

メカトロニクスの基礎 第4回

機械要素と機構 (リンク その2・カム)

ホームエレクトロニクス開発学科

山崎 洋一

E-mail: yamazaki@he.kanagawa-it.ac.jp

URL: <http://yamalab.com>

今日のまとめ：リンク・カム

- 機械要素とは

機械を構成する最小の機能単位

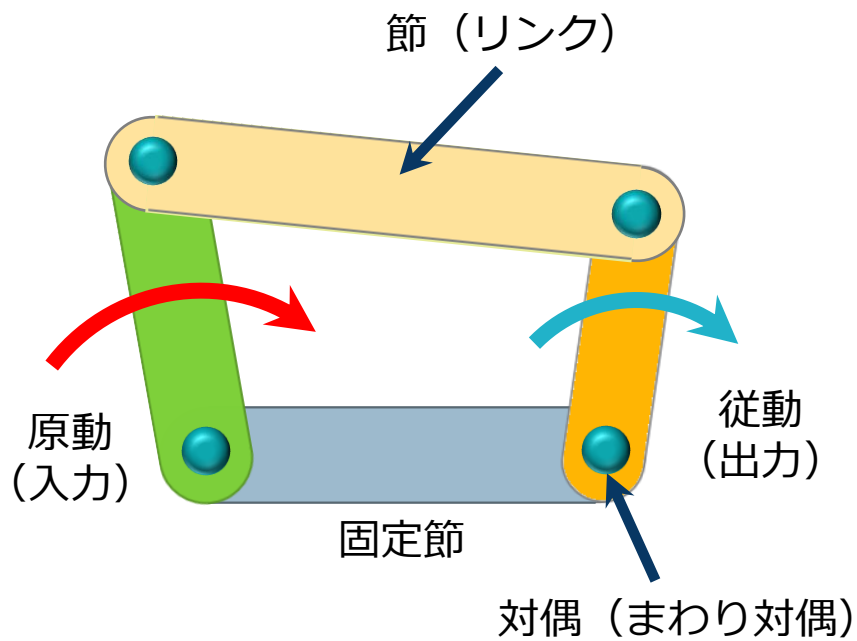
- 締結要素…ねじ, リベット, 溶接
- 伝達要素

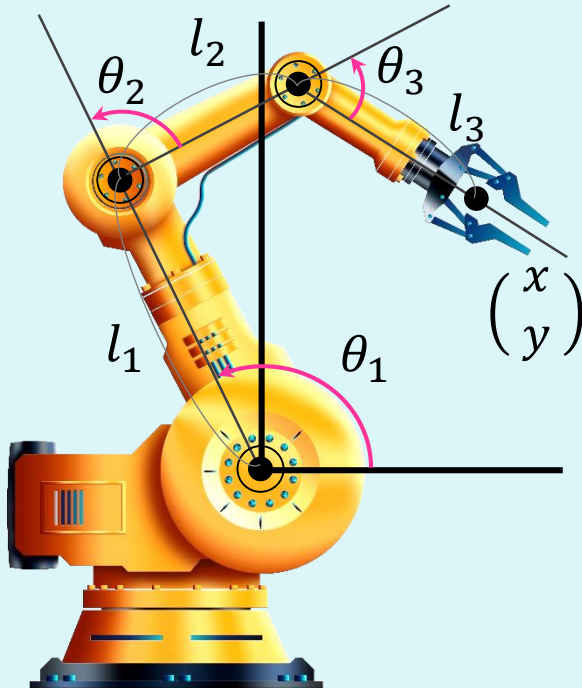
- 機構とは

必ず一定の運動をするような組み合わせ

- 伝達要素と機構
 - 軸, 軸受, 軸継手
 - **リンクとリンク機構**
 - **カムとカム機構**
 - 摩擦車と摩擦伝動機構
 - 歯車と歯車機構

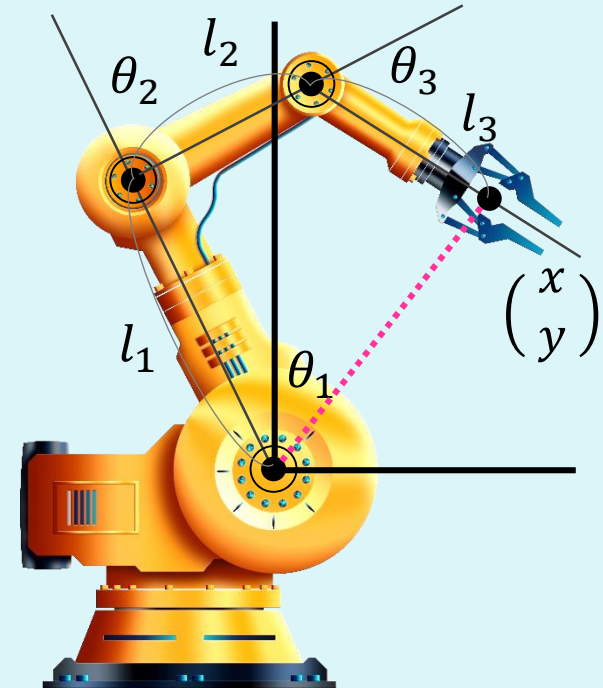
- 節がまわり対偶, すべり対偶によって
組合わされた機構





順運動学

各関節の角度から手先の位置を計算


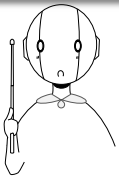


逆運動学

手先の位置から各関節の角度を計算

リンクの例③：てこクランク

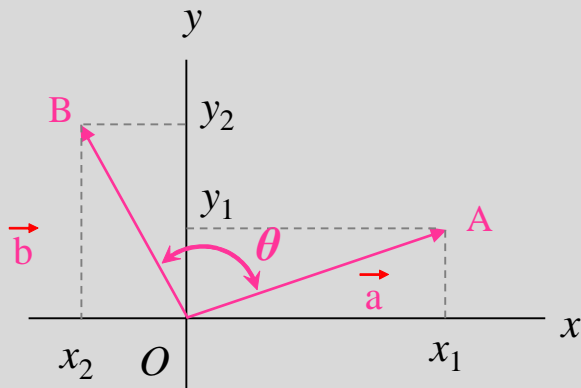
ロボチェック

 Point!


○あ！長さ ↔ 角度を変換したい！

① **ベクトルの内積** ← 座標がわかれば切れ味バツグン！② **余弦定理** ← 各辺の長さがわかれば OK！

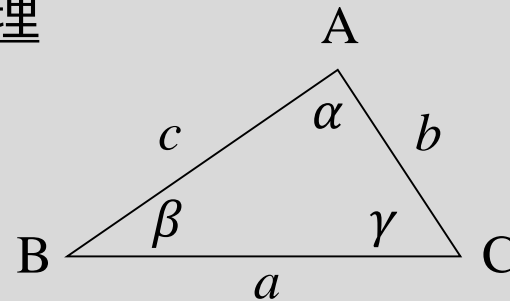
○ベクトルの内積



$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$$

$$(\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta)$$

○余弦定理


**長さを
知りたい！**

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

**角度を
知りたい！**

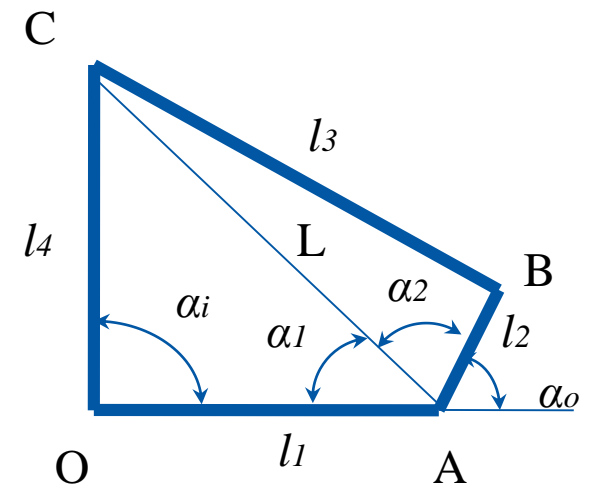
$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

右図のような4節リンク機構において、 α_i を入力角、 α_o を出力角とし、各リンクの長さを l_1, l_2, l_3, l_4 とする。

(1) l_1, l_4, α_i を用いてLを表せ

(2) $l_1, l_2, l_3, l_4, \alpha_i$ を用いて α_1, α_2 をそれぞれ表せ

(3) $l_1, l_2, l_3, l_4, \alpha_i$ を用いて α_o を表せ



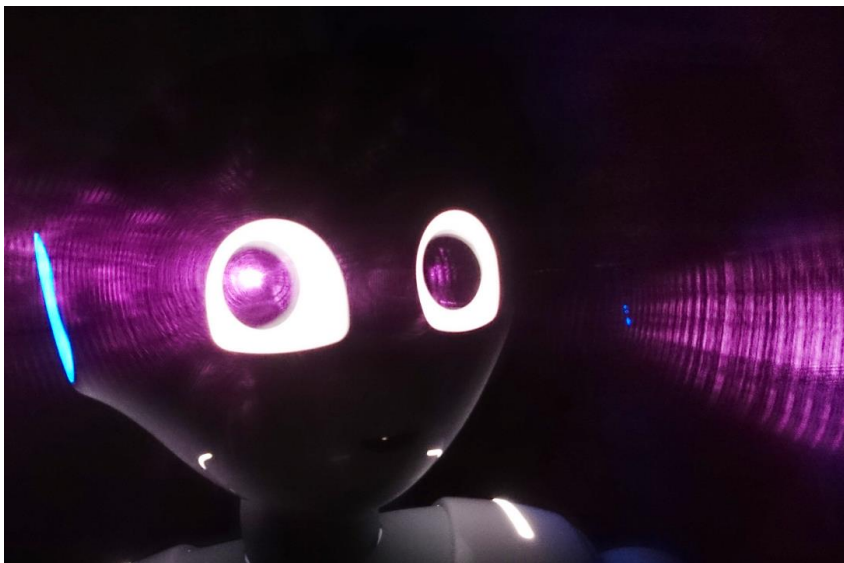
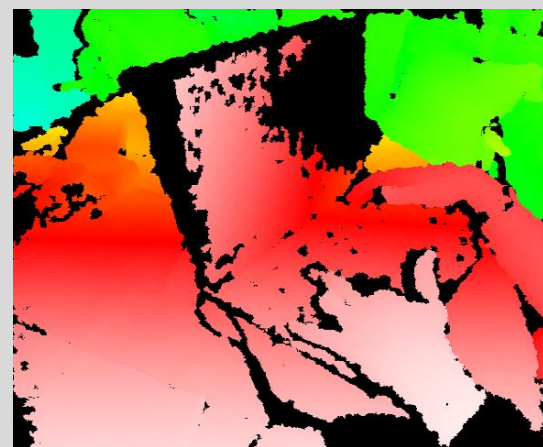


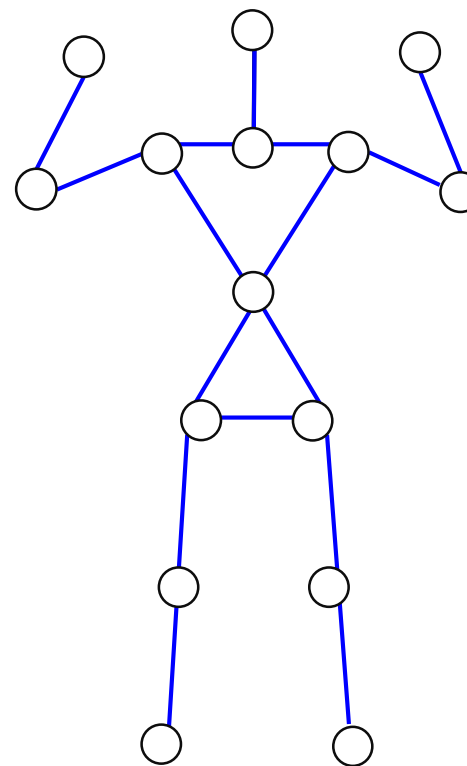
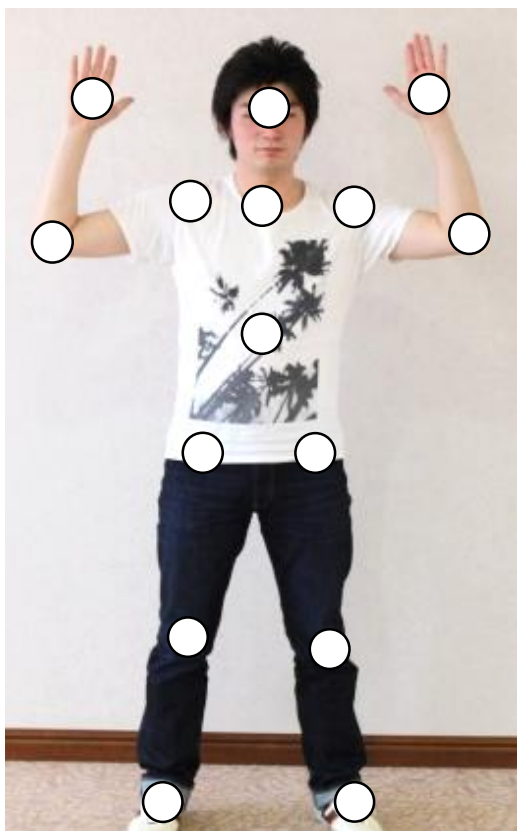
Image by Pierre Lecourt
<https://www.flickr.com/photos/13815526@N02/8578248918>

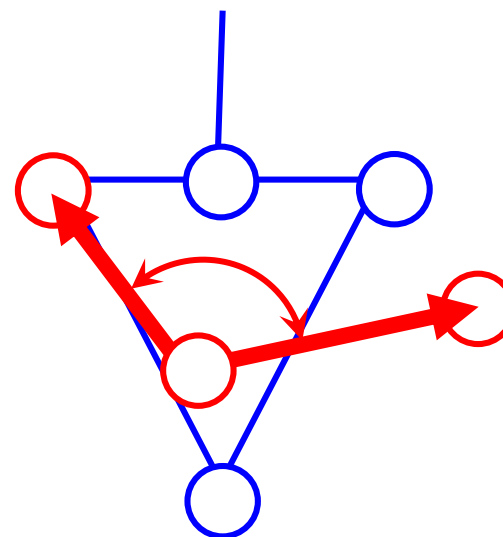
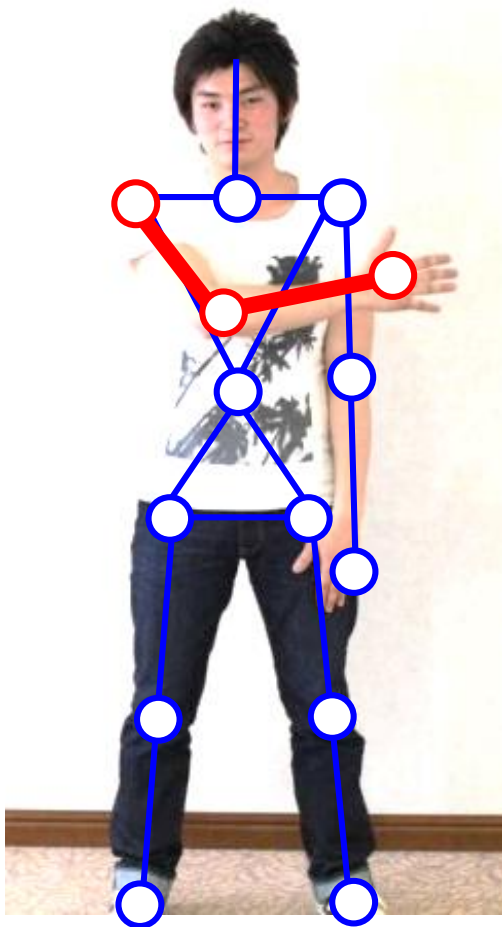


Images by Kolossos

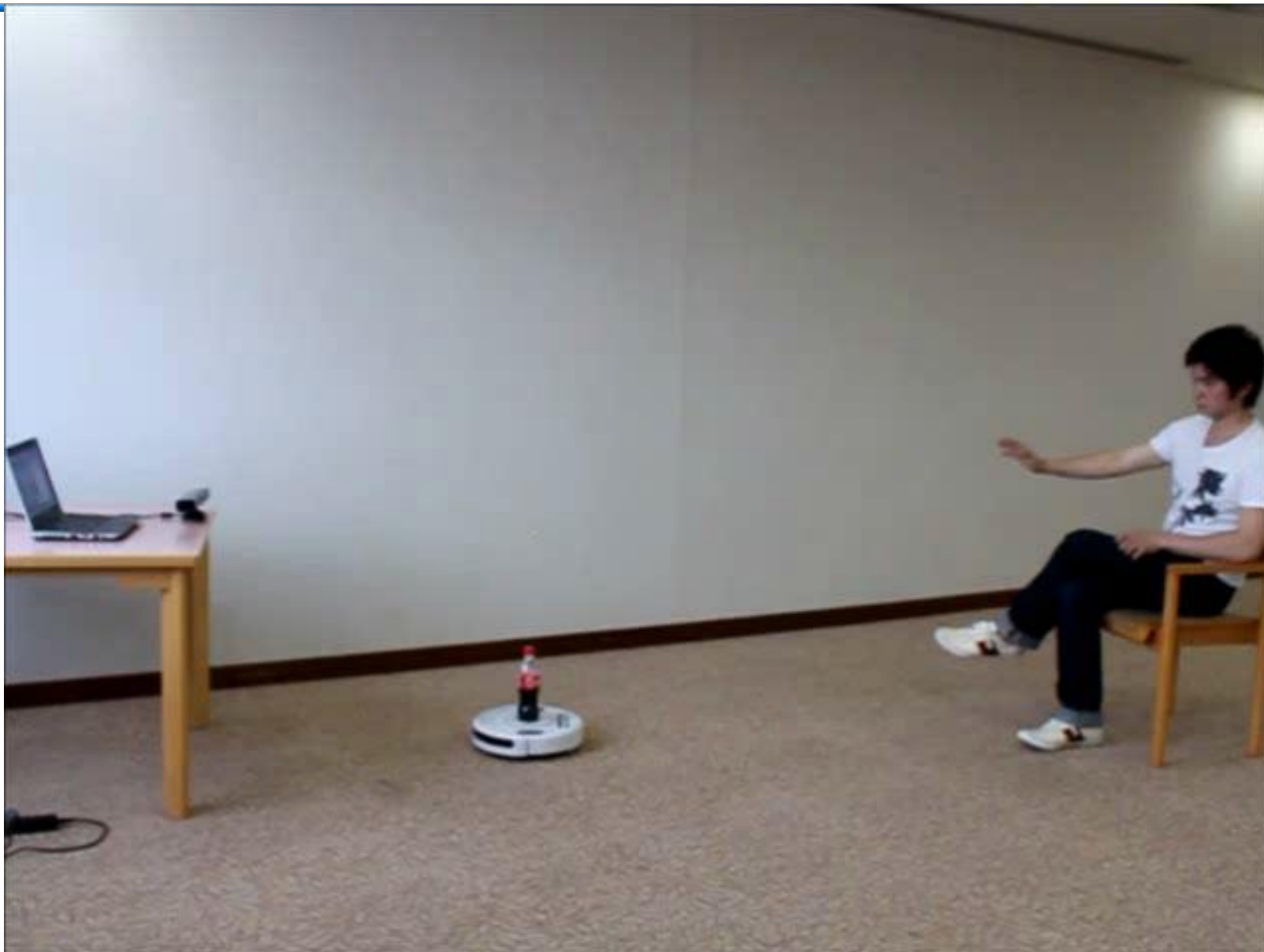


- カメラ画像と深度センサの情報から
骨格情報学習データに基づき関節点を認識





ひじの角度は
肩・ひじ・手の3点がつくる
ベクトルのなす角として計算できる



カム機構

- 伝達要素として**カム**を用いて
カムの形状により複雑な運動を実現

- 偏心カム
 - 直線、揺動
 - ハートカム
 - 三角カム

カム機構

- 直道カム
- 円筒カム
- 端面カム

参考書：

- 木村 南, 動画で学ぶ機構学入門〈上・下〉, 日刊工業新聞社 (2004)