



**ROHM**  
SEMICONDUCTOR

**Nano**

**Nano Pulse Control™**

**Nano Energy™**

**Nano Cap™**

省エネ・小型化を極める  
ロームの「Nano」電源技術

Ver. 2.0

# 「アナログIC No.1」を目指して生まれた 3つの電源コアテクノロジー

## 高耐圧化・高周波化

60V電源を一気に2.5Vまで降圧可能

Nano Second

超高速パルス制御技術

Nano Pulse Control™  
ナノパルスコントロール



## 低消費電流化

「コイン電池で10年駆動」を実現

Nano Ampere

超低消費電流技術

Nano Energy™  
ナノエネルギー



## 小型化・設計工数削減

コンデンサ容量に起因する安定動作課題を払拭

Nano Farad

超安定制御技術

Nano Cap™  
ナノキャップ



「Nano Pulse Control™」「Nano Energy™」「Nano Cap™」は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

## チャレンジ精神にあふれるエンジニアが集まる 先行開発プロジェクトで誕生

2014年、IC開発組織の中で、電源ICの技術を開発する新しいプロジェクトが産声を上げました。電源ICは、ロームで重要な位置を占める製品であり、当時は使用されるアプリケーションごとに要求される性能をそれぞれ向上させていくという、商品開発起点で技術を高めていました。このプロジェクトは、ロームの垂直統合型生産体制を生かして、回路設計やレイアウト設計にとどまらずプロセス技術までをとことん追求し、電源ICの新しいコアテクノロジーを確立すること、優れた製品開発に結びつけることを目的にスタートしました。電源IC開発で豊富な経験と実績を持つリーダーと、社内公募で集まったチャレンジ精神にあふれるエンジニアが、試行錯誤を積み重ねることで、3つの新しい電源技術が誕生したのです。



# Electronics for the Future

エレクトロニクスで社会課題を解決する会社へ

## 電源ICが提供できるソリューションの極限を追求

新しい3つの電源技術は、ナノ(10のマイナス9乗)という極小を表すオーダーにおいて、優れたスペックを達成するものです。

1つ目、超高速パルス制御技術「Nano Pulse Control™」は、ナノ秒(ns)オーダーのスイッチングオン時間(電源ICの制御パルス幅)で回路制御を実現することで、従来2つ以上の電源ICでしか構成できなかった高電圧から低電圧への電圧変換を、“1つの電源IC”で構成可能にします。

2つ目、超低消費電流技術「Nano Energy™」は、超軽負荷時における消費電流と、消費電流を下げることで発生するトレードオフを極限まで低減し、ナノアンペア(nA)オーダーの静止電流実現により、モバイル機器の駆動時間延伸に貢献します。

そして3つ目、2020年に確立した超安定制御技術「Nano Cap™」は、従来の10分の1以下となるナノファラッド(nF)オーダーの出力コンデンサ容量に対応し、かつ入力電圧や負荷電流が変動した際でも極めて安定した動作を実現。アナログ回路のコンデンサ課題を払拭することで、コンデンサの容量低減だけでなく、設計工数削減にも寄与します。

ロームは、エレクトロニクスで社会課題を解決する会社として、確立したこれらの技術を電源ICやアナログICに搭載し、市場に省エネ・小型化のソリューションを提供しています。それだけではなく、資源の有効活用や環境負荷の低減を通して持続可能な社会の実現に貢献するために、電源ICやパワー半導体で提供できるソリューションの極限を求めて、さらなる技術開発を進めています。

### アプリケーションが求めるソリューション

- 省電力化(アプリケーション長時間駆動)
- 大電力対応
- 安定動作
- 高機能化(小型化含む)
- 安全性能

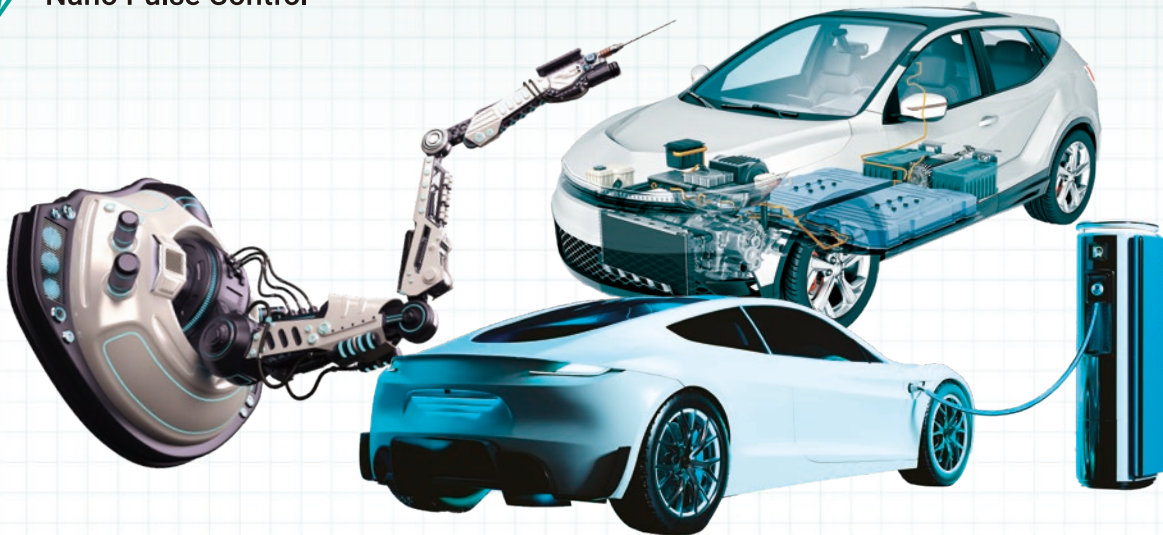
### 電源ICが提供できるソリューション

- 電力変換の高効率化、低消費電流動作
- 高耐圧化、大電流対応
- 高速応答
- 高集積化、周辺部品の点数削減/小型化
- 保護機能、長期間(高信頼性)動作

# Nano Pulse Control™



- 最大60Vから2.5Vまでの超降圧によるシステム小型化
- 2nsパルス制御によるGaNデバイス駆動



## 開発の背景

あらゆる電子機器は、システムを高性能化・高機能化する際にそのまま消費電力を増大させるわけにはいかず、またコストパフォーマンスを高めるために、低消費電力化を追求します。この時、大きな電力を扱う電源システムは、送電時の電力損失低減のために高電圧化する傾向にあり、一方電子回路を制御するマイコンなどでは、チップの微細化に合わせて自身の消費電力低減のために、トランジスタ駆動電圧の低電圧化が進みます。

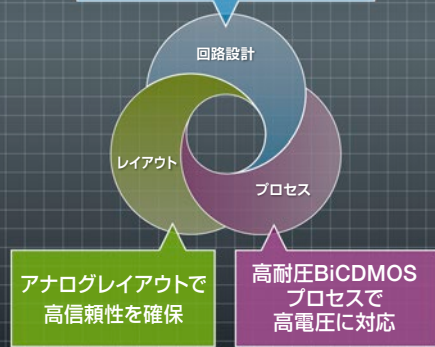
マイルドハイブリッド車や産業用ロボットなど48Vを採用する電源システム(DC-DCコンバータ)で、48Vからマイコンが必要とする3.3Vや2.5Vに電圧を降圧する場合、もしくは車載アプリケーションでAMラジオ周波数への影響を避けるために、2MHz以上スイッチング動作を維持しつつ高い降圧比の電圧変換を行う場合において、従来は一度12Vの中間電圧に落とし、2段階(2チップ)で降圧することが一般的でした。また、48V電源システムは仕様上、マージンを考えて最高60Vから最低2.5Vまで電圧を降圧する必要があるため、これを1チップで降圧する場合は、24:1という非常に高い降圧比を実現しなければならず、それには電源ICのスイッチングオン時間を20nsまで短縮(パルスを細く)する必要があります。

## 技術の成り立ちとソリューション

ロームは、DC-DCコンバータシステムの「1チップ化」というハードルに挑み、従来の考え方から大きく発想を転換することで、超高速制御を可能にする独自の回路アーキテクチャを開発。同時に、高耐圧BiCDMOSプロセスなど、垂直統合型生産体制の利点を駆使することで、超高速パルス制御技術「Nano Pulse Control™」を確立しました。この技術ではスイッチングオン時間を最小9nsまで短縮することに成功しており、これは2016年当時のDC-DCコンバータICにおいて業界最小の数値でした。ロームでは従来120nsであったことを考えると、非常に画期的な技術といえるでしょう。また、この極めて細いパルス幅に対して、安定した制御と保護回路を有効にできることも、この技術の大きなポイントです。

## Nano Pulse Control™技術の概要

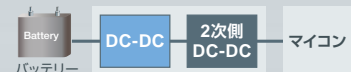
独自の回路アーキテクチャで超高速制御を実現



## Nano Pulse Control™技術のソリューション

### システム構成比較

#### 一般品でのシステム構成



#### Nano Pulse Control™搭載 DC-DCでのシステム構成



システムの劇的な小型化・簡略化に寄与



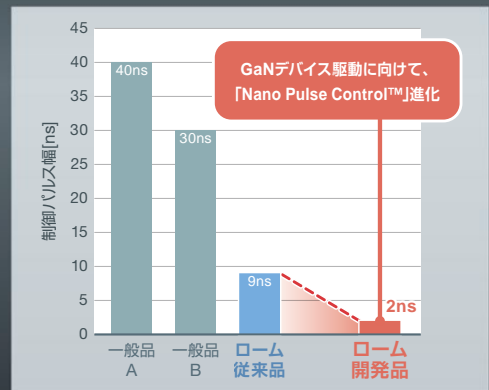
## 代表的なスペックと今後

「Nano Pulse Control™」技術の確立により、車載分野の要求となる2MHzスイッチング動作時において、最大60Vから2.5Vまでの降圧だけでなく、5Vから先進SoCが必要とする1V以下の超低電圧への降圧も1チップの電源ICで実現可能になりました。2チップ降圧による電源ソリューションと比較すると、周辺部品も含めて大幅に部品点数を削減することができるため、48V系電源システムを採用するマイルドハイブリッド車はもちろん、産業用ロボット、基地局のサブ電源など幅広いアプリケーションの小型化やシステムの簡略化によって、低コスト化に寄与します。

ロームでは、高速駆動可能で低損失のGaNデバイス制御に向けて「Nano Pulse Control™」技術を更に研ぎ澄ましています。

## Nano Pulse Control™技術の効果

DC-DCコンバータIC(車載・産業機器向け高耐圧品)における一般品との制御パルス幅比較



\*ローム調べ

高周波領域での超高速パルス制御を実現

## Topic

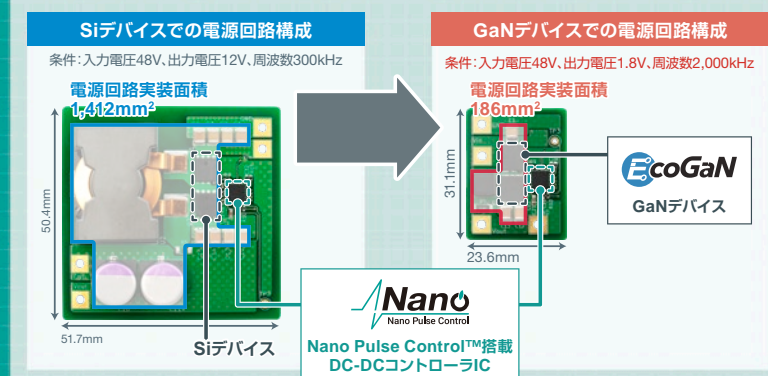
GaNデバイスの性能を  
最大限引き出す  
「超高速駆動制御」IC技術



GaNデバイスの性能を最大限引き出す  
「超高速駆動制御」IC技術を確立

GaNデバイスは高速スイッチングの特性優位性から採用の広がりを見せる一方で、その駆動を指示する役割を担う制御ICの高速化が課題となっていました。この課題に対してロームは、「Nano Pulse Control™」を更に進化させ、制御パルス幅を従来の9nsから業界最高\*となる2nsまで大幅に向上することに成功。これにより、GaNデバイスの性能を最大限に引き出せる超高速駆動を制御するIC技術を確立しました。現在、ロームは本技術を用いた100V入力1ch DC-DCコントローラICの製品化を進めています。

## GaNデバイスとNano Pulse Control™技術による電源ソリューション



電源回路の実装面積を86%削減、劇的な小型化が可能

\*2023年3月ローム調べ

EcoGaN™は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

# Nano Energy™



- 超低消費電流により、コイン電池で10年駆動
- 最先端二次電池とのBMSソリューション



## 開発の背景

高機能なスマートフォンやウェアラブル機器をはじめ、さまざまなIoT機器が、家庭や工場など場所・分野を問わず普及しています。これら電池で駆動する機器のシステムには消費電力の低減が強く求められるだけでなく、新機能の搭載やデザイン性向上の観点から、スペース確保に向けた小型化も重要な要件となります。

それに伴い、機器に搭載される電池はますます小型化・高密度化される一方で、IoT分野では機器のメンテナンスを頻繁に行えないケースも多く、2015年ごろには「コイン電池で10年駆動」がIoT分野で1つのキーワードになっていました。

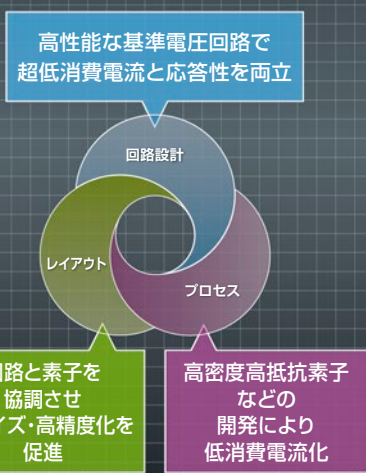
ロームはこの課題に対して、電源ICの重要スペックである消費電流を大きく低減させる技術の開発に着手。開発をスタートした2015年当時、電源IC業界で最も小さい消費電流であった360nAをどこまで下回れるかが1つの指標でした。

## 技術の成り立ちとソリューション

単純に消費電流の削減を考えれば、回路の抵抗値を上げるという発想になりますが、それだけでは、素子のリーク電流発生とノイズ感度向上、そして回路の応答特性低下といった弊害が生じます。

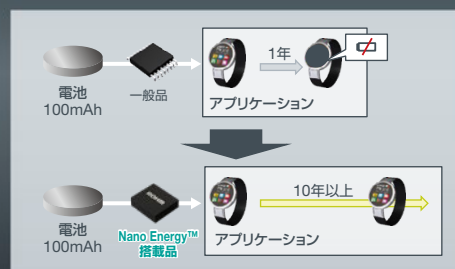
ロームは、消費電流を下げることで発生するトレードオフを極限まで抑えると同時に、超軽負荷状態における消費電流の削減に徹底的にこだわることで、ベンチマークであった360nAを大きく下回ることが可能な超低消費電流技術「Nano Energy™」を確立。この技術を最初に搭載した製品である降圧DC-DCコンバータIC「BD70522GUL」では、180nAの超低消費電流（静止電流）を達成しており、無負荷時（アプリケーションスタンバイ時）に、特定条件下で従来製品と比較して1.4倍の電池駆動時間延伸を可能にしました。これは、ロームの垂直統合型生産体制における「回路設計」「レイアウト」「プロセス」、3つのアナログ技術の融合なしでは成し得なかったことです。

## Nano Energy™技術の概要



## Nano Energy™技術のソリューション

コイン電池に対するアプリケーション駆動時間イメージ



アプリケーションの駆動時間を劇的に延伸



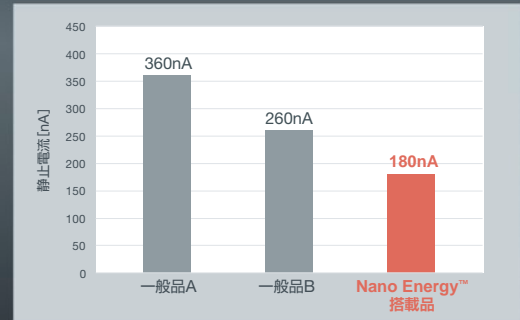
## 代表的なスペックと今後

「Nano Energy™」技術の確立を起点に、電源ICの大幅な消費電流低減によって、ロームはIoT分野に向けた超低消費電力の電源ソリューションを現実のものとししました。これにより、IoT機器のメンテナンスに要する手間やコストを削減できるほか、ウェアラブル機器など、高機能化・小型化が加速する電子機器においても、小型電池での長時間駆動を実現することができます。また、太陽光や熱、振動など環境発電を利用したわずかな発電量においても、電源ICを動作させ続けることが可能になりました。

ロームでは「Nano Energy™」を低消費電流化のコア技術として、電源ICはもちろん、リセットICやオペアンプなど他製品の内部電源にも展開しており、さまざまな電池駆動アプリケーションの駆動時間延伸に貢献しています。

## Nano Energy™技術の効果

同等用途向け降圧DC-DCコンバータIC  
( $V_{IN(Max)}$ =5.5Vまで、 $I_{OUT(Max)}$ =500mAまで)における  
一般品との静止電流比較

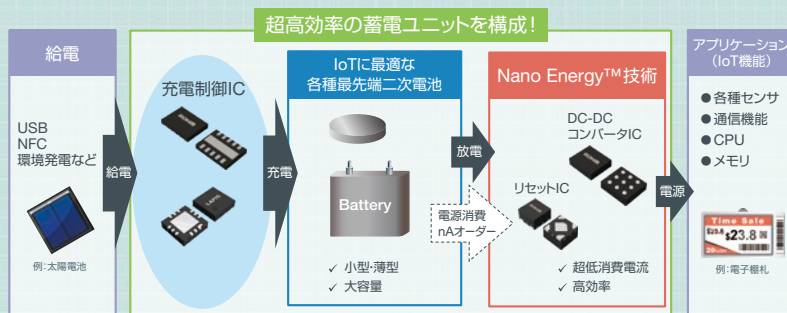


## Topic

### 最先端二次電池向けバッテリーマネジメント リファレンスデザイン

「Nano Energy™」技術は、太陽電池などの環境発電や最先端の二次電池と非常に高い親和性を持ちます。ロームでは、電池メーカーと共同で、IoT機器に向けた電池管理システム(BMS)のリファレンスデザイン開発・提供を強化しています。その一つ、「Nano Energy™」を搭載した電源ICと、各電池メーカーの最先端電池を中心に構成されるリファレンスデザイン「REFLBMS00x」では、各社電池の仕様に適した「Nano Energy™」搭載の電源ICが超低消費の電源となり、また充電制御ICが電池の充電・監視・放電を制御することで、超高効率の蓄電ユニットを実現します。異常電圧を検出するリセットICを含めて「Nano Energy™」技術により、静止電流が極めて低く、アプリケーションに無駄のない電源機能を供給することができます。

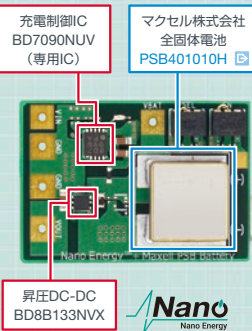
#### Nano Energy™によるバッテリーマネジメントソリューション概要



ロスを極限まで低減して、アプリケーションに無駄のない電源機能を供給

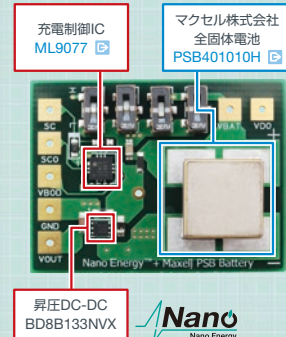
### バッテリーマネジメント リファレンスデザイン (マクセル株式会社様、 全固体電池とのコラボレーション)

#### 汎用ソリューション



REFLBMS002-EVK-001

#### エナジーハーベスト向けソリューション



REFLBMS003-EVK-001

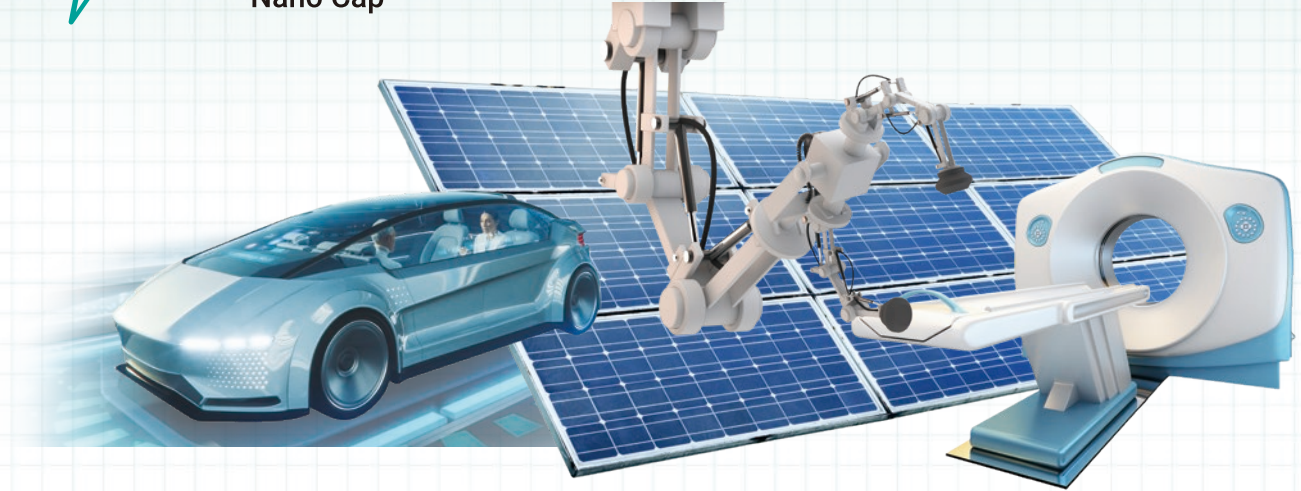
REFLBMS002: マクセル株式会社との全固体電池×Nano Energy™コラボレーションボード

REFLBMS003: エナジーハーベスト向け全固体電池充電ソリューションボード

## Nano Cap™



- コンデンサ容量に起因する安定動作課題を払拭
- 高速負荷応答を実現するもう1つの独自技術



## 開発の背景

あらゆる分野で機器の電子化が進み、電子部品の搭載数が増加する一方で、資源の有効活用や環境負荷の低減は、地球規模の大きな課題です。とりわけ、自動車分野では、電気自動車や自動運転の技術革新により、電子部品の搭載数が年々増加しており、小型化や部品点数削減のために、電子回路の安定化に非常に多く使用されるコンデンサを、1つでも減らしたいという要望が高まっています。

この課題に対して、電源回路には小さい出力コンデンサ容量でも動作できる電源IC(LDOレギュレータ)が求められるようになりましたが、コンデンサ容量を小さくするとICの出力電圧が入力や負荷の変動に対して不安定になったり、発振したりするリスクが高まります。このため、アプリケーションの求める安定動作(例えば、負荷変動時に±5%以内の出力電圧変動に抑える)を実現できるのは1μFまでが限界で、それ以下nF領域の出力コンデンサ容量で安定動作を実現するには、従来にはない技術的なブレイクスルーが必要でした。

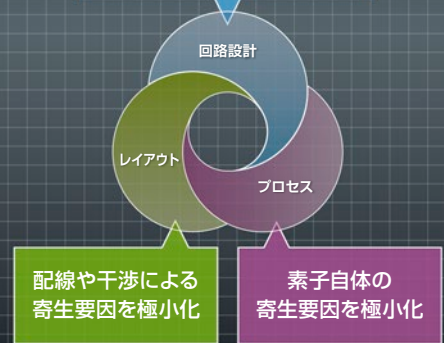
## 技術の成り立ちとソリューション

「Nano Cap™」技術は、アナログ回路における独自のフィードバック方式による応答性能改善と、配線・増幅器の寄生要因極小化により、LDOレギュレータの出力に対して安定制御を提供することで、出力コンデンサ容量を従来技術の1/10以下にすることができます。

例えばLDOレギュレータとマイコンで構成される回路の場合、一般的なLDOレギュレータでは、LDOレギュレータの出力側に1μF、マイコンの入力側に100nFのコンデンサが必要なのに対して、Nano Cap™技術搭載LDOレギュレータは、マイコン側のコンデンサ100nFだけで動作を安定させることができます。また、車載アプリケーションのように、回路に高い信頼性を要求する場合でも、LDOレギュレータの出力コンデンサを1μF以下100nF程度まで低減したうえで、安定動作を実現できます。部品や基板の小型化はもちろんのこと、超広範囲の出力コンデンサ容量を採用可能にすることで設計工数削減にも貢献します。

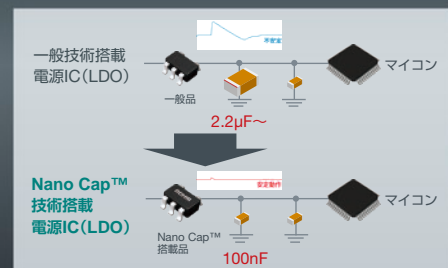
## Nano Cap™技術の概要

独自のフィードバック方式で回路の応答性を向上



## Nano Cap™技術のソリューション

電源ICの負荷変動に対するコンデンサ容量と安定動作イメージ



コンデンサ容量の小型化と安定動作を極めて高いレベルで両立



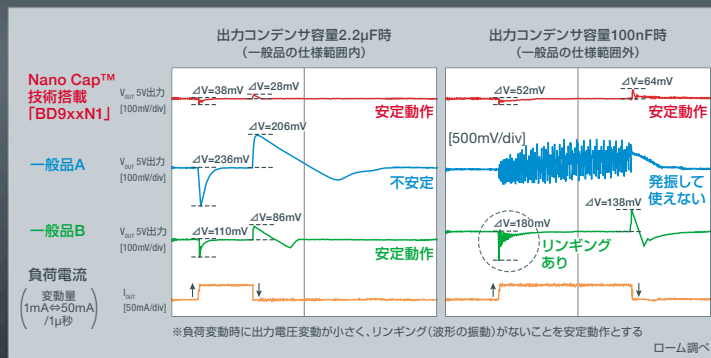


## 代表的なスペックと今後

超安定制御技術「Nano Cap™」の確立により、この技術を搭載したLDOレギュレータ「BD9xxN1シリーズ」では、一般品が必要とする10分の1以下の出力コンデンサ容量100nFに対応し、かつ入力電圧や負荷電流が変動した際でもアプリケーションの求める安定動作（出力電圧変動100mV以内：負荷電流変動1mA⇔50mA/1μ秒時）を実現しました。一般的な数μFの小型MLCC（積層セラミックコンデンサ）や大容量の電解コンデンサのみならず、従来安定せず実使用に耐えることができなかった1μF以下・0603サイズの極小MLCCまで、超広範囲の出力コンデンサ容量への対応が可能です。ロームでは、2020年に確立した「Nano Cap™」技術の製品展開をさらに加速しており、LDOレギュレータをはじめ、オペアンプや他製品の内部回路に展開することで、さまざまなアナログ回路のコンデンサに関する安定動作課題を解決しています。

## Nano Cap™技術の効果

車載プライマリLDOレギュレータ（150mA品）における一般品との安定動作比較（負荷電流変動に対する応答性能グラフ）



極小100nFから幅広いコンデンサ容量で安定動作を実現

## Column

### 電源ICの応答性能を極限まで追求できる革新的電源技術「QuiCur™」を確立

Nano Cap™技術は、アナログ回路の応答性能改善と、配線・増幅器の寄生要因極小化により、出力に対して超安定制御を提供します。その際に出力コンデンサ容量を従来技術の1/10以下となる100nFまで低減して、さらに安定動作を実現するには、実は高速負荷応答技術「QuiCur™」が欠かせません。QuiCur™は、ローム独自の回路「Quick Current」から名付けられた技術であり、電源ICの帰還回路において、不安定にならない極限までの負荷応答特性（応答性能）を追い通りに実現することができます。Nano Cap™で電源IC帰還回路における安定制御領域を広げたうえで、QuiCur™で極限までの応答性能を実現することで、従来不可能だったnFオーダーでの安定動作を可能にするLDOレギュレータ製品の開発に成功しています。

### QuiCur™とNano Cap™の技術連携イメージ

（ボード線図による周波数特性グラフ）

$f_0$ : ゼロクロス周波数、  
応答性能の指標  
 $f_{pc}$ : 出力コンデンサ  $C_{out}$  で  
決まる変化点

高速負荷応答技術「QuiCur™」

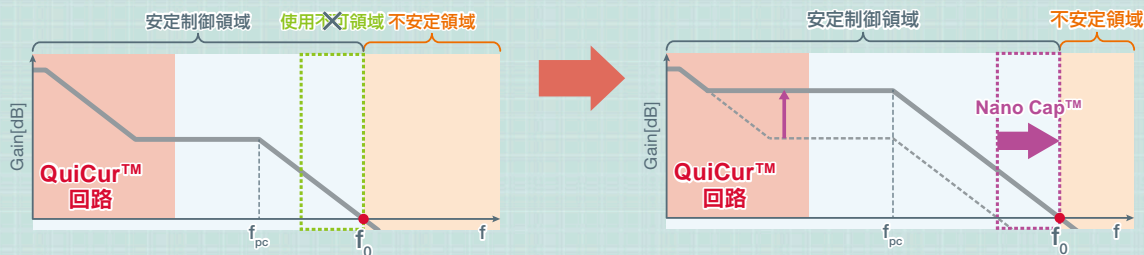
使用不可領域をなくし、  
不安定領域の極限に  
ゼロクロス  $f_0$  を設定することが可能

超安定制御技術「Nano Cap™」

安定制御領域を更なる  
高周波帯まで広げることが可能

高速負荷応答技術「QuiCur™」

使用不可領域をなくし、  
不安定領域の極限に  
ゼロクロス  $f_0$  を設定することが可能



技術の連携で、コンデンサ容量の小型化と極限までの応答性能を実現

# HIGHLIGHT PRODUCTS

☆: 発行(2023年7月1日)時点で開発中の製品であることを示します。



## Nano Pulse Control™ 技術搭載機種

### DC-DCコンバータIC: FET内蔵降圧 (V<sub>IN</sub>=36V以上: プライマリ電源用途)

品名	入力定格電圧 [V]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	出力電流 (Max)[A]	静止電流 [μA]	スイッチング周波数 (Max)[MHz]	軽負荷モード	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD9V100MUF-C	70	16.0 to 60.0	0.8 to 5.5	1	2500	2.3	-	-40 to +125	VQFN24FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9V101MUF-LB	70	16.0 to 60.0	0.8 to 5.5	1	2500	2.3	-	-40 to +150 (Tj)	VQFN24FV4040	-
BD9P105EFV-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	1	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P105MUF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	1	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P108MUF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	1	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN24FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P135EFV-C	42	3.5 to 40.0	3.3	1	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P135MUF-C	42	3.5 to 40.0	3.3	1	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P155EFV-C	42	3.5 to 40.0	5.0	1	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P155MUF-C	42	3.5 to 40.0	5.0	1	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD8P250MUF-C	42	3.5 to 36.0	5.0	2	8	2.4	✓	-40 to +125	VQFN24FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P205EFV-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	2	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P205MUF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	2	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P208MUF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	2	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN24FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P233MUF-C	42	3.0 to 36.0	3.3	2	26	2.4	✓	-40 to +125	VQFN32FAV050	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P235EFV-C	42	3.5 to 40.0	3.3	2	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P235MUF-C	42	3.5 to 40.0	3.3	2	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P255EFV-C	42	3.5 to 40.0	5.0	2	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P255MUF-C	42	3.5 to 40.0	5.0	2	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN20FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P305EFV-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	3	10	2.2	✓	-40 to +125	HTSSOP-B20	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9P308MUF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	3	10	2.2	✓	-40 to +125	VQFN24FV4040	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD9F500QUZ	39	4.5 to 36.0	0.6 to 14.0	5	20	2.2	✓	-40 to +85	VMMP16LZ3030	-
BD9P608MFF-C	42	3.5 to 40.0	0.8 to 8.5	6	10	2.2	✓	-40 to +125	VFN20FV4535	AEC-Q100 (Automotive Grade)

### DC-DCコンバータIC: FET内蔵降圧 (V<sub>IN</sub>=7V以下: セカンダリ電源用途)

品名	入力定格電圧 [V]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	出力電流 (Max)[A]	静止電流 [μA]	スイッチング周波数 (Max)[MHz]	軽負荷モード	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD9S402MUF-C	7	2.7 to 5.5	0.6 to 4.125	4	1800	2.2	-	-40 to +125	VQFN16FV3030	AEC-Q100 (Automotive Grade)

### DC-DCコントローラIC: FET外付け降圧 (GaN HEMT駆動対応)

品名	入力定格電圧 [V]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	出力電流 (Max)[A]	静止電流 [μA]	スイッチング周波数 (Max)[MHz]	軽負荷モード	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
☆BD9JZ01MUV	102	4.0 to 100.0	0.8 to 48.0 (with FET)	-	9	3.0	✓	-40 to +125	VQFN024V4040	-

## Nano Pulse Control™ 技術関連機種 (EcoGaN™)



### GaN HEMT

品名	ドレインソース間電圧 V <sub>DS</sub> [V]	ドレインソース間電流 I <sub>DS</sub> [A]	ゲートソース間定格電圧 V <sub>GS</sub> Maximum Rating[V]	ドレインソース間オン抵抗 R <sub>DS(on)</sub> [mΩ]	ゲート総電荷量 Q <sub>g</sub> [nC]	パッケージ
GNP1150TCA-Z	650	11	6	150	2.7	DFN8080AK
GNP1070TC-Z	650	20	6	70	5.2	DFN8080K
GNE1040TB	150	10	8	40	2	DFN5060
☆GNE1015TB	150	15	8	15	4.9	DFN5060
☆GNE1007TB	150	20	8	7	10.2	DFN5060

## Nano Energy™ 技術搭載機種



### DC-DCコンバータIC: FET内蔵

品名	トポロジー	入力定格電圧 [V]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	出力電流 (Max)[A]	静止電流 [μA]	スイッチング周波数 (Max)[MHz]	Enable	Power Good	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD70522GUL	Buck	6	2.5 to 5.5	1.2 to 3.3 (Selectable)	0.5	0.18	1	✓	✓	-40 to +85	VCSP50L1C	-
☆BD8B133NVX	Boost	4.5	0.9 to 3.6	1.8 / 3.0 / 3.3	1.0	0.18	4	✓	-	-40 to +85	SSON06RX2020	-

### ボルテージディテクタ: ウィンドウタイプ (両側検出タイプ)

品名	過電圧検出電圧 [V]	低電圧検出電圧 [V]	検出電圧精度 [%]	リセット動作電圧 [V]	出力形式	遅延時間設定	回路電流 (OFF) [μA]	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD48HW0G-C	1.277/Adjustable	1.277/Adjustable	±0.75	1.8 to 40.0	Open Drain	-	0.5	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W01G-C	1.32	1.08	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W02G-C	1.65	1.35	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W03G-C	1.98	1.62	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W04G-C	2.75	2.25	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W05G-C	3.63	2.97	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52W06G-C	5.5	4.5	±5	1.6 to 6.0	Open Drain	Adjustable Delay	0.3	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)

**ボルテージディテクタ: 過電圧検出タイプ**

品名	過電圧検出電圧 [V]	低電圧検出電圧 [V]	検出電圧精度 [mV]	リセット動作電圧 [V]	出力形式	遅延時間設定	回路電流 (OFF) [μA]	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD70H12G-2C	1.2	-	±50	0.8 to 6	Open Drain	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD70H35G-2C	3.46	-	±50	0.8 to 6	Open Drain	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD70H36G-2C	3.56	-	±50	0.8 to 6	Open Drain	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD70H37G-2C	3.66	-	±50	0.8 to 6	Open Drain	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD70H38G-2C	3.76	-	±50	0.8 to 6	Open Drain	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD73H35G-2C	3.46	-	±50	0.8 to 6	CMOS	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD73H36G-2C	3.56	-	±50	0.8 to 6	CMOS	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD73H37G-2C	3.66	-	±50	0.8 to 6	CMOS	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD73H38G-2C	3.76	-	±50	0.8 to 6	CMOS	-	0.3	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)

**ボルテージディテクタ: 低電圧検出タイプ**

品名	過電圧検出電圧 [V]	低電圧検出電圧 [V]	検出電圧精度 [%]	リセット動作電圧 [V]	出力形式	遅延時間設定	回路電流 (OFF) [μA]	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD52xxG-2M series (0.1V step 42 types)	-	0.9 to 5.0	±2.5	0.8 to 6	Open Drain	Adjustable Delay	0.27	-40 to +105	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD53xxG-2M series (0.1V step 42 types)	-	0.9 to 5.0	±2.5	0.8 to 6	CMOS	Adjustable Delay	0.27	-40 to +105	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52xxG-2C series (0.1V step 42 types)	-	0.9 to 5.0	±3	0.8 to 6	Open Drain	Adjustable Delay	0.27	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD53xxG-2C series (0.1V step 42 types)	-	0.9 to 5.0	±3	0.8 to 6	CMOS	Adjustable Delay	0.27	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD52xxNVX-2C series (14 types)	-	0.965 to 3.1	±2.5	0.8 to 6	Open Drain	Adjustable Delay	0.27	-40 to +125	SSON004R1010	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD5320NVX-2C	-	2.0	±2.5	0.8 to 6	CMOS	Adjustable Delay	0.27	-40 to +125	SSON004R1010	AEC-Q100 (Automotive Grade)

**CMOSオペアンプ**

品名	入出力形式	チャンネル数	電源電圧 [V]	回路電流 [μA/ch]	入力オフセット電圧 [mV]	入力バイアス電流 [nA]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	スルーレート [V/ms]	入力換算雑音電圧 [nV/√Hz]	利得帯域幅 [KHz]	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
☆ LMR1901YG-M	Rail-to-Rail Input/Output	1	1.7 to 5.5	0.19	0.005	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.040 to V <sub>DD</sub> -0.040	0.3	600	1.3	-40 to +105	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)

**Nano Cap™ 技術搭載機種**



**LD0レギュレータ**

品名	入力定格電圧 [V]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	出力電圧精度 [%]	出力電流 (Max)[A]	静止電流 [μA]	出力コンデンサ容量 [μF]	入出力電圧差 [V]	シャットダウンスイッチ	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD900N1G-C	45	3.0 to 42	Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	出力電圧 3.3V 製品 0.5 (I <sub>L</sub> =100mA)	-	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD900N1WG-C	45	3.0 to 42	Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		✓	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD933N1G-C	45	3.0 to 42	3.3	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		-	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD933N1WG-C	45	3.0 to 42	3.3	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		✓	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD950N1G-C	45	3.0 to 42	5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		-	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD950N1WG-C	45	3.0 to 42	5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		✓	-40 to +150	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD900N1EFJ-C	45	3.0 to 42	Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		-	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD900N1WEFJ-C	45	3.0 to 42	Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		✓	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD933N1EFJ-C	45	3.0 to 42	3.3	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		-	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD933N1WEFJ-C	45	3.0 to 42	3.3	±2.0	0.15	28	0.05 to 470		✓	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD950N1EFJ-C	45	3.0 to 42	5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	-	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
BD950N1WEFJ-C	45	3.0 to 42	5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	✓	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN1FP3-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	-	-40 to +150	SOT223-4	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN1WFP3-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	✓	-40 to +150	SOT223-4	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN1HFV-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	-	-40 to +150	HVSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN1WHFV-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.15	28	0.05 to 470	✓	-40 to +150	HVSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5EFJ-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	-	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5WEFJ-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	✓	-40 to +150	HTSOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5FP-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	-	-40 to +150	TO252-3/5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5WFP-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	✓	-40 to +150	TO252-5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5HFP-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	-	-40 to +150	HRP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5WHFP-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	✓	-40 to +150	HRP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5FP2-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	-	-40 to +150	TO263-3/5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	
☆BD9xxN5WFP2-C	45	3.0 to 42	3.3, 5.0, Adjustable: 1 to 18	±2.0	0.5	25	0.23 to 470	✓	-40 to +150	TO263-5	AEC-Q100 (Automotive Grade)	

**CMOSオペアンプ**

品名	入出力形式	チャンネル数	電源電圧 [V]	回路電流 [mA/ch]	入力オフセット電圧 [mV]	入力バイアス電流 [nA]	入力電圧 [V]	出力電圧 [V]	スルーレート [V/μs]	出力安定性 @1nF	入力換算雑音電圧 [nV/√Hz]	利得帯域幅 [MHz]	動作温度 [°C]	パッケージ	標準規格
BD77501G	Rail-to-Rail Output	1	7 to 15	1.3	4	0.001	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub> -2.0	V <sub>SS</sub> +0.25 to V <sub>DD</sub> -0.25	10	✓	-	8	-40 to +85	SSOP5	-
BD77502FVM	Rail-to-Rail Output	2	7 to 15	1.3	4	0.001	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub> -2.0	V <sub>SS</sub> +0.25 to V <sub>DD</sub> -0.25	10	✓	-	8	-40 to +85	MSOP8	-
BD77504FV	Rail-to-Rail Output	4	7 to 15	1.3	4	0.001	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub> -2.0	V <sub>SS</sub> +0.07 to V <sub>DD</sub> -0.06	10	✓	-	8	-40 to +85	SSOP-B14	-
BD7280YG-C	Rail-to-Rail Input/Output	1	2.5 to 5.5	1.7	0.01	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.010 to V <sub>DD</sub> -0.010	10	✓	12	7	-40 to +125	SSOP6	AEC-Q100 (Automotive Grade)
BD7281YG-C	Rail-to-Rail Input/Output	1	2.5 to 5.5	1.7	0.01	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.010 to V <sub>DD</sub> -0.010	10	✓	12	7	-40 to +125	SSOP5	AEC-Q100 (Automotive Grade)
☆BD7282YFJ-C	Rail-to-Rail Input/Output	2	2.5 to 5.5	1.7	0.01	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.010 to V <sub>DD</sub> -0.010	10	✓	12	7	-40 to +125	SOP-J8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
☆BD7282YFVM-C	Rail-to-Rail Input/Output	2	2.5 to 5.5	1.7	0.01	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.010 to V <sub>DD</sub> -0.010	10	✓	12	7	-40 to +125	MSOP8	AEC-Q100 (Automotive Grade)
☆BD7284YFV-C	Rail-to-Rail Input/Output	4	2.5 to 5.5	1.7	0.01	0.0005	V <sub>SS</sub> to V <sub>DD</sub>	V <sub>SS</sub> +0.010 to V <sub>DD</sub> -0.010	10	✓	12	7	-40 to +125	SSOP-B14	AEC-Q100 (Automotive Grade)

- 1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。
- 2) ローム製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置(医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等)(以下「特定用途」という)にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談ください。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。
- 4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供するには、「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きを行ってください。
- 6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまで一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。
- 7) 本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
- 8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
- 9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。
- 10) 本資料の記載内容は2023年7月1日現在のものであります。

R2043A

**ローム株式会社**

〒615-8585 京都市右京区西院溝崎町21  
TEL: (075)311-2121 FAX: (075)315-0172

[www.rohm.co.jp](http://www.rohm.co.jp)

