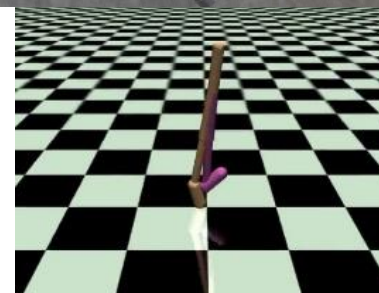
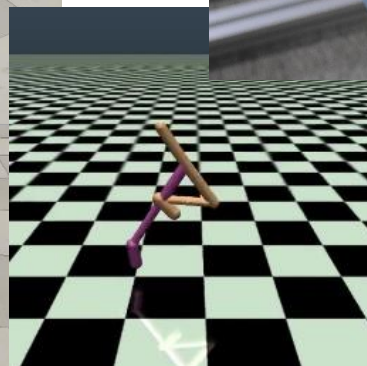
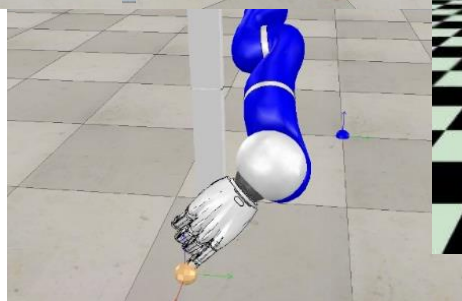
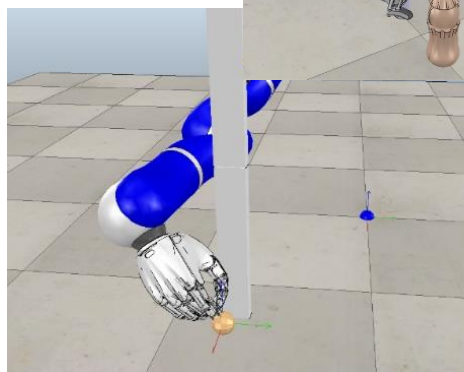
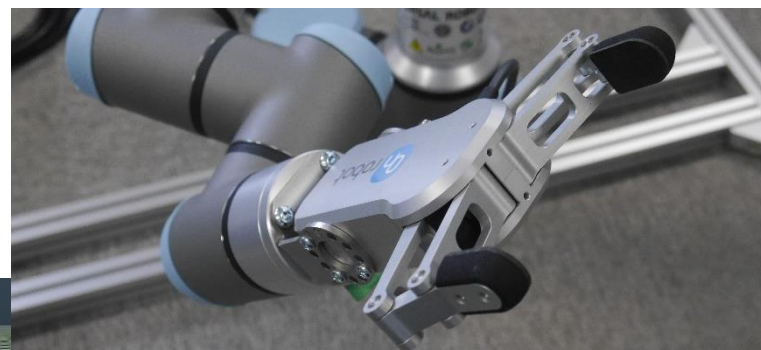
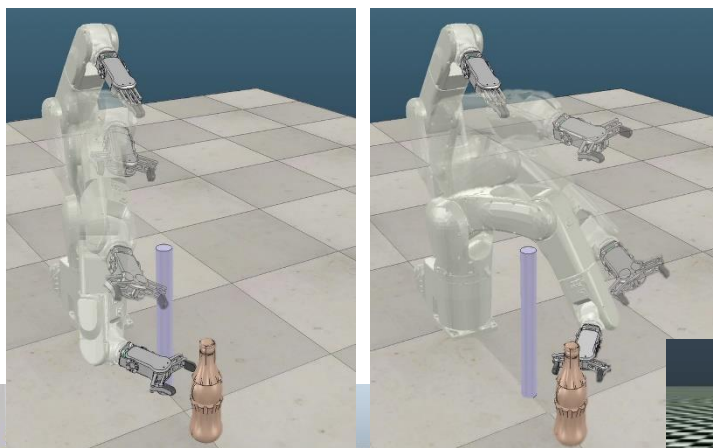
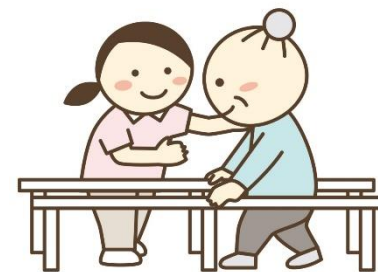
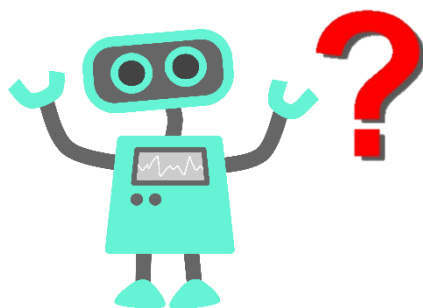

行動学習知能研究室 (長(おさ)研究室)

九州工業大学 生命体工学研究科 人間知能システム工学専攻



社会がAI・ロボットに求められるもの

超高齢化社会
労働力不足



介護現場

あらゆる現場での自動化・省人化



製造業



建設業



接客業

研究者に求められるもの： 必要な技術・理論の研究開発
社会への実装の促進

長研究室の研究トピック

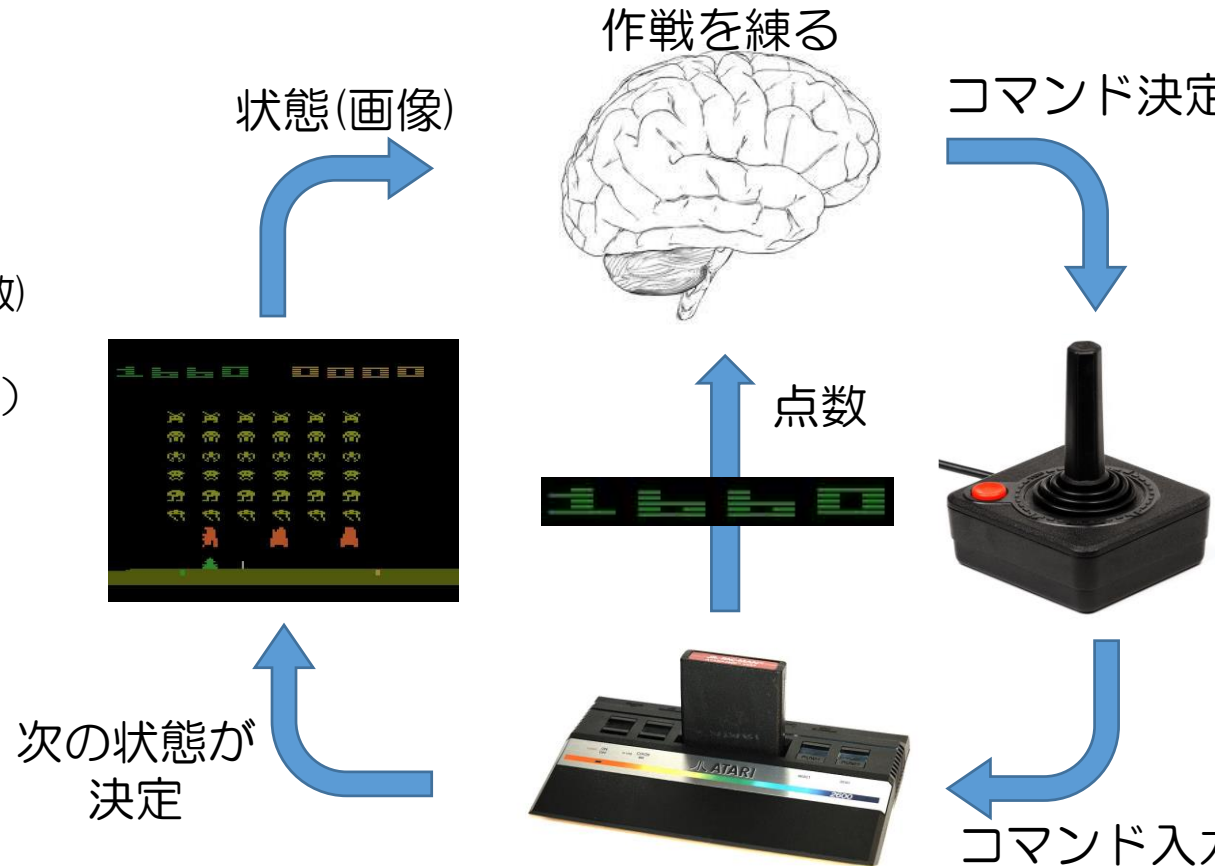


強化学習とは何か？

試行錯誤を通して、評価点数が高くなる行動戦略をみつける！

用意するもの：

- システムが試行錯誤する環境
(シミュレーションも実物も可)
- 動作を評価する仕組み(報酬関数)
- システムがとりうる行動
- 状態に関する情報 (画像など)



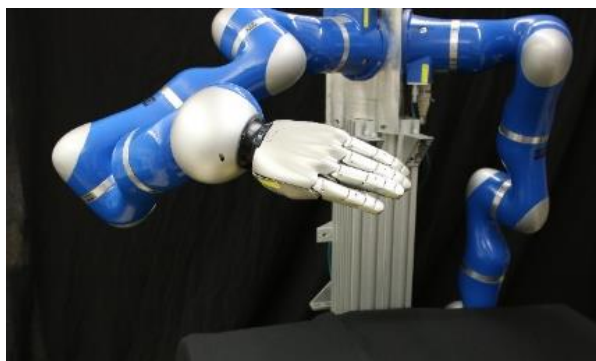
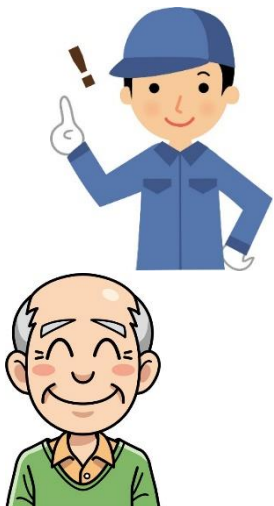
<https://www.davidsilver.uk/teaching/>

学術面での方向性

ユーザーによる教示

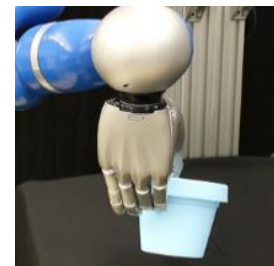
自律的な試行錯誤

人間による評価
を踏まえた学習



データに基づいた動作の獲得・発見

多様な動作
の獲得



多様な戦略を自律的に発見・獲得する学習理論
の研究・開発に取り組んでいく

階層型強化学習による把持タスクの実現

Experiment with
a real robot

シミュレーション内で
獲得した技術を
現実世界に適用できる

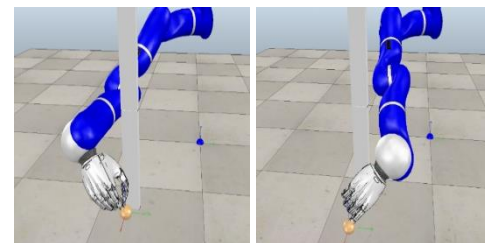
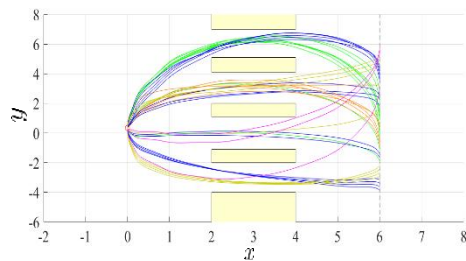
工場などの
整備された環境は
こうした学習を比較
的利用しやすい

[Osa et al., Advanced Robotics 2018, work at TU Darmstadt]

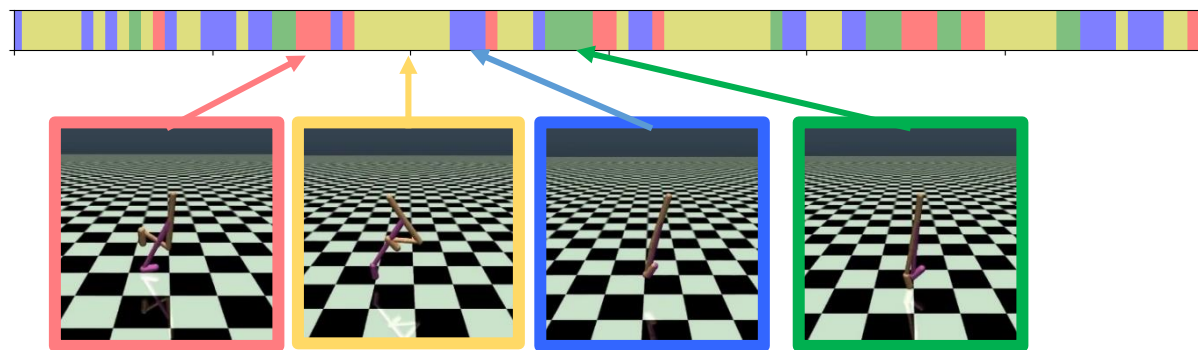
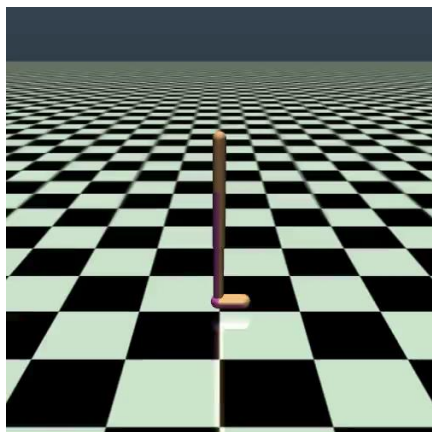
階層型強化学習によるスキルの獲得

階層型強化学習

複数の異なる戦略を学習し、
状況によって戦略を使い分ける



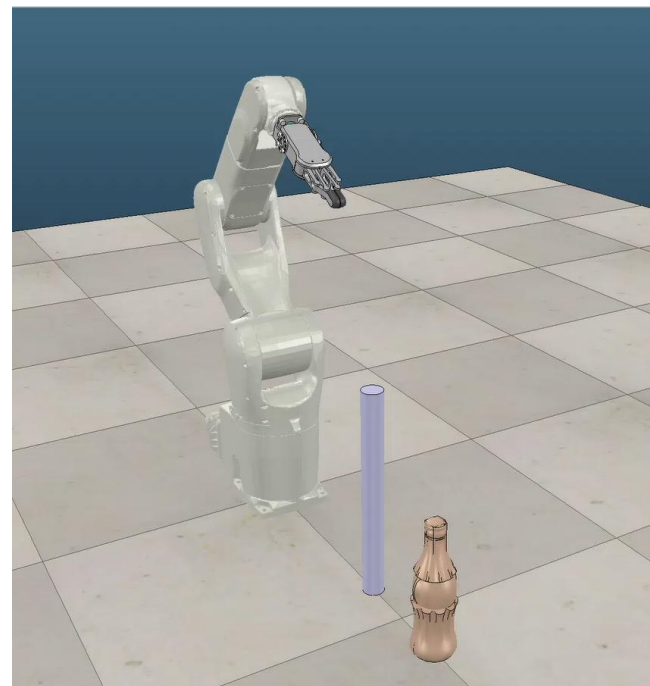
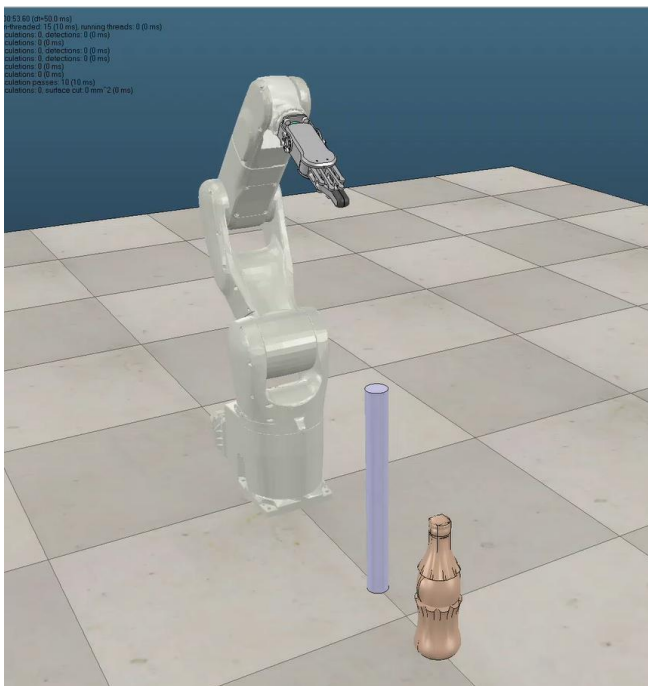
[Osa et al., AAAI 2018]



[Osa et al., ICLR 2019]

次元削減、クラスタリング、情報幾何などの考え方を駆使した学習アルゴリズムを構築

多峰性目的関数の最適化による 複数の解を考慮する軌道計画法の開発



現実の問題は答えが一つではないことがほとんど
→複数の解が存在することを考慮して軌道を計画する手法を開発

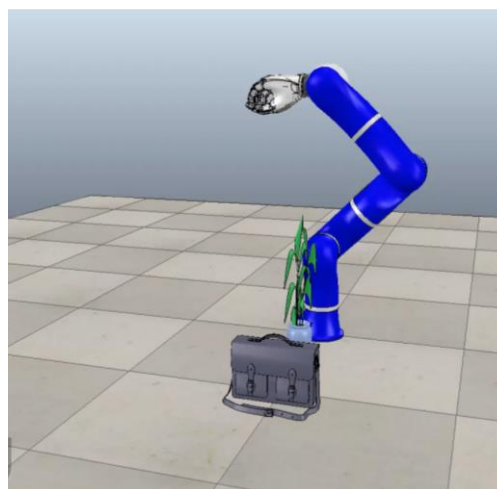
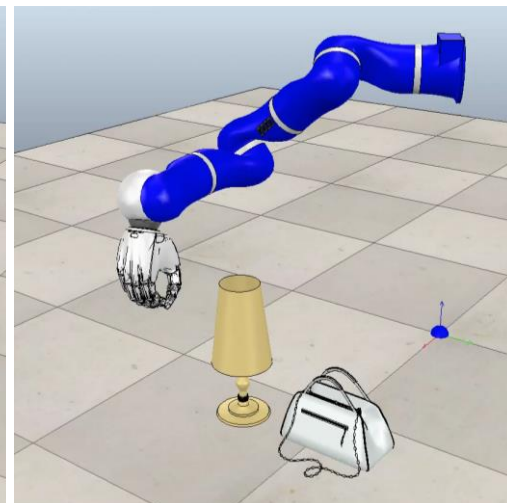
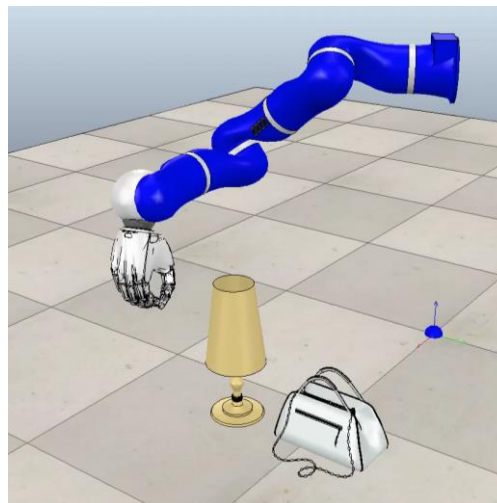
[長ら, ロボット学会誌, 2019]

多峰性目的関数の最適化による 複数の解を考慮する軌道計画法の開発

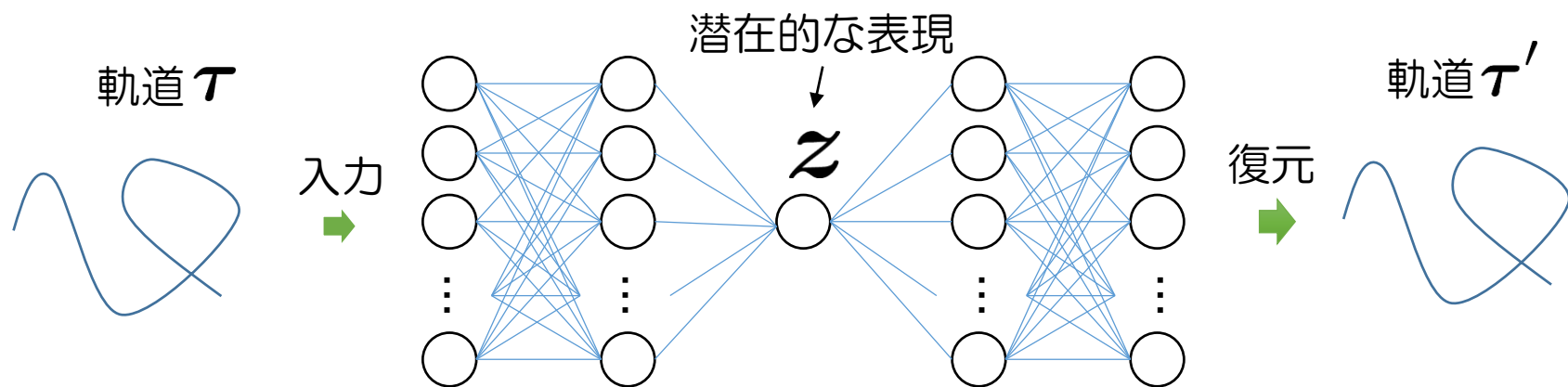
複数の解を見つけられる
軌道計画法



ユーザーが好きなタイプ
の軌道を選べる

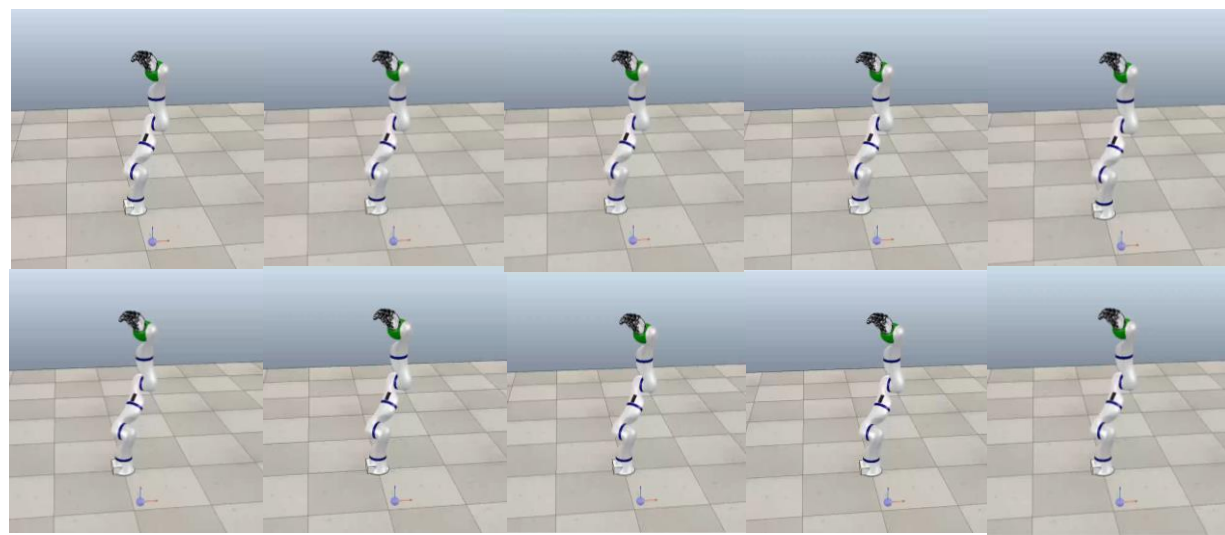


軌道生成ニューラルネットワークの構築



不連続に出力される軌道が変化

↑
離散な潜在変数を変化



連続な潜在変数を変化 → 連続的に出力される軌道が変化



池本先生

[Osa&Ikemoto
arXiv, 2019]

最適化による 軌道生成ニューラルネットワークの訓練



$z_0 = -1.28$

$z_0 = -0.52$

$z_0 = z_1 = 0$

$z_0 = 0.52$

$z_0 = 1.28$



$z_1 = -1.28$

$z_1 = -0.52$

$z_0 = z_1 = 0$

$z_1 = 0.52$

$z_1 = 1.28$

まとめ

研究トピック

- 深層強化学習
- 階層型強化学習
- ロボットの軌道計画
- 模倣学習

適用先

- マニピュレーション動作
(産業用途を意識)
- 歩行動作など各種シミュレーション上のタスク
- (シヨベルカーなどの)制御系の最適化
- 材料を加工する工程の最適化

長研での研究生活

- 以下がメインの生活

1. プログラミング (シミュレーション 70~80% ロボット 20~30%)
2. 論文よむ
3. (英語が得意なら) Youtubeなどで海外の講義を見て勉強

- 研究室としての打ち合わせ

研究室でのミーティングは週に一回 (基本は月曜午前)

+

必要に応じて勉強会 (4~7月は特に)

- 研究テーマ

基礎知識をつけながら、複数の候補から興味のあるものを選んでもらう