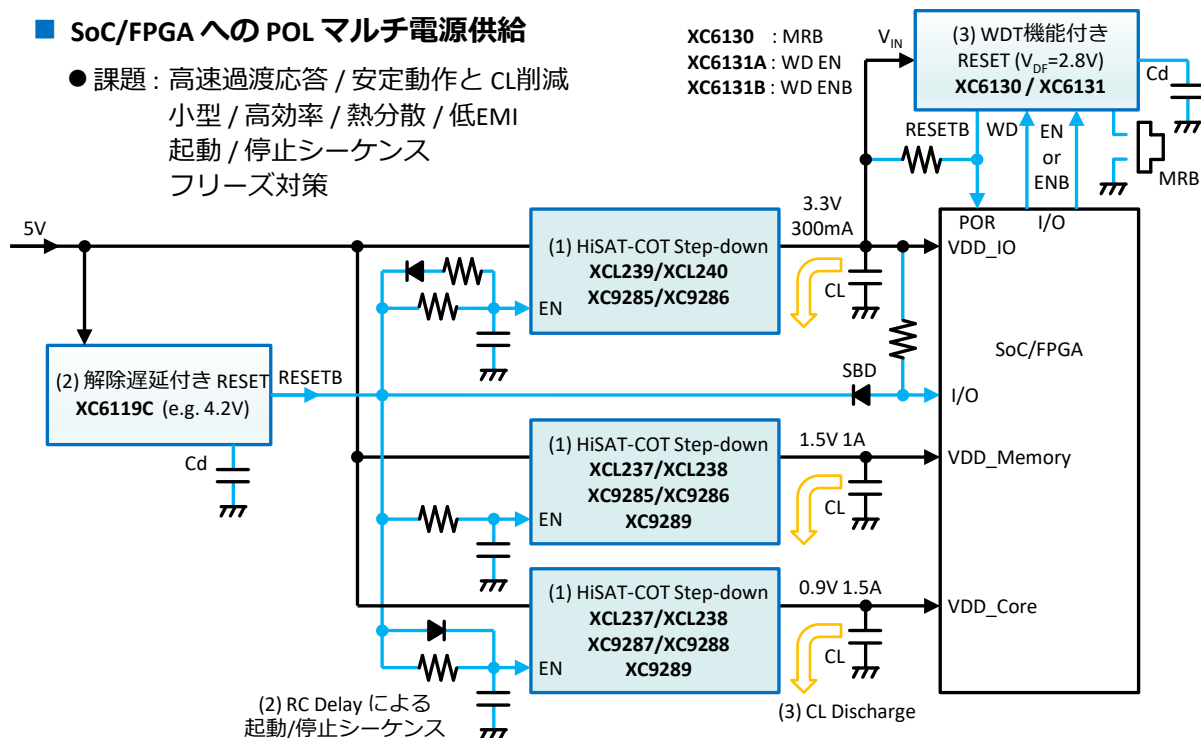


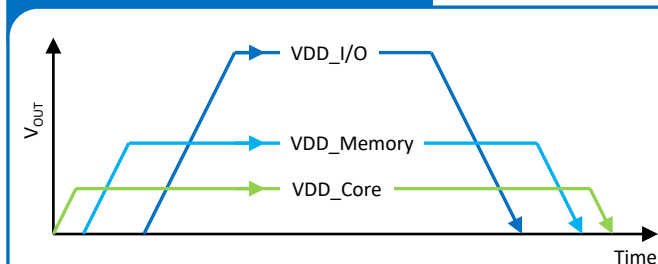
# 5V 入力 マルチチャンネル POL ソリューション

## SoC/FPGA への POL マルチ電源供給

- 課題 : 高速過渡応答 / 安定動作と CL削減  
小型 / 高効率 / 熱分散 / 低EMI  
起動 / 停止シーケンス  
フリーズ対策



## (2) 起動/停止電源シーケンス



リセット IC XC6119Cと各 DC/DCの ENへの RCディレイを用いて、起動/停止の電源シーケンスを実現。停止時は CL ディスチャージ機能を使用。

- 各 DC/DCが ON/OFFするまでの遅延時間は、  

$$t_{\text{delay(ON)}} = R \times C \times (-\ln((V_{\text{IN}} - V_{\text{EN}}) / V_{\text{IN}}))$$

$$t_{\text{delay(OFF)}} = R \times C \times (-\ln(V_{\text{EN}} / V_{\text{IN}}))$$
※ V<sub>EN</sub>: ENのスレッシュホールド電圧
- 各 DC/DCのソフトスタートとCLディスチャージによる放電時間を考慮し、RC定数を調整。

Block	Product	Features
(1) 降圧 DC/DC	<b>XCL239 / XCL240</b> <small>NEW</small>	コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1A
	<b>XCL237 / XCL238</b> <small>NEW</small>	コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1.5A
	<b>XC9285 / XC9286</b> <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 1A
	<b>XC9287 / XC9288</b> <b>XC9289</b> <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM, MODE切替 1.2MHz/3MHz, 1.5A
(2) リセット IC	<b>XC6119</b>	低消費, 外付け Cd 解除遅延
(3) WDT	<b>XC6130 / XC6131</b>	ウォッチドッグタイマ/検出遅延時間 外付け Cd 外調 MR (XC6130) or WD機能ON/OFF (XC6131)

## (1) SoC/FPGA用 降圧 DC/DC (POL電源)

高速過渡応答 HiSAT-COT 制御採用の DC/DCを POLとして配置。  
コイル一体型 “micro DC/DC” により小型化/低EMIを実現。

(XCL239/XCL240, XCL237/XCL238)

## (3) ウォッチドッグタイマによるフリーズ対策 : XC6130/XC6131

3.3Vラインの電圧監視とともにフリーズの際は WD機能にて検知。  
異常時は SoC/FPGAを自動的に再起動。  
さらに マニュアルリセット機能も (XC6130)

# 高速過渡応答を実現する HiSAT-COT® 制御

## TOREX 独自の COT制御 : HiSAT-COT®制御

### ●トレンド、狙い

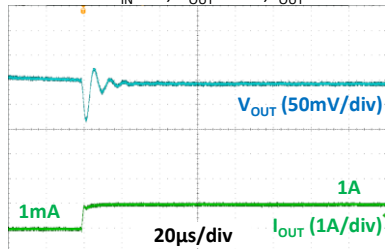
- MCU/SoC/FPGA等に、過渡応答を含めた高精度の電源供給が重要。
- ICの周辺部品を含めた電源回路の小型化 や 低 EMIが必須。

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

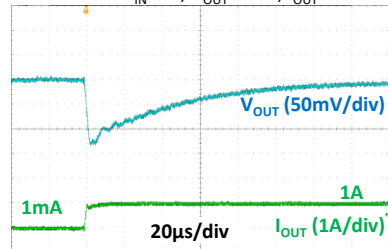
#### ➤過渡応答の大幅な高速化

- 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®



従来品

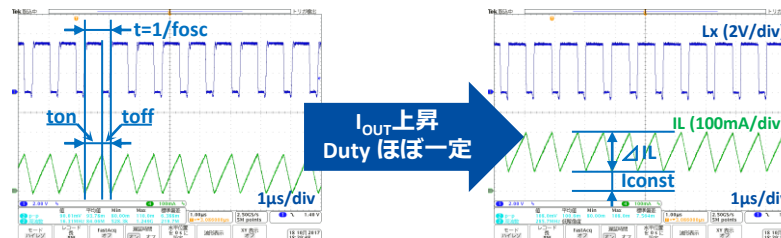


## COT制御とHiSAT-COT®制御

### 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,  $t_{on}$ は、  
 $t_{on} = (1/f_{osc}) \times \text{Duty} = (1/f_{osc}) \times (V_{OUT} / V_{IN})$   
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。

# 小型/低EMIを実現する TOREXのコイル一体型 "micro DC/DC"

## ■ TOREX 独自のコイル一体型 "micro DC/DC" XCLシリーズ

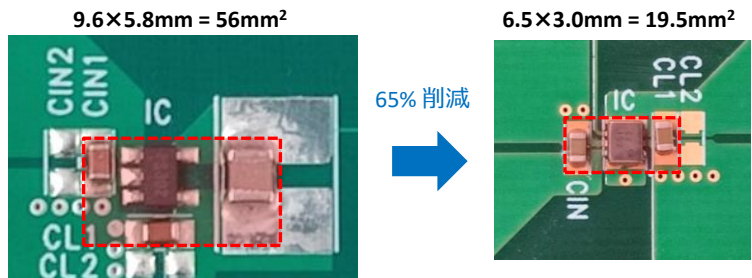
### ● トレンド、狙い

- 機器の安定動作のためには、MCUや FPGA等の直近に電源 ICを配置することが重要。特に複数電源が必要なケースでは **POL (Point of Load)** に適した電源 ICの選択が課題。
- ICを含めた電源回路の小型化や、低 EMIが必須。

### ● TOREXの提案 : コイル一体型 "micro DC/DC"

#### ➢ 電源回路の大幅な小型化

- 大幅な実装面積の削減を達成し、最小クラスの電源ソリューションサイズを提供。
- 独自のパッケージ構造 / 搭載 ICに最適なインダクタ特性。
- IC/コイルを低抵抗で基板接続する構造で高放熱性能。



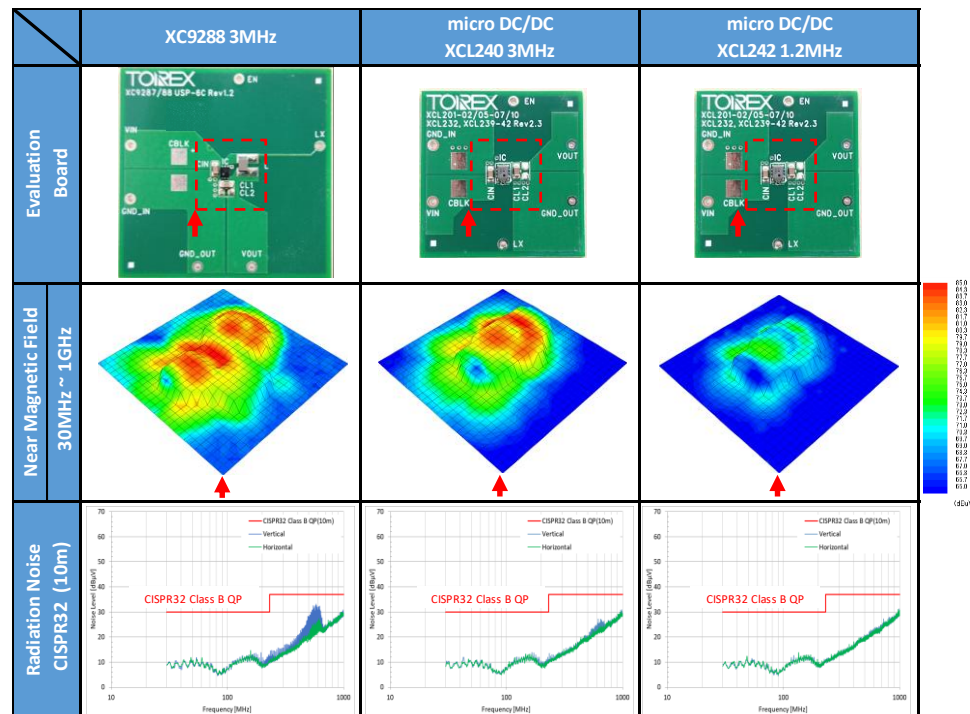
コイル外付け DC/DC  
主要部品 : 3点

コイル一体型 "micro DC/DC"  
主要部品 : 2点

#### ➢ 独自のコイル一体型構造による、EMI低減

- ✓ ICをコイルで覆うポケットタイプ構造や最適配置により、IC単体と比べて **放射ノイズ** を大幅に低減可能。
- ✓ 通信チップ/センサー等の直近にも配置でき、小型化に貢献。

## ■ コイル一体型 "micro DC/DC" と単体 DC/DC の EMI比較



## POL (Point of Load) 電源のメリットと "micro DC/DC" & HiSAT-COT®

- 直近に置くことにより電源配線長が短い。安定動作に加え、コンデンサの削減も。熱分散により放熱も容易。
- コイル一体型 "micro DC/DC" XCLシリーズを POL電源に使用することにより、さらなる小型化 / 低 EMI / 設計容易化を実現。
- HiSAT-COT 制御**採用で、過渡応答を含め高精度の電源を供給。

