

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



## JIS 第 1 水準 + 第 2 水準漢字表示対応ドット・マトリクス LCD コントローラ/ドライバ

μPD16681 は、JIS 第 1 水準 + 第 2 水準の漢字やひらがな、カタカナなどの日本語を 1 チップで表示することが可能なコントローラ/ドライバです。μPD16681 は 1 チップで最大 8 文字×4 行 (全角フォント: 11×12 フォント) または 16 文字×4 行 (半角フォント: 5×12 ドット) + ピクトグラフ 96 個の表示が可能です。

12×12 ドット/文字の漢字などを表示する携帯電話や、漢字ページャなどに最適です。

## 特 徴

JIS 第 1 水準 + 第 2 水準漢字表示対応ドット・マトリクス LCD コントローラ/ドライバ

キャラクタ・ジェネレータ ROM 内蔵

- ・ JIS 第 1 水準 + 第 2 水準漢字 (11×12 ドット) : 6,355 文字
- ・ JIS 非漢字 (11×12 ドット) : 453 文字
- ・ その他マーク記号 (11×12 ドット) : 256 文字
- ・ 半角英数字 (5×12 ドット) : 192 文字

キャラクタ・ジェネレータ RAM 内蔵

- ・ 8 種 (12×13 ドット)

昇圧回路内蔵 : 3, 4 倍切り替え可能

ピクトグラフ表示 RAM : 96 ビット

出力 : セグメント 96 本, コモン 52 本

デューティ設定可能 (1/39, 1/52)

シリアル, 8 ビット・パラレル切り替えデータ入力

分割抵抗内蔵

バイアス値設定可能 (1/8 バイアス, 1/7 バイアス, 1/6 バイアスより設定可能)

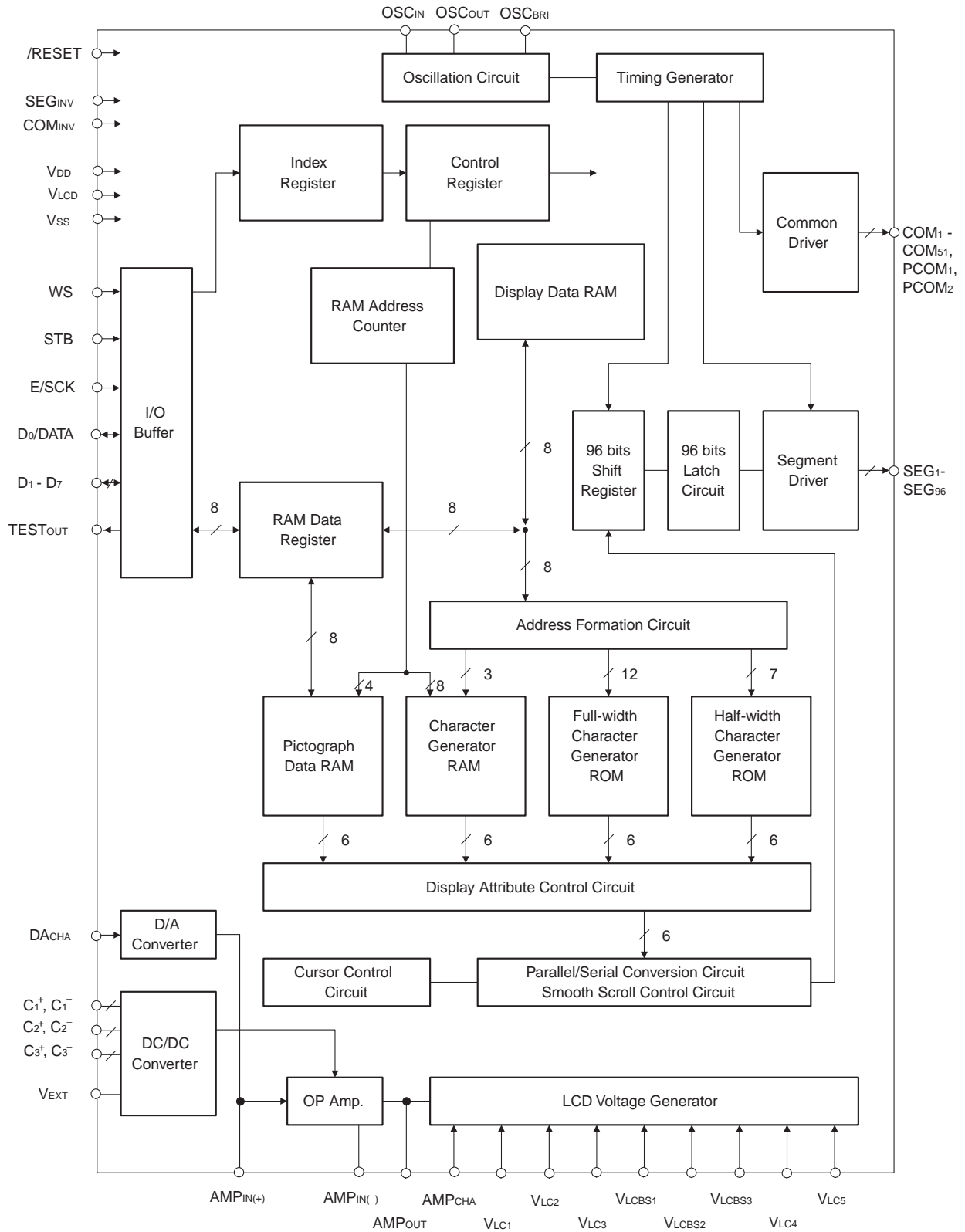
発振回路内蔵

## オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	ROM コード
μ PD16681W - 011	ウェハー	標準
μ PD16681P - 011	チップ (COG 対応)	標準

本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

1. ブロック図



備考 /xxx はアクティブ・ロウを示します。

2. 端子接続図 (パッド配置図)

Chip size : 2.80 x 10.48 mm<sup>2</sup>

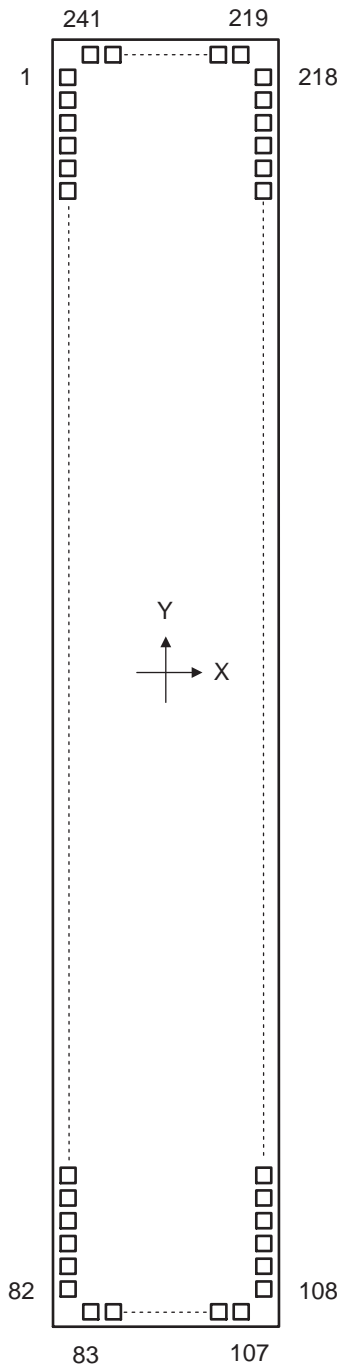


表 2-1 パッド配置

PAD No.	端子名	X (μ m)	Y (μ m)	PAD No.	端子名	X (μ m)	Y (μ m)	PAD No.	端子名	X (μ m)	Y (μ m)	PAD No.	端子名	X (μ m)	Y (μ m)
1	DUMMY1	-1273	4800	61	DA <sub>CHA</sub>	-1273	-2400	121	SEG <sub>90</sub>	1273	-3735	181	SEG <sub>30</sub>	1273	1665
2	V <sub>LCBS1</sub>	-1273	4680	62	AMP <sub>CHA</sub>	-1273	-2520	122	SEG <sub>89</sub>	1273	-3645	182	SEG <sub>29</sub>	1273	1755
3	V <sub>LCBS1</sub>	-1273	4560	63	SEG <sub>INV</sub>	-1273	-2640	123	SEG <sub>88</sub>	1273	-3555	183	SEG <sub>28</sub>	1273	1845
4	V <sub>LCBS2</sub>	-1273	4440	64	COM <sub>INV</sub>	-1273	-2760	124	SEG <sub>87</sub>	1273	-3465	184	SEG <sub>27</sub>	1273	1935
5	V <sub>LCBS2</sub>	-1273	4320	65	OSC <sub>IN</sub>	-1273	-2880	125	SEG <sub>86</sub>	1273	-3375	185	SEG <sub>26</sub>	1273	2025
6	V <sub>LCBS3</sub>	-1273	4200	66	OSC <sub>OUT</sub>	-1273	-3000	126	SEG <sub>85</sub>	1273	-3285	186	SEG <sub>25</sub>	1273	2115
7	V <sub>LCBS3</sub>	-1273	4080	67	OSC <sub>BRI</sub>	-1273	-3120	127	SEG <sub>84</sub>	1273	-3195	187	SEG <sub>24</sub>	1273	2205
8	AMP <sub>OUT</sub>	-1273	3960	68	D <sub>0</sub> /DATA	-1273	-3240	128	SEG <sub>83</sub>	1273	-3105	188	SEG <sub>23</sub>	1273	2295
9	AMP <sub>OUT</sub>	-1273	3840	69	D <sub>1</sub>	-1273	-3360	129	SEG <sub>82</sub>	1273	-3015	189	SEG <sub>22</sub>	1273	2385
10	AMP <sub>IN(-)</sub>	-1273	3720	70	D <sub>2</sub>	-1273	-3480	130	SEG <sub>81</sub>	1273	-2925	190	SEG <sub>21</sub>	1273	2475
11	AMP <sub>IN(-)</sub>	-1273	3600	71	D <sub>3</sub>	-1273	-3600	131	SEG <sub>80</sub>	1273	-2835	191	SEG <sub>20</sub>	1273	2565
12	AMP <sub>IN(+)</sub>	-1273	3480	72	D <sub>4</sub>	-1273	-3720	132	SEG <sub>79</sub>	1273	-2745	192	SEG <sub>19</sub>	1273	2655
13	AMP <sub>IN(+)</sub>	-1273	3360	73	D <sub>5</sub>	-1273	-3840	133	SEG <sub>78</sub>	1273	-2655	193	SEG <sub>18</sub>	1273	2745
14	V <sub>LC5</sub>	-1273	3240	74	D <sub>6</sub>	-1273	-3960	134	SEG <sub>77</sub>	1273	-2565	194	SEG <sub>17</sub>	1273	2835
15	V <sub>LC5</sub>	-1273	3120	75	D <sub>7</sub>	-1273	-4080	135	SEG <sub>76</sub>	1273	-2475	195	SEG <sub>16</sub>	1273	2925
16	V <sub>LC5</sub>	-1273	3000	76	WS	-1273	-4200	136	SEG <sub>75</sub>	1273	-2385	196	SEG <sub>15</sub>	1273	3015
17	V <sub>LC4</sub>	-1273	2880	77	STB	-1273	-4320	137	SEG <sub>74</sub>	1273	-2295	197	SEG <sub>14</sub>	1273	3105
18	V <sub>LC4</sub>	-1273	2760	78	E/SCK	-1273	-4440	138	SEG <sub>73</sub>	1273	-2205	198	SEG <sub>13</sub>	1273	3195
19	V <sub>LC4</sub>	-1273	2640	79	/RESET	-1273	-4560	139	SEG <sub>72</sub>	1273	-2115	199	SEG <sub>12</sub>	1273	3285
20	V <sub>LC3</sub>	-1273	2520	80	TEST <sub>OUT</sub>	-1273	-4680	140	SEG <sub>71</sub>	1273	-2025	200	SEG <sub>11</sub>	1273	3375
21	V <sub>LC3</sub>	-1273	2400	81	DUMMY2	-1273	-4800	141	SEG <sub>70</sub>	1273	-1935	201	SEG <sub>10</sub>	1273	3465
22	V <sub>LC3</sub>	-1273	2280	82	DUMMY3	-1273	-4920	142	SEG <sub>69</sub>	1273	-1845	202	SEG <sub>9</sub>	1273	3555
23	V <sub>LC2</sub>	-1273	2160	83	DUMMY4	-1120	-5113	143	SEG <sub>68</sub>	1273	-1755	203	SEG <sub>8</sub>	1273	3645
24	V <sub>LC2</sub>	-1273	2040	84	DUMMY5	-1030	-5113	144	SEG <sub>67</sub>	1273	-1665	204	SEG <sub>7</sub>	1273	3735
25	V <sub>LC2</sub>	-1273	1920	85	COM <sub>27</sub>	-940	-5113	145	SEG <sub>66</sub>	1273	-1575	205	SEG <sub>6</sub>	1273	3825
26	V <sub>LC1</sub>	-1273	1800	86	COM <sub>28</sub>	-850	-5113	146	SEG <sub>65</sub>	1273	-1485	206	SEG <sub>5</sub>	1273	3915
27	V <sub>LC1</sub>	-1273	1680	87	COM <sub>29</sub>	-760	-5113	147	SEG <sub>64</sub>	1273	-1395	207	SEG <sub>4</sub>	1273	4005
28	V <sub>LC1</sub>	-1273	1560	88	COM <sub>30</sub>	-670	-5113	148	SEG <sub>63</sub>	1273	-1305	208	SEG <sub>3</sub>	1273	4095
29	V <sub>LCD</sub>	-1273	1440	89	COM <sub>31</sub>	-580	-5113	149	SEG <sub>62</sub>	1273	-1215	209	SEG <sub>2</sub>	1273	4185
30	V <sub>LCD</sub>	-1273	1320	90	COM <sub>32</sub>	-490	-5113	150	SEG <sub>61</sub>	1273	-1125	210	SEG <sub>1</sub>	1273	4275
31	V <sub>LCD</sub>	-1273	1200	91	COM <sub>33</sub>	-400	-5113	151	SEG <sub>60</sub>	1273	-1035	211	COM <sub>26</sub>	1273	4365
32	C <sub>1+</sub>	-1273	1080	92	COM <sub>34</sub>	-310	-5113	152	SEG <sub>59</sub>	1273	-945	212	COM <sub>25</sub>	1273	4455
33	C <sub>1+</sub>	-1273	960	93	COM <sub>35</sub>	-220	-5113	153	SEG <sub>58</sub>	1273	-855	213	COM <sub>24</sub>	1273	4545
34	C <sub>1+</sub>	-1273	840	94	COM <sub>36</sub>	-130	-5113	154	SEG <sub>57</sub>	1273	-765	214	COM <sub>23</sub>	1273	4635
35	C <sub>1-</sub>	-1273	720	95	COM <sub>37</sub>	-40	-5113	155	SEG <sub>56</sub>	1273	-675	215	COM <sub>22</sub>	1273	4725
36	C <sub>1-</sub>	-1273	600	96	COM <sub>38</sub>	50	-5113	156	SEG <sub>55</sub>	1273	-585	216	COM <sub>21</sub>	1273	4815
37	C <sub>1-</sub>	-1273	480	97	COM <sub>39</sub>	140	-5113	157	SEG <sub>54</sub>	1273	-495	217	DUMMY10	1273	4905
38	C <sub>2+</sub>	-1273	360	98	COM <sub>40</sub>	230	-5113	158	SEG <sub>53</sub>	1273	-405	218	DUMMY11	1273	4995
39	C <sub>2+</sub>	-1273	240	99	COM <sub>41</sub>	320	-5113	159	SEG <sub>52</sub>	1273	-315	219	DUMMY12	950	5113
40	C <sub>2+</sub>	-1273	120	100	COM <sub>42</sub>	410	-5113	160	SEG <sub>51</sub>	1273	-225	220	COM <sub>20</sub>	860	5113
41	C <sub>2-</sub>	-1273	0	101	COM <sub>43</sub>	500	-5113	161	SEG <sub>50</sub>	1273	-135	221	COM <sub>19</sub>	770	5113
42	C <sub>2-</sub>	-1273	-120	102	COM <sub>44</sub>	590	-5113	162	SEG <sub>49</sub>	1273	-45	222	COM <sub>18</sub>	680	5113
43	C <sub>2-</sub>	-1273	-240	103	COM <sub>45</sub>	680	-5113	163	SEG <sub>48</sub>	1273	45	223	COM <sub>17</sub>	590	5113
44	C <sub>3+</sub>	-1273	-360	104	COM <sub>46</sub>	770	-5113	164	SEG <sub>47</sub>	1273	135	224	COM <sub>16</sub>	500	5113
45	C <sub>3+</sub>	-1273	-480	105	COM <sub>47</sub>	860	-5113	165	SEG <sub>46</sub>	1273	225	225	COM <sub>15</sub>	410	5113
46	C <sub>3+</sub>	-1273	-600	106	DUMMY6	950	-5113	166	SEG <sub>45</sub>	1273	315	226	COM <sub>14</sub>	320	5113
47	C <sub>3+</sub>	-1273	-720	107	DUMMY7	1040	-5113	167	SEG <sub>44</sub>	1273	405	227	COM <sub>13</sub>	230	5113
48	C <sub>3-</sub>	-1273	-840	108	DUMMY8	1273	-4905	168	SEG <sub>43</sub>	1273	495	228	COM <sub>12</sub>	140	5113
49	C <sub>3-</sub>	-1273	-960	109	COM <sub>48</sub>	1273	-4815	169	SEG <sub>42</sub>	1273	585	229	COM <sub>11</sub>	50	5113
50	V <sub>DD1</sub>	-1273	-1080	110	COM <sub>49</sub>	1273	-4725	170	SEG <sub>41</sub>	1273	675	230	COM <sub>10</sub>	-40	5113
51	V <sub>DD1</sub>	-1273	-1200	111	COM <sub>50</sub>	1273	-4635	171	SEG <sub>40</sub>	1273	765	231	COM <sub>9</sub>	-130	5113
52	V <sub>DD2</sub>	-1273	-1320	112	COM <sub>51</sub>	1273	-4545	172	SEG <sub>39</sub>	1273	855	232	COM <sub>8</sub>	-220	5113
53	V <sub>DD2</sub>	-1273	-1440	113	DUMMY9	1273	-4455	173	SEG <sub>38</sub>	1273	945	233	COM <sub>7</sub>	-310	5113
54	V <sub>DD2</sub>	-1273	-1560	114	PCOM <sub>2</sub>	1273	-4365	174	SEG <sub>37</sub>	1273	1035	234	COM <sub>6</sub>	-400	5113
55	V <sub>SS</sub>	-1273	-1680	115	SEG <sub>36</sub>	1273	-4275	175	SEG <sub>36</sub>	1273	1125	235	COM <sub>5</sub>	-490	5113
56	V <sub>SS</sub>	-1273	-1800	116	SEG <sub>35</sub>	1273	-4185	176	SEG <sub>35</sub>	1273	1215	236	COM <sub>4</sub>	-580	5113
57	V <sub>SS</sub>	-1273	-1920	117	SEG <sub>34</sub>	1273	-4095	177	SEG <sub>34</sub>	1273	1305	237	COM <sub>3</sub>	-670	5113
58	V <sub>SS</sub>	-1273	-2040	118	SEG <sub>33</sub>	1273	-4005	178	SEG <sub>33</sub>	1273	1395	238	COM <sub>2</sub>	-760	5113
59	V <sub>SS</sub>	-1273	-2160	119	SEG <sub>32</sub>	1273	-3915	179	SEG <sub>32</sub>	1273	1485	239	COM <sub>1</sub>	-850	5113
60	V <sub>EXT</sub>	-1273	-2280	120	SEG <sub>31</sub>	1273	-3825	180	SEG <sub>31</sub>	1273	1575	240	PCOM <sub>1</sub>	-940	5113
												241	DUMMY13	-1030	5113

## 3. 端子説明

## 3.1 電源系

端子記号	端子名	パッド No.	入出力	機能説明
V <sub>DD</sub>	ロジック電源端子 昇圧回路用電源端子	50 ~ 54	—	ロジック用と昇圧回路用の電源端子です。
V <sub>SS</sub>	ロジック・グランド ドライバ・グランド	55 ~ 59	—	ロジック用とドライバ回路用のグランド端子です。
V <sub>LCD</sub>	ドライバ電源端子	29 ~ 31	—	ドライバ電源端子。内部昇圧回路の出力端子です。 V <sub>SS</sub> 端子との間に 1μF の昇圧用コンデンサを接続してください。 内部昇圧回路を使用しない場合には、直接ドライバ電源を入力することもできます。
V <sub>LC1</sub> ~ V <sub>LC5</sub>	ドライバ用基準電源	14 ~ 28	—	LCD 駆動用の基準電源端子です。内部バイアス選択時には、グランドとの間にコンデンサを接続してください。
V <sub>LCBS1</sub> ~ V <sub>LCBS3</sub>	バイアス値設定端子	2 ~ 7	—	内部バイアス選択時に μ PD16681 の本端子間を IC 外部で接続することにより、バイアス値を変更できます。
C <sub>1</sub> <sup>+</sup> , C <sub>1</sub> <sup>-</sup> C <sub>2</sub> <sup>+</sup> , C <sub>2</sub> <sup>-</sup> C <sub>3</sub> <sup>+</sup> , C <sub>3</sub> <sup>-</sup>	コンデンサ接続端子	32 ~ 49	—	昇圧回路用のコンデンサ接続端子です。1 μF のコンデンサを接続してください。

3.2 ロジック系

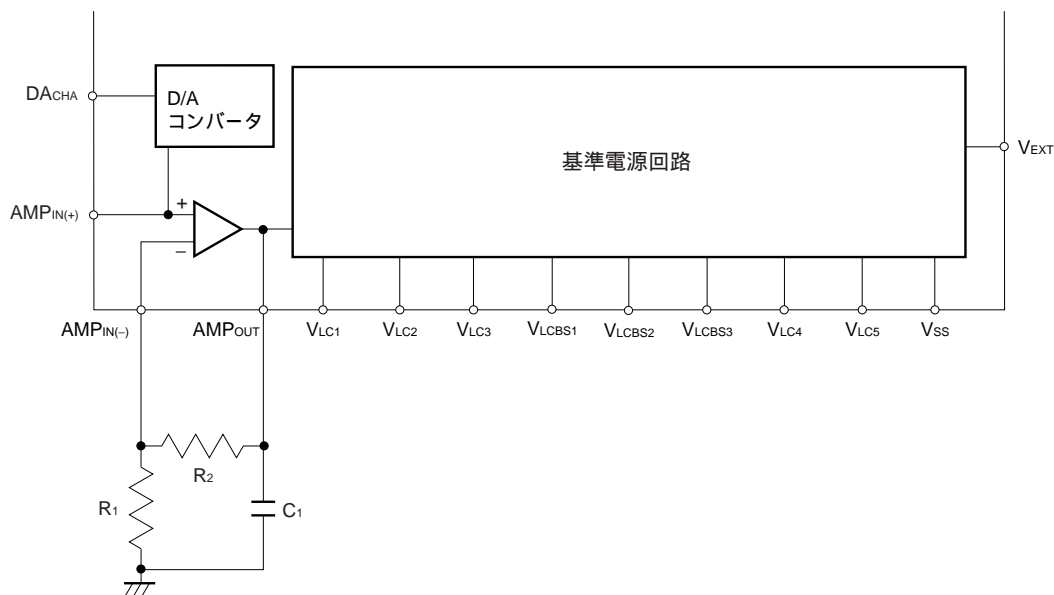
端子記号	端子名	パッド No.	入出力	機能説明
WS	ワード長選択	76	入力	ワード長を選択する端子です。ハイ・レベルのときは8ビット・パラレル・インタフェースとなります。ロウ・レベルのときには、シリアル・インタフェースとなります。 なお、電源投入後の切り替えはできません。
DA <sub>CHA</sub>	D/A コンバータ 切り替え	61	入力	液晶駆動電圧調整用 D/A コンバータを使用するか否かを選択します。ハイ・レベルで使用、ロウ・レベルで未使用となります。
STB	ストローブ	77	入力	デバイスのセレクト信号および、通信のストローブ信号です。STBの立ち上がりまたは、立ち下がりで通信を初期化します。STBの立ち下がりエッジにより、コマンド・データの受信待ちとなります。通信はSTBがロウ・レベルのときに可能になります。また、STBがハイ・レベルのときにはイネーブルまたは、シフト・クロックを無視します。
E/SCK	イネーブル/ シフト・クロック	78	入力	パラレル・インタフェース時、データのイネーブル入力端子となります。読み込み時には、立ち上がりエッジでデータをインタフェース・バッファに取り込みます。読み出し時には、立ち下がりエッジでデータをインタフェース・バッファから取り出します。シリアル・インタフェース時には、データ・シフト・クロックとなります。読み込み時には、立ち上がりでデータをシフト・レジスタに取り込みます。読み出し時には、立ち下がりでデータをシフト・レジスタから取り出します。
D <sub>0</sub> /DATA	データ・バス/ データ	68	入出力	パラレル・インタフェース時には、データ・バスのD <sub>0</sub> ビットとなります。シリアル・インタフェース時には、コマンド、表示データの入出力端子となります(3ステート)。
D <sub>1</sub> ~ D <sub>7</sub>	データ・バス	69 ~ 75	入出力	パラレル・インタフェース時には、データ・バスのD <sub>1</sub> ~ D <sub>7</sub> ビットとなります。シリアル・インタフェース時には、HまたはLに固定してください。
TEST <sub>OUT</sub>	テスト出力	80	出力	テスト出力用の端子です。 使用時には、オープンとしてください。
/RESET	リセット	79	入力	ロウ・レベルで内部の初期化を行います。
AMP <sub>CHA</sub>	レベル電源用 オペアンプ切り替え	62	入力	液晶駆動レベル電源用オペアンプを制御します。ロウ・レベルのときにハイ・パワー・モード、ハイ・レベルのときにノーマル・モードになります。
V <sub>EXT</sub>	基準電源切り替え	60	入力	基準電源回路の供給方法を選択します。ハイ・レベルで外部、ロウ・レベルで内部となります。
SEG <sub>INV</sub>	セグメント方向 切り替え	63	入力	セグメント出力の方向を制御します。ロウ・レベルで順方向、ハイ・レベルで逆方向になります。
COM <sub>INV</sub>	コモン・スキャン 方向切り替え	64	入力	コモンのスキャン方向を切り替えます。ロウ・レベルで順方向、ハイ・レベルで逆方向になります。
★ OSC <sub>IN</sub>	発振端子	65	入力	100 kΩの抵抗を接続します。 なお、外部発振を使用する場合には OSC <sub>IN</sub> に入力し、OSC <sub>OUT</sub> はオープンとしてください。
OSC <sub>OUT</sub>		66	出力	
OSC <sub>BRI</sub>	ブリック用 外部クロック	67	入力	2 Hz の外部クロックの入力端子です。内部で 1/2 分周して 1 Hz を生成し、ブリックの同期信号とします。



3.3 ドライバ系

端子記号	端子名	パッド No.	入出力	機能説明
SEG <sub>1</sub> ~ SEG <sub>96</sub>	セグメント	115 ~ 210	出力	セグメント出力端子
COM <sub>1</sub> ~ COM <sub>51</sub>	コモン	85 ~ 105 , 109 ~ 112 , 211 ~ 216 , 220 ~ 239	出力	コモン出力端子 1/52 duty : COM <sub>1</sub> ~ COM <sub>51</sub> 端子を使用します。 1/39 duty : COM <sub>1</sub> ~ COM <sub>19</sub> , COM <sub>27</sub> ~ COM <sub>45</sub> 端子を使用します。 COM <sub>20</sub> ~ COM <sub>26</sub> , COM <sub>46</sub> ~ COM <sub>51</sub> 端子はオープンとしてください。
PCOM <sub>1</sub> PCOM <sub>2</sub>	ピクトグラフ・ コモン	240 114	出力	ピクトグラフ用コモン出力端子 PCOM <sub>1</sub> , PCOM <sub>2</sub> からは、同じ信号が出力されます。
AMP <sub>IN(+)</sub> AMP <sub>IN(-)</sub>	オペアンプ入力	10 ~ 13	入力	LCD 駆動電圧調整用オペアンプの入力端子です。 AMP <sub>IN(+)</sub> は内部の D/A コンバータ使用時にはオープンとしてください。D/A コンバータを未使用時には、基準レファレンス電圧を入力する必要があります。 AMP <sub>IN(-)</sub> は LCD 電圧調整用抵抗に接続します( 図 3 - 1 電圧制御回路を参照してください)。
AMP <sub>OUT</sub>	オペアンプ出力	8, 9	出力	LCD 駆動電圧調整用オペアンプの出力端子です。通常は、LCD 電圧調整用抵抗に接続します( 図 3 - 1 電圧制御回路を参照してください)。なお、AMP <sub>OUT</sub> 端子には内部アンプの出力を安定させるために、0.1 ~ 1.0 μ F 程度のコンデンサの接続をお勧めします。
DUMMY	ダミー	1 , 81 ~ 84 , 106 ~ 108 , 113 , 217 ~ 219 , 241	-	内部回路には接続されていませんので、未使用時にはオープンとしてください。

図 3 - 1 電圧制御回路



4. 電源回路

液晶駆動するための電流を生成する3倍、4倍の昇圧回路を内蔵しております。昇圧回路の切り替えは、昇圧用コンデンサの接続により行います。

また、外部液晶駆動電源、内部昇圧回路の使用の切り替えは、V<sub>EXT</sub>端子（H：外部、L：内部）により選択できます。

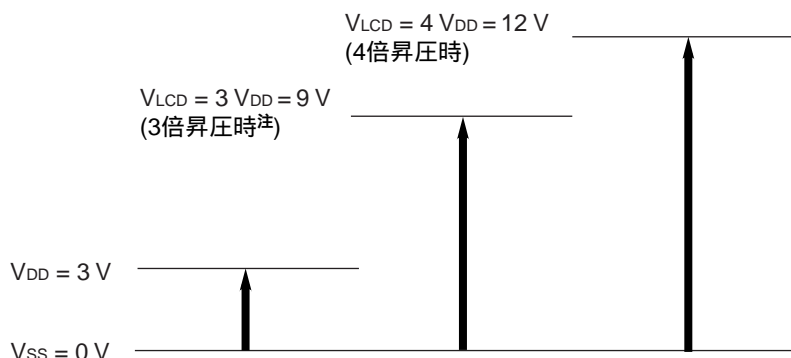
4.1 昇圧回路

内部電源を用いる場合、C<sub>1</sub><sup>+</sup>~C<sub>1</sub><sup>-</sup>、C<sub>2</sub><sup>+</sup>~C<sub>2</sub><sup>-</sup>、C<sub>3</sub><sup>+</sup>~C<sub>3</sub><sup>-</sup>間に昇圧用コンデンサを、V<sub>LCD</sub>~V<sub>SS</sub>間にレベル安定用のコンデンサを接続し、V<sub>EXT</sub>をLにセットすることにより、V<sub>DD</sub>~V<sub>SS</sub>間の電位を3~4倍に昇圧します。

昇圧回路は内部発振回路の信号を使用していますので、発振回路が動作していることが必要です。昇圧の電位関係を下記に示します。

C<sub>1</sub><sup>+</sup>、C<sub>1</sub><sup>-</sup>、C<sub>2</sub><sup>+</sup>、C<sub>2</sub><sup>-</sup>、C<sub>3</sub><sup>+</sup>、C<sub>3</sub><sup>-</sup>、V<sub>DD</sub>は昇圧回路用の端子となっておりますので、配線インピーダンスは下げてください。

図 4 - 1 3倍、4倍の昇圧回路



注 3倍昇圧時には、C<sub>2</sub><sup>-</sup>、C<sub>3</sub><sup>+</sup>間とC<sub>1</sub><sup>+</sup>、C<sub>1</sub><sup>-</sup>間に昇圧用コンデンサを接続してください。

4.2 液晶駆動電圧調整

4.2.1 内部電源選択・D/Aコンバータ未使用のとき（V<sub>EXT</sub> = L、DA<sub>CHA</sub> = Lの場合）

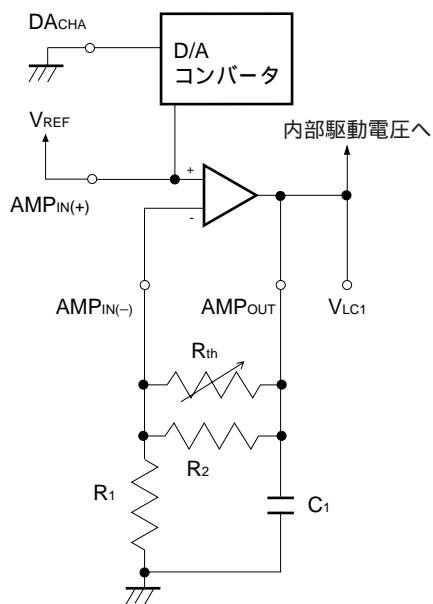
内部電源使用時、昇圧された電圧は、μ PD16681に内蔵されているLCD駆動電圧調整用オペアンプの電源として使用されます。外付け抵抗R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>を接続し、AMP<sub>IN(+)</sub>に基準電圧V<sub>REF</sub>を入力することで、同相増幅回路が構成されて、液晶駆動電圧V<sub>LCD</sub>の電位を調整できます。また、液晶の温度特性に合わせて液晶駆動電圧を調整するためにサーミスタを使用する場合は、R<sub>2</sub>と並列に接続するのをお勧めします。

液晶駆動電圧V<sub>LCD</sub>は、次の式で求めることができます。

$$V_{LCD} = AMP_{OUT} = \left( 1 + \frac{R_2'}{R_1} \right) V_{REF}$$

$$R_2' = \frac{R_2 \cdot R_{th}}{R_1 + R_{th}}$$

図 4 - 2 内部電源選択・D/A コンバータ未使用のとき



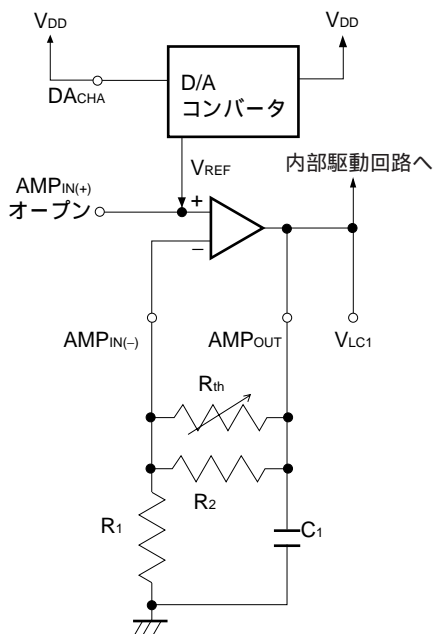
4.2.2 内部電源選択・D/A コンバータ使用のとき (V<sub>EXT</sub> = L, DA<sub>CHA</sub> = H の場合)

D/A コンバータを用いることにより, コマンドで液晶駆動電圧用オペアンプの+入力に入力されるレファレンス電圧 V<sub>REF</sub> を制御できます。

D/A コンバータ機能は, D/A コンバータ・セット・レジスタに 6 ビットのデータをセットします。これにより, レファレンス電圧 V<sub>REF</sub> は, V<sub>DD</sub> ~ 1/2 V<sub>DD</sub> の間で 64 状態のうち 1 つをとることができます。

V<sub>LC1</sub> の計算式は, 4.2.1 内部電源選択・D/A コンバータ未使用のときの計算式と同じです。

図 4 - 3 内部電源選択・D/A コンバータ使用のとき



#### 4.2.3 外部電源使用のとき ( $V_{EXT} = H$ の場合)

液晶駆動電圧として外部電源を使用される場合、 $\mu$ PD16681 に内蔵されている液晶駆動電圧用オペアンプはオフ状態になります。したがって、外部電源使用時は液晶駆動用オペアンプと D/A コンバータ機能は使用できません。 $V_{LCD}$ 、 $V_{LC1}$  端子に直接入力する液晶駆動電圧により調整してください。

**注意 1.**  $V_{LCD}$ 、 $V_{LC1}$  端子に入力する電圧は、 $V_{LCD}$   $V_{LC1}$  の関係を保ってください。

**2.**  $DA_{CHA}$ 、 $AMP_{IN(+)}$ 、 $AMP_{IN(-)}$  端子は CMOS 入力となっておりますので、ハイカロウに固定してください。

**3.**  $AMP_{OUT}$  端子は、オープンとしてください。

### 4.3 基準電圧

#### 4.3.1 内部電源使用のとき ( $V_{EXT} = L$ の場合)

内部電源使用時、液晶駆動に必要な  $V_{LC1}$ 、 $V_{LC2}$ 、 $V_{LC3}$ 、 $V_{LC4}$ 、 $V_{LC5}$ 、 $V_{SS}$  の 6 レベルの電位は、 $\mu$  PD16681 内の分割抵抗を使用して作れます。

#### 4.3.2 外部電源使用のとき ( $V_{EXT} = H$ の場合)

外部電源の使用が選択されると、 $\mu$ PD16681 内の液晶駆動レベル電源用オペアンプは、オフ状態となりますので、 $V_{LC1}$ 、 $V_{LC2}$ 、 $V_{LC3}$ 、 $V_{LC4}$ 、 $V_{LC5}$  に直接基準電位を入力する必要があります。

通常、これらのレベルは抵抗分割で発生します。これらの抵抗値が大きいと LCD の表示品位が低下するので、ご使用される LCD パネルにあった抵抗値を選択してください。

また、各レベル端子とグランドにコンデンサを接続すると表示品位を上げる効果があります。このコンデンサも、LCD パネル、分割抵抗値にあった容量値を選択してください。

### 4.4 レベル電源用オペアンプ制御

$AMP_{CHA}$  端子の入力により、液晶駆動レベル電源用のオペアンプを制御します。

- ・ハイ・パワー・モード ( $AMP_{CHA} = L$  の場合)

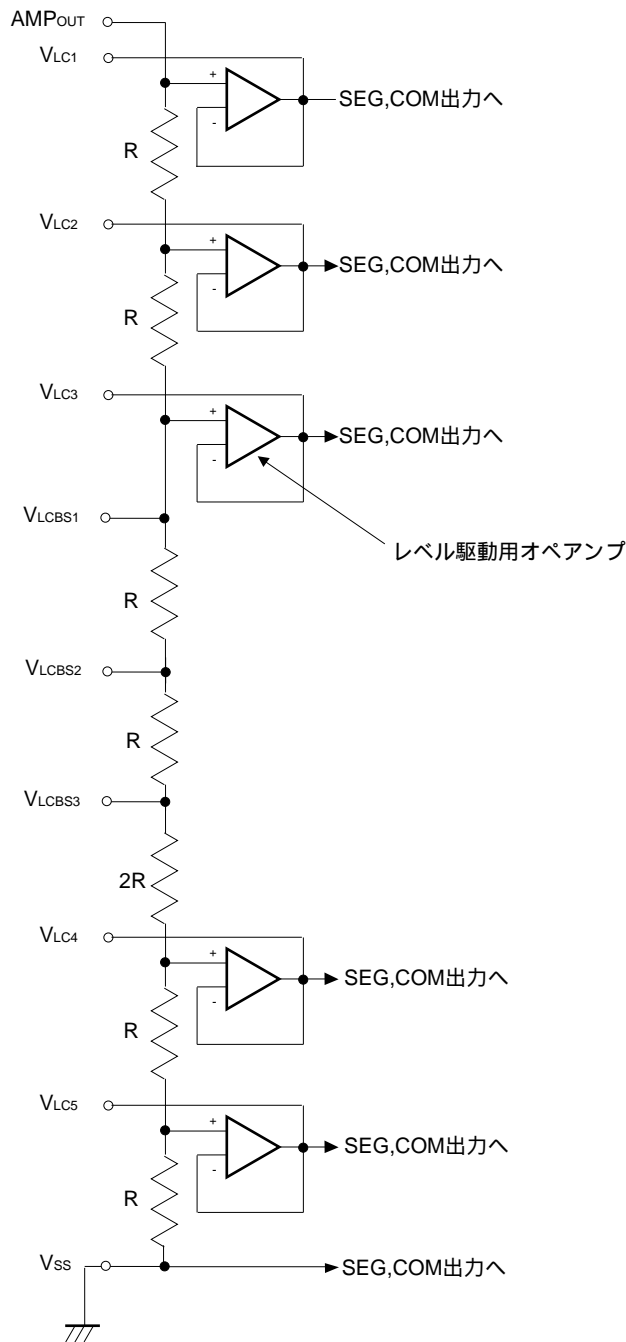
液晶駆動レベル電源用オペアンプを、液晶駆動用に電流供給能力を最大にします。

- ・ノーマル・モード ( $AMP_{CHA} = H$  の場合)

液晶駆動レベル電源用オペアンプの電流供給能力を外付けのレベル安定用コンデンサ充電用に落として使用します。

**注意** 両モードとも、 $V_{LC1} \sim V_{LC5}$  の各端子にレベル安定用コンデンサ (0.1 ~ 1.0  $\mu$ F 程度) を接続して使用してください。コンデンサを接続しないで使用した場合、表示品位が悪くなる場合があります。

図 4 - 4 基準電圧回路



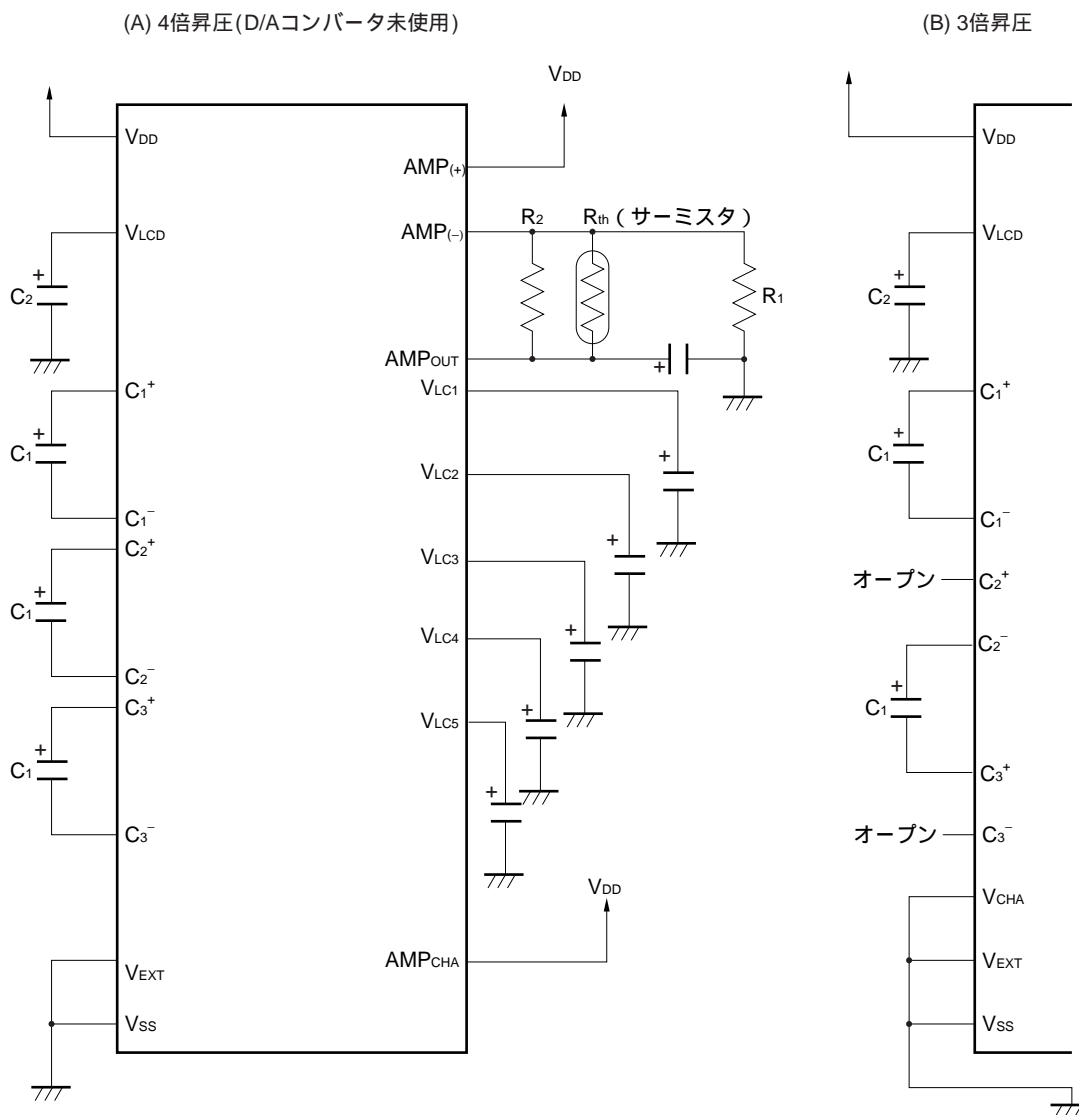
4.5 バイアス値設定

μ PD16681 は内部バイアス選択時、V<sub>LCBS1</sub>、V<sub>LCBS2</sub>、V<sub>LCBS3</sub> 端子間をμPD16681 外部で接続することにより、バイアス値を 1/6 バイアス、1/7 バイアス、1/8 バイアスから設定できます。

バイアス値	接続端子
1/8 バイアス	V <sub>LCBS1</sub> 、V <sub>LCBS2</sub> 、V <sub>LCBS3</sub> 全端子オープン
1/7 バイアス	V <sub>LCBS1</sub> - V <sub>LCBS2</sub> 、または V <sub>LCBS2</sub> - V <sub>LCBS3</sub>
1/6 バイアス	V <sub>LCBS1</sub> - V <sub>LCBS3</sub> 、V <sub>LCBS2</sub> 端子オープン

4.6 電源回路使用例

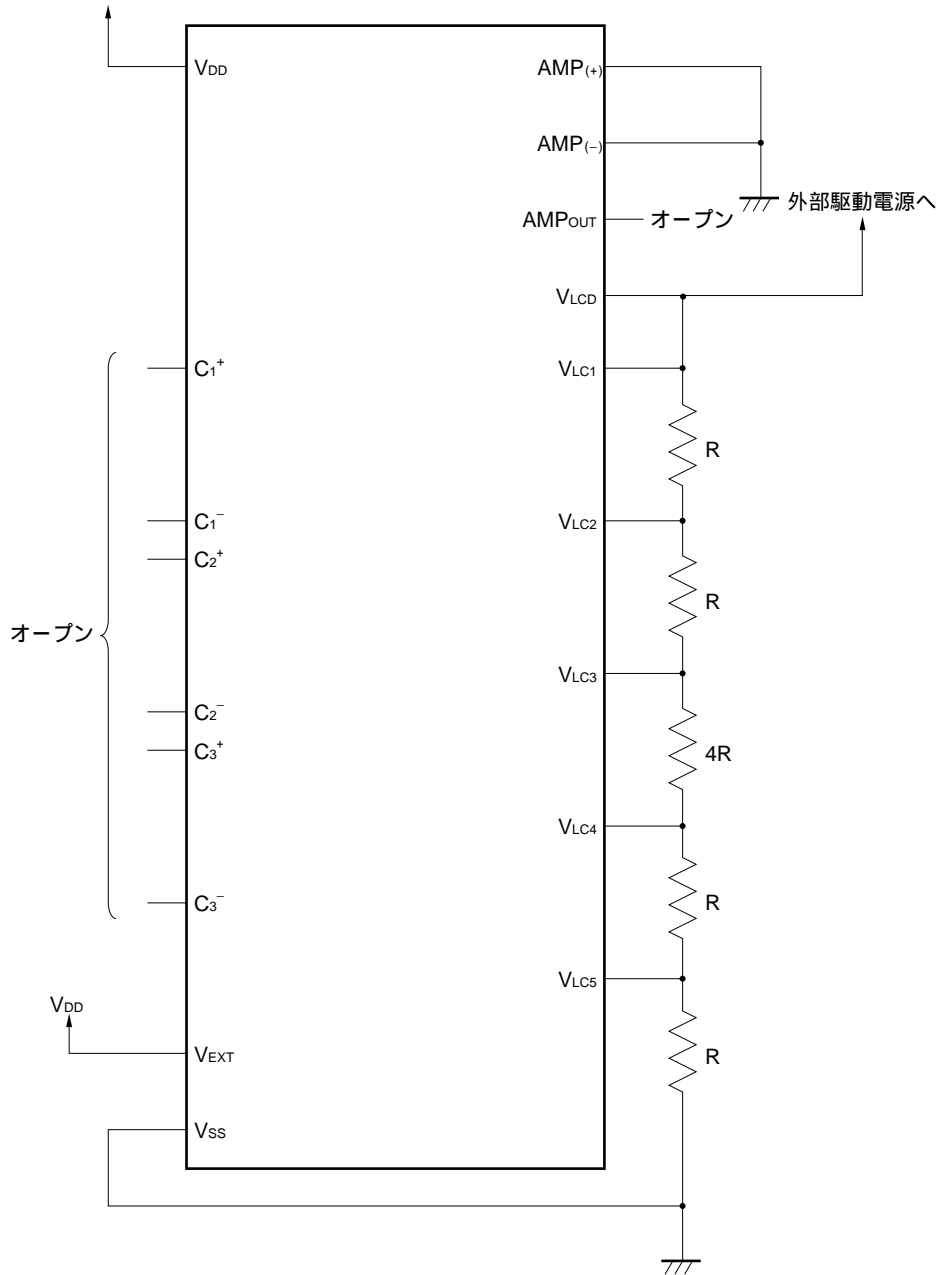
図 4 - 5 内部電源回路使用 , ノーマル・モード使用例



- 備考 1.  $C_1 = 1.0 \mu F$  ,  $C_2 = 1.0 \mu F$
2.  $C_2^+$  ,  $C_3^-$  端子はオープンとしてください (3倍昇圧時)。
  3. D/A コンバータ使用時は AMP(+)<sub>として</sub> ください。

図 4 - 6 外部電源回路使用例

1/8 バイアス使用



備考 入力空き端子は、すべてハイカロウに固定してください。

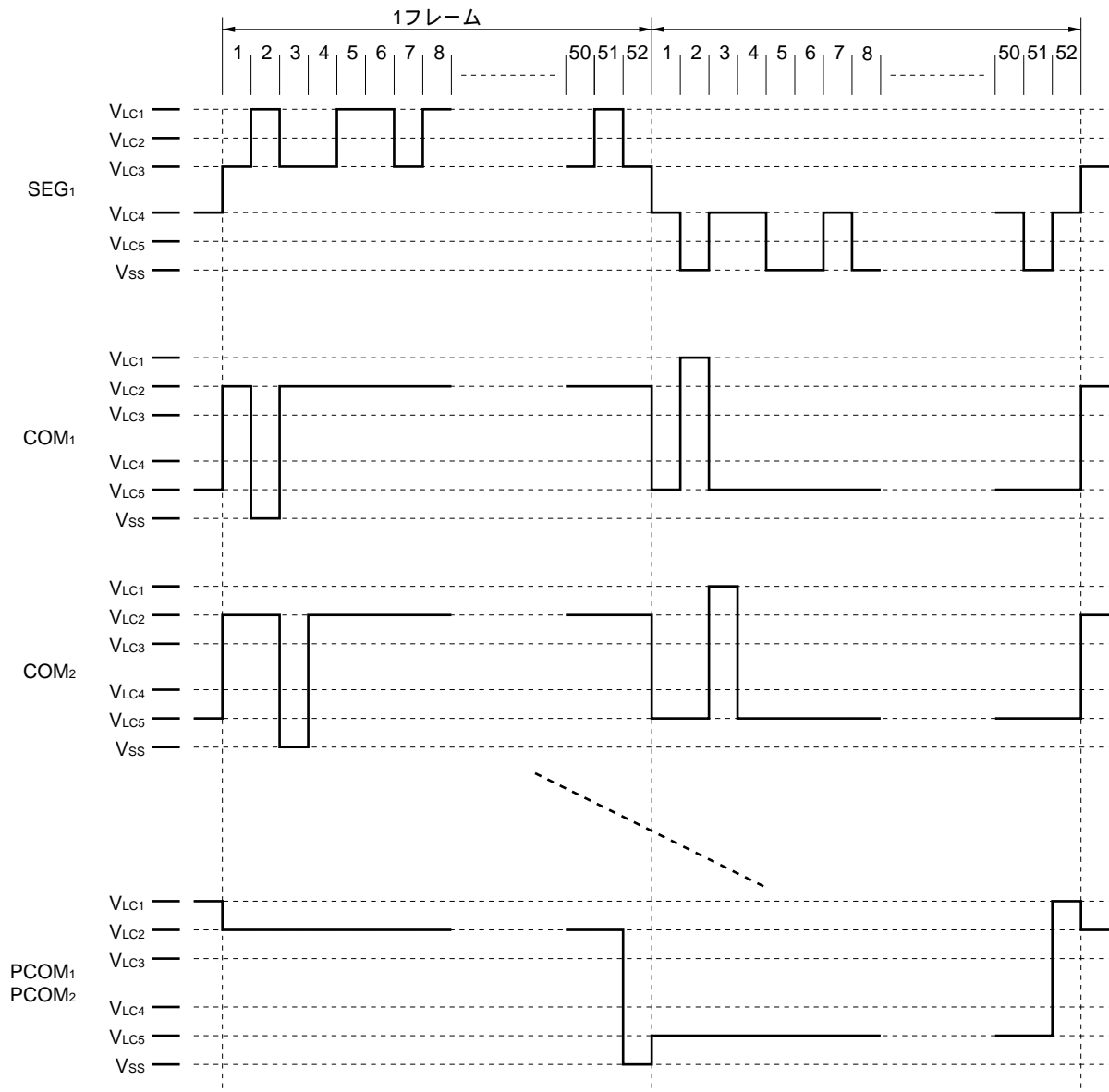
5. LCD 表示駆動

μ PD16681 は、1/52 デューティ駆動か 1/39 デューティ駆動を選択できます。  
 両駆動とも、2 フレーム交流駆動方式の駆動波形を出力します。

5.1 1/52 デューティ駆動

μPD16681 は 1/52 デューティ選択時、ドット部コモン出力 (COM<sub>1</sub> ~ COM<sub>51</sub>)、ピクト部コモン出力 (PCOM<sub>1</sub>, PCOM<sub>2</sub> は同一信号出力)から 1 フレームに各 1 回選択信号を出力します。

図 5 - 1 1/52 デューティ駆動

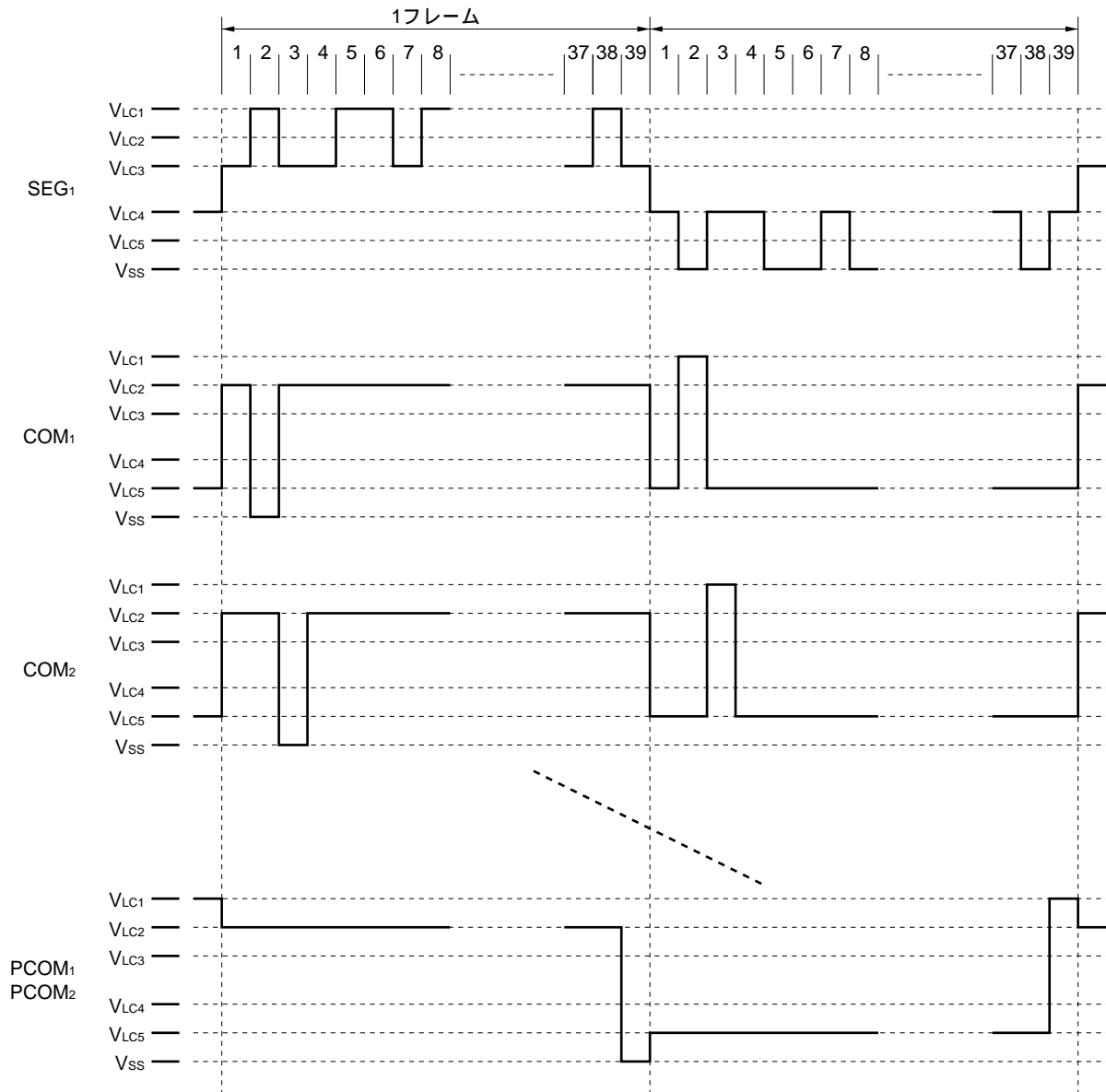




5.2 1/39 デューティ駆動

μ PD16681 は、1/39 デューティ選択時、ドット部コモン出力 (COM<sub>1</sub> ~ COM<sub>19</sub>, COM<sub>27</sub> ~ COM<sub>45</sub>) ピクト部コモン出力 (PCOM<sub>1</sub>, PCOM<sub>2</sub> は同一信号出力) から 1 フレームに各 1 回選択信号を出力します。

図 5 - 2 1/39 デューティ駆動



## 6. ブロック説明

### 6.1 表示データ RAM (DDRAM)

DDRAM は、16 ビットの文字コード + 文字属性コードで構成される表示データを記憶する RAM で、容量は 16 × 72 ビットあり、72 文字記憶できます。

なお、DDRAM のアドレスと LCD の表示位置は次のように対応します。

DDRAM と LCD 表示の関係は、7.1 LCD 表示と DDRAM を参照してください。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 行目	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	08H	09H	0AH	0BH	0CH	0DH	0EH	0FH	10H	11H
2 行目	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	1AH	1BH	1CH	1DH	1EH	1FH	20H	21H	22H	23H
3 行目	24H	25H	26H	27H	28H	29H	2AH	2BH	2CH	2DH	2EH	2FH	30H	31H	32H	33H	34H	35H
4 行目	36H	37H	38H	39H	3AH	3BH	3CH	3DH	3EH	3FH	40H	41H	42H	43H	44H	45H	46H	47H

### 6.2 全角フォント用キャラクタ・ジェネレータ ROM (FCGROM)

FCGROM は、12 ビットの文字コードから 11 × 12 ドットの全角文字パターンを JIS 第 1 水準 + 第 2 水準の漢字 6,355 種、非漢字 453 種、そしてその他マーク記号 256 種を含む合計 7,064 種を発生します。DDRAM に設定する文字コードと全角フォント・パターンの対応を 7.2.2 全角文字コードと漢字フォントの関係に示します。

また、JIS コードと DDRAM に設定する文字コードの対応は、7.2 文字コードを参照してください。

### 6.3 半角フォント用キャラクタ・ジェネレータ ROM (HCGROM)

HCGROM は、12 ビットの文字コードから 5 × 12 ドットの半角文字パターンを 192 種発生します。DDRAM に設定する文字コードと半角フォント・パターンの対応を 7.2 文字コードに示します。

6.4 キャラクタ・ジェネレータ RAM (CGRAM)

CGRAM は、ユーザが全角文字パターンを自由に設定できる RAM で、12×13 ドットの文字パターンを 8 種定義できます。なお、CGRAM に記憶された文字パターンを表示するときは、全角の文字コードで、“000H”～“007H”の範囲で指定します。

CGRAM にアクセスするための CGRAM アドレスと全角文字コードの関係を示します。

図 6 - 1 CGRAM アドレスと全角文字コードの関係

文字コード												CGRAM データ																											
												CGRAM アドレス								A0 ="0"						A0 ="1"													
C12	to										C3	C2	C1	C0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
0 0	0 0 0 0 0 0										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	A	0	0	0	0	0	0	A	A	0	0	0	0	0	0	0
																						A	A	0	1	1	1	1	1	A	A	1	1	1	1	0	0		
																						A	A	0	1	0	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0		
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	1	1	1	A	A	1	1	1	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	1	1	1	A	A	1	1	1	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	0	0	A	A	0	0	0	1	0	0			
																						A	A	0	1	0	1	1	A	A	1	1	0	1	0	0			
																						A	A	1	0	0	0	0	A	A	0	0	0	0	1	0			
																						A	A	0	0	0	0	0	A	A	0	0	0	0	0	0			
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										
																						A	A					A	A										

- 備考 1. 全角文字コードの上位 9 ビット (C11~C3) がすべて “0” のとき, CGRAM が選択されます。このときの文字コードの下位 3 ビット (C2~C0) と CGRAM アドレス 7~5 (A7~A5) が対応します (3 ビット: 8 種)。
2. CGRAM のデータが “1” のとき表示選択になり, “0” のときは非選択になります。
  3. CGRAM アドレス 0 (A0) が, 全角文字パターンの左右に対応します。
  4. CGRAM の上位 2 ビットで下位 6 ビットのパターンの表示属性制御を行います。このとき, 全角時に DDRAM に指定する表示属性指定は無効になります。上位 2 ビットが “00” のとき, CGRAM パターン通りに表示します。
  5. CGRAM アドレス 4~1 (A4~A1) が文字パターンの行位置に対応します。(4 ビット:13 ライン) 12 ライン目はカーソルとの論理和をとり表示します。

### 6.5 ピクトグラフ表示 RAM (PDRAM)

PDRAM は, PCOM<sub>1</sub>, PCOM<sub>2</sub> に割り当てられているピクトグラフ表示のデータを記憶する RAM です。データは, ‘1’ で点灯, ‘0’ で消灯となります。

なお, アドレス・カウンタはデータの書き込み後, 自動的にインクリメント(+1)され, 0FH の次は 00H になります。各セグメント出力と PDRAM のアドレスの対応は, 次のとおりです。

PCOM<sub>1</sub>, PCOM<sub>2</sub>

アドレス	セグメント出力番号							
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
00H	X	X	6	5	4	3	2	1
01H	X	X	12	11	10	9	8	7
02H	X	X	18	17	16	15	14	13
03H	X	X	24	23	22	21	20	19
04H	X	X	30	29	28	27	26	25
05H	X	X	36	35	34	33	32	31
06H	X	X	42	41	40	39	38	37
07H	X	X	48	47	46	45	44	43
08H	X	X	54	53	52	51	50	49
09H	X	X	60	59	58	57	56	55
0AH	X	X	66	65	64	63	62	61
0BH	X	X	72	71	70	69	68	67
0CH	X	X	78	77	76	75	74	73
0DH	X	X	84	83	82	81	80	79
0EH	X	X	90	89	88	87	86	85
0FH	X	X	96	95	94	93	92	91

備考 X : Don't care

**6.6 ピクトグラフ・プリンク・データ RAM (PBRAM)**

PBRAM は、PCOM<sub>1</sub>,PCOM<sub>2</sub>に割り当てられているピクトグラフのプリンク・データを記憶する RAM です。プリンクさせたいピクトグラフのアドレスにデータ ' 1 ' を書き込みます。

なお、アドレス・カウンタは、データの書き込み後、自動的にインクリメント(+1)され、0FH の次は 00H になります。各セグメント出力と PBRAM のアドレスの対応は、次のとおりです。

PCOM<sub>1</sub> , PCOM<sub>2</sub>

アドレス	セグメント出力番号							
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
00H	X	X	6	5	4	3	2	1
01H	X	X	12	11	10	9	8	7
02H	X	X	18	17	16	15	14	13
03H	X	X	24	23	22	21	20	19
04H	X	X	30	29	28	27	26	25
05H	X	X	36	35	34	33	32	31
06H	X	X	42	41	40	39	38	37
07H	X	X	48	47	46	45	44	43
08H	X	X	54	53	52	51	50	49
09H	X	X	60	59	58	57	56	55
0AH	X	X	66	65	64	63	62	61
0BH	X	X	72	71	70	69	68	67
0CH	X	X	78	77	76	75	74	73
0DH	X	X	84	83	82	81	80	79
0EH	X	X	90	89	88	87	86	85
0FH	X	X	96	95	94	93	92	91

備考 X : Don't care

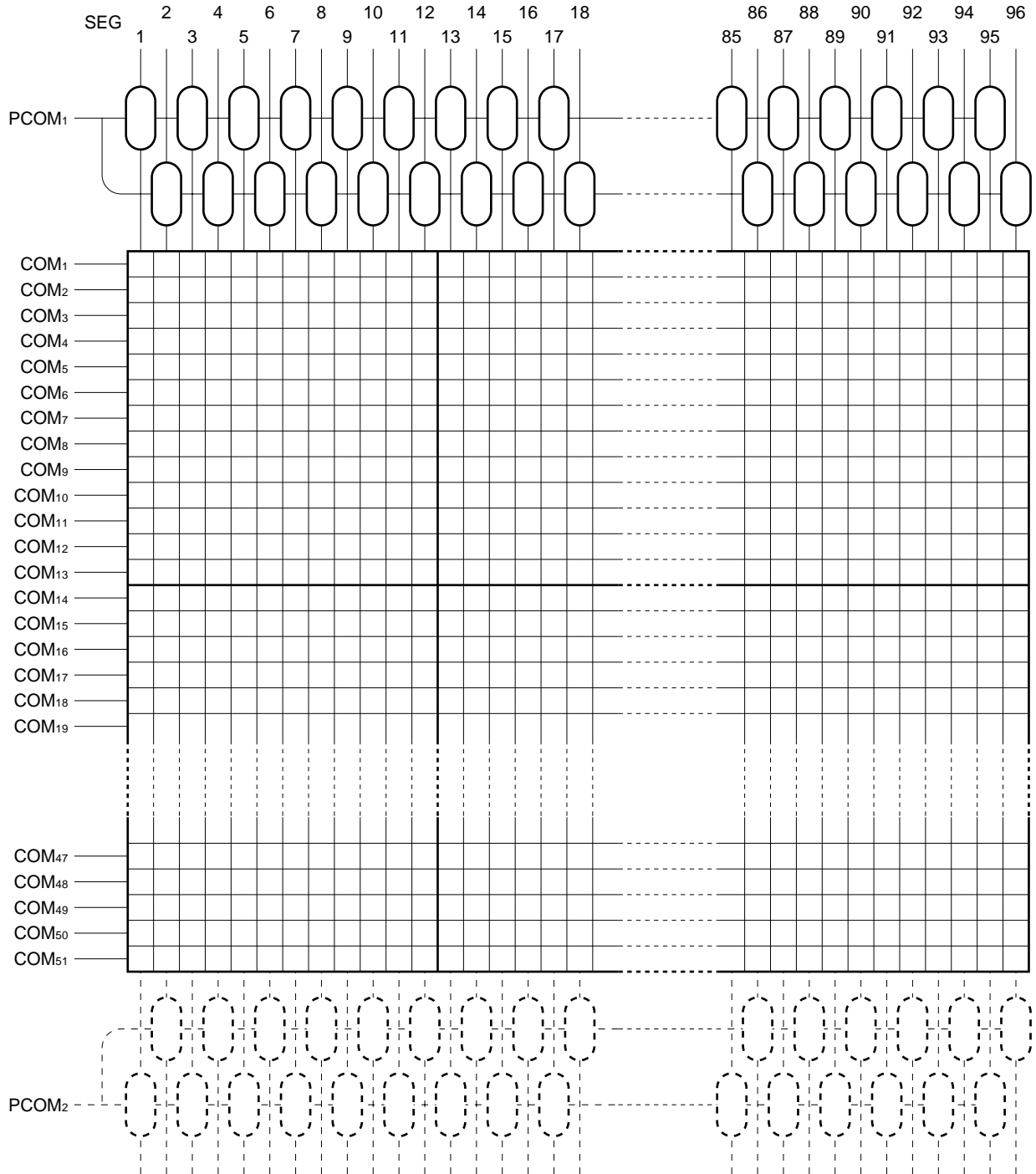
**6.7 アドレスと各 ROM , RAM の関係**

μ PD16681 は、HCGROM , CGRAM , 定義 ROM に FCGROM のアドレスを次のように割り当てています。

種 類	文字数	アドレス範囲
JIS 漢字	6355	漢字 ROM 用 IC と同様です。
JIS 非漢字	453	漢字 ROM 用 IC と同様です。
半 角	192	漢字 ROM 用 IC 内アドレス 0080H ~ 039FH まで使用できます。
ユーザー定義	256	漢字 ROM 用 IC 内アドレス 1000H ~ 101FH まで使用できます。
CGRAM	8	漢字 ROM 用 IC 内アドレス 0000H ~ 0007H まで使用できます。

7. LCD 表示

μPD16681 の LCD 表示は、8 文字（全角、すべて半角表示時は 16 文字）× 4 行表示と 96 個のピクトグラフ表示ができます。



備考 PCOM<sub>1</sub>、PCOM<sub>2</sub>からは、同一の選択信号が出力します。

7.1 LCD 表示と DDRAM アドレス

μ PD16681 の文字コードは、全角フォント、半角フォントともに 16 ビット（文字コード+文字属性コード）で構成します。DDRAM のアドレスにデータを記憶することで、LCD に全角、半角文字を混在表示できます。

全角と半角の混在表示をする場合、DDRAM の文字エリアと実際の LCD 表示の関係を次に示します。

図 7 - 1 DDRAM の文字エリアと実際の LCD 表示の関係

**LCD 表示**

日	本	電	気	株	式	会	社										
神	奈	川	県	川	崎	市	幸										
区	塚	越	三	丁	目	4	8	4	“ ”注								
T	E	L	:	0	4	4	-	5	4	8	-	8	8	8	8	2	

注 半角スペース

**DDRAM**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 行目	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	08H	09H	0AH	0BH	0CH	0DH	0EH	0FH	10H	11H
2 行目	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	1AH	1BH	1CH	1DH	1EH	1FH	20H	21H	22H	23H
3 行目	24H	25H	26H	27H	28H	29H	2AH	2BH	2CH	2DH	2EH	2FH	30H	31H	32H	33H	34H	35H
4 行目	36H	37H	38H	39H	3AH	3BH	3CH	3DH	3EH	3FH	40H	41H	42H	43H	44H	45H	46H	47H

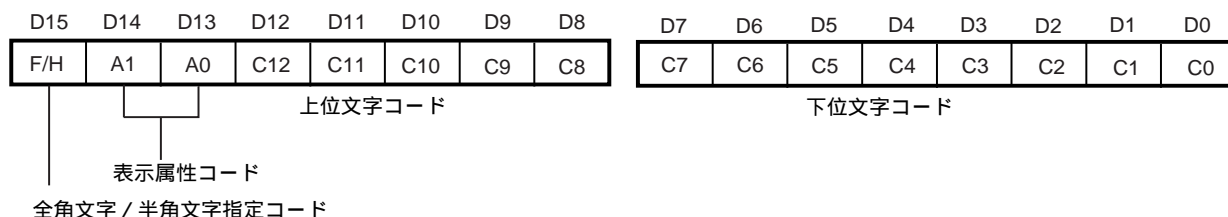
- 備考 1.  は、表示しているアドレスを示します。
2. 表示していないアドレスの文字は、文字スクロール時のデータとして使用します。

7.2 文字コード

μ PD16681 は、全角文字（11×12 ドット）と、半角文字（5×12 ドット）を混在表示できます。DDRAM に記憶された文字データは、LCD 画面左端からつめて表示します。文字間隔は文字フォント左に 1 ドット追加して表示します。

全角文字、半角文字ともに、16 ビット・コード長として扱われて、DDRAM に記憶します。16 ビットのコード・フォーマットは、下位 13 ビットを文字コードとして利用します。また、残り 3 ビットのうち最上位ビットから 3 ビットで、全角 / 半角、表示属性を指定します。最上位ビットが、全角 / 半角文字コードの選択ビットとなっており、'0' で全角文字、'1' で半角文字を指定します。次の 2 ビットが文字属性コードに割り当てられており、文字単位でのプリンクなどの指定ができます（7.3 表示属性を参照してください）。

7.2.1 コード・フォーマット



7.2.2 全角文字コード設定例

16 ビットで構成する JIS コードと μ PD16681 の 13 ビットの文字コードとの対応を示します。JIS コードと文字コードの関係は、JIS コード第 1 バイトの上位 3 ビット（b17, b16, b15）の値により異なります。

JIS コードに次に示す変換を行って、文字コードを作ってください。

(1) JIS第1水準漢字と非漢字

表 7 - 1 (b17, b16, b15) = (0, 1, 0) の場合

JIS C 6226	第 1 バイト							第 2 バイト						
	b17	b16	b15	b14	b13	b12	b11	b27	b26	b25	b24	b23	b22	b21
文字コード					C9	C8	C7	C11	C10	C4	C3	C2	C1	C0

備考 C12 = C6 = C5 = 0

表 7 - 2 (b17, b16, b15) = (0, 1, 0) または (1, 0, 0) の場合

JIS C 6226	第 1 バイト							第 2 バイト						
	b17	b16	b15	b14	b13	b12	b11	b27	b26	b25	b24	b23	b22	b21
文字コード	C11			C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0

備考 C12 = 0



(2) JIS第2水準漢字と非漢字

表 7 - 3 ( b17, b16, b15 ) = ( 1, 1, 1 ) の場合

JIS C 6226	第 1 バイト							第 2 バイト						
	b17	b16	b15	b14	b13	b12	b11	b27	b26	b25	b24	b23	b22	b21
文字コード					C9	C8	C7	C11	C10	C4	C3	C2	C1	C0

備考 C12 = 1, C6 = C5 = 0

表 7 - 4 ( b17, b16, b15 ) = ( 1, 0, 1 ) または ( 1, 1, 0 ) の場合

JIS C 6226	第 1 バイト							第 2 バイト						
	b17	b16	b15	b14	b13	b12	b11	b27	b26	b25	b24	b23	b22	b21
文字コード		C11		C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0

備考 C12 = 1

(3) CGRAM

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	u2	u1	u0

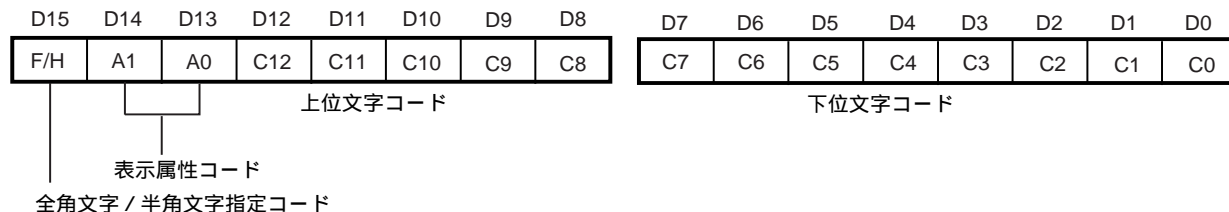
備考 ユーザ・フォント用 CGRAM アドレス : u2 ~ u0

7.3 表示属性

μ PD16681 は、全角文字・半角文字を指定した 16 ビット長データのうち、12 ビットを文字コードに、2 ビットを表示属性コードに割り当てています。各文字単元にノーマル表示、ブリンク表示を指定できます。

ブリンク表示のブリンク周期は 64 フレームとなっており、32 フレームごとに表示を切り替えてブリンク表示を行います。

7.3.1 文字コード・フォーマット

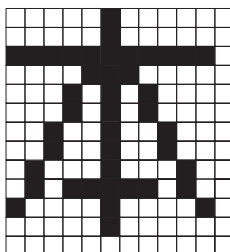


7.3.2 表示属性指定

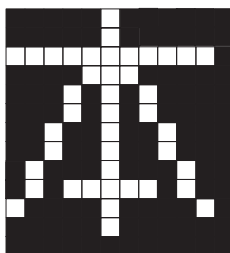
A1	A0	表示状態
0	0	ノーマル表示
0	1	白黒反転
1	0	文字ブリンク
1	1	白黒反転ブリンク

7.3.3 表示例

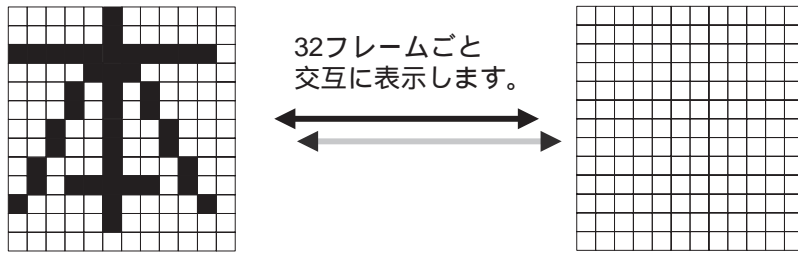
(1) ノーマル表示



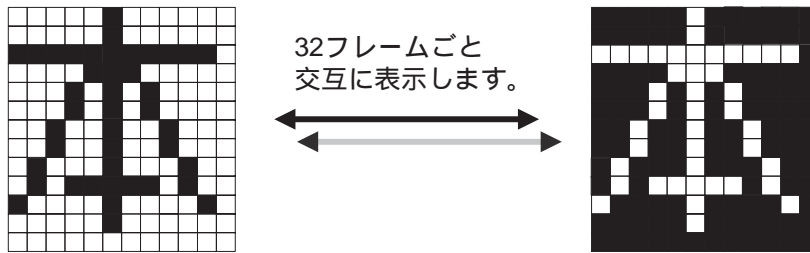
(2) 白黒反転



(3) ブリンク表示

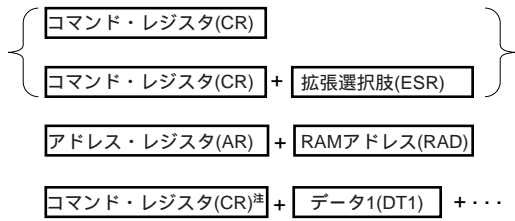


(4) 白黒反転ブリンク表示



## 8. コマンド

### 8.1 基本形



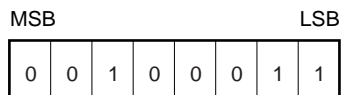
注 STB 信号を立ち下げた直後は必ずコマンド (1~2 バイト) となり、その後送信したものがデータとして認識されます。

表 8-1 コマンド一覧

コマンド	レジスタ内容							
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
リセット	0	0	1	0	0	0	1	1
表示オン, オフ	0	0	0	0	1	b2	b1	b0
スタンバイ	0	0	0	1	0	b2	b1	b0
デューティ設定	0	0	0	1	1	0	b1	b0
カーソル制御	0	0	0	1	1	1	b1	b0
D/A コンバータ・セット	0	0	1	0	1	0	0	0
スクロール制御	0	0	1	1	b3	b2	b1	b0
ブリンク設定	0	1	0	0	0	0	b1	b0
アドレス・レジスタ	0	1	0	0	1	0	b1	b0
データ R/W モード	1	0	1	1	0	b2	b1	b0
テスト・モード	1	0	1	0	b3	b2	b1	b0

#### 8.1.1 リセット

μ PD16681 のすべてのコマンドを初期状態にします。



### 8.1.2 表示オン, オフ

表示のオン, オフを制御します。



選択肢

000 : LCD オフ (SEG<sub>n</sub>, COM<sub>n</sub>, PCOM<sub>n</sub> = V<sub>EE</sub>)

001 : LCD オフ (SEG<sub>n</sub>, COM<sub>n</sub>, PCOM<sub>n</sub> = 非選択波形)

111 : LCD オン

### 8.1.3 スタンバイ

DC/DC コンバータを停止して, 電源電流を低減します。表示は, オフ状態 (SEG<sub>n</sub>, COM<sub>n</sub> = V<sub>SS</sub>) となります。



選択肢

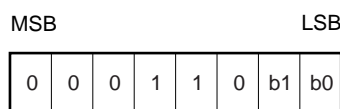
000 : 通常動作

001 : スタンバイ (DC/DCコンバータ停止, 全表示オフ<sup>注</sup>, OSC停止)

注 SEG<sub>n</sub>, COM<sub>n</sub>, PCOM<sub>n</sub> = V<sub>EE</sub>

### 8.1.4 デューティ設定

デューティ設定を行います。



選択肢

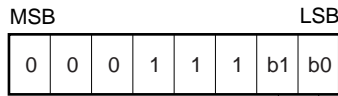
00 : 1/52デューティ

01 : 1/39デューティ<sup>注</sup>

注 1/39 デューティ時には, COM<sub>1</sub> ~ COM<sub>19</sub>, COM<sub>27</sub> ~ COM<sub>45</sub> を使用し, COM<sub>20</sub> ~ COM<sub>26</sub>, COM<sub>46</sub> ~ COM<sub>51</sub> はオープンとしてください。

### 8.1.5 カーソル制御

カーソルのオン、オフ制御を行います。



- 選択肢
- 00:カーソル・オフ<sup>注1</sup>
  - 10:カーソル・オン・プリンクなし<sup>注2</sup>
  - 11:カーソル・オン・プリンクあり<sup>注3</sup>

注 1. 00:カーソルをオフにします。

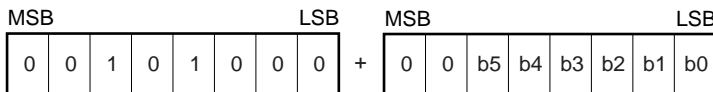
2. 10:カーソル表示をオンにします。指定されている DDRAM アドレスの表示位置にある文字にカーソルを表示します。DDRAM アドレスへのデータ設定は“アドレス・レジスタ”+“データ R/W コマンド”によって行います。なお、RAM のアクセス時に RAM のアドレス・カウンタは自動的にインクリメント (+1)、またはデクリメント (-1) しますが、カーソルもそれを追従します。

3. 11:カーソル表示をオンにして、カーソル・プリンクを行います。プリンクの周期は 64 フレームです。なお、カーソルと RAM アドレスの関係は、カーソル・プリンク時と同じです。

注意 カーソル表示は、表示属性が“ノーマル表示”(A0 = 0, A1 = 0)のみ有効となります。

### 8.1.6 D/A コンバータ・セット

液晶駆動用 D/A コンバータの出力を  $V_{DD} \sim 1/2 V_{DD}$  の間で 64 段階に設定します。



- 拡張選択肢  
D/A出力選択  
00H(MIN.) ~ 3FH(MAX.)

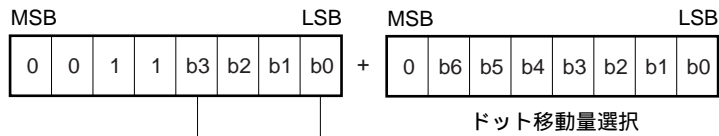
備考 リセット後は 20H に設定されます。

### 8.1.7 スクロール制御

文字表示のスクロール制御を行います。

選択肢の各ビットがそれぞれ表示行に割り当てられており、データを“1”にすることで、その行をスクロールすることができます。また、そのときのドットの左水平方向への移動量は、コマンドと連続して入力する拡張選択レジスタによって選択します。ドット移動量は、LCD 表示状態と DDRAM の内容によって変化します。詳しくは

8.3 スクロールを参照してください。



- 選択肢
- b0 : 4行目スクロール選択
  - b1 : 3行目スクロール選択
  - b2 : 2行目スクロール選択
  - b3 : 1行目スクロール選択

### 8.1.8 ピクトグラフ・ブリンクの設定

ブリンク (PBRAM) ・データで“1”になっているアドレスのピクトグラフの、ブリンク制御を行います。

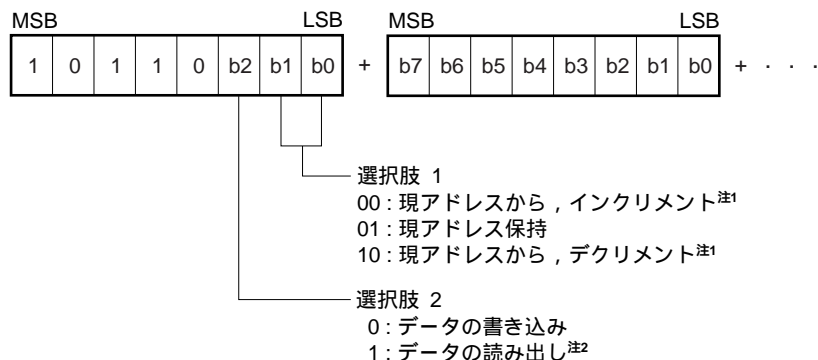


- 選択肢
- 00 : ブリンク停止 (ブリンク周波数 =  $f_{osc}/319488$ )
  - 01 : ブリンク停止 (ブリンク周波数 =  $f_{BRI}/2^{注}$ )
  - 10 : ブリンク開始 (ブリンク周波数 =  $f_{osc}/319488$ )
  - 11 : ブリンク開始 (ブリンク周波数 =  $f_{BRI}/2^{注}$ )

注 OSC<sub>BRI</sub> 端子から入力する外部クロックの周波数です。

8.1.9 データ R/W コマンド

データの読み出し / 書き込み (R/W) を行うコマンドです。

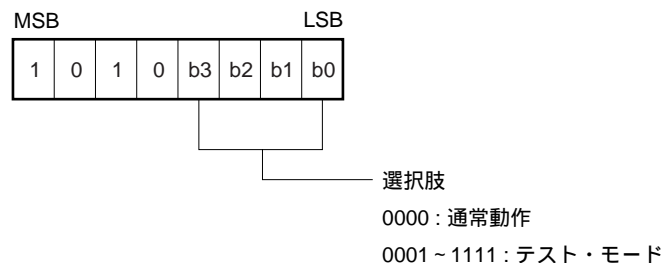


- 注 1. アドレスは, インクリメント・モード時に最終アドレスまで行くと, その次は 00H となります。また, デクリメント・モード時には, 00H まで行くと, その次は最終アドレスに戻ります。
2. データの読み出しモードは, STB の立ち上がりで解除します (コマンド / データの書き込みモードに切り替わります)。

**注意** シリアル・データを転送するとき, データは必ず8ビットまたは, 16ビットごとに書き込んでください。  
 データの転送途中でSTBを立ち上げた場合の動作は保証できません。

8.1.10 テスト・モード

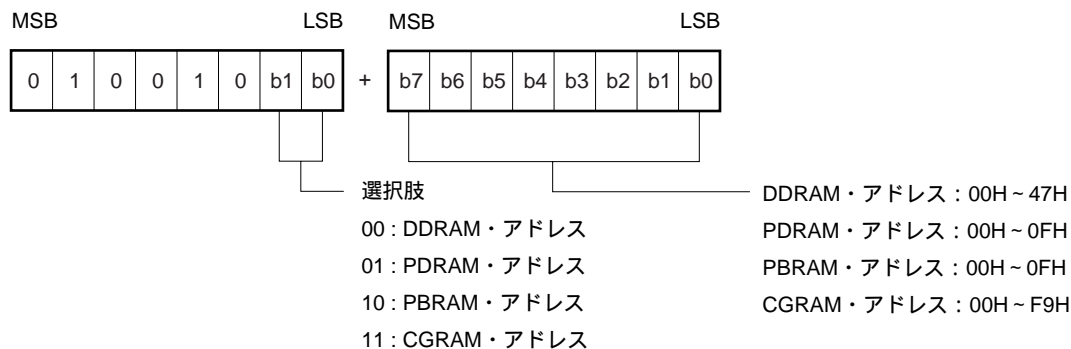
テスト・モード設定をします。なお, テスト・モードは IC の動作確認用であり, 定常的な使用, もしくは連続動作は保証できません。





### 8.2 アドレス・レジスタ

アドレス種類の選択およびアドレスを指定します。



**注意** 規定していないアドレスを設定した場合の動作は保証できません。

### 8.3 リセット

リセット(コマンド・リセット, ハード(端子)・リセット) 時には, 各レジスタの内容は, 次のようになります。

コマンド	レジスタ内容								状態
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
表示オン, オフ	0	0	0	0	1	0	0	0	LCD オフ ( SEGn, COMn, PCOMn = Vss )
スタンバイ	0	0	0	1	0	0	0	0	通常動作
デューティ設定	0	0	0	1	1	0	0	0	1/52 デューティ
カーソル制御	0	0	0	1	1	1	0	0	カーソル・オフ
D/A コンバータ・セット	0	0	1	0	1	0	0	0	20H にセット
スクロール制御	0	0	1	1	0	0	0	0	スクロール指定行なし
ブリンク設定	0	1	0	0	0	0	0	0	ブリンク停止
アドレス・レジスタ	0	1	0	0	1	0	0	0	DDRAM 指定
データ R/W モード	1	0	1	1	0	0	0	0	データ書き込み / インクリメント (+1)
テスト・モード	1	0	1	0	0	0	0	0	通常動作

**8.4 スクロール**

文字スクロールは、スクロール制御コマンド（8ビット）+スクロール・ドット量データ（8ビット）を入力することにより制御します。スクロール制御コマンドでスクロールする行を指定して、続けて入力するスクロール・ドット量データにより、スクロールするドット量を設定します。また、コマンドを入力すると、指定する行の文字は設定するドット量、そして左にシフトします。

スクロールできるドット量は、DDRAM に記憶しているデータの内容によって異なります（**8.4.1 スクロール可能なドット量**、**8.4.2 表示とスクロール量** を参照してください）。したがって、可能スクロール量以上のスクロールを行う場合は、DDRAM の文字データをスクロールする分、シフトする形で書き換えてから再度スクロールする必要があります。

- 注意 1.** 文字スクロールを行う場合は、必ず“スクロール制御コマンド（8ビット）+スクロール量データ（8ビット）”で入力してください。
- 2.** スクロールする行の文字属性（ノーマル/ブリンク/白黒反転/白黒反転ブリンク）が混在している場合は、スクロールを実行すると文字表示に不具合が発生することがあります。  
なお、行の文字属性が単一の場合は問題ありません。

**8.4.1 スクロール可能なドット量**

$$\begin{aligned} \text{スクロール量} = & 12 \text{ ドット} \times \text{DDRAM に記憶された表示されていない全角文字数} \\ & + (6 \text{ ドット} \times \text{DDRAM に記憶された表示されていない半角文字数}) \end{aligned}$$

**8.4.2 表示とスクロール量**

LCD 表示

日		本		電		気		株		式		会		社	
神		奈		川		県		川		崎		市		幸	
T	E	L	:	0	4	4	-	5	4	8	-	8	8	8	2
F	A	X	:	0	4	4	-	5	4	8	-	7	9	1	0

DDRAM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1行目	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	08H	09H	0AH	0BH	0CH	0DH	0EH	0FH	10H	11H
2行目	12H	13H	14H	15H	16H	17H	18H	19H	1AH	1BH	1CH	1DH	1EH	1FH	20H	21H	22H	23H
3行目	24H	25H	26H	27H	28H	29H	2AH	2BH	2CH	2DH	2EH	2FH	30H	31H	32H	33H	34H	35H
4行目	36H	37H	38H	39H	3AH	3BH	3CH	3DH	3EH	3FH	40H	41H	42H	43H	44H	45H	46H	47H

- 備考 1.** ■■■ は、表示しているアドレスを示します。
- 2.** 表示していないアドレスの文字は、文字スクロール時のデータとして使用します。

記憶文字内容

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1行目	日	本	電	気	株	式	会	社	半	導	体	ソ	リ	ユ	-	シ	ヨ	ン
2行目	神	奈	川	県	川	崎	市	幸	区	塚	越	三	丁	目	4	8	4	
3行目	T	E	L	:	0	4	4	-	5	4	8	-	8	8	8	2	P	B
4行目	F	A	X	:	0	4	4	-	5	4	8	-	7	9	1	0	夜	間

備考 1. ■■■ は、表示しているアドレスを示します。

2. 1行目：“半導体ソリューション” 全角 10 文字です。

2行目：“区塚越三丁目” 全角 6 文字，“484 ” 半角 4 文字です。

3行目：“PB” 半角 2 文字です。

4行目：“夜間” 全角 2 文字です。

スクロール可能ドット量は、次のようになります。

1行目：(12 ドット×10 文字) + (6 ドット×0 文字) = 120 ドット

2行目：(12 ドット×6 文字) + (6 ドット×4 文字) = 96 ドット

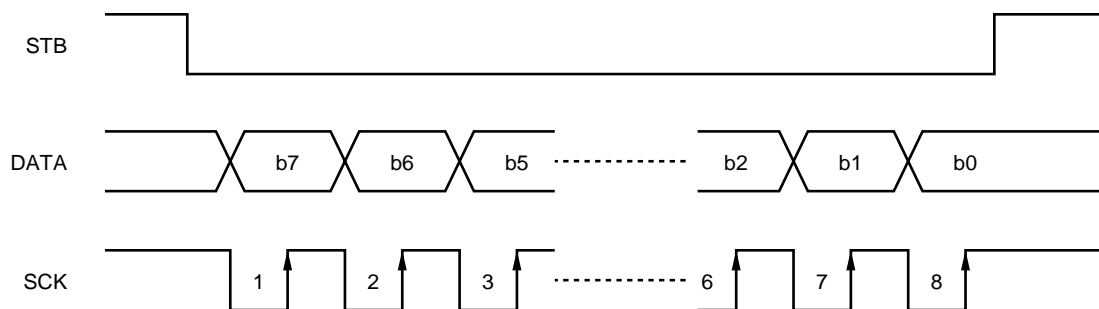
3行目：(12 ドット×0 文字) + (6 ドット×2 文字) = 12 ドット

4行目：(12 ドット×2 文字) + (6 ドット×0 文字) = 24 ドット

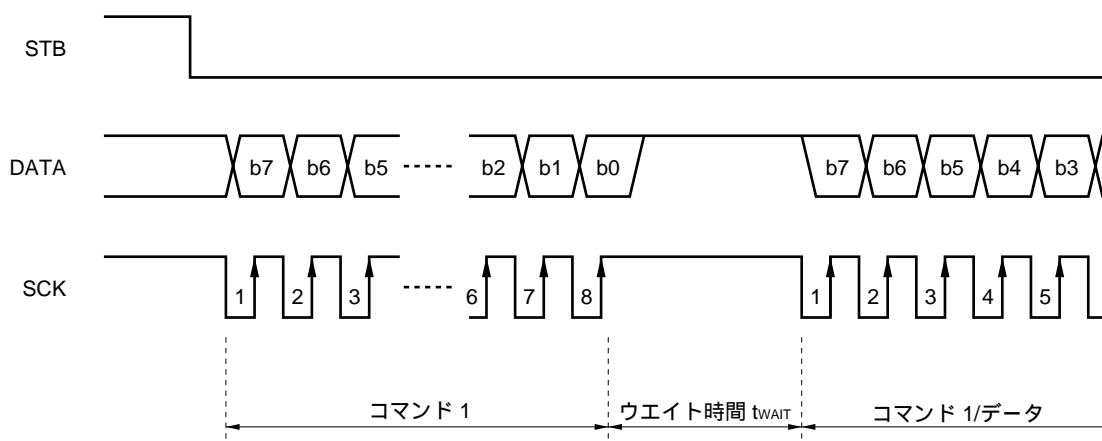
また、“スクロール制御コマンド”で、スクロール可能なドット量以上の“スクロール量データ”を入力する場合、DDRAM アドレスを超える範囲のドットは、すべてオフ・データとして出力します。

8.5 シリアル通信フォーマット

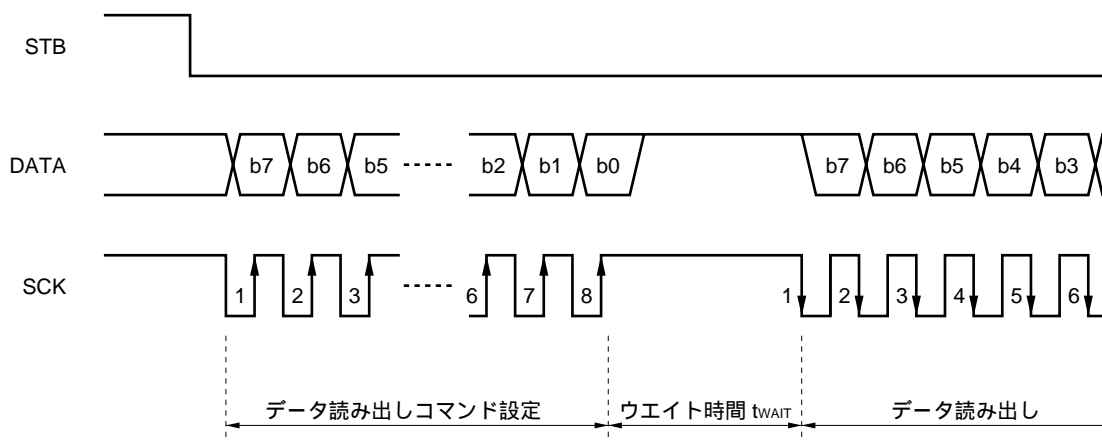
(1) 受信1 (コマンドの書き込み, 1バイト)



(2) 受信2 (コマンド/データの書き込み, 2バイト以上)

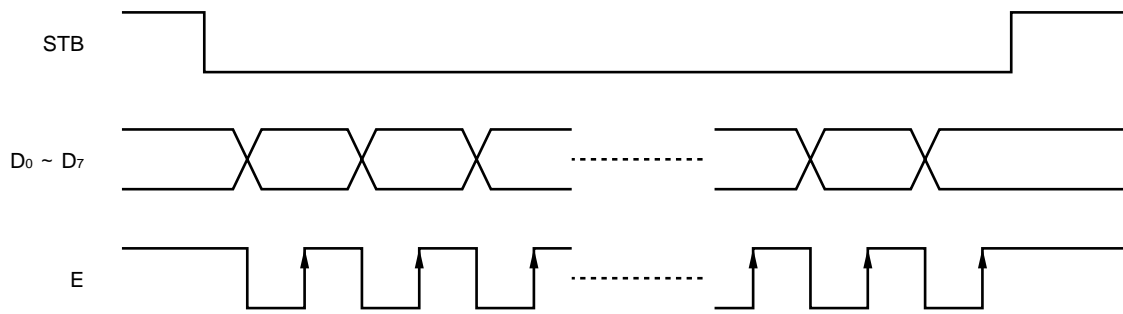


(3) 送信 (コマンド/データの読み出し)



8.6 パラレル通信フォーマット

(1) 8ビット・パラレル・インタフェース



9. コマンド例

表 9 - 1 初期設定 ( 1/39 デューティ ) + データ入力

STB	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	状態	
Hard Reset										
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	0	0	0	1	1	0	0	1	デューティ設定 ( 1/39 デューティ )	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	0	1	0	0	1	0	0	0	アドレス・レジスタ ( DDRAM アドレス選択 )	
	0	0	0	0	0	0	0	0	DDRAM アドレス : 00H	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	1	0	1	1	0	0	0	0	データ書き込み, 現アドレスからインクリメント	
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	1 文字目データ	
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	2 文字目データ	
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
	.									
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	54 文字目データ	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	0	1	0	0	1	0	0	1	アドレス・レジスタ ( PDRAM アドレス選択 )	
	0	0	0	0	0	0	0	0	PDRAM アドレス : 00H	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	1	0	1	1	0	0	0	0	データ書き込み, 現アドレスからインクリメント	
	X	X	D	D	D	D	D	D	PDRAM : 00H データ	
	X	X	D	D	D	D	D	D	PDRAM : 01H データ	
	.									
	X	X	D	D	D	D	D	D	PDRAM : 0FH データ	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	0	1	0	0	1	0	1	0	アドレス・レジスタ ( PBRAM アドレス選択 )	
	0	0	0	0	0	0	0	0	PBRAM アドレス : 00H	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	1	0	1	1	0	0	0	0	データ書き込み, 現アドレスからインクリメント	
	X	X	D	D	D	D	D	D	PBRAM : 00H データ	
	X	X	D	D	D	D	D	D	PBRAM : 01H データ	
	.									
	X	X	D	D	D	D	D	D	PBRAM : 0FH データ	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
L	0	0	0	0	1	1	1	1	表示オン	
H	X	X	X	X	X	X	X	X		
次の処理へ										

備考 X : Don't care

表 9 - 2 CGRAM データ書き込み

STB	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	状態
開始									
H	X	X	X	X	X	X	X	X	
L	0	1	0	0	1	0	1	1	アドレス・レジスタ (CGRAM アドレス選択)
	0	0	0	0	0	0	0	0	CGRAM アドレス : 00H
H	X	X	X	X	X	X	X	X	
L	1	0	1	1	0	0	0	0	データ書き込み, 現アドレスからインクリメント
	A	A	D5	D4	D3	D2	D1	D0	1文字目データ(000H)・パターン 1 行目データ
	A	A	D5	D4	D3	D2	D1	D0	1文字目データ(000H)・パターン 2 行目データ
	A	A	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
	.								
	A	A	D5	D4	D3	D2	D1	D0	X文字目データ(00mH)・パターン n 行目データ
	A	A	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
H	X	X	X	X	X	X	X	X	
次の処理へ									

備考 X : Don't care

10. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25 , VSS = 0 V)

項目	略号	定格	単位
電源電圧 (4倍昇圧時)	VDD	- 0.3 ~ + 3.75	V
電源電圧 (3倍昇圧時)	VDD	- 0.3 ~ + 5.0	V
ドライバ電源電圧	VLCD	- 0.3 ~ + 15.0, VDD VLCD	V
ドライバ基準電源入力電圧	VLc1 ~ VLc5	- 0.3 ~ VLCD + 0.3	V
ロジック系入力電圧	VIN1	- 0.3 ~ VDD + 0.3	V
ロジック系出力電圧	VOU1	- 0.3 ~ VDD + 0.3	V
ロジック系入出力電圧	VIO1	- 0.3 ~ VDD + 0.3	V
ドライバ系入力電圧	VIN2	- 0.3 ~ VLCD + 0.3	V
ドライバ系出力電圧	VOU2	- 0.3 ~ VLCD + 0.3	V
動作周囲温度	TA	- 40 ~ + 85	
保存温度	Tstg	- 55 ~ + 150	

**注意** 各項目のうち1項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。  
つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態  
で、製品をご使用ください。

推奨動作範囲

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧 (4倍昇圧時)	VDD	2.45		3.0	V
電源電圧 (3倍昇圧時)	VDD	2.45		4.0	V
ドライバ電源電圧	VLCD	5.0	10	12	V
ロジック系入力電圧	VIN	0		VDD	V
ドライバ系入力電圧	VLc1 ~ VLc5	0		VLCD	V

- 備考** 1. 外部電源使用時は、VSS < VLc5 < VLc4 < VLc3 < VLc2 < VLc1 VLCDの関係を保持してください。  
2. 電源投入後、切断時にも VDD VLCDとなるよう配慮してください。  
3. 内部電源使用 D/A コンバータ未使用時、AMPIN(+)端子は 1.0 V ~ VDDとしてください。



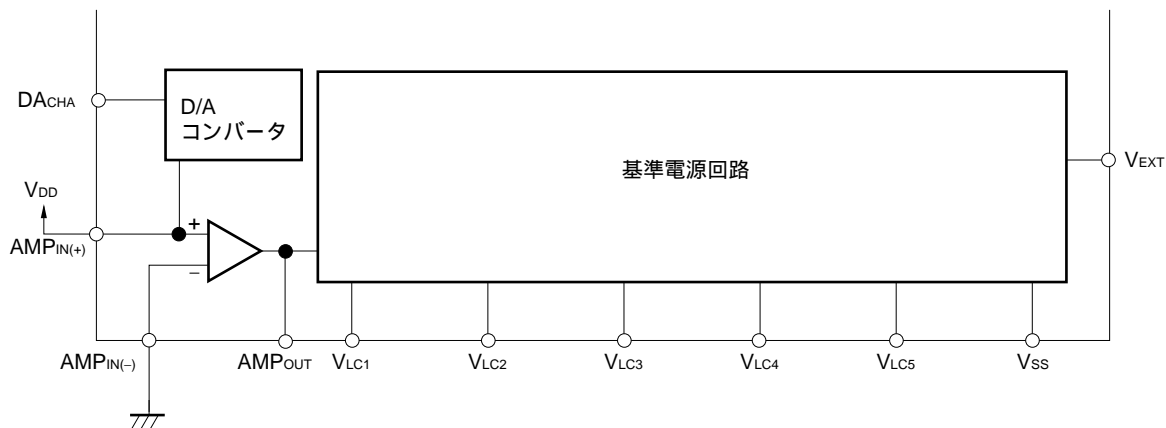
電気的特性 (特に指定のない限り,  $T_A = -40 \sim +85$  , 4倍昇圧時:  $V_{DD} = 2.45 \sim 3.0$  V

または3倍昇圧時:  $V_{DD} = 2.45 \sim 4.0$  V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ハイ・レベル入力電圧	$V_{IH}$		$0.8 V_{DD}$			V
ロウ・レベル入力電圧	$V_{IL}$				$0.2 V_{DD}$	V
ハイ・レベル入力電流	$I_{IH1}$	$D_0/DATA, D_1 \sim D_7$ 以外			1	$\mu A$
ロウ・レベル入力電流	$I_{IL1}$	$D_0/DATA, D_1 \sim D_7$ 以外			- 1	$\mu A$
ハイ・レベル出力電圧	$V_{OH}$	$I_{OUT} = -1.5$ mA, $OSC_{OUT}$ 以外	$V_{DD} - 0.5$			V
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	$I_{OUT} = 4$ mA, $OSC_{OUT}$ 以外			0.5	V
ハイ・レベル・リーク電流	$I_{LOH}$	$D_0/DATA, D_1 \sim D_7, V_{IN/OUT} = V_{DD}$			10	$\mu A$
ロウ・レベル・リーク電流	$I_{LOL}$	$D_0/DATA, D_1 \sim D_7, V_{IN/OUT} = V_{SS}$			- 10	$\mu A$
コモン出力オン抵抗	$R_{COM}$	$V_{LCn} \quad COM_n, V_{LCD} \quad 3 V_{DD}, I_{LOL} = 50 \mu A$			2	k $\Omega$
セグメント出力オン抵抗	$R_{SEG}$	$V_{LCn} \quad SEG_n, V_{LCD} \quad 3 V_{DD}, I_{LOL} = 50 \mu A$			4	k $\Omega$
ドライバ電源電圧 (昇圧電圧)	$V_{LCD}$	3 倍昇圧時	$2.7 V_{DD}$		$3.0 V_{DD}$	V
		4 倍昇圧時	$3.6 V_{DD}$		$4.0 V_{DD}$	V
消費電流 (ノーマル・モード)	$I_{DD11}$	$f_{OSC} = 375$ kHz, 全表示オフデータ出力, $V_{DD} = 3.0$ V, 3 倍昇圧時		100	180	$\mu A$
		$f_{OSC} = 375$ kHz, 全表示オフデータ出力, $V_{DD} = 3.0$ V, 4 倍昇圧時		135	210	$\mu A$
消費電流 (ハイ・パワー・モード)	$I_{DD12}$	$f_{OSC} = 375$ kHz, 全表示オフデータ出力, $V_{DD} = 3.0$ V, 3 倍昇圧時		150	280	$\mu A$
		$f_{OSC} = 375$ kHz, 全表示オフデータ出力, $V_{DD} = 3.0$ V, 4 倍昇圧時		200	340	$\mu A$
ドライバ系消費電流 ( $V_{DD}$ ) (スタンバイ)	$I_{DD21}$	$V_{DD} = 3.0$ V		1	10	$\mu A$

備考 TYP.値は  $T_A = 25$  における参考値です。

測定回路



スイッチング特性 (特に指定のない限り,  $T_A = -40 \sim +85$  )

$V_{DD} = 2.45 \sim 2.7$  V

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
★ 発振周波数	f <sub>OSC</sub>	自励発振時, 発振抵抗 R = 100 kΩ	180		500	kHz
伝達遅延時間	t <sub>PHL</sub>	SCK DATA			60	ns
伝達遅延時間	t <sub>PLH</sub>	SCK DATA			60	ns

備考 TYP.値は  $T_A = 25$  における参考値です。

$V_{DD} = 2.7 \sim 3.3$  V

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
★ 発振周波数	f <sub>OSC</sub>	自励発振時, 発振抵抗 R = 100 kΩ	240	375	560	kHz
伝達遅延時間	t <sub>PHL</sub>	SCK DATA			60	ns
伝達遅延時間	t <sub>PLH</sub>	SCK DATA			60	ns

備考 フレームの時間は, 次の式で求められます。

$$1 \text{ フレーム} = 1/f_{OSC} \times 96 \times \text{デューティ数}$$

f<sub>OSC</sub> = 375kHz, 1/52 デューティとすると,

$$1 \text{ フレーム} = 2.67 \mu s \times 96 \times 52 = 13.1 \text{ ms} \quad 75 \text{ HZ}$$

になります。

タイミング必要条件 (特に指定のない限り,  $T_A = -40 \sim +85$  )

共通 (1) ( $V_{DD} = 2.45 \sim 2.7 V$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
クロック周波数	f <sub>OSC</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	180		500	kHz
ハイ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WHC1</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	600			ns
ロウ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WLC1</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	600			ns
ハイ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WHC2</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック	400			ns
ロウ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WLC2</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック	400			ns
立ち上がり, 立ち下がり時間	t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック			100	ns
リセット・パルス幅	t <sub>WRE</sub>	リセット端子	50			μs
リセット解除時間	t <sub>RRE</sub>	リセット端子	50			μs

備考 TYP.値は  $T_A = 25$  における参考値です。

共通 (2) ( $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3 V$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
クロック周波数	f <sub>OSC</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	240	375	560	kHz
ハイ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WHC1</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	500			ns
ロウ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WLC1</sub>	OSC <sub>IN</sub> 外部クロック	500			ns
ハイ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WHC2</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック	400			ns
ロウ・レベル・クロック・パルス幅	t <sub>WLC2</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック	400			ns
立ち上がり, 立ち下がり時間	t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	OSC <sub>BRI</sub> 外部クロック			100	ns
リセット・パルス幅	t <sub>WRE</sub>	リセット端子	50			μs
リセット解除時間	t <sub>RRE</sub>	リセット端子	50			μs

備考 TYP.値は  $T_A = 25$  における参考値です。

シリアル・インタフェース(1) ( $V_{DD} = 2.45 \sim 2.7 V$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
シフト・クロック周期	t <sub>CYK</sub>	SCK	600			ns
ハイ・レベル・シフト・クロック・パルス幅	t <sub>WHK</sub>	SCK	300			ns
ロウ・レベル・シフト・クロック・パルス幅	t <sub>WLK</sub>	SCK	210			ns
シフト・クロック・ホールド時間	t <sub>HSTBK</sub>	STB SCK	260			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS1</sub>	DATA SCK	40			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH1</sub>	SCK DATA	40			ns
STB ホールド時間	t <sub>HKSTB</sub>	SCK STB	260			ns
STB パルス幅	t <sub>WSTB</sub>		210			ns
ウエイト時間	t <sub>WAIT</sub>	8 発目 CLK 1 発目 CLK	260			ns

備考 TYP.値は  $T_A = 25$  における参考値です。

シリアル・インタフェース(2) (V<sub>DD</sub> = 2.7 ~ 3.3 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
シフト・クロック周期	t <sub>CYK</sub>	SCK	500			ns
ハイ・レベル・シフト・クロック・パルス幅	t <sub>WHK</sub>	SCK	260			ns
ロウ・レベル・シフト・クロック・パルス幅	t <sub>WLK</sub>	SCK	210			ns
シフト・クロック・ホールド時間	t <sub>HSTBK</sub>	STB SCK	260			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS1</sub>	DATA SCK	40			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH1</sub>	SCK DATA	40			ns
STB ホールド時間	t <sub>HKSTB</sub>	SCK STB	260			ns
STB パルス幅	t <sub>WSTB</sub>		210			ns
ウエイト時間	t <sub>WAIT</sub>	8 発目 CLK 1 発目 CLK	260			ns

備考 1. TYP.値は T<sub>A</sub> = 25 における参考値です。

- 詳しくは、8.5 (3) 送信 (コマンド/データの読み出し) を参照してください。

パラレル・インタフェース(1) (V<sub>DD</sub> = 2.45 ~ 2.7 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
イネーブル・サイクル時間	t <sub>CYCE</sub>	E E	600			ns
ハイ・レベル・イネーブル・パルス幅	t <sub>WHE</sub>	E	300			ns
ロウ・レベル・イネーブル・パルス幅	t <sub>WLE</sub>	E	210			ns
STB パルス幅	t <sub>WSTB</sub>		210			ns
STB ホールド時間	t <sub>WKSTB</sub>		260			ns
イネーブル・ホールド時間	t <sub>HSTBK</sub>		260			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS2</sub>	D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> E	40			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH2</sub>	D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> E	40			ns

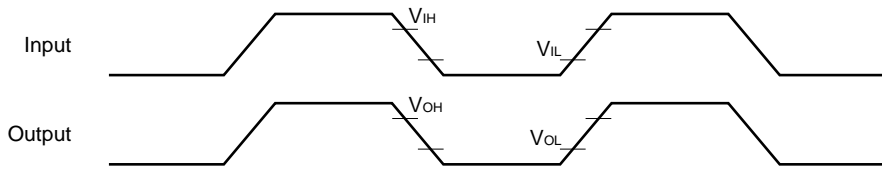
備考 TYP.値は T<sub>A</sub> = 25 における参考値です。

パラレル・インタフェース(2) (V<sub>DD</sub> = 2.7 ~ 3.3 V)

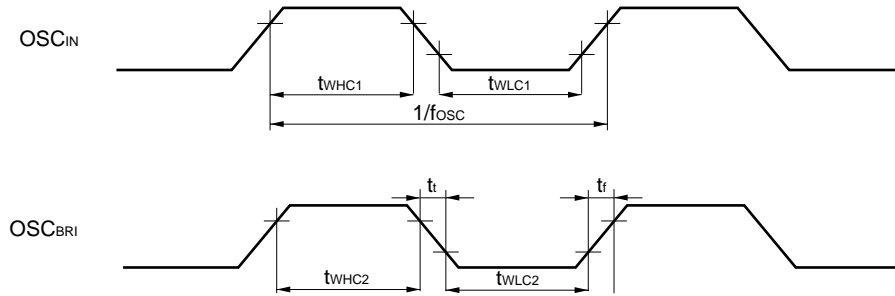
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
イネーブル・サイクル時間	t <sub>CYCE</sub>	E E	500			ns
ハイ・レベル・イネーブル・パルス幅	t <sub>WHE</sub>	E	260			ns
ロウ・レベル・イネーブル・パルス幅	t <sub>WLE</sub>	E	210			ns
STB パルス幅	t <sub>WSTB</sub>		210			ns
STB ホールド時間	t <sub>WKSTB</sub>		260			ns
イネーブル・ホールド時間	t <sub>HSTBK</sub>		260			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS2</sub>	D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> E	40			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH2</sub>	D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> E	40			ns

備考 TYP.値は T<sub>A</sub> = 25 における参考値です。

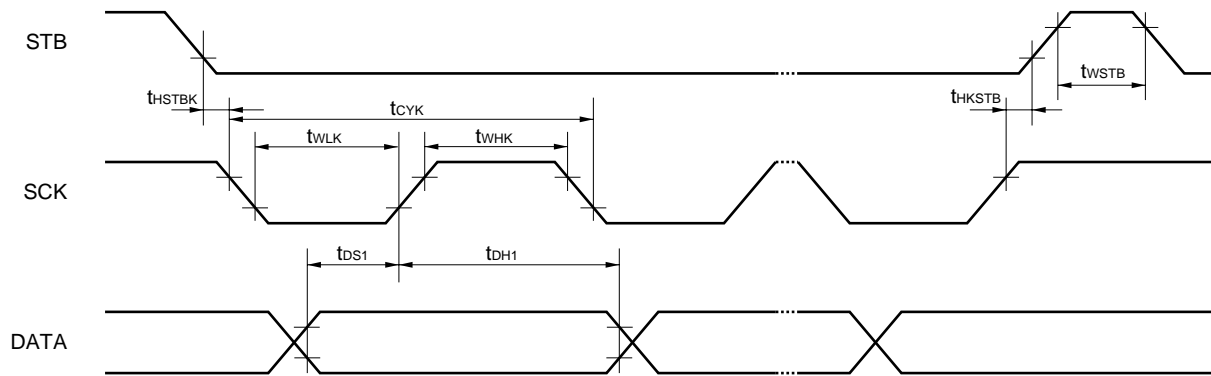
ACタイミング測定電圧



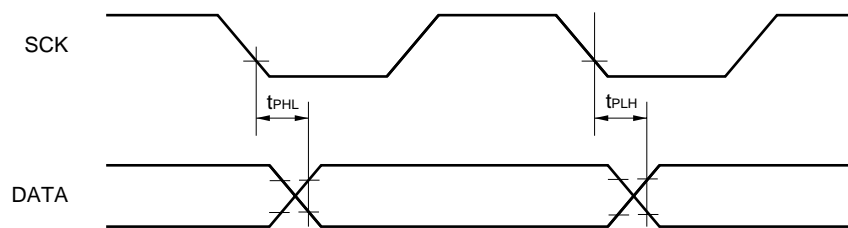
AC特性波形図



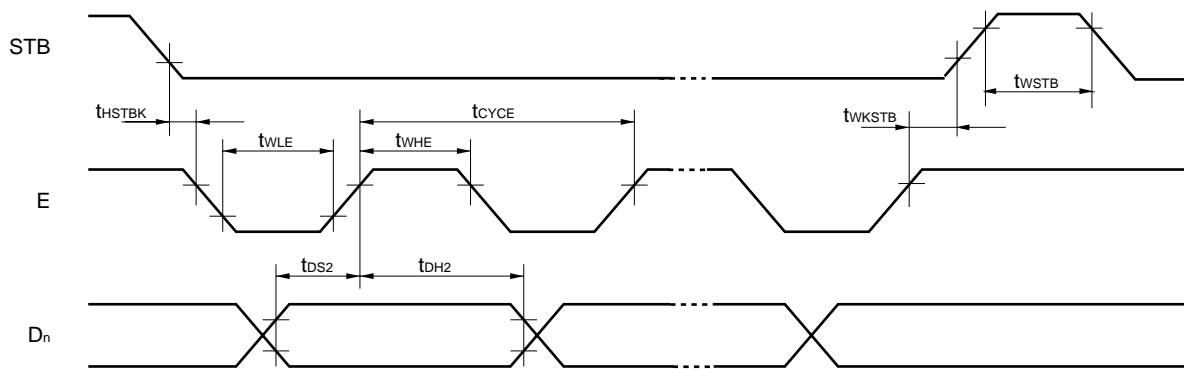
シリアル・インタフェース (入力)



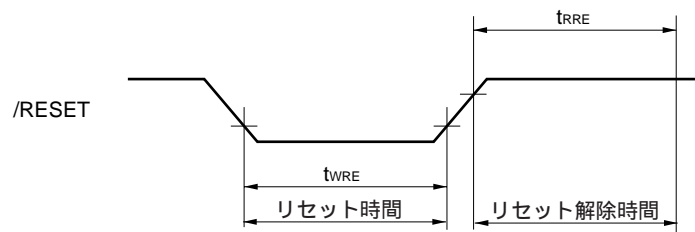
シリアル・インタフェース (出力)



8ビット・パラレル・インタフェース



リセット







文字割付表 (2)

・ C12 = 0

						C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0																														
C11	C10	C9	C8	C7		32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63					
0	0	0	0	0	0	垂	哇	娃	阿	哀	愛	挨	始	蓬	莠	茜	穉	惡	握	渥	旭	葦	芦	鱗	梓	庠	幹	扱	宛	姐	虻	飴	綯	綾	鮎	或						
0	0	0	0	1	1	院	陰	隱	韻	吋	右	宇	烏	迂	羽	雨	卯	鷄	窺	渥	雄	曰	渦	鱗	樺	庠	幹	扱	宛	姐	虻	飴	綯	綾	鮎	或						
0	0	0	1	0	2	押	旺	橫	歐	殿	王	翁	襖	鴟	羽	雨	卯	鷄	窺	渥	雄	曰	渦	鱗	樺	庠	幹	扱	宛	姐	虻	飴	綯	綾	鮎	或						
0	0	0	1	1	3	魁	晦	械	海	灰	界	皆	繪	鴟	羽	雨	卯	鷄	窺	渥	雄	曰	渦	鱗	樺	庠	幹	扱	宛	姐	虻	飴	綯	綾	鮎	或						
0	0	1	0	0	4	粥	刈	苜	瓦	乾	侃	冠	寒	劬	勸	卷	喚	堪	起	完	官	寬	駟	干	鬼	龜	愚	感	儀	宜	戲	柑	柜	欺	歛	疑						
0	0	1	0	1	5	機	鼎	毅	氣	汽	畿	祈	季	稀	匡	徹	規	境	強	軌	輝	駟	駟	騎	鬼	龜	愚	感	儀	宜	戲	柑	柜	欺	歛	疑						
0	0	1	1	0	6	供	俠	僑	兇	競	共	凶	協	限	綱	叫	桑	歛	強	軌	輝	駟	駟	騎	鬼	龜	愚	感	儀	宜	戲	柑	柜	欺	歛	疑						
0	0	1	1	1	7	掘	窟	杏	靴	轡	窵	熊	限	綱	叫	桑	歛	強	軌	輝	駟	駟	騎	鬼	龜	愚	感	儀	宜	戲	柑	柜	欺	歛	疑							
0	1	0	0	0	8	揅	權	牽	犬	猷	研	網	果	肩	巧	巷	根	根	庚	庚	庚	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄	隄					
0	1	0	0	1	9	后	頃	坤	壘	婚	恨	懇	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏	昏				
0	1	0	1	1	10	此	擦	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺	殺				
0	1	1	0	0	12	次	滋	治	爾	聖	痔	磁	示	耳	自	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛	薛				
0	1	1	0	1	13	宗	就	州	修	愁	拾	洲	秀	秋	練	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習	習				
0	1	1	1	0	14	勝	匠	升	召	哨	商	唱	嘗	妾	娼	青	將	小	少	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚	尚				
0	1	1	1	1	15	拭	植	殖	織	職	色	觸	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢	勢				
1	0	0	0	0	16	澄	摺	寸	瀨	敵	是	淒	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制	制					
1	0	0	0	1	17	織	羨	腺	舛	船	薦	詮	賤	踐	選	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢	錢				
1	0	0	1	0	18	臍	臍	贈	造	促	側	則	息	捉	束	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測	測				
1	0	1	0	0	20	帖	帳	斤	弔	張	影	微	懲	挑	暢	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝			
1	0	1	0	1	21	邱	鄭	釘	鼎	泥	摘	擢	敵	滴	笛	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適	適				
1	0	1	1	0	22	董	蕩	藤	討	騰	豆	踏	逃	襠	的	陶	頭	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰				
1	0	1	1	1	23	如	尿	菲	任	妊	忍	認	濡	襠	的	陶	頭	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰	騰				
1	1	0	0	0	24	函	箱	裕	箬	疋	髻	彥	膝	肌	肱	必	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢					
1	1	0	0	1	25	鼻	柎	稗	匹	疋	髻	彥	膝	肌	肱	必	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢	畢					
1	1	0	1	0	26	福	腹	複	覆	淵	弗	弘	沸	物	蜂	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪				
1	1	0	1	1	27	法	泡	烹	袍	縫	芳	萌	岬	密	蜜	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪	訪				
1	1	1	0	0	28	漫	蔓	味	未	佑	優	離	陸	律	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率	率					
1	1	1	1	0	30	痢	裏	裡	唯	里	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂	呂				
1	1	1	1	1	31	蓮	連	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊	鍊				







文字割付表 (5)

・ C12 = 1

C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
0	0	0	0	0	0	0																																			
0	0	0	0	0	0	0																																			
0	0	0	0	0	0	0																																			
0	0	0	0	0	0	0																																			
0	0	0	0	1	1	0																																			
0	0	1	1	0	0	1																																			
0	1	0	1	0	1	0																																			
0	0	0	0	0	0	0																																			
0	0	0	0	1	1	0																																			
0	0	1	0	0	0	1																																			
0	0	1	1	0	0	1																																			
0	0	1	1	1	0	0																																			
0	1	0	0	0	0	0																																			
0	1	0	0	0	1	0																																			
0	1	0	1	0	1	0																																			
0	1	0	1	1	0	1																																			
0	1	1	0	0	0	1																																			
0	1	1	0	1	0	1																																			
0	1	1	1	0	0	1																																			
0	1	1	1	1	0	1																																			
1	0	0	0	0	0	0																																			
1	0	0	0	1	0	1																																			
1	0	0	1	0	1	0																																			
1	0	0	1	1	0	1																																			
1	0	1	0	0	0	0																																			
1	0	1	0	1	0	1																																			
1	0	1	1	0	0	0																																			
1	1	0	0	0	1	0																																			
1	1	0	1	0	0	1																																			
1	1	0	1	1	0	1																																			
1	1	1	0	0	0	0																																			
1	1	1	0	1	0	1																																			
1	1	1	1	0	0	0																																			
1	1	1	1	1	0	1																																			
1	1	1	1	1	0	1																																			
1	1	1	1	1	1	1																																			

ユーザ定義領域

保守領域

保守領域

保守領域







(メ モ)

(メ モ)



## CMOSデバイスの一般的注意事項

**静電気対策（MOS全般）**

**注意** MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、NECが出荷梱包に使用している導電性のトレイやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

**未使用入力の処理（CMOS特有）**

**注意** CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して $V_{DD}$ またはGNDに接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

**初期化以前の状態（MOS全般）**

**注意** 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

## 参考資料

資料名	資料番号
NEC 半導体デバイスの信頼性品質管理	C10983J
NEC 半導体デバイスの品質水準	C11531J

- 本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通信号機器、防災/防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート/データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M7 98.8

## — お問い合わせ先 —

## 【技術的なお問い合わせ先】

NEC 半導体テクニカルホットライン  
(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494  
FAX : 044-435-9608  
E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

## 【営業関係お問い合わせ先】

## 第一販売事業部

東京 (03)3798-6106, 6107,  
6108  
名古屋 (052)222-2375  
大阪 (06)6945-3178, 3200,  
3208, 3212  
仙台 (022)267-8740  
郡山 (024)923-5591  
千葉 (043)238-8116

## 第二販売事業部

東京 (03)3798-6110, 6111,  
6112  
立川 (042)526-5981, 6167  
松本 (0263)35-1662  
静岡 (054)254-4794  
金沢 (076)232-7303  
松山 (089)945-4149

## 第三販売事業部

東京 (03)3798-6151, 6155, 6586,  
1622, 1623, 6156  
水戸 (029)226-1702  
広島 (082)242-5504  
高崎 (027)326-1303  
鳥取 (0857)27-5313  
太田 (0276)46-4014  
名古屋 (052)222-2170, 2190  
福岡 (092)261-2806

## 【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

## 【インターネット電子デバイス・ニュース】

NECエレクトロニクスデバイスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.ic.nec.co.jp/>

C00.6