

高度衛星デジタル放送  
要求条件および周波数条件 報告書案

## 目次

1 要求条件 .....	3
1.1 要求条件 .....	3
1.2 要求条件との整合性 .....	9
2. 技術的条件 .....	19
2.1 周波数条件 .....	19
2.1.1 伝送帯域幅とシンボルレート .....	19
2.1.2 搬送周波数の位置と周波数偏差の許容値.....	19
2.1.3 干渉許容値 .....	19
2.1.4 不要発射 .....	20

## 1 要求条件

### 1.1 要求条件

高度衛星デジタル放送方式の検討にあたっては、以下の基本的な考え方を考慮した。

- (1) 将来の技術動向を考慮し、実現可能な技術を採用するとともに、拡張性を有する方式とすること。
- (2) 現行BS デジタル放送の技術条件を踏まえることとし、技術的に同一のものとするのが適当な場合については、その内容を準用すること。
- (3) HDTV 以上の高画質サービス、多機能及び多様で柔軟なサービスを実現できること
- (4) 他のデジタル放送メディアとの整合性を確保するとともに、今後の通信やコンピュータとの融合による新たなサービスにも対応できること。
- (5)

これらの基本的な考え方を考慮して検討した高度衛星デジタル放送方式の要求条件について表 1-1 に取りまとめた。

表 1-1 高度衛星デジタル放送方式に関する要求条件

#### 1 システム

項目		要求条件
インターオペラビリティ		<ul style="list-style-type: none"><li>・衛星放送、地上放送、CATV、蓄積メディアなど様々なメディア間で、できる限り互換性を有すること。</li><li>・既存のシステムに妨害を与えないこと。</li></ul>
サービス	高機能化／多様化	<ul style="list-style-type: none"><li>・現行のデジタルHDTVを基本とした高画質サービスを可能とすること。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも提供可能であること。</li><li>・多様で柔軟な高機能サービスを可能とすること。</li><li>・インターネットなどの通信系を利用したサービス（現行の双方向データ放送サービスも含む）や蓄積系のサービスについても考慮すること。</li><li>・高齢者、障害者など様々な視聴者向けのサービスについても考慮すること。</li></ul>
	拡張性	<ul style="list-style-type: none"><li>・サービス形態、符号化方式、受信機、限定受信方式などについて拡張性を有すること。</li></ul>

	アクセシビリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種々の放送系のサービスに視聴者が容易にアクセスできること。</li> <li>・さらに、放送と通信系や蓄積系のサービスが連携するマルチメディアサービスへのアクセスが容易であること。</li> <li>・チャンネル切り替えに要する時間は、可能な限り短いこと。</li> <li>・年齢による視聴制限（パレンタルレート）設定のような、視聴者からのアクセス制御を可能とすること。</li> <li>・緊急警報信号のような非常災害時における対象受信機への起動制御信号及びメッセージの放送について考慮されていること。</li> </ul>
	実時間性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高い実時間性を要求される場合を考慮し、送出から受信機出力までの遅延時間をできるだけ短くすること。</li> <li>・視聴者に違和感を与えない程度の映音の遅延差であること。</li> </ul>
	システム制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨時や故障時のアップリンクや衛星の切り替えなどを自由に行えること。</li> <li>・放送の要件に応じて伝送方式の選択や組合せの変更を行うことができた、それに合わせて多様な受信機制御が可能な方式とすること。</li> <li>・送出する映像、音声、データの容量やチャンネル数などを任意に選択、変更できること。</li> </ul>
	著作権保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放送コンテンツの記録及び利用に関して制御できる機能を有すること。</li> </ul>
	個人情報保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・双方向サービスや限定受信の関連情報サブシステムなどにおける、受信者の個人情報について考慮すること。</li> </ul>
	国際展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・諸外国も容易に導入できるシステムとなるよう考慮すること。</li> </ul>

## 2 放送品質

	画質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現行のデジタルHDTVと同等又はそれ以上の画質が望まれることを考慮し、できる限り高い画質を保つこと。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも可能であること。</li> <li>・情報源符号化による画質劣化の時間率ができるだけ小さいこと。</li> <li>・サービスに応じて画像のビットレートを変更できること。</li> </ul>
	音質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多チャンネル音声など高臨場感音声サービスを可能とすること。</li> <li>・現行BSデジタル放送及び広帯域CSデジタル放送と同等又はそれ以上の音質が望まれることを考慮し、できる限り高い音質を保つこと。</li> <li>・現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスに対応した、より高品質な音声サービスも考慮すること。</li> <li>・サービスに応じて音声のビットレートを変更できること。</li> </ul>
	低C/N時の特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低C/N時の劣化ができるだけ少ないこと。</li> </ul>

<p>伝送障害の特性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰などによる伝送障害時の放送遮断の時間率が小さいこと。</li> <li>・ 降雨減衰などによる受信の一時断からの復帰が早いこと。</li> <li>・ 降雨減衰時における画質・音質・データのバランスを考慮すること。</li> <li>・ 受信不能時に雑音などがそのまま提示されないこと。</li> </ul>
<p>システム切替時の特性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰時のサイトダイバーシティ運用などにおけるシステムの切替え時において、受信システムの障害となる情報の不連続ができるだけ生じないこと。</li> </ul>

### 3 技術方式

映像入力フォーマット 及び符号化方式		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のデジタルHDTVを考慮した方式であること。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも考慮すること。</li> <li>・ 国際標準と整合した方式を用いること。</li> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> <li>・ 現行設備や受信機への負担などを考慮して選定される種々の映像入力フォーマットに適用できること。</li> </ul>
音声入力フォーマット 及び符号化方式		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際標準と整合した方式を用いること。</li> <li>・ 低ビットレートかつ高音質な符号化方式であること。</li> <li>・ 多チャンネル音声放送が可能な符号化方式であること。</li> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> <li>・ 現行設備や受信機への負担などを考慮して選定される種々の音声入力フォーマットに適用できること。</li> </ul>
データ符号化方式		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> </ul>
多重化方式		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多様なサービスの柔軟な編成が可能な多重方式であること。</li> <li>・ 他のサービスとのインターオペラビリティを考慮すること。</li> <li>・ CATVによる放送波の再送信のような、他の放送ネットワークへの乗り移りの容易性を考慮すること。</li> <li>・ 各委託放送事業者の送出信号の独立性が確保できること。</li> </ul>
限定受信 方式	スクランブル サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放送用として十分な秘匿性を有すること。</li> <li>・ 不正受信に対して十分な耐性を有すること。</li> <li>・ 非契約者に対する表示方法を考慮すること。</li> </ul>
	関連情報 サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 関連情報伝送や限定受信機能に関して十分な安全性を有すること。</li> <li>・ 種々のサービス形態に対応するため、関連情報処理、課金・収納方式などに自由度があり、弾力的な運用が可能であること。</li> <li>・ 各委託放送事業者の運用の独立性が確保できること。</li> <li>・ 新規サブシステムへの更新や拡張性を考慮すること。</li> <li>・ 関連情報は可能な限り共通の形式によること。</li> </ul>

伝送路符号化方式	使用周波数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WRCで決められた 12GHz 帯BSチャンネルを対象とすること。（高度BSデジタル放送）</li> <li>・ 12.2~12.75GHz を対象とすること。（高度広帯域CSデジタル放送）</li> </ul>
	伝送帯域幅	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他のサービスに干渉妨害を与えずかつ他サービスから干渉妨害を受けない帯域幅以下とすること。</li> </ul>
	伝送路と干渉の要求条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ WRCのチャンネルプランに従うこと。（高度BSデジタル放送）</li> <li>・ 通信、放送の両サービスに対して与干渉、被干渉の電波監理に係る条件を満足すること。（高度広帯域CSデジタル放送）</li> </ul>
	変調系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 周波数有効利用、及び多様なサービス、特に現行のデジタルHDTVやこれを超える高画質な放送サービスなどを伝送できるように、できるだけ高い伝送容量を確保できる変調方式であること。</li> <li>・ できるだけ低いC/N時でも安定に受信できる方式であること。</li> <li>・ 帯域利用効率が高く、中継器の非線形特性に強い方式を採用すること。</li> <li>・ 復調用LSI開発が可能であること。</li> <li>・ 既存のBSデジタル放送及び広帯域CSデジタル放送の受信アンテナ特性（小口径アンテナを含む）を考慮すること。</li> </ul>
	誤り訂正系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衛星伝送路の雑音特性に有効であること。</li> <li>・ 採用する変調方式との整合性が良いこと。</li> <li>・ 符号化効率が良いこと。</li> <li>・ サービスの要求に応じた誤り耐性の選択を考慮すること。ただし、伝送容量の利用効率の低下を最小限にとどめること。</li> <li>・ 誤り訂正用LSI開発が可能であること。</li> </ul>
	伝送容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 周波数有効利用、隣接チャンネルへの妨害などを考慮した上で、できるだけ高い伝送ビットレートを確保できること。</li> </ul>
	伝送品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最悪月においても安定的な伝送品質を確保するため、所要のビット誤り率を確保できること。</li> </ul>
	サービス時間率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サービス時間率についてはできる限り高い値を確保すること。</li> </ul>

#### 4 受信機

操作性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作が簡単であること。</li> <li>・受信者や事業者の要求に応じて、受信機機能の更新が可能であること。</li> <li>・高齢者、障害者などに配慮した操作性を有すること。</li> <li>・所望のサービスの選択が統一的な操作方法で行えることが望ましい。</li> </ul>
処理系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・番組視聴に必要となる、必要十分なメモリ容量及びその情報の処理機能を持つこと。</li> </ul>
蓄積系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要に応じてコンテンツ蓄積系の構成が選択できること。</li> <li>・記録メディアの性能向上に伴うコンテンツ蓄積系の拡張、変更が容易であること。</li> </ul>
インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・映像、音声出力については、既存の受像機における表示について考慮すること。また、適切な著作権保護を実現する機能を有すること。</li> <li>・限定受信システムのインターフェース機能を考慮すること。</li> <li>・高速データ転送が可能であること。</li> <li>・多様な機器を複数接続でき、かつ、接続設定が容易であること。</li> </ul>
拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハードウェア及びソフトウェアの追加、変更について考慮されていること。</li> </ul>
仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・受信機が満たすべき条件が開示されていること。</li> </ul>



## 1.2 要求条件との整合性

表 1-1 の高度衛星デジタル放送方式に関する要求条件の各項目に対して、検討した方式との整合性を表 1-2 に示す。

表 1-2 要求条件との整合性比較

### 1 システム

項目		要求条件	整合性
インターオペラビリティ		<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星放送、地上放送、CATV、蓄積メディアなど様々なメディア間で、できる限り互換性を有すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイム型放送サービスの多重化方式として、現行の衛星デジタル放送、地上デジタル放送等において採用されている ITU-T H.222.0 ISO/IEC 13818-1 (MPEG-2 Systems) を採用することにより信号の互換性を考慮した。また、蓄積型放送サービスの多重化方式として IP パケットなどの可変長パケットの伝送が可能な TLV (Type Length Value) 多重化方式を採用し、通信ネットワークを用いたサービスとの整合性を考慮した。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>既存のシステムに妨害を与えないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伝送パラメータの選択にあたっては、既存の衛星デジタル放送への干渉妨害を与えないように考慮した。</li> </ul>
サービス	高機能化／多様化	<ul style="list-style-type: none"> <li>現行のデジタルHDTVを基本とした高画質サービスを可能とすること。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも提供可能であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>できる限り高い情報レートで伝送可能な変調方式、シンボルレートおよび誤り訂正方式を選択するとともに、圧縮効率の高い映像符号化方式を採用した。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>多様で柔軟な高機能サービスを可能とすること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイム型および蓄積型の両放送サービスを可能とし、HDTV サービスに加えて超高精細・高臨場感な映像・音声サービスや高機能なデータ放送サービスに対応した。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>インターネットなどの通信系を利用したサービス（現行の双方向データ放送サービスも含む）や蓄積系のサービスについても考慮すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IP パケットなどの可変長パケットの伝送が可能な TLV 多重化方式を採用し、通信ネットワークを用いたサービスとの整合性を考慮した。</li> </ul>

拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高齢者、障害者など様々な視聴者向けのサービスについても考慮すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・伝送容量の拡張により、様々な映像、音声、データサービスに加え、高齢者や障害者向けなどのサービスも同時に提供可能である。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス形態、符号化方式、受信機、限定受信方式などについて拡張性を有すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MPEG-2 Systems の採用により、既存のデジタル放送と同様の拡張性を確保するとともに、TLV 多重化方式の採用により、IP パケットなど種々の可変長パケットの伝送を可能とした。また TMCC 信号によりサービスの要求条件に応じて変調方式などを選択・変更可能とした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・種々の放送系のサービスに視聴者が容易にアクセスできること。</li> <li>・さらに、放送と通信系や蓄積系のサービスが連携するマルチメディアサービスへのアクセスが容易であること。</li> <li>・チャンネル切り替えに要する時間は、可能な限り短いこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来と同様のアクセス性を実現可能である。</li> <li>・TLV 多重化方式の採用により、IP 系のサービスとの親和性を考慮した。</li> <li>・従来と同等のチャンネル切り替え時間を実現可能である。</li> </ul>
アクセシビリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・年齢による視聴制限（パレンタルレート）設定のような、視聴者からのアクセス制御を可能とすること。</li> <li>・緊急警報信号のような非常災害時における対象受信機への起動制御信号及びメッセージの放送について考慮されていること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・MPEG-2 Systems に基づく PSI と民間規格 SI により、従来通りのアクセス制御が可能である。</li> <li>・MPEG-2 Systems による制御に加え、TMCC 信号を用いての受信機起動制御信号の伝送も可能とした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高い実時間性を要求される場合を考慮し、送出から受信機出力までの遅延時間をできるだけ短くすること。</li> <li>・視聴者に違和感を与えない程度の映音の遅延差であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報源符号化方式の限度内で符号化・復号化の遅延時間の短縮を図る。伝送路符号化部については実機で低遅延であることを確認した。</li> <li>・MPEG-2 Systems に基づく制御により、従来通り映音遅延差を十分小さくできる。</li> </ul>
実時間性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高い実時間性を要求される場合を考慮し、送出から受信機出力までの遅延時間をできるだけ短くすること。</li> <li>・視聴者に違和感を与えない程度の映音の遅延差であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報源符号化方式の限度内で符号化・復号化の遅延時間の短縮を図る。伝送路符号化部については実機で低遅延であることを確認した。</li> <li>・MPEG-2 Systems に基づく制御により、従来通り映音遅延差を十分小さくできる。</li> </ul>
システム制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨時や故障時のアップリンクや衛星の切り替えなどを自由に行えること。</li> <li>・放送の要件に応じて伝送方式の選択や組合せの変更を行うことができました、それに合わせて多様な受信機制御が可能な方式とすること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TMCC 信号により、アップリンクや衛星の切り替えなどをあらかじめ受信機へ告知可能である。</li> <li>・TMCC 信号により送出側の設定に追従して受信機を制御可能な方式とすることで、放送事業者による伝送方式の選択や組合せの変更が可能な方式とした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・送出する映像、音声、データの容量やチャンネル数などを任意に選択、</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チャンネル数やビットレートの配分を柔軟に設</li> </ul>

	変更できること。	定可能である。
著作権保護	・放送コンテンツの記録及び利用に関して制御できる機能を有すること。	・ 現行の衛星デジタル放送や地上デジタル放送と同様の機能を実現可能である。
個人情報保護	・ 双方向サービスや限定受信の関連情報サブシステムなどにおける、受信者の個人情報について考慮すること。	・ 現行の衛星デジタル放送や地上デジタル放送と同様の機能を実現可能である。
国際展開	・ 諸外国も容易に導入できるシステムとなるよう考慮すること。	・ 各国の放送の要件に応じて伝送方式の選択や組合せの変更を柔軟に行うことが可能な方式とした。

## 2 放送品質

画質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のデジタルHDTVと同等又はそれ以上の画質が望まれることを考慮し、できる限り高い画質を保つこと。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも可能であること。</li> <li>・ 情報源符号化による画質劣化の時間率ができるだけ小さいこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行の1920x1080/60/Iに加え、1920x1080/60/Pや3840x2160/60/P、7680x4320/60/Pを採用した。</li> <li>・ 現行方式との互換性を確保しつつ、広い色域を表現可能な方式を採用した。</li> <li>・ 種々のテスト画像を用いた主観評価実験により、これら映像フォーマット毎のビットレートと画質の関係を確認した。ビットレートを適切に選定することにより、画質劣化の時間率を小さくできる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サービスに応じて画像のビットレートを変更できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 伝送容量の範囲内で、サービスに応じて映像ビットレートを変更可能である。</li> </ul>
音質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多チャンネル音声など高臨場感音声サービスを可能とすること。</li> <li>・ 現行BSデジタル放送及び広帯域CSデジタル放送と同等又はそれ以上の音質が望まれることを考慮し、できる限り高い音質を保つこと。</li> <li>・ 現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスに対応した、より高品質な音声サービスも考慮すること。</li> <li>・ サービスに応じて音声のビットレートを変更できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最大22.2チャンネルのマルチチャンネル音声サービスが可能である。</li> <li>・ 現行の音声符号化方式による高音質サービスに加え、非圧縮・ロスレス高音質サービスにも対応した。</li> <li>・ 伝送容量の範囲内で、サービスに応じて音声ビットレートを変更可能である。</li> </ul>
低C/N時の特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低C/N時の劣化ができるだけ少ないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同期バースト信号により低C/Nでも安定な同期特性を確保するとともに、TMCC信号により低C/Nでも安定なサービスが可能な伝送方式を選択可能とした。</li> </ul>
伝送障害の特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰などによる伝送障害時の放送遮断の時間率が小さいこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TMCC信号による伝送方式の制御により、サービスの降雨遮断特性を変更可能にした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰などによる受信の一時断からの復帰が早いこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同期およびTMCC信号の検出は、主信号よりも低いC/Nで受信可能となっているため、主信号受信可能C/Nに復帰した際には、即座に受信再開可能である。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰時における画質・音質・データのバランスを考慮すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビット誤り率と C/N の関係が急峻であるため、映像・音声・データは降雨減衰に対して現行の衛星デジタル放送と同等の耐性を有する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受信不能時に雑音などがそのまま提示されないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受信機の仕様検討において考慮する。</li> </ul>
システム切替時の特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 降雨減衰時のサイトダイバーシティ運用などにおけるシステムの切替え時において、受信システムの障害となる情報の不連続ができるだけ生じないこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ TMCC 信号により、アップリンクや衛星の切り替えなどをあらかじめ受信機へ告知可能である。</li> </ul>

### 3 技術方式

<p>映像入力フォーマット 及び符号化方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のデジタルHDTVを考慮した方式であること。さらに、現行のデジタルHDTVを超える高画質サービスも考慮すること。</li> <li>・ 国際標準と整合した方式を用いること。</li> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> <li>・ 現行設備や受信機への負担などを考慮して選定される種々の映像入力フォーマットに適用できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行の 1920x1080/60/I に加え、1920x1080/60/P や 3840x2160/60/P、7680x4320/60/P を採用した。これらフォーマットは、ITU-R 勧告に規定されている。</li> <li>・ ITU-R 勧告および IEC 規格に基づき、現行方式との互換性を確保しつつ色域を拡大可能な広色域方式を採用した。</li> <li>・ ITU-T H. 264   ISO/IEC 14496-10 (MPEG-4 AVC) は MPEG-2 Video に比べて圧縮効率に優れた世界標準方式である。</li> <li>・ 最上位プロファイルとして採用した High 4:2:2 は、従来の 4:2:0/8-bit に加え、4:2:2/10-bit にまで対応している。</li> </ul>
<p>音声入力フォーマット 及び符号化方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際標準と整合した方式を用いること。</li> <li>・ 低ビットレートかつ高音質な符号化方式であること。</li> <li>・ 多チャンネル音声放送が可能な符号化方式であること。</li> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> <li>・ 現行設備や受信機への負担などを考慮して選定される種々の音声入力フォーマットに適用できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現行のデジタル放送で採用されている高能率音声符号化方式 ISO/IEC 13818-7 (MPEG-2 AAC) を引き続き採用するとともに、非圧縮・ロスレス高音質サービスへの対応として、圧縮効率の高いロスレス音声符号化方式 ISO/IEC 14496-3 MPEG-4 ALS 方式を採用した。</li> <li>・ 従来の音声入力フォーマットに加え、最大 22.2 チャンネルのマルチチャンネル音声フォーマットに対応可能である。</li> </ul>
<p>データ符号化方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ARIB-J の拡張方式を採用することで、拡張性の高いコンテンツ制作および受信端末の実現が可能である。</li> </ul>
<p>多重化方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多様なサービスの柔軟な編成が可能な多重方式であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MPEG-2 Systems および TLV により多様なサービス</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・他のサービスとのインターオペラビリティを考慮すること。</li> <li>・CATVによる放送波の再送信のような、他の放送ネットワークへの乗り移りの容易性を考慮すること。</li> <li>・各委託放送事業者の送出信号の独立性が確保できること。</li> </ul>	<p>の柔軟な編成を可能とし、他のサービスや放送ネットワークとの接続性も確保した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・委託放送事業者毎に独立のストリームを伝送可能であり、再送信も容易である。</li> </ul>
限定受信方式	スクランブルサブシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放送用として十分な秘匿性を有すること。</li> <li>・不正受信に対して十分な耐性を有すること。</li> <li>・非契約者に対する表示方法を考慮すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現行の衛星デジタル放送や地上デジタル放送と同様の機能・性能を実現可能である。</li> </ul>
	関連情報サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連情報伝送や限定受信機能に関して十分な安全性を有すること。</li> <li>・種々のサービス形態に対応するため、関連情報処理、課金・収納方式などに自由度があり、弾力的な運用が可能であること。</li> <li>・各委託放送事業者の運用の独立性が確保できること。</li> <li>・新規サブシステムへの更新や拡張性を考慮すること。</li> <li>・関連情報は可能な限り共通の形式によること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現行の衛星デジタル放送や地上デジタル放送と同様の機能・性能を実現可能である。</li> </ul>
伝送路符号化方式	使用周波数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WRCで決められた12GHz帯BSチャンネルを対象とすること。（高度BSデジタル放送）</li> <li>・12.2～12.75GHzを対象とすること。（高度広帯域CSデジタル放送）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対応可能とした。</li> </ul>
	伝送帯域幅	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他のサービスに干渉妨害を与えずかつ他サービスから干渉妨害を受けない帯域幅以下とすること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣接チャンネルとの与干渉および被干渉実験により確認した。</li> </ul>
	伝送路と干渉の要求条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WRCのチャンネルプランに従うこと。（高度BSデジタル放送）</li> <li>・通信、放送の両サービスに対して与干渉、被干渉の電波監理に係る条件を満足すること。（高度広帯域CSデジタル放送）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隣接チャンネルとの与干渉および被干渉実験により確認した。</li> </ul>
	変調系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周波数有効利用、及び多様なサービス、特に現行のデジタルHDTVやこれを超える高画質な放送サービスなどを伝送できるように、できるだけ高い伝送容量を確保できる変調方式であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・8PSK変調方式の採用により高い伝送容量を確保した。また、16APSKおよび32APSKやバルク伝送の機能によりさらなる伝送容量の拡大を可能とした。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>できるだけ低いC/N時でも安定に受信できる方式であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同期バースト信号による安定な同期特性を確保するとともに、低C/Nでも受信可能な<math>\pi/2</math>シフトBPSKやQPSKに切り替え可能とした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯域利用効率が高く、中継器の非線形特性に強い方式を採用すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中継器の非線形特性に強いPSK変調を採用した。また、パイロット信号の導入により16APSKおよび32APSKの誤り率特性の劣化を軽減した。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>復調用LSI開発が可能であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>復調用LSIの開発は可能である。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存のBSデジタル放送及び広帯域CSデジタル放送の受信アンテナ特性（小口径アンテナを含む）を考慮すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開口径45cm程度のアンテナで、現行のBSデジタル放送および広帯域CSデジタル放送と同程度のサービス時間率を確保しつつ約30%の大容量化を可能とした（8PSK 3/4の場合）。</li> </ul>
誤り訂正系	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛星伝送路の雑音特性に有効であること。</li> <li>採用する変調方式との整合性が良いこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LDPC符号とBCH符号の接続符号は、衛星伝送路の雑音特性において、優れた誤り訂正能力を有する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>符号化効率が良いこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>強力な誤り訂正能力により高い符号化効率を有する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービスの要求に応じた誤り耐性の選択を考慮すること。ただし、伝送容量の利用効率の低下を最小限にとどめること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の符号化率が選択・変更可能な方式とした。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>誤り訂正用LSI開発が可能であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本方式と同程度の符号長を持つLDPC符号のLSIは実用化されている。</li> </ul>
伝送容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数有効利用、隣接チャンネルへの妨害などを考慮した上で、できるだけ高い伝送ビットレートを確保できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>強力な誤り訂正符号により高い符号化率を実現するとともに、ロールオフ率を0.1とすることで、高いシンボルレートの採用が可能となり、高い伝送ビットレートを確保した。</li> </ul>
伝送品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>最悪月においても安定的な伝送品質を確保するため、所要のビット誤り率を確保できること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LDPC符号とBCH符号の接続により、最悪月においても高いサービス時間率が確保できる。</li> </ul>



	サービス 時間率	・ サービス時間率についてはできる限り高い値を確保すること。	・ TMCC 信号により複数の事業者が独立して、ビットレートと限界 C/N (サービス時間率) のトレードオフの選択が可能である。
--	-------------	--------------------------------	---

#### 4 受信機

操作性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 操作が簡単であること。</li> <li>・ 受信者や事業者の要求に応じて、受信機機能の更新が可能であること。</li> <li>・ 高齢者、障害者などに配慮した操作性を有すること。</li> <li>・ 所望のサービスの選択が統一的な操作方法で行えることが望ましい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格および受信機設計において考慮されることを想定した。</li> </ul>
処理系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 番組視聴に必要となる、必要十分なメモリ容量及びその情報の処理機能を持つこと。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格および受信機設計において考慮されることを想定した。</li> </ul>
蓄積系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 必要に応じてコンテンツ蓄積系の構成が選択できること。</li> <li>・ 記録メディアの性能向上に伴うコンテンツ蓄積系の拡張、変更が容易であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格および受信機設計において考慮されることを想定した。</li> </ul>
インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 映像、音声出力については、既存の受像機における表示について考慮すること。また、適切な著作権保護を実現する機能を有すること。</li> <li>・ 限定受信システムのインターフェース機能を考慮すること。</li> <li>・ 高速データ転送が可能であること。</li> <li>・ 多様な機器を複数接続でき、かつ、接続設定が容易であること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格および受信機設計において考慮されることを想定した。</li> </ul>
拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ハードウェア及びソフトウェアの追加、変更について考慮されていること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格および受信機設計において考慮されることを想定した。</li> </ul>
仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受信機が満たすべき条件が開示されていること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 民間規格において考慮されることを想定した。</li> </ul>

## 2. 技術的条件

### 2.1 周波数条件

#### 2.1.1 伝送帯域幅とシンボルレート

伝送帯域幅は、現行の BS デジタル放送および広帯域 CS デジタル放送と同じ 34.5MHz とする。また、シンボルレートは 32.5941Mbaud とする。

#### (理由)

現行の BS デジタル放送および広帯域 CS デジタル放送(以下、現行の衛星デジタル放送)と同じ帯域幅の中継器の利用を想定し、占有帯域幅は現行と同じ 34.5MHz とした。また、衛星中継器通過後の占有帯域幅が現行の衛星デジタル放送と同程度であること、およびスロットあたりの情報ビットレートが整数となることを満足するシンボルレートとして 32.5941Mbaud とした。このシンボルレートにおいて、擬似衛星中継器による室内伝送実験および放送衛星を用いた衛星伝送実験において、占有帯域幅が 34.5MHz 以内であることを確認した。

#### 2.1.2 搬送周波数の位置と周波数偏差の許容値

搬送波の位置は伝送帯域幅の中央とし、また、搬送周波数の許容偏差は無線設備規則第 5 条に準拠する。

#### (理由)

十分にエネルギー拡散されたデジタル変調波は搬送周波数の上下に対し対称なスペクトル分布を持つため、搬送周波数の位置は伝送帯域幅の中央となる。また、搬送周波数の許容偏差については、無線設備規則で 10.5GHz を超え 81GHz 以下の宇宙局、地球局では 100ppm と規定されている。実用無線局の周波数偏差は 100ppm よりも厳しい条件で稼動中であり、特に無線設備規則上の許容値を変更する必要はない。

#### 2.1.3 干渉許容値

希望波の搬送波電力と、帯域内に落ち込む干渉電力と熱雑音の総和である等価雑音電力との比が所要 C/N を満たすことを条件とする。

#### (理由)

2011 年以降、通信、放送に関わらず、衛星に収容される搬送波はデジタル変調波となっている状況が想定され、干渉についてはデジタル波からデジタル波への干渉を考慮することが適当となるが、衛星デジタル放送に係る既存の答申\*で妥当性が確認されている。

※ 平成 7 年度 電気通信技術審議会答申 諮問第 74 号「デジタル放送方式に係る技術的条件」のうち「12.2GHz を超え 12.75GHz 以下の周波数の電波を使用する衛星デジタル放送方式の技術的条件」平成 7 年 7 月 24 日および平成 9 年度 電気通信技術審議会答申 諮問第 74 号「デジタル放送方式に係る技術的条件」のうち「11.7GHz を超え 12.2GHz 以下の周波数の電波を使用する衛星デジタル放送方式の技術的条件」平成 10 年 2 月 9 日 等

#### 2.1.4 不要発射

不要発射の強度の許容値は無線設備規則第7条に準拠する。

##### (理由)

衛星に収容される各種搬送波の不要発射の強度は、通信、放送何れの運用においても、無線設備規則第7条の規定に従い、互いに有害な干渉を与えないように運用されており、現行無線設備規則の変更は必要ない。