

一般社団法人電波産業会
デジタル放送システム開発部会

超高精細度テレビジョン放送システムに関する中間報告（音声符号化方式）

提案方式（検討中）の概要

	狭帯域伝送方式 (27MHz 帯域幅)	広帯域伝送方式 (34.5MHz 帯域幅)
音声入力フォーマット		
標本化周波数	32、44.1、48kHz	48kHz（注：実際に使用予定のものに限定）
入力量子化ビット数	16 ビット以上	16 ビット以上
最大入力音声 CH 数	5.1ch	22.2ch
音声符号化方式	MPEG-2 AAC	MPEG-4 AAC (LC プロファイル)
備 考	高度狭帯域衛星デジタル放送の 技術方式と同一	

超高精細度テレビジョン放送の音声符号化方式について、情報通信審議会放送システム委員会により示された要求条件をベースに提案方式の検討を行った。

狭帯域伝送方式における超高精細度テレビジョン放送の音声符号化方式は、2014 年のサービス開始予定を鑑み、現行の高度狭帯域伝送方式と同一の音声符号化方式を採用することとした。

さらに、今回広帯域伝送方式の音声符号化方式として提案された方式の追加の可能性について引き続き検討を進めている。

一方、広帯域伝送方式における超高精細度テレビジョン放送の音声符号化方式は、超高精細度テレビジョンの高画質・高臨場感に対応した高音質・高臨場感な音声サービスを考慮し、現行の高度広帯域伝送方式と同様、最大 22.2 チャンネルのマルチチャンネル音声に対応すると同時に、マルチチャンネル音声に対応した高効率な音声符号化方式として MPEG-4 AAC (LC プロファイル) を採用することとした。なお、本方式の採用にあたっては、今後リアルタイム伝送実験等の実証実験を実施し、実現可能性を検証する予定である。

さらに、原音を劣化なく放送するサービスを実現するためのリニア PCM/ロスレス音声符号化方式の追加の可能性について引き続き検討を進めている。

1 音声符号化方式の要求条件

超高精細度テレビジョン放送に係る衛星デジタル放送方式の要求条件のうち、音声符号化に係る要求条件は以下の通りである。

(1) システム

項目		要求条件	
		広帯域伝送 (34.5MHz 帯域幅)	狭帯域伝送 (27MHz 帯域幅)
サービス	高機能化/ 多様化	<ul style="list-style-type: none"> ・HDTVを超える高画質・高音質・高臨場感サービスと通信系のサービスとの自由な組み合わせによる表示についても考慮すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・HDTVを超える高画質サービスと通信系のサービスとの自由な組み合わせによる表示についても考慮すること。
		<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	
実時間性		<ul style="list-style-type: none"> ・高い実時間性を要求される場合を考慮すること。 ・視聴者に違和感を与えない程度の映像・音声の遅延差であること。 	
国際展開		<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	

(2) 放送品質

音質	<ul style="list-style-type: none"> ・UHDTVサービス (8Kフォーマットまで) に対応した、高音質・高臨場感な音声サービスに適した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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現行サービスも踏まえつつ、できる限り高い品質を保つこと。
	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	

(3) 技術方式

音声入力フォーマット 及び符号化方式	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率かつ高音質な符号化方式であること。 ・多チャンネル音声放送が可能な符号化方式であること。 ・国際標準と整合した方式を用いること。 ・将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。 ・現行設備や受信機への負担等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。
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 提案する技術方式

2.1 狭帯域伝送方式における技術方式

2.1.1 音声入力信号

- (1) 音声信号の標本化周波数は、32kHz、44.1kHz 又は 48kHz とする。
- (2) ステレオホニク信号（音響に立体感を与えるために、2 以上の音声信号を組み合わせた信号をいう。）を構成する場合にあつては、各音声信号の標本化の時刻は、同一時刻であることとする。
- (3) 入力量子化ビット数は、16 ビット以上とする。
- (4) 最大入力音声チャンネル数は、5 チャンネル及び低域を強調する 1 チャンネルとする。

2.1.2 音声符号化方式

- (1) MPEG-2 AAC 規格（ISO/IEC 13818-7）とする。
- (2) エンファシスは使用しない。

（理由）

要求条件を検討した結果、現行の高度狭帯域伝送方式における音声符号化方式と同一の技術方式を採用した。

2.2 広帯域伝送方式における技術方式

2.2.1 音声入力信号

- (1) 音声信号の標本化周波数は、48kHz とする。（注 1）
- (2) ステレオホニク信号（音響に立体感を与えるために、2 以上の音声信号を組み合わせた信号をいう。）を構成する場合にあつては、各音声信号の標本化の時刻は、同一時刻であることとする。
- (3) 入力量子化ビット数は、16 ビット以上とする。
- (4) 最大入力音声チャンネル数は、22 チャンネル及び低域を強調する 2 チャンネルとする。

（注 1）現行の省令・告示では「32kHz、44.1kHz 又は 48kHz」とされている。本提案では実際に使用予定の標本化周波数に限定した。

2.2.2 音声符号化方式

- (1) MPEG-4 AAC 規格（ISO/IEC 14496-3）

項目	制約条件
プロファイル	AAC-LC (Low Complexity)プロファイル
ビットストリーム形式	LATM/LOAS ストリーム形式
最大符号化チャンネル数	1ES(Elementary Stream)あたり最大 22 チャンネル及び低域を強調する 2 チャンネル(2.2.2 マルチチャンネルステレオ)

(2) エンファシスは使用しない。

(理由)

広帯域伝送方式における要求条件を考慮し、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実現可能な技術方式を採用した。MPEG-4 AAC は、22.2 チャンネルのマルチチャンネル音声に対応した高効率な音声符号化方式である。(要求条件との整合性は参考 1 を参照)

今後リアルタイム伝送実験等の実証実験を実施し、実現可能性を検証する予定である。(参考 2)

3 今後の検討課題

(1) 広帯域伝送方式の提案技術方式の狭帯域伝送方式への追加可能性の検討

狭帯域伝送方式に関しては、要求条件を検討した結果、現行の高度狭帯域伝送方式と同一の技術方式を採用することとしたが、今回広帯域伝送方式に提案された技術方式でも要求条件を満たすため、追加の可能性について早急に検討を行う。

(2) 広帯域伝送方式へのリニア PCM/ロスレス音声符号化方式の追加可能性の検討

広帯域伝送方式において、原音を劣化なく放送するサービスを実現するためのリニア PCM/ロスレス音声符号化方式を追加する可能性について、要求条件と整合性を考慮しながら早急に検討を行う。

参考 1 広帯域伝送方式の要求条件と提案方式の整合性

広帯域伝送方式における超高精細度テレビジョン放送に係る衛星デジタル放送方式の音声符号化に係る要求条件と提案する技術方式の整合性は以下の通りである。

(1) システム

項目		要求条件（素案）	整合性
サービス	高機能化／ 多様化	・HDTVを超える高画質・高音質・高臨場感サービスと通信系のサービスとの自由な組み合わせによる表示についても考慮すること。	満たす 最大 22.2 マルチチャンネルステレオ
		・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。	満たす システムレイヤでの複数の音声ストリーム多重による、多言語サービス、視覚および聴覚障害者用副音声サービス、高齢者用音声サービス

実時間性	・高い実時間性を要求される場合を考慮すること。	満たす MPEG-4 AAC は短いブロック長をもつ
	・視聴者に違和感を与えない程度の映像・音声の遅延差であること。	満たす システムレイヤ構成により実験可能
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。	満たす MPEG-4 AAC は他国で導入済み

(2) 放送品質

音質	<ul style="list-style-type: none"> ・UHD TVサービス（8Kフォーマットまで）に対応した、高音質・高臨場感な音声サービスに適した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。 ・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。 	満たす <ul style="list-style-type: none"> ・MPEG-4 AAC は最大 22.2 マルチチャンネルステレオ信号に対応 ・各種ビットレートに対応可
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) 技術方式

音声入力フォーマット	・高効率かつ高音質な符号化方式であること。	満たす
------------	-----------------------	-----

<p>及び符号化方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・多チャンネル音声放送が可能な符号化方式であること。 ・国際標準と整合した方式を用いること。 ・将来の拡張性を考慮した符号化方式であること。 ・現行設備や受信機への負担等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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・MPEG-4 AAC は最大 22.2 マルチチャンネルステレオ信号に対応した高効率かつ高音質な符号化方式 ・システムレイヤでの複数音声ストリームの多重による多チャンネル音声放送が可能 ・ISO/IEC 国際標準 ・補助データによる拡張が可能 ・現行設備や受信機への負担などを考慮して種々の音声入力フォーマット（モノラル、ステレオ、5.1、6.1、7.1、22.2 マルチチャンネルステレオ）に対応
----------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

参考 2 広帯域伝送方式の「音声入力フォーマットと符号化方式」に関する実証実験（案）

1 実証実験項目

- (1) MPEG-4 AAC LATM/LOAS ストリーム形式によるリアルタイム伝送実験
- (2) MPEG-4 AAC LATM/LOAS ストリーム形式による相互接続実験
- (3) MPEG-4 AAC 最大 22.2 マルチチャンネルステレオによる、高音質・高臨場感な音声サービス音質の確認実験

2 MPEG-4 AAC LATM/LOAS ストリーム形式によるリアルタイム伝送実験

2.1 実験の目的

「衛星デジタルによる超高精細度テレビジョン放送」の要求条件

- ・ 高い実時間性を要求される場合を考慮すること。

を、「MPEG-4 AAC 符号化 LATM/LOAS ストリーム形式」は満たすことを示す。

2.2 実験の内容

符号化方式	MPEG-4 AAC
プロファイル	AAC-LC (Low Complexity)プロファイル
ビットストリーム形式	LATM/LOAS ストリーム形式
最大符号化チャンネル数	1ES(Elementary Stream)あたり最大 22.2 チャンネル

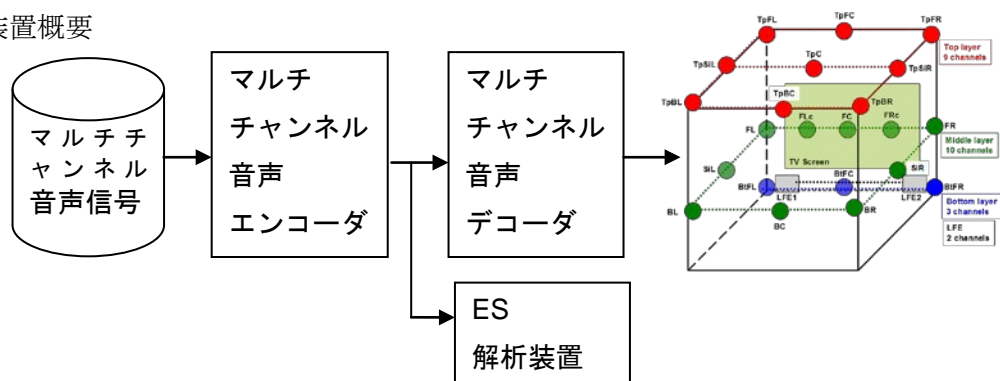
マルチチャンネル音声エンコーダ	<ul style="list-style-type: none">・ マルチチャンネル音声信号を入力し、MPEG-4 AAC (AAC-LC プロファイル)で符号化。・ 圧縮マルチチャンネル音声信号を LATM/LOAS ストリーム形式の 1ES(Elementary Stream)に多重化した音声ストリームを出力。
マルチチャンネル音声デコーダ	<ul style="list-style-type: none">・ LATM/LOAS 形式の音声ストリーム信号を入力。・ 音声ストリーム信号内に多重化されたヘッダ情報等に従って、適切にマルチチャンネル音声信号を復号し出力。

- (1) LATM/LOAS ストリーム形式のマルチチャンネル音声エンコーダ装置とデコーダ装置を用いて、リアルタイムでの音声信号の伝送が可能であることを、実聴により示す。
- (2) 受信した音声ストリーム信号を解析し、音声ストリーム信号が LATM/LOAS ストリーム形式であることを示す。

2.3 実験の構成

最大 22.2(7.1/6.1 を含む)チャンネル可能なエンコーダ-デコーダによる伝送実験

装置概要



確認方法

実聴により、マルチチャンネル音声信号のリアルタイム伝送が可能であることを確認する。
デコーダで受信した音声ストリーム信号を解析し、音声ストリーム信号が LATM/LOAS ストリーム形式であることを確認する。

2.4 スケジュール

11月末に実施

3 MPEG-4 AAC LATM/LOAS ストリーム形式による相互接続実験

3.1 実験の目的

LATM/LOAS 形式マルチチャンネル音声ストリームの相互接続が可能であることを示す。

3.2 実験の内容

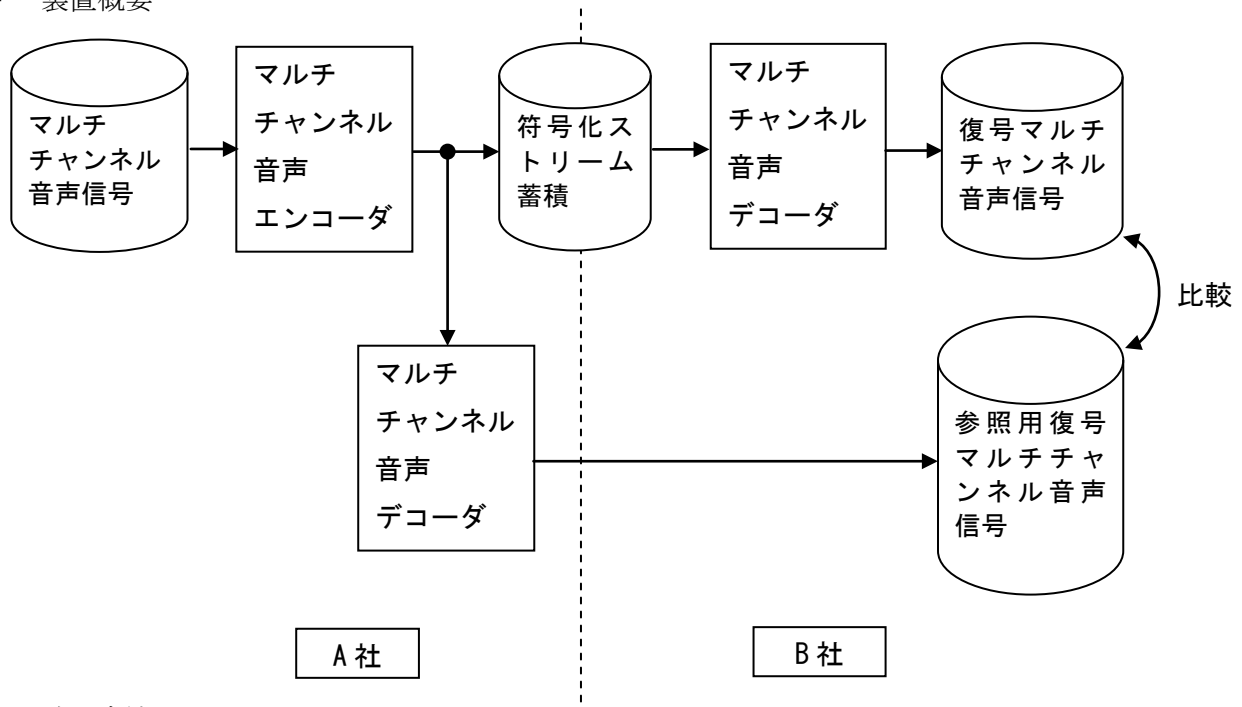
同一の LATM/LOAS 形式マルチチャンネル音声ストリームを、異なる実装のデコーダを用いて復号して結果を比較し、正しく復号できることを確認する。

使用する符号化方式、ビットストリーム形式、およびエンコーダ、デコーダに係る仕様はすべて、「2 LATM/LOAS ストリーム形式によるリアルタイム伝送実験」と同一とする。

3.3 実験の構成

A 社所有の最大 22.2(7.1/6.1 を含む)チャンネル可能なエンコーダと B 社所有の 22.2(7.1/6.1)チャンネル可能なデコーダによる相互接続実験

・ 装置概要



・ 確認方法

- ・ A 社で作成した MPEG-4 AAC LATM/LOAS ストリーム形式のマルチチャンネル音声ストリームおよび参照用復号マルチチャンネル音声信号を B 社に送付。
- ・ 受け取った音声ストリーム信号を B 社製デコーダで復号。
参照用復号マルチチャンネル音声信号を基準に、B 社で復号したマルチチャンネル音声信号が正確に復号できていることを確認する。

3.4 スケジュール

11 月末までに実施

4 MPEG-4 AAC 高音質・高臨場感な音声サービス音質の実聴による確認実験

4.1 実験の目的

「衛星デジタルによる超高精細度テレビジョン放送」の要求条件

- ・ HDTV を超える高画質・高音質・高臨場感サービスを可能とすること。
- ・ HDTV を超える高画質・高臨場感に対応した、高音質・高臨場感な音声サービスに適した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。

を、「MPEG-4 AAC 符号化方式」は満たすことを示す。

4.2 実験の内容

22.2 チャンネル音源および 7.1 チャンネル音源を用いて、高音質・高臨場感な音声サービスが可能であること、高音質・高臨場感な音声サービスに適した高い音質を保つことができることを、実聴により確認を行う。

4.3 実験の構成

(1) 22.2 チャンネル音声による高音質・高臨場感な音声サービス

符号化・復号化条件

項目	符号化・復号化条件
MPEG-4 AAC エンコーダ	ソフトウェアエンコーダ
ビットレート	1.4Mbps

コンテンツ

項目	コンテンツ名
映像なし	MPEG 評価コンテンツ, Gift, NHK 作曲音 ほか

(2) 7.1 チャンネル音声による高音質・高臨場感な音声サービス

符号化・復号化条件

項目	符号化・復号化条件
MPEG-4 AAC エンコーダ	ソフトウェアエンコーダ
ビットレート	448kpbs

コンテンツ

項目	コンテンツ名
映像なし	映画の 7.1 チャンネル音声

(3) 確認方法

22.2 チャンネル音声および 7.1 チャンネル音声の原音と符号化音を適宜切替ながら、高音質・高臨場感な音声サービスに適した高い音質が保たれることを実聴により確認する。

4.4 スケジュール

11 月末に実施