# アンビエントデバイス

前中一介

†兵庫県立大学 大学院 工学研究科

"Ambient Devices" by Kazusuke Maenaka (Graduate School of Engineering, University of Hyogo, Hyogo)

キーワード:アンビエントデバイス,アンビエントセンサ,アクチュエータ,ユビキタスネットワーク,MEMS,生体信号モニタリング

# アンビエントデバイスの概念

最近,アンビエントデバイス,アン ビエントネットワーク, アンビエント 社会、などという言葉を耳にすること があります. Ambient (環境の) デバ イス, ネットワーク, 社会…? 少し 前に生まれた、ユビキタス (Ubiquitous) 何々と同じほど, よく 意味のわからない言葉かもしれませ ん、アンビエントデバイスという言葉 が使われ始めたのは、米国 Ambient Devices 社が発売したアンビエントオ ーブという機器(図1)がきっかけで あったように思います. この機器は, 一見単にソフトボール大の照明器具な のですが、設定によって例えば注目し ている株価が上がった,下がった,と いうような情報をネットワークから受 信し、その状態に応じて発光色を変化 させます. このボールを机の隅に置い ておけば、ふわっとした環境の変化で 大切な持ち株の株価変化を知ることが できる、というわけです、株価の変化 でしたら、パソコンを立ち上げて株価 のページをブラウズして数値やグラフ

を表示させれば確認できるわけですが、このボールは格段に直感的で印象的で、さらに人間的なファジィさをともなって情報提示をしてくれます。このようにアンビエントデバイスとは、ことさら自分が出力装置です、とか入力装置です、とかを主張することなしに、周囲の環境に溶け込みながら沢山の情報を自然とやりとりする装置である、ということができます。貴重な情報は必ずしも自分の周辺だけで完結す

るわけではなく、例えば上で述べた株価や、遠隔地の情報、また1次情報でなく情報圧縮や抽出された2次情報など広範囲で多岐にわたります。ですから、情報ネットワークの発展が大前提になっているとも言えます。すなわち、いつでもどこでも誰にでも使えるネットワーク、いわゆるユビキタスネットワークの上にアンビエントデバイスが存在する、ということが言えそうです。

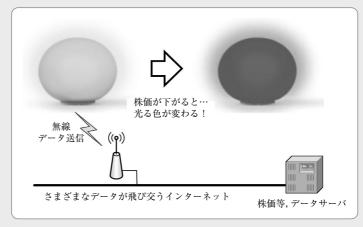


図 1 アンピエントオーブ: 一見するとボール形状の普通のライト http://www.ambientdevices.com/about/about-the-company

(61) 893

# 情報提示装置としてのアンビ エントデバイス例

それとなく情報の提示装置を仕込む、ということでは、例えば目覚まし時計に天気予報データを提示するもの やベースボールの結果を提示するも

の、家庭内電力消費量を発光色で提示する機能が付いた時計、気候や渋滞状況、株価などを数値ではなくアナログメータで提示する装置、さらにはチャットのような通信で相手が通信可能になったことを人形の動きで表すような製品なども開発されています。これら

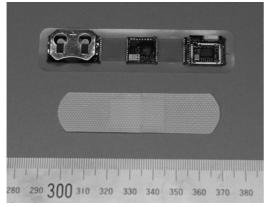
は人への情報提供を多彩に、あるいは ディスプレイ上の数値ではなく直感的 かつ無意識的に行うことを目的に開発 されたもので、多種類の情報を、より 身近に提示するハードウェアを目指し ています.

# 情報取得装置としてのアンビ エントデバイス例

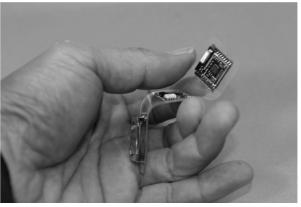
アンビエントデバイスは必ずしも人への情報提供を行うものだけでなく、情報を取得するデバイス(センサ)も含みます。多少我田引水的ですが、ここでは筆者らが提唱してきた絆創膏型生体活動モニタリングシステムについて述べたいと思います(私に執筆依頼が

ありましたのは、編集担当者がおそらくこのシステムを意識されたのではないかと思われますので)。それとなく多数のデータを取得する、これを意識して、筆者らは絆創膏に注目しました。体に貼り付ける、という恣意的な行動も必要ですが、一旦貼り付けてしまえばあとはそれとなく動作します。図2がプロトタイプです。行動を阻害することなく、また装着感を低減するため、

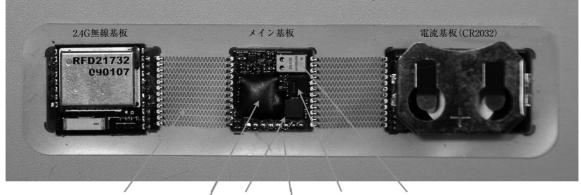
柔らかい素材上にできるだけ小型にまとめたハードウェアを搭載しています. 実際,この程度の大きさですと,貼り付けてしばらくするとその存在を忘れてしまいます.このシステムは,心電図,体表温,気圧(高度),気温,湿度,運動を同時に検出し,無線でその情報を伝送することができます.MEMS技術\*1で作製されたセンサ,低消費電力集積回路などがシステムの ■3



プロトタイプ(上)と一般的な絆創膏(下)



柔軟なポリエチレン基板を基板間結合に使用



柔軟基板に対応した配線 (日本メクトロン(株)との共同研究) 3加速度センサ

温度+湿度センサ 気圧+湿度センサ

CPU+アナログ回路

体表温度センサ (基板裏面)

図2 絆創膏型生体活動モニタリングシステムのプロトタイプ

■・○ 中心的な役割を果たします。図3のように、胸や背中に貼り付け、身の回りの各所に設置したベースステーションとの間でデータのやりとりをすることになります。

このシステムは、健康な人の日々の 体調管理にももちろん有用ですが、プロドライバの生活履歴(前日に充分眠れているか、疾患の兆候がないか)を確認し、勤務中の急な疾患やストレスなどをリアルタイムにモニタリングすることによって、最近頻発するバスや 列車の大きな事故を未然に防いだり、 独居老人の見守り、地震や台風などの 被災者の多人数同時モニタリングやト リアージ、入院患者のより手厚い状況 把握、リハビリ量の客観的把握など、 さまざまな場面で有用です.

図4に、取得したデータの一例を示し、図内にその内容に関する簡単な説明を行っています.このデータは、いわゆる生波形で、完全に連続的な心電波形,運動波形を示しています.このような取得方法ですと、消費電力が大

きく CR2032型のボタン電池で十数時間しか連続運転できませんが、心電ではなく心拍数、運動の生の波形ではなく歩いた歩数や運動量の絶対値、などにデータ加工し、システムを間欠運転することによって、一週間程度の連続運転とすることは容易だと考えていまず。本人が意識することなく、さまざまなデータを同時に取得することによって、生活のリズムや一瞬一瞬の状況などを理解できることがわかります。



入浴中の計測 10~20cm程度なら水没しても通信可能



背中からの計測例 背中からでも心電波形が取得できる

図3 装着例,防水処理を行うと入浴中も動作する

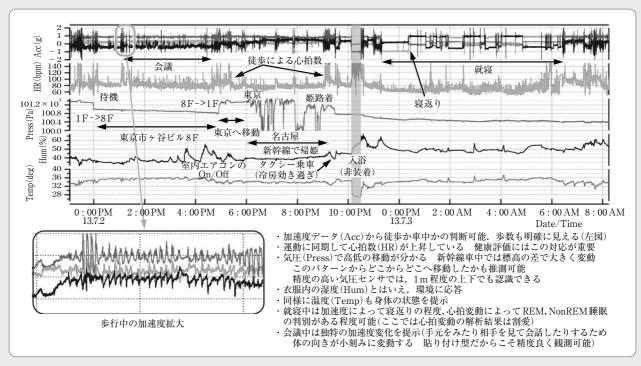


図4 取得データ例(東京出張して会議、姫路(兵庫県)の自宅へ新幹線で移動、就寝、起床まで)

#### むすび

現在のネットワーク環境は、30年前には想像ができませんでした。いまでは一瞬にして地球の裏側の情報を取得することが、誰にでもできる状況にあります。また、日本では人が生活できる場所のほとんど全域で、ネットワークを使用できる状況にあります。今日の状況は、アランケイが1972年に提唱したダイナブック構想\*2を遙かに凌駕した状態であると思われます。この進歩とともに、センサや情報提示装置(アクチュエータ)も急激に進歩しています。超小型で低消費電力な各

種のセンサはすでに多数市販されていますし、柔らかいディスプレイや、衣服やめがね、指輪などに仕込む情報程示装置なども開発が進んでいます。 の回りにそれとなく存在するセンサヤアクチュエータシステム、すなわちますとなっただし、今後ますることでの種類や対象を変えて進歩少し気になります。 それは、情報の取りがこれをいる点もあります。 それは、情報の取りがデータ解析にかかも問題です。 マリンズータ解析にかか生体活動モニタリンで例として示した生体活動モニタリンで例として示した生体活動モニタは、ほとんが究極の個人情報ですので、これをいか

にプライバシーを守りながら取り扱うか,充分な検討が必要です.生体情報でなくても,例えば,天候や土地の肥沃状態,播種情報などを広範囲に取得するようなシステムが構築されれば,その情報は一国の経済を左右するマル秘情報になるかもしれません.また,さまざまなセンサで多種類のデータを大量に取出すことは現状でも難しくはありませんが,これらが総合的に何を意味するのか,大量のデータからの意味理解が今後重要になっていくのだろうと思います.

(2013年7月3日受付)

# \*1 MEMS技術とは

集積回路技術をベースに発展した、センサやアクチュエータ開発のための技術。カメラの手ぶれ補正、車のエアバッグ展開用衝突検出、車両制御、携帯端末・携帯電話などのマイクや加速度センサなど、プロジェクタ、ゲーム用モーション入力コントローラなどに、じつは身近に大量に使用されています。大量生産が可能で、作れば作るほど価格が低下する、という特徴があります。最近では小型化、低消費電力化に拍車がかかっています。

## \*2 アランケイのダイナブック構想

アランケイは「未来を予測する最善の方法は、それを発明することだ」という名言を残したソフトウェア界の奇才で、アップルのOS開発に大きなヒントを与えました。いつでもどこでも子供でも持てる、音声や画像、ネットワーク機能を備えた本のような装置を提唱し、ダイナブックと命名しました(東芝のダイナブックとは無関係です)、実際、iPadはこの発想を忠実に実現したものと私は思っています。



表立か かずまけ 1984年,豊橋技術科学大学大学院 情報工学専攻修了.同年,豊橋技術科学大学電気・電子工学系電子デバイス大講座教務職員.1989年より,神戸市立工業高等専門学校電子工学科講師.1993年より,姫路工業大学工学部電子工学科助教授.部門改組・大学名改称を経て,兵庫県立大学大学院工学研究科電気系工学専攻回路システム部門所属と

なる. 2007年, 同大学教授となり, 現在に至る. センサの高機能化・集 積化, 多次元センサとその応用, MEMSデバイスに関する研究に従事. 工学博士.

### キーワード募集中

この企画で解説して欲しいキーワードを会員の皆様から募集します.ホームページ(http://www.ite.or.jp)の会員の声より入力可能です.また電子メール(ite@ite.or.jp), FAX(03-3432-4675)等でも受け付けますので,是非,編集部までお寄せください.

896 (64)

映像情報メディア学会誌 Vol. 67, No. 10 (2013)