

▼ VOLUME NUMBER

第1回

第2回

第3回

第4回

第5回

第6回

第7回

第8回

第9回

第10回

第11回

◀ INDEX

ボードで復活!! 生方則孝の

FM音源

SYNTHESIZER

講座

by Noritaka Ubukata



FM音源講座

by 生方則孝

DX7 ボイスROM「生福」を初め、数々のシンセサイザー用音色ソフトを製作。SYシリーズなどのファクトリープリセット音製作にも携わる。また、シンセサイザープログラマーとして、数多くのレコーディングに参加する。現在は主に、ゲーム、CM、TV番組、イベント等の作曲、音楽プロデュースを中心に活動している。



第1回

世界で最初のシンセサイザー

いきなりですけど、世界で最初に作られたシンセサイザーって、なんだと思います？

これがなんと、パイプオルガンなんです。大きなコンサートホールとか、教会なんかにも置いてある、あのほかでかい、パイプオルガンこそが世界で最初に作られたシンセサイザーなのです。なんていきなり切り出しても、たぶん話が見えなくなってしまうと思うので、シンセサイザーとは、そもそもどういう楽器をさしてそう呼ぶのか、この辺から解説しなければいけませんね。

英和辞書で、Synthesizerを引くと、（総合、統合、合成）する人または装置。または、電子回路を用いて音を合成する装置、と出て来ます。音楽の世界でシンセサイザーと言えば、当然、後者を指す訳なんですが、いま時、シンセというと、音を合成する楽器と言うよりは、サンプリングした他の楽器の音を再生・演奏するキーボード、もしくはラックマウント式の音源、ていうイメージの方が強いような気がします。これ、元々は全く別物だった二種類の楽器（つまり、音色合成楽器と、サンプリング音再生楽器）が、今では統合されて、こんな事になってしまったんだけど、音色合成楽器としてのシンセサイザーは、そのルーツをたどると、パイプオルガンまで遡ることが出来るってことなんです。

だから、シンセサイザーっていうのは、実はもの凄い古〜い歴史を持っているんです。じゃあ、どうしてパイプオルガンはシンセサイザーなんだろうっていう疑問が、当然次に出てくると思います。だって、シンセにサンプリングされたパイプオルガンの音は、もう誰が聴いてもパイプオルガンそのもので、全然シンセらしくないですからね。

パイプオルガンがシンセの先祖だっていう事を理解してもらうには、楽器の音（人間の声や動物、鳥の鳴き声も含めて）と言うものの正体を知ってもらう必要があるんです。

楽器の音（以後“音色”）というのは空気や、天然水が様々な元素の混ざり物であるように、音色も「倍音」または「部分音」と呼ばれる、ある単位の混ざり物なんです。単位の呼び方は「部分音」の方が正しいのだけれど、一般には「倍音」の方が普及しているので、本講座でもそれに倣って、今後は「倍音」と呼ぶ事にします。

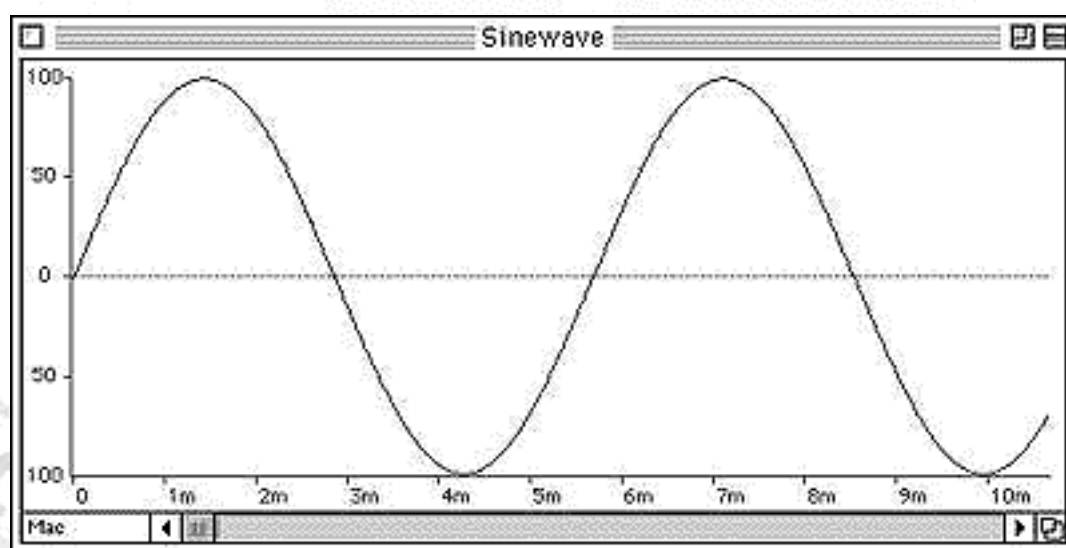
たとえば天然水を例に取ってみましょう（別に水道水でもいいんだけど、天然水の方が美味しいしね）。まず水はH₂Oっていう水素と酸素の化合物であることはみなさんご存知の通り（ですよ？）ですが、これは純粋な水という意味で、「純水」と呼ばれず。私は一度これを飲んだことがありますけど、もの凄く不味く感じました。

天然水っていうのはこの純水の他に、カルシウムだとかナトリウムだのミネラルが混ざっていて、他にたとえば森林の湧水だったら、樹木のエキスとか、そういう不純物がいろいろ入ってはじめて「天然水」という物が成り立っているわけです。ただし水を美味しくしたり不味くしたりする成分というのはごく僅かで、基本は水素と酸素の化合物なんですね。

空気もそうですね。空気そのものは窒素や酸素、二酸化炭素なんかの混ざり物なんだけど、都会では車の排気ガスや、工場の排煙その他、体に悪そうな不純物が沢山混ざって、「不味い空気」になっているし、自然環境のいい場所では、森や土の香り、様々なイオンなんか混ざって、「美味しい空気」になるわけです。が、それら「空気の味」を決めるのは、ほんの僅かの不純物、大部分は窒素だったり酸素だったりするのです。

さて、話を音色に戻します。音色も水や空気が酸素だの水素だの窒素だのと言った、「元素」という単位で構成されている様に、「倍音」という単位で成り立っています。

この倍音の一つ一つは、波形で言うと、すべて「正弦波」と呼ばれる物です（図A）。



【図A】

正弦波（またの名をサイン波、サインウェーブ）はこれだけで音を聴くと、音程にもよるんですけど、「ポー」とか「ピー」とか聴こえます。

オーディオチェックなんかによく使われますが、この音を長時間聴くことは、あまり体によい事ではないそうです。自然界には完全な正弦波を出す物は、存在しません。正弦波に一番近いような音（例えばギターのハーモニクス）でも、必ずノイズや他の成分が混入しています。それに人間がフィルターをかけて抽出してやるか、電気、電子的に的合成してやるかしないといけません。フィルターで正弦波を抽出する、というのは、純粋な鉄あるいは金と言う元素をを取り出すために、鉄鉱石や金鉱石を精製する行為と似ていますね。でも、鉄も金も、人工的には合成できないんです。かつて金を人工的に作り出そうと、錬金術なる物が存在した時代がありましたけど。

でも、正弦波は人工的に作り出すことが出来るのです。そしてこれが、後に現在の電子楽器としてのシンセサイザーが発明されるときに、大きな意味を持つてくるのですが、その話はいったん横へ置いといて、パイプオルガンに話を戻しましょう。

まだ、電氣的に正弦波を合成する手段を持たなかった時代に。人間はなぜか音色という物が、音程の異なる倍音（正弦波）の集合体であると言う事を、知っていたらしいのです。

例えばバイオリンのような弓で弦をこする楽器で、「C3」の音を出したとします。するとその「C3」の音には「C3」の正弦波がまずあり（これを「基音」と呼びます）、その1オクターブ上の「C4」5度上の「G4」基音の2オクターブ上の「C5」三度上の「E5」、以後G5、C6・・・とある規則に従ってどんどん高い音が積み重なっていき、最終的に「バイオリンの音」として人間の耳に聴こえてくるのです。

パイプオルガンは鍵盤を押すと、パイプに空気が送られ、リードのついたパイプが「ポー」という、正弦波に近い音を出します。縦笛の音にも似ていますが、もっと澄んだ感じの音です。鍵盤の一つ一つには、それぞれに対応するパイプが大型の物では何十とあり、それらのパイプは前述のヴァイオリンの音色で説明した規則に従って音程が決められています。つまりパイプの一本一本が、音色を構成する倍音を担当しているのです。またパイプオルガンにはどういう訳か、基音より5度上と1オクターブ下の音を出すパイプもついています。

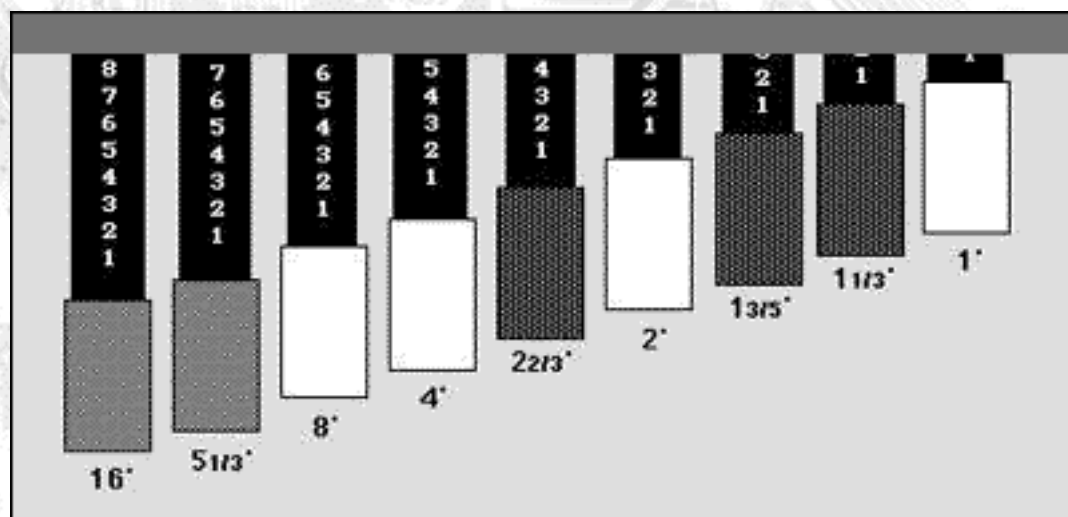
ですから、世界最大級のパイプオルガンになると、一体何本のパイプがあるのか、ちょっと見当もつきません。それが巨大なホールや、教会で鳴り響いて、建物自体の残響も加わるのですから、もう「建物ごと楽器」と言う凄まじい代物なのです（大昔は人力で空気をパイプに送っていたそうです）。

で、どうしてこのパイプオルガンがシンセサイザーなのかというと、実は各倍音を担当するパイプに空気を送ったり送らなかったりする「ストップ」と呼ばれるレバーがついているのです。このストップの組み合わせで、パイプオルガンはクラリネットや、オーボエや、フルートの様な音など、様々な音色を合成することが出来るのです。

私、実際にパイプオルガンに触る機械があったときに、ストップを普通はやらないような組み合わせにして遊んでみたのですが、シンセストリングスみたいな「ジャー」っていう感じの音や、ブザーの様な「ビーッ」っていう音が出るんで、「これは本当にシンセだなあ」と、つくづく感じたものです。

さて、パイプオルガンというのは昔は主に教会で使われていた訳ですが、どれもが皆、「建物ごと楽器」と言った大がかりな物ではありません。建造には莫大な費用もかかりますし。そこで、パイプの少ない小型の物や、持ち運び可能なポータブルオルガンなども発明されました。このクラスになると、もはや音色を合成する機能はほとんどないんですけれど、それはそれで味のある音がします。

時代がず〜っと進んで、人類が電気を使いこなすようになり、正弦波も人工的に作り出せるようになると、ついにパイプオルガンの音を電氣的に合成してやろう、と考えたアメリカ人が人がいました。それが可能ならば、どんな田舎の教会でも、電気さえ来ていれば、パイプオルガンの音をバックに、賛美歌を歌うことが出来るからです。そして発明されたのが、今でも使われている「ハモンドオルガン」です。ハモンドオルガンのもっとも普及したスタイルの物は、一つの鍵盤に9つの正弦波発信器を持ち（昔の物は歯車とコイルで正弦波を発信していた）、それぞれの正弦波の音量をドロージャーと呼ばれるレバーでコントロールします。（図B）



[図B]

図を見て「おや？」と思われた人もいるかと思いますが、各ドローバーに16'とか、8'とか、数字の横に分数がくっついて
いる物とかありますね。これ、実はパイプオルガンのパイプの
長さを表しているんです。8'というのは8フィート、4'は4
フィートで、8フィートの半分ですから、1オクターブ高い
音、2フィートが更にそのオクターブ上の音が出ます。分数が
くっつけているのは、5度とか3度とかで、判り易いように色
分けされているんです。

現在のシンセでも、音程を表すのに、16'とか8'とか4'とか
書かれていて、それでオクターブを変える物がありますが、
これもシンセがパイプオルガンの子孫であることの、名残のよ
うなものなのです。

さて、今回はこのオルガンの仕組みをもう少し詳しく解説
し、DXで使われているFM音源に至る話、他にサンプリング
音源の祖先の話など書こうかな、って思ってます。お楽しみ
に！。

NEXT ▶

第2回

オルガンからアナログシンセサイザーへ

前はパイプオルガンがシンセサイザーの先祖で、そのパイプオルガンを電氣化したのが「ハモンド・オルガン」だという所まで話しましたね。このハモンドオルガンというのは、パイプオルガンが、ストップというレバーでパイプに送られる空気を調節し、音色を合成していたのに対し、ドローバーを引くことで、正弦波からなる各倍音のヴォリュームを電氣的に調節し、様々なタイプの音色を作ることが出来ました。当時ブラインド・テスト（目隠しをしてパイプオルガンとハモンドオルガンの音色を聴き分けるテスト）をした結果、大部分の人が本物と、ハモンドの区別が付かなかったそうなんですけど、これは、それまでに誰もハモンドオルガンの音を聴いたことがなかったからだと思うんです。今なら、まず間違える人はいないでしょう。

パイプオルガンは「建物全体が一つの楽器」とでも言うべき構造になっているのですが、ハモンドの場合、レズリー・スピーカーと呼ばれる回転スピーカーで、パイプオルガン的な音場の広がりを実現しようとしたのです。レズリー・スピーカーとは、ホーン型の中高音域用と、ローターと呼ばれる低音域用のスピーカーを、それぞれモーターで回す事によって、部屋中に音を反射させると言う、もの凄いアイデア商品というか、一体これを発明した人はどんな頭の仕組みをしているんだろう、っていう感じの、それはもの凄い代物ですが、実は今でも製作されているみたいです。

それはともかく、本物のパイプオルガンと比べた場合、まずアンプで音はかなり歪みますし、スピーカーからはノイズも出ている、それが回転するもんだから、のべつシューシューいつてるし、ホーンの音は割れ気味でガーガーいつてるし、と、設計した人にとっては頭痛の種であつたに違いない、様々な要素を持っているのです。おまけにこのレズリースピーカー、高速回転させることもできるので、それをやった日にゃあ、ああ、た、パイプオルガンとは、似ても似つかぬ音になりませ。それどころか、オルガン本体にも、パイプオルガンにはない、ビブラートだとか、パーカッションとかの機能も付いていて、おまけに、発音するときにカチツというノイズが入ってしまうんですね。後にはこれらの要素がなかなかファンキーだっていうんで、ジャズやロックにも使われるようになった訳です（本当は教会で使われていたところから、ゴスペルと結びついて、そこからR&B、ジャズ、ロックに応用されていったんじゃないかと思うんだけど、詳しく調べた訳じゃないんで、話半分読んで

んでおいてくださいね。)

あと、オルガン（ハモンドが元祖だが、ドロージャーで正弦波を合成するタイプのオルガンは、他にも何種類かある）は、ドロージャーの組み合わせで、その音色をフルート系とか、ストリングス系とか、リード系などと呼分けていますが、どう組み合わせても、現代の我々の耳には、単なるオルガンの音、にしか聴こえません。これがなぜかについては後々解説しますけれど、ただ単に倍音の構成を、他の楽器に近づけただけでは、実はその楽器の音は再現できないのです。

さて、この辺でそろそろオルガンについてまとめましょう。オルガンの音を構成する、主要な要素を以下に箇条書きします。

1. 幾つかの倍音の音量を調節して音色を変えることができる。
2. 回転するスピーカーで再生する。
3. パーカッションと言う機能がある（詳しくは後述）。
4. キー・オン時にカチツというノイズが鳴る（キー・クリックと呼ぶ）。

まあ、ざっとこんな所でしょう。上記の特徴は、今後DXボードで、実際にオルガンを再現するとき重要な要素になりますので、しっかり憶えといてくださいね。

さて、ハモンド・オルガンは、パイプオルガンの模倣を目的に作られたにも関わらず、その個性的な特徴ゆえに、ハモンド・オルガンとしてのアイデンティティを持ってしまったのとは別に、音色合成マシンとして、正弦波加算合成方式で、しかもアナログのシンセサイザーが、LSIどころか、トランジスタもなかった時代に、すでに発明されていたのです。真空管を使った回路ですから、それはそれは巨大で、家一軒分の大きさは楽にあったそうです。日本ではなく、西洋の家なので、これは相当にでかい。一体いくつまで倍音を重ねることが出来たのでしょうか。128位まで重ねると、かなり原音の再現性が高いことは、私、自分の体験上知っているんですけど・・・。

この、正弦波加算式シンセサイザーで作られたピアノの音が、ブラインド・テストでは大部分の人が聴き分けられなかった、と言うんですけど、ハモンドの例もあるので、昔の人の耳はあまり当てになりませんね、なんていったら昔の人に失礼だけど（笑）。

正弦波加算合成式シンセサイザーの発明後、長い年月がたって、思想的にはこの子孫とも言える、正弦波乗算（つまり掛け算ね）合成方式（公式にはFM方式と呼ばれる。FMはF r e

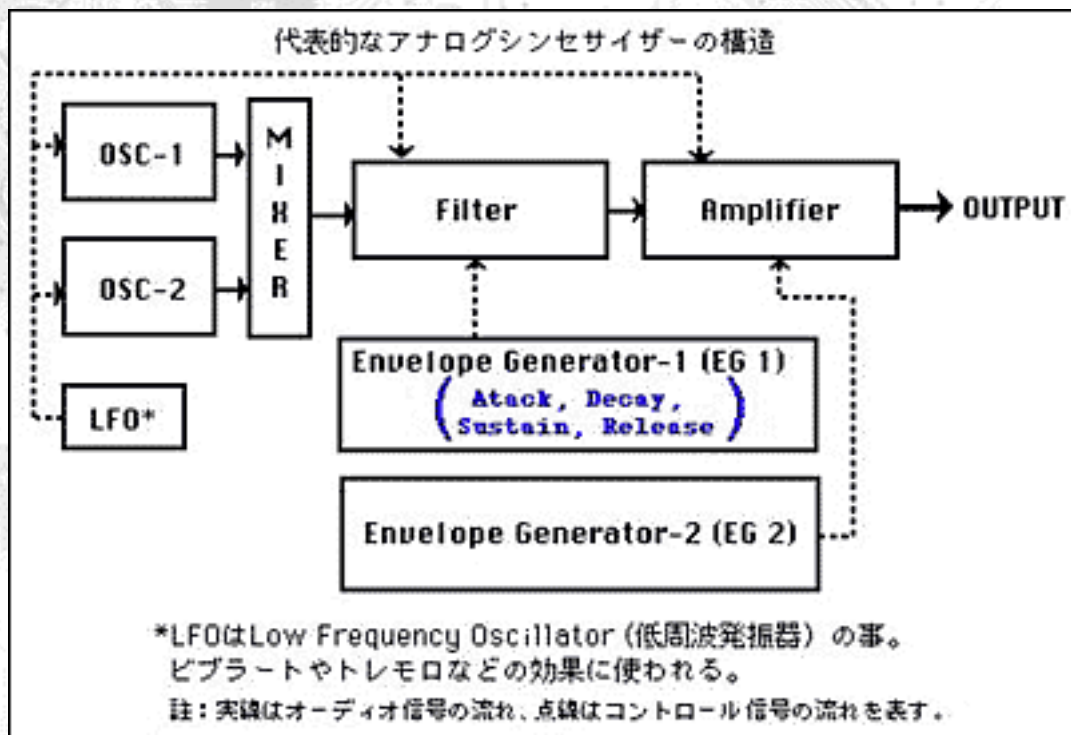
quency Modurationの略)のシンセサイザーの初代期として登場したのが、ヤマハのDX7と言う、歴史的なシンセサイザーだったのです。昔はこれが重くて、車どころか免許すらを持っていない私は、ベルト付きのソフトケースに入れて、エフェクターを別のトランクに入れて、ひーひー言いながらレコーディングスタジオへ通ったものでした。それが今やこんな小さな音源モジュールに収まってしまいうんだから、驚くばかりです。

DX7については、後々、本格的に解説していくつもりですが、DXの話はいったん横に置いて、世の中に広く普及したフィルター式アナログシンセサイザー（減算式シンセサイザー）と、特殊な存在だったとも言える、テープ再生式音源について説明しようと思います。何故かというところ、ここでFMとフィルター式とテープ再生式のそれぞれの違いを完全に理解しておかないと、後で非常にややこしいことになるんです。もう十分にややこしいと思っている人もいるでしょうね。でも、「楽器の音」というものが実は非常にややこしくて、「楽器の音の」正体を突き止める作業に比べたら、どんなシンセであろうが、それほどややこしいことは無いのです。

現在言われているアナログ・シンセサイザーとは、元々フィルター式アナログシンセサイザーと呼ばれるべきものです。括弧付きで減算式と書きましたが、これは、あらかじめ用意された波形（サンプリングされた波形ではなく、電氣的に発振した音。簡単に言えば、ブザーのような音）を、フィルターで濾過して音を作っていくのでこの様に呼ばれています。音源が何系列かあって、最終的に加算はする場合もあるんですが、この方式の場合、とにかくフィルターによる波形処理、が基本となるのです。

このフィルター式シンセサイザー（以後アナログシンセと呼ぶ）が、ロバート・モーグ博士によって発明されてからは、その後世界中でシンセと言えは、この方式のシンセサイザーのことでした。現在はDSPによってこれらを擬似的に再現したもの、例えばヤマハのANX-1等がありますが、本来の意味でのアナログシンセは今では殆ど作られていないと思います。

で、そのアナログシンセですが（図A）の様な仕組みになっています。



[図A]

OSCとあるのは、オシレーター (=OSCILLATOR: 発振器) の略です。このオシレーターから出力される波形をフィルターで濾過して加工するんですけど、元になる波形としては、鋸波、矩形波 (パルス波)、三角波が主で、鋸と三角波のミックス波形や、持っている波形をすべてミックスして出力できるタイプのものもありました。

本当は図に表したものの以外に、鍵盤やピッチベンダーなどからのコントロール信号も加わるんですけど、図が複雑になるので省きました。でも、以外と単純な構造でしょ？

もっと単純な構造で、オシレーターは一つ、EGも一つを使い回し、なんてのもありました。逆にEGでオシレーターにモジュレーションをかけられるものもあったし (今で言うピッチEGだね)、オシレーターが三つあって、うち一つがLFO兼用、というのもありました。使い回しの背景には、小型化の為に、少しでも回路を単純にしないと、値段が高くなって仕方ない、と言う理由などがあったそうです。そう、この値段と言うのが実に重要なポイントで、私が初めて輸入された、Mini Moogという、今でも愛用者がいるほどの、アナログシンセを代表するシンセが、当時 (1973年か4年)、なんと65万円もしたのです。がーん。

まあ、円の対ドル価格が、今からでは信じられないほど安かった時代でもあったんですけど。和音のでない、単音シンセでこれですから。

そう、ここが重要。今では32音ポリだの64音だの、いやもう一声128音だっ、なんて時代ですが、当時は単音が普通

でした。

和音を出すためのキー・アサインという技術的な問題以外に、例えば8音ポリのシンセを作ろうと思ったら、単音シンセ8台分の回路が必要だったのです。値段も8倍とは行かないまでも、何倍かにはなるし、大きさもそれはそれはもの凄いサイズになるに決まっています、そんな怪物、誰も買えやしません。

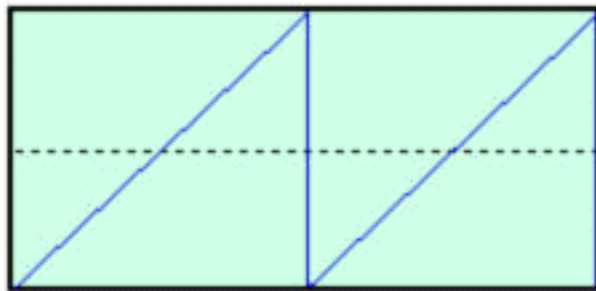
その後ICだのLSIだのの出現でパーツが小型化され、和音の出るシンセが100~200万円台という超破格値、重さも軽くて10数キロ、重いものでも5,60キロ程度と言う、手頃(!)なものが登場したんですけど、私の友人が今でも所有している当時のポリフォニックシンセ(故障中)は、あまりにも回路が複雑すぎて、修理はおろか、故障個所の発見すら不可能という、笑っちゃうようなものなんです。でもこういうマシンで、妙に愛着がわいて、使えないと判っていても、なかなか手放せないんですよ。

私も何年前、置いておくだけで使い道がないので、そのまま朽ち果てさせるのが可哀相で「必ず使ってくれる人に」という条件付きで、ARP2600というデュオフォニック(2音ポリ)のアナログシンセを売りに出したんだけど、非常に寂しい気持ちになったものでした。

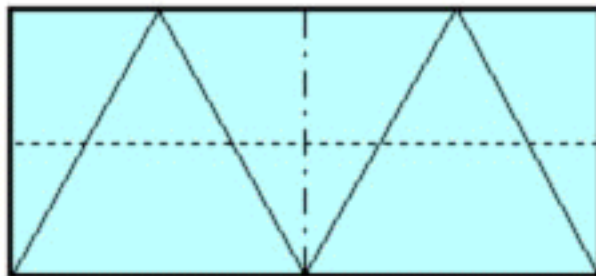
次回からはいよいよ、サンプリング音源の先祖、テープ再生式音源の話から、実際にDXボードを触ってみよう(エディタに触る、と言う意味ですよ。為念)、の章へと続きます。

別表

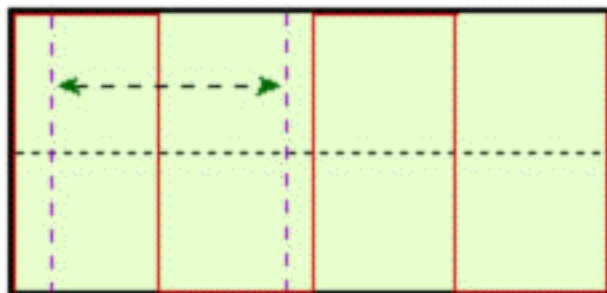
アナログシンセの代表的な波形



鋸（ノコギリ）波



三角波

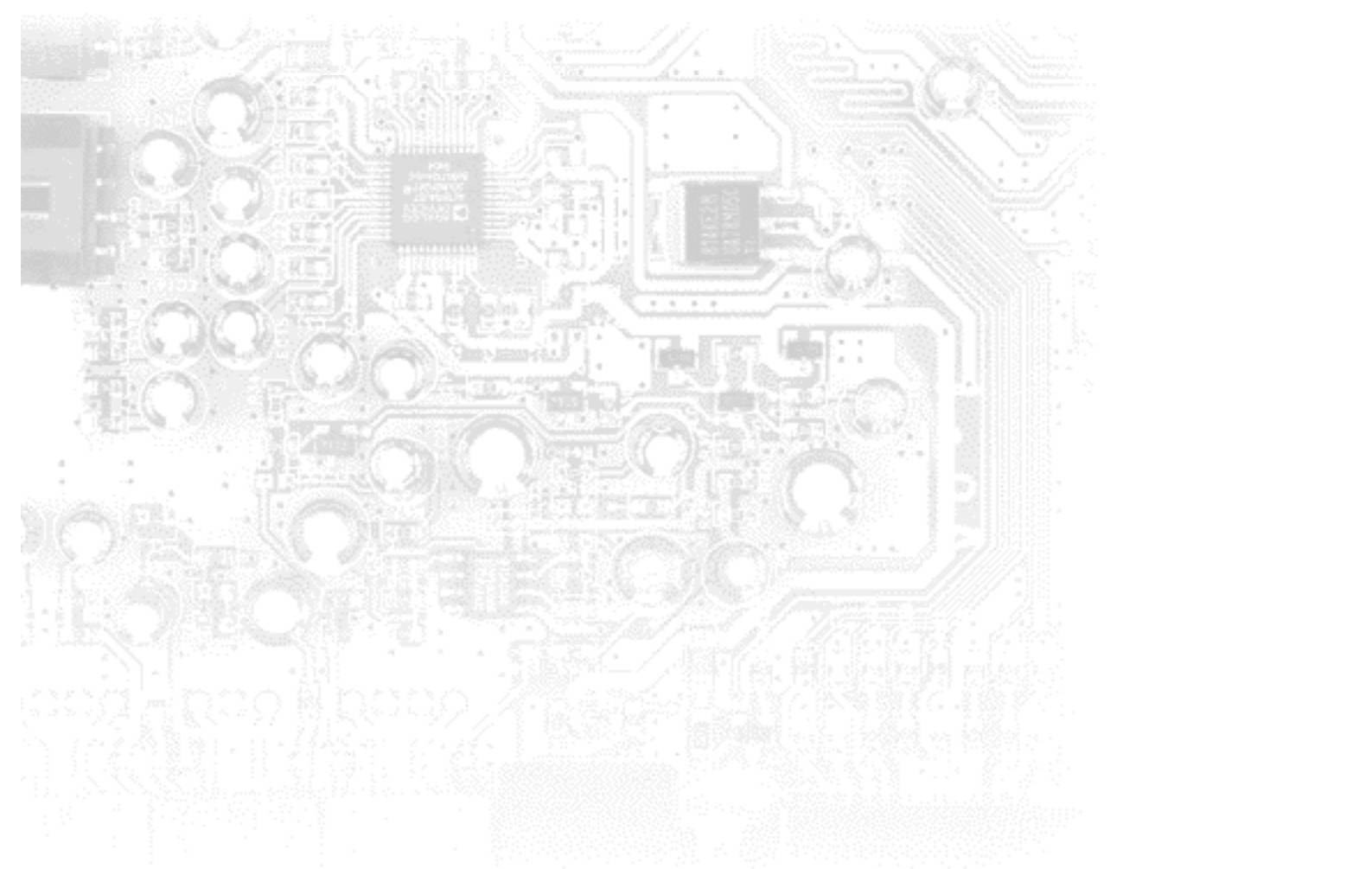
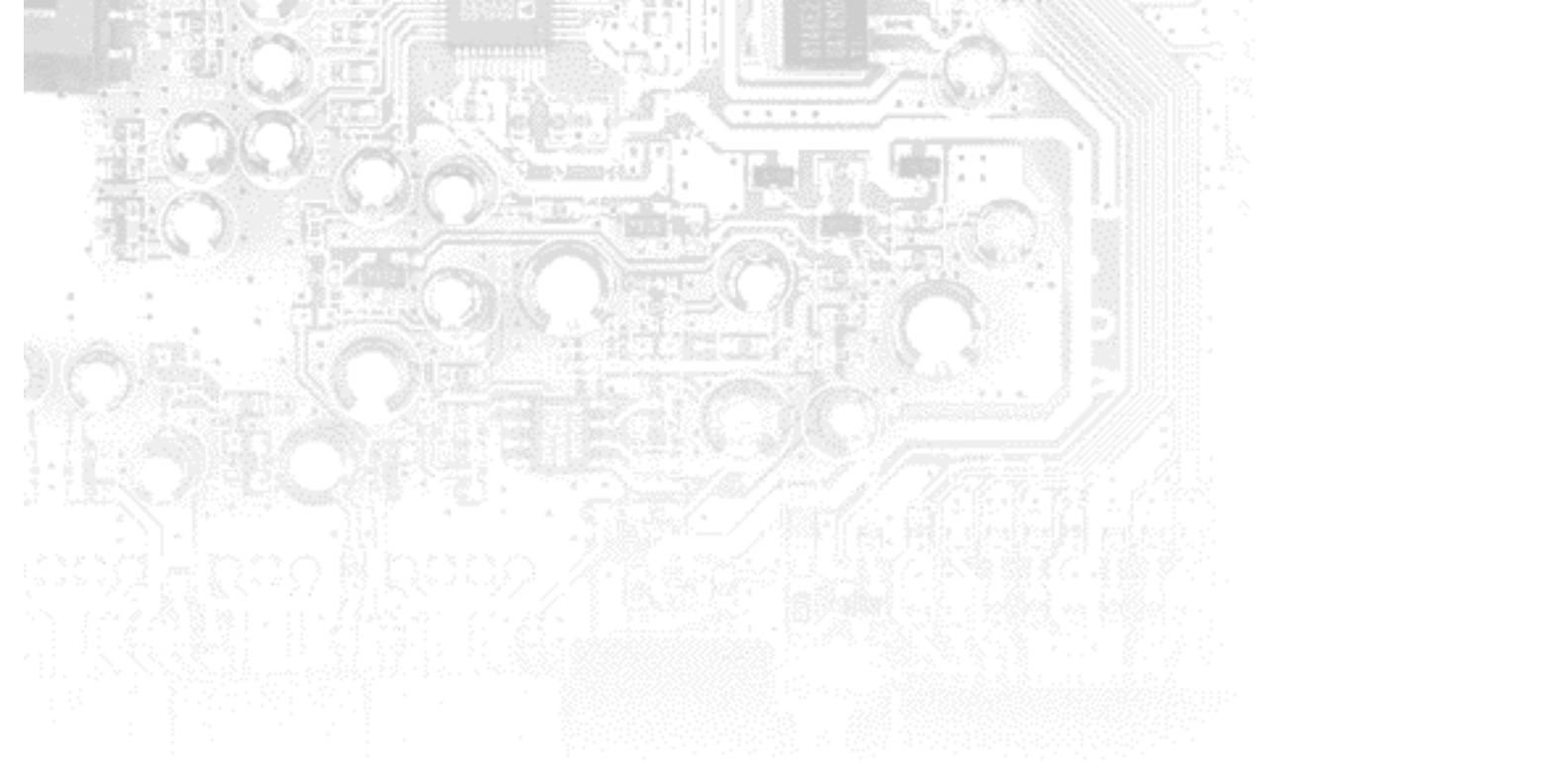


*パルス（矩形）波

*パルス波については、点線と矢印で示したように、振幅幅を可変出来るものと、2, 3通りで固定されている機種がある。赤線で表示されているのは50%のパルス波で、クラリネットがこの形に近い。振幅が変化して、非対称になるにつれ、サクソフスやオーボエに近い波形になる。

註：各波形は、実際のアナログシンセでは図で示した様な完全なパターンは描かない、一部曲線になったり、エッジが歪んだり、ノイズが混入したり、全体にゆがんだり、メーカー、機種によって異なる。そのゆがみやノイズが各機種に特徴を与え、よく言われる「味のある音」を作り出している。

NEXT ▶



第3回

テープ再生式音源からPCMへ

「テープ再生式音源」と書くと、なにやら非常にご大層なのだけれど、要するにこれは、アナログサンプリングプレイヤーなのです。

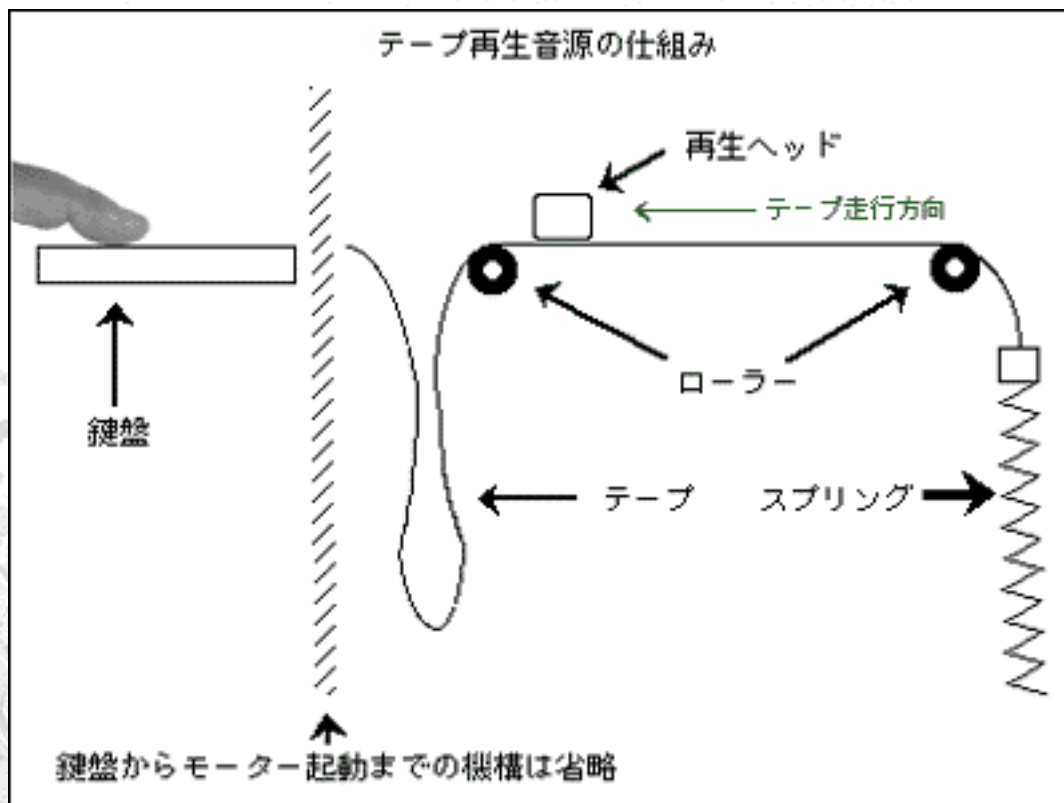
代表的なものはメロトロンとチェンバリン。確かメロトロンはドイツ製で、チェンバリンはアメリカ製だったと思います（記憶不確か）。

どちらも、生楽器の音を録音したテープを再生して、音を出すという仕組みなんですけど、要するに、鍵盤がテレコのスartボタンの役割をしてくれるって下さい。

テープは各鍵に一本。それぞれにその音程の楽器の音が録音されています。これ、今考えると凄い贅沢で、サンプラーに例えて言うと、半音ずつ別々のサンプルが入っていることになります（すごいぜーたく）。

メロトロン400と言う、最も普及した機種を例にとって説明すると、この楽器には36鍵で、コントローラーとしては、マスターボリュームの他に音色切り替えスイッチ（3音色選べる）と、チューニング用のツマミがついています。でも、チューニングに関しては、実は殆ど不可能で、なぜならば録音したときにすでに音によってずれている箇所があるためで、Cで合わせれば、Eが狂い、Aで合わせれば、F#が狂うと行った具合に、それはそれは、いい加減なのです。ちなみに私知り合いの持っているメロトロンのピッチを実際にチューニングメーターで計って観たんですが、いやもうほんとに、むちゃくちゃでした。でもねえ、本物のオーケストラだって、ストリングセクションの「ドミソ」という和音と、ブラスセクションの「ドミソ」、木管の「ドミソ」それぞれ完璧に合う、なんて事はまずないんで、和音を弾くと妙に調子っぱずれになる所が、この楽器の味わいになっていたりします。しかも、一台のモーターで、すべてのテープを動かすので、同時に押さえるキーが多ければ多いほど、モーターに負担がかかって、全体的なピッチが下がったりもすると言う、なんか乗客が多いと、重くなってエンジンに負担がかかる、みたいな話ですね。

図Aを見て下さい。



[図A]

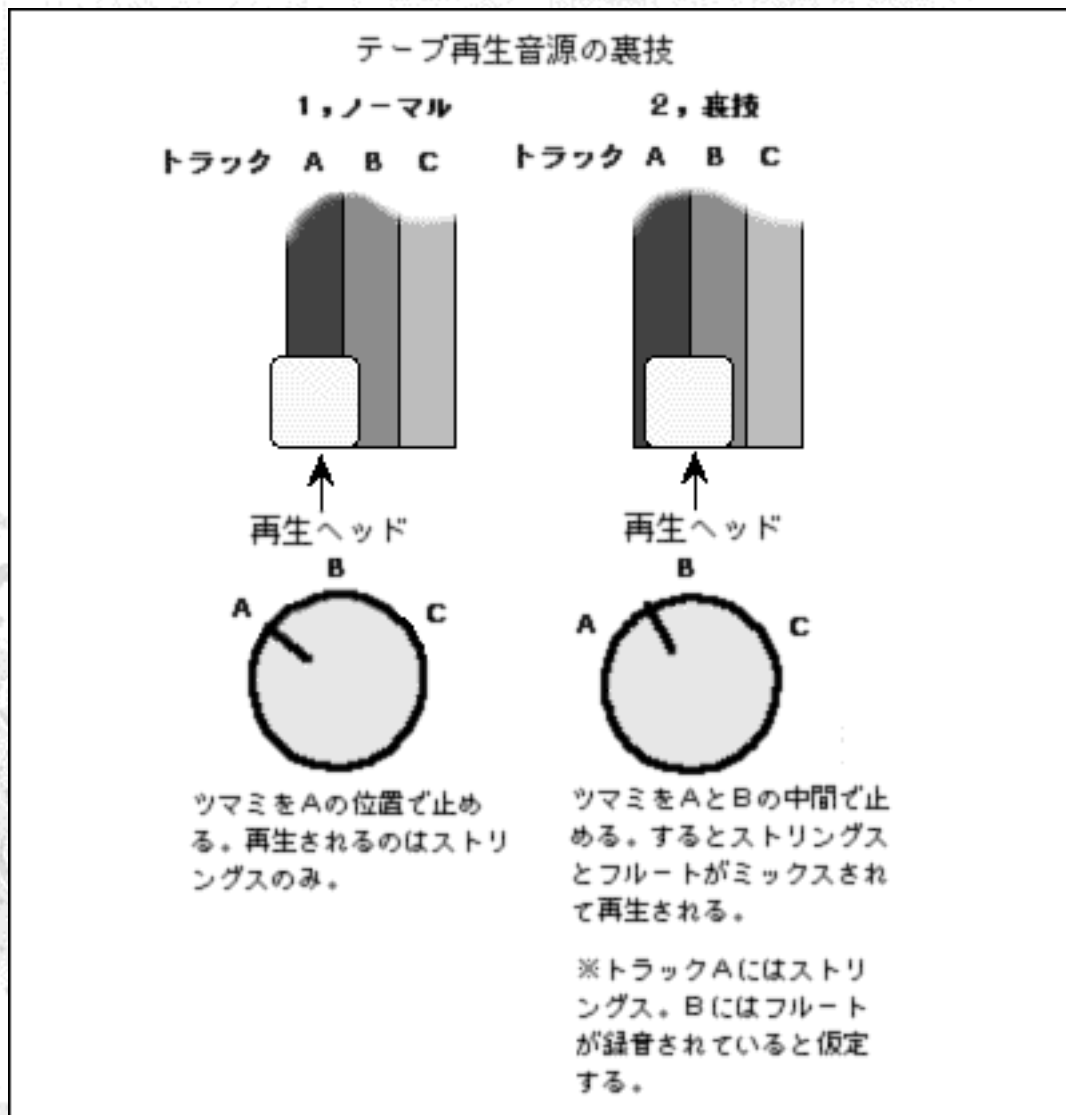
これがメロトロンの大まかな仕組みなんですけど、凄いのは鍵盤を放した後です。再生ヘッドが浮き上がると同時に、テープを引っ張っているバネの力で、テープは瞬時に巻き戻されます。再び鍵盤を押すと、またローラーが回転を始め、ヘッドがテープに密着し、録音されている音を再生するのです。こういう構造では、当然速弾きは出来ませんし、無理に速弾きすると、なんかテープが切れてしまいそうで怖いですね。しかも、テープの長さの関係で、音が7秒くらいしか持続しないんです。（まあ、普通7秒持続すれば、あまり困ることはないですけど）。テープをよく聴いてみると、音によっては、例えばフルートの音が、途中で息切れして吹き直しているのが入ってたり、ストリングスで、弓を置く音が入っていたりと、なんか生活感あふれるというか、人間味がありました。

また、これは実にデリケートな楽器で、コンサートのために輸送中にテープが絡まってしまったりとか、テープのテンションを保つための金属板が曲がってしまったりとか、トラブルも絶えなかったようです。

話を音色に移しましょう。メロトロンにはトラックが三つあって、代表的なのが、ストリングス、ブラス、コーラスの三種類。他にブラスの代わりにフルートが入っているものや、ストリングスやコーラスにも何種類かあったようです。

自分で録音した音源をメロトロン会社に送ると、それをメロトロン用のテープに作り直してくれるなんて言う話も聞きました。どれも、今考えると目が点になりそうなくらい面白い話です。日本のバンドでこの楽器を使っていた人は非常に少ない

んですけど、いろんな効果音入れたり、モノフォニックシンセ（まだポリシンセがない時代）を録音したテープ使って、和音だしている人もいたそうです。また、この楽器には裏技があって、音色切り替えスイッチをAとBの真ん中にセットすると、両方がミックスされた音が出てくるのです（B図参照）



[図B]

不確かな記憶では（なんせ昔のことですから）、ツマミを止める位置で二つの音色のバランスを取れたような気がするんですけど、これは定かではありません。

でも、この技って、ちょうどストラトキャスターで2つのピックアップの間にスイッチをセットして、音を混ぜる技に似てますね。最近のストラトは、もう初めから中間でスイッチが止まる仕様になっているのが大部分ですけど、昔はうまい具合に中間でスイッチを止めるのに結構苦労したものです。

さて、とにかく運び辛くて、デリケートで、メンテナンスが大変なメロトロンですが、その後改良が幾度と試みられ、カセット式のエンドレ・ステープを使った、バイロトロン（これはアタックが再生されないの、あまり良いアイデアではない

ような気がする) や、オーケストロンとかノヴァトロンとか (なんか、レーザーディスクを使ったのがあったと思う)、色々出ました。サンプリングキーボードやモジュールが発明された後に発表されたものもあったと思いますが、デジタルオーディオ技術の進化によって、今ではサンプリング音源 (以後PCM音源) に完全に交代してしまいました。言い換えれば、音色を記録するメディアが、テープからメモリーチップやハードディスクにとって変わっただけで、発想そのものは、テープ式音源と同一のように思います。

PCM音源は、おそらく現在最も普及している、スタンダードな方式ですけど、これは純粹に「音色を合成する」という意味でのシンセサイザーではなく、記録された音を、シンセのフィルターやEGによって、加工する方式、と言えます。

デジタル技術の進歩が、メロトロンに代表される「生音録音再生音源」とアナログシンセで採用されていた「フィルターによる音色加工システム」を合体させた訳です。

さてここからようやく、みなさんお待ちかね (だと思) の、FM音源という、アナログやPCMとはルーツを異にする音源方式の話に入るんですけど、今回はもう枚数が足りないので、次回の頭から、実際に音色を作ったりしながら、話を進めていこうと思います。

いやほんとは、アナログシンセについても、メロトロンについても、書きたいこと沢山あったんですけど、全部書いてたら、それだけで連載終わっちゃいますから (笑)。

最後に余談ですが、このテープ再生音源に対し、アメリカでは「弦や管のスタジオミュージシャンの生活を脅かす」という理由で、ミュージシャンのユニオンから圧力がかかり、メロトロンもチェンバリンも、当時発売禁止になりました。今聴いたら、とても本物の代用になるような楽器でないんですけど、当時の人の耳には、それでも驚異的な音だったんでしょうね。

かくいう私も、フォーカスというオランダのバンドのコンサートで、メロトロンの音を生まれて初めて生 (?) で聴いたときには、もの凄い衝撃を受けたものです。

NEXT ▶

第4回

ここからようやくFM音源

皆様、たいへん長らくお待たせいたしました。今回から、待望のFM音源の登場です。

第一章で、FM音源は倍音乗算（掛け算）方式の音源である。と書きましたが、実はFM音源のFM（Frequency Modulation=周波数変調）って、FM放送のFMと同じ意味なんです。搬送波（キャリア）と呼ばれる電波を、変調波（モジュレーター）と呼ばれる電波で変調することで、原音に忠実な音を再生するのがFM放送なんですけど、シンセで言うFMというのは、電波を可聴帯域、つまり音波まで下げたもの、とを考えてください。

え、話がややこしいって？

実はわざと難しめに書いたんですよ。何故かという、例えば、おそらく非常にややこしいであろう、FM放送の理論的な部分を知らなくてもFM放送は楽しめるし、VTRが何故画像を記録できるか、なんて理屈を知らなくても、大勢の人が予約録画をしたり、8ミリビデオで撮った映像を、VHSに編集してダビングしたりと、実際に使っている様に、FM音源の論理的な仕組みを知らなくても、FM音源を使いこなすことは不可能じゃないって事を、説明したかったからなんです。

実際、周波数変調ってのは、結構身近で、歌や楽器の演奏で使うビブラート、これも周波数変調、つまりFMの一種だし、子供が良くやる（俺なんか今でもやるけど）、胸とか喉の下の方を細かく叩きながら「ワ～レ～ワ～レ～ハ、チ～キュウヲ・・・」って変な声だすのも、広い意味ではFMなんですね。でも、こういう身近なFMは元になる音より極端に低い、低周波でする変調なんですけど、シンセで言うFMってのは、主に、元になる音と同じか、それよりもずっと高い音で変調して、色々な音を作り出す方式を意味します。

ここまでの話は、まあ軽く読み飛ばしてください。実際にFM音源のシンセを使って音を作るのに、これを憶えておかないと何もできない、なんて事はぜ～んぜんありませんから。

さて、FM音源のシンセと言えは、最も代表的なのがDX7です。音楽界に不滅の金字塔をうち立てた名器です。世界で初めて、大金持ちでなくとも買うことの出来る価格帯で発売された、16音ポリフォニックという、当時としては驚異的な和音

数を持つシンセ。当時は廉価なアナログ・ポリフォニックシンセで、せいぜい6音がいいところ。百万円をかる〜く超える機種でも5音とか、最高で10音ポリだったのです。DX7は安く、16音ポリで、しかもデジタル！

おお、その当時、「デジタルシンセ」という言葉がどれほど多くの人に夢を与えたことでしょう。今では当たり前になってますけど・・・。

で、DX7を初めとして、ちょっとスペック・ダウンしたDX9、ハイエンド機のDX1（これはでかくて重くて高かったけれど、ディスプレイの美しさは最高だった）、DX5、DX21、ちっちゃくて可愛いDX100、DX7II・・・と、まるでテレビの「ウルトラなんか」や「仮面なんたら」シリーズのようにDXシリーズは次々と発表されて行くんですが、やがてPCM音源の楽器（あえてシンセとは呼ばない）が、技術の進歩とメモリ・チップの低価格化で、どんどん高音質になり、値段も安くなって、その座をとって代わられてしまいます。なんせ、ピアノの音がリアルな程いいシンセっていう、今考えると本末転倒な考え方が主流だった時代ですから。

最初の頃、PCMのキーボードって何百万円とか、一千万円とかするのあったんですけど、8ビットでサンプリングレートも低くて、それはそれはチープな音、してました。

68kマックを使った事ある人にはお馴染みと思うけど、ノイズっぽくて、ザラザラギザギザした、ちょっと耳ざわりな音です。

ちょっと話がそれました、本講座、DXを取り上げて行くんですけど、歴史は繰り返すと言いますが、アナログシンセが再ブレイクしたように、FM音源も、2度目のブレイクが来るような気がします。昔、うんざりする程いじり倒した私でさえ、今聴いて、「わっ、こんなに良い音だったっけ」と驚くことがあるくらいですから。

オリジナルのDX、今では時々中古屋さんで見かけるくらいで、そう滅多に手に入るものじゃありません。でもご心配無く。[PLG150-DX](#)というXGのプラグイン・ボードがあるのです。しかもこれはオリジナルDXより、進化した部分があって、ローパス、ハイパスのフィルターが使えて、EQまでついているんです。当然エフェクトも色々使えるし（昔DXで音作ってた頃、どれほどフィルターやEQが内蔵されていたらと切望したことか）。

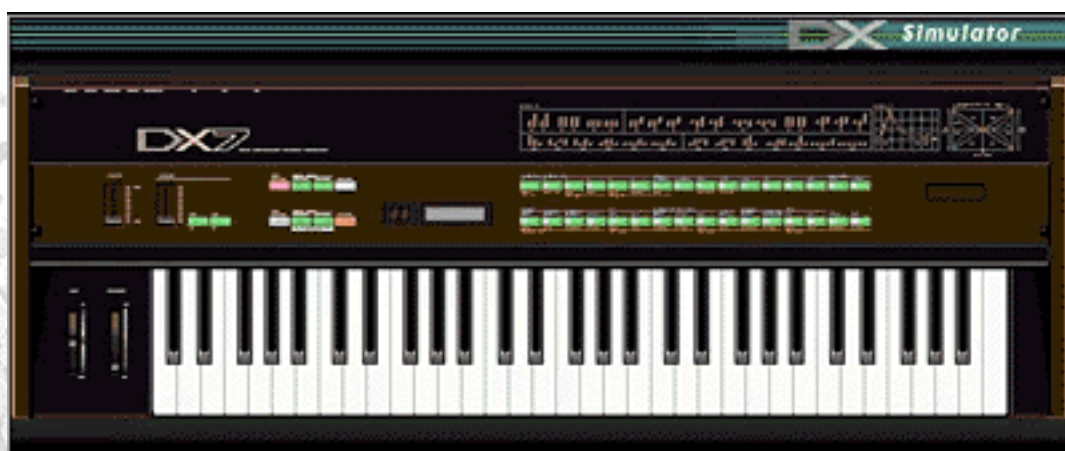
PLG150-DXそのものについては、このヤマハのweb上で、写真とか解説とか、見ることが出来るはずなのでここで

は省略して、ここで一気にその内部へと入っていくことにしましょう。と言ってもボードを分解して中を覗く訳じゃありませんからね。念のため。

さて、このプラグインボードにはDXシミュレーターと言う、Windowsマシン上で動く、エディタソフトがついてくるのですが、これはXGworksまたはXGworks Liteと言う、XGエディタのプラグインとして機能します。

有り難いことに、このシミュレーター、PLG150-DXだけでなく、オリジナルのDX7やDX7II、ラック・モジュールのTX802にも使えるそうなんです。

では、早速DXシミュレーターの画面を見ていただきましょう。



懐かしいですねえ。デザインも最近のシンセより、かえって新鮮な感じがします。DX7って普通、本体に32音色、RAMカートリッジ差せば更に32の計64音色メモリー出来るんですけど（す、少ない）私、これを本体128に改造したの使ってたんですが、手放してしまいました（今更後悔しても遅いんだけど）。まあ、DX7IIIは今でも持ってますけど。

さて、シミュレーターではこの鍵盤の部分をクリックすると、ちゃんとその音が発音され、エディットパネルをクリックすると、エディターのウインドウが開くという、なかなか気の利いた仕様なんですけど、次にお見せするのが、エディターのウインドウです。これ、ごく一部を除いて、殆どオリジナルDX7のまんまです。



さっき、本体に32音色と書きましたが、この画像見ると、MEMORY SELECTが1-32と、33から64と、計64音色メモリー出来るようになってます（ちょっと見難いかも）。RAMカートリッジがあらかじめ差さっている。と言う設定なんですね。

デフォルトの状態、下2列の、1から32までのライトグリーンのボタンを順にクリックしていくと、オリジナルDX7のプリセット音に対応する、PLG150-DXのメモリーに格納されている音色が現れるんですけど、この画面の、本体ならば液晶に当たる部分に「VOI 1 INIT VOICE」と表示されています。これが実は本講座の要なのです。ぱちぱち（自分で拍手してどーする）。

プリセット音は呼び出せば使えますし、扱えるパラメーターは限られているけれど、簡単に音色をエディット出来る、DXイージーエディターというプラグインソフトもあるのですが、この辺はすっ飛ばしちゃいます。なんと、「ゼロから音を作ってみよう！」と言うのが、この講座の最終目的だったのです。で、そのすべての出発点となるのが、今表示されている「INIT VOICE」なのです。

では早速、この「INIT VOICE」を作ってみましょう。操作は実に簡単。ボタン群の上から2列目中央部右端の黄色いボタン（SPACEって書いてあるヤツね）をクリック。その次に下段一列目の10番のボタン、下に「VOICE INIT」って書いてあるボタンをクリックします。すると液晶（に当たる部分）が「ARE YOU SURE?」なんて生意気なこと訊いてくるんで、データ・エントリーの横にある、二つのボタンの「YES」をクリックしてやりましょう。これで「INIT VOICE」は完成です。簡単でしょう（笑）。この音が、いわゆる「生の正弦波」です。

で、後の作業は、オリジナルDXと同じ操作で音作りをしなきゃ気が済まない、と言うマニア以外の人には、シミュレー

ター起動時に開くウインドウ上部にある、メニューバーの一番左のボタンをクリックすると出てくる、「DX Edit List」で音作りするのを薦めます。私も「Edit List」を使って解説しますし。「DXバルク送信」というボタンも、非常に重要です。できた音色をストアするときや、音色を聴き比べたりするときには、エディットパネルの画面に戻ってきますが、音を作っている間は、「Edit List」が作業の中心になります。

ちなみに、「Edit List」で見る「INIT VOICE」とはこんなパラメーター構成です。

ALGORITHM		VOICE NAME		LWISON		FANCAM		POLY		PITCH SEND		FORTAMENTO										
1		INIT VOICE		switch	defuse	PITCH		MONO		range	step	mode	step									
OFF		0		0		Poly		2		0		Sus-Key P Retari 0 0										
FEEDBACK		LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR						KEY TRANS POINT										
0		rate	speed	delay	FMO	AMD	sync	mode	F1	F2	F3	F4	L1	L2	L3	L4	range	re	velo	switch	POINT	
TRI		35	0	0	0	ON	snr		99	99	99	99	50	50	50	50	Eva	0	OFF		C3	
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOO SENS				
OP No.	mode / sync	frequency	rate	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	A	depth	L	R	output level	velo	switch	pitch	amp
1	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0			0
2	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	0			0
3	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	0			0
4	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	0			0
5	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	0			0
6	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	0			0

全パラメーターが並んでるのを見ると、なんか圧倒されますが、実際に鳴っているのはオシレーター1個だけで、音はこんな音。



[MIDIデータ](#)
[dx_init.zip](#)
(4.72kbyte)

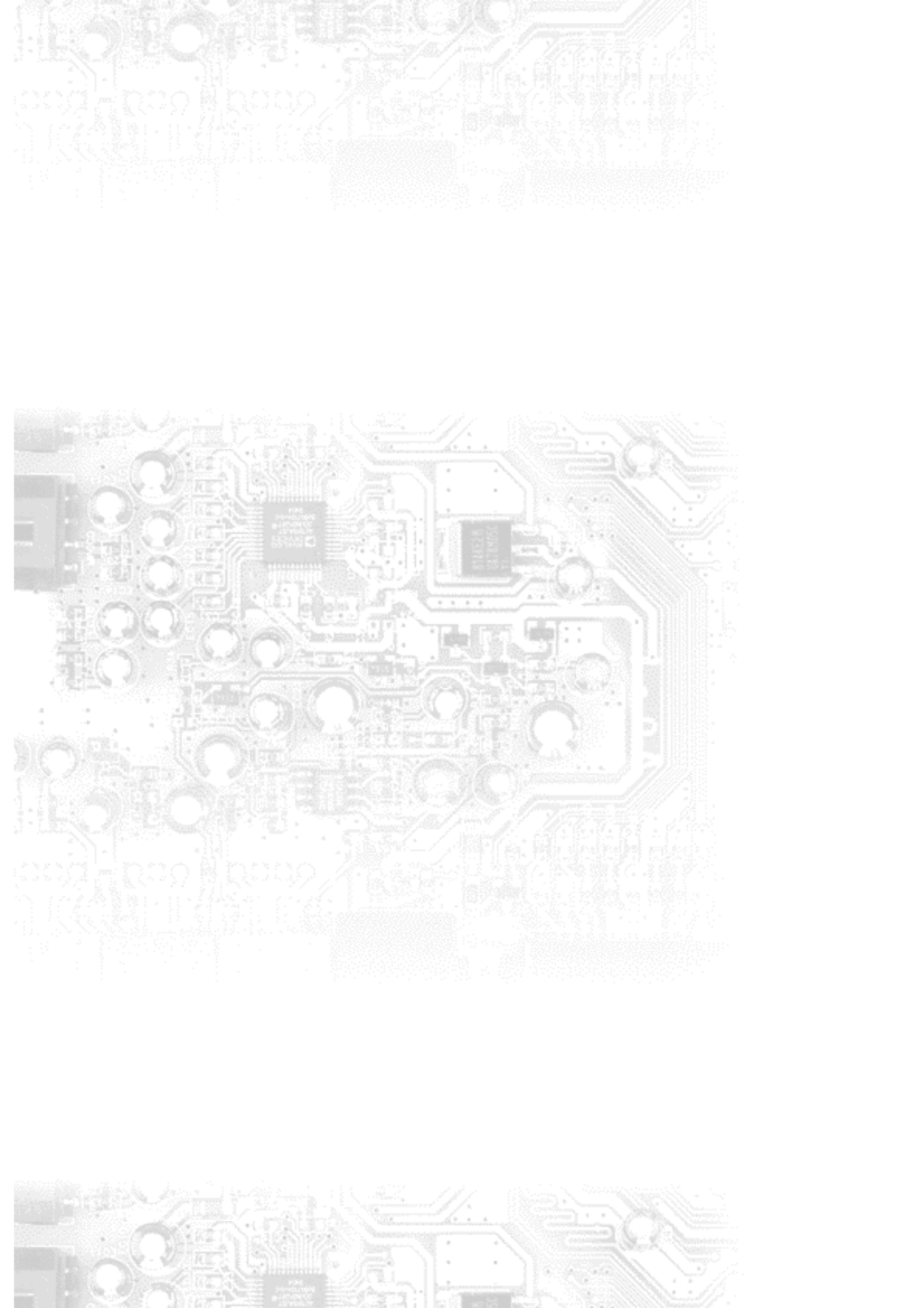


[SoundVQデータ](#)
[dx_init.vqf](#)
(38.4kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice4.midを読み込ませて下さい。

味も素っ気もない音ですが（あ、XGのリバーブはオフってくださいね）、これが徐々に大化けするのです。次回はいよいよ、本講座第一回初級編のセミ・ファイナル、「正弦波合成でオルガンを作ろう」です。

NEXT ▶



第5回

正弦波合成でオルガンを作ろう

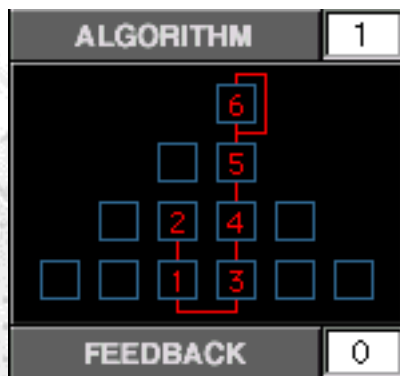
さて、まずはDXを使って（PLG150-DXも含めて、今後はすべてDXで統一します）、正弦波合成（加算）を試してみましょう。

前はFMの話をしてたのに、今回はのっけから、正弦波合成なんて書いてあるんで、面食らった人もいないかな。でも言うじゃないですか、「千里の道も一歩から」って。

やはり「Synthesize」が、意味する「合成」というのは「（性質の異なる物同士を）合わせて成す（作る）」って事ですから、ここは押さえておくべき大切なポイントです。しかも前回最後の方で聴いた、あの、「ぽー」とか「ピー」としかいわない正弦波が、3つ4つ合わさっただけで、全く別の音になるのを実際に聴いてみると、ちょっと「不思議な世界の扉」を開いたような気分になります。

では早速、前回作った(?)「INIT VOICE」を呼び出してみましょう。ストアしていなかった人は、前の章をもう一度読んで、作ってみてね。

で、注目して欲しいのが画面左上のボックス。ALGORITHM（アルゴリズム）って書いてあるヤツです。



ALGORITHMの意味を知りたい人は辞書ひいてください（笑）。DXでは、オペレーターの組み合わせの事、と覚えておいてください。あ、そうそう、DXの正弦波オシレーター（DXのオシレーター単独では。アナログなんかと違って正弦波しか出力できない）は、オペレーターとも呼びます。何故かという、アルゴリズムの種類によって、変調する側になったり、される側になったりと、役割を変えるためです。ほら、電話のオペレーターだって、電話を受けたり取り次いだりかけたりと、役割変えるじゃない。でも、オシレーターという、出しっぱなしと言うか、小便小僧の小便が止まることの無いよう

に、正弦波を垂れ流し続けているみたいな感じじゃない？（実際その通りなんだけど・・・）

DXでは、そのオシレーターがどんな役割を与えられ、どんな振る舞いをするかで、音色が決定します。アンプリチュードEGも直接オシレーターに使用し、ミキシングもオシレーターの出力レベルで行います。

「オシレータ 仕事が多けりゃ オペレータ」ってことで、今後はオペレーターで統一します。

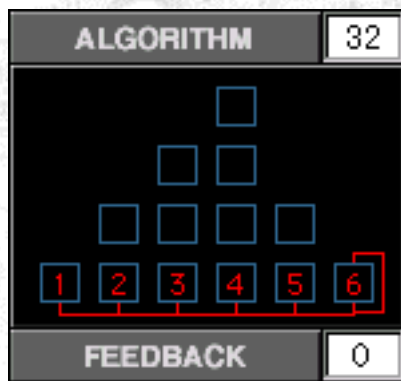
さて、今の状態では画像を見れば一目瞭然ですが、1の上に2が乗って「親亀子亀」状態、3の上に4と5と6が乗っているという「親亀子亀孫亀曾孫亀」状態が二つ並んでいますね。DXでは一番下の段にいるのが、常に出力用のオペレーターになります。上に上にのっかっているのは、猿がマウントして力を誇示しているのではなく、**下のヤツはいつも自分の真上にいるヤツに変調される**、定めになっているのです。組体操にちょっと似ていますね。このアルゴリズムの右側の列のように、4人重なっていると、一番上のヤツが思い出し笑いかなんして、チョットからだが震える。するとその下のヤツが、バランス保とうとして体重をずらす。すると更にしたのヤツは、一番上のブルブルに、真上の体重移動が重なって、ガクガクとなる。終いには一番下で全員の体重を支えているヤツが絶えきれなくなって「どわーっ！」と叫ぶ。ブルブルやガクガクが小さければ「うぐっ」程度で済み、大きくなるにつれて、「ぐえーっ」「ぎゃおう」となり、終いには絶叫と共に崩れ落ち、混沌（カオス=ノイズ）になってしまう。

こう考えると、左側の列はずっと判り易いですね。上に一人しか乗っていないから、上のヤツが多少変な振る舞いをしようとも（いやらしい想像はしないように）、下で支えているヤツが受ける影響には限度があります。ぐちゃぐちゃのノイズになるようなことは、まず無いと言っていい。

けれど、右列のような場合、上のやつの振るまいが変化しながら伝わって増幅されるので、一番下が受ける影響は計り知れない、のです。

さ、説明はこのくらいにしてデータをいじくってみましよう。

ALGORITHMの右側のボックスに今、「1」という数字が入っていますが、これをマウス操作でもキー入力でもどちらでも構わないので、32と入力してください。するとオペレータの並び方が、下の図の様に変わります。



ぜーんぶ横に並んでしまいました。DXのアルゴリズムでは、一番下の段は出力専用ですから。正弦波オシレーターが6つつ、横に並んだことになります。6番目のヤツだけ、ちょっと異質な状態になってますが、これについては後ほど説明するので、今は、ちょっと忘れといてください。

この正弦波オシレーター（＝オペレーター）が6つ横に並んだ状態で、各オペレータのレベルを最大にし、それぞれのFrequency（周波数）を1から順に、1.00、2.00・・・と下図のように変えていくと、ちょうど Hammondオルガンで言うと、8'から5 1/3'までの6本のドロージャーをフルに引き出したのと、同じ様な状態になります。（第一章の図B参照）

これで各ドロージャーに相当する、各オペレータのアウトプットレベルを色々変えてやれば、そこそこのオルガンとしてDXを使うこともできます。オルガンは各ドロージャーの音程は固定だけれど、DXなら、自由に変えられるし（笑）。

オルガンの説明をしたときに、ドロージャーの組み合わせで、リードやフルートやいろいろなタイプの音が作れると書いたので、ここでちょっとそれを試してみましょ。まずはフルート系。使うドロージャーじゃないオペレーターはたったの二つ。下の図を見て設定してください。

ALGORITHM		32		VOICE NAME		FluteTone1		UNISON		RANDOM PITCH		POLY MONO		PITCH BEND		PORTAMENTO						
switch	detune	range	step	mode	step	time	switch	detune	range	step	mode	step	time	switch	detune	range	step	time				
OFF	0	0	0	Poly	2	0	Sus-Key P	Retain	0	0												
FEEDBACK		0		LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR											KEY TRANS POSE			
wave form	speed	delay	PMD	AMD	sync	mode	rate	level	range	ra	velo switch	KEY TRANS POSE										
TRI	35	0	0	0	OFF	sncl	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	range	ra <td>velo switch <td>KEY TRANS POSE</td> </td>	velo switch <td>KEY TRANS POSE</td>	KEY TRANS POSE				
							99	99	99	99	50	50	50	50	8va	0	OFF	C3				
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR				KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS								
OP No.	mode / sync	frequency	coarse	fine	detune	rate	level	break point	curve	depth	KEY BOARD RATE SCALING	output level	velo sens	pitch	amp							
1	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	3	0	
2	Ratio	2.00	0	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	86	0			

(※筆者注：使用しないオペレーターは画像サイズ節約のため、表示していません。以後表示されるエディットリストも、同じく使用するオペレータのみの表示です。)

ここでちょっと戸惑うのが、オペレータのアウトプット・レベルの表示です。実際には2番目のオペレータの音量は、1番目の半分位なんですけど、数字で見ても、0～99の真ん中だから50だな、って解釈してしまうと、えらいことになります。音が小さすぎてろくに聞こえません。私は耳を頼りに「これで半分くらいだな」って決めてますが（実はいい加減な性格）、こだわり派の人は、レベルメーターのついたオーディオ機器に入力して、レベルとって決めて下さい。

さあ、何かこの音で弾いてみましょう。どうです？フルートに聞こえますか？

サンプルデータ
ダウンロード

MIDIデータ
[flutone.zip](#)
(4.77kbyte)

VQ サンプルデータ
ダウンロード

SoundVQデータ
[flutone.vqf](#)
(46.3kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice5.midを読み込ませて下さい。

やっぱりどう聴いてもオルガンですよ。だって、音がいきなり出て来て、鍵盤押している間全く一定で、放すとプツツと途切れてしまいますからね。そこで下の図のように、EGも変えてやりましょう。ついでにビブラートもつけてみましょう。管楽器ですから、ピッチ変化だけでなく、アンプリチュードも若干変化させます。

ALGORITHM		VOICE NAME										UNISON		RANDOM PITCH		POLY MONO		PITCH BEND		PORTAMENTO		
32		FluteTone2										switch	detune	PITCH		range	step	mode	step	time		
FEEDBACK		LFO										PITCH ENVELOPE GENERATOR				KEY TRANSPOSE						
0		TRI	32	30	30	60	OFF	snl	rate	level	range	ra	velo	KEY TRANSPOSE								
		99	99	99	99	50	50	50	50	8va	0	OFF	C3									
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS				
OP No.	mode / sync	frequency	coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	depth	KEY BOARD RATE SCALING	output level	velo sens	pitch	amp	
1	Ratio	OFF	1.00	0	70	99	99	70	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	3	3
2	Ratio	OFF	2.00	0	70	99	99	70	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	78	0		

今度はどうですか？

なんか、フルートって言うより、合成した人間の声というか、昔のSF映画のBGMの音って言うか、そんな感じですね。実はフルートの音って、確かに基音と第2倍音の2つがメインで成り立っているんですけど、微妙で微少な要素がもの凄く沢山含まれていて、しかもそれぞれが非常に重要な役割を担っているのです。シンセの世界では、実は合成が難しい音なのです。サンプリングでもフルートって、なかなか「これだ！」という音に出会うことはありません（私の場合皆無です）。



[MIDIデータ](#)
[fluedit.zip](#)
(4.78kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[fluedit.vqf](#)
(46.7kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice5.midを読み込ませて下さい。

これがクラリネットやオーボエだと、何故か結構いい線行くから不思議です。

まずはクラリネット。

ALGORITHM 32				VOICE NAME Clar.tone1								UNISON		RANDOM PITCH		POLY MONO		PITCH BEND		PORTAMENTO		
												switch	detune			range	stop	mode		step	time	
												OFF	0	0	Poly	2	0	Sus-Key P Retain		0	0	
				LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR								KEY TRANS POSE						
				wave form	speed	delay	PMD	AMD	syno	mode	rate				level				range	ra	velo switch	
FEEDBACK 0				TRI	35	0	0	0	ON	snl	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	8va	0	OFF	C3
				OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR				KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS		
OP No.	mode / sync	frequency coarse	time	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	r	depth	L	R	output level	velo sense	pitch	amp
1	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	88	0		0
2	Ratio	3.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0		0
3	Ratio	5.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	80	0		0
4	Ratio	7.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	70	0	3	0

あくまでオルガンだけれど、クラリネットの性格は、結構いい感じが出てますね。



[MIDIデータ](#)
[clartone.zip](#)
(4.74kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[clartone.vqf](#)
(28.8kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice5.midを読み込ませて下さい。

では今度は、EGを変えてみます。勿論ビブラートもかけます。EGは、ちょっと小技（こえた、って読まないでね）を効かせて、倍音ごとに立ち上がりのスピードを変えています。これは木管のアタックの感じを出そうという演出です。

ALGORITHM		VOICE NAME		UNISON		RANDOM PITCH		POLY MONO		PITCH BEND		PORTAMENTO													
32		Clar.tone2		switch	detune	PITCH				range	step	mode	step	time											
<input type="checkbox"/>				OFF	0	0		Poly		2	0	Sus-Key P Retain	0	0											
FEEDBACK		LFO		PITCH ENVELOPE GENERATOR						KEY TRANS POSE															
0		wave form	speed	delay	PMD	AMD	sync	mode	rate	level	range	ra	VelQ switch												
		TRI	32	35	30	20	OFF	snl	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	8va	0	OFF	C3					
		99	99	99	99	99	99	99	50	50	50	50													
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR						KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS									
OP No.	mode / sync	frequency	coarse	fine	detune	rate	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	depth	L	R	L	R	output level	velo sens	pitch	amp
1	Ratio	1.00	0			65	99	99	80	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	88	0		3	
2	Ratio	3.00	0			70	99	99	80	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	99	0		3	
3	Ratio	5.00	0			64	99	99	80	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	75	0		3	
4	Ratio	7.00	0			60	99	99	80	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	0	65	0	3	3	

ますますいい感じですね。



[MIDIデータ](#)
[claredit.zip](#)
(4.74kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[claredit.vqf](#)
(28.8kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice5.midを読み込ませて下さい。

この勢いでオーボエも行ってみましょう。

ALGORITHM		VOICE NAME		UNISON		RANDAM PITCH	POLY MONO	PITCH BEND		PORTAMENTO													
32		Oboe.tone1		switch	detune			range	step	mode	step	time											
OFF		0		0		Poly		2 0		Sus-Key P Retain 0 0													
LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR								KEY TRANS POSE											
wave form speed delay PMD AMD sync mode				rate				level				KEY TRANS POSE											
TRI 35 0 0 0 OFF sngl				R1 R2 R3 R4 L1 L2 L3 L4	range ra velo switch				C3														
99 99 99 99 50 50 50 50 8va 0 OFF																							
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR				KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS										
OP No.	mode / sync	frequency	rate				level				break	curve		depth		KEY BOARD RATE SCALING	output	velo	MOD SENS				
	mode	coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	point	L	R	L	R	SCALING	level	switch	pitch	amp	
1	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	76	0	0	0
2	Ratio	2.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	0	0
3	Ratio	3.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	88	0	0	0
4	Ratio	4.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	66	0	0	0
5	Ratio	5.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	55	0	0	0
6	Ratio	6.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	45	0	0	0

次はもう慣れた作業ですね。EG&ビブラート。

ALGORITHM		VOICE NAME		UNISON		RANDAM PITCH	POLY MONO	PITCH BEND		PORTAMENTO												
32		Oboe.tone2		switch	detune			range	step	mode	step	time										
OFF		0		0		Poly		2 0		Sus-Key P Retain 0 0												
LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR								KEY TRANS POSE										
wave form speed delay PMD AMD sync mode				rate				level				KEY TRANS POSE										
TRI 32 39 30 25 OFF sngl				R1 R2 R3 R4 L1 L2 L3 L4	range ra velo switch				C3													
99 99 99 99 50 50 50 50 8va 0 OFF																						
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR				KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS									
OP No.	mode / sync	frequency	rate				level				break	curve		depth		KEY BOARD RATE SCALING	output	velo	MOD SENS			
	mode	coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	point	L	R	L	R	SCALING	level	switch	pitch	amp
1	Ratio	1.00	0	68	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	76	0	3
2	Ratio	2.00	0	66	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	3
3	Ratio	3.00	0	64	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	88	0	3
4	Ratio	4.00	0	62	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	66	0	3
5	Ratio	5.00	0	60	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	55	0	3
6	Ratio	6.00	0	58	99	99	80	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	45	0	3

サンプルデータ
ダウンロード

MIDIデータ
[oboedit.zip](#)
(4.83kbyte)

サンプルデータ
ダウンロード

SoundVQデー
タ
[oboedit.vqf](#)
(40.6kbyte)

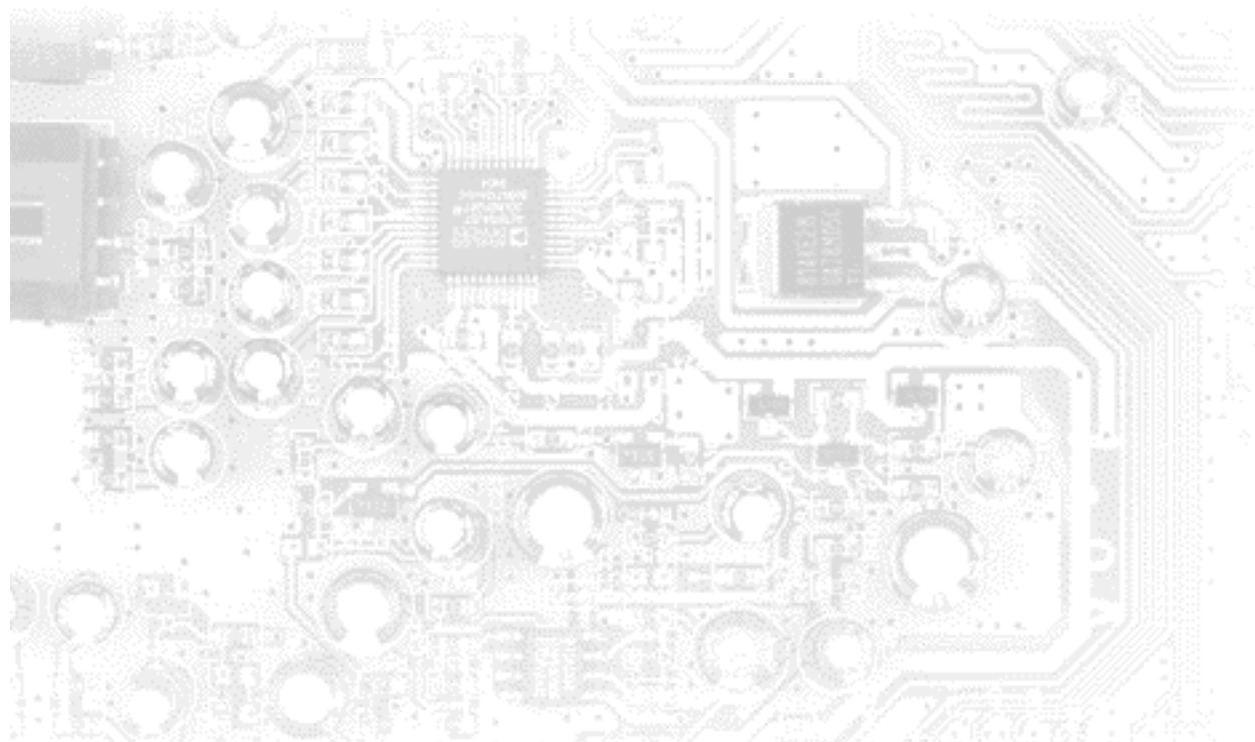
※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice5.midを読み込ませて下さい。

ここではやっていませんが、各オペレーターにベロシティやレート・スケーリング（音程が上がって行くに従って、EGのスピードが速くなる）でも適当に設定してしてやれば、表現力はぐっと上がってきます。

たった6個の倍音（か、それ以下）を並べるだけで。これだけ、ダイナミックに異なる音色が作れるのです。もし正弦波オシレーターが、100も200もあればほんとに素晴らしい音色が作れるでしょう。でも60や200のオペレータすべてに、EGやら何やらの設定をしていいたら、それはもう膨大な手間です。DXは多くの正弦波を横に並べる代わりに、6個のオペレーターを縦に積んだり、並べたりして、それに匹敵する、複雑な音を作ることを可能にしたのです。

さ、いよいよ次回はFMを使っの音作りです。いよいよ
ンセの元祖、パイプオルガンがDXによって再現される（筈
と思う）。

NEXT ▶



第6回



FMでパイプオルガンを作ろう

今回は無駄話は省いて、ちょっとペースを上げて行きます。そうしないと、ページが足りなくなってしまうからです。わははは。(←こう言うのが、すでに無駄なんだけど)

まず下のエディットリストを見てください。

ALGORITHM		VOICE NAME		UNISON		RANDOM		POLY		PITCH BEND		PORTAMENTO									
31		FamousOrg		switch	detune	PITCH		MONO		range	step	mode	step	time							
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>				OFF	0	0		Poly		2	0	Sus-Key P Retain	0	0							
FEEDBACK		LFO				PITCH ENVELOPE GENERATOR								KEY TRANS							
7		wave form	speed	delay	FMD	AMD	sync	mode	R1	ratio	R3	R4	L1	L2	L3	L4	range	ra	velo	switch	POSE
		TRI	35	0	0	0	ON	snl	99	99	99	99	50	50	50	50	8va	0	OFF		C3
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS				
OP No.	mode / sync	frequency coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	depth		output level	velo sens			
1	Ratio	0.500	0		99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	99	0			0
2	Ratio	1.50	0		99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	99	0			0
3	Ratio	1.00	0		99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	99	0			0
4	Ratio	3.00	0		99	40	99	99	99	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	99	0			3
5	Fixed	1.000Hz	0		99	60	99	99	99	96	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	70	0			0
6	Fixed	2716Hz	0		99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	99	0			0

この音はハモンドオルガンの中でも、最もポピュラーな、「ドローバー下3本全開プラス3rdハーモニック・パーカッション」と言う技をシミュレートした物です。ジミー・スミス、キース・エマーソンを初めとする、数多くのジャズ、ロックの名オルガニストたちが愛用したセッティングです。

アルゴリズムは前回の32と一つ変わって、31番になります。6番が発音用ではなく、5番の上に乗っかって変調をかける、つまり、モジュレーター役をするアルゴリズムです。これはあとで詳しく説明しますが、今は横へ置いておきましょう。

まずオペレーターナンバーの1を見てください。リストではOP Noと表示されています。ちょっと画像が見難いんだけど、Frequencyが0.50になっていますね。これはオルガンのドローバーで言う16'の音です。基音(8')の1オクターヴ下ですね。次にオペレーター(以後OP)の2を見てみましょう。これが1.50です。音程で言うと基音の5度上。基音がドなら、ソの音です。DXの表示は、1.00、2.00、3.00と、整数で上がって行くと、それがそっくり自然倍音の並びに一致するようになってます。パイプの長さをフィート(')で表すよりも、判りやすくいいんじゃないかと思えます。整数が自然倍音の並び通りという事は、小数点以下の数字が入ったら、それは自然倍音の並びには無い音、と言う事を意味するんですね。実はパイプオルガンに、音に重厚感を

持たせるために、一種のスペシャルオプションとして、この二つの音が加えられたのです。だから、オルガンのドロワーでもそうなんだけど、2番目の1.50、基音より5度高い音は、基音の上（オルガンでは右）でなく、下（左）に置かれているのです。ハーモニウム（足踏みオルガン）やアコーディオンにも、基音の下を混ぜられるものが、確かあったと思います。

さて、次はOP3です。1.00となっていますね。これが基音です。

問題はその次のOP4なんです。周波数の所は、3.00と、第3倍音を示す数値になっているけど、これには特別な役割が与えられています。OP No.を表示している数字をクリックすると、OPのオン/オフができるので、他のOPをすべてオフにして聴いてみましょう。そうです、これ、減衰音なんです。これはパーカッションと言って、電気オルガン独特の物なんですけど、オリジナルはおそらくハモンドでしょう。パイプオルガンの模倣を目指したオルガンに、なんでパーカッションがついたのか、その理由は判りませんが、2ndと3rdハーモニック

（第2、第3倍音）の、二つのパーカッション・トーンを加えることが出来るのです。本物のオルガンは、これまたどういう訳か、パーカッションだけ、先着優先の、しかもシングルトリガーのモノフォニックなんです。DXプラグインボードを2枚持っていれば、片方モノにして、より真に迫れますけど・・・それはさておき、「ドロワー下3本全開プラス3rdハーモニック・パーカッション」と言う音色は、既存楽器の音色の模倣を目的としない、ハモンドを初めとする電気オルガンにしか出せない音なのです。だから、これだけ単純な音でありながら、未だに愛用者が後を絶たないのだと思います。

さあここから、さっき横へ置いといた、OP5と6の話に戻ります。

リストを良く見てください。まずMODEがFixedになっていますね。これは、鍵盤の音程に関わらず、一定の周波数を出力するモードです。次に、アルゴリズムのボックスのFEED BACKを見てください。「7」と表示されています。フィードバックというのは、モジュレーターが、自分で自分を繰り返し変調するという機能のことです（誰ですか？『猿なんか』を連想したのは）。

これは自分の出力した信号を自分に送って、それで変調された波形をまた自分に送って変調、と言う作業を無限に近く繰り返すんです。ディレイやフランジのフィードバックと仕組み的には近いです。あれも、フィードバックレベルを上げすぎると、音がグシャグシャのノイズみたいになりますけど、FMのフィードバックも、レベルを最大にすると、「ザー」というホ

ホワイトノイズになります。

正弦波しか発信しないオペレーターが使いようによって、正弦波の対極にあるホワイトノイズを作れるという事は、FM音源での音作りというのは、正弦波という純音とノイズの間から、音楽を表現できる音を見つけだす作業なのかも（突然詩的模式）。

それはさておき、OP6のアウトプットレベルを見ても判るように、ホワイトノイズを作るために、今回はこのフィードバックを使っているわけです。で、このホワイトノイズを発音用のOP（キャリア）側のEGで、ごく短く切っているのです。なんでわざわざこんな事したかと言いますと、前に Hammond・オルガンの話したときに、キー・オンのときに「チャッ」というクリックノイズが入るって書いたんですけど、実はそれをOPの5と6を使って、シミュレートしているんです。FMを使った最初の音作りが、クリックノイズとは、いやあ、なんて贅沢なんでしょう。

そう言えば、回転スピーカーの話も前にしましたね。XGのエフェクトには、ロータリースピーカーがあるし、アンプシミュレーターもあります。これらを利用しない手はありませんね。アンプで少し音を歪ませて、ヴァリエーション・エフェクトのロータリースピーカーを通してやれば、なかなかいい感じ出ますよ。

サンプルデータ
ダウンロード

[MIDIデータ](#)
[jazorg.zip](#)
(1.5kbyte)

VQ サンプルデータ
ダウンロード

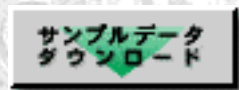
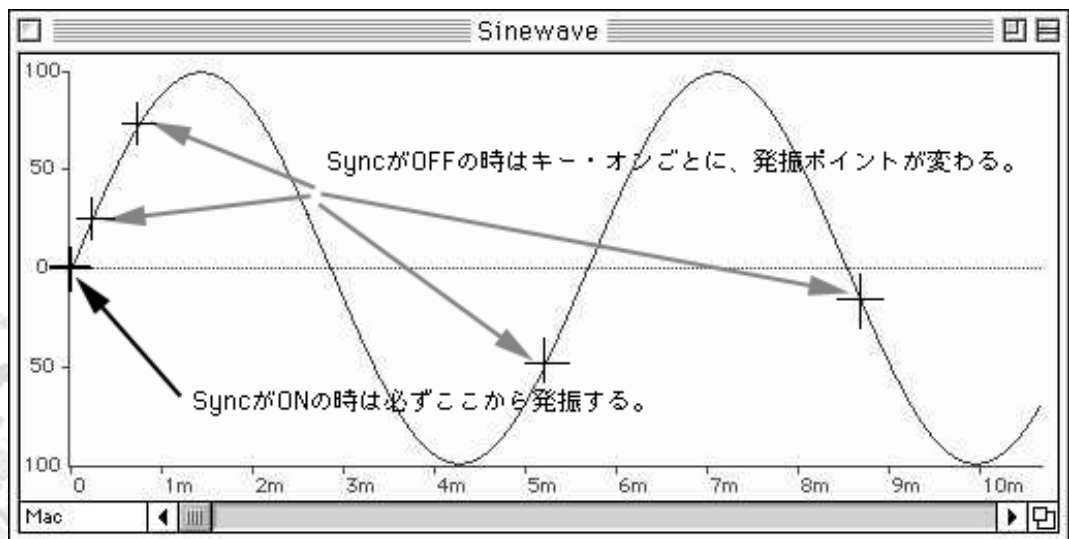
[SoundVQデータ](#)
[jazorg.vqf](#)
(100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice6.midを読み込ませて下さい。

次は同じオルガンでも、安くて小型で、持ち運びに適したオルガンです。昔は主にあまり金持ちでないバンドが使っていた様です。下に、エディットリストを表示するので、アウトプットレベルを上げ下げして音色を変えてみてください。ビブラートかけてありますが、これは好みで外してください。かかっている方が、チープな感じが良く出ますけど（笑）。

ALGORITHM 32		VOICE NAME PortaOrgan		UNISON switch: OFF, detune: 0		RANDOM PITCH PITCH: 0		POLY MONO Poly		PITCH BEND range: 2, stop: 0		PORTAMENTO mode: Sus-Key P Retain, step: 0, time: 0												
FEEDBACK 0		LFO wave form: TRI, speed: 35, delay: 0, PMD: 16, AMD: 0, syno: OFF, mods: enl				PITCH ENVELOPE GENERATOR ratio: R1:99, R2:99, R3:99, R4:99, level: L1:50, L2:50, L3:50, L4:50, range: 8va, rs: 0, velo switch: OFF, KEY TRANS POSE: C3																		
OSCILLATOR		ENVELOPE GENERATOR				KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS										
OP No.	mode / sync	frequency	course	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	R	depth	L	R	output level	velo sens	pitch	amp	
1	Ratio	0.500	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	0	0
2	Ratio	1.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	0	0
3	Ratio	2.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	0	0	0
4	Ratio	4.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	90	0	0	0
5	Ratio	8.00	0	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	90	0	0	0

あ、そうそう、リストのオシレーターのブロックに、MODE/SYNCってあって、SYNCがデフォルトではオンになっているんですけど、これ、アナログシンセのOSCシンクとは全然意味が違って、キーオンの時、波形がどこからスタートするか、って事なんです。今の段階ではどちらでもあまり影響無いんですけど、音色によっては、結構大事なパラメーターだったりします。電気オルガン系は理屈的にはオフが正しいかな。下の図を見れば、どういうことかイメージできると思うんだけど、かえって解らなくなったりして（笑）。



[MIDIデータ](#)
[portorg.zip](#)
(978byte)

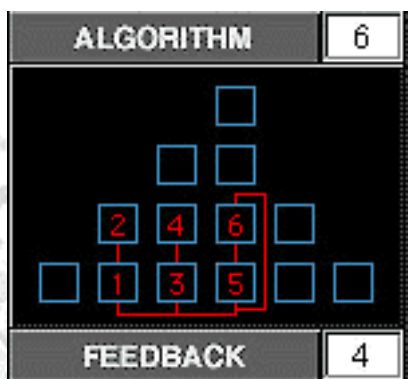


[SoundVQデータ](#)
[portorg.vqf](#)
(72kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に dx64voice6.midを読み込ませて下さい。

さあ、ここからいよいよ本日のメイン、パイプオルガンの音作りです。

まずはINIT VOICEを呼び出すか、作るかしてください。そしてアルゴリズムは、6番を使います。(下図参照)



このアルゴリズムは5番と共に、FMの音作りではスタンダードなアルゴリズムで、初心者の入門用としては打ってつけです。単純なキャリア1：モジュレーター1と言うグループが3個横に並んでいる。FMと加算合成併用型のアルゴリズムです。

下に全パラメーターを一気に表示しちゃいますが、作る時はOP一つずつ、横に入力して行ってください。一気に立て列に入力しないこと、してもいいけど、それだと、各OPの役割が解らなくなってしまいますから。

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
	mode / sync	frequency	coarse fine detune	rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
1	Ratio	1.00	-1	55	99	99	54	99	99	99	0	A-1	+LIN	-LIN	0	0	2	99	0	0	0
2	Ratio	0.500	0	99	99	99	58	99	99	99	0	B2	+LIN	-LIN	23	0	2	87	0	0	0
3	Ratio	2.00	0	60	99	99	54	99	99	99	0	A-1	+LIN	-LIN	0	0	3	99	0	0	0
4	Ratio	3.00	0	93	50	97	99	99	93	93	89	B3	+LIN	-LIN	20	0	3	70	0	0	0
5	Ratio	4.00	2	64	99	99	73	99	95	95	0	C3	+LIN	-LIN	6	0	2	94	0	0	0
6	Ratio	8.00	2	99	99	99	65	99	90	90	85	C3	+LIN	-LIN	0	10	2	76	0	0	0

最初にOP 2のアウトプットレベルを設定すれば、一つ目のグループの音が完成です。これは主に低音部を担当します。オシレーターのディチューンとか使ってますけど、若干のうねりが欲しいからです。あと、本物のパイプオルガンの場合、すべてのパイプが正確無比な音程を出すなんて、まずあり得ないんで、その辺も意識してます。ま、気分の問題ですけど。

キーを放したときに「ポフッ」というおとがしますが、これはパイプに送られる空気が止まったあとの余韻を表現してます。本物も、大きいパイプは、これと同一ではないけれど、「ポフッ」という余韻が聞こえます。ま、音はイメージが大事ですから。

で、この音色で初めて、KEYBOARD LEVEL SCALINGなるモノが登場してます。

これは、音域で、OPのレベルを調節する機能なんですけど。この音色では低域で音色を若干ブライトにする為、B 2を

境にレベルが上昇カーブを描くように設定しています。

次のグループは中音域担当です。1をミュートして、このグループだけ聴くと、ちょっと金属的な、パイプオルガンとは異質な感じの音に聴こえますが、正弦波を幾つか混ぜただけで、別の音になるように、他のグループと混ぜて初めて、その役割を果たすようになっているのです。

最後のグループは書くまでもなく高域用です。EGが他のパートとちょっと違う設定になっていますが、これは短いパイプに空気が送られたときに、なんか「キュッ」となるような感じがするので、それを表現するためです。これもイメージの世界ですね。

あと、高音部で折り返しノイズが出るのを防ぐ為に、スケーリングで高音域のモジュレーターレベルを下げています。フィードバックを少しかけているのは、広域のツヤを出すためです。

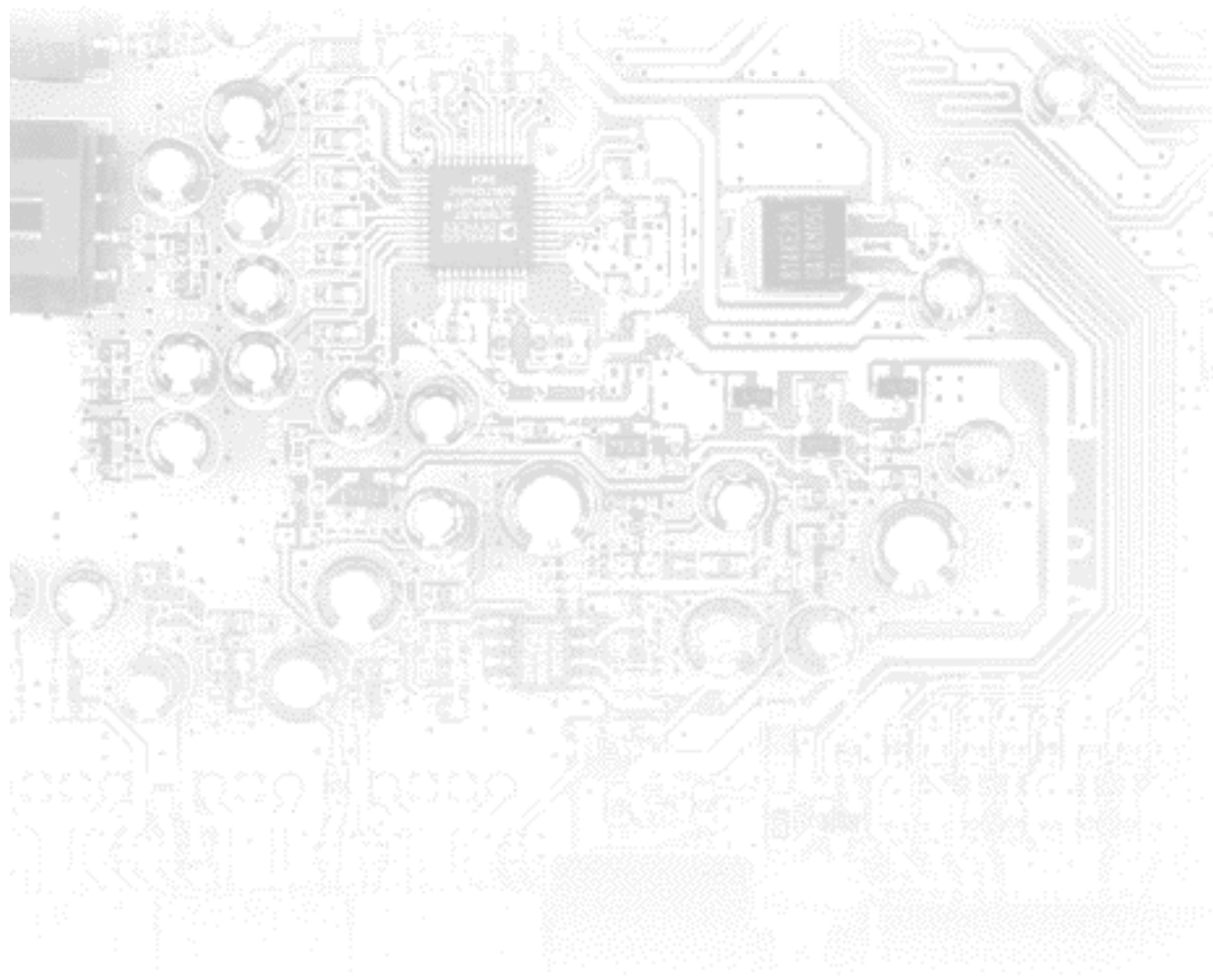
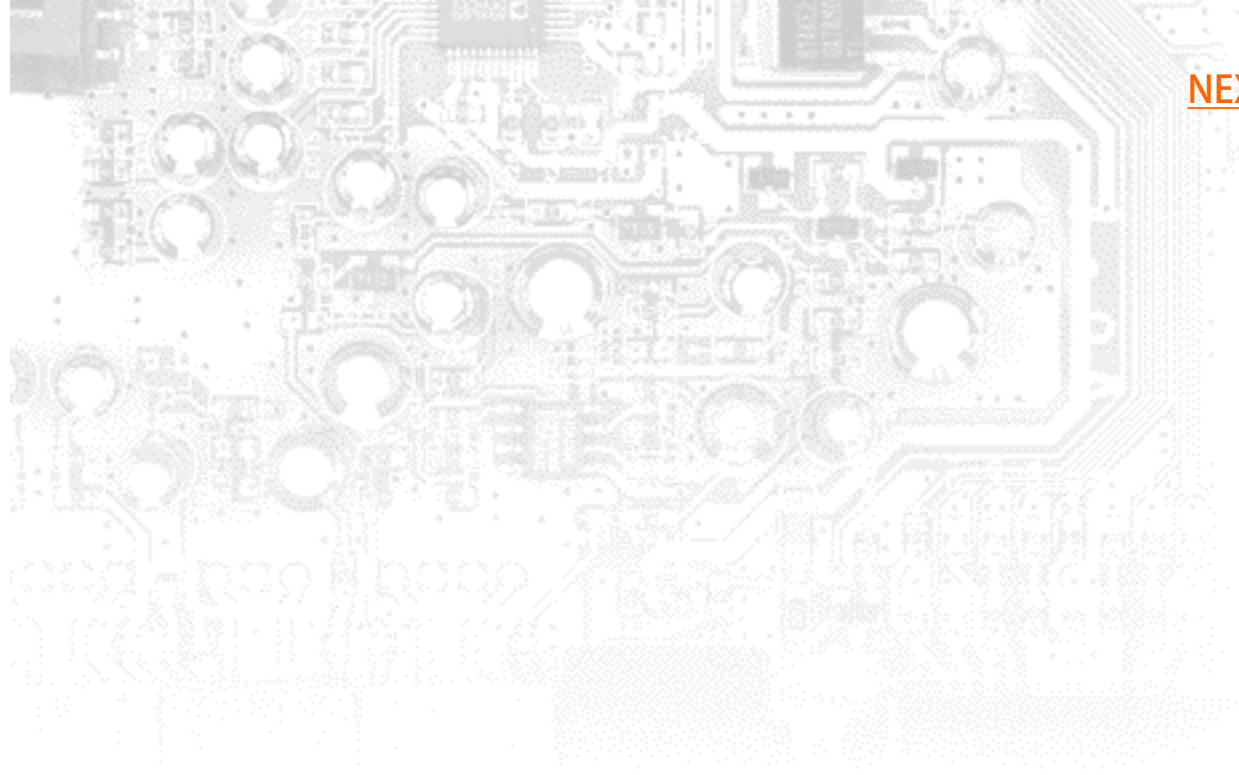
さあ、これで完成ですが、もし同じ音を倍音加算だけで作ろうと思ったら、一体いくつオシレーターが必要なのか、ちょっと想像できません。20や30は楽勝だと思うんですけど。特に「音の質感」を出すのは難しく、そういう事のために、かなり資源を奪われてしまうでしょう。DXだと、それがたったの6つで済んでしまうんですね。

後はみなさんそれぞれ、OPの周波数や、レベルを色々変えて見てください、最初はなかなか好みの音にならないかも知れないけど、だんだん慣れてくると、ハマってしまう人も出てくるでしょう。私なんかその昔、はまりすぎて昼夜を問わずDXばかりいじっていて、彼女に逃げられそうになったことがあります。

	MIDIデータ pipeorg.zip (5.41kbyte)		SoundVQデータ pipeorg.vqf (129kbyte)
---	---	--	---

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice6.midを読み込ませて下さい。

では最後にエフェクトセッティング付きMIDIデータを付けて、今回の幕を引かせていただきます。
それではっ。



第7回

DXの定番音色、エレピ！（その1）

これはもう、誰がなんと言おうとエレピなのです。DXを世界で最もポピュラーなシンセにのし上げた音色の代表格が、エレピです。何しろ、それ以前のシンセでは、こんなエレピの音、どんなに苦勞しても、まず作れなかったのですから……。

DXシリーズ発売中から、他メーカーのサンプリングキーボードにもプリセット波形としておさめられていたくらいだから、生き物ではないけれど、生きた伝説みたいなものであります。

なぜこの音がこんなにポピュラーになったか、幾つか原因を考えてみましょう。

- 1, 基本的に、誰が聴いても「エレピだ」とわかる音だった。
- 2, 音が本物のエレピよりもきらびやかだった（当時、エレピといえば、フェンダー・ローズというエレクトリック・ピアノがスタンダードだった。詳しくは後述します）。
- 3, タッチ（ベロシティ）による表現力が豊かだった。
- 4, 本物のエレピより安いし軽い（重要！）。
- 5, ちょっとしたエディットでいろいろなバリエーションを作ることが出来た。

こんな所かな？

ではまず、フェンダー・ローズなるエレクトリック・ピアノつまり『電気ピアノ（電子、ではない！）』についてすこしだけ解説してみましょう。

このエレピは、電子回路で音を合成するのではなく、キーを叩くとハンマーが金属の棒を叩き、その振動をピックアップが拾う、という音源方式をもっていました。

エレクトリック・ピアノという名称ではあるものの、いわゆる生ピアノとは全く違った、オリジナルな音色です。金属棒を叩くと言えば、小さなオモチャのピアノ（トイ・ピアノ）もそうですが、音色は全然違います。

他にもウリツァーという、棒ではなく、細い板状の金属を叩いて音を出す法式的エレピもありました。カーペンターズとか、これ使っていました。どちらも、サンプリング・キーボードでは割とお馴染みの音なので、音色についての詳しい説明は省略します。

で、このエレピというのは、デフォルトのままでは、音色がかなりマイルドなので、特にフェンダー・ローズはブライトな音

にする改造メーカーなんかもあって、このエレピのオーナーの多くは、相当なお金をつぎこんで自分好みの音色にしたりしました。

そんな中へ、DX7のエレピが颯爽とデビューするわけですが、この音、例えばフェンダー・ローズやウリッツァーのエレピに、音がそんなに似ていたわけではないんです。FM音源というのは、アナログOSC法式に代表される、それまでの音源に比べれば、リアルな音色が作り出せたのですが、現在のサンプリングにはかないません（当時は、音質も機能も笑っちゃうほどお粗末なサンプラーが、目の玉が飛び出るような値段で売られていましたけど。でもそのチープな音が良いというマニアな人もいたので世の中面白い）。

で、このDXのエレピ、世界を席卷しまして、特にAORとかフュージョン系とか、アメリカのミュージック・シーンで大活躍しました。

80年代半ばにL.Aへ行ったとき、あるレコーディングで、元々はフェンダー・ローズを使うつもりだったのに、いざ弾いてみたら「やっぱDXの方がいいや、楽器変えて」って言うことになった現場に居合わせたことがあります。DXの音になれてしまうと、フェンダー・ローズを弾いたときに出るいろんな機械的ノイズ、例えばダンパーを踏んだり放したりする音や、ハンマーのノイズ等が気になってしまいうらしいです。でもこれは当時の感覚で、今では逆にそう言うノイズこそ素晴らしい、と思います。だから比較的最近（と言ってもずいぶん前ですが）のFMの音作りでは、そういったノイズ的要素をなるべく生かそう、という方向が主流でした。

そろそろ音作りの話に移りましょう。

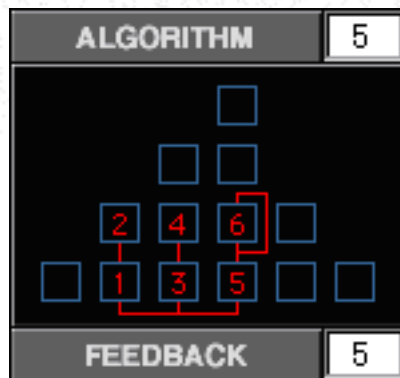
私、その昔、DX7やDX1等のプリセット音色づくりには、ずいぶんと関わりましたが、当時は既製の楽器音や自然音をシミュレートする作業が、結構多かったです。八割方そうじゃなかったかな？

といっても、その楽器を目の前において弾き比べて音を似せるって言う作業ではなくて、あくまでヴォイスिंगする人が、自分のイメージで作ってました。

だから、エレピもフェンダー・ローズを横に置いて、って言う作り方ではなく、DXの音だけ聴いて、満足のいく音に仕上がったら取りあえず完成として、次のバリエーションにトライするっていうやり方でした。

さて、その時の気持ちに帰って、DXシミュレーター使って、エレピをまた作ってみようと思います。初心に帰る、と言っても音作りのセオリーみたいなのは、体にしみ込んでますけど。

使用するアルゴリズムは前の講座でパイプオルガン作った時に使った、5番のアルゴリズムです。これ、音作りの初級では、使用頻度高いです。



オペレーターが並んでいる図の下に、FEEDBACKと書いてあって、その横に、5と言う数字が出てますが、これは、フィードバックレベルが（0から7までの範囲のうち）5って言う意味です。

フィードバックについては、以前の講座でも説明しましたが、いろんな局面で、ものすごく重要な働きをするパラメータなのです。これがないと、DXはその魅力が半減してしまうんじゃないかっていうくらい重要です。

アルゴリズム選んだら、次はエレピの芯となる基本音色を作ります。

これにはオペレーターの1番と2番の組を使います。

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
	mode / sync	frequency	detune	rate	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4	break point	curve	depth	L	R	output level	velo sens	pitch	amp
1	Ratio	1.00	2	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2		0
2	Ratio	1.00	0	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	23	0	91	4		0

キャリアとモジュレータのピッチはどちらも1.00、つまり同じ周波数同士での変調です。基音とそのオクターブ上の2倍音が強く出る組み合わせです。変調が深いと更に上の倍音がどんどん出てきます。

この組み合わせではエレピの他にフルートなども作ります。フィードバックと組み合わせるとブラスやストリングスの元にもなります。基本中の基本のような組み合わせです。

エレピは弱く弾くと「ポーン」と言う正弦波に近い音、キーを強く叩くと「ケーン」と言うちょっと鼻をつまんだような音になるクセがあるのですが、上手くその感じが出せるように、ベロシティ・センシティビティ (velo sens) を調節します。

Detuneのところを見て下さい。キャリアのところに2

と言う数値が入っています。これは、キャリアとモジュレータのピッチをほんのわずかにずらすことで、緩やかなうねりを出しているのです。棒のように真っ直ぐな音って不自然だし、あまり気持ちよくないんですね。

次はエンベロープです。エレピのような減衰系の音では、非常に大事な要素です。特に音量と、音色の減衰のスピード。Op 1と2をよく見比べて下さい。音量が下がって行く、つまり減衰の後ろに行くに従って、変調が弱まって、正弦波に近づくような設定になってます。エレピ等減衰系の音色では、非常にスタンダードな設定です。

Op 1は一瞬素早い減衰をして、その後ゆっくりと音が消えていく、言葉で言うと「ポフーーン」と言う感じの設定にしていますが、これは割と気分的なものです。

DXのエンベロープは4つのRATEと4つのレベルの組み合わせで作ります。レベル1 (L 1) がアタックレベル、L 2がディケイレベルですが、L 1がL 2より低ければ、2ndアタックレベルになります。L 3はいわゆるサスティンレベルで、ここに数字が入っていれば、鍵盤を押さえているか、サスティン・ペダルを踏んでいる間は、音が持続し続けます。L 4はリリース・レベル (イニシャル・レベル=初期レベル) です。だから、キャリアのオペレータのL 4を99に設定してしまうと、いちどキー・オンしたが最後、音色を切り替えるか、電源を切るまで、音が出っぱなしになってしまうので、気をつけて下さい。括弧でくくって、イニシャル・レベルと書いたのは、例えば、これが60になっているとすると、鍵盤を放した後、レベルは60で留まり、次にキー・オンすると、レベルは0に下がらずに60から始まって、L 1の値まで移動します。

文章で説明するとややこしくて混乱しそうですが、余程特殊な音でない限り、キャリアとなるオペレータでL 4に数値を入れることはまずないので気にしなくていいです。ここに数値を入力するのは、ほとんどの場合、モジュレータとなるオペレータです。

RATEというのは設定したレベルとレベルの間を移動する速度を意味します。数値が多きければ速く、小さければ遅くなります。

Op 2のエンベロープを見てみましょう。おっと、早速L 4に数値が入っているではありませんか！ しかも99！

RATEを見てみましょう。R 4というのはL 3からL 4までの移動速度です。これが70。結構速いですね。何を目的にこんな設定をしてあるかということ、エレピで、キーを放したときに音源の金属棒をミュートするアクションを表現するためなのでした。ま、これもどっちかということ、気分的なもので、オケの他の音と混ぜてしまったら、まず聴こえてきません。でも、こういう小さなこだわりって、弾き心地に影響でたりする

んで、あんまり馬鹿にしてもいけないと思います。

エンベロープが終わったら、次はKEYBOARD LEVEL SCALINGです。これはオペレータの出力を音域でコントロールします。楽器によっては音域で音量や音色が変化します。それをコントロールするためのパラメータです。エレピの場合は高域ほど丸い音、つまり正弦波に近い音になるので（大概の楽器はそうだけれど）、高域に行くに連れて、変調が浅くなるように設定してあります。これをしないと、高いほうがケンケンした変な音に聴こえるでしょ？

さ、これでエレピの基本音色はできました。DX7以前のFMキーボードや、DX7よりも後に出た廉価版のFMシンセでは、この段階で音色が完成しているものもあります。でも、せっかくあと4つオペレーターがあるんだから、次回ではそれらを使って、もっと踏み込んだ音作りをしようじゃありませんか。

NEXT ▶

第8回

DXの定番音色、エレピ！（その2）

今回は、エレピのオペレーターを二つ使って、エレピの基本音色を作りました。

今回は、この音に対して「エレピらしさ」を付け加えるための作業と、いろいろなバリエーションを作り出す方法について、解説しようと思います。

まずはオペレーターの5, 6の組を使います。なぜ3, 4の組を使わないかというと、この次に作る音では、モジュレータにフィードバックが必要だからです（アルゴリズムを表示するボックスの下に表示されているヤツです）。

下のエディットリストを見てください。前回作った、基本音色とそんなに変わりませんね。

OP No.	OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
	mode / sync	frequency	course	time	detune	rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp
5	Ratio	1.00	0	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2	0		
6	Ratio	1.00	-2	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	22	0	89	3	0		

モジュレータのディチューン、レベル・キー・スケーリングとアウトプットレベル、ベロシティ・センシティビティがちょっと違うだけです。

でも、低い方の鍵盤を強く叩いてみて下さい（鍵盤使わない人は、強いベロシティの信号を送ってください）。「ベーン」というちょっと割れたような音が聴こえるでしょ？

試しにOp 1と5を交互にオン／オフしながら同じキーを叩いて、違いを確認してみましょう。

実はフェンダー・ローズなども、低域では今作った音と似たような感じで、音が割れたように聴こえます（割れている、って書くとちょっと雰囲気違うんですけどね、でも他に適当な言葉、思いつきません）。

エレピの低域では、弦の代わりにする金属棒（板）が長くなるため、鍵盤を強くたたくと、金属棒（板）はかなり激しく振動して、その振動が音色に影響を与えるのです。その現象を表現するために、フィードバックを使って、近い音を作ってみた、という訳です。

もちろん前回説明したように、これはあくまで「エレピのそんな感じ」を表現しているのであって「エレピのまさにその音」を真似ているわけではないので、間違ってもサンプリングして波形を比べたりしないように。そんな事しても意味ありませんから（笑）。

フィードバックレベルを5に設定したことについてですが、当然「どうして6や7ではダメなのか？」という疑問がわくと思います。では試しに、フィードバックレベルを上げてみましょう。6では音の粒が細かい感じになりますね。これはちょっとエレピと感じが違うのです。7にしてしまうと、もう変調が深すぎて、アウトプットレベル下げないと、ちょっと音としてきついですね。今度は4まで下げてみましょう。

「ベーーーーン」という特徴が、消えてしまいます。

何故5がいいのか。私にも理屈はよく解りません。「こういう場合はフィードバックレベルを5にすると良い」ということを、体験的に知っているに過ぎません。例えて言うなら、料理の塩加減やスパイスの加減みたいなものでしょうか。

さて、ここでもう一つ、疑問が出てくるかも知れません。

「オペレータの5, 6だけで、エレピの特徴まで表現できるのならば、1, 2の組は必要ないのではないか？ 或いは1, 2の組を使って、他の表現が出来るのではないか」

はい、まさにその通りです。実際に1, 2の組や、5, 6の組を他の表現に使う例もあります（次回、その実例を紹介します）。が、これはこれで意味がないわけではないのです。同じような音を2系列（今回は1, 2の組と5, 6の組）以上で出すと、音圧が増すのです。音が太くなって、パワーを感じます。単純なことなのですが、ディーティールの表現よりも、こっちの方が大事な場合が、多々あるのです。

次はいよいよ最終組（なんかレースみたいだ）、Op 3と4を使います。実はこれから作る音こそが、DXのエレピを世界のスタンダードにした立て役者なのです。

早速エディットリストを見てみましょう。

OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
Op No.	mode / sync	frequency	detune	ratio				level				break point	curve		depth		output level	velo eens	pitch	amp	
	mode	coarse	fine	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4		L	R	L	R					
3	Ratio	ON	1.00	0	99	99	35	99	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	1	0
4	Ratio		9.00	0	99	52	44	70	99	83	0	0	A1	-LIN	-LIN	0	29	0	82	3	0

今までと大きく違うセッティングになっているのが、Op 4です。これが、エレピの金属棒の金属的な質感を演出しているのです。本物のエレピの場合、改造するか、エフェクターを駆使するかしないと、ここまで「コリーン」とか「ピキーン」という金属成分はなかなか出てこないのですが、そこがシンセのシンセたるゆえんで、いとも簡単に出来てしまうのです。もちろんFM以前の音源方式では、出せなかった音なのです。エレクトリック・ピアノではなく、電子回路で発音するエレクトロニック・ピアノ（電子ピアノ）もありましたが、こんな質感を表現できたものはなかったと記憶しています。

また、DX 7が16ポリという、その当時としては驚異的な発音数を持っていたことも、このエレピの音がスタンダードに

なるために、一役買っていました。DX以前では、同時発音数というのは、普通多くても8で、例外的にプロフェット10という10ボイスのシンセがありました。これは5音ポリのプロフェット5を2台一緒にして10ポリにしたような、一種力技の産物です。その値段と来たら、そりゃあもう・・・。

ポリ数が少ないと、ピアノ系は、悲惨なことになります。まあ、普通にコード弾いたり、左手伴奏の右手メロディ、という弾き方ならば、あまり気にはなりません。ダンパー・ペダル（＝サスティン・ペダル）踏んで、コードをわーんと響かせたり、ペダル踏んだままのグリッサンドなどすると、悲惨なことになります。ポリ数の制限を越えると、先に弾いた音から順に、音がいなくなってしまうのです（！）。とほほ。

とにかくDX7は表現できる音色の他、ポリ数、ベロシティ、MIDI、カートリッジ・メモリー、価格など、あらゆる要素が画期的でした。それまでのシンセは、メモリーを保存するのに、なんとカセット・テープ使ってたんです。カセットですよ。カセット。保存している間に音質が劣化して、保存データがロード出来なくなったり、ノイズが混入してメモリーが滅茶苦茶になってしまったりと、当時は笑い事では済まないアクシデントが、それはそれは沢山ありました（経験があるらしい）。でも今は笑い事なので、笑ってしまいましょう。わははははは。

なんてことを書いていると、結局出来上がったのがどういう音だか、わからなくなってしまうかも知れません。前回に戻って最初からエディットリストチェックするの、面倒だという人は、[ここ](#)をクリックして下さい。全体のエディットリストが表示されます。



[MIDIデータ](#)
[ep_sample1.zip](#)
(1.5kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[ep_sample1.vqf](#)
(100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice8.midを読み込ませて下さい。

では次に、この音色からバリエーションを作ってみましょう。これはもう、非常に簡単です。まずは恒例のエディットリストから。



OP No.	OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR	
	mode / sync mode	frequency coarse	frequency fine	detune	R1	R2	rate R3	R4	L1	L2	level L3	L4	break point	curve L	curve R	depth L		depth R	output level
1	Ratio	1.00	7	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3
2	Ratio	1.00	4	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	22	0	90	4
3	Ratio	1.00	0	99	99	35	99	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2
4	Ratio	13.40	0	99	47	33	70	99	85	0	0	A1	-LIN	-LIN	0	29	2	79	4
5	Ratio	1.00	-4	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3
6	Ratio	1.00	-7	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	22	0	94	4

枠内に色づけをして表示したところが、さっき作った音から変更された部分です。

薄いグリーンの部分は実はそれ程重要ではありません。前の音からそのまま持ってきても、大きな違いはないと思います。ベロシティによる表情の変化は、少し異なりますけれど。また、フィードバックをあえて4にしたのは、異なるフィードバックレベルだとどんな感じになるか、という実例です。フィードバックレベルが低いので、アウトプットレベルを上げてありますが、これも、好みで選んで下さい。

実はスペースの関係で、前回説明を飛ばしてしまった部分があるのですが（ほんとだってば）。今回はその部分について、ちょっと詳しく説明したいと思います。オレンジ色で表示してある部分がそれです、KEYBOARD RATE SCALINGと言って、音域でEG（エンベロープ・ジェネレーター）のレイト（速度）をコントロールします。最近の機種では、これを結構細かく設定できるものもありますが、DXの場合は音域が上がるに従って、レイトが速くなる、つまり、減衰音の場合は減衰が速くなる、と言う設定のみで、ブレイク・ポイントもありません。以外に芸がないと、拍子抜けするかも知れませんね。

ところが、他のパラメーターについても言えることですが、DXの場合はオペレーター毎に個別の設定が出来るので、こんなシンプルなスペックでも思いのほか威力を発揮するのです。特に高調波を多く含む、デリケートな金属系の減衰音などでは、レベルスケリングと、レイトスケリングをどう上手く使いこなすかが、音作りのキモだったりします。

では、音色のバリエーションづくりに、最も大きな働きをする部分に話題を移しましょう。

枠内をピンク色で表示した部分がそれです。

左から順に説明しましょう。まずオシレーターのフリークエンシー（周波数）から。あ、ちょっと脱線するけど、パラメータの呼び方って、英語なら英語、日本語なら日本語に統一したいよね。カタカナ表記で統一しちゃうと、RとLで全然意味が違うのに、同じ表記になったりして、よけい混乱すると思うんだけど、かといって全部アルファベットにしてしまうと、特にこの手の解説文では、「読みやすさ」の問題が出てくるし、でも楽器本体の表示は全部アルファベットだし・・・私10年以上前からずっとこれで悩んでます。

それはともかく、今オシレーターのフリークエンシーは13.40になってます。ミソは.40って言う部分です。13.00だと、倍音にぴったりはまるので滑らかな響きになります。が、.40っていうのは、ディチューンが相当深い、調子っぱずれといってもいいくらいです。これを近い周波数比でやってしまうと音もグシャグシャになってしまうのですが、これだけ音程が離れていると「金属のリアルな質感」を演出します。ここをいろいろ変えて、好みのセッティングを発見して欲しいと思いますが、それには、エディットリスト画面よりも、パネル画面に戻って、データエントリーのスライダーを動かす方が便利だと思います。

右へ移動してEGを見てみましょう。R2, 3とL2を動かすことで、金属音の減衰の仕方が変わるので、色々試してみてください。

最後は、アウトプットレベルです。これはもう説明の必要はないですよ？

他の音源方式に比べると、パラメーターが多くてややこしいと思われがちなFM音源ですが、音色のイメージを決定する部分というのは、意外に少なかったりします。

と言う訳で、今回は更に踏み込んだバリエーションにトライします。

NEXT ▶

第9回

エレピの枠を超えよう！

さて今回は、エレピをもとにして、エレピの枠をはみ出すような音を

作ってみようと思います。ほんとはエレピだけでも、まだいろんな作り方があつし、説明したいこともあるんですけど、どんどんと深い世界に入つて行つてしまうと、抜け出せなく恐れもありますし、同じ系統の音ばかりやっていると、飽きてしまつてのもあります（←こっちが本音だったりして）。

作る音は2種類、一つはエレピプラス他の音のレイヤー。もう一つはエレピを作りこんでいるつもりが、別の要素が加わつて、最早エレピの枠に収まらなくなつてしまつた例です。

前者は音色的に面白いというか、なかなか心地良い音です。特にコーラスやリバーブと組み合わせると、なかなかのものです。

後者はどちらかというつと、音作りのテクニツク的にレベルアップしています。中級編への一つ前のステップつて言う感じかな？

では早速最初の音です。題してエレピ+ベロシティプラス。

最近では、1ボイス内で種類の違つ2種類の音を作ることが出来るシンセは、そんなに珍しくないんですけど（ボイス内にレイヤー構造を持っているものもあるし）、DXが世に出た当時は、そりゃあ大変なもんでした。

つて、昔を懐かしんでいてもしょうがないので、どんどん音、作つていきましょう。

最早恒例となつたエディットリストですが、取りあえずOp 1をミュートして、Op 5と6の組にフォーカスしましょう。



OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
OP No.	mode / sync	frequency		rate			level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp		
	mode	coarse	fine	datura	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4		L	R	L	R				
5	Ratio	1.00	0	99	65	28	70	99	99	99	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	7	0	
6	Ratio	1.00	-2	99	65	29	69	70	99	93	0	C2	-LIN	-LIN	0	0	2	82	2	0	

アルゴリズムも5番だし、ぱっと見はエレピとそんなに変わらないみたいです。でもEGをよく見ると、Op5のL3が99になってます。Op6のL3も93。ということは、これは減衰音ではなく持続音です（よく考えたら説明しなくてもデータ入力して、弾いてみれば一発ですね）。

次はアルゴリズムのボックスを見てみましょう。フィードバック・レベルが7になっています。以前の講座で、オルガンのクリックノイズを作る時にフィードバックのレベルを7にしたことがありましたが、今度はノイズを作るためではありません。フィードバックレベルが7で、キャリアとモジュレータの周波数比が1対1、アウトプットレベルが適当な量だと、アナログシンセのノコギリ波によく似た音になります。これ、シンセブラスやストリングスを作るときは、必須とっていいほどのお決まりパターンなので、良く覚えておいて下さいね。

ではEGに戻ります。あ、モジュレータのディチューンが-2になってますけど、これは0でもいいし、+2でもほとんど影響ありません。

モジュレータのL1とL2を見て下さい。L1がL2より小さい数字になってます。ではRATEを見てみましょう、R1は99と最高速、R2が中速くらいになってますね。ということはL1からL2までの動きが、ブラス的なブワツというアタックを表現していることになります。では何故R1とL1でこれをやらないかについては理由があります。R1とL1でブラスのアタックを作ろうとすると、レベルが0から立ち上がることになります。モジュレータのレベルが0からということは、出だしが正弦波から始まるという事です。ブラス系でも、例えばホルンのように割とゆったりした起ち上がりの音なら、それでも構わないのですが、今回は特にエレピと合わせるわけですから、鋭い起ち上がりが要求されます。そこで、RATEを最速にして、L1をある程度の数値に設定しておくことによって、例えて言うなら適度にフィルターをかけたノコギリ波から起ち上がるような状況を作っているのです。

今度はずーっと右へ目を移して、ベロシティ・センスを見てみましょう、Op5の数値が最高の7になってます。これはなんの目的でこんな設定にしているかというと、弱いタッチの時には、ブラスがエレピの音に潜るようにするためです。強いタッチで弾いたときだけ、ブラスがブワツと出て、ダイナミズムを醸そうという魂胆なのです。

さあ、それではエレピの音を残り4つのオペレーターで作るわけですが、パラメーターをいっぺんに見てしましましょう。

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS		
	mode / mode	sync	frequency coarse fine detune	rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
1	Ratio		1.00 2	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2		0
2	Ratio		1.00 0	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	23	0	91	4		0
3	Ratio		1.00 0	99	99	35	70	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	98	1		0
4	Ratio	ON	11.00 0	99	52	44	58	99	83	0	83	A1	-LIN	-LIN	0	29	0	82	3	3	0

特に説明はいりませんね。
 これはどちらかというと、ステップ入力よりリアルタイムで弾いてほしい音色です。



[MIDIデータ](#)
[ep_sample2.zip](#)
 (1.5kbyte)

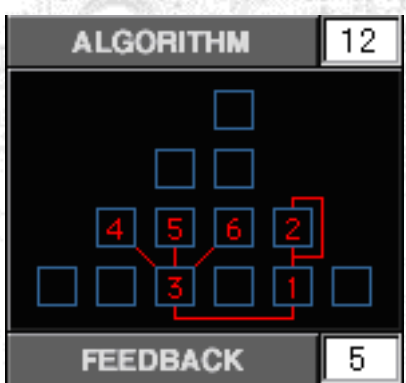


[SoundVQデータ](#)
[ep_sample2.vqf](#)
 (100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に dx64voice9.midを読み込ませて下さい。

さあ、次はエレピ編最後の音色になります。冒頭にも書いたように、DXのエレピというのは、もっといろいろなバリエーションがあって、最早既存の電気リック・ピアノと遠くかけ離れているのに、それでもやっぱりエレピという魅力的な音もあります。この講座を読んでいる皆さんから希望があれば、それらの音色について、解説できる機会もあると思いますので、ご意見ご希望、どんどんお寄せ下さい。

さ、話を本題に戻してまずは全パラメーターを一度に表示しちゃいましょう（今回は脱線が少ないでしょ？ スペースが足りなくなるのを怖れているのですよ、実は）。



OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		
	mode / mode	sync	frequency coarse fine detune	rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	
1	Ratio		1.00 0	99	99	28	60	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	99	2
2	Ratio		1.00 0	99	24	99	65	99	0	0	0	G1	-LIN	-LIN	0	26	0	88	3
3	Ratio		2.00 0	99	99	28	60	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	99	3
4	Ratio		5.00 0	99	70	30	66	99	60	0	90	G#2	-LIN	-LIN	0	22	0	86	6
5	Ratio		19.57 0	99	42	34	97	99	92	0	72	F2	-LIN	-LIN	0	99	0	69	4
6	Ratio		7.44 0	99	42	34	97	99	92	0	63	F3	-LIN	-LIN	0	0	0	70	4

おーっと。遂に出ましたね。5番じゃないアルゴリズム。レベルが1ランク上がった証拠かな？（しかしこのペースで行くと、最も複雑なアルゴリズムまで行くのに、一体どれくらいかかるんだろう・・・）

では、この音の構造を解説していきます。

まずはOp 1と2の組です。

これはもう、歴然としたエレピの基本音色ですので、解説は省略っ。

次にOp 3を見ましょう。おやっ、キャリアのピッチが2.00になってますね。で、Op 4はと見れば、5.00、一体この人（俺だけど）、何をしたかったんでしょう。

それを説明する前に、Op 4と5を見てください。どちらも金属音を作るための設定になっているのですが、何故そのために二つもオペレー

ター、使っているんでしょうか？

それを知るためには、いったんこの音を離れて、前回までに作った、二つのエレピをもう一度聴いてみましょう（カートリッジ・ボイスの1番と2番の音）。

特に高音部なのですが、金属成分が「コリーン」とか「ピキーン」ではなく、もっと線の細い感じに聴こえますね。モジュレータのフリーケンシーの高い2番の音では、よりその感じが強いと思います。これ、レベルスケーリングでアウトプット・レベルを抑えているからではなくて、全体の音程と一比例して、金属成分がどんどん高くなって行くからなのです。

DX的には、これは自然なことなのですが、エレピ的にはあり得ない現象で、鍵盤の音程が上がっても、金属成分はそれと平行して上がって行くわけではないのです。もちろん金属棒の長さが変わるので、低音部と比べれば、それなりに変化はするのですが、比例して動くことはありません。音域が上がると、その上で鳴っている金属成分との周波数の開きは狭くなって行きます。そうですね、鍵盤の音程が45度の角度で階段を登っていくと仮定すると、上で鳴っている金属音は、20度くらいの角度で登る、と考えたらわかりやすいと思います。

この音を作った人は（俺だけど）、どうやらOp 5と6を使って、それを表現しようとしたらしいのです。つまりOp 5を低域の金属成分用に、6を高域の金属成分用にそれぞれ使おうと、そういう目論見があったのです。その証拠に、Op 5のレベル・スケーリングを見てください。F 2から上を大胆にぱっさりとカットしていますね。

この時点では、まだエレピを作ろうとしていたのです。

そうなんです、最初、エレピを作っていた段階では、Op 3のフリーケンシーもまだ1.00でしたし、2に至っては、modeもRatioではなく、Fixedでにしてあって、ハンマーの「ガツン」というアクションの音を表現しようとしていたのです。

ところが、Op 5と6で、金属成分をいじくりまわしているうちに、別の音色のアイデアというかイメージが浮かび、エレピを忘れて、そっちへなだれ込んでいってしまったのです。

Op 2を2.00にしたのはただの気まぐれでした。たまたま2.00にしたら何となくいい感じだったので、それを採用しただけです。論理的な裏付けなど、何もありません。

しかし、Op 3がFixedで「ガツン」のままだと、エレピ臭さがどうしても残ってしまいます。

そこでエレピから更に離れようと、FixedをRatioに戻し、フリーケンシーをあれこれ変えているうちに、5.00で落ち着いた、と言う訳です。

更にこの音、鍵盤放したときにも、金属成分が独特な残り方するのですが、それはOp 4, 5, 6のEGに仕掛けがあります。L 4を見てください、結構高めの数値が入ってますね。R 4も相当に速い。この手法、実はリアルなエレピを作るときにも使うのですが、こんなに極端ではありません。作者の（俺だってば）目的がエレピと異なる方向へずれたために、設定もそれにともなって変化した、とまあ、そういう理由があったのです。

この音をどこかのカテゴリーに入れようとすれば、まあ、エレピと言えなくもないのですが、音色としては、だいぶかけ離れてしまいました。

DXに限らず、シンセの音を作る作業の中では、途中で別のイメージが湧いたりして、目的と違う方向に行ってしまうことが良くありますし、それがないと、新しい音の発見というものは、なかなか生まれません。こういう試行錯誤が、新鮮な音を作り出す源になる、という一例をお目につけたところで、今回の結びにしたいと思います。



MIDIデータ

[ep_sample3.zip](#)
(1.5kbyte)



SoundVQデー

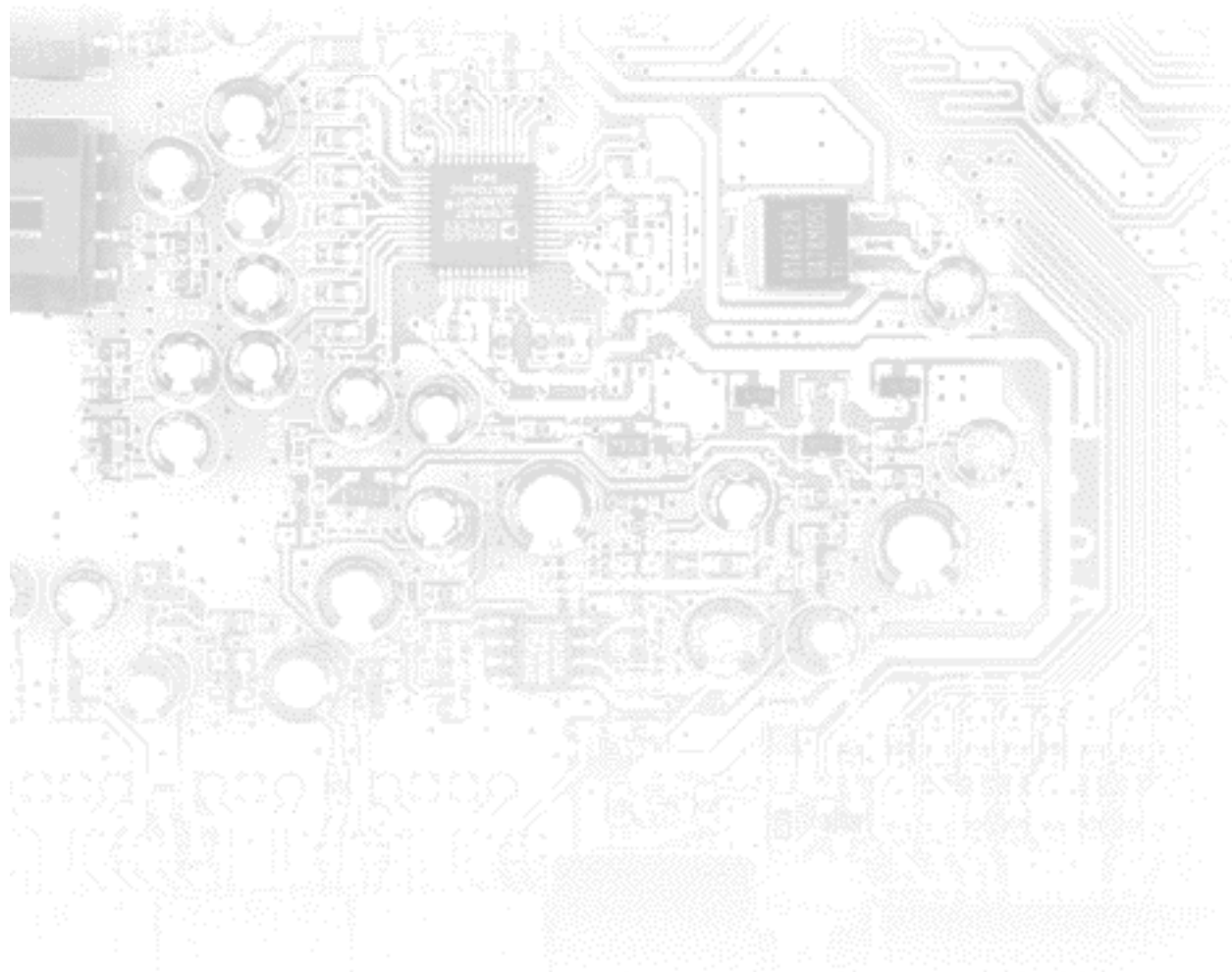
タ
[ep_sample3.vqf](#)
(100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice9.midを読み込ませて下さい。

でも、レコーディングの仕事をしているときに「鋭いブラスの音を作れ」と頼まれているのに、途中でイメージがわいたからと言って、全然違う音を作り出したら、仕事を失うことにもなりかねないので、気をつけなければいけません（笑）。

では次回は更に「金属」にこだわって、講座を進めていきたいと思ひます。

[NEXT](#) ▶



第10回

DXを代表する音色、ベル！（その1）

ベルです。金属です。エレピの最後あたりで、金属臭がぷんぷんしていましたが、今回からは本格的に金物（かなもの）の音です。

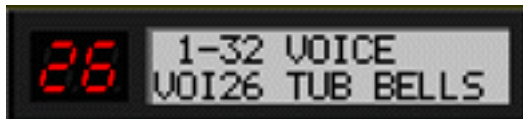
DXを代表するというか、DXの音色の中でも、世界中で高く評価され、様々なジャンルの音楽で数多く使われたのが、エレピを筆頭に、ベル、エレクトリック・ベース、クラビネット系、オルガン系、ハーブシコード等でした。ストリングスやブラスは、当時はまだ、プロフェットだの、オーバーハイムだのといった、アナログシンセの名器が現役で活躍していたので、それらが使われることが多かったように記憶しています。他には、ホルンとかトランペットなど、リアルな金管楽器の音色もDXが結構活躍していました。

で、上にあげた、DX代表音色のほとんどに共通するのが「金属」なのです。金属棒や、金属板、金属弦といった、金属の質感を非常にリアルに表現できたのですね、FM音源は。だからヴィブラフォンやカリンバ、トイピアノ、スティールドラムやガムランなど、金気（かなげ）の音は、DXの独占状態に近かったのです。それ以外だと、硬めの木の音（柔らかい木の楽器って、ないと思うけど）が得意で、木琴やウッドブロック、スリット・ドラムやログ・ドラムなんてのもありました。でもこの辺の音って、よく聴くと、ちょっとプラスチックっぽい質感を持ってたりします。

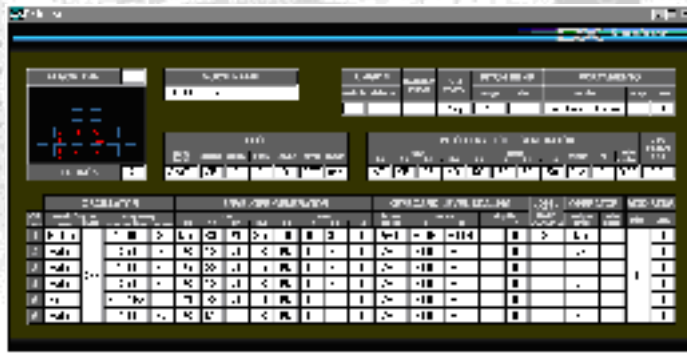
まあとにかく、DXというのは金属を叩いたり弾いたりする音を作るのが、ダントツで得意だったのです。そこで今回と次回の2回は、その得意な金属音、中でもベル系の音に的を絞って解説していきます。

本講座で、今までDX7のプリセット音色を取り上げたことによって、実は一度もないんですね。その理由は色々あるんですけど、FM音源というものを理解してもらうのに、既製品であるプリセットを使ってしまうと、かえって遠回りになってしまう恐れがあったのと、プリセットの音って、かなりの試行錯誤の上に出ているものが多いので、無意味なパラメーター設定がしてあったりして、そのことをいちいち説明しなければならないので、それがやはり遠回りになってしまうのと、プリセットが出来た後に、FMのボイスンク技術が大幅に進歩したため、ギャップが出来てしまったなどが、主な理由です。しかし、ことベルに関してはプリセットに一つの完成形がありますので、あえてそれを題材にしてみましよう。

使うのはプリセット26の「TUB BELLS」



パラメーターはまあ直接見てもらえばわかるんだけど、XG Worksを持っていない人も、ここ読んでいるかも知れないんで、したにサムネイル、表示しておきますので、見たい人はクリックして下さい、全パラメーターが大きく表示されます。



「TUB BELLS」っていうのは、チューブラー・ベルのことです。金属パイプが何本もフレームにぶら下がっていて、ハンマーで叩いて演奏するのです。NHKのど自慢の鐘、って言った方がわかりやすいかな？ 本物のチューブラーベルはDXのこの音ほど、きらびやかではないんですけど、それまでのシンセが出せる音の範疇をはるかに超えていたし、とにかくどっからも文句がでないほどリアルな「鐘」の音だったので

では、下図のように、Op. No.のところをクリックして、Opの3と5をミュートして、Op 1と2だけで出来ている音を聴きましょう。

OP No.	mode / sync		frequency		
	mode	sync	coarse	fine	detune
	1	Ratio	OFF	1.00	2
2	Ratio	3.50		3	
3	Ratio	1.00		-5	
4	Ratio	3.50		-2	
5	Fixed	323.6Hz		0	
6	Ratio	2.00		-7	

ここで、ここをクリック

どうですか？これだけで、この音は9割以上、完成しているんです。

Op 3と4は、1と2で出来ているのと同じ音を作ってピッチをずらし、広がりを与えているだけで、音色に根本的な影響は与えていません。5, 6のシリーズもハンマーがヒットしたノイズをシミュレート(?)しているだけで、これはまあ、お添えものみたいなもんです。

OSCのフリーケンシー(周波数)比を見てみましょう。キャリアが1.00で、モジュレーターが3.50。これはもう、公式みたいなもので、この比で変調をかければ、自動的にベルの音になってしまうのです。3.50というのは、基音である1に対して、3.5倍音を意味しますから、これは自然な倍音ではないのです。が、ベルの音ってもともと、基音より5度上あたりの音が強く出て来るといふ、変な性質があって、私なんかよく学校の始業や終業のベルで、一体どっちが本来の音程なんだって、悩んだものです。ド~ミ~レ~ソ~々々~ってなっているのに、同時にソ~シ~ラ~レ~々々~も鳴っていて、和音のように聴こえてしまうのです。

1:3.5っていう周波数比は、まさにその状態を作り出すので、逆に言えばこの周波数比にすれば、それで出てくる音はベルに聴こえる、っていう寸法(古い表現だなあ)なのです。

でもこれ、よく聴くと、本物のベルに比べると、倍音の混ざり方がはるかにきれいなのです。本物はこんなにきれいではありません。音程感を失わせるような音(非整数次倍音とか、非調和倍音とか言うんですけど)がいっぱい含まれているし、5度上の音が、もっと分離しています。なぜ分離するかというと、5度上の音がやたらでかいのと、正確に5度ではなく、少し(と言うかかなり)ずれているせいです。

そこで、このプリセット音色を基にして、もっとリアルな「鐘」の音づくりを試してみる事にします。あ、そうそう、すでにお気づきかと思いますが、回を重ねる毎に、内容は段々と難しくなっています。特に金属音はかなり理屈っぽいところがあります。なんせ「公式」なんていう言葉が出てくる位なもの。嫌だなあ「公式」。(『公式』といっても『公式、非公式』の事ではなく、数学の『公式』の事です。念のため)話を元に戻して、まずはパラメーター一挙公開。

OP No.	OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING		OPERATOR		MOD SENS	
	mode / sync	frequency	detune		ratio				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
1	Ratio	1.00	0	95	33	71	25	99	0	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	4	99	3	0	0
2	Ratio	3.50	2	98	12	71	20	99	0	0	0	0	C1	-LIN	-EXP	0	75	4	80	2	0	0
3	Ratio	1.51	0	95	33	71	26	99	0	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	4	99	4	0	0
4	Ratio	5.00	0	98	12	71	29	99	0	0	0	0	G#1	-LIN	-LIN	0	31	2	79	5	0	0
5	Ratio	1.50	0	95	70	33	24	99	95	0	0	0	C2	-LIN	-LIN	0	21	4	99	4	0	0
6	Fixed	794.3Hz	-7	98	60	74	60	99	97	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	73	5	0	0

キモは3ヶ所あります。一個目は、残る2つのキャリアのフリーケンシーを1.50にすることで、基音より5度上の倍音を強調してます。しかも一つを1.51とちょっときつめにずらして、基音との分離感や、全体のうねり感を演出してます。これ、1.52とか1.54とか、逆に1.49とか更にずらしていくと、効果が変わって面白いです。

2個目はレベルスケーリング。高域で、変調を浅くすることで、リアリティを高めています、ベルに限らず、ギターやピアノなんかでもそうなんですけど、高音になればなるほど、音色に含まれる倍音の数は減って、正弦波に近い丸っこい音になるのです。なんか不思議な感じですけど。三つ目は、ベロシティの設定、です。なぜかプリセットではベロシティの設定がOpの5にしかありません。やっぱり、強弱で音量や音色がもう少しダイナミックに変化した方が、「叩きもの」の感じは、再現できるのではないのでしょうか。

では、もう少しディーティールに入ってみましょう。まずはOpの4。フリーケンシーは5.00ですが、これは根拠ありません。3.00, 4.00, 5.00, 6.00と試してみても、これが一番しっくりきたのです。非整数次倍音とかややこしいことを言っておきながら、なんとというアバウトさと思われるかも知れませんが、音色は理屈より結果です。FM音源の場合、音色によっては論理的に周波数比を設定することが出来ませんが、そうやって作った音が、常に最良のもの、とは限らないのです。音楽もまたわかり。理論に沿っていなくとも、結果が良ければ、何をやっても構わない、と私は思います。

次へ話を進めます。Op6ですね。ModeはFixedで、フリーケンシーは794.3Hzです。もちろんこれも結果オーライの数字です。このモジュレーターの目的は、音程感を薄めるといふか、非調和感を強めることと、各音程毎に個性を持たせること、の2つあります。ベルって、一つの発音体が一つの音程しか出さないの、一個一個、個性があるのです。あまりきれいに連続的に音程が変化すると、何か不自然です。このあたり、わかりやすく文章で表現するのは、非常に難しいんですけど、

Fixed、つまり周波数が音程で変わらないモジュレーターを参加させることで、各音低毎に、異なる周波数比での変調を行うわけです。要するに、音程とパラメーターと一緒に平行移動しないって事なんですけど。一時的にフリーケンシーを1000Hz台や、2000Hz台に設定してみると、より判りやすいかと思います。

さあ、これで音が出来上がりました。基はTUB BELLSつまりチューブラー・ベルですが、普通の釣り鐘の様な音にも聴こえます（もともと似た音ですけど）。ですから名前は、DX BELLにしました。

サンプルをMIDIファイルまたは音声ファイルで聴いてみ

てください。C3を中心とした1オクターブあたりで得にリアルな感じがします。



[MIDIデータ](#)
[bell_sample1.zip](#)
(1.5kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[jazorg.vqf](#)
(100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice10.midを読み込ませて
下さい。

さて、次は下のエディットリストを見てください。

OP No.	OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR							KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS		
	mode / sync mode	frequency coarse	fine	detune	ratio				level			break point	curve				depth	output level	velo sens	pitch	amp
1	Ratio	1.00	0	95	33	71	25	99	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	4	99	3	0	0
2	Ratio	7.00	2	98	12	71	20	99	0	0	0	C1	-LIN	-EXP	0	75	4	80	2	0	0
3	Ratio	3.00	0	95	33	71	26	99	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	4	99	4	0	0
4	Ratio	9.00	0	98	12	71	29	99	0	0	0	G#1	-LIN	-LIN	0	31	2	79	5	0	0
5	Ratio	1.50	0	95	70	33	24	99	95	0	0	C2	-LIN	-LIN	0	21	4	99	4	0	0
6	Fixed	794.3Hz	-7	98	51	56	48	99	97	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	80	5	0	0

先ほどのDX BELLから、Opの周波数設定を変えただけですが、音のイメージは相当変わりました。最大の要素は、1.00:3.50という比が姿を消したことです。7.00は3.50の2倍の数字（つまり3.50の1オクターブ上）なので、例えば、2.00や3.00などに設定した場合に比べると、それ程遠くない音色だけれど、かなりきらびやかになります。他のOpも、大部分はより高い周波数設定になっているせいで、全体的にブライトなベル系の音に仕上がっています。

周波数比を色々変えて、音の感じを確認してみてください。それはもう、様々バリエーションが作り出せるはずです。



[MIDIデータ](#)
[bell_sample2.zip](#)
(1.5kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[bell_sample2.vqf](#)
(100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
dx64voice10.midを読み込ませて
下さい。

NEXT ▶

第11回

DXを代表する音色、ベル！（その2）

さて今回は、プリセット音色をエディットしてベルを作りましたが、今回はINIT VOICEから作ってみましょう。INIT VOICEを作る方法は、もう、知ってますよね？

使用するアルゴリズムは20にしました。どうして20にしたかということ、何となくこれがいいな、と思ったからで、特に根拠はありません。そんなバカな、と思うかも知れませんが、本当なのです。

一応、ストリングスにはこのアルゴリズムが向いているとか、エレピにはこれがいいたか、そういう目安のようなものはあります。でもそれがすべてではありません。あるアルゴリズムを選んで、ある音を作っていたんだけど、どうもしっくりこない。そこでアルゴリズムを変えてみたら、なぜか上手く行った、という例は数え切れないほどあるのです。

DXのボイスング（音作り）は、初期段階から、非常に多くの音が偶然性や勘によって生み出されてきました。もちろん、周波数比1：1でフィードバックが7なら、シンセ・ストリングスやシンセ・ブラスに向けた音が作れる、とか、前回のよう1：3.5で変調すると、鐘の音になるなど、一種の「決まり事」はありましたが、一番大事なのはやはり、プログラマーの「ひらめき」や「勘」なのでした。だからこの講座を読んで、DXでオリジナル音色を作りたい、と思った人は、FM音源の理論を理解する以上に「ひらめき、勘」をやしなう事を心がけるように。お薦めします。どうやって「ひらめき、勘」をやしなうかということ、まず、

★数をこなす事。

ですね。頭で憶えるより、体で覚える。なんかスポーツみたいですが、感覚的には、むしろ料理に近いかな？

ほら、塩加減とかそういうのって、達人レベルになると、目分量でも驚くほど正確だったりするよ。

次に大事なのは、

★目的とは違うが、何かいい音になりそうな気がしたら、目的はいったん脇へどけて、その音の生きたような方向につき合う。

これ、本講座第9回でもちょっと触れましたが、もう少し具

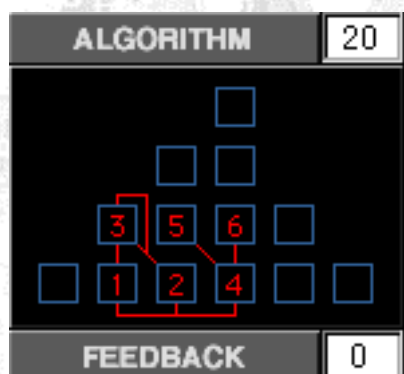
体的に説明します。

例えばヴァイオリンの音を作ろうとしているのに、音はどんどんと、金管楽器のようになってくる。さてどうしたものか、というケースに出会うことがあります。こういう時は、いったんヴァイオリンは諦めて、金管楽器を作ってしまうのです。良く小説家が、「自分の作品なのに登場人物が勝手な行動をとり始める」と言いますが、これとある意味で良く似ています。

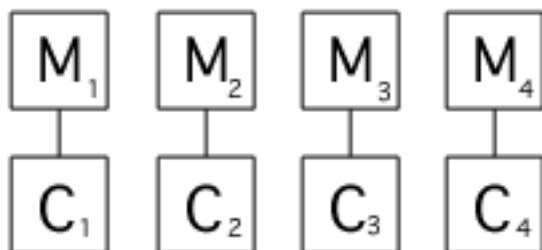
「本人はヴァイオリンを作っているつもりなのに、音が勝手に金管楽器になりたがっている」ように感じるのです。

実はこれ、ヴァイオリンを作るつもりで選んだ道が、実はたまたま、金管楽器にたどり着く道だったって事なんですけど、こういう偶然の積み重ねはとても大切です。試行錯誤の一つ一つが、意識しないうちに脳のデータベースに蓄積されていくのです。

一般論はこの辺にして、ベルの音作りに入っていきましょう。ここで作るのは、「ちょっとエスニックなベル」です。ではアルゴリズムを確認してみましょう。



なんか、慣れ親しんだ5番や6番に似てますね。ただ、モジュレーターの接続が違うだけという感じにも見えます。ところがこれ、設定によっては、キャリア4のモジュレータ4という、合計8オペレーターのような働きもするのです（下図参照）。



どういうことか具体的に説明しますと、上図のモジュレータ1と2 (M1,M2)の設定が全く同じならば、一つにまとめることが出来ますし、キャリア3と4 (C3,C4)の設定が同じならこれもやはり、一つにまとめてしまえる訳です。その結果はというと、ほら、アルゴリズムの20番と同じになるでしょう？裏

を返せば、6つのオペレーターで、（まったく同じというわけではないけれど）8オペレータ相当の働きをするわけで、単純に一つずつ繋がっているアルゴリズムよりも、より多くの効果が期待できるのです。

ではエディットリストです。

OP No.	OSCILLATOR				ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS		
	mode / sync mode	frequency			ratio				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
		coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4		L	R	L	R					
1	Ratio	OFF	1.00	0	56	99	28	28	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	90	3	3	0
2	Ratio		4.11	0	96	75	28	28	99	94	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3		0
3	Ratio		5.05	0	50	99	20	20	99	99	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	57	3	73	2		0
4	Ratio		2.00	0	96	70	28	28	99	95	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3		0
5	Ratio		5.07	0	95	60	20	20	99	76	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	10	3	76	2		0
6	Fixed		1259Hz	0	55	50	20	20	99	95	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	20	3	64	3		0

もう気付いた人もいるかも知れませんが、ベル系の金属音は、基本的にキャリアとモジュレーターの周波数が離れていて、しかも奇数倍音が多めですね。エレピの時に良く出てきた、1：1とか、2：1って言うのが、まず出てきません。ストリング系や、金管、木管系を作るときは、逆に1：1（もう大活躍）、1：2（これは主にクラリネット系）で、フィードバック併用って言うのが、お決まりパターンのように出て来るんだけれど。

そして、注目して欲しいのが小数点以下のついたOpが多いところですよ。

これ、要するに不協和成分とか、非調和成分（インハーモニック）と呼ばれる、きれいな倍音列からはみ出した倍音成分が必要だからなんですよ。

ソリッドで形状が一定した金属板や金属棒、例えばエレピのトーン・バーや、ヴィブラフォンなどは比較的倍音がきれいに揃ってます。でもこれがチューブラー・ベルのように中空のパイプだったり、ガムランのように曲がった金属板だったりすると、不協和成分が強くなります。ちゃんと理由があるんですけど、それ説明し始めるともの凄いことになってしまうので、いずれ機会があれば・・・。

まあとにかく、上のエディットリストに表示されているパラメータが生み出す音は、特定の国の、特定の楽器を意識はしていないんですけど、強いて言えば、タイとバリ島の間近なイメージかな。

音の構造を解説する前に、先に音、聴いてもらいましょう。



MIDIデータ
[bell_sample3.zip](#)
 (1.5kbyte)



SoundVQデータ
[bell_sample3.vqf](#)
 (100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に
 dx64voice11.midを読み込ませて下
 さい。

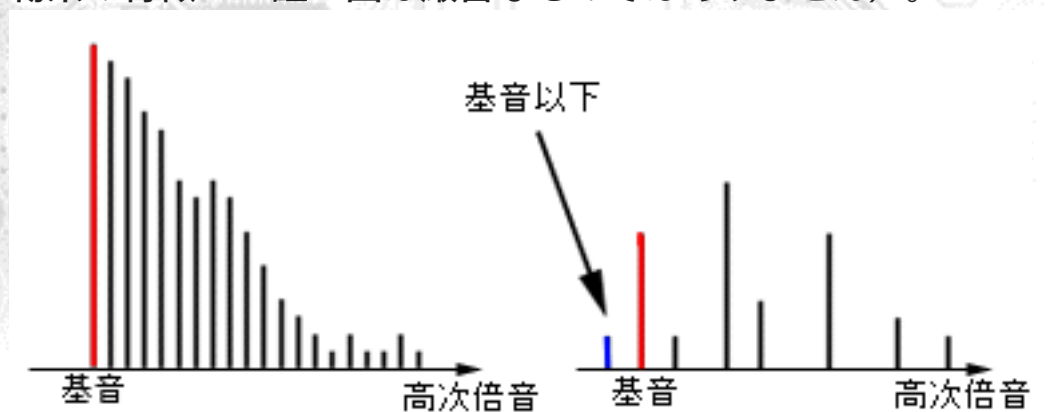
使った音階がバリ島系なので、インドネシア的な色彩を強く
 感じますね。

この音の要はOpの周波数もちろんですが、EG（ENV
 ELOPE GENERATOR）の設定にあります。

Op 1, 3, 6のRATE 1を見てください。結構遅めに設
 定してありますね。なんでこんな設定にしてあるかというと、
 例えばスティールドラムなんかそうなんですけど、叩いた直後
 に「フワン」というか「ジャワン」と言う感じの音がちょっと
 遅れて聴こえるんですね、といっても数10ミリ秒のわ
 ずかな遅れですが。

アタック（インパクト）部分とと一緒に表現すると、「カワ
 〜ン」とか「トワ〜ン」とか「コジャワ〜ン」ってな感じで
 しょうか。なんか変な表現だけれど。

一つ戻って、Opの周波数です。この手のベルって、例えば
 ヴァイオリンみたいに、数多くの倍音がぎっしり詰まっている
 わけじゃなくて、特徴のある幾つかの倍音が、まばらに並んで
 いるんです（下図参照。左側が、倍音密集型の特徴。右側が金
 物系の特徴 ※註：図は厳密なものではありません）。



特に叩きものは、基音より低い音が含まれる事が多いよう
 です。

さあ、この音も、皆さんOp周波数やアウトプット・レベル
 をいろいろと変えて、自分の好みにあったバリエーションを
 作ってみてください。もう簡単ですよ？

Opの周波数やアウトプット・レベルを変えるだけは飽きたらない、という人は、そろそろ入門レベルから次のステップに移りつつありますので、EG (ENVELOPE GENERATOR) のエディットにもトライしてください。モジュレータのEGは特に大きな変化を音色にもたらしめますし、キャリアのEGは、表現力に影響を与えます。EGの中でも重要なポイントは、アタック・タイムに当たるR1、ディケイ・タイムに相当するR3、リリース・タイムに当たるR4などです。

では、私が自分で作ったこの音色からのバリエーションを一つ、参考までに載せておきましょう。まず、パラメーターはこんな具合です。

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS		
	mode / sync	frequency		rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
		mode	coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2		L3	L4	L						R
1	Ratio	1.00	0	95	99	28	28	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	90	3	0	0
2	Ratio	4.00	4	96	75	28	28	99	94	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3	0	0
3	Ratio	5.00	0	95	99	20	20	99	99	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	57	3	73	2	0	0
4	Ratio	2.00	7	96	70	28	28	99	95	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	3	0	0
5	Ratio	5.00	3	95	60	20	20	99	76	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	10	3	76	2	0	0
6	Ratio	12.06	0	90	50	20	20	99	95	0	0	C3	-LIN	-LIN	0	20	3	67	3	0	0

Opの周波数とEGのR1以外、実はほとんど変えていないんですけど、音はエスニックなベル系から、ヨーロッパの高級オルゴール、といった感じに変化しています。印象的には、全く別物っていう音じゃないかと思えます（そんなに違わないと思う人がいたらご免なさい）。



[MIDIデータ](#)
[bell_sample4.zip](#)
 (1.5kbyte)



[SoundVQデータ](#)
[bell_sample4.vqf](#)
 (100kbyte)

※カートリッジファイルとして最初に dx64voice11.midを読み込ませて下さい。

サンプル演奏には、XGのパラメーターを使って、コーラスを深めにかけています。オリジナルのDXにはこういったエフェクトや、フィルターなどが無かったので、FMのパラメーターを使う以外、音色をエディットする方法はなかったのですが、プラグ・インボードのDXはXGパラメーターが色々使えるので、それだけでもかなりのバリエーションを作ることは出来るのですが、FM音源を極めたい、と、思う人は、XGのパラメーターを使うのは、最後の最後まで取っておいてください。ましてや、はじめからコーラスやリバーブをかけた状態で音作りをするのは、お薦めしません。

エフェクトはなるべく（私的には絶対に）オフにして、もちろんフィルターは全開にして、もうこれ以上の作り込みは出来ない、と思えるところまで、FMのパラメーターだけを使って音作りをして、それをメモリにストアしてから、フィルターやエフェクトを使うようにすることを薦めます。そうでないと、どこまでがFMパラメーターによる音で、どこからがXGパラメーターによる音なのか、混乱してしまう恐れがありますし、逆に、音色が完成してからエフェクトかけると、「こ、こんなに良い音だったのか」と感動することが出来ます。

実際私も、最初の音をエディットして作ったオルゴール風の音、コーラスとリバーブかけて弾いたときは、結構感動ものだったりしました。

さて、そろそろ本講座も終わりが近づいてきました。金属音一つをとっても、まだまだ充分語り尽くしたとは言えません。未だ手をつけていない音色なんて、それこそ無限に近くあるような気がします。機会があれば、またWeb上で本講座を再開できるかも知れませんので、その時はまた、モニターの前のあなたと、お会いしましょう（ん？なんかどっか出聞いたような?????←知ってる人は相当古いつ）。

-了-

NEXT ▶

ALGORITHM	5
FEEDBACK	5

VOICE NAME
DX EP 1

UNISON		RANDOM PITCH	POLY MONO	PITCH BEND		PORTAMENTO		
switch	detune			range	step	mode	step	time
OFF	0	0	Poly	2	0	Sus-Key P Retain	0	0

LFO						
wave form	speed	delay	PMD	AMD	sync	mode
TRI	35	0	0	0	ON	sngl

PITCH ENVELOPE GENERATOR											KEY TRANSPOSE
rate				level				range	rs	velo switch	
R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4				
99	99	99	99	50	50	50	50	8va	0	OFF	C3

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS		
	mode / sync		detune	rate				level				break point	curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp	
	mode	sync		coarse	fine	R1	R2	R3	R4	L1	L2		L3	L4	L						R
1	Ratio	ON	1.00	2	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2	0
2	Ratio		1.00	0	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	23	0	91	4	0
3	Ratio		1.00	0	99	99	35	99	99	99	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	0	99	1	0
4	Ratio		9.00	0	99	52	44	70	99	83	0	0	A1	-LIN	-LIN	0	29	0	82	3	0
5	Ratio		1.00	0	99	65	28	58	99	92	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	3	99	2	0
6	Ratio		1.00	-2	99	99	24	70	99	99	0	99	C2	-LIN	-LIN	0	22	0	89	3	0

ALGORITHM 5

FEEDBACK 7

VOICE NAME
TUB BELLS

UNISON		RANDOM PITCH	POLY MONO	PITCH BEND		PORTAMENTO		
switch	detune			range	step	mode	step	time
OFF	0	0	Poly	2	0	Sus-Key P Retain	0	0

LFO

wave form	speed	delay	PMD	AMD	sync	mode
SAW-	35	0	0	0	OFF	sngl

PITCH ENVELOPE GENERATOR

rate				level				range	rs	velo switch	KEY TRANS POSE
R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4				
67	95	95	60	50	50	50	50	8va	0	OFF	C3

OP No.	OSCILLATOR			ENVELOPE GENERATOR								KEYBOARD LEVEL SCALING				KEY BOARD RATE SCALING	OPERATOR		MOD SENS					
	mode / sync	mode	sync	frequency			rate				level				break point		curve		depth		output level	velo sens	pitch	amp
				coarse	fine	detune	R1	R2	R3	R4	L1	L2	L3	L4			L	R	L	R				
1	Ratio			1.00		2	95	33	71	25	99	0	32	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	95	0		0
2	Ratio			3.50		3	98	12	71	28	99	0	32	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	78	0		0
3	Ratio		OFF	1.00		-5	95	33	71	25	99	0	32	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	99	0	1	0
4	Ratio			3.50		-2	98	12	71	28	99	0	32	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	75	0		0
5	Fixed			323.6Hz		0	76	78	71	70	99	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	99	5		0
6	Ratio			2.00		-7	98	91	0	28	99	0	0	0	A-1	-LIN	-LIN	0	0	2	85	0		0