

第36話 スタジオ夜話 (番外編)

サウンドドラマの制作

(音の入り口・音源 1)

☆はじめに

新年度が始まります。街では新社会人や新入生の姿、真新しいランドセルを背負ったピカピカの一年生の通学風景が見られる季節です。諸先輩、読者皆様の周りでも新入社員姿が多く見られる季節です。若干暖かくはなりましたが気象庁では寒の戻りもあり今年は桜が長く楽しめそうとコメントしています。まだまだ寒さ対策が必要かと・・・お身体お気をつけください。

さて今回のスタジオ夜話、前号で予告したように、カテゴリー①音創りの根幹に係わるお話から、カテゴリー④の技術的な問題を含めてのお話になります。

「音の入り口」と言ってもマイクロフォンのその前、音源についてのお話です。またマイクロフォンでの収録環境、スタジオのあり方についても少しお話することにしていましたが、収録環境のお話は少し先送りになりそうです。

★「音源について」電気的な人工音の始まり

サウンドクリエイターの先駆者、ピエール・シェフェール Pierre Henri Marie Schaeffer, をまたカールハインツ・シュトックハウゼン (Karlheinz Stockhausen) を前号ではご紹介しました。

彼らのことはすでに御存知のように放送局のエンジニアでもあり音を扱う芸術家としてもその歴史の中で多く語られています。本誌読者のサウンドクリエイターの皆様が彼らの活動の中で注目すべき点、それはいまでもこそ古いと感じられるかも知れませ

んが、当時1950年代には磁気テープ加工はもちろんのことオーディオ発振器から出る音を使った作品や効果音を創っていたことです。電子楽器の歴史をみるとその原点は1906年?の「テルハーモニウム」に始まり1920年レフ・テルミンが電子楽器「テルミン」¹⁾を発表したのがその始まりと言われています。

読者皆様が想像するようにこの時代1900年代は音の世界では自然音楽器音に加え新たな電子機器によるアコースティックでは無い人工的な音源が数多く生まれる時代だったのです。筆者はこの時代を第2次世界大戦をはさんで前を2期にまた大戦後を2期、そしてその後現在までを大きく2期、1900年を始めとするなら現在2016年までを合計6期に分けて分類しています。(次回年表を掲載) 電子機器が音源として時代の流れのなかで様々な発達を遂げて行きますその歴史には興味深いものが多々ありますが歴史的なお話は次の機会に紹介することにします。

今回はアナログ電子機器・楽器が歴史の中でデジタル機器に移り変わる寸前1970年代後半に注目して現在でも十分に活躍できる機器をご紹介してその基本機能と使用例などをカテゴリー④に分類し今日のお話をします。

★「電子楽器シンセサイザーが時代を席巻」

1957年にシンセサイザー²⁾という楽器がアメリカコロンビア大学とRCAの共

同開発で生まれました。しかしこの機器は研究色が強くミュージシャンが扱えるものではまだありませんでした。1964年ロバート・アーサー・モーグ博士³⁾がトランジスタ仕様の電圧変化をコントロールの基本としたユニットタイプ接続型、発振器、フィルター、音量増幅器を組み合わせた電子楽器を発表しました。

その後この楽器にノイズジェネレータ、エンベロープ生成器、などを実装し、1970年にはライブ演奏可能な製品が世界を席巻することになります。もちろんモーグ以外の製品も数多く開発、製品化されたことは御存知のことと思います。

モーグシンセサイザーの特徴としては、発振器の音程をコントロールする電圧として1V(ボルト) ちょうどの電圧でちょうど1オクターブの変化をすることにありました。(詳細は次回) 簡単に説明すれば鍵盤の1オクターブ(12音平均率で) 各半音間の電圧変化をnとすればそのまま平均律の計算式⁴⁾が音程コントロール電圧比に反映されるというものです。つまりあらためて機器独自のコントロール電圧比に再計算する必要がなくなる点です。

また音程に限らず増幅器のゲインやフィルターなどのカットオフ周波数の設定にもそれぞれの計算式がそのまま使えるという利点がありました。「1」Vという数は便利な数なのです。その後そうした技術をもとに世界のシンセサイザーは多数開発されました。

1) *テルミン Lev Sergeyevich Termen, 1896年8月15日 ソ連の科学者によって1920年に発明された電子楽器の元祖(プロトタイプがテルハーモニウム1906年) 2つの発信器の出力をうなりとして音声信号化したもの。コントロールはその発信器に手を近づけることによる静電容量の変化で行った。見た目の演奏?スタイルとその発振音が当時の人々を驚かせた。出典(筆者?)

2) *シンセサイザー

発振器などの電子機器を使い、それを音源として様々な合成や加工を行い、楽器的に使えるように開発した。1957

年アメリカコロンビア大学で生まれました。その仕組みは現在まで多種多様に変化しています。出典(筆者?)

3) *ロバート・アーサー・モーグ Robert A Moog

1934年アメリカ・ニューヨーク生

モーグ・シンセサイザーを開発。電圧制御モジュール群によって発振器や各種フィルターなどをコントロールする電子楽器シンセサイザーを開発、普及タイプの元祖である。正式発表は1964年、ニューヨーク AES (Audio Engineering Society Inc.) で開催されたコンベンションで初めて公開されました。その後モーグシンセサイザーは世界を席巻します。

4) *平均律計算式

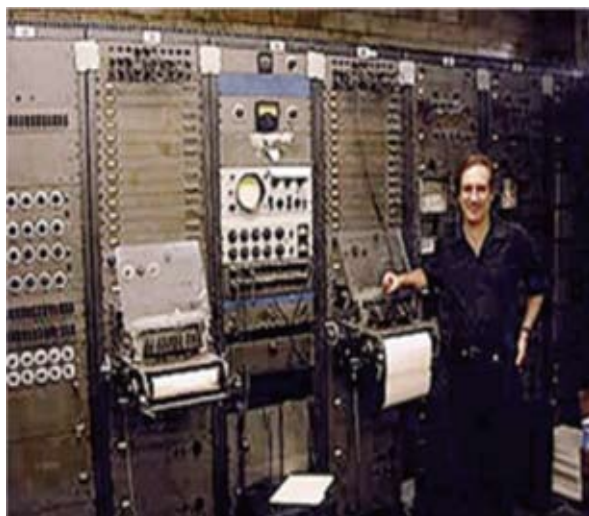
1オクターブ12音を均等に割り振るのではなく現在の半音含むドレミの間隔は12乗して2になる数の比率で構成され、この比率がオクターブ上での半音間の比率となるといふ、ちょっと面倒くさい話です。

キーボード上の発振周波数を決める回路構成でパーツの定数を決定する際に必要となる数値なので機会があれば詳しく説明します。基本は「比率 = 12乗乗√2です。」出典(筆者?)

シンセサイザーの原点

RCA Mark II Sound Synthesizer

シンセサイザーの名称は、1957年 RCA マークII サウンド・シンセサイザー (RCA Mark II Sound Synthesizer) がその起源とされている。RCA マークII は真空管を使った巨大なコンピュータ専用音源で、その信号処理フローは後のモーグ・シンセサイザーの標準的構成 (VCO-VCF-VCA, ENV) とほぼ一致している。(出典: Wikipedia)



★「シンセサイザーで効果音を創るⅠ」 利用方法を考えて使う

スタジオ夜話番外編サウンドドラマ制作で以前お話したのですが、効果音は特別なケース以外では必要な音を吟味して複数個使い、希望するシュチエーション設定などに利用すると説明しました。現在のクオリティ高い試聴環境では今回ご紹介するシンセサイザーなどで創る音は以前のようにその音単独で使用すれば設定空間の自然さなどはそうは望めるものではありません。

しかし複数個の音素材を匠に使用して創るという前提ならその利用価値は期待できるものとなり得ます。たとえばドラマ設定上の自然環境での環境変化などに応用もできます。

具体的例としてはロケーションによる遠雷の設定、それに加えシンセサイザーによる遠雷を加えながらより天候の悪化を表現、そして至近距離にシンセサイザーで創った落雷、そしてその背景、割りに近い落雷の音はまたロケーションの音にといった感じ。シンセサイザーで創った音はほかの効果機器やサラウンド機器で自由にその位置や空間性をコントロールすることが可能です。これが風音でも波音でも実音と組み合わせることによってリアリティをもった

表現できるのです。効果音を創るという発想のなかでその素材音も創ってみてはいかがですか。現行のデジタルシンセサイザーやサンプラーのリアルな音源は背景のベース音としてはなかなかよくできていますしかし加工できる音素材としてアナログシンセサイザーの音をもう一度考えてみてください。

★「シンセサイザーで効果音を創るⅡ」 アナログシンセサイザーの仕組み

実際のアナログシンセサイザーの仕組みとその使い方です。どんな仕組みであったのかその参考資料程度に読んでいただくだけでもかまいません。歴史のなかにこんなものもあったんだ、まだ倉庫の片隅にあったらちょっと電源でも入れてみようかなでもうれしく思います。現在でもミュージシャンには人気でネット市場では驚くほどの価格のものもあるようです。読者皆様の技術力でその音の魅力を！

1) 基本的な仕組み (スタジオ夜話番外編カテゴリ④にあたります。)

筆者の使っていたシンセサイザーを例にしてお話して行きます。この装置は現在で

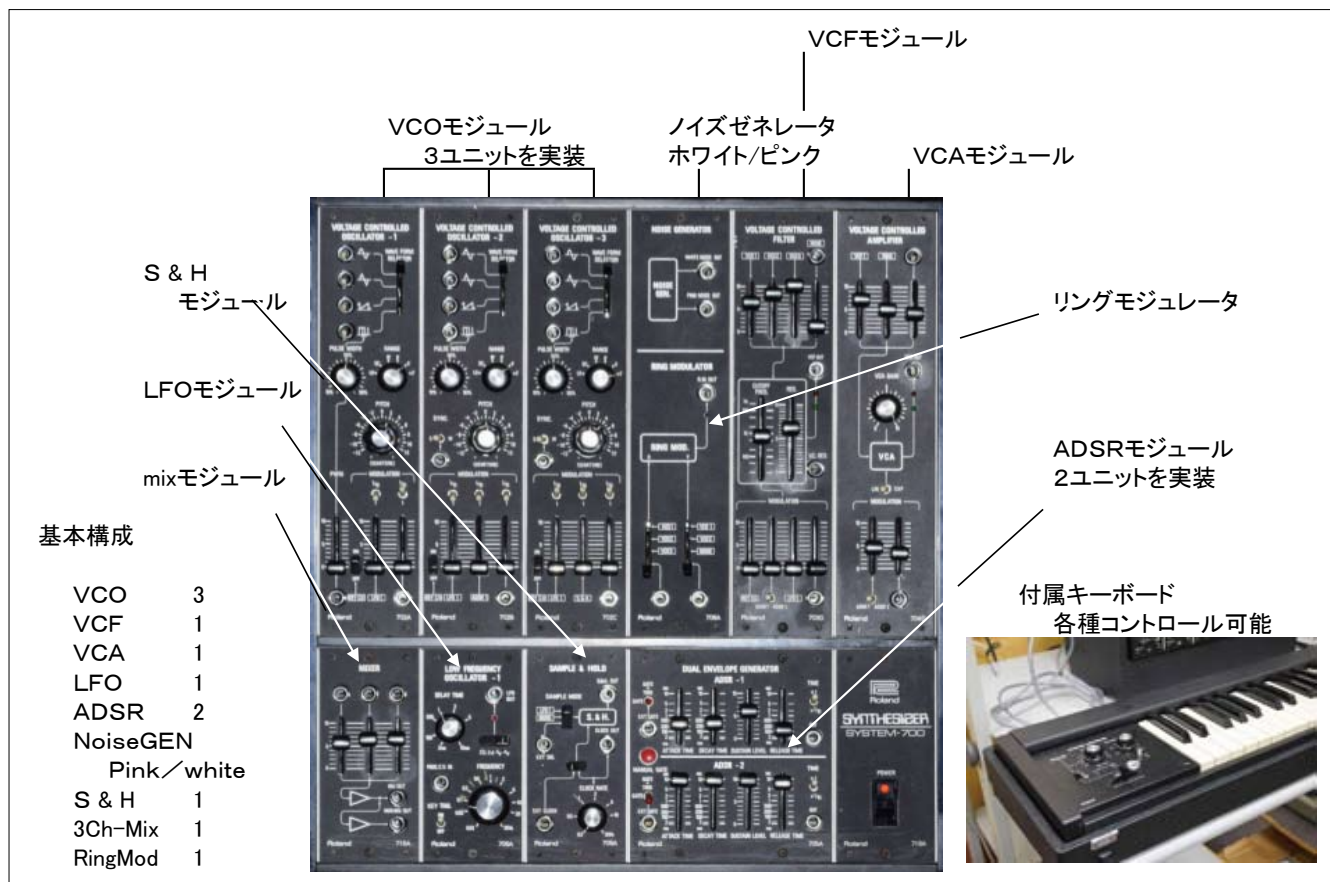
も元の勤務先のスタジオで大切に使われています。1975年頃発売されたローランド社製「システム700」という大型シンセサイザーの一部基本機能をコンパクト化した「システム700ライブラリー」という機種です。大型の700はこのライブラリーシステムの機能を複数化したもので発振器の数、フィルターの数などすべての面で大型システム化しより複雑な音源を創ることが可能となっています。富田勲氏も当時モーグ社製以外に一時期この700シリーズとMCI社製コンソールJH600シリーズの組み合わせで作品を発表しています。

*基本構成ユニット

VCO 電圧制御発振器 (Voltage-controlled oscillator) 外部からDC電圧を供給することによって発振周波数に変化する発振器、楽器としては付属のキーボード鍵盤から各音階に相当する電圧を供給する。また外部供給用の入力も用意され様々な周波数の音を発振させることも可能。今回のシステムには3ユニット実装されています。詳細は写真1

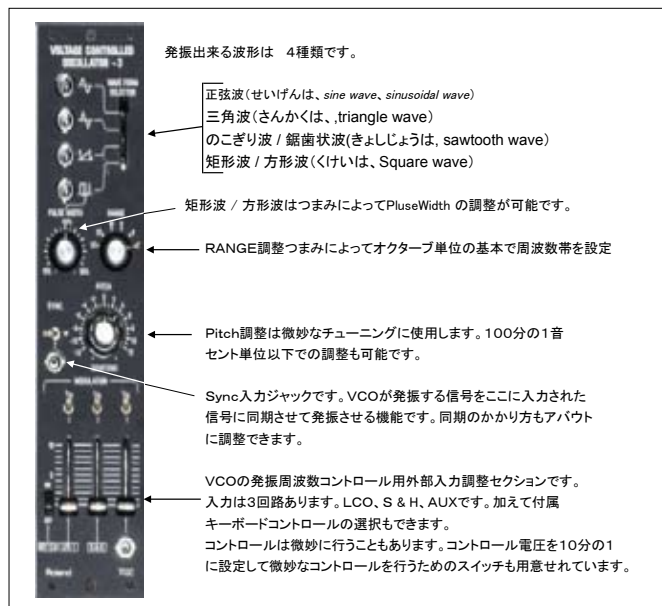
VCF 電圧制御(ろ)濾波器 (Voltage-controlled filter) VCO同様に外部電圧で音声信号の周波数成分を制御するフィルター。機能としては入力された音声信号の倍音成分などを制御するもの。レゾナンス機能などを有し設定した倍音付近の音だけを強調したり、その音を自己発振させフィルター機能だけでなく音源としての利用もできます。キーボードを制御用としてVCOと連動させるとより複雑な音色を得ることができます。詳細は写真2

VCA 電圧制御増幅器 (Voltage Controlled Amplifier) 今日デジタルコンソール全盛の時代では増幅することはアナ

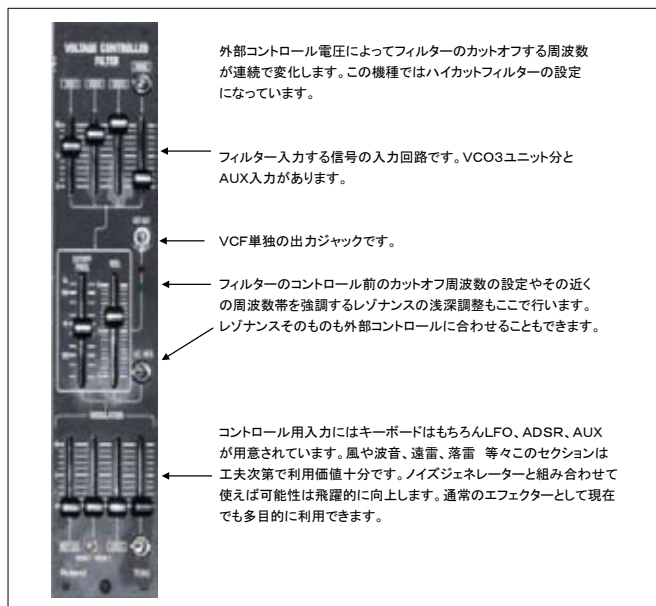


ローランド社システム 700 (ライブラリーモデル) フロントパネル全景

各モジュール詳細



【写真 1】 VCO 電圧制御発振器 (Voltage-controlled oscillator)



【写真 2】 VCF 電圧制御 (ろ) 濾波器 (Voltage-controlled filter)

【写真3】 VCA
電圧制御増幅器 (Voltage Controlled Amplifier)



← 入力信号は3回路 VCO、リングモジュレータ、AUX
VCAの単独出力ジャックが用意されています。
← コントロール信号はADSRと外部入力を選択できます。コントロールしての増幅量をコントロール信号に対して増幅率設定に対してリニアに行うか増幅率0に対して設定された増幅量までコントロールするか選択できます。

【写真4】 LFO
電圧制御低周波発振器 (Low Frequency Oscillator)



← VCO同様出力する波形を選択できます。
← 出力信号に遅延がかけられます。
← 出力周波数のコントロール信号入力ジャック
← キーボードコントロールのON/OFF
← 出力周波数設定のつまみ



← 簡単な3Chのミキサーユニットです。
← 出力ジャックです。逆位相でも出力を取り出せます。

【写真5】 ADSR
エンベロープ・ジェネレーター (Envelope Generator)



ADSRは音の立ち上がりなどエンベロープをVCAなどと組み合わせて設定するユニットです。

2ユニット装備され赤ボタンで動作させるトリガーモード、入力された信号でADSRカーブのゲート回路としての使用も可能

高速動作させるためのコントロール信号出力を10分の1の時間にすることも可能です。

ログ的増幅とは異なり信号データの書替えによって行っていますがアナログ時代は直接音声信号を増幅器を使って増幅していました。そんな時代マルチトラック録音機が多チャンネル化してトラックダウンする際何度も同じ MIX 作業を再現しなくてはならず何とか繰り返し同じ MIX をするための方法が考えられました。そこで利用されたのが VCA です。マルチトラックの任意のトラックを MIX データチャンネルとして、コンソールのフェーダー位置情報を DC 電圧値としてデータ化記録、再生時にそのデータに基づきコンソールの各チャンネルに割り当てられた VCA に DC を供給して MIX 作業をオートメーション化したのです。(この仕組みは後日コンソール系のお話のときに解説) シンセサイザーではこの VCA を音の振幅の増減に応用してクレセントや直接音声信号の加算、あるいは他の手を加えた信号にトレモロなどの効果を着けるために用いられました。詳細は写真 3

LFO 電圧制御低周波発振器 (Low Frequency Oscillator) VCO と同様の発振器ですが発振する信号が VCO と比較するとかなり低く ms 単位の周波数出力することができます。10Hz 以下 (例えば 0.1Hz など) 音声信号として再生可能な試聴環境ならそのまま利用することもあります。主に VCO や VCF、VCA などのコントロール信号として使われます。詳細は写真 4

ADSRADSR エンベロープ・ジェネレーター (Envelope Generator) VCA や VCF、VCO などの制御信号を設定する機能で音の Attack (立ち上がり) Decay (減衰)、Sustain (減衰後の保持) Release (余韻) をコントロールする。仮に VCA のコントロール信号として Attack 0 秒で設定すれば VCA に入力された音声信号はいきなりの大音量で VCA から出力されることになります。詳細は写真 5

SAMPLE & HOLD デジタル世代のエンジニアにはおなじみの機能を持つユニットです。入力された音声信号を設定されたCLOCK-TIME でサンプリングしてその時の振幅量をデータ化するものです。HOLDはサンプリングタイミングが一瞬なのでデータ化し易いようにその値を次のサンプリングタイミングまで保持する機能です。デジタル化された今日ではその値はデジタルデータ化されているのですが、アナログシンセサイザーの世界ではデータ化される前のその信号をそのまま DC 電圧の制御信号として利用するのです。詳細は写真 6


RING-MODULATOR シンセサイザーが持つ特殊な機能を有した変調ユニットです。音声入力が 2 回路あります。A 回路入力と B 回路入力です。出力回路は 1 回路です。AB に入力された信号の和と差の信号が出力されます。このユニットの使い方はちょっとややこしいのですが今は不協和な音や金属的な音を発振音から創りだすユニットと理解してください。詳しい説明は次号にていたします。

その他ユニット簡単なアナログミキサーユニット、信号の位相反転ユニット、ホワイト/ピンクノイズゼネレーター、発振音の高低をスweepさせる機能を持つユニット、ビブラートやその大きさを動かすユニットなどいくつかの機能があります。

★「シンセサイザーで効果音を創るⅢ」
巧く使えば価値ある音響機器

機器の取材協力をしていただいた日本大学放送学科の茅原先生はその授業の中で、「毎回使用するわけではありませんが、必要とする場面も時々あります。自分の専門はスタジオ夜話番外編と同様、サウンドドラマ制作なのですが、かつてのラジオドラマ時代のニーズ（SF 的な効果音）とは違った使い方に興味を惹かれます。実際にサラウ

ノイズジェネレーター (Noise Generator)



ノイズ音源です。
ピンクノイズとホワイトノイズの2つを出力します。

リングモジュレーター (Ring-Modulator)

相互モジュレーションするために2つの入力にはそれぞれ3つのVCOが設定されています。また他のソースを入力するためのAUXジャックも2系統

ex: 100Hzと70Hzを入力すると出力には170Hzと30Hzの信号が出力されます。

使い方は色々創意工夫を!

ンド制作時にエンコーダーなどと組み合わせて創った音には思いもよらない効果が生まれ、例えば象徴的な救急車のサイレン音など DAW のドブラーエフェクト、サラウンドエンコーダーとの相乗効果で、より聴き応えある音が出来上がりました。ソースとなったサイレン音はロケ音ではなく加工し易い音量変化を付けたアナログシンセの音です。もちろんベースになる他の組み合わせ音はデジタル収録したクオリティー高い音源です。アナログ機器と云えどもその使い方が問題で柔軟な発想を持って取り組むように学生には指導しています」とお話ししてくださいました。ありがとうございました。

写真は日本大学芸術学部放送学科の C スタジオにて茅原良平先生に解説していただき撮影したものです。



今回お世話になった茅原先生とローランドシンセサイザー（システム 700 ライブラリー）日本大学芸術学部放送学科専任講師（専門は音響作品の制作全般）

SAMPLE & HOLD



入力された信号を一定の間隔でDCコントロール用電圧として取り出すユニット

ノイズなどを入力するとアランダムなコントロール信号を得られる。

入力にはLFO、ノイズ、AUX

クロックも内臓と外部を選択できる。

【写真 6】 サンプル&ホールド (Sample & Hold)

☆次回は

今回の続きです。掲載ページの関係で今回は中途半端になってしまいました。シンセサイザーその仕組み、今日的使い方、デジタル機器への移行などさらに詳しくより具体的にお話する予定です。スタジオ夜話のテーマ「創意工夫」の音創り。次回もよろしく願いいたします。

— 森田 雅行 —