

委 員 殿

(一社) 日本工作機械工業会

技術委員会・標準化部会 機械規格専門委員会
第5回歯車加工機分科会 議事録

1. 日 時 2026年5月7日(木) 13:30~15:00

2. 場 所 オンライン会議 (MS Teams)

3. 出 席 (順不同・敬称略)

主 査 ○由井 明紀 (神奈川大学)

委 員 ○黒河 周平 (九州大学) ○土橋 篤 (岡本工作機械製作所)

○瓜生 耕一郎 (カシフジ) ×黒川 泰浩 (神崎高級工機)

○柳瀬 吉言 (ニデックマシンツール)

オブザーバ 茨木 創一 (広島大学)、石津 和幸 (ニデックマシンツール)

事務局 笹川 哲平 大槻 文芳 高野 晋一 西村 京子

以上11名

4. 配付資料

- ・ No.5-1 第4回歯車加工機分科会 議事録
- ・ No.5-2 歯車加工機関連規格の経緯 (更新版)
- ・ No.5-3 ISO/WD 6545 へのコメントまとめ
- ・ No.5-4 ISO-TC+39-SC+2-WG+10 N1 Agenda 1st Meeting WG10 2026-05-19
- ・ No.5-5 ISO-TC+39-SC+2-WG+10 N2 ISO/WD 6545
- ・ No.5-6 ISO-TC+39-SC+2-WG+10 N3 ISO/WD 6545 Collated+comments

<参考資料>

- ・ N3221 ISO 6545 Gear hobbing machines -Testing of the accuracy-Revision draft

5. 審 議

(1) 開会挨拶、配布資料及び前回議事録の確認

由井主査から開会の挨拶があり、引き続き、事務局から配布資料及等の確認を行った。

※事務局注：第5回分科会から、神崎高級工機の金野委員から黒川委員に交代となった。

(2) ISO 6545 (ホブ盤—精度試験) 改正の経緯について

資料 No.5-2 に基づき、ISO 6545 の改正の経緯について、確認を行った。

■ 2024年6月：第94回 ISO/TC39/SC2 国際会議 (オーストリア・ウィーン)

- ・ 中国から、汎用機だけでなく、現在市場で主流となっている、数値制御 (CNC) ホブ盤の試験を追加の上、改正すべきとのコメントがあった。

- 2025年7月～9月：CIB（committee Internal Ballot）投票の実施
 - ・ ISO 6545 について、適用範囲を拡張して改正することに同意しますか？
 - ⇒投票結果は、以下のとおり。
 - 「賛成」5か国（オーストリア、中国、日本、韓国、スイス）、
 - 「反対」2か国（ドイツ、イラン）、
 - 「棄権」7か国（フランス、インド、イタリア、オランダ、ロシア、イギリス、アメリカ）
 - ・ ISO 6545 の改正が承認された場合、作業部会にエキスパートを派遣しますか？
 - ⇒投票の結果は、以下のとおり。
 - 「派遣する」5か国（中国、ドイツ、イラン、日本、スイス）
 - 「派遣しない」3か国（オーストリア、韓国、アメリカ）
 - 「棄権」6か国（フランス、インド、イタリア、オランダ、ロシア、イギリス）
- 2025年5月：第95回 ISO/TC39/SC2 国際会議（ヴィンターツール／スイス）
 - ・ 中国から機械式ではない CNC ホブ盤の試験規格の必要性について説明があった。
 - ・ 中国から Form4 の改正原案を 2025 年 5 月末までに提出し新規プロジェクトが開始される。18 週間のコメント募集期間が設けられる予定であり、各国の国内委員会で技術的なコメントを募集し、次回 2025 年 11 月の会議で審議することとなった。
 - ※2026年5月7日時点において、正式なコメント募集は一度も実施されていないことを確認した。
- 2025年11月：第96回 ISO/TC39/SC2 国際会議（オンライン）
 - （ISO 6545 は、審議されなかった。）
- 2025年12月：NP（New Work Item Proposal）の承認
- 2026年4月8日～：WD（Working Draft）原案の回付
- 2026年5月19日：第1回 ISO/TC39/SC2/WG10（歯車加工機の精度試験）（ハイブリッド）
 - ・ 2026年5月18日～22日に開催予定の第97回 ISO/TC39/SC2 国際会議（上海／中国）にあわせて、WD 原案の審議を目的に、第1回 ISO/TC39/SC2/WG10 を開催予定。

(3) ISO 6545（ホブ盤－精度試験）WD 原案に対する日本コメントの検討

資料 No.5-3 に基づき、事前に委員より寄せられたコメントについて、審議した。概略は以下のとおり。（「No」は、コメントの記載順に付番、括弧内は箇条番号等に対応、「・」は分科会であがった意見。また、「○」は保留コメントである。）

- No.1（タイトル）：規格名が“Gear grinding machines - Part 1: Testing of the accuracy”と記載されているため、“Gear hobbing machines …”に修正する、とのコメント。⇒編集上の修正であり、提案内容に問題がないことを確認した。正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。（“grinding”を“hobbing”に修正）
- No.2（5.8）：“幾何誤差、位置決め誤差、輪郭誤差、及び熱誤差を補正するための組み込みソフトウェア機能が利用可能な場合…”について、全体的に記載がわかりにくいとのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。（ISO/TC39/SC2 の

記載方法に合わせる)

- ・ ISO/TC39/SC2 で取り扱っている規格の記載方法に則っていない表記である。したがって、コメントが正式に募集された際に、他国からも SC2 の記載方法に合わせて修正するようコメントがあるのではないか。
- ・ 同様に、箇条 4 も、現行の SC2 の記載方法に則っていない。
- No.3 (5.8) : バックラッシュ補正は含まれるのか?とのコメント。⇒No.2 参照。
- No.4 (6, 図 2) : CNC ホブ盤の図に、各軸モータの記載は不要か?とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(軸の名称を追記する)
 - ・ マシニングセンタの精度試験規格では、駆動モータであるとの記載はないが、XYC 等を軸の名称で記載している。この規格でも、同様の記載に合わせた方がよいと思われる。
- No.5 (G2) : テーブル又はワーク軸の回転中心線の半径振れの試験は、不要ではないか?心出しした球を測定することに意味があるのか?とのコメント。⇒現状のままとすることとした。
 - ・ 現行版 (1992 年) と同じ試験であるが、意味のある試験か不明である。球を置くときに調整して置く、その最小値を記載することに意味があるのか。
 - ・ 転がり軸受等の場合、心出しした球の半径方向の振れが十分小さいことを測定する、という試験であると思われる。加工に全く影響がないのであれば不要としてよいとは思いますが、試験自体は残しておいてもよいかと思う。
- No.6 (G4, 測定手順) : テーブルの上面の振れの試験について、“軸方向に予圧をかけた軸受の場合には必要ない。(Not necessary in the case of axially preloaded bearings.)” と記載があるが、予圧をかけた軸受にも必要ではないか?とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。[(Not necessary in the case of axially preloaded bearings.) の一文を削除する。]
 - ・ 転がり軸受等の場合は不要と記載されているが、軸受の揺らぎ (回転すると浮き上がることを指していると思われる) を測る場合、予圧があるのであれば試験しなければならないのではないか。
 - ・ WD 原案は、現行版と同じ記載内容 (英文) である。
 - ・ 現行版では、誤差が十分小さいため、試験をしなくてよい旨を、注記として記載されているものと思われる。
 - ・ G2 試験では、「わずかでも誤差があるため測定する」という内容であったと思う。この試験 (G4) においても、「わずかであっても誤差があるので試験をする」とした方が、近年の実態に即していると思われる。
- No.7 (G5, 測定手順) : サポートアームの運動とテーブル回転中心線との平行度の試験について、JIS B 6216 (ホブ盤-精度検査) にあわせて、「サポートアームの移動範囲の数カ所の位置で」を記載してはどうか、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(JIS の記載にあわせるよう提案する。)

- ・ JIS では文章が修正されている。(ISO は移動範囲全体であるのに対し、JIS では移動範囲の数か所である。) JIS の記載内容に ISO をあわせてはどうか。

(WD 原案)

Take measurements at a) and b) over the full working traverse of the work-steady, with the work-steady slide clamped, if applicable.

(現行 JIS)

振れの平均位置での測定の代わりに、a)及び b)の向きで、サポートアームの移動範囲の数か所の位置で、テーブル 1 回転当たりの読みの平均値を求め、その平均値の最大差を平行度の測定値とする。

- No.8 (G1~G11) : JIS B 6216 と同一とのコメント。⇒問題がないことを確認した。
- No.9 (G8, 測定方法図) : ホブ主軸穴の振れの試験について、測定方法図が、JIS B 6216 と少し異なる、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(JIS の記載にあわせるよう提案する。)

- ・ ISO と JIS とは、図が異なる。また、何が half なのか、JIS には記載されている。

(WD 原案) l_5 half the maximum distance between the hob spindle nose and the middle of the outboard bearing of the hob arbor

(現行 JIS) l_5 : ホブ主軸穴端とホブアーバ支え穴の中央との最大距離の半分

- No.16 (P1~P3) : ①JIS B 6216 には記載されていない(本改訂で追加された)試験である。現行版と同様に、位置決め精度試験は不要であるため、P1~P3 を削除する。②周囲温度を $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ に設定する必要がある、現実的に測定が不可能である。ISO 230-2 (JIS B 6190-2) の箇条 4 (試験条件) に合わせるべきであるため、 $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ の規定を削除し、ISO 230-2 の箇条 4 を引用する、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。[(第一案) P1~P3 について、全て削除するよう提案することとした。しかし、P1~P3 が追加されてしまった場合、(第二案) 許容値の議論を行う方針とした。]

※ISO 230-2 (作機械試験方法通則-第 2 部: 数値制御による位置決め精度試験)

- ・ マシニングセンタの規格には許容値は記載されているが、WD 原案には、それらとは全く異なる許容値が記載されている。
- ・ マシニングセンタの規格は、ストロークの長さによって許容値が異なる場合がある。この規格でも同じ考え方だと思われる(許容値欄の l_x は、ストロークだと思われる)。この原案に記載されている許容値は、発行された 1992 年当時のままである。
- ・ フルストロークの測定は不要かもしれない。
- ・ WD 原案において、新たに箇条 8 (数値制御軸の位置決め精度と再現性) を設け、P1~P3 の試験が追加された。国内のメーカ委員から、位置決め精度試験は不要であるという意見があがったことはとても重要である。P1~P3 を削除するよう提案するためには、技術的かつ具体的な理由が必要である。
- ・ 「歯車で試験を実施するため、加工機の試験は不要である」という理由は理解できるが、その理由では、「この規格自体が不要である」と同義になってしまう (P1~P3 を

削除提案する理由には不十分と思われる)。

- ・ 国際会議での審議の結果、P1～P3 が追加されることとなった場合は、次に、許容値の議論に移行すると思われる。許容値の根拠がなければ、記載しないよう削除提案を行う方針でよいか。
- ・ 許容値は、ホブ盤の半径方向への切込みに対する値であると思われる。一般の位置決め精度試験でも十分であるが、ホブ盤において、より高精度な測定を求める場合に必要とされるのではないか？

(No.16 に関連するため、No.10～No.15 は現時点では保留とした。)

- No.10 (P1, 許容値) : コラムの半径方向軸 (X1 軸) の位置決め精度及び再現性の試験について、許容値欄に使用されている I_x が定義されていないため記載する。
- No.11 (P1, 許容値) : 値の根拠が不明。
- No.12 (P2, 目的) : 接線方向スライド軸 (Y1 軸) の位置決め精度試験及び繰返し精度試験について、“(This test is not required when used only for tamper adjustment)” の “used” の主語が不明である。
- No.13 (P2, 目的) : “tamper adjustment” は、何を意味するのか？
- No.14 (P2) : 一方向の位置決め精度 B が記載されていない。追加してはどうか。
- No.15 (P3) : ホブ主軸支持部の垂直スライド軸 (Z 軸) の位置決め精度試験及び繰返し精度試験について、一方向の位置決め精度 B が記載されていない。追加してはどうか。
- No.17 (K1～K2) : JIS B 6216 と同じ試験内容であることを確認した。
- No.18 (K2, 測定方法図) : ホブサドル駆動系元軸の回転に対するホブサドルの運動の試験について、“Angular encorder” は、Z 軸モータエンコーダ又は Z 軸リニアスケールでも可である、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。
(「リニアスケールが付いている場合は、この試験は不要」と提案する)。
 - ・ 測定方法図は機械式であるが、CNC ホブ盤の場合は、この限りではない場合もある。CNC ホブ盤の規格として適切ではないため、修正してはどうか。
 - ・ リニアスケールが付いている機械では、実施する必要がない試験である。リニアスケールが付いていない機械に対して、試験をする場合に選択する試験 (任意) である。K1～K3 の試験は、ユーザより要望がある場合に限り実施している。(メーカ委員の意見)
 - ・ K2 の測定手順に、“スケール及び走査ヘッドの代わりに、レーザ干渉測長器を使用してもよい” と記載がある。これは、P3 の Z 軸の位置決め精度試験と同じ内容となるのか？⇒そのように思われる。(メーカ委員の意見)
- No.19 (K3) : ホブシフト台の駆動系元軸の回転に対するホブシフト台の運動の試験について、測定方法図では、“ h ” と記載されているが、許容値の欄では、“ l ” と記載されているため、“ h ” に統一する、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(“ h ” に統一する)
- No.20 (K3, 測定方法図) : No.18 と同様。

- No.21 (K4) : テーブル回転主軸の同期精度の試験は、JIS B 6216 には記載されていない (WD で追加された) 試験である。測定回転数の規定がなく、この測定の結果が良い場合でも、高速回転時 (加工回転時) の精度は他の要因 (制御性能など) によって決まるため、測定自体に意味がない。よって、K4 試験は削除する、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(K4 試験を削除するよう提案する。なお、合理的な理由が必要であるため、後日改めて検討することとした。)
 - ・ エンコーダを利用するのであれば、CNC 装置を通して高速回転時に測定をすることも可能であるのか? ⇒その通りである。(メーカ委員の意見)
 - ・ 歯車の精度に大きく影響する部分であるため、メーカとして開示したくない。許容値の根拠も不明である。(メーカ委員の意見)
 - ・ 削除提案を行うには、合理的な理由が必要である。
- (No.21 に関連するため、No.22~No.24 は現時点では保留とした。)
- No.22 (K4, 測定手順) : b_{\max} , β_{\max} は一意には決められないため、任意とする。
- No.23 (K4, 測定手順) : 加工条件には 5.5 (その他の記号) を適用する旨の記載を追加する。
- No.24 (K4, 測定手順) : “Material : steel ; tooth hardened.” を “Raw : steel ; tooth hardened.” に修正する。
- No.25 (M1) : JIS B 6216 と同様の内容ではあるが、許容値 F_{pk} 、及び F_p の式が少し異なるのではないか、とのコメント。⇒正式にコメントが募集された際に、コメントすることとした。(許容値の根拠を確認する。)

(WD 原案)

$$\text{a) } F_{PK} = \left(3 + 0.9\sqrt{m_{0,\max}}\right) \left(\frac{m_t}{m_{0,\max}} + 2\frac{d}{d_{\max}}\right) + 1.6\sqrt{K m_t}$$

$$\text{b) } F_p = \left(3 + 0.9\sqrt{m_{0,\max}}\right) \left(\frac{m_t}{m_{0,\max}} + 2\frac{d}{d_{\max}}\right) + 1.13\sqrt{d}$$

(現行 JIS)

$$F_{pk} = f_{dk} + f_{dl}$$

$$F_{pk} = 0.6f_{dk} \left(\frac{m_t}{m_{0,\max}} + 2\frac{d}{d_{\max}}\right) + 0.001(1.6\sqrt{k \cdot m_t})$$

- No.26 (Appendix 1) 及び No.27 (Appendix 2) : JIS B 6216 と同じ内容であることを確認した。

(4) 次回（第1回）ISO/TC39/SC2/WG10（歯車加工機の精度試験）国際会議について

2026年5月19日（火）に、上海（中国）及びオンラインで開催予定のISO/TC39/SC2/WG10国際会議での対応方針について、検討した。また、派遣者について、異議なく承認された。

- ・ 開催日時：2026年5月19日（火）（日本時間：18:30～19:30）
- ・ 開催形式：上海（中国）及びオンライン（Zoom）
- ・ 主な議題：ISO 6545（ホブ盤－精度検査）の審議
- ・ 派遣者（対面）：茨木氏（広島大学）、佐藤氏（名古屋大学）、松下氏（オークマ）及び瓜生委員

※前述の3名は日工会から派遣、瓜生委員は個社で参加いただく予定。

（オンライン）：黒河委員、事務局

(5) 勉強会の開催について

勉強会の開催について、意見交換を行った。審議の結果、d)の方針で主査及び事務局とで検討を行うこととした。概略は以下のとおり。

- a) 規格（ISO 6545等）の理解を深めるだけでなく、ホブ盤の理解を深めるという趣旨でよいのか？
⇒そのとおりである。ホブ盤、歯車研削盤等はマイナーな機械であるため、専門家でないと機械の詳細がわからないのではないか。ホブ盤の構成について、製造メーカーにご教示いただきたい。
- b) ホブ盤を所持している大学、高専等で勉強会を実施してはどうか？
⇒ホブ盤で実際に測定を行っている状況等で、説明をいただきたい。
- c) 以前、TPR 大阪精密機械殿が候補にあがったが、いかがか。
⇒大阪精密機械は、K4試験の測定に関して候補にあがっただけである。
- d) メーカーのショールームを訪問し、ホブ盤、歯車研削盤の実機を見学することは可能か？
⇒同業他社の受け入れは難しい。中立者だけの訪問であれば、可能かと思われる。（メーカー委員の意見）

(6) 次回分科会について

次回分科会の開催については、主査と事務局で相談の上、必要に応じて日程を調整することとした。詳細が決まり次第事務局より案内することとした。

以上