



電波政策懇談会

電波利用システム将来像検討部会（第2回）

放送分野における 電波利用システムの将来像と課題

平成20年10月27日（月）

NHK放送技術研究所

正源 和義

講演内容

■ はじめに

- 放送が家庭に届くまで
- 放送関連の周波数

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

■ 番組素材伝送

- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送

■ まとめ

講演内容

■ はじめに

- 放送が家庭に届くまで
- 放送関連の周波数

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

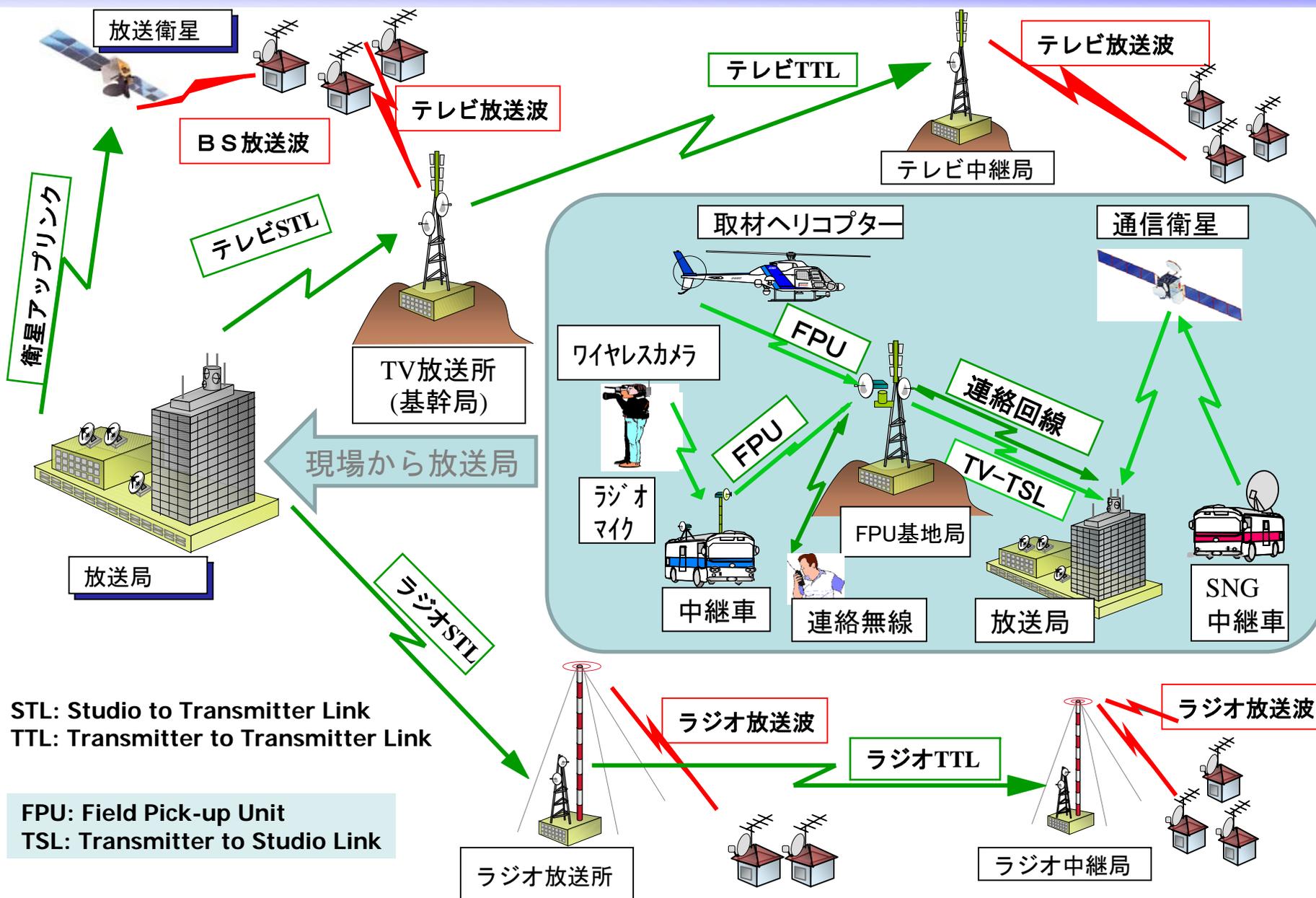
- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

■ 番組素材伝送

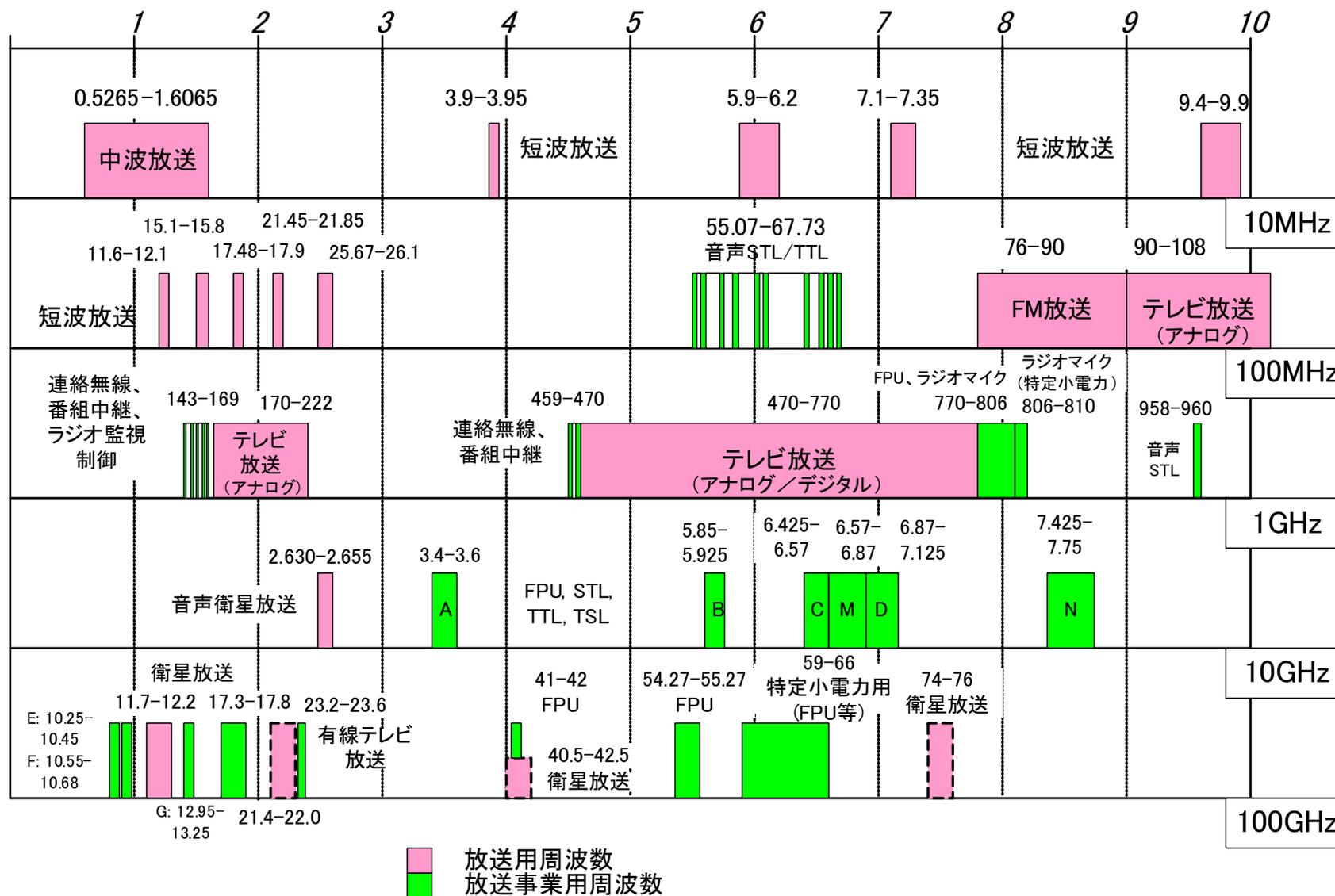
- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送

■ まとめ

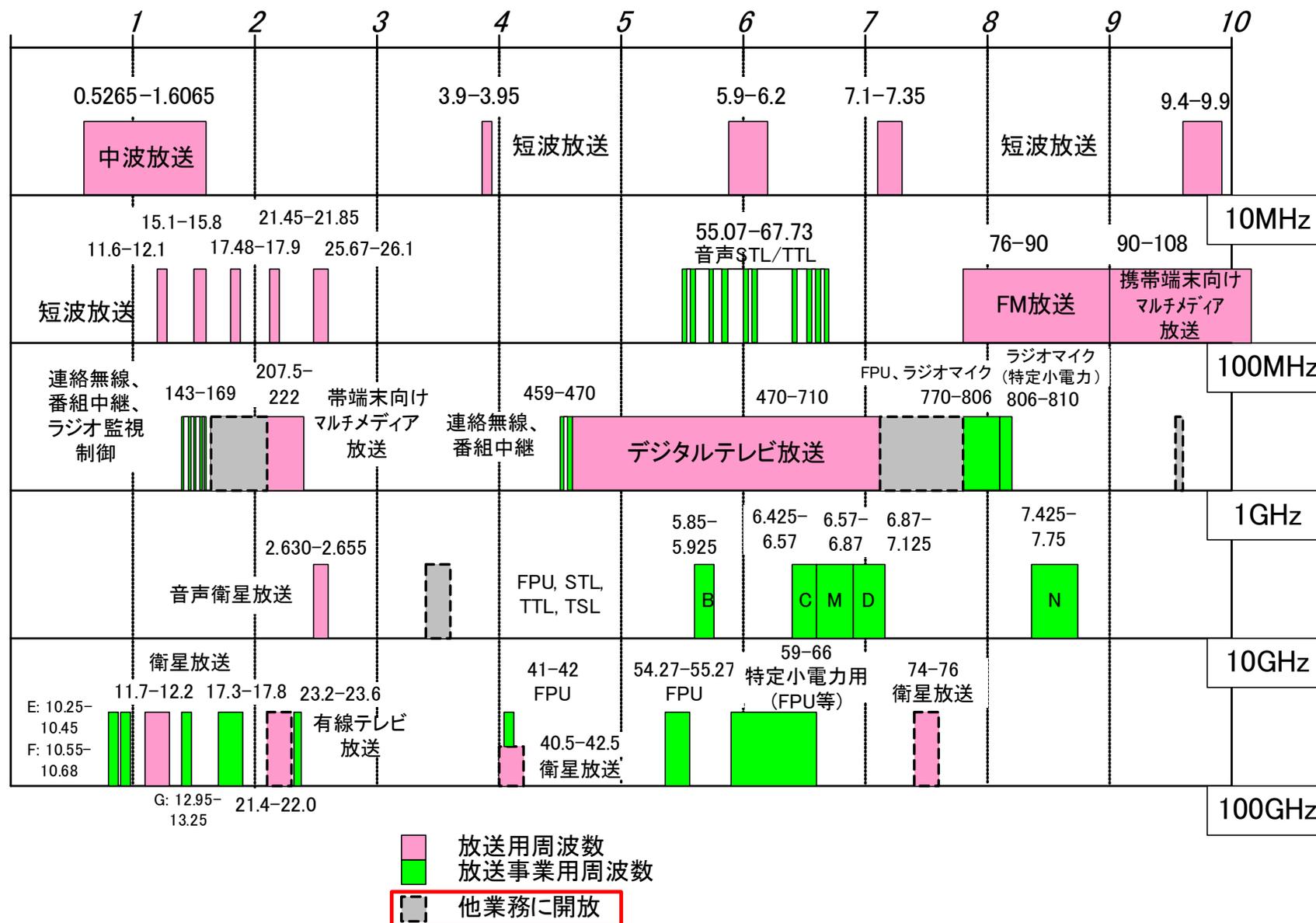
放送が家庭に届くまで



放送関連の周波数 (2011年7月以前)



放送関連の周波数 (2010年代末)



講演内容

■ はじめに

- 放送が家庭に届くまで
- 放送関連の周波数

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

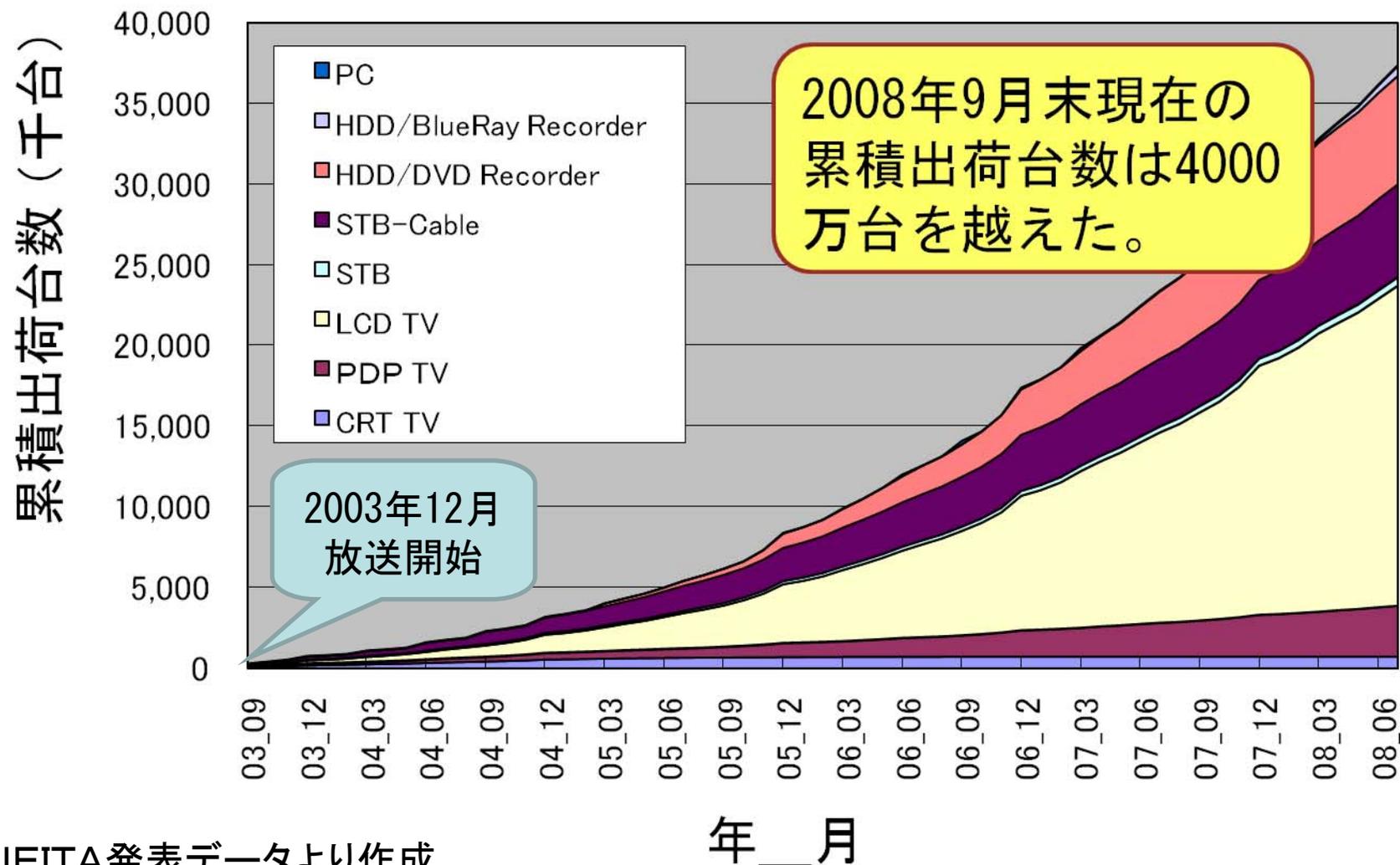
■ 番組素材伝送

- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送

■ まとめ

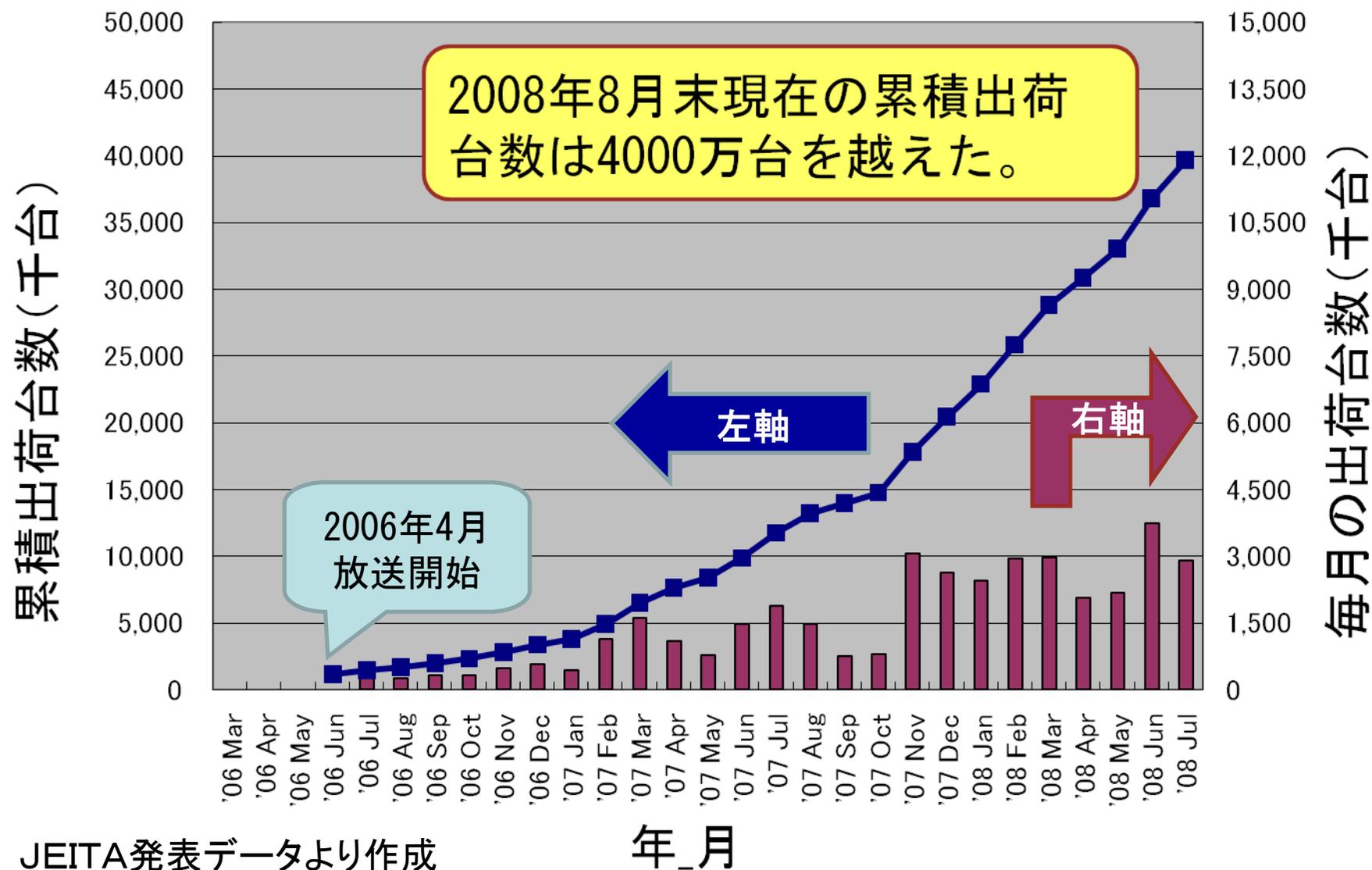
地上デジタル受信機 普及状況（固定受信機）

地上デジタル受信機累積出荷台数



JEITA発表データより作成

地上デジタル受信機 普及状況（ワンセグ携帯）



地上デジタル放送の放送ネットワーク構築

【デジタル放送の拡充】

2011年までに約2200局所に放送局を設置

- ・電波による世帯カバー率は約98%

【将来の課題】

UHF53ch～62chの開放

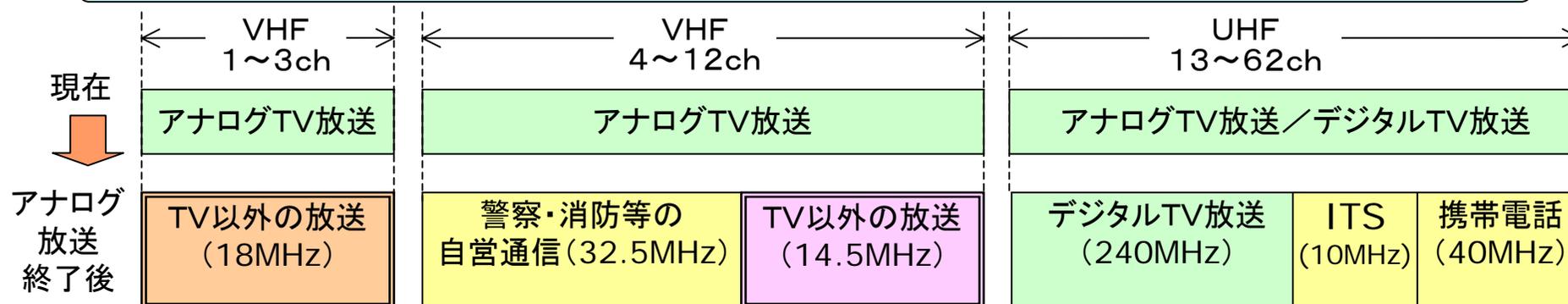
- ・52ch以下へ送信周波数を再配置(強制リパック)

難視、デジタル混信の対策

- ・補完中継局の設置
- ・極微小電力局(ギャップフィルラー)の設置
- ・放送局の送信周波数変更(改善リパック)

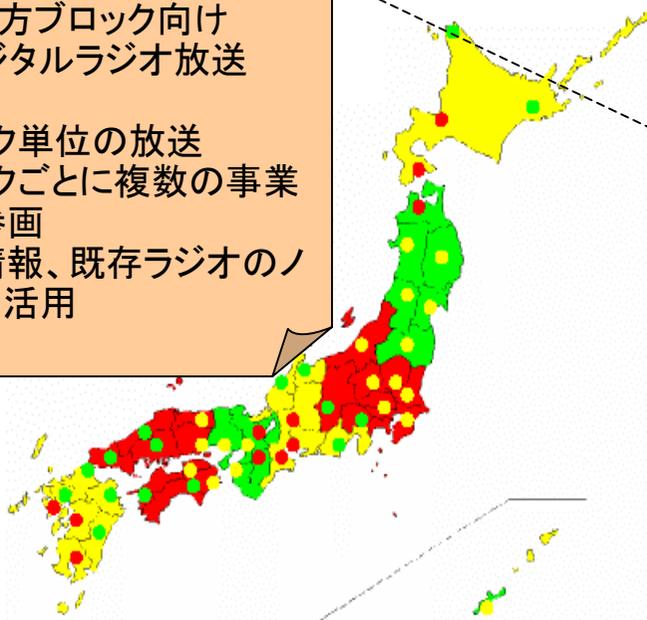
移動体・携帯端末向け放送サービスをめぐる状況

- ・2007年6月、情報通信審議会で「アナログ放送終了後の周波数利用方針」を決定。
- ・その後、「携帯端末向けマルチメディア放送等の在り方に関する懇談会」を開催。
- ・2008年5月末に報告書のまとめ。



地方ブロック向け デジタルラジオ放送

- ・ブロック単位の放送
- ・ブロックごとに複数の事業者が参画
- ・地域情報、既存ラジオのノウハウ活用



全国向け マルチメディア放送

- ・全国で同じ内容の放送
- ・全国で2~4事業者
- ・産業振興、有料放送中心



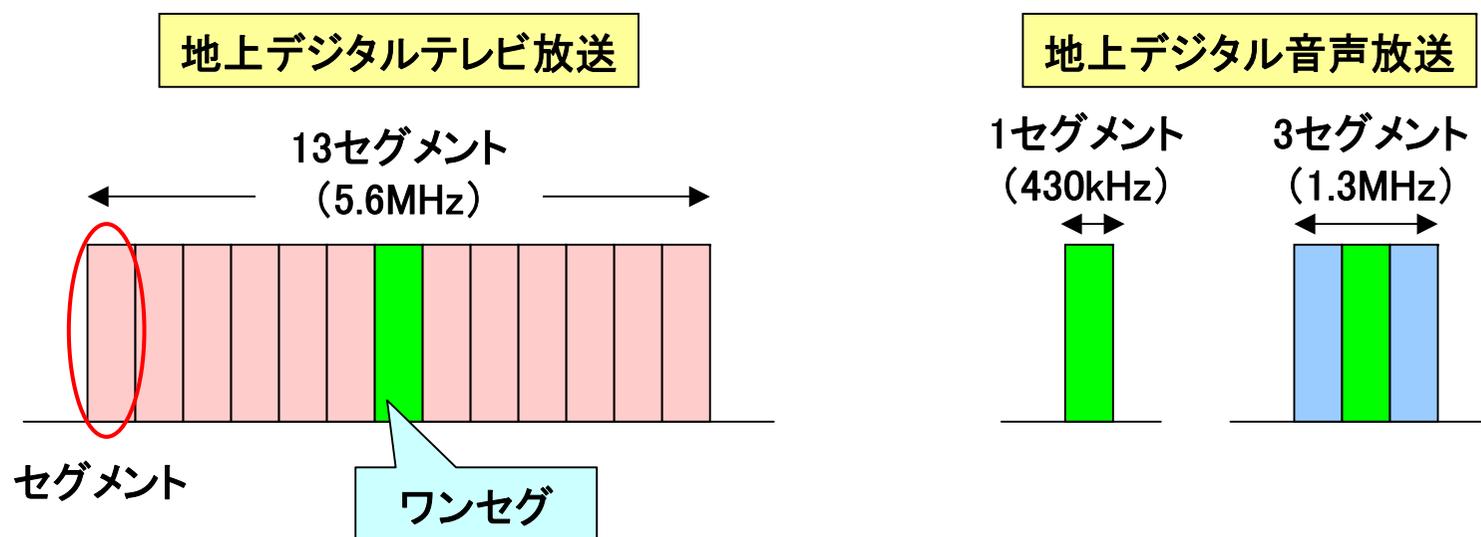
地上デジタル音声放送実用化試験放送

現時点で周波数割り当てが可能な東京、大阪の2地域で実用化試験放送を2003年10月から開始

免許人	(社) デジタルラジオ推進協会	
局名	東京実用化試験局	大阪実用化試験局
周波数	テレビの7ch	
送信電力 (1セグメント)	2.4 KW (300W)	240W (30W)
送信場所	東京タワー	生駒山
放送区域	東京都、神奈川県、千葉県、 埼玉県の各一部	大阪府、京都府、奈良県、 兵庫県の各一部

デジタルラジオの伝送方式

- 地上デジタル音声放送（デジタルラジオ）の伝送方式は、地上デジタルテレビジョン放送と基本的に同じ。
- 違いは、放送波を構成するセグメントの数。
- デジタルラジオは、1つまたは3つのセグメントで構成。
- デジタルテレビのワンセグ受信機とデジタルラジオの1セグメント受信機は容易に共用可能。



実用化試験放送のサービス概要

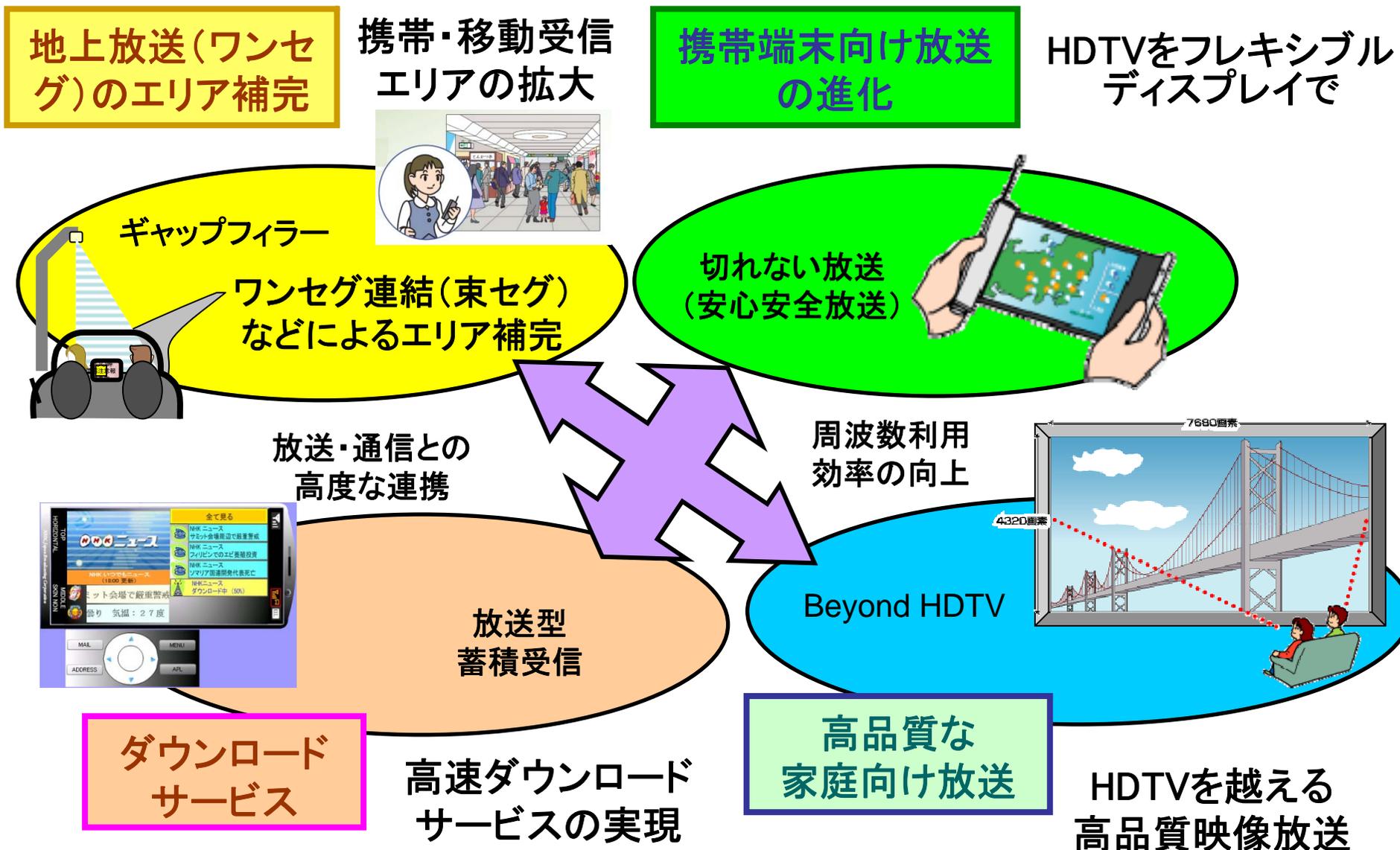
- デジタルラジオ推進協会 (DRP) が免許人。
- 2003年10月から、東京と大阪で実用化試験放送を開始。
- DRP会員がセグメントグループを構成し、グループ毎に1セグメント又は3セグメントの番組を提供。

東京の場合

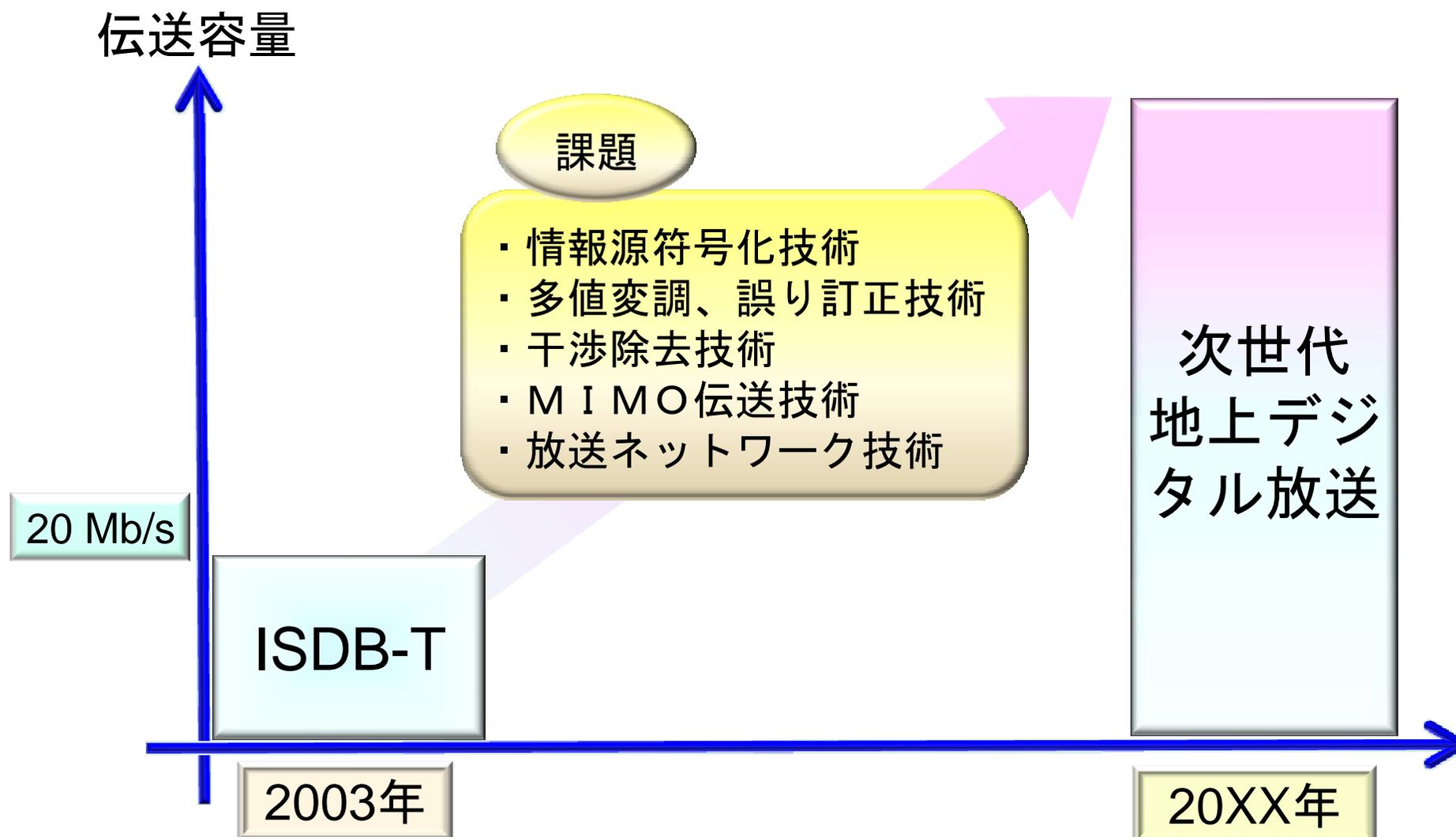
91	92	93	94	95	96	97	98
----	----	----	----	----	----	----	----

91 ➤NHK	92 ➤ ハマセグ ➤ digitalBay ➤ OTTAVA ➤ TBSラジオデジタル	93 ➤ UNIQue the RADIO ➤ 超！A&G+ ➤ 文化放送プラス	94 ➤ エリア・ショーケース	95 ➤ Suono Dolce ➤ ニッポン放送 DIGITAL
➤NHK	➤ FMヨコハマ ➤ BayFM ➤ TBSラジオ	➤文化放送 ➤NACK5	➤DRP東京	➤ニッポン放送

2012年以降の地上デジタル放送の高度化サービス



地上デジタル放送の周波数利用効率の改善



講演内容

■ はじめに

- 放送が家庭に届くまで
- 放送関連の周波数

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

■ 番組素材伝送

- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送

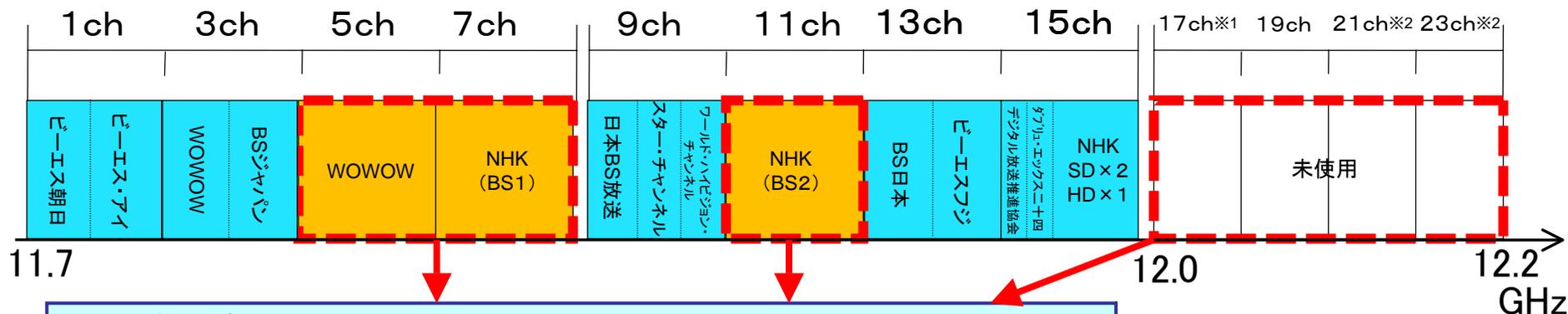
■ まとめ

12GHz帯/21GHz帯の衛星放送用周波数

●12GHz帯

WRC2000での追加割当周波数

※1 衛星利用による難視聴地域対策にて使用の可能性あり
 ※2 一部の形態のBS放送受信システムの電波干渉問題あり

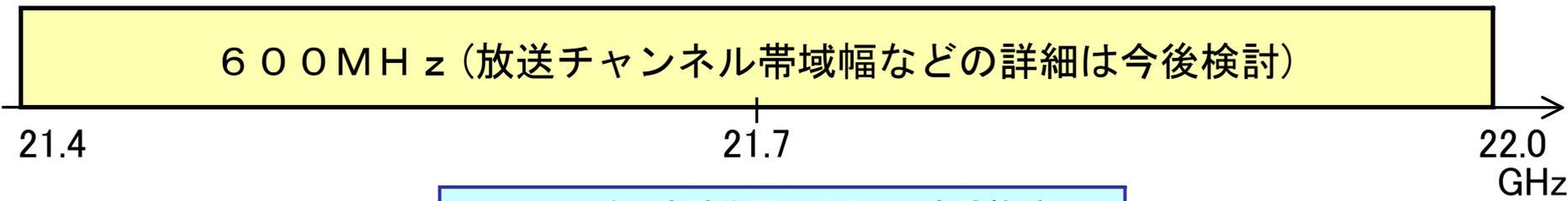


2011年以降

- チャンネルの利用については、現在、総務省において検討中
- 現行方式および高度衛星デジタル放送方式(平成20年7月答申)から選択
- 空きチャンネルにおいて、ダウンロード放送、スーパーハイビジョン(SHV)実験放送の実施を要望

: 新方式の対象となるチャンネル
 : アナログチャンネル
 : デジタルチャンネル

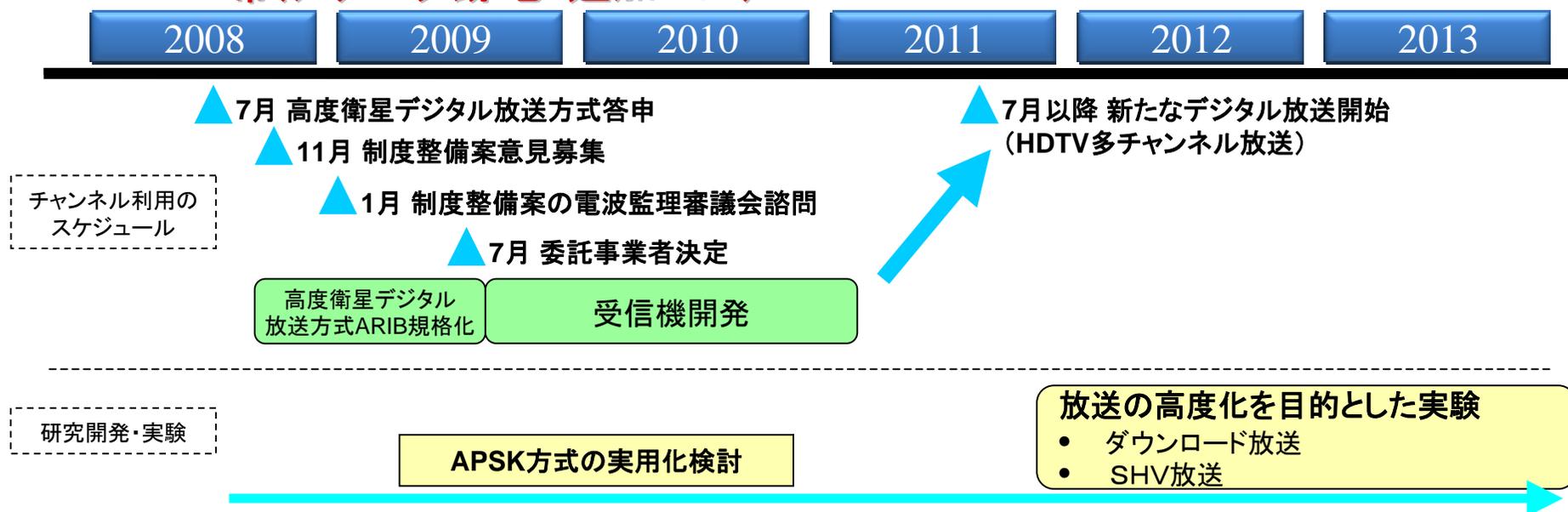
●21GHz帯



- 2015年 実験衛星によるSHV実験放送
- 2020年以降 SHV多チャンネル本放送

12GHz帯/21GHz帯衛星放送のロードマップ

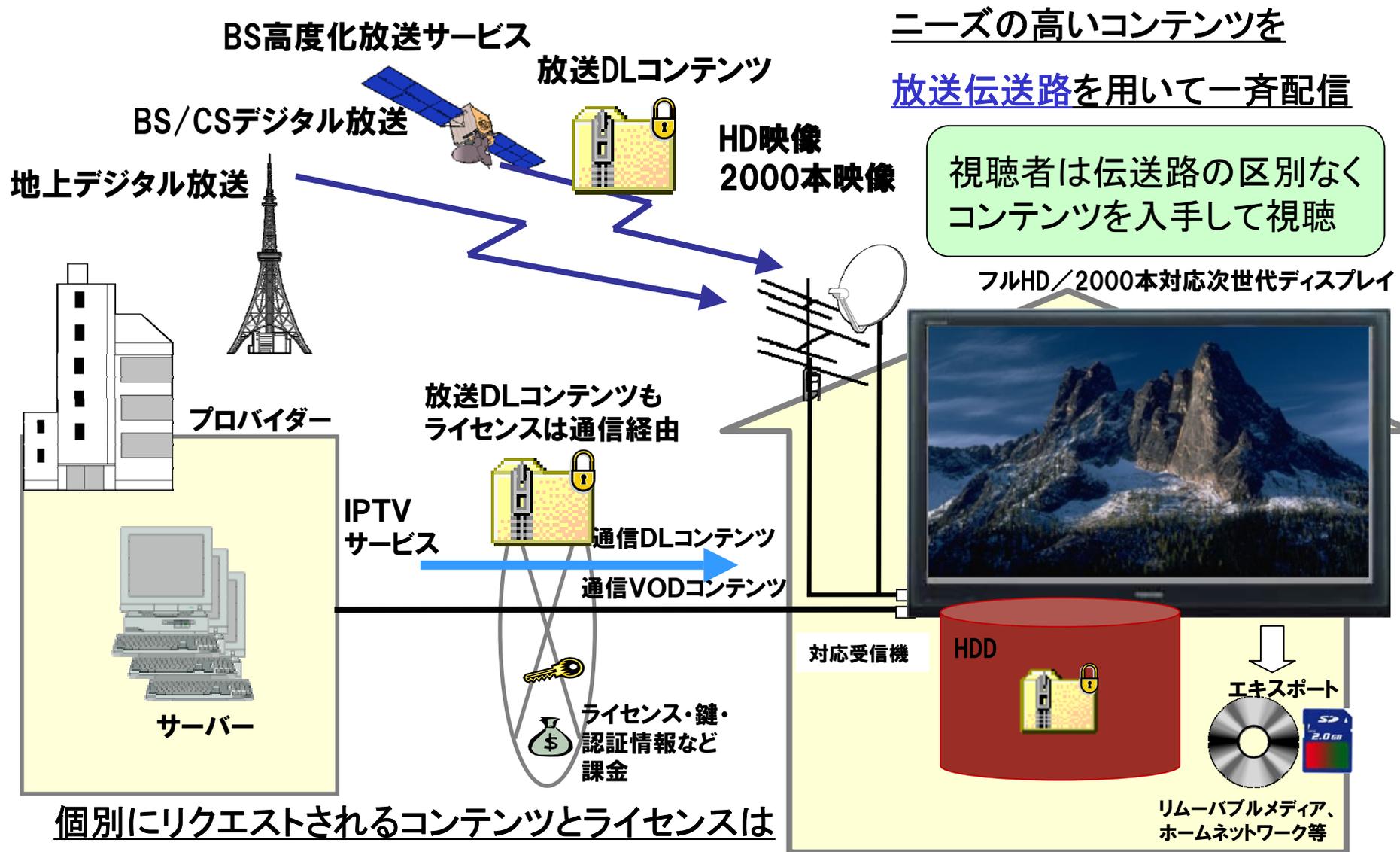
●12GHz帯(アナログ跡地・追加4ch)



●21GHz帯



放送・通信連携ダウンロードサービスイメージ



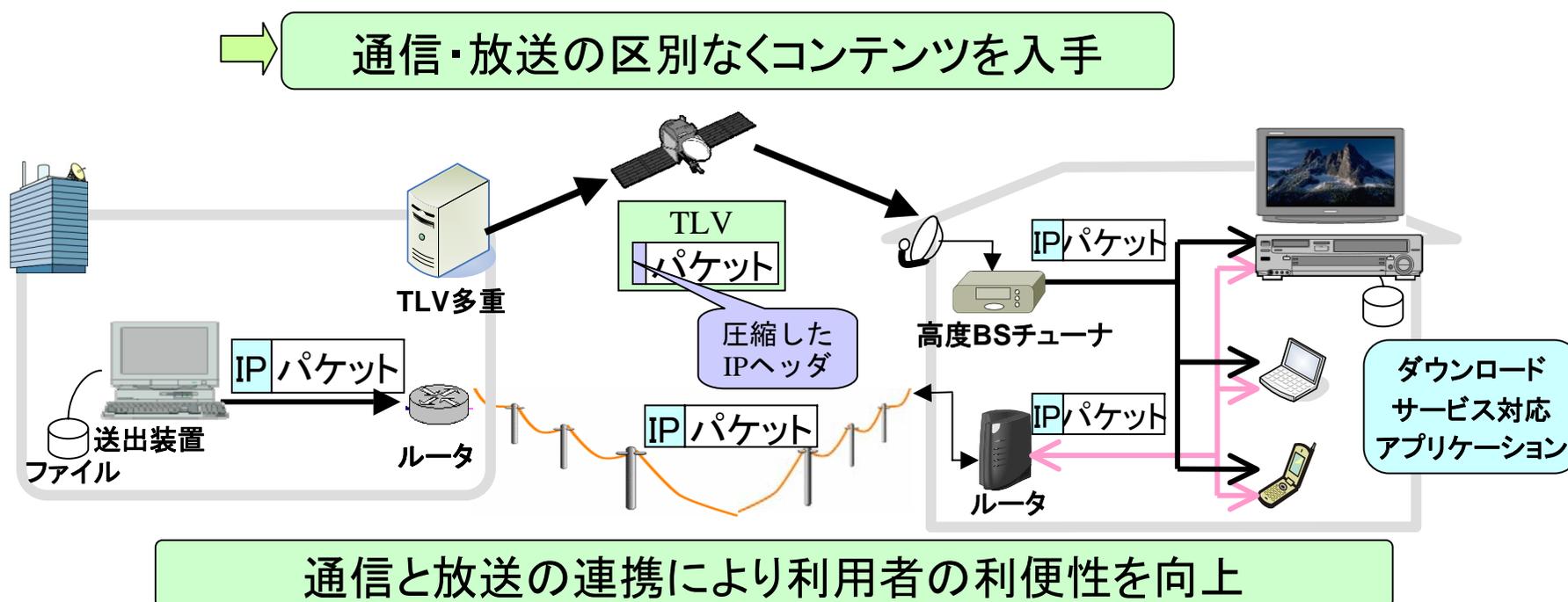
ダウンロードサービスの利用イメージと技術的な特長

The screenshot displays the 'ダウンロード放送ポータル' (Download Broadcast Portal) interface. On the left, a '番組表' (Program Schedule) lists various programs with their respective statuses: 'ためしてガッテン (いなりずし)' (蓄積済), 'A放送局 ドラマ' (蓄積済), 'Nスペ「プラネットアース①」', 'B映画会社 映画' (蓄積中), 'C社 ドキュメンタリー', and '大河ドラマ「篤姫(第9話)」' (予約済). A callout bubble on the left points to the schedule, stating '番組配信スケジュールと予約状況'. On the right, a featured program '非常識? いなりずしを激ウマに変える裏ワザ' is shown with a '番組内容案内' callout. Below it, a '関連おすすめ番組' (Related Recommended Programs) section lists 'NHKスペシャル ~プラネットアース~', 'プロフェッショナル ~ソムリエ~', and 'おーい、ニッポン ~神奈川県~', each with a '予約' (Reserve) button. A callout bubble on the right points to these buttons, stating 'おすすめ番組と予約ボタン'. At the bottom, there are navigation links: '蓄積番組一覧' (青), '予約番組一覧' (赤), and 'トップ' (黄).

- 放送波の活用により、全国あまねく高品質の番組を配信
- 放送・通信の連携で、より多くの視聴者に多種多様な番組を提供

TLV(可変長パケット) 多重化方式

- ▶ 高度BSデジタル放送の多重化方式 TLV(Type Length Value)
 - 可変長パケットの多重により、TSパケットより高い伝送効率を確保
 - TLVを用いることで可変長のIPパケットの伝送が可能
 - IPヘッダ圧縮によりさらに高い伝送効率が可能



講演内容

■ はじめに

- 放送が家庭に届くまで
- 放送関連の周波数

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

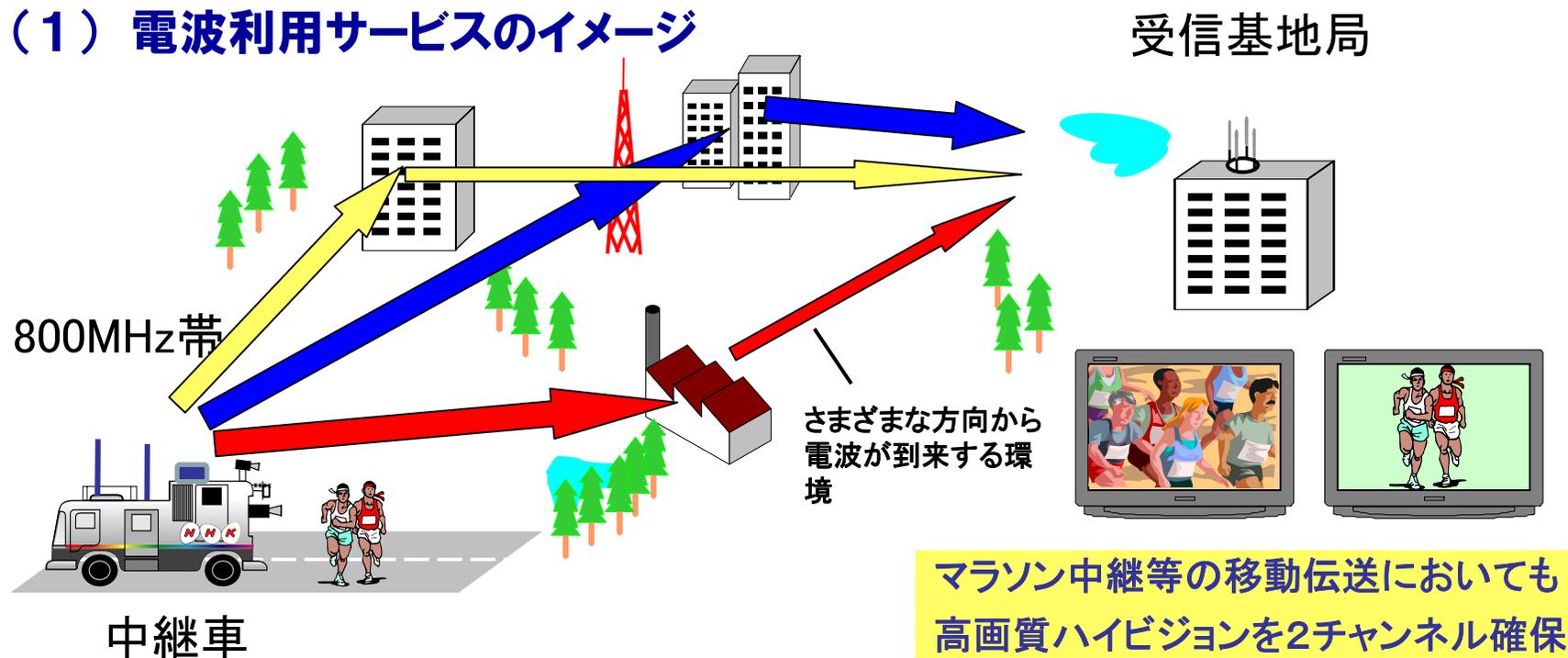
■ 番組素材伝送

- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送

■ まとめ

800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化

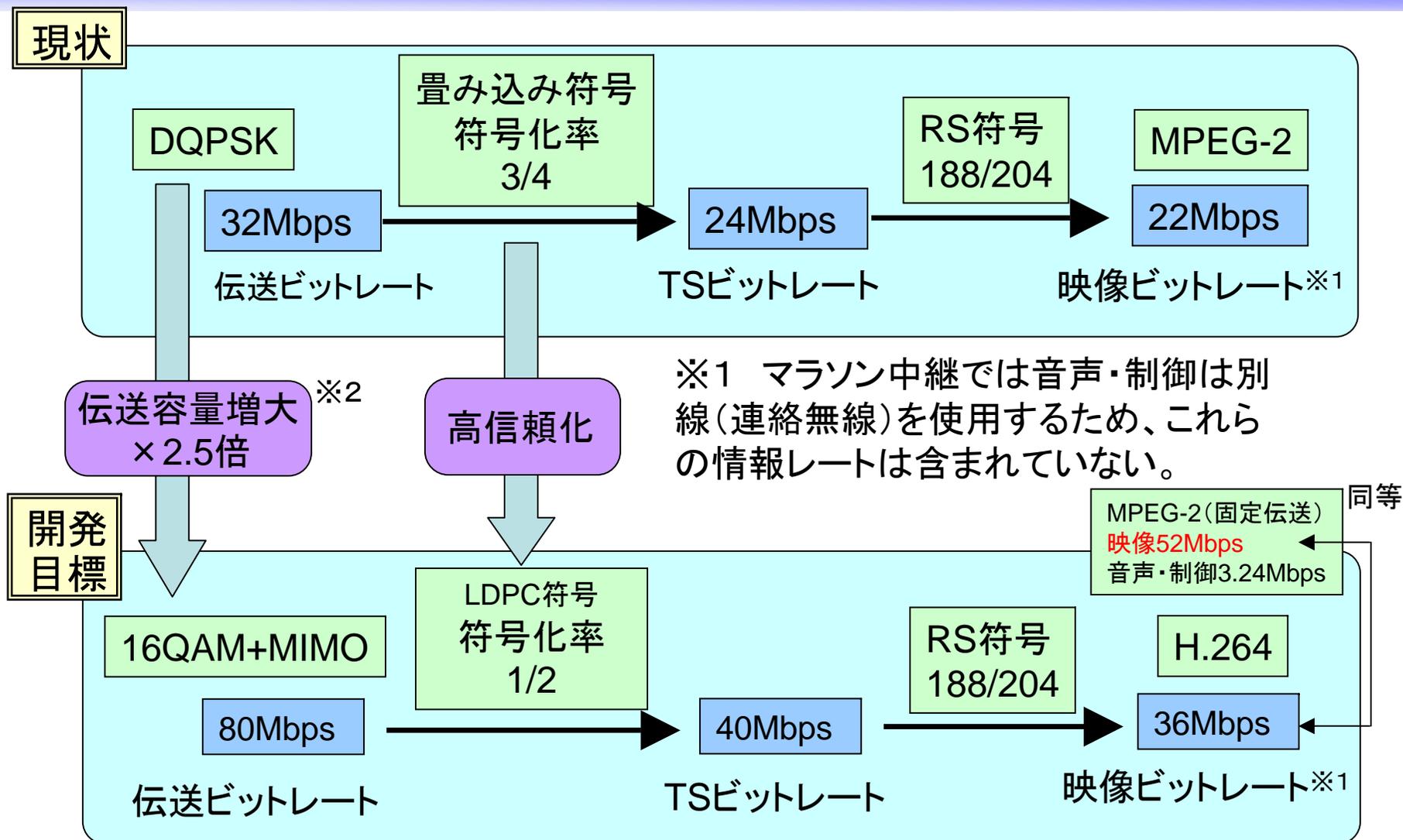
(1) 電波利用サービスのイメージ



(2) 実現するための課題

- MIMO-OFDM技術と高効率な誤り訂正技術の開発
- AVC/H.264を用いた高能率映像符号化技術、コンシールメント技術の開発
- 安定した電波を確保する高速アダプティブアレーアンテナ技術の開発

伝送ビットレートと映像ビットレートとの関係



※2 DQPSK→16QAM(2倍)、MIMO(2倍)で理論的には伝送容量は4倍となるが、多重のための付加信号や干渉等により実効的な伝送容量は低下する。

ロードマップ

2008

2009

2010

2011

2012

2013

年

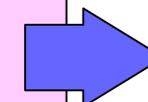
800MHz帯映像素材中継
用通信システムの高度化

研究開発

実用化試験

法令整備

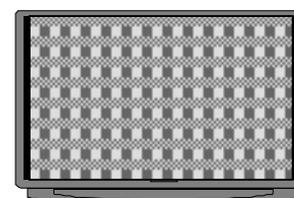
実用化／普及期



- ・MIMO-OFDM技術
 - ・高効率な誤り訂正技術
 - ・高精度なビーム制御技術
- } 伝送容量の増大
⇒ 受信電力の確保

- ・800MHz帯移動中継実験システムの構築
- ・画像符号化と伝送路符号化の連携
画像の破綻を視覚的に目立たなくする技術

現行システム



- ・画質不十分
- ・途切れる

映像レート:

22Mbps@MPEG-2

高度化システム



- ・高画質
- ・途切れにくい

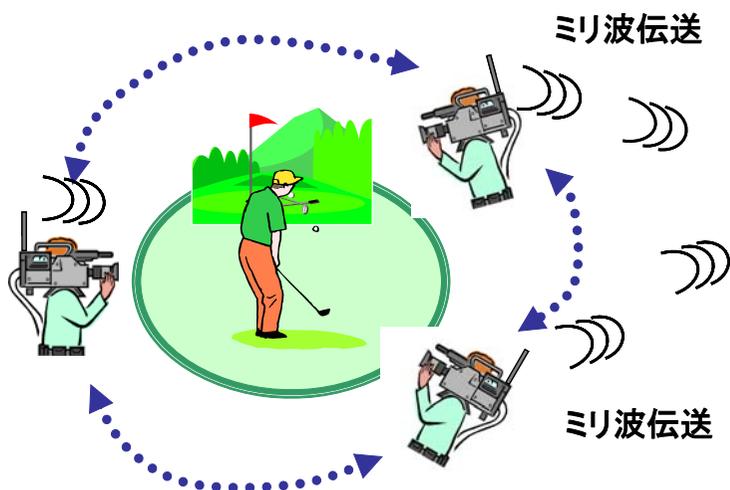
映像レート:

36Mbps@H.264

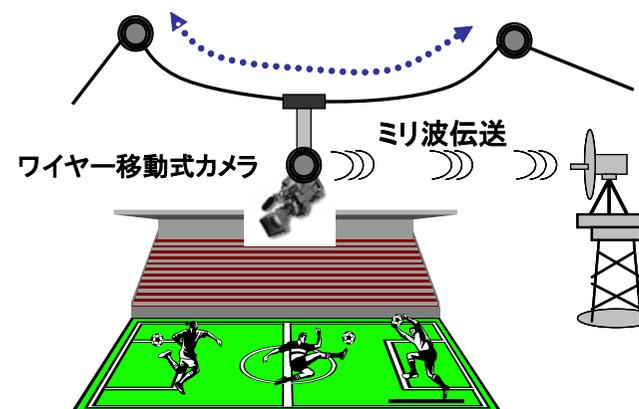
ミリ波帯における番組素材中継システム

(1) 電波利用サービスのイメージ

利用周波数: 42GHz帯、55GHz帯、60GHz帯



ワイヤレスカメラ・単距離FPU



移動式カメラ・リモコンカメラ

(2) 実現・普及に向けた課題

- 大容量伝送を実現するMIMO-OFDM技術の開発
- 非圧縮ハイビジョン伝送を実現するための広帯域変復調技術の開発
- 1W級の高効率ミリ波電力増幅器の開発
- ミリ波デバイスの低廉化

ロードマップ

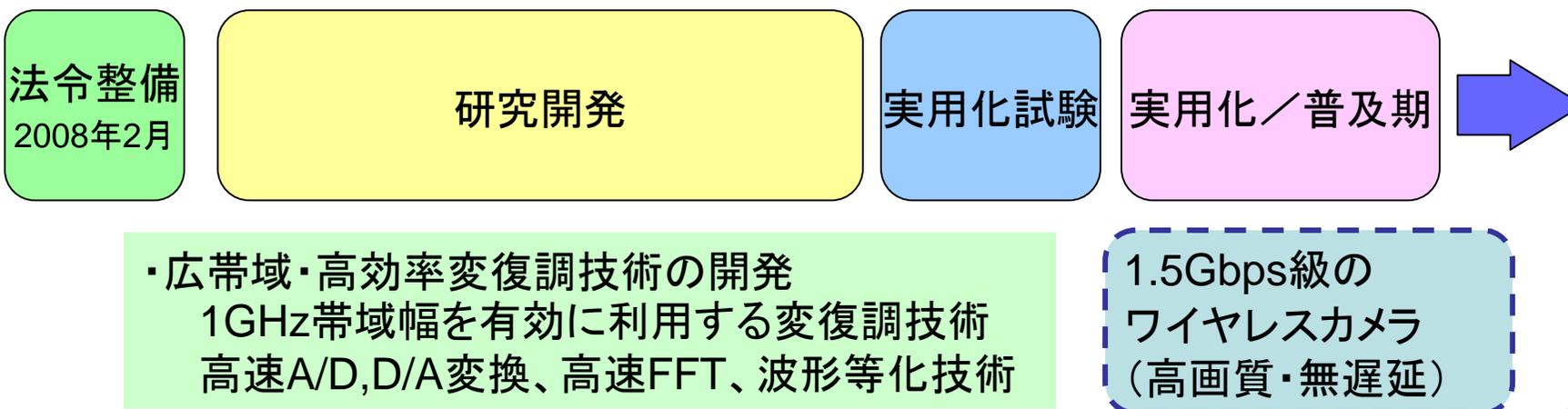
2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 年

ミリ波帯における番組中継システム

■帯域幅125MHzシステム(圧縮ハイビジョン伝送)

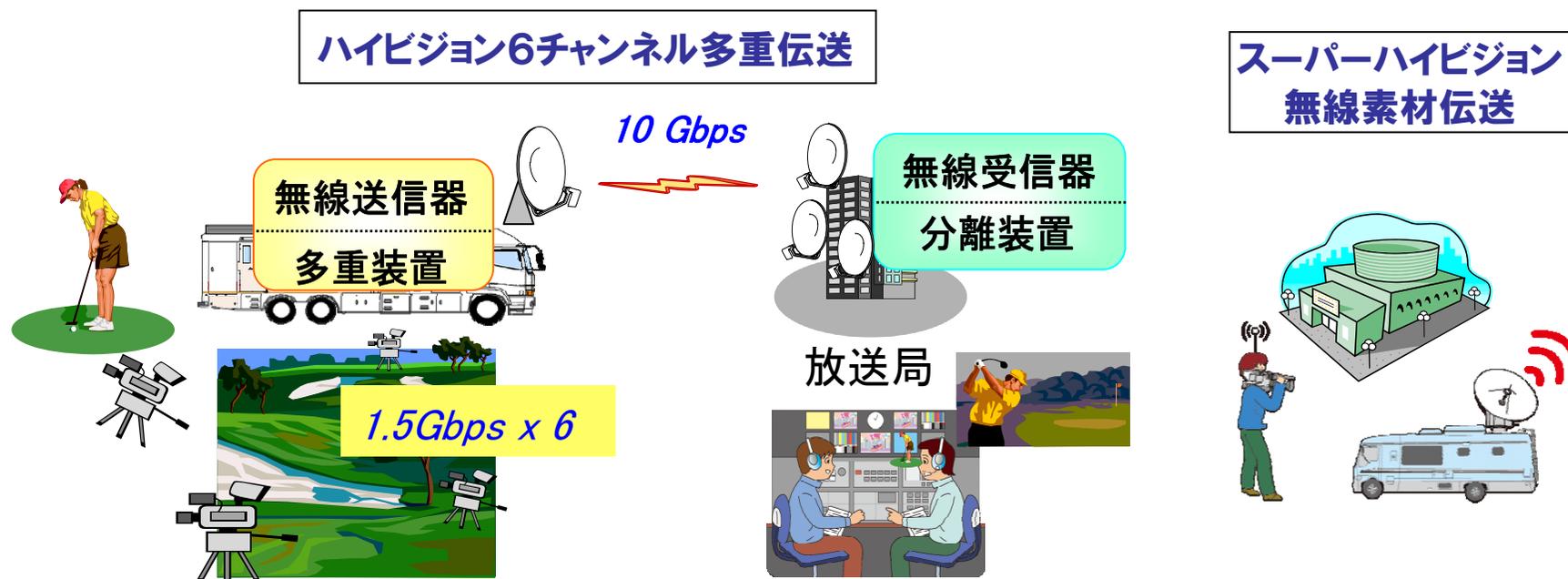


■帯域幅1GHzシステム(非圧縮ハイビジョン伝送)



120GHz帯を用いた超大容量無線伝送

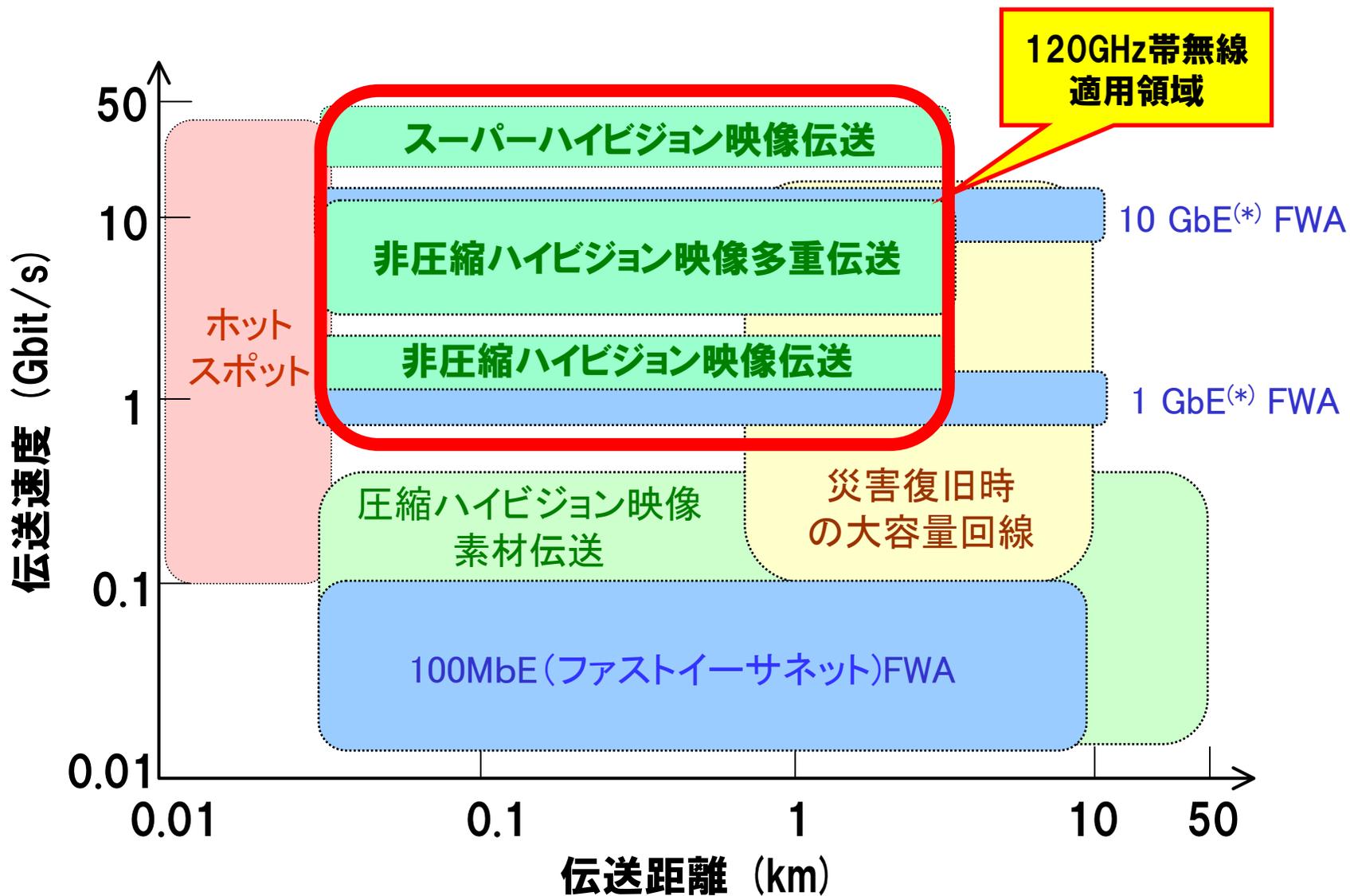
(1) 電波利用サービスのイメージ



(2) 実現するための課題

- 100GHz超ミリ波帯の電波物性・伝搬特性の解明(回折、フェージング、干渉等)
- ミリ波高出力デバイス、小型ミリ波モジュールの開発
- 超高速信号処理技術、変復調技術、誤り訂正技術の開発

120GHz帯無線伝送の技術適用領域マップ



(*) GbE = ギガビットイーサネット

まとめ

■ 地上放送

- 地上デジタル放送の普及状況と放送ネットワーク構築
- 移動体・携帯端末向けサービス、デジタル音声放送
- 地上デジタル放送の高度化に向けて

■ 衛星放送

- 12GHz/21GHz帯衛星放送
- ダウンロードサービス

■ 番組素材伝送

- 800MHz帯映像素材中継用通信システムの高度化
- ミリ波帯における番組中継システム
- 120GHz帯の超大容量伝送