

東芝CMOS形リニア集積回路 シリコン モノリシック

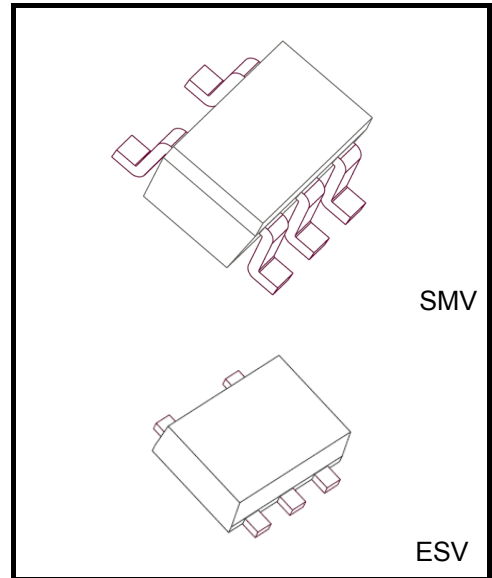
# TCR2BF シリーズ TCR2BE シリーズ

## 200 mA CMOS Low Drop-Out Regulator with Auto-discharge

ロードロップアウト、低バイアス電流、コントロール端子付き CMOS プロセスの汎用シングル電源です。コントロール端子の制御により、IC の ON/OFF 操作を行うことができます。

出力電圧は電圧固定タイプで 1.0 V から 5.0 V (ESV パッケージは 1.0V から 3.6V)まで設定可能です。出力電流は最大 200 mA まで出力可能であり、過電流保護回路および、オートディスチャージ機能を搭載しております。

パッケージは小型の SMV (SOT-25)(SC-74A) および ESV(SOT-553)、入力・出力コンデンサは小型セラミックタイプが使用可能であるため、携帯機器などの高密度実装が求められるアプリケーションに最適です。



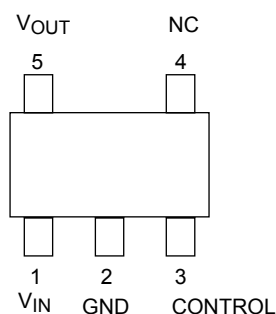
質量:  
SMV (SOT-25)(SC-74A) : 16 mg (標準)  
ESV (SOT-553) : 3.0 mg (標準)

### 特長

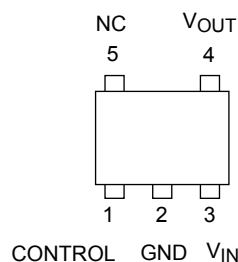
- 幅広い出力電圧ラインアップです。  
TCR2BF シリーズ (SMV パッケージ) :  $V_{OUT} = 1.0 \sim 5.0 V$   
TCR2BE シリーズ (ESV パッケージ) :  $V_{OUT} = 1.0 \sim 3.6 V$
- 低出力雑音電圧です。  
(  $V_{NO} = 50 \mu V_{rms}$  (標準) @ 2.8V 出力,  $I_{OUT} = 10 mA$ ,  $10 Hz \leq f \leq 100 kHz$  )
- 低バイアス電流です。(  $I_B = 75 \mu A$  (最大) @  $I_{OUT} = 0 mA$  )
- 低スタンバイ電流です。(  $I_{B(OFF)} = 0.1 \mu A$  (標準) @ スタンバイ時 )
- リップル圧縮度が高い。( R.R. = 70 dB (標準) @  $I_{OUT} = 10 mA$ ,  $f = 1kHz$  )
- 過電流保護回路内蔵です。
- オートディスチャージ機能内蔵です。
- コントロール端子はプルダウン接続です。
- セラミックコンデンサが使用可能です。(  $C_{IN} = 0.1 \mu F$ ,  $C_{OUT} = 1.0 \mu F$  )
- 小型パッケージ SMV(SOT-25) (SC-74A)および ESV(SOT-553)です。

### 端子接続図 (top view)

SMV(SOT-25)(SC-74A)



ESV(SOT-553)



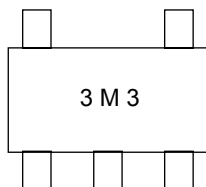
## 品名、出力電圧、現品表示一覧表

品名		V <sub>OUT</sub> (V)(標準)	現品表示	品名		V <sub>OUT</sub> (V)(標準)	現品表示
SMV(SOT-25)	ESV(SOT-553)			SMV(SOT-25)	ESV(SOT-553)		
TCR2BF10	TCR2BE10	1.0	1M0	TCR2BF29*	TCR2BE29*	2.9	2M9
TCR2BF105*	TCR2BE105*	1.05	1MA	TCR2BF295*	TCR2BE295*	2.95	2ME
TCR2BF11*	TCR2BE11*	1.1	1M1	TCR2BF30	TCR2BE30	3.0	3M0
TCR2BF115	TCR2BE115	1.15	1MB	TCR2BF31	TCR2BE31	3.1	3M1
TCR2BF12	TCR2BE12	1.2	1M2	TCR2BF32	TCR2BE32	3.2	3M2
TCR2BF125	TCR2BE125	1.25	1MC	TCR2BF33	TCR2BE33	3.3	3M3
TCR2BF13*	TCR2BE13*	1.3	1M3	TCR2BF34*	TCR2BE34*	3.4	3M4
TCR2BF14*	TCR2BE14*	1.4	1M4	TCR2BF35*	TCR2BE35*	3.5	3M5
TCR2BF15	TCR2BE15	1.5	1M5	TCR2BF36	TCR2BE36	3.6	3M6
TCR2BF16*	TCR2BE16*	1.6	1M6	TCR2BF37*	—	3.7	3M7
TCR2BF17*	TCR2BE17*	1.7	1M7	TCR2BF38*	—	3.8	3M8
TCR2BF175*	TCR2BE175*	1.75	1MF	TCR2BF39*	—	3.9	3M9
TCR2BF18	TCR2BE18	1.8	1M8	TCR2BF40	—	4.0	4M0
TCR2BF19*	TCR2BE19*	1.9	1M9	TCR2BF41*	—	4.1	4M1
TCR2BF20*	TCR2BE20*	2.0	2M0	TCR2BF42*	—	4.2	4M2
TCR2BF21*	TCR2BE21*	2.1	2M1	TCR2BF43*	—	4.3	4M3
TCR2BF22*	TCR2BE22*	2.2	2M2	TCR2BF44*	—	4.4	4M4
TCR2BF23*	TCR2BE23*	2.3	2M3	TCR2BF45	—	4.5	4M5
TCR2BF24*	TCR2BE24*	2.4	2M4	TCR2BF46*	—	4.6	4M6
TCR2BF25	TCR2BE25	2.5	2M5	TCR2BF47*	—	4.7	4M7
TCR2BF26*	TCR2BE26*	2.6	2M6	TCR2BF48*	—	4.8	4M8
TCR2BF27	TCR2BE27	2.7	2M7	TCR2BF49*	—	4.9	4M9
TCR2BF28	TCR2BE28	2.8	2M8	TCR2BF50	—	5.0	5M0
TCR2BF285*	TCR2BE285*	2.85	2MD				

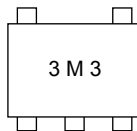
\*印の製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

## 現品表示 (top view)

例) TCR2BF33 (3.3 V 出力)の場合



例) TCR2BE33 (3.3 V 出力)の場合



## 絶対最大定格(Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位	
入力電圧	V <sub>IN</sub>	6.0	V	
コントロール電圧	V <sub>CT</sub>	-0.3~6.0	V	
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	-0.3~V <sub>IN</sub> + 0.3	V	
出力電流	I <sub>OUT</sub>	200	mA	
消費電力	P <sub>D</sub>	SMV	200 (注1)	mW
			380 (注2)	
		ESV	150 (注1)	
			320 (注3)	
動作温度	T <sub>opr</sub>	-40~85	°C	
接合温度	T <sub>j</sub>	150	°C	
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C	

注: 本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧等) が絶対最大定格/動作範囲以内での使用においても、高負荷 (高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化等) で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。

弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

(注 1): 単体

(注 2): 基板付け時定格 (ガラスエポキシ基板面積 : 30 mm × 30 mm、銅泊パッド面積 : 50mm<sup>2</sup>)

(注 3): 基板付け時定格 (ガラスエポキシ基板面積 : 30 mm × 30 mm、銅泊パッド面積 : 20mm<sup>2</sup>)

## 電気的特性

(特に指定がない場合,  $V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{ V}$ ,  $I_{OUT} = 50\text{ mA}$ ,  $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_{OUT} = 1.0\text{ }\mu\text{F}$ ,  $T_j = 25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位	
出力電圧	$V_{OUT}$	—	$V_{OUT} \leq 1.4\text{ V}$	-30	—	+30	mV
			$1.5\text{ V} \leq V_{OUT}$	-2	—	+2	%
入力安定度	Reg·line	$V_{OUT} + 0.5\text{ V} \leq V_{IN} \leq 6\text{ V}$ , $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	—	1	15	mV	
負荷安定度	Reg·load	$1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 150\text{ mA}$	—	10	30	mV	
バイアス電流	$I_B$	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$	—	40	75	$\mu\text{A}$	
スタンバイ電流	$I_B(\text{OFF})$	$V_{CT} = 0\text{ V}$	—	0.1	1.0	$\mu\text{A}$	
最小入出力間電圧差	$V_{IN}-V_{OUT}$	「最小入出力間電圧差表」参照					
出力電圧温度係数	$T_{CVO}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_{opr} \leq 85^\circ\text{C}$	—	100	—	ppm/ $^\circ\text{C}$	
出力雑音電圧	$V_{NO}$	$V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{ V}$ , $I_{OUT} = 10\text{ mA}$ , $10\text{ Hz} \leq f \leq 100\text{ kHz}$ , $T_a = 25^\circ\text{C}$ (注 4)	—	50	—	$\mu\text{V}_{rms}$	
入力電圧	$V_{IN}$	—	$V_{OUT} : 1.0\text{V}$	1.55	—	6.0	V
			$V_{OUT} : 1.05\text{V} \sim 1.1\text{V}$	$V_{OUT} + 0.50\text{ V}$	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.15\text{V} \sim 1.2\text{V}$	1.58	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.25\text{V}$	1.59	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.3\text{V}$	1.63	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.4\text{V}$	1.68	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.5\text{V} \sim 1.75\text{V}$	$V_{OUT} + 0.25\text{ V}$	—	6.0	
			$V_{OUT} : 1.8\text{V} \sim 2.4\text{V}$	$V_{OUT} + 0.20\text{ V}$	—	6.0	
			$V_{OUT} : 2.5\text{V} \sim 5.0\text{V}$	$V_{OUT} + 0.15\text{ V}$	—	6.0	
リップル圧縮度	R.R.	$V_{IN} = V_{OUT} + 1\text{ V}$ , $I_{OUT} = 10\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$ , $V_{Ripple} = 500\text{ mV}_{p-p}$ , $T_a = 25^\circ\text{C}$	—	70	—	dB	
コントロール電圧 (ON)	$V_{CT}(\text{ON})$	—	1.1	—	6.0	V	
コントロール電圧 (OFF)	$V_{CT}(\text{OFF})$	—	0	—	0.4	V	

(注 4)2.8V 出力品

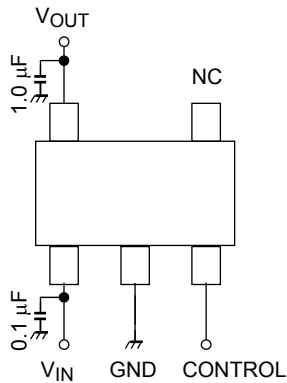
**最小入出力間電圧差表**  
 (I<sub>OUT</sub> = 50 mA, C<sub>IN</sub> = 0.1 μF, C<sub>OUT</sub> = 1.0 μF, T<sub>j</sub> = 25°C)

出力電圧	記号	最小	標準	最大	単位
V <sub>OUT</sub> : 1.0V	V <sub>IN</sub> -V <sub>OUT</sub>	—	350	550	mV
V <sub>OUT</sub> : 1.05V		—	340	500	
V <sub>OUT</sub> : 1.1V		—	310	500	
V <sub>OUT</sub> : 1.15V		—	290	430	
V <sub>OUT</sub> : 1.2V		—	260	380	
V <sub>OUT</sub> : 1.25V		—	250	340	
V <sub>OUT</sub> : 1.3V		—	230	330	
V <sub>OUT</sub> : 1.4V		—	190	280	
V <sub>OUT</sub> : 1.5V~1.75V		—	160	250	
V <sub>OUT</sub> : 1.8V~2.4V		—	130	200	
V <sub>OUT</sub> : 2.5V~5.0V		—	100	150	

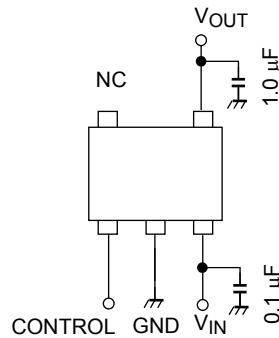
## アプリケーションノート

### 1. 推奨使用回路

#### ●SMV



#### ●ESV



コントロール 接続	出力電圧
HIGH	ON
LOW	OFF
OPEN	OFF

上図にロードロップアウトレギュレータの推奨使用回路を示します。入出力には安定動作のためコンデンサを接続してください。(セラミックコンデンサの使用が可能です。)

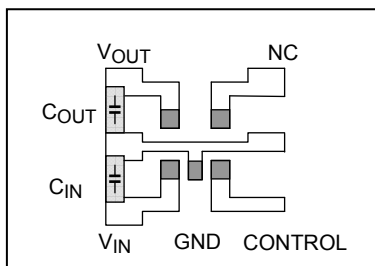
### 2. 許容損失

TCR2BF シリーズおよび TCR2BE シリーズの許容損失は単体、基板実装時の両方を絶対最大定格で規定しております。

基板は以下に示すサイズ、パターンで測定しています。

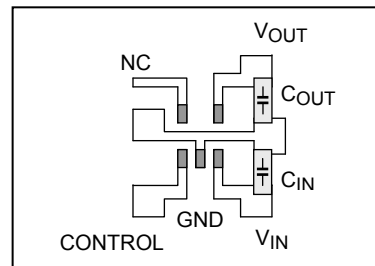
#### 熱抵抗評価基板

##### SMV

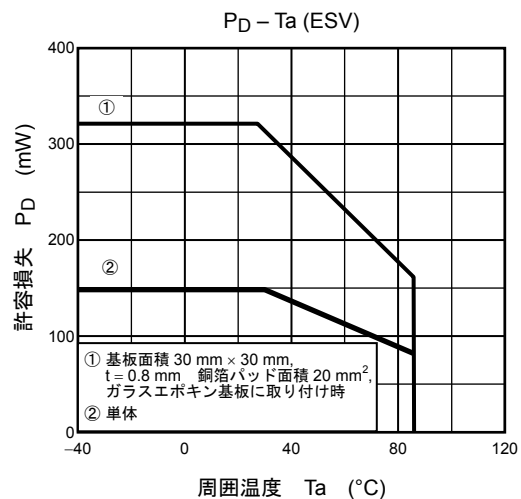
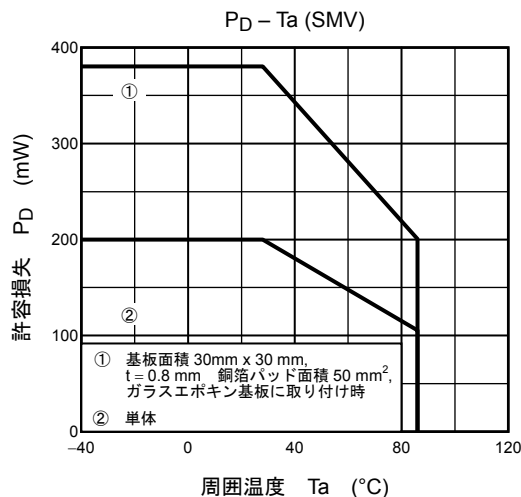


\*基板材質: ガラスエポキシ  
 基板面積 30 mm × 30 mm  
 銅箔パッド面積: 50 mm<sup>2</sup>、t = 0.8mm

##### ESV



\*基板材質: ガラスエポキシ  
 基板面積: 30 mm × 30 mm  
 銅箔パッド面積: 20 mm<sup>2</sup>、t = 0.8 mm



## ご使用上の注意

- 出力コンデンサについて

本製品はセラミックコンデンサが使用可能ですが、種類によっては非常に大きな温度特性をもつ場合もあります。コンデンサの選定にあたっては、使用環境を十分に考慮し、選定してください。

- 実装について

ICと出力コンデンサの距離が長いと、この配線抵抗のインピーダンスやL成分により位相保証に影響を及ぼす可能性があります。より安定した電源にするため、出力コンデンサはできるだけICの近くに実装し、GNDパターンはできるだけ大きくして配線インピーダンスを小さくしてください。

- 許容損失について

実使用状態では予想される最大許容損失に対して、できるだけ余裕をもった基板パターン設計をしてください。また、実際のご使用の際には周囲温度、入力電圧、出力電流等のパラメータを考慮の上、最大許容損失に対して、適当なデレーティングを考慮した設計をお願いします。

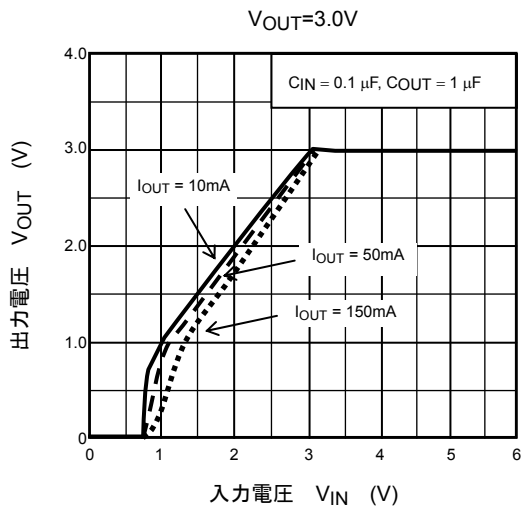
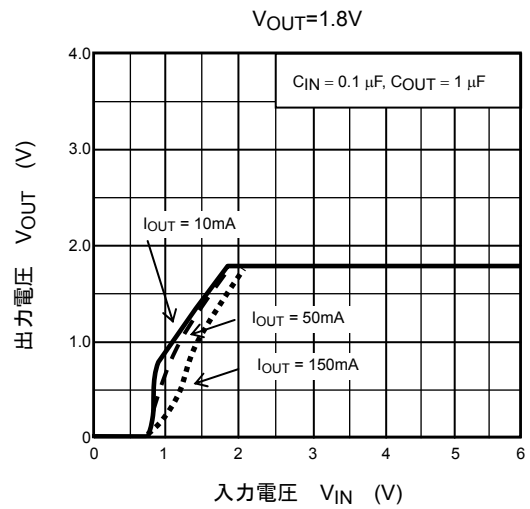
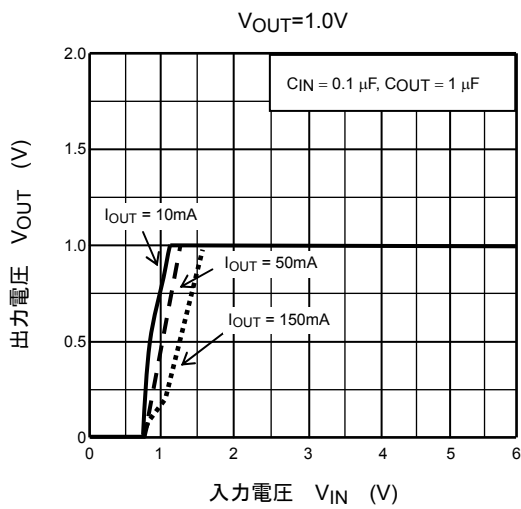
- 過電流保護回路について

本製品はフォールドバックタイプの過電流保護回路を内蔵しておりますが、デバイスの動作を常に最大定格内に抑える事を保証するものではありません。本デバイスの出力端子とGND端子間が不完全なショートモードに陥った場合、本デバイスが破壊に至るおそれがあります。

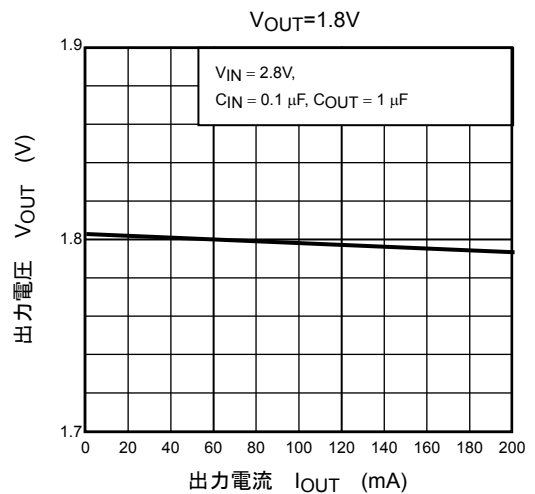
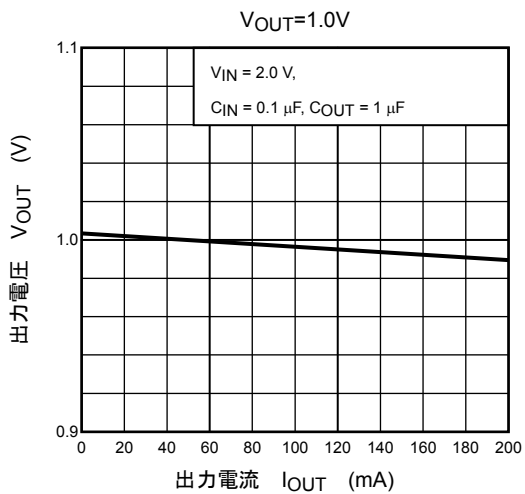
本デバイスのご使用にあたっては、上記及び当社「半導体信頼性ハンドブック」等に記載の絶対最大定格に対するデレーティングを考慮の上、いかなる場合においても絶対最大定格を超えないようご注意ください。なお、セットにおいてフェールセーフ等の十分な安全対策を施すことを推奨いたします。

## 代表特性例

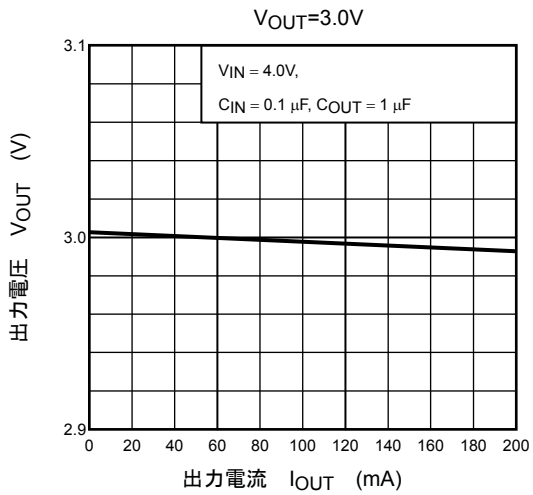
### 1) 出力電圧－入力電圧特性例



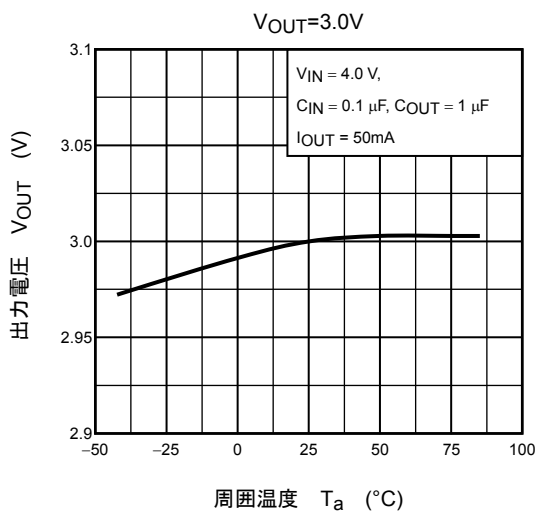
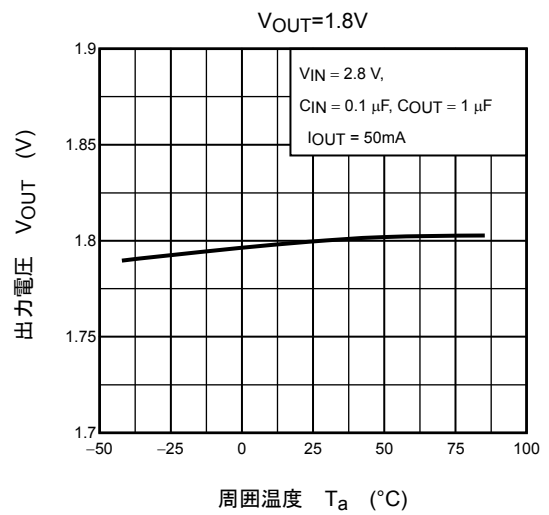
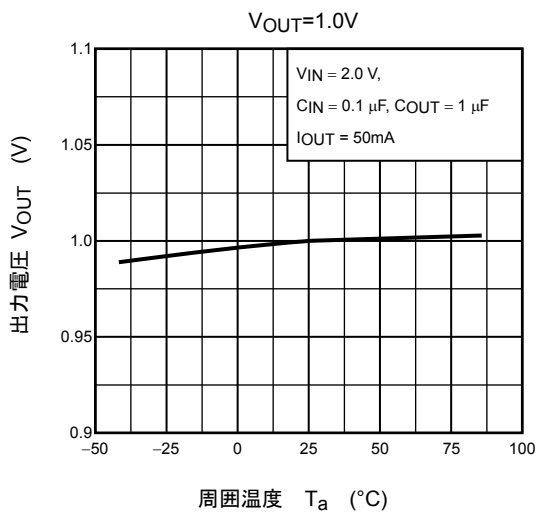
### 2) 出力電圧－出力電流特性例



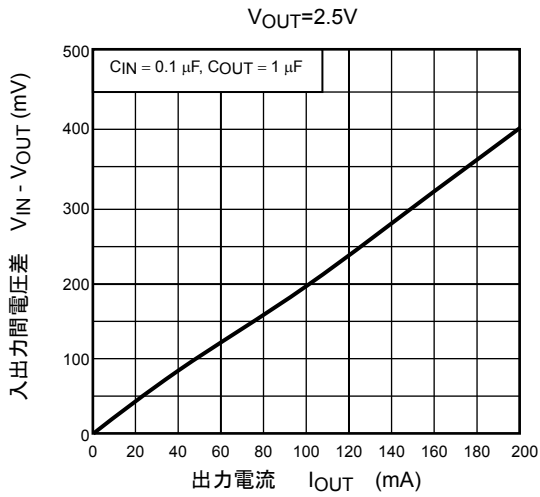
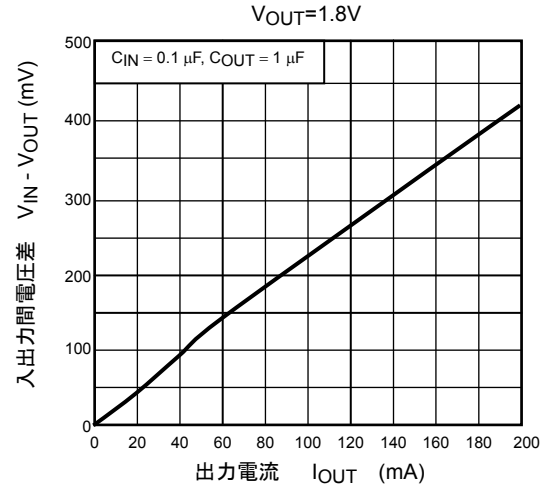
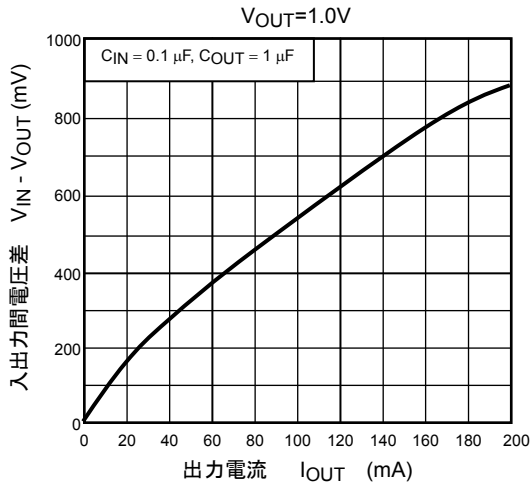




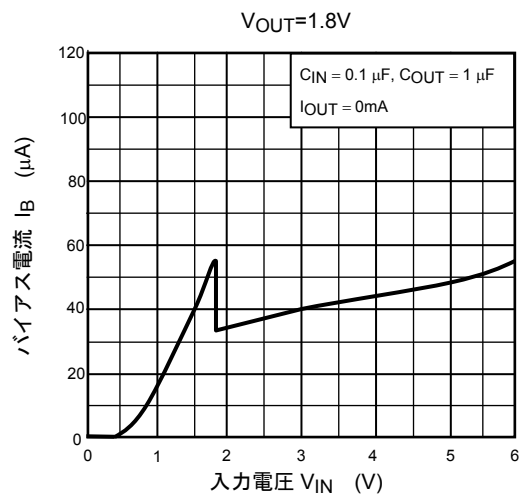
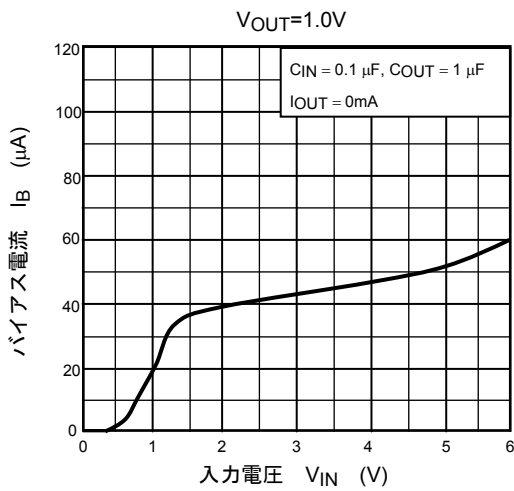
### 3) 出力電圧—周囲温度特性例

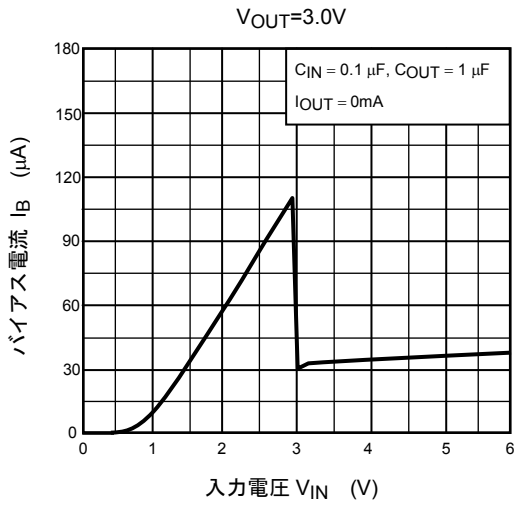


## 4) 入出力電圧差－出力電流特性例

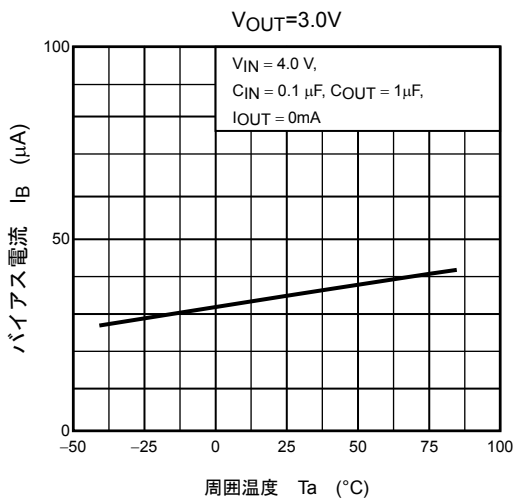
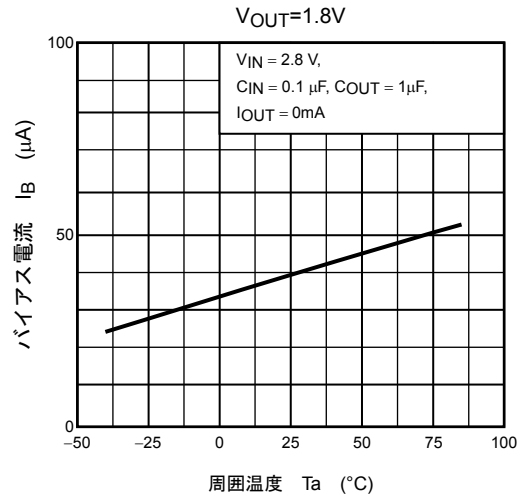
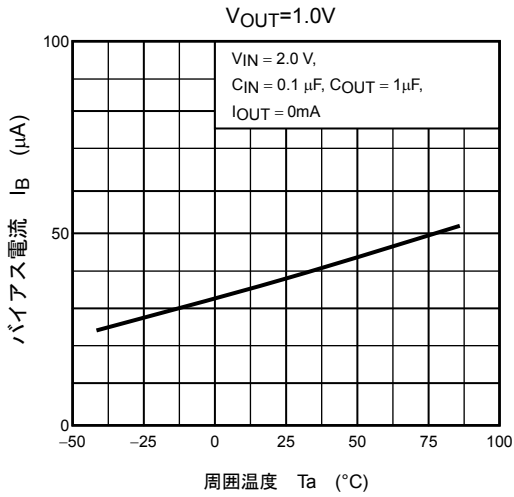


## 5) バイアス電流－入力電圧特性例



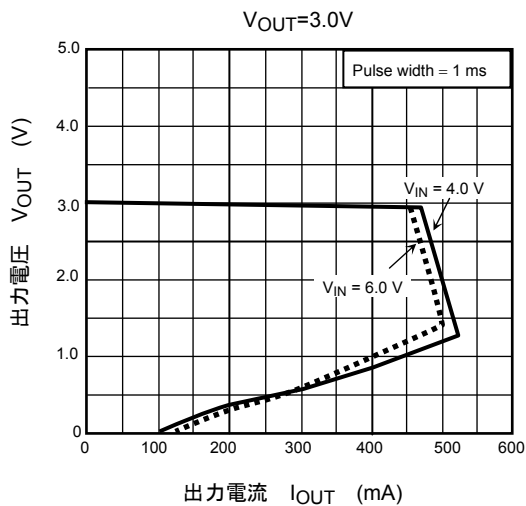
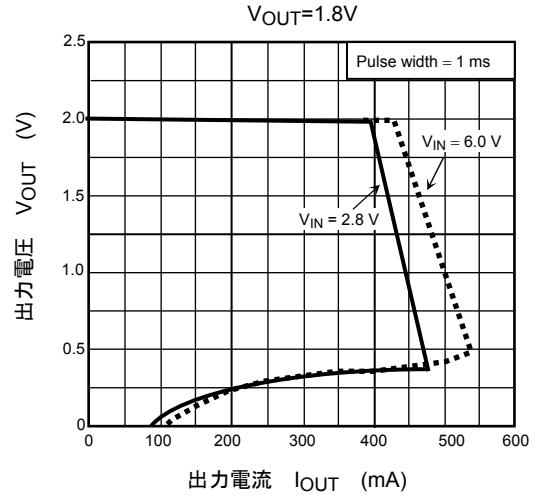
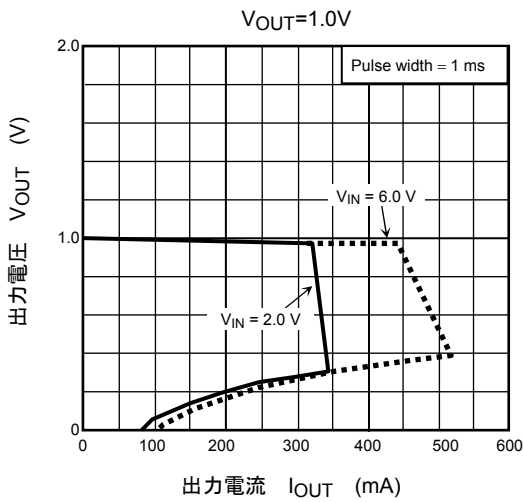


6) バイアス電流－周囲温度特性例

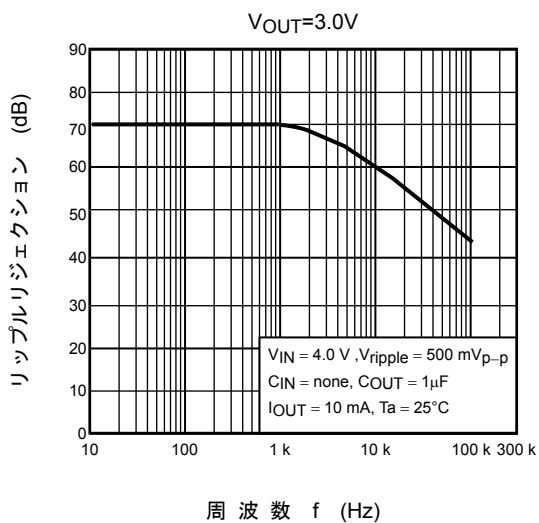


## 7) 出力電圧—出力電流例

(過電流保護回路はデバイスの動作を常に最大定格内に抑える事を保証するものではありません。許容損失に対して、ディレーティングを考慮した設計をお願いいたします。)

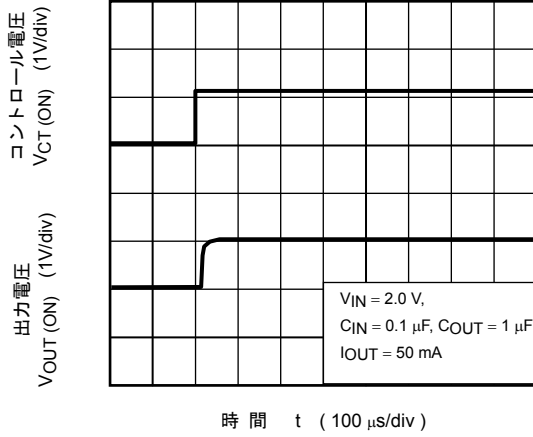


## 8) リップル除去率—周波数特性例

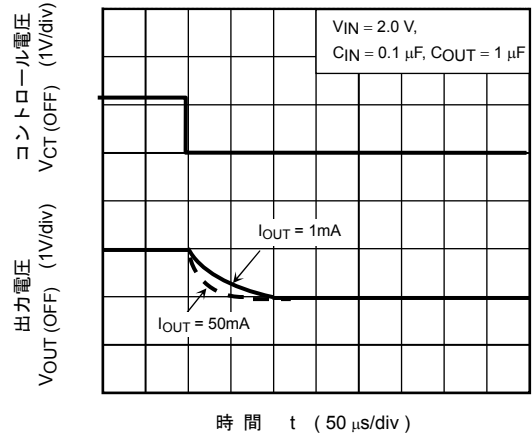


## 9) コントロール応答特性

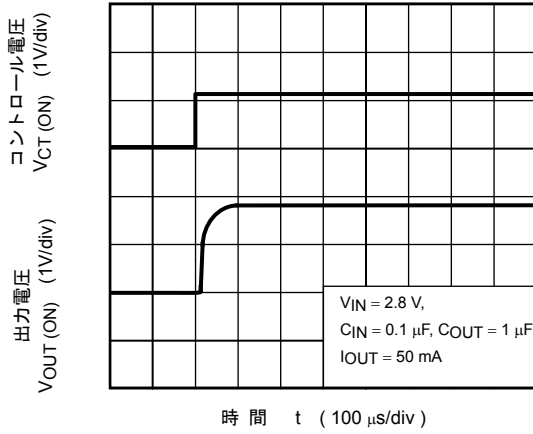
V<sub>OUT</sub>=1.0V (出力立ち上がり波形)



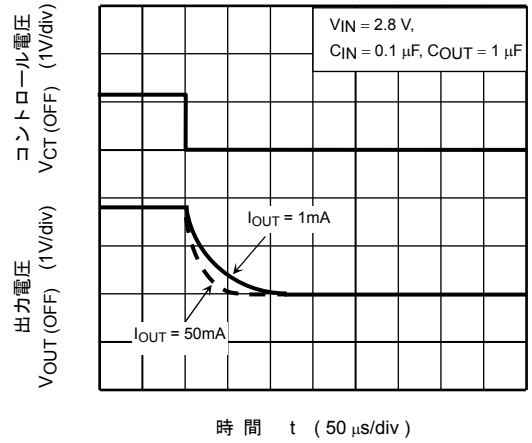
V<sub>OUT</sub>=1.0V (出力立ち下がり波形)



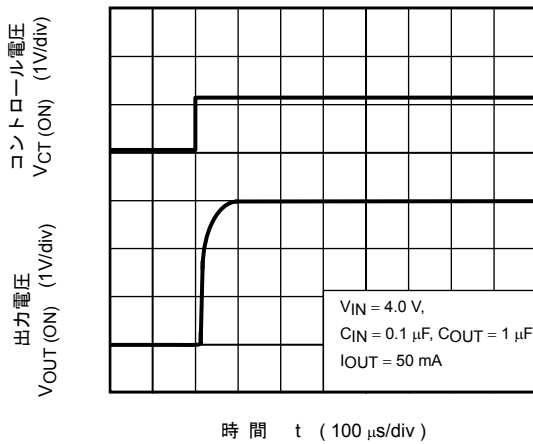
V<sub>OUT</sub>=1.8V (出力立ち上がり波形)



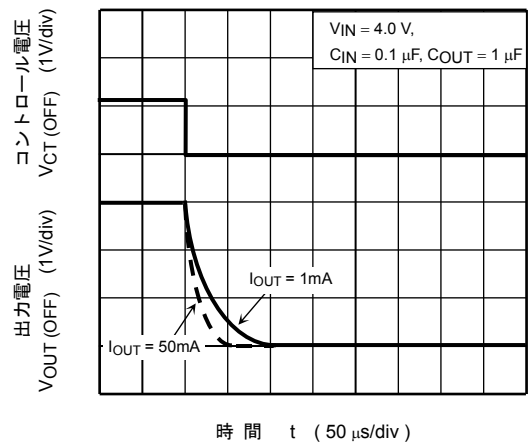
V<sub>OUT</sub>=1.8V (出力立ち下がり波形)



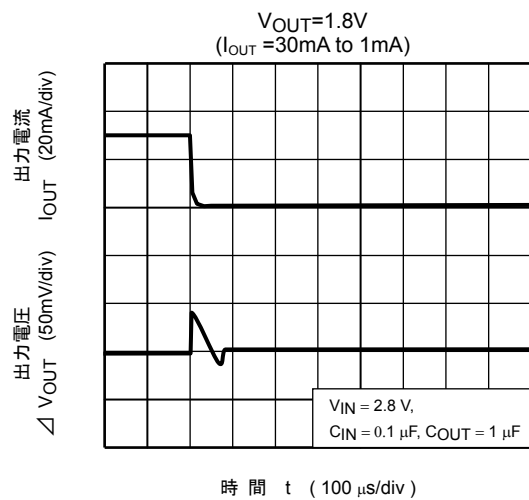
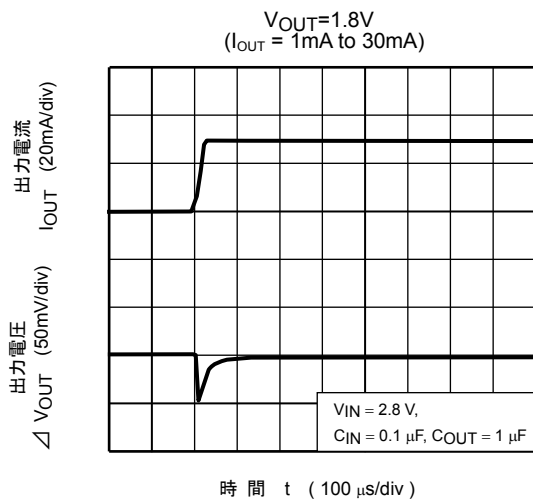
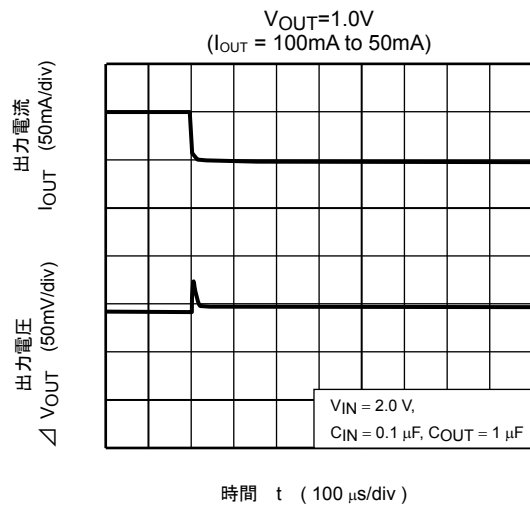
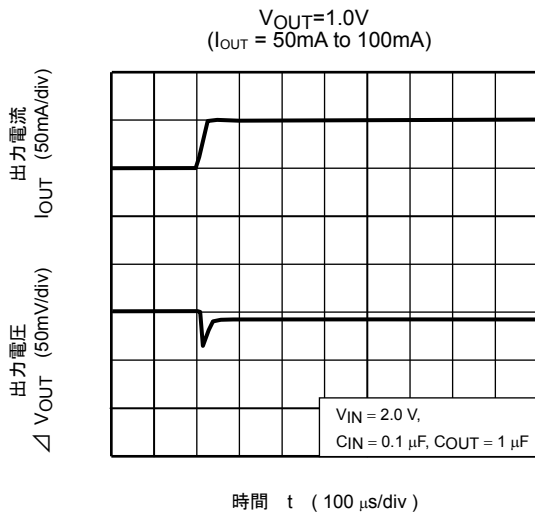
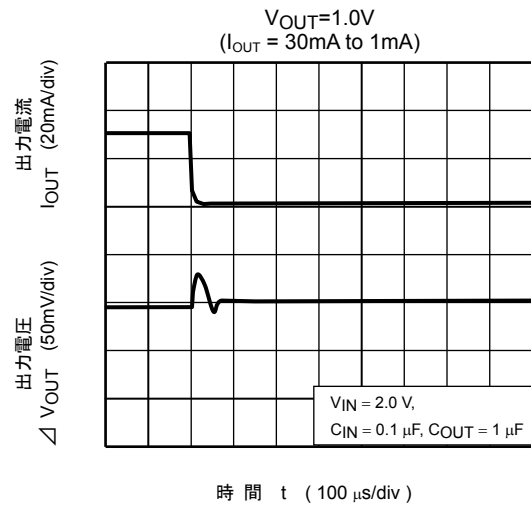
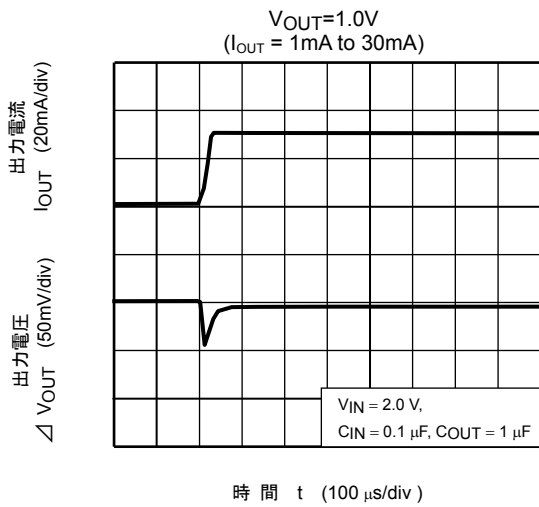
V<sub>OUT</sub>=3.0V (出力立ち上がり波形)

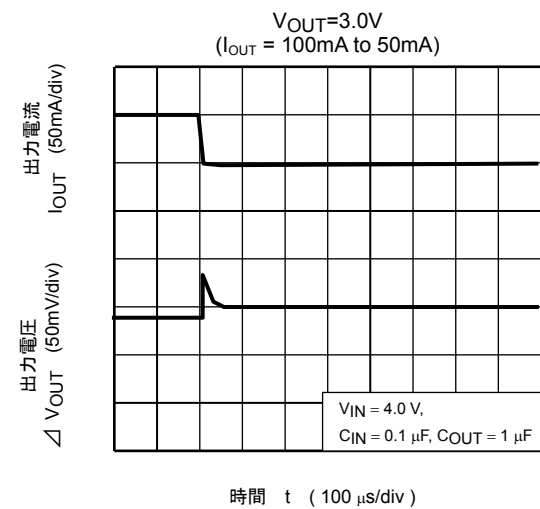
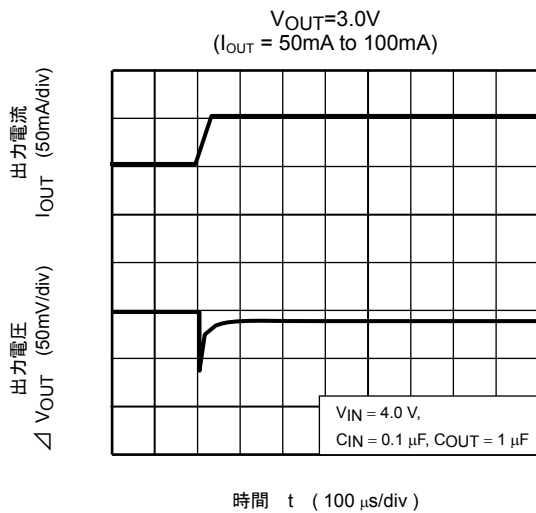
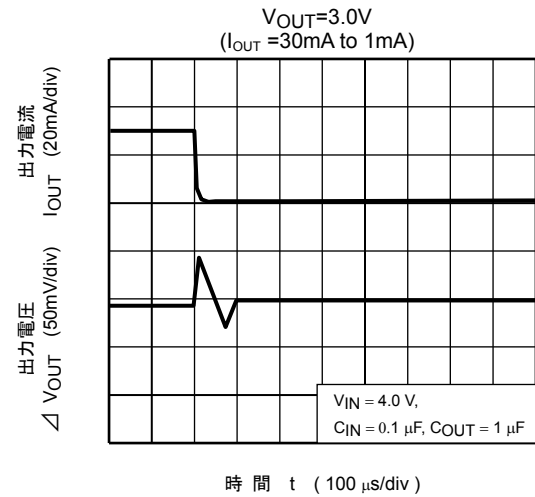
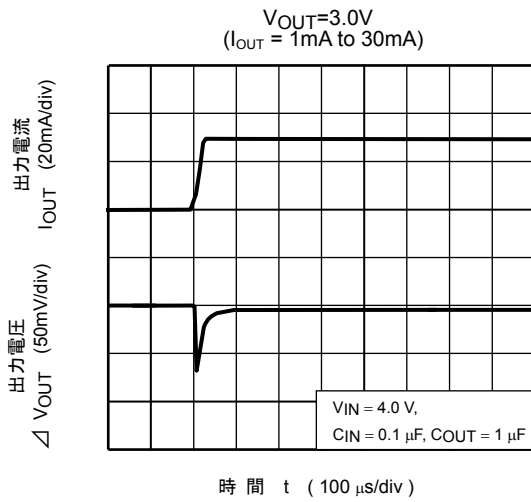
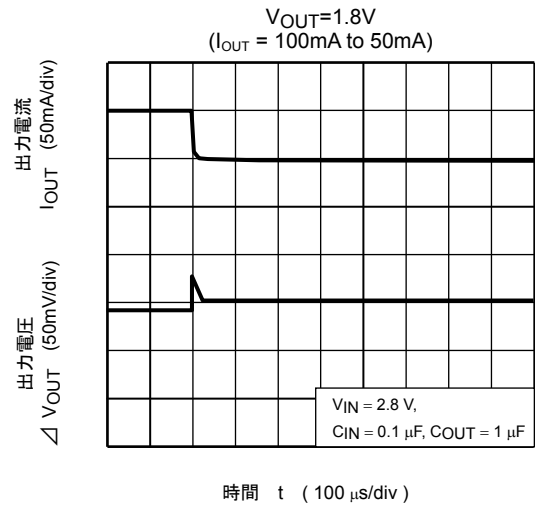
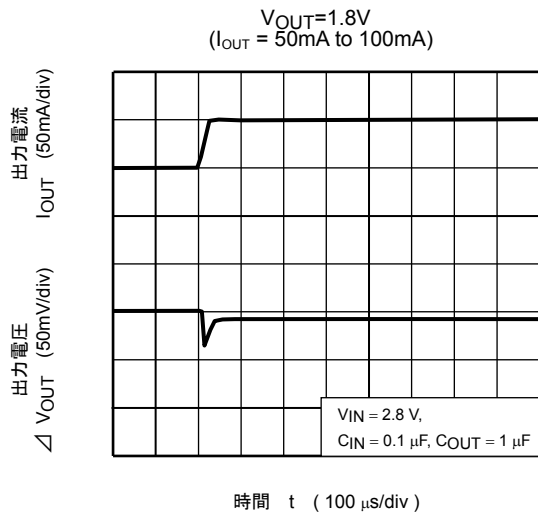


V<sub>OUT</sub>=3.0V (出力立ち下がり波形)



## 10) 負荷過渡応答特性

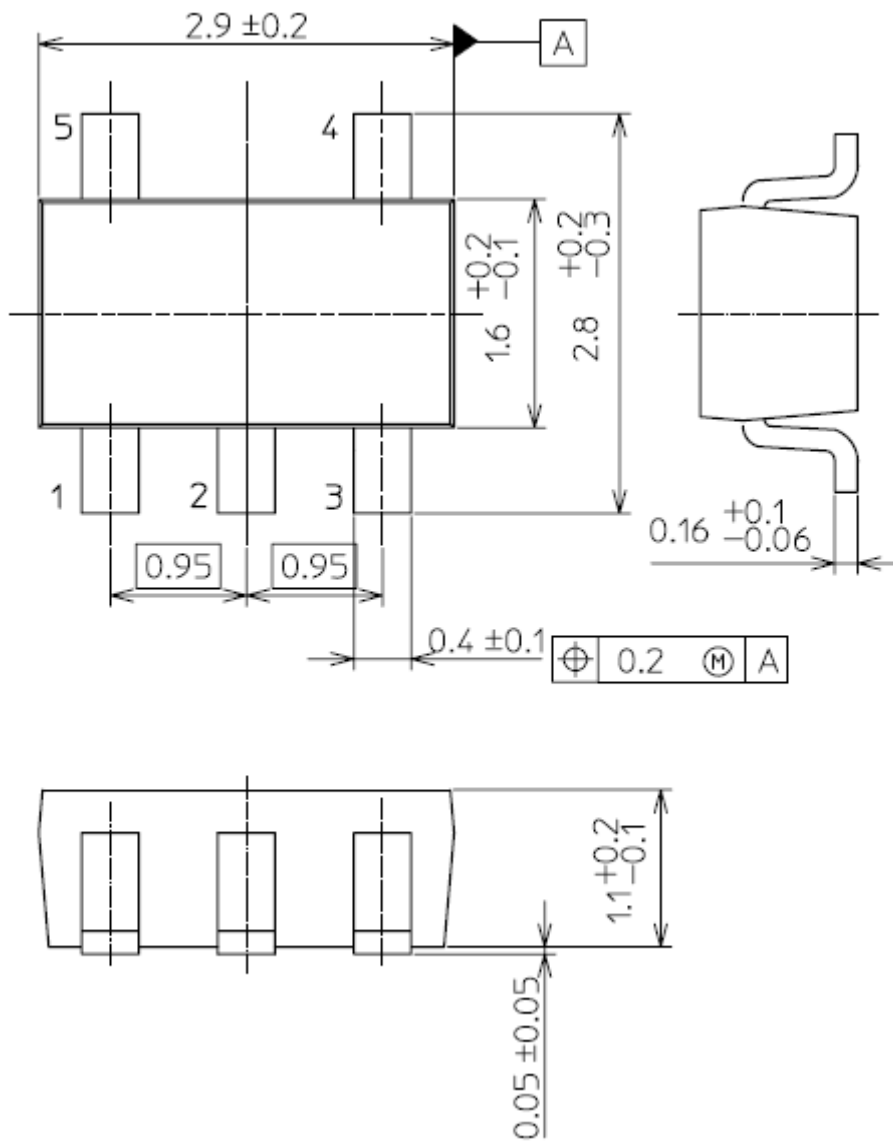




外形図

SMV (SOT-25)(SC-74A)

Unit: mm



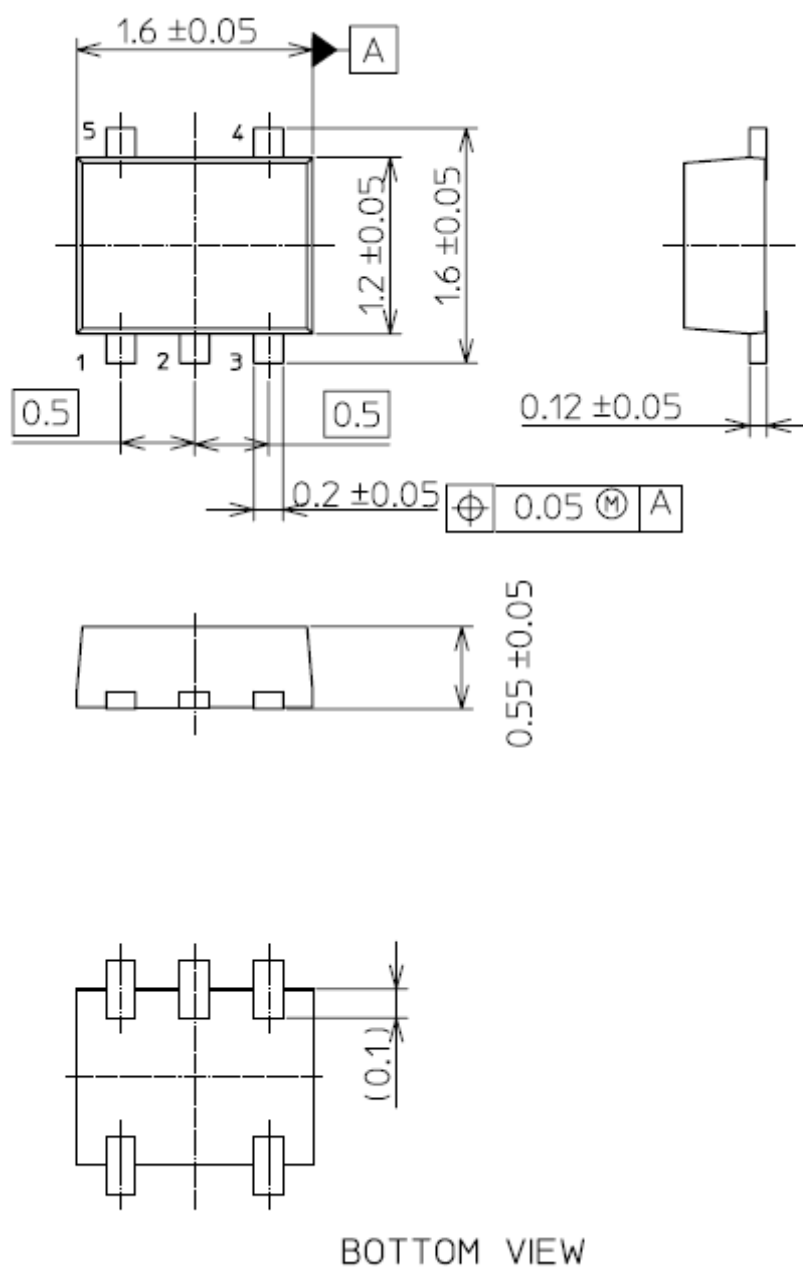
質量: 16 mg (標準)



## 外形図

ESV (SOT-553)

Unit: mm



質量: 3.0 mg (標準)

## 製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、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。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本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、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、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）または本資料に個別に記載されている用途に使用されることが意図されています。本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれます。本資料に個別に記載されている場合を除き、本製品を特定用途に使用しないでください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 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及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。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず弊社営業窓口までお問合せください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。