

デジタル技術による情報伝達の新領域の提案

—暗黙知の伝達のための Virtual Reality 技術の適応—

宮城大学 助教 薄井 洋子

1 問題と目的

近年、デジタル通信技術の発展は目覚ましく、データ転送だけを例にとっても、短時間で高精細な映像データを転送することが可能になった。8K 映像などは人間の目では映像か実物か区別が難しい程であるという。そして現在、映像表現の新しい形として VR (バーチャルリアリティ) 技術が注目されている。VR 映像はこれまでの 2D 動画とは違い、視界の 360° が覆われ、映像に没入する感覚が得られる。また、リモコン操作によって自分の動きが VR 映像内に反映されることや、HMD をつけて頭部を動かすことで視野を変えられることから、身体動作が映像に反映され主観的で身体的な体験を得ることが可能である。

さて、この主観的で身体的な体験から得られる言葉や文章では伝えることが難しい知識を暗黙知という。例えば信念や視点、熟練のわざ、ノウハウなどである。これまでは暗黙知の伝達は難しかったが VR 技術の特徴を生かせばその伝達が可能になるのではないだろうか。VR 技術が、暗黙知の伝達にどの程度資するのかが明らかとなれば新たな技術発展の方向を切り開くことができると思われる。

そこで本研究では、デジタル技術による情報伝達の新領域として暗黙知の伝達を設定し、その方法の一つとして VR 技術の可能性を検討する。そのためにまず VR 技術の活用に関する動向を調査したうえで、VR 技術による情報伝達がこれまでと違う情報 (=暗黙知) を伝えられるのかについて、評価実験により検証する。

2 VR 活用の動向調査

近年、注目されメディアでも紹介された 24 の VR 技術活用事例について、その動向について調査した。調査結果を表 1 に示す。表 1 を見ると項目 1・5・17・21・22・23 は医療 (治療) に関する事例であり VR 技術による新しい感覚を医療に役立てようとしている。また項目 3・6・8・9・11・13・11・17・20・21・22 は教育・訓練への活用であり、相手の動きを予知する、メンタルを鍛えると言ったこれまで教育が難しかった要素について VR 技術の活用を目指していることがわかる。項目 2・7・10・11・12・13・14・15・16・24 は、体験に関する事例であり、一般化への普及に役立てようとする活用であると言える。項目 2・5・6・10・12・13・14・18・19・23 は、ウェアラブル活用に関する事例が多く、VR 技術のような ICT 機

表 1 VR 等の活用事例

項目	開発元(名称)・内容	項目	開発元(名称)・内容
1	Beth Israel Deaconess Medical Center: 手術中にリラックス効果が期待できるコンテンツを見せることによる麻酔薬量の実験	13	岡山県津山市教育委員会他: 小中学校向け VR 狂言オンラインワークショップ実施
2	NTT ドコモ他 (FEEL TECH): 触覚共有技術の開発	14	フジテック(株)他: 空間データ活用プラットフォーム「スペースリー」を活用した、研修 VR コンテンツの作成
3	アメリカ合衆国議会: HoloLens2 を使い実戦に向けて陸軍訓練コンテンツの開発	15	KDDI (α U): バーチャル空間上での音楽ライブやアート鑑賞、友人との会話やショッピングなどを体験できるプラットフォームサービスの構築
4	ASUS (Spatial Vision): 裸眼立体視が PC ディスプレイに表示可能な 3D コンテンツの開発	16	株式会社インフォマティクス (GyroEye Holo TS+): 広範囲の工事完了イメージを共有可能にするシステムの開発
5	パナソニック (Biel Glasses): 視覚障害者向けスマートグラスの開発	17	machineMD (Varjo): 手首に装着してタイピングできる AR/VR 対応コントローラーの開発
6	HaptX Gloves G1 (HaptX): 新型触覚グローブの開発	18	Tap Systems (TapXR): 手首に装着してタイピングできる AR/VR 対応コントローラーの開発
7	KDDI (Psychic VR Lab): つくば市 50 年後未来都市体験	19	Meta Quest: 脳波でデバイス操作の実用化から手首に装着したリストバンド型コントローラーによる操作の開発へ
8	NHL (Sense Arena): アイスホッケーのプロ選手も活用する VR トレーニングツールの開発	20	MXT (VarjoXR-3): イギリスの高速道路の状況をほぼ正確に再現現場に行かなくてもリアルなトレーニングが可能になるヘッドセットを開発
9	麻布大学他 (VETS VR): 獣医療 VR 教材の開発	21	アメリカ宇宙軍 (VRMSS): アメリカ空軍や軍事施設で使われる医療訓練用ソフトウェアの開発
10	日本電信電話株式会社 (MetaMe): 人のデジタルツイン化を実現するための技術を試験的に実装	22	XRHealth 他 (XRHealth): 脳卒中のリハビリや記憶障害、神経疾患等の症状に対応する VR 遠隔治療ソリューション
11	レゾナック: 半導体の材料開発	23	バーチャルクリニックの開発 弱視治療法 (Luminopia): VR を利用した子ども向け弱視治療法の臨床試験を実施
12	野村不動産 (プラウドギャラリー新宿): バーチャル音声案内システムによる情報収集、VR 模型等を用いたギャラリーの検討	24	NTT データ NJK (STYL.Y.biz.): メタバース技術を活用することでバーチャル展示会を実現

器を長時間ストレスなく身に付けられるように手軽な使用が可能になったことを示している。項目 2・4・5・6・8・9・10・11・16・18・20・21・22 は、新しい技術の開発で、これまで視覚・聴覚の体験が中心となっていた VR 技術に触覚等の新しい感覚を付加することを目指している。このように VR 技術等の活用状況は、医療をはじめとする様々な教育・訓練場面において、これまでできなかった体験を提供することで教育・訓練の効果、作業効率等を高めようとするものが多いことが分かる。また現在の VR 技術は視覚・聴覚情報のみであるがそれに触覚等の情報を加えることでより現実に近いような取り組みがされていることも分かる。これまでのテクノロジーで伝えることができていなかった情報、つまり暗黙的な要素を VR 技術により伝えることができるのではないかと期待されていることが分かる。

3 VR 映像の体験と 2D 映像の視聴とで得られる情報の比較-1

日本の伝統工芸は、その精緻さと美しさなどから国内外の評価が非常に高い。しかし、その製造工程について理解しているものはほとんどいない。例えば、伝統工芸により新しいビジネスチャンスを考える場合、それについての深い理解は必須である。そこで、3 では事業を構想することや起業に関心のある学生や社会人を対象に、360 度カメラで撮影した伝統工芸（南部鉄器）の製造過程を VR 映像（360 度映像）と 2D 映像で視聴させ、2 つの情報提示で得られる情報が変わるのかアンケートにより調査した。



図1 南部鉄器の製造工程

その結果、「雰囲気がよくわかった」「まなざしがよく伝わった」「人によって出来がちがう」といった意見が得られ、VR 映像による情報表現により、言葉で伝えなくとも「深い理解や考え」を得ていたことが分かった。

4 VR 映像の体験と 2D 映像の視聴とで得られる情報の比較-2

日本には伝統的民俗舞踊が数多く伝わっている。その一つ一つに意味や思いがあり、単に踊りの形だけが重要なわけではない。そこで 4 では、伝統的民俗舞踊をモーションキャプチャにより計測し、そのデータをもとに 3DCG アニメーションを製作した。それを VR 映像と等身大の映像（125 インチ）で表現し、その表現の違いで感じられる情報に変化があるのか、舞踊については全く知らない 10 名の成人に体験してもらい、その感想を聞いた。



図2 舞踊を踊る3DCG アニメーション

その結果、VR 映像では「脚の運びと手の動きが重要なだろうと思った。自分が踊れるかというとなしそう。」「ロボットは動きを覚えるためのよい。顔があるものは一緒に踊りたくなった。」という意見が聞かれ、等身大映像では「全体的な動きの流れが把握しやすい」「踊りを見て地域に根差したような踊りであるんだろうなと思った」だった。もともと民俗舞踊を知らなかったこともあり深い部分までの理解はなかったようであるが、それでも踊り手が「上手」であることや、簡単そうに見えて「難しい」という情報、や「踊りの意味」が映像を見るよりも伝わったことがわかる。また「踊ってみたい」という意見もあり、情意に訴える面が映像よりも強い可能性があると思われた。

5 VR体験から得られる情報-1 舞踊熟達者の印象評価

モーションキャプチャの際に踊ってもらった舞踊の熟達者にもVRを体験してもらい、意見を聞いた。

その結果、「自分の動きを確認・思い出すために活用できる」「動きの特徴が顕著に現れており、癖までが明確に感じられた」「動きに関しては私そのものであった」「CGと一緒に踊るとか地域の踊りの宣伝の際に使える」「是非みんなに見てもらいたい」といった好意的な評価が多かった。特に「癖が…、アジなんですけどね」と言いながらHMDを装着しながら踊りなおし、その「アジ」について我々に説明した場面があった。

「あじ」とは熟達者が持つ独特の雰囲気であり、伝えるのが難しい情報の一つである。VRによる表現はこれらの情報を伝えていたことが分かった。

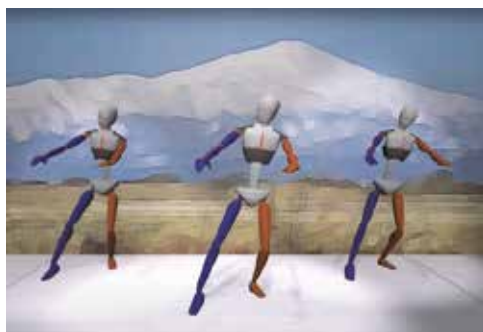


図3 舞踊を踊る3DCGアニメーション

6 VR体験から得られる情報-2 崇敬者らの印象評価

日本は古来より災害の多い国である。そのため人々は神仏に祈りを捧げてきた。それは現在も脈々と受け継がれ信仰の対象となっている。そこで6では、普段は非公開になっている仏像を写真で撮影しそれをもとに3DCGを作製した。そして、VRコンテンツとして体験可能にした。VR映像で再現された仏像を崇敬者に鑑賞してもらうことで、崇敬者らがどのように感じるのか聴き取り調査を行った。

その結果、「薬師堂が目前にある」「今撮ってもらってよかった今後この姿が見られる保証はないわけだから。」「氏子としてこの薬師堂を大切に次世代に受け継いでいかなければならない。それが私の使命なので、この映像は後世の人に見てもらいたい。そして我々ご先祖が大事にしてきた思いを受け継いでもらいたい。」「(薬師堂を目の前にして)手を合わせて祈りたくなかった」というような意見が得られ、HMDを付けながら各仏像を見ながら手を合わせるそぶりも見られた。つまり、「思いをはせる」、「信仰心」という「神聖さ」を感じることができることが分かった。



図4 湊浜薬師堂

7 まとめ

本研究では、VR技術による情報伝達がこれまでと違う情報(=暗黙知)を伝えられるのかについて、4つの評価実験を行った。その結果、「より深い理解や考え」が生まれ、「意味」や「神聖さ」を感じることができることが分かった。テクノロジーが発展し、社会がマニュアル化されていく中、知識の伝達は言葉で表現できるもの、つまり形式的な知のみの伝達となっていた。その結果、これまで暗黙的に伝わっていた知が忘れ去られ、社会問題の一つとなっていた。そのため暗黙知を伝える方法を考案するなど様々な工夫がみられてきたが、VR技術を活用することで暗黙的な要素を暗黙のまま伝えることができる可能性があること、特に「意味」や「神聖さ」、一歩進んだ理解等が必要な場面で活用できることが予想された。例えば、医療の教育・訓練等でVR技術が多く用いられているが、単に知識伝達だけでなく、熟練の医師の技術を暗黙的に伝えるといった視点での活用が効果的であると思われた。