



CTR

液晶画面の色特性について

2012-06-25

Version 1.0

任天堂株式会社発行

本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.....	3
1.1	ドキュメントの構成.....	3
1.2	基本仕様.....	4
1.3	本体設定.....	6
2	液晶の特性.....	7
2.1	白色の特性.....	7
2.2	γ (ガンマ)値.....	8
2.2.1	各色の特性.....	8
2.2.2	カラー変換式.....	10
2.2.3	階調と輝度の詳細データ.....	12
3	改訂履歴.....	14

表

表 1-1	ディスプレイの設定.....	6
表 2-1	白色の特性.....	7
表 2-2	各色の特性.....	9
表 2-3	カラー変換式.....	11
表 2-4	階調と輝度の詳細データ(上画面).....	12
表 2-5	階調と輝度の詳細データ(下画面).....	13

図

図 1-1	基本仕様.....	4
図 2-1	各色の特性.....	8
図 2-2	CTR の液晶と一般的なモニターの比較.....	9
図 2-3	カラー変換式.....	10

1 はじめに

本ドキュメントは、CTR (ニンテンドー3DS) 及び SPR (ニンテンドー3DS LL) に搭載されている液晶画面の色特性について説明しています。グラフィックス素材作成時など、PC モニターと CTR の液晶画面における色味の違いが問題となる場合は本ドキュメントの内容を参照してください。

補足: CTR と SPR の液晶画面はサイズ以外同等のものとなっています。特に断りのない場合、CTR の液晶色特性に関する記述はそのまま SPR にも適用されます。

1.1 ドキュメントの構成

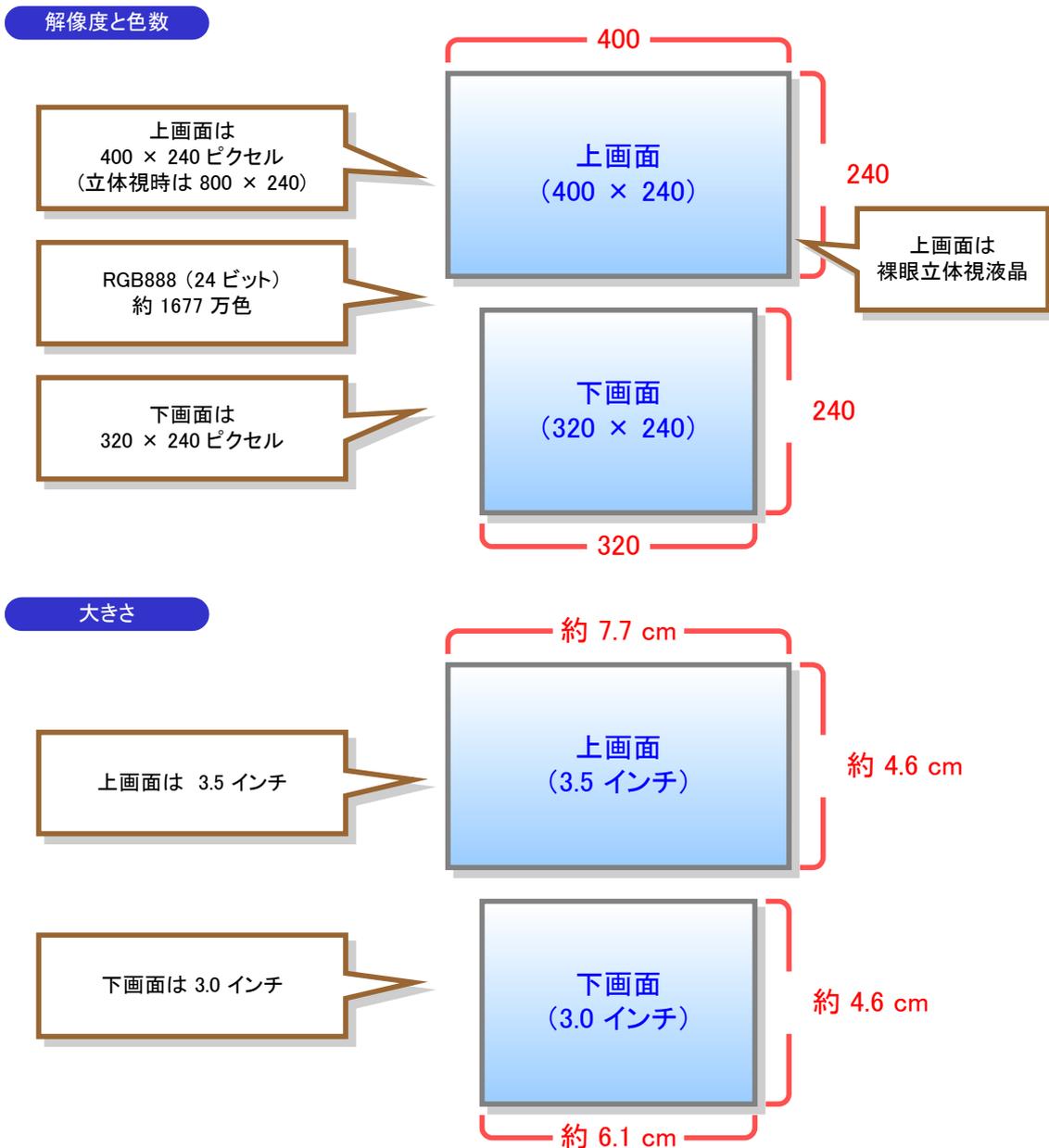
本ドキュメントは以下の章で構成されています。

- はじめに
このドキュメントの概要および液晶画面の基本的な情報を説明します。
- 液晶の特性
CTR の液晶画面の特性について詳細な情報を説明し、一般的なモニターで CTR の液晶画面と近い表示を行うための変換式を提示します。

1.2 基本仕様

CTR には上画面と下画面の2つの液晶画面が搭載されています。上画面は裸眼立体視表示が可能です。その他液晶画面の基本的な仕様は次のとおりです。

図 1-1 基本仕様 (CTR)

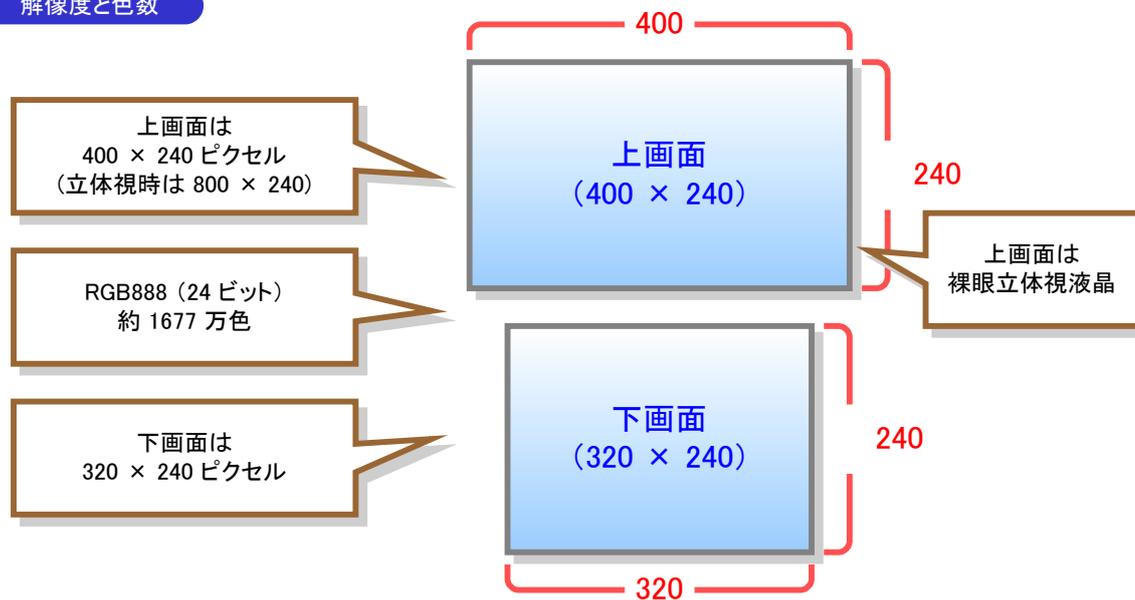


補足： 上画面の立体視表示を ON にすると、視差バリアやバックライトの変化によって色味が変化することがあります。本ドキュメント内のデータは立体視表示を行っていない状態をもとにしています。

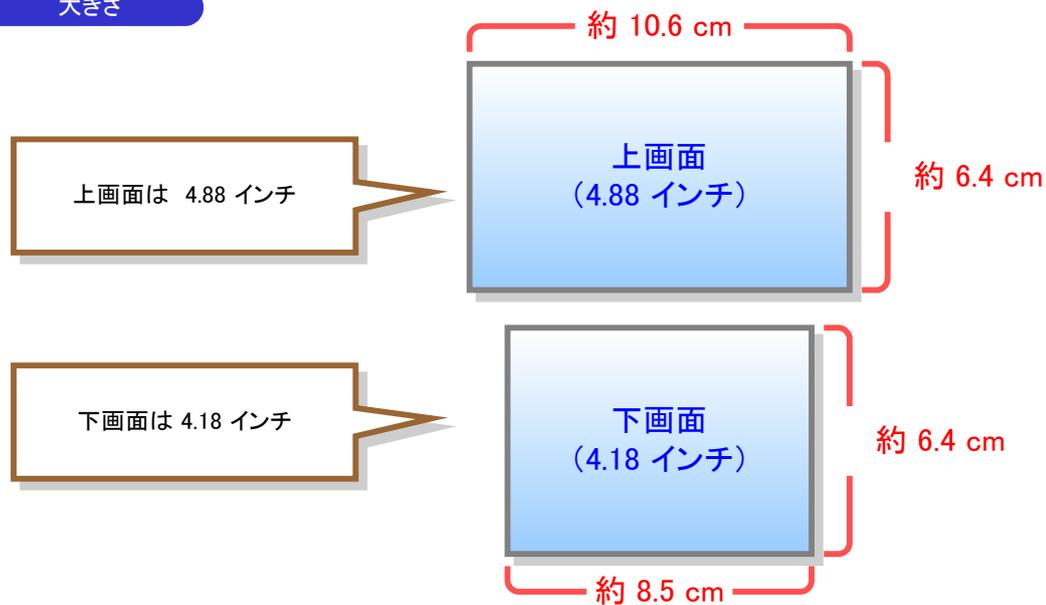
SPR は基本的な構成は CTR と同じですが、液晶画面の大きさが異なります。

図 1-2 基本仕様 (SPR)

解像度と色数



大きさ



1.3 本体設定

液晶画面に関する本体設定として次の項目があり、ユーザーが変更できます。

表 1-1 ディスプレイの設定

設定項目	説明
省エネモード設定	ディスプレイに表示される画像にあわせて、バックライトの強さを自動的に変更する省電力機能です。標準の設定では OFF になっています。
明るさ	ディスプレイの明るさを 1 から 5 の間で変更できます。標準の設定では 5 になっています。CTR では明るさ 4、5 では AC アダプタを接続した際にさらに画面が明るくなります。SPR では AC アダプタの接続の有無によって明るさが変わることはありません。

補足： 省エネモードを使用した場合、表示する映像によっては画面がちらつくことや色味が変化することがあります。

2 液晶の特性

本章では、CTR 液晶画面の特性について説明します。特に補足のない限り、本章で用いるデータは本体設定において省エネモード OFF、明るさ 5 を設定し AC アダプタを接続した状態をもとにしています。各データは CTR の標準となる値であり、実際のハードウェアでは本体ごとに個体差が生じます。

2.1 白色の特性

CTR の液晶画面では白色(255, 255, 255)を表示した場合、次の値を標準としています。一般的な PC モニターと比較しても標準的な値です。

表 2-1 白色の特性

項目	値
輝度	190 cd/m ²
色温度	6644 K
CIExy	(x, y) = (0.31, 0.33)

補足: 「2.2.2 カラー変換式」にあるカラーの補正を行いモニターの見た目を CTR 液晶画面の見た目に近づける場合、予めモニターの設定を上記の値に近づけておく必要があります。

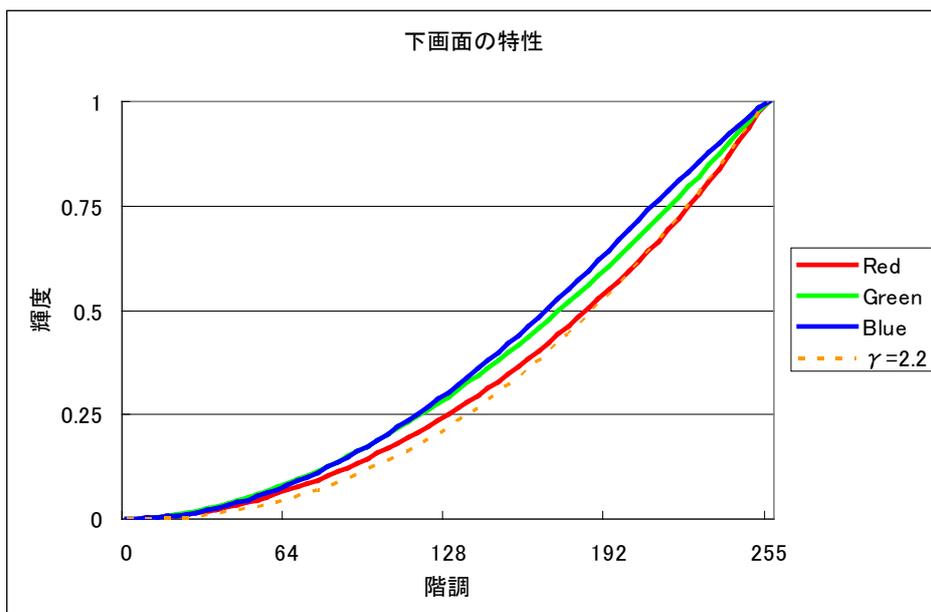
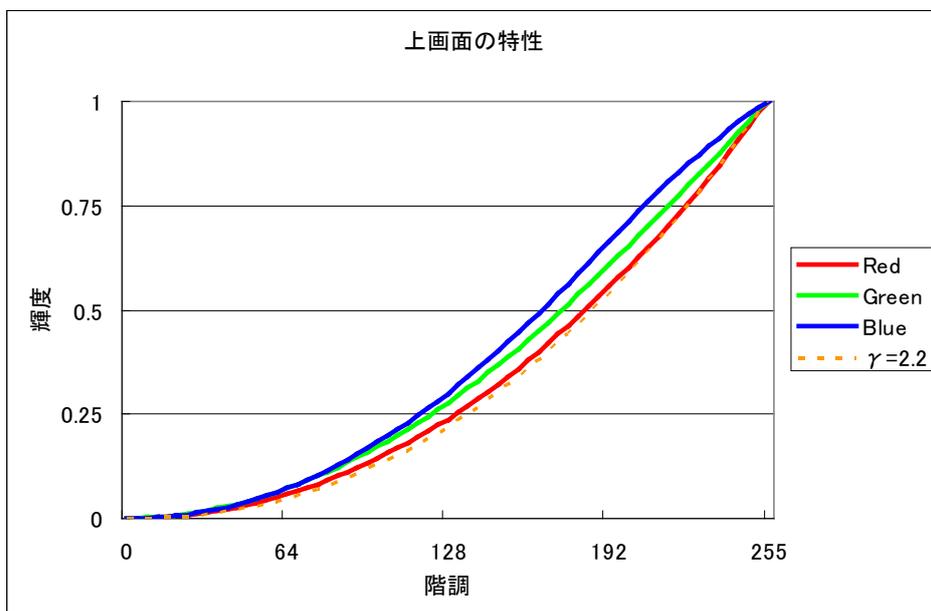
2.2 γ (ガンマ)値

CTR のグレイ γ (RGB の各データが 3 つとも同じ数値である場合の γ)の公称値は 2.0 です。一般的な PC モニター(γ 2.2)に比べ中間域の輝度が高めとなります。さらに、RGB 各色によって特性が異なるため、色味にも違いが見られます。

2.2.1 各色の特性

液晶画面の各色の特性は次の様な形となります。

図 2-1 各色の特性



一般的な PC モニター($\gamma=2.2$) に比べ、各色には次の特性があります。

表 2-2 各色の特性

色	説明
赤	高輝度成分では γ 2.2 とほぼ同等ですが、低輝度から中輝度の範囲では、輝度が高く γ 2.0 に近い値になります。
緑	低輝度から高輝度まで、ほぼ γ 1.8 と同等のカーブです。
青	γ 1.8 よりも更に小さいカーブです。低輝度では 1.8 の曲線に近い形ですが、中輝度から高輝度にかけて大きくカーブが盛り上がります。この傾向は特に上画面が顕著です。

総合すると、CTR 上で表示される画像は一般的な PC モニターに比べ中間の色が明るくなり、低輝度から中輝度成分では緑と青が強くなり、高輝度ではさらに青みがかかる傾向があります。詳細な数値については、「2.2.3 階調と輝度の詳細データ」を参照してください。

同じ画像を一般的な PC モニターで表示した場合と CTR の液晶画面で表示した場合を比較すると、次の様な色味の違いが発生します。

図 2-2 CTR の液晶と一般的なモニターの比較

一般的なモニター ($\gamma = 2.2$)



CTR の液晶画面

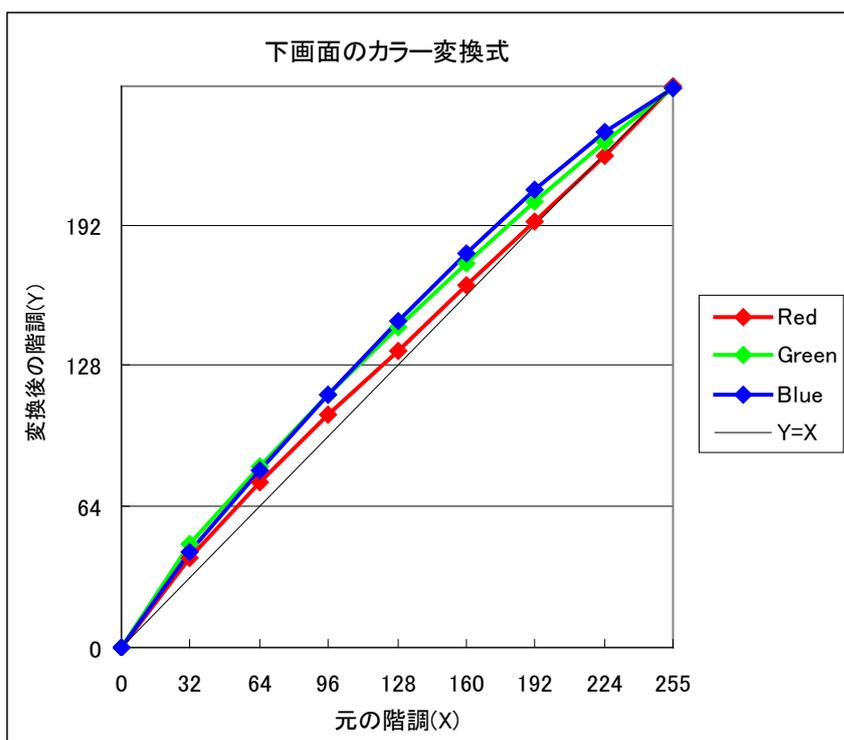
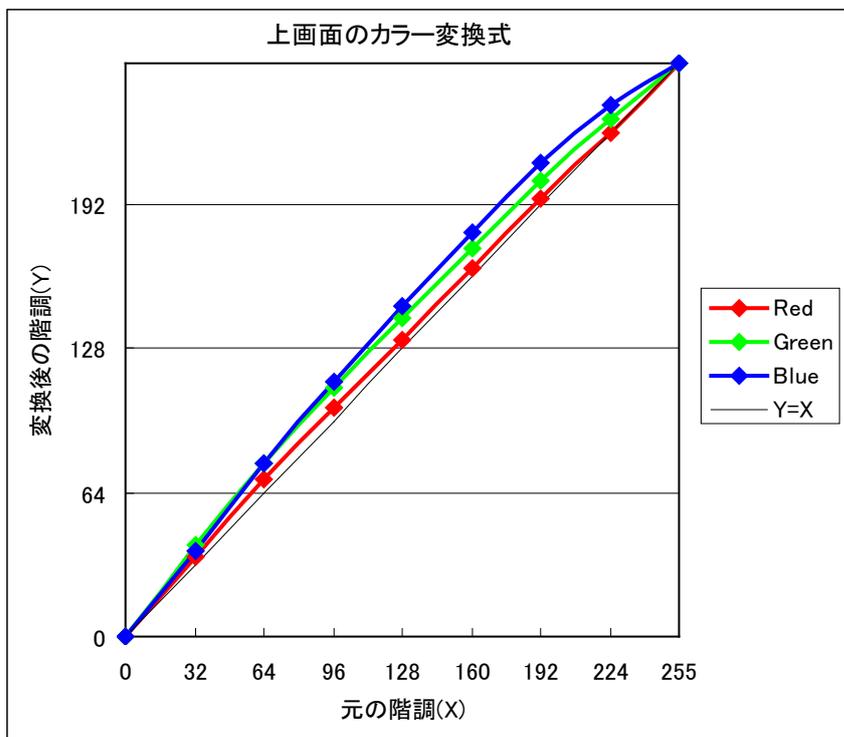


補足： 図はあくまでもイメージ図です、モニターの設定や CTR の個体差によって見え方は異なります。実際の色味は、実機で確認してください。

2.2.2 カラー変換式

一般的な PC モニター($\gamma = 2.2$)に表示する RGB 各成分を CTR の液晶の見え方に変換する式を図示すると、次の様なカーブとなります。このカーブを用いて各色のトーンを補正すると、CTR の液晶画面の表示に近い表示が得られます。

図 2-3 カラー変換式



具体的な変換式は次のとおりです。一般的な PC モニターで表示する場合に、元の画像に対して変換式を適用することで CTR の液晶画面に元の画像をそのまま表示した時と近い色味が得られます。

表 2-3 カラー変換式

液晶画面	色	計算式
上画面	R	$y = 0.0000000000483248154 x^6 - 0.00000000365657475197 x^5 + 0.00000102757545328291 x^4 - 0.00012874649109306800 x^3 + 0.00614448620945041000 x^2 + 1.01590738243613000000 x$
	G	$y = 0.00000000000329555011 x^6 - 0.00000000244753003129 x^5 + 0.00000065405100738158 x^4 - 0.00007222040740728630 x^3 + 0.00144633215450085000 x^2 + 1.27791283459010000000 x$
	B	$y = 0.00000000000491878788 x^6 - 0.00000000394859958012 x^5 + 0.00000117626844803320 x^4 - 0.00016190261042226000 x^3 + 0.00939849207111365000 x^2 + 1.02038300762433000000 x$
下画面	R	$y = 0.00000000000055564880 x^6 - 0.00000000020347151438 x^5 - 0.00000003641248849662 x^4 + 0.00003010197559660810 x^3 - 0.00605157260929445000 x^2 + 1.44932875573431000000 x$
	G	$y = -0.00000000000204162633 x^6 + 0.00000000185329685550 x^5 - 0.00000067395978842200 x^4 + 0.00012607237891515400 x^3 - 0.01352555023322570000 x^2 + 1.78866456432661000000 x$
	B	$y = -0.00000000000100175749 x^6 + 0.00000000083670822560 x^5 - 0.00000029910139492939 x^4 + 0.00005678244610152210 x^3 - 0.00673510040201108000 x^2 + 1.52480247021595000000 x$

補足: x は入力画像データ (RGB 各 8bit)を想定し 0 ~ 255 階調です。y は、変換後の画像データ(RGB 各 8bit)の値です。

2.2.3 階調と輝度の詳細データ

CTR 液晶画面の階調と輝度の詳細データです。

表 2-4 階調と輝度の詳細データ(上画面)

階調	輝度				階調	輝度			
	Gray	Red	Green	Blue		Gray	Red	Green	Blue
0	0.000	0.000	0.000	0.000	132	0.268	0.254	0.294	0.320
4	0.000	0.000	0.000	0.000	136	0.284	0.270	0.312	0.340
8	0.001	0.001	0.002	0.001	140	0.301	0.287	0.330	0.360
12	0.002	0.002	0.003	0.002	144	0.319	0.304	0.349	0.381
16	0.004	0.003	0.005	0.004	148	0.337	0.322	0.368	0.402
20	0.006	0.006	0.008	0.006	152	0.355	0.340	0.387	0.424
24	0.009	0.008	0.011	0.009	156	0.374	0.359	0.407	0.446
28	0.012	0.011	0.015	0.013	160	0.394	0.379	0.428	0.468
32	0.016	0.014	0.019	0.017	164	0.414	0.399	0.449	0.491
36	0.020	0.018	0.024	0.022	168	0.434	0.419	0.470	0.514
40	0.025	0.023	0.029	0.027	172	0.455	0.441	0.492	0.538
44	0.030	0.027	0.035	0.033	176	0.476	0.463	0.514	0.562
48	0.035	0.033	0.041	0.040	180	0.498	0.485	0.537	0.587
52	0.042	0.038	0.048	0.047	184	0.521	0.508	0.560	0.612
56	0.048	0.044	0.056	0.055	188	0.544	0.532	0.584	0.637
60	0.055	0.051	0.064	0.063	192	0.567	0.556	0.608	0.663
64	0.063	0.058	0.072	0.072	196	0.591	0.578	0.631	0.688
68	0.071	0.066	0.082	0.082	200	0.615	0.602	0.654	0.713
72	0.080	0.074	0.091	0.093	204	0.640	0.626	0.678	0.738
76	0.089	0.083	0.102	0.104	208	0.665	0.650	0.702	0.761
80	0.098	0.092	0.112	0.116	212	0.691	0.676	0.726	0.785
84	0.109	0.102	0.123	0.128	216	0.718	0.702	0.750	0.807
88	0.119	0.112	0.135	0.141	220	0.744	0.730	0.775	0.829
92	0.130	0.122	0.147	0.154	224	0.772	0.758	0.799	0.851
96	0.142	0.133	0.160	0.168	228	0.799	0.786	0.825	0.872
100	0.154	0.145	0.173	0.183	232	0.828	0.816	0.850	0.893
104	0.166	0.157	0.186	0.198	236	0.857	0.846	0.875	0.913
108	0.179	0.169	0.200	0.213	240	0.886	0.877	0.901	0.932
112	0.193	0.182	0.215	0.230	244	0.916	0.909	0.927	0.951
116	0.207	0.196	0.230	0.246	248	0.946	0.941	0.953	0.969
120	0.222	0.209	0.245	0.264	252	0.977	0.975	0.980	0.987
124	0.236	0.224	0.261	0.282	255	1.000	1.000	1.000	1.000
128	0.252	0.238	0.277	0.300					

表 2-5 階調と輝度の詳細データ(下画面)

階調	輝度				階調	輝度			
	Gray	Red	Green	Blue		Gray	Red	Green	Blue
0	0.000	0.000	0.000	0.000	132	0.268	0.265	0.310	0.322
4	0.000	0.001	0.001	0.000	136	0.284	0.280	0.327	0.341
8	0.001	0.002	0.003	0.002	140	0.301	0.296	0.344	0.360
12	0.002	0.003	0.005	0.003	144	0.319	0.312	0.362	0.379
16	0.004	0.006	0.008	0.006	148	0.337	0.329	0.380	0.399
20	0.006	0.008	0.011	0.009	152	0.355	0.346	0.399	0.419
24	0.009	0.011	0.015	0.012	156	0.374	0.364	0.418	0.440
28	0.012	0.015	0.019	0.016	160	0.394	0.383	0.437	0.461
32	0.016	0.019	0.024	0.021	164	0.414	0.402	0.457	0.482
36	0.020	0.023	0.030	0.026	168	0.434	0.421	0.477	0.504
40	0.025	0.028	0.036	0.032	172	0.455	0.441	0.498	0.526
44	0.030	0.034	0.043	0.039	176	0.476	0.461	0.519	0.549
48	0.035	0.040	0.050	0.046	180	0.498	0.482	0.540	0.572
52	0.042	0.046	0.058	0.054	184	0.521	0.504	0.562	0.595
56	0.048	0.053	0.067	0.062	188	0.544	0.526	0.584	0.619
60	0.055	0.061	0.076	0.071	192	0.567	0.548	0.607	0.643
64	0.063	0.069	0.085	0.081	196	0.591	0.570	0.629	0.668
68	0.071	0.077	0.095	0.091	200	0.615	0.593	0.652	0.692
72	0.080	0.085	0.105	0.101	204	0.640	0.616	0.675	0.716
76	0.089	0.094	0.115	0.112	208	0.665	0.641	0.699	0.740
80	0.098	0.103	0.126	0.124	212	0.691	0.666	0.723	0.763
84	0.109	0.113	0.138	0.136	216	0.718	0.693	0.747	0.787
88	0.119	0.123	0.150	0.148	220	0.744	0.720	0.771	0.810
92	0.130	0.134	0.162	0.162	224	0.772	0.748	0.796	0.832
96	0.142	0.145	0.175	0.175	228	0.799	0.778	0.821	0.855
100	0.154	0.157	0.188	0.190	232	0.828	0.808	0.847	0.877
104	0.166	0.169	0.202	0.204	236	0.856	0.839	0.873	0.899
108	0.179	0.181	0.216	0.220	240	0.886	0.871	0.899	0.921
112	0.193	0.194	0.231	0.235	244	0.916	0.904	0.925	0.942
116	0.207	0.207	0.246	0.252	248	0.946	0.938	0.952	0.963
120	0.221	0.221	0.261	0.269	252	0.977	0.973	0.979	0.984
124	0.236	0.236	0.277	0.286	255	1.000	1.000	1.000	1.000
128	0.252	0.250	0.293	0.304					

3 改訂履歴

版	改訂日	分類	改訂内容
1.0	2012-06-25	変更	<ul style="list-style-type: none">・「1 はじめに」 SPR についての記述を追加・「1.2 基本仕様」 SPR についての記述および図を追加・「1.3 本体設定」 SPR についての記述を追加
0.1	2010-11-17	-	<ul style="list-style-type: none">・初版

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。

© 2012 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。