

脈波センサ・断熱的論理回路・音声出力を用いた 携帯型体調把握支援システムの開発

山形大学工学部技術部

応用生命システム工学科 水沼 充

1. 目的

血圧、体温、脈拍数などの身体情報を自宅に居ながらにして測定することによって健康を管理したいとする需要が増えてきている。一方において、健康者がジョギングやウォーキング中に倒れるケースも少なくない。本研究は、小型、軽量、低消費電力で、その結果、簡単に身に付けることができ、電池交換や充電を必要としない携帯型体調把握支援システムの開発を目的とするものである。

2. 方法

開発する超低消費電力の携帯型体調把握支援システム(図1)は、発電部(光発電)、脈波(脈拍)センサ、信号処理回路(制御部、データ収集部、データ処理部(断熱的回路)、音声出力部、I/Oインターフェイス部)およびスピーカ(セラミックスピーカなど)から構成され、リストバンド型とする。最初に、静止状態でセンサした脈波から脈拍を測定して個人の基準データとしてセットする。ジョギングやウォーキング中には常時脈拍を測定し、基準データと比較して上限値または下限値を逸脱した場合にはスピーカから警告を発する。電源として光発電システムを用い、信号処理

回路のデータ処理部は超低消費電力を実現した断熱的論理回路であるADCL(Adiabatic Dynamic CMOS Logic)回路で構成する。なお、I/Oインターフェイス部は無線などによる情報通信のインターフェイス部分であるが、必要に応じて付加するものとする。

3. 結果

以下に示す評価用システムを試作し実験を行った。また、信号処理回路の1チップICの設計も進めた。

(1)指センサ方式による脈波センサ、乾電池(または光発電)電源、市販CMOS・ICによる信号処理回路、および小型薄型スピーカを用いたリストバンド型システムを試作し、信号処理回路の動作を確認している。警告音は、静止状態でセンサして設定した1分間の脈拍数の上限値または下限値を逸脱した場合に鳴らす。

(2)脈波センサ処理回路(LED回路、演算増幅回路、波形整形回路)、脈拍の1分間計数回路(ADCL回路で構成)、および1分間の脈拍数の上限値・下限値検出回路(ADCL回路で構成)については、VLSIチップ試作サービス利用による1チップICの設計を進めた。

4. 考察

低消費電力の音声ガイダンス回路は回路構成について検討をしているところである。また、LED方式による脈波センサも消費電力が大きいため、より低消費電力特性を持つ脈波センサについても検討している。

5. まとめ

簡単に身に付けることができ、電池交換や充電を必要としない超低消費電力の携帯型体調把握支援システムの開

発について述べた。今後は、信号処理回路の1チップICの設計をさらに進めて行きたい。

【謝辞】

本開発にあたり、ご指導ご助言を頂きました山形大学工学部応用生命システム工学科、高橋一清教授、横山道央助教授に深く感謝致します。本開発は、平成15年度科学研究費補助金(奨励研究、課題番号：15919020)の助成を受け実施しました。

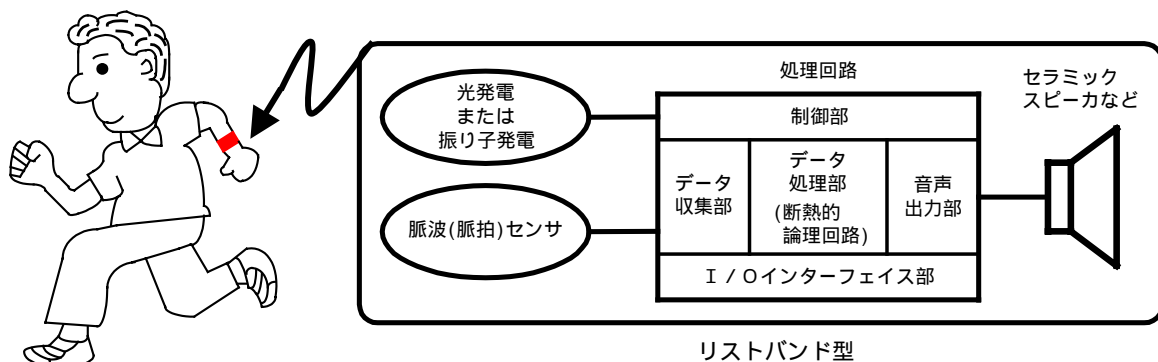


図1 携帯型体調把握支援システムの構成