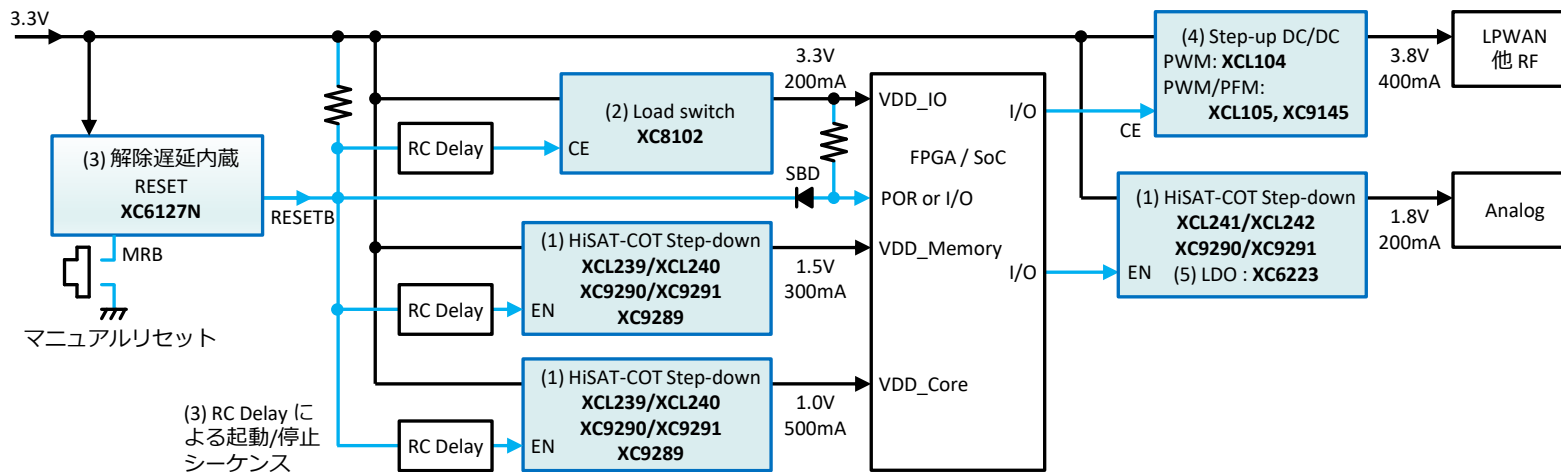


3.3V 入力 小型マルチチャンネルソリューション

■ MCU/SoC/FPGA、センサー、各種モジュールへの小型マルチ電源供給

- 課題：高速過渡応答/高精度、小型/高効率/熱分散/低EMI、起動/停止シーケンス



| Block | Product | Features |
|--------------|---|--|
| (1) 降圧 DC/DC | XCL241 / XCL242 <small>NEW</small> | コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 500mA, 超低 EMI |
| | XCL239 / XCL240 <small>NEW</small> | コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1A |
| | XC9289 <small>NEW</small> | HiSAT-COT, 超小型, F-PWM-PWM/PFM MODE切替 1.2MHz/3MHz, 1.5A |
| | XC9290 / XC9291 <small>NEW</small> | HiSAT-COT, 超省面積, F-PWM, PWM/PFM 4MHz/6MHz, 600mA |
| (2) コード SW | XC8102 | 低消費 小型, 400mA, フォールドバック電流制限 |
| (3) リセット IC | XC6127 | 低消費, 高精度, 解除遅延内部 FIX, マニュアルリセット |
| (4) 昇圧 DC/DC | XCL104 / XCL105 <small>FEATURED</small> | コイル一体, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 710mA@3.3V→5V |
| | XC9145 <small>FEATURED</small> | 超低消費 Iq=400nA, PWM/PFM 1.2MHz, 430mA@3.3V→5V, V _{ST} =1.6V |
| (5) LDO | XC6223 | 高速 PSRR=80dB, 300mA, 突入防止 |

(1) MCU/SoC/FPGA、センサー他アナログ用 降圧 DC/DC (POL電源)

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

(XCL241/XCL242, XCL239/XCL240)

低ノイズが必要なセンサー他アナログ系は
超低EMIのコイル一体型 “micro DC/DC” XCL241/XCL242 や、
世界最小ソリューションサイズの XC9290/XC9291を。

(3) 3.3V 入力監視 と 起動/停止 電源シーケンス

3.3V入力を電圧検出器にて監視、 マニュアルリセット機能も付加 : XC6127
各 DC/DCの EN(CE)端子への RCディレイを XC6127 で駆動し、
起動/停止シーケンスを実現。

(4) LPWAN他 RF 向け 昇圧 DC/DC

低リップル/低 EMIの コイル一体型 “micro DC/DC” : XCL104/XCL105, XC9145

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

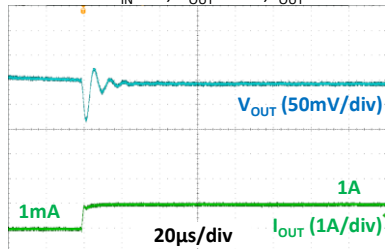
- MCU/SoC/FPGA等に、過渡応答を含めた高精度の電源供給が重要。
- ICの周辺部品を含めた電源回路の小型化 や 低 EMIが必須。

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

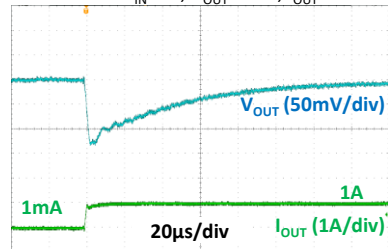
➢過渡応答の大幅な高速化

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



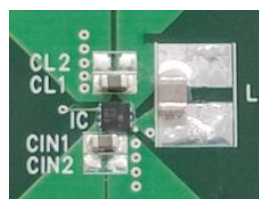
➢周辺部品を含めた小型化

- 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

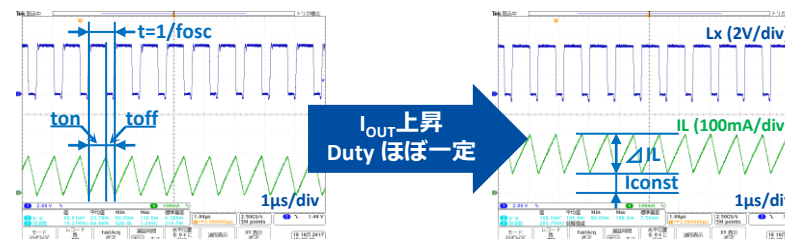


COT制御とHiSAT-COT®制御

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

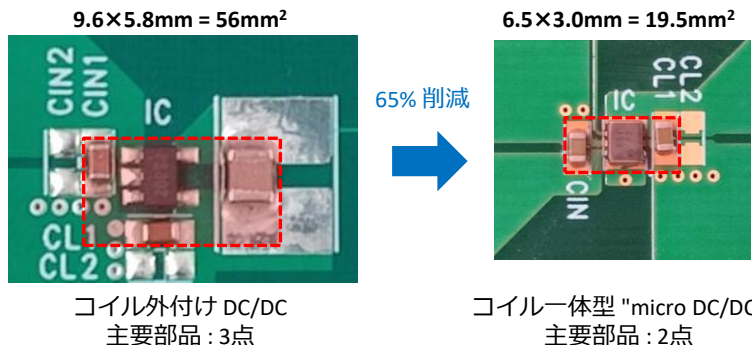
●トレンド、狙い

- 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

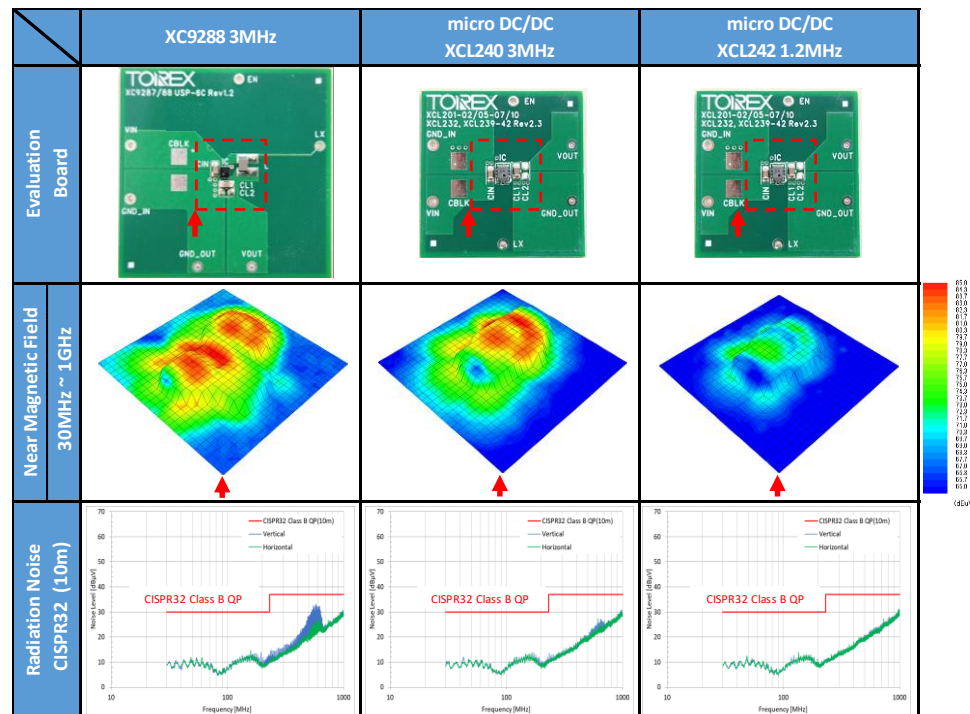
- 大幅な実装面積の削減を達成し、最小クラスの電源ソリューションサイズを提供。
- 独自のパッケージ構造 / 搭載 ICに最適なインダクタ特性。
- IC/コイルを低抵抗で基板接続する構造で高放熱性能。



➢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。

