21 22 仮想現実技術の現状と未来の展望

東京大学 月尾嘉男

Present Condition and Future Aspect of Virtual Reality Technology

Yoshio TSUKIO *

Virtual reality technology has been realised by the recent development of two media-technologies, hyper-media and cyber-media. It is expected to become more important technology both from the scientific field and from the industrial field, not only because it will be used in the various aspects of daily life but because it will produce a powerful effect on the human mind.

1. 仮想現実技術の背景

仮想現実技術は「人間の五感に情報を伝達し、実在しない空間や遠隔にある空間を人間の意識の内部に存在させ、そこでの行動を可能にする技術」と定義できるが、このような技術はコンピュータが出現した初期から萌芽がある。コンピュータが単純な計算機械ではなく、人類社会を変革する威力を内蔵した革新技术であると認識した人達が、その威力を発揮させるためには二種の技術革新が必要であると直感した。

第一はコンピュータが人間の指令による数字や文字などの記号操作のみに終始するのではなく、より高次の情報操作のできる機械に発展するための技術革新である。この分野は人工知能と命名され、コンピュータ科学の主要な研究分野となってきた。その成果によって、コンピュータは推論や認識など、人間に類似した情報処理能力を発揮する方向に発展してきた。

第二は人間がコンピュータと利用するとき、数字や文字ではなく、音声や図形や仕草などを媒介とすることを可能とする技術革新である。この成果により、人間は日常の情報伝達手段によりコンピュータを利用できるようになる。この技術革新により、コンピュータは人間の命令を忠実に遂行するだけでなく、人間と類似した情報伝達をすることのできる技術となり、人間と機械の共生という概念が現実の目標として浮上してきた。

* Faculty of Engineering, The University of Tokyo
Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113 Japan

仮想現実とは後者の技術革新の一部であり、人工知能の研究と並行して長年にわたりコンピュータ科学の分野において関心をもたれてきたのである。それではなぜ最近になり研究が一気に活発になり、一般の関心の対象になったのかということになる。コンピュータの普及により、素人が情報機械を使用する機会が増大したとか、仮想現実感覚を実験できる安価な端末機器が出現したなどの背景もあるが、それ以外にもいくつかの背景がある。

第一はハイパーメディアの出現である。社会学者マクルーハンが「メディアム（単数）はメッセージである」と喝破したように、これまでの情報媒体は伝達する意味内容にそれぞれ特徴があり、地震の被害の全体を理解するには新聞が適切であり、災害の悲惨さを伝達するにはテレビジョンが適合しているというように、利用される情報媒体により伝達される意味内容があらかじめ制約されているとされていた。

ところが最近になり普及してきたISDNは一本の回線で文字も音声も図形も動画も同等に伝達する媒体であり、マッキントッシュに代表される端末装置は一台で同様に多様な状態の情報を伝達する装置である。マクルーハンの警句を無用にするこれらのハイパーメディアは一本の回線と一台の装置で人間の五感全体に情報を伝達することを可能にし、仮想現実技術のひとつの出現背景となってきた。

第二はサイバーメディアの出現である。再度、マクルーハンを引用すれば「メディアムは人間能力の拡張である」ということであり、マイクロフォンは聴覚の拡張であり、テレビジョンは視覚の拡張であった。したがって情報媒体は人間の五感の能力の内部に立入ることはなく、それぞれの器官の情報の認識機構はブラックボックスとして処理され、それらへ効率よく情報を伝達することが情報技術の目標であった。

ところがホロフォニクスという立体音響システムは聴覚の仕組みを外部に取出すことにより、これまでの技術とは比較にならないほどの立体音響感覚を実現させ、フォスフォトンという光線を使用しない映像表示システムは視覚の仕組みを解明することにより映像表示の概念を一変させた。これらサイバーメディアと総称される技術もマクルーハンを過去のものとすると同時に仮想現実技術の出現背景となってきた。

2. 仮想現実技術の応用

高層住宅のモデルルームがある。購入希望の部屋の階数と方位を指定すると、モデルルームは一瞬にして指定の部屋に変貌し、時間とともに窓外の景観が夜明から深夜にまで変化していくし、四季の変化を再現することも可能である。この仮想現実技術の応用はモデルルームにとどまらず、劣悪な環境を快適な空間に変貌させたり、地下や海中や宇宙に人間が居住する時代には居住環境を自由に設定する技術として利用される。

ハビタットというパソコン通信システムがある。端末装置からコンピュータ内部に構築された架空の都市にアクセスし、そこで出会った人達と会話をしたりするのであるが、都市の景観なども表示され、一種の仮想都市での生活が実現する。現状は漫画程度の景観であるが、仮想現実技術の応用により画面のリアリティが向上すれば、多数の人間がネットワークで結合された都市で生活することも現実となる。

テレビジョン会議が普及しつつあるが、端末装置の枠内に遠方の人間が投影される現在の水準では距離を意識せざるをえないが、立体映像で空中に人間が投影され、議論の対象になる書類や物体も仮想現実技術により各地から自由に操作できるようになれば、遠方に分散する人間が共同作業をするCSCW（コンピュータ支援による共同作業）も現実のものとなり、労働形態の革命が発生することになる。

現在の原子炉内の保守作業は人間が危険を覚悟でおこなう作業であるが、炉内にロボットを導入させ、隔離された安全な場所から自分がロボットになったような感覚で操作できるテレックスシステム技術により安全な作業に変化する。これから増加していく宇宙での作業や海中での作業も、仮想現実技術を導入することにより、地上で実行できる作業になるし、爆弾処理などの危険な作業も安全なものに転換できることになる。

仮想現実技術がすでに現実利用されているのはシミュレータにより訓練をおこなう分野であり、その代表は飛行訓練のためのフライト・シミュレータであるが、医師の応急処置のための訓練や警官の犯人射撃のための訓練などにも利用され、シミュレータは分野を急速に拡大している。この応用は未熟な人間を危険にさらさなくてもよいと同時に、訓練の経費を大幅に削減する一石二鳥の効果をもつ。

海中の生態を勉強するには実際に潜水するのがいいようであるが、それには二つの問題がある。第一はだれもが簡単には経験できないことであり、第二はいつも観察したい事態が発生しているわけではないことである。コンピュータ学者ケイが開発しているビバリウムはコンピュータ内部に仮想現実技術を利用して構築された海中生態システムであり、子供がいつでも海中を経験でき、教育に絶大な効果をもつ。

ロッテワールドは屋内にディズニーランドを出現させたといわれるが、それを可能にしたのが仮想現実技術である。ゴムボートによる急流の下降やバギーによる砂漠の走行やジェットコースターの体験を、巨大な映像と座席の動作により屋内で経験させている。ディズニーランドで人気のスターツアーズや長崎オランダ村内にある大航海体験館など、最近の遊園施設は仮想現実技術の展示会場といってもいいほどである。

この技術はスポーツにも進出している。機械仕掛けのウマに乗馬すると周囲の風景が変化して訓練と娯楽が兼用できるし、屋内でゴルフのショットをするとボールの距離に対応して風景が変化し本当のコースでプレイしているような気分をもたらす装置も販売されている。スキーも同様に経験することが可能であり、やがて都心の高層建築の内部であらゆるスポーツができる時代が到来する。

3. 仮想現実技術の影響

このように人間の活動のあらゆる分野に関係し、産業としても広大な市場が期待される仮想現実技術は、実用技術として急速に技術開発が進展し社会に普及していくと予想されるが、単純に技術と産業の視点からのみ検討されるのではなく、社会での活動形態を変貌させたり人間の認識様式を変革させたりする威力をもった基礎技術として検討しておくことも重要である。

第一は時間や空間の変貌である。臨場感覚通信技術により遠隔の人間が同席しているような気分で会議ができるようになりつつあるが、それにより多数の人間が移動に必要とする時間が社会から消滅する。C S C W技術により多数の人間が分散したまま共同作業をする仮想オフィスや、遠方の工場を自由に操作して製品を生産する仮想ファクトリーの実験も開始されているが、それらにより空間は変貌しはじめている。

第二に人間にとって真実とは認識のひとつの限界にすぎないことが明確になることである。肉眼という観測手段しかなかった時代には、肉眼で観測できる惑星と恒星が真実であったが、光学式望遠鏡が出現すると真実である星数は一気に増大し、電波式望遠鏡により、これまで虚空とされてきた彼方に巨大な物質が存在することも真実となっている。真実とは、ある時代の、ある環境においての真実しか存在しない。

仮想現実技術はさらに別種の真実を人間にもたらす。現代科学の七不思議のひとつに第十惑星がある。これまでの観測では、太陽の惑星は九個とされているが、コンピュータでの軌道計算と現実の観測結果とを比較すると、第十惑星を仮定しないかぎり相互に矛盾する。現実世界では第十惑星は発見されていないが、コンピュータの内部の仮想太陽システムでは、規模や質量や軌道まで想定された真実なのである。

マッハ二〇以上の高速のスペースプレーンを計画する動向がある。設計には風洞実験が必須であるが、世界最大の風洞でも最高風速はマッハー〇前後であり、模型実験はできない。そこで、コンピュータ内部に仮想の機体を設定し、仮想の強風により機体の挙動や材料の変化などを検討する。設計段階はすべて仮想世界での真実で進行し、最後に実物の機体が出現したときにはじめて、スペースプレーンは現実世界での真実になる。

第三は真実とは思想の表現であることが明確になることである。小説は作家の思想表現であるという理解が存在するから、記述内容の自由が保証され、映画の特殊撮影による表現内容も自由である。仮想現実技術も表現媒体と理解すれば、小説や映画と同様、真実の表現ではなく、思想の表明ということになる。当初は産業応用などが重視されるにしても、やがてはあらゆる媒体と同様、仮想現実技術も思想表現の媒体になるのが運命である。

この問題は仮想現実技術によってはじめて提起されたわけではないどころか、はるか以前から人類の関心の対象であった。プラトンは『国家』の有名な洞窟の比喩により、焚火を背後にして洞窟内部に拘束された人間が岩壁に投影された自分自身の陰影と背後の対象の陰影しか観察できないという状況を想定し、この仮想世界である洞窟から脱出して外部の現実世界に進出し真実を知覚することの重要性を力説した。

ところが、この仮想現実技術は洞窟の壁面の陰影に相当するコンピュータ内部のデジタル情報の操作によって物体を設計し、デジタル情報の表現によって人間に真実を知覚させることにより、プラトンが力説した真実とは逆行する性質も内包している厄介な存在でもある。仮想現実技術の出現によって人間は真実の本質を再度検討する時代に直面するようになったのである。