

## 特長

- 出力電圧に比べて高い、低い、または等しい入力で出力を安定化
- 単一インダクタ
- 最大90%の効率
- $V_{IN}$  範囲: 1.8V~5.5V
- 3.6V入力から200mA/3.3V $_{OUT}$
- 2.5V入力から125mA/3V $_{OUT}$
- 固定 $V_{OUT}$ バージョン (TSOT, DFN): 3.3V, 3V
- 可変 $V_{OUT}$ バージョン (DFN): 2V~5V
- Burst Mode<sup>®</sup> 動作、外部補償なし
- 超低消費電流: 16 $\mu$ A、シャットダウン電流: <1 $\mu$ A
- 必要な外付け部品は3点だけ
- 短絡保護
- シャットダウン時の出力切断
- 6ピンThinSOTパッケージと3mm $\times$ 3mm DFNパッケージ

## アプリケーション

- ハンドヘルド計測器
- MP3プレーヤ
- ハンドヘルド・コンピュータ
- PDA/GPS

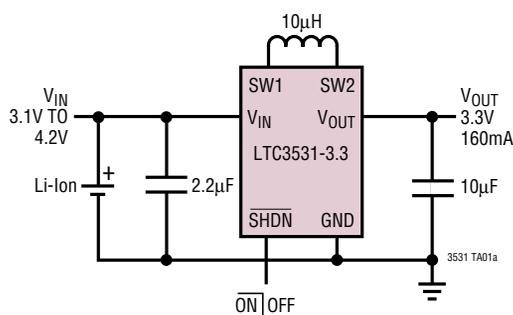
## 概要

LTC<sup>®</sup>3531/LTC3531-3.3/LTC3531-3は同期式昇降圧DC/DCコンバータで、出力電圧に比べて高い、低い、または等しい入力電圧で動作します。このデバイスに採用されているトポロジーでは、すべての動作モードのあいだを連続的に移行しますので、1セル・リチウムイオンおよびマルチセルのアルカリ電池やニッケル電池のアプリケーションに最適です。これらのコンバータはBurst Modeで動作しますので、広い範囲の負荷電流で高い変換効率が見られるだけでなく、ソリューションのフットプリントと部品点数が最小に抑えられます。

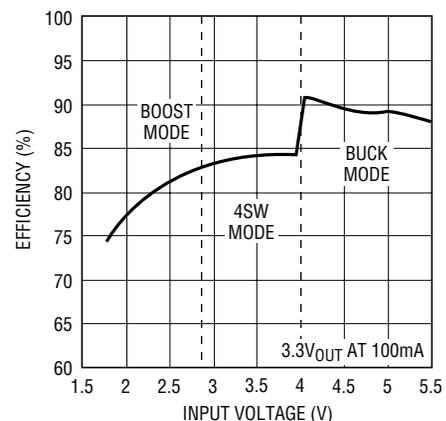
このデバイスは2個の0.5 $\Omega$ チャンネルMOSFETスイッチと2個のPチャンネル・スイッチ (0.5 $\Omega$ , 0.8 $\Omega$ ) を内蔵しています。消費電流が標準16 $\mu$ Aなので、バッテリー駆動のアプリケーションに最適です。他の特長として、1 $\mu$ A未満のシャットダウン電流、電流制限、サーマル・シャットダウン、出力切断などがあります。固定電圧バージョンは6ピンThinSOT<sup>™</sup>パッケージで供給され、固定バージョンと可変バージョンが3mm $\times$ 3mm DFNパッケージで供給されます。

、LTC、LTはリアテクノロジー社の登録商標です。他のすべての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。Burst Modeはリアテクノロジー社の登録商標です。ThinSOTはリアテクノロジー社の商標です。6166527を含む米国特許によって保護されています。

## 標準的応用例



効率と $V_{IN}$



3531 TA01b

3531f

# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

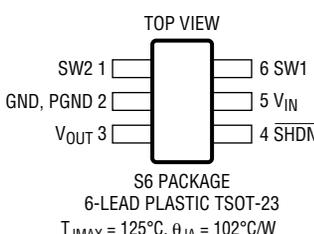
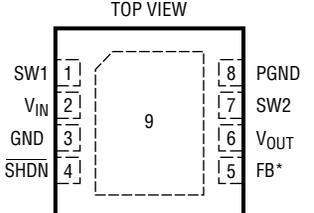
## 絶対最大定格

(Note 1)

$V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$ 、SWA、SWB、 $\overline{SHDN}$ の電圧.....  $-0.3V \sim 6V$   
 $V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$ 、SWA、SWBの電圧、 $< 100ns$ のパルス.....  $-0.3 \sim 7V$   
 動作温度範囲 (Note 2).....  $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$

保存温度範囲.....  $-65^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$   
 リード温度 (TS6、半田付け、10秒).....  $300^{\circ}C$

## パッケージ/発注情報

 <p>S6 PACKAGE 6-LEAD PLASTIC TSOT-23 <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 102^{\circ}C/W</math></p>		 <p>DD PACKAGE 8-LEAD (3mm x 3mm) PLASTIC DFN <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 43^{\circ}C/W</math> EXPOSED PAD IS GND (PIN 9), MUST BE SOLDERED TO PCB *NC FOR LTC3531-3.3V, LTC3531-3.0V.</p>	
ORDER PART NUMBER	S6 PART MARKING	ORDER PART NUMBER	DD PART MARKING
LTC3531ES6-3.3 LTC3531ES6-3	LTBWM LTCBK	LTC3531EDD LTC3531EDD-3.3 LTC3531EDD-3	LBVC LBWH LCBV
<b>Order Options</b> Tape and Reel: Add #TR Lead Free: Add #PBF Lead Free Tape and Reel: Add #TRPBF Lead Free Part Marking: <a href="http://www.linear.com/leadfree/">http://www.linear.com/leadfree/</a>			

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社へお問い合わせください。

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^{\circ}C$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3.6V$ 、 $V_{OUT} = 3.3V$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b><math>V_{IN}</math></b>						
Minimum Startup Voltage		●	1.65	1.8	V	
<b><math>V_{OUT}</math> Regulation</b>						
Output Voltage (3.3V Version)	No Load	●	3.25	3.32	3.39	V
Output Voltage (3V Version)	No Load	●	2.95	3.02	3.09	V
FB Voltage (Adj Version)	No Load	●	1.20	1.225	1.25	V
FB Input Current (Adj Version)	$V_{FB} = 1.225V$		1	50	nA	
<b>Operating Current</b>						
Quiescent Current in Sleep:	$V_{IN}$	$V_{IN} = 5V$ , $V_{OUT} = 3.6V$ , $FB = 1.3V$		16	30	$\mu A$
	$V_{OUT}$	$V_{OUT} = 3.6V$		6	10	$\mu A$
Shutdown Current	$V_{IN}$	$\overline{SHDN} = 0V$ , $V_{OUT} = 0V$			1	$\mu A$
<b>Switch Performance</b>						
NMOS Switch Leakage	Switches B and C		0.2	2	$\mu A$	
PMOS Switch Leakage	Switches A and D		0.2	2	$\mu A$	
NMOS B, C $R_{DS(ON)}$	$V_{IN} = 5V$		0.5		$\Omega$	
PMOS A $R_{DS(ON)}$	$V_{IN} = 5V$		0.5		$\Omega$	

3531f

## 電気的特性

●は全動作温度範囲の規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。注記がない限り、 $V_{IN} = 3.6\text{V}$ 、 $V_{OUT} = 3.3\text{V}$ 。

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
PMOS D $R_{DS(ON)}$ (3.3V Version)	$V_{OUT} = 3.1\text{V}$		0.8		$\Omega$
PMOS D $R_{DS(ON)}$ (3V Version)	$V_{OUT} = 2.8\text{V}$		0.9		$\Omega$
Peak Current Limit	$L = 10\mu\text{H}$ , $V_{IN} = 5\text{V}$	295	365	460	mA
<b>SHDN</b>					
SHDN Input Threshold		0.4	1	1.4	V
SHDN Hysteresis			60		mV
SHDN Leakage Current	$V_{SHDN}$		0.01	1	$\mu\text{A}$

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命に影響を及ぼす値。

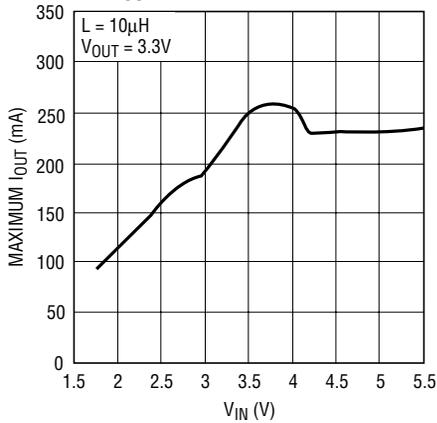
規定された最高動作接合部温度を超えた動作が継続するとデバイスの劣化または故障が生じるおそれがある。

Note 2: このデバイスには短時間の過負荷状態のあいだデバイスを保護するための過熱保護機能が備わっている。過熱保護機能がアクティブなとき接合部温度は $125^\circ\text{C}$ を超える。

Note 3: LTC3531は $0^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ の温度範囲で性能仕様に適合することが保証されている。 $-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ の動作温度範囲での仕様は設計、特性評価および統計学的なプロセス・コントロールとの相関で確認されている。

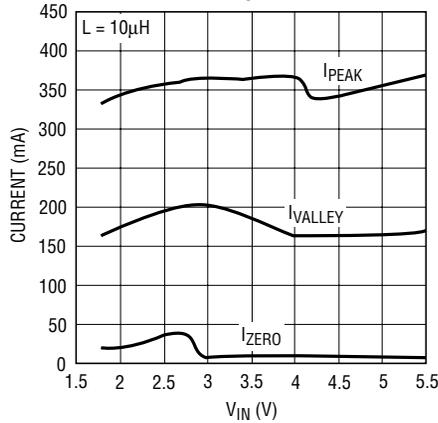
## 標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

最大 $I_{OUT}$ と $V_{IN}$  (3.3Vバージョン)



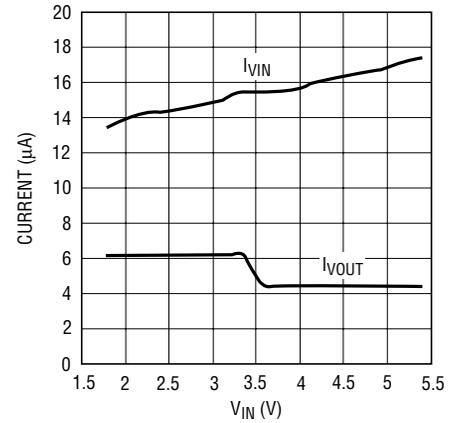
3531 G01

$I_{PEAK}$ 、 $I_{VALLEY}$ 、 $I_{ZERO}$ と $V_{IN}$



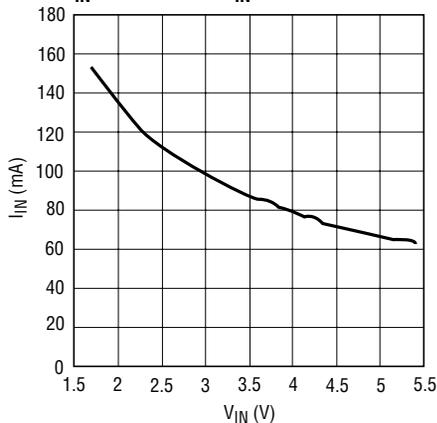
3531 G02

スリープ電流



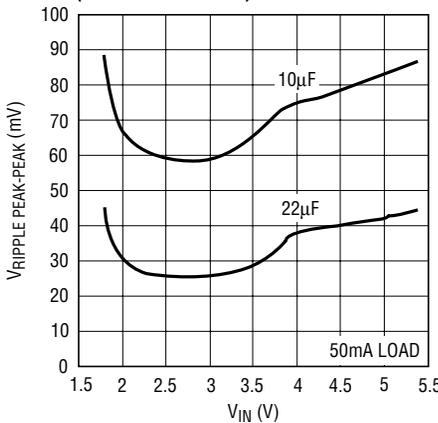
3531 G03

$I_{IN}$  短絡電流と $V_{IN}$



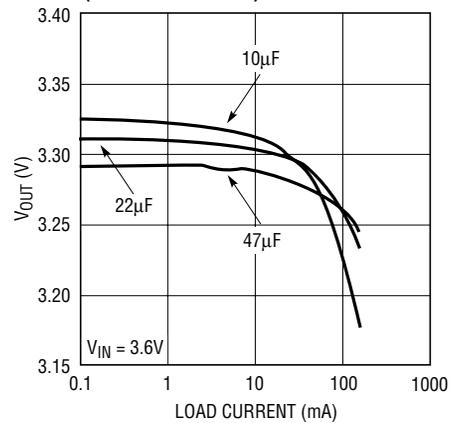
3531 G04

$V_{OUT}$  リップルと $C_{OUT}$  (3.3Vバージョン)



3531 G05

負荷レギュレーションと $C_{OUT}$  (3.3Vバージョン)



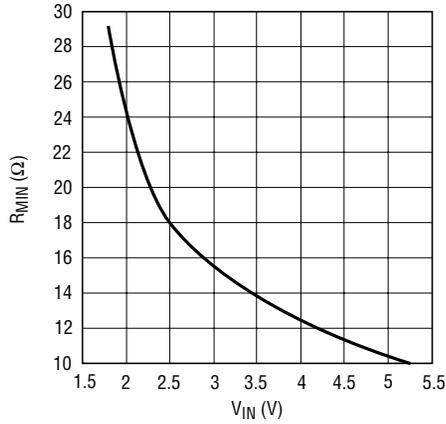
3521 G06

3531f

# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

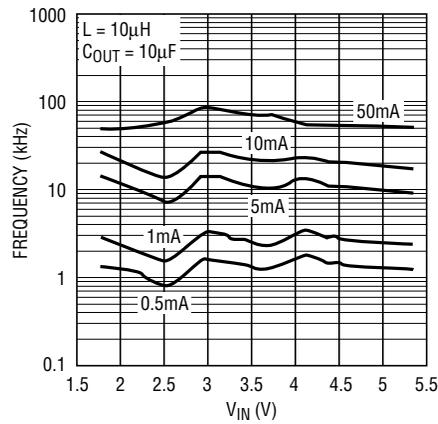
標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

抵抗性負荷のスタートアップ  
 $L = 10\mu\text{H}$



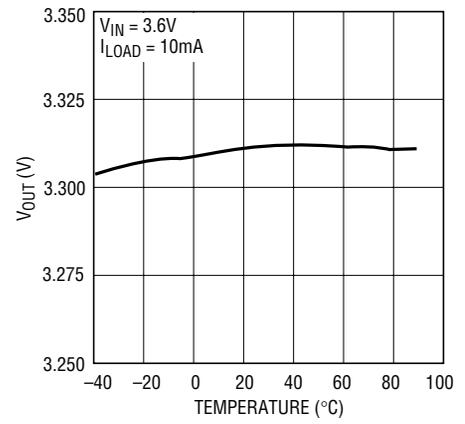
3531 G07

バースト周波数と負荷  
(3.3Vバージョン)



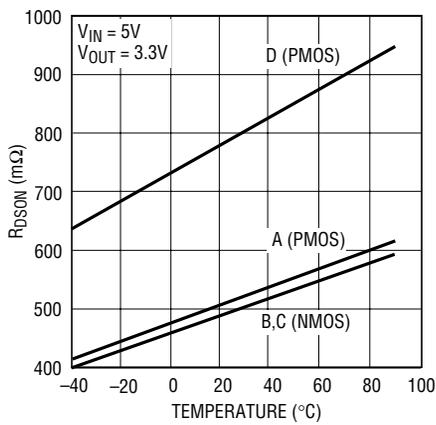
3531 G08

$V_{OUT}$ レギュレーションと温度  
(3.3Vバージョン)



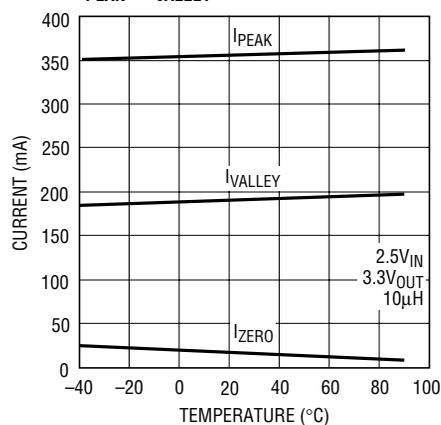
3531 G09

スイッチのオン抵抗



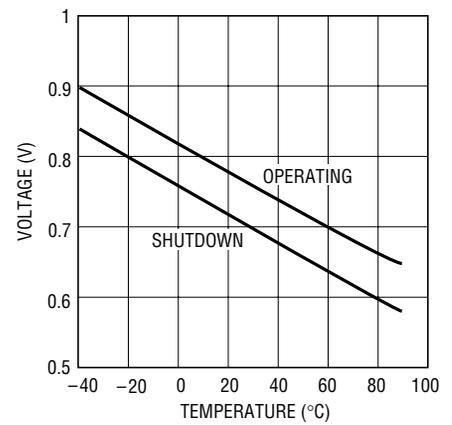
3531 G10

$I_{PEAK}$ 、 $I_{VALLEY}$  と温度



3531 G11

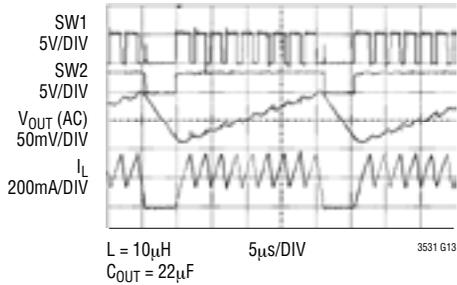
$\overline{\text{SHDN}}$ ピンのスレッシュホールドとヒステリシス



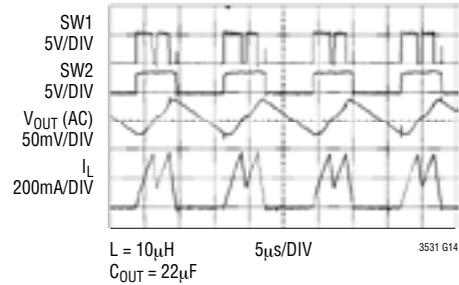
3531 G12

標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

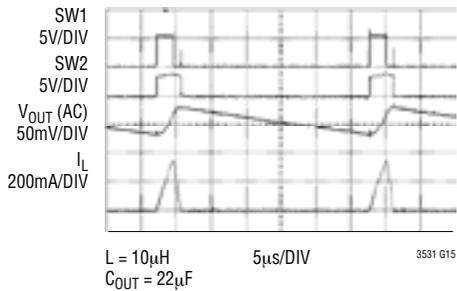
5V<sub>IN</sub>の降圧モード、3.3V<sub>OUT</sub> 200mA



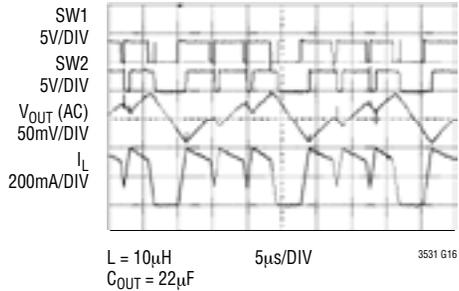
5V<sub>IN</sub>の降圧モード、3.3V<sub>OUT</sub> 100mA



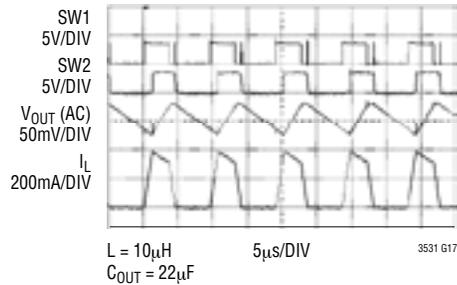
5V<sub>IN</sub>の降圧モードの波形、3.3V<sub>OUT</sub> 20mA



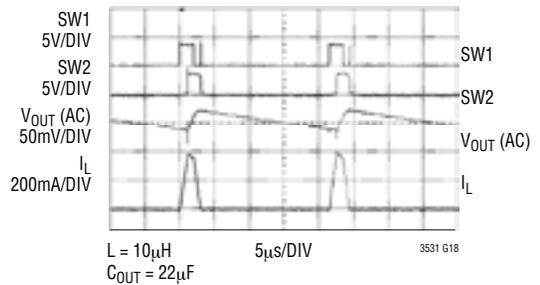
3.6V<sub>IN</sub>の4スイッチ・モードの波形、3.3V<sub>OUT</sub> 200mA



3.6V<sub>IN</sub>の4スイッチ・モードの波形、3.3V<sub>OUT</sub> 100mA



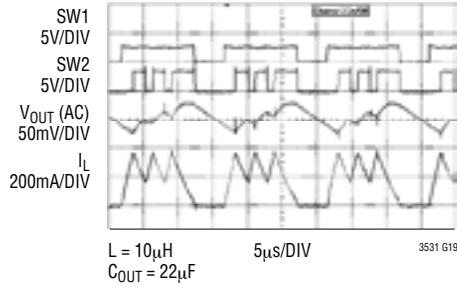
3.6V<sub>IN</sub>の4スイッチ・モードの波形、3.3V<sub>OUT</sub> 20mA



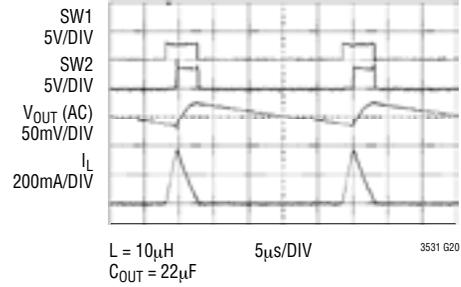
# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

標準的性能特性 注記がない限り、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

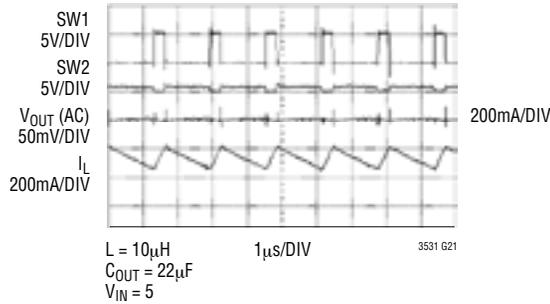
2.5V<sub>IN</sub>の昇圧モードの波形、  
3.3V<sub>OUT</sub> 100mA



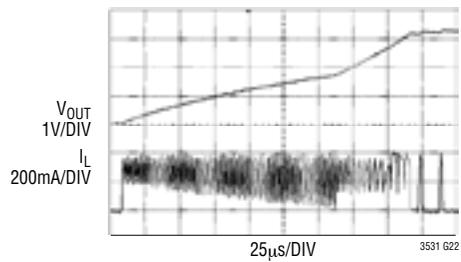
2.5V<sub>IN</sub>の昇圧モードの波形、  
3.3V<sub>OUT</sub> 20mA



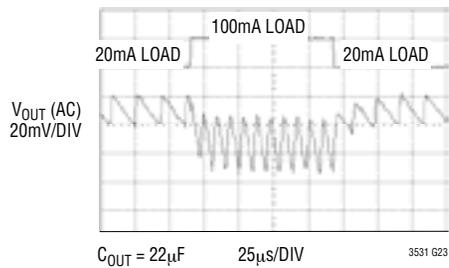
短絡された出力



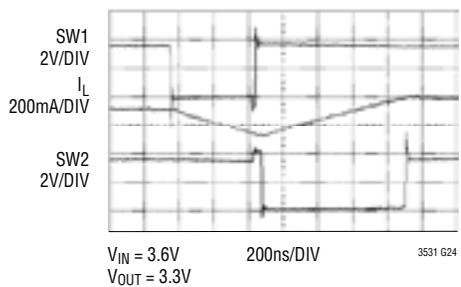
3.3V<sub>OUT</sub>、50mA負荷のスタート  
アップ (スタート、降圧、さらに4  
スイッチ・モードを示す)



3.6V<sub>IN</sub>、3.3V<sub>OUT</sub>で負荷ステップが  
20mA~80mA



4スイッチ・モードのSW1とSW2の  
詳細波形



**ピン機能** ThinSOT/DFNパッケージ

**SW2 (ピン1/ピン7)**: 内部スイッチのCとDが接続されている昇降圧スイッチ・ピン。効率をいくらか改善するため、オプションでショットキー・ダイオードをSW2からV<sub>OUT</sub>に接続することができます。EMIを抑えるためにトレース長を短くしてください。

**GND (ピン2/ピン3)**: デバイスの信号グラウンド。

**PGND (ピン2/ピン8)**: デバイスの電源グラウンド。(ThinSOTバージョンでは共有されている)

**V<sub>OUT</sub> (ピン3/ピン6)**: 昇降圧同期整流器の出力。フィルタのコンデンサをV<sub>OUT</sub>からGNDに接続します。セラミック・バイパス・コンデンサをできるだけV<sub>OUT</sub>ピンとGNDピンに近づけて配置することを推奨します。

**SHDN (ピン4/ピン4)**: 外部シャットダウン・ピン。0.4Vより低い電圧を印加するとコンバータはシャットダウンします。電圧が1.4Vを超えると、コンバータをイネーブルします。

**V<sub>IN</sub> (ピン5/ピン2)**: 昇降圧コンバータの入力電源ピン。最小2.2μFのセラミック・コンデンサをV<sub>IN</sub>とGNDのあいだに接続します。

**FB (NA/ピン5)**: 可変バージョンの帰還ピン。ここに抵抗分割器のタップを接続します。出力電圧は2V~5Vの範囲で調節できます。

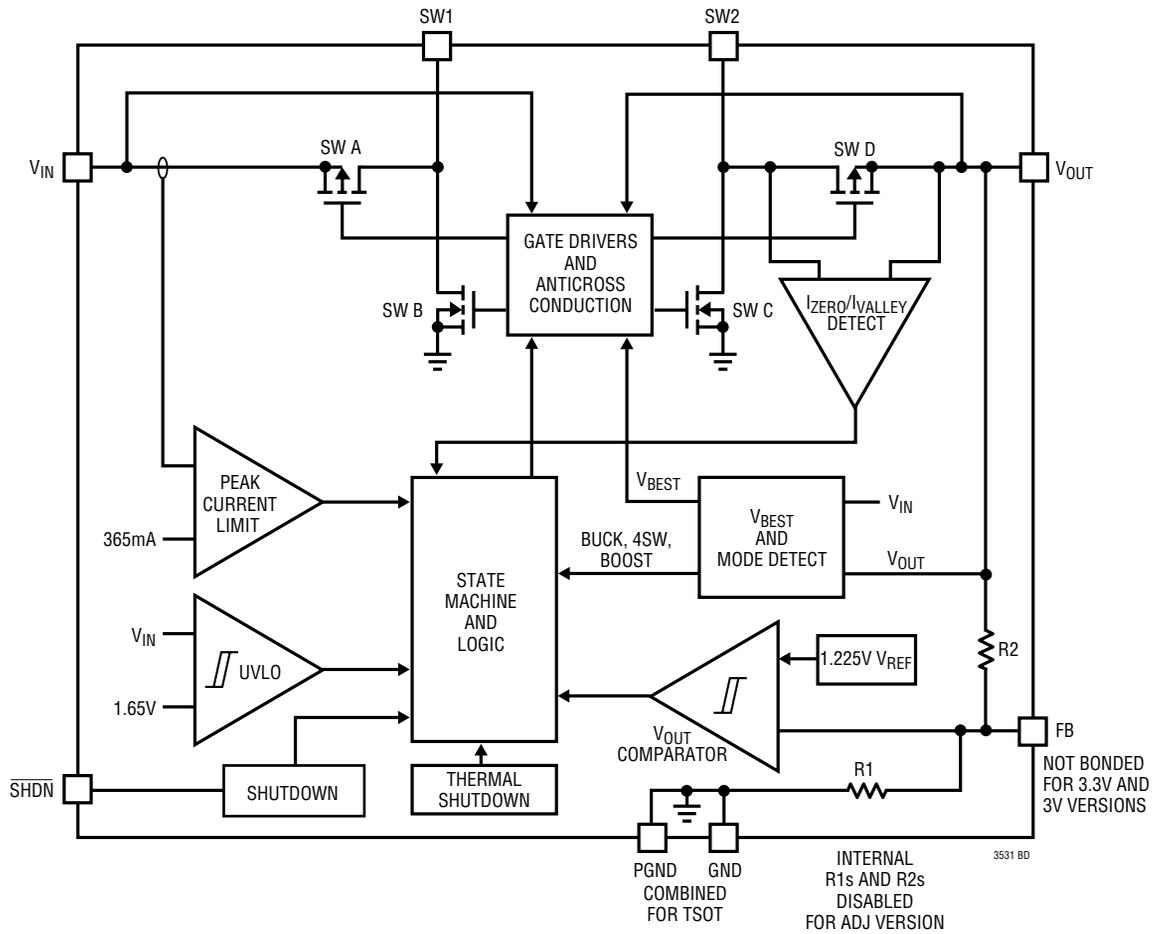
$$V_{OUT} = 1.225 \left( 1 + \frac{R2}{R1} \right)$$

**SW1 (ピン6/ピン1)**: 内部スイッチのAとBが接続されている昇降圧スイッチ・ピン。インダクタをSW1からSW2に接続します。

**露出パッド (ピン9、DFN)**: 最適熱性能を与えるため、PCBのグラウンドに半田付けします。

# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

## ブロック図



## 動作

LTC3531、LTC3531-3.3およびLTC3531-3の同期式昇降圧コンバータはBurst Mode制御技法を利用して負荷電流の広いダイナミックレンジで高効率を実現します。出力電圧をモニタするのに2%精度のコンパレータが使われます。 $V_{OUT}$ がプログラムされたリファレンス・スレッシュホールドより高いと、スイッチングはおこなわれず、消費電流だけが電源から流れます(スリープ・モード)。 $V_{OUT}$ がリファレンス・スレッシュホールドより下に下がるとデバイスは「覚醒」し、スイッチングが開始され、出力コンデンサが充電されます。出力コンデンサの値、負荷電流、およびコンパレータのヒステリシス(約1%)によって、デバイスがスリープ・モードに戻る前に出力コンデンサを充電するのに必要な電流パルス数が決まります。

コンバータの最適動作モードを決定するため、LTC3531には2番目のコンパレータが備わっており、 $V_{IN}$ と $V_{OUT}$ のあいだの相対的電圧差をモニタします。標準的インダクタ電流と、多様なモードの入力電圧および出力電圧を図1に示します。スイッチのAとDがオンしている電流波形の領域では、エネルギーが入力源から出力に直接転送されるので、最高の効率が得られます。

### 昇圧モード

$V_{IN}$ が $V_{OUT}$ より約400mV低いと、LTC3531はブースト(つまり昇圧)モードで動作します。 $V_{OUT}$ がレギュレーション電圧より下に下がると、図1(左側)のように、スイッチのAとCがオンし( $V_{IN}$ はインダクタの両端に加わります)、 $I_{PEAK}$ が検出されるまで電流がランプします。こうなると、CがオフしてDがオンし、電流が出力コンデンサに供給されます(インダクタの両端に $V_{IN} - V_{OUT}$ が加わり

ます)。Dがオンのとき、インダクタ電流は $I_{VALLEY}$ が検出されるまで減少します。 $I_{ZERO}$ ではなく $I_{VALLEY}$ で終了するので、与えられたピーク電流に対して負荷電流能力が増加します。ACの後にADが続くこのスイッチ・シーケンスが、出力がレギュレーション電圧より上に充電され、最終的に $I_{ZERO}$ が検出されてデバイスがスリープ・モードに戻るまで、繰り返されます( $V_{OUT}$ がプログラムされた値より上にくると、すべてのモードで $I_{VALLEY}$ は無視され、 $I_{ZERO}$ が使われます)。

### 4スイッチ・モード

( $V_{OUT} - 400mV < \sim V_{IN} < (V_{OUT} + 800mV)$ ) のとき、LTC3531は4スイッチ昇降圧モードで動作します。 $V_{OUT}$ がレギュレーション電圧より下に下がると、図1(中央)のように、スイッチのAとCがオンし、 $I_{PEAK}$ が検出されるまで電流がランプします。昇圧モード動作の場合と同様、CがオフしてDがオンし、電流が出力に供給されます。AとDがオンしているとき、インダクタ電流の傾きは $V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$ 、およびスイッチの $R_{DS(ON)}$ に依存します。4スイッチ・モードでは、ADパルスを終了するのに $t_{OFF}$ タイマ(約3 $\mu s$ )が使われます。 $t_{OFF}$ タイマの設定時間が経過すると、スイッチAがオフしてスイッチBがオンし、 $I_{VALLEY}$ が検出されるまでインダクタ電流がランプダウンします( $V_{OUT}$ がインダクタの両端に加わります)。出力が安定化され、BとDのスイッチがオンし、最終的に $I_{ZERO}$ が検出されるまで、このシーケンスが繰り返されます。クロスコンダクション(貫通)防止回路により、すべてのモードでPチャネルMOSFETとNチャネルMOSFETのスイッチ・ペア(AとBまたはDとC)が同時にオンすることは決してありません。

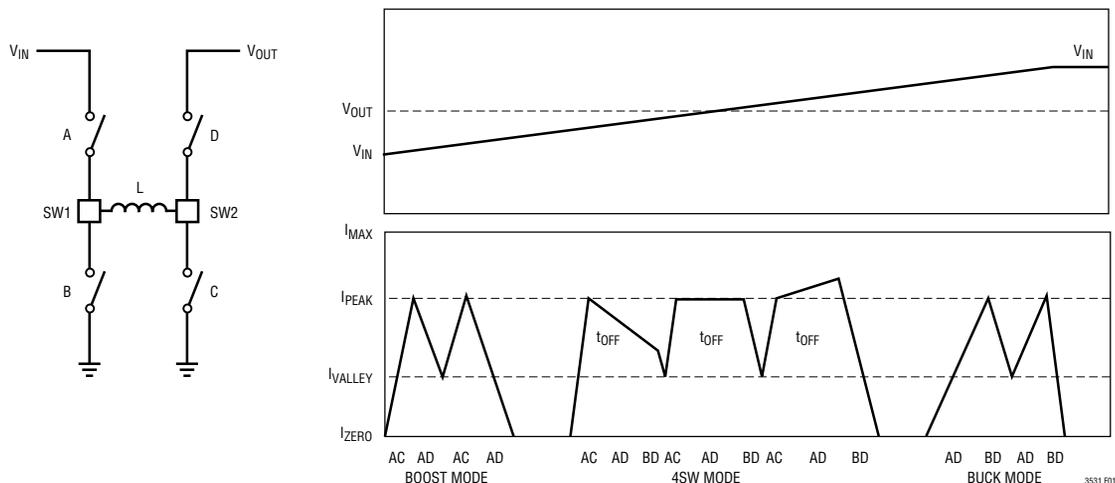


図1. 電圧と電流の波形

## 動作

### 降圧モード

$V_{IN}$ が $V_{OUT}$ より約800mV高いと、LTC3531はバック(つまり降圧)モードで動作します。 $R_{DS(ON)}$ を考慮に入れると、インダクタ両端に十分な磁化電圧を与えるため、 $V_{IN}$ と $V_{OUT}$ のあいだに大きなオフセット(800mV)が必要です。降圧モードのサイクルの開始点で(図1の右側)、スイッチのAとDがオンし( $V_{IN} - V_{OUT}$ がインダクタの両端に加わります)、 $I_{PEAK}$ が検出されるまで電流が出力に供給され、ランプアップします。 $I_{PEAK}$ が検出されると、スイッチAがオフしてスイッチBがオンし、 $I_{VALLEY}$ が検出されるまでインダクタ電流が減少します( $-V_{OUT}$ がインダクタの両端に加わります)。ADの後にBDが続くこのスイッチ・シーケンスが、出力がレギュレーション電圧より上に充電され、最終的に $I_{ZERO}$ が検出されてデバイスがスリープ・モードに戻るまで、繰り返されます。

### スタートアップ・モード

$V_{OUT}$ が約1.6Vに達するまでは、Dスイッチがディスエーブルされ、そのボディ・ダイオードが電流を出力コンデンサに移すのに使われます。スタートアップ・モードでは、 $I_{VALLEY}/I_{ZERO}$ 検出回路がディスエーブルされ、インダクタ電流を制御するのに交互アルゴリズムが使われます。LTC3531がシャットダウンから抜け出すと( $V_{OUT}$ が放電していると仮定して)、インダクタ電流が $I_{PEAK}$ に達するまで、スイッチのAとCがオンします。次にスイッチのAとCがオフし、インダクタ電流はBスイッチとDボディ・ダイオードを通して出力に流れます。Bスイッチ/Dボディ・ダイオードの時間は $t_{OFF}$ タイマによって約800nsに制御されます。 $I_{PEAK}$ に達するまでAとCのスイッチがオンした後、BスイッチとDボディ・ダイオードが約800nsのあいだオンするこのシーケンスが、 $V_{OUT}$ が約1.6Vに達するまで繰り返されます。このスレッショルドに達すると、LTC3531は、 $V_{OUT}$ がレギュレーション状態になるまで、必要なモードを通して移行します。

検出回路の伝播遅延のため、 $I_{PEAK}$ 、 $I_{VALLEY}$ および $I_{ZERO}$ の各電流の大きさが、 $V_{IN}$ 、 $V_{OUT}$ および動作モードに依存してシフトする可能性があります。

### LTC3531の他の特長

**シャットダウン:**  $\overline{SHDN}$ ピンを0.4Vより下に引き下げるとデバイスがシャットダウンし、このピンを $V_{IN}$ または $V_{OUT}$ に引き上げるとアクティブになります。 $\overline{SHDN}$ ピンは、6Vより下に制限されているかぎり、 $V_{IN}$ または $V_{OUT}$ より上にドライブできることに注意してください。

**出力の切断と突入電流の制限:** LTC3531は、両方のPチャネルMOSFET整流器を開放状態にすることにより、真の出力切断ができるように設計されています。これにより、 $V_{OUT}$ をシャットダウンのあいだゼロボルトにすることができ、入力ソースから電流は流れません。また、ターンオン時に突入電流を制限しますので、入力電源から見たサージ電流を最小に抑えます。

**サーマル・シャットダウン:** ダイの温度が約150°Cに達すると、デバイスはサーマル・シャットダウン状態になり、すべてのスイッチがオフします。デバイスはダイの温度が10°C(公称)低下すると再度イネーブルされます。LTC3531が供給可能な電力をすべて供給するには、パッケージ内部で発生した熱を放散するのに十分な熱経路を与えることが不可欠です。プリント回路基板のビアを多数使って、できるだけ面積の大きな銅プレーンにデバイスの熱を逃がすことを推奨します。熱性能を改善するには露出パッドをGNDプレーンに半田付けすることを推奨します(DFNバージョン)。

## アプリケーション情報

### 部品の選択

昇降圧コンバータの設計を完成するには3つの電力用部品だけが必要で、可変バージョンには $V_{OUT}$ 設定用の抵抗が必要です。LTC3531は動作周波数が高く、ピーク電流が低いので、値が小さく高さの低いインダクタや小型の外付けセラミック・コンデンサを使用することができます。

### インダクタの選択

最高効率を実現するには、フェライトなどの高周波用コア材のインダクタを選択してコア損失を減らします。 $I^2R$ 損失を減らすため、インダクタはDCR (DC抵抗) が小さく、飽和せずにピーク・インダクタ電流を流すことができるものにします。電流定格が $>500\text{mA}$ 、DCRが $<400\text{m}\Omega$ の $10\mu\text{H}\sim 22\mu\text{H}$ インダクタを推奨します。放射ノイズが懸念されるアプリケーションでは、トロイド型またはシール

ドされたインダクタを使うことができます。インダクタの製造元を表2にまとめてあります。

### コンデンサの選択

昇降圧コンバータにはコンデンサが2個必要です。X5Rタイプのセラミック・コンデンサはESLとESRが小さく、全温度範囲にわたって定格電圧で容量を維持します。 $V_{IN}$ コンデンサは少なくとも $2.2\mu\text{F}$ にします。 $V_{OUT}$ コンデンサは $4.7\mu\text{F}\sim 22\mu\text{F}$ にします。ピーク・トゥ・ピーク出力電圧リップルを下げたければ、もっと大きな出力コンデンサを使います。大きな出力コンデンサは $V_{OUT}$ の負荷レギュレーションも改善します。入力コンデンサと出力コンデンサを選択する際、コンデンサの製造元がまとめてある表3を参照してください。

表2. インダクタの製造元

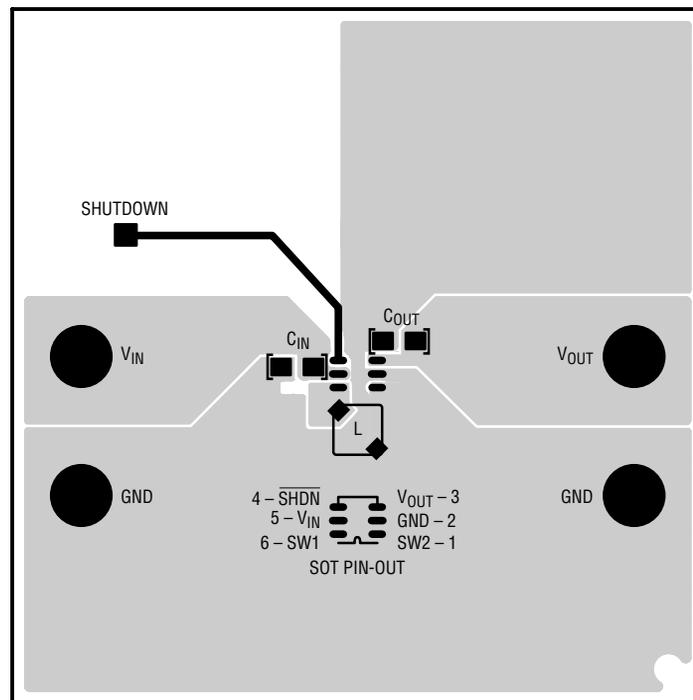
Supplier	Series	Phone	Website
COEV	DN4835	(800) 227-7040	www.coev.net
Coilcraft	MSS4020 LPO3310 DS1608	(847) 639-6400	www.coilcraft.com
Murata	LQH43CN LQH32CN	USA: (814) 237-1431 (800) 831-9172	www.murata.com
Sumida	CDRH4D18 CDRH3D16/HP	USA: (847) 956-0666 Japan: 81-3-3607-5111	www.sumida.com
Toko	D312C D412C DB320C	(847) 297-0070	www.tokoam.com

表3. コンデンサの製造元

Supplier	Series	Phone	Website
AVX	X5R	(803) 448-9411	www.avxcorp.com
Murata	X5R	USA: (814) 237-1431 (800) 831-9172	www.murata.com
Sanyo	POSCAP	(619) 661-6322	www.sanyovideo.com
Taiyo Yuden	X5R	(408) 573-4150	www.taiyo-yuden.com
TDK	X5R	(847) 803-6100	www.component.tdk.com

# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

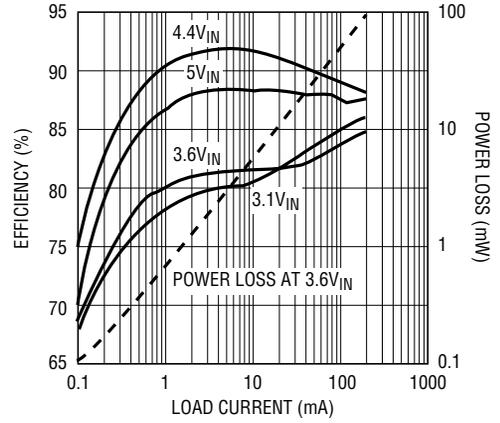
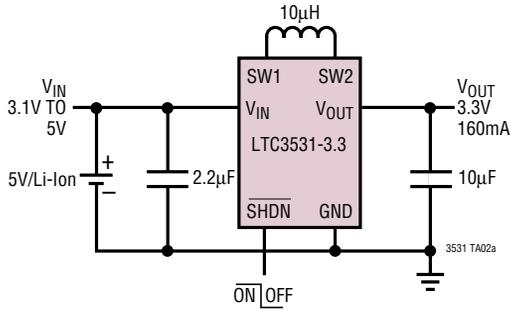
## アプリケーション情報



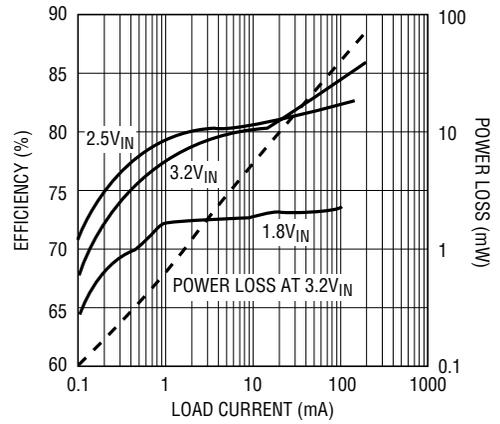
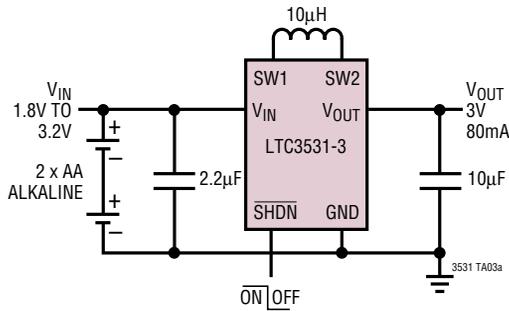
推奨レイアウト (SOTバージョン)

標準的応用例

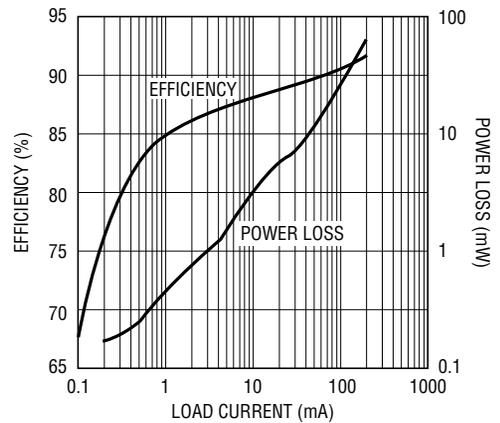
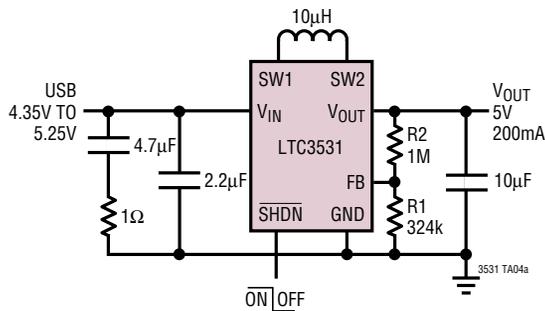
5V/リチウムイオン・バッテリーから3.3V、ThinSOT (3.3Vバージョン)



2 AAアルカリ電池から3V、ThinSOT (3Vバージョン)



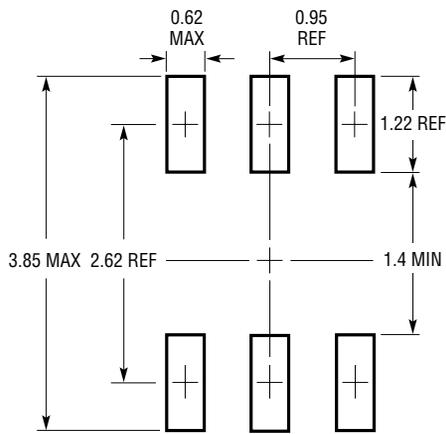
USBから5V、3x3 DFN (可変バージョン)



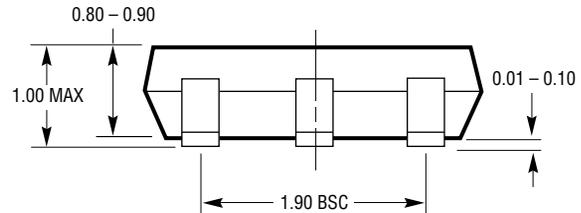
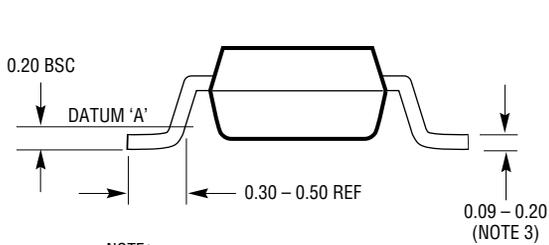
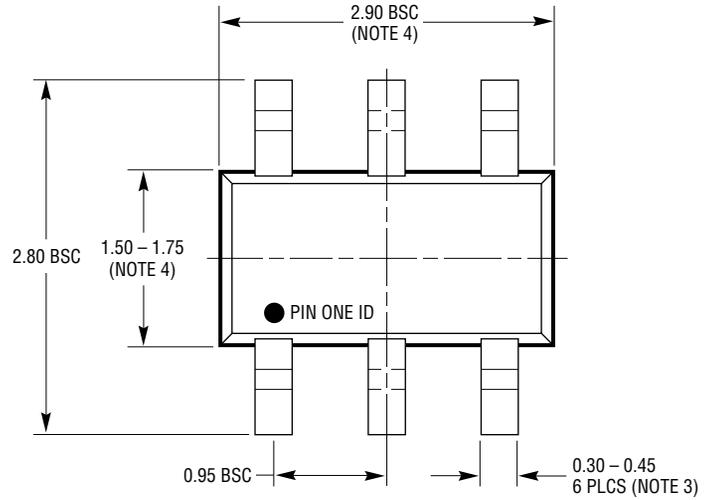
# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

## パッケージ寸法

**S6パッケージ**  
**6ピン・プラスチックTSOT-23**  
(Reference LTC DWG # 05-08-1636)



IPC CALCULATORを使った  
推奨半田パッド・レイアウト



S6 TSOT-23 0302

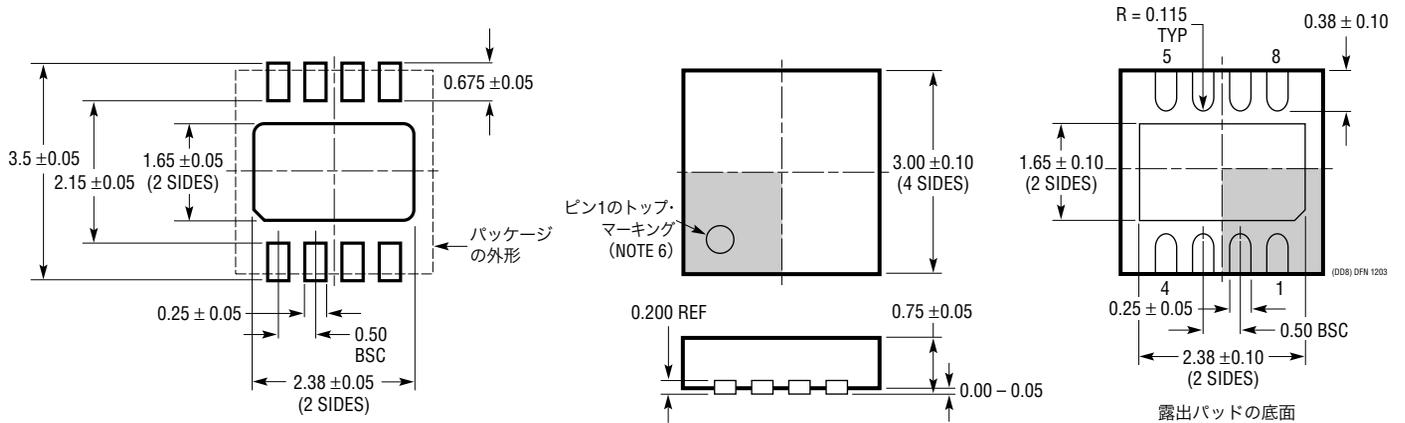
**NOTE:**

1. 寸法はミリメートル
2. 図は実寸とは異なる
3. 寸法には半田を含む

4. 寸法にはモールドのバリや金属のバリを含まない
5. モールドのバリは0.254mmを超えてはならない
6. JEDECパッケージ参照番号はMO-193

パッケージ寸法

DDパッケージ  
8ピン・プラスチックDFN (3mm×3mm)  
(Reference LTC DWG # 05-08-1698)



推奨する半田パッドのピッチと寸法

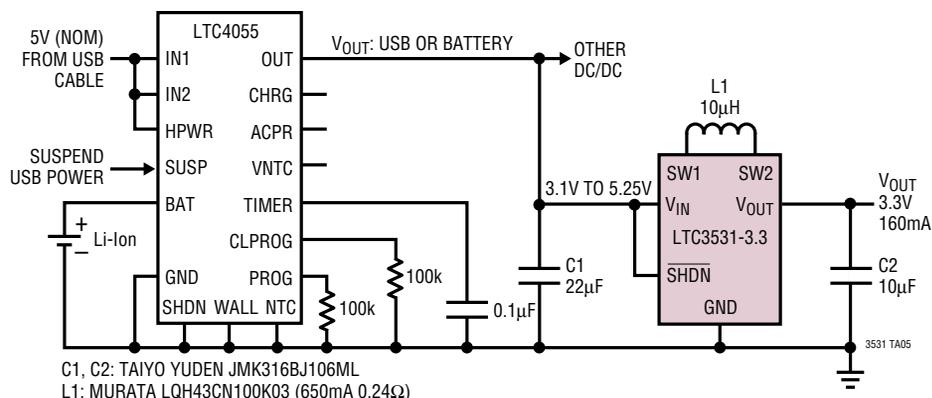
NOTE:

1. 図はJEDECのパッケージ外形M0-229のバリエーション (WEED-1)になる予定
2. 図は実寸とは異なる
3. すべての寸法はミリメートル
4. パッケージ底面の露出パッドの寸法にはモールドのバリを含まない。モールドのバリは(もしあれば)各サイドで0.15mmを超えないこと
5. 露出パッドは半田メッキとする
6. 網掛けの部分はパッケージのトップとボトムのピン1の位置の参考に過ぎない

# LTC3531/ LTC3531-3.3/LTC3531-3

## 標準的応用例

リニア・チャージャ付きの完全なUSB/リチウム  
イオン・バッテリー駆動3.3V<sub>OUT</sub>システム



## 関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1930/LT1930A	1A (I <sub>SW</sub> ), 1.2MHz/2.2MHz、高効率昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.6V~16V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 34V、I <sub>Q</sub> = 4.2mA/ 5.5mA、I <sub>SD</sub> < 1µA、ThinSOTパッケージ
LTC3400/LTC3400B	600mA (I <sub>SW</sub> )、1.2MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 0.85V~5V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 5V、I <sub>Q</sub> = 19µA/ 300µA、I <sub>SD</sub> < 1µA、ThinSOTパッケージ
LTC3401/LTC3402	1A/2A (I <sub>SW</sub> )、3MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 0.5V~5V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 6V、I <sub>Q</sub> = 38µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、MSパッケージ
LTC3405/LTC3405A	300mA (I <sub>OUT</sub> )、1.5MHz同期式降圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.7V~6V、V <sub>OUT(MIN)</sub> = 0.8V、I <sub>Q</sub> = 20µA、 I <sub>SD</sub> ≤ 1µA、MS10パッケージ
LTC3406/LTC3406B	600mA (I <sub>OUT</sub> )、1.5MHz同期式降圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.5V~5.5V、V <sub>OUT(MIN)</sub> = 0.6V、I <sub>Q</sub> = 20µA、 I <sub>SD</sub> ≤ 1µA、ThinSOTパッケージ
LTC3421	3A (I <sub>SW</sub> )、3MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 0.5V~4.5V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 5.25V、I <sub>Q</sub> = 12µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、QFNパッケージ
LTC3422	1.5A (I <sub>SW</sub> )、3MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 0.5V~4.5V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 5.25V、I <sub>Q</sub> = 25µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、3mm×3mm DFNパッケージ
LTC3426	2A (I <sub>SW</sub> )、1.2MHz昇圧DC/DCコンバータ、SOT-23パッケージ	V <sub>IN</sub> : 1.6V~5V、V <sub>OUT</sub> : 最大5.5V
LTC3428	4A (I <sub>SW</sub> )、1.2MHz昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 1.6V~5V、V <sub>OUT</sub> : 最大5.5V
LTC3429	600mA (I <sub>SW</sub> )、500kHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 0.5V~4.4V、V <sub>OUT(MAX)</sub> = 5V、I <sub>Q</sub> = 20µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、QFNパッケージ
LTC3440	600mA (I <sub>OUT</sub> )、2MHz同期式昇降圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.5V~5.5V、V <sub>OUT(MIN)</sub> = 5.5V、I <sub>Q</sub> = 25µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、MSパッケージ、DFNパッケージ
LTC3441	600mA (I <sub>OUT</sub> )、2MHz同期式昇降圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.5V~5.5V、V <sub>OUT(MIN)</sub> = 5.5V、I <sub>Q</sub> = 25µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、DFNパッケージ
LTC3442	自動バースト付き2MHz同期式昇降圧	V <sub>IN</sub> : 2.4V~5.5V、V <sub>OUT</sub> : 最大5.25V
LTC3443	1.2A (I <sub>OUT</sub> )、600kHz同期式昇降圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 2.4V~5.5V、V <sub>OUT(MIN)</sub> = 5.25V、I <sub>Q</sub> = 28µA、 I <sub>SD</sub> < 1µA、MSパッケージ
LTC3458	1.4A、1.5MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 1.5V~6V、V <sub>OUT</sub> : 最大7.5V
LTC3458L	1.7A、1.5MHz同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 1.5V~6V、V <sub>OUT</sub> : 最大6V
LTC3459	10Vマイクロパワー同期式昇圧DC/DCコンバータ	V <sub>IN</sub> : 1.5V~5.5V、V <sub>OUT</sub> : 最大10V
LTC3525/LTC3525-3.3/ LTC3525-5	400mA (I <sub>SW</sub> )、同期式昇圧DC/DCコンバータ、出力切断付き	V <sub>IN</sub> : 0.5V~4.5V、I <sub>Q</sub> = 7µA、I <sub>SD</sub> < 1µA、 2mm×2mm SC70パッケージ

3531F

16

リニアテクノロジー株式会社

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3-6秀和紀尾井町パークビル8F  
TEL 03-5226-7291・FAX 03-5226-0268・www.linear-tech.co.jp

LINEAR  
TECHNOLOGY

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2005