



ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルと標準化状況



NTTアドバンステクノ
ロジ株式会社
ビジネスインテリジェ
ンスAIセンタ

いまなか ひでお
今中 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

とのむら よしひで
外村 喜秀



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

たなか きよし
田中 清

1. はじめに

オリンピック・パラリンピック、サッカーやラグビーのワールドカップなど大規模なスポーツイベントでは、競技会場だけでなく世界各国に生中継されることが通常になってきている。また、パブリックビューイングやライブビューイングと呼ばれるシアター型の中継サービスにより、遠隔地でも競技会場にいるようなスポーツ観戦ができ、他の観客との一体感が生まれる。しかし現在のサービスでは、テレビ放送の画像を大画面で投影したに過ぎず、競技会場での臨場感を遠隔地で得ることは難しい。2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向け、あたかも実際の競技会場で観戦しているかのような没入感を提供するため、さらに高臨場なパブリックビューイングやライブビューイングの実現が望まれている。

近年、ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display (HMD)) を利用した「仮想現実：Virtual Reality (VR)」や「拡張現実：Augmented Reality (AR)」、また、それらを統合した「統合現実：Mixed Reality (MR)」の技術が登場し、より没入感の高い様々なエンターテインメントが提供されつつある。これらの技術を用いることにより、より没入感の高いスポーツ観戦が可能となり、あたかも競技会場で応援しているような感覚を提供できると考えられる。しかし、HMDの装着により個人として楽しむ場合はいいが、パブリックビューイングのように観客同士の応援による一体感を得ることが難しいと考えられる。また、野球観戦に付き物のビールを飲みながらの応援は、HMDを装着していると難しいだろう。

そこで、高臨場で没入感の強いパブリックビューイングやライブビューイングの実現のために、超高臨場ライブ体験（Immersive Live Experience (ILE)) が検討されている。第5世代移動通信網（5G）や高速広帯域な通信網の活用により、大容量の高精細画像データや多数の高音質音

声チャンネルだけでなく、競技者の位置情報や大きさ、演出情報（照明や振動）などの様々なデータを低遅延で伝送することで、ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルを提供できると考えられる。

本稿では、ILEを活用した新たなスポーツ観戦スタイルの事例を紹介し、それを実現するためITU-T SG16における国際標準化状況を概説する。

2. ILEによる新たなスポーツ観戦スタイル

2.1 感動の共有

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。このような観戦スタイルは、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。

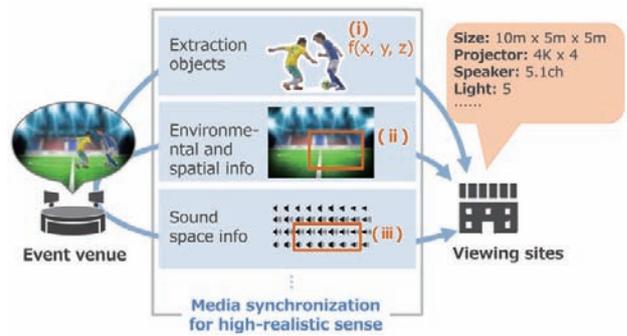
NTT研究所のイマーシブプレゼンス技術「Kirari!」では、複数の超高精細な映像や高品質な音声を、効率的な圧縮と同期伝送により、疑似3D映像を用いて空間再構築を行うことで、パブリックビューイング等の環境においても高臨場感を保てることを実証した。

2.2 卓球観戦によるProof of Concept

卓球観戦の実証とし、実物の卓球台と疑似3D映像の選手を遠隔サイトでマッピングし、さらに音像をオブジェクトの位置に定位させることにより、あたかも競技会場で観戦しているかのように空間を再構築した。図1は、ILEによる卓球競技の投影例である。この例では、実物の卓球台と実際の司会者と疑似3Dで再構成した卓球選手をマッピングしている。



■ 図1. ILEによる卓球競技の投影例



■ 図3. ILE実現のための技術例

2.3 空手観戦のライブ中継

リアルタイムに画像を抽出し、音声と共に同期転送して遠隔会場にライブ中継した例として、空手観戦の事例がある。図2は、ILEによる空手競技の遠隔ライブ配信実験例であり、競技場の空手選手の演武をリアルタイムで画像抽出（背景画像と人物画像を分離）し、また、複数のカメラの画像と音声を遠隔地にある視聴会場に同期転送し生中継した。視聴会場では空手選手の疑似3D画像だけでなく、顔を中心とした画像、背面からの画像を同時に投影することで、競技会場での観戦では出せない演出効果を提供した。

3. ILE標準化の必要性と目的

ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルは、観客が世界中のどこにいても現地さながらの臨場感で観戦できることを目指している。また、同時に複数の視聴会場への配信だけでなく、視聴会場の観客同士をつなげることもでき、より一層の一体感を提供することができる。これを実現するためには、通常イベント主催者とパブリックビューイングの視聴会場の主催者が異なることから、国際的なメディア転送インターフェースを規定する必要がある。また、図3に示すように、視聴会場で疑似3D映像によりイベントを再

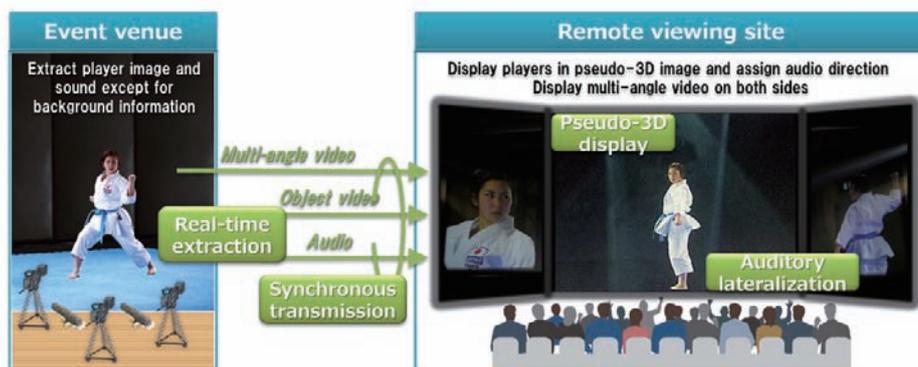
現する場合、イベント会場での画像情報だけでなく空間的な情報を視聴会場側に提供する必要がある。

近年、VRに関する標準化がMPEG等で検討されており、画像フォーマットなど、その一部はILEにも適用可能であると考えられる。しかし、HMDを用いるVRとは大勢で見るという観点で要求条件が異なる。そのため、世界中でスポーツを観戦できるようにするためには、国際的なメディア転送規格を含むILEの国際標準策定が必須である。メディア伝送/圧縮/フォーマット規格自体は、既存のMPEG仕様等を活用することが考えられるため、ILEの実現に必要なMPEG仕様の使い方（プロファイル）及び、国際的なメディア転送のインターフェースについて、国際的な通信の標準を策定しているITU-Tでの国際標準策定が必要となる。

4. ITU-TにおけるILE標準化状況

4.1 SG16でのILE標準化の全体動向

2015年6月のSG16会合においてNTTからILEを検討する新課題の設立を提案し、10月のITU-Tの総会に相当する世界電気通信標準化会議（World Telecommunication Standards Assembly：WTSA）で新課題の設置が承認された。2017年1月のSG16会合から正式に課題8（Q8/16）と



■ 図2. ILEによる空手競技の遠隔配信実験例



してILE標準化検討が開始された。なお、Q8/16のレポートは今中（筆者）である。

Q8/16では、日本、韓国、中国、ブラジルの支持により、ILEのサービスシナリオ、ILEの要求条件、機能フレームワーク、ILE用のMMTプロファイルの勧告草案を検討している。また、ILEの認知度向上を目的として、現在までに3回のILEワークショップを開催し、ITU-TメンバだけでなくMPEG、DVB (Digital Video Broadcast) でのVRに関する検討状況、NTT、Fraunhofer (ドイツ)、KT (韓国)、China Mobile (中国) でのイマーシブサービスへの展望などの情報を共有している。

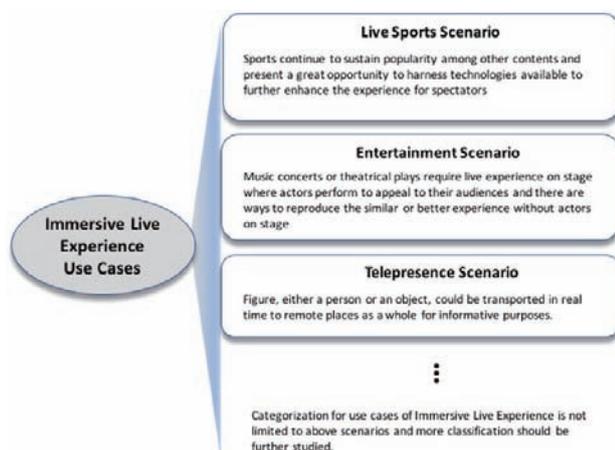
4.2 サービスシナリオの検討

韓国の提案により、ILEで実現するサービス形態をまとめる勧告草案 (ILEサービスシナリオ：H.ILE-SS) を検討している。図4に示すように、ILEにはいくつかのシナリオが考えられ、その1つにスポーツ生中継観戦のシナリオがある。それ以外に、音楽コンサートや観劇などのエンターテインメントシナリオ、遠隔講義や演説などのテレプレゼンスシナリオなどが考えられている。

勧告草案H.ILE-SSには、日本、韓国、中国のILEサービスのシナリオがまとめられており、AppendixにユースケースとしてNTTのKirari!を含む具体的なサービスイメージを記載している。本勧告草案は、2018年中の完成を目指している。

4.3 要求条件の検討

ILEの定義やILEサービスの要求条件を勧告草案 (ILE要求条件：H.ILE-Req) にまとめている。ILEの定義は、



■ 図4. ILEのサービスシナリオ例

“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。”としている。

現在の勧告草案には、ILEを実現するための13の要求条件が示されている。主な必須要求条件は、以下のとおり。

- ・視聴会場で音の方向が再現できること。
- ・視聴会場で空間環境を再現できること。
- ・画像、音声、空間情報などを同期して利用できること。
- ・視聴会場で仮想空間を再現できるように画像、音声、空間情報などの複数のメディアを処理できること。

勧告草案H.ILE-Reqは、2018年中の完成を目指している。今後更にILEサービスを実現するための要求条件が検討される予定である。

4.4 機能フレームワークの検討

ILEを実現するための概要アーキテクチャや機能ブロック間のインターフェースの特定などを勧告草案 (機能フレームワーク：H.ILE-FW) にまとめている。図5にILEシステムの概要アーキテクチャを示す。

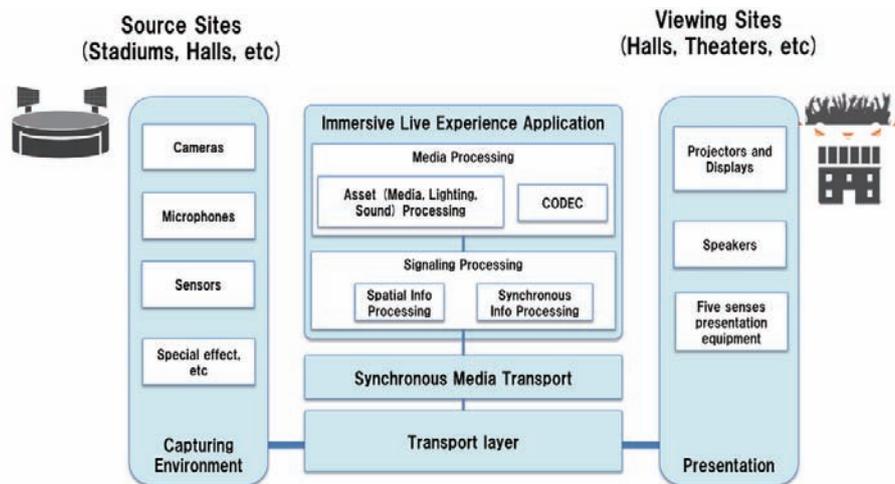
図5の左側にイベント会場での画像や音声の収集機能 (Capturing environment)、右側に遠隔の視聴会場での再構成機能 (Presentation)、この両者を転送網 (Transport layer) で接続し、その間にILEアプリケーション (ILE Application) としてメディア処理、信号処理を行う機能があるという構成である。インターフェースとして、収集機能と転送網間、転送網と再構成機能間、転送網とILEアプリケーション間の3つを想定している。

勧告草案H.ILE-FWには、図5の概要アーキテクチャを構成する各機能の定義や、考えられる要素技術などをまとめている。本勧告草案は2018年中の完成を予定している。

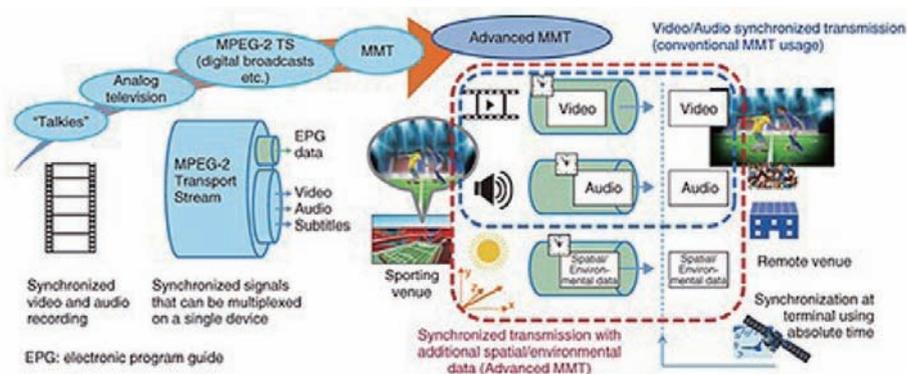
4.5 MMTプロファイルの検討

ILEの主要技術の1つとして、画像、音声、環境情報の同期転送技術がある。同期転送は、MPEGで既に仕様で作成されているMPEG Media Transport (MMT) という技術があり、これをILEに適用することが考えられている。

図6にMMTを用いた画像、音声、空間情報等の同期転送のイメージを示す。従来のデジタル放送等に利用されて



■図5. ILEシステムの概要アーキテクチャ



■図6. MMTによる画像、音声、空間情報の同期転送

いるMPEG2-TSでは、画像と音声を同じ時間フレームに入れる必要があったが、MMTでは画像や音声データごとに時間情報を有しているため個別に転送することができる。また、空間情報や照明等の舞台演出情報なども時間情報と共に転送することでメディアの多重化が容易になる。

勧告草案H.ILE-MMTは、ILEサービスに必要なMMTの機能の特定と、MMTの使い方（プロファイル）を規定することを目的としており、2017年9月から勧告化作業が開始されている。完成予定時期は2019年である。

4.6 今後のILE標準化の方向性

現在、ILEに関する基本的な部分の標準化を進めており、今後、ILEの国際相互接続を実現するためMMTプロファイルやインタフェースなど詳細な技術標準を策定していく予定である。他標準化機関で検討しているVR等の要素技術の標準を活用し、効率的な標準化作業の実施を考慮する。

5. おわりに

本稿では、オリンピック・パラリンピックをはじめとする様々な大規模スポーツイベントで、高臨場なパブリックビューイングを世界中で観戦することを可能とするILEの国際標準化の状況についてまとめた。ILEにより世界のどこにいても、あたかも競技会場で観戦しているかのような高臨場感と観客同士の一体感を得ることを目指し、スポーツ観戦の新たなスタイルを提案している。

ILE自体が新しいサービスであり、また、ILE標準化はまだ始まったばかりである。日本で検討されているイマーシブサービスの技術をグローバルに展開するため、必要な要件や要素技術などを早期に勧告化できるよう、優先度の高い項目から具体的な勧告作成に向けた取組みが必要となる。また、VRの技術の利用が考えられるため、MPEGなどの他SDOとの協調関係を深め、ILEの早期実現に向け更なる日本からの標準化活動への貢献が望まれる。