

## ウェアラブルコンピューティングの動向

塚本 昌彦 ●神戸大学

**Google Glassがめがね型のハードルを一気に乗り越えるが、ウェアラブルカメラのプライバシー侵害の問題も提起。ウォッチ型はiWatchの噂が市場を活性化。**

### ■ウェアラブルコンピューティングの盛り上がり

Google Glassをはじめとする「めがね」型端末と、アップルの参入が噂されている「ウォッチ」型端末が急に盛り上がっている。従来のスマートフォンやタブレットによるモバイルコンピューティング (Mobile Computing) と違って、ユーザーが自分の身体に装着した状態で利用するこれらの端末の利用形態は、「ウェアラブルコンピューティング (Wearable Computing)」と呼ばれる。

モバイルコンピューティングの次のスタイルがウェアラブルコンピューティングである。デバイスがさらに小型になれば身体に装着できるようになり、その状態でコンピュータを利用でき

ようになる。これによっていつでもどこでも、何か別のことをしているときにでもコンピュータを利用できるようになり、生活や仕事の中での利用が可能となる。小型化と常時利用を支える技術と環境がまさに今整っているということが、最近急にウェアラブルコンピューティングが脚光を浴びている理由であろう。

これまでに公表されている市場予測のいくつかを資料4-1-6に示す。それぞれ数値にはある程度の開きがあるが、これから2年から5年ぐらいのスパンでの成長を予測するものである点については共通している。

メガネとウォッチの現状を資料4-1-7にまとめてみた。以下ではそれぞれについて簡単に述べる。

資料 4-1-6 ウェアラブルコンピューティングの市場予測

予想者	公表時期	予想時期	予想内容
IMS リサーチ http://www.imsresearch.com/japan/press/Wearable_Technology_Market_to_Exceed_6_Billion_by_2016	2012.8.8	2016 まで	ウェアラブル技術マーケット 6 億ドルになる
ABI リサーチ https://www.abiresearch.com/press/wearable-computing-devices-like-apples-iwatch-will	2013.2.21	2018 年までに	ウェアラブルデバイスは年 4.85 億台になる
クレディスイス銀行 IT ハードウェアアナリスト Kulbinder Garcha https://www.credit-suisse.com/ch/en/news-and-expertise/news/economy/sectors-and-companies.article.html/article/pwp/news-and-expertise/2013/07/en/the-future-of-wearable-technology.html	2013.7.4	2016 ~ 2018	ウェアラブル技術のマーケットが 500 億ドルになる
AQU 先端テクノロジー総研 http://www.aqu.com/new-wearable	2013.7	2014 ~ 2015	年率 200% を超える市場拡大
		2016	100 億ドル規模
		2018	130 億ドル規模
矢野経済研究所 http://www.yano.co.jp/press/pdf/1130.pdf	2013.8.2	スマートグラス	
		2015	700 万台
		2016	1,000 万台
		スマートウォッチ	
		2013	1,000 万台
		2014	3,500 万台
Juniper research http://www.juniperresearch.com/reports/Smart_Wearable_Devices	2013.10.15	2013	1500 万台程度
		2017	7000 万台
		2012	8.5 億ドル、9600 万デバイス
IMS リサーチ http://www.imsresearch.com/report/wearable_technology_world_2013	2013.10.28	2012	8.5 億ドル、9600 万デバイス
		2018	30 億ドル、2.1 億デバイス

出典：筆者作成

資料 4-1-7 めがねとウォッチの現状

	めがね	ウォッチ
装着場所	目、頭部	腕
装着タイミング	風呂、睡眠時以外	外出時 vs 24 時間
見る頻度	常時	時々
ファッション性	非常にナイーブ	重要
現状の参入企業	20 ~ 30 社	おそらく 100 社以上
マーケット状況	Google 一社先行	雨後の筈、Apple 待ち
デザイン選択肢	単眼 vs 両眼	腕輪 vs 腕時計
現在の主眼用途	内蔵カメラ利用 アクティブ情報提示 ライフログ	スマホ連携 生体センシング ライフログ
今後の主眼用途	AR	スマホ代替
装着性の問題	ずれ、重さ	あせ、締め付け
複数同時利用	一般に難しい	可能

出典：筆者作成

■めがね型端末の動向

HMD (Head Mounted Display、頭部装着型ディスプレイ) の歴史は 50 年以上にも及ぶが、ここ十数年の間に内外でいくつかの会社がさま

ざまな商品を発売した。いずれも大きなヒットには至らず、HMD に潜む多数のハードルをうまく乗り越えることができなかった。そのハードルとは、機能、大きさ、重さ、装着性、画質、操

1
2
3
4
5

作方法、通信、安全性、ファッション、社会問題などである。これまでのアプローチで、いくつかのハードルはかなりの度合いで越えてきたものがあったが、ブレイクしなかった。おそらく乗り越えが不十分だったのだろう。

これに対して、Google Glassがこれらのうちのかなりたくさんハードルを一気に乗り越えてきている。単眼シースルー、カメラ付きで超小型、まっすぐなメガネフレームにスリムでコンパクトなボディが取り付けられたスタイルは、HMDの形を一新した。Androidおよびネット上のアプリケーションやサービスも膨大である。2014年初頭には一般向け販売が始められると見られている。Google Glass発表後、ほかの企業からも多数のHMDが発売された。いくつかはGoogle Glassの影響を受け、小型単眼のものや

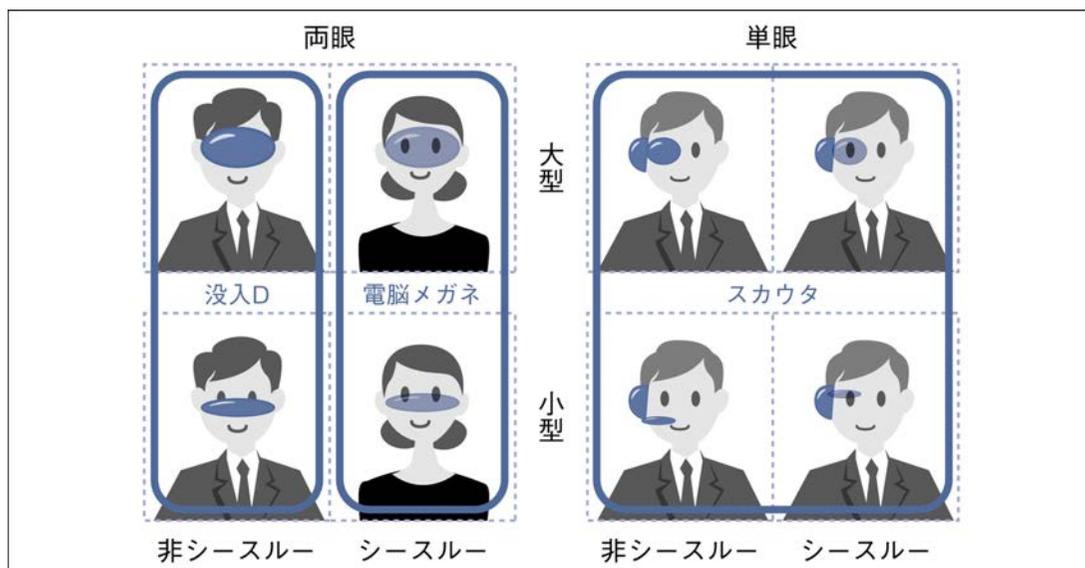
カメラ付きのものが増えている。

一般にHMDは資料4-1-8のように分類できる。分類の基準は、

- ・両眼 (Binocular) か単眼 (Monocular) か
- ・シースルー (See-through) か非シースルー (Non-see-through) か
- ・大型か小型か

である。これらはユーザーの視野環境の違いを生む主要因であり、応用分野や主な使い方が変わってくるため、重要である。筆者は、これら8つの分類のうち、両眼非シースルーのものを「没入D (ディスプレイ) (Immersive Display)」、両眼シースルーのものを「電腦メガネ (Cyber Glasses)」、単眼のものを「スカウタ (Scouter)」と呼んでいる。

資料4-1-8 HMDの分類



出典：筆者作成

HMDにはいくつかの基本的な問題点がある。一つはアラームや複雑なコンテンツによる注意の転導 (distraction) である。「転導」とは特定のものに注意がそらされることであり、いろいろなものに気が向く「散漫」とは異なる。また、転倒時の危険、ワイヤーのドアノブや対向者のカバンへの引っ掛かりなどの物理的制約がある。さらに、人体影響として、単眼視、不自然視 (特に子供) などによる視力影響、電磁波などによる脳影響、依存症などの心理的影響がある。これらは、PL (Product Liability) 法の定めるところにより、メーカー側が「通常考えられる範囲での危険性」を予見し、商品展開においては何らかの対策をしておく必要があるものとされる。

一方、ウェアラブルカメラも市場が立ち上がりつつある。特に、人やバイクなどに装着して一人称視点で高画角 (視野角 170 度など) かつ高画質の映像を記録するアクションカメラ (Action Camera) は、GoPro を筆頭として大きな市場を作り上げつつある。カメラの形としては、小型カメラ型や、砲弾型、小型ハンディカム型、カメラ分離型などがあり、用途に応じてユーザーが製品を選ぶことができる。アクションカメラとは別に、低解像度で小型化と長時間録画を重視したライフログカメラ (Lifelog Camera) もある。Google Glass の登場によって、ライフログカメラ市場も立ち上がってくる可能性がある。

Google Glass ではプライバシー侵害などの社会問題が広く指摘されているが、その多くはウェアラブルカメラの根本的な問題である。プライバシー侵害や不快感、企業等の情報漏えいなどの問題があり、例えば、電車や駅、街中などで、「撮った」「撮らない」のトラブルも考えられる。トイレや脱衣場、プール、海水浴場などでは当然外すべきであるが、広まってしまった場合の対処は難しい。打ち合わせや会社訪問で外せと言

われることがあるだろうし、デートや飲み会でも、ゴルフやテニスなどスポーツの現場でも嫌がられる場合はあるだろう。一方、悪事や思わぬ事件・事故などを撮影してしまうことも考えられ、社会としてはメリットがあるかもしれないが、当事者には困る人もいるかもしれない。また、自分自身のプライバシー情報の漏えいもありえる。自分のトイレや着替え、家族や恋人の裸など、さらには部屋が散らかっている、機密書類や秘密の製品が机の上においてあったなどということも困るかもしれない。これらは、技術および社会システムとして解決策を探してゆかなければならない。

HMD とウェアラブルカメラは当初別々に商品化が進んでいたが、Google Glass が両者を一体化した。今後、後戻りはしにくく、両方の機能を持った「めがね」が社会問題と抗いながら多数販売されていくだろう。

## ■ウォッチ型端末の動向

今年に入ってウォッチが熱い。最近出てきたスマートウォッチは、筆者が調べた範囲では 100 種類以上ある。Bluetooth ウォッチや、GPS ウォッチ、腕時計型携帯電話、ブレスレット型活動量計など、機能のある程度絞ったものから、高性能な汎用のスマートウォッチまで、さまざまなバリエーションがある。主な機能はスマホ連携とスポーツ支援である。

アップルが iWatch と呼ばれるスマートウォッチを発売するという噂もあって、この分野は活性化している。グーグルやノキア、LG、マイクロソフトも近々ウォッチ型端末を出すものと見られており、スマートウォッチ市場はこれからますます活性化するものと見られる。

他社に比較的先行していると見られる現行のサムスンとソニーのスマートウォッチは、とも

1
2
3
4
5

にネット上でデザインと機能が酷評されている。iWatchの噂のせいで期待が高まりすぎ、市場のイメージが膨らみすぎていることがその原因の一つだろう。実際アップルとは無関係の第三者による「カッコいい」イメージデザインが出ていて、その多くが「曲面ディスプレイ」を使っている。また機能・性能面でも、スマートウォッチを上回るようなものが期待されているようである。今後多数の会社が互いに競争しながら、市場の理想に向けて、よりデザイン性と機能性を高めていくことになるだろう。

## ■今後の展開

めがねについては、Google Glassの成功または失敗が目目されているのが現状である。顔に装着するデバイスという意味で人々はデリケートである。おそらく、iPhoneやiPadのような爆発的な普及に至るには、強力な競合製品の出現が必要である。

ウェアラブルカメラについては、社会問題（プライバシー問題）が深刻になることが予期される。当面小型のスカウタが進展しそうだが、その後広視野角の電脳めがねに対する要求が徐々に高まり、AR (Augmented Reality) が広く使われるようになるにつれて、電脳メガネが優位になっていくことが想定される。いつか多くの人が、街の中や建物内に配置された仮想的なAR情報を、めがねを通して利用するようになるだろう。

ウォッチについて、これから熾烈な競争が始まるということについては前述の通りだが、アップルiWatchが出てくればさらに激戦に変わるだろう。ウォッチはいずれ携帯電話機能を含めてスマホ機能を吸収することが予想される。従来のスマホを「懐中スマホ」と呼ぶなら、機能拡充したスマートウォッチは「腕スマホ」と呼べるかもしれない。懐中時計から腕時計に、手持ちめがね

から装着型めがねに進歩したように、懐中スマホは腕スマホに移行していくことが考えられる。

ウェアラブルコンピューティングという意味では、めがね型とウォッチ型以外の新たなタイプのセンサデバイスも出てくる。ベルトや靴、ペンダント、指輪など、さまざまな部位に装着される機器が開発される。着ける位置によって、センサやアラート、発電、入力などの役割が変わる。また、服そのものにコンピュータ機構が埋め込まれているようなものとして、センサ服（スポーツなどに）や、電飾服（ダンスなどのパフォーマンスに）、冷暖房服（業務用から民生用へ）などもありうる。この分野は短期間で急成長するとともに多方面に展開するポテンシャルを持つ。日本企業にはぜひ積極的に頑張ってもらいたい（ということ、筆者は10年前から言っている）。



1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014

## [インターネット白書 ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2014年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ [iwp-info@impress.co.jp](mailto:iwp-info@impress.co.jp)