

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

# CATV伝送技術の最新状況

2017年12月26日

住友電気工業株式会社

ブロードネットワークス事業部  
CATVシステム部長 泉 英介



# 目次

1. 高度BS放送のチャンネル
2. 高度BS-IF伝送
3. BSトランスモジュレーション (TM)
4. ケーブルテレビの構成例：HFCシステム
5. HFCネットワークの放送と通信システム構成
6. HFCにおける通信速度の向上＝小セル化
7. FTTHシステムの構成
8. サブセンターによる広域FTTHの構成
9. FTTH引込宅内接続図
10. BSトラモジ (TM) とBSパススルー (PT)
11. オールIPシステムへの移行
12. IP放送を見据えたFTTH伝送容量
13. オールIPシステムの構成
14. ベイ・コミュニケーションズ様納入事例
15. ハートネットワーク様納入事例
16. HFCにおける通信速度・品質の向上
17. CATV伝送技術の最新状況まとめ
18. 高度BSへの対応に向けた課題

# 高度BS放送のチャンネル

2018年12月1日 実用放送開始

高度BS右旋
NHK-4K
BS朝日
BS-TBS
BSJapan
<b>BS日テレ</b> (19年12月~)
BSフジ

高度BS左旋
映画エンタメ(東北新社)
ショップチャンネル
QVC
<b>WOWOW</b> (20年12月~)
NHK-8K

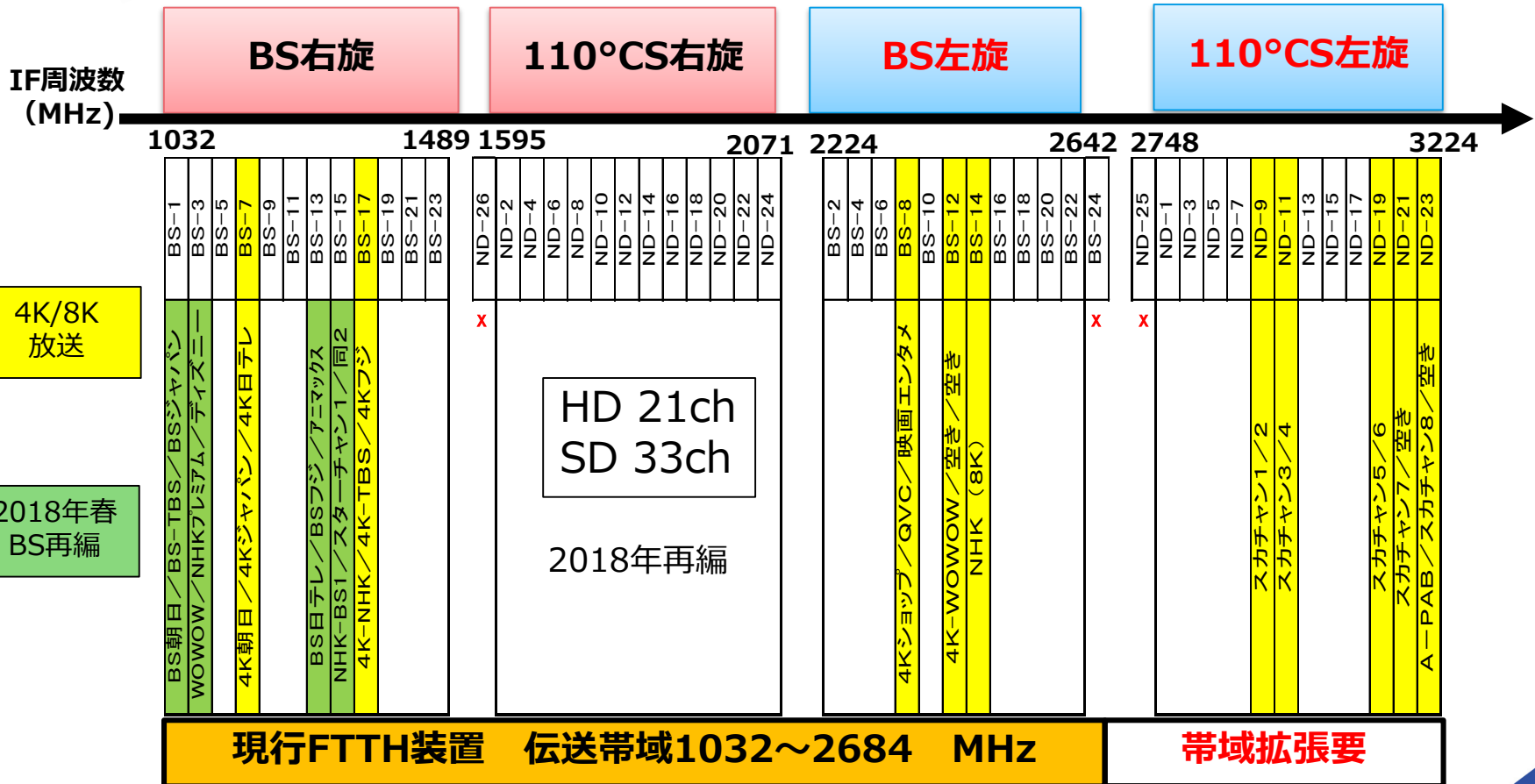
高度CS左旋
スカチャン1
スカチャン2
スカチャン3
スカチャン4
スカチャン5
スカチャン6
スカチャン7
スカチャン8

同色は同じトラポンを使用

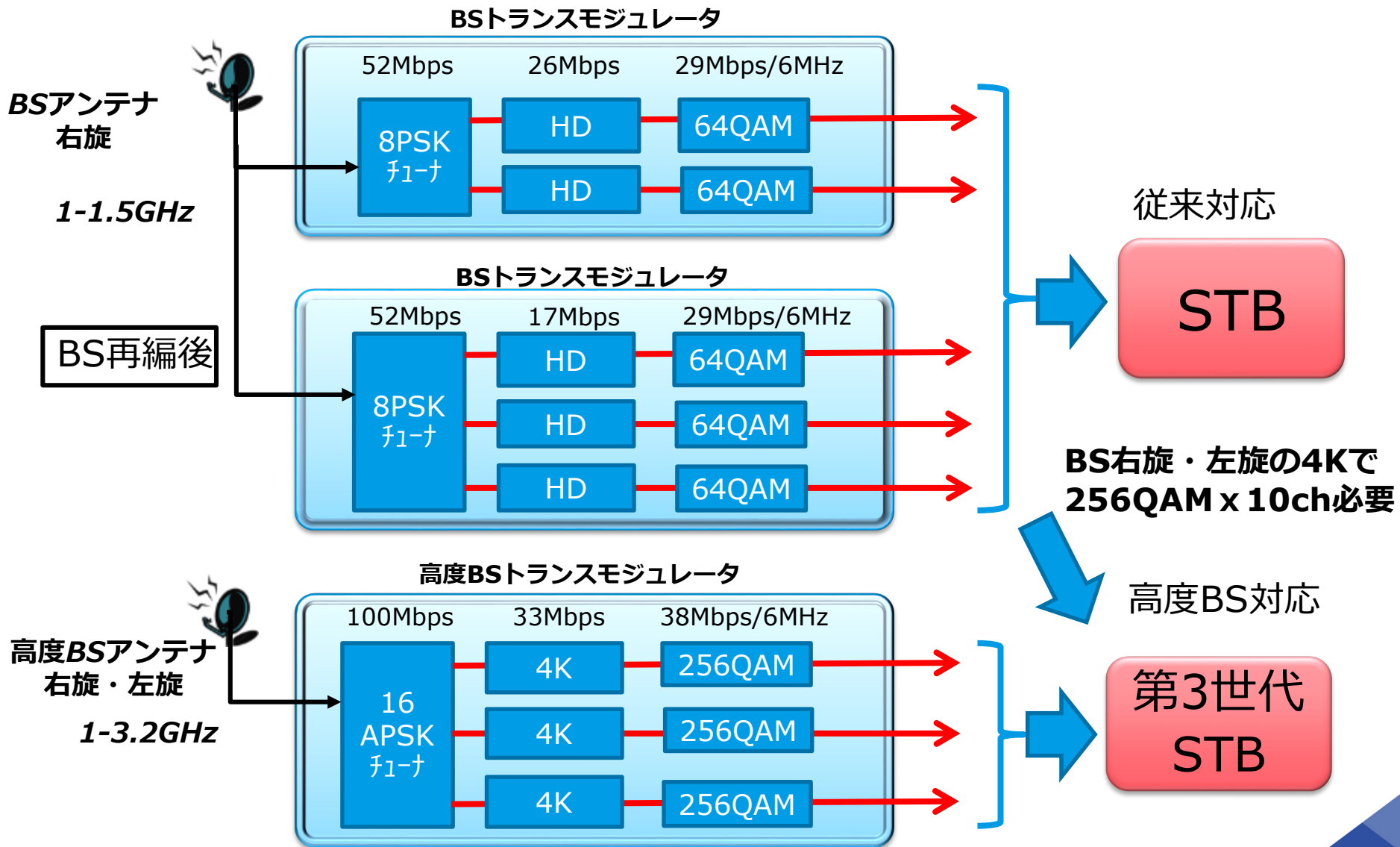
# 高度BS-IF伝送



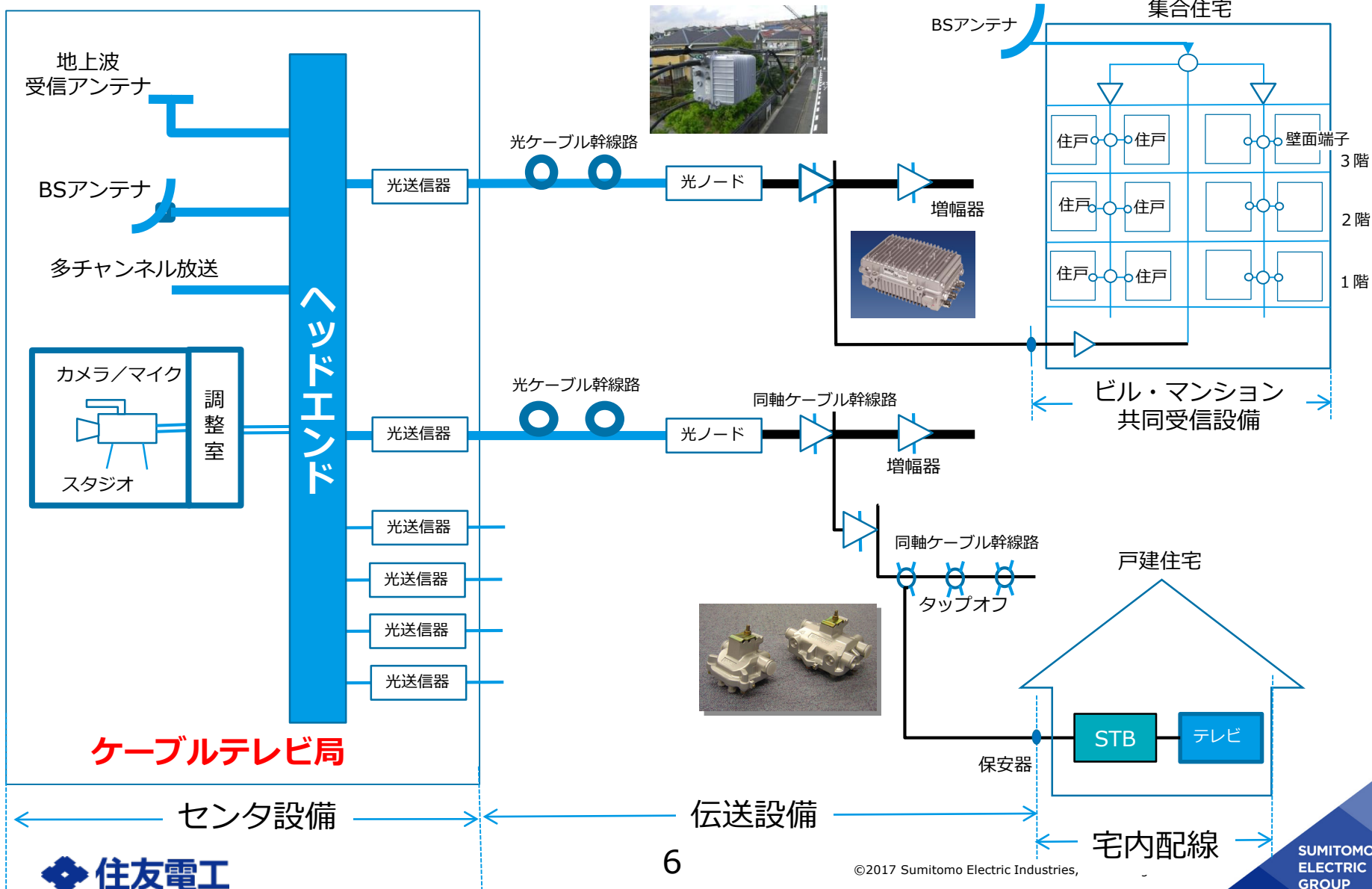
Lo : 局発周波数  
IF : 中間周波数



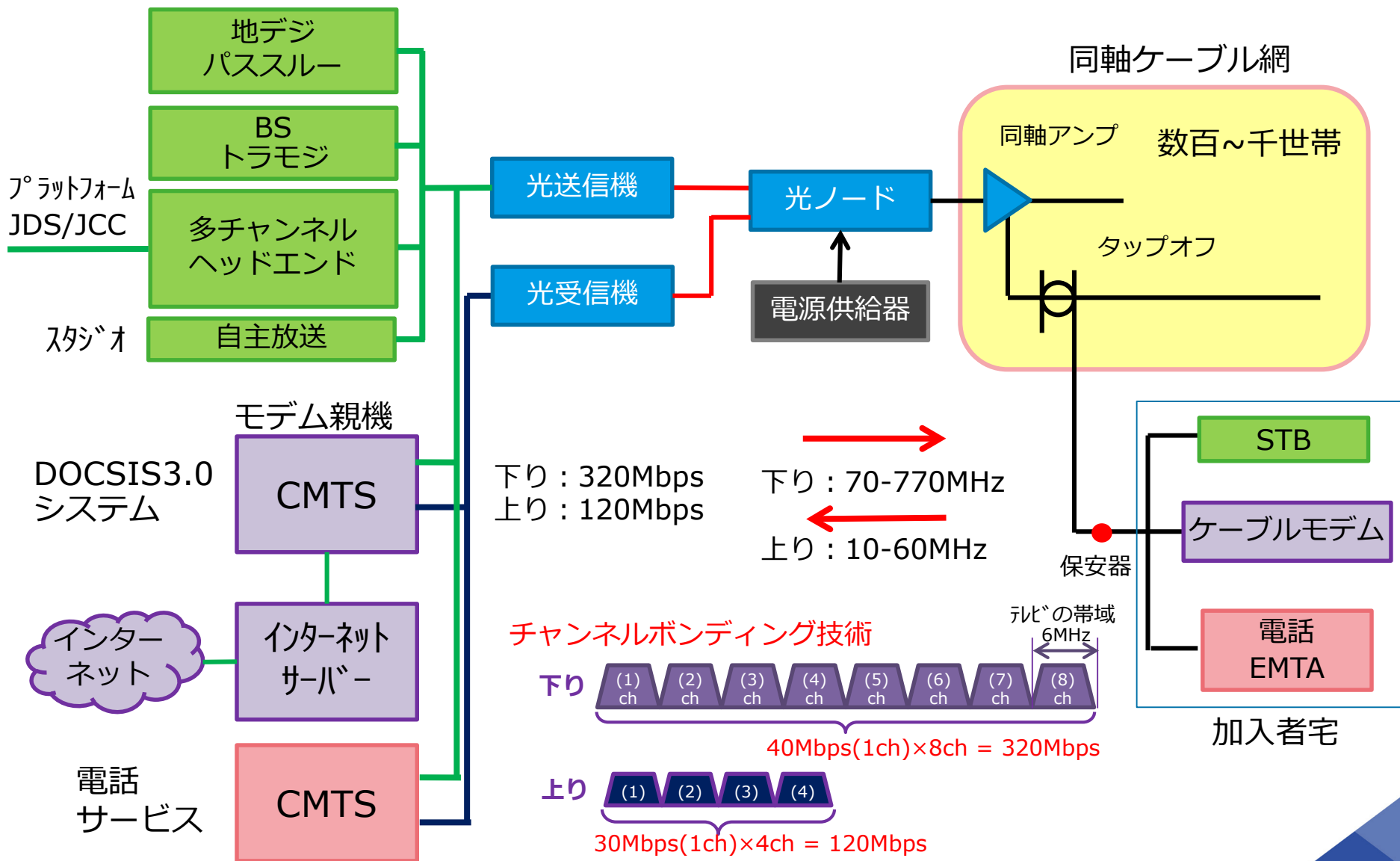
# BSトランスモジュレーション(TM)



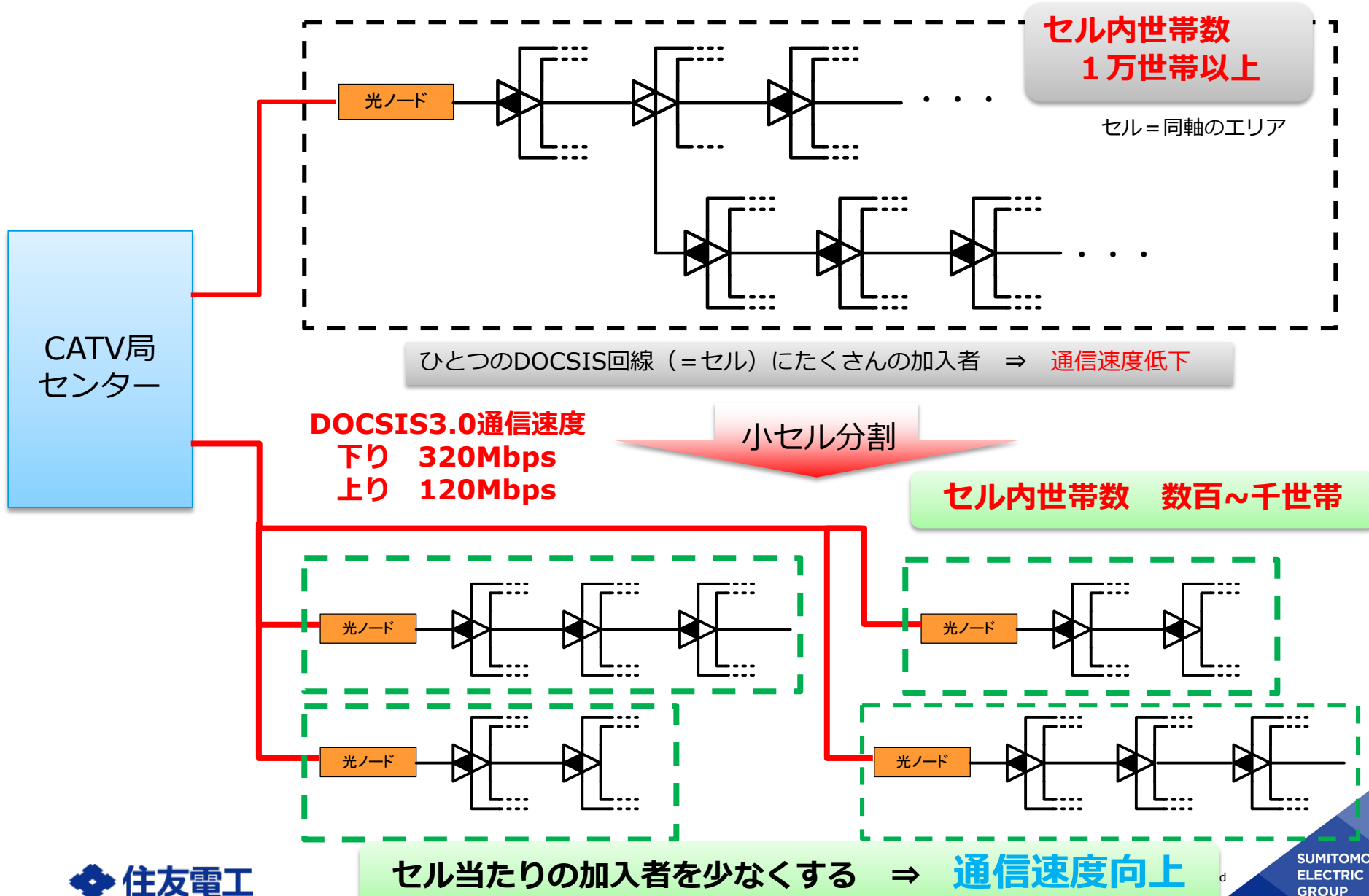
# ケーブルテレビの構成例～光同軸ハイブリッド(HFC)システム～



# HFCネットワークの放送と通信システム構成

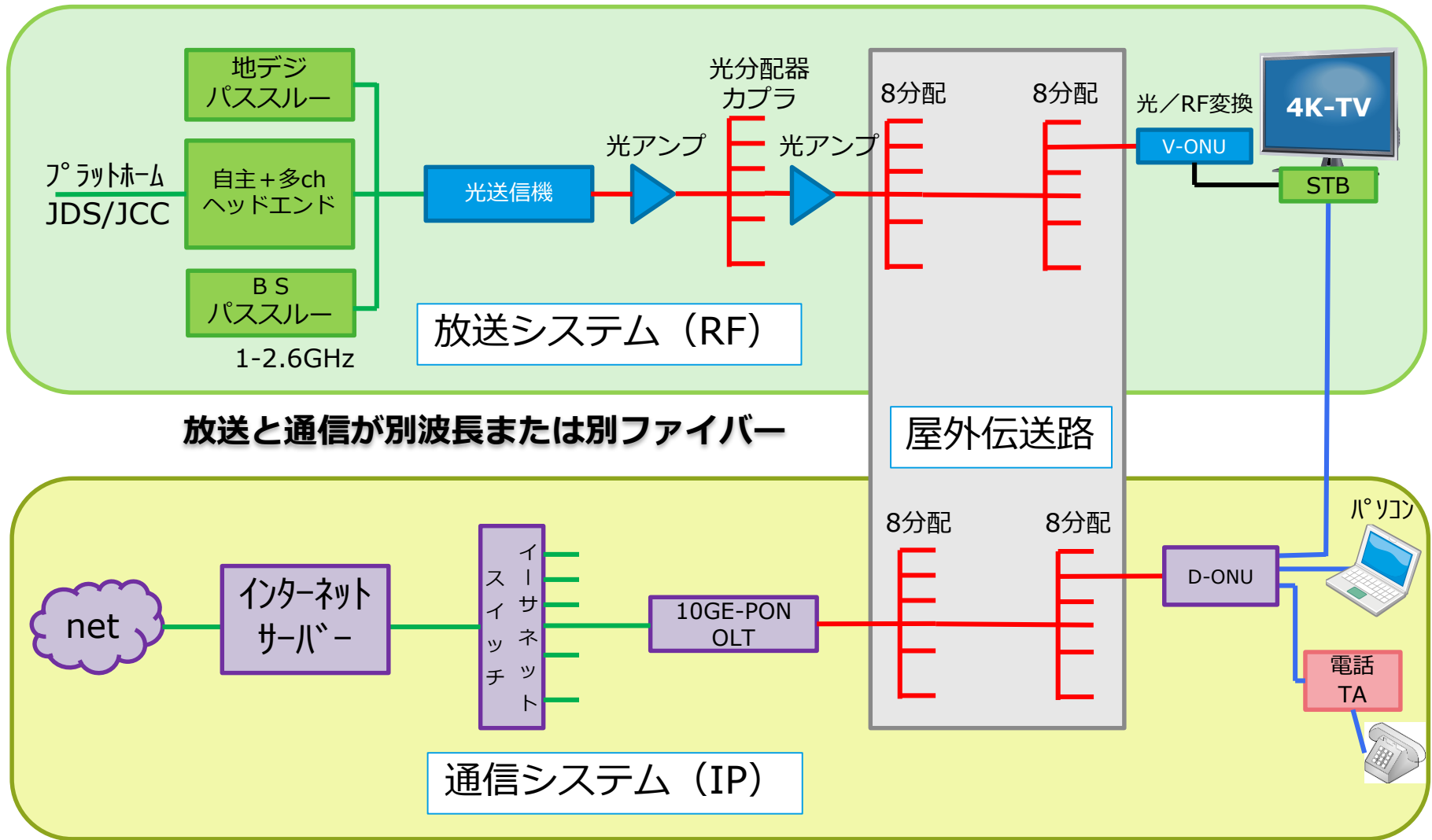


# HFCにおける通信速度の向上 = 小セル化





# FTTHシステムの構成

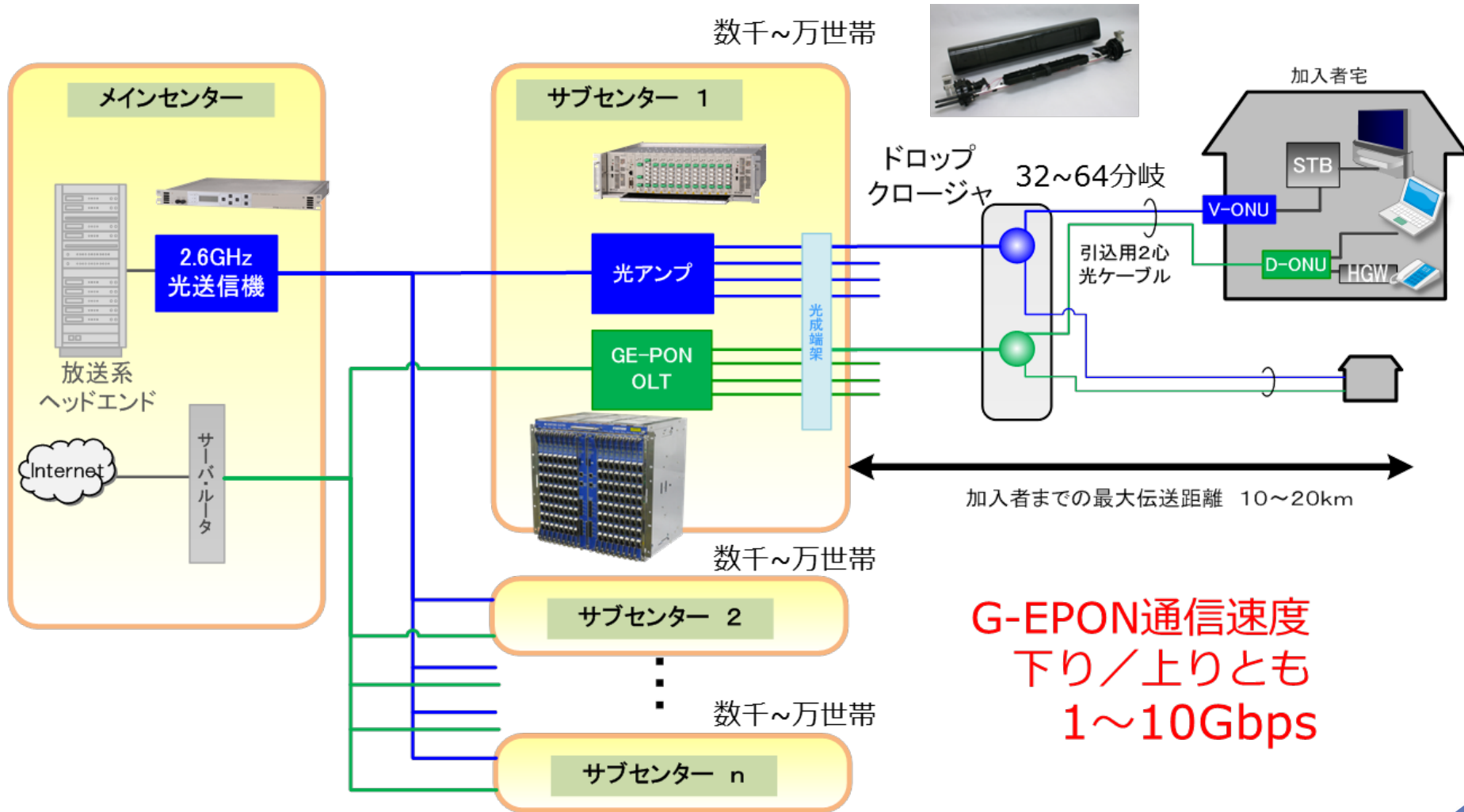


放送と通信が別波長または別ファイバー

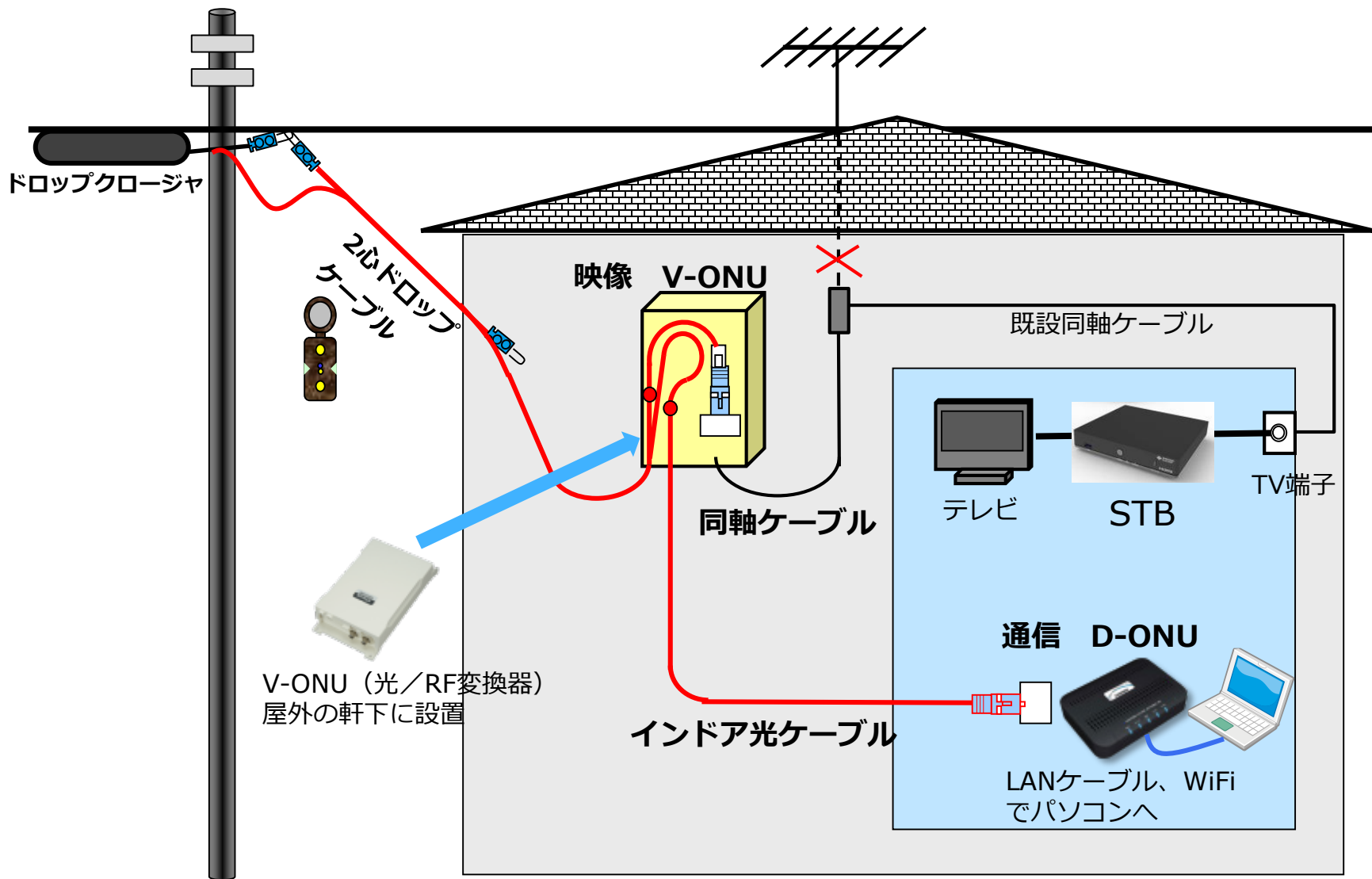
8分配カプラの構造



# サブセンターによる広域FTTHの構成

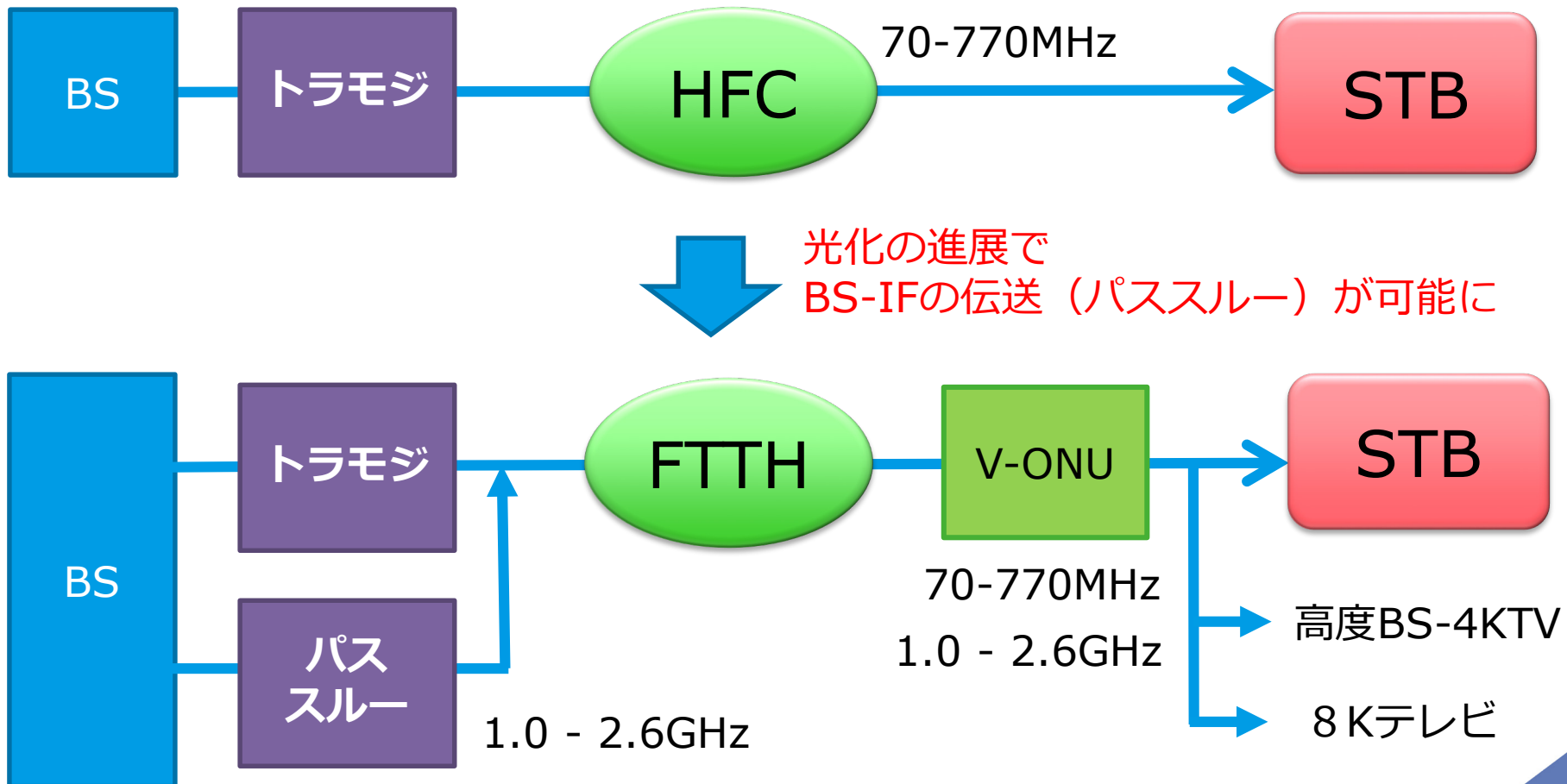


# FTTH引込宅内接続図



# BSトラモジ(TM)とBSパススルー(PT)

HFC方式では伝送周波数の制約から770MHz以下のQAM信号（トラモジ）で送信していたが、FTTHでは伝送帯域が拡大されたためBS-IF信号をそのまま送信できるようになった。



# オールIPシステムへの移行

映像IP化の進展（OTT、ハイブリッドキャスト）



FTTH化して1 Gbps超のGE-PONを活用

または、

伝送帯域を拡大してDOCSIS 3.1を使用  
1.2Gbpsまで対応



多ch放送のIP化、地デジ・BSもIPで提供  
オールIPシステムが完成

# IP放送を見据えたFTTH伝送容量 (当面の最大値)

## (1) IP放送

高度BS	4K( 33Mbps)	×	最大22番組	=726Mbps
	8K(100Mbps)	×	1番組	=100Mbps
地デジ・BS	16Mbps	×	約24番組	=384Mbps
自主多ch放送	6Mbps	×	約90番組	=540Mbps
コミチャン4K	25Mbps	×	最大2番組	=50Mbps
合計			<b>最大139番組</b>	<b>約1.8Gbps</b>

## (2) ストリーミングビデオ

**~1.3Gbps** = (2~25Mbps) x 4端末/加入者 x 128分岐 x 10% (同時使用率)

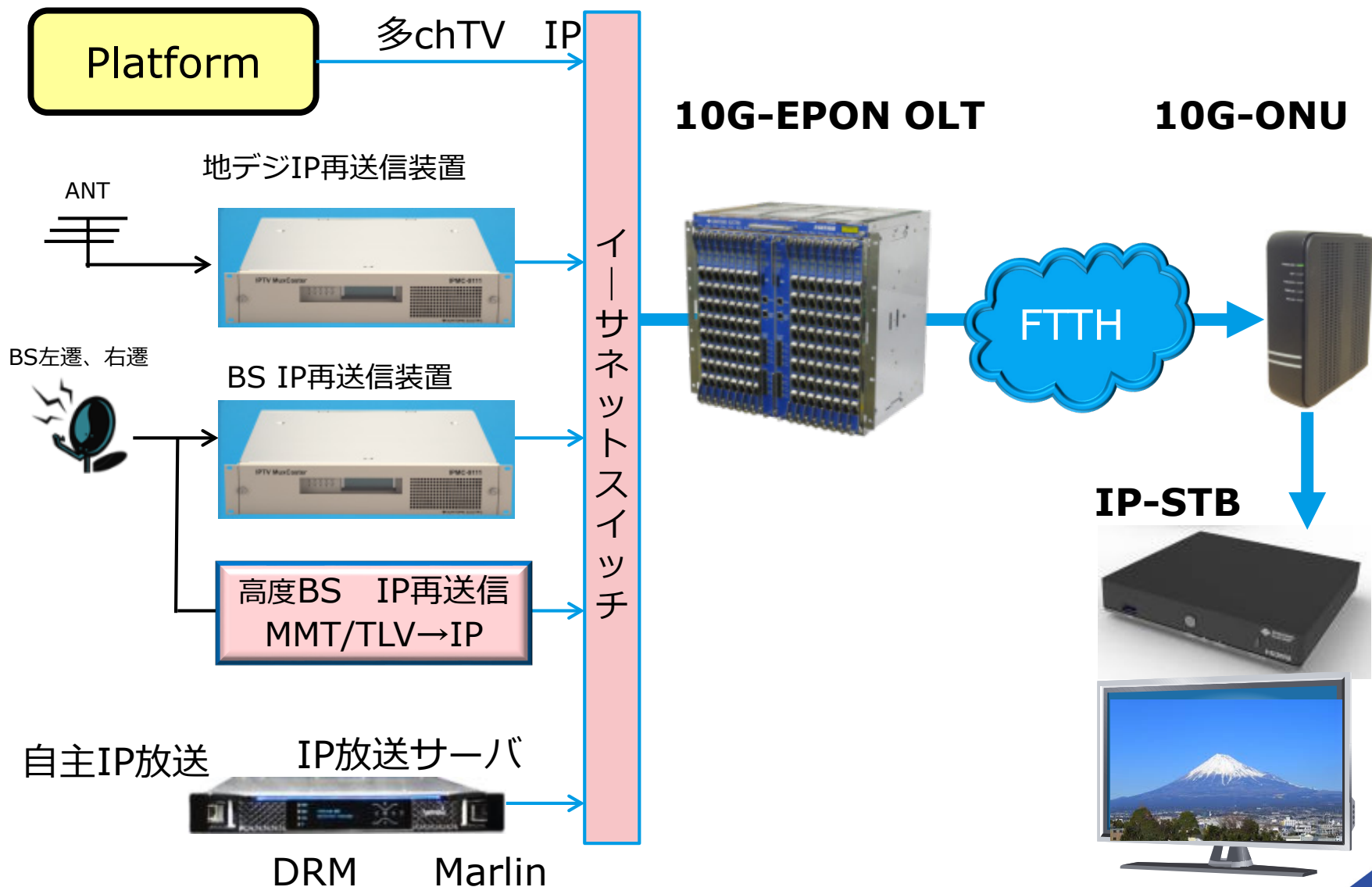
## (3) インターネット

**~0.5Gbps** (トラフィックの70%がストリーミングビデオ、30%がデータと仮定)

**合計 3.6Gbps**

**今後さらにトラフィックの上昇が予想される。**

# オールIPシステムの構成



# ベイ・コミュニケーションズ様 納入事例

HFCの高度化と光化を同時に推進した事例

## システム概要

項目	仕様
アップグレード方式	ディープHFC+FTTH
対象エリア	全域
接続世帯数	775千世帯
インターネット加入者	143千世帯
HFCサービス	6M、30M、120M、160M
FTTHサービス	最大 1Gbps

※ベイ・コミュニケーションズ様は大阪市、兵庫県でCATV事業を展開

## 10Gプラットフォーム GEPON/OLT設置状況

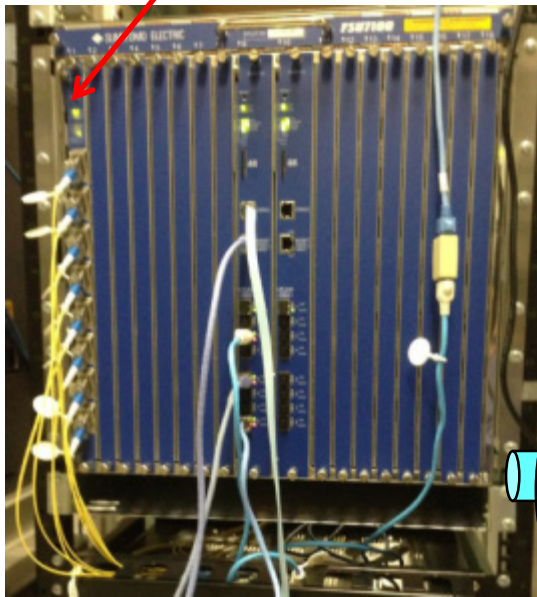




# ハートネットワーク様 納入事例

2016年4月より**ケーブル4K IPマルチキャスト放送**サービス開始  
10G-EPONネットワークを利用

10G-EPONカード



本社ヘッドエンド  
10G-EPON OLT

マルチキャストサービス

マルチキャスト用に  
帯域確保

新居浜駅前の「あかがねミュージアム」  
にケーブル4K放送デモコーナーを設置



D-ONU



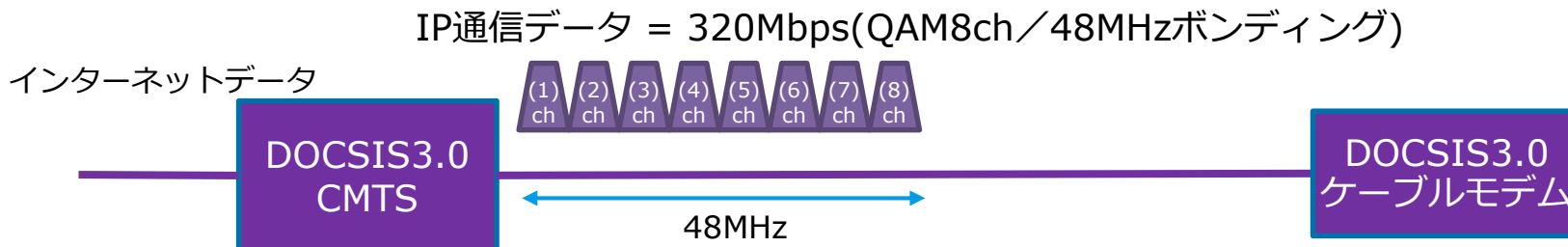
IP-STB



※ハートネットワーク様は愛媛県新居浜市、西条市でCATV事業を展開

# HFCにおけるIPマルチキャスト放送実現方法

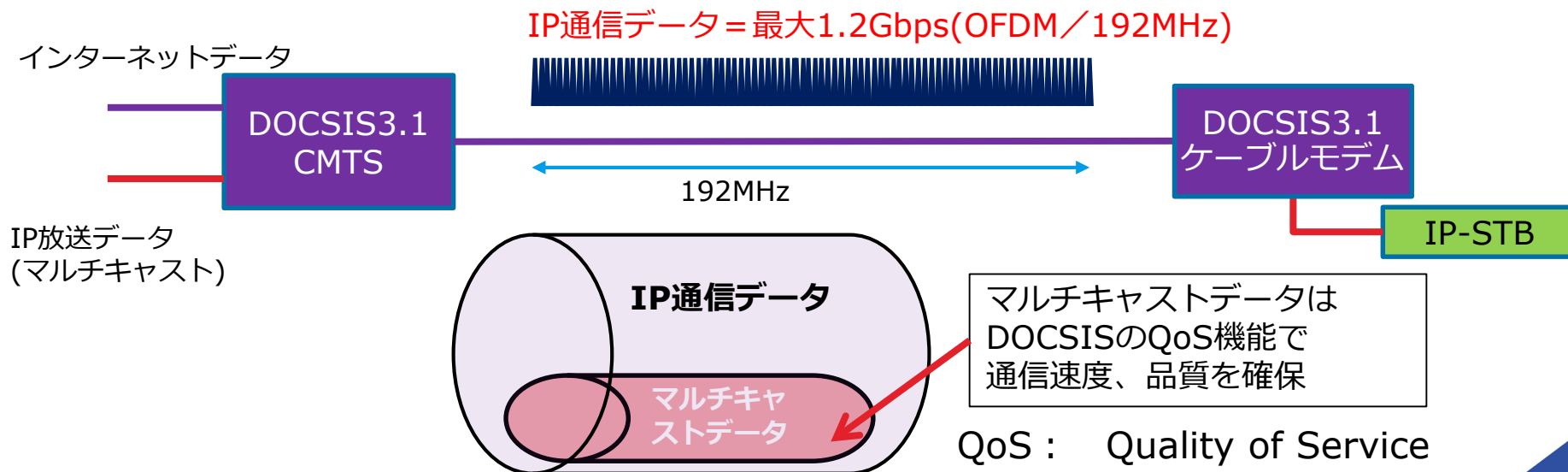
## ① 現状のDOCSIS3.0では**IP放送用の帯域が不足**



## ② **伝送帯域を確保してDOCSIS3.1を導入**

- DOCSIS3.1によるIP通信速度の高速化
- IP放送用データ通信の帯域確保

**192MHzの帯域確保のため伝送周波数の拡大が必要  
770MHzから1GHzまで**



# CATV伝送技術の最新状況まとめ

- トラフィックの急増と高度BSへの対応でFTTH化が進展
- 1Gbpsだけでなく10GbpsのPONも一部で導入が始まった
- HFC伝送路の周波数を拡張して  
DOCSIS3.1による1Gbps超の伝送も可能になった
- 各ケーブルテレビ局の自主放送を編成した  
「ケーブル4K」のIP放送を伝送するサービスも始まった

# 高度 B S への対応に向けた課題

- 伝送路の更なるFTTH化と広帯域化を進めることが必要
- IPマルチキャストの本格的な普及に向けて  
上位ネットワークとアクセスネットワーク含めた  
運用仕様の策定が必要
- IP放送による「ケーブル4 K」の拡大など、  
オールIP化に向けたロードマップや戦略の策定が必要