

ケーブルテレビにおけるIP放送実験と考察

2018年1月26日

日本デジタル配信株式会社

- 1 . 会社概要

- 2 . ケーブルテレビ事業者3社で実施したIP放送実験
(2014年7月 ~)

- 3 . ケーブル4K放送でのIP放送 伝送試験

- 4 . 4K・8K IP放送への対応

< 会社概要 >

会社名	日本デジタル配信(JDS)
会社設立日	2000年4月10日
資本金	27億円
株主	東急グループ：2社、J:COMグループ：7社 在京民放：5社、全国のケーブルテレビ事業者：37社
社員数	100名（2017年12月時点）

< 私たちのMission >

ケーブルテレビ事業者が
抱える様々な課題を
解決すること

ケーブルテレビ事業者の
新たなサービス提供の
基盤を作り運用すること

番組供給事業者の
コンテンツを安定供給し
映像流通を活発化すること

ケーブルテレビ業界の継続的な発展を支援すること

「CSデジタル放送配信サービス」の現状

264社

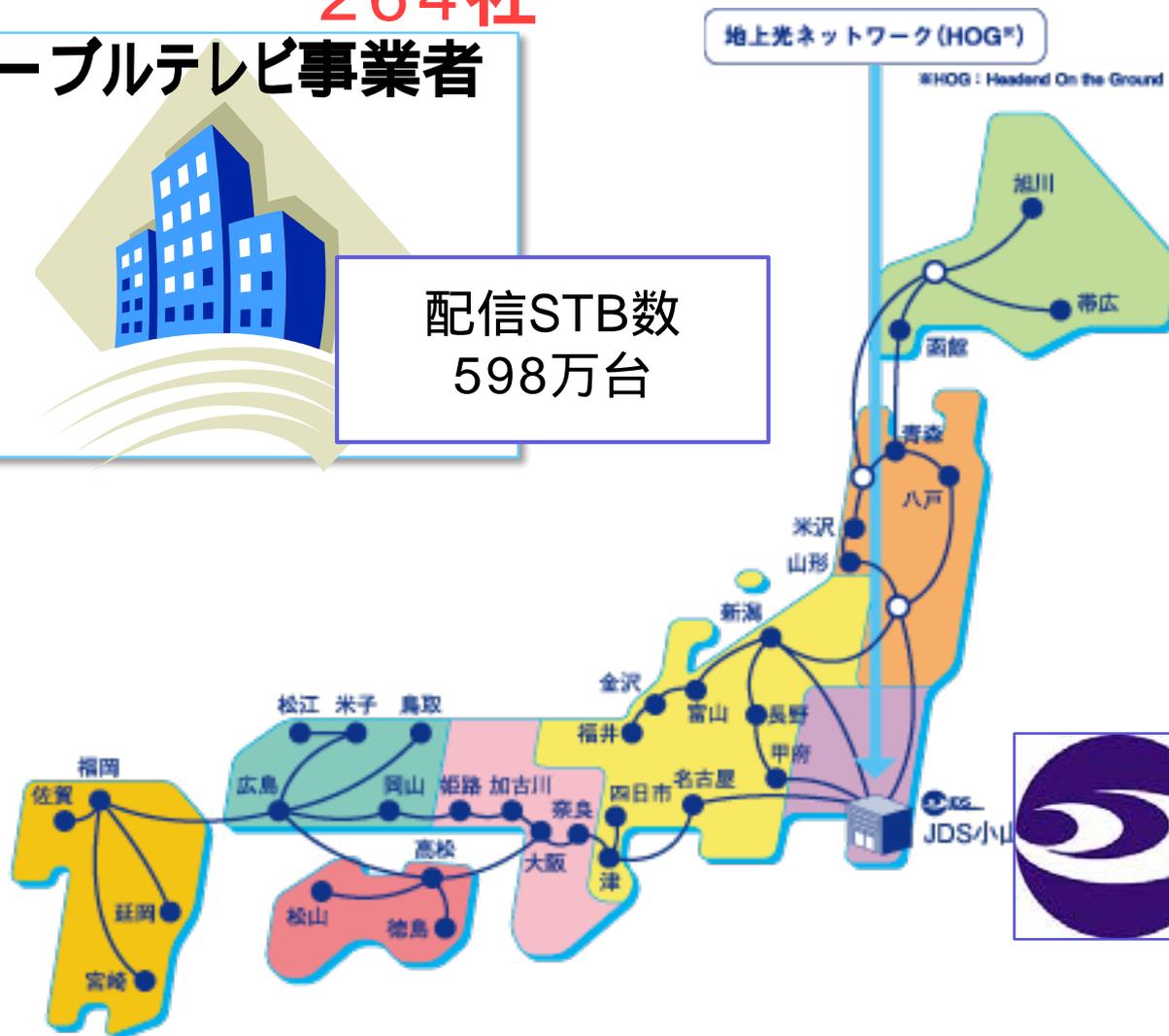
ケーブルテレビ事業者

配信STB数
598万台

54社

番組供給事業者

SD 88ch
HD 87ch



2017年度12月時点の状況

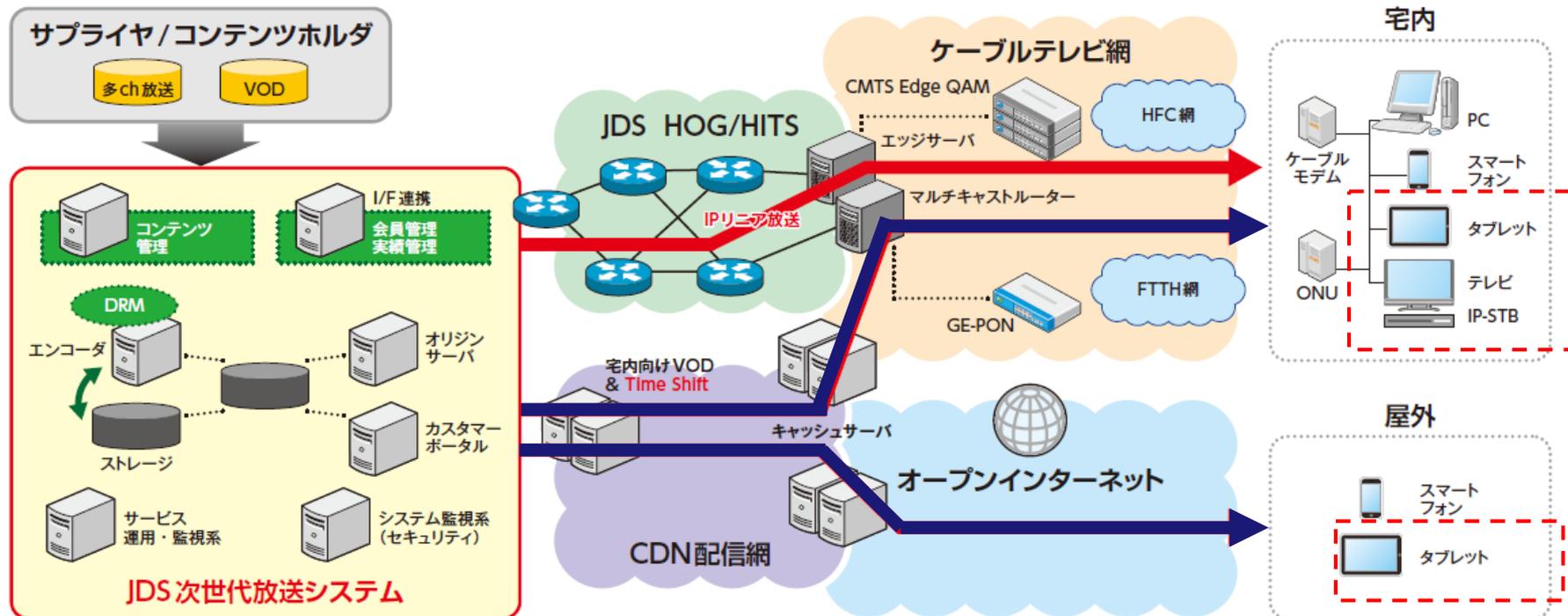
2 . ケーブルテレビ事業者3社で実施したIP放送実験 (2014年7月～)

2014年7月実施のIP放送実験概要



目的	IPマルチキャスト配信及びIPユニキャスト配信のCATV伝送を検証
スケジュール	・2014年7月～2015年6月
実施内容	一般モニター宅における次世代放送サービス機能の評価 ・放送チャンネルのIP配信 - STB:IPリニア(Multicast) / - iPad mini:IPライブ(Unicast) ・マルチデバイス視聴 (STB/iPad miniアプリ) ・タイムシフト視聴 (見逃し視聴、スタートオーバー等) ・セッションシフト視聴
期待する成果	・ケーブルテレビ伝送網におけるIPマルチキャスト配信の伝送および技術的課題の抽出と対策検討 ・宅内へのIPマルチキャスト配信が可能となる環境の実証および技術的課題の抽出 ・技術運用評価など
モニター参加世帯数	・STB：約150世帯 ・STB + iPad mini：約150世帯
参加CATV事業者	3局 ・Aケーブルテレビ局 (約100世帯) ・Bケーブルテレビ局 (約100世帯) ・Cケーブルテレビ局 (約100世帯)
参加チャンネル	6チャンネル

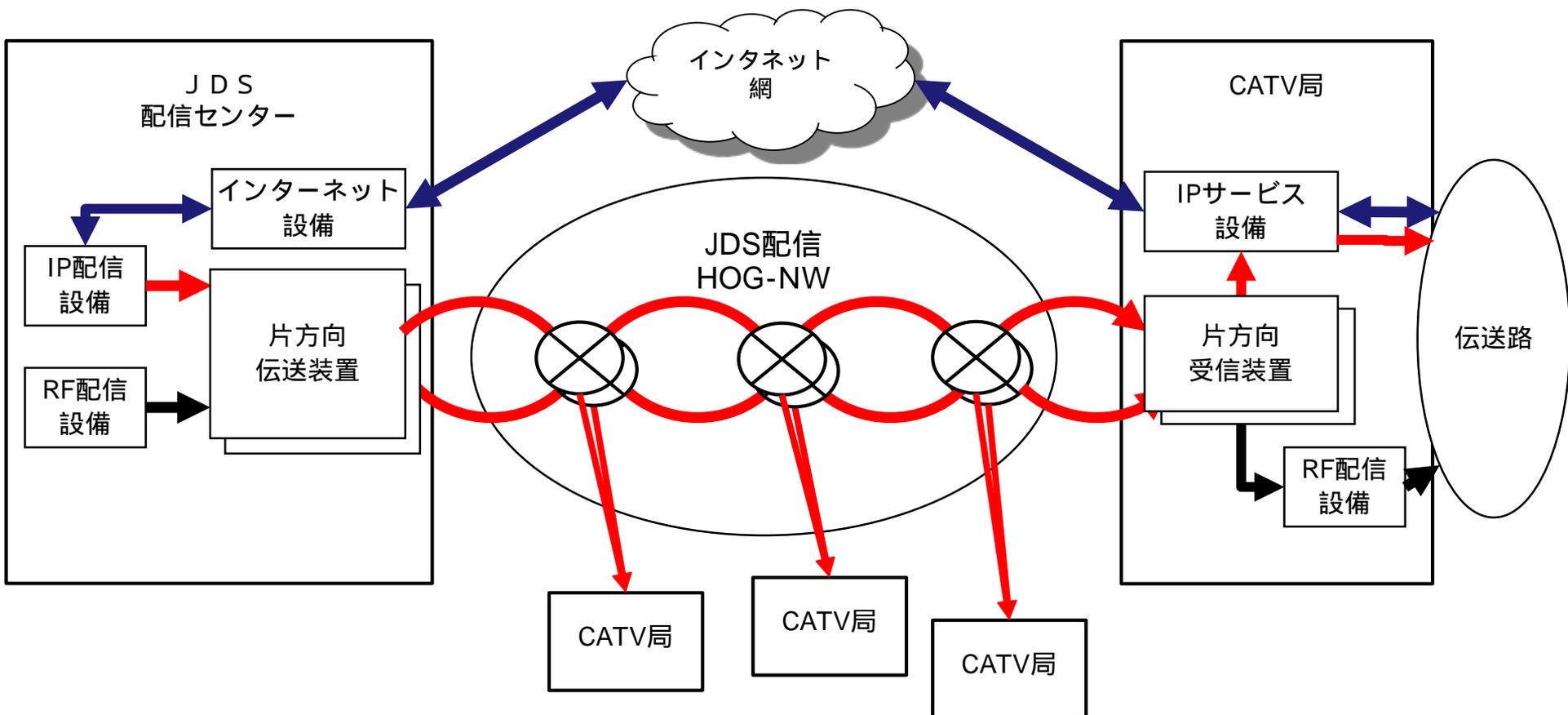
IP放送実験システム概要



サービスと視聴端末と配信信号

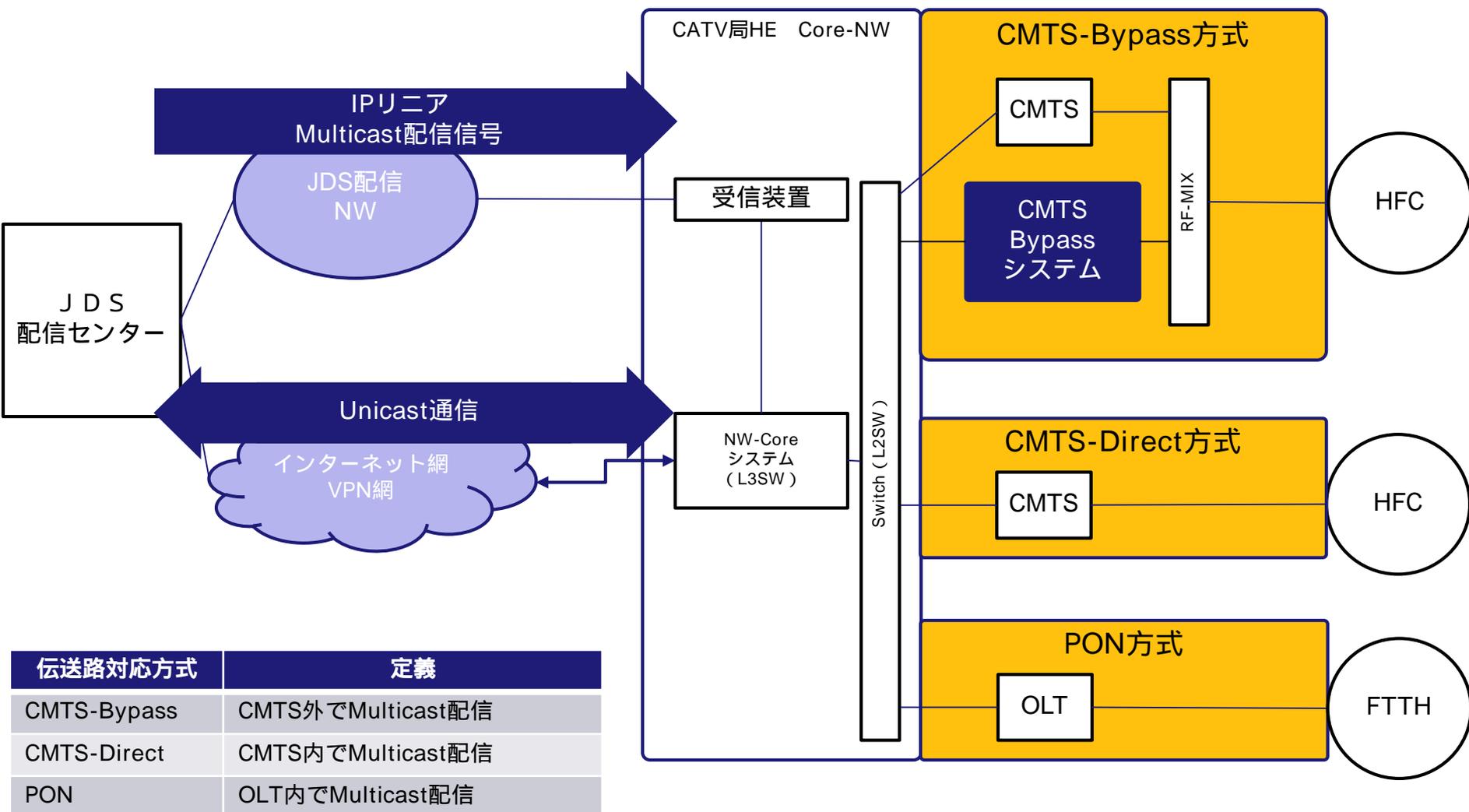
 : 試験対象の端末

	IPリアルタイム放送	タイムシフト		セッションシフト (視聴端末引継)	VOD
		トリックプレイ (初めから/一時停止など)	見逃しプレイ (過去番組視聴)		
IP-STB (テレビ向け)	IP-Multicast	IP-Unicast	IP-Unicast	端末間連携	IP-Unicast
モバイル端末 (PC/スマホ/タブレット)	IP-Unicast	IP-Unicast	IP-Unicast	端末間連携	IP-Unicast



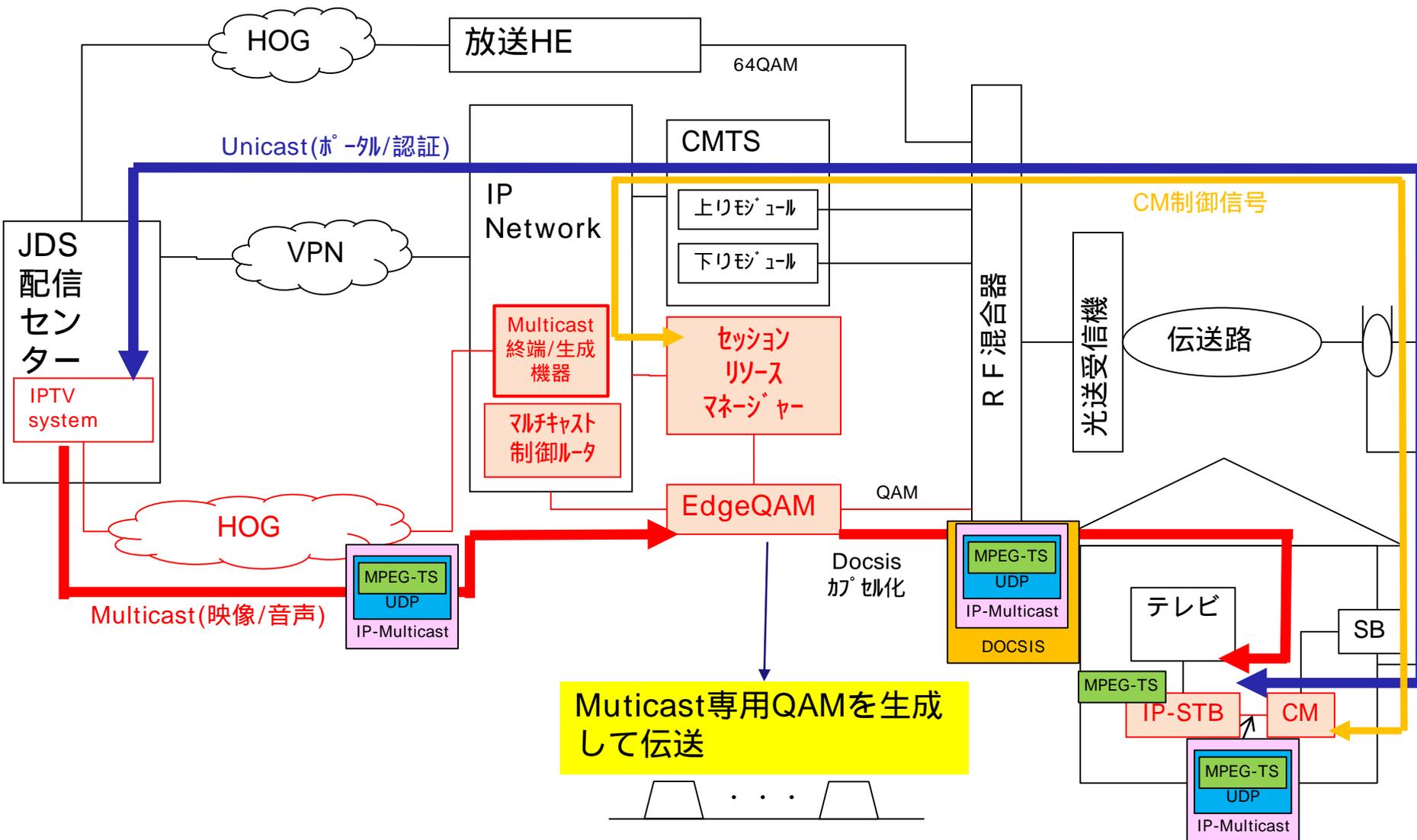
JDS配信HOG-NW
映像伝送専用ネットワークを2ルート構成し、
安定した品質を維持した配信が可能

CATV伝送路での配信方式は、3種類

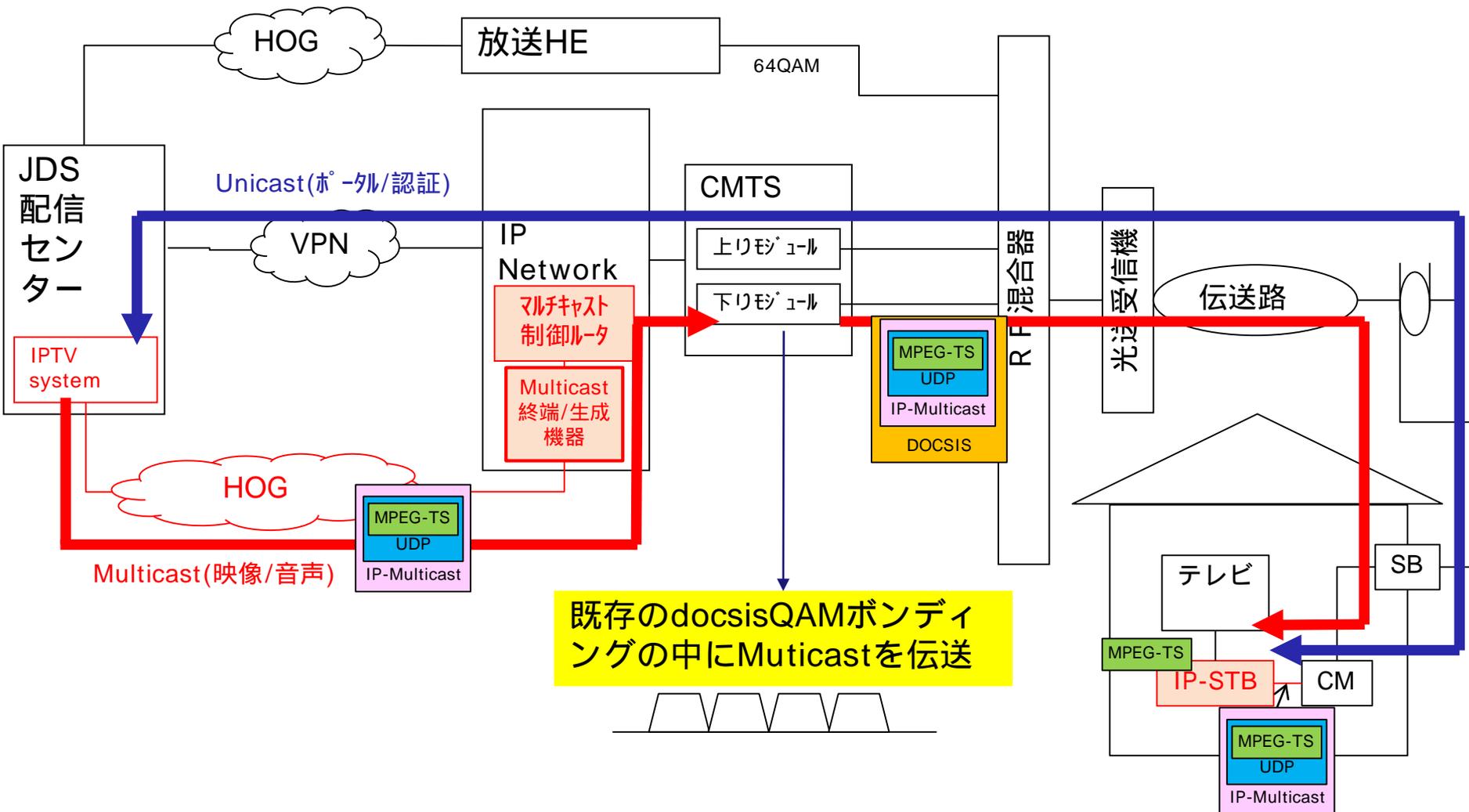


伝送路対応方式	定義
CMTS-Bypass	CMTS外でMulticast配信
CMTS-Direct	CMTS内でMulticast配信
PON	OLT内でMulticast配信

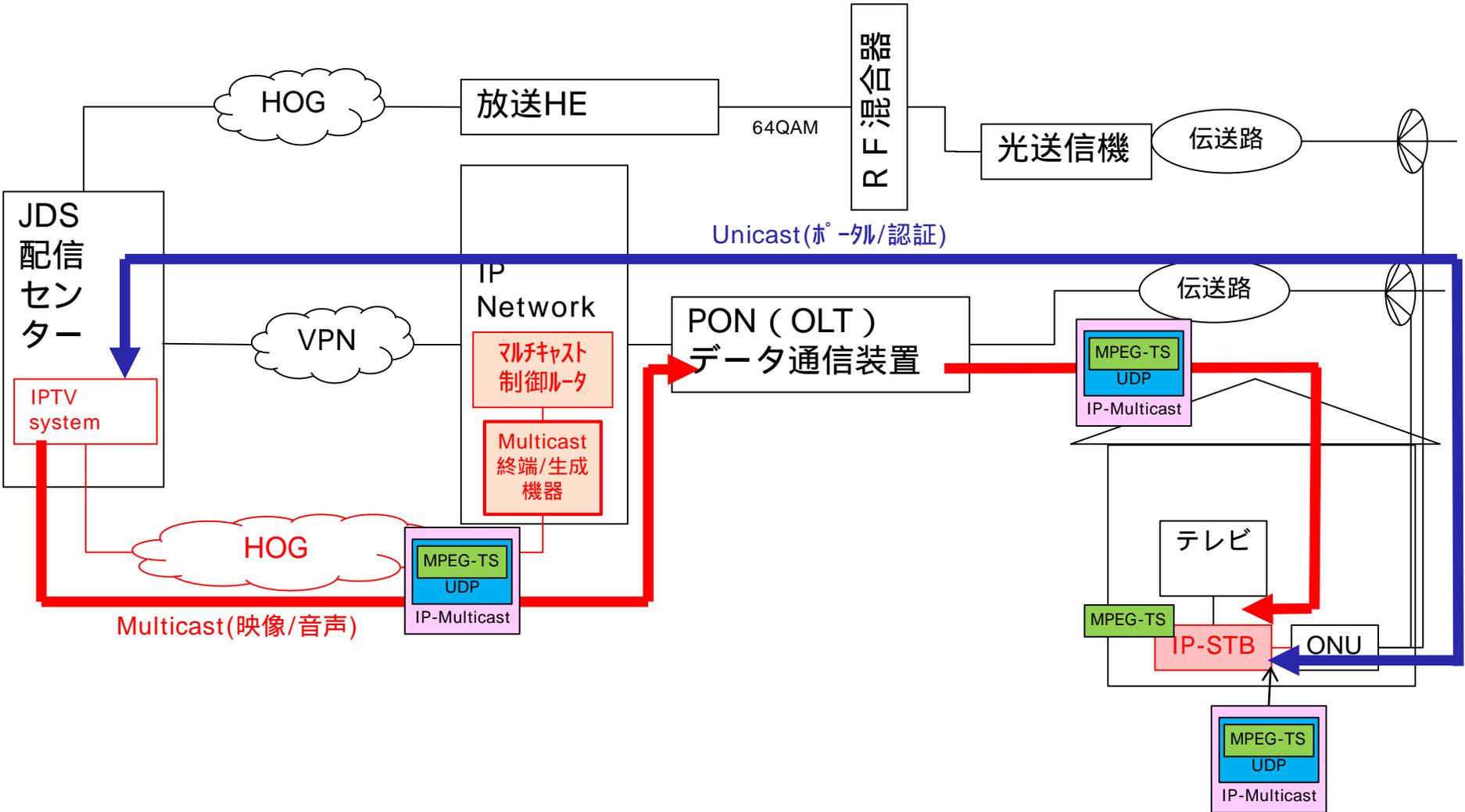
CMTS-Bypass方式



CMTS-Direct方式



PON方式



試験放送端末接続形態

項目	FTTH(PON)		HFC(CMTS-Bypass)		HFC(CMTS-Direct)	
	一体構成	独立構成	一体構成	独立構成	一体構成	独立構成
宅内構成						

宅内構成条件

通常、ユーザーに付与されるグローバルIPアドレスは1つの為、宅内試験構成により2つ付与した

FTTHでは光回線を2引き込みすることは非現実的なため、ONU以降の宅内構成を変更
 HFCでは宅内で分配または、別端子から同軸ケーブルをIPTV用に用意する独立構成
 もしくは、IGMP対応ルータ設置による構成

まとめ

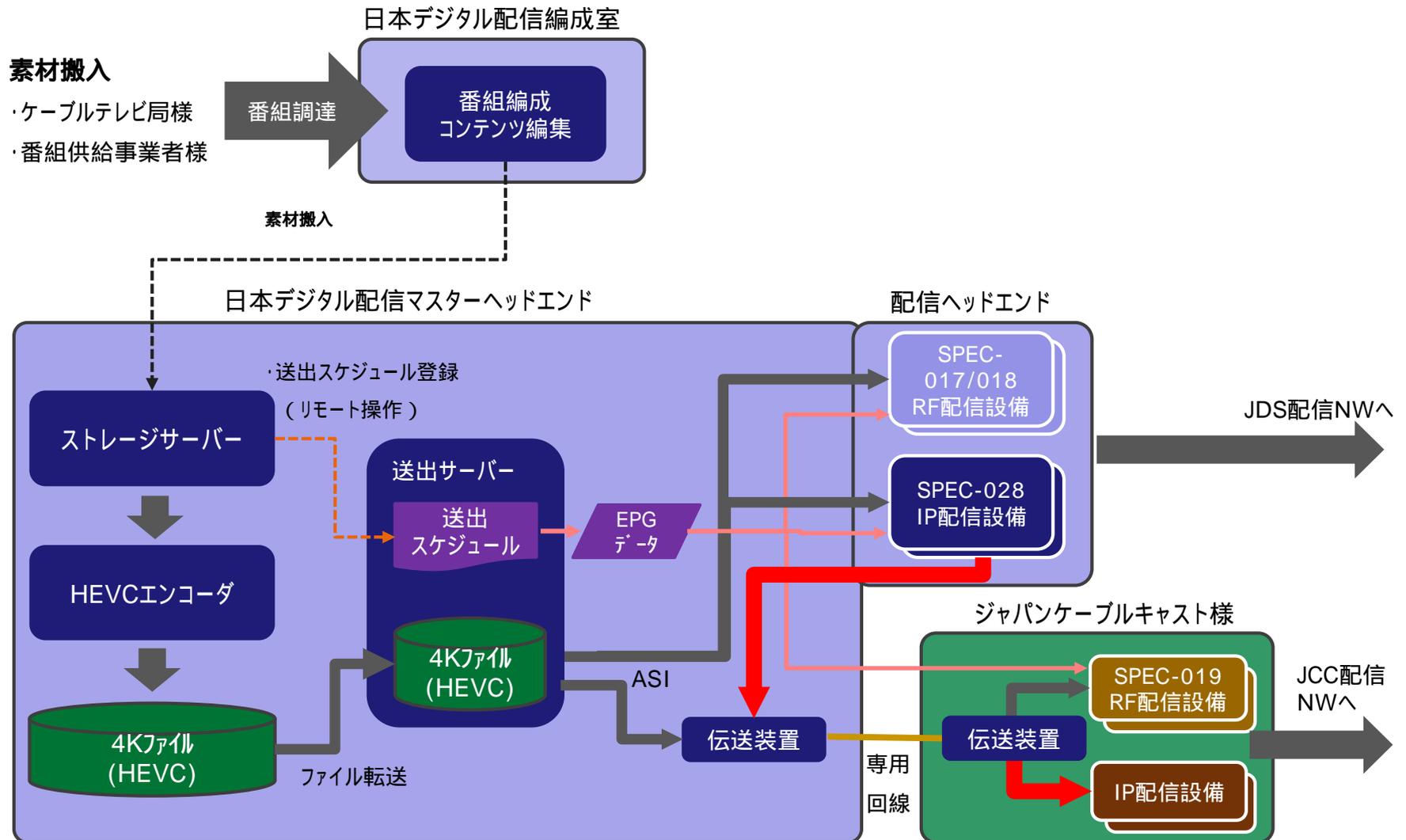
配信プラットフォーム～宅内端末間で整備されたネットワーク環境では、安定して映像受信が確認出来た（FECなし）

ケーブルテレビ局はIPv4が殆どであるため、IP-STBに付与するIPアドレスの運用に課題（IGMP対応宅内ルータの普及）

FTTH-NWでは、マルチキャストを使ったIP告知放送システムとの共有に考慮が必要

3 . ケーブル4K放送でのIP放送 伝送試験

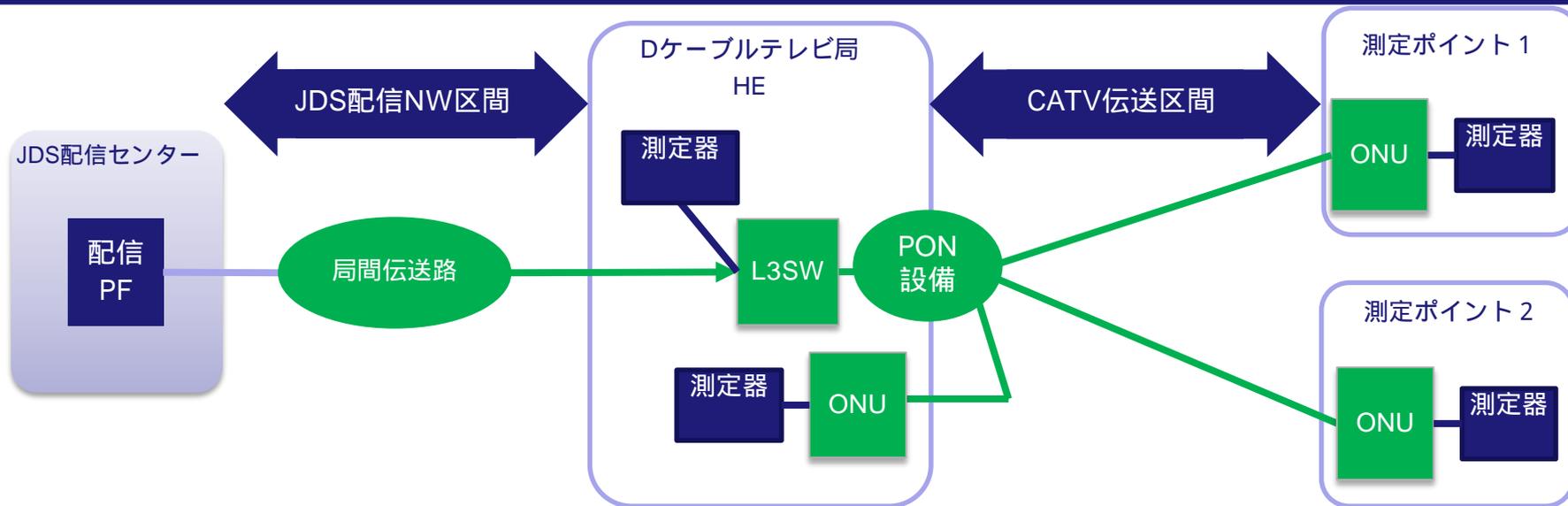
ケーブル4K放送 配信概略図



目的	ケーブル4K IPマルチキャスト配信のケーブル伝送路を含めたEnd to Endでの技術的実現性検証・確認
日程	2016年2月22日～2月26日
試験場所	Dケーブルテレビ局ヘッドエンド及びFTTHエリア <ul style="list-style-type: none"> ・ HE ・ 測定ポイント 1 ・ 測定ポイント 2
実施内容 (試験項目)	<p>【確認項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 動作確認 <ul style="list-style-type: none"> - 基本動作確認 (視聴、EPG) <p>【測定項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 品質測定 <ul style="list-style-type: none"> IP信号 (パケットロス / RTPシーケンスエラー) TS信号 (TSシンクロス / TS構造エラー)
検証チャンネル	ケーブル4K (1チャンネル)

項目	諸元	備考
配信仕様	Jlabs SPEC-028	
チャンネル	1	ケーブル4K
サービスID	401	RFと同じ
映像信号	HEVC	RFと同じ
音声信号	MPEG2-AAC	RFと同じ
IP信号	IP version4	
NW-ID	FFF8	
DRM	Marlin IPTV-ES	
TTS	無し	
FEC	無し	

試験環境及び測定条件



測定ポイントおよび時間	L3SW入力	3時間（日中帯）
	HE折り返しONU	3時間（日中帯）
	測定ポイント1	15時間（夜間帯）
	測定ポイント2	15時間（夜間帯）
測定項目	IPレベル	<ul style="list-style-type: none"> IPパケットロス RTPシーケンスエラー
	TSレベル	<ul style="list-style-type: none"> TR-101 290 Priority 1 TS sync loss Sync byte error PAT error CC error PMT error PID error
測定機	Tektronix MTS-4000	



測定項目		目標値	測定結果		
			HE	測定ポイント 1	測定ポイント 2
品質測定	IP レベル	• IPパケットロス	無し	無し	無し
		• RTPシーケンスエラー	無し	無し	無し
	TS レベル	• TR-101 290 Priority 1	無し	無し	無し

○ 配信プラットフォームから加入者端末までEnd to Endで品質測定を実施し、
IP/TSレベル共に、伝送路に起因するエラーの発生は確認出来なかった

○ これより、CATV伝送路におけるFECの実装は必須ではないと考えられる

4 . 4 K ・ 8 K IP放送への対応

ケーブルテレビ施設・設備に関しては、HFC/FTTH双方について対応可能

（但し、ネットワーク機器のマルチキャスト設定は必須）

HFC-NWでは、IPマルチキャストを伝送するためのQAM帯域の確保が必要

（帯域有効利用の観点から、チャンネルボンディングも要考慮）

FTTH-NWについても、伝送容量が憂慮される場合は優先制御による帯域確保が必要

配信プラットフォームのネットワーク、CATV伝送路において品質が確保されている環境下では、誤り訂正（FEC）は不要と考えられる