

杉内研究室 (制御工学研究室)

研究室Webサイト:



<https://srl.ynu.ac.jp/>

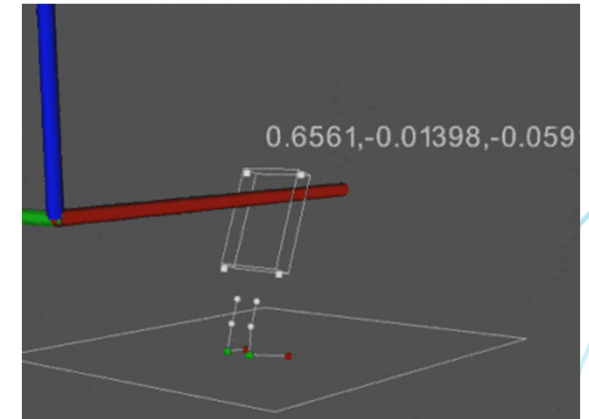
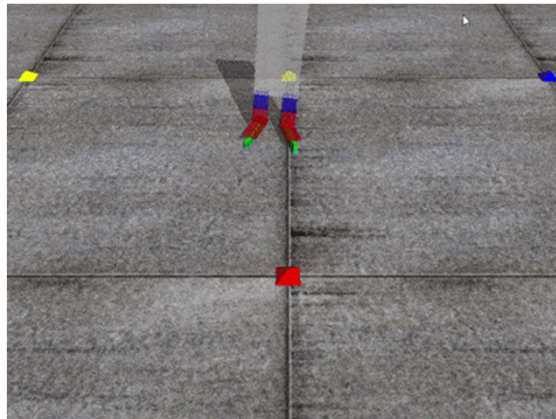
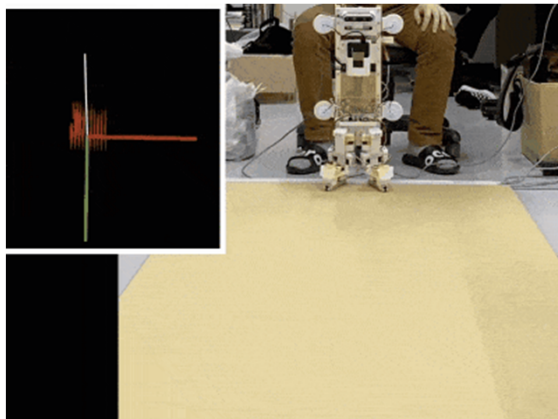
➤ 杉内研究室とは

主に小型二足ロボットのスケート運動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

▶ Supervisor

杉内肇 講師



▶ Students

-2021年度-

M2: 4名

M1: 2名

B4: 3名

-2022年度-

M2: 2名 (磯野, 長松)

M1: 3名 (住本, 沼田, 王)

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

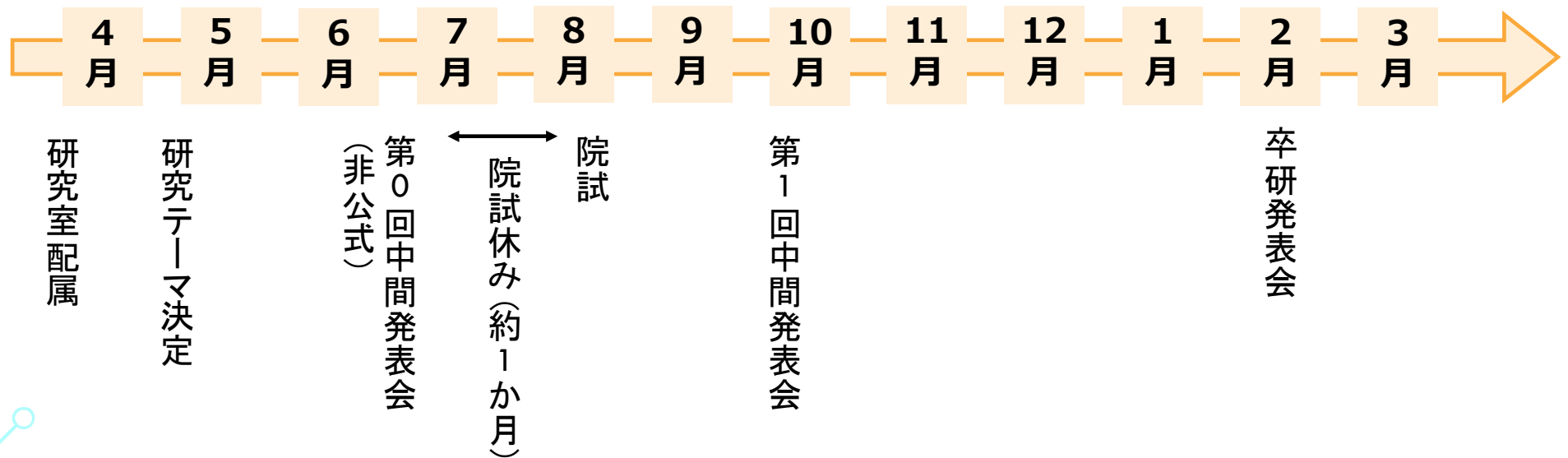
➤ 基本的なスケジュール

4

▶ Activity

- 週1の研究進捗報告会（2021年度はオンライン）
- 週1の輪講（2021年度はオンライン）

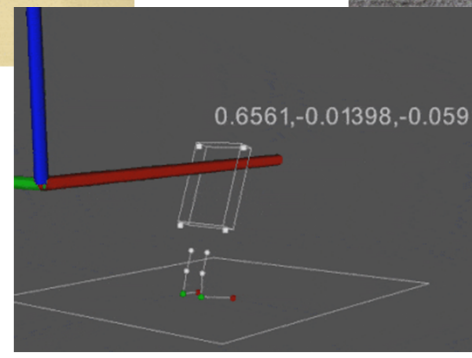
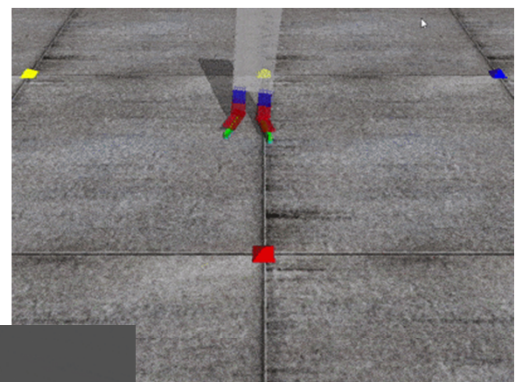
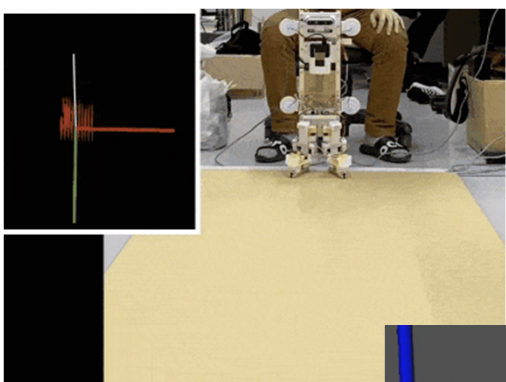
▶ Annual Schedule (B4)



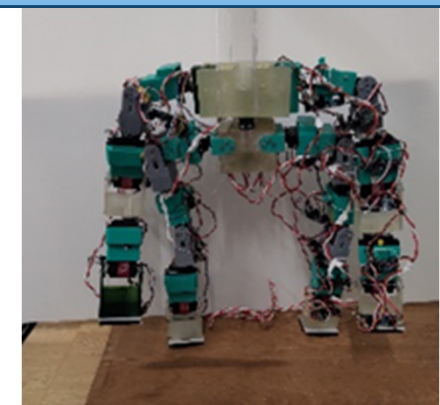
➤ 研究テーマ一覧

小型二足スケートロボット

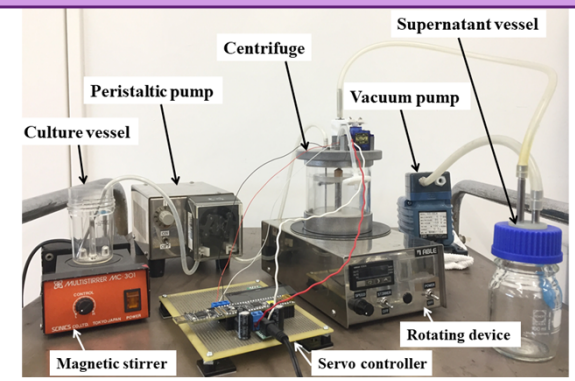
- ① 実機
- ② シミュレーション
- ③ 計測



人型段差登りロボット

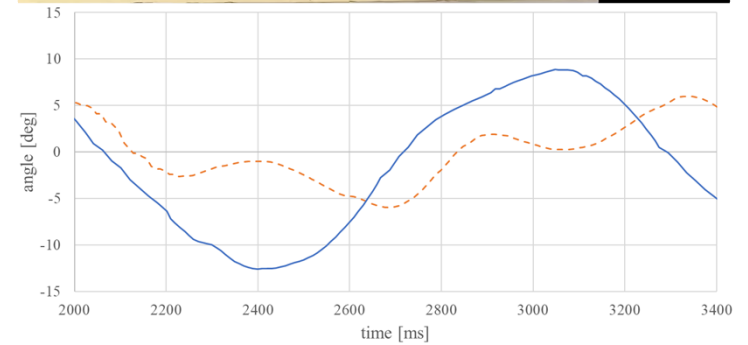
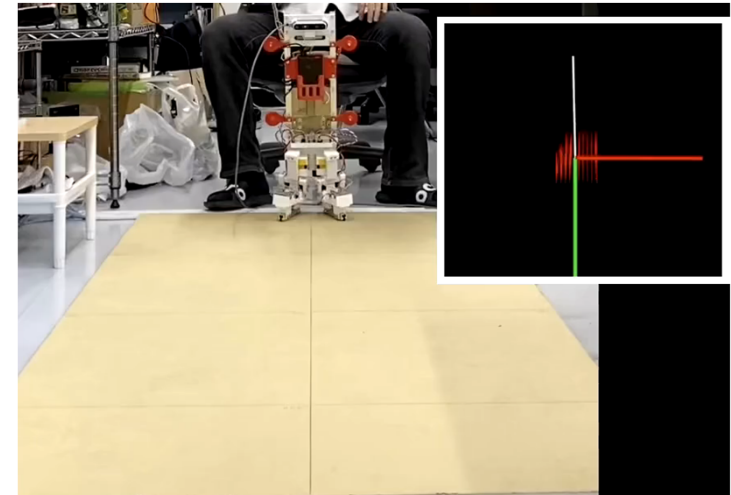
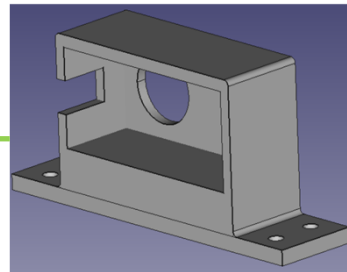
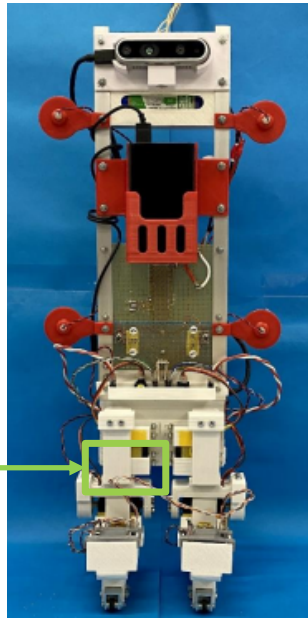
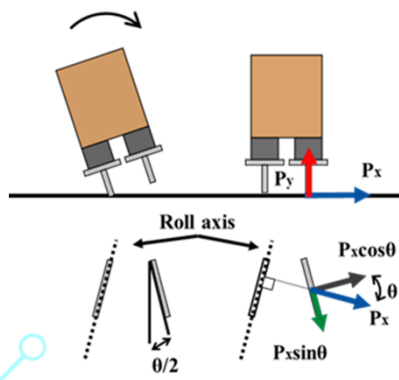
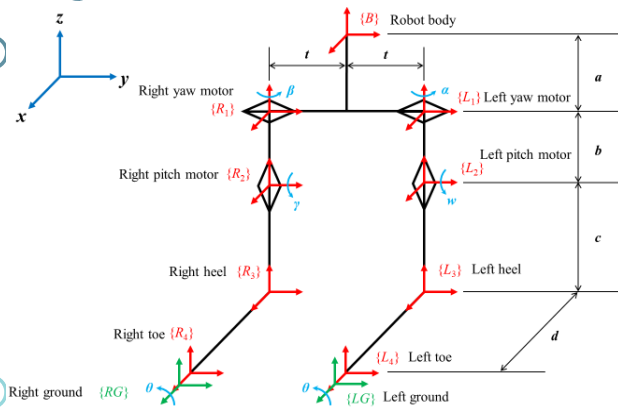


細胞遠心分離システム



➤ スケートロボット 実機班 -概要-

モデル計算・シミュレーションの結果を踏まえ、パーツや制御方法の改良等を行う(ハードとソフト両方)



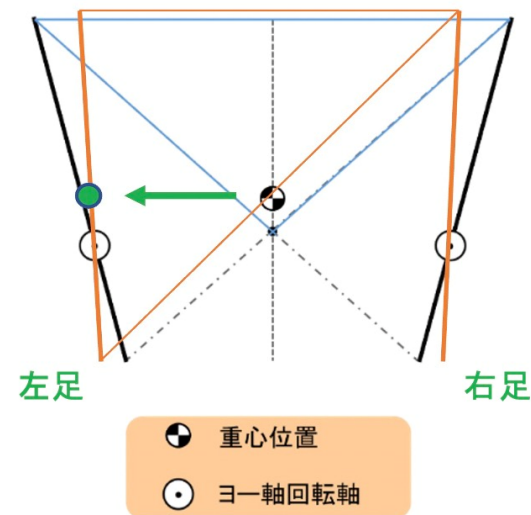
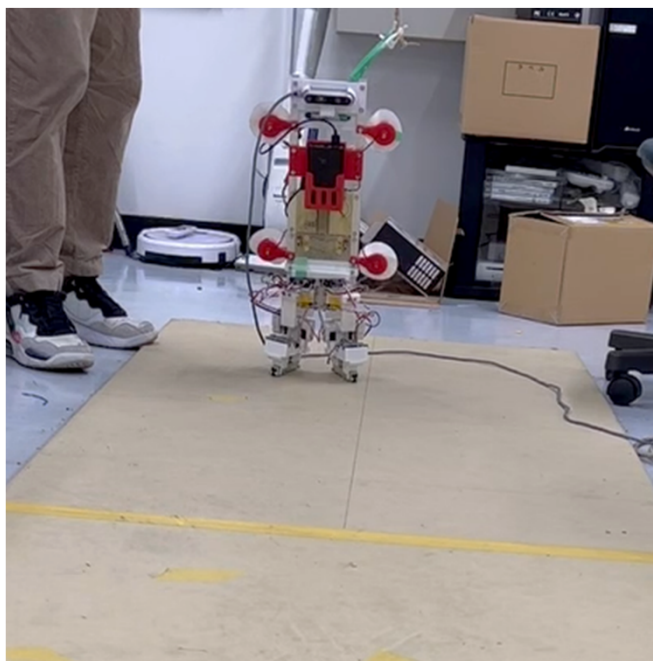
➤ 実機班の研究成果 -開き角の限界を実験的に検討-

研究内容

ブレードの滑走中開き角の下限と上限を実験的に検討する。
また、ロボットが倒れる原因を分析する。

下限の実験

ブレードの滑走中開き角の下限は12.0[deg]である。

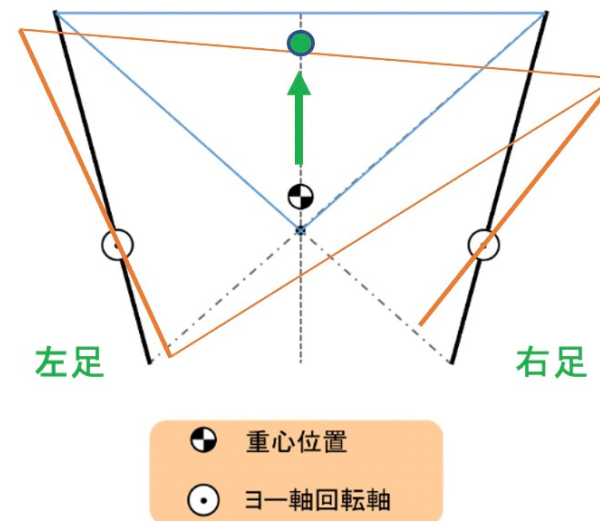
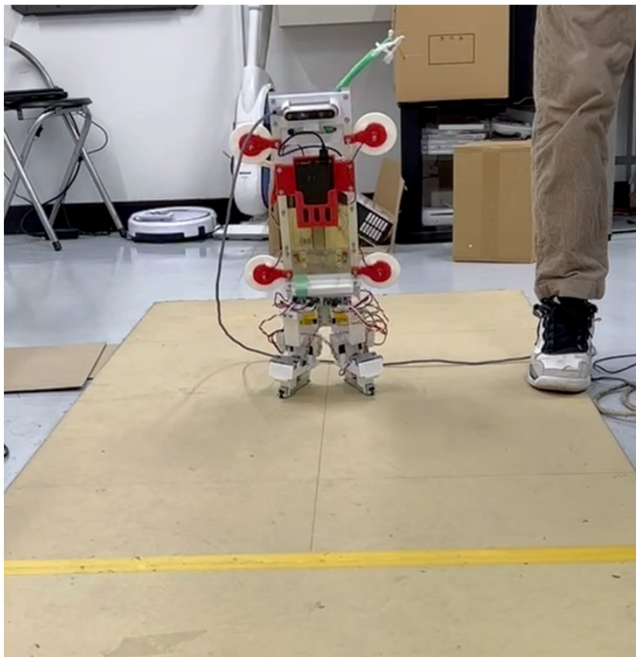


開き角を小さくすることで機体の重心位置がブレードよりも外側に移動したことが原因

➤ 実機班の研究成果-開き角の限界を実験的に検討-

上限の実験

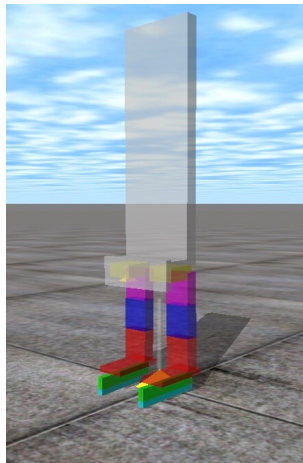
ブレードの滑走中開き角の上限は27.0[deg](急に変化させる場合)と31.0[deg](徐々に変化させる場合)である。



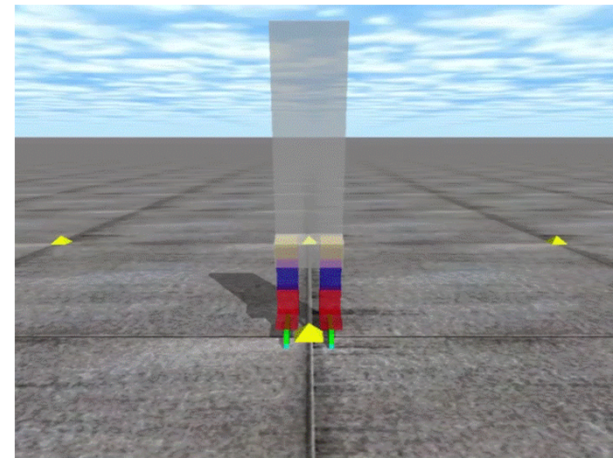
開き角を大きくすることで安定して滑走できる前方の重心範囲が小さくなり機体の重心が外側に移動した

➤ スケートロボット シミュレーション班

- ✓ 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, ブレーキや停止などの実験を行っています.



関節数を増やした新機体モデル



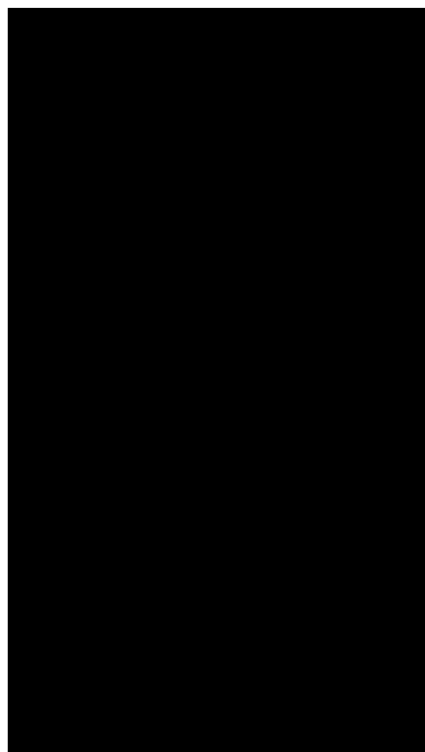
新機体での停止動作

- 様々な動作の実現可能性の模索
- 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

新たな滑走方法, 停止や加減速, 旋回などの
様々な動作の実現を目指す

➤ スケートロボット -計測班1-

デプスカメラRealSenseD435

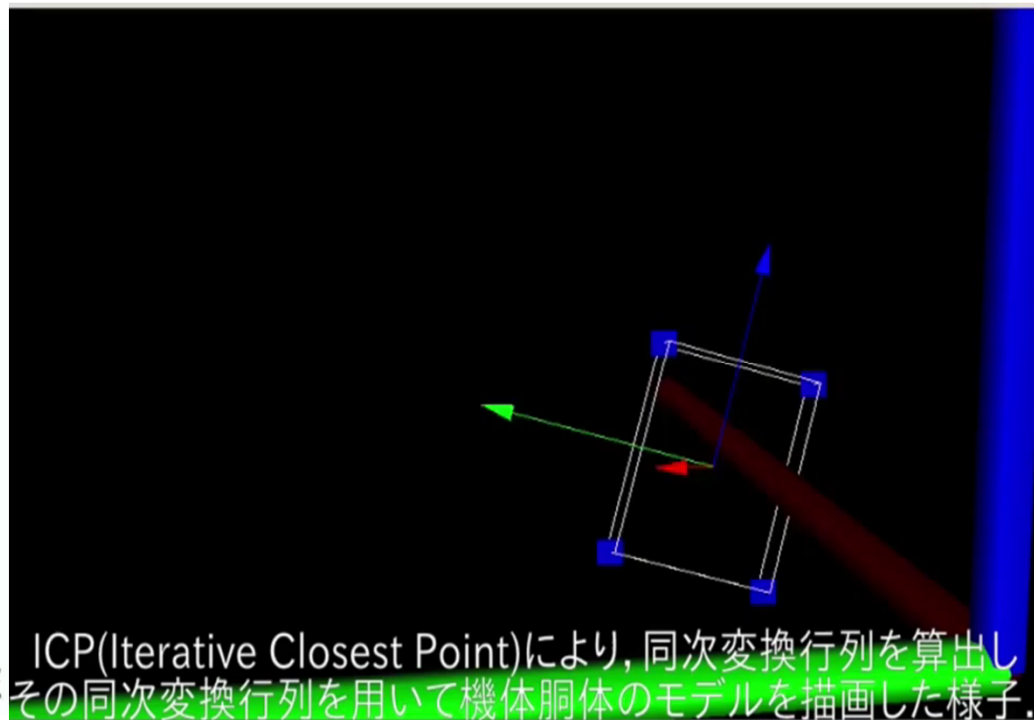


➤ スケートロボット -計測班2-

デプスカメラRealSenseD435

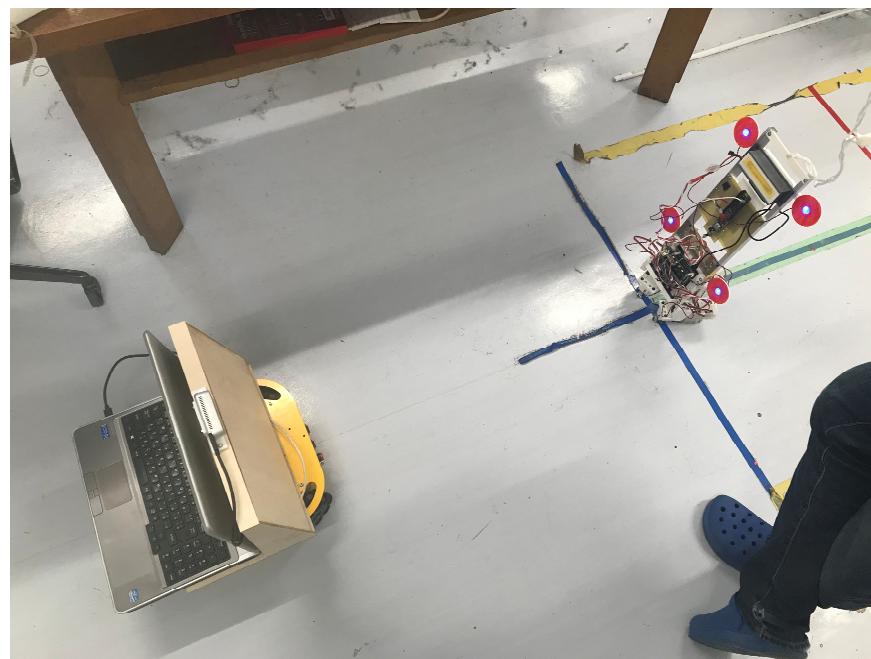


スケートロボットの滑走の様子
RealSenseD435で撮影される三次元点群



➤ スケートロボット -計測班3-

追尾計測ロボット (3輪型オムニホイールロボット)



➤ 段差登りロボット班-概要-

小型人型ロボットの活用

- ・人が立ち入れない危険な場所での活動
- ・災害現場での救助活動や二次被害防止

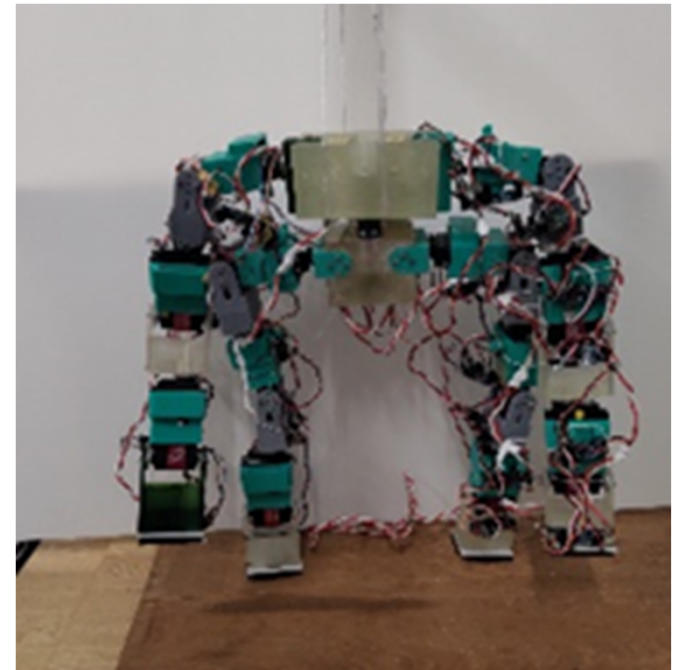
問題点

- ・瓦礫等で足場が不安定な場所での移動
- ・障害物の乗り越え



自由な移動を目指す第一歩として段差を登ることのできる

小型人型段差登りロボット
を開発



今年度本研究室で開発した機体

➤ 段差登りロボット班-進捗-

作成した機体でいくつかの動作を考案し、実行



実験で得た結果から、問題点を発見し、動作に改善を加えながら動作を検討



機体の姿勢制御が行えず、段差が登れていない



実験環境

➤ 段差登りロボット班-展望-

- ・機体の改良 → 機体の姿勢制御には軽量化が有効であるため、機体の再設計を行う。
- ・シミュレーションの実施 → 円滑な段差登りの動作計画を練るためにシミュレーションが有効である。

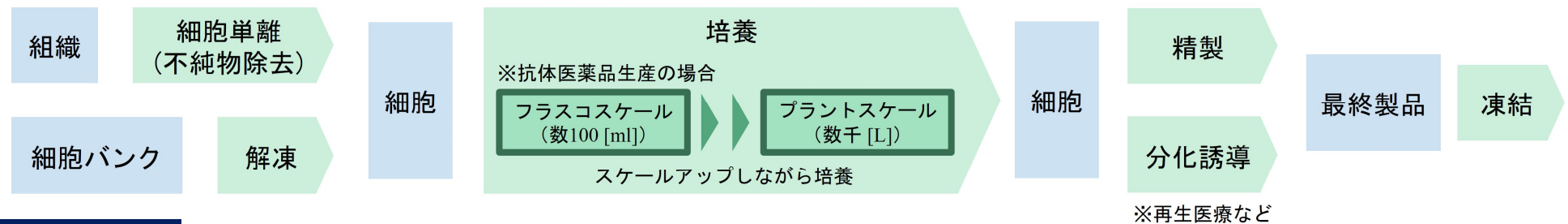
人型ロボットの設計や動作シミュレーションに興味がある方は是非、志望してみてください

➤ 細胞遠心分離班 -概要-

ミッション

- ✓ 「遠心分離技術を軸としたバイオシステムの開発」によって細胞培養に関わる様々な工程の効率化・高度化を実現する

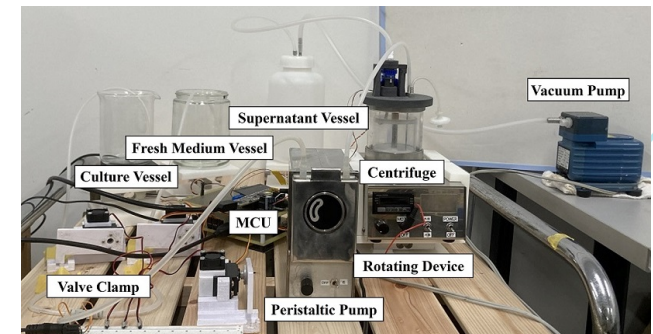
※ワクチンや医薬品生産など



特徴

- バイオ関連装置メーカーとの共同研究
- バイオ系の研究室とも協力していく可能性あり
- 再生医療などをキーワードに将来需要の高い分野
- 実用化・製品化を見据えた研究開発

分野横断

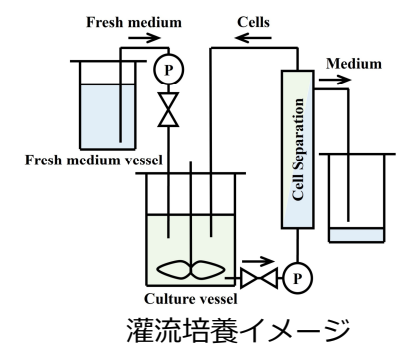


➤ 細胞遠心分離班 -研究内容-

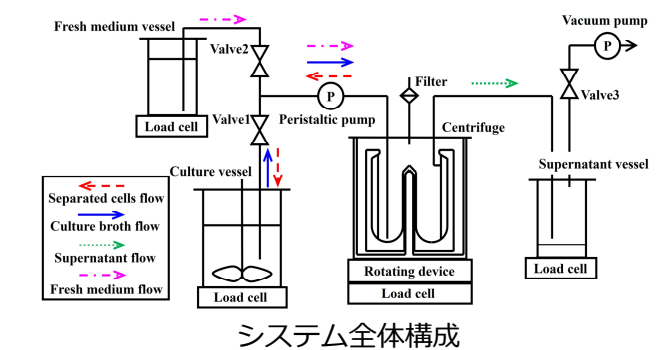
✓ 細胞の灌流培養を実現するインライン細胞遠心分離システムの開発

研究成果

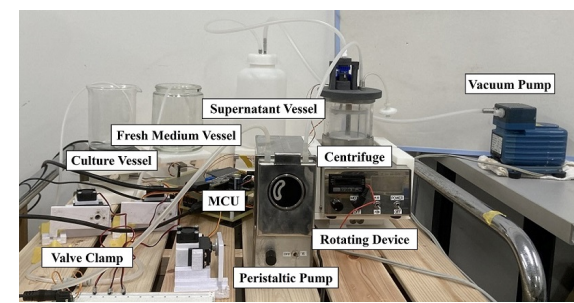
- ◆ システム試作
- ◆ 要素技術の開発
 - 自動オペレーション技術の開発
 - 分離機内液量の計測・制御技術の開発
- ◆ 細胞遠心分離実験による基本性能評価
- ◆ システム成立性評価



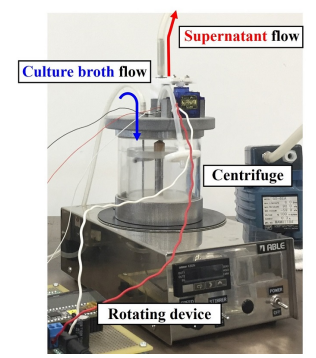
灌流培養イメージ



システム全体構成



試作システムの外観図



試作遠心分離機の外観図

✓ 遠心分離の原理を応用した細胞洗浄装置の開発

YNU

SUGIUCHI Lab.

Thank you!

質問があればどうぞ！



研究室Webサイト: <https://srl.ynu.ac.jp/>