

マルチメディア放送を実現する IPデータキャスト(IPDC)の導入について

次世代IPネットワーク推進フォーラム 利活用促進部会
新ビジネス検討WG 中間報告

ver.1.0

2008年9月1日

目次

【本編】

第1章 本書の目的・位置付け.....	3
1 - 1 モバイル分野でのIPマルチキャストの進展状況.....	3
1 - 2 IPデータキャスト(IPDC)の定義と本WGでの検討範囲.....	4
1 - 3 本WGでの主な論点.....	5
第2章 IPDCの規格化および導入状況.....	6
2 - 1 IPDCの規格化状況.....	6
2 - 2 IPDCソリューションを利用したサービス事例.....	10
第3章 IP化の必要性、望ましい適応領域.....	15
3 - 1 放送におけるIP化のメリット(一般論として).....	15
3 - 2 放送におけるIP導入にあたっての留意点.....	17
3 - 3 放送でのIPプロトコル導入の基本的な考え方.....	18
3 - 4 現状放送分野における可能性.....	19
3 - 5 新分野開拓の可能性.....	21
第4章 真のマルチメディア放送の実現という観点から.....	23
4 - 1 総務省マルチメディア放送懇談会で示されたマルチメディア放送の在り方.....	23
4 - 2 コンテンツと放送方式の分離.....	25
4 - 3 IPをベースとした共通プラットフォーム.....	26
第5章 移動体分野の技術トレンドの中での位置付け.....	27
5 - 1 移動体通信分野におけるブロードバンド化の流れ.....	27
5 - 2 マイクロセルネットワークに於けるマルチキャストの課題.....	28
5 - 3 モバイルブロードバンドの流れの中でのIPDCのポジショニング.....	30
第6章 まとめ.....	32
【添付資料】.....	33
新ビジネス検討WG構成員名簿(平成20年9月1日現在).....	33
新ビジネス検討WG活動状況.....	34

第1章 本書の目的・位置付け

1-1 モバイル分野でのIPマルチキャストの進展状況

固定環境においては、IPによるサービスは広く普及し、IPマルチキャストを用いたサービスもIPTVなどにより普及段階に来ている。また、放送でも固定受信の分野で、2011年開始予定の高度BSの技術的条件において、IPパケットを効率的に伝送する方式が盛り込まれている。(詳しくは後述参照)

モバイル分野においても通信サービスでIPマルチキャストが規格化され、既に商用化されているものもある。また、モバイル向けの放送分野においても、IPマルチキャストの規格化検討が開始されており、一部方式では規格化が終了している。

表1にモバイル分野でのIPマルチキャストの進展状況をまとめた。

表1 モバイル環境でのIPマルチキャストの進展状況

	通信分野	放送分野
規格化済み	WCDMAでのMBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service) CDMA2000でのBCMCS (Broadcast / Multicast Service)	MediaFLOでのIPマルチキャスト DVB-HでのIPマルチキャスト (DVB-IPDC) T-DMBでのIPマルチキャスト
規格化に向け検討中	LTEでのMBMS 次世代PHSでのIPマルチキャスト WiMAXでのIPマルチキャスト	マルチメディア放送でのISDB-TxxによるIPマルチキャスト
規格化されていない、または研究段階		ISDB-T(ワンセグ) ISDB-Tsb

1 - 2 IPデータキャスト(IPDC)の定義と本WGでの検討範囲

本来、IPデータキャスト(IPDC)の意味としては、
「IPプロトコルによってデータ(Data)を一斉配信(Cast)すること」
という解釈が最も自然であり、その意味では放送でも通信でもIPマルチキャストはそれに該当すると考えられる。

ただし、本WGでは、諸外国含めこれまでの通例に準じて、IPDCについては以下の定義を与えることとした。

すなわち、

モバイル分野の中でのIPマルチキャストの中で、
さらに放送分野に属するもの(片方向型)

をIPDCと定め、当該定義に基づくIPDCについて、その具体的なサービスの在り方や技術規格の基本的な考え方について議論することを本WGの目的とした。

表2に本WGでのIPDCの定義を図示した。

表2 本WGでのIPDCの検討対象範囲

	通信分野	放送分野
規格化済み	WCDMAでのMBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service) CDMA2000でのBCMCS (Broadcast/Multicast Service)	MediaFLOでのIPマルチキャスト DVB-HでのIPマルチキャスト (DVB-IPDC) T-DMBでのIPマルチキャスト
規格化に向け 検討中	LTEでのMBMS 次世代PHSでのIPマルチキャスト WiMAXでのIPマルチキャスト	マルチメディア放送でのISDB-TxxによるIPマルチキャスト
規格化されていない、または研究段階		ISDB-T(ワンセグ) ISDB-Tsb

本WGで検討対象とするIPDCの範囲

1 - 3 本WGでの主な論点

まず第2章では、IPDCの規格化動向、サービス事例等の動向を概観した。

次に第3章以降では、以下の論点での検討を行った。

論点1 「IPDCの必要性、望ましい適用領域」 【第3章】

どのようなサービス、アプリケーションがIPDCに適しているか？

論点2 「マルチメディア放送とIPDCの関係性」 【第4章】

2011年に導入が検討されている移動体分野におけるマルチメディア放送とIPDCとの関係は？

論点3 「モバイルブロードバンドにおけるIPマルチキャストとIPDCの関係性」 【第5章】

通信分野で始まっているモバイルブロードバンドでのIPマルチキャストと並存するものなのか？

IPDCは過渡的なものではないのか？

表3 本WGでの主な論点

	通信分野	放送分野
規格化済み	WCDMAでのMBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service) CDMA2000でのBCMCS (Broadcast / Multicast Service)	MediaFLOでのIPマルチキャスト DVB - HでのIPマルチキャスト (DVB - IPDC) T - DMBでのIPマルチキャスト
規格化に向け 検討中	LTEでのMBMS 次世代PHSでのIPマルチキャスト WiMAXでのIPマルチキャスト	マルチメディア放送でのISDB - Txxによる IPマルチキャスト
規格化されていない、または研究段階 論点3 . モバイルブロードバンドとの関係性		ISDB - T (ワンセグ) ISDB - Tsb

論点1 .
IPDCの必要性、
望ましい適応領域

論点2 . マルチメディア放送
との関係性

第2章 IPDCの規格化および導入状況

2 - 1 IPDCの規格化状況

各国の放送方式における、IPDCの規格化状況を以下に示す。
IPがどの範囲に適用されているかにより分類することができる。

【映像・音声・データともにIP】

- ・DVB - Hでは、IP Datacast over DVB - HがDVB - IPDCとして規格化されており、そこではデータ・映像・音声すべてがIPパケットとして伝送される。

【映像・音声とは別に、IPを用意】

- ・Media FLOでは、IPは映像・音声と並列するプロトコルレイヤに規格化されている。
- ・T - DMBも、映像・音声とは別に、データ用としてIPが規格化されている。
- ・高度BSデジタル放送の多重化方式として、MPEG - 2とは並行するレイヤにIPパケットを効率的に伝送可能な可変長パケット方式(TLV: Type Length Value)が提案されている。

【MPEG - 2上にIPをカプセル化】

- ・DVB - Hにおいて、ULE方式及び、MPE方式での実装例がある。
- ・ISDB - Tにおいては、IPは現時点では規格化されていないが、ISDB - Tの移動体向けマルチメディア放送規格として検討されているISDB - TsbおよびISDB - Tmm方式(以下、ISDB - Txx方式)においては、MPEG - 2システムズ(多重レイヤ)の上にIP層を規格化することは容易であり、研究レベルでの検討が進んでいる。

図1 DVB - IPDCのプロトコルスタック【出典:The DVB Project Office 資料より】

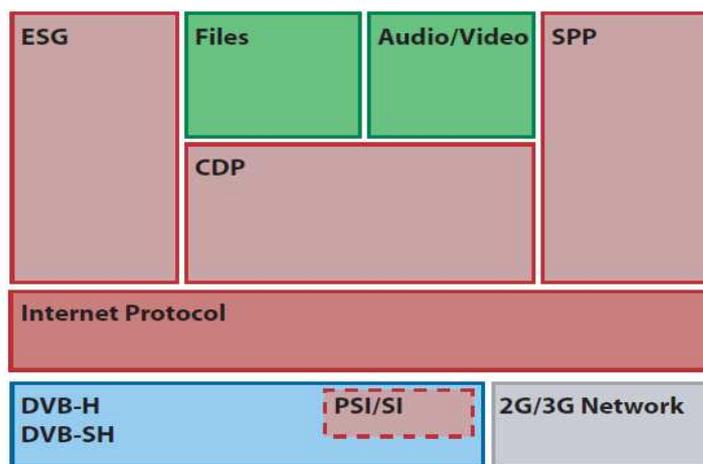


Figure 1. Simplified DVB-IPDC Protocol Stack

図 2 MediaFLO のプロトコルスタック 【出典:MediaFLO:FLO Technology Overview より】

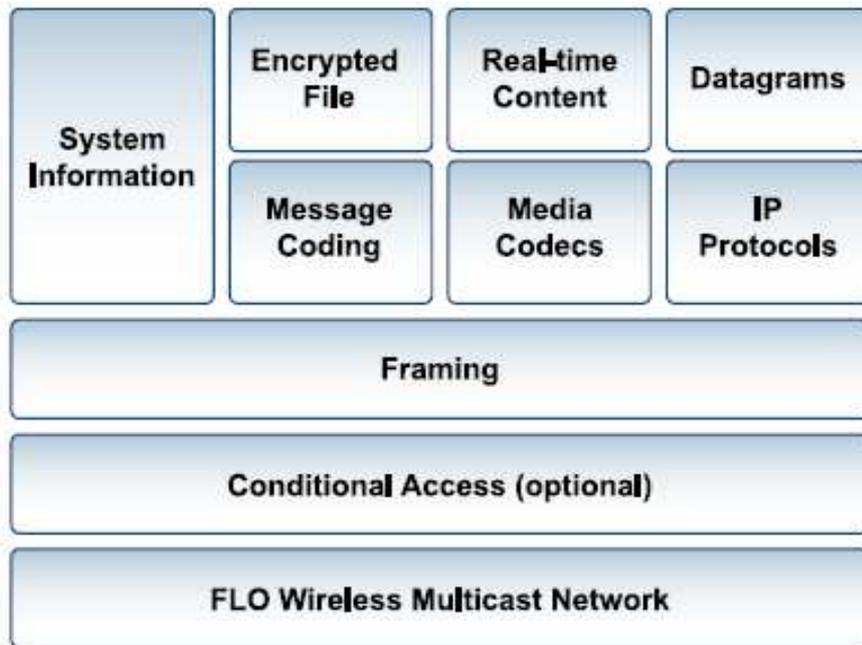


Figure 5: FLO transport protocol stack

図 3 T-DMB プロトコルスタック 【出典:LG Electronics:3G with Mobile TV より】

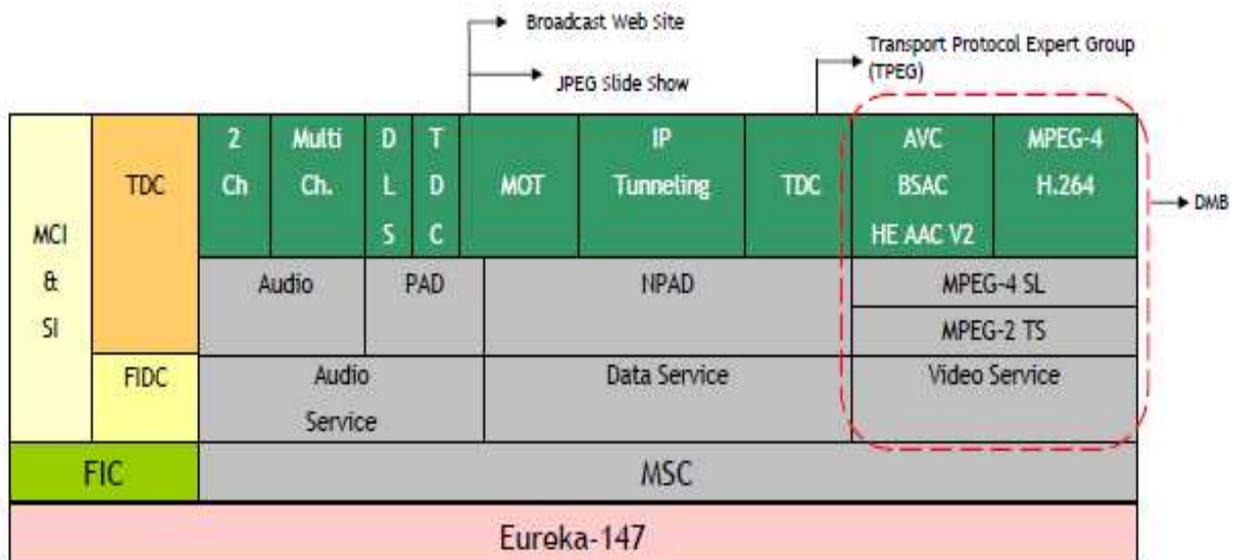
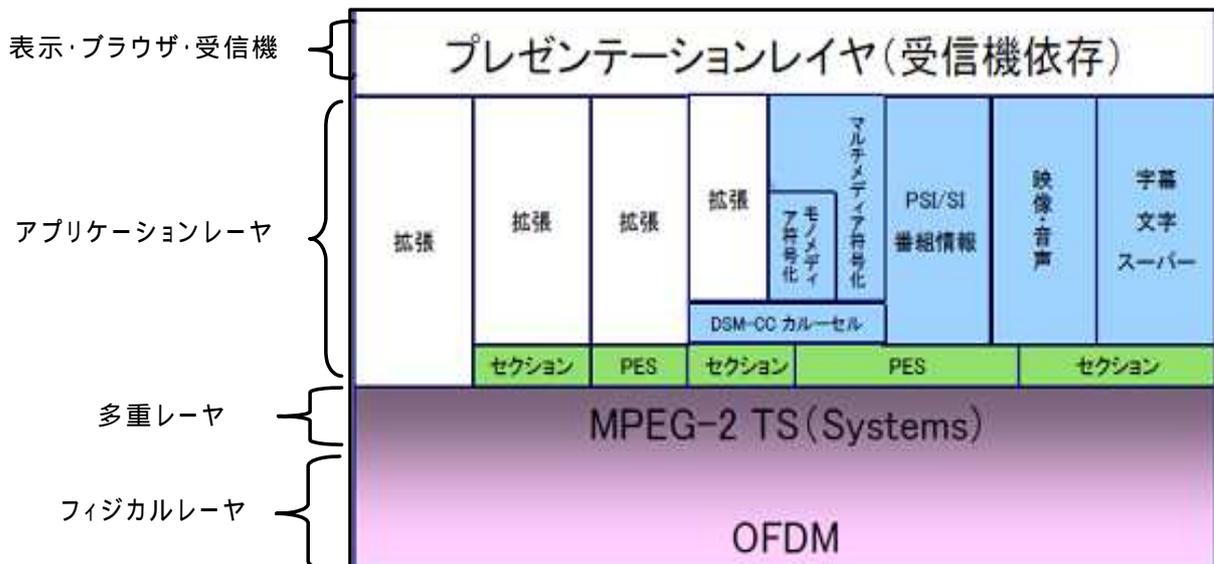


図 4 高度 BS のプロトコルスタック [出典: 情報通信審議会情報通信技術分科会 (第 60 回)]

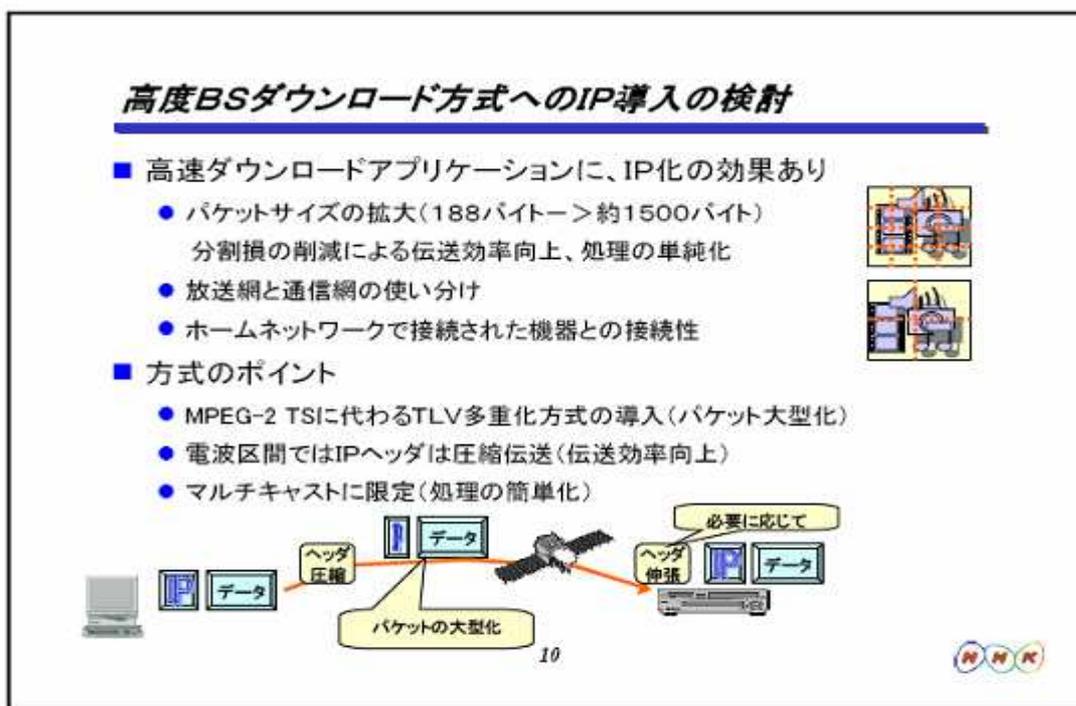
(1) リアルタイム型放送サービス用 …MPEG-2 Systems		(2) 蓄積型放送サービス用 …TLV (Type Length Value)		
PES	Section	IPパケット	ヘッダ圧縮 IPパケット	伝送制御
MPEG-2 TS		TLV		
スロット				
物理層				

図 5 ISDB - Tmmのプロトコルスタック



(参考)高度BSにおけるIPの導入例【NHK放送技術研究所】

図6 出典:「コンテンツ制作、サービスにおける利活用～IPネットワークに関する研究開発の取り組み～」より



衛星デジタル放送の高度化にあたっては、映像・音声をリアルタイムに受信・再生する従来型の放送(リアルタイム型放送サービス)については、これまでどおりMPEG-2 TSによる多重伝送を用い、コンテンツを高速伝送し一旦メディアに蓄積してから再生する、高速ダウンロード放送(蓄積型放送サービス)についてはIPプロトコルを導入することを提案している。

具体的には、

パケット長が188バイトに制限されるMPEG-2 TSの代わりに、1500バイト以上の大型パケットを伝送できるTLV多重化方式導入による伝送効率の向上

ルーティングを行わない電波区間でIPヘッダを圧縮する伝送効率の向上

マルチキャストのみに運用を限定することによる運用および受信機の単純化という特徴がある。

2 - 2 IPDCソリューションを利用したサービス事例

IPDCを利用した商用、トライアルサービスなどの事例を紹介する。

2 - 2 - 1 EXPWAY FastESG

フランスEXPWAY社のFastESGは、DVB - H(DVB - IPDC)規格に対応したモバイルTV向けプラットフォームであり、イタリアでは下記のように商業利用されている。

また、米国・フィリピン・マレーシアにおいては、同プラットフォームを用いてトライアルサービスが行われている。

さらにフランス・ロシア・ベルギー・リビアにおいてもFastESGではないが、同様のIPDCを用いたESGの仕組みがトライアルとして採用されている。

商業利用事例(イタリア)

イタリア 3 Italia社では、2006年よりDVB - H(DVB - IPDC)をベースにモバイルTVがサービスインしており、「プレゼンテーションフリー」、「コンテンツと並列のデータ配信」といった特徴により、以下のようなサービスが提供されている。

< ESG >

各コンテンツの情報(タイトル、ジャンル、開始時間、期間、ロゴなど)をXMLデータとして配信し、データの表示については端末側のアプリによる制御をおこなう。



写真1 FastESGの画面例

< インタラクシオン >

コンテンツ配信中に、投票やショートメッセージを受け付ける。また、そのインタラクシオンのメニューもコンテンツとは別のデータとなっており、コンテンツとは異なる時間軸で変更することが可能(番組の途中で、投票メニューをクローズするなど)。

投票、ショートメッセージはDVB - Hではなく、携帯電話網上のアプリを利用して実現する。

2006年にはFIFA Worldcup全64試合でモバイル放送時にショートメッセージを受け、モバイルTVとメッセージングサービスの連携を行った。

< 広告 >

コンテンツと異なる時間軸で配信可能であることはもちろん、利用者の属性別にデータを出しわけすることも可能。

< ダウンロード >

コンテンツを待ち受け中に配信しておき、利用者が必要に応じて利用できるようにする。(現在、商用サービスとしては、未利用)

トライアルサービス事例(米国)

米国ICO 社のICO mimは、DVB - SH規格に対応したモバイルTVであり、2008年4月に専用衛星「ICO G1」を打ち上げ、トライアルサービスを経て2009年より主に自動車に搭載した端末向けにテレビやナビゲーション、緊急支援などが統合したサービスを提供する予定。

ICO mimのデータ放送ソリューションとしてFastESGが採用され、DVB - SHの上位レイヤでDVB - IPDC規格に準拠したサービスが行われる予定。

欧州でも2009年3月にDVB - SHに対応した放送衛星を打ち上げる予定がある。



写真2 ICO mimの画面例

2 - 2 - 2 Round Box

米国RoundBox社は、"伝送路に依存しない付加価値メディアサービスを実現する"をコンセプトにしたソリューションを展開している。

このコンセプトを実現する上で、以下のような送出技術が組み込まれている。

・カルーセル方式

データ放送で使用されている技術で、受信機でデータを取り込める確率をあげるために一定周期で繰り返し送出される。これにより、確実に情報を届けることができるとともに、受信機がカルーセルの中から必要な情報だけを取得できる。

・順方向誤り訂正 Forward Error Correction (FEC)

元データを冗長化させ、送出することにより、不安定な伝送路においても、受信確率を上げ、データの再送を防ぐことや、伝送効率をあげる場合に使用される。

放送において、高品位映像をリアルタイムに送る場合に使用されている。

・送出データの平滑化(多重化)

決められた帯域を円滑に送出するために、複数のアプリケーションをスパイクトラフィック(バーストラフィックとも言う)にさせないように平滑化させ、伝送路の帯域をオーバーフローさせないようにする。

・QoS(優先制御)

緊急速報(地震等の災害情報など)を他の配信データより優先的に送り届ける。

・ダウンロード(蓄積)型配信

空いている帯域や使用されていない時間帯などを有効に活用し、受信機に先行で送出し、受信終了後に視聴できる。

これらの技術を使い、サービス事業者が自由にアプリケーション(サービス)開発を行うために SDK(開発キット)が準備されており、ベンダー固有のアプリケーション(サービス)しか提供できないということがない。これにより、サービス事業者により異なるサービスができる。

RoundBox社は海外および日本で、デモやトライアルを積極的におこなっている。

2007年7月18日～20日に開催されたWireless Japan 2007において、MediaFLOを使用しActiveWallpaper(待ち受け画面状態でニュース、天気、スポーツ、株価と、広告を表示するもの)のデモが行われた。現在はKDDIデザインスタジオで開始されたMediaFLOの実証実験においてもActiveWallpaperが稼動中である。



写真3 MediaFLO受信機に表示されたActiveWallpaper画面

2008年7月22日～24日に開催されたWireless Japan 2008においては、MediaFLOとWiMAXの2種類の伝送路を使用し、RadioCAST(音楽リアルタイム配信5ch、ジャケット画像、アーティスト情報、広告、EPGを連携させたもの)のデモが行われた。

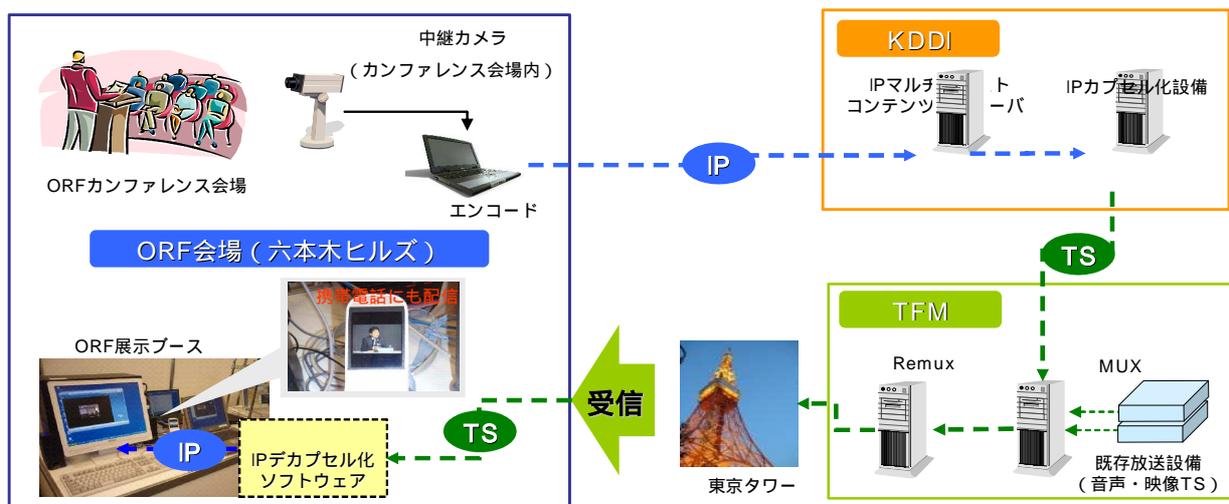


写真4 WiMAX受信機に表示されたRadioCAST画面(権利保護のため画像加工済み)

2 - 2 - 3 慶應義塾大学、KDDI、エフエム東京によるトライアル

2007年11月22日、23日に開催されたORF2007の会場にて、実電波を利用したIP over デジタル放送のデモを出展。会場のカンファレンスルームに設置した中継カメラからそれぞれの映像・音声を送信し、インターネットでそのまま視聴可能なWindows Mediaの映像をデジタル放送経路で配信した。

図7



第3章 IP化の必要性、望ましい適応領域

3 - 1 放送におけるIP化のメリット(一般論として)

アナログ放送では映像信号や音声信号の性質を巧に利用し、利用する電波の性質や帯域に応じて効率的な帯域圧縮や変調方式を開発し、メディア毎に技術仕様を策定してきた。放送は「公衆によって直接受信されることを目的とする無線通信の送信」であることを鑑みれば、多くの人々が安価な受信機により確実に放送サービスを楽しむことが大切であり、そのためには標準化と細かな運用規定の遵守とが重要であった。

放送のデジタル化により、映像・音声信号をデジタルデータとして扱うだけでなく、マルチチャンネル音声、電子番組表、データ放送など新しいサービスをも統一的に扱うことを可能としている。電気通信では、階層モデルを導入することにより多様なアプリケーションへの対応や、多様なネットワークとの相互運用性の向上が図られている。同様に、デジタル放送においてもレイヤモデルに基づくプロトコルスタックが構築されている。デジタル放送では、特に、トランスポート層下位のプロトコルにMPEG-2 TSを共通に用いることで、アナログ放送では難しかったサービスおよび伝送路の多様性を確保している。MPEG-2 TSの代わりにUDP/IPを用いて多重・伝送することも不可能ではないが、送信装置と受信装置のクロックを同期させ、映像音声の正確な同期と品質を確保する機能に優れるため、デジタル放送では、MPEG-2 TSが利用されている。

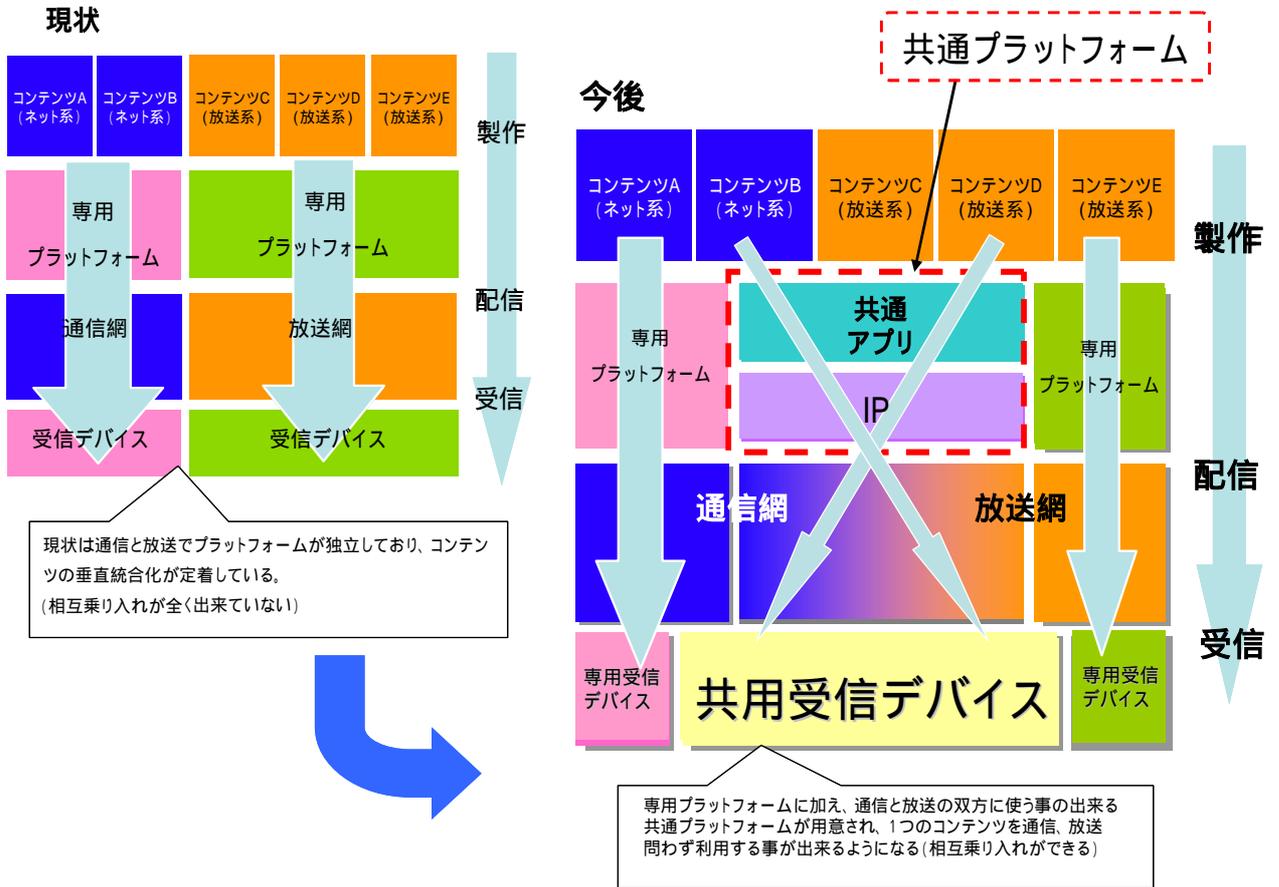
インターネットでは、ネットワーク層をインターネットプロトコルに統一し、上位層および下位層の多様性を確保している。レイヤモデルの導入とネットワーク層の統一により、接続性が担保された上で、自由に上位層および下位層を組み合わせることができ、様々なネットワークを利用して共通に動作できるアプリケーションを構築できるようになっている。

デジタル放送にIPもしくはUDP/IPを導入することができれば、さらに放送および通信のネットワークを共通に利用できるアプリケーションの構築が可能になる。インターネットのアプリケーションと共通化できる部分については、インターネットの技術を利用することで開発コストや開発期間の圧縮を期待できる。さらに、通信路の一方方向性、利用できる伝送帯域、オンデマンド性や個人への適応などの違いを乗り越え、コンテンツを放送および通信両方のメディアで共通に利用することができれば、コンテンツの生産性や販路の拡大が見込め、トータルでの制作コスト削減や、コンテンツの供給の増加が期待される。

さらに、IPもしくはUDP/IPより上位層のプロトコルを自由化するならば、アプリケーションの追加や新たなコンテンツへの対応も容易となる。しかしながら、アプリケーションの多様化細分化、プロトコルのブロックボックス化が進み、コンテンツを正常に受信できない端末がでてくるといった問題も予見される。

図 8

コンテンツの相互流通の実現のイメージ



3 - 2 放送におけるIP導入にあたっての留意点

放送分野にIP技術を導入する場合、利用形態によっては利点ができる場合と出ない場合もあり得る。検討にあたっては、IP技術の特徴からくるデメリットにも十分留意する必要がある。

IPプロトコルの特徴として以下が挙げられる。

- 大きなIPヘッダ
- パケット長が可変長
- IPとしては同期の仕組みを持たないため(非同期パケット伝送)、上位層で同期の仕組みが必要
- 配信路の可用性を持たせるためのアドレスや経路制御の仕組みがある

そもそもIPプロトコルの設計思想は、ネットワーク間の接続性を優先しているところにあり、これにより品質や管理の異なる網も接続できる。

これに対して放送の伝送は直接受信が基本であり、網接続という概念は重要ではない。(基本は放送局から直接伝送、中継局はレピータ)

また、IP伝送の伝送路品質は基本的にベストエフォートであり接続環境によって異なることが前提と言える。これに対し、放送の伝送は同時に同一内容を提供することが原則であることから、原則的に一定品質の受信環境が提供できることが求められる。

さらに、IPは非同期パケット伝送であるのに対し、放送は同期系のネットワークであり、例えばデジタルテレビジョンにおいては以下のスペックのもとに運用されている。このようなスペックが満たされるかも、IPプロトコルの利用では留意する必要がある、必要に応じて放送のプロトコルとIPの使い分けをすることが望ましい。

映像フレーム 29.97 フレーム/秒

画素のサンプリング 74.25MS/秒

TS許容ジッタ 500ns

特に高品質な映像音声のリアルタイム伝送ではクロック同期が重要であり、IPTVではTTS化(タイムスタンプ付与)などの工夫をしている。また、同期ずれについては、品質低下を気にしなければフレームスキップ等による対応もありうる。

3 - 3 放送でのIPプロトコル導入の基本的な考え方

全てのサービスにIPプロトコルを利用することが必ずしも効率的とは言えないことは、前述の留意点から見ても明らかである。現にISDB-TxxおよびMediaFLOのいずれかの場合においても、ストリーム系やダウンロード系のサービスとIPDCが共存できるような仕組みとして検討されている。これらからIPDCのメリットが享受されるサービスやアプリケーションの範囲でIPDCが利用できるような仕組みになっていることが望ましいと考えられる。

IPDCの導入を検討するに当たって考慮すべき事項

- IPDCの方が適切であるというサービス(アプリケーション)を明確にすること
- サービス(アプリケーション)によって、IPDCとそれ以外のシステム(例えばMPEGシステムズ)が使い分け、あるいは混在できる仕組みであること
- IPDCを利用するサービスと、それ以外のサービスが効果的に連携できること
- IP上で実現しているサービスや、コンテンツ郡の利活用によるメリット/デメリットを明確にすること

それでは、具体的にどのようなサービス、あるいはコンテンツがIPDCにとって望ましいのか？

特に今回注目している移動体分野において、適切と考えられるポジションはどこにあるのか？

その具体的なサービスやアプリケーションをリストアップし、コンセンサスを形成することがIPDCの実現に関する検討において非常に重要と考えられる。

次章において、現時点で考えられるサービスやアプリケーション例を提示する。ここで具体的なサービスやアプリケーションを探すに当たっては、以下の観点で整理をした。

- ・ IPの高い接続性を活かし、さまざまなネットワークやメディアを横断するサービス及び、アプリケーション例
- ・ 必ずしも同期を必要としないデータ放送分野で、IP上で広く普及しているコンテンツやサービス、及び制作環境を流用できる事例
- ・ 従来、通信で個別に配信されていたコンテンツやサービスを放送波で配信することにより、サービスメリット、コストメリットが生まれる事例

3 - 4 現状放送分野における可能性

既存のデータ放送やスポットワンセグなどの利用において、IPDCは新しい可能性を適用してくれるものと期待される。

3 - 4 - 1 データ放送における可能性

現在国内で実用化されているデータ放送ではBMLが利用されている。BMLはXMLやHTMLをベースに作られているものの、テレビや携帯電話など特定のデバイスを対象に、放送との連動機能を追加して設計されているため、通常のHTMLとは異なる仕様が盛り込まれている。

これにIPベースのアプリケーションやコンテンツがのることによる、新たな貢献や展開の可能性を以下にあげる。

次世代のデータ放送では、大別して「表現力の向上」と「多様な制作・運用環境」の2つを同時に実現できる可能性がある。以下表4では、次世代のデータ放送にとってIPDCのどのような側面がその目標実現に効果を発揮するかを整理した。

表4.

	ワンセグデータ放送の現状	次世代のデータ放送での可能性	IPDC 導入による次世代データ放送への寄与
表現力の向上	「映像/音声」と「データ放送」は個別に表示	オーバーレイ表示や通信/放送コンテンツの同時表示など柔軟な表示	<ul style="list-style-type: none"> ・IPベースのアプリケーションを放送向けに転用することができる ・放送と通信を組み合わせたサービス構築 ・インターネットコンテンツの表現手法の活用
	表示はデバイスプロファイルによって行われる	デバイスプロファイルに捉われないインターオペラビリティの確保	
多様な制作・運用環境	放送に特化した制作環境	インターネットコンテンツ制作環境の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットコンテンツ用フォーマット (HTML、FLASHなど) によるコンテンツ制作 ・IPマルチキャストサーバの利用 ・コンテンツ配信作業をIPベースで共通化できる
	放送に特化した送出システム	インターネットで使われている送出システムの利用	
	制作に携わる人材やリソースが限られる	インターネットコンテンツの制作を行っている人材の活用	

3 - 4 - 2 スポット放送における可能性

スポット放送を近距離通信の手段の一つとして活用する場合においてもIPDCの仕組みは活用できる。こうした仕組みが開放されれば、IPDCの上で自由にサービス仕様の拡張が可能となり、インターネットと融合したサービスの提供に効果的である。

昨今、スポット放送の利用範囲がいろいろと注目されている。例えば展示会やライブイベントなどの待ち時間に、関連コンテンツを会場で放送するケースが想定される。そういったケースでは視聴者のニーズにマッチしたコンテンツの制作が容易であり、かつ、利用者が一定の空間に密集して存在しているため、IPDCでの一斉配信に適している。

デジタルサイネージとの連携では、サイネージ上に流れるマルチメディアデータなどを、そのままスポット放送経路でモバイル端末に取り組みようなケースも広まってくるものと期待される。

図9 ショッピングモールや商店街、アミューズメントパークなどで、設置したサイネージに表示させる広告などと同期した情報をスポット放送にて配信するイメージ。



デジタルサイネージ:

デジタル技術を使い、タイムリーに映像や情報をディスプレイに表示する“次世代型インフォメーションシステム”。

3 - 5 新分野開拓の可能性

放送におけるIPの導入は既存の放送におけるメリットの他、通信網の提供者、インターネットコンテンツ制作者などメディアを横断した新分野を開拓できる可能性がある。

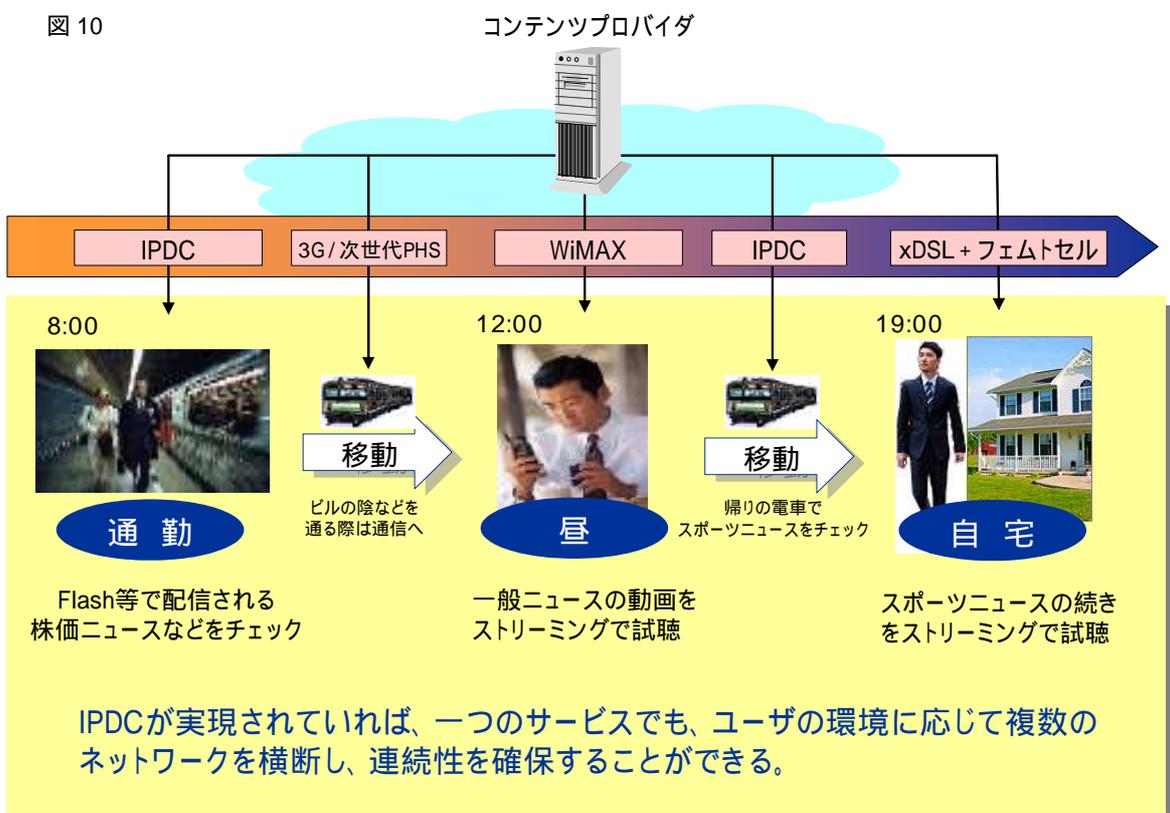
3 - 5 - 1 異なるネットワーク間でのサービス連携

モバイル系、固定系、放送系にまたがるIP網間で、利用者に意識させずにほぼ同一のサービスを提供したり、コンテンツやエリアの特性に応じてネットワークを切り替えることの検討が始まっている (FMC: Fixed Mobile Convergence **固定網と移動網の融合**)。

例えば、同一のサービスを利用する際に外出先ではIPDCを使っていたとしても、帰宅時にはフェムトセル経由で固定のブロードバンド回線を使ったり、あるいはモバイルブロードバンドとIPDCをコンテンツの種別やエリア状況などで使い分けたりするような使い方が今後は一般化してくると考えられている。

そうしたサービスの連続性を実現する上でも、放送においてIPDCが実現されていれば、その実現難易度は非常に低減させられると期待できる。

図 10



3 - 5 - 2 インターネットコンテンツを配信するCDNの一部としてのIPDC利用

動画投稿サイトやブログなどのインターネットコンテンツのうち、特に人気が高いコンテンツでは、一時的にトラフィックが集中し、ユーザーレスポンスの低下を招くことが問題になっている。

そのようなケースで、配信経路を自動的にIPDCに切り替えることで、利用者にストレスなくコンテンツを利用する環境を提供することが可能となる。

3 - 5 - 3 公共情報などでのIPDC利用

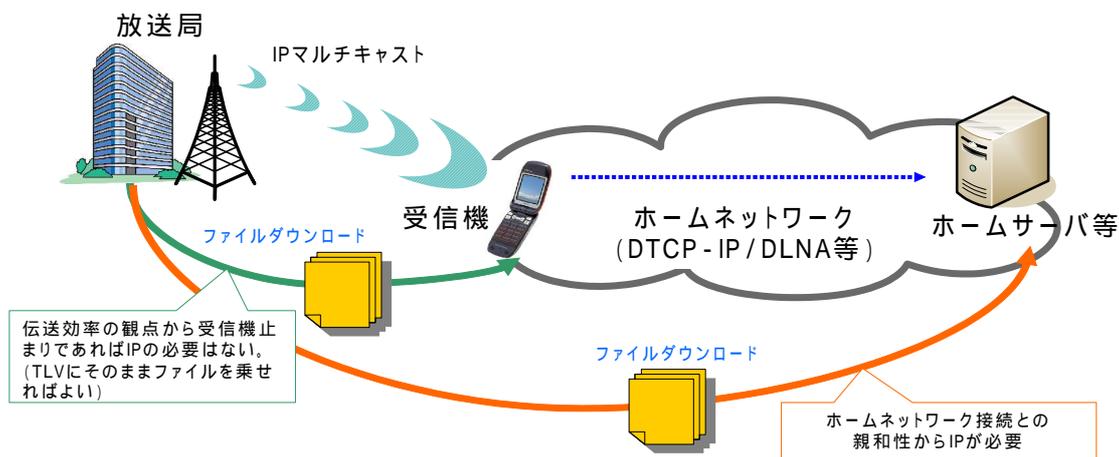
自治体などが提供する公共情報や安心・安全に関する情報を複数の放送方式やデバイスへ配信する場合には、それぞれに対応して配信データの変換などを行う必要があった。このような情報サービスについては、IPDCによる配信に共通化することで、配信にかかる人的リソースやコストの節減が期待できる。

3 - 5 - 4 多段に接続されたIPネットワークへの透過的なデータ転送

放送で受信したコンテンツを、受信した機器だけでなく、それに接続されたホームネットワークにつながれた他の機器でも利用する場合など、IPネットワークへの透過的なデータ転送が想定される場合において、データ転送プロトコルの変換が不要であるため、IPDCは有効である。

ホームネットワークへのルーティング・フィルタリング機能をネットワークレイヤにて実現できる。

図 11



コンテンツを受信機に蓄積し受信終了後にストリームを複合・表示する蓄積型放送サービスでは、符号化した映像、音声、データを含むさまざまなフォーマットのファイルを効率的に伝送する必要がある。

(中略)

可変長パケットの形式としてIPパケットを用いることにより、通信系コンテンツ配信との親和性や、受信機のホームネットワーク内での親和性の確保を図った。これにより、ホームネットワーク内でのコンテンツのさまざまな利用の促進が期待される。IPパケットはテキスト情報や大容量のバイナリ情報、そして映像や音声の伝送にも広く用いられており、IPパケットを伝送可能な多重化方式とすることで、さまざまなフォーマットの情報の伝送に対応した。IPパケットとしては、現在普及しているIPv4パケット及び今後普及が見込まれるIPv6パケットの伝送に対応した。

出典：情報通信審議会 情報通信技術分科会 放送システム委員会 報告(案)より一部抜粋

第4章 真のマルチメディア放送の実現という観点から

4-1 総務省マルチメディア放送懇談会で示されたマルチメディア放送の在り方

IPDCの導入が有効となる可能性がある放送システムに、2011年のアナログテレビジョン放送終了後に導入が検討されている「携帯端末向けマルチメディア放送」がある。

2008年7月25日にまとめられた総務省の携帯端末向けマルチメディア放送サービス等の在り方に関する懇談会報告書によれば、基本的考え方として次のように示されている。

本懇談会は、新たな放送を実現するため、次の事項を基本的考え方とした。

・まず、検討に当たっては、

新たな放送が開始される2011年頃におけるメディア環境、
諸外国における携帯端末向け放送等に関する動向、
国民のニーズや関係する事業者の考え方

を十分に踏まえることとした。

・次に、新たな放送について、

その実現により「産業の振興」「コンテンツ市場の振興」「国際競争力の強化」「通信・放送融合型サービスの実現」「地域振興」「地域情報の確保」といった理念が的確に確保されるように配慮することとした。

・さらに、制度設計については、

新たな放送の制度は、できる限り事業者の創意工夫を生かせるものとすることによって、中長期的に国民の多様なニーズを満たし、かつ、ビジネスとして維持できることに留意した。

1

また、マルチメディア放送の定義について、以下のような記載がある。

現在の放送は、例えば「テレビジョン放送」は「事物の瞬間的影像」とそれに伴う「音響」、「ラジオ放送」は「音響」というように、放送しなければならない「形態等」を前提として定義規定が設けられている。

マルチメディア放送については、「全国向け放送」「地方ブロック向け放送」等の別を問わず、事業者の創意工夫を最大限に尊重しつつ、国民のニーズに的確に対応することができるようにすることが求められる。

このため、放送しなければならない「形態等」を定めることなく、携帯端末での受信を前提として、「映像・音響・データ」、「リアルタイム・ダウンロード」といったサービスを自由に組み合わせることを可能とするよう定義づけることが考えられる。

この定義の具体的な規定振りは、国民にも分かりやすいことや、今後の技術の進展等に柔軟に対処できるように留意して定めることが必要である。

2

一方で、放送方式の論議の中で、国内規格の統一の可否について以下のような記載を行っている。

1の国内規格を決定することで、「全国向け放送」、「地方ブロック向け放送」、双方の間を問わず、一つの受信端末ですべての事業者の放送を受信できるようにする。これが実現することにより、受信端末の低廉化や普及等を通じた利用者利益の確保に資する。

複数の国内規格を決定することで、事業者が複数の技術方式の中から最適と考えるものを自由に選択可能とする(複数の技術方式が併存することも可能とする。)。これが実現することにより、事業者間の競争を通じた利用者利益の確保に資する。

3

(1,2,3)総務省:携帯端末向けマルチメディア放送サービス等の在り方に関する懇談会 報告書(案)より抜粋

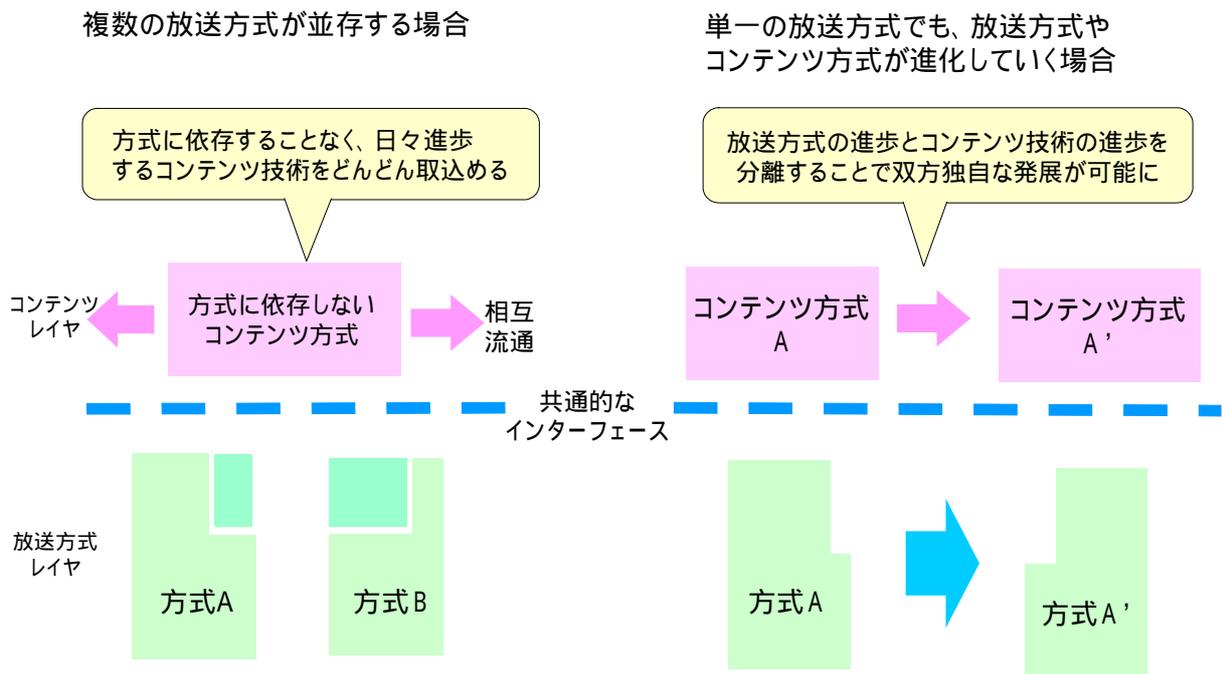
すなわち、携帯端末向けマルチメディア放送では、事業者の創意工夫を活かしながら、中長期的に国民の多様なニーズを満たし、かつ、ビジネスとして維持できる自由で柔軟な枠組みが導入、推進され得るような環境作りが必要不可欠と考えられる。

今後、上記答申を踏まえ、マルチメディア放送の方式の在り方に関する論議も進んでいくこととなる。本WGは方式の在り方を論議する場ではないので、単一方式となるか複数方式となるか、いずれにも言及するものではないが、本章では、このマルチメディア放送が円滑に立ち上がっていくことを可能とするために、IPDCがどのように位置付けられるべきか、といった視点での検討を行った。

4 - 2 コンテンツと放送方式の分離

マルチメディア放送においては、事業の継続性、発展性のため、自由な発想のサービスやコンテンツが実現できる環境を構築することが必要であり、コンテンツの進化が放送方式により制限されることは極力排除することが必要である。

図 12



上記のアプローチのような考え方をもち込むことで、仮に複数方式が導入された場合であっても、あるいは単一方式で方式そのものが進化する場合であっても、日々進歩し続ける様々なコンテンツ技術がマルチメディア放送のサービスとして使えるような環境が実現される。例えば、Flash、HTML、プラグインといったインターネットで開発される技術をマルチメディア放送に持ち込むことが可能となり、こうした環境の導入により、先進性のあるマルチメディア放送が世界に先駆けて実現可能になると考えられる。これにより、国際競争力のあるサービスやコンテンツの創出にも資することができる。

4 - 3 IPをベースとした共通プラットフォーム

インターネットでのサービスやコンテンツとのインターオペラビリティを考慮すれば、前節で述べたようにコンテンツと放送方式の間の共通的(汎用的)なインターフェースとして、IPレイヤを位置付けることが有効な選択肢であろう。これによって既にネットの世界で実現されているIPをベースとした様々なコンテンツ技術を放送分野に自由に持ち込むことが可能となり、従来の発想に囚われない世界に先進性をアピールできるマルチメディア放送の実現に効果的であると考えられる。

また、IPレイヤとIPベースの様々なコンテンツ技術に基づいて共通プラットフォームを整備することで、放送方式に依存しないコンテンツ流通環境が可能となり、最終的には通信によるサービスとコンテンツ制作面での共通化が図られ、制作コストの低廉化や相互流通の促進、さらにはコンテンツ製作者の参入の自由度拡大や受信デバイスのコストダウンなど、中長期的な観点での産業面への貢献も大きなものがあると考えられる。

マルチメディア放送を真に実現するには、放送方式をひとつにするか複数にするか、といった伝送レイヤでの方式議論だけでなく、コンテンツ製作者にとってハードルの低い(コストが低く自由度が高い)製作環境を実現するためのコンテンツ方式のあり方や、発想についての議論が十分に尽くされなくてはならない。

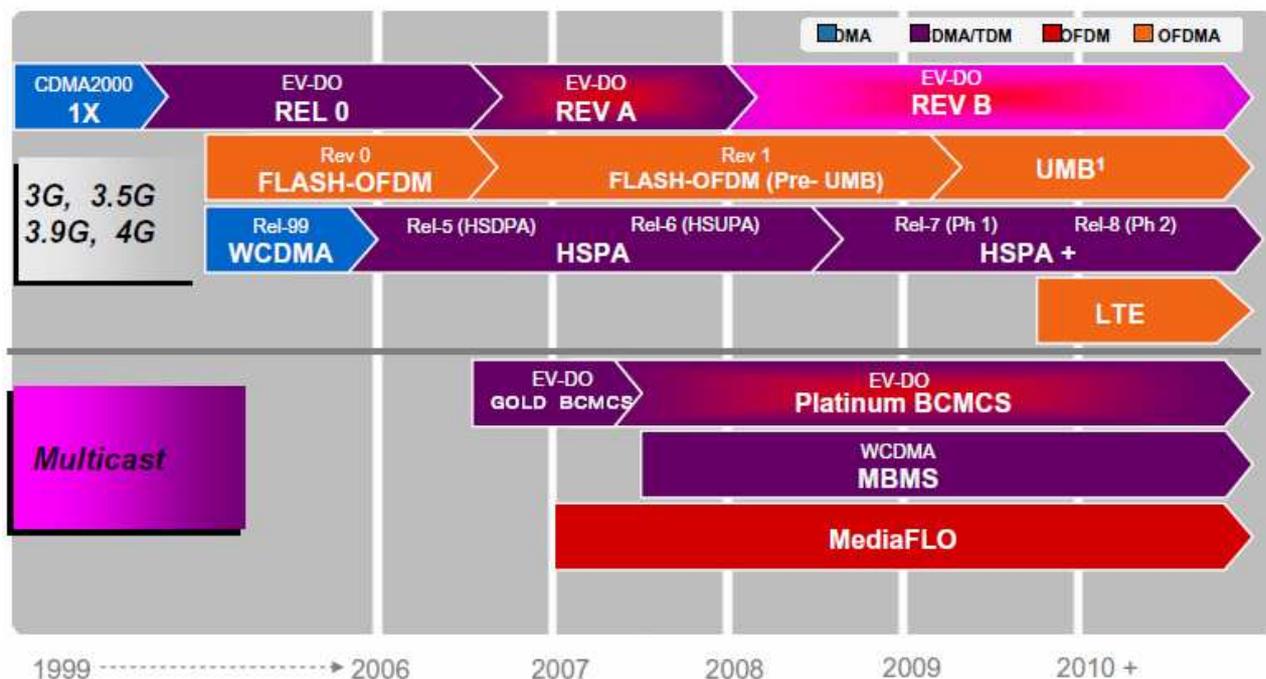
第5章 移動体分野の技術トレンドの中での位置付け

5 - 1 移動体通信分野におけるブロードバンド化の流れ

移動体通信技術の進展は著しく、数年以内には100Mクラスのネットワークが提供されようとしている。図12はその技術ロードマップを示している。いわゆる3Gと呼ばれるCDMA2000やWCDMAの方式は、データ通信能力を向上させたEV-DO Rev. AやRev. B、もしくはHSPAやHSPA+と呼ばれる3.5Gの方式に発展してきている。また2011年ごろよりは、次世代通信方式として開発が進むOFDMAをベースにしたUMBやLTEという通信技術が商用化されようとしている。

これらの通信技術の各方式においては、新たなマーケットニーズに対応するためにマルチキャストの機能が追加されており、MBMSやBCMCSと呼ばれる方式が3.5G方式の一機能として既に実用化されている。

図13 無線技術の動向(主にQualcommが関わっているもの)



出典:クアルコムジャパン 2008年7月11日のプレゼンテーション資料より

このマルチキャストの機能については、通信ネットワークの一部として実現するMBMSやBCMCSでは容量やネットワーク展開のコストに課題があるため、もっとコストが安くネットワークを展開できる、ダウンリンクのみの放送型大ゾーン方式のマルチキャスト技術の検討も同時に進んできている。

この結果、移動体分野では、前述した通信ネットワークに付加されたマルチキャストと、放送型大ゾーン方式のIPDCが並存する時期が今後到来することが予想される。そのような状況では両者をどのように使い分けていくかの検討が必要である。

5 - 2 マイクロセルネットワークに於けるマルチキャストの課題

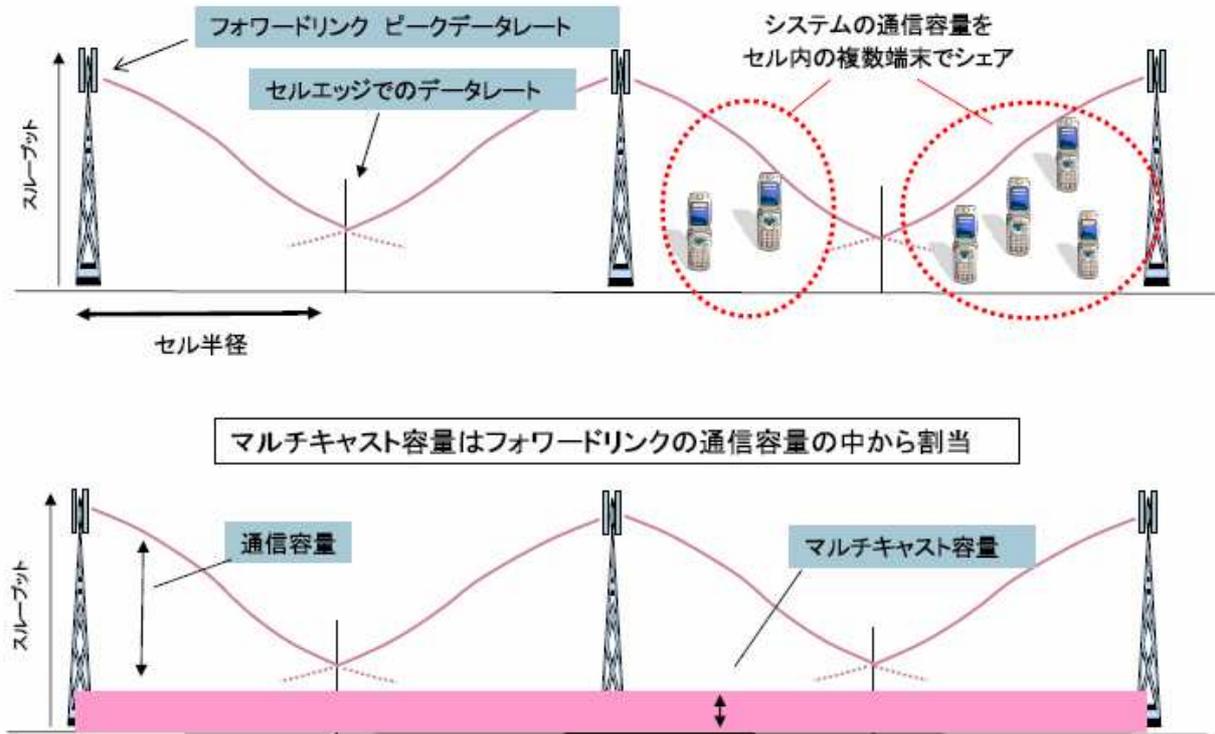
通信ネットワークにおいてマルチキャストに割くことができる通信容量については、次図のように説明される。

各端末に均一な容量を確保しなくてはならないマルチキャストサービスの場合、その容量は各セルの間の電波状況が一番悪い状況でも受信可能なレベルに設定されなければならない。また、もともと通信サービスの為のネットワークの容量をマルチキャストに割り当てて使用するので、ネットワークのもつ容量を、通信サービスとマルチキャストサービスで分け合わなくてはならないという制限が常に存在する。

このような中で、通信とマルチキャストの容量を同時に確保しながら全体の容量を上げていく方法としては、各セルの半径を小さくしていく、いわゆるマイクロセル化の方法が可能であるが、この場合、機器のコストに加えて、設置場所の確保、更にそれらのマイクロセルをネットワーク化するためのバックホール回線のコストが、マイクロセルの数に伴って増加するのでコスト低減には限界がある。

また、通信ネットワークには端末からの上り回線の周波数が同時に割り当てられているが、マルチキャストにはこの上り回線の容量は必要がないので、通常上り下り同じ帯域幅の周波数が割り当てられている通信ネットワークの下り回線の容量のみを使ってしまいアンバランスを発生させ、周波数利用効率上の課題も残る。

図 14 無線通信ネットワークの通信容量とマルチキャスト容量



出典:クアルコムジャパン 2008年7月11日のプレゼンテーション資料より

一方、放送型大ゾーン方式のIPDCにおいては、大出力の許される周波数を利用して、なるべく大きなエリアを、大容量で一つの送信局でカバーすることで、通信ネットワークに付加されたマルチキャストに比較して、低コストでネットワークを建設することが可能である。また、下り回線の周波数のみ使用するので、周波数利用効率の観点からも有利な方式と言える。

5 - 3 モバイルブロードバンドの流れの中でのIPDCのポジショニング

前節を踏まえ、通信ネットワークのマルチキャスト機能(既存の移動体の帯域の中でのマルチキャスト)と放送型大ゾーン方式IPDC(新規帯域を使ったマルチキャスト)を比較すると、下表のようにまとめられる。

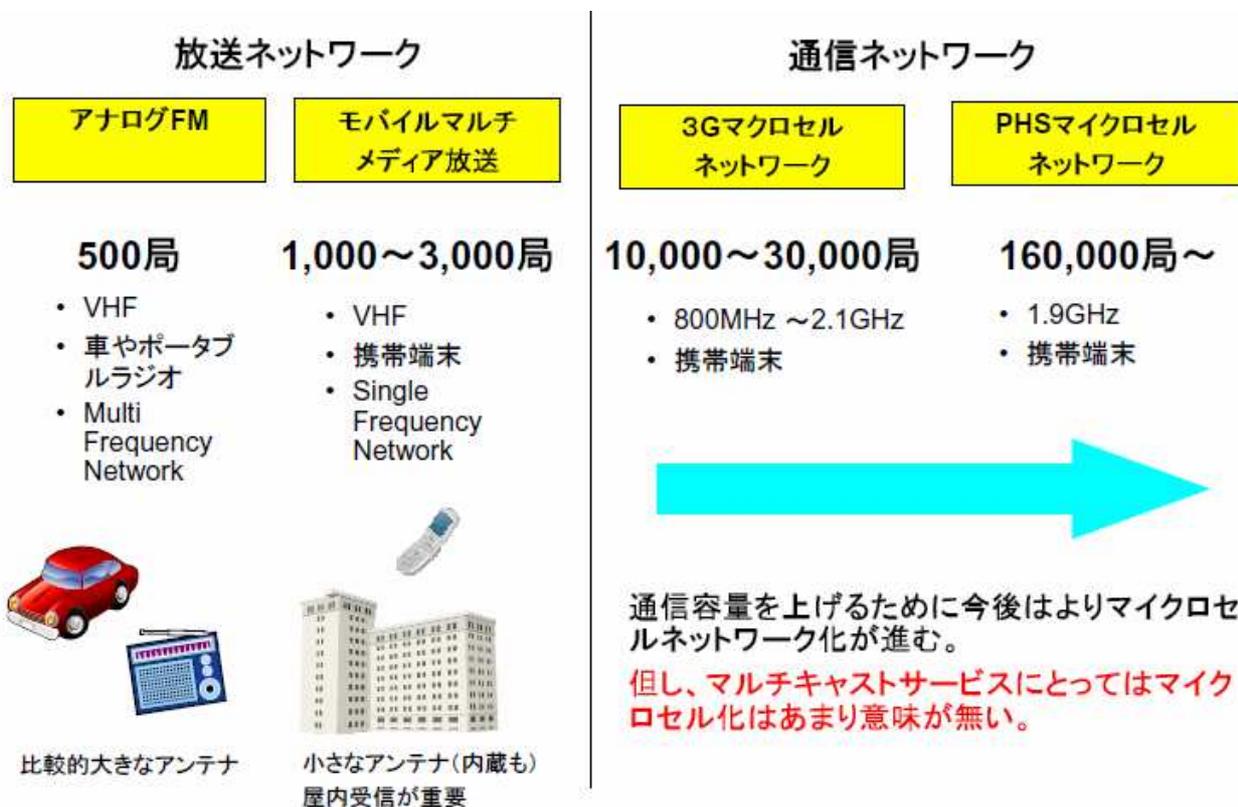
表5 通信ネットワークのマルチキャスト機能と放送型大ゾーン方式(IPDCを含む)の比較

	通信ネットワークのマルチキャスト機能	放送型大ゾーン方式(IPDCを含む)
周波数帯	既存通信周波数の利用	新規周波数の割当
確保できる容量 (スループット)	通信サービス用容量との共存で比較的 小さい	利用可能周波数帯域幅に対して最大化可 能で比較的大きい
コスト	マルチキャストネットワーク構築における 投資規模と確保できる容量から考えると、 高コスト	低コスト

ちなみに、両者のコスト構造については、以下の図が参考となる。

図に書かれているように、日本において全国ネットワークを構築する場合、設置すべき送信局の数は放送型大ゾーン方式で500局から3000局ぐらい、通信ネットワークの場合は10000局から30000局、更にもっと多数と、約10倍以上の差がある。機器コストの差などの要因もあるが、送信局建設コストの大きな部分を占める場所確保のコストや、各送信局を結ぶバックホール回線のコストを合わせ考えると、コスト構造的には一桁程度の差があるのではないかと考えられる。

図 15 全国網を築く為のネットワーク投資の規模感



出典:クアルコムジャパン 2008年7月11日のプレゼンテーション資料より

上記の考察のとおり、移動体分野でのマルチキャストネットワークの構築については、放送型大ゾーン方式のIPDCはネットワーク構築のコストが安く、サービス性も高い。こうしたことを考えると、モバイルブロードバンドが実現されれば放送型大ゾーン方式のIPDCが不要になる、という考え方は必ずしも正しいとはいえないと断言できよう。

むしろ、現実的には、両者の優劣、長所短所のある中で、ある一定の使い分け、棲み分けが形成されると考える方が自然であると考えられる。

第6章 まとめ

移動体分野のIPDCの実現という観点では、DVB-H、MediaFLO、T-DMB、では、既にIPプロトコルが規定されており、またISDB-Txxにおいても同様のプロトコルを実装することは検討可能な状況にある。また固定受信の分野では、高度BSデジタル放送でもIPパケットの伝送が盛り込まれている。

課題はそれを必要とするサービス、アプリケーションがどこまで出て来ているのか、あるいは出てこようとしているのか、である。

現時点ではIPDCを使っているサービスは限られているが、今後のメディア横断的な使われ方が進展する状況下においては、移動体向け放送でIPDCが必要とされるケースが徐々に増えてくることは明らかであると言えるだろう。

さらに2011年7月以降のマルチメディア放送の導入に際して、是非実現すべきこととしては、放送方式とコンテンツ方式の分離である。それらがIPレイヤで分離されることで、それぞれの自由な発展が可能となるとともに、コンテンツ産業の拡大にも大いに資することとなるだろう。

また、移動体技術の中長期的なロードマップの中で、通信型のIPマルチキャストが順次実現化されているが、それらは放送型IPDCとは基本的にコスト構造や利用用途が違うものであり、今後も放送型IPDCは必要と考えられる。

今後はIPDCの利用が有望とされるアプリケーションサービスの開拓が重要であり、そこに向けて官民一体の検討体制が大いに望まれる。

以上

【添付資料】

新ビジネス検討WG構成員名簿(平成20年9月1日現在)

(社名五十音順、 はリーダー)

岡田 學	アドビシステムズ株式会社
五十嵐 知宏	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
河西 竜二	NECネットエスアイ株式会社
藤 勝之	株式会社エフエム東京
仁平 成彦	株式会社エフエム東京
鈴木 英夫	オーバム ジャパン
大角 琢哉	沖通信システム株式会社
後藤 裕久	沖電気工業株式会社
前田 修作	クアルコムジャパン株式会社
小菅 祥之	クアルコムジャパン株式会社
中村 伊知哉	慶應義塾大学
菊池 尚人	慶應義塾大学
猪澤 伸悟	株式会社KDDI研究所
木村 寛明	株式会社KDDI研究所
宮島 恒敏	株式会社CSK-IS
明石 昌也	株式会社CSK-IS
三宅 正浩	ソフトバンクテレコム株式会社
佐藤 和紀	株式会社ソフトフロント
望月 匠	株式会社ソリトンシステムズ
菅沼 真	株式会社電算
榭淵 吉弘	日本電気株式会社
今泉 浩幸	日本放送協会
石川 勝一郎	株式会社ネクストウェブ
伊藤 博之	株式会社ネクストジェン
伊田 吉宏	パナソニック コミュニケーションズ株式会社
早川 和夫	株式会社日立製作所
茂木 克之	富士通株式会社
上瀬 千春	株式会社フジテレビジョン
山崎 高日子	三菱電機株式会社
守山 孝明	株式会社メディアッティ・コミュニケーションズ
中村 政之	モバイルメディア企画株式会社

新ビジネス検討 WG 事務局

事務局アドレス: nbwg@dlb.sfc.keio.ac.jp

新ビジネス検討WG活動状況

回数	日時（場所）	主な議題
第1回	5月20日（水） 14:00～ 慶應義塾大学 三田キャンパス 東館4F セミナー室	<ul style="list-style-type: none"> ・IPデータキャスト（IPDC）の検討範囲と検討のロードマップについて ・プレゼン（エフエム東京『福岡ユビキタス特区と放送波によるIPDC実験』について） ・プレゼン②（デジタルサイネージコンソーシアム様『IPネットワークの観点から見たデジタルサイネージ概論』）
（この間に個別会合を実施）		
第2回	6月20日（金） 15:30～ 三田共用会議所 第3特別会議室	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼン（総務省『携帯端末向けマルチメディア放送サービス等の在り方に関する懇談会』報告に関して） ・プレゼン（NHK技術研究所『BSダウンロードサービスのご紹介と放送へのIP導入にあたっての検討』に関して） ・プレゼン（KDDI研究所『次世代IPネットワークにおける放送・通信の連携について』） ・ディスカッション
（この間に個別会合を実施）		
第3回	7月11日（金） 15:30～ JET STREAM 東京都千代田区麹町1-7 FMセンター11F	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼン（モバイルメディア企画『モバイルTVにおけるIPDCソリューションの活用について』） ・プレゼン（フジテレビジョン『マルチメディア放送の可能性』） ・プレゼン（クアルコムジャパン『IPマルチキャストネットワークとしてのMediaFLO』） ・ディスカッション ・中間報告の作成方針について（事務局）
（この間、中間報告起草会合の適宜実施）		
第4回	9月1日（月） 15:30～ 慶應義塾大学 三田キャンパス 東館6F G-SECLab	<ul style="list-style-type: none"> ・中間報告（案）について ・プレゼン（慶應義塾大学、アドビシステムズのプレゼンテーション） ・今後の進め方（案）について ・その他