

*Torex...Powerfully Small!*

HiSAT-COT®制御 1.0A/1.5A ドライバ内蔵同期整流  
降圧DC/DCコンバータ

**XC9285/XC9286 シリーズ**

**XC9287/XC9288/XC9289 シリーズ**

2024/2  
トレックス・セミコンダクター株式会社

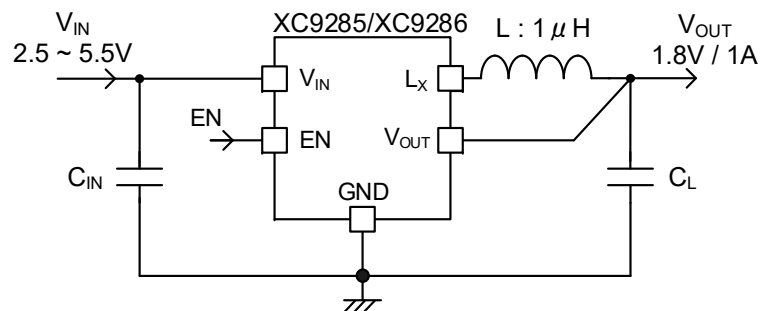
Rev. 1.0

## 高速過渡応答 / 省実装面積 / 汎用 SOT-25パッケージ対応

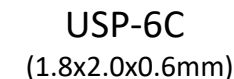
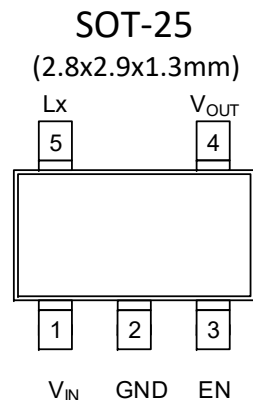
### ■ 代表特性

入力電圧	: 2.5V ~ 5.5V (絶対最大定格:6.2V)
出力電圧範囲	: 0.8V ~ 3.6V (±2.0%)
出力電流	: 1.0A
発振周波数	: 1.2MHz
制御方式	: HiSAT-COT®制御 F-PWM (XC9285) PWM/PFM (XC9286)
効率	: 92% ( $V_{IN}=5.0V$ , $V_{OUT}=1.8V$ , $I_{OUT}=300mA$ )
機能	: ソフトスタート, UVLO $C_L$ ディスチャージ (Bタイプ)
保護機能	: 短絡保護 (Bタイプ) 電流制限 サーマルシャットダウン
パッケージ	: SOT-25, USP-6C
動作温度範囲	: -40°C ~ 105°C

### ■ 代表標準回路



### ■ パッケージ



### ■ 省面積

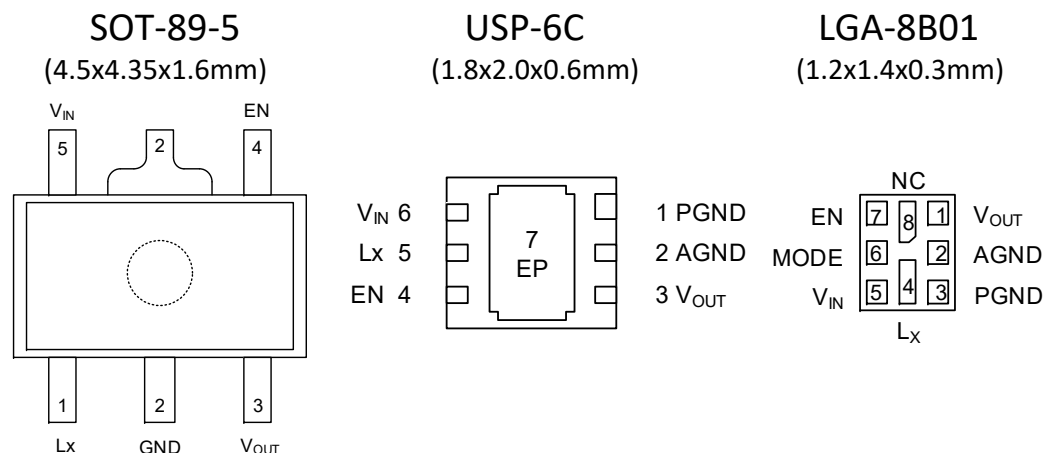


## 高速過渡応答 / 省面積 / 小型パッケージ対応 (LGA-8B01)

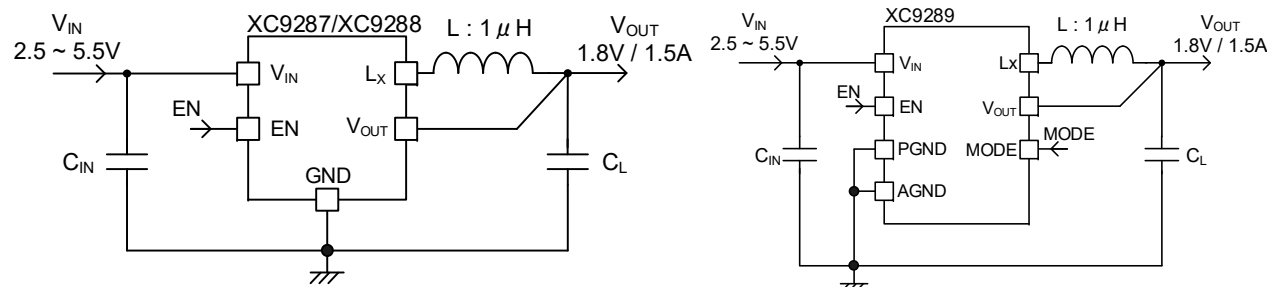
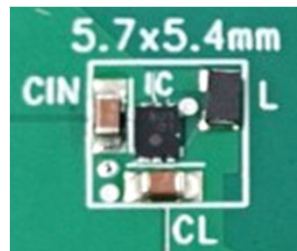
### ■ 代表特性

入力電圧	: 2.5V ~ 5.5V (絶対最大定格:6.2V)
出力電圧範囲	: 0.8V ~ 3.6V (±2.0%)
出力電流	: 1.5A
発振周波数	: 1.2MHz, 3.0MHz
制御方式	: HiSAT-COT®制御 F-PWM (XC9287) PWM/PFM (XC9288) F-PWM or PWM/PFM外部切替 (XC9289)
効率	: 90% ( $V_{IN}=3.7V$ , $V_{OUT}=1.8V$ , $I_{OUT}=200mA$ )
機能	: ソフトスタート, UVLO $C_L$ ディスチャージ (Bタイプ)
保護機能	: 短絡保護 (Bタイプ) 電流制限 サーマルシャットダウン
パッケージ	: SOT-89-5 (XC9287/XC9288) USP-6C (XC9287/XC9288) LGA-8B01 (XC9289)
動作温度範囲	: -40°C ~ 105°C

### ■ パッケージ



### ■ 代表標準回路 / 省面積




# XC9285/XC9286, XC9287/XC9288/XC9289

: HiSAT-COT® 1.0A/1.5A 降圧DC/DC

■ HiSAT-COT® 制御で省実装面積 かつ、高速過渡応答 / 低ノイズ / 高効率を実現

実装面積  
5.3 x 4.5 mm

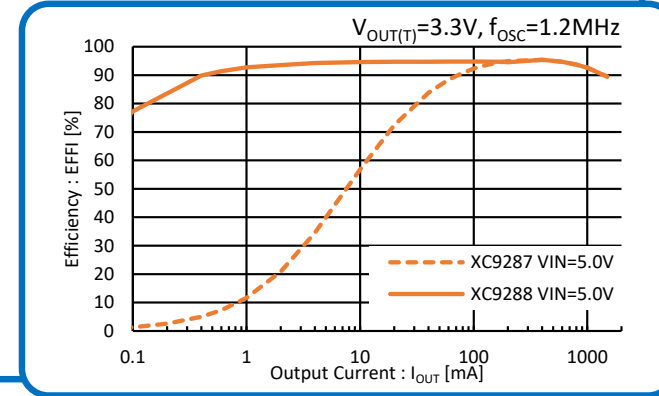
HiSAT-COT®  
1A/1.5A 降圧 DC/DC  
XC9285/86  
XC9287/88, XC9289



高速過渡応答  
低ノイズ

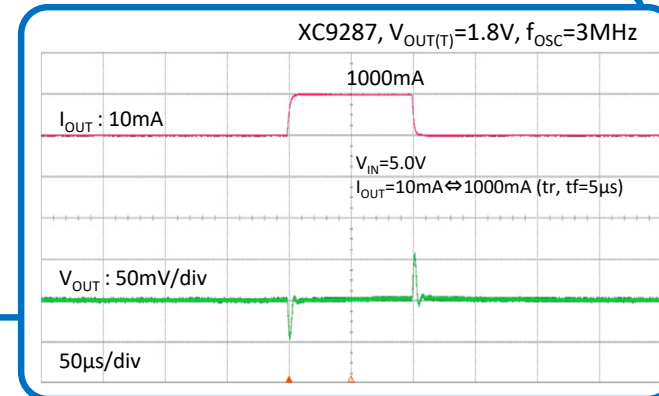
## ① 小型部品で省面積 かつ 高効率

- ✓ 小型部品を採用し省面積 かつ 高効率
- ✓ 用途に応じたパッケージ
  - 超小型 LGA-8B01 (XC9289)
  - 小型リードレス USP-6C (XC9285-88)
  - リード付き SOT-25 (XC9285/XC9286)



## ② 高速応答、低リップル、低EMI

- ✓ HiSAT-COT制御で高速過渡応答を実現
- ✓ 低リップル電圧かつ低EMI
- ✓ POL電源に最適



高速応答・高効率・低ノイズが要求されるあらゆる機器 / モジュールに最適。

➤ 産業用途/各種制御系

: SoC/FPGA用 POLマルチ電源

➤ 各種モジュール/センサー

: カメラモジュール, 無線モジュール, SSD, 各種小型センサー

## TOREX 独自の COT制御 : HiSAT-COT® 制御

### ●トレンド、狙い

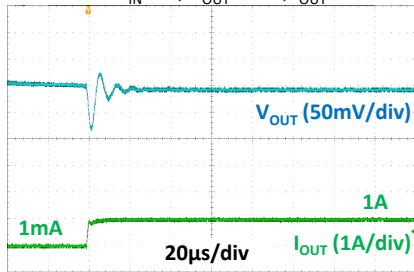
- MCU/SoC/FPGA等に、過渡応答を含めた高精度の電源供給が重要。
- ICの周辺部品を含めた電源回路の小型化や低 EMIが必須。

### ●TOREXの提案 : HiSAT-COT® 制御 降圧 DC/DCコンバータ

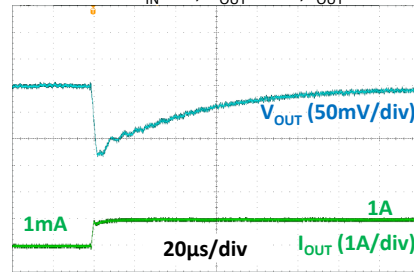
#### ➢過渡応答の大幅な高速化

- 従来の PWM制御と比較し、**圧倒的な高速応答**。

HiSAT-COT®  $V_{IN}=5V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=1mA \rightarrow 1A$



Conventional  $V_{IN}=5V, V_{OUT}=1.8V, I_{OUT}=1mA \rightarrow 1A$



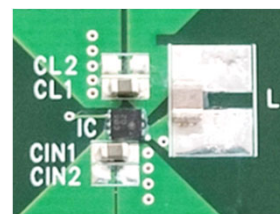
#### ➢周辺部品を含めた小型化

- 高速過渡応答により、従来の PWM制御の応答不足により必要だった**大容量の出力容量を大幅に削減可能**。
- 従来の PWM制御の位相補償と異なり、**出力容量 CLの削減が可能**。DCバイアス効果で容量抜けが大きい、**超小型セラミックコンデンサ**にも対応可能。

HiSAT-COT®



Conventional

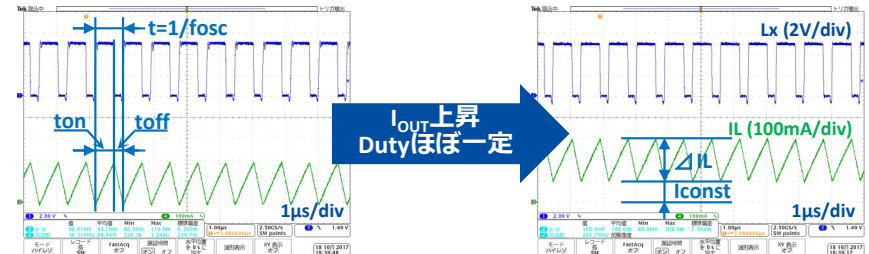


## COT制御と HiSAT-COT®制御

### COT (Constant On Time) 制御とは

- $V_{IN}, V_{OUT}$ によって  $t_{on}$ を調整することで、PWM制御のように一定の発振周波数になる PFM制御。**コンパレータによる PFM制御であるため、高速過渡応答を実現**。
- PWM制御に見えるよう、発振周波数  $f_{osc}$ での**連続モード(CCM)の理想的なオンタイム  $t_{on}$** を、 $V_{IN}$ と  $V_{OUT}$ から生成。

### ●連続モード(CCM)のオンタイム



- 降圧 DC/DCの PWM制御@連続モードの理想的な Duty/ $t_{on}$ 比は、  
 $t_{on} = (1/f_{osc}) \times Duty = (1/f_{osc}) \times (V_{OUT} / V_{IN})$   
で決まる。損失が無ければ  $I_{OUT}$ が上昇しても **Duty/ $t_{on}$ は一定**。

### ●COT制御の発振周波数 決まり方

- COT制御の  $t_{on}$ を、理想的な PWM制御の  $t_{on}$ になるよう生成。この  $t_{on}$ で連続モード動作させると、発振周波数  $f_{osc}$ での PWM制御と同じ Dutyで動作する。

### ●COT制御の課題と HiSAT-COT®

HiSAT-COTではCOT制御の問題点を、独自回路で改善。

- 出力電流により、発振周波数が増加する問題を改善。
- 負荷安定度の悪化を、アンプを追加する独自回路で改善。