

# 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

## A 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。つまり、FM音源の可能性はどこに果てがあるのやら。それだけに、FM音源のアルゴリズムが使いこなせるこそ、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「演算法」といった意味の数学用語。FM音源アルゴリズムは、音づくりの「演算」をシンプルにまとめたものです。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「演奏法」といった意味の数学用語。FM音源アルゴリズムは、音づくりの「演算」をシンプルにまとめたものです。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「演奏法」といった意味の数学用語。FM音源アルゴリズムは、音づくりの「演算」をシンプルにまとめたものです。

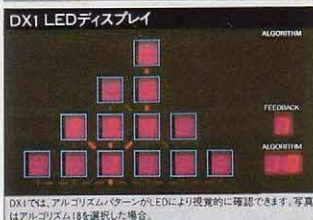
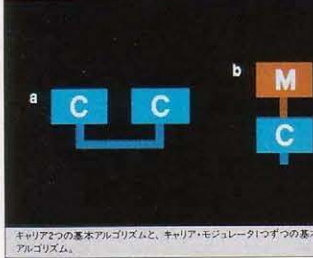


Fig.1 オペレータ2つの基本アルゴリズム



## B 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、単にコーラス感を表現するだけでなく、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ぼろげな、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います。

### ①キャリアデチューン/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。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、オペレータ間にごくわず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、音にゆったりした奥行きが加わります。キャリアが3つ以上ある、より効果的。デチューンゲート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群を感じさせることも、不可能ではありません。

### ②キャリアデチューン/応用形。

もともとピッチを決めるためのフリクエーション・ファイン機能を、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、ハンキートクピアノのような「調子外効果」も表現可能。ただし、ピッチのずれは3%程度まで。それ以上では音階感が失われます(Fig.2)。

### ③モジュレータデチューン/基本形。

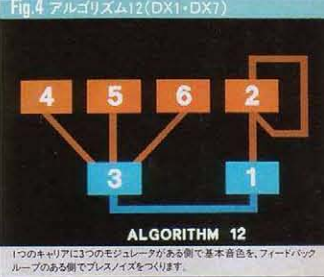
FMをかけているモジュレータのピッチを、キャリアに対してわずかにずらす方法。こうすると、キャリアとモジュレータの位相が、一致したりずれたりを繰り返すことになり、波形がFig.3のように周期的に変動します。つまりは、音色変化によるトレモロ効果。コーラスというよりはフェイザー的なしっとりした効果。キャリア1つ・モジュレータ1つの基本的な組み合わせ(Fig.1b)があるアルゴリズムならどこでも応用できます。モジュレータが複数ある場合は、それぞれデチューンゲートを少しずつ変えれば効果的。大きな広がりも表現できます。ただし、モジュレータレベルは90%程度まで。それ以上では音色変化が強すぎて不自然です。

### 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、フリクエーション・ファイン機能で行う。デチューン機能よりピッチのずれが大きいため、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明瞭音が音階感を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



⑥コーラス。今回は、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ピッチを上げて、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かって部分のあるアルゴリズムを選び、モジュレータにピッチを上げて、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かって部分のあるアルゴリズムを選び、モジュレータにピッチを上げて、2つの音源を感じさせるもの。

### ⑦フェイザー。

これはハイテクニック。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の代用に使う。モジュレータにピッチを上げて、2つの音源を感じさせるもの。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の代用に使う。モジュレータにピッチを上げて、2つの音源を感じさせるもの。

### ⑧トレモロベシヤル。

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。とはいえない必要なのは、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.1)とは逆に、キャリアのピッチをフィクストにし、LFOの代用に使う。モジュレータのピッチ比によって決められた不明瞭音が音階感を消失させてしまいます(Fig.3)。

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。とはいえない必要なのは、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.1)とは逆に、キャリアのピッチをフィクストにし、LFOの代用に使う。モジュレータのピッチ比によって決められた不明瞭音が音階感を消失させてしまいます(Fig.3)。

Fig.2 キャリア対キャリアのデチューン

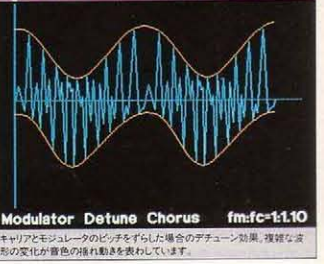


Fig.3 キャリア対モジュレータのデチューン

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



①アルゴリズムを選ぶポイント。フルート音色は、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、木管楽器ではブレスノイズ(息の音)の成分が、重要なポイントとなります。フルート音色は、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、木管楽器ではブレスノイズ(息の音)の成分が、重要なポイントとなります。

### ②ブレスノイズの作り方。

ブレスノイズとは、つまり息の音。フルートの演奏音程に連動してピッチや音色が変わることはありません。よって、強く強くピッチが変わらないように、キャリアとモジュレータのピッチ比やレベルによって、不規則倍音を自在につくり出せる必要があります。それだけでなく、強いパルス性を「吹く」とノイズ成分も多くなる、といったスーパーリアリズムレベルでの再現も可能。その代表的サンプルとして、DX1、DX7、DX9、いずれのプリセット音色にもない、本カタログだけの特製フルートサウンドを公開しましょう。

### ③フルート音色を選ぶポイント。

フルート音色を選ぶ時のコツは、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、ブ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、ブレスノイズの成分に分けて、別々にプログラムするの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は、モジュレータがたかさんあるオペレータ3-6の側で、大きくつく。オペレータ1-2の側でブ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。



DX1とDX7では32種類、DX9では8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12バーン表示です。



フルート音色は、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、木管楽器ではブレスノイズ(息の音)の成分が、重要なポイントとなります。フルート音色は、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。

### ④フルート音色を選ぶポイント。

フルート音色を選ぶ時のコツは、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、ブ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、ブレスノイズの成分に分けて、別々にプログラムするの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は、モジュレータがたかさんあるオペレータ3-6の側で、大きくつく。オペレータ1-2の側でブ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。

### ⑤フルート音色を選ぶポイント。

フルート音色を選ぶ時のコツは、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、ブ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、ブレスノイズの成分に分けて、別々にプログラムするの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は、モジュレータがたかさんあるオペレータ3-6の側で、大きくつく。オペレータ1-2の側でブ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。

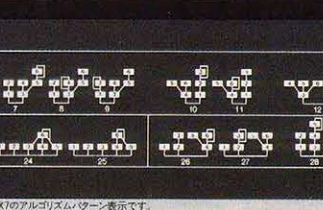


Fig.7 アルゴリズム12(DX1+DX7)の倍音スペクトル(フル)

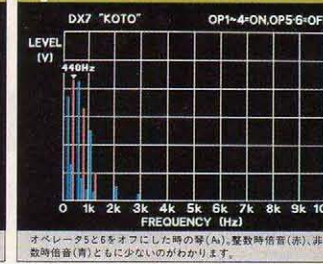


Fig.8 等の倍音スペクトル(OP5・6 OFF)

## D 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青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なし。とりえずキャリア2つのアルゴリズムを選び、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じます。それが、それぞれの楽器音を大きく特長づけているからです。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つのキャリアでノイズ成分をつくるのが最も合理的ということ。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ですね。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で弦の響きをつくることにします。

### ②弦をはじく音の作り方。

モジュレータのレベル、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、フルートのブレスノイズと同じ。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、楽器の音響機構によってさまざまに違うもの。それをどれだけ表現できるかがリアリティの分かれ目です。

### ③弦のサステイン音の作り方。

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ピッチによって、琴独特のピッチバ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・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1.00程度に上げると、豊かな倍音がずらずら登場(Fig.9)。琴の弦の少しづつた感懐がみごとに表現されています。

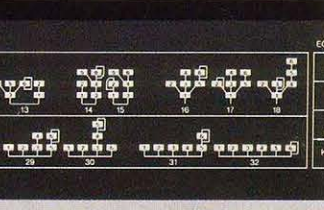


Fig.9 等の倍音スペクトル(フル)

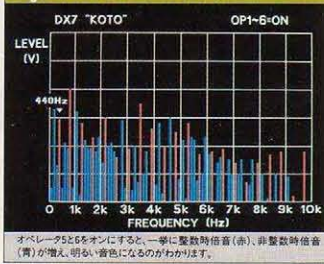


Fig.10 等の倍音スペクトル(OP1-6 ON)

図は見やきやすいのに拡大し、コンピュータグラフィックスで表わしました。両図の不一致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。