機械科でのものづくり実習

みなさんの身の回りにあるものは、設計と加工・組み立てによって作り上げられて一つの製品になっています。

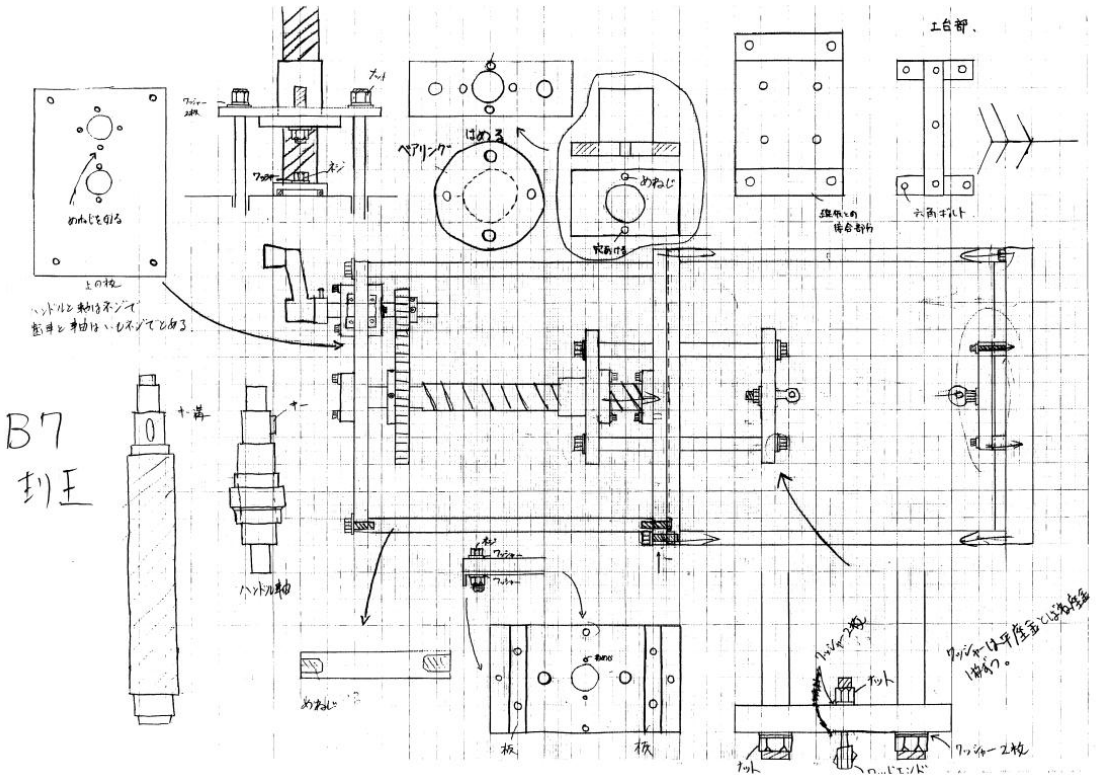
機械工学科では、この過程を実際に体験して、ものつくりを学びます。具体的には、１年間をかけてひとつのものを設計し（前期）、部品を一つ一つ加工し、組み立てて最終的なものに仕上げます（後期）。

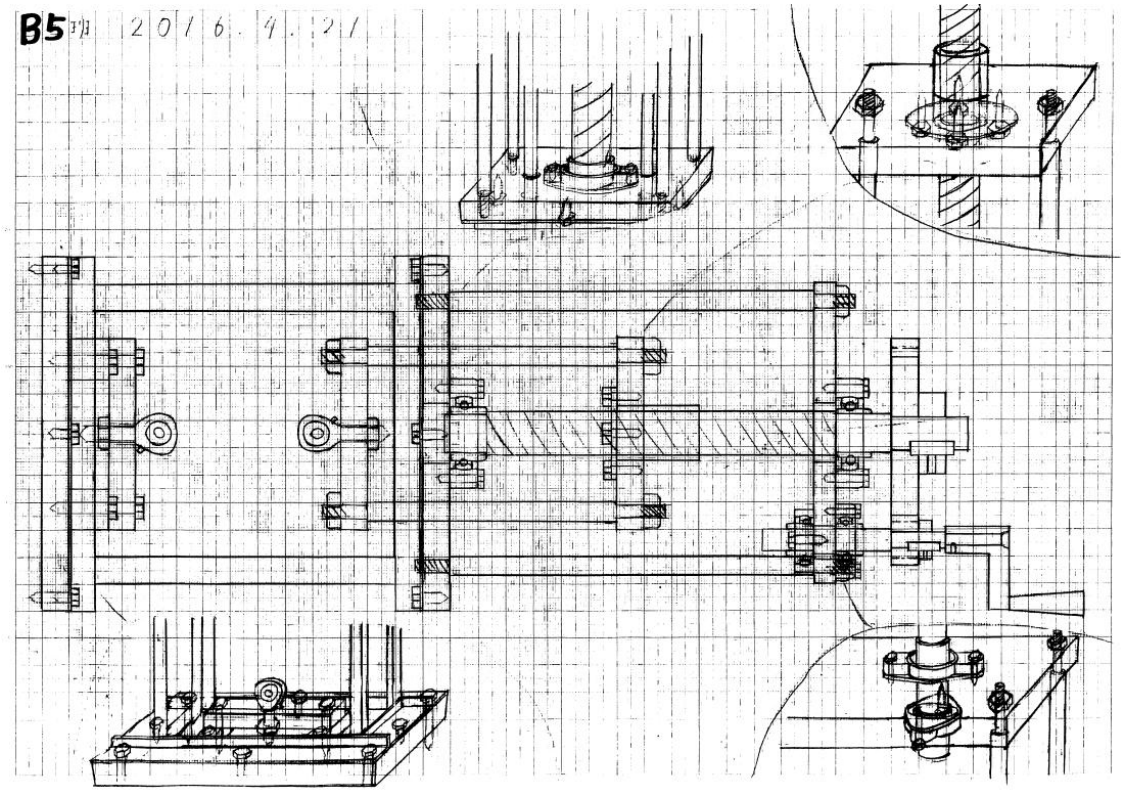
今日はそのプロセスを紹介します。

ものづくりの流れ

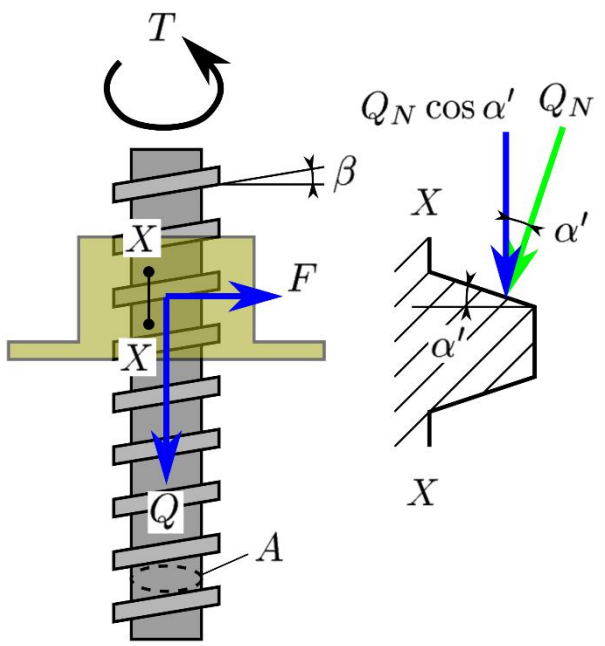
- アイデアを形にします（スケッチ）
- アイデアに肉付けをします（設計の計算）
- ものが作れるように個別の部品に分けます（部品の選定、図面の作成）
- 部品を組み立てて形にします（組立図の作成）
- 作成した図面に基づいて加工します
  - 材料の切り出し（けがき、切断）
  - 形の成形（フライス盤、旋盤）
  - 穴あけ（ボール盤）
  - 組み立て
  - 動作確認
- 製作発表（プレゼンテーション）

アイデアを形にします（スケッチ）





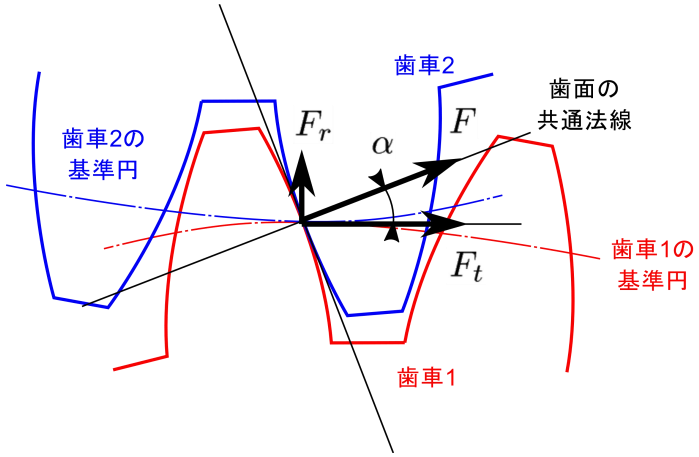
アイデアに肉付けをします（設計の計算）



$$F\cos\beta - Q\sin\beta$$

$$Q_N\cos\alpha' = F\sin\beta + Q\cos\beta$$

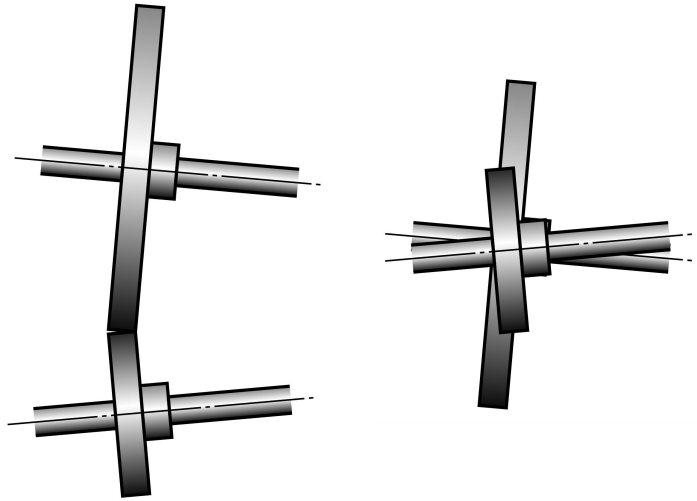
ねじの強度の計算



$$F_g = \sqrt{F_t^2 + F_r^2} = \frac{F_t}{\cos\alpha}$$

$$T_e = \sqrt{M^2 + T^2} = T \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{M}{T}\right)^2}$$

歯車の伝達力・トルクの計算



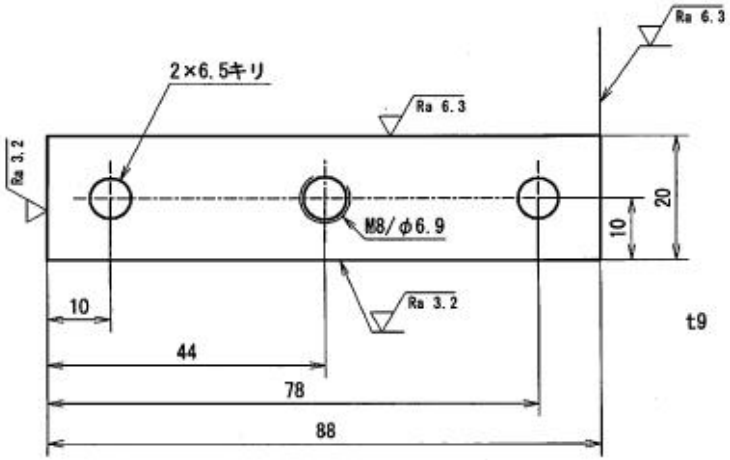
$$i = \frac{F l_{BG}^2}{2EI} = \frac{32 F l_{BG}^2}{\pi E d_{BG}^4}$$

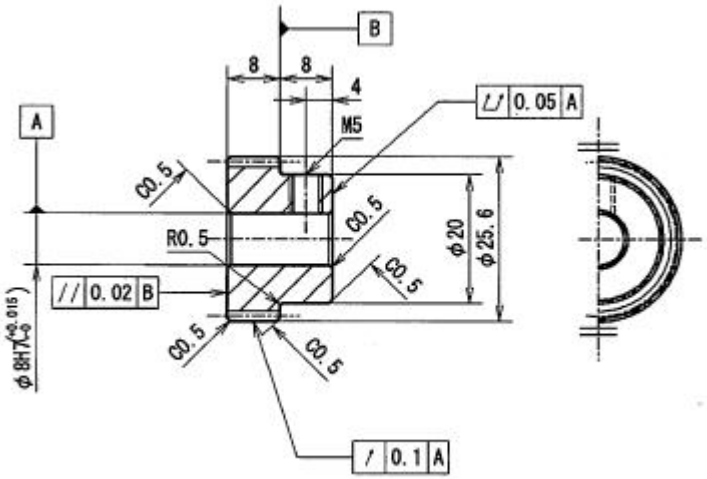
$$i = \frac{F}{3EI}\frac{l_{BG}}{l_{total}}\left(l_{total}^2 - 3 l_{total} l_{BG} + 2 l_{BG}^2\right)$$

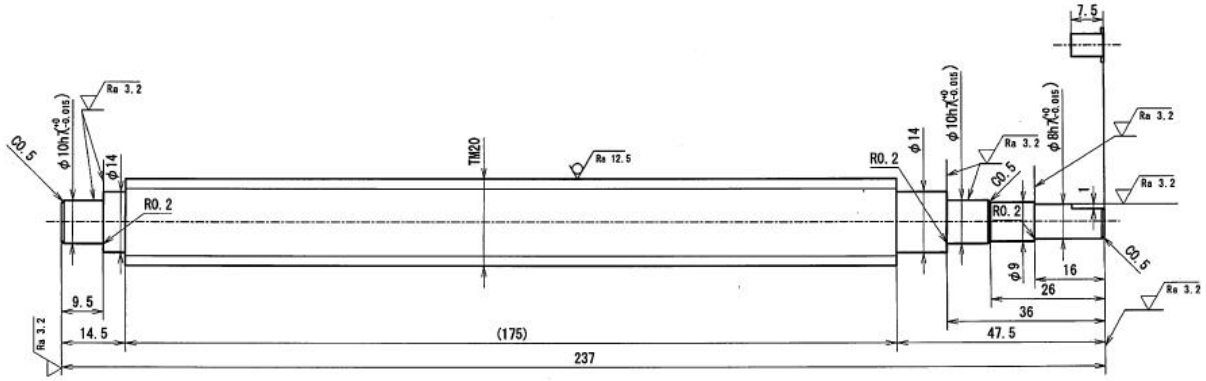
$$= \frac{64F}{3\pi E d_{BG}^4}\frac{l_{BG}}{l_{total}}\left(l_{total}^2 - 3 l_{total} l_{BG} + 2 l_{BG}^2\right)$$

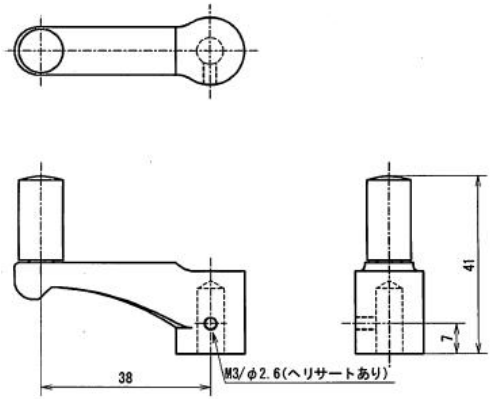
歯車の食い違い誤差の計算

ものが作れるように個別の部品に分けます（部品の選定、図面の作成）

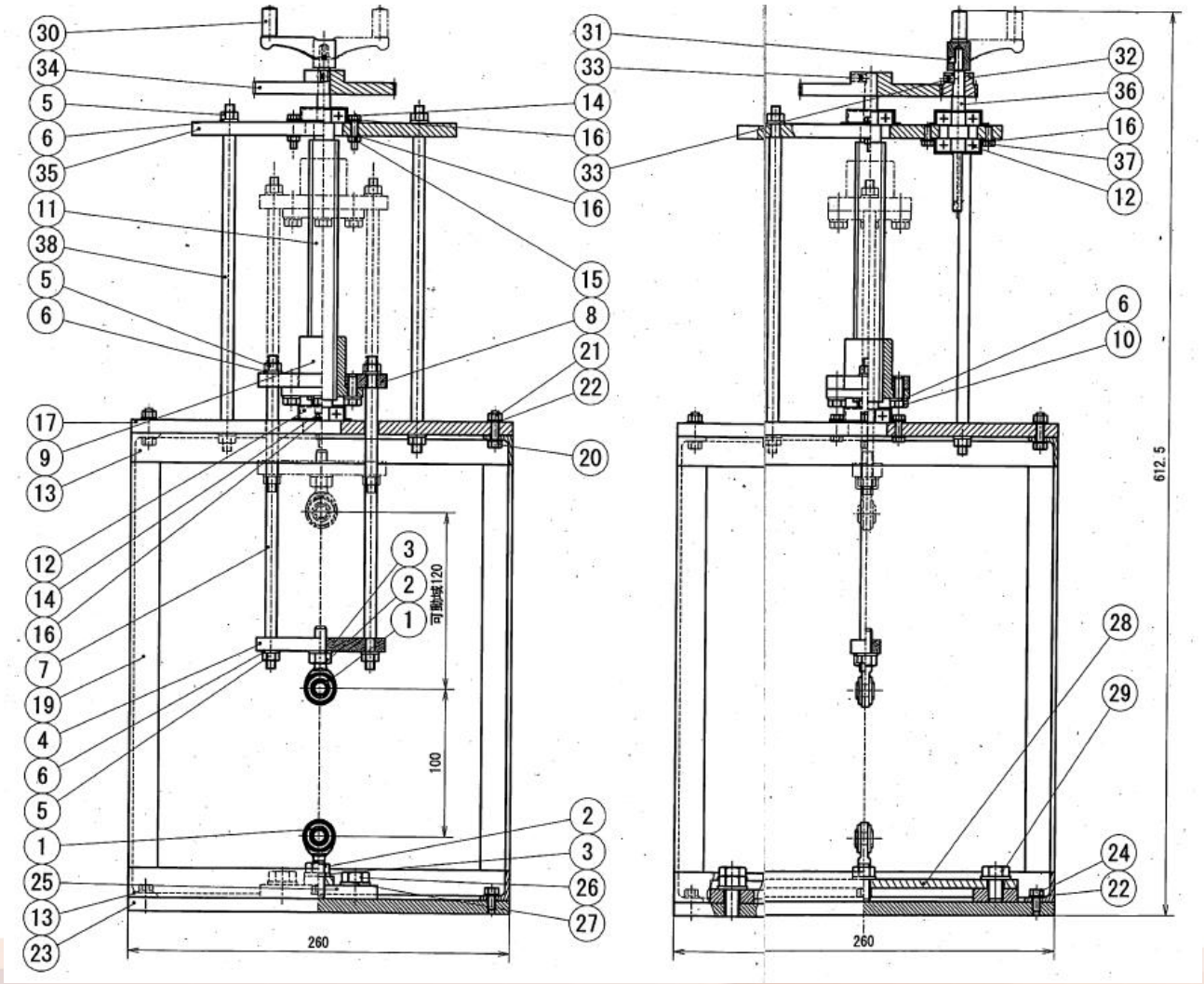






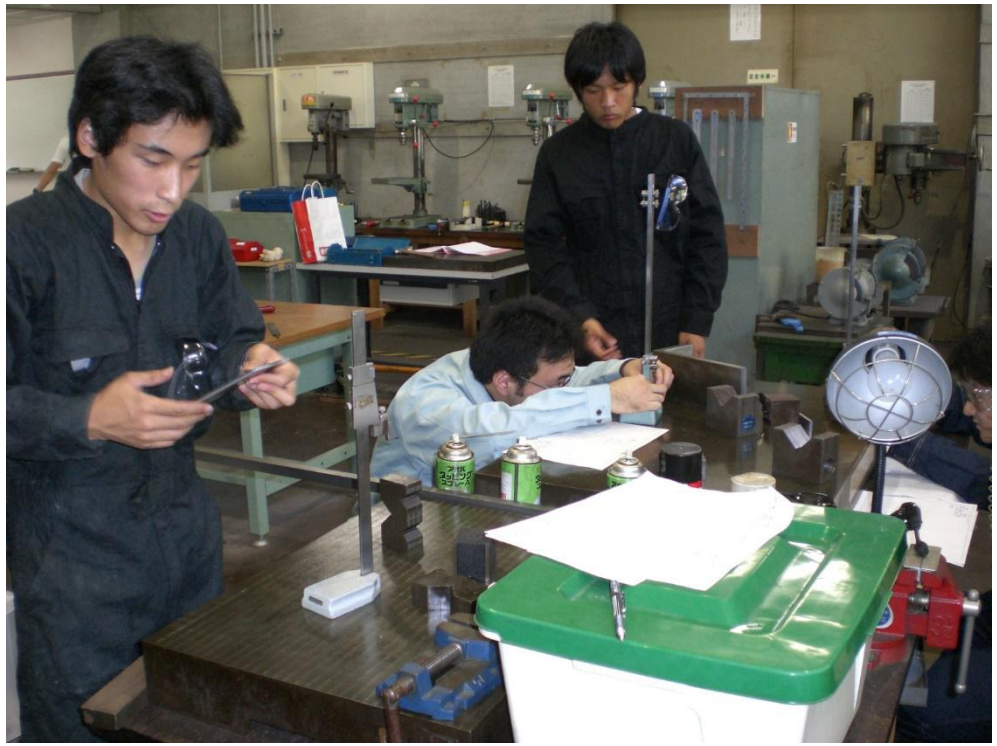


部品を組み立てて形にします（組立図の作成）



部番	名称	個数	材質	素材寸法など
30	クランク型ハンドル	1		EOH44R 6 組めねじ ヘリサート加工有
29	M10六角ボルト（検出はり-固定脚固定用）	2	S45C	M10×15
28	荷重検出はり	1	SS400	215×25×6
27	M10平座金	6	SPCC	
26	M10六角ボルト（底板-固定脚固定用）	4	S45C	M10×20
25	はり固定脚	2	SS400	85×35×9
24	M5六角ボルト（底板-フレーム固定用）	4	S45C	M5×10
23	底板	1	SS400	265×265×9
22	M5平座金	12	SPCC	
21	M5六角ナット	4	S45C	
20	M5六角ボルト（中板-フレーム固定用）	4	S45C	M5×20
19	荷重支持フレーム（側面）	4	SS400	L20×20×t3-280
18	ロータリーエンコーダ	1		E40H
17	中板	1	SS400	265×265×9
16	M4平座金	12	SPCC	
15	M4六角ナット	4	S45C	
14	M4六角ボルト（台形おねじ軸受固定用）	4	S45C	M4×20
13	フレーム組立パーツ	2	SS400	溶接加工有
12	軸受	4		CU-6200
11	台形おねじ（従動軸）	1	S45C	TMF20×242
10	M6六角ボルト	4	S45C	M6×15
9	台形めねじ	1	BC6	TMF20
8	台形めねじ可動板	1	SS400	93×61×9
7	ガイド棒	2	SS400	φ8×217
6	M6平座金	16	SPCC	
5	M6六角ナット	12	S45C	
4	クロスヘッド可動板	1	SS400	93×25×9
3	M8平座金	2	SPCC	
2	M8六角ナット	2	S45C	
1	φ8ロッドエンド	2	S45C	POS8EC

作成した図面に基づいて加工します



手作業（ケガキ作業）

穴の中心位置を決めたり，
材料の中心や基準を決めるために材料に線を引く作業

手作業（材料切断）

一部の材料は金ノコを使用して切断します

フライス盤加工

加工物をテーブル上に固定し、刃物を回転させて
平面や溝などの加工を行う。主に、板材を加工する。

旋盤加工

加工物をチャックに固定し、回転させた加工物にバイトと呼
ばれる刃物をあてて切削加工を行う。
主に円柱状の材料を加工する。

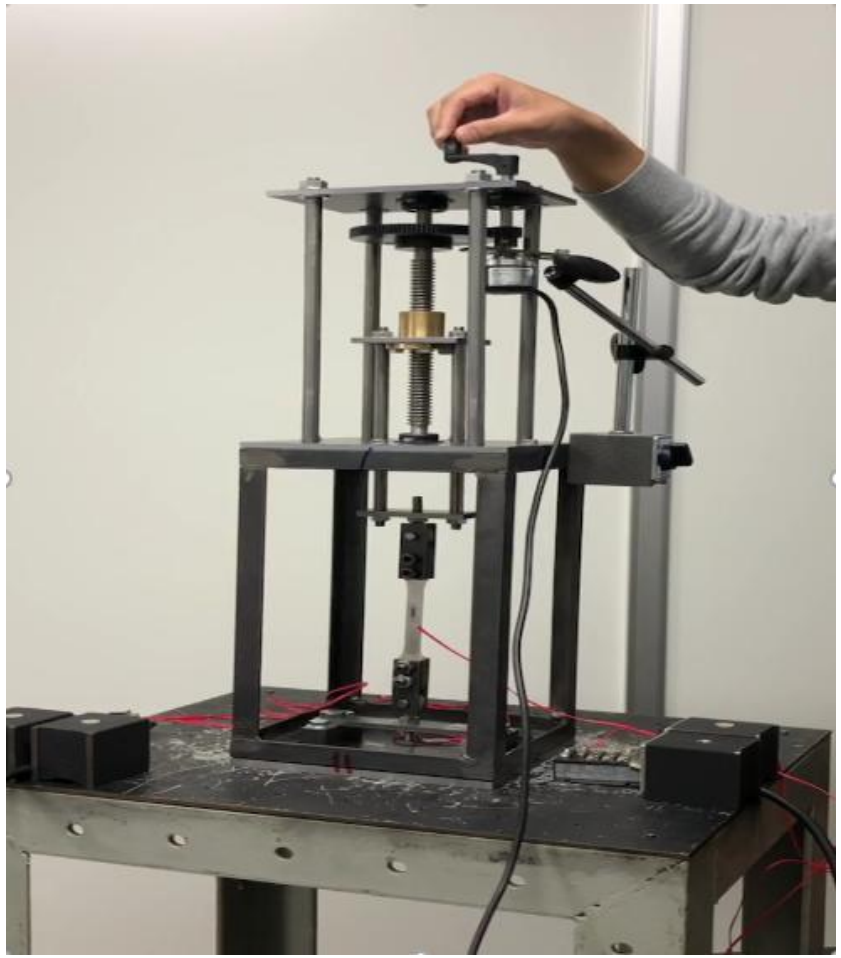
溶接加工

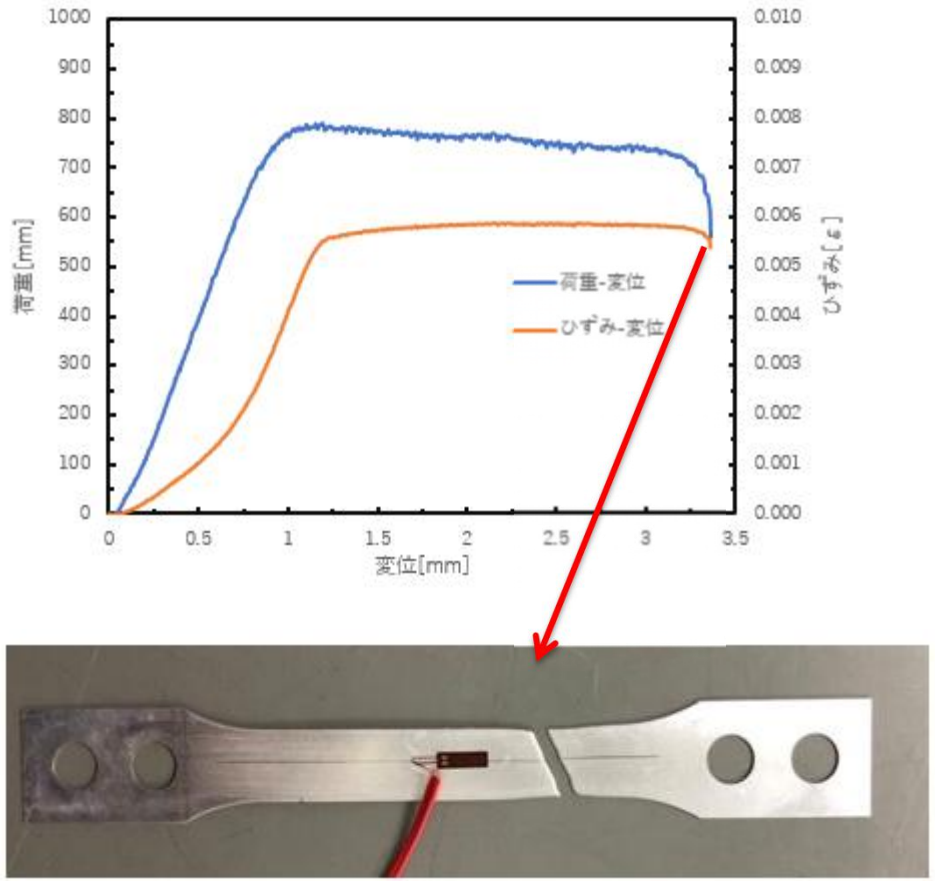
材料の接合面に熱を加えて溶かし、接合する加工。

ボール盤加工

主軸に取り付けたドリルによって、板などの材料に穴をあける加工。

動作確認

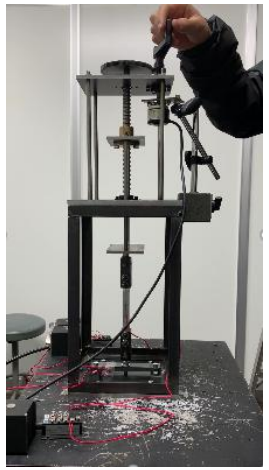



1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
荷重[mm]
0.010
0.009
0.008
0.007
0.006
0.005
0.004
0.003
0.002
0.001
0.000
ひずみ[με]
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
変位[mm]
荷重-変位
ひずみ-変位

製作発表（プレゼンテーション）

各班ごとに以下の内容についてプレゼンし、お互いに評価します。

- ✓ 要求仕様を満たしていることの説明
- ✓ 作品の説明
- ✓ **設計と製作の工夫した点，苦労した点**
- ✓ 実験結果とその評価
- ✓ 課題に対する完成度の自己評価



設計・構造上の特徴①

- 下側のベアリングを板の上側につけた.
- 従動軸に段を付け，軸がベアリングに乗るようにした.

[理由]

力のループにより，従動軸には下向きの力が作用するため.

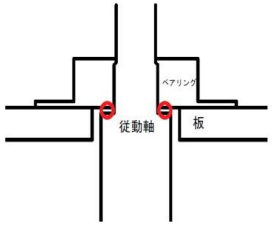
設計・構造上の特徴②

- 台形めねじの上に板が乗るようにした.

[理由]

力のループにより，板には下向きの力が作用するため.

設計・構造上の特徴③



- 左図のようにベアリングと従動軸の間に空間をつくった.

[理由]

・板の許容差

・加工時の誤差

などによりベアリングが浮かないようにするため.

設計・構造用の特徴④

- ロッドエンドのナットを左図のように試験片取付部側につけた.

[理由]

引張り方向の遊びを少なくするため.

最後に

自分で手を動かしてものを作ってみましょう

作るときには苦労もありますが、できたものが思いとおりに動いたときの感動はとてもいいものです

みなさんも機械工学科に入って、世の中の人が喜ぶものをいっぱい作りましょう