

バッテリーマネジメントシステム リファレンスデザイン

# マクセル株式会社製全固体電池 + Nano Energy™

## コラボレーションボード

REFLVBMS002-EVK-001

### はじめに

このユーザーズガイドは マクセル株式会社製全固体電池(PSB401010H) + Nano Energy™ コラボレーションボード を動作させ評価を行うために必要な情報や手順を記載しております。基板回路図、周辺部品表、及び操作手順が記載されています。

本基板はマクセル株式会社製全固体電池と Nano Energy™ 電源の特性を簡易評価していただく目的で作成しており、品質に対する保証はできかねますのでご了承ください。また、本評価用ボードは、研究開発の目的のため研究開発施設においてのみ使用される専門家の為のボードです。このボードは、量産製品もしくはその一部に使用する事は目的としていません。

注) Nano Energy™ は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

### 紹介

このコラボレーションボードは、マクセル株式会社製全固体電池(PSB401010H)を充電し、この全固体電池に蓄電された電力をアプリケーションに必要な電圧に昇圧・安定化して出力する機能を備えています。Nano Energy 技術を搭載した電源 IC を使用することにより、電池の駆動時間を最大限に伸ばすことが可能です。

これらの機能を実現する、専用のリアチャージャー、RESET の各 IC の仕様については、ローム株式会社ホームページ掲載のデータシートをご参照ください。昇圧 DC-DC コンバータは開発品となっておりますので担当営業にお問い合わせください。また、PSB401010H の仕様は、マクセル株式会社ホームページ掲載の情報をご参照ください。

マクセル株式会社 ( <a href="https://www.maxell.co.jp">https://www.maxell.co.jp</a> )	
全固体電池 Web サイト ( <a href="https://biz.maxell.com/ja/rechargeable_batteries/allsolidstate.html">https://biz.maxell.com/ja/rechargeable_batteries/allsolidstate.html</a> )	
バッテリー	PSB401010H
ローム株式会社 ( <a href="https://www.rohm.co.jp/">https://www.rohm.co.jp/</a> )	
リアチャージャー	BD7090NUV
昇圧 DC-DC コンバータ	BD8B133NVX (開発中 ※2023年1月現在)
RESET	BU49xxFVE (xx : 検出電圧を示す数字)

### 保管上のご注意

本ボードには、バッテリーが搭載されています。

保管時にはバッテリーの + 極と - 極の端子間が金属などでショートされないように個別に袋に入れて保管するなどの処置をお願いいたします。また、基板上の EN のジャンパを L に設定していただき、DC-DC コンバータはオフさせてください。

動作条件

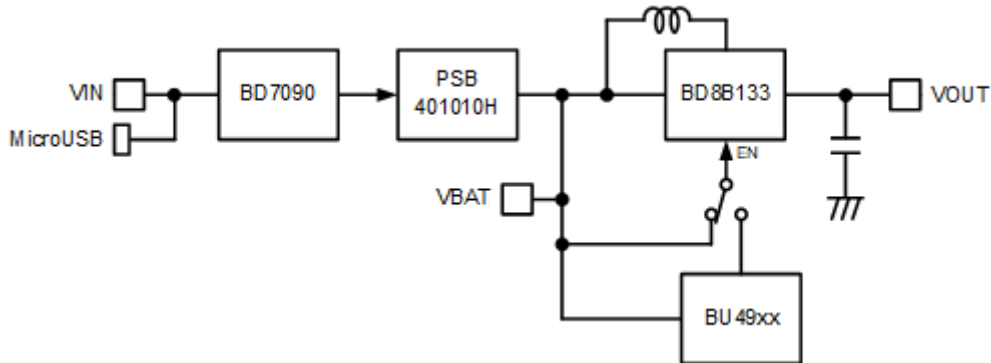


Figure 1 : バッテリーと各 IC の簡易接続図

Figure 1 はコラボレーションボードの構成図を示しています。VIN 端子に電圧を印加することで充電 IC (BD7090NUV) から全固体電池 (PSB401010H) への充電が開始されます。充電が必要ない場合は VIN 端子をオープンとしてください。RESET IC を使用することで全固体電池の端子電圧を常に監視することができ、電池電圧が検出電圧以下になると DC-DC コンバータの動作を強制的に停止させることができます。(RESET IC の実装はオプションとなります。RESET IC が実装されていない状態では、昇圧 DC-DC コンバータの動作可能範囲まで動作させることが可能です。)

DC-DC コンバータ (BD8B133NVX) は全固体電池に蓄積された電力を高効率で昇圧変換し、アプリケーションへ電力を供給することが可能です。放電可能時間は全固体電池に蓄積されている電力で決定されます。

以下に、コラボレーションボードの推奨動作条件を示します。

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
VIN 入力電圧	$V_{IN}$	2.9	—	5.5	V	チャージャー入力
VOUT 出力電流	$I_{OUT}$	—	—	※	mA	※(全固体電池能力:30mA)/昇圧比
動作周囲温度 (充電)	$T_{a,chg}$	-20	—	105	°C	全固体電池の規定による
動作周囲温度 (放電)	$T_{a,dischg}$	-40	—	125	°C	DC-DC と全固体電池の規定による

Table 1 : 推奨動作条件

代表的な特性を以下に示します。詳細特性は各 IC のデータシートをご参照ください。

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
DC-DC コンバータオフ電圧	$V_{dcdcoff}$	0.9	—	—	V	DC-DC コンバータの UVLO 検出
DC-DC コンバータオン電圧	$V_{dcdcon}$	—	0.9	1.1	V	DC-DC コンバータの UVLO 検出
出力電圧設定範囲	$V_{OUTSEL}$	3.0	-	3.3	V	2 段階設定 (VSEL=L or H)
出力電圧精度	$V_{TOL}$	-4.0	0.0	4.0	%	$I_{out} = 0mA$
起動時負荷	$R_{stup}$	3.0	—	—	k $\Omega$	起動可能な負荷抵抗
充電電圧	$V_{CHG}$	—	2.6	—	V	$R8 = 100k\Omega, R9 = 332k\Omega$
充電電流	$I_{CHG}$	—	4.0	—	mA	$R3A = 1.5k\Omega, R3B = 124k\Omega$
終端電流	$I_{TERM}$	—	0.15	—	mA	$R4 = 332k\Omega$

Table 2 : IC の代表規格値 (抜粋)

## コラボレーションボード概要

本ボードは、超小型の全固体電池と超小型パッケージに封止した Nano Energy IC により省面積実装を実現しております。同一基板上に、バッテリーをマネジメントする充電機能と放電機能を有しているため「電池 + 電源」のトータル特性が評価可能です。

また、RESET IC を実装することにより、任意の電池電圧で昇圧 DC-DC コンバータをオン/オフさせることが可能です。（本ボードには未実装のため、昇圧 DC-DC コンバータの動作可能範囲で規定されます。）

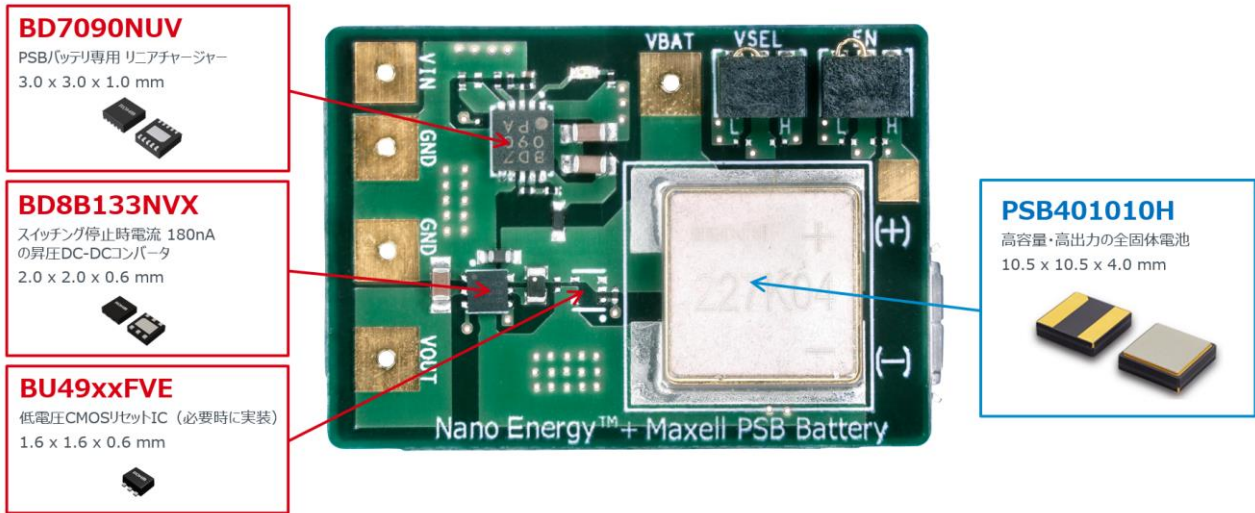
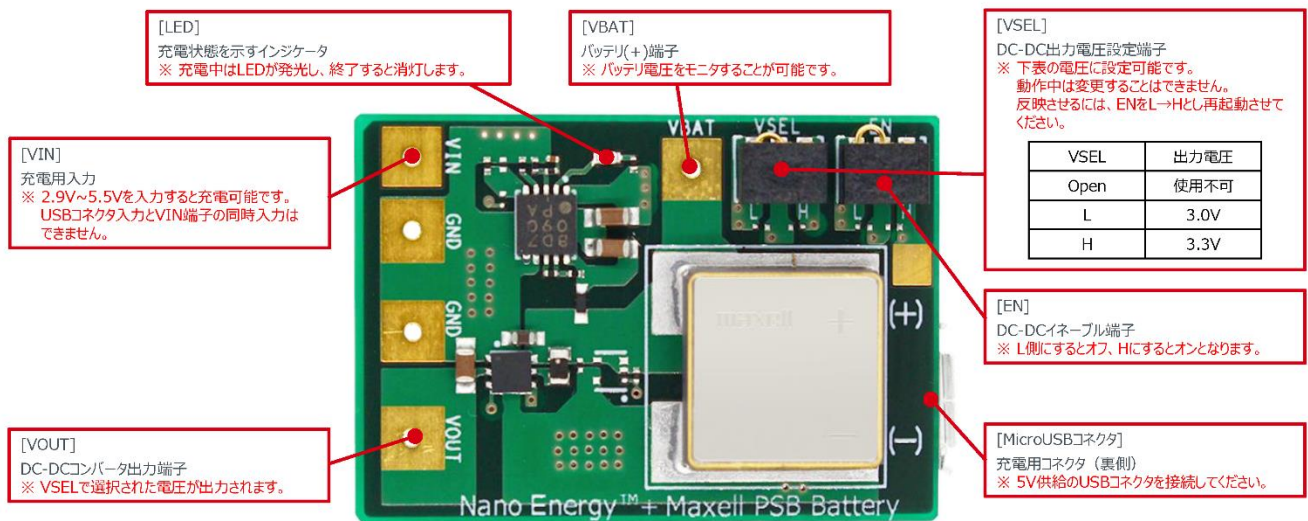


Figure 2 : コラボレーションボード実装製品

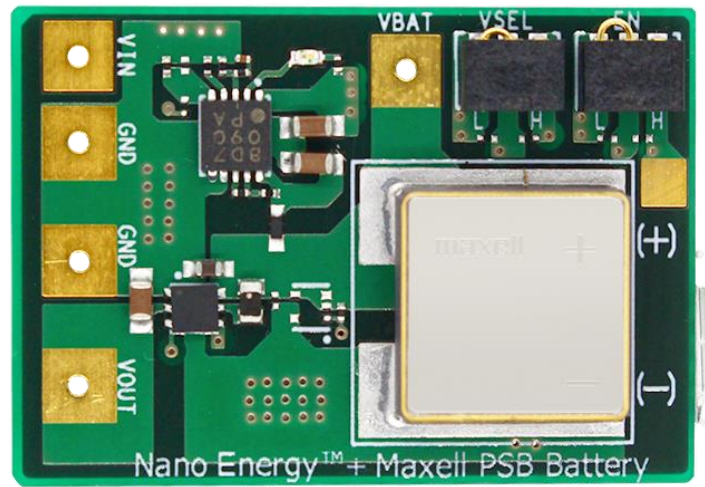
## ボード説明



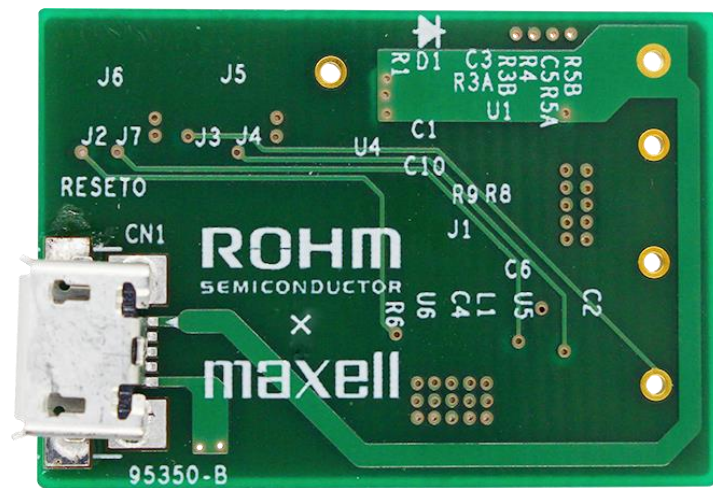
出荷時の端子設定は EN=L、VSEL=L に設定しております。

Figure 3 : コラボレーションボード端子・ジャンパ説明

## ボード写真



Top View



Bottom View

Figure 4 : コラボレーションボード写真

## ジャンパ設定について

各ジャンパには、株式会社マックエイト製の HHP-3 を使用しています。H レベル、L レベルを設定する際には、HHP-3 の中央の端子をシルクで指定している H 側端子、L 側端子にショートしてください。OPEN にする場合はジャンパを取り外してください。

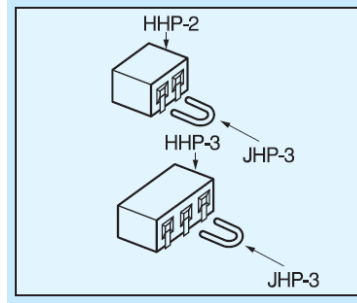
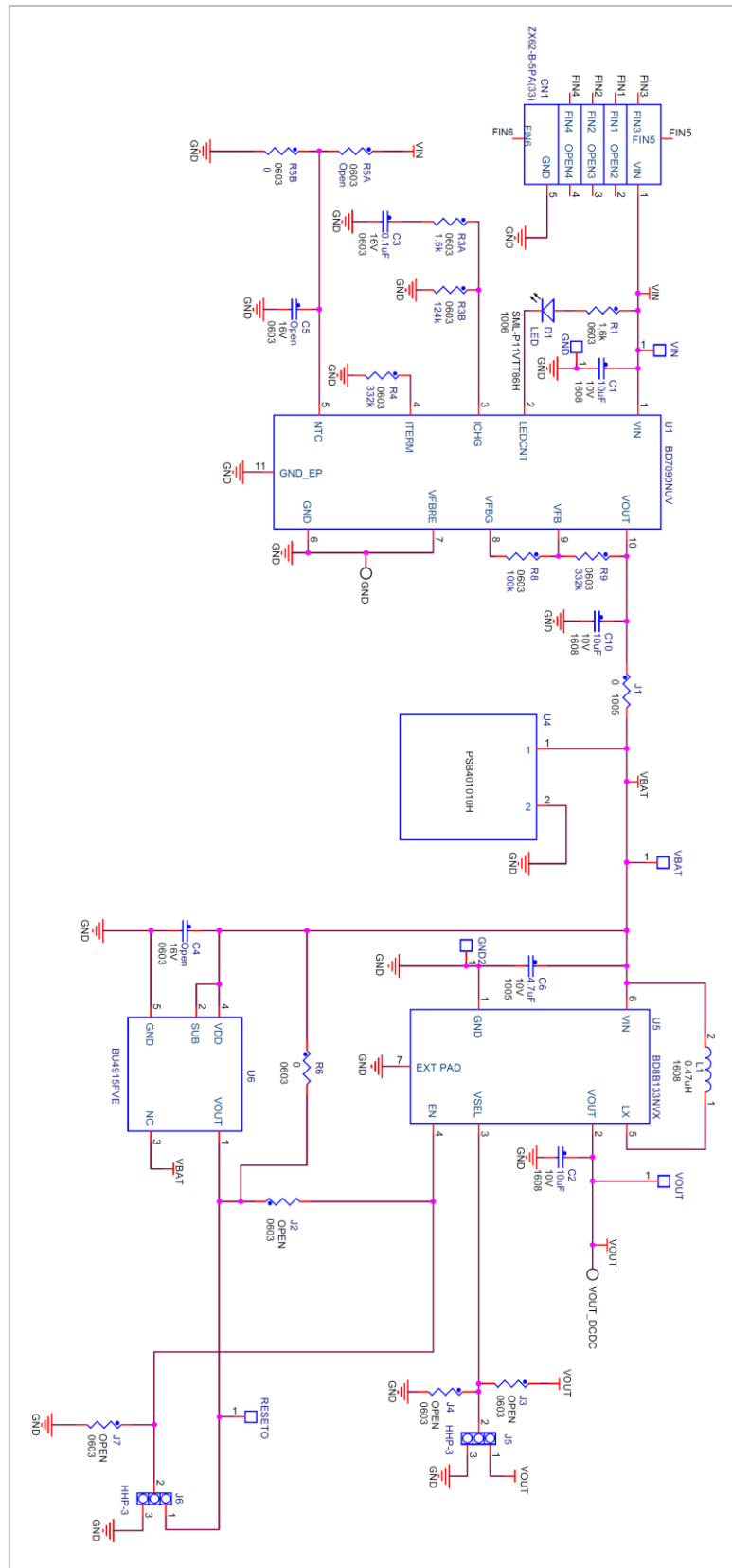


Figure 5 : 端子ジャンパ説明

## ボード回路図



※部品定数値は次ページの部品表を参照してください。

Figure 6 : 基板回路図

## 部品表

Unit	Part	Value	Description		
Charger	U1	-	IC	ROHM	BD7090NUV
	R1	1.6kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	R3A	1.5kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	R3B	124kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	R4	332kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	R5A	EMPTY	Resistor		
	R5B	0Ω	Resistor	ROHM	MCR006
	R8	100kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	R9	332 kΩ	Resistor	ROHM	MCR006
	C1	10μF	Capacitor	Murata	GRM188Z71A106KA73D
	C3	0.1μF	Capacitor	Murata	GRM033C71C104KE14D
	C5	EMPTY	Capacitor		
	C10	10μF	Capacitor	Murata	GRM188Z71A106KA73D
	D1	-	LED	ROHM	SML-P11VTT86RH
RESET	U6	EMPTY	IC		
	R6	0Ω	Resistor	ROHM	MCR006
	C4	EMPTY	Capacitor		
DC-DC	U5	-	IC	ROHM	BD8B133NVX
	C2	10μF	Capacitor	Murata	GRM188Z71A106KA73D
	C6	4.7μF	Capacitor	Murata	GRM155D71A475ME15D
	L1	0.47μH	Inductor	Murata	DFE18SANR47MG0#
Battery	U4	-	Battery	Maxell	PSB401010H
Other	J1	0Ω	Jumper	ROHM	PMR01ZZPJ000
	J2	EMPTY	Jumper		
	J3	EMPTY	Jumper		
	J4	EMPTY	Jumper		
	J5	-	Jumper	マックエイト	HHP-3
	J6	-	Jumper	マックエイト	HHP-3
	J7	EMPTY	Jumper		
	CN1	-	Connector	HIROSE	ZX62-B-5PA(33)

Table 3 : コラボレーションボード実装部品表

## ボード動作手順

### ■ 全固体電池 PSB401010H への充電手順

VIN と GND 間に 2.9V~5.5V（電流能力 10mA 以上）の DC 電圧を入力してください。または、裏面に実装されている MicroUSB コネクタに 5V を供給する USB ラインを接続してください。VIN 端子と MicroUSB コネクタへの同時印加はできません。

PSB401010H への充電中は LED が点灯し、充電が完了すると消灯します。

※EN ジャンパが H の状態のときは、充電中も DC-DC コンバータが動作します。

### ■ DC-DC コンバータ出力手順

DC-DC コンバータを動作させるには EN=H としてください。

起動が完了すると VOUT 端子から昇圧 DC-DC コンバータの電圧が出力されます。

### ■ DC-DC コンバータ出力電圧設定手順

① EN=L として DC-DC コンバータをオフしてください。

② VSEL のジャンパ状態を設定したい出力電圧設定（下表）にしてください。

③ 再度、EN=H とすると DC-DC コンバータが起動し、設定した出力電圧が VOUT 端子から出力されます。動作中の VSEL 設定は無効となります。

VOUT	VSEL
1.8V	Open(使用不可)
3.0V	L
3.3V	H

Table 4 : VSEL ジャンパによる DC-DC コンバータ出力電圧設定



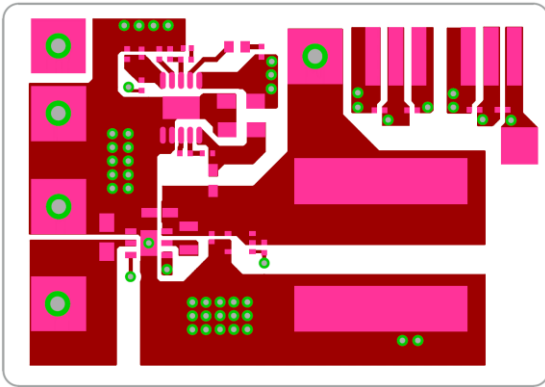
## ボードレイアウト

### ■ 基板情報

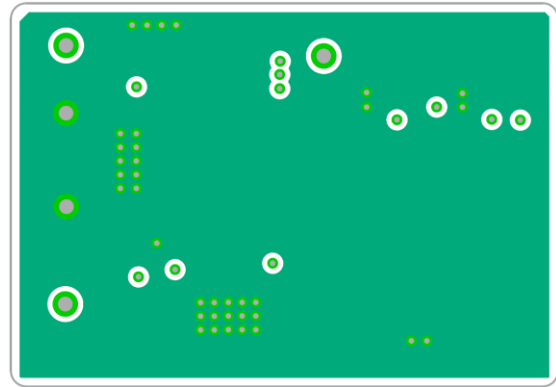
基板層数	基板材	基板寸法	銅箔厚
4	FR-4	30mm x 21mm x 1.0mm	1oz (35μm)

Table 5 : 基板情報

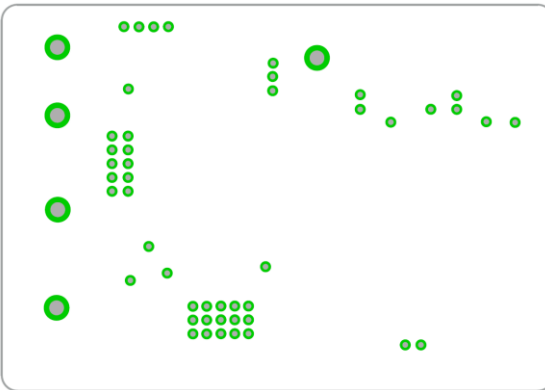
### ■ ボードレイアウト



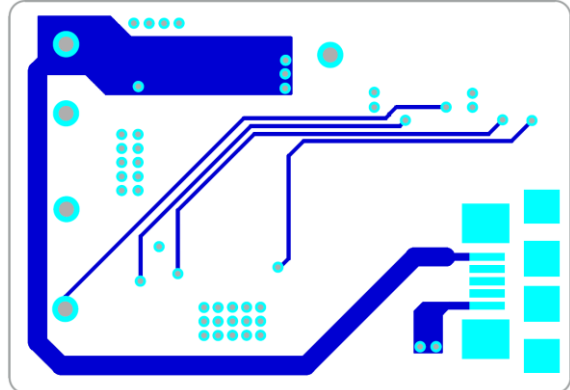
Top Layer レイアウト



Middle Layer レイアウト



Middle2 Layer レイアウト



Bottom Layer レイアウト

Figure 7 : コラボレーションボードレイアウト

## 仕様上の注意

- 本ボードの昇圧 DC-DC コンバータには開発品が実装されています。十分な動作確認を行っておりますが、動作不良品であった場合は交換にて対応させていただきます。
- バッテリー端子が露出していますので、保管時は EN=L として DC-DC コンバータを停止させ、バッテリー端子がショートしないように個別に袋などに入れて保管してください。
- 昇圧 DC-DC コンバータの出力電流はバッテリー能力の制約を受けますので、バッテリーの能力以上の負荷を接続しないでください。
- 本基板には RESET（バッテリー電圧監視 IC）が実装されておりませんので、昇圧 DC-DC コンバータの入力下限値まで動作します。バッテリー電圧が公称電圧より低い時は、重負荷起動とならないようにしてください。バッテリーの内部抵抗が高いため起動できない可能性があります。

## 更新履歴

Revision	Note
001	新規作成。
002	BD8B133NWX を BD8B133NVX に訂正。

## ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。  
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。  
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。  
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。  
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。  
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。  
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。  
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

**ROHM Customer Support System**

<http://www.rohm.co.jp/contact/>