

第2部

特集2 視聴空間サービスのソフトウェア制御 (Software Defined Media)

SDMワーキンググループ

第1章 はじめに

近年、VOCALOID™「初音ミク」に代表される歌唱合成ソフトやYouTube、ニコニコ動画といった動画共有サービスによって新しいメディアの楽しみ方が広がってきた。これらは、AD/DA変換を必要としない、デジタルネイティブなインターネット上での情報の伝達・共有・加工によって実現されている。さらに最近では、メディアデータをメディア本体とメタデータから成る複数のオブジェクトに分解した上で、伝送したい空間の中に存在しているこれらオブジェクトごとのデータを伝送し、受信側でこのオブジェクトごとのデータを解釈して空間を再構成するような方式も活用されつつある。すなわち、リッチ・コンテンツのようにコンテンツの中に存在する各インスタンスを解釈せずに「見たままのビットマップ情報」を伝送するのではなく、コンテンツに付随する各インスタンスのメタ情報を伝送し、受信側ではこれら各インスタンスに関する情報を用いてコンテンツの再構成を行うのである。これにより、受信側で送信側とまったく同じ空間を再構成するだけにとどまらず、受信側のシステムに最適化した構成や、他のコンテンツの中のインスタンスを取り込んだ構成を実現することも可能となる。

例えば、2012年米国Dolby Laboratories社は同社のシネマサウンドプラットフォームであるDolby Atmos、「音のオブジェクト」によるオブジェクトベースの考え方を導入し、受信側で多数(最大で128)のオブジェクトデータに対してデジタル信号処理を行い、複数スピーカからの再生音量や位相を決定する方式とすることで、さまざまな大きさの映画館内音響設備や家庭内のホームシアター、さらには個人向けモバイル機器といった多様な再生システムにおいて、受信側で各々のシステムに最適化

した構成を可能にしている。

また、最近ではプロ用の音響機器でもメディアネットワークの採用が進んでおり、大規模システムを中心としてアナログケーブルからイーサネットケーブルへの転換が急速に進んでいる。こうした業務用機器の世界におけるネットワーク化やオブジェクトベースの導入、コンシューマーサイドにおける家庭内ネットワークを活用したハイレゾオーディオ再生、業務用音響機器における仮想マシン化志向といったことに目を向ければ、もはや「音のオブジェクト」によって構成される「音場」は、クラウドシステム上に仮想化されつつある、と言っても過言ではない。映像においても、オブジェクト化によるメタデータ活用は急速に進展しており、複数の地点・角度から撮影された映像・動画から、撮影した空間に存在する3次元オブジェクトの抽出が可能であり、抽出した3次元オブジェクト情報を用いて、任意の視点(自由視点)からの映像の作成・再構築が可能となりつつある。

音のオブジェクト化とメタデータ活用が映像のオブジェクト化と融合することで、配布型コンテンツビジネスを超えた、新しい次元のインタラクティブな教育ビジネスなどこれまでにないビジネス領域や、これまでにないデジタルメディアを用いた表現方法などを開拓・開花させることが期待される。

第2章 Software Defined Media

現在、映像・音響空間には、例えば、劇場、ホームシアター、テレビ会議システム、講義会場など様々な用途を元に専用に設計されたシステムが存在している。これらの映像・音響システムには、収音システム、拡声システム、制作シ

システム、BGMや館内放送のためのシステムなどのサブシステムから構成されており、こうしたサブシステム間で、信号の伝送を行う場合は高精度同期と低遅延を求められるため、従来はアナログの線でシステム間を結ぶ必要があった。しかし、現在はIPを利用した1Gbps環境の一般化により、IPによるネットワーク化が可能となった。

Software Defined Media (SDM) とは、映像・音響システムのIPネットワーク化を背景に、これらの設備の機能に対して抽象化・仮想化を行い、サービスとしての映像・音響を提供するための基盤的なアプローチである。SDMでは、下層の映像・音響機能を抽象化して管理することで、全体の意思決定を行うソフトウェアシステムと、実際の映像・音響の入出力を行うデバイスを引き離して(decoupling)扱うことが可能となる。これにより、演奏・上映される演目や、その演出上の目的のために、柔軟かつインテリジェントに、映像・音響のシステムを構成することができる。

我々は、ネットワークで接続された映像・音響空間に対する演出を柔軟に行うには、従来のチャンネルベースの映像・音響だけではなく、映像・音響の三次元空間の演出をリアルタイムでレンダリング処理可能なオブジェクト志向のデジタルメディアの創生が必要であるとの結論に達した。

そこで、2014年1月、我々は、オブジェクト志向のデジタルメディアと、ネイティブ・デジタルなインターネット環境が前提の映像・音響空間を用いたビジネス創造を目指し、東京大学、慶應義塾大学、ヤマハ株式会社、KDDI研究所、パナソニック、Dolby Japan、NTT研究所などのメンバーが集まり、Software Defined Media(SDM)ワーキンググループ(WG)を設立した。

第3章 SDM WGで目指すもの

SDM WGでは、2014年月に一度、ミーティングを開催し、WGとしての目指す方向性を固めてきた。以下に大まかな方向性について述べる。

3.1 3次元の映像・音声の演出をソフトウェアで制御

SDM WGでは、前章で述べたように設備の機能に対して抽象化・仮想化を行うアプローチを、映像を含むメディア空間へと拡張して、映像と音声の演出をソフトウェアの制御によって行うことを想定している。しかし現在は、会議室、講義室・劇場・ホームシアターといった、用途別に特化した映像音声の設備が用意されており、機能ごとにハードウェアベースのシステムが構築されている。例えば、劇場は演劇、軽音楽、講演といった様々な演目に対応する必要がある、各演目によって要求される伝送路が異なるため伝送路も必要に応じて組み替えるが、現在はアナログパッチの差し替えや大規模なマトリクス等によってこの組み替えを実現しているため、処理が煩雑になり、また事前の設定のとおり組み替えるため柔軟性に欠けていた。

SDMは、ソフトウェアによって伝送路の組み換えを制御することによって、目的に応じた柔軟なシステム構成を取ることが可能になり、舞台の演出に高い利便性を提供することが可能となる。また、1つのシステムを講演会、遠隔会議、小規模音楽イベント、映画や放送の上映など様々なアプリケーション向けに最適化し活用することも容易になる。例えば、アプリケーションを乗せ変えることによって映画館を遠隔音楽教室として利用するなどのユースケースが考えられる。

さらに、上記のシステムを遠隔地とつなぐ際、SDMで構成された映像・音響空間サービスは、放送局と再生局のどちらか、または両方の役割を担うことになる。まず、放送局の役割としては、ローカルで入力された信号(コンテンツ)を遠隔地に送信することであるが、この際にピアとなる遠隔地での出力環境に合わせて最適に再生可能となるように、映像・音声の入出力設備に依存しない形で送信する。再生局の役割としては、遠隔地から受信したコンテンツをローカルの入出力環境に応じて、再生することである。この際、ローカルの映像・音声設備と遠隔地の設備の機能は、SDMによる仮想化が行われているため、その差異が隠蔽され、同一の意思決定を行うソフトウェアシステムによって制御がなされる。

3.2 映像／音声を複数ソースのミキシング可能性

デジタルコンテンツの配布形態は、インターネットによるものや、TV放送やDVDパッケージなど、様々な形態が存在する。これらのコンテンツを大別するとリアルタイムなもの、アーカイブされたコンテンツが存在し、汎用的な再生環境においては、両方のコンテンツが混在することになる。現在のコンテンツ配信においては、リアルタイムなもの、アーカイブされたものに関わらず、視聴者は放送側が作成した映像音声のコンテンツを単一のソースから受信する形態が一般的である。

SDMでは、放送局から送信されるリアルタイムとアーカイブのコンテンツに対し、標準化されたメタデータや、タグを付与することで、ソフトウェアによって柔軟なコンテンツ管理や、状況に応じたコンテンツ選択を制御する。また、放送側が作成した映像音声のコンテンツを単一のソースからの受信だけでなく、複数のソースからコンテンツの受信を可能にし、ソフトウェアによる受信側でのミキシングを実現する。さらに、複数ソースのコンテンツをミキシングする主体は、放送側と受信側の間に位置するクラウドでの共同でのミキシングを行うことも想定した仕組みを構築する。これにより、創造性豊かなクリエイターの手によるコンテンツが、第三者クリエイターらの共同作業によって進化し、視聴者の好みによって選択される視聴環境を作る。

3.3 ソフトウェアレンダリングによる拡張演出

スポーツ中継などの臨場感を伝える場合、収録環境において収録した映像と音声を、再生環境において忠実に再現するだけでなく、様々な拡張演出を施したほうが視聴者による満足度や臨場感が高まる可能性があり、SDMでは、再生局のソフトウェアレンダリングによる拡張演出を検討する。例えば、応援するチームの応援を増加し、相手チームのブーイングを低減させることにより、応援するチーム側のスタンドで観戦しているような臨場感が得られるようなユースケースが考えられる。

また、スタジアム会場での観戦人数、観客の興奮度、競技の内容などを計測し定量化し、再生環境にフィードバックすることにより、リアルタイムの拡張演出を可能とする。この拡張演出によって、スタジアムで収録された映像音

声をそのまま再生するよりも、臨場感のある空間を作り出すことと目指す。

3.4 視聴者の関心事への集中可能性

現在のコンテンツ視聴においては、放送局において制作されたコンテンツを受け取り再生するため、視聴者が特定の関心事に対して、能動的にズームアップしたり、違うアングルから視聴を行うことはできない。SDMでは、視聴者の関心事を再生側のソフトウェアシステムにフィードバックし、演出の制御や、視聴者の望む映像音声のソースを選択可能にする。ユースケースとしては、ファンのプレイヤーの一人称視点での映像音声の視聴などが考えられる。

また、視聴者間での相互作用は、時間と空間の制約を受けるため、あるコンテンツに対して同一の関心事を持つ視聴者間においても相互作用は制限されている。SDMでは、同一の関心事を持つ視聴者間で、時間と空間の制約を超えた視聴者間の相互作用を実現するためのシステム開発を行う。

第4章 SDMアーキテクチャ

前章に述べたSDMで目指す機構を実現するアーキテクチャとして、図4.1に示すアーキテクチャを想定しており、以下に記述する。

SDMシステムにより映像音声の演出が管理された空間をSDMステーションと呼び、アプリケーション層、制御層、設備層からなる。以下に述べるように、設備層の映像と音声の入出力を行う機能は抽象化され、この入出力と実際にアプリケーションが行う演出とを分離する構成となっている。設備層では、第3.1節で述べたように、多目的の映像と音声の空間をソフトウェアで制御するため、機能を分割し抽象化して定義しておく。制御層では、設備層の機能を利用するための命令のセットを定義し、この命令により設備層に対する入出力を管理する。さらにアプリケーションに対しては、Application Programming Interface (API)を通じて、これらの命令にアクセス可能とする。様々な映像音声のアプリケーション

ンを実現するため、アプリケーションは映像音声の空間を演出するための処理を行い、制御層のAPIを通じて実際の設備の機能を利用する。

SDMで管理される映像音声の空間の演出は、ローカルのアプリケーションの処理によって行われ、様々なアプリケーションによって空間に対する映像音声のレンダリングが行われる。このレンダリングの機能は、ローカルのアプリケーションとして実現される他にも、クラウド側で共同で行われることも考慮し、パブリックなレンダラも想定している。あるSDMステーションに行われる演出は、パブリック・レンダラで前処理されたものを、ローカル・レンダラが最終的な処理を行うことで実現される。

映像と音声のデジタル3次元のコンテンツとしては、リアルタイムなものやアーカイブされたものの両方を扱い、インターネットを通じたものや、放送システムを用いたものが混在した環境を想定している。これらを標準化されたメタデータや、タグを付与することで、ソフトウェアによって柔軟なコンテンツ管理を行う。また、アプリケーションはこれらの情報を用いて、状況に応じたコンテンツ選択を制御する。さらに、SDMステーションは、コンテンツの受信だけでなく放送局としての機能も持ち、この放送機能も、アプリケーションとして扱われ

る(図1のMedia encoder)。これにより、SDMステーション間の双方向の通信も可能としている。

SDMステーション内における視聴者の操作・インタラクションもSDMアプリケーションによって捕捉され、ローカルのアプリケーションにフィードバックされる。また、この視聴者のフィードバックによって、視聴者の関心事を捕捉し、関心の近い視聴者の相互作用を援する。

第5章 SDM WGの2014年の活動

SDM WGでは、月毎のミーティングにおいて、3章で述べたSDM WGで目指す方向性をさぐる活動を行い、4章で述べたアーキテクチャを作り議論を深めてきた。

SDM WGでは、その他の活動として、デジタル3次元の映像・音響の調査研究、対外協力関係の構築、国際標準化動向の調査、SDMデモンストレーションの発案を行ってきた。以下に概要を述べる。

5.1 デジタル3次元の映像・音響の調査研究

SDM WGでは、WGメンバーが持つ要素技術のSDMへの応用を議論してきた。本節では、KDDI社が進めるスポーツ自由視点映像の生成技術および、NTT社が行っているズームアップマイク技術について紹介する。

また、デジタル3次元の音響の調査として、Dolby Atmosと株式会社バンダイナムコスタジオのVirtual SoundScape System(VSSS)の調査を行った。

5.1.1 スポーツ自由視点映像の生成技術

近年、視聴者が任意に選択する視点に合わせて3次元の空間を表示することが可能な自由視点映像の合成技術が注目されている[1, 2]。特に、サッカーのような屋外大空間で撮影される映像を対象とした合成方式として、簡易化3次元モデルを用いる手法が提案されている[3, 4]。これらの手法では、3次元空間中の各オブジェクトをビルボードと呼ばれる一枚の長方形ポリゴンで近似し、ユーザが選択する視点位置に応じて、多視点画像から獲得したテクスチャ情報を適切にマッピングすることで、計算

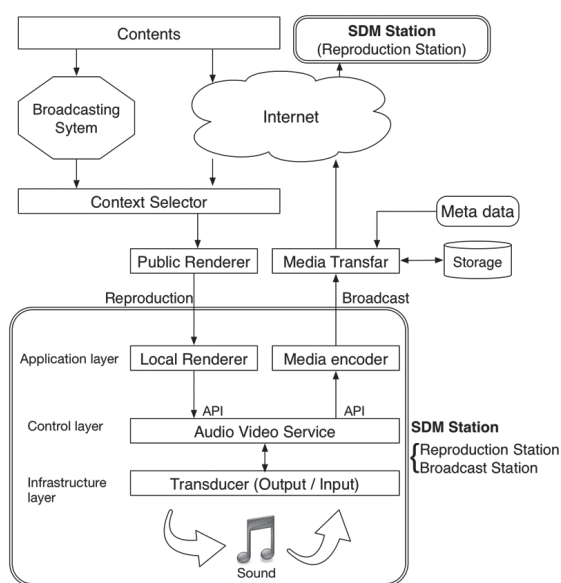


図4-1: SDMアーキテクチャ

コストを抑えた合成を実現している。フィールド平面上に存在する各選手の三次元世界座標に関しては、フィールド平面上二次元世界座標として扱うことが可能であり、各カメラで取得されるテクスチャ領域の足下点を平面射影行列により投影することで算出可能であるため、カメラの強校正は不要である。

一方で、テレビ放送を始めとした実際のスポーツ映像への適用を考えた場合、中継現場で配置されるカメラが固定されていないということが大きな課題として挙げられる。固定カメラではなく非固定カメラを用いる場合に特有の課題は大きく二つ存在する。一つは、カメラパラメータ(射影行列)がフレーム毎に変化する点であり、もう一方は、人物等の前景オブジェクト(以下、単にオブジェクトと呼ぶ)抽出時に、背景領域が既知であることを前提とした背景差分法が適用できない点である。

また、ビルボード方式に基づく自由視点映像の合成では、オブジェクトごとのテクスチャ抽出について、ユーザが指定する仮想視点の最寄りの撮影カメラで取得されるテクスチャをマッピングする処理を基本とするため、各カメラ映像のフレーム毎に各オブジェクトのテクスチャ領域を正確に抽出する必要がある。しかしながら、サッカー等のスポーツ競技を対象とした場合、カメラ映像中で複数のオブジェクトが重なりあうオクルージョンという現象が頻繁に発生するため、オブジェクト毎のテクスチャを切り分けて正確に抽出することは極めて難しい。特に、手前のオブジェクトに遮られる奥のオブジェクトのテクスチャに欠損が生じることを避けられないため、当該オブジェクトのフィールド上二次元世界座標を適切に推定することができず、結果として合成精度が著しく低下する課題があった。

KDDI研究所では、これまでに、非固定カメラ映像への対応を目的に、カメラ映像のフレーム毎に射影行列を推定し、同行列を用いてオブジェクト領域を抽出する手法を提案してきた[5]。しかしながら、オクルージョン領域に含まれるオブジェクトのテクスチャ、およびフィールド平面上の二次元世界座標を正しく取得できないため、自由視点映像の合成画質が劣化するという課題があった。これに対し、上述の提案手法を拡張する形で、カメラパ

ラメータ推定、およびオブジェクト抽出を行うとともに、これらの情報に基づき新たにオブジェクト追跡を行うことで自由視点映像の高画質化に成功している。

2020年に向けては、4Kや8Kといった高精細カメラの併用によるさらなる表現力の向上を図ると同時に、完全自動化アルゴリズムの確立により、準リアルタイムでの映像中継の実現を目指している。

5.1.2 ズームアップマイク技術

ズームアップマイクとは、NTTメディアインテリジェンス研究所が開発した遠くにある狙った音だけをクリアに集音する技術である。音源を分離して収音するために、多マイクロホンを用いて集音すべき音の性質を明らかにし[6]、その性質を満たすような受音系を構築した[7]。多マイクロホンで観測した信号に対して、ビームフォーミングやウィナーフィルタリングといった信号処理をすることで[8]、ユーザが狙った位置にある音をクリアに集音することを実現している。

WGでは、ズームアップマイク技術を応用した傾聴点指定システムに本技術を適用することを考えている。信号処理部をAPI化する作業をNTT側が進めている。

5.1.3 Dolby Atmos

Dolby Atmosは、2012年4月に劇場版が登場したデジタル3次元の音響を可能とするシステムである。技術的特徴としては、環境音を従来のチャンネルベースで管理した上で、独立した音響要素を3次元のオブジェクトで管理することができる点が挙げられる。劇場の音響設備に依拠してリアルタイムでレンダリングを行うことができる。さらに、最大128の音響要素をロスレスで記録し、最大64の独立したスピーカに出力が可能である。

普及動向としては2014年9月現在、131本の映画タイトルがDolby Atmosに対応しており、全世界で650以上のスクリーンがDolby Atmosに対応している。また、日本では8劇場が建設されており、追加で2つの劇場が予定されている。

2014年6月、Dolby Atmosは、劇場だけでなくホームシ

アター版を発表した。ホームシアター版は3次元の音響を可能にするために、天井にスピーカを設置するオプションの他に、従来のスピーカーのアドオンとして天井の反射を使った3次元音響を実現するオプションも登場した。

WGメンバーは、5月にイオン幕張の展開する劇場版Dolby Atmosを見学し、Dolby Atmosのデジタル3次元音響を効果的に演出するデモムービーを視聴した。また、ホームシアター版Dolby Atmosの発表式典に出席し、5つのメーカーから発売される機器のデモンストレーションを視聴した。

5.1.4 Virtual SoundScape System (VSSS)

Virtual SoundScape System (VSSS)とは、バンダイナムコスタジオの開発する、最先端の音響演出を再現・体感できるイベント及び施設向けの音響制御システムである。本システムは、株式会社バンダイナムコゲームスのゲーム製品で実際に使用されている音響制御のライブラリを応用したWindows上で動作するアプリケーションである。ゲームに利用されるため、プレイヤーの操作に応じて即時に反応するためのインタラクティブな技術を提供する。

WGでは、VSSSの開発者をミーティングに招待し、技術的な説明を聞き、SDMの目指すものとの関わりを議論した。また、10月にはバンダイナムコスタジオの開発環境兼、デモンストレーションブースを見学し、その技術を体験した。

5.2 対外協力関係の構築

2014年、SDM WGでは、前節に述べた米国Dolby Laboratories社とバンダイナムコスタジオのほか、SDMを実現する上で協力できるパートナーとの話し合いの場所を持った。

AEONとは、一度打ち合わせをして、SDMの取り組みの説明を行い、協力できる分野を話し合った。さらに、イオン幕張においてDolby Atmosを導入しており、WGメンバーに対しデモムービーを視聴する機会を提供していた。AEONは、80館以上の劇場を持つため、SDMが実現されれば、劇場の資産価値を向上させる可能性があり、取り組みに対し興味を持つとの回答した。また、研究

開発が進んだ次の展開において、デモや実展開を含めて、興行の協力を同意していただいた。

パイオニアは、IEC TC100 TA11 Quality for audio,video and multimedia systems議長の由雄様を筆頭にメディアに関する標準化に深く関わっているため、SDMの目指すものに関わりがあり、打ち合わせを行った。SDMの活動を通じた、若手の育成や、勉強会の開催などを同意した。また、由雄様には、9月のWIDE合宿において、“IEC/TC100の紹介およびそのオーディオ関連規格と実際”と題した招待講演をしていただいた。

Intelとは、Intelの進めるイメージセンサを用いた精度室内位置特定(CamCom)に関する打ち合わせを行い、SDMを実現する上で、必須の技術の一つとなる可能性があるとの同意を得た。また、近く国際標準化の活動を開始するとの計画があり、SDM WGも協力していく。

さらに海外のパートナーとの協議も進んでいる。インド工学校(Indian Institute of Technology, IIT) Hyderabad校は、新キャンパスの建築が進んでおり、スマートキャンパス・プロジェクトにおいて、SDMの機構を導入する可能性を検討している。また、WGメンバーが、イギリスのロンドン大学クイーン・メアリーカレッジ(Queen Mary, University of London)のデジタル音楽センター(Center for Digital Music)と共同研究をしている関係で、SDMとの協力関係を同意した。また、フランスのUniversity Pierre Marie Curie (UPMC)、スペイン・ムルシア大学、Luxembourg大学などのヨーロッパのパートナーと連携して、国際共同研究プロジェクトを立ち上げるための提案を計画している。

5.3 国際標準化動向の調査

WGでは、SDMを実現するための要素技術として、すでに標準があるものについては、重複して開発することのないように、オーディオ・ビジュアルの標準化動向を調査している。また、SDMのための技術が、標準化の必要性が生まれるときには、速やかに活動を開始できるように、標準化組織の活動内容を確認している。

2014年にWGが標準化組織の動向調査を行ったものに以

下のものがある。

- ・ ISO/IEC (MPEG など)
- ・ ETSI Digital Video Broadcasting (DVB)
- ・ IEEE Audio Video Bridging (AVB)
- ・ IETF (RTP など)

5.4 SDMデモンストレーションの発案

SDM WGでは、SDMのコンセプトを実証するため、東京オリンピックを含め、以下のイベントでのデモンストレーションを検討している。

- ・ 2020年8月東京オリンピック
- ・ 2019年9月ラグビーワールドカップ@日本
- ・ 2018年6月FIFAワールドカップ@モスクワ
- ・ 2016年8月リオデジャネイロオリンピック
- ・ 2015年11月IETF94 (横浜)
- ・ 2015年9月WIDE秋合宿
- ・ 2015年6月Interop東京2015
- ・ 2015年3月WIDE春合宿

デモンストレーションは3章で述べたSDMで目指すコンセプトを実証するものであり、以下の点を考慮した具体的なデモンストレーション・シナリオを作成した。

第一に、観客にSDMアーキテクチャの優れた点が伝わりやすいシナリオを考慮する必要がある。第二に出展する新技術の意図が伝わりやすいデモンストレーションであること。第三に、デジタル3次元の音響に映像が連動するものが望ましいこと。第四に、立体音響に加えて、收音の機能を利用したものもあると良い。最後にスマホなどを利用した観客とのインタラクティブなデモンストレーションが望ましい。

デモンストレーションの対象としては、IETFのように、参加者が研究者や技術者といったイベントの場合は、技術的側面をより強調したデモンストレーションが望ましい。対して、パブリックビューイングなどの一般の参加者を対象にするイベントでは、楽しい側面を前面に出したデモンストレーションが望ましい。

SDMでは、以上の点を踏まえて、数点のデモンストレーションを検討しており、現在もアイデアを募集している。

第6章 SDM開発環境の構築

デモンストレーションの研究・開発するためのプレイグラウンド用の実験スペースとして、東京大学I-REF棟に開発環境を整える。デモンストレーションの内容は、5.3節に述べたとおり、様々な案を検討しているが、大半のデモンストレーションに対応可能な大まかな機器の構成は、図6.1に示す通りである。

まず、I-REF棟にデジタル3次元の音響を再生可能にするため、床と上空の異なる高さに視聴者を囲むようにスピーカーを配置する。3次元の音響が映像と連動して動く演出のために映像ディスプレイを配置する。また、任意の位置に收音可能なマイクを配置する。これらの機器はIPネットワークに接続し、メッセージを交換可能な状態にしておく。視聴者には、視聴者の関心事などをシステムへフィードバックするためのデバイス(スマホ、タブレットなど)を操作させることで、リアルタイム・インタラクティブな視聴環境を提供する。

上記の映像・音声の設備を、ネットワークを通じて制御するSDMサーバを配置する。SDMサーバ上で動作するアプリケーションは、3次元視聴空間に対する音と映像の演出を処理し、APIを通じて抽象化された設備の機能することによって、空間に対する実際の入出力を得る。I-REF棟に構築されたSDMステーションは、イベント会場や、競技場、その他の視聴空間とインターネットを介して接続され、双方向で通信を行う。インターネット上には、コンテンツ管理や第三者クリエイターによる共同編集が可能なアーカイブを構築し、リアルタイムとアーカイブの平行利用が可能な環境を提供する。

構築した開発環境は、SDM WGメンバーによるSDMコンセプトを実証するデモンストレーションの研究・開発を続けながら、視聴者空間のソフトウェア制御に関心を持つ学生などに、SDMのAPIを開放し、クリエイティブなアプリケーションの開発を促進する。また、I-REF棟をソ

ソフトウェア制御による視聴者空間のショーケースとして展開していくことも検討する。

第7章 まとめ

2014年1月、オブジェクト志向のデジタルメディアと、ネイティブ・デジタルなインターネット環境が前提の映像・音響空間を用いたビジネス創造を目指し、SDM WGを設立した。

2014年は、ユースケースや目指すコンセプトやを固め、それらを実現できるアーキテクチャの同意を進めてき

た。また平行して、映像音声技術や国際標準化動向の調査を進めてきた。さらに、コンセプトを実証するデモンストレーションを議論し、開発環境の構築に着手した。今後は、SDMの試作を通じて、コンセプトを実証していく。

SDM WGでは、メディア空間の設備、映像音声を制御するネットワーク機器、ソフトウェア制御のメディア空間におけるアプリケーション作成など、共同研究活動に参加するパートナーを募集しています。

ご協力をよろしくお願いいたします。

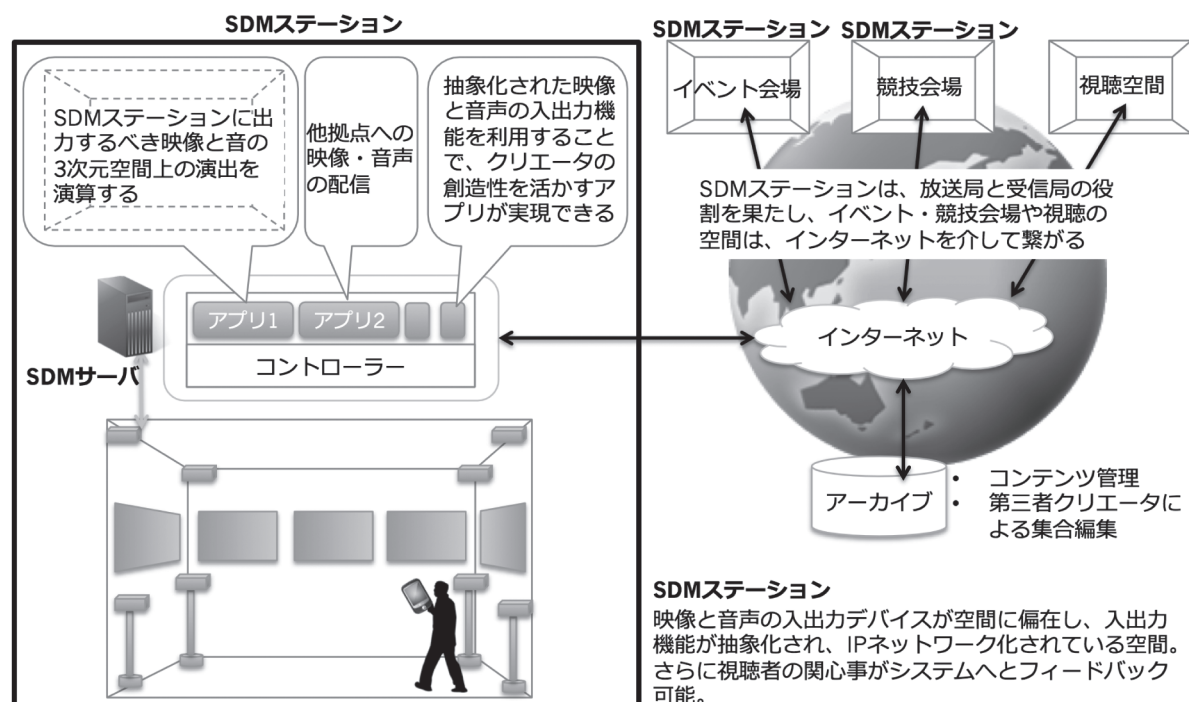


図6-1: デモンストレーションの大枠