

ワイヤレス生体センサを用いたライフログの取得と Web システムの提案

田中 雄士[†] 井上 豊[‡] 幸島 明男[‡] 諏訪 敬祐[†] 車谷 浩一[‡]

[†]武蔵工業大学 環境情報学部 情報メディア学科

[‡]産業技術総合研究所 情報技術研究部門, JST, CREST

1. はじめに

人の行動をデジタル情報化して記録 (ログ) するライフログというものがある。ライフログシステムを日常生活に適用することができれば、人の経験を記録し、必要に応じて検索できるようになる。ライフログは、1945 年に V.Bush が提唱したことが始まりである [1]。しかし、記録媒体の容量や計測機器の性能不足などの問題があり、当時の技術力では実現が難しかった。科学技術の進歩した現代では実現の可能性が高まり、ライフログシステムの開発が進められている [2]。

ライフログの活用が期待される分野に、医療・福祉の分野がある。ライフログによって、小さな子どもや認知症の患者などが決められた時間に必要な薬を適量摂取することができたかなどを知ることができる。

これらの応用を実現するためにはライフログを取得するシステムだけでなく、データを有効利用するための工夫が必要となる。そのひとつが、外部に情報を公開可能な Web との連動である。医療分野での応用を例にとると、ライフログを取得しても医者に見せることができなければ、当然ながら診断には利用できない。Web を介して情報を公開することによって、医者は患者の状態をいつでも確認することが可能になる。

本研究の目的は、ライフログの一環としてワイヤレス生体センサの取得記録を示すとともに、ライフログを公開する Web システムを提案することである。これにより医療診断・健康管理への応用、パーソナルデータの配信などが可能になる。

2. Web ライフログシステムの概要

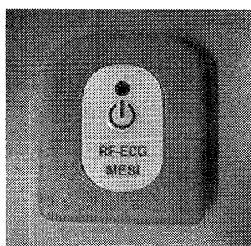


図 1 ワイヤレス生体センサ RF-ECG 外観

本研究では、株式会社医療電子科学研究所のワイヤレス生体センサ「RF-ECG」を使用する。図 1 に RF-ECG の外観を示す。500 円玉ほどの大きさのセンサであり、専用の粘着シートを用いて体に張り付けて使用する。RF-ECG

Implementation of Web Lifelog System with Physiological Information Analysis.

[†]Takeshi TANAKA [‡]Yutaka INOUE [‡]Akio SASHIMA [†]Keisuke SUWA [‡]Koichi KURUMATANI

[†]Department of Information Ecology Studies, Musashi Institute of Technology

[‡]Advanced Institute of Science Technology, JST, CREST.

は、心電位、3 次元加速度、皮膚の表面温度を 204Hz のサンプリングレートで計測できる。計測したデータは、無線で USB 受信機に送られ、受信機の挿入されたパソコンの専用のソフトウェアを用いて記録する。受信したデータは CSV 形式のファイルとして出力される。

以下に上記のワイヤレス生体センサを用いた Web ライフログシステムの構成について述べる (図 2 参照)。本システムは、後述する実験で得たデータを時系列グラフに変換し、同時に y 軸加速度の平均と分散を計算する。時系列グラフは横軸が時間 (1/204 秒) を表し、縦軸が心電位、3 次元加速度、皮膚の表面温度をすべて同一のグラフ上に表す。変換されたグラフは、同じシステムを用いて、Web 上にアップロードすることができる。図 3 にシステムのユーザインタフェースを示す。アップロード先の Web サーバは Apache を用いて構築し、ファイル添付の可能な BBS を設置する [3]。そこに生体データをアップロードする。アップロード可能なデータは大きく分けて時系列グラフ、計算した加速度の平均と分散、任意のコメントの 3 種類となっている。

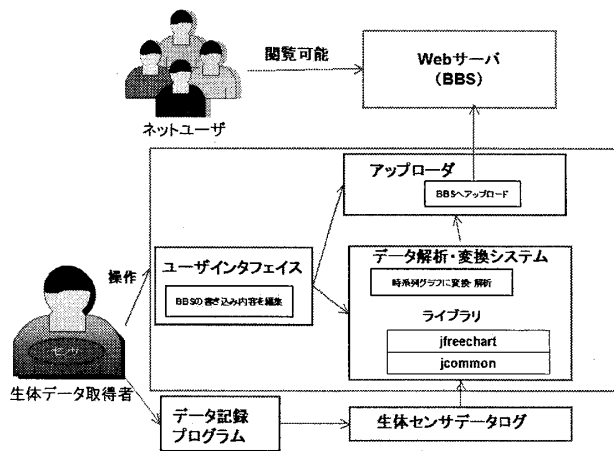


図 2 システム構成図

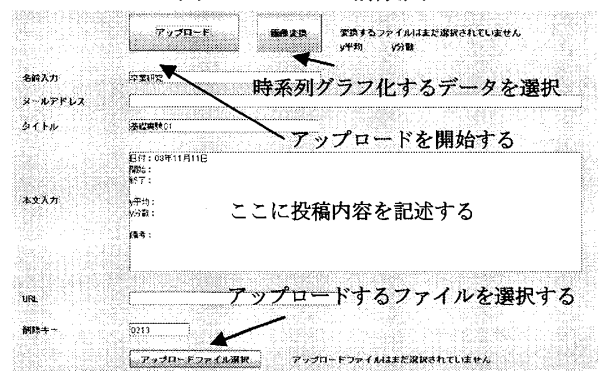


図 3 システムのユーザインタフェース

3. ライフログの取得

ライフログの取得実験として、商業施設内での日常行動における生体データを取得する。

対象施設はファッション、インテリア、ホビー、レストラン、郵便局、銀行ATMなど様々なテナントが入居しているショッピングセンターである¹。地下2階から5階まであり、地下2階から地上1階までは飲食店が多く、そこより上の階では主にファッションやインテリアなどのテナントが立ち並ぶ。

以上の特徴から、対象施設内における日常行動として、想定される主な利用方法を買物に設定する。その設定の元で施設を利用し、ワイヤレス生体センサを用いてその経過を記録する。実験は、以下の2種類に分けて行う。

①基礎実験

施設内を様々な計測ポイントに分け、ポイントごとの生体データを計測する。計測ポイントは通路、階段、エスカレータなどの施設内の特徴的な場所を選択する。この計測を、センサの装着位置を変えて複数回繰り返す。

②応用実験

主に買い物目的という設定で、店舗を見ながら施設内を移動する。その際、基礎実験で行った主要ポイントを1種類ずつ通るように設定する。ただし、見る店舗はランダムに選択する。それを複数回計測する。

4. 結果と考察

本システムは、取得した生体データを時系列グラフに変換し、簡単な解析情報とともに Web サーバ上にアップロードすることができる。図4にアップロード後のBBSの表示例を示す。この例では、生体データの時系列グラフとともにデータを計測した日付、計測開始時刻、同終了時刻、加速度の平均と分散、備考(コメント)を書き込みした結果が示されている。これらの情報は、ワンクリックでアップロード可能である。アップロードされたデータは任意のユーザから Web 閲覧可能となる。また、各ユーザは BBS に準拠した機能を利用することもできる。具体的には、画像などのバイナリファイルのアップロード、返信機能による閲覧者からのコメント受信、投稿記事の管理人への自動メール通知、データの検索(文検索)などが挙げられる。

[7] 基礎実験0107 投稿者:卒業研究 投稿日:2008/12/12(Fri) 17:08 (返信)

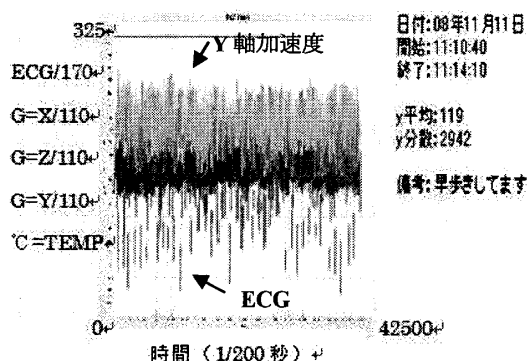


図4 アップロード後 BBS の例

以下に実験で取得したデータの解析結果について述べる(表1)。y平均・y分散とは、加速度のy軸(重力方向)の平均と分散である。ECG平均・ECG分散とは心電位の平均と分散である。解析結果から、動きが激しくなるほど加速度の分散が大きくなるのがわかる。心電位の分散に関しても急な動きほど大きくなっているが、本来、心電位の分散は動きの強弱でこれほど大きな変化は見られない。これは、センサが筋肉の動きによる電気的な刺激を心電位として誤認しているためであると考えられる。また、ベンチのECG分散が大きくなっているのは、ベンチに座る動作・立つ動作も計測に含めているので、その動きによって値が大きくなっていると思われる。

表1 取得データの解析結果

	y 平均	y 分散	ECG 平均	ECG 分散
歩き	119.08	927.92	14.51	1103.21
早歩き	119.94	2716.15	14.57	4362.68
階段上り	122.28	1238.16	14.57	3195.61
階段下り	118.12	1423.56	14.07	2898.02
階段上り(急)	121.85	13230.83	18.09	4179.11
階段下り(急)	120.97	8421.81	17.39	2659.41
エレベータ上り	116.27	75.2	17.52	296.81
エレベータ下り	118.74	78.73	13.17	217.08
エスカレータ上り	120.54	41.7	15.35	427.42
エスカレータ下り	121.31	63.95	15.06	462.31
ベンチ	121.47	24.79	15.81	1208.39

5. おわりに

本研究では、医療診断・健康管理への応用が可能な Web システムとして、生体センサによって取得した生体データを解析し、その結果と簡単な情報をアップロードするシステムの提案及び構築を行った。このシステムにより、パーソナルデータの管理及び配信を実現した。また、本システムでは必要なデータを Web 環境において閲覧することが可能である。

このシステムを医療診断や健康管理に応用することによって、医者や家族が患者の日常生活における生体データをいつでも確認することが可能となる。また、患者は病院外でも医者の指示やアドバイスを受けることができる。

今後の課題として、次の2点を考えている。1つ目は、計測とアップロードの同時処理である。現在のシステムでは、一旦、生体データを PC に溜め込まなければならないので、ライフログの作成に手間がかかる。しかし、同時処理を行なうと、本人の意図しない情報までも自動的にアップロードしてしまう可能性がある。そのため、プライバシーの問題も考慮しなくてはならない。2つ目は、携帯電話でのライフログ生成である。これにより、ユーザは外出先で簡単にライフログを書き込むことが可能となる。

参考文献

- [1] V. Bush, "As we may think," The Atlantic Monthly, 1945
- [2] NTT コミュニケーション科学基礎研究所 "ユビキタスセンサを用いたライフログの蓄積と利用" 社団法人 情報処理学会 研究報告 2008
- [3] KENT WEB "Clip Board" <http://www.kent-web.com/>

¹ 三菱地所株式会社 横浜ランドマークプラザ