

## 【代表的な研究テーマ】

- **ロボットのナビゲーション, ロボットマニピュレーションの応用**
- **センサ情報処理, 機械学習, 運動学習, 運動計画, 動作生成**

Keyword: ロボット, 機械学習, 運動計画, 環境認識

### 研究の概要

#### 【背景と目的】

移動ロボット, アーム型ロボットを実世界で動作させる際, 設計時に想定した方法(センサ情報処理法, 動作軌道など)が必ずしも適切に機能しない場合がある. 実世界でのロボット制御の際に生じる下記の問題に対処するための方法を, 機械学習の方法等にもとづいて解決する方法を研究・開発している.

- ・センサ情報のノイズ・アクチュエータによる出力のばらつき
- ・物理モデルと実世界の挙動のずれ



#### 【適用対象】

- ・移動ロボットのナビゲーション(屋外不整地環境を含む)
- ・マニピュレータによる物体操作作業(力学的相互作用を含む)

#### 【方法】

- ・動的計画法, 木構造型探索法による高速な運動計画法
- ・Gaussian Processなどの確率的非線形関数近似モデル
- ・最小二乗法・確率密度比にもとづいた依存関係評価



#### ・特筆すべき研究ポイント:

- ・速度や運動のコスト(揺れ, 衝撃)を考慮した運動計画法→速度の調節を含めた柔軟な動作計画
- ・実測データによる認識系・制御系のパラメータ調整等を自動化→装置の導入コストの低減

#### ・特許等出願状況:

- ・自律移動車両のナビゲーションに関する特許出願 2件
- ・Navigation Device, Simulation Device, Moving Device, and Navigation Method (14823449.5 - 1557 PCT / JP 2014003250), 2016/02/22
- ・ナビゲーション装置, シミュレーション装置, 移動装置およびナビゲーション方法 (出願番号2013-145891)

### アピールポイント



小林 祐一

学術院工学領域  
機械工学系列  
准教授

#### ■ 相談に応じられる関連分野

- ・データ駆動型アプローチをとる際の効果的なデータ収集戦略
- ・移動ロボットの不整地環境でのナビゲーション・動作計画
- ・不確実さを含んだセンシング・センサ情報処理
- ・アーム型ロボット・ハンド型ロボットによる物体操作(マニピュレーション)
- ・実測データを用いた物理モデル情報の修正と再利用

#### ■ その他の社会連携活動

- ・日本ロボット学会欧文誌編集委員
- ・計測自動制御学会システム・情報部門 自律分散システム研究部会・システム工学部会 運営委員
- ・機械学習, 強化学習, 移動ロボットナビゲーション, ロボット運動計画等各種出張講義