

【書評】



書評

Grigore C. Burdea 著

Force and Touch Feedback for Virtual Reality

John Wiley & Sons, Inc., 1995

ISBN 0-471-02141-5

評者：東京大学教授 館 暲



「バーチャルリアリティのための力感覚・触覚フィードバック」というタイトルの本が上梓された。著者はRutgersと呼ばれているニュージャージー州立大学の准教授を務めるBurdea博士である。私がこの新進気鋭の著者を初めて知ったのは、1989年の1月カリフォルニアのパサディーナで行われたNASA主催の宇宙テレロボティクス国際会議に於いてであった。堂々とした大変大きな体と彼の祖国のルーマニアを思い起こさせる澄んだ青い目が印象的な好青年であった。私の発表したトレイグジスタンスのロボットに大変興味をもったようで、発表後も会期中いろいろと質問をしたり賛辞を述べてくれたりした。そして、自分も力感覚を人間にフィードバックする装置を開発していると彼の研究の抱負を熱く語ってくれた。その後彼は、その年の冬のA SME会議を皮切りに、掌に注射器のようなシリンダーを装着して把持感覚を提示する所謂Rutgers Masterを開発し、その研究成果を次々と発表していくのである。1994年には、フランスのパリ中央大学ロボット研究所所長のCoiffet教授と共著でVirtual Reality Technologyという本を出版し、バーチャルリアリティ分野の研究動向を紹介し、Burdeaの名前が世界的に知られるようになった。この著書はそうした博士の2冊目のものであり、氏の専門である力感覚と触覚についての現時点における世界の研究の集大成ともいべき著書となっているのである。

因みに主題とは多少ずれるが、この書にノースカロライナ大学のFrederick Brooks教授が推薦文を寄せており、その中でVRの祖とも言うべきIvan Sutherlandが1965年にニューヨークで開催されたIFIFの会議で有名なThe Ultimate Displayの発表を行なったその時すでに力感覚の提示の重要性を指摘していたと述懐している。今更ながらSutherlandという人には驚かされる。

さて本書は11章からなる。第1章は序章で力感覚と触覚がバーチャルリアリティに於いて果たす役割と重要性を論じるとともに、触覚や力感覚に関するhapticとかproprioceptiveといった用語を整理し、現在までの力触覚提示装置開発の歴史を簡単に振り返ってまとめている。

これに続く第2章と第3章は基礎編ともいえる部分で、特に第2章では提示装置を設計するに際して考慮すべき人間の皮膚感覚と運動感覚の特性を実に要領よくまとめている。皮膚感覚と運動感覚を入力とすれば、この力触覚というモダリティは入力であるだけでなく出力でもある点が特徴的であるわけで、その点を十分に配慮して制御系としての特性も示されている。この章のためだけに本書を購入しても惜しくないというのは少し誉めすぎかもしれないが、そう言っても良いぐらいの著者の力量を示す優れた章である。第3章はアクチュエータについてであり、これも良く整理されている。

第4章から第10章が、さきほど世界の研究成果の現時点における集大成と評した部分であり、本書の骨子をなす。全体を通して実に多くの研究を理解し著者の観点から位置づけ整理している。

とかくこの種の本では欧米における研究がほとんどで日本の研究は無視されがちであるが、本書に限っては決してしそのようなことはない。著者の勉強ぶりと、それにもまして偏らない公正さが光っている。4章と5章が力の提示で、6章が触覚提示である。第7章からはVRとの関連により深く言及し、第7章では計算機で生成する物体空間のモデリングを扱い、第8章ではそのモデルに基づいて提示装置をいかに制御していくかについて論じ、さらに第9章では、人がそのような力触覚のVR空間をどのよう

に感じるかという、所謂human factorsの問題を扱っている。第10章は応用であり、そのなかでも著者が実際に関与している分野でもあり、実際にも現在最も関心と期待の寄せられている医療と福祉への応用を中心として、最近の話題が、これも実に分かりやすく記述されている。最後の11章は今後の展望である。

本書は、このように現在VRにおいて重要性の高まっている力触覚の提示について、基礎から説き起こし、なおかつ最先端の研究成果を要領よくしかも公平な視点からまとめた好著であって、しかも豊富な文献リストと研究機関のコンタクトアドレスをも含んでいる。まさにVR研究者および開発者必携の書といっても過言ではないであろう。

著者：高橋武彦・野村淳二

バーチャルハウジング

出版社：日科技連

ISBN：4-8171-9033-7

評者：奈良先端科学技術大学助教授 竹村治雄



本書はバーチャルリアリティ技術を住宅の設計に応用し、設計段階で3次元仮想空間内でその住宅の住み心地を疑似体験する「バーチャルハウジング」技術についての解説書である。紹介されている技術は、通商産業省の新工業化住宅生産技術・システム開発プロジェクト（21世紀住宅開発プロジェクト）の一環として実施された研究成果をもとに、一般読者にわかりやすい表現で解説されたものである。その内容は、一般的なバーチャルリアリティ（VR）の要素技術の解説、VR技術による住宅の内観や外観の視覚化技術とその応用であるバーチャルハウスの紹介、バーチャルキッチンでの使い勝手の体験システムの紹介とシステムの評価事例、VRによる室内空気の汚染状況のシミュレーション結果の視覚化技術と事例紹介、室

内温度環境や快適性のシミュレーションとVRによる視覚化技術、建材の防音・遮音性能のシミュレーションとVRを用いた再現技術についての紹介で構成されている。それぞれのセクションは図・写真を多く用いて解説されている。

VR技術を住宅設計の用いることのメリットは、実物ができる前の設計段階で各種評価を実施することができる点であろう。事前に設計と評価を繰り返し実施することで、より適切な設計を行うことができるからである。アメリカでは、パソコンで住宅を設計するソフトが何種類も販売されており、自分で思い思いの家を設計し、ウォークスルーや建築費用の見積りをすることもできる。これも、一種の利用者中心のデザインの流れと考えられる。しかし、