

Torex...Powerfully Small!

高機能 コイル一体型 昇圧DC/DCコンバータ
XCL109 / XCL110 シリーズ
製品概要/特長

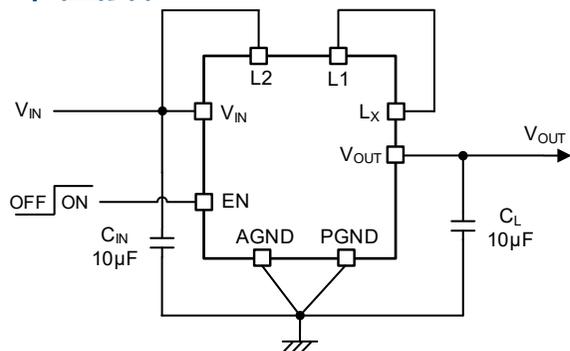
2024/07
トレックス・セミコンダクター株式会社
Rev. 1.1

負荷切断, 出力OR, バイパス の3タイプ

■ 代表特性

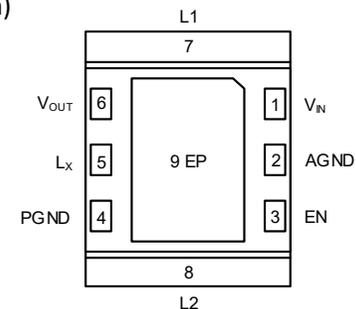
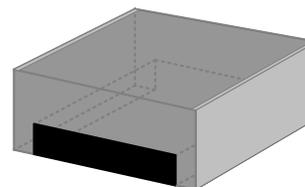
入力電圧範囲	: 0.65V ~ 6.0V (絶対最大定格:7.0V)
動作開始電圧	: 0.9V
出力電圧範囲	: 1.8V ~ 5.5V (0.1V ステップ)
出力電流	: 610mA@ $V_{OUT}=5.0V, V_{IN}=3.3V$ 380mA@ $V_{OUT}=3.3V, V_{IN}=1.8V$
消費電流	: 30 μ A
発振周波数	: 3MHz
制御方式	: F-PWM (XCL109), PWM/PFM (XCL110)
タイプ	: 負荷切断 & C_L デイスチャージ (A/D) バイパス (XCL110B) 出力OR (XCL110C)
機能	: ON/OFF, ソフトスタート
保護機能	: 電流制限, サーマルシャットダウン 積分ラッチ & 短絡保護 (D)
パッケージ	: CL-2025-02
動作温度範囲	: -40°C ~ 105°C

■ 代表標準回路



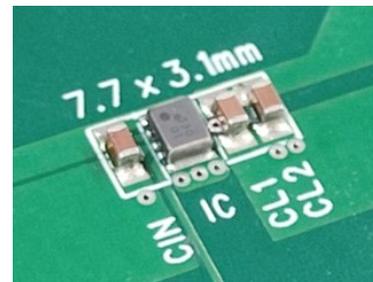
■ パッケージ

CL-2025-02
(2.0x2.5x1.04mm)



(BOTTOM VIEW)

■ 実装基板



コイル一体型 昇圧DC/DC
(XCL102/XCL103, XCL108)とPIN互換

■ MCU (マイコン)の低消費電力化と小型化の要望に応える、昇圧 DC/DCコンバータ

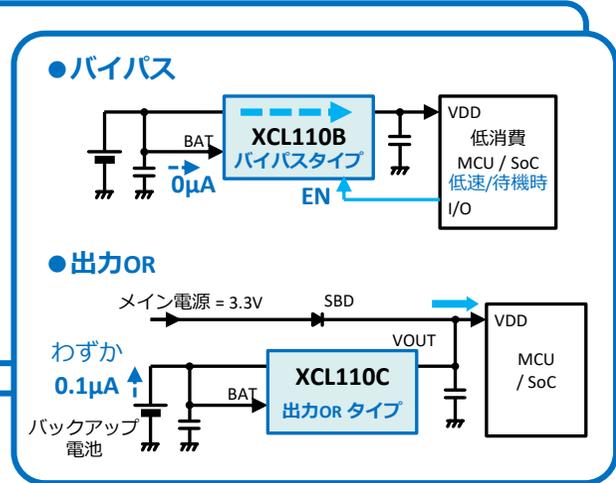
高機能
昇圧 micro DC/DC
XCL109 : PWM
XCL110 : PWM/PFM

用途に応じたタイプ

豊富な昇圧ラインナップ

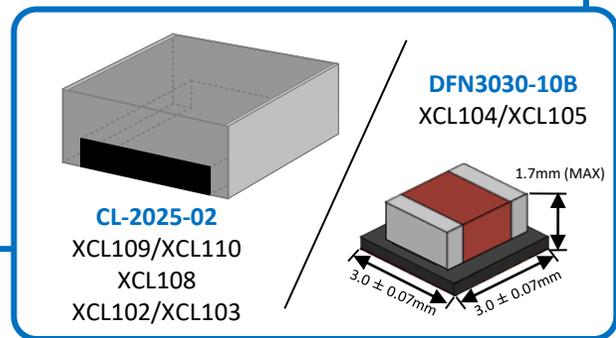
① **高機能なコイル一体型 DC/DC**

- ✓ 負荷切断 / バイパス / 出力OR の3タイプを選択可能
- ✓ コイル一体型による小型 / 低EMI と設計工数削減に貢献



② **コイル一体型昇圧ラインナップ化**

- ✓ XCL102/XCL103 と P2P で 105°C / 低R_{ON} / 高機能化
- ✓ 超低消費昇圧 XCL108 と も P2P
- ✓ 大電流は XCL104/XCL105 で対応。



負荷切断 / バイパス / 出力OR で様々な機器の高機能化 / 電池長寿命化 に貢献

- 電池駆動 IoT / センサー / セキュリティ
- 産機バックアップ回路

さらに **+105°C動作** と、 **低EMI**

- Smart Factory の各種センサーにも最適

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

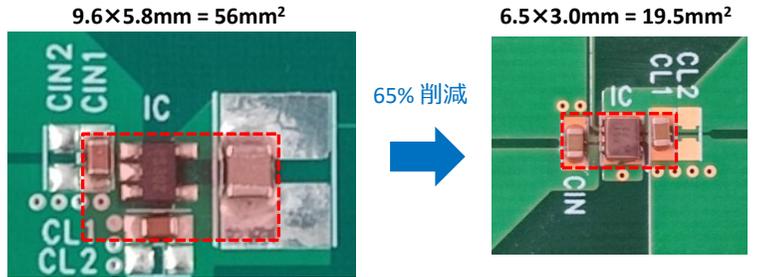
● トレンド、狙い

- 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。



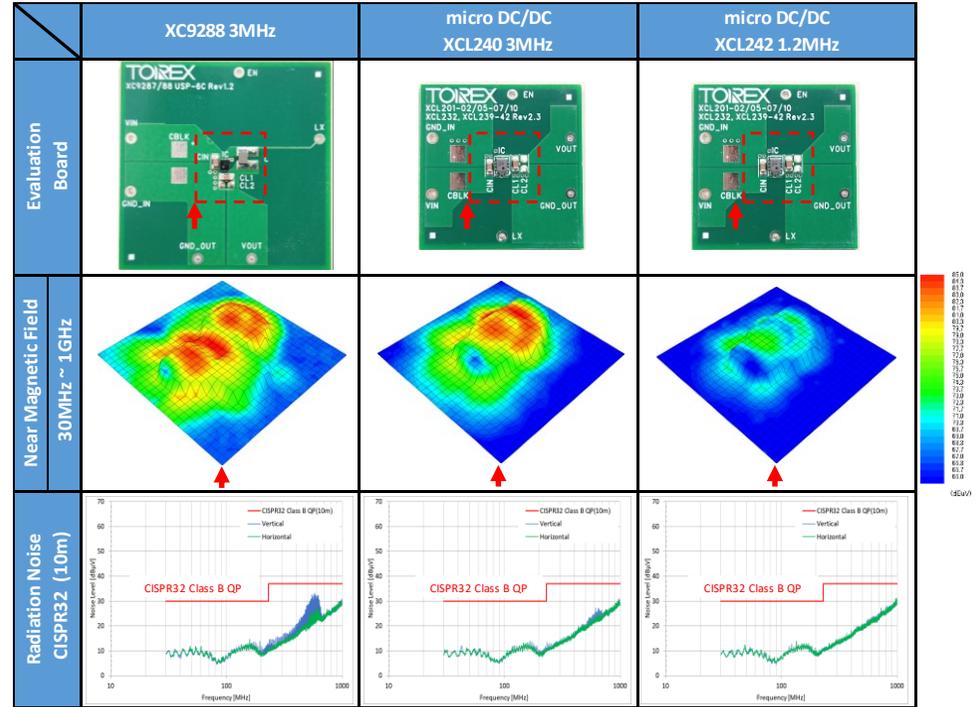
コイル外付け DC/DC
主要部品 : 3点

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

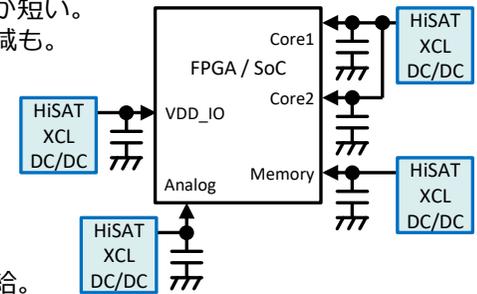
- ✓ ICをコイルで覆うポケットタイプ構造や最適配置により、IC単体と比べて **放射ノイズ** を大幅に低減可能。
- ✓ 通信チップ/センサー等の直近にも配置でき、小型化に貢献。

■ 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®

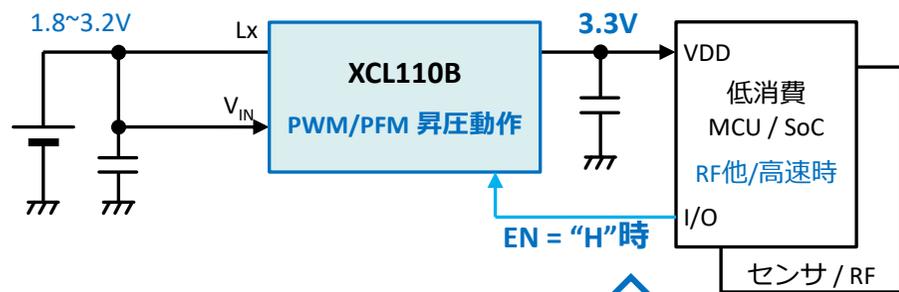
- 直近に置くことにより電源配線長が短い。安定動作に加え、コンデンサの削減も。熱分散により放熱も容易。
- コイル一体型 “micro DC/DC” XCLシリーズを POL電源に使用することにより、さらなる小型化 / 低 EMI / 設計容易化を実現。
- HiSAT-COT 制御採用で、過渡応答を含め高精度の電源を供給。



MCU/SoC によるバイパスモード制御による低消費電力化

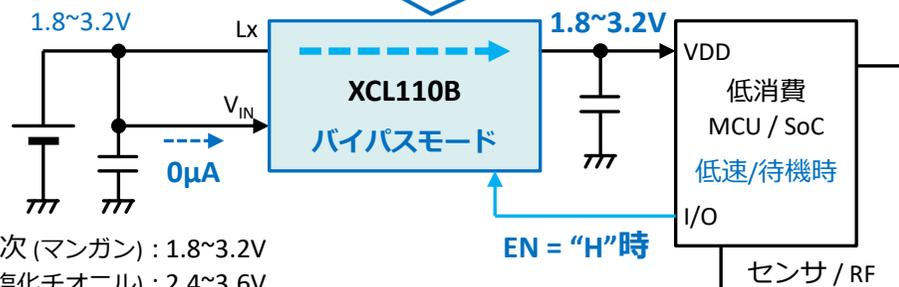
■ XCL110 バイパスタイプの動作

a. EN = "H" : 昇圧動作



b. EN = "L" : バイパスモード

電池電圧をそのまま供給



Li 1次 (マンガン) : 1.8~3.2V
 (塩化チオニル) : 2.4~3.6V
 乾電池 2直 : 1.8~3.2V

■ 低消費 MCU/SoCの電源要求

- a. RF/高速動作時 : 3.3V 等の電圧供給
 - b. 低速/待機時 : 1.8~2.4V等の低電圧で OK
 IoT 機器ではこの期間がほとんど
- a. の時のみ昇圧で電池エネルギーを無駄無く供給が低消費化のポイント

■ XCL110 バイパスタイプの特長

- a. 昇圧 必要時 : PWM/PFMで高効率に電圧供給
- b. 昇圧 不要時 : **バイパスモード** で電池電圧をそのまま供給。

XCL110 のバイパスモードは電圧ロス無し、消費電流 0µA

→ 典型的な IoT機器にて **約 2 倍のバッテリーライフ**※ を実現。

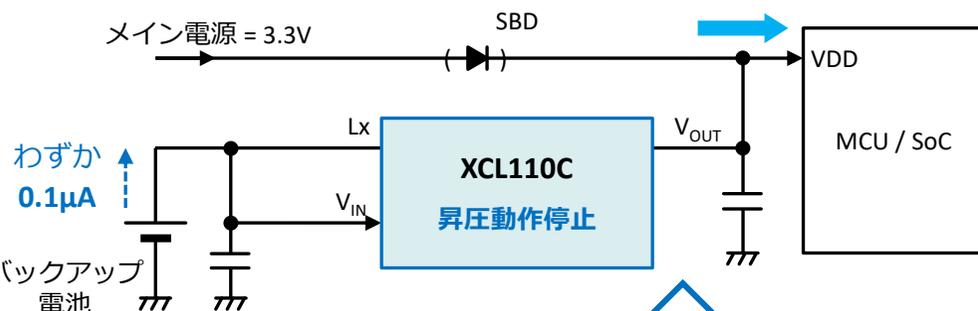
※ 待機時 5µA ⇔ 動作時 5mA/Duty0.1% ⇔ RF動作100mA/Duty 0.01%

MCUから EN端子を "H" / "L" コントロールし**“バイパス”** と **“昇圧”** を切り替え。

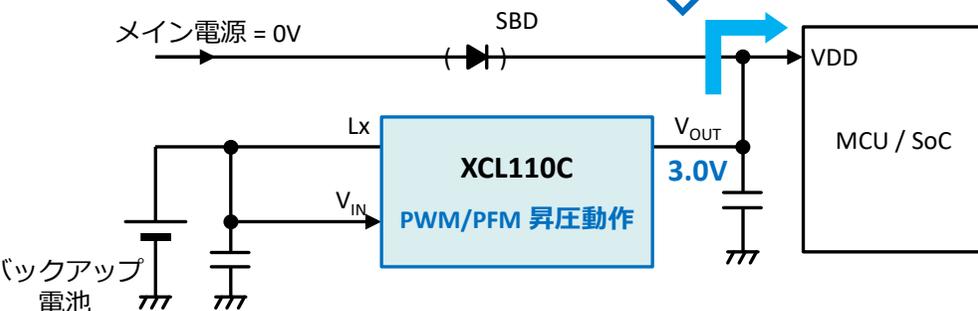
1次電池/2次電池/Super Cap (EDLC) によるバックアップ回路

■ XCL110 出力 OR接続タイプ の動作

a. バックアップ待機時



b. バックアップ時



■ バックアップ回路の要求

- メイン電源が供給時(待機時)はバックアップ源から電力消費しないこと。
- メイン電源低下時に、すぐさま昇圧開始。
 - バックアップ源は、
 - Li 1次電池
 - LTO電池等 高信頼性 2次電池 (半固体/全固体)
 - Super Cap (EDLC)

■ XCL110 出力 OR接続タイプの特長

- 待機時のバックアップ電池からの消費電流は **わずか 0.1μA**
- 出力電圧が設定値以下になると、すぐさま昇圧して、バックアップ源から電源供給。外部からの制御も不要。

メイン電源が落ちると、昇圧動作が自動的に開始。

MCUへの供給電圧が低下すること無く、バックアップ源から供給可能

標準品

IC	タイプ	用途	Input to Output (at EN=L)	Latch	C _L Discharge	UVLO	使用例
XCL109 / XCL110	A	負荷切断	Disconnect		✓		・負荷切断 : 後段動作時のみ電源供給
XCL110	B	バイパス	Bypass				・バイパスモード : MCUの低消費化対応 ・バイパスモード : RF通信の受信時低消費化
	C	出力OR	Disconnect				・出力OR : バックアップ回路/電源供給

カスタム品

IC	タイプ	用途	Input to Output (at EN=L)	Latch	C _L Discharge	UVLO	使用例	
XCL109 / XCL110	D	負荷切断	Disconnect	✓	✓		・負荷切断 : 後段動作時のみ電源供給	
	G				✓	✓		
	J			✓	✓	✓		
XCL110	E	バイパス	Bypass	✓			・バイパスモード : MCUの低消費化対応 ・バイパスモード : RF通信の受信時低消費化	
	H				✓			
	K			✓	✓			
	出力OR	F	Disconnect	Disconnect	✓			・出力OR : バックアップ回路/電源供給
		M				✓		
		L			✓		✓	

● 電流制限/短絡保護

- ✓ 電流制限 : Lx端子に接続された Nch ドライバFETの電流を監視して制限。電流制限とラッチ停止の複合タイプも用意。
- ✓ 短絡保護 : 電流制限にラッチ機能がある場合は、過電流状態で短絡保護閾値電圧以下になった場合にも停止してラッチ。

● C_L Discharge

- ✓ V_{OUT}-GND 端子間のNch FETにより、シャットダウン (EN="L") 時に出力容量 C_L の電荷を高速ディスチャージ。シャットダウン時に 出力容量に電荷が残っていることによるアプリケーションの誤動作を防止。

● UVLO

- ✓ 乾電池2セルやリチウム1次電池のための機能で、電池電圧が低下時、ICの動作を停止し電池の液漏れを軽減。(UVLO解除/検出 = 1.6V/1.45V)