

新しい音場制御技術 HiFiREVERB を用いた 業務用音場制御パネルと民生用再生システムについて

花岡無線電機株式会社代表取締役社長 花岡 克己
一般社団法人日本オーディオ協会理事 穴澤 健明

1 はじめに

昨年2011年の10月21日から23日にかけて秋葉原で開催されたオーディオ&ホームシアター展 TOKYO では、10月21日に、セミナー『最新音場制御技術 HiFiREVERB の動向について』が開催されました。本稿ではその内容について以下に報告します。

この HiFiREVERB については、一昨年の2010年11月のオーディオ&ホームシアター展でも展示と共に NTT エレクトロニクス株式会社主催の『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』と題するセミナーが開催され、その内容は、本誌2011年1月号(JAS Journal Vol.51 No.1)に『HiFiREVERB モノからサラウンドまでの統合化』という題名で紹介されております。

また本誌2011年9月号にはこの HiFiREVERB に関連し『今こそ必要なステレオ録音(收音)再生理論の見直し』と言う文書を寄稿させていただきました。

本稿では以下にこの画期的な音場制御技術を応用した業務用製品と民生用製品を各1種ずつ紹介させていただきます。なお民生用製品の中で使用している CD 音質又はそれ以上の音質を伝送できるワイヤレス送受信については、2011年のオーディオ&ホームシアター展で10月21日に『各社の機器が使える家庭内 2.4GHz ロスレスコモンモードワイヤレスについて』と言う題名で台湾の Syncomm Technology 社より紹介された技術です。

2 業務用音場制御パネルについて

業務用音場制御パネル「SfCP-2512」は、NTT エレクトロニクス(株)が開発した残響制御技術「HiFiREVERB」を用いた画期的な残響制御技術と 2ch サラウンド化技術の組合せにより、放送局やスタジオでの既存コンテンツの音質改善や既存システムでのサラウンド再生を可能にする信号処理技術を応用した花岡無線電機(株)の新製品です。



写真1 業務用音場制御パネル SfCP-2512 の表面パネル

FM 放送、デジタル放送、テレビ音声、音楽配信、インターネットラジオなどの各種コンテンツ制作スタジオ向けに製作された本装置はパネル面のロータリースイッチで素材や使用用途に合わせた各種の設定や調整が可能であるため業務用として幅広い用途に使用できます。1U ラック

マウントサイズですので、スタジオ内の既存システムラックに実装可能で、スペースも取りません。入出力はアナログ・デジタル信号対応。入力素材は 5.1ch サラウンド・2ch ステレオ・モノラルに対応し、出力は 2ch バーチャルサラウンド・5.1ch サラウンド・2ch ステレオに対応しております。

— SfCP-2512 [音場制御パネル] 入出力 —

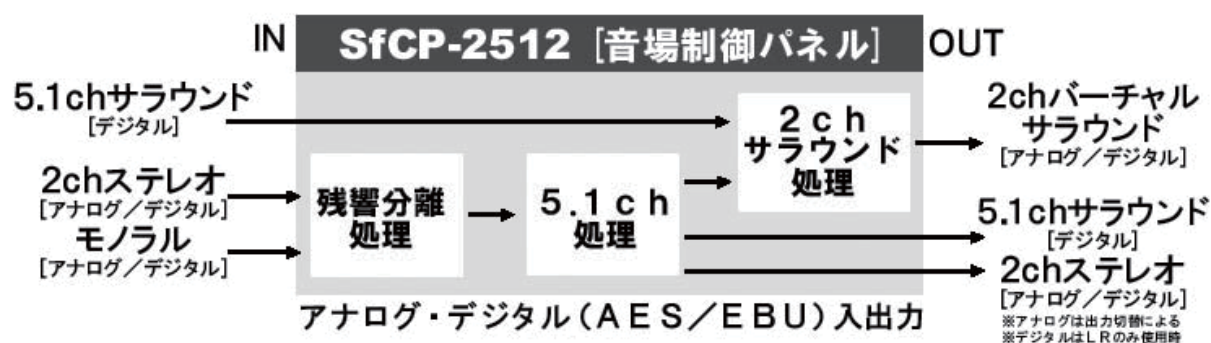


図1 音場制御パネルの入出力

本装置は「残響分離処理」「5.1ch 処理」「2ch サラウンド処理」と3つの処理を行い、音の伝わり感をリアルに再現します。「残響分離処理」は、ステレオ収録時における直接音（前から届く音）と間接音（周辺から届く音[残響]）を分離します。分離は過去から予測できない成分を直接音とし過去から予測できる成分を間接音としています。「5.1ch 処理」は、直接音と間接音の混合比を制御して 5.1ch サラウンド化を行います。センターやリアの出力レベルの調整、フロント・リア間遅延値の設定も可能です。「2ch サラウンド処理」は、現在主流となっているステレオ信号の左右位相差を用いたサラウンド生成技術とは異なる新しいオーディオ統合技術を用いた 2チャンネル・サラウンド・ステレオ処理です。2ch バーチャルサラウンドとは、ステレオスピーカであっても直接音は前から聞こえ、間接音は周囲から聞こえているように聞こえるバーチャルサラウンド技術です。

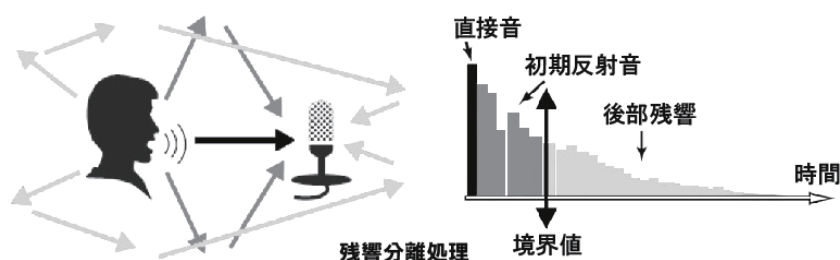


図2 残響分離処理

本装置のパネル面で図3に示すように各種設定が可能で、素材や使用用途に合わせて使用できます。

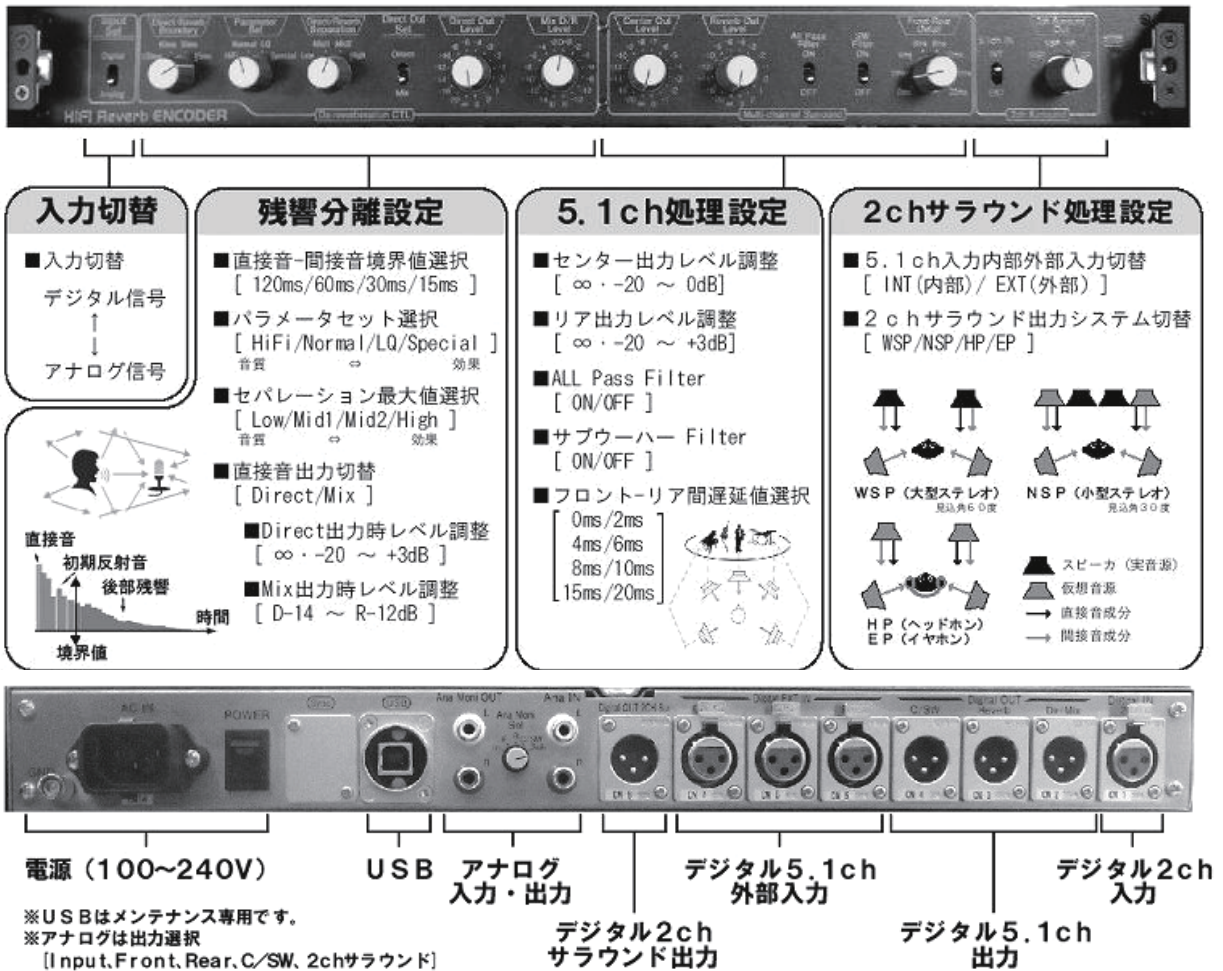
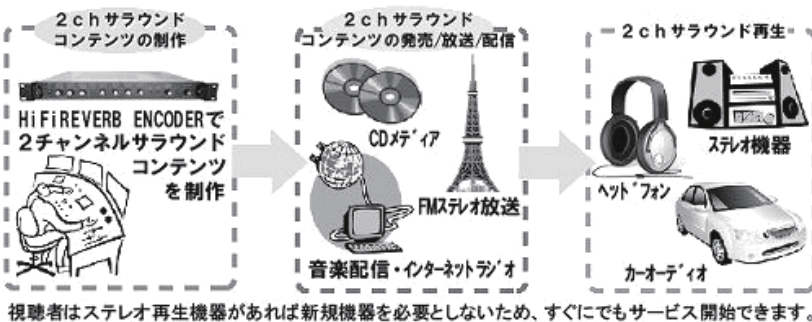


図3 本装置のパネル面と各種設定

使用例としては、2ch ステレオ素材を残響分離処理にて 5.1ch 処理を行った 5.1ch サラウンド化のコンテンツ制作はもちろん、2ch サラウンド処理にて 2ch バーチャルサラウンド化のコンテンツ制作した 2ch バーチャルサラウンド素材は既存のステレオ再生機器で 2ch バーチャルサラウンドが再生可能なため、視聴者は新規機器を必要せず、すぐにでも 2ch バーチャルサラウンドのサービスを開始することができます。

使用例

■2chバーチャルサラウンド



■残響分離処理

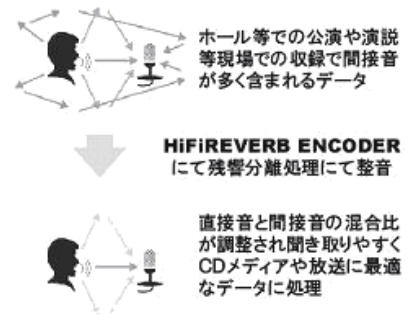


図4 使用例

また、整音処理としてホール等での公演や演説等の現場で収録した残響が多く含まれる 2ch ステレオ素材を残響分離処理にて整音し、CD メディアや放送に最適な聞き取りやすい素材への整音処理としての使用も可能です。

3 HiFiREVERB 技術を用いた民生用再生装置について

前章では、入力の音楽信号から直接音と残響音を分離し目的の再生環境に合わせて再合成する HiFiREVERB 技術を用いた業務用音場制御パネルについて解説を加えさせていただきました。

本章ではその民生用の応用例として日立マクセル株式会社より今春発売予定のデジタルワイヤレス・アクティブスピーカーMXSP-HP5000 を紹介させていただきます。昨年 10 月のオーディオ&ホームシアター展では、これからの新しいオーディオシステムの例として図 5 に示す HiFiREVERB とロスレスワイヤレスを組み合わせたシステムを提案させていただきました。



図 5 2011 年 10 月のオーディオ&ホームシアター展での提案システム

この提案システムの中で、いよいよ今春（本年第 1 四半期）黒と赤と白の 3 色のアクティブスピーカーとコントロールユニット（電池数 4 本に変更）が発売されることになりました。

以下 HiFiREVERB 処理を行うコントロールユニットを中心にこの MXSP-HP5000 について解説を加えさせていただきます。

3.1 コントロールユニットの信号処理部について

前章の業務用 HiFiREVERB エンコーダとこの民生用コントロールユニットでは、外観、寸法、ツマミ数、数十倍に及ぶ価格差等で大きく異なりますが、共通の内部演算アルゴリズムが使用しております。最大の違いは数百 MIPS にも及ぶ処理の方法にあり、業務用では浮動小数点演算が行われ、民生用では低消費電力の固定小数点演算が行われている事です。従って業務用と民生用では演算精度とインターフェースに差がありますが演算内容そのものにはほとんど違いはありません。



写真2 コントロールユニットボードの外観

このコントロールユニットで使用されている日本モレックス（株）及び S'NEXT（株）により開発された民生用演算ボードを写真2に示します。この写真2に見る通り、ボード上の左半分は電池が占め、右端にはワイヤレス送信機が設置されております。両者の間に AD 変換器及び DA 変換器を内蔵した低消費電力固定小数点 DSP（アナログデバイス社 BF522C シリーズ）が位置し、その周辺にコネクタやスイッチが設置されております。

なお、本コントロールユニットボードには、HiFiREVERB の応用分野を存分にお楽しみいただくために、画面中央上部（製品では電池ケース内）に 16 接点の隠しスイッチを用意しました。普通の用途では必要ありませんが、オーディオの探究心豊かな方の一助になれば幸いです。ここで用意されている隠しパラメータの内容については後述します。

3.2 コントロールユニットの設定の概略

- 1) 付属の AC アダプタを接続して下さい。電池を使用する場合は、電池ケース内に単 3 電池 4 本を挿入し必ず AC アダプタのプラグを本ユニットからはずして下さい。電源スイッチ（POWER ON/OFF）のそばの緑色 LED は、正常に電源が供給されている場合にこのスイッチを ON にすると常時点灯します。
- 2) LINE IN（入力）コネクタに付属のオーディオステレオケーブルを使って iPod、ウォークマンプレーヤ、CD プレーヤ、テレビ、パソコン等のオーディオ機器のアナログ出力を接続して下さい。
- 3) MODE 切り替えスイッチを設定して下さい。このスイッチは、入力の音楽信号に対して聴取者の環境に合わせた HiFiREVERB 処理を行うために用意されており、SPEAKER のスイッチ位置では、付属のデジタルワイヤレススピーカで入力の音楽信号に対して最適のサラウンド効果が得られます。HEADPHONE のスイッチ位置では、ヘッドフォン、イヤフォンで聴く場合に最適の HiFiREVERB 効果が得られ、中間の Variable のスイッチ位置では、電池ケース内に用意した、HiFiREVERB の効果を変化させて楽しめる方のためのロータリースイッ

チが有効になります。このロータリースイッチを使用する場合は、本文 3.4 項をご参照下さい。なお工場出荷時には MODE スイッチの VARIABLE の位置で、HiFiREVERB の効果を加えない音を参考のためお聴きいただくことができます。

- 4) LINE OUT (出力) コネクタの接続は、ワイヤレスのみを使用する場合には必要ありませんが、この LINE OUT (出力) にはワイヤレスで送られる音楽信号と同じアナログ信号がいつも出力されておりますので、既存の再生システムやイヤホンや録音機のアナログ入力端子に接続し再生音を聴いたり録音したりすることが出来ます。
- 5) VOL.+と VOL.-ボタンは音量を調整する為のボタンです。
- 6) PAIRING (ペアリング) ボタンは、ワイヤレスで障害が生じたり、新しいワイヤレス機器を使用する場合に使用するボタンで、正常なワイヤレス動作が行われている場合(WIRELESS ON/OFF スイッチ近くの緑色 LED が常時点灯)やワイヤレスを使用しない場合にはこのボタンを使用する必要はありません。ワイヤレスを使用しながら正常な音が出ない場合はこのボタンを使用してワイヤレス条件の再設定を行って下さい。
- 7) WIRELESS ON/OFF (ワイヤレス オン/オフ) スイッチは、ワイヤレスを使用する場合は ON、使用しない場合は OFF に設定して下さい。
- 8) POWER ON/OFF (電源 オン/オフ) スイッチは、ON に設定して下さい。

以上の説明からお分かり頂けるように、本コントロールユニットはお手持ちのオーディオ再生システムと組み合わせてお使いいただくことも出来ます。

3.3 デジタルワイヤレスアクティブスピーカの設定

- 1) 背面の AC アダプタ用コネクタに付属の AC アダプタを接続し、電源を供給して下さい。なお、このデジタルワイヤレスアクティブスピーカは、デジタルワイヤレスコントローラと異なり電池で使用することはできません。
- 2) 背面にあるスライドスイッチ (入力切り替えスイッチ) を、ワイヤレスを使う場合は WIRELESS 側に設定し、ワイヤレスを使用しない場合は ANALOG 側に設定して下さい。このスイッチが ANALOG 側に設定されている場合は、背面にあるヴォリュームで再生レベルを調整できます。
- 3) 正面中央スピーカの下部にある電源スイッチを下方より押し、電源を入れて下さい。電源が入ると正面左側の緑色 LED ランプ (POWER) が点灯します。
- 4) コントローラユニットがワイヤレスに設定され、ワイヤレスが正常に動作している場合、スピーカ正面右側の緑色 LED ランプが常時点灯します。この LED ランプが点灯しなかったり、点滅している場合はワイヤレスの正常動作が行われていないことを示しております。このような場合はワイヤレスの再設定をお願いします。

これで設定は完了です。デジタルワイヤレスコントロールユニットの入力に接続した各種プレーヤの再生を開始し、コントロールユニットの VOL.+と VOL.-ボタンを用いて音量を調整してお楽しみ下さい。

3.4 電池ケース内隠しスイッチによる HiFiREVERB の詳細設定について

コントロールユニットの電池ケース内にパラメータ設定のための0から9までとAからFまでの表示のあるロータリースイッチがあります。このロータリースイッチで設定した値は、デジタルワイヤレスコントローラユニットのMODEスイッチをVARIABLEの位置にした場合にのみ有効になります。表1に『パラメータセットスイッチ各位置でのHiFiREVERBの効果と主な用途』を示します。それぞれのHiFiREVERBの効果（分離後の残響音の2チャンネルサラウンド再生レベルの多少等）は、両スピーカの間隔や聴く部屋の響きの状態や鑑賞する音楽ソースによって変わりますので、実際のリビングルームで音楽を聞きながらHiFiREVERBの最適な効果が得られる位置を選択していただくことをおすすめします。

| スイッチ位置 | スピーカ間隔 | 効果 | 主な用途 |
|--------|--------|----|-----------------------------------|
| 0. | 広（60度） | 少 | 見込み角60度のスピーカでよく響く部屋で聴く場合。 |
| 1. | 広（60度） | 中 | 見込み角60度のスピーカで多少響く部屋で聴く場合。 |
| 2. | 広（60度） | 多 | 見込み角60度のスピーカで響きの少ない部屋で聴く場合。 |
| 3. | 広（60度） | 特多 | 見込み角60度のスピーカで響きの無い環境で聴く場合。 |
| 4. | 狭（30度） | 少 | 間隔の狭い付属スピーカ等でよく響く部屋で聴く場合。 |
| 5. | 狭（30度） | 中 | 間隔の狭い付属スピーカ等で多少響く部屋で聴く場合。 |
| 6. | 狭（30度） | 多 | 間隔の狭い付属スピーカ等で響きの少ない部屋で聴く場合。 |
| 7. | 狭（30度） | 特多 | 間隔の狭い付属スピーカ等で響きの無い環境で聴く場合。 |
| 8. | ヘッドフォン | 少 | ヘッドフォンやイヤフォンで響きの少ない音を好まれる方に。 |
| 9. | ヘッドフォン | 中 | ヘッドフォンやイヤフォンで多少響きの少ない音を好まれる方に。 |
| A. | ヘッドフォン | 多 | ヘッドフォンやイヤフォンで響きの多い音を好まれる方に。 |
| B. | ヘッドフォン | 特多 | ヘッドフォンやイヤフォンで特に響きの多い音を好まれる方に。 |
| C. | 入力音 | なし | 参考のためHiFiREVERB効果の無い元の音を聴く事が出来ます。 |
| D. | 残響音のみ | あり | 参考のため残響音のみを聴く事が出来ます。 |
| E. | 直接音のみ | あり | 参考のため音楽ソースの直接音のみを聴く事が出来ます。 |
| F. | 直接音のみ | あり | 参考のため会話等のソースの直接音のみを聴く事が出来ます。 |

表1 パラメータセットスイッチ各位置でのHiFiREVERBの効果と主な用途

注 角度60度及び30度は聴取位置から見た左右両スピーカの見込み角を意味しており、国際規格で決められているスタジオでの標準的な設定は見込み角60度です。

コントローラユニットの側面のMODEスイッチのVARIABLEの位置では、工場出荷時に上記Cに設定されております。またMODEスイッチがSPEAKERの位置では常時上記5と6の間のパラメータに設定されており、MODEスイッチがHEADPHONEの位置では常時上記9とAの間に設定されております。

上記Cでは、HiFiREVERB効果を加えていない音を参考のためお聞きいただく事が出来ます。

また上記Dでは、残響成分のみを取り出すことが出来、残響音を確かめる際やお手持ちの再生システムに残響音用アンプ付スピーカを新規に追加する際等に有効です。

上記Eは、こもった音の音楽録音ソースをクリアーに聴く際に有効です。

上記Fは、こもった聴きとりにくい会話ソースをクリアーに聴こうとする際に有効です。

この隠しスイッチを使用する場合は、表1の設定の中から貴方のリスニング環境（使用する音楽ソース、リスニングルーム、スピーカ間隔）に最も適した設定を選択しお楽しみ下さい。

4 おわりに

これまでも録音時には良い作品を制作するための様々な努力が重ねられてきているものの、一度録音が済むとそのコンテンツは再生環境に関係なく万能だと言うばかりに、オーディオは突っ走ってきました。多種多様な再生の事を考えていたら面倒だから無視して突っ走れということなのでしょう。例えばスタジオのモニタースピーカ（通常見込み角 60 度）で決めた音をヘッドフォンで聴けば頭の中にバンドが存在すると言うプレーメンの楽隊状態となり陶酔するには良いかもしれませんがハイファイや音楽での形而上の感動という見地に立つと何ともおかしな状況にあるように思います。まだまだ完成という領域には程遠い状態にはありますが、これらのHIFIREVERB 応用製品がオーディオコンテンツ制作においてそして再生において一石を投じる存在にもなればと思い本稿を書かせていただきました。

またオーディオが単なる好き嫌い以上の深淵なサイエンスであり、本稿がその深さを知っていただく為の一助にでもなれば幸いと存じます。