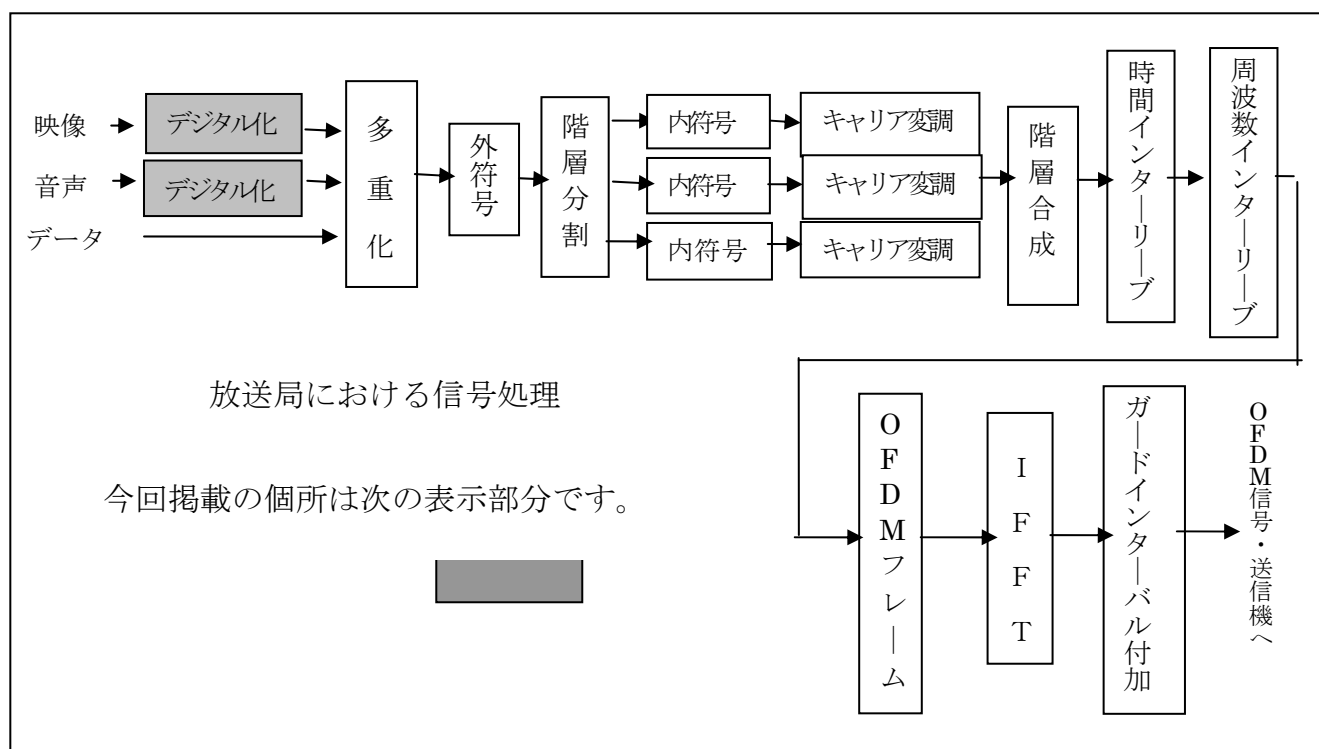




<テレビ放送電波はどんな形？(その3・デジタル符号化2)>



☆ 音声信号の符号化

・ 音声信号のデジタル化

MPEG-2AC (Advanced Audio Coding) 音声符号化方式は、高圧縮かつ高音質で5.1サラウンドなどマルチチャンネルに対応した方式です。

この方式は、地上デジタル放送の他、BSやCSデジタル放送にも採用されている我が国のデジタル放送共通の方式となっています。

デジタル音声の音質を確保するためには、サンプリング周波数と量子化ビット数の選定が重要です。デジタル放送では、信号帯域幅として20kHzを確保するため、サンプリング周波数は48kHzが用いられ、また、量子化ビット数は16ビット以上とされています。また、高能率な符号化方式では、符号化ビット数が音質に大きく影響しますが、原音と区別

がつかない高音質という基準で 2 チャンネルステレオで 144kbps 程度が使用されます。

・ マスキング特性

AAC 符号化方式では、マスキングの特性を巧みに利用し符号化の際にできる量子化ノイズが全く聞こえないか、聞こえても非常に少なくするように工夫されています。

マスキングは、例えば、駅のプラットフォームで普通に話しているときに、電車が入ってくると大きな音のために話しが聞こえなくなる現象です。

図 1 には、横軸に音の周波数、縦軸にマスキングによってかき消される音に対する、かき消される音の相対的な大きさが表されています。例えば、大きな音 (A) がある場合、(C) (D) の音は聞こえますが、(A) によるマスキングカーブ以下の音 (B) は聞き取れません。大きな音の周波数や信号レベルを変えた場合、マスキングのカーブを左右や上下に平行移動した特性になります。

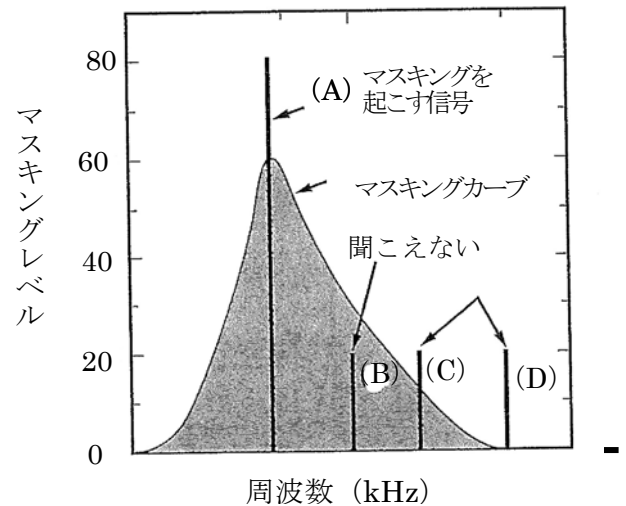


図 1 マスキング特性

☆ 音声符号化方式

AAC による音声符号化は、図 2 に示すように、① マスキングカーブの計算 ② MDCT 変換 ③ 再量子化 という 3 段階の信号処理で構成されます。

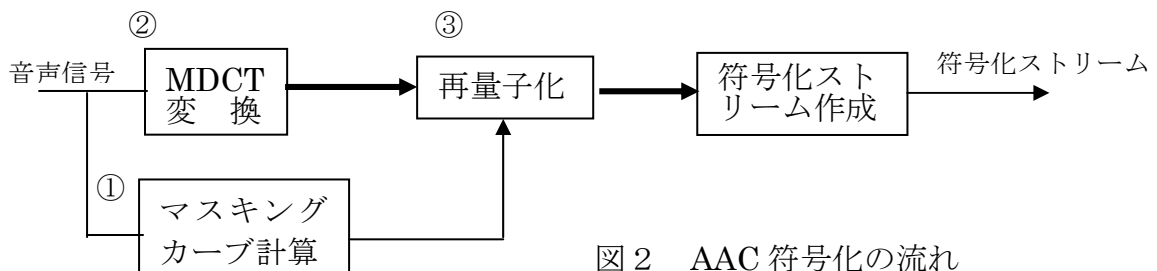


図 2 AAC 符号化の流れ

まず、一般の音声信号の個々の周波数成分をもとに、後で行う再量子化によって生じる量子化ノイズが聞こえないレベル（マスキングカーブ）を計算します。その計算手順はつぎによります。

- ① 音声信号を分析し周波数スペクトラムを求め、周波数成分ごとにマスキングカーブに基づいて個々のマスキングレベルを求めます。次に、個々のマスキングレベルと最小可聴限を組み合わせ、全体のマスキングカーブを求めます。このカーブ以下のレベルの信号やノイズは音声信号自身にマスクされて聞こえません。
- ② 入力された音声信号は、約 43ms の長さで切り出され、MDCT (Modified Discret Cosine Transform) を用いて、再度、周波数スペクトラムが計算されます。
- ③ 最後に、計算された MDCT 周波数スペクトラムは、情報量の圧縮のため粗く再量子化されます。この際生ずる量子化ノイズをマスキングレベル以下に抑えるようにビット数を割り当てることで音質劣化のない圧縮した符号化が行えます。

☆ データ放送の仕組み

・ データ放送の内容

地上デジタル放送では、映像や音声だけではなく字幕や文字、図形などの情報も同時に伝送します。データ放送とは、これらの映像情報、音声情報、文字情報などを一つの画面上に表示する放送サービスです。受信者は、リモコン操作によって、さまざまな情報を取り出すことができ、最新のニュースや地域の天気予報を見たり、料理番組に連動したレシピ等を見ることができます。字幕サービスもデータ放送の一つです。

同時に伝送する信号類を部品（コンポーネント）といいます。コンポーネントを適切に画面上に配置し、時間的な同期を取りながら表示するための情報としてのデータ放送コンテンツ（BML 文書と呼びます。）も伝送します。ちなみに、映像、音声以外のコンポーネントは、予めデジタル信号として作ることができるので、特に符号化処理は行いません。

符号化された映像、音声、字幕などは、伝送する前に PES(Packetized

Elementary Stream)という形式に変換されます。他方、データ放送コンテンツや番組特定情報 (PSI : Program Specific Information)、EPG (Electronic Program Guide) 情報 (SI : Service Information) などは、セクションという形式に変換されます。

PES 化あるいはセクション化された映像や音声、BML 文書等は、さらに一定の大きさにまとめられます。これを、一定の長さをもつパケットと呼ばれる小包として TS (Transport Stream) と呼ぶデジタル放送信号の中に収められます。

・ BML とは？

データ放送を構成する一つ一つの映像情報や音声情報、文字情報をモノメディアと呼び、それぞれ組み合わせて画面上に表示するための方式をマルチメディア符号化方式と呼びます。インターネットのマルチメディア符号化方式としては、ホームページ等を記述する HTML (Hyper Text Markup Language) が一般に利用されています。デジタル放送の符号化方式は BML (Broadcast Markup Language) が使われます。BML は HTML に類似のようですが、リモコンボタンへの対応など放送特有の機能が付加されています。

データ放送では、例えば、野球の SBO 表示のようにリアルタイムで表示を変更したり、指定された時刻で表示内容を変更する機能も必要です。また、データ放送の画面上のボタンを押すと、通信回線を使ってデータを送信したり、リモコン操作した結果を受信機の中のメモリーに一時的に蓄えるなどの機能も望まれます。この対応のため、放送局からの信号によってデータ放送の画面の一部を変更したり、ボタン操作による双方向通信機能を呼び出すなどの手続きを BLM で記述することもできます。

データ放送は、番組の途中で選局しても短時間での表示ができるようデータカルーセル方式と呼ばれる方式で伝送されます。この方式とは、データをブロックに分割し、モジュール単位であたかも回転木馬 (カルーセル) のように周期的に繰り返し伝送する方式です。データの取り込みには、データを分割しないで送るとその先頭を待つ必要がありますが、この方式では、受信できたモジュールからデータの取り込みが出来るので、データ放送を表示するまでの時間を短縮することができるのです。