

G2D ライブラリ

2D グラフィックスの概要

2008-05-30

任天堂株式会社発行

このドキュメントの内容は、機密情報であるため、**厳重な取り扱い、管理を行ってください。**

目次

1	はじめに	4
2	TWL-Systemの 2D開発環境	4
2.1	2D開発の流れ	4
2.2	NITRO-CHARACTER	4
2.3	NITRO-CHARACTERバイナリファイル	4
2.4	G2Dランタイムバイナリフォーマット	5
2.5	バイナリ・コンバータ	5
2.6	G2Dライブラリ	6
3	G2Dライブラリの概要	7
3.1	ライブラリの機能	7
3.1.1	NITRO-CHARACTERのアニメーションデータの再生	7
3.1.1.1	アニメーションの再生制御(再生、逆再生、スロー再生、ループ再生など)	7
3.1.1.2	アニメーションの各種タイミングでのコールバック呼び出し	7
3.1.2	OAMの管理	7
3.1.2.1	OAMアトリビュート、アフィンパラメータの登録管理(管理領域指定可能)	7
3.1.2.2	登録されたOAMアトリビュートのソフトウェアスプライト(後述:3Dポリゴンの意)描画	7
3.1.2.3	使用OAMアトリビュート数より多数のOBJの時分割表示(拡張OAMマネージャ)	7
3.1.3	3Dグラフィックスエンジンを使用したスプライト描画	7
3.1.3.1	スプライトの個数	8
3.1.3.2	スプライトの回転拡大	8
3.1.3.3	半透明機能	8
3.1.4	画像データのVRAMへのロード処理	8
3.1.5	パターンアニメーションを組み合わせた複雑なアニメーション	8
3.1.6	VRAM転送アニメーション	9
3.1.6.1	不必要なVRAM転送の回避	9
3.1.7	上位描画モジュールによる高度な描画	9
3.1.7.1	メイン画面とサブ画面を連続した1つの画面として扱う機能	9
3.1.7.2	アフィン変換パラメータ管理機能	9
3.1.7.3	ソフトウェアスプライト描画、OBJ描画の動的切り替え機能	9
3.1.7.4	描画OBJのパラメータを上書きする機能	9
3.1.8	BGの自動構成	9

表

表 2-1	NITRO-CHARACTERバイナリフォーマットの種類	5
表 2-2	G2Dランタイムバイナリフォーマットの種類	5

図

図 2-1	2D開発環境	4
-------	--------------	---

改訂履歴

改訂日	改訂内容
2008-05-30	NITRO-System の名称変更による修正 (NITRO-System から TWL-System に変更)。
2008-04-12	・表紙の書式を修正。 ・改訂履歴の書式を変更。
2007-03-14	ファイルフォーマットに関する記述を修正。
2005-01-05	NITRO という表記をニンテンドーDS に統一。
2004-12-06	・語句の統一、全体的な改訂。 ・詳細説明に関する文章を API リファレンスに移動。
2004-09-16	BG 関連機能の追加
2004-08-02	8 月 02 日版に対応。誤植の修正。
2004-07-20	7 月 20 日版に対応。
2004-06-22	6 月 22 日版に対応。
2004-06-10	6 月 10 日版に対応。誤植の修正。
2004-05-28	5 月 28 日版に対応。
2004-05-12	誤植修正。図表修正。
2004-05-10	初版。

1 はじめに

TWL およびニンテンドーDS は、2D グラフィックスエンジンの OBJ や BG に加えて、3Dグラフィックスエンジンのポリゴン描画機能を持っています。TWL-System の 2D グラフィックスライブラリでは、この 2D グラフィックスエンジンと3Dグラフィックスエンジンの両方を用いた、より高度な 2D の表現が可能な機能を提供いたします。

2 TWL-Systemの 2D開発環境

2.1 2D開発の流れ

TWL-Systemの 2D開発の流れを、図 2-1 に示します。

デザイナーは、2D デザインツールである NITRO-CHARACTER を用いてキャラクタや OBJ のアニメーションのデザインを行います。プログラマは、バイナリコンバータを用いて、NITRO-CHARACTER のセーブファイルである NITRO-CHARACTER バイナリファイルを 2D グラフィックスライブラリのG2D ライブラリで利用できるランタイム用バイナリファイルに変換します。

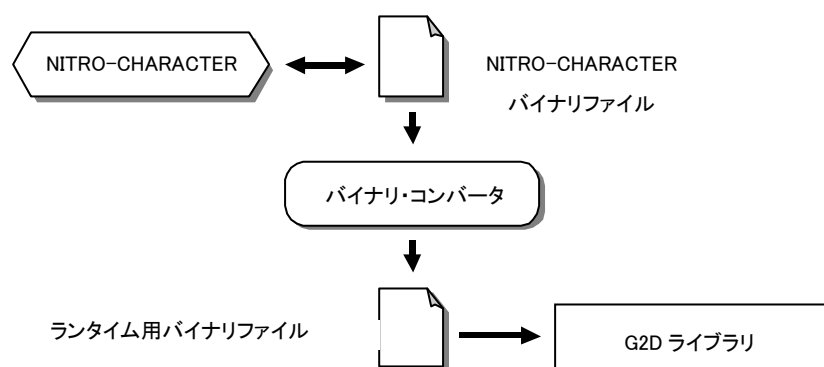


図 2-1 2D 開発環境

2.2 NITRO-CHARACTER

NITRO-CHARACTER は、TWL およびニンテンドーDS の 2D 画面を構成するキャラクタデータ、スクリーンデータ、OBJ データを作成するための Windows 上で動作するアプリケーションです。NITRO-CHARACTER は、以下のよう
な機能を持っています。

- (1) キャラクタデータの作成 (ドット絵の描画編集機能)。
- (2) スクリーンデータの作成。
- (3) OBJ のアニメーションの作成。

2.3 NITRO-CHARACTERバイナリファイル

NITRO-CHARACTER バイナリファイルは、NITRO-CHARACTER のセーブデータ形式として使用されるファイルです。この NITRO-CHARACTER バイナリファイルには、NITRO-CHARACTER 固有の情報など、TWL およびニ

ニンテンドーDS の 2D グラフィックスエンジンで使用される各種データ以外に多くの情報を含みます。NITRO-CHARACTER を使用するデザイナーは、作業結果を NITRO-CHARACTER バイナリファイルとして出力し、またそれを読み込むことにより、作業状況を NITRO-CHARACTER 上に復元させる事が出来ます。

NITRO-CHARACTER バイナリファイルには、以下の7種類のフォーマットがあります。

表 2-1 NITRO-CHARACTER バイナリフォーマットの種類

ファイルの種類	拡張子	拡張子の意味
シーンファイル	.nsn	<u>N</u> itro <u>S</u> ce <u>N</u> e
カラーパレットファイル	.ncl	<u>N</u> itro <u>C</u> o <u>L</u> o <u>r</u> palette
キャラクタファイル	.ncl	<u>N</u> itro <u>C</u> h <u>a</u> r <u>a</u> c <u>t</u> e <u>r</u> <u>G</u> r <u>a</u> p <u>h</u> i <u>c</u> s
セルファイル	.nce	<u>N</u> itro <u>C</u> e <u>l</u> l
マルチセルファイル	.nmc	<u>N</u> itro <u>M</u> u <u>l</u> t <u>i</u> <u>C</u> e <u>l</u> l
スクリーンファイル	.nsc	<u>N</u> itro <u>S</u> c <u>r</u> e <u>e</u> n
プレビューファイル	.npv	<u>N</u> itro <u>P</u> r <u>e</u> v <u>i</u> e <u>w</u>

2.4 G2Dランタイムバイナリフォーマット

G2D ランタイムバイナリフォーマットは、G2D ライブラリが処理できるデータ形式です。

主に、後述のバイナリコンバータを利用して、生成します。

G2D ランタイムバイナリフォーマットには、以下の 9 種類のフォーマットがあります。

表 2-2 G2D ランタイムバイナリフォーマットの種類

ファイルの種類	拡張子	拡張子の意味
カラーパレットファイル	.nclr	<u>N</u> itro <u>C</u> o <u>L</u> o <u>r</u> palette for <u>R</u> untime
キャラクタファイル	.ncgr	<u>N</u> itro <u>C</u> h <u>a</u> r <u>a</u> c <u>t</u> e <u>r</u> <u>G</u> r <u>a</u> p <u>h</u> i <u>c</u> s for <u>R</u> untime
キャラクタファイル(ビットマップ)	.ncbr	<u>N</u> itro <u>C</u> h <u>a</u> r <u>a</u> c <u>t</u> e <u>r</u> <u>B</u> i <u>t</u> m <u>a</u> p format for <u>R</u> untime
セルファイル	.ncer	<u>N</u> itro <u>C</u> e <u>l</u> l for <u>R</u> untime
マルチセルファイル	.nmcr	<u>N</u> itro <u>M</u> u <u>l</u> t <u>i</u> <u>C</u> e <u>l</u> l for <u>R</u> untime
セルアニメーションファイル	.nanr	<u>N</u> itro cell <u>A</u> n <u>i</u> m <u>a</u> t <u>i</u> o <u>n</u> for <u>R</u> untime
スクリーンファイル	.nsr	<u>N</u> itro <u>S</u> c <u>r</u> e <u>e</u> n for <u>R</u> untime
マルチセルアニメーションファイル	.nmar	<u>N</u> itro <u>M</u> u <u>l</u> t <u>i</u> cell <u>A</u> n <u>i</u> m <u>a</u> t <u>i</u> o <u>n</u> for <u>R</u> untime
エンティティファイル	.nenr	<u>N</u> itro <u>E</u> n <u>t</u> i <u>t</u> y for <u>R</u> untime

2.5 バイナリ・コンバータ

バイナリ・コンバータ g2Dcvtr.exe は、NITRO-CHARACTER から出力された NITRO-CHARACTER バイナリファイルから、G2D ライブラリで処理できる形のランタイムバイナリデータに変換するための Windows アプリケーションです。バイナリコンバータおよび、ランタイムバイナリデータフォーマットの詳細については別途ドキュメントを参照してください。

(TwlSystem¥docs¥G2D¥g2Dcvtr_Manual.pdf)

(TwlSystem¥docs¥G2D¥NNS_G2DRuntime-BinaryFormat.pdf)

2.6 G2Dライブラリ

G2D ライブラリは、TWL およびニンテンドーDS で 2D グラフィックス表現を簡単に行うために用意されたライブラリです。2D デザインツールである NITRO-CHARACTER との連携により、TWL およびニンテンドーDS における、高度なグラフィックス表現を行うための機能を提供します。

3 G2Dライブラリの概要

3.1 ライブラリの機能

ここでは、G2D ライブラリの機能を紹介します。

3.1.1 NITRO-CHARACTERのアニメーションデータの再生

NITRO-CHARACTER から出力されるアニメーションデータを使用して、ゲームキャラクタをパターンアニメーションさせることが出来ます。

3.1.1.1 アニメーションの再生制御(再生、逆再生、スロー再生、ループ再生など)

アニメーションの再生方法を様々に制御可能です。また、NITRO-CHARACTER で設定可能な多彩な再生モードをサポートします。再生モードは、プログラム側で変更することも可能です。

3.1.1.2 アニメーションの各種タイミングでのコールバック呼び出し

アニメーション再生の様々なタイミングでコールバック関数呼び出しを設定することが可能です。コールバック関数には 4 バイトのユーザパラメータを登録することが可能です。

関連するモジュール名

セルアニメーション、アニメーションコントローラ

3.1.2 OAMの管理

2D グラフィックスエンジンの OAM をより簡単に、細かく、管理する機能を提供します。

3.1.2.1 OAM アトリビュート、アフィンパラメータの登録管理(管理領域指定可能)

OAM マネージャが管理する領域を指定することが可能です。

3.1.2.2 登録された OAM アトリビュートのソフトウェアスプライト(後述:3D ポリゴンの意)描画

OAM マネージャに登録された、OBJ を OAM に登録せずにポリゴンを利用して描画する機能です。

3.1.2.3 使用 OAM アトリビュート数より多数の OBJ の時分割表示(拡張 OAM マネージャ)

使用している OAM アトリビュート数より多数の OBJ を時分割で表示する機能です。点滅して表示されます。

関連するモジュール名

OAM マネージャ、拡張 OAM マネージャ

3.1.3 3Dグラフィックスエンジンを使用したスプライト描画

G2D は、TWL およびニンテンドーDS の3Dグラフィックスエンジンを用いて、四角ポリゴンを使用してスプライトを描画する機能を提供します。G2D ではこの機能をソフトウェアスプライトと呼びます。

ソフトウェアスプライトを用いることにより、2D グラフィックスエンジンの OBJ より自由度の高い描画処理が可能になります。

また、G2D は OAM アトリビュートの内容を解釈し、ソフトウェアスプライトとして描画する API 群を提供する OAM ソフトウェアスプライト描画モジュールを提供します。このモジュールによって、同じ OBJ データをソフトウェアスプライトと（ハードウェアの）OBJ のどちらでも描画する事が可能となります。なお、ハードウェアの制限により、ソフトウェアスプライトと OBJ を切り替えて使用する場合には、ソフトウェアスプライト用のキャラクターデータと OBJ 用のキャラクターデータの両方を VRAM に格納しておく必要があります。ソフトウェアスプライト用と OBJ 用のキャラクターデータは、フォーマットが異なりますが、コンバータにより、それらを相互変換する事が出来る機能を提供いたします。

以下にソフトウェアスプライトが持つ特徴を示します。

3.1.3.1 スプライトの個数

ソフトウェアスプライトは、2D グラフィックスエンジンの OBJ に比べて、多数のソフトウェアスプライトを表示する事ができます。1枚のソフトウェアスプライトは、TWL およびニンテンドーDS の四角形ポリゴン1枚を使用して表示されますので、ソフトウェアスプライトの個数は TWL およびニンテンドーDS の四角形ポリゴン描画可能枚数に制限されます。他の用途にポリゴンが全く使用されていない場合には、最大 1536 枚のソフトウェアスプライトを表示させる事が可能です。

3.1.3.2 スプライトの回転拡大

ソフトウェアスプライトには、2D グラフィックスエンジンの OBJ 機能に存在するアフィンパラメータ個数制限が存在しません。また、OBJ 機能では、2 倍以上に拡大できない制限がありますが、ソフトウェアスプライトの場合はさらに大きなサイズでもキャラクタが欠けません。

3.1.3.3 半透明機能

ソフトウェアスプライトには、0～31の透明度を設定する事ができます。透明度を31に設定しますと、ソフトウェアスプライトは不透明となります。透明度を0に設定しますと、ソフトウェアスプライトは完全に透明となり、画面に表示されません。

関連モジュール

ソフトウェアスプライト、OAM ソフトウェアスプライト描画

3.1.4 画像データのVRAMへのロード処理

G2D ライブラリは、画像データの VRAM への読み込み機能を提供します。また、読み込んだ画像データを管理するための画像プロクシ、画像パレットプロクシといった機構を提供します。

関連モジュール

画像イメージロード関連

3.1.5 パターンアニメーションを組み合わせた複雑なアニメーション

NITRO-CHARACTER では、異なるフレーム数でパターンアニメーションを行う小さい部品を組み合わせ、一つの大きなゲームキャラクタを作成する事が可能です。これをマルチセルと呼びます。この機能をゲームキャラクタの各部品がそれぞれ異なるタイミングでパターンアニメーションをするような、非常に複雑な動きをするゲームキャラクタを作成することも可能となります。

G2D ライブラリでは、マルチセルデータの描画、アニメーションをサポートします。

関連モジュール

マルチセル

3.1.6 VRAM転送アニメーション

VRAM 転送アニメーションは、セルが参照する画像 (VRAM) データを適宜転送して書き換えることで、アニメーションを実現する仕組みです。G2D ライブラリでは、VRAM 転送アニメーション機能を提供します。

VRAM 転送アニメーションを利用することで、ハードが必要とする画像データ容量を少なく抑えたまま、大量の画像データを使用してアニメーションを作成することが可能になります。VRAM 転送アニメーションは 2D ゲーム開発で、非常に沢山のアニメーションパターンを持つ、主人公キャラクタなどに一般的に利用される機能です。

3.1.6.1 不要な VRAM 転送の回避

VRAM 転送アニメーションの状態は、セル VRAM 転送状態オブジェクトによって管理されます。セル VRAM 転送状態オブジェクトはアニメーション切り替えが発生したか、描画されたか、などの状態を記憶しており、ライブラリはそれらの情報を利用して、実際に必要なときにだけ VRAM 転送を行うようにしています。

関連モジュール

セルアニメーション、セル VRAM 転送状態マネージャ

3.1.7 上位描画モジュールによる高度な描画

G2D ライブラリでは、高度な描画処理を提供する上位描画モジュールを提供します。

3.1.7.1 メイン画面とサブ画面を連続した1つの画面として扱う機能

TWL およびニンテンドーDS が持つ 2 つの画面を連続した大きな画面として扱うことができます。2 画面共通の空間の任意の位置に、画面を配置することが可能です。

3.1.7.2 アフィン変換パラメータ管理機能

アフィン変換を監視し、アフィンパラメータの設定を自動的に行います。また、できる限りアフィンパラメータの使用量を減らすように、共有可能なアフィンパラメータを共有します。アフィン変換したゲームキャラクタのフリップ変換も、必要なアフィン行列を自動計算することで対応します。

3.1.7.3 ソフトウェアスプライト描画、OBJ 描画の動的切り替え機能

描画方法を、動的に切り替えることが可能です。

3.1.7.4 描画 OBJ のパラメータを上書きする機能

描画する OBJ のパラメータを指定した値で上書きすることが可能です。

関連モジュール

レンダラ、レンダラコア

3.1.8 BGの自動構成

G2D のランタイムスクリーンデータは BG の表示に必要な情報を NITRO-CHARACTER のバイナリデータから継承しています。G2D ライブラリではこの情報を使用して BG 面制御およびグラフィックスデータの VRAM への読み込みを自動的に行う機能を提供します。これによりプログラマは共通の初期化のほかには VRAM の割り当て、BG 可視状

態の設定を行うだけで BG を表示する事ができます。

関連モジュール

BG

© 2004-2008 Nintendo

任天堂株式会社の許諾を得ることなく、本書に記載されている内容の一部あるいは全部を無断で複製・複写・転写・頒布・貸与することを禁じます。