

第 50 回技能五輪全国大会「機械組立て」職種 競技課題説明

競技課題名称 「マイクロ穴加工装置」

1. 課題製作時間

6 時間 50 分とする。延長は行わず、競技時間内に完成コールのない場合は失格とする。

2. 課題内容

以下に示す競技規定と仕様に従い課題を製作すること。

(1) 部品加工について

競技課題図に示すユニット A の部品 01-01～01-09 について、以下の諸点に留意して加工を行うこと。
また部品 01-01～01-09 の素材（素材図参照）は競技当日に会場支給される。

- ① 部品の寸法精度及び寸法公差は課題仕様より判断すること。但し、加工部品図に寸法公差及び幾何公差の指示がある個所は従うこと。
- ② 表面粗さは美しく精度観のあるものとし基準は Ra 0.8 程度とする。
- ③ 加工部品で仕上げ記号の指示なき面は、全てヤスリ仕上げとする。（機械加工面が残ってないこと）
- ④ ボルト穴は C0.3 程度の面取り、他の各稜は C0.2 程度の糸面取りをすること。
- ⑤ 加工部品に研削面がある場合は、加工禁止とする。（バリ取りは除く）
- ⑥ 組立て状態での加工（ヤスリ、穴あけ、タップ立て）を禁止とする。
- ⑦ 競技中、支給部品に予め設けられた座ぐり穴とキリ穴の追加工を一切禁止する。

(2) 組立てについて

- ① 組立て寸法は図中の寸法公差に従い製作すること。（ユニット A 図参照）
- ② 組立て精度は図中の幾何公差に従い製作すること。（ユニット A 図のデータム A～E 関連参照）
- ③ 組付けた部品は周囲の面との段差が 0.01mm 以内であること。
- ④ 各締付け面及び摺動面の隙間は 0.01mm 以内であること。
- ⑤ 六角穴付きボルトは規定トルクで締付けること。（六角穴付きボルト M4 : 4.08Nm、M3 : 1.0Nm）

(3) 動作機能について（操作時は制御 BOX 図面参照）

- ① 起動前の状態について（組立図の状態から動作確認）
 - ◆ ユニット A の部品 01-15 は部品 01-16 側にスライドさせた状態とする。（ストッパー解除）
 - ◆ ユニット B の直動シリンダーは後退端とする。
- ② 手動動作について（ユニット A）
 - ◆ ロータリーアクチュエータに 0.4MPa の圧力をかけた時、押し鉗「回転」「戻し」を押すと部品 01-03 が回転し部品 01-04、01-08、01-09 がともに円滑に動作すること。
- ③ 手動動作について（ユニット B）
 - ◆ 直動シリンダーに 0.4MPa の圧力をかけた時、押し鉗「前進 A」「後退 A」を押すと部品 02-06 及びワークガイド周辺部品が前後に動作すること。（事前に調整して持ち込むこと）
 - ◆ 押し鉗「前進 B」「後退 B」を押すと面取りバイト可動部品が前後に動作すること。（事前に調整して持ち込むこと）
- ④ 自動運転について
 - ◆ 押し鉗「自動」を押した時、下記の工程を実施しワーク加工できること。（加工精度はワーク加工図参照）
 - (a) 部品 01-03 が 90°回転し部品 02-06 が前進して加工。（加工終了後、部品 02-06 が後退する）

- (b) 部品 01-03 が 90°回転し (180°の位置) 部品 02-06 が前進して加工。 (加工終了後、部品 02-06 が後退する)
- (c) 部品 01-03 が 90°回転し (270°の位置) 部品 02-06 が前進して加工。 (加工終了後、部品 02-06 が後退する)
- (d) 部品 01-03 が 90°回転する。 (360°の位置)
- (e) 面取りバイトが前進して加工。 (加工終了後、面取りバイトが後退する)
- (f) 加工終了

(4) ユニット A 組立て機能について (部品 01-16 による手動操作)

以下は部品 01-15 (ストッパー ブロック) で位置決めされた時の前提条件とする。 (但しユニット B、ロータリーアクチュエーター式、金属ワッシャを外した状態とする。)

- ◆ データム D を基準として J 面 (01-08) と F 面 (01-04) は平行 (0.01mm 以内) であること。
- ◆ データム C を基準として K 面 (01-08) と G 面 (01-04) は平行 (0.01mm 以内) であること。
- ① ユニット A 組立図の状態で部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。
 - ◆ 部品 01-08 (70 寸法方向) に対して中心 (0.01mm 以内) 及び C、D 面と $10\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面 (01-06) と 01-04 及び 01-12 の段差は $0\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面 (01-09) までの高さは $41\pm0.01mm$ であること。
- ② ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放 (ストッパー解除) し、部品 01-03 が 45°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。 (※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 45°回転)
 - ◆ データム D を基準として、C 面 (01-05、01-06、01-07、01-10) と J 面 (01-08) の段差は $3.097\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム C を基準として、D 面 (01-05、01-06、01-07、01-10) と K 面 (01-08) の段差は $23.097\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面 (01-06) と 01-12 の段差は $5.104\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面 (01-09) までの高さは $47.717\pm0.01mm$ であること。
- ③ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放 (ストッパー解除) し、部品 01-03 が 90°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。 (※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 90°回転)
 - ◆ 部品 01-08 (70 寸法方向) に対して中心 (0.01mm 以内) 及び C、D 面と $10\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面 (01-06) と 01-04 及び 01-12 の段差は $16\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面 (01-09) までの高さは $57\pm0.01mm$ であること。
- ④ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放 (ストッパー解除) し、部品 01-03 が 135°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。 (※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 135°回転)
 - ◆ データム D を基準として、C 面 (01-05、01-06、01-07、01-10) と J 面 (01-08) の段差は $23.097\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム C を基準として、D 面 (01-05、01-06、01-07、01-10) と K 面 (01-08) の段差は $3.097\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面 (01-06) と 01-12 の段差は $5.104\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面 (01-09) までの高さは $47.717\pm0.01mm$ であること。
- ⑤ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放 (ストッパー解除) し、部品 01-03 が 180°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。 (※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 180°回転)
 - ◆ 部品 01-08 (70 寸法方向) に対して中心 (0.01mm 以内) 及び C、D 面と $10\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面 (01-06) と 01-04 及び 01-12 の段差は $0\pm0.01mm$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面 (01-09) までの高さは $41\pm0.01mm$ であること。

- ⑥ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放（ストッパー解除）し、部品 01-03 が 225°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。（※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 225°回転）
- ◆ データム D を基準として、C 面（01-05、01-06、01-07、01-10）と J 面（01-08）の段差は $3.097 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム C を基準として、D 面（01-05、01-06、01-07、01-10）と K 面（01-08）の段差は $23.097 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面（01-06）と 01-12 の段差は $5.104 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面（01-09）までの高さは $47.717 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
- ⑦ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放（ストッパー解除）し、部品 01-03 が 270°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。（※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 270°回転）
- ◆ 部品 01-08（70 寸法方向）に対して中心（0.01mm 以内）及び C、D 面と $10 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面（01-06）と 01-04 及び 01-12 の段差は $16 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面（01-09）までの高さは $57 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
- ⑧ ユニット A 組立図の状態から部品 01-15 を開放（ストッパー解除）し、部品 01-03 が 315°回転し部品 01-03 が部品 01-15 で位置決めされた時、下記項目を満足すること。（※ユニット A 組立図中の Z 視から見て右に 315°回転）
- ◆ データム D を基準として、C 面（01-05、01-06、01-07、01-10）と J 面（01-08）の段差は $23.097 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム C を基準として、D 面（01-05、01-06、01-07、01-10）と K 面（01-08）の段差は $3.097 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、H 面（01-06）と 01-12 の段差は $5.104 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
 - ◆ データム A を基準として、I 面（01-09）までの高さは $47.717 \pm 0.01\text{mm}$ であること。

（5）ストロークについて

- ① 部品 01-08 の最大ストロークは $26.990 \pm 0.01\text{mm}$ であること。
- ② 部品 01-12 の最大ストロークは $16 \pm 0.01\text{mm}$ であること。

（6）外観について

- ① 加工部品は「ヤスリ面」「キサゲ面」「面取り」「バリ取り」「キズの有無」にて判断する。
- ② 持参部品は「面取り」「バリ取り」「キズの有無」にて判断する。

（7）持参部品について

- ① 持参部品である 01-10～01-20、02-01～02-19（02-17 は全長のみ）は図面寸法を参考に課題説明文の条件が満たせる寸法精度及び公差に加工すること。但し図中に寸法公差指示がある箇所は従うこと、公差指示なき箇所は JIS 普通公差（精級）で加工すること。（添付資料参照）
- ② 加工方法は図面指示以外、自由とする。
- ③ 持参部品図で公差指示なき寸法は JIS 普通公差（精級）で加工すること。（添付資料参照）
- ④ 持参部品材質は摩耗、サビ防止等のため、材質変更及び表面処理や熱処理を行ってもよい。
- ⑤ ユニット A の「01-17～01-24」は組付けて持ち込んでよい。（ロータリーアクチュエーター式）
- ⑥ ユニット B は各持参部品図の公差に従って製作し、組立図面の公差及び動作機能が満たせるように組付けて持ち込むこと。
- ⑦ 制御 BOX は使い易いレイアウトで組付けて持ち込んでよい。但しアクチュエーターの配管は禁止する。
- ⑧ 配管間違ひ等がないようスピードコントローラー、 $\phi 6$ チューブ接続部周辺にラベルで明示すること。
- ⑨ 競技中、持参部品の加工は禁止とする。

(8) 課題提出について

- ① 組立図と同じ状態であること。（配管、コネクタの接続、未加工のワークをセットすること）
- ② 課題は綺麗な状態であること。
- ③ 摺動面には油を塗布すること。（会場支給品：新日本石油 スーパーハイランド 32）

(9) 受取り検査について

- ① 競技終了後、受取り検査は選手作業台で実施するため順番が来るまで待機すること。
- ② 受取り検査時のテストワークは選手1人につき、提出課題取付け分1個+予備1個を準備してあること。但し競技時間内にテスト加工を行う場合は3個以上のワークを持参すること。
- ③ 受取り検査では検査官が課題本体の組立状態を確認し、動作確認を実施する。
- ④ 受取り検査終了後は所定部分を外し提出すること。

(10) その他

- ① エアブロー、ボール盤による穴あけ、動作確認時は安全上、保護メガネを必ず着用すること。
- ② 持参部品については、持参部品寸法申告書（添付資料参照）に必要箇所の測定値を予め記入し、確認欄にサインした上で工具展開日に競技会場へ持ち込むこと。持参部品寸法申告書は工具点検時に回収する。確認欄にサインがない場合は無効となり、減点対象となる。
- ③ 持参部品のチェックに際してはユニットA持参部品（持参部品申告書参照）のみチェックを実施。ユニットB、ワーク、ボルト類、規格部品、電気部品、空圧部品及びコントローラー関係は競技に支障を来たさないよう参加者において予め点検、準備を行うこと。
- ④ 課題図面は原則としてJIS機械製図法に従うが、一部は職種規定に基づく製図法を適用しているので留意のこと。
- ⑤ 競技に際しては「機械組立て職種規定Ver2.5」（添付資料）を熟読の上、臨むこと。

3. 競技課題図等の公表資料について

(1) 部品一覧表

- ① 部品一覧表1：ユニットAに関わる部品リスト。
- ② 部品一覧表2：ユニットBに関わる部品リスト。
- ③ 部品一覧表3：制御装置、空気圧制御に関わる部品リスト。

(2) 課題図面

- ① 組立図（00）：ユニットAとユニットBを連結した状態での組立図を示す。
- ② ユニットA（01）：ユニットAの組立図、競技において加工を行うべき部品図と素材図（01-01～09）及び予め加工した上で持ち込む持参部品及び購入品（01-10～01-34）を示す。
- ③ ユニットB（02）：ユニットB組立図、持参部品図及び購入品（02-01～02-52）を示す。
- ④ 制御組立図（03）：制御装置全体の組立図（03）と部品図（03-01）を示す。
- ⑤ 気圧回路図（04）：空気圧回路図を示す。
- ⑥ BOX組立図（05）：制御BOX組立図（05）とケース図（05-01～05-02）を示す。

(3) 新JIS対応表

2010年4月に「JIS B 0001 機械製図」が改定されたため、課題図面の表記を表中の内容通りに対応させているので留意すること。但し一部については機械組立て職種独自の表記が踏襲されており、従来通りの解釈とする。

(4) 持参部品寸法申告書

ユニットAの持参部品01-10～01-16（但し01-14を除く）について表中に指定した箇所の寸法を予め測定し、その測定値（例えば9.998のような絶対寸法値）を記入して持参する。特に確認欄にサイン又は印があることを必ず確認すること。

(5) 寸法に関する普通公差表

ユニット A とユニット B の持参部品において寸法指示がない箇所には同表の精級を適用する。

(6) 「機械組立て」職種規定 Ver2.5

競技・運営に関する詳細規定が網羅されており、この規定を適用して競技を実施する。参加選手及びコーチともに熟読されたい。

(7) 「機械組立て」職種 競技日程について

掲載した日程（添付資料）に従い競技を実施する。グループ A・B では工具展開日等が異なる可能性があるので注意すること。

(8) 持参工具一覧表

- ① 掲載した一覧表において、競技中に使用しない工具については持参しなくてよい。特に作業バイスは会場に用意してないため、必ず持参すること。またブロックゲージについては箱も持ち込むこと（職種規定記載）。
- ② 一覧表に記載した以外のものは持ち込まないこと。なお、寸法や規格の明記がない工具については自由とする。
- ③ 数量は下表のように解釈すること。

数量の記載方法	数量の意味
*本 * 個	記載された本数や個数だけを持参可能。
各*本 * 各*個	各々で持参可能な最大本数や最大個数。
適 宜	必要数量。
計 * 個	持参可能な最大個数。
*セット以内 * 本以内	持参可能な最大セット数や最大本数。
*式 * 組 * セット	セットになった状態や組になった状態で意味をなす工具や用具の持参可能数量。
*程度	常識的に指定数量前後を持参可能。
指定数	指定された数量だけを持参可能。

(9) 競技会場設備基準

会場備付の作業台には右利き・左利きのいずれにも対応できるように作業バイスの取付け穴が設かれている（参考図参照）。作業台と作業バイスの取付け穴間隔が一致しない場合は変換アダプタの持参を認める。また作業台高さが選手の体格に合わない場合には、バイス高さ調整用敷板または踏み台を使用してよい。（持参工具一覧表参照）

(10) 競技課題の返却について

大会終了後に競技課題の返却を希望する者は「機械組立て」職種規定 Ver2.5 「L 撤収 12-2」を熟読のこと。