4K, 8K時代のIPマルチキャスト配信に対応するIXの役割について

日本インターネットエクスチェンジ株式会社
山添亮介

2018年5月18日

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

山添亮介　プロフィール

1985年 4月　国際電信電話㈱（現KDDI）入社

1989年４月　郵政省　データ通信課　出向

ISDN普及促進、商用インターネットの研究

1995年 7月　国際電信電話㈱　グローバルマルチメディア推進室　調査役

国内初CATVインターネット実験⇒各地でトライアル

1998年 6月　ケイディディ・メディアネット㈱　代表取締役社長

CATVインターネット商用化
IP電話、名古屋JPIX、ケーブルプラス電話立上げ

2006年 4月　ジャパンケーブルネット㈱　代表取締役副社長

2012年 4月　㈱ジュピターテレコム　取締役　技術部門長　⇒　事業戦略部門長

次世代STB開発、M&A、グループ企業のガバナンス、新規事業

2015年 4月　KDDI㈱　技術統括本部ネットワーク技術本部　副本部長

10G-PONで８K映像×10本伝送トライアル

2016年 6月　日本インターネットエクスチェンジ㈱　代表取締役社長

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

ケーブルテレビ業界のFTTH化進捗

ケーブルテレビネットワークの幹線光化率

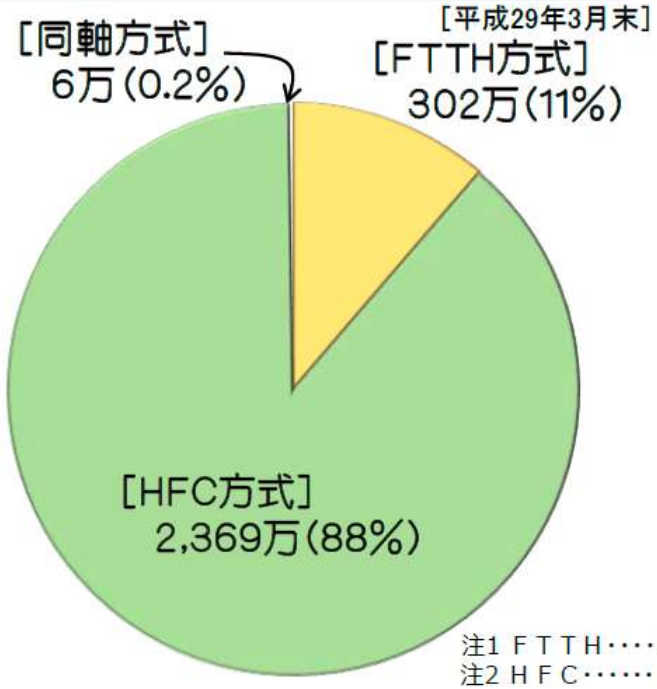
［平成29年3月末］
※ＩＰマルチキャスト方式による有線電気通信設備等を除く。

	平成24年度末	平成25年度末	平成26年度末	平成27年度末	平成28年度末
幹線光化率	62.0%	62.9%	64.5%	66.3%	66.8%
幹線路(km)	371,669	382,023	386,185	381,721	380,829
光ファイバ(km)	230,435	240,132	248,996	253,207	254,422

注:幹線･･･ヘッドエンドから全ての中継増幅器(引込線に介在するものを除く)までの間(FTTHの場合は、ヘッドエンドからクロージャまでの間)の有線放送設備の線路。

加入世帯に占めるFTTH方式の割合

［平成29年3月末］



伝送方式ごとの提供事業者数

［平成29年3月末］

FTTH方式により放送を行っている事業者		302
	FTTH方式のみ	130
	FTTH方式及びHFC方式	157
	FTTH方式、HFC方式及び同軸方式	10
	FTTH方式及び同軸方式	5
上記以外でHFC方式により放送を行っている事業者		188
	HFC方式のみ	179
	HFC方式及び同軸方式	9
同軸方式のみにより放送を行っている事業者		18
合　計		508

注1 ＦＴＴＨ････ Fiber To The Home の略。各家庭まで光ファイバーケーブルを敷設する方式。
注2 ＨＦＣ･････ Hybrid Fiber Coaxialの略。CATV局から光ファイバで配線し、途中から同軸ケーブルで各家庭まで線を引き込む方式

総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

地上デジ、ＢＳ、ＣＳを提供するケーブルテレビ

地上デジタル

NHKG　Eテレ　日テレ　tv asahi　TBS　TV TOKYO

県域：チバテレビ　TOKYO MX

コミュニティチャンネル：J:テレ　J:COMチャンネル

BSデジタル

BS1　BSプレミアム　BS日テレ　BS朝日　BS-TBS　BS JAPAN　BSフジ　BS11　BS12 TwellV　BS放送 Life

有料：WOWOW プライム　WOWOW ライブ　WOWOW シネマ　STAR1　STAR2　STAR3

CS（専門チャンネル）系

スポーツ

GAORA SPORTS　FOX SPORTS ENTERTAINMENT　G+ HD　GOLF NETWORK　J SPORTS 1　J SPORTS 2　J SPORTS 3　A+ HD

映画

Movie Plus　イマジカBS　CINEMA HD　FOX MOVIES PREMIUM HD　ムービーチャンネル HD　日本映画専門チャンネル HD　時代劇専門チャンネル HD　V-PARADISE

エンタメ・バラエティ

ANIMAL PLANET　MONDO TV　テレ朝ch1　テレ朝ch2　フジテレビONE　フジテレビTWO　日テレプラス　KBS WORLD HD

アニメ

ANIMAX HD　キッズステーション HD　CN HD　Disney Channel　Disney XD　Disney Junior

テレビドラマ

Super! drama TV HD　FOX HD　FOXCRIME　チャンネル銀河　TBSチャンネル1　TBSチャンネル2　ホームドラマチャンネル HD　AXN HD　AXN Mystery HD　女性チャンネル♪ Lala TV　ファミリー劇場 HD

生活・趣味・教養

囲碁将棋チャンネル　Act On TV　釣りビジョンHD　放送大学

ミュージック

SPACE SHOWER TV HD　MUSIC ON! TV HD　MTV HD　歌謡ポップスチャンネル

ニュース

TBSニュースバード　日テレNEWS24　CNNj　NIKKEI CNBC HD

ドキュメンタリー

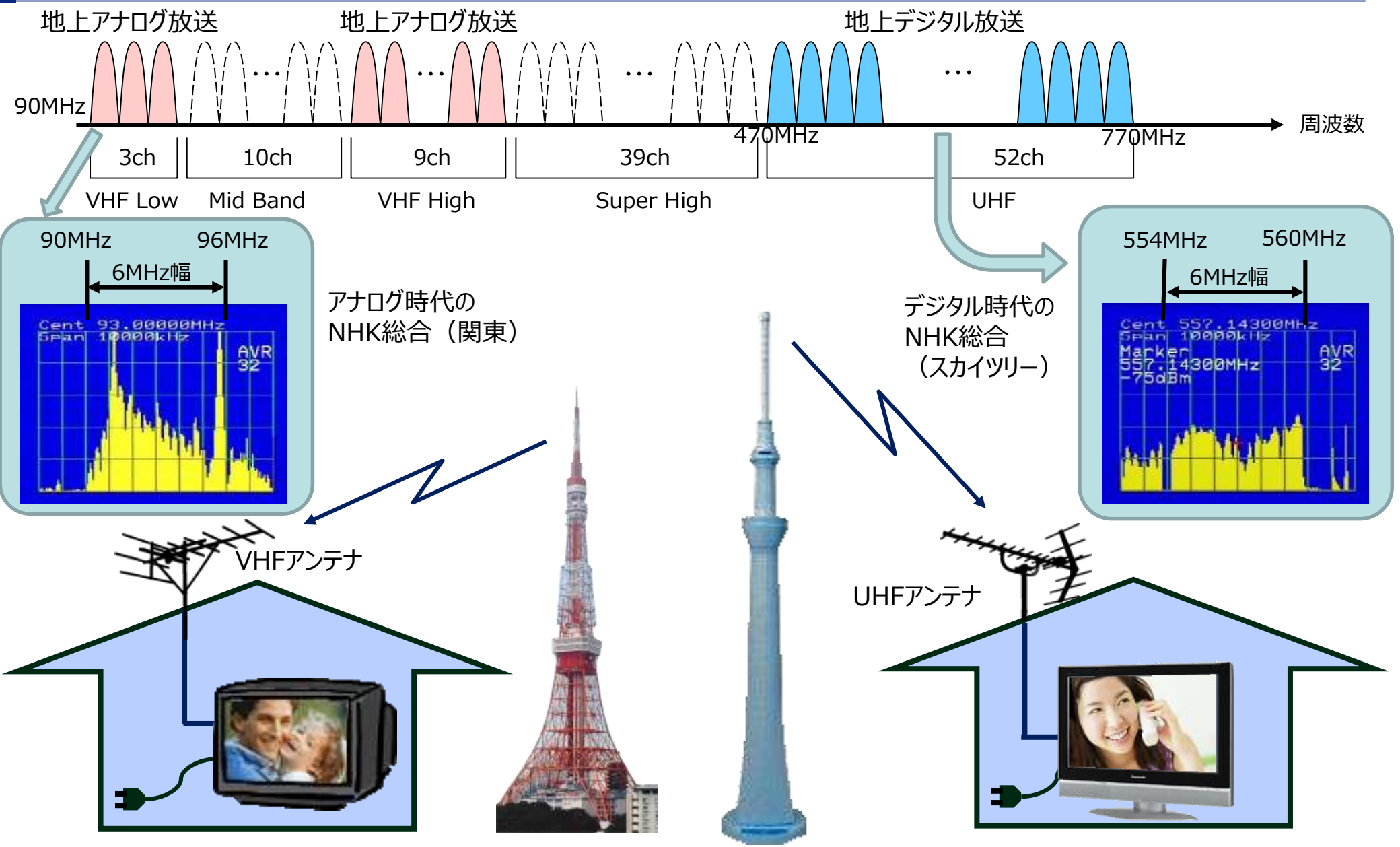
HISTORY HD　NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL　Discovery Channel

テレビ通販

SHOP CHANNEL　QVC　GSTV　JAPANET DX

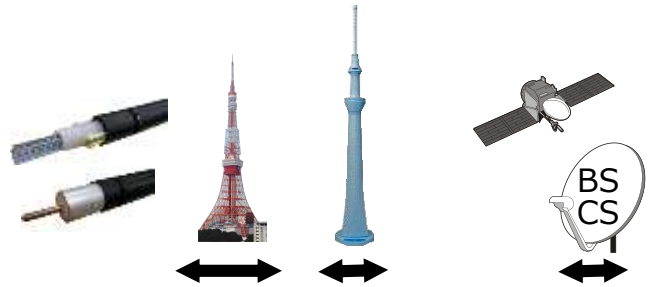
Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

地上テレビ放送　周波数帯域（VHF/UHF)と帯域幅（6MHzが基本）



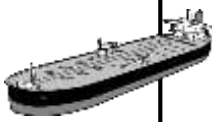
Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

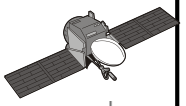
電波全体(～3THz) の中で テレビ放送に使われる帯域



90～222MHz　470～770MHz　11～12GHz

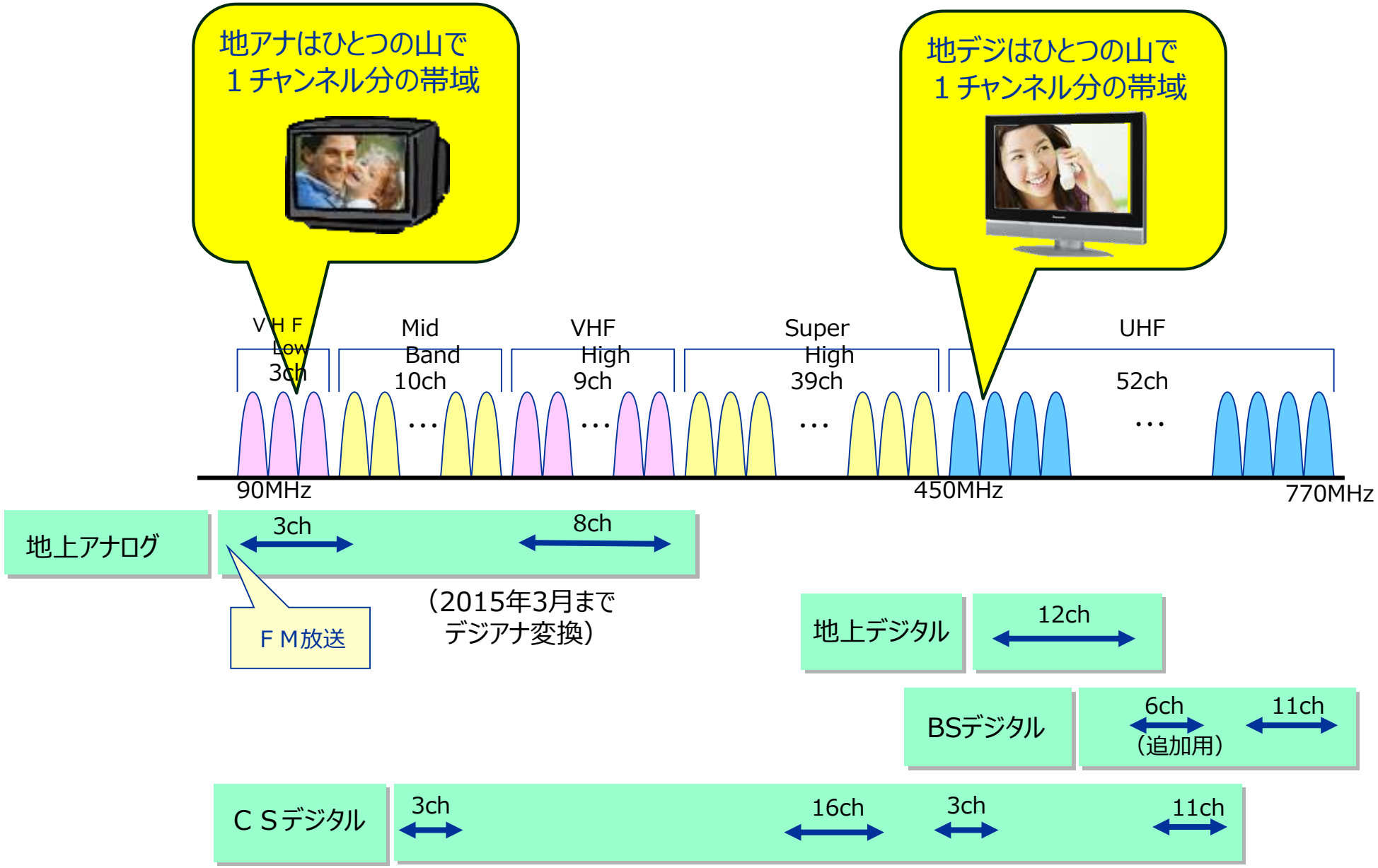
周波数										
	3kHz	30kHz	300kHz	3,000kHz	3MHz	30MHz	300MHz	3,000MHz	3GHz	30GHz	300GHz	3,000GHz	3THz
名称	VLF 超長波	LF 長波	MF 中波	HF 短波	VHF 超短波	UHF 極超短波	SHF センチ波	EHF ミリ波	サブミリ波	光領域
主な用途		船舶・航空機用 ビーコン 列車誘導無線	船舶送信 船舶・航空機用 ビーコン AMラジオ アマチュア無線	船舶・航空通信 国際短波放送 アマチュア無線	コードレス電話 航空管制 防災行政無線 消防無線 警察無線 簡易無線 FM放送 アマチュア無線 ラジコン	携帯電話 コードレス電話 無線LAN MCAシステム タクシー無線 警察無線 簡易無線 レーダー アマチュア無線 パーソナル無線 地上テレビ放送	マイクロ波中継 放送番組中継 衛星通信 衛星放送 無線LAN 無線アクセス 航空気象レーダ 電波天文 宇宙研究	衛星通信 簡易無線 無線LAN 無線アクセス レーダー 電波天文	リモートセンシング レーザー通信 光空間通信 ホトニクス通信	





Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

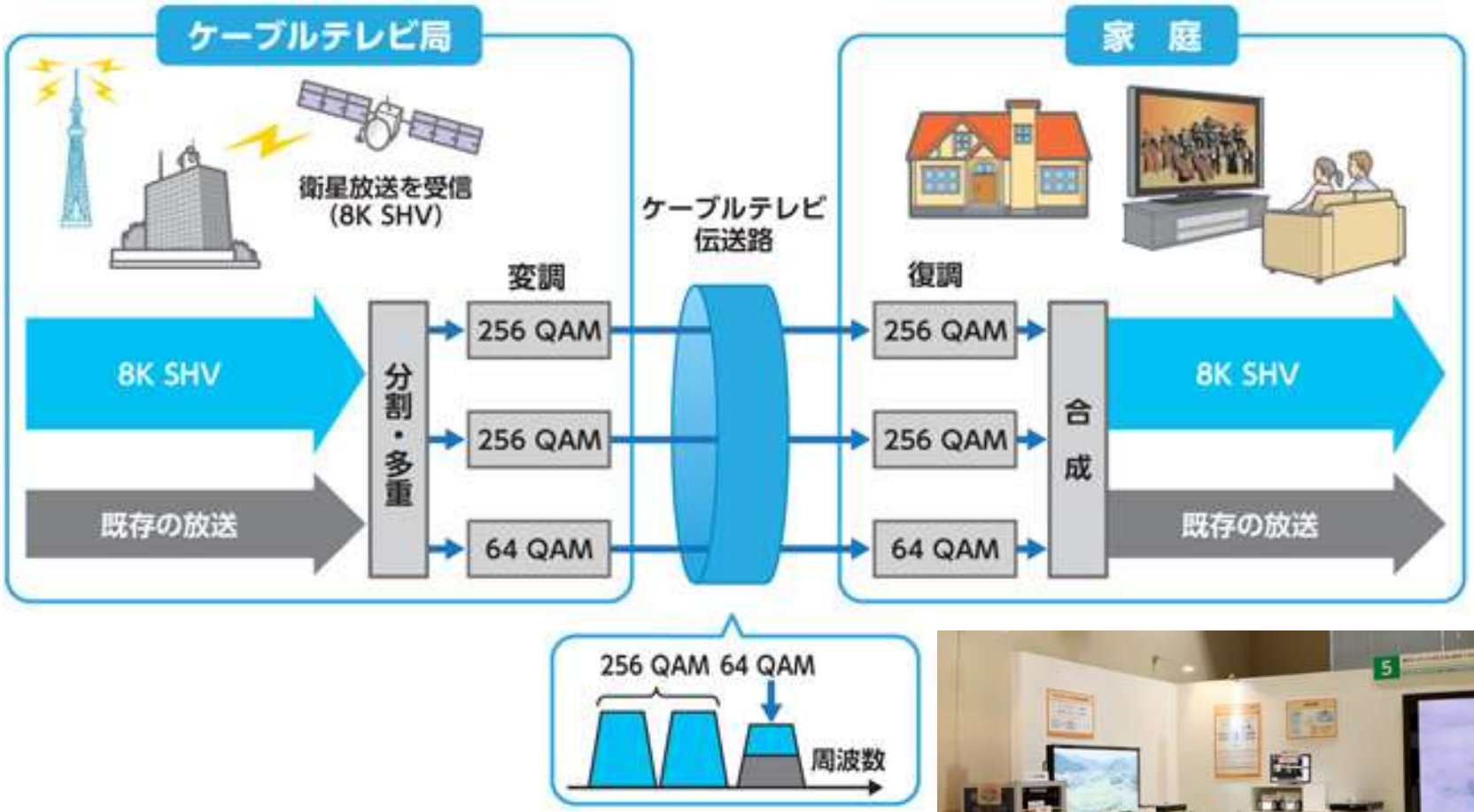
あるケーブルテレビで利用している周波数帯域の例



Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

8Kスーパーハイビジョンのケーブルテレビ伝送実験

【NHK(NHK技術研究所)・J:COMによるトライアル 2014年５月】

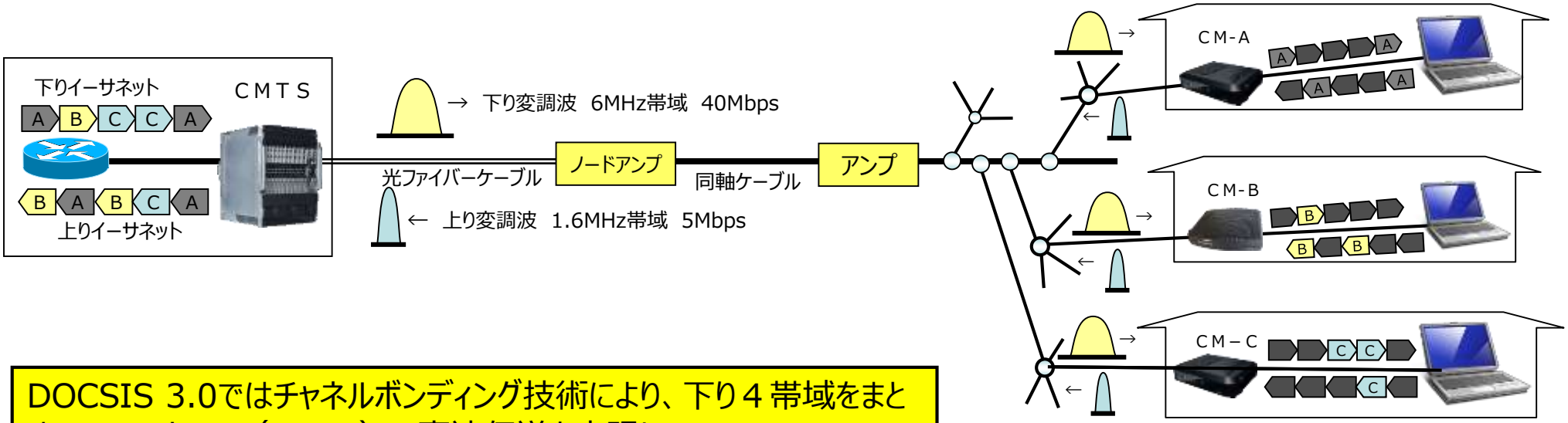


NHKホームページより

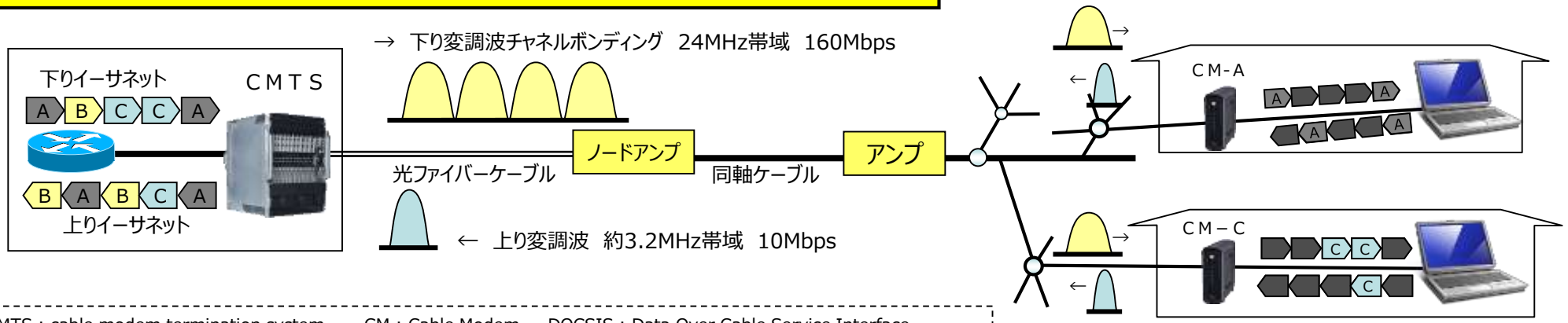
Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

HFCでインターネットをつなぐしくみ

- IPパケットを変調し、下り・上り信号としてCMTS(Cable Modem Termination System ヘッドエンド設備)～CM(Cable Modem　宅内設備)で伝送する。
- 下り・上りの伝送速度はノード配下の全ＣＭで共有されるので、同時利用数が多いと速度低下を招く。



DOCSIS 3.0ではチャネルボンディング技術により、下り４帯域をまとめて160Mbps　（40×4）の高速伝送を実現している



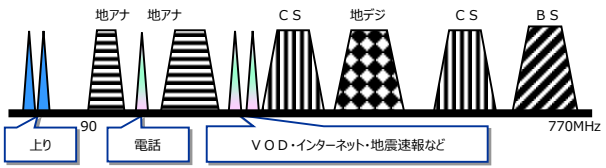
CMTS：cable modem termination system　　CM：Cable Modem　　DOCSIS：Data Over Cable Service Interface Specifications

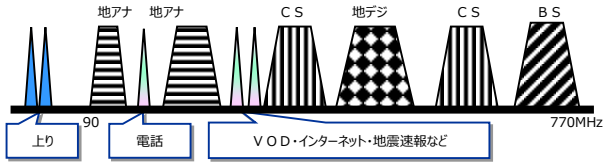
Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

通信サービスで比較した HFCとFTTHの違い

ケーブルテレビで使われるHFC (Hybrid Fiber and Coaxial)

ヘッドエンドから光ファイバーケーブルが伸び、ノードアンプで電気信号に変換し、同軸ケーブルに接続される。送出されたすべての周波数の信号がHFCネットワークに接続されている家に配信される。





CATVヘッドエンド

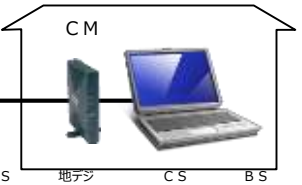
光ファイバーケーブル

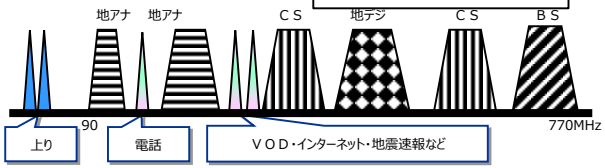
ノードアンプ

同軸ケーブル

幹線アンプ

分岐

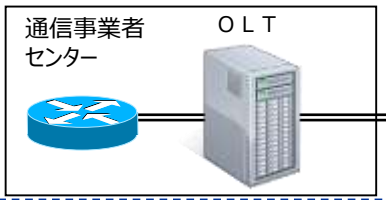




通信事業者で使われるFTTH (Fiber To The Home)

GE-PONの例
（Gigabit Ethernet-Passive Optical Network ）

1 Gbpsの光ケーブルがセンターから加入者宅に接続されていて、上り・下りでイーサネットフレームを伝送する



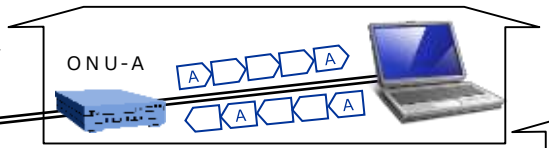
下りイーサネットフレーム

A B C C A

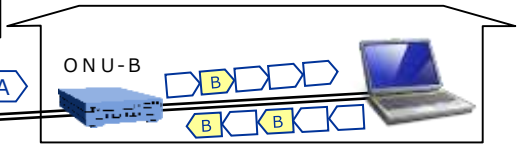
B A B C A

上りイーサネットフレーム

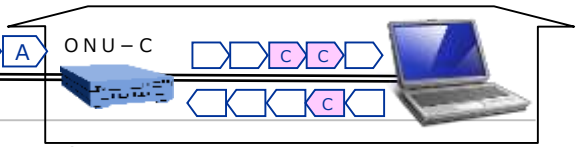
光カプラ
（スプリッタ）



A B C C A



A B C C A



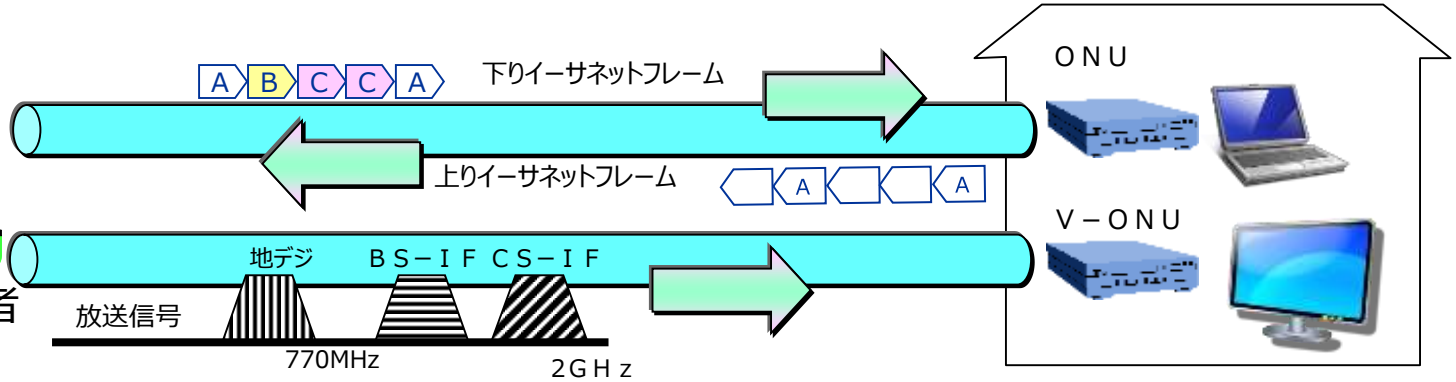
OLT：Optical Line Terminal　ONU：Optical Network Unit

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

FTTHで地デジ・BS・CSを伝送する方法

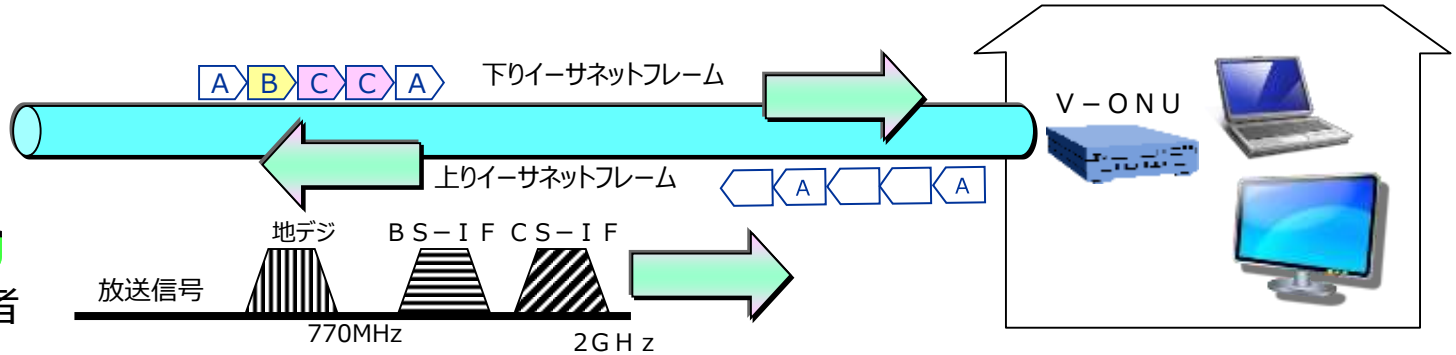
光２芯

ＦＴＴＨ事業者



光１芯 ３波多重

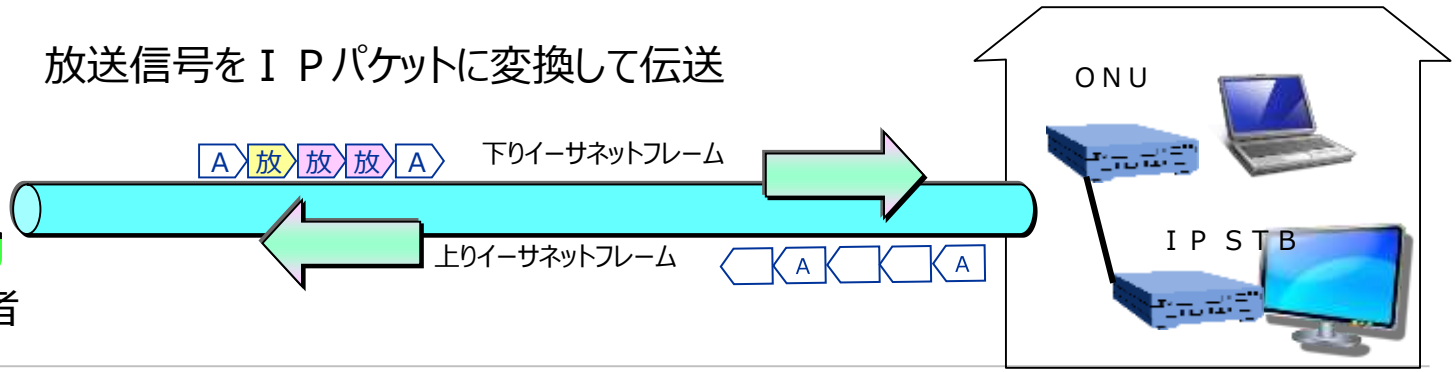
ＦＴＴＨ事業者



光１芯 ２波多重

ＦＴＴＨ事業者

放送信号をＩＰパケットに変換して伝送



Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

8K多チャンネル IPマルチキャスト FTTH伝送実験

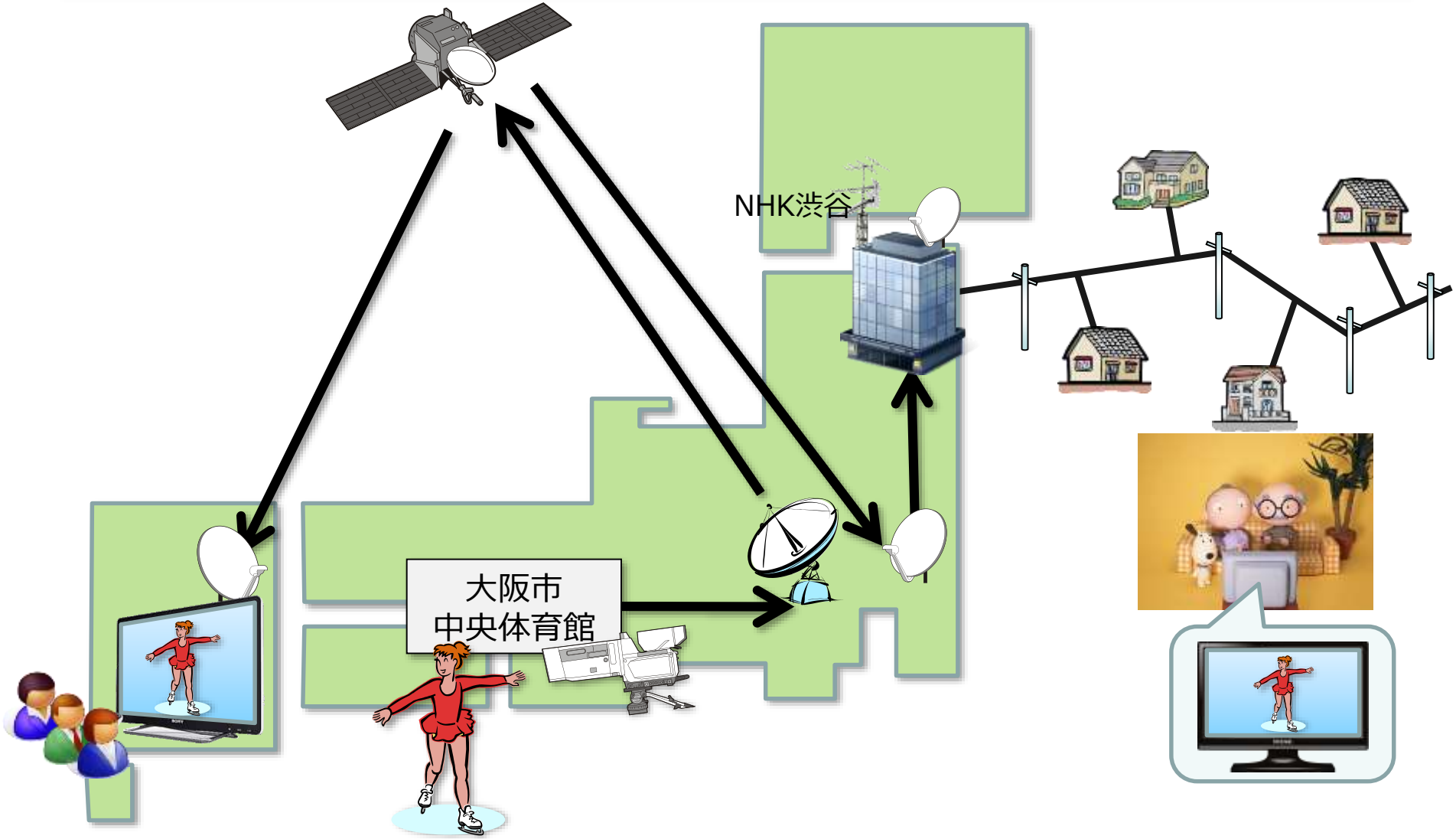
【NHK(NHK技術研究所)・KDDIによるトライアル 2016年５月】

NHKホームページより

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

衛星による4K，8K映像の放送（現在の試験放送）

NHK杯 国際フィギュアスケート競技大会（オンエア：2017年11月10～12日）



Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

IP技術を用いた動画配信サービスの分類

ライブ放送　　オンデマンド

	リニアサービス（サービス提供者が送信のタイミングを決定するもの）		ノンリニアサービス（受信者が送信のタイミングを決定するもの）※ VODサービスやダウンロードサービス 等
	放送の同時再放送（地上/衛星放送の再放送）	自主放送〔多チャンネル等〕（地上/衛星放送の再放送以外）	
クローズドネットワーク（回線事業者等が管理可能な閉域網でサービスが提供されるもの）	IPTV IP放送　研究会の検討範囲 全国：ひかりTV（衛星放送） 地域限定：ひかりTV（地上波）	ひかりTV（多ch、自主放送ch） auひかり ケーブル4K ※ IPマルチキャスト方式によるもの	ひかりTV（ビデオサービス）
オープンネットワーク（インターネットを通じてサービスが提供されるもの）	インターネットTV NHKワールドTV	Abema TV DAZN ひかりTV どこでも	Amazon プライムビデオ Netflix Youtube auビデオパス TVer milplus ニコニコ動画

大画面テレビ

IP-STB

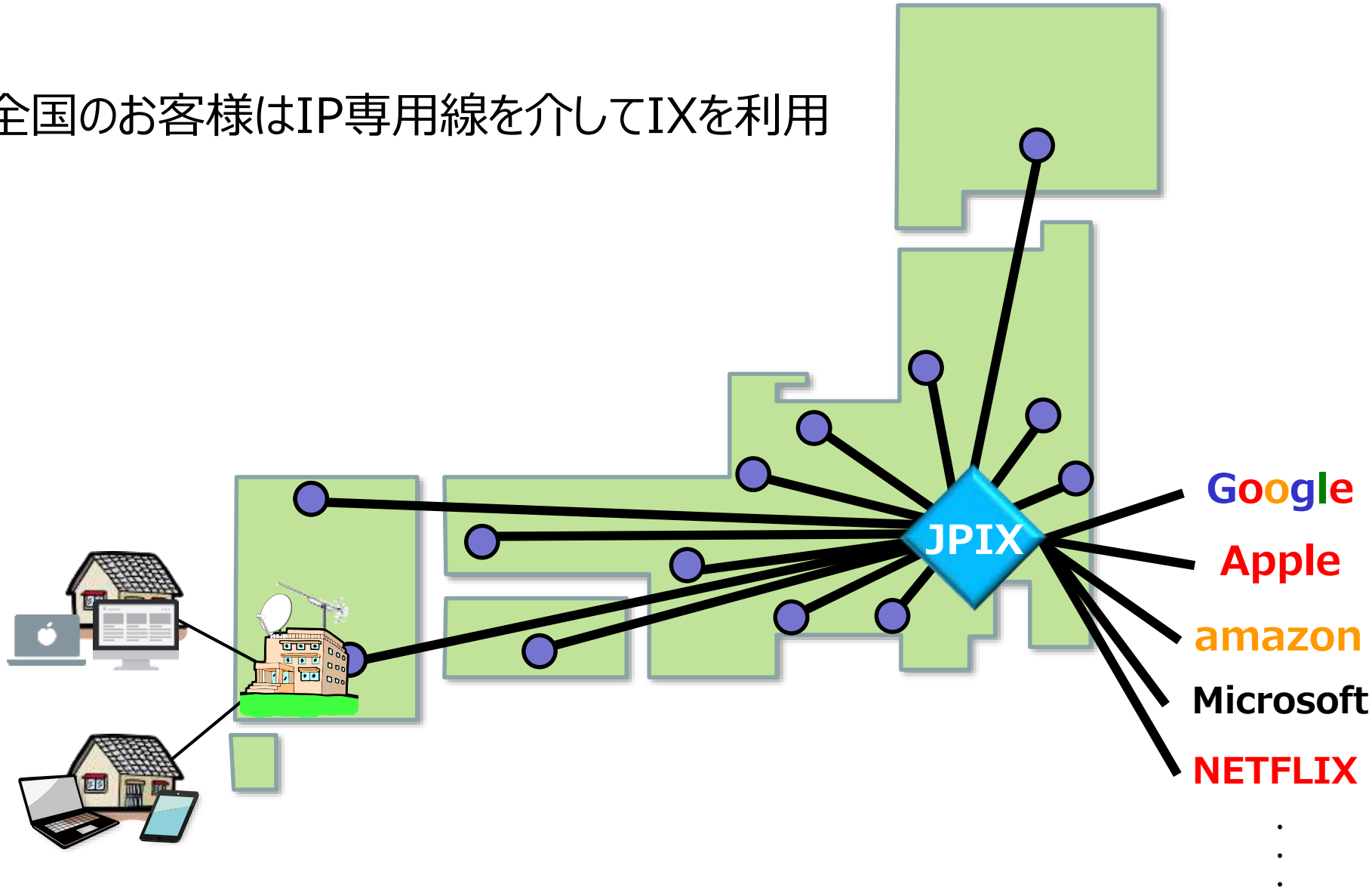
スマホ・タブレット

総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

IPマルチキャスト配信にIXを利用する意義とは？

全国のお客様はIP専用線を介してIXを利用

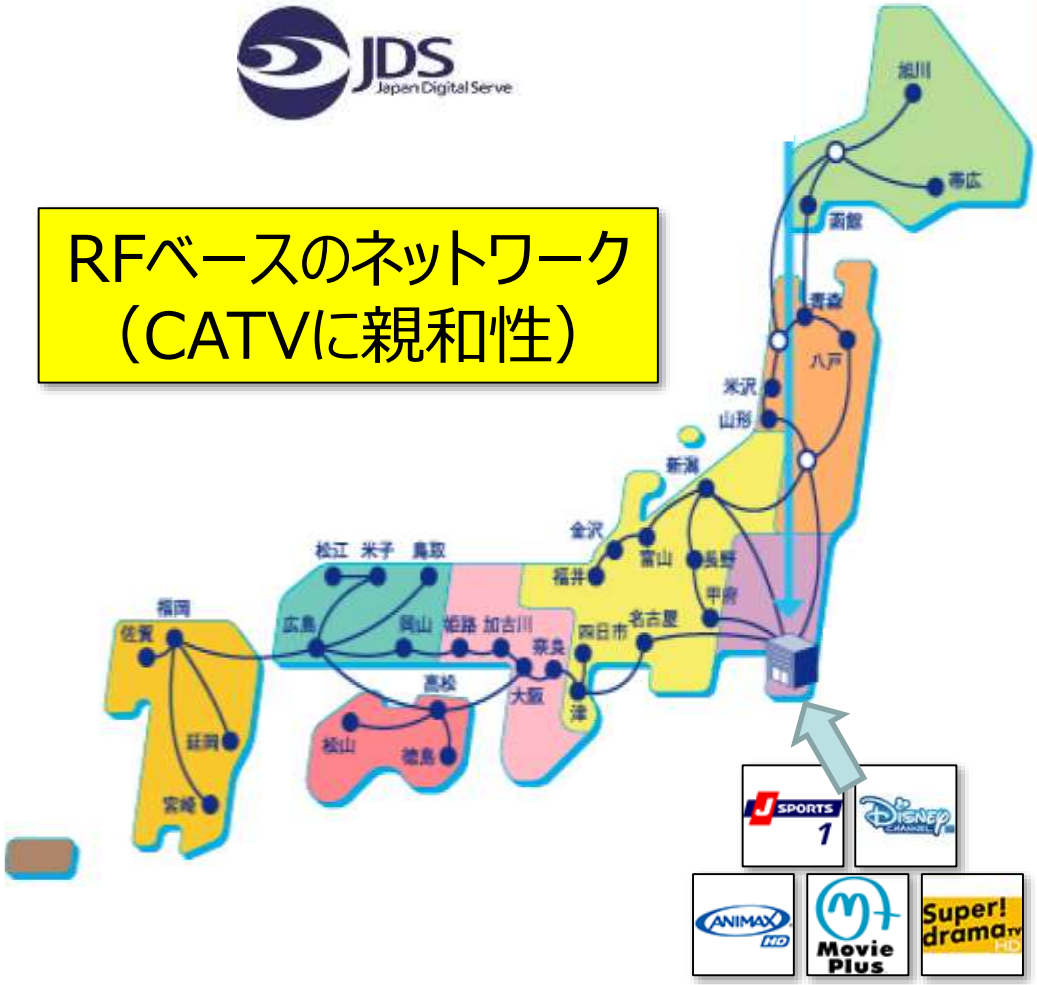


Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

CS放送放送はプラットフォーム事業者を利用

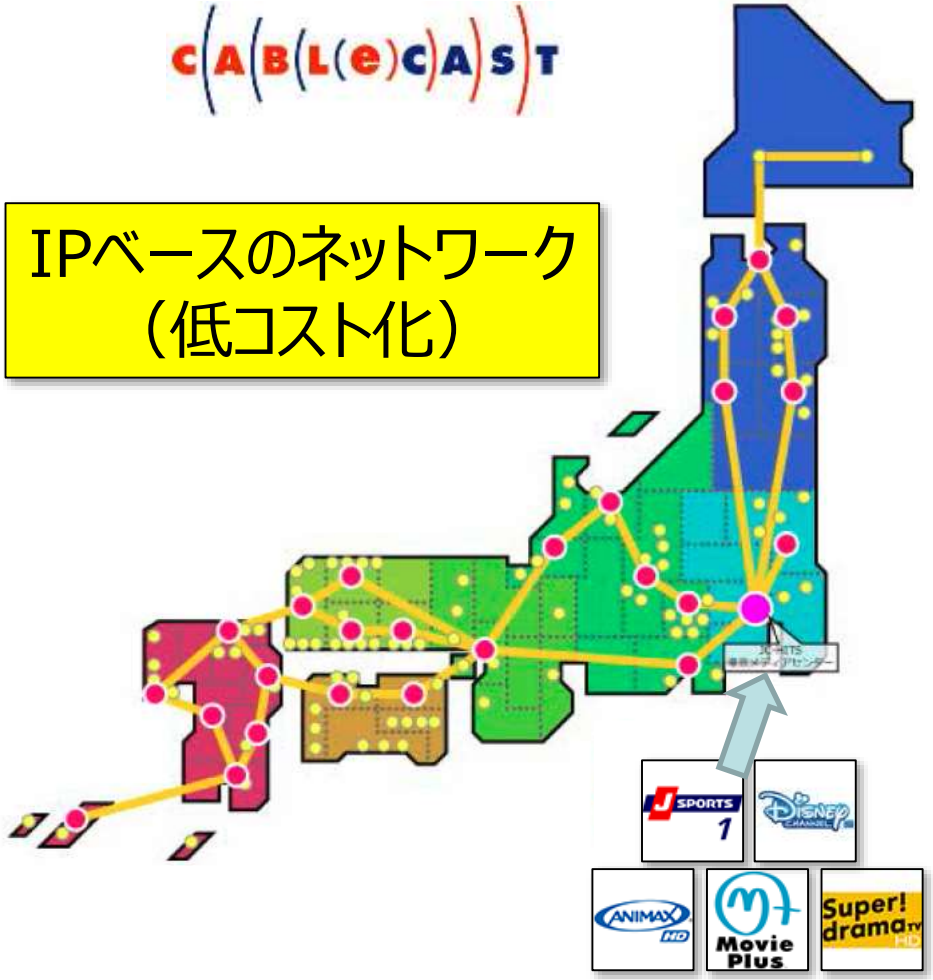
JDS：日本デジタル配信㈱

RFベースのネットワーク
（CATVに親和性）



JCC：ジャパンケーブルキャスト㈱

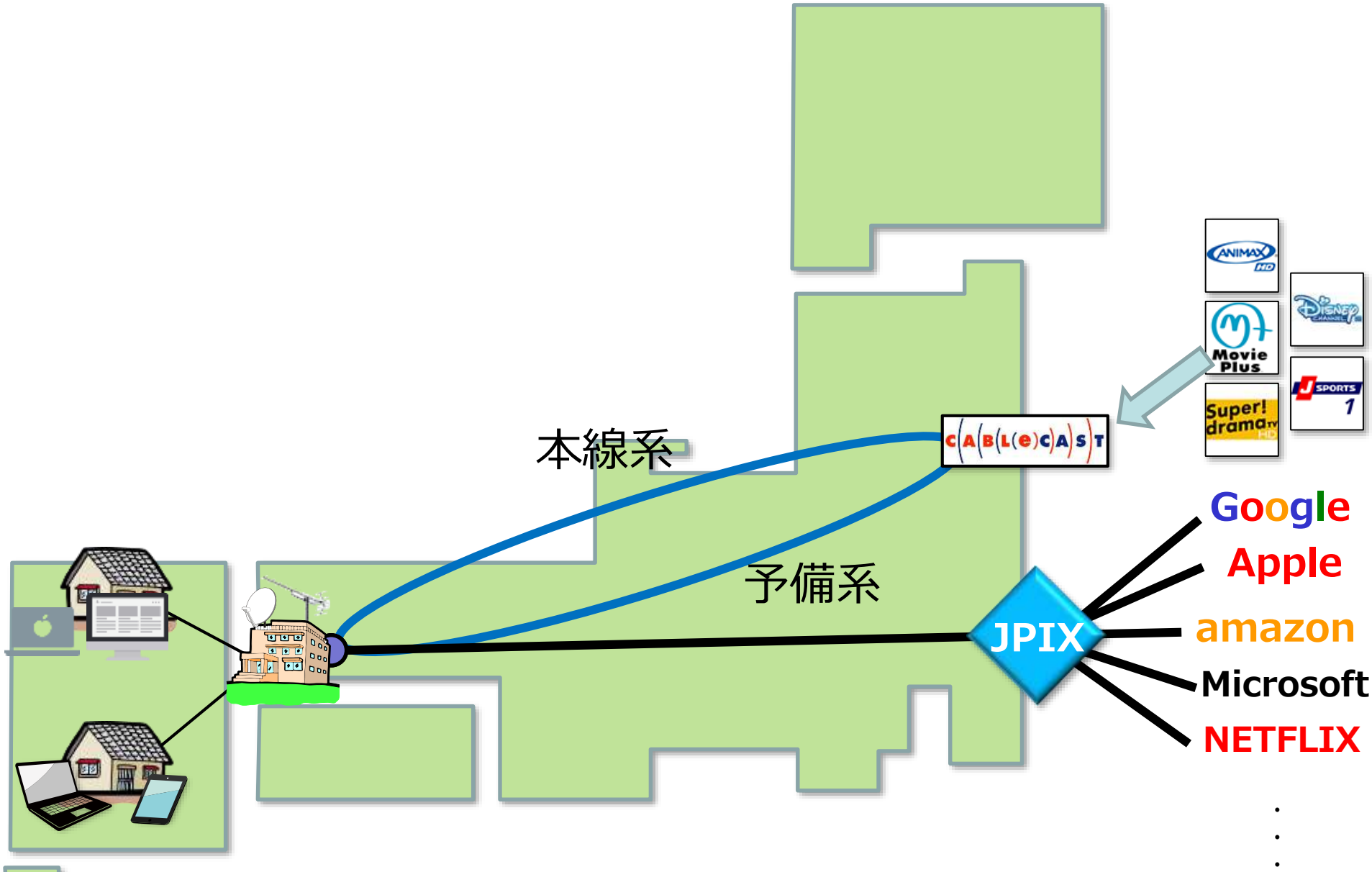
IPベースのネットワーク
（低コスト化）



総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

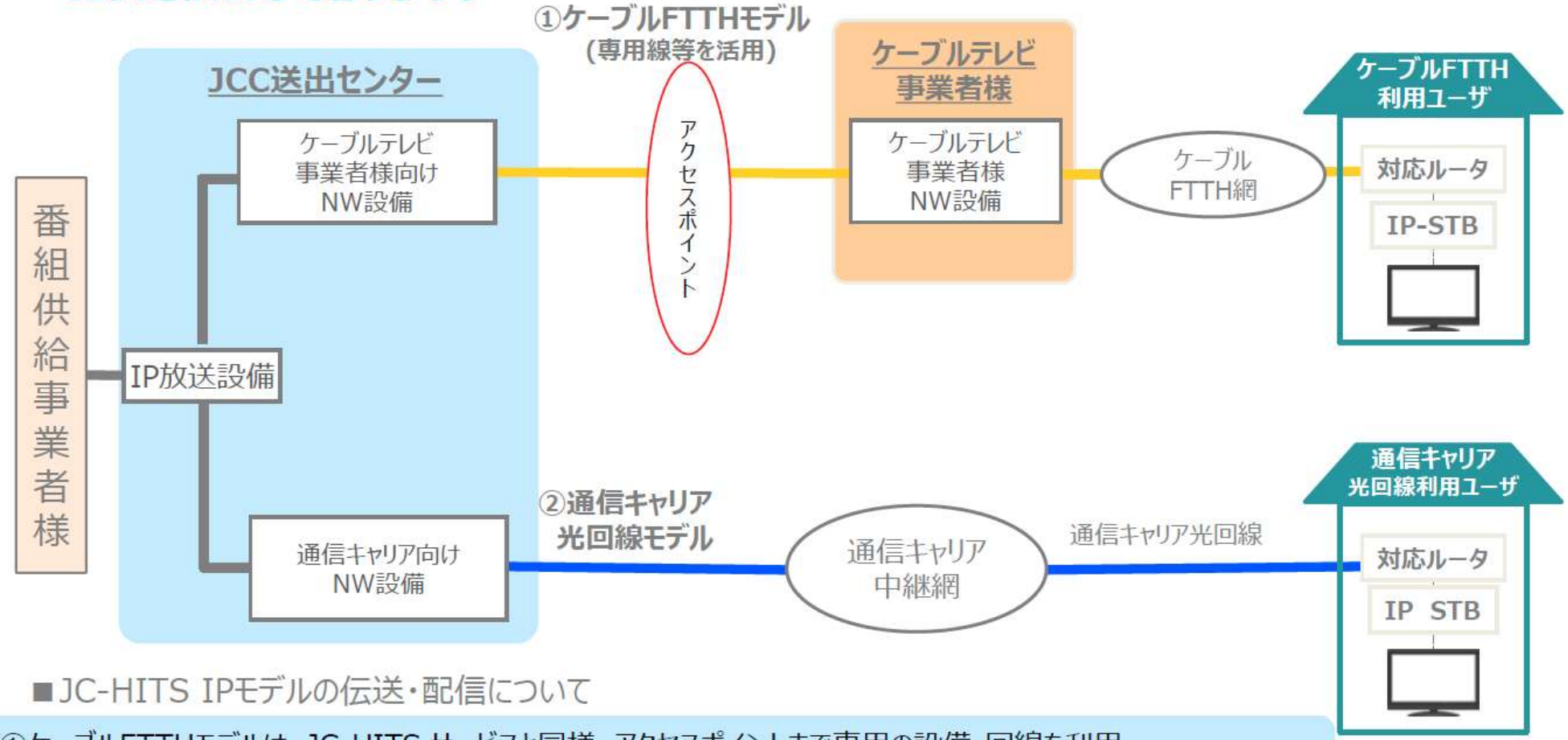
いずれも長距離部分はIP専用線を利用



Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

JCCの考えるIPマルチキャスト配信

✓ JCCでは以下２通りのIP方式により、ケーブルテレビ事業者様向け放送サービスの提供を検討しております。



■JC-HITS IPモデルの伝送・配信について

①ケーブルFTTHモデルは、JC-HITS サービスと同様、アクセスポイントまで専用の設備・回線を利用
②通信キャリア光回線モデルは、通信キャリアの光回線を利用

総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

JCCが考えるIP方式のメリット

✓ JCCは主に以下の事由による放送のIP化を推進していきたいと考えています。

●世界的な標準技術の適用

IP方式を採用することにより、設備やSTBの費用及び運用コストを下げられる可能性があります。

●専用設備・機器投資の抑制

RF方式ではチャンネル単位での機器投資が必要でしたが、IP方式では投資額を抑制することができます。

●新サービスの採用

IP方式ならではのエンターテイメント系サービスをケーブルテレビ事業者様がワンストップで提供することが可能になります。

VOD　音楽　カラオケ

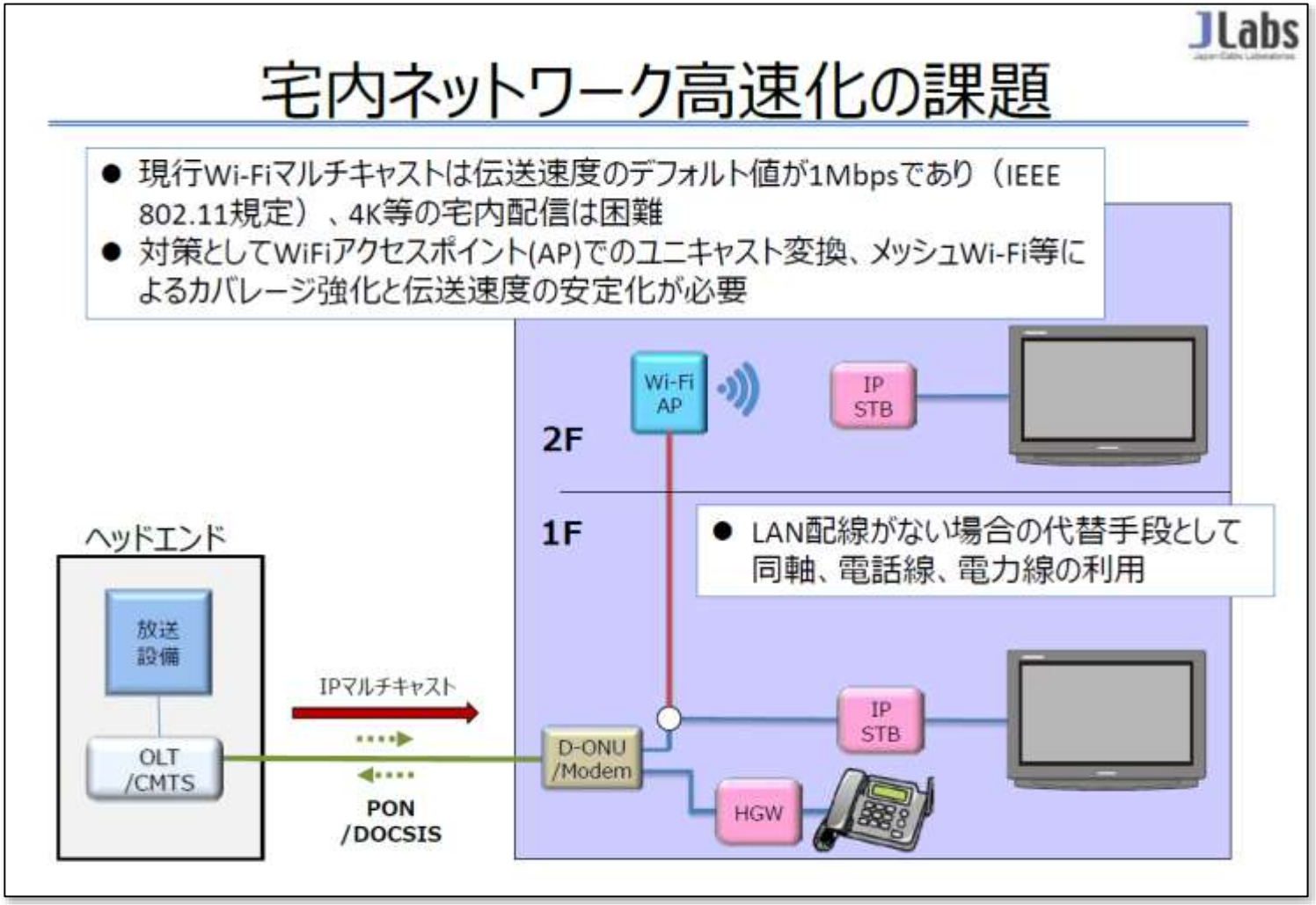
等のサービス

総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.

IPマルチキャストの課題

・品質維持　⇒　他サービスとの優先づけ、集合住宅の高速化、Wi-Fi対応、IPv4マルチキャスト
・消費者保護
・セキュリティ
　など



総務省「４Ｋ・８Ｋ時代に向けたケーブルテレビの映像配信の在り方に関する研究会」より

Copyright © 2018 Japan Internet Exchange Co., Ltd. All Rights Reserved.