

DX DXでしか得られない サウンドレンジ。 すべてはFM音源 アルゴリズムから。 Algorithm Essential

無限の可能性を実現。 ハイロジックとワイドレンジが FM音源アルゴリズムの心臓。

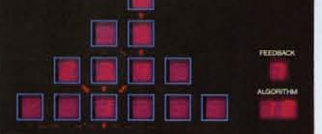
キャリア1つとモジュレータ1つを組み合わせたFM=周波数変調です。あらゆる倍音構成・波形を表現できるのに、多数のキャリアとモジュレータを幾何学的に組み合わせたアルゴリズムを、DX1・DX7で32通り、DX9で8通りも選択できるというのです。アルゴリズムは「演算式」として果てがあるのやら、それだけに、FM音源のアルゴリズムが使いこなせてこそ、DX本来のサウンドクオリティを満喫できるというものです。アルゴリズムは「演算式」という意味の数学用語。FM音源アルゴリズムは、音づくりの「演算」をシミュレーションにまわしたものです。例えば、モジュレータが多く、縦に広いアルゴリズムは微妙な音色向き。逆にキャリアが多く、横に広いアルゴリズムは厚い音色向き。さらに一つのキャリアに多くのモジュレータが乗っているものや、複数のモジュレータにわたってフィードバックループをかけてあるものは、強力な音色変化向きといった違いがあります。このページは、そのエッセンスをご紹介します。FM音源とのつきあいが一段と深まることを、お約束いたします。

DX1 液晶ディスプレイ



DX1・DX9ではアルゴリズム番号が液晶ディスプレイに表示されます。写真はDX7のアルゴリズム18を選択した場合。

DX1 LEDディスプレイ



DX1では、アルゴリズムパターンがLEDにより視覚的に確認できます。写真はアルゴリズム18を選択した場合。

Fig.1 オペレータ2つの基本アルゴリズム



キャリア2つの基本アルゴリズムと、キャリア・モジュレータ1つずつの基本アルゴリズム。

アンサンブルサウンド を狙い撃ち。 8種類のコーラスノウハウ。

アンサンブルサウンドの決め手となるのは、音の厚みと広がり。これは、音色そのものよりも、どうやって複数の音源を感じさせるかにかかっています。つまりは、コーラス感。DXのFM音源ならば、単にコーラス感表現だけでなく、実に8種類の方法があります。アナログタイプの音源ではとても考えもおよばない、FM音源アルゴリズムの圧倒的な自由度には、あらためて驚かされてしまいます。

①キャリアアデチューン/基本形。

最も簡単な方法は、デチューン機能で複数のキャリア間のピッチをずらすもの。キャリアが2つ並んだ部分(Fig.1a)のあるアルゴリズムが応用できます。デチューンとは、オペレータ間にくわすかなピッチのずれを持たせる機能。ピッチのずれ(差音)の周期で音量変化=トレモロ(Fig.2)が生じ、音にゆったりした興行き加わります。キャリアが3つ以上あると、より効果的。デチューンデータを全キャリアについて変えてセットしていけば、オーケストラ規模の楽器感を演出させることも、不可能ではありません。

②キャリアデチューン/応用形。

もっともピッチを決めるためのフリクエンシー・ファイナ機能で、デチューン機能のかわりに利用して、キャリア間のピッチをずらす方法。デチューン機能よりも大きなピッチのずれになり、その分だけはっきりと複数の音源を感じさせることができます。例えば、ホンキートンピアノのような「調子外れ効果」も表現可能。ただし、ピッチのずれは3%程度まで。それ以上では音感感が失われます(Fig.2)。

③モジュレータデチューン/基本形。

FMをかけているモジュレータのピッチを、キャリアに対してわずかにずらす方法。こうすると、キャリアとモジュレータの位相が、一致しなくなり繰り返すことになり、波形がFig.3のように周期的に変動します。つまりは、音色変化によるトレモロ効果。コーラスというよりはフェイザー的ななっつりした効果。キャリア1つ・モジュレータ1つの基本的な組み合わせ(Fig.1b)があるアルゴリズムならでも応用できます。モジュレータが複数ある場合は、それぞれデチューンデータを少しずつ変えて効果的。大きな広がりや表現できます。ただし、モジュレータレベルは90%程度まで。それ以上では音色変化が強すぎて不自然です。

④モジュレータデチューン/応用形。

これは③と同じことを、フリクエンシー・ファイナ機能で行うもの。デチューン機能よりピッチのずれが大きい分だけ、トレモロ周期も速くなります。③と同様、モジュレータレベルは90%程度まで。また、モジュレータピッチのずれは、3%が限度。それ以上では、トレモロ効果が消えるとともに、キャリア・モジュレータのピッチ比によって決められた不規則倍音管音感が消失させてしまいます(Fig.3)。

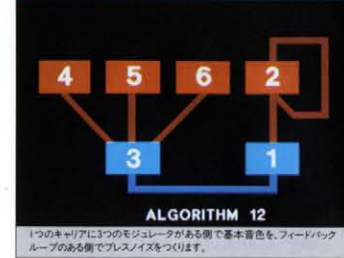
⑤ワウワウ。

LFOのアンプリチュード・モジュレーションを、モジュ



2つのキャリア間のピッチをずらした場合はデチューン効果。波形を見やすくするため、一方のキャリアのレベルを押し下げられています。

Fig.4 アルゴリズム12(DX1+DX7)



1つのキャリアに3つのモジュレータがある場合で基本音色を、フィードバックループのある形でプレスノイズをつけます。

一々にける方法。モジュレータレベルを周期的に大小させて周波数変調の深さを変動させるわけ。つまり、ワウワウ効果ですが、柔らかくかければコーラス効果=トレモロ効果的な響きとなります。これはキャリア1つ・モジュレータ1つでの基本的な組み合わせが応用できます。

⑥コーラス。

今度は、モジュレータをLFOのかわりに使って、コーラスエフェクターと同じ効果をつくってしまおうというテクニック。コーラスエフェクターとは、信号を2系統に分けて片方にビブラートをかけ、2つの音源を感じさせるもの。DXでは、キャリアが2つあって、そのうち1つにモジュレータが乗っている部分のあるアルゴリズムを選び、モジュレータによって片方のキャリアにビブラートをかけてしまおうわけです。モジュレータのオシレーターモードをフィクスト(固定)にセットし、モジュレータピッチをLFOなみに低く(1.00Hzの近辺)します。ただし、モジュレータレベルは80%程度まで。それ以上だと音感があやふやになります。

⑦フェイザー。

これもハイテクニック。⑤と⑥をドッキングさせて、フェイザーの効果をつくってしまおうというアイデアです。フェイザーとは、信号を2系統に分け、片方の位相を周期的に変動させて音色変化をつくるもの。DXでは、まずキャリアの上にモジュレータが2つ重なっている部分のあるアルゴリズムを選択します。そして、上のモジュレータをLFOの代用に代用して下のモジュレータにビブラートをかけ、その周期的な位相の変動によって、さらにキャリアの音色に変化をつけようというわけです。当然、キャリアがわり上のモジュレータは、オシレーターモードをフィクストにし、ピッチを1.00Hz近辺にセットすることになります。

⑧トレモロベシヤシ。

DXマニピュレーターのマル秘事項に属する、とっておきのテクニックをご紹介します。とはいえ必要なのは、キャリア1つとモジュレータ1つでの基本的な組み合わせだけ。⑥とは逆に、キャリアのピッチをフィクストにし、LFOの代用に代用してしまおうというものです。キャリア本来のピッチは、1.00Hz近辺まで落とすから、人間の可聴音域外になり聞こえませんが、モジュレータのピッチだけが音として聞こえ、キャリアのピッチの周期でトレモロが起こります。特にストリングス系のサウンドをつくるときに、お試しあれ。

Fig.3 キャリア対モジュレータのデチューン



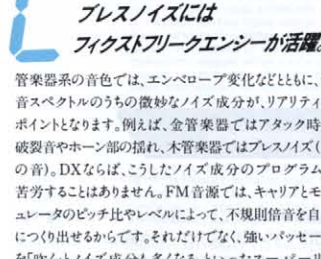
キャリアとモジュレータのピッチをずらした場合デチューン効果。複雑な波形の変化が音色の揺れ動きを表わしています。

Fig.5 サステイン時のフルート音色



レガード時やサステイン時のフルート音色。入みをひいたシンプルな波形が、そのほほ音の少ない音色を表わしています。

Fig.6 アタック時のフルート音色



プレスノイズによる波形変化のよう。波形を見やすくするために、プレスノイズの成分を強調してあります。

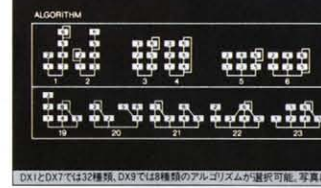
管楽器もらくらく。 プレスノイズには フィクストフリクエンシーが活躍。

管楽器系の音色では、エンベロープ変化などともに、倍音スペクトルのうちの微妙なノイズ成分が、リアリティのポイントとなります。例えば、金管楽器ではアタック時の破裂音やホーン部の揺れ、木管楽器ではプレスノイズ(息の音)。DXならば、こうしたノイズ成分のプログラムによって片方のキャリアにノイズ成分をつけてしまおうというわけです。フィクストフリクエンシーモードをフィクスト(固定)に設定し、モジュレータピッチをLFOなみに低く(1.00Hzの近辺)します。ただし、モジュレータレベルは80%程度まで。それ以上だと音感があやふやになります。

①アルゴリズムを選ぶポイント。

アルゴリズムを選ぶ時のコツは、目的の音色をいくつかの要素に分けて考えること。例えば、プレスノイズを含んだフルートの音色をつくる時には、フルート本来のまろやかな響きと、プレスノイズの成分に分け、別々にプログラムするが常套手段ということになります。つまり、キャリアが2つあるアルゴリズムを選び、キャリア1つずつに音色要素を割り振るということになりますが、その中でもアルゴリズム12(Fig.4)あたりが最適。フルート本来の響きと、モジュレータがたかさんあるオペレータ3-6の側でぞいぜいたくにつくり、オペレータ1-2の側でプレスノイズをつくることにします。ノイズをつくるには相当強烈なFMが必要。

DX7アルゴリズムパターン表示



DX1とDX7では32種類、DX9 CL4は9種類のアルゴリズムが選択可能。写真はDX7のアルゴリズムパターン表示です。

Fig.7 アルゴリズム2(DX1+DX7)



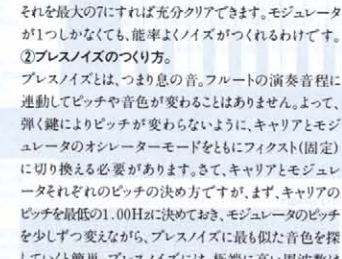
フィードバックループのある側で弦をはじく音を、モジュレータが3つ重なった側で基本音色をつけます。

Fig.8 琴の倍音スペクトル(OP5+6 OFF)



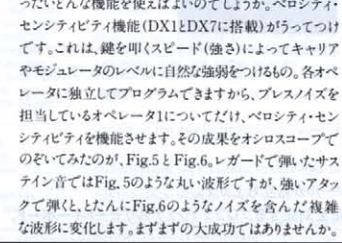
オペレータ5と6をオフにした時の琴(KOTO)。整数倍音(赤)、非整数倍音(青)ともに少ないのがわかります。

Fig.9 琴の倍音スペクトル(フル)



オペレータ5と6をオンにして、単に整数倍音(赤)、非整数倍音(青)が増え、明るい音色になるのがわかります。

DX7アルゴリズムパターン表示



DX1とDX7では32種類、DX9 CL4は9種類のアルゴリズムが選択可能。写真はDX7のアルゴリズムパターン表示です。

微妙で繊細な音色こそ おまかせください。 縦長タイプのアルゴリズム。

いよいよアルゴリズムの核心。FM音源でしかつくりえない、複雑で微妙な音色を例にして、世のシンセサイザーマニピュレーターが背ざめてしまうような、アルゴリズムノウハウの秘密を暴露しましょう。ここでは、DX7の多くのプリセットボイスのうちから、「琴」(INT23)に迫ってみました。

①アルゴリズムを選ぶポイント。

自然楽器音をつくる時は、アルゴリズム選びに悩む必要は、とりえずキャリア2つのアルゴリズムを選ば、過不足ありません。何とも極端な意見のようですが、これには理由があります。ほとんどの自然楽器では、発音や共鳴の機構に由来してノイズ成分が生まれ、これが、それぞれの楽器音を大きく長くつけているからです。アルゴリズムにあてはめれば、1つのキャリアで基本音色をつくり、もう1つのキャリアにノイズ成分をつくるのが最も合理的という。琴の場合は、爪で弦をはじく音がノイズ成分にあたるわけ。さて、DX7のプリセット音色ではアルゴリズム2(Fig.7)を使用。オペレータ1-2で弦をはじく音を、オペレータ3-6の響きをつくることにします。

②弦をはじく音のつくり方。

モジュレータのレベルと、フィードバックを最大にすることでノイズ成分にするまでは、フルートのプレスノイズと同じ。しかし、弦をはじく音の場合は、演奏音程に連動してピッチが変わるため、オシレーターモードはフィクストにせず、通常のモードにしておきます。一口にノイズ成分といっても、楽器の発音機構によってもさまざまに違うので、それをだけ表現できるカリブリティの分け目です。

③弦のサステイン音のつくり方。

琴のサステイン音は、オペレータ3-6の側でつくりますが、さほど難しい音色ではありません。まず、EGを弦楽器風の減衰音にセットします。さらに、ピッチEGあるいはLFOビブラートによって、琴独特のピッチベンド奏法を表現するだけで、ほとんどそっくり。最後の決め手になるのがオペレータ5と6。例えば、この2つをオフにした状態ではナイロン弦のような音色ですが(Fig.8)、モジュレータ5・6をオンにして、モジュレータ5のピッチを4.00程度に上げると、豊かな倍音がらり登場(Fig.9)。琴の弦の少しざらついた感触がここに表現されています。

図を見やすくするために横式化し、コンピュータグラフィックスで表わしました。画面の不連続点はコンピュータグラフィックスの特性によるものです。