

セガサターンのこと
をしゃべって文字起
こした本

大神 祐真 著

© 2026 へにゃぺんて

はじめに

はい、それではですね、本書を手に取っていただきありがとうございます。この本はですね、60年代のゲームハードであるセガサターンについて、その技術的なところを喋って文字起こししたという本です。

■着想「怪談 牡丹燈籠」

こういう本の着想としてはですね、明治の時代に出版された「怪談 牡丹燈籠（かいだん

ぼたんどうろう」という本があります。これは人が話す言葉をリアルタイムに書き取る速記という技術で書かれた日本で初めての本です。三遊亭円朝という落語家の怪談話を書き取って本にしたものでした。話し言葉をそのまま書き取って本にすること、これがこれまでなかったため、衝撃的だったそうです。

そういった本があったということ、近年、音声の文字起こしの精度が上がっていると

いうことから、「」などの話をそのまま文字起こしして本にしてみるというアイディアがありました。

■しまや出版様のカセットテープ型の装丁

そしてですね、しまや出版様で、カセットテープ型の装丁で本を出せるということを知り、内容的にぴったりだなと感じまして、こういう本を出すに至りました。カセットテープの装丁で、本自体も、私がしゃべっ

た言葉を文字起こししたということで、紙の本ではあるけれども、内容的には正に音声そのままであるというような形の本になっています。（編集注1）

編集注1

主に読みやすさを考慮した編集は行いました。ただし、編集作業は文字や文の削除のみに限定し、追加や書き換えは行っていません。加えて、文字や文の順序の入れ替えも行っていないません。

■ 何かあれば筆者ウェブサイトにへ

それ故にですね、何かミステイクみたいなものがあつたりしても、基本的にはそのまま載せようと思つてます。正誤情報は後ほど、何かあれば私のウェブサイトに載せようと思つてますんで、「これおかしいぞ」とか思つたりしたらすね、奥付に記載の「〆」先をご覧ください。

■ 内容について

そして本書の内容についてですけれども、内容としてはですね、この後、本章始まってきますけれども、まずセガサターンというゲームハードの紹介をします。その紹介をした上で、いつのことを話したいと思います。

■ 「つ目」描画機能の特徴とゲームメーカーの工夫」

まず「つ」は描画機能の特徴とゲームメーカーの工夫です。

これについて詳しくは私の既刊の方で、エミュレータのソースコードを読んで解説する、ということもしていたんですけれども。本書ではエミュレータのソースコードとか、そういうところに立ち入らず、ソースコードを読み解いて分かったエッセンスの部分だけを話したいなと思ってます。なので、楽しいところだけを話したいというか、ソースコードも楽しいんですけどね。

■ 2 つ目「ライセンスについて」

2 つ目がライセンスの仕組みと、他のメーカーの既存のハードとの比較です。セガサターンも、当然もう90年代の時点で、ゲームメーカーというのはライセンスの仕組みを持っていて、海賊版みたいなものが作られないような仕組みがあったんですけれども。そのセガサターンのライセンスの仕組みと、他のメーカーのハードとの比較について話したいなと思

います。

■ 3つ目「自作ソフトの紹介」

次が自作ソフトの紹介です。

「セガサターンMIDIローダ」

というですね、音楽のMIDIです
ね、それが実はセガサターン
には繋がりました。それを土管
として使うことによって、セガ
サターン側に実行バイナリを
ロードしようというソフトを
作りまして、ちょっとその紹介
をしようかなと思ってます。

■以降、ひたすら文字が続きます

はい、で、ちなみに挿絵とかも特になく、本当にこれカセットテープの装丁の通り、カセットテープには基本的に映像情報が入らないので、それになぞらえて、本書は全部文字だけでいくということで、グラフィカルなことは全部、言葉で話し切るつもりで本書を作りますので、はい、あの、お付き合いいただければと思います。では、内容に入っていきますよ。

目次

はじめに	3
第1章 セガサタールの紹介	5
第2章 描画機能の特徴とゲームメーカーの工夫	35
第3章 ライセンスについて	73
第4章 自作ソフトの紹介	93
おわりに	115

第1章 セガサター ンの紹介

■セガサターンとは

はい、「セガサターンとは」っていう話なんですけれども、セガサターンは「1994年に発売されたゲームハードです。アーキテクチャとしては32ビットで、そして特徴的なのは、セガの据え置き型のゲームハードとしては初めてポリゴン描画ができるというものでした。」

■ セガサターン以前でも(拡張すれば)ポリゴン描画ができるハードはあった

厳密なことを言えば、「ゲームハードの初期スペックでポリゴン描画ができる」というのはセガサターンが初めてなんですけど、セガとしては、その一つ前のメガドライブでスーパー32Xという拡張機器を接続すると、1のビットハードであるメガドライブが32ビットになって、で、そのスーパー32Xをつけた状態、プラス、

ディスクドライブが拡張でつけられるようになって、ディスクメディアで32ビットゲームがメガドライブで動いたんですね。（編集注2）

編集注2

そして、ポリゴンを扱うソフトも出ていました。

■「余談」 もうそれセガサターンじゃん

もう、それセガサターンじゃんっていう話なんですけど、そ

れが故に、そんなのメガドライブで延命しちゃったもんだから、ゲームメーカーは次世代ソフトをセガサターン向けに作ればいいのか、メガドライブ向けに作ればいいのか、どっちなんだっていうので結構問題になったそうなんですけど。

■ 32ビットの同世代ハード

セガサターンは32ビットです。メガドライブを拡張したら32ビットになっちゃうという延命をしたので問題になった

んですけど、とにかくセガサターンは最初からずっと32ビットのゲームハードとして作られました。同世代はPlayStationとNINTENDO64です。特にPlayStationは同年に発売しています。そこで私はもう当時小学生だったんで、もうテレビのニュースとかでも「次世代ゲーム機戦争」っていう風な言い回しをして、ニュースの特集が組まれてたのも見てたんですけど、PlayStationとセガサターンがもうバチバ

ちにやりあってたというよう
な感じでしたね。PlayStation
初代ですね。PlayStation 1 Ⅲ
いますか、初代の PlayStation
がセガサターンと同世代です。
94年の発売で、NINTENDO64
はそこから2年遅れた1996年
の発売です。

■ CPU ⅢⅢⅢ

そしてじゃあちょっとアー
キテクチャー的なところを話
しますと、32ビットのCPUを
2つ搭載してます。SH2という

ですね、当時日立のCPUを2つ搭載しています。

■グラフィック機能について

あとグラフィック用途に専用のものを、VDP、ビデオディスプレイプロセッサという専用のものを2つ搭載しています。2つというのは、1つが前景という、スプライトとかいうですね、あの動き回るキャラクターとかを描画する部分ですね。それに使うのがVDP1って言うんですけど。で、VDP2という

のがBGですね、バックグラウンド、背景の描画を担うようになっていきます。で、VDP2側がビデオアウトに繋がっていて、なので、VDP1の出力をVDP2に取り込んで、VDP2はBGの機能だけじゃなくて、VDP1が生成したスプライトの情報を背景に合成するという役割も担っています。最終的にそれをビデオアウトに出してテレビに映るということになります。

■ サウンド機能 (FM音源)

そしてサウンドにですね、音源二つを搭載してまして、FM音源が再生できました。セガサターンも本当に豪華なハード構成なんですけど、FM音源を搭載していてなおかつPCMも再生できたんですね。PCMって要するに wave ですね。wave が再生できると。FM音源とかの場合はプログラムをする必要があるわけです。FM音源で再生できるようにプログラムを書いて、そのプログラムで音

を作るってことになるんですけど。PCMが再生できるんで、作曲して楽器で鳴らした音をそのまんま再生できちゃうわけなんです。しかもゲームメディアもディスクなので大容量だし、っていうことで、どうやらですね、後にいろいろ調べた海外のサイトとかでは、PCM音源を使ってるゲームソフトはないとまで言われていたりしました。（編集注3）

まあ恐らく、無いっていうのは嘘で、一本だけは少なくとも

あると思うんですね。それが後ほど紹介する、MIDIが接続できるインタフェース・専用の変換ケーブルが当時あって、それを使うとMIDIが繋がるっていう話をするんですけど。MIDIはなんで繋がらなかったかというと、セガサターンにMIDIを通してMIDIキーボードが繋がる、鍵盤のキーボードですね。繋いで何するかっていうと、セガサターン上で作曲をしよってっていうソフトがあったんです。恐らくそれは普通にFM

音源使ってるんだと思います。
あの、まあそれもわかんないで
すけど。

編集注3

そのような記事をネット上で見た覚えがあるのですが、ブックマークしておらず、今改めて探してみても見当たりませんでした・・・。

■サウンド機能（16ビットCPU）

音源二つとかがあるサウンド

周りの近くに16ビットCPUが一つあります。一応サウンド用途ってことになってるんですが、メインCPU側からアクセスできるメモリ領域にその16ビットCPUが命令を読むことができるので、結局は16ビットCPU1つと32ビットCPU2つあるという構成になっています。

■ 一世代前のメインCPUをサウンド用途に載せている

ちなみにその16ビットCPU

というのは MC68000 という CPU で、メガドライブのメイン CPU だった CPU です。

そしてちなみにメガドライブはサウンド用に Z80 という CPU を一つ搭載していて、Z80 っていうのは 8 ビットの世代でよく使われていた CPU で、どういうわけか少なくともセガサターンまでに関しては、サウンド用に一つ世代前の有名な CPU を搭載するというのが、なんかあるなというのが、あります。

■ CDドライブ周りは独立したシステム

CDドライブ周りですが、CDドライブはメインCPUが直接制御するんじゃないくて、専用のCPUがそこにもまたあります。SH1っていう日立の32ビットCPUなんですけど、SH2との違いは、Wikipedia情報ではあるんですけど、元々SH1っていう32ビットCPUが日立にありまして、今ルネサスですけども、そのSH1っていう32ビットCPUをセガサターン向けに

カスタマイズしたのがSH2らしいです。

ROMとRAMがCDドライブのユニットにあります。これどういうことかっていうと、CDドライブだけで単体で一つのシステムになってるんですね。ROMにはCDドライブを制御するプログラムが書かれていて、近くにあるRAMを使って動く。

そしてメインCPU側からは、シリアル通信みたいな感じでコマンドを送って、例えば「音

楽を再生してくれ」とか、「どこどこのトラックにあるデータをRAMのどこどこにロードしてくれ」とか、そういったことをやる形になってます。

■ CPUやICをいっぱい積んだ 豪華な構成

合計いくつ CPU があるのかっていうと、メイン CPU 側に2つと、サウンド用に1つと、CDドライブのところにも1つあって、4つ CPU があるんですね。

音源二つも搭載してるし、ビデオ用に二つ専用二つが載っていると。もっと言うくとゲームコントローラとのインタフェースになる二つとか。二つっていう単位で言うのと、まだまだ載ってて、とても豪華な構成になっています。

これだけ豪華であるが故に、ソニーから出たPlayStationと競争（編集注4）になったときに大分きつかったということになってくるわけですね。

編集注4

ここでは「価格競争」のことを
を言っていました。

第2章 描画機能の 特徴とゲームメイ カーの工夫

ここから描画機能の話をしていこうかなと思います。描画機能はVDPというICが担っていると話しました。VDP1がスプライトを描画して、VDP2が背景だという話をしました。このスプライトの機能が、サターンはちょっと特殊なんですけど、何がどう特殊なのかについて

うのを話すために、少し世代が前の既存のゲームハードの話をしてします。

■ゲームボーイの場合

セガサターン以外で私が詳しい既存のゲームハードというとゲームボーイしかないんですけど、ゲームボーイは結構代表的なスプライトの仕組みをしているので、それでちょっと話しますが。例えばゲームボーイの場合は、スプライトと同じ機能のことをオブジェクト

トと呼んでいたりします。

ゲームボーイの場合はビデオ用の RAM、VRAM と呼ばれますが、その VRAM の決められた領域にオブジェクトに使用する絵を、タイルと呼んではたりしますが、 $\infty \times \infty$ あるいは $\infty \times 1$ のタイルを置いておいて、OAM というですね、オブジェクトアトリビュートメモリーっていう、これまた専用のメモリ領域があって、そこに「何番目のタイルの絵を、画面上のどこどこの座標に配置し

てくれ」っていうのを、「オブジェクト Δ バイトで定義するんですね。「バイト目が $\times$ 座標、 $\sim$ バイト目が $\prec$ 座標で、 ω バイト目がタイル番号です。タイル番号って何かっていうと、VRAMのタイルが置いてある領域の先頭から何番目かかっていうことです。「一番先頭に置いてあるタイルをどここの座標に置いてくれ」っていうときには、「 0 」を指定するわけですね。 0 から始まるので、 Δ バイト目が属性と

かフラグなので、そういうもので合計バイトで定義する。

その専用メモリーは160バイトって決まってるので、割り算すると160割る4だと40なんで、表示できるスプライトは40個までなんです。これがゲームボーイの話です。

■セガサターンの場合

それに対してセガサターンはこういう構成をしてるかというですね、セガサターンのVDP1はビデオ用RAMが

512KB あるわけですけど、そこに独自フォーマットの「コマンド」というものを置いてくんですね。VDP1 っていうのは、VRAM の先頭から、コマンドっていうものをフェッチしてデコードしてエグゼキュートすると、正にCPU みたいなことをやると。

コマンドっていうのは、ある意味CPU 命令みたいなもんなんですけど、これが可変なんですけど、基本30 バイト最低あって、そのコマンド、何かっ

ていうと、これ実体はOAMの「エントリーのようなものなんですけど、違うのはですね、コマンドの場合、「次のコマンドのアドレス」とか、「対象とするスプライトの画像のアドレス」とかを含んでるんですね。

具体的にはどういうことかっていうと、「どれくらいのサイズのどこどこのアドレスにあるスプライトを、画面上のどこどこの座標に置いてくれ」っていうのをコマンドに書いてあるんですね。で、「次に

実行してもらいたいコマンドのアドレスはここだよ」っていうリンクもコマンドの中に書いてあると。

そうするとどういうことになるかっていうと、コマンドでスプライトの大きさまで指定できるっていうのがミソで、スプライト自体も VRAM に置くので、VRAM の 512KB の使い方によっては、でかいスプライトだったらもう数個しか置けないかもしれないけど、ちっちゃいスプライトだったら、

512KB の中を有効に使えば、たくさん置けたりする。というので、ハードとして置けるスプライトの数は固定であるってというのが、これまでの典型的なゲームハードだったんですけど、それに対してセガサターンの場合は事実上ハードとしてのスプライト数の制限はないという言い方をしていたりしました。実際はその512KBっていう制限はあるんですけど、仕組み上の制限がないということがセガサターンの特徴で

■ゲームメーカーの工夫

それで、じゃあゲームメーカーの工夫っていう話になってくるんですけど、これはYabauseというですね、オープンソースのセガサターンエミュレータがありまして（編集注5）、その中のVDP1の実装の中にですね、とあるコメント（編集注6）があります。

コメントの内容は英語で書いてあるんですけど、日本語に

直訳すると、「ナイトウォーリアーズでは多くのフレームでクリッピング設定を行わず、VDP1 フレームバッファの末尾部分をスクラッチRAMとして使用しているため、以前に設定されたクリッピング値を再利用する必要がある」というコメントがあります。

これどういうことなのかっていうのを順を追って説明していきます。これが特にゲームメーカーの工夫っていうところで、まず「ナイトウォーリ

アーズ」って何かっていうと、これはですね、カプコンから出ていた「ヴァンパイア ハンター」というゲームソフトの海外版タイトルです。なので、ヴァンパイア ハンターの話というわけですね。

編集注5

- ・公式ウェブサイト

<https://yabause.org/>

- ・GitHub

<https://github.com/Yabause/yabause>

編集注6

yabause/src/vidsoft.c の
2427 行目です。(2026年8月
22 日 7e38821コミット時
点)

■ヴァンパイアハンターについて

ちなみにヴァンパイアハン
ターってどういうゲームだっ
たかっていうとですね、2Dの
格闘ゲームで、元はアーケード
でその移植版ってことになる
わけですけども、とてもキャ

ラクターが動き回る、しかもそのキャラクターもですね、タイトルに「ヴァンパイア」と入ってる通り、吸血鬼であったりだとか、あと、あの、なんか煙みたいな形状をしたやつ（編集注7）であったりだとか、もうとにかくバラエティに富んだ形状のキャラクターが出てくるわけですね。そういうキャラクターがとにかくいろいろ動き回ると。特に煙みたいな形状をしたキャラクターの場合は常に体の中からモヤみたいなもの

のが出てるわけですね。それも
スプライトで表現しなくちゃ
いけないというところが、さっ
きの512KB、本当に有効活用
しないと厳しいというのがこ
こから見えて分かってくるわ
けですけど。で、そのナイト
ウォーリアーズ、ヴァンパイア
ハンターでは特殊な対応しな
くちゃいけないっていう話が
ここから出てきます。

編集注7

「パイロン」というキャラク

ターでした。

■ コメントの内容に話を戻して

で、えー、「ナイトウォーリアーズでは多くのフレームで」って、「フレーム」っていうのは、まあ、フレームはいいですかね。セガサターンの場合、1/60秒が1フレームです。

で、「クリッピング設定を行わず」ってありましたけど、クリッピング設定って何かっていうとですね、これはVDP1の

機能で、画面の左上から右下にかけて矩形領域の中で描画領域を定義できるっていう機能なんです。VDP1っていうのは、常にスクリーン全体を描画するってわけではなくて、このクリッピング設定で設定された領域内だけ描くという風な機能なんです。なので、あらかじめクリッピング設定というのはやっておく必要があるんですけど。原点は左上っていう風に決まってるんで、その左上から右下にかけて、例えば一番

左上から100×100の領域だけ描画するようにしたいと言うんだとしたら、原点から100×100っていう風にクリップング設定するんですけど。そうすると、例えばVDPのコマンドで、その100×100を超えるようなところに描いてくれっていうコマンドを書いたとしても、それは描かれないということです。描画可能領域みたいなものをあらかじめ設定しておくことができるというのがクリップング設定です。

で、そのクリッピング設定を「行わず」と言うんですけど、行わないでどうしてるのかというと、「VDP1 フレームバッファの末尾部分をスクラッチ RAM として使用する」と。これはどういうことかというと、VDP1 のフレームバッファというのは VRAM とは別に存在する領域で、VDP1 が一旦フレームバッファに描画して、そこに画を作るわけですね。その VRAM とは別の領域、その末尾部分ですね。クリッピング設

定は必ず左上原点から右下にかけての四角で設定するので、クリッピング設定で描画されない領域っていうのは、フレームバッファの末尾部分に現れてくるわけです。末尾部分が絶対に描かれない領域として出てくるわけですね。そこをスクラッチRAM、これは「作業領域」っていう意味だと思えますけど、スクラッチRAMとして使用していると。そのため、「以前に設定されたクリッピング値を再利用する必要があ

る」と。

ここがミソで、少なくともソースコード上に「このコードはヴァンパイアハンター用のコードだ」っていう風に示してあるわけですけど、そのヴァンパイアハンター以外のタイトルはクリッピング値をちゃんと毎回設定してくれるってことだと思っんですよね。ヴァンパイアハンターだけはそのクリッピング設定をせずについていうか、以前設定されたものを今回は設定せずにフレーム

バッファの末尾部分を作業用 RAM として使っちゃうことがあるということなので。普通は毎フレームちゃんとクリッピング設定をするっていうことだと思っんですけど。そうじゃなくて一回設定したら、それを次のフレームの時はクリッピング設定を行わずに突然作業領域としてフレームバッファの末尾部分を使い出したりするんで、以前に設定されたクリッピング値をちゃんと覚えておいて、それを再利用して、

フレームバッファの末尾部分は触らないようにしておかないといけないということなんです。

■ そこまでしてやっと移植ができる

なんでそこまでするかっていうと。クリッピング設定っていうのも VDP のコマンドであり、そのコマンドは VRAM に書くからです。なので、そういう普通は毎フレーム設定するような設定さえしない。それ

によってヴァンパイアハンターっていうものすごくアニメーションをするゲームというものが、元々アーケード、コンシューマーに移植するということの大変さがここに見えてきます。これがゲームメーカーの工夫という話でした。

■ところで 3D 描画機能はどこに？

ところでですね、じゃあ3D機能はどこにあるんだと。ポリゴンに対応したゲームハード

だという話をしたんですけれども、VDP1がスプライトでVDP2がBGだということになると、ポリゴン機能はどこにあるのっていう話になってくるんですけど。それがですね、実はセガサターン自体に3Dそのものを扱う機能はありません。

■ VDP1のある機能を活用

どういうことかって言いますと、VDP1が「変形スプライト」という機能を持っています。これどういうことかってい

うと、スプライトって結局はちっちゃい絵なわけですけど、そのちっちゃい絵ってというのは、VDPに対するコマンドとして、そのスプライトの4頂点を任意に変更できるっていう機能があるんですね。例えば四角をスプライトの絵として用意しておいて、その四角の四隅を、左上は(100, 100)のところに、右上は例えば(200, 100)のところに、右下は(300, 300)とかで、左下は(100, 300)だとか、そういう風に4

頂点を任意に指定できる。それによってスプライト自体を歪ませることができるとですね。それによって例えば正方形で定義してあるスプライトが、描画する時にはそれがひし形にできたりだとか、台形にできたりだとかするわけです。それによってポリゴン相当のことを実現してるわけなんです。

■ 同世代の3D ゲームハードとの違い

これがですね、同世代の3D

ゲームハードだった PlayStation とはどう違うのかっていうと、PlayStation の場合は3Dの座標変換そのものを行うチップを搭載してました。

セガサターンの場合は、変形スプライトっていうのは、頂点を2次元座標で指定するんで、3Dゲームを作る場合は、当然3Dの座標系っていうのがゲームシステムの中にはあるんですけど、カメラがどこにあって、そこからどういう視野

があるのかっていう、その見えてる範囲を2Dに投影して、2D上の座標に変換するってことやるわけですけど、そういう3Dの座標を2Dに変換するっていう機能が PlayStation はチップとしてあるんですけど、セガサターンはそれはないので、変形スプライトでやってるだけだから、当然そんなことを搭載してないので、セガサターンの場合はそれは全部ソフトで行う、要するにメインCPUで行う必要があるわけですね。

ということ、2つ32ビットCPUを搭載してるんですけど、当時ゲーム作ってたっていう人からちょっと聞いた話だと、結局1つのCPUは座標変換を行うのに専属になっちゃうので3Dゲームを作ろうと思ったら、2つあるCPUのうち1つしか実質使えないみたいなことがあったそうです。

■「余談」サターンは2Dハードの決定版だった

なので、ゲーム表現としては、

3Dをやるよりも2Dをやる方がC/C++を使えるというゲームハードだったわけですね。

ここから、ちよつと話が、実はセガサターンは2Dハードの決定版として作られてたつて話をちよつと余談としてできればと思うんですけど、これはですね、セガハードストーリーっていうですね、セガ公式が昔のゲームハードに関する開発秘話みたいなのを公開してるんですけど。「セガハードストーリー第5回」とかで検索

していただくと出てくるんですけど。(編集注8)そこでは、セガサターンは2Dグラフィック機能の決定版を目指して開発されてきたとありました。

それも確かに分かりますよね。結局2Dのスプライトの範囲内で3Dも表現していると。

というのもですね、セガサターンを開発している当時はPlayStationなんてなかったわけ。セガサターン開発当時はメガドライブが世界的にもヒットしていて、2Dグラ

フィック機能の決定版として
開発されてきたっていう話が、
そのセガハードストーリーに
書かれてます。とはいえです
ね、アーケードゲームである
バーチャファイターという3D
格闘ゲームがもう爆発的に
ヒットしてしまって、これを次
のゲームハードでローンチタ
イトルとして出さないわけに
はいかないということになっ
たところから、じゃあ次世代
ゲームハードは2Dで行くのか
3Dで行くのかという話になり、

結果的にはこういうところに
落ち着いたということですね。

編集注8

【連載】セガハードストー
リー第5回 家庭用ゲーム機
新時代の幕開け『セガサタ
ー』—セガハード大百科—セガ
SEGA

[https://www.sega.jp/history/
hard/column/column_05.htm](https://www.sega.jp/history/hard/column/column_05.htm)

■やはり2Dのサターン

それ故にセガサターンは2Dのアーケードタイトルの高質な移植が多いと言われています。

逆に PlayStation はゲームハードの仕組みに2Dソフトはちょっと作りづらかったつていうのも聞いたことがあるんで。PlayStation に関してはあんまりセガサターンほど調べたりしてないので、本当にそこまでしか知らないんですけど、そういう背景がありました。

■ 関連する既刊について

描画機能の紹介だとか、セガサターンのアーキテクチャとかについては、エミュレータのコードで解説するっていう同人誌を出していました。基本的なアーキテクチャと描画周りの話は、一冊目の「エミュレータのコードを読んでわかるセガサターン」という同人誌で解説していますので、より詳しくはそちらをご覧くださいただけだと思います。私のウェブサイトではPDF版は無料で公開してい

ますので、奥付に記載の「URL」から私のウェブサイトにお越しただければと思います。

ちなみにその次の「セガサターンCDシステムのうすい本」という同人誌では、「CDドライブ周りのアーキテクチャを紹介して、セガサターンCDシステムのうすい本」という本では、今回詳しく話さなかった、VDP2が持つタイル描画という機能がありまして、それについて解説しています。簡単に紹介しますと、タイル

描画というのは、ゲームで言う
とドラゴンクエストとか、ああ
いう2DのRPGでよく使われ
るマップを描画するような機
能ですね。32×32 だとか
16×16のとか、そういう形で
タイルをあらかじめ定義して
おいて、それを画面上に並べる
ことで画を作るということを
2DのRPGではやっていますけ
ど。それをハードウェア側がサ
ポートしていました、VDP2が
そういう機能を持っています。

第3章 ライセンス について

続いてですね、ライセンスの話です。どういう話かと言いますと、現代、ゲームハードメーカーは基本的にはそのメーカーがライセンスしたソフトウェアしか市場には流通しないようにしています。

■ アタリショック

ていうのもですね、歴史を遡

りますと、「アタリショック」というものがありました。

1983年にアメリカにあるアタリという会社のゲームハードで端を発した、アメリカでビデオゲームという市場自体が一回潰れることになってしまったという、とんでもない話ですね。

どういうことかと言いますと、当時、アタリではどんな人でもゲームソフトをリリースできた。よく聞く話では、それこそピザ屋さんとかでも

ゲームソフトを出していたみたいな話で、それ故にですね、ちゃんとプロが作ったゲームソフトと、半ばアマチュアみたいな同人ソフトみたいなものが市場に入り混じってしまったんですね、なおかつ当時はゲーム雑誌というようなものもないので、当然インターネットとかそういうのもないので、良ゲーとクソゲーの区別が一般市民にはもうつかないわけですね。

それでなおかつこれからビ

デオゲームという市場が生まれてこようかという時代でもあったので、ビデオゲームというものがどういうものなのかっていうのを初めて触る子供たちとかが多かったわけですね。そんな中で初めて触るゲームでクソゲーを掴まされてしまったら、「なんだよビデオゲームなんて面白くないじゃん」みたいな。「外で遊ぶ方がいいじゃん」みたいな。そういう話になってきてしまつて、それで、その市場自体が潰

れてしまったと。

有名な話だと、映画である
「」ですね、あれがゲーム化する
っていう、アタリのゲームソ
フトとして出たんですけれど
も。それがあまりにもクソゲー
すぎて、ものすごいビッグタイ
トルですよ、「」っていう。

そのゲームがまさかのクソ
ゲーで、それで売れ残ってし
まったゲームソフトが、実はど
こかに埋められているという
話が都市伝説としてあって。数
年前ですかね、コロナ禍に入る

前だったか忘れましたが、それ、実は本当に埋められてたというのが見つかったというのがニュースになってましたけど。(編集注9)

編集注9

2014年でした。

都市伝説が本当に、「ビデオゲームの墓場」で史上最低ゲーム「E.T.」が発見される、GIGAZINE

<https://gigazine.net/news/20140428-atari-video-game-b>

■ ハード的な対策（セガサタ ンの例）

ともかく、アタリショックと
いうものがあって、ゲームメー
カーというのは基本的にライ
センスをしていますという話
があります。そのやり方として
ですね、ハード的な対策とソフ
ト的な対策に分かれるかなと
思ってます、それをちょっと
話したいなと思います。

まずハード的な対策、セガサ

ターンはこちらなんですけど、
どういふことかって言います
と、セガサターンはですね、
ゲームメディアはディスクな
んですけれども、そのディスク
の裏面の外周に特殊な領域が
あるんですね。ラメみたいな
があつて、そこに「SEGA」と
か刻印された領域があるんで
すけど。これ、通称「サターン
リング」とか言うらしいですが。
これちよっと画像検索して
みてもらうといいんですけど、
単に「サターンリング」で画像

検索しちゃうと、普通の土星の輪っかの話がでてきちゃうかもしれないんで、「セガサターン」スペース開けて「サターンリング」とか、「セガサターン」でスペース開けて「プロテクトリング」とかで画像検索していただくといいかと思いますけど。それで見てもらうとですね、普通のCD-ROMじゃないんですね。セガサターンのCDっていうのは、裏面の外周にそういう「SEGA」っていう風な文字が刻印された領域がありました

それが何かって言いますと、セガサターンのCDドライブっていうのは普通のCDドライブとは違って、起動する時にサターンリングがあるかどうかを見るんですね。それを見た後で、ISO-9660 っていうCDのファイルシステムを見に行くと。

ISO-9660 の領域はあるので、セガサターンのCD自体を普通のパソコンのCDドライブとかに入れて、吸い出すことはでき

るんですけど、その吸い出したものを普通のCD-Rとかに焼いて、それでセガサターン実機で起動しようとしても、そのCD-Rにはサターンリングがないので起動できないというわけです。

それによって海賊版だとか、ライセンスしてないようなメーカーのソフトとかが起動しないようにしているということですね。

■ ソフト的な対策（ゲームボーイの例）

ソフト的な対策というのが、例えばゲームボーイの場合、使ったことある人はご存知かと思いますが、あるいはなんかYouTube とかで動画検索すると出てくるかもしれないですけど、ゲームボーイってソフトの起動時にですね、画面の上から「NINTENDO」っていうロゴが降りてくるんですね。降りてきて、「ティティーン」って鳴って、ゲームが始まる。あの

「NINTENDO」っていうロゴデータはカートリッジの ROM の中に含まれてるんですね。

なので、ゲームハード側としては、このロゴデータが違っていたりとか、無かったりすると、ハードウェアはソフトを起動しないっていう風になってます。なので、よく当時ゲームボーイ触ってた人はご存知かと思いますが、カートリッジの挿さり甘かったりとかして、ちゃんと ROM に本体側からアクセスできなかつたりす

ると、上から降りてくる NINTENDO のロゴがバグってたりするんですね。そうになると、ロゴを画面に出すところから進まないという形ですね。それはちゃんとしたロゴデータを認識できなかったのも、ハード側がそれ以上ゲームソフトを起動しなかったということなんです。

これによってどういう風なライセンスというか、守りをしてるかと言いますと、このロゴはデータに過ぎないので、そう

いうデータを含むROMを自作することは可能なんですね。なんですけど、じゃあ任天堂はそれどうしてるのかって言いますと、どうしてるのかっていうか、これは任天堂が公表してるわけではないので、外部の人間が調べて推測してるだけに過ぎないんですけど、これはどういうことかっていうと、ライセンスされてないソフトを勝手に流通しちゃったとして、それは任天堂が「NINTENDO」っていうロゴの商標権の侵害で

訴えることができるようにしてるんじゃないかと言われます。それなら確かに説明がつくわけですよ。ソフト側に口ゴデータを入れてたら、コピーしようと思えばできちゃうわけ、それで何を守ってるのかっていうと、そういう守り方なんじゃないかっていう話です。

とはいえですね、実際にそれで訴訟が起きたことがあるのかってのを調べた人がいて、実際にそれで訴えられた事例は

どうやら無いそうです。（編集注10）なので、それが故にこれは推測に過ぎないって話なんですけど、でも、考えられることとしてはそういうことかなど。現代の訴訟が強い任天堂としても、なんかこれはあり得そうな話だになっていう気はします。これがソフト的な対策でした。

ここまでがライセンスの話です。

編集注10

こちらの記事です。

「ゲームボーイを起動すると降りてくるNintendoのロゴが商標権を主張するためという件について」

<https://eagleOwl.hatenadiary.jp/entry/2024/05/02/174429>

なお、この記事、改めて見ると、セガのメガドライブで同様のライセンス方法をしていたそうです。そして、そちらではアメリカで裁判になったこと

があり、その際は「ゲームを起動させるためにやむを得ずロゴを表示せざるを得ない場合は、フェアユースの範疇である」といった判例が出ていたそうです。なので、少なくともアメリカにおいては NINTENDO ロゴによるこの手法は効かなかったかと思われます。

第4章 自作ソフト の紹介

では3つ目の話として、私の自作のソフトについてちょっと紹介したいなと思います。

■セガサターンとMIDI

それは「セガサターン MIDI ロード」というものなんですけれども、これはですね、まず説明として、セガサターンはMIDIという音楽の端子という

か、ケーブルを接続することができます。MIDIキーボードとかがあったりしますけど、鍵盤のキーボードですね。あれを実は、ある変換ケーブルを使うと接続することができます。

で、それはですね、どこにどういう変換ケーブルを繋げるのかというと、セガサタンの裏側にはですね、CONポートと言ってましたかね、セガサターン同士を接続する端子があるんですね。そこにMIDIに変換するケーブルを接続する

ことができて。で、それは後年の改造とかじゃなくて、当時そういうものがあってですね。最初の方でも話した気がしますけど、それで「セガサターンで作曲をしよう」っていうソフトが出ていたりしました。

■そうしてUSB-MIDIを使う

MIDI が接続できるということとは、MIDI って USB-MIDI というものがありました、それを使うとパソコンとセガサターンを接続することができると

いうことで、セガサタールの
SH2の実行プログラムをMIDI
を土管にしてロードしようと
いうのがセガサターン MIDI
ローダというソフトです。

■ セガサターン側での自作ソ フトの実行方法

じゃあセガサターン側では
どうやって待ち受けてるのか
と言いますと、これはセガサ
ターン側ではあらかじめ自作
のローダを実行していまして。
それどうしてるのかって言い

ますと、セガサターン上で自作のソフトをどうやって動かすのかっていう話になりますけど。それはですね、さっきもライセンスのところでも話した通り、セガサターンっていうのは、普通に入手できるCD-ROMとかにISO-9660の形式でファイルシステム作って、ISOを焼いたとしても、サターンリングがないと起動できないわけですね。

じゃあどうするのかって言いますと、それを実は海外の方がなんとかしてセガサターン

で自分のプログラムを動かせないかっていう風にして調べた人がいまして。実はセガサターンって、コントローラを接続する側を前面にした時に、奥側にある右手側の方にですね、電池交換とかをする口があるんですけど、そこるところに「JPEGカード」という、昔「PCカード」とか言ってたよな、ああいう拡張カードを挿すスロットがあるんですね。「JPEGカードを挿すと、セガサターンで高画質な動画を再

生できますよ」という、コーデックⅡが載ったような、そういうカードだったわけですけども。MPEGカードを挿すスロットから、実はCDドライブを乗っ取れるぞということに気づいた人がいて、「Satiator」っていうですね、そういうMPEGカードのカードリッジ型のそういうデバイスをその人が作って通販をしてまして、それを使っています。そのカードリッジにはSDカードを挿すスロットがあっ

て、SD カードの中に ISO でゲームのディスクを入れておけば、それをセガサターン起動時に実行できるというもので、それを使えば、ISO イメージさえ自作すれば、セガサターンで自作のソフトが動かせるということ、私はそれを使っています。

なので、基本的にというか、もう一切セガサターン本体の改造は無しで、セガサターンに自作のソフトをロードしているということですね。セガサ

ターン実機で何かソフトを動かすってというのは他にも方法があったりするんですけど、一番の問題は、セガサターンとPCをどうやって改造なしで接続するのかっていうことで、一切の改造なくセガサターンとパソコンを繋ぐ……って考えたら、おそらくMIDIしかないかなっていう気はします。

■「余談」セガサターンでインターネットができた

余談ですけども、セガサター

ンにはモデムを繋ぐことができたんですね。電話線でインターネットをやるやつです。セガモデムだったかな。持ってるんですけど、持っても使えないんですけど。

どういふものかって言いますと、セガサターンって、CDドライブがあるところのちよつと後ろ側にですね、カートリッジを挿すスロットがあるんですね。そこに普通は、えっと、なんだったっけな、パワードライブだったか、何かメ

モリカードを挿すわけですね。「パワーメモリー」ですね。本体が持ってるセーブデータの保存領域ってちよつと少ないので、パワーメモリーってやつを挿すと、よりたくさんセーブデータを保存できるということ、そういうものがあつたんですけど、パワーメモリーを挿すカートリッジスロットに、モデムとしての機能を持つカートリッジを挿すことができるようになっていて、「セガサターンモデム」って言ったみ

たいですね。そのカートリッジには電話線のあのケーブルが挿せるようになっていて、それを接続するとセガサターンをインターネットに接続できた、というものが昔ありました。

■「余談」P.C.的な構想

で、セガサターンにはですね、実はコントローラとして、普通のパソコンのキーボードとかマウスとかもあったりしたので。なので、セガサターンって初期の構想っていうか、モデム

も結局出たので、初期どころ
じやなくて、ちゃんとそういう
構想があつたわけですけど、パ
ソコンみたいに使うという構
想があつたわけですね。結局、
セガサターン自体、大々的にそ
ういう売り方はあんまりしな
かったですけど。まあ「1994年
なので、発売したのが。だって
まあ、これから Windows 95
が出るかどうかみたいなの、あの
時代の時に、「一家に一台パソ
コン」の前に「一家に一台イン
ターネットにも接続できる

ゲームハード」というような形をおそらくイメージしてたんじゃないかなと思いますね。

とはいえ、ちよつと時代を先取りしすぎたと。その次に出るゲームハードのゲームキューブ（編集注11）の場合は元から後ろに電話線繋がられるようになってましたけど、それでさえ時代が、先取りしすぎたって言われてるぐらいなので、セガサターンでそれをやるっていうのは。ちなみにサターンモデムは99年の発売みたいです

ね。なので、64年のローンチ
当時にあったものではなくて、
その2年後に出たというもの
ですけど、それでもちよっと時
代を先取りしすぎてるなとい
う感じあります。

編集注11

「ドリームキャスト」の言い
間違えです。どういう訳か
「ゲームキューブ」と言ってい
ました。なぜこの2つを言い間
違ったのか・・・？

■ 電話線でのPC接続は困難

この余談なんでしたかっていうと、この電話線を通してパソコンと繋がられるかというのもあるかとも思ったんですけど、この電話線に自分で、しかもあのセガサターンがちゃんと認識できる形で信号を送るといのは、なかなか至難の技で、こういう風に信号を送ればセガサターンがちゃんと認識してくれるのかみたいなのはちょっと厳しいので。

それに比べればMIDIの場合

は、MIDIの規格っていうのは、ちゃんと決まってる。それは今でも「MIDI」でググればMIDIの仕様っていうのはオープンにされて出てくるので。なので、まあMIDIって言わばシリアル通信みたいなもんなんので。MIDIの方がだいぶん扱いやすいかなというところで。

ちよっと話戻りますけど、改造なしでセガサターンとパソコンを接続するんだったらMIDIしかないかなと思っていきます。

■ セガサターンMIDIローダについてその他に

ロードするだけじゃなくて、セガサターンMIDIローダは、リアルタイムにセガサターンの中のレジスタだとかメモリとかを書き換えることもできるので、デバッグ的なこともできたりします。

このセガサターンMIDIローダ、実際にこれを動かしている様子をYouTubeで公開していますので、もしご興味あれば、奥付に記載の私のウェブサイトに

に来ていただいて、その上の方に「主な活動場所」っていうところに、私のYouTubeチャンネルのリンクがありますので、もしご興味あればそこからご覧ください。

■ 関連する既刊について

このセガサターンのMIDI機能についてはですね、同人誌を書いてまして、「セガサターンとMIDIで通信する本」っていう同人誌で詳しくは解説していますので、もしご興味ありま

したらそちらをご覧ください。
これも私のウェブサイトで無
料で公開していますので、もし
ご興味あれば。

そして、実はMIDIキーボー
ドを、鍵盤のキーボードですね、
を繋いでセガサターン側で音
源一つの制御して音を作るよう
にしてシンセサイザーのよう
なものを作ったことがあります。
す。それについて「セガサター
ン自作シンセサイザー読本」と
いう同人誌で解説しています
ので、もしご興味あればそちら

もご覧ください。

セガサターンでのシンセサイザー制作については、YouTube でちょっとした動画も公開していますので、それに関しても、もしご興味あれば私のウェブサイトから私のYouTube チャンネルへ来ていただければと思います。

おわりに

これで本書の内容は以上となります。ここまでお読みいただき、ありがとうございました！

■ 国産ハードの歴史として
知っていただければ

まとめとしてはですね、国内でアーキテクチャの設計から行い、世界的にも楽しまれていたゲームハードがあったことを知っていただければなと思います。特にセガサターン

に関しては、メインCPUも国産であったゲームハードであったということは、ちょっと着目すべきところかなと思ってます。メインCPUは最初でも話した通り、SH2という、昔日立で現ルネサスエレクトロニクスのCPUを使っています。

同世代の PlayStation と NINTENDO64はどうだったかと言いますと、MIPS社のMIPSのCPUを使ってたわけですね。なので、セガサターンは同世代の有名なゲームハードの中で

は唯一、CPU から国産であったという、結構、コに関わる、コに関わるかどうか関係なくですね、日本人として知っておいたらいいんじゃないかなっていうゲームハードだと思ってます。なのでぜひ歴史として頭の片隅にでも覚えておいていただければなと思ってます。

■私とセガサターン

最後に終わりとして、私とセガサターンということで、私自身とセガサターンの関わりみ

たいなものを話させてもらえればなと思ってるんですけど。関わりといっても別に仕事で関わってるとかそういうことは全くなくてですね。

1994年当時私は小学生でした。小学生時代で言うと、実はセガサターンは当時触ってなくてですね。というのも、セガサターンをご存知だった方は分かってることかもしれないですけど、セガサターンって、小学生が触るようなソフトってあんまり出てなかったんで

すよね。やっぱり有名なゲームタイトルで言うとか、まあ主に、アーケードの移植っていうところが、やっぱり強かったところもあった。小学生の自分からすると、お兄さんお姉さんが触るようなゲームハードであったなと記憶してます。そういうところもあった、同世代でセガサターンを持ってる人っていうのは、あんまりいなくてですね。私はあの世代のゲームハードで言うと、初めて触ったのはPlayStationで、そしてその次

に NINTENDO64 っていう形でした。

セガサターンは結局当時触ることはなく、じゃあどこからセガサターンに関わったかって言いますと。私、前職が組み込み系のメーカーだったんですけれども、そこでCPUハード（編集注12）を作って、そこにLinuxカーネルを移植してお客様にプラットフォームとして提供するみたいなことをやる、そのソフト側のエンジニアをやったんですけど。組

み込み系で仕事をするにあたって、ハードウェアを、興味を持つようになって。それと以前からレトロゲームハードというものが好きだったところもあった、ふとした時にセガサターンっていうハードが実はすごいCPUとか何とか盛りだくさんのハードだったということを知ってですね。

そうなると当時、前職に入ってちょっと経ったぐらいから自作OSっていうのも始めてたので、もう自分でCPUを直接

制御して、二つのレジスタとか自分で叩いて制御するってことにすごく興味があったので。それからすると、セガサターンってすごくいろんなところに二つがあるというのは、私からするともうなんか遊園地みたいな感じで、すごく面白いハードだなと思って、セガサターンっていうハードを後に興味持ったっていうところになります。

当時としては二つとかCPUいっぱい積んでるっていうことで価格を下げるのが難し

くて、それも一因として PlayStation との戦いに敗れてしまったっていうところはありますけれども。でもそれが後年になっていろいろセガサターンっていうゲームハード自体を再発見していく一つのきっかけになったのは、なんかすごく面白いことだなと思ってます。

編集注12

「CPU ボード」の言い間違いです。

■ セガサターンはまだまだ再発見できる魅力のあるハード！

セガサターンってまだまだ、掘り尽くせるっていうか、セガサターン自体はですね、価格を下げるのが難しくなっただとか、あと、PlayStation っていうハードの時点で3Dに振ったゲームハードで、64 もそうですけど、そういうところにも、時代をちょっと読み違えてしまったところがあって、セガサターンっていうのは本領を発揮することなく早々に撤退し

て次のドリームキャストに移
行したというところがありま
す。なので、セガサターンって
やっぱりまだまだ再発見でき
る魅力が実はあるんじゃない
かなっていう気が個人的にす
ごくしてまして。

なので、セガ信者ってわけで
はないので、というのも、セガ
サターンとゲームボーイが好
きなんですね。ゲームボーイは
あの小ささの中に、シンプルに
表示装置と音声出力とボタン
入力が揃っているっていう、∞

ビットというすごくシンプルな構成っていうところに魅力を感じてるので、ゲームボーイとセガサターンが好きなんですけど。セガ信者というわけではないんですが、セガサターンが好きなのはそういうところですね。まだまだ魅力があるんじゃないかなと思ってます。

ということで、ちょっとこの本はですね、私がひたすら語りたいことを語り尽くすという感じでやってきました。楽しんでいただければ幸いです。ここ

まで読んでいただき、重ねてありがとうございます！

奥付

セガサターンのことをしゃべって文字起こした本

初版発行日

2026年9月13日

著者／発行者

大神 祐真

連絡先

yuma@ohgami.jp

<https://yuma.ohgami.jp>

<https://x.com/yohgami>

印刷所

しまや出版