

非接触ヒューマンセンシング

概要

環境やモノを人に適応させたり、人の健康・安全を支援するには、人の生理・心理状態を推定する技術が欠かせません。そこで、人の状態推定に使える心拍（脈拍）・呼吸・瞬目を、負担の少ない方法で計測する技術を開発しています。特に、比較的容易入手可能な汎用RGBや近赤外線（+深度）カメラを用いた非接触計測は近年注目されている技術の一つです。今後、深度カメラを使った脈波や呼吸の計測、動きの計測などの機能を追加することで、より詳細に「ヒトの状態」のセンシングを進めていきます。

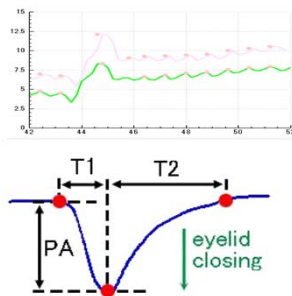
※非接触センシングと椅子を用いた低負担センシング（R科）のデモを1Fで実演しています。

原理

画像処理技術を応用して、肌の色の微小な変化から脈波を、検出した顔のパーツの動きから瞬目（将来的には表情）を、計測します。RGBカメラを用いた場合は環境光の変化に敏感なため、近赤外線カメラの情報から計測するよう開発を進めています。



汎用RGBカメラ
(近赤外線カメラ)



応用・発展例

- 自動運転化技術（眠気や酔いの検出、状態に合わせた運転支援）
- デスクワーク中の集中度や疲労度の推定
- 日常生活での健康管理や状態に適応したサービスの提供
- 複数人の同時センシングによる劇場やホールでの共有体験、適応的サービス

参考：眠気と瞬目

覚醒度合が変化すると、目の開き具合や、つぶっている時間など、瞬目（まばたき）の種類や割合が変化します。ドライバなど眠気に対抗する必要がある場合には、意識的な瞬目なども加わります。回数だけでなく、瞬目の種類にも注目する必要があります。

参考：顔・顔パーツ検出

以下のような技術を組み合わせることで顔及び顔のパーツを検出することができます。顔のパーツを動画のフレームごとに検出することで、顔パーツの動きや位置の変化がわかります。

➔ 瞬目や表情の変化を捉えることができます。

HOG特徴量
(Histograms of Oriented Gradients)

局所領域(セル)の輝度の勾配方向をヒストグラム化したもの。

顔ランドマーク

表情認識に向け、目・鼻・口等の顔部品の配置を判別するための特徴点群(以下は68個の特徴点の例)

SVM
(サポートベクターマシン)

パターン認識手法。未学習データに対して高い識別性能を発揮する認識性能の高い学習モデルの一つ。



参考：脈波検出



赤血球内のヘモグロビンは青や緑の光を吸収し、赤の光を反射します。心拍に合わせて体の各部位の血流量は変化し、肌の色も同期して変化します。この変化はカメラでもとらえることができます。

血流量(多) ➔ 肌色内の緑色成分(減)
血流量(少) ➔ 肌色内の緑色成分(増)

[応用例]

緑色の光を当て反射光の変化から脈波（拍）を計測



←腕時計型活動量計：Fitbit社 ChargeHR

↓内側のLEDライト(緑)とセンサで計測



肌色