

第59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、4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58回 技能五輪全国大会
機械製図職種 第1課題

課題図は、ある産業設備で使用されている逆転および変速機能付きの「動力伝達部」を尺度1:2で描いた組立図である。レバー⑧の操作により軸③と軸⑤間の正転、逆転の切替ができる。また、レバー⑩の操作により軸③と軸⑤間の変速ができる。

課題図に示す照合番号①「本体」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-kadai58.〇〇〇」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
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J I S B 0 4 0 3の鋳造公差等級CT 8、機械加工に関する普通寸法公差はJ I S B 0 4 0 5の中級m、普通幾何公差はJ I S B 0 4 1 9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R 4とする」と一括指示すること。
- (10) ねじは省略せずに図示すること。ねじの呼びはM 2 0とすること。
- (11) 注油器①が圧入される穴に直径20mm、深さ2mmのざぐりを施すこと。
- (12) 六角ボルト②用のキリ穴の直径は22mmとし、鋳肌面には直径43mm、深さ1mmのざぐりを施すこと。
- (13) 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。
- (14) 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。
- (15) 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。
- (16) 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。
- (17) 角隅の丸み及び角の 45° の面取りについては、表面性状の図示はしなくてもよい。
- (18) 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。

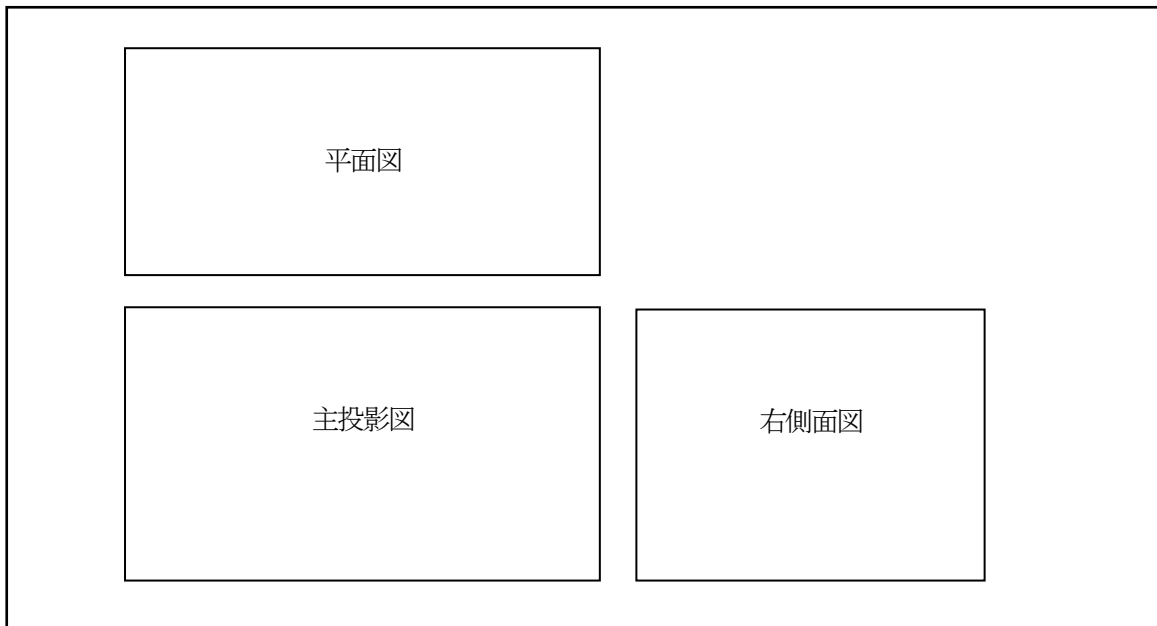
3.2 指示事項

- (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 250N/mm^2 以上 FC250

(3) 本体を次により描くこと。

- ア. 課題図に示す X から見た図を主投影図とし、「右側面図」、「平面図」を描くこと。なお、課題で指示していない投影図は形状を明確に表すために描いてもよい。
- イ. 主投影図は外形図として描くこと。
- ウ. 右側面図は外形図として描くこと。
- エ. 平面図は外形図として描くこと。
- オ. 照合番号①「本体」の部品図は、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。

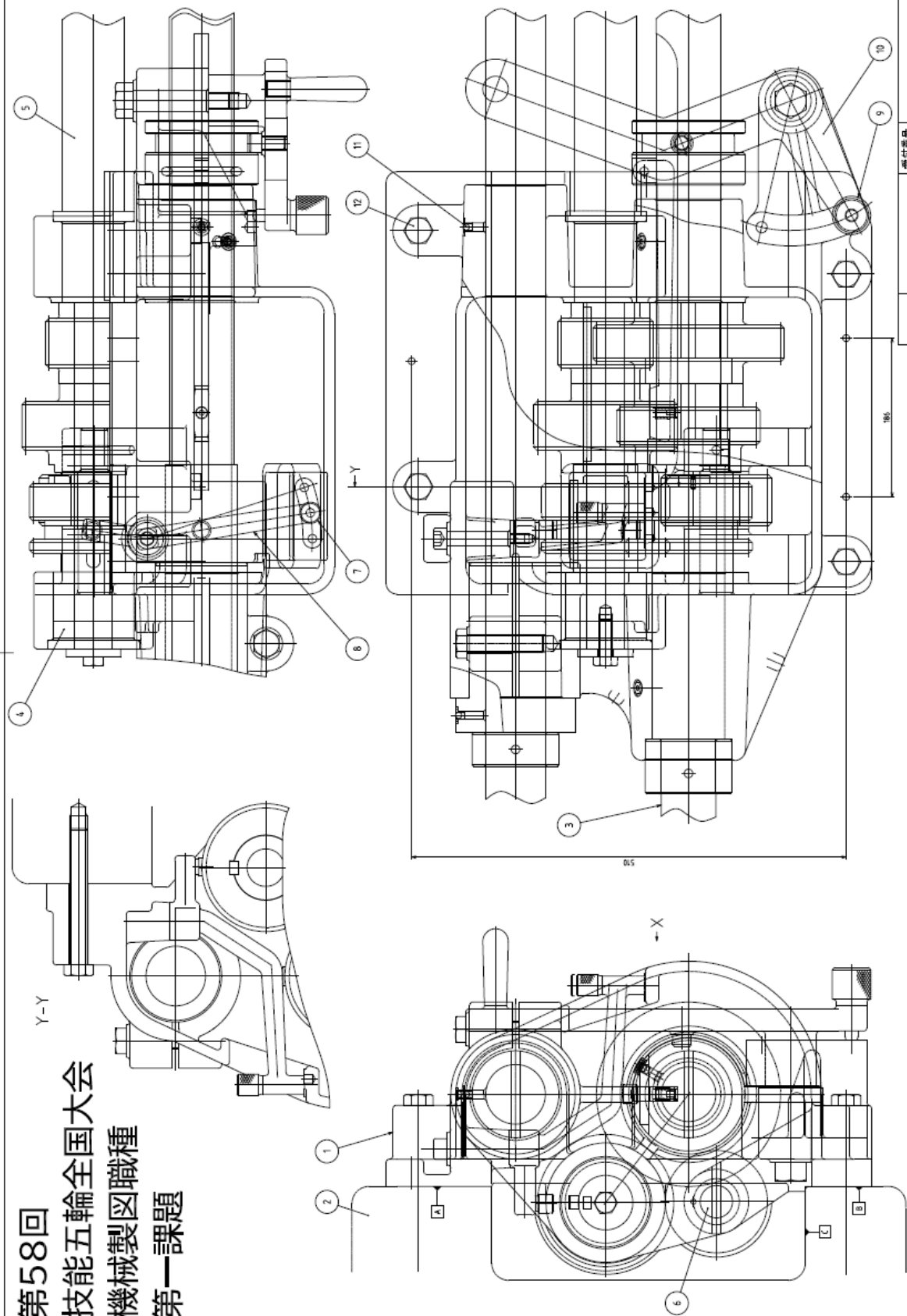
- ア. 課題図の左側面図に示すように、照合番号①「本体」(以下、「本体」と呼ぶ)が照合番号②に接する3面を「データム A」、「データム B」および「データム C」とする。
- イ. 照合番号③の軸が入る本体の主投影図左側の穴の位置度公差を、「共通データム A-B」および「データム C」に対して「 $\phi 0.02$ 」とする。この穴を「データム D」とする。
- ウ. 照合番号③の軸が入る本体の主投影図右側の穴の同軸度公差を、「データム D」に対して「 $\phi 0.02$ 」とする。
- エ. 照合番号④のブッシュが入る本体の平面図左側の穴の位置度公差を、「データム D」に対して「 $\phi 0.02$ ※」とする。この穴を「データム E」とする。なお、公差枠近くに「注記※ $\phi 0.02$ はバックラッシが増加する方向にだけ適用する」と注意書きすること。
- オ. 照合番号⑤の軸が入る本体の平面図右側の穴の同軸度公差を、「データム E」に対して「 $\phi 0.02$ 」とする。
- カ. 照合番号⑥の軸が入る本体の平面図左側の穴の位置度公差を、「データム D」に対して「 $\phi 0.02$ ※」とする。この穴を「データム F」とする。なお、公差枠近くに「注記※ $\phi 0.02$ はバックラッシが増加する方向にだけ適用する」と注意書きすること。
- キ. 照合番号⑥の軸が入る本体の平面図右側の穴の同軸度公差を、「データム F」に対して「 $\phi 0.02$ 」とする。
- ク. 照合番号⑦のピンが入る本体の3つの穴の位置度公差を、レバー⑧の回転中心の穴(「データム G」とする)に対して「 $\phi 0.3$ 」とし、さらに「同位置度公差」および「データム G」に最大実体公差を

適用すること。

- ケ. 照合番号⑨のピンが入る本体の2つの穴の位置度公差を、レバー⑩の回転中心の穴（「デーラムH」とする）に対して「 $\phi 0.3$ 」とし、さらに「同 位置度公差」および「デーラムH」に最大実体公差を適用すること。

- 以上 -

第58回
技能五輪全国大会
機械製図職種
第一課題



零件番号	材料	尺貫	1/2
部品名称			
図影班			
株式会社			

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、2次元の製作図面を作成する。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。



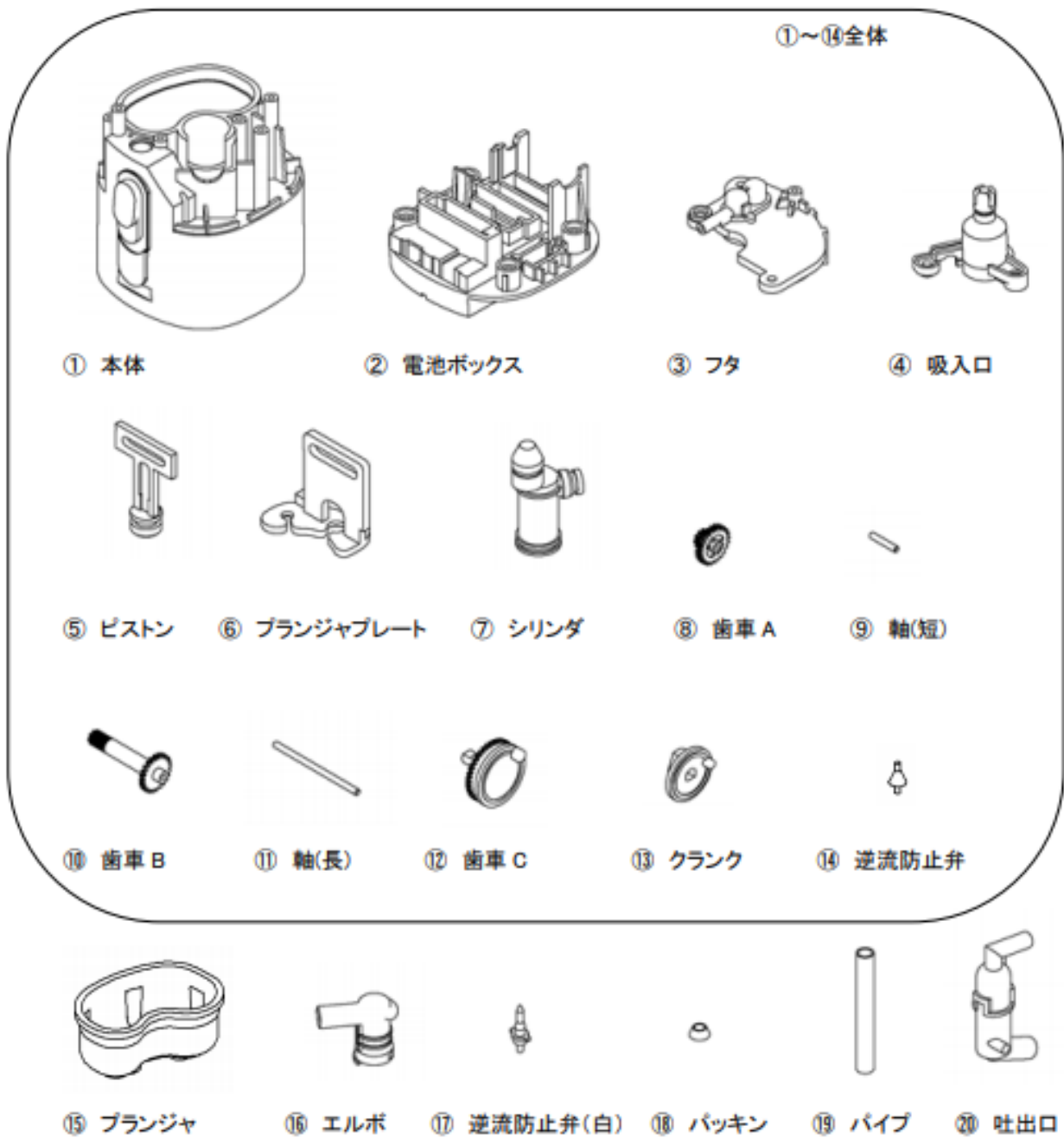
【写真】 前回大会の実物モデル

《参考:前回の第2課題》

第58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、自動ディスペンサの一部である。この品物を構成している部品のうち、①本体、②電池ボックス、③フタ、④吸入口、⑤ピストン、⑥プランジャプレート、⑦シリンダ、⑧歯車 A、⑨軸(短)、⑩歯車 B、⑪軸(長)、⑫歯車 C、⑬クランク及び⑭逆流防止弁の 3D モデルを作成し、それぞれの体積を算出なさい。また、部品①～⑭の分解組立図を作成し、さらに、部品①～⑭を組み立て、⑧、⑩、⑫の歯車が回転し、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。なお、実物モデルは回収しない。

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) 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により作成した解答図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. 部品図及びアニメーション作成要領

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) めねじは内径の実測値とし、ねじ溝はモデリングしないこと。
- (3) 抜きこみ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。
- (4) 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。
- (5) ①～⑭全体と部品ごとのソリッドモデルの体積(mm³)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。
- (6)

3.2 分解組立図

- (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) 分解組立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。
- (5) 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。
- (6) 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。

3.3 アニメーション

- (1) 補足に示す組み立て順に従って、部品を組み立て、動作するアニメーションを作成すること。
- (2) 重力は無視してよい。
- (3) 見にくい部分については必要に応じて見やすく工夫すること。
- (4) 部品の動きが分かれば完全なレンダリングを施す必要はない。

- (5) アニメーション時間は 100 秒±10 秒とする。
- (6) 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。
- (7) 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 形式または 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 3D モデル ファイル	①～⑭全体	X-assembly.000	
		①本体	X-hontai.000	
		②電池ボックス	X-box.000	
		③フタ	X-cap.000	
		④吸入口	X-intake.000	
		⑤ピストン	X-piston.000	
		⑥フランジプレート	X-plate.000	
		⑦シリンダ	X-cylinder.000	
		⑧歯車 A	X-gear_a.000	
		⑨軸(短)	X-shaft_s.000	
		⑩歯車 B	X-gear_b.000	
		⑪軸(長)	X-shaft_l.000	
		⑫歯車 C	X-gear_c.000	
		⑬クランク	X-crank.000	
	⑭逆流防止弁	X-valve.000		
	2 体積(mm ³)	①～⑭全体と ①～⑭の部品	X-taiseki.txt	
2D図面	3 分解組立図	①～⑭の部品	X-bunkai.△△△	
		①～⑭の部品	X-bunkai.pdf	A3: 1枚
3D動画	4 アニメーション	①～⑭の部品	X-animation.□□□	

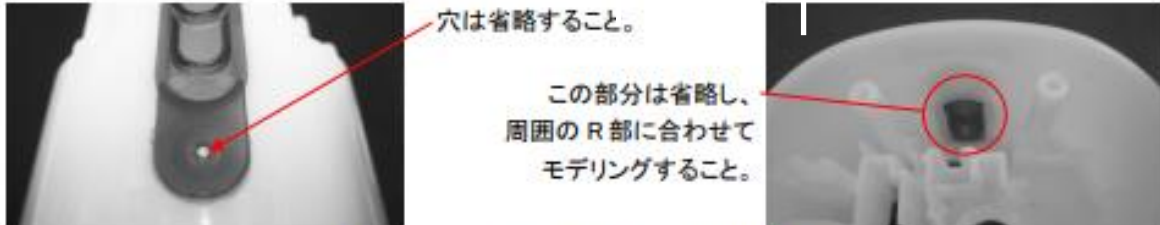
表中で X は受付番号、000 は任意の拡張子、△△△ は dwg、dxf または idw、□□□ は avi、または mp4 とする。

以上

第2課題 補足

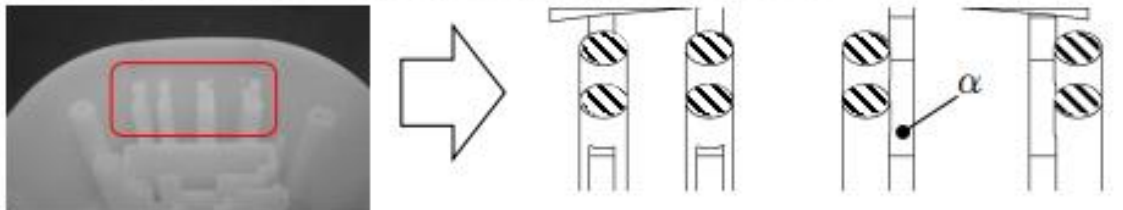
補足 ソリッドモデル

- I. ①本体: 接着されている赤紫のパーツは一体として測定、モデリングすること。また、下図の指示に従うこと。



本体の赤紫パーツについてのモデリング注意点

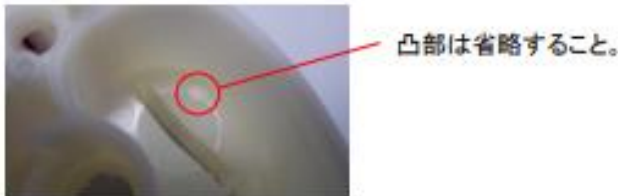
- II. ①本体: 下図に示す丸棒状の部分の高さは、指示に合わせてそろえること。



斜線部(8箇所)は α からの距離を 2mm とすること。

本体のモデリング注意点

- III. ①本体: ⑥プランジャプレートの挿入部については、下図に従ってモデリングすること。



- IV. ②電池ボックス: 電池挿入部の電池の記号及び文字は測定、モデリングしなくてよい。

- V. ②電池ボックス: 下図の注意点に従ってモデリングすること。



円柱部の
モデリングすること。

電池ボックスのモデリング注意点

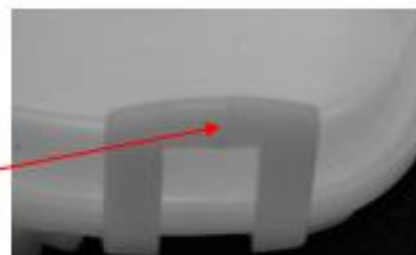
円柱部の高さは
2mm とすること。

- VI. ③フタ: 複数の部品で構成されているが一体としてモデリングすること。なお、ピンク色の部品が入っている部分は外側部分を測定し、肉厚 1mm としてモデリングすること。また、引っ掛け部のき裂は無視すること。



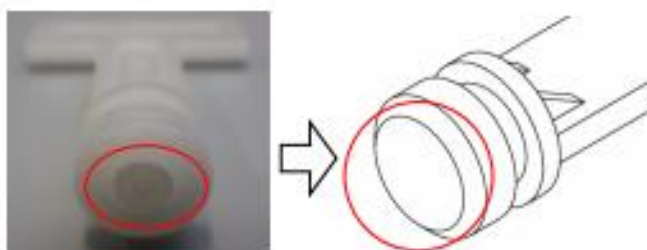
複数部品構成部分

き裂が入っている場合があるが入っていないものとしてモデリングすること



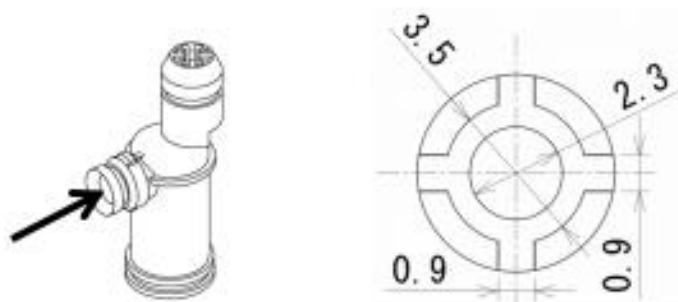
フタのモデリング注意点

- VII. ⑤ピストン: 下図に示す先端部の凹凸は省略し、平面としてモデリングすること



ピストンのモデリング注意点

- VIII. ⑦シリンダ: 下の左図の矢印から見た部分の形状と寸法は右図のとおりとすること。



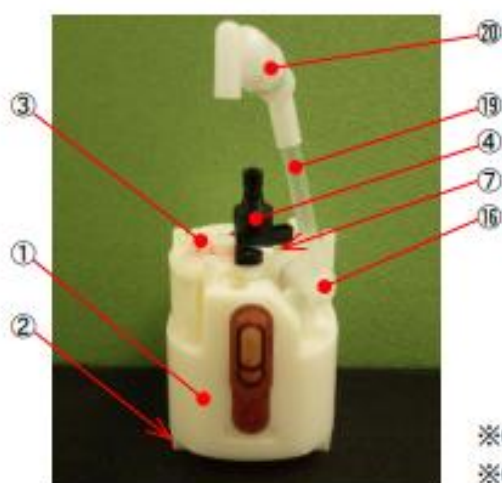
シリンダのモデリング注意点

- IX. ⑫歯車 C: 歯車 C は複数の部品で構成されているが、分解しないこと。また、一体としてモデリングすること。各部品の面取りなどにより生じる隙間や溝はないものとしてモデリングすること。

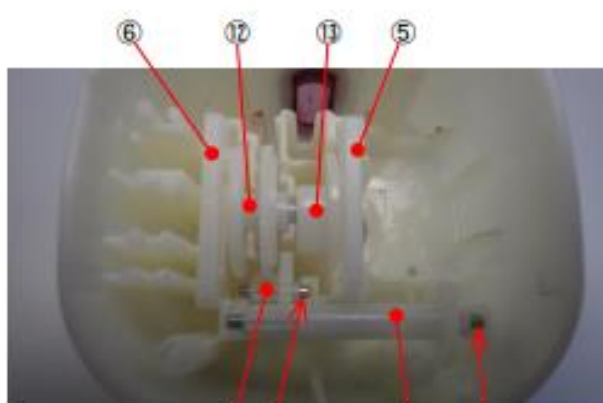
補足 アニメーションの作成

I. 組み立て部分

- (1) ①本体に⑥プランジャプレートを入れ最も下がった位置にする。③フタを取り付け、⑦シリンダを挿入する。
- (2) ⑫歯車 C と⑬クランクをあらかじめ組付け、①本体を裏にして、⑫歯車 C の凸部を⑥プランジャプレートの長穴に入れる。
- (3) ⑤ピストンを⑦シリンダに挿入し、⑬クランクの凸部を⑤ピストンの長穴に入れる。
- (4) ⑫歯車 C と⑬クランクを①本体の軸受けに合わせる。
- (5) ⑧歯車 A に⑨軸(短)を挿入し、①本体に取付ける。
- (6) ⑩歯車 B に⑪軸(長)を挿入し、①本体に取付ける。
- (7) ①本体に②電池ボックスを取り付ける。
- (8) ①本体の向きを戻し、⑦シリンダの上に⑭逆流防止弁を置き、④吸入口をかぶせる。



外観



内側

※⑭は④の内側

※⑮は①の内側、⑥の上部

※⑰、⑱は⑬の内側

部品と照合番号(⑭、⑮、⑰および⑱を除く)

※ピストン組み付け時は以下の点に注意すること



⑤ピストンは図の向きで①本体に組み付けること。

ピストン組み付け時の注意点

II. 動作部分

- (1) あらかじめ⑥プランジャプレートが最も下がった位置にしておくこと。
- (2) ①本体を裏にして②電池ボックスを外すか透明にして内部が見えるようにする。
- (3) ⑩歯車 B の入力側が手前になる向きから見て、⑩歯車 B を左回りに 25 回転させる。この時⑩歯車 B の回転数は 60min^{-1} (毎分 60 回転) とする。

2. 競技日程 (予定)

2021年12月17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。

12月18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

12月19日(日) 競技(第2課題)

- ・本大会における第二課題ですが課題の作業量・難易度を考慮して競技時間を3時間から4時間に変更することになりました。

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