

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、誤りが無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。

## RAM 内蔵 1/65 デューティ LCD コントローラ / ドライバ

μ PD16682 は、フルドット LCD の表示が可能な RAM 内蔵のコントローラ / ドライバです。1 チップで 132 x 65 ドットまでのフルドット LCD の表示を駆動できます。

16 x 16 ドット, 12 x 12 ドット / 文字の漢字や中国文字を表示する, 携帯電話や漢字ページなどに最適です。

### 特 徴

表示用 RAM を内蔵した LCD コントローラ / ドライバ

+3V 単一電源動作可能

昇圧回路内蔵 : 3, 4 倍切り替え可能

ドット表示 RAM : 132 x 65 ビット

出力 : セグメント 132 本, コモン 65 本

シリアル, 8 ビット・パラレル (80 系, 68 系切り替え) のデータ入力

分割抵抗内蔵

バイアス値設定可能 (1/9 バイアス, 1/7 バイアスより設定可能)

発振回路内蔵

### オーダー情報

オーダー名称	パッケージ
μ PD16682W-xxx <sup>注</sup>	ウェハ -
μ PD16682P-xxx <sup>注</sup>	チップ
μ PD16682N-xxx <sup>注</sup> -051	標準 TCP (出力 OLB : 0.15 mm ピッチ), 評価用

**注** 次の 4 種類の温度勾配が選択できます。

-001 : -0.05 % / °C

-002 : -0.1 % / °C

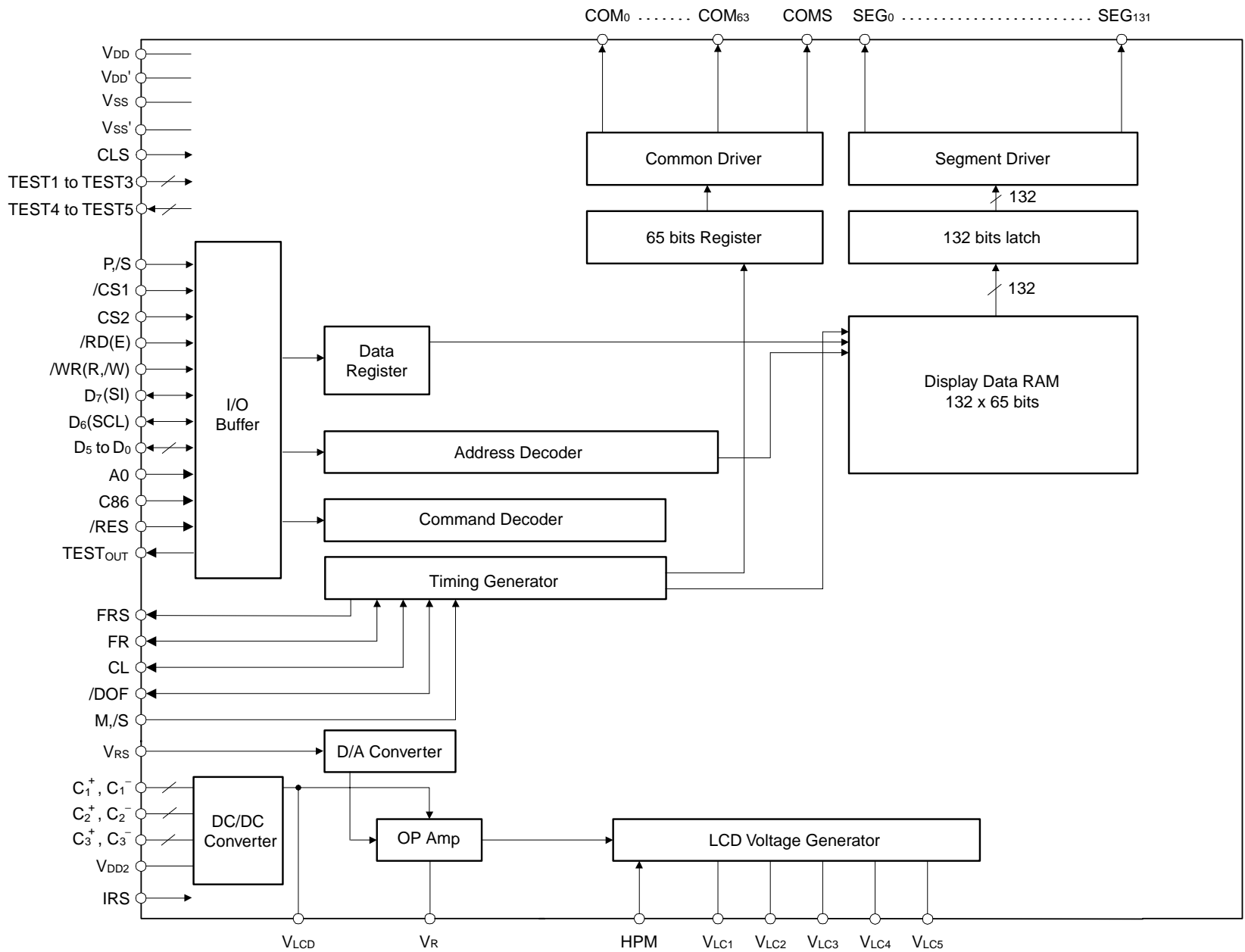
-003 : -0.15 % / °C

-004 : 0 % / °C

**備考** チップ / ウェハでの販売については, 別途品質に関する覚え書きなどの取り交わしが必要となりますので, 当社販売員までご相談ください。

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. フロツク図



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)

チップ・サイズ : 2.66 mm x 9.84 mm

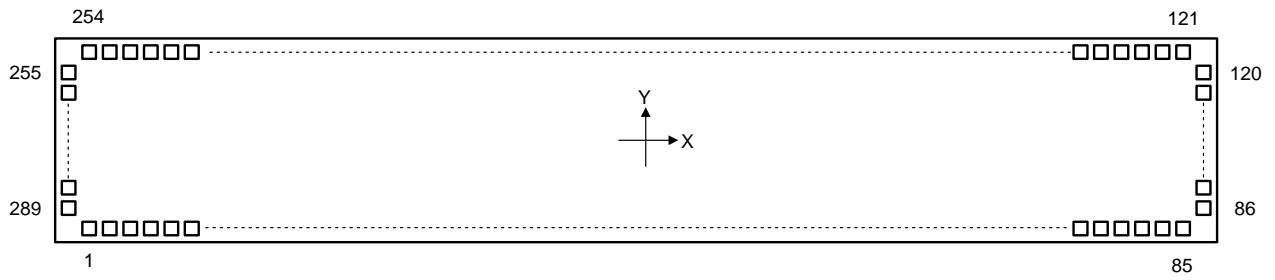


表 2 - 1 パッド配置 (1/3)

Pad No.	Pad Name	X [μ m]	Y [μ m]	Pad Type	Pad No.	Pad Name	X [μ m]	Y [μ m]	Pad Type
1	DUMMY1	-3804	-1198	C	59	VLc2	1448	-1198	B
2	FRS	-3682	-1198	B	60	VLc2	1538	-1198	B
3	FR	-3592	-1198	B	61	VLc3	1628	-1198	B
4	CL	-3502	-1198	B	62	VLc3	1718	-1198	B
5	/DOF	-3412	-1198	B	63	VLc4	1808	-1198	B
6	TEST <sub>OUT</sub>	-3322	-1198	B	64	VLc4	1898	-1198	B
7	V <sub>SS'</sub>	-3232	-1198	B	65	VLc5	1988	-1198	B
8	/CS1	-3142	-1198	B	66	VLc5	2078	-1198	B
9	CS2	-3052	-1198	B	67	V <sub>SS'</sub>	2168	-1198	B
10	V <sub>DD'</sub>	-2962	-1198	B	68	V <sub>SS'</sub>	2258	-1198	B
11	/RES	-2872	-1198	B	69	TEST1	2348	-1198	B
12	A0	-2782	-1198	B	70	TEST2	2438	-1198	B
13	V <sub>SS'</sub>	-2692	-1198	B	71	TEST3	2528	-1198	B
14	/WR(R,W)	-2602	-1198	B	72	TEST4	2618	-1198	B
15	/RD(E)	-2512	-1198	B	73	TEST5	2708	-1198	B
16	V <sub>DD'</sub>	-2422	-1198	B	74	V <sub>DD'</sub>	2798	-1198	B
17	D <sub>0</sub>	-2332	-1198	B	75	M <sub>i</sub> /S	2888	-1198	B
18	D <sub>1</sub>	-2242	-1198	B	76	CLS	2978	-1198	B
19	D <sub>2</sub>	-2152	-1198	B	77	V <sub>SS'</sub>	3068	-1198	B
20	D <sub>3</sub>	-2062	-1198	B	78	C86	3158	-1198	B
21	D <sub>4</sub>	-1972	-1198	B	79	P <sub>i</sub> /S	3248	-1198	B
22	D <sub>5</sub>	-1882	-1198	B	80	V <sub>DD'</sub>	3338	-1198	B
23	D <sub>6</sub> (SCL)	-1792	-1198	B	81	HPM	3428	-1198	B
24	D <sub>7</sub> (SI)	-1702	-1198	B	82	V <sub>SS'</sub>	3518	-1198	B
25	V <sub>DD</sub>	-1612	-1198	B	83	IRS	3608	-1198	B
26	V <sub>DD</sub>	-1522	-1198	B	84	V <sub>DD'</sub>	3698	-1198	B
27	V <sub>DD</sub>	-1432	-1198	B	85	DUMMY2	3820	-1198	C
28	V <sub>DD2</sub>	-1342	-1198	B	86	DUMMY3	4788	-1032	C
29	V <sub>DD2</sub>	-1252	-1198	B	87	COM <sub>31</sub>	4788	-940	A
30	V <sub>DD2</sub>	-1162	-1198	B	88	COM <sub>30</sub>	4788	-880	A
31	V <sub>DD2</sub>	-1072	-1198	B	89	COM <sub>29</sub>	4788	-820	A
32	V <sub>LCD</sub>	-982	-1198	B	90	COM <sub>28</sub>	4788	-760	A
33	V <sub>LCD</sub>	-892	-1198	B	91	COM <sub>27</sub>	4788	-700	A
34	V <sub>LCD</sub>	-802	-1198	B	92	COM <sub>26</sub>	4788	-640	A
35	V <sub>SS</sub>	-712	-1198	B	93	COM <sub>25</sub>	4788	-580	A
36	V <sub>SS</sub>	-622	-1198	B	94	COM <sub>24</sub>	4788	-520	A
37	V <sub>SS</sub>	-532	-1198	B	95	COM <sub>23</sub>	4788	-460	A
38	C <sub>1</sub> <sup>+</sup>	-442	-1198	B	96	COM <sub>22</sub>	4788	-400	A
39	C <sub>1</sub> <sup>+</sup>	-352	-1198	B	97	COM <sub>21</sub>	4788	-340	A
40	C <sub>1</sub> <sup>-</sup>	-262	-1198	B	98	COM <sub>20</sub>	4788	-280	A
41	C <sub>1</sub> <sup>-</sup>	-172	-1198	B	99	COM <sub>19</sub>	4788	-220	A
42	C <sub>2</sub> <sup>+</sup>	-82	-1198	B	100	COM <sub>18</sub>	4788	-160	A
43	C <sub>2</sub> <sup>+</sup>	8	-1198	B	101	COM <sub>17</sub>	4788	-100	A
44	C <sub>2</sub> <sup>-</sup>	98	-1198	B	102	COM <sub>16</sub>	4788	-40	A
45	C <sub>2</sub> <sup>-</sup>	188	-1198	B	103	COM <sub>15</sub>	4788	20	A
46	C <sub>3</sub> <sup>+</sup>	278	-1198	B	104	COM <sub>14</sub>	4788	80	A
47	C <sub>3</sub> <sup>+</sup>	368	-1198	B	105	COM <sub>13</sub>	4788	140	A
48	C <sub>3</sub> <sup>-</sup>	458	-1198	B	106	COM <sub>12</sub>	4788	200	A
49	C <sub>3</sub> <sup>-</sup>	548	-1198	B	107	COM <sub>11</sub>	4788	260	A
50	V <sub>SS'</sub>	638	-1198	B	108	COM <sub>10</sub>	4788	320	A
51	V <sub>DD'</sub>	728	-1198	B	109	COM <sub>9</sub>	4788	380	A
52	V <sub>DD'</sub>	818	-1198	B	110	COM <sub>8</sub>	4788	440	A
53	V <sub>RS</sub>	908	-1198	B	111	COM <sub>7</sub>	4788	500	A
54	V <sub>RS</sub>	998	-1198	B	112	COM <sub>6</sub>	4788	560	A
55	V <sub>R</sub>	1088	-1198	B	113	COM <sub>5</sub>	4788	620	A
56	V <sub>R</sub>	1178	-1198	B	114	COM <sub>4</sub>	4788	680	A
57	V <sub>LC1</sub>	1268	-1198	B	115	COM <sub>3</sub>	4788	740	A
58	V <sub>LC1</sub>	1358	-1198	B	116	COM <sub>2</sub>	4788	800	A

表 2 - 1 パッド配置 (2/3)

Pad No.	Pad Name	X [μ m]	Y [μ m]	Pad Type	Pad No.	Pad Name	X [μ m]	Y [μ m]	Pad Type
117	COM <sub>1</sub>	4788	860	A	175	SEG <sub>53</sub>	750	1198	A
118	COM <sub>0</sub>	4788	920	A	176	SEG <sub>54</sub>	690	1198	A
119	COMS	4788	980	A	177	SEG <sub>55</sub>	630	1198	A
120	DUMMY4	4788	1073	C	178	SEG <sub>56</sub>	570	1198	A
121	DUMMY5	4023	1198	C	179	SEG <sub>57</sub>	510	1198	A
122	SEG <sub>0</sub>	3930	1198	A	180	SEG <sub>58</sub>	450	1198	A
123	SEG <sub>1</sub>	3870	1198	A	181	SEG <sub>59</sub>	390	1198	A
124	SEG <sub>2</sub>	3810	1198	A	182	SEG <sub>60</sub>	330	1198	A
125	SEG <sub>3</sub>	3750	1198	A	183	SEG <sub>61</sub>	270	1198	A
126	SEG <sub>4</sub>	3690	1198	A	184	SEG <sub>62</sub>	210	1198	A
127	SEG <sub>5</sub>	3630	1198	A	185	SEG <sub>63</sub>	150	1198	A
128	SEG <sub>6</sub>	3570	1198	A	186	SEG <sub>64</sub>	90	1198	A
129	SEG <sub>7</sub>	3510	1198	A	187	SEG <sub>65</sub>	30	1198	A
130	SEG <sub>8</sub>	3450	1198	A	188	SEG <sub>66</sub>	-30	1198	A
131	SEG <sub>9</sub>	3390	1198	A	189	SEG <sub>67</sub>	-90	1198	A
132	SEG <sub>10</sub>	3330	1198	A	190	SEG <sub>68</sub>	-150	1198	A
133	SEG <sub>11</sub>	3270	1198	A	191	SEG <sub>69</sub>	-210	1198	A
134	SEG <sub>12</sub>	3210	1198	A	192	SEG <sub>70</sub>	-270	1198	A
135	SEG <sub>13</sub>	3150	1198	A	193	SEG <sub>71</sub>	-330	1198	A
136	SEG <sub>14</sub>	3090	1198	A	194	SEG <sub>72</sub>	-390	1198	A
137	SEG <sub>15</sub>	3030	1198	A	195	SEG <sub>73</sub>	-450	1198	A
138	SEG <sub>16</sub>	2970	1198	A	196	SEG <sub>74</sub>	-510	1198	A
139	SEG <sub>17</sub>	2910	1198	A	197	SEG <sub>75</sub>	-570	1198	A
140	SEG <sub>18</sub>	2850	1198	A	198	SEG <sub>76</sub>	-630	1198	A
141	SEG <sub>19</sub>	2790	1198	A	199	SEG <sub>77</sub>	-690	1198	A
142	SEG <sub>20</sub>	2730	1198	A	200	SEG <sub>78</sub>	-750	1198	A
143	SEG <sub>21</sub>	2670	1198	A	201	SEG <sub>79</sub>	-810	1198	A
144	SEG <sub>22</sub>	2610	1198	A	202	SEG <sub>80</sub>	-870	1198	A
145	SEG <sub>23</sub>	2550	1198	A	203	SEG <sub>81</sub>	-930	1198	A
146	SEG <sub>24</sub>	2490	1198	A	204	SEG <sub>82</sub>	-990	1198	A
147	SEG <sub>25</sub>	2430	1198	A	205	SEG <sub>83</sub>	-1050	1198	A
148	SEG <sub>26</sub>	2370	1198	A	206	SEG <sub>84</sub>	-1110	1198	A
149	SEG <sub>27</sub>	2310	1198	A	207	SEG <sub>85</sub>	-1170	1198	A
150	SEG <sub>28</sub>	2250	1198	A	208	SEG <sub>86</sub>	-1230	1198	A
151	SEG <sub>29</sub>	2190	1198	A	209	SEG <sub>87</sub>	-1290	1198	A
152	SEG <sub>30</sub>	2130	1198	A	210	SEG <sub>88</sub>	-1350	1198	A
153	SEG <sub>31</sub>	2070	1198	A	211	SEG <sub>89</sub>	-1410	1198	A
154	SEG <sub>32</sub>	2010	1198	A	212	SEG <sub>90</sub>	-1470	1198	A
155	SEG <sub>33</sub>	1950	1198	A	213	SEG <sub>91</sub>	-1530	1198	A
156	SEG <sub>34</sub>	1890	1198	A	214	SEG <sub>92</sub>	-1590	1198	A
157	SEG <sub>35</sub>	1830	1198	A	215	SEG <sub>93</sub>	-1650	1198	A
158	SEG <sub>36</sub>	1770	1198	A	216	SEG <sub>94</sub>	-1710	1198	A
159	SEG <sub>37</sub>	1710	1198	A	217	SEG <sub>95</sub>	-1770	1198	A
160	SEG <sub>38</sub>	1650	1198	A	218	SEG <sub>96</sub>	-1830	1198	A
161	SEG <sub>39</sub>	1590	1198	A	219	SEG <sub>97</sub>	-1890	1198	A
162	SEG <sub>40</sub>	1530	1198	A	220	SEG <sub>98</sub>	-1950	1198	A
163	SEG <sub>41</sub>	1470	1198	A	221	SEG <sub>99</sub>	-2010	1198	A
164	SEG <sub>42</sub>	1410	1198	A	222	SEG <sub>100</sub>	-2070	1198	A
165	SEG <sub>43</sub>	1350	1198	A	223	SEG <sub>101</sub>	-2130	1198	A
166	SEG <sub>44</sub>	1290	1198	A	224	SEG <sub>102</sub>	-2190	1198	A
167	SEG <sub>45</sub>	1230	1198	A	225	SEG <sub>103</sub>	-2250	1198	A
168	SEG <sub>46</sub>	1170	1198	A	226	SEG <sub>104</sub>	-2310	1198	A
169	SEG <sub>47</sub>	1110	1198	A	227	SEG <sub>105</sub>	-2370	1198	A
170	SEG <sub>48</sub>	1050	1198	A	228	SEG <sub>106</sub>	-2430	1198	A
171	SEG <sub>49</sub>	990	1198	A	229	SEG <sub>107</sub>	-2490	1198	A
172	SEG <sub>50</sub>	930	1198	A	230	SEG <sub>108</sub>	-2550	1198	A
173	SEG <sub>51</sub>	870	1198	A	231	SEG <sub>109</sub>	-2610	1198	A
174	SEG <sub>52</sub>	810	1198	A	232	SEG <sub>110</sub>	-2670	1198	A

表 2 - 1 パッド配置 (3/3)

Pad No.	Pad Name	X [ $\mu$ m]	Y [ $\mu$ m]	Pad Type
233	SEG <sub>111</sub>	-2730	1198	A
234	SEG <sub>112</sub>	-2790	1198	A
235	SEG <sub>113</sub>	-2850	1198	A
236	SEG <sub>114</sub>	-2910	1198	A
237	SEG <sub>115</sub>	-2970	1198	A
238	SEG <sub>116</sub>	-3030	1198	A
239	SEG <sub>117</sub>	-3090	1198	A
240	SEG <sub>118</sub>	-3150	1198	A
241	SEG <sub>119</sub>	-3210	1198	A
242	SEG <sub>120</sub>	-3270	1198	A
243	SEG <sub>121</sub>	-3330	1198	A
244	SEG <sub>122</sub>	-3390	1198	A
245	SEG <sub>123</sub>	-3450	1198	A
246	SEG <sub>124</sub>	-3510	1198	A
247	SEG <sub>125</sub>	-3570	1198	A
248	SEG <sub>126</sub>	-3630	1198	A
249	SEG <sub>127</sub>	-3690	1198	A
250	SEG <sub>128</sub>	-3750	1198	A
251	SEG <sub>129</sub>	-3810	1198	A
252	SEG <sub>130</sub>	-3870	1198	A
253	SEG <sub>131</sub>	-3930	1198	A
254	DUMMY6	-4022	1198	C
255	DUMMY7	-4788	1032	C
256	COM <sub>32</sub>	-4788	940	A
257	COM <sub>33</sub>	-4788	880	A
258	COM <sub>34</sub>	-4788	820	A
259	COM <sub>35</sub>	-4788	760	A
260	COM <sub>36</sub>	-4788	700	A
261	COM <sub>37</sub>	-4788	640	A
262	COM <sub>38</sub>	-4788	580	A
263	COM <sub>39</sub>	-4788	520	A
264	COM <sub>40</sub>	-4788	460	A
265	COM <sub>41</sub>	-4788	400	A
266	COM <sub>42</sub>	-4788	340	A
267	COM <sub>43</sub>	-4788	280	A
268	COM <sub>44</sub>	-4788	220	A
269	COM <sub>45</sub>	-4788	160	A
270	COM <sub>46</sub>	-4788	100	A
271	COM <sub>47</sub>	-4788	40	A
272	COM <sub>48</sub>	-4788	-20	A
273	COM <sub>49</sub>	-4788	-80	A
274	COM <sub>50</sub>	-4788	-140	A
275	COM <sub>51</sub>	-4788	-200	A
276	COM <sub>52</sub>	-4788	-260	A
277	COM <sub>53</sub>	-4788	-320	A
278	COM <sub>54</sub>	-4788	-380	A
279	COM <sub>55</sub>	-4788	-440	A
280	COM <sub>56</sub>	-4788	-500	A
281	COM <sub>57</sub>	-4788	-560	A
282	COM <sub>58</sub>	-4788	-620	A
283	COM <sub>59</sub>	-4788	-680	A
284	COM <sub>60</sub>	-4788	-740	A
285	COM <sub>61</sub>	-4788	-800	A
286	COM <sub>62</sub>	-4788	-860	A
287	COM <sub>63</sub>	-4788	-920	A
288	COMS	-4788	-980	A
289	DUMMY8	-4788	-1073	C

備考 Pad Type A :

Pad size(Al) : 47 x 105  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump size : 35 x 92.5  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump height : 17  $\mu$  m(TYP.)

Pad Type B :

Pad size(Al) : 75 x 105  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump size : 67 x 92.5  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump height : 17  $\mu$  m(TYP.)

Pad Type C :

Pad size(Al) : 118 x 105  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump size : 110 x 92.5  $\mu$  m<sup>2</sup>(TYP.)Bump height : 17  $\mu$  m(TYP.)



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>	ロジック用電源端子	25 ~ 27	—	ロジック用電源端子。外部よりロジック用電源電圧を印加してください。
V <sub>DD2</sub>	昇圧回路用電源端子	28 ~ 31	—	昇圧回路用電源端子。外部より昇圧回路用電源を印加してください。
V <sub>SS</sub>	ロジック・ドライバ・グランド端子	35 ~ 37	—	ロジックおよびドライバ回路用グランド端子。外部グランドに接続してください。
V <sub>LCD</sub>	ドライバ電源端子	32 ~ 34	—	ドライバ電源端子。内部昇圧回路の出力端子。 GND 端子との間に 1 μF 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可能です。
V <sub>DD'</sub>	モード・ピン固定用電源端子	10,16, 51,52,74 80,84	—	モード・ピンを固定するための電源端子です。
V <sub>SS'</sub>	モード・ピン固定用グランド端子	7,13,50, 67,68, 77,82	—	モード・ピンを固定するためのグランド端子です。
V <sub>LC1</sub> ~ V <sub>LC5</sub>	ドライバ用基準電源	57 ~ 66	—	LCD 駆動用の基準電源端子。内部バイアス選択時には、平滑用コンデンサを接続してください。
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	38 ~ 49	—	昇圧回路用のコンデンサ接続端子。1 μF のコンデンサを接続してください。

## 3.2 ロジック系 (1/2)

端子記号	端子名	パッド No.	入出力	機能説明
P/S	データ入力選択	79	入力	パラレル・データ入力/シリアル・データ入力を選択する端子です。 P/S = H : パラレル・データ入力 P/S = L : シリアル・データ入力 なお、電源投入後の切り替えはできません。詳しくは、5. 機能説明を参照してください。
/CS1,CS2	チップ・セレクト	8,9	入力	チップ・セレクト信号です。/CS1 = L かつ CS2 = H のときにアクティブとなり、データ/コマンドの入出力が可能です。
/RD(E)	リード (イネーブル)	15	入力	・ 80系 MPU 接続時 : アクティブ L 80系 MPU の RD 信号を接続する端子で、この信号が L の期間、データ・バスが出力状態になります。 ・ 68系 MPU 接続時 : アクティブ H 68系 MPU のイネーブル・クロック入力端子となります。
/WR(R,W)	ライト (リード/ライト)	14	入力	・ 80系 MPU 接続時 : アクティブ L 80系 MPU の /WR 信号を接続する端子で、データ・バス上の信号は、/WR 信号の立ち上がりエッジでラッチされます。 ・ 68系 MPU 接続時 リード/ライト制御信号の入力端子となります。 R,/W = H : リード R,/W = L : ライト
C86	インタフェース選択	78	入力	MPU インタフェースの切り替え端子です。 C86 = H : 68系 MPU インタフェース C86 = L : 80系 MPU インタフェース
D <sub>0</sub> ~ D <sub>5</sub>	データ・バス	17 ~ 22	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> ~ D <sub>5</sub> ビットとなります。 シリアル・インタフェース時には、内部でブルダウンされます。
D <sub>6</sub> (SCL)	データ・バス/ シリアル・クロック	23	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>6</sub> ビットとなります。 シリアル・インタフェース時には、シリアル・クロック入力端子となります。
D <sub>7</sub> (SI)	データ・バス/ シリアル・データ入力	24	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>7</sub> ビットとなります。 シリアル・インタフェース時には、シリアル・データ入力端子となります。
A0	データ・コマンド	12	入力	通常の MPU のアドレス・バス最下位ビットが接続され、データ/コマンドの区別をします。 A0 = H : D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> が表示データであることを示します。 A0 = L : D <sub>0</sub> ~ D <sub>7</sub> が表示制御コマンドであることを示します。
TESTOUT	テスト出力	6	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。

3.2 ロジック系 (2/2)

端子記号	端子名	パッド No.	入出力	機能説明																																						
/RES	リセット	11	入力	ロウ・レベルで内部の初期化を行います。																																						
CLS	クロック選択	76	入力	表示クロック用内蔵発振回路の有効/無効を選択する端子です。 CLS = H : 内蔵発振回路有効 CLS = L : 内蔵発振回路無効 (外部入力) CLS = L の場合, CL 端子より表示クロックを入力します。																																						
FR	フレーム信号	3	入出力	液晶交流化信号の入出力端子です。 本端子は, FRS 端子とともにスタティック駆動用に使います。																																						
FRS	スタティック信号	2	出力	スタティック駆動用出力端子 本端子は, FR 端子とともにスタティック駆動用に使います。																																						
M,/S	マスタ/スレーブ	75	入力	マスタ/スレーブ動作を選択する端子です。マスタ動作は液晶表示に必要なタイミング信号を出力し, スレーブ動作は液晶表示に必要なタイミングを入力することにより, 液晶表示系の同期をとります。 M,/S = H : マスタ動作 M,/S = L : スレーブ動作 M,/S, CLS 状態により次のようになります。																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>M,/S</th> <th>CLS</th> <th>発振回路</th> <th>電源回路</th> <th>CL</th> <th>FR</th> <th>FRS</th> <th>/DOF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">H</td> <td>H</td> <td>有効</td> <td>有効</td> <td>出力</td> <td>出力</td> <td>出力</td> <td>出力</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>無効</td> <td>有効</td> <td>入力</td> <td>出力</td> <td>出力</td> <td>出力</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">L</td> <td>H</td> <td>無効</td> <td>無効</td> <td>入力</td> <td>入力</td> <td>Hi-Z</td> <td>入力</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>無効</td> <td>無効</td> <td>入力</td> <td>入力</td> <td>Hi-Z</td> <td>入力</td> </tr> </tbody> </table>	M,/S	CLS	発振回路	電源回路	CL	FR	FRS	/DOF	H	H	有効	有効	出力	出力	出力	出力	L	無効	有効	入力	出力	出力	出力	L	H	無効	無効	入力	入力	Hi-Z	入力	L	無効	無効	入力	入力	Hi-Z	入力
M,/S	CLS	発振回路	電源回路	CL	FR	FRS	/DOF																																			
H	H	有効	有効	出力	出力	出力	出力																																			
	L	無効	有効	入力	出力	出力	出力																																			
L	H	無効	無効	入力	入力	Hi-Z	入力																																			
	L	無効	無効	入力	入力	Hi-Z	入力																																			
CL	表示クロック入力	4	入出力	表示クロック入出力端子です。 M,/S, CLS 状態により次のようになります。																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>M,/S</th> <th>CLS</th> <th>CL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">H</td> <td>H</td> <td>出力</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>入力</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">L</td> <td>H</td> <td>入力</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>入力</td> </tr> </tbody> </table> <p>マスタ/スレーブで使用する場合, それぞれの CL 端子を接続します。</p>	M,/S	CLS	CL	H	H	出力	L	入力	L	H	入力	L	入力																									
M,/S	CLS	CL																																								
H	H	出力																																								
	L	入力																																								
L	H	入力																																								
	L	入力																																								
/DOF	プリンク制御	5	入出力	液晶表示のプリンキング制御端子です。 M,/S = H : 出力 M,/S = L : 入力 マスタ/スレーブで使用する場合, それぞれの/DOF 端子を接続します。																																						
HPM	液晶駆動用電源回路選択端子	81	入力	液晶駆動用電源回路のパワー制御端子です。 HPM = H : ノーマル・モード HPM = L : ハイ・パワー・モード																																						
IRS	V <sub>LC1</sub> 調整用抵抗選択端子	83	入力	V <sub>LC1</sub> 電圧調整用抵抗選択端子です。 IRS = H : 内蔵抵抗使用 IRS = L : 内蔵抵抗不使用。V <sub>LC1</sub> 電圧は V <sub>R</sub> 端子と外付け分割抵抗により調整します。 ハード・リセットおよびリセット・コマンドによる内蔵抵抗の使用/不使用の選択はできません。本端子により設定してください。																																						
TEST1 ~ TEST3	テスト端子	69 ~ 71	入力	IC テスト用の端子です。通常はオープンとしてください。																																						
TEST4 ~ TEST5	テスト端子	72,73	出力	IC テスト用の端子です。通常はオープンとしてください。																																						

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>0</sub> ~ SEG <sub>131</sub>	セグメント	122 ~ 253	出力	セグメント出力端子
COM <sub>0</sub> ~ COM <sub>63</sub>	コモン	87 ~ 118, 256 ~ 287	出力	コモン出力端子
COMS	インジケータ・コモン	288	出力	インジケータ用コモン出力端子 2端子とも同一信号が出力されます。
V <sub>RS</sub>	オペアンプ入力	53,54	入力	LCD 駆動電圧調整用オペアンプの入力端子です。 V <sub>RS</sub> は内蔵電源使用時にはオープンとしてください。内蔵電源未使用時には、基準レファレンス電圧 V <sub>REG</sub> を入力する必要があります。 V <sub>R</sub> は外部電源使用時に、LCD 電圧調整用抵抗に接続します。
V <sub>R</sub>		55,56		
DUMMY1 ~ DUMMY5	ダミー端子	1,85,86, 120,121	—	内部回路には接続されていないので、不要であればオープンにしてください。

4. 端子の入出力回路と未使用端子の処理

各端子の入出力回路タイプと未使用端子の処理を下記に示します。

端子名	入出力	未使用時の推奨接続方法	注
P <sub>i</sub> /S	入力	モード設定ピン	1
/CS1	入力	V <sub>SS</sub> に接続	
CS2	入力	V <sub>DD</sub> に接続	
/RD(E)	入力	V <sub>DD</sub> に接続 (80系インタフェース), V <sub>DD</sub> またはV <sub>SS</sub> に接続 (シリアル・インタフェース)	
/WR(R,W)	入力	V <sub>DD</sub> またはV <sub>SS</sub> に接続 (シリアル・インタフェース)	
C86	入力	モード設定ピン	1
D <sub>0</sub> ~ D <sub>5</sub>	入出力	オープン (シリアル・インタフェース使用時)	4
D <sub>6</sub> (SCL)	入出力		
D <sub>7</sub> (SI)	入出力		
A0	入力	データ/コマンド設定ピン	2
TEST <sub>OUT</sub>	出力	オープン	
/RES	入力	V <sub>DD</sub> に接続	
CLS	入力	モード設定ピン	1
FR	入出力	オープン (マスタ使用時, M <sub>i</sub> /S = H)	
FRS	出力	オープン	
/DOF	入出力	オープン (マスタ使用時, M <sub>i</sub> /S = H)	
M <sub>i</sub> /S	入力	モード設定ピン	1
CL	入出力	表示クロック	3
HPM	入力	モード設定ピン	1
IRS	入力	モード設定ピン	1
TEST1	入力	オープン	4
TEST2	入力	オープン	4
TEST3	入力	オープン	4
TEST4	出力	オープン	
TEST5	出力	オープン	

- 注 1. 選択するモードによって、V<sub>DD</sub>またはV<sub>SS</sub>に接続してください。
2. 選択するレジスタによって、マイクロコンピュータよりV<sub>DD</sub>またはV<sub>SS</sub>出力を入力してください。
3. M<sub>i</sub>/S = H, CLS = H時は出力となります。それ以外のときは表示クロックを入力してください。
4. IC内部でV<sub>SS</sub>がプルダウンしています。

5. 機能説明

5.1 MPU インタフェース

5.1.1 インタフェース・タイプの選択

μ PD16682 は 8 ビット双方向性データ・バス (D<sub>7</sub>~D<sub>0</sub>), もしくはシリアル・データ入力 (SI) を介して, データの転送が行われます。P/S 端子を H もしくは L にすることにより, 下表のように, 8 ビット・パラレル・データ入力か, シリアル・データ入力かに選択できます。

P/S	/CS1	CS2	A0	/RD	/WR	C86	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub> -D <sub>0</sub>
H: パラレル入力	/CS1	CS2	A0	/RD	/WR	C86	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub> -D <sub>0</sub>
L: シリアル入力	/CS1	CS2	A0	注 1	注 1	注 1	SI	SCL	注 2

注 1. H または L に固定してください。

2. ハイ・インピーダンス

5.1.2 パラレル・インタフェース

パラレル・インタフェースを選択した場合 (P/S=H の場合), C86 端子を H もしくは L にすることにより, 下表のように 80 系 MPU か, 68 系 MPU のいずれかの MPU に直結できます。

C86	/CS1	CS2	A0	/RD	/WR	D <sub>7</sub> -D <sub>0</sub>
H: 68 系 MPU バス	/CS1	CS2	A0	E	R,/W	D <sub>7</sub> -D <sub>0</sub>
L: 80 系 MPU バス	/CS1	CS2	A0	/RD	/WR	D <sub>7</sub> -D <sub>0</sub>

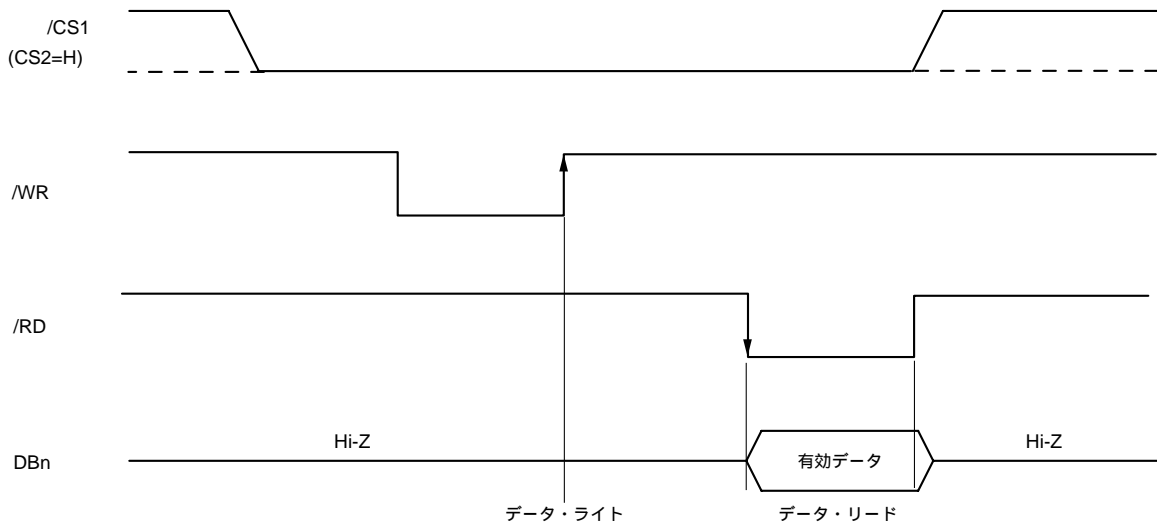
なお, A0, /RD(E), /WR(R,/W)信号の組み合わせにより, 下表のようにデータ・バス信号の識別を行います。

共通	68 系	80 系		機 能
		/RD	/WR	
A0	R,/W	/RD	/WR	
H	H	L	H	表示データの読み出し
H	L	H	L	表示データの書き込み
L	H	L	H	ステータス・リード
L	L	H	L	制御データの書き込み (コマンド)

(1) 80系パラレル・インタフェース

80系パラレル・データ転送選択時、データは/WR信号の立ち上がりにより、μ PD16682に書き込まれます。また、/RD信号がL期間中に、データはデータ・バスに出力されます。

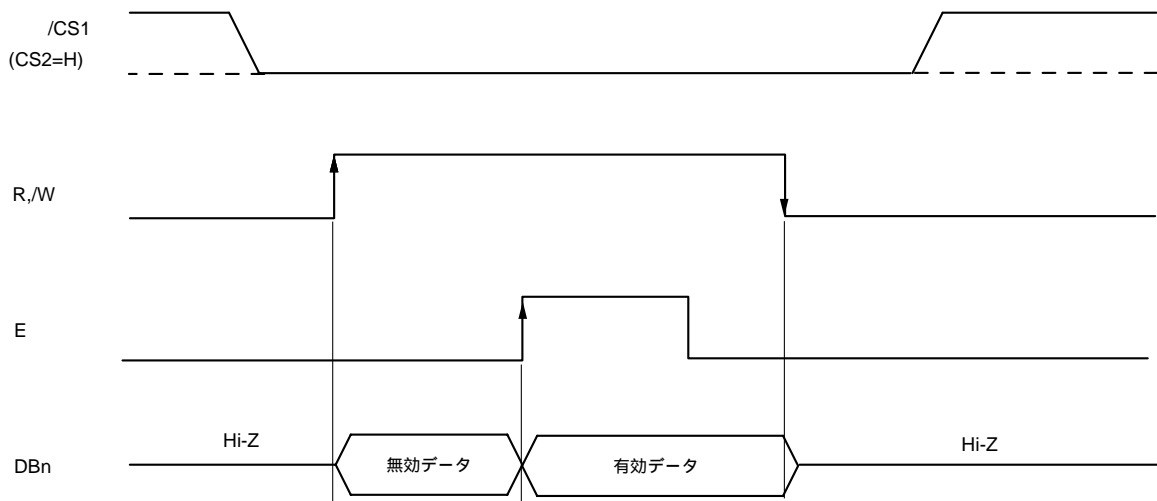
図5-1 80系インタフェース・データ・バス状態



(2) 68系パラレル・インタフェース

68系パラレル・データ転送選択時、データはR,/W信号がL期間中の、E信号の立ち下がりで書き込まれます。また、データ読み出し時は、R,/W信号がH期間中にデータ・バスが出力状態となり、E信号の立ち上がりで有効データを出し、R,/W信号の立ち下がり(R,/W=L)で、データ・バスを開放(Hi-Z)します。

図5-2 68系インタフェース・データ・バス状態



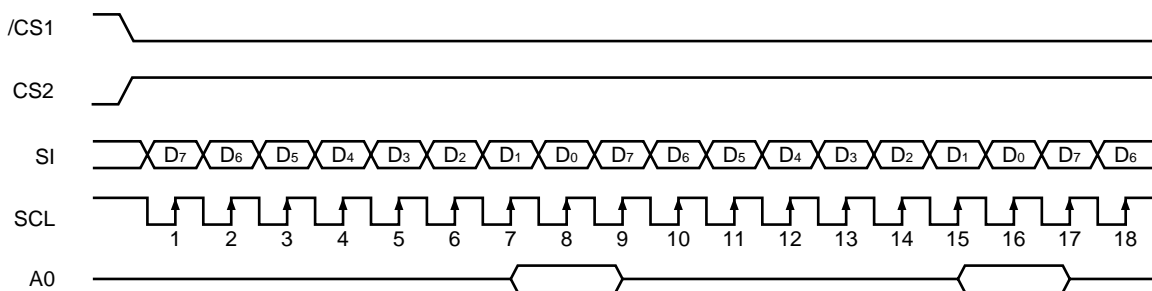
### 5.1.3 シリアル・インタフェース

シリアル・インタフェースを選択した場合 (P/S=L の場合), チップがアクティブ状態 (/CS1=L, CS2=H の場合) で, シリアル・データ入力 (SI), シリアル・クロック入力 (SCL) は受け付け可能となります。シリアル・インタフェースは, 8 ビットのシフト・レジスタと 3 ビットのカウンタで構成されています。シリアル・データは, シリアル・データ入力端子から D<sub>7</sub>, D<sub>6</sub>, …… D<sub>0</sub> の順にシリアル・クロックの立ち上がりで取り込まれ, 8 発目のシリアル・クロックの立ち上がりエッジで, 8 ビットの平行・データに変換され処理します。

シリアル・データ入力が表示データかコマンドかの識別は A0 入力によって判定され, A0 = H で表示データ, A0 = L でコマンドとなります。A0 入力は, チップがアクティブ状態となってから, シリアル・クロックの 8 x n 発目の立ち上がりタイミングで読み込まれ識別されます。

次にシリアル・インタフェースのシグナル・チャートを示します。

図 5-3 シリアル・インタフェース・チャート



- 備考 1.** チップがノンアクティブの状態では, シフト・レジスタおよびカウンタは初期状態にリセットされます。
2. シリアル・インタフェースの場合, データの読み出しはできません。
  3. SCL 信号は, 配線の終端反射および外来ノイズには十分注意する必要があります。実装による動作確認を推奨します。

### 5.1.4 チップ・セレクト

μ PD16682 は, /CS1, CS2 の 2 つのチップ・セレクト端子を有しており, /CS1 = L, CS2 = H のときのみ MPU インタフェースあるいはシリアル・インタフェース可能となります。

チップ・セレクトがノンアクティブ状態では, D<sub>7</sub> ~ D<sub>0</sub> はハイ・インピーダンス状態 (無効), A0, /RD, /WR 入力は無効になります。シリアル・インタフェースを選択している場合, シフト・レジスタとカウンタはリセットされます。

### 5.1.5 表示データ RAM, 内部レジスタのアクセス

MPU からみた μ PD16682 のアクセスは, サイクル・タイム (tcyc) を満足すればよく, ウェイト・タイムを必要としないため, 高速なデータ転送が可能です。

また, μ PD16682 は, MPU とのデータ転送に際して, 内部データ・バスに付属するバス・ホルダに保持され, 次のデータ・ライト・サイクルまでに表示データ RAM に書き込まれます。また, MPU が表示データ RAM の内容を読み出す場合, はじめのデータ・リード・サイクル (ダミー) で, 読み出しデータがバス・ホルダに保持され, 次のデータ・リード・サイクルでバス・ホルダからシステム・バス上に読み出されます。

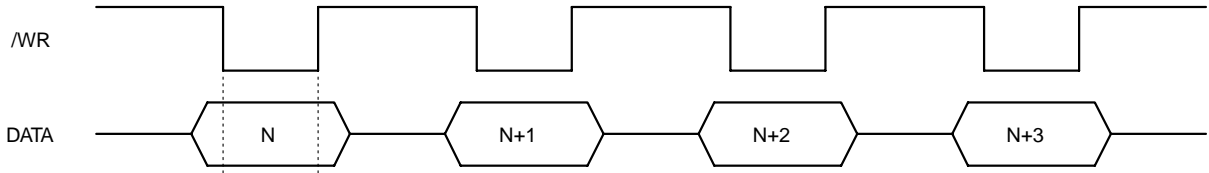
表示データ RAM のリード・シーケンスには制約があり, アドレス・セットを行った場合, その直後のリード命令には指定されたアドレスのデータが出力されず, 2 度目のデータ・リード時に指定アドレスのデータが出力されることに注意する必要があります。このため, アドレス・セット後やライト・サイクル後には, 必ずダミー・リードが 1 回必要となります。この関係を図 5-4 に示します。



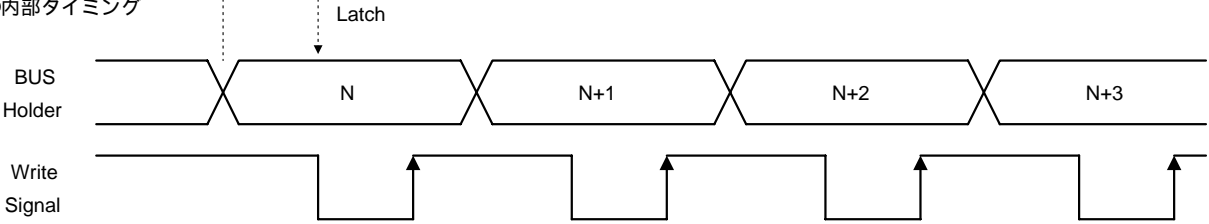
図 5 - 4 書き込みと読み出し

書き込み

○MPU

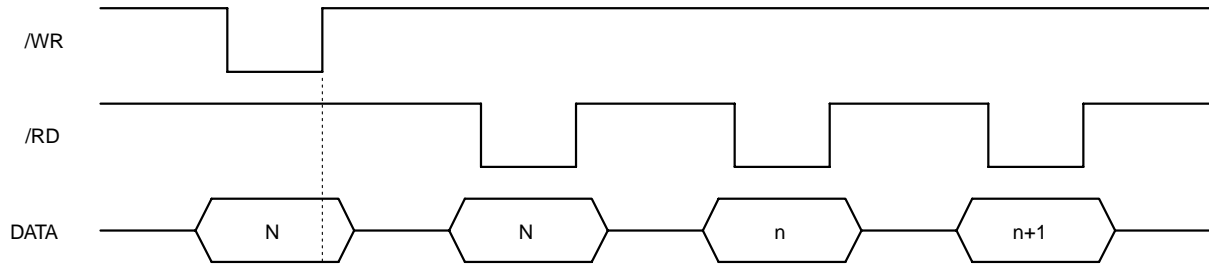


○内部タイミング

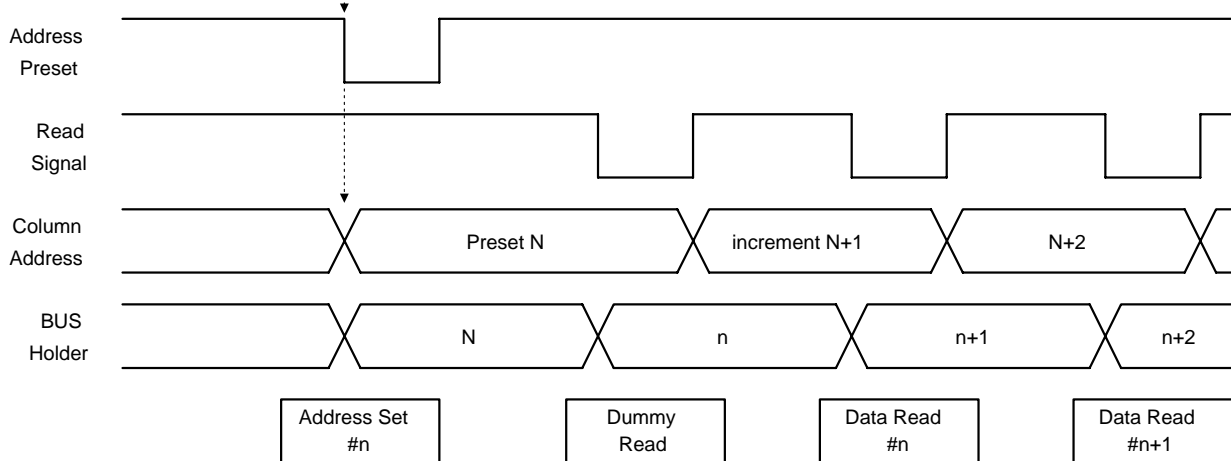


読み出し

○MPU



○内部タイミング



## 6. 表示データ RAM

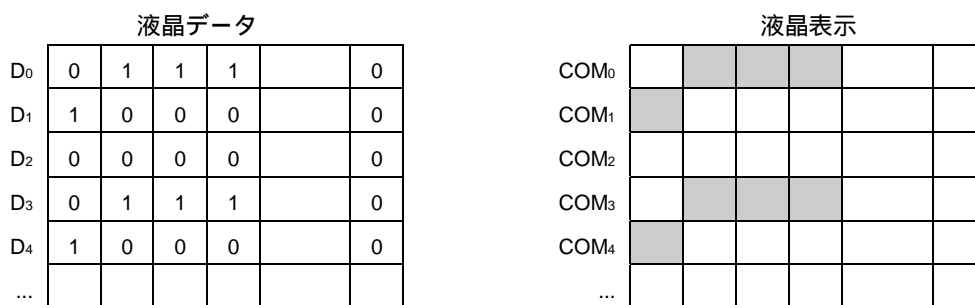
### 6.1 表示データ RAM

表示用のドット・データを記憶する RAM で、65 (8 pages x 8 bits + 1) x 132 ビットの構成になっています。ページ・アドレスとカラム・アドレスを選択することにより、指定ビットがアクセス可能となります。

MPU からの表示データ D<sub>7</sub> ~ D<sub>0</sub> は、図 6 - 1 に示すように液晶表示のコモン方向に対応するため、μ PD16682 をマルチ・チップで使う場合、表示データ転送時の制約が少なく自由度の高い表示構成が可能です。

また、MPU 側からの表示データ RAM へのリード/ライトは I/O バッファを介して行われ、液晶駆動用の信号リードとは独立に動作しています。したがって、液晶表示中に非同期で表示データ RAM にアクセスさせても、表示に悪影響（ちらつきなど）を与えることは一切ありません。

図 6 - 1 液晶データと液晶表示



### 6.2 ページ・アドレス回路

ページ・アドレス・セット・コマンドにより、図 6 - 2 に示すように、表示データ RAM のページ・アドレスを指定します。ページを替えてアクセスする場合は、ページ・アドレスを再度指定します。

ページ・アドレス 8 (D<sub>3</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>0</sub> = 1, 0, 0, 0) はインディケータ専用の RAM 領域であり、表示データ D<sub>0</sub> のみが有効です。

### 6.3 カラム・アドレス回路

カラム・アドレス・セット・コマンドにより、図 6 - 2 に示すように、表示データ RAM のカラム側のアドレスを指定します。指定されたカラム・アドレスは、表示データ・リード/ライト・コマンドが入力されるたびにインクリメント (+1) しますので、MPU は表示データを連続してアクセスすることが可能です。

なお、カラム・アドレスは 83H でインクリメントを停止します。カラム・アドレスとページ・アドレスは互いに独立していますので、たとえば、ページ 0 のカラム 83H からページ 1 のカラム 00H に移るには、ページ・アドレスとカラム・アドレスをそれぞれ再度指定する必要があります。

また、表 6 - 1 に示すように、ADC コマンド (セグメント・ドライバ方向セレクト・コマンド) により、表示 RAM のカラム・アドレスとセグメント出力との対応関係を反転できます。そのため、LCD モジュール組み立て時における IC 配置制約が少なくなります。

表 6 - 1 表示 RAM のカラム・アドレスとセグメント出力との関係

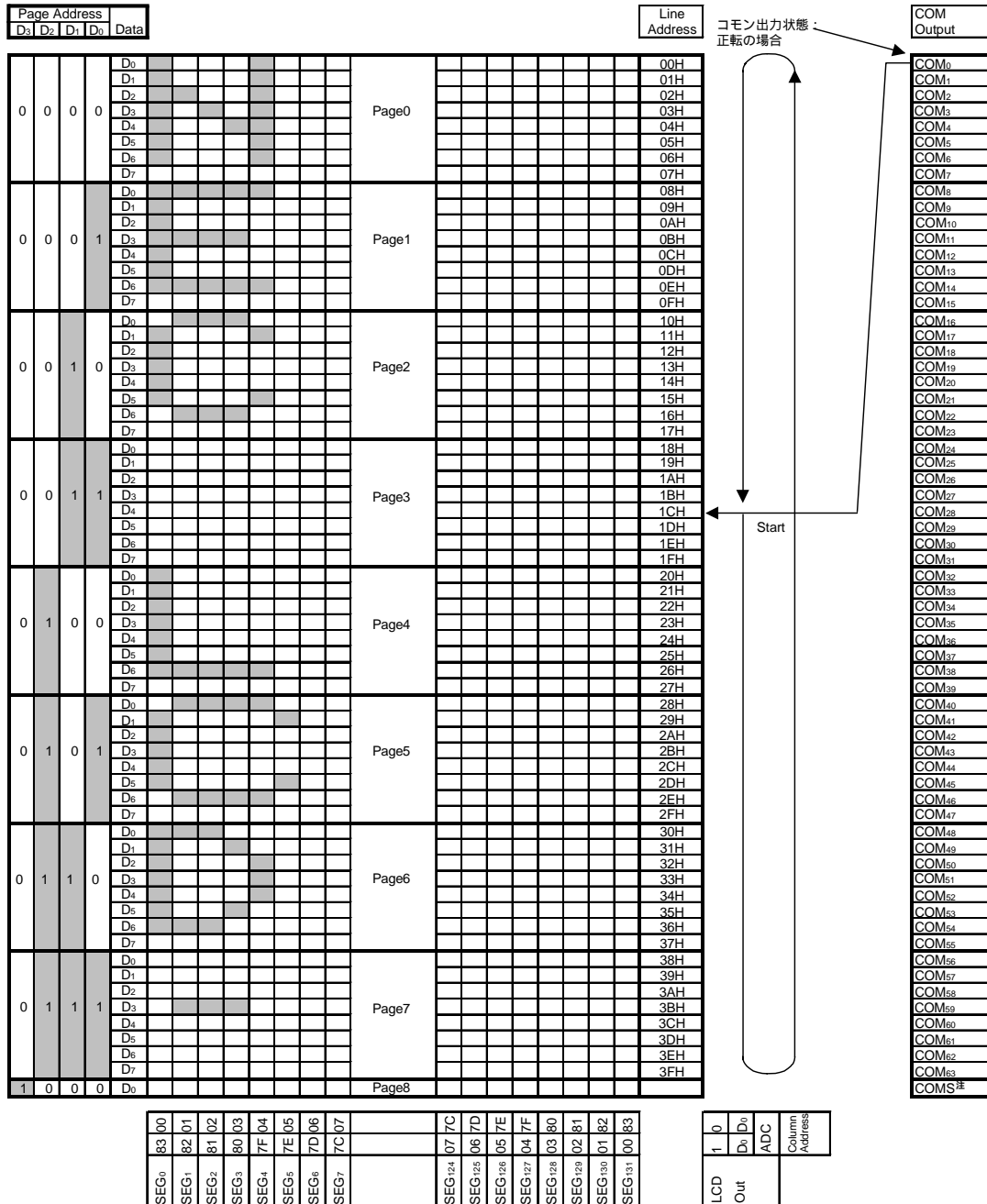
SEG 出力	SEG <sub>0</sub>		SEG <sub>131</sub>
ADC	"0"	00H → カラム・アドレス →	83H
(D <sub>0</sub> )	"1"	83H ← カラム・アドレス ←	00H

6.4 ライン・アドレス回路

ライン・アドレス回路は、図 6-2 に示すように、表示データ RAM の内容を表示する場合の COM 出力に対応するライン・アドレスを指定します。表示開始ライン・アドレス・セット・コマンドにより、通常、表示の最上ライン（正転の場合は COM<sub>0</sub> 出力、反転の場合は COM<sub>63</sub> 出力）を指定します。指定された表示開始ライン・アドレスからライン・アドレスの増加方向に 65 ライン分になります。

表示開始ライン・アドレス・セット・コマンドによりライン・アドレスをダイナミックに変更すれば、画面のスクロールなどが可能になります。

図 6-2 表示データ RAM の表示開始ライン・アドレス指定



注 COMS は、表示開始ライン・アドレスに関係なく 65 ライン目をアクセスします。

### 6.5 表示データ・ラッチ回路

表示データ・ラッチ回路は、表示データ RAM から液晶駆動回路へ出力する表示データを一時的に記憶するラッチ回路です。

表示正転 / 反転, 表示 ON/OFF コマンド, 表示全点灯 ON/OFF コマンドは、このラッチ内のデータを制御するので、表示データ RAM 内のデータが変更されません。

## 7. 発振回路

CR 型の発振回路で、表示クロックを発生します。発振回路は CLS = H のときのみ有効です。CLS = L のとき、発振は停止し、表示クロックを CL 端子から入力します。

## 8. 表示タイミング発生回路

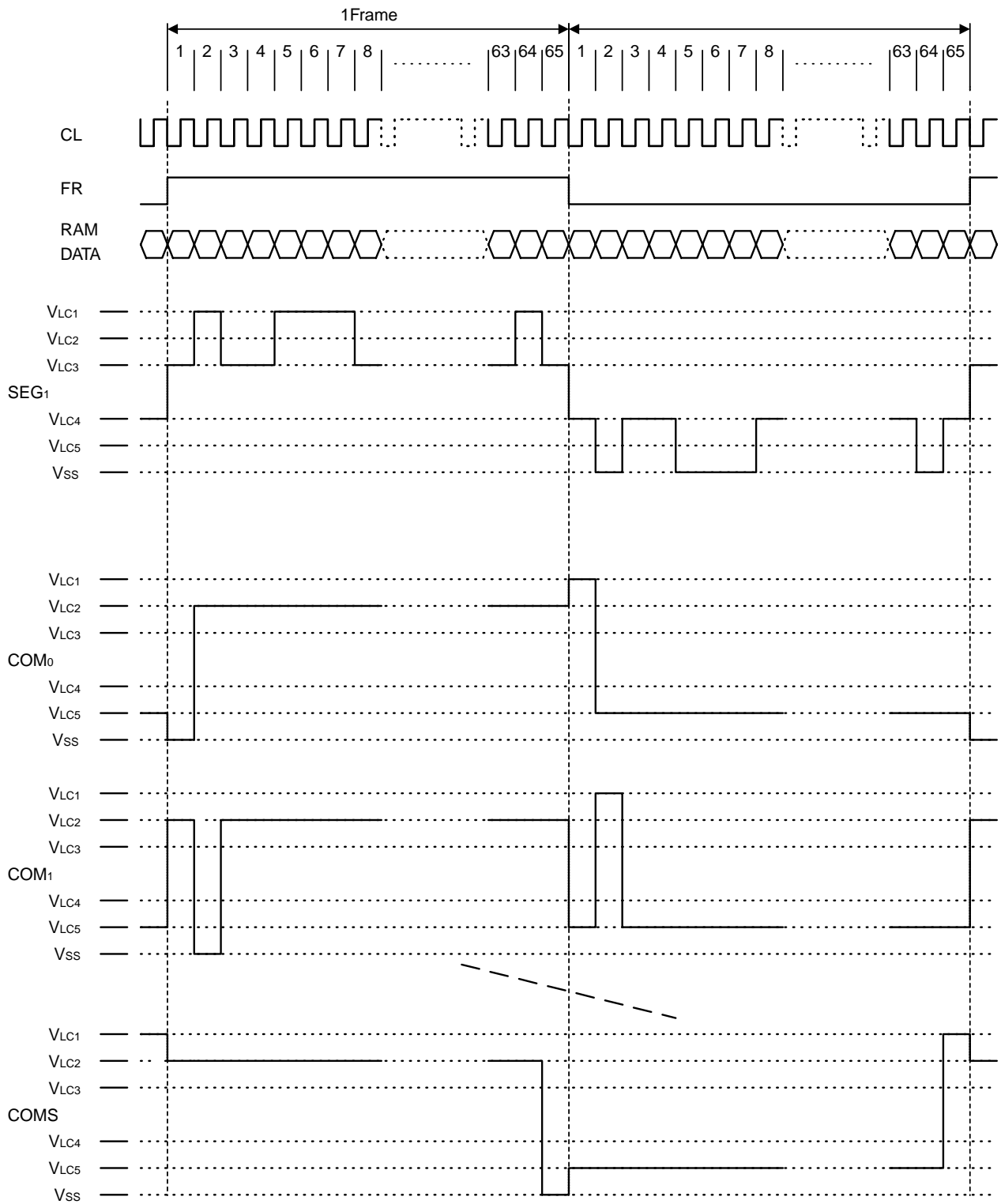
表示クロックからライン・アドレス回路と表示データ・ラッチ回路へのタイミング信号を発生します。表示クロックに同期して、表示データを表示データ・ラッチ回路にラッチし、セグメント駆動出力端子に出力します。表示データの読み出しは、MPU からの表示データ RAM へのアクセスとは完全に独立しています。したがって、液晶表示中に非同期で表示データ RAM にアクセスしても、表示に悪影響（ちらつきなど）を与えることは、一切ありません。

また、表示クロックから内部コモン・タイミングと液晶交流化信号（FR）を発生します。液晶駆動回路に対して、図 8 - 1 に示すような 2 フレーム交流駆動方式の駆動波形を発生します。

μ PD16682 をマルチチップで使用する場合、スレーブ側は、表示タイミング信号（FR, CL, /DOF）をマスタ側から供給する必要があります。

動作モード		FR	CL	/DOF
マスタ (M/S = H)	内蔵発振回路有効 (CLS = H)	出力	出力	出力
	内蔵発振回路無効 (CLS = L)	出力	入力	出力
スレーブ (M/S = L)	内蔵発振回路無効 (CLS = H)	入力	入力	入力
	内蔵発振回路無効 (CLS = L)	入力	入力	入力

図 8 - 1 2 フレーム交流駆動方式の駆動波形



## 9. コモン出力状態選択回路

μ PD16682 は、コモン出力状態選択コマンドにより、COM 出力の走査方向の設定ができます（表 9 - 1 参照）。そのため、LCD モジュール組み立て時における IC の配置制約が少なくなります。

表 9 - 1 COM 出力の走査方向の設定

状態	COM 走査方向	
正転	COM <sub>0</sub>	COM <sub>63</sub>
反転	COM <sub>63</sub>	COM <sub>0</sub>

## 10. 電源回路について

### 10.1 電源回路

液晶駆動に必要な電圧を作成する電源回路で、昇圧回路、電圧調整回路、ボルテージ・フォロワ回路で構成しています。

電源回路はパワー・コントロール・セット・コマンドにより、昇圧回路、電圧調整回路（V 調整回路）、ボルテージ・フォロワ回路（V/F 回路）がそれぞれ ON/OFF 制御されます。そのため、外部電源と内蔵電源の一部機能を併用して使用できます。表 10 - 1 にパワー・コントロール・セット・コマンドの 3 ビット・データが制御する機能を、表 10 - 2 に参考組み合わせを示します。

表 10 - 1 パワー・コントロール・セット・コマンド各ビットの制御内容

項目		状態	
		H	L
D <sub>2</sub>	昇圧回路制御ビット	ON	OFF
D <sub>1</sub>	電圧調整回路制御ビット	ON	OFF
D <sub>0</sub>	ボルテージ・フォロワ回路制御ビット	ON	OFF

表 10 - 2 参考組み合わせ

使用状態	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	昇圧回路	V 調整回路	V/F 回路	外部電源入力	昇圧系端子
内蔵電源使用	H	H	H				V <sub>DD2</sub>	使用
V 調整回路と V/F 回路のみ	L	H	H	×			V <sub>LCD</sub>	OPEN
V/F 回路のみ	L	L	H	×	×		V <sub>LC1</sub>	OPEN
外部電源のみ	L	L	L	×	×	×	V <sub>LC1</sub> ~ V <sub>LC5</sub>	OPEN

備考 1. 昇圧系端子とは、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> 端子を示しています。

2. 上表以外の組み合わせもできますが、現実的な使用方法ではないため推奨できません。

## 10.2 昇圧回路

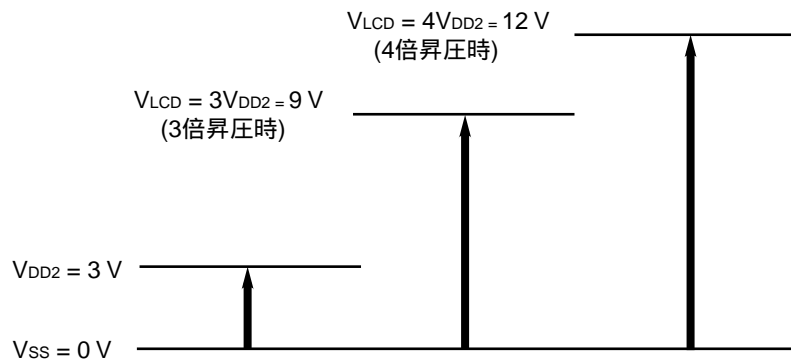
液晶駆動するための電流を生成する3倍、4倍の昇圧回路を内蔵しております。

内部電源を用いる場合、 $C_1^+ \sim C_1^-$ 、 $C_2^+ \sim C_2^-$ 、 $C_3^+ \sim C_3^-$ 間に昇圧用コンデンサを、 $V_{LCD} \sim V_{SS}$ 間にレベル安定用のコンデンサを接続し、 $D_2 : H$ にセットすることにより、 $V_{DD2} \sim V_{SS}$ 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。昇圧の電位関係を次に示します。

$C_1^+ \sim C_1^-$ 、 $C_2^+ \sim C_2^-$ 、 $C_3^+ \sim C_3^-$ 、 $V_{DD2}$ 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 10 - 1 3倍、4倍の昇圧回路



**注意** 3倍昇圧時には、 $C_2^-$ 、 $C_3^+$ 間と $C_1^+$ 、 $C_1^-$ 間に昇圧用コンデンサを接続してください。

## 10.3 電圧調整回路

$V_{LCD}$ に発生した昇圧電圧は、電圧調整回路を介して液晶駆動電圧 $V_{LC1}$ を出力します。μ PD16682は、64段階の電子ボリューム機能、さらに $V_{LC1}$ 電圧調整用抵抗を内蔵しておりますので、高精度な電圧調整回路が省部品で構成できます。

### 10.3.1 $V_{LC1}$ 調整用内蔵抵抗使用の場合

$V_{LC1}$ 電圧調整用内蔵抵抗と電子ボリューム機能を用いることにより、外部抵抗を負荷することなく、コマンドのみで液晶駆動電圧 $V_{LC1}$ を制御し液晶表示の濃淡を調整できます。 $V_{LC1}$ 電圧は、 $V_{LC1} < V_{LCD}$ の範囲内で、式 10 - 1により求めることができます。

式 10 - 1

$$V_{LC1} = (1 + \frac{R_b}{R_a}) V_{EV}$$

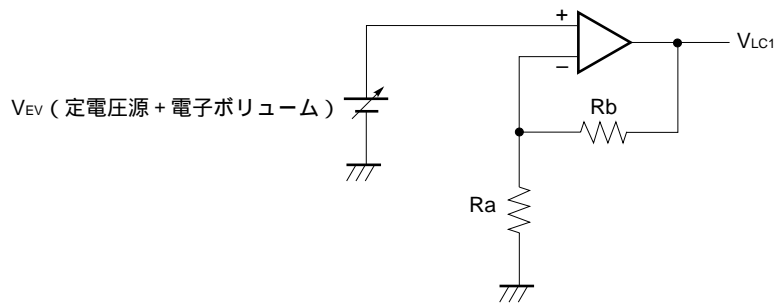
$V_{EV}$  を求める式は、品名コード（温度勾配）によって異なります。

$$V_{EV} = \frac{162}{203} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \quad (-001 \text{ コード}, -0.05\% / ^\circ\text{C})$$

$$V_{EV} = \frac{162}{178} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \quad (-002 \text{ コード}, -0.1\% / ^\circ\text{C})$$

★  $V_{EV} = (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \quad (-003 \text{ コード}, -0.15\% / ^\circ\text{C})$

★  $V_{EV} = \frac{162}{236} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \quad (-004 \text{ コード}, 0\% / ^\circ\text{C})$



$V_{REG}$  は IC 内部の定電圧源で、 $T_A=25^\circ\text{C}$  における値は、表 10 - 3 に示すとおりです。

表 10 - 3  $V_{REG}$

品名コード	温度勾配 (%/°C)	$V_{REG}(V)$
-001	-0.05	2.08
-002	-0.1	1.84
-003	-0.15	1.62
-004	0	2.39

$\alpha$  は電子ボリューム・コマンド値で、6 ビットの電子ボリューム・レジスタにデータをセットすることにより、64 状態のうち 1 状態をとります。電子ボリューム・レジスタの設定による  $\alpha$  の値を表 10 - 4 に示します。

表 10 - 4 電子ボリューム・レジスタの設定による  $\alpha$  の値

$D_5$	$D_4$	$D_3$	$D_2$	$D_1$	$D_0$	$\alpha$
0	0	0	0	0	0	63
0	0	0	0	0	1	62
0	0	0	0	1	0	61
0	0	0	0	1	1	60
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1	1	1	1	0	1	2
1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0



Rb/Ra は V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗比で, V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗比セット・コマンドにより 8 段階の調整ができます。V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗比レジスタに 3 ビットのデータをセットすることにより, (1+Rb/Ra)の参考値は表 10 - 5 の値をとります。

表 10 - 5 (1+Rb/Ra)の参考値

レジスタ			参考値
D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	
0	0	0	3.5
0	0	1	4.0
0	1	0	4.5
0	1	1	5.0
1	0	0	5.5
1	0	1	6.0
1	1	0	6.5
1	1	1	7.0

10.3.2 外部抵抗使用 (V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗不使用) の場合

V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗を使用せず (IRS 端子 = L の場合), V<sub>SS</sub>-V<sub>R</sub> 間, V<sub>R</sub>-V<sub>LC1</sub> 間に抵抗 (Ra', Rb') を付加することにより, 液晶電源電圧 V<sub>LC1</sub> を設定できます。この場合も, 電子ボリューム機能を用いることにより, コマンドで液晶電源電圧 V<sub>LC1</sub> を制御し液晶表示の濃淡を調整できます。V<sub>LC1</sub> 電圧は, V<sub>LC1</sub> < V<sub>LCD</sub> の範囲内で, 式 10 - 2 により求めることができます。

式 10 - 2

$$V_{LC1} = (1 + \frac{Rb'}{Ra'})V_{EV}$$

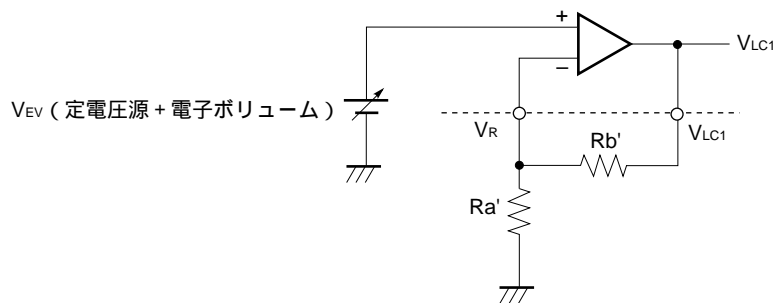
V<sub>EV</sub> を求める式は, 品名コード (温度勾配) によって異なります。

$$V_{EV} = \frac{162}{203} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \text{ (-001 コード, } -0.05\% / ^\circ\text{C)}$$

$$V_{EV} = \frac{162}{178} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \text{ (-002 コード, } -0.1\% / ^\circ\text{C)}$$

★  $V_{EV} = (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \text{ (-003 コード, } -0.15\% / ^\circ\text{C)}$

★  $V_{EV} = \frac{162}{236} (1 - \frac{\alpha}{162}) V_{REG} \text{ (-004 コード, } 0\% / ^\circ\text{C)}$



10.4 レベル電源用オペアンプ制御について

μ PD16682 に内蔵されている電源回路は低消費電力となっています（HPM = H の場合）。そのため、負荷の大きな液晶もしくはパネルでは表示品位が劣化することがあります。その場合、HPM = L（ハイ・パワー・モード）とすることで、表示品位を改善できます。このモードで使用するか否かは、実機による表示確認を推奨します。

なお、ハイ・パワー・モードを設定しても改善度が不十分な場合、外部から液晶駆動電源を供給する必要があります。

10.5 内蔵電源立ち下げ時のコマンド・シーケンス

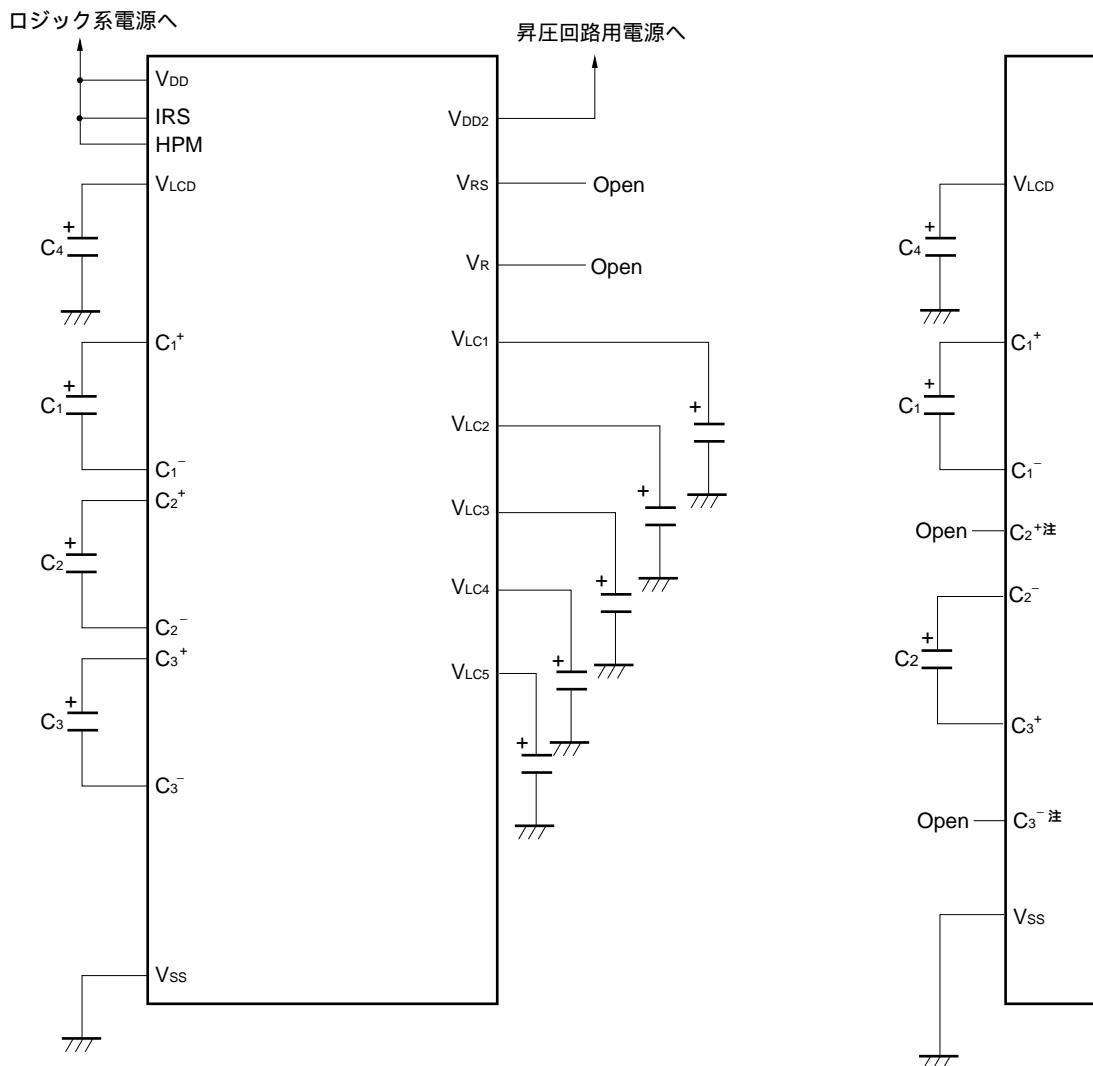
内蔵電源の立ち下げについては、下記のコマンド・シーケンスのように、パワー・セーブ状態にしてから電源を OFF にする方法を推奨します。

手順	内容 (コマンド, 状態)	コマンド・アドレス								
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
Step1	表示 OFF	1	0	1	0	1	1	1	0	} パワー・セーブ・コマンド (複合)
Step2	表示全点灯 ON	1	0	1	0	0	1	0	1	
End	内蔵電源 OFF									

10.6 電源回路使用例

A) 4倍昇圧 (ノーマル・モード/内部電源使用)

B) 3倍昇圧



## 11. リセット回路

μ PD16682 では、/RES 入力が L レベルになると初期設定となります。初期設定状態を次に示します。

1. 表示 OFF
2. 表示正転
3. ADC セレクト：正転 (ADC コマンド  $D_0 = L$ )
4. パワー・コントロール・レジスタ：( $D_2, D_1, D_0$ ) = (0, 0, 0)
5. シリアル・インタフェース内レジスタ・データ・クリア
6. LCD 電源バイアス比：1/9 バイアス
7. リード・モディファイ・ライト OFF
8. パワー・セーブ解除
9. SEG/COM 出力： $V_{SS}$
10. スタティック・インディケータ OFF  
スタティック・インディケータ・レジスタ：( $D_2, D_1$ ) = (0, 0)
11. 表示開始ライン：1 ライン目にセット
12. カラム・アドレス：0 番地にセット
13. ページ・アドレス：0 ページにセット
14. コモン出力状態：正転
15.  $V_{LC1}$  電圧調整用内蔵抵抗比セット・モードを解除  
 $V_{LC1}$  電圧調整用内蔵抵抗比レジスタ( $D_2, D_1, D_0$ ) = (0, 0, 0)
16. 電子ボリューム・レジスタ・セット・モードを解除  
電子ボリューム・レジスタ：( $D_5, D_4, D_3, D_2, D_1, D_0$ ) = (1, 0, 0, 0, 0, 0)
17. テスト・モード解除
18. 表示全点灯 OFF (表示全点灯 ON/OFF コマンド,  $D_0 = L$ )

リセット・コマンドを用いた場合は、上記初期設定の項目 1, 7, 9-18 のみが実行されます。

## 12. コマンド

μ PD16682 は、A0, /RD(E), /WR(R,/W)の組み合わせにより、データ・バス信号を識別します。コマンドの解釈、実行は外部クロックによらない内部タイミングだけで行われます。

80系 MPU インタフェースは、リード時は/RD 端子にロウ・パルスを、ライト時は/WR 端子にロウ・パルスを入力することによりコマンドが起動します。68系 MPU インタフェースは R,/W 端子に H を入力するとリード状態、L を入力するとライト状態になり、E 端子にハイ・パルスを入力することによりコマンドが起動します。

したがって、68系 MPU インタフェースは、コマンド説明およびコマンド表において、ステータス・リードおよび表示データ・リードのとき、/RD(E)が H になる点が 80系 MPU インタフェースと異なります。

次に 80系 インタフェースを例にコマンドの説明を示します。

シリアル・インタフェースを選択した場合は、D<sub>7</sub> から順次データを入力していきます。

### 12.1 表示 ON/OFF

このコマンドにより、表示の ON/OFF を指定します。

A0	E, /RD	R,/W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	表示 ON
										0	表示 OFF

表示 OFF 状態のときに表示全点灯 ON コマンドを実行するとパワー・セーブ状態に入ります。詳細は **12.20 パワー・セーブ(複合コマンド)** を参照してください。

また、表示 OFF 状態のときには、セグメントとコモンの各ドライバ出力は V<sub>SS</sub> レベルを出力します。

### 12.2 表示開始ライン・セット

このコマンドにより図 6-2 に示される表示データ RAM の表示開始ライン・アドレスを指定します。表示領域は指定ライン・アドレスからライン・アドレスの増加方向に表示デューティに相当するライン数の分だけ表示されます。このコマンドによりライン・アドレスをダイナミックに変更すれば、縦方向のスムーズ・スクロールが可能になります。

詳細は、**6.4 ライン・アドレス回路**を参照してください。

A0	E, /RD	R,/W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	ライン・アドレス
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	1	1
					0	0	0	0	1	0	2
							↓				↓
					1	1	1	1	1	0	62
					1	1	1	1	1	1	63

12.3 ページ・アドレス・セット

このコマンドは、図 6 - 2 に示される表示データ RAM を MPU 側からアクセスする場合にロウ・アドレスに相当するページ・アドレスを指定します。表示データ RAM は、ページ・アドレスとカラム・アドレスとが選択されることによって、指定ビットがアクセス可能となります。ページ・アドレスを変更しても表示状態が変化することはありません。

詳細は 6.2 ページ・アドレス回路を参照してください。

A0	E, /RD	R,/W, /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	ページ・アドレス
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
							0	0	0	1	1
							0	0	1	0	2
							0	1	1	1	7
							1	0	0	0	8

12.4 カラム・アドレス・セット

このコマンドは、図 6 - 2 に示される表示データ RAM のカラム・アドレスを指定します。カラム・アドレスは上位 4 ビット、下位 4 ビットと 2 回に分けて（基本的には続けて）セットします。カラム・アドレスは表示データ RAM がアクセスされるたびに自動的にインクリメント(+1)されますので、MPU は表示データを連続してリード/ライトすることができます。カラム・アドレスは 83H でインクリメントを停止します。このとき、ページ・アドレスは連続して変更されることはありません。詳細は、6.3 カラム・アドレス回路を参照してください。

A0	E, /RD	R,/W, /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	0	0	0	1	A7	A6	A5	A4
						0	A3	A2	A1	A0

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	カラム・アドレス
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
				↓				↓
1	0	0	0	0	0	1	0	130
1	0	0	0	0	0	1	1	131

12.5 ステータス・リード

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	0	1	0	ADC	ON/OFF	RESET	0	0	0	0

ADC	カラム・アドレスとセグメント・ドライバの対応関係を示します。 0: 反転 (カラム・アドレス 131-n ↔ SEGn) 1: 正転 (カラム・アドレス n ↔ SEGn)
ON/OFF	ON/OFF: 表示の ON/OFF 状態を示します。 0: 表示 ON 1: 表示 OFF (表示 ON/OFF コマンドの極性と逆になります。)
RESET	/RES 信号または、リセット・コマンドにより初期設定中であることを表します。 0: 動作状態 1: リセット中

12.6 表示データ・ライト

このコマンドにより、表示データ RAM の指定されたアドレスに、8 ビットのデータを書き込みます。書き込み後、カラム・アドレスは自動的に+1 されますので MPU は連続して表示のデータを書き込むことができます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
1	1	0	ライト・データ							

12.7 表示データ・リード

このコマンドにより、表示データ RAM の指定されたアドレスの 8 ビット・データを読み出します。読み出したあと、カラム・アドレスは自動的に+1 されますので MPU は連続して複数ワードのデータを読み出すことができます。

なお、カラム・アドレスをセットした直後には、ダミー・リードが 1 回必要です。詳細は 5.1.5 表示データ RAM , 内部レジスタのアクセスを参照してください。

また、シリアル・インタフェースを用いた場合には表示データの読み出しはできません。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
1	0	1	リード・データ							

**12.8 ADC セレクト (セグメント・ドライバ方向セレクト)**

このコマンドにより、図 6 - 2 に示される表示データ RAM のカラム・アドレスとセグメント・ドライバの出力との対応関係を反転できます。したがって、セグメント・ドライバ出力ピンの番号をコマンドで反転もできます。詳細は、**6.3 カラム・アドレス回路**を参照してください。なお、表示データの書き込みおよび読み出しに伴うカラム・アドレスのインクリメント(+1)は、図 6 - 2 のカラム・アドレスに従って行われます。

本コマンドは、初期設定時に入力してください。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	正転
										1	反転

**12.9 表示正転 / 反転**

このコマンドにより、表示データ RAM の内容を書き換えることなく表示の点灯 / 非点灯を反転できます。このとき、表示データ RAM の内容は保持されます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	RAM データ:H LCD オン電位 (正転)
										1	RAM データ:L LCD オン電位 (反転)

**12.10 表示全点灯 ON / OFF**

このコマンドにより、表示データ RAM の内容にかかわらず強制的に全表示を点灯状態にできます。このとき、表示データ RAM の内容は保持されます。

このコマンドは、表示正転 / 反転コマンドより優先されます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	通常表示状態
										1	表示全点灯

**12.11 LCD バイアス・セット**

このコマンドにより液晶駆動に必要な電圧のバイアス比を選択します。このコマンドは電源回路の V/F 回路が動作している場合に有効です。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1/9 バイアス
										1	1/7 バイアス



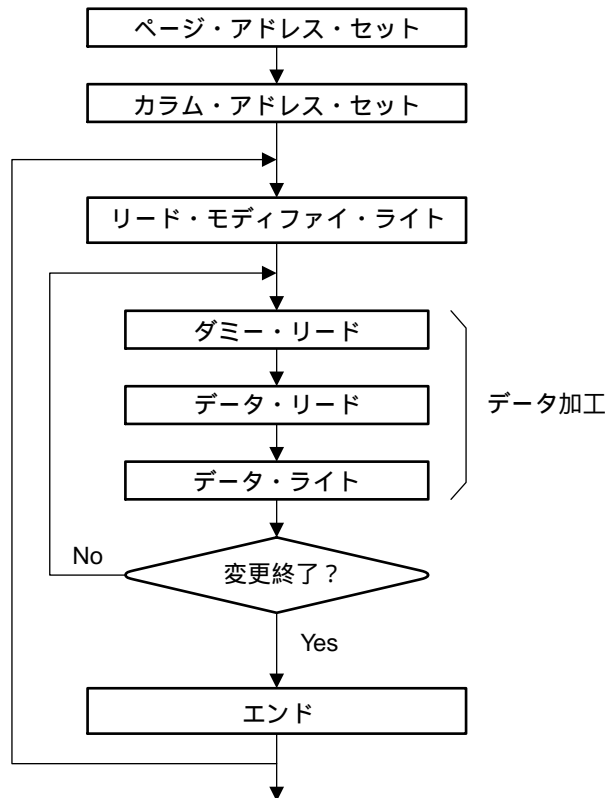
12.12 リード・モディファイ・ライト

このコマンドは、エンド・コマンドとペアで使用します。このコマンドをいったん入力すると、カラム・アドレスは、表示データ・リード・コマンドでは変更されず、表示データ・ライト・コマンドだけによってインクリメント(+1)されるようになります。この状態は、エンド・コマンドが入力されるまで保持されます。エンド・コマンドを入力すると、カラム・アドレスは、リード・モディファイ・ライト・コマンドの入力時点のアドレスにリターンします。この機能によって、プリンキング・カーソルのような特定表示領域を繰り返しデータ変更する場合のMPUの負担を減らすことができます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

**注意** リード・モディファイ・ライト・モード中でも表示データ・リード/ライト以外のコマンドを使用することが可能です。ただし、カラム・アドレス・セット・コマンドは使用できません。

図 12 - 1 カーソル表示の場合のシーケンス

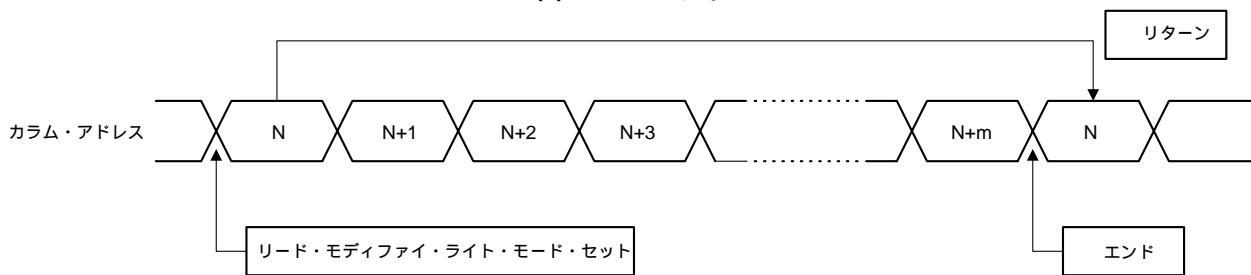


12.13 エンド

このコマンドにより、リード・モディファイ・ライト・モードを解除し、コラム・アドレスをモード初期のアドレスにリターンさせます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0

図 12-2 エンド



12.14 リセット

このコマンドは、各種コマンド・レジスタの内容を初期化します。表示データ RAM への影響はありません。詳細は 11. リセット回路を参照してください。

リセット動作はリセット・コマンド入力後に行われます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

電源印加時の初期化は、/RES 端子へのリセット信号によって行います。リセット・コマンドでの代用はできません。

12.15 コモン出力状態選択

このコマンドにより、COM 出力端子の走査方向を選ぶことができます。詳細は、9. コモン出力状態選択回路を参照してください。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	設定
0	1	0	1	1	0	0	0	X	X	X	正転
							1				反転

備考 X : Don't care.

	選択状態	
正転	COM <sub>0</sub>	COM <sub>63</sub>
反転	COM <sub>63</sub>	COM <sub>0</sub>

12.16 パワー・コントロール・セット

このコマンドにより、電源回路の機能を設定します。10. 電源回路についてを参照してください。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	選択状態
0	1	0	0	0	1	0	1	0	X	X	昇圧回路：OFF
								1	X	X	昇圧回路：ON
								X	0	X	V調整回路：OFF
								X	1	X	V調整回路：ON
								X	X	0	V/F回路：OFF
								X	X	1	V/F回路：ON

備考 X : Don't care.

12.17 V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗比セット

このコマンドにより、V<sub>LC1</sub> 電圧調整用内蔵抵抗比を設定します。詳細は 10.3 電圧調整回路を参照してください。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	(1+Rb/Ra)
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.5
								0	0	1	4.0
								0	1	0	4.5
								0	1	1	5.0
								1	0	0	5.5
								1	0	1	6.0
								1	1	0	6.5
								1	1	1	7.0

12.18 電子ボリューム (2 バイト・コマンド)

このコマンドにより、内蔵液晶電源の電圧調整回路から出力される液晶駆動電圧 V<sub>LC1</sub> を制御し液晶表示の濃淡を調整できます。

このコマンドは、電子ボリューム・モード・セット・コマンドと電子ボリューム・レジスタ・セット・コマンドのペアで使用する 2 バイト・コマンドですので、必ず両コマンドを連続させて使用してください。

12.18.1 電子ボリューム・モード・セット・コマンド (第1バイト)

このコマンドを入力すると、電子ボリューム・レジスタ・セット・コマンドが有効になります。いったん電子ボリューム・モードに設定されると、電子ボリューム・レジスタ・セット・コマンド以外のコマンドは使用することができません。この状態は、電子ボリューム・レジスタ・セット・コマンドによりレジスタにデータがセットされたあと、解除されます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

12.18.2 電子ボリューム・レジスタ・セット (第2バイト)

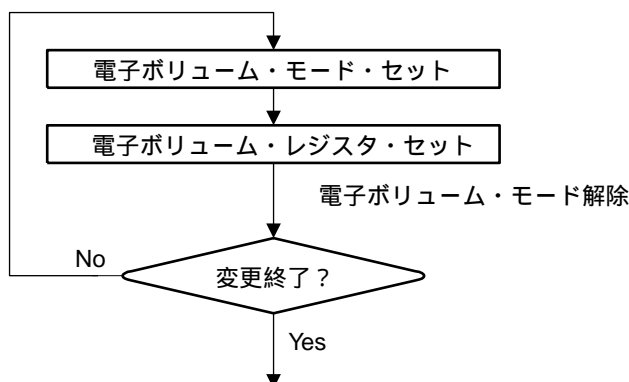
このコマンドで電子ボリューム・レジスタに6ビットのデータをセットすることにより、液晶駆動電圧  $V_{LC1}$  は64状態の電圧値のうち1状態をとります。

このコマンドを入力し、電子ボリューム・レジスタがセットされたあと、電子ボリューム・モードは解除されます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	$V_{LC1}$	
0	1	0	X	X	0	0	0	0	0	0	小	
			X	X	0	0	0	0	0	1		
			X	X	0	0	0	0	1	0		
			X	X	1	1	1	1	1	0		
			X	X	1	1	1	1	1	1	大	

備考 X: Don't care.

図 12 - 3 電子ボリューム・レジスタ・セットのシーケンス



12.19 スタティック・インディケータ (2バイト・コマンド)

このコマンドによりスタティック駆動系のインディケータ表示のコントロールを行います。スタティック・インディケータ表示はこのコマンドのみで制御され、他の表示制御コマンドとは独立しています。

スタティック・インディケータの液晶駆動用電極のどちらか一方に FR 端子を、他方に FRS 端子を接続して使用します。スタティック・インディケータ用の電極はダイナミック駆動用の電極から離れたパターンを推奨します。このパターンが近すぎると液晶および、電極の劣化原因となります。

スタティック・インディケータ ON コマンドは、スタティック・インディケータ・レジスタ・セット・コマンドとペアで使用する2バイト・コマンドなので、必ず両コマンドを連続させて使用してください。(スタティック・インディケータ OFF コマンドは、1バイト・コマンドです。)

12.19.1 スタティック・インディケータ ON/OFF

スタティック・インディケータ ON コマンドを入力すると、スタティック・インディケータ・レジスタ・セット・コマンドが有効になります。いったんスタティック・インディケータ ON コマンドが入力されると、スタティック・インディケータ・レジスタ・セット・コマンド以外のコマンドは使用することができません。この状態は、スタティック・インディケータ・レジスタ・セット・コマンドによりレジスタにデータがセットされたあとに解除されます。

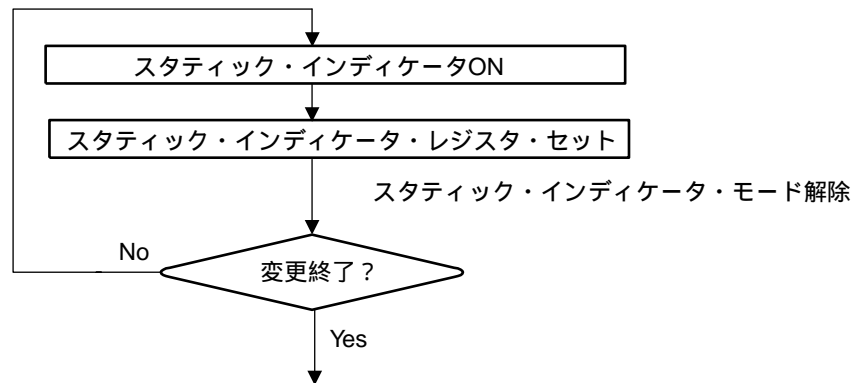
A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	スタティック・インディケータ
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	OFF
										1	ON

12.19.2 スタティック・インディケータ・レジスタ・セット

このコマンドにより 2 ビットのスタティック・インディケータ・レジスタにデータをセットし、スタティック・インディケータの点滅状態を設定します。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	インディケータ表示状態
0	1	0	X	X	X	X	X	X	0	0	OFF
									0	1	ON (約 1 秒間隔で点滅)
									1	0	ON (約 0.5 秒間隔で点滅)
									1	1	ON (常時点灯)

図 12-4 スタティック・インディケータ・レジスタ・セットのシーケンス



12.20 パワー・セーブ (複合コマンド)

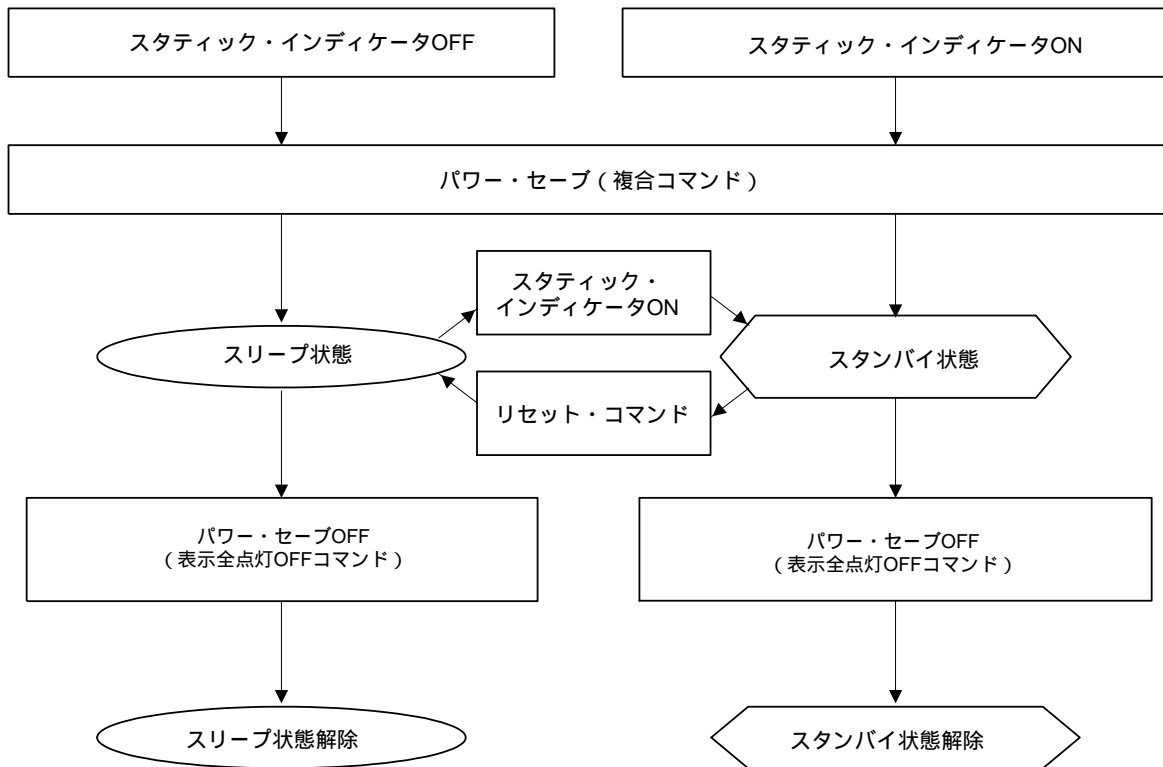
表示 OFF 状態のときに表示全点灯 ON コマンドを入力するとパワー・セーブ状態となり、消費電流を大幅に低減できます。

パワー・セーブ状態には、スリープ状態とスタンバイ状態の 2 つの状態があり、スタティック・インディケータ OFF の場合スリープ状態となり、スタティック・インディケータ ON の場合スタンバイ状態となります。

スリープ状態、スタンバイ状態では、表示データ、パワー・セーブ起動以前の動作状態を保持しており、また、MPU から表示用データ RAM へのアクセスも可能です。

パワー・セーブ状態の解除は、表示全点灯 OFF コマンドで行います。

図 12-5 パワー・セーブ



12.20.1 スリープ状態

LCD 表示の全動作を停止し，MPU からのアクセスがない場合には静止電流に近い値に，消費電流を低減できます。スリープ状態での内部状態は次のとおりです。

- (1) 発振回路，LCD 用電源回路を停止します。
- (2) 全液晶駆動回路を停止し，セグメントとコモンのドライバ出力は  $V_{SS}$  レベルを出力します。

12.20.2 スタンバイ状態

デューティ LCD 表示系の動作を停止し，インディケータ用スタティク駆動系のみが動作し，スタティク駆動に必要な最低限の消費電流になります。スタンバイ状態での内部状態は次のとおりです。

- (1) LCD 用電源回路を停止します。発振回路は動作します。
- (2) デューティ駆動系液晶駆動回路を停止し，セグメントとコモンのドライバ出力は  $V_{SS}$  レベルを出力します。スタティク駆動系は動作します。

スタンバイ状態でリセット・コマンドを行うとスリープ状態となります。

- 備考 1.** 外部電源を使用する場合，パワー・セーブ起動時には外部電源回路の機能を停止することを推奨します。たとえば，液晶駆動電圧の各レベルを外付けの抵抗分割回路で与える場合は，パワー・セーブ起動時に抵抗分割回路に流れる電流をカットする回路を付加することを推奨します。
2. μ PD16682 は，液晶表示プリンキング制御用端子/DOF を有しており，パワー・セーブ起動時に L になります。/DOF 出力を用いて，外部電源回路の機能を停止できます。
  3. 表示 OFF に設定してある状態で，全点灯 ON コマンドを実行すると，前後のコマンド入力に関係なく，パワー・セーブ状態となります。

12.21 NOP

Non-Operation 用コマンドです。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1

12.22 テスト

IC テスト用のコマンドです。使用しないでください。誤ってテスト・コマンドを使用した場合には, /RES 入力を L にするか, リセット・コマンドまたは NOP を用いることで解除できます。

A0	E, /RD	R, /W, /WR	D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	1	0	1	1	1	1	X	X	X	X

備考 X : Don't care.

表 12 - 1 μPD16682 コマンド一覧

コマンド	コマンド・コード											機能	
	A0	/RD	/WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
表示 ON/OFF	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	LCD 表示の ON/OFF 0: OFF, 1: ON
表示開始ライン・セット	0	1	0	0	1	表示開始アドレス					表示 RAM の表示開始ライン・アドレスをセット		
ページ・アドレス・セット	0	1	0	1	0	1	1	ページ・アドレス				表示 RAM のページ・アドレスをセット	
カラム・アドレス・セット 上位ビット	0	1	0	0	0	0	1	上位カラム・アドレス				表示 RAM のカラム・アドレス 上位 4 ビットをセット	
カラム・アドレス・セット 下位ビット	0	1	0	0	0	0	0	下位カラム・アドレス				表示 RAM のカラム・アドレス 下位 4 ビットをセット	
ステータス・リード	0	0	1	0	ステータス			0	0	0	0	ステータス情報の読み出し	
表示データ・ライト	1	1	0	ライト・データ								表示 RAM への書き込み	
表示データ・リード	1	0	1	リード・データ								表示 RAM からの読み出し	
ADC セレクト	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	表示 RAM アドレスの SEG 出力対応 0: 正転, 1: 反転
表示正転 / 反転	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	表示正転 / 反転 0: 正転, 1: 反転
表示全点灯 ON/OFF	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	表示全点灯 0: 通常表示, 1: 全 ON
LCD バイアス・セット	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	LCD 駆動電圧バイアス比の設定 0: 1/9 バイアス, 1: 1/7 バイアス
リード・モディファイ・ライト	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	カラム・アドレスのインクリメント ライト時 : +1, リード時 : 0
エンド	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	リード・モディファイ・ライト解除
リセット	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	内部リセット
コモン出力状態選択	0	1	0	1	1	0	0	0	X	X	X	X	COM 出力の走査方向の選択 0: 正転, 1: 反転
パワー・コントロール・セット	0	1	0	0	0	1	0	1	動作状態			内蔵電源の動作状態選択	
V <sub>LC1</sub> 電圧調整用 内部抵抗比セット	0	1	0	0	0	1	0	0	抵抗比設定			内蔵抵抗比 (Ra/Rb) の状態選択	
電子ボリューム・モード・セット	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	V <sub>LC1</sub> 出力電圧を電子ボリューム・レジスタにセット
電子ボリューム・レジスタ・セット	0	1	0	X	X	電子ボリューム値							
スタティック・インディケータ ON/OFF	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0: OFF, 1: ON
スタティック・インディケータ・レジスタ・セット	0	1	0	X	X	X	X	X	X	状態			点灯状態のセット
パワー・セーブ												表示 OFF と表示全点灯の複合コマンド	
NOP	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	Non-Operation 用のコマンド
テスト	0	1	0	1	1	1	1	X	X	X	X	X	IC テスト用コマンド 注意 使用しないでください。

備考 X: Don't care.

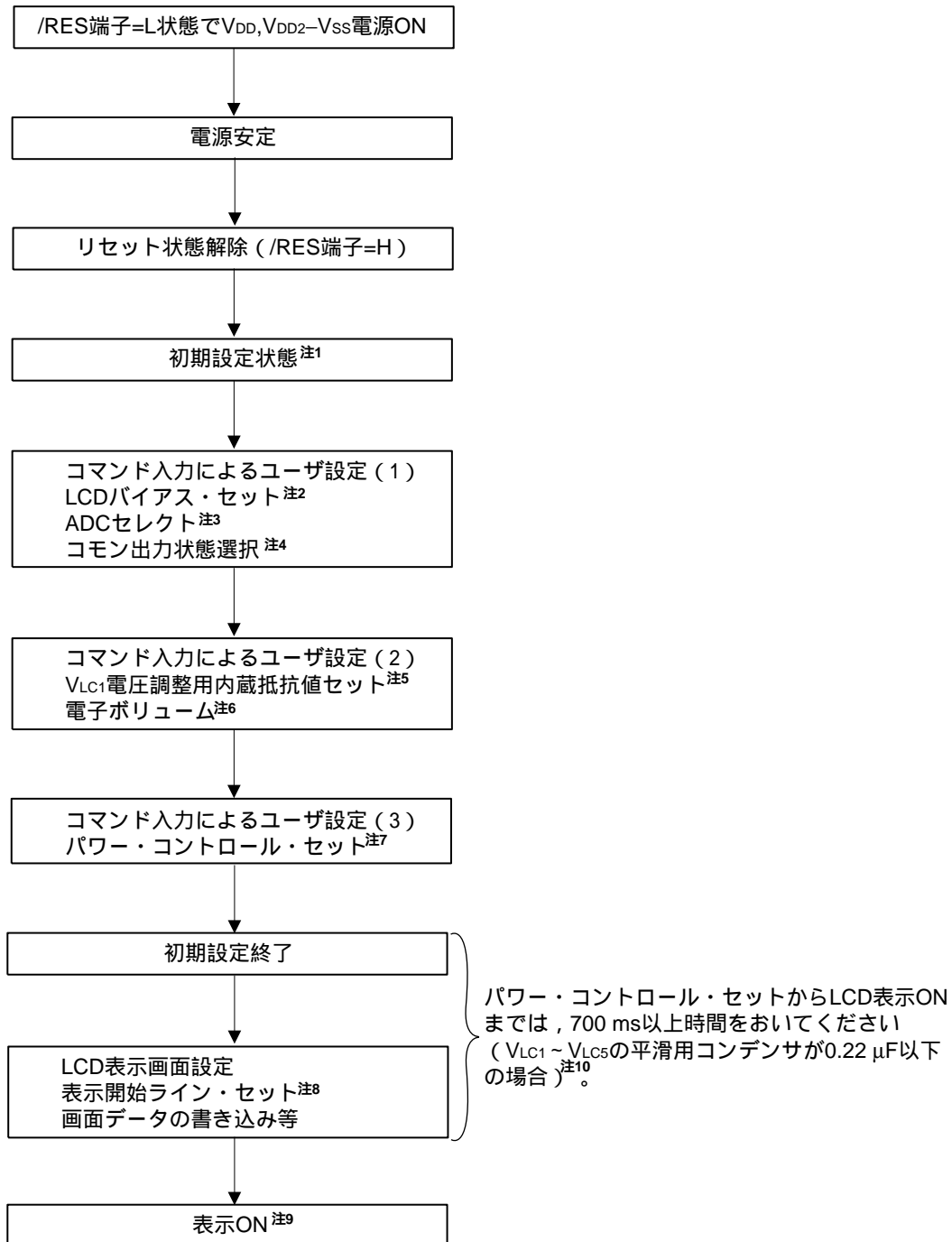


13. アクセス手順について

13.1 初期設定例（電源立ち上げから、表示 ON まで）

μ PD16682 の電源投入時は、LCD 駆動用出力端子 SEG, COM より、V<sub>SS</sub> レベルを出力するようになっていますが、ドライバ用基準電源端子 V<sub>LC1</sub> ~ V<sub>LC5</sub> 端子と V<sub>SS</sub> 間に接続される電源レベル平滑用コンデンサに電荷が残っている場合、もしくは、電源投入時、DC/DC コンバータの昇圧が規定昇圧電位まで達していない場合や基準電源 V<sub>LCn</sub> の各レベルが規定の電圧まで立ち上がっていない場合に表示をオンすると、画面が一瞬黒くなるなどの不具合が起きることがあります。

電源投入時には不具合を回避するために、下記電源フローを推奨します。

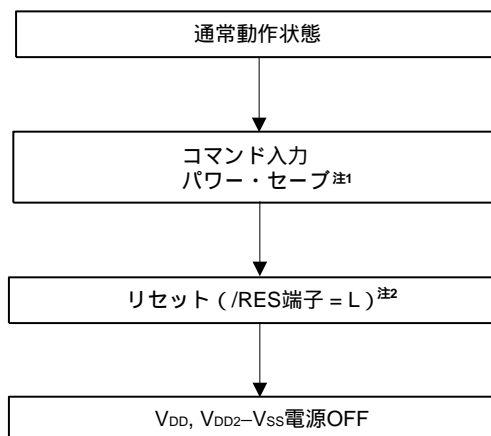


- 注 1. 11. リセット回路を参照してください。
2. 12.11 LCD バイアス・セットを参照してください。
  3. 12.8 ADC セレクト (セグメント・ドライバ方向セレクト) を参照してください。
  4. 12.15 コモン出力状態選択を参照してください。
  5. 12.17  $V_{LC1}$  電圧調整用内蔵抵抗比セットを参照してください。
  6. 12.18 電子ボリューム (2 バイト・コマンド) を参照してください。
  7. 12.16 パワー・コントロール・セットを参照してください。
  8. 12.2 表示開始ライン・セットを参照してください。
  9. 12.1 表示 ON/OFF を参照してください。
  10. 本時間は、パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機により十分に評価した上で、決定されることを推奨します。

### 13.2 電源 OFF 例

通常動作状態時 (液晶表示 ON, 内蔵電源回路動作状態) に、μ PD16682 の電源を OFF にした場合、ドライバ用基準電源端子  $V_{LC1} \sim V_{LC5}$  端子と  $V_{SS}$  間に接続される電源レベル平滑用コンデンサに電荷が残っているため、液晶駆動回路に電源が供給される状態が続き、SEG, COM 端子より LCD パネルに対して電位がかかることがあります。このとき、LCD パネル上に一瞬表示が現れることがあります。

また、LCD パネルの表示品位などに影響を及ぼす恐れがありますので、次に示す電源 OFF シーケンスで μ PD16682 の電源を OFF してください。



注 1. 12.20 パワー・セーブ (複合コマンド) を参照してください。

2. リセットは挿入しなくても問題ありません。

14. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25 °C, VSS = 0 V)

項目	略号	定格	単位
電源電圧	VDD	-0.3 ~ +6.0	V
電源電圧 2 (4 倍昇圧時)	VDD2	-0.3 ~ +3.75	V
電源電圧 2 (3 倍昇圧時)	VDD2	-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	VLCD1~VLCD5	-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	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +150	°C

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超えると、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。必ずこの定格値を超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	VDD	2.4		4.5	V
電源電圧 2 (4 倍昇圧時)	VDD2	2.4		3.0	V
電源電圧 2 (3 倍昇圧時)	VDD2	2.4		4.0	V
ドライバ電源電圧	VLCD	6	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	VLCD1~VLCD5	0		VLCD	V

備考 1. 外部電源使用時は、VSS < VLCD5 < VLCD4 < VLCD3 < VLCD2 < VLCD1 < VLCD の関係を持してください。  
2. 電源投入、切断時にも VDD, VLCD となるようにしてください。

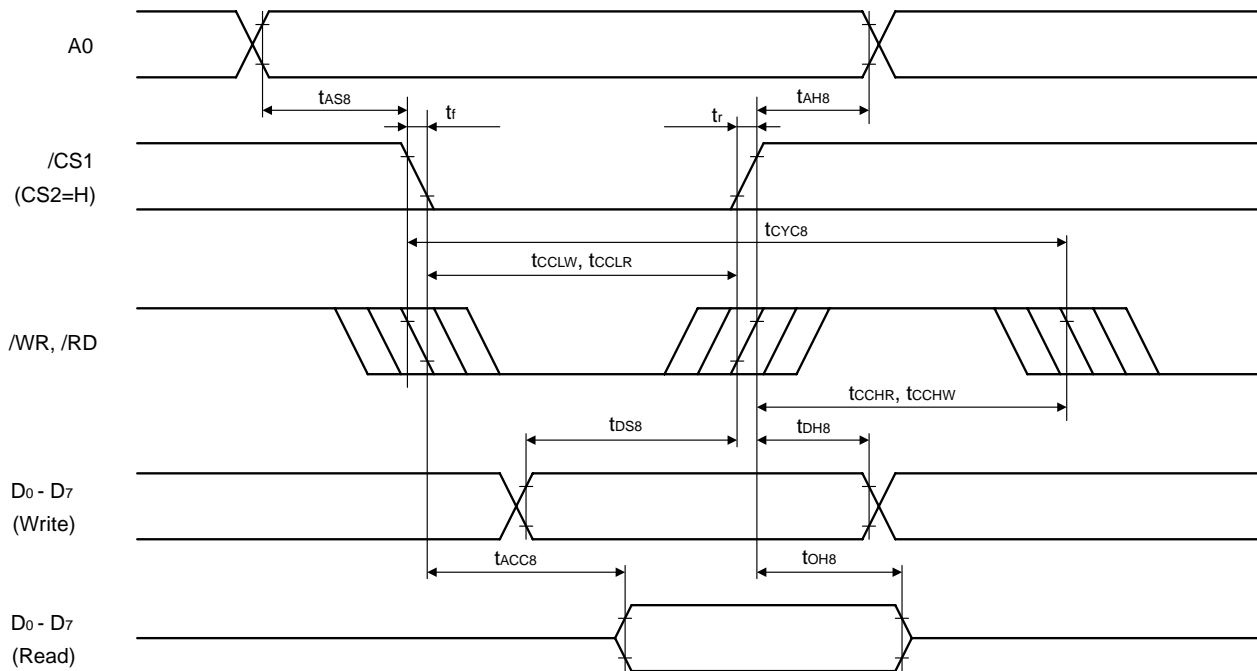
電気的特性 (特に指定のない限り,  $T_A = -40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 2.7 \sim 3.3 \text{ V}$ , 4倍昇圧時:  $V_{DD2} = 2.7 \sim 3.0 \text{ V}$  または 3倍昇圧時:  $V_{DD2} = 2.7 \sim 4.0 \text{ V}$ )

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	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	$I_{IH1}$	D7(SI), D6(SCL), D5 ~ D0 以外			1	$\mu\text{A}$
ロウ・レベル入力電流	$I_{IL1}$	D7(SI), D6(SCL), D5 ~ D0 以外			-1	$\mu\text{A}$
ハイ・レベル出力電圧	$V_{OH}$	$I_{OUT} = -1.5 \text{ mA}$ , OSC <sub>OUT</sub> 以外	$V_{DD} - 0.5$			V
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	$I_{OUT} = 4 \text{ mA}$ , OSC <sub>OUT</sub> 以外			0.5	V
ハイ・レベル・リーク電流	$I_{LOH}$	D7(SI), D6(SCL), D5 ~ D0 $V_{IN/OUT} = V_{DD}$			10	$\mu\text{A}$
ロウ・レベル・リーク電流	$I_{LOL}$	D7(SI), D6(SCL), D5 ~ D0 $V_{IN/OUT} = V_{SS}$			-10	$\mu\text{A}$
コモン出力オン抵抗	$R_{COM}$	$V_{LCn}$ COM <sub>n</sub> , $V_{LCD}$ $3V_{DD2}$ , $I_{LOL} = 50 \mu\text{A}$			2	k $\Omega$
セグメント出力オン抵抗	$R_{SEG}$	$V_{LCn}$ SEG <sub>n</sub> , $V_{LCD}$ $3V_{DD2}$ , $I_{LOL} = 50 \mu\text{A}$			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)	$I_{DD11}$	$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 全表示オフ・データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 3倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		55	110	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 全表示オフ・データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 4倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		78	135	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 市松データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 3倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		90	140	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 市松データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 4倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		160	210	$\mu\text{A}$
消費電流 (ハイパワー・モード)	$I_{DD12}$	$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 全表示オフ・データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 3倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		104	190	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 全表示オフ・データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 4倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		153	230	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 市松データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 3倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		130	215	$\mu\text{A}$
		$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ , 市松データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , 4倍昇圧時, $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		210	290	$\mu\text{A}$
消費電流 (スタンバイ状態)	$I_{DD21}$	$f_{OSC} = 22 \text{ kHz}$ $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$ , $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		7	15	$\mu\text{A}$
消費電流 (スリープ状態)	$I_{DD22}$	全表示オフ・データ出力 $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$		0.2	5	$\mu\text{A}$
発振周波数	$f_{OSC}$	$T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , $V_{DD} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V} \pm 10\%$	17	22	25	kHz

注 TYP.値は  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  における参考値です。

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

80系 MPU



( $V_{DD} = 2.7 \sim 4.5 \text{ V}$  の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	$t_{AH8}$	A0	0			ns
アドレス・セットアップ時間	$t_{AS8}$	A0	0			ns
システム・サイクル時間	$t_{cyc8}$		300			ns
コントロールLパルス幅 (/WR)	$t_{cclw}$	/WR	60			ns
コントロールLパルス幅 (/RD)	$t_{cclr}$	/RD	120			ns
コントロールHパルス幅 (/WR)	$t_{cchw}$	/WR	60			ns
コントロールHパルス幅 (/RD)	$t_{cchr}$	/RD	60			ns
データ・セットアップ時間	$t_{ds8}$	D0-D7	40			ns
データ・ホールド時間	$t_{dh8}$	D0-D7	15			ns
/RD アクセス時間	$t_{acc8}$	D0-D7, $C_L = 100 \text{ pF}$			140	ns
出力ディスエーブル時間	$t_{oh8}$	D0-D7, $C_L = 100 \text{ pF}$	10		100	ns

注 TYP.値は  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  における参考値です。

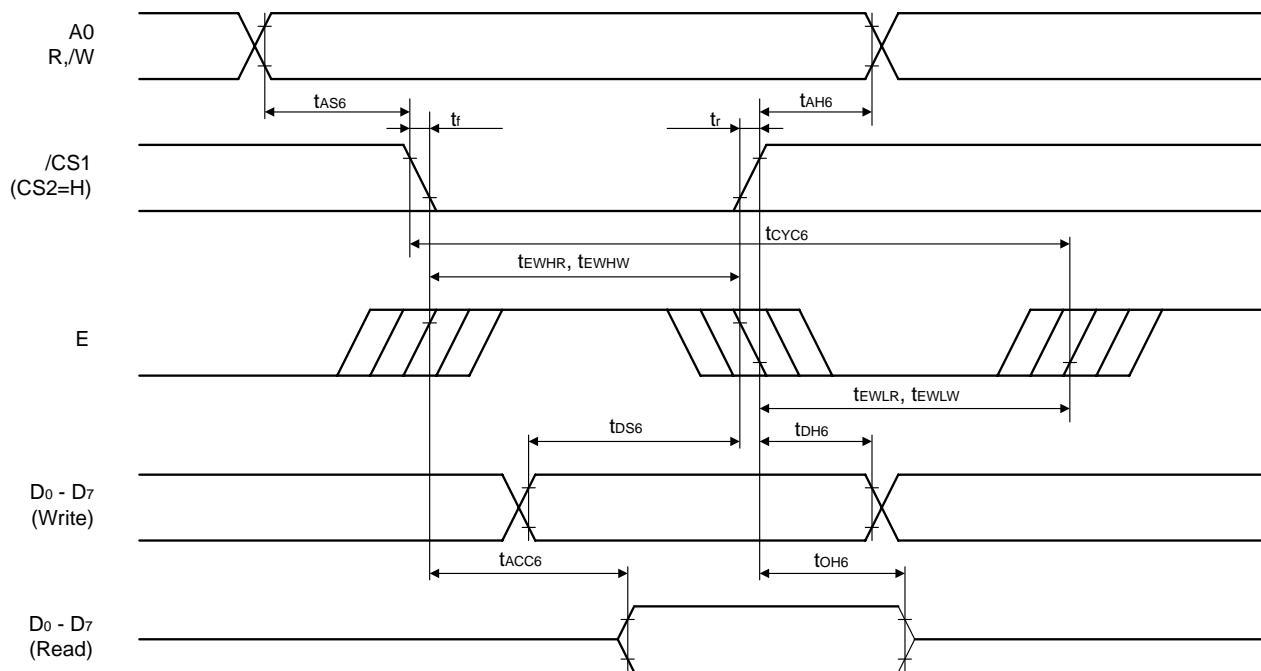
(V<sub>DD</sub> = 2.4 ~ 2.7 V の場合)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP. <sup>※</sup>	MAX.	単 位
アドレス・ホールド時間	t <sub>AH8</sub>	A0	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t <sub>AS8</sub>	A0	0			ns
システム・サイクル時間	t <sub>CYC8</sub>		1000			ns
コントロールLパルス幅 (/WR)	t <sub>CCLW</sub>	/WR	120			ns
コントロールLパルス幅 (/RD)	t <sub>CCLR</sub>	/RD	240			ns
コントロールHパルス幅 (/WR)	t <sub>CCHW</sub>	/WR	120			ns
コントロールHパルス幅 (/RD)	t <sub>CCHR</sub>	/RD	120			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS8</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	80			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH8</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	30			ns
/RD アクセス時間	t <sub>ACC8</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub> , C <sub>L</sub> = 100 pF			280	ns
出力ディスエーブル時間	t <sub>OH8</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub> , C <sub>L</sub> = 100 pF	10		200	ns

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

- 備考 1.** 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間( t<sub>r</sub>, t<sub>f</sub> )は, 15 ns 以下で規定します。システム・サイクル時間を高速で使用する場合は, ( t<sub>r</sub>+t<sub>f</sub> ) ( t<sub>CYC8</sub>-t<sub>CCLW</sub>-t<sub>CCHW</sub> )または( t<sub>r</sub>+t<sub>f</sub> ) ( t<sub>CYC8</sub>-t<sub>CCLR</sub>-t<sub>CCHR</sub> )で規定されます。
- 2.** すべてのタイミングは, V<sub>DD</sub> の 20 %および 80 %を基準として規定されます。
- 3.** t<sub>CCLW</sub>, t<sub>CCLR</sub> は/CS<sub>1</sub> が L (CS<sub>2</sub>=H)および/WR, /RD が L レベルのオーバーラップ期間で規定されます。

68系 MPU



( $V_{DD} = 2.7 \sim 4.5V$  の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	$t_{AH6}$	A0	0			ns
アドレス・セットアップ時間	$t_{AS6}$	A0	0			ns
システム・サイクル時間	$t_{CYC6}$		300			ns
データ・セットアップ時間	$t_{DS6}$	D0-D7	40			ns
データ・ホールド時間	$t_{DH6}$	D0-D7	15			ns
アクセス時間	$t_{AC6}$	D0-D7, $C_L = 100 \text{ pF}$			140	ns
出力ディスエーブル時間	$t_{O6}$	D0-D7, $C_L = 100 \text{ pF}$	10			ns
イネーブルHパルス幅	Read	$t_{EWHR}$ E	120			ns
	Write	$t_{EWHW}$ E	60			ns
イネーブルLパルス幅	Read	$t_{EWLR}$ E	60			ns
	Write	$t_{EWLW}$ E	60			ns

注 TYP.値は  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  における参考値です。

(V<sub>DD</sub> = 2.4 ~ 2.7 V の場合)

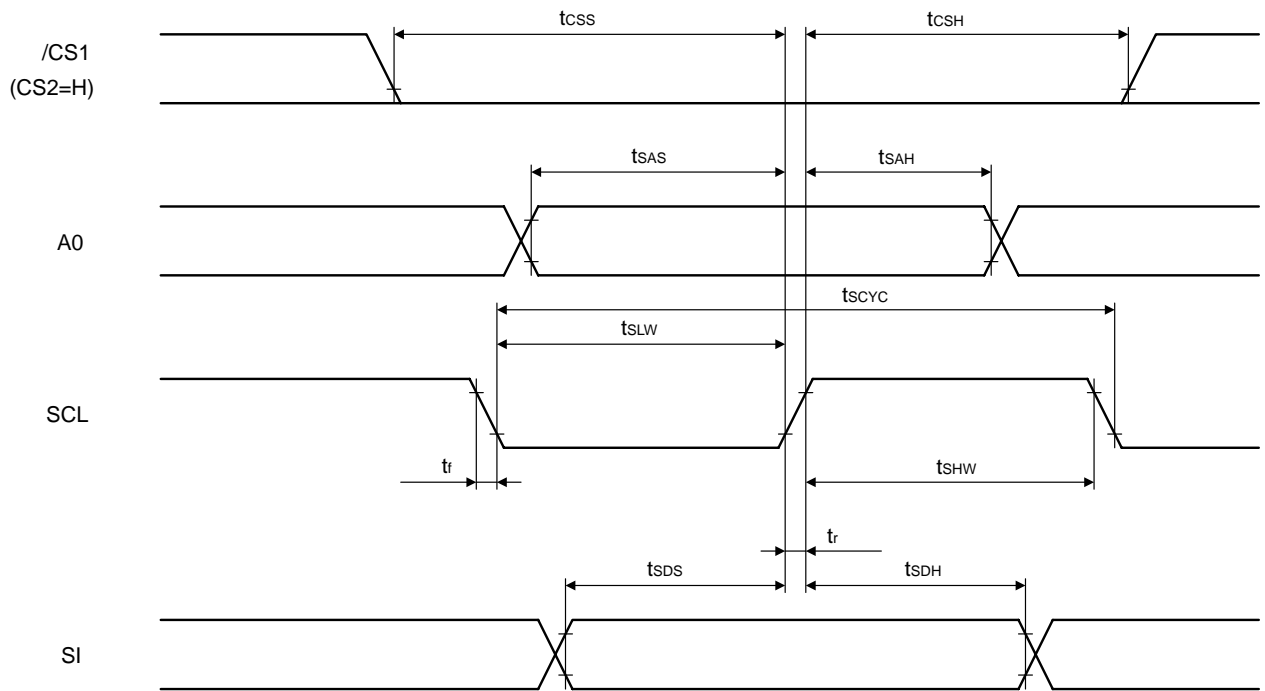
項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単 位
アドレス・ホールド時間	t <sub>AH6</sub>	A0, R,/W	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t <sub>AS6</sub>	A0, R,/W	0			ns
システム・サイクル時間	t <sub>CYC6</sub>		1000			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>DS6</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	80			ns
データ・ホールド時間	t <sub>DH6</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub>	30			ns
アクセス時間	t <sub>ACC6</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub> , C <sub>L</sub> = 100 pF			280	ns
出力ディスエーブル時間	t <sub>OH6</sub>	D <sub>0</sub> -D <sub>7</sub> , C <sub>L</sub> = 100 pF	10			ns
イネーブルHパルス幅	Read	t <sub>EWHR</sub>	E	240		ns
	Write	t <sub>EWHW</sub>	E	120		ns
イネーブルLパルス幅	Read	t <sub>EWLR</sub>	E	120		ns
	Write	t <sub>EWLW</sub>	E	120		ns

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

- 備考 1.** 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間( t<sub>r</sub>, t<sub>f</sub> )は, 15 ns 以下で規定します。システム・サイクル時間を高速で使用する場合は, ( t<sub>r</sub>+t<sub>f</sub> ) ( t<sub>CYC6</sub>-t<sub>EWLW</sub>-t<sub>EWHW</sub> )または( t<sub>r</sub>+t<sub>f</sub> ) ( t<sub>CYC6</sub>-t<sub>EWLR</sub>-t<sub>EWHR</sub> )で規定されます。
- 2.** すべてのタイミングは, V<sub>DD</sub> の 20 %および 80 %を基準として規定されます。
- 3.** t<sub>EWHW</sub>, t<sub>EWLW</sub> は/CS1 が L (CS2=H)および E が H レベルのオーバラップ期間で規定されます。
- 4.** /CS1 = L, CS2 = H の状態で, R,/W = H とすると, E の状態に関わらず, D<sub>0</sub>-D<sub>7</sub> は出力に切り替わり  
( 5.1.2. ( 2 ) 68 系パラレル・インタフェース参照 )



シリアル・インタフェース



(V<sub>DD</sub> = 2.7 ~ 4.5 V の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
シフト・クロック周期	t <sub>SCYC</sub>	SCL	250			ns
SCL “H” パルス幅	t <sub>SHW</sub>	SCL	100			ns
SCL “L” パルス幅	t <sub>SLW</sub>	SCL	100			ns
アドレス・セットアップ時間	t <sub>SAS</sub>	A0	150			ns
アドレス・ホールド時間	t <sub>SAH</sub>	A0	150			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>SDS</sub>	SI	100			ns
データ・ホールド時間	t <sub>SDH</sub>	SI	100			ns
CS - SCL 時間	t <sub>CSS</sub>	/CS1, CS2	150			ns
	t <sub>CSH</sub>	/CS1, CS2	150			ns

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

(V<sub>DD</sub> = 2.4 ~ 2.7 V の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
シフト・クロック周期	t <sub>SCYC</sub>	SCL	400			ns
SCL “H” パルス幅	t <sub>SHW</sub>	SCL	150			ns
SCL “L” パルス幅	t <sub>SLW</sub>	SCL	150			ns
アドレス・セットアップ時間	t <sub>SAS</sub>	A0	250			ns
アドレス・ホールド時間	t <sub>SAH</sub>	A0	250			ns
データ・セットアップ時間	t <sub>SDS</sub>	SI	150			ns
データ・ホールド時間	t <sub>SDH</sub>	SI	150			ns
CS - SCL 時間	t <sub>CSS</sub>	/CS1, CS2	250			ns
	t <sub>CSH</sub>	/CS1, CS2	250			ns

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

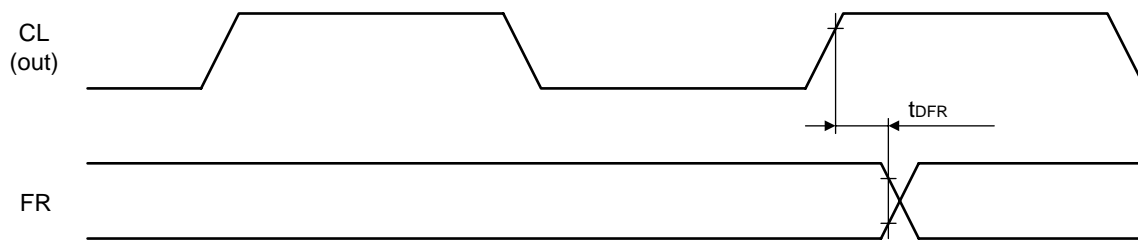
- 備考 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t<sub>r</sub>, t<sub>f</sub>) は, 15 ns 以下で規定します。  
 2. すべてのタイミングは, V<sub>DD</sub> の 20 % および 80 % を基準として規定されます。

共通

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
クロック周波数	f <sub>CL</sub>	CL, 外部入力使用時, V <sub>DD</sub> = V <sub>DD2</sub> = 3.0 V ± 10 %, T <sub>A</sub> = 25 °C	17	22	25	kHz

- 備考 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t<sub>r</sub>, t<sub>f</sub>) は, 15 ns 以下で規定します。  
 2. フレームの時間は次の式で求められます。  
 1 フレーム = 1/f<sub>OSC</sub> または 1/f<sub>CL</sub> × 4 × デューティ数  
 f<sub>OSC</sub>, f<sub>CL</sub> = 22 kHz, 1/65 デューティとすると,  
 1 フレーム = 45.5 μs × 4 × 65 = 11.8 ms      84.6 Hz  
 となります。

表示出力コントロール出力タイミング



( $V_{DD} = 2.7 \sim 4.5 V$  の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
FR 遅延時間	$t_{DFR}$	FR, $C_L = 50 pF$		20	80	ns

注 TYP.値は  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  における参考値です。

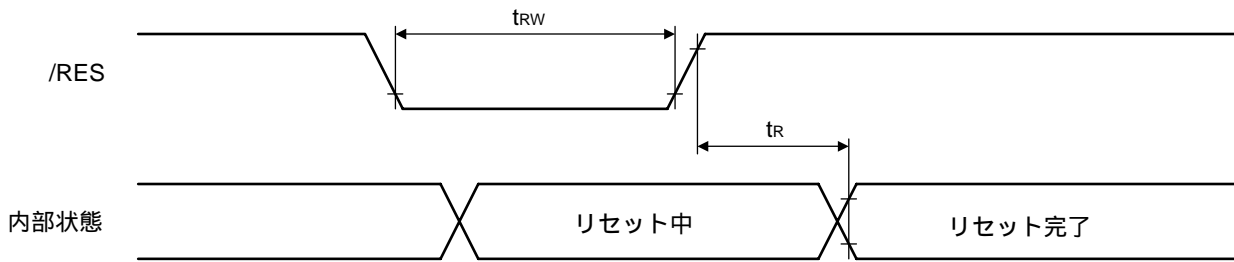
( $V_{DD} = 2.4 \sim 2.7 V$  の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
FR 遅延時間	$t_{DFR}$	FR, $C_L = 50 pF$		50	200	ns

注 TYP.値は  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  における参考値です。

備考 すべてのタイミングは、 $V_{DD}$  の 20 % および 80 % を基準として規定されます。

リセット入力タイミング



(V<sub>DD</sub> = 2.7 ~ 4.5 V の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
リセット時間	t <sub>R</sub>				1.0	μs
リセット“L”パルス幅	t <sub>RW</sub>	/RES	1.0			μs

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

(V<sub>DD</sub> = 2.4 ~ 2.7 V の場合)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. <sup>注</sup>	MAX.	単位
リセット時間	t <sub>R</sub>				1.5	μs
リセット“L”パルス幅	t <sub>RW</sub>	/RES	1.5			μs

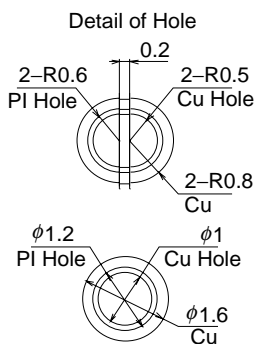
注 TYP.値は T<sub>A</sub> = 25 °C における参考値です。

備考 すべてのタイミングは、V<sub>DD</sub> の 20 % および 80 % を基準として規定されます。

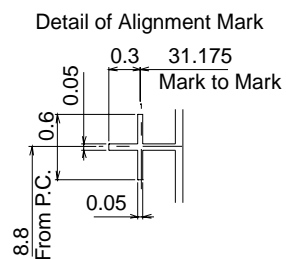


標準 TCP 外形図 (μ PD16682N-xxx-051)(2/3)

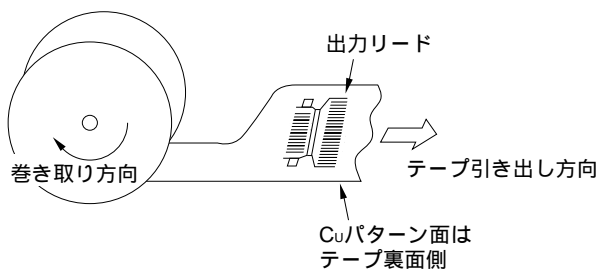
ホール詳細



アライメント・マーク詳細

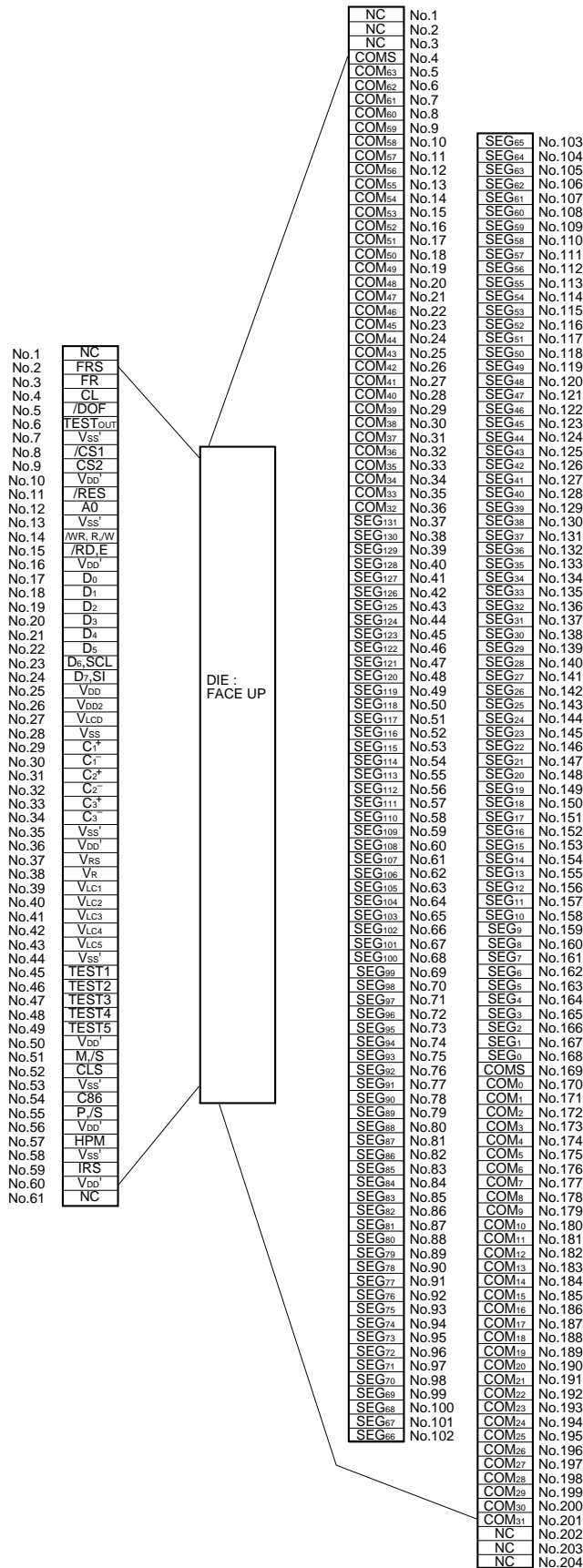


TCP テープ巻き方法



標準 TCP 外形図 (μ PD16682N-xxx-051)(3/3)

★ 端子接続図



{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ーやマガジン・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。

- 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）、交通用信号機器、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：info@lsi.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  
 大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208, 3212  
 広島 (082)242-5504  
 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  
 前橋 (027)243-6060  
 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。

### 【NECエレクトロニクス デバイス ホームページ】

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/>