

これからのVRと 超臨場感

Ikei Yasushi 池井 寧

VRと超臨場感研究委員会, 拡張認知インタフェース調査研究委員会



1. はじめに

新しい情報技術の1つであるバーチャルリアリティがこの世に現れたのは1989年のことで、今年（2016年）で27年ということになる。今年にはバーチャルリアリティ‘元年’とも報道されるように、再びバーチャルリアリティが注目されている。

情報技術は、コンピュータと通信機器の著しい発展に代表される現代の汎用な道具であり、それが社会に与えるインパクトは非常に大きい。インフラとして社会を支える役割は多岐にわたるが、一般社会にとっては、インターネットというキーワードが、最も強力なもの1つであろう。地球上に存在するモノと人の情報を結び付けて、相互に情報を交換する機能は、人間の一般的な活動を、それ以前とは別次元で高速化した。TVのような特別な仕組みによることなく、だれでもインターネットによって遠隔地の情報を取得して手元に再現することができるようになり、遠隔地の現実への臨場感を感じとるための基礎が与えられた。遠隔地の空間の映像の伝送はその代表だが、その空間の3次元情報となると取得は容易ではない。そこで、特定の空間内の人間の視点位置を追跡することから試みられてきた。このような技術的背景のもとに出現したバーチャルリアリティは、遠隔地の現実そのものの情報に基づかない形で、3次元の空間を合成して、全く別の現実の臨場感を提示するという新しい選択肢を与えた。

2. 超臨場感

バーチャルリアリティは、上記のように情報技術の一種であるが、人の体験している現実世界、あるいは体験そのものを包括的に変えてしまうという特異な性質を有する際立った存在である。このアイデアは、事実や実体であるところのゆるぎない唯一の‘現実’に、別の選択肢を与えて、もう1つの現実世界に自分が居るとい

臨場感を与えるものである。バーチャルリアリティは、自分自身の意思で体験できる、もう1つの空間世界を創り出すものであり、自分の周囲に世界が存在するように知覚させてくれる。電子的、機械的な手法でその臨場感をできるだけ高くして、我々の実空間知覚の能力を存分に活用できるように世界を表現するというのが、バーチャルリアリティの当初の設定である。そして更に、合成空間の柔軟性と人間の知覚・認知特性を整合させることによって新しい構造の世界を作って応用しようという方向も含まれる。臨場感とは、実際にはその空間に居ないにも関わらず、その場にいるのと等価な知覚状況が作られている度合いのことであり、現在は実用上も学術上も興味の対象であるが、臨場感という言葉が存在する間は、バーチャルリアリティが不完全である証左でもある。

まだ完成への道が長い臨場感を進める針路として、「超臨場感」という概念が、本学会の原島 博元会長、廣瀬通孝元会長らによって提示されてきた。廣瀬元会長は、スーパーリアリティとメタリアリティという解釈を提唱され、超‘高’リアリティを追及するスーパーリアリティと、高次知覚を指向するメタリアリティを解説した。いずれの臨場感もこれからのVRにおいて、引き続き重要であって、体験空間の有効性と魅力を高める特性として不可欠のポイントである。

スーパーリアリティは、バーチャルリアリティの目標としては、模範解答の方向性であり、より高い知覚的リアリティ、あるいは臨場感を追及するものである。人間の感覚のすべてを置き換えるのがバーチャルリアリティの基本的な目標とすれば、五感のすべてに別の空間の情報を提示しなければならない。しかし、視覚と聴覚のように、光や空気のような間接情報媒体による刺激は提示が行いやすいが、それ以外の感覚では実際と同じようにすべての感覚器を駆動するのは、あまり容易ではない。それらの方法論について、引き続き解明と構築を行うこ

とが、これからのVRの基礎的な課題であることは、これまでと変わることはない。すなわち、五感(全感覚)のディスプレイを完成させる課題であり、オリジナルなバーチャルリアリティの実現を目指す方向である。困難な課題が多い中で、正面突破を目指すものだが、ブレークスルー技術が求められている。

メタリアリティは、直接知覚を超越したリアリティであるとすると、その意味するところは大変複雑である。直接知覚より上位の認知的世界を引き合いに出すとすると、その主役は世界の認知モデルであって、それを操る情報を認知系に与える必要がある。その際の情報の構造や、認知系への伝達方法などは、これからのVRとして議論しなければならない課題であろう。バーチャルリアリティの字義的な発展として、まさにエッセンシャルなリアリティ構造だけを認知系に伝えるという意味で、より本質的なバーチャルリアリティといえるかもしれない。上に述べた意味でのスーパーリアリティは、オリジナルなバーチャルリアリティの正統な意味の知覚的臨場感であるが、メタリアリティは認知的な臨場感で、知覚そのものが主役ではないとしながらも、知覚合成技術の特徴を利用した認知世界の描画ともいえるかもしれない。

このメタリアリティの1つとして、著者が考えているのは、通常注目される外的知覚世界ではなく、身体と無意識に駆動される体験を構成する認知的リアリティである。

3. 身体感覚とリアリティ

バーチャルリアリティは、上記のように、臨場感を得ながら自分自身で別の空間の体験ができるところに大きな特徴がある。これまでの古典的なメディアによる臨場感体験は、現場で記録された視聴覚の情報が単に再現されるものをいうが、バーチャルリアリティやテレプレゼンス体験では、実際の空間と同様に、その合成空間、あるいは伝送空間の中で自由な体験ができることに独自性がある。自分が行動することで得る文字通りの体験だが、上記にのべたもう1つのメタリアリティとして、身体感覚を含む他人の体験を全体として受け取る、身体的臨場感が考えられる。ここでの特徴は、臨む場が外界空間のみならず、むしろ他人の身体が中心となる場であることである。これは、場というより他人の身体と同一化する、あるいは、その時の他人の身体になる、というほうがわかりやすいが、知覚認知の中枢が、広義の場として他人の身体に臨場することである。これによれば、字義通りの「追体験」が成立するのだが、意味するところを明確にするように、同義反復だが「身体的追体験」と呼んでいる。

バーチャルリアリティは、五感情報を合成することで、

自分の体験を作り出すが、その場合の前提は、自分の身体で空間とインタラクションすることである。自分の身体は、意図による制御ができるのが通常であるが、無意識下では、全身の協調的筋活動が自動的にそれを支えている。随意的な運動ができる「自己の身体」そのものは、スポーツや手技など、身体のパフォーマンス自体が関心事となる場合を除いて、通常は特別に意識されることは少ない。意識せずとも、身体は意図をみたく運動を自動的に行えるようになっており、意識は主として外界に向かっていて、この意識主体が意識下と無意識下で支配している自己の実際の身体状態を意識から消し去り、他の身体運動状態を知覚できるようにし、他人の体験を自分で行ったと感じさせることが、身体的臨場感である。

このような身体の置き換えにリアリティが得られるかが、この超臨場感の焦点であり、これには、自己の実際の身体感覚の頑健性が決定要因となる。自己の実際の身体の状態を正確に把握し、その制御が完全にできているとすれば、身体の置き換えなどは考えにくいし、もし不完全ならば自分自身を定位することが危うく生存の障害になるはずであるが、それが必ずしも頑健ではないとみなせる事象がある。視覚的に知覚している自分自身の身体は、他の感覚とある程度整合している情報として提示されると、視覚像が実際の身体の実体でない場合でも、それを身体とみなしてしまう場合がある。また、身体部位の位置の知覚は、固有感覚による内部座標系に相当するものが完全でないことが示されている一方で、運動の時間位相については、それが失われると運動制御が崩壊するためかなり正確である。そのような制約条件をもっと正確に満たす五感情報を体験者に提示できれば、自己の身体を実際とは別のものとした身体状態の体験ができる可能性がある。身体制御は、無意識下で自動的におこなわれている部分がほとんどであるが、これも中枢系による機能であるので、意識に上る身体判断の根拠にそれらの中枢の制御系が寄与することは明らかではあるが、そのメカニズムの全体が明らかになっているとは言えない。内部的な身体モデルは、直接的か間接的かの区別も容易でなく中枢系に分散しているとみなせ、それらが意識に対して情報を提供する連絡は、主として五感情報と呼べるものとなる。そのような関係で、五感情報が身体状態のすべてを表すものでないが、五感情報が意識への有力な入口であるならば、その構成次第では、身体像を意識上である程度操作することは可能と推測される。その操作の可能なレンジについては、未だ、五感情報の生成が完全から遠い状況では見積もりが困難だが、この操作がバーチャルリアリティであると同時に、身体を指向するメタリアリティであるわけで、これを解明し、自己身体がまったく実体と離れたように描かれるSFと同様

の世界を実現しようとするのが、今後のVRと超臨場感の技術であろう。

4. 記憶をつくるリアリティ

上記のメタリアリティは、自分の所有する身体の記憶を離れて、任意の体験自体を作り直して得られるリアリティであるが、そのような体験として特に有効と考えられるのが、他人の体験の追体験である。これは、他人の行動の身体感覚、あるいは過去の自分の行動の身体感覚を体験するということである。自分で行動する際の直接的な身体感覚ではなく、既に確定された身体感覚を、追体験者に生じさせるという場の合成である。合成世界の拡張として、体験者の身体像の自由な合成を含めたものである。この超臨場感が実現されれば、価値が高い体験、意味のある体験を身をもって学習することや、身体的技能の伝承などを可能とすると考えられる。極端に言えば、人類の英知を生み出したのが人間の活動であるならば、それを追体験することが原理的にはできるという仮定である。自己の身体が存在が継続する中で、他人の過去の身体の体験と同じものが、体験の記憶として残る。これには、知覚される身体の変容が含まれるため、身体というチャンネルがバーチャル化されることが求められる。これにより、体験が共有化されると同時に、身体を通しての体験と合成世界の臨場感によって記憶が効率的に作ら

れるはずである。記憶は、実際の身体的体験だけに依存するわけではなく、所謂学習活動によって増加するが、それを促進する記憶術においては、バーチャルな体験を作ることを利用している。非常に強力な場所法では、実際の場所の認知地図上に記憶対象を配置した上で、そこを歩いたという体験を意図的にねつ造する。また、進化の過程で身体知覚上鋭敏となった、他者とその行動認知の記憶に基づいて、他者の行動として意識に上りやすい出来事を蓋然的にねつ造する。これらは非常に特殊な例であるが、超臨場感のシステムがこれらをより強力に実行できる認知的装置を提供しうことは明白である。すなわち超臨場感が、意識と無意識の活動を背景とした認知過程に奥深く関与することが可能と考えられる。この潜在力は疑いなく極めて大きいため、五感情報の操作によって作られる、通常の知覚の構造を超えた身体と世界の認識を、長期の発達過程において健全に導入されるように設計するのが今後の課題であろう。

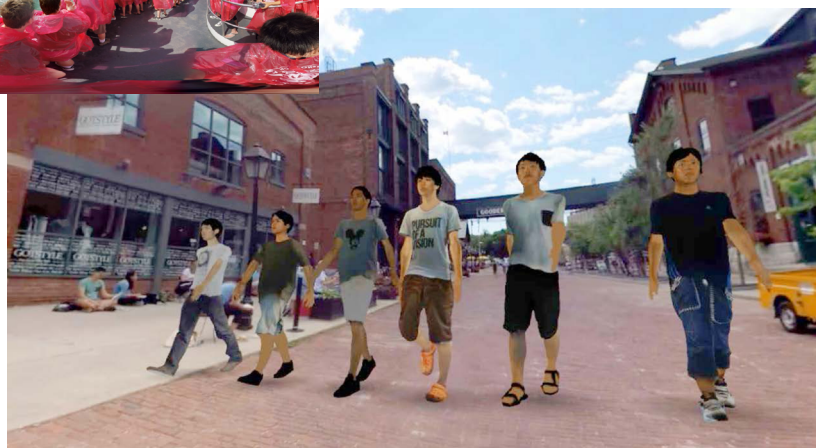
略歴

池井 寧 (IKEI Yasushi)

1996年日本バーチャルリアリティ学会理事に就任。舘 暲初代会長より Newsletter 担当を拝命。以来約18年に亘り、総務担当理事、学会誌担当理事、企画担当理事に就任。触覚・五感のバーチャルリアリティ、認知的インタフェース、超臨場感の研究に従事。日本バーチャルリアリティ学会 ASIAGRAPH 運営委員会幹事、文化芸術委員会委員、文化フォーラム委員会委員、ICAT 運営委員会委員。ウェアラブル・ユビキタス研究委員会、VRと超臨場感委員会委員長、拡張認知インタフェース調査研究委員会委員長。日本バーチャルリアリティ学会貢献賞、日本バーチャルリアリティ学会論文賞、ヒューマンインタフェース学会研究会賞、学術奨励賞、ICAT2004 Honorable Mention Paper 賞、IEEE VSSM2012 Best Paper 賞、DC EXPO 2012 Innovative Technologies 表彰他受賞。日本バーチャルリアリティ学会フェロー。



ナイアガラ 2016 全天周
8K バーチャルツアー



トロント・ディスティラリー地区を8Kバーチャル旅行する研究室メンバー（H28年）（アバタ合成協力 吉田圭佑君）