

ウェアラブルコンピューティングの最新動向

塚本 昌彦 ●神戸大学大学院

市場を立ち上げたアクションカメラとスマートバンド。ウォッチ型はGoogle GlassとApple Watchが牽引役として注目される。業務用HMDの需要も高い。

■いよいよ立ち上がるウェアラブル市場

2013年から2014年にかけて欧米を中心にウェアラブルコンピューティング (Wearable Computing) が急に強い注目を受けるようになってきている。コンピューターを装着して利用するというこの新しいスタイルは、スマートフォンに代表されるモバイルコンピューティングの次のステップとして、古くから研究開発が行われてきた。ウェアラブルコンピューティングは、研究分野では20年以上にわたって取り組まれているものの、産業分野では多くのトライアルにも関わらずマーケットは立ち上がってこなかったため、その技術はほとんど使われないまま長年放置されていた。

当初は主として、パソコンを腰や背中に装着し、HMD (Head Mounted Display) を頭に括り付け、手に持ったデバイスで入力を行うというスタイルが想定されていた。しかし、コンピューターが小さく軽くなり、このようなスタイルはもはや古典的なものとなってしまった。最近では、小型のウェアラブルデバイスが単体として頭部や腕に装着されるスタイルとなっている。

人が実世界で活動しながらコンピューターを利用するウェアラブルコンピューティングのスタイルは、これまでと違って人の実世界での活動を大

きく変化させるポテンシャルを持つ。民生用、業務用いずれにおいてもさまざまな利用方法が考えられており、実世界のほとんどすべての人々の活動を包括するとすれば、それはとんでもなく大きなビジネス規模となる。

ウェアラブル市場を最初に立ち上げたのは、ここ5年ぐらいの間に広まってきたアクションカメラと、ここ3年ぐらいの間に広まったスマートバンドである。アクションカメラはユーザー目線で広角かつ高解像度で映像を撮影するものだ。スマートバンドはユーザーの一日の活動量を計測してクラウド上で管理するものだ。いずれも専用機である。

そしてさらにここ1、2年は、Google GlassとApple Watchという汎用機が、この分野における新たな市場立ち上げの牽引役として注目されている。

2014年は、グーグルからAndroid Wearが発表され、いくつかの会社から多数の対応ウォッチが発売されたと同時に、Apple Watchの発表があったため、特にウォッチ型デバイスに注目が集まった年であった。めがね型デバイスについては、あとで述べるようにGoogle Glass暗雲説が流れたり、Recon JETなどの発売が大幅に遅れたりするなど、やや曇りがちな側面もある。一方、国内では多数の大小企業が名乗りを上げた。

1 矢野経済研究所のウェアラブルデバイス市場に関する調査結果2014によると、ウェアラブルデバイスは2013年で約671万台の市場を形成しており、2017年には2億2390万台にまで成長することである。ウェアラブルコンピューティングの時代がいよいよやってきたと言えるのではないだろうか。

2 3 ■ウォッチ型端末の動向

4 2012年末ごろからアップルがウォッチ型デバイスを開発しているという噂が流れ始め（当初は“iWatch”という商品名が飛び交っていた）、2014年9月にApple Watchが正式発表された（“iWatch”ではなかった）。時計としてのクラシックなデザインをベースとした多数のデザインバリエーションが展開されており、新たなファッションアイテムとしての展開が有望である。iPhone連携や音声入力Siri、健康管理などが主要アプリケーションとなるようであり、2015年春ごろに発売されると見込まれている。Apple Watchの開発環境WatchKitがすでに発表されており、どのようなアプリケーションをどのように書けるかということが明らかになっていると同時に、おそらく多くの人や企業がビジネス参入を考えながら、Apple Watch向けのさまざまな面白いアプリケーションを開発しているものと推察される。月産300万台、年間4000万台という、ウェアラブルデバイスとしてはかつてない大規模な生産計画が「噂」されており、国内でのiPhone人気も考えると、特に国内では一気にブームとなる可能性が十分にある。

5 一方、Android Wearウォッチは、2014年3月にグーグルが発表し、6月末ごろから、Samsung

Gear Live、LG G Watch、Motorola MOTO 360が発売（MOTO360は国内未販売）、11月になってLG G Watch R、ソニーのSmartWatch 3、ASUS ZenWatchが発売された。ディスプレイが四角か丸かという大きな選択肢があるが、ほかにも脈拍計の有無や光センサー、Wi-Fi、GPSの搭載などに違いがある。スマホ連携、音声入力、健康管理などの機能が中心であるが、健康管理のアプリケーション機能に関してはまだ初歩的な段階にあり、今後はこの分野でのアプリケーションの進化が見られる。

サムスンも上述のAndroid Wearウォッチに加えて、オープンソースOSであるTizenを搭載したウォッチを発売している。2014年3月にGear 2とGear 2 Neoを、11月にGear Sを発売した。開発環境がオープンであることが功を奏して、短期間で1000種類以上のアプリケーションが取り揃えられている。

ほかにも、PebbleやQualcomm Toqなどそれぞれ独自のプラットフォームを持つウォッチが多数販売されている。独自プラットフォームの場合、Android Wearなどと比べると独自の機能を盛り込みやすく性能も出しやすいというメリットがあるものの、アプリケーションの蓄積という観点からは不利である。

最近のいくつかのスマートウォッチ商品の仕様が資料5-1-9に示す。

CES2015のInnovation Awardsが発表された中で、ウェアラブル分野では多数のウォッチが目立っている。Apple WatchやAndroid Wearの盛り上がりを見る限り、2015年はウォッチ市場が急速に拡大してくるものと考えられる。

資料5-1-9 主要ウォッチの仕様

メーカー	Apple Watch	Gear Live	G Watch	G Watch R	Moto360	Zen Watch	SmartWatch 3	Gear 2	Gear 2 Neo	Gear S
メーカー	Apple	Samsung	LG Electronics	LG Electronics	Motorola	ASUS	ソニー	Samsung	Samsung	Samsung
ディスプレイ	四角、38mm (約 1.5 インチ) 272 × 340 / 42mm (約 1.65 インチ) 312 × 390	四角、SuperAMOLED、1.63 インチ、320 × 320	四角、IPS ディスプレイ、1.65 インチ、280 × 280	円、プラスチック有機EL(P-OLED)、1.3 インチ、320 × 320	円、LCD、1.56 インチ、320 × 290	やや曲面四角、AMOLED、1.63 インチ、320 × 320	四角、透過型液晶、1.6 インチ、320 × 320	四角、SuperAMOLED、1.63 インチ、320 × 320	四角、SuperAMOLED、1.63 インチ、320 × 320	曲面四角、SuperAMOLED、2 インチ、360 × 480
OS	Watch OS	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Android Wear	Tizen	Tizen	Tizen
CPU	S1	Snapdragon 400	Snapdragon 400	Snapdragon 400	OMAP 3630	Snapdragon 400	ARM Coretex A7 (4 コア)	Exynos3250 デュアルコア	Exynos3250 デュアルコア	Snapdragon 400
動作周波数	不明	1.2GHz	1.2GHz	1.2GHz	1GHz	1.2GHz	1.2GHz	1.0GHz	1.0GHz	1.0GHz
RAM	512MB?	512MB	512MB	512MB	512MB	512MB	512MB	512MB	512MB	512MB
ストレージ	4GB?	4GB	4GB	4GB	4GB	4GB	4GB	4GB	4GB	4GB
通信	Wi-Fi 802.11b/g, Bluetooth4.0, NFC	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Wi-Fi, Bluetooth4.0, NFC	Bluetooth 4.0, 赤外線	Bluetooth 4.0	(2G/3G,) Wi-Fi, Bluetooth 4.0
防水	不明	IP67	IP67	IP67	IP67	IP55	IP68	IPX7/IP6X	IPX7/IP6X	IPX7/IP6X
センサ	加速度・ジャイロ、心拍、気圧、他不明	加速度・ジャイロ・コンパス、脈拍	加速度・ジャイロ・コンパス	加速度・ジャイロ・コンパス、脈拍	加速度・ジャイロ・コンパス、光、脈拍	加速度・ジャイロ・コンパス、脈拍	加速度・ジャイロ・コンパス、GPS、光	加速度・ジャイロ、心拍	加速度・ジャイロ、心拍	加速度・ジャイロ・コンパス、光/UV、心拍、気圧 (、GPS)
その他	マグネット+電磁誘導式充電、マイク・スピーカー	マイク	マイク	マイク	マイク、無線充電 (Qi)	マイク	マイク	カメラ (2MP/BSI, 720p 録画)、マイク	マイク	通信 SIM、マイク
バッテリー	不明	300mAh	400mAh	410mAh	320mAh	369mAh	420mAh	300mAh	300mAh	300mAh
重さ	不明	59g	63g	62g	49g	50g	38g	68g	55g	67g/84g
発売時期	2015 年初頭 (春?)	2014 年 6 月	2014 年 6 月	2014 年 11 月	2014 年 9 月 (国内未販売)	2014 年 11 月	2014 年 11 月	2014 年 4 月	2014 年 4 月	2014 年 11 月
参考価格	\$349 (~\$5,000 ?)	22,000 円	22,900 円	33,900 円	249.99 ドル	32,184 円	27,000 円	36,072 円	30,240 円	34,992 円 (ドコモ)

出典：筆者作成

■めがね型端末の動向

Google Glass は 2012 年 4 月にグーグルが発表し、2013 年に米国で開発者向けに販売された。2014 年にはバージョンアップが行われると同時に、米国以外のいくつかの国で発売された。グーグルの莫大な開発資金とチャレンジ精神を背景に、それまでの HMD やその他のウェアラブルデバイスが越えられなかったいくつかのハードルをクリアしたという意味で、HMD 業界の中では非常に画期的なデバイスであると言える。ここでハードルというのはデバイスの大きさや性能、視認性、機能などである。また、世界中の人々のこの分野への注目を一気に高めたという意味でも、意義は大きかった。

しかし、2014 年秋ごろから、Google Glass の雲行きが怪しいといわれるようになってきている。一つは、米国内で Glass ユーザーをほとんど見なくなったこと。もう一つは、開発ベンダーのいくつかは Glass アプリ開発から撤退したことが挙げられる。前者はカメラのせいでレストランや映画館

などで締め出されたり、非 Glass ユーザーから嫌われたりしていることが要因である。後者は Google Glass の一般販売や日本での販売がなかなか実現しておらず、ユーザー数があまり増えていないためである。一般販売の遅れには、ハードウェア的な不具合の露呈と、バッテリーが 1、2 時間程度しか持たない点が関連している。一方で、2015 年に Intel プロセッサ搭載の新バージョンが登場するという噂もある。グーグルがこの分野への挑戦を継続するか撤退するかという今後の展開は不明である。

Google Glass 以外のめがね型端末としては、2013 年に Vuzix M100 が発売され、2015 年に Recon JET が発売予定である。いずれもそのスペックは Google Glass を踏襲したものとなっている。単眼 HMD として、ほかにも Optinvent の ORA、Glass UP、ウエストユニティスの Inforod、Telepathy Jumper、ソニーの SmartEyeglass (単眼バージョン) などが発売・発表されている。

一方、両眼シースルーのタイプも増えている。

2014年6月に発売されたエプソンの新Moverio、ST Micro ST1080、Vuzix STAR1200、ソニーのSmartEyeglass（両眼シースルーバージョン）な

どが発表・発表されている。

最近のいくつかのめがね型端末商品の仕様を資料5-1-10に示す。

資料5-1-10 主要HMDの仕様

	Google Glass	Recon JET	VUZIX M100	Moverio BT-200
メーカー	Google	Recon Instruments	VUZIX	エプソン
センサー	加速度・ジャイロ・コンパス、照度、近接	加速度・ジャイロ・コンパス、気圧、温度	加速度・ジャイロ・コンパス	加速度・ジャイロ・コンパス、GPS
入力	タッチパッド、ボタン	タッチセンサ	4 ボタン	タッチパッド、ボタン
プロセッサ	OMAP 4430 2 コア (ARM Cortex-A9)	1GHz デュアルコア ARM Cortex-A9	OMAP4430 1GHz (ARM Cortex-A9)	OMAP4430 1.2GHz (ARM Cortex-A9)
メモリ	1GB 16GB (12GB usable)	1GB DDR2 SDRAM 8GB flash	1GB RAM 4GB flash Micro SD	1GB 8GB Micro SD/Micro SDHC
ディスプレイ	単眼シースルー 16:9 HVGA (640 × 360) (25in at 8ft)	単眼非シースルー 16:9 WQVGA (400 × 240) (30in HD at 7ft)	単眼非シースルー 16:9 WQVGA (400 × 240) (4in at 14in)	両眼シースルー 16:9 QHD (960 × 540) (320in at 20m)
通信	Wi-Fi 801.11b/g, Bluetooth	Wi-Fi, 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, GPS, ANT+	Wi-Fi 802.11b/g/n, Bluetooth	Wi-Fi 802.11 b/g/n Bluetooth 3.0
コネクタ	Micro USB	Micro USB	Micro USB	Micro USB
カメラ	5MP	HD 720p	HD 720p	0.3MP
音声	骨伝導スピーカ（イヤホンでも使える）、マイク	スピーカ、マイク	スピーカ、マイク	イヤフォン
OS	Android 4.0.4	Android	Android 4.0.1	Android 4.0
発売時期・参考価格	2013.2, \$1,500（開発者向け）	2015.2 ころ（予定）、\$599.00	2013.11, \$999（開発者向け）	2014.6, 69,980 円

出典：筆者作成

2014年夏ごろから、国内のコンピューター大手である日立、東芝、富士通が、業務用のHMDを発表している。現場業務に向けたソリューションビジネスやシステムビジネスなどを展開するうえで、ハンズフリーにて現場で情報活用できるHMDの需要が高いことが背景にある。現場への導入実験は2015年に多数行われそうであるが、近年HMDの小型化・高性能化が一気に進んだため、これらのうちのいくつかは成功し、業務用のマーケットもいよいよ急速に立ち上がってくるのではないだろうか。

■ウォッチ型、めがね型以外の端末の動向

2013年末ごろから、めがねやウォッチ以外のウェアラブルも増えている。指輪型、帽子型、チェストベルト型、絆創膏型、靴下型、靴のインソール

型などである。

多くは利用シーンと用途を特化したものであり、実用性が高いものが多い。ベビー用、子供用、高齢者用のものから、動物用のものまで非常にバリエーションが広がっている。スポーツ選手用の脳に受けたダメージを検出するセンサーや、ビューティー向けの紫外線センサーを用いたデバイスなどは、いくつかの製品が現れており、それぞれ専用機のウェアラブルデバイス市場として成長していく可能性が高い。また、センサー服、電飾服、ディスプレイ付きの服、冷暖房服など、服全体がウェアラブルデバイスとなっているものも発表が相次いでいる。これらは、スポーツやエンターテインメントなどのプロ用としてスタートし、コストが低くなってくると民生展開されて爆発的に広まっていく可能性がある。

■今後の展開

2015年は、まずは民生用のウォッチが大きなブレイクを起こすのではないだろうか。最近大型化したスマートフォンは、「ユーザーが常に身に付けておくデバイス」としての地位を明け渡しつつあるが、ここにウェアラブルデバイスが入り込む余地がある。ファッションとしての役割も高まってくるものと考えられ、デザインのバリエーションは今後ますます増えていくのではないだろうか。そうなれば、TPOに応じて着け替えるなどの、マルチのウォッチへの対応やウォッチとバンドの併用などが重要になってくる。装着デバイスの自動判定や取得データの統合などが必要となるだろう。

めがね型端末は、まだまだ決め手となる使い方がわからない部分が多い。日本企業も民生用や産業用で多数参入しつつあるため、これからめがね型端末の競争が起こってくる。さらにその先には、AR (Augmented Reality) 分野が成長してくることが考えられ、結果としてシースルーHMDの広視野角化が進んでいくのではないだろうか。

ウォッチやめがね以外のものについては、小型化や省電力化が必要であると同時に、より高度なセンサーが必要となるだろう。すなわち、より多

くの生体情報を人体のさまざまな部位で取得することが重要となる。エナジーハーベスティングや人体通信なども今後利用される可能性がある。新しいアイデアに基づく新しい商品がまだまだ続々と出てくることが想定されると同時に、ヒット商品が出ればそれに追従する商品が現れ、いくつかの専用ウェアラブル商品市場が形成されていくのではないだろうか。

2015年にはいよいよウェアラブルが人々の生活の中で使われ始めるようになる。ウェアラブル機器を使いこなすには人間側の経験が必要であり、各社とも小リスクで継続していく努力が必要である。ぜひ、短期間でウェアラブルが立ち上がる可能性を考え、多くの企業に膨大なポテンシャルを持つ実世界サービス、ビジネスに取り組んでほしい。また、取り組みにはコミュニティーへの参加が重要であるため、情報交換とエコシステムの形成のために、以下のコミュニティーへの参加を推奨する。

- ・NPO ウェアラブルコンピューター研究開発機構¹
- ・日本ウェアラブルデバイスユーザー会²

1.<http://www.teamtsukamoto.sakura.ne.jp/>

2.<http://w-ug.jp/>



1996, 1997, 1998, 1999, 2000, ...

[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～2015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的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