

快眠くん

— 気持ちいい目覚めのために —

自由部門

登録番号:20026



概要と対象者

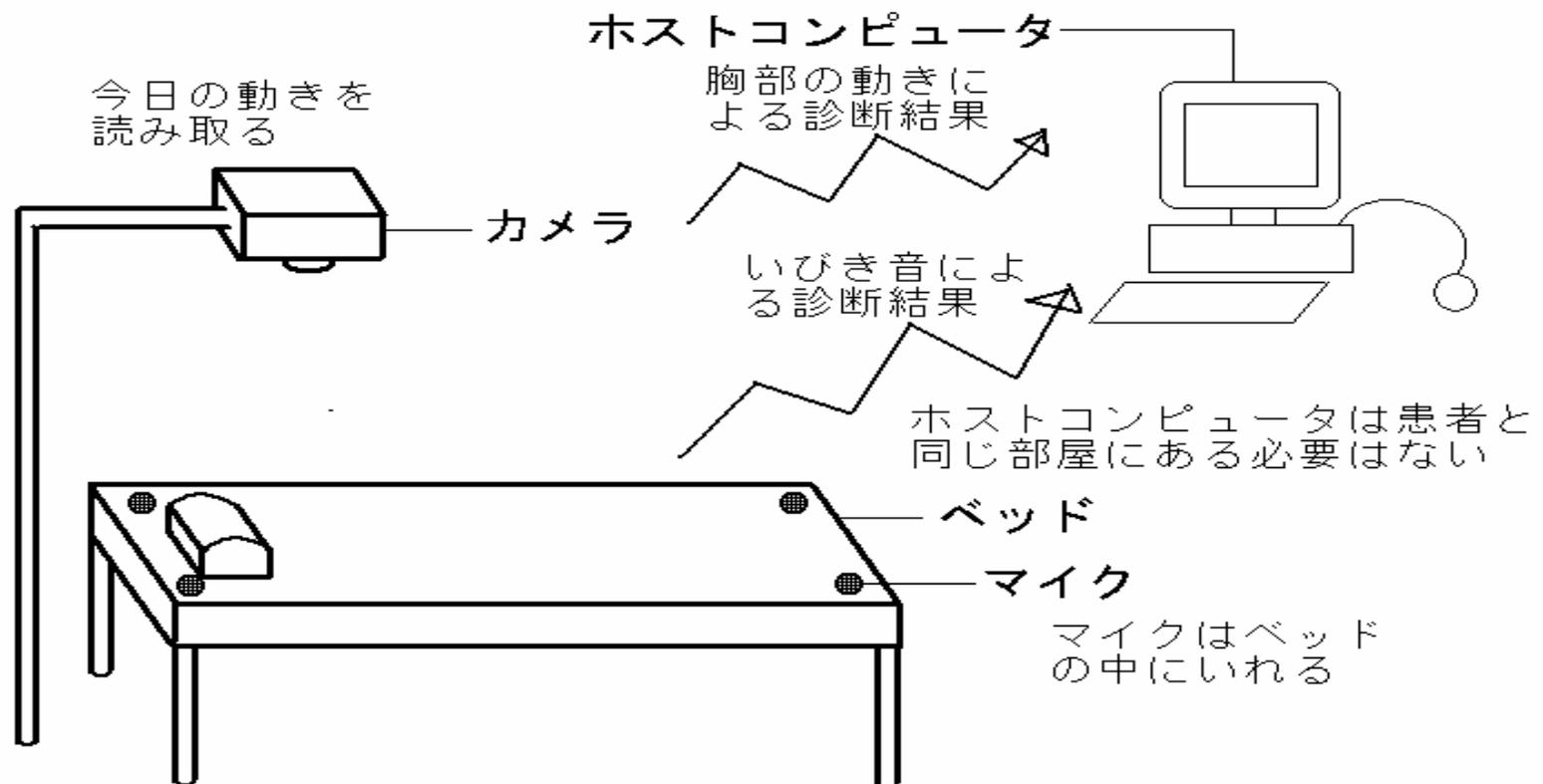
■ 概要

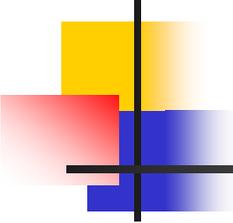
- いびき音、呼吸による胸の動きから、睡眠時の健康状態(無呼吸症候群など)を把握する。なお、呼吸以外の体動も考慮する(寝返り、手洗いへ行く)。

■ 対象者

- 睡眠障害の恐れがある人(特に高齢者、乳幼児、肥満者)
- その他、老若男女どなたでも利用できる。

システムの構成





独創性

- ユビキタスに対応
 - カメラとマイクは無線通信を行うため、実験者と同じ部屋にホストコンピュータを設置しなくてもよい(どこでも観測できる)。
- センサヒュージョン
 - カメラのみ、マイクのみ睡眠健康診断システムはあるが、カメラとマイクの両方を利用したものは本システムが初めて。
- インテリジェント・センサ
 - センサが独立して診断し、多数決によって最終判断を下す。

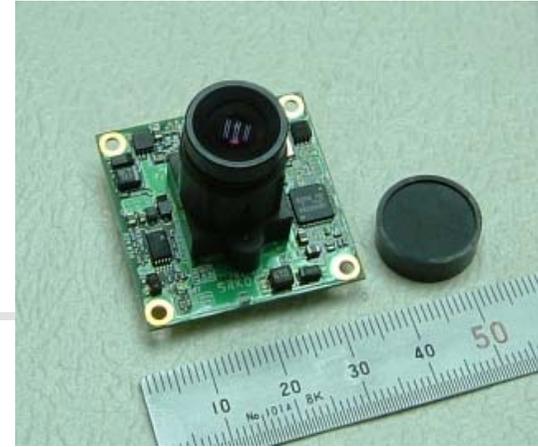


類似品との相違点

■ 簡易検査

- 睡眠障害の検査では、患者の身体に接触して複数のセンサを取り付ける必要がある。
- 本システムでは、マイクとカメラを利用して、患者の身体に接触しないで検査する。
- このため、診断結果は従来のものより粗くなるが、睡眠障害の有無だけに着目するならば、簡便かつ低コストで検査することができる。

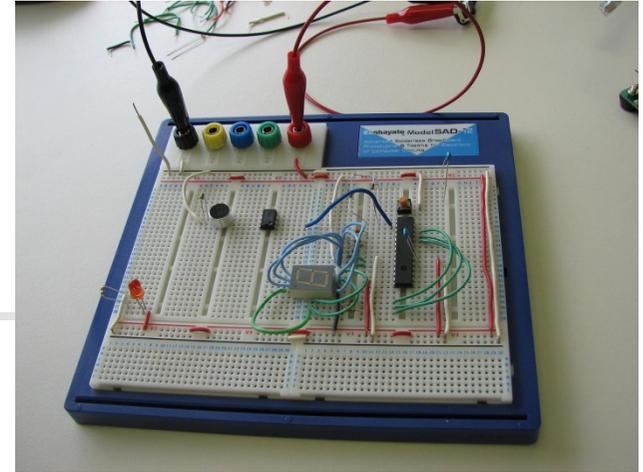
実現方法(カメラ)



■ カメラ(1台)

- CCDカメラ、DRAM制御用マイコン、信号処理・通信用マイコンで構成
- CCDカメラから胸部の画像を取得する。
 - 取得した画像はDRAM制御用マイコンでメモリに保存する。
- 変化の多い領域(ROI: Region Of Interest)に照準を絞る。ROIの変化量から呼吸量を推定する。
- ZigBee(通信規格)によりホストコンピュータへ診断結果を転送する。

実現方法(マイク)



- マイク(数台)
 - コンデンサマイクとdsPICで構成する。
 - それぞれのマイクが、いびき音などの睡眠時の音声を取得し、これを信号化する。
 - 音声信号をdsPICにより処理して、異常を検出する。
 - マイク同士でセンサネットワークを構成し、それぞれの観測結果を比較しあい、もっとも有効な信号を有するセンサを選択する。
 - ZigBeeによりホストコンピュータへ、選ばれたセンサの診断結果を転送する。

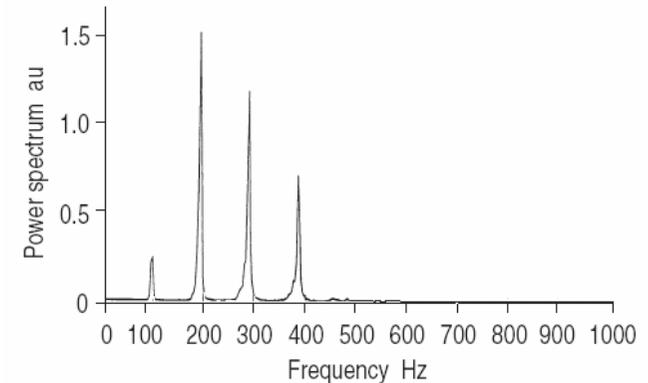
実現方法(アルゴリズム1)

■ いびきの音響解析

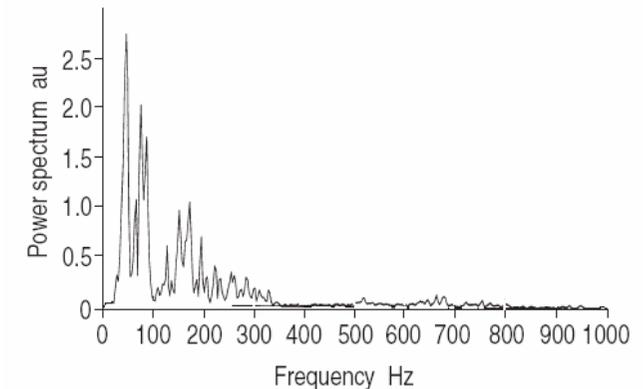
無呼吸症候群患者のいびきのパワースペクトルは正常ないびきのパワースペクトルと異なる

- 正常ないびき:
 - ・ 基本周波数(最も中心となる周波数)が存在する
 - ・ 倍音成分が存在する
- 無呼吸症候群患者のいびき:
 - ・ ピーク周波数が低い
 - ・ 鮮明な倍音成分がない

いびきの音を録音し、パワースペクトルを解析することにより無呼吸症候群かどうかを判断する



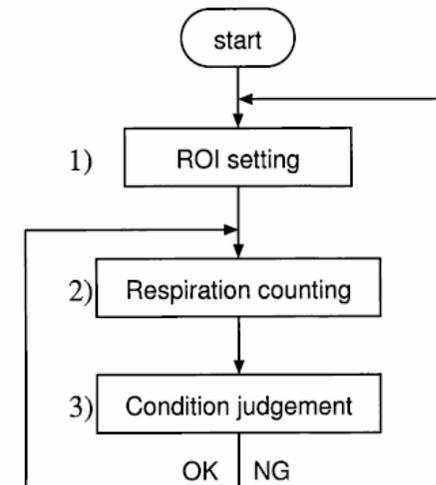
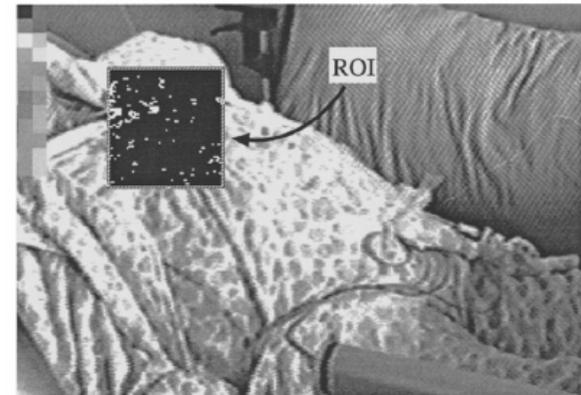
正常ないびきのパワースペクトル



無呼吸症患者のいびきのパワースペクトル

実現方法(アルゴリズム2)

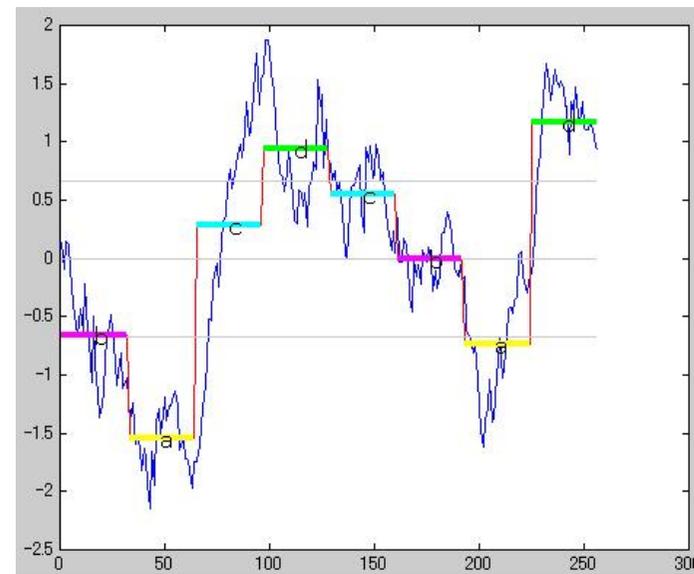
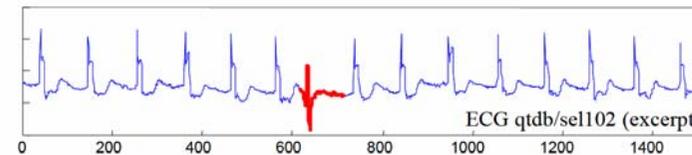
- 動画像による呼吸モニタ
 - 呼吸により、胸部は睡眠中もっとも画像変化が大きいため、そこに注目する。(関心領域 ROI: Region of Interest)
 - ROI内の画素の濃淡変化量により呼吸を計測、波形で表す。
 - 測定波形の周期、振幅の変化をもとに現在の睡眠状態(呼吸周期が不安定ではないか?呼吸が止まっていないか?)を診断する。



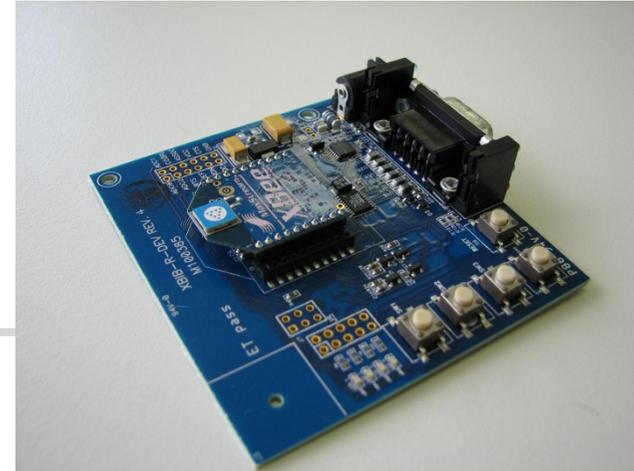
実現方法(アルゴリズム3)

- Eamonn KeoghのSAX (Symbolic Aggregate Approximation)

○信号の異常 (Abnormal Detection)を検出する汎用のアルゴリズムである。
○信号を記号列に変換し部分記号列の出現頻度から、異常を検出する。



実行環境



- カメラ(1台)
 - CCDカメラ(MTV-54K0DN)、SRAM制御用マイコン(XC95108)、制御用マイコン(dsPIC30F3013)、ZigBee(XBee)
- マイク(数台)
 - コンデンサマイク(C9767)、制御用マイコン(dsPIC30F3013)、ZigBee(XBee)
- ホストコンピュータ
 - Microsoft Windows XP®、ZigBee(XBee)

開発環境

- 開発言語: C言語
- 開発用ツール
 - MPLAB IDE (ver.7.40) (Microchip Inc.)
 - MPLAB C30 (Microchip Inc.)
 - MPLAB ICD2 (Microchip Inc.)
- 利用するソフトウェア: MATLAB 5.3
- 使用OS: Microsoft Windows XP®

