

信号処理における 機械学習的クラスタリング手法の開発

富山県立大学工学部 奥原研究室 麻生到

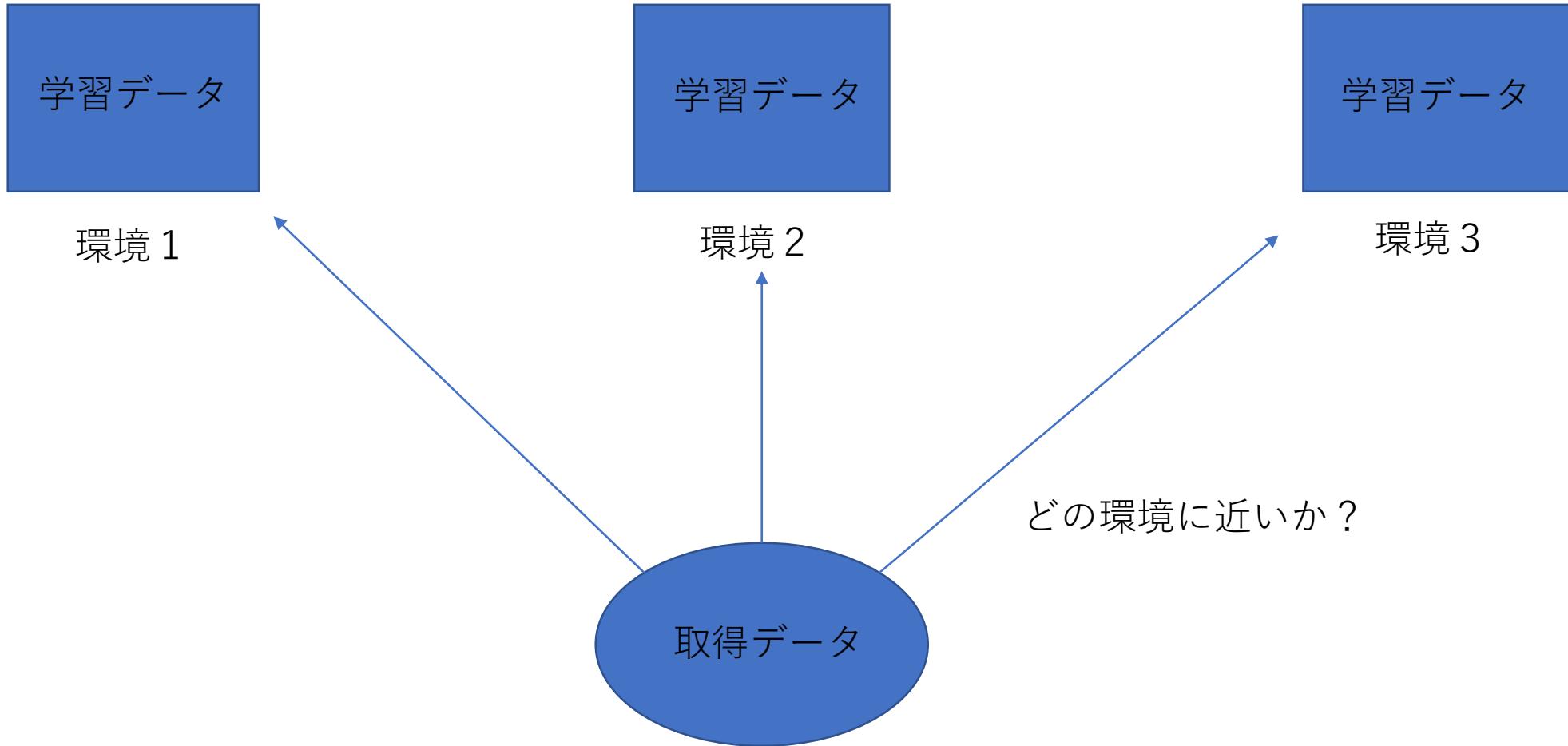
はじめに

センサや計測器から取得できる信号は、環境の変化の影響で常に同じような信号が取得できるとは限らない



環境の変化に対応できる処理が必要となる

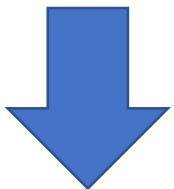
適用手法



テストデータだったら、どの環境の学習データを使うか？

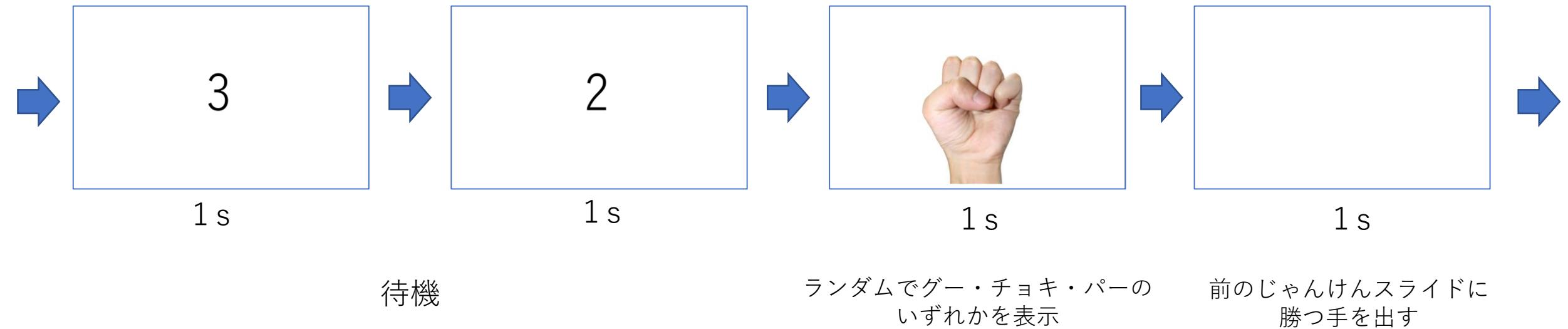
本研究の目的

環境の変化に対応できる信号処理システムの作成

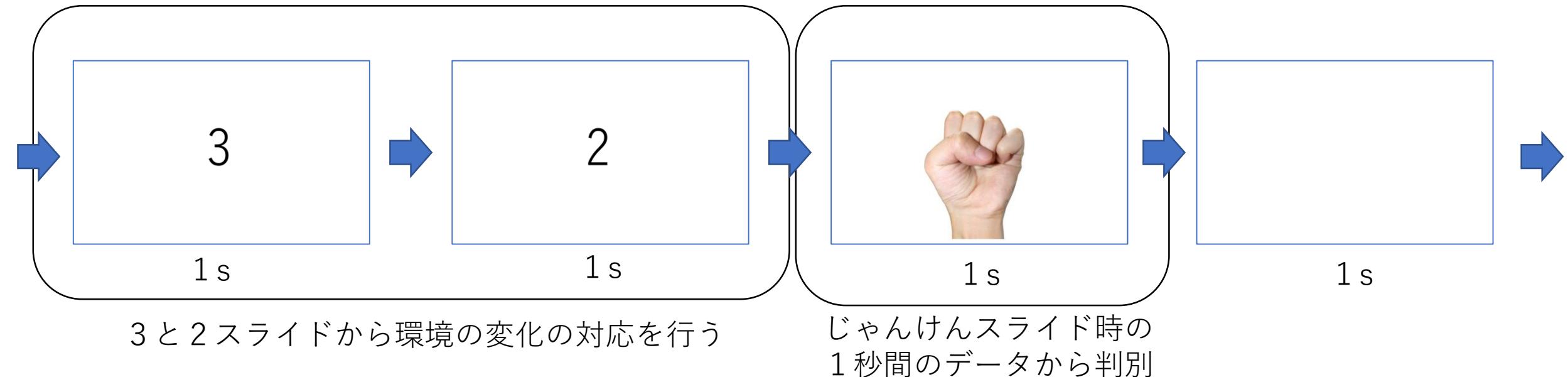


脳波データを用いてじゃんけんで使用者に勝つシステムの作成

じゃんけんシステムの流れ

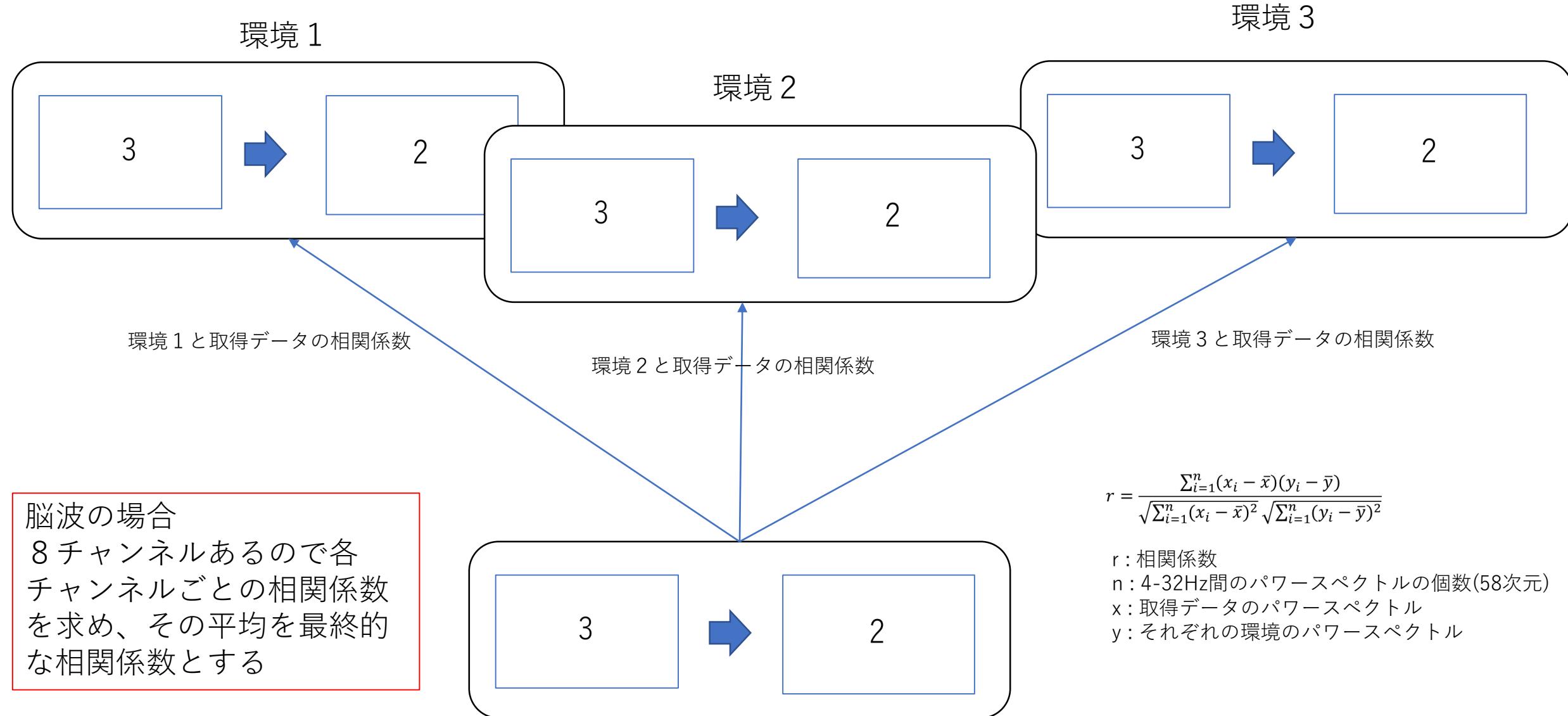


スライド別の処理



環境の対応

4 – 32 Hzパワースペクトルの相関から取得データの環境がどの環境に近いか決める



$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

r : 相関係数

n : 4-32Hz間のパワースペクトルの個数(58次元)

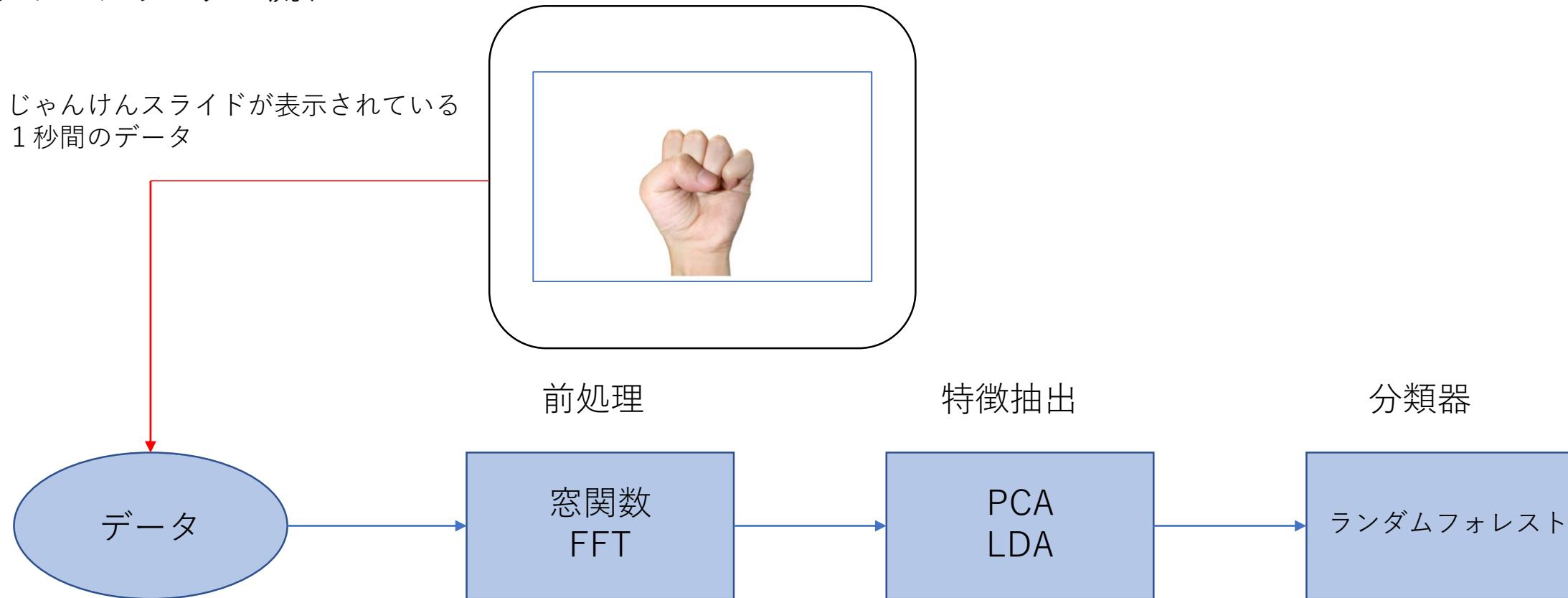
x : 取得データのパワースペクトル

y : それぞれの環境のパワースペクトル

取得データとの相関が最も大きい環境のデータを学習データとしクラスタリングを行っていく

クラスタリングの流れ

じゃんけんスライドが表示されている
1秒間のデータ



前処理

- ・1秒間のデータを4分割
- ・ハミング窓
- ・FFT
- ・それぞれの周波数帯の平均パワースペクトル (θ 波 4-8Hz, α 波 8-13Hz, β 波 13-20Hz)
- ・4-32Hz帯の合計パワースペクトルでそれぞれの周波数帯の平均パワースペクトルで割る

○ 1 チャンネルあたり

$$4 \text{ (1秒間のデータ4分割)} \times 3 \text{ (}\theta\text{ 波 4-8Hz, } \alpha\text{ 波 8-13Hz, } \beta\text{ 波 13-20Hz)} = 12 \text{ 次元}$$

8 チャンネルごとに行うので、

$$8 \times 12 = 96 \text{ 次元}$$

特徴抽出

次元削減

主成分分析 (PCA)

直交化を行うことにより相関の高い変数を削除

線形判別分析 (LDA)

クラス間の分離を最大、クラス内の分離を最小にし分類しやすいデータにする

今後の課題

- ・環境の違うデータを用意（5日分）
- ・それぞれ環境のデータをFFTプロットしてみて傾向の確認
- ・取得したデータに対して、用意してある複数の異なる環境のデータとの相関係数を求める仕組みの作成
- ・8チャンネルがあるので、必要ならば最終的な相関係数を平均で求めるのではなく重みをつけたスコアで相関係数を決めて環境の対応を行う