

## 第 58 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57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「動力伝達部」を尺度1:1で描いた組立図である。

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。ただし、この「動力伝達部」は設備の仕様変更のため、「3.2 指示事項(2)」に示す通り一部設計変更が必要であるので、部品図は設計変更後のものとする。

#### 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「××-K a d a i 5 5 . ○ ○ ○」とし、×は受付番号、○○○はd w g、d x fまたはi d w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(JIS)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A1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に入付番号、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3mmのものを「鋳造部の指示のない角隅の丸みはR3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M8とすること。
- (11) 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。
- (12) 表面性状(機械加工面)の指示値は、Ra1.6、Ra3.2、Ra12.5の値とする。
- (13) 表面性状に関する指示事項は、図形に記入し、簡略法等で一括指示してもよい。
- (14) 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。

#### 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1:1とすること。
- (2) 課題図に示すS寸法を、60mmに設計変更すること。
- (3) 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 <sup>2</sup> 以上 FC250

( 4 ) 本体を次により描くこと。

ア. 課題図に示すQから見た図を主投影図とし、「右側面図」、「平面図」、「矢視図Y」、「矢視図Z」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き、課題図に示す軸Tの範囲は、中心軸で切断した部分断面図とすること。

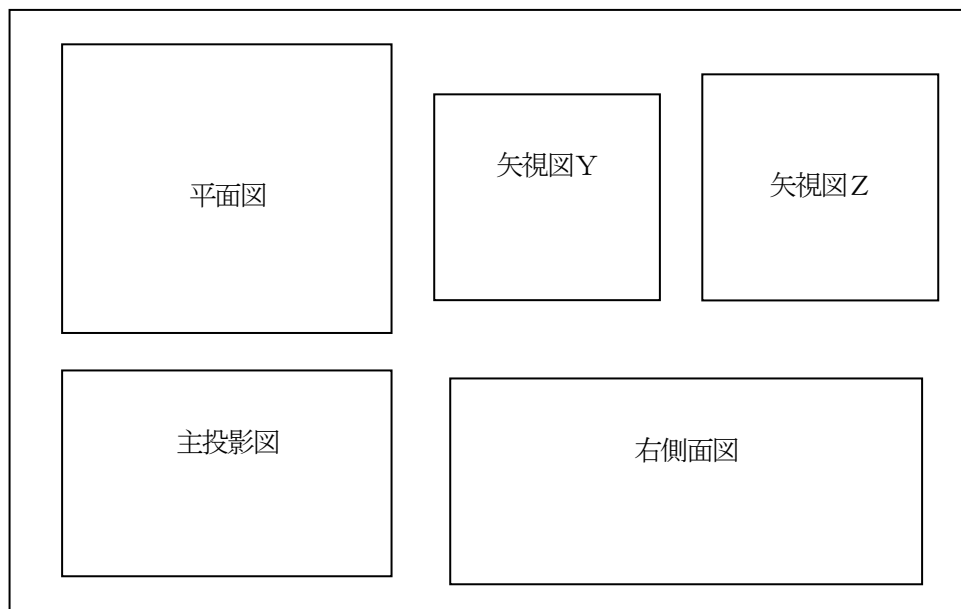
ウ. 右側面図を課題図に示すX－O－Xの断面図として描くこと。

エ. 平面図は外形図として描くこと。

オ. 矢視図Yは課題図に示すYから見た外形図で描き、描画範囲以外の箇所は破断線を用いて省略すること。

カ. 矢視図Zは課題図に示すZから見た外形図としてベースに取付く箇所の情報のみについて、上部半分のみを描き、下部は破断線を用いて省略すること。

キ. 照合番号①「本体」の部品図は、下図の配置で描くこと。



( 5 ) 幾何公差について

下記のそれぞれの文章を明示する幾何公差を図中に指示すること。

ア. 照合番号①「本体」(以下、「本体」と呼ぶ)の下面を、「**データムA**」とする。

イ. 「本体」下面のV溝の対称中心面の直角度公差を、「**データムA**」に対して「0.01」とすること。このV溝の二面が交わる線を「**データムB**」とする。

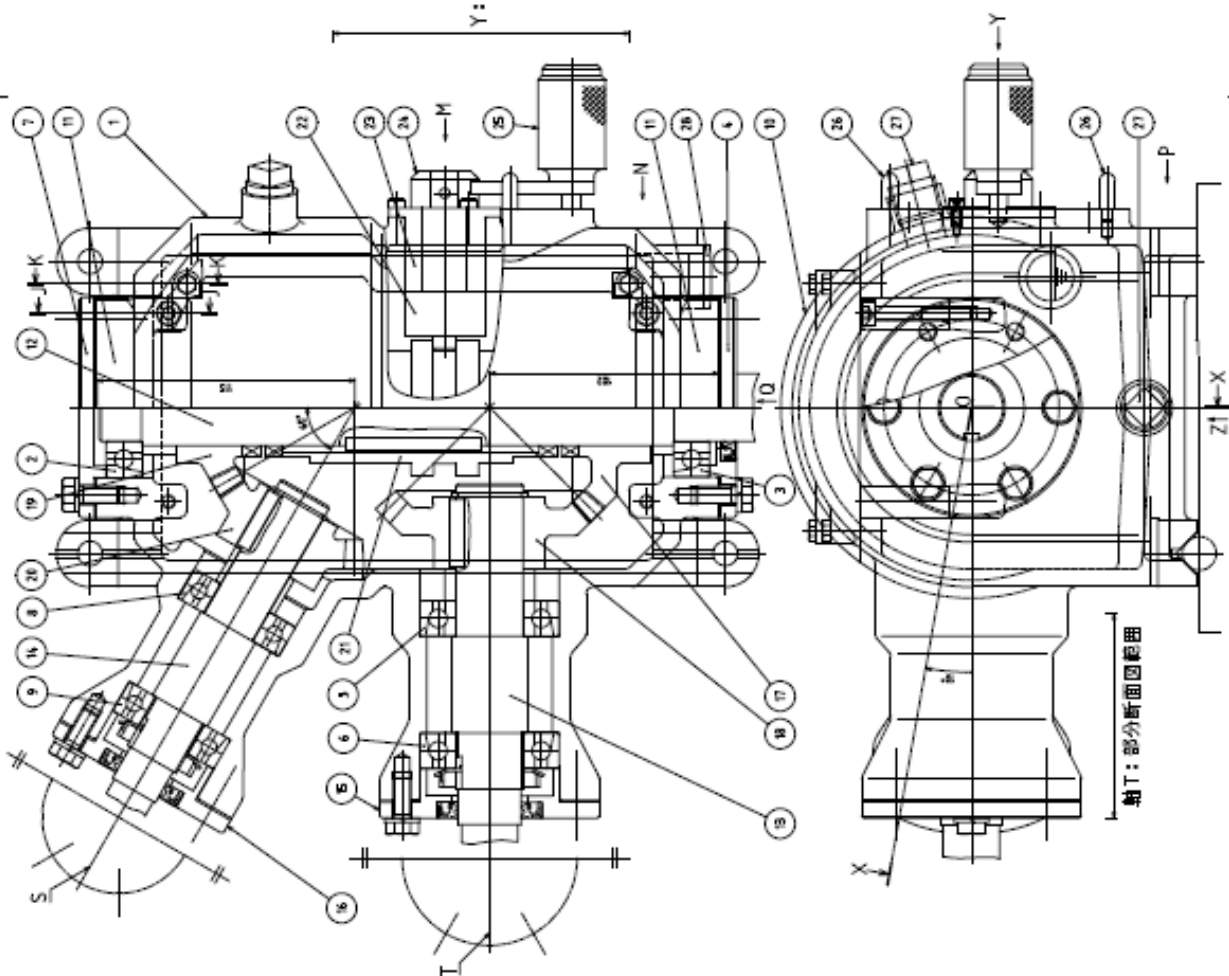
ウ. 照合番号②「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の平行度公差を、「**データムB**」に対して「 $\phi 0.02$ 」とすること。この穴を「**データムC**」とする。

エ. 照合番号③「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の同軸度公差を、「**データムC**」に対して「 $\phi 0.02$ 」とすること。この穴を「**データムD**」とする。

- オ. 照合番号④「軸受カバー」が取り付く「本体」の取り付け面を、「**データムE**」とする。
- カ. 照合番号⑤「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の位置度公差を、「データムA」、「共通データムC-D」及び「データムE」に対して「 $\phi 0.05$ ※」と書き記し、「理論的に正確な寸法」は、課題図から測定して使用すること。なお、公差枠近くに「注記※  $\phi 0.05$ 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。この穴を「**データムF**」とする。
- キ. 照合番号⑥「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の同軸度公差を、「データムF」に対して「 $\phi 0.02$ 」とすること。
- ク. 照合番号⑦「軸受カバー」が取り付く「本体」の取り付け面を、「**データムG**」とする。
- ケ. 照合番号⑧「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の位置度公差を、「データムA」、「共通データムC-D」及び「データムG」に対して「 $\phi 0.05$ ※」と書き記し、「理論的に正確な寸法」は、課題図から測定して使用すること。なお、公差枠近くに「注記※  $\phi 0.05$ 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。この穴を「**データムH**」とする。
- コ. 照合番号⑨「アンギュラ玉軸受」が入る「本体」の穴の軸線の同軸度公差を、「データムH」に対して「 $\phi 0.02$ 」とすること。

以上

# 第57回技能五輪全国大会 第1課題



零件番号	部品名称	数量	公差
1	部品名称	1	公差
2	部品名称	1	公差
3	部品名称	1	公差
4	部品名称	1	公差
5	部品名称	1	公差
6	部品名称	1	公差
7	部品名称	1	公差
8	部品名称	1	公差
9	部品名称	1	公差
10	部品名称	1	公差
11	部品名称	1	公差
12	部品名称	1	公差
13	部品名称	1	公差
14	部品名称	1	公差
15	部品名称	1	公差
16	部品名称	1	公差
17	部品名称	1	公差
18	部品名称	1	公差
19	部品名称	1	公差
20	部品名称	1	公差
21	部品名称	1	公差
22	部品名称	1	公差
23	部品名称	1	公差
24	部品名称	1	公差
25	部品名称	1	公差
26	部品名称	1	公差
27	部品名称	1	公差
28	部品名称	1	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、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。



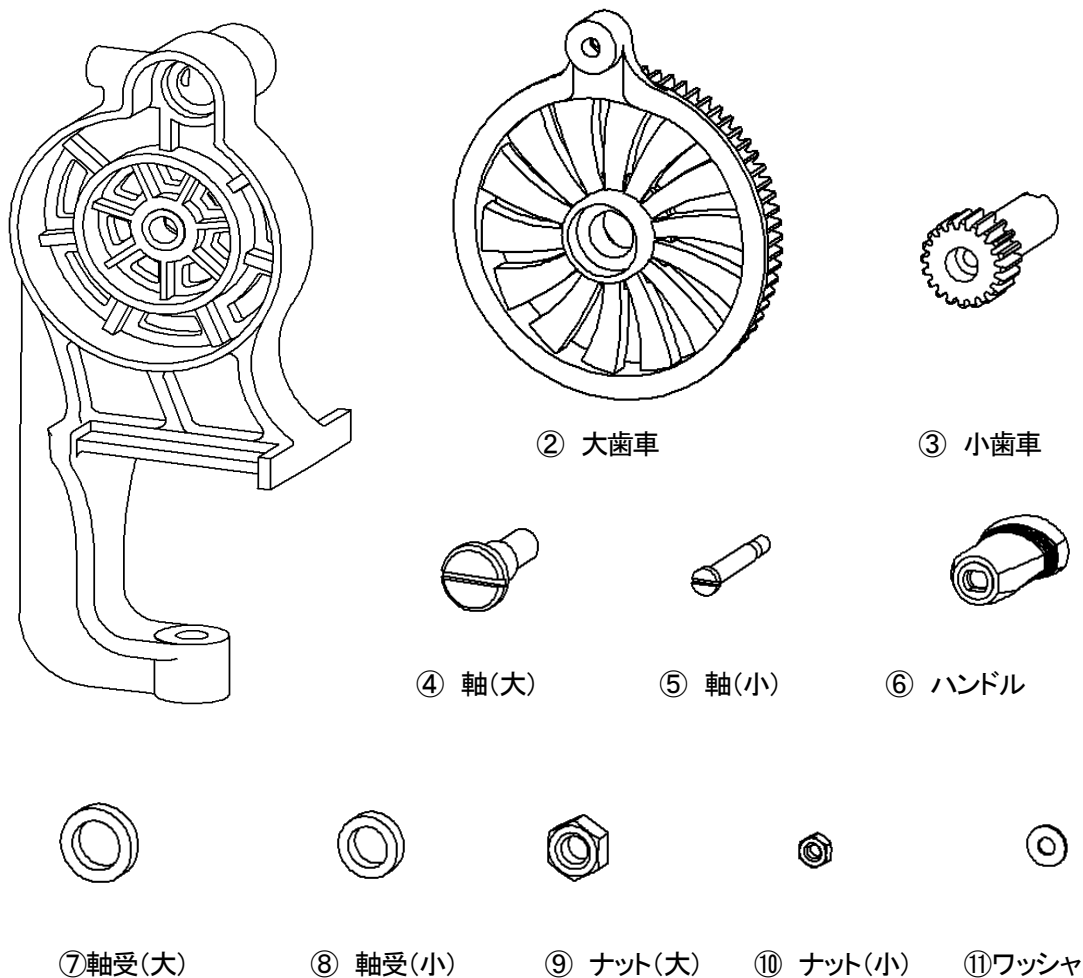
【写真】 前回大会の実物モデル

## 《参考:前回の第2課題》

### 第57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、釣り糸の巻き替え器である。この品物を構成している部品のうち、①本体、②大歯車、③小歯車、④軸(大)、⑤軸(小)、⑥ハンドル、⑦軸受(大)、⑧軸受(小)、⑨ナット(大)、⑩ナット(小)、及び⑪ワッシャの 3D モデルを作成し、①本体、②大歯車、及び部品①～⑪を組み立てた状態における全体の体積を算出しなさい。また、①本体の2D 図面を作成し、さらに、部品①～⑪を組み立てる様子、③の小歯車を回転し、②の大歯車とそれに附随する部品が回転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しなさい。



#### 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

## 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

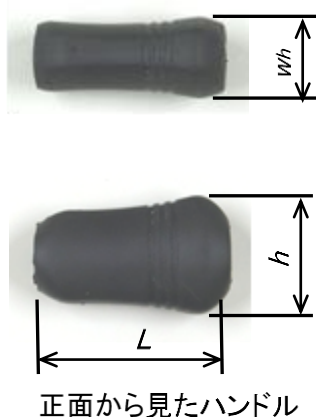
## 2. 注意事項

- (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により作成中の解答図は、安全のために適時ハードディスクに保存したり、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。

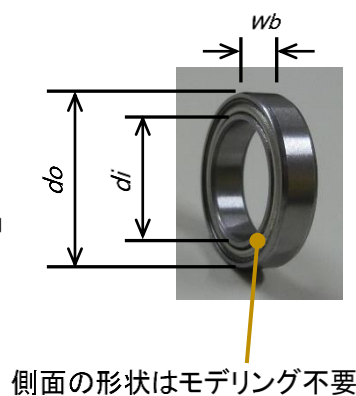
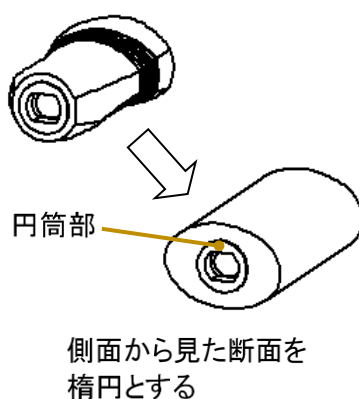
## 3. 部品図及びアニメーション作成要領

### 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、おねじは外径の実測値をねじの実体とし、ねじ溝はモデリングしないこと。
- (3) 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。
- (4) ①本体の下部に圧入されている金属部品は一体としてモデリングすること。
- (5) ⑥ハンドルの外形は端部のわずかな円筒部を除き、正面、及び上から投影された物体の最大高さ  $h$ 、及び最大幅  $w_h$  を測定し、側面から見た断面が、これら 2 つの値をそれぞれ長径、短径とした楕円となるようモデリングすること。ただし、長さ  $L$  および端部の円筒部を含む内側部分は実寸どおりに測定し、モデリングすること。
- (6) ⑦軸受(大)、及び⑧軸受(小)は、内輪、外輪、及びその他の部品を一体としてモデリングすること。この際、内径  $d_i$ 、外径  $d_o$ 、及び幅寸法  $w_b$  のみを用いてモデリングすること。側面の詳細な形状などはモデリングしないこと。



ハンドルのモデリング注意点



軸受のモデリング注意点

- (7) 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。ただし、色は自由であり、輪郭線、表題欄は必要ない。保存ファイル名は、4.提出物 の表に示すとおりとする。
- (8) ①本体、②大歯車、及び部品①～⑪を組み立てた状態について、最も特徴を表す任意の1方向から見たソリッドモデルとその体積(mm<sup>3</sup>)を示す画像を1枚の画像として各部品、及び組み立てた状態ごとに作成し、JPEG 形式で USB メモリに保存すること。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 2D 図面

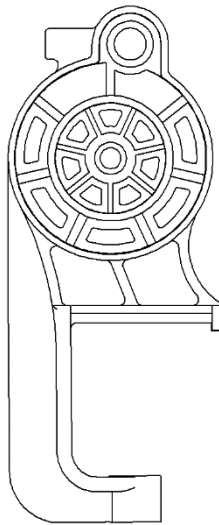
(1) 2D 図面は、下記の日本産業規格（JIS）によること。

B 0 0 0 1	: 2019	機械製図
B 0 0 0 2 - 1	: 1998	製図-ねじ及びねじ部品-第 1 部
B 0 0 0 2 - 2	: 1998	製図-ねじ及びねじ部品-第 2 部
B 0 0 0 2 - 3	: 1998	製図-ねじ及びねじ部品-第 3 部
B 0 0 2 1	: 1998	G P S - 幾何公差表示方式
B 0 0 3 1	: 2003	G P S - 表面性状の図示方法

- (2) 解答用紙は A1 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) 解答図の尺度は 1:1 とすること。
- (5) 解答図の右下隅に下の表の寸法を測定して描き、投影法、尺度、及び受付番号を記入すること。

投影法		尺度		受付 番号	
-----	--	----	--	----------	--

- (6) 図面は第三角法で描き、下図を主投影図とすること。また、ソリッドモデルを完全に表現できるだけの必要十分な投影図を描くこと。そのための外形図、断面図、補助投影図などの数および方向は任意とする。



主投影図

- (7) ソリッドモデルを表現するために必要十分な寸法を記入すること。
- (8) 寸法はソリッドモデル作成時の数値を書き、サイズ公差等は必要ない。
- (9) 表面性状および幾何公差は記入しなくてよい。
- (10) 完成した 2D 図面を DWG 形式、DXF 形式または IDW 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。

### 3.3 アニメーション

補足1に示す組み立て順に従って、部品を組み立てるアニメーションを1つ、補足2に示すように動作するアニメーションを1つ、合計2つのアニメーションを作成すること。

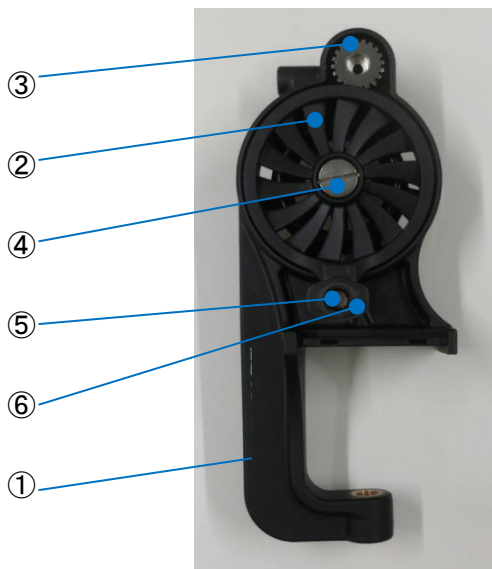
- (1) 重力は無視してよい。
- (2) 見にくい部分については必要に応じて見やすく工夫すること。
- (3) 部品の動きが分かれば完全なレンダリングを施す必要はない。
- (4) 組み立てを示すアニメーション時間は 40 秒±10 秒、動作を示すアニメーション時間は 7 秒±2 秒とする。
- (5) 実際の品物を組み立てる際に生じる材料のわずかな変形や、測定した寸法を丸めたことによる部品のわずかな重なり、ねじ溝をモデリングしないことによるねじ部の重なりは無視してよい。
- (6) 完成したアニメーションを 3D CAD の機能、または動画キャプチャソフトや動画変換ソフトなどを用いて AVI 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。

#### 補足1 組み立てを示すアニメーションの作成

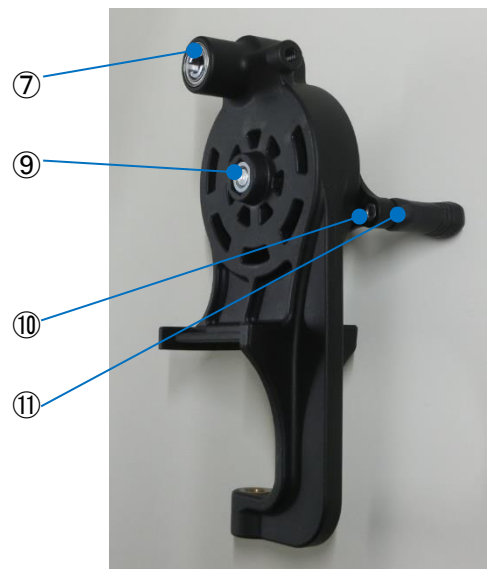
- (1) ②大歯車に⑧軸受(小)と⑩ナット(小)を取り付ける。
- (2) ⑤軸(小)に⑥ハンドルと⑪ワッシャをはめた後、⑤軸(小)を②大歯車に付けた⑩ナット(小)で固定する。
- (3) ①本体に⑦軸受(大)と③小歯車、および⑨ナット(大)を取り付ける。
- (4) ①本体に②大歯車を④軸(大)と⑨ナット(大)で取り付ける。この際、ハンドルは最下部にくるようにする。

#### 補足2 動作を示すアニメーションの作成

- (1) ③小歯車を①本体の主投影面側(下図(a))から見て、反時計回りで 5 回転させる。この時、③小歯車の回転数は  $60\text{min}^{-1}$  (毎分 60 回転) とする。
- (2) ⑥ハンドルの⑤軸(小)周りの回転の有無、および方向は問わない。
- (3) ①本体の背面側が見えるアニメーションとすること。ただし、少なくとも開始時、および終了時のハンドルの動きが見えるような向きにすること。例えば、下図(b)のような向きにすること。



(a) 主投影面側



(b) 背面側

部品と照合番号(⑧軸受(小)を除く)

#### 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	X-1.〇〇〇	
		②大歯車	X-2.〇〇〇	
		③小歯車	X-3.〇〇〇	
		④軸(大)	X-4.〇〇〇	
		⑤軸(小)	X-5.〇〇〇	
		⑥ハンドル	X-6.〇〇〇	
		⑦軸受(大)	X-7.〇〇〇	
		⑧軸受(小)	X-8.〇〇〇	
		⑨ナット(大)	X-9.〇〇〇	
		⑩ナット(小)	X-10.〇〇〇	
		⑪ワッシャ	X-11.〇〇〇	
	2 3D 画像 および 体積(mm <sup>3</sup> )	①本体	X-pr1.jpg	A3: 1枚
		②大歯車	X-pr2.jpg	A3: 1枚
		①～⑪の部品	X-pr_assembly.jpg	A3: 1枚
2D 図面	3 2D 図面	①本体	X-2d.△△△	A1: 1枚
3D 動画	4 組立アニメーション	①～⑪の部品	X-ani1.□□□	
	5 動作アニメーション	①～⑪の部品	X-ani2. □□□	

表中で X は受付番号、〇〇〇は任意の拡張子、△△△は dwg、dxf または idw、  
□□□は avi、または mp4 とする。

以上

## 2. 競技日程（予定）

### 2020 年 11 月 13 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 14 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 15 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

#### 9:00~12:15 第 2 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、撤収

---