

## 【HMD特集】



# ウェアラブルコンピューティング用等変わった HMD及び海外の動向

木島竜吾

岐阜大学工学部



本稿では、バーチャルリアリティの文脈から外れた頭部搭載型ディスプレイの用途について述べる。

頭部搭載型ディスプレイ（HMD）の用途としては、Head Coupledである点に意義が有る場合と、文字通りHead Mountedであれば良い場合とがある。バーチャルリアリティの文脈から言えば、前者の重要性が大きいため、通常は頭部の位置姿勢を計測し、それに基づいた画像を生成、提示する。これにより、頭の動きに連動して動的に広視野を確保することだけでなく、正しい運動視を実現し、運動感覚と視覚の整合を保つことが出来る。頭部にディスプレイを装着しない、CAVE等のIPD (Immersive Projection Display)でも頭部位置は計測され、描画に反映されているので、Head Mountedではないが、Head Coupled Displayである。

頭部に単に装着するだけで、運動計測を行わないタイプのHMDにも幾つかの用途がある。

第1に、ビデオ鑑賞などの際に、大型のテレビの代わりにディスプレイとして用いることである。ねらいとしては、通常的大型テレビやプロジェクトに比較して、設置スペースがはるかにコンパクトなこと、また装着者のみに画像を提示することなどが上げられる。

実際、SonyのGlassTron (<http://www.sony.co.jp/ProductsPark/Consumer/TV/Glasstron/index.html>)、OlympusのEyeTrek (<http://www.olympus.co.jp/LineUp/HMD/index.html>)といった商品が意図しているのは、この領域である。単一画像両眼視であること、装着性の良いこと、な

どが特徴である。

第2に、最近話題となっているWearable Computingの文脈である。Wearable Computerの利用場面としては、現場での機器補修作業支援、倉庫での在庫管理など、刻々と場所を変えながら仕事をする状況が考えられる。このため、ディスプレイ自体を持ち歩くよりは装着してしまった方が自然かつ便利である。また、両手を使った作業中には、ディスプレイを手で保持することが出来ないため、頭にディスプレイを装着する形態が適している。

こういった用途には、立体視を行う必要がないことから、単眼のディスプレイを用いる場合が多い。常に他方の眼で実世界を見ることが出来るのも好都合である。

Wearable Computingそのものに関しては、ISWS: International Symposium on Wearable Computers (<http://iswc.gatech.edu/>)、ICWC: International Conference on Wearable Computing (<http://wearcam.org/icwc/index.html>) Boeingのワークショップ (<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/vuman/www/boeing/index.html>)、ACM SIGCHIのワークショップ (<http://wearables.gatech.edu/links/workshop.html>)などをあたって頂きたい。

この分野では、LED arrayと振動鏡を用いたユニークな構造のPrivate Eye (reflection technology社: <http://www.reflectiontech.com/dispprod.html>) が一時有名であったが、最近では、Wearable Computingを意識して単眼の装着型ディスプレイを販売する会社が増えてきている様に思う。

以下では、簡単に事例を上げる。

Private Eyeそのものを使用したWearable Computerとしては、CMUのVuManプロジェクト (<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/project/vuman/www/vuman.html>) があり、キャンパスの地図を表示してナビゲーションを行ったり、機器の保守作業時にインストラクションを与えたり等の用途を考えている。

MicroOptical社 (<http://www.microopticalcorp.com/>) では、眼鏡の脇に小さなLCD画像フィード、眼鏡レンズ中央にプリズムを取りつけた特徴のあるディスプレイを開発している。現在のところ解像度320x240 pix、greyscale、水平視野角は約10度である。

Seattle Sight Systems (<http://www.seattlesight.com/head.html>) では、単眼のHMDを商品化している。640 X 480のモノクロディスプレイを、HMD、ショルダーマウントなど数種類の方法で装着出来る。工場の中などの比較的悪環境での使用を考慮している。

Xybernaut (<http://www.xybernaut.com/>)では、Mobile Assistant IVというWearable Computerを商品化している。これに使用されるディスプレイも、単眼のHMD (VGA color) である。オプションで小形CCDカメラを共にセットアップ出来る。HMDを用いるのは、作業中に手が使えないことを考慮してのことであり、検査、介護、倉庫での在庫管理、救急医療、現場でのオンラインマニュアル等を用途として上げている。

任天堂のバーチャルボーイに使用されているディスプレイは、Private Eyeから派生したものである。数年前にはかなり安価に手に入る時期があったため、筆者も数個所有している。やはり何処でも考えることは同じの様で、MITのグループはこのディスプレイの改造を試みている (<http://www.wearcam.org/computing.html/virtual-boy/vboy.html>)。但し、解像度が224x384と低いのに対し今やそれなりに使える商品が比較的安価に供給されていることから、一時のPower Glove程の人気はないようである。また、画像は専用のdriver chipから供給されているため、インタフェースをハックするのはかなり難しいであろう。

この他にも、MITのグループ ([\[mit.edu/projects/wearables/\]\(http://mit.edu/projects/wearables/\)\)、Gatechのグループ \(<http://wearables.gatech.edu/EPSS.asp>\) などが単眼のディスプレイをWearable Computer用に製作している。その多くは、ディスプレイだけでなく、小形のビデオカメラをも備えていることが特徴である。](http://www.media.</a></p></div><div data-bbox=)

第3の用途としては、視覚補助ないし視覚強調を行うために使われる場合が挙げられる。

視覚障害者を補助するためには、主に光学的な装置が利用されてきた。例えば弱視者の為の拡大鏡、視野狭窄により周辺視が失われた者に、周辺視部分を提示するためレンズなどである。これらは、必要な時だけのぞき込むものと、眼鏡の用に身につけて使用するものがある。最近では、電子的な手段を用いて、より高度な補助を行おうと試みた製品が出現している。

innoventions社 (<http://www.sni.net/magnicam/>) では、弱視者の視覚補助のために、手に持つタイプの接写カメラでとらえた画像を使用者に提示する、Magnicamというシステムを商品化している。ディスプレイには通常のモニターを使うことも出来るが、HMDを使用したシステムもある。いずれの場合も、カメラは手にもって操作するようである。

ocutech社 (<http://www.ocutech.com/>) では、弱視者の為の、眼鏡型の双眼望遠鏡にオートフォーカスの機能を付けた製品を開発している。INDIANA Low Vision Center (<http://www.eyecare.com/>) では、これを用いて車の運転を行う可能性について研究している。

トロント大のSteve Mann (<http://wearcomp.org/visualfilterlearning.html>) は、HMDに取りつけたカメラからの画像を加工して提示することにより、視覚補助とは逆に、視覚障害者の見ている世界を健常者が体験するためのシステムを提案している。

視覚補助の為の機器は、いまだ光学的な装置が主流であるが、画像処理やトレイグジスタンス、バーチャルリアリティの技術や知見が活かされる余地は大きいと思う。

視覚の積極的な強調という場合、すぐに思い出すのが、光電子倍增管を用いた暗視ゴーグルである。これは単に、明暗のレベルを拡大して表示するものであるが、ビデオカ

メラとHMDを組み合わせ、電子的な手段を用いれば、様々な視覚強調が可能となる。上記Steve Mannは、Visual Filterと称して幾つかの提案を行っている (<http://wearcomp.org/netcam.html>)。

例えば、ハイパスフィルタを通すことで、輪郭が強調された画像を与える、あるいは、画像認識を組み合わせ、眼前の人物を認識し、データベースから補助情報を表示させるといった、一種のAugmented RealityないしMixed Realityの可能性に言及している。

PostPetを開発した八谷和彦氏の視聴覚交換器も一種のVisual Filterといえるかもしれない。

以上、通常の意味でのバーチャルリアリティとは少し

異なるHMDの用途について述べた。駆け足で、事例へのポインタを示すのみになってしまった感がある。詳細は上記URLを参照されたい。

#### 略 歴

木島竜吾 (KIJIMA Ryugo)

1964年生まれ。1994年3月東京大学大学院工学系研究科博士課程修了 (博士 (工学))。

日本学術振興会特別研究員、岐阜大学工学部助手を経て、現在、岐阜大学工学部応用情報学科講師。岐阜県立国際情報科学芸術アカデミー(IAMAS)非常勤講師。計測自動制御学会、ヒューマン・インタフェース学会等の会員。