



ROHM
SEMICONDUCTOR

ロームの車載向け
電源回路新技術

クイック バック ブースター

Quick Buck Booster[®]

柔軟な発想が生んだ画期的技術 Quick Buck Booster®

ロームではこれらの課題を解決すべく、アナログ設計技術やパワー系プロセスを駆使して実現する、
ローム独自の高速パルス制御技術「Nano Pulse Control®」を応用した昇降圧テクノロジー、
「Quick Buck Booster®」を開発。応答性を大幅に改善し、出力コンデンサの容量値を大幅に低減すると同時に、
降圧コンバータと昇降圧コンバータの共通設計を可能にしました。

課題①

昇降圧コンバータの
応答性

降圧コンバータと
比較して遅い

(大容量出力コンデンサが必要)

Quick Buck Booster®なら

降圧コンバータと同等の高速応答!
(出力コンデンサの容量値を低減)

課題②

降圧コンバータと
昇降圧コンバータの
使い分けが難しい

バッテリー電圧の最小値が
車種によって異なる

(IC選定・位相設計・基板設計のやり直し)

Quick Buck Booster®なら

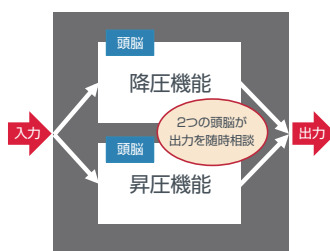
降圧コンバータと昇降圧コンバータの
共通設計が簡単にできる!

昇圧比を固定化するという新発想

従来の昇降圧コンバータでは、降圧・昇圧それぞれ2つのスイッチを組み合わせた4スイッチ構成が一般的で、入力電圧に応じ降圧・昇圧それぞれのスイッチを駆動するPWM (Pulse Width Modulation) 信号を個別に細かく制御する必要があったため、制御が複雑になっていました。つまり、昇圧と降圧2つの頭脳が出力を随時相談しあうために、応答性を改善できませんでした。これに対しロームは、昇圧側の制御を行わず昇圧比を固定し、降圧側のみを制御するという新発想を導入。昇圧側の制御を不要、つまりは頭脳を1つとすることにより、入力電圧変動に対する応答性を大きく向上させました。

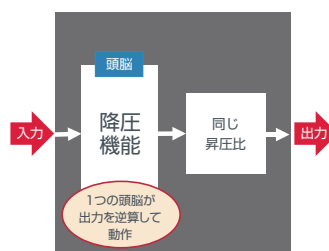
加えて、1チップ化という流れに囚われることなく、降圧を基本形としながら、それに昇圧専用ICをオプション的に付加して昇降圧を実現する2チップ構成にすることで、共通化が図れます。

従来の昇降圧コンバータ



頭脳が2つあるので、
制御が複雑

Quick Buck Booster®搭載の 昇降圧コンバータ



頭脳が1つなので、
制御が簡単で応答性を改善

(昇降圧の性能が降圧機能に依存する)

今までになかった新発想、昇降圧電源の課題を一気に解決する技術

降圧コンバータの性能をそのまま昇降圧として活かせる技術

Quick Buck Booster®を搭載することで、従来の昇降圧電源と比べて性能面で優れた降圧電源の特性を損なうことなく、昇降圧電源への切り換えることができます。つまり、ロームの高性能の降圧コンバータの性能をそのまま昇降圧に活かすことができ、低消費電流化やコンデンサの小型化・削減などを実現することができます。

昇降圧制御技術Quick Buck Booster®の効果^{※1}

	降圧コンバータ BD8P250MUF-C	昇降圧チップセット BD8P250MUF-C + BD90302NUF-C	一般品 昇降圧コンバータ
無負荷時消費電流	8μA 低消費	8μA 業界最高[※]性能	30μA前後
シャットダウン電流	3μA	3μA	同等
最小入力電圧	3.5V	2.7V	同等
動作スイッチング周波数	2.2MHz 高周波動作	2.2MHz	同等
効率	88% 高効率	87%	85%
最大出力電流	2A	0.8A	同等
必要出力コンデンサ	44μF 高速応答	44μF	88μF以上
必要外付け部品	5点 部品少ない	5点	5点以上
スペクトラム拡散機能	有り 低ノイズ	有り 業界最高[※]性能	無し

※1: BD8P250MUF-Cを採用したチップセットの場合

従来不可能だった、
降圧性能を
そのまま昇降圧に
シフトできる技術

アイドリングストップ車の課題を新発想で解決。

ロームでは安定制御が難しいとされてきた昇降圧DC/DCコンバータにおいて、高い応答性と業界最高※の低消費電流、安定性能を実現できる新発想のテクノロジー「Quick Buck Booster®」を開発しました。また、これを搭載した車載用昇降圧電源チップセットにより、アイドリングストップ搭載車におけるECUの安定稼働や設計の効率化に大きく貢献します。



※2018年10月ローム調べ

アイドリングストップ車における昇降圧電源の必要性と課題

近年地球環境への配慮から、停車時にエンジンやモータを停止させるアイドリングストップ搭載車が増加しています。これらの車両では、再スタート時に瞬間的に大きな負荷がかかるため、バッテリー電圧が降下するクランキングが発生します。そこで、ECUに安定した電源を供給して誤動作を防ぐために昇降圧DC/DCコンバータ

が必要となりますが、従来この昇降圧コンバータにはいくつかの課題がありました。

また、降圧のみで電源設計を進めていながら、実装試験などの途中で昇降圧へ変更する必要性が生じた場合、設計を最初からやり直さねばならないという課題もあります。

課題

降圧コンバータに比べて
応答速度が遅く、それを補うために
大容量コンデンサが必要

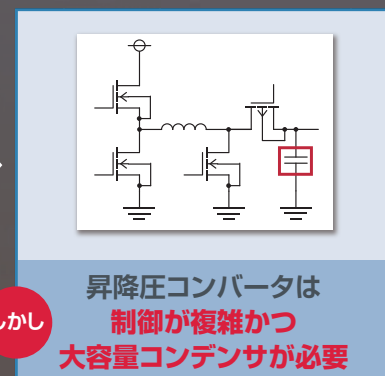
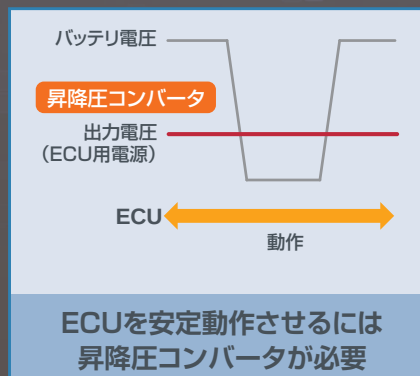
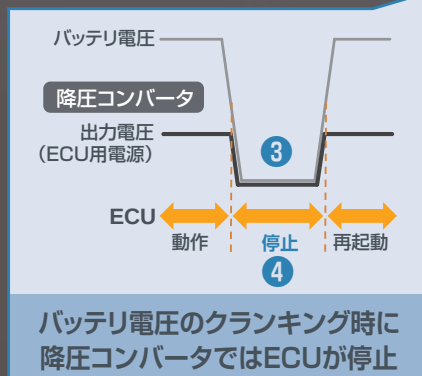
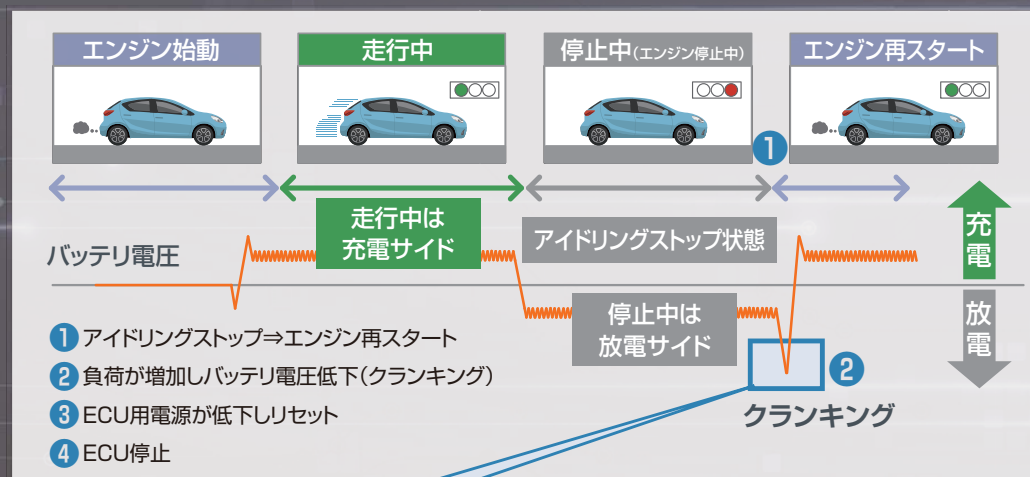
課題

入力電圧に応じて
降圧と昇圧を個別に制御する
必要があり、制御が複雑

課題

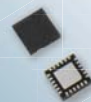
車両全体の電子化による
ECU増加に伴い、
消費電流低減の要求が高まる

アイドリングストップ車の課題 — バッテリー電圧とECU(電子制御ユニット)について



Quick Buck Booster®を搭載した 車載昇降圧電源チップセット

BD8P250MUF-C
+
BD90302NUF-C



Quick Buck Booster®
搭載降圧コンバータ
BD8P250MUF-C

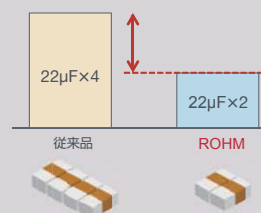
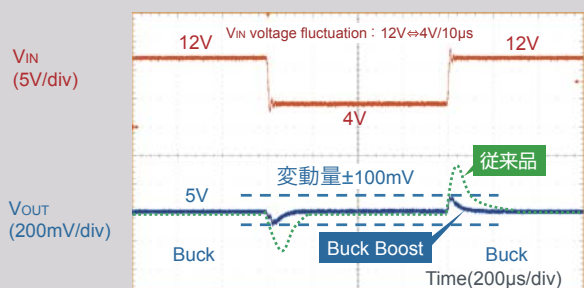
特長①

高速応答

昇降圧コンバータの応答特性を大幅に改善。 出力コンデンサの容量を1/2に低減。

Quick Buck Booster®を搭載した昇降圧電源チップセットでは、出力電圧の変動を $\pm 100\text{mV}$ に抑え、その**変動時間を大幅に短縮**。クランキング時におけるECUの**安定動作を実現**しました。
従来、応答性を改善するために出力側に付加していたコンデンサの容量を半減させることが可能となり、**コストダウンや省スペース化**にも貢献します。

下のグラフは応答特性の改善を示す波形で、 $10\mu\text{s}$ の間に
バッテリー電圧が 12V から 4V まで降下することを想定しています。



コンデンサの容量を $88\mu\text{F}$ ($22\mu\text{F} \times 4$) から
 $44\mu\text{F}$ ($22\mu\text{F} \times 2$) に

速い応答性により
クランキング時にも
出力電圧を保持!

応答性を犠牲にせず
**出力コンデンサを
1/2に低減**

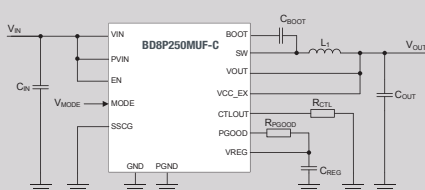
特長②

共通設計①

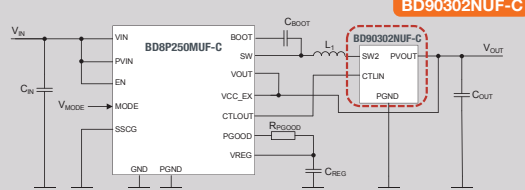
降圧と昇降圧の共通設計を実現。電源回路設計の手間を軽減。

BD8P250MUF-Cは1チップで優れた降圧コンバータとして動作すると同時に、昇圧専用ICを付加することで昇降圧チップセットとして使用できます。これはお客様の目線に立った考え方であり、下の図のように、同一基板の同一外付け部品において、昇圧専用ICを付加するだけで、車種によって異なるバッテリー電圧の最小値に関係なく、降圧と昇降圧の共通設計が可能となります。また、切り換え時の手間を軽減するために、位相補償をICに内蔵。電源設計の省力化をサポートします。

降圧コンバータ構成

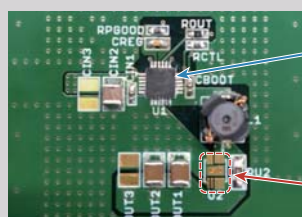


昇降圧コンバータ構成



昇圧専用IC **BD90302NUF-C** の有無だけで降圧と昇降圧コンバータを簡単に切り換えができる
それにより車種で異なるバッテリー電圧の最小値に関係なく、コンバータの共通化設計が可能

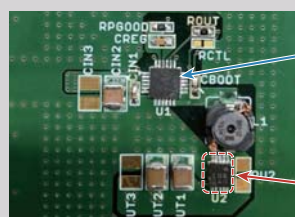
降圧から昇降圧へ
簡単切り換え!



BD8P250MUF-C

同PCBで切り替え可能!

Unnecessary



BD8P250MUF-C

昇圧専用IC
BD90302NUF-C

IC選定・位相設計・基板修正はなしで、降圧コンバータと昇降圧コンバータの**共通設計が可能**

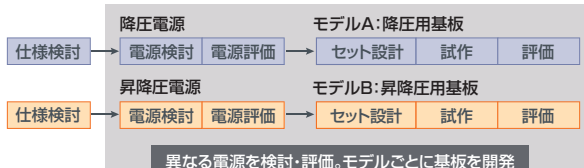
特長③

共通設計②

基板設計共通化で、電源に関する開発工数を50%削減。

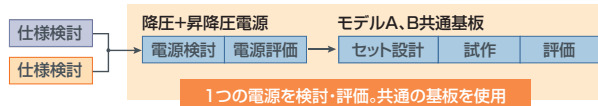
基板設計を共通化することで、昇降圧電源と降圧電源をそれぞれ設計する場合に比べて、1つの電源を検討・評価するだけ済むため、開発工数を50%削減できます。

従来



新製品チップセット

出戻りなし!
フレキシブルに
開発可能

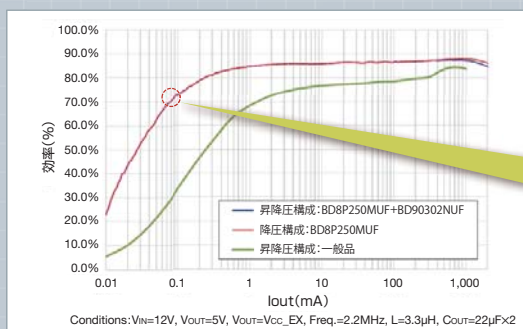


特長④

高効率

低消費電流を実現。軽負荷時の効率が大きく向上。

ロームが培ってきた低消費電流技術を駆使し12Vのバッテリー電圧から5Vの出力電圧を得る際に8μAという極めて低い無負荷時消費電流を実現。これにより、軽負荷・無負荷時の効率を大幅に向上させ、出力電流負荷が0.1mAの際に降圧・昇降圧ともに73%という高い効率を達成しました。



ECUの増加に伴い、低消費電流の要求が高まる

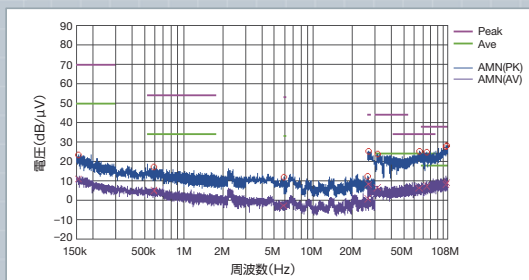
Quick Buck Booster®搭載で
降圧コンバータ構成・昇降圧コンバータ構成ともに
出力電流負荷0.1mA時、73%の高効率を達成

特長⑥

低EMI

厳しい国際規格を余裕を持ってクリアできる低ノイズ。

DC/DCコンバータに必ず求められる要件が低ノイズです。下のグラフは、12Vの入力から5Vの出力電圧を得る際のEMIの平均値とピーク値を示しています。この製品は2.2MHzで動作するため、通常2.2MHzや4.4MHzなどにノイズのピークが出現しますが、クロック周波数にわずかな変動を与えるスペクトラム拡散機能によりピークを抑え、EMIを大きく低減。厳格な国際規格として知られる「CISPR25 Class5※」の規格値を余裕を持ってクリアしています。



ノイズ規格の厳格化に伴い、低EMIの要求が高まる

Quick Buck Booster®搭載で
降圧コンバータ構成・昇降圧コンバータ構成ともに
余裕を持って「CISPR25 class5※」をクリア

※車載受信機を保護することを目的とし、車載電子部品から発生するノイズの評価法を定めている。Classはノイズのピーク値・平均値の限度値を定める等級。

Quick Buck Booster® 搭載低EMI車載向け昇降圧・降圧DC/DCコンバータシリーズ

	品名	電源電圧 (V)	出力電圧 (V)	無負荷時消費電流 (μA)	出力電圧精度 (%)	動作周波数 (MHz)	最大出力電流 (A)	動作温度 (°C)	パッケージ	車載対応 AEC-Q100
昇降圧 (チップセット)	New BD8P250MUF-C + BD90302NUF-C (昇圧専用IC)	2.7~36	5	8	±2	2.2	0.8	-40~+125	VQFN24FV4040	YES
									VSON10FV3030	YES
降圧	New BD8P250MUF-C	3.5~36	5	8	±2	2.2	2	-40~+125	VQFN24FV4040	YES

- 1) 本資料の記載内容は 2018 年 10 月 1 日現在のものです。
- 2) 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。本製品のご使用に際しては、下記セールス・オフィスまで最新の仕様書をご請求の上、必ずご確認ください。
- 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など) および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 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。
- 8) 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
- 9) 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
- 10) 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。
- 11) 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のですが、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。
- 12) 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。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては下記セールス・オフィスまでお問合せください。
- お客様がかかる法令を遵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。
- 13) 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。
- 14) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを固くお断りします。

ROHM Sales Offices

詳しくは、下記までお電話にてお問い合わせください。

〈国内〉			〈海外〉		
横 浜	(045)476-2121	京 都	(075)365-1077	韓 国	+82-2-8182-700
東 京	(03)6280-0820	名古屋	(052)589-9027	大 連	+86-411-8230-8549
西東京	(042)648-7821	福 岡	(092)483-3496	北 京	+86-10-8525-2483
仙 台	(022)295-3011			上 海	+86-21-6072-8612
宇都宮	(028)633-2271			深 圳	+86-755-8307-3008
水 戸	(029)300-0585			香 港	+852-2740-6262
高 崎	(027)310-7111			台 湾	+886-2-2500-6956
松 本	(0263)34-8601			シンガポール	+65-6436-5100
				フィリピン	+63-2-807-6872
				タイ	+66-2-254-4890
				マレーシア	+60-3-7931-8155
				インド	+91-80-4125-0811
				ドイツ	+49-2154-921-0
				アメリカ	+1-408-720-1900
				ブラジル	+55-11-3539-6320

ローム株式会社

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

www.rohm.co.jp

