

# 杉内研究室 (制御工学研究室)

研究室Webサイト: <https://srl.ynu.ac.jp/>

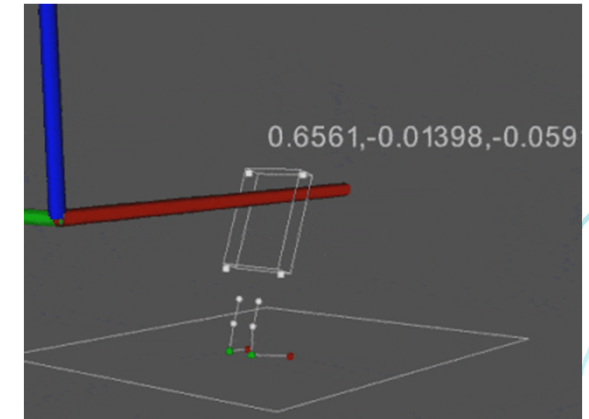
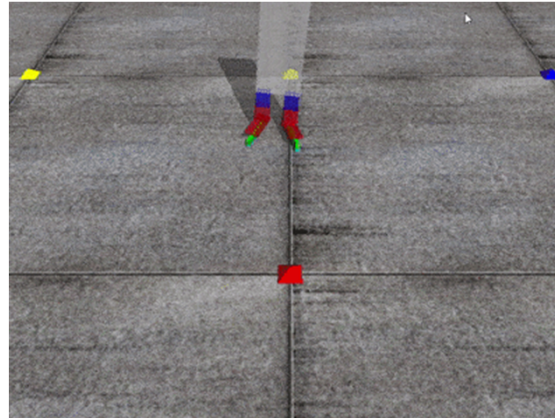
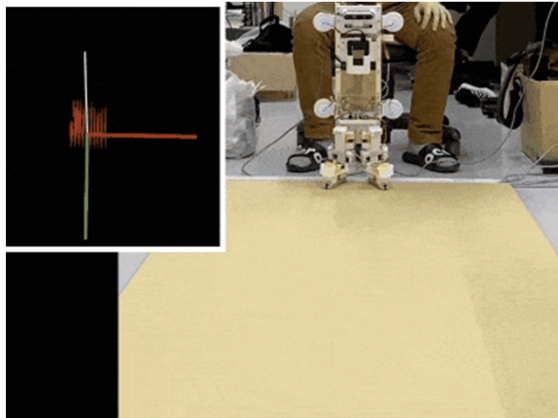
## ➤ 杉内研究室とは

杉内研究室では主に小型二足ロボットに関する基礎技術の研究・開発を行っています。

### 特徴

実機のハードウェア&ソフトウェア設計・開発, 機体運動の数値シミュレーション, 3次元画像処理による運動計測などを含め, 研究・開発は基本的に全て杉内研内で完結。

⇒ ロボットの設計・開発・解析の基礎技術を全般的に学べます。



## ▶ メンバーと居室

3

### ▶ Supervisor

杉内肇 講師

### ▶ Students

-2020年度-

M2: 3名

M1: 4名

B4: 5名

-2021年度-

M2: 4名 (石野, 内田, 佐々木, 堤)

M1: 2名 (磯野, 長松)

B4: ??

### ▶ Access

教員室: 機械工学・材料棟605室

学生居室: 機械工学・材料棟609室

実験室: 機械工学・材料棟608室



学生居室



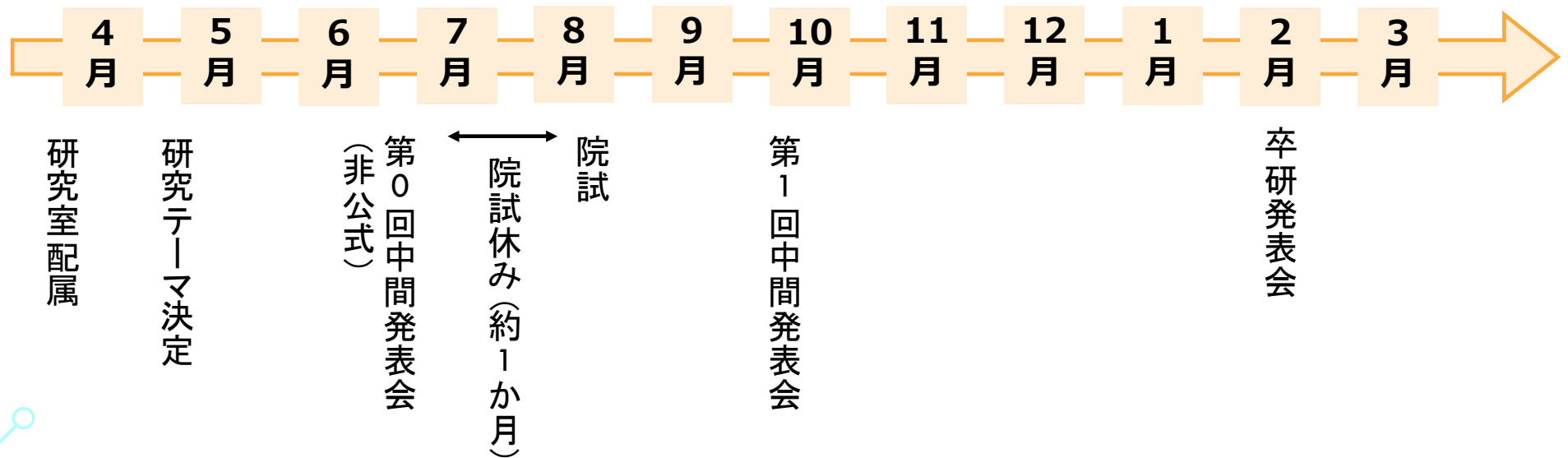
実験室

## 基本的なスケジュール

### ▶ Activity

- 週1の研究進捗報告会（2020年度はオンライン）
- 週1の輪講（2020年度はオンライン）

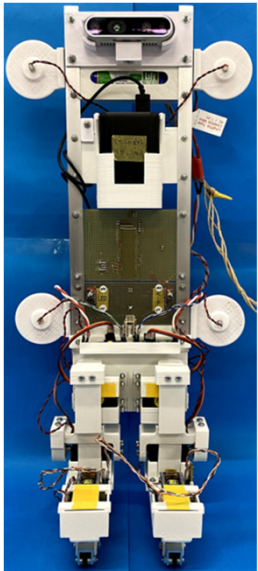
### ▶ Annual Schedule (B4)



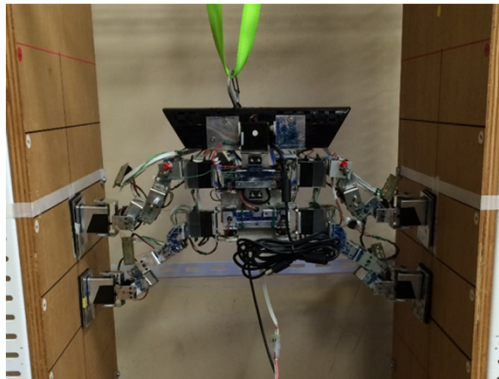
## ➤ 研究テーマ

5

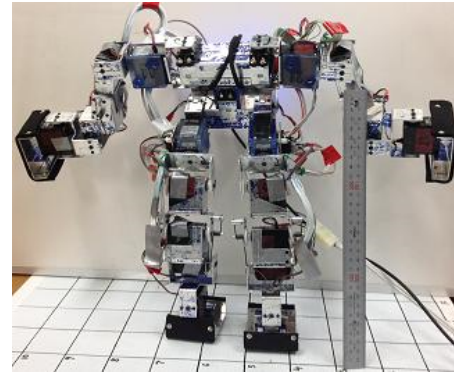
小型二足  
スケートロボット



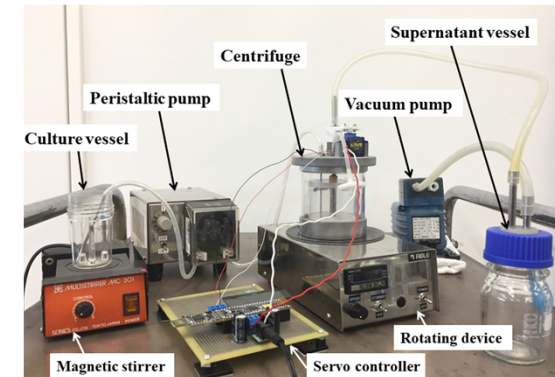
小型人型  
壁上りロボット



小型人型  
段差上りロボット



細胞遠心分離  
システム



※2020年度は段差登りロボットには取り組みます。

# ➤ スケートロボット -実機開発-

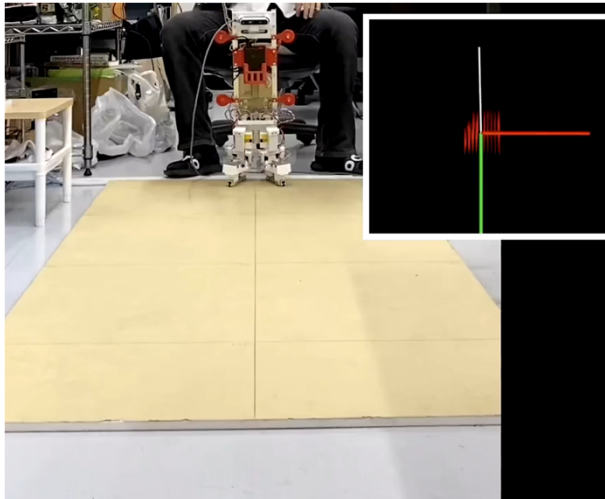
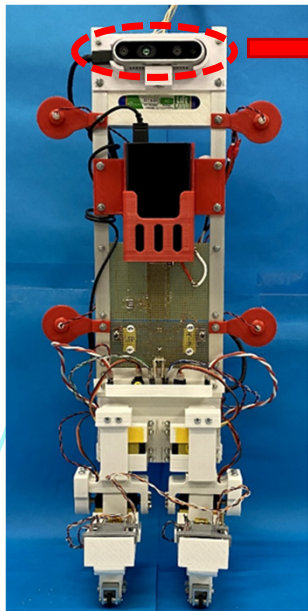
## 研究内容

スケートロボットの開発および滑走実験を行っています。

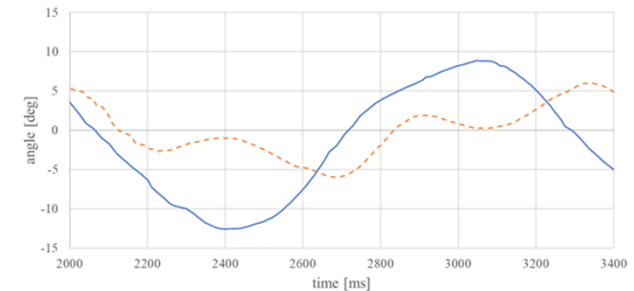
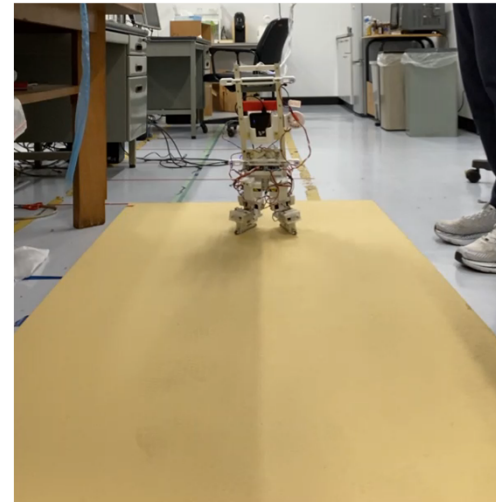
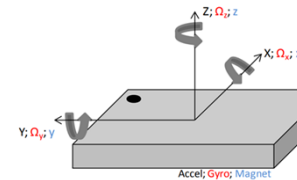
できること：3Dプリンタを用いたパーツ製作，滑走プログラムの作成など

## 昨年度の成果

①Depthカメラの活用(貝原)



②9軸センサの活用(長松)



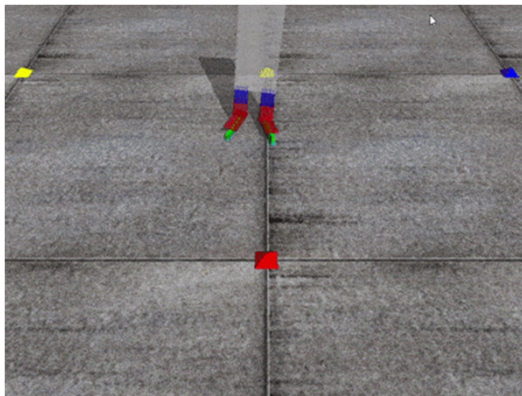
滑らかで安定した蹴り動作の実現に成功

▶更なる移動の安定化，停止動作実装などを目指す

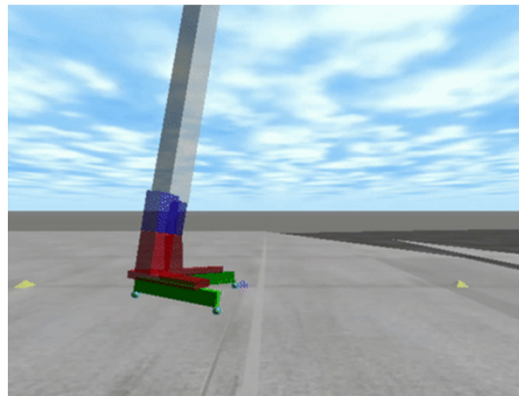
## ➤ スケートロボット -シミュレーション-

7

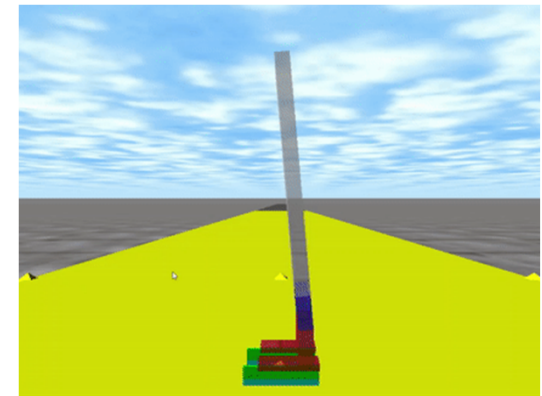
- ✓ 物理演算エンジン (Open Dynamics Engine) によるシミュレーションを活用して新たな滑走方法の検討や滑走パラメータの最適化による滑走の洗練化に取り組んでいます。



平面での減速・停止動作



斜面での滑走動作



斜面での減速・停止動作

- 滑走アイデア検討
- プログラミング (C/C++)
- シミュレーション結果のデータ解析・考察

新しい滑走アイデアを検討・検証して、  
スケートロボットの実用性向上を目指します！

## ➤ スケートロボット -運動計測1-

デプスカメラを用いた3次元計測

スケート  
ロボット  
滑走

カメラで撮影して  
そのデータを解析

滑走状態の定量化

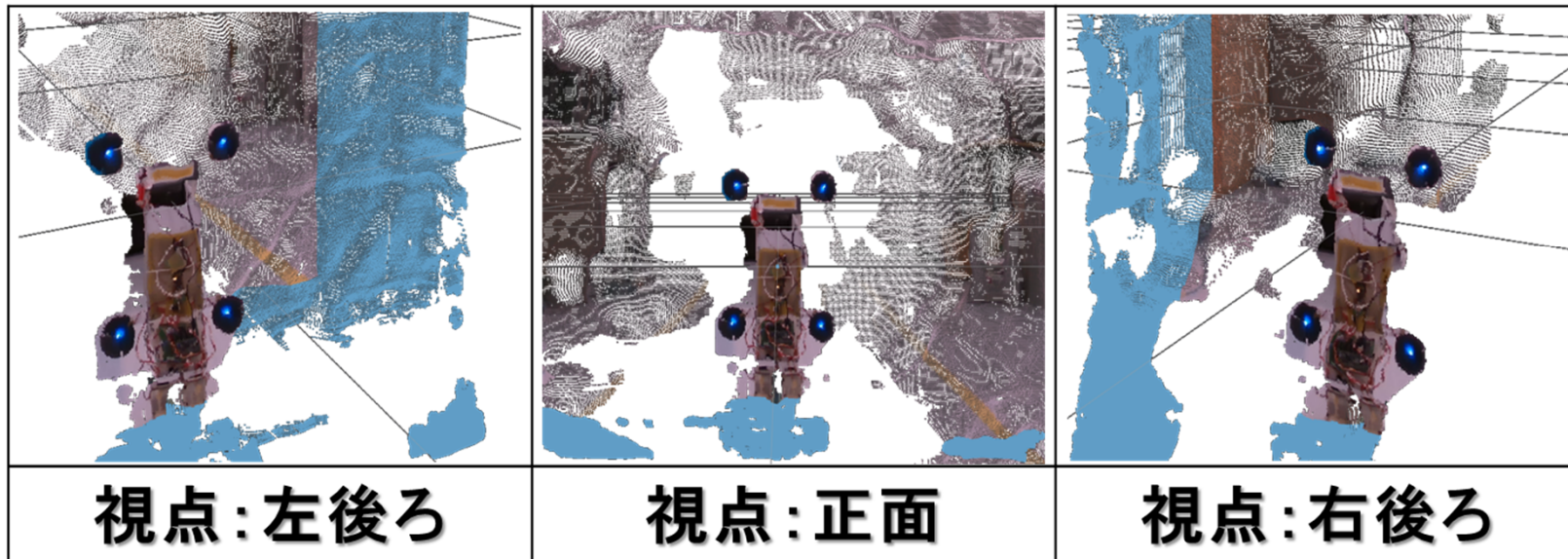
- ・どこにいるのか？
- ・どっちを向いてる？
- ・姿勢は？
- ・機体はどっちに  
どれだけ傾いてる？
- ・ロボットが転倒したけど  
何が起きた？



## ➤ スケートロボット -運動計測2-

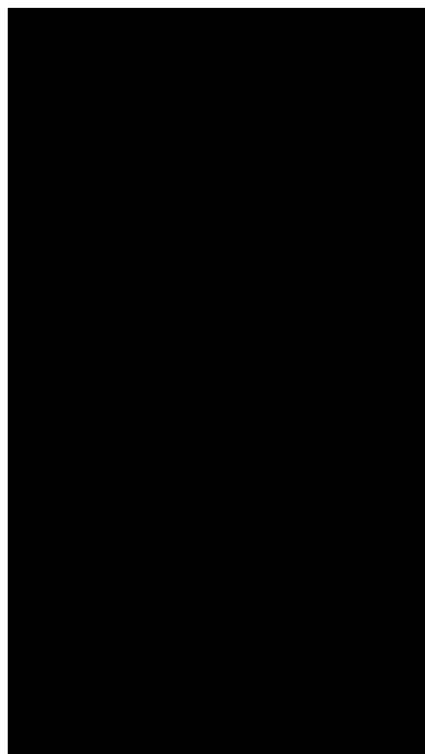
### なぜ3次元計測なのか？

人間が見ているものと同じ情報をデータとして計測できるので転倒などの状況をより詳しく知ることができる



## ➤ スケートロボット -運動計測3-

デプスカメラRealSenseD435

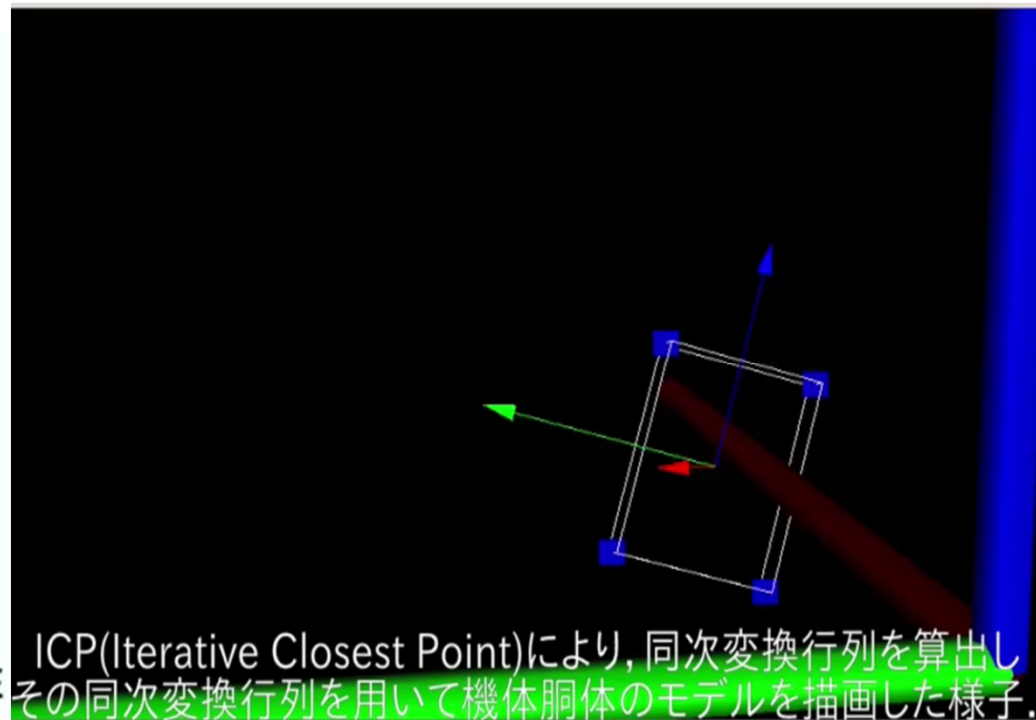


## ➤ スケートロボット -運動計測4-

デプスカメラRealSenseD435

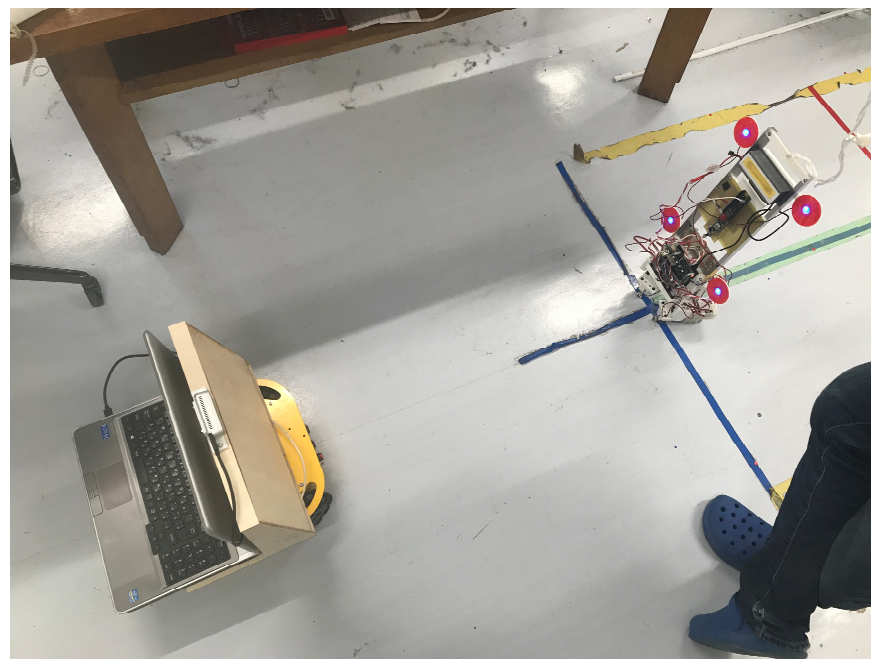


スケートロボットの滑走の様子  
RealSenseD435で撮影される三次元点群



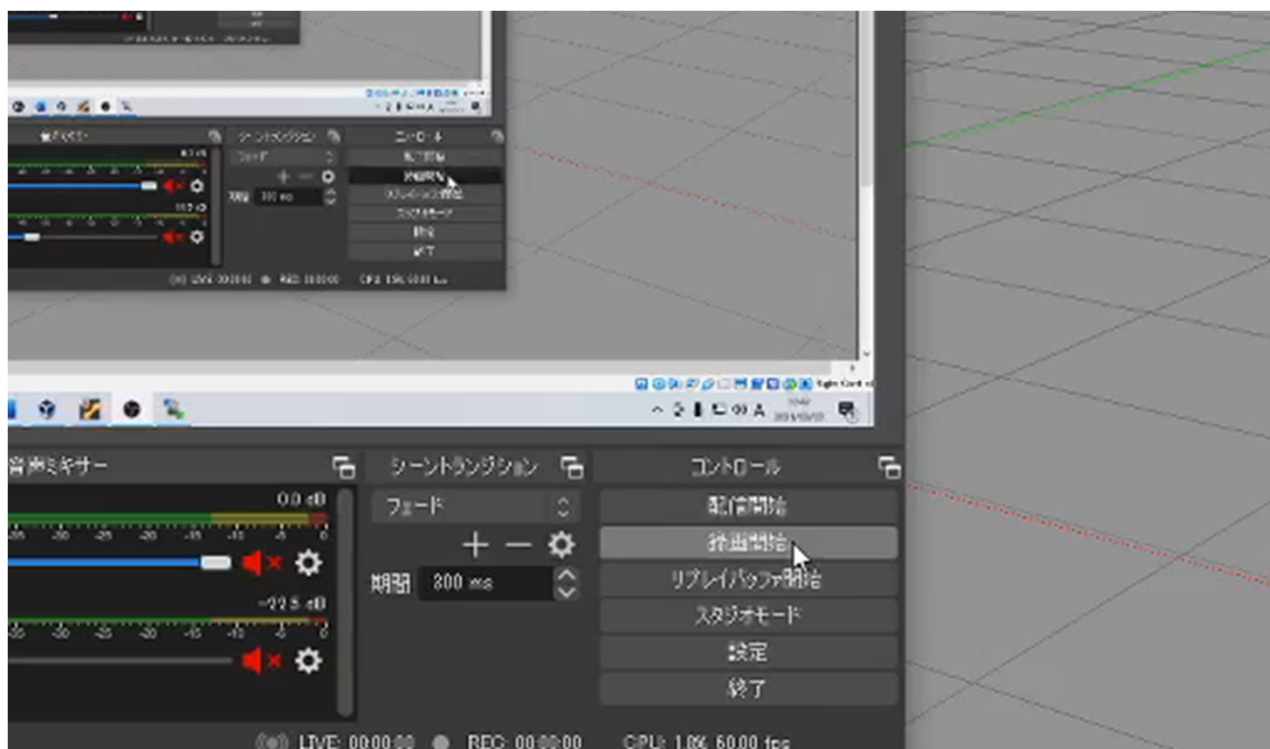
## ➤ スケートロボット -運動計測5-

### 追尾計測ロボット（3輪型オムニホイールロボット）



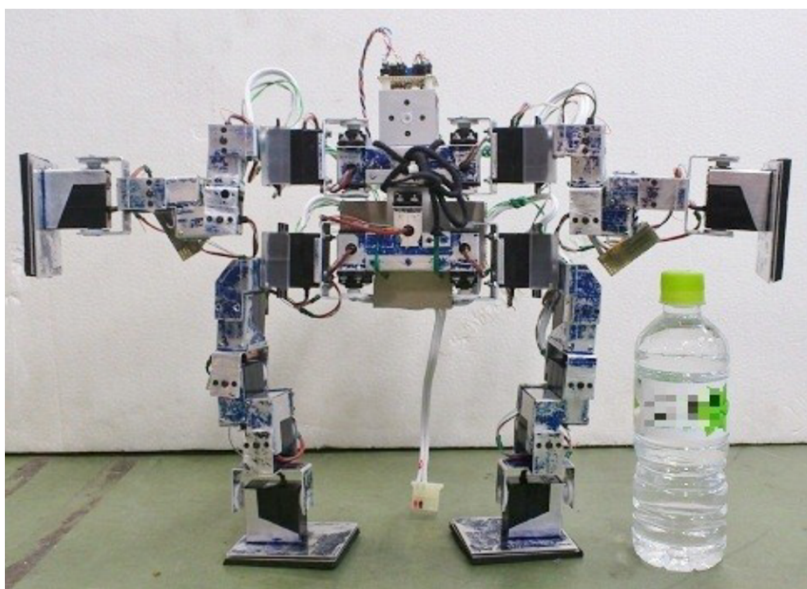
## ➤ スケートロボット -運動計測6-

### 追尾計測ロボットのシミュレーション



## ➤ 壁登りロボット -概要-

14



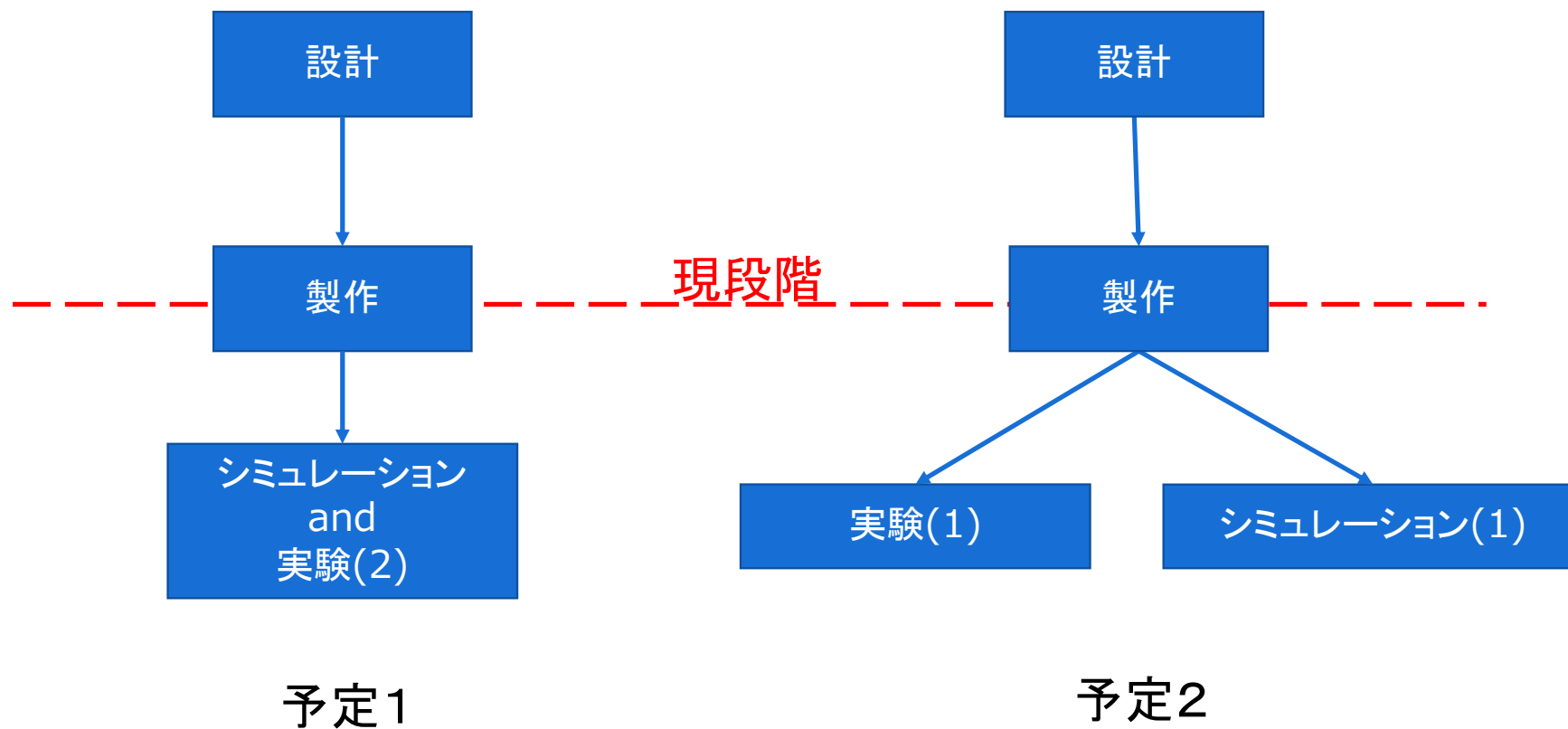
従来の機体

- 関節: サーボモータ
- 頭部: 高性能カメラ (Real Sense)
- 胴体: マイコン (Raspberry Pi)
- **リンク: フィラメント (PLA樹脂)**

従来の機体では動作に限界がある  
⇒ 新機体を1から設計

# 壁登りロボット -来年度の予定-

15

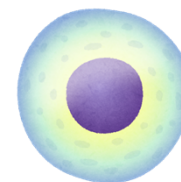
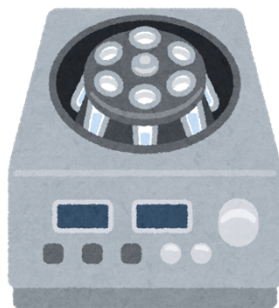
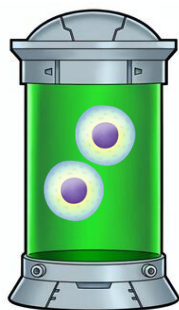


## ➤ 細胞遠心分離システム -概要-

### 細胞培養に用いる小型遠心分離システムの開発

#### 内容

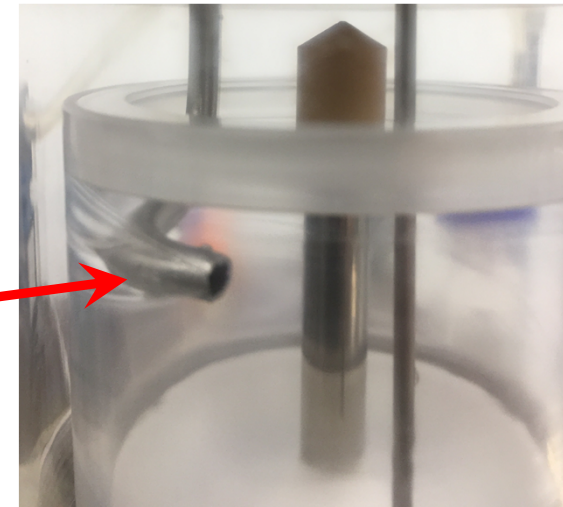
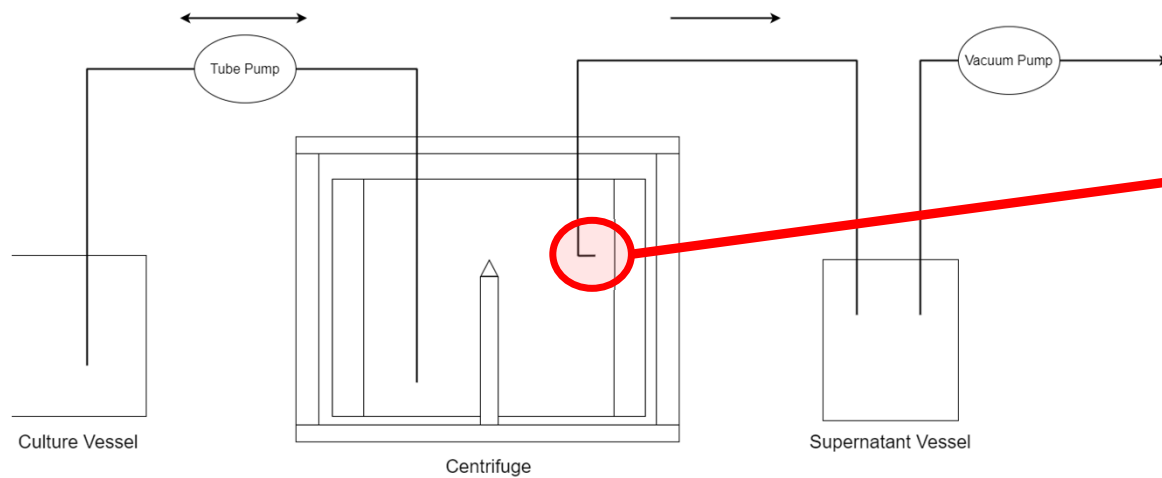
- 1) 細胞(動物細胞)を培養装置内で培養
  - 2) “培養液”と培養された”細胞”を遠心力により分離
  - 3) 細胞のみ回収し古い培養液は排出 (新しい培地を投入)
- ⇒ “1)~3)”のプロセスを自動化





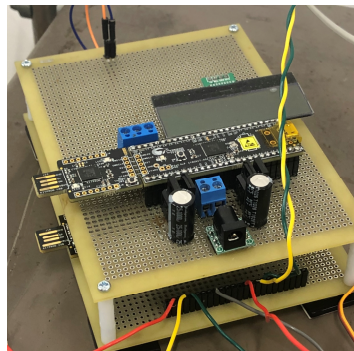
# ➤ 細胞遠心分離システム -特徴-

## 分離装置



上清排出ノズル

遠心分離システム概略図



内壁からの位置を  
マイクロコンピュータで制御

同様に各装置も制御  
= "プロセスの完全自動化"

# ➤ 細胞遠心分離システム -想定スケジュール-

18

- 1週～2週に1回動物細胞を用いた実験
- 月ごとに共同研究の企業・生物系の研究室とミーティング
- 自動運転・機械の改良



*Thank you!*

質問があればどうぞ！

研究室Webサイト: <https://srl.ynu.ac.jp/>