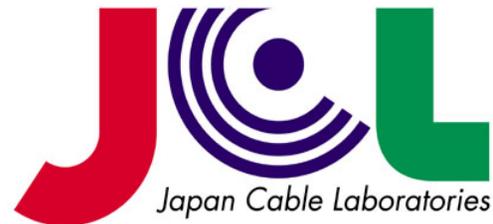


# ケーブルテレビ技術の取組み



2006年4月21日

日本ケーブルラボ 所長 中村 正孝  
部会担当部長 野田 勉

# 日本ケーブルラボ (Japan Cable Laboratories)

位置づけ: 日本ケーブルラボは(社)日本ケーブルテレビ連盟の中に独立組織として2000年6月に設立

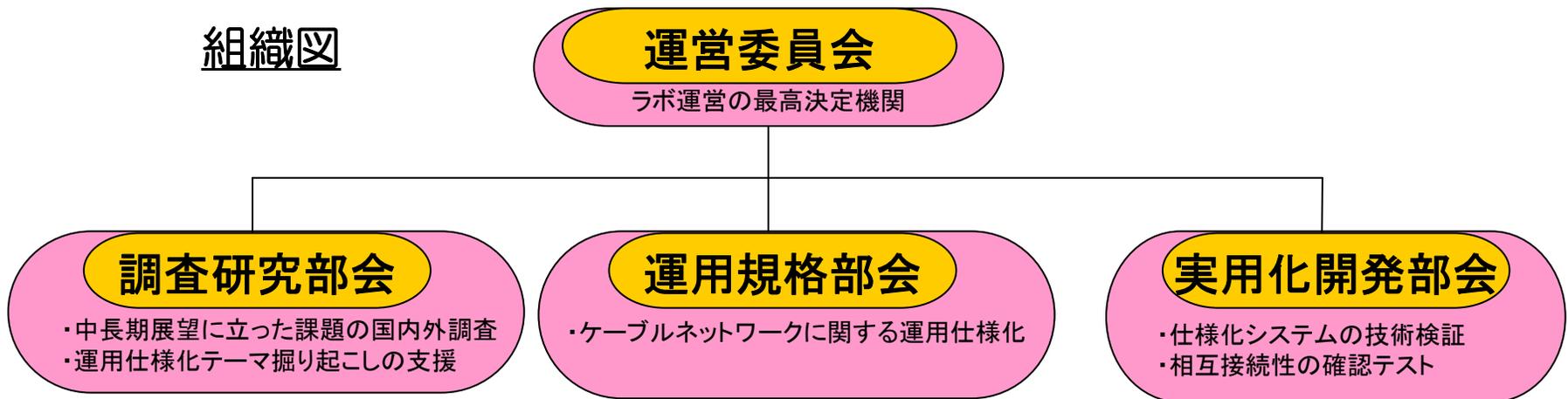
目的: ケーブルテレビのデジタル化、ブロードバンド化ならびにサービスの高度化に寄与

事業: 調査研究、運用仕様策定、製品・サービスの実用化、会員への情報発信など

事業所: 東京都品川区西五反田7-22-17 TOCビル8F (従業員数:15名)

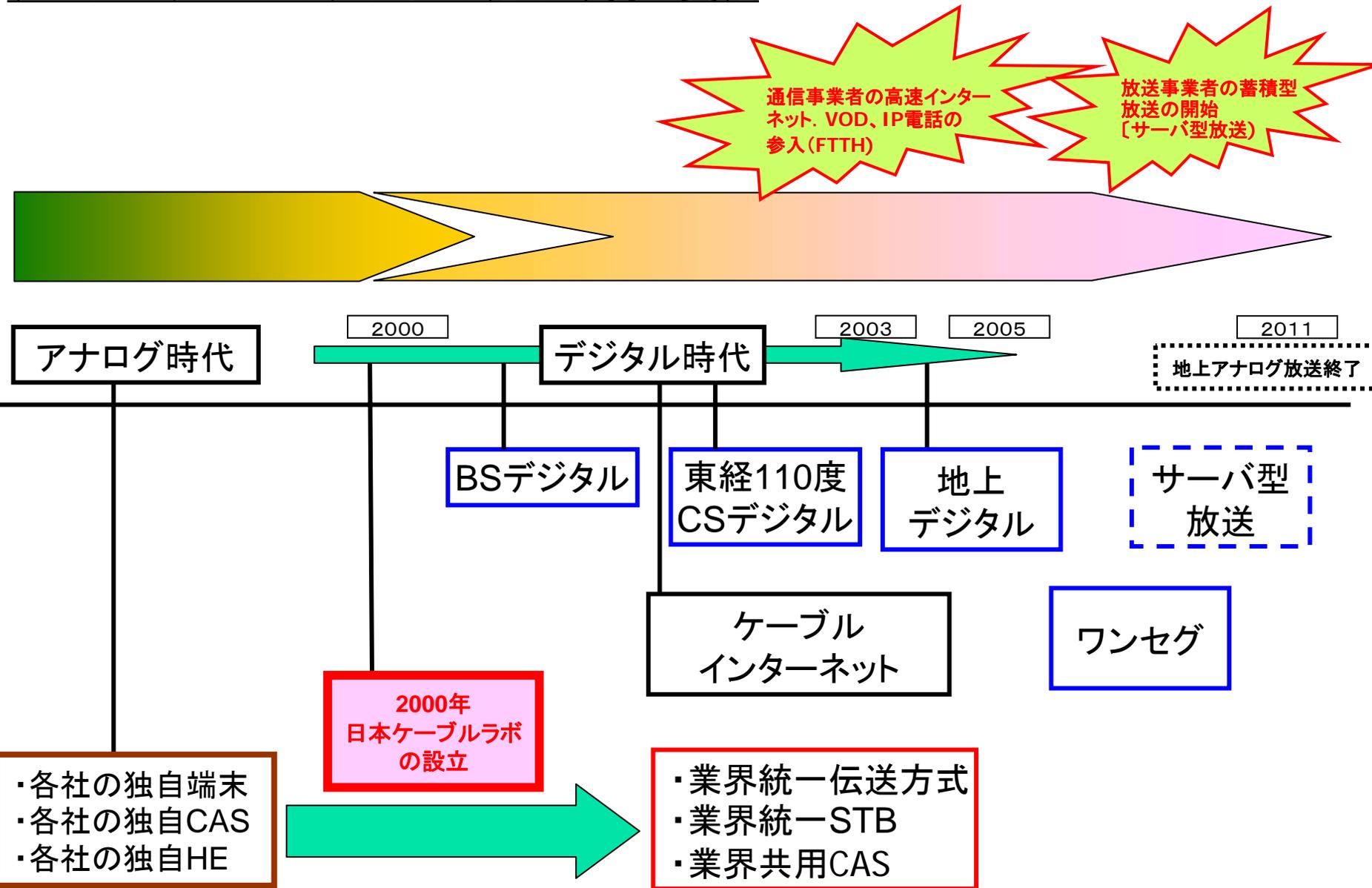
会員数: 319社(2006年3月31日現在) ケーブルテレビ事業者等:264社、 メーカー、関連事業者等:55社

## 組織図



# 日本におけるケーブル事業の変遷

# ケーブルテレビのデジタル化と環境の変化



# ケーブルテレビ事業の変遷

放送中心の  
ビジネス



放送・通信融合  
のビジネス

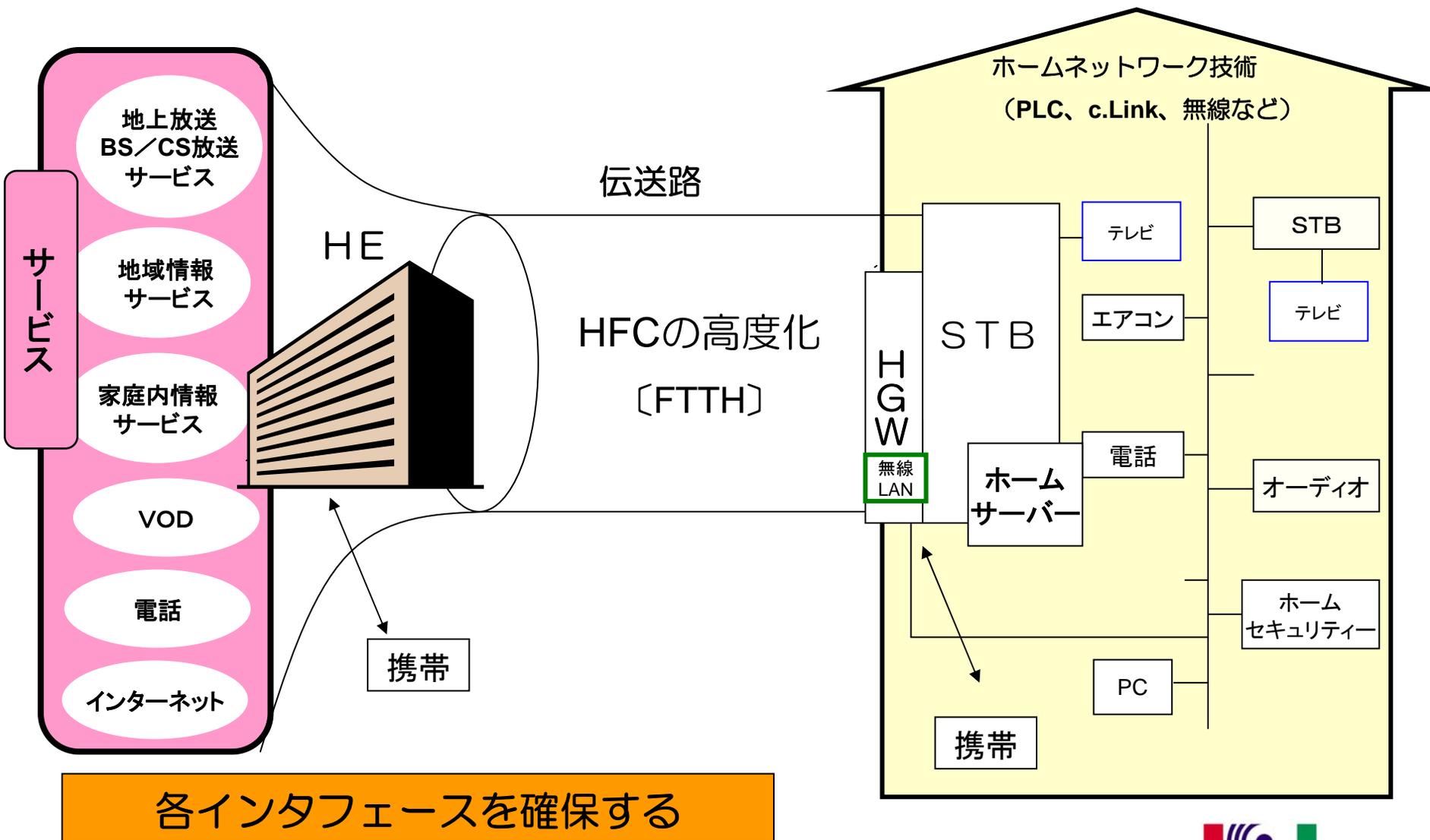
- 多チャンネル映像配信のサービスをしていた
- 自前のネットワーク網を持っていた
- 自前のSTBで顧客獲得、リースしていた
- 地域の情報インフラとしての役割を果たしていた



映像・音声・データの  
双方向機能を  
活用した  
新しいビジネス  
モデルの構築

# ケーブル事業の将来ビジョン

## 次世代ケーブルプラットフォーム(テレビ、電話、インターネット、地域情報)



# これからのケーブルテレビシーズとニーズ

## ニーズ面

### ◎ケーブル「地域密着型」を活かしたサービス」の提供

#### ・e-Japan、u-Japan構想の実現

- ◆地域密着のコミュニティメディア
  - ・地域コンテンツの制作・流通
  - ・商店街等の生活情報サービスの提供
- ◆地域情報化の担い手
  - ・電子自治体の推進役、地域産業の活性化

## シーズ面

### ◎ケーブル「双方向」活かしたサービス」の提供技術の構築

- ◎ IP技術
- ◎ 圧縮技術
- ◎ プラットホーム技術
- ◎ 多値変調技術

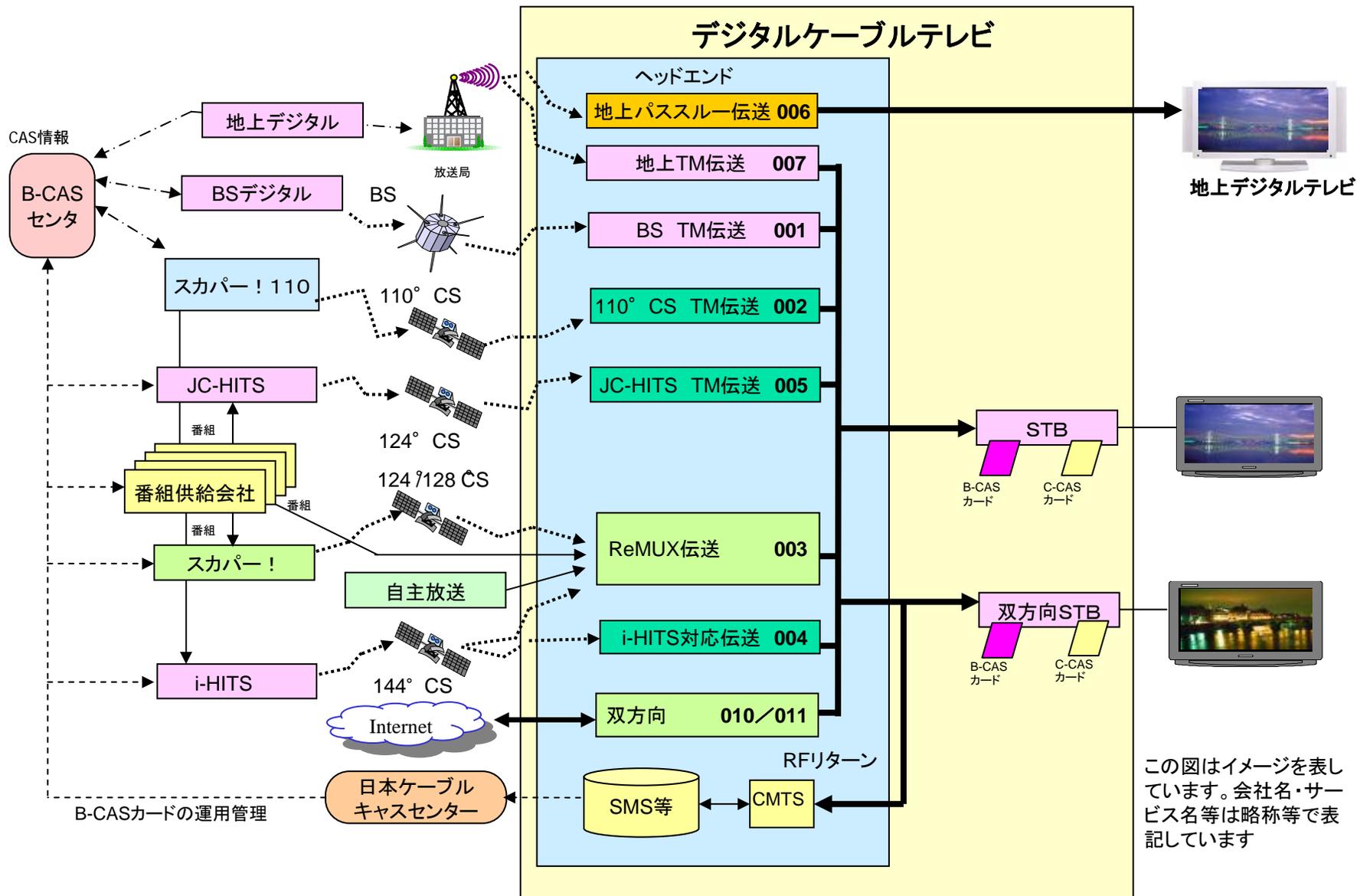


#### 次世代ケーブルプラットフォーム

- ・PPV/VODサービス
- ・100Mbps超高速インターネット
- ・IPプライマリー電話

# 日本ケーブルラボの標準化状況

# ケーブルテレビの「放送のデジタル化」の概要



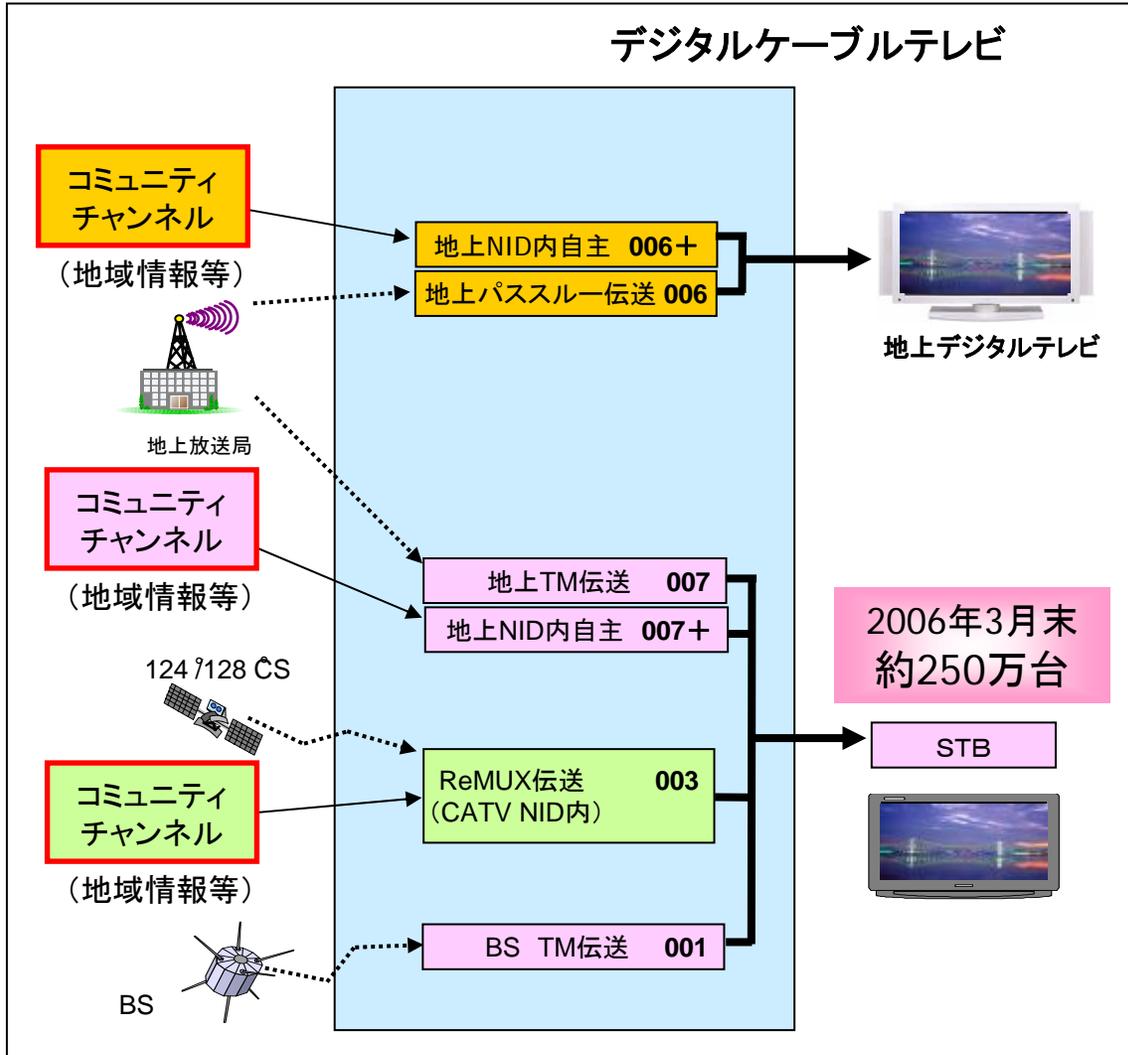
この図はイメージを表しています。会社名・サービス名等は略称等で表記しています

# ケーブルテレビ事業者の地上放送サービス

重要使命:地上テレビジョン放送のデジタルへの移行

→既存の地域情報などコミュニティチャンネルをデジタルテレビへ

学校等  
校内  
放送



## アナログケーブルテレビ

アナログTVで視聴  
約1600万世帯  
1600 × 2.5台  
= 4000万台

受信  
障害  
解消型



農村型

アナログ端末  
(多チャンネル  
サービス)  
約500万台

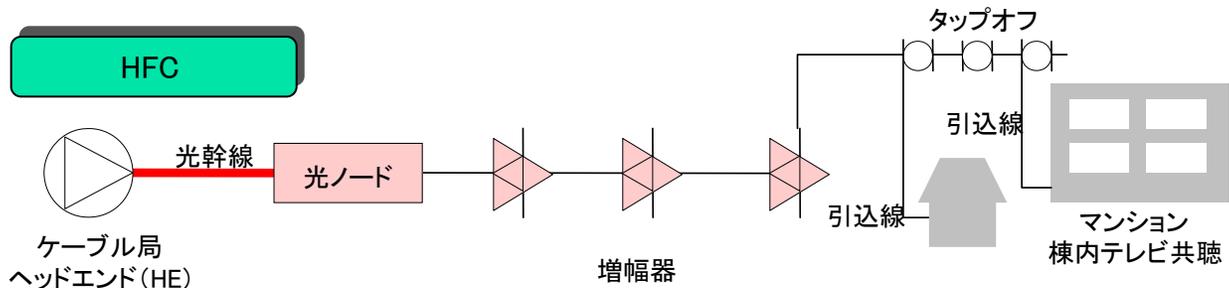
ホームターミナル



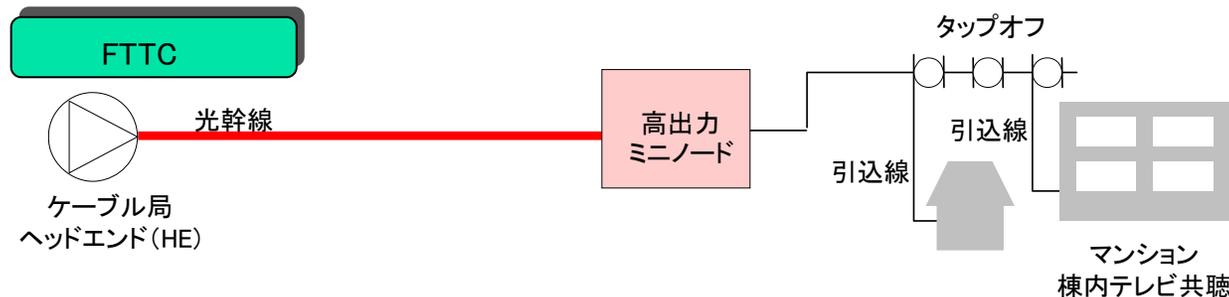
都市型

# ケーブルテレビのネットワーク

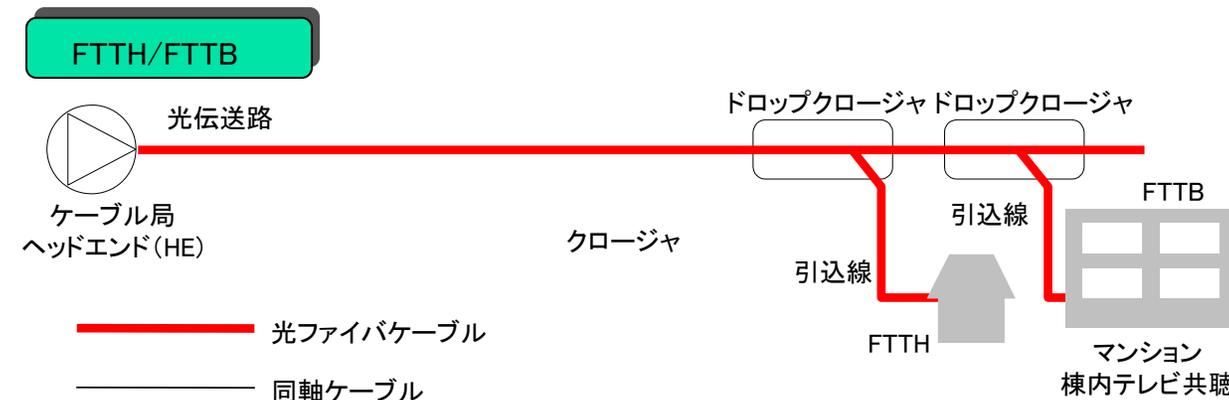
# ネットワークの分類



○現在、ケーブルテレビネットワークの主流の方式で屋外伝送路は、光ケーブルと同軸ケーブルで構成されており、同軸ケーブルの伝送路には5～7段の増幅器が接続される。



○屋外伝送路は、光ケーブルと同軸ケーブルで構成され、HFCのネットワーク形態と差はない。加入者宅の近くに高出力ミニノードを設置する。



○屋外伝送路をすべて光ファイバで構築する住宅(戸建)まで光ファイバで敷設したシステムをFTTH、集合住宅等建物に光ファイバを引き込んだシステムをFTTBと呼ぶ。

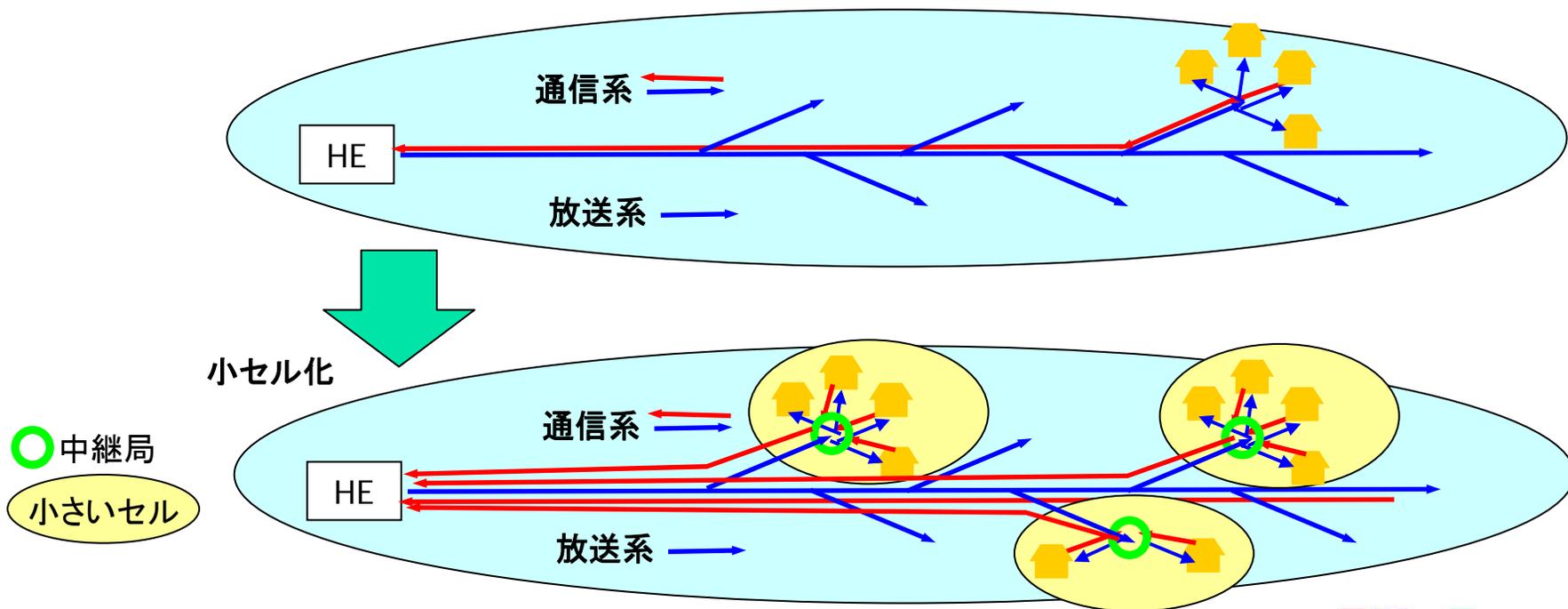
HFC: Hybrid Fiber Coaxial 、 FTTC: Fiber To The Curb  
 FTTH: Fiber To The Home 、 FTTB: Fiber To The Building

# ケーブルインタネットの高速化技術

- ・小セル化
- ・DOCSIS 3.0
- ・c.LINK
- ・HFCの高度化

# 小セル化によるインターネット接続の高速化

- ・小セル化: ケーブルテレビ事業者のネットワークを細分化(小さいセルに分ける)。
- ・セル内に中継局を置き, 中継局と各家庭で1:N通信。中継局とヘッドエンド(HE)とは波長多重(複数線束に相当)などで高速通信する。その結果, 中継局と家庭との速度で通信可能。
- ・放送系では, ケーブル局から複数の家庭へ1:Nのネットワーク構成でよかったが, 通信系では, 各家庭からケーブル局への信号がある。その信号が渋滞して実質速度があがらない。→Nを少なくする工夫(小セル化)をして渋滞を解消する。



# DOCSIS 3.0によるインターネット接続の高速化技術

## DOCSIS 3.0

HFC上のケーブルインターネットの大幅な高速化を可能とするケーブルモデム仕様。

1チャンネル当たり30～40Mbps程度の現行のDOCSISモデム仕様を拡張し、複数チャンネルを束ねて同時に使う「チャンネルボンディング」と呼ばれる技術を用い、上り下りともFTTH並みの120Mbpsから最大1.2Gbps程度の速度を実現可能。

DOCSIS : Data Over Cable Service Interface Specification

## メリット

- ① ケーブルテレビの空きチャンネルを有効活用して経済的にFTTH並みの速度を実現。
- ② 従来のDOCSISモデムと混在して使用可能。
- ③ 束ねるチャンネル数を徐々に増やすことにより需要に応じて高速化を図ることが可能。

## 標準化状況

- ・ 米国ケーブルラボにて、最初の暫定版仕様を作成中。
- ・ 日本ケーブルラボから米国ラボに対し日本の事業者の要求を伝達。

## ■ DOCSIS3.0の概要

### ■ 最低でも従来の4倍以上の速度

- 下り速度: 160Mbps~1280Mbps  
(256QAMの4ch~32chで算出)
- 上り速度: 60Mbps~120Mbps

### ■ IPv6サポート

### ■ セキュリティの強化

### ■ 既存DOCSIS仕様との共存

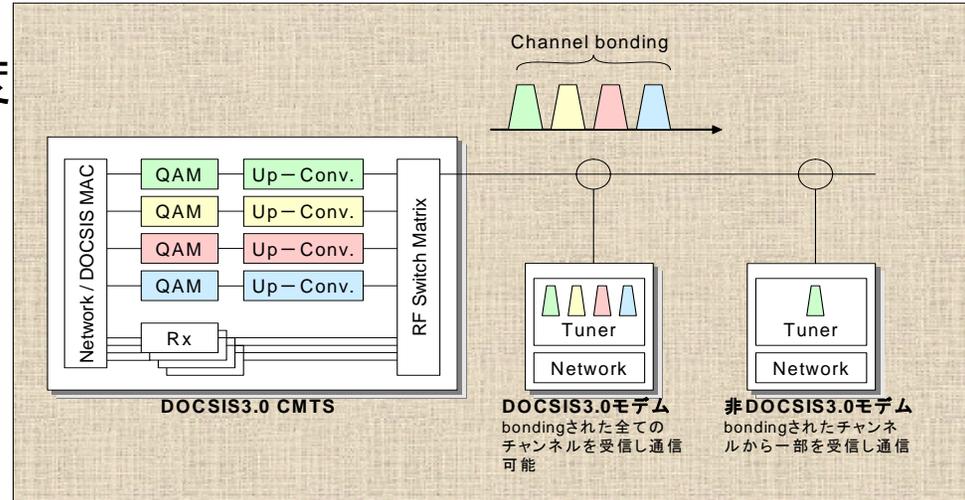
### ■ 上り帯域の拡張(現在でも欧州対応で5~65MHz)

### ■ Modular-CMTS : DOCSIS3.0に対応するCMTS

- CMTSを機能単位に分割し、柔軟性を高める
- 同じQAM変調器をVoDとDOCSISモデムで共用することができる
- 仕様ドラフトは完成済み、2005年末を目途に認定予定

## ■ 米国ラボ標準仕様化:

- 2006年2月24日(主要部分のドラフト完)、3rd Qに仕様化予定
- 2007年中に製品化予定、実運用開始見込み



## c.LINKによるインターネット接続の高速化

### c.LINKとは

同軸ケーブル上で、ケーブルテレビが使用していない周波数に高速モデム信号を重畳することにより**最大250Mbps程度の高速なインターネット通信を実現する技術**。本来、ホームネットワークを実現するために考案されたが、日本ではケーブルインターネットの高速化への応用も含めた実用化を目指している。

### メリット

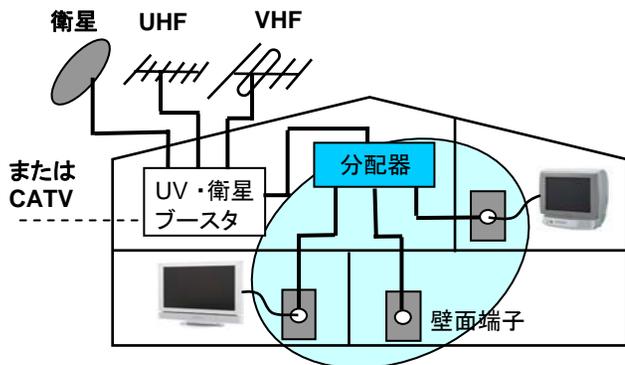
- ① 光ファイバーの敷設が困難な集合住宅等で、既設の同軸ケーブルを用いて高速インターネットの提供が可能。
- ② ホームネットワークのサービス用途への展開も将来的に可能。

### 標準化状況

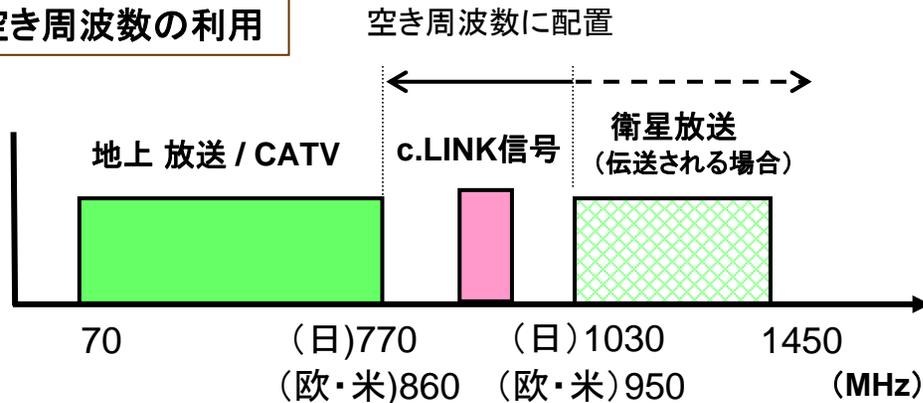
- ・ コア技術を開発した米国Entropic Communications社、松下電器、東芝をはじめとした日米の企業が参加するアライアンスMoCA (Multimedia over Coax Alliance) で規格を策定。
- ・ 日本ケーブルラボが暫定版の運用仕様(JCL SPEC-012 1.0版)を2月に制定。

# c.LINKのコア技術概要

## ■ 同軸ケーブル配線の実例



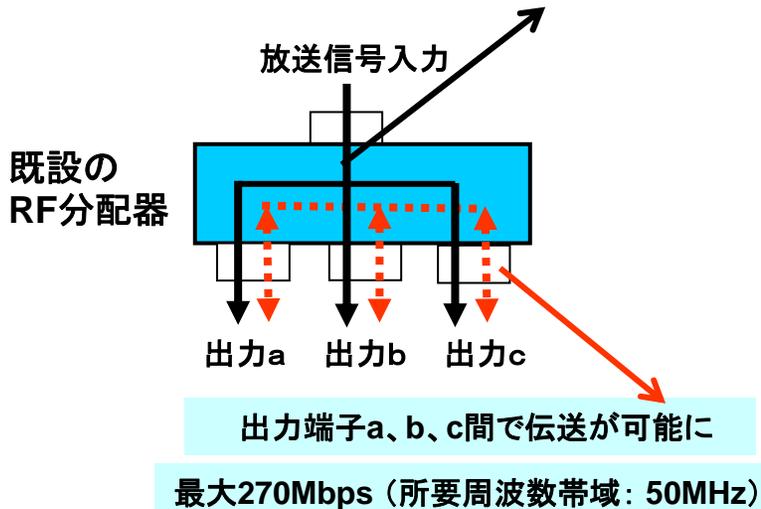
## 空き周波数の利用



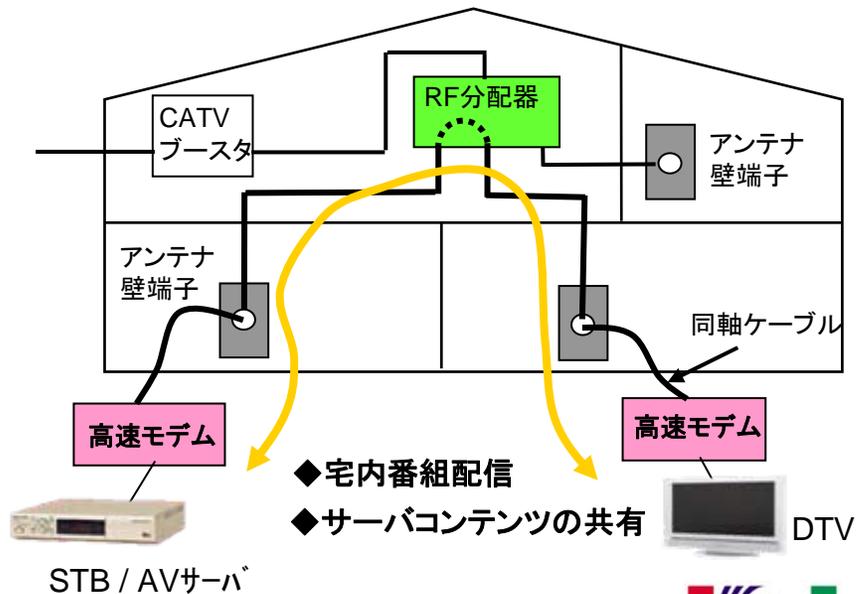
## ■ c.LINK技術のポイント

### 分配器の出力端子間通信

従来は「入力→出力」の一方向のみ伝送可能

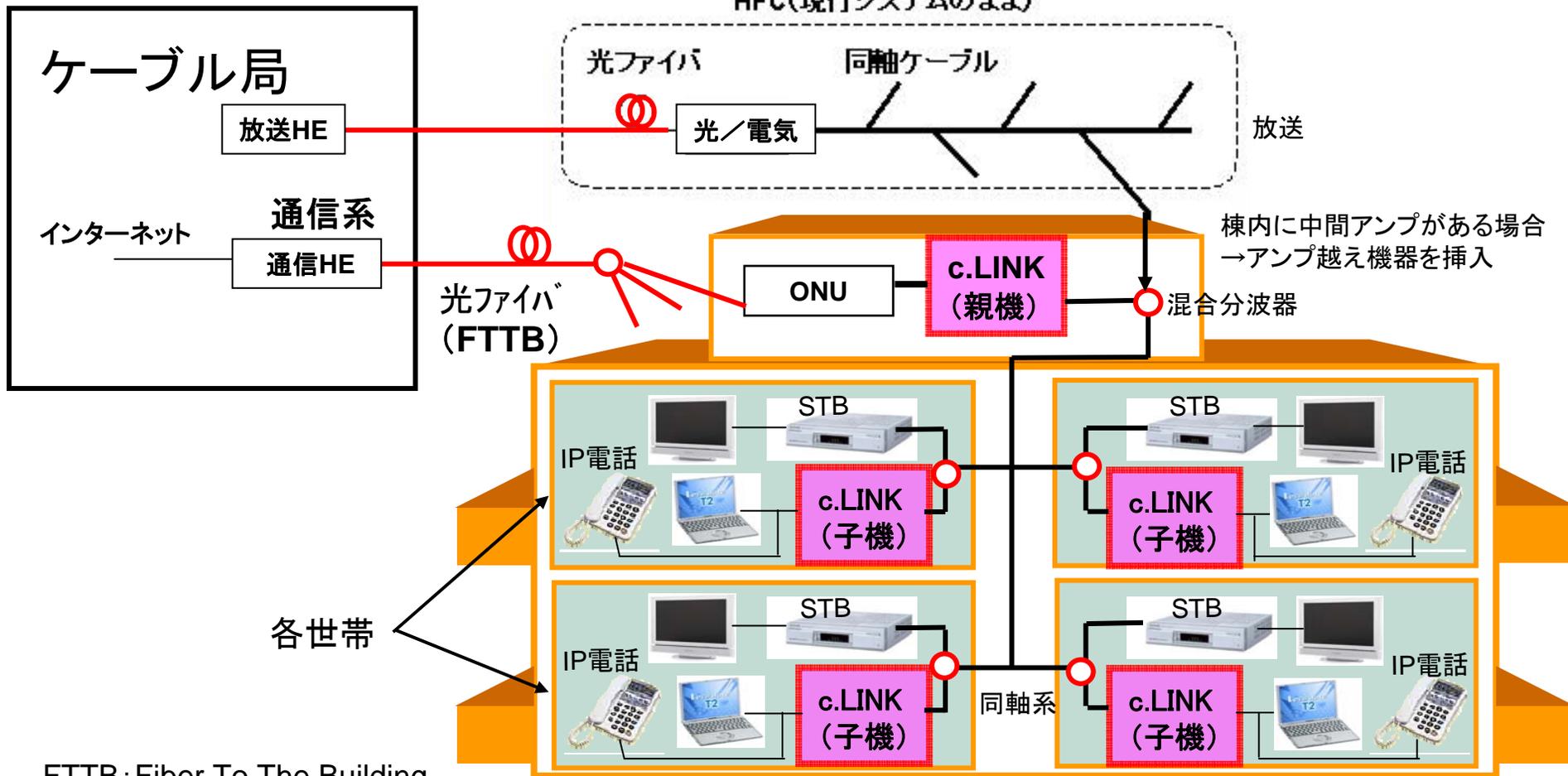


### c.LINKで実現できるホームネットワーク応用



# FTTB+同軸ソリューション (集合住宅用)

- FTTBと集合住宅棟内同軸系を繋ぎ、100Mbps超のインターネットサービスを実現
- TV放送、インターネット、IP電話の3点セットを同軸ケーブル1本で提供可能
- VDSLに比べ、安定した通信速度。



FTTB: Fiber To The Building

# HFCにおける通信の高速化

## HFCシステムの高度化

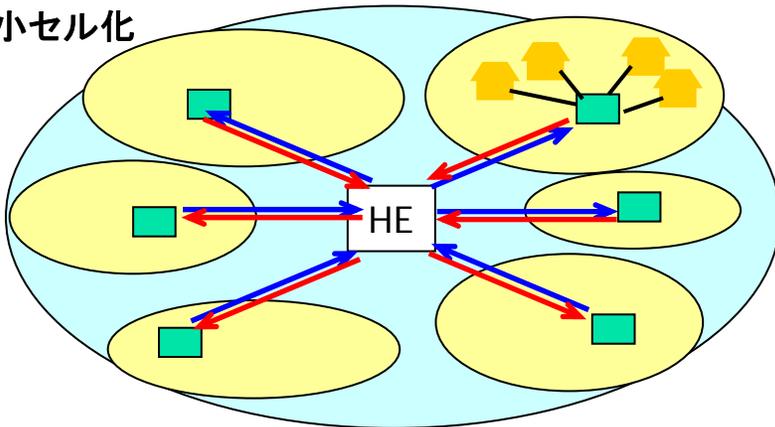
### 小セル化 (HFC/FTTC)

- ・ノード当りの端子数低減し、加入者当りの通信速度を向上 (例: 100分割で100倍/1件)

### HFC新技術の開発

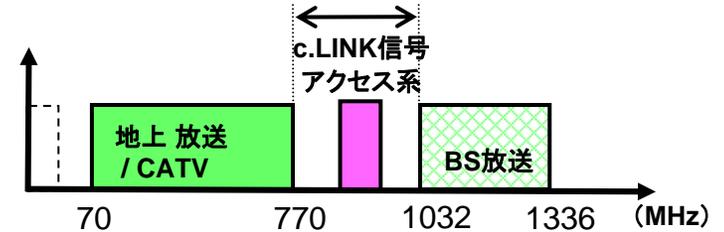
- ・下り周波数拡大 (1GHzまで使用)  
c.LINK対応高速インターネット
- ・チャンネルボンディング技術による高速化  
DOCSIS3.0対応高速インターネット
- ・下りの伝送容量拡大  
256/1024QAM、UWBの応用
- ・上り帯域 (上り周波数) 拡大

### 小セル化

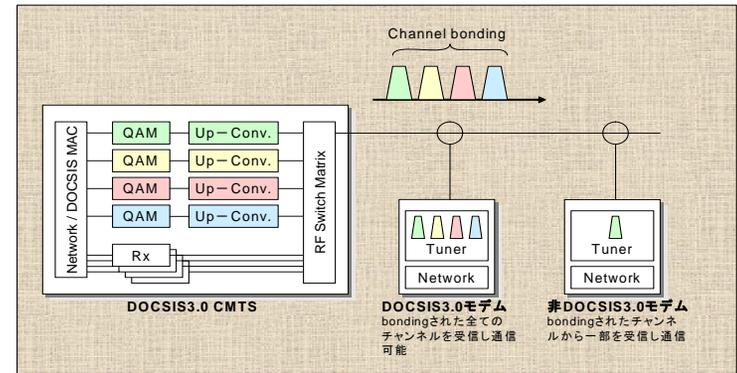


### インターネット接続の高速化技術

1) c.LINK: 使用帯域・使用周波数を拡大して高速化



2) DOCSIS3.0: チャンネルボンディング技術による高速化



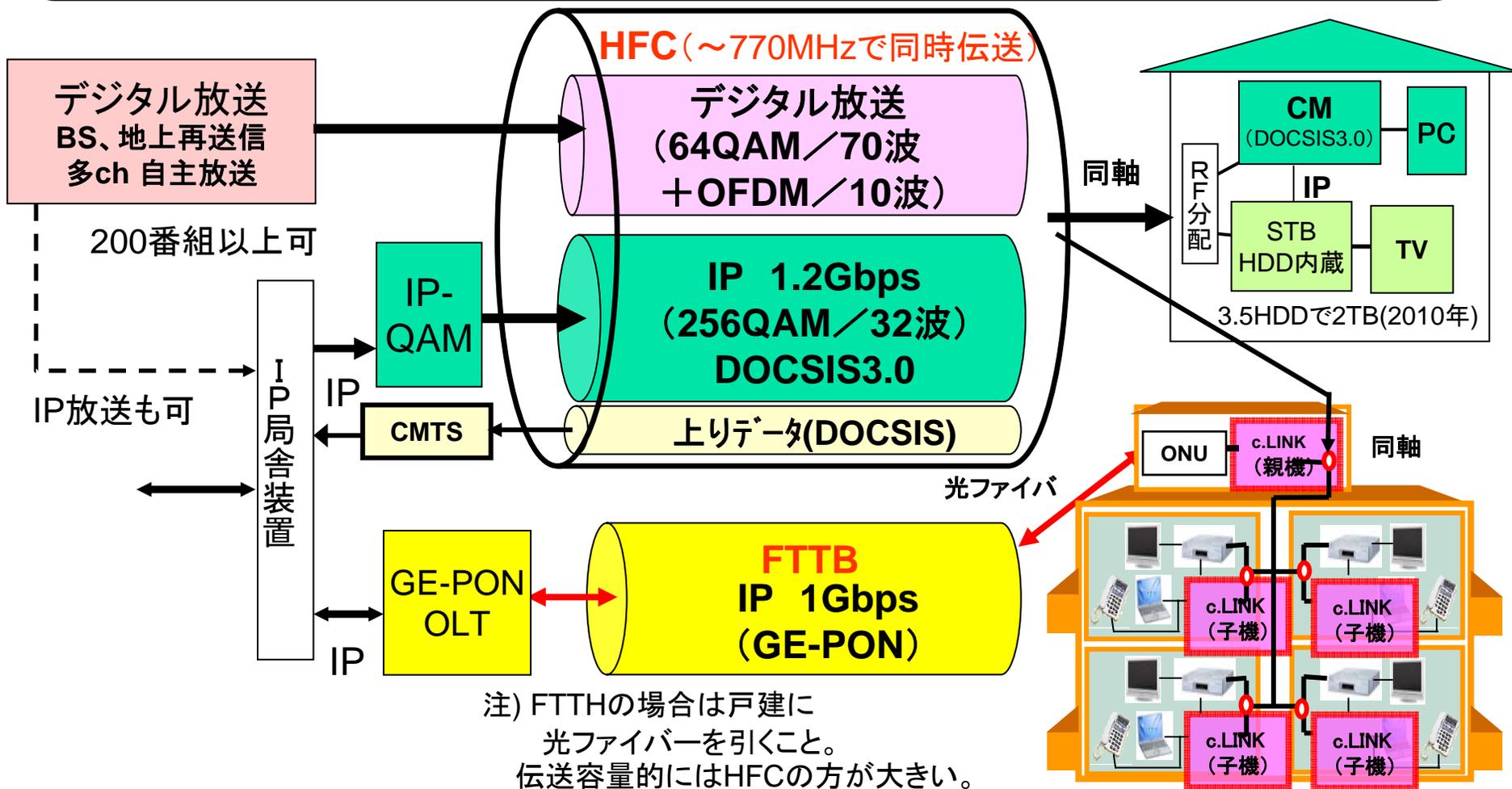
### FTTH 化

自設あるいは役務の利用

### HFC システム

# 新しい映像サービスへのネットワーク対応

- サーバー型/DL映像サービス、IP-VOD/IP再送信/IP-TVなどのBB型サービスが登場する。
- HFCはIP通信の1Gbps/下り(GE-PON相当) + デジタル放送/100ch超のサービスが可能
- 既築集合住宅内はIP伝送は困難であり、QoS保証できる同軸ネットワークが必要になる。

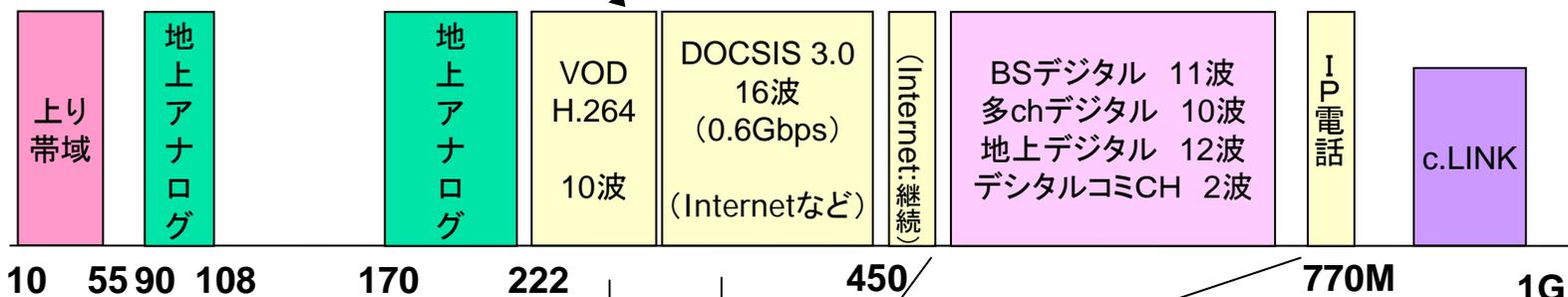


# HFCの高度化シナリオの一検討例

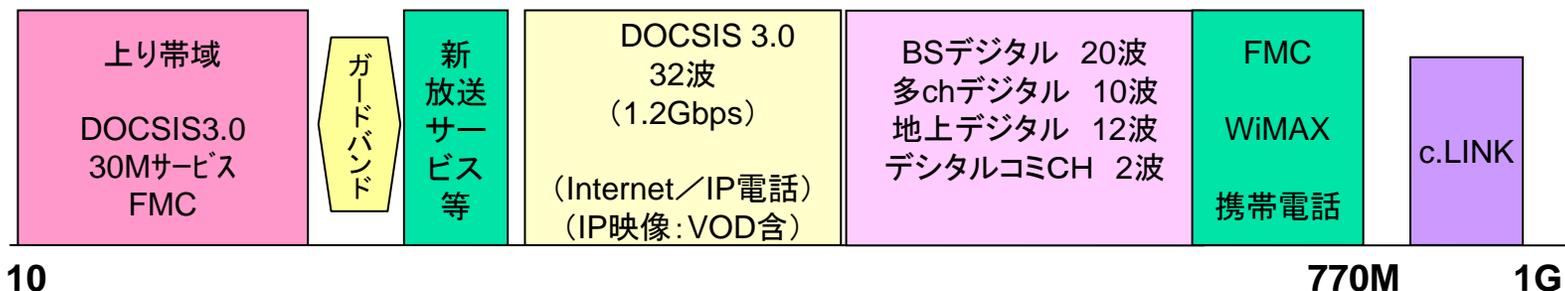
## 2005～08年度



## 2008～10年度: 多chアナログの中止など



## 2011年度～: 地上アナログの中止など



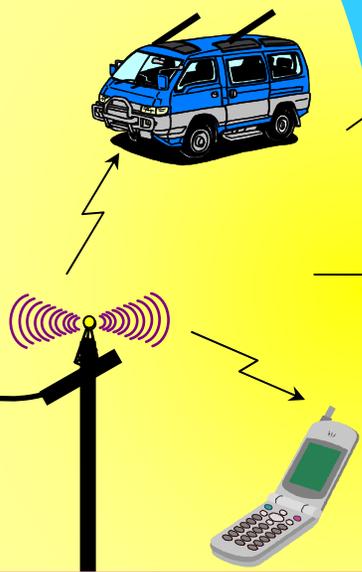
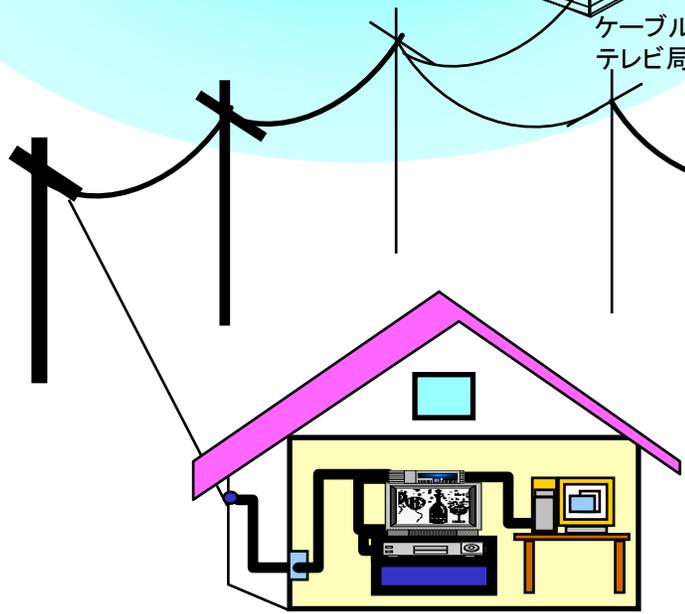
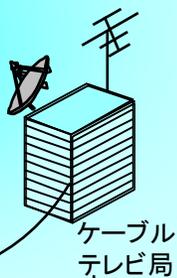
## ケーブルテレビとユビキタス環境

- ・地上デジタル放送
- ・宅内ネットワーク
- ・シームレス化  
(無線・有線の融合)

# ケーブルテレビの「地上デジタル放送対応」



ワンセグ／車載テレビへのサービス  
有線／無線の自由な活用が望まれる

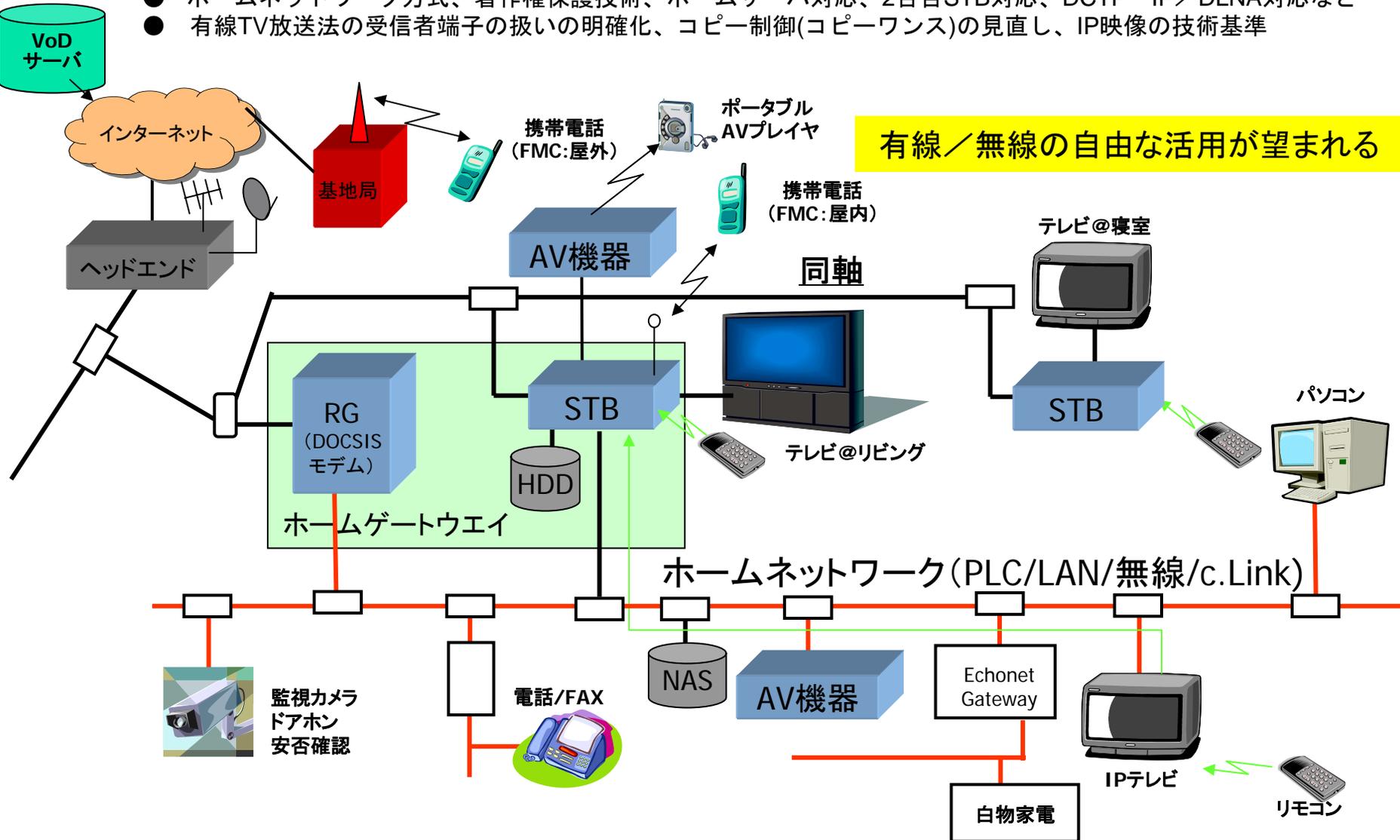


条件不利地域への活用  
→ CATV事業における無線の活用を期待

# ホームネットワーク概念図

## ホームネットワークの課題

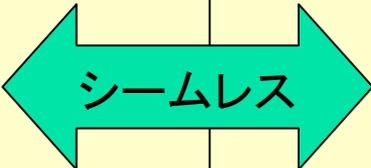
- ホームネットワーク方式、著作権保護技術、ホームサーバ対応、2台目STB対応、DCTP-IP/DLNA対応など
- 有線TV放送法の受信者端子の扱いの明確化、コピー制御(コピーワンス)の見直し、IP映像の技術基準



有線/無線の自由な活用が望まれる

# サービス形態と利用者のシームレス化

サービス形態の対応 → シームレス化への対応によるトリプルプレイ・サービス

サービス形態	携帯(無線)	固定(無線・有線)	技術要件	
電話 (音声)			<ul style="list-style-type: none"> <li>・FMC</li> <li>・ケーブルネットワーク伝送</li> </ul>	
放送 (映像)		ワンセグ テレビ電話	TV/STB	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IP再送信</li> <li>・H.262/H.264</li> <li>・HD品質のホームネットワーク</li> </ul>
インターネット (データ)			PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下り100Mbps超</li> <li>・上り30Mbps超</li> <li>・IP-VOD</li> </ul>

携帯電話での  
シームレス化

新規STB(ソフトダウンロードダブル)  
でシームレス化に対応するか？

## CATV事業における無線系の利用例（今後の検討課題）

- **伝送路構築の一環として**
  - 23GHz、40GHz帯域の利用による配信
  - 地上デジタル放送の補完
  - ホームネットワークの活用（有線／無線）
  - 宅内無線での放送配信
  
- **事業として**
  - 携帯電話サービス（FMC含む）
  - 放送との連携（地上デジタル／ワンセグ）
  - セキュリティサービス（電子タグ／柱上カメラ）
  - 自動車など移動体との連携（移動／宅内）

# ケーブルテレビ事業者の一体化

・プラットフォーム構想

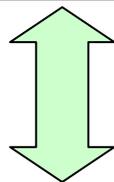
# ケーブルテレビ事業者プラットフォーム

## ■ 地上放送事業者

(地方局を考えると規模は様々)

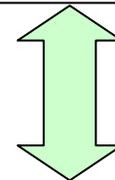
ARIB運用規定による運用と市販受信機

- KEY局と系列
- 仕様化に関して:「運用規定はKEY局等の集まりで決め、ARIB運用規定として、メーカーの製品化指針として、追加機能はメーカー」と思われる



## ■ 通信事業者

- A社／B社／C社・・・社で別仕様製品と運用
- 仕様化に関して:「各通信事業者が通信・端末仕様を決め、メーカー機種認定。追加機能はメーカー提案」と思われる



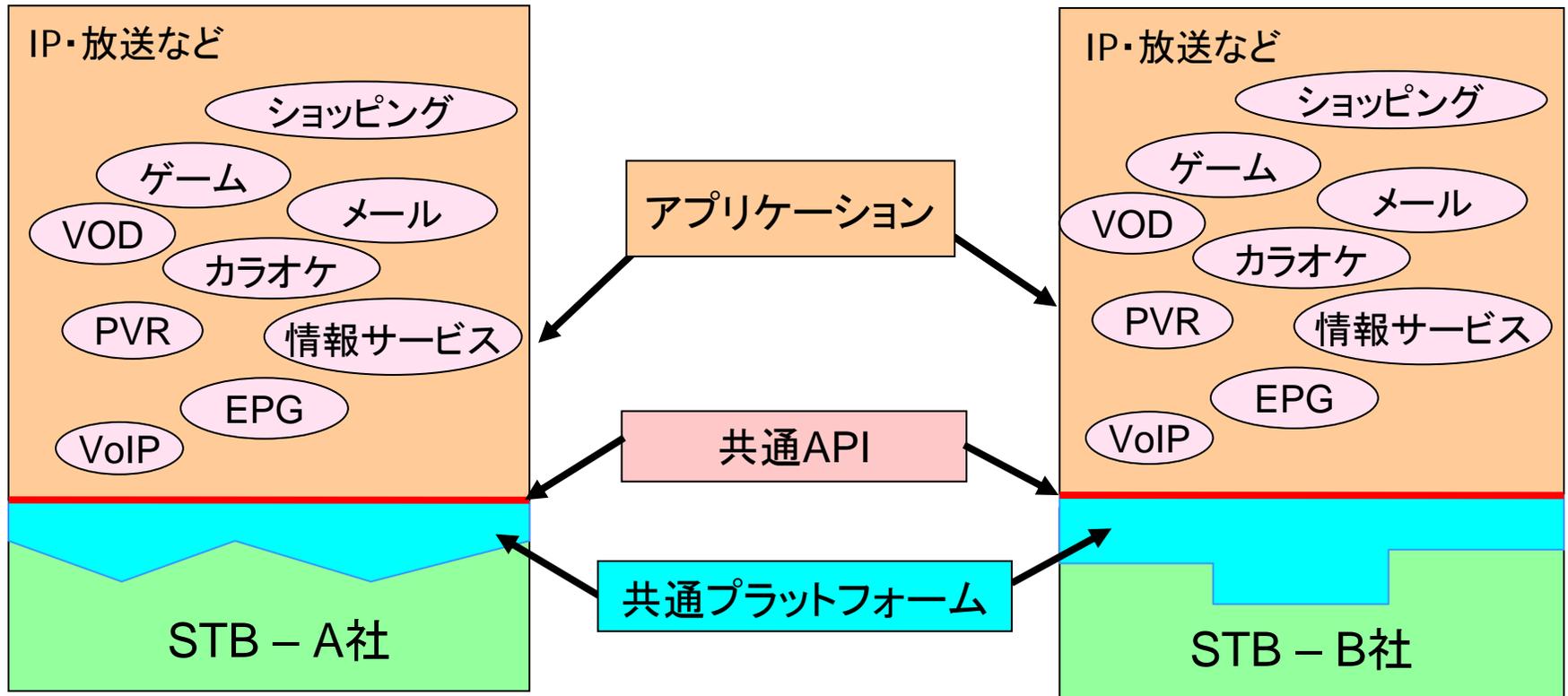
## ■ ケーブルテレビ事業者

- MSOから難視対策まで様々な規模
- 各社同一仕様の端末が必要、但し、運用は様々としたい

→ STBアプリケーションプラットフォームによる  
機器の統一と様々なアプリケーションへの対応

# STBアプリケーションプラットフォームの標準化

- ・ 様々なケーブルテレビ局毎にサービス（アプリケーション）が異なる
- ・ ケーブル局毎に違うSTBを準備できない（→全局で使用可能なSTB）
- ・ STBへダウンロード・インストールするためのシステム構築が必要



- ・ ハードウェアに依存しない共通API（Application Program Interface）を確立
- ・ 多様なアプリケーションを迅速に少ない費用で提供する環境を整える
- ・ 多くのケーブル局で使用可能な共通APIの仕様化と実用化開発が必要

## 今後のケーブルテレビに必要な技術（まとめ）

- **放送のデジタル移行化技術による貢献**
  - 視聴者の様々な受信形態での送出方式の確立
  
- **HFCの高度化**
  - 小セル化
  - DOCSIS 3.0
  - c.LINK
  
- **ユビキタス環境への対応**
  - 地上デジタル放送の有線・無線の活用（固定から移動受信まで）
  - ホームネットワークの有線・無線の活用
  
- **ケーブルテレビ事業者の一体化**
  - プラットフォーム（STBの共通APIと事業者の活用）