

TWL イン트로ダクション

2010-05-28

Ver 1.3

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.....	5
2	DSiの特徴.....	6
2.1	2つのカメラで新しい遊びを実現.....	6
2.2	DSP搭載で画像やサウンドの処理能力アップ.....	6
2.3	ダウンロード専用ソフトの本体保存を実現.....	6
2.4	アプリケーションの起動を制限.....	7
2.4.1	リージョンコントロールの追加.....	7
2.4.2	ペアレンタルコントロールの追加.....	7
2.5	市販の外部記憶媒体SDメモリーカードにも対応.....	8
3	ハードウェアの変更点.....	9
3.1	CPU.....	9
3.1.1	動作速度の向上.....	9
3.2	メモリ.....	9
3.2.1	メインメモリのサイズ増加.....	9
3.2.2	内部ワークRAMのサイズ増加.....	9
3.3	DMA.....	9
3.3.1	DMAコントローラの追加.....	9
3.4	サウンドとマイク.....	10
3.4.1	サウンドとマイクの性能向上.....	10
3.4.2	オートサンプリングのハードウェア処理を実現.....	11
3.5	無線通信.....	11
3.5.1	Wi-Fi無線モジュールの仕様変更.....	11
3.5.2	無線通信利用の強制禁止機能の追加.....	11
3.5.3	無線通信状態を示すLEDの追加.....	12
3.6	その他.....	13
3.6.1	製品本体の薄型化.....	13
3.6.2	液晶サイズの大型化.....	13
3.6.3	GBAスロットの廃止.....	13
4	ソフトウェアの変更点.....	14
4.1	ソフトウェアの種類.....	14
4.1.1	利用できる製品本体.....	14
4.1.2	各種アプリケーションからのメディアアクセス.....	15
4.2	DSソフト.....	15
4.3	DSi対応ソフト.....	16
4.3.1	DSiの専用機能、DS / DS Liteからの改善機能.....	16
4.4	DSi専用ソフト.....	18
4.4.1	NANDアプリ独自の機能.....	18
4.4.2	ニンテンドーDSiウェアのカテゴリーと容量制限.....	18

5	開発環境.....	19
5.1	ハードウェア構成	19
5.1.1	IS-TWL-DEBUGGER	20
5.1.2	IS-TWL-CAPTURE	21
5.1.3	TWL開発用実機、TWLフラッシュカード	22
5.1.4	フラッシュライター	22
5.2	ソフトウェア構成.....	23
5.2.1	コンパイラ.....	23
5.2.2	TWL-SDK	23
5.2.3	TWL-System	23
5.2.4	TWL向けミドルウェア	24
6	本書の後にご覧いただきたいドキュメントのご案内	25

表

表 2-1	仕向地による設定可能な言語	7
表 2-2	仕向地とレーティング団体	7
表 3-1	DS / DS Lite 電源LEDとDSi 無線LEDの点滅仕様	12
表 4-1	各種ソフトウェアの動作対応一覧.....	14
表 4-2	アプリケーションごとのメディアへのアクセス状況.....	15
表 4-3	ニンテンドーDSiウェアのカテゴリーと容量制限	18

図

図 3-1	CODECとその周辺モジュールのブロック図	10
図 3-2	DSiのマイク位置	11
図 5-1	開発ツールの接続図	19
図 5-2	IS-TWL-DEBUGGER	20
図 5-3	IS-TWL-CAPTURE.....	21
図 5-4	TWL開発用実機とTWLフラッシュカード	22
図 5-5	各種ライブラリとミドルウェアの階層構造	23

改訂履歴

改訂日	バージョン	改訂内容
2010-05-28	1.3	・「2.4.2 ペアレンタルコントロールの追加」 豪州の審査団体を AGCB から COB に変更。
2009-11-20	1.2	・表紙、改訂履歴 バージョン情報を追記。 ・「2.4 アプリケーションの起動を制限」 中国と韓国のリージョンに関する説明を追記。 ・「3.6 その他」 DSi LL に関する説明を追記。 ・「4.4.2 ニンテンドーDSi ウェアのカテゴリーと容量制限」 見出し名を「NAND アプリの容量」から変更。 ニンテンドーDSi ウェアのカテゴリーと容量制限に関する説明を追記。 ・全体 漢字、ひらがな、単位などの表記を、分かりやすい内容に修正。
2009-07-06	1.1	・全体的に、表記、文章、図表を、より分かりやすい内容に修正。
2009-06-08	1.0	・初版。

1 はじめに

このドキュメントは、ニンテンドーDS / DS Lite ソフトウェアを企画や開発されたことがある経験者を対象に、ニンテンドーDSi(開発コード「TWL」)の特徴、ニンテンドーDS / DS Lite から追加や変更された内容、開発環境の概要について説明しています。

2 DSiの特徴

ここでは、DSi の特徴を紹介します。

2.1 2つのカメラで新しい遊びを実現

DSi 本体の外側と内側に 2 つのカメラ(最大 30 万画素、640x480 ピクセル)が搭載されました。同時に 2 つ使用することはできませんが、片方ずつ切り替えることで、風景や自分自身の写真撮影をすることができます。撮影した写真データは、TWL-SDK のライブラリ経由でアクセスすることが可能です。これらの機能を活用することで、本体内蔵ソフト(システム NAND アプリ)のニンテンドーDSi カメラでは、写真をゆがませたり、らくがきしたり、色を変えるなどといった遊びを提供しています。

2.2 DSP搭載で画像やサウンドの処理能力アップ

画像やサウンドなどの信号処理を行う DSP(Digital Signal Processor)が搭載されました。画像や音声データのエンコードやデコード、サウンドの生成、そして生成したサウンドをミキシングして出力することができます。

DSP は、TWL-SDK のライブラリ経由で使っていただくことになります。TWL-SDK では信号処理や画像変換などのコンポーネントも提供しています。

2.3 ダウンロード専用ソフトの本体保存を実現

本体 NAND メモリとして 256 MByte のフラッシュメモリが搭載されました。システムメニュー(ニンテンドーDSi メニュー)、本体内蔵ソフト(システム NAND アプリ)、ダウンロード販売されるニンテンドーDSi ウェア、およびそれらのセーブデータが格納できます。

2.4 アプリケーションの起動を制限

2.4.1 リージョンコントロールの追加

DS / DS Lite と異なり、DSi にはリージョン設定（仕向地設定）があります。

リージョンは、日本(JP)、北米(US)、欧州(EU)、豪州(AU)、中国(CN)、韓国(KR)の 6 種類あり、仕向地によって、選択可能な言語が異なります。

表 2-1 仕向地による設定可能な言語

仕向地	設定可能言語
日本(JP)	日本語
北米(US)	英語、フランス語、スペイン語
欧州(EU)	英語、フランス語、スペイン語、ドイツ語、イタリア語
豪州(AU)	英語
中国(CN)	中国語(簡体字)
韓国(KR)	韓国語

本体とソフトのリージョンが一致しない場合、ソフトの起動が制限されます。制限対象となるソフトは、DSi対応ソフト、またはDSi専用ソフトとなります（DSソフトは、中国向けに作られたアプリケーションを除き、制限がありません）。各種ソフトウェアの種類については、「4.1 ソフトウェアの種類」を参照してください。

2.4.2 ペアレンタルコントロールの追加

保護者の方が未成年のユーザに不適切な機能を使用させたくない場合などに、DSi の機能を制限することができますようになりました。

DSi上で起動するDSi対応ソフト、またはDSi専用ソフトに対して、ソフトで設定されたレーティング情報と本体のペアレンタルコントロールの設定をもとに起動制限が行われます。各種ソフトウェアの種類については、「4.1 ソフトウェアの種類」を参照してください

なお、仕向地によって、ソフトのレーティングを審査する団体が異なります。

表 2-2 仕向地とレーティング団体

仕向地	レーティング団体
日本(JP)	CERO
北米(US)	ESRB
欧州(EU)	USK, PEGI, BBFC（国によって異なります）
豪州(AU)	COB
韓国(KR)	GRB

その他にも無線通信する相手が特定できないとき、「写真の送受信」や「ユーザが作成したコンテンツの送受信」を制限することもできます。

2.5 市販の外部記憶媒体SDメモリーカードにも対応

SD / SDHCメモリーカードに対応したSDメモリーカードスロットが搭載されました。本体NANDメモリのバックアップとして使用することができます。また、本体NANDメモリに格納されたアプリケーションからの利用も可能です。ただし、SDメモリーカードへのアクセスには制限があります。詳細は、「4.1.2 各種アプリケーションからのメディアアクセス」を参照してください。

3 ハードウェアの変更点

ここでは、ハードウェアに関する DS / DS Lite からの主な変更点について説明します。その他、詳細は「TWL プログラミングマニュアル」の「NITRO との違い」を参照してください。TWL で修正されたハードウェアの不具合に関する内容も記載しています。

3.1 CPU

3.1.1 動作速度の向上

クロック周波数が DS / DS Lite の 67 MHz から 2 倍の 134 MHz になりました。

システムクロックに変更がないため、必ずしも動作速度が 2 倍になるわけではありません。

3.2 メモリ

3.2.1 メインメモリのサイズ増加

メインメモリサイズが DS / DS Lite の 4 MByte から 4 倍の 16 MByte になりました。

3.2.2 内部ワークRAMのサイズ増加

新たに 3 つの 256 KByte の共有メモリ(WRAM-A/B/C)が搭載されました。これらの共有メモリは、各種プロセッサ共用となっています。マスタープロセッサ(アクセス可能なプロセッサ)を切り替えることで、プロセッサ間でのデータ交換などが高速に行えます。ただし、WRAM-A はシステムが占有しますので、アプリケーション側でメモリを自由に割り当てることができません。

3.3 DMA

3.3.1 DMAコントローラの追加

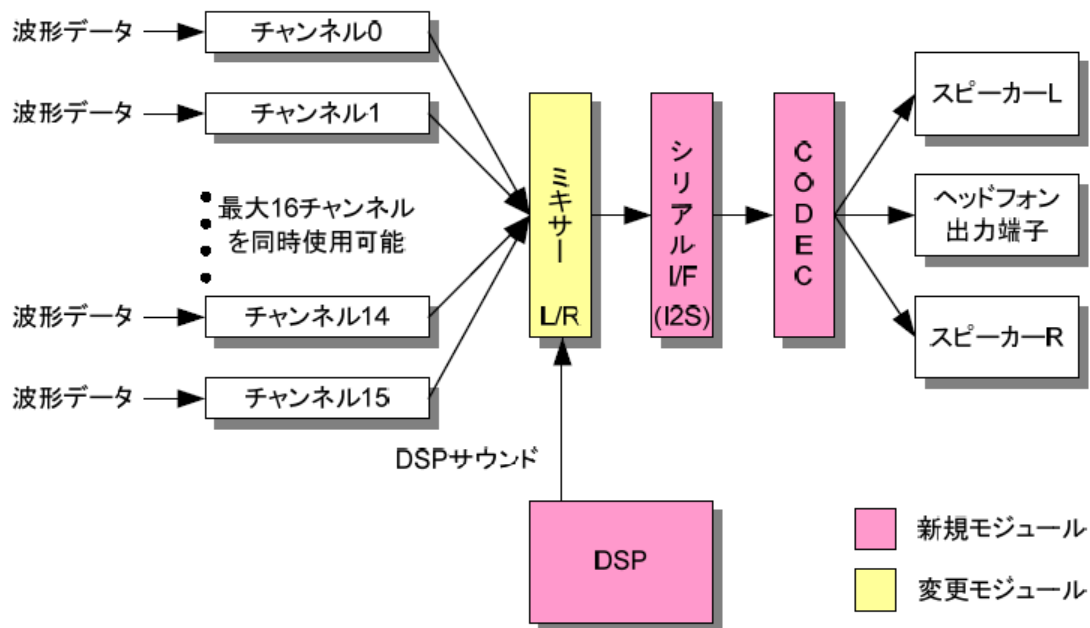
DS / DS Lite からの DMA に加えて、ブロック転送や調停方式選択に対応した DMA が搭載されました。CPU を介せずにメモリやデバイス間でのデータ転送が高速に行えます。

3.4 サウンドとマイク

3.4.1 サウンドとマイクの性能向上

CODEC と呼ばれるアナログ信号とデジタル信号を変換するモジュール、およびその周辺モジュールの仕様が追加変更となり、サウンドとマイクの性能が改善されました。

図 3-1 CODEC とその周辺モジュールのブロック図



CODEC には 2 種類の動作モードが用意されました。1 つは DS / DS Lite との互換モード、もう 1 つは新たに追加された TWL モードです。TWL モードでは、マイク入力のサンプリング周波数が選択式になりました。また、ゲインを細かく調整することができます。

マイクの位置は、ヒンジの内側中央から少し右横（インカメラの右横）に変更されています。そのため、マイクを使用するアプリケーションでは、ユーザがマイクに話しかける際の状況（目線や本体の持ち方など）が、DS / DS Lite と多少異なると考えられます。

図 3-2 DSi のマイク位置



3.4.2 オートサンプリングのハードウェア処理を実現

DS / DS Lite ではマイクのオートサンプリングをサブプロセッサでソフトウェア処理していましたが、DSi では CODEC によるハードウェア処理ができるようになりました。処理は、TWL モード時のみとなりますが、サブプロセッサへの負荷を軽減し、無線による通信とマイク入力との併用による処理落ちを軽減することができます。

また、タッチパネルのオートサンプリングもハードウェアで処理できるようになりました。そのため、マイクのサンプリングとタッチパネルのサンプリングが同時に行われている場合においても、ソフトウェア処理によるタイムラグなどを発生させることなく、高品質の音声データを得ることができます。

3.5 無線通信

3.5.1 Wi-Fi無線モジュールの仕様変更

Wi-Fi 無線モジュールの仕様が追加変更されました。

- IEEE802.11b/g への対応による高速化
- 無線モジュールの低消費電力化
- 無線セキュリティ方式 WPA / WPA2 に対応

DS / DS Lite では WEP のみの対応でしたが、DSi ではセキュリティ性の高い WPA / WPA2 にも対応しました。なお、DSi の Wi-Fi 無線モジュールは、DS / DS Lite と互換性がありますので、DS / DS Lite ユーザとも問題なく無線通信が行えます。

3.5.2 無線通信利用の強制禁止機能の追加

無線通信機能に無線オフモード(無線通信機能の使用を禁止するモード)が追加されました。ユーザが無線オフモードにした場合、既存の DS ソフトを含めて一切の無線通信機能が使用できなくなります。

3.5.3 無線通信状態を示すLEDの追加

無線通信の状態を示す LED が追加されました。DS / DS Lite では無線の電波出力の状態に関係なく、無線通信中であれば電源 LED を変速点滅させていましたが、この LED で電波出力の状態を判断することができるようになりました。

表 3-1 DS / DS Lite 電源 LED と DSi 無線 LED の点滅仕様

状態		DSi	DS / DS Lite
		無線 LED	電源 LED
無線モード	オフ	常時消灯	常時点灯※
	オン	常時点灯	常時点灯※
無線通信中	電波出力なし	点灯	変速点滅
	電波出力中	点滅	変速点滅

※ DS / DS Lite には無線オンまたはオフモードが存在しないため、電源 LED の状態は常時点灯となります。

3.6 その他

3.6.1 製品本体の薄型化

DS / DS Lite よりも薄型化され、本体を閉じた状態での厚さが 21.5 mm から 18.9 mm になりました (DSi LL は 21.2 mm)。

3.6.2 液晶サイズ的大型化

DS / DS Lite よりも大きな液晶を搭載し、サイズが 3 インチから 3.25 インチになりました (DSi LL は 4.2 インチ)。ただし、表示可能なドット数に変更はありません。

3.6.3 GBAスロットの廃止

GBA カートリッジのスロットがなくなりました。DS / DS Lite の互換モード (NITRO 互換モード) の場合、カートリッジへのアクセスは、カートリッジが挿入されていない状態と判断されます。

4 ソフトウェアの変更点

ここでは、DSi 上で動作するソフトウェアの種類とソフトウェアに関する DS / DS Lite からの主な変更点について説明します。その他、詳細は「TWL-SDK アプリ開発ガイド」を参照してください。

4.1 ソフトウェアの種類

DSi 上で動作するソフトウェアには、従来の DS / DS Lite 向けソフトを含めて3種類があります。

- DS ソフト

従来のニンテンドーDS / DS Lite 向けソフトのことです。利用できるアプリケーションの形態は、カードアプリのみです。以降、DS ソフトと呼びます。

- DSi 対応ソフト

DS / DS Lite と互換性のある DSi 向けの機能を持ったソフトです。DS / DS Lite 上では DS ソフトとして動作し、DSi 上では DSi の機能を使えるソフトとして動作します。利用できるアプリケーションの形態は、カードアプリと NAND アプリがあります。ただし、NAND アプリは DS ダウンロードプレイのクローンブート機能を使うことを目的としています。以降、DSi 対応ソフトと呼びます。

- DSi 専用ソフト

DSi 向けソフトです。DSi 上だけで動作します。利用できるアプリケーションの形態は、カードアプリと NAND アプリがあります。以降、DSi 専用ソフトと呼びます。

4.1.1 利用できる製品本体

ソフトウェアの種類によって、利用できる製品本体が異なります。

表 4-1 各種ソフトウェアの動作対応一覧

ソフトウェアの種類	DS / DS Lite	DSi
DS ソフト	○	○※1
DSi 対応ソフト (カードアプリ、NAND アプリ※2)	○	○
DSi 専用ソフト (カードアプリ、NAND アプリ)	×	○

※ 1:GBA スロットを使用するソフトの場合 GBA スロットを使う部分が動作しない状態です。

※ 2:DS / DS Lite では NAND アプリは動作しません。

4.1.2 各種アプリケーションからのメディアアクセス

アプリケーション(カードアプリ、または NAND アプリ)によって、アクセス可能なメディアが異なります。

表 4-2 アプリケーションごとのメディアへのアクセス状況

	ゲームカードへの アクセス	本体 NAND メモリへのア クセス	SD カードへの アクセス
カードアプリ	可能	禁止	禁止
NAND アプリ	原則禁止	可能	原則禁止

NAND アプリからの SD カードへのアクセスは、セキュリティ的リスクを考慮し、原則禁止となっています。ただし、DEBUG および RELEASE ビルドの場合のみ、デバッグ目的でのアクセスが可能です。メディアアクセスに関する詳細は、「ニンテンドーDS/TWL プログラミングガイドライン」を参照してください。

4.2 DSソフト

従来のニンテンドーDS / DS Lite 向けソフトのことです。DSi 上では GBA スロットを使う部分は動作しませんが、それ以外は DS / DS Lite と全く同じ動作をします。DS 上で動作しているのか DSi 上で動作しているのかの識別も可能です。NITRO ROM とも呼ばれます。

4.3 DSi対応ソフト

DS / DS Lite と互換性のある DSi 向けの機能を持ったソフトです。DS / DS Lite 上では DS ソフトとして動作し、DSi 上では DSi の機能を使えるソフトとして動作します。HYBRID ROM と呼ばれます。

DSi 対応ソフトには、DS / DS Lite とのハイブリッド対応に伴って開発上の課題になると予想される、いくつかの考慮すべき事項があります。DSi 対応ソフトの企画や開発は、次の内容も考慮した上で決定してください。

テストやデバッグの工数が増加

DS モードと DSi モードの両モードの確認が必要になります。特に無線通信対応アプリの場合、DS モードと DSi モードを組み合わせたテストやデバッグが必要です。各モードについては「TWL プログラミングマニュアル」を参照してください。

DS ソフトや DSi 専用ソフトよりもメモリ領域が必要

DS / DS Lite のライブラリに加え、DSi のライブラリを格納する ROM 領域が必要となります。また、アプリケーション実行時には、これらのライブラリとバイナリコードを一時的に格納する RAM 領域も必要となります。

レーティング情報の入力

「開発者の権利保護」と「保護者が未成年を有害情報から守ること」を目的に、DSi から「リージョン情報」と「ペアレンタルコントロール」の設定項目が追加されました。DSi 専用ソフト同様、DSi 対応ソフトでもレーティング情報の入力を行います。

4.3.1 DSiの専用機能、DS / DS Liteからの改善機能

ここでは、ハードウェアの変更に伴う「ソフトウェア自体の仕様変更点」や「ソフトウェア開発上の変更点」について説明します。

4.3.1.1 コピープロテクト

DSi カードには、DS カードとは仕組みが異なる、より強力なコピープロテクトが採用されています。そのため、DSi カードの DSi 領域部分を、DS / DS Lite と同じ手段でコピーすることはできません。

コピープロテクトが行われるのは、DSi 専用ソフトとして動作する部分のみとなります。DS ソフトとして動作する部分については、DS / DS Lite 上では普通の DS ソフトとして認識されます。また、いわゆる「マジコン」などを使用した非正規機器も、同様に DS ソフトと認識されるため、その部分に関しては DS ソフトとしてコピーされる危険性があります。

4.3.1.2 カメラ

本体に搭載されたカメラは、TWL-SDK のライブラリ経由で利用することができます。撮影した写真データもライブラリ経由でご利用いただけます。

カメラには、反転処理、ホワイトバランスの設定、露光(蓄光時間)の設定、シャープネスの設定、エフェクト処理などの各種設定および機能があります。アプリケーション側で撮影している画像をゆがめたり、合成することが可能です。

4.3.1.3 DSP

本体に搭載された DSP は、TWL-SDK のライブラリ経由でご利用いただけます。信号処理や画像変換などの各種コンポーネントも提供しています。DSP ライブラリからサウンドエフェクトやサウンドの再生などができます。

4.3.1.4 メモリ

メインメモリサイズが DS / DS Lite の 4 MByte から 4 倍の 16 MByte になりました。拡張された領域を次のような目的に利用することができます。

- ファイルキャッシュとして利用し、カードへのアクセス回数の軽減やロードの高速化を図る
- ボイスデータを DS ソフト時よりも多くメモリに常駐させ、戦闘時のかけ声などを追加したり音質を向上させたりする
- ワークメモリを多く確保し、思考ルーチンを賢くする
- VRAM のメインメモリ表示に使用する画像の枚数を増加させる
- 3D モデルのアニメーションパターンを座標精度の高いものに変更する

4.3.1.5 DMA

既存の DMA と同様、TWL で追加された DMA も TWL-SDK のライブラリ経由でご利用いただけます。DMA ライブラリから、CPU を介せずに高速なメモリ間のデータ転送を行うことができます。

既存の DMA との優先順位などでリソース管理が煩雑になることや、DS 上での動作とタイミングが異なってしまうことが予想されます。DSi 対応ソフトで利用するには注意が必要となります。詳細は「TWL プログラミングマニュアル」を参照してください。

4.3.1.6 サウンドとマイク

マイクのオートサンプリングがハードウェアで処理できるようになりました。従来に比べ、無線通信との併用でも処理負荷が軽減されますので、Wi-Fi 通信時のボイスチャット機能などの搭載が容易になります。

4.3.1.7 グラフィックス

VRAM のバス幅を 32 ビットにすることで、若干の高速化を図ることができます。また、1 バイト書き込みに対応させることで、バイト単位の VRAM への書き込みが容易になります。

4.3.1.8 無線通信

DSi の無線モジュールは通信速度の高速化、低消費電力化、セキュリティの高い無線セキュリティ方式 WPA / WPA2 に対応しています。WPA / WPA2 に対応しているため、Wi-Fi を利用する場合は、DSi 対応ソフトにすることを推奨します。

無線通信に関する処理の多くは、専用のライブラリで対応されますので、アプリケーション側で DSi の Wi-Fi 用に特別なプログラムを用意する必要はありません。

なお、Wi-Fi 対応タイトルは、DS / DS Lite 上では従来の動作をしつつ、DSi 上では新規に追加された無線機能を使用することができます。詳細は「3.5 無線通信」を参照してください。

4.4 DSi専用ソフト

DSi の機能が使える DSi 向けソフトです。DSi 上だけで動作します。LIMITED ROM とも呼ばれます。

ソフトウェアに関するDS / DS Liteからの主な変更点は、DS対応ソフトと同じです。詳細は「4.3.1 DSiの専用機能、DS / DS Liteからの改善機能」を参照してください。

DSi 専用ソフトのパッケージ販売(カードアプリとしての販売)につきましては、弊社窓口までご相談ください。

4.4.1 NANDアプリ独自の機能

NAND アプリは、DSi の本体 NAND メモリに保存されるため、カードアプリにはない様々な独自機能があります。

- サブバナーと呼ばれる仕組みを利用して、アプリケーションからバナーアイコンを変更する
- アプリケーションで使用するフォントに、本体に内蔵されているフォントを利用する
- 会社コードが同一の NAND アプリであれば、ほかの NAND アプリからセーブデータを読み書きする
- 写真データベースと呼ばれる仕組みを利用して、NAND アプリ間で JPEG 画像を共有する

4.4.2 ニンテンドーDSiウェアのカテゴリーと容量制限

ダウンロード販売されるニンテンドーDSi ウェアには、3 種類のカテゴリーがあります。そのカテゴリーごとに、セーブデータ領域やマニュアルなどを含めたアプリケーションの容量が制限されています。

表 4-3 ニンテンドーDSi ウェアのカテゴリーと容量制限

カテゴリー	カテゴリーの説明	容量制限
ニンテンドー DSi ウェア 200	200DSi ポイントでダウンロード購入できる ニンテンドーDSi ウェアソフト	6 MByte 以下
ニンテンドー DSi ウェア 500	500DSi ポイントでダウンロード購入できる ニンテンドーDSi ウェアソフト	12 MByte 以下
ニンテンドー DSi ウェア プレミアム	800DSi ポイント以上でダウンロード購入できる ニンテンドーDSi ウェアソフト	16 MByte 以下

Nintendo Wi-Fi Connection についてはダウンロード機能(TWL-DWC-DL)のみ利用できることになっています。ただし、追加データの配信サポートは実施しておりません。ニンテンドーDSi ウェアの企画や開発に関するビジネス的な条件などの詳細については、弊社窓口までお問い合わせください。

5 開発環境

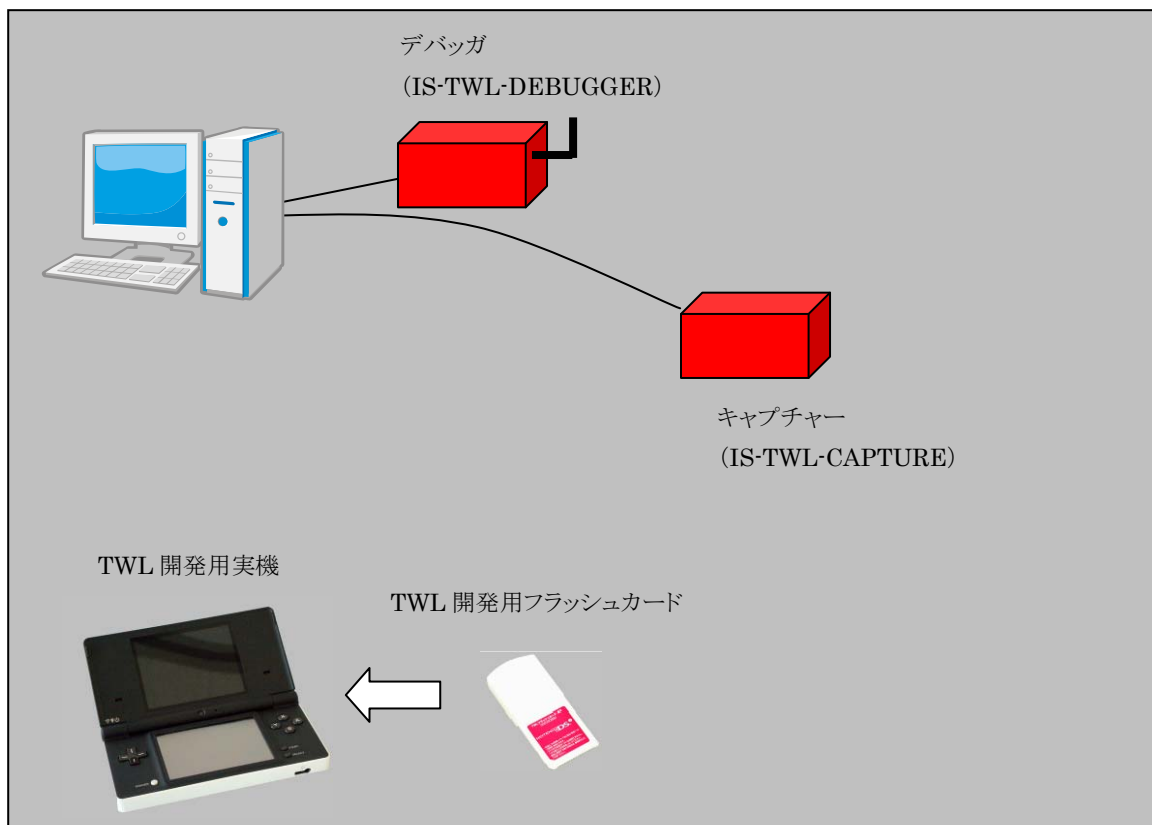
ここでは、DSi の開発環境について説明します。

DSi の開発環境は、DS / DS Lite と互換性があり、DS / DS Lite のソフト開発時に構成された環境を、ご利用いただくことができます。移行に関する詳細は、「TWL-SDK 移行ガイド」をご参照ください。

5.1 ハードウェア構成

ここでは、ハードウェア構成として、各種開発ツールの接続図を示します。

図 5-1 開発ツールの接続図

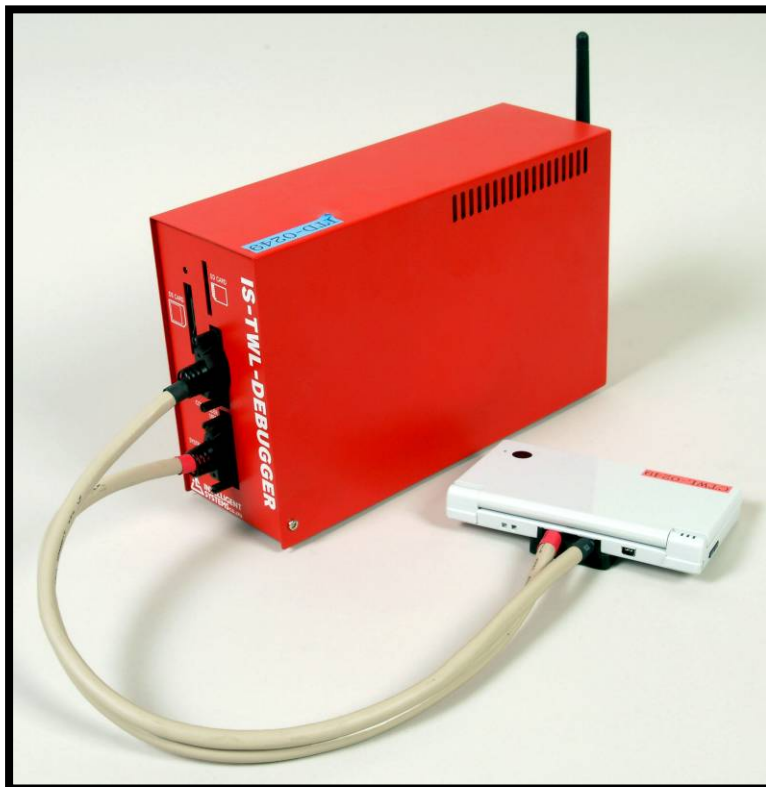


5.1.1 IS-TWL-DEBUGGER

DSi 用プログラム開発のためのハードウェアとデバッグソフトウェアのセットです。DSi 用ですので GBA スロットはありません(GBA スロットを使わない DS ソフトは開発可能)。

DS / DS Lite の IS-NITRO-EMULATOR と同様の開発ハードウェアですが、無線通信機能が標準装備となっています。有線による通信機能は有償オプションとなります。

図 5-2 IS-TWL-DEBUGGER

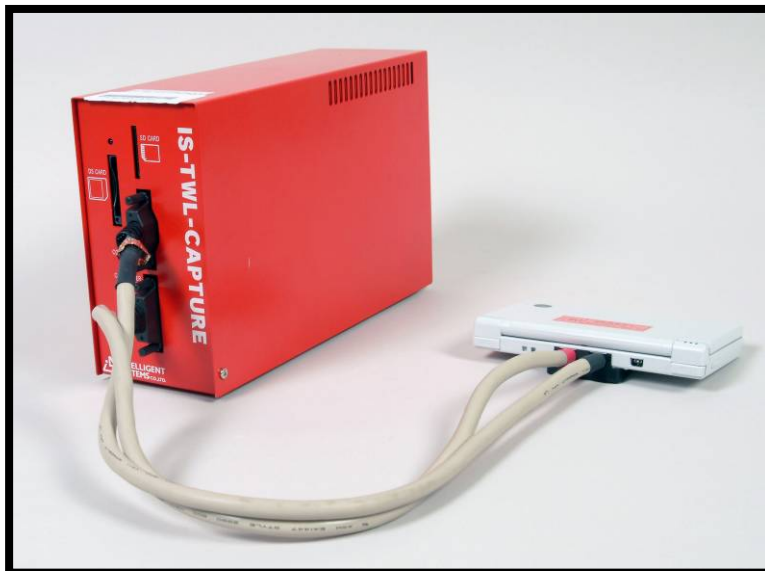


5.1.2 IS-TWL-CAPTURE

DSi 画面の PC への取り込み、および TV 出力をするための、ハードウェアとキャプチャソフトウェアのセットです。「DSi 開発用フラッシュカードが使える IS-TWL-CAPTURE(開発カード対応)」と「市販のゲームカードが使える IS-TWL-CAPTURE(市販カード対応)」の 2 種類あります。

DS / DS Lite の IS-NITRO-CAPTURE と同様の開発ハードウェアですが、無線通信機能が標準装備となっています。

図 5-3 IS-TWL-CAPTURE



5.1.3 TWL開発用実機、TWLフラッシュカード

DSi 開発用の実機本体とフラッシュカードです。市販の DSi 本体では開発用フラッシュカードが (DS 用も DSi 用も) 動作しませんので、「TWL 開発用実機」が必要となります。

いわゆる「マジコン」などを使用した非正規 ROM も、NITRO 互換モードで動作する従来の DS / DS Lite ソフトを除いては、市販の DSi 本体では動作しません。また、市販の DSi ソフトは DSi 開発用実機では動作しません。

図 5-4 TWL 開発用実機と TWL フラッシュカード



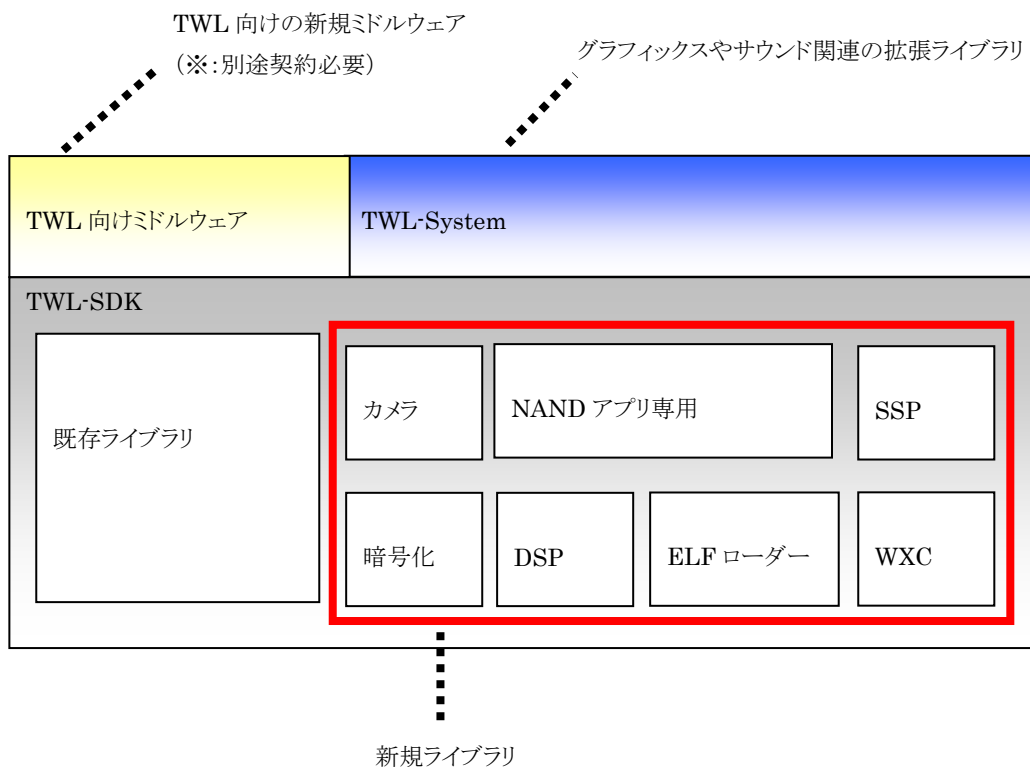
5.1.4 フラッシュライター

DS / DS Lite 用のライター (IS-NITRO-WRITER) を TWL フラッシュカードに書き込みができるように有償で改造対応します。

5.2 ソフトウェア構成

ここでは、ソフトウェア構成として、各種ライブラリとミドルウェアの階層構造を示します。

図 5-5 各種ライブラリとミドルウェアの階層構造



5.2.1 コンパイラ

CodeWarrior for DS に TWL-SDK での開発に対応した機能を統合し、CodeWarrior for DSi として、新たに提供しています。DS / DS Lite のソフトも開発できます。

5.2.2 TWL-SDK

NITRO-SDK のバージョンアップ版です。NITRO-SDK 用に提供していたライブラリも含まれているため、DS / DS Lite のソフトも開発できます。

将来的には NITRO-SDK の提供およびサポートを終了し、TWL-SDK に 1 本化する予定です。

5.2.3 TWL-System

TWL-SDK の上位層にくるグラフィックスやサウンド関連の拡張ライブラリです。NITRO-System は TWL-System という名称に変更になりますが、基本的には同等の内容で、TWL-SDK への対応が行われています。

5.2.4 TWL向けミドルウェア

TWL-SDK の上位層にくる TWL 向けの新規ミドルウェアです。別途ご契約が必要となります。

- 顔認識
- スピーチコンバータ(サウンドの再生速度と高低を変換)

ご契約を希望される方は、弊社窓口までお問い合わせください。

6 本書の後にご覧いただきたいドキュメントのご案内

最後に、本書の後にご覧いただきたいドキュメントをご案内します。

各ドキュメントは、TWL-SDK パッケージ内に格納されています。パスは、ドキュメント名の横に示します。

■DSi の開発環境に移行される方へ

- ・TWL-SDK 移行ガイド (docs/TechnicalNotes/AboutNitroToTwl.pdf)

NITRO-SDK の開発者を対象に、開発環境を TWL-SDK へ移行する際の注意事項を説明しています。

■TWL-SDK の導入、基本的な使い方を知りたい方へ

- ・クイックスタートガイド (docs/README/QuickStartForSDK.pdf)

TWL-SDK のインストール手順とアプリケーションの作成方法を説明しています。サンプルプログラムを動かすことで、基本的な操作方法が習得できます。

- ・TWL-SDK アプリ開発ガイド (docs/TechnicalNotes/AboutTwlApplication.pdf)

TWL-SDK に関する内容を説明しています。NITRO-SDK からの変更点の詳細が把握できます。

その他、必要に応じて、関数リファレンス (man ディレクトリ内)、プログラミングマニュアル (プログラミングマニュアルのパッケージ)、ガイドライン (各種ガイドラインのパッケージ) をご参照ください。

CodeWarrior はフリースケール社の商標です。

記載されている会社名、製品名等は、各社の登録商標または商標です。

© 2010 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。