

バーチャルリアリティとは？

(電力技術研究所 情報制御G 曾山 豊)

最近、コンピュータ・グラフィックス（以下CG）やメカトロニクスなどの技術を総合した応用技術として仮想現実感(Virtual Reality)、または人工現実感(Artificial Reality)と呼ばれるものが注目されてきている。これは、ディスプレイに表示された世界をマウスやキーボードで操作するのではなく、コンピュータの作った架空の世界の中に入り込み、その世界を自由に操作することができるものである。例えば頭を動かせば周りの景色もそれに応じて変化し、また目の前に表示されている物体を手でつかみ移動させることもできる。これらの技術は、将来のマンマシンインターフェイスを支える重要な技術の一つになると考えられる。

What is Virtual Reality?

(Yutaka Soyama, Electric Power Research & Development Center, Information and Control Engineering Research Group)

Recently what is called the virtual reality or artificial reality is attracting a lot of public attention. It is a new technology which integrates computer graphics and electro-mechanical technologies. It enables one to enter an imaginary world created by the computer and freely manipulate the objects in that world, not by manipulating the pictures on the display by operating a mouse or a keyboard. For instance, turning one's head causes the displayed landscape to change accordingly, and a displayed object can be picked up and moved. This novel technology is believed to make an important base for the man-machine interface of the future.

1 ● バーチャルリアリティとは

仮想現実感、人工現実感とは、現実には存在しない世界、または現実世界ではあるがミクロもしくはマクロな視野でしか見ることのできない世界（例えば、原子レベルの世界や宇宙レベルの世界）を人工的に作り出し、人間の五感を通じてまるで現実世界のように体験できる疑似臨場感である。

現在の人工現実感に相当する概念は、1965年にアイバン・サザランド教授が「究極のディスプレイ」と題する講演の中で初めて提唱した。また、人工現実感という言葉自体は1985年マイロン・クルーガー教授が「Artificial Reality」という著書で初めて紹介した。なお、先程から仮想現実感や人工現実感といった言葉を併用しているが、言葉の違いは明確には定義されておらず諸説あるようである。

データグローブ（第1図参照）を開発した米国VPL社のジャロン・ラニアー氏は、仮想現実とは『実際には存在していないが使う側から見ると機能的に存在しているもの』と説明している。一般に、広義にはCGによるシミュレーションやビデオ・ゲーム、アミューズメント・パークのアトラクションなども含み、狭義にはコンピュータ内に人工的に作られた仮想空間に入り込み、感覚により知覚できる世界のことである。また、仮想空間は、仮想環境(Virtual Enviroment)やサイバースペース(Cyberspace)とも呼ばれている。

コンピュータ内に作成した仮想空間を人間に認識さ

せるためには、人間の行動を認識し、それによる仮想世界の変化をリアルタイムで感覚受容器にフィードバックしてやらなければならない（第2図）。

しかし、仮想世界を現実世界に近づけるためにはまだいくつものハードルがあることは間違いない。

2 ● バーチャルリアリティの研究の流れ

仮想現実感の研究は広義にとらえると、様々な分野で古くから行なわれていた。絵画における遠近法の研究、ステレオなどの立体音響の研究もリアリティーの追究という意味で仮想現実感の研究とも言える。また、電話も離れた場所にいる人がまるで近くにいるかのように会話ができるということで、仮想現実そのものである。

コンピュータの登場とその計算能力の急成長により、様々な分野でコンピュータによる仮想現実感の研究が始まった。そのいくつかの流れとしては



第1図 手の動きを入力する装置

(1) インタラクティブアート

手や体の動きによって音や色、形などを変化させる芸術の研究。

(2) シミュレーション

フライトシミュレーションやドライビングシミュレーションなどのリアルタイムシミュレーションの研究。惑星の運動や分子運動のシミュレーションのような時間や空間を超えた世界のシミュレーションシステムの研究。

(3) テレグジスタンス

遠隔地での作業をオペレートするテレオペレーションにロボット技術が加味されテレロボティクスと呼ばれる技術が提唱された。さらに、このテレロボティクスの研究が発展し、仮想世界を介して現実世界を遠隔操作する技術が研究されている。この技術をテレグジスタンス (teleexistence) とかテレプレゼンス (telepresence) という言葉で呼んでいる。ロボットの存在する環境をオペレータの周りに作り出し、あたかもその環境に自分がいて直接作業しているかのように臨場感を持ってロボットを操作する技術である。

(4) ヒューマンインターフェイス

体の動きや位置を検出できるセンサーの研究と、そのセンサーを用いたコンピュータとのインターフェイスの追究など。

(5) CG/リアルタイムアニメーション

リアルな表現、リアルな動きの追究。立体視などによる奥行き表示の研究。

以上、仮想現実の基礎となる研究のいくつかを列挙した。これまでのコンピュータ関係の研究はエンジニア達によって行なわれてきたのに対して、仮想現実感の研究は特に初期の段階において芸術家等の非エンジニア達が大きく関与しているのが特徴的である。

3 ● バーチャルリアリティに期待される応用分野

仮想現実感の応用範囲としては、人間の想像力にのみ制限されるだけであり、その可能性は無限と言っても過言でない。以下にいくつかの分野に分けて考える

れるその応用例を挙げる。

(1) アート

仮想現実感の研究の当初から大きな関心を集めており、活発な分野である。現在の映画館に取って変わる仮想映画館 (Virtual Theater) なる計画もあるらしい。

(2) 工業デザイン

製品を実際に作成する前に仮想世界でデザインや使用感、工法などを事前評価できる。

(3) 建築

設計中の建造物を仮想世界の中で歩き回ることでもできる。例えば、火力・原子力発電所の複雑なプラントを仮想世界の中に作り、保守修理が行い易いか疑似体験し評価することでもできる。

(4) 極限作業・遠隔操作

テレグジスタンスによる宇宙開発や原子力発電所における保守作業などが考えられる。現在、当グループでは配電工事用マニピレータなどのロボット操作のインターフェイス部として当技術を検討している。

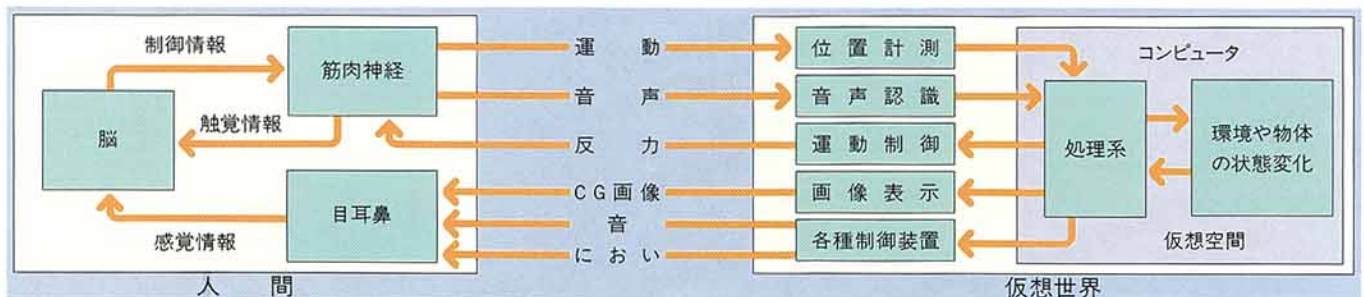
(5) 通信

仮想世界の導入により時間と空間の制約から開放される。これにより現在のテレビ会議システムの発展したもののがかなり研究も進んでおり実現も近いと思われる。また、さらに発展したものとして仮想オフィスなどが考えられる。

その他、教育、医学分野における利用、またアミューズメント分野としてゲーム機などがすでにイギリスで発売されているなど多方面での利用が考えられる。

4 ● バーチャルリアリティ、この技術の意味

前節までに、仮想現実感について技術的な観点から考えてきました。しかし、この技術は別な意味で重要な問題も有していると思う。例えば、一体、人が知覚・認識するということはそもそも何であるのか？ また、将来、現実世界と仮想世界との見分けがつかなくなるほど技術が進んだとき、“果たして人が存在すると言うことは一体何を意味するのであろうか”といった哲学的な問題提起をするものであると思う。



第2図 仮想世界とその知覚