

HIFIREVERB モノからサラウンドまでの統合化

NTT エレクトロニクス (株) 遠藤 真
 エヌティーティーコミュニケーション科学基礎研究所 木下 慶介
 (株) ダイマジック 村山 好孝・浜田 晴夫
 (株) ビットメディア / (株) ジュー・ピー 穴澤 健明

本稿では昨年のオーディオ&ホームシアター展東京 2010 で開催された本稿執筆者によるセミナー「どのコンテンツでもどの再生機でもサラウンド~オーディオの統合化について~」(11月22日、NTT エレクトロニクス株式会社主催)の内容を以下に紹介する。

1. オーディオ統合化技術 HIFIREVERB の目的とその概要 遠藤 真

1.1 “HIFIREVERB”の構成と特長

“HIFIREVERB”(ハイファイリバーブ)は、NTT コミュニケーション科学基礎研究所が開発した残響制御技術“Revtrina”と株式会社ダイマジックが開発した2チャンネルサラウンド再生を目的とした仮想音源生成技術から構成されている。図 1.1 に“HIFIREVERB”の構成を示す。

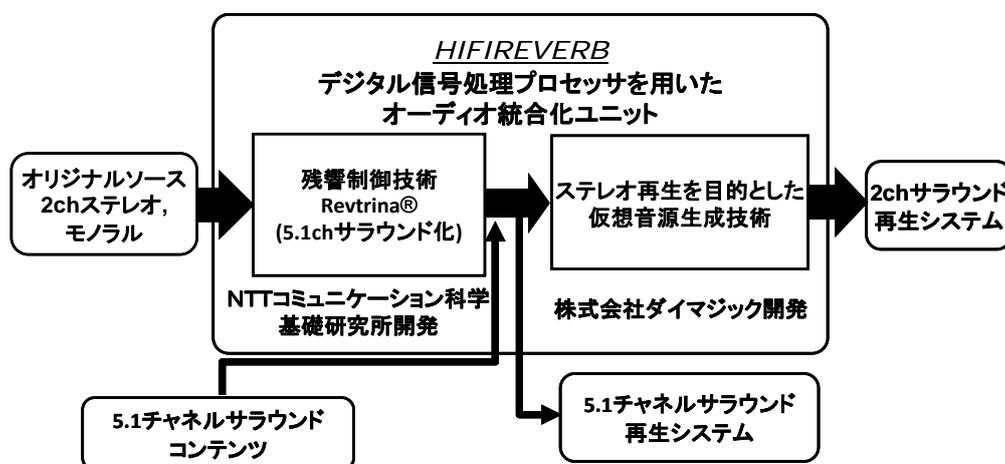


図 1.1 “HIFIREVERB”の構成

バーチャルリアリティなどで使われる「没入感の演出」あるいは「臨場感の向上」は、映像であれば大画面化や3D化によって追求されている。音響でそれらに相当するのは多チャンネル化、サラウンド化であり、音像の「広がり感」を空間上に配置された複数のスピーカで直接再現しようとしている。大画面3Dコンテンツを楽しむために制作側に2眼のHDTVカメラ、再生側には3D対応のテレビと専用眼鏡が必要なように、多チャンネルのサラウンドオーディオを楽しむにはチャンネル数以上のマイクによる収録とチャンネル数分のスピーカが必須である。しかしながら、まだ実際には多チャンネルコンテンツは一部の新作に限られ、しかもホームシアターのように限られた場所に設置した高価な再生系でしか楽しむことができない。このような状況において

「広がり感」のある音響を誰でも手軽に楽しめるようにするのが、“HIFIREVERB”である。

“HIFIREVERB”はモノラルやステレオソースに元々畳まれて記録されている残響を推測し、原音を直接音と間接音（残響音）に分け、実スピーカあるいは仮想スピーカを用いて「広がり感」のあるサラウンドオーディオとして再生することを可能にしている。「広がり感」は「見かけの音源の幅」（音像の大きさ）と「音に包まれた感じ」として知覚されると言われており、残響の到来方向やレベルに影響される。また残響は距離感の知覚にも関わると言われており、距離感の制御はマイクの等価的な位置補正に相当する。

“HIFIREVERB”は直接音と残響音のレベルを変えたりミキシングすることによって、音場あるいは再生装置の特性を補正したり変化させることが可能である。しかもこれらを音像の大きさを変えずに制御できるという従来のサラウンド化技術にない優れた特長を持っている。すなわち推測された残響音の制御によって自然な「広がり感」のまま、「音に包まれた感じ」を演出できる。

なお、“HIFIREVERB”は映画のように前後左右を動き回る音源のサラウンド再生を目的としているのではなく、むしろ正面から直接音が到来するコンサートホールやライブハウスにおける自然な「響き」の再生を目指していると言える。

“HIFIREVERB”はAVアンプ他で広く使用されている浮動小数点デジタル信号処理プロセッサと固定小数点デジタル信号処理プロセッサに対応しており、どちらのプロセッサでも、プロセッサ一つで“HIFIREVERB”のリアルタイム処理が可能である。図 1.2 に“HIFIREVERB”の製品展開例を示す。製品化を計画している HIFIREVERB エンコーダ装置では、既存の 2ch ソースをリアルタイムに 5.1ch サラウンドあるいは 2ch バーチャルサラウンドにエンコード可能である。2ch バーチャルサラウンドになったコンテンツは CD などの既存のパッケージメディアの制作や FM ステレオ放送などに用いることができる。またこれらのメディアや放送の視聴には新規な機器を必要とせず、既に広く普及している通常のステレオセットで良いので、すぐにでもサービス開始できるというメリットがある。一方、民生用機器にデジタル信号処理プロセッサ等を搭載して“HIFIREVERB”ソフトウェアを内蔵すると、今度はモノラルやステレオ録音された既存の数多いコンテンツを 5.1ch サラウンドや 2ch バーチャルサラウンドにその場でエンコードして視聴するという楽しみ方ができる。特に、2ch バーチャルサラウンドは、5.1ch の実スピーカを置くスペースや配線などの制約を除き、ヘッドフォンでも楽しめるなど、“HIFIREVERB”の特長の一つになっている。

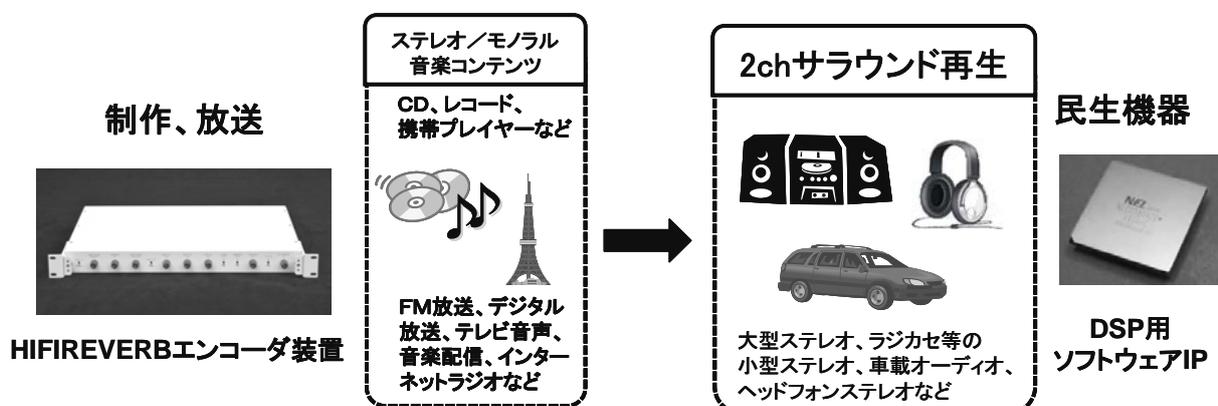


図 1.2 “HIFIREVERB”の製品展開例

表 1.1 にエンコード装置の仕様(暫定)を示す。

共通部	アナログ入力 2CH (1 系統)	RCA x 2
	アナログ/デジタル入力切替	
	アナログモニタ出力 2CH (1 系統)	RCA x 2
	入力系統切替(入力、直接音出力、間接音出力、C/SW 出力、2ch サラウンド出力)	
	制御用	USB-B
残響 処理部	2CH(1 系統):入力	XLR3-Female x 1
	2CH(1 系統):直接音出力	XLR3-Male x 1
	2CH(1 系統):間接音出力	XLR3-Male x 1
	2CH(1 系統):直接音/間接音混合出力 或いは Center/Subwoofer 出力	XLR3-Male x 1
	2ch 入力→直接音出力バイパス SW	
	直接音間接音境界値選択	
	パラメータセット選択	
	直接音間接音セパレーション最大値選択	
	直接音に対する間接音 Mix レベル:Efector→Mixed OUT, Encoder→直接音出力	
5.1ch 処理部	センター出力レベル調整	
	リア出力レベル調整	
	All-Path Filter ON/OFF	
	Subwoofer Filter ON/OFF	
	フロントーリア間遅延値選択	
2ch サラウンド 処理部	2CH (1 系統): フロント入力	XLR3-Female x 1
	2CH (1 系統): リア入力	XLR3-Female x 1
	2CH (1 系統): Center/Subwoofer 入力	XLR3-Female x 1
	内部/外部入力切替。内部は直接音出力→フロント入力, 間接音出力→リア入力へ接続	
	2CH (1 系統): 2ch サラウンド出力	XLR3-Male x 1
	Narrow Speaker/Wide Speaker/Headphone/ ダウンミックス切替	

表 1.1 エンコード装置の仕様(暫定)

1.2 “HIFIREVERB”の応用

“HIFIREVERB”は前節に述べたようにコンテンツのサラウンド化に新しい切り口をもたらす。この他に“Revtrina”技術によって直接音と残響音に分けることでサラウンド化以外にも大きく二

つの応用が考えられる。

応用の一つは残響音ではなく直接音の利用である。すなわち集音時に、推測された残響を原音から差し引いた直接音を使うものである。スタジオ外での制作現場では、直接音を使用したいことが多い。また、インターホンや携帯電話、TV 会議システム使用時あるいは一般の講演や講義においても、残響はノイズとともに音声の明瞭度を低くするので直接音を利用するのが良い。

もう一つの応用は音場の制御である。従来、残響は加えるものであって、除けるものではなかった。たとえば再現したいホールの響きを作り出すためには、直接音と残響音の混ざったある場所の収録音を加工するのではなく、直接音に対して目指すホールの残響を加える処理を施すことが効果的と考えられる。

なお、デジタル信号処理プロセッサによるリアルタイム処理では、プロセッサの能力による制約から、残響の推測に学習などによる適応的な処理が省かれているが、推測で得られた残響や直接音をサラウンド化や前述のように実用的に利用できる。

1.3 HIFIREVERB 導入のまとめ

前節までで概説した“HIFIREVERB”によってもたらされる効果を主に視聴者の観点からまとめる。

1. 直接音と残響等の間接音の実時間推定が、いつでもどこでもその場で出来るようになり、新しい用途が開けた。
2. “HIFIREVERB”によって推定した直接音と残響音の混合比を調整することにより、従来不可能であったマイクの等価的な位置補正や再生装置やリスニングルームの音響特性の等価的な補正が電子的に行えるようになり、モノラルでもステレオでも音質を格段に改善することが出来るようになった。
3. 5.1 チャンネルサラウンドシステムでは、推定した直接音を前方に残響音を周囲に配置することにより、従来のモノラルソースやステレオソースからでもライブコンサートに近いサラウンド効果が家庭で再現できるようになった。
4. “HIFIREVERB”を構成する残響制御技術“Revtrina”と仮想音源生成技術により、5.1 チャンネルソースやステレオソースやモノラルソースに対して、それぞれ専用の再生系を必要としなくなり、ステレオシステムや車載オーディオやヘッドフォンステレオ等のそれぞれの再生系に適した臨場感のあるステレオ再生、サラウンド再生が可能になった。

以下にオーディオ統合化技術“HIFIREVERB”を構成する主要技術である残響制御技術“Revtrina”とステレオ再生を目的とした仮想音源生成技術について各節で説明を加えると共に、“HIFIREVERB”によるモノからサラウンドまでのオーディオの統合化についてさらに検討を加える。