

## 2020年11月13日 NHK放送技術審議会

NHK放送技術審議会は、2020年11月13日（金）NHK放送技術研究所（ウェブ開催）において、13名の委員が出席して開かれた。

会議では、「より豊かなイマーシブ体験のための空間表現メディア」についてライブストリーミングによるデモンストレーションがあり、その後、活発な意見交換がなされた。

- 1 出席委員 委員長 安藤 真  
（東京工業大学 名誉教授）
- 副委員長 田中 弘美  
（立命館大学 学長特別補佐）
- 委員 内田 麻理香  
（サイエンスコミュニケーター／東京大学 特任講師）
- 委員 大槻 知明  
（慶應義塾大学 理工学部 教授）
- 委員 河合 俊明  
（㈱TBSテレビ 取締役副社長）
- 委員 川上 景一  
（(一社)電子情報技術産業協会 業務執行理事・常務理事）
- 委員 川添 雄彦  
（日本電信電話㈱ 常務執行役員 研究企画部門長）
- 委員 喜連川 優  
（情報・システム研究機構 理事／国立情報学研究所 所長  
／東京大学 生産技術研究所 教授）
- 委員 塩入 諭  
（東北大学 電気通信研究所 所長）
- 委員 巻口 英司  
（総務省 国際戦略局長）
- 委員 松尾 泰樹  
（文部科学省 文部科学審議官）
- 委員 山本 多絵子  
（富士通㈱ 理事 CMO）
- 委員 吉村 和幸  
（KDDI ㈱ 取締役執行役員 技術統括本部長）

## 2 議 題

「より豊かなイマーシブ体験のための空間表現メディア」

- フレキシブルディスプレイ／高精細円筒型ディスプレイ
- 裸眼視聴できる3次元映像表示システム
- 空間共有コンテンツ視聴システム
- Before / After VR ～VR技術の報道応用～

### 3 主な発言

- フレキシブルディスプレイについては、壁などに据え付けて使用する以外にも、人が手で持ちながら移動したり、顔を囲むように配置して視聴したりとさまざまな新しい活用方法が考えられるが、曲げや振動に対する耐久性について伺いたい。

(NHK側)

ご指摘の耐久性については課題の1つと考えている。何度も丸めたり伸ばしたりを繰り返しても問題ない耐久性を獲得し、さまざまな場面でさまざまな扱われ方をすることが目標であり、フィルムの材料の改善なども含めて引き続き研究を進めていきたい。

- フレキシブルディスプレイは、かなり薄く作れるということだが消費エネルギーの面でも有利と考えてよいか。

(NHK側)

本フレキシブルディスプレイは、有機ELという電流を流すことにより発光する素子を使用しており、各画素に赤、緑、青にそれぞれ発光する有機ELを配置している。原理的には液晶ディスプレイなどのカラーフィルターを使う方式に比べて大画面化しても消費電力が抑えられると考えている。より少ない電力で発光できる高効率な有機ELの研究など、材料やデバイスの面からもフレキシブルディスプレイの実用化に向けた取り組みを進めていきたい。

- NHKでは裸眼で視聴できる3次元映像表示システムを長い間研究してきたと思うが、実用化の目標時期について伺いたい。また、光学系の部分についてだが、適応的な処理は必要なく、一回設計しておけばさまざまな画像に対応できると考えて良いか。

(NHK側)

3次元映像表示システムのうち、個人視聴を想定した携帯型の表示装置は構造がシンプルなため2030年頃の実用化を目指して開発を進めたい。複数人による視聴を想定したより解像度が高く大きな画面の表示システムについては、技術的な課題も多く、2040年ぐらいまでの開発期間が必要と考えている。表示光学系については、光学システムを一度設計して開発すれば、さまざまな画像が表示できる。

- 3次元映像表示システムについて、視聴デバイス以外としてもさまざまな活用方法が期待されるが、センシングデバイスなど他の技術との応用の可能性について伺いたい。

(NHK側)

見ている人の位置をセンシングして、その人の方向に合わせて高精細で高品質な映像を表示させたり、センシングした手の動きに合わせてインタラクティブに3次元映像の見える角度を変えたりといった応用も検討していきたい。

- 色覚は個人差があって多様性があり、立体視についても同様のことが言えると思う。研究を行う上で多様性へのアプローチについて伺いたい。

(NHK側)

ご指摘の通り、立体視については非常に個人差があるといわれているが、NHKで研究している方式は光を再生して実物と同様の光学像を表示する仕組みである。従来の眼鏡を掛ける二眼方式とは異なり、実物を見るのと同じような見え方となるため、立体視における個人差や多様性の影響は受けにくいと考えている。

- 空間共有コンテンツ視聴システムについては、ゲームやアトラクションなどへの活用も考えられるが、1対1ではなく多人数の参加を想定した研究も進められているのか。また、カメラ1台だと位置により表現が制限されると感じるが、複数のカメラの使用などを検討する必要があるのではないか。

(NHK側)

現状、1対1の対面においてどのような技術が必要かを中心に研究を進めているが、複数人への対応も研究課題の1つとして考えている。例えば、人数を増やしたときに、お互いをどのように配置したら同じ空間を共有している体験がより高まるかといった心理的な部分も含めて研究していく。また、カメラについても今後はより自然な空間表現の実現に向けて、複数台の配置や、それらの映像の合成技術などについて研究を進めていきたい。

- 空間共有コンテンツ視聴システムについて、シェアしている空間においてお互いをどの程度近くに感じられるのか伺いたい。また、お互いの画像を補間するためには、事前に3次元モデルのようなものを用意しておく方法も考えられるのではないか。

(NHK側)

共有空間内において2人でハイタッチしたり握手したりといったことができる距離感まで実現できる。ただし、ポリューメトリック映像として、細かな点の集まりで3次元形状を生成する方式を採用しているため、近くで見るとそれらの点の間隔が広がって穴が開いたようになる。今後、3次元の距離センサーの性能や表示方法等を見直すことにより改善していきたい。また、ご提案のように、お互いの画像の補間には事前にモデルを準備しておくことも重要な解決策と考える。技術的なアプローチに加えて、アバターの使用が一緒にいるという感覚へどのような影響を与えるのか、体感の共有に寄与する要因として大きいものは何かなど、人間の心理的な部分への影響についても研究を進めていきたい。

- VR撮影に関する放送現場での初動対応については大変興味深い試みであり、災害以外への応用も考えられると思うが、他の分野に展開していく上での技術的な課題があれば伺いたい。

(NHK側)

応用例としては、コロナウイルスの影響により町の様子がどのように変化したかなどを記録する定点観測での使用などが考えられる。課題としては、beforeとafterの撮影ポイントをカメラマンの記憶と感覚に頼っている点で、どうしても画像に若干のずれが生じる。特に画面手前のもののずれが大きくなる傾向があるため、その点を改善していきたい。

- Before / After VRに向けた放送現場での撮影に関連して、災害時には河川の橋の崩壊など景色の一部が変化していることもあれば、大規模な地滑りのように周辺地形全体が変化する場合もある。このような場合も想定し、測地をファンクションとして加えるとbeforeとafterの画像を一致させる精度が一段と向上するのではないか。

(NHK側)

beforeとafterの画像を一致させる1つの方法として、画像の大部分のランドマーク的なものは動かないだろうという前提のもとでマッチング処理をすることを検討している。ただ、この方法だとご指摘のような地形全体が動く地滑りのような場合には対応できないため、例えば準天頂衛星による位置情報を取り入れることなども解決策の一つとして考えられる。

- コロナウイルスの影響の中で、非接触な形でもリアリティーを持ってコミュニケーションをしていきたいという要望は非常に多い。デモンストレーションを通して、AR/VRについては多くの発展の可能性があると感じた。

(NHK側)

私たちの研究の視点は、AR/VRの技術をどのようにうまく放送に取り入れていくかということにある。放送をメインとしつつも通信と連携することにより付加的な情報を送り、トータルとしてのコンテンツの価値を高めていきたい。AR/VRの分野は技術開発のスピードが速いため、今後ともアドバイスいただければと思う。

- 国連が定めるSDGsには、人に近いところへ科学技術の成果を生かしていかなければならないという理念がある。本日のデモンストレーションも、今まで温めてきたものも含めいろいろな技術を組み合わせてそのような理念を実現していくための研究だと感じた。コロナウイルスの影響のなかで、多くの人々がまさにこうしたいと感じていることを実現して行ってほしい。
- デモンストレーションされた技術の中には実用化に近いものもあると思う。コロナ禍において人々があればいいなと思っている技術や世界で多発する災害へ対応するための技術など、日本の優れた技術を海外展開していくことについてもご協力願いたい。

(NHK側)

研究開発の成果については、いかに役立つ形で社会へ還元していくかが重要と考えている。私たちの成果を広く活用してもらうべく、NHKの関連団体や様々な企業と連携しながら、海外展開も含めて取り組んでいきたい。

- NHKが長い間取り組んできている人間の五感に関する研究が、デモンストレーションの円筒型ディスプレイや裸眼立体などの技術へどのようにつながっていくのかも合わせて報告いただくと分かりやすいのではないか。簡単に実現できない技術についても研究し続けていくという姿勢は今後も堅持していただきたい。

(NHK側)

例えば円筒型ディスプレイだが、研究を進めていく上で、このディスプレイを使って、人間の視聴覚の特性や空間認知のしくみがどうなっているかをもっと詳

しく調べていきたいと考えている。人間の視野がどれぐらいまで広がっているか、周辺の映像にはどれぐらいの解像度が求められるかなど基礎的な研究も進めており、今後も成果について報告していきたい。

- イマーシブ体験に関連しては、アバターがだんだん自分と思えてきたり、自分を外から見ていると感じたりする体験を持つ人がおり、幽体離脱体験やout-of-body illusionとして研究が進められている。放送においても、視聴者のアバターを番組の登場人物と連携させるなど様々な活用方法があるのではないかと。

(NHK側)

実際の放送番組において、視聴者にアバターの形で参加いただいた例があるので紹介させていただく。コロナウイルスの影響で文化祭や運動会が中止となるなか、教育テレビの「沼にハマってきいてみた」という番組内で、約100人の学生にアバターで参加していただいてバーチャル上の学園祭を行った。このような新たな試みについては、今後とも積極的に取り組んでいきたいと考える。

バーチャル空間の研究として、アバターなどのモデルを予め作成しておき、データ量軽減のために動きデータのみを送って動作させる手法の検討を進めている。また、(空間共有コンテンツ視聴システムのデモンストレーションでご覧いただいたように)ヘッドマウントディスプレイをしていると互いの顔が見えないため、モデルを作成して表情を表示させることも考えられる。

- コロナウイルスの影響により、教育現場では講義を収録して学生たちに視聴させることがあるが、これにより以前よりも成績が上がったという話もある。実時間にとらわれずに何回も視聴できるオンデマンド型の効果と考えられる。放送についても、同期型の今の形態からNHKプラスのような非同期の形態に大きくシフトしていくのではないかと。過去の素材含めて活用できるようになるとより層が厚くなっていくだろう。

(NHK側)

NHKプラスの見逃し配信は人気のサービスの1つであり、非同期型やオンデマンド型のサービスは、これからの時代の大きな流れになってくると考えている。一方、アーカイブス化されたコンテンツを有効活用していくうえでは、メタデータ付加などのデータ整理の自動化についても重要な課題と考えている。

- これまで放送と通信の連携というとコンテンツを流すための伝送路の複線化をイメージすることが多かったが、本日のデモンストレーションを見て新しい連携の時代に突入したことを実感した。5Gの次のBeyond 5G、6Gという議論も始まっているが、その中でもリアルとバーチャルの融合が大きな世界観の1つになっている。放送と通信についても、このような新しい時代における連携の形が模索できればと考えている。
- イマーシブな放送コンテンツにおいては、インタラクティブな部分において通信との連携が必須になってくると考える。一方、放送の同報性に合わせて通信側も対応しようとする課題もあるため、協力しつつ解決方法を考えていきたい。また、現状のVR機器については、メーカーごとにさまざまな仕様があるので標準化の必要性も感じている。

(NHK側)

これからの時代は、放送と通信のそれぞれの特徴を活かして、いかに視聴者の方々に良質な情報やコンテンツをお届けできるかが重要になってくると考える。私たちとしては、いろいろな手法を活用しつつ、最終的にはコンテンツの価値を最大限高めていくことが大きな目標だ。その中で、ご指摘の標準化は非常に大きなミッションと考えている。統一された情報の送り方などの標準化に力を入れていくことで、AR/VRはより幅広い視聴者に普及していくと考える。

- 放送はこれまで1つの固定された方式を長く使い続けるという形をとってきた。今後は、早いスパンで進化する技術が増えてくると考えられるため、テレビについても技術がハードウェアとソフトウェアに分離される形となればより変化に対応しやすくなるのではないかと考える。

(NHK側)

若者のテレビ離れがいわれているが、これまでのテレビでもう一回訴求しようとしても難しいため、きちんと引きつけられるようにテレビを変えていく必要があると感じている。その際、ご指摘のように、長く使う部分はハードウェアで対応し、ショートスパンの変更が求められる部分はソフトウェアで置き換えるなど、ハードとソフトの分離がポイントになると考えている。皆さんと一緒に新しい時代の新しいテレビというものを定義し直したいと思っており、引き続きご協力をお願いしたい。

以 上