

Mechanical Device Assembly

01

機械組立て

第 49 回技能五輪全国大会 「機械組立て」職種 競技課題 目 次

1. 課題説明文	2～6
2. 部品一覧表	7～8
3. 課題図面	9～42
4. 新 J I S 対応表	43
5. 持参部品寸法申告書	44
6. 寸法に関する普通公差表	45
7. 職種規定 Ver.24	46～51
8. 競技日程表	52
9. 持参工具一覧表	53
10. 競技会場設備基準	54
11. Q&A	55～56

第 49 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 「クアトロインデックス」

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なる。

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、以下の諸点を留意して加工を行うこと。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いないこと）
- 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 加工部品の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、砥石掛け）を禁止とする。

(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 以下であること。
- ④ 各締付け面及び摺動面の隙間は0.01mm以下であること。
- ⑤ 六角穴付きボルトの締付けは、規定トルクで締付けること。（M4：4.08 Nm）

(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01-16は部品01-23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上昇（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0.4 MPaの圧力をかけた時、押し釦「回転」「戻し」を押すと部品01-03が回転し、部品01-08が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0.4 MPaの圧力をかけた時、押し釦「前進」「後退」を押すと部品02-08が上下し円滑に動作すること。（事前に調整して持ち込むこと）
- ④ 自動運転について
 - ◆ 押し釦「自動」を押した時、次の工程を実施しワーク加工ができること。（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02-08が下降して加工。（加工終了後、部品02-08が上昇する）
 - (b) 部品01-03が180°回転する。
 - (c) 部品01-03が270°回転し部品02-08が下降して加工。（加工終了後、部品02-08が上昇する）
 - (d) 部品01-03が360°回転する。
 - (e) 部品01-03が450°回転し部品02-08が下降して加工。（加工終了後、部品02-08が上昇する）
 - (f) 部品01-03が540°回転する。

- (g) 部品01-03が630°回転し部品02-08が下降して加工。（加工終了後、部品02-08が上昇する）
- (h) 部品01-03が720°回転する。
- (i) 加工終了

(4) ユニットA組立て機能について（部品01-23による手動操作）

以下は部品01-16（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を外した状態とする）。

- ◆ データムAとI 面（部品01-08）は平行（0.01mm）であること。
 - ◆ データムDとF面（部品01-08）は平行（0.01mm）であること。
 - ◆ データムEとG面（部品01-08）は平行（0.01mm）であること。
- ① ユニットA組立図の状態から部品01-03が部品01-16で位置決めされた時、下記項目を満足すること。
 - ◆ 部品01-10（85寸法方向）に対し部品01-08は中心（0.01mm）であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $22\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ② ユニットA組立図の状態から部品01-16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01-16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）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $1.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $10.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $20.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ この時、部品01-09と部品01-20とが接触している面の反対側の隙間が $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ③ ユニットA組立図の状態から部品01-16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01-16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）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $0\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $16\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ④ ユニットA組立図の状態から部品01-16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01-16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）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $1.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $10.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $11.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ この時、部品01-09と部品01-20とが接触している面の反対側の隙間が $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ⑤ ユニットA組立図の状態から部品01-16を開放（ストッパー解除）し、部品01-03が360°回転し部品01-03が部品01-16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360°回転）
 - ◆ 部品01-10(85寸法方向)に対し部品01-08は中心（0.01mm）であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $10\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ⑥ ユニットA組立図の状態から部品01-16を開放（ストッパー解除）し、部品01-03が450°回転し部品01-03が部品01-16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450°回転）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $10.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $1.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $11.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ この時、部品01-09と部品01-20とが接触している面の反対側の隙間が $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ⑦ ユニットA組立図の状態から部品01-16を開放（ストッパー解除）し、部品01-03が540°回転し部品01-03が部品01-16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540°回転）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $0\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $16\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ⑧ ユニットA組立図の状態から部品01-16を開放（ストッパー解除）し、部品01-03が630°回転し部品01-03が部品01-16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630°回転）
 - ◆ データムDを基準として、F面（部品01-08）とデータムEの段差は $10.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
 - ◆ データムEを基準として、G面（部品01-08）とデータムDの段差は $1.757\text{mm} \pm 0.01$ であること。

- ◆ データムBを基準として、H面（部品01-07）とデータムCの段差は $20.243\text{mm} \pm 0.01$ であること。
- ◆ この時、部品01-09と部品01-20とが接触している面の反対側の隙間が $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。

(5) 反転機能について

部品01-08を反転させ以下の条件を満足させること。

- ① ユニットA組立図の状態では部品01-03が部品01-16で位置決めされた時、下記項目を満足すること。
 - ◆ データムAとI面（部品01-08）は平行（ 0.01mm ）であること。
 - ◆ データムDとF面（部品01-08）は平行（ 0.01mm ）であること。
 - ◆ データムEとG面（部品01-08）は平行（ 0.01mm ）であること。

(6) ストロークについて

- ① 部品01-08の最大ストロークは $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。
- ② 部品01-07の最大ストロークは $12\text{mm} \pm 0.01$ であること。

(7) 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。

(8) 持参部品について

- ① 持参部品である01-10～01-29、01-34～01-36、02-01～02-09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。
- 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 持参部品の「01-11、01-17～01-19、01-21、01-22」は摩耗防止のため、材質変更及び表面処理や熱処理を行ってもよい。
- ⑤ 持参部品の「01-24～33、01-34～38」は組付けて持ち込んでよい。
- 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は使用し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への配管は禁止する。
- ⑧ 競技中、持参部品の加工、並びに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。

(9) 課題提出について

- ① 組立図と同じ状態であること。(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)

(10) 受取り検査について

- ① 競技終了後、受取り検査時に選手は競技委員指定の場所に集合し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、提出課題に取付け済分1個＋予備1個(ともに未加工のこと)を提出。
※競技時間内にテストカットを行う場合は、3個以上のワークを持参すること。
- ③ 受取り検査台へは、完成した『課題本体』と持参の『制御BOX(空気圧機器と課題側エア配管含む)』を持ち込むこと。ただし、課題本体にはエア配管を未接続の状態とすること。また、制御BOX用のACアダプタは受取検査台に用意してあるので持ち込まないこと。※ACアダプタが標準品と異なる場合は、ACアダプタも持ち込むこと。
- ④ 受取検査では検査官が課題本体の組立状態を確認する。その後、選手は検査官の指示に従ってエア配管と電気配線作業を行い、手動運転と自動運転を実施する。動作不良の場合には2回までのチャレンジが認められる。
- ⑤ 受取検査終了後に選手は課題提出台へ進み、ユニットAの所定部分を取り外して提出する。

(11) 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)に必要な箇所の測定値を予め記入し、確認欄にサインをした

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 工具点検時に行う持参部品のチェックに際しては、ユニットAの加工部品(持参部品寸法申告書参照)のみチェックを実施する。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、一部に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(Ver. 2.4)」(添付資料参照)を十二分に熟読の上、臨むこと。

3. 競技課題図ほかの公表資料について

次ページ以降の公表資料は以下の通りである。

(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、制御装置、空気圧制御に関わる部品リスト。
- ③ 電気制御に関わる部品リストは、第48回大会の「部品一覧表3」をご参照下さい。

(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、ユニットA主要部の組立参考図、競技において加工を行うべき部品図とその素材図(01-01～01-09)、および予め加工した上で持ち込む持参部品図(01-10～01-29、01-34～01-36)、ワーク加工図(01-39)を示す。
- ③ ユニットB(02)：ユニットBの組立図、持参部品図(02-01～02-09)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)：空気回路図を示す。
- ⑥ BOX組立図(05)：制御BOXの組立図(05)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、今大会課題においても、課題図面の表記を表中の内容の通りに対応させているので、留意していただきたい。ただし、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、従来通りの解釈を行っていただきたい。

(4) 持参部品寸法申告書

ユニットAの持参部品01-10～01-29、01-34(但し01-16と01-24、01-25、01-35～01-36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

競技中に加工するユニットAの部品01-01～01-09について、それらの部品図に寸法公差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 Ver. 2.4

競技・運営に関わ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・コーチともに熟読されたい。

(7) 「機械組立て」職種 競技日程

掲載した日程に従い競技を実施する。第49回大会では、グループA・Bの工具展開日の集合時間が異なるので特に注意を要する。

(8) 持参工具一覧表

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いないため、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（職種規定に記載）。一覧表に記載した以外のものは持ち込んではいならない。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。

数量の意味は次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けられている（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等の持参を認める。また、作業台高さが選手の体格に合わない場合には、バイスの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

競技課題の返却希望者は、「機械組立て」職種規定 Ver.2.4 『L、撤収 12-2』を熟読のこと。