

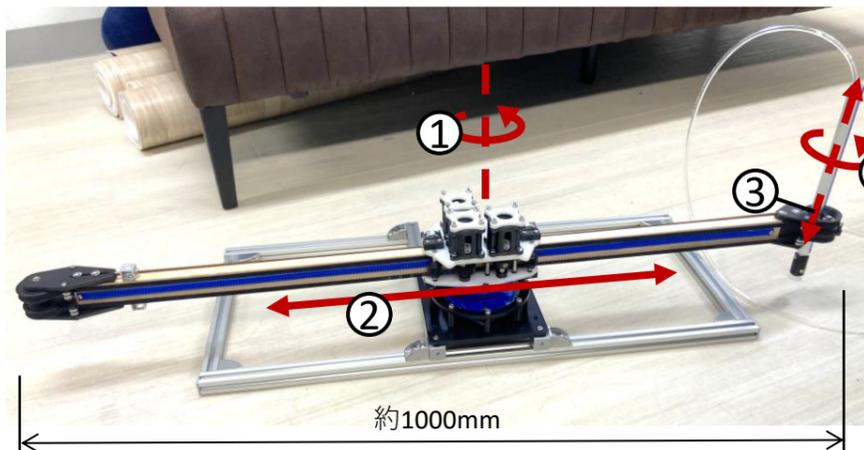
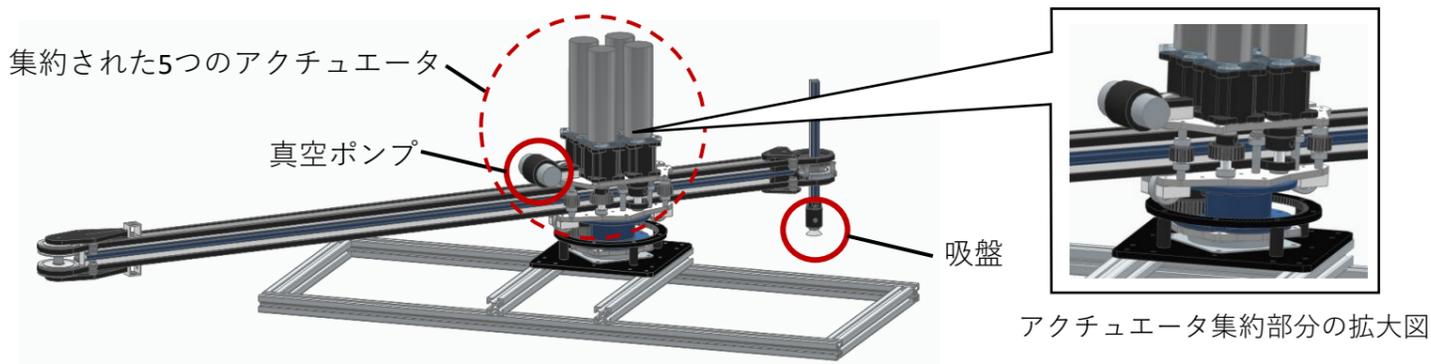
コンセプト

- ・技術の布教活動
 - ・PID制御を一切使いません！ゲイン職人不要なロボットを目指します！
 - ・運動学の計算にはDH法ではなくスクリュール理論を使用します！
 - ・使用した技術は、布教のために全て公開予定です！
- ・安心感のある動作
 - ・きびきびとした素早い動作ではなく、1つ1つワークをゆったり/ゆっくりとキャッチし、安定した製品のような動作を目指します。

ロボットの特徴

- ・円筒座標型の直動×2、回転×2のロボットアームを採用。
 - ・シンプルかつ家で組み立て/分解しやすい構成。
- ・差動機構を用いることでアクチュエータを根元関節に集約。
 - ・図中の②～④番の関節は差動機構で接続されており、互いに干渉しながら動作。
 - ・関節②の駆動による慣性モーメントの変動を抑制。
- ・エンドエフェクタに吸盤を採用。
 - ・アクチュエータを自由に配置可能→アクチュエータの集約に寄与。
 - ・吸着機構の使用経験が無かったため、使ってみよう。

ユニット構成



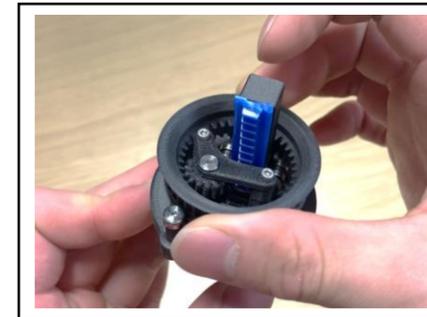
③、④番の関節には、タイミングベルトを用いることでアクチュエータの動力を伝達する。

詳細

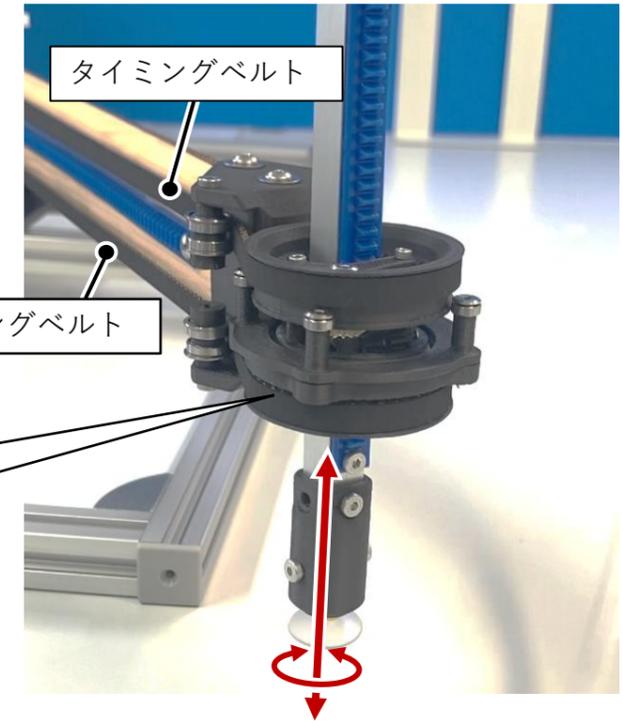
ロボット本体のこだわりポイントは以下の2点です。

【先端関節の差動機構】

- ・タイミングベルトから得られる2つの回転入力をYaw軸まわりの回転と上下方向の直動動作に変換する。



タイミングベルトの回転を
内歯車→傘歯車→ピニオン→ラック
の順に直動動作へ変換。



先端関節の差動機構

【モデル予測制御】

- ・技術を布教しやすいように、1制御周期先の未来のみを予測する、最もシンプルなモデル予測制御を採用。

<方法>

- ① 以下の運動方程式を満たすようにモータの固有パラメータ a 、 b を同定する。

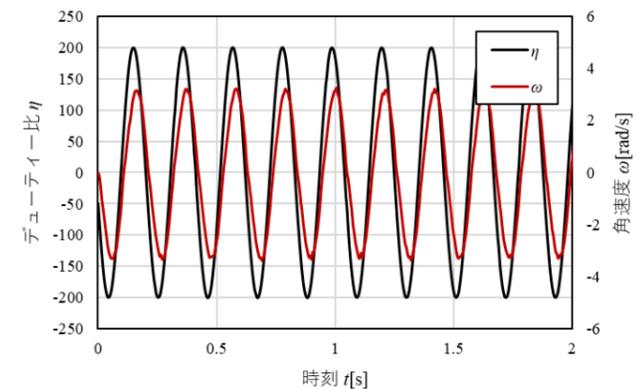
$$\frac{d\omega}{dt} + a\omega = bu$$

ω : モータの角速度
 u : 制御入力(デューティー比)

- ② 以下の計算式にしたがって制御周期ごとに制御入力 u を決定する。

$$u = \frac{a}{b}\omega_r + \frac{1}{b\Delta t}(\omega_r - \omega)$$

ω_r : モータの目標角速度
 Δt : 制御周期



制御の構造としては比例制御と同形式だが、ゲイン調整が不要