



# 非接触生体センシング

Non-Contact Biological Sensing

## 電波で生体情報を非接触で検出

電波には、**動く物体**に当たると**周波数が変化**する性質があります。

ドップラーレーダを用いると、**心拍**や**呼吸**、そして**瞬き**も検出が可能です。

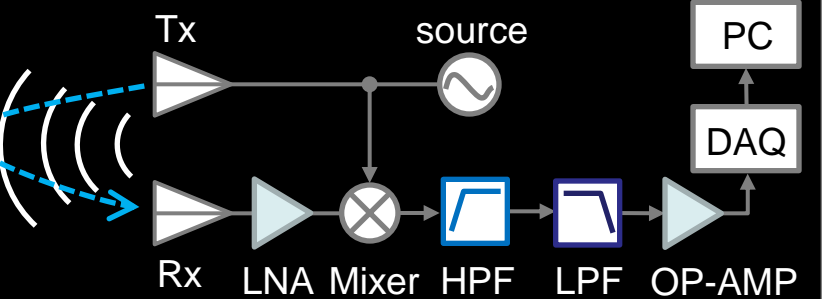
### 特徴

#### □ 非接触・非拘束

→心拍・呼吸などの生体情報を  
負担をかけずに検出可能

#### □ 応用例: 患者・高齢者の見守り, 作業時の疲労度・ストレス測定

ドップラーレーダ ▶



LNA: Low noise amplifier, DAQ: Data acquisition

研究者名

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 大槻研究室

お問合せ先

<http://www.ohtsuki.ics.keio.ac.jp>  
ohtsuki@ics.keio.ac.jp

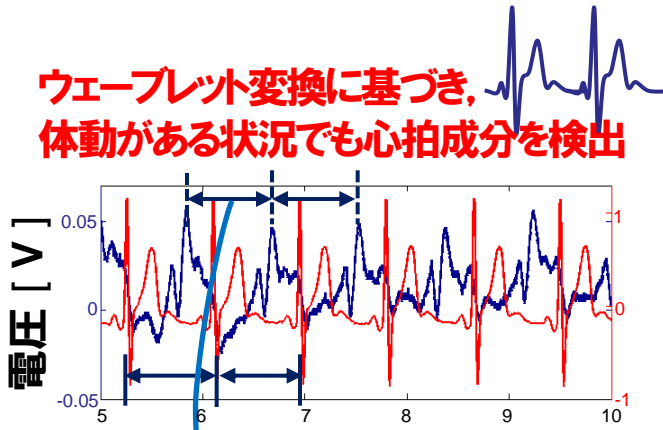


# 非接触生体センシング

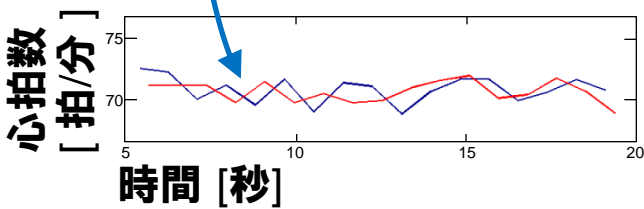
Non-Contact Biological Sensing

## 心拍検出

ウェーブレット変換に基づき、  
体動がある状況でも心拍成分を検出



時間 [秒] — ドップラーレーダ  
— 接触型の心電計



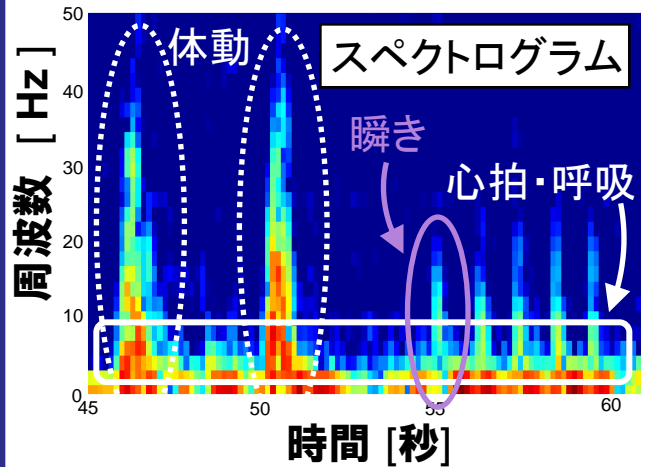
心拍成分から心拍間隔の  
瞬時的な変動が追跡可能



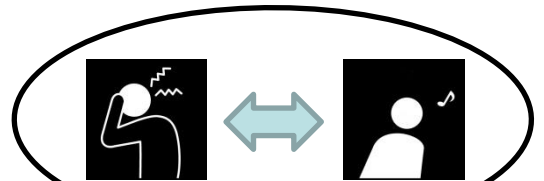
運転時の眠気・  
意識度測定



## 瞬き検出



時間領域・周波数領域における  
特徴量から、瞬きを検出



作業時の疲労度・  
ストレス測定

患者・高齢者の  
見守り（睡眠時など）



## 応用例

交感神経・副交感神経に由来する心拍数の時間変化や、  
瞬きの発生頻度の追跡により、  
観測対象者の健康状態・心の状態を把握できます。

# 非接触生体センシング

## 慶應義塾大学理工学部情報工学科 教授 大槻知明

### ドップラーレーダを用いた非接触生体センシング

電波には、動く物体に当たると周波数が変化する性質があります。ドップラーレーダを用いると、心拍や呼吸、そして瞬きも検出可能です。電波による非接触・非拘束な生体センシングは、観測対象者に負担をかけずにセンシングが可能であり、患者・高齢者の見守りや作業時の眠気・疲労度・ストレス測定などへの応用が期待できます。

ドップラーレーダのシステムイメージを図1に示します。レーダから送信された電波が人体にぶつかり、体表面の振動に応じて、周波数が変化します。受信された電波を解析(図2, 図4)することで、心拍や瞬きなどの生体情報を取得することができます。例えば心拍情報について、心拍と同じタイミングでピークを検出し、瞬時的な心拍数を追跡可能です(図3)。

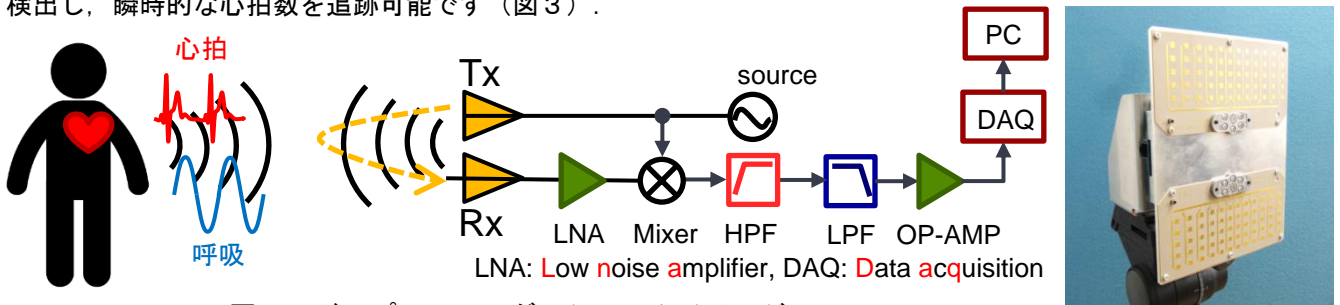


図1 ドップラーレーダのシステムイメージ

ドップラーレーダ

#### 心拍検出

周波数解析手法のひとつであるウェーブレット変換に基づき、体動がある状況でも心拍由来成分を検出することができます。心拍成分から、心拍間隔の瞬時的な変動が追跡可能です。

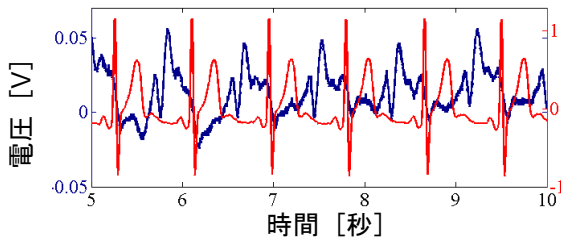


図2 受信データ(青)と接触型心電計の波形(赤)

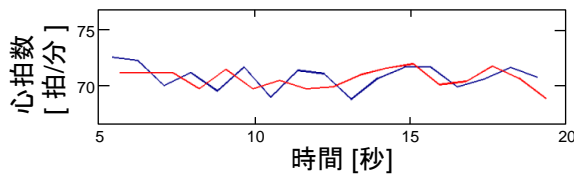


図3 心拍数の時間変化

青：受信データ解析結果，赤：接触型心電計

#### 瞬き検出

時間領域・周波数領域における特徴量を用いて瞬きを検出します。

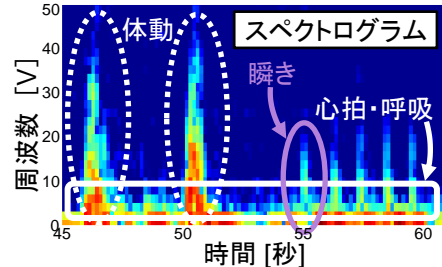


図4 ドップラースペクトログラム

#### 応用が期待されるもの

心拍数は、自律神経(交換神経と副交感神経)との深い結びつきがあります。また、瞬きも眠気やストレスを反映する生体信号のひとつです。ドップラーレーダにより得られるこれらの生体情報から、作業時のストレスや運転時の眠気の測定を、非接触で実現できます。機器装着によるストレスがなく、自然な状態で観測できます。また、患者さんや一人暮らし高齢者の見守りの手段としても期待されます。

