

コンピュータを着るって何？

工学系の大学での経験を生かしスポーツから科学まで幅広い範囲を扱えるジャーナリストを目指して修行中のサイ子さんが、出身研究室の博士課程に残って研究を続けている先輩のアイさんを訪ねました。

アイ やあサイ子さん、お久しぶり。ジャーナリスト修行は順調かい？

サイ アイ先輩、ご無沙汰しています。今日は鈴鹿の8時間耐久ロードレースを取材して、気になったことが知りたくて伺ったのですが。

アイ そういえば、今年の8耐はインターネット上でのライブストリーミングやレース場での無線LANアクセスなどが話題になっていたよね。

サイ ええ、中でもあるチームがウェアラブルコンピュータを使ったピット作業の支援をしていたらしいのですが¹、ウェアラブルコンピューティングって何ですか？

アイ 直訳すると着用/装着コンピューティングで、常時身に付けることを目指したコンピュータの利用形態の総称かな。外見的には表示装置としてヘッドマウントディスプレイ（HMD）を顔の周りに装着していることが多いね。

サイ 携帯電話やPDA、もっと極端にはノートPCを持ち歩いていてモバイルしている人はたくさんいると思うんですが、それと何が違うんですか？

アイ ひとつは、計算機本体や入力デバイスや表示装置を身に付けてしまうので、一般的なモバイル機器とは違ってハンズフリー、つまり両手が空いている状況にしやすいと言えるね。もうひとつはいつでも電源がONで使える状態にあるので、ふと立ち止まったりしたときにとっさに操作ができることかな。しかもモバイル機器と違ってポケットなどから取り出さなくても「そこに情報がある」わけだね [1]。

サイ 身に付けることによって計算機を意識しなくてよくなるわけですね。

アイ そうだね、情報にアクセスする機能が自分の体の一部になってコンピュータを「使う」という意識から開放されるのが理想的だよな。しかも高速無線ネットワークを前提にすれば、コンピュータ自身を身に付けなくても入出力のインタフェースだけを身に付ければ良いわけだ。その意味では、ウェアラブルというのは“Invisible Computing”や“Pervasive Computing”などと親和性の高い概念だね。

サイ 最近、ユビキタスということばもよく聞きますが、ユビキタスとウェアラブルとはどういう関係なんですか？

アイ ユビキタスは1991年にM. Weiserが提唱した概念で、もともとはコンピュータが小型で安価になることで実世界のどこにでもある状態になり、人々がその存在を意識しない透明な存在になるというビジョンなんだよ [2]。よく言われているような「どこでもコンピュータを使う」というのはユビキタスの本質とはちょっと外れているんだよね。コンピュータの存在を意識させないという意味では、ウェアラブルコンピューティングの目指すところはユビキタスと同じと言えるだろうね。近眼の人がメガネをかけることで自分の視覚能力を拡張するように、透明な存在のコンピュータが人々の様々な能力・活動を拡張する支援をするんだ。

サイ なるほど、しかし未来のお話だけではなく現実のお話も伺いたいのですが。メガネのお話をされてましたが、ウェアラブル関係の人たちって変なメガネみたいなものを着けた上にいろいろごてごてとぶら下げていますよね。実際、日常的に使えるものなのでしょうか？

アイ うっ... 痛いところを突くね。現状では実働システム、研究用の試作システム共に見た目へビーな感じになるね。研究者たちはノートPCを腰に装着したりバックパックで背負ったりし

¹<http://pcweb.mycom.co.jp/news/2003/08/07/17.html>

ているけれども、バッテリーが1日もつわけではない。装着デバイスを接続するケーブルが服の中を這い回ったりと現時点でのウェアラブルの実践がそこそこ大変なのは事実だね。ただ、衣服の繊維に回路やケーブルを埋め込んだり、繊維に発電機能を持たせる研究もされているんだ²。

サイ メガネ...ではなくてHMDについては？

アイ 付加情報を提示するようなものでは、まさにメガネのフレームに後付けするものやレンズに組み込んだタイプのもがあるね³。その他に目の前にディスプレイが見えるように頭や首にマウントするタイプのもも販売されたり⁴ 試作されたり⁵ しているね。こういうタイプのもは解像度と画角を大きくして提示する情報量を増やすと顔面の提示ユニットが大きくなるのでファッション性とのトレードオフになりがちだね。現実空間の映像にCG画像を重畳する拡張現実感にはユーザの視点映像をカメラで取り込んで処理してから提示するために、顔面を覆うようなタイプのも⁶ がよく使われるね。

サイ HMDをいつでも見られるユビキタス情報ビューアと考えれば、GUIをそのまま表示するのではなくてあぷりに適した提示インタフェースが必要ですね。でも入力はどうするんですか？キーボードなんか持ち歩きたくないですよ。

アイ そうだね。押えるボタンの組み合わせで片手でも文字入力とマウス操作ができるデバイス⁷が売られているけど、普段はフリーハンドで、入力したいときは歩きながらでもできるのが理想だよ。指でタップする動作を検出するもの^[3]をはじめとして指の動作を入力操作に対応付ける研究^{8 9 10} が盛んに行われているんだよ。

サイ 人間の能力や活動を拡張するというお話があり

ましたけど、どういうことに使えるんですか？

アイ 業務支援のアプリケーションとしては、鈴鹿の8耐でのピット作業支援でもそうだけれども、両手が塞がっていても情報提示が必要な場面では有効だね。実際に航空機の整備士などへの情報提供には効果を上げているんだ。他に現実空間を拡張するアプリケーションとは相性が良い。遺跡のように失われてしまった過去の構造物を現実空間に重ねて再現される¹¹、と嬉しいよね。

サイ なるほど。

アイ こういった拡張現実によるエンタテインメントやナビゲーションの他に人の記憶を拡張するという考え方もあるんだ。ウェアラブル拡張現実アプリケーションでは大抵の場合頭部にビデオカメラを装着するけど、その映像を記録しておけばユーザが「見た」風景・ものを記録できるんだ。ある人が一生の間に見た映像を記録するのにどの程度のストレージが必要だと思う？

サイ 人生70年として、1日平均16時間起きているとすると...

アイ VHSビデオ程度の画質で記録しても高々200TBもいかないんだよ。そうすると、一生分を記録して自分の過去を振り返ったり、なにかものを忘れたときにそれを再現したりする¹² ことが将来的には可能になるだろうね。

サイ なるほど、行き着く先には全部まるごと記録しておける世界があるんですね。でもね先輩、人間忘れたいことってあるもんじゃないですか？

アイ ...

参考文献

[1] R. J. Rhodes, "The Wearable Remembrance Agent: a System for Augmented Memory", *Proc. ISWC'97*, pp.123-128, 1997.

²http://www.zdnet.co.jp/news/0306/04/nj00_wear-silicon.html

³<http://www.microopticalcorp.com/Products/HomePage.html>

⁴<http://www.shimadzu.co.jp/hmd/>

⁵http://www.zdnet.co.jp/news/0210/02/nj00_ceatec_disp.html

⁶<http://web.canon.jp/mr-system/product/mr-platform.system/1991.htm>(邦訳) M. ワイザー, 21世紀のコンピュータ, 日経サイエンス, Nov. 1991.

⁷<http://www.handykey.com/>

⁸http://www.zdnet.co.jp/news/0306/04/nj00_wear_battle.html

⁹<http://www.is.aist.go.jp/weavy/indexj.html>

¹⁰<http://www.tinmith.net/>

¹¹http://www.zdnet.co.jp/news/0306/04/nj00_wear_heijokyo.html

¹²http://www.zdnet.co.jp/news/0306/04/nj00_wear-me.html

- [3] M. Fukumoto and Y. Tonomura, “Body Coupled FingeRing: Wireless Wearable Keyboard”, *Proc. ACM CHI'97*, pp.147-154, 1997.

(河野恭之¹³)