SONY

VIDEO COMMUNICATION SYSTEM-TECHNICAL DOCUMENTATION

PCS-HG90の高音質化技術について

IPELA

PCS-HG90 All

はじめに

ソニーのHDビジュアルコミュニケーションシステムPCS-HG90は、標準機能としてビデオ会議機器としては業界最高水準サンプリング周波数96kHzのMPEG-4 AAC ステレオ音声*1 *2による双方向通信を実現しています。また高音質なステレオ音楽の伝送も可能です。特に外部入力時には、高音質で知られるCD（コンパクトディスク）のサンプリング周波数44.1kHzの実に2倍以上の周波数帯域をカバーしており、スーパーオーディオCD（SACD）や、DVDオーディオなどの超広帯域オーディオを伝送することもできます。*3

このようにPCS-HG90は、高画質なHD映像にふさわしい臨場感あふれるクリアで自然な音質を体感できます。

本資料では、上記実現のために欠かすことのできない、ステレオエコーキャンセラー技術、マルチレート信号処理技術について説明します。

*1：当社従来機（PCS-G70S／G70N）比3倍のサンプリング周波数。
*2：サンプリング周波数96kHzによる通信は、通信モード設定メニューにより選択可能です。
（Ver. 2.0以降対応）
*3：エコーキャンセラーを用いた通話はサンプリング周波数48kHzで処理をしています。

©2006 Sony Corporation

ステレオエコーキャンセラー技術

本機は、広帯域（サンプリング周波数48kHz）ステレオエコーキャンセラーを搭載しています。

音響エコーキャンセラーとは

ビデオ会議の例で説明しますと、双方向のハンズフリー通話の場合、会議参加者が発声するとその音声は通話相手へ送られます。相手側ではスピーカーから音声が出力され、その音声が相手側マイクに拾われ、再びこちら側のスピーカーから出力されます。すなわち、マイクに向かって発声すると、こだまの様にスピーカーから自分の声が聞こえてくる現象が音響エコーです。これはとても耳障りなため通話を妨げます。ひどい場合にはハウリング現象を引き起こし、通話不能な状態へ陥ることもあります。そのため、このような双方向の拡声通話系で全二重通話を実現するためには、スピーカーからの音声を消去し、再び相手へ送られることを防ぐ「音響エコーキャンセラー技術」が不可欠となります。

モノラルとステレオの違いについて

エコーキャンセラーの核心である適応フィルタ技術では、スピーカーとマイク間の特性を計算し、マイクで拾ったスピーカー音声を打ち消す処理を行っています。従来のモノラル音声では、1つのスピーカーと1つのマイクで構成されており、その関係は１つの適応フィルターで十分でした。ステレオ音声の場合は左右2つのスピーカーと、左右2つのマイクの組み合わせとなり、4通りの関係のため4つの適応フィルターが必要となります。つまり概念的に言うと、ステレオエコーキャンセラーはモノラルエコーキャンセラーの4倍という膨大な計算を必要とします。

遅延のあるスピーカーについて

液晶やプラズマなどのフラットパネルテレビは、きれいな映像を再現させるために、テレビ内部でさまざまなビデオ信号処理を行っています。しかしビデオ信号処理を行うことで、パネルからの映像表示が大きく（中には150ms以上）遅延してしまい、音声との時間差が生じてしまいます。このため、これらのテレビでは、音声との時間差合わせ（リップシンク）のために、映像が遅延した分だけ、音声を出力するスピーカーにも同じ量の遅延を挿入しています。
しかしながら、このような遅延のあるスピーカーを使用すると、通常のエコーキャンセラーは、遅延をエコーの延長とみなして学習しようとするのですが、その遅延量が大きいために、エコーキャンセラーのもつエコー消去時間長を超えてしまい、エコーが消去できないといった現象が起きてしまいます。PCS-HG90ではこの問題を解決しました。

©2006 Sony Corporation

PCS-HG90のステレオエコーキャンセラー

コストを抑えるためには、音質を犠牲にして膨大な計算量を削減する方法もありますが、PCS-HG90では5組の大容量メモリーを配した高性能なDSP（Digital Signal Processor）*4を搭載し、高速計算を可能にしました。これにより、ハイエンドモデルにふさわしい自然な音質を実現することができました。

また、PCS-HG90は遅延の大きなスピーカーにも対応しています。使用するテレビのスピーカー遅延量をあらかじめ初期設定(0～300ms)しておくことが可能なので、高品位テレビと一緒に使用した場合でも、正しくエコーキャンセラーが動作し、確実にエコーを消去できるようになりました。

*4：テキサス・インスツルメンツ株式会社製 TMS320C6727に16MBのメモリーを外付けしたものを5組で構成。

マルチレート信号処理技術について

計算量削減の手法の一つとしてマルチレート信号処理技術があります。この手法を使うと周波数帯域を分割して処理することで低いサンプリング周波数へダウンサンプリングすることができます。例えば半分のサンプリング周波数へダウンサンプリングすると、適応フィルターの処理は半分に減ることになります。

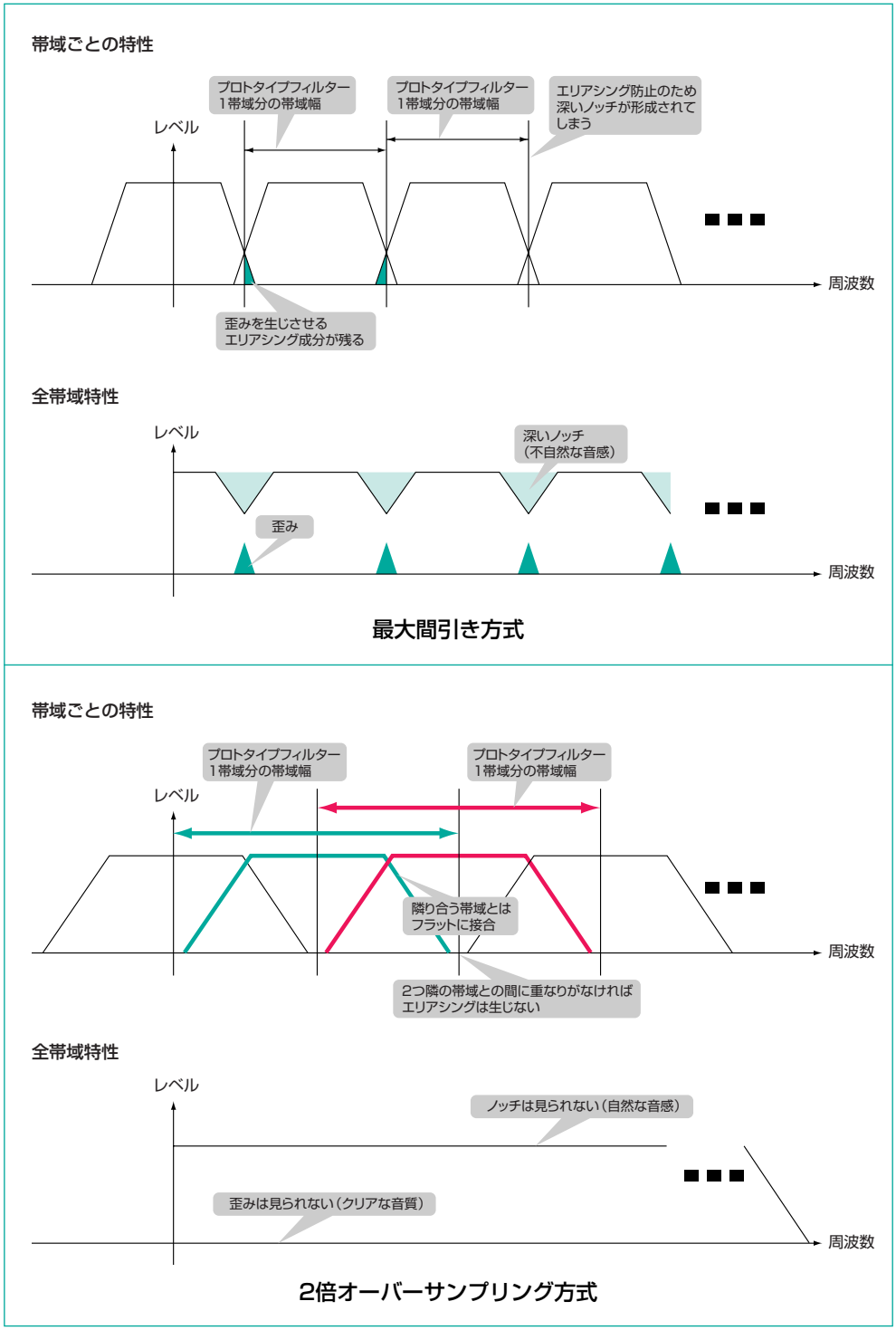
このダウンサンプリングの際に、エリアシングを起こすと適応フィルターの性能が劣化することが知られています。このエリアシングを防ぐために、ダウンサンプリングを行う前にアンチエリアシングフィルターをかけますが、その特性によって音質も影響を受けます。計算量を最も削減できる「最大間引き」を行う場合のフィルター特性では、阻止帯域が帯域分割で隣り合う帯域の境界からとなり、阻止帯域で十分な減衰を得るために通過帯域の一部も犠牲となってしまいます。そのため帯域分割／合成を行うと、隣り合う帯域との境界にノッチが形成され、音質に悪影響を与えます。

自然な音質の実現のために

PCS-HG90ではこの問題に対しても音質を最優先に考え設計されています。最大間引きに対する問題を、2倍オーバーサンプリング方式で解決しています。（図1参照）

この方式では適応フィルターの計算には2倍のコストがかかりますが、阻止帯域を2倍の周波数にすることができるので、隣り合う帯域との境界をよりフラットにすることができます。またエリアシングの発生も防ぐため、最大間引き方式に比べ、歪み成分の少ないクリアで自然な音質を実現できました。

図1：最大間引き方式との比較



SONY