

NTT DoCoMo MPEG

音響符号化圧縮

耳を騙す

オーディオ圧縮機器の例

	圧縮方式及び原理	サンプリング周波数	圧縮率
MD	ATRAC DCT変換による周波数スペクトルの特性と 聴覚特性を利用したビット配分	44.1kHz	5:1
DDC	PASC サブバンド分割と聴覚特性を 利用したビット配分 (MPEG1レイヤ1とほぼ同様)	48K, 44.1K, 32KHz	1:1
ビデオCD	MPEG1レイヤ2	44.1kHz	1:1

Panasonic

NTT DoCoMo MPEG

最小可聴限とマスキング

レベル

信号スペクトル

マスキングカーブ

可聴限界カーブ

マスキングレベル

量子化雑音

サブバンド i-1, サブバンド i, サブバンド i+1

周波数

NTT DoCoMo MPEG

MPEG オーディオ符号化の原理

PCM入力

サブバンド分割

スケールリング

量子化

多重化

圧縮データ出力

FFT

各バンドのマスキングレベル算出

各バンドの許容ノイズレベル算出

各バンドの量子化レベル決定

オーディオ圧縮の原理

[MPEG/Audio レイヤー1]

16bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

8bit

4bit

2bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

8bit

4bit

2bit

振幅

周波数

20kHz

Panasonic

一般にオーディオ信号のエネルギーは低い周波数帯域に集中しているため、全帯域を一律16bitで量子化するよりも...

小さな帯域に分け、各バンドの信号レベルに適したビットを割り当てた方が、トータルのビット量を減らせる

マスキング効果の利用(1)

[MPEG/Audio レイヤー1]

16bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

8bit

4bit

2bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

8bit

4bit

2bit

振幅

周波数

20kHz

16bit

8bit

4bit

2bit

振幅

周波数

20kHz

Panasonic

小さな音や量子化雑音は、大きな音にマスキングされて聞こえないので...

大音量の音にも少しのビットを割当てればよい

MPEGオーディオの構造

	ビットレート (Ch当り)	ハードウェア規模 (相対値)	アルゴリズム概要
レイヤ1	192Kbps	1.0	384サンプル単位に32のサブバンドに分割し、聴覚心理モデルによるビット割当を行う。
レイヤ2	128~64Kbps	1.2	1152サンプル単位にサブバンド分割。補助情報の削減及び量子化ステップ数を細分化し精度向上。ビット割当はレイヤ1と同じ。
レイヤ3	96~64Kbps	2.0	サブバンドデータを更に変換符号化して効率向上。可変長符号化導入。

Panasonic

更に圧縮する為に(1)

[MPEG/Audioレイヤ2]

同じ音量が連続する場合は、短時間毎に振幅を調べて割当ビット量を決めるよりも、...

長時間の振幅変化を調べてビット割当を行った方が、スケールファクタ等のオーバーヘッドを減らす事が可能

Panasonic

更に圧縮する為に(2)

[MPEG/Audioレイヤ2]

等間隔に帯域を分割すると帯域ではバンド幅が相対的に大きくなり、マスキング効果が弱くなるので、

低域のバンドはDCTを用いて更に12個帯のサブバンドに分離し、さらにマスキングを利用した可変ビット割当を行う

Panasonic

更に圧縮する為に(3)

[ステレオ符号化]

ステレオではLchとRchの信号は良く似ているので別々に圧縮するよりも、...

例えば、LchとRchの和信号と差信号に変換してから圧縮すると差信号はほとんどゼロなので圧縮率を高く出来る

Panasonic