

## 第60回 技能五輪全国大会

## 「機械製図」職種 競技課題概要

## 1. 課題内容

第1, 第2課題はともに競技開始直前まで非公表である。そのため参考として、前回の競技課題を以下に掲載する。

## 1.1 第1課題

競技開始直前に下記の課題文とともに、5 ページに示すような組立図面が配布され、その中の指定された部品の製作図を持参した CAD システムにより作成し、その図面データを紙媒体で出力するとともに電子データを提出する。

## 《参考:前回の第1課題》

### 第59回 技能五輪全国大会 機械製図職種 第1課題

課題図は、手動潤滑ポンプ付き工作機械の旋回テーブルを1:2で描いた組立図である。照合番号①「旋回盤」の凸部は照合番号④「サドル」の円形状の溝にはまっており、照合番号⑤「六角ナット」を締めることで照合番号⑥「T ボルト」を引き込み、照合番号④「サドル」に固定される。また、照合番号①「旋回盤」に固定された照合番号②「リードねじ用ナット」には照合番号⑦「リードねじ」が差し込まれている。照合番号⑦「リードねじ」に結合された照合番号⑧「ハンドル」を回転させることにより、照合番号③「テーブル」は移動する。

課題図に示す照合番号①「旋回盤」を次の注意事項及び仕様に従って部品図として描きなさい。

#### 1 競技時間：3時間 競技時間および休憩時間は下表による。

競技	休憩	競技
90分	(15分)	90分

#### 2 注意事項

- (1) 競技委員の指示があるまでCAD機器等には触れないこと。
- (2) 使用工具等は、技能五輪全国大会「機械製図職種持参工具一覧表」で指定したもの以外は使用しないこと。
- (3) 競技中は、工具等の貸し借りを禁止する。
- (4) 競技中は、携帯電話の電源を切ること。
- (5) CADにより作成中の部品図は、安全のために適時ハードディスクや、貸与されたUSBメモリに保存してもかまわない。また、確認のために随時印刷してもよいが、その際は黙って手を上げ、競技委員の指示に従うこと。
- (6) CADにより作成した部品図は、1枚出力して提出すること。なお、出力に要する時間は競技時間に含まれない。
- (7) CADにより作成した部品図のデータは、競技終了後に貸与されたUSBメモリにDWG形式、DXF形式またはIDW形式で保存し、競技終了後に提出すること。
- (8) 部品図のデータの保存ファイル名は「X-kadai59.〇〇〇」とし、Xは受付番号、〇〇〇はdwg、dxfまたはidwとする。

### 3 仕様

#### 3.1 部品図作成要領

(1) 部品図は、下記の日本産業規格 (J I S) および課題に示す規格によること。

B0001	:2019	機械製図
B0002-1	:1998	製図-ねじ及びねじ部品-第1部
B0002-2	:1998	製図-ねじ及びねじ部品-第2部
B0002-3	:1998	製図-ねじ及びねじ部品-第3部
B0021	:1998	GPS-幾何公差表示方式
B0023	:1996	製図-幾何公差表示方式-最大実体公差方式及び最小実体公差方式
B0031	:2003	GPS-表面性状の図示方法
B0401-1	:2016	GPS-長さに関わるサイズ公差のISOコード方式-第1部
B0401-2	:2016	GPS-長さに関わるサイズ公差のISOコード方式-第2部
Z8318	:2013	製品の技術文書情報 (TPD)-長さ寸法及び角度寸法の許容限界の指示方法

- (2) 解答用紙はA 1の大きさとし、四周をそれぞれ20mmあけて輪郭線を引き、四辺に中心マークを設けること。
- (3) 解答用紙は、長辺を左右方向に置いて使用すること。
- (4) 課題図の右下隅に記載されている寸法と形状のとおりを受付番号、部品名称、材質、投影法、尺度、普通公差の欄を設け、それぞれの所要事項を記入すること。
- (5) 課題図に表れていない部分は、他から類推して描くこと。また、課題図に不合理な箇所があるときには、適宜合理的に修正して描くこと。
- (6) 断面の切り口を表すハッチングは、施す必要がない。
- (7) サイズ公差は「公差クラス」、「許容差」または「許容限界サイズ」のいずれかによって記入すること。
- (8) 普通公差は、鋳造に関してはJIS B 0403の鋳造公差等級CT8、機械加工に関する普通寸法公差はJIS B 0405の中級m、普通幾何公差はJIS B 0419の公差等級Kとすること。
- (9) 鋳肌面の角隅の丸みは、半径4mmのものを「鋳造部の指示のない角隅の丸みはR4とする」と一括指示すること。
- (10) 機械加工部の指示のないコーナーは「指示のないコーナーはC0.3とする」と一括指示すること。
- (11) ねじは省略せずに図示すること。ねじの呼びはM4、M6、M8、M16、Rc1/8のいずれかとすること。
- (12) 表面性状に関する指示事項は、表面性状パラメータ記号とその値によって表すこと。
- (13) 機械加工面の表面性状の指示値は、 $Ra 1.6$ 、 $Ra 3.2$ 、 $Ra 12.5$ とし、それぞれ図形に記入すること。
- (14) 鋳肌面の表面性状は、除去加工を行わない場合の表面性状の図示記号を用い、表面粗さの指示値は $Rz 200$ とすること。
- (15) 大部分の表面が同じ表面性状を一括指示する場合は、簡略図示してもかまわない。
- (16) 角隅の丸み及び角の $45^\circ$ の面取りについては、表面性状の図示はしなくてもよい。
- (17) 対称図形でも、指示の無い場合は、中心線から半分だけを描いたり、破断線などにより図を省略したりしないこと。

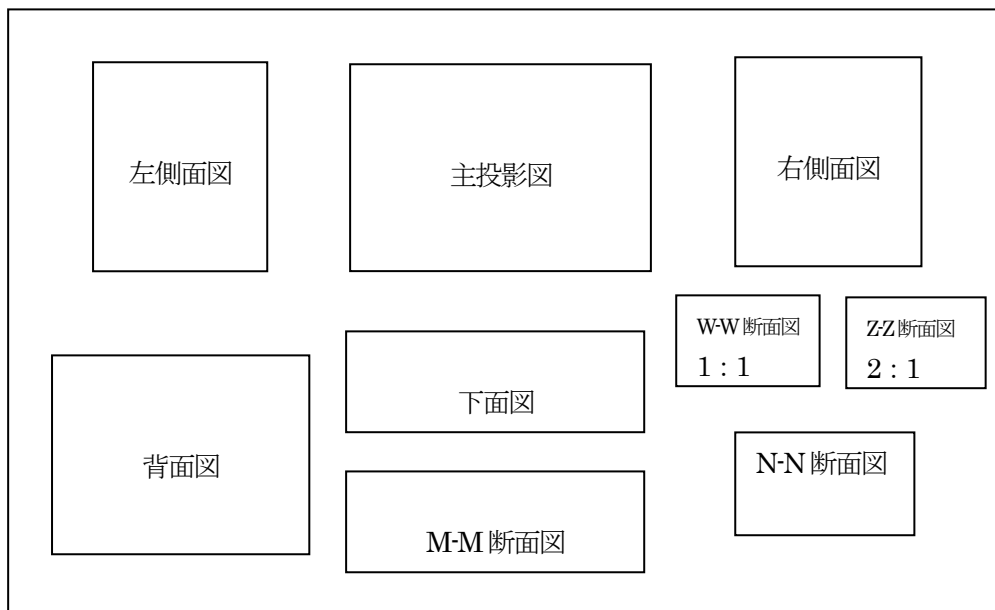
#### 3.2 指示事項

- (1) 部品図は第三角法で描き、尺度は指示した図形を除き1:2とすること。
- (2) 部品名称および材質は、下表のとおりとし、材質は材料記号で表記すること。

部品名称	材質
本体	ねずみ鋳鉄品・引張強さ $250\text{N/mm}^2$ 以上 FC250

( 3 ) 本体を次により描くこと。

- a. 課題図に示すPから見た図を「主投影図」とし、「右側面図」、「左側面図」、「下面図」、「背面図」を描くこと。
- b. 切断線M-Mで切断した断面図を描くこと。
- c. 潤滑油タンク形状を切断線N-Nで切断した部分断面図で描くこと。
- d. あり溝部形状を切断線W-Wで切断した部分断面図で描くこと。尺度は1 : 1とすること。
- e. 摺動面上の潤滑油溝形状を切断線Z-Zで切断した部分断面図で描くこと。尺度は2 : 1とすること。
- f. 主投影図は外形図として描くこと。
- g. 右側面図は外形図として描くこと。
- h. 左側面図は外形図として描くこと。
- i. 下面図は外形図として描くこと。角度目盛りの基準線は描かなくてよい。
- j. 背面図はQから見た投影図とし、外形図として描くこと。
- k. 必要であれば指示された以外の投影図を描いてもよい。
1. 照合番号①「旋回盤」の部品図は、おおよそ下図の配置で描くこと。



( 4 ) 幾何公差について

下記のそれぞれの文章が示す幾何公差を、図示しなさい。

1. 旋回盤①

- a. 課題図の主投影図に示すように、照合番号①「旋回盤」(以下「旋回盤」と呼ぶ)の面Aを「データムA」、中心軸を「データムB」、面Cを「データムC」とする。
- b. 照合番号②「リードねじ用ナット」の入る穴の内径の位置度公差を、「データムA」、「データムB」及び「データムC」に関して「 $\phi 0.2$ 」とする。この穴を「データムD」とする。

## 2. あり溝アとイ

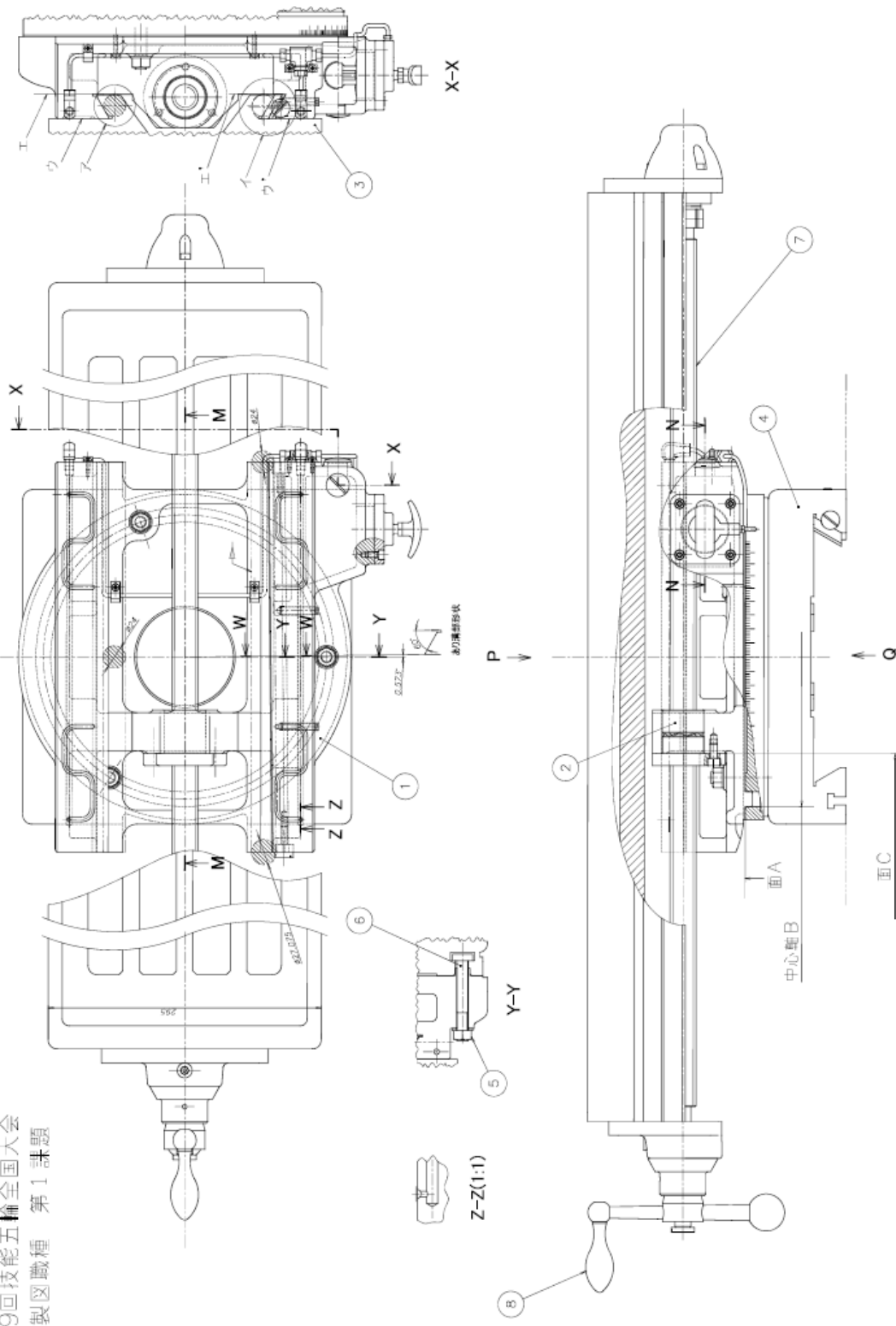
- a. 「旋回盤」の「あり溝アとイ」が照合番号③「テーブル」と接する「面ウ」及び「面ウ’」の平面度公差を「 $0.05CZ$ 」とし、さらに同平面の位置度公差を「データムA」に関して「 $0.1CZ$ 」とする。
- b. 「旋回盤」の「あり溝アとイ」の「面エ」及び「面エ’」の平面度公差を「 $0.05CZ$ 」とし、さらに同平面の位置度公差を「データムA」に関して「 $0.1CZ$ 」とする。
- c. 「あり溝ア」に $\phi 24$ の「円筒治具」を内接させ、その円筒のリードねじ側の接線の位置度公差を「データムA」と「データムD」に関して「 $0.1$ 」とする。
- d. 「あり溝イ」の斜面は複合角度である。そのため、右側が「 $\phi 24$ 」、左側が「 $\phi 27.075$ 」の「円すい治具」をあり溝に内接させ、その治具のリードねじ側の接線の位置度公差を「データムA」と「データムD」に対して「 $0.1$ 」とする。なお、同公差枠近くに「注記：位置度公差の検証に用いる円すい治具は、測定個所の直径に等しい球体を使用すること」と注意書きすること。

## 3. 固定ボルト穴

- a. 「旋回盤」を照合番号④「サドル」に取り付けるための固定ボルト穴3個の位置度公差を、「データムA」と「データムB」に関して「 $\phi 0.2$ 」とし、さらに「同位置度公差」及び「データムB」に最大実体公差を適用すること。

- 以上 -

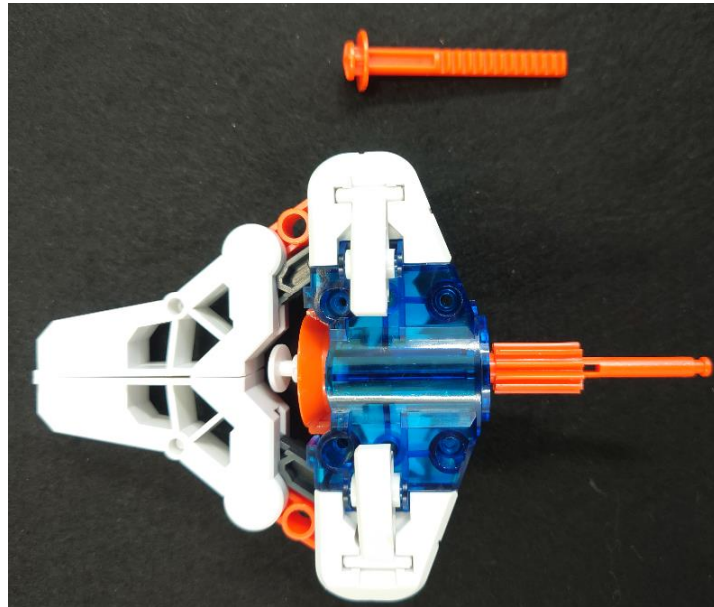
第59回技能五輪全国大会  
機械製図職種 第1課題



零件番号		材質	尺度
部品名			1:2
投写法			
普通公差			

## 1.2 第2課題

下の【写真】に示す実物モデルが与えられ、この寸法形状を測定具によって測定しながらスケッチし、それを3D-CADシステムによって3次元モデルで表現するとともに、分解立体図を作成する。さらに、分解または組立て手順をアニメーションで表現する。



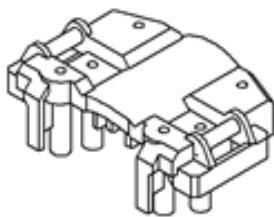
【写真】 前回大会の実物モデル

《参考:前回の第2課題》

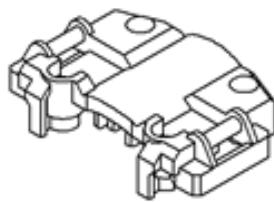
第59回 技能五輪全国大会

機械製図職種 第2課題

課題(実物モデル)は、ロボットハンドの一部である。この品物を構成している部品、①本体 A、②本体 B、③歯車 A、④歯車 B、⑤シャフト、⑥吸盤取付部品、⑦吸盤保持部品、⑧アーム歯車、⑨リンク、⑩アーム A、⑪アーム B、⑫ハンド A、⑬ハンド B、⑭フック A、⑮フック B 及び⑯ラックの 3D モデルを作成し、それぞれの体積を算出下さい。また、部品①～⑯の分解図を作成し、さらに、部品①～⑯を組み立て、⑤シャフトや⑯ラックが移動し、他の部品が動作する様子を示すアニメーションを補足の順序に従って作成下さい。



① 本体 A(1 個)



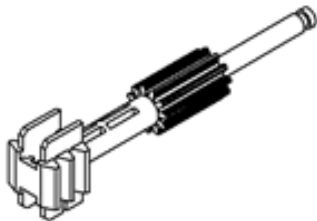
② 本体 B(1 個)



③ 歯車 A(1 個)



④ 歯車 B(1 個)



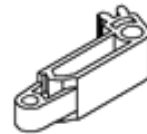
⑤ シャフト(1 個)



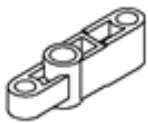
⑥ 吸盤取付部品(1 個)



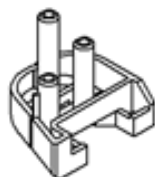
⑦ 吸盤保持部品(1 個)



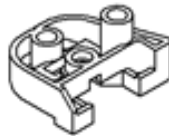
⑧ アーム歯車(2 個)



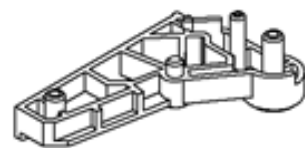
⑨ リンク(2 個)



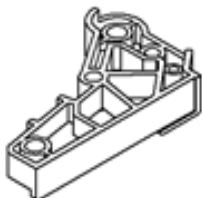
⑩ アーム A(2 個)



⑪ アーム B(2 個)



⑫ ハンド A(2 個)



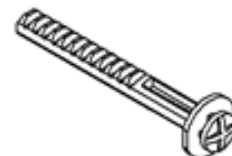
⑬ ハンド B(2 個)



⑭ フック A(2 個)



⑮ フック B(2 個)



⑯ ラック(1 個)

## 1. 競技時間: 3時間

競技時間および休憩時間は下表による。なお、実物モデルは回収しない。

競技	休憩	競技
120分	(15分)	120分

## 2. 注意事項

- (1) 競技委員の指示があるまで、CAD機器、課題（実物モデル）、筆記用具を除いた測定工具等には触れないこと。
- (2) 測定工具等は、技能五輪全国大会「機械製図職種持参工具一覧表」で指定したもの以外は、使用しないこと。
- (3) 競技中は、工具等の貸し借りを禁止する。
- (4) 競技中は、携帯電話の電源を切ること。
- (5) CADにより作成中の電子データなどは、安全のため適時ハードディスクへの保存や、貸与された USB メモリに保存してもかまわない。また、確認のために随時印刷してもよいが、その際は黙って手を上げ、競技委員の指示に従うこと。
- (6) CADにより作成した電子データなどは競技終了後に USB メモリに保存し、提出すること。
- (7) 競技終了後、解答図などは競技委員の指示にしたがって印刷すること。

## 3. 作成要領

### 3.1 ソリッドモデル

- (1) ロゴ、記号、ならびにエジェクターマーク、湯口のバリの除去跡はモデリングしなくてよい。
- (2) 抜きこう配が付いている箇所も、実寸どおりに測定し、モデリングすること。
- (3) ソリッドモデルの電子データを USB メモリに保存すること。ソリッドモデルの色は自由とする。保存ファイル名は、4. 提出物 の表に示すとおりとする。
- (4) ①～⑩全体と部品ごとのソリッドモデルの体積(mm<sup>3</sup>)を配布する USB メモリにあるテキストファイルに入力し、保存すること。体積の数値は少数点以下3桁以上入力すること。保存ファイル名は、4. 提出物 の表に示すとおりとする。

### 3.2 分解立体図

- (1) 解答用紙は A3 の大きさとし、四周をそれぞれ 10mm あけて輪郭線を引き、四辺に中心マークを設けること。
- (2) 解答用紙は、長辺を左右方向に置いて使用すること。
- (3) 分解立体図の右下隅に下の表の寸法を測定して描き、受付番号を記入すること。

受付 番号	
----------	--

- (4) 全ての部品の形状と位置関係がわかるような分解組立図にすること。  
全ての部品にバルーンを付け照合番号がわかるようにすること。
- (5) 分解組立図の電子データを USB メモリに保存すること。データの保存ファイル名は、4. 提出物 の表に示すとおりとする。



- (7) アニメーション時間は50秒±10秒とする。
- (8) 実際の品物を組み立てる際に生じる材料のわずかな変形や、測定した寸法を丸めたことによる部品のわずかな重なりは無視してよい。
- (9) 完成したアニメーションを3D CADの機能、または動画キャプチャーソフトや動画変換ソフトなどを用いてAVI形、またはMP4形式でUSBメモリに保存すること。データの保存ファイル名は、4.提出物の表に示すとおりとする。

#### 4. 提出物

提出物は下表のとおり。

	名称	対応する部品名	USBメモリへの保存	印刷
			ファイル名	用紙サイズ： 枚数
ソリッド モデル	1 電子データ	①本体A	X-hontai_a.○○○	
		②本体B	X-hontai_b.○○○	
		③歯車A	X-gear_a.○○○	
		④歯車B	X-gear_b.○○○	
		⑤シャフト	X-shaft.○○○	
		⑥吸盤取付部品	X-sucker_m.○○○	
		⑦吸盤保持部品	X-sucker_h.○○○	
		⑧アーム歯車	X-armgear.○○○	
		⑨リンク	X-link.○○○	
		⑩アームA	X-arm_a.○○○	
		⑪アームB	X-arm_b.○○○	
		⑫ハンドA	X-hand_a.○○○	
		⑬ハンドB	X-hand_b.○○○	
		⑭フックA	X-hook_a.○○○	
		⑮フックB	X-hook_b.○○○	
		⑯ラック	X-rack.○○○	
		2 体積(mm <sup>3</sup> )	①～⑯全体と ①～⑯の部品	X-taiseki.txt
2D図面	3 分解立体図	①～⑯の部品	X-bunkai.△△△	A3: 1枚
3D動画	4 アニメーション	①～⑯の部品	X-animation.□□□	

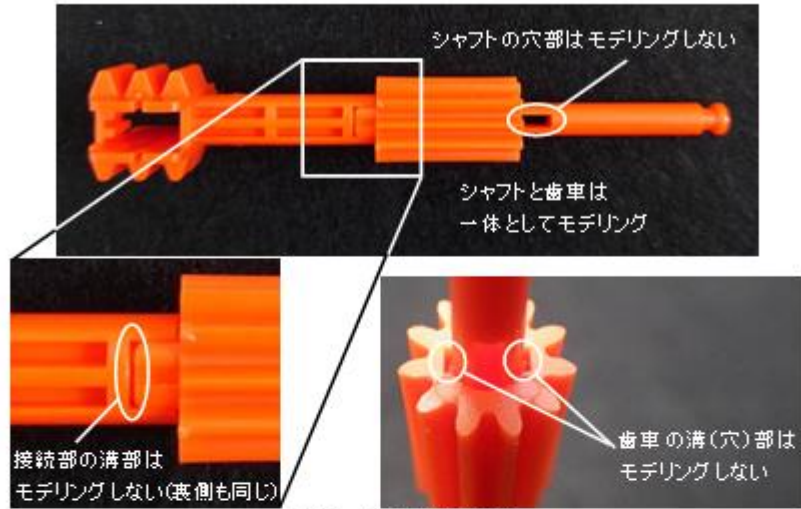
表中でXは受付番号、○○○は任意の拡張子、△△△はdwg、dxfまたはidw、□□□はavi、またはmp4とする。

以上

## 補足 ソリッドモデル

### 補足 ソリッドモデル

- I. ⑤シャフト: 構造上、歯車と分割できるが、一体として測定、モデリングすること。なお、下図に示す箇所については測定、モデリングしなくてよい。



⑤シャフトのモデリング

- II. ⑥歯車 A、⑦歯車 B: 下図に示す記号については測定、モデリングしなくてよい。



⑥歯車 A、⑦歯車 B の記号

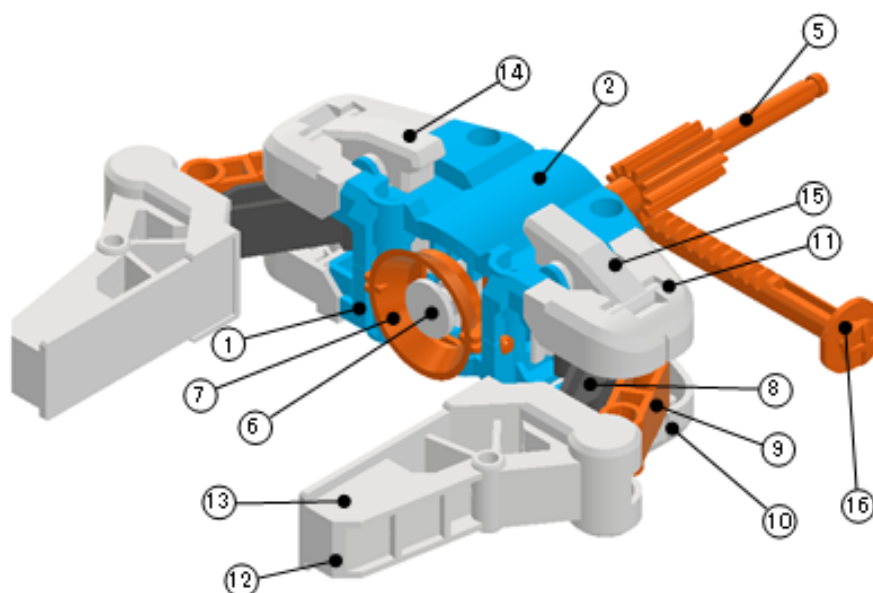
- III. ⑧アーム A、⑨アーム B: 下図に示す突起部については測定、モデリングしなくてよい。



⑧アーム A、⑨アーム B の突起部

### 補足 分解立体図の作成

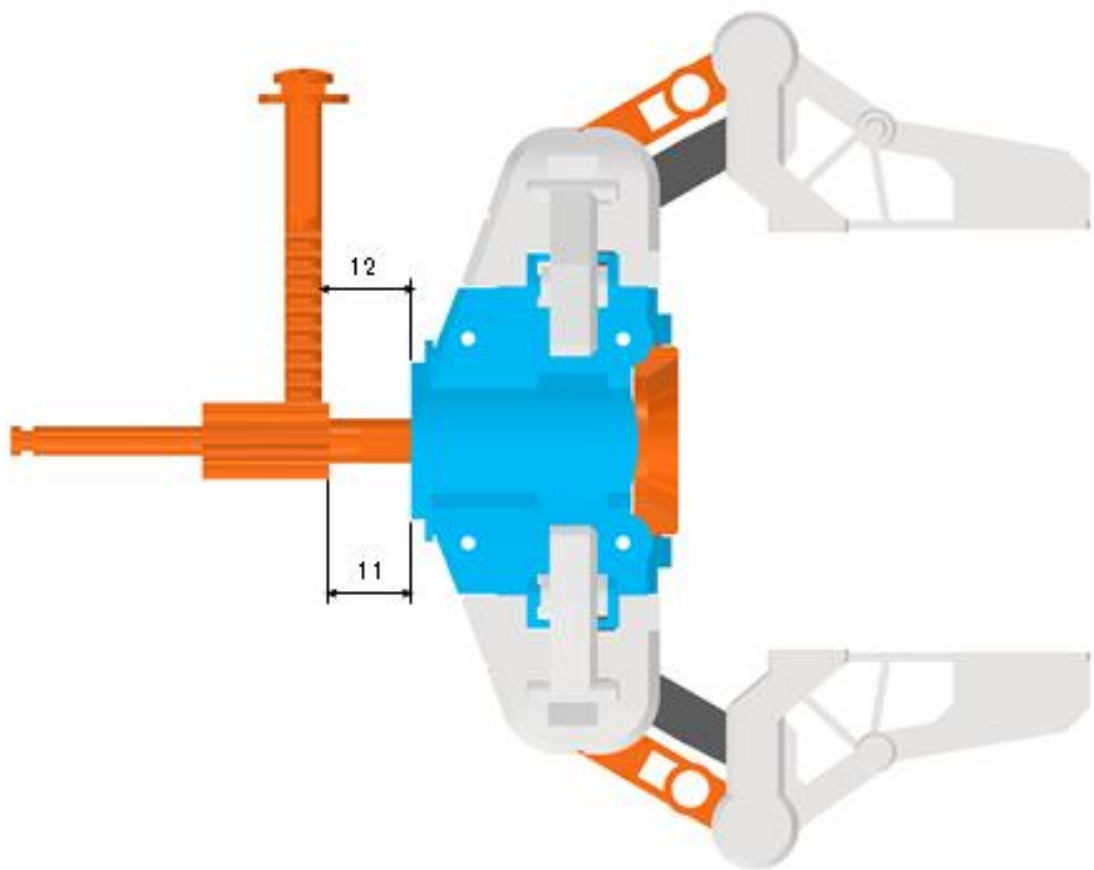
- (1) 下の図の方向を向くようにレイアウトすること。
- (2) 分解立体図は基準線を用いて組立箇所がわかるように指示すること。



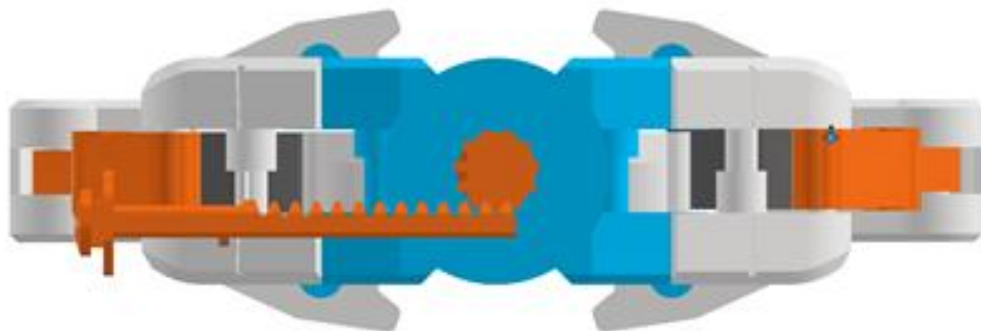
部品と照合番号 (③歯車 A、④歯車 Bを除く)

### 補足 アニメーションの作成

- (1) つかみ部である、③アーム歯車、③リンク、④アーム A、④アーム B、⑤ハンド A、⑤ハンド B は 2 組とも、あらかじめ組み立てておくこと。また、2 つのつかみ部が同じものであるとわかるよう、向きをそろえておくこと。なお、これらの組み立てた部品については内部を見せる配慮は必要ない。
- (2) ⑦吸盤保持部品に⑧吸盤取付部品を入れ、⑨シャフトを組み付けて、これを①本体 A に載せる。このとき、⑨シャフトにある歯車の本体側端面と①本体 A との距離は右上の図のように 11mm とすること。③歯車 A と④歯車 B を適切な位置に取り付け、②本体 B をかぶせる。
- (3) あらかじめ組み立ててあるつかみ部の向きを取り付ける向きに調整し、⑥フック A と⑥フック B を取り付ける。
- (4) フックを付けたつかみ部を本体に合わせ、本体にフックで固定する。
- (5) ⑩ラックを初期位置に置く。⑩ラックの初期位置は、⑩ラックのラック部が上向きとなるように置き、ラック部の本体側側面と①本体 A との距離が右上の図のように 12mm になるように、さらに、右下の図のようにラック部側の端から 1 つ目の歯溝が⑨シャフトの歯車と噛み合うように置くこと。(下図参照)
- (6) ③アーム歯車および③リンクより上方にある部品をフェードアウトして、③歯車 A、④歯車 B、⑨シャフト及び③アーム歯車が見えるようにする。
- (7) ⑨シャフトを 5mm/秒で 2 秒間、本体に押し込む。
- (8) 少し時間をおき、⑨シャフトを元の位置に戻す。
- (9) ロボットハンドを回転させるため、⑩ラックをラックの軸に沿って 5mm/秒で 3 秒間、動かす。



⑦吸盤保持部品および⑧ラックと⑨本体 Aとの距離(初期状態)



⑦吸盤保持部品に対する⑧ラックの初期位置

## 2. 競技日程 (予定)

### 2022年11月4日(金) 下見、受付(競技会場)

9:00~9:10 受付

9:10~12:00 選手自己紹介、座席抽選、持参パソコンの設定、テスト印刷(動画を含む)

- \*テスト印刷では、各選手が持参したサンプル図面を用いてプリンタの印刷設定を行う。選手一人当りの持ち時間は10分程度(付き添いが補助してもよい)。
- \*印刷に使用した「印刷設定ファイル」を貸与されたUSBメモリに保存する。
- \*USBメモリを返却し、解散。

### 11月5日(土) 競技(第1課題)

8:20~8:30 選手集合、CADソフトの立ち上げ

8:30~9:00 課題説明

#### 9:00~12:15 第1課題(競技時間:3時間)

(内訳) 9:00~10:30 競技(90分)  
(10:30~10:45 休憩)  
10:45~12:15 競技(90分)

12:15~ 解答図印刷

- \* USBメモリを返却
- \* 解答図印刷後に昼食、翌日の競技の準備、解散

### 11月6日(日) 競技(第2課題)

8:20~8:30 選手集合、CADソフトの立ち上げ

8:30~9:00 課題説明

#### 9:00~13:15 第2課題(競技時間:4時間)

(内訳) 9:00~11:00 競技(120分)  
(11:00~11:15 休憩)  
11:15~13:15 競技(120分)

13:15~ 解答図印刷

- \* USBメモリを返却
- \* 解答図印刷後に昼食、撤収