

リアルタイムMPEGオーディオソフトコーデックの開発

4 R - 6

秋山靖浩 大西忠志 愛木清

(株) 日立製作所 中央研究所

1. はじめに

MPEGオーディオ符号化方式(ISO11172-3)レイヤIIに準拠するHiFi音質対応リアルタイムソフトコーデックを開発し、汎用RISCマイコンにインプリメントしたので報告する。

2. リアルタイムソフトコーデックの概要

表1に、開発したリアルタイムソフトコーデックの諸元を示す。本開発では、HiFi音質に対応するため、方式はMPEGオーディオ符号化方式レイヤII[1]、サンプリング周波数48kHz、ビットレート256kbps等を基本仕様とした。モードは、ステレオ、ジョイントステレオ、モノラルの各モードに対応している。

3. リアルタイムソフトコーデック

(1) 汎用RISCマイコン

表2に、開発に使用したRISCマイコン(以下、SH-DSPと称する)の諸元を示す。SH-DSPは、RISCとDSPを組合せたマイコンであり、周辺機器制御と信号処理を1チップで実行可能である[2]。処理能力は最大60MIPS、乗算器と積和器は、デジタル信号処理のために強化されており、特に、圧縮・伸長処理の処理効率向上に有効な命令セットが用意されている[2]。

(2) 圧縮・伸長の必要処理量

まず、シミュレーションにより、SH-DSPを用いた場合の圧縮・伸長に必要な処理量を見積った。表3に、その結果を示す。条件が一番厳しいステレオモードにおいて、圧縮時は、最大約100MIPSの処理能力が必要であり、伸長時は、最大36MIPS必要であった。

(3) 圧縮処理の分割

上記の結果、ステレオモードとジョイントステレオモードの圧縮処理をリアルタイムに処理するためには、SH-DSPが2個必要であることが判明した。これを受け、SH-DSP間の圧縮処理の分担方法や処理データの双方向転送に必要な周辺構成等について、その実現方法を検討した。

図1に、SH-DSPを2個(以下、マスタ側SH-DSPとスレーブ側SH-DSPと称する)使用した場合の、処理の分担を示す。MPEGオーディオ符号化方式の圧縮処理を大別すると、サブバンド分析、心理聴覚モデル、ビット割当て、量子化等に分けられる。このうち、サブバンド分析と量子化をマスタ側SH-DSP、心理聴覚モデルとビット割当てをスレーブ側SH-DSPで処理するようにした。この分担は、マスタ側SH-DSPとスレーブ側SH-DSPの圧縮処理量が、ほぼ同等となるように考慮した結果である。また、SH-DSP間の処理データの転送には、双方向のアクセスが可能なデュアルポートメモリを使用した。伸長処理は、1個のSH-DSPで実現できるので、マスタ側SH-DSPだけで処理するようにした。

4. まとめ

汎用RISCマイコンSH-DSPを2個使用して、MPEGオーディオ符号化方式レイヤIIに準拠するHiFi音質対応のリアルタイムソフトコーデックを開発した。圧縮時の必要処理量は、約100MIPSであった。伸長時の必要処理量は、約36MIPSであり、上記1個で実現できた。また、本開発では、圧縮・伸長処理以外(スイッチ操作や表示素子等の制御など)の処理も一体化し、その上で、リアルタイム性への影響が無いことを確認している。これにより、多種多様な音声録音再生システムに応用できる見通しを得た。

表1 ソフトコーデックの諸元

項目	内容
圧縮伸長方式	MPEGオーディオ符号化方式レイヤII
サンプリング周波数	48kHz
ビットレート	256Kbps
モード	ステレオ, ジョイントステレオ, モノラル
圧縮伸長時間	リアルタイム

表2 RISCマイコンの諸元

項目	内容
型番	SH-DSP (日立)
プロセッサ方式	RISC+DSP
処理能力	最大60MIPS
乗算器・積和器	16×16+32→40(*)の命令を最短1サイクルで実行 32×32+64→64(*)の命令を最短2サイクルで実行

*: 単位はビット

表3 圧縮・伸長処理の見積り

項目	モード	ステレオ	ジョイントステレオ				モノラル
			bound4	bound8	bound12	bound16	
圧縮		100	95	96	96	97	52
伸長		36	34	33	33	33	32

bound : サブバンドの境界

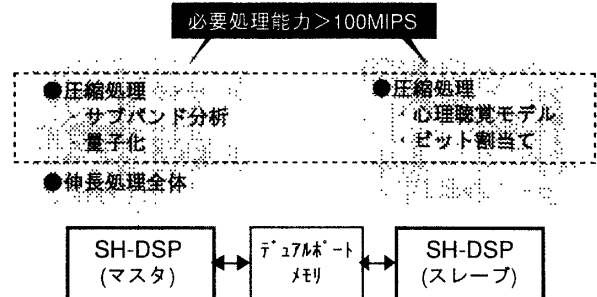


図1 SH-DSPを2個使用した場合の処理の分担

参考文献

- [1] INTERNATIONAL STANDARD, ISO/IEC 11172-3, Aug.1993
- [2] SH-DSPハードウェアマニュアル(第1版), 日立製作所半導体事業部, Apr.1997