

第35回日本ロボット学会学術講演会

3K1 ロボットハンド

3K1-03 (11:00~)



電磁石と磁石を用いる構造が簡単な ユニバーサルグリッパ

○津上 祐典

九州工業大学大学院
工学府 機械知能工学専攻

西田 健

九州工業大学大学院 工学研究院
機械知能工学研究系

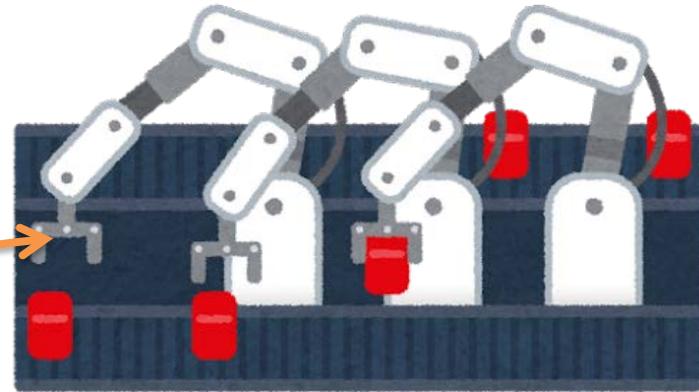
産業用ロボット

エンドエフェクタ

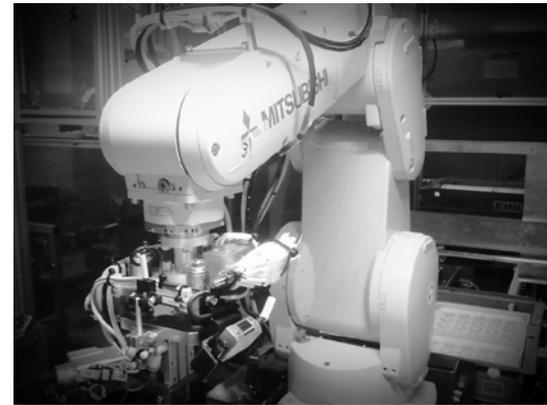


産業用ロボット

Pick & Place



グリッパ

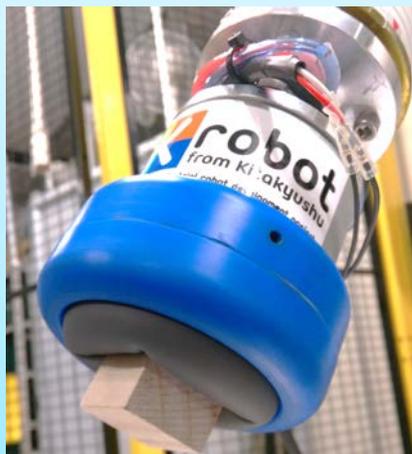


様々な形状や材質の対象物の把持



汎用グリップ (ユニバーサルグリップ)

磁力を用いるもの



モータを用いるもの



エアを用いるもの

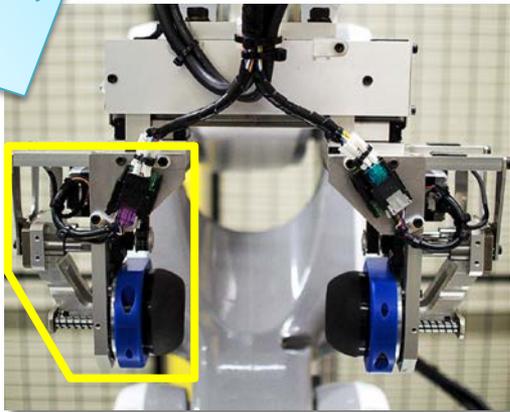


2. 磁力を用いるグリッパ



小型化

MR流体グリッパ



パラレルグリッパ

長所

- 即応性が高い
- 利用環境の制約が少ない

➔ 粉塵環境・水中でも利用可能

短所

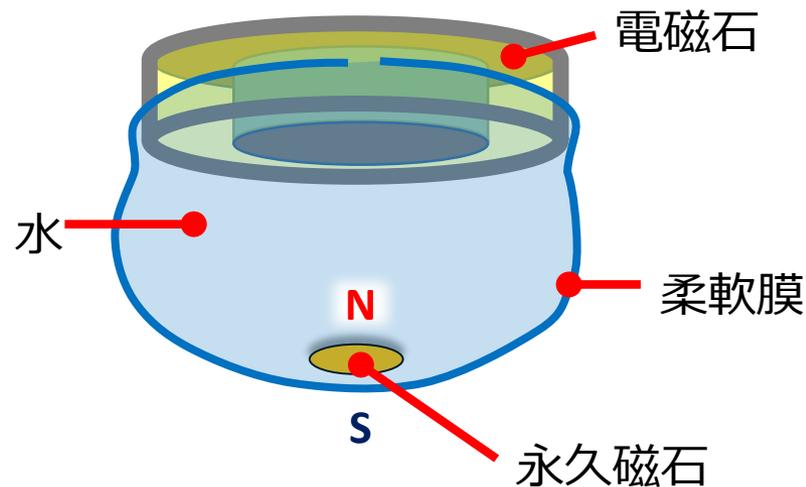
- ✕ 小型化に厳密な設計が必要

より構造が簡単なユニバーサルグリッパの**アイデア**を提案

3. 水グリッパ



水グリッパの外観

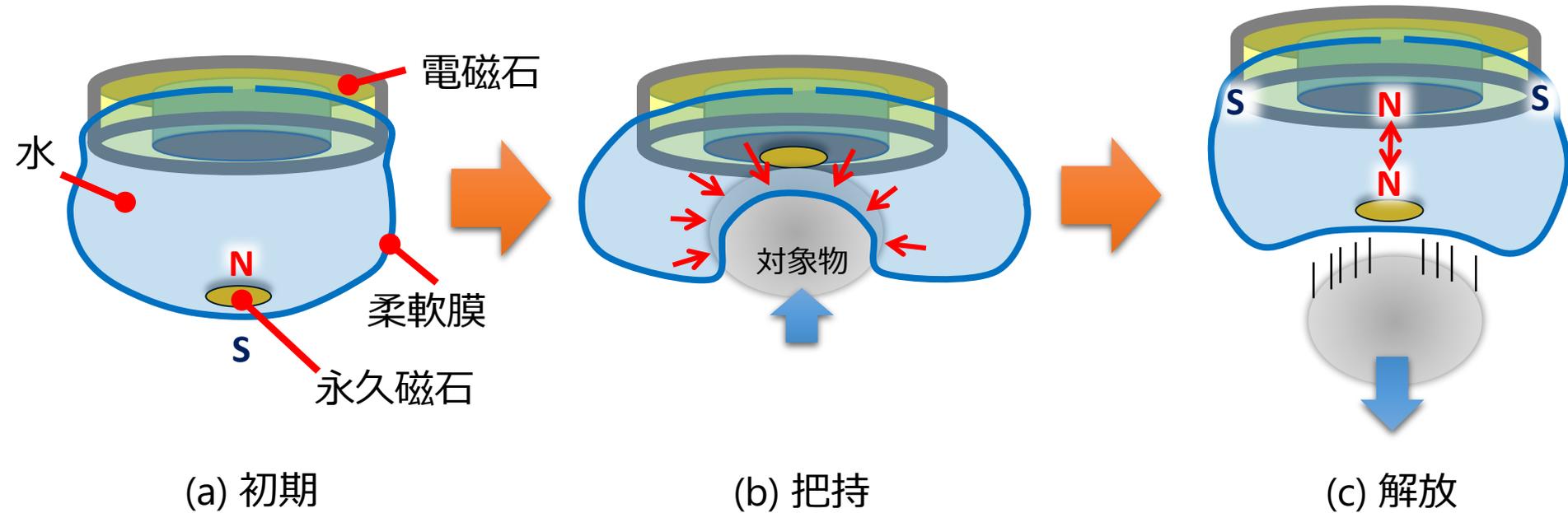


水グリッパの構成



- ✓ シンプルな構造
- ✓ 安価に制作できる
- ✓ 簡単に小型化できる
- ✓ 利用するために専用設備が不要

3. 水グリッパ

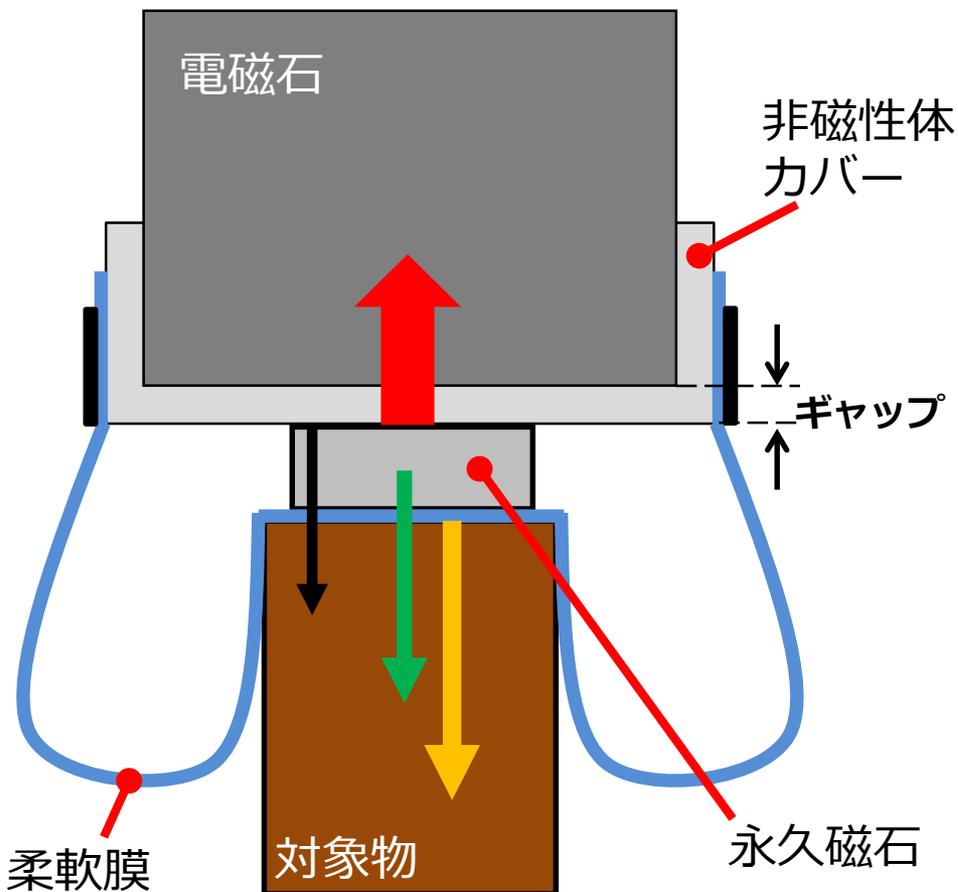


電力



3. 水グリッパ

永久磁石に着目した力の釣り合い



吸引力

磁石と鉄心（電磁石）間に働く力

重力

磁石と水，対象物の重量

柔軟膜の復元力

対象物の体積や把持姿勢
封入する水の割合に依存

反発力

磁石と電磁石の反発力

重力方向の逆方向：**吸引力**

重力方向：**重力** + **復元力** + **反発力**（電力印加時）

3. 水グリップ

対象物（キャップ、木のブロック、六角ボトル）



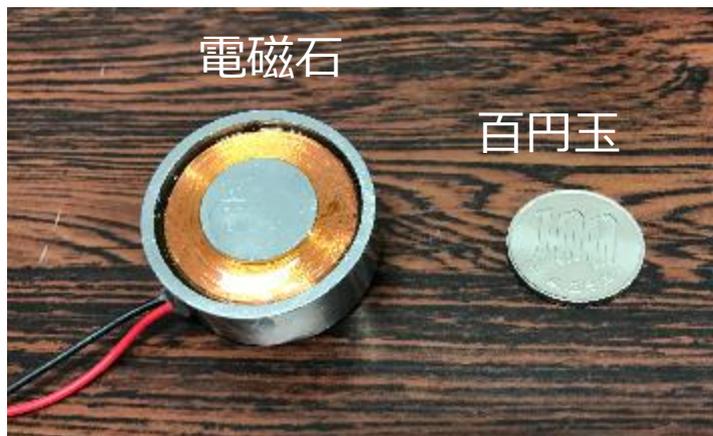
様々な形状の対象物の把持実験

3. 水グリッパ



対象物（ペットボトル）の搬送実験

4. 水グリッパの小型化



電磁石

サイズ

$\phi 34$ [mm] \times H : 15 [mm]

最大磁束密度(18[V]印加時)

0.043 [T]



永久磁石

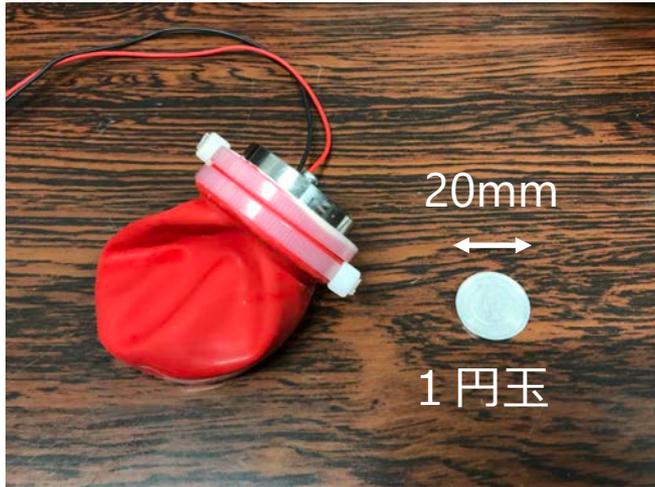
サイズ

$\phi 13$ [mm] \times H : 2 [mm]

最大磁束密度

0.24 [T]

4. 水グリッパの小型化



小型化したグリッパの概要



電磁石

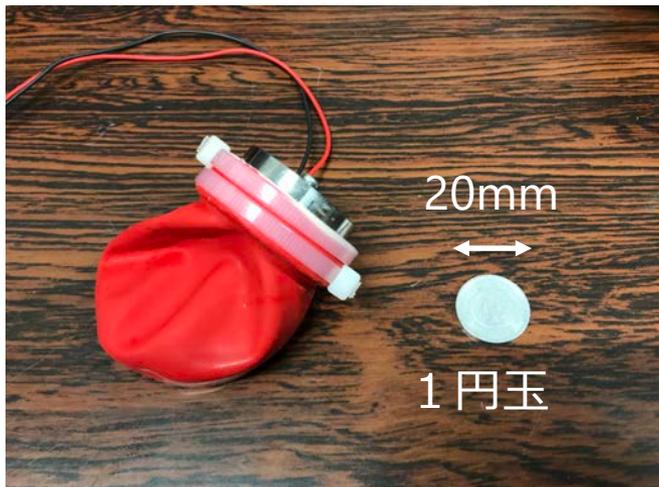
$\phi 76 \text{ mm} \times \text{H} : 60 \text{ mm}$ (普通)

→ $\phi 34 \text{ mm} \times \text{H} : 15 \text{ mm}$ (小型)

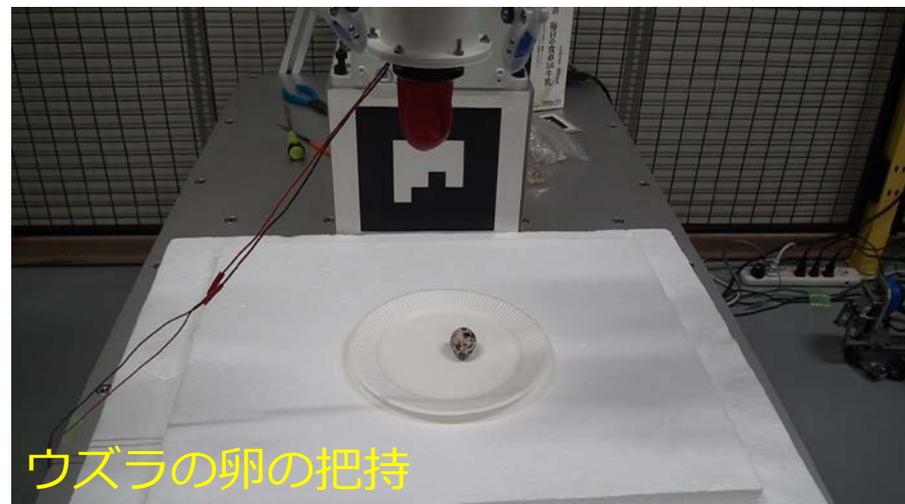
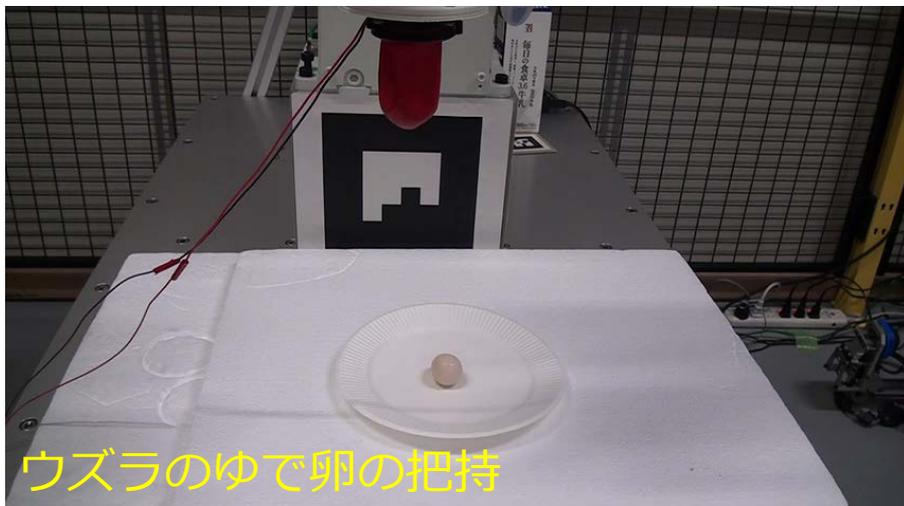
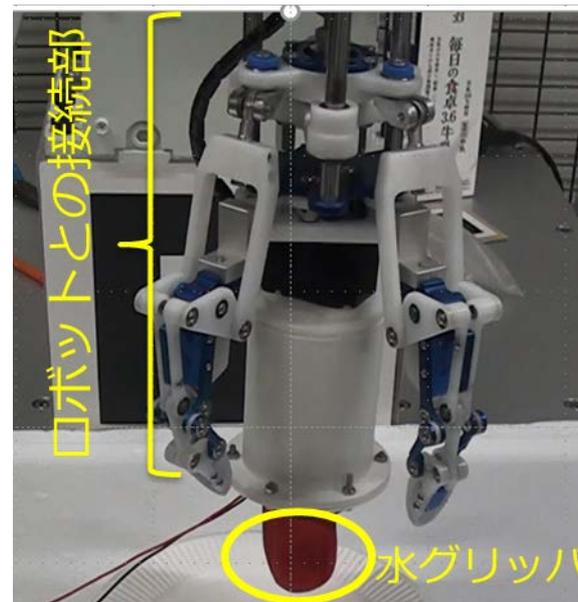


容易に小型化が可能

4. 水グリップの小型化



小型化したグリップの概要



- 構造が簡単なグリッパのアイデアを提案
- 原理証明を行い，対象物を把持できることを確認
- 複雑なコントローラや専用設備が不要
- 容易に小型化が可能

