

## Altera Arria 10 FPGA および Arria 10 SoC への電力供給： 試験および検証済みのパワー・マネージメント・ソリューション デザインノート 549

Afshin Odabae

### はじめに

FPGA 開発キットを使用すると、システム開発者はシステムをすべて設計しなくても、FPGA を評価できます。Altera 社の新しい 20nm Arria 10 FPGA および Arria 10 SoC (システムオンチップ) 開発基板を図 1 および図 2 に示します。これらの基板は、Altera 社によって試験および検証済みであり、レイアウト、シグナル・インテグリティ、パワー・マネージメントの点で設計のベスト・プラクティスを示しています。

### コア、システム、I/O のパワー・マネージメント

Arria 10 などのハイエンド FPGA では、パワー・マネージメント・ソリューションを慎重に選択する必要があります。十分に考え抜かれたパワー・マネージメント・ソリューションは、PCB サイズ、重量、複雑さを軽減し、電力消費量や冷却コストを低減します。また、システムの性能を最適化するためにも不可欠です。例えば、図 1 に示す、Arria 10 GX FPGA のコアを駆動する 12V の DC/DC レギュレータによって供給される 0.95V/105A には、SoC の電力節減スキームを補完する次のような特徴があります。

1. Arria 10 の SmartVID は、DC/DC レギュレータに内蔵された 6 ビット・パラレル VID インタフェースを使用して、DC/DC レギュレータを制御し、静的および動的状態中の FPGA の電力消費を削減します。
2. DC/DC レギュレータの DCR 電流検出は、非常に低い値を検出できるため、インダクタの電力損失が最小限に抑えられ、効率が向上します。温度補償は、精度を維持するか、DCR 値を高いインダクタ温度に保ちます。

図 1 に示した Arria 10 開発キットの電源レールと機能を表 1 にまとめます。この表には、リニアテクノロジ社の部品と、各機能の説明が記載されています。この 2 枚の基板の技術的詳細については、[www.linear-tech.co.jp/altera](http://www.linear-tech.co.jp/altera) にアクセスし、Arria をクリックして確認してください。

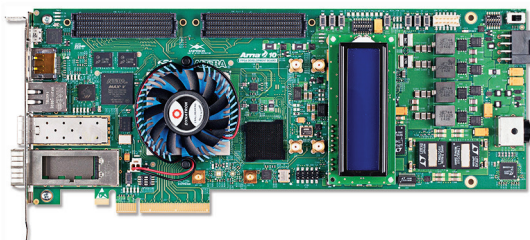


図 1. Arria 10 GX FPGA 開発キット基板

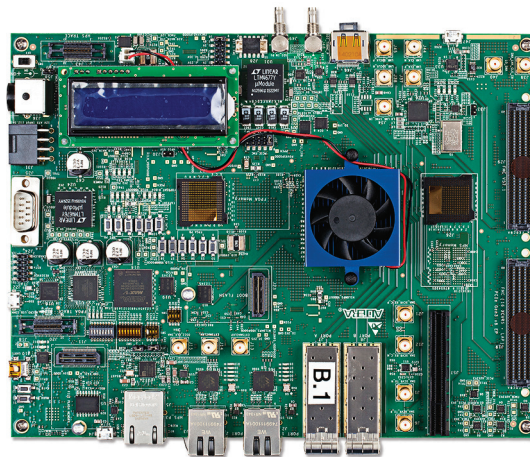


図 2. Arria 10 SoC 開発キット基板

LT, LT, LTC, LTM, Linear Technology, Linear のロゴ、LTpowerPlanner, LTpowerCAD, µModule, LTspice はリニアテクノロジ社の登録商標です。PowerPath はリニアテクノロジ社の商標です。その他すべての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

表 1. 図 1 の Arria 10 GX FPGA 開発キットのパワー・マネージメント部品表

レール / 機能	製品番号	説明
FPGA コア	LTC3877 + LTC3874	Arria 10 SmartVID とシームレスに接続する 105A/0.9V レギュレータ
高速トランシーバ	LTM4637	20A $\mu$ Module <sup>®</sup> レギュレータ
パワー・オン / オフ・シーケンス、 電圧および電流モニタリング、 電圧マーキング、フォルト管理	LTC2977	8 チャンネル PMBus パワーシステム・マネージャ
PowerPath <sup>™</sup> 管理	LTC4357	高電圧理想ダイオード・コントローラ
12VIN からの 3.3V 中間バス	LTM4620	デュアル 13A またはシングル 26A $\mu$ Module レギュレータ
入力過電圧保護	LTC4365	過電圧、低電圧、逆電圧電源保護コントローラ
ハウスキーピング・システム電源および パワー・マネージメント	LT1965、LT3082、LTC4352、 LTC3025-1、LTC2418	低ノイズリニア・レギュレータ、24 ビット ADC、 低電圧理想ダイオード

## LTpowerPlanner 設計ツールによる電源ツリーの カスタマイズ

電源要件が開発キットの例と異なる場合はどのようにすればよいでしょうか。その場合、PC ベースの設計ツールである LTpowerPlanner<sup>®</sup> を使用して、システムの電源ツリーをカスタマイズし、最適化することができます。開発キットに設定されている推奨値をスタート地点として、電源ブロックの再編成、電力定格の変更、効率と電力損失の計算、各電源ブロックのシミュレーション、DC/DC レギュレータ製品番号の選択、カスタマイズされたソリューションの検証を簡単に行えます。LTpowerPlanner を使用して、Arria 10 開発キットの FPGA およびシステム要件に合わせて電源ツリーを作成しました (図 3)。LTpowerPlanner は、[www.linear-tech.co.jp/ltpowercad](http://www.linear-tech.co.jp/ltpowercad) から無償でダウンロード可能な包括的な設計ツールの LTpowerCAD<sup>®</sup> に含まれています。

## LTpowerCAD を使ってできること

- 指定された電源仕様に適合する特定のリニアテクノロジー社の DC/DC レギュレータを選択する。
- 適切なパワー・コンポーネント (インダクタ、抵抗、コンデンサなど) を選択する。
- 効率および電力損失を最適化する。
- レギュレータのループ安定性、出力インピーダンス、負荷トランジエント応答を最適化する。
- 時間領域のシミュレーションを行うために LTspice<sup>®</sup> にデザインをエクスポートする。

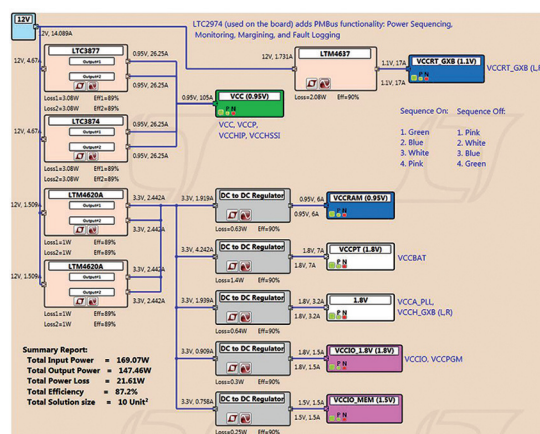


図 3. システム電源要件をマッピングするための、  
分析的でシンプルな第一段階設計ツール、  
LTpowerPlanner で設計された、Arria  
10 GX FPGA 基板 (図 1) 用の電源ツリー

## まとめ

Altera Arria 10 FPGA および SoC 開発キットのデザイン・ガイド、電源ツリーや部品表 (BOM) を含むその他の Altera FPGA については、[www.linear-tech.co.jp/altera](http://www.linear-tech.co.jp/altera) に公開されています。これらの開発キットは、Altera 社およびサードパーティ・ベンダーによって試験および検証済みです。

## データシートのダウンロード

[www.linear-tech.co.jp/altera](http://www.linear-tech.co.jp/altera)

## 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 紀尾井町パークビル 8F  
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268  
<http://www.linear-tech.co.jp>

DN549F LT/AP 0416 • PRINTED IN JAPAN

**LINEAR**  
TECHNOLOGY  
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2016