

DAIフォーマットを用いた新データ形式と シミュレーション

7S-5

古野 良樹 久津輪 敏郎 小堀 研一
大阪工業大学

はじめに

近年のデジタルオーディオの研究は、大きく二つの方向に分かれている。一つは、DFT等を使用したデータ圧縮技術、もう一つはハイサンプリングを行い、広レンジ化を図るものである。特に、後者は、現行のフォーマットに対する音質の比較により実行されている。現行のDATのフォーマット形式を以下に示す。

表1 DATのフォーマット形式

標本化周波数 [kHz]	量子化数 [bit]	チャンネル数
48	16	2
44.1	16	2
32	12	2
	Non-Linear	4

実際に、人間に聞こえる周波数帯域は約20Hz-20kHzと言われているが約15kHz以上では、極端に人間の音に対する判別能力が落ちていることにより、15kHz以上の周波数特性と量子化雑音分布との関係は、ほとんど判別出来ないと考えられる。以上のことにより、従来の32kHz 12bitフォーマットを用い、従来のデータに加え、 $\Delta\Sigma$ 変調器で生成したビット列を追加することにより、人間の聴覚能力を考えた高レンジ化を行う。

今回は、ハイサンプリングされたデータを使用し、これを再サンプリングする事を想定した変換アルゴリズムを提案し、シミュレーションを行った。また、データ保存媒体として、DATの32kHz4chモードを使用することにした。

ビット配分

全体のbit数は1ch当たり24bit固定とし、そのビット内訳として12bitは従来の16-12bit瞬時圧縮を用いる。図1に伸張特性を示す。

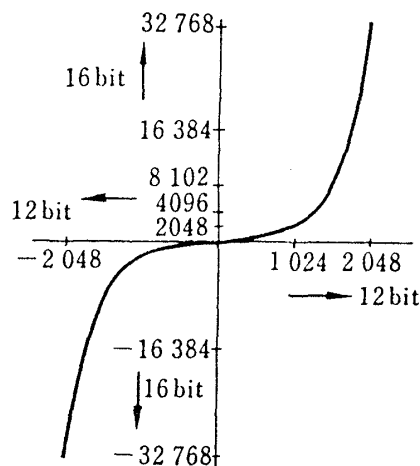


図1 16-12bit瞬時圧縮伸張特性

4bitはパルス列の振幅情報、残り8bitでパルス列を送る。また、1ch当たり24bitであるから、DAIフォーマットを用いる事ができる。

図2にDAIフォーマット時のビット内訳を示す。

34 パルス幅 4 bit	78 1 bit パルス列 8bit	15
16	12 bit オーディオデータ	27 28

図2 24bitオーディオデータ部のbit配分

New data form with DAI format and its simulation
Yoshiki Furuno Toshiro Kutsuwa Kenichi Kobori
Osaka Institute of Technology
5-16-1 Omiya Asahiku Osaka 535,Japan

以上のことにより、現行のDAIフォーマットを用いた伝送ができ、伝送媒体も、従来のものが使い移行が楽にできる。また、従来の12bit瞬時圧縮のデータに、容易に変換できるということも利点としてあげられる。

構成

図3に構成図を示す。

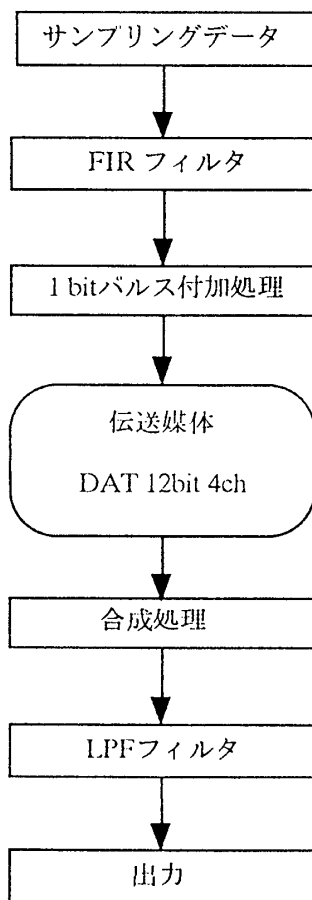


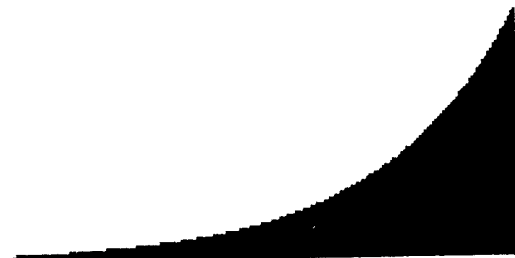
図3 全体構成図

変換アルゴリズム

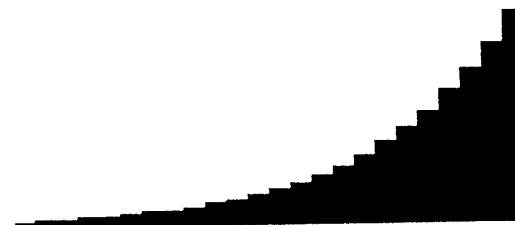
- 1) 変換する前のデータをオーバーサンプリングフィルタ(FIRフィルタ)により補間する。
- 2) 補間したデータを用いて再サンプリングを行なう際に1bitのパルス幅を決定する。
- 3) 12bit,1bitの各々のデータに変換する。

シミュレーション

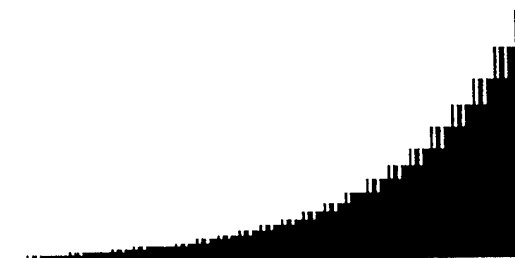
アルゴリズムの検証、周波数特性等を調べるためにシミュレーションを行った。以下に、現行方式の波形と、1bitパルス列を付加した波形を示す。



(a) 元波形



(b) 12-16bit瞬時圧縮



(c) 12-16bit瞬時圧縮+パルス列

図4 シミュレーション結果(波形出力)まとめ

今回、互換性を重視した、新データ形式を提案し、シミュレーションを実行した。シミュレーション結果より、より、高い周波数まで再生できることがわかり、低い周波数では高S/Nが取れることがわかった。

参考文献

- 日本オーディオ協会：デジタルオーディオ辞典
三谷政昭：デジタルフィルタシミュレーション