

# プロジェクト演習成果報告 「ペットボトルの家庭用カッティングマシンの開発」

産業イノベーション学科 ものづくりコース  
伊藤真衣

# 背景

## 松山市ごみカレンダー

2						
納付期限 令和5年2月28日						
市国保料(2月期)・介護保険料(第9期)納期月						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
			プラ	可燃	金・ガ	
5	6	7	8	9	10	11
	可燃	PET	プラ	可燃	紙類	
12	13	14	15	16	17	18
	可燃		プラ	可燃	金・ガ	
19	20	21	22	23	24	25
	可燃	PET	プラ	可燃	紙類	
26	27	28				
	可燃	埋立				

回収日が月2日しかないのに  
空のボトルかさばるし、場所取るなあ。



**体積を小さくする装置**を作って  
1回で多くまとめて捨てよう！

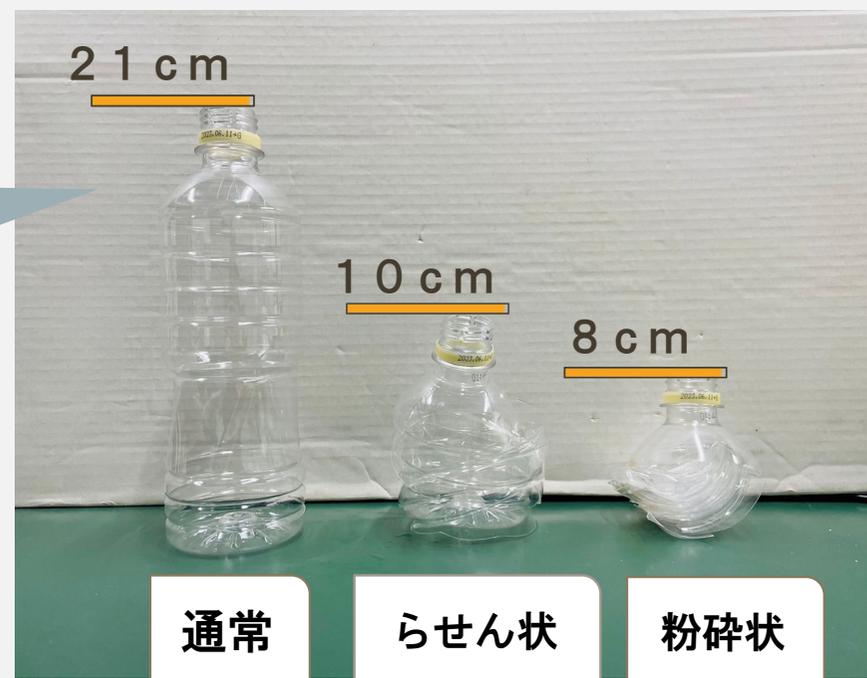


実際にボトルを切ってみた。

体積が  $1/2$  以上縮小

切断することで  
より小さくできる！

そこで、疑問が生まれる。  
松山市役所清掃課に問い合わせ



通常

らせん状

粉碎状

Q1. ペットボトルをバラバラに切断しても回収してくれるのか。

→A. 回収できる。ただし**ペットボトルと判別できる**こと。

Q2. 家庭から出たペットボトルはどこへ行くのか

→A. 南海産業株式会社と松山容器株式会社が中間処理したのち、  
ウツミリサイクルシステムズ株式会社で再生処理される。



# ペットボトルリサイクルの流れ

## 中間処理

回収

選別



ペール品

## 再生処理

ペール品  
解体

手選別

プレス

再生処理へ



粉碎

洗浄



フレーク

# トムラジャパン株式会社「ペットボトル自動回収機」



西条市  
フジグランに2台設置

大きさは2cm程  
形にバラつき



# 愛媛NHKニュース 2023年1月18日放送



51店舗に設置



体積を縮小し回収することの需要が高まっている

## 企画「ペットボトルの家庭用カッティングマシン」

2L以下のペットボトルを破砕し**体積を縮小させる**ことを目的とする。  
機構案から材質まで考察し開発に取り組む。

### 要求仕様

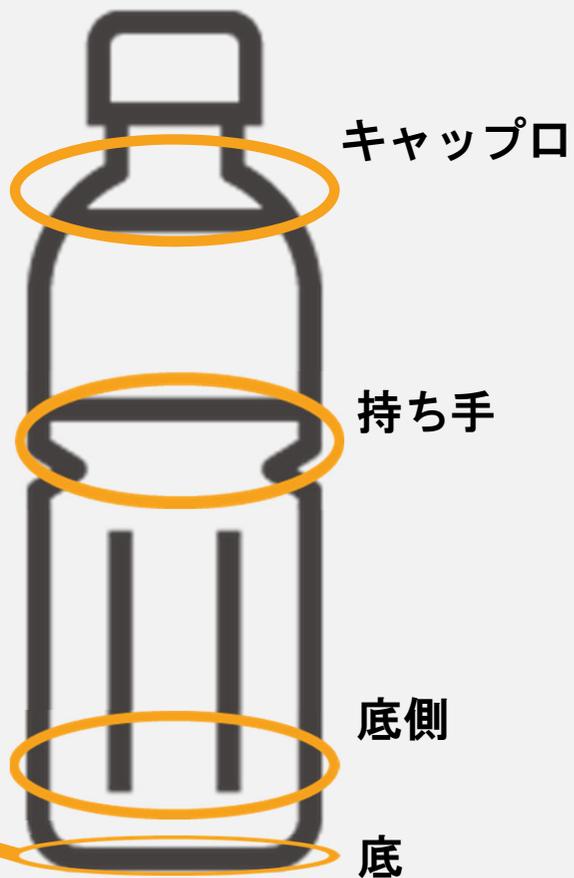
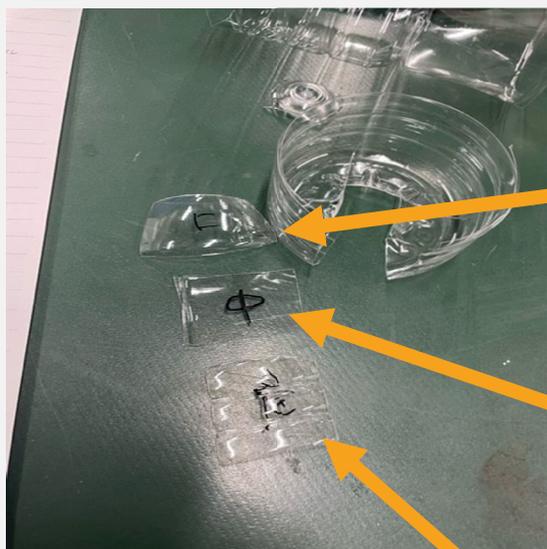
- ・大きさを均一にすること
- ・安全で簡単に使用できる
- ・コンパクト
- ・省エネ（手動）

環境に優しい街づくりの実現  
自身のごみ捨ても楽になる！



# ボトル部位による厚み計測

目的：物性値を理解するため



マイクロメータで3回計測し、  
平均値を求めた。

・ 各部位の厚さ測定結果 ・

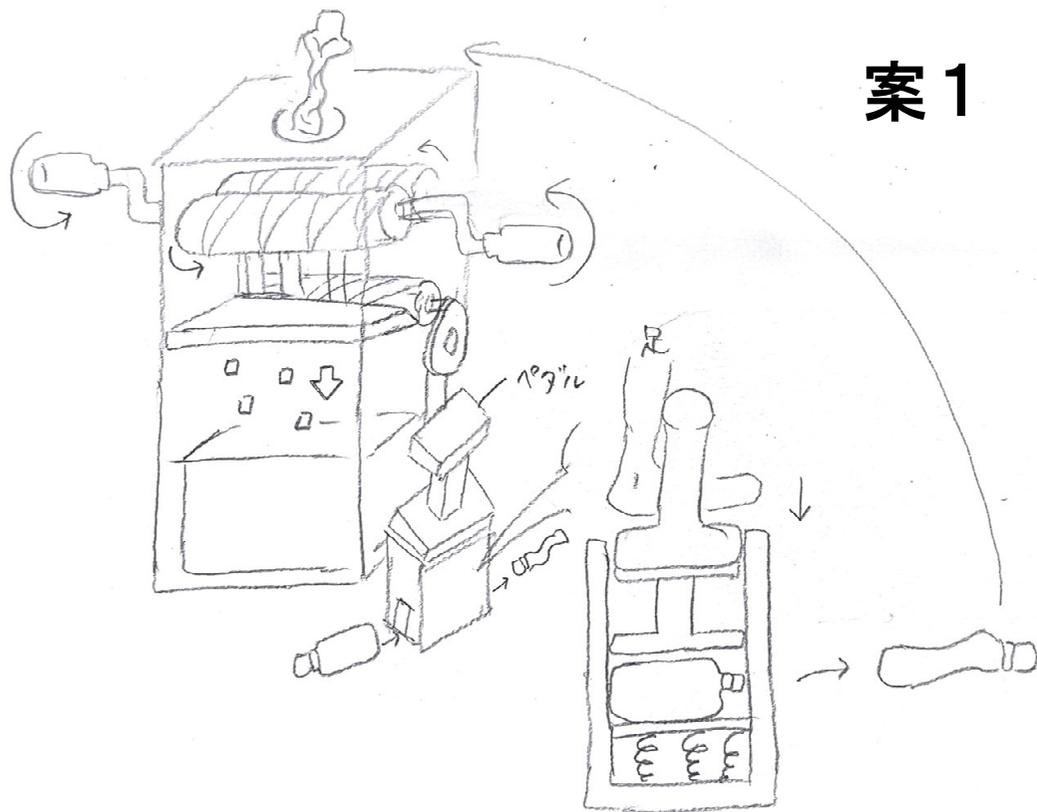
(mm)				
キャップ口	0. 1 6 8	0. 2 2 7	0. 1 9 6	0. 3 2 4
持ち手	0. 2 0 1	0. 2 5 2	0. 2 5 8	0. 2 4 6
底側	0. 1 7 4	0. 3 0 3	0. 2 2 4	0. 3 7 5
底	1. 9 3 7	2. 1 2 6	2. 4 9 4	2. 7 8 8

底まで破砕するのは難しい。

# 機構案について

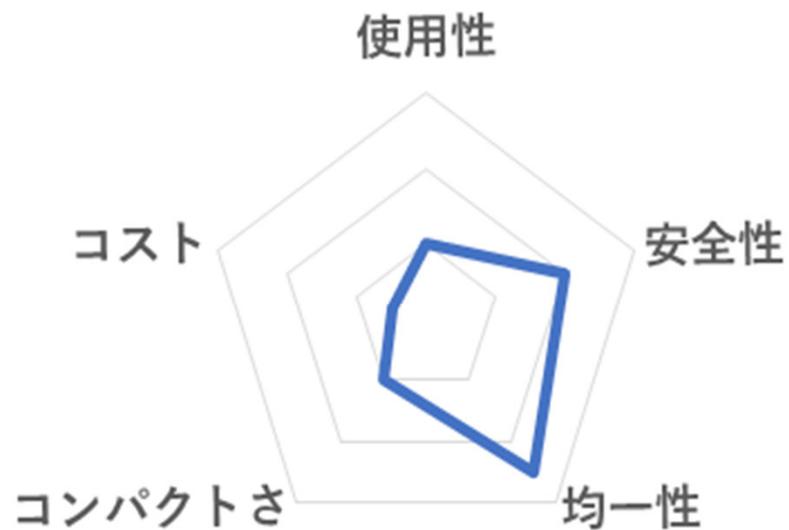
## 要求仕様

大きさを均一にすること  
安全で簡単に使用できること  
コンパクト



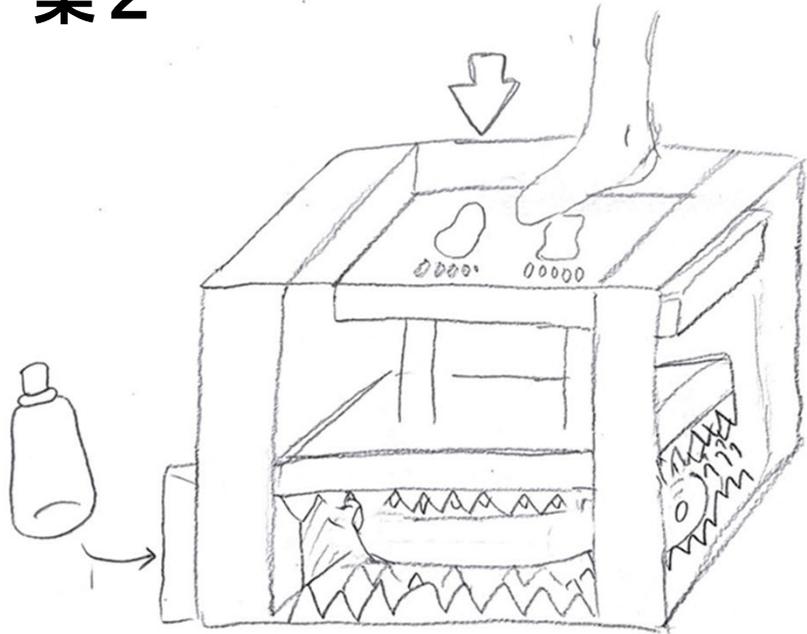
案1

## 特性評価

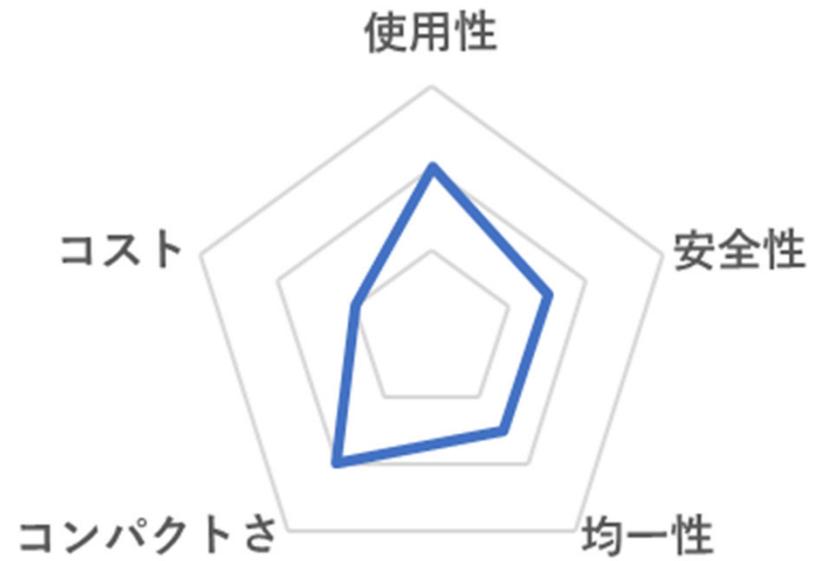


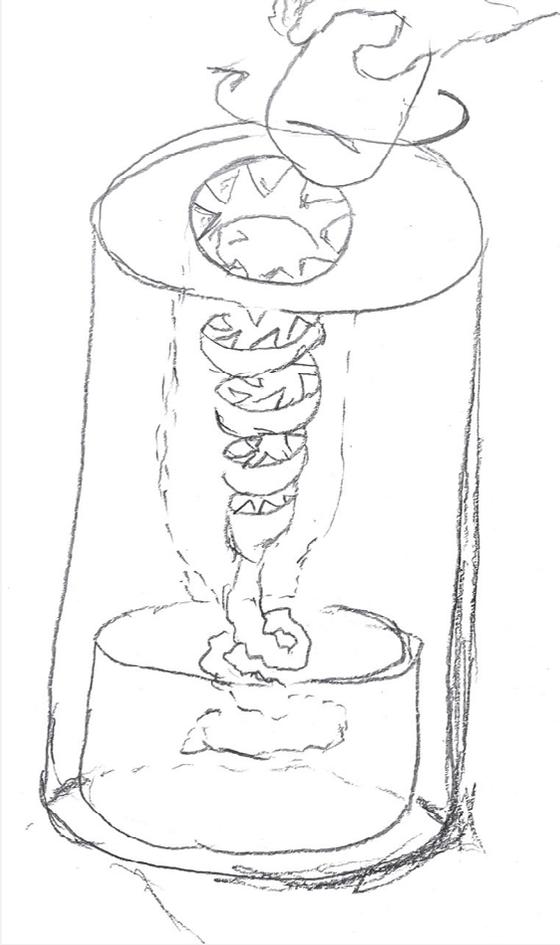
5段階評価

# 案2



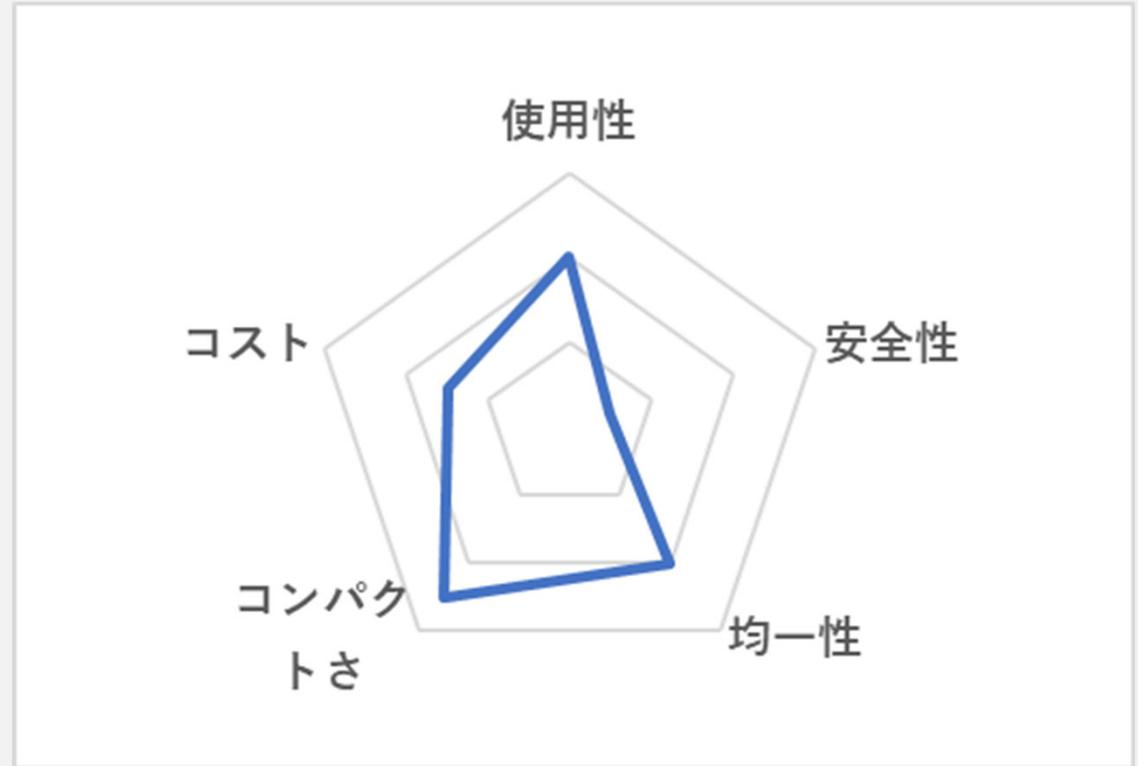
踏む力で  
粉砕可能



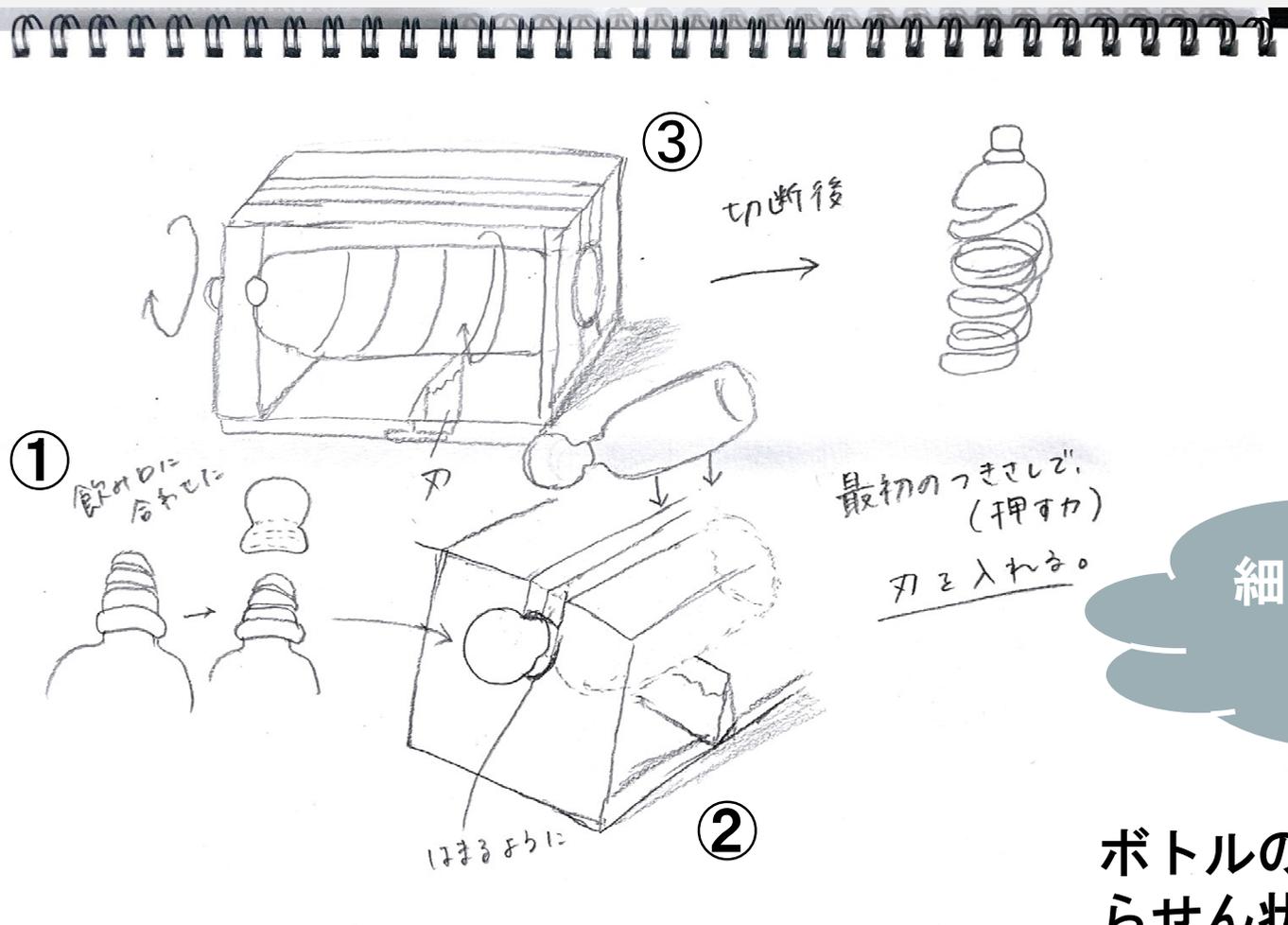


### 案3

押し込みながら  
入れていく



# 最終案



細かくするとその分だけ  
労力がかかる。

ボトルの形状は保っている  
らせん状のほうが回収条件を満たす。

# 実験について

1. 刺突力の計測
2. 切断力の計測

目的：2つの力を知るため。

## 試料

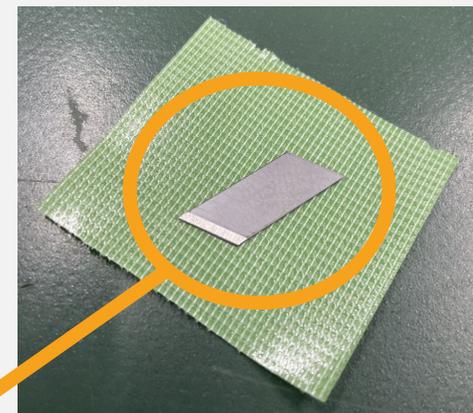


## 卓上型引張圧縮試験機 MCT-2150

## 使用した刃



- ☑低コスト
- ☑入手性



試験機にカッター刃を取り付ける。

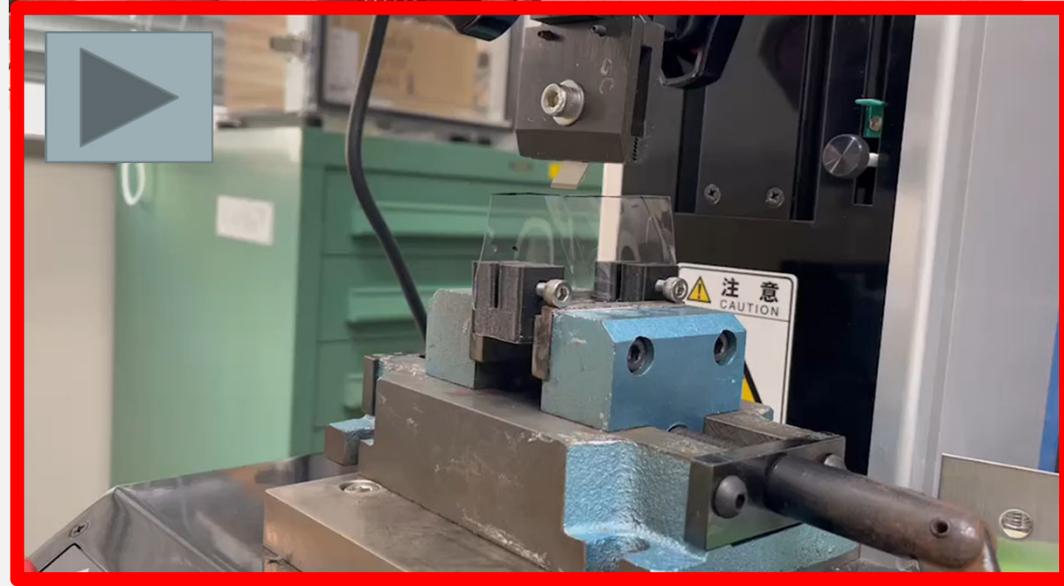
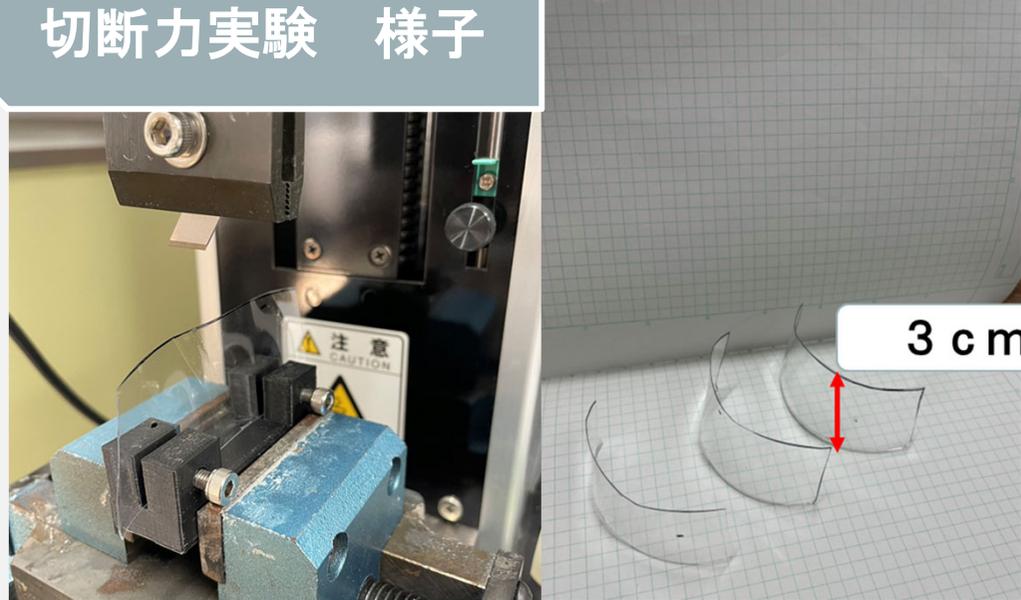
## 本体条件

標準種類：標準  
試験方向：圧縮  
サンプリング間隔：20  $\mu$ m  
移動量：25 mm  
定格荷重：500 N  
試験速度：300 mm/min

# 刺突力実験 様子

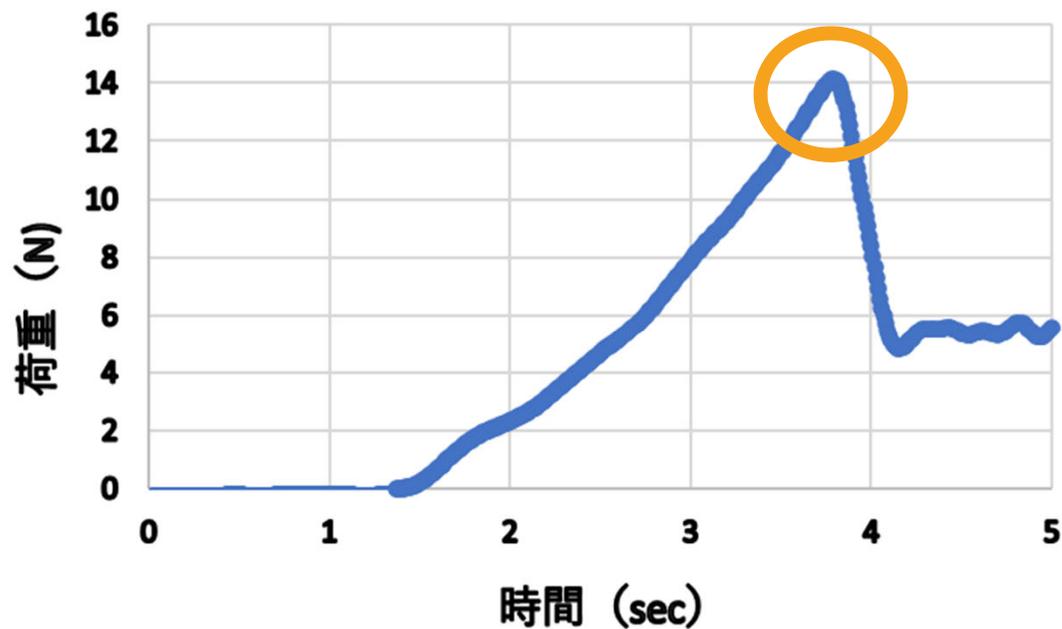


# 切断力実験 様子



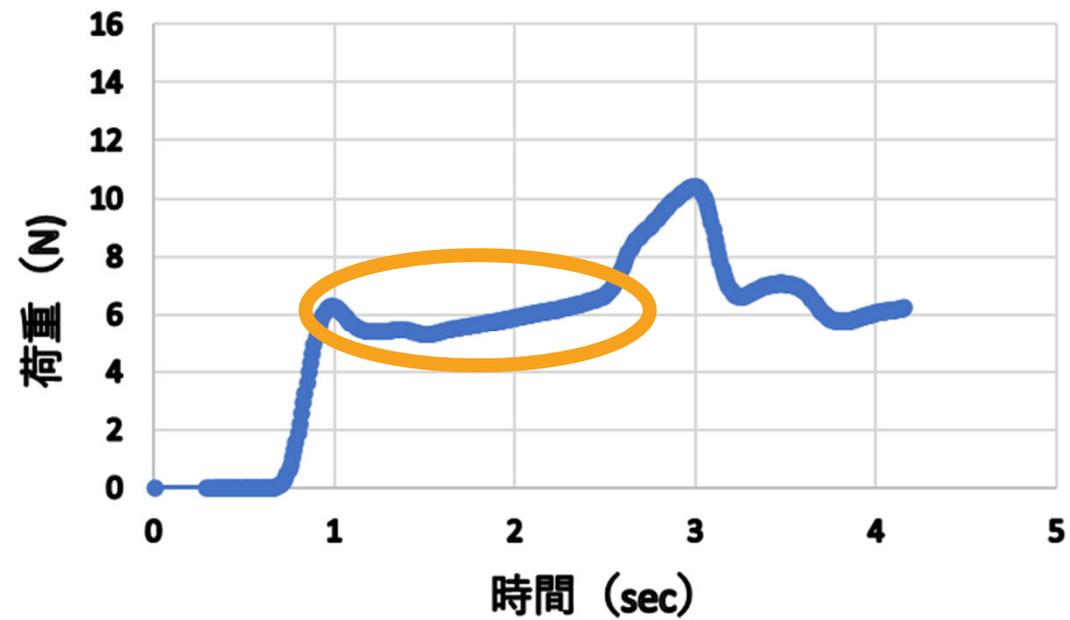
# 測定結果

## 実験① 刺突力



約 14 N ≧ 約 1.5 kg

## 実験② 切断力



約 6 N ≧ 約 0.6 kg

# 仕様設計

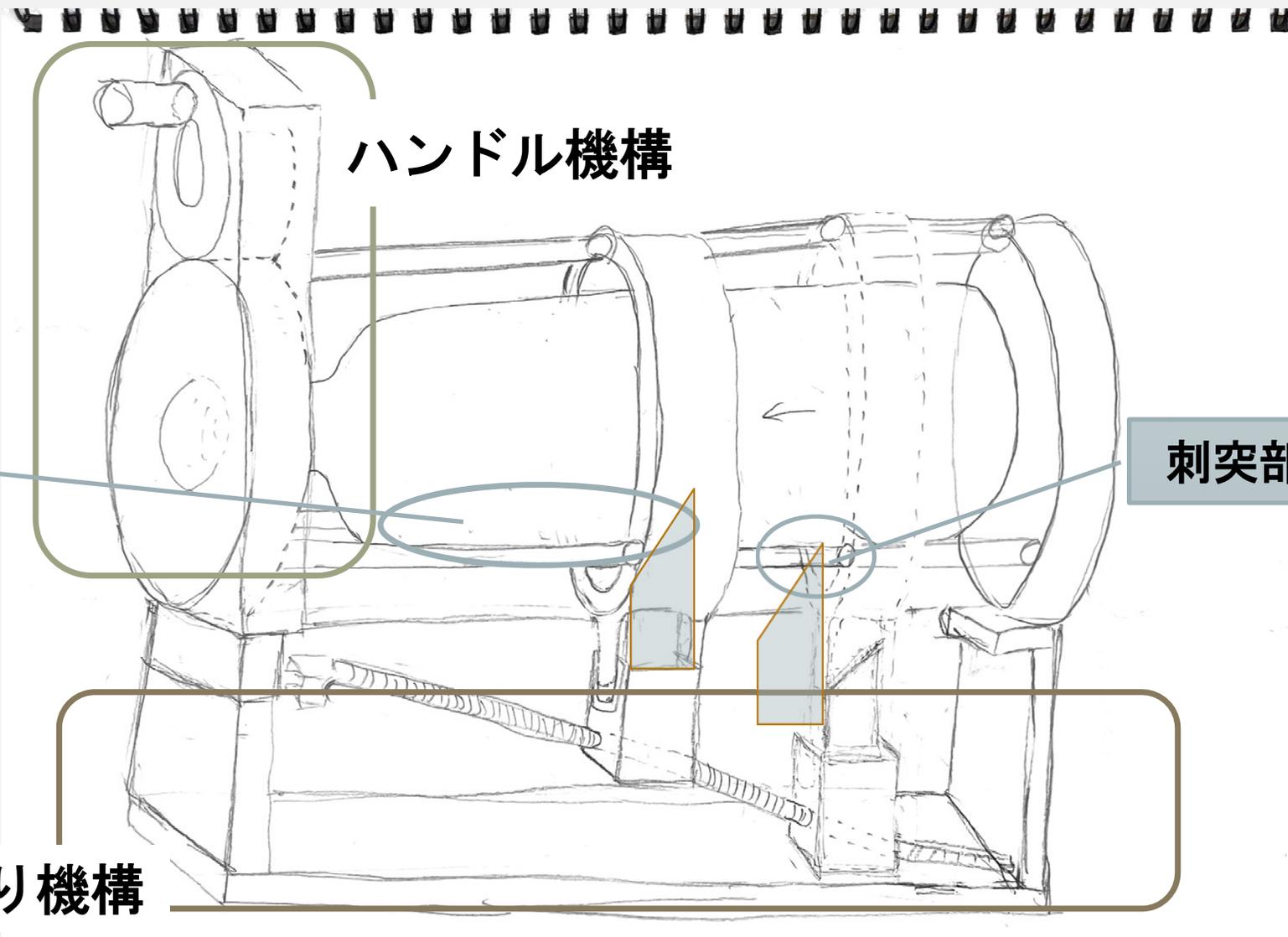
## 全体図

切断部分

ハンドル機構

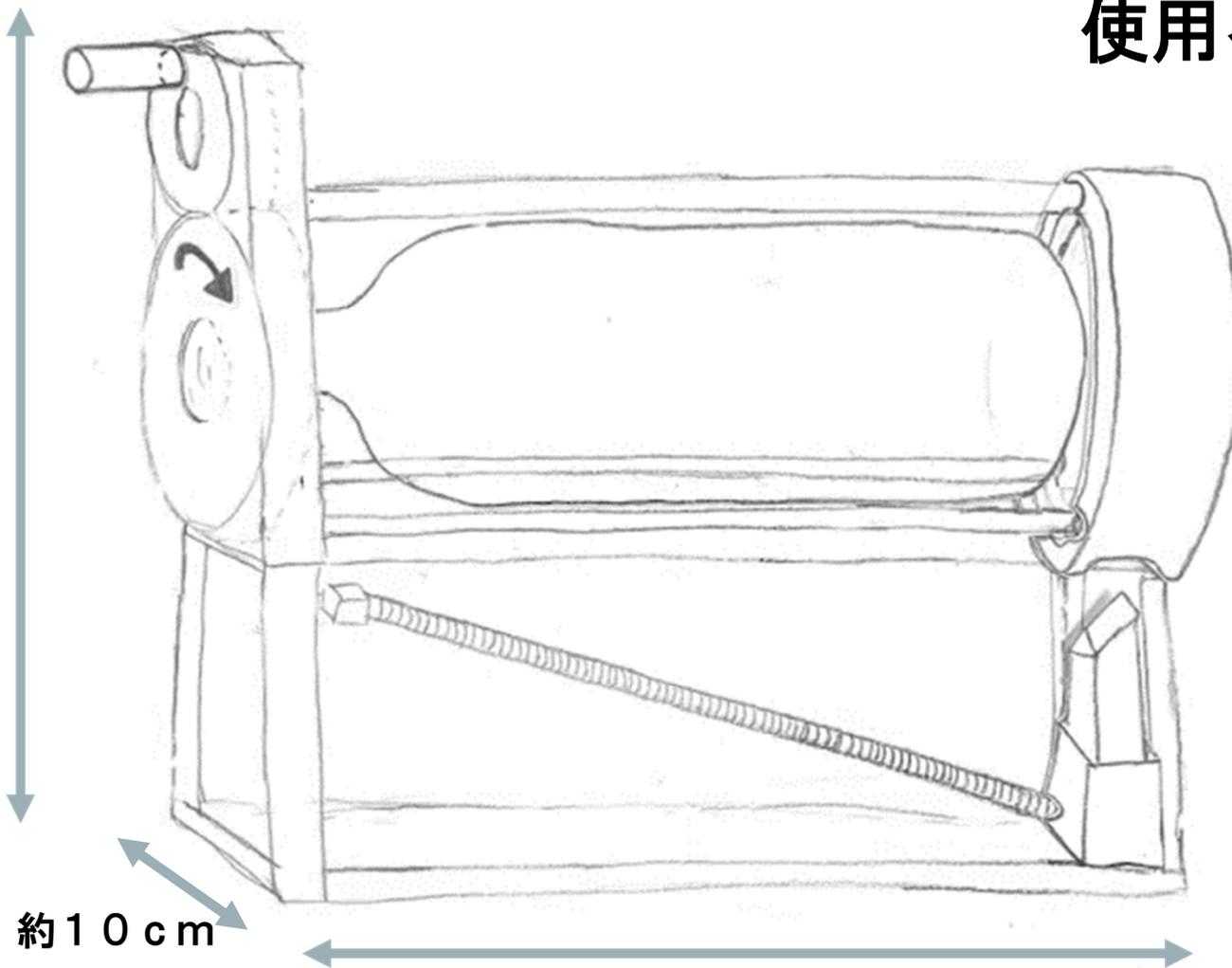
刺突部分

送り機構



# 使用イメージ

約30cm



約10cm

約40cm

## まとめ

### 取り組んだこと

機構案

実験

仕様設計

### 改善点

- ・ 多種多様なボトルに対応
- ・ ハンドル機構を簡潔に

## 今後の展開

設計

製造

装置販売

補助金

低コストで販売

自治体

- ・ ごみ量の削減

ユーザー

- ・ ごみ出し労力の削減
- ・ SDGsの意識向上

リサイクル業者

- ・ 効率UP
- ・ コストDOWN

装置開発、販売により

環境に優しい社会の実現を目指す！

