

## MPP.CNV イントロダクション

Ver1.0

S&K Audio

2019/05/01

MPP.CNV は Windows PC 上で動作する、多チャンネルのコンボリユーション・プロセッシングソフトウェアです。

Dante Network や MADI、SoundGrid といったオーディオネットワークと組み合わせることで、Windows PC をネットワーク上で共有できるオーディオプロセッサとして活用できるようになります。

コンボリユーションは、フィルタリング、スピーカー補正、ルーム補正、ヘッドフォン HRTF 処理、ホールシミュレーション、マイクシミュレーション、波面合成、アンビオソニックス処理など数多くのアプリケーションに応用できる信号処理です。

一般的な DSP ベースのプロセッサと比較すると、PC ベースのプロセッサは処理単位の遅延が大きいという欠点があります。一方で、DSP ベースのプロセッサはタップ数やサンプリング周波数といった点で対応できるアプリケーションに限界があります。

例えば、一般的な DSP ベースのプロセッサでは、4KTaps@96KHz といったスペックが一般的で、多チャンネル処理には多くのハードウェアリソースが必要となります。

沢山のハードウェアをスタックしたシステムは管理が複雑となり、外部機器やネットワークとの接続には大規模なインターフェースが必要となります。

また、192KHz といった高サンプルレートでの動作や十秒を超えるホールシミュレーションなどには特殊な機材が必要となります。

Windows PC 上で動作する MPP.CNV は、DSP をはるかに凌ぐ Intel CPU パワーを活用し、多数のハードウェアの置き換え、特殊で高額なハードウェアの置き換えを可能とします。

最初に、MPP.CNV のソリューション例を挙げておきましょう。

- 複数スタジオのモニタープロセッサー

ネットワーク上に MPP.CNV を配置することで、複数のスタジオの複数のモニタースピーカーに必要な処理を実行することが可能です。つまり、チャンネルディバイダー、補正といった処理を同時に複数実行可能となります。また、各スピーカーでモニター中の音に対して、ヘッドフォン用の HRTF 処理を付加するといったことが 1 台の Windows PC で可能となります。

- 多チャンネルヘッドフォン処理

イベントや店頭などで、同時に複数のヘッドフォン端末に、個別の HRTF を施した信号を供給可能です。例えば Dante Network を使用すれば、同時に多数のステレオ端末に対してサービスを提供可能です。多チャンネルからのバイノーラル生成処理も同時に複数提供可能です。

- 超多チャンネルオーディオ

多チャンネルのソースから多チャンネルのスピーカーに対してのレンダリング処理が必要になる場合があります。例えば、16 個のソースに対して 16 個の出力へのレンダリングには最大で  $16 \times 16 = 256$  のコンボリューションが必要になります。MPP.CNV があれば PC1 台で処理可能です。Dante Network 上に複数の PC を配置すれば、さらに大規模なレンダリングも可能となります。

- ホールシミュレーションサーバー

十秒を超えるホールシミュレーションを同時に複数処理可能です。スタジオに専用の残響室がいくつもあるイメージで、高品質なリバーブ処理が DAW の負荷を上げることなく可能となります。

次に、MPP.CNV のフレームワークを見ていきます。

MPP.CNV は入出力デバイスとして ASIO ドライバーをサポートするものを使用します。Dante Network や MAD1、SoundGrid といったプラットフォームを利用することで、ネットワーク上で動作するサービスとして機能させることが可能です。

fig.1 を参照しながら信号のフローを説明します。

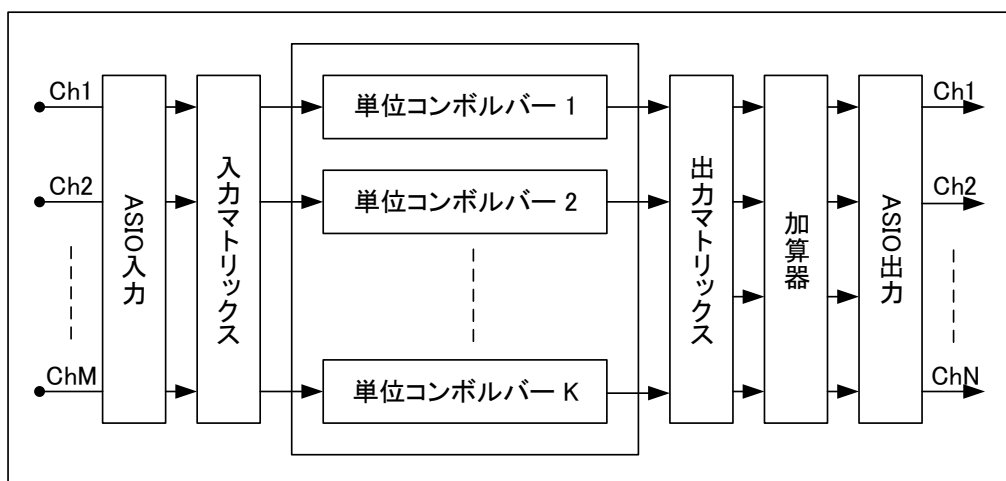


fig.1

- ASIO 入力チャンネルからの信号は入力マトリックスに送られます。
- 入力マトリックスは、後続のコンボルバーアレイに送る信号を決定します。
- コンボルバーアレイは単位コンボルバーが複数集まったものです。
- 単位コンボルバーは、コンボルバー(FIR フィルター)と遅延、およびゲイン調整機能を持っています。
- 1つの ASIO 入力チャンネルからの信号は、1つまたは複数の単位コンボルバーに送られます。
- コンボルバーアレイの出力は出力マトリックスに送られます。
- 出力マトリックスは、1つの単位コンボルバーの出力を任意の ASIO 出力チャンネルに送り出します。同じ ASIO 出力チャンネルに複数の単位コンボルバーの出力を送る場合には、全てが加算されてから ASIO 出力チャンネルへと送られます。

単位コンボルバーの FIR フィルターには、WAV ファイル形式で係数を供給します。係数の最小タップ数は 256 タップとなっています。最大タップ数は動作環境に依存しますが、メガタップオーダーの係数を設定することが可能です。

最後は、MPP.CNV のフレームワークの記述方法についてです。

MPP.CNV のフレームワークは、テキスト形式のプロファイルデータで記述します。

プロファイルデータはキーワードとそれに続くパラメータという形式の行を複数含みます。  
このプロファイルデータの中で”cnv”というキーワードに続くパラメータを持った1行で単位コンボルバーの仕様を記述します。

記述は以下の通りです。

cnv,ASIO 入力 ch,ASIO 出力 ch,ゲイン(dB),遅延(sec),係数ファイルパス

実際の記述例を見ていきます。

✧ ストレートコンボルーション

cnv,0,0,0,0,data¥correction\_filter\_left.wav

cnv,1,1,0,0,data¥correction\_filter\_Right.wav

この2行を図にすると fig.2 のようになります。

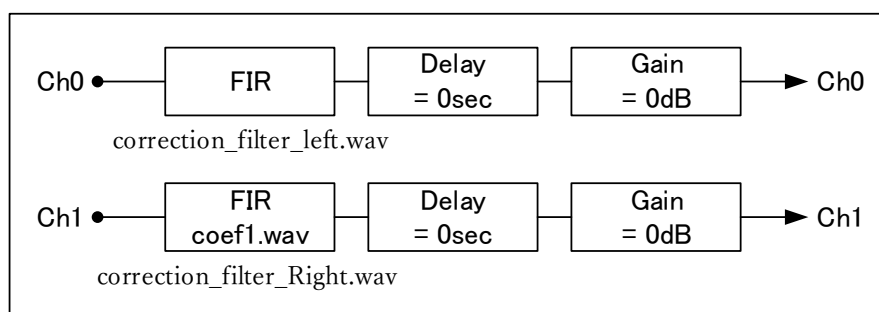


fig.2

これは、ステレオ信号の補正を行う系の例で、1つの入力チャンネルと1つの出力チャンネルの間に単位コンボルバーが入るシンプルな構造を記述するものです。

☆ チャンネルディバイダー

cnv,0,0,0,0,data¥LPF.wav

cnv,0,1,0,0,data¥BPF.wav

cnv,0,2,0,0,data¥HPF.wav

cnv,1,3,0,0,data¥LPF.wav

cnv,1,4,0,0,data¥BPF.wav

cnv,1,5,0,0,data¥HPF.wav

この 6 行を図にしたものが fig.3 です。

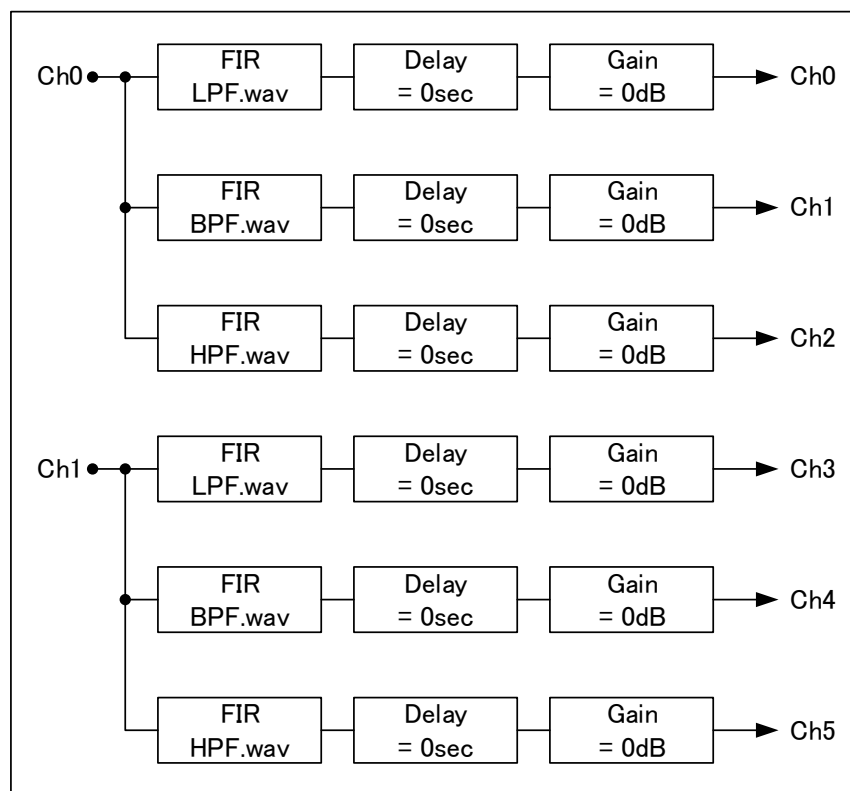


fig.3

これは、3Way ステレオのチャンネルディバイダーを処理する系の例です。1つの入力チャンネルからの信号は3つの単位コンボルバーを経由し、3つの出力チャンネルへ送られます。

☆ HRTF マトリックスコンバージョン

cnv,0,0,0,0,data¥LtoL.wav

cnv,0,1,0,0,data¥LtoR.wav

cnv,1,0,0,0,data¥RtoL.wav

cnv,1,1,0,0,data¥RtoR.wav

この 4 行を図にしたものが fig.4 です。

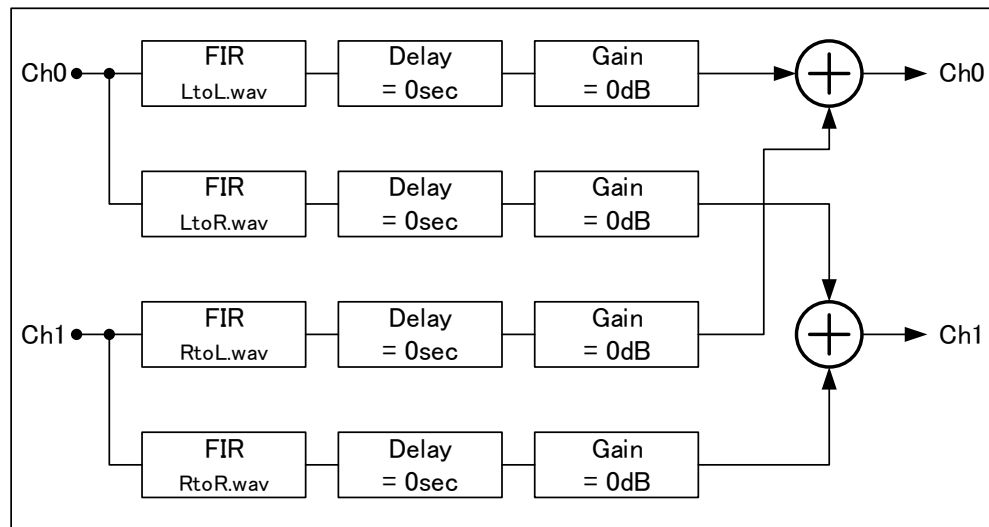


fig.4

これは、ヘッドフォン用の HRTF 処理を行う系の例です。1つの入力チャンネルからの信号は、2つの単位コンボルバーを経て2つの出力チャンネルに送られます。1つの出力チャンネルには2つの単位コンボルバーの出力が加算されて送られることになります。

1つのプロファイルデータには上記のような行を混在させて記述することが可能です。例えば、1系統のステレオ信号をチャンネルディバイダー経由でスピーカーに出力しながら、ヘッドフォン用の出力を得るといったことが可能です。

また、プロファイルデータはカンマ区切りの記述フォーマットとなっており、エクセルのような表計算ソフトを使用すれば簡単に作成・編集が可能です。

MPP.CNV は Windows PC 上で動作するため、最終的な動作スペックは PC 環境に依存します。

S&K Audio で評価用に使用している PC での構成例を幾つか例として挙げておきます。

- 128Ch ストレートコンボルバー  
サンプリング周波数 : 96000Hz  
タップ数 : 4096 サンプル  
コンボルバー数 : 128 個
- 6ch ロングタップコンボルバー  
サンプリング周波数 : 96000Hz  
タップ数 : 1M サンプル  
コンボルバー数 : 6 個
- 16 in X 32 out マトリックスコンボルバー  
サンプリング周波数 : 48000Hz  
タップ数 : 4K サンプル  
コンボルバー数 : 512 個

お問い合わせは下記メールアドレスまでお願いいたします。

[skaudio@nifty.com](mailto:skaudio@nifty.com)

担当：小森

S&K Audio

2019/05/01