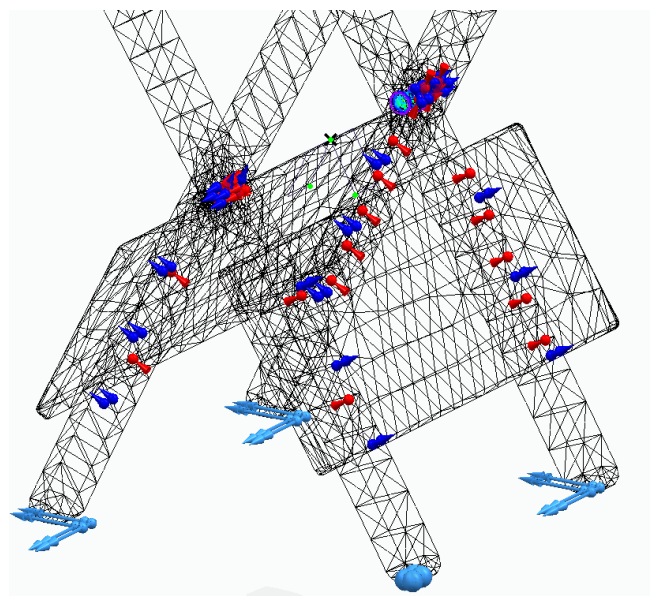
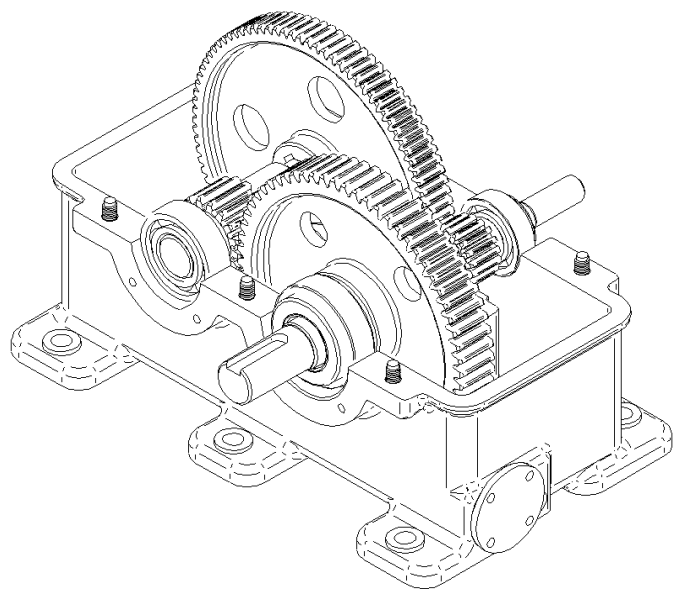


# CADを用いた設計に対する 授業支援について



平成30年8月30日

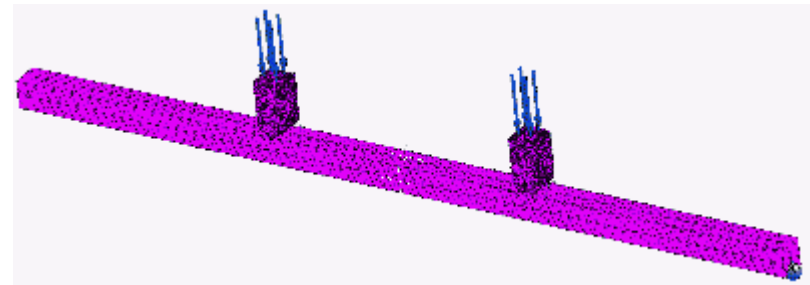
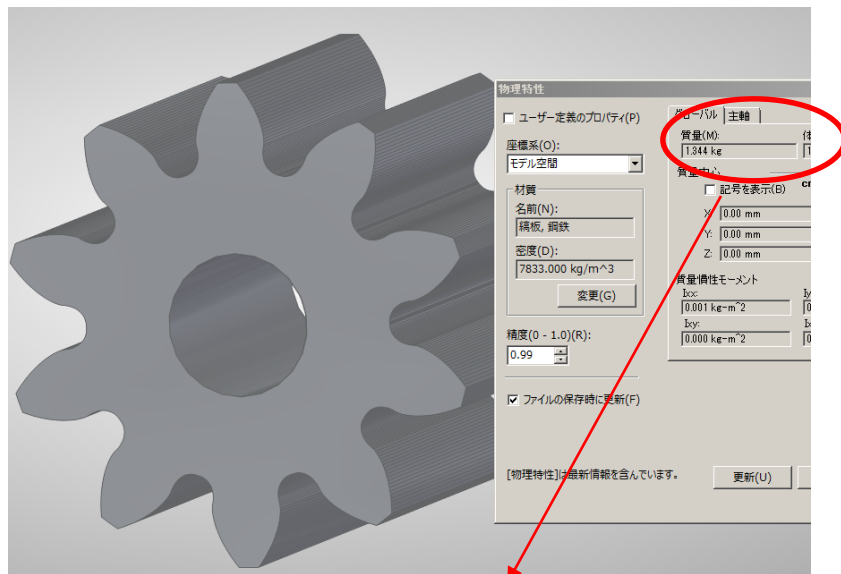
函館高専 技術教育支援センター 技術職員

樋口 剛康

1. 3DCADの特性
2. 授業内容
3. 3DCADを活かした改善
4. まとめ

# CAD(Computer-Aided Design:コンピュータ支援設計)とは

- ・コンピュータの支援によって、図面を作成するシステム。
- ・3Dモデルの特色として、体積や、重量計算が可能。
- ・仕様によっては、強度解析や熱解析の機能を有しているものもある。



両持ちはりの解析例

グローバル   主軸		
質量(M):	体積(V):	表面積(A):
1.344 kg	171591.776 mm <sup>3</sup>	32894.88 mm <sup>2</sup>

体積、質量表示の例

# CAD授業

1年(混合学級)

工学基礎実験  
(CAD操作、作図)

2年(後期より)

要素製図

3年

設計製図1

4年

設計製図2

CADCAMCAE1

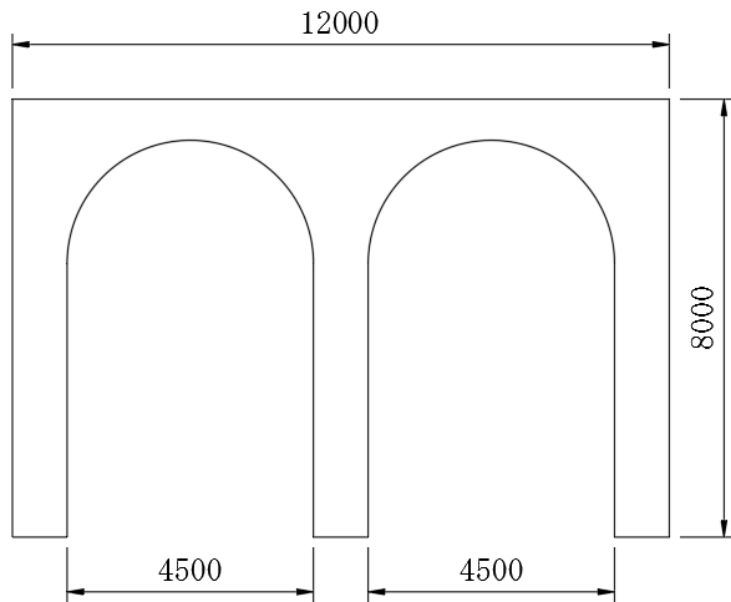
5年

CADCAMCAE2

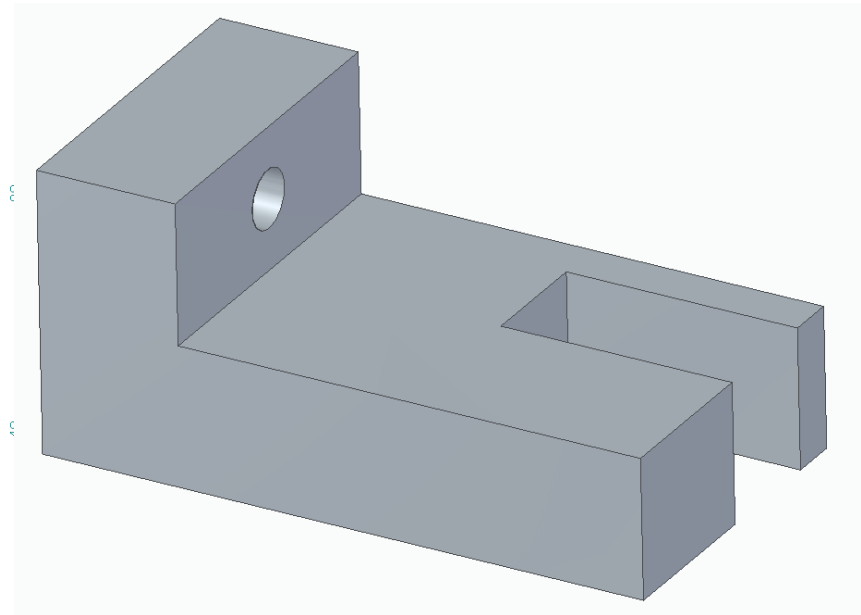
この他に、実験などでCADを使用している。

# CAD操作、作図(1年生)

- ・CADの操作を学ぶ授業。使用するCADは、AutoCAD(AUTODESK社製)、SolidEdge(Siemens社製)の2種類。(AutoCADは2D機能のみを使用)



AutoCADでの作図例

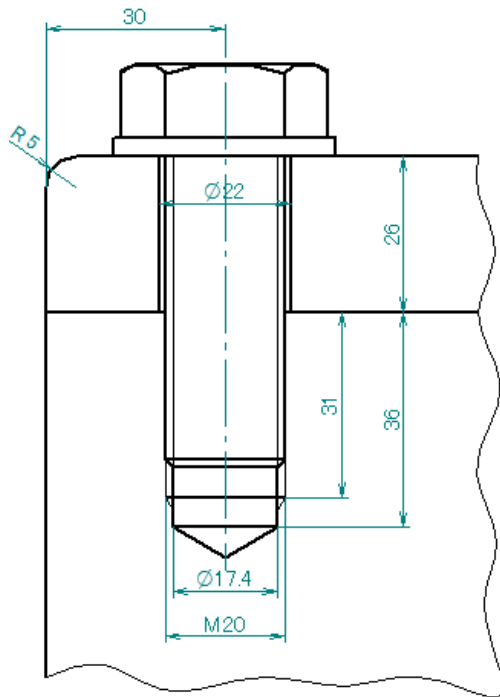


SolidEdgeでの作図例

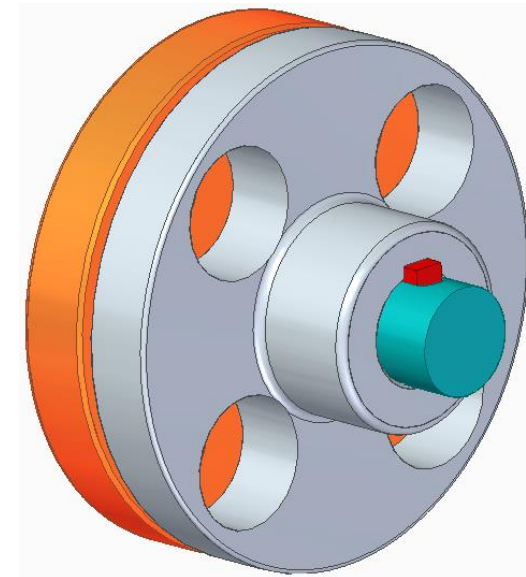
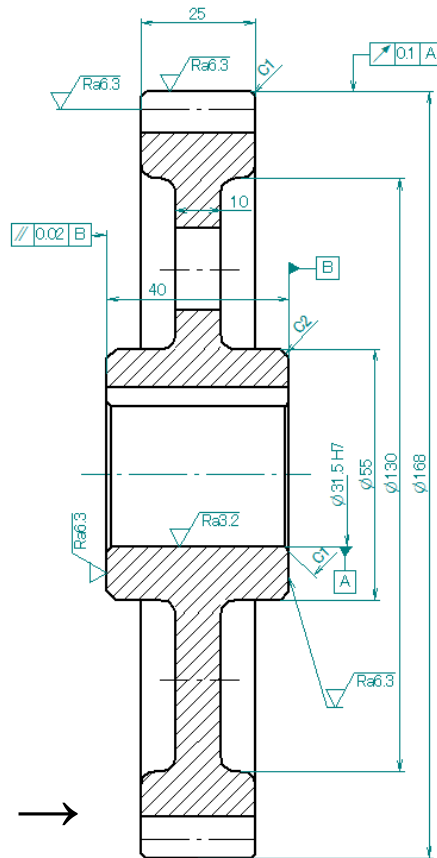
特徴: 1年生全員(化学系や情報系も)が学ぶ。

## 要素製図(2年生)

- ・機械要素を中心に学ぶ授業。以降使用するCADは、SolidEdgeとなる。
- ・3Dモデルのアセンブリ(部品の組立て)も行う。



↑  
課題例 →



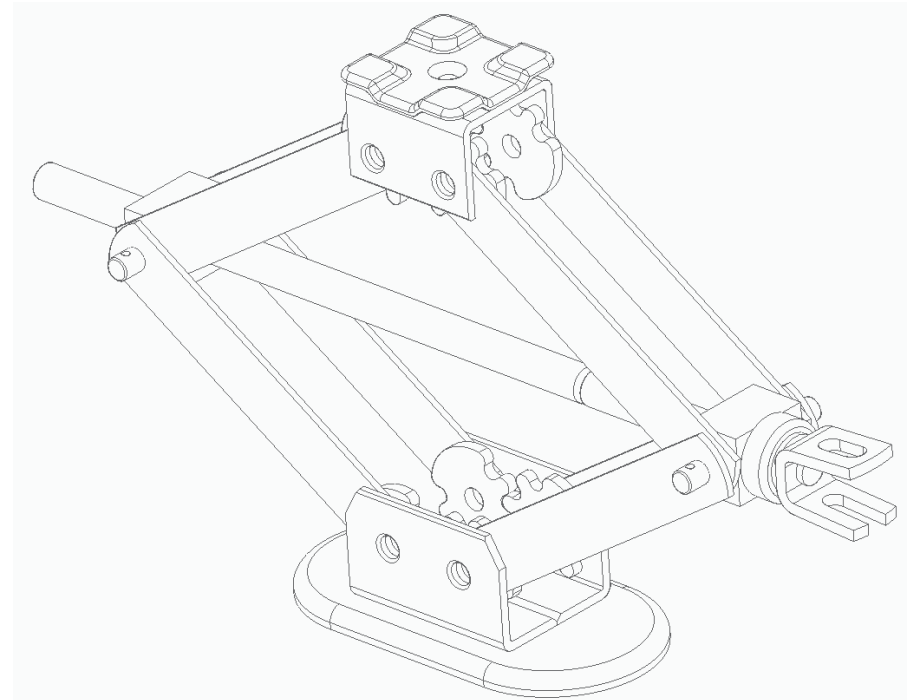
アセンブリの例

## 設計製図(3、4年生)

- ・学生全員が異なる設計条件を与えられて、課題を完成させる。
- ・部品図、組立図の他に3Dモデルの作成を行っている。



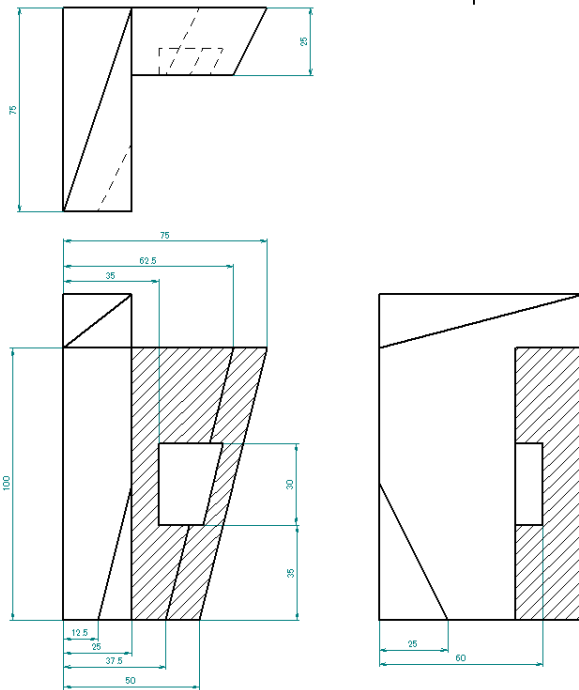
スケッチ製図する部品  
(歯車ポンプ)



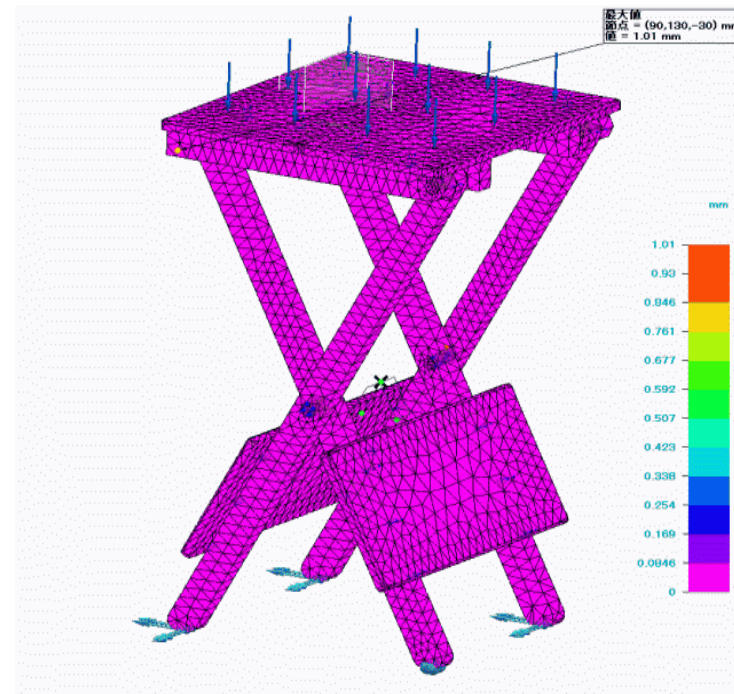
3年生設計製図課題  
(ねじジャッキ)

# CAD・CAM・CAE(4、5年生)

- ・3DCADの特性を生かした質量計算や強度計算も授業で取り入れている。
- ・単純はりの計算と解析結果とのすり合わせや、折りたたみイスの設計行っている。



面積を求める課題例



強度解析を行い設計する課題



# 授業支援の内容と課題

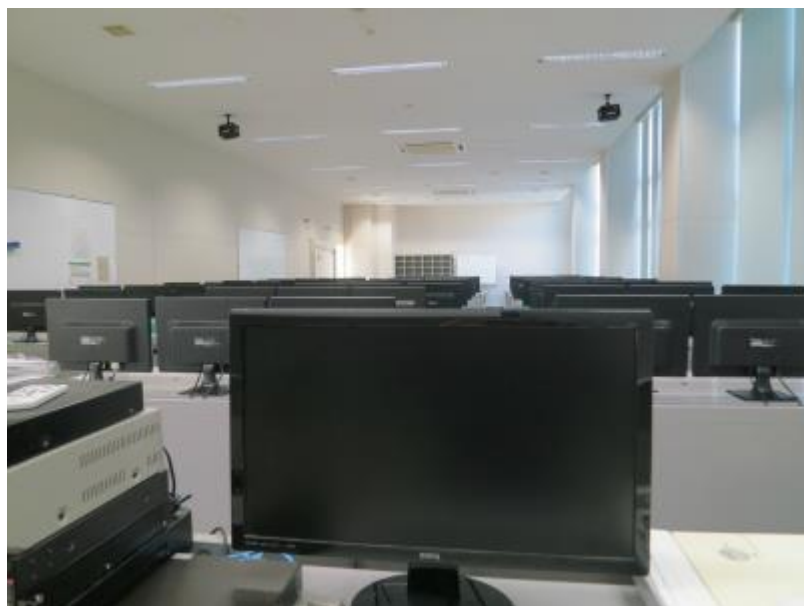
- ・基本的に巡回して質問対応が中心
- ・3Dモデルや図面例の作成、検図。。。他



CAD演習室外観

# 授業支援の内容と課題

- ・作業に注力すると顔が見えづらい。
- ・教員の説明が聞こえているかわかりづらい



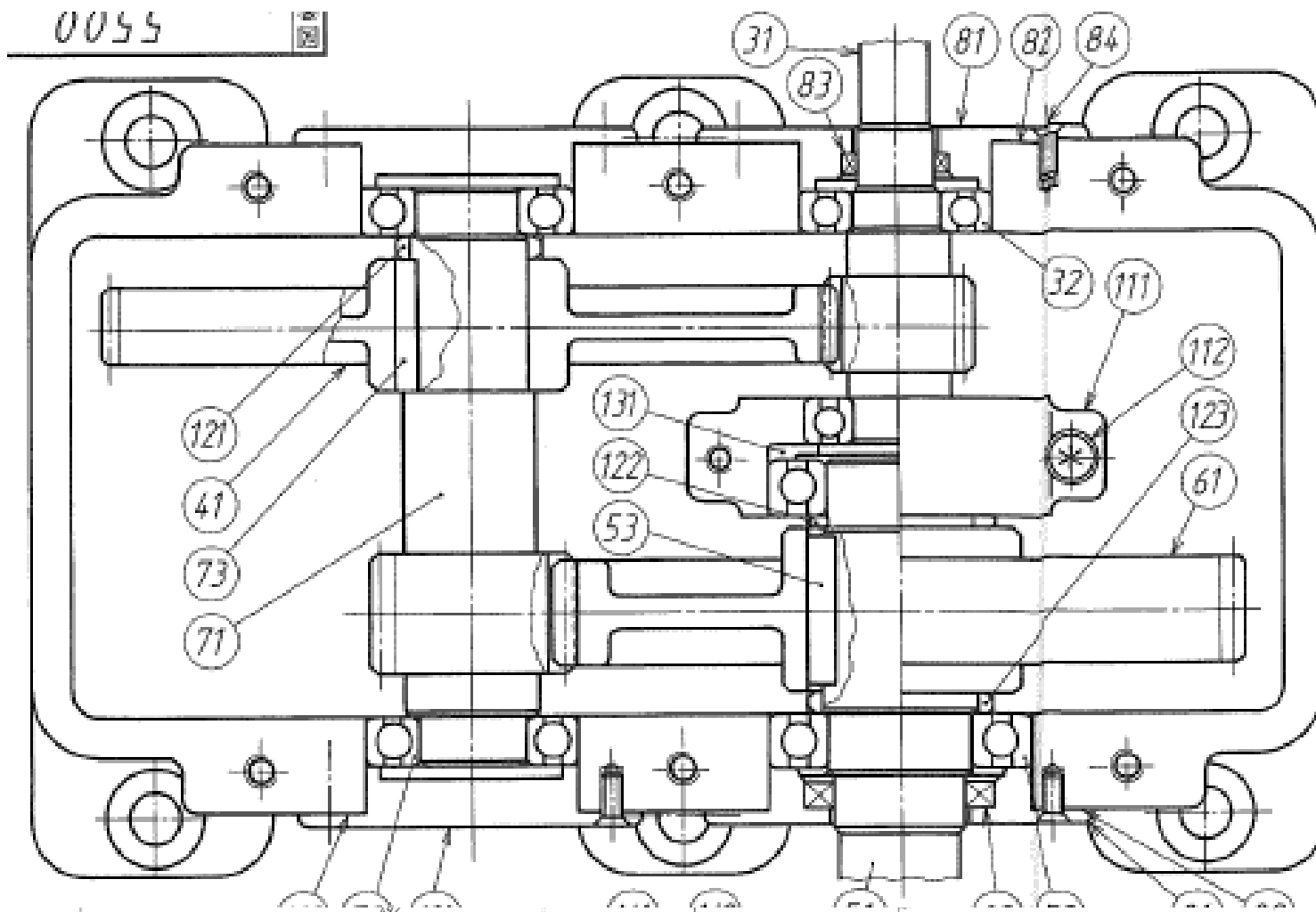
先生視点

学生の顔が見えない。

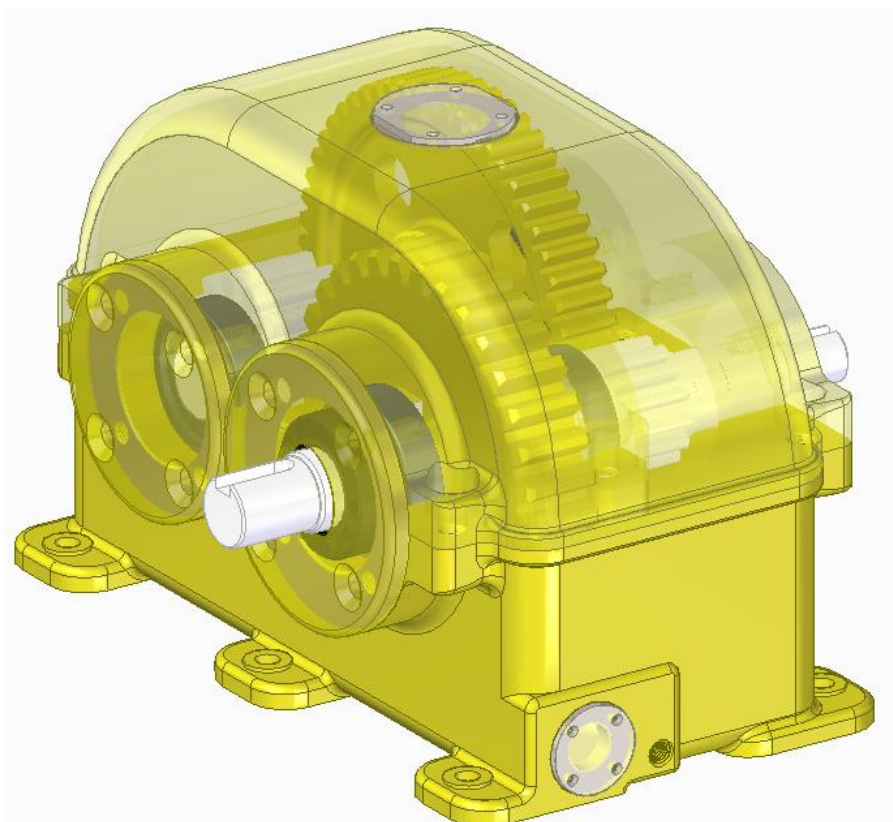


巡回中の視点

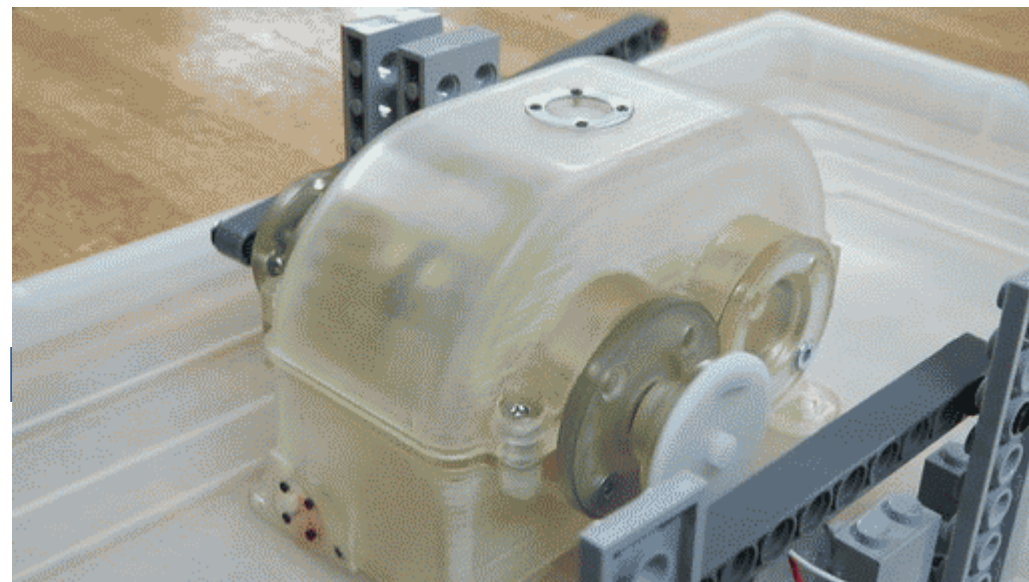
# 授業支援の改善策



# 授業支援の改善策

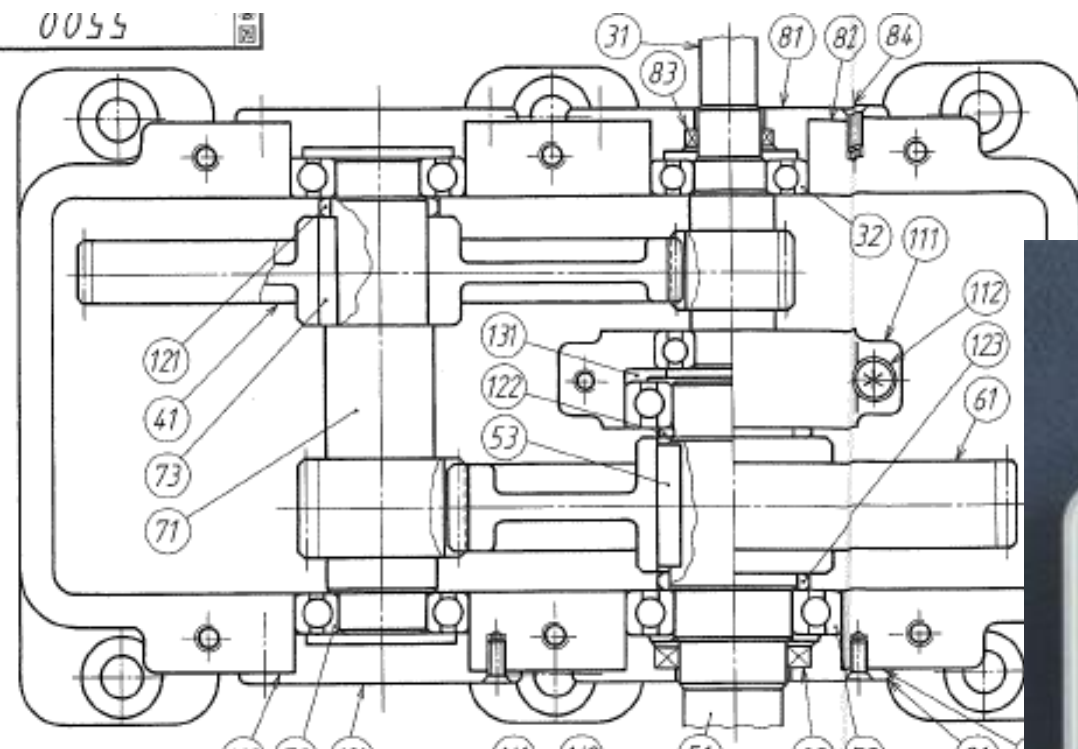


3Dモデル  
(歯車減速機)



3Dプリンタで造形  
(歯車減速機)

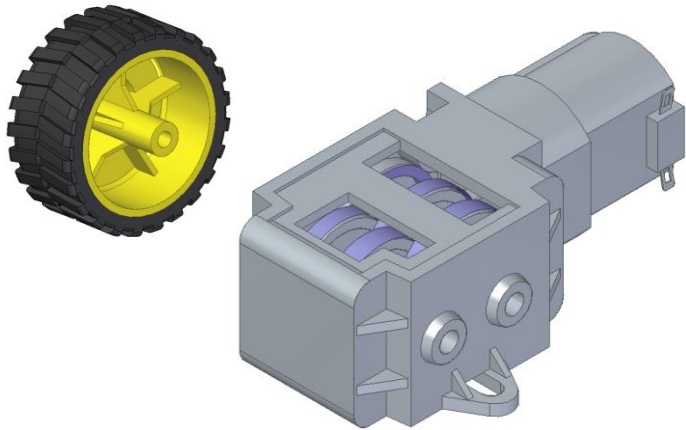
# 授業支援の改善策



平面図と3Dモデル  
(歯車減速機)

# 授業支援の内容

- ・製図の授業以外でも、CADは使用されている。
- ・実験で使用する部品の3Dモデル作成や、試作なども行っている。



部品のモデル例  
(ライトレースカー)



試作車両の例  
(ライトレースカー)

## 終わりに

### 設計について

- 図面や設計に苦手意識を持っている学生が増えている。
- 海外の図面を見る機会も増加している。



・どのように改善したらよいか、今後も考えていきたい

# 終わり

