

# 2A/1A 可変出力 LDO レギュレータ

BA00DD0XX シリーズ BA00CC0XX シリーズ

## ●概要

BA00DD0XX,BA00CC0XX シリーズは出力 2A/1A まで供給可能な低飽和型レギュレータです。出力電圧は外部抵抗にて任意に設定することができ、パッケージも幅広いラインアップを揃えております。

本 IC は出力短絡などによる IC 破棄を防止する過電流保護、IC を過負荷状態などによる熱破壊から防ぐ過熱保護回路を内蔵しています。

## ●特長

- ±1% 高精度出力電圧(BA00DD0XX)
- PNP 出力で低飽和型
- 出力電流制限回路を内蔵しているため、出力短絡などによる IC 破壊を防止
- IC を過負荷状態などによる熱破壊から防ぐため、温度保護回路を内蔵
- 電源のサージ破壊を防ぐ過電圧保護回路内蔵

## ●重要特性

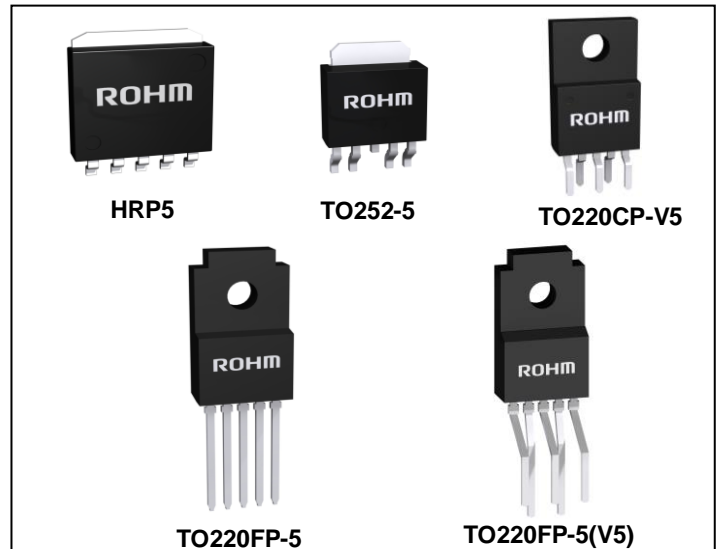
- 入力電源電圧: 25V(Max.)
- 出力電圧範囲: 可変出力
- 出力電流: BA00DD0XX シリーズ 2A(Max.)  
BA00CC0XX シリーズ 1A(Max.)
- シャットダウン時回路電流: 0μA(Typ.)
- 動作温度範囲: -40°C~ +125°C

## ●用途

DVD・CD等のDSP用電源、FPD、テレビ、パソコン等、他のあらゆる民生機器に使用可能

## ●パッケージ

	W (Typ.) x D (Typ.) x H (Max.)
HRP5	9.395mm x 10.54 mm x 2.005mm
TO252-5	6.50 mm x 9.50 mm x 2.50 mm
TO220CP-V5	10.00 mm x 20.12 mm x 4.60 mm
TO220FP-5	10.00 mm x 30.50 mm x 4.60 mm
TO220FP-5(V5)	10.00 mm x 31.50 mm(Max) x 4.60 mm(モールド部)



## ●発注形名情報

B A 0 0 x x 0 W x x x - x x

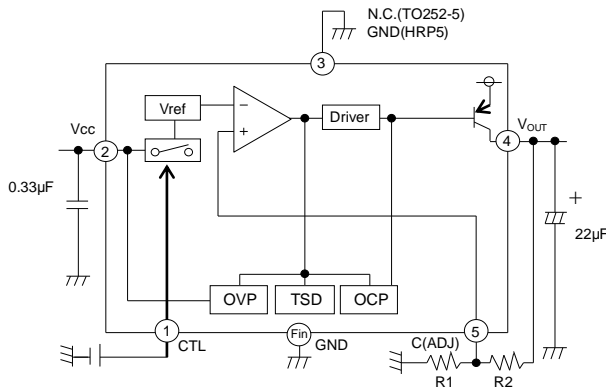
品番	出力電圧 00:可変出力	電流能力 CC0: 1A DD0: 2A	シャットダウン スイッチ W:スイッチ有	パッケージ HFP: HRP5 FP: TO252-5 CP: TO220CP-V5 T: TO220FP-5 : TO220FP-5(V5)	包装、フォーミング仕様 TR: リール状エンボステーピング (HRP5) E2: リール状エンボステーピング (TO252-5,TO220CP-V5) 無:コンテナチューブ (TO220FP-5,TO220FP-5(V5)) V5:フォーミング(V5のみ)

## ●ラインアップ

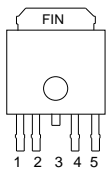
最大出力電流(Max.)	パッケージ		発注可能形名
1A	TO220FP-5	Tube of 500	BA00CC0WT
	TO220CP-V5	Reel of 500	BA00CC0WCP-V5E2
	TO252-5	Reel of 2000	BA00CC0WFP-E2
	TO220FP-5(V5)	Tube of 500	BA00CC0WT-V5
2A	TO220CP-V5	Reel of 500	BA00DD0WCP-V5E2
	HRP5	Reel of 2000	BA00DD0WHFP-TR

●ブロック図 / 端子配置図 / 端子説明

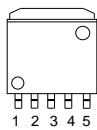
[BA00CC0WFP] [BA00DD0WHFP]



TOP VIEW



TO252-5

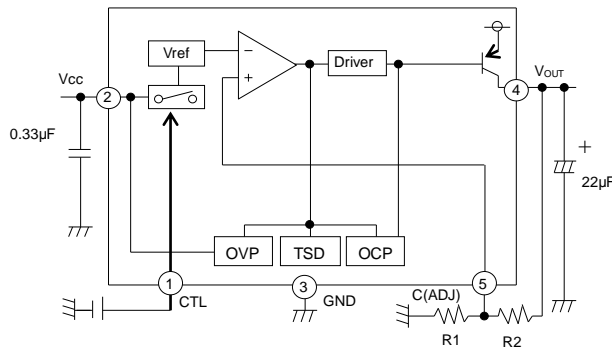


HRP5

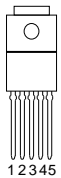
PINNo.	Symbol	Function
1	CTL	出力電圧 ON/OFF 制御
2	V <sub>CC</sub>	電源電圧入力
3	N.C./GND	未接続端子/GND※
4	OUT	電圧出力
5	C	出力電圧調整端子
FIN	GND	GND

※TO252-5 は N.C.,HRP5 は GND.

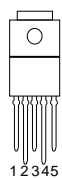
[BA00CC0WT] [BA00CC0WCP-V5] [BA00CC0WT-V5] [BA00DD0WCP-V5]



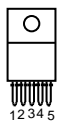
TOP VIEW



TO220FP-5



TO220FP-5(V5)



TO220CP-V5

PINNo.	Symbol	Function
1	CTL	出力電圧 ON/OFF 制御
2	V <sub>CC</sub>	電源電圧入力
3	GND	GND
4	OUT	電圧出力
5	ADJ	出力電圧調整端子

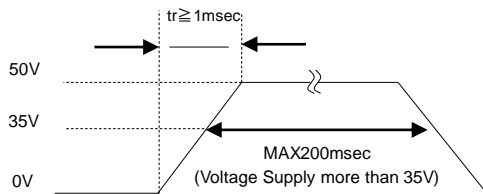
●絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
入力電源電圧*1	Vcc	-0.3 ~ +35	V
許容損失*2	Pd	2300(HRP5)	mW
		1300(TO252-5)	
		2000(TO220FP-5)	
		2000(TO220FP-5(V5))	
		2000(TO220CP-V5)	
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +125	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C
接合部温度	Tjmax	+150	°C
出力制御端子電圧	VCTL	-0.3 ~ +Vcc	V
尖頭印加電圧*3	Vcc peak	+50	V

\*1 ただし Pd を超えないこと。

\*2 HRP5 :70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時 Ta≥25°Cの場合は、18.4mW/°Cで軽減。  
 TO252-5 :70mm×70mm×1.6mm ガラスエポキシ基板実装時 Ta≥25°Cの場合は、10.4mW/°Cで軽減。  
 TO220FP-5 :放熱板なし。Ta≥25°Cの場合は、16mW/°Cで軽減。

\*3 印加電圧 200msec 以内(tr≥1msec)



●推奨動作範囲 (Ta=25°C)

項目		記号	最小	最大	単位
入力電源電圧	BA00CC0XX	Vcc	4.0	25.0	V
	BA00DD0XX		3.0	25.0	
出力電流	BA00CC0XX	Io	—	1	A
	BA00DD0XX		—	2	
出力制御端子電圧		VCTL	0	Vcc	V

## ●電気的特性

BA00CC0XX シリーズ (特に指定のない限り Ta=25°C, V<sub>CTL</sub>=5V, V<sub>CC</sub>=10V, I<sub>o</sub>=500mA, V<sub>o</sub>=5V 設定)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
シャットダウン時回路電流	I <sub>sd</sub>	—	0	10	μA	V <sub>CTL</sub> =0V
バイアス電流	I <sub>b</sub>	—	2.5	5.0	mA	V <sub>CTL</sub> =2V, I <sub>o</sub> =0mA
C端子電圧	V <sub>c</sub>	1.200	1.225	1.250	V	I <sub>o</sub> =50mA
最小入出力差	ΔV <sub>d</sub>	—	0.3	0.5	V	V <sub>CC</sub> =V <sub>o</sub> × 0.95
出力電流能力	I <sub>o</sub>	1.0	—	—	A	
リップルリジェクション	R.R.	45	55	—	dB	f=120Hz, 電源リップル=1V <sub>rms</sub> , I <sub>o</sub> =100mA
入力安定度	Reg.I	—	20	100	mV	V <sub>CC</sub> =6→25V
負荷安定度	Reg.L	—	50	150	mV	I <sub>o</sub> =5mA→1A
出力電圧温度係数 ※4	T <sub>cvo</sub>	—	±0.02	—	%/°C	I <sub>o</sub> =5mA, T <sub>j</sub> =0~125°C
出力短絡電流	I <sub>os</sub>	—	0.40	—	A	V <sub>CC</sub> =25V
ONモード電圧	V <sub>thH</sub>	2.0	—	—	V	ACTIVE MODE, I <sub>o</sub> =0mA
OFFモード電圧	V <sub>thL</sub>	—	—	0.8	V	OFF MODE, I <sub>o</sub> =0mA
HI時入力電流	I <sub>CTL</sub>	100	200	300	μA	V <sub>CTL</sub> =5V, I <sub>o</sub> =0mA

※4 出荷全数検査は行っておりません。

BA00DD0XX シリーズ (特に指定のない限り Ta=25°C, V<sub>CC</sub>=8V, V<sub>CTL</sub>=3V, V<sub>o</sub>=5.0V 設定)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
シャットダウン時回路電流	I <sub>sd</sub>	—	0	10	μA	V <sub>CTL</sub> =0V, I <sub>o</sub> =0mA
バイアス電流	I <sub>b</sub>	—	0.9	2.0	mA	I <sub>o</sub> =0mA
ADJ端子電圧	V <sub>adj</sub>	1.257	1.270	1.283	V	I <sub>o</sub> =100mA
ADJ端子電流 ※5	I <sub>adj</sub>	—	50	—	nA	I <sub>o</sub> =0mA
最小入出力電圧差1	ΔV <sub>d1</sub>	—	0.3	0.5	V	V <sub>CC</sub> =0.95 × V <sub>o</sub> , I <sub>o</sub> =1A
最小入出力電圧差2	ΔV <sub>d2</sub>	—	0.45	0.7	V	V <sub>CC</sub> =0.95 × V <sub>o</sub> , I <sub>o</sub> =2A
出力電流能力	I <sub>o</sub>	2.0	—	—	A	
リップルリジェクション	R.R.	—	55	—	dB	f=120Hz, 電源リップル=-20dBV, I <sub>o</sub> =100mA
入力安定度	Reg.I	—	15	35	mV	V <sub>CC</sub> =5.7V→25V, I <sub>o</sub> =200mA
負荷安定度	Reg.L	—	50	100	mV	I <sub>o</sub> =0mA→2A
出力電圧温度係数 ※5	T <sub>cvo</sub>	—	±0.02	—	%/°C	I <sub>o</sub> =5mA, T <sub>j</sub> =0~125°C
出力短絡電流	I <sub>os</sub>	—	0.40	—	A	V <sub>CC</sub> =25V
CTL端子ON電圧	V <sub>on</sub>	2.0	—	V <sub>CC</sub>	V	ACTIVE MODE, I <sub>o</sub> =0mA
CTL端子OFF電圧	V <sub>off</sub>	—	—	0.8	V	OFF MODE, I <sub>o</sub> =0mA
CTL端子入力電流	I <sub>CTL</sub>	—	60	120	μA	V <sub>CTL</sub> =3V, I <sub>o</sub> =0mA

※5 出荷全数検査は行っておりません。

●特性データ(参考データ)

BA00CC0XX (3.3V 出力設定)

(特に指定のない限り、V<sub>CC</sub>=10V, V<sub>OUT</sub>=3.3V 設定, V<sub>CTL</sub>=3V, I<sub>o</sub>=0mA, R<sub>1</sub>=2.0kΩ, R<sub>2</sub>=3.4kΩ)

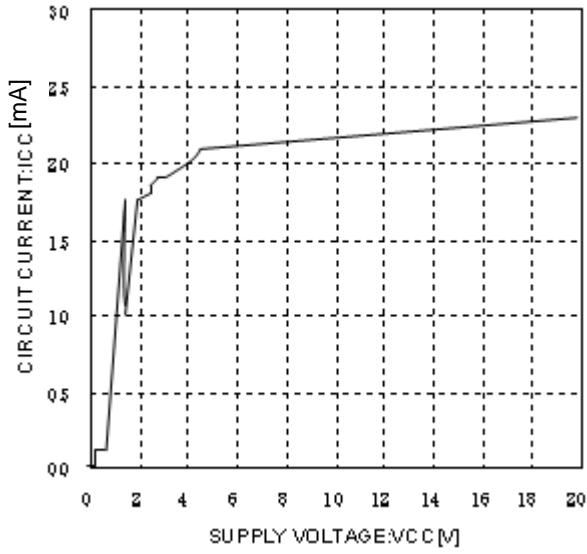


Fig.1  
Circuit Current

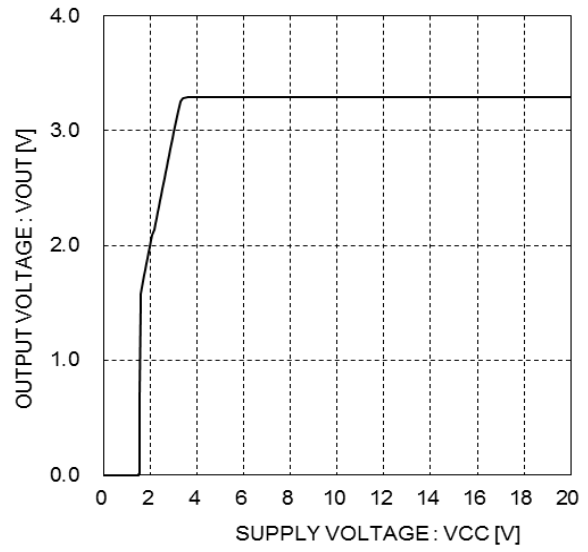


Fig.2  
Input Stability  
(I<sub>o</sub>=0mA)

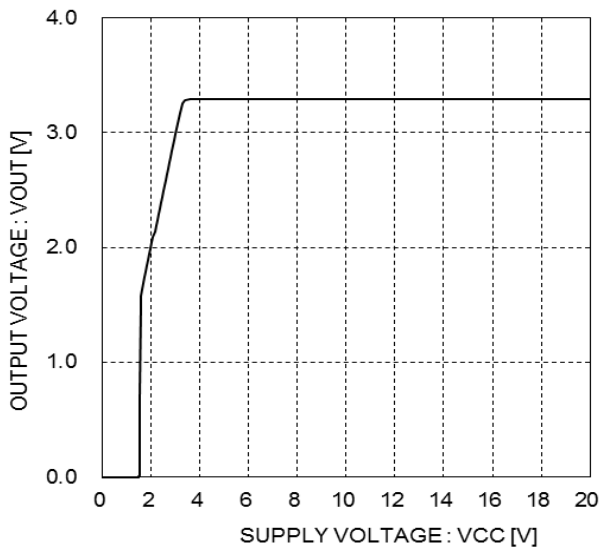


Fig.3  
Input Stability  
(I<sub>o</sub>=500mA)

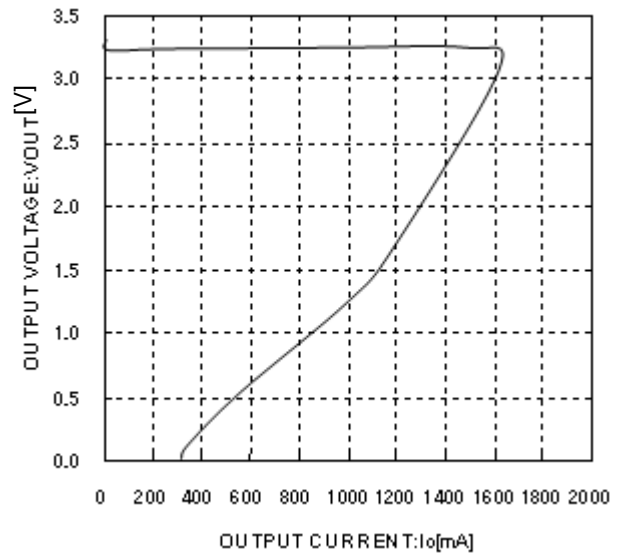


Fig.4  
Load Stability

●特性データ(参考データ)-続き

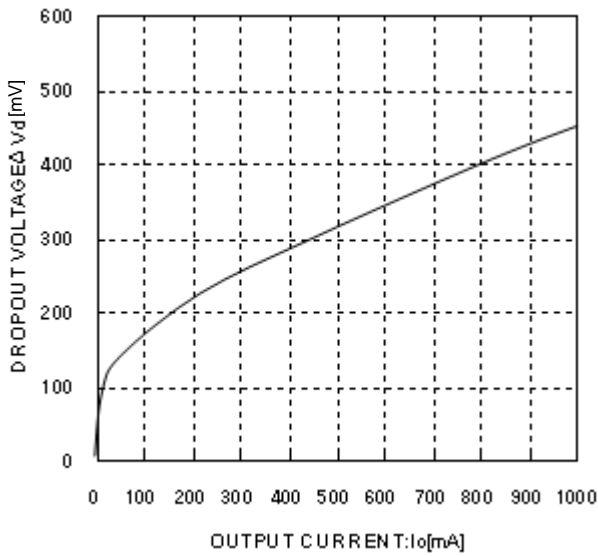


Fig.5  
Input/Output Voltage Difference  
 $I_o$ - $\Delta V_d$  Characteristics ( $V_{CC}=2.95V$ )

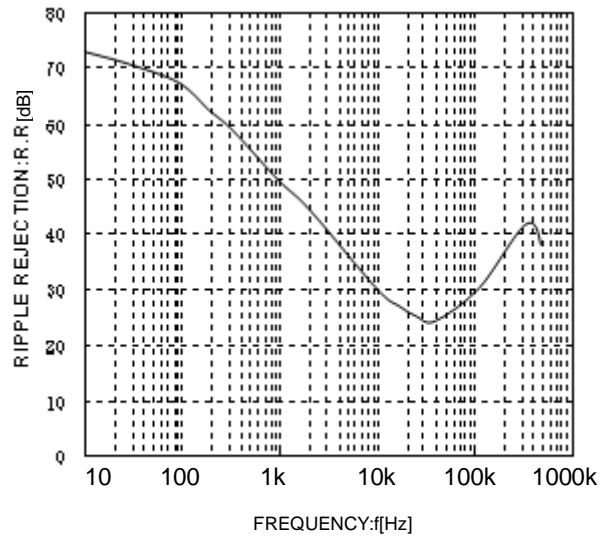


Fig.6  
Ripple Rejection Characteristics  
( $I_o=100mA$ )

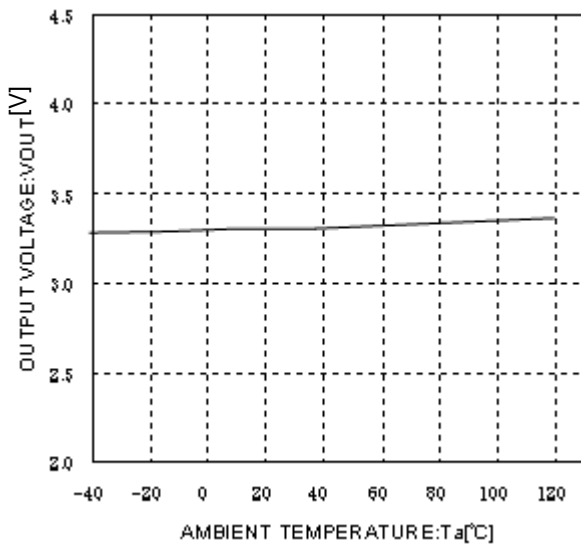


Fig.7  
Output Voltage  
Temperature Characteristics

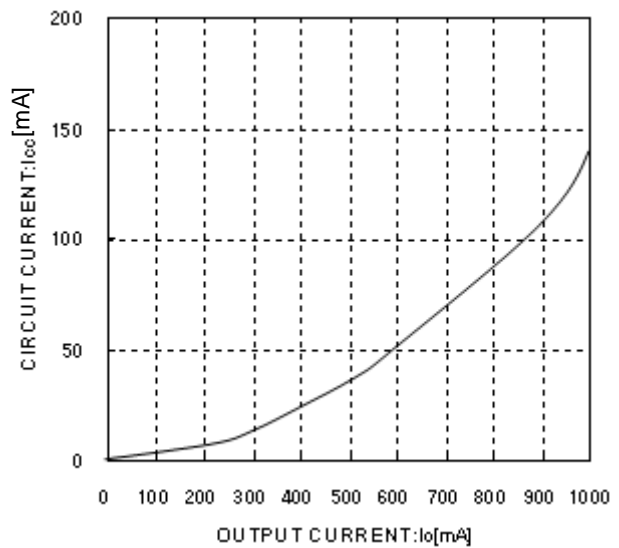


Fig.8  
Circuit Current by load Level  
( $I_o=0mA \rightarrow 1A$ )

●特性データ(参考データ)続き

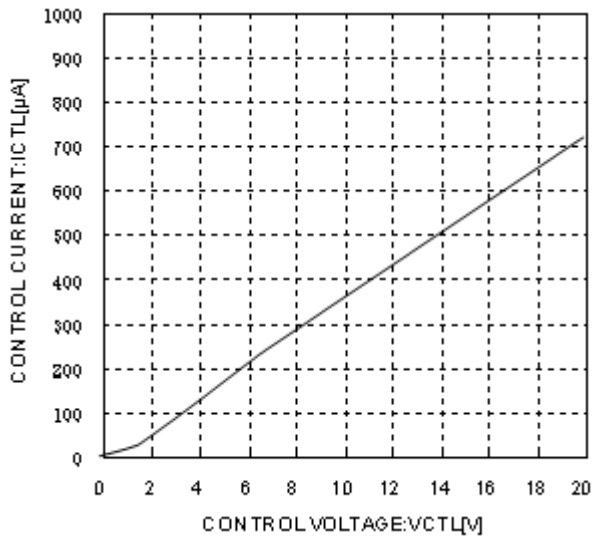


Fig.9  
CTL Voltage vs. CTL Current

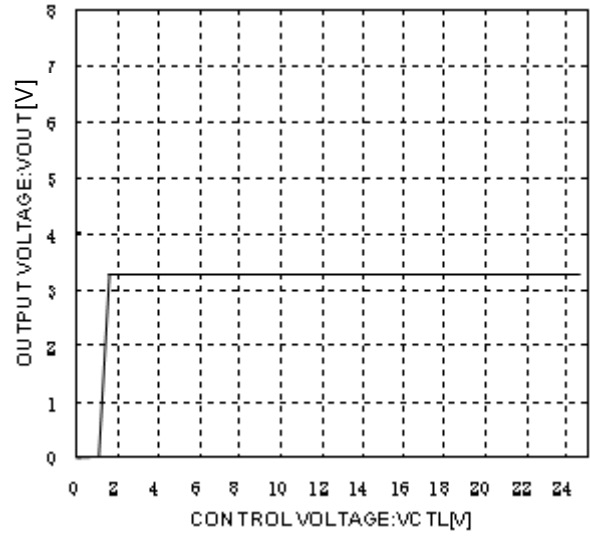


Fig.10  
CTL Voltage vs. Output Voltage

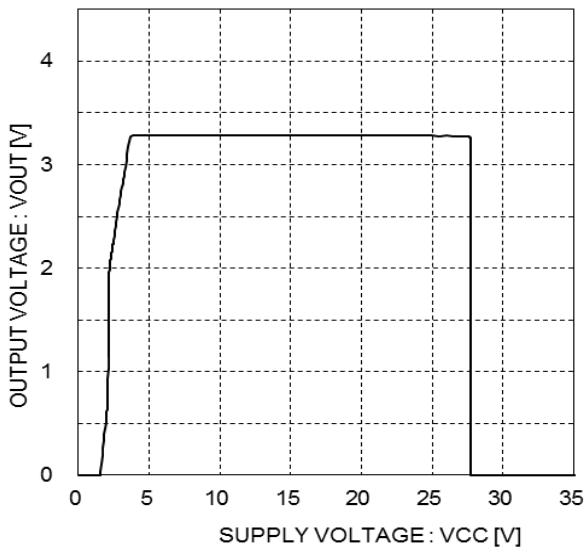


Fig.11  
Overvoltage Operating  
Characteristics (Io=200mA)

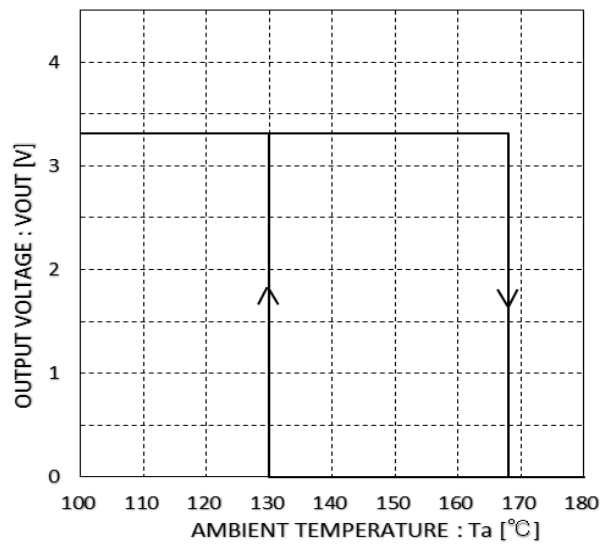


Fig.12  
Thermal Shutdown  
Circuit Characteristics

●特性データ(参考データ)-続き

BA00DD0XX(5.0V 出力設定)

(特に指定のない限り、 $V_{CC}=8V$ ,  $V_{OUT}=5V$  設定,  $V_{CTL}=3V$ ,  $I_o=0mA$ ,  $R_1=15k\Omega$ ,  $R_2=44k\Omega$ )

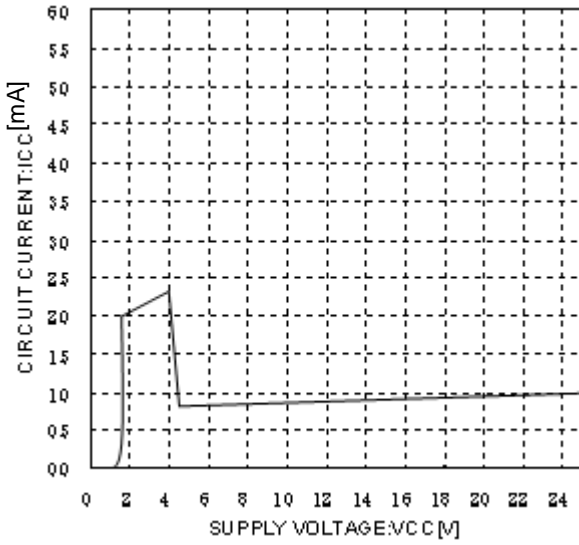


Fig.13  
Circuit Current

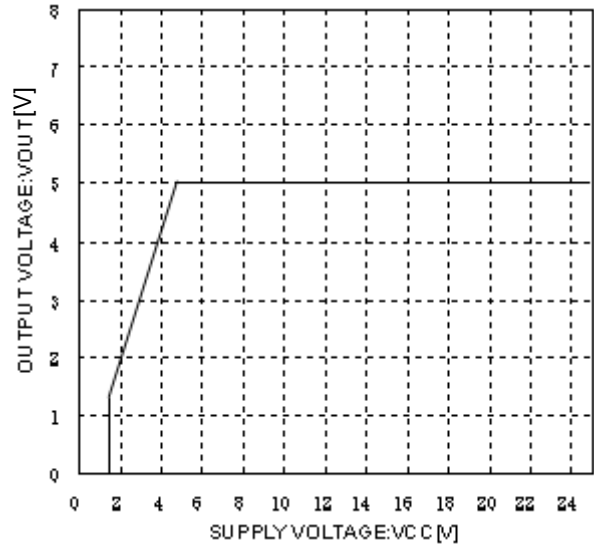


Fig.14  
Input Stability

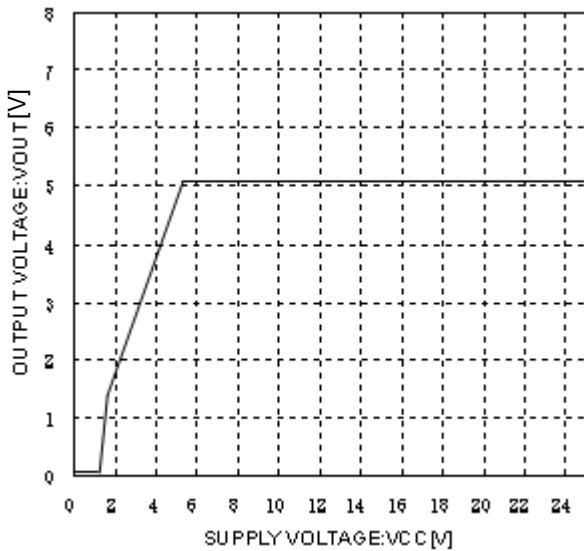


Fig.15  
Input Stability  
( $I_o=2A$ )

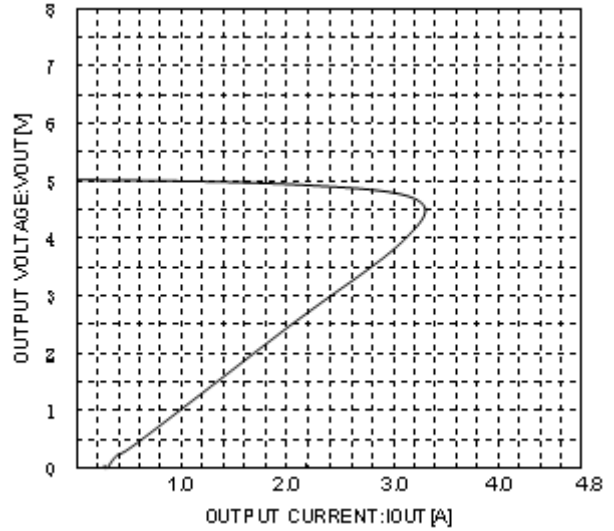


Fig.16  
Load Stability



●特性データ(参考データ)-続き

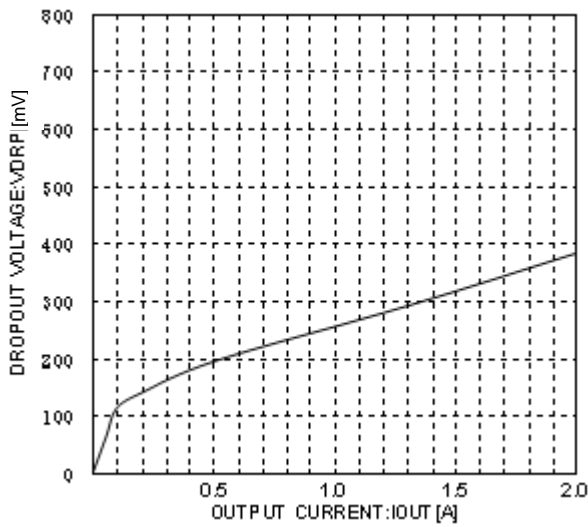


Fig.17  
Input/Output Voltage Difference  
 $I_o-\Delta V_d$  Characteristics ( $V_{cc}=4.75V$ )

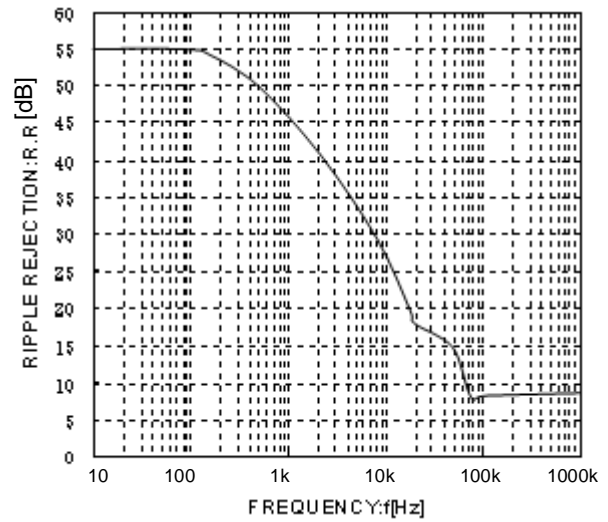


Fig.18  
Ripple Rejection Characteristics  
( $I_o=100mA$ )

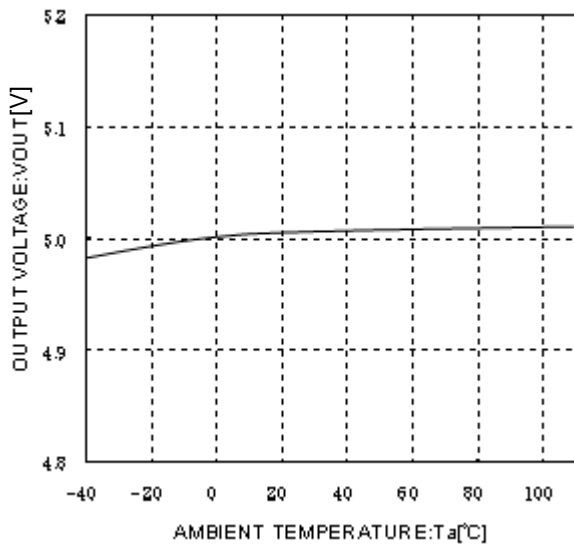


Fig.19  
Output Voltage  
Temperature Characteristics

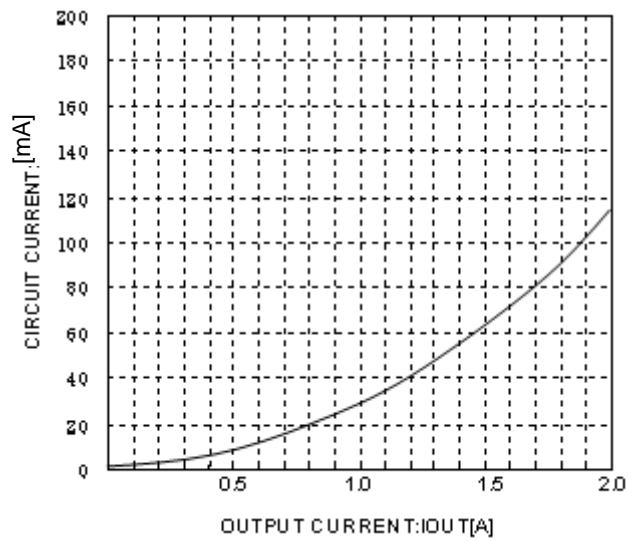


Fig.20  
Circuit Current by load Level  
( $I_o=0mA \rightarrow 2A$ )

●特性データ(参考データ)-続き

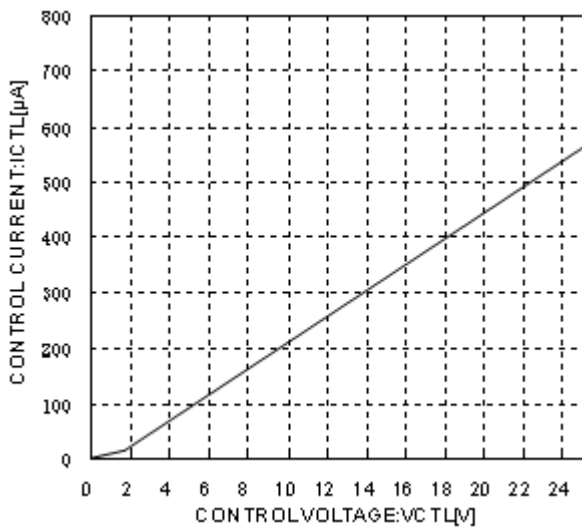


Fig.21  
CTL Voltage vs. CTL Current

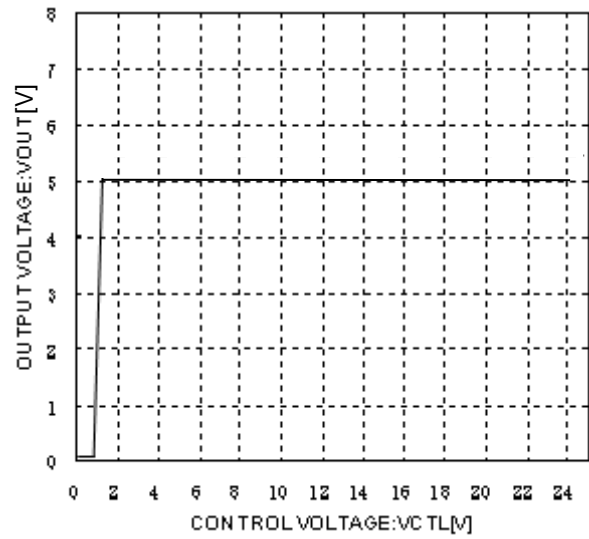


Fig.22  
CTL Voltage vs. Output Voltage

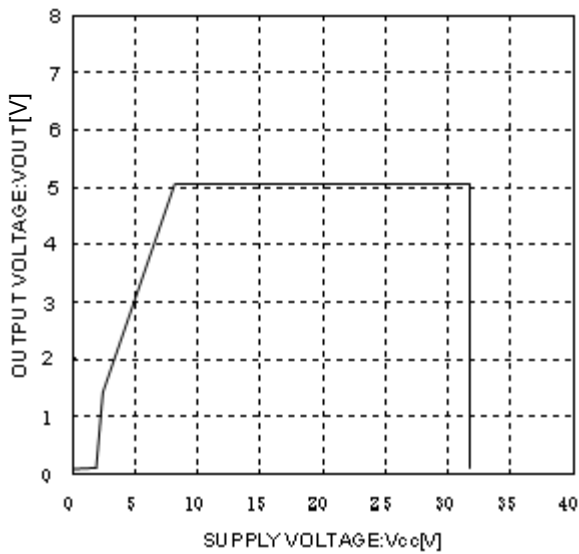


Fig.23  
Overvoltage Operating  
Characteristics (Io=200mA)

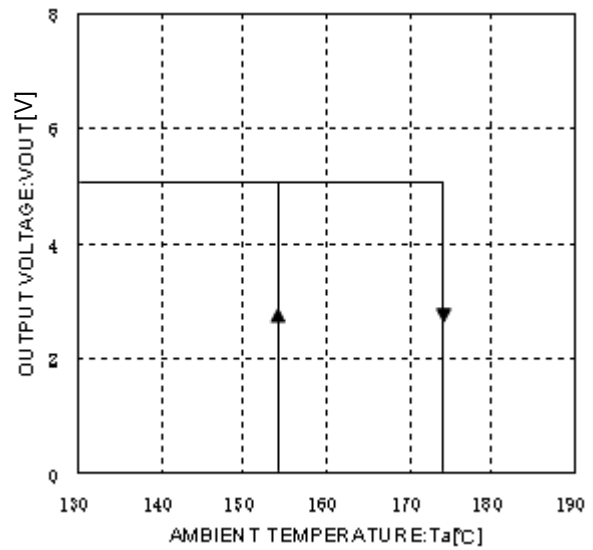


Fig.24  
Thermal Shutdown  
Circuit Characteristics

●入出力等価回路図

< BA00CC0WT/BA00CC0WFP/BA00CC0WT-V5/BA00CC0WCP-V5 >

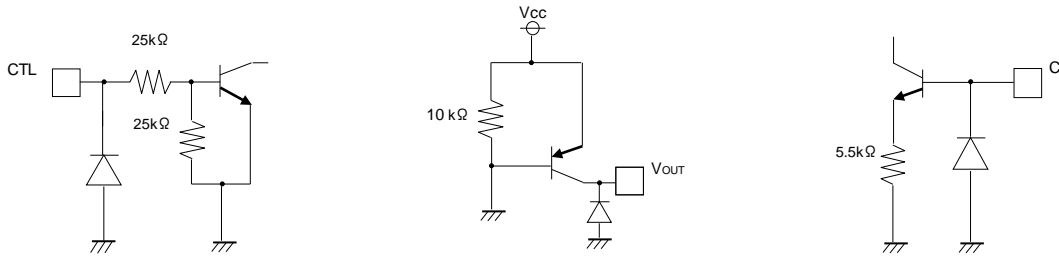


Fig.25

< BA00DD0WCP-V5/BA00DD0WHFP >

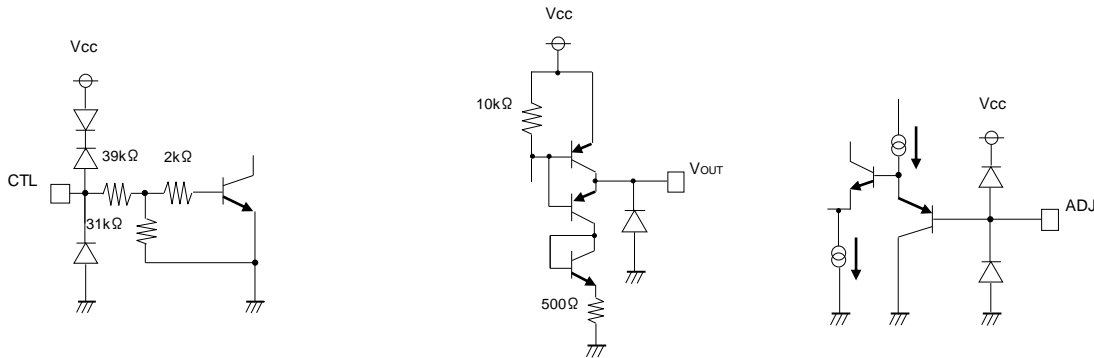


Fig.26

●出力電圧設定方法について

出力電圧を設定する R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>の抵抗を Fig.27 のように接続してください。  
 値の大きな抵抗を使用されますと、ADJ 端子から流出する電流によるオフセットが大きくなりますので御注意ください。  
 R<sub>1</sub>=2k~15kΩ の御使用を推奨いたします。

$$V_o = V_c (V_{ADJ}) \times \left( 1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

BA00CC0XX            V<sub>c</sub> : 1.225 (Typ.)  
 BA00DD0XX        V<sub>ADJ</sub> : 1.270 (Typ.)

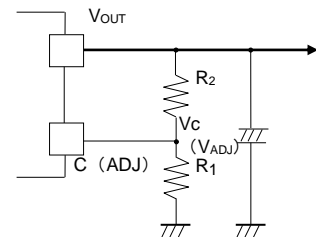


Fig.27

●熱設計について

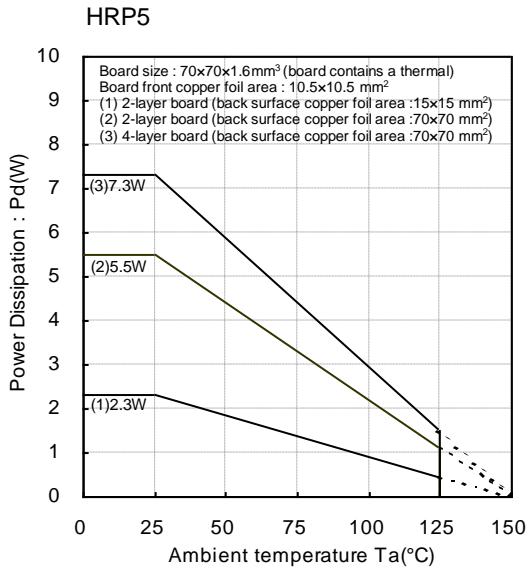


Fig.28

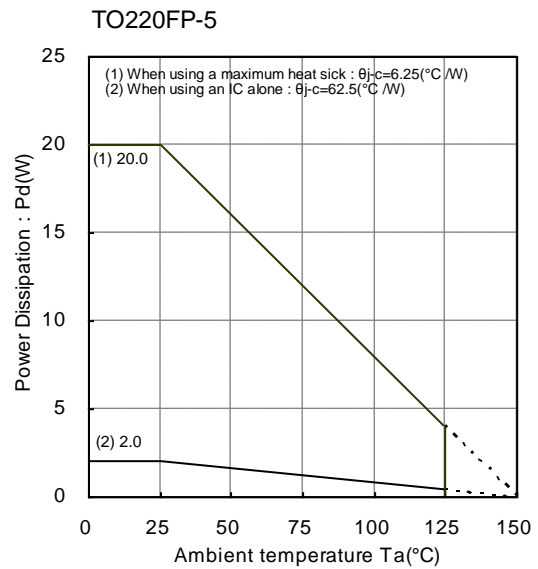


Fig.29

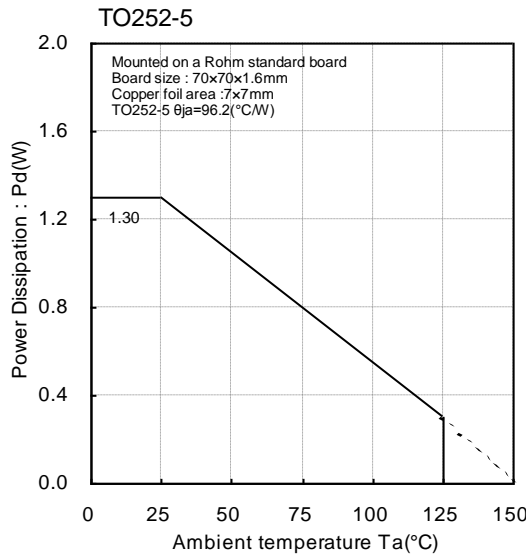


Fig.30

Ta=25°C以上でご使用になる場合は Fig.28~30 の熱軽減特性を参考にして下さい。IC の特性は、使用される温度に大きく関係し、最高接合部温度 T<sub>JMAX</sub> 以下で動作させる必要があります。

Fig.29はパッケージ TO220FP の許容損失熱軽減特性です。斜線で示した部分が、IC 単体時の使用可能な許容損失範囲です。周囲温度 Ta が常温(25°C)であっても、チップ(接合部)温度 T<sub>J</sub> はかなり高温になっていることがありますので、ご使用の際は許容損失 Pd 内で IC を動作させてください。

消費電力 Pc(W)の計算方法は次のようになります。

$$P_c = (V_{cc} - V_o) \times I_o + V_{cc} \times I_{cca}$$

許容損失  $P_d \leq P_c$

V<sub>cc</sub> : 入力電圧  
V<sub>o</sub> : 出力電圧  
I<sub>o</sub> : 負荷電流  
I<sub>cca</sub> : 回路電流

これを許容損失内で動作させるように負荷電流 I<sub>o</sub> について解くと

$$I_o \leq \frac{P_d - V_{cc} \times I_{cca}}{V_{cc} - V_o}$$

(I<sub>cca</sub> は Fig.8,20 を参照して下さい。)

となり、熱設計時の印加電圧 V<sub>cc</sub> に対しての最大負荷電流 I<sub>oMAX</sub> を求めることができます。

計算例

例1) Ta=85°Cの時、Vcc=8.3V、Vo=3.3V、BA33DD0WT

$$I_o \leq \frac{1.04 - 8.3 \times I_{cca}}{5}$$

$$I_o \leq 200\text{mA} (I_{cca}: 2\text{mA})$$

IC 単体時  $\theta_{ja}=62.5^\circ\text{C/W} \rightarrow 16\text{mW}/^\circ\text{C}$   
 $25^\circ\text{C}=2000\text{mW} \rightarrow 85^\circ\text{C}=1040\text{mW}$

熱設計は以上のことを参考に動作温度範囲内すべてにおいて許容損失内に収めるようにして下さい。  
 なお短絡(Vo-GND間ショート)時のICの消費電力Pcは  
 $P_c = V_{cc} \times (I_{cca} + I_{short})$  Ishort : 短絡電流となります。

●端子周辺の設定と注意点

- ・ Vcc 端子について  
 Vcc-GND 間にコンデンサを付加して下さい。  
 容量値については、アプリケーションにより異なるため確認のうえ十分マージンをもって設計して下さい。
- ・ CTL 端子について  
 CTL 端子は、動作電源電圧範囲内で 2.0V 以上で ON、0.8V 以下で OFF になります。  
 BA00CC0XX シリーズの Vcc 端子と CTL 端子の電圧印加順は、どちらが先でも問題ありません。

●Vo 端子について

V<sub>OUT</sub>-GND 間に発振止めコンデンサを付加して下さい。コンデンサは温度変化などで容量値が大きく変化し、発振を完全に止められない場合があります。よって低温時でも特性がよく、内部直列抵抗(ESR)の小さなタンタルコンデンサやアルミ電解コンデンサを使用して下さい。ESR は大きすぎても小さすぎても出力が発振します。Fig.31~33 の ESR 特性参考データを参照し、IC は安定動作領域内でご使用ください。また、急峻な負荷変動が有る場合は、容量値の大きなコンデンサの使用を推奨します。下図は出力にセラミックコンデンサ 22μF と抵抗を直列に組み合わせて測定した ESR 対負荷の安定動作領域特性です。測定方法の関係上、下記特性は厳密には同容量の電解コンデンサ(ここでは 22μF)の特性とは完全等価ではないので、注意してください。下図の安定動作領域は実際には基板の配線インピーダンス、入力電源のインピーダンス、負荷のインピーダンスによって変化する為必ずご使用になる最終状態での十分な確認をお願いします。

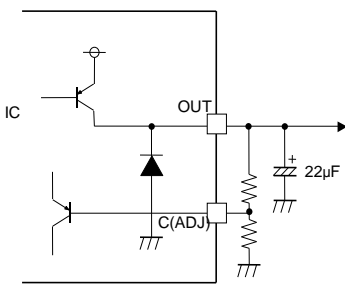


Fig.31: 出力等価回路

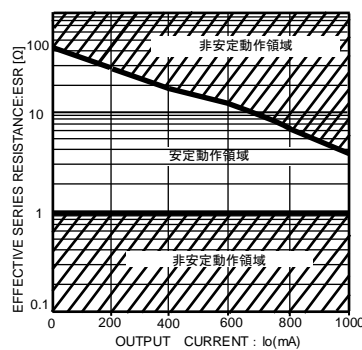


Fig.32: I<sub>o</sub> vs. ESR 特性 (BA00CC0XX, 22μF)

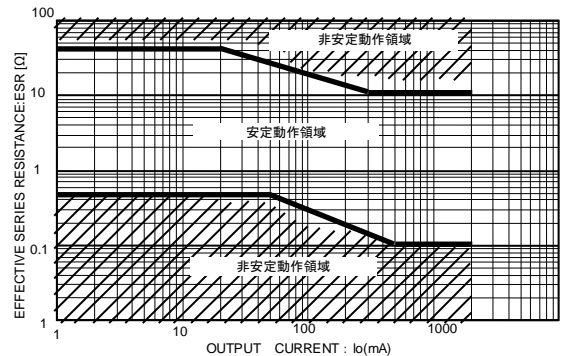


Fig.33: I<sub>o</sub> vs. ESR 特性 (BA00DD0XX, 22μF)

●使用上の注意

1)保護回路について

過電流保護回路

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止します。この保護回路は「フの字型」の電流制限回路で大容量のコンデンサなどで瞬時に大電流が流れても電流制限されてラッチしないように設計されております。ただし、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。また、温度に対して負の特性を持っていますので熱設計時にはご注意ください。(Fig.4,16 参照)

過熱保護回路(サーマルシャットダウン)

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しています。先に示した通り、必ず許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度  $T_j$  が上昇し温度保護回路が動作します。温度保護回路が動作すると回路の動作が停止します。その後チップ温度  $T_j$  が低下するとすぐに回路が動作を開始するため、出力は ON、OFF を繰り返します。(温度保護回路が動作する温度は Fig.12,24 を参照して下さい。)  
過負荷状態のまま放置されますと熱暴走し、IC が破壊する場合がありますため、絶対に避けてください。

逆流電流について

逆流電流が IC に流れ込んだ時の IC 破壊を防止するため  $V_{cc}-V_o$  端子間にダイオードを入れて電流を逃す経路を作っておくことを推奨します。(Fig.34 参照)

2) 本 IC はバイポーラ IC であり、Fig.35 の様に、P 基板(サブストレート)と、各素子間に P+アイソレーションを有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、電位関係が、 $GND > 端子 A$ 、 $GND > 端子 B$  の時 P-N 接合が寄生ダイオードとして、 $端子 B > GND > 端子 A$  の時 P-N 接合が寄生トランジスタとして動作します。寄生素子は、IC の構造上必然的にできるものです。寄生素子の動作は、回路間の相互干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなります。したがって、入力端子に  $GND$ (P 基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。

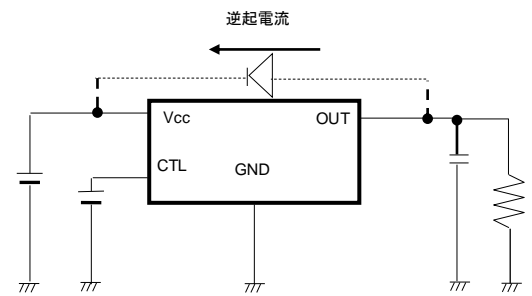


Fig.34 バイパスダイオード

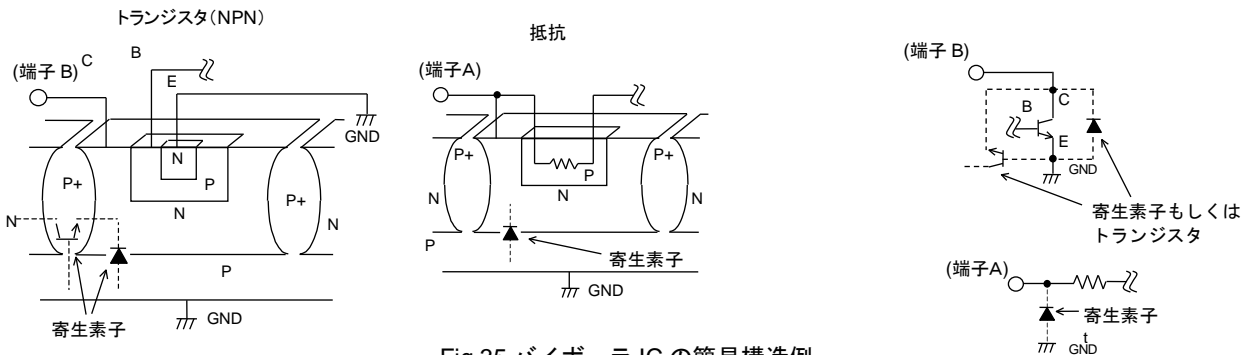
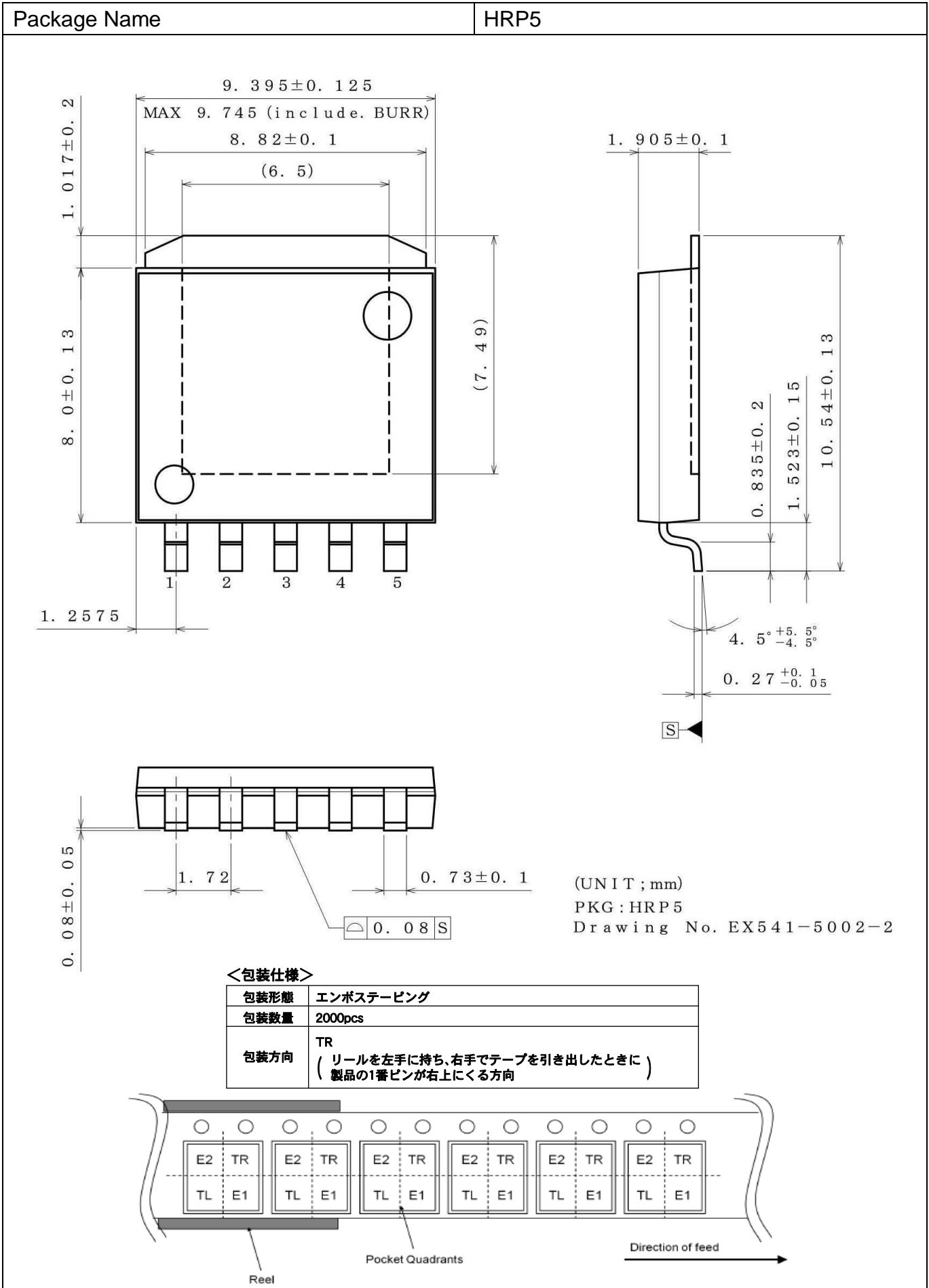


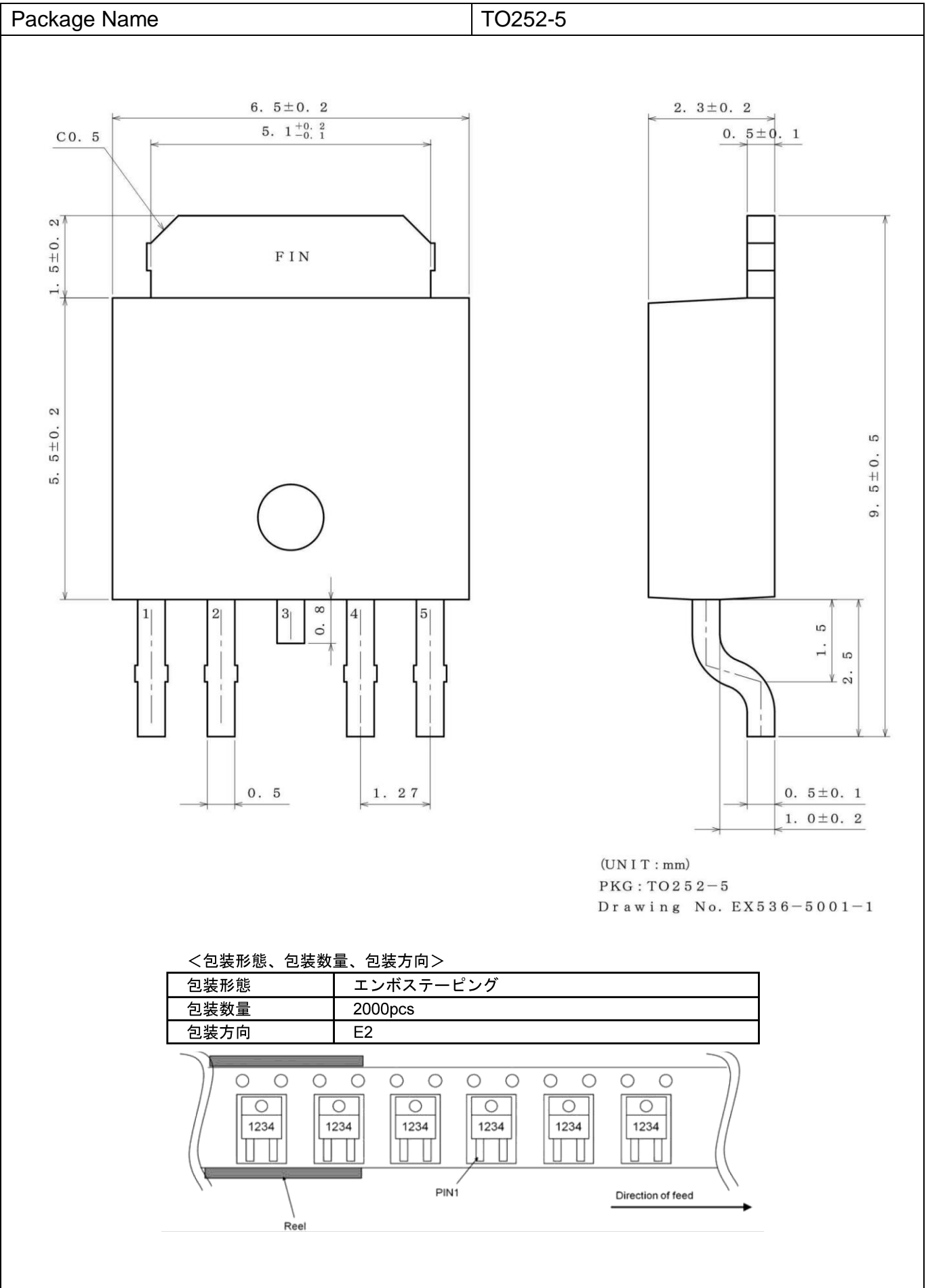
Fig.35 バイポーラ IC の簡易構造例

この文書の扱いについて

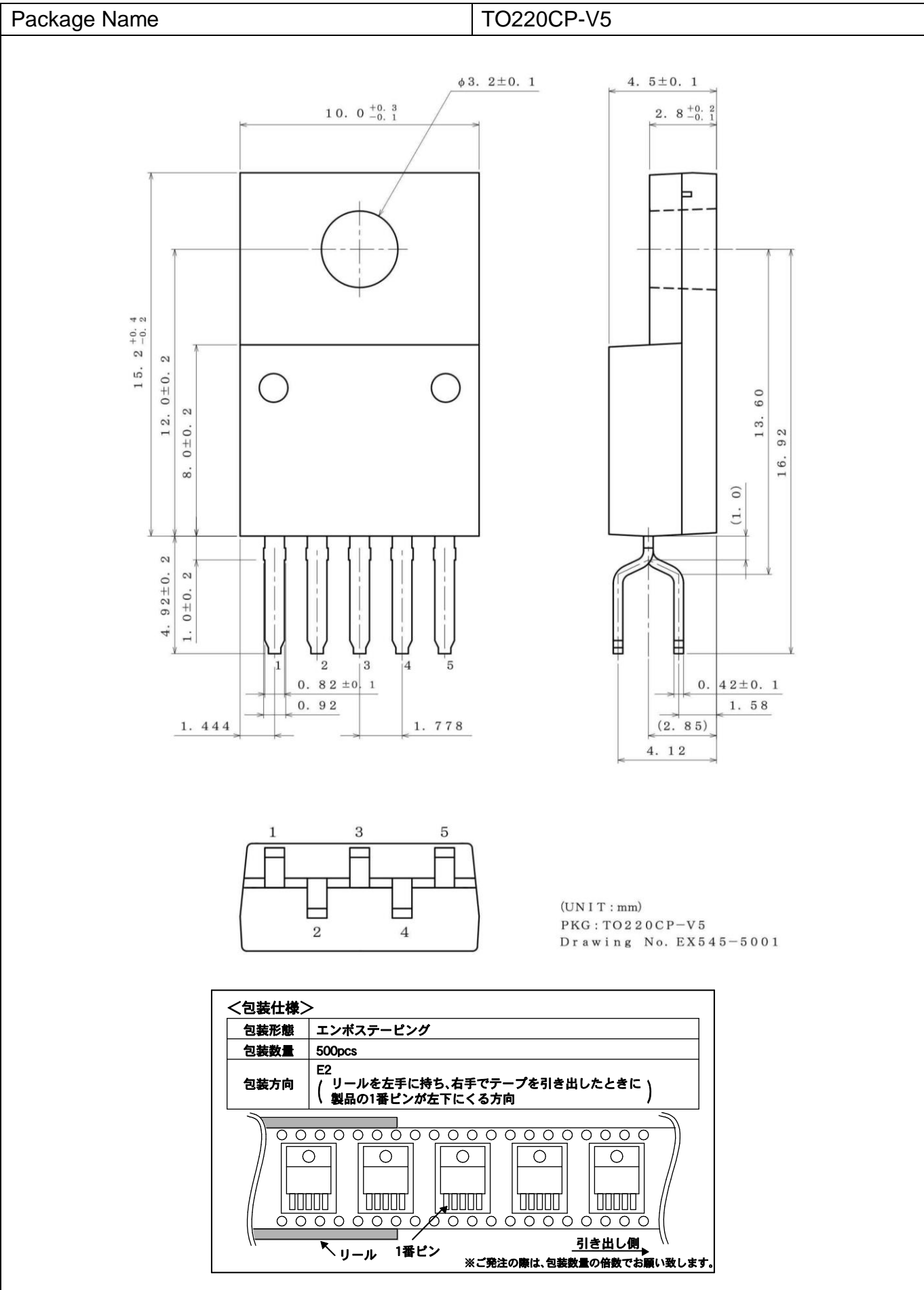
この文書の日本語版が、正式な仕様書です。この文書の翻訳版は、正式な仕様書を読むための参考として下さい。なお、相違が生じた場合は、正式な仕様書を優先してください。

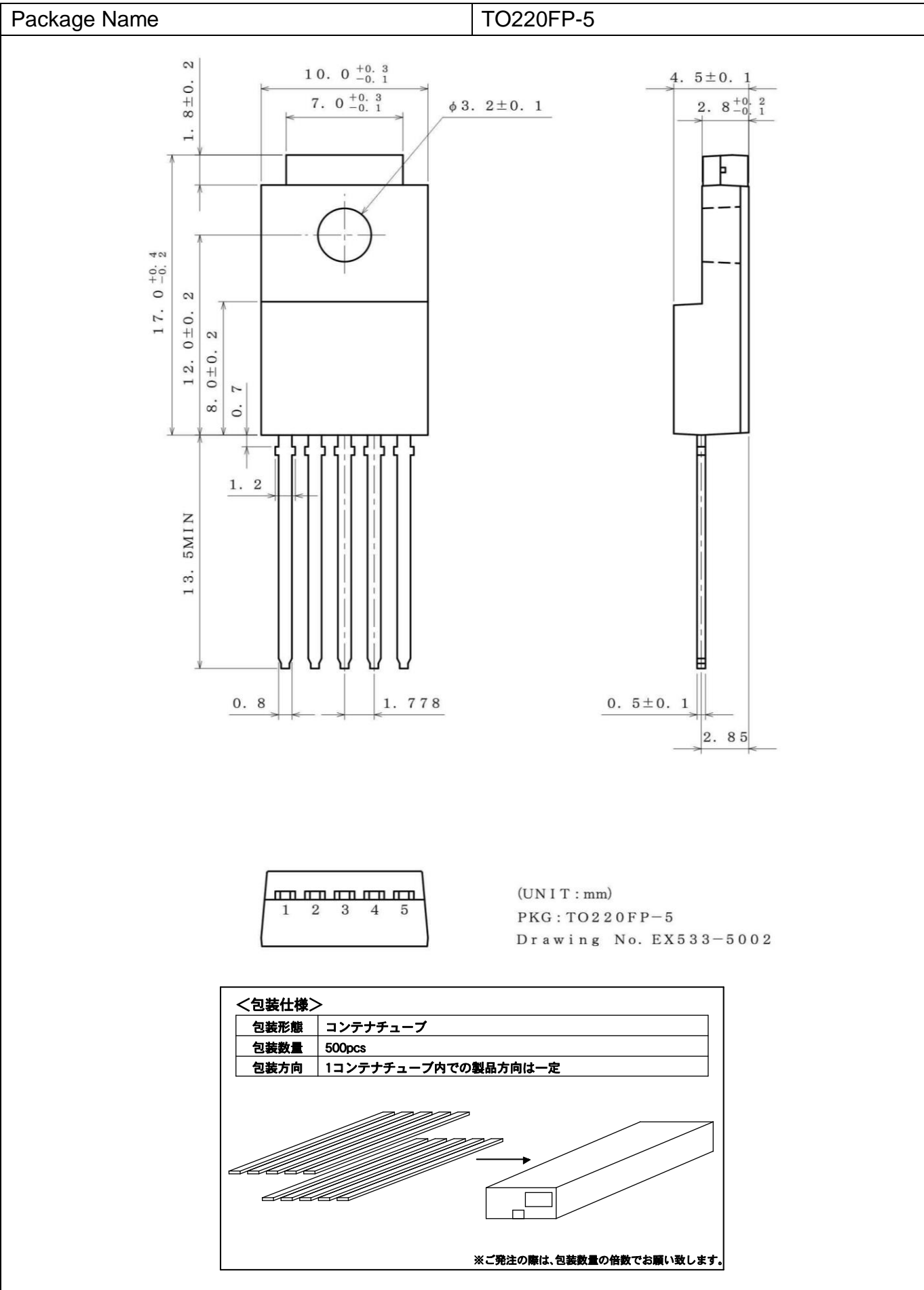
●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

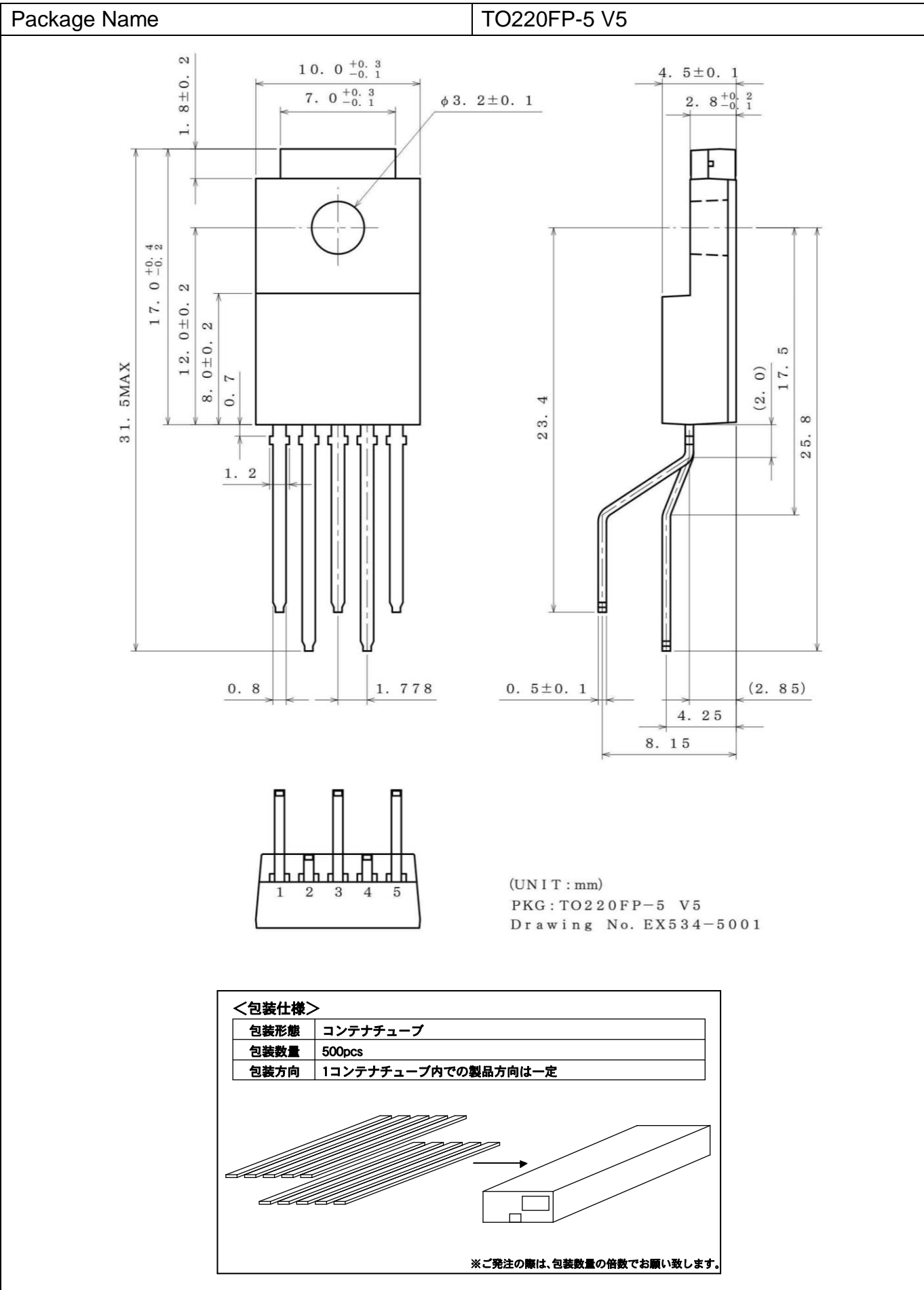






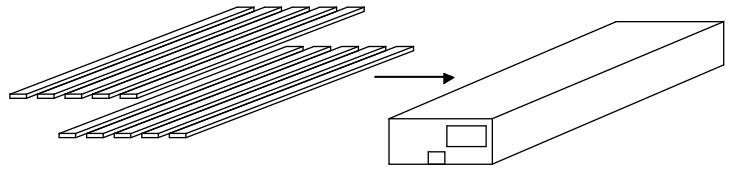






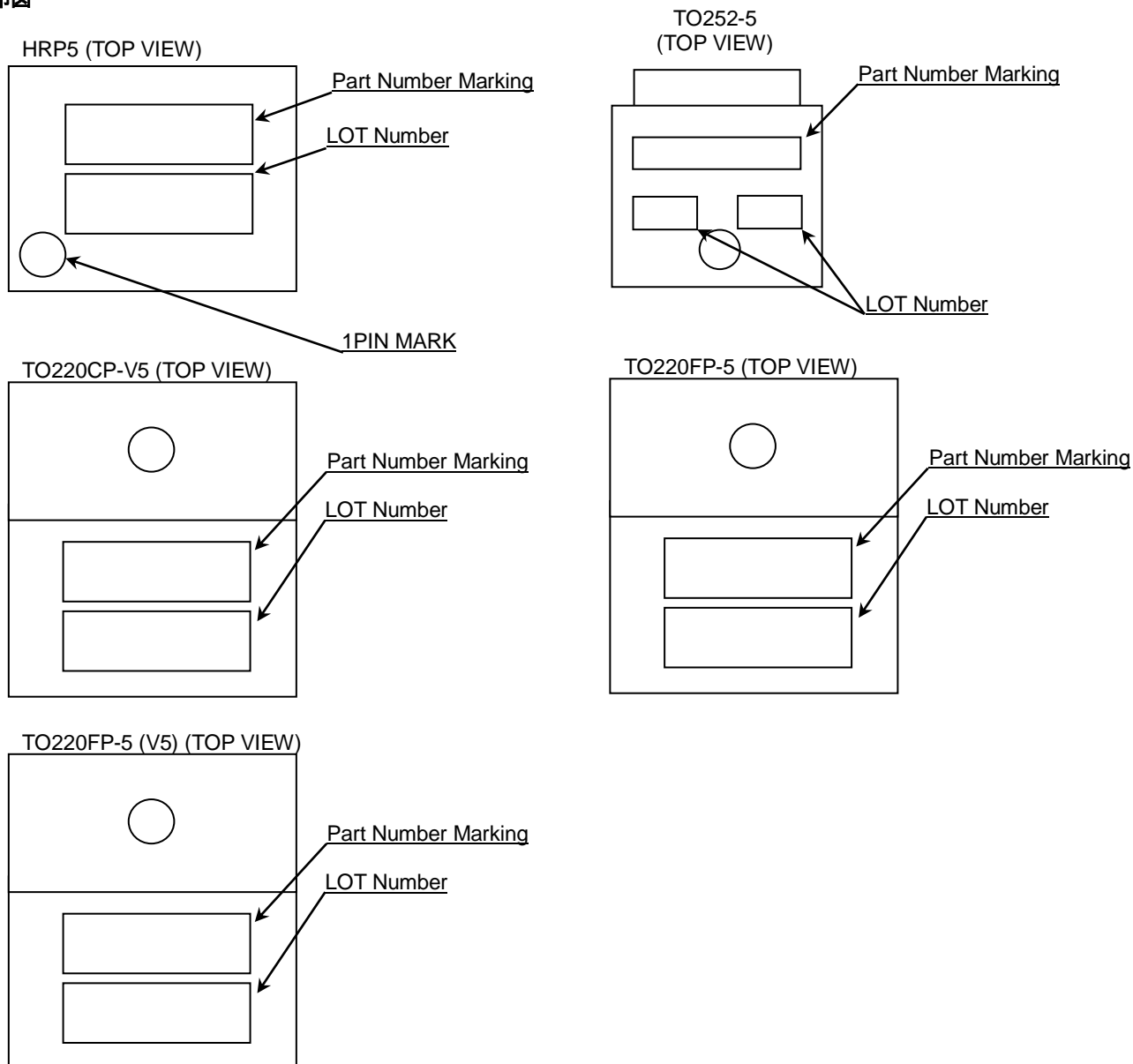
**<包装仕様>**

包装形態	コンテナチューブ
包装数量	500pcs
包装方向	1コンテナチューブ内での製品方向は一定



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

●標印図



Orderable Part Number	Package	Part Number Marking
BA00CC0WT	TO220FP-5	00CC0W
BA00CC0WCP-V5E2	TO220CP-V5	00CC0W
BA00CC0WFP-E2	TO252-5	00CC0W
BA00CC0WT-V5	TO220FP-5(V5)	00CC0W
BA00DD0WCP-V5E2	TO220CP-V5	00DD0W
BA00DD0WHFP-TR	HRP5	00DD0W

## ●改訂記録

日付	Revision	改訂内容
2012.6.26	001	New Release
2013.7.25	002	13 ページ CTL 端子についての記述を変更
2014.12.25	003	1 ページ TO220CP-V5, TO220FP-5(V5) パッケージ写真変更
2018.9.5	004	5 ページ $R_1=2.2k\Omega$ 、 $R_2=6.8k\Omega$ を $R_1=2.0k\Omega$ 、 $R_2=3.4k\Omega$ に誤記修正 Fig.2、3 を修正 7 ページ Fig.11、12 を修正 15~19 ページ 外形寸法図・フォーミング仕様のフォーマット更新 TO220FP-5、TO220FP-5 V5 の PKG 厚 $4.5+0.3$ 、 $-0.1$ を $4.5\pm 0.1$ に変更

# ご注意

## ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器<sup>(Note 1)</sup>、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
  - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
  - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
  - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
  - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
  - ③潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
  - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
  - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
  - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
  - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合（無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお勧め致します）、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
  - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## 実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

**一般的な注意事項**

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

## **応用回路、外付け回路等に関する注意事項**

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## **静電気に対する注意事項**

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

## **保管・運搬上の注意事項**

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
  - ①潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所での保管
  - ②推奨温度、湿度以外での保管
  - ③直射日光や結露する場所での保管
  - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を超過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を超過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を超過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

## **製品ラベルに関する注意事項**

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

## **製品廃棄上の注意事項**

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

## **外国為替及び外国貿易法に関する注意事項**

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

## **知的財産権に関する注意事項**

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

## **その他の注意事項**

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。