



超高臨場感ライブ体験（ILE）の標準化活動について

日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主任研究員	とのむら 外村	よしひで 喜秀
NTTアドバンステクノロジー株式会社	ネットワークテクノロジーセンタ 主幹技師	いまなか 今中	ひでお 秀郎
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主幹研究員	たなか 田中	きよし 清
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主任研究員	もりずみ 森住	としはる 俊美
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主幹研究員	すすき 鈴木	けんや 健也

1. はじめに

近年、様々なタイプのヘッドマウントディスプレイの登場などにより「仮想現実（バーチャルリアリティ）：Virtual Reality（VR）」や「拡張現実：Augmented Reality（AR）」への期待が高まっている。特に、近年のVR技術は仮想空間にユーザーを没入させることにとどまらず、ユーザーの現実空間に距離の離れた別の現実空間を擬似的に重ね合わせるなど、人間が知覚する限りにおいては現実と変わらない効果を限定的にはあるが提供できるところまでに発展してきた。このような流れの中で、MPEGや3GPP等の標準化団体でVRやARの標準化が開始されている。これらの技術をさらに拡張し没入感を深めたライブ体験を伝送する超高臨場感ライブ体験（ILE：Immersive Live Experience）の標準化が、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）研究委員会SG16（Study Group 16）で開始されることになった。

ILEを検討する新課題は2016年5月のSG16会合において設置が合意され、9月のIPTV GSI（Global Standards Initiative）イベントより標準化活動を開始した。その後、2016年10月に開催されたWTSA-16にて、新会期（2017年～2020年）においてはISO/IEC JTC1/SC29/WG11（MPEG）らと積極的に連携を図っているSG16にて課題8として標準化作業を推進することが決定した。

本稿ではSG16におけるILEの標準化動向を概説するとともに、今後の活動についての展望を述べる。

2. 超高臨場感ライブ体験ILE設立の背景

ITU-T SG16会合が2016年5月23日～6月3日までスイス（ジュネーブ）にて開催された。期間中、NTT（日本電信

電話株式会社）よりILEの検討（Focus Groupまたは課題の設置）の提案がありILE AHG（Ad Hoc Group）にて審議が行われた。

NTTからの提案では、まず近年、FIFA（Fédération Internationale de Football Association）ワールドカップやNFL（National Football League）スーパーボウル、オリンピック・パラリンピック競技大会など、世界規模のスポーツイベントに対してパブリックビューイングというスタイルで観戦するニーズが高まっていることや、コンサートやオペラ/歌舞伎といった舞台芸術を映画館などの大スクリーンで鑑賞するスタイルが定着しつつある。これらの観戦/鑑賞スタイルでは、共通した志向を持った観客が競技を同時に観戦することで新たな相乗効果が期待できるほか、ライブ観戦では実現できない演出効果を付加するなどのメリットがある。しかしながら、現行のパブリックビューイングサービスでは「臨場感」が不足しており、実際の会場に行き観戦したいというニーズの方が勝っているようであった。

この臨場感の不足という問題に対し、NTT研究所にて研究開発が行われているイマーシブテレプレゼンス技術Kirari!が紹介された。Kirari!では、複数の超高精細な映像や高品質な音声を、最新の標準化技術（HEVC/H.265^[1]やMPEG4-ALS^[2]）にて効率的に圧縮を行い、メディア伝送規格MMT^[3]に独自の拡張を行ったAdvanced MMTにて同期伝送し、疑似3D映像を用いて空間再構築を行うことで、パブリックビューイング等の環境においても高臨場感を保てることを実証している^{[4][5]}。これらKirari!の活動を通じ、近年のメディア処理技術/バーチャルリアリティ技術を適用することにより、従来よりも高臨場なパブリック



クビューイングが可能であることを訴求し、日本、韓国、中国、ブラジルらの支持を得て、新課題ILEの検討が開始されるに至った。議論中、新課題ILEの主な検討項目としてあがった項目を下記に示す。

- ・ ILEシステムとサービスのスコープと定義、サービスドメイン
- ・ ILEシステムとサービスのユースケースと要求条件
- ・ ILEシステムのアーキテクチャ
- ・ ILEアプリケーションの表示系プロファイル
- ・ 空間情報を含むコンテンツプロビジョニング
- ・ ILEのマルチメディアアプリケーションフレームワーク
- ・ 実装、操作、サービス提供を効率的に行うクラウドコンピューティング技術の活用
- ・ マルチディスプレイやマルチスピーカ、照明装置を組み合わせたILEサービスの表示系
- ・ ユースケースに合わせたILEコンテンツのメタデータとメディアフォーマット
- ・ ILEコンテンツの視覚的効果に関するクオリティ評価基準の制定

なおFocus Groupの設置に関しては、ワークショップを開催することや、課題の運用方法により設置しなくとも目的が達成できる見込みとなったため見送られた。

3. これまでのILE審議内容

第1回のILE審議は、2016年9月12日～16日にITU-T IPTV GSIイベントの中で行われ、第2回のILE審議は、2017年1月16日～27日にITU-T SG16会合中に、いずれもスイス（ジュネーブ）にて行われた。ILE AHGでの合意に基づき、ラポータはNTTの今中が務めた。

ILEの審議では初期標準化項目の合意のため、(A) ILEの例としてKirari!の紹介とILE定義の合意、(B) ILEの初期標準化項目の合意が行われた。まず、ILEは新しい概念であるためILEの定義が議論され、下記のように合意された。(和訳)

“Immersive Live Experience (ILE)：センサ情報収集、メディア処理、メディア転送、メディア同期、メディア表示などのマルチメディア技術の組み合わせで実現された高臨場感により、あたかも遠隔会場の観客が実際のイベント会場に入り、観客の目の前で実際のイベントを見ているかのように、イベント会場と遠隔会場の両方の観客の感動を刺激する共感視聴経験。”

次に、初期標準化項目の合意のため新規WI (Work

Item)として1) ILE要求条件勧告、2) ILEフレームワーク勧告、3) ILEユースケース技術文書、の検討が開始された(手続き上のルールに従い、正式な新規WIの承認は2017年1月のITU-T会合にて行われた)。ドラフト文章として、ILE要求条件勧告では、主要な要求条件として、視聴サイトの大きさに合わせて画像を再構成すること、投影する画像は等身大もしくは物理的な物体との大きさを合わせることで、音声は投影されたオブジェクトの方向から聞こえるようにすること、音声、画像、照明などを同期して転送することなどが記載された。

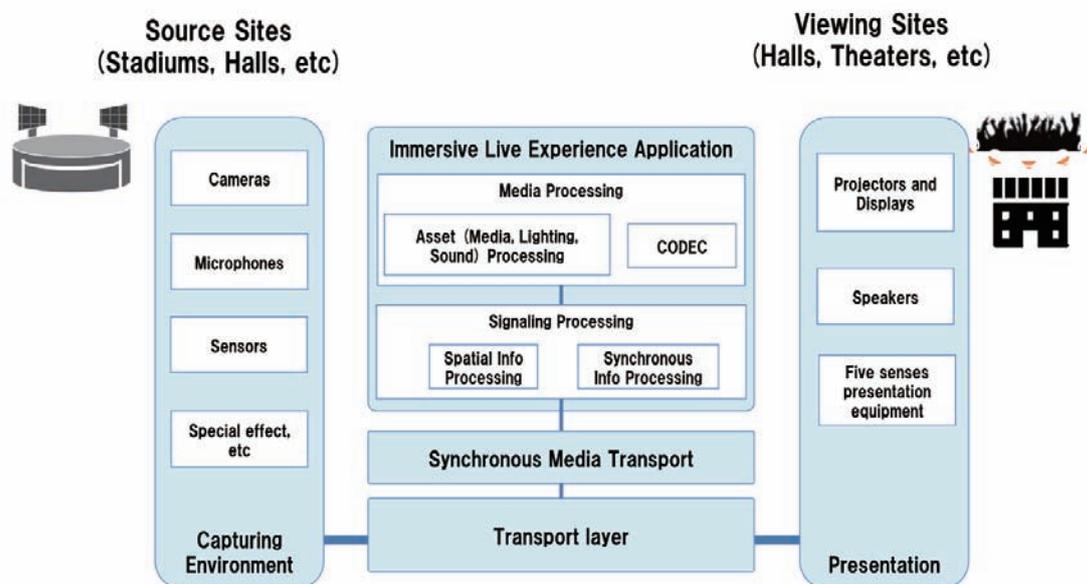
ILEフレームワーク勧告では主要な要求条件を満たすアーキテクチャとして、イベント会場側、視聴会場側、信号処理部で構成される図1のハイレベルアーキテクチャ構成が合意された。図1に示すイベント会場側では、空間位置情報を含めた画像を取得する機能や、3次元の被写体情報を収集する機能が記述され、信号処理部では取得したデータから提示しやすいフォーマットへの変換処理や、取得されたデータには入っていない選手の位置情報や照明等の演出情報を解析処理等により付加される機能が記述された。視聴会場においては、視聴会場側で取得した3次元的な空間情報を、複数のスクリーンを効果的に用いて投影することで視聴者に3次元的に再構成して提示する機能などが記述された。

ILEユースケース技術文書では、NTTにて研究開発が進められているKirari!が、概要、構成要素、主要技術、実施例として記載された。実施例として、図2に示す空手競技の遠隔配信実験の例や、歌舞伎を題材とした日米遠隔高臨場上映実験の例などが記述された。

4. ILEワークショップの開催内容

ILEの知名度の向上、他の標準化技術とのギャップ分析などを目的に、2016年9月に行われたITU-T GSIイベント期間中及び2017年1月に行われたITU-T SG16会合中にそれぞれILEワークショップが行われた。

第1回 ILEワークショップでは、ユースケースのセッションでNTTの外村よりKirari!の紹介があり、HarmonicのThierry Fautier氏よりVRの市場動向、実施例の報告があった。また、ILE関連技術及び標準化ギャップ分析のセッションでは、Fraunhofer HHIのCornelius Helloge氏からVRストーリーミング技術の最新動向、BComのLudovic Noblet氏からDVB (Digital Video Broadcasting)でのVRに関する技術レポートの紹介、OKIの山本氏より8Kを用いた高臨



■ 図1. ILEのハイレベルアーキテクチャ構成



■ 図2. Kirari! による空手競技の遠隔配信実験 (協力: 全日本空手道連盟)

場IPTV配信実験などが紹介された。

第2回 ILEワークショップでは、ILEの実装例のセッションで第1回と同様にNTTの外村よりKirari! の紹介があり、Fraunhofer FOKUSのLouay Bassbous氏より360°全天周映像の取組みについて、KTのHoerim Choi氏よりICT技術を活用したスタジアムソリューションの紹介があった。ILE関連技術及び標準化ギャップ分析のセッションでは、NHKの青木氏より超高臨場8K放送の取組みの紹介、QualcommのThomas Stockhammer氏よりMPEGにおけるVRの標準化動向の解説、EBUのDavid Wood氏よりDVBのイマーシ

ブサービスに向けた取組みが紹介された。

第1回、第2回のワークショップで共通した点としてVRの応用として近年の盛り上がりがブームであるのか、生活に根付いたものになるのか、MPEGやDVBといった標準化団体も見極めきれていない状況が浮き彫りとなった。しかしながら市場ニーズや要望としては高い期待が向けられており、今後の技術的ブレイクスルーやフレームワークの共通化、ビジネスモデルの構築など今後も継続的に連携していくことが確認された。なお、ITUホームページにそれぞれの講演の資料^{[6][7]}などが掲載されている。



5. TTCにおける標準化活動

ITU-TでのILEに関する課題の設置に伴い、国内ではTTC（情報通信技術委員会）において、主にSG16で扱うマルチメディアに関するテーマについて標準化を行うマルチメディア応用専門委員会と音声符号化や画像符号化、FAX等の符号化技術を担当するメディア符号化専門委員会の合同アドホックとして、ILE技術検討アドホック（ILE Adhoc）が2016年8月に活動を開始した^[8]。ILE Adhocでは、ILE技術を中心に技術の応用（ユースケース）や要件から国際標準化を検討し、ILEを含め将来の超高臨場感コミュニケーション分野への展開を視野にスコープから議論を行っている。2016年12月にはTTCセミナー「超高臨場感ライブ体験（ILE）の実現にむけて」を開催し、NTTやNHKの技術デモを交えてILEに関する技術紹介を実施するとともに、NexCDiフォーラム（映像配信高度化機構）におけるパブリックビューイングに関する取組みを紹介し、80名の参加者に標準化の有用性を共有した^[9]。

6. 今後の展開について

ILEサービスの国際接続を実現することで、世界的なスポーツイベントなどを世界に配信し、世界で感動を共有する、という目的を達成するため、今後は、より詳細な機能やIF（インタフェース）仕様の規定などを継続議論していく予定である。標準化作業を進めるには、現行のシステムとの親和性を担保する必要があるほか、適用範囲を拡大する試みも重要となる。そのため、国内の同様の活動を行っているNexCDiフォーラムらとの連携を通じ、4K/8K、3D、多チャンネル立体音響など次世代コンテンツの普及につながる仕様制定を推進していく予定である。また、今後、ビジネス化が進むと予想されるスタジアムソリューションな

どに対して機能レベルでの互換性の担保を行うなど、より広範囲にILEサービスが浸透する議論を行う必要がある。

「バーチャルリアリティ」への期待が高まっており、様々な団体が標準化が進展すると考えられる。技術的に類似点が多いILEの標準化活動も、関連団体と協調を取りつつ効率的かつ効果的に実施することが望ましい。一方、技術の進歩はめざましく、誰もが有しているスマートフォンにてVRを体験できるようになったことは既に古く、現実には様々なものを投影する「複合現実：Mixed Reality（MR）」デバイスも今後より広範囲に浸透してくることが予想されている。日本の産業界として、産学官の協調体制のもと世界をリードするILEの普及促進のため、ITU-T及び日本国内の関連団体に活発な議論を実施していくことが望ましい。

参考文献

- [1] ISO/IEC 23008-2 Information technology - High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments - Part 2 : High efficiency video coding
- [2] ISO/IEC 14496-3 : 2009 - Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 3 : Audio
- [3] ISO/IEC 23008-1 Information technology - High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments - Part 1 : MPEG media transport (MMT)
- [4] “競技の感動を世界中で共有できるサービスに向けた技術開発” NTT技術ジャーナル27 (5), 10-14, 2015-05
- [5] “イマーシブテレプレゼンス技術 “Kirari” のコンセプト” 画像電子学会年次大会予稿集 43rd NO.T2-2, 2015
- [6] <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iptv/Pages/201609WSILE.aspx>
- [7] http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/16/Pages/ws/201701_ILE.aspx
- [8] <http://www.ttc.or.jp/j/info/bosyu/ilead20160704/>
- [9] <http://www.ttc.or.jp/j/info/seminar/history/rep20161206/>