

携帯型ゲーム機の任天堂 DS vs ソニーPSP の性能比較および機能比較

1. 既存機能に関する性能比較 — CPU性能、内蔵メモリ量、ディスプレイの画素数や発色数などの従来の性能指標

携帯型ゲーム専用機市場でソニーの PSP がハードウェアの「高性能」性を製品特徴としているのに対して、任天堂の DS のハードウェアの性能はさほど高くはない。

例えば、3D 性能(ポリゴン演算能力)は、PSP が 3,300 万ポリゴン/秒 (SCE 公表値) であるのに対して、DS や DS Lite では 12 万ポリゴン/秒と約 275 分の1でしかない。また本体メモリは、PSP-1000 が 32MB、PSP-2000 が 64MB であるのに対して、DS や DS Lite では 4MB と約 1/8~1/16 に過ぎない。ディスプレイ画素数は、PSP が 1 画面(4.3 インチ)で約 130 万画素(480ドット×272ドット)であるのに対して、DS や DS Lite では 2 画面(3 インチ)あるが、1 画面は約 50 万画素(256ドット×192ドット)に過ぎない。さらにディスプレイの発色数は、PSP が 1677 万色であるのに対して、DS や DS Lite では 26 万色に過ぎない。

PSP という製品は、PSP 発売以前は、据置型ゲーム機と携帯型ゲーム機との性能差は開く一方であった。特に三次元的表現に関しては据置型ゲーム機の性能が圧倒的に高かったが、PSP はその点に関する劇的な性能向上により据置型ゲーム機に匹敵する高度なグラフィック性能を必要とするゲームソフトを携帯型ゲーム機上でプレイできるようにした。

表 1. 既存機能に関する性能比較

	任天堂 ニンテンドーDS		性能比	ソニー PSP	
	DS	DS Lite		PSP-1000	PSP-2000
内蔵メモリ量	4MB		×8~16 倍 ×275 倍	32MB	64MB
3D 性能	12 万ポリゴン/秒			3,300 万ポリゴン/秒	
ディスプレイ画素数	約 5 万画素 (256ドット×192ドット) 2 画面		×2.6 倍	約 13 万画素 (480ドット×272ドット) 1 画面	
ディスプレイ発色数	約 26 万色			約 1677 万色	

新製品開発に際しては、「新製品における既存機能の性能向上の程度は radical なのか incremental なのか?」、「新製品は、これまでの製品にない新機能を持っているのかいないのか?」という技術的選択が問題となる。

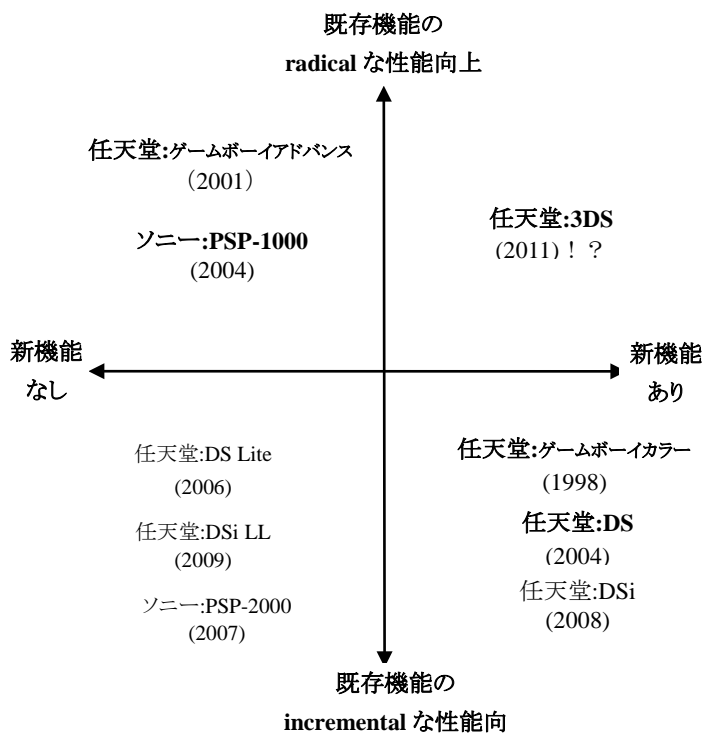
そうした 2 種類の技術的選択に関して、任天堂:ゲームボーイアドバンス(1998)以降の主要な携帯型ゲーム専用機に関してそれぞれの位置づけをおこなうと、図1のようになる。

任天堂の DS Lite(2006)、DSi LL(2009)、ソニーの PSP-2000(2007)は、既存製品のマイナーチェンジであり、同世代機として位置付けることができる新機能の追加や既存機能の radical な性能向上はない。逆にそうした変化がないからこそ、それらの機種は Product Innovation を目指した次世代機ではなく、同世代機として位置付けるべき製品に過ぎないのである。

携帯型ゲーム専用機における主要な製品イノベーションは、既存機能に関する radical な性能向上か、ゲームボーイカラーにおけるカラー機能、DS におけるタッチスクリーン機能や音声認識機能、DSi におけるカメラ入力機能という新機能追加による製品イノベーションである。

これに対して任天堂の 3DS (2011.2.26 発売予定)は、3DS における裸眼での 3D 機能、二つのカメラでの 3D 撮影機能という新機能とともに、3D 処理のためにハードウェア性能が大きく向上していると想定されている。

図 1 新機能の追加の有無、および、既存機能の性能向上という視点からの携帯型ゲーム機の製品開発の Positioning 分類



2. 新規機能に関する比較 ——PSPにない複数の機能を搭載した任天堂DS

任天堂 DS は以前のゲーム専用機における主要な既存機能に関しては、上述したようにソニーPSP と比較してかなり性能が低い。しかし技術的視点からハードウェア評価をした場合、任天堂 DS の方がソニーPSP に比べて一方的に低いわけではない。

「2画面」、「タッチスクリーン機能」、「音声認識機能(マイクによる音声入力データを解析してデジタルデータ化する機能)」などユーザー・インターフェースに関して従来のゲーム専用機にほとんどなかった新しい機能を有しているのである。こうした意味において DS のハードウェア的性能が PSP と比べて単純に低いわけではない。

なお2つの画面を利用したゲーム玩具は、任天堂DSが最初というわけではない。任天堂のドンキーコング版ゲーム&ウオッチ^[1]など、いわゆる「マルチスクリーン」シリーズ^[2]が先行製品として存在する。

図2 マルチスクリーンタイプ第1弾「オイルパニック」



図3 マルチスクリーンタイプ第2弾「ドンキーコング」



図4 蓋を閉じた状態のドンキーコング



[左上図] <http://www.suruga-ya.jp/database/pics/game/148007007.jpg>

[右上図]http://www.nintendo.co.jp/n10/interview/game_and_watch/vol1/img/slide014.jpg

[左下図]<http://www.famitsu.com/game/serial/2003/05/23/364,1053677810,12992,0,0.html>

3. 製品の仕様 —— 製品の機能および性能

(1) ニンテンドーDS(Nintendo DS) (日本 2004年12月2日、アメリカ2004年11月21日)



CPU: ARM946E-S 67MHz(メイン CPU) + ARM7TDMI 33MHz (サブ CPU; ゲームボーイアドバンス向けソフトとの互換にも用いられる)

メモリ: 4MB

VRAM: 656KB

画面: 3 インチ(対角)半透過反射型バックライト付き TFT カラー液晶ディスプレイ × 2枚

解像度: 256×192、26万色表示

下画面に抵抗膜方式透明アナログタッチパネル付

ROM: メガチップス社製の独自規格フラッシュメモリ。1Gビット(128Mバイト)以上可能。

3D 描画能力: 120,000 ポリゴン/秒

2D 描画能力: 30,000,000ドット/秒

重量: 約 275g

[画像の出典] 『ウィキペディア (Wikipedia)』http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%94%BB%E5%83%8F:Nintendo_DS_Trans.png

(2) ニンテンドーDS Lite(日本 2006年3月2日、米国 6月11日)

電池容量は DS の 850mAh から DS Lite で 1000mAh へと約 18%増加し利用可能時間がその分だけ長くなっている。また本体重量は、約 218g で従来の DS より約 57g 軽量化されている。

画面解像度・表示色数・画面サイズは DS と同じで変更はない。ただし液晶画面の技術的方式が、半透過反射型カラーTFT 液晶から、携帯電話などで主流の透過型カラーTFT 液晶に変更されている。また画面の輝度を4段階調整可能とし、従来型よりも画面の輝度を明るくすることができ、より鮮明な画面でゲームを楽しめるようになっている。

[1] 『ドンキーコング』は、1982年6月発売開始で、十字ボタンが最初に採用されたマシンである。ゲーム&ウオッチのマルチスクリーンシリーズの第2弾ソフトであり、ドンキーコングが転がってくる樽をよけながら、レディを救出するゲームである。1981年に登場したアーケードゲーム『ドンキーコング』を、画面画素数を減らして移植したソフトである。ドンキーコング版ゲーム&ウオッチは、全世界で約 700-800 万台売れたと言われている。なおゲーム&ウオッチシリーズ全体は、国内で 1,287 万個、海外では 3,053 万個、合計 4,340 万個の売り上げを記録したヒット・ゲーム機である。

[2] ゲーム&ウオッチの最初期のシリーズはモノクロ画面であった。その後ゲーム&ウオッチは、画面表示機構に関して、液晶の前面に別のスクリーンが置いた「ゴールド」、画面を約 1.7 倍に広げた「ワイドスクリーン」、折り畳み式 2 画面にした「マルチスクリーン」、カラー液晶を採用した「テーブルトップ」「パノラマスクリーン」、4 色に色分けされたカラースクリーンで疑似カラー画面を表現した「スーパーカラー」という形で技術革新が実行された。

(3) ニンテンドーDS i(日本 2008 年 11 月 1 日、米国 2009 年 4 月 2 日) —— ゲームボーイアドバンスとの互換機能の削除

DS が触覚的センサーとしてのタッチスクリーン、聴覚的センサーとしてのマイクとい

う新しい入力デバイス機能を装備したProduct Innovationであったのに対して、DSiは視覚的センサーとしてのカメラという新しい入力デバイス機能を付けたProduct Innovationとして位置づけることができる^[3]。

たたしそのカメラの画素数は30万画素と同時代デジタルカメラと比較してかなりの低解像度であった。なおカメラが2個装備されたのは、「外側のカメラはデジカメのように自分に向かい合うモノが撮れるように。内側のカメラはソフトを操作しながら自分を写せるように」という設計コンセプトによるものである。「回転させる機構を新しく採用すると、その部分だけで価格もあがる」「カメラを回転させる機構をつけたことで壊れやすくなっては意味がない」(任天堂「社長が訊く『ニンテンドーDSi』」)というということで回転カメラ方式は採用されていない。30万画素と低解像度なのは、DSの画面解像度が1画面256ドット×192ドットすなわち約5万と小さい液晶画面のゲーム機であるDSにおける入力装置であるという技術的位置づけ、およびDSのハードウェア的性能が低いという技術的制約の中で「DSの画面で写真をサクサク見てもらうのに適したサイズ」であること、「任天堂らしく、「枯れた技術」を使っているということ」(任天堂「社長が訊く『ニンテンドーDSi』」)などによるものである。

またゲームボーイアドバンス・スロットがスロットが装備されなくなったため、ゲームボーイアドバンス用ソフトが利用できなくなった。また、DS用ソフトであってもポケットモンスター ダイヤモンド・パール・プラチナなどゲームボーイアドバンス用カートリッジとの連動機能が必要なソフトは使用できないし、DS振動カートリッジなどゲームボーイアドバンス・スロットに差し込む拡張機器は使用できなくなった^[4]。このようにDS Liteではゲームボーイアドバンスとの互換性が実際上なくなった。



[出典]http://touch-ds.jp/dsi/interview/images/vol1/lb_img_2.jpg

(4) PSP-1000 (日本 2004 年 12 月 12 日、アメリカ 2005 年 3 月 24 日)



プレイステーション・ポータブル(PlayStation Portable)

CPU : PSP CPU(MIPS 32bit コア R4000×2) 333 MHz

浮動小数点演算能力:2.6Gflops

ポリゴン演算能力:(SCE 公表値)3300 万ポリゴン/秒

メインメモリ:32MB(うちカーネルが8MBを占有エリアとして確保)

内蔵DRAM:4MB

ディスプレイ : 4.3 インチ シャープ製ワイドスクリーン ASV 液晶 480×272 ピクセル(16:9)、1,677 万色

輝度: 200/180/130/80cd/m2(最大輝度200cd/m2はACアダプター使用時のみ)

重量: 約280g(バッテリーを含む)

[画像の出典]『ウィキペディア(Wikipedia)』
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/94/Psp1.png

(5) PSP-2000(2007 年 9 月)

CPU およびディスプレイの技術的性能は、PSP-1000 と基本的に同じ

メインメモリ:64MBでPSP-1000の2倍(うち32MBはバッファ。これによりソフトによっては読み込み待ち時間の短縮が期待できる)

ディスプレイ : PSP-1000とPSP-1000と基本的に同じ

重量 : 約189g(バッテリーを含む)で、PSP-1000よりも約91g軽い。

[3] 任天堂「社長が訊く『ニンテンドーDSi』」http://touch-ds.jp/dsi/interview/1_1.html#list では岩田任天堂社長の発言として、「もともとDSには触覚にあたる「タッチスクリーン」と耳にあたる「マイク入力」があったので、「今度はゲーム機に『目』をつけるんだ」みたいな意見が初期のころに出ているのを覚えてますよ。」と書かれている。

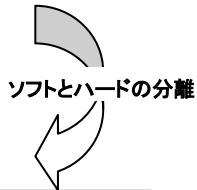
[4]任天堂「ニンテンドーDS:ニンテンドーDSi/DSi LL でご利用いただけません/遊び方が制限されるソフトについて」
http://www.nintendo.co.jp/ds/series/dsi/feature/index.html

4. 任天堂の携帯型ゲーム専用機における製品イノベーションの世代分類の概略

ゲーム&ウオッチ (1980-1991)

携帯型ゲーム専用機の第一世代。電子ゲーム機とも呼ばれる。全シリーズ合計で 4340 万個の売上台数を記録したヒット商品である。ゲームソフトウェアがマシン内蔵であり、入れ替えができない。新しいゲームをやるためには、別の電子ゲーム機を買う必要がある。

最終機種は、最初のゲーム&ウオッチ「ボール」(1980年4月28日発売開始)をマリオを使ってリメイクしたゲームである「マリオジャグラー」(1991年10月発売開始)である。

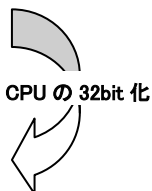


ゲームボーイ (1989年4月21日発売開始)



ゲームボーイカラー (1998年10月21日発売開始)

画面が4階調モノクロだったゲームボーイをカラー化した^[5]。



ゲームボーイアドバンス (2001年3月21日発売開始)

ゲームボーイ、ゲームボーイカラーがともに 8bit CPU の Z80 を利用していたのに対して、32bit CPU を採用するという radical innovation を実行した。スーパーファミコンを少し上回るハードウェア性能をもっているため、スーパーファミコン用として発売されていたゲームの移植やリメイクが可能となったことから、移植版やリメイク版が数多く発売されたと言われている。なお、ゲームボーイ、ゲームボーイカラーとの互換性維持のために、それら前世代機と同じ CPU の Z80 を内蔵している。



ニンテンドーDS (2004年11月21日発売開始)

ゲーム画面を2画面持ち、タッチスクリーン機能、マイクによる音声入力および音声認識機能



ニンテンドー3DS (2011年2月26日発売予定)

上画面は、裸眼立体視機能付きの 3.53 インチワイド液晶、800×240 ピクセル(横 800 ピクセルを左目用・右目用交互にそれぞれ 400 ピクセル割り当てることで、立体表現が可能)。下画面は、従来どおりのタッチ入力可能な 3.02 インチ液晶、320×240 ピクセル。カメラは、内カメラ1個/外カメラ2個の計3個で、解像度はいずれも 640×480 (0.3 メガピクセル)。

[出典]http://www.nintendo.co.jp/n10/e3_2010/3ds/spec.html

[5] 32,768 色中最大で 56 色が同時表示可能である。ただし当然のことながら、56 色同時カラー表示が可能なのはゲームボーイカラー専用もしくはゲームボーイ&カラー共通として発売されたソフトのみであり、ゲームボーイカラー発売以前のゲームボーイ用ソフトはカラー選択機能により色の割り当てがなされる。すなわち、モノクロ 4 階調表示のゲームボーイ用ソフトに対して、背景の 4 階調に対して最大で 4 色を、スプライト機能によるキャラクターが 2 パターンの 3 階調それぞれに最大で $3 \times 2 = 6$ 色を割り当てる方式となっている。