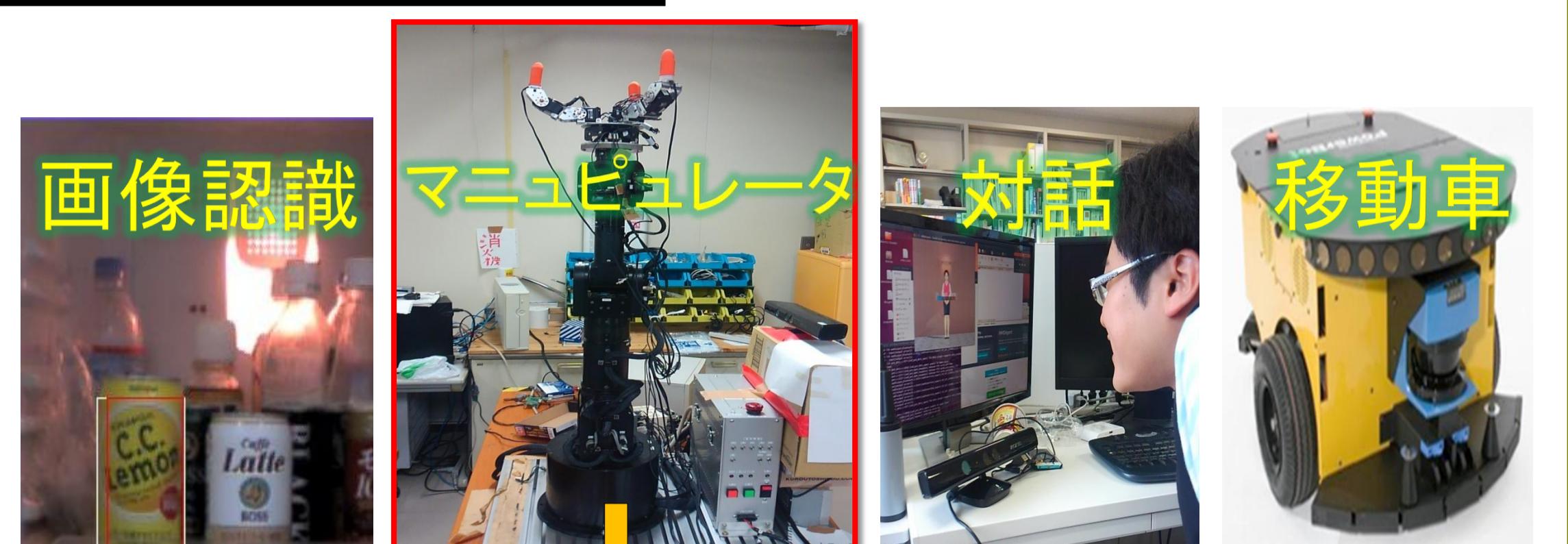


物体の硬さと重さに適応した力覚制御による物体の把持

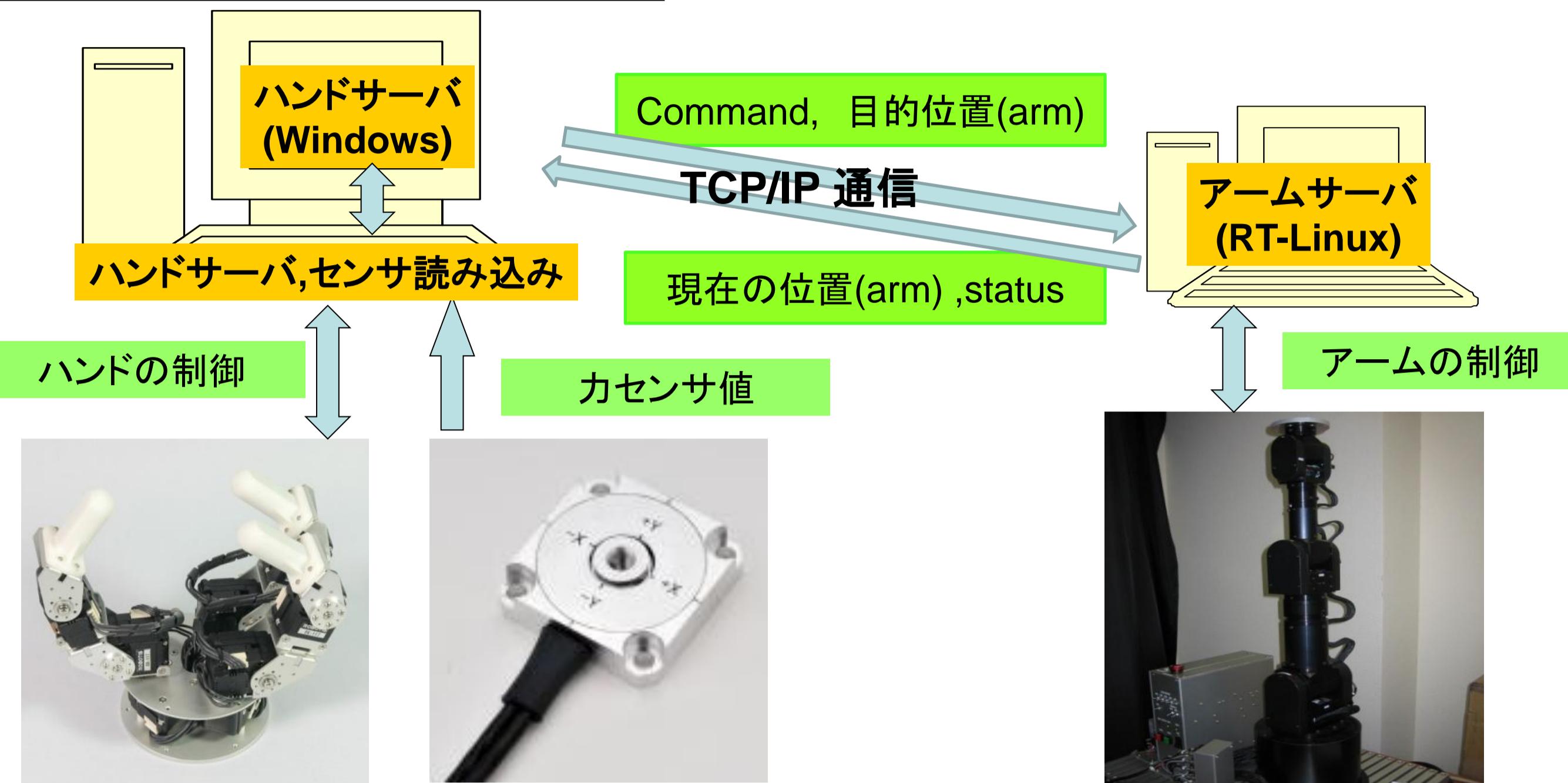
メンバー：福原(B4)

研究背景・目的



頼まれたものを取ってくるサービスロボットのための対象物の把持や人への手渡しなどを研究しています

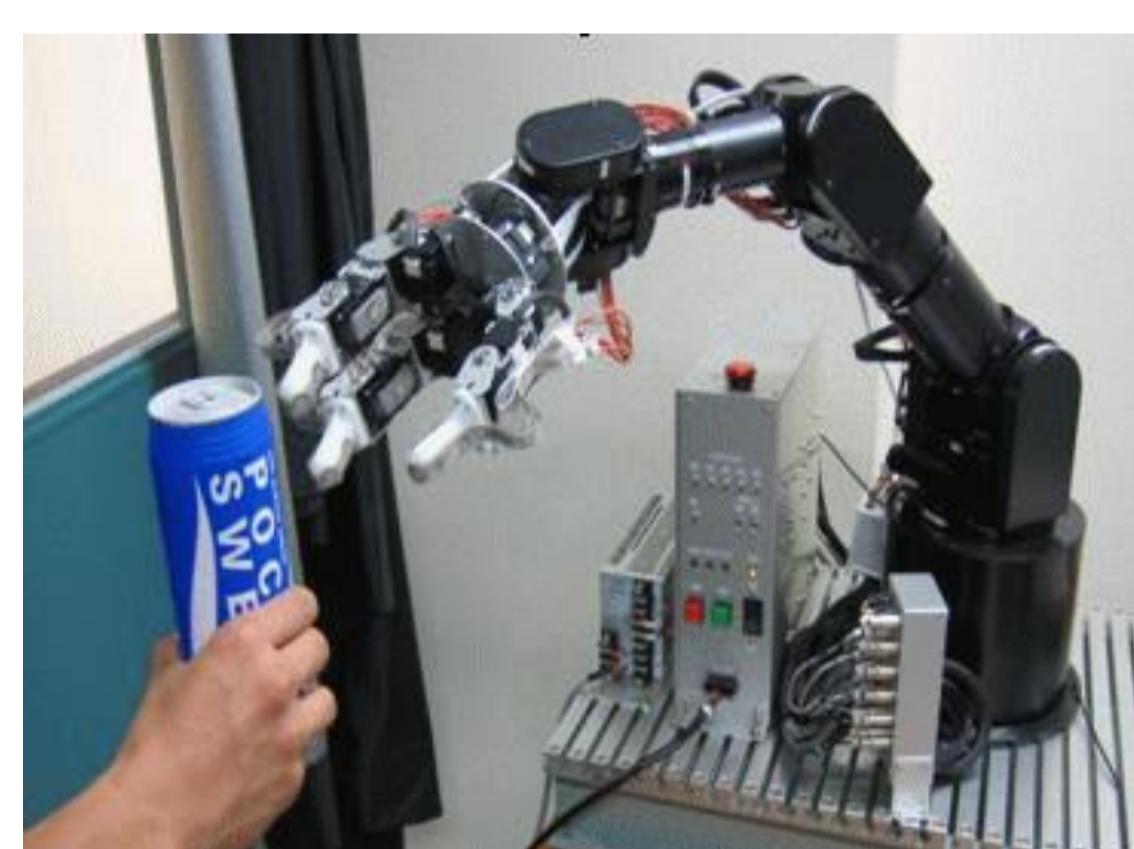
システムの概要



力覚センサを用いた物体運搬中の把持制御

問題点と解決策

- 物体を持続する後は把持制御をしていない
→物体を持続しているときに握る力が一定量になるように力を加える制御を作成
- 物体の硬さと重さに合わせて把持制御を行っていない
→力覚センサを用いて制御を作成。



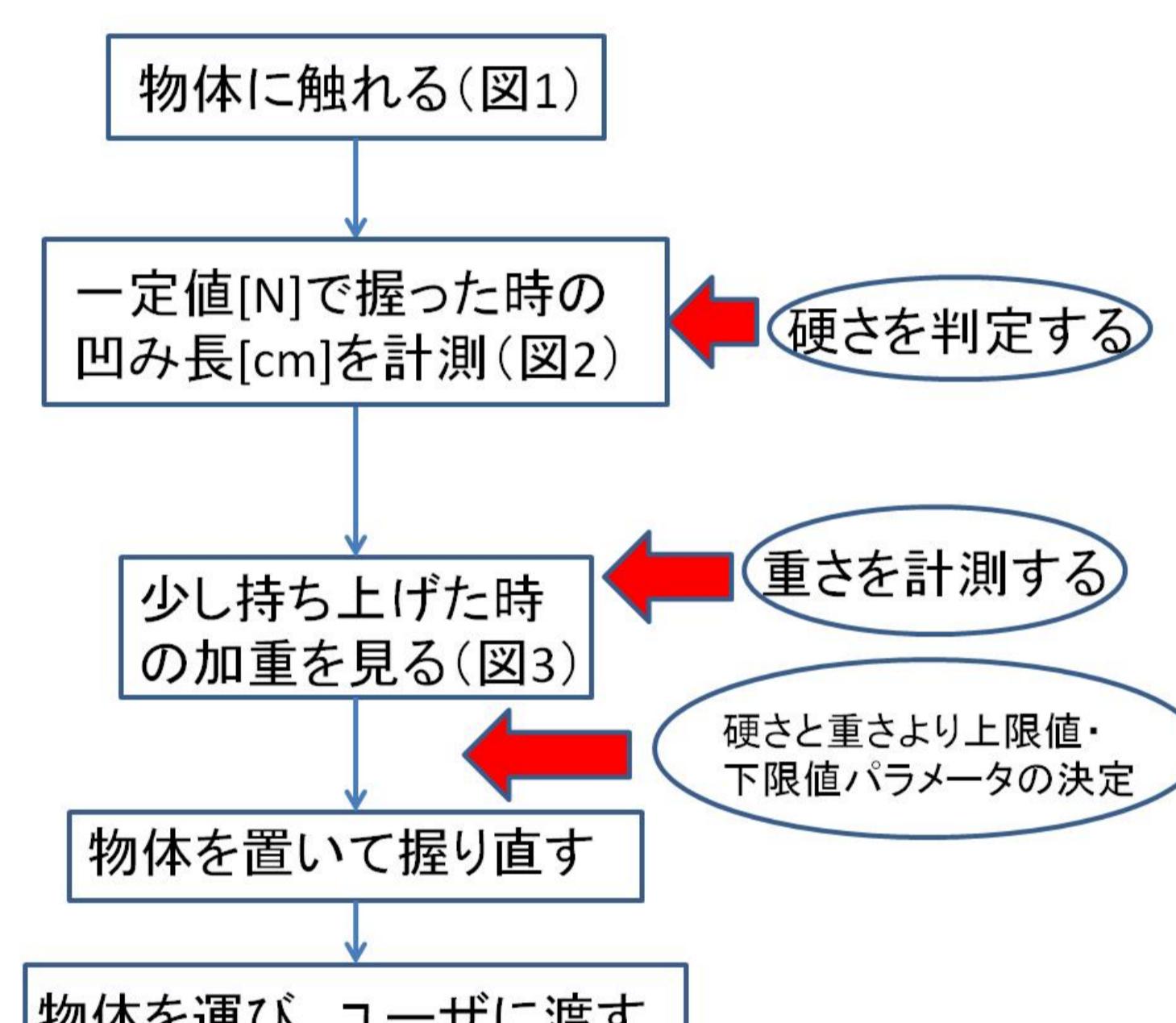
●物体運搬中の把持制御の条件



- 物体を掴むための位置に移動する
- 各指の力が $0.1[N]$ を超えるまで曲げる
- 三本の指が物体に触れた状態になると三本の指の力の合計が一定値を超えるまで握る
- 三本の指の力の合計が一定値を超えると把持完了とする

●物体の硬さと重さに適応した物体運搬中の把持制御

物体には硬いものや柔らかいものがある。いろんな性質に対応するための把持制御を導入した。



力覚センサから物体の重さや硬さを推定することに成功した。

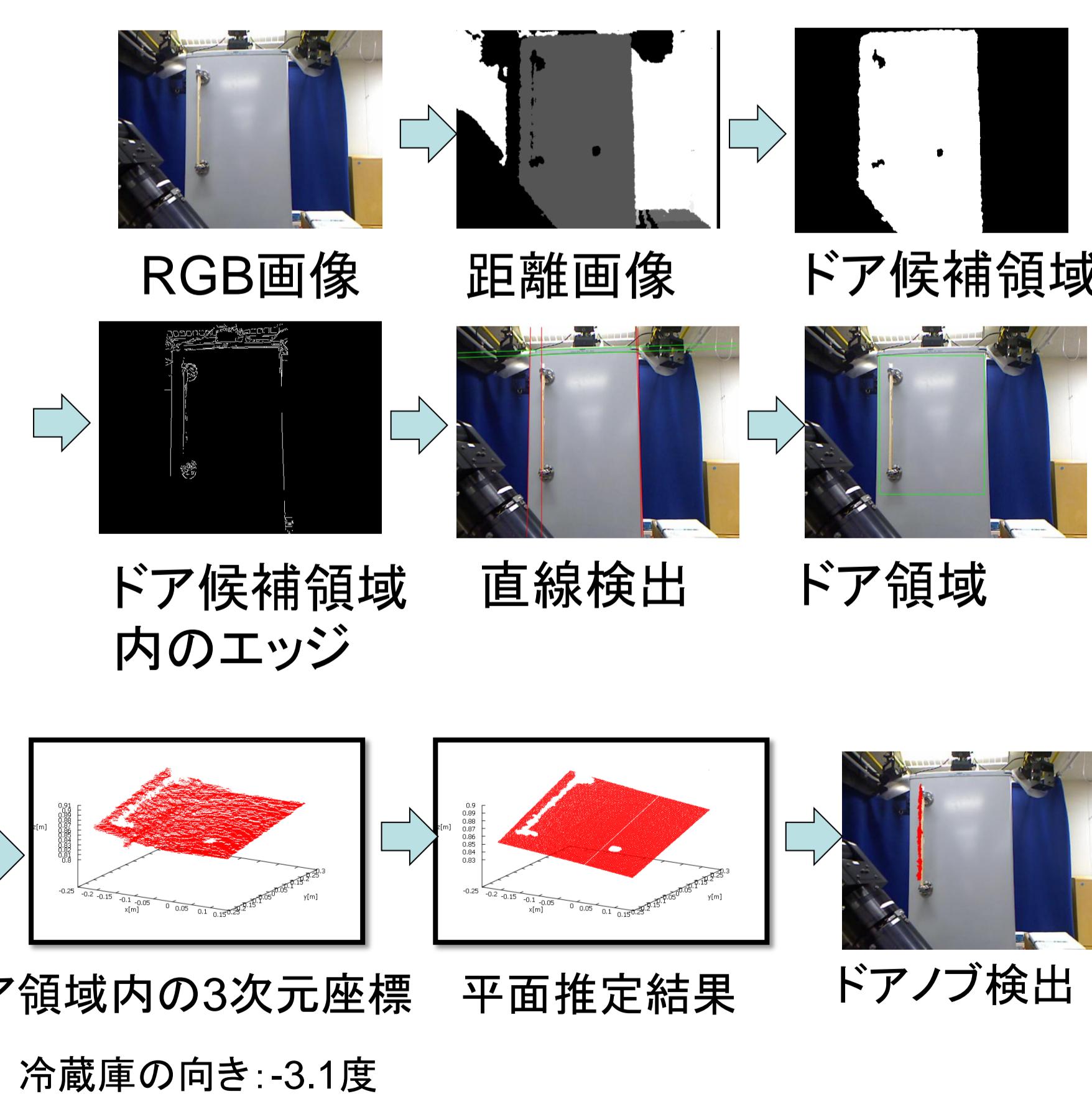
冷蔵庫からの物体の取り出し

冷蔵庫のドア開け、物体の取り出し、ドア閉め、これらの動作は別々のプログラムで実行されていた。各プログラムを連続的に行うために視覚センサ(kinect)を用いて連続的な動作を実装した。



●冷蔵庫の認識方法

距離情報を用いたドア候補の抽出



●物体の位置と幅の自動取得

物体を持続するために、物体の3次元座標と幅が必要である色情報に基づく物体検出

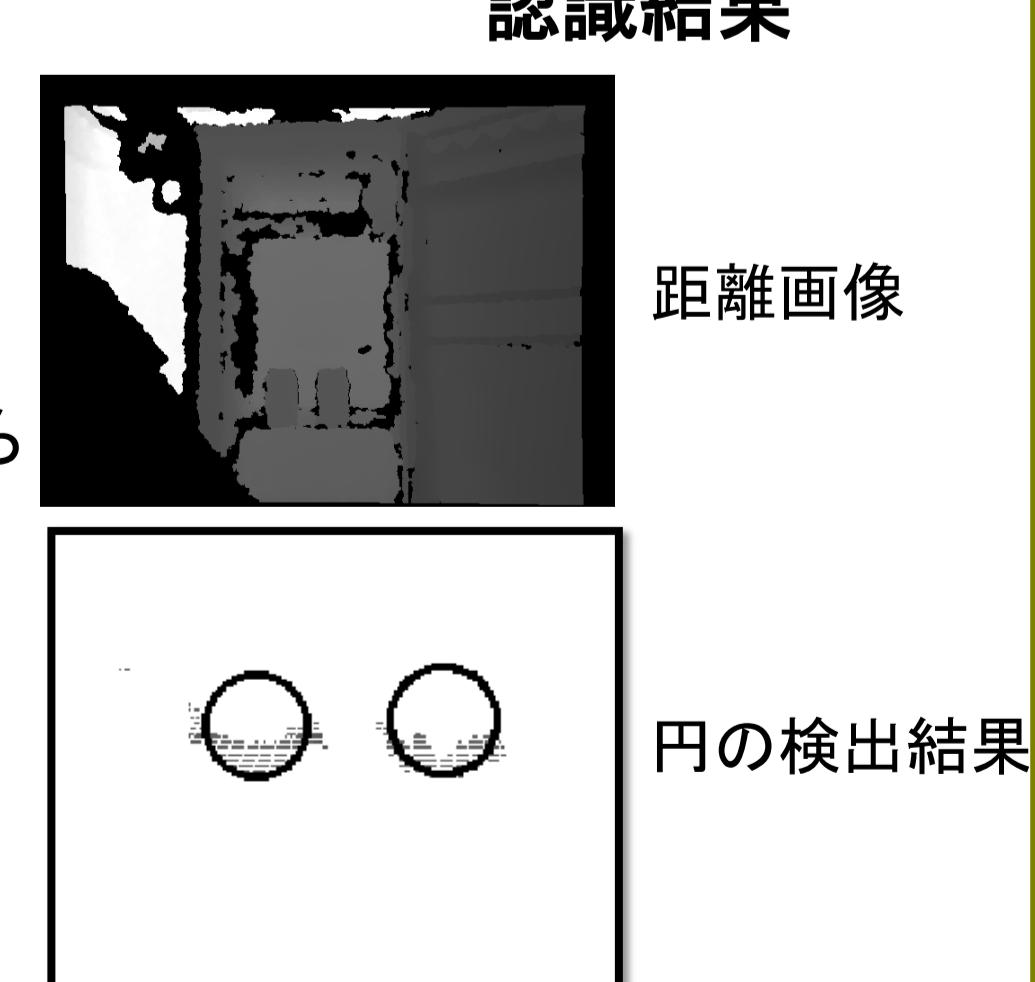
- あらかじめ、物体見えモデルを登録しておき、色情報などを用いて物体検出
- 検出された領域内の3次元情報から物体の3次元位置と幅を推定



認識結果

距離情報による缶の検出

- 物体モデルの登録が不要
- 各画素の3次元座標(x, y, z)からtopview画像を作成し、hough変換を用いて円を検出
- 円の検出結果から3次元位置と幅を推定



まとめ

- 物体の硬さと重さを元に把持力の目標値を決定することで物体が変形せずに確実に運べるようにになった
- ドアを開けて、中の物体を取り出し、他の場所に置き、ドアを閉めるという連続的な動作を実装した

今後の課題

- 「柔らかくて重い」などの特殊な物体の把持
- 物体把持姿勢の工夫
- ロボットハンドと移動車の合体