

TR-1060

TTCセミナー
「映像サービスの新たな展開~4K/8K、
Hybridcastの動向~」の発表資料

Presentation Papers of TTC-seminar "New evolution of
video services" (Trend of 4K/8K, Hybridcast)

第 1.0 版

2015 年 10 月 28 日制定

一般社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目 次

はじめに.....	7
マルチメディア応用専門委員会について.....	8
再編の背景・目的.....	9
活動内容と期待される成果.....	10
マルチメディア応用専門委員会の構成.....	11
今後の活動方針.....	12
セミナー概要	13
セミナー主催委員会.....	14
最近の標準化動向.....	15
セミナー講演.....	16
4K/8K サービスに向けた H.26x 映像符号化の標準化動向	17
目次.....	18
映像符号化 SWG の活動.....	19
H.264 の改定.....	20
H.264 第 9 版の改定内容.....	20
JT-H264 版数と追加プロファイル.....	21
H.265 の概要.....	22
H.265 の特徴.....	23
H.265 の全体構成と要素技術.....	25
第 1 版の制定内容.....	32
第 2 版と第 3 版の改版内容.....	33
H.265 のまとめ.....	42
今後の予定.....	43
MMT : MPEG Media Transport の標準化動向	44
Background.....	45
MPEG-H の概要.....	47
MMT の位置づけ.....	50
MMT の構成要素.....	51
MMT の直感的理解.....	52
MMT が規定する内容.....	54

MMT の基本構成要素.....	55
MMT の ID マッピング.....	56
MPU からみた MMT の世界.....	57
MMT 応用の例.....	58
MMT の今後について.....	62
(付録).....	63
MPU の構成.....	63
MMTP パケットの構成.....	65
制御メッセージ一覧.....	71
MMT と MPEG-2 TS との比較.....	72
IPTV の 4K/8K 対応 (H.721 の改訂内容)	74
4K TV の状況.....	75
4K テレビの普及見込み.....	76
4K (対応) テレビ受信機の稼働台数・世帯普及率試算	77
4K 映像視聴環境について.....	78
4K 映像配信－IPTV	79
次世代映像配信に向けた映像配信技術.....	80
次世代映像サービス.....	81
工程表.....	83
様々なサービスへの展開.....	84
海外への展開.....	85
デジタルサイネージへの期待.....	86
ITU-T SG16 の標準化状況と次世代映像 IPTV 基本端末標準:H.721 V2	87
ITU:INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION	88
ITU-T の IPTV に関する勧告の概要.....	92
ITU IPTV 標準の現状.....	93
ITU-T H.721 (IPTV 基本端末勧告)	94
その他の IPTV 端末.....	101
H.780 デジタルサイネージ.....	102
IPTV 端末のアクセシビリティプロファイル.....	104
OKI の次世代映像サービスへの取り組み.....	105
おわりに.....	111
Integrated broadcast-broadband(IBB)の最新動向	112

IBB システムとは？	113
ブロードバンド関連技術の進化	114
IBB システム構成例	115
IBB アプリケーションの種別	116
Service associated application.....	117
Stand-alone application.....	118
アプリケーション実行の同期.....	119
端末連携（デバイス間通信）の実現法	120
IBB システムの ITU 文書.....	121
ITU-R 勧告 BT.2075 中のシステム比較	125
ITU での検討体制.....	127
まとめ	128
ハイブリッドキャスト 2.0 について	129
ハイブリッドキャストとは.....	130
ハイブリッドキャスト 2.0 技術仕様.....	133
アプリケーションの種類.....	134
放送外マネージメントアプリケーション システムモデル	135
高精度同期機能	136
VOD フォーマット	137
VOD/録画再生でのアプリケーション利用.....	138
端末連携機能の強化.....	139
端末連携のシステムモデル	140
ハイブリッドキャスト運用規定	141
サービスの高度化イメージ	142
STD-0013 ハイブリッドキャスト運用規定 2.1 版	143
MSE/EME の採用.....	144
まとめ・IPTV フォーラムの活動	145
8 K Digital Signage	146
8 K フォーマット	147
8 K と 2 K の違い.....	148
放送以外への活用	149
8 K プロジェクト概要.....	151
展示会や屋外での適用事例.....	153

2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン（第一版）概要	
（デジタルサイネージの機能の拡大）	155
ケーブルテレビのIPTV化と4K対応	157
ケーブルSTBの進展	158
4Kサービス対応：第3世代STB	159
第3世代STB 全体イメージ図	160
関連運用仕様群関係図	161
4Kサービス運用仕様一覧	162
4Kサービス運用仕様（自主放送）策定方針	163
4Kサービス（自主放送）仕様	164
ケーブルHFCにおける伝送レートと変調方式	165
（参考）高度リマックスシステムの構成（RF）	166
IP放送運用仕様（JLabs SPEC-028）	167
IP放送運用仕様（自主放送）策定方針	168
IPとRFの関係	169
ネットワークモデル	170
IP放送運用仕様（自主放送）の概要	171
IP-VOD運用仕様（JLabs SPEC-030）	173
ネットワークモデル	174
仕様概要	175

0. はじめに

本技術レポートは、2015年8月27日に開催されたTTCセミナー「映像サービスの新たな展開~4K/8K、Hybridcastの動向~」の講演資料をまとめたものである。このセミナーは、TTCのマルチメディア応用専門委員会とメディア符号化専門委員会が共同で主催したもので、(一社)IPTVフォーラムにも協賛いただいた。TTCでは、ITU-T SG16で議論されているマルチメディアに関する様々な標準化テーマを一元的に集約して議論することを目的として、2014年10月にマルチメディアAGを発展的に解消するとともにIPTV専門委員会を吸収し、マルチメディア応用専門委員会を立ち上げた(第1回の会合を2015年1月に開催)。当委員会は、現在IPTV-SWGと電子情報健康管理SWG(e-health-swg)、スマートカーSWG、アクセシビリティSWGの4つのSWGで構成している。

また、メディア符号化専門委員会は、メディア符号化方式や通信システム等に関してITU-T SG16勧告等のダウンストリームとTTC標準化を行なっている。近年は、新たな映像サービスで欠くことができない最新映像符号化方式H.265の拡張機能に関する勧告のTTC標準化にも取り組んでいる。

今回のセミナーでは、マルチメディア応用専門委員会及びメディア符号化専門委員会が取り扱う映像関連の最近の標準化動向として、映像の高精細化、サービスの高機能化、さらにその応用サービスという内容にフォーカスし、各分野の第一線で活躍されている専門家に講演いただいた。特に近年話題となっている4K/8Kサービスや、MMT、Hybridcast等について、その技術的な背景やその標準化動向、今後の展望などを解説いただいた。

本技術レポートを通して、国内外の標準化の理解の一助としていただくとともに、TTC活動への積極的な参加のきっかけとなることを期待したい。本技術レポート作成にあたり、関係諸兄のご助言やご協力に深く感謝したい。

1. 作成担当

マルチメディア応用専門委員会、メディア符号化専門委員会

2. 改訂の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	2015年10月28日	制定

TTCセミナー
映像サービスの新たな展開
～4K/8K、Hybridcastの動向～
主催：マルチメディア応用WG・メディア符号化WG
マルチメディア応用専門委員会について

2015年8月27日
マルチメディア応用専門委員会 委員長
内藤 悠史

再編の背景・目的

- 2014年10月、マルチメディアAGはマルチメディア応用専門委員会へと再編された
- 再編の背景
 - これまで、ITU-T SG16へのアップストリームに関し、対処方針や提出寄書の最終的な審議（IPTV関連はIPTV専門委員会にて実施）をマルチメディアAGが対応してきたが、本来、このようなアップストリーム活動に関しては、会員によって構成される委員会にて行うべきであり、この機会に是正したい。
 - アクセシビリティやE-health、ITSなど各業界のイノベーションを支援するためマルチメディア課題が増加する中、従来スマートコミュニケーションAGで対応してきた課題検討の節目でもあることから、これらアプリケーション課題を一元的に扱う体制とし、ITU-T SG16はじめ関係機関、団体との連携を含め標準化活動を効率よく対応していく。
- 再編の目的
 - SG16のアップストリーム活動をAGから委員会に移す。
 - マルチメディア関連のテーマについて、Vertical領域で議論が高まっているものを本委員会に集約する。

活動内容と期待される成果

■ 活動内容

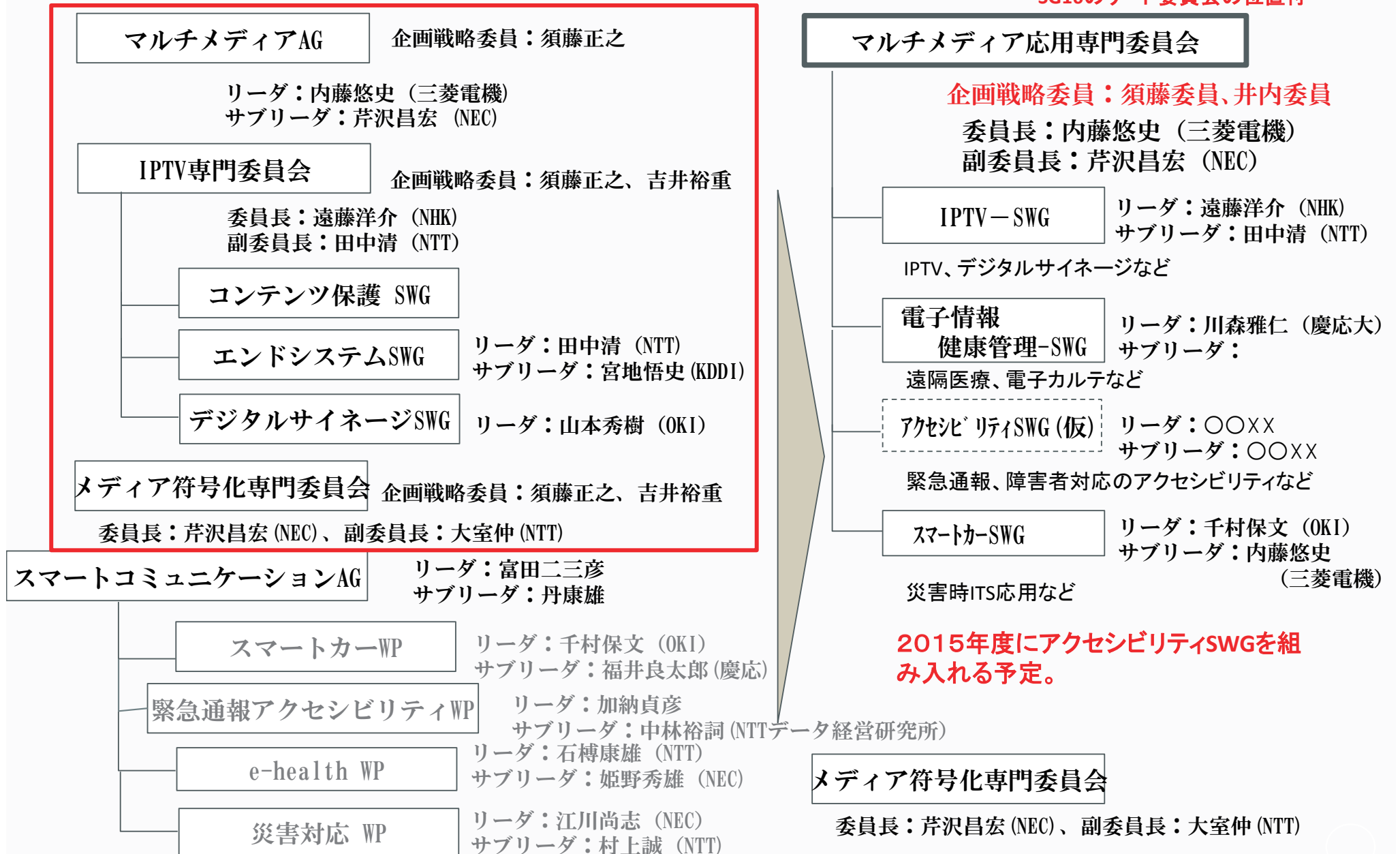
- ITU-TのSG16で扱っているマルチメディアに関するテーマについて、標準化を実施する。
- 従来マルチメディアAGが行ってきた、SG16へのアップストリーム活動（対処方針や提出寄書の審議）を本委員会に移行する。
- 日本国内の意見交換、議論の場を提供し、意見集約しグローバルなデジュール標準化機関（ITU-T）へ提案を行う。
- 必要により、当該分野のデファクト標準化を進める他団体、フォーラムへの対応を議論する場を提供し、国内意見の優位性の確保を進める。
- 当該技術分野の技術動向、市場動向、関係する他機関、団体の動向を調査する。必要によって他団体と連携し重複のない効率的な検討を進める。
- 会員にとって有益なITU-T勧告をダウンストリームする。

■ 期待される成果

- マルチメディアに関する国内標準、仕様書、技術レポート、調査報告書の作成
- ITU-T SG16へのアップストリーム活動（SG16全体取りまとめ）
- マルチメディアに関する検討結果、及び検討状況のTTC会員への報告、周知
- タイムリーな、マルチメディア関連のセミナーの開催

マルチメディア応用専門委員会の構成

SG16のリード委員会の位置付



今後の活動方針

- **ITU-T SG16対応全体取りまとめ**
 - ITU-TのSG16で扱っているマルチメディアに関するテーマについてのアップストリーム/ダウンストリーム活動の全体を取りまとめる。
- **メディア符号化専門委員会との協力**
 - メディア符号化と、マルチメディア応用は、ITU-T SG16標準化活動の両輪を担う、重要な技術分野であり、メディア符号化専門委員会とは従来からの緊密な連携・協力を継続する。
- **ITU-T SG16での研究に対応した、ITS標準化、E-health標準化への対応**
 - ITU-Tに、IoTに対応するSG20が新たに設置されたが、ITS関連(SG12, SG16, SG17)及び、E-health関連(SG16)の標準化作業は、それぞれ、従来の担当SGによって実施されることとなっている。
 - これに伴い、Q27/16におけるITS関連の検討、Q28/16におけるE-health関連の検討に関しては、マルチメディア応用委員会のスマートカーSWGおよび電子情報健康管理SWGが対応する。
- **他専門委員会等との連携・協力**
 - Q6/17が担当するITSセキュリティの検討に関し、セキュリティ専門委員会と連携・協力を推進する
 - Q4/12が担当するITS関連の通信サービス品質評価の検討に関し、必要に応じ網管理専門委員会の通信サービス品質評価SWGと連携・協力を行う
 - マルチメディア応用に関するインターオペラビリティの調査・検討に関し、必要に応じインターオペラビリティアドホックグループと連携・協力を行う

TTCセミナー 映像サービスの新たな展開 ～4K/8K、Hybridcastの動向～

セミナー概要

2015年8月27日

(一社)情報通信技術委員会(TTC)

マルチメディア応用専門委員会

メディア符号化専門委員会

セミナー主催委員会

- マルチメディア応用専門委員会
 - － ITU-T SG16で扱っているマルチメディアに関するテーマについて標準化
 - IPTV-SWG(旧 IPTV専門委員会): IPTVやデジタルサイネージに関する標準化
 - 電子情報健康管理SWG(e-health-SWG): E-Healthに関する標準化
 - スマートカーSWG: 自動車関連の通信技術の国内外の標準化
- メディア符号化専門委員会
 - － 音声符号化や画像符号化、FAXなど、主にITU-T SG16の勧告のダウンストリームを中心とした活動
 - 広帯域音声符号化SWG: IP電話やビデオ会議システムなどの音声符号化の標準化
 - 映像符号化SWG: IPTVやマルチメディア通信などで必要な映像符号化に関する標準化
 - メディア通信システムSWG: マルチメディア通信システムの相互接続や、コンテンツ転送システム及びFAXに関する標準化

最近の標準化動向

- 映像の高精細化(4K/8K)
 - 符号化(H.265/HEVC)
 - 伝送(MMT)
 - IPTV端末での対応(H.721)
- サービスの高機能化(放送と通信の連携)
 - ハイブリッドテレビ(IBBシステム、Hybridcast2.0)
- 応用サービス
 - デジタルサイネージ
 - ケーブルテレビ

セミナー講演

4K/8K対応

14:15～14:40	4K/8Kサービスに向けたH.26x 映像符号化の標準化動向	野澤 善明氏(NEC)/(メディア符号 化WG・映像符号化SWGリーダー)
14:40～15:05	MMTに関する標準化動向	外村 喜秀氏(NTT)
15:05～15:30	IPTVの4K/8K対応(H.721の改 訂内容)	山本 秀樹氏(OKI)/(マルチメディ ア応用WG・IPTV-SWG委員)

ハイブリッドテレビ

15:45～16:10	IBB(Integrated Broadcast Broadband)の最新動向	武智 秀氏(NHK)
16:10～16:35	Hybridcast2.0について	藤沢 寛氏(IPTVフォーラム)

応用サービス

16:35～17:00	8Kサイネージ	江口 靖二氏(デジタルサイネージ コンソーシアム)
17:00～17:25	ケーブルテレビのIPTV化と4K 対応	柴田 達雄氏(JLabs)

4K/8Kサービスに向けたH.26x映像符号化の 標準化動向

2015年8月27日

メディア符号化専門委員会

映像符号化SWG リーダ

野澤 善明 (NEC)

- **映像符号化SWGの活動**
- **H.264の改定**
- **H.265の概要と標準化動向**
- **今後の予定**

映像符号化SWGの活動

- ITU-T SG16でのビデオ符号化の勧告化に同期して、タイムリにTTC標準化を行うダウンストリーム活動。TTC技術レポートを発行して情報を補足。
- 2003年1月 活動開始
- JT-H265制定、JT-H264/JT-H264.1/JT-H264.2:改定、JT-H262/JT-H263:改定

TTC標準	版数/制定日	タイトル	対応するITU-T勧告、版数、備考
JT-H261	第2版 1993/04/27	p×64kbit/sオーディオビジュアル・サービス用ビデオ符号化方式	H.261 "Video codec for audiovisual services at p x 64 kbit/s" ➤Edition.3 (03/1993):AnnexD (静止画伝送) 対応
JT-H262	第8版 2015/02/19	<簡略標準> 汎用映像符号化方式	H.262 "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information: Video" ➤Edition.3 (02/2012):ステレオスコープ3Dコンテンツのためのフレームパッキング配置シグナリング対応
TR-1056	第1版 2014/12/02	<技術レポート> 同上	➤H.262 Edition.2.6 Amd.4 (02/2012): 同上内容
JT-H263	第3.3版2009/11/17	低ビットレート通信用ビデオ符号化方式	H.263 "Video coding for low bit rate communication" ➤Edition.3(01/2005)
JT-H264	第9版 作業中 (第8版 2013/11/15)	<簡略標準> オーディオビジュアルサービス全般のための高度ビデオ符号化方式	H.264 "Advanced video coding for generic audiovisual services"
TR-1022	第1版 2009/05/27	<技術レポート> 同上	➤H.264 Edition.3.1 Cor.1 (11/2007): SVCまで対応
JT-264.1	第5版 計画中 (第4版 2012/11/15)	<簡略標準> JT-H264高度ビデオ符号化方式の適合性規定	H.264.1 "Conformance specification for ITU-T H.264 advanced video coding"
JT-264.2	第5版 計画中 (第4版 2013/2/21)	<簡略標準> JT-H264高度ビデオ符号化方式の参照ソフトウェア	H.264.2 "Reference software for ITU-T H.264 advanced video coding"
JT-H265	第3版 作業中 (第1版 2013/11/15)	<簡略標準> 高効率ビデオ符号化方式	H.265 "High efficiency video coding"
JT-265.1	第1版 計画中	<簡略標準> JT-H265高効率ビデオ符号化方式の適合性規定	H.265.1 "Conformance specification for ITU-T H.265 high efficiency video coding"
JT-265.2	第1版 計画中	<簡略標準> JT-H265高効率ビデオ符号化方式の参照ソフトウェア	H.265.2 "Reference software for ITU-T H.265 high efficiency video coding"

H.264 第9版の改定内容

付属資料Hへの機能追加 (MFC)

- 多重解像度フレーム互換ステレオ画像符号化 (MFC:Multi-resolution Frame Compatible stereo coding)
- MFC High profile
- ☆ビュー間予測を行う前にフレームパッキング配列フォーマット変換を実施

付属資料Jの追加 (3D-AVC)

- デプス情報を組み合わせたマルチビュー画像符号化拡張
- Enhanced Multiview Depth High profile
- ☆デプスマップ情報も活用することでMVCより高い符号化効率

主な拡張履歴 ～ 初版制定から10年以上かけて発展

<ITU-T H.264 | ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 Part10)>

- ✓ 初版 2003年5月
- ✓ 高忠実度化規格 (FRExt) 2005年3月
- ✓ スケーラブル SVC 2007年11月
- ✓ 3D/多視点ビデオ (MVC/MVCD/3D-AVC) 2009年5月/2013年4月/2014年2月

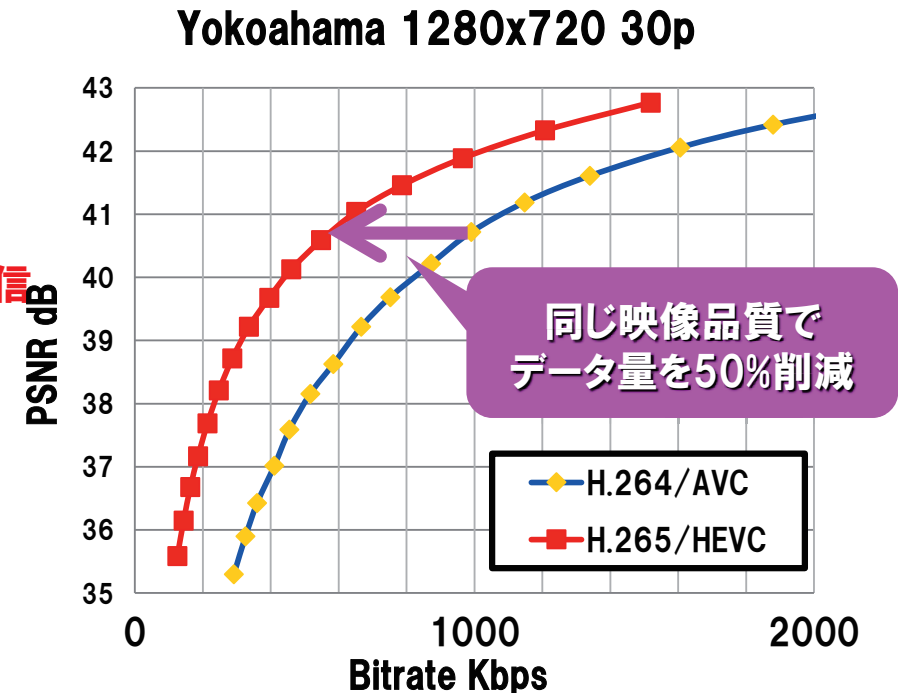
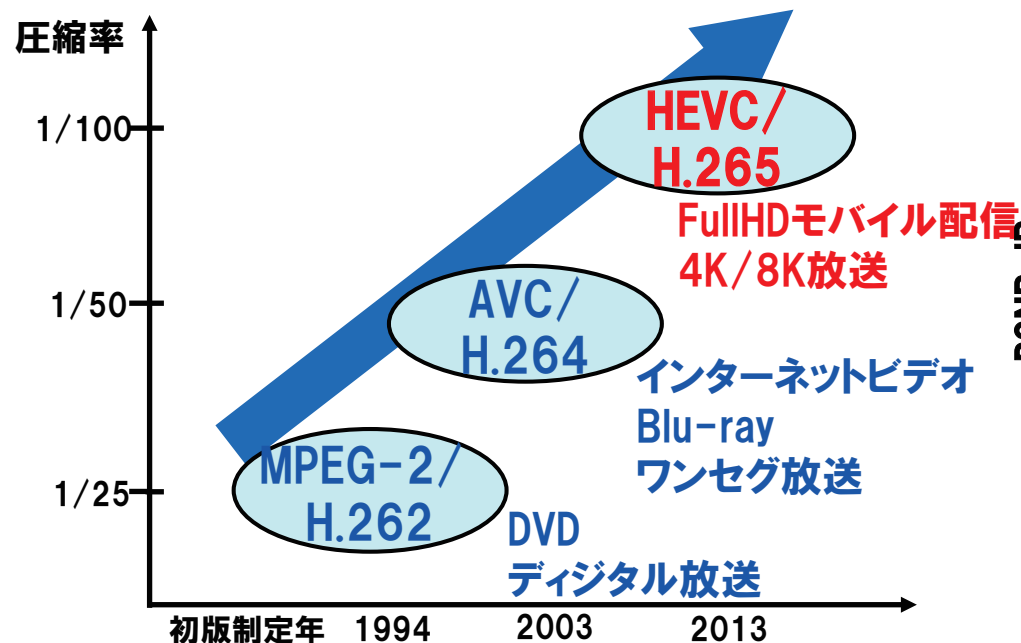
JT-H264 版数と追加プロファイル

JT-H264版数 追加プロファイル		第1版	第2版	第3版	第4版	第5版	第7版	第8版	第9版	備考
基本符号化	Baseline profile	レ								H.264の基本機能が盛り込まれている。1セグ放送で採用。テレビ会議でも使用。
	Constrained Baseline profile				レ					ASO/FMO/RSの使用を禁止
	Main profile	レ								Baseline Profileの機能にBスライス、インターレース画像対応、CABAC追加
	Extended profile	レ								Baseline Profileの上位プロファイルで、Bスライスやインターレース画像に対応
	High profile		レ							Main Profileの上位プロファイルで高画質化を実現するツールを追加
	Progressive High profile						レ			High profileに対してフレーム符号化ツールのみ制限
	Constrained High profile						レ			High profileに対して双方向予測とフィールド符号化の使用禁止
	High 10 profile		レ							High profile に対して10ビット画素精度に対応
	High 4:2:2 profile		レ							High 10 profileに対して信号形式に4:2:2色空間フォーマット対応
	High 4:4:4 Predictive profile			レ						High 4:2:2 profileに対して信号形式に4:4:4色空間フォーマット対応
	High 10 Intra profile			レ						High 10 profileに全ピクチャIDRピクチャの制約
	High 4:2:2 Intra profile			レ						High 4:2:2 profileに全ピクチャIDRピクチャの制約
	High 4:4:4 Intra profile			レ						High 4:4:4 Predictive profileに全ピクチャIDRピクチャの制約
	CAVLC 4:4:4 Intra profile			レ						High 4:4:4 Intra profileに対してエントロピー符号化はCAVLCのみに制限
SVC	Annex G (スケーラブル符号化)			○			○			Scalable video coding (SVC)
	Scalable Baseline profile			レ						基本レイヤはBaseline profileに従う。拡張レイヤはHigh profileのツールを使用可
	Scalable Constrained Baseline						レ			Scalable Baseline profileに対してASO,FMO,RS,EBスライスの使用禁止
	Scalable High profile			レ						ASO,FMO,RSを除いて、全てのSVC拡張ツールに対応。
	Scalable Constrained High							レ		基本レイヤはConstrained High profileに従う。 拡張レイヤはScalable Constrained Baseline profileに従う。
Scalable High Intra profile			レ						Scalable High profileに対して全ピクチャIDRピクチャの制約	
MVC	Annex H (マルチビュービデオ符号化)				○	○			○	Multiview video coding (MVC)
	Multiview High profile				レ					ベースビュー画像はProgressive High profile で符号化。非ベースビュー画像はベースビューを用いた視差補償予測によるビュー間予測も用いて高能率符号化
	Stereo High profile					レ				2視点ステレオ用の2ビュービデオ符号化。インターレース符号化ツール対応。
MFC High profile								レ	多重解像度フレーム互換ステレオ画像符号化 (MFC) に対応。	
MVCD	Annex I (デプス(奥行)情報付きマルチビュービデオ符号化)							○		Multiview and depth video coding (MVCD)
	Multiview Depth High Profile							レ		奥行情報を示すデプスマップの符号化対応
3D-AVC	Annex J (マルチビューとデプス画像の拡張された非ベースビュー符号化)								○	Multiview and depth video with enhanced non-base view coding (3D-AVC)
	Enhanced Multiview Depth High profile								レ	デプス情報を組み合わせたマルチビュー画像符号化拡張

H.265の概要

ITU-T H.265 | ISO/IEC 23008-2 (MPEG-H Part 2)

- 従来方式H.264の**2倍のデータ圧縮率**
- ワンセグの低解像度映像からスーパーハイビジョンの超高精細映像までをサポート
- フルHD映像コンテンツのモバイル配信、4K/8Kコンテンツの放送用途に期待



H.265の特徴 (1/2)

- **HEVC** (高効率ビデオ符号化方式) のことで、AVC/H.264の2倍の符号化効率。
- **マルチコア**の並列符号化/復号デバイスが利用可能になるのと同様に、より多種多様なネットワーク環境において、柔軟性の高い方法で符号化ビデオの表現が可能となるよう設計されている。
- 複雑な予測方式・大きなブロックサイズを採用し、**効率の向上実現** (H.264に対して2倍)
- ビットストリーム構造にはAVC/H.264と同様の、**NAL** (Network Abstract Layer) ユニットが用いられる。バイトストリームフォーマット (Annex B) も継承してMPEG2 TS多重に対応。
 - ✓ NALヘッダは2Byteに拡張 (機能拡張に対応)
 - ✓ ヘッダ情報にはSPS、PPSに加えて、**VPS**が新たに追加
- **並列処理**を考慮した画面分割
 - タイル (tile) : 走査スキャンを分断した画面分割に対応
 - ウェーブフロント (wavefront) : CABACの内部状態を継承させることで、初期状態から行う場合より符号化効率の低下を防止

H.265の特徴 (2/2)

- **プロファイル (profile)** : デコーダが必須とする符号化ツールの組み合わせを定義
- 第1版では3種のプロファイルが規定。
- **レベル (level)** : デコーダが必須とする解像度、最大処理画素数等の組を定義
- SQCIF/30fps (レベル1) ~ 8K画像/120fps (レベル6.2) までサポート
- **ティア (tier)** : 民生用途のMain tierと、業務用プロ用途のHigh tierを定義
- 各ティアはレベルごとに最大符号化レート、最大バッファ容量を規定

Level	最大ピクチャサイズ (輝度画素数)	最大サンプルレート (サンプル/秒)	最大ビットレート (kbps)		主なフォーマットに対する最大ピクチャレート (ピクチャ/秒)			
			Main tier	High tier				
1	36 864	552 960	128	-	SQCIF : 33.7		QCIF : 15.0	QCIF
2	122 880	3 686 400	1 500	-	QVGA : 45.0	525SIF : 37.5	CIF : 30.0	CIF
2.1	245 760	7 372 800	3 000	-	525HHR : 37.5	625HHR : 33.3	Q720p : 30.0	
3	552 960	16 588 800	6 000	-	VGA : 50.6	525SD : 42.1	QHD : 30.0	SD
3.1	983 040	33 177 600	10 000	-	QHD : 60.0	XGA : 42.1	720pHD : 33.7	720p
4	2 228 224	66 846 720	12 000	30 000	720pHD : 68.0	1080HD : 32.0	2Kx1080 : 30.0	1080
4.1	2 228 224	133 693 440	20 000	50 000	720pHD : 136.0	1080HD : 64.0	2Kx1080 : 60.0	
5	8 912 896	267 386 880	25 000	100 000	1080HD : 128.0	4*HD : 32.0	4Kx2160 : 30.0	
5.1	8 912 896	534 773 760	40 000	160 000	1080HD : 256.0	4*HD : 64.0	4Kx2160 : 60.0	4K
5.2	8 912 896	1 069 547 520	60 000	240 000	1080HD : 300.0	4*HD : 128.0	4Kx2160 : 120.0	
6	35 651 584	1 069 547 520	60 000	240 000	SHV : 32.0	8Kx4K : 31.8	8Kx4320 : 30.0	
6.1	35 651 584	2 139 095 040	120 000	480 000	SHV : 64.0	8Kx4K : 63.7	8Kx4320 : 60.0	8K
6.2	35 651 584	4 278 190 080	240 000	800 000	SHV : 128.0	8Kx4K : 127.5	8Kx4320 : 120.0	

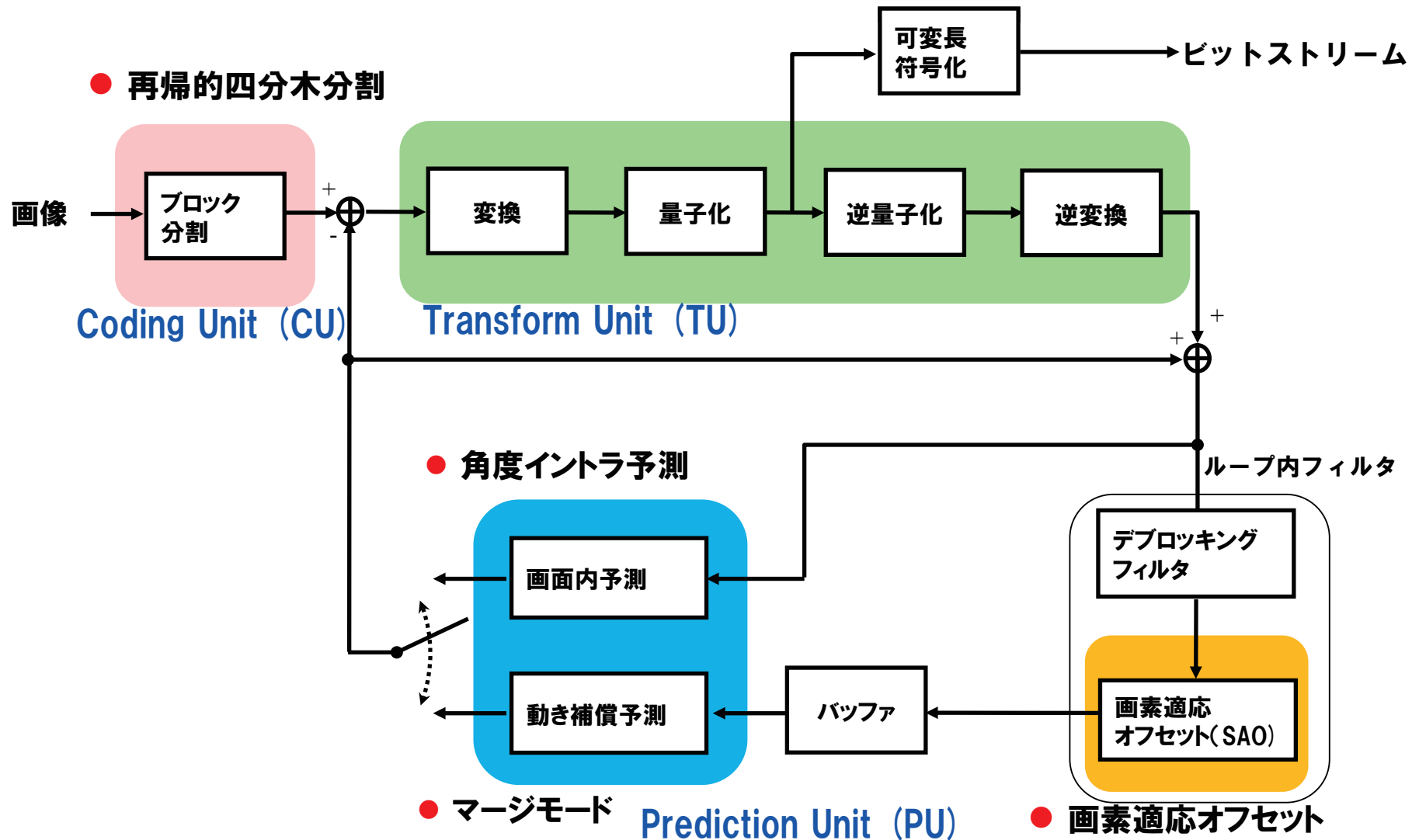
K = 1024を表す。4*HD : 3840x2160、SHV : 7680x4320。最大のピクチャレートは300.0ピクチャ/秒。青字:最大ピクチャサイズの画素数に等しい解像度

H.265の全体構成と要素技術

- ✓ H.265のエンコーダ構成図
- ✓ ①CU H.265におけるブロック分割の特徴
 - ブロック分割例
- ✓ ②PU 画面内予測 角度イントラ予測 INTRA_ANGULAR
 - 角度イントラ予測の効果
- ✓ ③PU 動き補償予測 動きベクトルの予測符号化
 - マージモード

H.265のエンコーダ構成図

“●”が、H.265の高効率圧縮を支える特徴的な要素技術



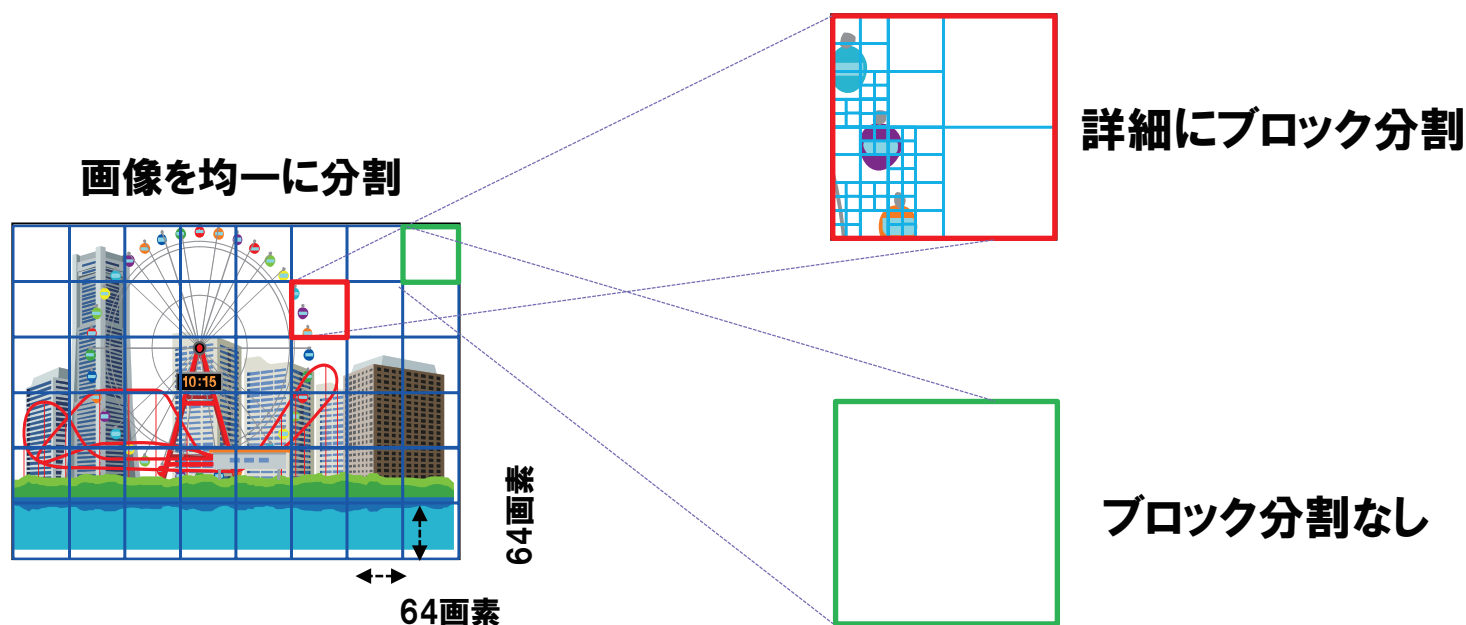
①CU H.265におけるブロック分割の特徴

画像の領域ごとの特徴に応じた可変ブロック単位で符号化

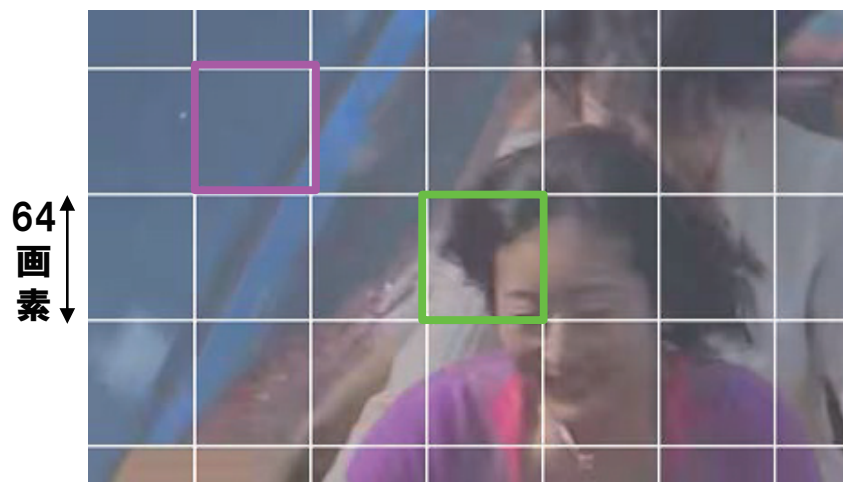
- 画像の変化が**急峻な領域**は詳細なブロックを利用
- 画像の変化が**平坦な領域**は大きなブロックを利用



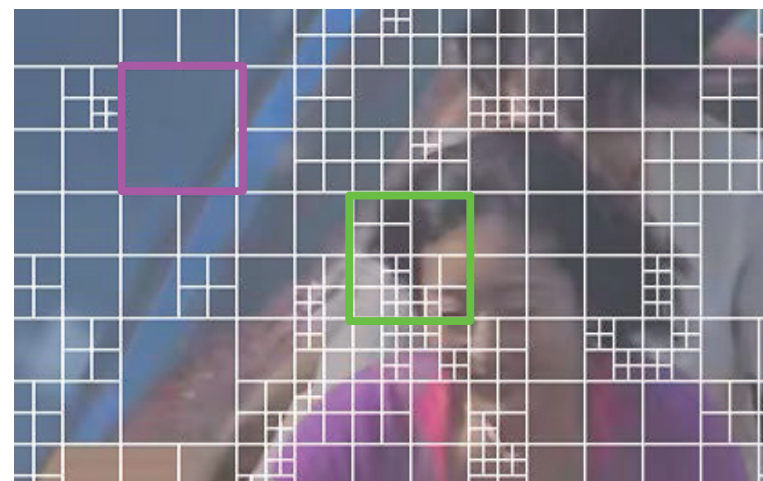
高圧縮を実現しつつ、**高精細**を実現



ブロック分割例



CTU分割の境界



CU分割の境界



PU分割の境界

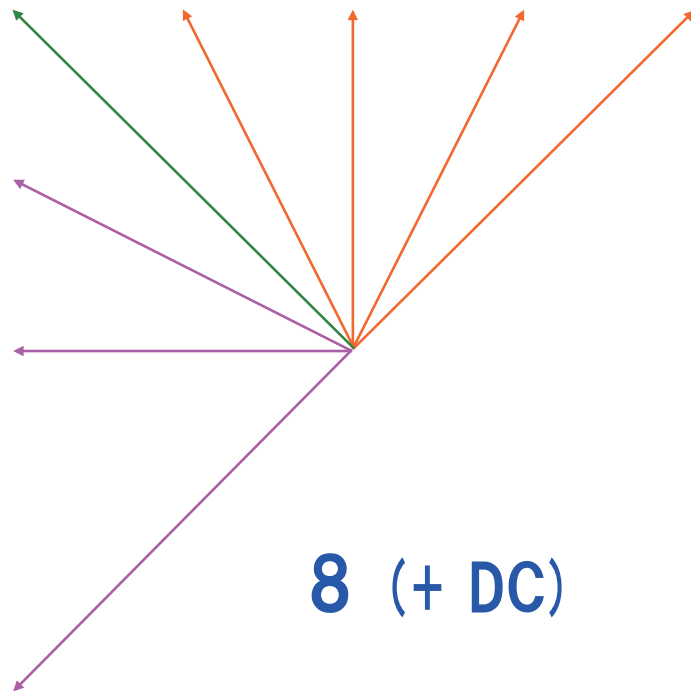


TU分割の境界

②PU 画面内予測 角度イントラ予測 INTRA_ANGULAR

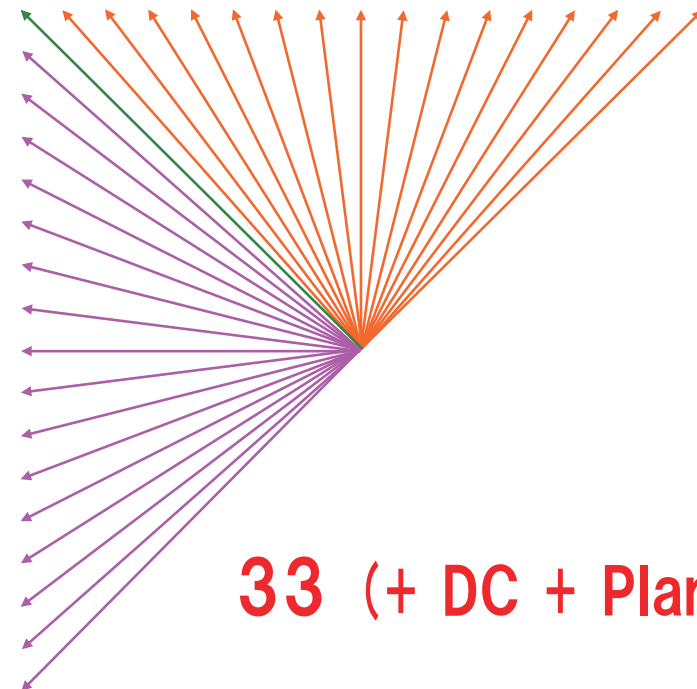
画面内予測の方向数をH.264の約4倍に強化

H.264



8 (+ DC)

H.265



33 (+ DC + Planar)

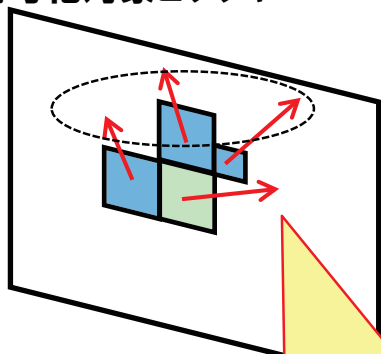
③PU 動き補償予測 動きベクトルの予測符号化

H.264よりも柔軟に動きベクトルを予測符号化

- 時空間で近接するPUの動きベクトルから、符号化対象PUの動きベクトルに最も近いものを選択して、動きベクトル差分を伝送

AVC/H.264

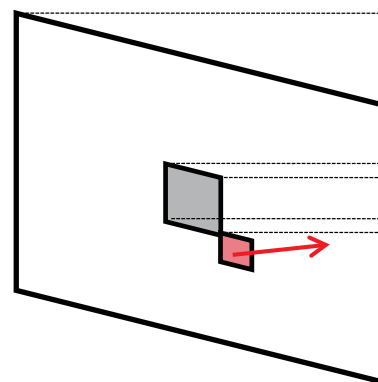
符号化対象ピクチャ



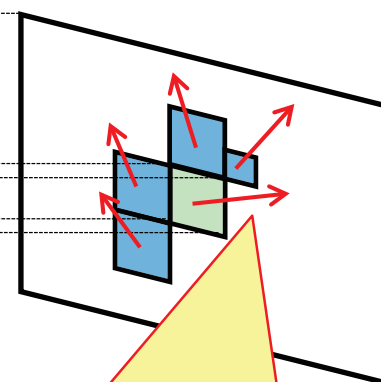
中央値以外の選択肢なし。
→ 動きベクトルを高精度に予測できない

HEVC/H.265

直前ピクチャ



符号化対象ピクチャ

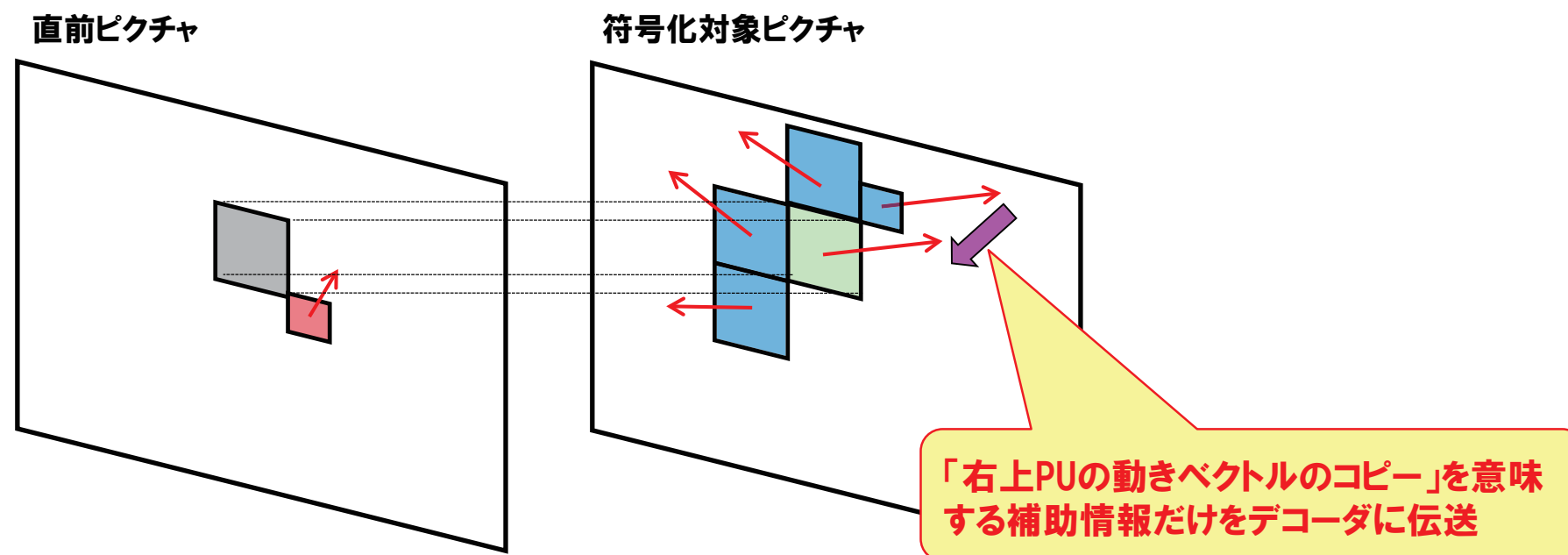


最も値の近い予測動きベクトルを選択可。
→ 動きベクトルを高精度に予測できる

③PU 動き補償予測 マージモード

動きベクトル差分の伝送をスキップして、動き情報の大幅削減が可能

- 同一の動きベクトルがある場合、動きベクトルをそのままコピー

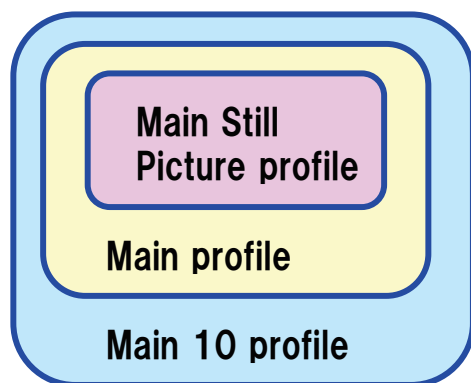


H.265 第1版の制定内容

①3つのプロファイルを定義

- Main profile (4:2:0 8bitに対しての基本符号化ツール)
- Main 10 profile (10bit対応)
- Main Still Picture profile (静止画用途向けにピクチャ限定)

→スマートフォン向けフルHDストリーミング、4K/8K放送用途



ツール	プロファイル	Main profile	Main 10 profile	Main Still Picture profile
4:2:0フォーマット		○	○	○
8ビット画素		○	○	○
10ビット画素		—	○	—
スライス		○	○	○
P,Bスライス		○	○	—
CU : 64x64 (最大) ~ 8x8 (最小)		○	○	○
DCT : 32x32 (最大) ~ 4x4 (最小)		○	○	○
DST : 4x4		○	○	○
イントラ予測モード35種類		○	○	○
デブロッキングフィルタ		○	○	○
サンプルアダプティブオフセット (SAO)		○	○	○
1/4画素精度動き補償 (MC) 予測 (64x64 ~ 4x4)		○	○	—
マージモード		○	○	—
タイル (tile)		○	○	○
ウェーブフロント (wavefront)		○	○	○

H.265 第2版と第3版の改定内容

- ✓ H.265 改定の概要
- ✓ 第2版 RExtで追加されたプロファイル
 - 第2版 RExtで採用された新規ツール
 - 第2版 RExt追加プロファイルと新規ツールの対応
- ✓ 第2版 Annex F マルチレイヤ拡張の共通仕様
- ✓ 第2版 Annex G マルチビュー拡張 MV-HEVC
- ✓ 第2版 Annex H スケーラビリティ拡張 SHVC
- ✓ 第3版 Annex I 3次元ビデオ拡張 3D-HEVC

H.265 改定の概要

①第1版 3つのプロファイルを定義

- Main profile (4:2:0 8bitに対しての基本符号化ツール)
- Main 10 profile (10bit対応)
- Main Still Picture profile (静止画用途向けにピクチャ限定)

4:2:0フォーマットのみ
8/10 bit

→スマートフォン向けフルHDストリーミング、4K/8K放送用途

②第2版 24のプロファイルを追加。高品質化/マルチビュー/スケーラブル対応。

- 高品質化の機能拡張 (Format range extensions) RExt
- 拡張機能ツールを採用した21のプロファイルを定義
- Annex F Common specifications for multi-layer extensions
- Annex G Multiview high efficiency video coding
 - Multiview Main profile
- Annex H Scalable high efficiency video coding
 - Scalable Main profile
 - Scalable Main 10 profile

4:0:0/4:2:2/4:4:4フォーマット
高ビット深度 (12/16 bit)

マルチレイヤ拡張の共通仕様

AnnexF,G → MV-HEVC

AnnexF,H → SHVC

→放送素材中継・放送業務機器、多視点カメラ画像・3D放送、ストリーミング配信、4K/8K放送用途

③第3版 1つのプロファイルを追加。デプス情報を用いた3次元ビデオ符号化。

- Annex I 3D high efficiency video coding
 - 3D Main profile

AnnexF,I → 3D-HEVC

→裸眼3Dテレビ

第2版 RExtで追加されたプロファイル

- フォーマット範囲拡張プロファイル (RExt) 20プロファイル
 - ✓ 4:0:0フォーマット (8/12/16bit) 3プロファイル
Monochrome, Monochrome 12, Monochrome 16 profile
 - ✓ 4:2:0フォーマット (12bit) 1プロファイル
Main 12 profile
 - ✓ 4:2:2フォーマット (10/12bit) 2プロファイル
Main 4:2:2 10, Main 4:2:2 12 profile
 - ✓ 4:4:4フォーマット (8/10/12bit) 3プロファイル
Main 4:4:4, Main 4:4:4 10, Main 4:4:4 12 profile
 - ✓ Intra限定 9プロファイル
Main Intra, Main 10 Intra, Main 12 Intra,
Main 4:2:2 10 Intra, Main 4:2:2 12 Intra,
Main 4:4:4 Intra, Main 4:4:4 10 Intra, Main 4:4:4 12 Intra, Main 4:4:4 16 Intra profile
 - ✓ Still Picture 2プロファイル
Main 4:4:4 Still Picture, Main 4:4:4 16 Still Picture profile

- フォーマット範囲拡張高スループットプロファイル 1プロファイル
 - ✓ 高スループット
High Throughput 4:4:4 16 Intra profile

- ◆ 民生機器よりも高い画質が要求される放送業務用途で利用されている信号フォーマットに対応
- ◆ 扱う信号のフォーマット拡張に対応するだけでなく、新規ツールを採用することで符号化性能の向上も図られている。

→より一層高品質な4K/8Kサービスが実現可能になる。

第2版 RExtで採用された新規ツール

主対象	ツール・拡張方式	制御フラグ/シンタックス	概要
高ビット精度化 (12ビット以上) (14ビット以上)	高ビット精度SAO	log2_sao_offset_scale_luma, log2_sao_offset_scale_chroma	12bit以上の入力映像の高圧縮符号化ツール。12bit以上でもSAOオフセットの適応ビットシフトをサポート。
	高ビット精度WPP	high_precision_offsets_enabled_flag	12bit以上の入力映像の高圧縮符号化ツール。12bit以上でもビット精度に応じた重み付け予測をサポート。
	高ビット精度DCT	extended_precision_processing_flag	14bit以上の入力映像の高圧縮符号化ツール。16bitを超える残差係数をサポート。
高色差解像度	色差量子化オフセットリスト	chroma_qp_offset_list_enabled_flag	CU単位で輝度残差に対する色差残差の量子化強度を調節する4:2:2/4:4:4フォーマットの画質調整ツール。
	色成分間残差予測モード	cross_component_prediction_enabled_flag	輝度残差から色差残差を予測する4:4:4フォーマットの高圧縮符号化ツール。RGB信号で圧縮効果が高い。
人工画像圧縮 (4:4:4フォーマット、またはモノクロ16ビット画像)	イントラ平滑化禁止	intra_smoothing_disabled_flag	イントラ予測の参照画素平滑化フィルタ処理を禁止。
	RDPCMモード	implicit_rdpcm_enabled_flag, explicit_rdpcm_enabled_flag	予測残差信号に対して差分PCM (DPCM) 符号化。イントラ予測は垂直または水平の予測方向と直交する方向に画素単位でDPCM符号化。インター予測はONの場合にexplicit_rdpcm_dir_flagで予測方向を明示。
	変換スキップモード	log2_max_transform_skip_block_size_minus2, transform_skip_rotation_enabled_flag, transform_skip_context_enabled_flag	<ul style="list-style-type: none"> 変換スキップブロックサイズを最大32x32までサポート。4x4よりも大きなTUで変換スキップを有効にできる。 4x4変換スキップブロックのイントラ残差を回転させて残差分布をエントロピー符号化に合致させることで符号化効率の向上を図る。 変換スキップブロックに専用CABACコンテキスト導入。
超高ビットレート圧縮	拡張ライスパラメータ	persistent_rice_adaptation_enabled_flag	スライス内の残差係数の分布に基づいて導出された適応値を4x4サブブロックのライスパラメータに利用。
	CABACバイパスアライメント	cabac_bypass_alignment_enabled_flag	算術符号化レジスタの適応アライメント。High Throughput 4:4:4 16 Intraプロファイルで使う。

青: sps_range_extension() で定義

赤: pps_range_extension() で定義

第2版 Rext追加プロファイルと新規ツールの対応

○適用、/非適用

プロファイル	符号化ツール・方式				ビット深度	高ビット精度 SAO	高ビット精度 WPP	高ビット精度 DCT	色量子化オ フセットリスト	色成分間残差 予測モード	イントラ平滑化 禁止	RDPCMモード	変換スキップ モード	拡張ライスパ ラメータ	CABACバイパ スアライメント
	4:0:0	4:2:0	4:2:2	4:4:4											
4:0:0フォーマット (8/12/16bit)															
Monochrome	○	/	/	/	8	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
Monochrome 12	○	/	/	/	8-12	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
Monochrome 16	○	/	/	/	8-16	○	○	○	/	/	○	○	○	○	/
4:2:0フォーマット (12bit)															
Main 12	○	○	/	/	8-12	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
4:2:2フォーマット (10/12bit)															
Main 4:2:2 10	○	○	○	/	8-10	○	○	/	○	/	/	/	/	/	/
Main 4:2:2 12	○	○	○	/	8-12	○	○	/	○	/	/	/	/	/	/
4:4:4フォーマット (8/10/12bit)															
Main 4:4:4	○	○	○	○	8	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 10	○	○	○	○	8-10	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 12	○	○	○	○	8-12	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Intra限定															
Main Intra	○	○	/	/	8	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
Main 10 Intra	○	○	/	/	8-10	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
Main 12 Intra	○	○	/	/	8-12	○	○	/	/	/	/	/	/	/	/
Main 4:2:2 10 Intra	○	○	○	/	8-10	○	○	/	○	/	/	/	/	/	/
Main 4:2:2 12 Intra	○	○	○	/	8-12	○	○	/	○	/	/	/	/	/	/
Main 4:4:4 Intra	○	○	○	○	8	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 10 Intra	○	○	○	○	8-10	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 12 Intra	○	○	○	○	8-12	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 16 Intra	○	○	○	○	8-16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	/
Still Picture															
Main 4:4:4 Still Picture	○	○	○	○	8	○	○	/	○	○	○	○	○	○	/
Main 4:4:4 16 Still Picture	○	○	○	○	8-16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	/
High throughput															
High Throughput 4:4:4 16 Intra	○	○	○	○	8-16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

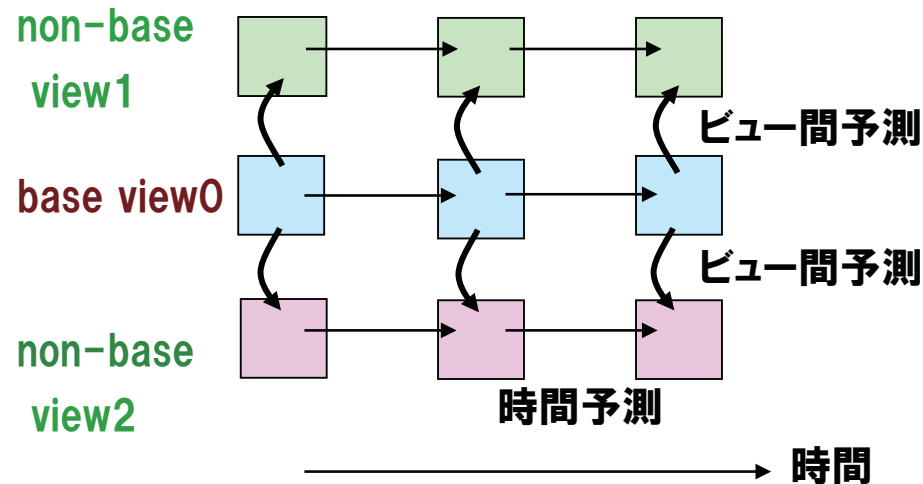
第2版 Annex F マルチレイヤ拡張の共通仕様

- スケーラビリティ、マルチビュー、デプスマップ等のHEVCマルチレイヤ拡張をハイレベルシンタックスを定義して共通化
 - ✓ マルチループ復号に統一。HEVCの基本的な符号化ツールの変更はスライスレイヤ以上に限定。
- ビットストリームと復号器を規定
- 有効なVPS内にvps_extension () が存在する時の復号機能
- レイヤ : NALユニットヘッダの nal_unit_id が同一値の組
(ベースレイヤは全てのNALユニットのnal_unit_id値は0)
- INBLD (独立非ベースレイヤ復号) 能力
 - ➔ ベースレイヤはHEVC以外の符号化方式 (AVC等) にも対応可
- 新規SEI(付加価値情報) メッセージの追加、既存SEI(付加価値情報) メッセージに対する修正・追加
- 新たなプロファイルと既存プロファイルの包含関係

拡張方式		プロファイル	Scalable Main	Scalable Main 10	Multiview Main	3D Main	Main	Main Still Picture	Main 10
スケーラビリティ	SHVC	Scalable Main	○				○	○	
		Scalable Main 10	○	○			○	○	○
3D	MV-HEVC	Multiview Main			○		○	○	
	3D-HEVC	3D Main			○	○	○	○	

第2版 Annex G マルチビュー拡張 MV-HEVC (Multiview high efficiency video coding)

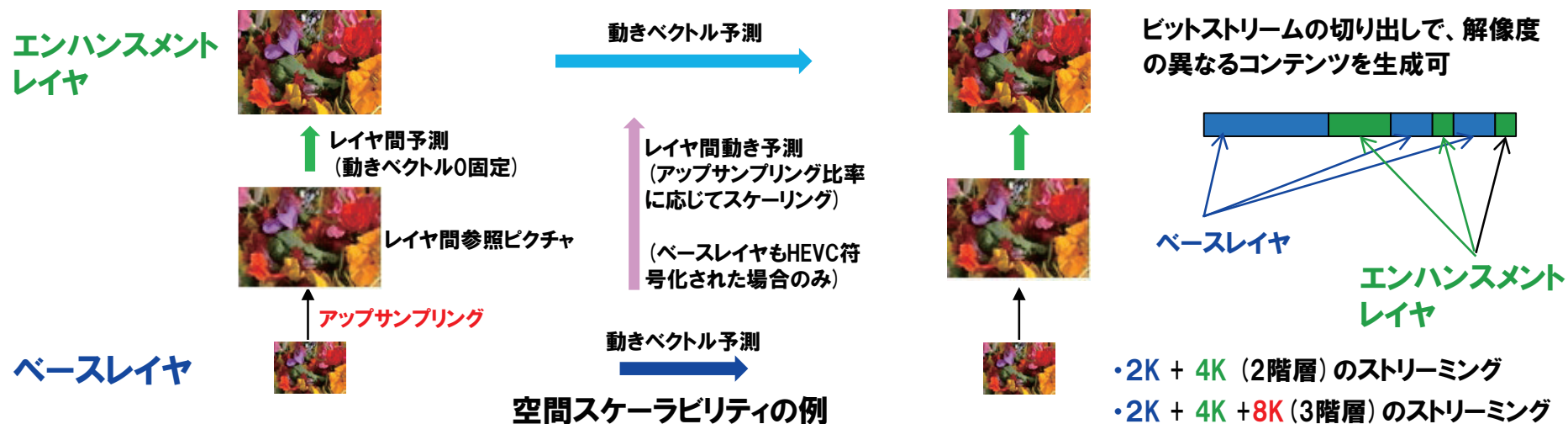
- 3Dと多視点映像符号化の対応 **Multiview Main profile**
 - ✓ 同時刻の他のビュー画像を参照画像に使うビュー間予測
 - 時間差による変化に対する動き補償予測 ←→ 視点差による変化に対する視差補償予測
 - ハイレベルシンタックスの変更のみ。スライスレイヤより下には変更無し。
 - ➔ 新たな符号化ツールを採用せずにステレオ/マルチビュー映像符号化に対応
 - ✓ **ベースビュー**の符号化を行うベースレイヤはMain profileに準拠 (HEVC符号化の場合)
 - ベースレイヤにHEVC以外のコーデックを用いるハイブリッド方式も可
 - ✓ **非ベースビュー**は、ベースビューを用いた視差補償予測によるビュー間予測も用いて高能率符号化
 - 同一の被写体を別視点から映した画像の持つ相関除去 (冗長削減)



- AVCのMVC拡張と同一原理
- 複数カメラによる多視点映像
- 補助ピクチャとしてデプスマップ情報
- 3D ステレオ画像アプリケーション

第2版 Annex H スケーラビリティ拡張 SHVC (Scalable high efficiency video coding)

- スケーラビリティ対応のプロファイル2種を規定
 - ✓ Scalable Main profile: ベースレイヤはMain profileに準拠 (HEVC符号化の場合)
 - ✓ Scalable Main 10 profile: 10bit深度。ベースレイヤはMain 10 profile又はMain profileに準拠。(同上)
 - ✓ クロマフォーマットは4:2:0
- 空間 (spatial) スケーラビリティ
 - ✓ 解像度の階層符号化。ベースレイヤ画像に16相のアップサンプルフィルタ (Y:8タップ、C:4タップ) 適用
 - エンハンスメントレイヤ画像の予測符号化に使うレイヤ間参照ピクチャの生成
- 画質 (quality) スケーラビリティ
 - ✓ SNRスケーラビリティ。量子化値の差異による画質忠実度、あるいは画素ビット深度による差異。
 - レイヤ間の解像度は同一
- <時間 (temporal) スケーラビリティはH.265v1で対応済み (ベースレイヤにおいて時間サブレイヤとして実現)>



第3版 Annex I 3次元ビデオ拡張 3D-HEVC (3D high efficiency video coding)

- 3次元映像の効率的な符号化対応 3D Main Profile
- **ベースビュー**の符号化を行うベースレイヤはMain profileに準拠 (HEVC符号化の場合)
 - ベースレイヤにHEVC以外のコーデックを用いるハイブリッド方式も可
- **非ベースビュー**はブロックレイヤ以下の変更を伴う符号化ツールを採用して符号化効率の向上
 - ✓ ビュー間画像: 画像以外に、動きベクトル、視差ベクトル (ディスパリティベクトル: ビュー間予測に使う動きベクトル)、残差信号が有する相関を使って効率化
 - 異なるビューにおける位置が同一対応にあるブロック間の視差ベクトルから復号対象ビューの**視差ベクトルを生成**
 - 空間内で隣接するブロックの視差ベクトルから復号対象ビューの**視差ベクトルを生成**
 - **マージモードの候補追加** (ビュー間動きベクトル予測、ビュー合成予測)
 - ✓ 予測精度向上 (**イルミネーション補償**: ビュー間参照ピクチャに対してカメラ画像の輝度・色を補正)
 - ✓ デプスマップ情報も使ったマルチビュー符号化方式
 - デプスルックアップテーブル: デプス値をテーブル設定値に変換。デプス値のダイナミックレンジ狭い、または取る値の種類が少ない時に有効。
 - デプスイントラ予測符号化: デプスマップに基づき領域分割。領域ごとにDC予測。(INTRA_CONTOUR、INTRA_WEDGE、INTRA_SINGLE)
 - dbbp: デプスベースブロック分割に基づくインター予測
 - ビュー合成予測: デプスマップに基づいて視差ベクトルを生成

H.265のまとめ

H.265 Ver. 1 (基本符号化方式)

- フォーマット: 4:2:0 8-bit/10-bit
- 用途: スマホ、4K/8K放送、Ultra HD Blu-ray

Range Extensions (範囲拡張)

- 追加機能: 4:0:0/4:2:2/4:4:4 高ビット深度
- 用途: 業務用カメラ、業務用ストレージ、放送中継器

Multiview Extensions (マルチビュー拡張)

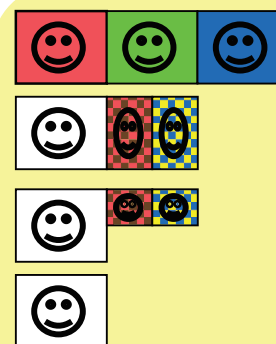
- 追加機能: 多視点符号化(奥行き情報込み)
- 用途: 3D放送、ステレオ画像

Scalable Extensions (スケーラビリティ拡張)

- 追加機能: 空間・SNRスケーラビリティ符号化
- 用途: テレビ電話、テレビ会議、ストリーミング配信

3D Extensions (3次元ビデオ拡張)

- 追加機能: 奥行き情報使った3次元映像符号化
- 用途: 裸眼3Dテレビ



4:4:4 (RGB) フォーマット

4:2:2 (YUV) フォーマット
スタジオ(編集・蓄積)用途

4:2:0 (YUV) フォーマット
民生機器用途

4:0:0 フォーマット
モノクロ



高レート伝送



低レート伝送

今後の予定

H.265v4

- ✓ SCC (スクリーンコンテンツ符号化) 拡張
 - 無線ディスプレイ伝送、リモートデスクトップ画面伝送

Ultra-HD Blu-ray

- ✓ 規格化完了 (Main 10 profile/High Tier/Level 5.1) し、ライセンス化開始、製品化へ

4K・8K放送サービス

- ✓ 2014年 4K試験放送 (Channel 4K)、4K VODトライアル
 - ✓ 2015年 4K実用放送 (CS、ケーブルテレビ、IPTV等)
 - ✓ 2016年 4K・8K試験放送 (BS) : リオデジャネイロオリンピック・パラリンピック
 - ✓ 2018年 4K・8K実用放送 (BS)、8Kに向けた実験的取組 (ケーブルテレビ、IPTV等)
 - ✓ 2020年 4K・8K放送の普及 : 東京オリンピック・パラリンピックの中継放送
- (参考) http://www.soumu.go.jp/main_content/000347943.pdf

☆世界最先端IT国家創造宣言 (2015年6月30日) 再変更の閣議決定

→ 4K・8K放送の普及と関連する映像産業分野の新事業創出、更には教育、医療など国民生活の利便性向上にも深く関連して、成長戦略の後押し

次世代符号化

- ✓ 2020年の5Gサービスを念頭において検討

MMT: MPEG Media Transport の標準化動向

TTCセミナー 2015年8月27日

NTT サービスエボリューション研究所
外村 喜秀

Background

① 社会的背景

- 映像トレンド (1)高精細化 (2)モバイル化
- デジタル放送, オンラインコンテンツの充実, オンデマンドサービスの拡大

→コンテンツの多様化, クライアント端末の多様化, 伝送路の多様化
⇒ 単一コンテンツ, 単一送信元, 単一伝送路, 同一クライアント
を前提としたプラットフォームでは足りない!



Background

- MPEGシステムの歴史 (コンテナの歴史)
 - 1995年(20年前)にMPEG transport stream規格が制定され広く使われている. (e.g. TV, IPTV, DVD, Blue ray)
 - 2000年以降, インターネットの発展に後押しされる形でISO Base Media File Format (MP4)がインターネットでは広く用いられる. (e.g. Apple store, YouTube, On-Demand service, Online-class)
- 特に, 近年ではMPEG-2 TSの不便さが目立ってきた.
⇒ インターネット時代に適したTransport規格が必要!



MPEG-H の概要

MPEG-H: ISO/IEC 23008

- Part 1: MPEG media transport (MMT)
- Part 2: High efficiency video coding (HEVC)
- Part 3: 3D Audio
- Part 10: FEC Codes
- Part 11: Composition Information (CI)

MMT: MPEG Media Transport

- ◉ Requirements:
多様化するコンテンツ配信に対応する、ヘテロジニアス通信路, ヘテロジニアス端末, をサポートするトランスポート方式を定めよう.
- ◉ 様々な伝送路 (放送と通信, wifi, LTE, etc.)
- ◉ 様々な端末 (タブレット, 4KTV, web, etc.)

例えばのサービス



- 通常の放送よりもハイクオリティな4K/120FPS, ロスレスオーディオを楽しむ
- プライベートビューでは任意の視点映像を仲間内でコメントしながら見る
- 画面上に関連するwebページなどの情報を表示する
- ユーザーに応じたCMを流す

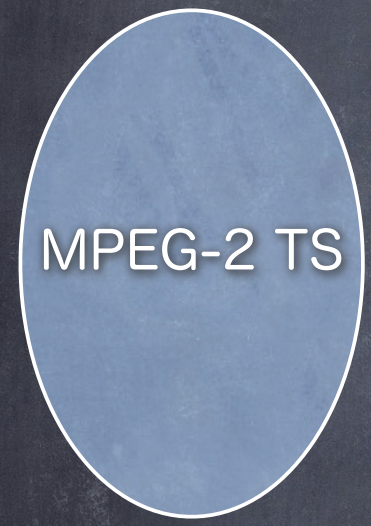


多様化に対応することで様々なサービスの可能性
IPを用いることで広がる映像サービス

MMTの位置づけ

頑健(反面もろい)システム
構築が可能

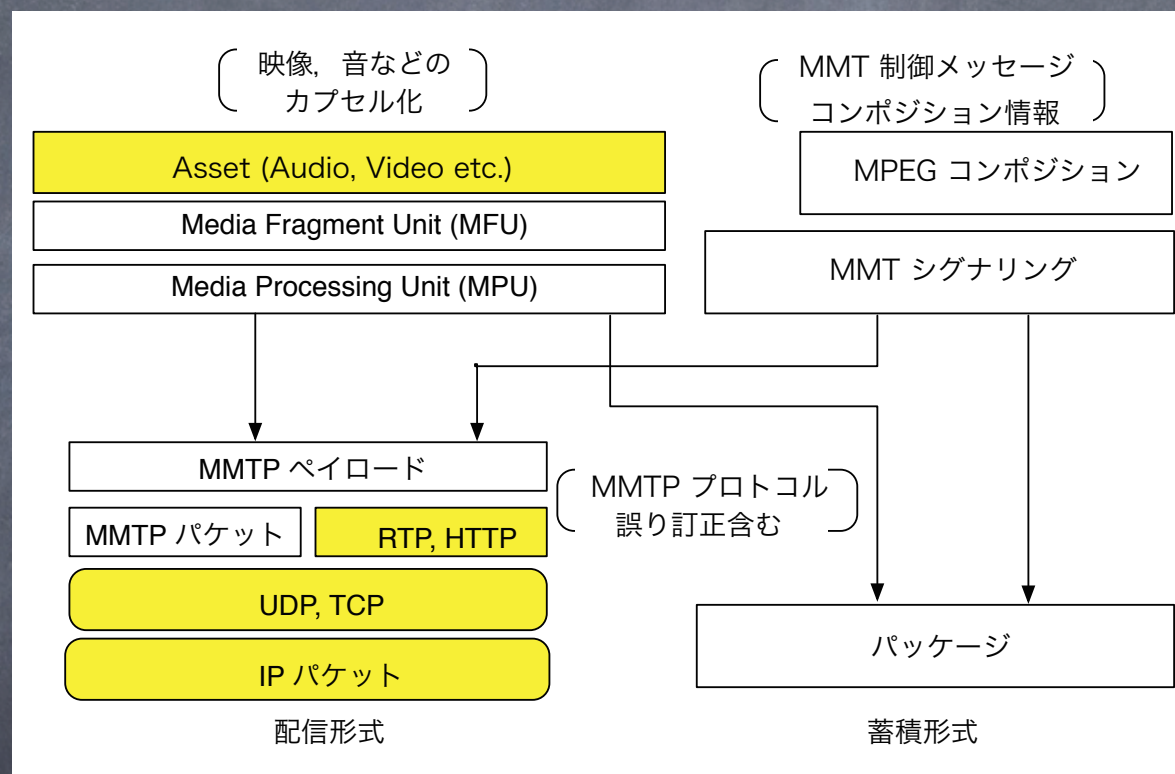
拡張性が高く
柔軟性も高い
アプリとしてはインター
ネットと親和性が高い



IPに適した配信をしつつ
Push型の制御も可能

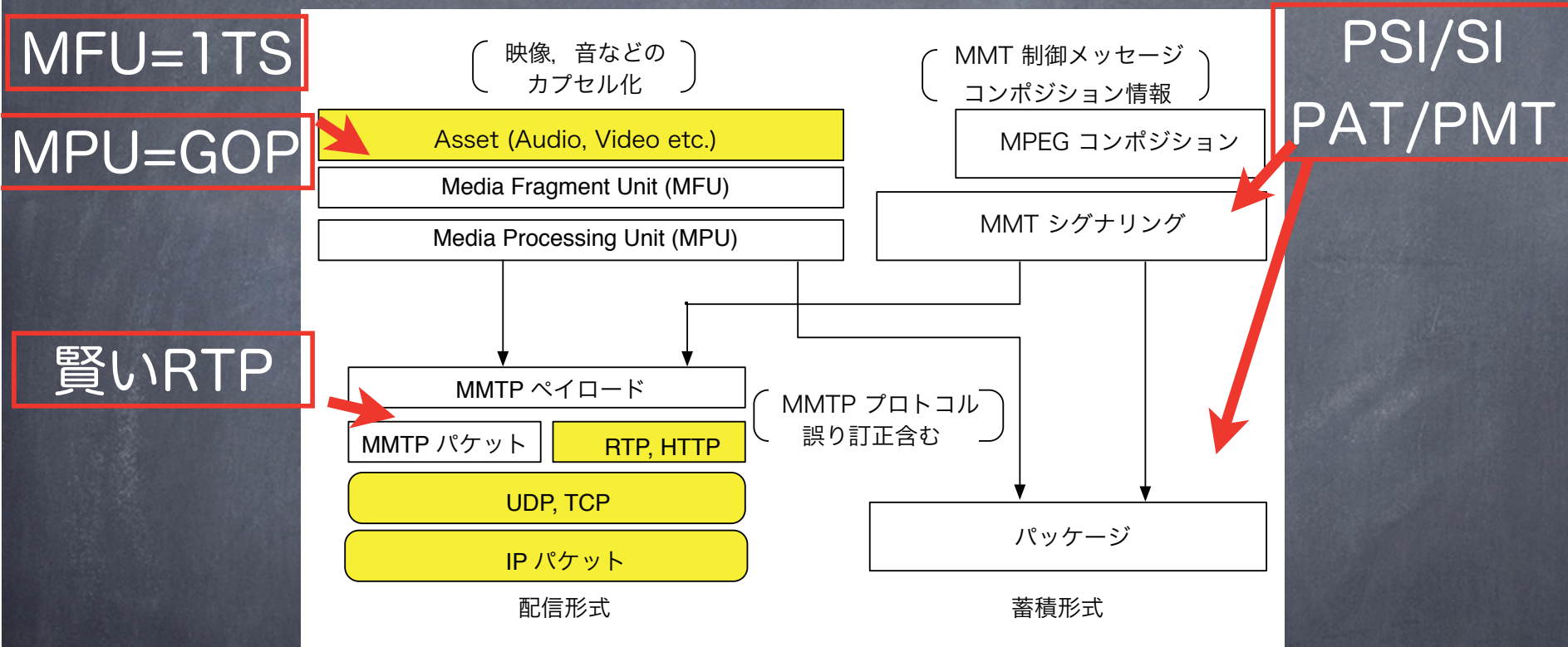


MMTの構成要素



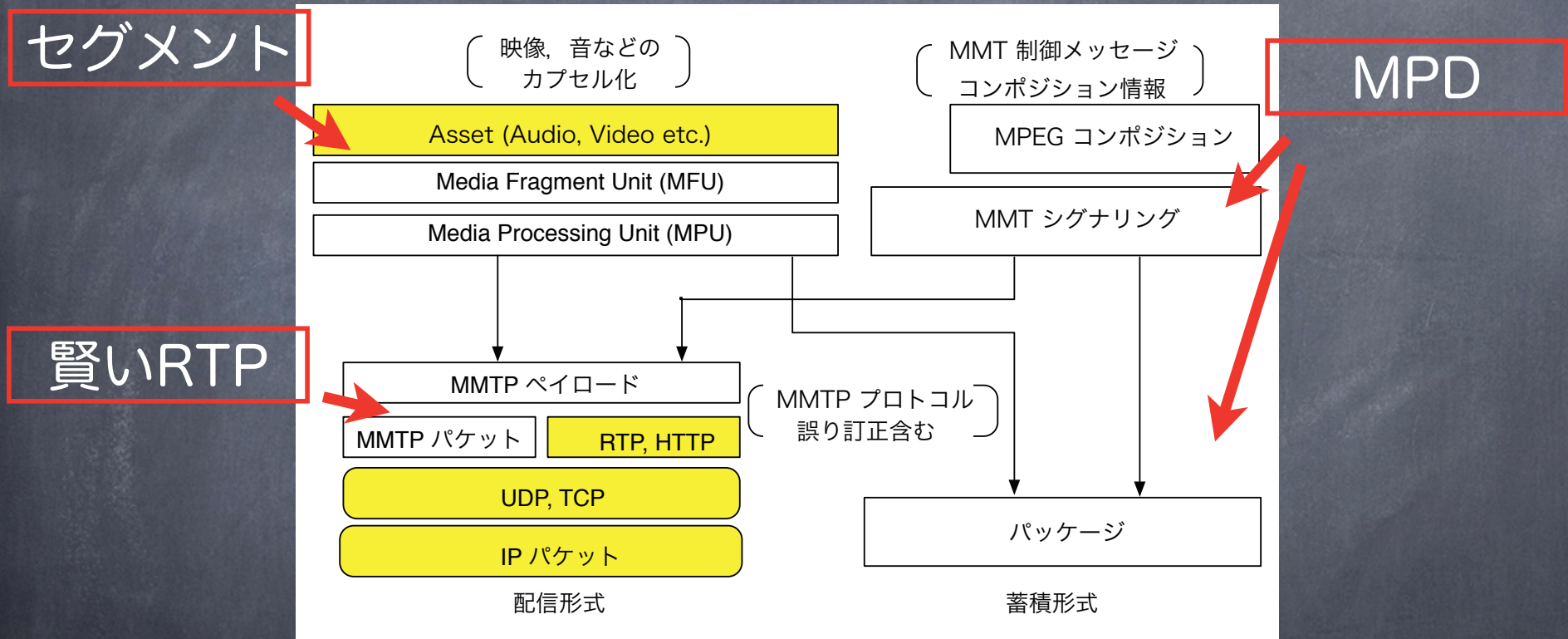
- カプセル化部, 配信部, 制御メッセージがサービスに応じて柔軟に切り貼り可能

MMTの直感的理解



- MPEG-2 systemでは全てが1ストリームに多重化されていたが、MMTでは各機能に切り離されている

MMTの直感的理解



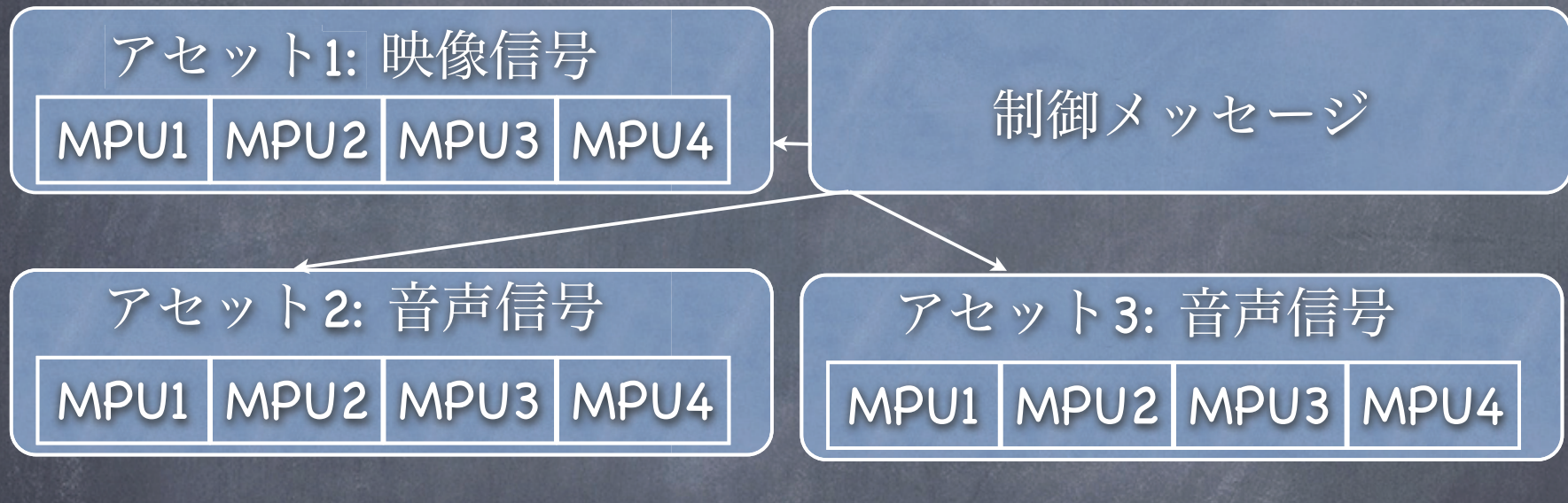
- DASHとMMTは標準化の歴史では元は同じであったぐらいよく似ている。
- DASH :Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
HTTPの上でMMTと同様の拡張を求めた規格

MMTが規定する内容

- 映像・音声のカプセル化形式 (拡張ISOBMFFの部分)
 - ・ MFU: カプセル化の最小単位 (1TSみたいなもの)
 - ・ MPU: 独立して意味のある最小の単位 (GOP/MP4)
 - ・ package_id, asset_id : コンテンツ(サービス)とコンポーネント
- 配信のための形式 (賢いRTPの部分)
 - ・ MMTPパケット: 配信に用いるコンテナ
 - ・ MMTPペイロード: 配信される中身
 - ・ packet_id: IPデータフローとマッピングされる識別子
- 制御メッセージ (指揮者の部分)
 - ・ テーブル: 制御する情報を記述するもの
 - ・ 記述子: テーブルの中で参照される詳細記述

MMTの基本構成要素

パッケージ 1



制御メッセージの主な内容

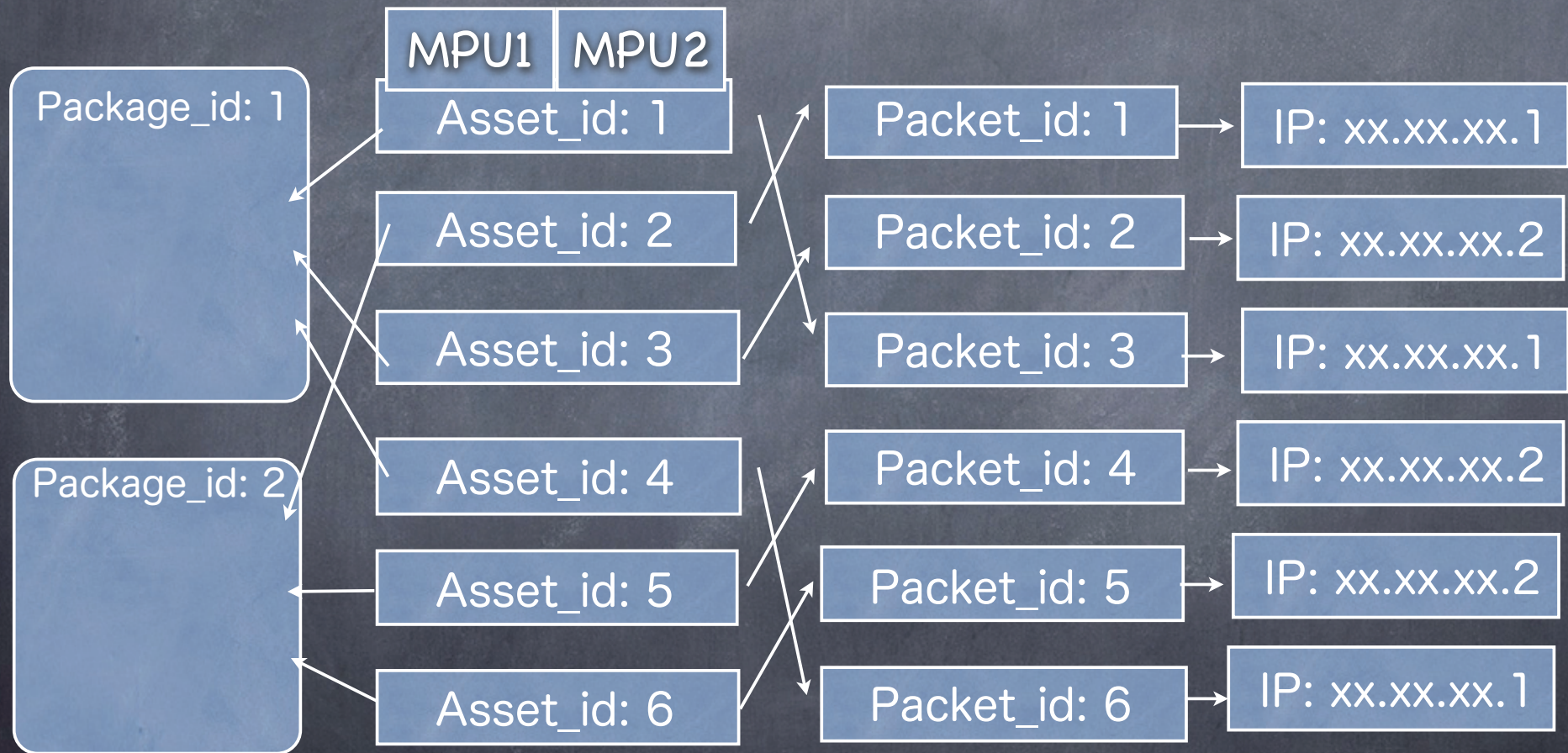
どの時間にどのMPUを再生するか？

どのasset_idにどのpacket_idを割り振るか？

どのpacket_idにどのIPアドレスを割り振るか？

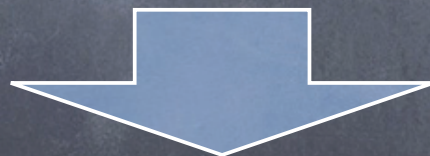
MMTのIDマッピング

MMTでは制御メッセージにより、IDマッピングが柔軟に変更できる



MPUからみたMMTの世界

- MMTではMPU(映像や音声などのプリミティブな構成要素)を組み合わせて使う。
- MPUはどこかのアセットに属する
- アセットはどこかのパッケージに属する
- アセットはどこかのIPデータフロー(packet_id)に属する
- 制御メッセージによりMPUの所属をたどれ、
制御メッセージにより提示時刻提示位置が指定される。



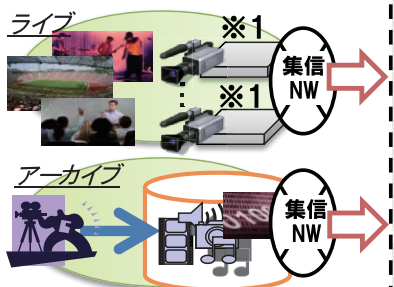
この仕組みのためMMTは
ヘテロジニアス環境に対応し、
同期を保ちつつAssetを柔軟に構成するサービスが可能

MMT応用の例

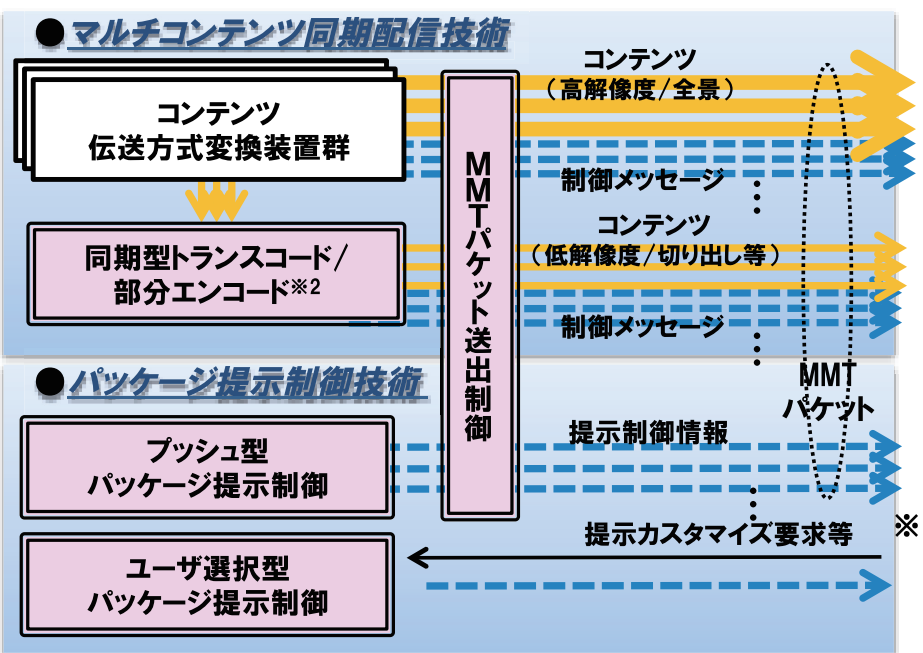
マルチコンテンツシステム



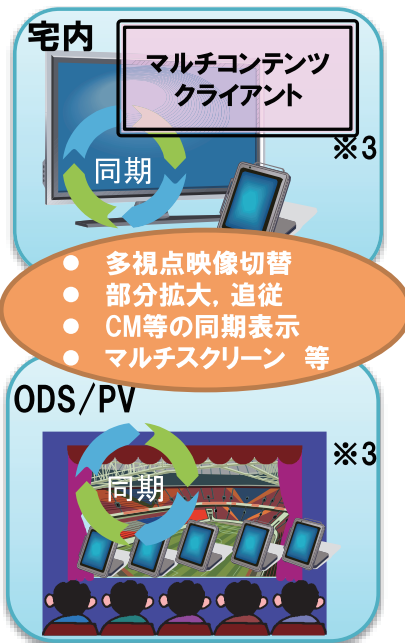
入力 MMT素材



編集 MMT加工+提示情報



出力 MMT再生

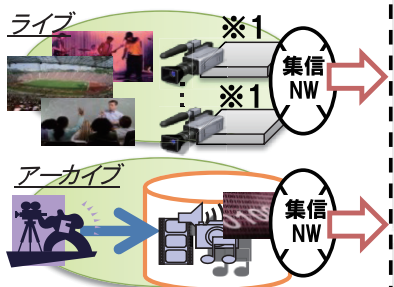


Copyright©2015 NTT corp. All Rights Reserved.

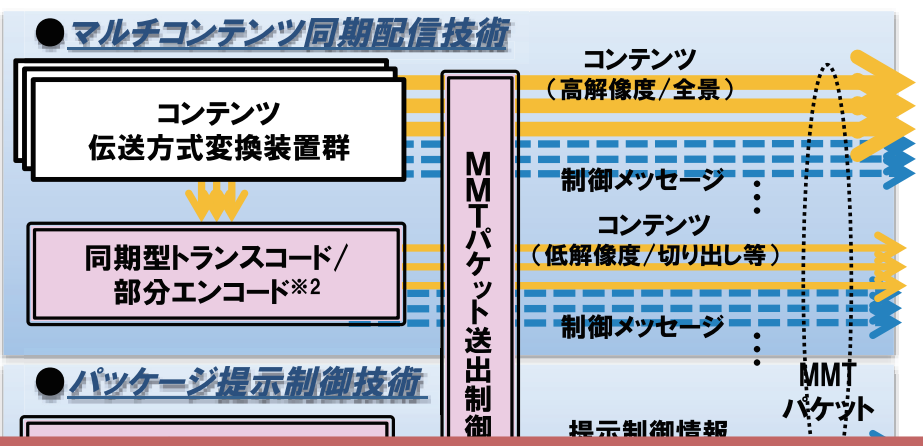
マルチコンテンツシステム



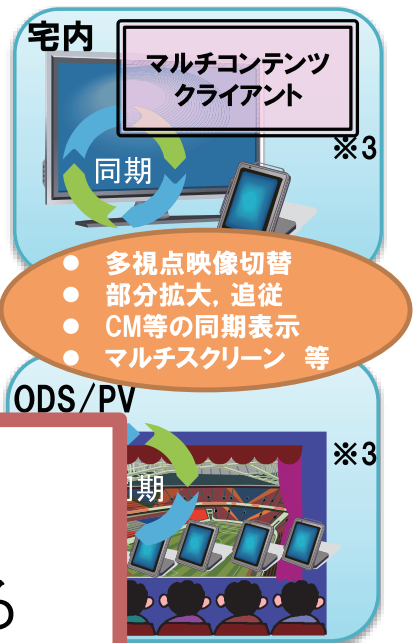
入力 MMT素材



編集 MMT加工+提示情報



出力 MMT再生



- ### MMTを用いるモチベーション
- 共通時間(UTC)で管理ができる
 - プロトコルレイヤで時間)バッファが担保できる
 - 種類に応じた制御信号が利用できる
 - それらが分散処理できる
 - 提示制御/webブラウザなどの連携ができる



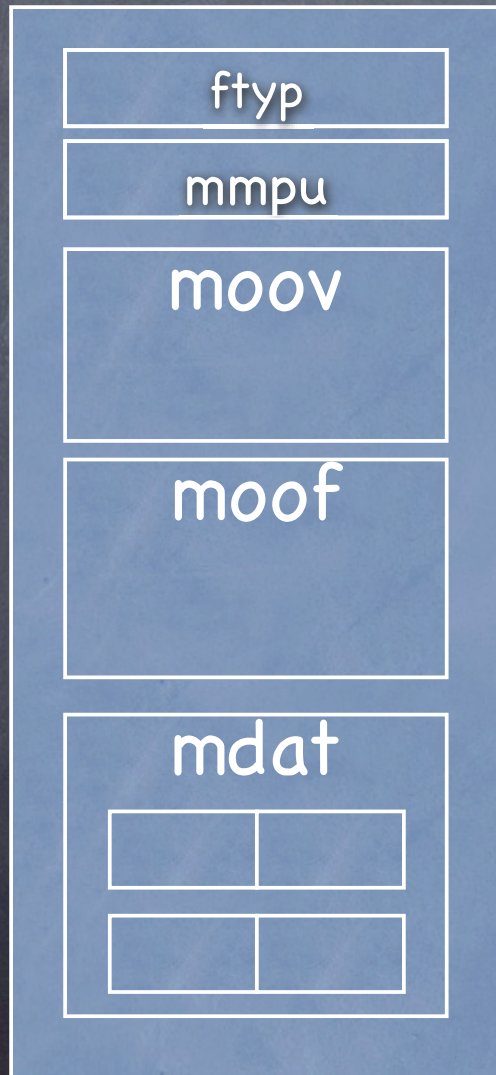
デモ映像



MMTの今後について

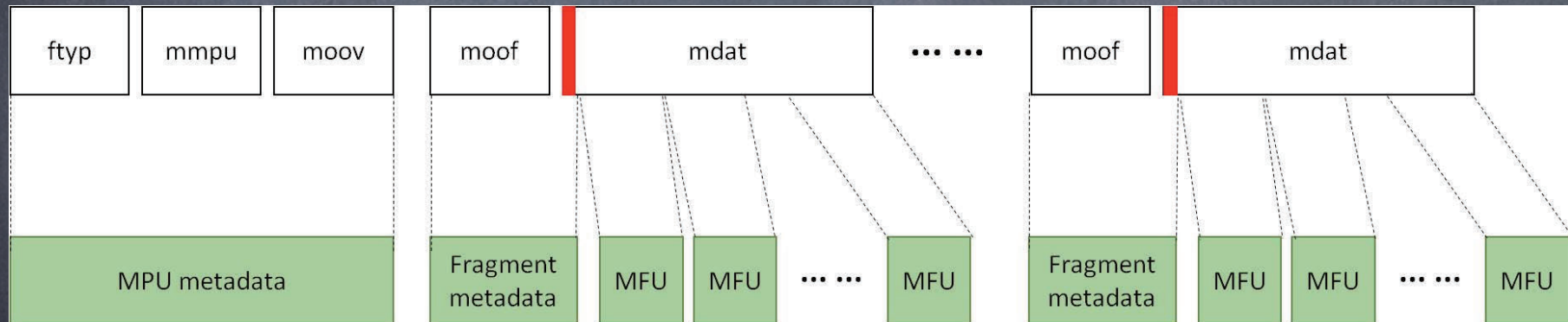
- ARIB STD-B60の発行/運用へ
- ATSC 3.0の配信フォーマットとして規格化
- ISO/IEC では低遅延化とCIが継続議論
- 韓国の4Kサービス/モバイルサービスでの規格化/
運用を議論中
- IP系でのさらなる採用/普及が課題！

MPUの構成



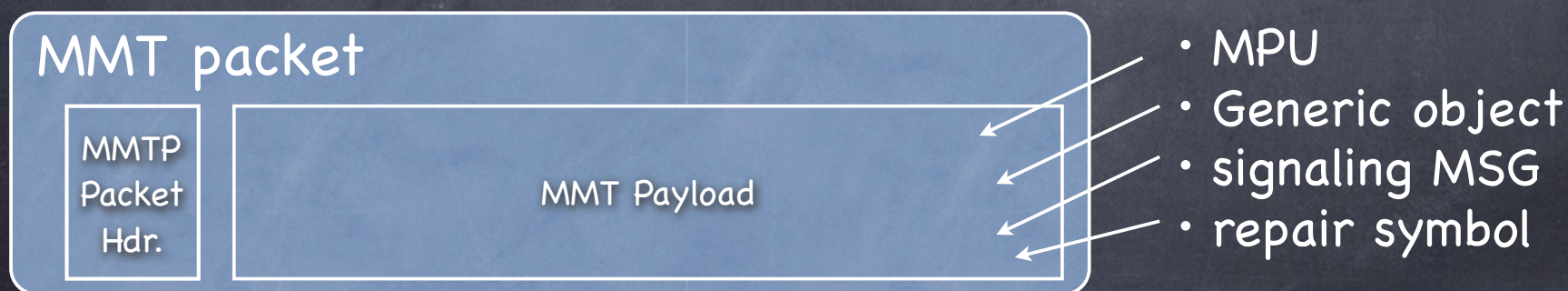
- ・ MMTは 'ftyp' のブランドに 'mpuf' を指定
- ・ 'mmpu' には 「asset_id」 と 「mpu_sequence_number」 を格納
- ・ moov と moof, mdat は ISO/BMFF と互換性のある形で構成される
- ・ moov には データサイズや復号・表示時刻の情報を格納する他, Hint track として packet_id や スケーラブル情報を格納
- ・ ftyp, mmpu, moov までを MPU metadata, moof と mdat の先頭のヘッダを Fragment metadata, mdat の中身を MFU に分割

MPUのパッケージ化

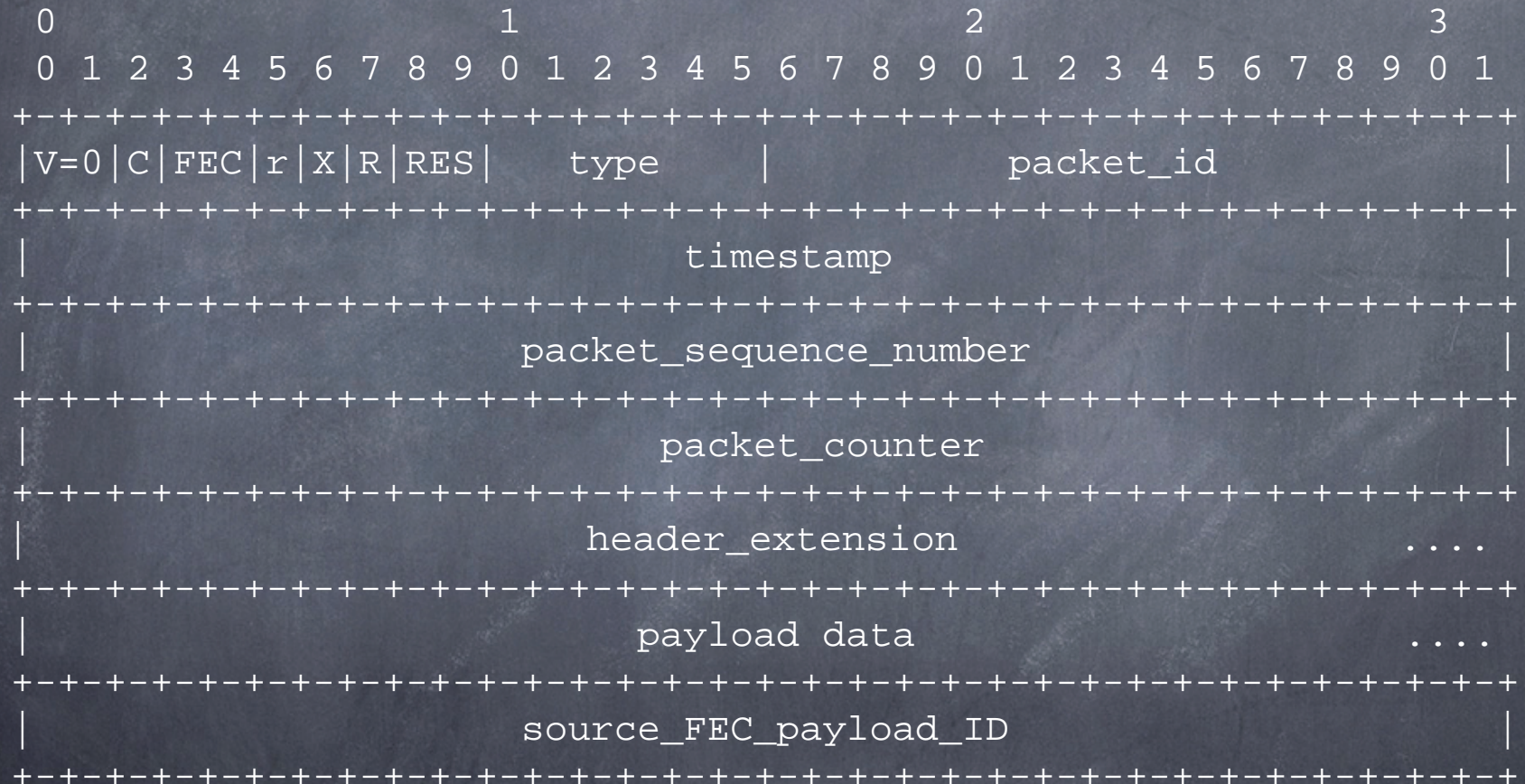


MMTPパケットの構成

- MMTPパケット：MMTにおけるコンテナ
- パケットヘッダが提供するもの
 - ・ 何を運んでいるか？コンテナの中身 (MPU?Message?)
 - ・ Packet_id: 一意のIPアドレスとマッピングされるid
 - ・ 時刻情報 (RTPと異なりUTCベース)
 - ・ Packet_idのカラースセル: 同一Packet_idの何番目のパケットか



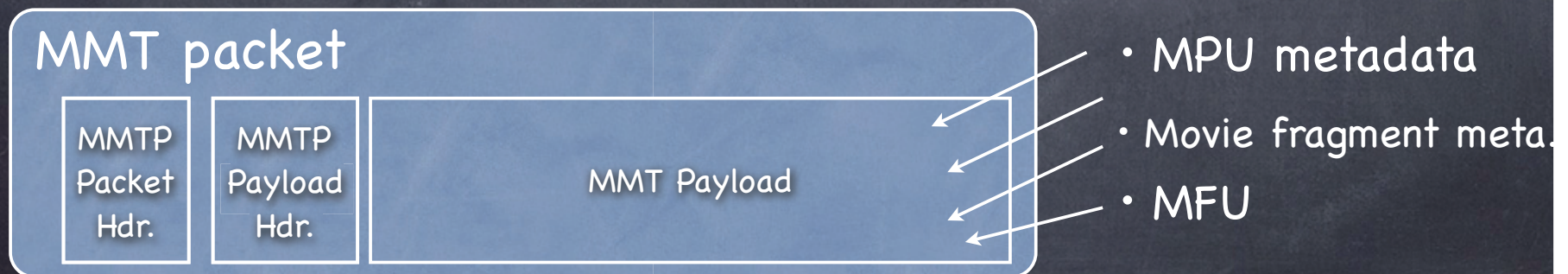
MMTP Packet Hdr.



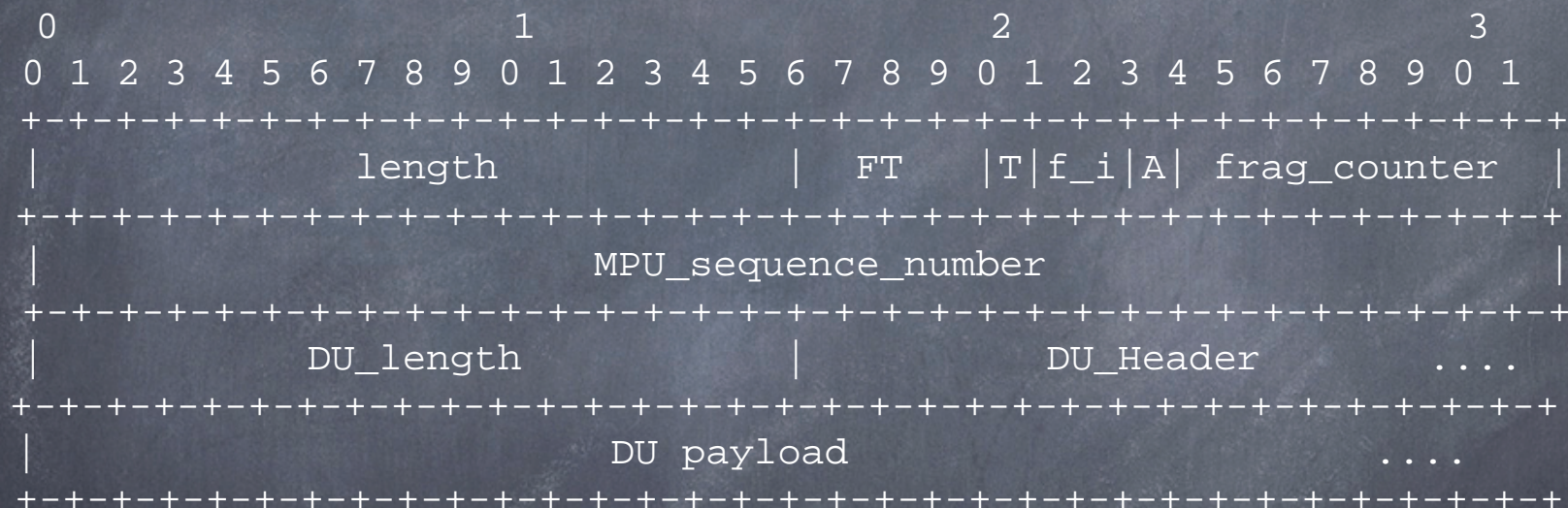
Structure of MMTP packet

MMTP payloadの構成 (MPUモード)

- MMTP Payload Hdr. : MPUを構成するための情報
- ペイロードヘッダが提供するもの
 - ・ 何番のMPUを運んでいるか? MPU_sequence_number
 - ・ MPUの何を運んでいるか? (metadata? MFU?)
 - ・ MFUにおけるムービーフラグメントシーケンス番号
 - ・ ムービーフラグメントにおけるサンプル番号
 - ・ データユニットのフラグメント情報
 - ・ データユニットの多重化情報



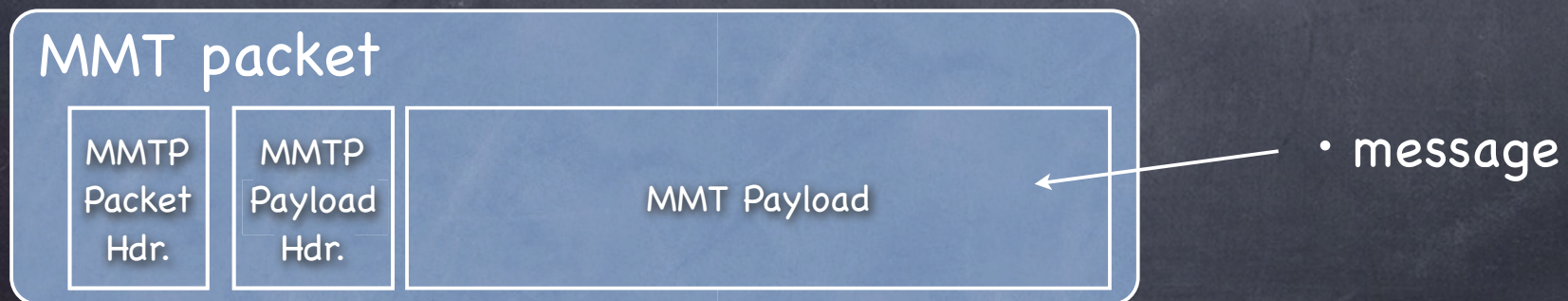
MMTP Payload Hdr. (MPU mode)



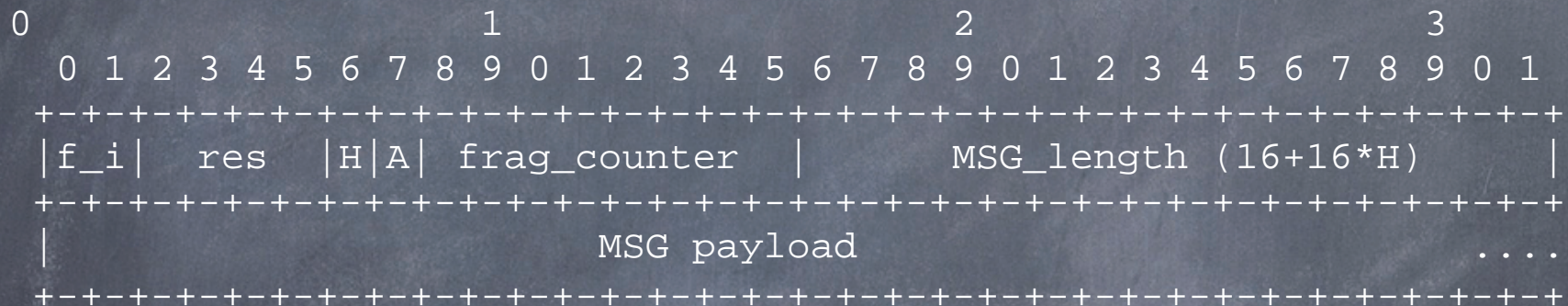
Structure of the MMTP payload header for MPU mode

MMTP payloadの構成 (MSGモード)

- MMTP Payload Hdr. : MSGを構成するための情報
- ペイロードヘッダが提供するもの
 - ・フラグメント情報 (フラグメント無しor先頭,真中,終端)
 - ・複数MSGを乗せてるかの多重化情報
 - ・長さ情報

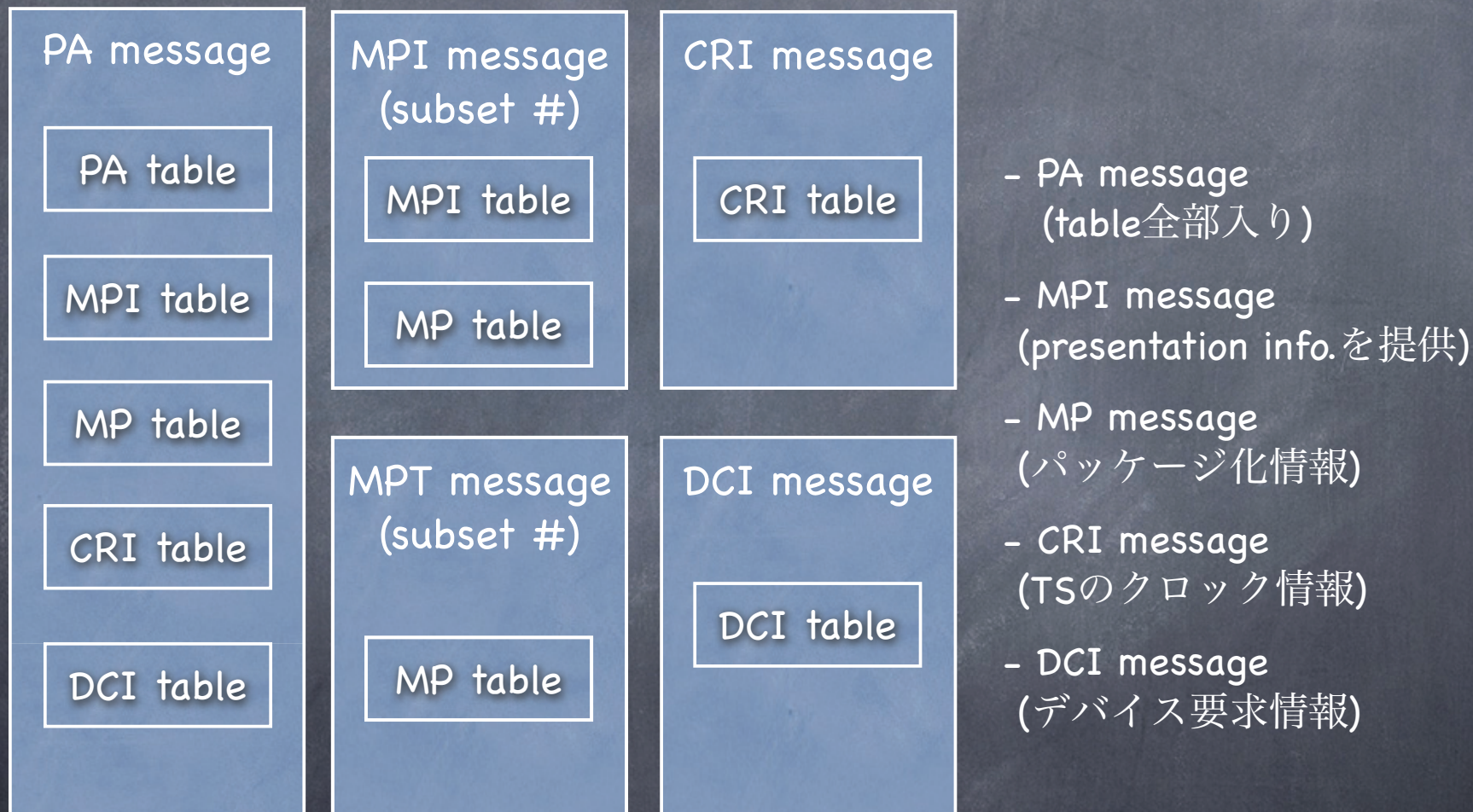


MMTP Payload Hdr. (MSG mode)



MMTP payload header for Signalling message mode

制御メッセージ一覧 (Eレイヤ)



※ Part 11にてMPIの内容 (CI情報) が定義

制御メッセージ一覧 (Dレイヤ)

AL-FEC message

packet_idとFECとの
関係を記述
(任意フローを束ねて
FECをかけるなど)

HRBM message

想定最大メモリ
想定最大遅延
などを記述

- AL-FEC message
(FEC情報)
- HRBM message
(Hypothetical Receiver
Buffer Modelを提供)

MC message

RQF message

- MC message
(NW状況 delayとか)
- ARQ message
(再送信の制御情報)

ARQ message

NAM message

- RQF message
- NAM message
(QoSに関する情報)

MMTとMPEG-2 TSとの比較

MMT	MPEG-2 TS
AUの単位がMPUとして識別	AUの単位が識別できない
世界標準時計に準拠	システムごとに違う時計
制御を別ストリームとして持つ	制御信号がストリームに埋込
可変長パケット	ATM前提の固定パケット
任意のヘッダ拡張可能	4バイト固定ヘッダ
UTCベースのタイムスタンプ	時間情報無し
クロック提供は規格外 (NTP/PTP)	PCRによるクロック提供
AL-FECによる消失訂正	4ビットカウンタによるロス検出
メッセージによる拡張性あり	メッセージによる拡張性なし

IPTVの4K/8K対応 (H.721の改訂内容)

2015年8月27日

沖電気工業株式会社 /

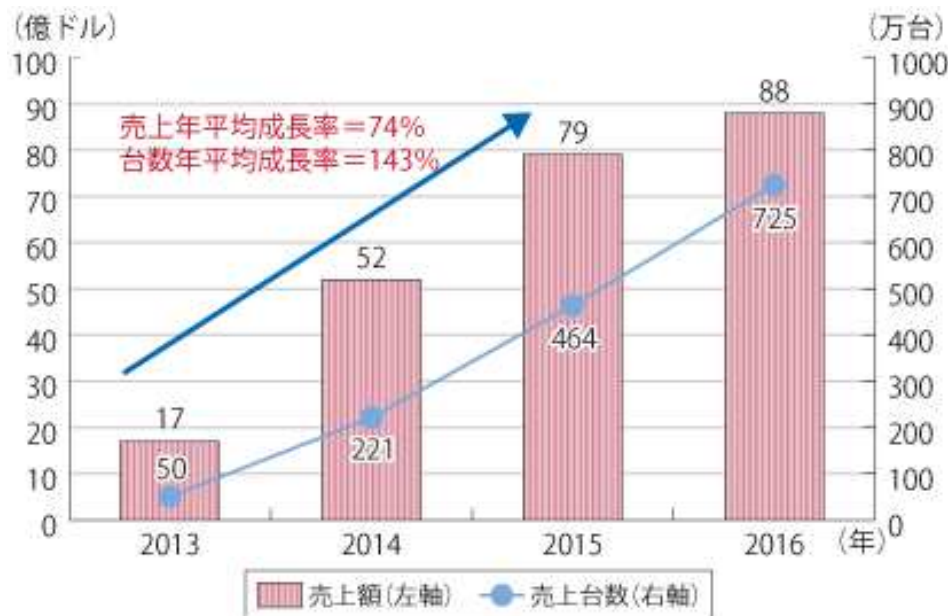
TTC マルチメディア応用WG・IPTV-SWG委員

山本秀樹 (yamamoto436@oki.com)

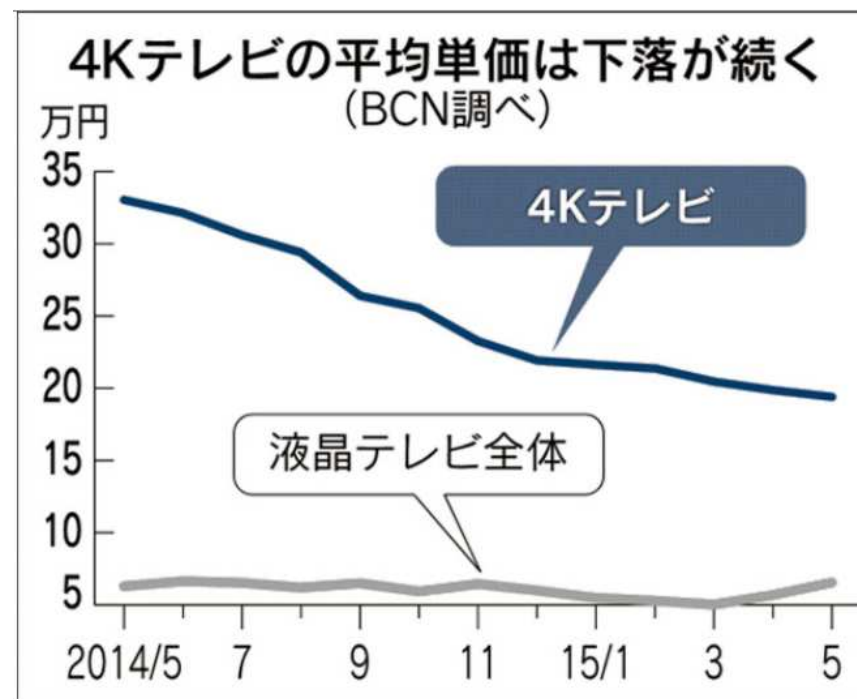
■ 4k TVの状況

4Kテレビの普及見込み

- 映画、ゲームコンテンツの4K化
- 4K対応TVの普及： 2013年約17億ドル 2016年約88億ドル、年平均成長率74%
- FTTH、HFC、LTEの普及によりどこでもいつでも利用可能
- 「4K」テレビ20万円切る 1年で4割下げ、普及の兆しあり。

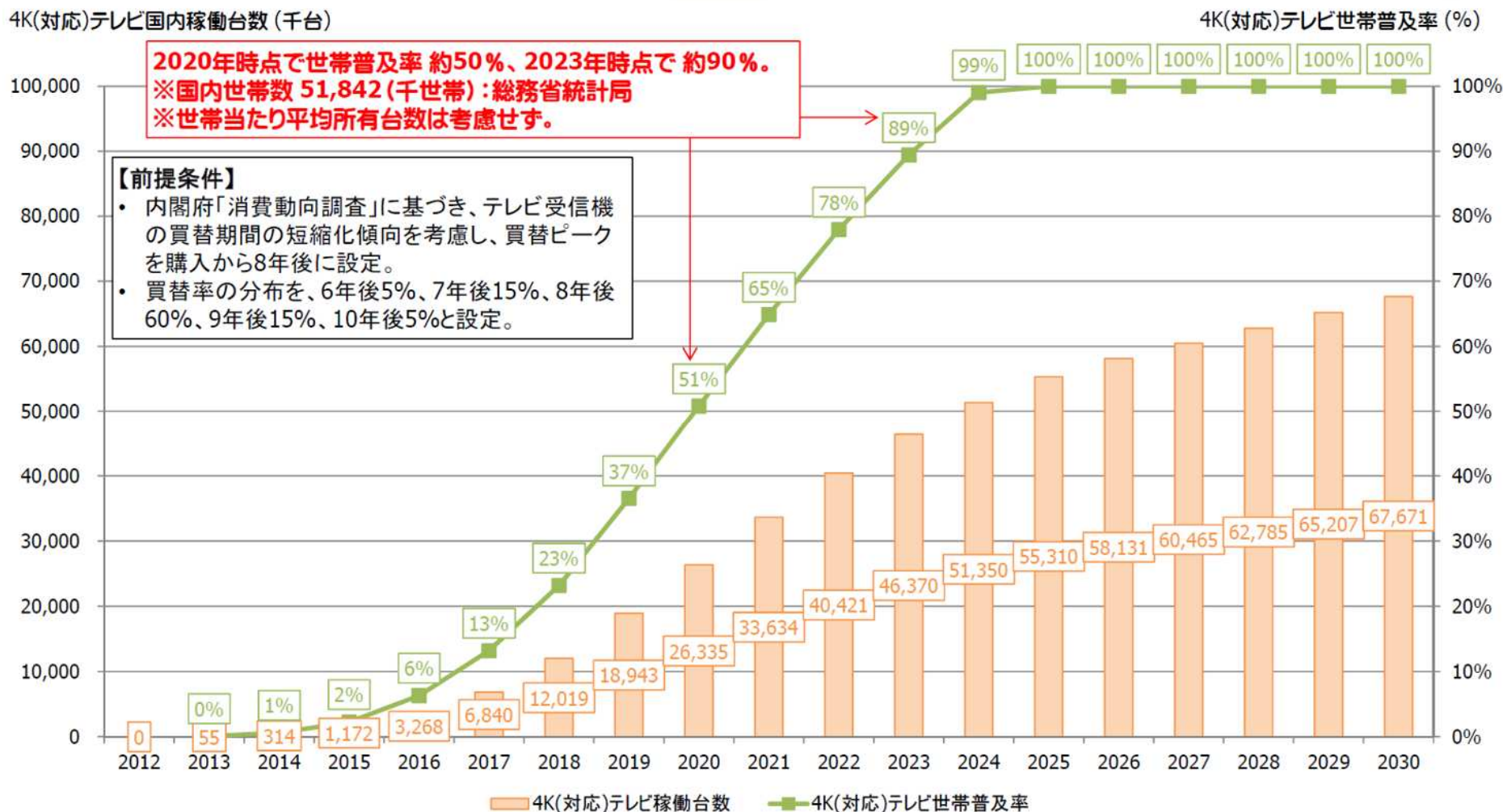


(出典) NPD DisplaySearchによる推計 (2013/1/29)



日経新聞 2015年6月26日記事より

4K(対応)テレビ受信機の稼働台数・世帯普及率試算



出典: 前頁のJEITA実績値(2013年~2014年)、JEITA予測値(2015年~2018年)、MRI予測値(2019年~2030年)を基に、買替年数及び買替率を独自に設定し推計。

総務省: 4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合 第6回資料より

4K映像視聴環境について

■ 4Kテレビの普及

- 国内市場で2014年までに31万台(実績)、2020年には2643万台(世帯普及率:約50%)まで伸びると予測されている。
- 2015年5月の販売では、平均単価が20万円を切り、液晶テレビ全体に占める割合も台数ベースで1割を超えている。

■ 4K映像配信サービス

- 2014年6月: NexTVフォーラム Channel 4K試験放送(CS,CATV,IPTV)
- 2014年10月: ひかりTV 4K VODサービス(IPTV with **フレッツ光**)
- 2015年3月: スカパーJSAT 4K実用放送(CS)
- 2015年5月: J:COM 4K VODサービス (CATV)
- 2015年7月: アクトビラ 4K有料VODサービス(Internet) [2回延期後]
- 2015年12月: ひかりTV 4K実用放送(IPTV)
ケーブル4K実用放送(CATV)

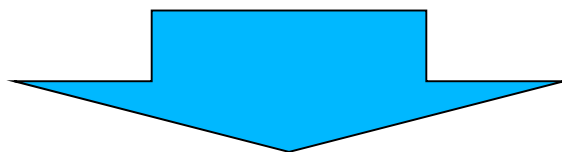
■ 視聴端末

- 専用チューナ・STB
- 4Kチューナ内蔵TV

4K映像配信 - IPTV

4Kの高画質を配信するには20～25Mbps必要

- 4K映像はリビングの大画面TVで高品質映像を楽しみたい
 - 最新のHEVC/H.265圧縮技術は従来のAVC/H.264の約2倍の圧縮効率
 - HEVCエンコーダの進化により15Mbps程度でも画質を維持できる可能性はある。
- HD品質サービス(6Mbps)の約4倍の帯域が必要
- インターネットで常時30Mbps程度の帯域を確保できる受信環境は限られる
- ネットワーク的に距離が遠い場合、配信方式によっては配信速度が上がらない問題がある。



NGN等の信頼性の高いネットワークを用いての映像配信 = IPTV

次世代映像配信に向けた映像配信技術(1)

- 4K, 8K の映像を流すためには、映像の圧縮が必要
- 2013年4月に、新たな映像圧縮技術 H.265 が標準化された
- H.265では、既存のH.264と比較して約2倍の圧縮率

	解像度	画面サイズ	実用化状況	画面数	
2K	 <p>約200万画素 $(1,920 \times 1,080)$ $= 2,073,600$</p>	<p>32インチ</p> 	テレビ (HDTV: 地デジ等)	30	面積4倍 画面数2倍 = データ量 8倍
4K	<p>4倍(4K←2K)</p>  <p>約800万画素 $(3,840 \times 2,160)$ $= 8,294,400$</p>	<p>50インチ</p> 	映画 (デジタル制作・配信)	60	
8K	<p>16倍(8K←2K)</p>  <p>約3,300万画素 $(7,680 \times 4,320)$ $= 33,177,600$</p>	<p>100インチ</p> 	実験段階 (パブリックビューイング等)	60	面積4倍 = データ量 4倍

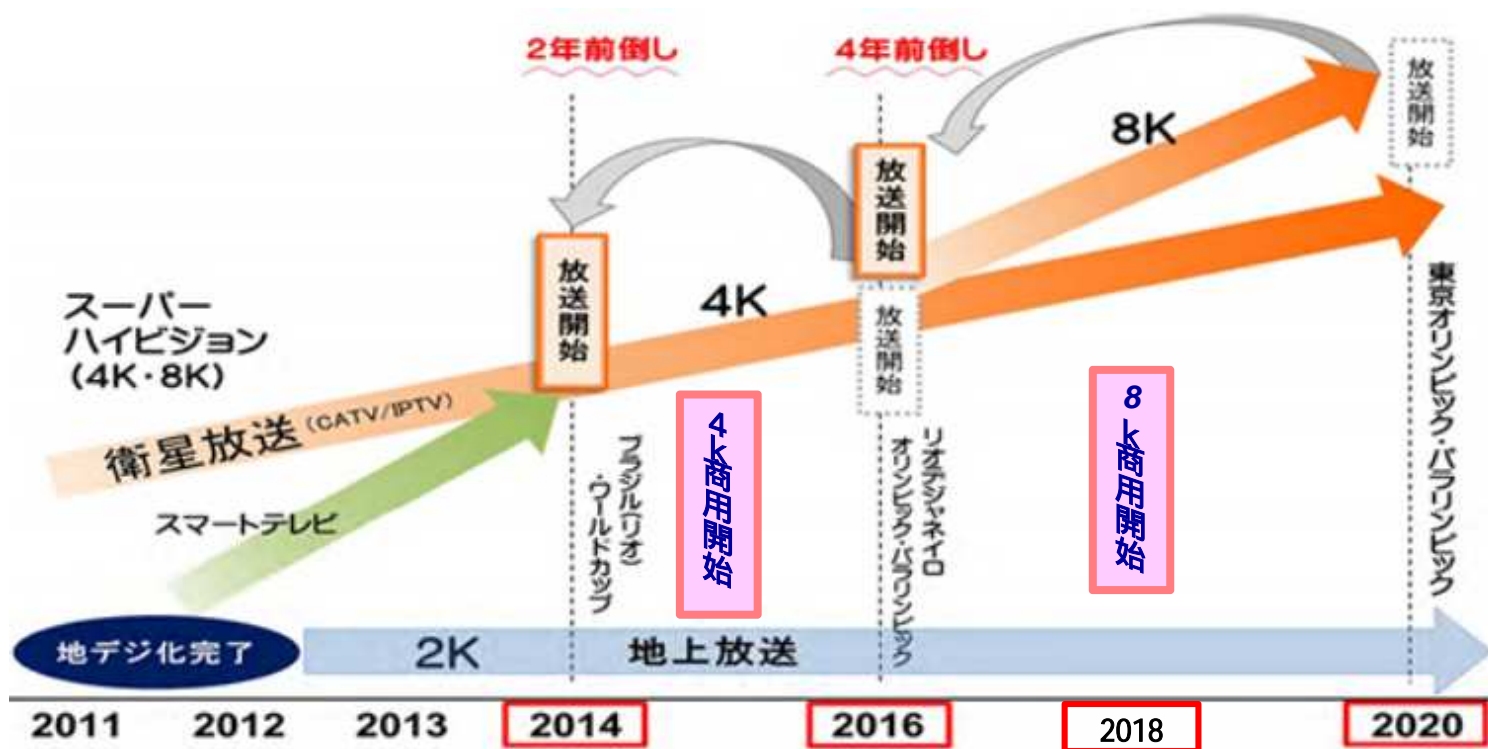
 **4K の映像配信には、H.265を使っても約4倍の帯域が必要**

(出典)総務省「有料放送の高画質化・高度化等に関する調査研究」(平成25年)

■ 次世代映像サービス

次世代映像サービス (1)

- 4k/8kは、表現できる色域が広いので、今まで表現しきれなかった微妙な色のニュアンスも忠実に表現、映像全体に立体感と奥行き感を再現可能
- デジタルシネマ・デジタルサイネージ等にも広がり期待。さらに、以下を期待
 - 放送関連産業の技術力及び国際競争力の確保
 - 技術や製品、ひいては日本文化等の輸出
- 総務省は、2013年5月、4K / 8K、スマートテレビ等次世代の高度な放送サービスの早期普及に向けた方策についてロードマップ作成。2014年8月、前倒しを発表。



出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000311178.pdf を加工して作成

次世代映像サービス (2) 工程表

年度	種別	内容
2014年	衛星	・124/128度CSにおいて、4K試験放送開始(6月)
	ケーブル	・4K試験放送開始(6月) ・4K VODトライアル開始
	IPTV	・4K VODトライアル開始(4月) ・4K試験放送開始(6月) ・4K VOD実用サービス開始(10月)
2015年	衛星	・124/128度CSにおいて、4K実用放送開始(3月)
	ケーブル	4K実用放送開始
	IPTV	4K実用放送開始(RF方式)(春) 4K実用放送開始(IP方式)
2016年	衛星	BSにおいて、4K試験放送(最大3チャンネル)、及び8K試験放送(1チャンネル)を開始
	ケーブル	8Kに向けた実験的取り組み開始
	IPTV	8Kに向けた実験的取り組み開始
2018年	衛星	BSなどにおいて4K及び8Kの実用放送開始
2020年		(東京オリンピックの開催年)
	目指す姿	・東京オリンピック・パラリンピックの数多くの中継が4K・8Kで放送されている。 ・4K・8K放送が普及し、多くの視聴者が市販のテレビで4K・8K放送を楽しんでいる

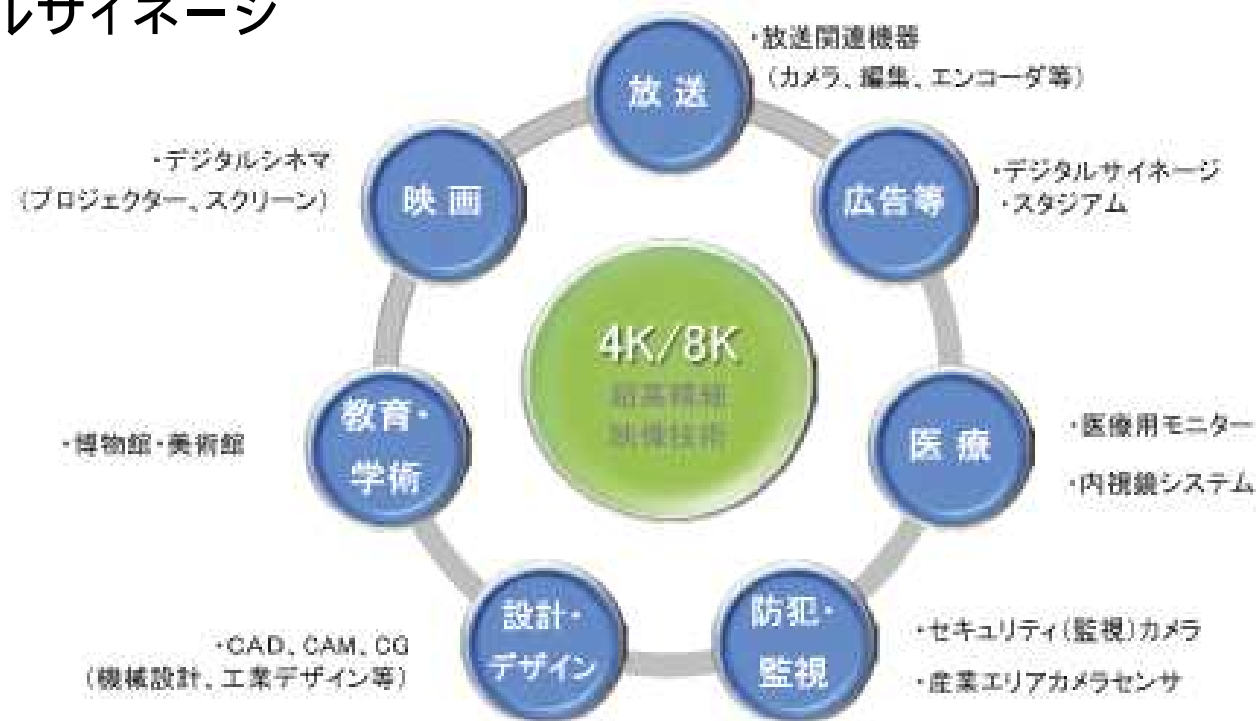
出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000311177.pdf を加工して作成

赤字: 実現済み

次世代映像サービス (3) 様々なサービスへの展開

■ 4K / 8Kの高精細ディスプレイや撮像カメラの技術の展開先

- 放送用機器
- 医療機器 (X線等の診断画像、電子カルテ、高精細内視鏡)
- CAD等設計業務における高精細ディスプレイへの応用
- 防災や社会インフラの保守・保全のための高精細監視カメラ
- デジタルサイネージ



(出典) 総務省「有料放送の高画質化・高度化等に関する調査研究」(平成25年)

次世代映像サービス (4) 海外への展開

- 放送産業は、周辺産業への経済波及効果大きい
- 番組の海外展開により「日本ブーム」を創出が期待される。
- ASEAN各国における映像産業の成長率は日米を含む先進国に比べて高い



(出典)総務省「ICT産業のグローバル戦略等に関する調査研究」(平成25年)

デジタルサイネージへの期待

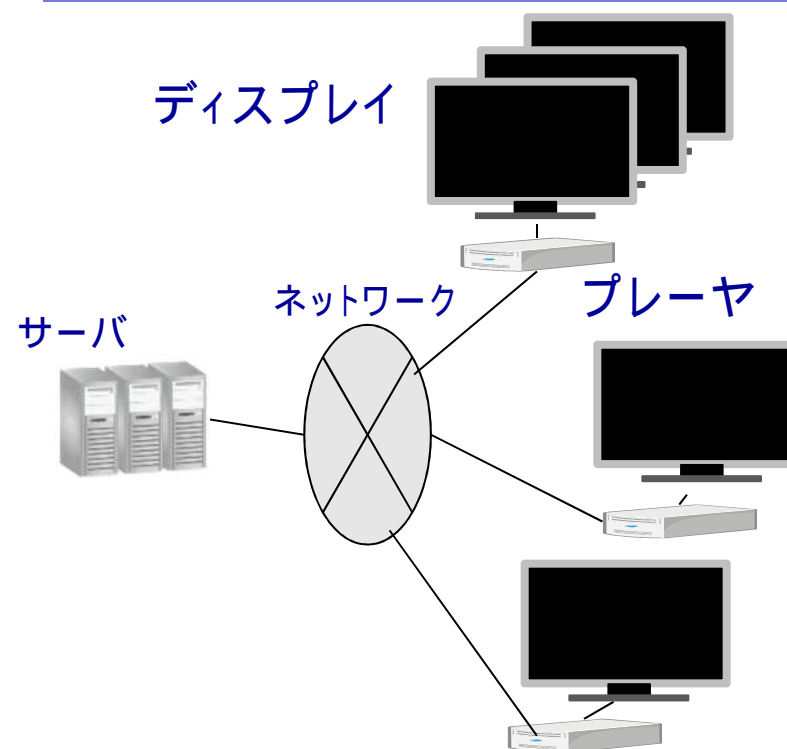
- デジタルサイネージは、屋外広告デジタルメディアから出発
- IPTV/スマートテレビ等とのクロスメディア、モバイルとの連動による双方向性活用等、多様なコンテンツ流通を行うスクリーンメディアとして変化
- 災害時の情報提供、避難場所への誘導への活用

オリンピック・パラリンピック組織委員会からの期待

- おもてなしサービスを実現する手段
 - 競技場WiFi、**デジタルサイネージ**
 - **8K映像**
- 大会ムーブメントを盛り上げるICT
 - マイナー競技を盛り上げるSNS
 - スポーツ関係者に注目されるICT
- レガシーとして次世代に受け継ぐICT
 - ソリューション・パッケージとして**世界展開**

出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000329520.pdf
を加工して作成

デジタルサイネージ・システム構成



■ ITU-T SG16の標準化状況と次世代映像 IPTV基本端末標準： H.721 V2

ITU: INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

- ITU (国際電気通信連合)
- 国際連合 (UN) の専門機関の1つ
- メンバー (2012年3月現在):
 - 193 政府及び規制当局
 - 710 民間部門
 - 36 大学

国連事務総長
Ban Ki-moon氏
(潘基文、韓国)



ITU 事務総長
Houlin Zhao氏

ITU-R局長
François Rancy氏

ITU-D局長
Brahima Sanou氏

副総長
Malcom Johnson氏

ITU-T局長
Chaesub Lee氏

ITU-T
ICT標準化



ITU-R
無線スペクトルと
衛星軌道の管理

ITU-D
ICT化の促進

General Secretariat
事務局



2015/8/25c

ITU-TのStudy Group (SG)

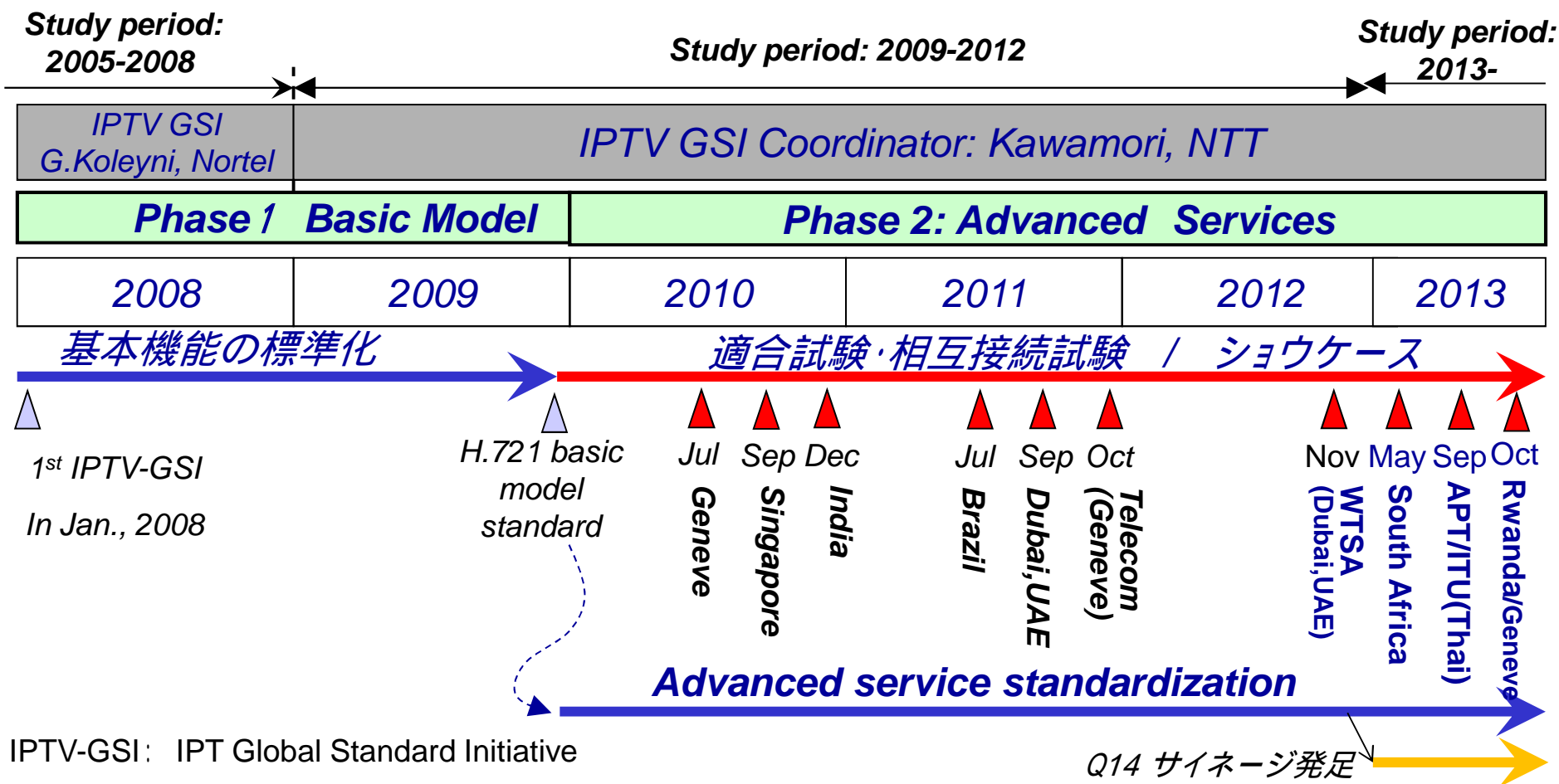
SG等	担当業務	
SG 2	Operational aspects of service provision and telecommunications management	サービス提供の運用側面及び電機通信管理
SG 3	Tariff and accounting principles including related telecommunication economic and policy issues	電気通信の経済的及び政策的事項を含む料金と会計原則
SG 5	Environment and Climate Change	環境と気候変動
SG 9	Television and sound transmission and integrated broadband cable networks	映像・音声放送及び統合型広域帯ケーブル網
SG 11	Signalling requirements, protocols and test specifications	信号要求、プロトコル及び試験仕様
SG 12	Performance, QoS and QoE	性能、サービス品質(QoS)及びユーザー体感品質(QoE)
SG 13	Future networks including mobile and NGN	移動及びNGNを含む将来網
SG 15	Optical transport networks and access network infrastructures	光伝送網及びアクセス網基盤
SG 16	Multimedia coding, systems and applications	マルチメディア符号化、システム及びアプリケーション
SG 17	Security	セキュリティ
TSAG	Telecommunication Standardization Advisory Group	ITU-Tの戦略、各SGへの研究課題アサイン、優先順位付け等

SG16の研究課題 (2013 ~ 2016年)

WP	課題	課題タイトル
Plenary	Q20/16	Multimedia coordination
WP1	Q1/16	Multimedia systems, terminals and data conferencing
	Q2/16	Packet-based conversational multimedia systems and functions
	Q3/16	Multimedia gateway control architectures and protocols
	Q5/16	Telepresence systems
	Q21/16	Multimedia framework, applications and services
WP2	Q13/16	Multimedia application platforms and end systems for IPTV
	Q14/16	Digital signage systems and services
	Q25/16	IoT applications and services
	Q26/16	Accessibility to multimedia systems and services
	Q27/16	Vehicle gateway platform for telecommunication/ITS services/applications
	Q28/16	Multimedia framework for e-health applications
WP3	Q6/16	Visual coding
	Q7/16	System and coordination aspects of media coding
	Q10/16	Speech and audio coding and related software tools
	Q15/16	Voiceband signal discrimination and modem/facsimile terminal protocols
	Q16/16	Speech enhancement functions in signal processing network equipment
	Q18/16	Implementation and interaction aspects of signal processing network equipment/terminals

ITUのIPTV

- フォーカスグループの審議(2006,7)を経て、2008年より勧告化作業
- 各研究グループの作業調整をするIPTV-GSIを設置。2～3か月に一度開催
- 普及推進のため相互接続(Interop)と展示(showcasing)も同時開催(2010～)



ITU-T のIPTVに関する勧告の概要

- 端末およびアプリケーションの議論が継続。
- 審議中の、勧告草案、技術文書案が多数存在。

ホームネットワーク

H.622.1: Req & Arch for
IPTV Home networks

アーキテクチャ、ネットワーク、 要求条件

Y.2007: NGN Capability Set 2

Y.Sup 5: IPTV Service use cases

Y.Sup 7: NGN Release 2 Scope

Y.1910: IPTV Functional Architecture

Y.1901: IPTV Service Requirements

Q.3010: Authentication protocol

アプリケーションと端末

H.701: Content Error Recovery

H.721: IPTV Terminal (Basic)

H.750: Metadata for IPTV Services

H.770 : IPTV Service discovery

H.761: Ginga-NCL

H.741: Audience Measurement

H.762: LIME

H.763.1: Cascading style sheets for IPTV

H.264: video

H.764: IPTV service enhanced script language

H.265: video

通信サービス品質(QOE)

H.701: Content Error-Recovery

G.1080: IPTV QoE

G.1081: Performance Monitoring

G.1082: Improving robustness of IPTV performance

セキュリティとコンテンツ保護

X.1191: Req & arch for IPTV security

デジタル・ サイネージ

H.780 : Digital
Signage

H.785.0: Digital
signage:
Requirements
of disaster
information
services

ITU IPTV標準の現状

■ 基本サービスに向けた勧告が完了

- IPTVの基本端末 (IP放送、VOD およびインタラクティブサービス) (H.721)
- IPTVの拡張端末 (スマートTV) (H.722)
- エラー訂正(FEC, H.701), サービス発見(H.770), マルチメディアフレームワーク(H.76x)
- IPTV勧告の準拠性と相互運用性用文書を作成 (HSTP.CONF-H7xx)
- 実装とサービス運用を促すためのイベントやテストベッドの構築サポート
ルワンダやケニアなど新興国からの強い要望。

■ 新規サービスに向けた標準化が進行中

- 視聴情報 H.741.0 ~ 4 **Amd.1** 勧告 --- 完了
- デジタルサイネージのフレームワーク/災害応用の要求条件/**アーキテクチャ** - 完了
- **IPTV基本端末の拡張(4K映像、H.265、MPEG-DASH、MMT)** -- 完了
- **IPTV用Widget** - 完了
- マルチプルデバイス (マルチスクリーンや端末間連携など)
- HTML5
- IPTVへのセンサー応用
- アクセスビリティのプロファイル

ITU-T H.721 (IPTV基本端末勧告)

- IPTV放送、VOD、インタラクティブなどIPTV端末の基本的な機能を規定
- サービス発見やコンテンツ誤り訂正など他のITU IPTV勧告にも対応
- すでにTVに実装され、日本では対応端末が1,000万台、20インチから70インチまでさまざまな機種で対応。
- 世界各地でテストベッドが構築され、採用が検討されている。
- 世界的にまだ珍しいIPv6に対応した製品 ->将来に対応

STB



TV



PC



ITU-T勧告：「IPTV基本端末 第2版」概要

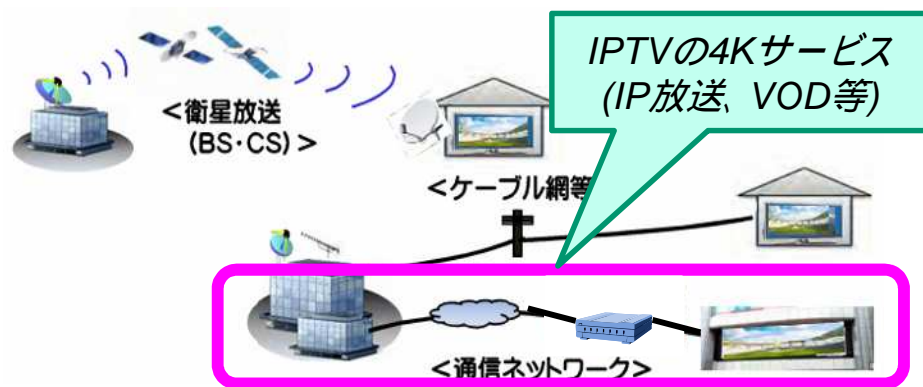
【勧告名】 ITU-T H.721 V2: “IPTV terminal devices: Basic model”

【目的】 4K/8K放送時代に沿うように改訂

【日本の取組】

1. 現行のH.721勧告の原案を提案し勧告化。相互接続試験技術文書の作成、相互接続イベントに積極的に貢献。第2版も、同様原案を提案し勧告化に貢献。
2. 国内では、2014年10月からIPTVの4K VOD、2015年12月からリニアTVのの実用サービス開始。積極的に4Kの普及を推進中。
3. 国内の標準化団体である、(一社)IPTVフォーラムとの整合も取れている。

4K映像サービスにおけるIPTVの位置づけ



	解像度	画面サイズ(例)
2K	 <p>約200万画素 $1,920 \times 1,080$ $= 2,073,600$ 約2,000 = 2K</p>	32インチ等 
4K	 <p>2Kの4倍 約800万画素 $3,840 \times 2,160$ $= 8,294,400$ 約4,000 = 4K</p>	50インチ等 

出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000311178.pdf

出典: http://www.soumu.go.jp/main_content/000276941.pdf

H.721 V2 「IPTV基本端末 第2版」概要

4Kへの拡張及び最新の映像コーデックにITU-T H.265を使ったIPTV端末のために以下を追加(一部)。

- 映像コーデック: ITU-T H.265 高圧縮化,
- 音声コーデック: MPEG-4 AAC, MPEG ALS等 高品質化,
- 画像サイズ: 4K追加 高解像度化、プロトコル: MMT、DASH 最新標準技術の反映

VODサービス用

モノメディア	Video MPEG-2
	Video H.264 (AVC)
	Video H.265 (HEVC)
	Audio MPEG-2 AAC
	Audio MPEG-1
	Audio MPEG-4 AAC
	Audio MPEG-4 ALS
	Audio DTS-HD *2
	ARIB Captioning
	ARIB TTML Captioning
	ATSC Closed Captioning
重畳形式	MPEG-2 TS
	TTS
	MP4
	MMT
Streaming	RTP, RTSP
	DASH*1

リニアTV用

モノメディア	Video MPEG-2
	Video H.264 (AVC)
	Video H.265 (HEVC)
	Audio MPEG-2 AAC
	Audio MPEG-1 Layer II
	Audio MPEG-4 AAC
	Audio MPEG-4 HE AAC v1
	Audio MPEG-4 ALS
	Audio Dolby AC-3
	Audio DTS-HD *2
	ARIB Captioning
	ARIB TTML Captioning
	ATSC Closed Captioning
	EBU Teletext Subtitles
	DVB Subtitling
重畳形式	MPEG-2 TS
	TTS*3
	MMT
Streaming	RTP

「IPTV基本端末 第2版」概要

- 既存のH.721 V1を包含 (カテゴリ 0)。
- 新コーデックH.265を使った2Kもカテゴリ分け。
- 他国のカテゴリも包含。
- 4Kまでの標準

ビデオコーデックのプロファイル

Category		Implementation	必要度
0	V1 相当 (MPEG-2 とH.264)	ITU-T H.262	必須
		ITU-T H.264	必須
1	H.264とH.265 で2 Kまで	ITU-T H.262	推奨
		ITU-T H.264	必須
		ITU-T H.265 (2K まで).	必須
2	H.264のみ必須	ITU-T H.262	推奨
		ITU-T H.264,	必須
		ITU-T H.265 (4Kまで)	オプション
3	H.264とH.265 で 4Kまで	ITU-T H.262	推奨
		ITU-T H.264,	必須
		ITU-T H.265 (4Kまで).	必須

「IPTV基本端末 第2版」概要

- 音声コーデックには、高音質のロスレス・コーデックを新たに追加。

Category	採用時期	必要度
MPEG-2 AAC	V1	オプション
MPEG-1 Layer II	V1	オプション
MPEG-4 AAC	V2	オプション
MPEG-4 HE AAC v1	V1	オプション
MPEG-4 ALS	V2	オプション
Dolby AC-3	V1	オプション
DTS-HD	V2	オプション

「IPTV基本端末 第2版」概要

- 映像・音声の重畳方式は、MPEG-2 TSのみ必須で、MMT,MP4はオプション。
- 日本提案として、勧告化を推進
- 適合性・相互接続性の試験のための技術文書も同時に承認
(HSTP.CONF-IPTVH721 V3)

Category	採用時期	必要度
MPEG-2 TS	V1	必須
TTS	V1	オプション
MP4	V2	オプション
MMT	V2	オプション

「IPTV基本端末 第2版」概要

- ITU-Tに対する日本の標準化体制を活用し承認を提案



出展: TTC標準化セミナー、特別講演「情報通信分野における標準化政策の動向」、総務省 情報通信国際戦略局 通信規格課長 布施田 英生、2012年2月29日。

ITU-T勧告： その他のIPTV端末(1)

- H.721 IPTV基本端末以外に、H.722 IPTV総合端末の勧告があり、現在、モバイル端末の勧告が審議中。

H.720 : Overview of IPTV terminal devices and end systems

概要

H.721: IPTV terminal devices: Basic model

VOD, IP放送, 情報サービスといった基本サービス用端末。

H.722 : IPTV terminal device: Full-fledged model

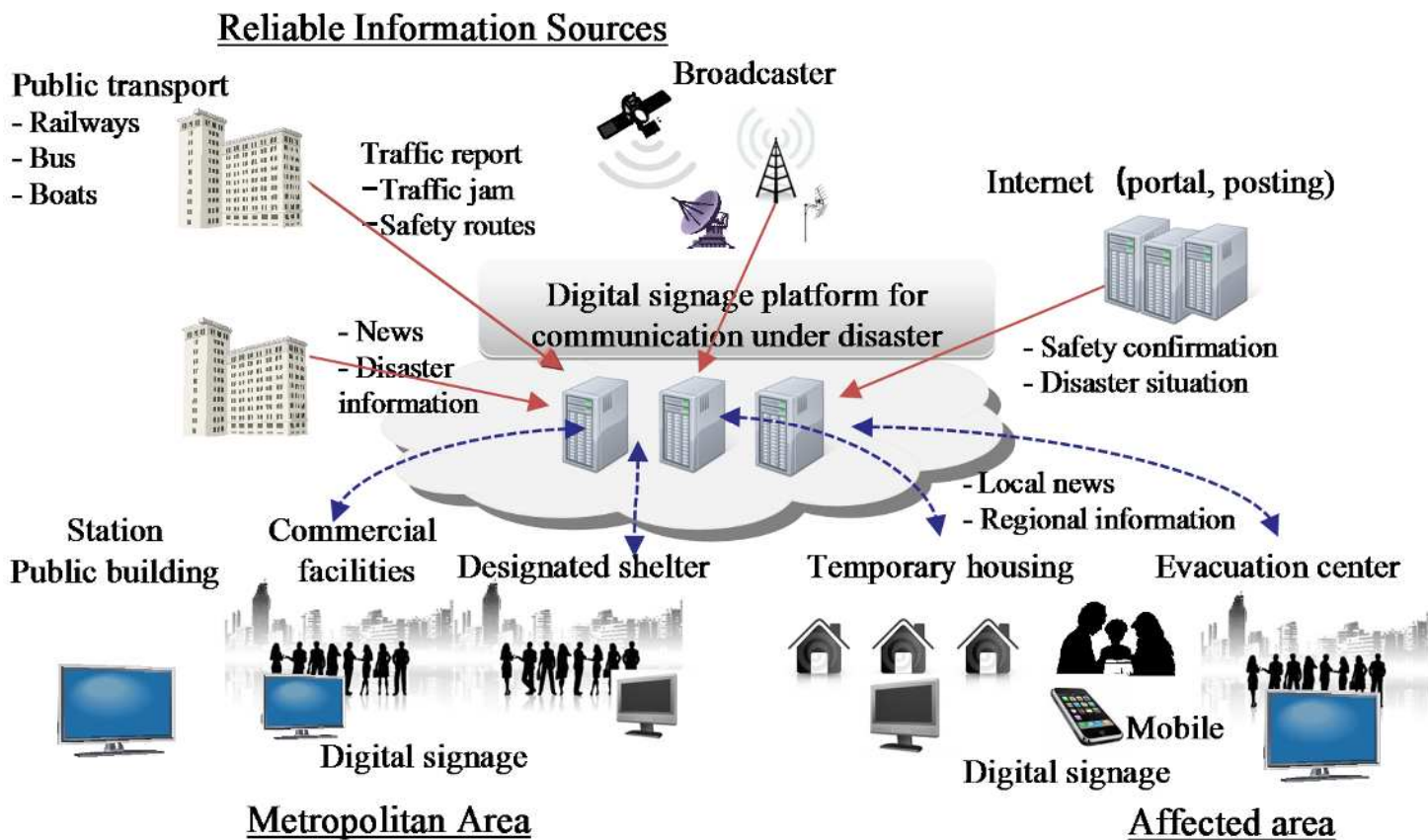
放送のタイムシフトサービス、マルチビュー、広告挿入、教育・医療、メッセージングサービス、電話サービス、ビデオレコーダサービス、視聴情報サービス、インターネットサービス、アプリケーションダウンロードサービスといった機能を盛り込む

H.IPTV-TDES.4 : IPTV terminal device: Mobile model

モバイルのIPTV端末の要求条件、機能構成

H.780 デジタルサイネージ

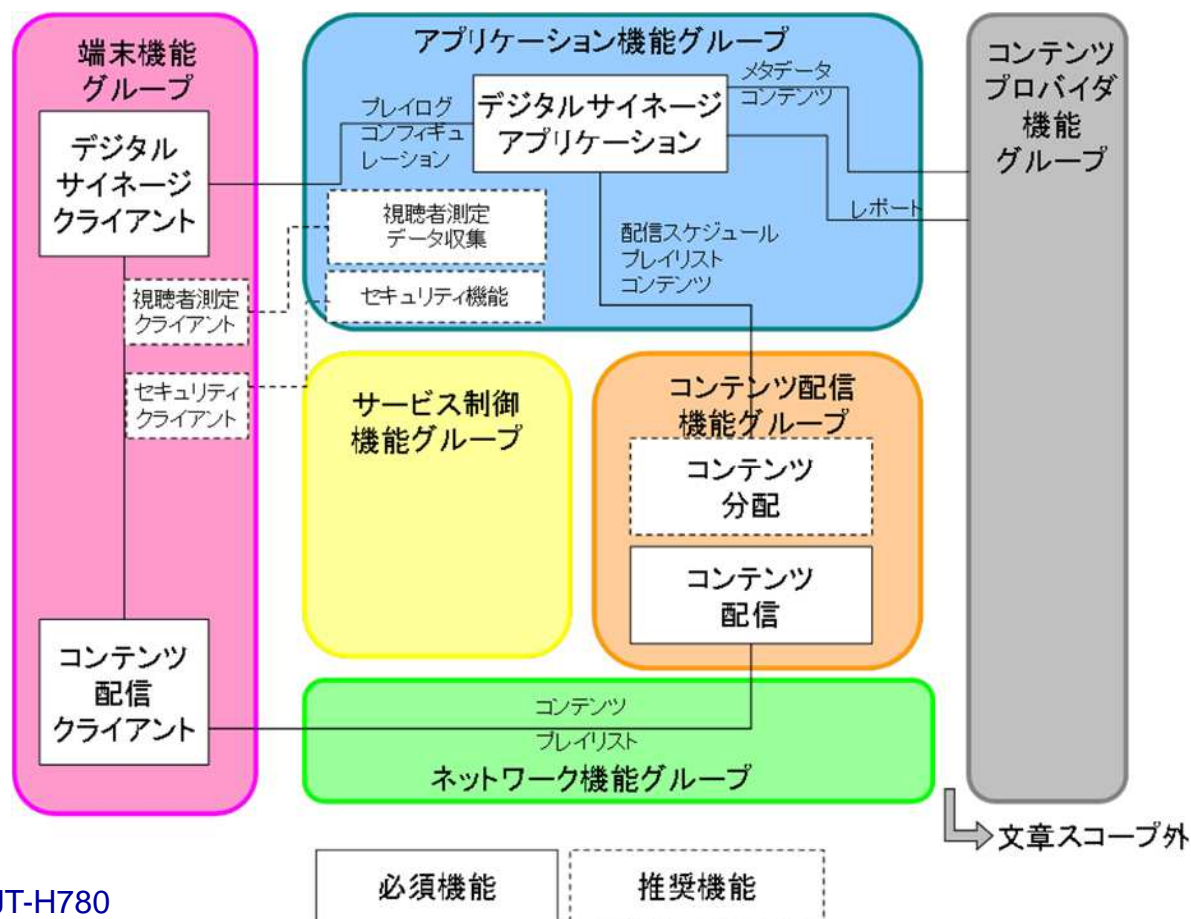
- IPTVの応用の一つとしてデジタルサイネージを標準化
- プロトコル、データ構造、アーキテクチャーなどでサイネージに特化した部分を勧告化
- メタデータや端末のインタフェースの標準化にも言及



出典: ITU-T H.780

H.780 デジタルサイネージ (2)

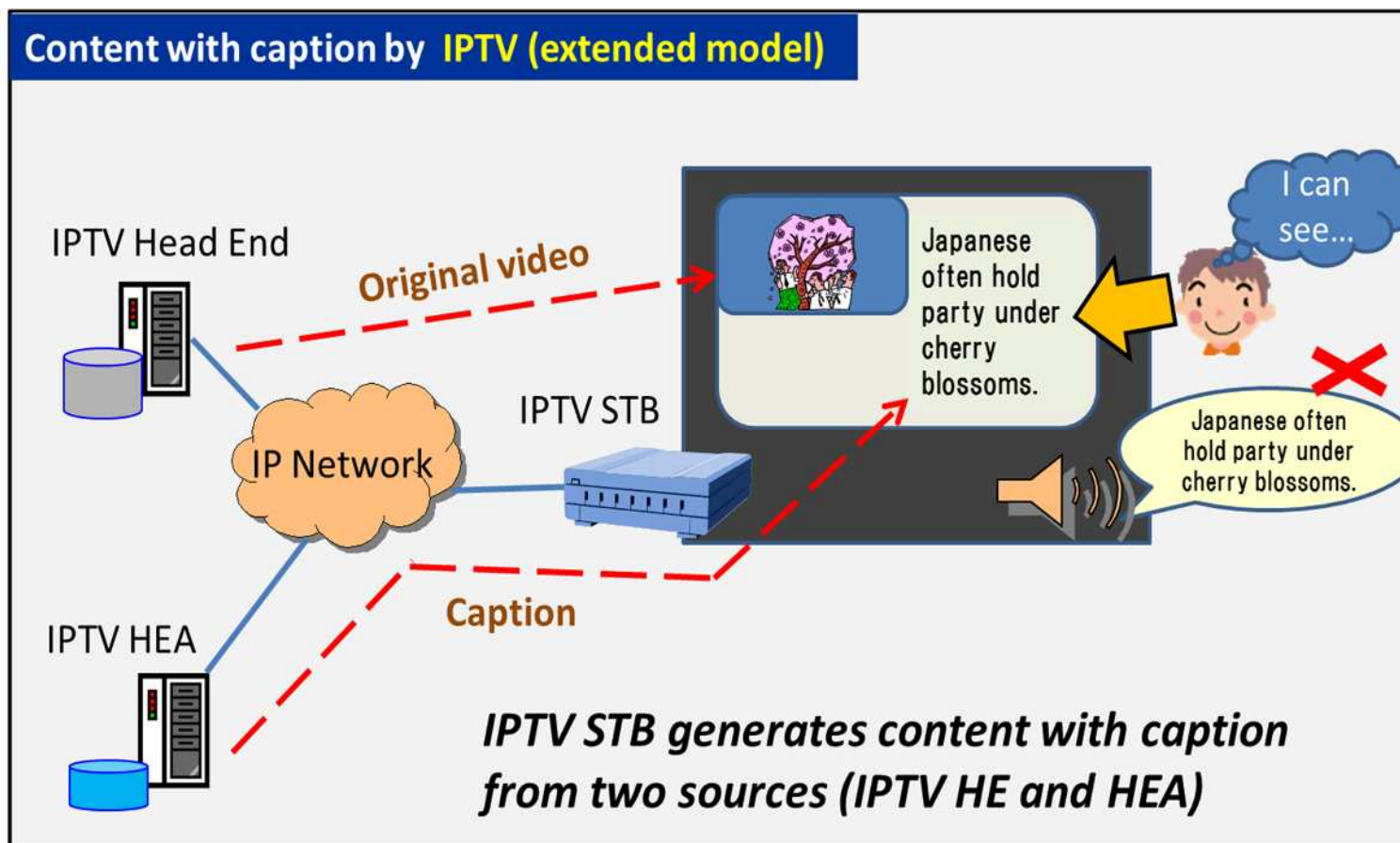
- 位置情報と表示タイミングに基づくコンテンツの配信と表示が、DSサービスの主要な機能
 - 例1: ショッピングセンターの入り口と出口、視線位置の上下などでコンテンツを変更
 - 例2: 位置やタイミング情報とともに特定のイベントの発生でコンテンツを変更(災害時)
- H.781としてアーキテクチャ勧告も完了(2015年2月)



出典: TTC JT-H780

H.IPTV-Access Prof IPTV端末のアクセシビリティプロファイル(1)

- IPTV端末のアクセシビリティ機能に関するプロファイルを規定するために作成(2014年10月~)。
- 手話、字幕の情報をIPで配信し、コンテンツを障がい者にも視聴できるようにしたい。

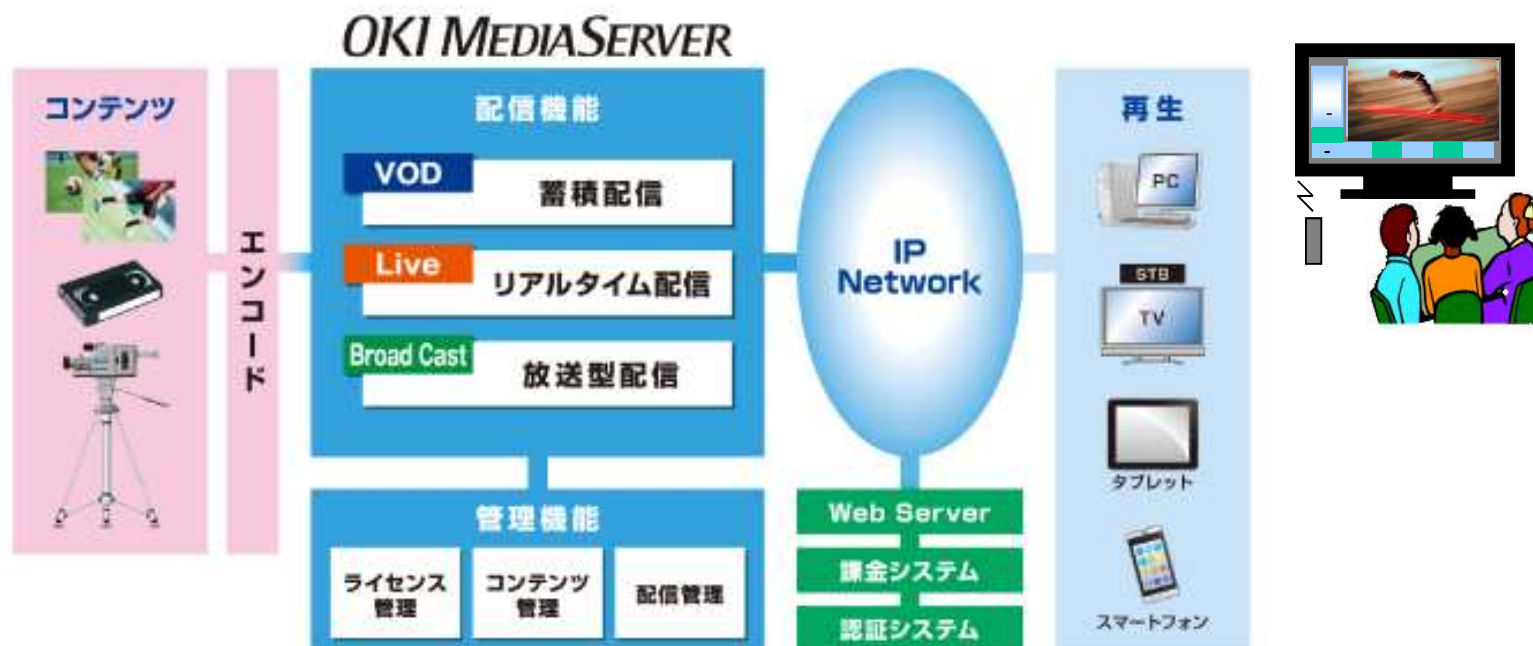


出典: "INTRODUCTION TO A DRAFT PROFILE OF IPTV SERVICE WITH ACCESSIBILITY FUNCTIONS", (ASTAP-25/INF-12), APT

■ OKIの次世代映像サービスへの取り組み

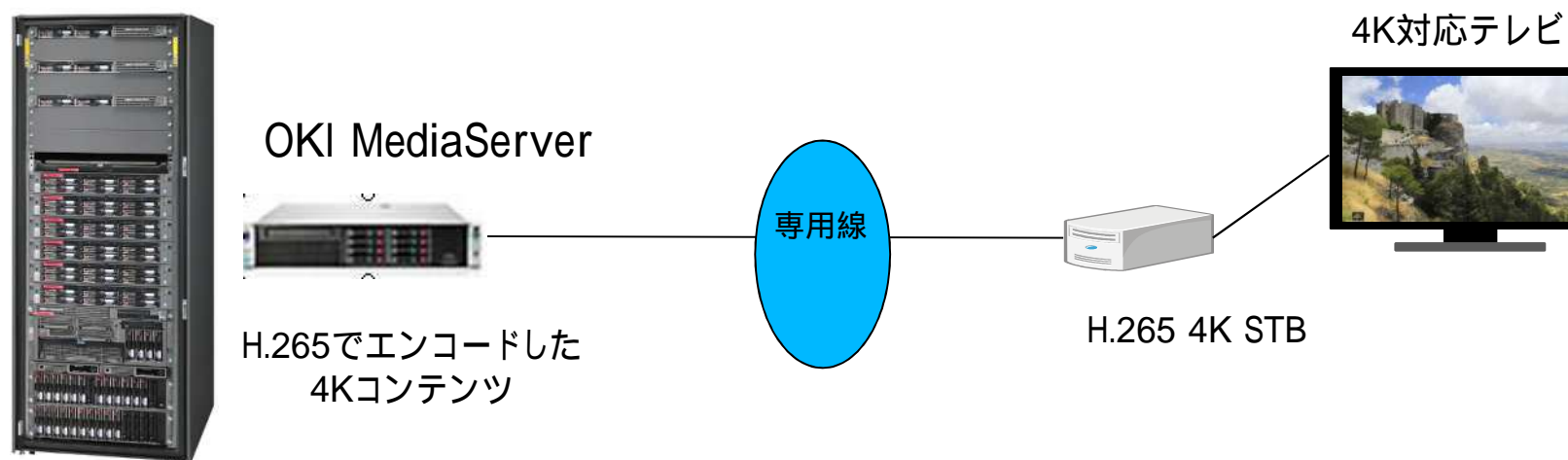
OKI MediaServerの特長

- 統合プラットフォーム
 - VOD(蓄積配信)、ライブ配信)、放送型配信と、それらを融合した**タイムシフト配信**対応
 - **マルチデバイス**対応(PC, STB, TV, スマホ、タブレット、スマートTV)
- 標準ベースのシステム
 - 国際標準 ITU IPTV**標準準拠**。HLS、IETFなどデファクトスタンダードにも対応
- 大規模システム対応
 - 一台構成から、分散、並列構成まで対応可能



次世代映像サービス(H.265)に向けた取り組み

- OKI MediaServerをいち早くH.265に対応 (2013年11月プレスリリース)
 - ハードディスクにH.265, 4Kを格納し、配信。
ITU-T SG16会合@札幌にて展示
 - 標準化団体への提案活動 ITU-T, 日本ケーブルラボ
- 大規模システム対応
 - これまでの特徴、一台構成から、分散、並列構成まで対応、は継承

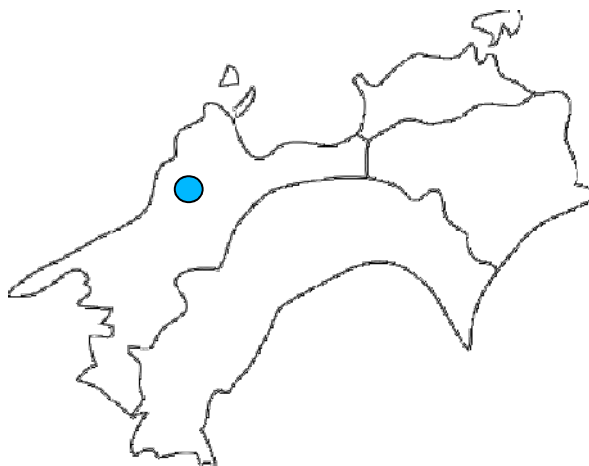


プレスリリース : <http://www.oki.com/jp/press/2013/11/z13091.html>

愛媛CATV局様の事例

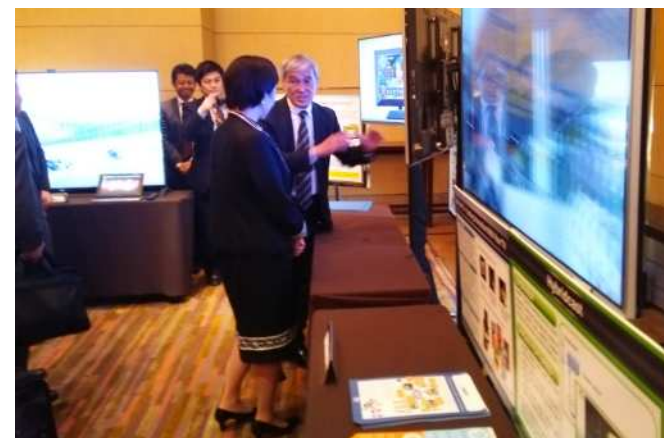
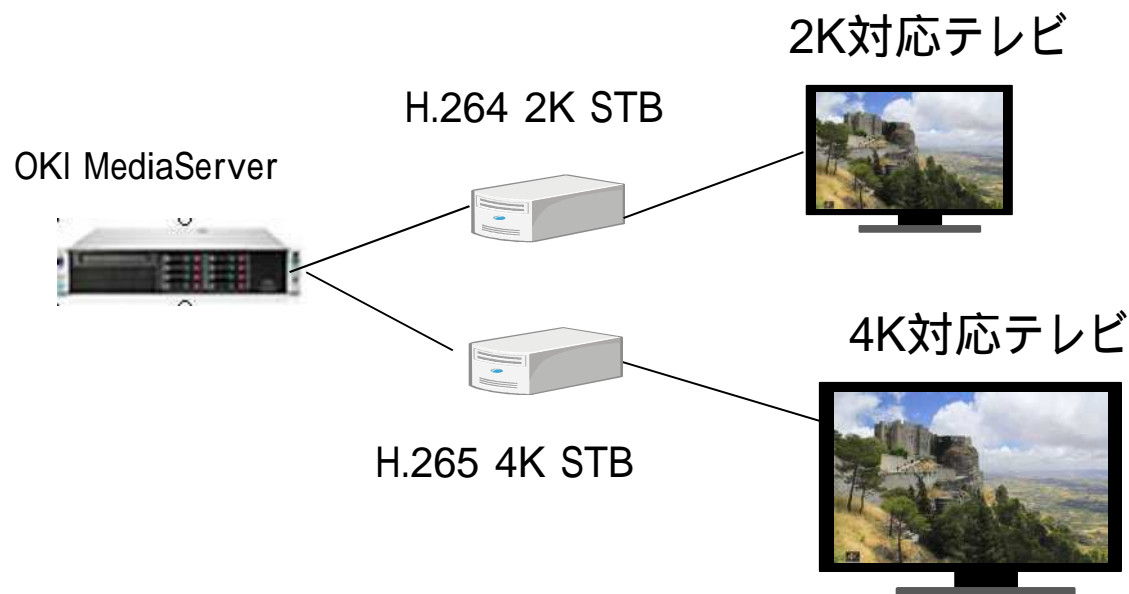
■ 2015年7月28日日経新聞 愛媛県ページ

- 愛媛CATVが7月27日より、4K映像の放送を開始。
- 花火・祭りなど独自番組。
- ローカル放送事業者による4k独自番組の提供は全国初めて。
- STBを同社ロビーや家電量販店に設置。
- 一般での視聴は秋以降



4k / 8k IPTVの普及活動

- 2015年2月6日、総務省、タイ政府国家放送通信委員会(NBTC)主催「Next-generation TV and Ultra-high-speed Network Seminar」に参加（バンコク）
- 2015年4月30日、高市総務大臣参加の官民ラウンドテーブルでの展示に参加
- H.721 V2に準拠したサーバから、2k/4k STBへの配信を展示。
- 2月は、約200名の、4月は、約270名の関係者にアピール。



< 会見内容 >

放送コンテンツ及び次世代放送につきましては、新たな放送ビジネスの発展に向けて、多国間の協議の場においても日タイで協力をしあうということ、メディア事業者が協力するための事業者間協議への必要な支援を行っていくということ、次世代放送の分野におけるより具体的な協力について検討することについて、合意をいたしました。

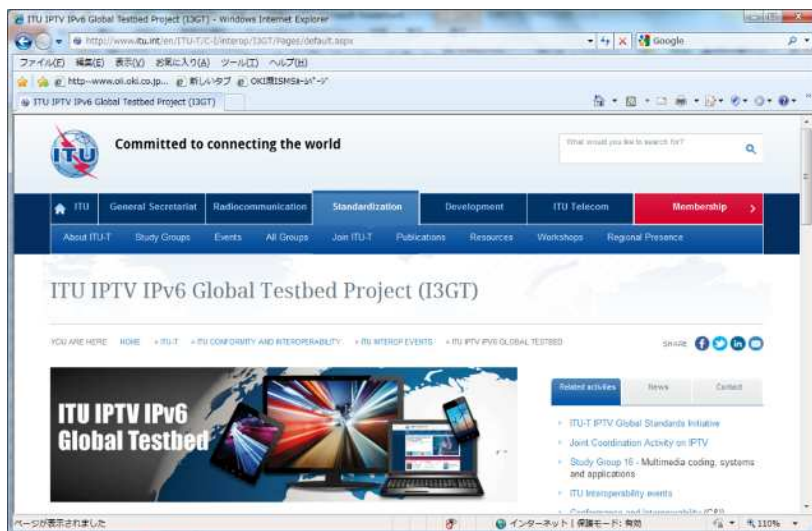
ITU Global IPTV テストベッド

- ITU, OKI, 北海道テレビ放送 (HTB)などが行っているIPTVの実験環境
- 2012年のNICT主催のJGN-X上札幌雪まつり実験をきっかけにジュネーブのITU本部と日本や世界各地にIPTVを使ったコンテンツ交換・配信実験用のプラットフォームを構築
- 現在までに、札幌に設置したサーバと、ジュネーブのほか、シンガポール、マニラ、バンコク、ペナン、ドバイ、ヨハネスブルクが接続実績がある。

SITES

- ITUのWebサイトに公開中

<http://www.itu.int/en/ITU-T/C-1/interop/I3GT/Pages/default.aspx>



View Larger Map



- (*1) <http://www.oki.com/en/press/2012/11/z12096e.html>
- (*2) HTB: Hokkaido Television Broadcasting, <http://www.htb.co.jp/en/>
- (*3) NICT: National Institute of Information and Communications Technologies, <http://www.nict.go.jp/en/>
- (*4) JGN-X (Japan Gigabit Network - eXtreme), <http://www.jgn.nict.go.jp/english/index.html>

おわりに

- 次世代映像サービスとして 4K のサービスは2014年度から開始され、2016年度から8K の試験サービスも予定されている。
- 2020年のオリンピック・パラリンピックでは、デジタルサイネージを使ったパブリックビューイング(4k/8k, アクセシビリティ, 翻訳)も計画されている。
- ITU-T SG16 (マルチメディア)では、H.265, 4k/8k に向けた2015年2月にIPTV基本端末V2を勧告化した。
- OKIは、H.721 V2ベースの4k サービスが可能なサーバを開発し、国内外で展示等を行い普及を進めている。
- 今後の課題: 8kのIPTV端末に向けたプロファイルの作成

映像サービスの感動をより広く、より長く、より深く、世界中に

Integrated broadcast-broadband (IBB)

の最新動向



NHK放送技術研究所

武智 秀



IBBシステムとは？

- “IBB” = “Integrated **Broadcast**-**Broadband**”
- 放送と通信を連携させたハイブリッドシステム
 - 放送網による高品質なコンテンツを高効率に伝送
 - ブロードバンドを用いたパーソナルなインタラクティブサービス
- IBB ≠ 放送 + Web
 - 放送と通信を**連携**させるものである
 - 単に受信機がWebブラウザを備えたものではない

IBB DTV service: A service that simultaneously provides an integrated experience of broadcasting and interactivity relating to media content, data and applications from multiple sources, where the interactivity is sometimes associated with broadcasting programmes.

(ITU-T勧告J.205による定義)

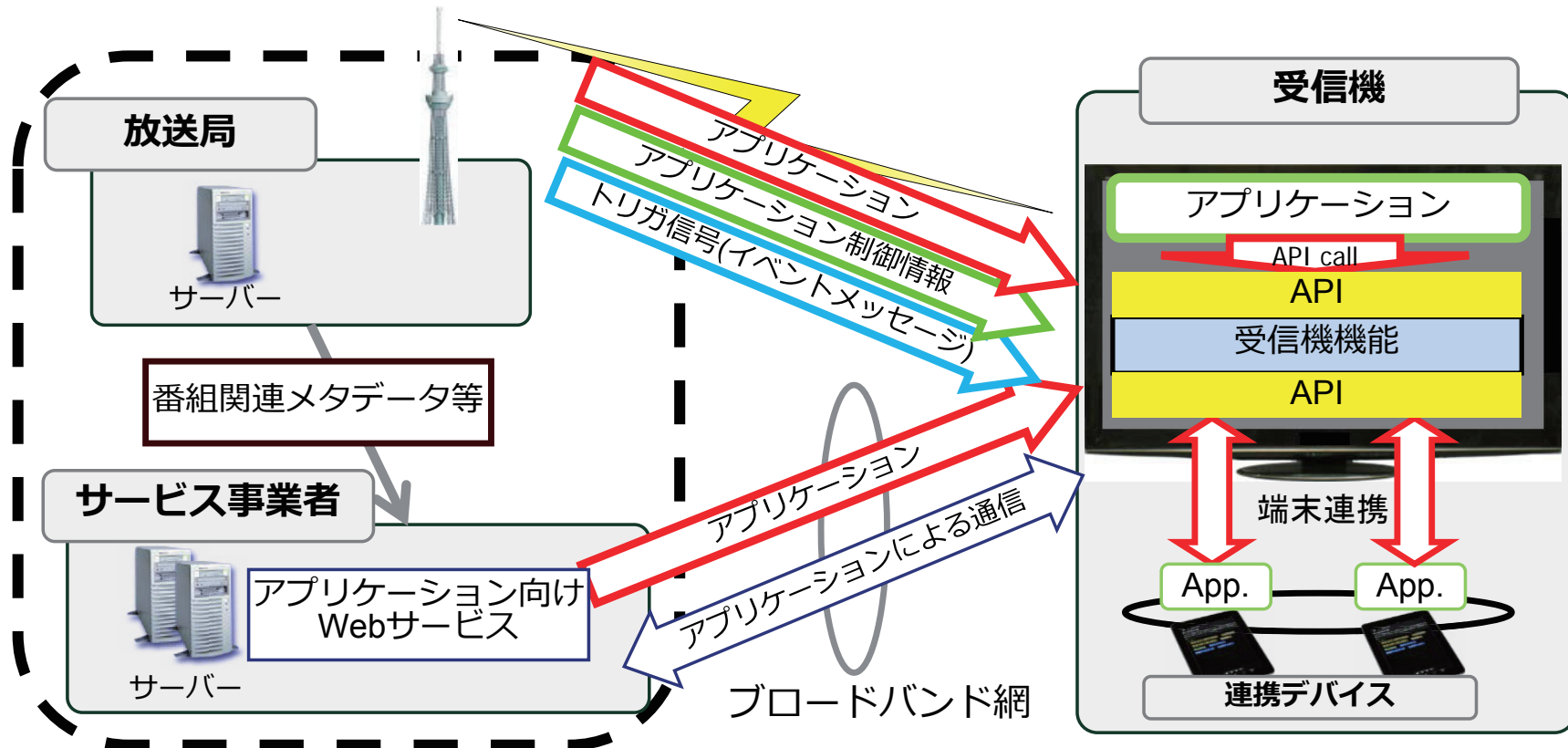


ブロードバンド関連技術の進化

ブロードバンド関連技術の進化が様々なサービスを可能に

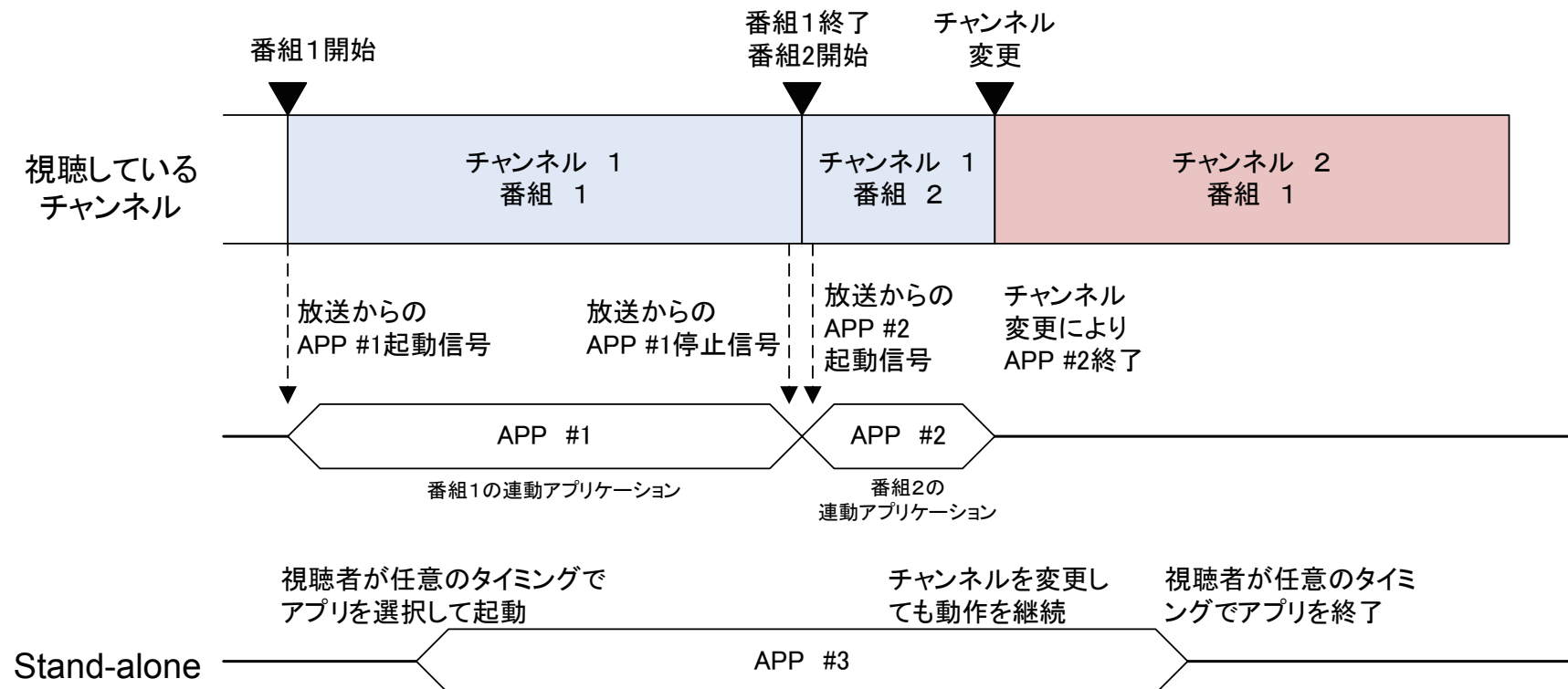
- 高速伝送
 - HDTVやそれ以上の品質の動画像のインターネットでの伝送が可能に
- サーバーの処理能力の増大
 - 個別ユーザーごとの処理の一般化とそれに耐える能力の獲得
 - パーソナルな情報処理
 - SNS等との連携
 - クラウドによる処理の実装の容易化
- 端末連携(デバイス間通信)
 - デバイス間の直接通信 (e.g. DLNA)
 - 広域網上の中継サーバーによる通信

IBBシステム構成例



IBBアプリケーションの種別

- アプリケーションライフサイクル、提供者の違いによる種別がある
- IBBサービスの性格付けをする最も大きな技術要素
- **Service associated applications**と**Stand-alone applications**





Service associated application

- IBB DTV serviceの一部を構成
- アプリケーション制御情報がサービス事業者から提供され、起動・終了を制御
 - 例：SIの一つとして伝送
 - 例：番組連動アプリケーションを番組の開始・終了に合わせて起動・終了
- Hybridcastの「放送マネージドアプリケーション」が該当
- 2つの小分類
 - Service shared application: 複数のチャンネルでアプリを共有
 - Service exclusive application: 1つのチャンネルでアプリを占有



Stand-alone application

- IBB DTV Serviceを構成しない
- 任意のタイミングでユーザーが起動・停止可能
- Hybridcastの「放送外マネージドアプリケーション」が該当
- ユーザーがダウンロードしたアプリ、受信機組み込みアプリ等
- ウィジェット、サードパーティアプリ等
- 放送サービスとの識別、アクセス制御、セキュリティが重要



アプリケーション実行の同期

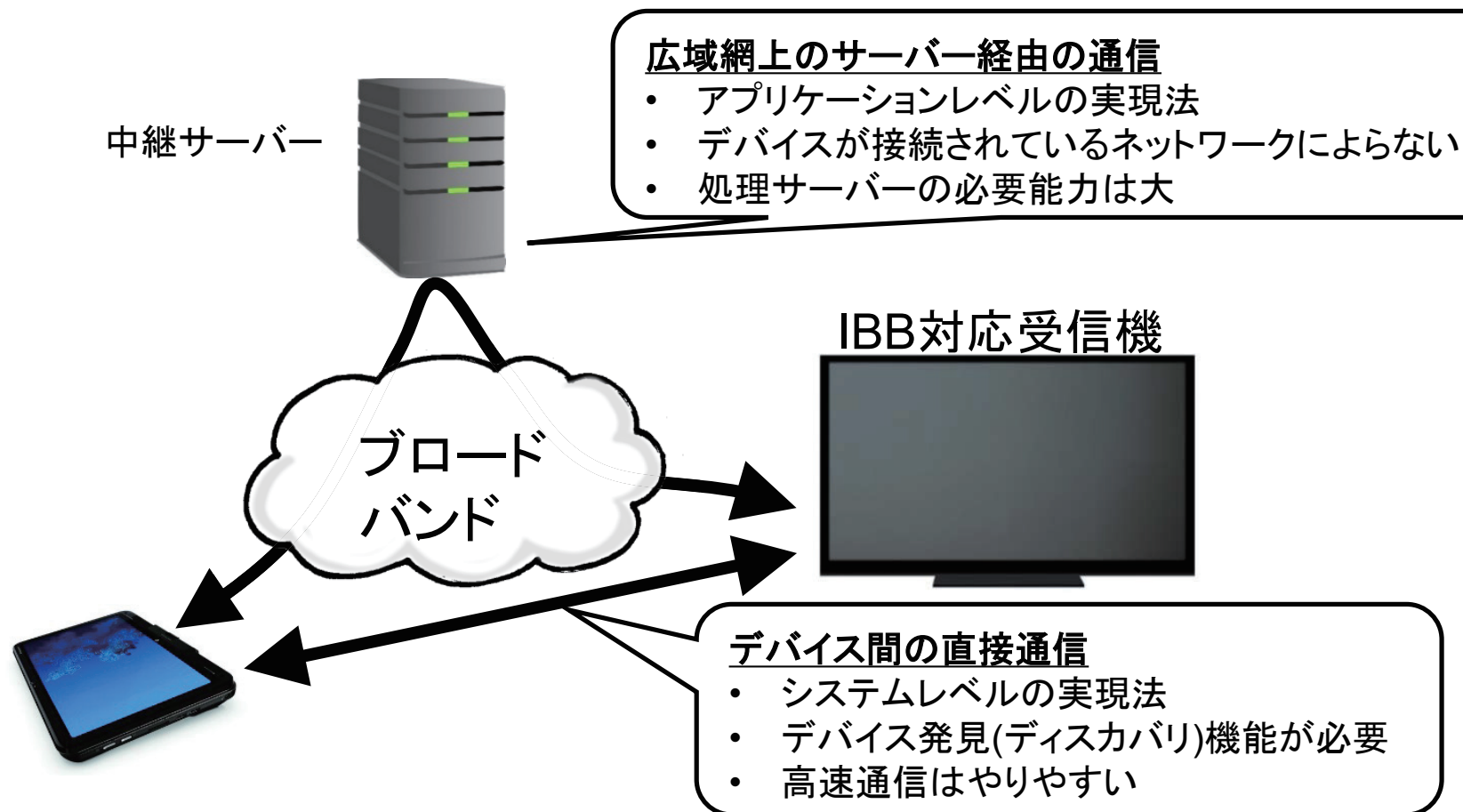
■ 同期の必要精度

- 秒程度：番組の進行に合わせた動作制御等
(例：視聴者参加型クイズ番組)
- 高精度：マルチビュー、多言語音声等

■ 同期の方法

- 緩い同期：イベントメッセージ
- 高精度：ストリーム中または高精度クロック信号を元にした専用の実装が必要

端末連携(デバイス間通信)の実現法



IBBシステムのITU文書(1) 要求条件

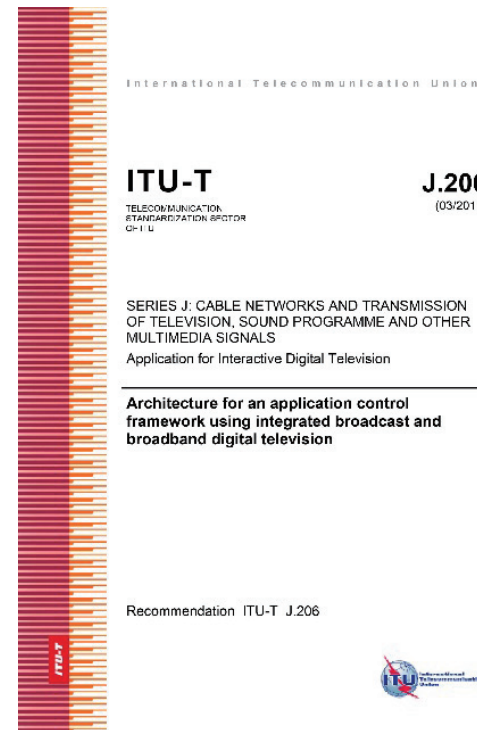
- ITU-R勧告BT.2037-0 (07/2013)
 - IBBシステムの一般要求条件
- ITU-R勧告BT.2053-0(02/2014) / ITU-T勧告J.205 Cor.2(10/2014)
 - IBBシステムの技術要求条件
 - IBBシステムのさまざまな性質を分析して、アプリケーション種別などを定義





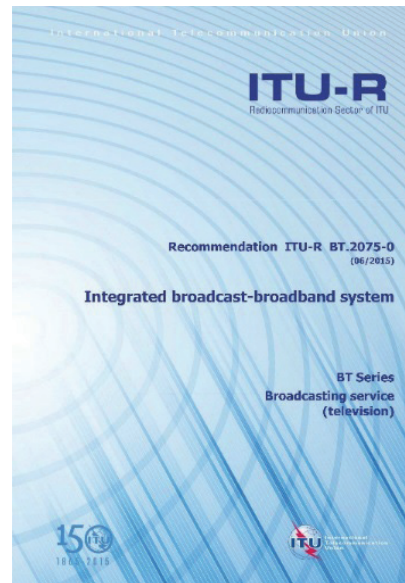
IBBシステムのITU文書 (2) アーキテクチャ

- ITU-T勧告J.206(03/2013)
 - IBBシステムの参照アーキテクチャ
 - ITU-T勧告J.205に適合



IBBシステムのITU文書 (3) システム

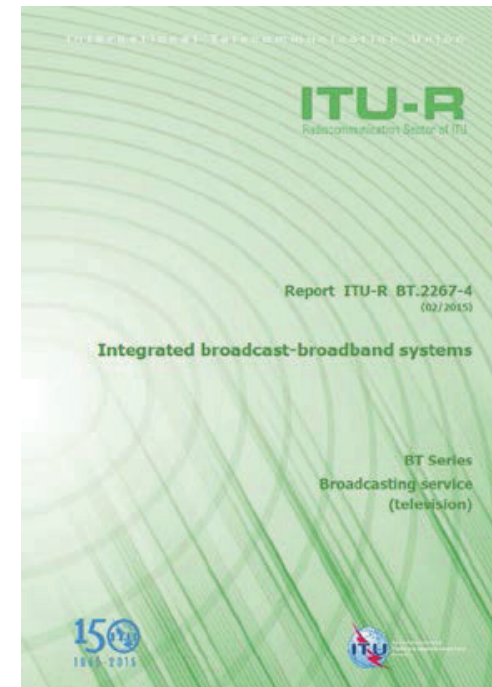
- ITU-R勧告BT.2075(06/2015)/
ITU-T新勧告案J.acf-spec
 - IBBシステム仕様
 - HbbTV 1.5 and 2.0
 - Hybridcast 2.0
 - HTML5 based smart TV platform
 - システム選択のための情報とガイドライン



ITU T 10-9804-806	
< Draft New Recommendation J.acf-spec >	
< "Specification for Integrated Broadcast and Broadband DTV application control framework" >	
Summary	
In accordance with ITU-T J.205, "Requirements for Integrated Broadcast and Broadband DTV application control framework", and based on the viewpoint of architecture defined in Recommendation J.206, "Architecture for Integrated Broadcast and Broadband DTV application control framework", this Recommendation provides guidance for administrators and entities who intend to provide Integrated Broadcast Broadband DTV services in the development of Integrated Broadcast-Broadband system solutions, and defines High level APIs needed to implement an Application Centre Framework for DTV enabled devices. The implementer is responsible for providing, installation and control of the respective system and applications available through DTV Services, installed by the end user or embedded by the device manufacturers and providing an unified execution environment for them.	
Keywords	
<Optional>	
Introduction	
<Optional - This clause should appear only if it contains information different from Scope and Summary>	
1	Scope
In accordance with the requirements defined in Recommendation ITU-T J.205 and based on the viewpoint of Recommendation J.206, this Recommendation provides guidance its administrators and entities who intend to provide Integrated Broadcast-Broadband DTV services.	
2	References
The following ITU-T Recommendations and other references contain provisions, which, through references in this text, constitute provisions of this Recommendation. At the time of publication, the editions indicated were valid. All Recommendations and other references are subject to revision; users of this Recommendation are therefore encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the Recommendations and other references listed below. A list of the currently valid ITU-T Recommendations is regularly published.	
The reference to a document within this Recommendation does not give it, as a stand-alone document, the status of a Recommendation.	
[ITU-T J.205] Recommendation ITU-T J.205 (2015), "Requirements for Integrated Broadcast and Broadband DTV application control framework."	
[HbbTV]	ETSI TS 102 766 V1.2.1 (2012) http://webapp.etsi.org/viewdocdetails?doc_id=39272
	ETSI TS 102 766 V1.3.1 (2015) http://webapp.etsi.org/WorkProgramReport_WorkItem.asp?WKI_ID=16736

IBBシステムのITU文書 (3) レポート

- ITU-RレポートBT.2267-5 (2015)
 - 各種のIBBシステムの情報
 - HbbTV 1.5/2.0
 - Hybridcast
 - HTML5 based smart TV platform
 - Ginga
 - IBBサービスを構築するための考慮事項
 - 携帯端末によるIBBサービス
 - VOD再生



年7月のITU-R SG6会合で
改訂5版を承認、まもなくダウン
ロード可能

ITU-R勧告BT.2075中のシステム比較(1)

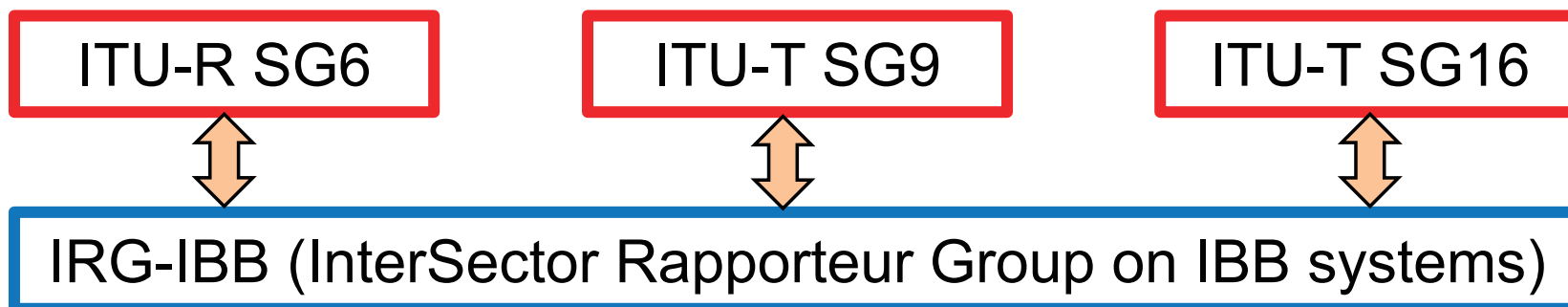
	HbbTV	Hybridcast	HTML5 based smart TV platform
システム仕様	ETSI TS 102 796 V1.2.1 (V1.5) V1.3.1 (V2.0)	IPTVFJ STD-0010 IPTVFJ STD-0011 ARIB STD-B62	TTAK.KO-07.0111/R1
アプリケーション 実行環境	CE-HTML (V1.5)	HTML5	
アプリケーション配信	放送		-
	ブロードバンド		
アプリケーション 制御情報	放送		
	-	ブロードバンド	-
トリガ信号	放送		Web socket and W3C server sent event
Service associated apps.	対応		

ITU-R勧告BT.2075中のシステム比較(2)

	HbbTV	Hybridcast	HTML5 based smart TV platform
放送プロトコル	MPEG2-TS		
	-	MMT	-
ブロードバンドで使用されるプロトコル	HTTP, HTTPS, MPEG-DASH		
	-	RTP	RTSP
映像フォーマット	MPEG-4 AVC		
	SVC (for broadband)	MPEG-2 Video, HEVC	MPEG-2 Video
音声フォーマット	MPEG-4 HE AAC, E-AC3	MPEG-2/4 AAC, AIFF-C	MP3, AC-3, MPEG-4 AAC, MPEG-4 HE AAC
端末連携用プロトコル	Web socket	独自プロトコル (呼び出すAPIは標準化)	Web socket

ITUでの検討体制

(2015年7月に新規親SGとして承認)



- IRG-IBBが勧告/レポートのドラフティンググループ
 - 設立以来1年間で5回の会合(F2F、e-meeting)
- 勧告はそれぞれのSGで承認手続き
- <http://www.itu.int/en/irg/ibb/Pages/default.aspx>



まとめ

- IBBシステムの基本
 - ITU勧告の考え方
 - アプリケーション種別
- IBBシステムに関するITU勧告/レポート
- 主要なIBBシステムの比較

ハイブリッドキャスト 2.0 について

IPTVフォーラム
NHK 藤沢寛

2015年8月27日

ハイブリッドキャスト



Broadcast

×



Internet

マス向けサービス

時間編成で進行

一斉同報/片方向
での情報伝達

高品質

個人向けサービス

オンデマンド

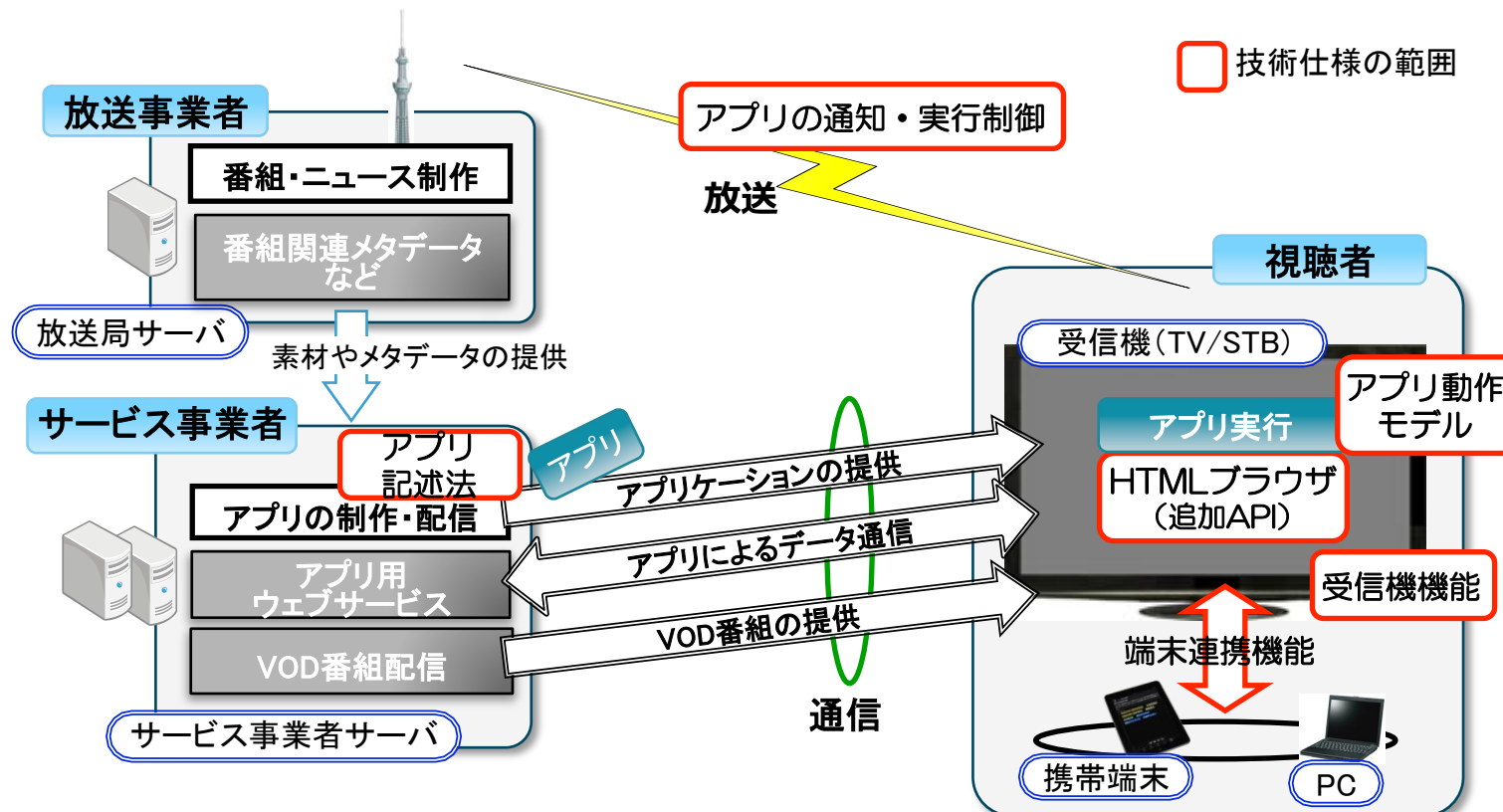
双方向/ソーシャル
による情報交換

ベストエフォート

シンク
協調

ハイブリッドキャスト

- HTML5を用いた放送通信連携システム
 - アプリケーションをHTML5で記述
 - 制御信号を放送波で、アプリをインターネットで配信



ハイブリッドキャストは進化し続けるメディア

- HTML5による柔軟性の高いプラットフォーム
 - 複雑な処理はサーバー側へ依頼することが可能
 - 受信機上で実行するアプリケーションとサーバーの機能の組み合わせによって新しいサービスの構築が容易

- 受信機での処理の高度化
 - 新機能の搭載による高度な提示や処理
 - 2.0版仕様で1.0版仕様の機能を拡張
 - 特定の受信機実装に依存しないように機能を拡大

ハイブリッドキャスト2.0技術仕様

STD-0010 放送通信連携システム仕様 2.0版

STD-0011 HTML5ブラウザ仕様 2.1版

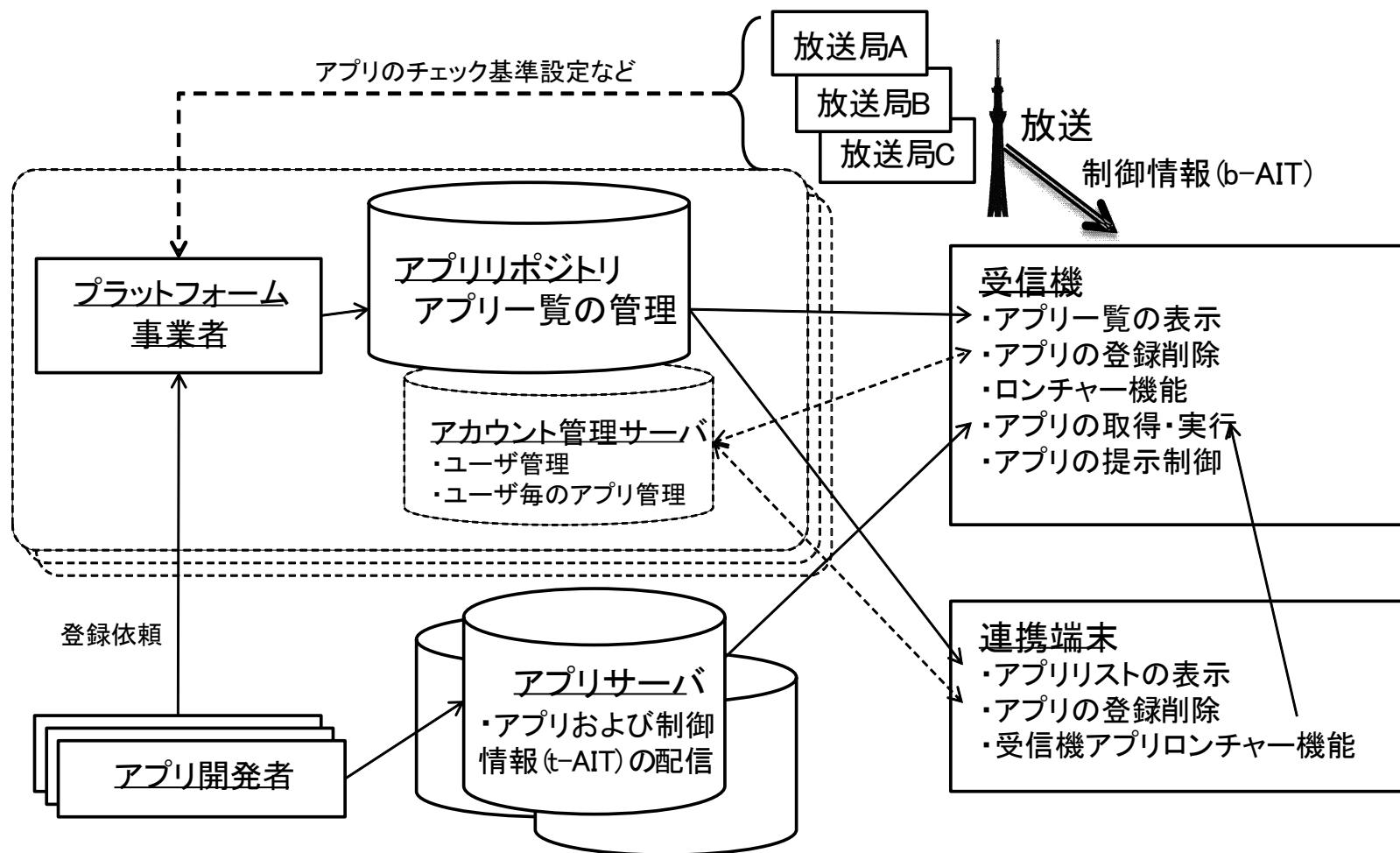
新機能

- 放送外マネージドアプリケーション
- 高精度同期提示
- 端末連携機能の強化
- VODフォーマットの拡張
- 録画の対応
- 放送字幕の対応

アプリケーションの種類

アプリケーション種別	マネージドアプリ		「一般アプリ」
	「放送マネージドアプリ」	「放送外マネージドアプリ」	
アプリケーション認証	放送信号	放送信号以外 (署名など)	-
放送機能の利用 (放送動画、音声、SI)	可能		不可能
アプリケーション	放送番組に連動して動作するアプリケーション	視聴者の意志で立ち上げるアプリケーション	その他
標準化時期	早期	次期	-

放送外マネージドアプリケーション システムモデル

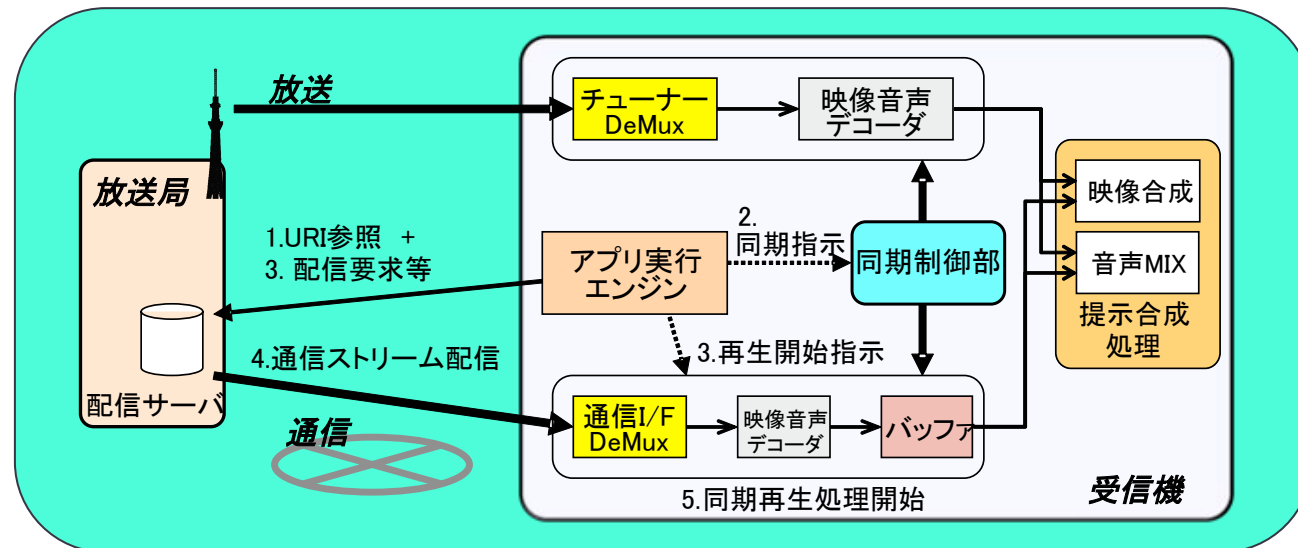


IPTVFJ STD-0010 2.0版より

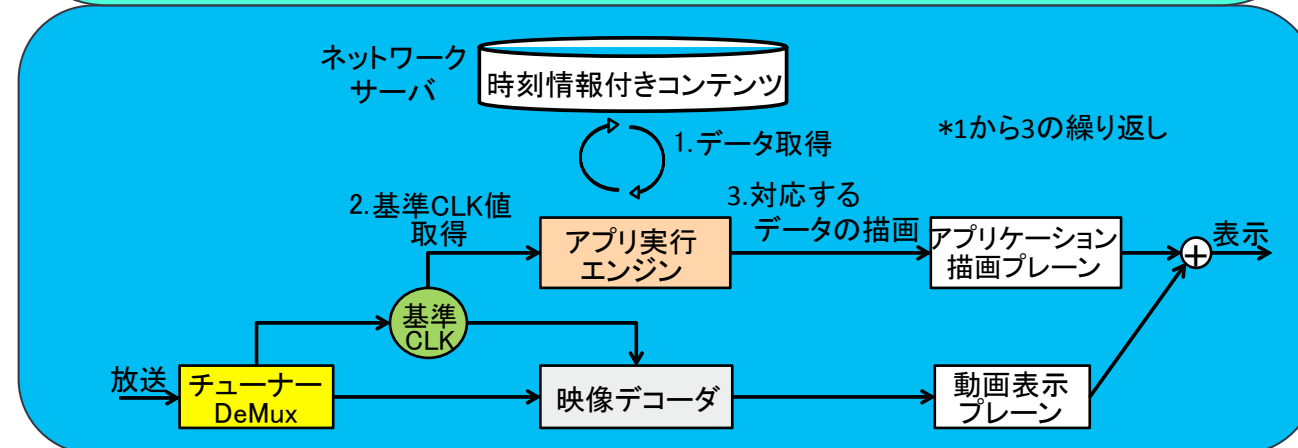
高精度同期機能

- 映像-映像と映像-グラフィックスの2種の高精度同期

映像-映像の同期モデル



映像-グラフィックスの同期モデル



VODフォーマット

- 1.0版で規定されているフォーマット
 - IPTVFJ STD-0002で規定されるタイムスタンプ付TS
- 2.0版で追加されたフォーマット
 - MPEG-DASH(ISO/IEC 23009-1)
コンテナは
 - MP4 (ISO/IEC 14496-12)
 - MPEG2-TS (ISO/IEC 13818-1)
 - HLS
 - コンテナはMPEG2-TS (ISO/IEC 13818-1)

VOD/録画再生でのアプリケーション利用

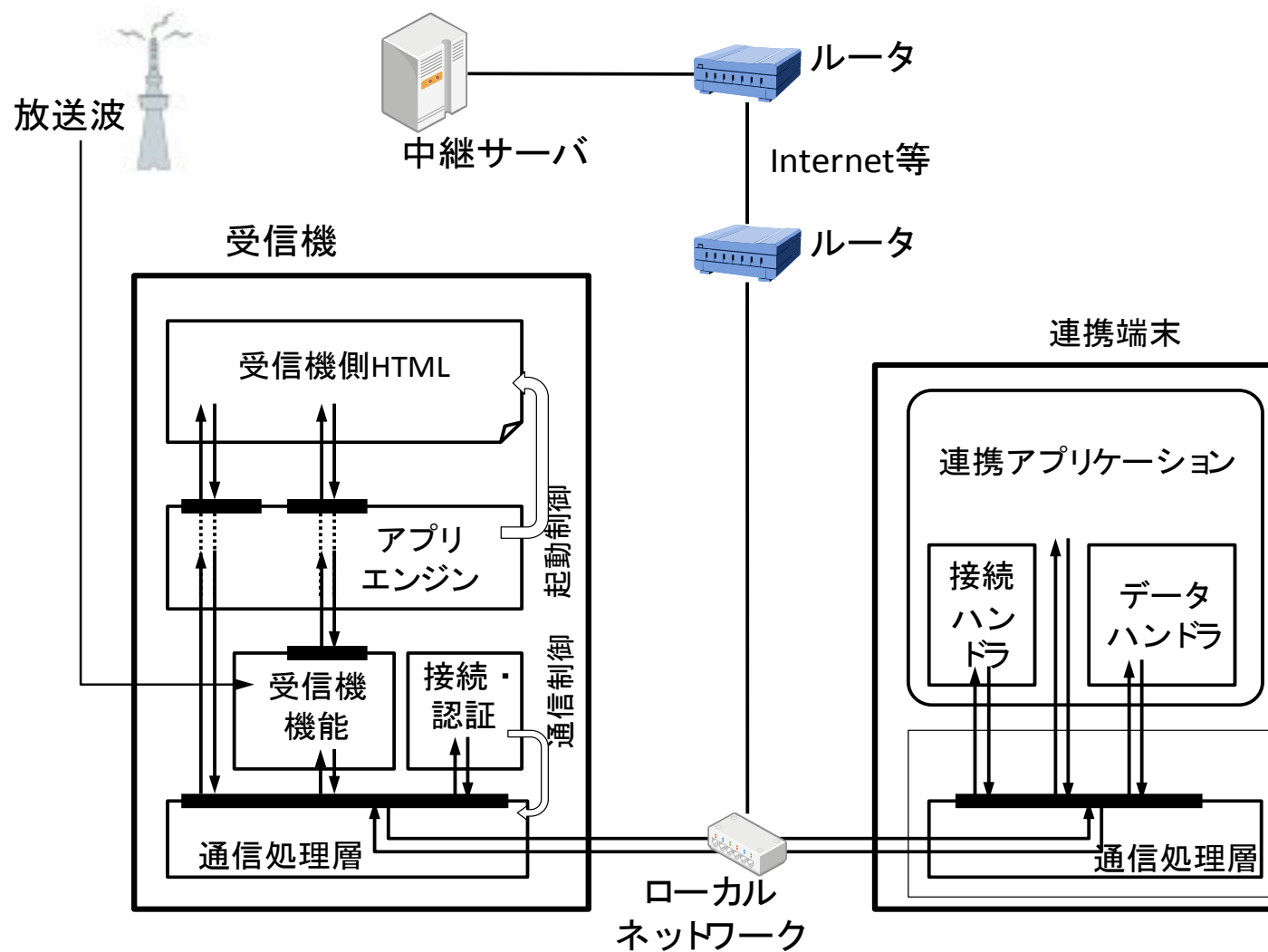
- VOD/録画再生時のアプリケーションの起動
 - VODでは再生時にアプリケーション制御情報(AIT)をサーバーから取得
 - 録画再生では録画時にAITを保存
- 再生時にのみ起動するアプリケーションの指定
 - 繰り返し視聴が有効な番組に対応
- 変速再生対応
 - 1倍速再生以外の再生状態との遷移の検知
 - 再生の先頭からの経過時間を計測するAPI

など

端末連携機能の強化

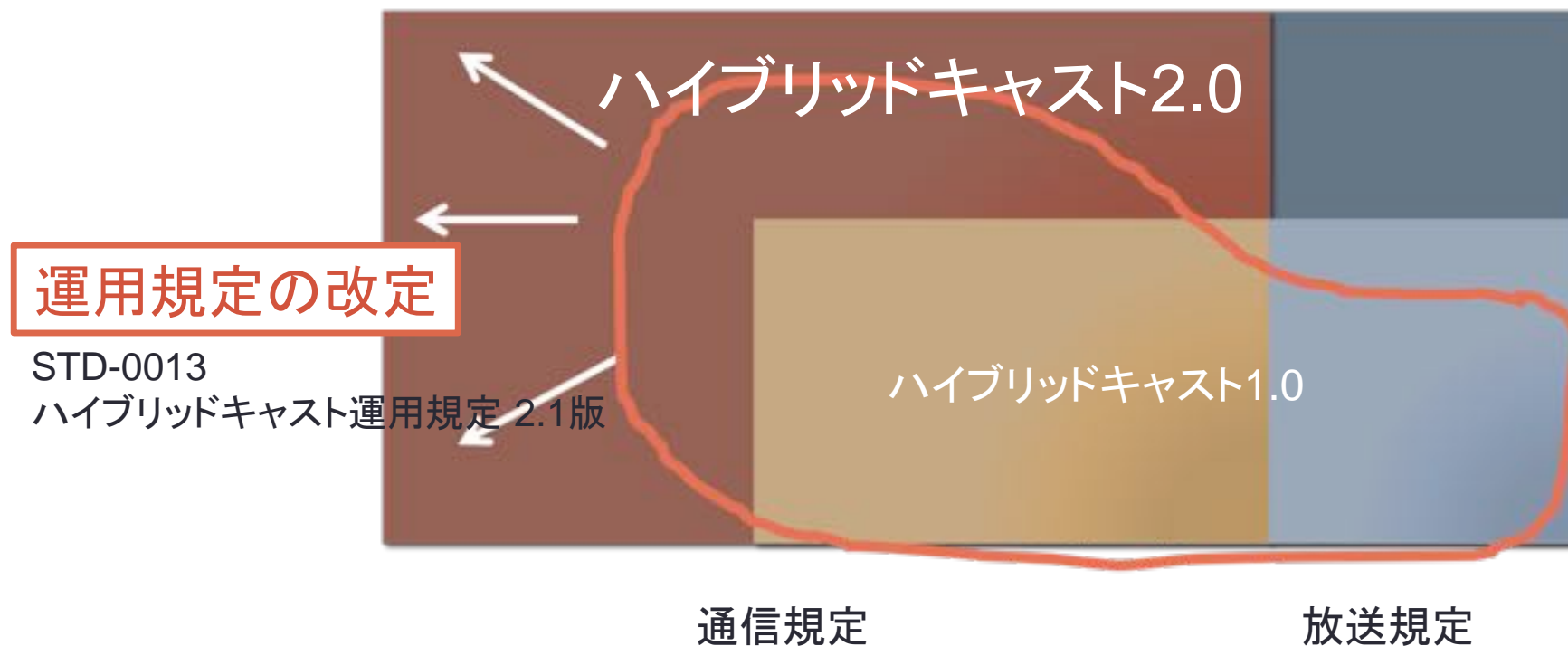
- 1.0版の端末連携機能
 - TV-連携端末間の通信はTVメーカーの提供する専用アプリケーションを利用
 - TV上のアプリケーションと連携端末上のアプリケーション間の通信による
- 2.0版での機能強化(モデルの規定)
 - 連携端末上のアプリケーションとしてネイティブアプリケーションのサポート
 - 連携端末上のアプリケーションからTVの受信機機能へのアクセス
 - インターネット等の広域ネットワークを介した端末連携

端末連携のシステムモデル

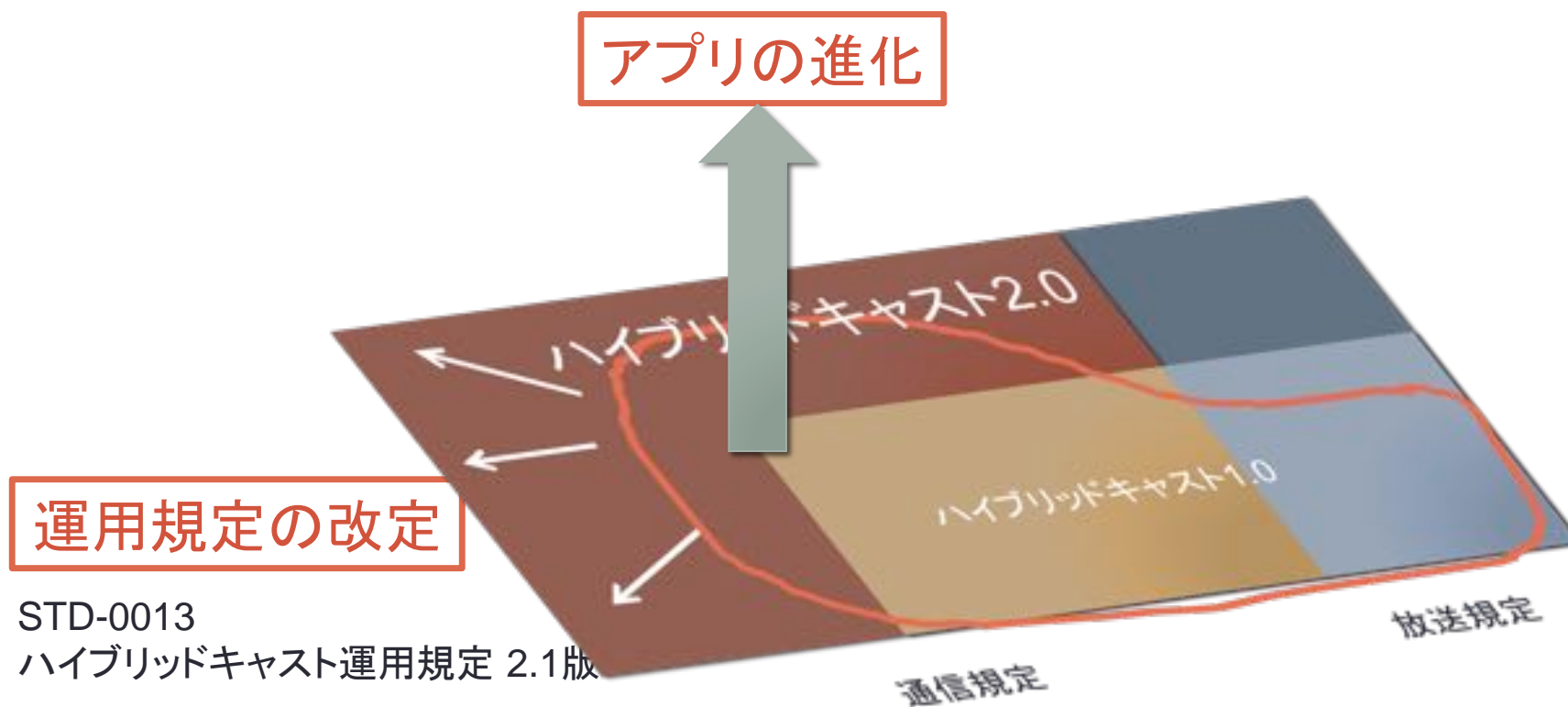


ハイブリッドキャスト運用規定

～受信機、HTML5ブラウザ等の性能・機能進化に応じて改定～



サービスの高度化イメージ



STD-0013

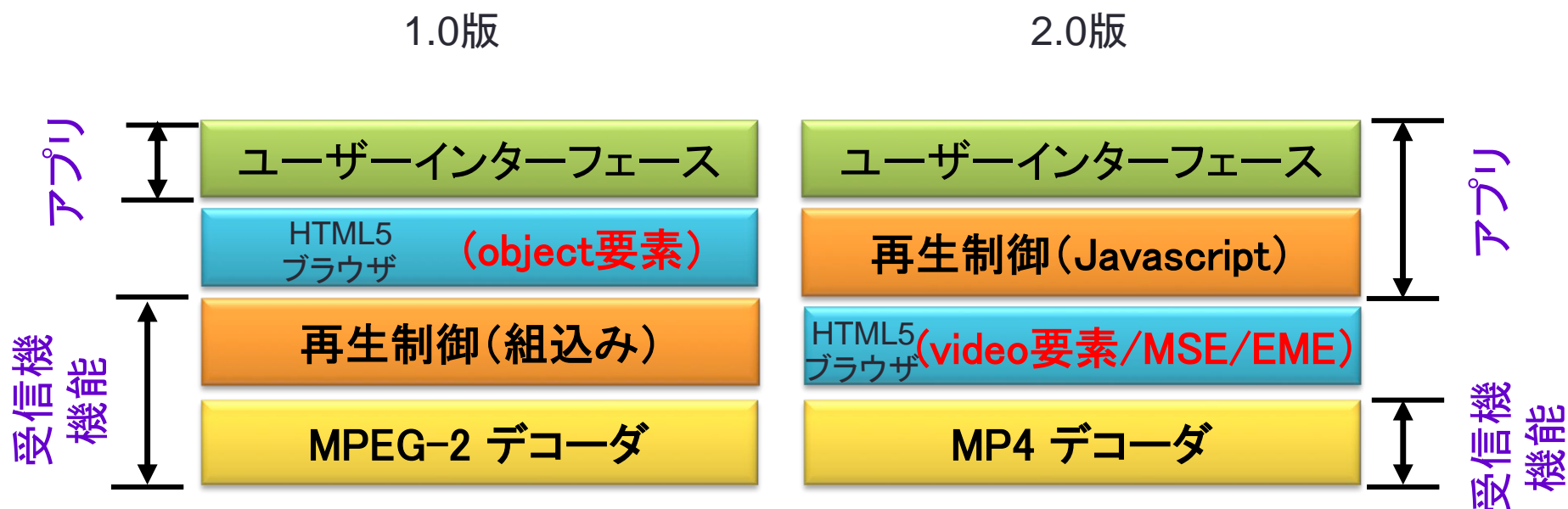
ハイブリッドキャスト運用規定 2.1版

MPEG-DASH対応

- URN "urn:iptvfj:dash:profile:iptvfj-dash:2015"
- video要素の採用
 - Media Source Extension API (以下、MSE API)ならびに Encrypted Media Extension API (以下、EME API)をサポートしなければならない。

MSE/EMEの採用

Media Source Extensions / Encrypted Media Extensions



サービスは受信機機能に依存



サービス要件に応じた機能開発が可能

放送-VOD連携

字幕

アドインサーション

高精細動画対応

マルチデバイス配信

まとめ・IPTVフォーラムの活動

ハイブリッドキャストの進化の源

柔軟性の高いプラットフォーム



受信機での処理の高度化



STD-0010 放送通信連携システム仕様 2.0版
STD-0011 HTML5ブラウザ仕様 2.1版

STD-0013 ハイブリッドキャスト運用規定 2.1版

ハイブリッドキャストの進化を支える活動

- ハイブリッドキャスト テストサイトの構築・運用
 - ハイブリッドキャスト1.0 フェーズ0/フェーズ1 機能テスト
 - 新VOD(MP4、MPEG-DASH)テスト など
- 携帯端末連携の検討(共通コンパニオンアプリの検討)

8K
SUPER HI-VISION

×

Digital Signage

8K フォーマット

ハイビジョンの 16 倍にあたる 3300 万画素（横 7680× 縦 4320 ピクセル）の超高精細映像

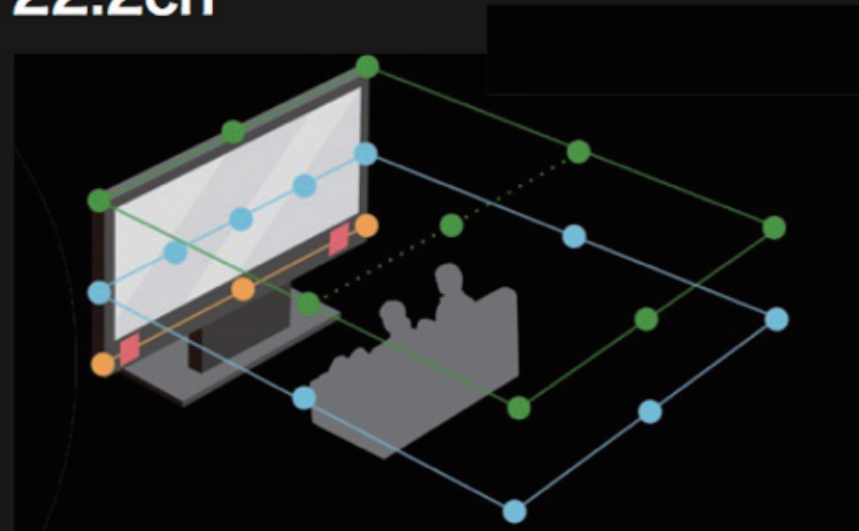
NHK が中心となって研究開発を進めている、世界最先端のメディアテクノロジーは、
超高精細映像と 22.2 マルチチャンネルの 3 次元音響により、まさにその場にいるような高臨場感を実現。

8K



ピクセル数 : 7680×4320 (HD の 16 倍 4K の 4 倍)
アスペクト比 : 16:9

22.2ch



上層 : 9 チャンネル
中層 : 10 チャンネル
下層 : 3 チャンネル
LFE : 2 チャンネル

8K と 2K の違い



ハイビジョン画質

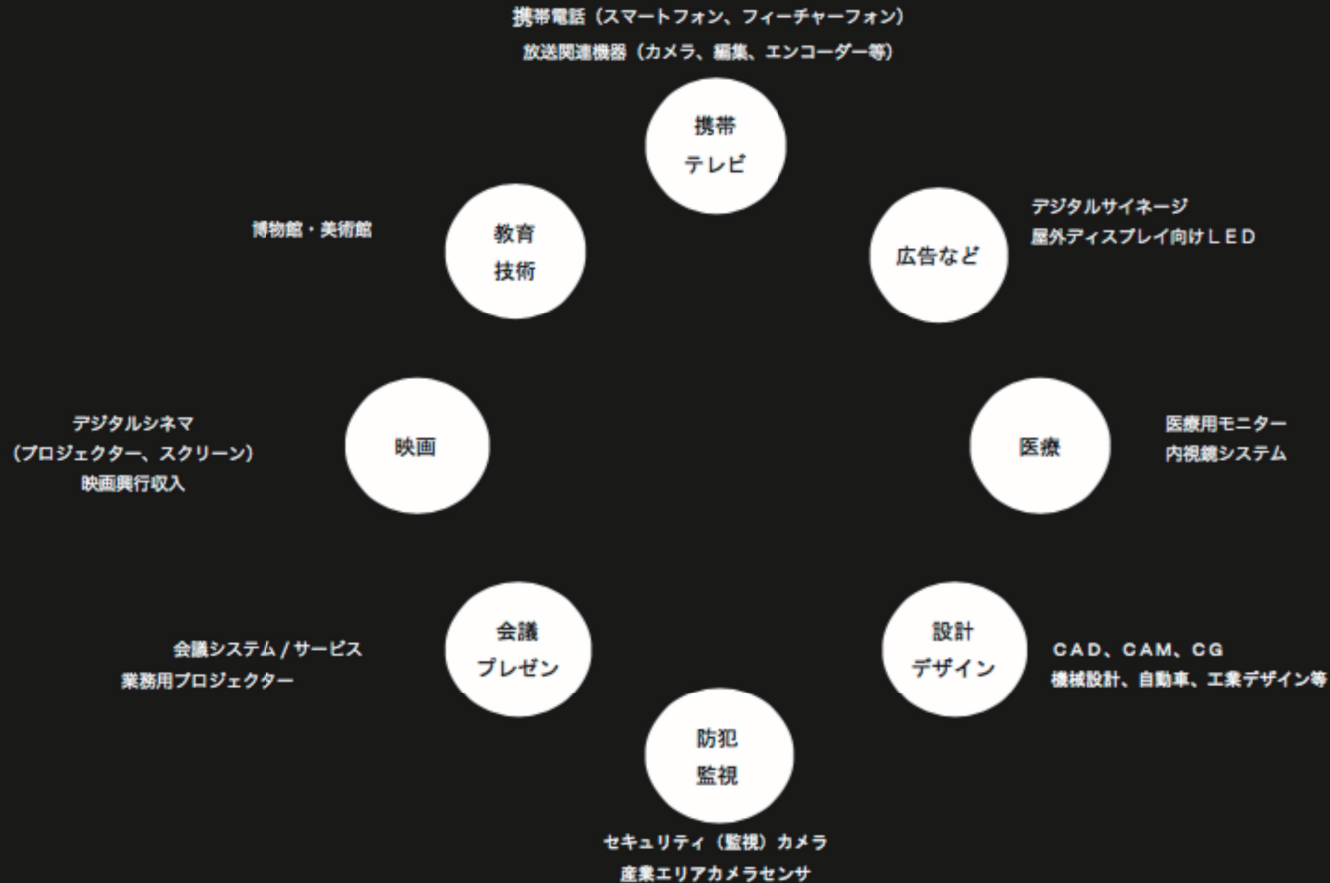


8Kスーパーハイビジョン画質

放送以外への活用

8Kは放送だけでなく、様々な分野で応用できることが期待されている。

大画面や22.2chのマルチサウンドの大迫力を、参加者が一体となって楽しむパブリックビューイング。超高精細映像をいかした医療や教育の現場。さらには、美術館や博物館での展示や、機械設計や工業デザイン、防犯やセキュリティなど様々な可能性を秘めている。



パブリックビューイング

2012年のロンドン五輪ではOBS（オリンピック放送機構）とBBC（英国放送協会）が共同でスーパーハイビジョンによるパブリックビューイングが実施。日本国内3か所、英国内4か所、米国内1か所の会場には20万人を超える人々が訪れた。スポーツだけでなく、様々なイベントなどパブリックビューイングで臨場感ある映像体験をすることが今後は増えてくる。



九州国立博物館

日本で4カ所ある国立博物館のうち、8Kが常設展示されているのが九州国立博物館である。「遠の朝廷」とよばれた日本古代史上の一大舞台である、太宰府の地に建ち、歴史的環境に生まれながら新たな文化を築き上げている。「五島列島の教会群」「海の正倉院 沖の島」「シルクロード 敦煌の仏たち」などを上映している。



医療

医療分野へ8Kが応用されつつある。超高精細映像の技術「8K」を使った世界で初めての内視鏡手術が2014年11月10日杏林大学病院にて行われた。大型8Kモニターにはこれまでの内視鏡では見えなかった細い血管や神経などが、くっきりと映し出され、内視鏡手術の正確性・安全性の向上に大きく寄与する可能性があることが確認された。



デジタルサイネージ

屋外・店頭・公共空間・交通機関などで、大型映像や映像装置として、様々な情報と映像を発信するメディア、デジタルサイネージ。現在、街中でディスプレイが普及し、その市場は拡大の一途を辿っている。また、ディスプレイの大型化や情報の多様性にとまない、2020年の東京五輪にむけて、高精細化、高度化が加速している。



8K プロジェクト概要

1 8K ならではのデジタルサイネージの検討と制作

8K の特性を活かしたデジタルサイネージの検討を行います。

5 本程度の 8K デジタルサイネージコンテンツを制作し、DSJ2015 で公開します。

制作コンテンツは企画コンペを行います。

2 DSJ2015 での 8K サイネージの展示

NHK が制作したコンテンツとともに、今回制作したコンテンツをブースで上映予定です。

3 企画テーマ

8K サイネージならではの企画を求めます。広告、販促、インフォメーション、アンビエントなど内容ジャンルは問いませんが、実在するクライアント、商品等のプライベートな広告等ではないことを条件とします。

4 応募資格

応募は DSC 会員者単位。

制作体制、スタッフ等を会員社または会員社以外で構成しても構いません。

提出企画数は問いませんが、必ず 1 企画単位で応募してください。

8K のサイネージコンテンツを完パケできる体制・単位で応募してください。(企画だけという応募は受け付けません)

デジタルサイネージ的には
8Kでも全然足りない



**羽田空港国際線ターミナル
出国後エリア145ゲート付近**



すでに16K
16,320 x 2,304 pix

2020年に向けた社会全体のICT化 アクションプラン(第一版) 概要

デジタルサイネージの機能の拡大

デジタルサイネージは公共空間等に数多く設置され、非常に有用な総合情報通信端末として進化。
 現在デジタルサイネージWGや都市サービス高度化WGにおいて、2020年に向けた利活用の在り方を検討中。

【災害情報やオリンピック等情報などの一斉配信】

災害等の緊急時における災害情報、避難所情報等や、オリンピック・パラリンピックの情報等をデジタルサイネージから一斉配信

【個人属性に応じた情報提供】

- ・ 訪日外国人に対して、観光情報や競技情報、災害情報等を多言語で情報提供。サイネージにかざしスマホタブレットに自国語で表示
- ・ スマートフォン等の他のデバイスとの連携等により、個人の属性に応じた双方向による情報提供、Wi-Fiスポットとしての活用、美術館や博物館、レストラン等のクーポンの入手等

【4K・8K高度な映像配信・パブリックビューイング】

- ・ 開催地東京のみならず、地方、海外においても、オリンピック・パラリンピックの感動（高精細映像・音響等も含めた競技会場の情報を伝送し、中継会場に応じた競技の場の再現による超高臨場感観戦体験）を共有できる場を提供(※)

※メディア権保有者との協議が必要

【実現イメージ】



緊急時の災害情報の一斉配信



スマートフォン等との連携で属性(言語等)に応じた情報入手



公園、映画館、公民館、美術館等でのパブリックビューイング

【推進体制】

- 共通仕様の検討：デジタルサイネージWG、デジタルサイネージコンソーシアム等
- 標準化活動：デジタルサイネージコンソーシアム 等

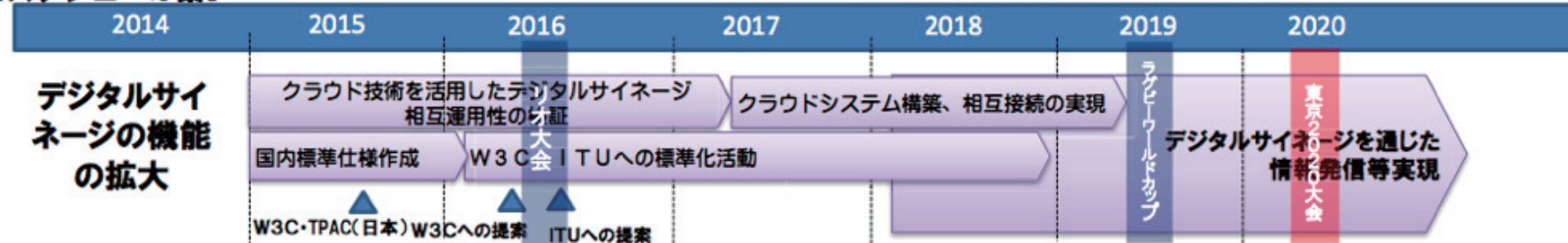
【先行導入地域】

2015年度中に先行導入地域を決定予定。

- 災害情報等一斉配信・個人属性に応じた情報提供
 候補：港区、竹芝地区、成田・幕張地区、六本木・虎ノ門地区、渋谷地区

- 4K・8K高度な映像配信・パブリックビューイング

【スケジュール案】





ケーブルテレビのIPTV化と4K対応

2015年8月27日
TTCセミナー資料

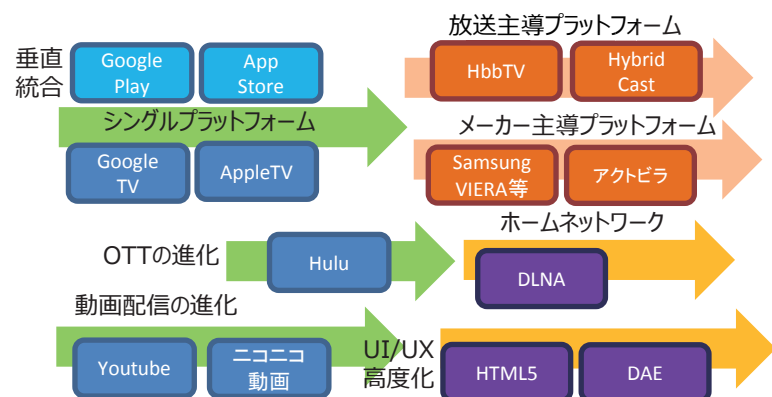
一般社団法人日本ケーブルラボ

ケーブルSTBの進展



第1世代STB デジタルチャンネル対応

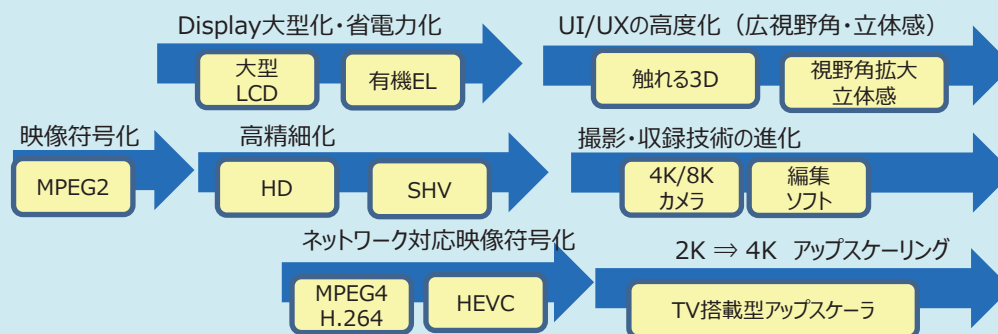
スマートTV動向



第2世代STB スマートテレビへの対応

- アプリDLによる通信コンテンツ (2K) が主体
- スマホ連動、ホームネットワークを主眼とした機能

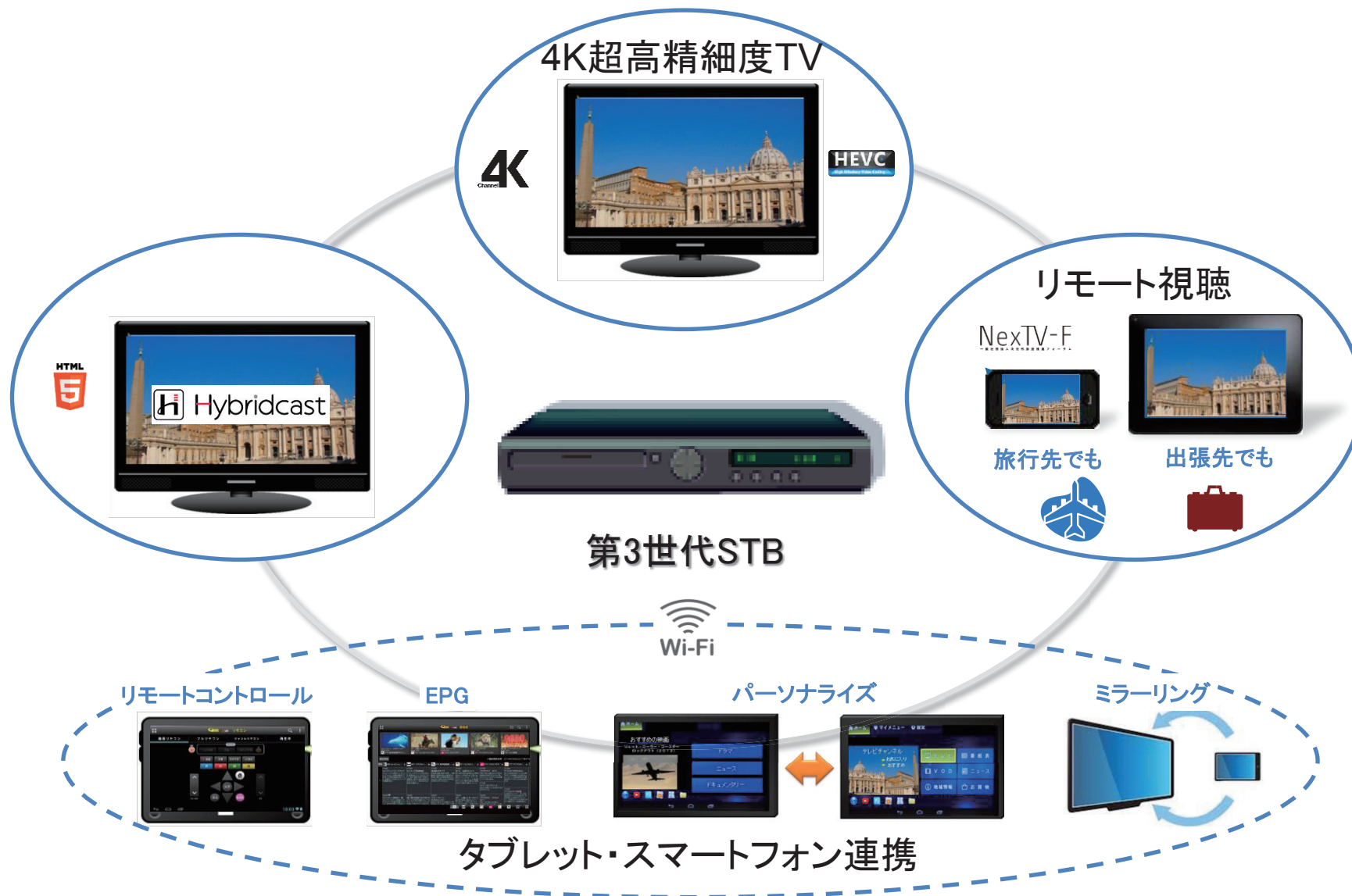
高精細技術



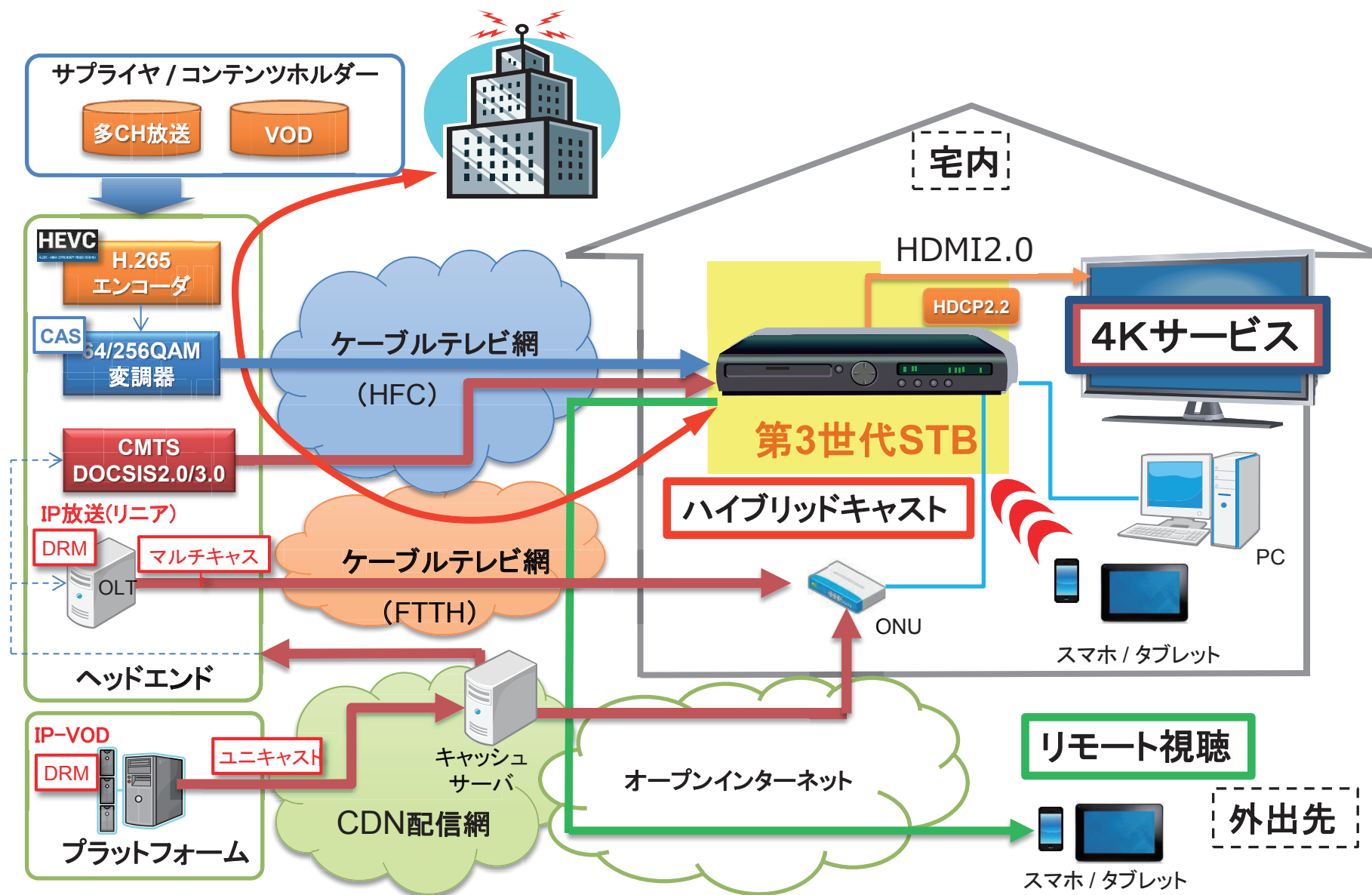
第3世代STB 4Kへの対応

- 4K映像コンテンツ主体
- 4Kによる高度UI/UX
- 次世代STBのアーキテクチャ継承

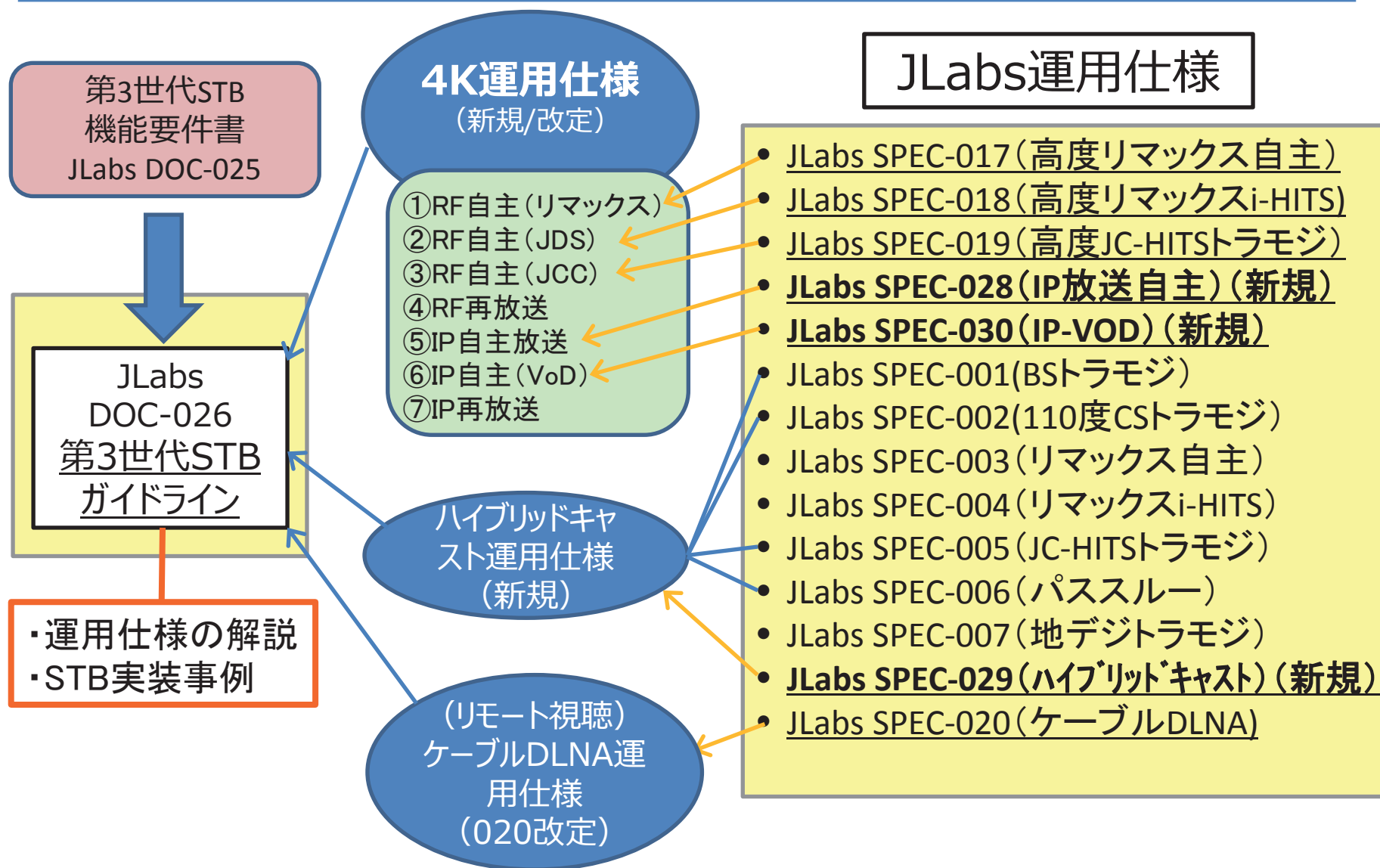
4Kサービス対応：第3世代STB



第3世代STB 全体イメージ図



関連運用仕様群関係図



4Kサービス運用仕様一覧

#	種別	運用仕様名称	運用仕様番号・版
①	RF自主	高度リマックス運用仕様 (自主放送)	SPEC-017 3.0版
②		高度リマックス運用仕様 (i-HITS)	SPEC-018 2.0版
③		高度JC-HITSトランスモ ジュレーション運用仕様	SPEC-019 2.0版
④	RF再放送		(策定中)
⑤	IP自主	IP放送運用仕様 (自主放送)	SPEC-028 1.0版
⑥	IP自主	IP-VOD運用仕様	SPEC-030 1.0版
⑦	IP再放送		(未着手)

4Kサービス運用仕様(自主放送)策定方針

- 現行技術の最大限の活用
- 総務省情報通信審議会の一部答申（2014.3.25）※1における「狭帯域伝送」を基本とし、現行のケーブルサービスとの相互運用性の確保、及び通信との連携による新サービスにも対応
- 高度リマックス運用仕様（自主放送）（JLabs SPEC-017）が基本
- RFとIPの両伝送方式に対応

※1 「放送システムに関する技術条件」のうち「超高精細度テレビジョン放送システムに関する技術的条件」のうち「衛星基幹放送及び衛星一般放送に関する技術的条件」

4Kサービス(自主放送)仕様

(RF/IP共通)

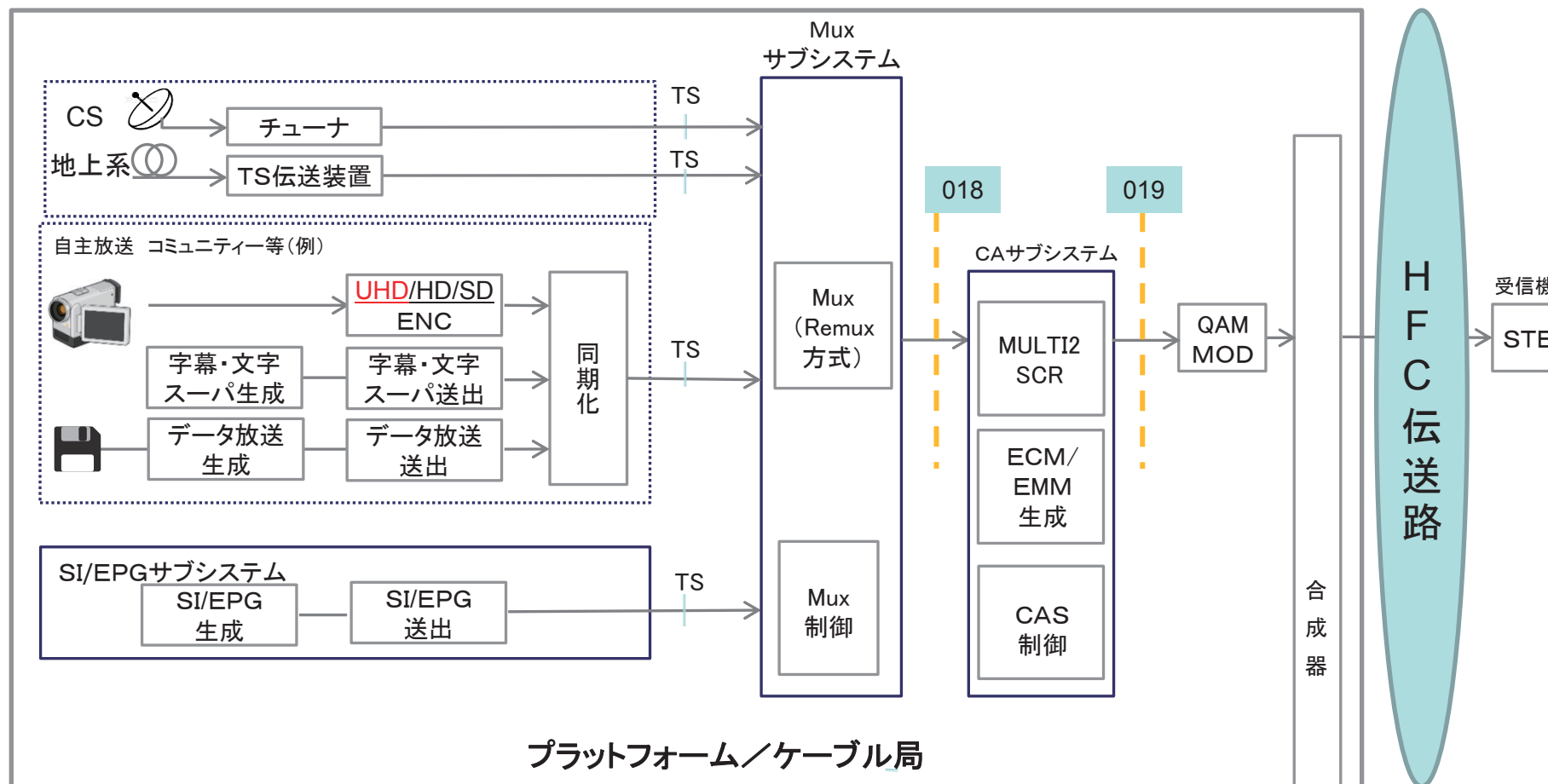
	項目	内容
多重化	方式	MPEG2-TS
	サービス形式種別 (サービスタイプ)	0xAD(超高精細度4K専用TVサービス)
映像	解像度・走査方式	4K 60P
	表色系	ITU-R BT.2020
	色深度	10ビット
	符号化	H.265 (Main 10プロファイル)
音声	符号化	MPEG-2 AAC(既存と同様)

ケーブルHFCにおける伝送レートと変調方式

伝送モード (RF or IP)	MPEG-TSレート		
	29.16Mbps		38.88Mbps
	26.97Mbps	38.81Mbps	
RF	64QAM	256QAM	1024QAM
	既存伝送方式で対応可		伝送路の高度化が必要
IP	DOCSIS 2.0 (64QAM)	DOCSIS 2.0 (256QAM)	DOCSIS 3.0 (64QAM/256QAM)
	既存DOCSISで対応可		

(参考)高度リマックスシステムの構成(RF)

(JLabs SPEC -017/018/019)



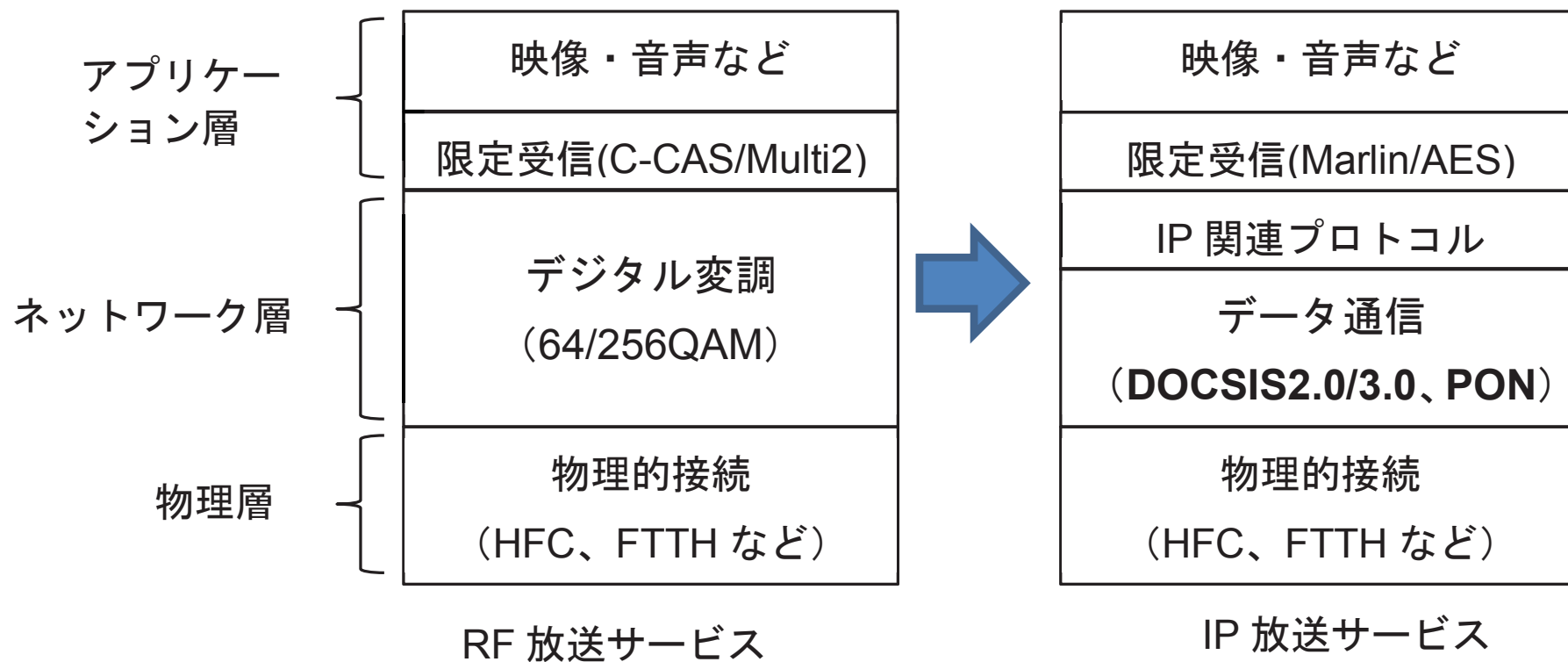
CAS: Conditional Access System (限定受信方式)
 ECM: Entitlement Control Message (CAS共通情報)
 EMM: Entitlement Management Message (CAS個別情報)
 MUX: 多重化装置
 SCR: スクランプラ

IP放送運用仕様 (JLabs SPEC-028)

IP放送運用仕様(自主放送)策定方針

- RFサービスと同等のサービスを提供
- ケーブルの事業形態を考慮
 - ケーブルテレビ事業者局単独によるIP放送
 - ケーブルプラットフォームを利用するIP放送
- ケーブルテレビ固有のネットワーク環境を考慮
- IPTVフォーラム仕様 (IPTVFJ STD-0004、0006) を参照しつつ、ケーブルテレビ特有の条件に由来する技術仕様を追加的に規定
- RF仕様 (SPEC-017等) の構成を踏襲

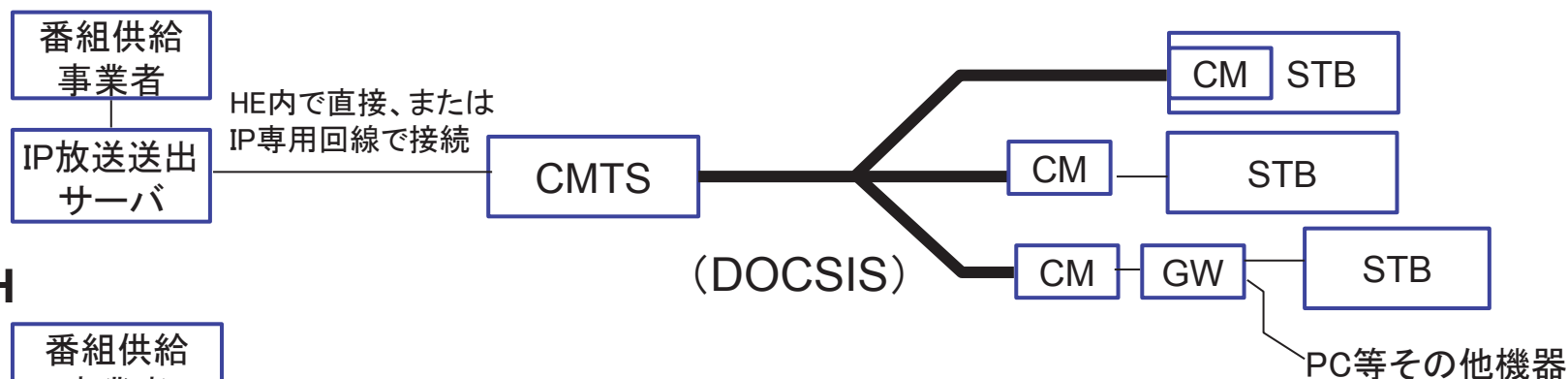
IPとRFの関係



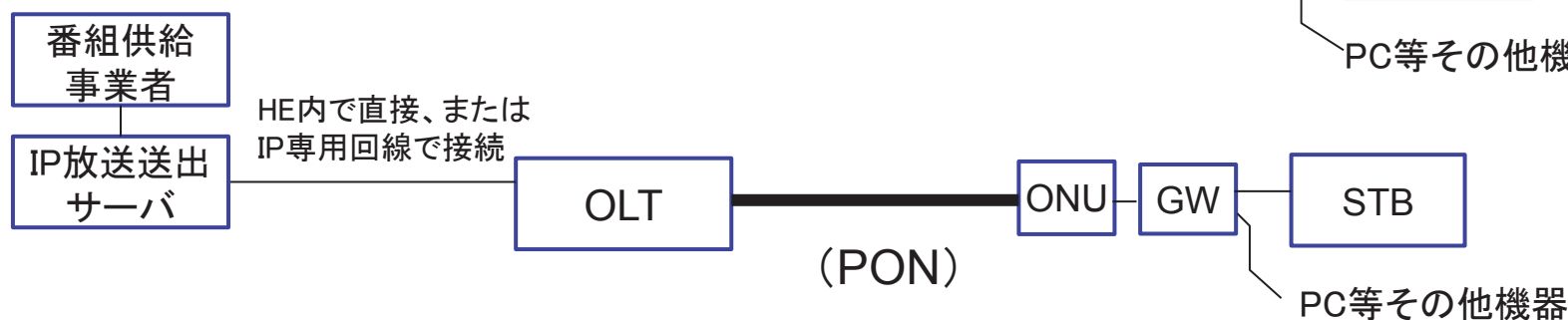
ネットワークモデル

- 日本ケーブルラボIP放送運用仕様(SPEC-028)では、IP放送送出サーバとCMTS/OLTが直結またはIP専用回線で接続される形態を想定
- IPTV-Fが想定する網に比べて揺らぎや誤りが小さいので、TTS、FECの運用はオプションとして規定
- ケーブル網でのCDN利用時の揺らぎ対応や誤り訂正については、別途検討

HFC



FTTH



TTS: Time Stamped TS (時刻情報付きTS)

FEC: Forward Error Correction

IP放送運用仕様(自主放送)の概要(1)

IP自主放送 (SPEC-028)	概要	IPTVFJ * STD- 0004	IPTVFJ** STD- 0006
概要(第1章)	<ul style="list-style-type: none"> 目的、参考文献、用語等 		
サービス運用 (第2章)	<ul style="list-style-type: none"> プラットフォーム・事業者・加入者の関係、ネットワークとサービスモデルを規定 		第2章
システム運用 (第3章)	<ul style="list-style-type: none"> SPEC-017 3.0版と同等のサービス提供を前提に、IPTVFJ仕様を参照 デジタルTVサービス(0x01) および超高精細度4K専用サービス(0xAD)、SD/HD/UHD(4K); H.262/H.264/H.265 	第2章	第5章
ネットワーク 運用 (第4章)	<ul style="list-style-type: none"> IPマルチキャスト ネットワークレイヤのプロトコルとしてIPv4/IGMPv2またはIGMPv3、IPv6/MLDv2を利用 	第4章	第4章
多重化運用 (第5章)	<ul style="list-style-type: none"> MPEG2-TS 	第5章	

IGMP: Internet Group Management Protocol
MLD: Multicast Listener Discovery

* IPTVJ STD-0004: IP放送仕様
**IPTVJ STD-0006: CDNスコープ サービスアプローチ仕様

IP放送運用仕様(自主放送)の概要(2)

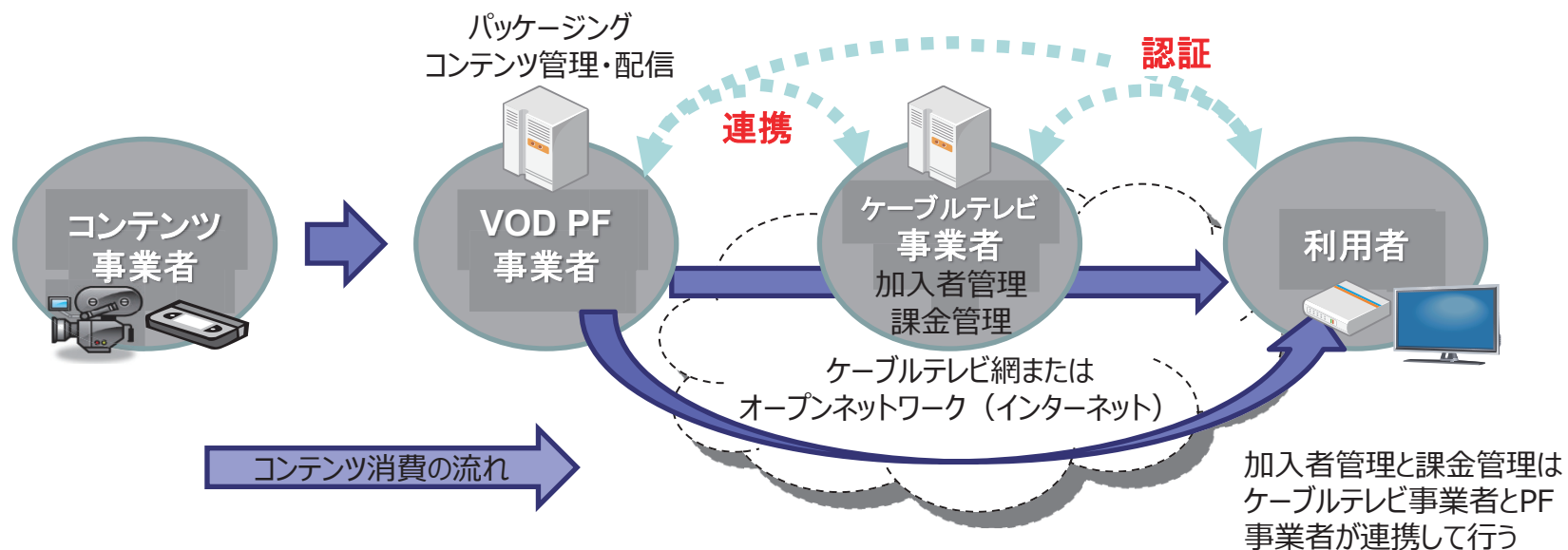
IP自主放送 (SPEC-028)	概要	IPTVFJ STD- 0004	IPTVFJ STD- 0006
SI/EPG運用 (第6章)	<ul style="list-style-type: none"> • SI専用TSで全局SIを伝送 • 限定受信、チャンネルマスキング等を規定 	第7章	
CAS運用 (第7章)	<ul style="list-style-type: none"> • IPTVFJ仕様に準拠 鍵管理:Marlin IPTV-ES 暗号化: AES 	第6章	
データ放送運用 (第8章)	<ul style="list-style-type: none"> • データ放送は運用しない(T.B.D.) 		
字幕・文字スーパー運用 (第9章)	<ul style="list-style-type: none"> • 字幕はIPTVFJを参照して運用(4KはT.B.D.) • 文字スーパーは運用しない(T.B.D.) 	第5章	
受信機運用 (第10章)	<ul style="list-style-type: none"> • SPEC-017 3.0版の記述を基本にし、異なる部分(FEC、TTSなど)を追記 	第3章	第3章
解説 (第11章)	<ul style="list-style-type: none"> • IP放送の標準化方針 • アクセスネットワークの概要 		

IP-VOD運用仕様 (JLabs SPEC-030)

ネットワークモデル

ネットワークモデル

- 回線品質が非保証であるオープンネットワーク（インターネット）で実現することが前提
- 上記網において映像及び音声をエラーなく提供するために、配信システムでの誤り訂正や受信アプリケーションでのバッファなどの必要な措置を行うことを推奨



仕様概要

項目		仕様
配信方式		MPEG-DASH (ISO/IEC 23009-1:2014)
コンテンツ 符号化	コンテナ方式	ISO Base Media File Format (ISO/IEC 14496-12) (MP4)
		MPEG-2 TS (ISO/IEC 13818-1)
	映像符号化	H.264/MPEG-4 AVC
		H.265/HEVC
	音声符号化	MPEG-2 AAC
		MPEG-4 AAC
コンテンツ保護		CENC (Common Encryption : ISO/IEC 23009-1) スクランブル : 128ビットAES 暗号化モード : CTRモードまたはCBCモード