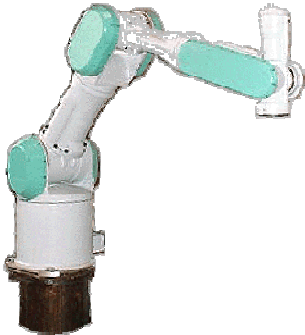


力覚情報を用いたロボットの接触状態の同定

毛利哲也 (岐大), 山田貴孝, 舟橋康行 (中京大), 山田学

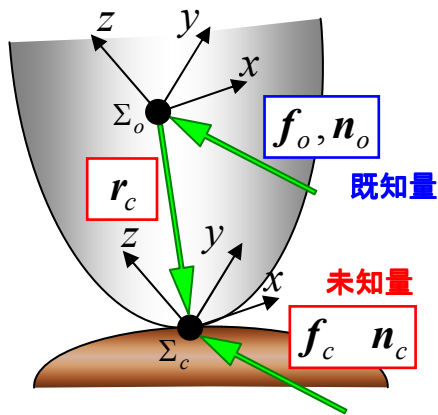
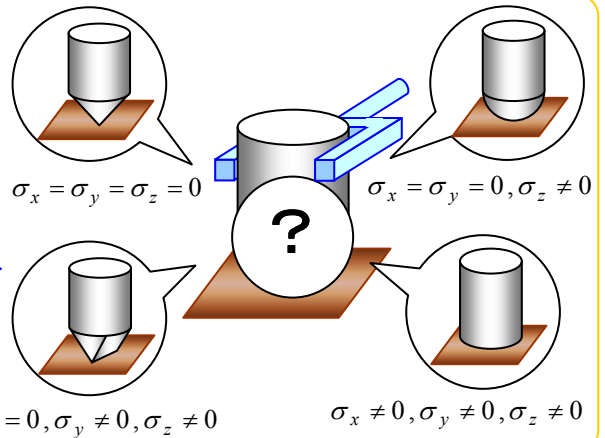
危険を伴う極限環境での作業



人間の代わりに作業を行なう

人間
力覚情報のみで
接触状態を判別可能

ロボットで実現



$$n_o = -f_o \otimes r_c + n_c$$

$$A := -[f_o \otimes], \\ b := n_o, x := r_c$$

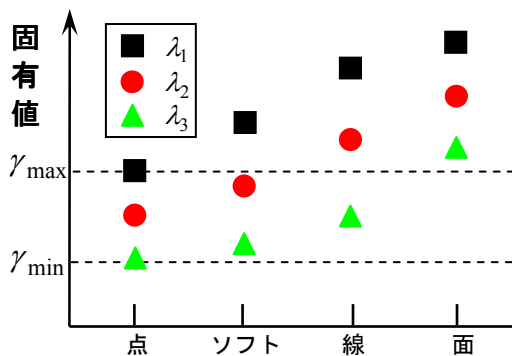
$$\bar{b}_i = \bar{A}_i x + \bar{n}_{ci} + \bar{\varepsilon}_i$$

- ・ アクティブセンシング
- ・ 偏差力

推定値

接触点位置: $\hat{x}(k) = \left(\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \bar{A}_i^T \bar{A}_i \right)^T \left(\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \bar{A}_i^T \bar{b}_i \right)$

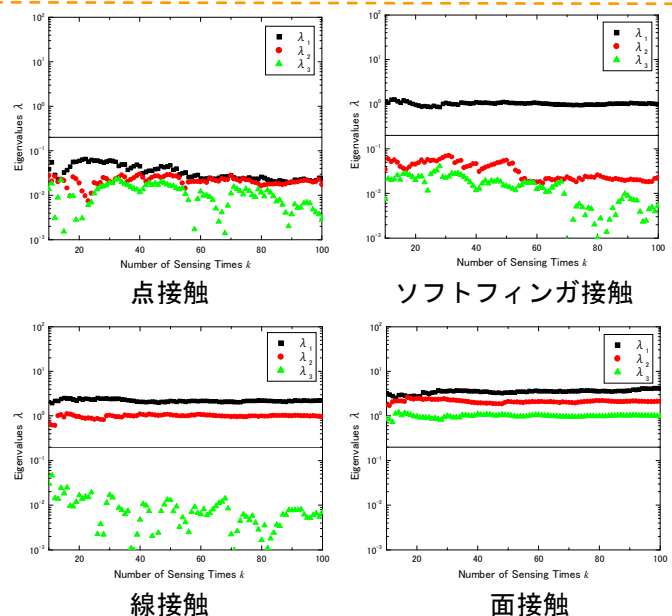
ノイズを含む接触モーメント: $\hat{v}_i(k) := \bar{b}_i - \bar{A}_i \hat{x}(k)$



接触の種類と $\hat{v}_i(k)$ の共分散行列の関係

本手法の特徴

- ・ 四つの接触の種類を判別可能
- ・ ソフトフィンガ接触では法線を推定可能
- ・ 線接触では接触線を推定可能



シミュレーション結果

応用例

- ・ 産業用ロボットによる柔軟な組み立て作業
- ・ 歩行ロボットの床面と足先との接触状態の推定
- ・ 外科手術の鉗子と臓器との接触状態の推定

参考文献

- ・ 毛利ほか, ICRA2001, p. 597-603
- ・ 毛利ほか, IROS2003, p. 523-528