

# **デジタルテレビ受信機の開発**

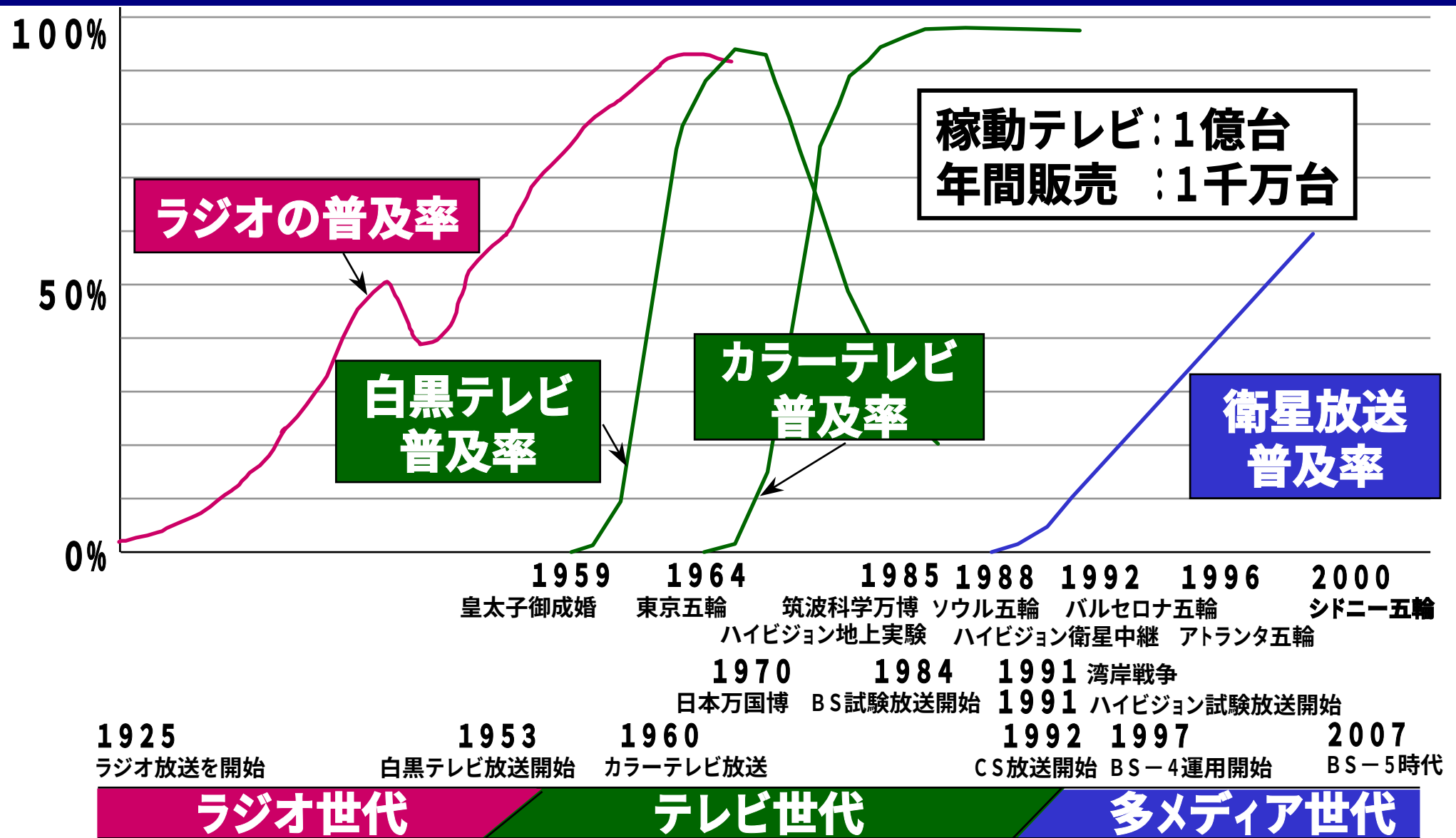
**松下電器産業株式会社 AVC社**  
**DTVネットワークソリューションセンター**  
**今井 淨**

# **本日の題目**

- 1、デジタルテレビ放送の概要**
- 2、BSデジタル放送の構築**
- 3、BSデジタル受信機の開発**
- 4、デジタル放送の展開**

# **1. デジタル放送の概要**

# 放送メディアの変遷とテレビ

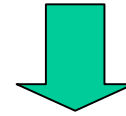


出展 ・ ラジオ普及率は、NHK受信契約数／世帯数 ・ テレビ普及率は、経済企画庁「消費動向調査」 ・ 衛星普及率は、1993年度まで実績、94年度以降は実績に基づく推定値

# デジタル放送方式の規格

米国DTV方式として  
Digicipher提案 (1990)

MPEG2規格  
(1994)



## 日米欧で放送方式策定

(米国) ATSC方式

Advanced Television Systems Committee

(欧州) DVB方式

Digital Video Broadcasting Project

(日本) ARIB方式

Association of Radio Industries and Businesses

# デジタル放送のメリット

## ■多チャンネル化・高画質化

- ◇ M P E G 2技術により、現行のNTSC帯域内で4－8番組を伝送可能。
- ◇ 従来のNTSCの伝送帯域内で、HDTVを伝送可能。

## ■高品質化

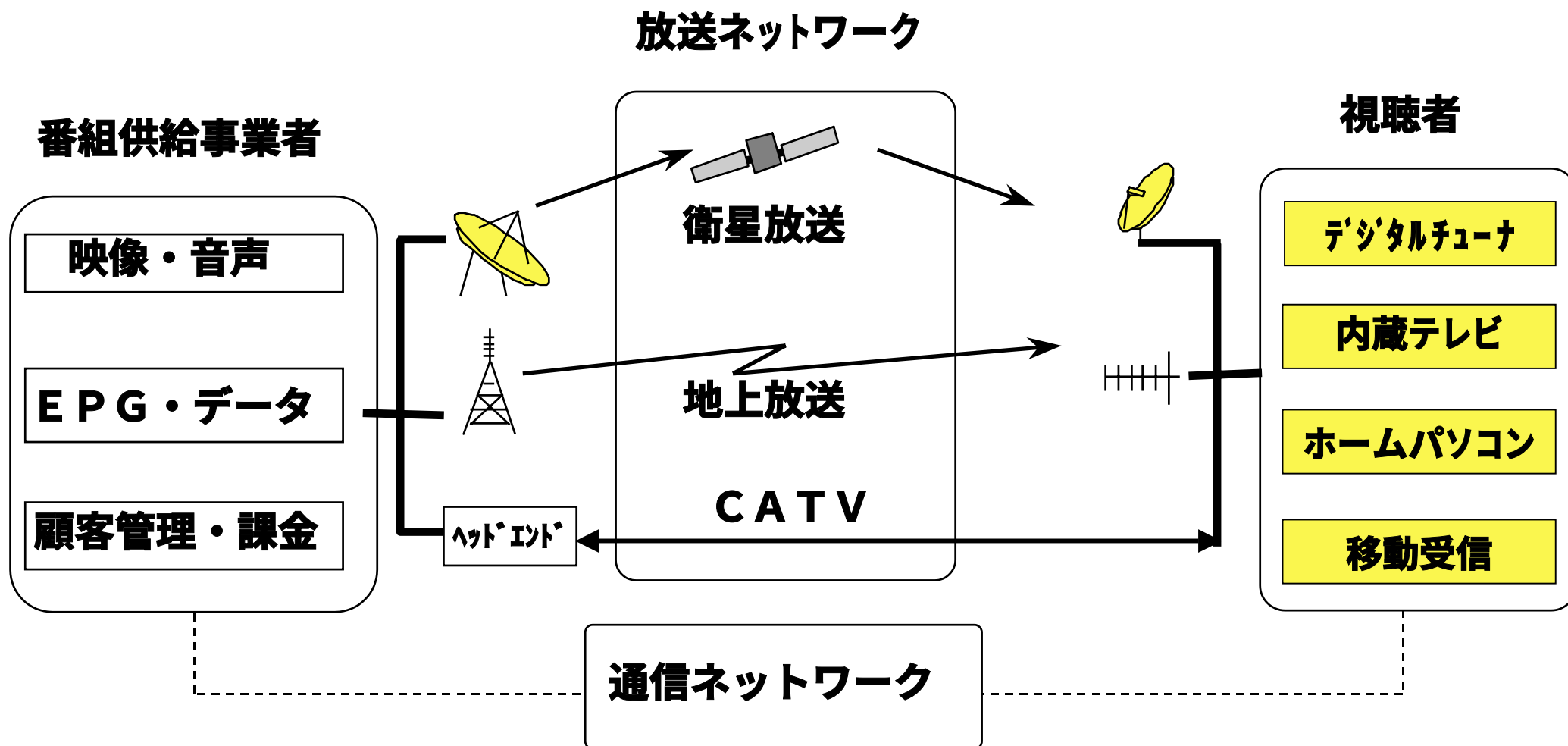
- ◇ 誤り訂正技術により、伝送路で多少の雑音があっても良好に受信可能。

## ■多機能化

- ◇ E P Gやデータ放送など、多彩なサービスを実現可能。

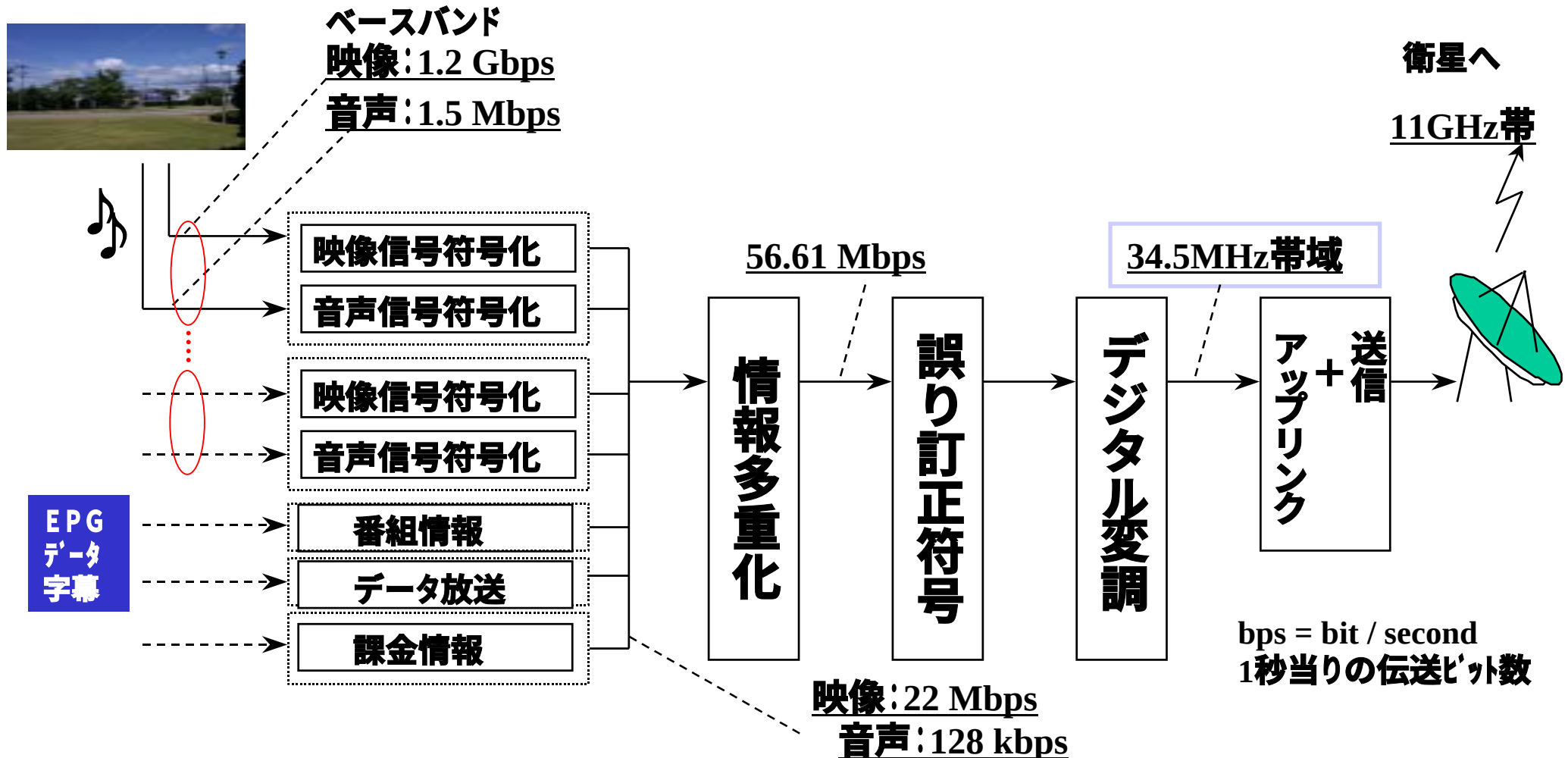
⇒ 放送と通信の融合、テレビとパソコンの融合

# デジタル放送の送受システム



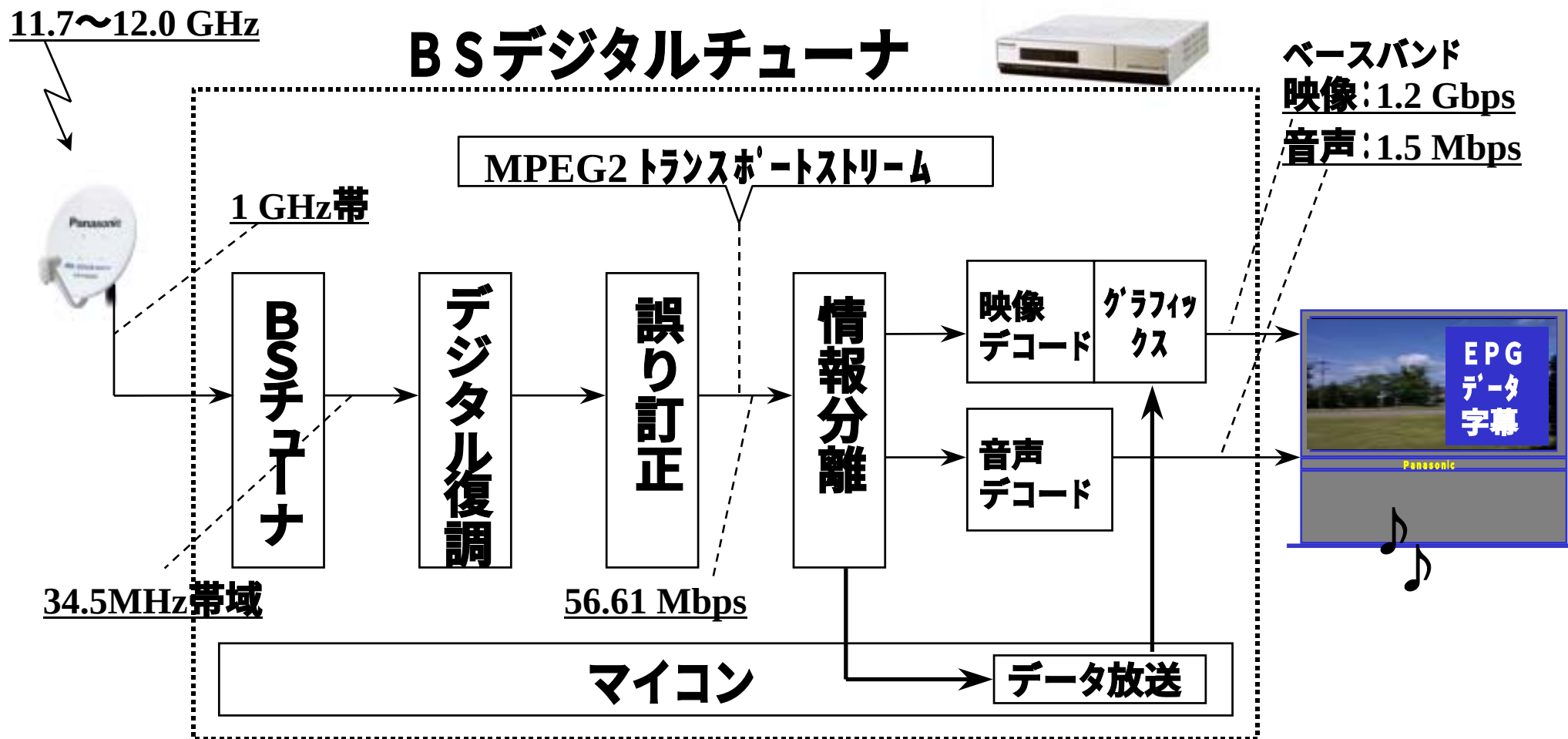
# デジタル放送の送信システム例

## (BSデジタル放送)





# デジタル放送の受信システム例



# 映像伝送フォーマット

## (ARIB方式)

1080 i

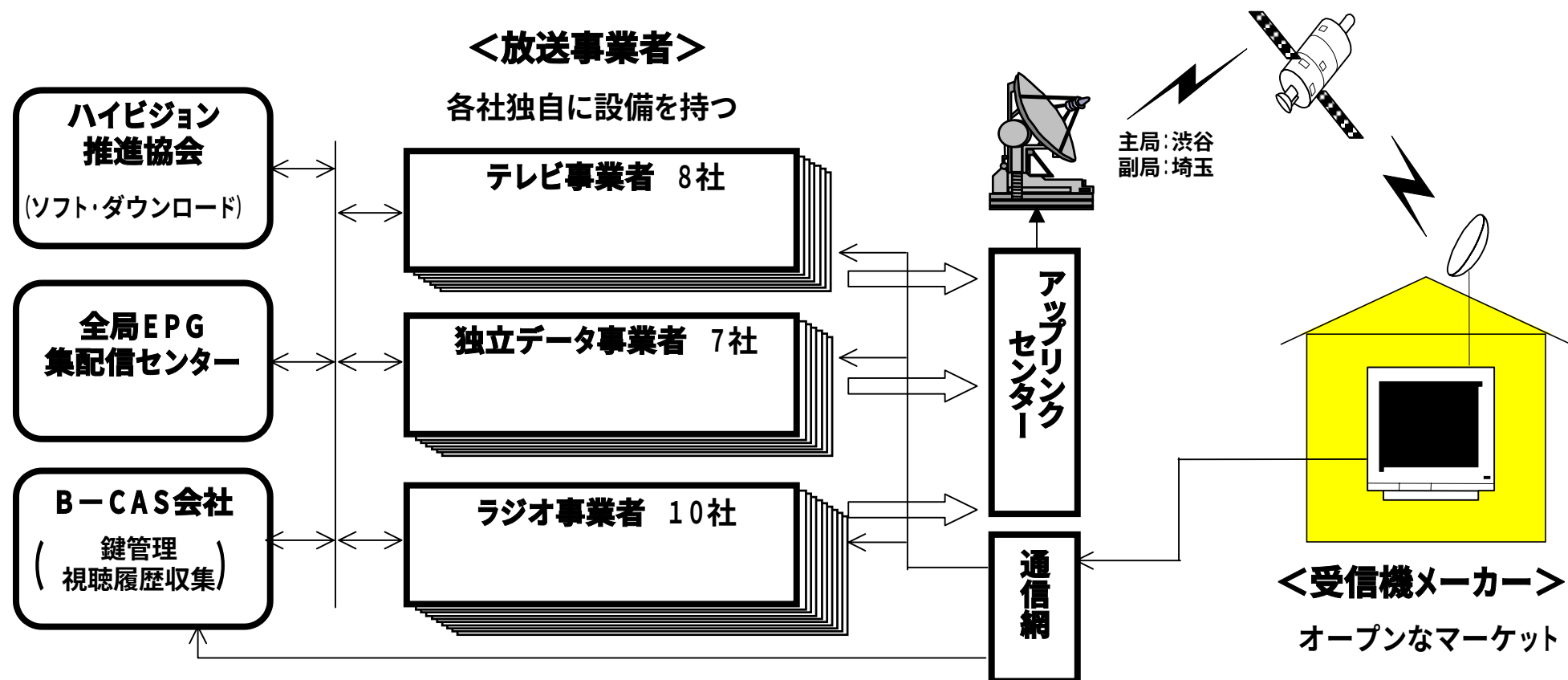
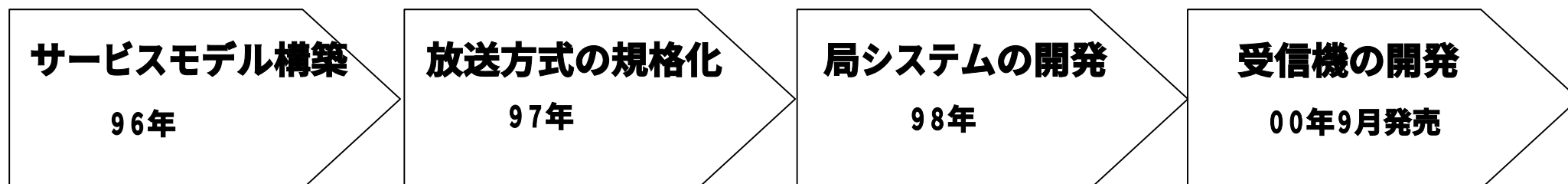
i はインタレース方式 p はプログレシブ方式

有効走査線数 (全走査線数 : 1125、750、525)

| 通 称   | 有効画素数 (水平x垂直)              | アスペクト比      | 走査方式 | フレーム周波数 |
|-------|----------------------------|-------------|------|---------|
| 1080i | 1920 x 1080<br>1440 x 1080 | 16:9        | 飛び越し | 29.97Hz |
| 720p  | 1280 x 720                 | 16:9        | 順次   | 59.94Hz |
| 480p  | 720 x 480                  | 16:9        | 順次   | 59.94Hz |
| 480i  | 720 x 480                  | 16:9<br>4:3 | 飛び越し | 29.97Hz |

## **2、BSデジタル放送の構築**

# BSデジタル放送のインフラ構築への取り組み



# BS放送の帯域割り当て

## ■ BS-4先発機 (アナログ方式、運用期間～2007年)

| 5ch   | 7ch       | 9ch                   | 11ch      |
|-------|-----------|-----------------------|-----------|
| WOWOW | NHK (BS1) | MUSE<br>ハイビジョン普及チャンネル | NHK (BS2) |
| セントギガ |           |                       |           |

## ■ BS-4後発機 (デジタル方式、運用期間2000～2010年)

| 1ch        | 3ch              | 13ch        | 15ch          |
|------------|------------------|-------------|---------------|
| BS朝日<br>22 | wowow<br>22      | BS日テレ<br>22 | スターチャンネル<br>6 |
| 音声<br>2    | 音声<br>2          | 音声<br>2     | データ<br>6      |
| データ<br>2   | データ<br>2         | データ<br>2    | BS1<br>6      |
| BS-1<br>22 | BS<br>ジャパン<br>22 | BSフジ<br>22  | BS2<br>8      |
|            |                  |             | NHK<br>22     |

<----->  
サイマル放送

1トラポン＝48スロット

1スロット＝1.06Mbps

HDTV = 1.06 × 22 = 23.3Mbps

SDTV = 1.06 × 6 = 6.3Mbps

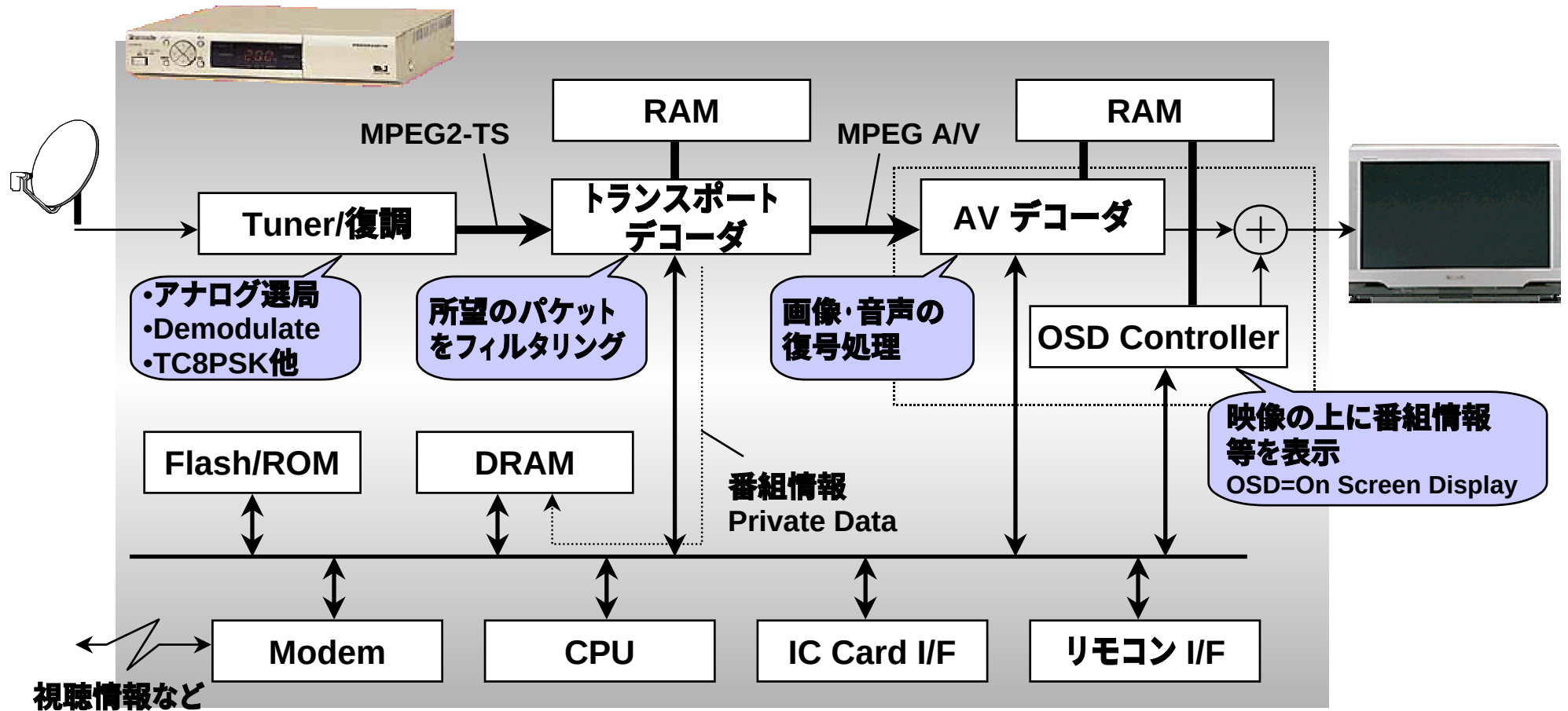
# BSデジタル放送方式

|                   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |             |                |
|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------|
| <b>映像符号化方式</b>    |       | <b>MPEG-2 Video</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |               |             |                |
| <b>映像フォーマット</b>   |       | <b>有効画素数</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>アスペクト比</b> | <b>走査方式</b> | <b>フレーム周波数</b> |
|                   | 480i  | 720x480                                                                                                                                                                                                                                                              | 16:9、4:3      | 飛越          | 29.97Hz        |
|                   | 480p  | 720x480                                                                                                                                                                                                                                                              | 16:9          | 順次          | 59.94Hz        |
|                   | 720p  | 1280x720                                                                                                                                                                                                                                                             | 16:9          | 順次          | 59.94Hz        |
|                   | 1080i | 1920x1080                                                                                                                                                                                                                                                            | 16:9          | 飛越          | 29.97Hz        |
| <b>音声符号化方式</b>    |       | <b>MPEG-2 Audio (AAC)</b>                                                                                                                                                                                                                                            |               |             |                |
| <b>データ放送符号化方式</b> |       | <b>XMLベースのARIB規格</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |               |             |                |
| <b>限定受信方式</b>     |       | <b>MULTI 2 方式</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |               |             |                |
| <b>多重方式</b>       |       | <b>MPEG-2 Systems</b>                                                                                                                                                                                                                                                |               |             |                |
| <b>周波数帯域幅</b>     |       | <b>34.5MHz</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |               |             |                |
| <b>変調方式</b>       |       | <b>TC8PSK、QPSK、BPSKの切替/併用可能</b>                                                                                                                                                                                                                                      |               |             |                |
| <b>誤り訂正方式</b>     |       | <b>TC8PSK：トレリス符号化（符号化率<math>\frac{2}{3}</math>）</b><br><b>QPSK：畳込み符号化<br/>（符号化率<math>\frac{1}{2}</math>、<math>\frac{2}{3}</math>、<math>\frac{3}{4}</math>、<math>\frac{5}{6}</math>、<math>\frac{7}{8}</math>）</b><br><b>BPSK：畳込み符号化（符号化率<math>\frac{1}{2}</math>）</b> |               |             |                |
| <b>情報ビットレート</b>   |       | <b>52.170Mbps</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |               |             |                |

# B S デジタル放送の各種サービス

|               |                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------|
| テレビ放送         | テレビ放送事業者が行う動画主体の放送サービス。<br>動画、音声、データ放送で構成。                |
| ラジオ放送         | ラジオ放送事業者が行う音声主体の放送サービス。<br>音声の他に、静止画やデータ放送も伝送可能。          |
| データ放送         | データ放送事業者が行うマルチメディア型放送サービス。<br>BML言語を主体に動画、静止画、音声で構成。      |
| CAS(限定受信システム) | 有料放送を契約者だけ視聴可能に。<br>放送局からのメッセージ送付やデータ放送の双方向サービスにも利用。      |
| EPG(電子番組ガイド)  | 番組選択や録画予約を便利にする為に、放送局から一週間分の情報を伝送。<br>受信機で番組表などに利用。       |
| ダウンロード        | 受信機のプログラムソフトを放送経由で書き換える仕組み。<br>放送局のロゴデータ等もこの仕組みで変更可能。     |
| コピー制御         | 著作権保護の仕組み。放送局からの制御信号に基づいて<br>記録機器に対するコピー世代を制御。            |
| 字幕            | 映像内容と連動した文字サービス。<br>映画の日本語字幕や、耳の不自由な方への字幕など。              |
| 文字スーパー        | 映像内容と非同期な文字サービス。<br>ニュース速報や、放送予定の変更情報など。                  |
| 双方向サービス       | データ放送で電話回線を利用することにより、<br>クイズ回答やショッピング申し込み等をオンラインで実現。      |
| マルチ放送         | ハイビジョン番組1チャンネルの帯域で標準テレビを<br>3チャンネル放送したり、臨時サービスを付加することが可能。 |
| 降雨対応放送        | 大雨でサービスが遮断する確率を低減するため、<br>本来の放送と並行して降雨減衰に強い方式で番組を放送。      |

# BSデジタル受信機の基本構成

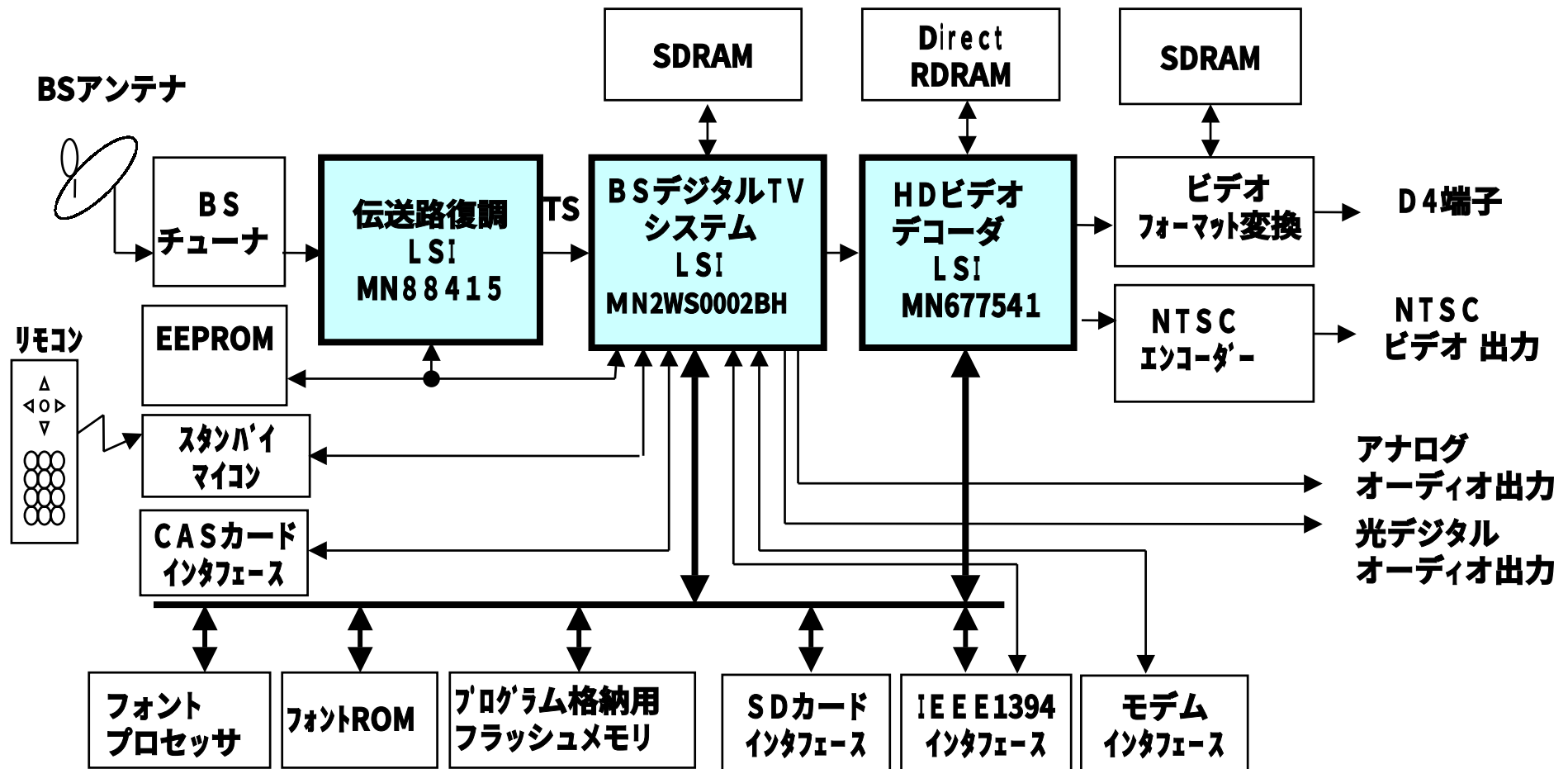


- 基本デコード機能: 映像 1080i、720p、480i、480p  
音声 AAC
- 基本ソフトウェア: PIE-OS (AV機器向け組込用リアルタイムOS)

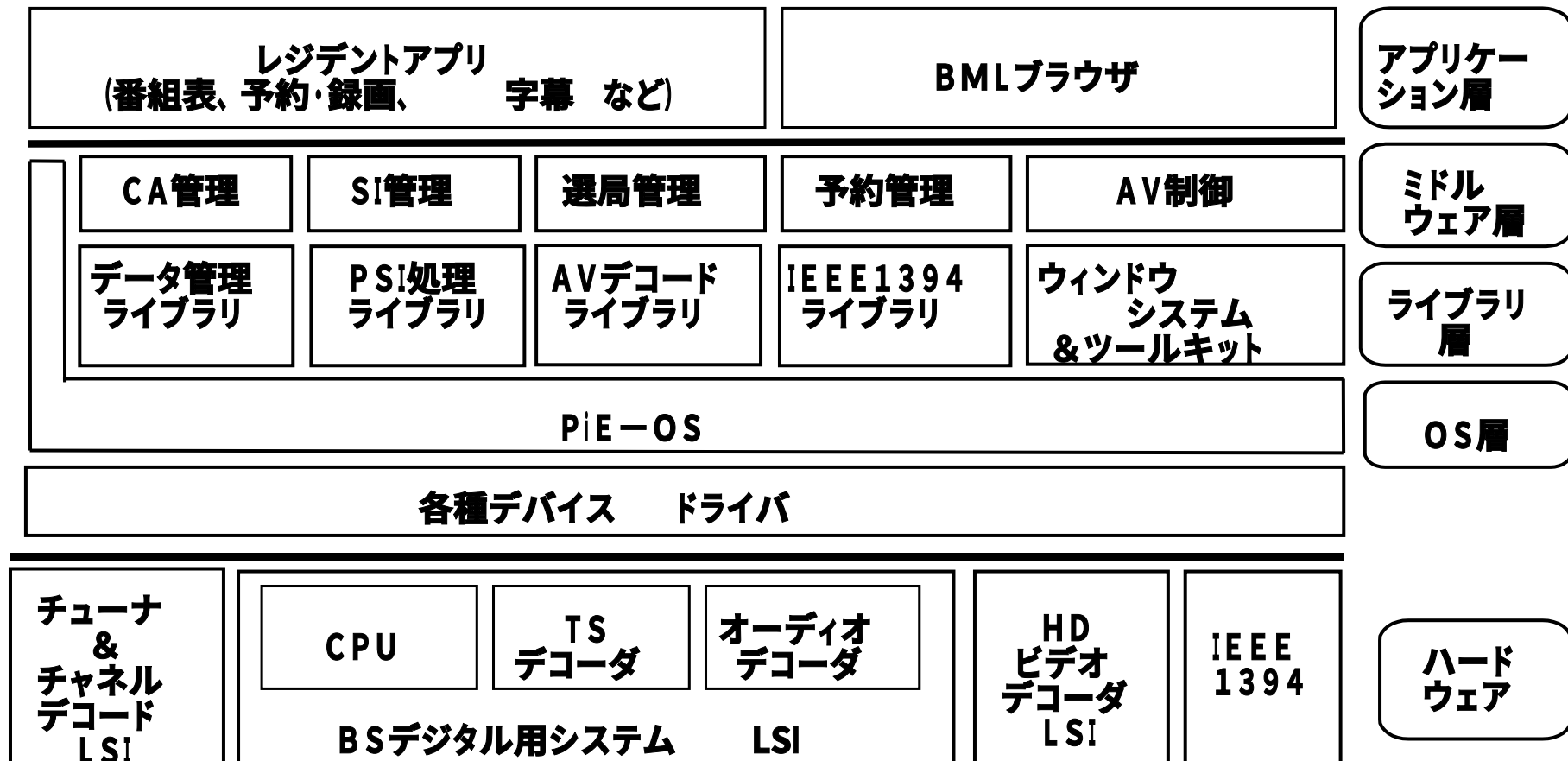


### **3、BSデジタル受信機の開発**

# BSデコーダのハードウェア構成



# BSデコーダのソフトウェア構成



# リモコン



## ● 選局関連:

- ・ダイレクト : 数字キーによるチャンネル番号 (3桁ID) 入力
- ・アップダウン : チャンネル番号の増減
- ・ワンタッチ選局 : 直接選局 DS1~10 プリセット

## ● データ放送関連:

- ・数字、上下左右、決定 : 項目選択、数字入力等
- ・カラーボタン : 青、赤、緑、黄
- ・d (データ) ボタン : データ放送表示のON/OFF等

## ● 切替機能:

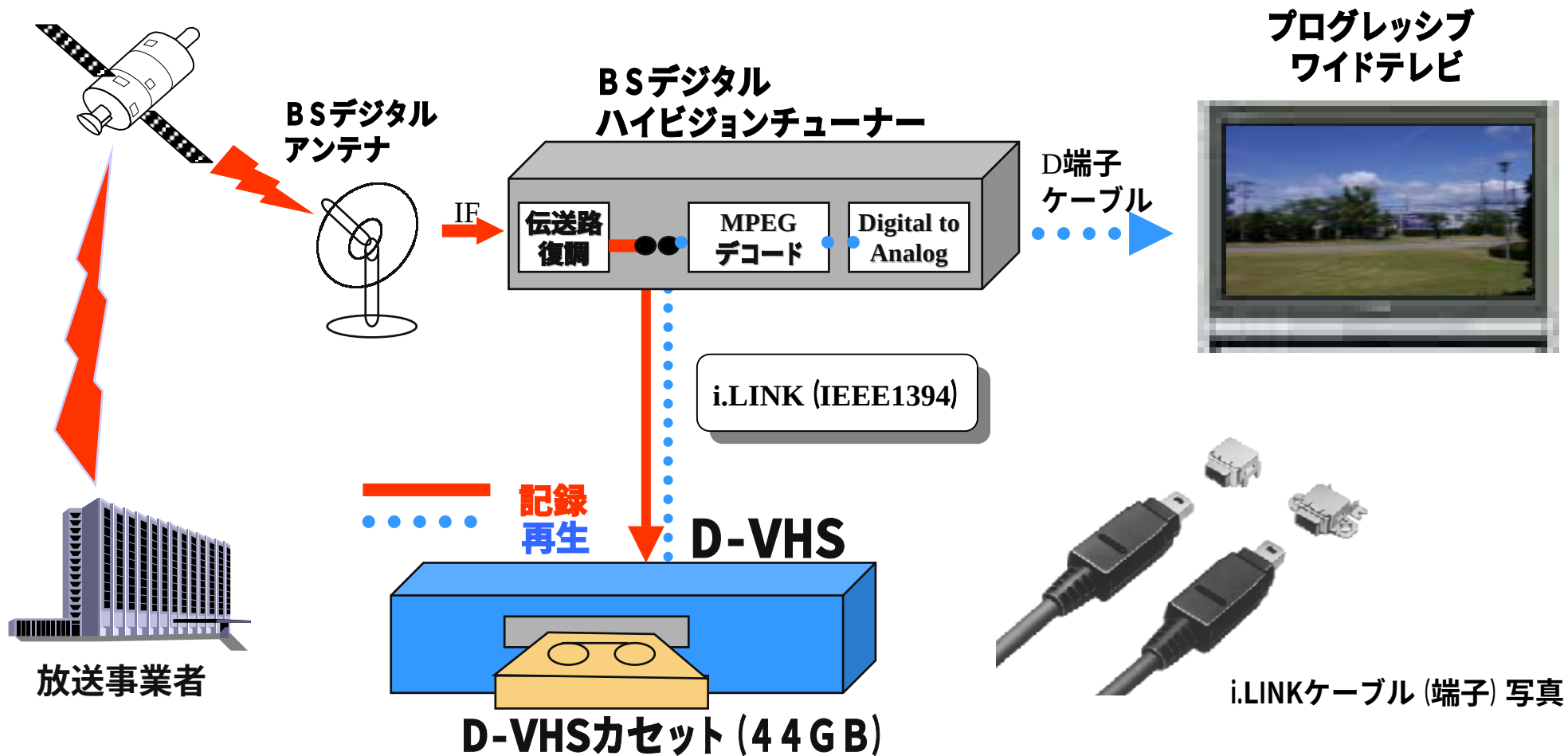
- ・映像切替ボタン : 映像が複数ある際の切替
- ・音声切替ボタン : モノ/ステレオや複数言語の切替
- ・ネットワーク切替ボタン : BS/地上'等の切替
- ・メディア切替ボタン : テレビ/ラジオ/独立データ

## ● その他:

- ・EPG表示
- ・メニュー表示
- ・「戻る」ボタン

# デジタルVTR:D-VHS

|        |   |                |
|--------|---|----------------|
| HSモード  | ⇒ | 28.2Mbps、3.5時間 |
| STDモード | ⇒ | 14.1Mbps、7時間   |
| LS7モード | ⇒ | 7.0Mbps、14時間   |



# デジタルテレビへのHDD蓄積応用

- ① スピーディな録画・再生
- ② 簡単操作で番組検索
- ② 急な来客でもタイムキープ

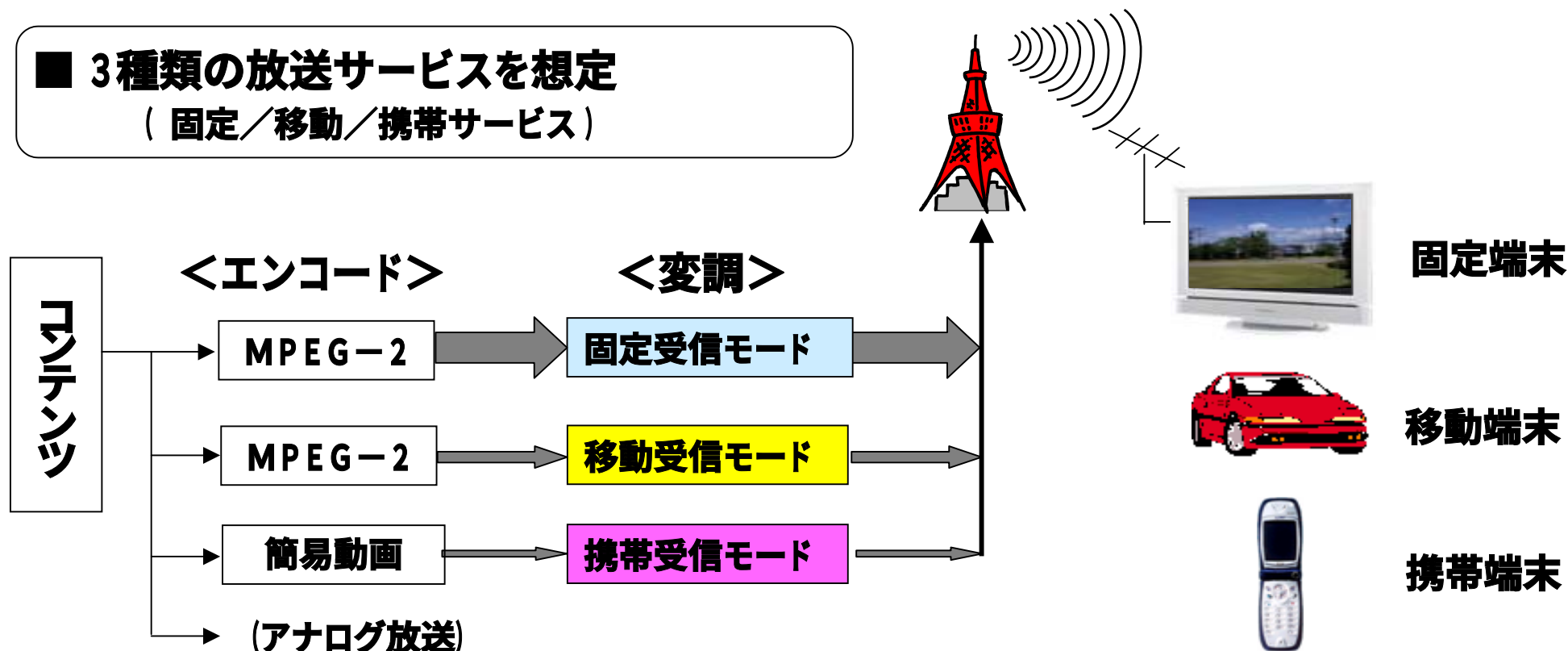


| モード             | デジタルダイレクト記録 |       | MPEGエンコード記録 |       |       |       |
|-----------------|-------------|-------|-------------|-------|-------|-------|
|                 | HS          | SD    | XP          | SP    | LP    | EP    |
| 録画時間<br>80GBの場合 | 約7時間        | 約14時間 | 約14時間       | 約28時間 | 約42時間 | 約70時間 |

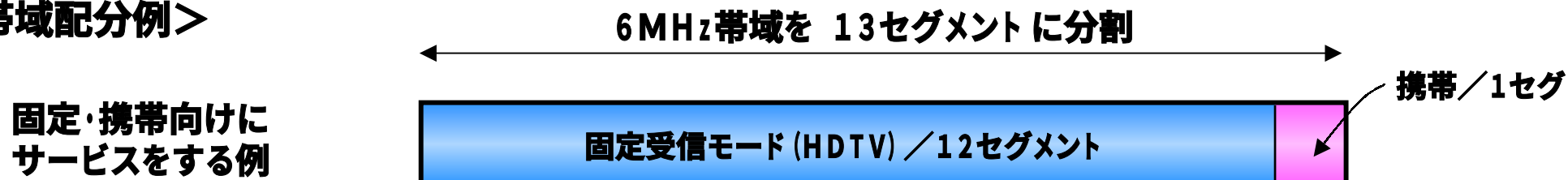
## **4、デジタル放送の展開**

# 地上デジタル放送受信機の開発

## ■ 3種類の放送サービスを想定 ( 固定／移動／携帯サービス )



## <帯域配分例>

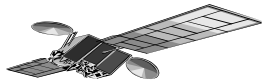




# 衛星デジタル放送の拡張

2002年春に110度CSデジタル放送が開始

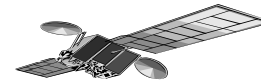
- ・BSは無料の総合編成チャンネルが中心
- ・110度CSは有料の専門チャンネルが中心



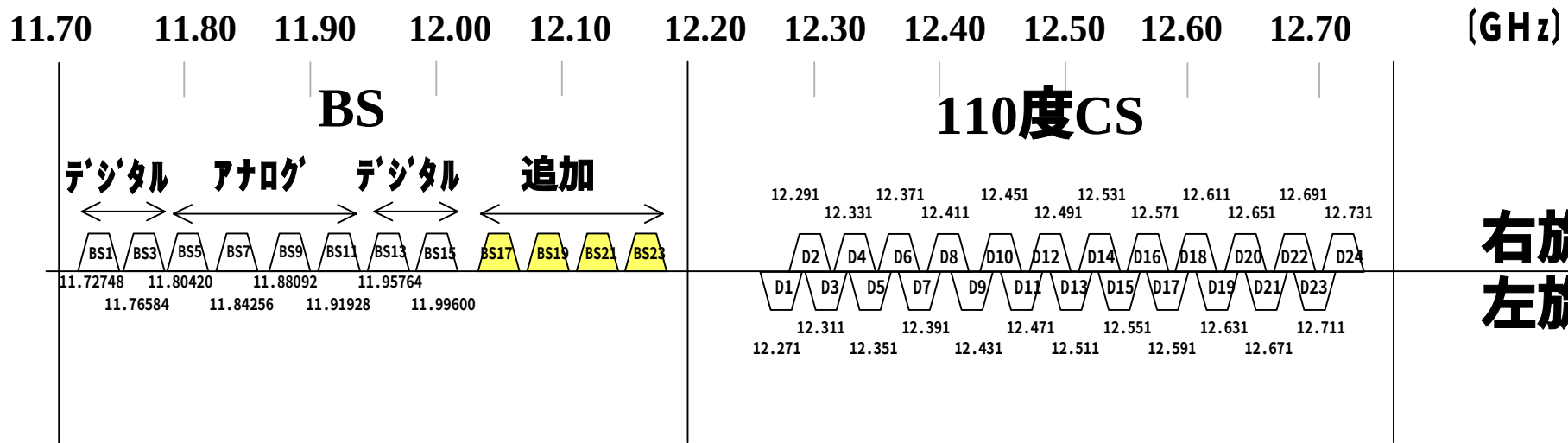
BSアナログ



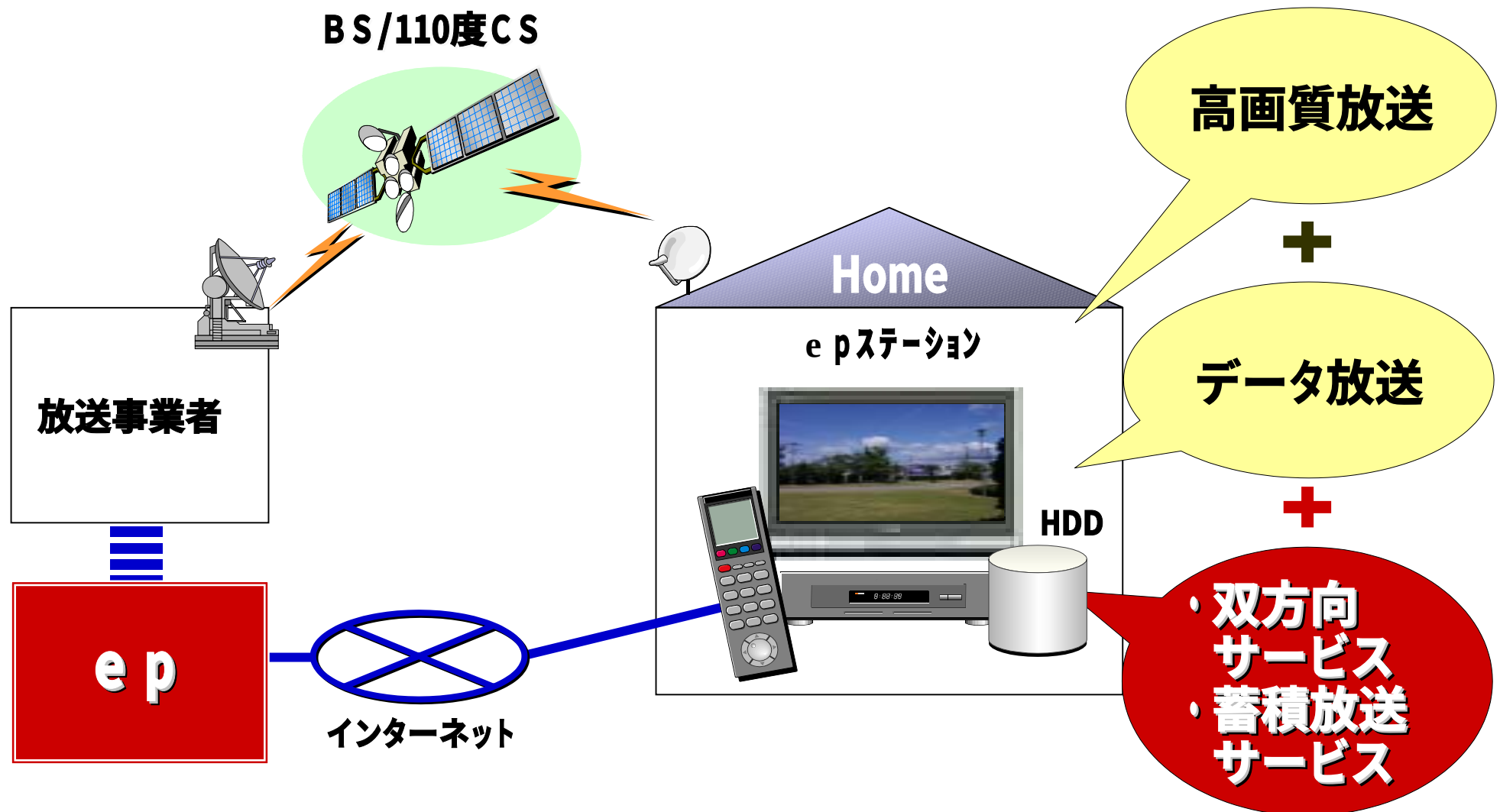
BSデジタル



110度CS



# 110度CSを利用したepサービス



# デジタルテレビのインターネット対応

## インターネットを意識した番組



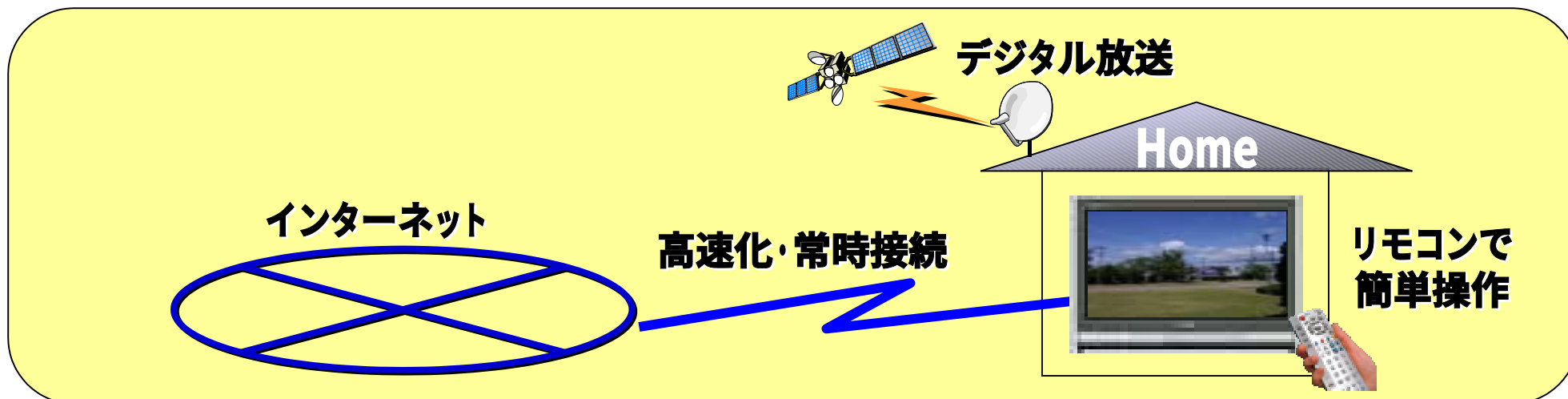
## デジタルデバインド



## データ放送の補完



・テレビのデジタル化  
・通信ネットワークの進化



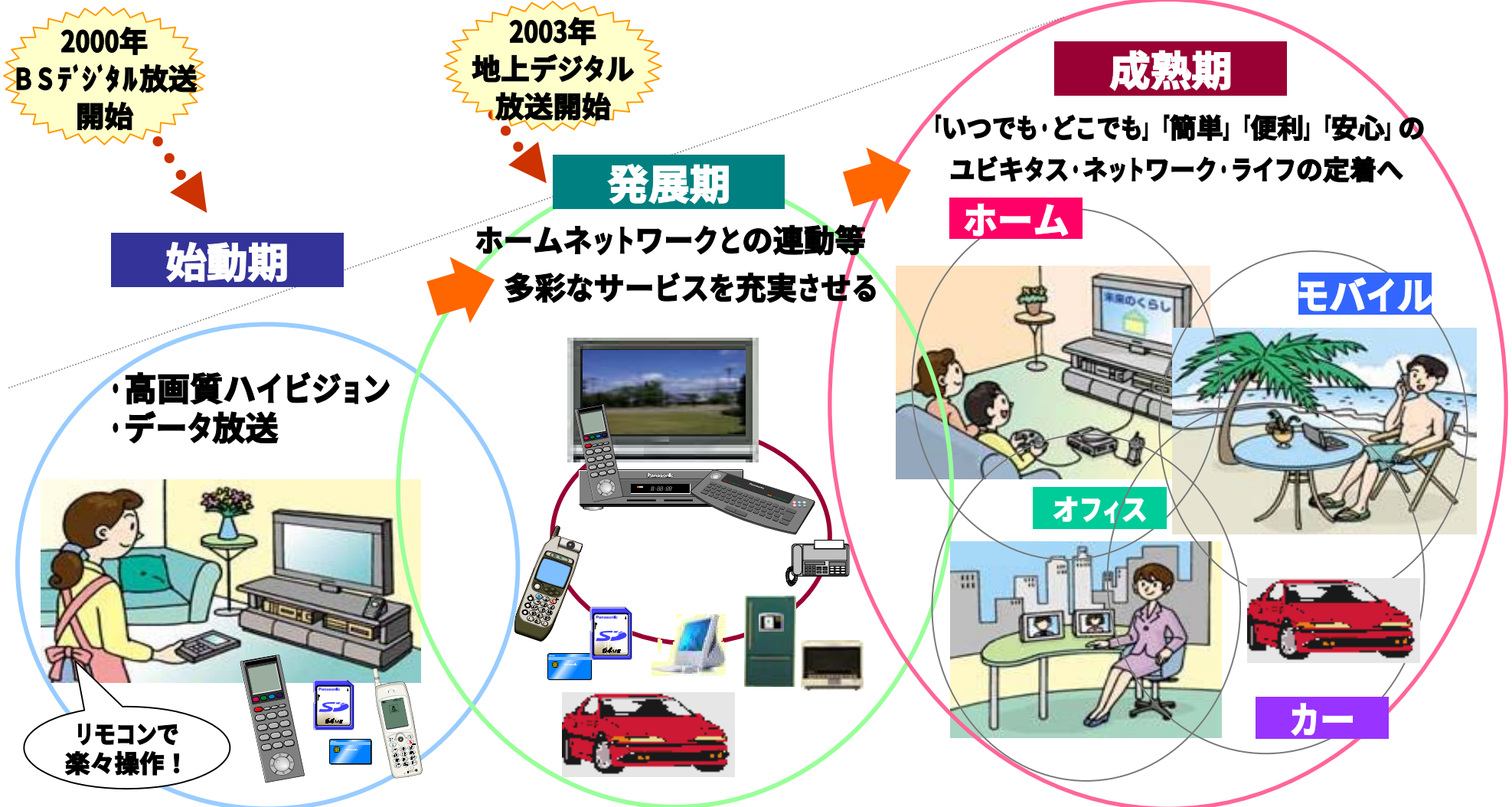
# グローバルな展開

|             |      | 94  | 95        | 96              | 97         | 98                  | 99        | 2000     |                |
|-------------|------|-----|-----------|-----------------|------------|---------------------|-----------|----------|----------------|
| 米<br>国      | 衛星   | DSS | PrimeStar | EchoStar        |            | HD-DSS              |           |          |                |
|             | 地上波  |     |           |                 |            | 10大<br>都市           | 30大<br>都市 |          | 2006<br>NTSC終了 |
|             | ケーブル |     |           |                 |            |                     |           |          | 試験放送           |
| 欧<br>州      | 衛星   |     |           | Kirch (独)       |            | BSkyB (英)           |           |          |                |
|             | 地上波  |     |           | CanalPlus (仏)   |            | B B C、ONdigital (英) |           |          |                |
|             | ケーブル |     |           |                 | STREAM (伊) |                     | EuroBOX   |          |                |
| 日<br>本      | 衛星   |     |           | PerfecTV        | DirecTV    | SkyPerfecTV         |           | BS       | 110CS          |
|             | 地上波  |     |           |                 |            |                     |           |          | 試験放送           |
|             | ケーブル |     |           |                 |            |                     |           |          | 試験放送           |
| ア<br>ジ<br>ア | 衛星   |     |           | Astro(Malaysia) |            |                     |           | 中国、台湾、韓国 |                |
|             | 地上波  |     |           |                 |            |                     |           | シンガポール   | オーストラリア        |

日本民族は大のテレビ好き (市場、放送業界、メーカーが元気)  
⇒日本からデジタルテレビ技術を発信

# ユビキタス・ネットワーク・ライフの実現に向けて

| 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年～ | ～2010年 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|



# BSデジタル放送関連の文献

◇規格書 (社) 電波産業会発行 <http://www.arib.or.jp/hanpu/index.html>

|         |          |
|---------|----------|
| STD-B10 | PSI/SI   |
| STD-B20 | 送信・運用条件  |
| STD-B21 | 受信機      |
| STD-B24 | データ放送    |
| STD-B25 | 限定受信方式   |
| TR-B15  | BS-P運用規定 |

(ダウンロード、受信機、データ放送、PSI/SI、CAS、通信、送信)

## ◇技術書籍

「デジタル放送の技術とサービス」 山田宰 編著 (コロナ社)  
「デジタル放送の基礎技術入門」 インターフェイス増刊 (CQ出版社)

## ◇一般雑誌

「BSデジタル読本」 2000年12月発行 (ワールドフォトプレス)  
「BS fan」 BSデジタル放送の月刊テレビガイド誌