

## 2022年2月25日 NHK 放送技術審議会

NHK 放送技術審議会は、2022年2月25日(金) NHK 放送センター(ウェブ開催)において、15名の委員が出席して開かれた。

会議では、「技研が目指す Future Vision 2030-2040」について説明があり、その後、活発に意見の交換を行った。

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 相澤 清晴  
(東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授)
- 委員 内田 麻理香  
(サイエンスコミュニケーター/東京大学 特任准教授)
- 委員 大槻 知明  
(慶應義塾大学 理工学部 教授)
- 委員 河合 俊明  
(株)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(株) 常務執行委員 研究企画部門長)
- 委員 児玉 俊介  
(一社)電波産業会 専務理事)
- 委員 佐藤 いまり  
(国立情報学研究所 教授)
- 委員 塩入 諭  
(東北大学 電気通信研究所 所長)
- 委員 田原 康生  
(総務省 国際戦略局長)
- 委員 塚本 幹夫  
(株)ワイズ・メディア 取締役/メディアストラテジスト)
- 委員 柳 孝  
(文部科学省 文部科学審議官)
- 委員 山本 多絵子  
(富士通(株) 執行役員常務)
- 委員 吉村 和幸  
(KDDI(株) 取締役執行役員常務 技術統括本部長)

## 2. 議 題

「技研が目指す Future Vision 2030－2040」

デモ① AR 技術を活用した番組への没入体験

デモ② 没入型VRディスプレイと触覚デバイス

デモ③ 放送とネット動画をザッピングできるテレビ向けプラットフォーム技術

デモ④ コンピューテーショナルフォトグラフィー

## 3 主な発言

### 【デモ① AR 技術を活用した番組への没入体験】

- デモンストレーションで表示していたダンサーの制作プロセスについて伺いたい。

(NHK 側)

3次元の形状を撮影できる外部のスタジオを使用している。そのスタジオは壁が緑色で中には数十台のカメラがあり、この中で踊ってもらった。数十台のカメラの映像から1秒間に30コマの3次元の形状を生成する。これをタブレットに送りパラパラ漫画のように表示することで、動画のARを表示している。

1秒間に30コマの3次元形状を生成するところに時間がかかっており、また、2次元映像に比べて制作ノウハウや編集などのプロセスが確立していないので、試行錯誤をしている。

- インターネットなどの通信用回線で課題となる遅延時間の揺らぎに対応するための工夫について伺いたい。

(NHK 側)

インターネットには伝送時間の揺らぎがあるので、安定受信のためにその揺らぎを吸収するバッファを持たせると、その分通信が遅延してしまう。また、マネージドネットワークを使っても、放送との遅延時間差は発生するので、その吸収が必要となる。

そこで、放送と通信を一括して受信し遅延時間もここで合わせ、必要な情報を必要な端末にだけ伝送するホームゲートウェイという仕組みを検討している。

- VR・AR はバーチャルミーティングやイマーシブデザインなど様々な分野での活用が期待されている。デモンストレーションのような技術は、今後マーケティングや放送広告などへも大きな影響を及ぼすと考えており、民間放送事業者などとも連携して発展させていただければと思う。

(NHK 側)

放送通信融合の時代に向けて、検討しているサービスがやりやすくなるように外部企業とも連携して研究を進めていきたい。

## 【デモ② 没入型VRディスプレイと触覚デバイス】

- フレキシブルディスプレイを NHK が研究開発をしていくねらいについて伺いたい。また、放送と通信の融合という観点から、メタバースにおける視聴者の番組参加などへの取り組み状況について伺いたい。加えて、AI を活用したフェイク対策などへの取り組みについて伺いたい。

(NHK 側)

フレキシブルディスプレイは小画面のスマートフォンレベルでは製品化されてきているが、サイズの大きいものは難しい。NHK としては、大きいディスプレイを家庭に 8K として入れてもらうために、丸めて収納することが可能で、エレベーターにも載せられるようなディスプレイが必要だと考え、開発を進めてきた。また、フレキシブルディスプレイを用いた様々な視聴スタイルについても提案できるのではないかと考えている。

フレキシブルディスプレイの発光部分である有機 EL は、水や酸素の影響で劣化しやすいなど、長寿命化に課題があるため、早期実用化に向けて、デバイスレベルから基礎研究を後押しする必要があると考えている。

メタバースについては、コロナ禍で視聴者に番組会場へ来ていただけないことから、視聴者がアバターとなりテレビ番組に参加して一緒に番組をつくるというような取り組みが、すでにいくつか実際に進んでいる。

技研では、人物をよりリアルに 3D でモデリングするボリュメトリックキャプチャーの研究を進めている。例えば、NHK メタバースのようなものの中で視聴者が自分のアバターで 3 次元的に入り込み、コンテンツと一緒に楽しむというような応用例も将来考えられると思う。

AI によるフェイクニュースへの対策については、世の中の信頼できない音や映像の検出を検討する必要があると考えている。倫理的・社会的な課題についても、AI を活用するときの注意点を文理融合型の研究として進めている。まだ直接フェイクの検出までには至っていないが、そうした意識を持って研究を進めている。

- ディスプレーの変形に対して行っている画像補正技術について、将来的に目指しているところを伺いたい。

(NHK 側)

現在はディスプレイ自体の初期の表示ムラを補正する基本的なことを行っている。また、有機ディスプレイは劣化しやすいという課題があるので、時間経過による画質補正の技術も開発している。

さまざまな形状のディスプレイについては素材から研究している段階で、ディスプレイの変形に追従した映像表示も視野に入れて研究を進めている。

- 製品化の目途について伺いたい。

(NHK 側)

スマートフォンなどで技術は進んできているが、大きいサイズのものが世の中に出てきていない。実用化には大型化技術や長寿命化技術などを含めた基礎技術の開発が必要だと考えている。

### 【デモ③ 放送とネット動画をザッピングできるテレビ向けプラットフォーム技術】

- 国内の標準化はIPTVフォーラムにて行われているようだが、国際的な標準化についての状況を伺いたい。また、関連した技術としてコンテンツのメタデータのひも付けも非常に重要になってくると考えるが、メタデータの連携基盤の状況について伺いたい。

(NHK 側)

標準化であるが、国内については IPTV フォーラムが主軸となっている。国際標準は、ITU において、日本、ヨーロッパ、ブラジル、韓国的方式で構成される勧告がある。また、紹介した仕組みはウェブが中心になっているので、W3C(ワールド・ワイド・ウェブ・コンソーシアム)でユースケースとしていろいろ議論をしながら進めている。

メタデータの連携について、現在のデモンストレーションは放送や VOD に付随したメタデータを表示しているが、そもそもメタデータやコンテンツ自体がどこにあるのかを解決する方法も課題になってくる。今後何を規格化・標準化する必要があるか、民放も含めた技術検証の中で進めているところである。

- 今後テレビも含めて検索機能の必要性がますます高まると思うが、検索機能における音声認識技術の活用についての考えを伺いたい。

(NHK 側)

テレビはリモコンがインターフェースなので、音声は利便性のある手段だと思う。放送通信連携システムでは、音声検索はアプリケーションの組み合わせでできるので、音声認識の検索エンジンを活用することは技術的には可能である。

- コンテンツの国際展開や、多言語対応や課金の仕組みなどについての考えを伺いたい。

(NHK 側)

国際標準のウェブ技術を基にしている。例えばヨーロッパは HbbTV というサービスが既に行われており、OTT の配信技術には互換性があるので、配信の権利上の課題はあるが、技術的にはコンテンツの国際交換は可能な仕組みとなっている。

字幕の方式は W3C の標準ベースにしているので、多言語対応するという事は、コストの課題はあるが技術的には可能である。また、課金の仕組みを導入したい場合も同様で、Web上でのサービスと同じように構築が可能である。

#### 【デモ④ コンピュータショナルフォトグラフィー】

- 立体放送には、撮像、表示、ストレージデバイス、伝送などの様々な要素技術が総合的に必要になると思うが、「Future Vision 2030-2040」における研究開発のスケジュール及び ITU-R 等における標準化動向について伺いたい。

(NHK 側)

撮像、表示、記録などの基礎技術は、それぞれのデバイスについて研究開発を進めている。ただ立体像となると情報量も多く、カメラと表示素子に高精細なデバイスが要求される。デバイスそのものの試作も困難な状況にあるが、10年単位のスパンを目標に研究を進めている。

携帯型の大きさと眼鏡なし立体映像を2030年ぐらいに、複数人で視聴できる大型のものは2040年ごろに実用化できればと考えている。標準化については、MPEG-Iの規格の中で3次元映像の要素技術の議論が進んでいる。立体映像はARグラスなど多様なディスプレイのうちの1つであり、作り手側は3次元情報を視聴デバイスに依存しない統一的なフォーマットで家庭に送り届け、見る人のデバイスに応じて表示できないか、放送システムとしてのしゅくみを考えていきたい。

- これらの技術が他分野に応用されることを期待している。放送以外の産業分野への応用や連携のための取り組みを伺いたい。

(NHK 側)

基礎研究としてデモンストレーションできるようになったところであるが、この技術が放送以外にどう使えるのか、産業界と一緒に可能性を広げていきたいと考えている。

- 干渉縞と言っているのは平面鏡と凹面鏡で反射した光の干渉縞ということか。原理的な限界などについて伺いたい。

(NHK 側)

干渉縞は、凹面鏡と平面鏡で反射した光の干渉縞で、物体光の自己干渉で干渉縞を生成している。この干渉縞をどれだけ高精度に撮れるかに依存する。カメラの階調数や撮像素子の面積が直接画質に影響するので、デバイス性能も考えなければならない。さらに光の利用効率を上げてノイズを低減することも併せて検討している。

- インコヒーレント・ホログラフィーの原理について伺いたい。また、光源に制約はあるのか。単一光源である必要はあるのか。

(NHK 側)

基本的には平面鏡と凹面鏡で反射した光の少しの位相差で干渉縞を生成している。レンズから平面鏡および凹面鏡までの距離を、光のコヒーレント長以下に収めな

ければいけないというところで、通常のレーザーを使ったホログラフィーよりも精密な光学系の作製が必要になる。さらに干渉性を高めるために、狭帯域の波長フィルターを入れて、時間的なコヒーレンスを上げて干渉縞を生成している。インコヒーレント光で実現するためにこうした工夫をしている。

また、光源には制約はない。波長フィルターを設け波長帯域を制限するので、光源に白色光を用いても干渉縞を撮ることができる。赤青緑のフィルターによりそれぞれの色を取得することができる。

## 【全体を通して】

- コネクテッドTV(CTV)について、NHKとしてどのようなスタイルあるいはビジネスモデルを考えているか。

また、放送波は 2K だが同じものを 4K で配信しているから自動で切り替えて高画質で見られるなど、テレビ側で自動でできるような研究をしているか。

(NHK 側)

確かにコネクテッドテレビが普及してきているので、放送と通信の連携をテレビ受信機上で実現したいという思いは当然ある。ただインターネット経由のコンテンツ配信は民間放送事業者もそれぞれビジネスモデルがあるので、NHK と民放局で、まずは議論を進め、歩調を合わせてやっていく必要があると思っている。

例えばベースレイヤの 2K 信号に、エンハンスメントレイヤの 4K の信号を付加的に送って、受信機側で組み合わせるマルチレイヤ符号化の研究を行っている。

- 自社の技術とコ・クリエーションということで、どこまでを自分たちで作りどこを利用するかを悩んでいるところである。スピーディーに製品を出すためには、他社のものなどを組み合わせてやっていくということもあるのだが、その辺りの一般的な NHK の考えを参考にさせてもらえればうれしいと思う。

(NHK 側)

現在、技研には 40 程度の研究テーマがあり、それぞれのテーマにふさわしいメーカーや他の研究機関と組んで研究を進めている。これまでは、テーマごとに組むべき相手を決めてきたが、様々な方々と組むことでシナジー効果や新しい応用が生まれることもあるので、オープンなイノベーションにも取り組んでいきたい。

また、これまで規格化や技術協力などの社会貢献として研究開発成果を提供してきたが、OSS(オープン・ソース・ソフトウェア)として使ってもらうことで普及が早まることも考えられるので、テーマによっては技術をオープンソース化している。NHK 技研のホームページに、放送とネットの連携技術などをすでに公表している。

- ネットとテレビの垣根をなくした場合に、フェイクニュースの対策が必要になると思う。例えば、同じテレビで YouTube などの動画と NHK のニュースがシームレスに見られるようになる場合に、情報の信頼性に関する NHK の考えを伺いたい。

(NHK 側)

放送文化研究所やディレクターなども交えて、制作者と研究者の両方の視点で、倫理的・社会的な課題と対策についてのガイドライン的なものを策定したいと考えている。

フェイクニュースへの対策は必要になると考えているが、フェイクとフェイクではないものを学習させて判定させるといった単純なことではなく、技術的なことだけで解決できないことも出てくると思う。まだ研究に着手できていないが、そうしたことは課題になってくると思う。

テレビ受信機が、放送局からの映像を表示しているのか、ネットからの動画を表示しているのか、視聴者が情報源を混同しない表示方法は必要だと考えている。

- VR・AR の子どもの発達影響や映像酔いなどへの研究状況を伺いたい。

(NHK 側)

どういうときに生体に影響があるか、どういうコンテンツの作り方をすれば安全に楽しんでもらえるかということも、検討テーマの 1 つにしている。どうすると立体感や臨場感を感じるか、といったプラスの側面と、生理的な映像酔いや体への影響のようなマイナスの側面を合わせて、できる限り検討したい。

- もはや放送とインターネットの記事は一緒であると思っている世代のほうが増えてきている。インターネットにはフェイク記事が頻繁にあり、セキュリティレベルが違うものになっている気がする。
- 情報が多種多様になるにつれて、情報の信頼性が重要になってくる。情報源の信頼性を分かりやすく表示されるような研究があると良いのではないかな。

(NHK 側)

NHK も取材源として SNS などを活用する時代になっているので、信頼度の判断を支援する技術として、ツイッターなどのリアルタイムのつぶやきを自動的に解析し、信ぴょう性を一定程度示す技術を、NHK 内にトライアルとして提供している。

- 2050 年には日本としてカーボンニュートラルに向かうに当たり、革新的な技術開発を進める上では、エネルギー消費量を抑える取り組みも必要だ。  
NHK のカーボンニュートラルへ向けた取り組みや、放送サービスを受ける側も含めた全体的なエネルギー消費量を抑える観点での研究開発について伺いたい。

(NHK 側)

研究の中には、エネルギー消費量のことを気に掛けているものがいくつかある。フレキシブルディスプレイも、映像を出すことが第一ではあるが、その消費電力を抑えるということも重要だと考えている。撮影機材なども消費電力が少ないような機器を開発したい。NTT の IOWN 構想のような大掛かりな消費電力の少ないシステ

ムまでは検討できていないが、研究は進めていきたい。

エネルギー削減に向けた研究については、今後、先行している企業との連携も必要かなと思う。

環境経営という面では、全国の NHK で年間おおよそ 20 万トンの CO2 排出があるが、それを 2025 年には 25%減の 15 万トンまで削減しようと取り組みを進めており、しっかり対応していきたい。また、設備整備におけるグリーンガイドラインを制定し、サプライチェーン含めたエネルギー消費を抑える取り組みも行っている。

以 上