

JOURNAL OF THE VIRTUAL REALITY SOCIETY OF JAPAN



Vol.12
No.2
2007

日本バーチャルリアリティ学会誌

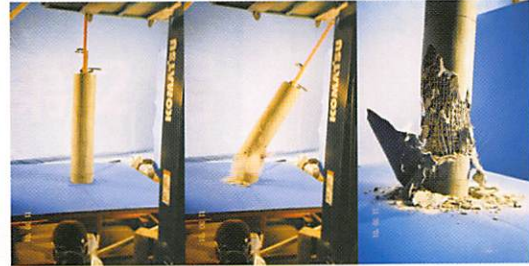
特集●SFとVR

日本バーチャルリアリティ学会
The Virtual Reality Society of Japan



◀ ビルの全壊
(詳細は「特撮とVR」20頁参照)

▶ 高速道路の倒壊
(詳細は「特撮とVR」20頁参照)

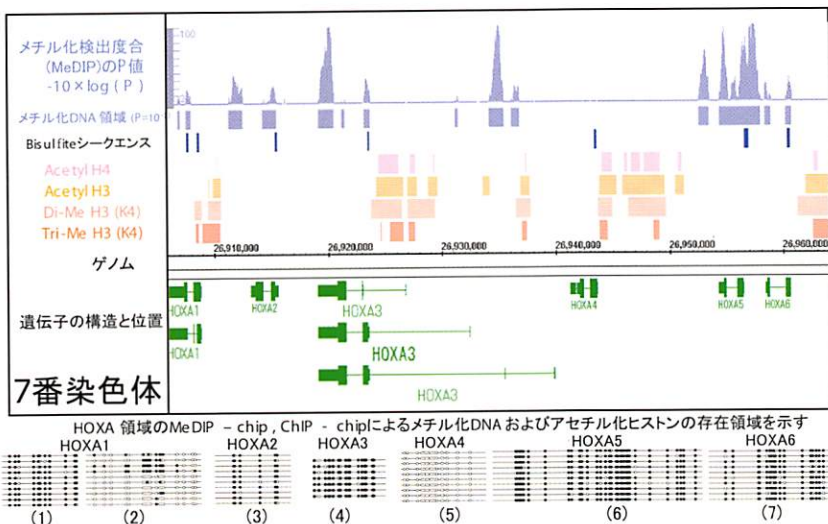


ビルの中途階崩壊 (詳細は「特撮とVR」21頁参照)



研究室紹介 ● 東京大学 先端科学技術研究センター

システム生物医学ラボラトリ ゲノムサイエンス分野 油谷研究室



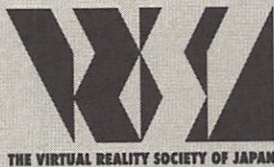
▲ 染色体7番のメチル化およびヒストンアセチル化部位の図示 (詳細は47頁参照)



▲ 遺伝子発現量解析のための作業空間 (詳細は47頁参照)

■ CONTENTS

Journal of the Virtual Reality Society of Japan



THE VIRTUAL REALITY SOCIETY OF JAPAN

June 2007
Vol.12 No.2

■ 巻頭言

- 4 ● VRはいつまで「未来の技術」か？
－ VRを「特殊なもの」でなくするために－
柳田康幸（名城大学）

■ 特集

SF と VR

- 6 ● ゲストエディタ巻頭言
SF と VR ～サイバーパンクの後先～
前田太郎（大阪大学）
- 8 ● 漫画とバーチャルリアリティと風の住処
山下いくと（漫画家）
- 16 ● 任意の身体は可能か？
茅原拓朗（宮城大学）
- 20 ● 特撮と VR
川北紘一（ドリーム・プラネット・ジャパン）
- 23 ● 世界の未来像として『VRのある世界』に
リアリティをもたせるには
坂村 健（東京大学）
- 28 ● 軌道の天才からオペレーティング・スペースへ
永瀬 唯（評論家）
- 31 ● SF と VR の関係に関する考察
中津良平（関西学園大学）

■ World Haptics 2007 報告

- 37 ● General Chair より
岩田洋夫（筑波大学）
- 37 ● Program Chair より
横小路泰義（京都大学）
- 38 ● Local Arrangement Chair より

- 矢野博明 (筑波大学)
- 39 ● Publication Chair より
野間春生 (ATR)
- 39 ● Hands-on Demo/Poster Chair より
梶本裕之 (電気通信大学)
- 39 ● Web Chair より
長谷川晶一 (電気通信大学)
- 40 ● 参加報告
望月 洋 (筑波大学)
- 会議参加報告
-
- 41 ● IEEE VR 2007
檜山 敦 (東京大学)
- 41 ● 3DUI 2007
広田光一 (東京大学)
- 42 ● インタラクシオン 2007
水口 充 (情報通信研究機構)
- 43 ● Laval Virtual 2007
永谷直久 (電気通信大学)
- 44 ● CHI 2007
山下 淳 (筑波大学)
- 45 ● Pervasive 2007
中田豊久 (北陸先端科学技術大学院大学)
- 研究室紹介
-
- 46 ● 東京大学 先端科学技術研究センター
システム生物医学ラボラトリ
ゲノムサイエンス分野 油谷研究室
西村邦裕 / 油谷浩幸 (東京大学)
- 製品紹介
-
- 48 ● 製品紹介 1 全方位音源探査システム
Noise Vision (日東紡音響エンジニアリング株式会社)
高島和博 (日東紡音響エンジニアリング株式会社)
- 50 ● 製品紹介 2 インテリジェント手袋型センサ
StrinGlove (株式会社 帝健)
- 生田裕樹 (帝健), 五藤忠敏 (アミテック), 相馬英二 (フジタ), 田畑慶人 (京都医療技術短期大学), 黒田知宏 (大阪大学)
- ラク楽実践 VR -手と足と頭を使え! VR システムの作り方-
-
- 52 ● 第 13 回 帰ってきた USB2.0-PIC
村田浩士, 清水俊治 (諏訪東京理科大学)
- ワクワク留学体験記
-
- 54 ● Harvard University BioRobotics Lab
仲谷正史 (東京大学)
- トピックス
-
- 56 ● IEEE The 2007 Virtual Reality Career Award 報告
- 書評
-
- 57 ● 立体イリュージョンの数理
繁樹博昭 (豊橋技術科学大学)
- 58 ■ 研究会開催についてのお知らせ
-
- 60 ■ 理事会だより
-
- 61 ■ カレンダー
(2007 年 7 月以降開催イベント情報)
国内会議 / 国際会議
- 編集後記

■日本バーチャルリアリティ学会ホームページ

<http://www.vrsj.org/>

●表紙 CG 作品提供: 河口洋一郎 (東京大学) ●表紙デザイン: 柳沼潔野

巻頭言

VRはいつまで「未来の技術」か？

－ VRを「特殊なもの」でなくするために－



柳田康幸

名城大学

1. はじめに

現在、本学会において出版・広報担当理事を仰せつまっている。それまで、VR学会の発足以来ニューズレターの活動を中心に関わってきたため、出版・広報の仕事は慣れないことも多いが、自分なりに勉強しつつ何が必要かを考えて活動しているところである。

今回、巻頭言という大変貴重なスペースに文章を書かせていただくことになり、何を書けばよいものか迷ったが、自分が現在置かれている大学教員としての立場から、VRという分野について等身大の雑感を述べたいと思う。

2. VRは未来的？

まだ専門が確定していない理工系学生に「バーチャルリアリティとは何か」に関する講義を行うことがあるが、初めてVR技術を紹介される学生は、どうやらVRに対してとても未来的・SF的なイメージを持っていることが多いようである。このことは、VR分野の発足(ビッグバン)以来もうすぐ20年、本学会が設立されてから10年以上が経過した現在も、一般の人には最先端の技術として受け止められていると、ポジティブに解釈することができる。しかしその一方、VRがまだまだ「特別なもの」であり、一般社会に浸透しているとは言い難いと認識されているとも痛感せざるを得ない。VR技術の裾野を広げ、VRが産業や日常生活で使われ、役立っているという認識を多くの人に持ってもらうことも必要であろう。

おそらく、本学会会員の方々は、VRのことを「ゴーグル+データグローブ」といった初期のステレオタイプで捉えている人は少なく、むしろ、「見かけや形はそのものでないけれども…」というVRの考え方にに基づき、日常生活や仕事の中でVR的要素を発掘し、人間の生活をよりよくしていこうと努力されている人が多いのではないと思う。本学会の会員各位の啓蒙活動の甲斐あってずいぶん改善(Wikipediaの記述など)されてきたが、世間一般的にはVRは未だに「仮想」であり、現世とかけ離れたものであると思われがちのようである。

むしろ、未来的、先端的なイメージは分野の求心力ともなるので、こうしたイメージをなくした方がよいと言いたいのではない。先端的なイメージを維持しつつも、裾野を広げていくことが重要であろう。大学教員の立場では、出口として学生の就職先を考えないわけにはいかないが、VRが実社会とかけ離れたイメージを持たれてしまうと、学生がせっかくこの分野で良い研究を行っても、ジョブマッチングなどの点で不利益を被らないかが心配の種である。

未来的イメージは、日常生活に普及していないという意識の裏返しでもある。有名な「サンダーバード」の中では、当時にとっての夢の未来技術が数々登場するが、その中でほとんど唯一と言ってよいぐらい、当時の予測よりも速く技術が進歩したのが、情報通信の分野である。ある回で、サンダーバードチームの科学者、ブレインズが腕時計型の携帯電話で連絡をとっている場面があり、その場にいた「一般人」の作業員は、時計に向かってブ

レイズがぶつぷつしゃべっているのを見て、頭がおかしくなったのではといぶかしがっていた。しかし、現在その技術はすでに実現され、日本ではほとんどの人が携帯電話を日常的に使用していることから、もはや誰も「未来的」とは思わないであろう。

VRが未だに未来的イメージを持たれる一因に、HMDの普及状況が挙げられるかもしれない。HMDを使用した人はおわかりになると思うが、Sutherlandが提唱したHMDの利用法、すなわちVR世界へ開いた窓として機能させるには、トラッキングや表示画像の生成も含めて、実に注意深くシステムを構築しなければならない。特にシビアなのはMRの分野であり、この点については以前巻頭言で山本理事が指摘された通りである。このように、一見すでに実現されたかのように思われる技術にも、まだ実用に耐えない何らかの要素が残されている場合がある。VRが日常生活へ普及していくためには、新規性の追求もさることながら、地に足をつけたあと一步の技術開発も必要であろう。

3. VRの体系化と教育

VRのイメージを一般の人にもとけ込みやすくする一つの手段は、VR技術教育を普及させ、多くの人に触れてもらうことであろう。この点については、すでに本学会において新しい試みが開始されている。VR技術者認定制度に関する取り組みがそれで、現在岩田先生を委員長として準備が進められている。これまで、VRは比較的历史が浅い分野であったこともあり、各先生方がそれぞれに自身の経験から独自の講義を苦労しながら組み立てて来られたことと思う。私も現在学部と大学院でVRの講義を担当しているが、講義内容の構成や資料集めには苦労したし、毎年改善に取り組んでいる。

そんな中、自分自身が欲しいと思ったのが、手頃な教科書である。VR分野を紹介する書籍は、1990年代以来いくつか優れた本が出版されているが、「読み物」の形をとる縦書きの書籍が多く、横書きの技術書籍も出版さ

れたものの、継続的な入手が困難である。特に、はじめてこの分野のことを学習する入門者向けのちょうどよいボリュームの書籍が、なかなか入手できない。教科書の継続的な入手性に関しては、発行部数などの問題もあり一概には言えないが、初学者にとってちょうどよい本の存在は大きな助けになるであろう。

初学者向けの教科書を計画するにあたって、技術分野の体系化は重要な要素である。前述のVR技術者認定制度は、この観点からも大きな意義がある。複数の研究者が専門分野の体系化に取り組むことにより、教員や研究者個人の仕事や興味の範囲を超えて、分野全体をバランスよくカバーすることができるかと期待される。

4. おわりに

私自身、これまで多くの人に支えられ、育てていただいたおかげで今日のような仕事をしている。この分野の研究に導いてご指導下さった、本学会の初代会長である東京大学の舘先生をはじめとして、本号特集のゲストエディタである前田先生（現在大阪大学）を含む舘研究室の仲間、ATRの研究者など、恩師、上司、先輩、同僚、後輩に恵まれたおかげで、この分野での研究活動を続けてこられたと感謝している。

自分もより若い世代の教育に携わるようになり（気がついたら学生とは20歳の差）、自分自身が好きな研究を行うだけでなく、この分野に興味を持つ人がその能力を十分に発揮して良い研究をするお手伝いをするとともに、大学を巣立ってもVRに関連した（たとえ表面的にVRそのものでなくても、VRのエッセンスを活かした）仕事を続けていけるよう、環境を整えていきたいと考えている。むろん、一人でできることはごく限られているので、皆様の力と知恵をお借りして、VRの考え方を活用し人間にとって快適で安全な社会の実現へ向けて努力したい。

【略歴】

柳田康幸（YANAGIDA Yasuyuki）

名城大学 理工学部情報工学科 教授

1988年東京大学工学部卒業、1990年同大学院工学系研究科修士課程修了、同年東京大学助手、2001年（株）国際電気通信基礎技術研究所（ATR）研究員、2005年より現職。

特集 ■ SF と VR

ゲストエディタ巻頭言

SF と VR ～サイバーパンクの後先～



前田太郎
MAEDA Taro

大阪大学

特集「SFとVR」をお届けします。SFと科学技術、この関係が科学から文学への一方通行ではないことについては、これまでも多くの局面で語られてきました。同様の特集は近い学会を紐解くだけでも数多く見受けられます。日本ロボット学会では早くも1986年での特集「ロボットとイメージの世界」、計測自動制御学会の2004年の特集「小説・漫画・映画に登場した先端科学技術」などが挙げられます。科学技術の新しい発見・発展がSFという文学ジャンルを支え、その文学のイメージに啓発された読者によって新たな研究テーマや研究者が育っていく。SFと科学技術にはそうした二人三脚の歴史があります。ですからSFの『S＝サイエンス』と科学技術の関係については、「未来技術予測としてのSF」という位置付けから、学術の世界においてもしばしば語られてきたことは自然な成り行きだといえます。実際にVRも未来技術としてSFにしばしば取り上げられてきた歴史があり、この観点からも本誌への今回の特集テーマの登場は必然であったと思えます。

しかし「SFとVR」について考える時、SFの『F＝フィクション』とVRの関係、つまり「IF(もしも)の世界」を考察する文学であるSFとそれを体験させる技術としてのVRは、他の科学技術とは異なる意味を孕んだ関係にあると思われまます。バーチャルなIFの世界を、かたや科学知識と想像力で著述し構築するフィクション、かたや先端技術とデバイスで体験させる技術という共通点は、他の分野とは異なった深い因縁と関係性を感じさせます。

この特集号では、学術・創作の両分野から識者の方々の寄稿をお願いすることで、単なる未来予測と技術展望に留まらない「SFとVR」の関係について迫ることが出来ればと考えました。その結果届けられた玉稿には面白い違いがありました。そこにあったのは学術か創作かの差異ではなく、著者が「世代としてサイバーパンクの前

か後か」という部分でした。これはサイバーパンクと生まれを一つにするVRにとっても同じ意味を持ちます。

VRの誕生とSFにおけるサイバーパンクという潮流。それは'80年代のコンピュータの急速な普及と、コンピュータの中に広がる演算による宇宙という概念から生まれた双子の科学技術とSFでした。現在の30代から40代前半の世代は自己形成の過程でその洗礼をもらに被った世代であり、サイバーパンクやVRのもたらした「自己とは何か」「自分は何処から来て何処へ行くのか」といった「技術を介して人間の内面に切り込む」問いかけを自身の問題として捉えたムーブメントの渦中にあり当事者でもあった世代でもあるわけです。そのため、寄稿された原稿や作品の視点には自身の主観・内面との対決や自己同一性の問題に向かう傾向を感じます。一方で、それ以上の世代にとってのサイバーパンクやVRは重要ではあっても数多ある潮流の一つに過ぎないようで、その視点はそれまでのSFや技術との関係性や大きな潮流の中で果たしていく役割についてなどに及び、大局的かつ大変客観的です。期せずして世代の在り方、現れ方というものを目の当たりにして感慨深かったという次第です。

サイバーパンクは欧米のSF文学において生じた潮流ですが、日本においてその役割を果たしたのは翻訳文学としての海外SFではなく、それらの影響を受けたSFマンガの展開にあったことはこの世代にとっての真実でありましょう。これらのマンガはサイバーパンクの源流である海外SFの有名作品の影響を大きく受けたものであり、そのアイデアの源流自体は海外SFに端を発したものであったかもしれません。しかしこの時代、光学迷彩といえばギブソンの「ニューロマンサー」よりも土郎正宗の「アップルシード」であり「攻殻機動隊」でありました。コンピュータの中に築かれたサイバー社会といえば順列都市よりも山下いくとの「風の住処」であったのです。

このメディアの違い、文章には無い圧倒的な視覚イメージがもたらした影響は大きかったと思われます。現在の日本における人型ロボットの研究が世界的に類を見ないほどに隆盛・発展した理由として、同分野を支える研究者を志す少年を育てた手塚治虫の鉄腕アトムや横山光輝の鉄人28号といったロボット漫画の存在を無視し得ないように、これらの「サイバー漫画」の存在が日本のVRを支える人材を育てたことが、現在の日本のVRの先進性を支えているのは間違いありません。

今特集に寄稿された山下いくと氏の「風の住処」の視覚イメージは1993年のものでありながら今見ても壮大で美麗を極めます。そこには黎明期のサイバーパンクが抱いたサイバーな世界、バーチャルリアリティの可能性に対する期待と憧れが圧倒的な筆致で描かれています。これこそがVRの黎明期においてこの技術の未来に期待されたイメージなのだと思うと、その15年後の未来としての今現在の到達技術の現実を振り返れば、はたしてその期待に応えられているだろうかと思ふと襟を正したくなる気分が駆られる研究者は私だけではないでしょう。今や「新世紀エヴァンゲリオン」のメカニックデザインでも有名になられた氏ですが、描かれる作品の世界観は深さ豊かさでは類を見ません。一ファンとしても遠からず単行本化されることを願っております。ゴジラの特技監督として有名な川北紘一監督にはインタビューという形で寄稿願いました。あえてSFではなく「特撮とVR」というテーマで語って頂いた特撮のお話は、時代を超え技法を超えたVRそのものであり、今更歴史が云々ではなく「IFの世界を描く」という目的の前には科学技術もまた手段の一つに過ぎないという気迫が伝わってくる内容です。「機動戦士ガンダム」の科学考証と世界設定にも関わられた評論家の永瀬唯氏にはSFとVRの関わりの歴史をお願いしたところ、専門家ならではの知見を交えてさりりと仕上げてくださいました。ここで取り上げられているレイグジスタンスの歴史に関しては本学会論文誌Vol. 7, No. 1掲載の大山英明先生の総説論文「SFと科学

技術におけるレイグジスタンス型ロボット操縦システムの歴史」(2002)との対応も興味深く、合わせてご覧になられることをお勧めします。

また、学術分野でお願いした先生方は各々の専門分野において著名であるだけでなくSF者としても濃い方々(ちなみに、SF者=SF好きの世界では、どれだけSFに造詣が深いかを濃い薄いで表現します)で、ことSFを語る熱意には明らかに創作畑の方々をも凌駕している部分が見受けられます。まず、SFと科学技術を語るにあたって絶対にはずせないとばかりに無理を承知でお願いしたミスター「電脳都市」・坂村健先生の博識と熱意には圧倒されるばかりでそのイメージネーションはまさに圧巻です。今回一番の骨太の記事となりました。茅原拓朗先生は山下いくと氏と同様サイバーパンク世代の代表として御専門の知覚心理と絡めて今回もっともディープと言える内容に仕上がっています。先生、ここまでカッ跳んじゃっていいんでしょうか?最近SFを読んでもここまでワクワクしないレベルですが?そして中津良平先生はSFとVRの定義と歴史について熱く語って頂きました。その広汎さには脱帽です。永瀬氏のあっさり味と中津先生のこってり味。是非食べ比べてみてください。

私自身、今回はぐっと我慢でゲストエディタに徹することにしましたが、SF者として語りたことは多々残っています。「マトリックス」を最後にブームは過ぎたと言われるサイバーパンクですが、近年でも良作は生み出されていて、昨年放送されたTVアニメ「ゼーガペイン」などは坂村先生ご指摘のVR世界の内外の意味と精神のダウンロードの問題を巧みに織り込んだ傑作でしたとか。惜しむらくはこうした創作のサイバー世界においてはどうにも若者ばかりが活躍することで、VRについて考察しているのは若者ばかりじゃないぞ、と。昨今の理系離れを見るにつけ、是非アトムのお茶の水博士のような、読者(若者)が憧れるような科学者(年配者)が活躍するようなフィクションにもまたお目に掛かりたいものだという注文を付けて巻頭言の締めとします。

【略歴】

前田太郎 (TARO Maeda)

大阪大学 大学院情報科学研究科 教授

1987年東京大学工学部卒業。工博。同年通産省工業技術院機械技術研究所、1992年東京大学先端科学技術研究センター助手、1994年同大大学院・工学部助手、1997年同大大学院・工学部講師、2000年同大大学院情報学環講師。2002年NTTコミュニケーション科学基礎研究所主幹研究員、2007年より現職。専門は感覚-運動インタフェース、人間の知覚特性・神経回路のモデル化、レイグジスタンス。

特集 ■ SFとVR

漫画とバーチャルリアリティと風の住処



山下いくと

YAMASHITA Ikuto

漫画家

バーチャルリアリティを広義に擬似体感という意味で考えると、漫画の中で手っ取り早く技術や体験を語ったり、言葉より圧倒した密度で事象や境遇を他者に伝えるために、ことさら超能力者やSFが題材の場合、擬似体感はその作品に見出すことが出来る汎用手法と言えます。が、もっぱらそれは超常的な能力のなせる業。実際、漫画で技術として表現されるバーチャルリアリティにはかなり偏りがあります。遠隔操作テレメトリー技術としてのバーチャルリアリティはSFネタならもっとあってもよさそうなものですが「起こったトラブルを最終的に主人公がそこまで行って、現場まで向かってナントカする」のが映画アニメ漫画などの娯楽モノの基本構造なのでどうしてもおまけ扱いかむしろトラブルを起こす側だったり立場ナイですが、セットというか大道具として見たとき魅惑の輝きを放ちます、つまりバーチャルタウンです。というわけで漫画のバーチャルタウンの話をちょっと書きます。この文を寄稿することになったのも、ずいぶん昔に私がバーチャルタウン物の漫画を投げっぱなしに描いたことに対して狙いがOB気味の白羽の矢がぶっすり立った模様です。

過去にさかのぼって有名なところでは、光瀬龍先生の難解でアバンギャルドな原作小説を萩尾望都先生が整理し脚色し漫画媒体に落とし込んだ「百億の昼千億の夜」(秋田書店1977年)。

その作品中の1エピソードで老化から社会不安まで物理的にヒトを襲うあらゆることを回避した社会～人体は個室の中で分子レベルの安定状態に置かれ、情報の形になった人たちが集う町～が、管理システムに身をゆだね進化と発展を放棄した一つの社会の終点像として描かれました。はっきり言って怖かったです、中坊当時の私の思考では生き物万歳！パンチカードなんかにされてたま

るか！でありまして、後に生物としての人を捨てて情報だけの体になっても面白いこと見れるならいいじゃんてな漫画を描くことになるとは....

80年代ファミコン全盛期になると、スタンドアローンとはいえ、みんなゲームの架空世界に入って遊びました。突き詰めればゲーム世界の創造主たる作り手対プレイヤーだけの二者関係もなかなか捨てたものではない擬似世界体験で、当時の大人の皆さんは現実とゲームの区別がつかなくなるとよく口にしたのですが、子供は翌日学校で同じ架空世界に共通の認識を持ち体験を語り情報を交換するのですから、世界内での第三者間の相互フィードバックこそないものの、コレはプレイヤーにとってはテレビから潜り込んだ一種の拡張現実世界であり、バーチャルリアリティと呼んでいいと思うのですが、それが嫌な方でも、バーチャルリアリティのシミュレータになったという意味でなら否定されないでしょう。国民総勇者のはずが同時に責任を伴わない概念も少々持ち越してしまいましたが....

この頃マイナー系SF漫画は一種の爛熟期、その中には宝石のような怪作も混じっていました。小品なうえ未完なのでのスタンダードな作品例ではありませんが、過去の偉人が伝えようとして伝えきれずにいた業績や形にしようとしてなしえなかった断片に人が電脳を使って直接意識で触れることができた時、一気に長足の進歩を得た人類社会を描いた大野安之先生の「DOLL」(笠倉出版1988年未完)。確かに何かを解き明かすとき頭の中でどうしても抜けてるパズルのピースや、ぼんやりした雲のように形がはっきりしない法則や概念に他人が直接触られるなら、違う観測点や思考が加わったとき、意外にあっさり見つかりそうなピースや雲の正体を思うとなるほど人類は爆発的な進歩を体験できそうです。この世界

ではリアルワールド側でも星を観測するとまるで生き物のように映るなど、数字ではなくすべてがイメージとして伝わるようにバーチャル視覚化、それによって個々の点より全体の流れで捕らえることがスタンダードになっている未来世界のお話でした。

93年になると内田美奈子先生の「BOOM TOWN」(竹書房)が登場。町へのアクセス方法こそ個人の五感を架空の町の中に投影するSFな全感覚没入型ですが、町の有り様は今現在、現実のネット上で育ちつつある商業バーチャルタウンの近未来像を言い当てているような興味深い作品でした。

まわりを見ると年代はアメリカのTVドラマ「スタートレックネクストジェネレーション」が国内でも放映されていて、全感覚に物理的にフィードバックまで返す立体映像フロア「ホロデッキ」が登場。これはかつての宇宙戦艦ヤマトの艦内にあったクルーの精神安定を図るためのリラクゼーションシアターが事実モトネタなのですが、そこから何歩も進んでバーチャルリアリティが汎用技術化したらどんなことができるのかのアイデア見本市のようでした。見る側も鍛えられたし、作る側にも以降の映像演出、映像として扱えるオブジェクトの演出表現の大半のフォーマットとなるなどガッ

チリした根っこを作ってくれたので、受け取る側にもいい意味でバーチャルリアリティを迎え入れる下地を固めてくれたように思います。

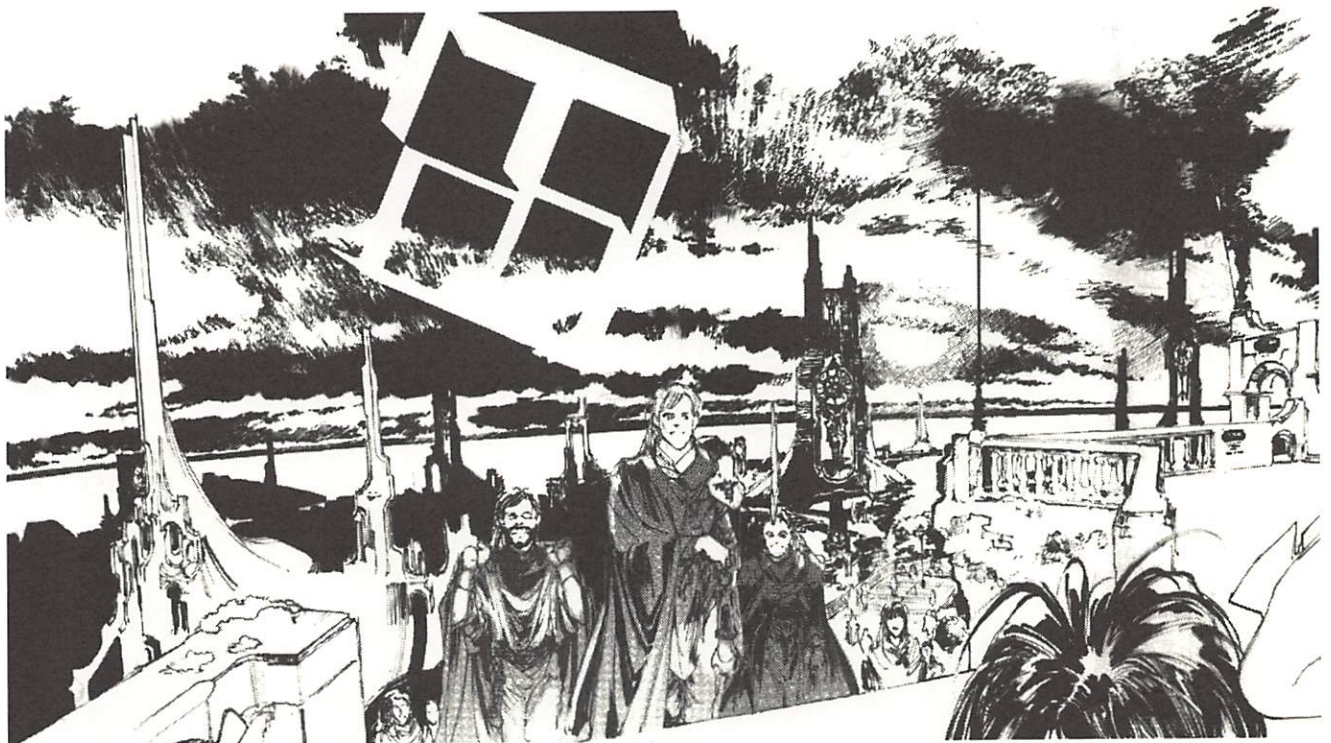
私が漫画「風の住処」を執筆したのは93年。それまで描いていた本が廃刊となり、なじみの担当さんに「新しい漫画の冒頭を44ページ描いたので何かに載せて」と頼んだら「今から本作るからちょっと待って」と、泥棒捕まえて縄をなうやり取りの翌年、94年から97年にかけて雑誌『電撃大王』での仕事でした。

むかし何かの科学ドキュメント番組を見ていたときに、未来のさらに未来を問われた科学者が言いました。

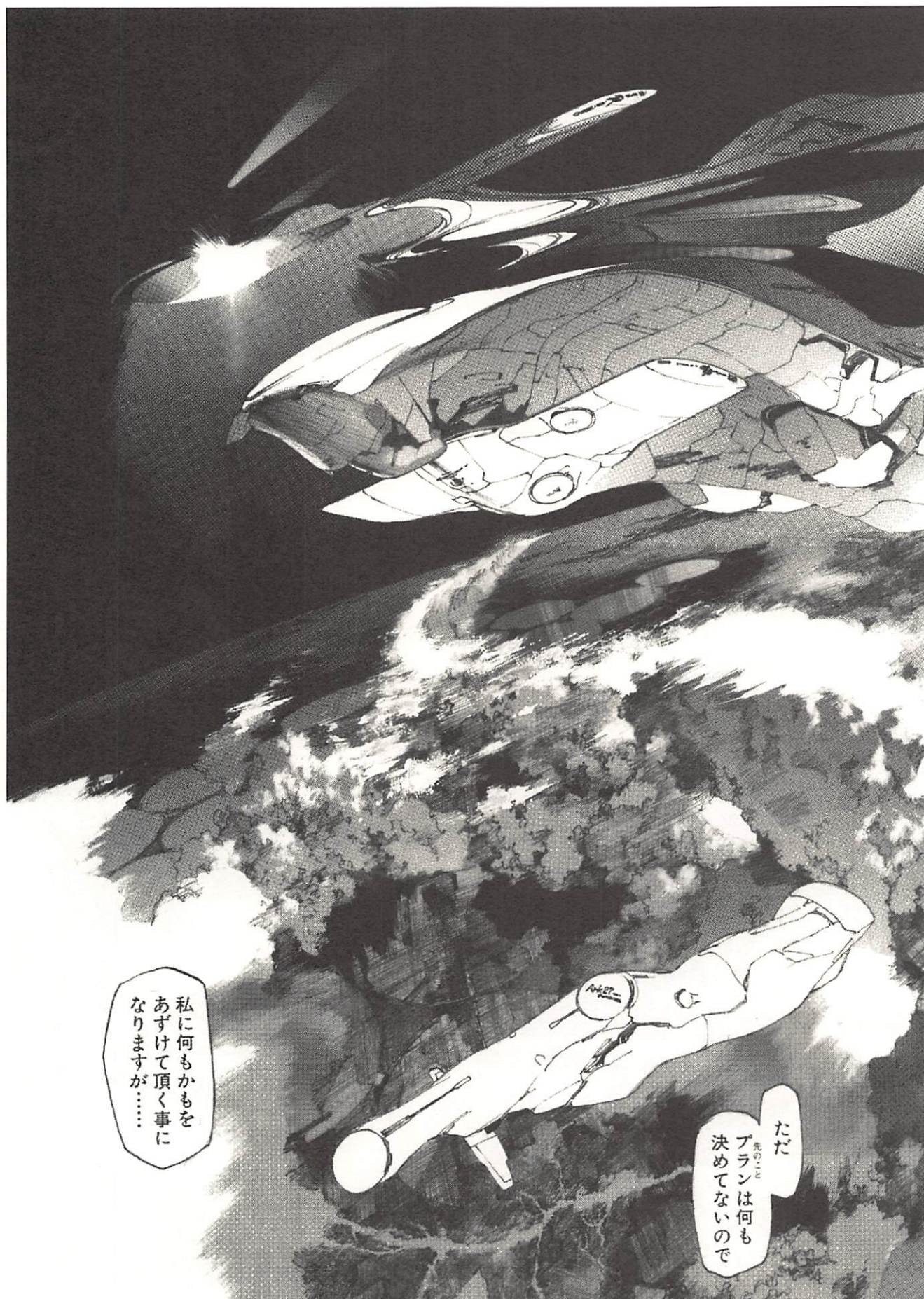
「そこから先のことの予想が出来るのは、哲学者か詩人くらいでしょう」

すでに技術なのか魔法なのかわからない、漫画「風の住処」はそのくらい未来のおとぎ話です。

宇宙開拓時代の序盤、まだ人が化学ロケットの反動推進で飛んでた時代、火星でつかれた一つのウソが始まりました。



科学が宗教で、発見と検証で自己を磨くエニョンの星の人々。天の立方体は軌道上に浮かぶ彼らの移民船





戦災で火星から脱出する船団、取り残されたAMアマランス（五角柱の集合体）にライブニッツは提案する



情報都市に招かれる主人公エニオン。彼女の名は英語 ANY ONE が二千数百年の間に経年変化したもの

火星の地上コロニー群は収容人口をはるかに超えた移民を受け入れ続け、結果、火星の各宇宙港では人工凍眠状態の移民を満載したままの宇宙船が港を埋めて行きましたが、何万人もの凍眠体の中から約7500人分の意識をコピーしバーチャルタウンに住ませ、地球にはリアルに存在する火星コロニードームの一つに蘇生した移民7500人を住ませたとウソをつきました。やがてこのウソはバレて、地球からの査察官がビデオゲームのマシンを使って都市内を訪れたとき、住人たちは初めて自分たちが情報のみの存在であることを知るのでした。

これが後に話の舞台になる情報都市 AM アマランス。

AM アマランスの存在が明かされ、生者が五感の情報としてこの町を訪れそして去るとき、その来訪者は自分の意識をキャラクタのまま町に残すか、去るときに消去するかを選択し、キャラクタを残すと、その自分のコピーはその時から独立した一つの知性として AM アマランスの中で別の人生を歩み始め、町は大きくなってゆきました。

さらに時を経て、光速も越え数百年かけて広がった大航海時代の終わり、地球文明の末期に火星も巻き込んだ

人類間の大戦争が起こったとき、その頃には見捨てられた町となっていた情報都市 AM アマランスを一人の人工知性体が訪れていました。

数世代を経てとんでもない力を自分の思考で自律運用できるようになっていた人工知性の彼女～女性をかたどっているので便宜上彼女。

彼女ライブニッツは人間が好きでした、というより元々ただのインタフェースロボットとして作られた彼女は、どの世代の彼女も何かに出くわしたときの人間の反応をずっと観察することを楽しんでいるようです。

彼女は、このまま火星とともに滅ぶ AM アマランスなら、町ごと自分の中に引っ越してくることを提案します。

この戦争で地球発祥の人類圏はハブを失い自壊、残った者たちは周辺の星系に散り、気の向くまま宇宙を旅する人工知性ライブニッツの中で情報都市 AM アマランスは、漂泊する都市として地球文明の中核地からその文明形態を町の形で持ち出せた唯一となります。

それから二千数百年の後、辺境宇宙の星でかつての人類の血を引く改造種の人々が独自の文明圏を形成してい



情報世界では一人のキャラクターが複数存在するケースもあるかもしれない



情報の世界で長い時、精神を保つ方法とは

るのをライブニッツは発見接近し、その星の砂漠で行き倒れている物語の主人公エニオンと接触、その後すぐにこの星の人々が救助に駆けつけエニオンは事なきを得ますが、ライブニッツは接触の際エニオンの意識をコピー、バックアップとしてAMアマランスの中に招き入れていました。そうとは知らず現実に生還したエニオン。後日再びライブニッツに会ったときのエニオンは人生の節目を乗り切れずにただ焦燥感に駆られる少女で、そこから逃げだしたい一心でAMアマランスの扉を叩き、ライブニッツはその願いを了承し再び彼女を招き入れますが、情報都市内はまもなく深刻な事態に陥ります。この都市は現実の世界ではなくただの虚構だと叫ぶ巨大な存在が情報都市を内側から破壊し、それが先に入場した自分と気付かないままエニオンの自分探しが始まります。時系列的に並べるとこんな感じですが、物語はこれを逆にたどってエニオンは真相と自身の回答に近づいてゆくのです。およそこんな感じのお話です。とまああらすじを書くハメになったのは、この作品は連載終了後から今

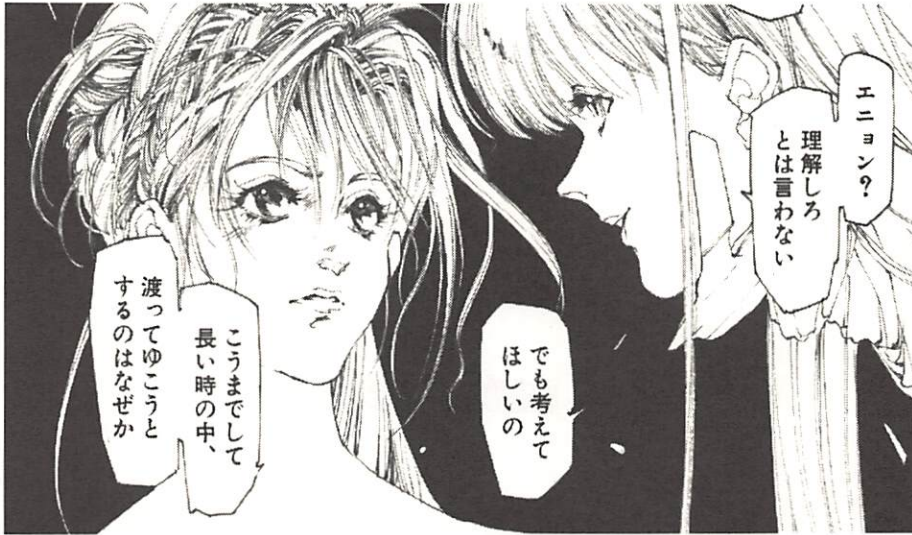
に至っても元来ナマケモノかつシングルタスクな私の性格が災いし単行本化されることもなく(すみません)コレを読んでも100人中99人が風の住処そのものを知らない気がするからで〜うわあ....

心と体が簡単に分離できるものだなんて思ってません。が、ただの文字情報である小説に感動して泣いたり、ゲームに没入できたりと、人の思考は足りないものを脳内で補完できる程度にとどまらず、ほとんどない状態のものを想像で埋めてしまえるスゴイ能力があって、なんだかその辺が鍵になるような気がぼんやりします。

描いたAMアマランスが情報化社会として健全かどうかはかなり疑わしいところで、情報化社会の未来を占うつもりなんざサラサラありませんでした。FIが世界最速のマシンなんてのは大嘘で、これ以上の速度アップに対応できないサーキットコースに器をとどめるため安全性を向上させるために「いかして早く走れなくするか」のレギュレーションが年々増えていくように、AMアマランスには様々な手かせ足かせがついて文明の進行速度を意図的に制御しています。あっという間に進化して滅びてしまうのを防ぐためです。そして有名な作品が便利な言葉を作ってくれた「平均化」は物語の企画当初から予想された情報世界の破滅の姿で、高速に個体間で連絡が取れ相互に足りない知識を吸収し続けるとやがて全市民が同じ知識を同じ量持つに至り、固体が多数存在する社会としての形態は失われます。ライブニッツの対極の存在として全市民が一つの群体集合意識になってしまった町(もう町ではないけれど)を身の内に秘めた別の人工知性体を登場させることも考えましたが、その前にAMアマランスがそうならないようにするために、数百年オーダーになる外宇宙の巡航時には都市内のタイムスケールを町の外より遅くしてみたり、食事睡眠などいらぬはずの儀式を残したり色々やっていますが、それでどこまで先延ばしが出来るかといった具合ですが、さらに別の問題、人は情報化によって限りなく不死に近付けたとしても精神の老化鈍化はどう回避するのか、これらを考えるのはなかなか楽しい作業でした。

もう一つ、生活パターンを残したのは、良くも悪くも我々生物としての人間は、知性体としては生きるために色々引きずられて生きているわけですが、その生物である部分が当たり前ですがお荷物にも牽引力にもなっていて、生物であることを放棄し、ただ思考するだけの存在になると、あっという間に自分を見失う気がするからです。

常に前のめりで思考し続けている限りその存在はヒ



生物としての存在を放棄してまで情報の中に存在する意味は

トである、それが AM アマランスでは生きているということ。だけど好奇心も柔軟性も使うほど鈍くなる。思考することをやめたらどうなるか、砂糖が甘いという言葉だけで片付けられてしまうように、思考がループもしくは硬直し揺らぎもなくした知性体は、存在すべてが情報の AM アマランスでは、特定の特性しか持たないもの、すなわち物質オブジェクトと区別がつきにくくなり体の結晶化が始まり、それはこの町では死に至る病となるのです。

人である限り思考をとめるな考え続けよ

余談を書くと、AM アマランスの中では情報世界ではありますがオブジェクトが物理的破損をシミュレートするので(物は壊れると知ってないとね)破損の概念が存在するのですが、大規模に町が壊される描写の最中に阪神震災が起りまして、瓦礫の山を何だか居たたまれない気分を描いたりもしました。

SF 漫画にはその時代その時代で戦う相手にする都合のいいタブーがあって、70年代から80年代にかけては冷戦下の社会構造に対する反発やテクノロジーのブラックボックス化への疑念から、団結で立ち向かう相手もまっばら巨大コンピューターだったり、80年代から90年代にかけてはバイオテクノロジーの進化と文明社会に対する自然回帰志向などであって賛否乱立のサイバネティクス物といった具合で、風の住処の連載時は後者の時期であり、体の一部を代えるだけでもまず否定されちゃう時期に生物としての命にバイバイして情報のみの姿になる

覚悟の意味がうまく伝えられるかなあなど考え込みましたが、こと生命倫理が相手だとそれは今でも同じでしょうが。

なんだか誰のための何のための文なのか、いよいよわからなくなってきたのでこの辺で終わります。こういったコトを書くときは、もっと最初にやったのは自分だ風に威張って書け!とウチの担当さんなど言うわけで、うん、売り込みとしちゃそちらが正しいわけですが、前文の流れでおわかりのように「みんなでそんな気分」な時期だったと言えます。

少なくとも物書き業は自分の中にお話という創作仮想世界を常にかかえて生きています。現実と妄想の区別がつかない~便利によく使われる言葉ですが、それで食ってる我々は鼻で笑って「区別などない」のであり、むしろ妄想のカオスの中からいかにして美しく怪しく魅力的で下衆なものを現実に引っ張り出して来れるかに明日のゴハンがかかったバーチャルなりリアルに日々を生きています。トホホ

【略歴】

山下いくと (YAMASHITA Ikuto)

漫画家兼デザイナー

1965年岐阜県生まれ。名古屋芸術大学卒。エヴァンゲリオン戦闘妖精雪風などのアニメーションメカニック等を世界観と演出込みでデザインしつつ、漫画は電撃大王(メディアワークス刊)にてダークウィスパーを連載中。

特集 ■ SFとVR

任意の身体は可能か？



茅原拓朗

宮城大学

KAYAHARA Takuro

1. はじめに

人間はなんだったってまた自らの身体の可能性の全体を夢見てしまうのか？それは、なにか欠如や喪失の感覚にドライブされてというより、たんに意識あるいは想像力のありようが自らの身体をも例外としなかった、ということだろう。あるいは、身体の可能性全体を夢見ることが、意識の存在そのもの、そして人間の意識のありかたそのものを照射している、とも言えるかもしれない。というのも端的に言って、鏡に映った自分の姿を自分のものと認められることから自己意識を持つと考えられるサル仲間が存在するが、鏡を見ながら身体を飾り、その構造さえも変更しようとする例は見いだされていないからだ（鏡に映った自分分かるということはある程度再帰的な意識を持つと考えられるが、それだけでは身体を変更するには至らないというのは面白いことだ）。

SFという茫漠とした表象ジャンルにおいても、やはり身体の拡張は常に重要な主題であり続けてきた。この小文では、任意の身体の可能性、すなわち我々の認識は身体のどこまでの拡張や変更に耐えうるのか、ということについて整理しつつ、認知科学的観点からSFを語ってみたい。

SFの定義についてあーだこーだと語ることも自体がSFというジャンルを構成しているという面もあり[1]、その点で野暮を言うつもりはないけれど、それでも、ここではない場所について描いたユートピア小説がそのリアリティを担保する現実空間のフロンティアを失い、それが「ここではない場所」を時間軸上に、すなわち未来（あるいは過去）に求めたのがSFである[2]、とする定義は、少なくともこの小論にとって魅力的である。というのも、私たちの身体そして身体観は、進化という時間軸を織り込んだものになっているからで、もしSFが時間軸上の

ユートピア小説（だけじゃないけど）ならば、任意の身体の可能性について検討することはSFにとっても抜き差しならない問題となるからだ。

2. フルスクラッチの身体拡張

任意の身体の可能性を考える上では、パトナムが「水槽の中の脳」と呼んだ寓話[3]についても一度考えてみることから始めるのがよいだろう。この寓話の中で、パトナムは脳を取り出して水槽の中の人工髄液に浮かべ、血管や神経系をつないで身体の中にあるのと同じ状態にし、神経系の末梢側につながったコンピュータで「環境」をシミュレートして脳とのインタラクションを完全に実現してやったとき、この脳は身体を使った「現実の」環境とのインタラクションと、シミュレーションによる「擬似」環境とのインタラクションを区別できるだろうか、と問うた。これはまさに、フルスクラッチで（キットを買ってくるのではなく部品から全部手作りで）身体を作り替えたときの可能性を問うているわけである（シミュレートされた「環境」は脳にとってのそれなので、身体をも含む）。

もはや古典とも言えるこの寓話の答えはもちろんNO、すなわち、水槽の中の脳は「現実の」環境とシミュレーションによるそれを区別できない、である。「もちろん」と言ったのは、現在の脳科学や関連工学分野は、現実環境と擬似環境を区別できない、と答えなくてはならないコンセンサスの上に成り立っているからだ。

この寓話（あるいは思考実験）の帰結によって、任意の身体の可能性はあっさりと認められてしまう。「脳活動＝リアリティ」とするならば、シミュレートされる環境がどんなものであれ整合的な脳活動がもたらされる限り、なんらかの「環世界（ユクスキュルが定義した動物

ごとに異なる世界像のこと [4])」の認識をもたらすだろうからである。

ところが、この寓話は奇妙な帰結を一方でもたらす。先の帰結からすればシミュレートされる環境＝身体は、我々の現在の「この身体」であってもよいし、ほかの環世界に住まう地球上の別の生物のものであっても、純粋に想像上のものであってもかまわないはずだが(まさに任意の身体は「有り」ということだが)、同時に、シミュレートされるのがある特定の身体である根拠が失われてしまうのだ。ああでもありこうでもあり得る身体は、いつまでたっても「ある身体」ではあり得ない(それにそもそも、私たちのもの以外の環世界をどのようにして知る＝プログラムするというのか?)。ここにいて、我々は、我々の認識がたまたま与えられたこの歴史的な身体の上には成り立たないことに気づかされるのである(「この身体」の偶然性は早くから指摘されていた [5])。

従って、この寓話から引き出されるべき結論は、ごく簡単にいえば「任意の身体は可能だが、アプローチとしてフルスクラッチはあり得ない」ということになるだろう。要するに、現在の「身体性に基づく創発」という概念で志向されるアプローチが、それと対極にある「脳だけを取り出す」という設定から引き出されるのである。

しかしそれは、科学的・工学的にいささか生真面目すぎる結論と言えるのかもしれない。SFはそんなことおかまいなしに、身体を持たない認識だけの存在を平気で設定する。任意の身体は夢はその初期から、脳を身体から取り出して、身体の方は動物をツギハギにしたり(『モロー博士の島(1896)』[6])、人間をツギハギにしたり(『フランケンシュタイン(1831)』[7])、あげく未来の人間は脳化すると予言したり(『宇宙戦争(1895)』[8]:ここに登場する有名な火星人(タコみたいな!)は脳化した地球人の未来像として構想されている)してきた。その後、移植医療が脳移植の困難さを明らかにすると、無邪気な身脳二元論の設定は影を潜めるものの、サイバーパンク以降の流れの中でイーガンは『ディアスポラ(1997)』[9]で、身体を捨てソフトウェア化した人間を描くに至る。

「認識だけで生きる」という設定の奇妙さを指摘するには、神経系を持たない生物は存在するのに、逆は存在しないことに言及すればそれで足りるかもしれない。そいつは生物なのか?

しかしそれがこれまでの生物に照らしていかに奇妙なものであれ、「認識だけ」の存在を想定してしまう私たちのこの意識というものは確かに存在するのである。私たちの意識に再帰性が成立するだけの明確な輪郭があ

り、かつ靈魂のようなものの存在を認めない(二元論を否定する)限り、問題はそれを「計算機」の中でいかに表現するかだけで、認識だけの存在を原理的には否定できないはずだ。また、そこで任意の身体「根拠が霧散してしまう」とこと、認識の創発する条件が構成可能かどうかの問題をごっちゃにしてもならないだろう。

だいたいそもそも身体性は必要なのか?たしかに私たちの「この認識」は身体歴史性と身体を通じた環境とのインタラクションによって育まれたものであり、現在の身体性を重視する議論はそのことを指摘はするけれど、認識の創発にとって本当に身体が必要なのか、その根拠を示してはいないようにも思われるのである。

『ディアスポラ』のなかのソフトウェア人間は計算機とネットワークの中で身体性なしに「創発」する(コピーで殖えるのではない)。冒頭で、環境や「他者」との相互作用の中から、ついに「自己=名前」を獲得するに至る過程は感動的だ(ミラーニューロン[10]の発見にインスパイアされている節もあって興味深い)。説話上の理由による中途半端さ(例えば、「身体」は個体を識別する「アイコン」として残っているじゃないか、といった)ももちろん指摘できるわけだけど、それ以上に身体なき認識の創発は十分にリアルな描かれ方をしている。要は、適応的な成長、が認識や知性に組み込まれてさえいれば、フレーム問題や接地問題といった身体性によって回避できるとされているアポリアに引っかかってしまうことはないわけで、そしてそれは身体性とは必ずしも関係ないように思われるのである。

『ディアスポラ』の設定で気になるのは、計算機の中で時間と空間が枠組みとして表現されていることである。記号の世界では時間と空間はアприオリな条件ではあり得ないので、この恣意的な設定はソフトウェア人間を成立させる世界観としていかに中途半端に思える。しかし、時間と空間のない世界の存在とは?これはまさに「世界の外」の認識に関わることだが、認識の創発に最低限必要なのは時空間(まさに「アприオリな形式」としての)なのかもしれず、そう考えると、つまり「身体」とは、まさに「時空間」の謂いなのかもしれないということに思い至るのである。

3. セミスクラッチの身体拡張

脳だけ取り出してシミュレートされた世界を夢見させる設定よりは、サイボーグやパワードスーツなど、現在の私たちの身体をベースにした身体拡張(キットを元に改造を加える、セミスクラッチの身体拡張)の方が私た

ちに想起されやすく、その分、歴史的にもセミスクラッチの想像力の方が先に現れたと考えられがちだが、実はそうではないところが面白い。もちろん、道具の使用もサイボーグ化の一種として含めるとその歴史は脳を取り出すより格段に古くなるわけだが、身体化された機械によって私たちの能力を高めるというSF的想像力が世に現れるのは、ハインラインの『宇宙の戦士(1959)[11]』を待たねばならないらしい[12]。確かに、脳を心の座として身体に對置させる身脳二元的考え方のほうが私たちの素朴な想像力にはフィットするし、一方、身体化された機械、という考え方にはサイバネティクスやら、インタフェースやら、様々なより新しい概念が必要とされるわけで、考えてみれば当然のことではある。

そして、このセミスクラッチの身体拡張こそが、現在まさに我々の身体に起こりつつある現実的な変化なのである。ここでは、現在の私たちの身体をベースにした身体機能拡張の可能性について、考えてみよう。

現在の身体に加えられる変更に対する私たちの認識のあり方を端的に示す現象が幻肢である。この現象は、事故や病気などの原因で切断してしまった四肢が、その存在のみならず感覚や機能さえ残っているように知覚されてしまう、というものである。さらに、切断されたものが残っているように感じられるだけでなく、健常者に対しても、あるやり方でマネキンの腕のような人工物を「自分の腕」と感じさせることができることも報告されている。さらに、自分の身体の一部と感ずることのできる対象は、形態として身体の一部である必要は必ずしもなく、例えば机のようなものにたいしても自分の身体であるという知覚が生じ、また面白いことに、GSRなどの指標を用いて検討したところ、その机が身体化しているときとそうでないときには明らかにその机を叩いたときの反応が異なるというのである(身体化された机に対しては自分の身体が叩かれたのと同じ反応が生じた[13])。これらの事実、身体の道具的拡張が形態的にも機能的にもかなりの自由度を持ち合わせていることを示している。しかも机を身体化するために必要なのは、机と机の下に隠した手を同期して棒のようなもので繰り返し叩く、というごく簡単な操作だけである(機能的な文脈がある必要はない)。ネットワーク要素を加えた身体拡張である遠隔臨場感における身体化に関しても指摘されてきたとおり[14]、私たちがあるものを身体の一部であると感じるためには感覚・運動フィードバックの時空間的相関の高さが重要であるらしい(逆から言えば、それだけでよい)。

また、比較的最近、道具の身体化について神経生理学

的証拠も提出されている。サル(頭頂の多感覚ニューロンの手に対する視覚受容野が、道具使用の習熟によって道具を含む全体に広がったのである。しかも、この受容野は同じ道具を道具として使わずただ握っただけのときは相変わらず本来の手の部位のみにとどまり拡張されることはなかった[15]。つまり、感覚・運動フィードバック情報にもとづき、手の身体イメージを表象するニューロンは、習熟した道具をも自らの「手」として取り込んだのである。

ところで、幻肢にせよ、頭頂の多感覚ニューロンにせよ、これらは身体イメージ、すなわち主として形態に基づいた身体認識に関わるものであることには注意が必要だろう。このような形態面の認識の一方で、私たちの身体に何ができるか、という機能面での身体認識もあるはずだからだ。そして、身体拡張はそもそも機能的拡張を企図して行われるので、こちらの認識の方がサイボーグやパワードスーツなどの技術にとってはより本質的である。現状では機能の変更にも形態の変更が伴われることがほとんどなので、これらの区分がさほど問題になっていないが、機能面での身体認識の解明は今後ますます重要な課題となると思われる。なぜなら、一つにはAugmented perceptionの概念が目指すような私たちの知覚・認知系の拡張を始め、形態の変化を伴わずに機能が拡張されるケースが増えるだろうからだ。もう一つには、幻肢の記述が物語るように、私たちはこれまで、私たちの身体について形態をベースにとらえており(形態の認識のリセットにともなって幻肢痛がとれる事実がそれを物語っている)、我々の認識にとっても機能のみが拡張されることはこれまでに経験したことのない事態だからだ。

機能の変化を私たちはどのように認識しているのだろうか? 形態のように、見て分かるものでは必ずしもないから、独立した内部的な感覚からそれが得られることはなさそうだ。一つには、おそらく世界の見え方が変わるのであろう。その点でもアフォーダンスは強力な概念である。そして、究極的には環世界の変更にもつながる機能の身体認識の変化は、想像力の臨界点として、SFにおいて今後もお主主題となりうるはずだ。

4. おわりに

フルスクラッチ、セミスクラッチという区分で身体拡張の可能性を検討し、それぞれ認識の創発に身体性が本当に必要なのか再検討を要するであろうこと、機能の認識についての検討が課題となるであろうことを指摘し

た。脳の可塑性はかなりなんでもありの身体の任意性を可能としそうだ。問題はまさにデザイン、すなわちそれをいかに決めるか、ということにかかっている(SFと科学や工学のフィールドが不可分になりつつあるということだ)。身体の進化は常に場当たりのだった[16]。私たちが身体のデザインに直面することは進化始まって以来の出来事のはずだ。

身体拡張の問題は、自由意志などまだまだ興味深い問題を残しているが、最後に指摘したいのは、身体の自由度増大に伴うディスコミュニケーションの問題である。「自然の」身体の現在のバリエーションにおいてさえ起こっているディスコミュニケーション(例えば、身体障害者や加齢に対する無理解)が、進展する技術による圧倒的な自由度の増大、しかも時に形態の変化・身体イメージの変化を伴わない機能の変更によって、私たちの社会にどのような影響をもたらすのか。これについては最後に、前庭感覚刺激[17]のデモンストレーションでの筆者の体験を紹介して結びとしよう。ご存じ、皮膚上から半規管を電流刺激することで身体の傾きや歩行方向を制御できる前庭感覚刺激だが、筆者がこの体験をしていたとき(素直な?性格のためか筆者はよく「効く」)、「茅原さん(筆者)、やりすぎー」との茶々がはいったのである。筆者としては、不可抗力的に歩行軌道が曲げられたのだが、まわりはそうは見なかった。しかも、茶々を入れたのは同業者で前庭感覚刺激のからくりを十分理解しているどころか、体験してさえいたのにである。身体の制御について、自由意志が介在しないという事態が人はどうも飲み込めないらしいのである(かく言う筆者も人を見てやっぱり「わざとじゃね?」と少しは思ってしまう)。意志の理解ともまつわる、ちょっと悪夢的なディスコミュニケーションがこのようにすでに現実のものとなっているのだ。

【参考文献】

- [1] 巽孝之：日本SF論争史，勁草書房(2000)
- [2] ダルコ・スーヴィン：SFの変容-ある文学ジャンルの詩学と歴史-，国文社(1991)
- [3] ヒラリー・パトナム：理性・真理・歴史，法政大学出版局(1994)
- [4] ヤーコブ・フォン・ユクスキュル：生物から見た世界，岩波文庫
- [5] 下條信輔：「桶の中の脳」は未来の夢を見るか in 仮想現実学への序曲，共立出版(1994)
- [6] ハーバート・G・ウェルズ：モロー博士の島，ハヤカ

ワ(1896) 英文初版年

- [7] メアリー・シェリー：フランケンシュタイン，創元社(1831) 英文初版年
- [8] ハーバート・G・ウェルズ：宇宙戦争，創元社(1895) 英文初版年
- [9] グレグ・イーガン：ディアスポラ，ハヤカワ(1997) 英文初版年
- [10] V. Gallese et al.: Action recognition in the premotor cortex, *Brain*, vol. 119, pp. 593-600 (1996)
- [11] ロバート・A・ハインライン：宇宙の戦士，ハヤカワ，(1959) 英文初版年
- [12] 長瀬唯：肉体のヌートピア，青弓社(1996)
- [13] ヴィラヤヌル・S・ラマチャンドラン and サンドラ・ブレイクスリー：脳のなかの幽霊，角川(1999)
- [14] ルーミス：遠隔帰属と臨場感 in 仮想現実学への序曲，共立出版(1994)
- [15] A. Iriki, : Coding of modified body schema during tool use by macaque postcentral neurons, *Neuroreport*, vol. 7, pp. 2325-2330 (1996)
- [16] 遠藤秀紀：人体 失敗の進化史，光文社(2006)
- [17] 安藤英由樹ら：前庭感覚インタフェース技術の理論と応用，情報処理学会論文誌，vol.48 pp. 1326-1335 (2007)

【略歴】

茅原拓朗 (KAYAHARA Takuro)

宮城大学 事業構想学部デザイン情報学科 准教授

1997年東京都立大学人文科学研究科心理学専攻博士課程中退。東京大学工学系研究科専任講師等を経て、2005年より現職。専門は知覚心理学、認知科学。博士(心理学)

特集 ■ SFとVR

特撮とVR



川北紘一 ドリーム・プラネット・ジャパン
KAWAKITA Koichi

特撮もVRも表現するメディアの形が異なるとはいえ、「もしも」の世界をいかにリアルに私たちに感じさせるかという「バーチャル」の本質を追求するものとして、まったく同一の方向性を持ったものである。とりわけ、物理的制約の中で、シミュレートしようとするリアルなメディア、ときにはそれ以上の臨場感を演出するという目的においても、VRと非常に近いところにある領域である。

VRと特撮の関係とこれからについて、ゴジラシリーズの特撮監督を務めた、川北紘一監督にインタビューを行った。
檜山 敦(東京大学)

1. 阪神淡路大震災のシミュレート

最もバーチャルリアリティに近い仕事として頭に浮かんだものは、神戸市にある阪神・淡路大震災を忘れないために設立された、「人と防災未来センター」で展示されている「1. 17シアター」という展示である。阪神・淡路大震災の映像は震災直後の被害の様子などはニュース映像として記録・放映されて私たちは目にしているものの、震災の真只中がどうであったのか、ということについてはコンビニエンスストアなどの監視カメラに記録された狭い範囲の映像にとどまっている。「1. 17シアター」は、この震災真只中の街の様子を特撮により再現したものである。

制作はまず、震災直後の神戸市の様子を撮影するとこ



図1 ビルの全壊 *口絵にカラー版掲載

ろから始まった。街の中のビルがどのように壊れているのか、建設された年代や建物の素材によって壊れ方はどう異なっているか、そういったところを調査し、破壊された結果から地震の揺れに対してどのように壊れていったのかをシミュレーションを行って制作した(図1)。シミュレーション自体については鹿島建設の協力を得た。それから模型を使った破壊の実験に取り組んだ。模型の素材に何をを使うか、どのように力を加えて壊すかといったことの試行錯誤を行い、よりリアルなものへと近づけていく。縦揺れにより、根元の鉄筋が露出して倒壊した高速道路の柱は、鉄筋にゴムを用いており、壊すときには捻りを加えるという工夫をしている(図2)。同様に、ビルの中途階崩壊についても力の加え方の試行錯誤を行っている(図3)。

「1. 17シアター」はシアター型展示の形式をとっているものの、通常の平面のスクリーンにはなく、震災で壊された建物をイメージして、凹凸のあるスクリーンにこの特撮による再現映像を投影している。来場者の立

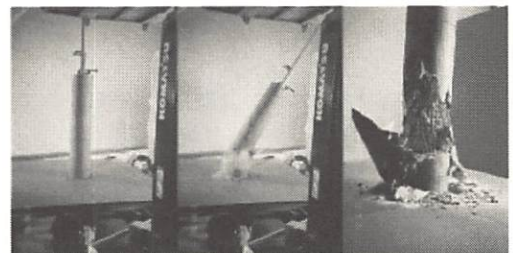


図2 高速道路の倒壊 *口絵にカラー版掲載



図3 ビルの中途階崩壊 *口絵にカラー版掲載

つスクリーン前のステージは、機械的に揺れるように仕掛けがなされており、来場者を視覚的に・触覚的に刺激する。音響に関しては、映像を体験している来場者の生の声をそのまま生かしたいということで、映像の中に人の悲鳴などの声を入れることはしなかった。現実そのまま近づけるという単純な写実性ではなく、観ている人の感覚に訴えかけるものにするこそがリアリティであると考えている。実際、「1. 17シアター」では来場者の悲鳴を上げるという反応も見られる。特に震災を体験されたお年寄りの方にとっては、当時の体験が想起されるため最後まで鑑賞することができないといったこともあった。また、来場者は「1. 17シアター」を体験したのちに今度はリアルスケールでの震災の被害に遭った街の模型の世界へと移動する。シアターは地震の脅威について来場者を引き込むという意味で、展示全体のメッセージの導入となる役割も果たしている。

リアリティを追求するにあたって、セオリーもあるが、試行錯誤によるところも大きい。制作の上で生まれてくるいろいろな映像のパターンに対して、最終的にどの演出を採用するかを決めるためには、途中の段階で一般の方に鑑賞してもらい、その反応を見るプロセスを踏むようにしている。

2. VRによる展示から日米の特撮の違い

東京大学による研究で、国立科学博物館で展示された「マヤ遺跡」のバーチャルリアリティシアターを体験した。VRで再現するためにはモデルを作りこむ必要があり、とても大変な仕事のように思われる。しかし、展示にインタラクティブ性を求めると、3Dである必要がある。VRの特長を活かすためには「マヤ遺跡」でも試みられていた、時間軸の展開をより細かくもっと盛り込めるようになるよといのではないかと思う。そういう意味でラスベガスのアトラクションやホテルの演出で、例えば、部屋の中に再現された屋外空間の空の色が刻一刻と

変化していったりしていくところは正にそれである。特撮でもスタジオの中に空を再現したりする。ラスベガスの街は、ある意味特撮の中に一般の人が入って体験できる環境だと言える。ラスベガスやテーマパークのアトラクションを見るとアメリカ人は本当にリアルなスケールでの演出に強いと感じる。

東京ディズニーランドが建設される時、造形に関しては東宝の特撮スタッフが中心となって取り組んだ。もちろん数名ではあるがアメリカからのスタッフも迎えられた。日米共同による取り組みは、ネジ一つをとってもインチ・ミリの企画の違いがあり大変苦労をした。しかし、細かな造形が得意な日本の特撮スタッフに対して、スターウォーズでレーザー砲に被弾した宇宙船を撮影するのに、実際にリアルスケールの宇宙船の外壁をアルミ板で作った機械で破ったりするアメリカの本物志向に触れたことは、やり方の違いを感じる中で日本の特撮スタッフには大きな影響を与えたことである。彼らは何でもリアルスケールでやる。

特撮を取り巻く環境の違いとして感じることは、アメリカの制作陣は古い技術を大事にしていることである。今の映像制作では、これもアメリカからのソフトウェアであるが、CGによるところが大きく、昔のような大胆なセットを組んで撮影することがほとんどできなくなっている。CGによる合成では役者はその場になくてもあたかもある場面に存在するかのように演じることが要求される。もちろん役者はプロフェッショナルであるから完璧な演技をしてくれる。しかし、映画でもっとも人の感情に訴えかけるところは、人による部分が大きいところでもある。役者の演技のしやすさという観点から考えると、少なからず影響は出ているかもしれない。アメリカでは大掛かりなセットを着々と用意して撮影していくことを忘れないため、役者は比較的映画の世界に入り込みやすいであろう。効率化のためにリアリティをおろそかにすることなく、古い技術の適している表現に

は積極的に活用していく風土である。

最近、一昔前NHKで一世を風靡した人形劇「里見八犬伝」などの浄瑠璃手法に新たな映像技術を取り入れた作品を制作した。人形劇「FUHITO」は、近年のアニメーション技術と組み合わせることで、2Dから3Dへと進化した表現力を持ったという意味で、古い技術と新しい技術とが上手く組み合わせられた成功例だと言える。

3. CGの浸透と制作プロセスのデジタル化

今日ではCGを使うことで簡単にいろいろな効果を持つ映像を作ることができる。しかし、中途半端なCGではかえって使わないほうがいいし、精巧に作りこまれたCGであってもどこことなくリアルな質感に欠けることがあることは否めない。CGにはまだ軽さが残っている。

現在ではCGのソフトウェアや映像編集ソフトウェアの普及により、アニメーションの感覚で一人でも映像を作ってしまうことができる時代になってきている。制作プロセスについてもデジタル技術の浸透による変化は大きいものがある。これまで、映像の制作に当たってはまず、絵コンテを書くところから始まっていた。絵コンテで十分吟味した上で映像制作へと取り掛かっていた。それが、現在ではもちろん絵コンテは重要な位置を占めてはいるものの、直接CGで映像を制作してCGで映像シーンの検討を行ってしまうこともあるようになってきた。

また、映像効果の付加や映像編集などは今やデジタルで行われることが当たり前になっている。フィルムで撮影された映像はコンピュータにデジタル化して取り込まれ、編集・加工されていく。そういう意味でも、撮影そのものがデジタル化されていくという動きは急速に進んでいると言える。これまで映画はフィルムで撮影されていたが、現在ではフィルムによる撮影は全体の40%程度で行われ、残りの60%はデジタルカメラによる撮影となっている。

効率化という面からフィルムで撮影する機会は減ってきているとはいえ、やはりフィルムの持っているあの質感は何物にも替え難い。さらに、映像の保存という観点から考えても、デジタルで保存された映像の最終的なバックアップとしてもフィルムは活用され続けるだろう。

4. 今後のVRと特撮

特撮からみたVR技術に期待することについて考えるにあたって、近年公開された「三丁目の夕日」で使わ

れた模型と実写とCGを組み合わせる昭和30年代の東京を再現したやり方に注目している。これから先、現実世界のものを簡単にコンピュータに取り入れて、それを使って映像を作りこんでいくことができるようになると面白いことになると思う。また、「人と防災未来センター」で取り入れた、地震の揺れを体感させるような視覚以外の感覚に訴えかける技術と特撮映像とを組み合わせるべくにも期待している。

日本における映像技術は、大学での研究と映像制作の現場での技術とが全く独立に発展してきた。アメリカのように大学にて映像制作をカリキュラムの中に取り入れている例は少ない。入社して初めて映像制作に携わるといことがほとんどである。今日、映像制作会社においては、人の入れ替わりも激しくなり、2007年問題も交えて、ますます映像制作へ携わる人に対する技術の定着が難しい状況が広がってきているのも事実である。これから先、大学からの技術が新しい特撮表現を産み出すなど、VR技術の発展に期待していきたい。そして、私たちが特撮に夢を見たように、これからの若い世代に夢を与えるような技術と映像を見せていくことができたら、と思っている。

【略歴】

川北紘一 (KAWAKITA Koichi)

株式会社ドリーム・プラネット・ジャパン 代表取締役プロデューサー/特技監督

1942年12月5日東京生まれ。1962年東宝株式会社入社。特殊技術課。特殊撮影係を経て、円谷英二特技監督・有川特技監督・中野特技監督に師事。1972年TV特撮番組「ウルトラマンA」で特撮を初演出。1976年「大空のサムライ」で劇場映画を初演出。1989年「ゴジラvsビオランテ」で待望のゴジラ特撮を担当。博覧会映像では1990年「花と緑の博覧会」JT館を担当。1991年映画「ゴジラvsキングギドラ」で、日本アカデミー賞特殊技術賞を受賞。1992年映画「ゴジラvsモスラ」で、第38回アジア太平洋映画祭特殊効果賞を受賞。その他、数多くの作品を手掛ける。2003年株式会社ドリーム・プラネット・ジャパンを設立。TV東京「超星神シリーズ」の特撮演出を担当(2004年～2006年)。2006年正月映画「超星艦隊セイザーX～戦え！星の戦士たち」の特撮演出を担当。

(写真提供：人と防災未来センター，株式会社トータルメディア開発研究所)

特集 ■ SFとVR

世界の未来像として『VRのある世界』にリアリティをもたせるには



坂村 健

東京大学

SAKAMURA Ken

1. なんのためのVR

何かの技術が「技術的に可能」ということと「世界にありつづけられる」— 社会的にその技術の利用にリアリティがある — の間には、大きな隔りがある。ある製品を「開発できること」と「売れること」の差だ。そこで「VRのある世界のリアリティ」を考えると、まず「なんのためのバーチャルリアリティか」から考えたい。

感覚インタフェースの問題や、リアルタイム処理、無限に後退するディテールの生成法など「技術的に可能」についても課題は多いものの、実現に絶対不可能という大きな障害はないように思える。感覚インタフェースについてもSFでよく出てくる脳へのダイレクト・インタフェースまで考慮の範囲に入れてよければ、本質的には人間の現在の神経系がやっていることにすぎない。生体の機能の工学的模倣は、超光速飛行や反重力などの物理的なSF超技術と比べれば、リアリティという面ではまったく問題がないだろう。本特集の他の稿でも、それらの技術的リアリティについては多く触れられているだろうから、本稿では「世界にありつづけられる」かどうかという視点でのVRのリアリティについて考えてみたい。

このときSFは非常に役に立つ。コンピュータのシステム構築の分野で、システム設計を進めるために想定する具体的応用を「ユースケース」と呼ぶが、未来技術について、単に技術ディテールだけでなく、その使われ方— それに需要があり社会的に成り立つかを考えるためのユースケースの塊がまさにSFだからだ。

本稿では、SFを題材にVRのユースケースを考える[1][2]。特に、確立されていない分野についてSFの想像力が見出したVRのユースケースを取り上げる。そのため、一部の特殊な現場でなら現在すでに実用化されているような「枯れた」応用— CADマニピュレーションや訓練用シミュレータなど— については、それらが出てくるSFはあっても扱っていない。

2. VRとサイバースペース

VRのユースケースを分類するとき、その分類軸としてまず、VRと類似の概念としてSFでよく出てくる「サイバースペース」を考えなければならないだろう。

一般に「サイバースペース」というのは、空間ベースでコンピュータ内部の情報リソースにアクセスできるユーザインタフェース(以下UI)環境とでも言えようか。ヒューマンインタフェースが一次元のテキストベースから、アイコンやダイアログパネルといった2次元のグラフィックベースになり、その次の段階として3次元の空間ベースになったイメージだ。

こういう進化は一見自然な流れなので、現在でもデータ管理やプログラミングのUIとして3次元の空間を使うという研究はいろいろある[3]。しかし、これはあまり大きな流れにはなっていない。その一番の理由は、モニターとマウスという本来的に2次元情報の入出力しかできないデバイスで3次元の空間にアクセスすると、必要なものが奥に隠れるなどして、かえって複雑化し使いにくくなるからだ。そこでVR技術により、空間の中に没入すればいいという話になる。

その延長上にあるのが、サイバースペース(以下SS)だ。そしてSSものSFの代表的なものがサイバーパンクの代表選手ウィリアム・ギブソンの『クローム襲撃』(1982年発表/1987年訳刊)。SSではあくまでもコンピュータの中の資源にアクセスする手段として空間メタファーを利用する。だから、この中でデータの表現に現実の建物のディテールを付加する必要はない。企業のドメインやデータベースが光り輝く巨大な建造物のように見え、それに進入するのは、そのまま光の中への侵入のようなシーンになる。ギブソンの言うブラックICE(違法な致命的反撃を行う攻撃性の防壁)にでも引っかかれば、侵入者もタダではすまないという手に汗握るシーンになるわけだ。

ジョン・ブラナーの『衝撃波を乗り越え』(1975年発表/1983年訳刊)にも生死をかけた時間との競争のハッ

キングシーンがあり、これも手に汗握るが、こちらはテキストベース。ビデオターミナルの前でプログラマが汗を流しながらキーを猛烈な勢いで叩いているだけでは絵にならない。その点、サイバースペースは絵になる。映像表現なら、『攻殻機動隊-SAC』(2006年製作)第9話で、少佐がタチコマをつれてハッキングをかけるシーンなど、まさにその典型的イメージだ。

これに対して、VRは人間が暮らす現実の空間—緑の草が生え、青い空があり、白い雲が浮いているような空間—をできる限り忠実にシミュレートすることがその定義上の本質だろう。SFで言えば、ダニエル・F・ガロイの『模造世界』(1964年発表/2000年訳刊)が、この種のVRもののSFでは最初期のものと思われる。コンピュータの描写で、記憶媒体が「ドラム」とか技術的に古さは感じさせられるが、「VRから抜けたはずなのに実はそこはまだVRの中」というVR版「醒めない悪夢」の黄金パターンを今から40年も前に確立している。映像表現なら、この『模造世界』を原作とした『13F』(1999年製作)もあるが、インパクトから言えばやはり『マトリックス』(1999年製作)か。

3. 情報アクセスのためのVR

ここで気が付くのが、VRが多分に現象的な技術分類であるということである[4]。SSが「コンピュータ内部の情報リソースの直感的なアクセス」という目的指向的な技術分類であるのに対し、「現実空間の模倣」というVRの定義は方法論であり、なんら目的を語っていない。

ではSFはVRに対しどのようなユースケースを与えているだろうか。SSの目的と近いコンピュータの中の情報リソースへの直感的アクセスのために、徹底的な現実のメタファーを使うというSFの例が、ニール・ステューヴンソンの『スノウ・クラッシュ』(1992年発表/1998年訳刊)である。

まさにインターネットのアクセスをバーチャルリアリティによる「見立て」で行う「メタヴァース」がそのVR空間。半径一万キロ余りの仮想の黒い惑星の赤道部分を巡る全長65,536kmの「ストリート」の両側に、ホームページの代わりの仮想建造物が立ち並ぶ世界。その中を自分の選んだグラフィックをまとい、情報を探してブラウジングし、他のユーザと会話したり、ゲームをしたり、実世界でできない体験を買ったりするという多目的VRだ。SFではこのような空間をバーチャルスペースと呼ぶことが多い。つまり、その多目的の中に、先に述べたコンピュータ内の資源への三次元化メタファーによるアクセス、というサイバースペースの目的も取り込まれてしまっている。

ただ、『スノウ・クラッシュ』はドタバタコメディ的というか寓話的なので、わざと強調しているのかもしれないが、「ストリート」を走る「モノレール」のメタファーなどを読んでみると、この種のVR世界について、だん

だん違和感を覚えてくる。

何でサイトからサイトへ移動するのに、わざわざ「交通機関」を持ってきてそれに乗っている時間を体験させるのか。すでにURLがわかっているサイトなら呪文を唱えて一瞬でテレポートすればいいじゃないか。マップを見て探せるなら、この場合「見つけること」は「そこへ跳べること」と同様だ。わざわざバーチャルスペース内を電車など乗り物に乗って、時間をかけて移動しなければいけないというのがわからない。

4. VRにおける写実と魔法

ヒューマンインタフェースの分野で使う言葉で、「Literalism and Magic: 写実と魔法」というのがある[5]。簡単に言うと、現実のメタファーをどこまで使うかのさじ加減が大事、という話だ。実は多くのハッカーはグラフィカル・ユーザ・インタフェース(GUI)を嫌っている。例えば、あるディレクトリの内部のファイル名の中の特定の記号列を置換するような操作はテキストベースのシェルでは、ちょっとしたコマンドを打ち込むだけで簡単にできる。しかしグラフィックベースでは、アイコンを一個一個指定して打ち直すといった操作を繰り返すことになる。何かの名前を書き換えるというとき、一つ一つ行うほうが写実「Literalism」で、ちょっとした呪文=コマンドで全部ができる方が魔法「Magic」だ。

では、なぜGUIが主流になったかという、その呪文を覚えておくのが一般のユーザにとって大変だからだろう。大量のコマンドを体で覚えているのがハッカー。そうになったら隔靴搔痒のマウスなど使ってもらえない。しかし、PCユーザの大部分を占める普通のユーザにとっては、数多くの呪文のようなコマンドを覚えるより、現実の「写実」として操作を類推できるGUIの方がいいということになる。

しかし実際問題として、アクセス効率だけを考えるならば、「魔法」が基本で「写実」が装いであるのがコンピュータの世界であり、徹底的な写実はずがに意味がない。例えば初期のGUIにはなかった機能だが、最近ではキーワードを打ち込むことで、それを含むファイルがどんなに深く隠れていても一発で探して来る「魔法」とかも一般人が使えるようになっている。

「移動」に交通機関というメタファーは、一般的な小説の枠組みが使えるとか、絵として考えやすいとかいう理由はあるだろうが、やはりあまりに「写実」にすぎるだろう。そういう、なぜわざわざメタファーを使うかということに関してちゃんと説明をつけている珍しいSFの例がヴァーナー・ヴィンジの『マイクロチップの魔術師』(1981年発表/1989年訳刊)だ。

特定のサイトにパッと出現するのではなく、決まった道順で道を通るなど、手順を踏んだアプローチが必要な理由は、コンピュータ内の資源への不正アクセス対策であるとされる。また全感覚情報のような膨大な情報をネッ

トワークに流さないために、ほんの少しの刺激情報で催眠誘導する脳波入出力装置を使うので、世界のディテールは個人々の想像力により補われる。そのため作り上げられる共同幻想は、「まったく新しいものより」、皆が知っている世界 — それでいて「魔法」も使える世界がいい。結果としてよくある陳腐な「ファンタジー世界」が最適というわけだ。そして、その世界では呪文=コマンドを使えるハッカーが、文字通りの意味で「魔法使い：ウィザード」として認識される。

数学者でコンピュータにも造詣が深いというヴィンジ（現在は作家専業だが、執筆当時はサンディエゴ州立大学の数学科助教授）らしいいかにもひねった設定である。

5. エンタテインメントのための VR

VR のユースケースとして、他に誰でもが考え付くのがエンタテインメントだろう。この方向性については、完全体感型ではないにしろ MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game: 多人数同時参加型オンライン RPG) が、すでにエンタテインメント用 VR のイメージを相当度実現しているといつてよい。MMORPG とヘッドマウントディスプレイやデータグローブを組み合わせれば、過去に SF で描いていたイメージそのままである。

しかし実際の SF というと、意外とエンタテインメント用 VR を描いた作品は少ない。それ自体が架空のスリルであり、どんな危機に陥ってもヘッドマウントディスプレイを外せばおしまいというゲーム世界では小説にならないのだろうか。強いてあげるとするとラリー・ニブンとスティーヴン・バーズ共著の『ドリーム・パーク』(1981年発表/1983年訳刊)だろうか。これは VR を利用した体感アトラクションを舞台にした SF。ホログラムによる仮想空間の中で、実際に体を動かして竜と戦うなどのアトラクション満載の遊園地である。遊んでいる客の頭の上にライフゲージが現れるなどという小技が楽しい。ゲームのクリアだけではお話にならないのか、現実世界での産業スパイ抗争を絡めることで、リアル・サスペンスを持ち込んでいた。

日本では岡嶋二人の『クラインの壺』(1989年刊)が早いあまりゲームらしくない。ファンタジー系の RPG の体裁でいかにもゲームというと高畑京一郎の『クリス・クロス 混沌の魔王』(1994年刊)。『クリス・クロス』に細かい技術描写はないが、神経接続型の完全精神没入 VR のようで、暴走した VR からどうやって抜けだすか、というのがサスペンスのキモになっていた。

6. コミュニケーションのための VR

MMORPG には、他の参加者とチームを組んで戦って魔王を倒すとか、探検して領土を増やすなど、ゲームごとの目的がある。これに対して、技術的には MMORPG と同じだが、確たる目的がない — その意味でゲームと

は言いにくい VR 世界型のネットサービスが最近盛んになっている。

例えば米国発の「Second Life」は、まさに名前の通り第二の人生を送れるインターネット対応の VR 世界で、すでに 500 万人のユーザ(アカウント)がいると言われる。それらのユーザは共通の仮想空間の中で自分のアバターを操って実世界のような社会生活を送ることができる。自由度は非常に高く、内部で流通する仮想貨幣のリンデンドル(L\$)を使い、土地を買って家を建てたり、逆に T シャツをデザインして売ったり(買った人は当然その T シャツを着ることができる)、セミナーやライブの開催などのサービス業でお金を稼ぐこともできる。さらにスクリプト言語を使ってその世界内部で動作する自動車などのマシンを開発して売るなど、現実世界同様の経済活動を行うことができる。

米国では、すでに VR 世界内で開発したものの知的所有権はそれを直接開発したユーザに属するという法整備もできており、リンデンドルとドルの間での交換もできるため百万ドル単位の稼ぎを上げたユーザも出ている。さらに一歩進んで、VR 世界内の経済活動が無視できないということで、政府がリンデンドルに課税することまで米国では考えているそうだ(残念ながら、現行の日本の法律では VR 世界内でユーザが開発しても、その知的所有権は VR 世界の運営者に属するとされてしまうなど、ネットワーク時代の変化に法律が追いついていない。そのため Second Life 型のサービスは日本にサーバーを置いてはできないという状況である)。

このような VR 世界型のネットサービスを見ると、コンピュータ内情報資源へのアクセスという側面もあるしエンタテインメント性もあるが、何のためというなら煎じ詰めればコミュニケーションのためということになるだろう。VR をユーザインタフェースに使ったチャットの側面が強いからだ。人と人とのコミュニケーションについて VR は一見非効率のようだが、ノンバーバル・コミュニケーションとして考えると VR には十分な意味がある。その人がどんな服装をしているか、どんな表情をするか、どんなアクションで語るかといったことは、まさにノンバーバル・コミュニケーションである。

このような多目的 VR 世界イメージで未来のネットワークサービスを描くのはいまや全世界的に SF では普通になってきている。むしろギブスン流の抽象的でクールなサイバースペースの方が少なくなってきているようだ。藤崎慎吾の『クリスタルサイレンス』(1999年)や菅浩江『プレシャス・ライアー』(2003年)など、日本でもすぐれた多目的 VR 世界イメージを扱った作品が出てきている(『プレシャス・ライアー』では、実はその世界の目的はまったく別ものなのだが、それを解説するとネタバレらしになるので、未読の方はぜひ『プレシャス・ライアー』文庫版を読んでいただきたい。ちなみに文庫版の解説文は筆者が書いています)。

7. 精神安定のためのVR

その他のユースケースとしては、ジョン・ヴァーリィの短編集『残像』(1978年発表/1980年訳刊)の中の『汝、コンピュータの夢』が異色。コンピュータ内部の空間にとらわれた人の意識というアイデアでは最初のSFと思われる(短編のみの初出は1976年)。

人の意識の完全コピーが可能になった未来が舞台。事故で転送先の肉体が行方不明になった一時コピー中の意識が、肉体が見つからないままほっておくと混濁化するので、精神安定剤的環境としてVRを利用して肉体の幻想を与える。コンピュータの中に本人の日常生活環境を構築し、肉体が戻るまでその中でできるだけ普通の生活を送ってもらってコピー意識を維持しようとするのだ。

この精神安定のためのVRというユースケースを描いた映像作品といえば、何と言っても先にあげた映画『マトリックス』だろう。ナノマシン兵器の「雲」で太陽が閉ざされエネルギー供給が絶たれてしまった地球。そこを支配するマシンたちがシステムの生体部品として人体を利用し、その脳を安定させるために共同幻想として「マトリックス」を維持しているという設定だ(映画では「人体を電池として利用」しているが、それはどう考えても無理があるだろう)。映画では、真実を知ったにもかかわらず、VRでの安定した暮らしが忘れられず真実の記憶をなくして「マトリックス」世界に復帰させてもらうことを条件に、人類を裏切る登場人物まで出てくる。それぐらいVR世界の精神安定効果は、真実の生活に比べ魅力だというわけだ。

8. その他のユースケース

SFに出てくるその他のユースケースとしては、例えば先にあげたダニエル・F・ガロイの『模造世界』の目的は、社会予測のためのフルスケール・シミュレータ。AIの住人—RPGで言うところのNPC(Non-Player Character: 人間が操作しないキャラクター)たちの仮想社会に、PC(Player Character: 人間が操作するアバター)が降臨していろいろな社会操作を行い、その結果を観察するためにVRを使うという設定だ。

また、ジェームズ・P・ホーガンの『仮想空間計画』(1995年発表/1999年訳刊)、では開発中のAIの訓練場として仮想世界が使われる。AIが現実世界を知るための再現可能で取り扱いやすい「現実」として仮想世界が構築され、そこに『模造世界』と同様に、人間が操作するアバターとして開発者が降臨して結果を観察する。そのためにVRを使う。

また、グレッグ・イーガンの『ディアスポラ』(1997年発表/2005年訳刊)には、VR世界のよりSF的な利用目的が取り上げられている。宇宙船を小さくするために、乗組員を仮想世界にダウンロードするという応用だ。

何人ものクルーが乗った巨大宇宙船は隣の恒星系に行くだけでも大変。生命維持は難しい。個人の寿命のうち

に目的地に到達できない。船体の質量も大きく、加速に大量のエネルギーが必要。ところが、乗組員の精神を仮想世界にダウンロードしてしまえば、いいことづくめである。オフィスキャビネット大の超スーパーコンピュータで星の海を渡る。エネルギーも最小。寿命も永遠。長い航行時間に飽きたらクロックを落とせば体感時間的にはすぐに次の恒星。しかも、狭い宇宙船に閉じ込められるというストレスもないというわけだ。

9. VRとAI

しかしよく考えると、この「精神のダウンロード」[6]を使うと、現実世界に存在する人間がインタフェースを通して仮想の世界に没入するというVRの構図自体が崩れ、人間のPCと仮想の世界の中で実行されているAIプログラムによるNPCと、その両者に本質的な違いがないことになってしまう。実際、先に紹介した『汝、コンピュータの夢』も『模造世界』もVR世界に行くために精神のダウンロードを行っている。

実はSFにおけるVRを考える場合、環境がVR—計算機駆動かどうかと別に、その中で活動する主体・意識が自然によるものかAI—計算機駆動によるものかという分類も重要だ。一般にVRは環境が計算機駆動で精神は自然。一方いわゆるAIは環境が自然で精神は計算機駆動であると考えると、対称性がよくわかるだろう。

では、「世界も計算機駆動、意識も計算機駆動」という組み合わせはどうだろうか。これが、「精神のダウンロード」である。

そう考えると、その世界に暮らす人にとってその世界が現実のものかどうか知るのは非常に難しいことがわかる。つまりは、我々の暮らすこの現実も「上位世界の計算機由来」ではないか、という哲学的疑問が生まれる。実はこの疑問自体は中国の史記にある「蜃の見る夢」以来の哲学的課題であり目新しくはない。しかし、下位の実例としてVR世界を認めるなら、なぜ上位構造がないと言えるかという相対化はSFのお手の物なので、『模造世界』以来、VRもののSFではこのオチがよく使われる。

この「我々の暮らすこの現実も仮想では」という—ある意味VRSFの陳腐なオチの先にあるものについて徹底的に思索をめぐらせたのが、グレッグ・イーガンの『順列都市』(1994年発表/1999年訳刊)である。グレッグ・イーガンのSFはそのほとんどが哲学的な課題が科学的状況により「現実」のものになった世界を描き、その先にある可能性を徹底的に追い詰めるというスタイルだ。その行き着く先は哲学的な奇想なのだが、そこまでの過程に説得があるため引き込まれた読者には大きなショックがある。

10. VRのユースケースから見えること

3D-CADなどの設計、訓練シミュレータなどの教育な

どの確立された応用以外には、ここまで見てきたSFにおけるVRの目的 — 直感的情報アクセス、ノン・バーバルなコミュニケーション、エンタテインメント、精神安定、社会シミュレーション、社会の軽量化、さらには移住できる新天地の創造まで — のどれかまたはその組み合わせが将来のVRのユースケースとなるだろう。強いて加えるなら、相手を嘘の状況において秘密をしゃべらせるとかいったようなVRを使った詐欺というようなダークな使い道もある。SFの場合、本来の目的は違って開発されたVRは多くの作品でこのような不正な使われ方をされている。

これらユースケースを見てわかるのは、VRには今後二つの技術的ステップが残されているということである。一つは、中に入っている人間が少なくともしばらくの間はそれと気が付かないほどのVRは可能か、ということだ。そして、最後のステップが「精神のダウンロード」。

そして、もう一つ。今後予想されることとしてVRとAIの — 客観と主観という対称的でありながら — 深い関係。VRにおいて世界構築をしていくときに、世界の記述をすることは実はAIと深い関係があるのではないかということだ。

筆者が現在進めているユビキタスIDアーキテクチャ[7]は、コンピュータが見分けることに意味のあるものすべてに一意の個体識別子を与えることを基本としている。ロットや会社法人などの概念的な存在にも個体識別子を与える。そして、それらの個体識別子間の関係にも概念的な存在として個体識別子を与える。それにより達成しようとしているのは、世界の情報構造化と、それをベースにした人間の意識的操作の必要を最小限にして最適制御を行ってくれる「気の利いた」環境であり、それを目的として筆者はユビキタス・コンピューティング技術の確立を進めている。

ユビキタスIDアーキテクチャでは、個体識別子であるucodeと、他のucodeと、それら二つのucode関係を、関係種別を示すucodeで示す — この三つのucodeからなる組がアーキテクチャの基本である。ucodeの三つ組を大量に集めることで、グラフ構造で記述した世界の情報構造化が行われる。このアーキテクチャにより「この牛肉弁当の原料の牛に与えていた飼料はこれ」といったように、食品トレーサビリティなど様々な応用が実現できるわけだ。

ここで、気が付くのは、そのucodeのネットワーク・グラフが、ちょうどニューロンにより結ばれた神経細胞網のように見えることだ。世界の記述が脳組織のようになることは、それが世界を理解するために進化したことを考えれば当然の帰結かもしれない。ユビキタスIDアーキテクチャは、この構造により、例えば具体的なりんごに付けられたucodeから、概念的な「りんご」の総体を指すucodeにたどり着く。これは脳の中の認

識プロセスと同じようにして具象と抽象の間をつなぐ機構とも言える。

フレーム理論のようなAIの行き詰まりを乗り越える手段としてVRを使うのか。VRにおけるNPCの実現のためにAIを利用するのか — 結局、未来においてはどちらも同じコインの両面かもしれない。

【参考文献】

- [1] 坂村 健：『電腦都市』、冬樹社(1985)
坂村 健：『新版 電腦都市』、岩波書店(1987)
- [2] Writing the future: computers in science fiction, Vos Post, J. Kroeker, K.L., IEEE Computer Volume: 33, Issue: 1, Jan 2000, pp29-37
- [3] 最初期のものとして：Ephraim P. Glinert, "Out of flatland: Towards 3-d Visual programming", Proceedings of the 1987 Fall Joint Computer Conference on Exploring technology: today and tomorrow, pp.292-299 (1987)
- [4] Brooks, Jr., F.P. 1999: "What's Real About Virtual Reality?" IEEE Computer Graphics and Applications, 19, 6: pp.16-27
<http://www.cs.unc.edu/%7Eb Brooks/Whatsreal.pdf>
- [5] Randall B. Smith, "Experiences with the alternate reality kit: an example of the tension between literalism and magic", Proceedings of the SIGCHI/GI conference on Human factors in computing systems and graphics interface, pp.61-67 (1987)
- [6] Simulation, Consciousness, Existence, Hans Moravec, (1998)
<http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/project.archive/general.articles/1998/SimConEx.98.html>
- [7] 坂村 健：『ユビキタスとは何か — 情報・技術・人間』、岩波書店(2007)

【略歴】

坂村 健 (SAKAMURA Ken)

東京大学大学院情報学環 教授

1951年東京生まれ。1984年からオープンなコンピュータアーキテクチャTRONを構築。ユビキタス環境のための組込OSとして世界で多数使われている。YRPユビキタス・ネットワーキング研究所長を兼任。工学博士。『変わる国、日本へ』(アスキー)、『ユビキタスでつくる情報社会基盤』(東京大学出版会)など著書多数。紫綬褒章(2003年)、日本学士院賞(2006年)。

特集 ■ SF と VR

軌道の天才からオペレーティング・スペースへ



永瀬 唯

NAGASE Tadashi

評論家

1. はじめに

バーチャルリアリティ技術の歴史が本格的にはじまった 1980 年代初頭, そうした動きをまったく知ることなく, 「サイバースペース」なるアイデアを世に知らしめることとなった作家がいた。1982 年, 「クローム襲撃」(図 1)[1]なる短編を発表, 1984 年の長編『ニューロマンサー』とともに, いわゆる「サイバーパンク」ジャンルを確立させたウィリアム・ギブスン (William Gibson) である。ただし, ギブスン自身は, 「クローム襲撃」と時をほぼ同じくして, 米海軍や NASA などで VR 技術の開発が開始されていたことも, また, その前史と呼ぶべき技術開発の長い歴史も知ってはいなかった。

また, ギブスン以前にも, サイバースペースの原型とも言える SF 作品もいくつかは存在していた。

なかでも特筆すべきは, 1981 年にヴァーナー・ヴィンジが発表した『マジック・チップの魔術師』[2]やジェイムズ・ティプトリー・ジュニアが 1973 年に発表した「接



図 1 『クローム襲撃』カバー絵 (ハヤカワ文庫)



図 2 『愛はさだめ, さだめは死』カバー絵 (ハヤカワ文庫)

続された女」(図 2)[3], そして, 小松左京の 1970 年の作「袋小路」[4]だろう。

うち, デジタル・ネットワークやパソコン, ワークステーションの存在が一般に知られるようになった時代のものとしてはヴィンジの作品があるが, 課題からも知れるように, ここでは, 同時代の RPG ゲームの影響のもと, ネットワーク空間はファンタジーの魔法

の世界の電子版として描かれている。

また, ティプトリーの「接続された女」は, 五官すべてを遠隔制御されるアンドロイドに接続, フィジカルな, しかし彼女にとっては仮想の生活をおくる醜女を描いており, ギブスンらサイバーパンク SF の先駆とされている。

小松の「袋小路」では, 人類は進化の果てにマシン・システムに庇護される哀れな存在にすぎない。末期人類のひとり巨人族は, 機械知性にみちびかれ, ネットワーク内の仮想世界へと呼び込まれる。

だが, 現実の VR 技術との呼応関係となると, これらの作品には, ギブスンの「サイバースペース」に匹敵するまでの衝撃性はない。

だが, さらに昔となると話は違う。

ここでは, ロバート・A・ハインラインが 1942 年にアンソン・マクドナルド名義で発表した中編「ウォルドウ」(図 3)[5]と, その後に実作されたバイラテラル・フィードバック・マニピュレーター, そして, 1950 年代から 1960 年代にかけて, 盛んに研究がなされた「テレオペ

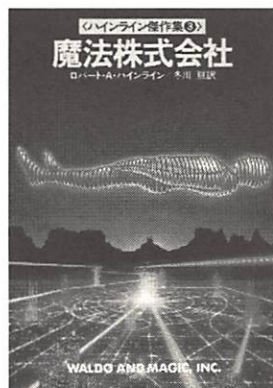


図3 『魔法株式会社』
カバー絵 (ハヤカワ文庫)

の大学院で物理学の研究生として学んだこともある理系工系のSF作家である。

「ワールドウ」の掲載誌は最大手の「アスタウンディング・ストーリーズ」誌。主人公は、運動機能に障害を持つ天才発明家で、その名をワールドウという。原因不明の筋無力症を克服、発明によって巨万の富を得た彼は、地球軌道上の無重力空間に住まいを設け、そこで、発明家としての活動をつづける。

彼が富豪となるきっかけを作った発明は、のちに言う遠隔マニピュレーター、日本で言うところのロボット・ハンドである。このメカニズムは彼の名前をとって「ワールドウ」と俗称されている。ワールドウ・メカの操作側は、腕と手を入れる長手袋のような構造となっており、ここにつっこんで腕と手を動かすと、すぐそばの、あるいは遠方の機械仕掛けの腕と手はその動きを精密に追隨して動く。ここからもわかるように、ワールドウはもともと、発明者ワールドウがみずからの障害を克服するために考案したものだ。

ハインラインは、このアイデアの源を、科学雑誌で読んだ、身体障害を持つ発明家が無動力のマジックハンドを自助用具として開発したとの記事だと語っているが、結核の症状の一つに、体全体の筋肉の無力化、ばくぜんとしただるさで力仕事ができなくなることを思えば、障害をマシンで克服する発明家ワールドウはハインライン自身の写し身にほかならないであろう。

ワールドウ・メカは単に操作者の動作に従うばかりでなく、メカ側が受けた力をも操作者の側にフィードバックすることができた。だが、ワールドウ・メカの能力はそこに留まらない。操作者側の力を自在に増幅、あるいは減衰することにより、土木や建築の現場、工場では重量物を自在に取り扱うことが可能になったのである。

また、力の減衰機能を用いれば、超小型の精密機械の

「レーター」を基幹技術とする「オペレーティング・スペース」構想について紹介しよう。

2. 万能義手から「ワールドウ」へ

ロバート・A・ハインライン (1907-1988) は、海軍アカデミー出身で、艦船勤務ののち、結核をわずらい

除隊、短期間だが、UCLA

製造も容易となる。ハインラインは、減衰型のワールドウ・メカでより小型のワールドウ・メカを作り、さらにさらに精密な作業が可能となると記している。例えば医学に用いれば、細胞単位の手術が可能になるだろう…と。これは、ナノテクノロジーの可能性についての、もっとも先駆的な言及であるとされている。

また、ハインラインは、ワールドウ・メカの重要な用途として、熟練労働社の作業動作を倣い入力して、操作側と同じ長手袋形状の作動メカに覚え込ませ、未熟練の労働者に着込ませたうえで、強制的に作業動作をおぼえさせるというアイデアを提案している。テーラーに始まる動作分析による労働作業の合理化が流行していた時期とはいえ、驚くべき先駆的な発想である。

3. パワード・スーツとオペレーティング・スペース

「ワールドウ」が実際に執筆されたのは、太平洋戦争勃発前で、発表当時にはハインラインは、軍属として海軍関連の技術開発施設に勤務していた。アメリカが原爆開発をめざし、マンハッタン計画を進めていた時代である。

原爆製造にあたっては、無人化されたライン生産以外の現場では、研究者開発担当者は危険な放射性物質を、鉛のブロックを積んだ遮蔽の陰から、機械仕掛けのマジックハンドで操作しなければならなかった。

1946年、日本の降伏後、来るべき事故がついに起きた。プロトニウムの取り扱いに失敗した研究者が、臨界事故により致命的な放射線を浴び、死亡したのだ。

遅ればせながら、米軍部は、1947年、鉛ブロックを壁とし、鉛ガラスがはめこまれた窓のある遮蔽室を外から操作するための機械式マニピュレーターの設置を開始した。

当初は無動力で、しかも、力の感覚のフィードバック機能もなかったが、1954年には、電気動力で力を増幅でき、しかも、力をフィードバックできるバイラテラル・フィードバック方式のマニピュレータが実用化された。新世代のマニピュレータを現場の技術者たちの一部は「ワールドウ」と愛称することとなった。

話はまだ終わらない。固定式ではなく自走式の、窓ごしではなく、TVカメラによる遠隔操縦のマニピュレータの開発もまた開始された。

人員搭乗型のモバイル・マニピュレータは潜水艇や、当時開発中だった原子力航空機のメンテナンス用に実作され、同様に、極限環境用のリモート・モバイル・マニピュレータが製造された。うち、1958年にフィルコ社

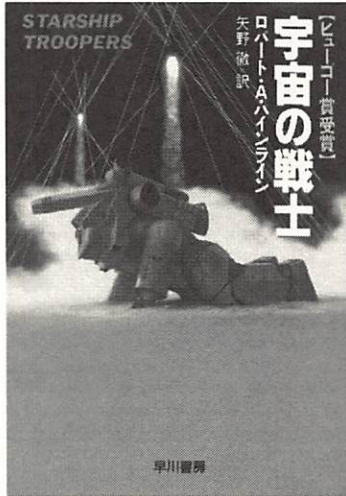


図4 『宇宙の戦士』カバー絵（ハヤカワ文庫）

が製造したシステムでは、はやくも、オペレーターはヘッドマウントの眼鏡型ディスプレイを用いている。

VR技術からはずれるが、人員搭載型のモバイル・マニピュレータの搭乗は、原子炉や宇宙、海底といった極限環境に人間を送り込むための究極の防護服、宇宙服、潜水服となる着るロボットという発想を生みだした。

ここでも、最初にアイデアを提示したのはロバート・A・ハインライン。

1959年に発表された彼の長編『宇宙の戦士』（図4）[6]では、内部の人間の生身の力を何十倍にも増幅するカフィードバック方式のモバイル・マニピュレータを駆使し、異星人との戦争を戦う宇宙歩兵の活躍が描かれている。本作ではこの着るロボットは「パワード・スーツ」と呼称されている。

このミリタリーSFの発表を受けて、1960年代には、米海軍ならびに米陸軍の主導のもと、現実のパワード・スーツの研究開発がおこなわれた。うち、陸軍のハーディマンは実物大の一部は稼働するモデルまで実作されたが、電子制御技術がまだ未熟だった時代であり、そのまま放棄されている。

パワード・スーツは以後、小説やヴィジュアルのSF作品における定番の小道具となるが、1990年代にいたって一挙に、実用化への道に向かう。

現在、日本では筑波大学山海嘉之研究室が開発した福祉目的（介護者用）のHALの実用型が市販目前の状態にあり、アメリカでは軍の歩兵用が開発中、2006年にはトヨタ自動車が工場などでの重量物操作用の製品の開発開始を発表している。

さて、時代を1960年代にもどすと、さまざまな無人の、

ただし自律型ではなく遠隔操作型のマニピュレーターの出現にともない、「オペレーティング・スペース」なる概念が提唱されることとなった。

ステレオ型も含むテレビカメラを活用、あたかも遠方に生身の体が存在するかのように、機械の腕や手によって複雑な作業を行おうというもので、NASAにより1967年に発行された大部のレポート『テレオペレーションと人間機能増大』[7]では、オペレーターが仮想の自分自身を投射（プロジェクション）する空間のことを、「オペレーティング・スペース」と呼称している。

コンピューターなど制御技術の未熟さによりすぐには実用化されなかったものの、いわゆるVR技術の歴史は、実は、この頃にこそ始まっていたのである。

【参考文献】

- [1] ウィリアム・ギブスン：「クローム襲撃」、『クローム襲撃』、ハヤカワ文庫SF。Gibson, William, 'Burning Chrome', Omni (1982, July)
- [2] ヴァーナー・シュテファン・ヴィンジ：マイクロチップの魔術師、新潮文庫。Ving, Vernor, "True Names" (1981)
- [3] ジェイムズ・ティプトリー・ジュニア：「接続された女」、『愛はさだめ、さだめは死』。Tiptree, James, Jr., The Girl Who Was Plugged in (1973)
- [4] 小松左京：「袋小路」、『SFマガジン』、1970年2月号、『偉大なる存在』、集英社文庫ほか。
- [5] ロバート・A・ハインライン：「ウォルドウ」、『魔法株式会社』、ハヤカワ文庫SF。Heinlein, Robert A., 'Waldo', Astounding Stories (1942, Aug)
- [6] ロバート・A・ハインライン：『宇宙の戦士』、ハヤカワ文庫SF。Heinlein, Robert A., "Starship Troopers", F & SF (1959, Oct.-Nov)
- [7] Johnson, E.G., Corliss, W.R., "Teleoperators and Human Augmentation", NASA, SP-5048 (1967)

【略歴】

永瀬 唯 (NAGASE Tadashi)

評論家 科学史・技術文化史研究家

1952年生。1976年東京都立大学卒業。理工系出版社を経て編集者ライター。現在、技術文化史・SF史研究家。アニメ・SF関係のほか、著書に『肉体のヌートピア—ロボット、パワード・スーツ、サイボーグの考古学』青弓社(1996年)。

特集 ■ SF と VR

SF と VR の関係に関する考察



中津良平

関西学院大学

NAKATSU Ryohei

1. はじめに

SF と VR に関して書いてほしいとの要請を VR 学会から受けた。最初に頂いたタイトルは「インタフェースから見た SF と VR」である。筆者が以前にヒューマンインタフェース学会誌に書いた「SF 中でのインタフェース」[1]がゲストエディタの前田先生の目に留まったらしい。一応引き受けて考え始めたのであるが、VR 学会の会員の方々に向けてインタフェースの観点のみから SF と VR を論じる事はなかなか困難であることに気付いた。そこでこの機会に、インタフェースには言及しつつも、研究者としての観点から SF や VR の位置付けやその関係を考察してみてもどうかと思い、上記のタイトルのようにする事とした。幸い、本特集の執筆者の中で研究者は坂村先生と筆者だけのようであるため、坂村先生と筆者がそれぞれの立場から SF と VR の関係に関する考察を試みるのが良いのではと考えたわけである。ゲストエディタの前田先生の思惑と異なっているとすれば、それはすべて筆者の責任に帰するものであり、お許しを願いたい。

以下の本文中では、まず SF とは何か VR とは何かに関し、定義や分類を筆者なりの考え方にに基づき述べてい。次に、SF・VR においてインタフェースがどのように扱われているかを概観する。さらにこれらに基づいて、SF と VR の関係を論じるとともに、今後の方向性等にも触れてみたい。なお、本文中では SF の多くのタイトルが現れるが、小説の場合はタイトルを「」で、作者を（）で示す事とし、また映画の場合はタイトルを『』で、監督名を（）で示す事とし、いずれも文献には再掲しなかった。手に入れて鑑賞されたい方は Web でサーチされる事を薦めたい。

2. SF に関する考察

2.1 SF の定義

最初に、SF に関する考察を展開してみよう。まず SF の定義を考えてみる。種々の定義があろうが、こ

では VR の定義との関係も考慮して、「科学技術が作り出した新しい現実における人の行動を描くもの」としておこう。ここで、新しい現実とは、未来であったり、タイムマシンで行く過去であったり、はるかかなたの星雲であったり、VR が作り出した現実であったりする。また、人の行動とは、冒険であったり、人間関係であったり、人と科学技術の関係であったりする。いずれにしても、科学技術が関係していることが SF の必要条件であって、これを除いてしまうと、ファンタジーや冒険活劇との区別がつかなくなる。もちろん、科学技術はその周辺部ではそれ以外のものとの境界はあいまいであるため、作品によってはファンタジーに入れられたり SF に入れられたりするものが出てくる。例えば、「指輪物語」(J・R・R・トールキン)はファンタジーに分類されるが、敵の魔物たちがロボットやサイボーグであり、サウロンがその行動を機械で制御しているとしたら、物語自身には何の変化もなくとも SF に分類できることになる。実は、このことは SF というものの置かれた状況と深く関わっており、文学の中で SF の置かれた位置は何かという問題と関わってくる事になる。

2.2 SF の分類

上にも述べたように、SF とはいったい何か、そして我々にとってどのような意味を持つのかは重要な課題ではあるが、とりあえずそれは置いておいて、SF を分類してみよう。「ハード SF」「サイバーパンク」などの通常の SF の分類とは異なるが、新しい現実における人間の行動という観点から分類してみよう。

(1) 新しい現実を背景とした冒険もの

科学技術が作り出した新しい現実における人間の冒険活劇とでも言ったらいだろうか。ここでは、科学技術が作り出した新しい現実が冒険活劇の背景であって、それを作り出した科学技術の善悪は問題にされない。かなり多くの(もしくは大半の)SF がここに分類されるのではないだろうか。『スター・ウォーズ』(ジョージ・ルー

カス監督)「宇宙英雄ローダン・シリーズ」(K・H・シェール他)などのスペースオペラに代表されるように、ともかく読者(映画であれば観客)を楽しませようという目的の基に作られた作品である。サイバーパンクに分類される作品でも、脳とコンピュータの接続によるいわゆる「脳空間」は単なる背景であって、これを背景とした冒険活劇ものがかなりの割合を占めている。多くのSFがこのジャンルに分類される事によって、「SFは文学ではない」などというSFに対する非難が出てくる事がままある。しかしながら、文学もいわゆる純文学から大衆文学まで幅広い領域をカバーしていることや、文学を含めて広くエンタテインメントの使命の重要な一つが「我々を楽しませてくれること」であるとするならば、これはSFについても同様ではないだろうか。

(2) 新しい現実と人間の関係を描くもの

科学技術が作り出した新しい現実における人間と現実、人間と技術の関わりを描く事によって、科学技術のありかたやその方向性に関して我々に考えさせてくれるもの。科学技術が現実を変える例としては環境問題が身近であるが、「結晶世界」「沈んだ世界」(J・G・バラード)などは、科学技術が変えてしまった地球とそこにおける人々の行動を描く事によって、科学技術の方向性を我々に考えさせてくれる。火星の死に絶えた火星に移住した人々と過去の火星そして地球との関係を描いた「火星年代記」(レイ・ブラッドベリ)や放射能に汚染され奇妙な形に進化した動植物が生存する地球を描いた「地球の長い午後」(ブライアン・W・オールディス)なども代表作であろう。

(3) 新しい現実と人間の内面との関係を描くもの

人間の内面を描くのは文学の得意領域であり、文学は昔からそれこそ数えきれないほどの切り口で人間の内面を描いてきた。したがって、SFも当然、(1)や(2)のジャンルに属するものも人間の内面を描いている。別の言い方をすると、いいSFであるためには「文学的」であることが必要条件であるため、必然的に人間の内面を描く必要があるのである。しかしながら、これを前面に押し出しているSFは少ない。その理由は、技術が関係している必要があるからと考えられる。技術が作り出した現実と人間の内面との関係を描くという事は、技術が内面に影響を与えた、言い換えれば意識の変革した人間の内面を描く必要があることを示している。変わりすぎてしまうとそれは人間ではなくなり、描写が不可能ないしは理解が不可能になる。変わりすぎない程度で、かつ読者に感動ないしインパクトを与える必要があるという意味で、これは極めて難しい問題設定となる。したがって、破綻のない長編を書くのは至難のわざと言わざるを得ない。むしろ短編に良い作品がある。脳手術により、遅れた知能が急速に発達し天才の域に達し、そしてまた退化する男の苦悩を描いた「アルジャーノンに花束を」(ダニエル・キイス)、人類の歴史に流れる狂気の原因を描

いた「世界の中心で愛を叫んだけもの」(ハーラン・エリスン)やフィリップ・K・ディックの多くの短編等がそれに相当するだろう。長編では、なんといってもスワニソフ・レムであろう。「ソラリスの陽のもとに」では生命を持った惑星ソラリスと主人公の関係を描き、「ストーリーカー」では異星人の残して行った理解不可能な物体を手に入れようとする人間を描いているが、これらはいずれも人間の内面、特に無意識そのものを描いていると言える。また、客観的立場からではあるが、人類の意識そのものの変革・進化を描いた「幼年期の終わり」(アーサー・C・クラーク)とそれを発展させた「2001年宇宙の旅」(アーサー・C・クラーク)もここに分類しても良いかもしれない。

3. VRに関する考察

3.1 VRの定義

次にバーチャルリアリティ(VR)に関して考察してみたい。VRとは「今ここにある現実とは異なるもう一つの現実を技術を用いて作り出すこと」と定義できるだろう。ここで「もう一つの」とはバーチャルに対応した言葉であり、通常「仮想」などと訳されるが、VR学会の会員の方々には周知のように、バーチャルは「見せかけは似ているが本質は別のもの」ではなく「本物の持つ本質的な点を備えている」という意味を持つ。本稿中では、仮想空間・仮想現実等の言葉を使う事があるが、いずれも仮想はバーチャルの意味で用いていると解釈して頂きたい。

さてVRを構成している要素は「presence(臨場感)」「interaction(インタラクション)」「autonomy(自律性)」であると言われている。VRがこれらの要素を備えている必要がある事は当然であるが、インタラクションや自律性は他の分野でも重要な要素として取り扱われている。例えばインタラクションはヒューマンインタフェースの分野のキーワードであり、自律性は人工知能の分野でのキーワードである。とすれば、VRに特有の要素はやはり臨場感であろう。VRの作り出した別の現実が高いレベルの臨場感を持っていることこそが、VR技術がめざすところである。この観点からVRを分類しそれぞれに関して考察してみる。

3.2 狭義のVR

臨場感の実現がVRの最大の目的であると述べたが、それでは臨場感を持った別の現実とは何だろうか。この解釈により、VRは狭義のVRと広義のVRに分類される。狭義のVRとは「我々を取り囲んでいる現実空間とは別の空間を、あたかも実際の空間であり自分がそこにいるかのように作り出す事」であろう。

例えば読者がハワイの海岸にいると想像して頂きたい。「青い空と目の前に広がる砂浜と海、目を転じると立ち並ぶリゾートホテルや行き交う観光客、そして波の

音や観光客のざわめき、体に感じるそよ風や踏みしめる砂の感触、磯の香りがして海水をなめてみると塩っぱい」とこれだけのことが実現できると、たしかに自分は今ハワイの海岸にいるとを感じる事が出来る。我々は、外界の様子を五感でもって感知している。したがって、狭義のVRが行なう事も、この五感の情報をコンピュータが作り出し五官を通して送り込む事であろう。事実、VRの中心技術はこれらのことを実現しようとしてきた。大画面やゴーグルを用いて高精細で立体的な映像を作り出す技術、立体的な音場を作り出す技術、実際のものに触っているような触感覚の生成技術、等等の研究が行われてきているのは、この技術の重要性を示している。

しかしながら、個々の技術としては進歩しているものの、それらを統合して上記のように実際にハワイの海岸にいるような感覚を与えてくれる技術は実現しているだろうか。答えは否である。これはどうしてだろうか。思うに、我々が五感を統合して周囲の空間を感知し、周囲の空間と一体となっている感覚(「今ここにいる」という感覚)は極めて強固なものではあるまいか。強固であるが故に、そのバランスは崩れやすい面を持っている。絶叫マシン等に乗ると容易に恐怖心にかられたり、マジックにだまされやすい事等はそのあらわれであろう。しかしながら、その反面として、コンピュータが作り出した五感でそれを置き換える事は極めて困難な事なのではあるまいか。これが、個々の技術は進んでいても、総体としてVRの作り出す仮想空間がまだ貧弱である理由と考えられる。もちろん実現が困難であるとはいえ、五感を用いて現実の空間とは別の空間を作り出す事はVRの中心課題であり、今後共この部分が研究の中心である事は論をまたない。

3.3 広義のVR

上記の狭義のVRに対し、広義のVRは必ずしも五感を用いて臨場感を生成する事を要求しない。五感以外で臨場感を感じ取る手段としては、例えば我々の「想像力」を利用する事が考えられる。これを最大限に活用しているのは文学である。我々が小説を読むという行為は、文字の羅列を視覚を通して入力しているに過ぎない。聴覚はもとより、触覚・嗅覚等の情報は用いていない。それにもかかわらず、良い小説を読むとあたかも自分が主人公になり、小説に書かれている出来事を自分が実際に体験したかのような感覚を味わう事が出来る。いわゆる「追体験」である。我々が日常生活で体験できることは極めて限られている。波瀾万丈の人生を歩まない限り、我々が一生に体験できる事柄は極めて限定されるであろう。それにも関わらず、我々が他の人たちと種々の体験を共感できるのはひとえにこの「追体験」の能力による。

もちろん、先に述べたように「技術を用いて別の現実を生成する事」がVRであるとすれば、小説はVRではない。しかしながら、小説を基に映画やさらにはゲーム

が制作されることは多いことから、広義のVRに大きな影響を与えているといえることができる。良い小説を読む体験以外にも、ゲームに夢中になっている時やギャンブルに夢中になっている時など、人は自分のいる現実を忘れてしまい、ゲームやギャンブルの作り出した「別の現実」にのめり込んでしまう事が多い。この感覚は「没入感」と呼ばれる事が多い。臨場感と没入感の区別はなかなか困難であるが、ここでは広く解釈して、広義のVRを「臨場感や没入感を技術を用いて作り出すこと」としておこう。

このように、VRを臨場感・没入感を感じさせてくれるものと広く解釈すると、遊び、さらにアートもVRの対象となる。筆者は、遊び・アートをも含めた広い領域をエンタテインメントとしてくくることを提案しているが、このように考えるとエンタテインメント全般がVRの対象となる[2]。事実、VR学会は、ゲーム・アートをも含めた広い領域をカバーする方向に動いていると考えられる。

4. インタフェースから見たSFとVR

さて次にインタフェースの観点からSFとVRについて考察してみよう。

4.1 SFにおけるインタフェース

SFで取り扱われているインタフェースの詳細については、著者が以前にヒューマンインタフェース学会誌で「SFの中でのインタフェース」と題して議論を展開した事がある[1]。詳細はこの文章を参照してもらうことにして、ここではそれをまとめて簡単に紹介する。

この論文では、まずSFの中で人間とコミュニケーション/インタラクションを行う存在を、(1)他の人間、(2)コンピュータ&マシン、(3)ロボット、(4)異星人や他の生命体、に分類し、その各々におけるインタフェースについて考察する事とした。また、インタフェースの種類であるが、これは以下のものに分類した。

(1) 音声・言語・映像・マルチモーダルなど(いわゆる五感インタフェース)。

(2)SFに独特の概念であるテレパシーなど。

(3)BMI(ブレインマシンインタフェース:人間の脳活動・神経活動とダイレクトにインタフェースを取る技術)。

種々のSFに関して、上記のような分類に基づき具体的なインタフェースに関して考察を加えた。その結果をまとめると以下ようになる。

(1)インタフェースの種類について

当初は、SFでは種々の新しいインタフェースが描かれており、それが研究上のヒントを与えてくれるかと思つて種々のSFに目を通したが、あつというようなインタフェースはなかなか描かれていない。むしろ我々研究者にとっては平凡なインタフェースが描かれているのに驚かされた。具体的には、上記の3種類のインタフェースでほぼ尽くされていると同時に、圧倒的に五感インタ

フェースが多く描かれている。

(2) 新しいインタフェースが描かれていないのはなぜか

なぜ、SFに現れるインタフェースが、我々研究者からから見て平凡なのであろうか。いくつか理由が考えられる。まず、人間の想像力の限界があるということが挙げられる。人間にはどうも想像できる事と出来ない事があるようである。ソ連邦の崩壊以前にそれを予測し描いたSFや、携帯電話の出現は予測出来ても現在のようなメール中心の使われ方を予測できたSFが、筆者の知る限りないことはこれを示している。また、SFというのはマシンと人間の新しいインタフェースを描くことが主目的ではなくて、未来・宇宙空間・異星人といった従来の文学の概念を超えた新しい状況設定の基で人間を観察し・描き、その結果として人間は何か、そして今後どこに行こうとしているのかを読者に示そうとしたものであり、そのために新しいインタフェースの記述には力を入っていないという理由付けも当たっているだろう。

4.2 VRにおけるインタフェース

次に、別の現実を作り出す技術であるVRにおいて研究されているインタフェースはどのようなものがあるであろうか。大別すると以下の2種類になる。それぞれについてSFとの関係も述べる。

(1) 五感インタフェース

人間が外界の現実を認知するためには視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚のいわゆる五感を用いる。これらはそれぞれの感覚器官(いわゆる五官)を通して取り込まれる。したがって、コンピュータが作り出した情報は、それぞれの感覚器官を通して送り込むのが最も素直な方法である。これを五感インタフェースと呼ぼう。これまでのVRは五感インタフェースの研究が中心であったし、これからもそうであろう。

SFの中で別の現実を生成するため五感インタフェースが扱われている代表例は、『スタートレック』(テレビドラマシリーズ)に現れる「ホロデッキ」であろう。ホロデッキでは部屋全体に映像を投射するとともに、室内の物体をホログラム映像やそれに実態を与えるフォースビーム(重力の生成に用いる)、ホロデッキマター(物質の実体の生成に用いる)などにより五官を通して現実に関わりなく近い別の現実を作り出している。

(2) ブレイン・マシン・インタフェース(BMI)

五感インタフェースに対して、最近、神経パルスや脳波など脳活動に直接関わる信号を脳とコンピュータのインタフェースとする事により、脳の指令を取り出したり、脳に情報を送る研究が盛んになりつつある[3]。現在のところ、脳の活動を脳波計、fMRI、NIRSなどで計測したり、神経パルスを検出したりしてその結果を機械の制御に用いようとする研究が主流であるが、今後は五感情報を五官を介さずに直接脳に送り込む研究も盛んになると予想される。

SFの中でVRを扱う場合、BMIを用いる代表例は『マトリックス』(アンディ&ラリー・ウォッシュスキー監督)であろう。ここでは、コンピュータが支配している未来が描かれており、大多数の人々は脳だけの形になってコンピュータに接続されており、コンピュータがダイレクトに脳に情報を送り込む事により、人々にコンピュータが作り出した仮想空間で生活しているかのような感覚を与えている。また、主人公を含め少数の人々は身体を有しており、このコンピュータの支配に立ち向かって行くが、これらの人々が仮想空間に入って行く場合もコンピュータと脳(脊髄)を直結する事により実現している。この作品の秀逸な点は、現実の空間対コンピュータの作り出した空間というこれまでのSFの図式に対し、現実の空間ではコンピュータが支配しており、仮想空間が現在我々が現在住んでいる空間として設定されているという逆転の発想にある。他にも、初期のCG映画の名作『トロン』(スティーブン・リズバーガー監督)でも、コンピュータの内部(いわゆる電脳空間)に入って行くためには脊髄とコンピュータの直結というBMIが用いられていた。また『エグジステンズ』(デイヴィッド・クローネンバーグ監督)においてゲームの世界に入って行く場合にも、同じようなBMIが用いられている。

5. SFとVRの関係

5.1 SFから見たVR

さて、以上の考察をベースとしてSFとVRの関係を考察してみよう。SFから見たVRは以下のように分類されると考えられる。

(1) VRをSFの小道具として使う場合

SFとVRの関係として最も基本的なものは、VRをSFにおけるストーリー展開の小道具として利用することであろう。例として、先に述べた『スタートレック』にあらわれる「ホロデッキ」が挙げられる。これはあまりにも典型的な例であるため、欧米ではVRの目的や理想像を語る時、よく「VRの最終目的はホロデッキを実現する事である」と言われる事が多い。他にも「サイバー戦争」(エリック・L・ハリー)では全方向トレッドミルやVRヘルメットなどを用いて、アメリカンフットボールをVRで実現している場面があるが、これは最先端のVR研究をそのまま小説の挿話として使っている例である。

(2) 現実空間とVRの作り出す空間との関係がSFの主題になっている場合

現実空間とコンピュータが作り出した現実の存在と、それらの関係そのものが作品の主題になっている場合である。先に述べた『マトリックス』、『トロン』がその代表例である。また、サイバーパンクに分類されるSFの多くは、BMIを用いて主人公がコンピュータの作り出すいわゆる「電脳空間」に入り、そこで行動する事がストーリーの重要な部分を占めている。「スキズマトリッ

クス」(ブルース・スターリング)「ニューロマンサー」(ウィリアム・ギブソン)「スノウクラッシュ」(ニール・スティーブソン)などいわゆるサイバーパンクに分類されるSFは、これに属するだろう。

他にもVRの作り出した空間を主題としている作品の代表例として「仮想空間計画」(ジェイムズ・P・ホーガン)がある。この作品は、VRをSFの主題として正面から扱った筆者の知る限り最も典型的な例である。主人公は自分の設計・開発したVRシステムが作り出した現実の中に記憶を消されて入れられ、当初は自分の精神のバランスが崩れたのではと悩むが、徐々に自分のいるのがVR空間である事に気が付き、脱出を試みる。作者はVR研究の状況を良く把握しており、技術的に正確な記述がされているため、我々VR研究者からすると興味ある作品である(途中で一瞬であるがATRの名前が登場し、うれしくなってくる)。しかしながら、主人公をVR空間に送り込んだ理由が、「人間をVR空間に送り込み、人間とのインタラクションにより自律エージェントのリアリティを高めること」という単純なものであることなど、小説としてのストーリーの質は高いとは思われない。このあたりに、SFが正面からVRを取り上げた場合の現時点での限界が見えるような気がする。

(3) 現実空間とゲームの作り出す空間との関係がSFの主題になっている場合

同じようにコンピュータが作り出した現実であっても、ゲームの空間に主人公が入り込む場合は、ゲームがゲーム独自のルールを持った閉じた世界を構成しているため、別のジャンルとして分類するのが適当と考えられる。ゲーム中の世界は映像化に適しているためか、このジャンルに属するものとしては映画化されたものが多い。先に述べた『イグジステンス』が有名であるが、他にも『ジュマンジ』(ジョー・ジョンストン監督)『ザ・スーラ』(ジョン・フアブロー監督)などがある。この中で筆者が秀逸と思うのは「エンダーのゲーム」(オースン・スコット・ガード)である。ここでは、主人公は敵と戦うための訓練としてゲームを行う設定になっている。ところが、そのゲームは仮想のゲームではなくて、実際に敵との戦闘だったことが後で明かされる。すなわち、エンダーはゲームをしているつもりが、彼の入力は実際の命令となって敵と戦っている部隊に与えられ、その結果がエンダーにはゲームの進行状況としてフィードバックされていたのである。これは、現実とコンピュータの作り出した現実の新しい例(後者が前者に影響を与える)を提案したものとして筆者には強い印象を与えた。

5.2 SF と VR の関係に関する考察

最後に、これまでの記述をベースとしてSFとVRの関係や今後のあり方について考察してみよう。

(1) VR と SF は相互に影響を与えてきたのだろうか。

SFに未来技術予測としての側面があるにせよ、科

学技術の発展はSFに多くの影響・題材を与えてきた。ジュール・ベルヌやH・G・ウェルズのSFにしても、その先見性は疑いもないが、19世紀末の技術革新の影響を大きく受けている。その後も、相対性理論、量子力学、天文学などの発展は、異星人、時間旅行、ブラックホール、物質転移などのSFにおける基本的なアイデアを提供してきた。それではVRはSFに影響を与えてきたのだろうか。筆者の知る限り、本来VRが持っているポテンシャルほどには影響を与えていないのではないだろうか。

VRは、コンピュータが作り出す別の現実という基本概念とそれを実現するためのHMD、データグローブ等のハードという魅力的な提案をしてきた。特に後者についてはSFの格好の材料であると思われるが、先に述べたように、SFの小道具としては使われてきたが、十分に使われるには至っていない。その理由としては、1980年代の新しいSFの潮流であるサイバーパンクにおいて、すでにBMIが通常のインタフェースとして使われていることが挙げられる。VRの初期のハードウェアは十分な出番がないままBMIにとって代わられたと言えるかもしれない。最近の五感インタフェースは、眼鏡なしの立体映像、画像処理による手や体全体の動きのキャプチャ・認識のように体に負荷を与えないインタフェースの方向へ研究が進められており、ハードウェア的には洗練されてきているのだが、SF的には(特にハードSF的には)魅力が少なくなってきているのかも知れない。

これに対し、現実とコンピュータの作り出した別の現実の関係、別の現実における人間の意識の変革は、現在でも極めて興味深い題材であるが、これを十分料理しているSFは筆者の知る限りあまりないと思われる。先に述べたように、現実空間と仮想空間を扱ったSFは多いが、それらはこの両世界を舞台にした冒険のものであることが多い。別の世界という意味では、すでにタイムマシンで行く過去や未来の世界、さらにはパラレルワールド等の概念をSFは持っており、扱ってきた。残念ながら、VRの提示する別の現実とは、それらを越えた新しい概念として扱いきれていないようである。これは、VR技術が原因という訳ではなく、変革された意識や無意識というものをまだSFが題材として扱いきれるほど成熟していないということではあるまいか。同様の事はゲームを扱ったSFに関しても言える。我々が現在生きている世界で、ゲーム中毒になったり現実世界と仮想世界の区別が出来なくなった若者が出現しているという深刻な現状が存在しているのに、SFがそれらの問題を扱いきれていないとは思われない。

他方で、SFはVRに影響を与えてきたのだろうか。SFに現れる種々の新技術やその使い方はVR研究者に多くのアイデアを与えられると思われる。しかしながら、VRでSFが語られる時、「VRの最終目標はホロデッキを実現する事である」という決まり文句のみ繰り返されるというのは、少々寂しい気がする。SF好きのVR研究者

がもっと現れ、SF中のアイデアをVR研究に生かしてもらいたいものである。

(2) 今後のSFの方向性

最近SFはちょっとした沈滞期にあると言われている(言い過ぎでしたらごめんなさい)。筆者も以前ほどSFを読まなくなった。特に、ハードSFこそがSFの醍醐味だと思うのだが、面白いハードSFが少なくなったのが一つの理由かもしれない。SFは科学技術上の発見・発明などに刺激を受け、それらを膨らませて新しい概念・装置等を考えだしてきたという歴史がある。したがって、何と言ってもハードSFがSFのコアなのである。20世紀後半までは科学技術はコンピュータ等の新しいハードを生み出してきてSFに種を提供してきた。しかしながら最近、インターネットやそれから派生したWebさらにはWeb2.0等の、いわゆる利用技術の進歩が著しい。従来型の科学技術をハード科学技術、最近のものをソフト科学技術と言っても良いかもしれない。ハードSFはハード科学技術のみを対象としてきたため、ソフト科学技術への注目が遅れたのではないだろうか。そのことが、先に述べたように、携帯電話は予測できてもメールを中心としたその使われ方を予測できたSFがないことに現れているのではないか。別の言い方をしてみよう。『マトリックス』に代表されるような、ネットワークで結合された脳という概念はSFで好んで使われてきたが、その結果として人間の行動・意識がどう変わるかについては深くは取り扱われてこなかった。しかしながら現実には、人々が常時ネットワークにつながれているという状況は、メール・携帯メールによってすでに実現していると言える。また、常時他の人とつながっている事が、個人の自意識を低下させているという事は識者やマスコミが折に触れて指摘している事であるし、筆者自身もメール出現の前後で明らかに意識のあり方が変わったという自覚を持っている。すなわち、我々はマトリックスの世界を別の形で日常として生きているのであり、その際の意識の変革を我々自身が日常体験しているのである。このことが一部で「現実がSFを追い越した」と言われるゆえんである。今後SFに求められる事は、ハード科学技術のみに注目するのではなく、ソフト科学技術と人間との関わり、特に人間に与える影響を取り扱うことではないだろうか。そのためには、意識、無意識、意識の変革等のテーマに取り組む必要があるのではないか。フィリップ・K・ディックの作品が最近再評価されているのはその一つの兆候と考えられる。

6. まとめ

SFとVRは近い関係にあるが、一緒に語られる事は少なかった。今回の「SFとVR」という特集の一稿を執筆する事は、それを考える機会を与えて頂いた事になり感謝している。当初「インタフェースから見たSFとVR」というタイトルを頂いたが、考えて行くとインタ

フェースだけからSFとVRの関係を考察するのはなかなか困難である事がわかった。それならむしろSF好き一研究者がSFとVRの関係を考察してみてもどうかというように、少し方向転換する事とした。そのためタイトルを「SFとVRに関する考察」とさせて頂いた。しかしながら、当初のインタフェースの事も頭にあったので、インタフェースに関する考察も含めることとなった。結果として、一貫性のない文章になってしまったのではと反省している。特に、SFが好きであるが故に、SFに大して辛口の内容になってしまったきらいがある。SFは、いろいろな意味で科学技術の発展に影響を受けてきたが、最近科学技術上の大きなブレイクスルーがないことがSFが少し沈滞期にあると言われる原因の一つではと考えられる。VRの領域でブレイクスルーが生まれ、それが再びSFの黄金時代につながるというのは筆者だけの夢であろうか。それを実現するためにも今後のVR研究の一層の進展を期待したい。

【参考文献】

- [1] 中津良平：SFの中でのインタフェース，ヒューマンインタフェース学会誌，Vol.5, No.1, pp.11-16 (2003)
- [2] 中津良平，星野准一：バーチャルリアリティとエンタテインメント，日本バーチャルリアリティ学会誌，Vol.9, No.1, pp.6-9 (2004)
- [3] 例えば「<http://ja.wikipedia.org/wiki/ブレイン・マシン・インタフェース>」を参照

【略歴】

中津良平 (NAKATSU Ryohei)

関西学院大学 情報科学科 教授

1969年京都大学工学部卒業，1971年京都大学大学院修士課程修了と共に日本電信電話公社(現NTT)入社。NTT基礎研究所研究企画部長，同情報科学研究部長を経て，1995年よりATR知能映像通信研究所代表取締役社長として，工学とアートを融合した研究を推進。2002年より関西学院大学情報科学科教授。また，2001年に(株)ニルバーナテクノロジーを設立し代表取締役社長。工博。1999・2000・2001年日本バーチャルリアリティ学会論文賞，2000年人工知能学会論文賞，2001年文部科学大臣賞など。IEEE，電子情報通信学会フェロー。

小特集 ■ World Haptics 2007 報告



■ General Chair より World Haptics の経緯と今後の展開

岩田洋夫

筑波大学

3月22日から24日まで、つくば国際会議場にて触力覚インタフェースに関する国際会議“World Haptics 2007”が開催された。Hapticsは、視聴覚に続く第三のメディア技術として着目され、近年急速に研究者層が拡大し、国際的なコミュニティを作ろうという機運が高まってきている。World Hapticsはその中軸となる世界大会である。World Hapticsが始まるきっかけとなったのは、IEEE VRが2005年にドイツで開催されたことである。従来アメリカで行われていたHaptic Symposium(以下HS)はIEEE VRと同時に開催されるため、この年はヨーロッパにわたることになった。その機会に、従来ヨーロッパで行われていたEuro Haptics(以下EH)と合同でやろうという案が出てきたわけである。当時HSのChairであったHong Tanと、EHのChairであったAntonio Bicciが実質的な発起人で、2004年のHSの時に両者が打ち合わせを行った。その席に私も誘われ、そこでWorld Hapticsという会議名も決まった。

初回のWorld HapticsはイタリアのPisaで行われ、大成功を納めた。この会期中に、今後のWorld Hapticsをどうするかという議論が行われた。そして、この勢いを維持するために、隔年で開催し、場所はヨーロッパ、アジア、北米をローテーションする、ということが合意された。かくして、第2回は日本で開催されることになった。我が国においては、Hapticsの研究者の母体は本学会であるため、本学会主催という形をとった。

World Haptics 2007の準備を進めている間に、Hapticsの国際的なコミュニティをどうやって作ろうか、という議論が起こった。Hapticsの研究者は、主にロボッ

ト、VR、生理心理、といった領域にいるため、これらを横断する学際的な組織のあるべき姿について検討した。その結果、IEEEのRobotics and Automation Society(以下RAS)とComputer Society(以下C)の双方にまたがるTechnical Committee(以下TCH)を設立し、IEEEに属さない生理心理の研究者にも、TCHに登録すれば情報が共有できるような仕組みを作ることになった。IEEEにおいて二つのSocietyにまたがるTCというのは、前例のないことである。TCHのChairは前述のHong Tanであるが、電通大の梶本先生にCo-chairに入ってもらっている。TCHはWorld Hapticsの推進を行うと同時に、HapticsをテーマにしたIEEE Transactionを立ち上げる計画も進行中である。

TCHが発足したのは今年の11月であり、World Haptics 2007の立ち上げには間に合わなかったが、IEEE/RASとIEEE/Cの双方が“in cooperation”となるように交渉を行った。

World Haptics 2007には20カ国から269名の専門家が参加し、半分弱が日本からの参加者で、四分の一が北米、四分の一がヨーロッパから、といった構成であった。Hapticsは触れる感覚であるため、オーラルセッションに加えて、実際に装置を体験するHands-on Demoのセッションを設けた。さらに、本会議では新たにArt Galleryを設け、芸術分野にもスコープを広げた。本会議は、国際的なコミュニティの形成途上という揺籃期に開催されたが、好評のもとに終えることができた。

■ Program Chair より

横小路泰義

京都大学

今回のWorld Hapticsも第1回目を踏襲して論文のカテゴリーをTechnology, Haptic Science, Applicationsの三つにわけ、それぞれに一名ずつのProgram Co-chairを割

り当てて論文のセクションのとりまとめをすることとなった。WH07ではTechnologyを小生が担当し、Haptic ScienceはMITのLynette Jonesが、ApplicationsはETH ZurichのMatthias Hardersが担当した。

今回は、岩田先生のアイデアで通常のpaperに加えてsketchという新たなカテゴリーも設けられた。sketchはポスター発表を前提としpaperほどの完成度を待たずにフレッシュなアイデアを発表してもらおうという意図が込められていた。10月15日に論文が締め切られ、paperカテゴリーに133件、sketchカテゴリーに39件、合計172件の投稿があった。

論文のセクションで悩ましいのは、許される口頭発表の数が限られていることである。今回のWorld Hapticsも前回同様にSingle Track形式を継承した。つまり全参加者にTechnology, Haptic Science, Applications全ての分野の研究発表を聞いてもらいお互い意見交換してもらおうとの意図である。このinterdisciplinaryな点はWorld Hapticsの特徴として今後是非継承して欲しいと思う。査読に関しては3名のProgram Co-chairと合計44名のメンバーからなるProgram Committeeを組織し、三つのカテゴリーそれぞれでPCメンバーが何件かの論文を担当し、さらに適当な査読者を選んで査読してもらおうという方式を採用した。非常にタイトなスケジュールであったにも関わらず、上記44名のPCメンバーに加えて93名の査読者の協力を得て、無事査読を終了することができた。なお、今回は岩田先生の選定で論文投稿と査読のためにPrecision Conference Solutionsのシステムを利用したが、おかげでスムーズに査読作業を進めることができた。

口頭発表の件数はどう頑張っても50件程度しか取れないので、Program Co-chairの間で協議しSketchとは別にPoster Paperという枠を新設することとした。各カテゴリーの最終的な採択数は以下の通りである。

	papers	poster papers	sketches	計
Technology	16	24	7	54
Haptic Science	22	7	16	39
Applications	16	8	7	30

3日間の会議の中で、二つのKeynote speech, 12のoral session, 一つのsketch session, 二つのposter sessionを割り当てる作業もかなり大変であったが、参加者の皆さんに概ね満足いただけるプログラム構

成になったのではないと思う。発表されたpaperやposter (sketch と poster paper), そしてdemoにはAllison Okamura (The Johns Hopkins University)をchairとするAwards Committeeが各種Awardを選考し、バンケットの席上とclosingセッションでそれぞれ発表、表彰された。詳しくはWorld Haptics 2007のWebサイトをご覧ください。

論文投稿から会議開催まで、Program Co-chairとしてもあまり息つく暇もないほどであったが、無事会議が終了しほっとしている。次回のWorld Hapticsにおいても是非みなさんからの積極的な投稿をお願いしたい。

■ Local Arrangement Chair より

矢野博明

筑波大学

事務局は、会場等の予約および連絡調整、参加登録、受付、アルバイト管理、掲示物および配布物手配、軽食関係手配の業務を行った。事務局自体は東大の仲谷さんと私の2名だったが、受付、会計業務については、JTBに業務委託をしたため、Webによる参加登録や参加者とのやりとりや会計管理など神経を使う作業がほとんど無かったことは大いに助かった。事務局自体で体を動かしたことは各種看板や簡単な印刷物の作成程度で、各所との連絡調整がメインとなった。当日の受付も事前登録が多く、参加者が協力的だったため、大きな混乱も無かった。受付でJTBに臨時トラベルデスクを開いてもらったが、海外からの参加者に大好評であった。軽食、朝食とCoffeeBreakに地元で評判の店のパンやクッキーを取り寄せ、コーヒーもほぼ常時提供した。こちらも好評であった。バンケットの食事が30分で無くなったのは若干心残りではあったが、全体としては取り立てて大きな問題もなく無事終了できた。これらはすべて各委員の協力の賜と思う。特に、前回の会議の情報を提供してくれたFrisoliさんや、demo関係の事前準備やWebページ作成補助、当日の呼び込みなど縦横無尽の働きをしてくれた仲谷さんには大いに助けられた。関係諸氏に感謝したい。最後に私事で恐縮だが、会議初日に娘が生まれた。キーノートスピーチの前に参加者へのお知らせとしてアナウンスされたときは照れくさかったが、とてもいい思い出になった。ちなみに娘の名前は会議にちなんだ名前にすることも考えたが、結局関係ないものになった。期待されていた方がいたとしたらお許し頂きたい。

■ Publication Chair より

野間春生

ATR

World Haptic Conference の予稿集を作製するにあたって、IEEE Conference Publishing Services (CPS) を利用した。このサービスでは、査読終了後に採録者の情報を CPS に送付すると、著者への Camera Ready 投稿に関する案内、原稿の収集、Front Matter (前文や目次) の作製、表紙の編集、印刷などを一手に引き受けてくれる。また、出版の経過は eRoom という、Web ベースのシステムですべてチェック可能であった。全てをローカルに行う方法と違って、実に簡便に予稿集を出版することができた。

一方で、工学だけでなく、心理学やアート分野の研究者も数多く参加している関係から、出版にあたってよくある国際会議と異なる対応が必要であった。特に一部の著者からは予稿集掲載の条件である CopyRight の委譲が承諾できず、口頭発表できるならば予稿集の掲載は必要ないとの要請があり、結果的に IEEE の出版物である予稿集とは別に会場でのみ配布される電子予稿集を別途に編集することとなった。そのため著者には上記の CPS への紙媒体用の Camera Ready の投稿とは別に、電子媒体用の Camera Ready を別途作製して投稿するように要請することとなり、原稿の収集段階で少なからず混乱を引き起こしてしまった。このあたりは、当初の投稿段階から何らかの明確なルールを設ける必要があったと反省している。

最後に、今回の予稿集を出版するにあたり、何度も私のつたない英語に対応してくれた CPS の Stephanie と General Chair の肝いりであった、紫と桜のテーマで日本的な美しい表紙をデザインしてくれた榊さんに感謝します。

■ Hands-on Demo/Poster Chair より

梶本裕之

電気通信大学

触覚呈示デバイスに関する発表の難しい点は、実際どのような感覚を実現しているのか発表によって伝達する手段が無いことである。この意味で実演展示は World Haptics Conference を支える重要な柱の一つであると言える。

今年は従来の Hands-on Demo に加えて Art Gallery が新設され、それぞれ 18 件、9 件の出展があった。また

企業展示は 16 社が出展した。

デモ展示で今回特に注意したのは、各出展者との事前連絡を密にすることである。これまでの同学会の Hands-on Demo は最新の成果を披露する場としての側面が強調され、開催直前の応募も可能であった一方で、その代償として事前連絡がほぼ皆無で、当日に早い者勝ちで場所取りをする光景が見られた。今回はこれを改め、我々が考える通常のレベルで出展者の要望に基づいたレイアウトや電気容量管理等を行い、さらにデモ関連の小冊子を作成した。WHC にとっては新しいことだったため、当日、出展者から予想外に感謝されることが多かった。

ただ同時に、例えばフリーの机を用意しておくことにより、以前のように極最新の成果を見せるという側面も残すべきだったとも思われる。今回はたまたまキャンセルされた発表者の机が空いていたので、そこを利用して自主的にデモを行うグループもあったようである。

企業展示に関しては開催直前の申し込みが多く、レイアウト修正を繰り返すことになった。特に海外の出展可能性のある企業への事前の声かけを徹底しておくべきだったと思われる。また輸送に関して学会運営側としてオフィシャルなサポートを行わない旨の通知を行っていたが、結局海外の企業でカルネ手続き等に問題を生じて直前に奔走するケースがあった。以上のような細かい技術的問題はあったものの、これまででない数の企業出展があり、また出展者側にとってもブース来訪者の数と質は好評だったようである。

■ Web Chair より

長谷川晶一

電気通信大学

今回、投稿・査読については Precision Conference Solutions (PCS)、出版については IEEE CPS に委託した。このため、Web 担当の役割は PCS との連絡作業と広報を主目的としたホームページの作成だけとなり、作業量を大幅に減らすことができた。

PCS のシステムは投稿受付と査読をサポートする機能が充実しており、論文の投稿受付、査読者の登録受付、査読者の割り当て、査読結果の収集、プログラム委員会用の資料の作成といった機能を持っている。論文の設定などは非常に柔軟にできており、多数の発表カテゴリを持つ WHC2007 においても問題なく機能した。査読者と論文をキーワードで自動的に結びつける機能もあっ

だが、今回はプログラムチェアに一つ一つの論文に最適な査読者を割り当てていただいた。セキュリティを重視しているためか、メーリングリスト関係の機能が今一步だったが、全体としてはスムーズな査読の進行をサポートしてくれていた。PCS のシステムはその後の出版、セッション組み、プログラムの公開といった作業を支援する機能はほとんど持っておらず、これらの作業はプログラムチェアによる手作業となった。

ホームページは、前回の World Haptics のデザインを踏襲しつつ内容を整理した形で東大館研究室の仲谷正史氏とともに構築した。空港からの案内などの親切でわかりやすいページは、海外の先生方が困らないようにという仲谷氏の配慮によるものである。

プログラムの掲載などは、私の仕事が遅く、内外の委員、発表者にせつつかれながらの更新となってしまいました。現在は表彰式のページも作り終えてほっとしている。

■参加報告

望山 洋

筑波大学

2007 年 3 月 22 日から 24 日の期間つくば国際会議場で開催された第 2 回 World Haptics 2007 に参加した。参加者は世界 20 カ国から 269 名、論文投稿数 172 件という盛況ぶりであった。これも、General Chair の筑波大学教授岩田洋夫先生をはじめとする運営委員会の努力の賜物であろう。

World Haptics では、口頭発表と、ポスターによる対話形式の発表の 2 種類の発表形態がある。口頭発表はシングルセッションであり、またポスター発表はこれとは別に十分な時間が割り当てられているため、じっくりと研究内容を確認できる形となっている。口頭発表の論文はいずれもレベルが高く、特にマクギル大学の Hayward 教授のグループや、日本の研究グループなどの独創的なハプティック・デバイスの研究は大変興味深かった。口頭発表の採択率は 54 件 / 133 件という狭き門であり、レベルの高さを納得できる。なお、論文全体では採択率は 123 件 / 172 件であった。

World Haptics の最大の特徴は、機器のデモンストレーションの充実であろう。まず、Hands-on デモという一般の機器デモがある。また、これに加えて今回はアートギャラリーという芸術系のデモが設けられ、会議をさらに盛り上げた。また、Haptics の会議だけあって、企業によ

る機器展示におけるデモも大変充実していた。これらのデモの概要は、親切に写真付きでプログラム小冊子にまとめられており、大変便利であった。

World Haptics という会議の面白さは、心理学、認知科学・脳科学、ロボティクス・メカトロニクス、芸術などの異分野の研究者が、触覚というたった一つのキーワードを通じて対等に語り合う場を提供する点であり、大規模なロボティクスなどの会議などとは、また趣の異なる広がりを見せている。このような広がり独自性は基調講演にも表れており、CHI 分野で知る人ぞ知る MIT メディアラボ教授石井裕先生による“Tangible Bit”と、心理学分野で最も注目されている研究者の一人である Oxford 大学教授 Charles Spence 先生による“Tactile Interface Design: A Cognitive Neuroscience Perspective”という豪華なバラエティであった。特に、石井先生のご講演は刺激的で、触覚の重要性を新たな角度から再認識することができた。

今回の World Haptics は 2009 年 3 月中頃以降にソルトレークで行われる予定である。



活気のある Hands-on デモ会場の様子。
デモの充実、World Haptics の最大の特徴である



Haptics 系の会議では初めて Art Gallery を開設した

会議参加報告

Journal of the Virtual Reality Society of Japan

IEEE VR 2007

檜山 敦
東京大学

2007年3月10日より14日にかけてアメリカ、ノースカロライナ州シャーロットにてIEEE-VRが開催された。金融業を中心に発達した新しいシャーロットの街は小さいながらも綺麗に整備されており、会場であるヒルトンホテルはそのビジネス街の中心に位置していた。

10日から11日は三つのワークショップと五つのチュートリアルが開催された。NASAのSteve EllisらによるVRにおける被験者実験の設定と分析方法とTU GrazのDaniel WagnerらによるHandheld Augmented Realityの二つのOne day tutorialに参加した。昨年11月のICATにおけるMark Billinghurstの基調講演でもVRやAR分野では、今後HCIに関する研究が重要になると取り上げられていたように、今回参加した二つのチュートリアルでもHCIを意識した内容にまとめられていた。この傾向は12日より開催される本会議においても同様で、Georgia TechのJim Foleyの基調講演や、パネルセッションでも空間認知やHuman Factorに関連する話題が取り上げられていた。



IEEE VR 2007 パネルセッションの様子

本会議初日の夜はUNC CHARLOTTEのラボツアーが設定されていた。UNC CHARLOTTEでは2面CAVEやHiballとHMDを使った没入型VRの他に、バーチャルヒューマンとのインタラクションに関するデモンストレーションが多く見られた。また、ゲームに関するカリキュラムも設定されており、学生の作品が体験できるようになっていた。ゲーム開発に関して大学と企業との関係が確立されており、実際にカリキュラムに採り入れられているところはアメリカの大学らしいところであった。

13日の夜のバンケットではこれまでVRを第一線で支えてきた研究者に対してVirtual Reality Career AwardおよびVirtual Reality Technical Achievement Awardの授賞式が執り行われた。2006年、2007年の受賞者としてUNC CHARLOTTEのLarry F. Hodges教授、University of Central FloridaのKay Stanney教授、CAVEの開発者らが受賞した。そして、日本からは東京大学の館暉教授が受賞された。

IEEE VR2007では過去最高の160件の投稿に対し26件のフルペーパーが採択された。次回はアメリカ、ネバダ州のリノにて開催される。

3DUI 2007

広田光一
東京大学

2007年3月10～11日の2日間、米国ノースカロライナ州シャーロットのヒルトンホテルで3次元ユーザインタフェースに関するシンポジウム3DUI2007 (IEEE Symposium on 3D User Interface) が開催された。このシンポジウムは今年が2回目で、昨年に引き続いてIEEE



Wolfgang Stuerzlinger 氏による開会の挨拶 (3DUI2007)

Virtual Reality との併催の形をとっている。

3DUI はある意味で VR を包含する概念であり、セッションのタイトルを見ても物体操作、操作手順とジェスチャ、デバイス、MR/AR、選択操作、フォーカス、ナビゲーションと幅広い領域をカバーしている。セッションはシングルトラックで構成されそれぞれ 3～4 件、全体で論文 18 件、テックノート 7 件、ポスター 10 件程度の発表があった。なお、論文およびテックノートの投稿はそれぞれ 55 件および 26 件であったとの事である。投稿の締め切りが VR の採否が判明した後に設定されていたため、VR でポスターとされた論文が少なからず論文としての発表の機会を得ていたようである。

キーノート講演は Robert Jacob 氏による「Reality-Based Interaction」であった。この中では、物理的なもの (Physical) と電子的なもの (Digital) の双方の利点を生かすことの重要性が議論された。仮想世界のシミュレーションでは、それによって得られる現実感をもたらす効果とそれに要するコストとのトレードオフを考える必要があるという指摘は VR の研究に実用の視点からの反省を促すものである。また、今後のインタフェースについての、単一的から並列的へ、離散から連続へ、決定論から確率的なものへ変化するとの展望は、示唆に富むと感じた。

一方、ベストペーパー賞には Evan Suma 氏らによる「Comparison of Travel Techniques in a Complex, Multi-Level 3D Environment」が選ばれた。仮想世界での移動手法として視線方向およびポインティング方向を利用したインタフェースを仮定し、認知特性やパフォーマンスについて実世界の場合と比較し詳細に議論したものである。

報告者自身がこのシンポジウムに出席するのは今回が初めてで、趣旨を必ずしもよく理解しているとは言えないが、全体の雰囲気としてはインタフェースデバイスの提案などよりは、むしろユーザビリティの評価などに興味を持っている人が多いという印象を持った。内容以外

では、セッションと休憩時間の配分がうまく計画されていて、時差に苦しむ海外からの参加者でも快適に聴講できるスケジュールであった。少しだけ残念に思ったのは、シンポジウムが VR のチュートリアルなどと並列になっていた事であるが、これはやむを得ないであろう。

来年度はネバダ州のリノで、今年度と同様に IEEE VR と併催の予定である。

<http://conferences.computer.org/vr/2008/>

■インタラクション 2007

水口 充

情報通信研究機構

今年のインタラクションは 2007 年 3 月 15 日～16 日の 2 日間で、学術総合センター / 一橋記念講堂で開催された。参加人数は過去最高の 667 名となった。今年は Microsoft Research と Google の協賛を受け、無線 LAN やスイーツの提供、懇親会の充実など、生活面? でも充実した会議となった。発表論文は、過去 10 年のアーカイブと含めて <http://www.interaction-ipsj.org/> にて公開される。

一般講演は 40 件の投稿から 13 件の、幅広い分野の発表が採択となった。投稿全体の質が高く、かなりコンペティティブである。ベストペーパー賞に選ばれた「遠隔存在感メディアとしてのアンドロイド・ロボットの可能性」は、IT 系の Web サイトの記事などでも取り上げられているのでご存知の方も多いことと思う。表面的には「よく作られた双子ロボット」なのだが、存在感に関する知見や考察が新たなインタラクション原理を提案するものとして評価された。査読会議では人とシステム、あるいは人と人との関わりといったインタラクションの観点での寄与は常に問われるファクタであるので、投稿を検討されている方はご留意頂けると良いかと思う。

インタラクティブ発表は相変わらず人気の高いセッションである。今年は 148 件の投稿を集めたが、会場と会期の制約のため 70 件に絞らざるを得なかった。このためデモ自体の完成度だけでなくインタラクションの観点での寄与が示されていることが要求され、結果として「一発芸」にとどまらない質の高い発表ばかりとなった。質重視の方針もあって、インタラクティブ発表賞はプログラム委員による投票をベースに参加者の投票および投稿時の査読スコアを考慮して選ばれた。受賞発表 8 件は



インタラクシオン 2007

左：インタラクティブ発表会場の様子、右：懇親会の様子

上記のホームページに記載の通りなのでここでは省略する。中でも「どこでもタップ」や「薄型触覚提示デバイス」は実用化の期待されるデバイスである。因に前者はインタラクティブ発表の査読スコア1位、後者はベストペーパー賞の投票で2位であった。

ポスター発表はロビーで行われることもあってやや地味な印象を受けてしまうが、ちゃんと話を聞くと興味深い発表も少なくない。面白いアイデアであってもデモ向きではないという理由でポスターに回されるケースも見受けられる。そうした良い発表を注目させるようにすることは来年度の運営の課題であるし、参加者においても是非ともポスター発表もじっくり見て頂きたい。

招待講演は理化学研究所の岡ノ谷一夫氏による「言語と歌の起源と進化」であった。歌に意味が結びつけられて言語が生まれた、とのことで、鳥やサル、人間の乳児などの研究事例が紹介された。報告者的には長年の疑問であった「思考と言語はどちらが先に生まれたか」に対して解を示されたように感じた。人とシステムの関係を考える上で示唆的な内容であり、参加者の間でも非常に好評であった。

来年度は2008年3月3日～4日の日程で同じ会場で開催される。

■ Laval Virtual 2007

永谷直久

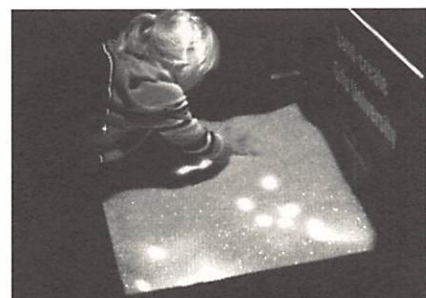
電気通信大学

今年で9回目となる、ヨーロッパ最大のバーチャルリアリティの祭典“Laval Virtual 2007”が、4月18日から22日までの5日間、フランスのLaval(ラバル)という都市で開催された。ラバル市はパリの西南西に位置する人口約5万人の地方都市であり、画家のアンリ・ルソー生誕の地としても知られている非常にのどかな町である。

会場は町の中心からほど近い展示場を貸し切り、初めての3日間は学会関係者(約2700人)に向けた企業ブースや研究のデモ展示が行われ、最後の2日間是一般来場者(約8000人)に向けた展示が行われた。円形状をした会場内はバー兼ドリンクコーナーを備えたラウンジを中心に、企業ブース、学生コンテストブース、ラバル市のブースなどに分けられ、同時に別会場では国際カンファレンスも併催されるなど終日活気のあるイベントであった。

私たちが展示を行った“ReVolution”と題されたデモセッションでは、日本以外にも台湾やオーストリアの大学からも出展され、多くの来場者の方々に体験していただいた。メディア関係の取材も多く、IVRC2006でLaval Virtual賞を受賞した北陸先端大の『Interactive Fountain(まじかる SPLASH)』や、岐阜大の『Sand-create』、串山氏らによる『Thermoesthesia』などが地元紙に取り上げられるなど日本からの展示物への評価も非常に高かった。会期中に行われた授賞式では、ESCIN/ESIEAの『Time Machine: Verdun 1916』がIVRC賞を受賞し、今年11月に岐阜県で行われるIVRC岐阜本選大会で日本チームと競うことになった。本作品は、HMDと音響装置、及び拘束具を備えた椅子に匂いや風を送る送風機などを巧みに合わせ用いることで、戦時下で体験者自身が負傷者になったかのような体験できるという内容の作品であった。この作品を通して戦争がいかに不毛で起こしてはならない行為であるのかを感じて欲しいという作者らの強い反戦へのメッセージが込められていた。

日本勢の受賞作品としては、九州大の馬場氏による『Frequic Project』がCatégorie Jeux Vidéo et Attractions(ビデオゲームとアトラクション部門賞)受賞、NTTの雨宮氏らによる『Come Over Here, or Catch You!』がGrand Prix du Jury(審査員大賞)とCatégorie Interfaces de Réalité Virtuelle(インタフェースとVR部門賞)のダブル受賞、岐阜大の『Sand-create』がVillage de la Création 2e Prix(フランスVRコンテスト団体部門2位)をそれぞれ受賞す



Laval Virtual 2007

岐阜大学の『Sand-create』

るといふ大きな成果をあげた。

全体を通して、フランスの作品は多感覚刺激を組み合わせることで臨場感を高くするという体験型の展示作品が多いように感じられた。特に視覚刺激としての映像コンテンツはどれもレベルが高く秀逸であった。一般来場者も同様に既製のゲームでは体験できない作品に高い関心を示し、体験するための長い列や聴衆の輪ができるなど、年代や文化を超えたところに新しい技術や知的体験に対する好奇心が存在しているということに改めて感じた。

来年は 10th Anniversary ということで、さらなる盛り上がりが見込まれる。

http://www.laval-virtual.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1



Laval Virtual 2007
授賞式の様子

CHI 2007

山下 淳

筑波大学

CHI は ACM がスポンサーとなって開催される、コンピュータと人間とのインタラクションに関係するテーマを扱う国際会議である。

2007 年の CHI (CHI2007) は 2007 年 4 月 28 日から 5 月 3 日まで、アメリカ合衆国カリフォルニア州のサンノゼで開催された。サンノゼはシリコンバレーの南に位置しており、市内を縦貫する路面電車 (VTA Light Rail) の路線沿いには Cisco Systems や Yahoo! など数多くのネット関連企業が軒を連ねている。ちょっと足を伸ばせば Google やインテルのほか、スタンフォード大学や Palo Alto Research Center といった、CHI と深く関係する各種研究機関が集まっている。第一回の CHI は 1982 年に開催され、今年ちょうど 25 周年ということだが、サンノゼでの開催は 25 周年を祝うのにふさわしい場所と言えよう。

さて CHI の特徴であるが、多様なセッション (88 件)、

およびワークショップ (36 件) が開催されること、また博士課程の学生が積極的に発表していることが挙げられる。セッションの多くは日本の学会と共通しているが、Photo Sharing, Home Spirituality, Social Networking Sharing といった最新の研究テーマも扱われている。博士課程の学生については、博士課程対象のポスター発表に限らず、一般発表も数多く行っている。筋道の立った、明快な発表だけでなく、あらゆる質問に怖じけることなく、堂々と、しかも丁寧に答えている様子が印象的であった。

ところで、会議で取り上げられる論文の傾向であるが、ここ数年はシステムの評価をしっかりと行っている論文が多く採択されているようである。様々な背景を元に仮説を立て、システムを構築し、さらに適切な分析手法を用いてシステムの利点、欠点をまとめている論文が数多く見られる一方、先進的なインタフェースを紹介するような論文が以前に比べて減っているように思われた。客観的な分析に基づく研究が取り上げられることはもちろん重要なことであるが、ヒューマンインタラクションの分野を牽引するような、「尖った」研究の発表が少なくなっているのが残念に思えた。

もう一つ気になっているのが、日本人による発表が少ない点である。参加者全体として日本人が占める割合は比較的高く 1 割程度だが、発表件数は 120 件のうちの数件程度である。採択率が 1 割と非常にレベルの高い学会であるが、CHI は北米に限らず世界各国から多くの研究者が参加する会議であるので、是非日本の先進的なインタフェースを紹介して欲しいと思っている。

なお、CHI2008 はイタリアのフィレンツェ (フローレンス) で 4 月 5 日から 10 日の会期で開催される。フルペーパーの提出期限は 9 月 19 日である。年度初めであり日本からの参加は非常に難しいが、諸事情が許す限り是非参加したいと思う。



CHI 2007
opening plenary の様子

■ Pervasive 2007

中田豊久

北陸先端科学技術大学院大学

2007年5月13日から16日の4日間にわたり、カナダはトロントの Toronto Marriott Downtown Eaton Centre にて The 5th International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2007) が開催された。Pervasive(浸透する) Computing とは、コンピュータが実空間に浸透して、自然に人々の活動を支援するコンピュータ環境のことを言う。ユビキタスコンピューティングと同じように使われる言葉である。

この Pervasive 2007 では、初日にワークショップと Doctoral Colloquium, 二日目と三日目の本会議では1件の基調講演, 21件の口頭発表, 13件のポスター発表, 8件のビデオ発表, 5件のデモ発表, そして最終日にはチュートリアルが行われた。

本会議の基調講演では、Everyware というユビキタスコンピューティングやタンジブルなどの実世界を指向する研究分野を包括する概念について提唱する Adam Greenfield 氏による講演が行われ、ユビキタスコンピューティングの社会的影響やシステムの設計指針などについての議論がなされた。

口頭発表では、耳や指につけたデバイスによって顔を向ける、指をさすといった自然な動作で実世界の物(こちらにもデバイスが付いている)とのインタラクションを実現する研究や、Web と携帯電話と町中の巨大ディスプレイを用いたゲームについての研究、バスケットボー



Pervasive 2007
口頭発表会場の様子

ルプレイヤーのフェール数などをユニフォームの装飾の色が変化することによって表すものや、GPSなどの位置情報から個人やその自宅が特定できることを示し、それを防ぐ方法についての提案、Bluetoothのような近距離通信を簡単に暗号化するために、二つのデバイスの一つの手に持って振り、その時の加速度センサーの時系列値を共通鍵とする方法の提案、歩いている人の体重を圧力センサーの値から推測する方法、電波強度を用いた物の位置推定に電波強度ゾーンを用いることによって物と計算サーバとの通信量を軽減させる手法、プロジェクタが壁に照射したパターンの変形状態からその機器の屋内での位置を推測する方法、携帯電話と Passive RFID のような簡単なセンサーを用いた紛失物の捜索支援などの研究が発表された。

次回は、2008年5月18日から21日にオーストラリアのシドニーで開催される。詳細は、以下の URL で公表予定である。

<http://pervasive08.org/>

● 研究室紹介



東京大学

先端科学技術研究センター
システム生物医学ラボラトリ
ゲノムサイエンス分野

油谷研究室

西村邦裕, 油谷浩幸

1. はじめに

本研究室では、生命現象や癌を中心とする疾患メカニズムを統合的に理解することを目指して研究を行っています。研究室は、医学系の学生、工学系の学生、博士研究員などから成り立っており、約50名の人がいます。医学、生物学、化学、情報科学などの背景を持った人たちが共同して研究を行っています。工学系の研究室と少し異なる点としては、研究成果が創薬に結びつく可能性があること、様々な分野の人が来ていることや、生物系の実験を行う実験補助員や技術員の方が研究室におり、融合した形で研究していることなどが挙げられます。また、同じ東京大学先端科学技術研究センター内にあるシステム生物医学ラボラトリ (LSBM, <http://www.lsbm.org>) に属しており、LSBM内でタンパク質関係や文献情報解析関係の研究者と共同して研究を行っています。

現在の生命科学は情報量が増大してきており、いわば「情報大航海」に直面しています。ゲノムサイエンスの分野では、マイクロアレイ技術が発展して、DNAチップを用いることで、遺伝子のコピー数や発現量などを網羅的に取得できるようになりました。また、ゲノムの配列 (A, T, G, C) のみならず、第5のコドンとも呼ばれるDNAメチル化の検出技術も開発し、網羅的に実験データとして取得できるようになりました。このように、マイクロアレイ技術などを中心にして、ハイスループットに大量の情報を同時取得することができるようになり、多量の生命情報が蓄積され、公共データベースにも公開されて来ています。そのため、生物学的実験に加えて、多量の情報解析が重要課題になってきており、生物学的実験と情報解析を行き来しながら、研究を進めていかないといけない状態となっています。そのために、生物

系や医学系研究者と情報系研究者が協力し合って、研究を進めていくことが欠かせなくなっています。単なるバイオインフォマティクスにとどまらず、Systems BiologyあるいはComputational Biologyというアプローチは必然的なトレンドであり、学際性を特徴とする先端研では融合研究がやりやすい環境にあることも特徴の一つです。

2. 最近の研究事例、解析と可視化

実験情報が大量に蓄積してきており、いわば「情報大航海」に現実直面している状態とも言えます。そのため、多量情報の解析や把握、可視化などが重要になってきています。

情報が単一のパラメータとなっているわけではなく、30億の塩基配列情報は決定されましたが、数十兆の細胞からなる個体が形成されるプログラムの詳細の解明が大きな命題です。パスウェイと言われる細胞内ネットワークに代表されるように、遺伝子、蛋白質同士が相互作用関係にあったり、プロモータなど遺伝子の働きを制御する部分があるなど、相互に関係を持った情報を扱っています。また、臨床情報や臓器ごとの情報などを利用して、生物学的・医学的理解をしていくことを行っています。そういった情報をいかに読み解いていくのか、ということが、課題となっています。

(1) ヒトゲノムコピー数多型地図

疾患のリスク、様々な薬の治療応答性、副作用の違いといった個人の体質差を生み出す原因として、これまではSNP(一塩基多型)に代表される個人間の遺伝子の「配列の違い」が良く知られています。近年見つかったコピー数多型(CNV)と言われる現象は、遺伝子の「数の違い」で、遺伝子をまるごと含むような数千~数百万塩基の長

さの大きな領域の数が個人間で異なるというものです。本研究室では、国際的共同研究によって、このコピー数多型の地図を作成し、Nature 誌に発表しました。アジア人、ヨーロッパ人、アフリカ人などを含む 270 人の解析を、新規開発したアルゴリズム GEMCA で PC クラスタを用いて行いました。その結果をまとめたのが図 1 で、ヒトゲノムの 12% 以上と従来考えられていたより高頻度でコピー数多型があることがわかりました。

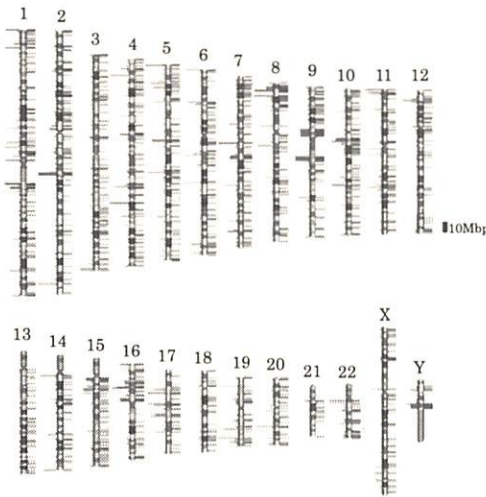


図 1 ヒトゲノムコピー数多型 (CNV) 地図

右の横棒は CNV の位置、左の横棒は CNV の相対的頻度。CNV 領域は 1,447 箇所、ヒトゲノムの 12% を覆っていることがわかりました。

(2) タイリングアレイによる網羅的 DNA メチル化解析

ゲノム状に網羅的に測定ポイントを取るタイリングアレイを用いて、ゲノムワイドにメチル化部位を検出する MeDIP-chip 法を開発しました(図 2)。メチル化を検出することで、その遺伝子が不活性化しているかなどがわかります。どの遺伝子が有意にメチル化しているか、などを統計的に解析し、実験的に確認する作業を行い、疾患との関連や分化との関係を調べることを行っています。

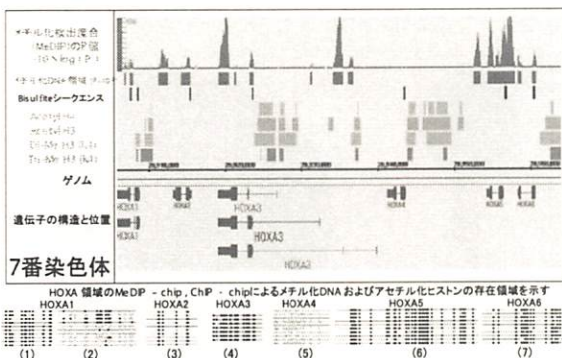


図 2 染色体 7 番のメチル化およびヒストンアセチル化部位の図示 * 口絵にカラー版掲載

(3) 遺伝子機能データベース

マイクロアレイ技術を用いて取得した生命情報、遺伝子発現量情報を、多くの方に利用していただくために、データベースとして公開しています (<http://www.lsbm.org/database/>)。正常細胞や疾患細胞の遺伝子の発現の違いなどを見るのみならず、異なる情報間での関連をインタラクティブに検索することができます。

(4) 解析作業環境

これらの生命情報を如何にわかりやすく提供するか、という問題に直面しており、蓄積されている多量の情報処理に VR 技術を入れる試みとして、同じ先端研の廣瀬通孝研究室(現情報理工学系研究科)と共同して、VR 空間の中でデータを可視化し、解析する仕組みの研究(図 3)なども行っています。

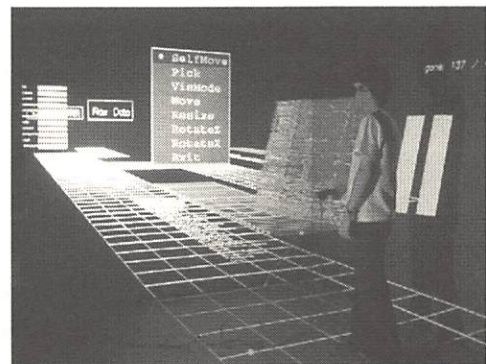


図 3 遺伝子発現量解析のための作業空間 * 口絵にカラー版掲載

3. おわりに

解析したい情報、意味の埋もれている情報が山ほどある分野です。すべてのこれらを人に分かるように提示・可視化し、インタラクティブに解析できる仕組みが求められています。ゲノムという面で、VR 学会の皆さんには異分野かもしれませんが、VR 技術を実用的に利用するという面で、一緒に何かできるのではないかと、思っています。ご興味のある方は、ご連絡ください。

【連絡先】

東京大学 先端科学技術研究センター
 ゲノムサイエンス分野 油谷研究室
 所在地：〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1
 TEL：03-5452-5352 FAX：03-5452-5355
 E-Mail：haburata-ky@umin.ac.jp
 URL <http://www.genome.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

● 製品紹介 1

日東紡音響エンジニアリング株式会社

全方位音源探査システム Noise Vision

高島和博



1. はじめに

音をセンシングするデバイスと言えば、最もポピュラーなものはマイクロホンである。マイクロホンは「マイクロホンが設置された場所」の音響情報（音圧）をセンシングする。ところが現実には、「マイクロホンが設置された場所の音響情報」ではなく、「マイクロホンの設置場所とは離れた場所の音響情報」を知りたいケースが多く存在する。

例えば、目の前にある家電製品があり、耳障りな騒音を発生しているとしよう。我々がこの製品が発する騒音を抑制したい場合、どのような対策を施すであろうか？当然、当該製品のどの部位から騒音が発生しているか突き止めようとし、その発生場所に何らかの対策を施すことを考えるだろう。この時点で家電製品から離れた位置で騒音を聞いていた（聞かされていた）人間にとって、「騒音の発生場所」という家電製品の表面（あるいは内部）の音響情報が必要になったわけである。このように離れた場所から騒音の発生場所や発生レベル等、音源の振る舞いを評価する行為を、我々は音源探査と呼んでいる。

この音源が容易に見つかり評価できれば対策は簡単であるが、実際の現場では困難なケースが多くある。技術者が耳を近づけて判別できるような現象は早々に対策され解決しており、音源も面状に分布しているような状況が一般的である。音源の近傍にマイクロホンを設置したくても、安全性等の問題から困難を伴う場合も多い。また突発的に発生する「異音」のような現象も、音源の特定が難しくなるため技術者を悩ませる。

このような騒音対策の現場で、技術者が容易に音源の状況を把握、評価し、的確な音源対策を行うためのツールとして開発したのが、今回ご紹介する Noise Vision である。

2. Noise Vision とは？

そもそも「全方位音源探査システム」という言葉は我々の考えた造語であり、一般的に使われている言葉ではない。我々がこの技術を開発する以前より「音源探査システム」というものは存在したが、「全方位」を解析対象としたシステムを実用化したのは我々が最初である。「全方位」とは人間の聴覚のように、センサーを取り囲むすべての方位において解析が可能であるという意味で用いている。

図 1 のように Noise Vision システムのセンサーは球体で、標準型のセンサーの場合、直径 0.26m のアルミニウム製の球体表面に、31 個のマイクロホン、12 個のカメラが実装されている。現在では、この他にも直径 0.2m, 0.165m のセンサーがラインアップされており、いずれもマイクロホン、カメラの数は同じである。これらを対象となる騒音の周波数によって使い分けている。

センサーの形状を球体としたのは、球はいかなる方向から見ても同一形状であり、「全方位」の音源探査に最適と考えられたためである。この「全方位」について均一な音源探査性能を発揮するために、マイクロホンは正 12 面体および正 20 面体の頂点を基準に配置している。

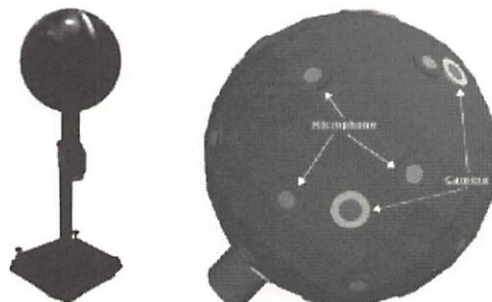


図 1 Noise Vision センサー

球の周囲の音波の伝達情報(回折情報)は、比較的簡単な形で求められ、コンピュータシミュレーションにより解析が可能である。逆に、球表面での位相も含めた音圧情報が複数の点で計測された場合、その情報をもとに球から離れた場所にある音源の特性を一種の逆問題として推定することが可能である。本システムでは、31個のマイクロホンから得られたすべての情報を利用し、音源情報の推定を行っている。

また、センサーに内蔵されているカメラの役割は二つある。一番目の役割は、音源探査を行った結果を写真上にマップし、音源の所在を写真上で表示することである。図2に写真上にマップされた音源探査結果と写真がない場合の音源探査結果を示す。

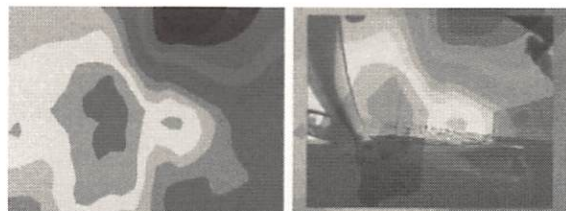


図2 写真のない音源探査結果(左)と
写真上にマップされた音源探査結果(右)

音源探査の結果は、分布を表しやすいコンターマップ(カラーマップ)として表示することが多い。このとき写真上に結果が表示されると、音源として寄与している場所が明確にわかり、すばやい対策立案を行うことができる。二番目の役割は、実験業務の効率化に大きく貢献するという点である。本システムを通常利用する状態においてはセンサー周囲のいかなる方向にある物体も12個のカメラのいずれかに写っており、死角がない。これに加えてマイクロホンの最適配置で、すべての方向の音源を平等に評価できる。これらの特徴のおかげで、Noise Visionは写真上で音源探査結果を評価するため、センサーの向きなどについての制限がなく、現場での微妙な調整が不要となる。これは時間の制約が多い現場では大きなアドバンテージとなる。

3. 解析事例

解析事例として、風洞実験設備における自動車の風騒音解析結果を紹介する。本事例は、風洞実験設備内に乗用車を設置し、車室内で風騒音の計測を行った例である(図3)。

本実験においては、風速は140km/hに設定した。図4は、測定結果の一部であり、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz



図3 風洞における自動車の風騒音試験

の結果を示している。500Hz～2000Hzでは、主要な音源がAピラーの根元部分であるのに対し、4000Hzでは、窓周囲、とりわけ窓の上側からの寄与が大きいことがわかる。このように、Noise Visionでは、音源情報を可視化でき、写真の上での評価が可能になる。対策を行った場合の効果や、仕様の違いなども写真上で明確に示すことができる。

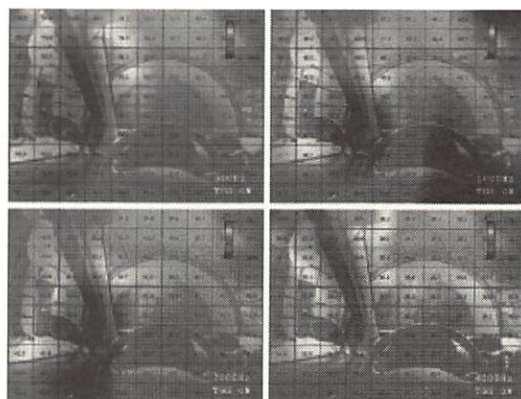


図4 風騒音の可視化結果

4. おわりに

全方位音源探査システムは、実際に騒音対策を行っている現場のニーズを吸収し、開発されたシステムである。目に見えない音を写真上で評価できるようにしたこと、これまでの計測システムに比べて圧倒的に多くの情報がエンジニアにもたらされることとなった。現在ではリアルタイムの音源可視化なども実現できるようになった。今後ともさらに高機能かつ使い勝手のよいシステムの開発を進めていく所存である。

【連絡先】

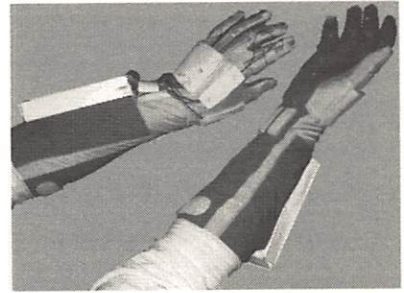
会社名：日東紡音響エンジニアリング株式会社
担当：システム事業部 高島 和博
所在地：東京都墨田区緑1-21-10
TEL：03-3634-5300 FAX：03-3634-5350
E-Mail：taka@noe.co.jp
URL：http://www.noe.co.jp/

● 製品紹介 2

株式会社 帝健

インテリジェント手袋型センサ StrinGlove

生田裕樹(帝健), 五藤忠敏(アミテック),
相馬英二(フジタ), 田畑慶人(京都医療技術
短期大学), 黒田知宏(大阪大学)



1. はじめに

1980年代に「エアギター」演奏を目的に開発された、所謂データグローブは、その後の各種VRシステムにおいて重要な役割を果たす入力インタフェースとしての地位を不動のものとしている。多くの商品が発売され、現在も複数の商品が市場で入手可能ではあるが、気軽に研究・商品開発用途に入手できる、計測自由度の高いデータグローブは存在しない。加えて、多額の費用を投じて購入したにもかかわらず、ユーザーの手のサイズと合わない、故障した、不潔になった等の理由から、死蔵されているグローブも少なくない。

これらの問題に対処するために開発されたのが、今回紹介する StrinGlove®(ストリンググローブ)である。StrinGlove は、奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科のVR手話通信研究での成果をもとに、JST 独自のシーズ展開事業(独創モデル化)の支援を受けて、京都大学医学部附属病院、京都医療技術短期大学、奈良先端科学技術大学院大学、株式会社アミテック、株式

社帝健、株式会社フジタで実用化に向けた共同研究を行い、2005年に販売が開始された。

本稿では、StrinGloveの仕組みや特徴を概説する。

2. StrinGloveの計測原理と計測自由度

広く知られているとおり、VPL社のDataGlove™では5本の指に対して1本ずつ表面に傷のついた光ファイバを沿わせて配置し、ファイバが曲がることによって表面の傷から光が漏れる現象をフォトダイオードで計測することで、各指の曲げを計測した。一方、Immersion社のCyberGlove™では、指の各関節に取り付けた歪みゲージを用いて、手の22カ所の曲げを計測している。その他様々な方式が提案され、様々な工業所有権が取得されているが、StrinGloveではこれらの工業所有権に抵触しない、新しい計測原理を利用している。

図1にStrinGloveの計測原理を示す。StrinGloveでは、各関節の外側に非伸縮性の糸に沿わせて配置し、糸の一端を固定し、他端を計測器に繋いでいる。関節が曲

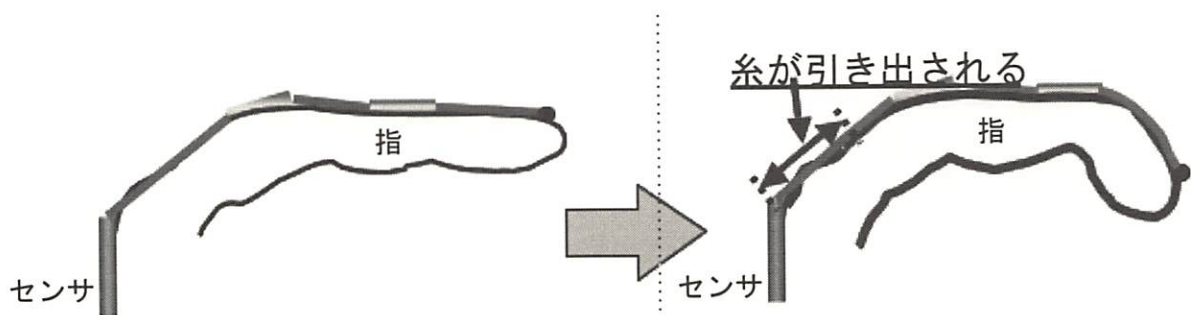


図1 StrinGloveの計測原理

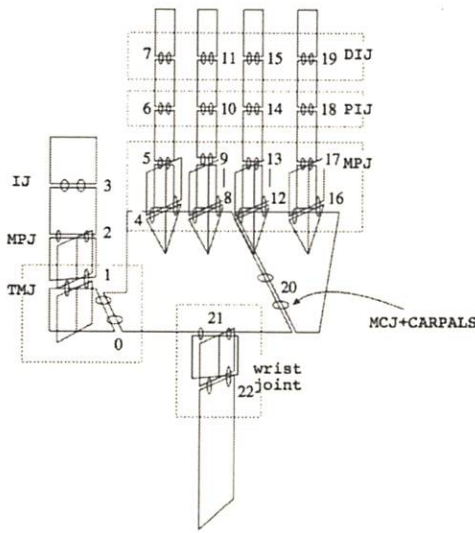


図2 手の全自由度計測

がると、計測器から糸が繰り出されることから、この糸の繰り出し量を計測することで関節の曲がり量を計測することができる。糸を用いることで、四指の股や親指の内外転などを、センサを無理な位置に配置することなく計測できることから、図2に示す手の全自由度の計測を実現している。

糸の繰り出し量は StrinGlove 用に開発された直線型リゾルバ InductScale™ で計測される。InductScale は超小型・非接触で糸の繰り出し量を計測できるため、StrinGlove の小型軽量化と糸の交換などのメンテナンス性の向上が実現されている。手袋部分がセンサ系と独立していることで、S/M/L 三サイズ、白/黒/赤/グレー四色のモデルを実現できたとともに、ユーザがセンサを外して手袋部分を洗濯することも可能になっている。

3. StrinGlove の手形認識機能

データグローブを実際に用いる場合、手のキャリブレーションと手形の認識ソフトウェアの制作は負荷が大きい作業である。StrinGlove では起動後1分間のセンサ最大値・最小値間を量子化して出力する構成とすることで、可動範囲のキャリブレーションを簡便化するとともに、手話情報学研究成果に基づいて関節角から図3のように各指のポーズを記号化して出力する機能を有している。Wearable Computer 等の CPU 不可を最小限に抑えたいアプリケーションや、ゲームなどの簡便なインタフェース構築にご利用いただければと考え

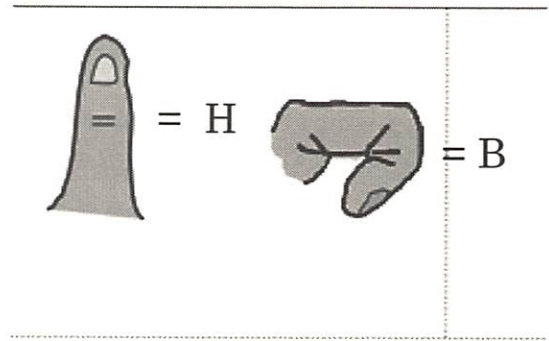


図3 指のポーズの記号化

ている。なお、指先の接触を検出するセンサ(試作品オプション)を追加すれば、さらに多くの手形を識別できるようにになっている。

4. おわりに

弊社で開発した StrinGlove によって、皆様が「手」を使った VR 研究や商品開発のお役に立てばと願っている。StrinGlove はまだまだ発展途上であるので、積極的に使っていただいていたって様々なご意見を頂ければ幸いです。ご質問などあれば、下記連絡先まで遠慮無くご連絡いただきたい。

【連絡先】

会社名：株式会社 帝健
 担当：増田武司
 TEL：06-6308-6461 FAX：06-6307-2280
 E-Mail：masuda@aec.co.jp
 URL：http://www.kk-teiken.co.jp/products/StrinGlove/index.htm

ラク楽実践 VR

- 手と足と頭を使え！ VR システムの作り方 -

第 11 回の記事で取り上げた USB-PIC ですが、今回はこれを更に掘り下げた記事を追報告としてお届けいたします。前回は基本的な接続とアプリケーションの作り方を報告していただきましたが、今回はこれのスペックを極めることを目指して、通信速度の限界に挑戦いただきました。またターゲットとしても、実用的な 3 軸加速度センサを PIC に接続してもらい、3 次元マウスとして十分に実用可能なものを実現されました。というわけで、このところ連続しての硬派路線のラク楽です。報告は前回同様、諏訪東京理科大学の村田さん、清水先生です。野間春生 (ATR)

第 13 回 帰ってきた USB2.0-PIC

村田浩士、清水俊治 (諏訪東京理科大学)

第 11 回のラク楽実践 VR で「USB2.0 対応 PIC の紹介」を執筆させていただいた。PIC (Peripheral Interface Controller) とは、Microchip Technology 社 [1] が販売しているマイコンである。前回は USB2.0 規格のコントローラを持つ PIC の話題を取り上げ、PIC の開発環境や PIC を USB デバイスとしてコンピュータに認識させるまでを簡単に紹介させていただいた。

今回は安価に揃えることができる PIC の開発環境の紹介と PIC でヒューマンインタフェースを開発する際の実用性の評価を報告する。

安価に揃う PIC の開発環境

前回の記事を書いたときは秋月電子通商のネット販売 [2] で USB 対応の PIC を扱っていなかったが、今では (2007 年 4 月現在) PIC18F2550 などの 3 種類の USB 対応 PIC を販売している。しかし、秋月電子通商の有名な PIC プログラマである「AKI-PIC プログラマ」は、USB の機能を持った PIC の書き込みにまだ対応していない。前回紹介した PIC デバッガ兼プログラマの「MPLAB ICD2」ではもちろん書き込みに対応しているが、実売価格は約 3～4 万円であり、PIC の動作を評価するだけにしては高価である。

そこで、できるだけ費用を掛けずに PIC の開発環境を整える方法として、「FENG3 のホームページ」[3] で掲載されている「PIC ライタ 5 号機」と「WinPIC」をお勧めする。

「PIC ライタ 5 号機」は簡単に製作できる PIC プログラマである。回路はダイオードやトランジスタなどの簡単な部品で構成され、部品代は 1000 円以下で済む。「AKI-PIC プログラマ」は 15V の電源が必要なのに対して、「PIC ライタ 5 号機」はコンピュータのシリアルポートからの電源供給で動作する点も特徴の一つである。図 1 は実際に製作したプログラマである。

また、同サイトでダウンロードできる「WinPIC」は、PIC にプログラムを書き込むためのフリーウェアである。「PIC ライタ 5 号機」をコンピュータのシリアルポートに繋ぎ、ソケットに PIC を載せて利用する。書き込みに対応している PIC は PIC16 シリーズ、USB 対応 PIC を含む PIC18 シリーズ、高速演算が可能な dsPIC など種類は豊富だ。

上記の方法によって、PIC にプログラムを書き込むハードウェアとソフトウェアを安価に揃えることができる。また、前回紹介した C コンパイラなどの開発ツールも Microchip 社のホームページから無償でダウンロードすることができ、ほとんど費用をかけずに開発環境を整えることができる。

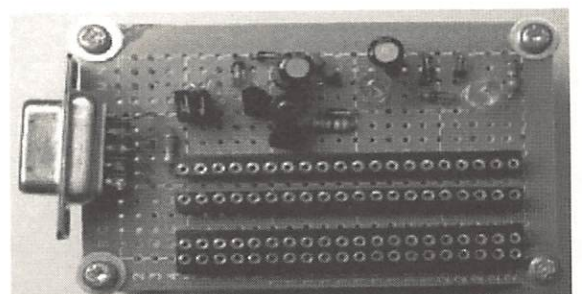


図 1 制作した「PIC ライタ 5 号機」

ヒューマンインタフェースの製作

近年、センサの機能向上や小型化に伴い、新しいユーザーインタフェースが提案されている。例えば、Apple の携帯電話 iPhone ではマルチタッチパネルによる二本指での操作が可能なことや通話の際に本体を耳に近づけると近接センサによってディスプレイの電源がオフになる。各種センサを使うことでユーザーの利便性の向上を試みている。

USB 対応 PIC は AD 変換の機能を持っているので、センサを応用したヒューマンインタフェースの開発に有用だと考えられる。USB キーボードやマウスとして動作させれば、センサの電圧値からコンピュータを操作することが可能だ。

今回は、加速度センサを利用した簡単なインタフェースを実際に製作したのでそれを紹介する。使用した PIC は 28 ピンタイプの PIC18F2550 である。

加速度センサはサンハヤトから販売されている MM-2860 という基板モジュールを使った(図2) [4]。このモジュールはフリースケール社の 3 軸加速度センサを搭載し、またレギュレータ IC も搭載されているため、USB ポートの 5V の電源で動作させる。モジュールの出力端子は PIC の AD 変換のポートに結線した。

加速度センサの出力の変化から以下の様な動作をするプログラムを組むことにした。

- ・加速度センサを水平状態から傾けると、その方向に画面上のマウスポインタを上下左右に動かす。
- ・加速度センサを素早く垂直に持ち上げるとマウスの左クリックとする。

PIC のプログラムは Microchip 社から提供されている USB フレームワークの HID (Human Interface Device) クラスのプログラムを改変して製作した。ループプログラムの過程を示す。

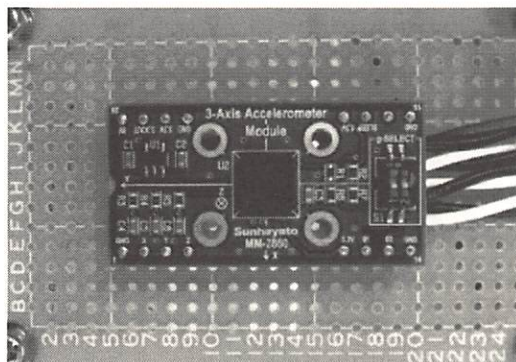


図 2 MM-2860

- ① USBDriverService 関数を含む、USB デバイスとして動作するためのメイン処理
- ② 加速度センサの 3ch 分の AD 変換と、マウスクリックの有無やマウスポインタの移動量を含むパケットの準備
- ③ パケットの送信 (送信可能のときのみ)

USBDriverService 関数は USB 関連のイベントを処理する関数で、USB デバイスとして正常に動作し続けるための重要な関数である。そのため、この関数を出来るだけ早く繰り返し実行するように工夫する必要がある。

HID クラスのプログラムは、125Hz の間隔でパケットを送信可能になることが確認できた。125Hz という送信間隔は一般的な USB マウスの上限値であるようだ。送信するパケットを準備するため、125Hz の間隔で②を実行することにした。

ループプログラムに要する時間は、AD 変換を行う②が約 170us、①と③の合計が約 7.5us だった。1044 回のループに 1 回②を実行することで 125Hz のサンプリング周波数で AD 変換を行った ($1044 \times 7.5us + 170us \Rightarrow 125Hz$)。

上記の方法を用いて、加速度センサの出力の変化でマウスのクリック、マウスポインタの移動を行う USB マウスを製作することができた。

次に、実用性の評価をするために、AD 変換の頻度を上げて動作するか確認をしてみた。10 個のポートに適当な電圧を入力して、②の部分で 10ch の AD 変換を試みた。4 ループに 1 回の AD 変換では動作したが (サンプリング周波数は約 2.5kHz)、3 ループに 1 回の頻度で行うと USB のハブ経由で正常に動作しなかった。このようにループプログラム②の部分の実行頻度を上げると、ハブ経由または非ハブ経由のどちらかで動作しないことが度々あった。

この原因が USBDriverService 関数の実行頻度が少なくなることがあるせいなのか、断定することができなかった。PIC を用いて USB デバイスを製作する際にはハブ経由と非ハブ経由の両方で動作確認することをお勧めする。

【参考 URL】

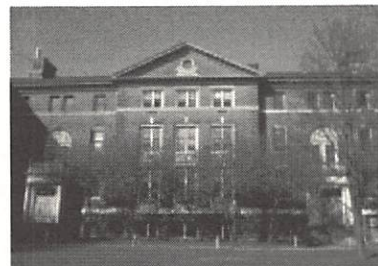
- [1] Microchip Technology : <http://www.microchip.com>
- [2] 秋月電子通商 : <http://akizukidenshi.com/>
- [3] FENG3 のホームページ : <http://feng3.cool.ne.jp/index.html>
- [4] サンハヤト MM-2860 : <http://www.sunhayato.co.jp/products/details.php?u=1224&id=02017>

ワクワク留学体験記

Harvard University

BioRobotics Lab

仲谷正史 (東京大学)



1. 起

2005年10月より1年間、私はHarvard University, Division of Engineering and Applied Sciences (現在では、分科ではなく正式なSchoolに格上げされた)に所属するBioRobotics LabにVisiting Studentとして滞在していました。Professor Robert D. Howeが主宰するこの研究室は優れた触覚研究を次々に発表していることで知られている研究室です。

留学のきっかけは、修士課程のころから研究のアドバイスを多大にいただいていた恩師から「博士課程の1年くらいは悩むだろうし、どうせ悩むなら留学でもして棒に振ってきたら？」という一言でした。2005年にピサで開催されたWorld Haptics Conferenceで出会った、数名の教授の中から、私自身の研究にもっとも近い、Professor Robert D. Howeの研究室を選んだのが経緯でした。

2. 承

アメリカでの研究スタイルは、日本のそれとはまったく異なっていました。「アメリカでは個人主義でみんなガリガリと研究しているのだろうな」という予想とはうらはらに、非常にインタラクティブな環境に当初は圧倒されました。ラボメイト達はお互いにわからないところがあれば、すぐに質問をして問題をその場で解決。最短時間で研究を切り上げ、もっとも楽しむべき社交の場を重要視していました。日本人気質がなかなか抜けない私は、つい日曜日にもラボに向かっていたのですが、たまたま忘れ物をとりに来たラボメイトに「どうした？せっかく来たんだし、いろいろなところ見てきなさいよ」とピシャリと言われることも。そんな彼らはすでに大量の宿題を課される大学院1年・2年の頃を生き延びていることから、時間だけかけてもいいものが生まれにくいのだなと思わされることもたびたびありました。

研究の進め方はHowe教授の持つ研究テーマである、手術用ロボットのための工学研究が中心でした。ポスドクおよび大学院生がひとりひとりのテーマをもらい、研究を進めるというスタイルに加えて、外部の大学・研究機関から何人もの研究生が机を並べて研究をしていました。Howe教授は非常に教育熱心で、週1回1時間程度のIndividual Meetingをひとりひとりの学生に対して行っていました。Visitorである私にも、親身になってご指導いただいていた。今考えても、テニユアを持つ教授より直接指導される体験は大変貴重で、当時では持ち合わせていなかった「ものを考える力」をトレーニングしていただいたように思います。特に、「こういう技術・研究テーマに思いつき、面白いと思うのだけど」という発想よりも「技術そのものも大事だが、それよりもストーリーが一番重要である」という考え方を叩き込んでいただいたように思います。週1回行われるラボミーティングもトレーニングの場として格好であり、アメリカ式のプレゼンテーションの仕方、トーク中の言い回し、ちょっとしたテクニクなどを見るのは非常に興味深いものでした。それらの一部は、現在私が実際に行っているプレゼンテーションに活かされてもいて、たまに出てしまうそういったアメリカナイズされた仕草に、留学当時の事を思い出すことも度々あります。

ラボミーティングでもう一つ驚いたのが、Howe教授が直々にお話をされる機会があって、そのときのタイトルが「どうやって研究資金をとってくるか?」。そのレシピはここでは公開できませんが、卒業した後アカデミックに進む学生にとっては予算獲得はまさに死活問題。その方法を惜しげもなく教授するその姿勢に圧倒されたと同時に才能ある人間を伸ばすアメリカ的姿勢に感動に似た気持ちを覚えました。

3. 転

と、楽しいことしかなかった、と人生バラ色であればよいのですが、やはり留学時の苦労は絶えませんでした。日常会話の話す英語のスピードがとにかく速い。かつ、きちんと伝わるような発音・イントネーションで話さないと聞いてもらえない。もちろん、先生やラボメイトは、必要なときは耳を傾けてくれていましたが、冗談を言い合うようなランチ中の一場面やバーでの会話は、私にはかなりの高難度でした。英語に関するもっともショックな出来事は、滞在6ヶ月過ぎにいただいたラボミーティングでの発表でした。ルームメイトとの会話も英語、教科書も論文も英語と、毎日英語に親しんでいたはずなのに、説明をするための言葉が出ず、しどろもどろだった覚えがあります。今思えば、日常会話もたいしてしないで英会話ができるようになるなど浅はかな考えであったとは思いますが、当時はひどくショックを受けたことを覚えています。

よく、「外国語が話せるようになるためには、その国の恋人を作ることだ」という言葉がありますが、残念ながら、引っ込み思案で優しくもない日本男児の私には難しい芸当でした。しかし英語は話せるようにならなくてはいけない。私は、苦肉の策として掲示板で見つけた英語の先生に個人レッスンをお願いし、また日曜日には日本での就職を希望しているMITの大学院生の友人に日本語を教えることにしました。後に半年経ってなんとかラボメイトとも意思疎通ができて軽口をきけるようになったのは、私のつたない英語を根気良く聞いてくれた二人の先生のおかげだなと、今でも非常に感謝しています。

閑話休題を一つ。留学も終盤となった8月下旬、私はようやくHowe教授と研究計画の合意がとれ、帰国前に最終実験を行おうと焦り気味に実験装置を作っていました。工作室で作業している最中、根つめて疲れがたまってしまったのか、(幸いにも)停止していた工作機械に取り付けられていた切削工具で右手の人差し指を深く切ってしまいました。しばらく作業ができないと意気消沈し、久々に日本らしいものを食べようと、ボストンにそのころ開店して1年もたたない日本人が経営するラーメン屋に友人と食べに出かけました。しかし、利き手の人差し指をケガしているので箸が使えない。仕方なく私は「すみません、フォークをいただけますか?」と店員に頼み、待つこと3分。追加用のチャッシュが目の前に出されました。「ん?」「ポークと間違われたのでは?」と笑い転げる友人に3ドルの焼き豚を渡し、私は苦笑し

ながらフォークで中華麺を食べたことが懐かしくも思い出されます。

4. 結

振り返ってみれば短すぎる滞在期間でしたが、研究においても人生においてもめまぐるしく変化がおきたと思います。ボストンという土地は、市内交通の便も比較的良く、日本人街も確立していることから、日本人が留学する環境としてよい土地であると思います(アメリカのほかの都市に長期滞在したわけではないので一概には言えないですが)。また、Harvard, MIT, ボストン大学を始め多くの大学が隣接している上に、全米でも有数の研究拠点であるマサチューセッツ総合病院やHarvard医学部があり、研究をするという意味では申し分のない環境だと思います。しかし、地球温暖化が進んでいるとはいえ、寒いことは確かです(筆者がいたときは暖冬といわれても-20℃に到達する日もあった)。また、研究成果が強く求められる環境であるので、少なからずストレスを感じる社会ではあると思います(精神的にまいってしまう人も少なくないそうです。筆者も一度ホームシックで日本に一時帰国しました)。配偶者を連れて、もしくは現地でパートナーを見つけて研究に取り組むのがよいかもしれない、と個人的な感想は持っています。本稿がボストンでの留学を考えている方の参考となれば幸いです。



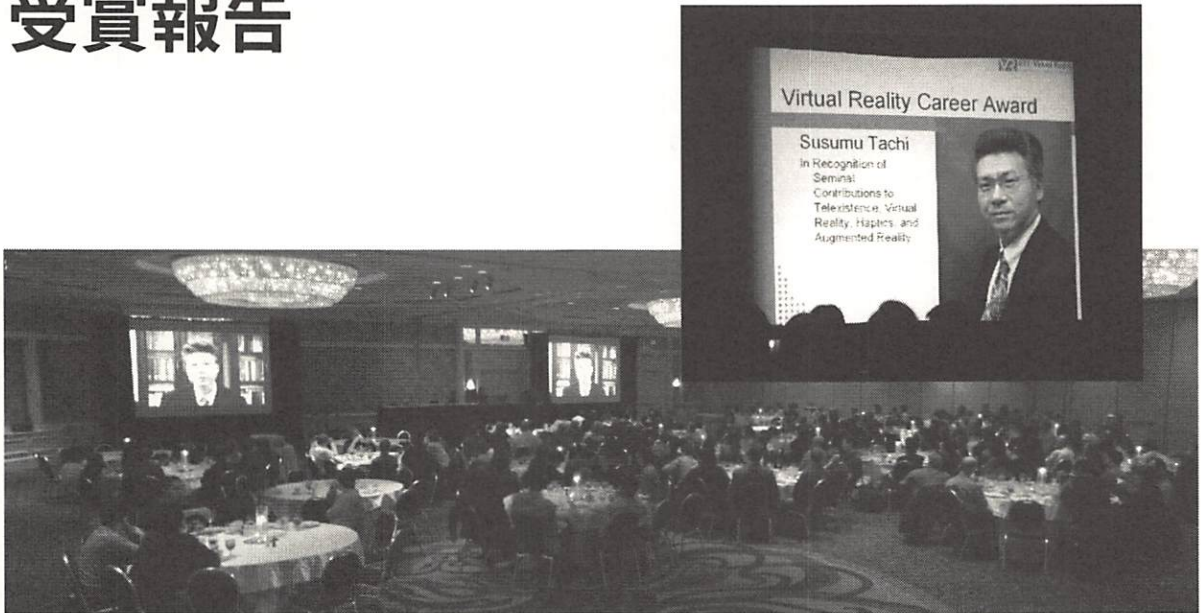
ハロウィン前のハーバード大学構内には雪がうっすらと積もっていた
(2005年10月29日撮影)

【略歴】

仲谷正史：東京大学大学院・情報理工学系研究科博士課程3年。日本学術振興会特別研究員(DC1)、触知覚メカニズムの研究に従事。

■トピックス

IEEE The 2007 Virtual Reality Career Award 受賞報告



館障教授(本学会初代会長, 東京大学教授)が, 2007年3月13日, 米国ノースカロライナ州シャーロットにおいてIEEE(電気電子工学会)主催で開催されたIEEE Virtual Reality Conferenceにおいて, The 2007 Virtual Reality Career Awardを受賞されました(※1)。

Virtual Reality Career Awardとは, バーチャルリアリティ(VR, 人工現実感)分野において優れた業績や傑出した貢献を行った個人に授与される極めて荣誉ある賞で, 世界中の技術者・研究者から毎年1名が選ばれています。2005年には, Mel Slater教授, 2006年には, Larry F. Hodges教授が受賞し, 日本人としての受賞は, 今回の館障教授が初めてのことです。

今回の受賞に際しては, 館障教授が1980年に概念を提唱し, 工学的実現のための設計法などの理論的な研究に加え, 実際に実験用のシステムを構築して, その実現可能性を実証し, その後も27年あまり, その完成に向けて研究を続けておられる「テレイグジスタンス」の研究, 光学迷彩などの基礎となり実世界に情報世界を組み込む「再帰性投影技術(RPT)」の研究や, 「TWISTER」に代表される人間の超臨場感コミュニケーションのためのシステム, 「触原色」仮説に基づく「ハプティック・テレイグ

ジスタンス」のための萌芽的研究など, テレイグジスタンス, バーチャルリアリティ, ハプティクス, オーグメンティドリアリティにおけるパイオニア的な研究が評価の対象となっています(※2)。

今年のIEEE Virtual Reality Conference 2007は, 史上最高となる160件の論文投稿から20%という厳しい採択率で選りすぐられたハイレベルの発表が集まるConferenceで, 20カ国から350人以上の参加があり, 大変盛況でした。Virtual Reality Career Awardの表彰式は, Conferenceが最も盛り上がりを見せる本会議中日の夜に開催されたDinner Banquetの中で執り行われました。館障教授は残念ながらご出席されませんでしたが, 代わりにビデオでご挨拶され(写真参照), 会場は大きな拍手で包まれました。

(※1) IEEE(電気電子工学会)は, 米国に本部を置き, 世界150ヶ国に38万人以上の会員を擁する電気・電子分野における世界最大の学会です。

(※2) IEEE Virtual Reality Conference 2007 Proceedingsのxviページに詳しく紹介されています。

BOOK REVIEW

立体イリュージョンの数理

杉原厚吉 著

共立出版 ISBN4-320-01805-2 2006年発行

評者：繁樹博昭（豊橋技術科学大学）

イリュージョンや錯視に関する本は数多くあるが、それらは人間の視覚系のメカニズムを紹介しながら、なぜそのように見えるかを解説するものが多い。本書は、そうした本とは趣を異にしており、目に投影される光の情報の幾何学的性質から立体イリュージョンを説明することに重きを置いている。その幾何学的性質とは、光が直進することと、同一の投影図をもつ立体が無数に存在することである。本書は、この性質を使って立体イリュージョンを数理的に理解し、また、その数理的アプローチから、新しいイリュージョンを創作することを目的としている。

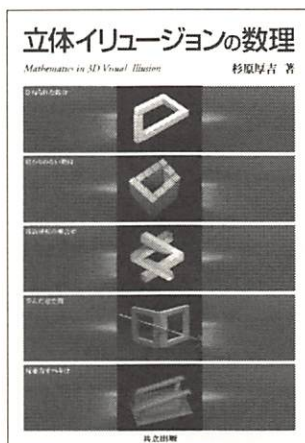
本書は、まず第1章から第3章で、遠近法の基本的性質や人が奥行きや立体を見るしくみをまとめ、目に投影される像の幾何学や立体視の基礎を解説する。第4章から第6章では、その幾何学的性質を用いて、遠近法に基づいた錯視や、視点の位置が異なることによって生じる錯視、凹凸が逆転する錯視などを解説する。ここでは、日常的に観察される現象や実在する場所、アート作品などの具体例が豊富に紹介されており、興味深い。例えば、坂道の傾斜が逆に知覚される「マジックロード」の数理的な説明の試みなどは、実際にその場所に行ってその仮説を確かめてみたいと思わせる。第7章から第9章では、不可能物体と呼ばれる図形を取り上げる。不可能物体は表紙の写真にも使われており、このトピックは本書のハイライトと言えよう。まず第7章では、部分的に正しい絵を全体としては矛盾を含むように組み合わせることで、不可能物体の絵を簡単に描くことができることを示してみせる。こうした不可能物体は、絵として描くことはできるが、立体として実際に作ることはその名の通り不可能だと我々は思いがちである。しかし、次の第8章、第9章では、不可能物体と呼ばれているにもかかわらず、立体として作ることができるものがあることを示す。不可能図

形が立体の投影像として実現可能かを線形計画問題に帰着させ、この問題に解があれば、不可能物体を立体図形として実際に作ることができるのである。こうして得られた解は、古くから紹介されているような、実際にはつながっていないが、ある視点から見ればつながって見える、というような立体ではなく、ギャップのない連続した一つの立体であり、驚きも大きい。本書では、コンピュータで計算して作った不可能図形の展開図も紹介されており、自分

で不可能物体を作ることにもできる。本書で紹介された不可能物体のほかにも、立体として実現できるものは数多くあり、それらは、著者のWEBページでもいくつか紹介されている (<http://www.simplex.t.u-tokyo.ac.jp/~sugihara/>)。本書で紹介された展開図のPDFファイルやPSファイルもWEBページに載っているため、実際に自分で作ってみたい人は、WEBページからダウンロードして印刷するとよいであろう。第10章では、ステレオグラムの見方や作り方を通じて、両眼立体視によるイリュージョンを紹介し、第11章では、“barber-

pole illusion”と呼ばれる床屋のシンボルマークのイリュージョンや、ストロボスコープを用いた3次元版パラパラ漫画の例を取り挙げて運動立体視のイリュージョンを紹介する。最後の第12章では、手品のトリックなどの鏡を使ったイリュージョンを数多く紹介している。

本書は、立体イリュージョンを数理的に判定したり、導かれる解からイリュージョンを創作したりできることを数式によって説明するだけでなく、より直観的に理解できるように、多くの具体例を挙げながら文章でも丁寧に記述されている。したがって、計算幾何学の知識がないものでもイメージをつかみながら読み進めることができ、立体イリュージョンに興味のあるものならば、誰でも楽しんで読めるであろう。





研究会開催についてのお知らせ

■サイバースペースと仮想都市研究委員会

委員長：岡田謙一，副委員長：小林 稔
幹 事：坂内祐一，本田新九郎，渡辺喜道

[研究会ホームページ]

<http://www.sigcs.org/>

[研究会等開催予定]

●第32回研究会

開催日：2007年10月4日(木)～5日(金)
会 場：旭川市科学館サイパル(北海道旭川市宮前通東)
共 催：複合現実感研究会，電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会
発表申込：2007年7月20日(金)締切
申込方法：共催研究会のため通常と申込み方法が異なります。詳しくは研究会ホームページをご覧ください。

●第10回記念シンポジウム

開催日：2007年11月30日(金)
会 場：筑波大学(東京キャンパス大塚地区)
東京都文京区大塚3-29-1
テーマ：仮想都市を生きる

通常の研究会の発表の申込み締切は開催日の約45日前です。nabe@yamanashi.ac.jp(渡辺喜道)宛に以下を明記の上E-mailでお申し込み下さい。

- ・発表題目
- ・発表者名(登壇者に)および発表者の所属
- ・概要(50字程度)
- ・発表申込者連絡先(住所，氏名，Tel.，Fax.，E-mail)

[問い合わせ先]

山梨大学 渡辺喜道
Tel: 055-220-8651 Fax: 055-220-8651
E-mail: nabe@yamanashi.ac.jp

■複合現実感研究委員会

委員長：横矢直和，副委員長：竹村治雄
幹 事：加藤博一，苗村 健

[研究会ホームページ]

<https://sigmr.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/>

[研究会等開催予定]

●画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2007)

<http://miru2007.sys.wakayama-u.ac.jp/index.html>
開催日：2007年7月30日(月)～8月1日(水)
会 場：広島市立大学
主 催：画像情報学フォーラム

複合現実感研究委員会はMIRU2006の協賛団体として協力します。奮ってご参加下さい。

●第6回複合現実感国際会議(ISMAR2007)

<http://www.ismar07.org/>
開催日：2007年11月13日(火)～16日(金)
会 場：奈良県新公会堂
主 催：複合現実感研究委員会、IEEE Computer Society
協 賛：ACM SIGGRAPH/SIGCHI(予定)

[問い合わせ先]

〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
加藤博一 (SIG-MR 幹事)

Tel: 0743-72-5330 FAX: 0743-72-5339

E-mail: kato@is.naist.jp

■ウェアラブル/ユビキタス VR 研究委員会

委員長：池井 寧，副委員長：広田光一
幹事：上岡玲子

[研究会ホームページ]

<http://www.cyber.rcast.u-tokyo.ac.jp/wearable/>

[研究会等開催予定]

●第4回ウェアラブル/ユビキタス VR 研究委員会

開催日：11月頃(日程未定)

場所：未定(東京)

詳細：webに掲載予定

[問い合わせ先]

首都大学東京 池井 寧

E-mail: ikei@computer.org

■アート&エンタテインメント研究委員会

委員長：苗村 健
幹事：長谷川晶一，渡邊淳司

[研究会ホームページ]

<http://www.sigae.org/>

[研究会等開催予定]

●インタラクティブ東京 2007 (協賛)

開催日：2007年9月29日(土)，30日(日)

会場：日本科学未来館

主催：インタラクティブ東京実行委員会

●エンタテインメントコンピューティング 2007 (協賛)

開催日：2007年10月1日(月)～3日(水)

会場：大阪大学コンベンションセンター

主催：エンタテインメントコンピューティング実行委員会

■VR 心理学研究委員会

委員長：伊藤裕之，幹事：北島律之

[研究会ホームページ]

<http://www.design.kyushu-u.ac.jp/~ito/VRpsy.html>

[研究会等開催予定]

●第9回研究会のご案内

開催日：2007年6月28日(木)，29日(金)

会場：北海道大学百年記念会館

テーマ：VRに関連する心理学的研究一般

共催：IEICE / 電子情報通信学会ヒューマン情報処理
研究会 (HIP)

詳しい内容は、研究会のホームページで随時更新します。

<http://www.design.kyushu-u.ac.jp/~ito/VRpsy.html>

■手ほどき研究委員会

委員長：原田哲也，幹事：小池康晴

[研究会ホームページ]

http://www.te.noda.tus.ac.jp/~harada/VRSJ_SIGET/

[研究会等開催予定]

未定

■テレマージョン技術研究委員会

委員長：廣瀬通孝

幹事：柴田義孝，小山田耕二，土井章男

[研究会ホームページ]

<http://www.n3vr.org/>

[研究会等開催予定]

●第5回テレマージョン技術研究会

開催日：2007年9月(予定)

会場：奈良女子大学(予定)



理事会だより

第95回理事会

平成19年5月14日：学士会分館

1. 各種共催・協賛・各種依頼について

- ・画像の認識・理解シンポジウム MIRU2007 協賛を承認.
- ・第9回 IFAC ロボット制御シンポジウム協賛を承認.
- ・電子アーカイブ対象候補誌基礎調査への協力を承認.
- ・ロボット工学セミナー第65回講習会「ロボットの作り方 2007 -センサの信号処理- 協賛を承認.
- ・IDW'07 協賛を承認.
- ・第9回日本感性工学会年次大会協賛を承認.
- ・第1回ユニバーサルコミュニケーション国際シンポジウム協賛を承認.
- ・2007「ITと社会」発表コンクール-高校生によるIT社会への提言の協力を承認.

2. 評議員・特別顧問について

- ・平成19年度より、新評議員として以下の6名に就任していただく。(以下敬称略) 河口洋一郎, 竹田仰, 竹村治雄, 廣瀬通孝, 藤生宏, 中津良平.
- ・特別顧問に関しては変更なしとする.

3. 論文賞選考について

- ・2007年度論文誌選考委員は理事全員(20名)とする.

4. 学会組織の見直し

- ・本年度1年間をかけて、委員会設置に関する記述がないなどいくつか問題点があるため、定款の見直しを行う.
- ・学会組織を見直し、組織図を作成する.

5. 会計規程について

- ・第1案が会計担当の山本理事より提出された.
- ・定款の会計部分の記述についても見直しを行う.

6. 就業規程について

- ・東京都労働局の就業規則作成の手引などを基に作成する予定.

7. 第12回大会について

- ・5月25日に実行委員会を開催する予定.

8. ICAT委員会について

- ・ICATの今後の開催方針や場所の選定, 将来の英文誌との関連など運営に関する事項の協議を行う場として組織する.

9. 論文誌 - 特集予定 -

Vol.12 No.4

「バーチャルVR～VR技術の応用・転用・新展開～」

Vol.13 No.1 「ハプティックインタラクション」

Vol.13 No.2 「複合現実感4」

10. 学会誌 - 特集予定 -

Vol.12 No.3 「VRとMEMS技術」

Vol.12 No.4 「第12回大会報告」

11. 研究委員会報告

- ・新しい研究委員会を9月の運営委員会までに募集する.

12. 企画報告

- ・認定制度の準備を進めている.
- ・年内に施行試験を行うことを目途に準備を進める.

13. 広報・出版報告

- ・用語集の現状を整理している.
- ・委員会組織を作成する予定.



カレンダー

～ 2007年7月以降開催イベント情報～

国内会議

■ 3次元画像コンファレンス 2007

期日：2007年7月12日(木)～13日(金)
会場：東京大学 武田先端知ビル武田ホール
<http://www.3d-conf.org/>

■ MIRU2007 画像の認識・理解シンポジウム

期日：2007年7月30日(月)～8月1日(水)
会場：広島市立大学
<http://miru2007.sys.wakayama-u.ac.jp/>

■ 第9回日本感性工学会大会

期日：2007年8月1日(水)～3日(金)
会場：工学院大学新宿キャンパス
<http://www.jske.org/conf/jske9/index.html>

■ 第7回日本VR医学会学術大会

期日：2007年9月1日(土)
会場：慶應義塾大学三田キャンパス 北館ホール
<http://www.jsmvr.umin.ne.jp/>

■ ヒューマンインタフェースシンポジウム 2007

期日：2007年9月3日(月)～6日(木)
会場：工学院大学(東京都新宿区)
<http://www.his.gr.jp/his2007/>

■ 第25回日本ロボット学会学術講演会

期日：2007年9月13日(木)～15日(土)
会場：千葉工業大学
http://www.rsj.or.jp/events/rsj_conf.html

■ 日本バーチャルリアリティ学会第12回大会

期日：2007年9月19日(水)～21日(金)
会場：九州大学 大橋キャンパス
<http://www.design.kyushu-u.ac.jp/%7Evr12info/>

■ エンタテインメントコンピューティング 2007

期日：2007年10月1日(月)～3日(水)

会場：大阪大学コンベンションセンター
<http://ec2007.entcomp.org/>

■ 高臨場感ディスプレイフォーラム 2007

期日：2007年11月8日(木)
会場：工学院大学 新宿キャンパス

■ 立体 Expo'07 (立体映像産業展 2007)

期日：2007年12月5日(水)～7日(金)
会場：パシフィコ横浜 展示ホール
<http://www.rittaikeo.jp/expo2007/>

■ 第8回計測自動制御学会(SICE)

システムインテグレーション部門講演会
期日：2007年12月20日(木)～22日(土)
会場：広島国際大学広島キャンパス
<http://www.si-sice.org/si2007/>

国際会議

■ ICAT2007

17th International Conference on Artificial Reality and Telexistence
Date: November 28-30, 2007
Place: Aalborg University Esbjerg, Denmark
<http://www.icat2007.org/>

■ IDW' 07

The 14th International Display Workshops
Date: December 5-7, 2007
Place: Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan
<http://www.idw.ne.jp/>

■ SYROCO2009

9th International IFAC Symposium on Robot Control
Date: September 10-12, 2009
Place: Nagaragawa Convention Center, Gifu, Japan
<http://www.syroco2009.org/>

■日本バーチャルリアリティ学会 年会費納入についてのお願い

本年度（2007年1月～12月）の年会費納入はお済みですか。
年会費の滞納は学会活動に大きな支障を来します。
年会費の早期納入にご協力下さい。

<年会費納入方法>

2006年12月、学会からお送りしました学会費請求の内容をご確認いただき、お送りした振込用紙を用いて郵便振替をご利用下さい。銀行振込をご利用の場合は、振込内容（会員氏名、振込年月日、振込額）をご連絡下さい。

学会への支払い口座は以下の通りです。なお、会費納入についてのご連絡・質問等がございましたら、下記の学会事務局までお問い合わせ下さい。

■郵便振替

口座名：日本バーチャルリアリティ学会
口座番号：00120-8-161702

■みずほ銀行 本郷支店 普通口座

口座名：特定非営利活動法人日本バーチャルリアリティ学会
口座番号：2578257

■連絡先および送付先等の変更届けのお願い

進学や就職、所属の異動、移転等による学会登録内容の変更はお済みですか。
変更のご連絡がないと学会からのお知らせ・刊行物等が届きません。

進学や就職、所属の異動、移転等により、学会へお届けいただいている事項（現住所、勤務先、勤務先住所、電話番号、FAX番号、刊行物送付先、E-mail）に変更の必要がある場合は、速やかに下記の学会事務局までお知らせ下さい。

学会ホームページ（<http://www.vrsj.org/>）会員サービスのページより会員登録内容変更届をダウンロードいただき変更事項を記入して郵送あるいはFAXでお送りいただくか、E-mailでご連絡下さい。

■特定非営利活動法人 日本バーチャルリアリティ学会事務局

〒113-0023 東京都文京区本郷2-28-3 山越ビル301
Tel:03-5840-8777
Fax:03-5840-8766
E-mail:vrsjoffice@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp

■日本バーチャルリアリティ学会理事

会 長	岸野文郎	(大阪大学)
副会長	野村淳二	(松下電工)
	佐藤 誠	(東京工業大学)
理 事	池井 寧	(首都大学東京)
	石川 聡	(NTT)
	岩田洋夫	(筑波大学)
	伊福部 達	(東京大学)
	岡田謙一	(慶應義塾大学)
	小木哲朗	(筑波大学)
	神部勝之	(ソリッドレイ研究所)
	斎藤英雄	(慶應義塾大学)
	武田博直	(セガ)
	仁科エミ	(メディア教育開発センター)
	浜田浩行	(NHK)
	原田哲也	(東京理科大学)
	柳田康幸	(名城大学)
	山本裕之	(キヤノン)
	横小路泰義	(京都大学)
	横矢直和	(奈良先端科学技術大学院大学)
	吉澤 誠	(東北大学)
監 事	館 暲	(東京大学)
	原島 博	(東京大学)

■日本バーチャルリアリティ学会賛助会員

株式会社 ソリッドレイ研究所
ヤマハ株式会社
旭エレクトロニクス株式会社
株式会社 日立製作所 研究開発本部
株式会社 エヌ・ティー・エス
松下電工株式会社
オリンパス株式会社
関西電力株式会社
スイートバレー推進協議会
三菱電機株式会社
リードエグジビションジャパン株式会社
キヤノン株式会社
日商エレクトロニクス株式会社
株式会社 スリーディー
ソフトキューブ株式会社
日本バイナリー株式会社
株式会社 エクサ
日本 エス・ジー・アイ株式会社
アイスマップ有限会社
株式会社 ILTJ
株式会社 JP ビジネスサービス
クリスティ・デジタル・システムズ日本支社
株式会社リアルビズ

(会員番号順)

■ニューズレターに関するお問い合わせ

E-mail : vrsjoffice@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp

■論文誌に関するお問い合わせ

E-mail : vrsjoffice@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp

■学会誌に関するお問い合わせ

E-mail : vrsjoffice@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp

■ホームページに関するお問い合わせ

E-mail : www@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp

■本誌への広告掲載に関するお問い合わせは 下記契約代理店まで

株式会社インターブックス

担当：松元洋一

E-mail info@interbooks.co.jp

TEL 03-5485-7544

FAX 03-5485-7545

■日本バーチャルリアリティ学会学会誌委員会

委員長	伊福部 達	(東京大学)
副委員長	横小路泰義	(京都大学)
幹事	井野秀一	(東京大学)
幹事	北村喜文	(大阪大学)
委員	矢野博明	(筑波大学)
	山田俊郎	(岐阜県生産情報研究所)
	清川 清	(大阪大学)
	北崎充晃	(豊橋技術科学大学)
	長谷川晶一	(電気通信大学)
	佐藤慎一	(日本福祉大学)
	茅原拓朗	(宮城大学)
	野間春生	(国際電気通信基礎技術研究所)
	星野 洋	(松下電工)
	舟橋健司	(名古屋工業大学)
	清水俊治	(諏訪東京理科大学)
	渡辺哲也	(国立特殊教育総合研究所)
	梶本裕之	(電気通信大学)
	西村邦裕	(東京大学)
	檜山 敦	(東京大学)
	島田茂伸	(東京都立産業技術研究センター)
	山下和彦	(東京医療保険大学)
	河合由起子	(京都産業大学)

■編集後記

今月号の特集である「SFとVR」の原稿に目を通しながら、VR研究者の方々の漫画や映画などに関する造詣の深さについて思いを馳せていました。私のまわりのVR研究者の中にも、ガンダム、スターウォーズ、ゴジラ、等々、こうしたことについての専門家(?)が多くいらっしゃいます。様々なシーンを隅々まで克明に覚えていることはもちろん、そのシーンの制作にいたる背景、制作秘話、多くのトリビアをお持ちで、懇親の機会があった際などには、話の尽きることがありません(私はいつも聞き役です)。

とある先生は、「ジュラシックパーク」(だいぶ前ですが)や「三丁目の夕日」を、本人曰く、その映像技術だけを見るために、何度も映画館に足を運ばれたそうです。「ストーリーはともかくとして、VRに携わる者として、映像だけはとにかく見ておかなければならない」、特に「三丁目の夕日」については、「最新技術を用いてノスタルジックなものを見事に表現している!」と絶賛されていました。仕事柄、ということもあるのだとは思いますが、「実写とCGとの組み合わせが云々」、「あのシーンは何度見てもCGだとは思えない…」等々、熱く、楽しそうに語られる姿は、失礼ながら、少年のように思えてしまいました。

そういったお話をお聞きした上で劇場に足を運んだものの、私自身は、つついストーリーに入り込むばかりで、生粋の研究者の方々との“差”、自身の未熟さを感じてしまいます。今回の特集記事を通じて、諸先輩方の視点も獲得し、二重の楽しみを味わえるようになりたい、そんな気持ちが湧いてきています。

佐藤慎一(日本福祉大学)

Journal

日本バーチャルリアリティ学会誌
of the Virtual Reality Society of Japan

June 2007
Vol.12 No.2

発行日 2007年6月30日

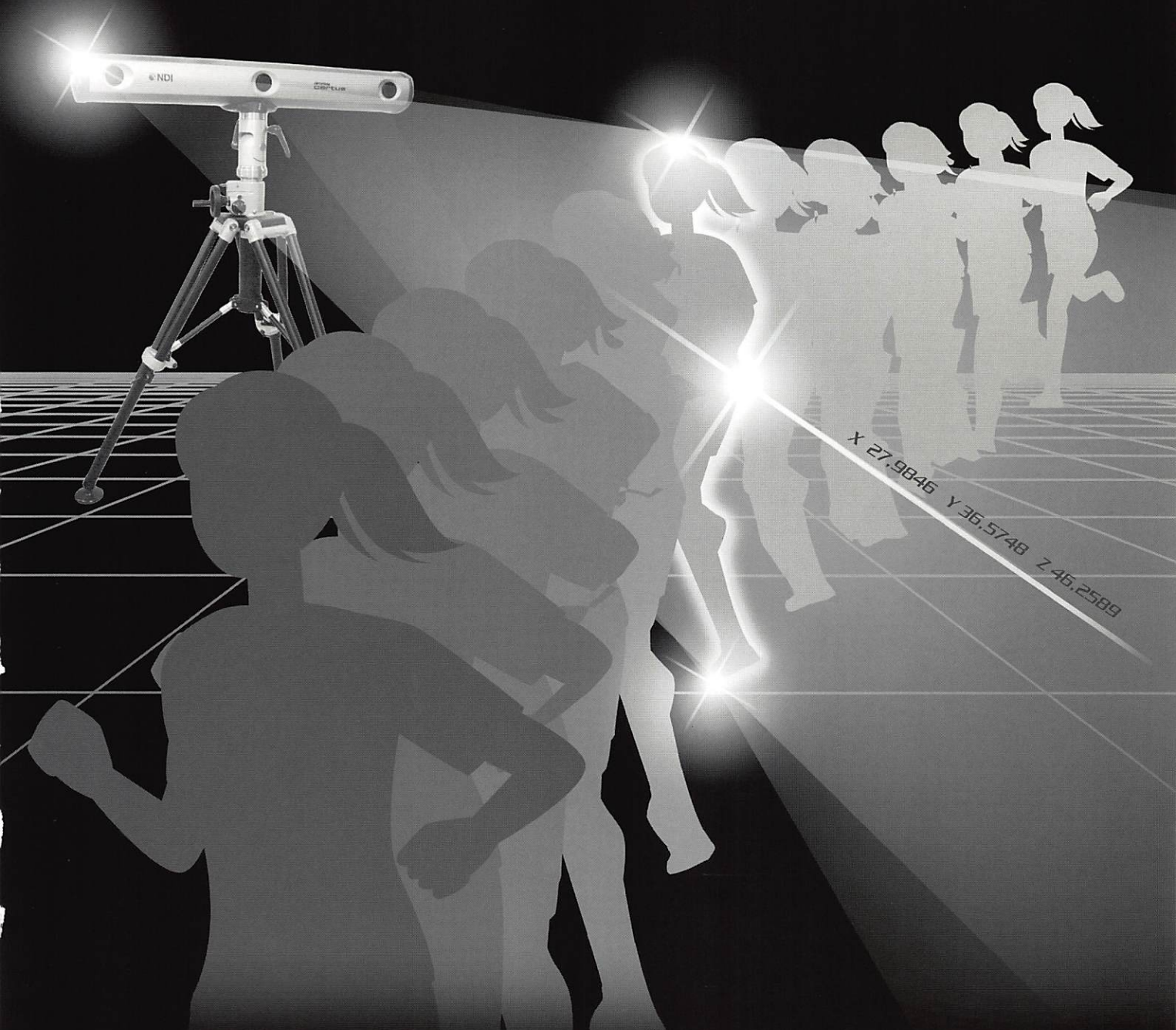
- 無断で複写・転載することを禁じます。
- 落丁・乱丁はお取り替えいたします。お手数ですが、学会事務局までご連絡下さい。

Copyright © 2007 by the Virtual Reality Society of Japan

- 発行人 特定非営利活動法人
日本バーチャルリアリティ学会
- 事務局 〒113-0033
東京都文京区本郷 2-28-3 山越ビル 301
TEL (03) 5840-8777
FAX (03) 5840-8766
E-mail vrsjoffice@vrsj.t.u-tokyo.ac.jp
- 学会ホームページ
URL: <http://www.vrsj.org/>
- 印刷所 生々文献サービス
TEL (03) 3375-8446

Think Precision

OPTICAL TRACKING SYSTEM



OPTOTRAK[®] CERTUS

high accuracy RMS 0.1mm

high speed 1,500Hz

正規代理店

ADVANCED SYSTEMS CO.,LTD.

アドバンスシステムズ株式会社

〒190-0022 東京都立川市錦町2-9-7 営業部 プロダクツ営業

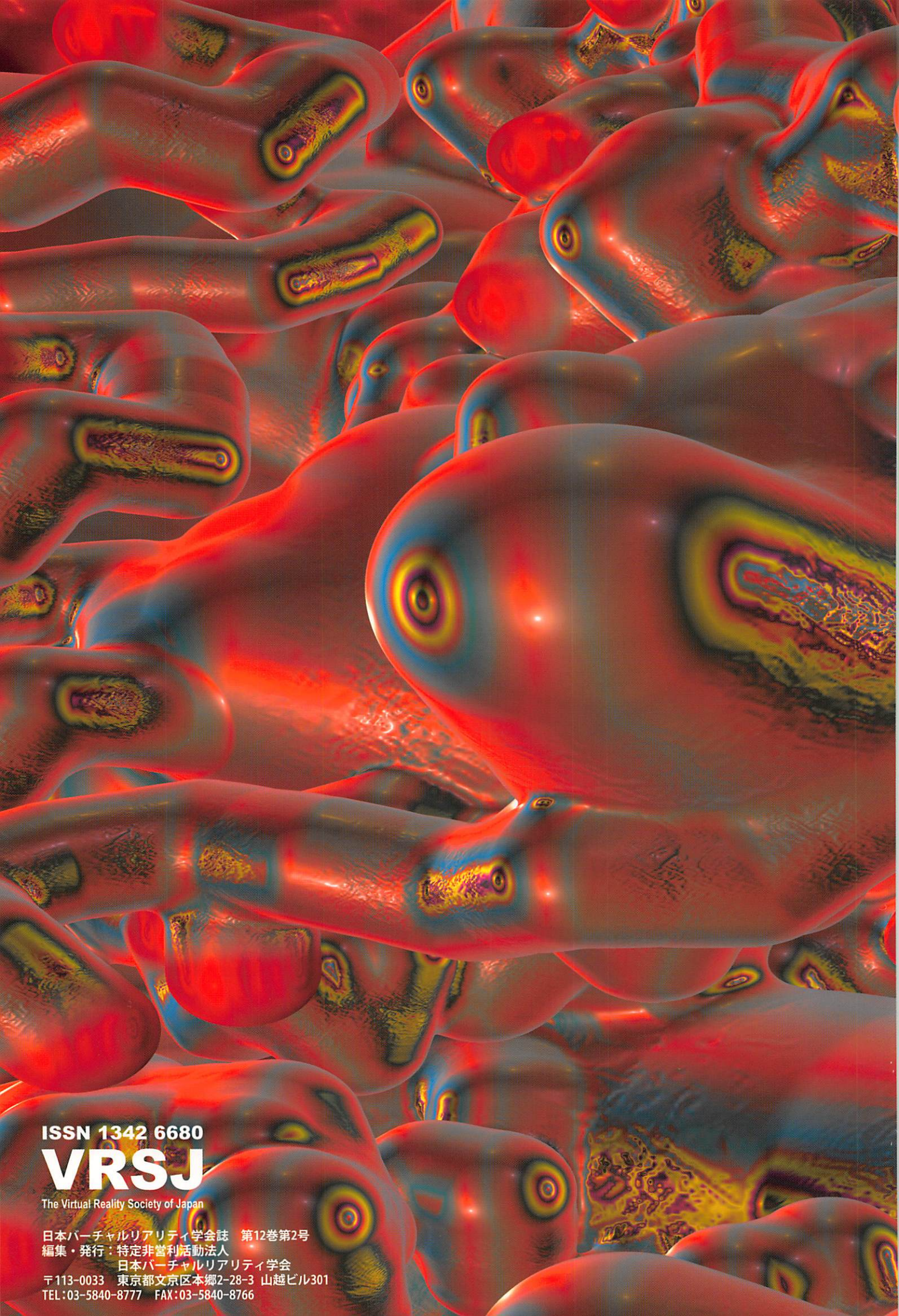
TEL.042-523-3290 FAX.042-524-2013

URL <http://www.asco.jp> e-mail nisitani@asco.jp

開発: Northern Digital Inc.

ADVANCED
SYSTEMS





ISSN 1342 6680

VRSJ

The Virtual Reality Society of Japan

日本バーチャルリアリティ学会誌 第12巻第2号

編集・発行：特定非営利活動法人

日本バーチャルリアリティ学会

〒113-0033 東京都文京区本郷2-28-3 山越ビル301

TEL:03-5840-8777 FAX:03-5840-8766