

脳という自己の再生

脳をメディアとした脳波音楽とCGによるアート

柴山信広

矢崎芳博

4 D.

ランダムエレクトロニクス

パーソナルコンピューターとそれにつなげて使用するブレイン・アナライザーを応用した新しいアートを紹介する。脳波というものの自体をサンプリングするという行為に始まり、脳波データによってコントロールする音楽、脳波のグラフを作家のCG版画にサインとして使用している実例、さらに脳波の楕桶などについても紹介する。後半はこのアナライザーの構造と表現方法について紹介し、終わりにこれからの脳波の時代に対する展望を述べる。

COMING TO LIFE AGAIN OF THE BRAIN AS MYSELF

BrainVoice and Computer Graphic Arts controlled by brain

Nobuhiro Shibayama

Yoshihiro Yazaki

4D.

Random Electronics

Introducing new style of art made by the brainan analyzer which is conected to personal computer. Sampling of the author's brainwave, the music controlled by brainwave, example of using graph of the brainwave as the signs in the computer graphic arts are introduced. The system of the brein analyzer and how to express are introduced. At the end, a view of the coming era of brain is noted.

脳という自己の再生

脳をメディアとした脳波音楽とCGによるアート

1 まえがき

コンピューターの低価格化により簡単なブレインアナライザーがわたしたちアーティストにも手が届くようになった。私はこれを手に入れる事により脳波のサンプリングということを思い付いた。なにか行動や思考が多少なりとも脳波に影響を与えているのであれば脳波の波形は最もダイレクトな感情の記述装置になるのではないかと考えた。もしそれがそうだと仮定するならば、肉体というレベルを超えたところでわたしの魂は永久に磁気装置によって記憶されることになる。もしくはその可能性がある。私は新しい形の日記として脳波を採りつづけた。一日一枚のフロッピーディスクのなかに、生活しているなかのあらゆる刺激のなかで、短いもので数分、長いもので数時間、バラバラだが出来るだけ採ることにした。そしてその毎日毎日積み上がっていくフロッピーディスクを眺めていると、実体をもって私自身に近づいて来た様な気がしてきた。

2 脳波による音楽・・・

ブレイン・ボイス

私の作品は脳をテーマにしています。いかに刺激を脳に与えるかということはいままでの私の中の興味の素材でした（例えばシンクロエナジャイザーやトッドラングレンのスクリーンセーバー、ホロフォニクスサウンドなど）が、刺激に対してどのような脳の状態になるのかというようなことも興味の対象になってきました。つまり脳を中心とした入力と出力の関係と言ってもよいと思います。それを行なうためには客観的に見て第三者がわかるような方法論が必要だった訳ですが、コンピューターと脳波計という新しいテクノロジーがそれを可能にしてくれました。その仕組みは後ほど述べる事としますが、今回のビデオ作品は私の脳波の中の日記の一部を使用したもので、アルファ波が出ると、あるサウンドが鳴り、

ベータ波やデルタ波が出ると、その時の脳波の強さに応じたサウンドが出るようになっていきます。つまり、計測された脳波をミュージックスコアとみなしており、これで第三者が客観的に私の気持ちを音楽のようなものでわかるようになれるわけです。この装置から出るサウンド・アートのことをわたしはブレイン・ボイスと名付けました。部屋全体がこの脳波サウンドで満たされている仕組みになっていてこの脳味噌の中のような空間を散歩出来るようになっていきます。

3 デジタル時代における脳波のサイン

ブレインボイスのほかにも、私はCGの版画を制作しています。このCGは動画ではなくて、手に取って見たり、立ち止って見たりするための3次元のレイトレーシングで作った天地左右8000ピクセル程度の版画です。私はこのCGを制作するときやアイデアを考えたりするときに好きですが、こういう時に、脳波を計ってたりします。そして終わった時に、絵の端に、そのときに計った脳波をデジタル時代のサインとして入れています。つまりこの絵のなかには私の絵にかかわった時の何らかの時点の気持ちも入っているわけです。いままでのサインというものはいつの時代もその作品の描き終わりという印だったり、作家自身が直接描いたという印だったりしたのですが、脳波のサインも指紋と同じように同じものはないので、新しい時代のサインとして私は使用しています。

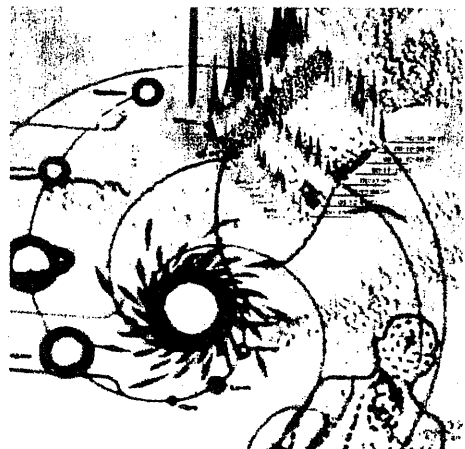


図1 脳波によるの作品に対するサイン



図2 脳波をモチーフにしたCG版画

4 脳波の棺桶

このように私の作品は脳波をモチーフとしているのですが、過去の通りすぎていったフロッピーディスクに入った脳波の記憶を棺桶を制作して葬っていています。人間だけが元来埋葬という事をする動物だそうですが、その本質には、亡骸をあゝの世の何かに捧げる替わりに新しい生命を授けてもらえるのだというような願いがあったそうです。私の過去の気持ちを埋葬するという事は、上記のような気持ちが含まれているのかもしれない。

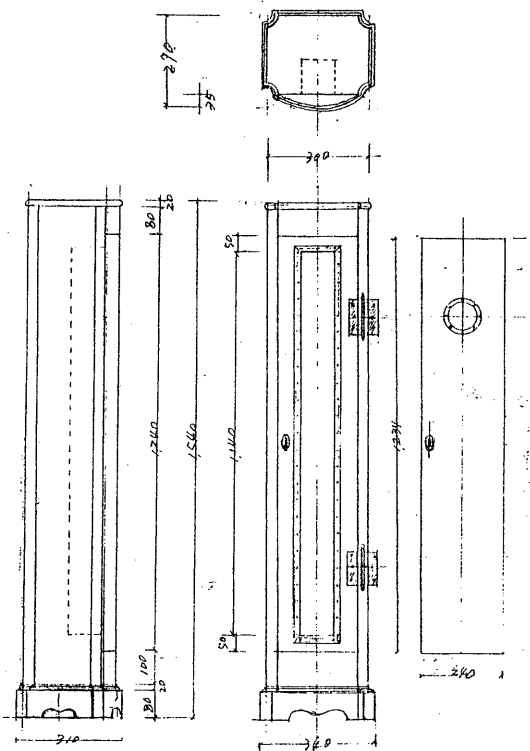


図3 脳波の棺桶

5 IBVA (イーバ) の構造について

イーバは、脳波センサー、ヘッドバンド、50000倍アンプ、A/Dコンバータ、送信部から成り立つ、ハードウェアと、受信機部側の二つに分かれます(図4に示す)他に、ソフトウェアとして、グラフィカルアナライズアプリケーションの組み合わせで構成されています。

アップル社製、マッキントッシュ シリーズを、使用する事により、簡単に脳波の状態を、リアルタイムアナライズモニターすることが可能です。

イーバ IBVA は

Interactive インタラクティブ
Brain Wave ブレイン ウェーブ
Visual ビジュアル
Analyzer アナライザー

の略語です。

IBVA
Interactive BrainWave Visual Analyzer
Psychic Feedback System

Software and System Design : Masahiro Kabata
Software assistance : Yessuo Kubota
Picture design : Hajime Tachibana, Didier Cremlieux, Masako Kehata
Sound design : Seichiro Suzuki
Hardware design : Yoshihiro Yasaki, assist : Tokuyuki Ninomiya
Hardware manufactured and distributed by: **Random** ELECTRONICS DESIGN Tokyo, Japan

Copyright © 1988 - 1991
by Psychic Lab. New York, U.S.A. & Sapporo, Japan

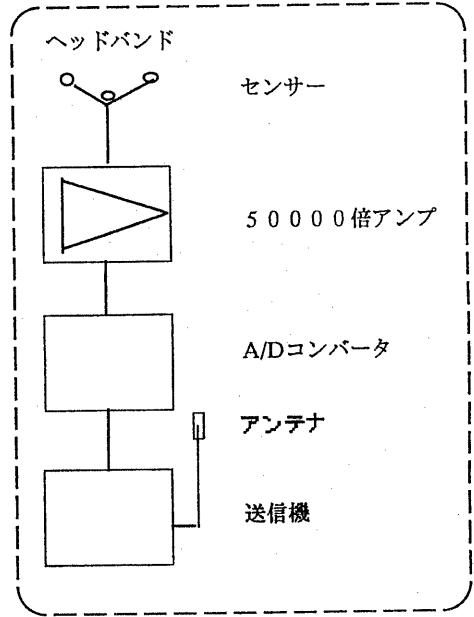
人間には色々な考え方があるのと同じように脳波も人それぞれ違った特徴を示します。

しかし一般的な変化のしかたの特徴というのはあるものですが、同じ人でも、その時々で脳波は、色々な状態に変化を示します。

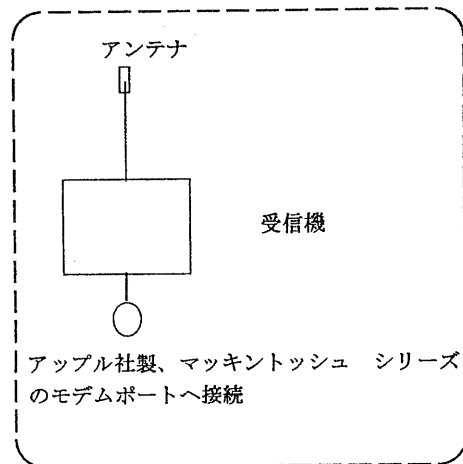
例えば、集中している時、興奮している時、ぼやっとしている時、作業をしているときなどでそれぞれ脳波の状態が、かわります。

これらを応用することにより、脳波の変化データを基に音楽を、シンセサイザーにMIDI信号を送ることにより作曲出来るのです。もちろんここで生まれたグラフも他のヴィジュアルの素材としての使用も可能です。

図4 イーバのハードウェア、ブロック



頭に取り付け使用するので、色々な作業をする時にケーブルが、邪魔に成るので300MHz前後の微弱電波を使用しワイヤレスにした。



アップル社製、マッキントッシュ シリーズのモデムポートへ接続

6 変化データの表現方法

画像の表示

通常は色々なスペクトルが混在している脳波を、サンプリングをして、これを、時間軸・電圧軸・周波数軸（普通は、周波数軸を、Delta波、Theta波、Alpha波、Beta波と呼ぶ）に対する数値を、立体のグラフに表示します。1600万色から選ばれた使用中の256色のカラーパレット（図5）を表示しています。任意の色をダブルクリックすることによりパレットの色を変更することができます。カラーパレットをアニメーションすることにより、立体のグラフ（FFTウインドー）が容易にできます（図6）。

次の6つの部分に対してはそれぞれに5色のカラーを割り当てており、独立にカラーアニメーションを行なうことができます。

1. FFTおよびWAVEウインドウのバックグラウンド-カラー
2. アルファ波のFFT表示カラー
3. WAVEの波形表示カラー
4. TopOvalの表示カラー
5. SWShadow表示のカラー
6. CutLine表示カラー

カラーコントロールウインドウですべての色をカスタマイズできます。出来上がったカラーパレットとして、FFTウインドーは、ピクトファイルとして保存、再生が可能なので、FFTウインドーは、他のグラフィックソフトで、データを、読み込んで素材として利用する事が出来る。

又、NTSCビデオボードを使用すると、ビデオテープレコーダーに立体のグラフを記録できます。ビデオカメラと併用すればカメライメージも同時に記録できます。

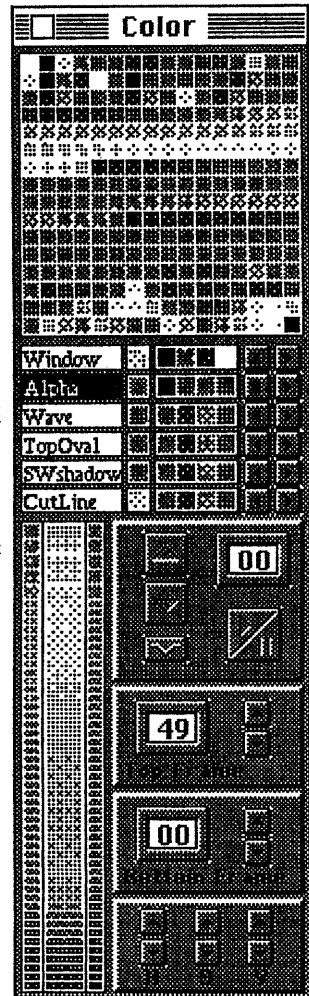
音楽へのコントロール

音楽へのインターフェースは、MIDIインターフェースを使用する。

（アップル社、又はサードパーティーから販売されている、ハードウエア）

MIDIの機械とイーバを、パッチベイアプリケーションを使用して接続することにより、RS 422 (RS 232)モデムポートを使用し他のコンピュータシステムと接続することにより脳波スイッチメッセージをイーバから制御可能となります。これを応用することにより脳波の変化の要素を導入した作曲や、シンセサイザーの音色制御、照明機械の制御などが可能になります。これらの実際のセッティングを、（図7）に示します。

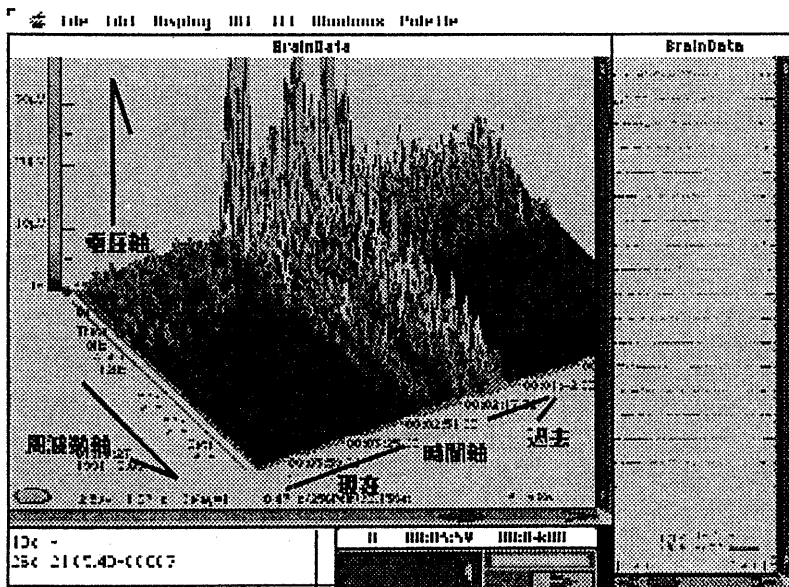
図5 カラーパレット



256色のカラーパレット

WindowsメニューよりColorControlを選択すると、カラーコントロールウインドウが表示されます。

図6 FFTウインド



脳波音楽の仕組み

上図は、イーバのFFTの説明用の画面です。

それぞれ違ったスペクトルが混在し、脳波の特徴を観察されます

しかし一般的な変化のしかたの特徴というのはあるものですが、同じ人でも、その時々で脳波は、色々な状態に変化を示します例えば、集中している時、興奮している時、ぼやっとしている時、作業をしているときなどでそれぞれ脳波の状態がかわります。一つかまたは数個の大きな振幅のスペクトルへと変化します。

この結果、集中するとはアルファ波、とよばれる周波数成分が増加しその他は少なく成ります。

このようなその時々状態を、モニターできます。又、画像として保存などを、行い素材利用する。カラーの変更は、ブレインスイッチと言う、FFTウインドウのもつコントロール機能を使って行う。このコントロール機能は、電圧軸、周波数軸を、カーソルで指定する方法などと、サンプリング毎に、メッセージを、送る方法を用いる。

主に利用するのは、カラーパレットアニメーションや表示中の脳波データの、部分的なカラーの変更などのコントロールが出来る

イーバでの音は、Sound OUTと、MIDI OUTの二つ用意されています。

Sound OUTは、マッキントッシュ内部の音を使用できます、もう一つは、MIDI OUTでこれは外部へMIDI信号を送るものです。

ブレインスイッチ

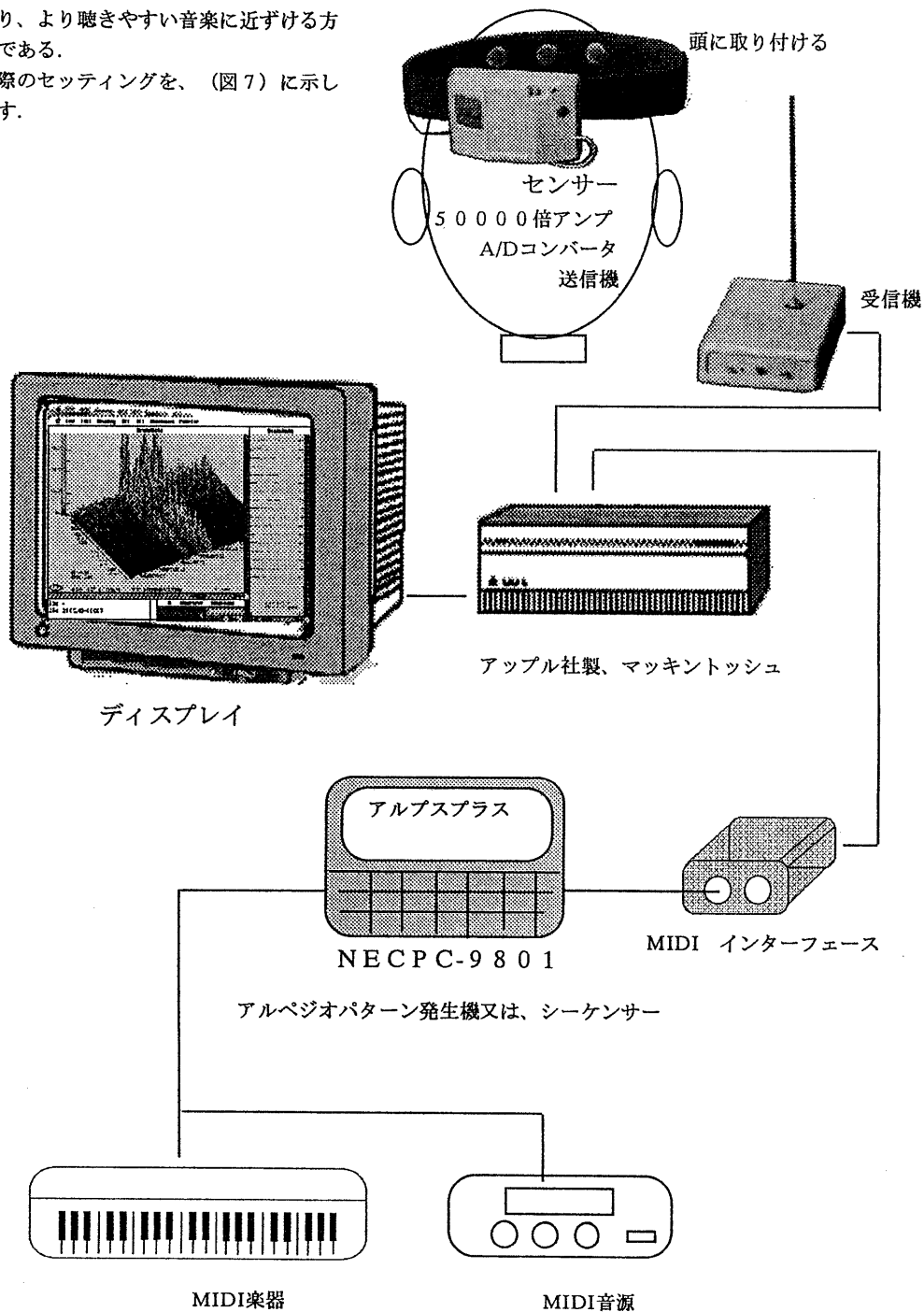
信号の送信等は、ブレインスイッチと言う、FFTウインドウのもつコントロール機能と共に、サンプリング毎に、電圧軸を、ベロシティ番号として、周波数軸を、ノート番号として、MIDI機械に送るモード (Note Velocity Continue) などが有ります。このモードを、使用してMIDIをコントロールすることができます。

主に利用するのは、表示中の脳波データの、一部分を、MIDIのノート番号、ベロシティ番号を、MIDIインターフェースを通してMIDI信号を、外部に送ります。

外部の、アルペジオパターン発生機 (アルプスプラス) は、個々のノート番号、ベロシティ番号に対するアルペジオパターンを、発生させる機能を持っていて、サンプリング毎に、

送られてくるMIDI信号を、複数の和音として、MIDI楽器又は、MIDI音源に送り、より聴きやすい音楽に近ずける方法である。
 実際のセッティングを、(図7)に示します。

図7 実際のセッティング



6 これからの脳波の時代

この装置を使用するとき私の脳はコンピューターに半分電磁波を通してアクセスした状態となります。私の様な人間がたくさん出てくればネットワークを通して、情報ではなく、感情を交信しあえる時代が来るでしょう。しかもこの時は脳そのものがインターフェイスとなっているので、キーボードやマウスを使わない時代となっていることでしょう。私の作品はそうした時代へのメッセージ
このビデオの中にあるようにブレインボイスのほかに、さらにオーバーラップしてくるいろいろなイメージや色彩効果も近い将来、すべて脳波でコントロールされる時代が来るでしょう。それは人の脳が巨大なネットワークの中に、生体的な時間軸を超えた状態で組み込まれる時である。

謝辞 IBVAを開発した本人であるNewYork・PsychicLabのMasahiro Kahataさんに感謝します。

AlpusPlusのプログラムを書いた桑原さんをはじめ、Kuwatechのみなさんに感謝します。