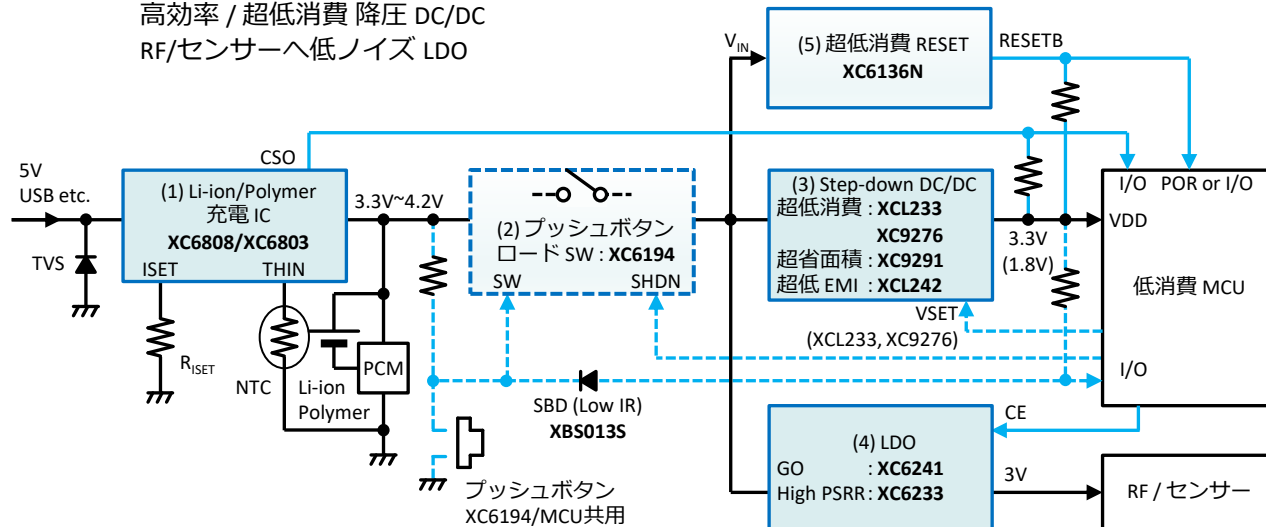


Li 2次電池 小型低消費ソリューション

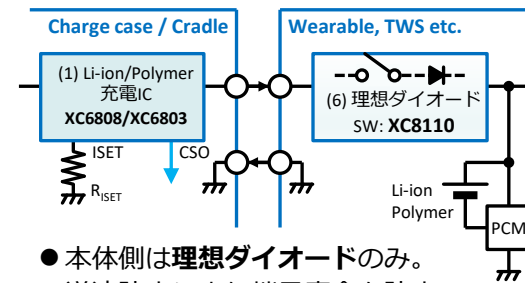
■ Li-ion/Polymer 2次電池を用いた機器：IoT センサー/ウェアラブル 等

- 課題：製品出荷後の放電防止 / フリーズ対策
高効率 / 超低消費 降圧 DC/DC
RF/センサーへ低ノイズ LDO



(6) ケース/クレードルにて充電制御する応用例

ウェアラブル/ヒアラブル/TWS 等
本体内の Li-ion/Polymer電池の充電制御を
充電ケース/クレードル側で行う構成



- 本体側は**理想ダイオードのみ**。
逆流防止により端子腐食を防止。
- 充電ケース側で制御するため、
充電完了後の**充電ケースからの出力停止が容易**。

Block	Product	Features
(1) Li 充電 IC	XC6808 / XC6803	CC/CV充電, CC=~40mA/280mA, 電池温度監視
(2) プッシュボタンSW	XC6194 FEATURED	I _{STB} =1nA, シャットダウン機能(Ship機能/メイン電源 SW) フリーズ対応
(3) 降圧 DC/DC	XCL233 NEW	コイル一体, I _q =200nA, PFM, 150mA, VSET(V _{OUT} 切替機能)
	XCL242 NEW	コイル一体, HISAT-COT , 超低EMI, PWM/PFM, 1.2MHz, 500mA
	XC9291 NEW	HISAT-COT , 超省面積, PWM/PFM, 4MHz/6MHz, 600mA
	XC9276 FEATURED	I _q =200nA, PFM, 150mA, VSET(V _{OUT} 切替機能)
(4) LDO	XC6241 FEATURED	I _q =0.6μA, PSRR=60dB, GO, 150mA
	XC6233	高速 PSRR=75dB, 200mA, 突入防止
(5) リセット IC	XC6136	I _q =100nAクラス 超低消費
(6) 理想ダイオードSW	XC8110 / XC8111 FEATURED	完全逆流防止理想ダイオードロード SW VF=20mV, 500mA (XC8110), 1A (XC8111), IEC 62368-1 認証

(2) シャットダウン機能搭載 プッシュボタンロード SW : XC6194

出荷時にシャットダウンし**電池からの放電電流を1nAに**。
メイン電源 SW/フリーズ時 強制OFFにも。

(3) MCU向け 超低消費 降圧 DC/DC

MCU向けに超低消費 DC/DCが最適。(**XCL233, XC9276** : I_q=200nA)
スリープ時に **VSET機能**で V_{OUT}を下げ、より低消費化。
超省面積/低EMI には**世界最小ソリューションの XC9291**。
センサー等へのノイズをさらに防ぐには**超低 EMI の XCL242** を。

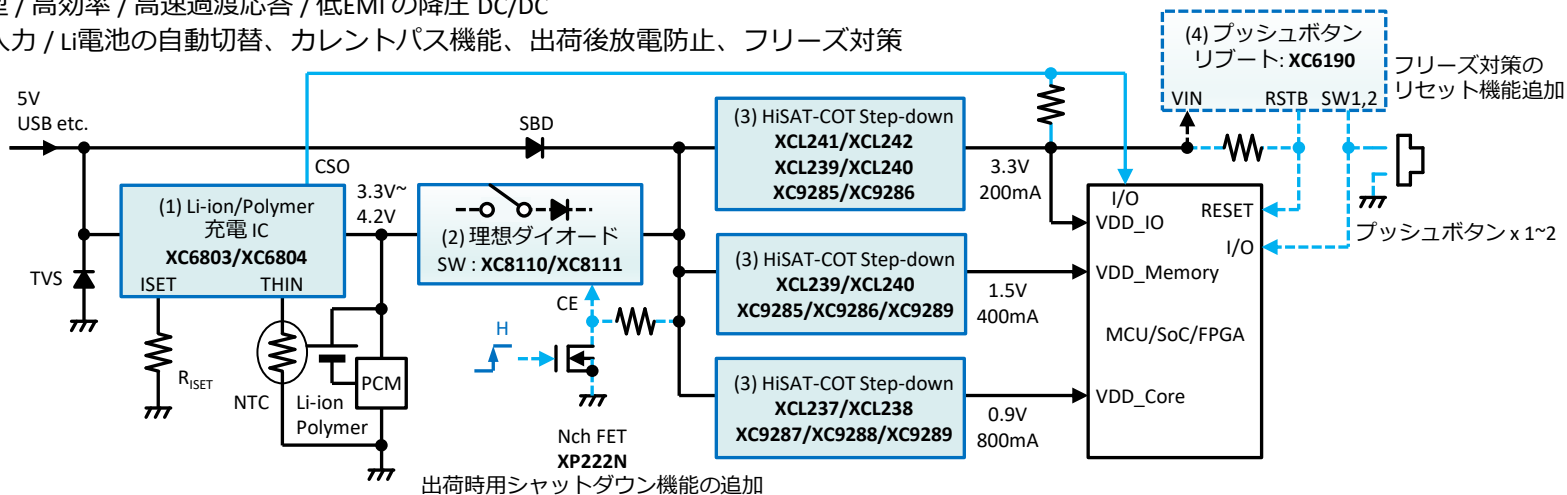
(4) RF/センサー向け LDO : XC6241

出力電流に合わせて低消費/高速を自動切替える **GO機能** で、
低消費/高速応答を両立。

Li 2次電池 マルチチャンネルソリューション

■ Li-ion/Polymer 2次電池から複数電源が必要な機器

- 課題 : 小型 / 高効率 / 高速過渡応答 / 低EMI の降圧 DC/DC
5V入力 / Li電池の自動切替、カレントパス機能、出荷後放電防止、フリーズ対策



Block	Product	Features
(1) Li 充電 IC	XC6803 / XC6804	CC/CV充電, CC~280mA/800mA, 電池温度監視
(2) 理想ダイオードSW	XC8110 / XC8111 <small>FEATURED</small>	完全逆流防止理想ダイオードロード SW VF=20mV, 500mA (XC8110), 1A (XC8111), IEC 62368-1 認証
(3) 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
	XCL237 / XCL238 <small>NEW</small>	コイル一体, HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 3MHz, 1.5A
	XC9285 / XC9286 <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM 1.2MHz, 1A
	XC9287 / XC9288 / XC9289 <small>NEW</small>	HiSAT-COT, F-PWM, PWM/PFM, MODE切替 1.2MHz/3MHz, 1.5A
(4) リポート IC	XC6190	フリーズ対策用, SW1,2 “L” 保持でリセット信号出力

(2) 理想ダイオードロード SW : XC8110/XC8111

理想ダイオードで **5V入力 / Li-ion 電池の自動切替**を実現。
VFロスも削減。Nch FETの追加で **出荷時シャットダウン機能**も。

(3) MCU/SoC/FPGA向け 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。
(XCL241/XCL242, XCL239/XCL240, XCL237/XCL238)

(4) プッシュボタン リポートコントローラ : XC6190

物理 SW長押しでリポートできる、プッシュボタン リポート IC追加で
フリーズ対策。物理 SWは他用途と共用可能。

MCU/SoCの動作範囲を活用した 低消費電力化 : VSET, バイパス機能

■ 出力電圧を MCUの動作に合わせて変更することで、システム全体の低消費電力化 / 電池のロングライフを実現

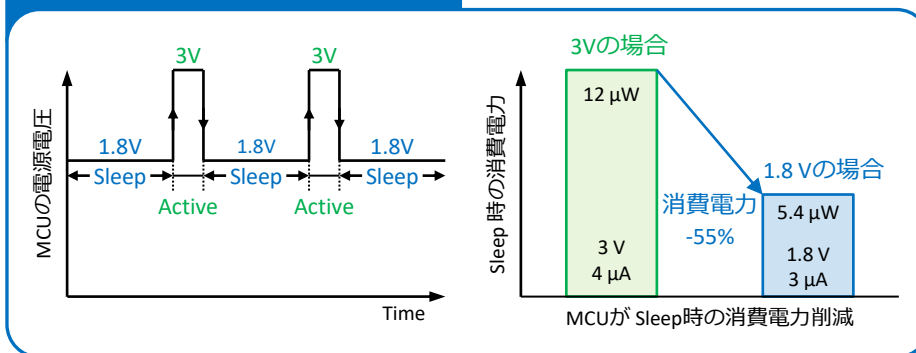
●トレンド、狙い

- 現在の MCU/SoCは 幅広い電圧範囲(ex : 1.6~3.8V)で動作可。
- アナログ部の動作や高速処理は 3Vが必要だが、スリープ時は 1.8Vのような低い電源電圧で動作可能。これにより、より低消費電力となる。

●TOREXの提案 : 出力電圧変更による低消費電力化

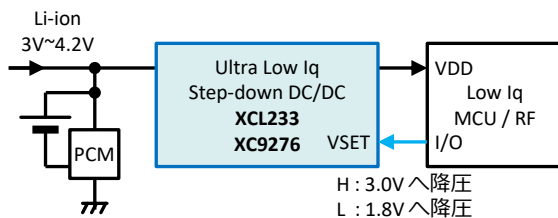
- MCU/SoCの動作モードに応じて動的に出力電圧を変更することで、待機状態の消費電力を大幅に削減。

MCUの動作に合わせた電源電圧の変更



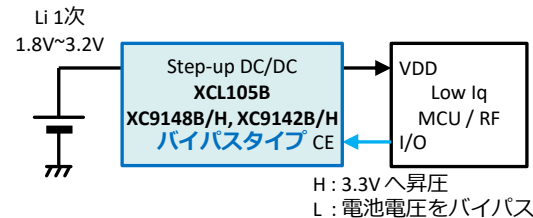
➤ VSET機能付き超低消費 降圧 DC/DC : XCL233, XC9276

- VSET端子で 出力電圧を 2値切替。
- 超低消費 $I_q=200nA$ で常時高効率 85.5%@10µA。



➤ バイパス機能付き 昇圧 DC/DC : XCL105B, XC9148B/H, XC9142B/E

- 昇圧と電池電圧スルーを切替え。
- MCU スリープ時はバイパスして ICの消費電流は 0µA。



■ 超低消費 VSET (V_{OUT} 切替) 機能 降圧 DC/DC

Product	Features	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA)	Package
XCL233 NEW	コイル一体 VSET(V_{OUT} 切替) $I_q=200nA$, PFM	1.8 ~ 6.0	0.5 ~ 3.6 2値選択	150	CL-2025-03 (2.5x2.0x1.04mm)
XC9276 FEATURED	VSET(V_{OUT} 切替) $I_q=200nA$, PFM	1.8 ~ 6.0	0.5 ~ 3.6 2値選択	150	USP-8B06 (2.0x2.0x0.33mm) SOT-26W (2.8x2.9x1.3mm) WLP-6-03 (1.72x1.07x0.33mm)

■ バイパスタイプ 昇圧 DC/DC

Product	Features	V_{IN} (V)	V_{OUT} (V)	I_{OUT} (mA) @3.3V→5V	Package
XCL105B FEATURED	コイル一体 PWM/PFM, 1.2MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	710	DFN3030-10B (3.0x3.0x1.7mm)
XC9148B/H FEATURED	PWM/PFM 1.2MHz/3MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	750	USP-6C (1.8x2.0x0.6mm) SOT-89-5 (4.5x4.6x1.6mm)
XC9142B/E	PWM/PFM 1.2MHz/3MHz	0.65 ~ 6.0 $V_{ST} = 0.9$	1.8 ~ 5.5	500	SOT-25 (2.9x2.8x1.3mm) USP-6C (1.8x2.0x0.6mm) WLP-6-01 (1.08x1.28x0.4mm)

さらなる低消費化/電池持ち改善：理想ダイオード, プッシュボタンロードSW

■ 削減しにくいダイオード損失を低減する 理想ダイオード

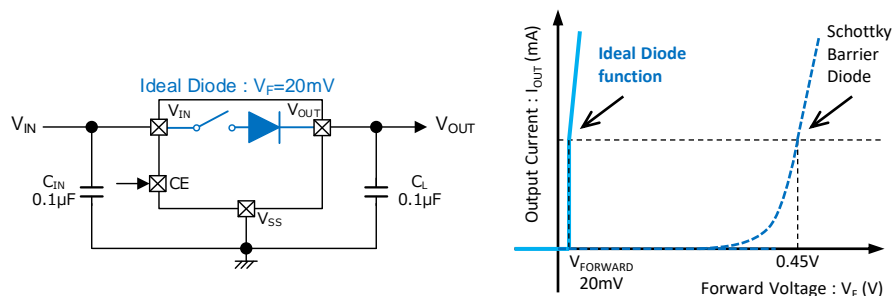
●トレンド、狙い

- 逆流防止等の目的で、電源ラインには多数のダイオード有り。
- SBDでは約 0.4VのVF損失とリーク電流による逆流が発生。
IF=1Aで損失が 0.4W以上と大きく、高効率化と小型化の障害に。

●TOREXの提案：VF損失を大幅に低減

▶理想ダイオード機能搭載 ロード SW: XC8110 / XC8111, XC8112 / XC8113

- VF=20mV を実現、200mA以下の損失を SBDの 1/20、500mAで1/6に。
XC8112/XC8113の並列接続で、大電流時のVFを半減。
SBDでは課題のリーク電流も 0 μ Aで、電池に有害な逆流を防止。
- 電流制限等の保護機能も搭載。IEC 62368-1:2018 認証 取得。



■ 理想ダイオード機能対応 ロードスイッチ

Product	Features	V _{IN} (V)	R _{on}	I _{OUT}	Package
XC8110 <small>FEATURED</small>	VF=20mV 3.6 μ A (順方向 ON) 0 μ A (逆方向バイアス) IEC 62368-1:2018 認証	1.5 ~ 6.0	120m Ω	500mA	WLP-4-02 (0.82x0.82xh0.5mm) SOT-25 (2.9x2.8xh1.3mm) USP-6B06 (1.8x1.5xh0.33mm)
XC8111 <small>FEATURED</small>				1A	
XC8112 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>	2ch (並列接続可) VF=20mV 3.6 μ A/ch (順方向 ON) 0 μ A (逆方向バイアス) IEC 62368-1:2018 認証	1.5 ~ 6.0	2ch x 120m Ω or 1ch x 60m Ω	2 x 500mA or 1 x 1A	USP-8B06 (2.0x2.0xh0.33mm)
XC8113 <small>UNDER DEVELOPMENT</small>				2 x 1A or 1 x 2A	

■ 出荷後の電池放電を抑制する “Ship (出荷時シャットダウン)機能”

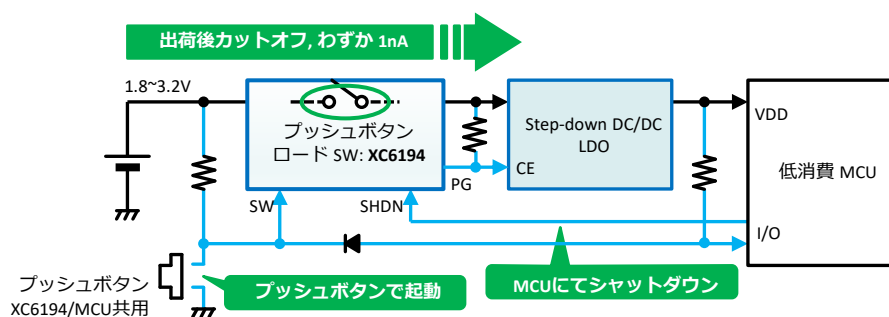
●トレンド、狙い

- 出荷後の電池からの放電が大きく、ユーザ使用時には電池残量が少なく使用時間が極端に短い場合も。
- 電池内蔵の機器の増加や防水性確保のため、絶縁タブによる従来の放電防止手法が困難に。

●TOREXの提案：Ship機能による電池放電の抑制

▶プッシュボタンロード SW: XC6194 (1A) / XC6193 (1A + 外付け Pch FET)

- Ship機能で出荷後の放電を 1nAに低減。
使用開始時は、プッシュボタン操作でロードスイッチを ON。
- メイン電源SWとして ONはプッシュボタン操作、OFFはプッシュボタン信号を受けて MCUが終了処理後 SHDN端子から安全に停止。
- フリーズ時はプッシュボタン長押しで強制 OFF (XC6193A/XC6194A)。



■ Ship 機能搭載プッシュボタンロードスイッチ

Product	Features	V _{IN} (V)	R _{on}	I _{OUT}	Package
XC6193 <small>FEATURED</small>	I _{STB} =1nA シャットダウン機能 (Ship機能/メイン電源 SW) フリーズ対応 (XC6193A/XC6194A) UVLO: 電池液漏れ対策	1.8 ~ 6.0	140m Ω	1A	内蔵 1A + 外付け Pch FET
XC6194 <small>FEATURED</small>					USP-8B06 (2.0x2.0xh0.33mm)