

# 環境・生体データログからの勾配・制約を考慮した PSO による行動パターン解析

山本 聖也

富山県立大学 電子・情報工学科 情報基盤工学講座 4 年

平成 31 年 2 月 19 日

1. はじめに
2. ライフログと各種センサ
3. センサデータからの行動識別
4. 提案手法
5. おわりに

# 1. はじめに

## 目的

環境・生体ログシステムの開発, そのデータをもとにした行動パターンの類似性やイベント性を検出する. 一般的に使用されているウェアラブルデバイスやアプリケーションと比較して多くの情報の自動収集を可能とし, ユーザの負担を少なくしている.

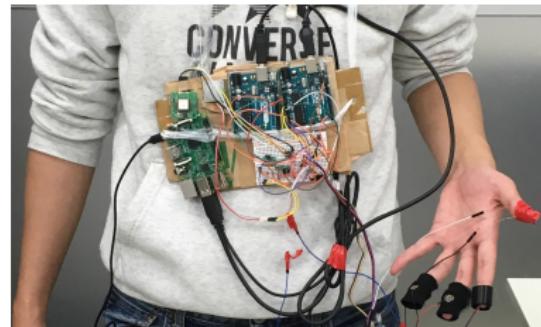
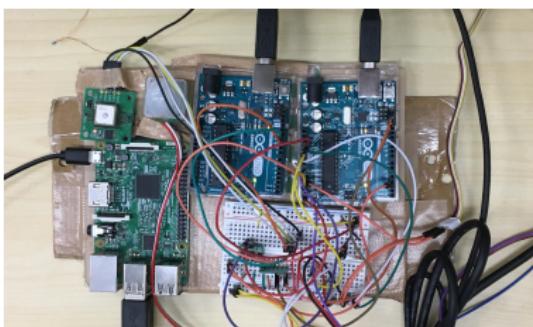
## 用いる手法

行動パターンの分析を目的として, 粒子群最適化 (Particle Swarm Optimization : PSO) に勾配・制約を考慮したハイブリッドなモデルとその有効性を示し, PSO によるクラスタリング手法のアルゴリズムを提案する.

## 2. ライフログと各種センサ

マイコン (Arduino と Raspberry Pi 3) とセンサ類を組み合わせて独自のライフログの測定機器を開発する。取得するデータは、環境センサ「GPS(緯度, 経度, 海抜), 温度, 湿度, 気圧, 照度, 人感, 加速度(3軸), 角速度(3軸), 磁気コンパス(3軸)」, 生体センサ「体温, 心拍, GSR」とする。

Arduino に計 8 つのセンサを接続し, 20 種類のデータを計測し, Raspberry Pi 3 による無線通信により PC 上にデータを蓄積する。



### 3. センサデータからの行動識別

生体・環境ログに対して階層的クラスター分析, MDS, 対応分析, SOM を用いてデータのクラスタリングを行う.

KH Coder を用いた従来法→テキストデータを使用

今回→センサデータを使用する

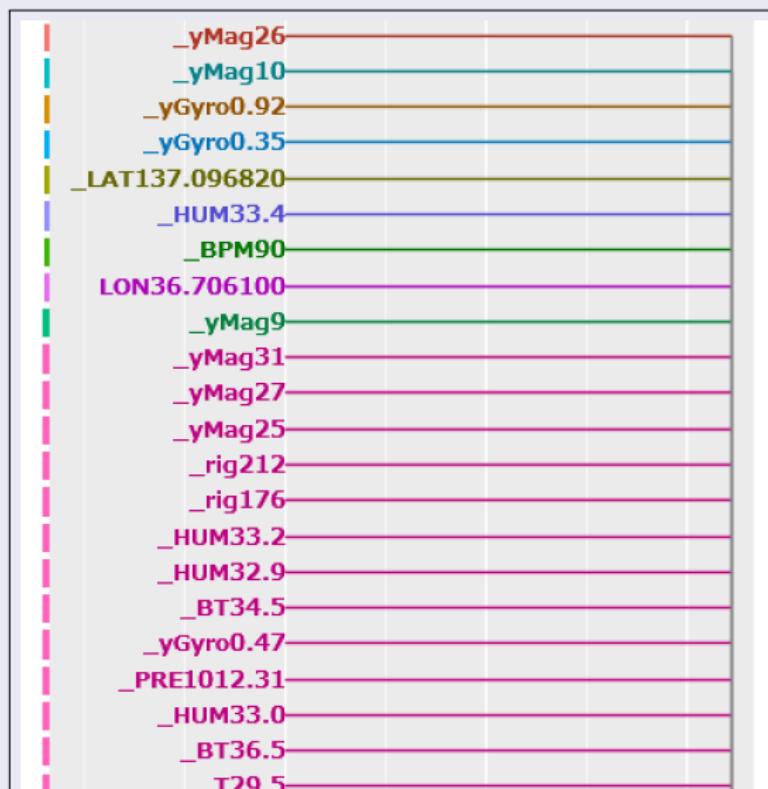
ラベル付けしたセンサデータを強制抽出する語として指定してクラスタリングを行う.

強制抽出する語の指定 :

(複数の場合は改行で区切る)

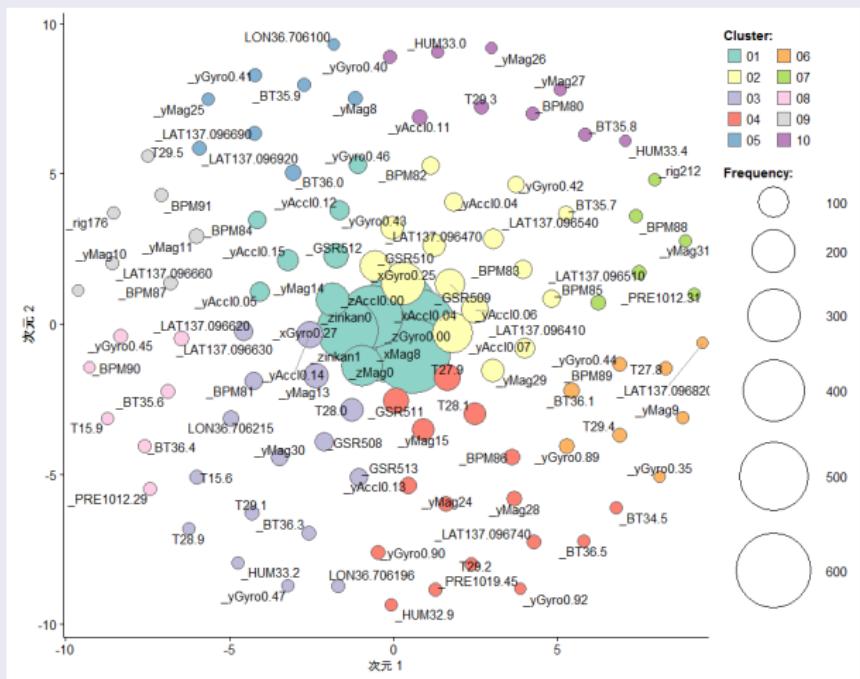
---cell---  
LON36.706112  
LON36.706093  
LON36.706120  
LON36.706165  
LON36.706215  
LON36.706196  
LON36.706024  
LON36.705967  
LON36.705956

## 階層的クラスター分析

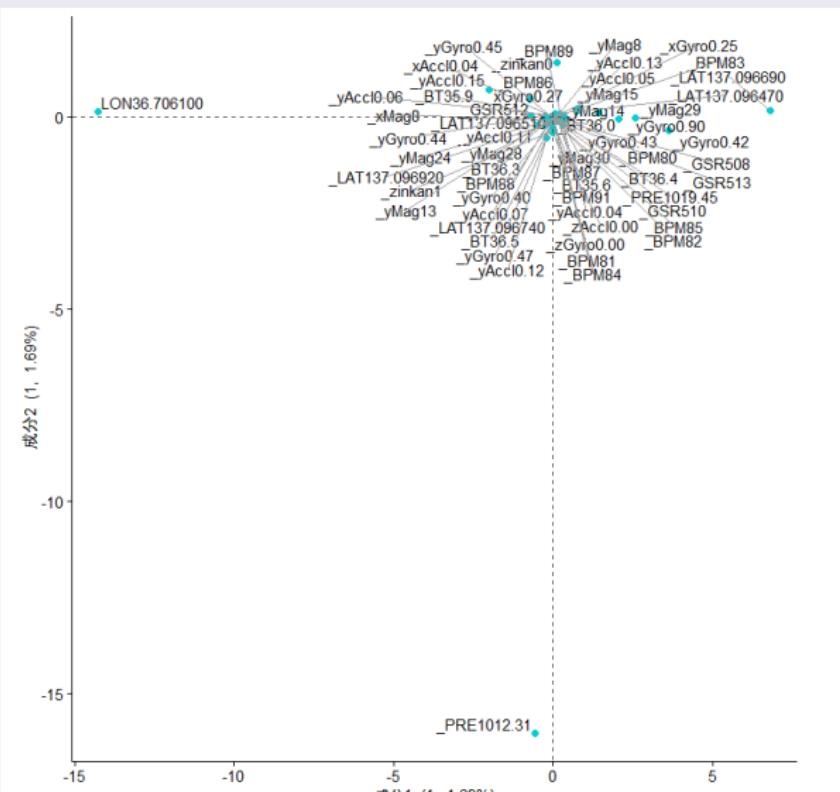


### └ 3. センサデータからの行動識別

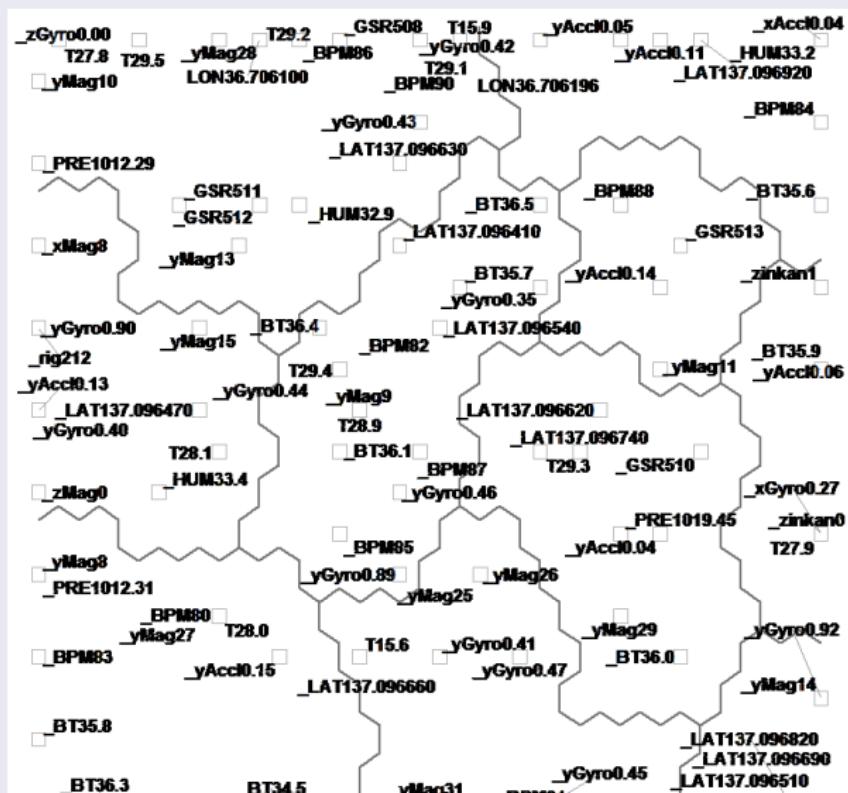
## MDS: 多次元尺度構成法



## 対応分析



## SOM: 自己組織化マップ



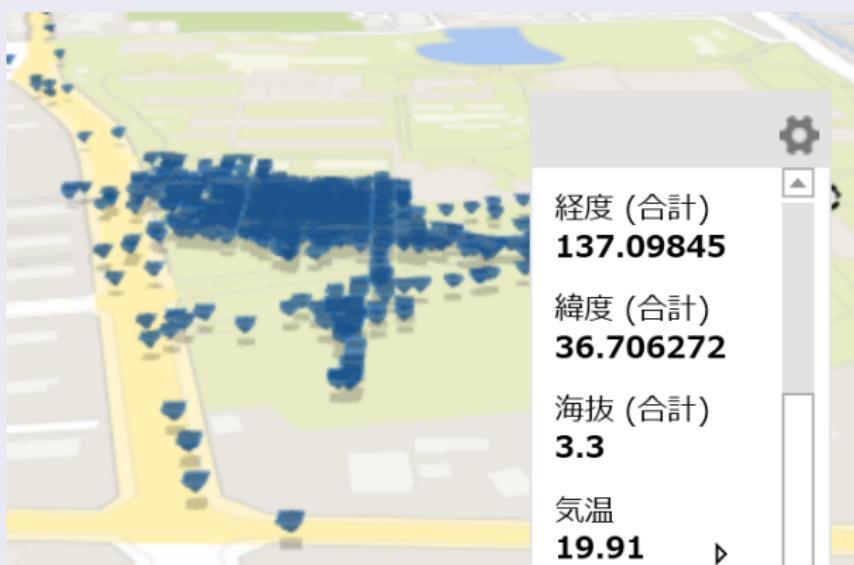
## 問題点

階層的クラスター分析ではデータの非類似度に大きな差がないためクラスターが上手く分類されず、 MDS では頻度の大きさの判別しかできていない。

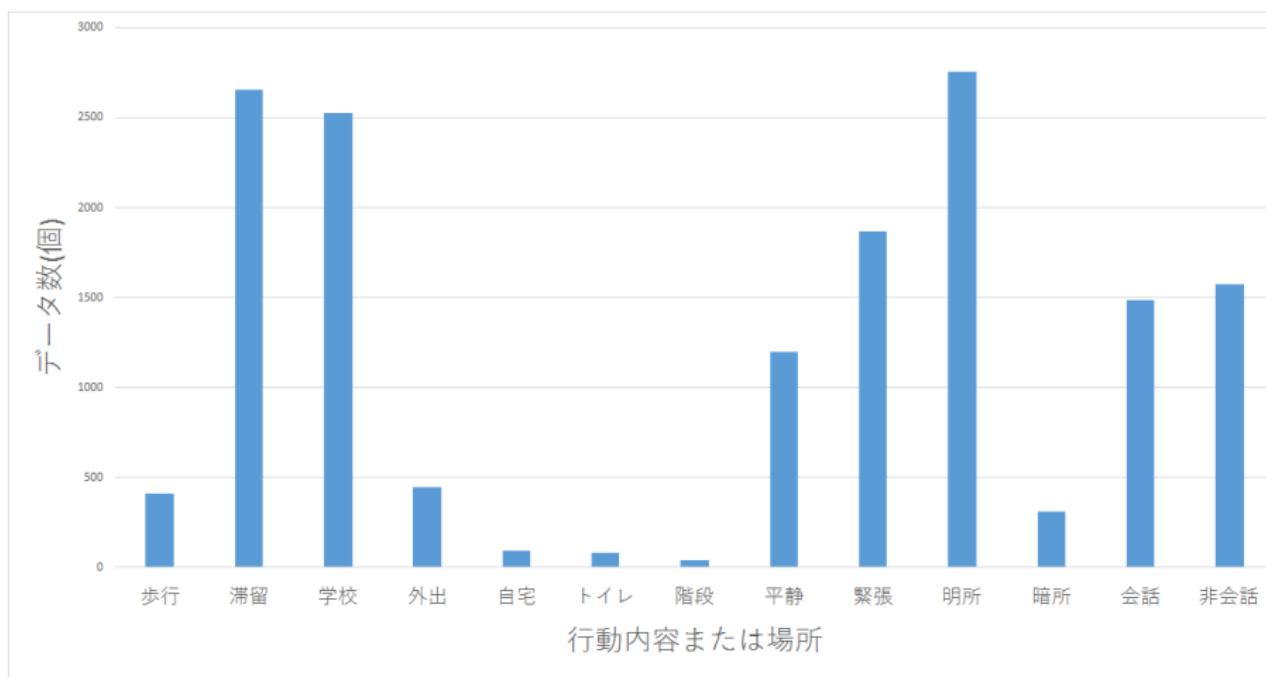
対応分析では単語の関係性がほぼつかめておらず、 SOM では意味のあるクラスター分類ができていない

取得したデータの行動パターンの分類を正しく行うため、 GPS データをもとにした各センサデータのマッピングを行い収集したデータを可視化する。従来法でクラスタリングが上手くいかなかつたため、 Excel を用いて行動パターンの分類を行う。

## センサデータのマッピング



## └ 3. センサデータからの行動識別



## 4. 提案手法

PSO によるクラスタリングアルゴリズムを提案する前段階として, PSO に勾配と制約を考慮したハイブリッドなモデル (式 (1), 式 (2)) を示す.

$$u^P(k+1) = (1 - a\Delta T)u^P(k) + \Delta T v^P(k) \quad (1)$$

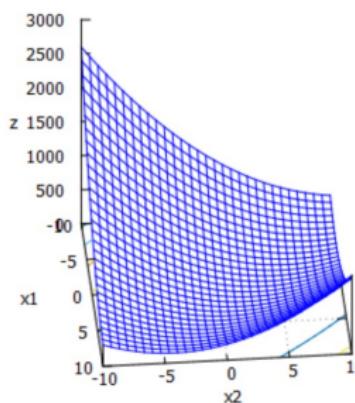
$$\begin{aligned} v^P(k+1) = & v^P(k) + c\Delta T [F^P(u^P(k), k) \\ & + C(u^P(k), k) - \nabla E(u^P(k), k)] \end{aligned} \quad (2)$$

## 従来手法との比較

1. 提案した PSO のモデルを従来の PSO と比較する
2. 提案したモデルの制約条件付きでの実行結果

評価関数 : Boothfunction

単峰性を持つ関数

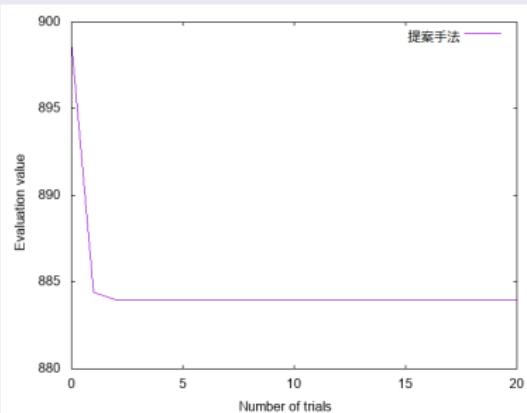
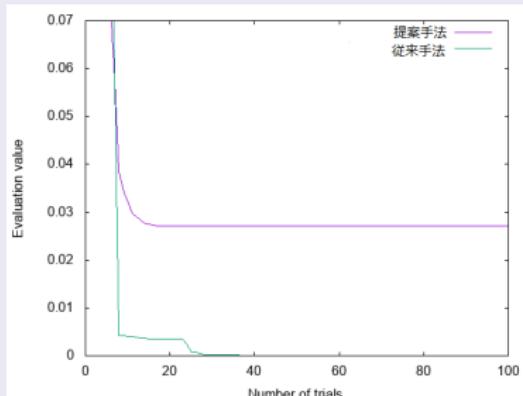


$$f(x_1, x_2) = (x_1 + 2x_2 - 7)^2 + (2x_1 + x_2 - 5)^2$$

$$-10 \leq x_1, x_2 \leq 10$$

$$f_{min}(1, -3) = 0$$

## 結果



## PSO によるクラスタリング

## 提案手法のアルゴリズム

## 5. おわりに

環境・生体ログデータの収集機器を開発し、そのデータから KH Coder によるクラスタリングを行った。さらに、PSO に勾配・制約を考慮したハイブリッドなモデルとその有効性を示し、PSO によるクラスタリング手法のアルゴリズムを提案した。

今後の課題として、提案したアルゴリズムを用いたクラスタリングを行い、有効性の比較、検証を行う必要がある。