

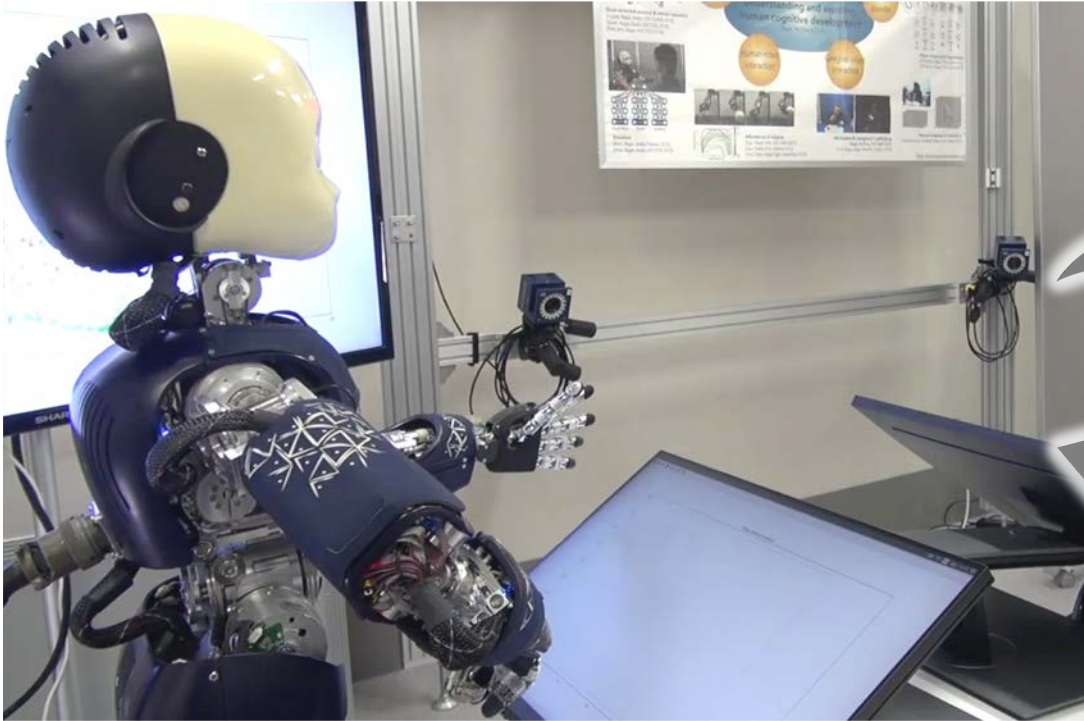


計算論的神経科学の視点から考える スマートテレオートノミーへの期待と課題

長井 志江

東京大学ニューロインテリジェンス国際研究機構

私の研究の興味：ロボットを創ることで人を知る



ロボットの学習モデルの設計

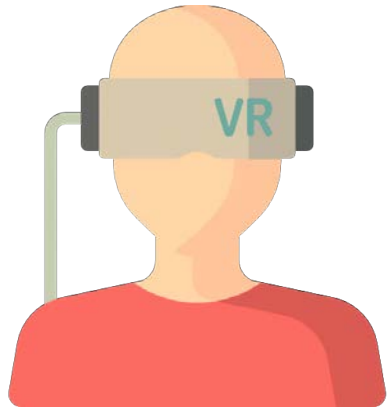
[Philippsen & Nagai; ICDL-EpiRob 2019; IEEE TCDS, in press]



子供の学習能力の解析

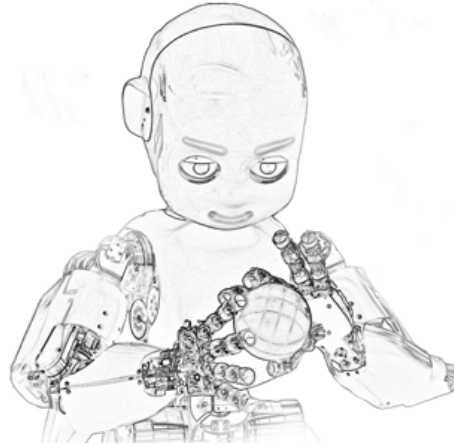
[Philippsen, Tsuji, & Nagai, ICDL-EpiRob 2020]

スマートテレオートノミーの開発における現状と課題



操作者

Control / Feedback



ロボット・AI

Communication



ユーザ

現状：ロボット・AI中心の技術開発

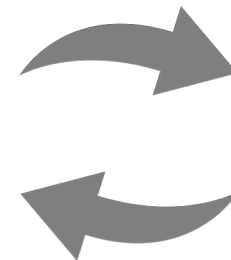
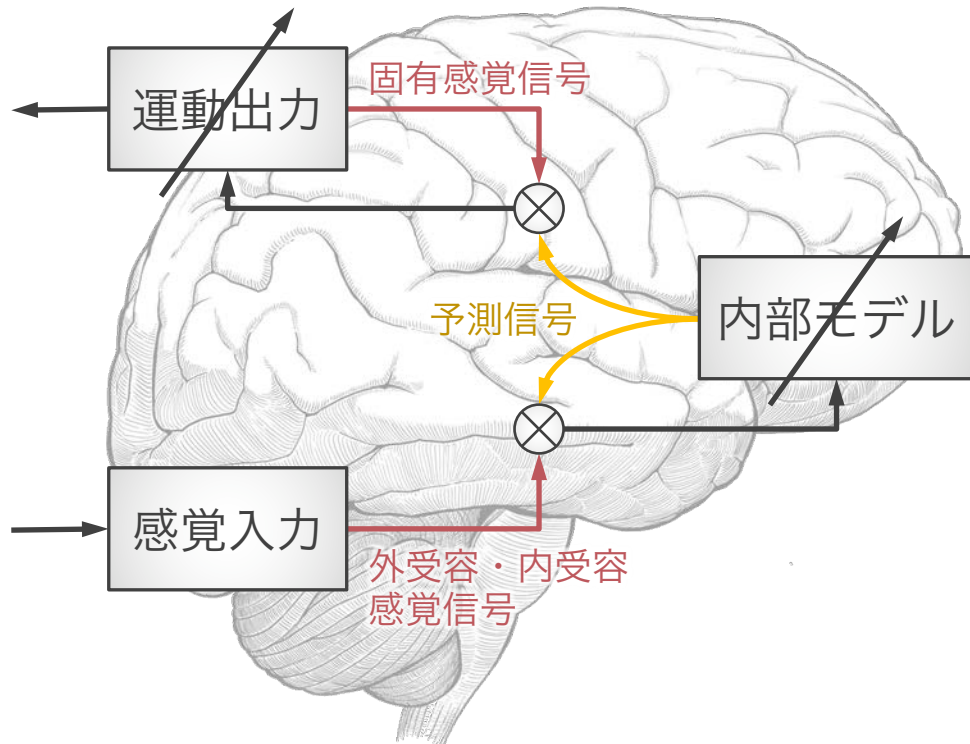
- ロボット・AIの高度化
- 大規模データからの高速学習
- 人間拡張（負の影響を軽視）

期待と課題：人中心の技術開発

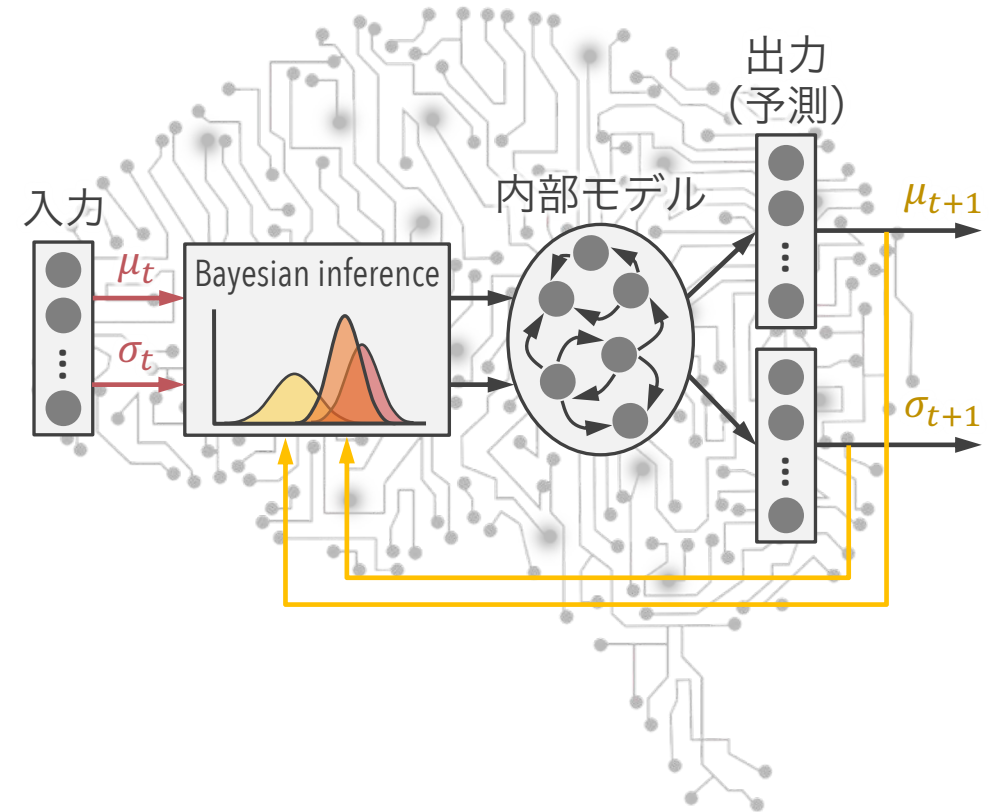
- 人の学習・適応能力を活かす高度性
- Human in the loop 学習
- 人の認知神経基盤の理解

人中心の技術開発の鍵：人の脳に倣ったロボット・AIの設計

- **予測符号化理論**：脳は感覚信号と内部モデルからの予測信号の誤差， **予測誤差を最小化**するように環境を認識し行動する [Friston et al., 2006; Friston, 2010; Clark, 2013].



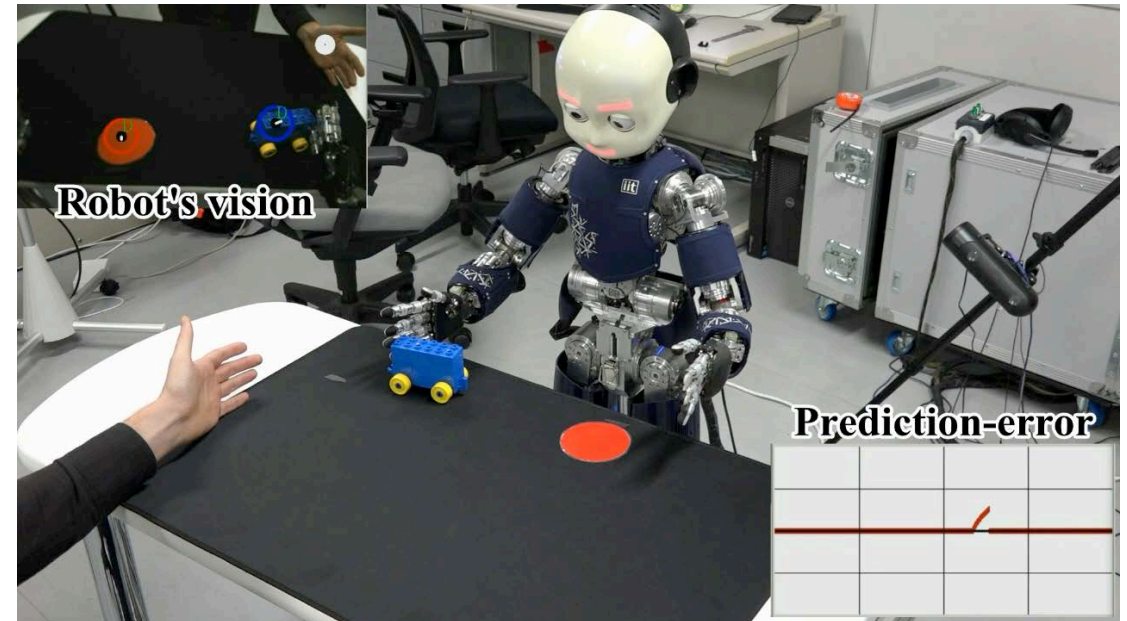
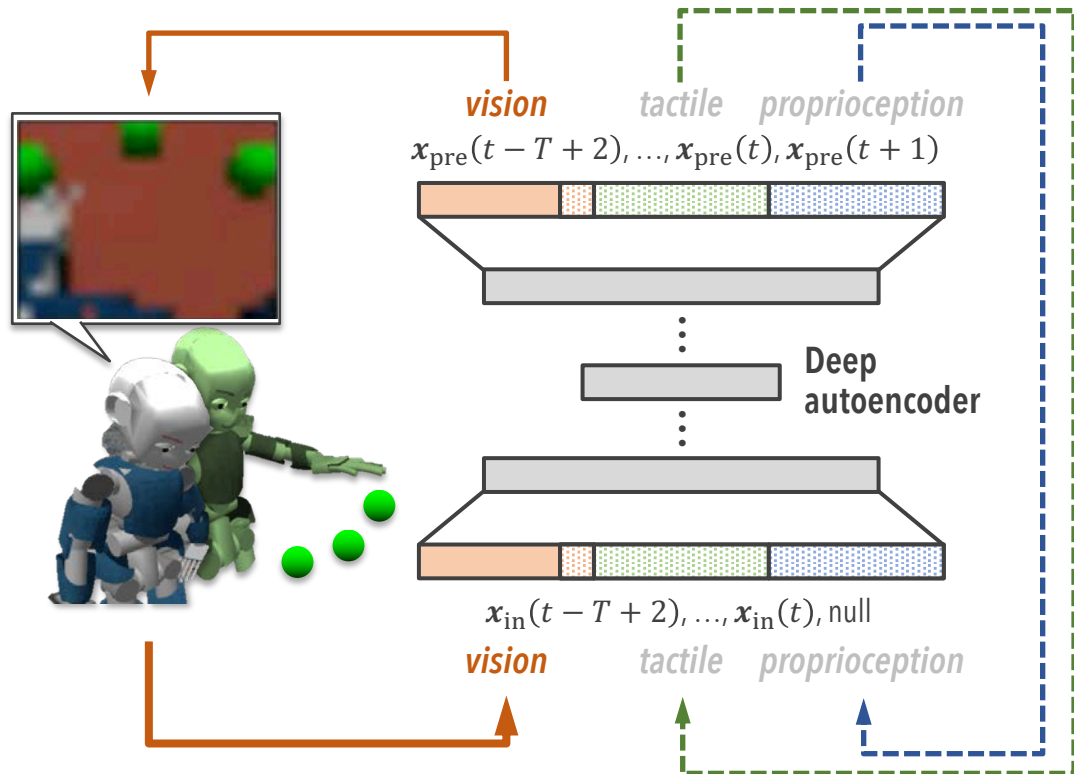
高操作性
高学習性
高予測性
：



[Friston & Frith, 2015] から改変

予測符号化神経回路モデルを用いた他者意図の推定

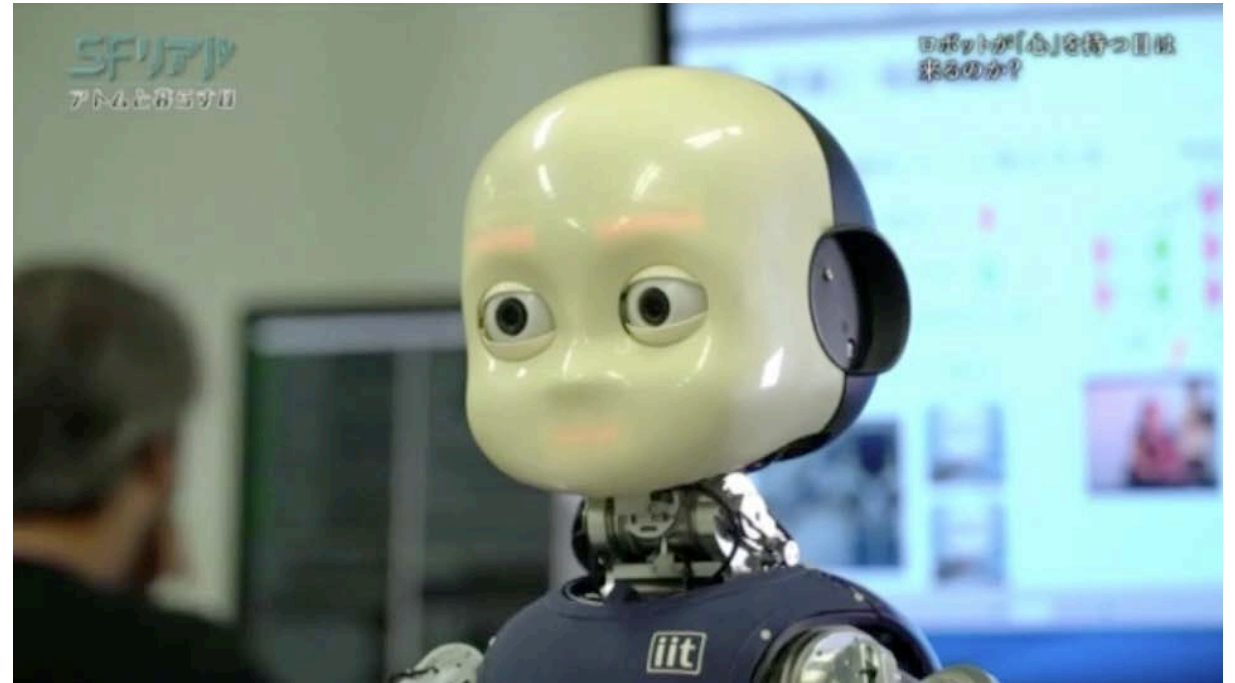
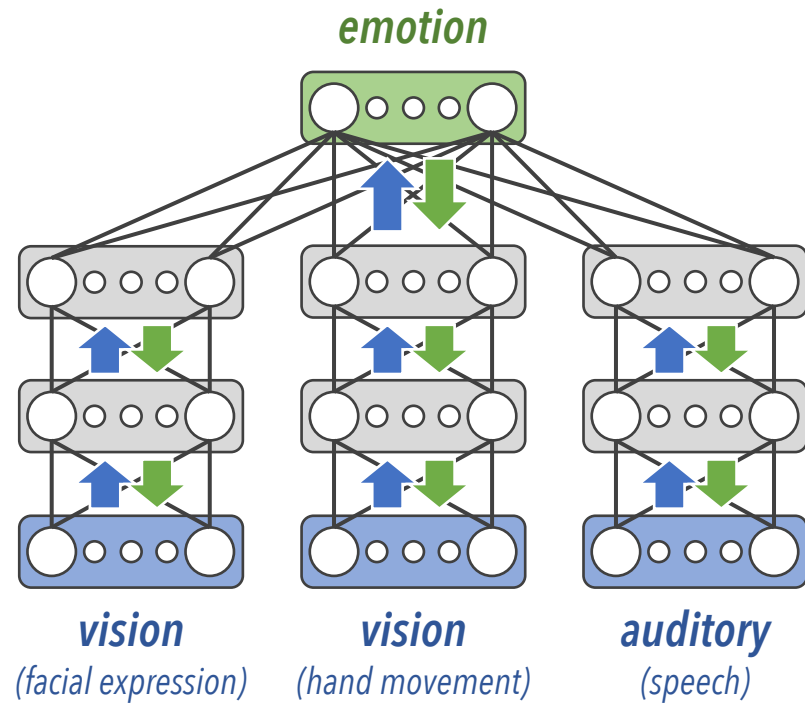
- 自己運動の生成をとおした**予測学習**に基づいてマルチモーダルな運動表象を獲得
 - 観察した他者運動から運動表象をとおして連関する感覚信号を想起
- ミラーニューロンに基づく**他者運動の理解と援助**



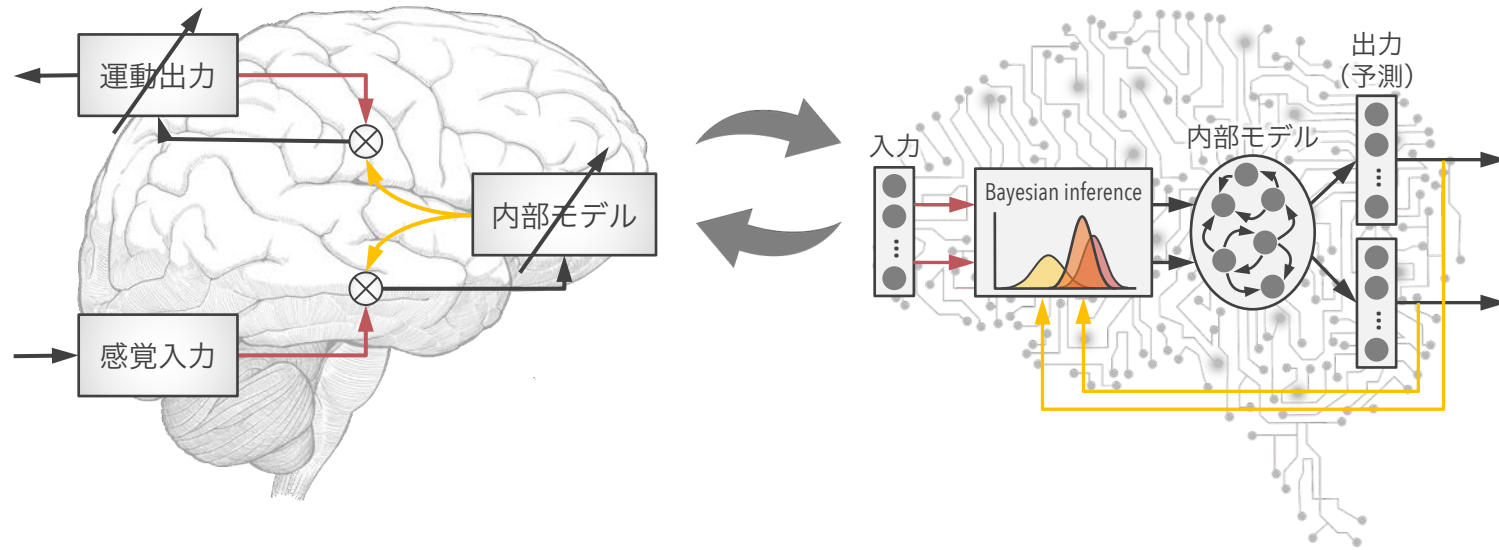
予測符号化神経回路モデルを用いた他者情動の推定

- 対面相互作用をとおした**予測学習**に基づいてマルチモーダルな内部表象を獲得
→ 情動カテゴリの自己組織化と情動空間を介した**他者情動の推定と模倣**

Multimodal deep belief network



人を中心としたスマートテレオートノミーの開発に向けて



- 人の脳に倣ったロボット・AIの設計
 - 予測符号化理論
- 人の認知神経基盤を理解することで、人の学習・適応能力を活かす技術開発
 - 高い操作性
 - 高い学習性
 - 高い予測性
 - etc.

