

2023年12月14日  
データサイエンティスト集会 in VRC

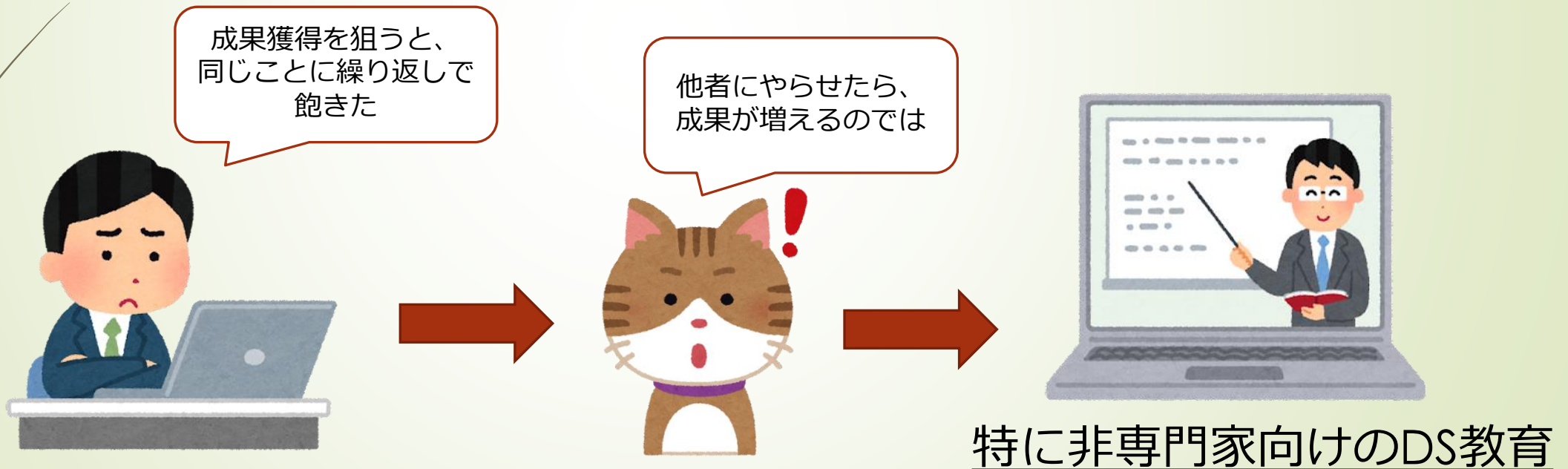
# “なんもわからん”から始める実験の設計 自律機械知能の行動観察 最初の一歩

1

ぶんちん

# 自己紹介 ぶんちゃん

- ▶ 複合経営が特徴の企業（製造業）に所属
- ▶ データ分析担当者だったが。。。



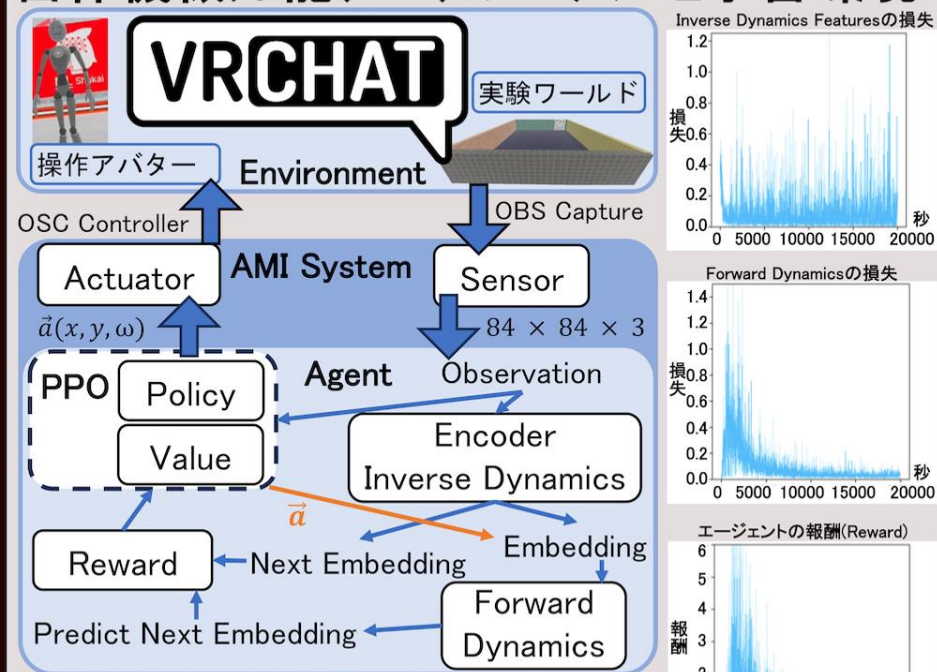
# バーチャル学会2023に参加

## VRChat上における好奇心ベースの自律機械知能の実装

ML集会 GesonAnko, myxy, ocha\_krg, ぶんちん, Klutz ( Twitter: @VRC\_ML\_hangout )



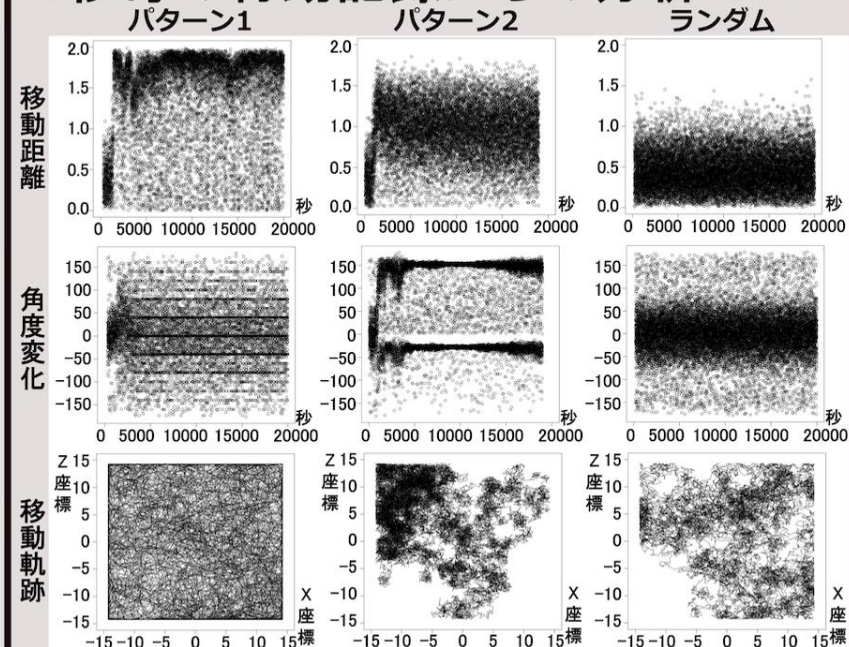
### 自律機械知能(AMI)のモデルと学習環境



### 好奇心による自律性

好奇心は、環境の状態遷移を近似する  
Forward Dynamicsモデルの予測誤差によって実装した。  
予測が外れる新奇性のある状態遷移をするように自律的に行動する。

### 1秒毎の行動記録からの分析 (YAIBA利用)



### 詳しくは論文要旨を参照



基盤理論

Y. Burda et al., "Large-Scale Study of Curiosity-Driven Learning", ICLR, 2019.



# 私が途中参加したときの状況

中心部分はずでに完成

VRChatにAMIを作るには？

Linux上にPythonで構築

- 映像の取得  
VRChatをOBSでキャプチャ  
OpenCVで読取り
- 行動の送信  
“OSC as Input Controller”で操作  
前後左右の移動、水平回転

一つのVRChatterとして

- 専用のPC
- VRCアカウント作成

5

どんな振る舞いをするか  
体系的な知見がない

どうしたらAMIの面白さを  
共有できるかわからない



調査方法に課題

# まずは達成目標の定義

## 前提条件

- ▶ 実験時間・回数に制約あり
- ▶ YAIBAを用いた行動記録が使用可能

前提条件に基づいて  
検証可能な目標を立てる

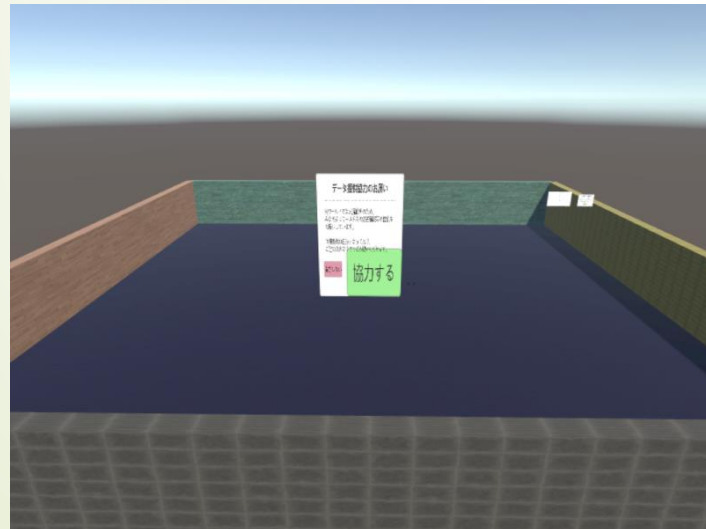
## 目標

- ▶ 学習がおこなわれていることをわかりやすく示す
  - ▶ AMIの行動に時間的な変化が生じること
  - ▶ 周囲の環境から影響を受けること

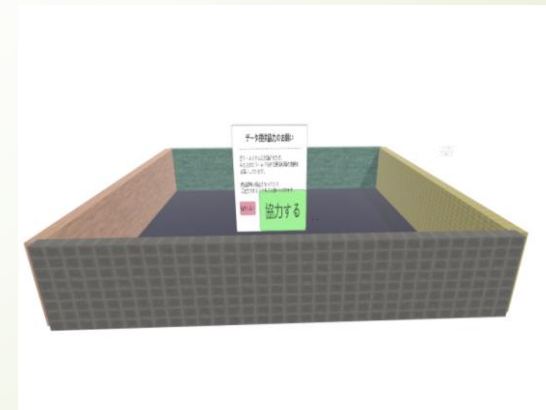
このプロセスが成果獲得に超重要！

# 時間的な変化を検証する環境

- ▶ AMIに学習を進めさせ、周りの環境に飽きることを観測すればOKなはず
  - ▶ 極力特徴のないシンプルなワールド
- ▶ できるだけ実験回数を増やすことができる環境
  - ▶ 小さいサイズのワールド（当初計画の数分の1サイズ）



初期の実験ワールド

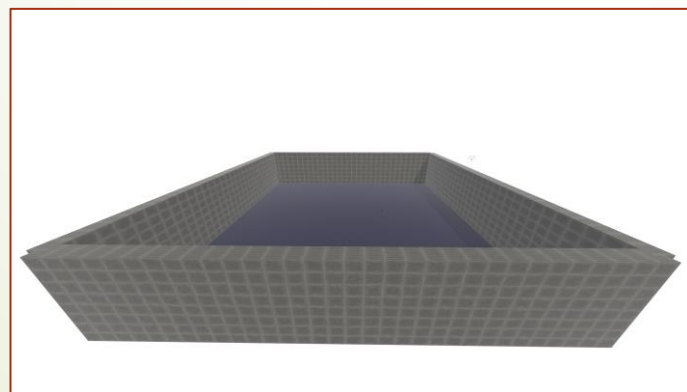


発表に使用した実験ワールド

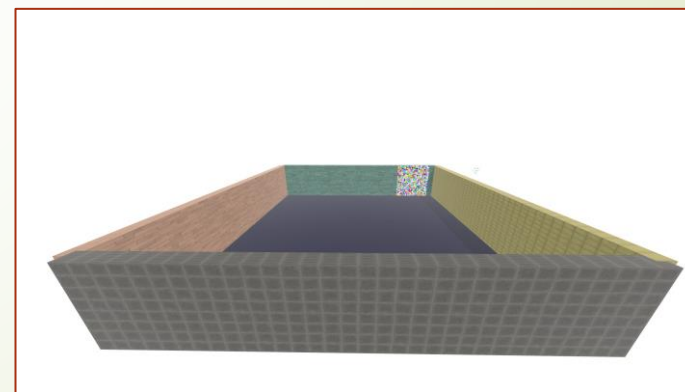
# 外部からの影響有無を検証する環境

- ▶ 共通点を持ちつつも、環境から得られる情報が明確に異なる環境
  - ▶ 同じ形状で、同じ行動が可能である
  - ▶ 外部から得られる情報が異なる

## 実験用ワールド



シンプルな環境

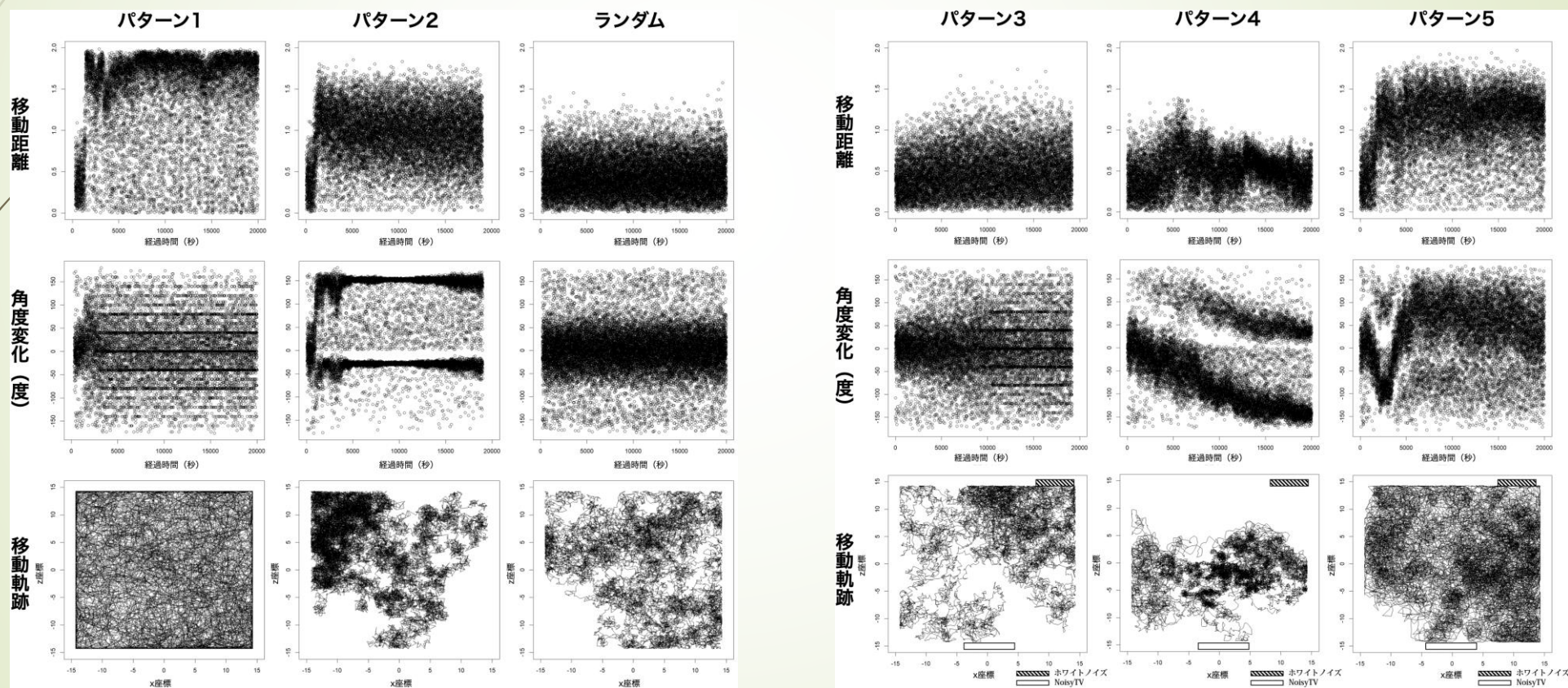


壁の違いやランダム画像表示のある環境



# 実験結果

- 複数回実験し、様々なパターンがあるものの学習していることを示せた



シンプルな環境

壁の違いやランダム画像表示のある環境



## 得られた結果と今後の展開

- ▶ 学習が進んでいることを示せた
  - ▶ 時間経過による変化を示せた
  - ▶ 外部からの情報により変化が生じることを示せた
- ▶ 一方で課題も見つかった
  - ▶ 事実上、立ち止まることができない（対応済み）
  - ▶ 動かすPCによって実験時間（行動&学習時間）が異なる
- ▶ 今後も様々な検討を予定