

## ウェアラブルとファッションの融合への取り組み

板生 知子<sup>†</sup> 塚本 昌彦<sup>††</sup> 大江 瑞子<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> NTT 未来ねっと研究所 〒180-8585 東京都武蔵野市緑町 3-9-11

<sup>††</sup> 大阪大学大学院情報科学研究科 〒565-0871 吹田市山田丘 1-5

<sup>†††</sup> 上田女子服飾専門学校 〒530-0012 大阪市北区芝田 2-5-8

E-mail: <sup>†</sup>tomoko@ma.onlab.ntt.co.jp, <sup>††</sup>tuka@ist.osaka-u.ac.jp, <sup>†††</sup>mizuko@uedagakuen.ac.jp

あらまし コンピュータ機器を身体に装着して利用する“ウェアラブルコンピューティング”においてファッション性は非常に本質的である。逆にファッションにとって情報デバイスを利用することは、その表現力を画期的に豊かなものにするとして、計り知れないポテンシャルを秘めたものといえる。本稿では、この両者の融合に向けた筆者らの取り組みについて述べる。すなわち、イベント司会プロジェクト、バイクレースサポートプロジェクト、PCバック、電飾アクセサリ、ディスプレイ服について述べ、これらの有効性と今後の課題や可能性を示す。

キーワード ウェアラブルコンピューティング、ファッション

## Wearables Fashion: Incorporating Wearable Computing and Fashion

Tomoko ITAO<sup>†</sup>, Masahiko TSUKAMOTO<sup>††</sup>, and Mizuko OE<sup>†††</sup>

<sup>†</sup> NTT Network Innovation Labs. 3-9-11 Midori-cho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8585 Japan

<sup>††</sup> Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University Yamadaoka 1-5, Suita, Osaka 565-0871, Japan

<sup>†††</sup> Ueda College of Fashion Shibata 2-5-8, Kita-Ku, Osaka, Osaka 530-0012, Japan

E-mail: <sup>†</sup>tomoko@ma.onlab.ntt.co.jp, <sup>††</sup>tuka@ist.osaka-u.ac.jp, <sup>†††</sup>mizuko@uedagakuen.ac.jp

**Abstract** Fashion is essential for wearable computing where computer devices are used on top of human's body. On the contrary, from the viewpoint of fashion, wearable computing has an unexpectable potential for greatly enriching its expressiveness. In this paper, we show our activities toward incorporating wearable computing and fashion. That is, we explain our projects on wearable MC, wearable motor racing support, PC bags, glim accessories, and display-mounted clothes. We also discuss the effectiveness, future problems, and perspectives of the projects.

**Key words** Wearable computing, Fashion

### 1. ま え が き

携帯電話・ブロードバンド・PCの普及、高機能化に伴い、コンシューマ向けのネットワークサービスが今後も進展を続けていくと予想されている。サービスが高機能化する一方で、サービスのパーソナル化、バリアフリー化が今後のサービスの重要な要素となると考えられる。しかし、現在のPC、携帯電話によるパーソナルサービスはあくまでも機器の利用方法を習熟したユーザが所有し、使いこなすという立場であり、誰もが簡単に利用できる状況にはない。このため、一般的なユーザの生活、行動に浸透し、共存するという立場からのサービスは立ち上がっておらず、そのビジネスモデル、マーケットについてもよく分かっていない。

そのため、誰にとっても使いやすく、いつでもどこでも日常

生活を豊かにするネットワークサービスを実現するためには、コンピュータや機器を“持ち運ぶ”ものから“着る”もの(ウェアラブル)へとシフトすることにより、日常生活に根ざしたサービス基盤を浸透させることが重要となる。その中でも筆者らは、特に、ウェアラブルとファッションが非常に密接に関係していることに着目し、両者を融合した新しいネットワークサービスを開拓するために、さまざまな取り組みを行っている[2]。

ウェアラブルコンピューティングの研究は、これまで、デバイス・アプライアンス側からの機能中心のアプローチが検討されてきているが[6]、本研究では、ファッションという切り口から、サービスやユーザの行動からのアプローチを含んだ検討をすることにより、ウェアラブルコンピューティングの市場立ち上げをねらう。そして、ユーザと共存し、日常生活に深く浸透したネットワークサービスの実現を目指す。

## 2. ウェアラブルとファッションの親和性

筆者らは、ファッションを、衣服、空間までを含む広い概念として捉え、生活における精神的な豊かさを演出するものであると考えている。一般に、衣服の基本的な役割は、身体保護、プライバシー保護（体を隠す）、自己表現（狭義のファッション）であろう。体に装着して利用するウェアラブルは、必然的に衣服の役割を包含し、場合によっては拡張するものであると考えられる。例えば、身体保護は、バリアフリー、高齢者向けサービスと関係が深い。プライバシー保護は、ウェアラブルの必須要件であり、利用シーンに応じて作りこんでいくことになるだろう。自己表現に関しては、着せ替え型の携帯電話に見るように、若者を中心に既に必須の要素となっている。

筆者らは、若者をウェアラブル市場立ち上げにおけるアーリーユーザとして若者にターゲットを定め、主に自己表現の観点から、ウェアラブルとファッションの融合に取り組んでいる。ウェアラブルをファッションアイテムとして浸透させるには、感性の要素が大きく作用するため、デザイナーやアーティストとのコラボレーションが重要である。本稿では、これ以降、ファッションを目的として用いるウェアラブルをウェアラブルファッションと呼ぶ。

ウェアラブルファッションは、もともとは機能を提供していたものがファッション性を帯びてきたものと、ファッションアイテムが機能を具備するようになったものの2つに分類することができる。すなわち、“機能からファッションへ”、“ファッションから機能へ”という2つの流れにより両者の融合が進んでいるといえる。前者の例としては、携帯電話が、後者の例としては消臭繊維やLED付きTシャツなどが上げられる。ウェアラブルファッションによって、ファッションの機能を拡張すると同時に、ファッションの切り口からウェアラブルの新しい用途を開拓することが期待される。

## 3. ウェアラブルファッションのアプリケーションの実践

本章では、筆者らが実践したウェアラブルファッションのアプリケーションとその効果について述べる。表1の横軸に、機能とファッションの融合形態（機能からファッションへ、ファッションから機能へ）、縦軸に利用シーン（業務、民生）を取り、各アプリケーションを分類する。表2に、各アプリケーションにおいて用いたウェアラブルファッションの構成を示す。

### 3.1 司会プロジェクト

イベント司会でウェアラブルを利用すると、イベントの台本やディレクタからの指示をHMDに表示することで、イベントを円滑に進められる。司会者が舞台内外を動き回っても、システムを利用できる点がポイントである。それと同時に、HMDなどの装着品は目立つため、これをファッションの一部として利用すれば、イベントイメージの向上や人目を引いて客寄せすることなどの効果が考えられる。

以上の観点から、筆者らは情報処理学会第65回全国大会特別トラック「ウェアラブルコンピューティング」（2003年3月

表1 筆者らが実践したウェアラブルファッションのアプリケーション

Table 1 Mapping of applications of wearables fashion.

	民生		
	4. 電飾アクセサリ	3. PC バッグ	
ファッションから			機能から
	5. ディスプレイ服	1. 司会 2. 8 耐	
			業務

表2 各アプリケーションにおけるウェアラブルファッションの構成

Table 2 Wearables fashion at each application.

アプリケーション	ウェアラブルファッションの構成
1. 司会進行	HMD, PC, 無線 LAN, 衣服, マウス
2. 8 耐	HMD, PC, 無線 LAN, PC バッグ, スパイラル衣装, マウス
3. PC バッグ	PC バッグ (4 点), PC
4. 電飾アクセサリ	LED 付きアクセサリ (マイコン搭載, 外部からの超音波信号により点滅パターンを変更), マイク (超音波受信部)
5. ディスプレイ制服	{ 有機 EL, PDA + 無線 LAN, デジカメ (D-snap) }, 衣服

25日(火)から27日(木)、東京工科大学メディアホール)において、ウェアラブル司会を行った[1]。

構成司会は以下のとおり。ノート PC を腰に装着し、無線 LAN 経由で指示を受け取る。話す内容、講演タイトル、講演者名、略歴、時間進行など。HMD で確認しながら司会を進める。IRC チャットを用い、ブラウザ画面は文字を大きくする。フロアでノート PC から無線 LAN 経由で指示を送る。進行メモはあらかじめテキストで用意しておき、カットアンドペーストする。

ウェアラブルファッションとしては、HMD に色を塗ることにより、カラーバリエーションを豊富にした。また、形状については異なるメーカーの HMD を取り揃えることでバリエーションを増やした。司会者の衣装は、会議の内容（基調講演、チュートリアル、パネル）に応じて変化させ、衣装に合わせて HMD をコーディネートすることにより、会議の雰囲気や華やかに演出する効果を確認した。

さらにウェアラブル司会は、日経 BP 社主催 WPC Expo 2003 メインステージ企画「ウェアラブルコンピューティングショウ」予告編、本編（2003年9月17日および20日、幕張メッセ）においても行い、機能面、ファッション面の両面から有効性を持つことを確認した。

### 3.2 8 耐プロジェクト

一般に多くのスポーツでは情報のやり取りが勝負の重要な部分を握っている。競技者やチーム監督、チーム関係者、審判、



図1 情報処理学会全国大会司会プロジェクトのコスチューム。テーマは上から順にフォーマル ((c) 美崎薫, ZDNet), アバンギャルド ((c) 美崎薫, ZDNet), フューチャー, キャンペーン (写真提供: 三菱電機坂口貴司), エレガント。  
Fig.1 Wearables fashion at wearable MC project at IPSJ annual conference.

さらに観客にいたるまで、協議現場では十分な情報が得られない場合が多い。2003年7月31日から8月3日、このような現場にウェアラブルコンピュータを持ち込み、利用する試みを行った。「FIM 世界耐久選手権シリーズ第6戦」コカ・コーラ」鈴鹿8時間耐久ロードレース」第26回大会は、8時間にわたって、2名ないしは3名のライダーが交代で1台のバイクを運転し、サーキットにおける週回数を競うレースである。そのピットにおける情報戦をサポートするために、チーム監督に利用してもらう試みを行った [3]。バイクレースは単に勝敗を競うものではなく、むしろその本質は興業であり、観客の目をいかに引くか、スポンサーにいかにしてメリットをもたらすかという点が非常に重要である。そこで、ビューアシステムにおけるファッションの工夫が必要となる。

ウェアラブルスタッフとしてシステムサポートを行うにあたり、筆者らはレースの疾走感をイメージしてデザインしたスパイラルなファスナーを持つワンピースを製作し、板生が現場で着用した (図2)。また、後述する、市販のビニールバッグを改造してPCを肩から掛けられるようにしたPCバッグにPCを納め、豊富なカラーバリエーションの中から衣装に合わせてHMDを選んで使用した。これらを組み合わせることで、サーキットのピットの中で機能するウェアラブルコンピュータをより目立たせるファッション的な演出を行うことができた。プロジェクトの反響は大きく、多くのメディアで取り上げられた。

### 3.3 PC バッグ

筆者らは肩からかけたままの状態でもPCを利用できるバッグ(PCバッグ)を開発している。もともと図3に示すように、塚本がHMDを利用してウェアラブルコンピューティングを実践するために制作したが、HMDを使わなくても有効性があるため、単独で利用するバッグとして検討を重ねながら開発してきた。更に、8耐プロジェクトでは、スパイラルの衣装に適合するファッション性、PC装着時の安定性、作業を妨げないがすぐ



図2 レースをイメージしてデザインしたスパイラル服 (制作大江)  
Fig.2 The "Spiral" fashion at Suzuka 8 hours motor racing (designed by Oe).



図3 2001年5月にウェアラブル実践生活のために塚本が制作したウェアラブルPC2号機におけるPCバッグ。マジックテープを多用し、PCや周辺機器をバッグに固定できるようになっている反面、美観が損なわれている。  
Fig.3 Tsukamoto's wearable PC and PC bag for daily use.



図4 鈴鹿8耐で利用したPCバッグ。板生が市販ビニールバッグをベースに制作。  
Fig.4 PC bag at Suzuka 8 hours motor racing (designed by Itao).

に情報を見ることができる手軽さなどを考慮し、ビニール製のショルダーバッグ型のコンパクトなPCバッグを開発した (図4)。そのデザインが関係者に好評だったため、女性向けのバッグとして開発を進めることを検討している。実際、板生は、毎日の通勤にPCバッグを利用しており、その日の衣服に合わせてバッグを選んだり、電車の中で手軽にPCを利用できるという、機能・ファッションの両面での有効性が確認できている。図5にいくつかのPCバッグ、図6に利用形態を示す。いつでもどこでも利用できるという機能性以上に、バッグとして持つときのファッション性を重視している。

### 3.4 電飾アクセサリ

アクセサリはもともとそのきらめきにより、パーティーやショーでピンポイント的にファッションにアクセントを加える。アク

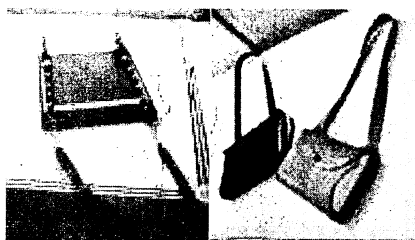


図5 2003年9月に制作, WPC Expo 2003に出展したタブレットPC用ストラップ(左, 制作塚本)とPCバッグ(右, 制作大江)  
Fig.5 Tablet PC bag (left, designed by Tsukamoto) and PC bag (right, designed by Oe).



図6 PCバッグの利用形態. 2004年3月, Cyber communication2004ファッションショーにて  
Fig.6 PC bag in fashion show at Cyber communication 2004.

セサリにLEDを入れて, コンピュータ制御により点滅させることで, より表現力が増す. 筆者らのグループではこれをセンサに連動して動作するようにしたり[4], これをさらに遠隔から制御できるようにする[5]ことで, その表現力を高める試みを行っている. その結果, 空間全体として, 光を用いた演出が可能となる. 前述の情報処理学会全国大会のパネル討論会では, LEDを組み込んだイブニングドレスを紹介した(図7). 点滅パターンにより, 文字が流れるような形で表示される. ドレスと組み合わせることでいっそう優雅な雰囲気を作り出すことができる. 2003年10月15日に開催されたKFKファッションショーでは, 遠隔操作可能な光るアクセサリ(図8)を利用した空間演出を試みた. 舞台脇でスピーカを持ったオペレータが間隔をあけて備え, 舞台を歩くモデルが下げるアクセサリの色を順に変えていくという演出を行った(図9). 2004年1月17日に開催されたファッションショー Ueda Syllabus 2004には, 阪大の学生と上田女子服飾専門学校の生徒がペアになって製作したLEDを組み入れた衣装6点を出展した. 樹脂やアクリル版を用いてさまざまな形に整形した材料を用いてLEDを導光し, またより美しく華やかに見えるよう点滅のリズムやタイミングを調整した(図10).

### 3.5 ディスプレイ服

ディスプレイ付のウェアは, 主としてイベントやショップで



図7 大江の制作したLEDを埋め込んだイブニングドレス(情報処理学会第65回全国大会にて, 2003.3.25, 回路制作: ソーホーエード)

Fig.7 LED-mounted evening dress (designed by Oe, electric circuit by SOHO AID Co.

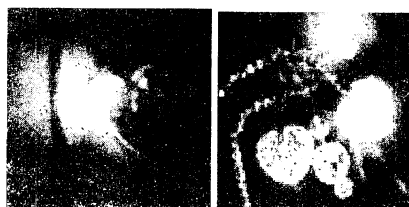


図8 関西IT共同体のプロジェクトとしてチームつかもとが制作した光るアクセサリ

Fig.8 Glim accessory (produced by Team Tsukamoto).



図9 光るアクセサリを利用したファッションショー(KFKファッションショーナイトパーティ, 2003.10.15)

Fig.9 Glim accessories in fashion show at KFK Fashion Show Night Party.

の広告利用を想定して開発されたものである(図11左). これはその後, 大型のディスプレイを用いて移動型・対話型メディアとして松下で試作し, 筆者らはWPC Expo 2003でブース展示を行う際に, 説明員のコスチュームとして装着利用した. 胸や背中中のディスプレイを用いてPRするのは, 街中を歩くサンドイッチマンと同様, 歩く広告塔として, 目立つことをうまく利用した業務用途であるといえる.

さらに筆者らは民生用途を意図して, 市販シャツをベースにPDA埋め込みシャツを制作した(図11右). PDAを遠隔制御することで, いっせいに複数のPDAの柄を変えたり, メッセージを表示して意図を伝えるために利用するなどといった利用方法が可能となる. このようなディスプレイ服は, めいぐるみやペットに着せても面白い(図12). メッセージを表示したり, 撮影した写真を表示することで, よりめいぐるみやペット

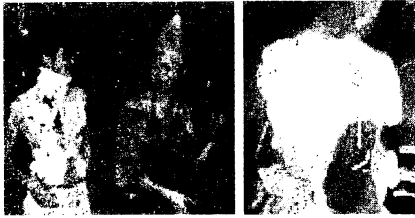


図 10 上田女子服飾専門学校生徒と大阪大学大学院学生が共同で制作した光る衣装 (Ueda Syllabus 2004 にて, 2004.1.17, 協力: ソリューション・クルー藤原礼征)

Fig. 10 Light clothes (co-produced by Ueda Collage of Fashion and Osaka University).



図 11 ディスプレイ付きのユニフォーム (左, 制作松下電器産業株式会社) と PDA をディスプレイとして使えるようにしたもの (右)  
Fig. 11 Display-mounted uniform (left, produced by Matsushita Co.) and PDA shirt (right).



図 12 ディスプレイ服を着せたぬいぐるみ。服の中にはデジカメラが入っている。2004.2 板生が市販品をベースに制作。  
Fig. 12 A wearable-display monkey. Digital camera is mounted in his T-shirt. (produced by Itao)

に愛着を持つようになるかもしれない。

#### 4. ウェアラブルファッションの考察

##### 4.1 使用感のポイントおよび製作時に考慮すべきこと

冒頭に述べたとおり, ウェアラブルファッションは, ユーザの生活においてユーザと共存するものである。筆者らは, 自身のウェアラブルファッションの利用経験から, 次に示す3つがウェアラブルファッションの使用感を定義する要素として重要であると考えた。

(1) 手軽であること (ユーザが使いたいと思いつてから, 実際に利用できるまでにかかる手順が簡明)

(2) 使い心地がよいこと

表 3 ウェアラブルファッションの採点例

Table 3 Example of evaluation of wearables fashion items.

アイテム	手軽さ	心地よさ	ファッション性
衣服	高	高	高
HMD	低	普通	低
PC バッグ	高	普通	高
電飾アクセサリ	高	普	高
ディスプレイ服	高	低	低

(3) ファッションナブルであること (現在の技術レベルで, 色や形のバリエーションを制限なく増やすことができる)

表 3 は, 筆者ら自身の経験に基づいて, 前述のアプリケーションに登場したウェアラブルファッションの上記条件に関する充足性を採点したものである。衣服は要求条件を最も満たしている。これに対し, HMD は, 使用感における課題が多い。手軽さが“低”となっているのは, PC と接続するためのケーブルが動作を妨げたり, 画面操作の入力などが煩雑であるなどの理由による。PC バッグに関しては, PC を保護する観点では, 心地よさ (安全性) に関して課題がある。手軽さが“高”となっているのは, PC をバッグから取り出すという操作を必要とせず, PC バッグのふたを開くだけですぐ利用できる状態になるためである。電飾アクセサリについては, 現状でファッション性が高いが, 電源を入れる際の操作性などには改善の余地がある。ディスプレイ服は, 現状では機材の大きさ・重さがネックとなっているが, いずれフィルム型の軽量なディスプレイが一般化すると, 手軽さやファッション性の面においてかなりの改善が期待される。

上記以外にも, 常時装着する際の機器の耐久性, 防水性, バッテリー, 安全性, プライバシ保護など, 全てのウェアラブルファッションに共通する条件がある。

##### 4.2 ネットワークサービスとの連携

ウェアラブルファッションは, 環境中のユビキタスな機能や, インターネット上の機能 (サービス) を連携することによって, より高度なアプリケーションを提供することが可能となる。ウェアラブルファッションはユーザと常時一体化しているため, 個人に特化したローカルな処理を実行する環境に適している。ただし, ウェアラブルファッションの処理能力は不均一であり, ネットワークとの接続も不安定であることが多いため, 計算リソースの能力やネットワークの接続状況などに柔軟に適應できる処理系が要求される。

これらの要求に対応する方法として, 筆者らは, インターネット上の高度な計算リソースと, 実空間の小型デバイスを包含する, モバイルエージェントの枠組みに基づいたユビキタス環境の統一的なネットワークアーキテクチャ Ja-Net を提案している [7]。処理能力の乏しい小型デバイスに対して, インターネット上のエージェントからコマンドを送信することにより, 実空間のセンシング, アクチュエーションが可能である。ウェアラブルファッションのデバイスを Ja-Net アーキテクチャに基づいて設計することにより, ネットワークと連携したアプリケーションをコンポーネント指向のプログラミングにより容

易かつ効率的に構築することができると思われる。

例えば、司会や8耐のアプリケーションにおいて、ユーザの装着しているセンサデータ(首の振り加減や、眼球運動など)を収集・解釈し、ユーザの状態をモニタするエージェントと、インターネット上のコンテンツを管理するエージェントを連携することにより、ジェスチャによりHMDへの情報表示を操作するインタフェース機能や、ユーザの集中力に応じてHMDに表示するコンテンツを切り替えるものが挙げられる。このとき、ユーザが装着している機器の処理能力、構成に応じて機能を配置することにより、ユーザごとに異なる動作環境やネットワークへの接続状況に柔軟に対応することが可能である。

#### 4.3 プラットフォームの要求条件

ウェアラブルファッションを実現するうえで、プラットフォームには以下のような要求条件が考えられる。

(1) デザインの自由度: ウェアラブルファッションがさまざまな機能性を持つことは重要だが、あまり機能面に引きずられずデザイナーが自由にデザインできることも必要である。

(2) デザインによる表現の容易さ: 電飾やディスプレイを使うと確かに表現力が上がるが、美しく、ファッション性に表現するには、現状ではマイコンやPCでのプログラミング、回路工作が必要である。汎用性のあるツールなどを使って、デザイナー自身が表現できるようになることが望ましい。

(3) デバイスに対するデザイナーの理解: デバイス自体をよく理解していないとそれを生かす表現はできないが、ファッションデザイナーは一般にコンピュータの最先端知識をもつわけではない。

### 5. まとめと今後の課題

ウェアラブルコンピューティングとファッションを融合することを目指して最近筆者らが取り組んでいるさまざまなアプローチを示した。今後の課題としては以下のようなものが挙げられる。

(1) 新しい部品: 線の引き回しや接続、電子機器の埋め込みなどに必要な部品が必要。フック、ボタン、糸などに変わる新しい、フレキシブルなディスプレイやLEDアレイ、発光体など。

(2) 新しい素材: 導電性があるものや配線をプリントできるような新しい素材。熱を遮断するもの、熱を逃がすもの。光を通すもの、通さないもの。服の表面で光を特定の方向に導光するようなことができればおもしろい。あるいは、近未来的なイメージを表現する新しい素材。

(3) 通信およびセンサ: 近距離無線や指向性無線など、さまざまな無線通信技術を組み合わせて、光や音をグループで制御したり、タイミングよく制御したい。光や音、温度など、周囲の状況をうまくセンサで捉え、センサ情報に基づいて光や色を制御することも重要な表現である。

(4) 新しいファッション造形のセオリーの確立: ファッションデザイン、パターンメイキング、裁断・縫製・プレスなど、素材(デバイス)の安定性を保ちながらそのよさを生かす手法。コンピュータデバイスの機能性を考慮したファッションコーディ

ネーション。

(5) ファッション業界と電気・コンピュータ・通信業界の密なコラボレーション: 現在関係は非常に疎であるが、両者の密なコラボレーションは重要である。両方の人が積極的に集まってくるようなコミュニティを育成する必要がある。筆者らは、特定非営利活動法人ウェアラブルコンピュータ研究開発機構(チームつかもと)を主体として、関西IT共同体COプロジェクトでウェアラブルファッションをテーマとした会合を2003年度より行っている。また、特定非営利活動法人ウェアラブル環境情報ネット推進機構(WIN, 理事長: 板生清東京理科大学教授)や大阪産業創造館服コンピュータラボ(ラボ長: 志水英二宝塚造形大教授, 2003年度で完了)においても、これらの組織のメンバーなどとして、ファッション業界とコンピュータ業界を橋渡しするような活動を推進してきた。

#### 謝 辞

本研究を推進するに当たりご尽力いただいた橋本昌隆氏、福田登仁氏、藤原礼征氏をはじめとするウェアラブルコンピュータ研究開発機構(チームつかもと)の方々、田中聡氏をはじめとするNTT未来ねつと研究所の方々、寺田努助手、岸野泰恵氏をはじめとする大阪大学大学院情報科学研究科西尾研究室の方々、鶴鉄雄氏をはじめとする上田女子服飾専門学校の方々、に深謝の意を表す。また、さまざまなプロジェクトにおいてご協力いただいた近畿経済産業局、鈴鹿サーキット、Spec-A ヤマモトレーシング、TEAM 京都デザイン専門学校、仮面ライダー555(ファイズ)チーム、日経BP、島津製作所、NEC カスタムテクニカ、デンソー IT ラボ、松下電器産業、ヤマハ、三菱電機、ZDNet、ザイブナーの関係諸氏に深く感謝する。さらに、本研究推進にあたり多くのご助言を頂いた板生清教授をはじめとするウェアラブル環境情報ネット推進機構(WIN)の方々、志水英二教授をはじめとする大阪産業創造館服コンピュータラボの方々、曾根美知江氏、石井威望氏、廣瀬通孝教授をはじめとするcube-fの方々に心より感謝する。

#### 文 献

- [1] 板生知子, 塚本昌彦, "ウェアラブル司会プロジェクト: ウェアラブル機器を用いた学会の司会進行," 情報処理学会研究報告 2003-HI-104, pp.5-12, September 2003.
- [2] 塚本昌彦, 板生知子, "ウェアラブルコンピューティングとユビキタスサービス," オペレーションズリサーチ, Vol.49, No.4, pp.210-216, April 2004.
- [3] 宮前雅一, 寺田努, 塚本昌彦, 平岡圭介, 福田登仁, 西尾章治郎, "バイクレース支援のためのイベント駆動型ウェアラブルシステム," 情報処理学会研究報告 2004-MBL-29, May 2004 (掲載予定).
- [4] 岸野泰恵, 塚本昌彦, 西尾章治郎, "ファッション・コミュニケーションのためのLEDを用いた装着型デバイス," 情報処理学会第65回全国大会, pp.5-191-5-194, 2001.
- [5] 岸野泰恵, 藤原礼征, 田中敏之, 下須賀滋徳, 義久智樹, 塚本昌彦, 板生知子, 大江瑞子, 西尾章治郎, "遠隔制御可能なLEDを用いたアクセサリの実現," 情報処理学会研究報告 2004-MBL-29, May 2004 (掲載予定).
- [6] 塚本昌彦, "ウェアラブルコンピューティング," 基礎講座ユビキタスコンピューティング, ヒューマンインタフェース学会誌, Vol.5, No.1, pp.27-32, February 2003.
- [7] 板生知子, 塚本昌彦, 山本淳, 田中聡, "高度ユビキタス環境のためのJa-Netアーキテクチャ," 2004年電子情報通信学会総合大会 B-5-1, p.488, March 2004.