

**TOSHIBA**

**小信号トランジスタ SMD**

株式会社 **東芝** セミコンダクター社

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。  
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。

---

本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および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。

---

本資料に掲載されている製品を、国内外の法令、規則および命令により製造、販売を禁止されている応用製品に使用することはできません。

---

本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。

---

# まえがき

平素は、東芝半導体製品のご愛顧を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、このたび2005年度版半導体データブック「小信号トランジスタ (SMD)」編が完成しましたのでご案内いたします。

我が国の電子機器産業は民生機器をはじめ産業機器などあらゆる分野に拡大しさらに発展を期待されております。それら電子機器は中核となる多くの半導体製品を生み育ててきました。

その中でも、小信号トランジスタは、能動素子の中枢として最も基本的製品であり汎用性のある半導体製品であることはご承知のとおりであります。

本データブックは、当社で製造している小信号トランジスタ (SMD) の個別技術資料を集成するとともに共通事項である使用上の注意や、包装形態一覧、実装上の注意などについても記述してあります。当社トランジスタをご使用の際、ほかの技術資料などと併せてご利用いただければ幸いです。また、リード挿入タイプや抵抗内蔵タイプ、高周波トランジスタはそれぞれ「小信号トランジスタ (リードデバイス)」「抵抗内蔵型トランジスタ」「高周波用半導体デバイス トランジスタ、FET、セルパック編」のデータに記載しております。

当社では、引き続きかかる分野での技術開発、改良を進めてまいり、あらゆるご要望におこたえしてまいりたいと存じます。

今後ともご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2005年 3月



# 総目次

[ 1 ]	掲載品種一覧表 .....	7
[ 2 ]	主要特性一覧表 .....	11
1.	ファインピッチスーパーミニタイプ (fSM) .....	13
2.	6端子ファインピッチスーパーミニタイプ (fS6) .....	13
3.	ベリーエクストリームスーパーミニタイプ (VESM) .....	14
4.	薄型エクストリームスーパーミニタイプ (TESM2) .....	14
5.	薄型エクストリームスーパーミニタイプ (TESM) .....	15
6.	エクストリームスーパーミニタイプ (ESM) .....	15
7.	5端子エクストリームスーパーミニタイプ (ESV) .....	16
8.	6端子エクストリームスーパーミニタイプ (ES6) .....	17
9.	スモールスーパーミニタイプ (SSM) .....	19
10.	ウルトラスーパーミニタイプ (USM)/SC-70 .....	19
11.	5端子ウルトラスーパーミニタイプ (USV) .....	20
12.	5端子ウルトラスーパーミニフラットタイプ (UFV) .....	22
13.	6端子ウルトラスーパーミニタイプ (US6) .....	22
14.	6端子ウルトラスーパーミニフラットタイプ (UF6) .....	24
15.	スーパーミニタイプ (S-MINI)/SC-59 .....	25
16.	5端子スーパーミニタイプ (SMV)/SC-74A .....	27
17.	6端子スーパーミニタイプ (SM6)/SC-74 .....	28
18.	薄型スーパーミニタイプ (TSM) .....	29
19.	外形図一覧表 .....	30
[ 3 ]	構造 .....	33

[ 4 ]	最大定格および電気的特性 .....	41
	1. 最大定格 .....	43
	2. 電気的特性 .....	43
	3. 許容損失 (Pc max) .....	44
[ 5 ]	基板実装時のパッド寸法 (参考パッド) .....	47
[ 6 ]	包装方法 .....	53
	1. 包装形態一覧 .....	55
	2. 自動化対応標準テーピング包装 .....	58
[ 7 ]	取り扱い上のご注意とお願い .....	75
[ 8 ]	個別規格 .....	95
[ 9 ]	保守品種一覧表 .....	1199
[ 10 ]	廃止品種一覧表 .....	1203

## **[ 1 ] 掲載品種一覧表**





## [ 1 ] 掲載品種一覧表

品番	ページ	品番	ページ	品番	ページ	品番	ページ
2SA1162	98	2SC4207	228	2SK1827	365	HN1K04FU	507
2SA1163	101	2SC4209	231	2SK1828	368	HN1K06FU	511
2SA1182	105	2SC4210	234	2SK1829	372	HN1L02FU	515
2SA1255	108	2SC4213	237	2SK1830	376	HN1L03FU	521
2SA1298	112	2SC4497	241	2SK2009	380	HN2A01FE	527
2SA1312	115	2SC4666	245	2SK2033	384	HN2A01FU	529
2SA1313	119	2SC4667	249	2SK2034	388	HN2C01FE	532
2SA1362	122	2SC4738	253	2SK2035	392	HN2C01FU	534
2SA1586	125	2SC4738F	256	2SK2036	396	HN2E01F	537
2SA1587	128	2SC4738FT	259	2SK2037	400	HN2E02F	543
2SA1588	132	2SC4738TT	261	2SK2145	404	HN2E04F	548
2SA1618	135	2SC4944	264	2SK2823	408	HN2E05J	554
2SA1620	138	2SC5232	267	2SK2824	412	HN3A51F	559
2SA1621	141	2SC5233	271	2SK2825	416	HN3A56F	562
2SA1721	144	2SC5376	275	2SK3320	420	HN3B01F	564
2SA1832	148	2SC5376F	279	HN1A01F	424	HN3B02FU	569
2SA1832F	151	2SC5376FV	283	HN1A01FE	427	HN3C51F	574
2SA1832FT	154	2SC6026	287	HN1A01FU	429	HN3C56FU	577
2SA1873	156	2SJ106	290	HN1A02F	432	HN3C61FU	579
2SA1953	159	2SJ168	294	HN1A07F	435	HN3C67FE	583
2SA1954	163	2SJ305	298	HN1A26FS	437	HN4A06J	585
2SA1955	167	2SJ343	302	HN1B01F	439	HN4A08J	588
2SA1955F	171	2SJ344	306	HN1B01FU	445	HN4A51J	590
2SA1955FV	175	2SJ345	310	HN1B04F	451	HN4A56JU	593
2SA2154	179	2SJ346	314	HN1B04FE	456	HN4B01JE	595
2SC2532	181	2SJ347	318	HN1B04FU	461	HN4B04J	600
2SC2712	184	2SK30ATM	322	HN1B26FS	466	HN4B06J	605
2SC2859	188	2SK117	325	HN1C01F	471	HN4C05JU	612
2SC3138	191	2SK118	328	HN1C01FE	475	HN4C06J	615
2SC3265	195	2SK170	331	HN1C01FU	477	HN4C08J	618
2SC3295	198	2SK184	335	HN1C03F	479	HN4C51J	621
2SC3324	202	2SK208	338	HN1C03FU	483	HN4G01J	624
2SC3325	206	2SK209	342	HN1C05FE	487	HN4K03JU	629
2SC3326	209	2SK368	346	HN1C07F	491	HN7G01FE	633
2SC3437	213	2SK879	350	HN1C26FS	493	HN7G01FU	639
2SC4116	217	2SK880	354	HN1J02FU	495	HN7G02FE	643
2SC4117	221	2SK1062	358	HN1K02FU	499	HN7G02FU	649
2SC4118	225	2SK1826	362	HN1K03FU	503	HN7G03FU	654

品番	ページ	品番	ページ	品番	ページ	品番	ページ
HN7G04FU	660	SSM3K03FE	784	SSM5H03TU	925	SSM6L05FU	1068
HN7G05FU	665	SSM3K03FV	788	SSM5H05TU	934	SSM6L09FU	1075
HN7G06FU	670	SSM3K03TE	792	SSM5H06FE	943	SSM6L10TU	1082
HN7G07FU	675	SSM3K04FE	796	SSM5H07TU	950	SSM6L11TU	1090
HN7G08FE	680	SSM3K04FS	800	SSM5H08TU	959	SSM6L12TU	1098
HN7G09FE	685	SSM3K04FU	804	SSM5N03FE	968	SSM6L16FE	1106
HN7G10FE	692	SSM3K04FV	808	SSM5N05FU	972	SSM6N03FE	1114
SSM3J01F	698	SSM3K05FU	812	SSM5N15FE	976	SSM6N04FU	1118
SSM3J01T	702	SSM3K09FU	816	SSM5N15FU	980	SSM6N05FU	1122
SSM3J02F	706	SSM3K12T	820	SSM5N16FE	984	SSM6N09FU	1126
SSM3J02T	710	SSM3K14T	825	SSM5N16FU	988	SSM6N15FE	1130
SSM3J05FU	714	SSM3K15F	830	SSM5P05FU	992	SSM6N15FU	1134
SSM3J09FU	718	SSM3K15FS	834	SSM5P15FE	996	SSM6N16FE	1138
SSM3J13T	722	SSM3K15FU	838	SSM5P15FU	1000	SSM6N16FU	1142
SSM3J14T	727	SSM3K15FV	842	SSM5P16FE	1004	SSM6N17FU	1146
SSM3J15F	732	SSM3K15TE	846	SSM5P16FU	1008	SSM6N24TU	1150
SSM3J15FS	736	SSM3K16FS	850	SSM6J21TU	1012	SSM6N25TU	1155
SSM3J15FU	740	SSM3K16FU	854	SSM6J23FE	1017	SSM6N7002FU	1160
SSM3J15FV	744	SSM3K16FV	858	SSM6J25FE	1022	SSM6P05FU	1164
SSM3J15TE	748	SSM3K16TE	862	SSM6J26FE	1026	SSM6P09FU	1168
SSM3J16FS	752	SSM3K17FU	866	SSM6J50TU	1030	SSM6P15FE	1172
SSM3J16FU	756	SSM3K7002FU	870	SSM6J51TU	1035	SSM6P15FU	1176
SSM3J16FV	760	SSM5G01TU	874	SSM6K18TU	1040	SSM6P16FE	1180
SSM3J16TE	764	SSM5G02TU	882	SSM6K22FE	1045	SSM6P16FU	1184
SSM3K01F	768	SSM5G04TU	891	SSM6K24FE	1050	SSM6P25TU	1188
SSM3K01T	772	SSM5G06FE	900	SSM6K25FE	1054	SSM6P26TU	1193
SSM3K02F	776	SSM5G09TU	907	SSM6K30FE	1058		
SSM3K02T	780	SSM5H01TU	916	SSM6K31FE	1063		

## [ 2 ] 主要特性一覽表



### [ 2 ] 主要特性一覧表

#### ○ 汎用製品

##### 1. ファインピッチスーパーミニタイプ (fSM)



<汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	hFE			V <sub>CE</sub> (sat) (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	備 考
NPN	PNP				V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
2SC6026	2SA2154	50	100	100	120 ~ 400	6	2	0.25 / 0.3	100	10	80	10	1	7□/8□	General-Purpose

□: hFE 分類記号

##### 2. 6 端子ファインピッチスーパーミニタイプ (fS6)

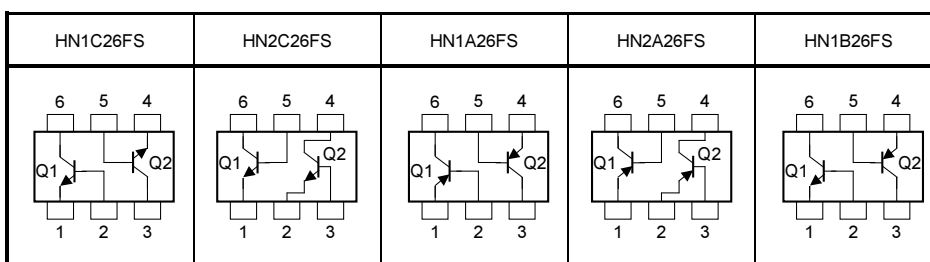


<汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番	機 能	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	hFE			V <sub>CE</sub> (sat) (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	内部接続
					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
HN1C26FS	汎用 NPN2 個入り	50	100	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	60	10	1	7□	下記
HN2C26FS	汎用 NPN2 個入り	50	100	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	60	10	1	N□	下記
HN1A26FS	汎用 PNP2 個入り	-50	-100	100	120 ~ 400	-6	-2	-0.3	-100	-10	80	-10	-1	8□	下記
HN2A26FS	汎用 PNP2 個入り	-50	-100	100	120 ~ 400	-6	-2	-0.3	-100	-10	80	-10	-1	P□	下記
HN1B26FS	汎用 NPN + PNP	±50	±100	100	120 ~ 400	±6	±2	0.25 / -0.3	±100	±10	60 / 80	±10	±1	T□	下記

□: hFE 分類記号

#### 内部接続



### 3. ベリーエクストリームスーパーミニタイプ (VESM)



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)		hFE		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)		現品表示	備 考	
NPN	PNP					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)			I <sub>C</sub> (mA)
2SC4738FV	2SA1832FV	50	150	150	120 ~ 400	6	2	0.25 /0.3	100	10	80	10	1	L□/S□	General-Purpose
2SC5376FV	2SA1955FV	12	400	150	300 ~ 1000	2	10	0.25	200	10	80	2	10	F□/G□	General-purpose Low saturation

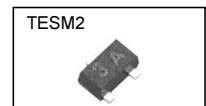
□: hFE 分類記号

#### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品 番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS (on)</sub> (Ω)				現品表示	備 考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM3K03FV	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5	DA	High-speed switch and general-purpose
SSM3K04FV	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5	DC	With built-in gate-source resistor : R <sub>GS</sub> = 1 MΩ typ.
SSM3K15FV	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	High-speed switch and general-purpose
SSM3K16FV	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	High-speed switch and general-purpose
SSM3J15FV	-100	-30	100	-1.1 ~ -1.7	18	36	-10	-2.5	DQ	High-speed switch and general-purpose
SSM3J16FV	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	High-speed switch and general-purpose

□: hFE 分類記号

### 4. 薄型エクストリームスーパーミニタイプ (TESM2)



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)		hFE		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)		現品表示	備 考	
NPN	PNP					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)			I <sub>C</sub> (mA)
2SC4738TT	—	50	150	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	80	10	1	L□	General-Purpose

□: hFE 分類記号

### 5. 薄型エクストリームスーパーミニタイプ (TESM)



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

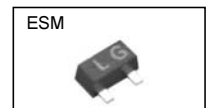
品番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	h <sub>FE</sub>		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	備考	
NPN	PNP				V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
2SC4738FT	2SA1832FT	50	150	100	120 ~ 400	6	2	0.25/0.3	100	10	80	10	1	L□/S□	General-Purpose

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS (on)</sub> (Ω)				現品表示	備考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM3K03TE	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5	DA	High-speed switch and general-purpose
SSM3K15TE	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	High-speed switch and general-purpose
SSM3K16TE	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	High-speed switch and general-purpose
SSM3J15TE	-100	-30	100	-1.1 ~ -1.7	18	36	-10	-2.5	DQ	High-speed switch and general-purpose
SSM3J16TE	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	High-speed switch and general-purpose

### 6. エクストリームスーパーミニタイプ (ESM)



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	h <sub>FE</sub>		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	備考	
NPN	PNP				V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
2SC4738F	2SA1832F	50	150	100	120 ~ 700/ 70 ~ 400	6	2	0.25 /0.3	100	10	80	10	1	L□/S□	General-Purpose
2SC5376F	2SA1955F	12	400	100	300 ~ 600/ 500 ~ 1000	2	10	0.25	200	10	80	2	10	F□/G□	General-purpose con-saturation

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS (ON)</sub> (Ω)				現品表示	備考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM3K03FE	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4	12	10	2.5	DA	High-speed switch and general-purpose
SSM3K04FE	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4	12	10	2.5	DC	With built-in gate-source resistor : R <sub>GS</sub> = 1 MΩ typ.

### 7. 5端子エクストリームスーパーミニタイプ (ESV)



#### <汎用、低周波用トランジスタ>

品番	機能	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	h <sub>FE</sub>		V <sub>CE(sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	内部接続	
					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
HN4B01JE	汎用 NPN + PNP	±50	±150	100	120 ~ 400	±6	±2	0.25/-0.3	±100	±10	80	±10	±1	52	下記

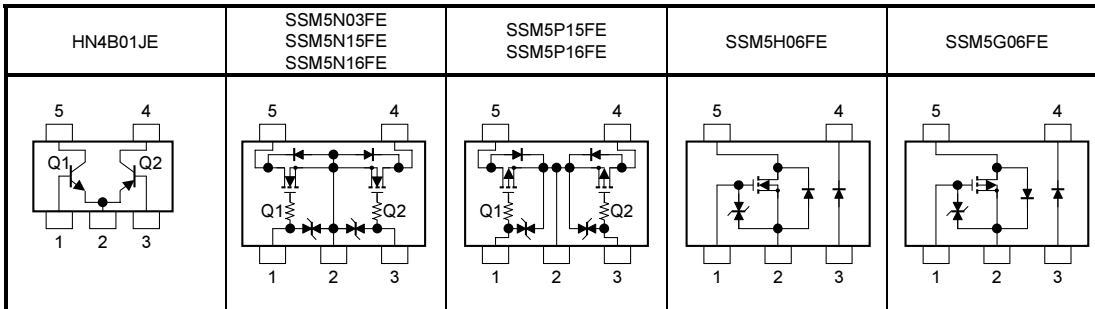
#### <汎用、低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	内部接続
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM5N03FE	100	20	100	0.5 ~ 1.5	8.0	12	10	2.5	DA	下記
SSM5N15FE	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	
SSM5N16FE	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	
SSM5P15FE	-100	-30	100	-0.8 ~ -1.5	18	36	-10	-2.5	DQ	下記
SSM5P16FE	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	

#### <複合デバイス>

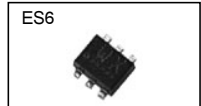
品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				V <sub>R</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)	V <sub>Fmax</sub> (V)	現品表示	内部接続
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)					
SSM5H06FE	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	12	100	0.3	KEH	下記
SSM5G06FE	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	10	-2.5	12	100	0.3	KEJ	下記

#### 内部接続





### 8. 6端子エクストリームスーパーミニタイプ (ES6)

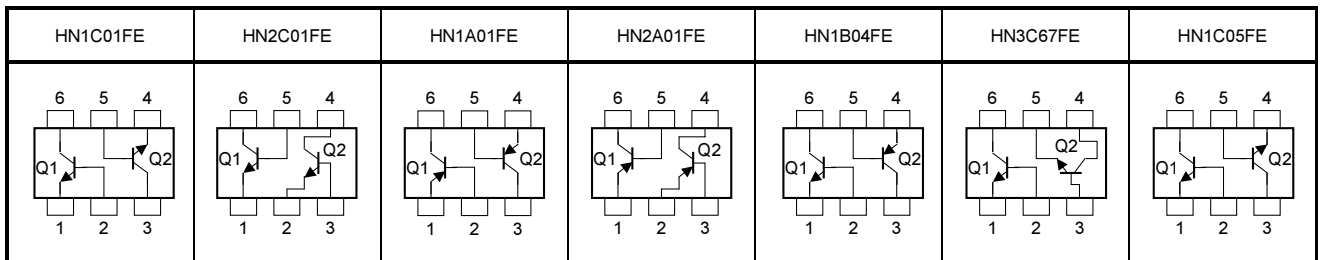


#### <汎用、低周波用トランジスタ>

品番	機能	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)	h <sub>FE</sub>		V <sub>CE(sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	内部接続	
					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min (Typ.)	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
HN1C01FE	汎用 NPN 2個入り	50	150	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	80	10	1	C1□	下記
HN2C01FE	汎用 NPN 2個入り	50	150	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	80	10	1	L1□	下記
HN1A01FE	汎用 PNP 2個入り	-50	-150	100	120 ~ 400	-6	-2	-0.3	-100	-10	80	-10	-1	D1□	下記
HN2A01FE	汎用 PNP 2個入り	-50	-150	100	120 ~ 400	-6	-2	-0.3	-100	-10	80	-10	-1	M1□	下記
HN1B04FE	汎用 NPN + PNP	±50	±150	100	120 ~ 400	±6	±2	0.25/ -0.3	±100	±10	(150)/ (120)	±10	±1	1D□	下記
HN3C67FE	汎用 NPN 2個入り	50	150	100	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	80	10	1	72	下記
HN1C05FE	低飽和トラン ジスタ 2個入り	12	400	100	300 ~ 1000	2	10	0.25	200	10	(130)	10	1	F□	下記

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### 内部接続



### <汎用, 低周波用 MOS FET>

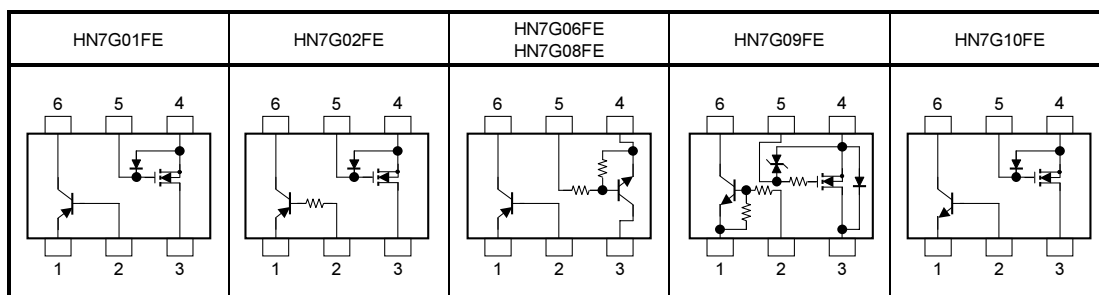
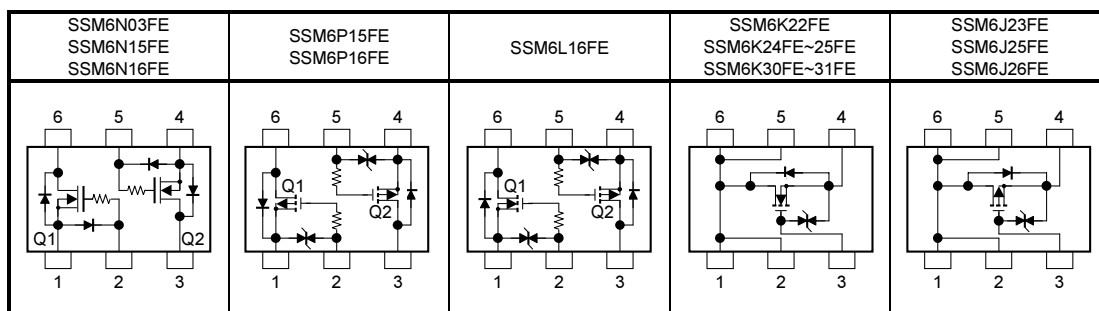
品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	内部接続
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM6N03FE	100	20	100	0.5 ~ 1.5	8.0	12	10	2.5	DA	下記
SSM6N15FE	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	
SSM6N16FE	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	
SSM6P15FE	-100	-30	100	-0.8 ~ -1.5	18	36	-10	-2.5	DQ	下記
SSM6P16FE	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	
SSM6L16FE	100/-100	20/-20	100	0.6 ~ 1.1/-0.6 ~ -1.1	2.2/8.0	4.0/12	10/-10	2.5/-2.5	K6	下記
SSM6K22FE	1400	20	500	0.4 ~ 1.1	0.19	0.23	700	2.5	KD	下記
SSM6K24FE	500	30	500	0.5 ~ 1.1	0.14	0.18	250	2.5	NF	
SSM6K25FE	500	20	500	0.5 ~ 1.1	0.2	0.395	250	1.8	NH	
SSM6K30FE	1200	20	500	1.1 ~ 2.3	0.26	0.42	600	4.0	KA	
SSM6K31FE	1200	20	500	1.1 ~ 2.3	0.4	0.54	600	4.0	KB	
SSM6J23FE	-1200	-12	500	-0.5 ~ -1.1	0.145	0.21	-600	-2.5	KE	下記
SSM6J25FE	-500	-20	500	-0.5 ~ -1.1	0.31	0.43	-250	-2.5	PH	
SSM6J26FE	-500	-20	500	-0.5 ~ -1.1	0.4	0.98	-250	-1.8	PI	

### <複合デバイス>

品番	Q1			Q2			現品表示	内部接続
	構成デバイス	V <sub>CE0</sub> /V <sub>DS</sub> (V)	I <sub>C</sub> /I <sub>D</sub> (mA)	構成デバイス	V <sub>CE0</sub> /V <sub>DS</sub> (V)	I <sub>C</sub> /I <sub>D</sub> (mA)		
HN7G01FE	2SA1954	-12	-400	2SK1829	20	50	7□	下記
HN7G02FE	RN2310	-50	-100	2SK1829	20	50	FT	下記
HN7G06FE	2SA1954	-12	-400	RN1104	50	100	74□	下記
HN7G08FE	2SA1954	-12	-400	RN1106	50	100	76□	下記
HN7G09FE	RN1104	50	100	SSM3K15FS	30	100	77	下記
HN7G10FE	2SC5376	12	400	SSM3K03FE	20	100	78□	下記

□: hFE 分類記号

### 内部接続



### 9. スモールスーパーミニタイプ (SSM)



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)		h <sub>FE</sub>		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)		現品表示	備 考	
NPN	PNP					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Min	V <sub>CE</sub> (V)			I <sub>C</sub> (mA)
2SC4738	2SA1832	50	150	100	120 ~ 700/ 70 ~ 400	6	2	0.25 /0.3	100	10	80	10	1	L□/S□	General-Purpose
2SC5376	2SA1955	12	400	100	300 ~ 600/ 500 ~ 1000	2	10	0.25	200	10	80	2	10	F□/G□	General-purpose con-saturation

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品 番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS (ON)</sub> (Ω)				現品表示	備 考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
2SK1830	50	20	100	0.5 ~ 1.5	20	40	10	2.5	KI	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2035	100	20	100	0.5 ~ 1.5	8.0	12	10	2.5	KP	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ347	-50	-20	100	-0.5 ~ -1.5	20	40	-10	-2.5	KS	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K04FS	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5	DC	With built-in gate-source resistor : R <sub>GS</sub> = 1 MΩ typ.
SSM3K16FS	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K15FS	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J16FS	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J15FS	-100	-30	100	-1.1 ~ -1.7	18	36	-10	-2.5	DQ	High Speed Switch and General-Purpose

### 10. ウルトラスーパーミニタイプ (USM)/SC-70



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品 番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)		h <sub>FE</sub>		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			現品表示	備 考
NPN	PNP					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)		
2SC4116	2SA1586	50	150	100	70 ~ 700/400	6	2	0.25/0.3	100	10	L□/S□	General-Purpose
2SC4117	2SA1587	120	100	100	200 ~ 700	6	2	0.3	10	1	D□/C□	High Voltage
2SC4118	2SA1588	30	500	100	70 ~ 240	1	100	0.25	100	10	W□/Z□	High Current
2SC4213	—	20	300	100	200 ~ 1200	2	4	0.1	10	3	A□	Muting and Switch
2SC4666	—	50	150	100	600 ~ 3600	6	2	0.25	100	10	P□	High h <sub>FE</sub>
2SC4667	—	15	200	100	40 ~ 240	1	10	0.3	20	1	CH□	High Speed Switch
2SC5233	2SA1954	12	500	100	300 ~ 600 500 ~ 1000	2	10	0.25	200	10	F□/G□	General-purpose low saturation

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### <低周波用接合形 FET>

品 番	V <sub>GDS</sub> (V)	I <sub>G</sub> (mA)	P <sub>D</sub> (mW)	I <sub>DSS</sub> (mA)			Y <sub>fs1</sub>   (mS)			現品表示	備 考
				V <sub>DS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V)	Typ. (Min)	V <sub>DS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V)			
2SK879	-50	10	100	0.3 ~ 6.5	10	0	(1.2)	10	0	J□	General-Purpose
2SK880	-50	10	100	1.2 ~ 14	10	0	15	10	0	X□	AF Amp and Switch
2SJ144	50	-10	100	-1.2 ~ -14	-10	0	4.0	-10	0	V□	Analog Switch and General-Purpose

□: I<sub>DSS</sub> 分類記号

### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	備考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
2SK1827	50	50	100	0.8 ~ 2.5	20	50	10	4.0	KH	High Speed Switch and General-Purpose
2SK1829	50	20	100	0.5 ~ 1.5	20	40	10	2.5	KI	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2034	100	20	100	0.5 ~ 1.5	8.0	12	10	2.5	KP	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2037	100	20	100	0.5 ~ 1.5	4.0	6.0	10	2.5	KJ	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K04FU	100	20	100	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5	DC	With built-in gate-source resistor : R <sub>GS</sub> = 1 MΩ typ.
SSM3K05FU	400	20	100	0.6 ~ 1.1	0.85	1.2	200	2.5	DF	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K09FU	400	30	100	1.1 ~ 1.8	0.8	1.2	200	4.0	DJ	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K15FU	100	30	100	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K16FU	100	20	100	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K17FU	100	50	100	0.9 ~ 1.5	22	40	10	2.5	DM	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K7002FU	200	60	100	1.0 ~ 2.5	2.2	3.3	100	4.5	NC	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ344	-50	-50	100	-0.8 ~ -2.5	20	50	-10	-4.0	KQ	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ346	-50	-20	100	-0.5 ~ -1.5	20	40	-10	-2.5	KS	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J05FU	-200	-20	100	-0.6 ~ -1.1	3.2	4.0	-50	-2.5	DH	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J09FU	-200	-30	100	-1.1 ~ -1.8	3.3	4.2	-100	-4.0	DK	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J15FU	-100	-30	100	-1.1 ~ -1.7	18	36	-10	-2.5	DQ	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J16FU	-100	-20	100	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	High Speed Switch and General-Purpose

### 11. 5端子ウルトラスーパーミニタイプ (USV)



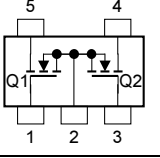
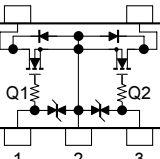
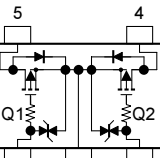
### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品番	機能	スーパーミニ相当品	最大定格		P <sub>C</sub> (mW) (注)	h <sub>FE</sub>	V <sub>CE</sub> (V) / I <sub>C</sub> (A)	現品表示	内部接続
			V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)					
2SC4944Y/GR	汎用 NPN 2個入り	2SC2712 × 2	50	150	200	120 ~ 400	6/2 m	L□	
2SA1873Y/GR	汎用 PNP 2個入り	2SA1162 × 2	-50	-150	200	120 ~ 400	-6/-2 m	S□	
HN4C05JUA/B	汎用 NPN 2個入り	2SC5376	12	400	200	300 ~ 600 500 ~ 1000	2/10	F□	
HN4A56JU	汎用 PNP 2個入り	2SA1162 × 2	-50	-150	200	120 ~ 400	-6/-2 m	37	

注: トータル定格です。

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

### <汎用, 低周波用 MOS FET>

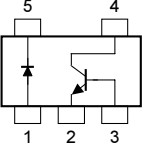
品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DSS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	内部接続 (注)
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
HN4K03JU	100	20	200 (total)	0.5 ~ 1.5	20	—	10	2.5	KP	
SSM5N05FU	400	20	200	0.6 ~ 1.1	0.85	1.2	200	2.5	DF	
SSM5N16FU	100	20	200	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5	DS	
SSM5N15FU	100	30	200	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	Dp	
SSM5P05FU	-200	-20	200	-0.6 ~ -1.1	3.2	4.0	-50	-2.5	DH	
SSM5P16FU	-100	-20	200	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5	DT	
SSM5P15FU	-100	-30	200	-0.8 ~ -1.5	18	36	-10	-2.5	DQ	

### <汎用接合型 FET (J-FET)>

品番	V <sub>GDS</sub> (V)	I <sub>G</sub> (mA)	P <sub>D</sub> (mW)	I <sub>DSS</sub> (mA)		Typ.	Yfs  (mS)		C <sub>iss</sub> (pF)		現品表示
				V <sub>DS</sub> (V) / V <sub>GS</sub> (V)	V <sub>DS</sub> (V) / V <sub>GS</sub> (V)		V <sub>DS</sub> (V) / V <sub>GS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V) / f (kHz)			
2SK3320	-50	10	100	1.2 ~ 1.4	10 / 0	15	10 / 0	3	10 / 1	X□	

□: I<sub>DSS</sub> 分類記号

### <複合デバイス>

品番	Q1			Q2			現品表示	内部接続
	構成デバイス	V <sub>CEO</sub> / V <sub>DS</sub> (V)	I <sub>C</sub> / I <sub>D</sub> (mA)	構成デバイス	V <sub>CEO</sub> / V <sub>DS</sub> (V)	I <sub>C</sub> / I <sub>D</sub> (mA)		
HN2E06JU	1SS352	80	100	2SC4116	50	150	88	

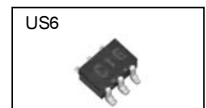
### 12. 5端子ウルトラスーパーミニフラットタイプ (UFV)



<汎用、低周波用 MOS FET + SBD>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				V <sub>R</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)	V <sub>Fmax</sub> (V)	現品表示	内部接続
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)					
SSM5H01TU	1400	30	500	1.0 ~ 2.4	0.25	0.45	700	4.0	20	500	0.45	KEF	
SSM5H03TU	1400	12	500	1.0 ~ 2.3	0.21	0.3	700	4.0	12	500	0.43	KEK	
SSM5H05TU	1500	20	500	0.4 ~ 1.1	0.18	0.22	750	2.5	12	500	0.43	KEN	
SSM5H07TU	1200	20	500	1.1 ~ 2.3	0.4	0.54	600	4.0	20	500	0.45	KEL	
SSM5H08TU	1500	20	500	0.4 ~ 1.1	0.18	0.22	750	2.5	20	500	0.45	KER	
SSM5G01TU	-1000	-30	500	-0.8 ~ -1.8	0.6	0.8	-500	-4.0	20	500	0.45	KEA	
SSM5G02TU	-1000	-12	500	-0.4 ~ -1.1	0.18	0.24	-500	-2.5	12	500	0.43	KED	
SSM5G04TU	-1000	-12	500	-0.4 ~ -1.1	0.32	0.42	-500	-2.5	12	500	0.43	KEG	
SSM5G09TU	-1500	-12	500	-0.5 ~ -1.1	0.13	0.2	-750	-2.5	12	500	0.43	KEP	

### 13. 6端子ウルトラスーパーミニタイプ (US6)



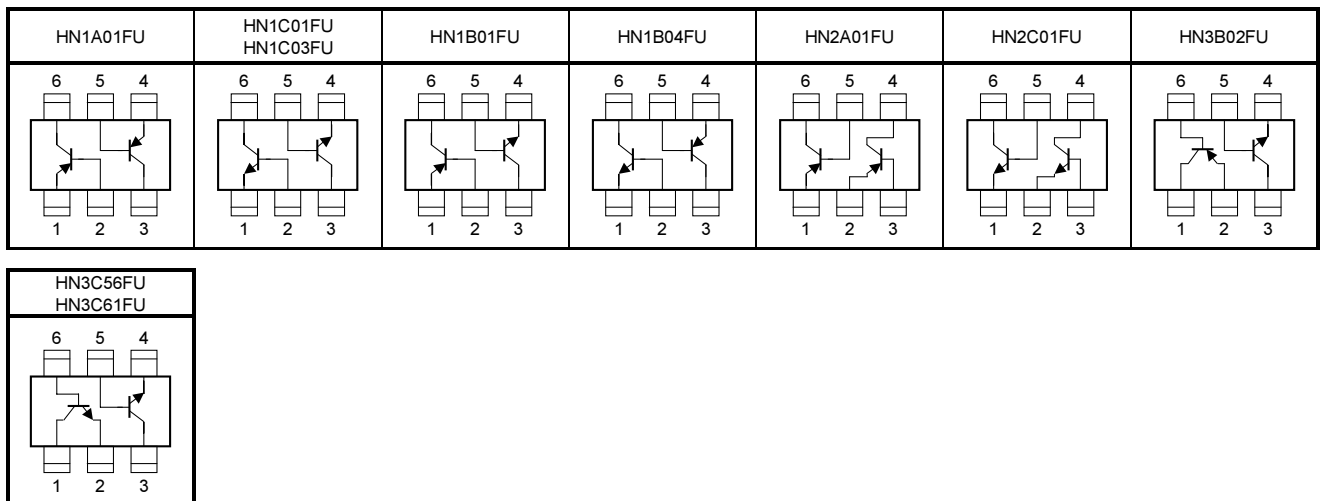
<汎用、低周波用トランジスタ>

品番	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (注) (mW)	h <sub>FE</sub>		V <sub>CE(sat)</sub> (V)			f <sub>T</sub> (MHz)			現品表示	備考	
				V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	Typ. (min)	V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)			
HN1A01FU	-50	-150	200	120 ~ 400	-6	-2	-0.3	-100	-10	(80)	-10	-1	D1□	General-Purpose PNP × 2
HN2A01FU													M1□	
HN1B01FU	±50	±150	200	120 ~ 400	±6	±2	-0.3/0.25	±100	±10	120/150	±10	±1	1A□	General-Purpose PNP + NPN
HN1B04FU	±50	±150	200	120 ~ 400	±6	±2	0.25/-0.3	±100	±10	150/120	±10	±1	1D□	General-Purpose NPN + PNP
HN1C01FU	50	150	200	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	(80)	10	1	C1□	General-Purpose NPN × 2
HN2C01FU													L1□	
HN1C03FU	20	300	200	200 ~ 1200	2	4	0.1	30	3	30	6	4	C3□	Muting and Switch NPN × 2
HN3B02FU	±50	±150	200	120 ~ 400	±6	±2	-0.3/0.25	±100	±10	120/150	±10	±1	5B	General-purpose PNP + NPN
HN3C56FU	50	150	200	120 ~ 400	6	2	0.25	100	10	60	10	1	38	General-Purpose NPN × 2
HN3C61FU	15	200	200	40 ~ 240	1	10	0.3	20	1	400	10	10	39	General-Purpose NPN × 2

注: トータル定格です。

□: hFE 分類記号

内部接続

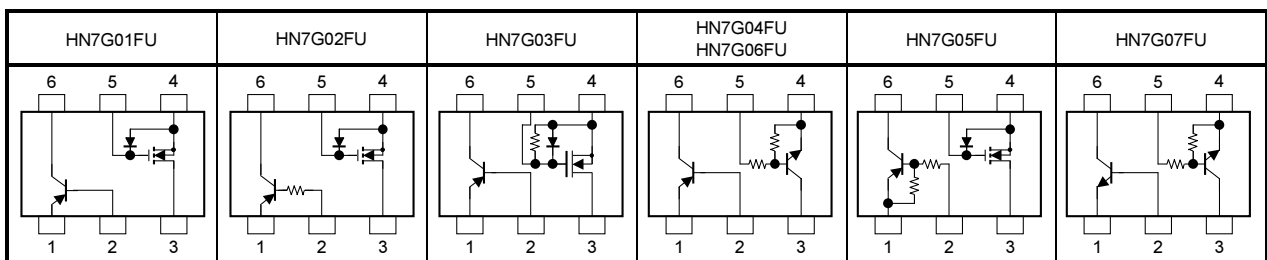


### <複合デバイス>

品番	Q1			Q2			現品表示	内部接続
	構成デバイス	$V_{CE0}(V)/V_{DS}(V)$	$I_C(mA)/I_D(mA)$	構成デバイス	$V_{CE0}(V)/V_{DS}(V)$	$I_C(mA)/I_D(mA)$		
HN7G01FU	2SA1954	-12	-400	2SK1829	20	50	7□	下記
HN7G02FU	RN2310	-50	-100	2SK1829	20	50	FT	下記
HN7G03FU	2SA1954	-12	-400	SSM3K04FU	20	100	8□	下記
HN7G04FU	2SA1954	-12	-400	RN1307	50	100	9□	下記
HN7G05FU	RN2101	-50	-100	2SK1830	20	50	60	下記
HN7G06FU	2SA1954	-12	-400	RN1104	50	100	74□	下記
HN7G07FU	2SC5376	12	400	RN1115	50	100	75□	下記

□:  $h_{FE}$  分類記号

### 内部接続



### <汎用, 小信号 MOS FET (S-MOS)>

品番	$I_D(mA)$	$V_{DS}(V)$	$P_D(mW)$	$V_{th}(V)$	$R_{DS(ON)}(\Omega)$				現品表示	内部接続 (注)
					Typ.	Max	$I_D(mA)$	$V_{GS}(V)$		
HN1K02FU	50	20	200	0.5 ~ 1.5	20	40	10	2.5		
HN1K04FU	50	50	200	0.8 ~ 2.5	20	50	10	4.0		
HN1K06FU	100	20	200	0.5 ~ 1.5	3.5	6.0	10	2.5		
SSM6N04FU	100	20	200	0.7 ~ 1.3	4.0	12	10	2.5		
SSM6N05FU	400	20	200	0.6 ~ 1.1	0.85	1.2	200	2.5		
SSM6N09FU	400	30	200	1.1 ~ 1.8	0.8	1.2	200	4.0		
SSM6N15FU	100	30	200	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5		
SSM6N16FU	100	20	200	0.6 ~ 1.1	2.2	4.0	10	2.5		
SSM6N17FU	100	50	200	0.9 ~ 1.5	22	40	10	2.5		
SSM6N7002FU	200	60	200	1.0 ~ 2.5	2.2	3.3	100	4.5		
HN1J02FU	-50	-20	200	-0.5 ~ -1.5	20	40	-10	-2.5		
SSM6P05FU	-200	-20	200	-0.6 ~ -1.1	3.2	4.0	-50	-2.5		
SSM6P09FU	-200	-30	200	-1.1 ~ -1.8	3.3	4.2	-100	-4.0		
SSM6P15FU	-100	-30	200	-0.8 ~ -1.5	18	36	-10	-2.5		
SSM6P16FU	-100	-20	200	-0.6 ~ -1.1	8.0	12	-10	-2.5		
HN1L02FU	50/-50	20/-20	200	0.5 ~ 1.5 /-0.5 ~ -1.5	20	40	10/-10	2.5/-2.5		
HN1L03FU	50/-50	50/-20	200	0.8 ~ 2.5 /-0.5 ~ -1.5	20	40/50	10/-10	4.0/-2.5		
SSM6L05FU	400/-200	20/-20	200	0.6 ~ 1.1 /-0.6 ~ -1.1	0.85/3.2	1.2/4.0	200/-50	2.5/-2.5		
SSM6L09FU	400/-200	30/-30	200	1.1 ~ 1.8 /-1.1 ~ -1.8	0.8/3.3	1.2/4.2	200/-100	4.0/-4.0		

注: 内部接続図には入力保護回路および寄生ダイオードは記載していません。

### 14. 6端子ウルトラスーパーミニフラットタイプ (UF6)



<汎用, 低周波用トランジスタ>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	内部接続
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM6K18TU	4000	20	500	0.5 ~ 1.1	0.041	0.054	2000	2.5	KNA	
SSM6J21TU	-3000	-12	500	-0.5 ~ -1.1	0.05	0.088	-1500	-2.5	KPA	
SSM6J50TU	-2500	-20	500	-0.5 ~ -1.2	0.105	0.205	-1500	-2.0	KPB	
SSM6J51TU	-4000	-12	500	-0.3 ~ -1.1	0.06	0.15	-300	-1.5	KPC	
SSM6N24TU	500	30	500	0.5 ~ 1.1	0.14	0.18	250	2.5	NF	
SSM6N25TU	500	20	500	0.5 ~ 1.1	0.2	0.395	250	1.8	NH	
SSM6P25TU	-500	-20	500	-0.5 ~ -1.1	0.31	0.43	-250	-2.5	PH	
SSM6P26TU	-500	-20	500	-0.5 ~ -1.1	0.4	0.98	-250	-1.8	PI	
SSM6L10TU	500/-500	20/-20	500	0.5 ~ 1.1 /-0.5 ~ -1.1	0.2/0.4	0.395/0.98	250/-250	1.8/-1.8	K7	
SSM6L11TU	500/-500	20/-20	500	0.5 ~ 1.1 /-0.5 ~ -1.1	0.2/0.31	0.395/0.43	250/-250	1.8/-2.5	K8	
SSM6L12TU	500/-500	30/-20	500	0.5 ~ 1.1 /-0.5 ~ -1.1	0.14/0.31	0.18/0.43	250/-250	2.5/-2.5	K9	



### 15. スーパーミニタイプ (S-MINI)/SC-59



#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

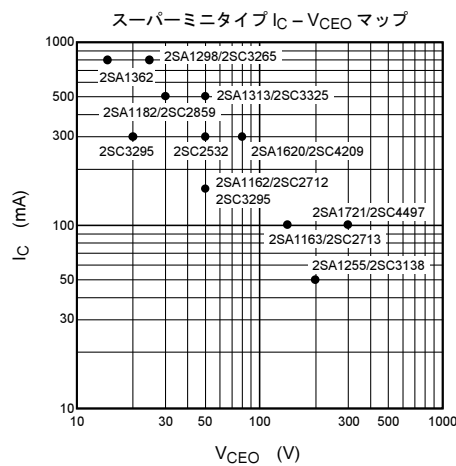
品番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW)		h <sub>FE</sub>		V <sub>CE (sat)</sub> (V)			現品表示		備考
NPN	PNP					V <sub>CE</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	Max	I <sub>C</sub> (mA)	I <sub>B</sub> (mA)	NPN	PNP	
2SC2712	2SA1162	50	150	150	70~700/400	6	2	0.25/0.3	100	10	L□	S□	General-Purpose
2SC2713	2SA1163	120	100	150	200~700	6	2	0.3	10	1	D□	C□	High Voltage
2SC2859	2SA1182	30	500	150	70~240	1	100	0.25	100	10	W□	Z□	High Current
2SC3138	2SA1255	200	50	150	70~240	3	10	0.5	10	1	N□	O□	High Voltage
2SC3265	2SA1298	25	800	200	100~320	1	100	0.4	500	20	E□	I□	High Current
2SC3324	2SA1312	120	100	150	200~700	6	2	0.3	10	1	CB□	AB□	Low Noise Amp
2SC3325	2SA1313	50	500	150	70~240	1	100	0.25	100	10	CE□	AC□	General-Purpose
2SC3295	—	50	150	150	600~3600	6	2	0.25	100	10	P□	—	High β
2SC3326	—	20	300	150	200~1200	2	4	0.1	30	3	CC□	—	Muting and Switch
—	2SA1362	15	800	200	100~400	1	100	0.2	400	8	—	AE□	Low Saturation
2SC3437	—	15	200	150	40~240	1	10	0.3	20	1	CH□	—	High Speed Switch
2SC4209	2SA1620	80	300	200	70~240	2	50	0.5/0.4	200	10/20	C□	D□	High Current
2SC4210	2SA1621	30	800	200	100~320	1	100	0.5/0.7	500	20	A□	7□	
2SC4497	2SA1721	300	100	200	30~150	10	20	0.5	20	2	3□	4□	High Voltage
2SC5232	2SA1953	12	500	150	300~1000	2	10	0.25	200	10	F□	G□	Low saturation

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

O: 70~140 Y: 120~240 GR: 200~400 BL: 350~700

2SC2532*	—	40	300	150	5000 min	5	10	1.3	300	0.3	AN	—	AF Amp, LED Driver
----------	---	----	-----	-----	----------	---	----	-----	-----	-----	----	---	--------------------

\*: Darlington



### <低周波用接合形 FET>

品番	V <sub>GDS</sub> (V)	I <sub>G</sub> (mA)	P <sub>D</sub> (mW)	I <sub>DSS</sub> (mA)			Y <sub>fs</sub>   (mS)			現品表示	備考
				V <sub>DS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V)	Typ. (min)	V <sub>DS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V)			
2SK208	(-50)	10	100	0.3 ~ 6.5	10	0	(1.2)	10	0	J□	General-Purpose
2SK209	(-50)	10	150	1.2 ~ 14	10	0	15	10	0	X□	AM Amp and Switch
2SK368	(-100)	10	150	0.6 ~ 6.5	10	0	4.5	10	0	KA□	High Voltage, Constant Current and Analog Switch
2SJ106	(50)	-10	150	-1.2 ~ -14	-10	0	4.0	-10	0	V□	Analog Switch and General-Purpose

□: I<sub>DSS</sub> 分類記号

### <汎用, 低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	備考
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
2SK1826	50	50	200	0.8 ~ 2.5	20	50	10	4	KH	High Speed Switch and General-Purpose
2SK1828	50	20	200	0.5 ~ 1.5	20	40	10	2.5	KI	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2033	100	20	200	0.5 ~ 1.5	8	12	10	2.5	KP	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2036	100	20	200	0.5 ~ 1.5	4	6	10	2.5	KJ	High Speed Switch and General-Purpose
2SK2009	200	30	200	0.5 ~ 1.5	1.2	2.0	50	2.5	KM	High Speed Switch and General-Purpose
2SK1062	200	60	200	2.0 ~ 3.5	0.6	1.0	50	10	KE	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ343	-50	-50	200	-0.8 ~ 2.5	20	50	-10	-4	KQ	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ345	-50	-20	200	-0.5 ~ 1.5	20	40	-10	-2.5	KS	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ305	-200	-30	200	-0.5 ~ 1.5	2.4	4	-50	-2.5	KN	High Speed Switch and General-Purpose
2SJ168	-200	-30	200	-2 ~ 3.5	1.3	2	-50	-10	KF	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K01F	1300	30	200	0.6 ~ 1.1	0.115	0.15	650	2.5	KW	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K02F	1000	30	200	0.6 ~ 1.1	0.18	0.25	500	2.5	KU	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J01F	-700	-30	200	-0.6 ~ -1.1	0.4	0.6	-350	-2.5	DE	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3J02F	600	-30	200	-0.6 ~ -1.1	0.55	0.7	-300	-2.5	DD	High Speed Switch and General-Purpose
SSM3K15F	100	30	200	0.8 ~ 1.5	4.0	7.0	10	2.5	DP	High Speed Switch and General-Purpose

### 16. 5端子スーパーミニタイプ (SMV)/SC-74A

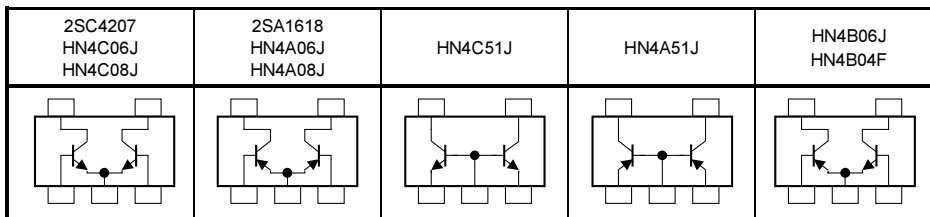


#### <汎用、低周波用トランジスタ>

品番	機能	スーパーミニ相当品	現品表示	最大定格		P <sub>C</sub> (mW)	h <sub>FE</sub>		内部接続
				V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)		V <sub>CE</sub> (V)/I <sub>C</sub> (A)		
2SC4207	汎用 NPN 2 個入り	C2712 × 2	L□	50	150	300	120 ~ 400	6/2 m	下記
2SA1618	汎用 PNP 2 個入り	A1162 × 2	S□	-50	-150	300	120 ~ 400	-6/-2 m	下記
HN4C06J	低雑音 NPN 2 個入り	C2713 × 2	D□	120	100	300	200 ~ 700	6/2 m	下記
HN4C51J	低雑音 NPN 2 個入り	C2713 × 2	33	120	100	300	200 ~ 700	6/2 m	下記
HN4A06J	低雑音 PNP 2 個入り	A1163 × 2	53	-120	-100	300	200 ~ 700	-6/-2 m	下記
HN4A51J	低雑音 PNP 2 個入り	A1163 × 2	34	-120	-100	300	200 ~ 700	-6/-2 m	下記
HN4B06J	低雑音 NPN + PNP	C2713 + A1163	45	±120	±100	300	200 ~ 700	±6/±2 m	下記
HN4B04J	500 mA NPN 2 個入り	C2859 + A1182	31	±30	±500	300	70 ~ 240	±1/±100 m	下記
HN4C08J	大電流 NPN 2 個入り	C3265 × 2	35	25	800	300	100 ~ 320	1/100 m	下記
HN4A08J	大電流 PNP 2 個入り	A1298 × 2	36	-25	-800	300	100 ~ 320	-1/-100 m	下記

□: h<sub>FE</sub> 分類記号

#### 内部接続



#### <複合デバイス>

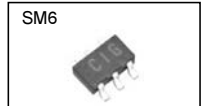
品番	Q1			Q2			現品表示	内部接続
	構成デバイス	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	構成デバイス	V <sub>R</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)		
HN2E015J	RN2104F	-50	-100	1SS352	80	100	54	

#### <汎用、低周波用接合形 FET>

品番	機能	スーパーミニ相当品	現品表示	最大定格			I <sub>DSS</sub> (mA)		内部接続	
				V <sub>GDS</sub> (V)	I <sub>G</sub> (mA)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>DS</sub> (V)	V <sub>GS</sub> (V)		
2SK2145	汎用 Nch J-FET 2 個入り (ソースコモン)	K209 × 2	X□	-50	10	300	1.2~14	10	0	

□: I<sub>DSS</sub> 分類記号

### 17. 6端子スーパーミニタイプ (SM6)/SC-74



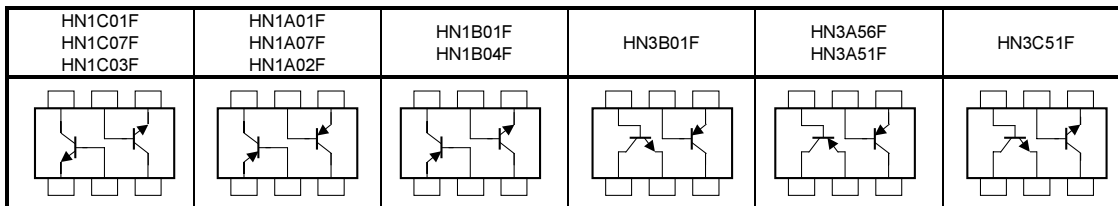
#### <汎用, 低周波用トランジスタ>

品番	機能	スーパーミニ相当品	現品表示	最大定格			hFE		内部接続
				V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (mA)	P <sub>C</sub> (mW) (注)	V <sub>CE</sub> (V)/I <sub>C</sub> (mA)		
HN1C01F	汎用 NPN 2 個入り	C2712 × 2	C1□	50	150	300	120~700	6/2 m	下記
HN1A01F	汎用 PNP 2 個入り	A1162 × 2	D1□	-50	-150	300	120~400	-6/-2 m	下記
HN1B01F	汎用 PNP + NPN	A1162 + C2712	1A□	±50	±150	300	120~400	±6/±2 m	下記
HN3B01F	汎用 NPN + PNP	C2712 + A1162	5A	±50	±150	300	120~400	±6/±2 m	下記
HN3A56F	汎用 PNP 2 個入り	A1162 × 2	49	-50	-150	300	120~400	-6/-2 m	下記
HN3A51F	低雑音 PNP 2 個入り	A1163 × 2	48	-120	-100	300	200~700	-6/-2 m	下記
HN3C51F	低雑音 NPN 2 個入り	C2713 × 2	D□	120	100	300	200~700	6/2 m	下記
HN1C07F	汎用 NPN 2 個入り	C3325 × 2	46	50	500	300	70~240	1/100 m	下記
HN1A07F	汎用 PNP 2 個入り	A1313 × 2	47	-50	-500	300	70~240	-1/-100 m	下記
HN1A02F	低飽和 PNP 2 個入り	A1362 × 2	26□	-15	-800	300	120~400	-1/-100 m	下記
HN1C03F	ミューティング NPN 2 個入り	C3326 × 2	C3□	20	300	300	200~1200	2/4 m	下記
HN1B04F	汎用 NPN + PNP	C2859 + A1182	50	±30	±500	300	70~240	±1/±100 m	下記

注: トータル定格です。

□: hFE 分類記号

#### 内部接続

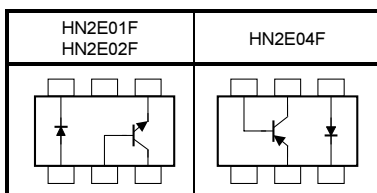


#### <複合デバイス>

品番	Q1			Q2			現品表示	内部接続
	構成デバイス	V <sub>R</sub> (V)/V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)/I <sub>C</sub> (mA)	構成デバイス	V <sub>R</sub> (V)/V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>O</sub> (mA)/I <sub>C</sub> (mA)		
HN2E01F	1SS352	80	100	2SC4666	50	150	12□	下記
HN2E02F	1SS352	80	100	2SC4116	50	150	13□	下記
HN2E04F	2SA1587	-120	-100	1SS352	80	100	32□	下記

□: hFE 分類記号

#### 内部接続



### 18. 薄型スーパーミニタイプ (TSM)



#### <汎用、低周波用トランジスタ>

品番		V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> (A)	P <sub>C</sub> (mW)	hFE	V <sub>CE(sat)</sub> (V)			現品表示	用途		
NPN	PNP					Max	I <sub>C</sub> (A)	I <sub>B</sub> (mA)				
2SC5766	—	10	3.0	625	700 ~ 2000	1.5	500	0.14	1.5	30	QL	ストロボ

#### <汎用、低周波用 MOS FET>

品番	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>DS</sub> (V)	P <sub>D</sub> (mW)	V <sub>th</sub> (V)	R <sub>DS(ON)</sub> (Ω)				現品表示	用途
					Typ.	Max	I <sub>D</sub> (mA)	V <sub>GS</sub> (V)		
SSM3J01T	-1700	-30	1250	-0.6 ~ -1.1	0.4	0.6	-850	-2.5	DE	Speed switch and High current switch
SSM3J02T	-1500	-30	1250	-0.6 ~ -1.1	0.55	0.7	-300	-2.5	DD	Speed switch and High current switch
SSM3J13T	-3000	-12	1250	-0.45 ~ -1.1	0.07	0.095	-1500	-2.5	KDH	Speed switch and High current switch
SSM3J14T	-2700	-30	1250	-0.8 ~ -2.0	0.12	0.17	-1350	-4.0	KDL	Speed switch and High current switch
SSM3K01T	3200	30	1250	0.6 ~ 1.1	0.115	0.15	1300	2.5	KW	Speed switch and High current switch
SSM3K02T	2500	30	1250	0.6 ~ 1.1	0.18	0.25	1250	2.5	KU	Speed switch and High current switch
SSM3K12T	3000	30	1250	1.1 ~ 1.8	0.135	0.175	1500	4.0	KDJ	Speed switch and High current switch
SSM3K14T	4000	30	1250	1.0 ~ 2.5	0.05	0.067	2000	4.0	KDK	Speed switch and High current switch

### 19. 外形圖一覽表

fSM	fS6	VESM	TESM

UF6	S-MINI	TSM	SMV

SM6





[ 3 ] 構 造



[ 3 ] 構 造

図 1.1はファインピッチスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。

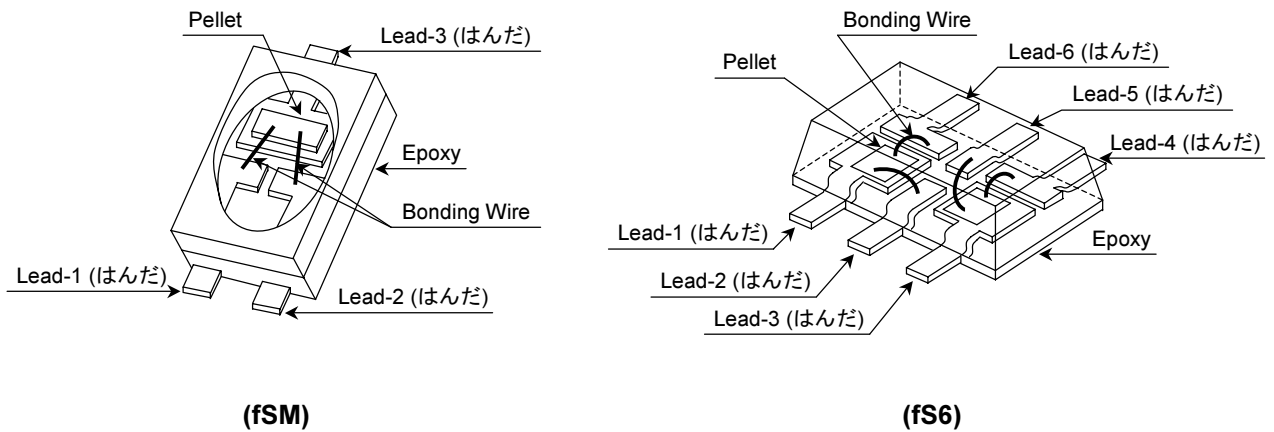


図 1.1 ファインピッチスーパーミニタイプの内部構造図

図 1.2は Very thin エクストリームスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。

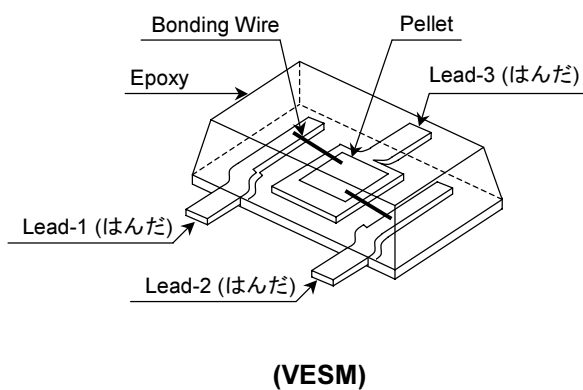
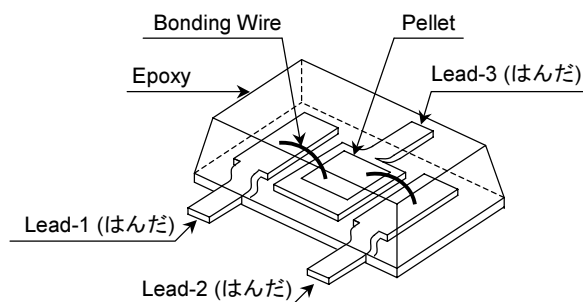


図 1.2 Very thin エクストリームスーパーミニタイプの内部構造図

図 1.3は薄型エクストリームスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。



(TESM)

図 1.3 薄型エクストリームスーパーミニタイプの内部構造図

図 1.4はエクストリームスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。

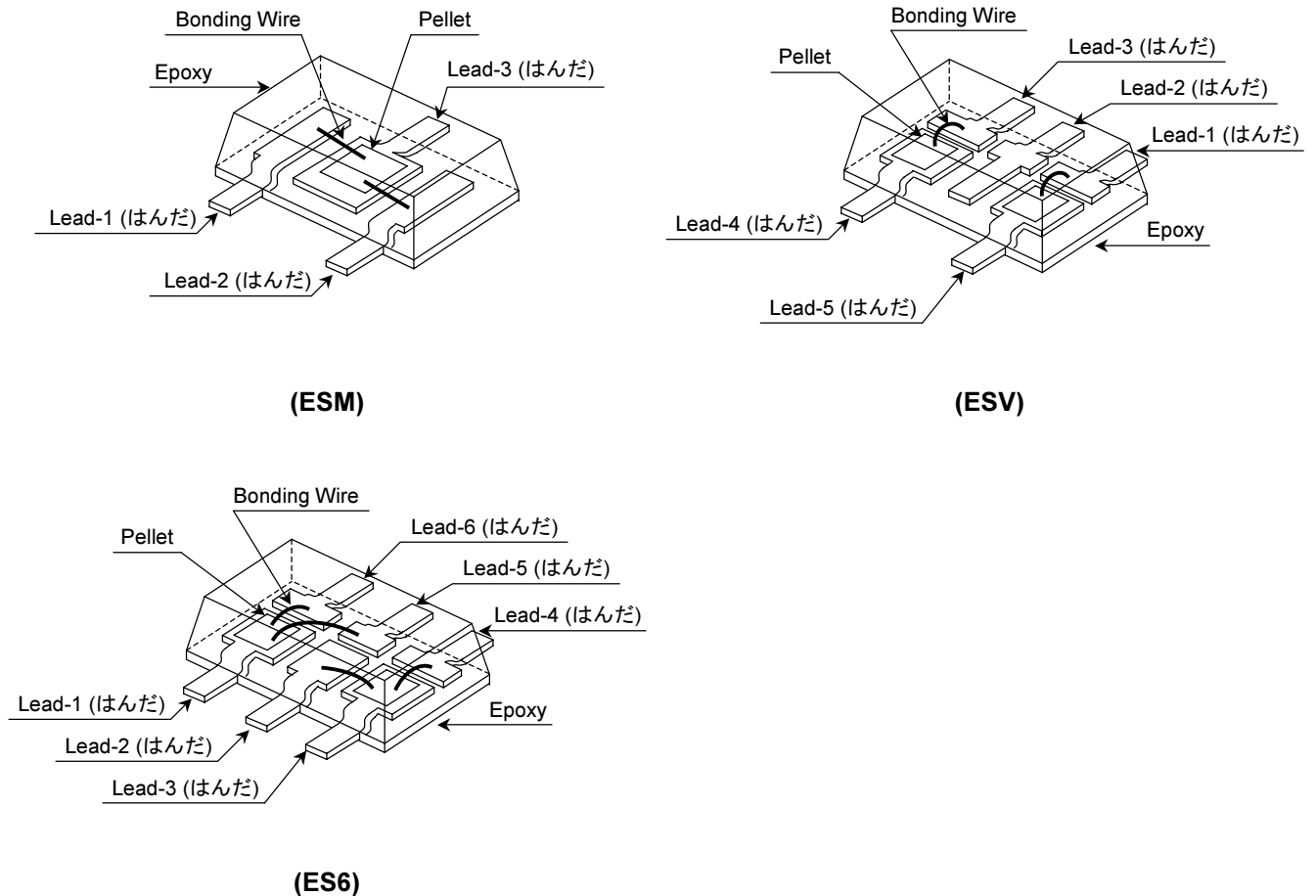


図 1.4 エクストリームスーパーミニタイプの内部構造図

図 1.5はスモールスーパーミニタイプ (SSM) の内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。

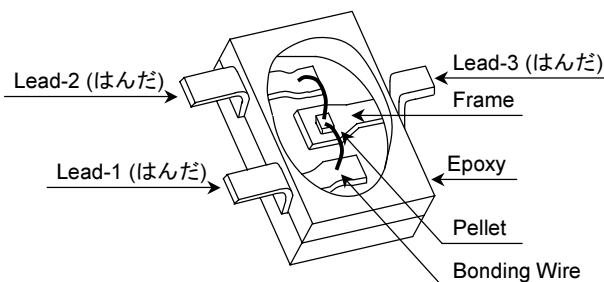
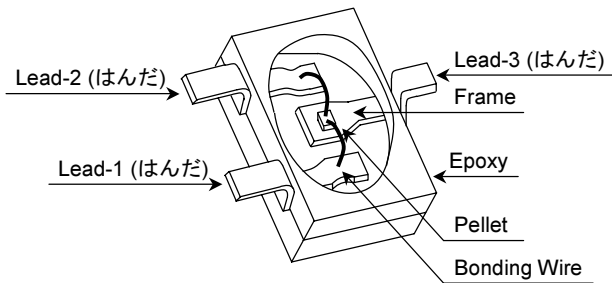


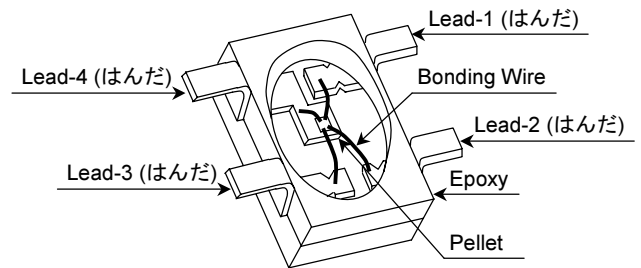
図 1.5 スモールスーパーミニ (SSM) 内部構造図

図 1.6はウルトラスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットはAu 共晶によりフレームに付けられペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。

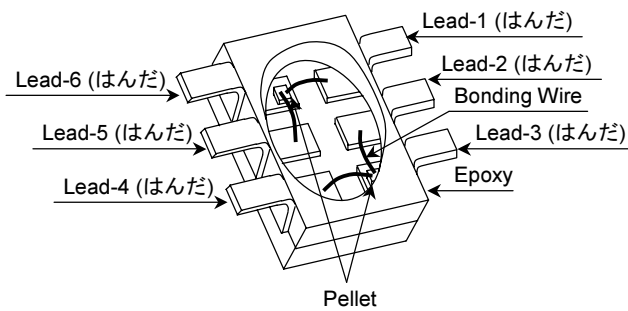
パッケージはエポキシ樹脂によりモールド成形されています。また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。



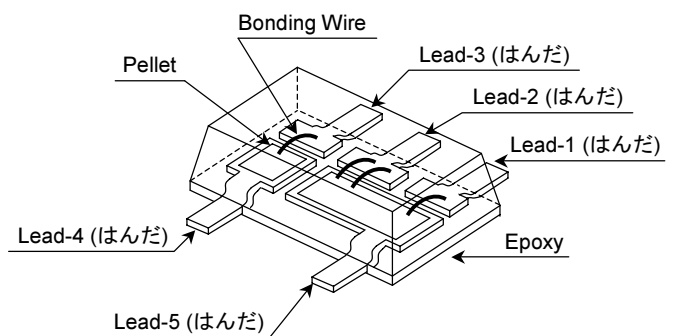
(3 端子タイプ)/(USM)



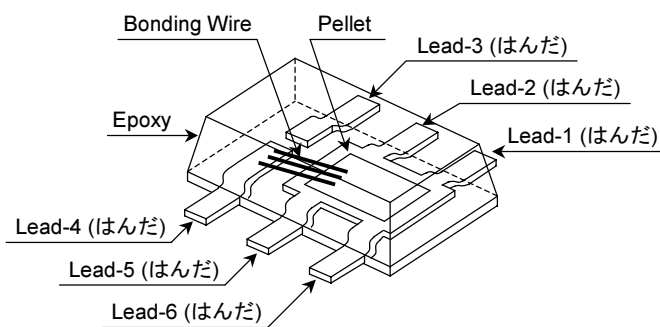
(4 端子タイプ)/(USQ)



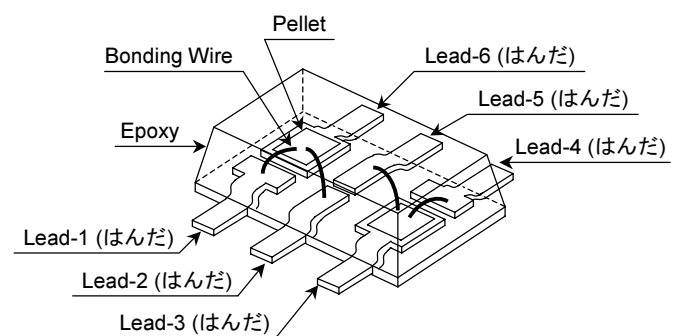
(6 端子タイプ)/(US6)



(UFV)



(UF6)

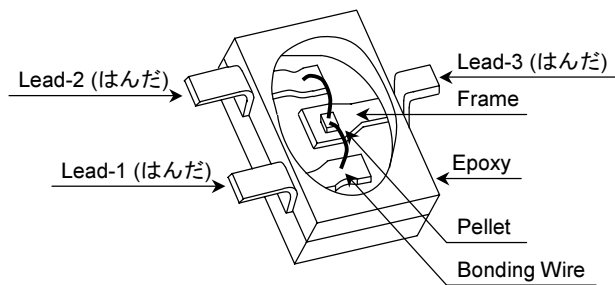


(UF6)

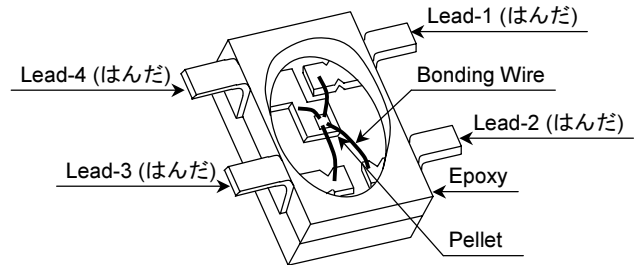
図 1.6 ウルトラスーパーミニ内部構造図

図 1.7はスーパーミニタイプの内部構造図です。ペレットは Au 共晶によりフレームに付けられ、ペレット上の電極からはボンディングワイヤによりリードに接続されています。パッケージはエポキシ樹脂によりモールド形成されています。

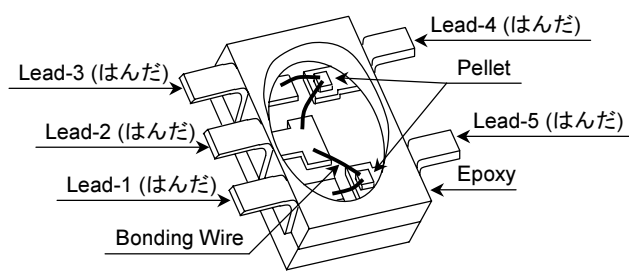
また、リードは、はんだ処理されており基板取り付けの際のはんだ付けが容易にできます。



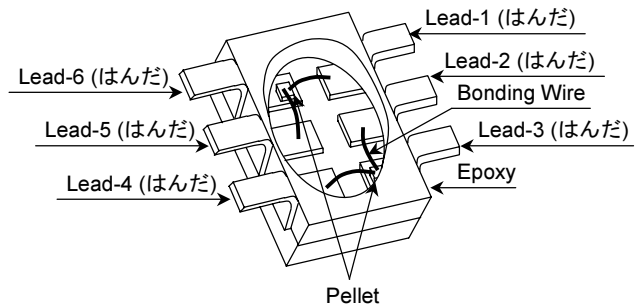
(3 端子タイプ)/(S-MINI)



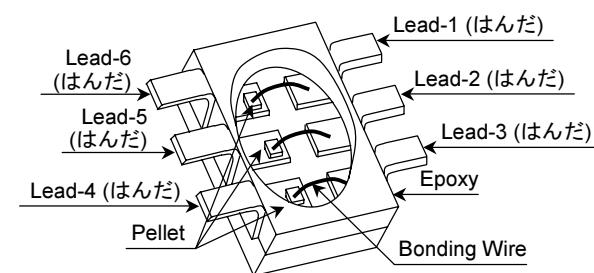
(4 端子タイプ)/(SMQ)



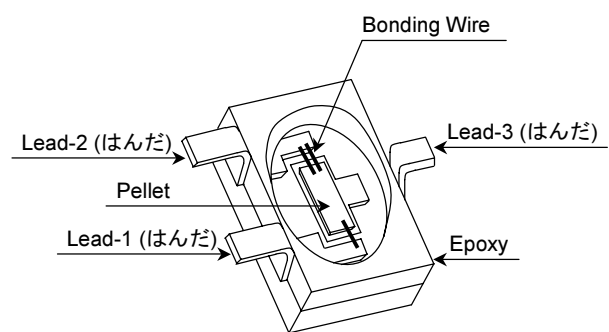
(5 端子タイプ)/(SMV)



(6 端子タイプ)/(SM6)



(6 端子タイプ)/(SM6)



(TSM)

図 1.7 スーパーミニタイプの内部構造図





[ 4 ] 最大定格および  
電気的特性



## [ 4 ] 最大定格および電気的特性

### 1. 最大定格

最大定格は許容損失, 安全動作領域を除き従来のパッケージ相当品と同等です。

面実装対応素子	従来, 現行パッケージ相当品 (リードタイプ)
スモールスーパーミニタイプ ウルトラスーパーミニタイプ スーパーミニタイプ	TO-92, ミニタイプ
パワーミニタイプ	TO-92, TO-92MOD
パワーモールドタイプ	TO-92MOD, TO-126, TO-220

### 2. 電気的特性

電気的特性は従来, 現行相当品と同等です。

注: 最大定格および電気的特性などの詳細の内容は「小信号トランジスタ (リードデバイス)」に記載しています。

### 3. 許容損失 (Pc max)

許容損失は面実装対応素子の実装方法により大きく変化します。以下各パッケージ別に許容損失の変化例を示します。

- (1) スモールスーパーミニタイプ、ウルトラスーパーミニタイプおよび VESM、エクストラスーパーミニタイプ、スモールスーパーミニタイプはパッケージが縦 0.8 mm, 横 1.6 mm, 厚み 0.7 mm、ウルトラスーパーミニタイプはパッケージが縦 1.25 mm, 横 2.0 mm, 厚み 0.9 mm、エクストラスーパーミニタイプはパッケージが縦 0.8 mm, 横 1.6 mm, 厚み 0.7 mm であり、ともに超小型のため、素子単体での許容損失 Pc (max) は 100 mW と小さくなっていますが、基板実装時はリードなどからの放熱で、許容損失の変化は増加します。

図 3.1に代表製品の実装時の許容損失の変化を示します。

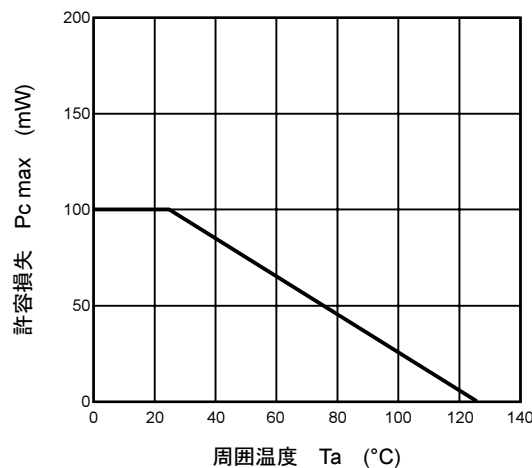


図 3.1 スモールスーパーミニ, ウルトラスーパーミニ許容損失 Pc (max) – 周囲温度 Ta

- (2) スーパーミニタイプ

スーパーミニタイプはパッケージが超小型であるため、素子単体での許容損失が (Pc max) は 150 mW と小さくなっています。しかし基板実装されるとリードから基板への熱放散が大きくなり、実装状態での許容損失はかなり大きくとれることになり、TO-92 相当品と同等の回路設計ができます。図 3.2~図 3.4には代表製品として 2SC2712 の基板実装状態での許容損失を示します。なお、品種により基板取り付け時の許容損失が多少違っていてペレットが大きいものほど、実装状態での許容損失が大きくなる傾向があります。

● 基板材質および複数個実装した場合

図 3.2~図 3.4の基板取り付け時の Pc (max) – Ta 特性, 基板の大きさと Pc (max) との関係は、トランジスタを 1 個取り付けたときの値ですが、実際の場合では複数個のトランジスタが取り付けられることとなります。

この場合には個々のトランジスタから熱が発生し、基板への熱放散がおたがいに干渉しあいますから、1 個の場合より許容損失は小さくなります。

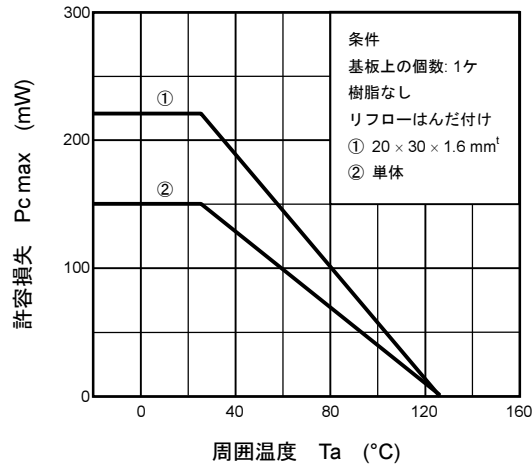


図 3.2 エポキシガラス基板取り付け時の Pc (max) – Ta 特性

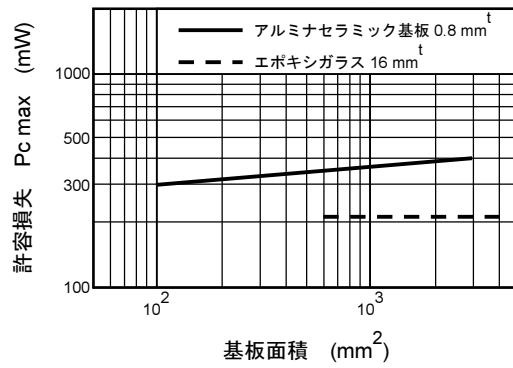


図 3.3 許容損失 Pc (max) – 基板面積 S

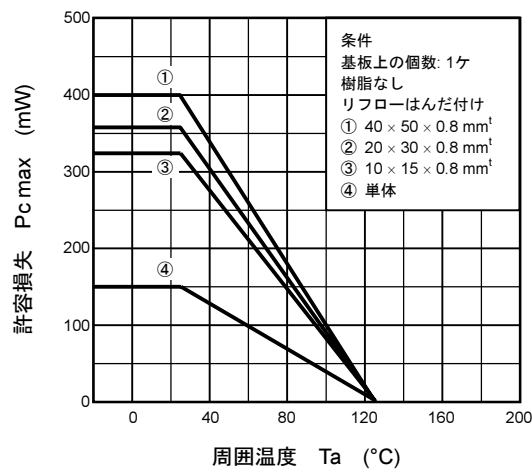


図 3.4 アルミナセラミック基板取り付け時の Pc (max) – Ta 特性



**[ 5 ] 基板実装時の  
パッド寸法  
(参考パッド)**

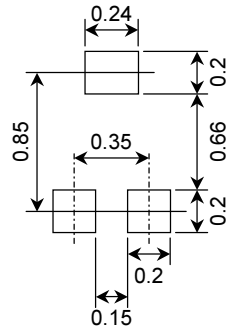




[ 5 ] 基板実装時のパッド寸法 (参考パッド)

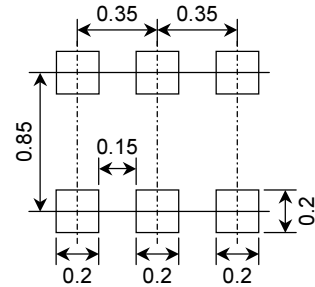
(1) fSM

単位: mm



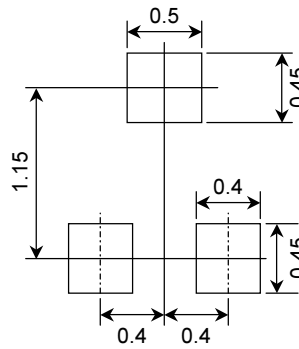
(2) fS6

単位: mm



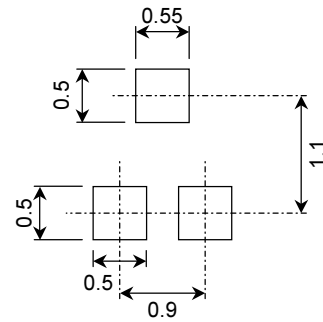
(3) VSEM

単位: mm



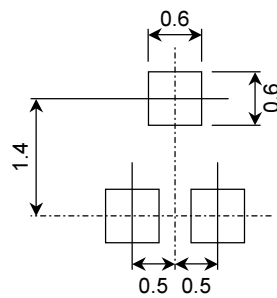
(4) TESM

単位: mm



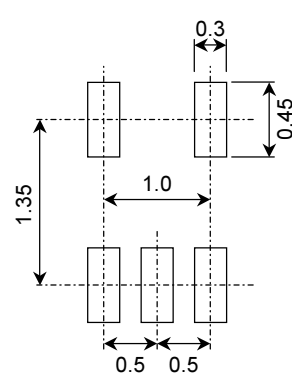
(5) ESM

単位: mm



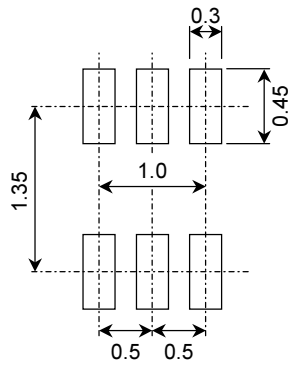
(6) ESV

単位: mm



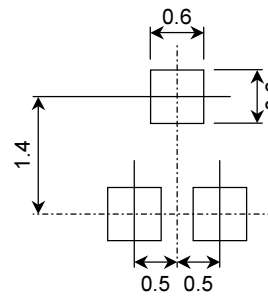
(7) ES6

単位: mm



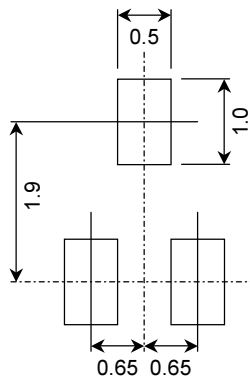
(8) SSM

単位: mm



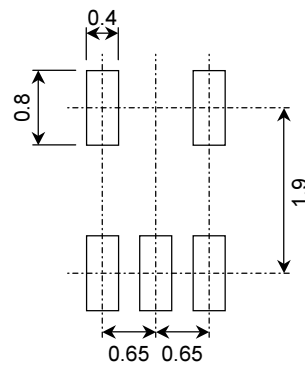
(9) USM

単位: mm



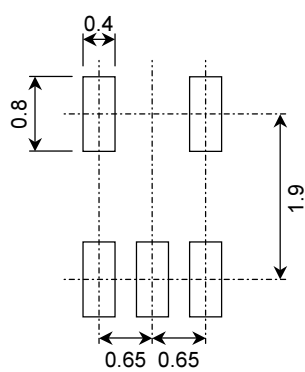
(10) USV

単位: mm



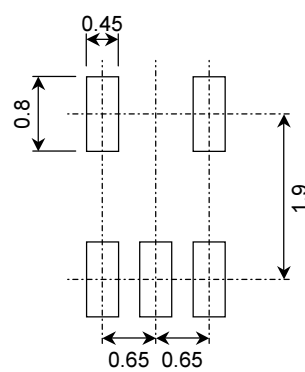
(11) US6

単位: mm



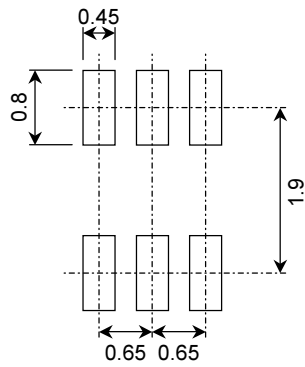
(12) UFV

単位: mm



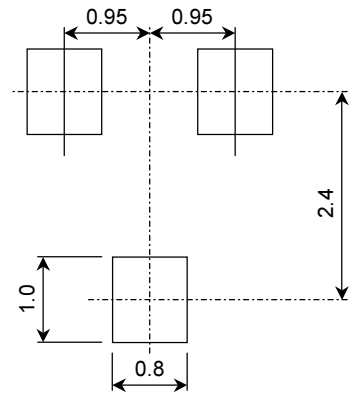
(13) UF6

単位: mm



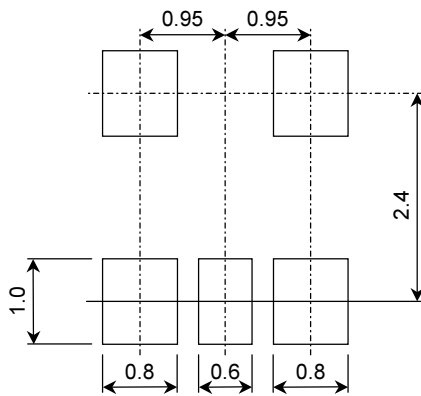
(14) S-MINI

単位: mm



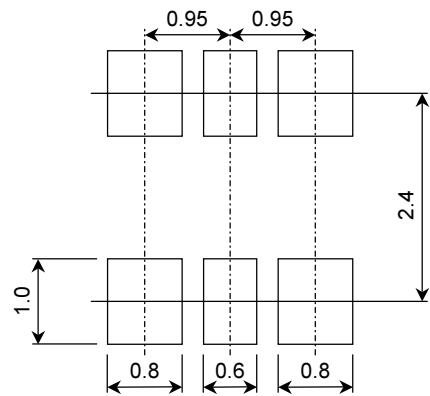
(15) SMV

単位: mm



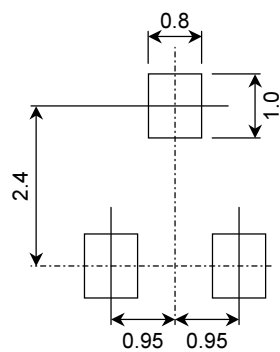
(16) SM6

単位: mm



(17) TSM

単位: mm





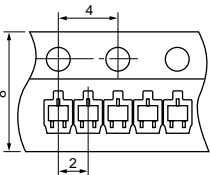
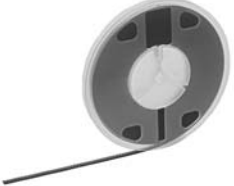
## [ 6 ] 包装方法



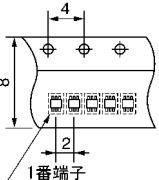
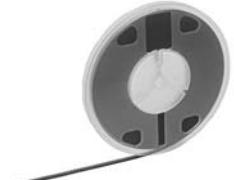
[ 6 ] 包装方法

1. 包装形態一覧

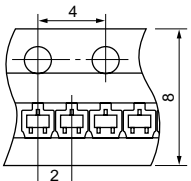
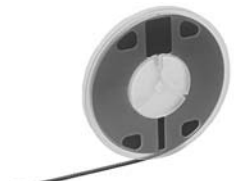
fSM タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TPL3			10000 個 / リール

fS6 タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TPL3			10000 個 / リール

VESM タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TPL3			8000 個 / リール

### TESM タイプ

包装形態	テーピング 仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L			3000 個 /リール

### ESM タイプ

包装形態	テーピング 仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TPL3			8000 個 /リール

### ESV タイプ

包装形態	テーピング 仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L			4000 個 /リール

### ES6 タイプ

包装形態	テーピング 仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L			4000 個 /リール



### SSM タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	通常パッケージ	包 装		包装単位
			形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L	(SSM)			3000 個 / リール

### USM, USV, US6, UT6, UFV, UF6 タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	通常パッケージ	包 装		包装単位
			形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L	(USM) (USV) (US6) (UFV) (UF6)			3000 個 / リール

### S-MIN, SMV, SM6 タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	通常パッケージ	包 装		包装単位
			形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L	(S-MINI) (SMV) (SM6)			3000 個 / リール

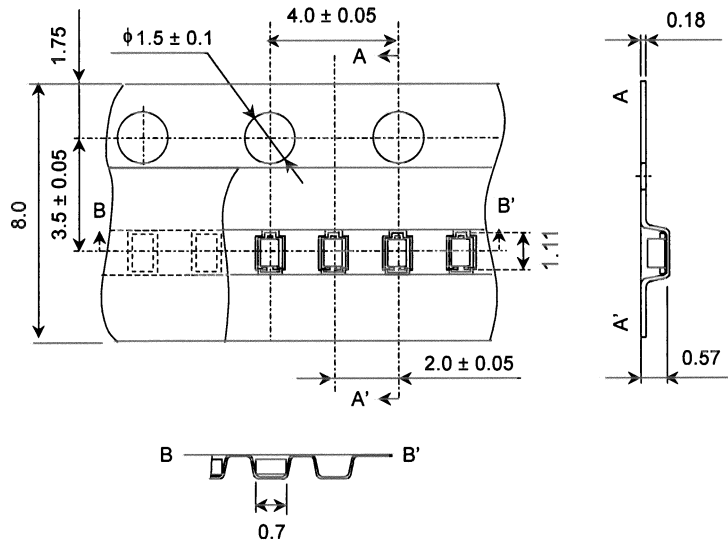
### TSM タイプ

包装形態	テーピング仕様表示	包 装		包装単位
		形状寸法 (単位: mm)	外 観	
エンボス方式	TE85L			3000 個 / リール

2. 自動化対応標準テーピング包装

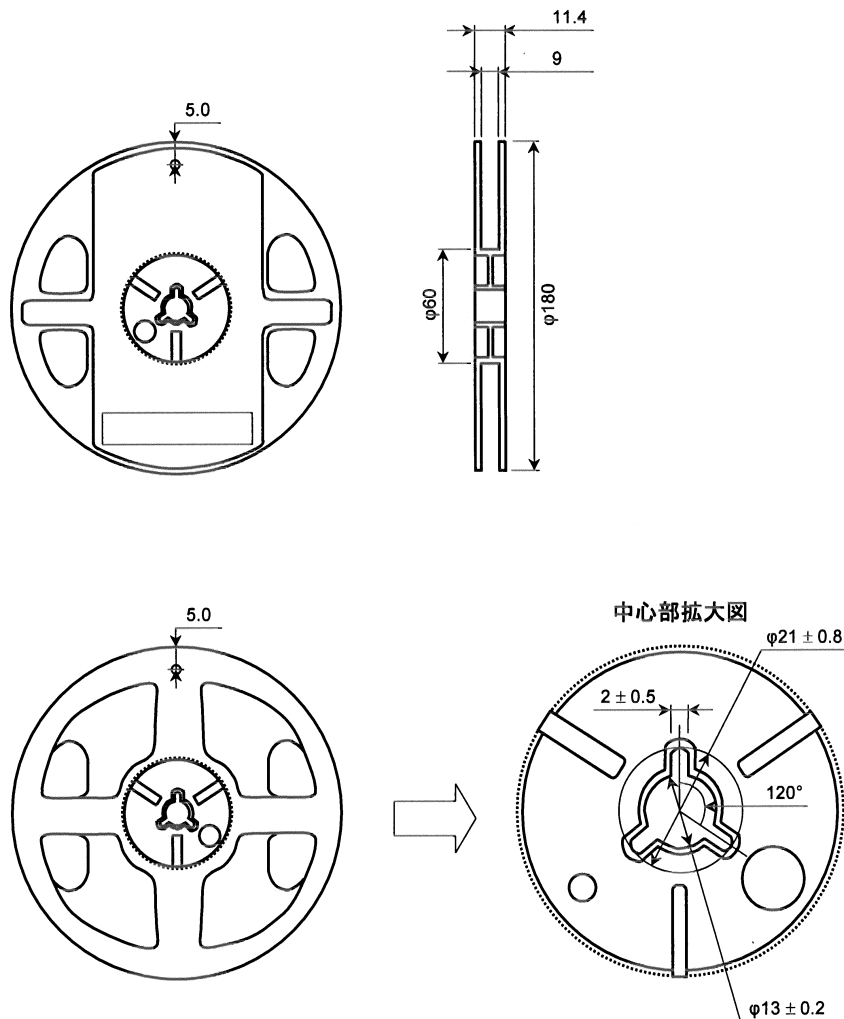
(1) ファインピッチスーパーミニタイプ (fSM)

● テーピング寸法および製品方向



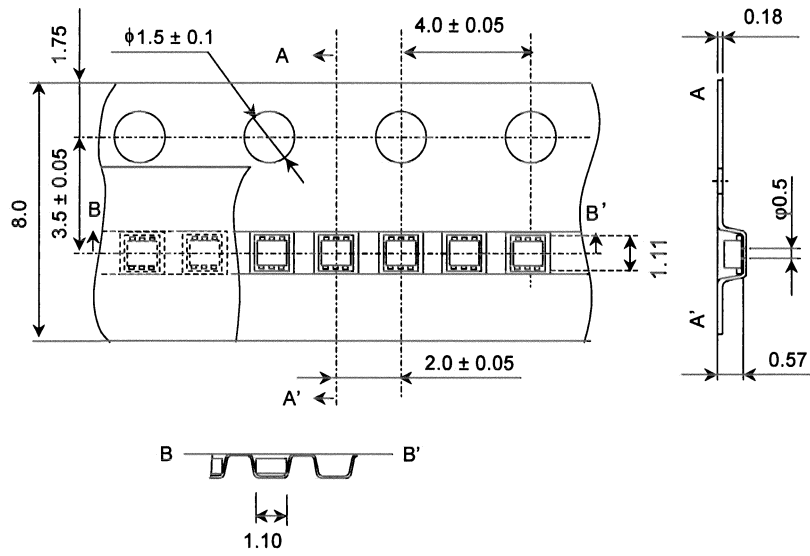
● リール寸法図

単位: mm



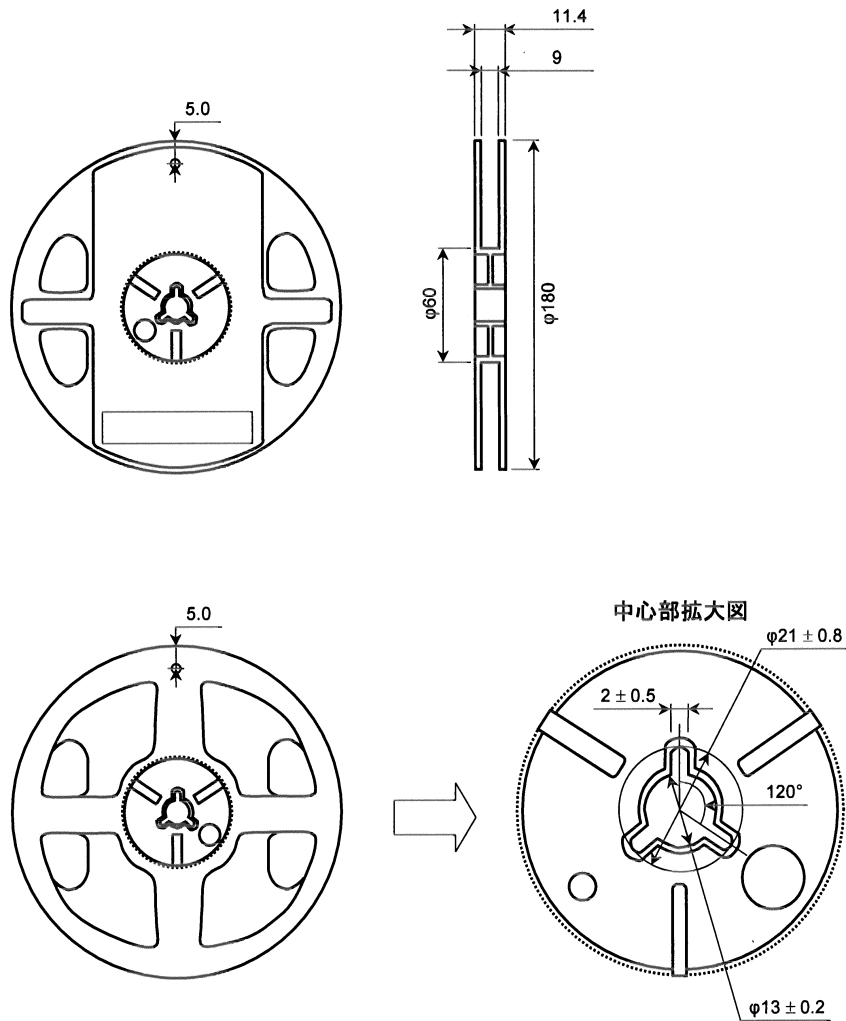
(2) ファインピッチスーパーミニタイプ (fS6)

● テーピング寸法および製品方向



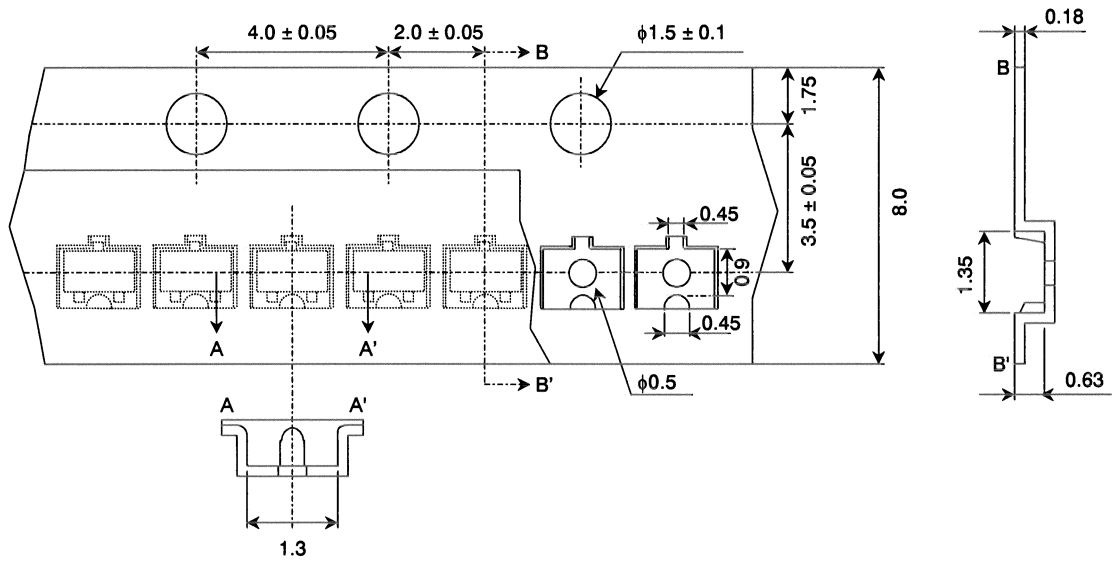
● リール寸法図

単位: mm



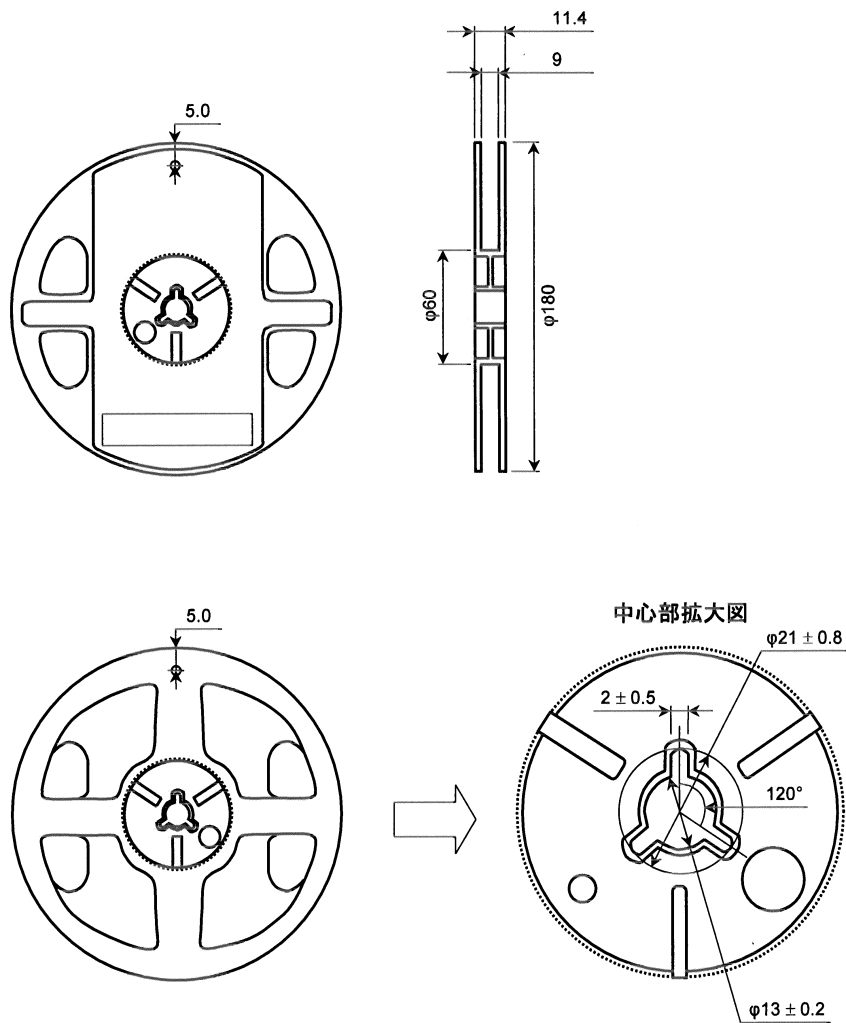
(3) Very thin エクストリームスーパーミニタイプ (VESM)

● テーピング寸法および製品方向



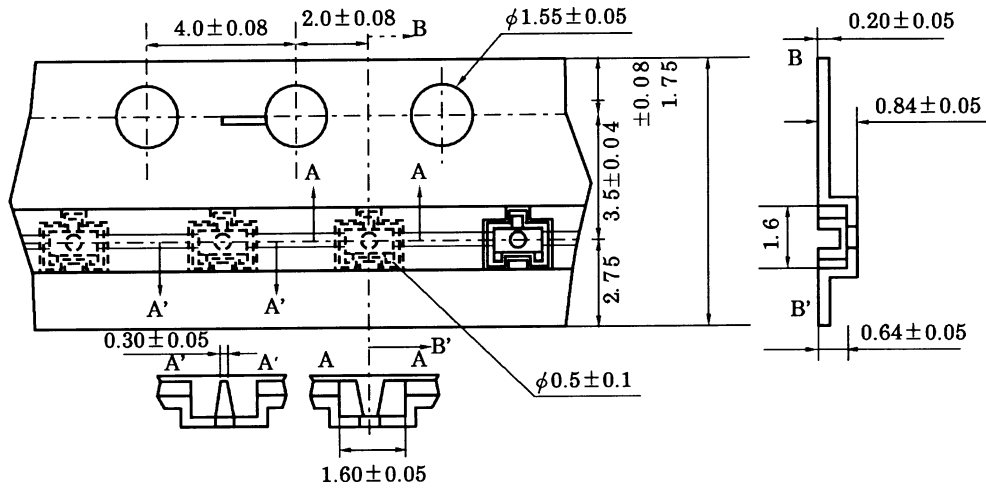
● リール寸法図

単位: mm



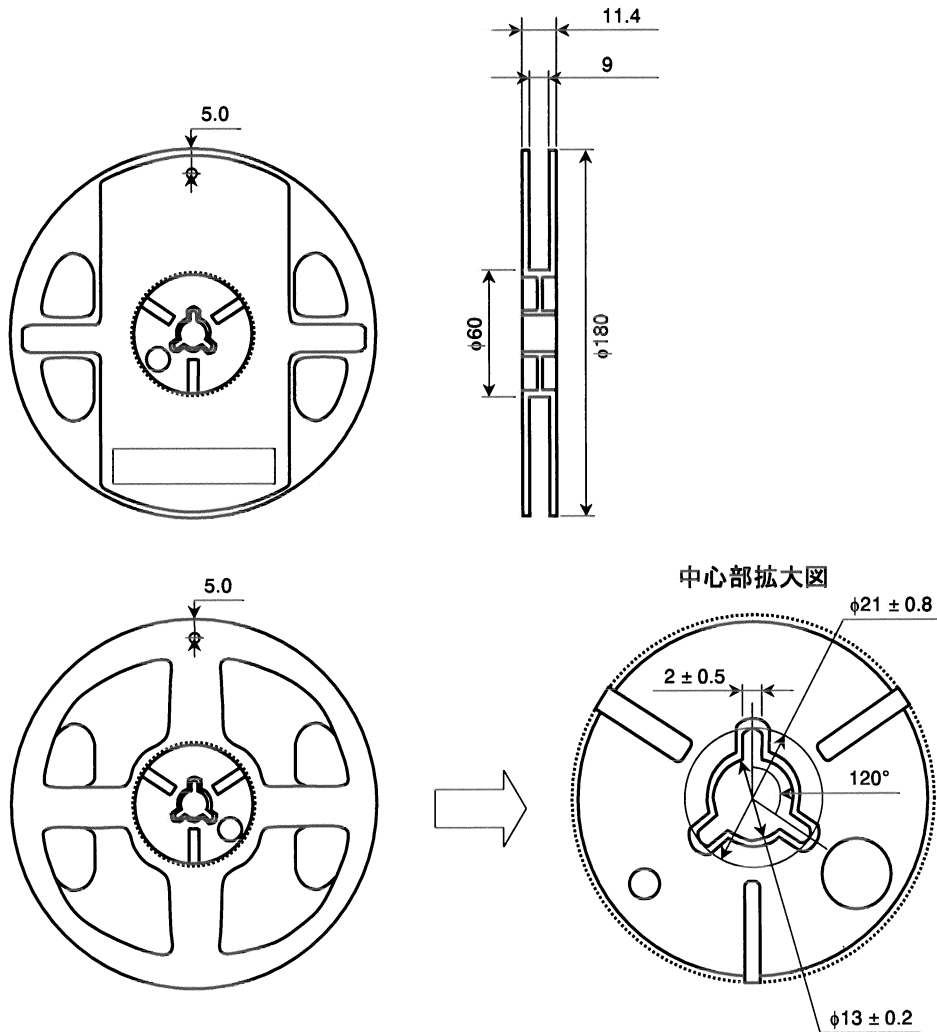
(4) 薄型エクストリームスーパーミニタイプ (TESM)

- テーピング寸法および製品方向



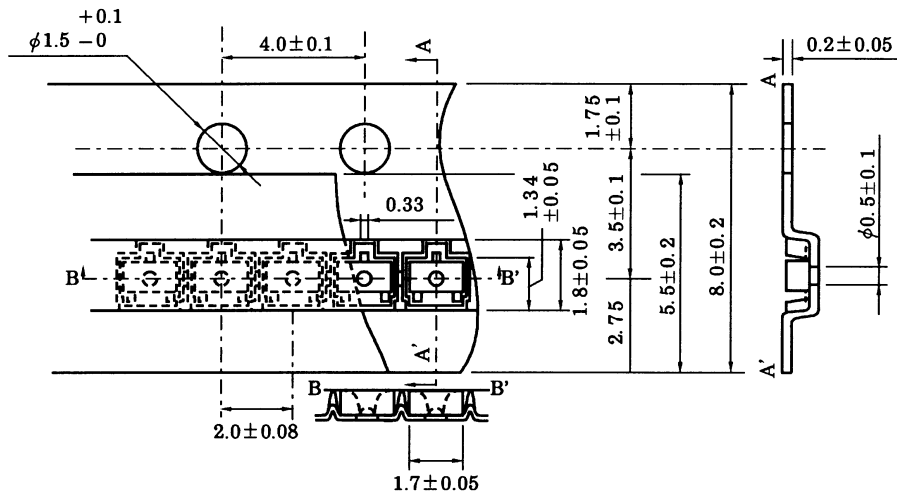
- リール寸法図

単位: mm



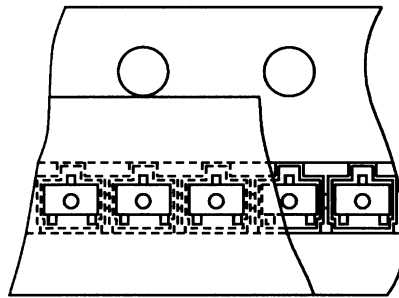
(5) エクストリームスーパーミニタイプ (ESM)

- テーピング寸法および製品方向



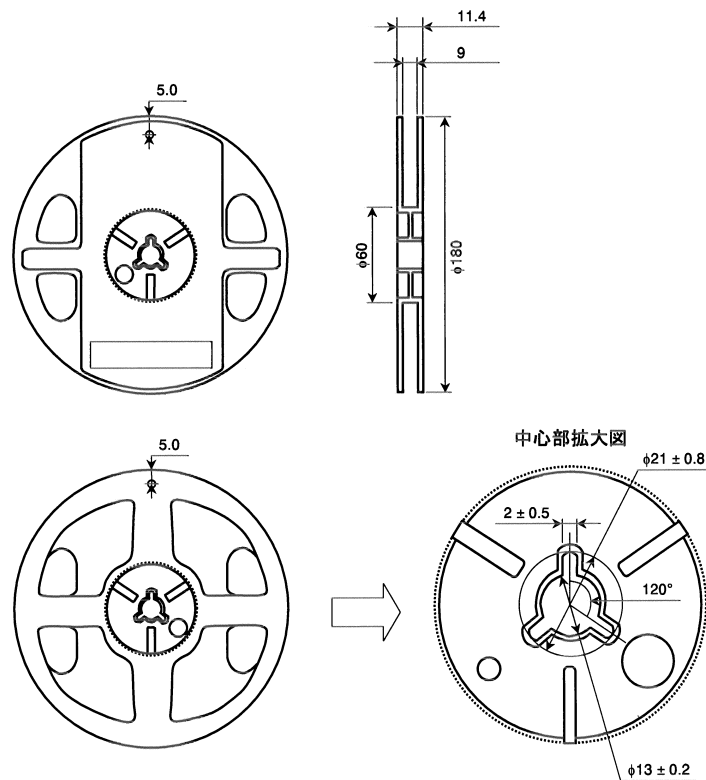
TPL3 方向

単位: mm



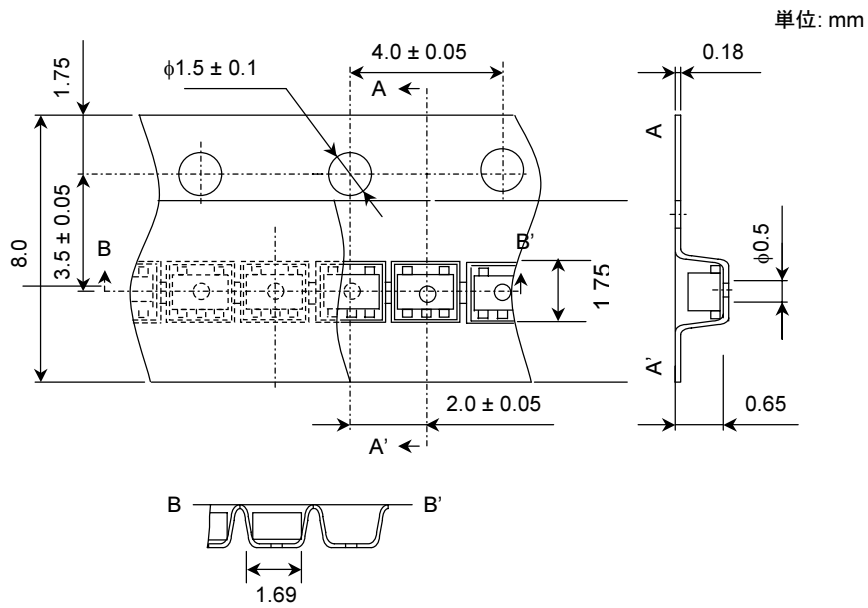
- リール寸法図

単位: mm



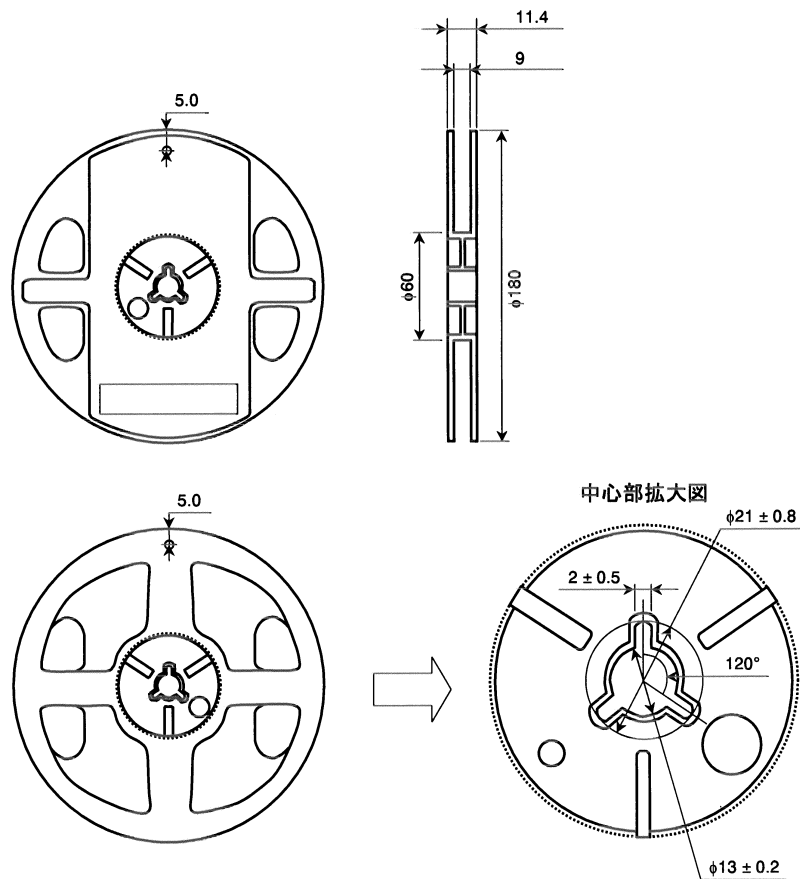
(6) エクストリームスーパーミニタイプ (ESV)

- テーピング寸法および製品方向



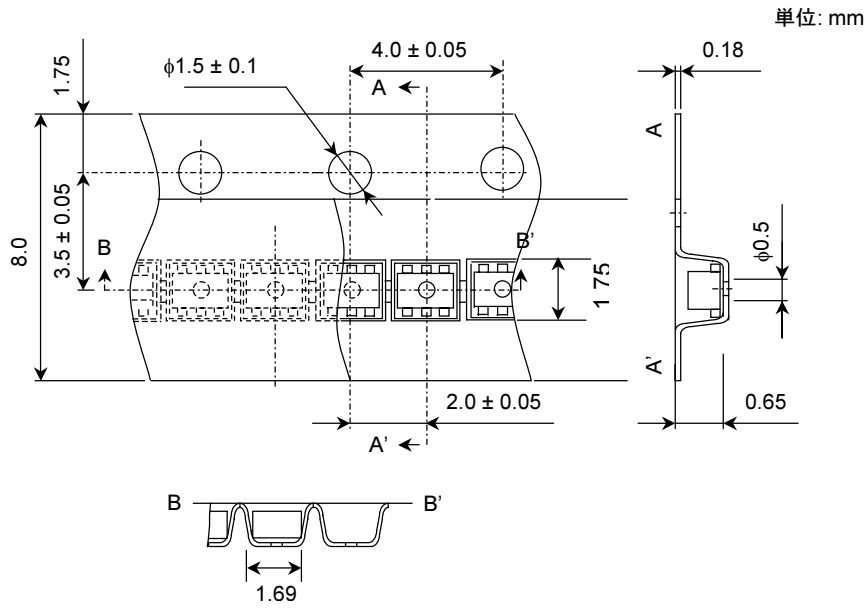
- リール寸法図

単位: mm



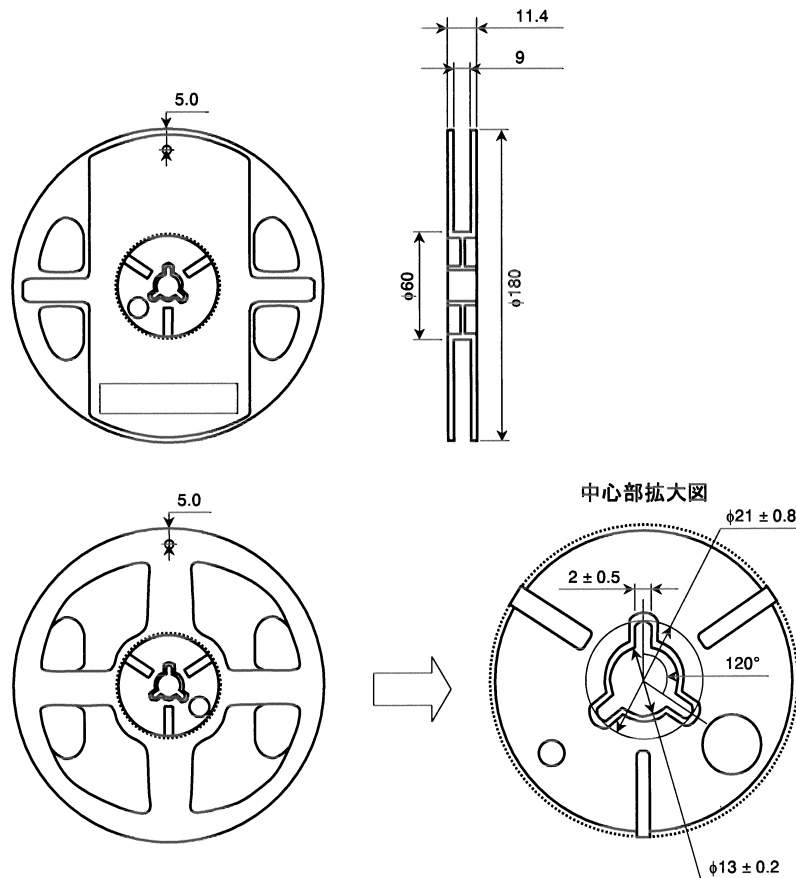
(7) エクストリームスーパーミニタイプ (ES6)

- テーピング寸法および製品方向



- リール寸法図

単位: mm

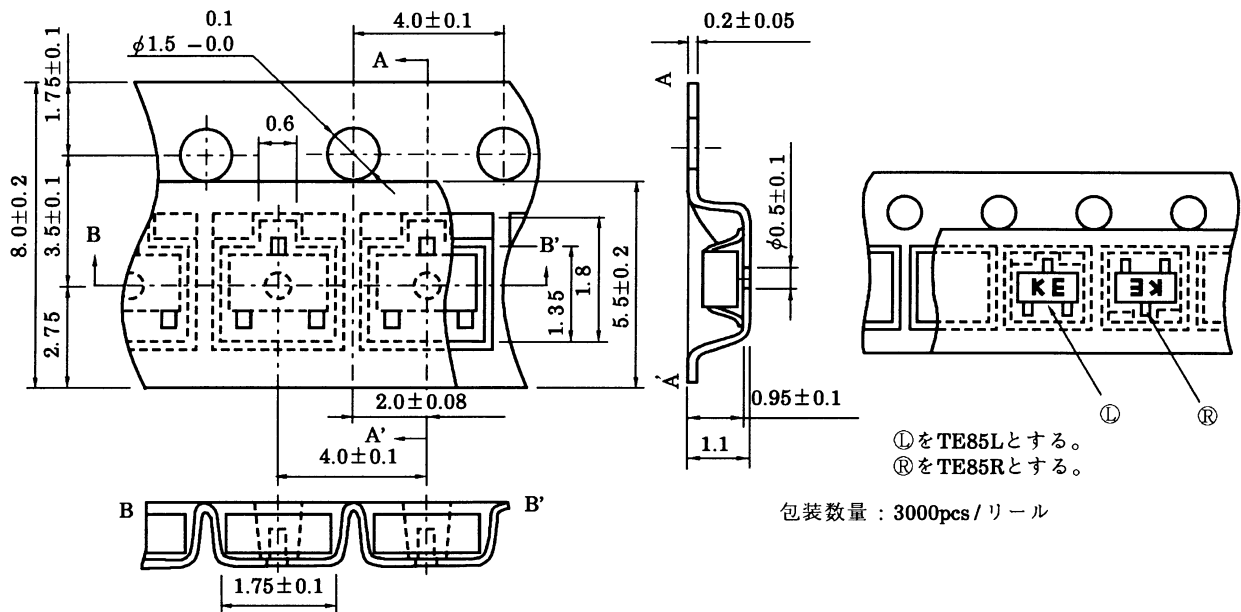




(8) スモールスーパーミニタイプ (SSM)

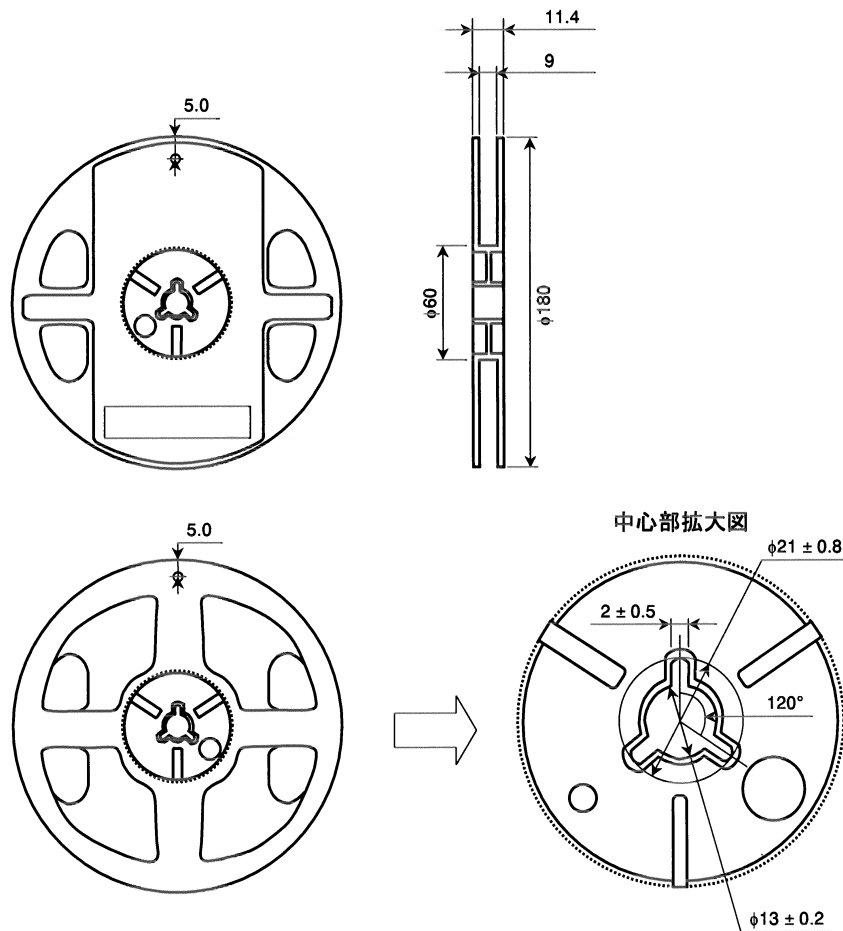
● テーピング寸法および製品方向

単位: mm



● リール寸法図

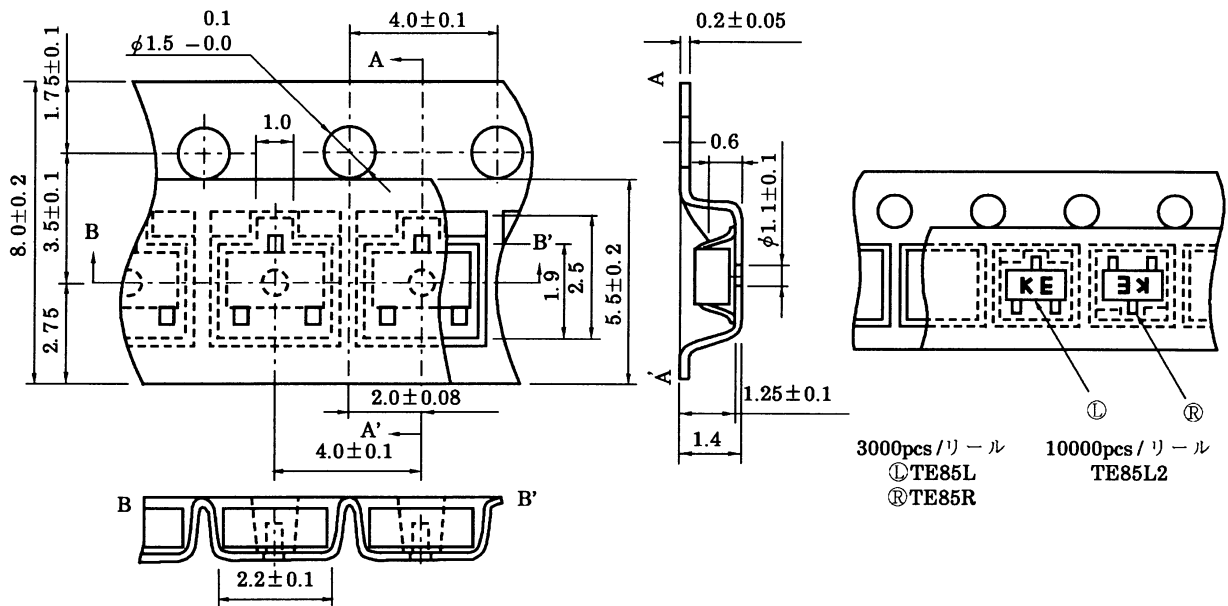
単位: mm



(9) ウルトラスーパーミニタイプ (USM)

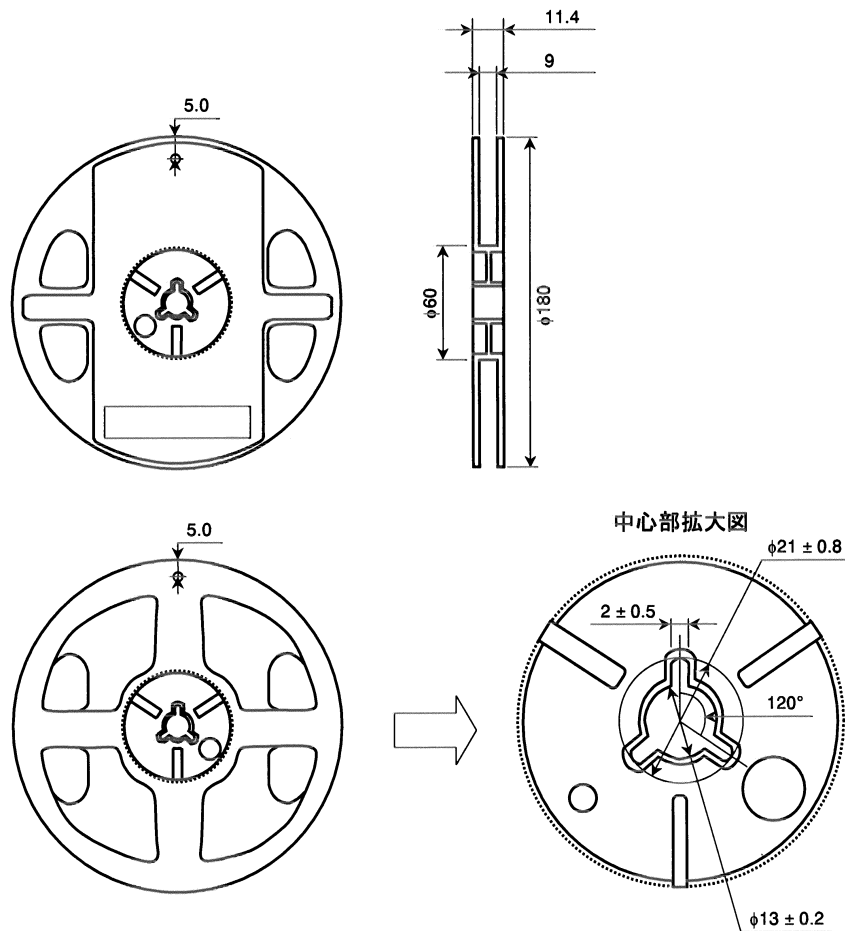
● テーピング寸法および製品方向

単位: mm



● リール寸法図

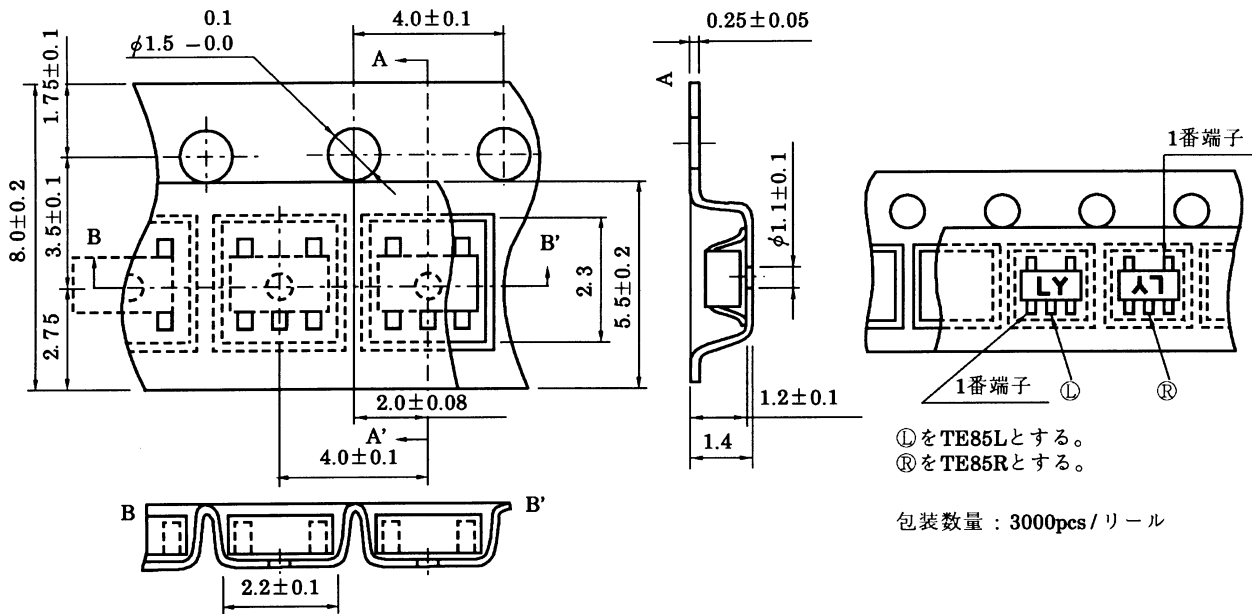
単位: mm



### (10) 5端子ウルトラスーパーミニタイプ (USV)

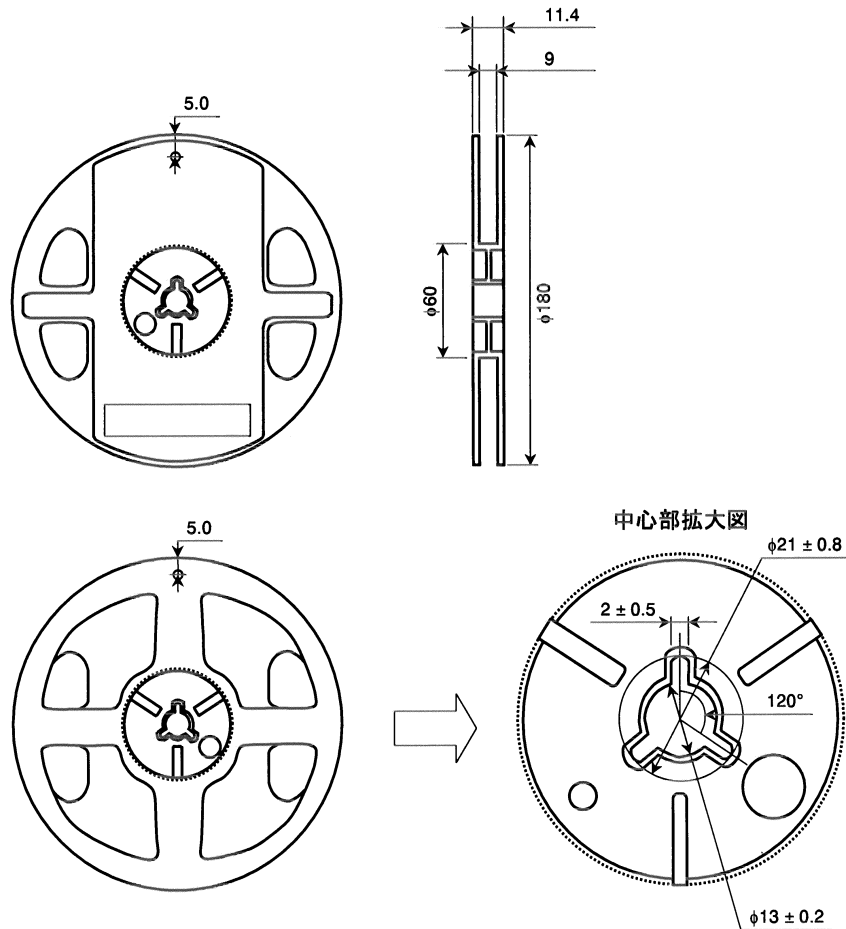
- テーピング寸法および製品方向

単位: mm



- リール寸法図

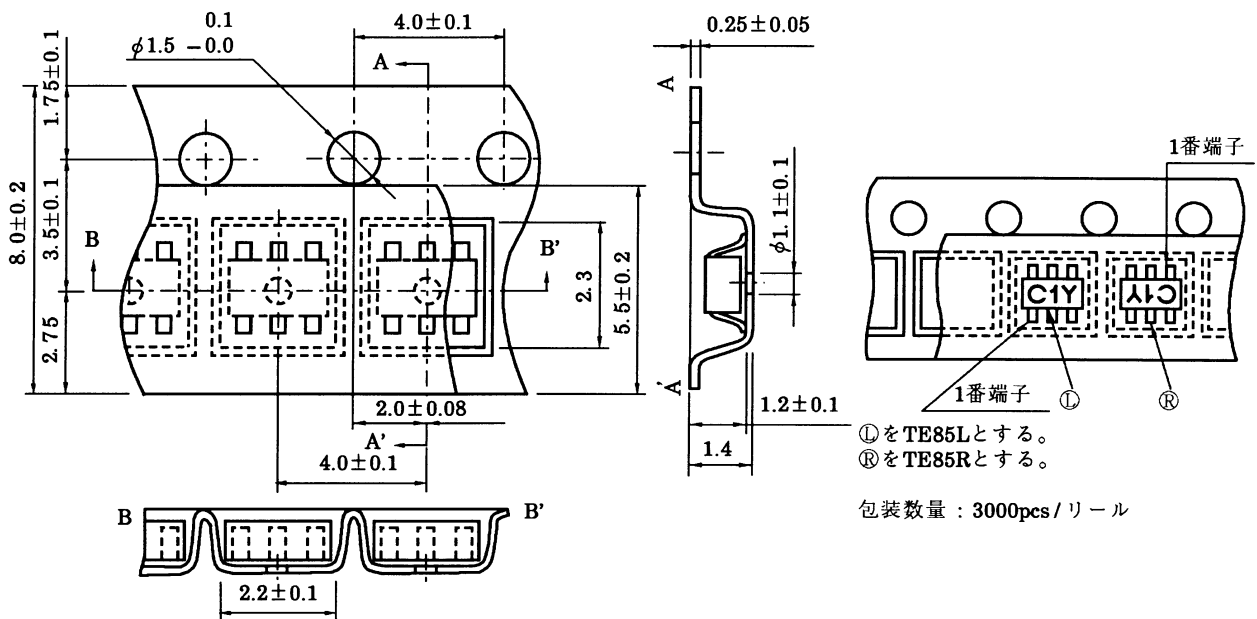
単位: mm



### (11) 6端子ウルトラスーパーミニタイプ (US6)

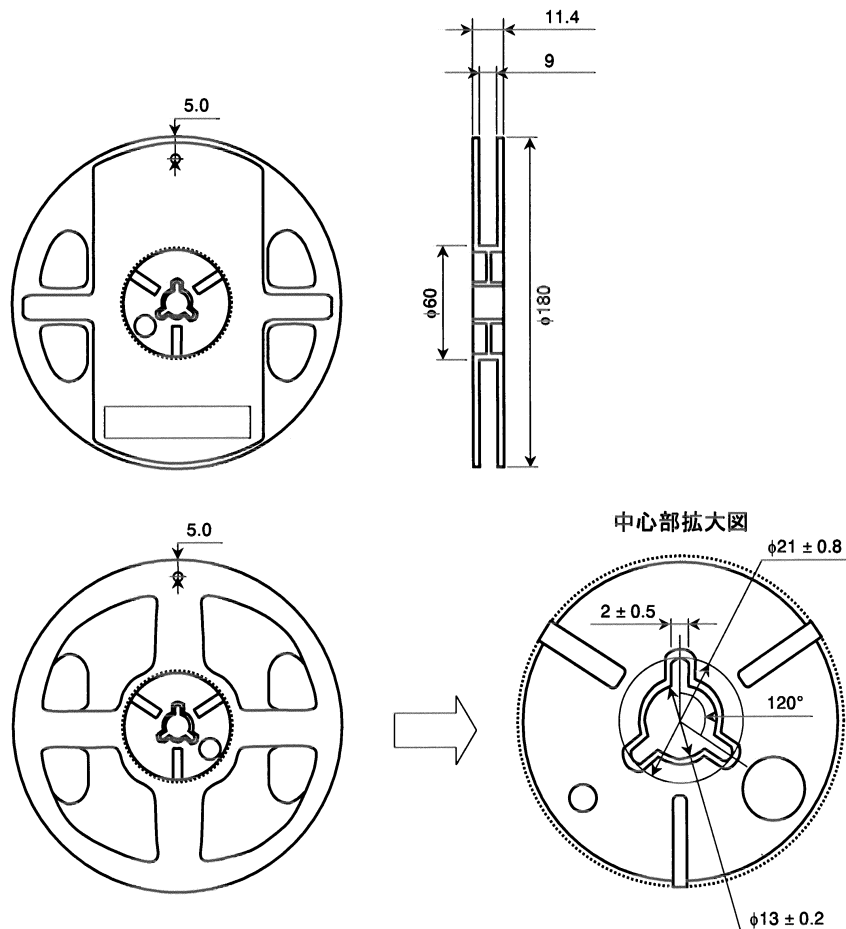
- テーピング寸法および製品方向

単位: mm



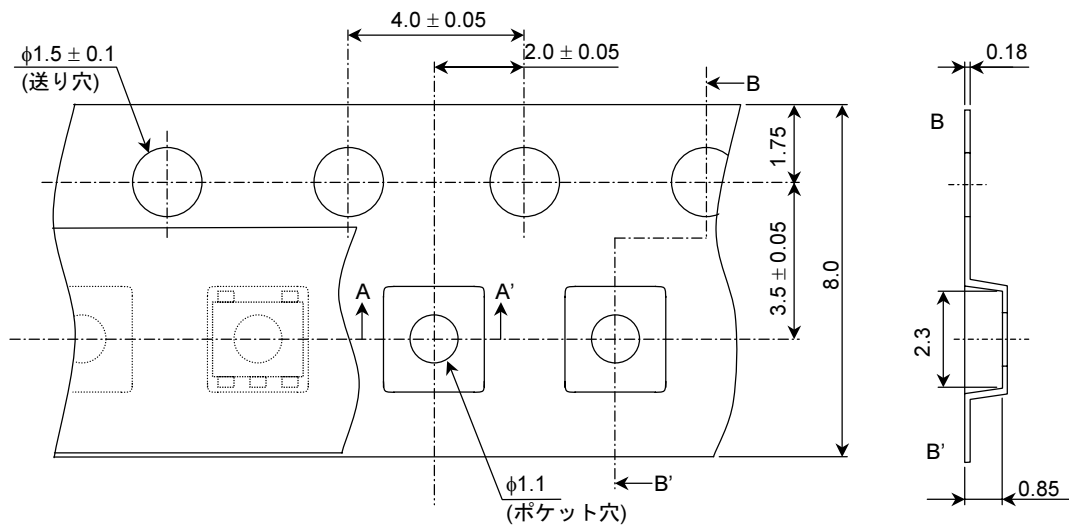
- リール寸法図

単位: mm

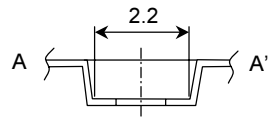


(12) ウルトラスーパーミニタイプ (UFV)

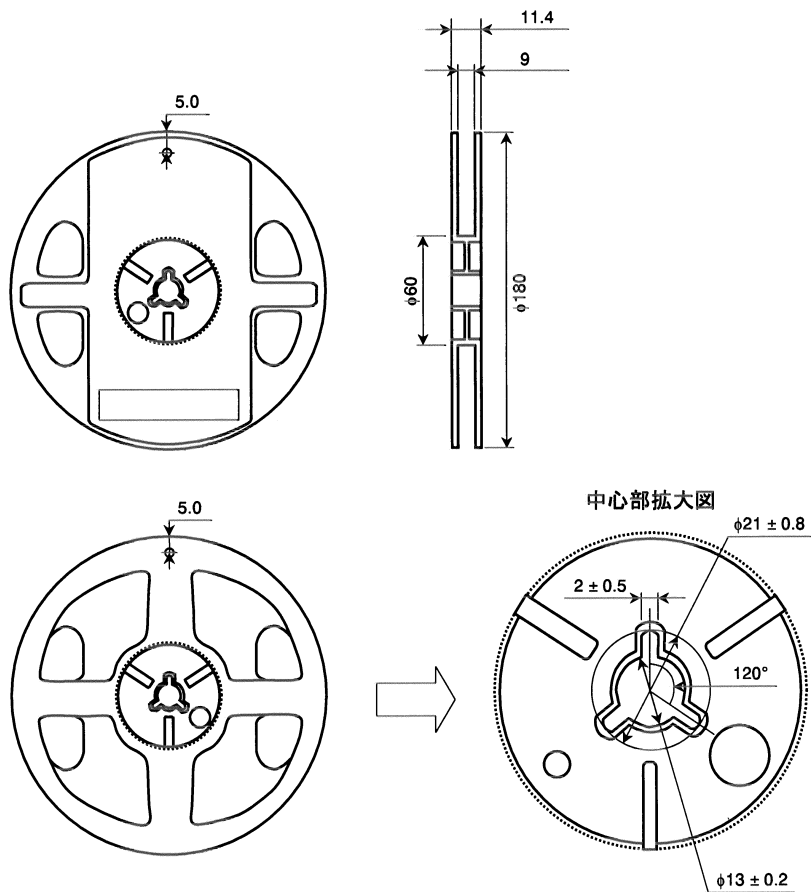
● テーピング寸法および製品方向



単位: mm



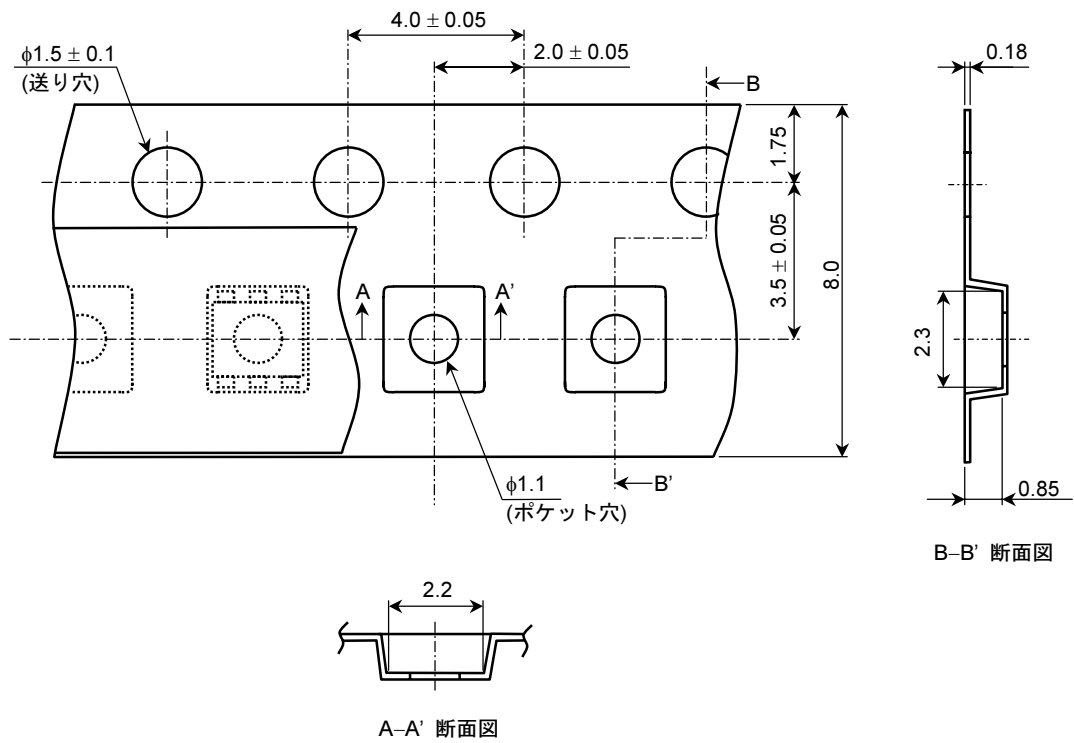
● リール寸法図



単位: mm

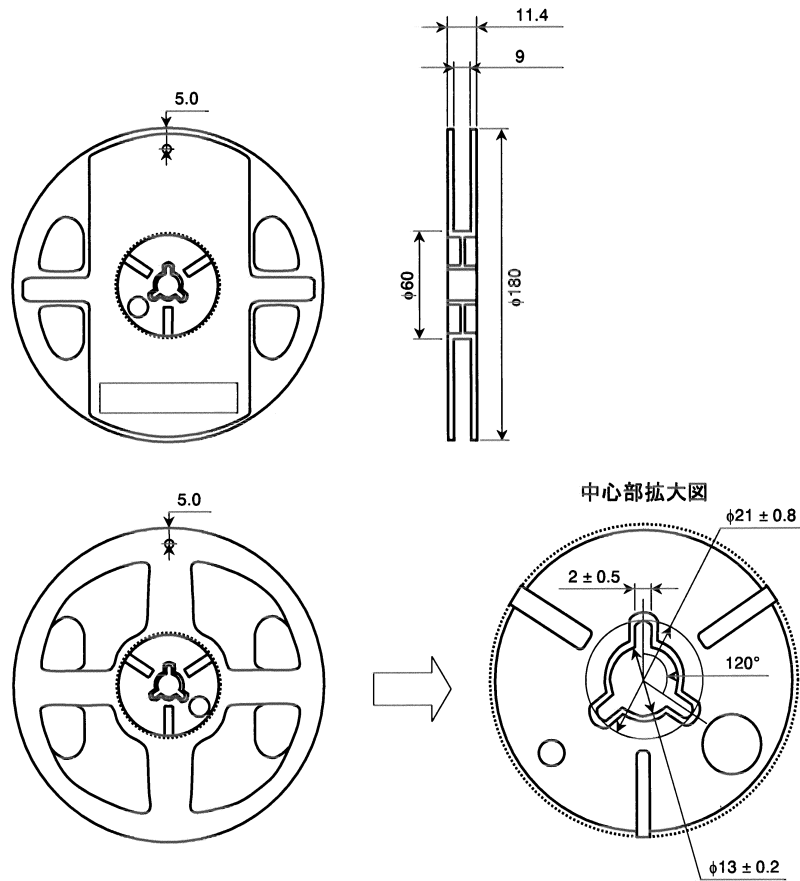
(13) ウルトラスーパーミニタイプ (UF6)

● テーピング寸法および製品方向



● リール寸法図

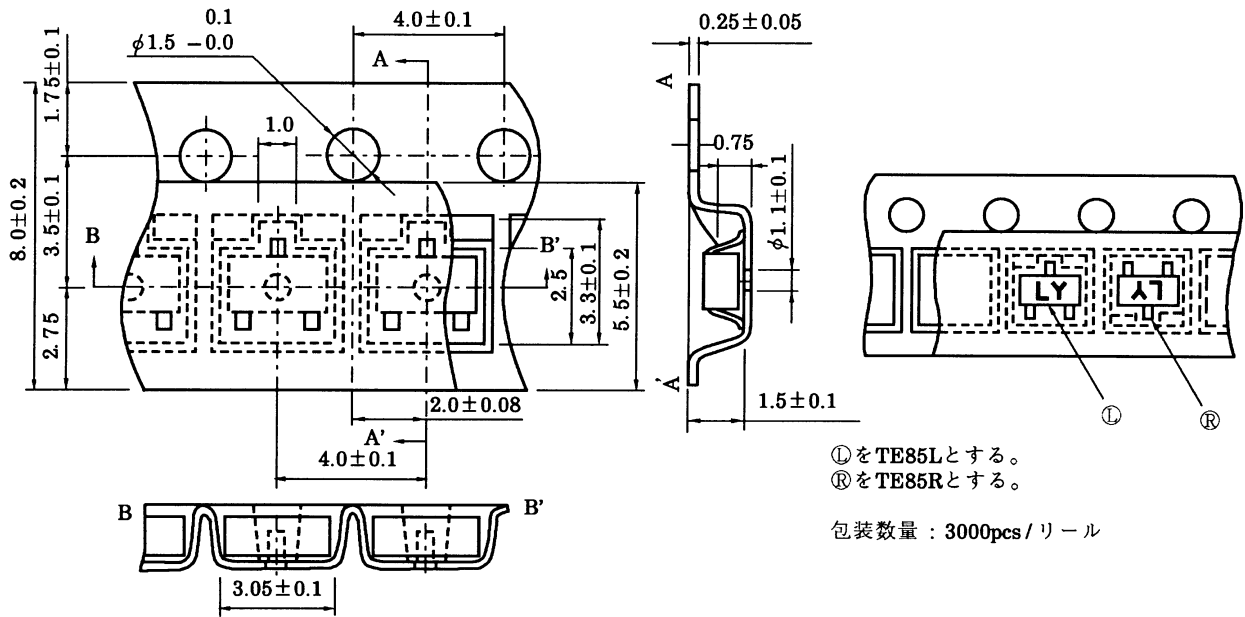
単位: mm



(14) スーパーミニタイプ (S-MINI)

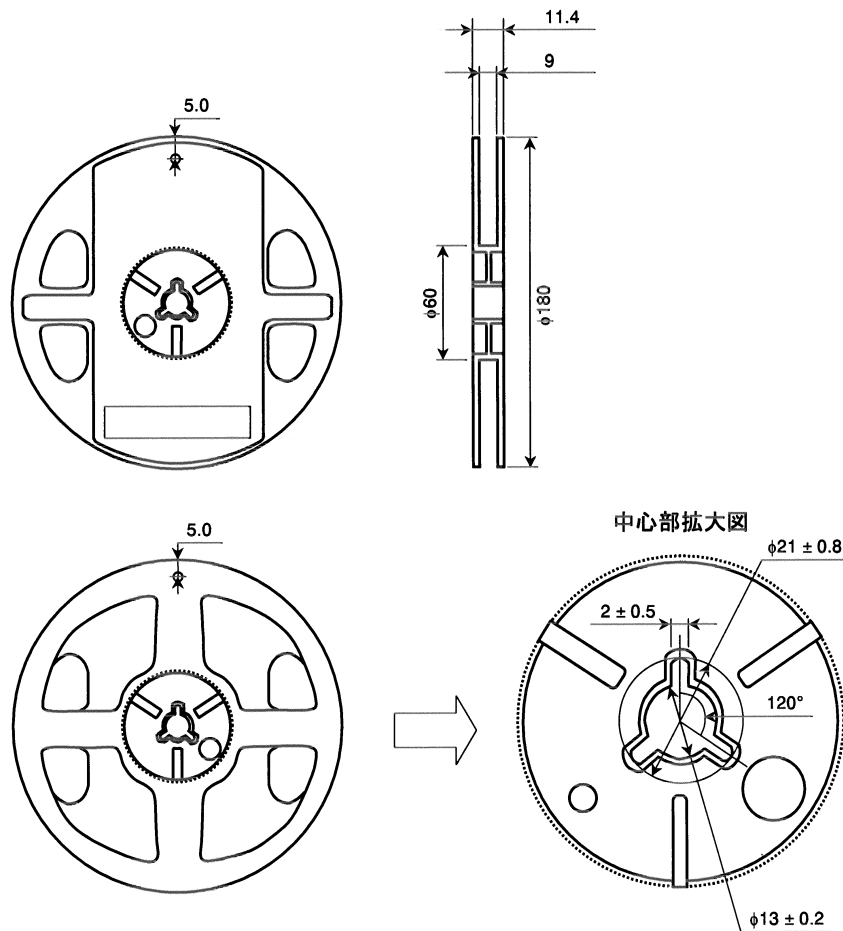
● テーピング寸法および製品方向

単位: mm



● リール寸法図

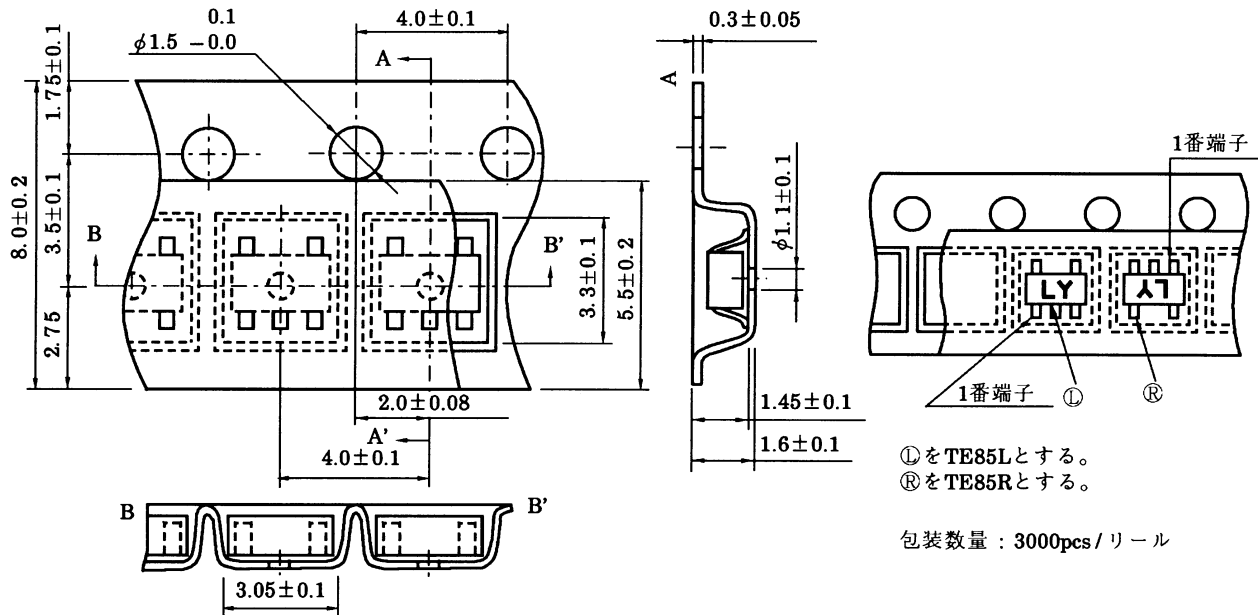
単位: mm



(15) 5端子スーパーミニタイプ (SMV)

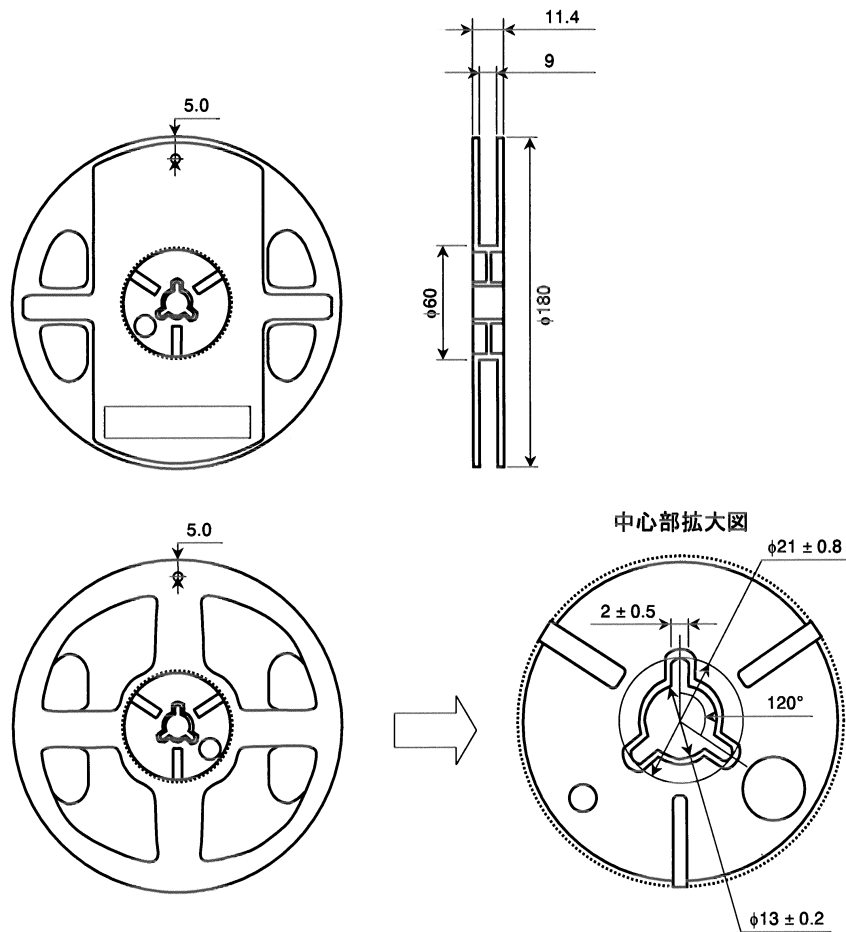
- テーピング寸法および製品方向

単位: mm



- リール寸法図

単位: mm

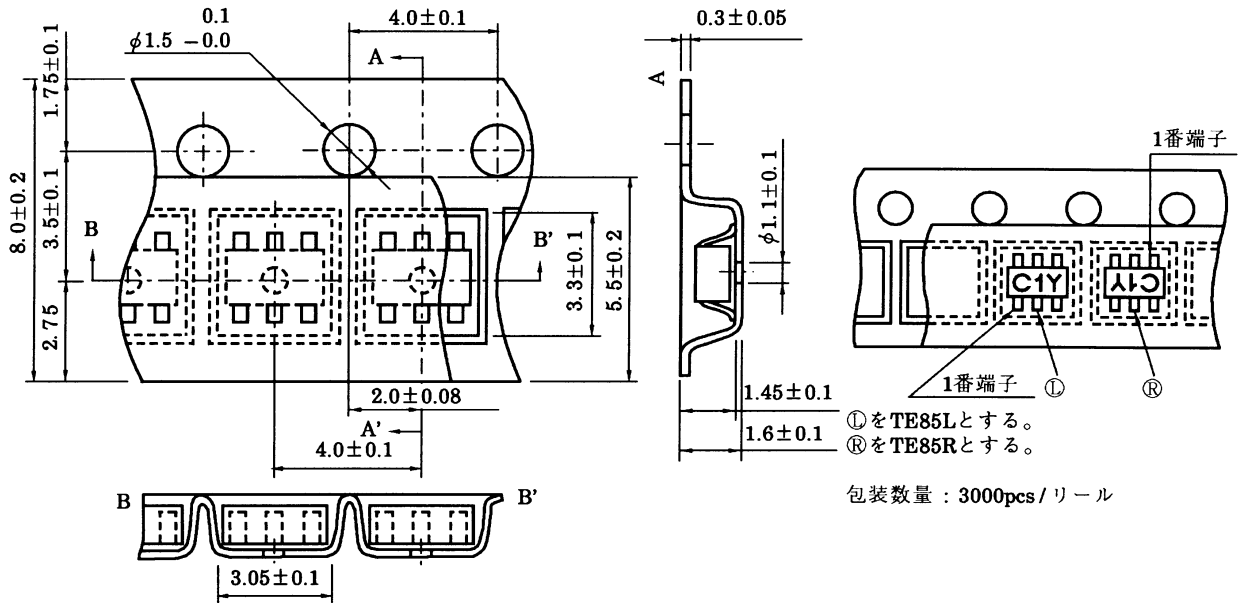




(16) 6 端子スーパーミニタイプ (SM6)

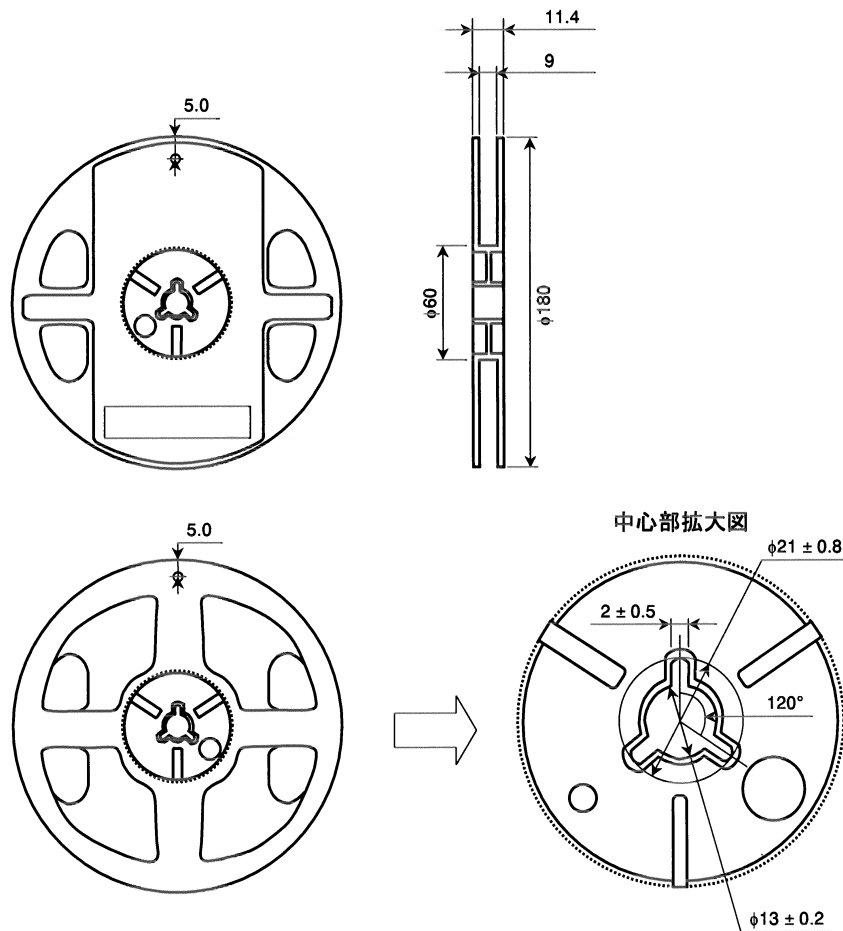
● テーピング寸法および製品方向

単位: mm



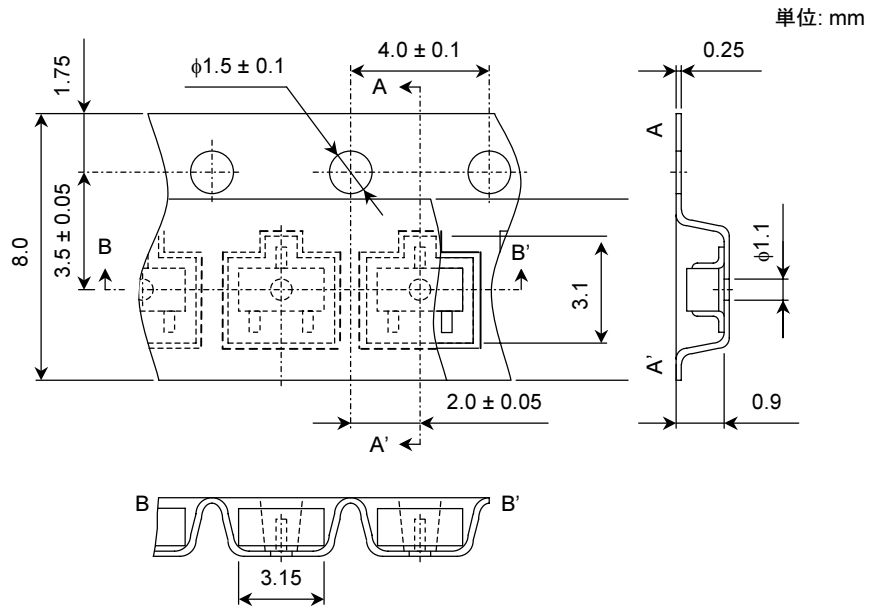
● リール寸法図

単位: mm



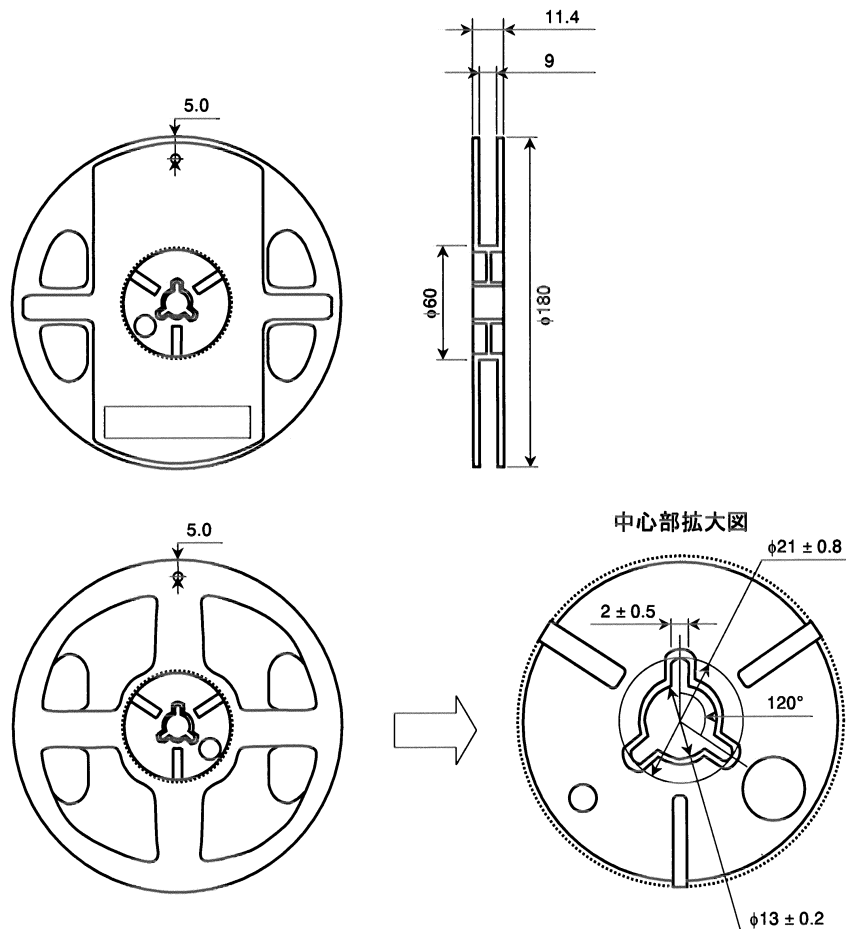
(17) スーパーミニタイプ (TSM)

- テーピング寸法および製品方向



- リール寸法図

単位: mm



[ 7 ] 取り扱い上の  
ご注意とお願い



## **[ 7 ] 取り扱い上のご注意とお願い**

### **1. 半導体製品採用に当たってのご注意**

#### **1.1 安全設計について**

当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。

当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。

なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。

#### **1.2 用途制限について**

本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。

特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。




本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。

### 2. 安全上のご注意

本項には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、デバイスを安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。

次の内容（表示、図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

[表示の説明]



表 示	意 味
 <b>危険</b>	“誤った取り扱いをすると、使用者が死亡するまたは重傷 (#1) を負う差し迫った危険が想定されること”を示します。
 <b>警告</b>	“誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷 (#1) を負う可能性のあること”を示します。
 <b>注意</b>	“誤った取り扱いをすると使用者が傷害 (#2) を負う可能性または物的損害 (#3) のみが発生する可能性のあること”を示します。

#1: 重傷とは、失明、けが、やけど、感電などで後遺症の残るもの、および治療に入院や通院を要するものをいいます。









#2: 傷害とは、治療に入院や長期の通院を必要としない、けが、やけど、感電などをいいます。

#3: 物的損害とは、装置・機器などにかかわる拡大損害をいいます。

[図記号の説明]

図 記 号	意 味
	禁止 (してはいけないこと) を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文字で指示します。
	強制 (必ずすること) を示します。 具体的な強制内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

2.1 半導体製品全般でのご注意

 <b>注意</b>	
 禁止	<p>デバイスは最大定格（電流、電圧、消費電力、温度など）を超えて使用しないでください。 破壊や劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。</p>
 禁止	<p>デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。 電流や消費電力が最大定格を超え破壊や劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。</p>
 禁止	<p>デバイスに通電中は放熱板に触れないでください。 放熱板が高温になっていますので火傷を負うことがあります。</p>
 禁止	<p>デバイスのリード先端に触れないでください。 先端が尖っているタイプがあり刺し傷を負うことがあります。</p>
 強制	<p>評価・検査・試験時には、電極やプローブなどをデバイス端子に接続後に電源を投入してください。 感電による傷害を負うことがあります。</p>
 強制	<p>測定設備やはんだごてなどは漏電がないことを確認のうえアースをしてください。 漏電した場合、デバイスの破壊や感電の恐れがあります。</p>
 強制	<p>ニッパなどによるリードカッティング時は、保護メガネを使用してください。 カッティングくずの飛散により目に傷害を負う恐れがあります。</p>

### 3. 一般的な安全上のご注意および使用上のお願い事項

本項には、デバイスを正しく理解頂き、安全・品質・信頼性を確保するための事項を記載しています。

#### 3.1 受け入れから出荷

##### 3.1.1 ESD (静電気放電)

デバイス単体でのハンドリング時は、静電気が発生しにくい環境で、作業者は帯電防止衣服を着用する必要があります。また、デバイスが直接接触する容器などは、帯電防止材料を使用の上、0.5~1.0 MΩの保護抵抗を介してアースしてください。

特に“静電気注意”が明記されているデバイスの場合は下記に従ってください。



##### 3.1.1.1 作業環境の管理

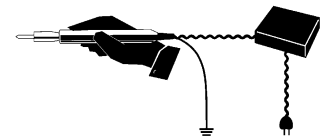
- (1) 湿度が下がると、摩擦などにより静電気が帯電しやすくなります。湿度は防湿包装製品の開封後の吸湿も考慮し、40~60%を推奨します。
- (2) 作業領域内に設置された装置・治具などは、アースをしてください。
- (3) 作業領域内の床は、導電性マットを敷くなどして、床表面を静電防止（表面抵抗率  $10^4 \sim 10^8 \Omega/\text{sq}$ 、表面・アース間抵抗  $7.5 \times 10^5 \sim 10^8 \Omega$ ）しアースをしてください。
- (4) 作業台の表面は導電性マット（表面抵抗率  $10^4 \sim 10^8 \Omega/\text{sq}$ 、表面・アース間抵抗  $7.5 \times 10^5 \sim 10^8 \Omega$ ）などで静電気拡散性（抵抗成分をもつもの）とし、アースをしてください。作業台表面は金属にしないでください。帯電したデバイスが直接接触した場合に、低抵抗で急激に放電を生じる原因となります。
- (5) 自動化装置を使用の場合は、以下の諸点を守ってください。
  - (a) デバイスのパッケージ表面をバキュームでピックアップする場合は、ピックアップの先端に導電ゴムなどを使用して帯電防止をしてください。
  - (b) デバイスのパッケージ表面への摩擦はできるだけ小さくしてください。機構上で避けられない場合は、摩擦面を小さくするか、摩擦係数、電気抵抗の小さな素材、およびイオナイザーの使用を検討してください。
  - (c) デバイスのリードまたは端子との接触部には、静電気消散性材料を使用してください。
  - (d) デバイ스에 帯電体（作業服、人体など）が接触しないようにしてください。
  - (e) テープキャリアは、テープの接触する部分に低抵抗素材を用いているものを使用してください。
  - (f) 工程内で使用する治具・工具は、デバイスに接触しないようにしてください。
  - (g) パッケージ帯電を伴う工程では、イオナイザーを用いイオン中和を行ってください。
- (6) 作業領域内の CRT の表面は、VDT フィルタなどで帯電防止し、作業中の ON/OFF はできるだけ避けてください。デバイスなどへの電界誘導の原因となります。
- (7) 作業領域内の帯電電位は定期的に測定し、帯電のないことを確認してください。
- (8) 作業椅子は帯電防止繊維製カバーをし、接地チェーンにより床面にアースしてください。  
(座面・接地チェーン間抵抗  $7.5 \times 10^5 \sim 10^{12} \Omega$ )



- (9) 保管棚表面は静電防止マットを設置してください。  
(表面抵抗率  $10^4 \sim 10^8 \Omega/\text{sq}$ 、表面・アース間抵抗  $7.5 \times 10^5 \sim 10^8 \Omega$ )
- (10) デバイスの搬送および一時保管に用いる入れ物（箱や治具、袋など）は、静電気消散性材料または静電防止材料を使用したものを用いてください。
- (11) 台車の製品包装材と接触する面は、静電気導電性の材質を用い、接地チェーンにより床面にアースしてください。
- (12) 静電気管理領域は、静電気対策専用の接地線を設けてください。その接地線は送電回路の接地線（第三種以上）、または地中接地線を使用してください。なお、可能な際は装置類のアースとの分離接地を推奨します。

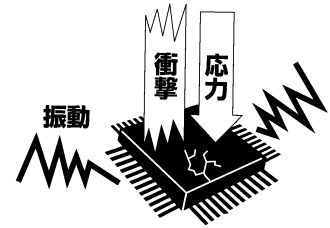
### 3.1.1.2 作業時の管理

- (1) 作業者は帯電防止服と導電靴（またはヒールストラップ、レッグストラップ）を着用してください。
- (2) 作業者はリストストラップを着け、1 M $\Omega$ 程度の抵抗を介してアースしてください
- (3) はんだごてはこて先をアースし、低電圧用（6 V~24 V）のものを使用してください。
- (4) デバイスの端子と接触する可能性のあるピンセットは、静電気防止用のものを使用し、できるだけ金属材料製の使用は避けてください。金属ピンセットは帯電したデバイスが低抵抗で急激に放電する原因となります。バキュームピンセットを用いる場合は、先端に導電性吸着パッドを用い、静電気対策専用の接地線にアースしてください。（抵抗値は  $10^4 \sim 10^8 \Omega$ ）
- (5) デバイスおよびその収容容器は、高電界発生部（CRT 上など）の近くに置かないでください。
- (6) デバイスを実装した基板は、帯電防止したボード入れに間隔を開けて置くなどして、直接重ね合わせないようにしてください。摩擦帯電および放電が生じる原因になります。
- (7) 静電気管理領域に持ち込む物品（クリップボードなど）は、極力帯電防止材料を使用したものにしてください。
- (8) 作業者が直接デバイスに触れるときは、極力静電気対策された指サック、グローブなどを着用してください。（抵抗値は  $10^8 \Omega$  以下）
- (9) デバイスの近くに装置類の安全カバーを設ける際は、 $10^9 \Omega$  以下の抵抗値の材料を使用してください。
- (10) リストストラップを使用できないとき、およびデバイスを摩擦する可能性のあるときは、イオナイザーを使用してください。
- (11) テープキャリア製品に用いている搬送用フィルムは、静電気が帯電しやすい材料を使用しています。取り扱い時にはイオナイザーを使用し、フィルムに帯電しないようにしてください。また、銅箔部に静電気が印加されないように、周辺装置の静電気破壊に対する防止対策を行ってください。



### 3.1.2 振動・衝撃・応力

デバイスと包装は、丁寧に取り扱いってください。デバイスあるいは包装の落下・衝撃はデバイスを破壊させる原因になります。できるだけ機械的振動や衝撃を与えないようにしてください。デバイスの内部が中空になったキャンタイプや、セラミック封止のデバイスは、内部の結線ワイヤが非固定のため、プラスチック封止のデバイスに比べ振動、衝撃に弱い構造になっています。

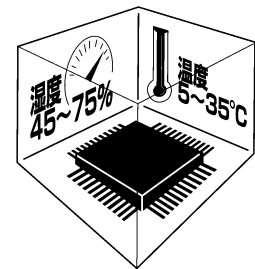


実際のセットにおいて、はんだ付け部分や接続部分などに振動、衝撃または応力が加わった際に断線に至るケースが確認されていますので、振動の多い機器では機構設計に留意が必要です。特に、強い振動または応力が加えられた際に、パッケージまたはチップのクラックが発生したり、ウインドーガラスを用いている CCD などの製品の 경우에는、表面の傷やガラス接合部の剥離の原因になります。また、パッケージを介して半導体チップに応力が加わった際には、 piezo 効果によりチップ内部の抵抗変化が起こることがありますので、アナログ回路ではパッケージに対する応力も考慮する必要があります。

## 3.2 保管

### 3.2.1 通常包装品

- (1) 水濡れの可能性のある場所や、直射日光のあたる場所では保管しないでください。
- (2) 運搬や保管時は包装箱への注意表示に従ってください。
- (3) 保管場所の温度と湿度は、5~35°C、45~75%を目安としてください。
- (4) 有毒ガス（特に腐食性ガス）の発生する場所や塵埃の多い所では、保管しないでください。
- (5) 温度変化の少ない場所に保管してください。保管時の急激な温度変化は結露が生じ、リードの酸化、腐食などが発生し、はんだ濡れ性が悪くなります。
- (6) デバイスを包装から取り出した後に再び保管する場合は、帯電防止処理された収納容器を使用してください。
- (7) 保管時はデバイスに直接荷重をかけないようにしてください。
- (8) 通常の保管形態で 2 年程度以上が経過した際には、使用前にはんだ付け性の確認をすることを推奨します。



### 3.3 設計

電子機器およびシステムの要求信頼度を達成する上で、半導体デバイスは最大定格およびその推奨動作条件に従って使用頂くだけでなく、周囲温度、過渡的ノイズ・サージなどの使用環境条件と実装条件についても、デバイスの信頼性への影響を十分配慮することが必要です。ここでは設計の一般的事項について説明します。設計に当たっては各製品ごとの個別規格を参照してください。

#### 3.3.1 最大定格

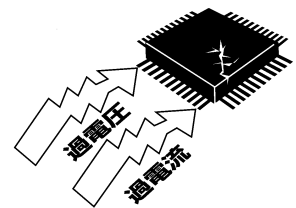
##### ⚠ 注意

デバイスは最大定格（電流、電圧、消費電力、温度）を超えて使用しないでください。破壊や劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。

最大定格とは、瞬時たりとも超えてはならない規格であり、複数の定格のいずれに対しても超えることができません。最大定格は製品により異なりますが、各端子の電圧・電流、許容損失または接合部温度、保存温度などがあります。

各端子の電圧・電流値が最大定格を超えた場合は、過電圧・過電流によりデバイス内部の劣化が起こります。

著しい場合には、内部の発熱による配線の溶断や半導体チップの破壊に至ることもあります。保存温度および動作温度などが定格を超えた場合は、デバイスを構成する各種材料の熱膨張係数の差などにより、気密性の低下やボンディング部分のオープンなどを引き起こすことがあります。



#### 3.3.2 保証動作範囲

推奨動作条件は、個別の技術資料・データブックに記載されている動作を保証するために推奨する条件です。さらに、デバイスを高い信頼度で使用していただくために、最大定格の電圧、電流、電力および温度に対してデレーティングしてください。

#### 3.3.3 ディレーティング

デバイスを高い信頼度で使用していただくため、最大定格の電圧、電流、電力および温度に対してディレーティングをして使用してください。

ディレーティングは、アプリケーションにより異なりますので、製品の個別技術資料を参照してください。

#### 3.3.4 負荷容量

デバイスによっては、大きな負荷容量を接続すると遅延時間が大きくなり、大きな充放電電流が流れてノイズの原因になります。また、長時間出力が短絡となるため配線の溶断にもつながります。各製品で推奨する負荷容量を使用してください。

### 3.3.5 熱設計

半導体デバイスの故障率は、使用温度により大きく加速されます。また、デバイスの内部に加わる温度ストレスは図 3.1に示すように、デバイスの周囲温度とデバイスの消費電力による温度上昇の和となります。熱設計に際しては個別技術資料・データブックの熱設計上の留意を参照してください。

高信頼性確保のために、熱設計に際し次の点に配慮してください。

- (1) デバイスの周囲温度 ( $T_a$ ) は、周囲からの発熱の影響を避け、できるだけ低く保つことを検討してください。
- (2) デバイスの動的消費電力が比較的大きくなる場合は、強制空冷、基板の材料および放熱フィンの使用なども検討してください。パッケージの熱抵抗を下げることができます。
- (3) デバイス自身についても、消費電力による熱的ストレスを抑えるため、デレーティングして使用してください。

$$\theta_{ja} = \theta_{jc} + \theta_{ca}$$

$$\theta_{ja} = (T_j - T_a)/P$$

$$\theta_{jc} = (T_j - T_c)/P$$

$$\theta_{ca} = (T_c - T_a)/P$$

$\theta_{ja}$  : ジャンクションから周囲への熱抵抗 (°C/W)

$\theta_{jc}$  : ジャンクションからパッケージ表面への熱抵抗、あるいは内部熱抵抗 (°C/W)

$\theta_{ca}$  : パッケージ表面から周囲への熱抵抗、あるいは外部熱抵抗 (°C/W)

$T_j$  : ジャンクション温度あるいはチップ温度 (°C)

$T_c$  : パッケージ表面温度あるいはケース温度 (°C)

$T_a$  : 周囲温度 (°C)

P : 消費電力 (W)

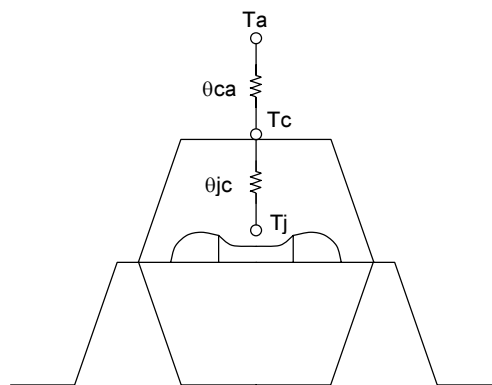


図 3.1 パッケージの熱特性

### 3.3.6 デカップリング

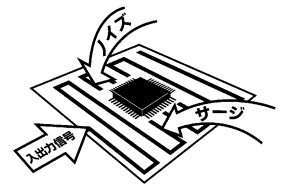
スイッチング時に発生するスパイク電流は、Vcc、GND の電位を変動させ、出力波形のリングングおよび応答速度遅延の原因になります（通常、電源、GND の配線インピーダンスは 50~100 Ω です）。そのため、高周波に対する電源ラインのインピーダンスを低くしておく必要があります。具体的には Vcc、GND 線は太く短く配線し、Vcc-GND 間に高周波フィルタとしてのデカップリングコンデンサ（0.01~1 μF 程度）を基板の所要所に挿入することが理想となります。

また、低周波用フィルタとしては、基板単位で 10~100 μF 程度のコンデンサを入れることが適当です。ただし、このコンデンサの容量が大き過ぎる場合（例えば 1000 μF）は、逆にラッチアップなどを引き起こす原因ともなりますので、適当な容量とすることが必要です。

一方、高速ロジック IC などにおけるノイズの原因は、反射とクロストークおよび電源の共通インピーダンスによる影響が考えられます。反射は信号の遅延、リングング、オーバーシュートおよびアンダーシュートを増加させて雑音余裕度を少なくします。このような反射に対する配線上の対策としては、実装密度を高くし、配線の長さを短くして、配線のインダクタンス (L) やキャパシタンス (C) を減らすことが効果的ですが、配線間のクロストーク問題への考慮も必要となります。実際のパターン設計に際してはこれらの考慮が必要です。

### 3.3.7 外部ノイズ

プリント基板の入出力信号や信号線が長いときなどは、外部からの誘導によるノイズやサージが印加された場合に、デバイスによっては誤動作を起こす可能性があります。ノイズに関しては信号線の引き回しをしないようにし、さらにインピーダンスを低くしたり、ノイズ除去回路を挿入するなどの、サージに関する保護対策が必要です。



必要な保護については、各製品のデータブックを参照してください。

### 3.3.8 電磁妨害

OA 機器などから放射される電磁妨害波が原因で、ラジオやテレビへのトラブル事例が増加しています。電波を有効利用し、無線通信の品質を確保するために、各国で対象機器ごとの限度値を定め、電磁妨害波の規制を行っています。

電磁妨害波の種類には、電源線や電話線を伝わる伝導ノイズ、機器から電磁波として直接放射される輻射ノイズがあり、これらの測定および対策方法は異なります。

電磁妨害波対策の難しさは、機器の各部分から発生する電磁波強度を設計段階で計算する手段がないために、試作機の完成後に専用の設備で測定して、初めて電磁妨害波の強度が判明する点にあります。しかし、システムの設計時にいくつかの電磁妨害波防止の手段を講じておけば、完成後の対策をスムーズに行うことが可能です。例えば、幾通りかのシールドの取り付けを可能にしておき、測定結果に基づき最適なシールドを選択するような手段なども効果的です。

### 3.3.9 周辺回路

半導体デバイスは多くの場合に周辺回路および部品を伴います。入出力信号の電圧・電流などは下記事項に留意しデバイスの仕様に合った設計をしてください。

- (1) 入力端子に対しては、入力電圧・電流が適正でないと誤動作の原因になります。また、仕様によってはプルアップ・ダウン抵抗が内蔵されている場合がありますので、必要電圧および電流を考慮の上設計してください。
- (2) 出力端子に対しては、外部回路のドライブ能力が決められています。それを超えるドライブ能力が必要な場合には補償回路などを挿入するか、外部回路に使用する部品選定をする段階であらかじめ考慮してください。

### 3.3.10 安全規格

各国で遵守されるべき安全規格が設けられています。これらにはデバイスに対する認証制度、および絶縁設計基準などの要求が含まれる場合があります。国別の安全規格に十分留意し、適合したデバイスの選択と設計をしてください。

### 3.3.11 その他

- (1) システムの設計時は、用途に応じたフェールセーフなどの対策をしてください。また、実装システムによるシステムデバックを実施してください。
- (2) プラスチックパッケージのデバイスを、高電界中に置くとチャージアップにより表面リークが発生し、誤動作する場合があります。高電界中で使用する場合は、パッケージ表面を導電性のシールド板で遮蔽するなどの処置を考慮してください。
- (3) 実装したデバイスの端子に、外部から導電性物質（金属ピンなど）が落下し、ショート状態にならないように筐体設計上の配慮をしてください。

### 3.4 検査、試験、評価

#### 3.4.1 アース

##### ⚠ 注意

測定設備やはんだごてなどは、漏電がないことを確認してアースしてください。漏電した場合、デバイスの電氣的破壊や感電の恐れがあります。

#### 3.4.2 検査の順序

##### ⚠ 注意

- ① デバイスの逆差しおよび差し違いのままでの通電はしないでください。電流や消費電力が最大定格を超え、破壊や劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままに通電したデバイスは使用しないでください。
  - ② 電圧が交流で 42.4 V (ピーク値)、直流で 60 V を超えて評価・検査・試験時には、電極やプローブなどを接続後に電源を投入してください。感電により傷害を負うことがあります。
- (1) デバイスへの電圧印加は治具などに挿入した後に行ってください。この際、電源の立ち上げ、立ち下げに規定がある場合はその指示に従ってください。
  - (2) デバイスの検査終了後は、デバイスへの印加電圧を OFF した後に治具より取り出してください。電源を ON のまま取り出すとデバイスの劣化、破壊を招く場合があります。
  - (3) 測定器からのサージ印加がないようにしてください。

### 3.5 実装

#### 3.5.1 はんだ付け温度プロファイル

デバイスによりはんだ温度および加熱時間が異なる場合がありますので、実装条件の選定に際しては本資料の「信頼性」の項を参照してください。

##### 3.5.1.1 はんだごての場合

リード部温度を 260°C 10 秒以内、または 350°C 3 秒以内で実施してください。

##### 3.5.1.2 赤外線リフローの場合

(1) 遠・中赤外線での上下加熱方法を推奨します。(図 3.2参照)

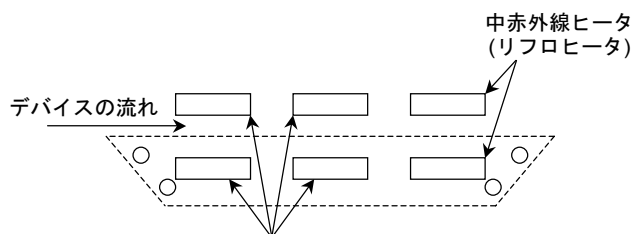


図 3.2 遠・中赤外線での上下加熱方式



(2) 推奨温度プロファイル

共晶はんだペーストを用いる場合の推奨温度プロファイルを図 3.3、鉛フリーはんだペーストを用いる場合の推奨温度プロファイルを図 3.4に示します。

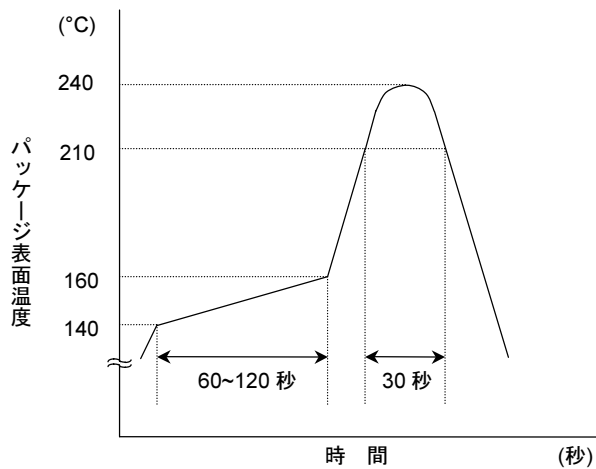


図 3.3 共晶はんだ推奨温度プロファイル

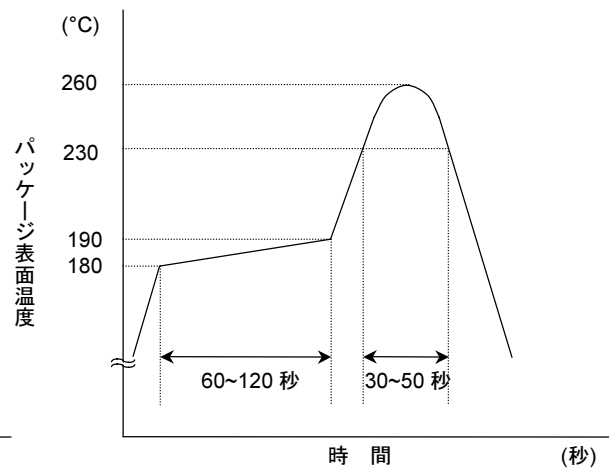


図 3.4 鉛フリーはんだ推奨温度プロファイル

\* パワーデバイスの一部製品およびフォトカプラは上図プロファイルにて評価中

3.5.1.3 温風リフローの場合

- (1) パッケージ表面温度は最大 240°C とし、210°C 以上の時間は 30 秒以内で実施してください。
- (2) 推奨温度プロファイルは、図 3.3、図 3.4を参照してください。

3.5.1.4 はんだフローの場合

- (1) プリヒートは、150°C で 60~120 秒実施してください。
- (2) リード挿入形パッケージではストッパー部まで、または本体から 1.5 mm 以上離れたところで最大 260°C のはんだフローにおいて 10 秒以内に実施してください。
- (3) 表面実装型パッケージの場合は、熱ストレスを避けるため 250°C 以下で 5 秒以内の実装を推奨します。
- (4) 表面実装型パッケージのはんだフローでの推奨温度プロファイルの一例を図 3.5に示します。

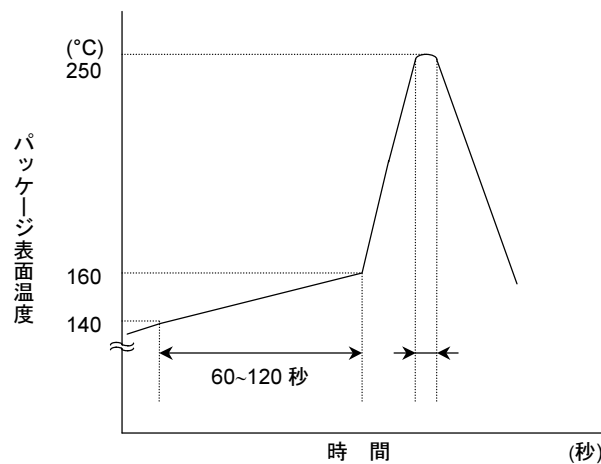


図 3.5 温度プロファイル

- (5) はんだディップの場合（製品別の個別対応とさせていただきます）
    - (a) プレヒートは、150°C、60 秒以上にて実施願います。
    - (b) 最大 260°C のはんだフローにおいて 10 秒以内で実施願います。
- 各種面実装型個別半導体パッケージの推奨実装方法一覧表を表 3.1 に示します。

表 3.1 各個別半導体パッケージの推奨実装方法一覧表

分類	パッケージ名称	実装方法			
		はんだフロー	遠中赤外/温風 240°C リフロー	遠中赤外/温風 260°C リフロー	はんだごて
小信号デバイス	ESC/ESM/ESV/ES6/UFV/UF6	×	④	④	①
	sESC/sES6/fSC/fSM/fS6/fSV	×	④	④	①
	TESC/TESM/TESM2/TESQ/VESM	×	④	④	①
	SSC/SSM	×	④	④	①
	TU6	×	④	④	①
	USM/USC/USV/USQ/US6/USH	①	④	④	①
	US8	×	④	④	①
	S-MINI/SMV/SMQ/SM6/SM8	①	④	④	①
	TSM	①	④	④	①
	FM8	①	④	④	①
	PW-MINI	①*3	③	③	①
	PW-X	×	③	対応未定	①
	MMX/ULP	×	①	*1	①
	CSP	×	④	④	×
パワーデバイス	SSOP10/16/18/20	×	③	▲	①
	SSOP24	×	③*2	▲	①
	PW-MINI	①*3	③	③	①
	SOP-8/TSSOP-8/SOP Advance	×	③	③	①
	SP/DP/PW-MOLD	×	③	③	①
	TO-220SM	×	③	▲	①
	TFP	×	③	③	①
	VS-6/VS-8/PS-8	×	③	③	①
	TSM/S-MINI	×	③	③	①
整流素子	I-FLAT/I-FLAT2	①	③	③	①
	S-FLAT/M-FLAT/US-FLAT	①	③	③	①
	PW-MINI	①*3	③	③	①
	DP-PW-MOLD	×	③	③	①
	TO-220SM	×	③	③	①
	MR	×	③	③	①
フォトカプラ	MFC	▲	①	▲	①
	DIP surface mounting type	▲	①	▲	①
	SOP	▲	①	▲	①
	Half pitch MFC	▲	①	▲	①

①: 1 回のみ可 ②: 2 回可 ③: 3 回可 ④: 4 回可 ▲: 評価中 ×: 実装不可能で他の実装方法を推奨します。

注 1: いずれの実装方法も、東芝推奨実装条件に対しての適用可否を示します。

注 2: 複数回実装可能なパッケージについては、1 回目から完了までを 2 週間以内に終了するようお願いいたします。

注 3: 評価中パッケージの適用時期については、当社営業窓口へお問い合わせください。

\*1: 保守廃止パッケージのため、260°C リフロー適用外です。

\*2: 本パッケージは防湿梱包品ですので、開封から最終リフロー完了までは、30°C/60% RH にて 48h 以内に実施ください。

\*3: ご使用のフラックス中のハロゲン（塩素）含有量が、0.05 wt% 以下の場合、実装可能です。

### 3.5.2 フラックス洗浄

- (1) フラックス洗浄は、ナトリウム、塩素などの反応性イオンの残留がないように洗浄してください。有機溶剤によっては、水と反応し塩化水素などの腐食性ガスを発生させ、デバイスの劣化を生じさせる恐れがあります。
- (2) 水洗浄に際しては、特にナトリウム、塩素などの反応性イオンの残留がないようにしてください。
- (3) 洗浄中または、洗浄液がデバイスに付着した状態で、ブラシや手で表示マーク面をこすらないでください。表示マークが消える恐れがあります。
- (4) 浸漬洗浄、シャワー洗浄、およびスチーム洗浄は溶剤の化学的作用により洗浄を行います。溶剤中やスチーム中の浸漬時間は、デバイスへの影響を考慮して、液温 50°C 以下で 1 分以内に処理してください。
- (5) セラミックを主材料とした気密封止タイプパッケージ (LCC、PGA、CCD など) のデバイスは、超音波洗浄を避けてください。内部の接続ワイヤが超音波に共振して断線する恐れがあります。なお、超音波洗浄が可能なパッケージのデバイスであっても、超音波による洗浄は短時間で行ってください。長時間の洗浄はモールド樹脂とフレーム材との密着性を低下させる恐れがあります。

推奨する基本的な条件を下記します。

超音波洗浄の推奨条件

周波数 : 27~29 kHz

超音波出力: 300 W 以下 (0.25 W/cm<sup>2</sup> 以下)

洗浄時間 : 30 秒以下

超音波振動子とプリント基板やデバイスが、直接接触しないように溶剤中に浮遊した状態で行ってください。

### 3.5.3 無洗浄

アナログ系および高速のデバイスに対しては洗浄することを推奨します。フラックスの等級によっては無洗浄の場合にリード間微小リークや、マイグレーションを起こすことがあります。ただし、ハロゲン含有量が 0.05 W% 以下のフラックスを使用する際は、無洗浄でも問題ないと推定されます。

### 3.5.4 基板コーティング

高信頼性を必要とする機器、あるいは悪環境下 (湿度、腐食性ガス、塵埃など) で使用される機器にデバイスを使用する場合は、防湿コーティングを行うことがあります。コーティング樹脂の使用に際しては、応力の少ないものを選択してください。

### 3.6 使用環境

#### 3.6.1 温度

一般に半導体デバイスは、ほかの機構部品などに比べ温度に対して敏感です。各電気的特性は使用温度によって制限されますので、あらかじめ温度特性を把握してディレーティングを考慮した設計を盛り込む必要があります。また、動作保証温度範囲外で使用されますと、電気的特性が保証されないばかりでなくデバイスの劣化を早めます。

#### 3.6.2 湿度

(1) プラスチックパッケージのデバイスは、その気密性が完全ではありません。従って、高湿度環境での長期使用は、内部への水分侵入により半導体チップの劣化や故障を引き起こす場合があります。また、通常のプリント基板では、高湿度環境で配線間インピーダンスが低下する可能性があります。高い信号源インピーダンスを持つシステムでは、これら基板リークやデバイスのリード間リークが誤動作の原因になります。このような場合には、デバイス表面の防湿処理を検討してください。一方、低湿度では静電気の放電による損傷が問題になりますので、特に防湿処理をしない限り 40~60%の湿度範囲で使用してください。

#### 3.6.3 腐食性ガス

デバイスは腐食性ガスに反応して特性が劣化することがあります。例えばゴム製品の近傍にデバイスを配置する際は、化学反応によって生ずるリードの腐食およびリード間リークに対する配慮が必要です。なぜなら、ゴム製品は高湿度環境で結露するだけでなく、硫黄を含む硫化ガスが発生するためです。

#### 3.6.4 放射線・宇宙線

一般のデバイスは、耐放射線や耐宇宙線の設計がなされていません。従って、放射線の発生する環境では、放射線や宇宙線を防止する遮蔽設計が必要です。

### 3.6.5 強電界・強磁界

デバイスは、磁界にさらした場合にプラスチック材料や IC チップ内部の分極現象により、インピーダンス変化やリーク電流の増加などの異常現象が起こります。テレビの偏向ヨークの近傍に LSI を実装したことにより、誤動作を起こしたという事例もあります。このような場合には、実装場所の変更や電界・磁界シールドが必要です。特に、交番磁界環境では、起電力が発生するために磁気シールドが必要です。

### 3.6.6 外乱光 (紫外線、太陽光、蛍光灯、ランプなど)

半導体デバイスに光を与えますと光電効果により起電圧が生じ、誤動作を起こす場合があります。特にパッケージを通してチップが見えるデバイスについては、より高い影響を受けますので、外乱光が入射しない設計にしてください。光半導体や EP-ROM 以外でも影響があります。

### 3.6.7 塵埃・油

腐食ガスと同様に、デバイスが化学反応する場合がありますので、デバイスの特性に影響を与える塵埃・油などが付着しない環境で使用してください。光デバイスの場合、光学特性にも影響が現れますので設計の際に、特に留意が必要です。

### 3.6.8 発煙・発火

半導体デバイスやモジュール化したデバイスは、不燃性ではありませんので、故障などの発生時に燃焼する場合があります。また、その際に毒性を持ったガスが発生する恐れがあります。従って、燃焼・発熱体および発火物・引火物の近くでは、使用しないでください。

### 3.7 廃棄

デバイスおよび包装材の廃棄については、排出事業者自らが適正に処理することを定めた法律や条例がありますので、それら法律を遵守してください。

4. 信頼性

面実装対応素子の信頼性は下表の内容で定期的実施され管理されています。

面実装対応素子の信頼性

試験項目	試験条件	試験時間	判定事項
外形寸法	製品物理的寸法が個別規格に合致すること。	—	寸法外れ
はんだ付け性	はんだ温度 230°C (共晶はんだ) 本体を浸す 5秒 1回フラックス使用	—	はんだ付け着性
はんだ付け加熱	はんだ温度 260°C (共晶はんだ) 10秒/1回…スーパーミニ はんだ温度 250°C (共晶はんだ) 10秒, パワーミニ, パワーモールド 予備加熱 25~250°C 上昇 1分 30秒	—	特性劣化
温度サイクル	-55°C~25°C~150°C*~25°C (1サイクル) (30分) (5分) (30分) (5分) *: スーパーミニは T <sub>j</sub> max を適用	5 サイクル	特性劣化
熱衝撃	100°C ↔ 0°C (1 サイクル) (15秒) (5秒) 移行時間は 3秒以内	5 サイクル	特性劣化
端子強度	スーパーミニ ……リードへの加重 0.5 N, 90°折り曲げ (半製品)	3 回	リード折れ
	パワーミニ, パワーモールド ……リードへの引き張り加重 2.5 N	3 秒	リード折れ
駅水噴霧	温度 35°C, 5%塩溶液	24 時間	リードのさび
耐湿性	<p>65°C 25°C -10°C 90~98% (温度) 24 hr (1 サイクル)</p>	10 サイクル	特性劣化
連続動作寿命	許容損失の電力を連続印加 温度 25°C	1000 時間	特性劣化
高温放置寿命	温度 125°C および 150°C (スーパーミニ) 150°C (パワーミニ, パワーモールド)	1000 時間	特性劣化
高温高湿放置寿命	温度 60°C 湿度 90%	1000 時間	特性劣化

## [ 9 ] 保守品種一覽表





## [ 9 ] 保守品種一覧表

次の品種が保守品種となっております。新規採用は代替品種にてご検討くださいますようお願い申し上げます。

## 保守品種 (1)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
04AZ3.9~39	02CZ3.9~39	1SV186	1SV245	2SC2240	—
05AZ3.9~51	02CZ3.9~47	1SV204	1SV216	2SC2238	2SC4793
1N914	—	1SV211	1SV262	2SC2238A	2SC4793
1N914A	—	1SV212	1SV229	2SC2238B	2SC4793
1N914B	—	1SV224	1SV230	2SC2348	2SC3122
1N916	—	1SV226	1SV288	2SC2370	—
1N916A	—	1SV227	1SV232	2SC2391	—
1N916B	—	1SV255	1SV301	2SC2483	2SC3621
1N4148	—	1SV256	—	2SC2499	2SC5106
1N4149	—	1SV274	1SV282	2SC2508	2SC2640
1N4151	—	1SV275	1SV283	2SC2648	—
1N4152	—	2N2222A	—	2SC2649	—
1N4153	—	2N4400	—	2SC2666	—
1N4154	—	2N4401	—	2SC2667	—
1N4446	—	2N4402	—	2SC2693	—
1N4447	—	2N4403	—	2SC2711	—
1N4448	—	2SA429 (G) TM	2SA1091	2SC2754	—
1N4449	—	2SA473	2SA1869	2SC3136	2SC3123
1S1553	1SS193	2SA495 (G) TM	2SA1015	2SC3302	2SC5087
1S1554	1SS193	2SA1159	2SA1408	2SC3329	—
1S1555	1SS193	2SA1164	—	2SC3612	2SC4439
1S1585	1SS193	2SA1195	2SA1408	2SC3667	2SC3668
1S1586	1SS193	2SA1316	—	2SC3745	—
1S1587	1SS193	2SB676	2SB1481	2SC3887A	2SC3884A
1S1588	1SS193	2SB679	2SB1411	2SC3888A	2SC3885A
1S2094	—	2SC366 (G) TM	2SC1959	2SC3889A	2SC3886A
1S2186	1SS241, 1SS341	2SC367 (G) TM	2SC1959	2SC4201	2SC4605
1S2236	1SV160	2SC372 (G) TM	2SC1815	2SC4202	2SC4605
1SS104	1SS307	2SC373 (G) TM	2SC1815	2SC4255	2SC4252
1SS176	1SS193	2SC400	—	2SC4318	—
1SS177	1SS193	2SC780 (G) TM	2SC2551	2SC4392	2SC5107
1SS178	1SS193	2SC780A (G) TM	2SC2551	2SC4560	2SC4542
1SS238	1SS312, 1SS314	2SC1173	2SC4935	2SC4996	2SC5313
1SS239	1SS154, 1SS271	2SC1447	2SC2242	2SD1429	2SD1543
1SS241	1SS314, 1SS381	2SC2068	2SC4544, 2SC3619	2SD1430	2SD1544
1SS242	1SS315, 1SS295	2SC2075	—	2SD1678	2SD1662
1SV153	1SV214	2SC2102	2SC2639	2SJ224	2SJ312
1SV161A	1SV215	2SC2182	—	2SK423	2SK941

## 保守品種 (2)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
2SK568	—	MG30H2YM1	MG25J2YS40	S-AU38	—
2SK572	—	MG30M1BN1	MG25Q1BS11	S-AU40	—
2SK573	2SK1641	MG30T1AL1	GT40T101	S-AU43	—
2SK672	2SK2322	MG50D2YM1	MG50J2YS50	S-AU44	—
2SK673	2SK2322	MG50G1JL1	MG50J1BS11	S-AU52	—
2SK892	2SK2386	MG50G2CL4	MG50G2CL3	S-AU54	—
2SK1115	2SK2232	MG50G2YM1	MG50J2YS50	S-AU55	—
2SK1333	2SK2150	MG50G6EL1A	MG50G6EL1	S-AU56	—
2SK1376	2SK1739	MG50H2YM1	MG50J2YS50	S-AU60	—
2SK1513	2SK2149	MG60M1AL1	GT60M301	S-AU62	—
2SK1650	2SK1357	MG75G1TL1	—	S-AU69	—
2SK1996	2SK2332	MG75H2DL2	MG75J1BS11	S-AV5	—
2SK2861	2SK3582	MG100G1JL1	MG100J1BS11	S-AV8	—
2SK3477	2SK3582	MG100H2CL1A	MG100H2CL1	S-AV11	—
2SK3477TT	2SK3582TT	MG100H2YL1	MG100J2YS50	S-AV12	—
3SK115	3SK291	MG150H2DL1	MG150J1BS11	S-AV15	—
3SK140	3SK240	MG150M2CK1	MG150Q2YS40	S1298	2SC4544, 2SC3619
3SK145	3SK291	MG150N2CK1	MG150Q2YS40	S1375	2SC4935
3SK150	3SK151	MG200H1AL2A	MG200H1AL2	S1376	2SA1869
3SK152	3SK292	MG300G1UL1	MG300J1US51	S1377	2SC3620
3SK159	3SK292	MG300N1PF2	MG300Q1JK1	S1732	—
3SK198	3SK291	MP3002	MP3102	S2560	—
GT50M101	GT60M301	MP3008	MP3003	S2798	—
GT50Q101	GT40T101	MP4010	MP4003	S3248	—
GT60J101	GT80J101	MP4012	MP4101	TA75W393F	TA75W393FU
HN3C07F	HN3C11F	MP4017	MP4021	TA4300F	TA4301F
HN3C08F	HN3C12F	MP6703	MP6750	TBF819	2SC3620
MG8G4GM1	MG8J6ES1	MP6704	MP6750	TBF869	2SC3424
MG8G6EM1	MG8J6ES1	S-AU3	—	TBF871	2SC3424
MG15D4HM1	MG25J1BS11	S-AU4	—	THS102A	THS117, THS119
MG15H4GM1	MG15J6ES40	S-AU6	—	THS105	THS117
MG25M2YK1	MG25Q2YS40	S-AU9	S-AU39	THS108A	THS122
MG25N2YK1	MG25N6EK1	S-AU14	—	THS112	THS123
MG25Q1BK1	MG25Q1BS11	S-AU17A	—	THS114	THS119
MG30D1ZM1	—	S-AU27	—	YTF540	2SK2391
MG30D2DM1	MG25J1BS11	S-AU27L/M/H	S-AU27AL/AM/AH	YTF541	2SK2391
MG30D2YM1	MG25J2YS40	S-AU30A	—	YTF630	2SK2350
MG30G1JL1	MG25J1BS11	S-AU31A	—	YTF640	2SK2382
MG30G2DL1	MG25J2YS40	S-AU33	—	YTF830	2SK2386
MG30G2DM1	MG25J1BS11	S-AU36	—	YTF840	2SK2237
MG30H1BN1	—	S-AU37	S-AU41		

## [ 10 ] 廢止品種一覽表



## [ 10 ] 廃止品種一覧表

次の品種が廃止品種となっております。新規採用は代替品種にてご検討くださいますようお願い申し上げます。

## 廃止品種 (1)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
02BZ2.2~4.7	—	1S2094	—	2N3713	—
02Z2.0RA-M ~02Z5.1RA-M	02CZ2.0~5.1	1S2095A	—	2N3714	—
02Z5.6A~24A	02CZ5.6~24	1S2187	1SS315	2N3715	—
02Z5.6A1M ~02Z24A1M	02CZ5.6~24	1S2452	—	2N3716	—
04AZ2.0~3.6	02CZ2.0~3.6	1S2453	—	2N3771	—
05AZ2.2~3.6	02CZ2.0~3.3	1S2454	—	2N3772	—
05AZ56~100	—	1S2460~62	1SS250	2N3773	—
05Z2.0~4.7	02CZ2.0~4.7	1S2463	1SS311	2N3789	—
05Z5.1~24	02CZ5.1~24	1SS42	—	2N3790	—
05Z27~51	02CZ27~47	1SS148	—	2N3791	—
05Z56~100	—	1SS155	1SS314	2N3792	—
1N4150	1SS336, 1SS337	1SS179/180	1SS181	2N3903	—
1N4606	1SS336, 1SS337	1SS182/183	1SS184	2N3904	—
1N4607/4608	—	1SS185/186	1SS187	2N3905	—
1S73	—	1SS188/189	1SS190	2N3906	—
1S73A	—	1SS191/192	1SS193	2N4123	—
1S144	—	1SS194/195	1SS196	2N4124	—
1S180A-M	—	1SS224/225	1SS226	2N4125	—
1S181A-M	—	1SS227	1SS226	2N4126	—
1S182A-M	—	1SS240	—	2N4340	—
1S183A-M	—	1SS246	—	2N4340S	—
1S1549	—	1SS247	1SS250	2N4391	—
1S1650	—	1SS248	1SS311	2N4392	—
1S1651	—	1SS249	—	2N4393	—
1S1658	—	1SS251	—	2N4398	—
1S1715	—	1SS267	—	2N4399	—
1S1716	—	1SS273	—	2N5038	—
1S1717	—	1SS287~9	—	2N5039	—
1S1718	—	1SV100	1SV149	2N5301	—
1S1792-M	—	1SV123	1SV214	2N5302	—
1S1792A-M	—	1SV158	1SV215	2N5303	—
1S1793-M	—	1SV238	1SV269	2N6249	2SC2914
1S2091	—	1SZ57~59	—	2N6250	2SC2914
1S2092	—	2N3055	—	2N6251	—

## 廃止品種 (2)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2N6546	—	2SA230	2SA1015	2SA472	—
2N6547	—	2SA236	2SA1015	2SA474	2SA1015
2SA27	—	2SA237	2SA1015	2SA475	2SA1015
2SA28	—	2SA239	2SA1015	2SA476	—
2SA29	—	2SA240	—	2SA477	2SA1015
2SA37	2SA1015	2SA248	2SA1015	2SA478	2SA1015
2SA38	2SA1015	2SA276	—	2SA479	2SA1015
2SA39	2SA1015	2SA277	2SA1015	2SA481	—
2SA45	2SA1015	2SA278	2SA1015	2SA482	2SA1356
2SA48	—	2SA282	2SA1015	2SA483	2SA940, 2SA1304
2SA49	—	2SA283	2SA1015	2SA484	2SA1358
2SA50	2SA1015	2SA284	2SA1015	2SA485	2SA1358
2SA51	2SA1015	2SA304	2SA1015	2SA486	2SA1358
2SA52	2SA1015	2SA305	2SA1015	2SA489	2SB834, 2SB1375, 2SB596
2SA53	2SA1015	2SA311	2SA1015	2SA490	2SB834, 2SB1375, 2SB596
2SA57	—	2SA312	2SA1015	2SA493 (G)	2SA1015
2SA58	—	2SA313	2SA1015	2SA493 (G) TM	2SA970
2SA59	—	2SA314	2SA1015	2SA494	2SA1015
2SA60	—	2SA315	2SA1015	2SA494 (G)	2SA1015
2SA65	2SA1015	2SA316	2SA1015	2SA495	2SA1015
2SA66	2SA1015	2SA372	—	2SA495 (G)	2SA1015
2SA67	2SA1015	2SA402	2SA1015	2SA495 (G) TMA	2SA1015
2SA72	—	2SA429 (G)	2SA1091	2SA495K	2SA1015
2SA73	—	2SA429K	2SA1091	2SA495TM	2SA1015
2SA74	—	2SA430	—	2SA495TMA	—
2SA75	2SA1015	2SA431	—	2SA496	2SA1356
2SA76	—	2SA431A	—	2SA496 (NP)	2SA1356
2SA77	2SA1015	2SA432	—	2SA497	2SA965
2SA78	2SA1015	2SA432A	—	2SA498	2SA965
2SA79	2SA1015	2SA433	—	2SA499	—
2SA92	—	2SA446	—	2SA500	—
2SA93	—	2SA457	2SA1015	2SA501	2SA1015
2SA127	2SA1015	2SA466	—	2SA502	2SA1091
2SA128	2SA950	2SA467 (G)	2SA562TM	2SA503	2SA965
2SA129	2SA950	2SA467 (G) TM	2SA562TM	2SA504	2SA965
2SA175	2SA1015	2SA467K	2SA1015	2SA505	2SA1356
2SA176	2SA1015	2SA468	2SA1015	2SA505 (NP)	2SA1356
2SA178	2SA1015	2SA469	2SA1015	2SA506	2SA1015
2SA179	2SA1015	2SA470	2SA1015	2SA507	2SA1015
2SA229	2SA1015	2SA471	—	2SA508	2SA1015

## 廃止品種 (3)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SA509	2SA950	2SA818	2SA1145	2SA1265	2SA1265N
2SA509 (G)	2SA950	2SA839	2SA940, 2SA1304	2SA1277	2SA1305, 2SA473
2SA509 (G) TM	2SA950	2SA841	2SA970	2SA1278	2SA1368
2SA509TM	2SA950	2SA841TM	2SA970	2SA1278A	2SA1837
2SA510	2SA1358	2SA842	2SA970	2SA1278B	2SA1837
2SA511	2SA1358	2SA842TM	2SA970	2SA1279	2SA1307, 2SA1012
2SA512	2SA1358	2SA855	2SA970	2SA1280	2SA1304, 2SA940
2SA513	2SA1358	2SA856	2SA970	2SA1305	2SA1869
2SA516	2SA1358	2SA856A	2SA970	2SA1306	2SA1837
2SA516A	2SA1358	2SA941	2SA970	2SA1306A	2SA1837
2SA517	2SA1015	2SA942	2SA970	2SA1306B	2SA1837
2SA518	2SA1015	2SA962	2SA1359	2SA1306C	2SA1837
2SA525	—	2SA962A	2SA1359	2SA1308	2SA1388, 2SA1293
2SA538	2SA1015	2SA967	2SA1245	2SA1311	2SA1312
2SA560	2SA965	2SA968C	2SA1837	2SA1322	2SA1231
2SA561	2SA1015	2SA969	2SA1837	2SA1322 (NP)	2SA1321
2SA561TM	2SA1015	2SA1014	2SA1013, 2SA1408	2SA1324	—
2SA562	2SA562TM	2SA1021	2SA1408	2SA1325	—
2SA594	2SA1015	2SA1021 (NP)	2SA1408	2SA1326	—
2SA597	—	2SA1050	2SA1301	2SA1333	2SA1302
2SA656	2SB688	2SA1050A	2SA1301	2SA1334	—
2SA656A	2SB688	2SA1050B	2SA1301	2SA1349	2SA1349FM
2SA657	2SB688	2SA1051	2SA1302	2SA1377	2SA1049
2SA657A	2SB688	2SA1051A	2SA1302	2SA1378	2SA562TM
2SA658	2SB688	2SA1051B	2SA1302	2SA1389	2SA1301
2SA658A	2SB688	2SA1090	—	2SA1427	2SA1428
2SA661	2SA817	2SA1093	2SA1265N	2SA1453	2SA1048
2SA661TM	2SA817	2SA1094/A	2SA1301	2SA1711	—
2SA663	2SB686	2SA1095/A	2SA1302	2SA1712	—
2SA679	2SA1265N	2SA1120	2SA1357	2SA1799	2SA1801
2SA680	2SA1265N	2SA1120 (NP)	2SA1357	2SB25	2SB834, 2SB1375
2SA681	—	2SA1144	2SA1360	2SB26	2SB834, 2SB1375
2SA682	2SA1358	2SA1146	2SA1265N	2SB26A	2SB834, 2SB1375
2SA739	2SA1822	2SA1158	2SA970	2SB40	2SA1015
2SA740	2SA940, 2SA1304	2SA1184	2SA1358	2SB43	2SA562TM
2SA740A	2SA940, 2SA1304	2SA1184 (NP)	2SA1358	2SB43A	2SA1015
2SA767	2SA1015	2SA1214	2SA1321	2SB44	2SA1015
2SA776	2SA970	2SA1217	2SA1359	2SB46	2SA1015
2SA776A	2SA970	2SA1217 (NP)	2SA1359	2SB47	2SA1015
2SA814	2SA1837	2SA1243	2SA1241	2SB54	—
2SA815	2SA1837	2SA1263	2SA1263N	2SB55	2SA1015
2SA816	2SA1358	2SA1264	2SA1264N	2SB56	—

## 廃止品種 (4)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
2SB56A	2SA1015	2SB323	—	2SB992	2SB1018, 2SB753
2SB62	2SB834, 2SB1375	2SB364	2SA950	2SB993	2SB1019, 2SB553
2SB63	2SB834, 2SB1375	2SB365	2SA950	2SB994	2SB1015, 2SB834
2SB64	2SB686	2SB366	2SB595, 2SB1016	2SB995	2SB1016, 2SB595
2SB69	2SB686	2SB413	2SA1358	2SB996	2SB1017, 2SB596
2SB90	—	2SB414	2SB596, 2SB1015	2SB997	2SB1020, 2SB673
2SB91	—	2SB415	2SA950	2SB998	2SB1021, 2SB674
2SB94	—	2SB421	2SA817	2SB999	2SB1022, 2SB675
2SB95	2SA970	2SB422	2SA1015	2SB1003	2SB677
2SB97	—	2SB423	2SA1015	2SB1004	—
2SB122	2SB834	2SB424	2SB834, 2SB1375	2SB1023	2SB1495
2SB123	—	2SB425	2SB596, 2SB1375	2SB1024	2SB1381
2SB124	—	2SB426	2SB834, 2SB1375	2SB1034	2SB1067
2SB125	—	2SB426A	2SB596, 2SB1375	2SB1034 (NP)	2SB1067
2SB148	—	2SB434/(G)	2SB834	2SB1128	—
2SB149	2SB834, 2SB1375	2SB435/(G)	2SB834	2SB1380	2SB1411
2SB150	2SA1091	2SB439	2SA970	2SB1487	—
2SB179	—	2SB440	2SA970	2SC11	2SC1815
2SB189	—	2SB461	2SA950	2SC12	2SC2235
2SB200	2SA1356	2SB462	2SB834	2SC13	2SC1815
2SB200A	2SA1356	2SB463	2SB834	2SC14	2SC1815
2SB201	2SA950	2SB464	2SB595, 2SB1375	2SC16	2SC1815
2SB202	2SA1356	2SB465	2SB596, 2SB1375	2SC16A	2SC1815
2SB231	—	2SB482	2SA1015	2SC17	2SC1815
2SB235	—	2SB486	2SA970	2SC17A	2SC1815
2SB236	—	2SB502A	2SB834	2SC18	2SC1815
2SB237	—	2SB503A	2SB834	2SC19	2SC2235
2SB257	—	2SB530	2SB686	2SC20	2SC2235
2SB258	2SB686	2SB531	2SB686	2SC21	2SC521A
2SB259	2SB686	2SB540	2SA1357	2SC70	2SC2229
2SB260	2SB686	2SB552	2SA1302	2SC71	2SC1815
2SB265	2SA1015	2SB554	2SA1302	2SC72	2SC1815
2SB290	2SA1015	2SB555	2SB863, 2SA1265N	2SC74	—
2SB291	2SA1015	2SB556	2SB863, 2SA1265N	2SC95	2SC3423
2SB292	2SA1015, 2SA950	2SB557	2SB688	2SC96	—
2SB292A	2SA1015, 2SA950	2SB558	2SB688	2SC101	2SC521A
2SB296	2SD718	2SB645	2SB863, 2SA1302	2SC101A	2SC521A
2SB300	2SB686	2SB678	2SB1411	2SC102	2SC521A
2SB301	2SB686	2SB681	2SB863	2SC103	2SC1815
2SB306	2SA1091	2SB755	2SA1302	2SC103A	2SC1815
2SB321	2SB686	2SB756	2SA1302	2SC104A	2SC1815
2SB322	—	2SB833	—	2SC105	2SC1815



## 廃止品種 (5)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
2SC106	—	2SC372TM	2SC1815	2SC388	2SC388ATM, 2SC2717
2SC106A	—	2SC372TMA	2SC1815	2SC388A	2SC388ATM, 2SC2717
2SC107	—	2SC373	2SC1815	2SC389	2SC1923
2SC107A	—	2SC373 (G)	2SC1815	2SC389A	2SC1923
2SC108	—	2SC373TM	2SC1815	2SC390	2SC2347
2SC108A	—	2SC373TMA	—	2SC391	2SC2347
2SC109	—	2SC374	2SC1815	2SC391A	2SC2347
2SC109A	—	2SC375	2SC1923	2SC392	2SC2498
2SC161	2SC521A	2SC376	2SC1815	2SC392A	2SC2347, 2SC2499, 2SC3099, 2SC3121
2SC199	—	2SC376 (G)	2SC2551	2SC393	2SC3098, 2SC3828
2SC199A	—	2SC376K	2SC2551	2SC394	2SC380TM, 2SC1923
2SC323	2SC1815	2SC377	2SC941TM	2SC394TM	2SC380TM
2SC351	2SC1923	2SC378	2SC941TM	2SC395	—
2SC360	2SC1815	2SC379	2SC1923	2SC395A	—
2SC361	2SC1815	2SC380	2SC380TM	2SC396	2SC1923
2SC362	2SC1815	2SC380A	2SC380TM	2SC397	2SC2347, 2SC2499, 2SC3099, 2SC3121
2SC363	2SC1815	2SC380ATM	2SC380TM	2SC398	2SC2348
2SC364	2SC732TM	2SC381	2SC1923	2SC399	2SC2348
2SC366 (G)	2SC1959	2SC381TM	2SC1923	2SC481	2SC2235
2SC367	2SC1959	2SC381TMA	2SC1923	2SC482	2SC2235
2SC367 (G)	2SC1959	2SC382	—	2SC483	2SD526, 2SD1408
2SC367K	2SC1959	2SC382TM	—	2SC484	2SC3421
2SC368	2SC2240	2SC383	2SC380TM, 2SC2216	2SC485	2SC3421
2SC368A	2SC1815, 2SC2240	2SC384	2SC1923	2SC486	2SC3421
2SC369	2SC2240	2SC385	2SC2349	2SC487	2SC2073
2SC369 (G)	2SC2240	2SC385A	2SC2349	2SC487A	2SC2073
2SC370	2SC1815	2SC385ATM	2SC2349	2SC489	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC370 (G)	2SC1815	2SC386	2SC2349	2SC490	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC370K	2SC1815	2SC386A	2SC2349	2SC491	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC371	2SC1815	2SC387	2SC2347	2SC492	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC371 (G)	2SC1815	2SC387A	2SC2347	2SC493	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC372 (G)	2SC1815	2SC387A (G)	2SC2347	2SC494	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC371K	2SC1815	2SC387A (G) TM	2SC2347	2SC495	2SC3419
2SC372K	2SC1815	2SC387ATM	2SC2347, 2SC2349	2SC495 (NP)	2SC3419

## 廃止品種 (6)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SC496	2SC3419	2SC548	—	2SC782	2SC2073, 2SC3296
2SC496 (NP)	2SC3419	2SC549	—	2SC782A	2SC2073, 2SC3296
2SC497	2SC2235	2SC550	2SC2638	2SC783	2SC2073, 2SC3296
2SC498	2SC2235	2SC551	—	2SC784	2SC1923
2SC499	2SC2229	2SC552	2SC2639	2SC784TM	2SC1923
2SC500	2SC2229	2SC553	—	2SC784TMA	2SC1923
2SC501	—	2SC554	—	2SC785	2SC1923
2SC502	2SC3419	2SC555	—	2SC785TM	2SC1923
2SC503	2SC2235	2SC556	—	2SC786	2SC1923
2SC504	2SC2235	2SC557	—	2SC787	2SC3098, 2SC3828
2SC505	2SC3620	2SC557A	—	2SC788	2SC2229
2SC506	2SC3620	2SC558	2SD718	2SC789	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC507	2SC3423	2SC559	2SC2235	2SC790	2SD526, 2SD880, 2SD1408, 2SD2012
2SC508	2SC2233	2SC587 (N)	—	2SC791	2SD526, 2SD1408
2SC509	2SC2120	2SC587A (N)	—	2SC792	2SD1090, 2SD1576
2SC509 (G)	2SC2120	2SC594	—	2SC793	2SD716
2SC509 (G) TM	2SC2120	2SC597	—	2SC794	2SD716
2SC509TM	2SC2120	2SC598	—	2SC833	—
2SC510	2SC3421	2SC600	—	2SC863	2SC383TM, 2SC2216
2SC511	2SC3421	2SC642	2SD1543	2SC864	2SC383TM, 2SC2216
2SC512	2SC3421	2SC642A	2SD1543	2SC941	2SC941TM
2SC513	2SC3421	2SC643	2SD1543	2SC979	—
2SC514	2SC2242	2SC643A	2SD1543	2SC979A	—
2SC515	2SC2242	2SC732	2SC732TM	2SC980	2SC1815
2SC515A	2SC2242	2SC733	2SC1815	2SC980 (G)	2SC1815
2SC517	—	2SC733TM	2SC1815	2SC980 (G) TM	2SC1815
2SC518	2SD718	2SC734	2SC1815	2SC980A (G)	2SC1815
2SC518A	2SD718	2SC734TM	2SC1815	2SC980A (G) TM	2SC1815
2SC519	2SD718	2SC735	2SC1959	2SC981	—
2SC519A	2SD718	2SC735TM	2SC1959	2SC982	2SC982TM
2SC520	2SD718	2SC751	—	2SC983	2SC2229
2SC520A	2SD718	2SC752	—	2SC983TM	2SC2229
2SC521	2SD718	2SC752 (G)	—	2SC991	—
2SC521A	2SD718	2SC752K	—	2SC992	—
2SC522	2SC3421	2SC779	2SC2073	2SC994	—
2SC523	2SC3421	2SC780	—	2SC995	2SC3620
2SC524	2SC3421	2SC780A	—	2SC996	2SC3620
2SC525	2SC3421	2SC780A (G)	—	2SC997	—
2SC547	—	2SC780AK	—	2SC998	—

## 廃止品種 (7)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SC999	2SD1543	2SC1198	—	2SC1581	2SC2510
2SC999A	2SD1543	2SC1199	—	2SC1582	2SC2510
2SC1000	2SC2240	2SC1200	—	2SC1616	—
2SC1000 (G)	2SC2240	2SC1236	2SC5087	2SC1617	2SD718
2SC1000 (G) TM	2SC2240	2SC1237	—	2SC1624	2SC4793
2SC1000TM	2SC2240	2SC1241	2SC2638	2SC1625	2SC4793
2SC1001	—	2SC1241A	2SC2638	2SC1626	2SC3421
2SC1002	2SC3006	2SC1242	2SC2639	2SC1628	—
2SC1003	2SC2642	2SC1242A	2SC2639	2SC1668	2SC2640
2SC1004	2SD1543	2SC1377	—	2SC1669	2SC3073, 2SC3296
2SC1004A	2SD1543	2SC1378	2SC2640	2SC1676	—
2SC1005	2SD1545	2SC1379	2SC3147	2SC1677	—
2SC1005A	2SD1546	2SC1380	2SC1815	2SC1678	—
2SC1077	—	2SC1380A	2SC1815	2SC1679	—
2SC1077A	—	2SC1382	2SC3421	2SC1680	2SC2638
2SC1079	2SC3281	2SC1416	—	2SC1681	2SC2240
2SC1080	2SC3281	2SC1416A	—	2SC1681TM	2SC2240
2SC1120	2SC3006	2SC1433	2SC3306	2SC1682	2SC732TM
2SC1121	2SC2642	2SC1434	—	2SC1682TM	2SC732TM
2SC1122	2SC2642	2SC1435	—	2SC1717	—
2SC1122A	2SC2642	2SC1453	—	2SC1718	2SC2639
2SC1164	—	2SC1476	2SC2643	2SC1724	2SC3006
2SC1165	—	2SC1488	2SC2073, 2SC3296	2SC1725	2SC2641
2SC1166	2SC1627	2SC1488A	2SC2073, 2SC3296	2SC1726	2SC2642
2SC1166TM	2SC1627	2SC1502	—	2SC1743	2SC5087
2SC1167	2SD1543	2SC1503	—	2SC1744	2SC3147
2SC1168	2SC1569	2SC1531	—	2SC1745	2SC2240
2SC1169	—	2SC1532	—	2SC1746	2SC2240
2SC1170	2SD1543	2SC1548	—	2SC1746A	2SC2240
2SC1170A	2SD1544	2SC1551	2SC3609	2SC1763	2SC2510
2SC1170B	2SD1544	2SC1552	2SC3609	2SC1764	2SC2510
2SC1171	2SD1543	2SC1553	2SC2499	2SC1765	—
2SC1172	2SD1545	2SC1553A	2SC2499	2SC1814 (G)	—
2SC1172A	2SD1546	2SC1554	—	2SC1891	2SD1543
2SC1172B	2SD1547	2SC1555	—	2SC1892	2SD1543
2SC1193	—	2SC1556	—	2SC1893	2SD1544
2SC1195	2SD1313	2SC1557	—	2SC1894	2SD1545
2SC1196	—	2SC1558	2SC5087	2SC1895	2SD1546
2SC1196A	—	2SC1559	2SC5087	2SC1896	2SD1547
2SC1197	—	2SC1574	—	2SC1910	—
2SC1197A	—	2SC1576	2SD1313	2SC1910A	—

## 廃止品種 (8)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SC1911	—	2SC2181	2SC3147	2SC2461	2SC3281
2SC1912	—	2SC2183	2SC2642	2SC2461A	2SC3281
2SC1920	—	2SC2194/A	2SC3422	2SC2461B	2SC3281
2SC1920A	—	2SC2200	2SC3626	2SC2481	2SC3621
2SC1955	—	2SC2204	—	2SC2481 (NP)	2SC3621
2SC1956	2SC2639	2SC2215	—	2SC2509	2SC2395
2SC2036	—	2SC2231/A	2SC3963	2SC2531	2SC3606
2SC2036 (NP)	—	2SC2234	2SC3147	2SC2533	—
2SC2074	—	2SC2238C	2SC4793	2SC2536	2SC2555, 2SC3182N
2SC2088	2SC2240	2SC2239	2SC4793	2SC2548	2SC2753
2SC2089	2SC2240	2SC2241	2SC1569	2SC2550	—
2SC2098	—	2SC2268	—	2SC2555N	2SC2555
2SC2100	2SC2290	2SC2270	2SC3420	2SC2564/A	2SC3280
2SC2101	2SC2638	2SC2270 (NP)	2SC3420	2SC2565/A	2SC3281
2SC2103	2SC2640	2SC2279	2SC3619, 2SC4544	2SC2650	2SC3306
2SC2103A	2SC2640	2SC2318	—	2SC2651	2SC2879
2SC2104	2SC3006	2SC2319	—	2SC2662	—
2SC2105	2SC2641	2SC2327	2SC2499, 2SC3099	2SC2663	2SC5087
2SC2106	2SC2642	2SC2328	2SC3011	2SC2664	—
2SC2114	2SC3011	2SC2345	2SC3828	2SC2704	2SC3423
2SC2115	2SC3011	2SC2346	—	2SC2706	2SC3182N
2SC2116	2SC2498, 2SC3098	2SC2376	2SC3620	2SC2707	—
2SC2117	—	2SC2379	2SC2641	2SC2790	2SC2792
2SC2118	—	2SC2380	2SC2642	2SC2790A	2SC2792
2SC2119	2SC2075	2SC2381	2SC2643	2SC2791	2SC3783
2SC2121	—	2SC2382	2SC2782	2SC2793	2SC3783
2SC2121A	—	2SC2384	2SC2483, 2SC2383	2SC2794	—
2SC2122	—	2SC2392	2SC2642	2SC2804	2SC4214
2SC2122A	2SC5129	2SC2393	—	2SC2805	2SC3121
2SC2123	2SC5129	2SC2394	2SC2098	2SC2806	—
2SC2124	—	2SC2417	2SC5087	2SC2824	2SC3421
2SC2125	—	2SC2418	2SC5087	2SC2824 (NP)	2SC3421
2SC2137	—	2SC2419	—	2SC2868	2SC2240
2SC2138	—	2SC2420	2SC2640	2SC2875	—
2SC2139	—	2SC2444	—	2SC2876	2SC5087
2SC2139A	—	2SC2445	—	2SC2877	2SC3422
2SC2173	2SC2643	2SC2456	2SC3620	2SC2877 (NP)	2SC3422
2SC2176	—	2SC2456 (NP)	2SC3620	2SC2913	2SC3626
2SC2177	—	2SC2460	2SC3280	2SC2914	—
2SC2178	2SC2640	2SC2460A	2SC3280	2SC3007	2SC2655
2SC2180	2SC2640	2SC2460B	2SC3280	2SC3051	2SC3425

## 廃止品種 (9)

品 番	代替品種	品 番	代替品種	品 番	代替品種
2SC3051 (NP)	2SC3425	2SC3487	2SC1815	2SC4316	2SC5089
2SC3073	2SC3076	2SC3488	2SC1959	2SC4323	2SC5097
2SC3119	2SC4214	2SC3497	—	2SC4470	2SC5313
2SC3137	2SC3120	2SC3498	—	2SD41	—
2SC3172	2SC3123	2SC3499	—	2SD43	2SC1959
2SC3180	2SC3180N	2SC3546	2SC3280	2SD43A	2SC1815
2SC3181	2SC3181N	2SC3547	2SC3547A/B	2SD44	2SC1815
2SC3182	2SC3182N	2SC3548	2SC3547A	2SD100	2SC1959, 2SC2235
2SC3234	2SC3296, 2SC2073	2SC3558	2SC3475	2SD100A	2SC1959, 2SC2235
2SC3235	2SC3309, 2SC2552	2SC3560	—	2SD101	2SC2235
2SC3236	2SC3310, 2SC2553	2SC3561	—	2SD102	2SD2012
2SC3237	2SC4935	2SC3562	—	2SD103	2SD2012
2SC3238	2SC4793	2SC3563	—	2SD104	2SC1959
2SC3238A	2SC4793	2SC3602	2SC4214	2SD105	2SC1959
2SC3238B	2SC4793	2SC3625	2SC3626	2SD107	—
2SC3239	2SC3299, 2SC2562	2SC3662	2SC3828	2SD108	—
2SC3297	2SC4935	2SC3677	—	2SD110	—
2SC3298	2SC4793	2SC3711	2SC2458	2SD111	—
2SC3298A	2SC4793	2SC3715	2SD2499	2SD113	—
2SC3298B	2SC4793	2SC3716	2SD2499	2SD114	—
2SC3298C	2SC4793	2SC3717	—	2SD118	—
2SC3301	2SC3607	2SC3718	—	2SD119	—
2SC3302	2SC5087	2SC3813	2SD718	2SD129	2SD880, 2SD2012
2SC3304	2SC3627, 2SC3257	2SC3884	2SC3884A	2SD130	2SD880, 2SD2012
2SC3305	2SC3559, 2SC3148	2SC3885	2SC3885A	2SD191	2SC2240
2SC3308	2SC3540, 2SC3258	2SC3886	2SC3886A	2SD192	2SC2240
2SC3323	2SC3324	2SC3887	2SC3884A	2SD193	2SC1815
2SC3334	2SC3626	2SC3888	2SC3885A	2SD194	2SC1815
2SC3335	2SC3334	2SC3889	2SC3886A	2SD234/(G)	2SD880, 2SD2012
2SC3335 (NP)	2SC3334	2SC3892	2SC3892A	2SD235/(G)	2SD880, 2SD2012
2SC3339	—	2SC3893	2SC3893A	2SD269	—
2SC3340	—	2SC3926	2SC3547B	2SD369	—
2SC3341	—	2SC4028	2SC3657	2SD370	—
2SC3364	2SC4793	2SC4284	2SC3887A	2SD371	2SD716
2SC3370	2SC3281	2SC4285	2SC3888A	2SD404 (G)	2SD553, 2SD1412
2SC3375	—	2SC4286	2SC3889A	2SD424	2SC3281
2SC3381	2SC3381FM	2SC4286A	2SC4560	2SD425	2SD1148
2SC3384	—	2SC4287	2SC3893A	2SD426	2SD1148
2SC3385	—	2SC4287A	2SC4560	2SD427	2SD718
2SC3426	—	2SC4288	2SC4288A	2SD428	2SD718
2SC3445	2SC5084	2SC4289	2SC4289A	2SD522	—
2SC3475	2SD2012	2SC4290	2SC4290A	2SD523	2SD634

## 廃止品種 (10)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SD524	—	2SD845	2SD1148	2SD1500	—
2SD547	—	2SD846	2SC3281	2SD1518	—
2SD549	2SD1508	2SD867	—	2SD1519	2SD1548
2SD549 (NP)	2SD1508	2SD873	—	2SD1540	—
2SD550	—	2SD877	2SD2012	2SD1542	2SD1553
2SD551	2SD1148	2SD878	—	2SD1571	—
2SD552	2SC3281	2SD936	MG50G2CL3	2SD1916	2SD2088
2SD640	2SC3306	2SD937	MG50G2CL3	2SD2078	2SD2129
2SD641	—	2SD938	MG50G2CL3	2SH13	—
2SD642	—	2SD939	MG50G2CL3	2SH14	—
2SD643	—	2SD940	MG50G2CL3	2SH20	—
2SD644	—	2SD941	MG50G2CL3	2SH21	—
2SD645	—	2SD942	—	2SJ11	—
2SD646	—	2SD943	—	2SJ12	—
2SD646A	—	2SD996	2SD633	2SJ13	—
2SD647	—	2SD1034	2SD1034A	2SJ72	—
2SD648	2SD748A	2SD1086	—	2SJ73	—
2SD656	2SC2073, 2SC3296	2SD1087	2SD1662	2SJ75	2SJ109
2SD657	2SD1090	2SD1089	—	2SJ90	2SJ109
2SD664	2SD634	2SD1165	2SD1165A	2SJ91	2SJ115
2SD665	2SD1148	2SD1208	2SD1294	2SJ92	2SJ115
2SD668	2SD2129	2SD1353	2SD1405, 2SD1052/A	2SJ109	2SJ109FM
2SD683	—	2SD1354	2SD2012, 2SD880	2SJ110	—
2SD683A	—	2SD1355	2SD1407, 2SD525	2SJ111	—
2SD684	2SD799	2SD1356	2SD1408, 2SD526	2SJ115	2SJ200
2SD684A	2SD798	2SD1357	2SD1415, 2SD633	2SJ123	2SJ304
2SD685	—	2SD1358	2SD1416, 2SD634	2SJ124	2SJ304
2SD688	2SD2129	2SD1359	2SD1417, 2SD635	2SJ126	2SJ304
2SD694	—	2SD1360	2SD1409, 2SD799	2SK11	2SK30ATM
2SD695	—	2SD1361	2SD1410, 2SD1088	2SK12	2SK30ATM
2SD696	—	2SD1362	2SD1411, 2SD843	2SK13	2SK30ATM
2SD696A	—	2SD1363	2SD1412, 2SD553	2SK15	2SK30ATM
2SD699	—	2SD1364	2SD1404, 2SD1069	2SK17	2SK30ATM
2SD702	—	2SD1365	—	2SK18	—
2SD703	—	2SD1369	2SD2257	2SK18A	—
2SD766	2SD1090	2SD1370	2SD2241, 2SD2079	2SK19	2SK192A
2SD777	2SD1092	2SD1413	2SD2257	2SK19TM	2SK192A
2SD797	—	2SD1414	2SD2079	2SK30	2SK30ATM
2SD817	2SD1553	2SD1434	—	2SK30A	2SK30ATM
2SD841	—	2SD1438	2SD1509	2SK48	2SK30ATM
2SD842	—	2SD1460	—	2SK48A	2SK30ATM

## 廃止品種 (11)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
2SK53	2SK118	2SK857	2SK2233	BD236NP	—
2SK61	2SK161	2SK1251	2SK2231	BD237NP	—
2SK61LV	2SK161	2SK1252	2SK2201	BD238NP	—
2SK72	—	2SK1325	—	BF457NP	2SC3620
2SK112	2SK117	2SK1619	—	BF458NP	2SC3620
2SK113	2SK363	3SK22	—	BF459NP	2SC3620
2SK146	—	3SK23	2SK192A	BF469NP	2SC3334
2SK147	2SK363	3SK28	2SK192A	BF470NP	2SA1321
2SK150	2SK389	3SK35	3SK126	BF471NP	2SC3334
2SK150A	2SK389	3SK38	—	BF472NP	2SA1321
2SK192	2SK192A	3SK38A	—	BU105	2SD1543
2SK240	2SK389	3SK44	3SK126	BU108	—
2SK266	—	3SK59	3SK126	BU126	—
2SK270	2SK389	3SK62	—	BU204	2SD1543
2SK270A	2SK389	3SK63	3SK126	BU205	2SD1543
2SK271	2SK405	3SK78	3SK195	BU207	S2000F
2SK272	2SK405	3SK90	—	BU208 (GA)	S2000F
2SK324	2SK385	3SK102	—	BU208A (GA)	S2000AF
2SK325	2SK386	3SK112	3SK240	BU326A	—
2SK355	2SK387	3SK115	3SK291	BU413	—
2SK356	2SK388	3SK121	3SK240	BU414	—
2SK389	2SK389FM	3SK140	3SK240	BU415	—
2SK405	2SK1529	3SK145	3SK291	BU500	S2000F
2SK417	2SK2232	3SK146	3SK232	BUY69A	—
2SK418	2SK2236	3SK150	3SK151	BUY69B	—
2SK419	2SK2236	3SK152	3SK292	BUY71	—
2SK420	2SK530	3SK159	3SK292	DLN4148	1SS187, 1SS190
2SK421	2SK531	3SK160	3SK225	DLP238	1SS314
2SK442	2SK2232	3SK198	3SK291	DLS1585/6	1SS187, 1SS190
2SK455	—	3SK250	3SK283	F1410	—
2SK456	—	3SK275	3SK284	F1411	—
2SK527	2SK2232	BD135NP	2SC3419	GT8N101	GT8Q101
2SK584	—	BD136NP	2SA1356	GT15H101	GT15J101
2SK590	—	BD137NP	—	GT15H102	GT15J101
2SK618	—	BD138NP	—	GT15N101	GT15Q101
2SK645	—	BD139NP	—	GT25H101	GT25J101
2SK675	—	BD140NP	—	GT50G102	GT25G101
2SK708	2SK2150	BD232NP	—	GT50S101	GT40T101
2SK716	—	BD233NP	—	GT60M101	GT60M104
2SK717	—	BD234NP	—	M8513A-R	—
2SK718	—	BD235NP	—	M8555	—

## 廃止品種 (12)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
MG8DGEM1	—	MG50G2CL3A	MG50G2CL3	MG300H1US1	MG300J2YS40
MG8N6ES1	MG8N6ES42	MG50G2YL1	MG50G2YL1A	MG300N1FK1	MG300Q1UK1
MG8N6ES40	MG8N6ES42	MG50H1BS1	MG50J1BS11	MG300N1US1	MG300N1US41
MG8N6ES45	MG8N6ES46	MG50H1ZS1	MG50J1ZS40	MG300N1US42	MG300N1US41
MG10MGEK1	—	MG50H2YS1	MG50J2YS40	MG300Q1US2	MG300Q1US41
MG15G1AL1	MG15G1AL3	MG50M1AL1	GT60M301	MG300Q1US21	MG300Q1US11
MG15G1AL2	MG15G1AL3	MG50M2CK1	MG50N2CK1	MG300Q1US42	MG300Q1US41
MG15G1AL4	MG15H1AL1	MG50N1BS1	GT50Q101	MG400H1US1	MG400J1US41
MG15H1BS1	GT15J102	MG50N2YS1	MG50N2YS40	MG400J1US2	MG400J1US41
MG15H6ES1	MG15J6ES40	MG50N2YS9	MG50N2YS40	MG400J1US21	MG400J1US45
MG15N1BS1	GT15Q101	MG75G1BL1	—	MG400J1US42	MG400J1US41
MG15N2CK1	—	MG75G2CG1	—	MG400J1US46	MG400J1US45
MG15N2YK1	—	MG75G2YL1	MG75G2YL1A	MG400N1US42	MG400N1US41
MG15N2YS1	MG15Q2YS9	MG75H1BS1	MG75J1BS11	MG400Q1US2	MG400Q1US41
MG15N6ES1	MG15N6ES42	MG75H1ZS1	MG75J1ZS40	MG400Q1US21	MG400Q1US41
MG15N6ES40	MG15N6ES42	MG75H2CL1A	MG75G2CL1	MG400Q1US42	MG400Q1US41
MG15N6ES45	MG15N6ES46	MG75H2DL1	MG75G2DL2	MG500Q1US2	MG500Q1US41
MG20MGEK1	—	MG75H2YS1	MG75J2YS40	MG500Q1US21	MG500Q1US11
MG25H1BS1	MG25J1BS11	MG75M1AU	—	MJE13002	—
MG25H2CS1	MG25J2YS40	MG75N1BS1	—	MJE13003	—
MG25H2YS1	MG25J2YS40	MG75N2YS1	MG75N2YS40	MJE13004	—
MG25J6ES41	MG25J6ES42	MG100G1AL1	MG100G1AL3	MJE13005	—
MG25M2CK1	—	MG100G1AL2	MG100G1AL3	MJE13006	—
MG25N1BS1	GT25Q101	MG100G2CH1	MG100J2YS50	MJE13007	—
MG25N1JS1	—	MG100G2CH2	MG100J2YS50	MJE13008	—
MG25N1ZS1	—	MG100H1BS1	MG100J1BS11	MJE13009	—
MG25N2YS1	MG25N2YS40	MG100H2DL1	MG100H2DL2	MP4007	MP4008
MG25N2YS9	MG25N2YS40	MG100H2DL3	MG100G2DL2	MP4016	—
MG25N6ES40	MG25N6ES42	MG100H2YS1	MG100J2YS50	MP4204	—
MG25N6ES45	MG25N6ES46	MG100H2ZS1	—	MP4405	—
MG30G1BL1	MG30G1BL3	MG100N2YS1	MG100Q2YS9	MP4509	—
MG30G1BL2	MG30G1BL3	MG100N2YS3	MG100Q2YS9	MP4705	—
MG30G2CG1	—	MG150G2DG1	—	MP4706	—
MG30G2CL1	MG30G2CL3	MG150H2YS1	MG150J2YS50	MP4707	—
MG30G2CL2	MG30G2CL3	MG150N2CK1	MG150Q2YS40	MP6701	MP6702
MG30G2CL2	MG30G2CL3	MG150N2YS1	MG150N2YS40	MPS2222/A	—
MG40D1BN1	—	MG200H1AL1	MG200H1AL2	MPS2906/A	—
MG50G1BL1	MG50G1BL3	MG200H1FL1	MG200H1FL1A	MPS2907/A	—
MG50G2CG1	—	MG200H2YS1	MG200J2YS50	RN9001/2	—
MG50G2CH1	MG50J2YS50	MG200N1US1	MG200N1US41	S-AU1	—
MG50G2CL1	MG50G2CL3	MG300G1FG1	—	S-AU5	—
MG50G2CL2	MG50G2CL3	MG300H1FL1A	MG300H1FL1	S-AU7	—



## 廃止品種 (13)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
S-AU8	—	S3016-R	—	TIP30C	—
S-AU10	—	S3529	—	TIP31	—
S-AU11	—	S3529A	—	TIP31A	—
S-AU12	—	TA78DS05AP	TA78DS05CP	TIP31B	—
S-AU15	—	TA78DS05P	TA78DS05BP	TIP31C	—
S-AU17	—	TA78DS10P	TA78DS10BP	TIP32	—
S-AU21	—	TA78L005P	TA78L005AP	TIP32A	—
S-AU22	—	TA78L006P	TA78L006AP	TIP32B	—
S-AU25	—	TA78L007P	TA78L007AP	TIP32C	—
S-AU30	—	TA78L008P	TA78L008AP	TIP41	—
S-AU31	—	TA78L009P	TA78L009AP	TIP41A	—
S-AU35	S-AU35A	TA78L010P	TA78L010AP	TIP41B	—
S-AV2	—	TA78L012P	TA78L012AP	TIP41C	—
S-AV9	—	TA78L015P	TA78L015AP	TIP42	—
S-AV13	—	TA78L018P	TA78L018AP	TIP42A	—
S-AV22	S-AV22A	TA78L020P	TA78L020AP	TIP42B	—
S-AV23	S-AV23A	TA78L024P	TA78L024AP	TIP42C	—
S1071	—	TA78L075P	TA78L075AP	TIP120	—
S1151	—	TA78L132P	TA78L132AP	TIP121	—
S1200	—	TBF757	—	TIP122	—
S1227	—	TBF758	—	TIP125	—
S1236	2SD526	TBF759	—	TIP126	—
S1237	2SB596	TBF760	—	TIP127	—
S1255	2SC2644	TBF761	—	TSB140	—
S1256	2SC2644	TBF762	—	TSB141	—
S1286	2SC3609	TBF870	2SA1361	TSB142	—
S1288	2SC3609	TBF872	2SA1361	TSB145	—
S1297	2SC2498, 2SC3098	THS101	THS117	TSB146	—
S2506	2SC3609	THS102	THS117	TSB147	—
S2507	2SC3609	THS103	THS119	YTF150	2SK850
S2508	—	THS103A	THS119	YTF151	2SK850
S2510	2SC3609	THS104	THS119	YTF152	2SK850
S2530	—	THS107A	THS123	YTF153	2SK850
S2530A	2SC5129	THS111	THS118	YTF220	—
S2531	2SC2498, 2SC3098	THS113	—	YTF221	—
S2536A	—	TIP29	—	YTF222	—
S2537A	—	TIP29A	—	YTF223	—
S2540	—	TIP29B	—	YTF230	—
S2543	—	TIP29C	—	YTF231	—
S2582	—	TIP30	—	YTF232	—
S2818	2SD2499	TIP30A	—	YTF233	—
S2818A	2SD2499	TIP30B	—	YTF240	—

## 廃止品種 (14)

品番	代替品種	品番	代替品種	品番	代替品種
YTF241	—	YTF530	2SK2350	YTF643	2SK2382
YTF242	—	YTF531	2SK2350	YTF820	2SK2386
YTF243	—	YTF532	2SK2350	YTF821	2SK2386
YTF250	2SK851	YTF533	2SK2350	YTF822	2SK2386
YTF251	2SK851	YTF542	2SK2391	YTF823	2SK2386
YTF252	2SK851	YTF543	2SK2391	YTF831	2SK2386
YTF253	2SK851	YTF610	2SK2381	YTF832	2SK2386
YTF440	2SK2149	YTF611	2SK2381	YTF833	2SK2386
YTF441	2SK2149	YTF612	2SK2381	YTF841	2SK2387
YTF442	2SK2149	YTF613	2SK2381	YTF842	2SK2387
YTF443	2SK2149	YTF620	2SK2381	YTF843	2SK2387
YTF450	2SK2150	YTF621	2SK2381	YTS2221	—
YTF451	2SK2150	YTF622	2SK2381	YTS2221A	—
YTF452	2SK2150	YTF623	2SK2381	YTS2222A	—
YTF453	2SK2150	YTF631	2SK2350	YTS2906	—
YTF520	2SK2350	YTF632	2SK2350	YTS2906A	—
YTF521	2SK2350	YTF633	2SK2350	YTS2907A	—
YTF522	2SK2350	YTF641	2SK2382	YTS3904	—
YTF523	2SK2350	YTF642	2SK2382	YTS3906	—

小信号トランジスタ SMD

---

発行年月	2005年 3月
発行	株式会社 東 芝 セミコンダクター社
発行協力	東芝ドキュメンツ株式会社
編集	小信号半導体応用技術部

---

旧版 12341D6AD

2005. 3 (ODP)

BDJ0098A

