

話題の
PRODUCT

プロダクツ

ヘッド・マウンテッド・
ディスプレイ
(HMD)



新たな利用方法に注目が集まるHMD

個人が手軽に大画面を楽しむ
ディスプレイとして商品化

HMDといえば、ヴァーチャル・リアリティを体験するための映像表示装置というイメージが強い。

しかし、昨年相次いで発売されたHMDは、そうした限られた利用方法にとどまらず、新たな可能性を見せている。

民生用HMDの開発コンセプトと、将来の可能性について報告する。



NASAや軍事技術から始まったHMDの開発・利用

ヘッド・マウンテッド・ディスプレイ（head mounted display：HMD）とは、頭部に装着して、顔面に接近させた小型のLCD（liquid crystal display）やCRT（cathode ray tube）に映像を映し出す画像表示装置のことだ。ディスプレイの開発方向が、大画面・高画質・薄型化に向かうなか、まったく異なる可能性を秘めたものとして注目を集めている。

HMDを最初に作り出したのは、マサチューセッツ工科大学のアイヴァン・サザーランドで、1968年のこととされている（ニコラス・ネグロポンテ著『ビーイング・デジタル』）。その後、NASA（National Aeronautics and Space Administration）や国防総省などによって、宇宙探査や戦車・潜水艦の模擬訓練装置に利用されるようになった。現在では、航空機のフライトシミュレーター、自動車教習所の運転シミュレーション、アミューズメント施設などに広く利用されている。

これらはいわゆるヴァーチャル・リアリティ（virtual reality：VR）技術を応用したもので、人間が自分の経験したことを、視覚だけでなく聴覚や触覚など、あらゆる感覚が1つに混じりあった結果として受けとめるという、知覚機能の傾向を利用している。

人間が視覚的に空間を現実のものと感じるかどうかは、相対的なものの大きさ、明るさ、角運動などに左右されるが、特に遠近感重要な要素となっている。VRでは、現実感を作り出すために、対象者の視点の変化に応じて、瞬時に画像を変化させる。またディスプレイ上に表示される画像は、左右でわずかに違った距離になるよう調整され現実感を強調している。この効果は対象物が近いほど大きく、3D^{*1}映画などで、観客に向かってものが飛んでくる場面が頻繁に使われるのも、これをねらったものだ。

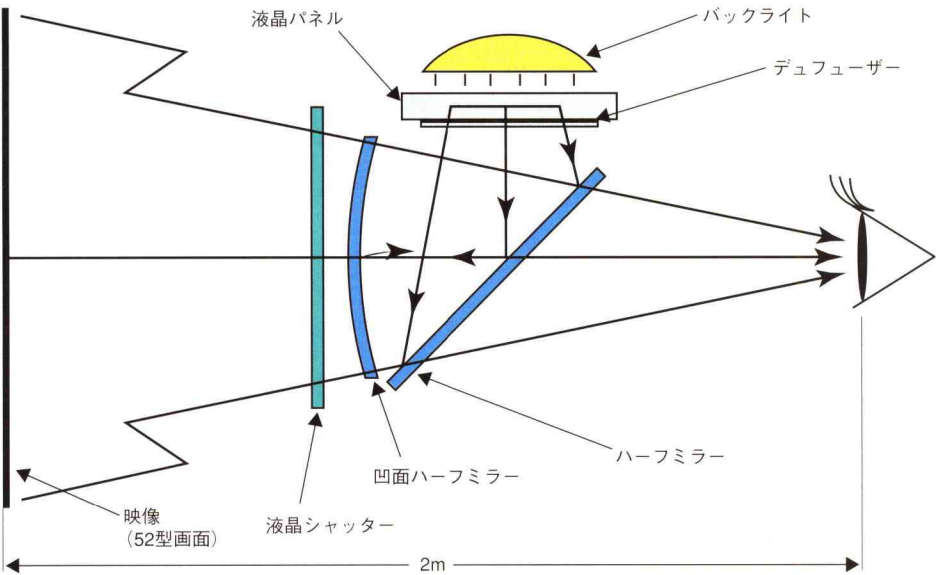
触覚についても、筑波大学の岩田洋夫助教授が、仮想空間に映し出された物体を器具を装着した手で持つと、器具が指に圧力を加えることで、実際に持っているような重さを感じられる「触覚フィードバックシステム」を開発。さらに仮想現実感を進化させる方向に進んでいる。

こうしたVR関連の技術開発は、必ずしもHMDを必須としたものではない。ホログラフィー^{*2}など立体映像技術や全天周ドーム型ディスプレイ^{*3}など、HMDに代わる技術の開発も盛んに行われている。しかしながら、個人が頭にかぶるだけで現実の世界から切り離され、簡単に仮想現実の世界に入り込めるという手軽さの面では、現時点ではHMDが最適だろう。

野外でも利用できるようバッテリー駆動が可能

一方、こうしたVRとは異なり、HMDをディスプレイ本来の目的に利用しようという商品も登場している。1996年6月

■図1 HMDの光学原理図（グラストロンの例）



に発売されたソニーの「グラストロン（PLM-50）」がその代表だ。

パーソナルLCDモニターと位置づけられたこの商品では、ビデオやDVD（digital video disc）などの映像を、2 m先に置かれた52型大画面ディスプレイで見ているような体感が得られる。実際には、図1のように0.7型LCDに映し出された映像を、平面ハーフミラー^{*4}に反射させ、さらに凹面ハーフミラーで拡大することで実現している。現在発売されているHMDの映像表示機構は、だいたい同じような原理を利用している。

メーカーでは、この商品を「個人が好きな場所で、他人に気兼ねすることなく、大画面・高画質な映像を楽しむことができる映像表示装置」と位置づけている。従来、大画面ディスプレイはかさばり重量もあるため、設置場所が限られていた。PLM-50では、頭部に装着するディスプレイ部の重量が約310gと軽く、またバッテリー駆動が可能のため、屋外でも利用できるようになっている。

もう1つ特徴的なことは、「シースルー機能」と呼ばれるLCD画面と実際の風景をブレンドして見る機能がつけられていることだろう。

通常HMDの場合、RVでの利用にも見られるように、目に映る世界により深く入り込めるよう、外界からの情報をできるだけシャットアウトする方向で設計されることが多い。このためゴーグルのように目を完全に覆う構造になっており、いちばん外側に遮光板を置くことで周りの風景が目に入らないようにしている場合がほとんどだ。

ところがPLM-50では、開放型の構造を採用している。ふだん眼鏡をかけている人でも、そのまま装着できるようになっており、視力調節も不要だ。メーカーはこのような構造を採用

した理由として、「この商品はあくまでAVモニターと位置づけられており、しかも屋内だけでなく野外での利用も念頭に置いて開発している。屋外での利用では周囲の状況に配慮する必要があり、遮光型はあえて採用しなかった」と説明している。つまり外界から完全に遮断されてしまう遮光型では、周りでは何が起きているのかわからず、安全面でも問題があるということだ。

遮光型のHMDでは、画面が真っ暗な中空に浮かんで見える。PLM-50のシースルー機能を使うと、画面の背景部分を真っ暗な状態から、外の風景が見えるように段階的に変化させることができる。このとき画面部分には映像が映り続けるため、ちょうど周りの景色に画面の映像が透けて見えるようになる。また「スクリーンスイッチ」をon状態にすることで、画面部分だけは周りの風景が透けて見えないようにすることも可能だ。

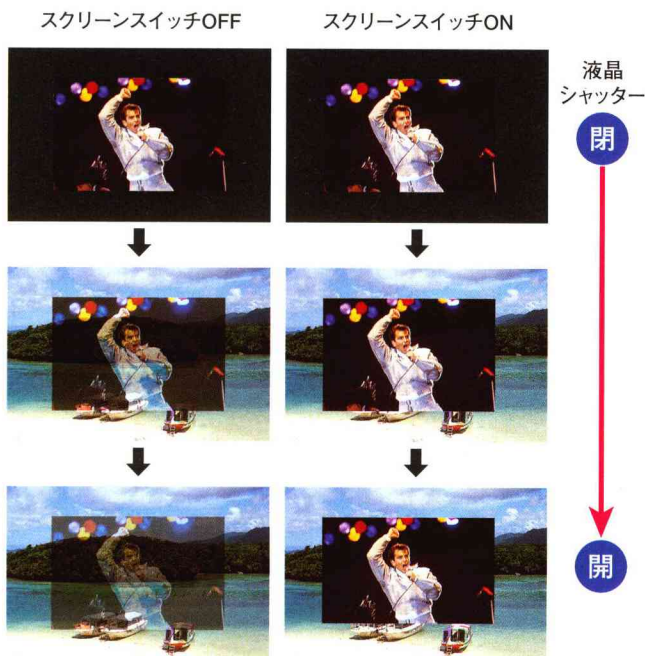
こうした機能は、凹面ハーフミラーの外側に、液晶シャッターを置くことで実現している。液晶シャッターの電圧を変化させることで、外部からの光の透過率を変化させているわけだ。

このほか、「AV ミュート」機能を利用すると、一瞬にして映像も音声も消すことができ、装着したまま周囲の様子を確認することができる。シースルー機能、AV ミュート機能をはじめとして、すべての操作は手元のリモコンで行えるようになっている。

PLM-50には、左右別々に2枚の0.7型・18万画素LCDが使われている。サイズからすれば、かなりコストパフォーマンスの高いLCDを利用しているが、さらに液晶のドットを目立たなくするディフューザーを搭載するなど、高画質へのこだわりが強い。

購入層として、20歳代半ば～30歳代の男性、40～50歳代の男性が多いという市場調査結果が出ていることから、自分

■図2 シースルー機能のイメージ



の部屋や時間をもち、好きな映像ソフトを楽しみたいという購入動機が浮かび上がってくる。もちろん家庭用ゲーム機での利用も多いとのことだが。

用途に合わせてバリエーションが多様化しそう

HMDを使用する際に懸念されるのが健康への影響だ。2枚のLCDに映っている映像を、左右の目で別々に見て1枚の映像として認識する働きを「融像作用」と呼ぶ。メーカーでは、こうした状態で長時間映像を見続けた場合、人間の目にどのような影響が出るかを、医学的に検証している。その結果、目の疲れを自覚しにくい15歳以下の子供の使用を制限することにした。子供が親に隠れて使用しないよう、パスワードを使ったセキュリティシステムを搭載する念の入れようだ。

成人でも、動きの激しい映像などを見続けると、乗り物酔いに似た症状が出ることもある。また長時間、連続して使用すると、眼精疲労^{*5}を招きやすい。こうした点に配慮して、約2時間15分連続使用すると、目の疲れに注意するよう画面表示が出る。さらに連続6時間経過すると、電源が自動的に切れる設定になっている。

PLM-50がAVモニターを強く意識した商品コンセプトをとっているのに対し、玩具メーカーのタカラが1996年10月に発売した「HMD ダイノバイザー」のようにゲームなどアミューズメント利用を意識した商品も開発されている。またシースルー機能を備えた「バーチャルアイグラス」という商品も輸入されている。

HMDをパーソナルなディスプレイ装置として利用する試みは、まだ始まったばかりと言っていい。最近デスクトップパソコン

ポータブルビデオCDプレーヤーなどと組み合わせ、屋外で映像ソフトが楽しめる



ンの表示デバイスとして14型LCDが注目されているが、製造工程の難しさから高価格が普及のネックとなっている。HMDを15～17インチ程度のディスプレイとして使用できるよう、VGAモード^{*6}に対応してほしいという要望がかなりあるという。

3Dへの対応も急務だろう。アミューズメントの世界では、より臨場感を高めるために、立体化映像が盛んに使われるようになっている。左右2枚のLCDを使っているHMDなら、3D対応はすぐにもできそうだ。また業務用専用機としての利用も見えてくる。DVDなど高画質な映像ソフトを提供する製品・規格が今後登場してくるが、音楽用CDの試聴機のように、映像ソフトの「試視聴機」といった使い方も考えられる。

ただ解決すべき問題もある。最大の課題が、よりスマートな外形にすることだ。たとえば、グラストロン[®]の「グラス」とは眼鏡という意味だが、現在の形は眼鏡というには大げさすぎる。室内での利用なら抵抗は少ないだろうが、屋外に持ち出して利用している姿は、かなり異様な雰囲気を与えるに違いない。実際、ポータブルビデオCDプレーヤーやポータブル8ミリビデオデッキと組み合わせれば、シースルー機能を使って、歩行しながら利用することも不可能ではない。しかしメーカーでは、こうした利用方法も制限している。安全面への配慮が主な理由だが、見た目の異様さへの抵抗感もかなり気になる様子だ。

民生用としては第1世代に当たる現在のHMDは、目新しさもあってかなり注目を集めている。今後、どのような利用方法が登場してくるのか、非常に興味深い。

[取材協力・写真提供：ソニー株式会社、(C) 吉岡 渉]

- * 1 3D映像 (three-dimension scenography)：立体映像。両眼のわずかな視差を利用して、視覚的な立体感を得る映像。
- * 2 ホログラフィー (holography)：特殊なフィルム上にレーザービームを使って立体像を印刷したホログラム (hologram) から、立体像を再生する技術。
- * 3 全天周ドーム型ディスプレイ：劇場などのドーム型スクリーン全体に映像を映写する装置。
- * 4 ハーフミラー：入射光の一部を反射し、一部を透過させる鏡。一眼レフカメラなどに利用されている。
- * 5 眼精疲労：目を使う仕事をすると、仕事量に比較して疲労状態が著しく強く、休息によっても十分回復しない状態。
- * 6 VGAモード (video graphics array mode)：1990年にIBM製パソコンに採用されたグラフィック回路の仕様。600×480ピクセルの表示が可能。