



高速負荷過渡応答, 突入電流防止機能付き 200mA LDO

# MM3763 シリーズ

## 概要

本ICは、ラッシュ電流防止回路内蔵の200mA LDOです。  
 無負荷時消費電流25 $\mu$ A typ.に加え、高速応答の実現により従来品と比べて過渡応答が向上しています。  
 また、ラッシュ電流防止回路によりラッシュ電流を抑えることができます。  
 パッケージは小型のPLP-4C (1mm $\times$ 1mm) で、携帯機器に最適です。

## 特長

- 突入電流防止
- 高速負荷過渡応答
- 小型パッケージ

## 主な仕様

- 電源電圧絶対最大定格 : -0.3V ~ 7V
- 動作電圧 : 1.8V ~ 6.5V
- 動作周囲温度 : -40 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C
- 出力電流 : 200mA
- OFF時消費電流 : Typ. 0.01 $\mu$ A
- 無負荷時消費電流 : Typ. 25 $\mu$ A
- 出力電圧範囲 : 0.8V ~ 5V (0.05V step)
- 出力電圧精度 :  $\pm 1\%$  ( $2.0V \leq V_{OUT}(Typ.)$ )  
 $\pm 20mV$  ( $V_{OUT}(Typ.) < 2.0V$ )
- 入力変動 : Typ. 0.01%/V ( $1.1V \leq V_{OUT}(Typ.)$ ,  $V_{DD} = V_{OUT}(Typ.) + 0.5V \sim 6.5V$ )  
 Typ. 0.01%/V ( $V_{OUT}(Typ.) < 1.1V$ ,  $V_{DD} = V_{OUT}(Typ.) + 1V \sim 6.5V$ )
- 負荷変動 : Typ. 10mV ( $I_{OUT} = 1mA \sim 150mA$ )  
 Typ. 20mV ( $I_{OUT} = 1mA \sim 200mA$ )
- 入出力電圧差 : Typ. 0.4V ( $I_{OUT} = 200mA$ ,  $V_{OUT}(Typ.) = 3V$ )
- リプル除去率 : Typ. 70dB ( $f = 1kHz$ )
- 出力容量 : 0.47 $\mu$ F (セラミックコンデンサ)
- 保護機能 : 過電流保護, 突入電流防止
- 付加機能 : ON/OFF コントロール, オートディスチャージ

## パッケージ

- PLP-4C

## 用途

- AV機器
- 携帯通信機器
- 撮影/撮像機器
- ウェアラブル機器



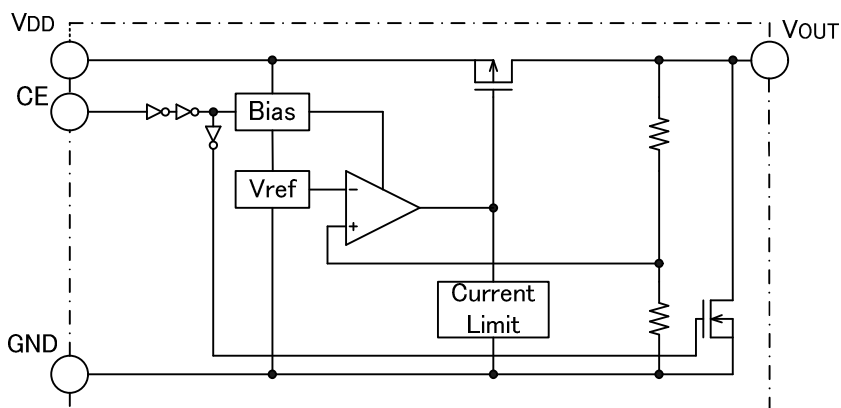


## 機種名

M M 3 7 6 3 X X X X X X  
 └──────────┘ └┘ └──┘ └┘ └┘ └┘  
 シリーズ名 (A) (B) (C) (D) (E)

(A) 機能形式	A	CE=Hアクティブ、デイスチャージ機能あり
	Z	
(B) 出力電圧ランク	08	(A)="A"の場合 0.80V(10)から5.00V(50)まで0.1Vステップで指定可能。 (A)="Z"の場合 0.85V(10)から4.95V(49)まで0.05Vステップで指定可能。
	?	
	50	
(C) パッケージ	R	PLP-4C
(D) 梱包仕様1	R	R収納(標準)
	L	L収納
(E) 梱包仕様2 / 環境仕様	E	エンボステープ / ハロゲンフリー

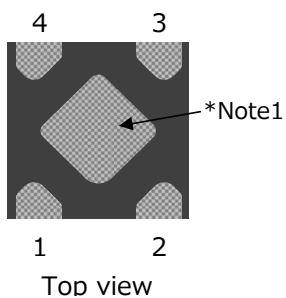
## ブロック図





## ピン配置 / 端子説明

- PLP-4C



端子 No.	端子名称	機能
1	V <sub>OUT</sub>	レギュレータ出力電圧端子
2	GND	GND端子
3	CE	出力電圧ON/OFF制御端子 CE端子を使用しない場合、CE端子をVDD端子に接続して下さい。
4	V <sub>DD</sub>	電源入力端子

\*Note1:裏タブはGNDに接続して下さい





## 絶対最大定格

項目	記号	Min.	Max.	単位
保存温度	Tstg	-55	150	°C
接合温度	TjMAX	-	150	°C
電源電圧	V <sub>DD</sub>	-0.3	7.0	V
CE入力電圧	V <sub>CE</sub>	-0.3	7.0	V
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	-0.3	7.0	V
出力電流	I <sub>OUT</sub>	0	400	mA
許容損失 *Note2	Pd1	-	1300	mW

\*Note2: JEDEC51-7規格

## 推奨動作範囲

項目	記号	Min.	Max.	単位
動作周囲温度	Topr	-40	85	°C
入力電圧	Vop	1.8	6.5	V
出力電流	Iop	0	200	mA

## 電気的特性

(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
OFF時消費電流	I <sub>DDoff</sub>	V <sub>CE</sub> =0V	-	0.01	1.0	μA
無負荷時消費電流	I <sub>DD</sub>	I <sub>OUT</sub> =0mA	-	25	40	μA
出力電圧	V <sub>OUT</sub>	I <sub>OUT</sub> =10mA 2.00V ≤ V <sub>OUT</sub>	×0.99	-	×1.01	V
		I <sub>OUT</sub> =10mA V <sub>OUT</sub> < 2.00V	-0.02	-	0.02	V
入力変動	V <sub>LINE</sub>	V <sub>OUT</sub> (Typ.)+0.5V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 6.5V V <sub>OUT</sub> (Typ.) ≤ 1.10V, I <sub>OUT</sub> =10mA	-	0.01	0.10	%/V
		V <sub>OUT</sub> (Typ.)+1.0V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 6.5V V <sub>OUT</sub> (Typ.) < 1.05V, I <sub>OUT</sub> =10mA	-	-	-	-
負荷変動1	V <sub>LOAD1</sub>	1mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 150mA	-	10	40	mV
負荷変動2	V <sub>LOAD2</sub>	1mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 200mA	-	20	60	mV
入出力電圧差	V <sub>io</sub>	別紙参照	-	-	-	V
リップル除去率 *Note3	RR	f=1kHz, V <sub>ripple</sub> =0.5V I <sub>OUT</sub> =10mA	-	70	-	dB
出力電圧温度係数 *Note3	ΔV <sub>OUT</sub> /ΔT	I <sub>OUT</sub> =10mA -40 ≤ Top ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/°C

\*Note3: この項目は、設計保証です。



### 電気的特性

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
制限電流	Ilim		200	350	-	mA
短絡電流 *Note3	Ishort	$V_{OUT}=0V$	-	20	-	mA
CE入力電圧 H	$V_{CEH}$		1.5	-	6.5	V
CE入力電圧 L	$V_{CEL}$		-	-	0.3	V
CE入力電流 H	$I_{CEH}$		-0.1	-	0.1	$\mu A$
CE入力電流 L	$I_{CEL}$		-0.1	-	0.1	$\mu A$
CL放電抵抗 *Note3	Rdsc	$V_{CE}=0V$ , $V_{DD}=6V$	-	10	-	$\Omega$

\*Note3:この項目は、設計保証です。







## 電気的特性

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

機種名	項目								
	出力電圧				入出力電圧差				
	$V_{OUT}$ (V)				$V_{io}$ (V)				
	条件	Min.	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	Max.	
MM3763Z08	$I_{OUT}=10mA$	0.830	0.850	0.870	$I_{OUT}=150mA$ $0.8V \leq V_{OUT}(Typ.) < 1.9V$ *Note4	-	0.77	0.88	
MM3763Z09		0.930	0.950	0.970		-	0.69	0.79	
MM3763Z10		1.030	1.050	1.070		-	0.60	0.70	
MM3763Z11		1.130	1.150	1.170		-	0.51	0.61	
MM3763Z12		1.230	1.250	1.270		-			
MM3763Z13		1.330	1.350	1.370		-			
MM3763Z14		1.430	1.450	1.470		-			
MM3763Z15		1.530	1.550	1.570		-			
MM3763Z16		1.630	1.650	1.670		-			
MM3763Z17		1.730	1.750	1.770		-			
MM3763Z18		1.830	1.850	1.870		-			
MM3763Z19		1.930	1.950	1.970		$I_{OUT}=150mA$ $1.9V \leq V_{OUT} \leq 5.0V$ $V_{DD}=V_{OUT}(TYP.)-0.2V$	-	0.47	0.57
MM3763Z20		2.030	2.050	2.071			-		
MM3763Z21		2.129	2.150	2.172			-		
MM3763Z22		2.228	2.250	2.273			-		
MM3763Z23		2.327	2.350	2.374			-		
MM3763Z24		2.426	2.450	2.475			-		
MM3763Z25		2.525	2.550	2.576			-		
MM3763Z26		2.624	2.650	2.677			-		
MM3763Z27	2.723	2.750	2.778	-					
MM3763Z28	2.822	2.850	2.879	-					
MM3763Z29	2.921	2.950	2.980	-	0.31		0.41		
MM3763Z30	3.020	3.050	3.081	-					
MM3763Z31	3.119	3.150	3.182	-					
MM3763Z32	3.218	3.250	3.283	-					
MM3763Z33	3.317	3.350	3.384	-					
MM3763Z34	3.416	3.450	3.485	-					
MM3763Z35	3.515	3.550	3.586	-					
MM3763Z36	3.614	3.650	3.687	-					
MM3763Z37	3.713	3.750	3.788	-					
MM3763Z38	3.812	3.850	3.889	-					
MM3763Z39	3.911	3.950	3.990	-	0.23	0.33			
MM3763Z40	4.010	4.050	4.091	-					
MM3763Z41	4.109	4.150	4.192	-					
MM3763Z42	4.208	4.250	4.293	-					
MM3763Z43	4.307	4.350	4.394	-					
MM3763Z44	4.406	4.450	4.495	-					
MM3763Z45	4.505	4.550	4.596	-					
MM3763Z46	4.604	4.650	4.697	-					
MM3763Z47	4.703	4.750	4.798	-	0.19	0.28			
MM3763Z48	4.802	4.850	4.899	-					
MM3763Z49	4.901	4.950	5.000	-					

\*Note4:  $V_{OUT} < 1.9V$ は、入力に入出力電圧差MAX値を印加、負荷150mA時、出力電圧異常なきことを確認しております。









## 電気的特性

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

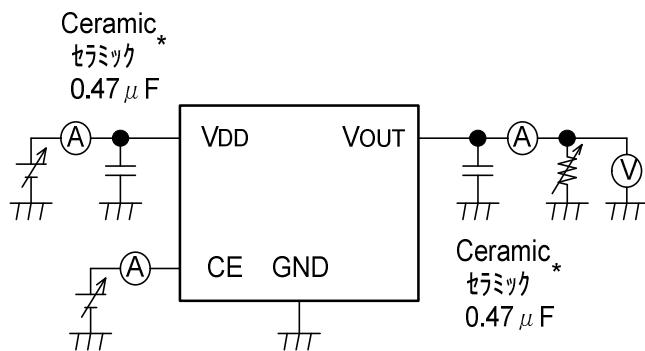
機種名	項目							
	出力電圧				入出力電圧差			
	$V_{OUT}$ (V)				$V_{io}$ (V)			
	条件	Min.	Typ.	Max.	条件	Min.	Typ.	Max.
MM3763Z08	$I_{OUT}=10mA$	0.830	0.850	0.870	$I_{OUT}=200mA$ $0.8V \leq V_{OUT}(Typ.) < 1.9V$ *Note5	-	1.00	1.15
MM3763Z09		0.930	0.950	0.970				
MM3763Z10		1.030	1.050	1.070				
MM3763Z11		1.130	1.150	1.170				
MM3763Z12		1.230	1.250	1.270				
MM3763Z13		1.330	1.350	1.370				
MM3763Z14		1.430	1.450	1.470				
MM3763Z15		1.530	1.550	1.570				
MM3763Z16		1.630	1.650	1.670				
MM3763Z17		1.730	1.750	1.770				
MM3763Z18		1.830	1.850	1.870				
MM3763Z19		1.930	1.950	1.970				
MM3763Z20		2.030	2.050	2.071				
MM3763Z21		2.129	2.150	2.172				
MM3763Z22		2.228	2.250	2.273				
MM3763Z23		2.327	2.350	2.374				
MM3763Z24		2.426	2.450	2.475				
MM3763Z25		2.525	2.550	2.576				
MM3763Z26	2.624	2.650	2.677					
MM3763Z27	2.723	2.750	2.778					
MM3763Z28	2.822	2.850	2.879					
MM3763Z29	2.921	2.950	2.980					
MM3763Z30	3.020	3.050	3.081					
MM3763Z31	3.119	3.150	3.182					
MM3763Z32	3.218	3.250	3.283					
MM3763Z33	3.317	3.350	3.384					
MM3763Z34	3.416	3.450	3.485					
MM3763Z35	3.515	3.550	3.586					
MM3763Z36	3.614	3.650	3.687					
MM3763Z37	3.713	3.750	3.788					
MM3763Z38	3.812	3.850	3.889					
MM3763Z39	3.911	3.950	3.990					
MM3763Z40	4.010	4.050	4.091					
MM3763Z41	4.109	4.150	4.192					
MM3763Z42	4.208	4.250	4.293					
MM3763Z43	4.307	4.350	4.394					
MM3763Z44	4.406	4.450	4.495					
MM3763Z45	4.505	4.550	4.596					
MM3763Z46	4.604	4.650	4.697					
MM3763Z47	4.703	4.750	4.798					
MM3763Z48	4.802	4.850	4.899					
MM3763Z49	4.901	4.950	5.000					

\*Note5:  $V_{OUT} < 1.9V$ は、入力に入出力電圧差MAX値を印加、負荷200mA時、出力電圧異常なきことを確認しております。

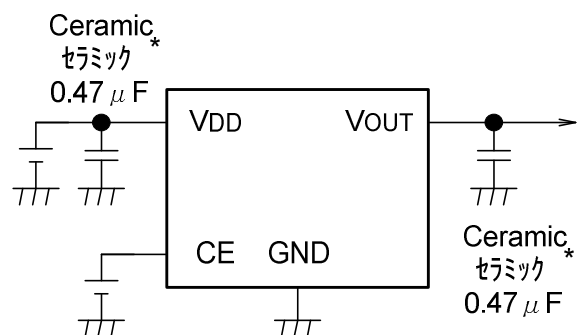




## 測定回路図



## 応用回路図



(外付け部品参考例)

- 出力コンデンサ                      セラミックコンデンサ 0.47 $\mu$ F
- 入力コンデンサ                      セラミックコンデンサ 0.47 $\mu$ F

\*温度特性：B特性

- 本回路の使用に際し、弊社または第三者の工業所有権ほか、権利にかかわる問題が発生した場合、弊社はその責を負うものではありません。また実施権の許諾を行なうものではありません。





## 注意事項

1. 絶対最大定格を超えて使用した場合、ICの劣化・破壊を伴う可能性があります。  
絶対最大定格内でご使用下さい。
2. 出力電流はパッケージの許容損失により、制限される場合もあります。  
入出力間電圧の高い場合、大電流出力時で使用する場合はパッケージの許容損失を考慮して、ご使用下さい。
3. 出力容量は、レギュレータの位相補償を行うために必ず必要です。
4. 出力容量は、ESR安定領域の安定領域にある容量を使用して下さい。  
出力容量は、ESR抵抗無しでセラミックコンデンサを使用できます。  
セラミックコンデンサは、0.47 $\mu$ F以上のB特温度特性のコンデンサを使用して下さい。
5.  $V_{DD}$ 及びGND配線はインピーダンスが高い場合、ノイズや動作不安定の原因になるため十分強化するようにして下さい。
6. 入力コンデンサは、入力端子より1cm以内に接続して下さい。
7. 超小型等の容量変化が激しいコンデンサを使用する場合、発振の恐れがあります。  
実機での評価を十分行って下さい。
8. 入出力の電位が反転する場合は、IC内部の寄生により大電流が流れる場合があります。  
このようなアプリケーションでは、入出力間にバイパスダイオードを接続して下さい。
9. 本ICは過電流保護回路により、過電流及び出力短絡時に出力電流を制限致します。  
但し、基板・使用条件によりICが発熱し許容損失を超えて破壊する可能性があります。  
実機での評価を十分に行ってください。
10. 出力コンデンサの容量値が2.2 $\mu$ F以上かつ定常的な負荷電流が5mA以下の場合、発振する可能性があります。  
定常的な負荷電流が5mA以下で使用する場合は容量値2.2 $\mu$ F未満の出力コンデンサを推奨します。  
尚、上記条件にて御使用する場合、実機での評価を十分に行ってください。

\*補足： 発振は微小ノイズレベル（約200~300 $\mu$ Vrms/ $V_{out}$ =3.0V）です。  
そのため、ノイズに対する感度の高いセンサ等に御使用する場合のみ上記条件内を推奨します。  
ノイズに対する感度の高い場合を除き、上記条件の制約なしで御使用頂けます。





## 許容損失について

基板によって放熱性が異なるため、ICの許容損失は実装基板で異なります。

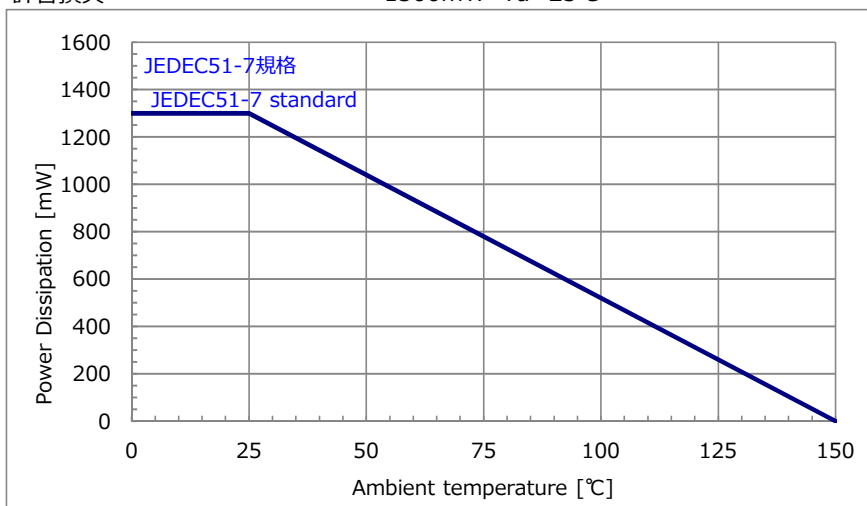
下記データは参考値となりますので、実機での評価を十分に行ってください。

- PLP-4C

JEDEC51-7規格(4層FR-4基板)

基板サイズ 114.3mm×76.2mm t=1.6mm Copper foil area 80%

許容損失 1300mW Ta=25℃



ICの放熱性を上げる為にはパッケージ裏面にGNDもしくは放熱PADパターンを配置し、

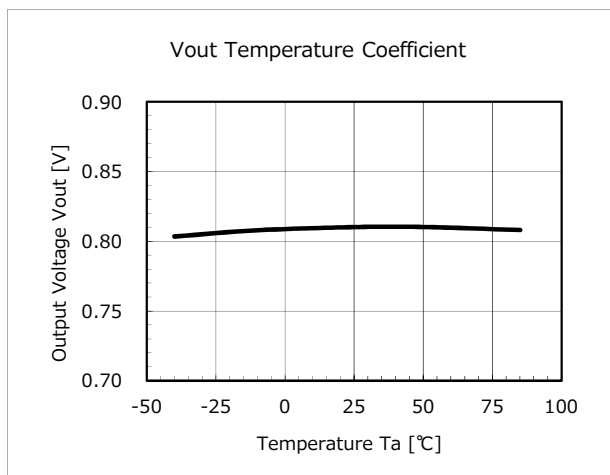
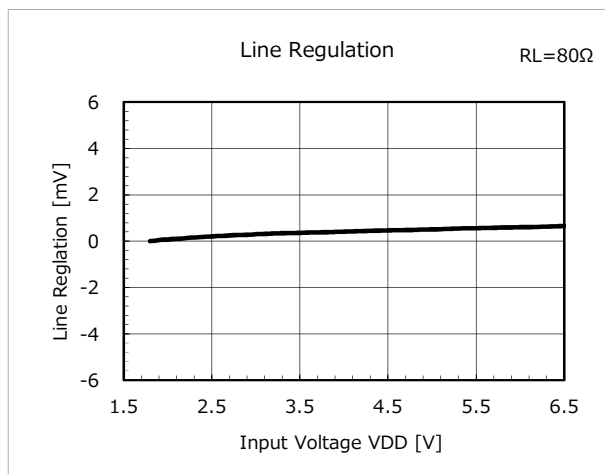
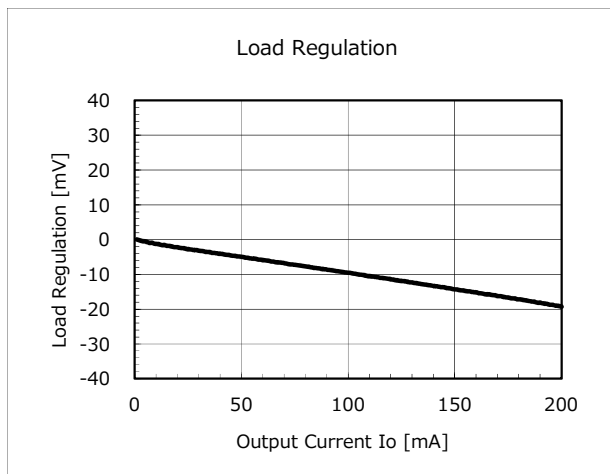
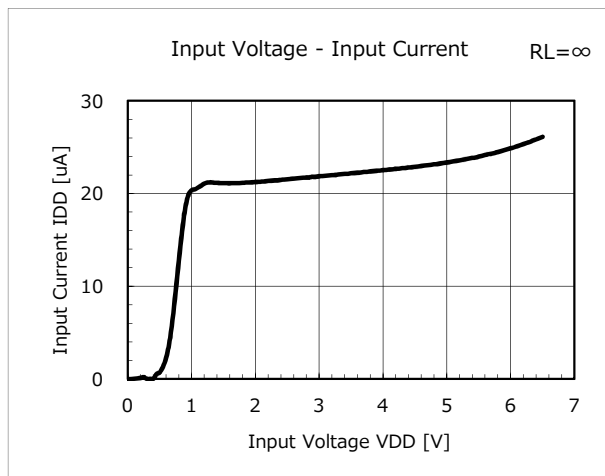
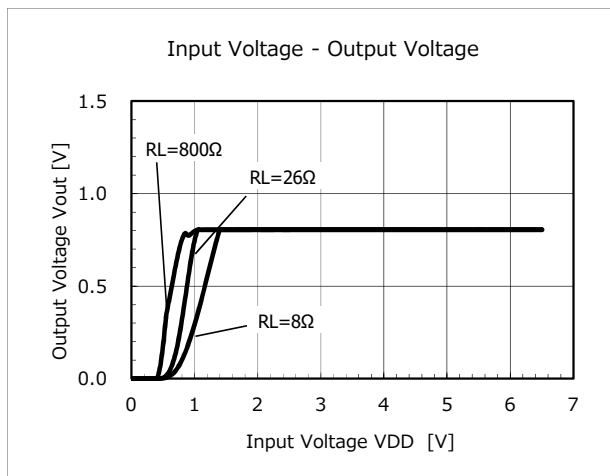
面積を大きくすることを推奨致します。また、多層基板の場合は放熱用VIAを配置して内層にGNDパターンを用いて下さい。





## 特性例 ( $V_{OUT}=0.8V$ )

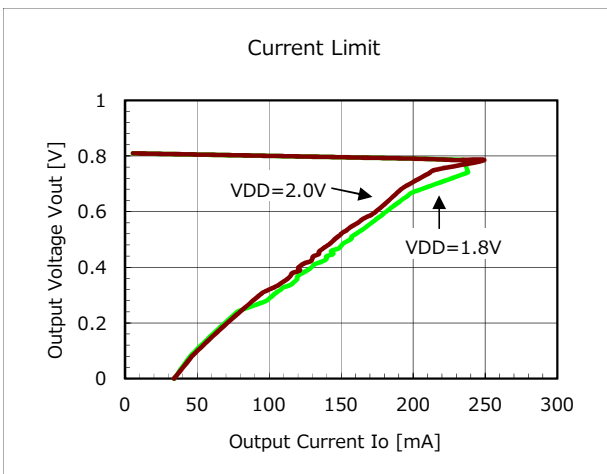
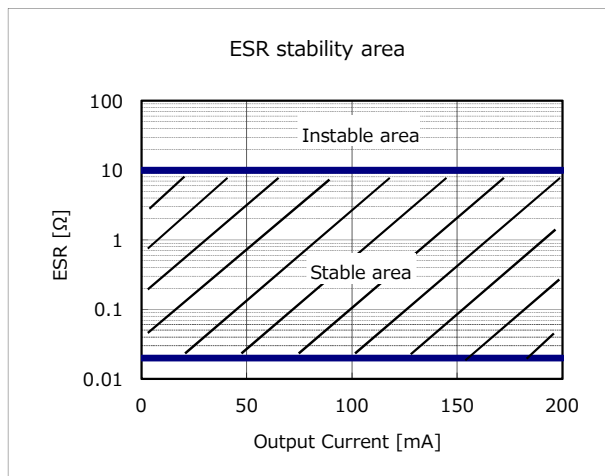
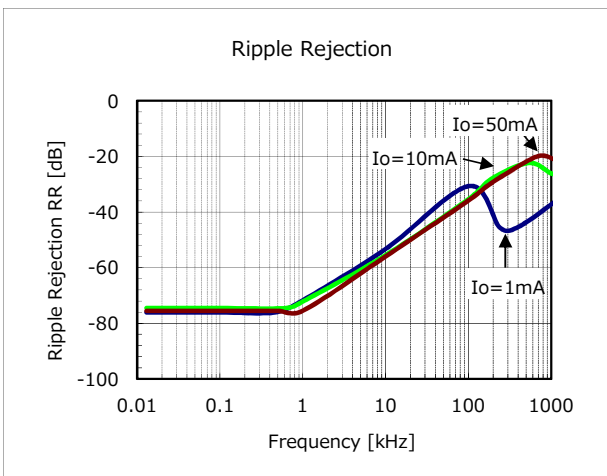
(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )





**特性例 (V<sub>OUT</sub>=0.8V)**

(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)





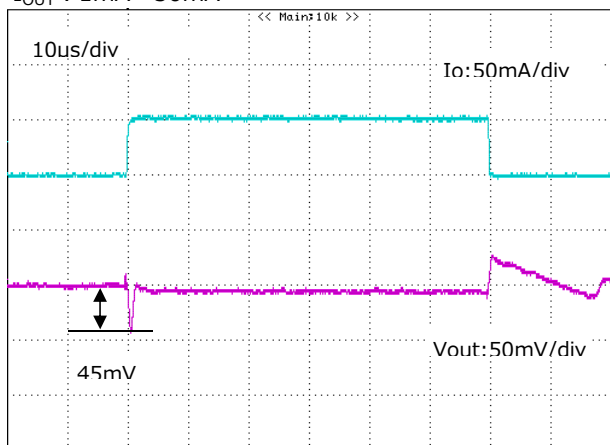
## 特性例 ( $V_{OUT}=0.8V$ )

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

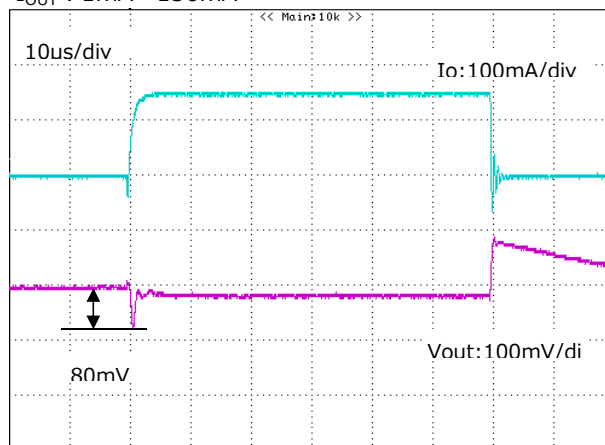
### ■ Load transient response

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $C_{in}=C_o=0.47\mu F$ )

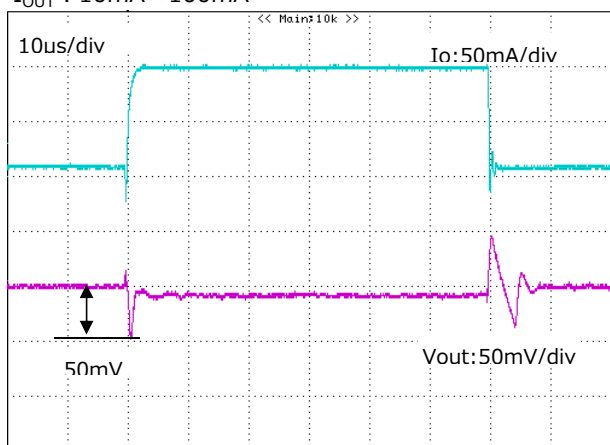
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 50mA$



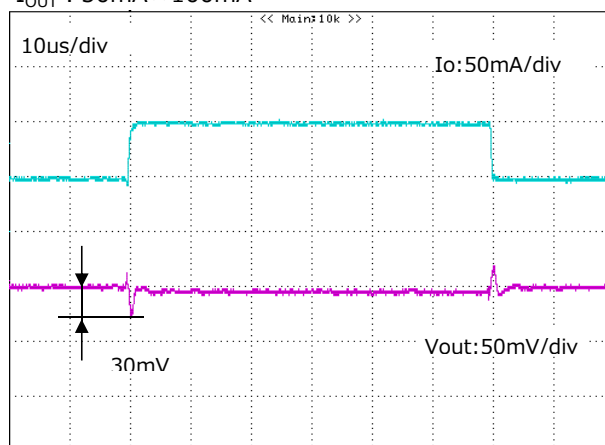
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 150mA$



$I_{OUT} : 10mA \Leftrightarrow 100mA$

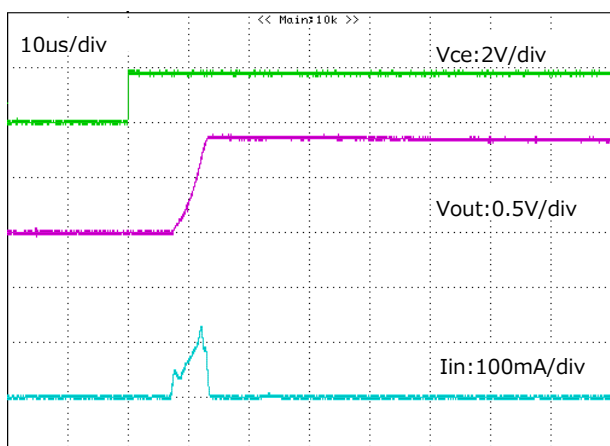


$I_{OUT} : 50mA \Leftrightarrow 100mA$

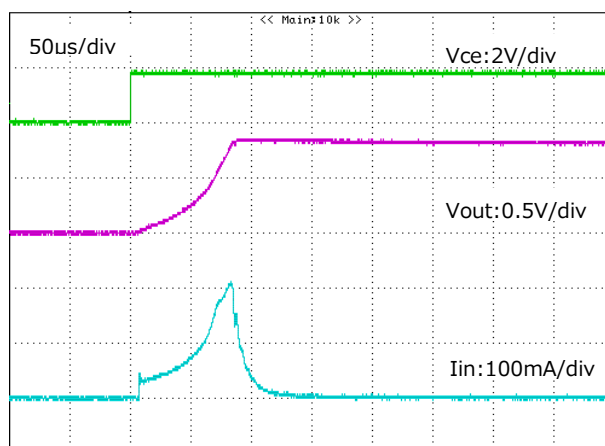


### ■ CE transient

( $V_{DD}=1.8V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=0.47\mu F$ )



( $V_{DD}=1.8V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=10\mu F$ )



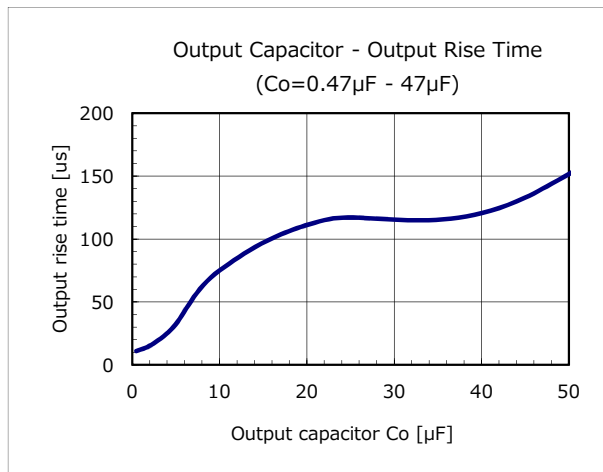
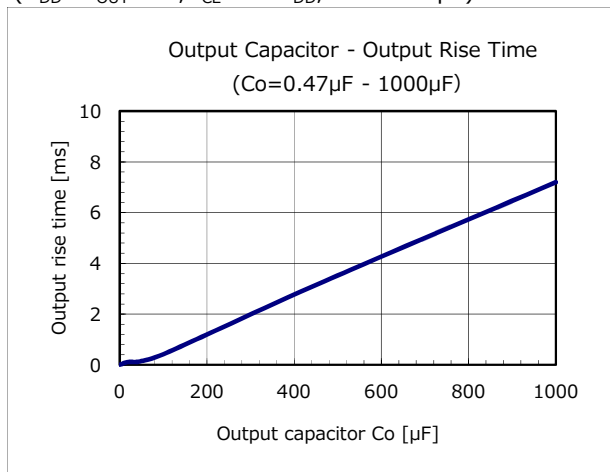


## 特性例 ( $V_{OUT}=0.8V$ )

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

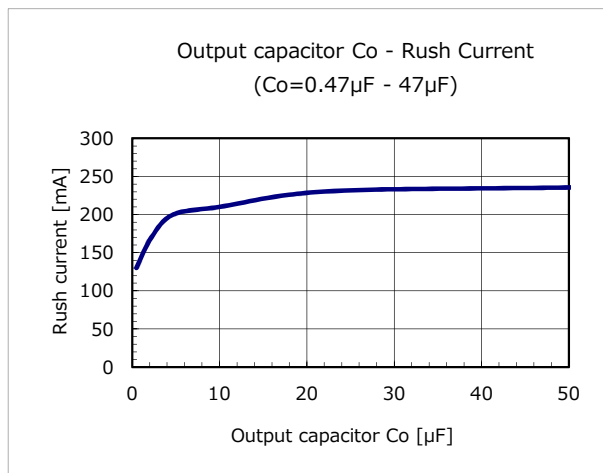
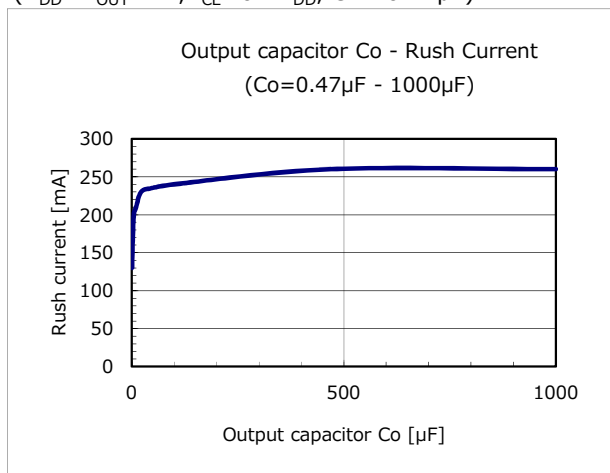
### Output Rise Time

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_{in}=0.47\mu F$ )



### Rush Current

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_{in}=0.47\mu F$ )

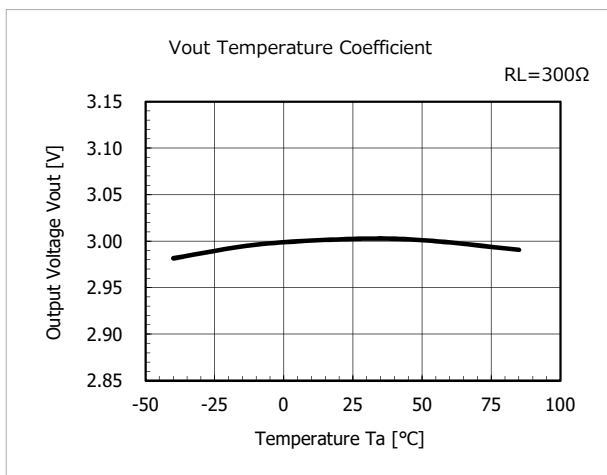
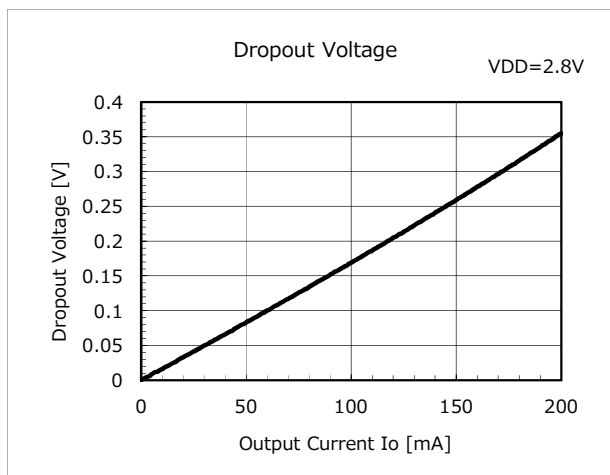
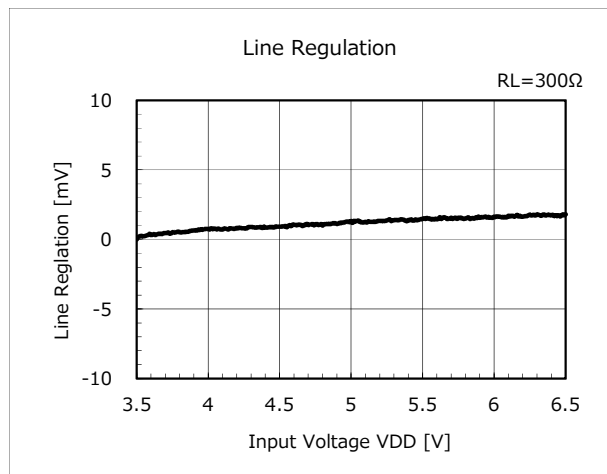
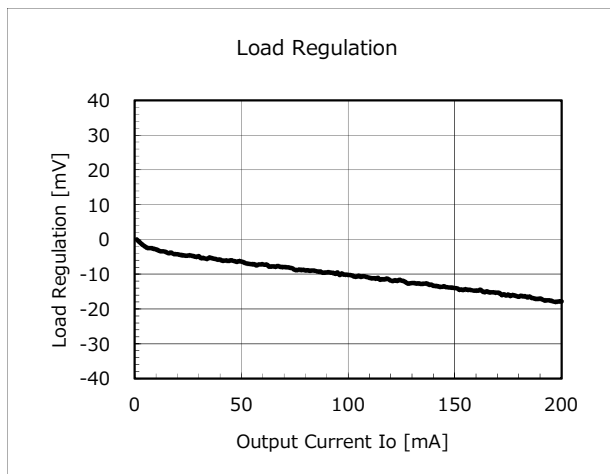
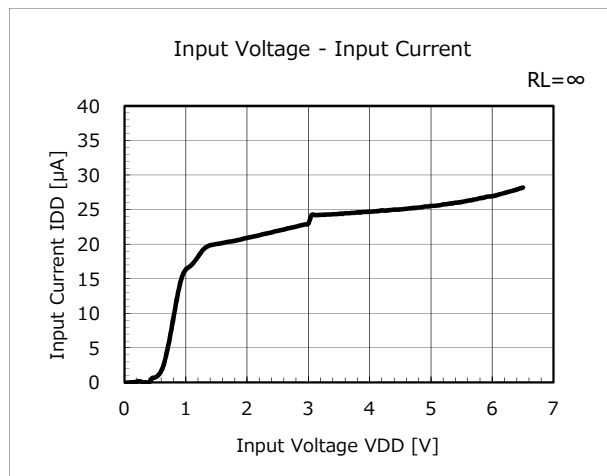
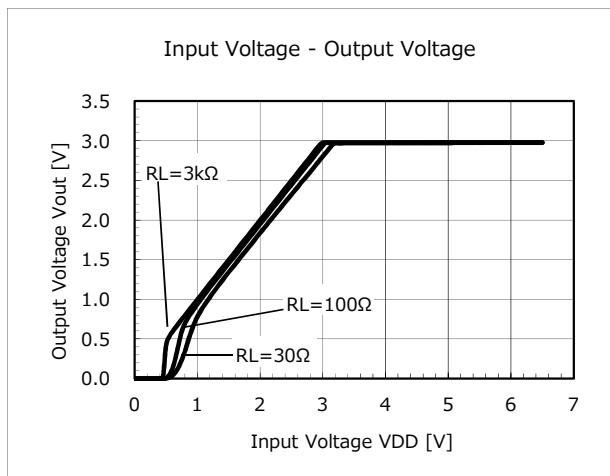






## 特性例 ( $V_{OUT}=3.0V$ )

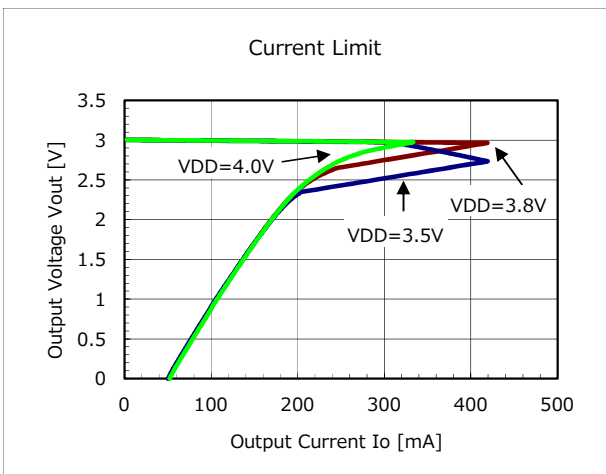
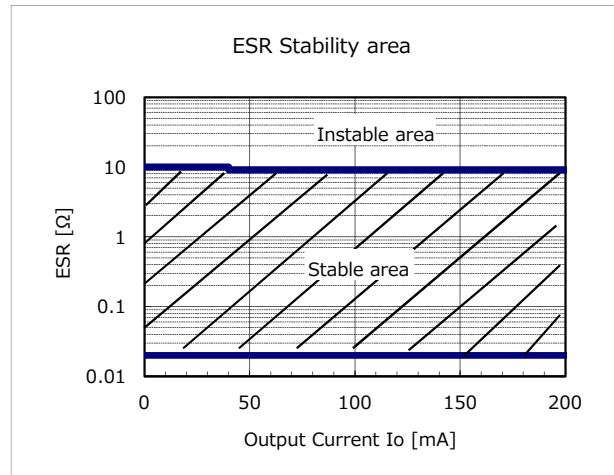
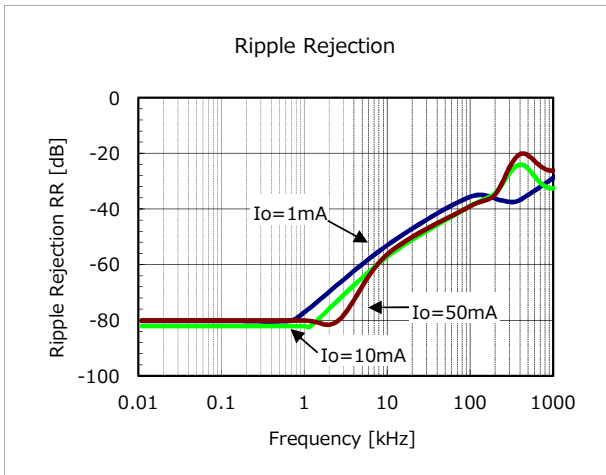
(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )





**特性例 (V<sub>OUT</sub>=3.0V)**

(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)





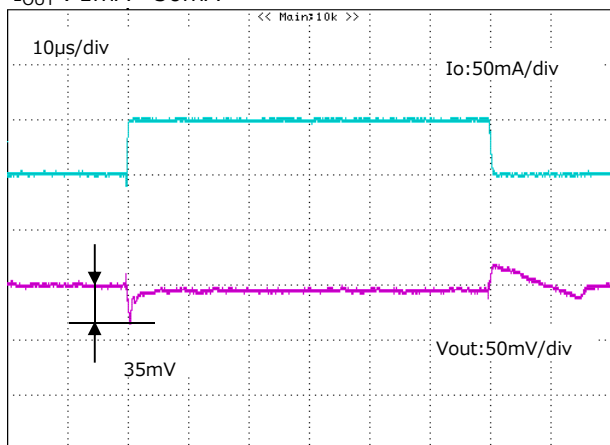
## 特性例 ( $V_{OUT}=3.0V$ )

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

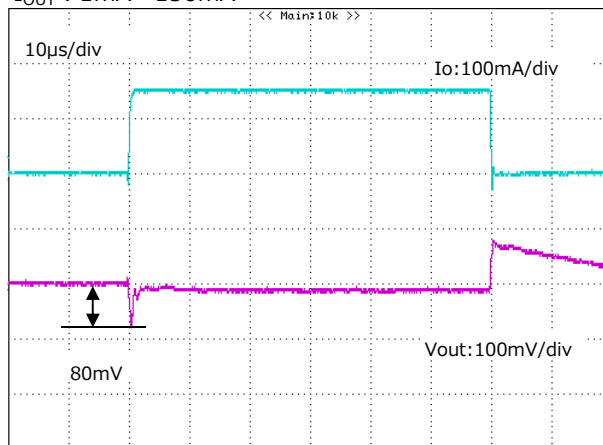
### Load transient response

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $C_{in}=C_{o}=0.47\mu F$ )

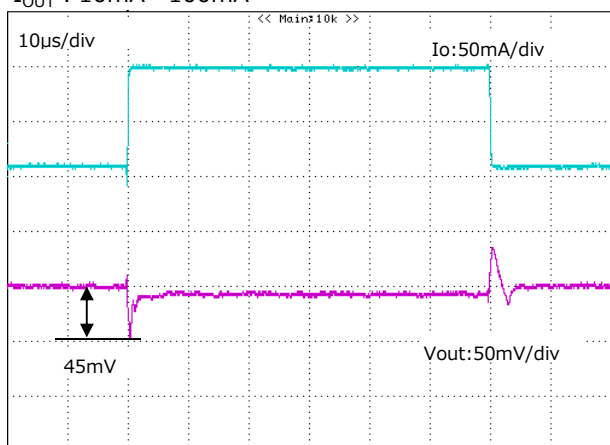
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 50mA$



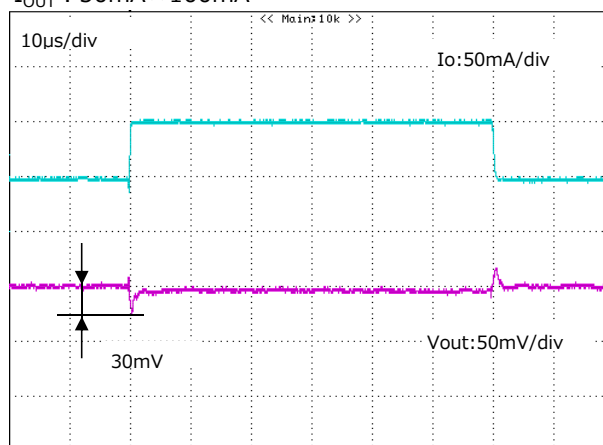
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 150mA$



$I_{OUT} : 10mA \Leftrightarrow 100mA$

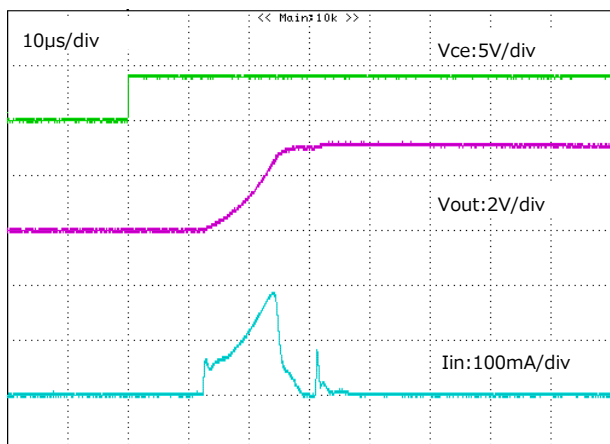


$I_{OUT} : 50mA \Leftrightarrow 100mA$

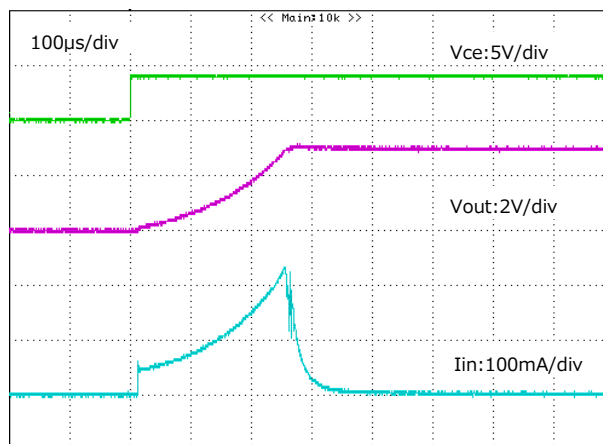


### CE transient

( $V_{DD}=4.0V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=0.47\mu F$ )



( $V_{DD}=4.0V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=10\mu F$ )



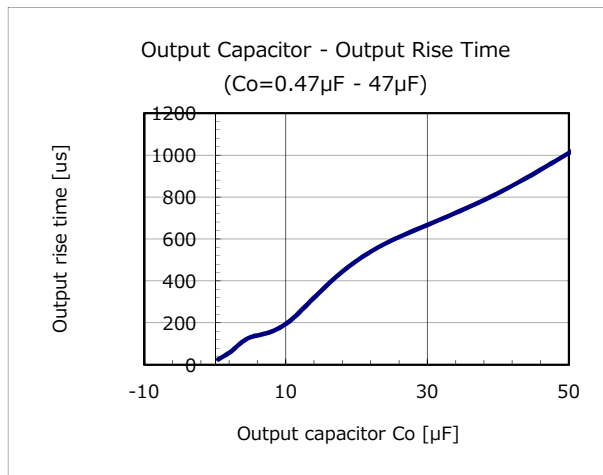
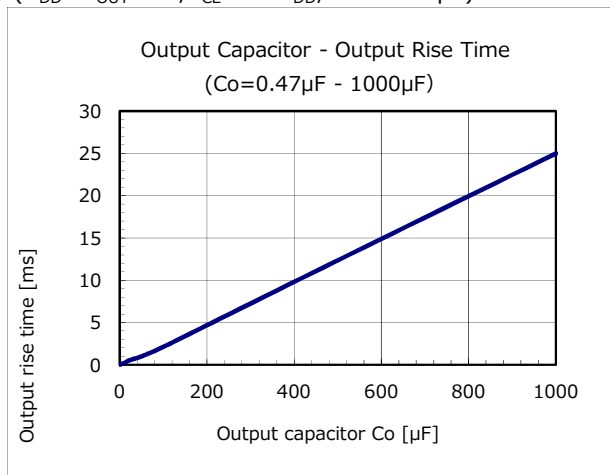


## 特性例 (V<sub>OUT</sub>=3.0V)

(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)

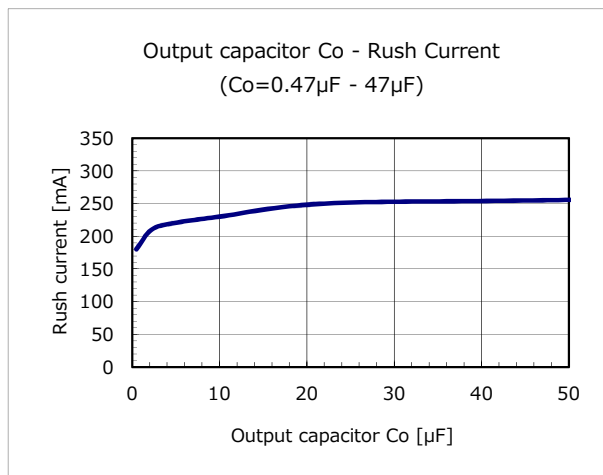
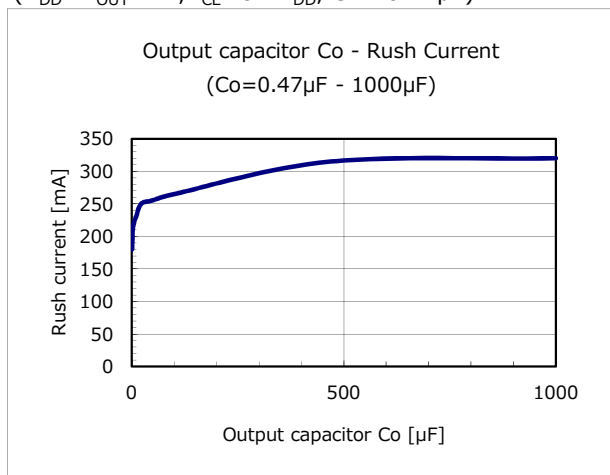
### Output Rise Time

(V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>+1V, V<sub>CE</sub>=0→V<sub>DD</sub>, C<sub>in</sub>=0.47μF)



### Rush Current

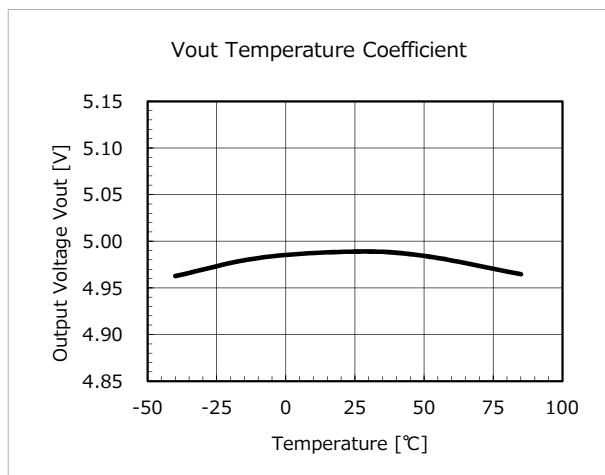
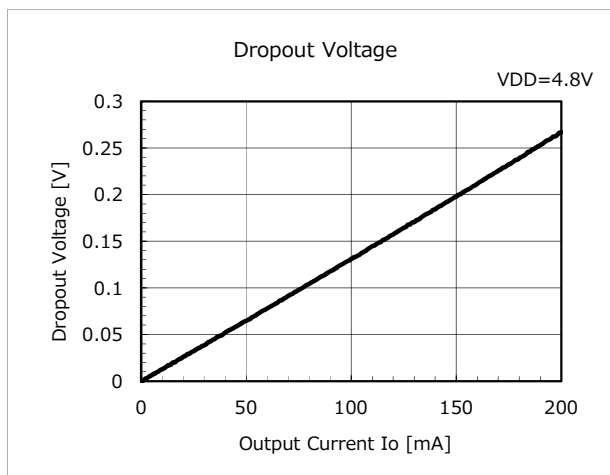
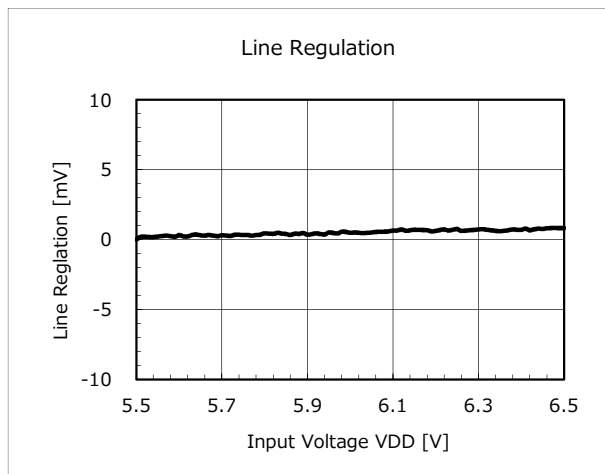
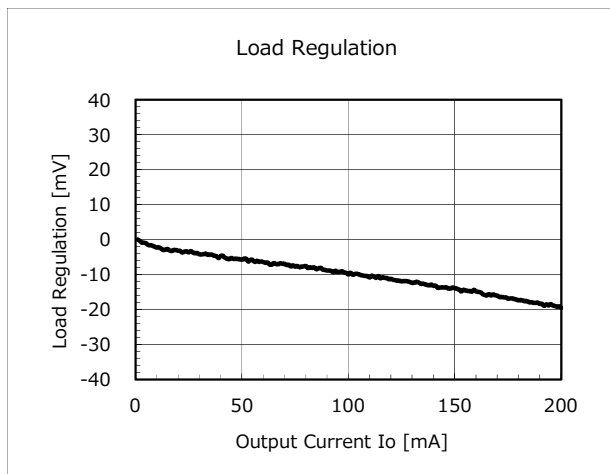
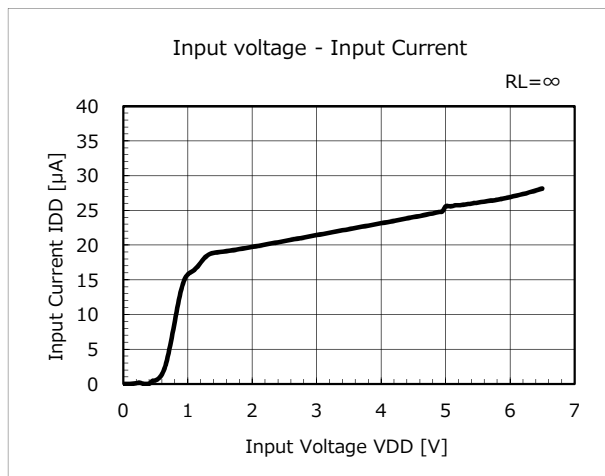
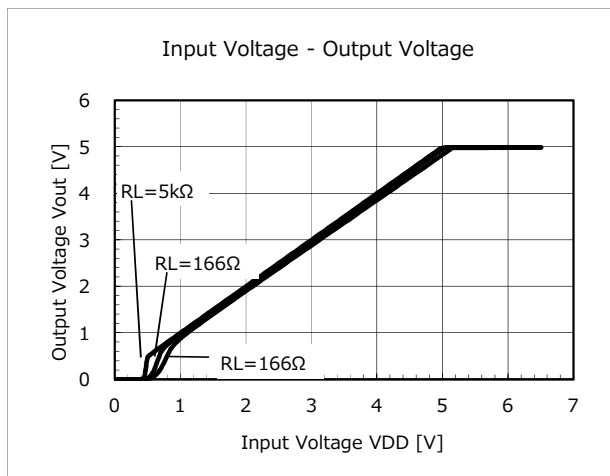
(V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>+1V, V<sub>CE</sub>=0→V<sub>DD</sub>, C<sub>in</sub>=0.47μF)





## 特性例 (V<sub>OUT</sub>=5.0V)

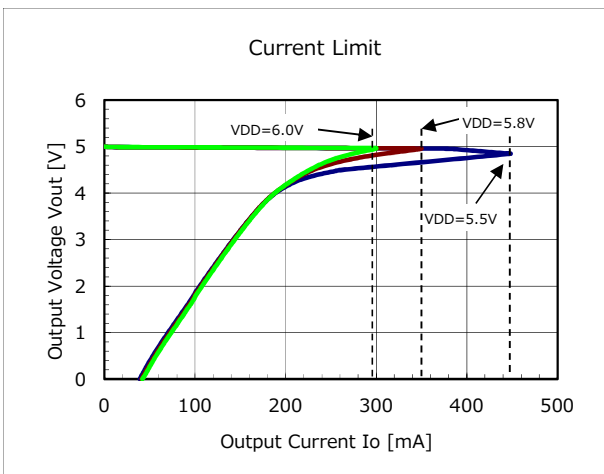
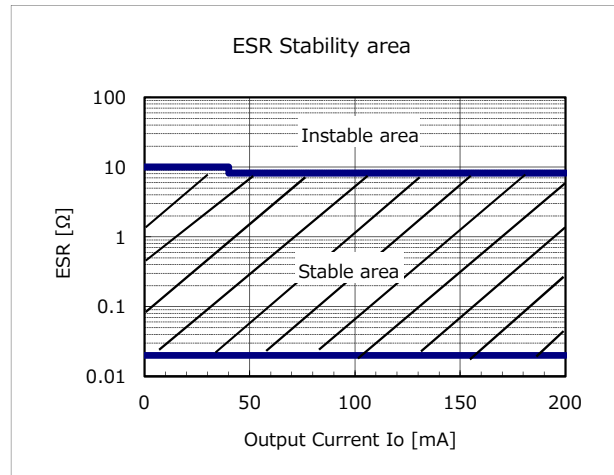
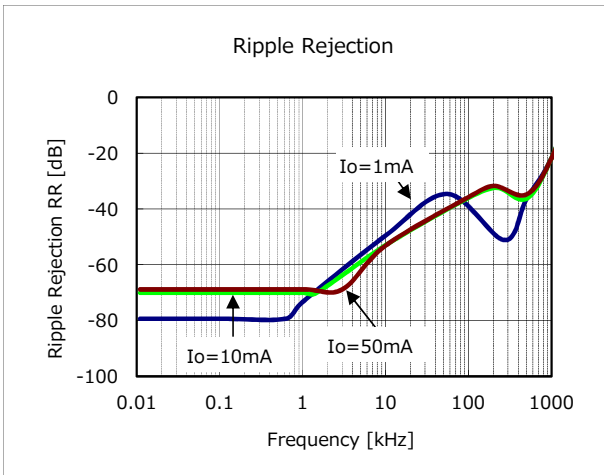
(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)





**特性例 (V<sub>OUT</sub>=5.0V)**

(特記なき場合 V<sub>DD</sub>=V<sub>OUT</sub>(Typ.)+1V, V<sub>CE</sub>=V<sub>DD</sub>, Ta=25°C)





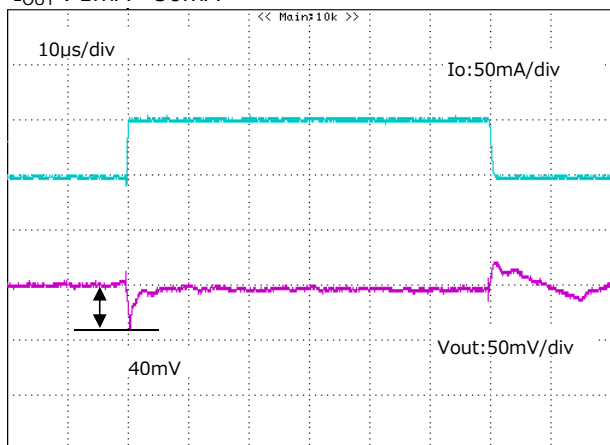
## 特性例 ( $V_{OUT}=5.0V$ )

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

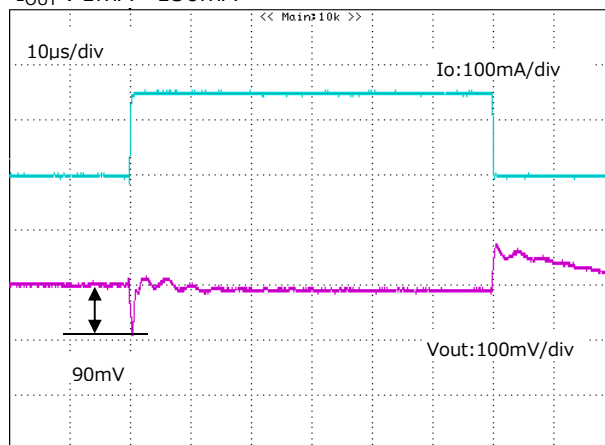
### ■ Load transient response

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $C_{in}=C_{o}=0.47\mu F$ )

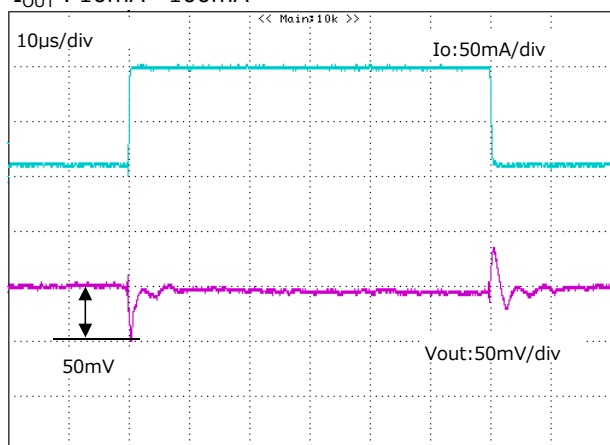
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 50mA$



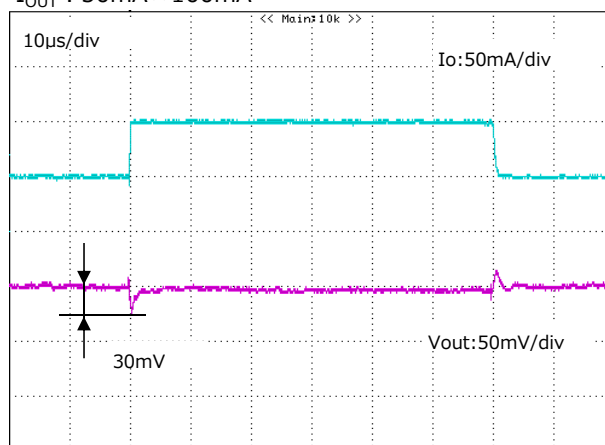
$I_{OUT} : 1mA \Leftrightarrow 150mA$



$I_{OUT} : 10mA \Leftrightarrow 100mA$

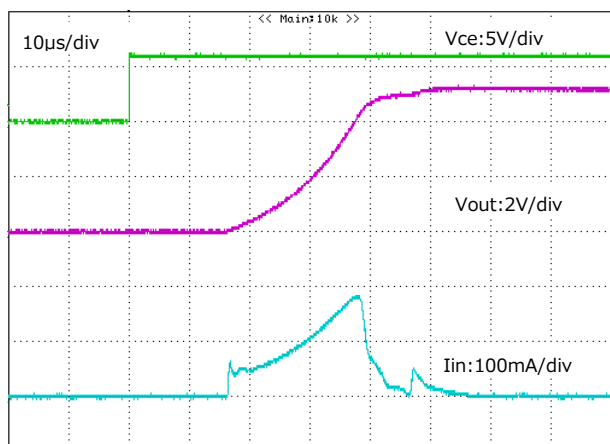


$I_{OUT} : 50mA \Leftrightarrow 100mA$

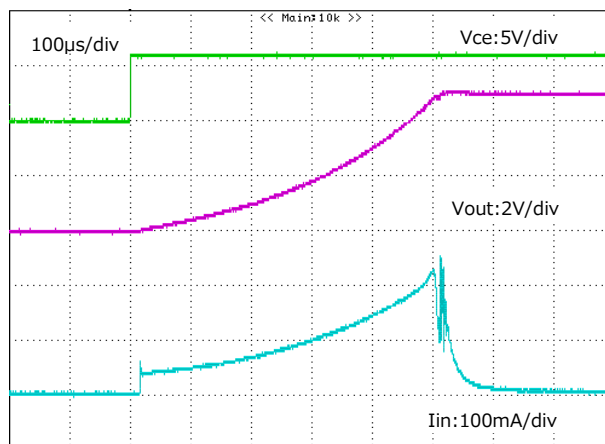


### ■ CE transient

( $V_{DD}=6.0V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=0.47\mu F$ )



( $V_{DD}=6.0V$ ,  $V_{CE}=0V \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_o=10\mu F$ )



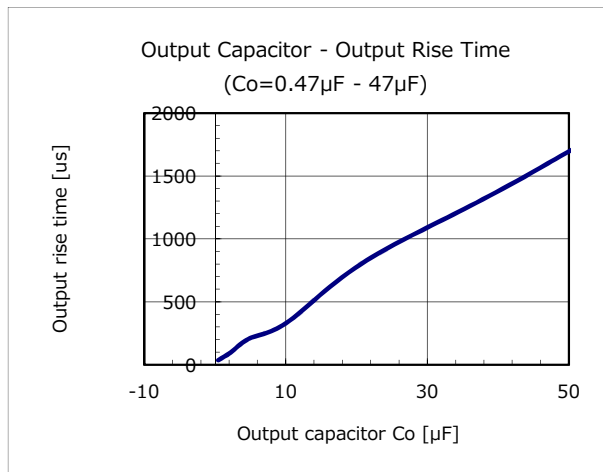
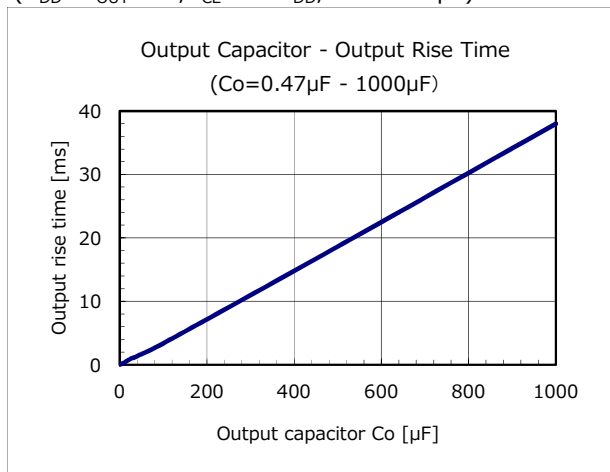


## 特性例 ( $V_{OUT}=5.0V$ )

(特記なき場合  $V_{DD}=V_{OUT}(Typ.)+1V$ ,  $V_{CE}=V_{DD}$ ,  $T_a=25^{\circ}C$ )

### Output Rise Time

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_{in}=0.47\mu F$ )



### Rush Current

( $V_{DD}=V_{OUT}+1V, V_{CE}=0 \rightarrow V_{DD}$ ,  $C_{in}=0.47\mu F$ )

