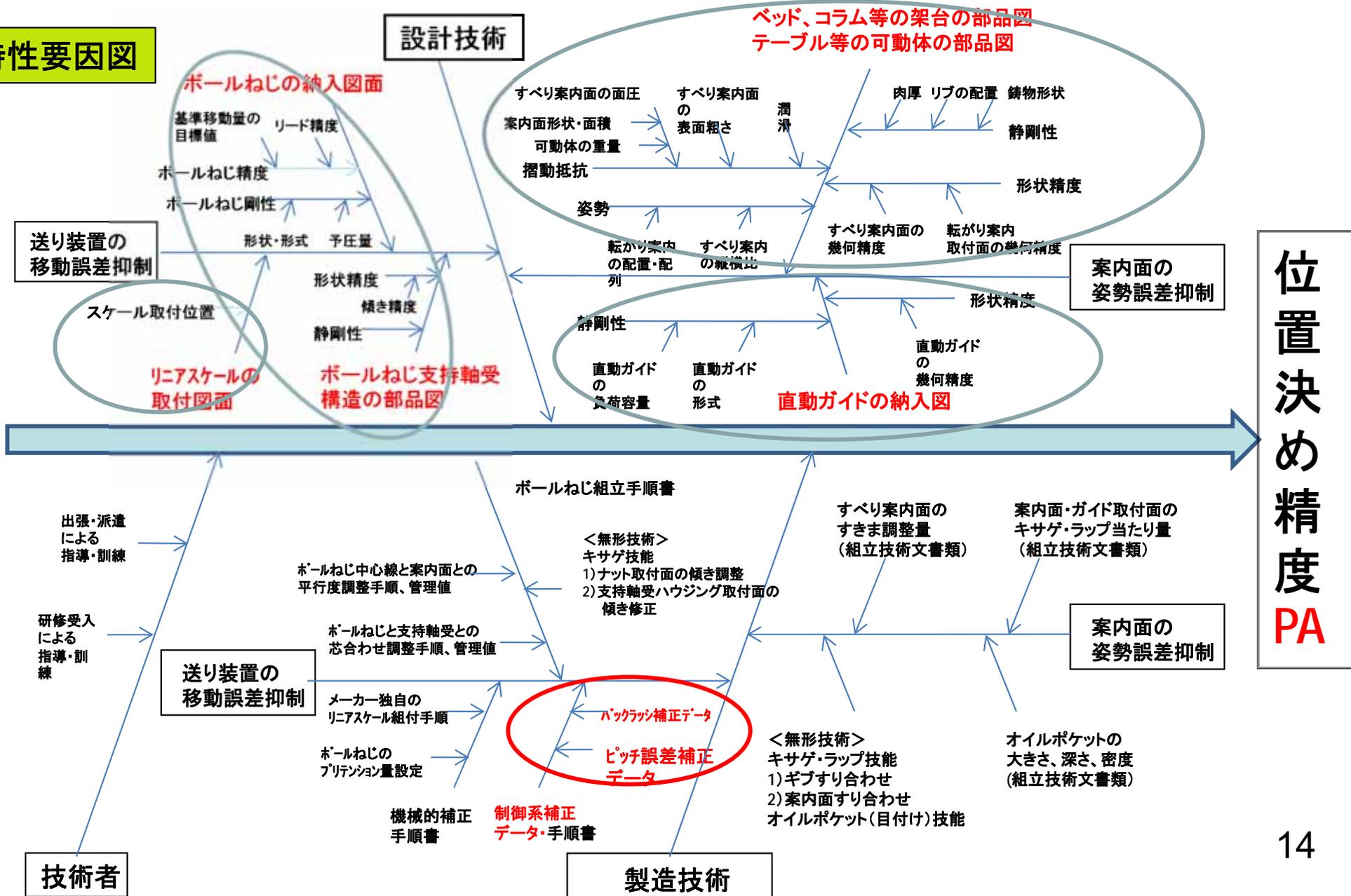


2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.2 位置決め精度に関する基礎知識

2.2.3 直線軸の両方向位置決め精度PAに影響を及ぼす要因

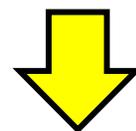
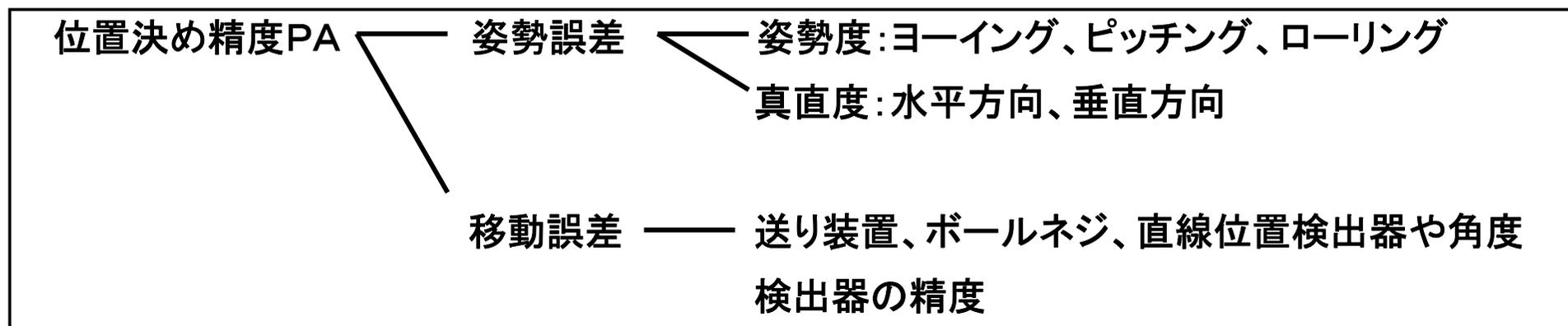
特性要因図



2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.3 PAとUPRの技術解説書

2.3.1 直線軸の両方向位置決め精度PAに影響を及ぼす要因



設計・製造の技術で
管理できる再現性の
ある要因。

系統誤差
(システム誤差)

2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.3 PAとUPRの技術解説書

2.3.2 UPRに影響を及ぼす主要な機械要素部品と因子 (1/2)

(1) ベッド、コラム、クロスレールなどの案内面をもつ **本体構造部品**

本体主要構造部品の温度変化、振動

(2) テーブル、サドルなどの直線運動部品 (**案内面、リニアガイド**)

① 滑り案内 (摺動面) の **摩擦力変化**

潤滑油の粘度 (温度変化)、隙間 (温度変化)、摩耗粉・切屑などの潤滑油への混入

② 転がり案内 (リニアガイド) の **摩擦力変化**

転動体径のばらつき、リテーナ、ワイパとレール間の潤滑状態、転動体の循環による振動、摩耗粉・切屑などの混入

(3) **ボールねじ**などの駆動部品

リード誤差 (回転非同期成分)、転動体径のばらつき、転動体の循環による振動、プリテンションの抜け・緩み、ボールねじ・ナット・サポート軸受の温度変化、ボールねじ軸とナットとの間の潤滑状態、ボールねじ溝の摩耗 (非同期成分)、摩耗粉・切屑などの混入

(4) **位置検出要素部品**

シールド構造部の摩擦による誤差

(5) 送り駆動モータ

回転むら (非同期成分)

(6) その他の部品

防護カバーの摩擦、電気・通信ケーブル、油圧ホースの引き摺りなど
摺動面用潤滑油供給装置の間欠給油

ランダム誤差

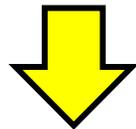
2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.3 PAとUPRの技術解説書

2.3.2 UPRに影響を及ぼす主要な機械要素部品と因子 (2/2)

UPRはランダムに発生する誤差であり、主なものには

- ① 本体構造物の温度変化、振動
 - ② 案内面・送り系の摩擦力の変化、切粉の侵入、潤滑油の粘度
 - ③ リニアスケールのワイパ部分の摩擦
 - ④ ウェイカバーの摩擦、切粉の影響
 - ⑤ 油圧ホース、ケーブルの引き摺り
- 等があげられる。



- ・数値管理ができない項目である。
- ・管理対象部品はPAと同じ部品であり、PAに含まれる技術とみなす。

2. 位置決め精度に関する基礎知識

2.3 PAとUPRの技術解説書

参考資料P49~52参照

2.3.3 役務通達におけるPA規制の導入

外為令別表6の項解釈	含む規定	除く規定
貨物等省令第18条第1項第二号に掲げる技術のうち、貨物等省令第5条第二号に該当する貨物の設計又は製造に必要な技術	2の項PA該当の技術	①申告値により2の項PA非該当且つ6の項UPR非該当となっている貨物の設計・製造技術 ②2の項PA該当技術

【本解釈の内容】

- ①6の項UPR該当機の設計・製造技術を規制する。
- ②申告値により、2の項PA非該当且つ6の項UPR非該当機の技術は規制しない
- ③2の項PA該当技術を規制に含めつつ、同時に2の項PA該当技術を規制から除外する。
 - 2の項PA該当技術を6項でも規制するが、2の項とのダブリ規制を避けるため、『除く規定②』を記述。経産省は、2の項の評価基準がUPRになった段階で『除く規定②』を削除し、PA該当技術を規制対象に入れる模様

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

3.1.1 該当工作機械の構成部品について

参考資料P205~231参照

該当機の構成部品	具体例
①直線軸案内面を構成する部品図・技術資料	<p>【設計に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・ベッド、コラム、サドル等案内面をもつ機械主要構造物の仕上げ加工図・角ガイドを構成するガイドプレート、ギブ等の仕上げ部品図(2の項のみ) <p>【製造・使用に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・これらの加工要領書、組立要領書、検査要領書であって、調整値の記載がある技術文書。 (例)ベッドのガイド面の真直度調整等 <p>注:調整要領、調整値を記載した組立図も「該当技術」に当たるので要注意。</p>

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

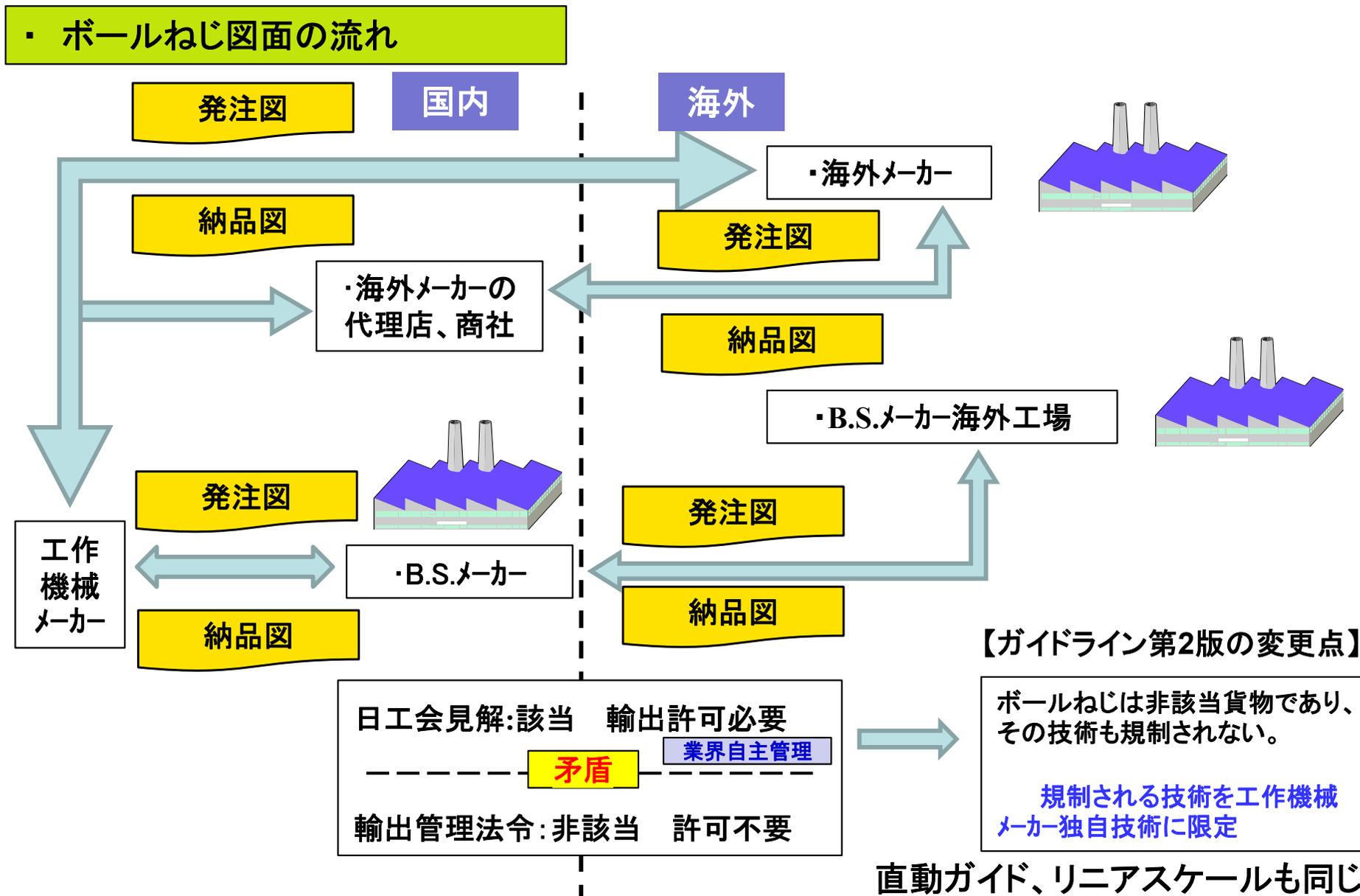
該当機の構成部品	具体例
②直線軸送り装置を構成する部品図・技術資料	<p>【設計に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・ボールねじや直動ガイド等の諸元の決定に際して用いた工作機械メーカー固有の安全係数や技術データ。・送り装置を構成するモータブラケットやラビリンス、スペーサ等の仕上げ加工図(2の項のみ) <p>【製造・使用に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・これらの加工要領書、組立要領書、検査要領書であって、調整値の記載がある技術文書。 (例)ボールスクリュのテンション量等



※第1版では、業界自主管理として図面を“該当”としていた。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

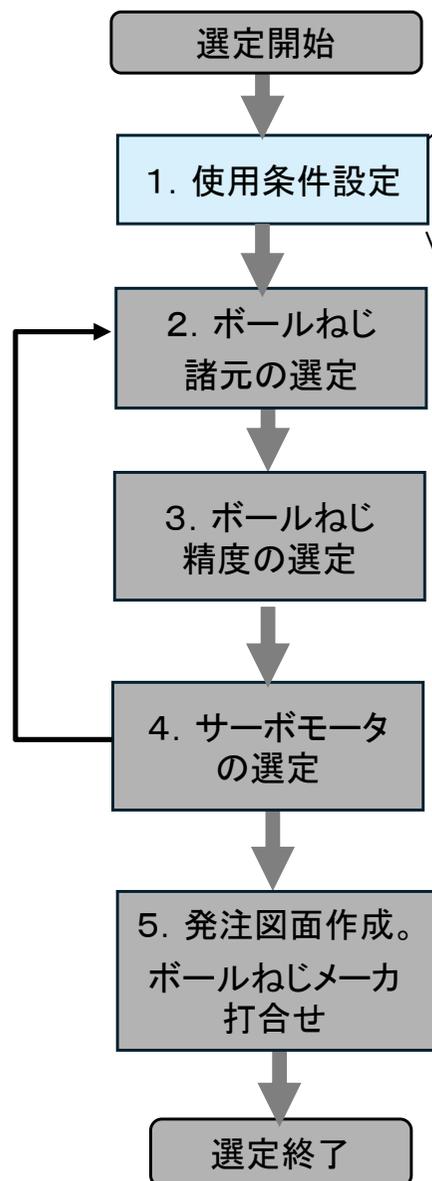
3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例



3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

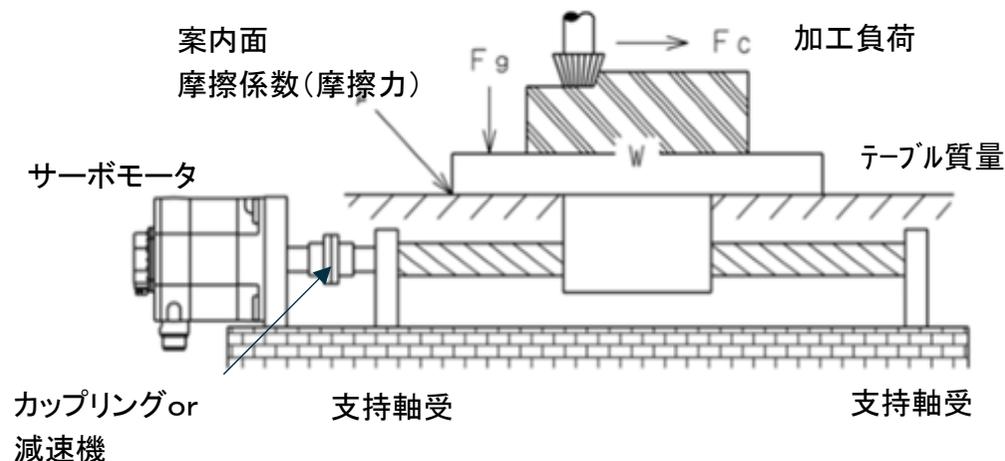
3. 1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

・ ボールねじ選定の基本的なフローチャート



1. ボールねじの選定に必要な使用条件を設定

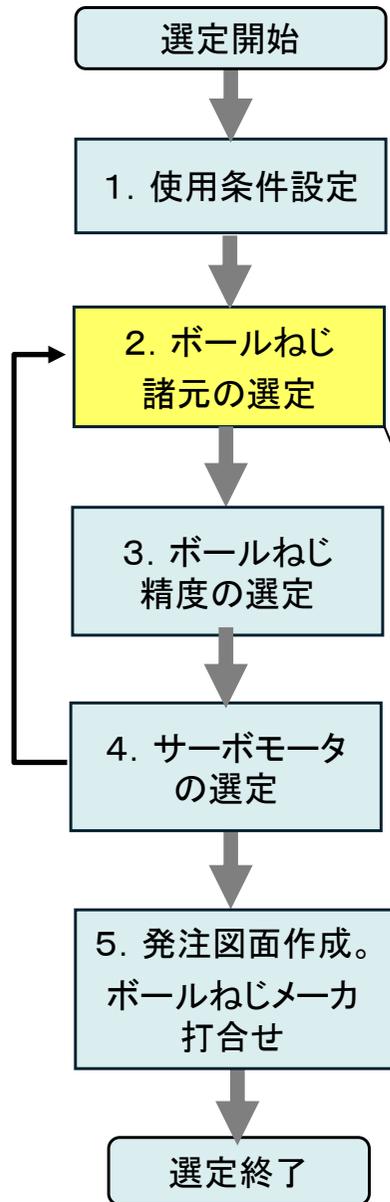
- ① 目標位置決め精度
- ② 移動体の質量(テーブル、ワーク重量)
- ③ 送り速度(早送り、切削送り)
- ④ 移動ストローク
- ⑤ 案内面方式(転がり、摺動面、静圧)
- ⑥ 移動方向(水平、垂直)
- ⑦ 加工負荷
- ⑧ デューティサイクル
- ⑨ 寿命



基本的に、この項は設計仕様を決めるだけで、技術は存在しない。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例



2 ボールねじ緒元を決定するための技術計算

1) ねじ軸外径、ねじ長さ、リード等の緒元決定に際して、以下の**技術検討**を行う。

- ① 座屈荷重、引張・圧縮応力による降伏応力、ボール接触部の永久変形
- ② 共振が発生する危険速度、ボール循環部破損に影響する $d \cdot n$ 値
- ③ 予圧とボールねじの軸方向剛性
- ④ 疲れ寿命
- ⑤ ボールねじ、支持軸受全体の送り系剛性とロストモーション

2) これらの検討に用いられる計算式には、以下のような**安全係数**や**技術データ**が必要となる。例えば

- ① ねじ軸の許容座屈荷重やボール接触部の対永久変形許容荷重計算に対する**安全係数**
- ② 許容回転数を計算する際の危険速度に対する**安全係数**
- ③ **許容 $d \cdot n$ 値**
- ④ 疲れ寿命計算における荷重係数や平均荷重を計算する際の**スライド抵抗値**
- ⑤ 送り系のロストモーション量を求める際の**安全係数**

等である。

・ボールねじメーカーの安全係数や必要技術データの推奨値は、カタログ等に公表された公知の技術となっている。また、ボールねじメーカーの緒元決定に関する技術資料・データは総て非該当技術である。

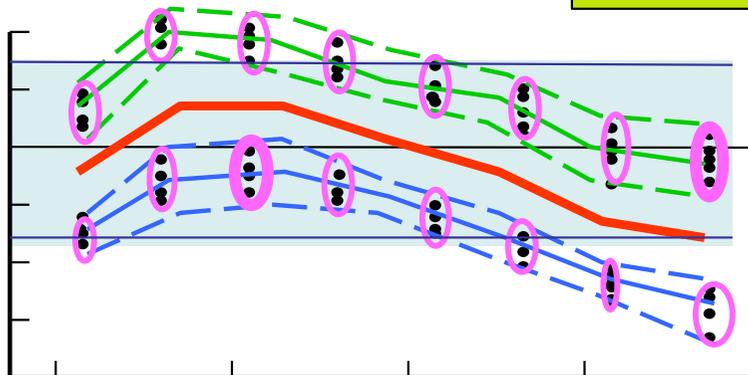
・工作機械メーカーが機械固有の安全係数や技術データ等独自のノウハウや知見をもって計算し緒元を決定する場合、そのデータを記載した技術資料や設計計算資料が工作機械を該当にするボールねじ選定の技術として、該当技術の対象となり得る。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

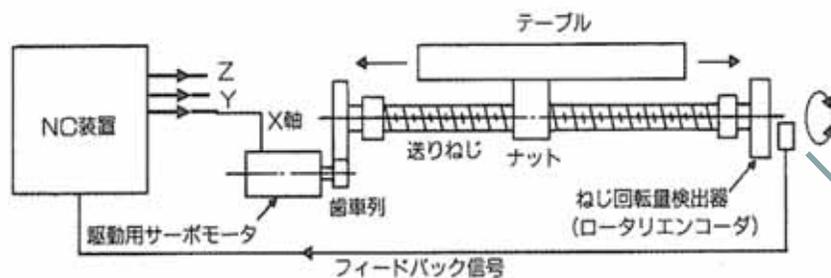
3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

3.1.2 リニアスケールの該非判定について

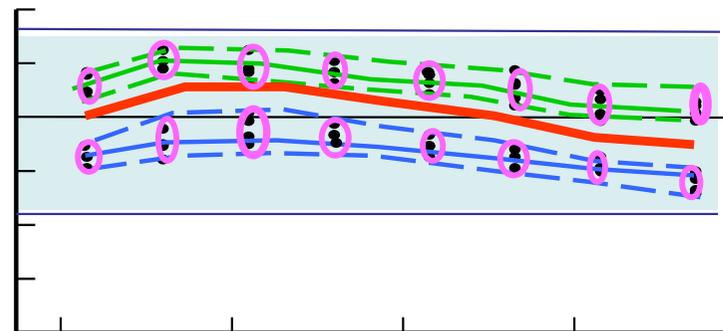
・ リニアスケール取付の効果



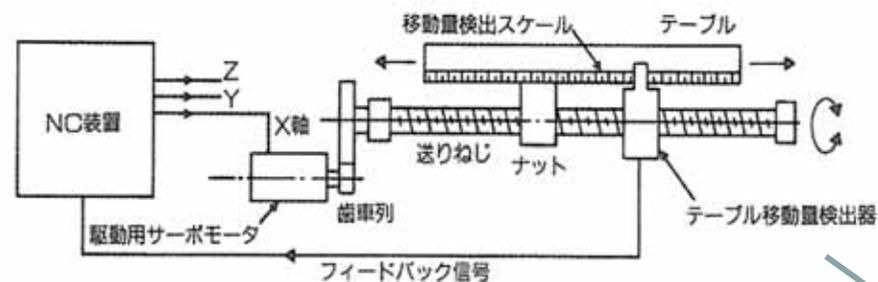
セミクローズドループ制御



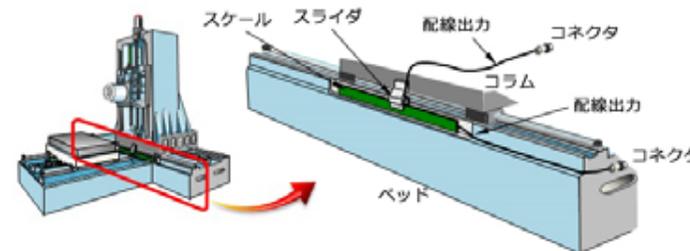
送りネジの回転を検出
送りネジのリード誤差や熱膨張による
位置決め偏差は検出できない



フルクローズドループ制御



テーブルの位置偏差を検出



リニアスケールは、工作機械の位置決め精度を向上させる。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

該当機の構成部品	具体例
③直線軸位置検出器に関する部品図・技術資料	<p>【設計に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・工作機械メーカーが、スケールメーカーのカタログ上のスペックを超えた精度等を指定し、当該工作機械の型式名を記載した要求仕様書。・リニアスケールの本体取付部品の仕上げ加工図 <p>【製造・使用に係る技術】</p> <ul style="list-style-type: none">・これらの加工要領書、組立要領書、検査要領書 (例) スケール取付精度、調整要領等 注:カタログ、WEB公開等の公知のものは除く



※第1版では、検出精度や取付精度の記載のある発注図や納品図も“該当”としていた。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

3.1.3 工作機械の直線軸のNC補正データに関する該非判定の考え方について

① NC補正データの種類と該非判定

参考資料P250~252参照

	補正データの種類	該非判定項番及び該非判定
1	バックラッシ補正データ	外為令別表2の項(1)に 該当 の製造又は使用の技術 (貨物等省令第15条第1項第四号該当)
2	ピッチエラー補正データ	
3	ピッチエラー補正量を調整するための勾配補正	
4	熱変位補正データ	外為令別表2の項(1)に 非該当 の製造又は使用の技術 (貨物等省令第15条第1項第四号非該当)

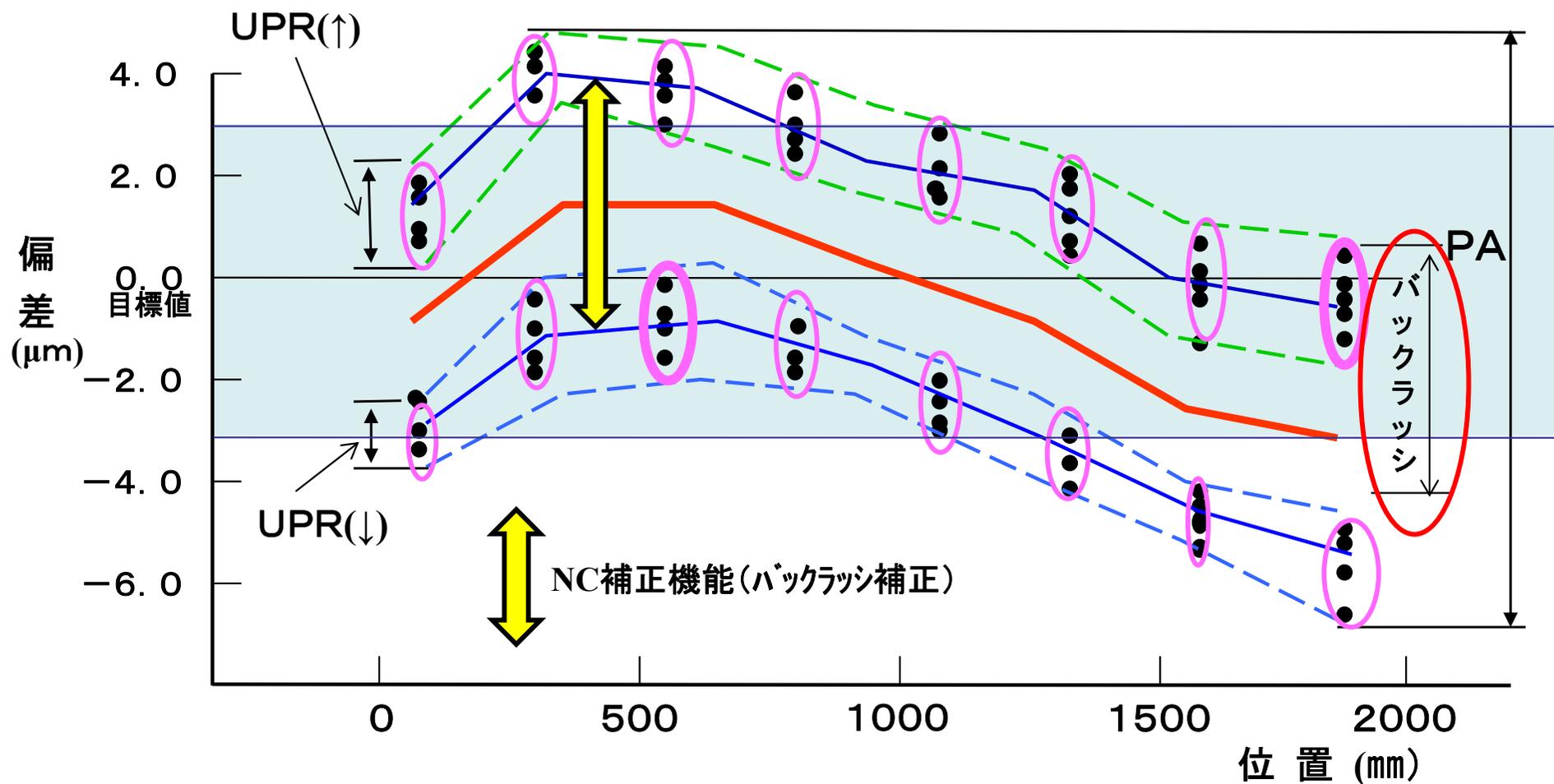
注1:これらの補正機能(プログラム)は、補正データが含まれない限りPAの向上に寄与せず、リスト規制対象外の技術である。

注2:ピッチエラー補正の入力手順や方法は非該当。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

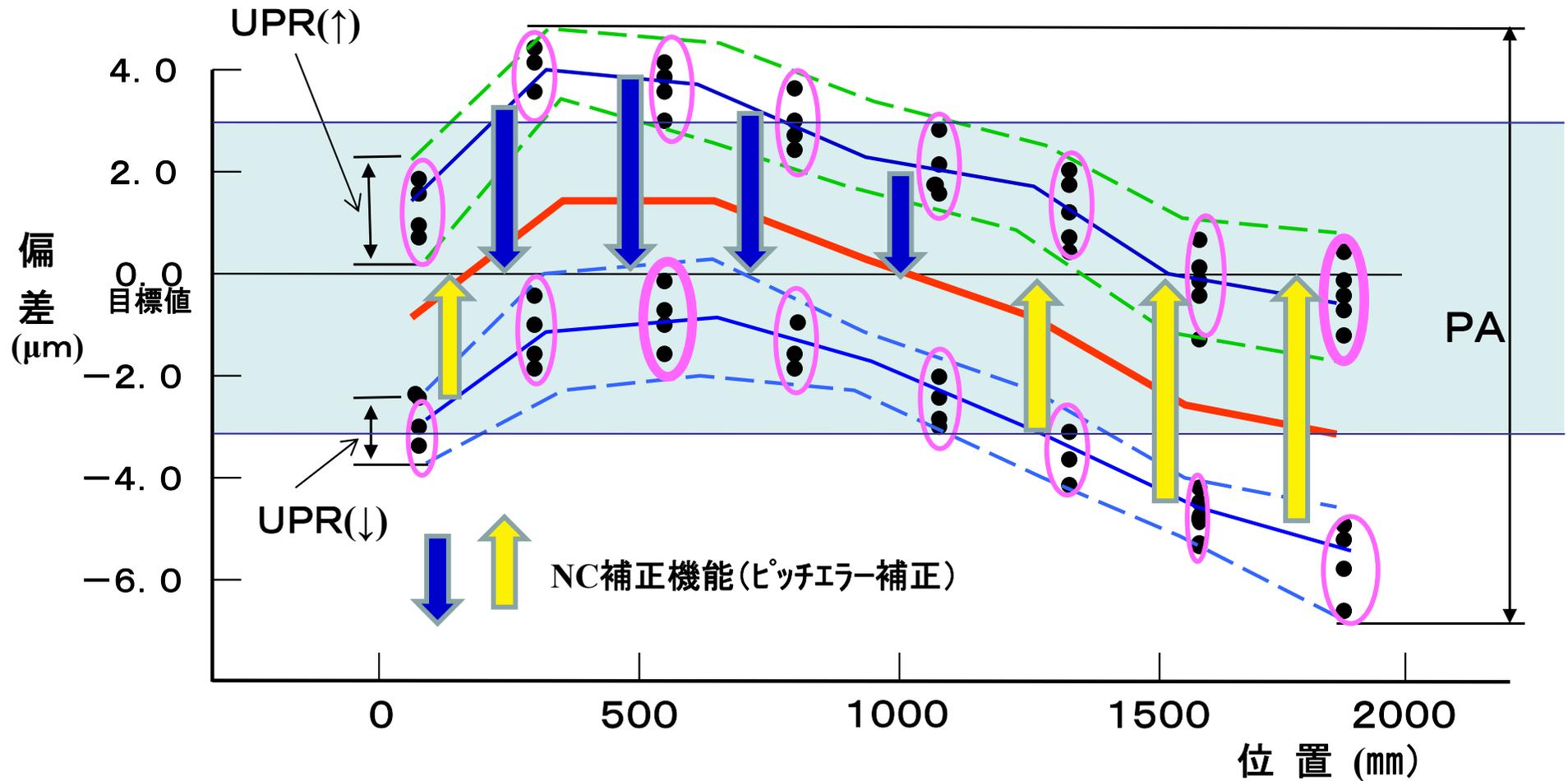
② バックラッシュ補正



3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

③ ピッチエラー補正

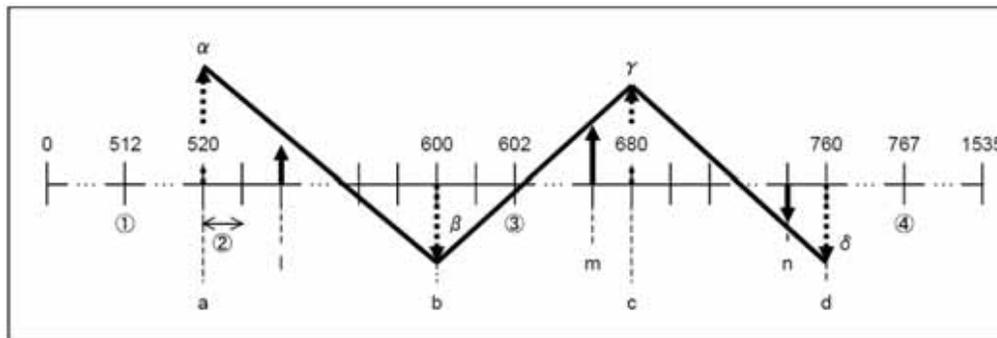


3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 1 2の項、6の項該当工作機械の規制該当技術(プログラムを除く)の例

④ 勾配補正データ

- PAの測定点の間に一定の勾配を持ったピッチエラーが存在するものと仮定して補正量を指令する機能。
ピッチエラー補正データと同じく、PAの向上をもたらす技術と考える。



⑤ 熱変位補正

- 熱変位補正は、熱膨張等による位置決め精度の悪化を抑制する機能であって、製造時のPA値以上の精度をもたらす機能でなく貨物等省令第15条第1項第四号に非該当の技術である。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

3.2.1 2の項、6の項の規制**非該当技術例**(概要 1/3)

対象技術	具体例と理由
①組立図	<ul style="list-style-type: none">・機械構造とその構成部品の部品番号や型式だけを記載した図面。・機械構造は特許公報や書籍に記載されている公知の技術。
	<ul style="list-style-type: none">・PA,UPRに必要な技術の記載がない。 注:PA,UPRに関する調整要領、補正要領の記載があるものは製造の技術として該非判定要。 また、CADデータは目に見えないので要注意

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

3.2.1 2の項、6の項の規制**非該当技術例**(概要 2/3)

対象技術	具体例と理由
②部品図・技術資料	・該当工作機械の粗加工図、鋳物図。 ・2項、6項非該当機の仕上げ加工図。 ただし、該当機と共通技術となるものは除く。 ・主軸、刃物台、ATC、APC、カバー等PA、UPRに関係しないユニットの仕上げ加工図。 ・これらの加工要領書、組立要領書、検査要領書。
	・PA,UPRに必要な技術ではない。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

3.2.1 2の項、6の項の規制**非該当技術例**(概要 3/3)

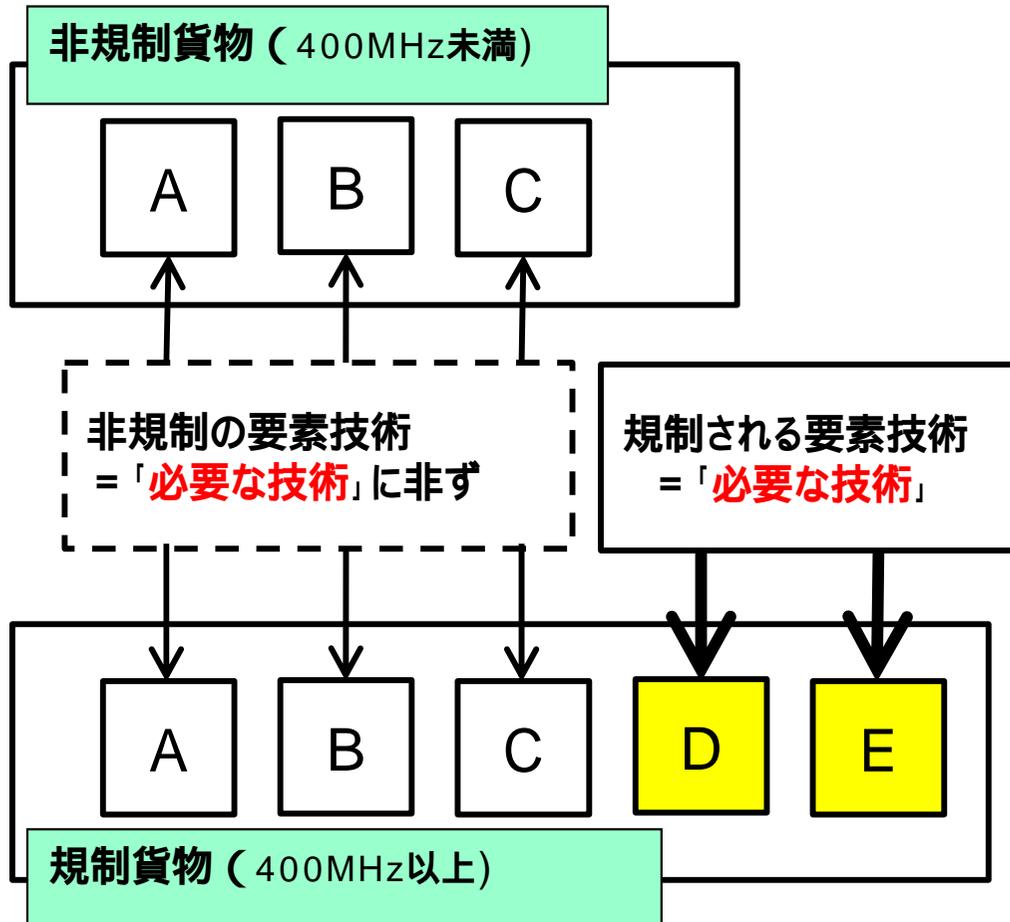
対象技術	具体例と理由
③ブロック構成表(員数表)・部品表	・製品の構成、適用ロット、部品番号、個数、型式、メーカー名等を記載した一覧表
	・PA,UPRに必要な技術の記載がない。
④強電回路図、機内接続図、機器配置図	・電気機器の配線、配置を示す図面
	・PA,UPRに必要な技術の記載がない。
⑤パラメータ表・リレー表	・CNCプログラム、マシンインタフェースプログラムのパラメータの一覧表 注: 該当工作機械のバックラッシュ補正值、ピッチエラー補正值、勾配補正值は除く。
	・PA,UPRに必要な技術の記載がない。
⑥電気関係各種チェック表・各種説明書等	・電気機器の配線確認、インタフェースプログラムの動作確認の技術文書
	・PA,UPRに必要な技術の記載がない。

詳細は、日工会発行の『数値制御工作機械外国為替令「技術」の該非判定日工会ガイドライン』を熟読ください。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

3.2.2 外為令6の項における「必要な技術」の解釈

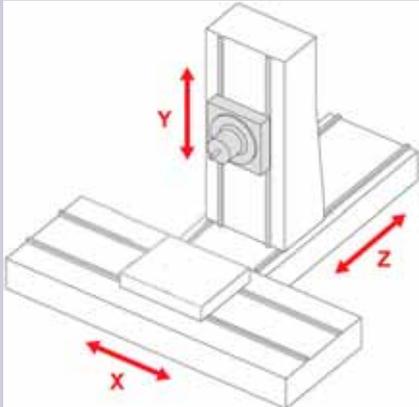
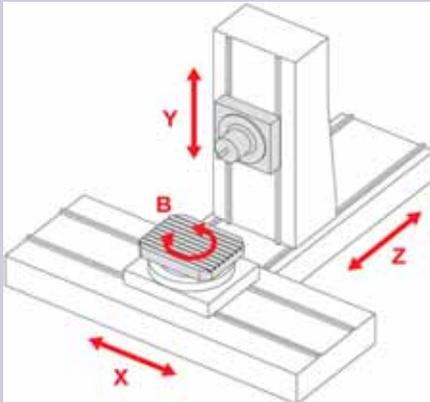


技術D、Eは、規制レベルの製品の製造に必要な技術として規制される。

技術D、Eは非該当貨物の製造に使用される場合であっても規制される

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

6の項	3軸マシニングセンタ	4軸マシニングセンタ
		
X軸	1,900mm (UPR:1.2μm) → 非該当	1,900mm (UPR:1.2μm) → 非該当
Y軸	1,500mm (UPR:0.9μm) → 該当	1,500mm (UPR:0.9μm) → 該当
Z軸	1,600mm (UPR:1.1μm) → 該当	1,600mm (UPR:1.1μm) → 該当
B軸	無し	有り
貨物(輸出令(6))の該非判定	非該当 (3軸MCは規制対象外)	該当
技術(外為令(6))の該非判定	どう判定すべき？	該当

4軸MCのY軸・Z軸には、規制レベルを超えるために必要なUPRの技術が含まれている。貨物としては規制対象外にある3軸MCの設計・製造技術に4軸MCと同様のUPR該当技術が含まれている場合、技術の該非はどう判定すべきか？

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 2 2の項、6の項該当工作機械の規制非該当技術(プログラムを除く)の例

文書： 3軸制御マシニングセンタの設計・製造技術に対する貨物等省令第18条第1項第一号イ及び第二号の該非判定の考え方について

3軸マシニングセンタ	外為令(6)該非判定	4軸マシニングセンタ
X軸 1,900mm (UPR:1.2 μ m) 	非該当	 X軸 1,900mm (UPR:1.2 μ m)
Y軸 1,500mm (UPR:0.9 μ m) 	該当	 Y軸 1,500mm (UPR:0.9 μ m)
Z軸 1,600mm (UPR:1.1 μ m) 	該当	 Z軸 1,600mm (UPR:1.1 μ m)
	非該当	 B軸

3軸MCのY軸・Z軸に含まれているUPRを該当にするために必要な技術は、**外為令6の項に該当**である。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.3 2の項PA該当機又は6の項UPR該当機における該当技術の分類(抜粋)

参考資料P203~204参照

技術 (図面・資料・ノウハウ)	技術の詳細	2の項PA該当に必要な技術		6の項UPR該当に必要な技術		
			役割ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番		役割ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番	
設計に係る技術	直線軸の案内面に関する技術文書(案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差、仕上げ精度(仕上げ記号等)の記載があるもの)	ベッド、コラム、サドル等案内面を持つ機械主要構造物の仕上げ加工図 (荒加工図、鋳物図、木型図は除く)	該当	6頁、7.1.2項	該当	13頁、8.1.1項 15頁、8.1.2項
	角ガイドを構成するガイドプレート、ギブ等の仕上げ加工図	該当	6頁、7.1.2項	非該当	17頁、8.2.1項 19頁、8.2.2項	
	直線軸の送り装置に関する技術文書(送り装置の移動誤差を抑制するために必要な寸法公差、幾何公差、仕上げ精度(仕上げ記号等)の記載があるもの)	送り装置を構成するボールねじ、直動ガイド、サポートベアリング、ナット等の諸元の決定に際して用いた工作機械メーカー固有の安全係数や技術データ	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 15頁、8.1.2項
	モータブラケット、エンドブラケット、ラビリンス、スパーサ等機械加工部品の仕上げ加工図(荒加工図、鋳物図、木型図は除く)	該当	7頁、7.1.2項	非該当	17頁、8.2.1項 19頁、8.2.2項	
	サポートベアリングやナット等購入品の諸元の決定に際して用いた工作機械メーカー固有の安全係数や技術データ	該当	7頁、7.1.2項	非該当	17頁、8.2.1項 19頁、8.2.2項	
	ボールねじ及びベアリングのプリテンションやプリロードの計算資料	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 15頁、8.1.2項	
直線軸位置検出器に関する技術文書	該当となる工作機械に用いるためのリニアスケール(輸出令別表第1の6の項における該非に関わらず)の諸元の決定に際し、工作機械メーカーがスケールメーカーのカタログ上のスペックを超えて精度又は分解能を指定した要求仕様書であって、当該工作機械の型式名の記載があるもの。	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 15頁、8.1.2項	
	リニアスケール(輸出令別表第1の6の項における該非に関わらず)を工作機械本体に取り付けるための取付部品の仕上げ加工図(必要な寸法公差、幾何公差、仕上げ精度等の記載があるもの)	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 15頁、8.1.2項	

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.3 2の項PA該当機又は6の項UPR該当機における該当技術の分類(抜粋)

	技術 (図面・資料・ノウハウ)	技術の詳細	2の項PA該当に 必要な技術		6の項UPR該当に 必要な技術	
			役務ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番	役務ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番	役務ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番	役務ガイドライン ^(注) 掲載頁、項番
製造に 係る 技術	直線軸の案内面に関する技術文書	ベッド、コラムや直動ガイド等案内面を構成する部品の加工要領書、組立要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 16頁、8.1.2項
	直線軸の送り装置に関する技術文書	ボールねじを工作機械本体に取り付ける際の芯出し・テンション調整に関する組立要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 16頁、8.1.2項
		直動ガイドの取り付け誤差許容値の記載がある技術文書	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 16頁、8.1.2項
		モータブラケット、エンドブラケット等の加工要領書、組立要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	7頁、7.1.2項	非該当	18頁、8.2.1項 20頁、8.2.2項
	直線軸位置検出器に関する技術文書	リニアスケール(輸出令別表第1の6の項における該非に関わらず)を工作機械本体に取り付ける際の取付要領書、調整要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	7頁、7.1.2項	該当	14頁、8.1.1項 16頁、8.1.2項
	数値制御装置による直線軸の補正に関する技術データ	ピッチエラー補正データ	該当	7頁、7.1.2項	非該当	18頁、8.2.1項 20頁、8.2.2項
		ピッチエラー補正量を調整するための勾配補正データ	該当	7頁、7.1.2項	非該当	18頁、8.2.1項 20頁、8.2.2項
		バックラッシュ補正データ	該当	8頁、7.1.2項	非該当	18頁、8.2.1項 20頁、8.2.2項
	直線軸の案内面の姿勢誤差を抑制するために必要な据付に関する技術文書	工作機械のレベル出しに関する据付要領書、検査要領書であって直線軸の案内面における真直度の許容値の記載があるもの	該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し
	使用に 係る 技術	直線軸の送り装置の移動誤差、姿勢誤差を抑制するために必要な修理に関する技術文書	ボールねじを工作機械本体に取り付ける際の芯出し・テンション調整に関する組立要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	8頁、7.1.2項	対象外
直動ガイドの取り付け誤差許容値の記載がある技術文書			該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し
モータブラケット、エンドブラケット等の組立要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書			該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し
直線軸位置検出器に関する技術文書		リニアスケール(輸出令別表第1の6の項における該非に関わらず)を工作機械本体に取り付ける際の取付要領書、調整要領書、検査要領書等であって調整値の記載がある技術文書	該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し
数値制御装置による直線軸の補正に関する以下の技術データ		ピッチエラー補正データ	該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し
	ピッチエラー補正量を調整するための勾配補正データ	該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し	
	バックラッシュ補正データ	該当	8頁、7.1.2項	対象外	掲載無し	

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 4 工作機械関連のプログラムについて

3.4.1 2の項、6の項のプログラムに関する規制

外為令別表2の項：貨物等省令第15条第2項

外為令別表の2の項(2)の経済産業省令で定める技術は、工作機械のための数値制御装置として機能することを可能にするプログラムであって輪郭制御をすることができる軸数が5以上のもの又はそのプログラムの設計、製造若しくは使用に係る技術(プログラムを除く。)のうち輪郭制御をすることができる軸数が5以上の数値制御を可能にするために必要な技術とする。

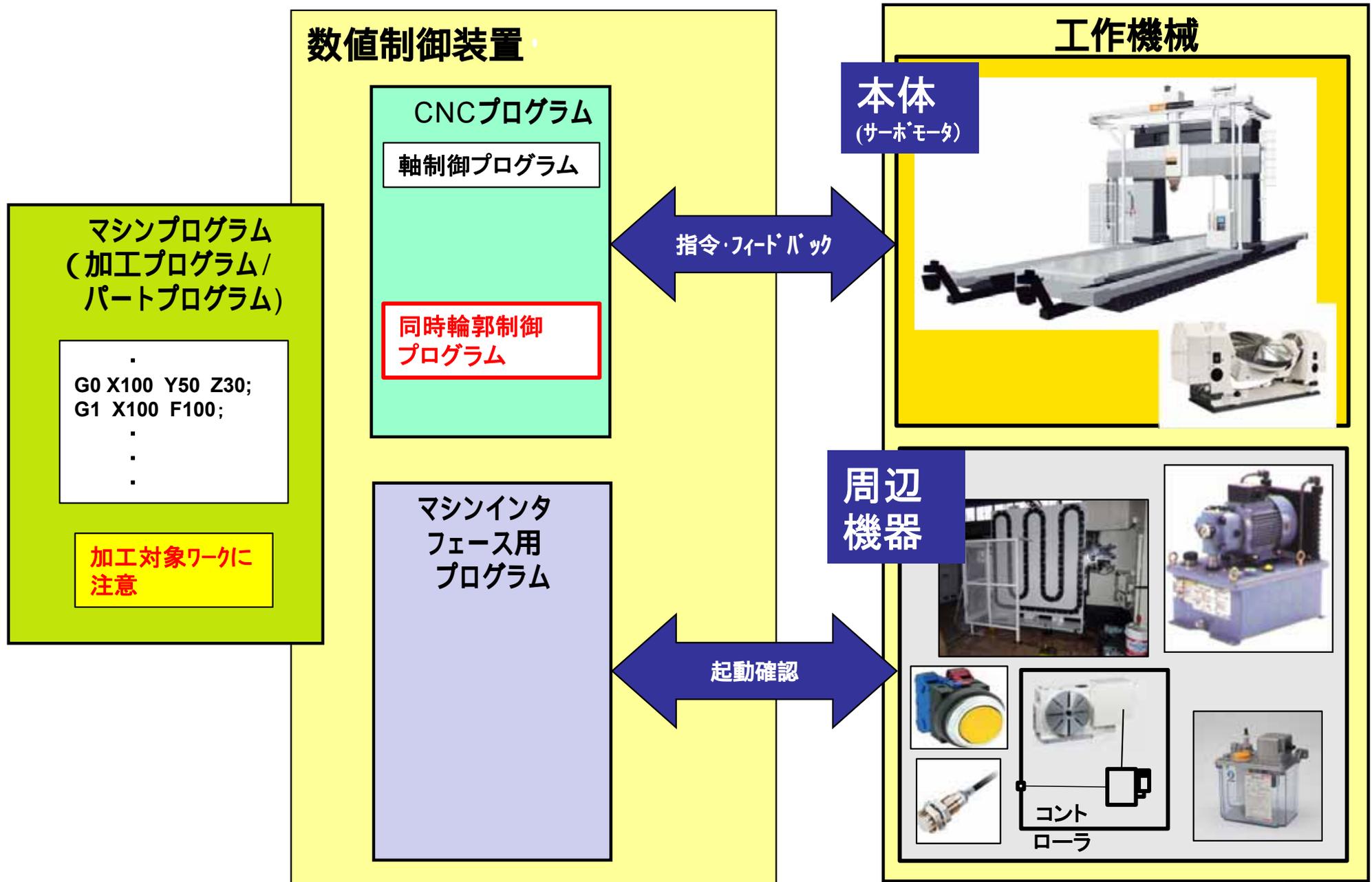
【ポイント】

- ・CNCプログラムのうち5軸輪郭制御を司るプログラムのみが規制対象。
6の項は“2の項の中欄に掲げるものを除く”とあるので、対象外。
- ・その他の“プログラム”については、規制対象外となっている、又は実際に存在していない。

詳細は、『文書：貨物等省令第15条又は第18条に該当する工作機械関連のプログラム及びその技術の内容について』を参照ください。

3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3. 4 工作機械関連のプログラムについて



3. 数値制御工作機械 外国為替令「技術」の該非判定 日工会ガイドライン

3.4 工作機械関連のプログラムについて

3.4.2 同時輪郭制御軸数と同時制御軸数

“輪郭制御”の解釈: 運用通達 1-1(7)(イ)

次の必要な位置とその位置に至るための送り速度を規定する命令に従って動作する2軸以上の数値制御運動をいう。これらの送り速度は、互いに関連して変化するので、必要な輪郭が生成される。(国際規格ISO 2806(1994)参照)

輪郭制御することができる軸数:

輪郭制御をするために同時に関連づけて制御できる補間軸の総数
補間軸の総数が5以上のプログラムが規制対象。

3. 4 工作機械関連のプログラムについて

輪郭制御軸数に含めない制御軸

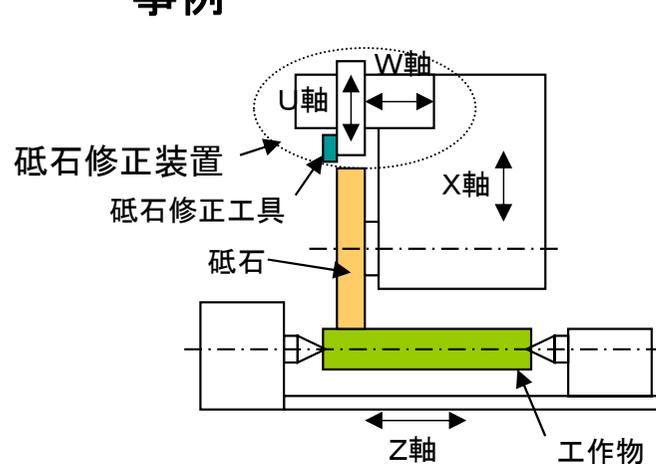
加工物を加工するための相対運動に関係しない軸

- ・ 主輪郭制御軸に平行な第2の輪郭制御軸(横中ぐり盤のW軸等)
- ・ 研削盤のドレッシング・システム(砥石修正装置)のための軸
- ・ 別の工作物を取り付けるために設計した平行回転軸
- ・ 旋盤等で、主軸に取り付けた工作物の反対側の端を保持するための主軸と同一直線上の回転軸
- ・ 割出し軸(加工のときは動作しないもの)

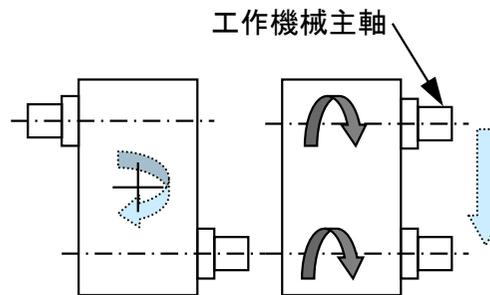
詳細は、日工会発行文書「輪郭制御回転軸と割出軸の考え方について」を参照。

- ・ 工作物のローディング／アンローディングを行なうための軸

事例

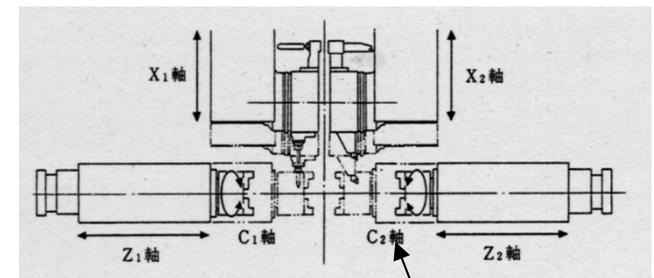


砥石修正装置の軸



平行回転軸の旋回割り出し 平行回転軸のシフト割り出し

別の工作物を取り付けるための平行回転軸



主軸C₁に取り付けた工作物の反対側の端を保持するための、主軸の回転軸と同一直線上の回転軸C₂

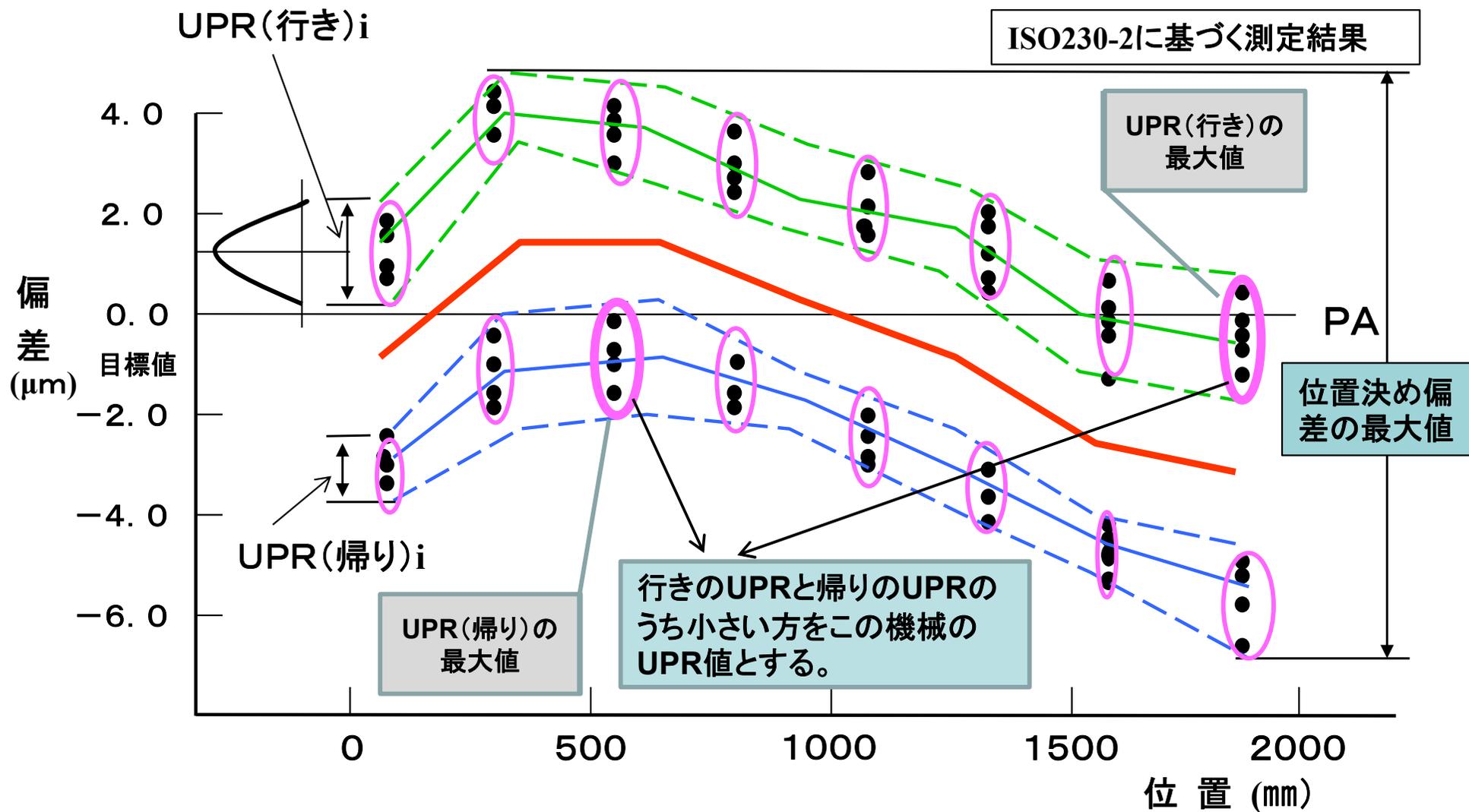
主軸の回転軸と同一直線上の回転軸(※7)

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.1 ISO位置決め精度測定に関する基礎知識

参考資料P232~244参照

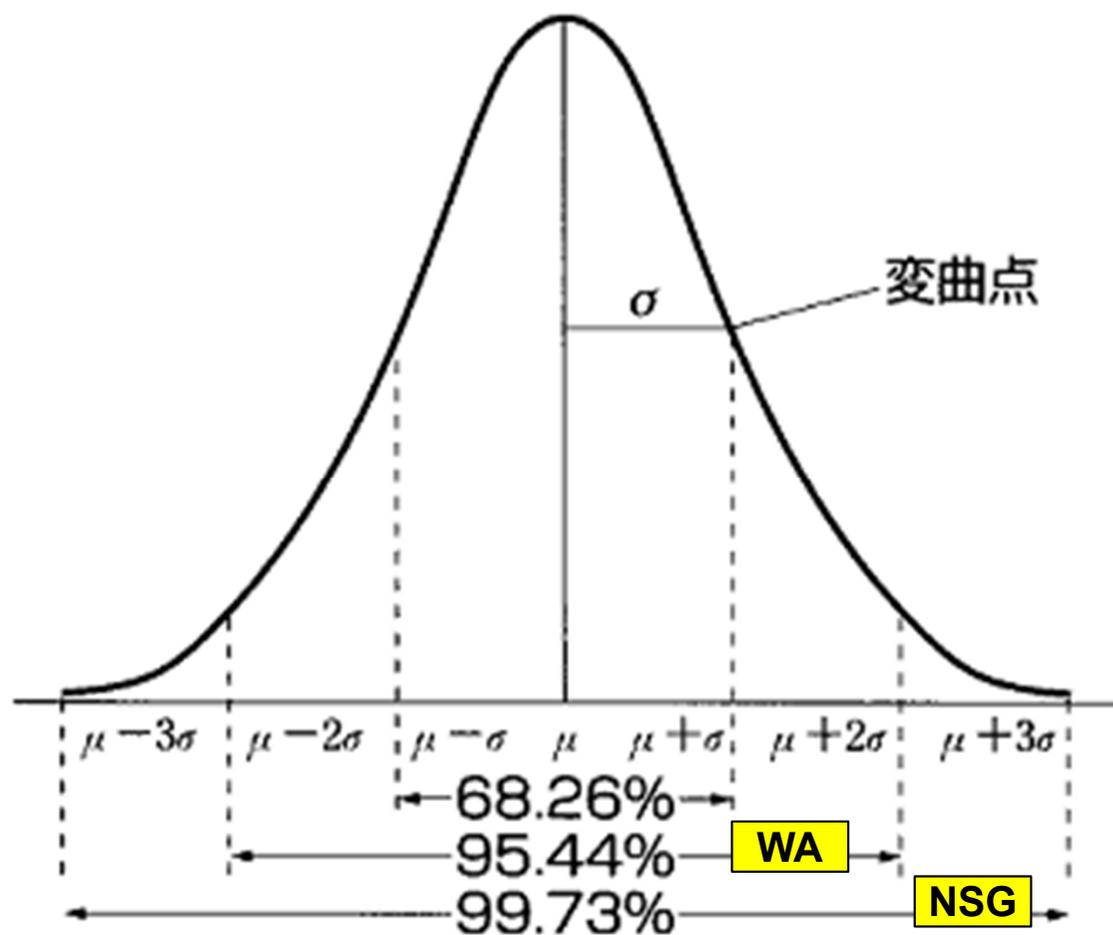
4.1.1 両方向位置決め精度PAと一方向位置決め繰り返し性UPRの定義



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4. 1 ISO位置決め精度測定に関する基礎知識

4.1.2 正規分布



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4. 1 ISO位置決め精度測定に関する基礎知識

4.1.3 ISO230-2の変遷

ISO 230-2:1988 (1st Ed.)

JISは、この規格を採用せずに、独自の評価方法を採用→対応JISはない。

6.2 Record the accuracy of the axis (see 2.13)

2.13 accuracy A of an axis: Maximum difference between the extreme values of \bar{X}_j+3S_j and \bar{X}_j-3S_j .

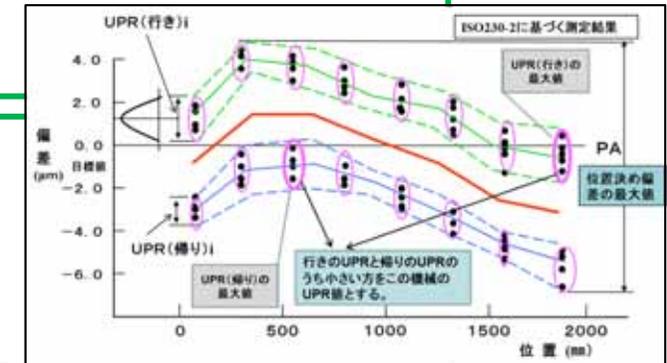
ISO 230-2:1997 (2nd Ed.)

JIS B 6192:1999

7.2 Parameters

Bidirectional accuracy of positioning of an axis, A

$$A = \max. [\bar{x}_i \uparrow + 2s_i \uparrow; \bar{x}_i \downarrow + 2s_i \downarrow] - \min. [\bar{x}_i \uparrow - 2s_i \uparrow; \bar{x}_i \downarrow - 2s_i \downarrow]$$



ISO 230-2:2006 (3rd Ed.)

⇒ JIS B 6190-2:2008

附属書 A 測定不確かさの計算方法を追加

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4. 1 ISO位置決め精度測定に関する基礎知識

4.1.4 ISO230-2:2014 とJIS B 6190-2

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
230-2

Fourth edition
2014-05-01

Test code for machine tools —
Part 2:
Determination of accuracy and
repeatability of positioning of
numerically controlled axes

日本工業規格

JIS

B 6190-2 : 2016

(ISO 230-2 : 2014, Amd.1 : 2016)

工作機械試験方法通則一

第2部：数値制御による位置決め精度試験

Test code for machine tools—Part 2: Determination of accuracy and
repeatability of positioning of numerically controlled axes

序文

この規格は、2014年に第4版として発行されたISO 230-2及びAmendment 1 (2016)を基に、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。ただし、追補 (amendment) については、編集し、一体とした。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.2 目標位置の設定

4.2.1 ISO230-2に規定する2,000mm以下の直進軸の試験

目標位置の数 i

2 000 mm以下の直進軸

1 000 mm当たり最少5か所

1 000 mm未満の直進軸

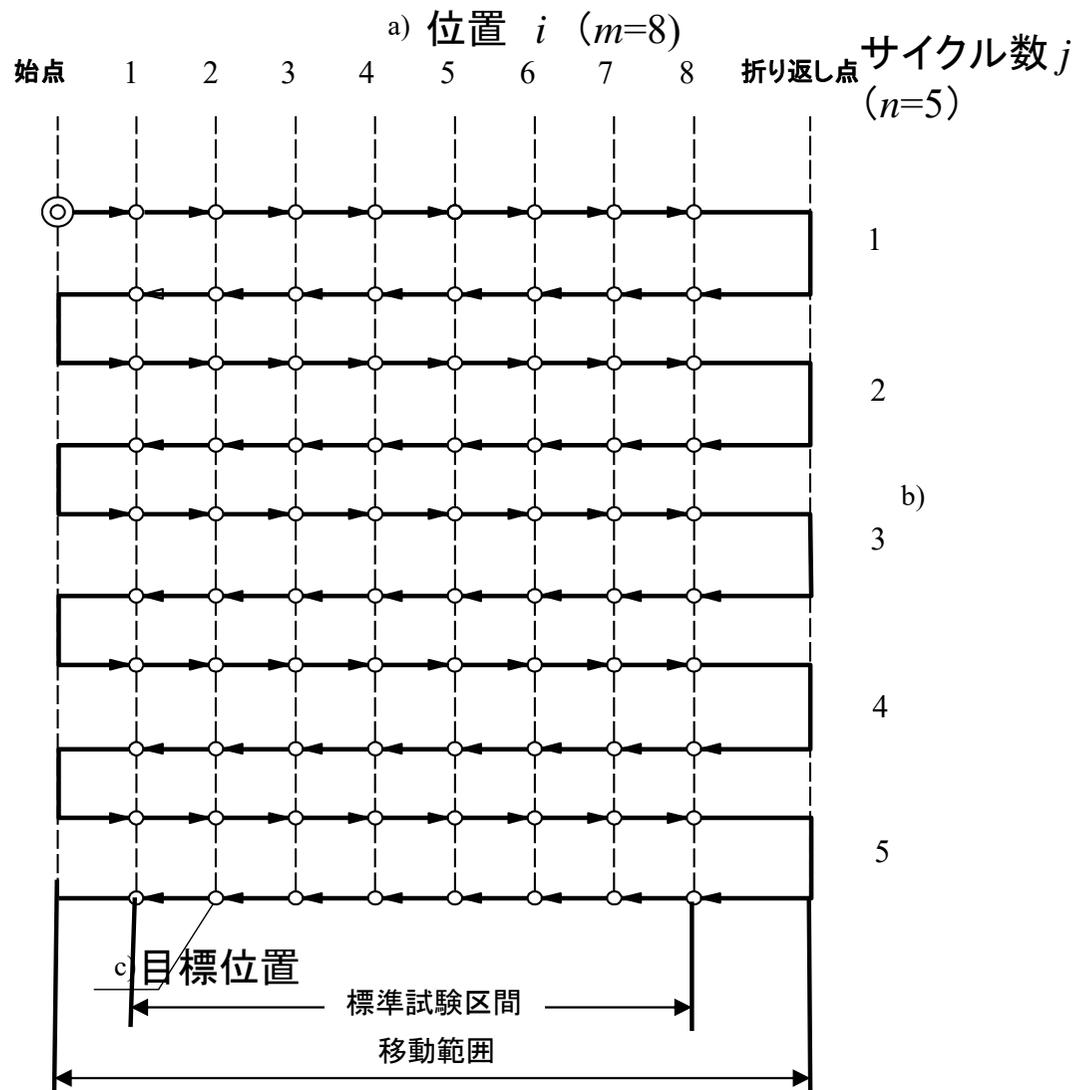
全体にわたって最少5か所

標準試験サイクル

各目標位置でそれぞれの向きに5回測定

向きを変える位置

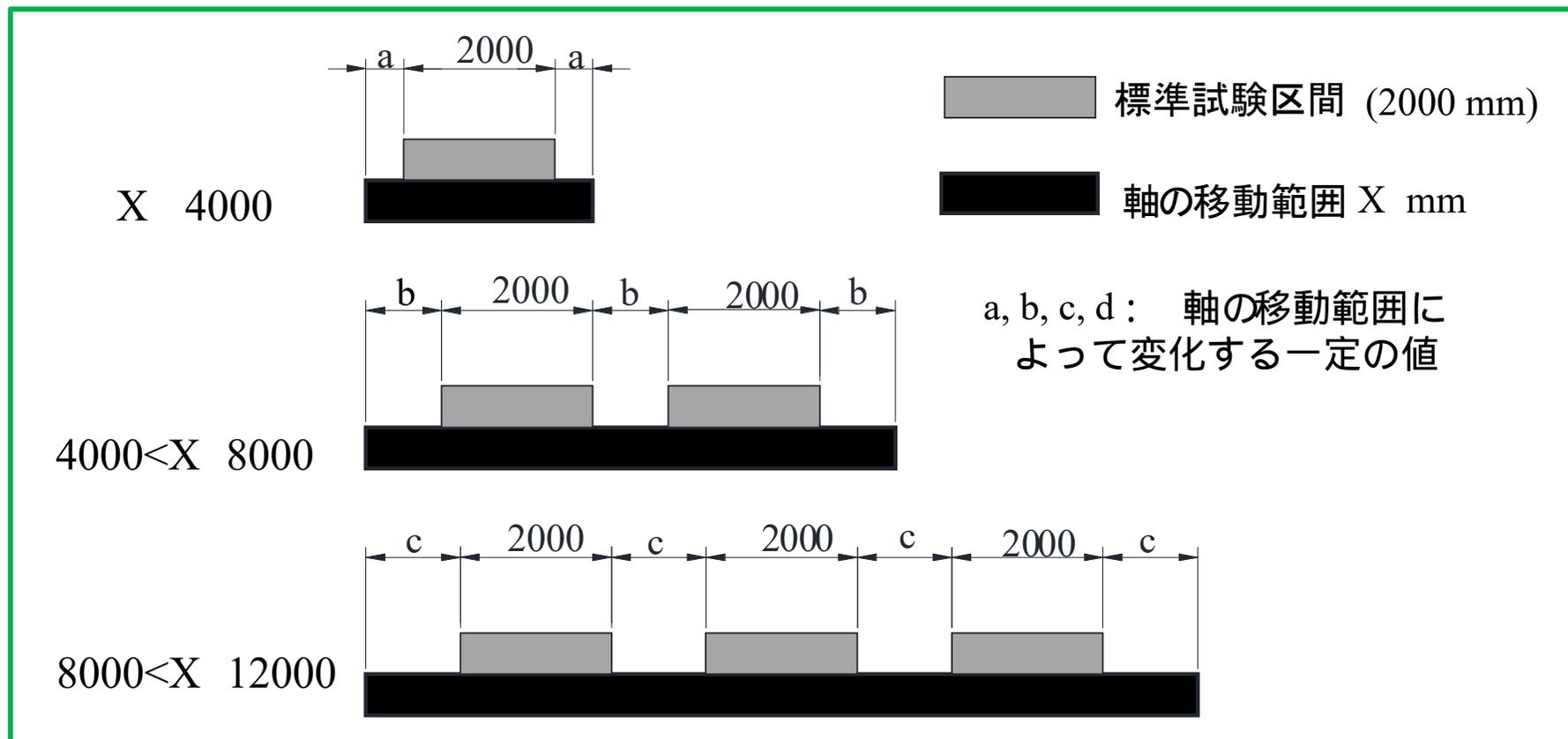
機械の通常の動作（協定した送り速度に達するように）選ぶのがよい



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.2 目標位置の設定

4.2.2 ISO230-2に規定する2,000mmを超える直進軸の試験



注1. 標準試験範囲2,000mmにおける目標位置は最小10点とする。(第2版で追記)

注2. (1)一つの標準試験区間で試験したのち、次の標準試験区間で試験し、得られた結果のうち、最小のPA、UPRを報告する。又は

(2)全ストロークに亘って試験し、データだけ、標準試験区間に該当する部分を探りだし、PA、UPRを求め、得られた結果のうち、最小のPA、UPRを報告する。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.3 試験環境

4.3.1 試験環境 (JIS 6190-2 4.1 参照)

測定器及び測定対象を20 の環境に入れた状態で実施

20 以外の温度で測定する場合、測定結果を20 での値に補正

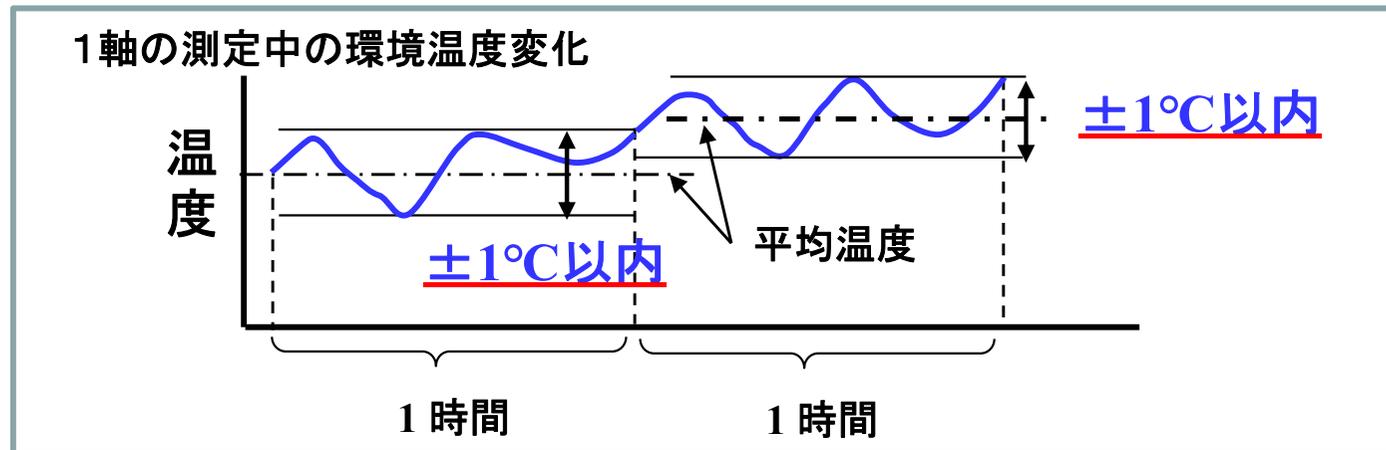
測定器は、試験前に温度的に安定するまで十分長い時間(できれば 一晩中)試験環境内に置く

試験の前12時間及び測定中における1時間当たりの環境温度変化は、受渡当事者間で協定した範囲内

【日工会ガイドライン】 測定環境は、ISO 230-2の4.1によるほか、次による。

カタログや契約書に記載した位置決め精度を実現するために必要な温度環境に関する指針を製造業者がもっていれば、その指針に基づいた環境で試験できるようにする。そのとき、使用者が製造業者の推奨する温度環境を提供した場合の位置決め精度試験の結果については、製造業者が責任を持つ。

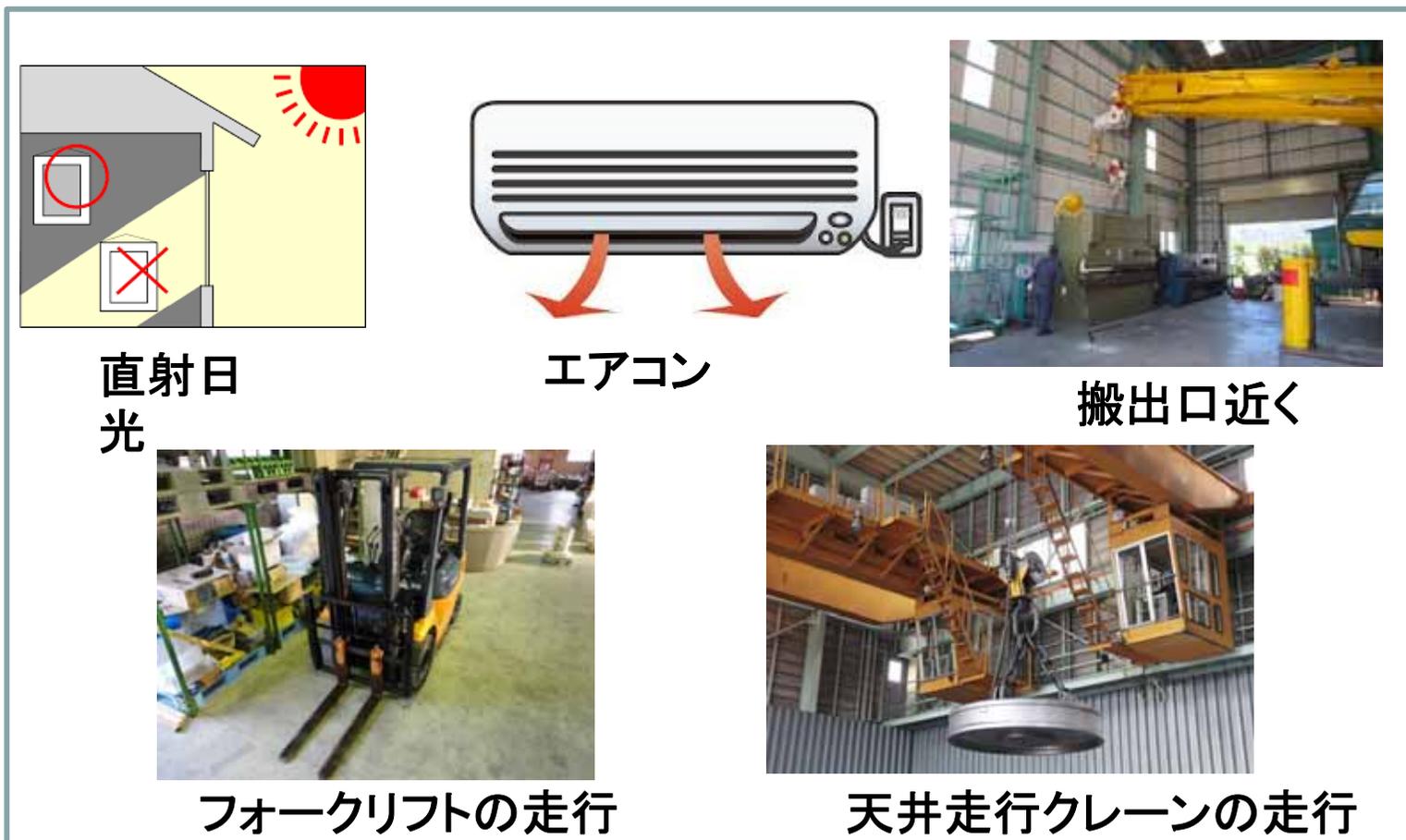
- 本ガイドラインでは、ISO230-3の附属書Cを踏まえ、測定環境のうち、1軸の測定が1時間以内で終わる場合には、「1軸の測定中の環境温度変化は、 ± 1 以内を許容する」こととし、1軸の測定が1時間を超える場合には「1時間ごとの環境温度変化は、 ± 1 以内を許容する。」



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.3 試験環境

- 測定場所は、**直射日光の当たる場所**、**エアコンの空気吹き出し口**近く、**工場搬出口付近**などは避ける。
- 外部振動は、測定に大きな影響を及ぼす。可能であれば防振対策が行ってある場所で測定するのがよい。それができない場合は、**外部振動発生源**(例えば、近くをフォークリフト、天井走行クレーンなどの走行)を**排除**して行うのが望ましい。



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.4 試験対象とする機械

4.4.1 試験対象とする機械 JIS B 6190-2 (ISO 230-2:2014)の4.2

- ① 機械は**完全に組み立てられ**、かつ**使用できる状態で据え付けたもの**で、すぐに**運転を開始できる状態**でなければならない。
- ② 位置決め精度試験を実施する前には、あらかじめ**水平出し**をしてあり、かつ、**幾何精度試験も終わって**いることが必須である。
- ③ 機械に組み込まれた補正機能、例えば**ピッチ誤差補正**や、**熱変位補正**(ボールねじ軸の軸心冷却なども含む)などの機能を使用した場合には、補正を行ったことを報告書に必ず記載する。
- ④ 機械には、位置決め測定のために使用する**測定器類だけを定置**するだけで、工作物や工具などを取り付けた状態では行わない。
- ⑤ 試験していない軸や運動部品は、可能な場合には、それぞれの軸の**動きの中央**に置く。
ただし、例えば旋盤でX軸の位置決め精度を測定する場合に、工具と工作物との間の相対距離を測定するために、X軸を主軸側に近い位置(Z軸の中央でない)に置いて測定してもよい。

【日工会ガイドライン】

上記の ~ 以外に、「**機械に組み込まれた位置補正に関わる補正機能は全て使用して位置決め精度の測定を行う。**」こととする。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.5 測定する前の暖機運転

4.5.1 暖機運転 JIS B 6190-2 (ISO 230-2:2014)の4.3

- ① 通常の運転状態で機械を試験するとき、試験は、
機械の製造業者の指定、又は受渡当事者間の協定
に基づいて適切な暖機運転を行った後に、直ちに続けて行う。
- ② 暖機運転条件の指定がない場合には、
データを取らないで位置決め精度試験の“予行演習”を行うか、又は
測定器の取付けに必要な運転に限ってもよい。
暖機運転を実施した場合には、試験報告書に記載しなければならない。
- ③ 任意の一つの目標位置における位置偏差が、測定回数とともに一定の傾向で変化するように熱的に安定して
いない状態が認められた場合には、暖機運転を行ってこの傾向を最小化するのが望ましい。

試験プログラム
で運転



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.5 測定する前の暖機運転

4.5.2 【日工会ガイドライン】 定常に達する条件(1)

試験プログラムで連続して運転し、測定した位置決め偏差のうち、両端の目標位置における正若しくは負方向のいずれかの位置決め偏差、又は正方向及び負方向の位置決め偏差が、**一定方向に増加した後に減少に転じたとき**、若しくは一定方向に減少した後、増加に転じたとき、又は**偏差の変化が表1~4に示す偏差の変化の値以下になったとき**

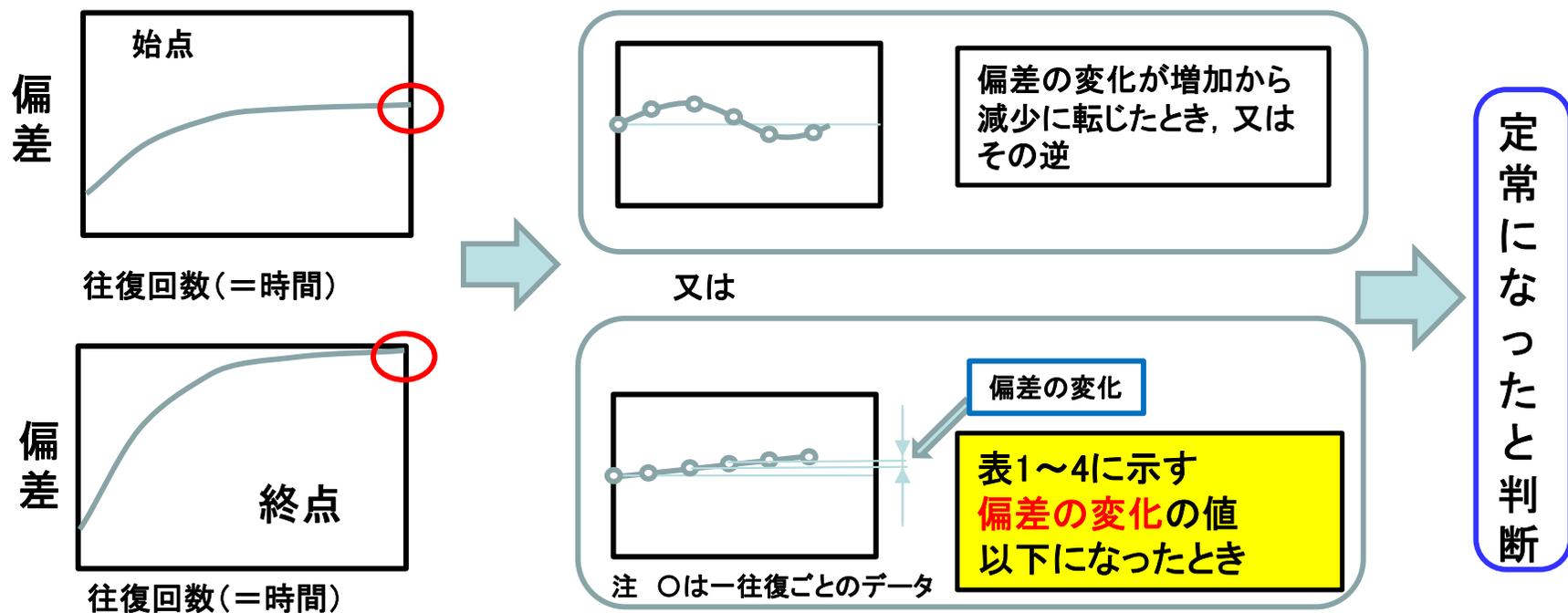


	表1 NC旋盤, フライス盤		表2 5軸フライス盤		
	1m未満	1 m以上	1m未満	1m以上 4 m未満	4m以上
軸の移動範囲					
UPRの閾値(μm)	0.9	1.1	0.9	1.4	6.0
偏差の変化(μm)	0.5	0.6	0.5	0.8	3.5

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.5 測定する前の暖機運転

4.5.3 【日工会ガイドライン】 定常に達する条件(2)

試験プログラムで連続して15往復させたときの、最初の5往復(nセット目)、次の5往復((n+1)セット目)、最後の5往復((n+2)セット目)でそれぞれ求めた両端の目標位置におけるUPRの最大差が全て該非閾値(表1~4)以下になったとき。

n セ ット 目	始点と終点のUPR μm				連続 3セット (n~ n+2)	連続3セットの差 μm			
	始点 P1		終点 P6			始点 P1		終点 P6	
	P1↑	P1↓	P6↑	P6↓		P1↑	P1↓	P6↑	P6↓
1	4.77	5.62	4.23	3.88	—				
2	2.55	2.15	3.01	3.99	—				
3	2.01	3.31	2.62	2.60	1~3	2.76	3.47	1.61	1.39
4	1.88	1.75	2.10	1.94	2~4	0.67	1.56	0.91	2.05
5	0.90	1.12	2.36	1.94	3~5	1.11	2.19	0.52	0.66
6	1.87	1.31	1.03	1.04	4~6	0.98	0.63	1.33	0.90
7	1.13	0.74	1.00	0.56	5~7	0.97	0.57	1.36	1.38
8	0.86	0.99	1.53	1.21	6~8	1.01	0.57	0.53	0.65
9	1.09	0.95	0.61	0.46	7~9	0.27	0.25	0.92	0.75
10	0.72	0.84	0.64	0.98	8~10	0.37	0.15	0.92	0.75
11	0.54	0.68	1.08	1.05	9~11	0.55	0.27	0.47	0.59
12	0.51	0.54	1.16	0.25	10~12	0.21	0.30	0.52	0.80
13	1.35	0.99	0.29	0.52	11~13	0.84	0.45	0.87	0.80
14	0.76	0.89	1.04	0.34	12~14	0.84	0.45	0.87	0.27
15	0.84	1.27	0.92	0.76	13~15	0.59	0.38	0.75	0.42

この例では、9~11セット目で各方向のUPRの最大差が全て0.9μm以下になったことから、12セット目(56往復目~60往復目)のデータをもとに、この機械のUPRを算出する。



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4. 5 測定する前の暖機運転

4.5.4 【日工会ガイドライン】 定常に達する条件(3)

暖機運転を実施したとき、1)又は2)の条件で定常と判断できない場合は、1)又は2)の条件で暖機運転を行った時間も含め、各軸とも試験プログラムで4時間の暖機運転を行った後に、すぐに位置決め精度試験を実施する。

(JIS B 6190-3の7.2.3参照)

ただし、1)又は2)の暖機運転を行わない場合でも、暖機運転時間は、各軸とも4時間とする。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.6 位置決め試験時の送り速度

4.6.1 試験時の送り速度

- JIS B 6190-2(ISO230-2:2014):
「使用者と製造業者との協定によって決める。」
- “輸出貿易管理令の運用について”(運用通達):
「位置決め精度の測定中の送り速度(スライドの速度)は、**早送り指令**とすること。」

【日工会ガイドライン】

「**早送り速度指令に設定**して位置決め精度の測定を行う。」とした。
ただし、**早送りオーバライドは、100 %**とする。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.7 ドウェル時間

4.7.1 ドウェル時間

目標位置で、測定値を読み取るために一定の時間、送りを停止させる。

レーザ干渉計を用いて測定する場合

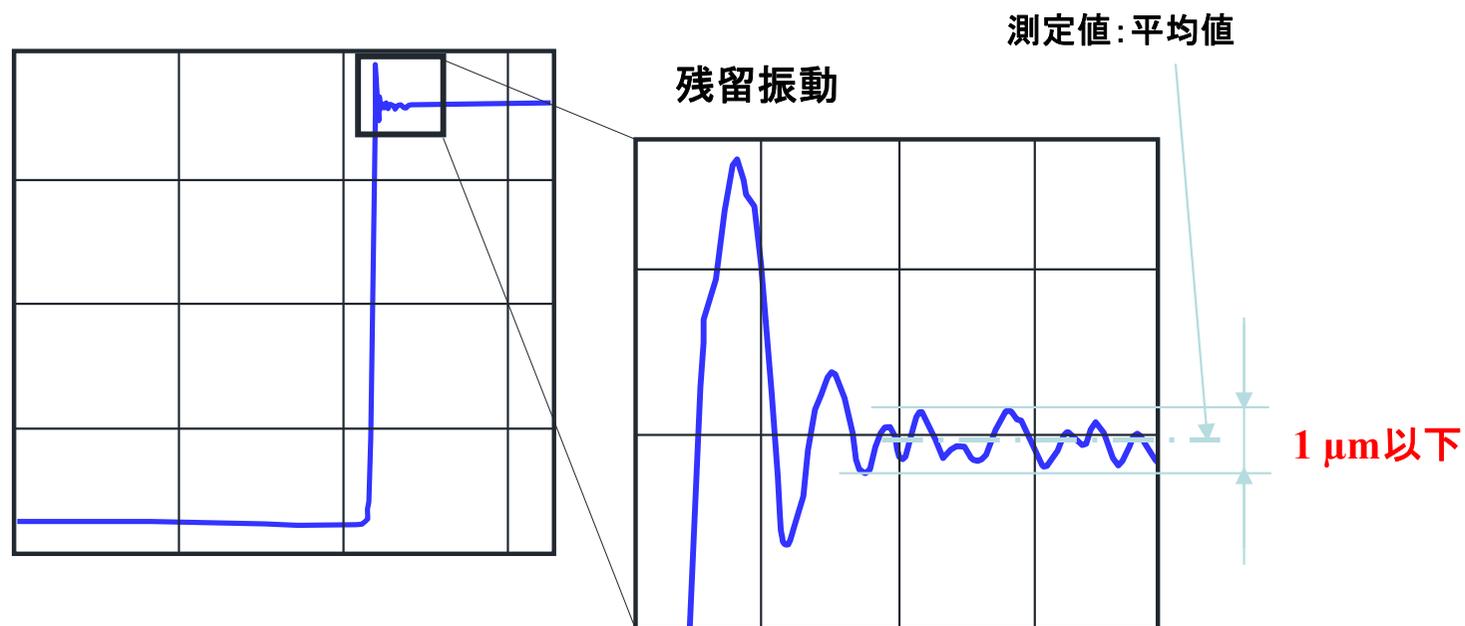
位置決めした直後に機械振動が残り、
レーザの出力がばらつくことがある。

残留振動
(測定系, 機械)

そこで、本ガイドラインでは、

機械の停止後、レーザの出力のばらつきが $1\ \mu\text{m}$ 以下になった後に
位置決め偏差の値を取得する。

ただし、 $1\ \mu\text{m}$ 以下にならない場合は、レーザの出力のばらつきの幅が一定になった後に位置決め偏差の値を取得する。



4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4. 8 ISO位置決め精度測定時の記録項目

その他、試験環境、条件の記録として、

- ・試験中の周波数、電源電圧変動、
- ・測定装置(レーザ測長器)の精度、
- ・NDE補正の有無

の記録を残すこと。

・運用通達「直線軸の全長について測定したときの位置決め精度」、「**一方向位置決めの繰り返し性**」参照

・CISTEC発行の「輸出管理品目ガイダンス 材料加工」に記録フォームのサンプルがあるので、参照ください。

4. UPR精度測定日工会ガイドライン

4.8 ISO位置決め精度測定時の記録項目

位置決め精度の測定方法に関するチェックシート

1. 輸出貨物 : ① 工作機械 メーカー名 : _____
 ② 機械型式及び製造番号 : 型式(機種): _____ 製造番号(機番): _____
 ③ 数値制御 (NC) 装置 メーカー名 : _____
 ④ 型式及び製造番号 : 型式: _____ 製造番号: _____

2. 測定年月日、時間 :

	X軸	Y軸	Z軸	W軸	
年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	
慣らし運転開始～終了	～	～	～	～	～
測定開始～終了	～	～	～	～	～

3. 測定場所(いずれかにマークする) :

() 第一工作機械工場 (空調: 有・無)
 第二工作機械工場 (空調: 有・無)
 その他の場所: _____

4. 作成責任者 (作成年月日: _____ 年 _____ 月 _____ 日) 会社名: _____
 所属: _____
 氏名: _____ 印

関連規格	要求される測定環境、条件等	実際の測定環境、条件等																																							
ISO 3.1	工作機械と測定装置は 風、及び日光、暖房器具などの外部輻射から保護されているか?	(はい ・ いいえ)																																							
ISO 3.2	被測定工作機械は、組立が完了して完全に運転できる状態のものか?	(はい ・ いいえ)																																							
	水平出し及び静的精度試験は完了しているか? 無負荷状態(ワーク無し)で測定しているか?	(はい ・ いいえ)																																							
【解釈】 イ 測定条件	(一) ① 測定の12時間前及び測定中においては、工作機械及び位置決め精度測定装置は、同じ環境温度下に保つこと。 ② 但し、工作機械の機体温度が室温、測定場所のフロアの温度等に対して、平衡状態を保ち、かつ、当該工作機械の機体の温度が平衡に達していることを確認できれば、①の12時間の条件を満足しなくても良い。	①の方法または、これに②の方法を適用して、測定前及び測定中において工作機械及び位置決め精度測定装置を同じ環境下に保っているか? (はい ・ いいえ)																																							
	慣らし運転中に工作機械のスライドは、本測定と同じ方法で周期的な連続運転を行うこと。	(はい ・ いいえ) (2.項の表に運転時間を記入)																																							
	位置の測定データが一定の傾向で変化するような熱的に安定していない状態にないこと。(ISO230/2)	熱的に安定した状態にあることを確認している (はい ・ いいえ)																																							
【解釈】 ロ 測定プログラム	輸出される形態で装備するすべての機械的、電子的又はソフトウェアによる補正を行って測定すること。	全ての補正機能を使用して測定した (はい ・ いいえ)																																							
	()内には、数値制御装置メーカーの正確な補正機能の名称を記入すること。 Ex.(早送り/切削送り別バックラッシュ補正)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X軸</th> <th>Y軸</th> <th>Z軸</th> <th>W軸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ピッチ誤差補正(補間形ピッチ誤差補正)</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>バックラッシュ補正()</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>熱変位補正()</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>勾配補正()</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>その他の補正()</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>機リニアスケールの有無:</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> <td>有・無</td> </tr> <tr> <td>同上型式(メーカー名:)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		X軸	Y軸	Z軸	W軸	ピッチ誤差補正(補間形ピッチ誤差補正)	有・無	有・無	有・無	有・無	バックラッシュ補正()	有・無	有・無	有・無	有・無	熱変位補正()	有・無	有・無	有・無	有・無	勾配補正()	有・無	有・無	有・無	有・無	その他の補正()	有・無	有・無	有・無	有・無	機リニアスケールの有無:	有・無	有・無	有・無	有・無	同上型式(メーカー名:)			
	X軸	Y軸	Z軸	W軸																																					
ピッチ誤差補正(補間形ピッチ誤差補正)	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
バックラッシュ補正()	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
熱変位補正()	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
勾配補正()	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
その他の補正()	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
機リニアスケールの有無:	有・無	有・無	有・無	有・無																																					
同上型式(メーカー名:)																																									

関連規格	要求される測定環境、条件等	実際の測定環境、条件等
【解釈】 イ 測定条件	(三) 測定装置は、被測定の仕事機械の位置決め精度の4倍より良い精度であること。	メーカー名 : _____ 型式 : _____ 製造番号 : _____ 測定精度 : _____ μm... (a) 位置決め精度(最小値) : _____ μm... (b) b÷4 : _____ 0 μm... (c) a<cである。(はい ・ いいえ)
	レーザー測定装置を使用する場合は、温度、気圧、湿度等の影響を避けるために、エアセンサ及び物体温度センサを使用した自動補正又は手動補正を適宜行うこと。	補正を行っている (はい ・ いいえ) () 自動補正 () 手動補正 (補正方法: _____)
【解釈】 ロ 測定プログラム	(四) スライド駆動のための電源は次の全てを満足すること。 1 電圧変動は、公称電圧の±10%以下であること。(198V ~ 242V) 2 周波数変動は、標準周波数の±2Hz以下であること。(58Hz ~ 62Hz) 3 測定中に停電又は電源の遮断が無いこと。	(はい ・ いいえ) 実際の電圧変動 : _____ V 公称電圧: _____ V 実際の周波数変動 : _____ Hz 標準周波数: _____ Hz 停電、遮断は無かった (無し ・ 有り)
	ISO 4.3.1 測定器は、工具と工作物の間の相対変位を測定できるように取り付けられているか?	(はい ・ いいえ)
	ISO 4.3.1 NDE補正に使用する温度センサーの位置は適切か?	(はい ・ いいえ)
【解釈】 イ 測定条件	(一) 測定中の送り速度(スライドの速度)は、早送り速度とすること。	早送り速度である (はい ・ いいえ)
	(二) 但し、鏡面仕上げ用工作機械の場合は、当該送り速度は 毎分50mm以下とすること。	鏡面仕上げ用工作機械ではありません (はい ・ いいえ)
	(三) 位置決め精度の測定は、インクリメンタルの方法で行うこと。 測定されていない軸のスライドを可動範囲の中央に置くこと。	(はい ・ いいえ) いいえの場合はその理由 [_____]
ISO 4.1 4.2	各測定点における停止時間(ドウェル時間)は適切か?	(はい ・ いいえ) (図2参照)
	測定位置は一定ピッチとならぬよう、調整されているか?	(はい ・ いいえ) (表2参照)
ISO 4.3.2	1m当たり最小5か所、1m未満の機械の場合は全体に渡って最小5か所の測定点が設定されているか?	(はい ・ いいえ) (表2参照)
	ISOの標準測定サイクル(図1)に従って、5往復の測定を行っているか?	(はい ・ いいえ) (表2参照)
ISO 3.1	測定環境の温度が20℃以外の場合、線膨張係数の差を用いて20℃での位置決め精度値に換算しているか?	(はい ・ いいえ) (図2参照)
総合判定	運用通達の解釈に定められた測定条件(ISO230/2の規定を含む。)を満足している。(注3)	(はい ・ いいえ)

注1. 関連規格欄の番号は「運用通達」の2の項、6の項の解釈に記載された位置決め精度の測定方法(直線軸に関するもの)の各項番又はISO230/2(1988/2006)の項番に対応している。

注2. 上表中の「図1」、「図2」、「表2」はISO230/2(2006)の図表を意味している。

注3. 全ての項目が「はい」の場合にのみ総合判定も「はい」となる。

ご静聴ありがとうございました。

**各社、引き続き厳格な輸出管理を
お願いいたします。**