



# スマートフォンを用いた センシング

理工学部 情報工学科  
渡邊研究室 4年  
090430009 石黒彰大

# 文獻

**題：**

Activity Recognition using Cell Phone Accelerometers

**著者：**

Jennifer R. Kwapisz, Gary M. Weiss, Samuel A. Moore

# スマートフォンとは

- **機能強化やカスタマイズが  
可能な携帯電話**
- **各種センサを搭載**

# なぜスマホを用いるのか

- 高度な計算能力
- データの送受信機能
- 各種センサの搭載
- 社会での普及

# スマホの各種センサ

- GPSセンサ
- カメラ(ビジョンセンサ)
- マイク(オーディオセンサ)
- 光センサ
- 温度センサ
- 方位センサ
- 加速度センサ

# データの取得条件

- ズボンの前ポケットにスマホを所持
- 動作：歩く、走る、座る、立つ、  
階段の上り下り
- タイミングはユーザが指定
- 毎秒20個のデータを取得

# データの取得方法

- 10秒を1つのセグメント(200個のデータ)
- データをx,y,z軸の成分に分割
- 平均、標準偏差、平均絶対差、平均加速度、ピーク時間、分布によって特徴を抽出

# 活動の認識(1)

- データをx(水平),y(上下),z(前進)軸の成分に分割し、プロット

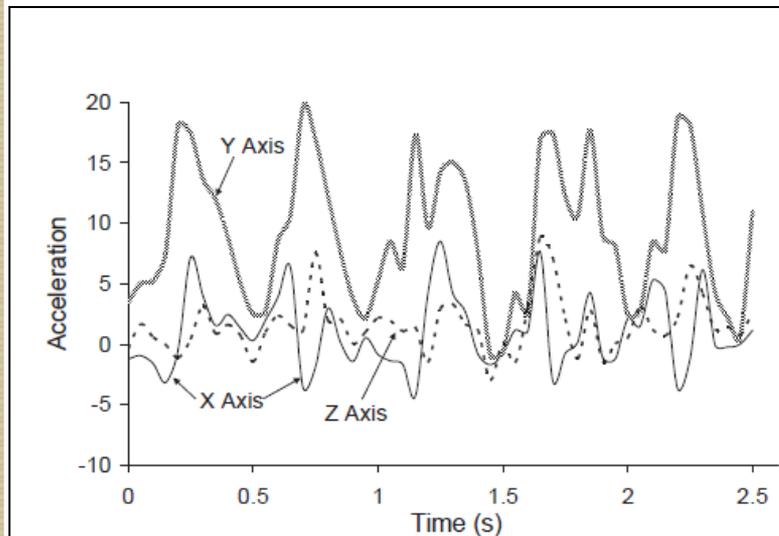


図1 Walking

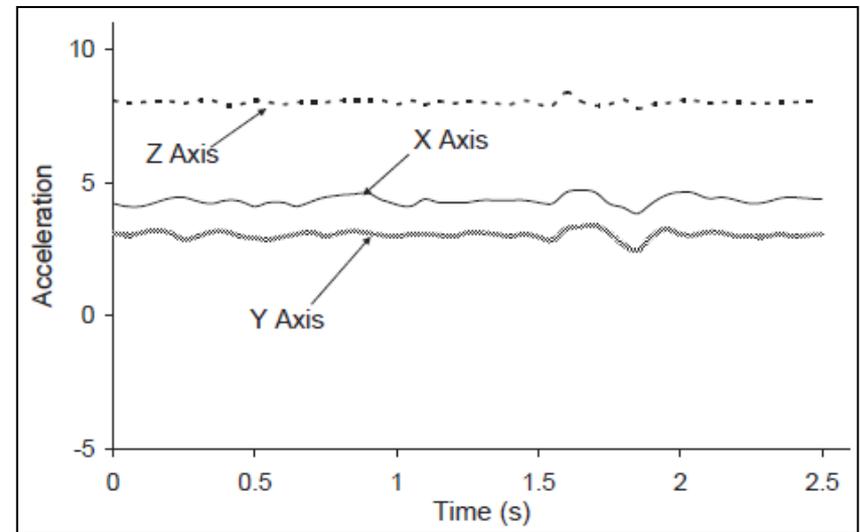


図2 Sitting

# 活動の認識(2)

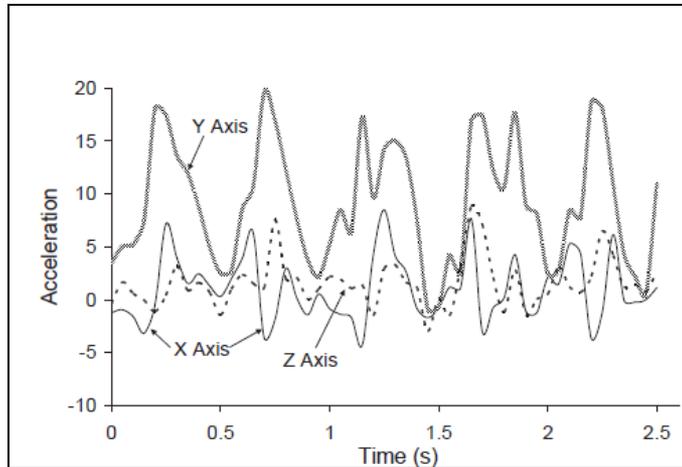


図3 Walking

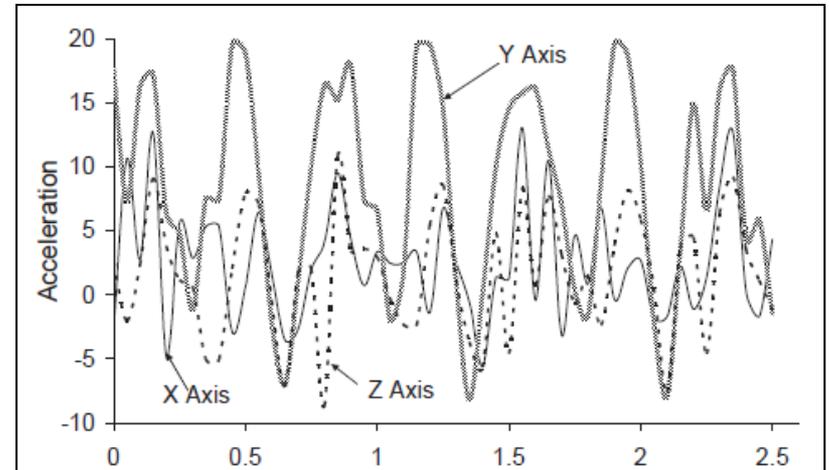


図4 Jogging

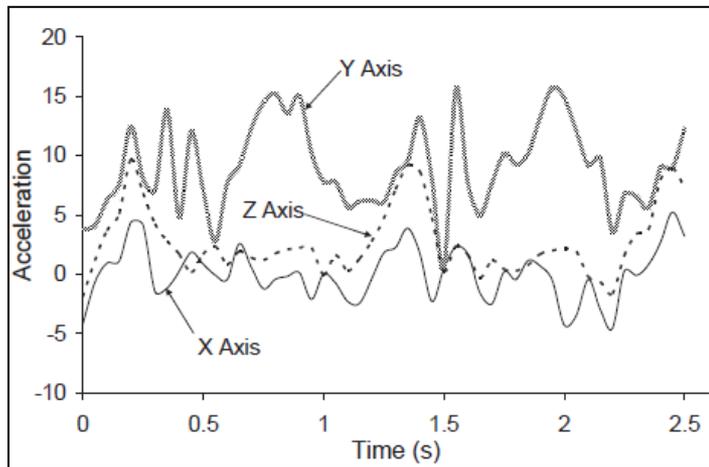


図5 Ascending Stairs

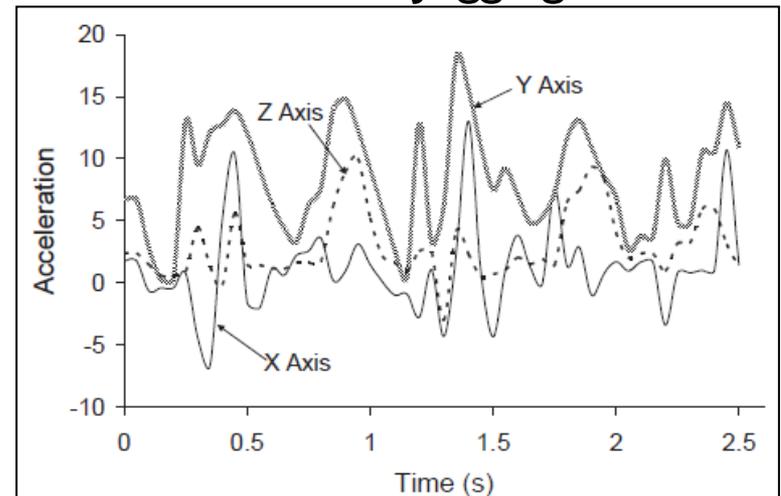


図6 Descending Stairs

# 活動の認識(3)

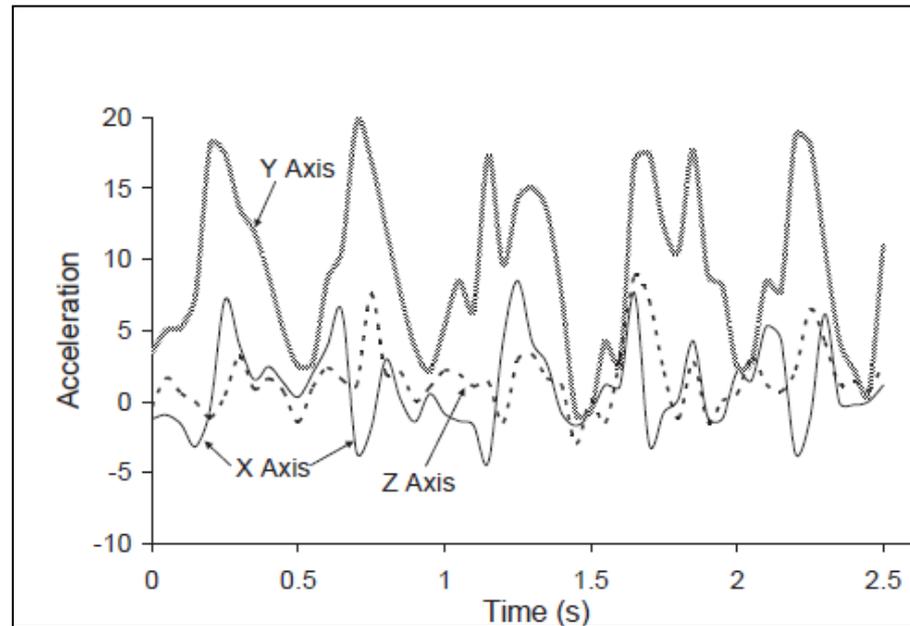


図7 Walking

- Y軸の値が大きい
- X,Z軸はY軸の模倣

# 活動の認識(4)

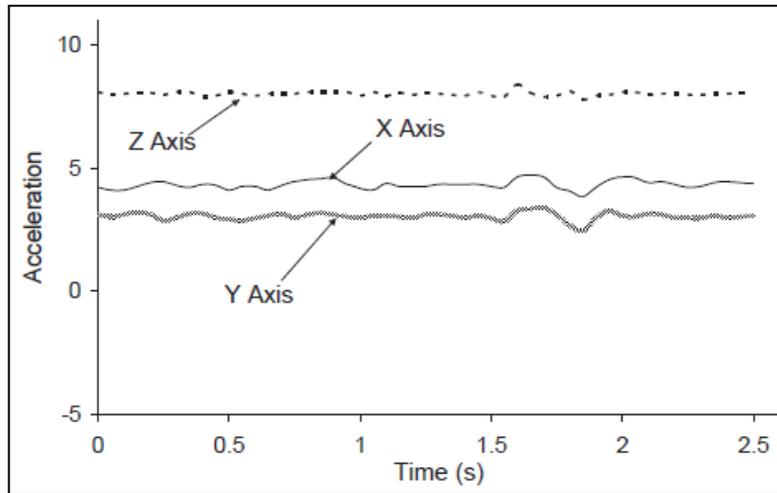


図8 Sitting

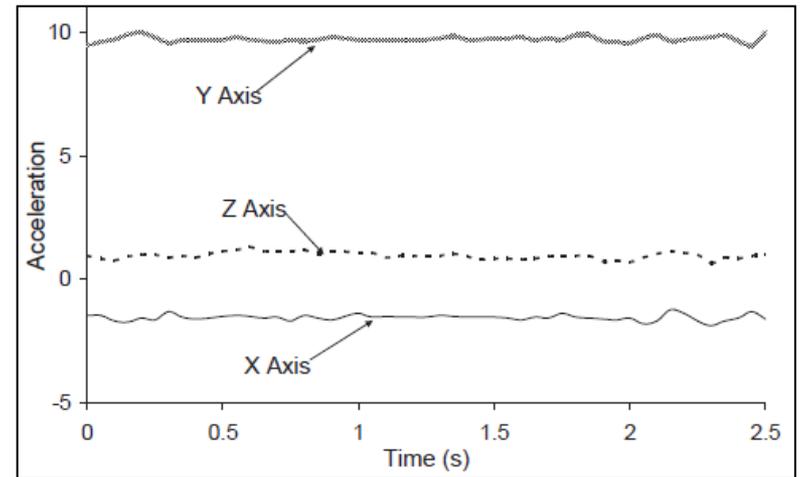


図9 Standing

- 周期行動なく,値は一定
- 各軸に対する振幅により区別

# 活動の識別

表1 識別結果

	J48	Logistic Regression	Multilayer Perception	Straw Man
Walking	89.9	<u>93.6</u>	91.7	37.2
Jogging	96.5	98.0	<u>98.3</u>	29.2
Upstairs	59.3	27.5	<u>61.5</u>	12.2
Downstairs	<u>55.5</u>	12.3	44.3	10.0
Sitting	<u>95.7</u>	92.2	95.0	6.4
Standing	<u>93.3</u>	87.0	91.9	5.0

- 歩く事,走る事等の識別は容易
- 階段の上り下りの識別が課題

# Straw Man

- 行動のバランスを  
読み取る事が可能
- 識別には不向き

表2 Straw Man

	Straw Man
Walking	37.2
Jogging	29.2
Upstairs	12.2
Downstairs	10.0
Sitting	6.4
Standing	5.0

# J48(I)

- Walking , Jogging , Sitting, Standingの識別は容易
- Upstairs , Downstairsの識別が課題

表3 J48

	J48
Walking	89.9
Jogging	96.5
Upstairs	59.3
Downstairs	55.5
Sitting	95.7
Standing	93.3

# J48(2)

表2 検知した数

		Predicted Class					
		Walk	Jog	Up	Down	Sit	Stand
Actual Class	Walk	1513	14	72	82	2	0
	Jog	16	1275	16	12	1	1
	Up	<u>88</u>	23	<u>323</u>	107	2	2
	Down	<u>99</u>	13	<u>92</u>	258	1	2
	Sit	4	0	2	3	270	3
	Stand	4	1	2	7	1	208

- Walk, UPを比較して識別

# 今後の課題

- 自動車, 自転車移動の判別
- データが収集された際, すぐに特徴を抽出, 追加
- 異なる場所でスマホを保持した際の対応

# まとめ

- **人の行動認識にスマートフォンを利用**
- **生身での動作認識はある程度可能**
- **限定された状況でのみ判別可能**