

非絶縁型降圧 DC-DC コンバーター リファレンスガイド

RD205-RGUIDE-01

東芝デバイス&ストレージ株式会社

目次

1. はじめに	4
2. 仕様	4
2.1. 概略仕様	4
2.2. 5.0 V/5.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	5
2.3. 5.0 V/8.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	6
2.4. 5.0 V/12.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	7
2.5. 3.3 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	8
2.6. 3.3 V/13.3 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	9
2.7. 3.3 V/18.2 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	10
2.8. 1.5 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	11
2.9. 1.05 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品	12
3. PCB	13
3.1. 外観	13
3.2. 部品配置	14
3.3. PCB パターン	15
4. 動作手順	21
4.1. 外部機器との接続方法	21
4.2. 起動手順と停止手順	21
4.3. 評価上の注意事項 (感電/高温火傷など)	22

5. 電源特性	23
5.1. 5.0 V/5.0 A 出力回路の電源変換効率	23
5.2. 5.0 V/8.0 A 出力回路の電源変換効率	24
5.3. 5.0 V/12.0 A 出力回路の電源変換効率	25
5.4. 3.3 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率	26
5.5. 3.3 V/13.3 A 出力回路の電源変換効率	27
5.6. 3.3 V/18.2 A 出力回路の電源変換効率	28
5.7. 1.5 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率	29
5.8. 1.05 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率	30

1. はじめに

本リファレンスガイドは非絶縁型降圧 DC-DC コンバーター（以下、本電源）の仕様、使用方法、各種特性を記載したドキュメントです。本電源は全 24 種類の DC-DC コンバーターで構成されています。すべて DC12 V 入力で、DC5 V/5 A、DC5 V/8 A、DC5 V/12 A、DC3.3 V/10 A、DC3.3 V/13.3 A、DC3.3 V/18.2 A、DC1.5 V/10 A、DC1.05 V/10 A の 8 種類の出力定格に対し、それぞれ 50 % 負荷時効率優先、100% 負荷時効率優先、小型化優先の 3 種類の DC-DC コンバーターで構成されています。小型部品を選定したため、様々なサイズ・用途の POL (Point of Load) 電源に応用出来ます。スイッチング素子に高速スイッチングが可能な当社製パワー-MOSFET を使用し高効率を実現しています。

2. 仕様

本章では本電源全 24 種の電気仕様、主要部品を示します。

2.1. 概略仕様

表 2.1 に本電源全 24 種の概略入出力特性仕様、図 2.1 に本電源全 24 種共通のブロック図を示します。

表 2.1 非絶縁降圧 DC-DC コンバーター 全 24 種入出力特性仕様(概略)

パラメーター	条件	5.0 V/ 5.0 A	5.0 V/ 8.0 A	5.0 V/ 12 A	3.3 V/ 10 A	3.3 V/ 13.3 A	3.3 V/ 18.2 A	1.5 V/ 10 A	1.05 V /10 A	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %								V
出力電圧と精度		5.0±5 %			3.3±5 %			1.5 ±5 %	1.05 ±2 %	V
出力電流 (最大値)		5.0	8.0	12.0	10.0	13.3	18.2	10.0	10.0	A
出力電力 (最大値)		25.0	40.0	60.0	33.0	43.9	60.1	15.0	10.5	W
出力リップル電圧	Ta=25 °C	300.0 以下			200.0 以下			90.0 以下	20.0 以下	mV

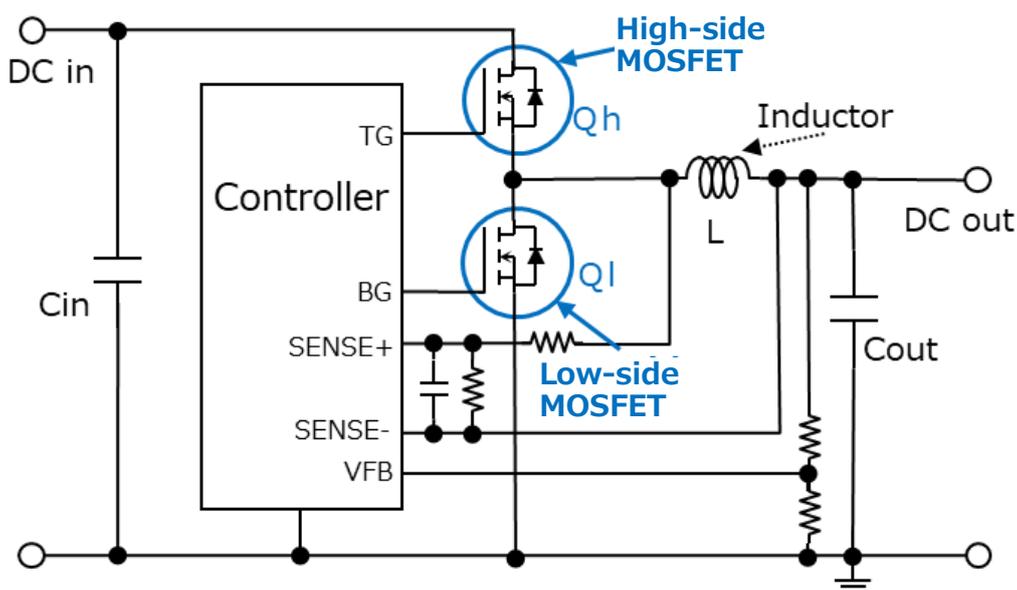


図 2.1 非絶縁降圧 DC-DC コンバーター 全 24 種共通ブロック図

次項以降で本電源全 24 種の電気仕様、主要部品を 8 種類の出力定格ごとに示します。

2.2. 5.0 V/5.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 5.0 V/5.0 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の仕様と主要部品を示します。

表 2.2 5.0 V/5.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		5.0±5 %			V
出力電流 (最大値)		5.0			A
出力電力 (最大値)		25.0			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	300.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		11.11		7.32	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH11003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 12.6 mΩ Q _{g(Typ)} = 3.3 nC SOP Advance パッケージ		TPN11003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 12.6 mΩ Q _{g(Typ)} = 3.3 nC TSO Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC SOP Advance パッケージ	TPH11003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 12.6 mΩ Q _{g(Typ)} = 3.3 nC SOP Advance パッケージ	TPN8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC TSO Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	74439370068 (ウルトエレクトロニクス) L = 6.8 μH I _{R(Max)} = 15 A R _{DC(Typ)} = 4.1 mΩ 15.4 mm × 16.4 mm		744314200 (ウルトエレクトロニクス) L = 2.0 μH I _{R(Max)} = 11.5 A R _{DC(Typ)} = 5.85 mΩ 6.9 mm × 6.9 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.3. 5.0 V/8.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 5.0 V/8.0 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の仕様と主要部品を示します。

表 2.3 5.0 V/8.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100%負荷時効率 優先回路	50%負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		5.0±5 %			V
出力電流 (最大値)		8.0			A
出力電力 (最大値)		40.0			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	300.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		12.47		9.89	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH4R003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC SOP Advance パッケージ	TPH8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC SOP Advance パッケージ	TPN8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC TSO Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R803PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN5R203PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC TSO Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	74439369033 (ウルトエレクトロニクス) L = 3.3 μH I _{R(Max)} = 15 A R _{DC(Typ)} = 3.4 mΩ 10.5 mm × 11.6 mm		7443340150 (ウルトエレクトロニクス) L = 1.5 μH I _{R(Max)} = 16.5 A R _{DC(Typ)} = 5.3 mΩ 8.4 mm × 7.9 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサタ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.4. 5.0 V/12.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 5.0 V/12.0 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の仕様と主要部品を示します。

表 2.4 5.0 V/12.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		5.0±5 %			V
出力電流 (最大値)		12.0			A
出力電力 (最大値)		60.0			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	300.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		16.15		18.61	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH4R003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC SOP Advance パッケージ		TPN4R303NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 5.1 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC TSO Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH2R003PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 41.0 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R803PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC TSO Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	74439369033 (ウルトエレクトロニクス) L = 3.3 μH I _{R(Max)} = 15 A R _{DC(Typ)} = 3.4 mΩ 10.5 mm × 11.6 mm		7443340100 (ウルトエレクトロニクス) L = 1.0 μH I _{R(Max)} = 17 A R _{DC(Typ)} = 3.6 mΩ 8.4 mm × 7.9 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.5. 3.3 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本章では 3.3 V/10.0A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の電気仕様と主要部品を示します。

表 2.5 3.3 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		3.3±5 %			V
出力電流 (最大値)		10.0			A
出力電力 (最大値)		33.0			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	200.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		21.97		11.91	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH4R003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC SOP Advance パッケージ		TPN4R303NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 5.1 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC TSOP Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH2R003PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 41.0 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R803PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC TSOP Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	7443630310 (ウルトエレクトロニクス) L = 3.1 μH I _{R(Max)} = 26 A R _{DC(Typ)} = 2.3 mΩ 21.5mm × 21.8 mm		744311100 (ウルトエレクトロニクス) L = 1.0 μH I _{R(Max)} = 15 A R _{DC(Typ)} = 4.6 mΩ 7.0 mm × 6.9 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.6. 3.3 V/13.3 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 3.3 V/13.3 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の仕様と主要部品を示します。

表 2.6 3.3 V/13.3 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		3.3±5 %			V
出力電流 (最大値)		13.3			A
出力電力 (最大値)		43.9			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	200.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		21.97		26.11	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH4R003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC SOP Advance パッケージ		TPN4R303NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 5.1 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC TSON Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPHR9203PL1 (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 0.91 mΩ Q _{g(Typ)} = 38.0 nC SOP Advance(N) パッケージ	TPH2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC TSON Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	7443630310 (ウルトエレクトロニクス) L = 3.1 μH I _{R(Max)} = 26 A R _{DC(Typ)} = 2.3 mΩ 21.5 mm × 21.8 mm		7443340068 (ウルトエレクトロニクス) L = 0.68 μH I _{R(Max)} = 19 A R _{DC(Typ)} = 2.65 mΩ 8.4 mm × 7.9 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクター	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクター		OT-007 (オサタ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.7. 3.3 V/18.2 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 3.3 V/18.2 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の電気仕様と主要部品を示します。

表 2.7 3.3 V/18.2 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		3.3±5 %			V
出力電流 (最大値)		18.2			A
出力電力 (最大値)		60.1			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	200.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		21.97		22.74	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH3R203NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.8 mΩ Q _{g(Typ)} = 9.5 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R003NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.9 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC SOP Advance パッケージ	TPN4R303NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 5.1 mΩ Q _{g(Typ)} = 6.8 nC TSO Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPHR6503PL1 (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 0.6 mΩ Q _{g(Typ)} = 52.0 nC SOP Advance(N) パッケージ	TPH2R003PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 41.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN1R603PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.8 mΩ Q _{g(Typ)} = 20.0 nC TSO Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100kHz ΔT = 40K	7443630310 (ウルトエレクトロニクス) L = 3.1 μH I _{R(Max)} = 26 A R _{DC(Typ)} = 2.3 mΩ 21.5 mm × 21.8 mm		7443320047 (ウルトエレクトロニクス) L = 0.47 μH I _{R(Max)} = 26 A R _{DC(Typ)} = 1.35 mΩ 12.1 mm × 11.4 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.8. 1.5 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 1.5 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の仕様と主要部品を示します。

表 2.8 1.5 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		1.5±5 %			V
出力電流 (最大値)		10.0			A
出力電力 (最大値)		15.0			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	90.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		15.63		19.69	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイセス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC SOP Advance パッケージ		TPN8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC TSO Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH2R003PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 41.0 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R803PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC TSO Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	7443310150 (ウルトエレクトロニクス) L = 1.5 μH I _{R(Max)} = 18.5 A R _{DC(Typ)} = 2.8 mΩ 12.1 mm × 11.4 mm		744323033 (ウルトエレクトロニクス) L = 0.33 μH I _{R(Max)} = 18 A R _{DC(Typ)} = 2.17 mΩ 10.6 mm × 10.6 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		230 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×1 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクター	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクター		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

2.9. 1.05 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

本項では 1.05 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーターにおける、100 % 負荷時効率優先回路、50 % 負荷時効率優先回路、小型化優先回路の電気仕様と主要部品を示します。

表 2.9 1.05 V/10.0 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品

パラメーター	条件	100 % 負荷時効率 優先回路	50 % 負荷時効率 優先回路	小型化優先回路	単位
DC 入力電圧		12.0±5 %			V
スイッチング 周波数		197.9		596.8	kHz
出力電圧と 精度		1.05±2 %			V
出力電流 (最大値)		10.0			A
出力電力 (最大値)		10.5			W
出力リップル 電圧	Ta = 25 °C	20.0 以下			mV
過電流 保護設定 (平均値)		21.62		16.47	A
コントローラー		LTC7803EUD#PBF (アナログデバイス)			-
ハイサイド MOSFET Qh	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC SOP Advance パッケージ		TPN8R903NL (東芝 U-MOSVIII-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 10.2 mΩ Q _{g(Typ)} = 4.4 nC TSOP Advance パッケージ	-
ローサイド MOSFET Ql	Ta = 25 °C V _{GS} = 4.5 V	TPH2R003PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 1.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 41.0 nC SOP Advance パッケージ	TPH4R803PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 4.7 mΩ Q _{g(Typ)} = 10.0 nC SOP Advance パッケージ	TPN2R903PL (東芝 U-MOSIX-H) R _{DS(ON)(Typ)} = 3.0 mΩ Q _{g(Typ)} = 12.0 nC TSOP Advance パッケージ	-
インダクター L	Ta = 20 °C F = 100 kHz ΔT = 40 K	74439369022 (ウルトエレクトロニクス) L = 2.2 μH I _{R(Max)} = 16 A R _{DC(Typ)} = 2.2 mΩ 10.5 mm × 11.6 mm		744316047 (ウルトエレクトロニクス) L = 0.47 μH I _{R(Max)} = 15 A R _{DC(Typ)} = 2.75 mΩ 5.6 mm × 5.3 mm	-
入力 コンデンサー Cin		144 μF (100 μF/16 V/3225size/Ceramic)×1 (22 μF/16 V/3225size/Ceramic)×2			-
出力 コンデンサー Cout		670 μF (220 μF/6.3 V/3216size/Ceramic)×3 (10 μF/6.3 V/1608size/Ceramic)×1			-
入力 コネクタ	Cable = AWG#16	B2P-VH (日本圧着端子製造)×1 ベース付ポスト/3.96 mm ピッチ/2pin/10 Amax			-
出力 コネクタ		OT-007 (オサダ)×2 ネジ端子台/適合 M3 ネジ/25 Amax			-

3.2. 部品配置

図 3.3、図 3.4 に 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーターの部品配置を示します。

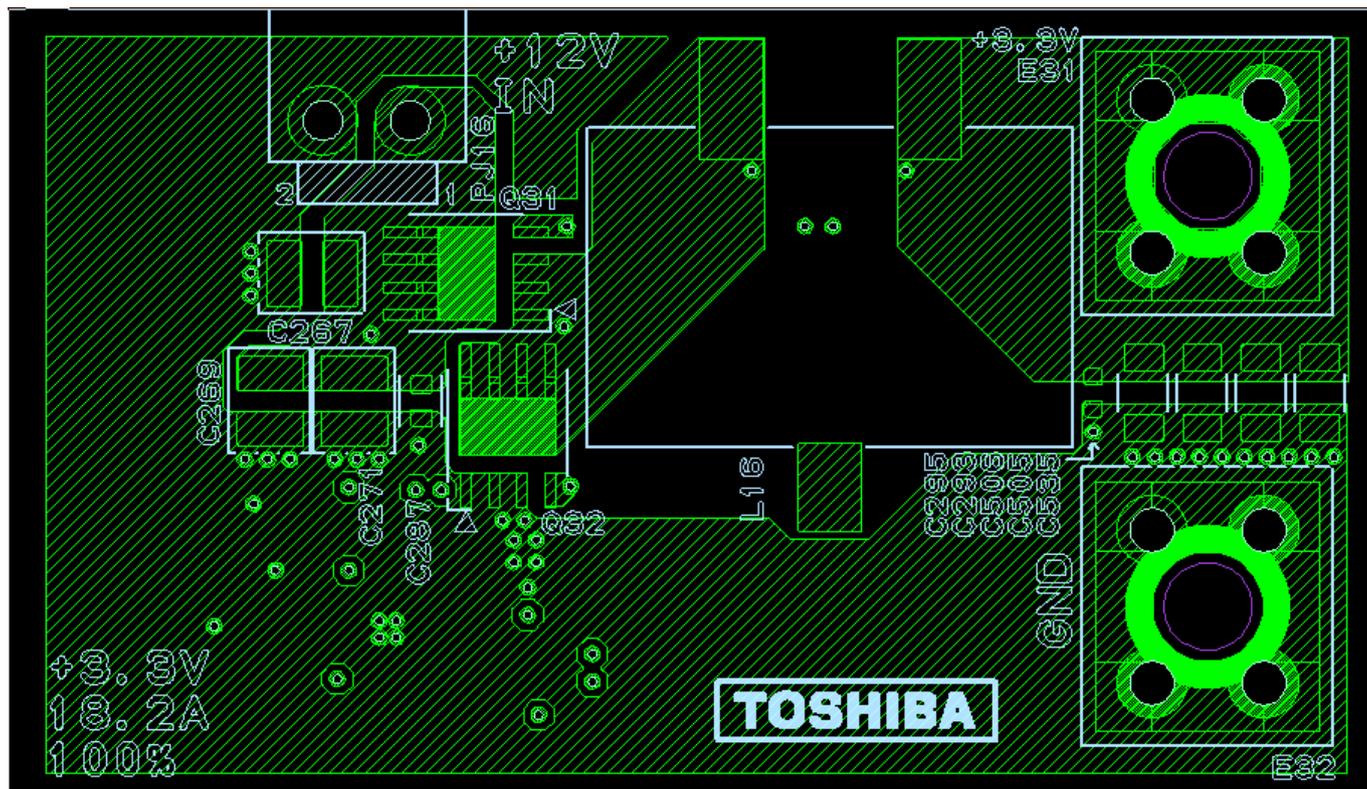


図 3.3 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター部品配置 (表面)

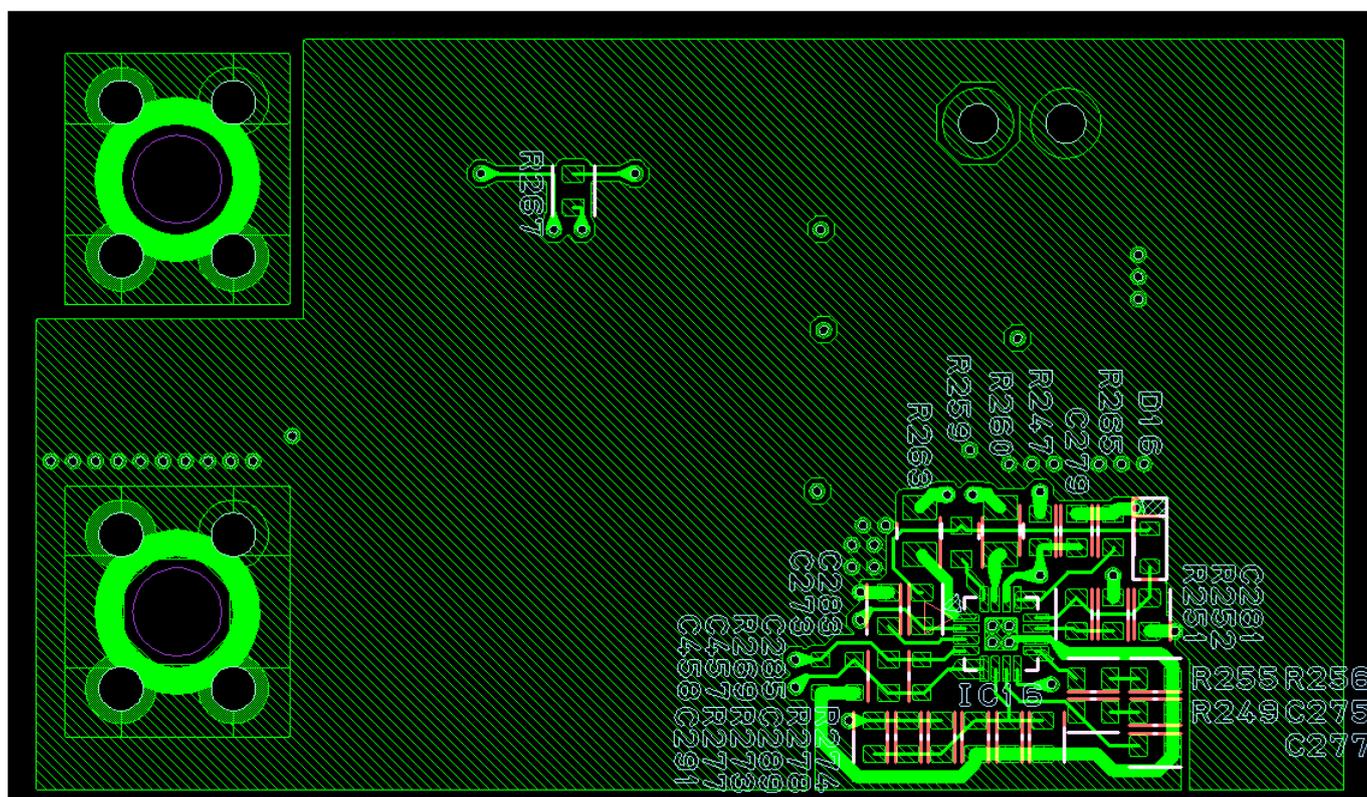


図 3.4 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター部品配置 (裏面)

3.3. PCB パターン

図 3.5~ 図 3.10 に 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーターの各層 PCB パターンを示します。

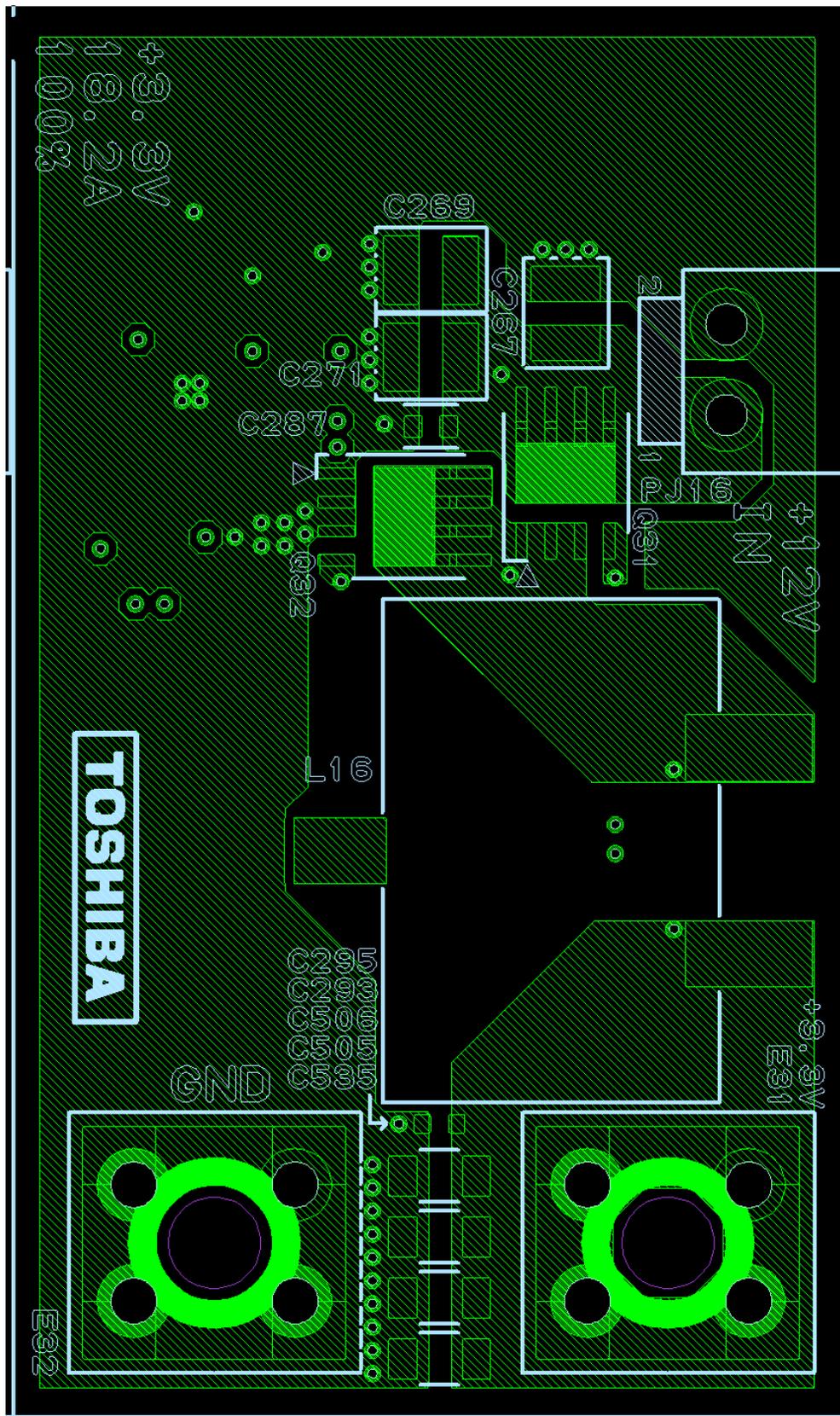


図 3.5 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター-PCB パターン (表面)



図 3.6 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター PCB パターン (2 層)

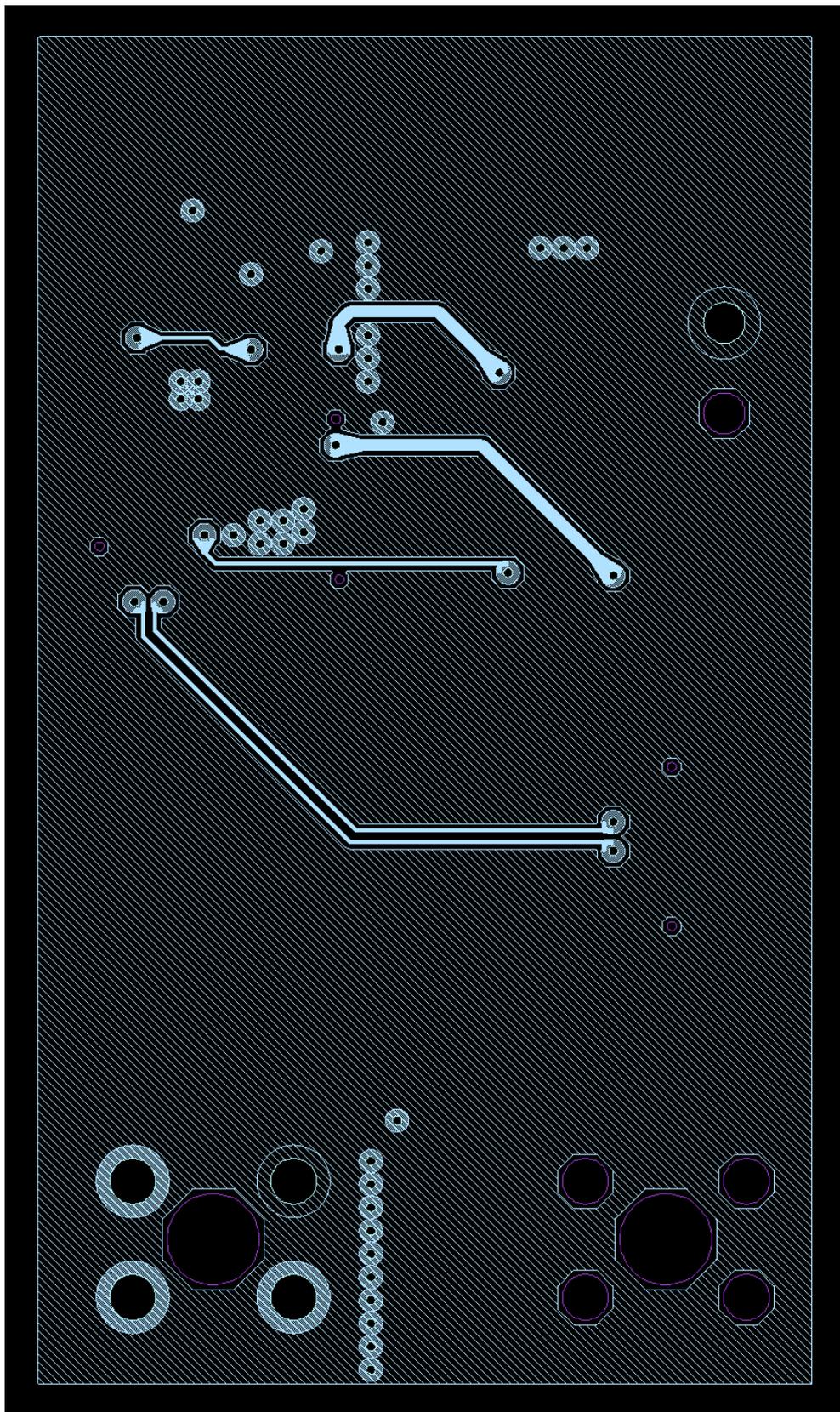


図 3.7 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター PCB パターン (3 層)

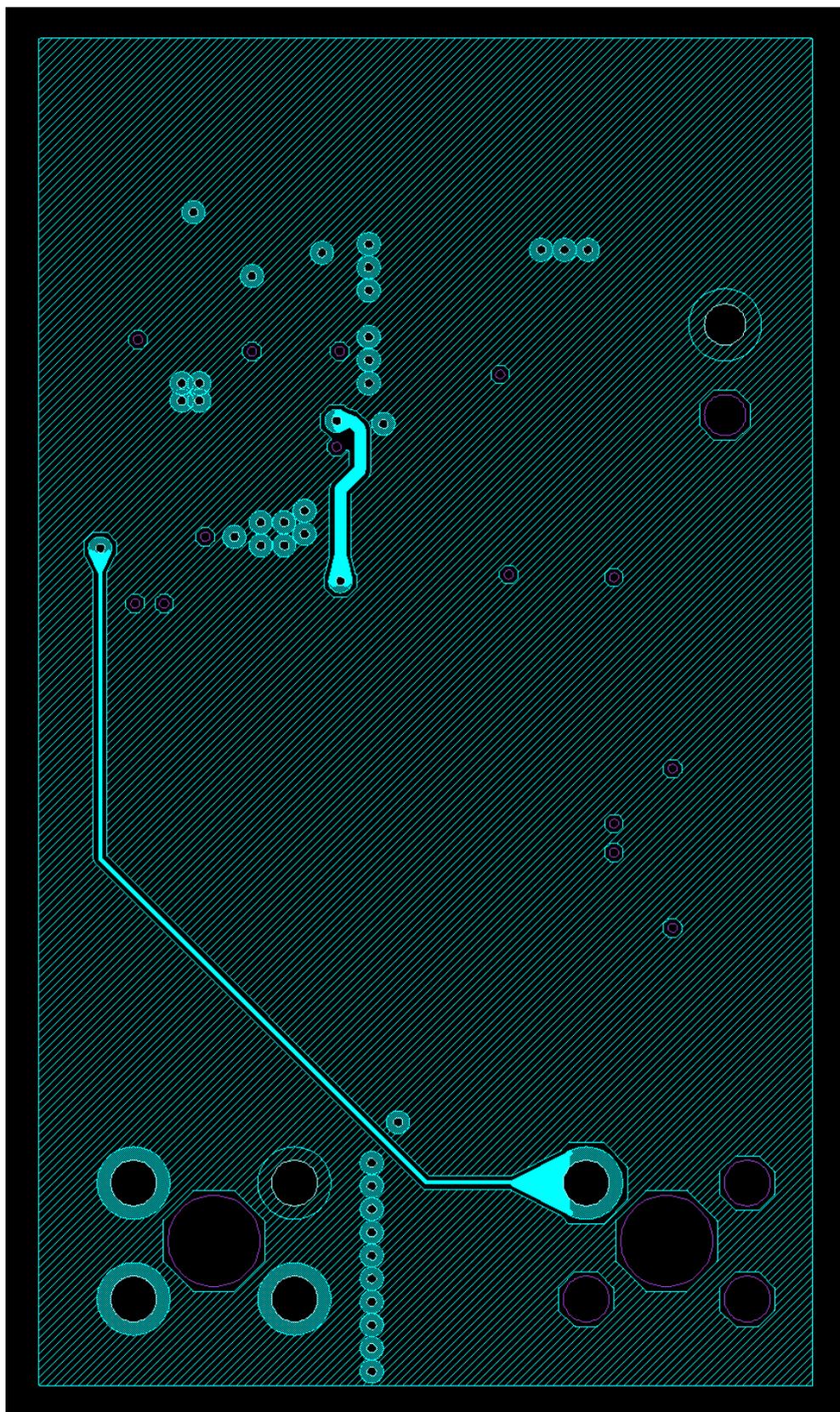


図 3.8 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター PCB パターン (4 層)



図 3.9 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター PCB パターン (5 層)

4. 動作手順

本章では本電源全 24 種類のうち、定格電流量最多の 3.3 V/18.2 A 出力 100 %負荷時効率優先 DC-DC コンバーターにおける動作手順を説明します。

4.1. 外部機器との接続方法

図 4.1 に外部接続端子を示します。赤色で囲んだ部分が入力端子です。Input 端子は日本圧着端子製造社製 B2P-VH (3.96 mm ピッチベース付ポスト) を全 24 電源で採用しています。コネクタに適合するハウジング付線材を使用し、直流安定化電源に接続してください。青色で囲んだ部分が出力端子です。Output (DC+3.3 V) 端子と Output (GND) 端子に負荷装置を接続してください。接続する負荷装置・ケーブル・コネクタ類は 2.7 「3.3 V/18.2 A 出力 DC-DC コンバーター仕様と主要部品」を満たした物を使用してください。

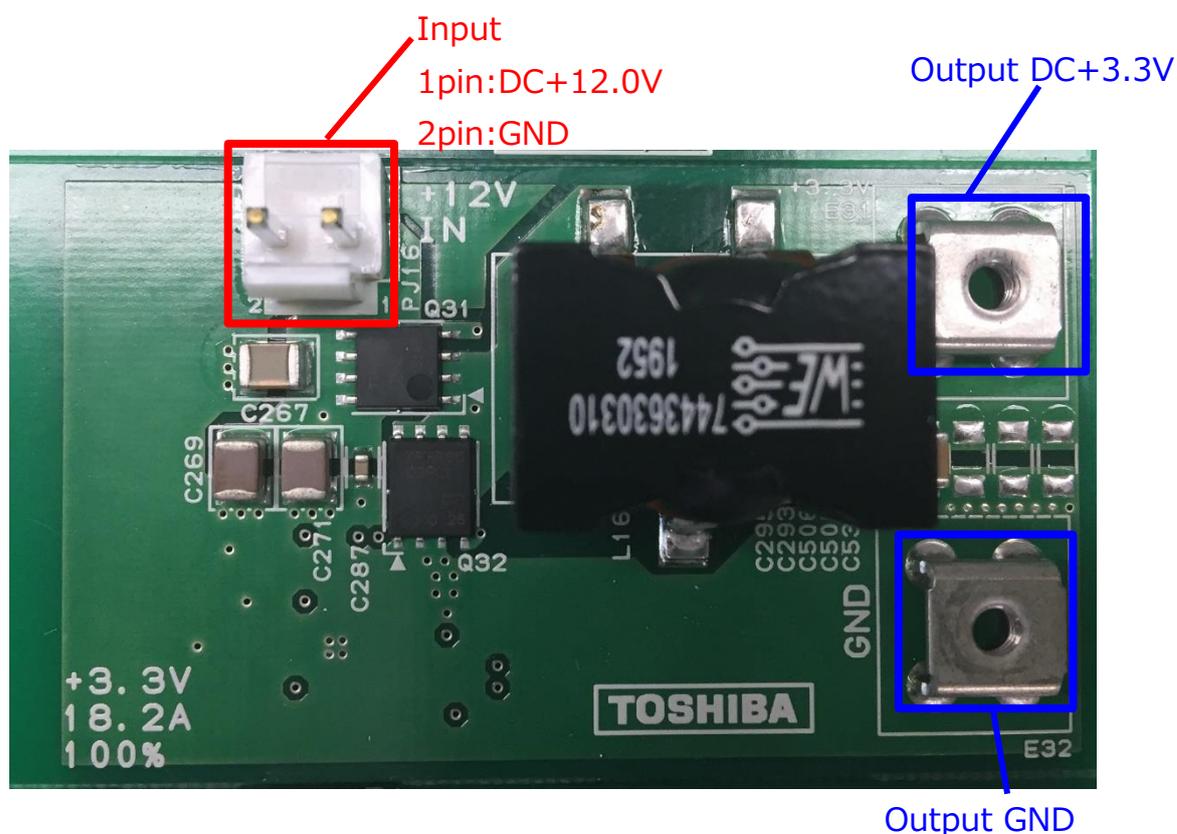


図 4.1 3.3 V/18.2 A 出力 100%負荷時効率優先 DC-DC コンバーター外部接続端子

4.2. 起動手順と停止手順

本電源の起動前に以下の端子電圧が全て 0 Vであることを確認します。

Input コネクター1pin(DC+12.0 V)~2pin(GND)間、Output (DC+3.3 V)端子~Output (GND)端子間

[起動手順]

直流安定化電源を投入する

[停止手順]

直流安定化電源を遮断する

4.3. 評価上の注意事項（感電/高温火傷など）

直流安定化電源接続時の感電にご注意ください。本電源の停止後も、各種コンデンサーの残留電荷で感電の恐れがあります。各部の電圧が十分に低下したことを確認してから、基板に触れてください。

また、負荷電流に応じて本電源の半導体やインダクターなどが発熱します。図 4.2 に発熱量の大きな部品領域を赤色破線枠で示します。本電源の動作中は火傷の恐れがありますので、これらの領域に触れないでください。本電源動作中の波形観測時には十分ご注意ください。

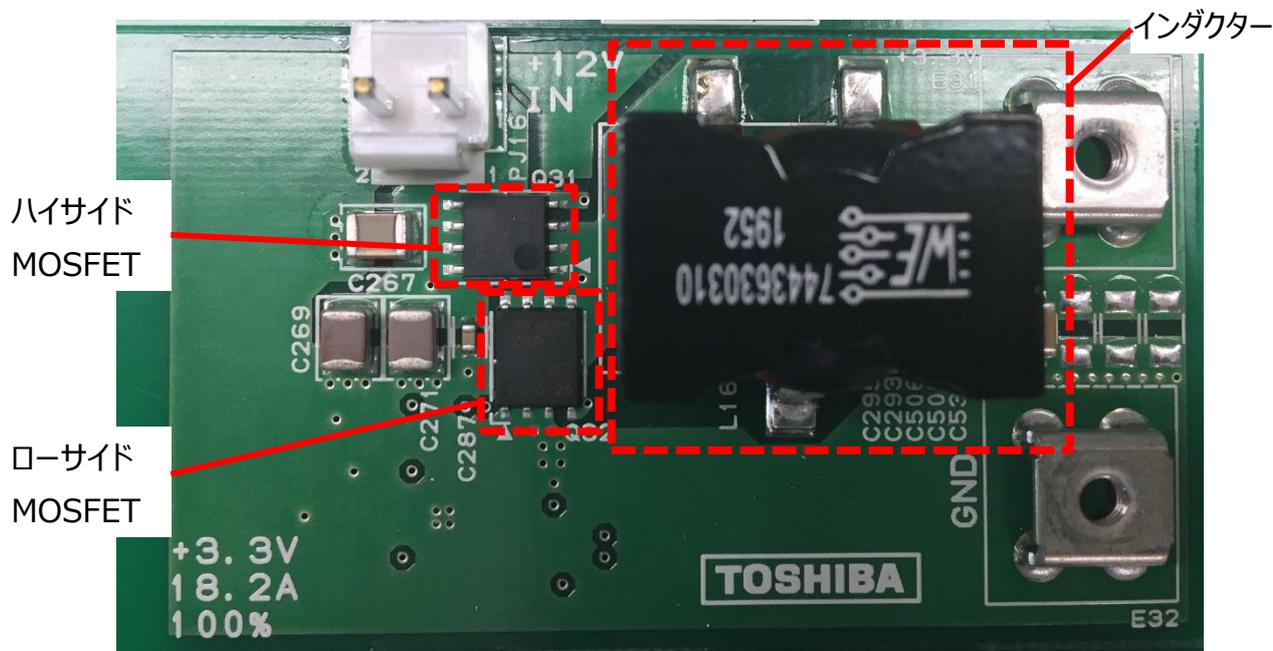


図 4.2 3.3 V/18.2 A 出力 100 % 負荷時効率優先 DC-DC コンバーター
発熱量の大きな部品領域(表面)

5. 電源特性

本章では本電源の電源効率測定結果を示します。

5.1. 5.0 V/5.0 A 出力回路の電源変換効率

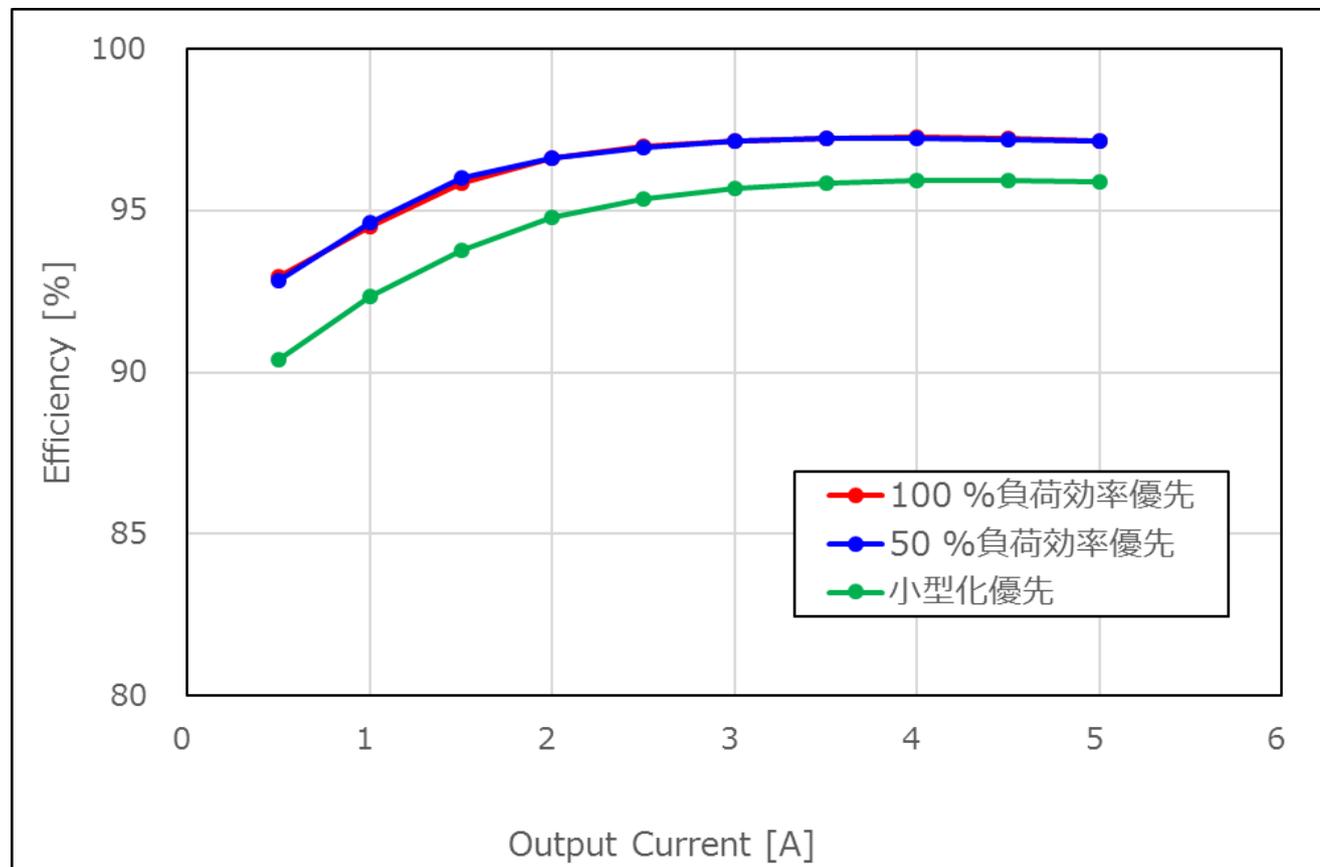


図 5.1 5.0 V/5.0 A 出力回路電源変換効率

5.2. 5.0 V/8.0 A 出力回路の電源変換効率

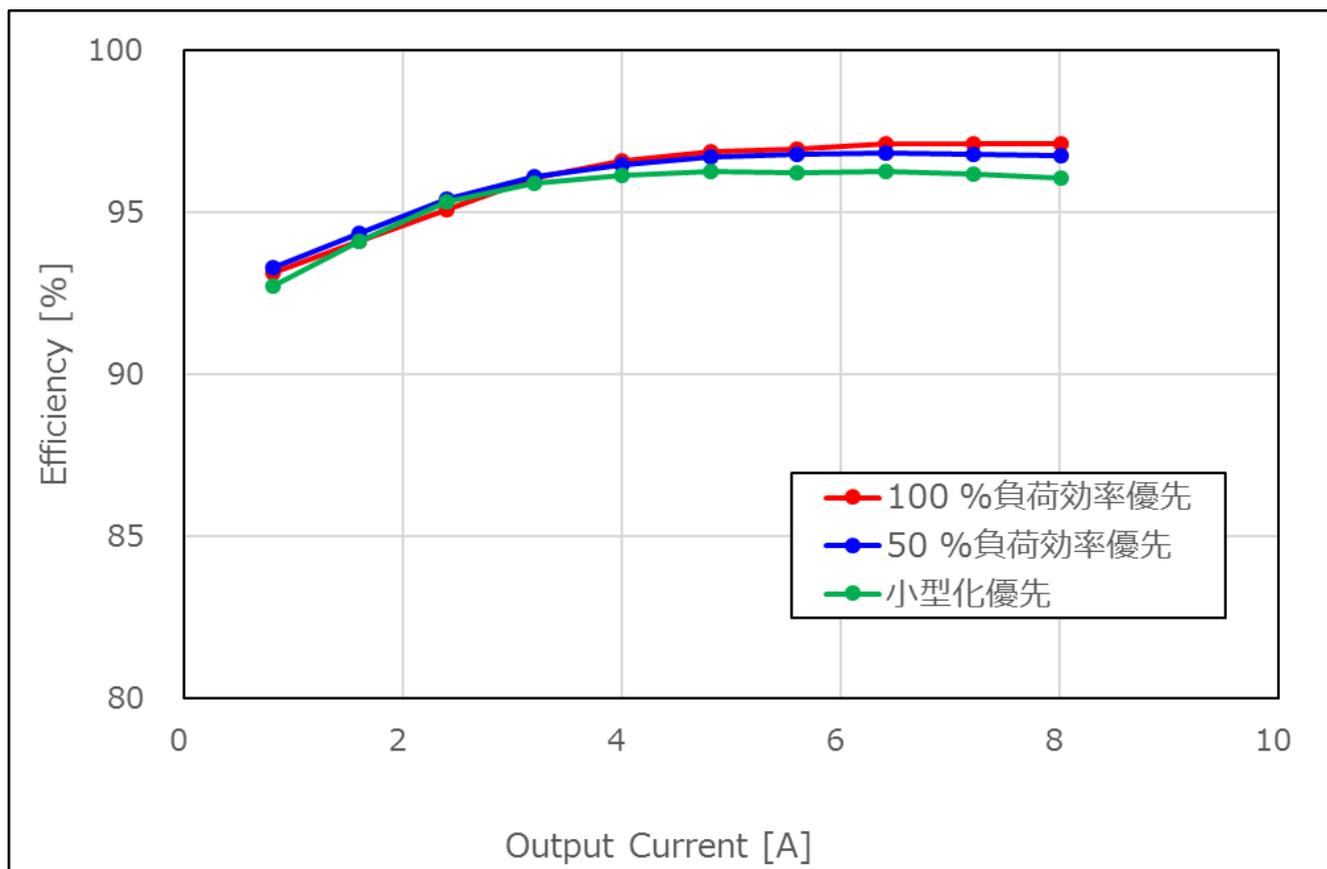


図 5.2 5.0 V/8.0 A 出力回路電源変換効率

5.3. 5.0 V/12.0 A 出力回路の電源変換効率

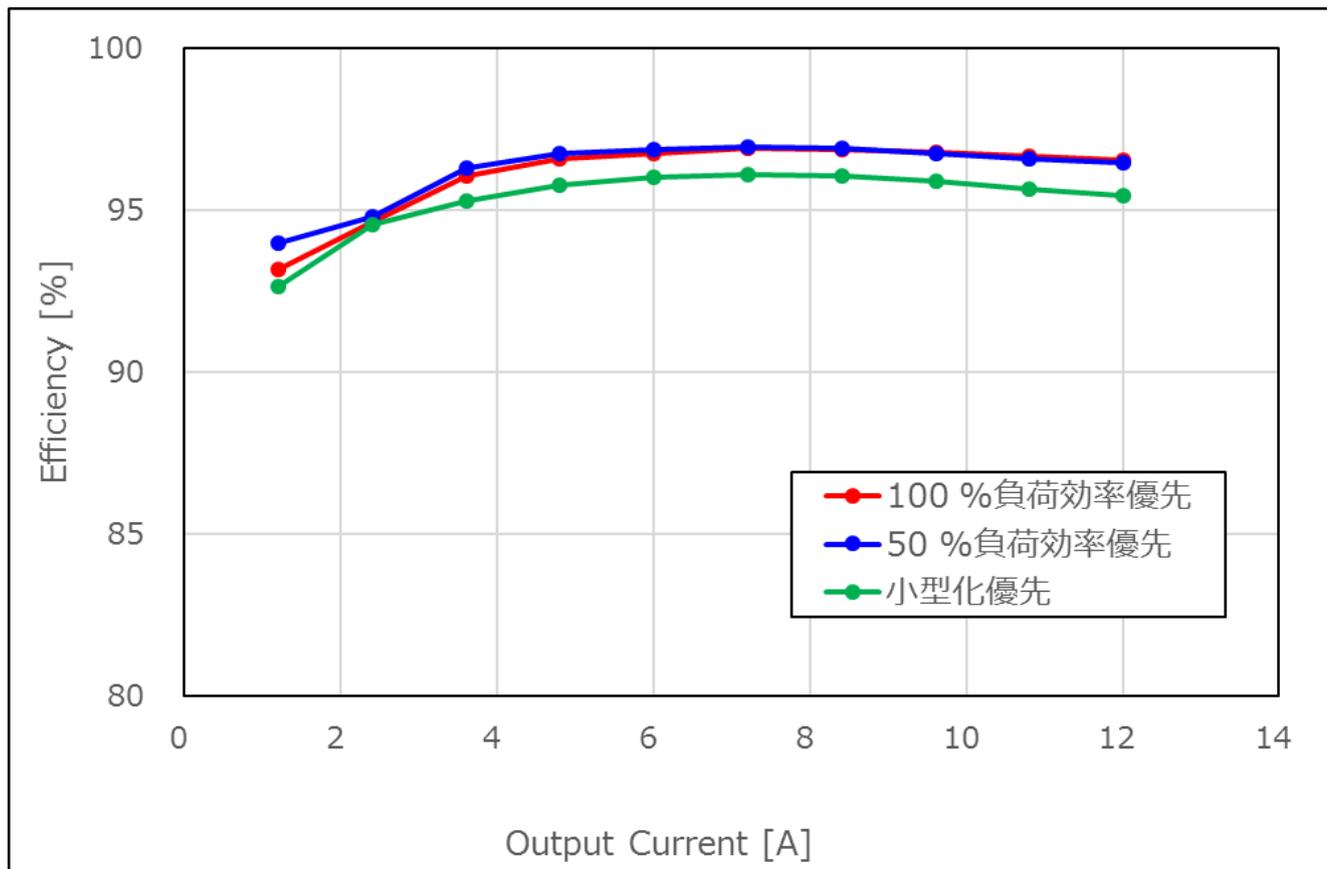


図 5.3 5.0 V/12.0 A 出力回路電源変換効率

5.4. 3.3 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率

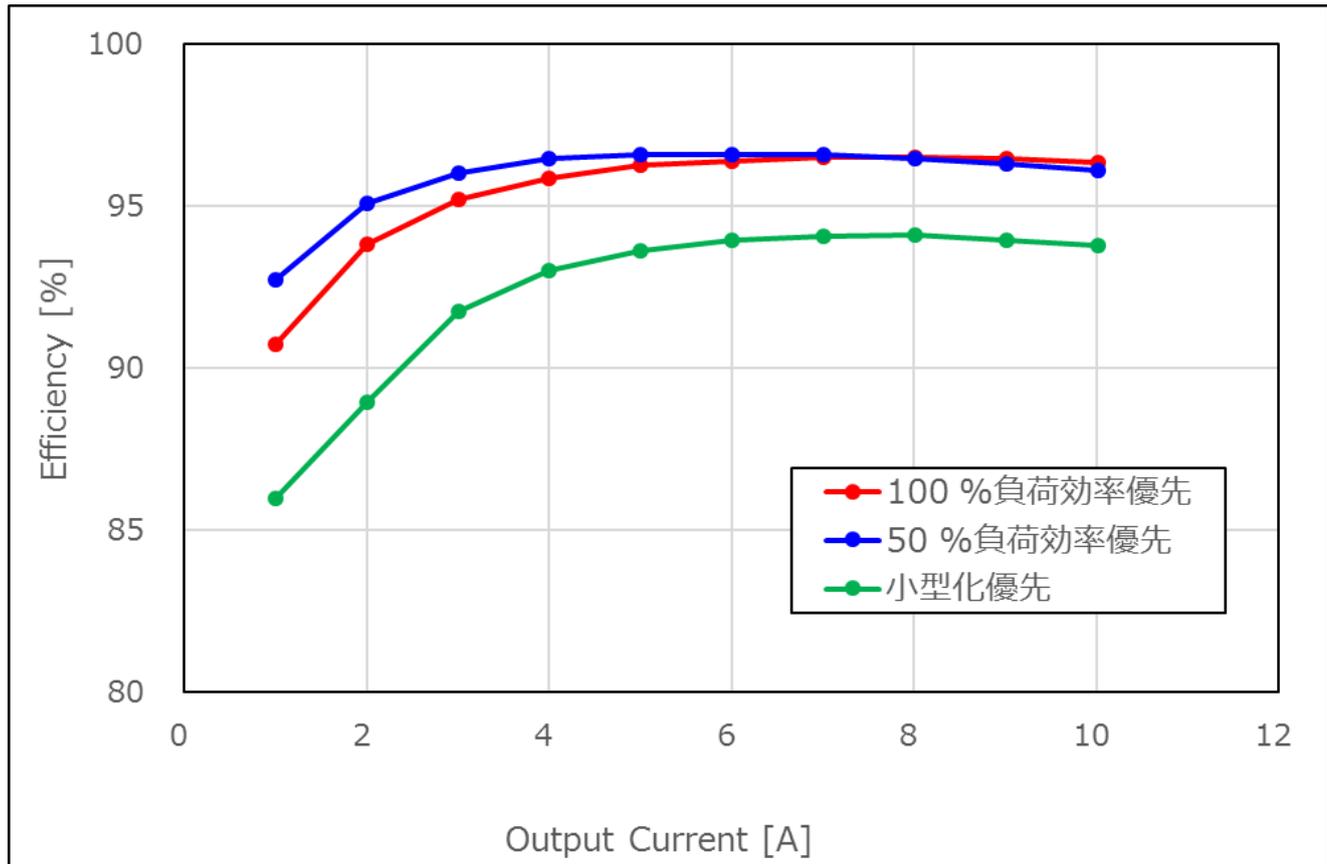


図 5.4 3.3 V/10.0 A 出力回路電源変換効率

5.5. 3.3 V/13.3 A 出力回路の電源変換効率

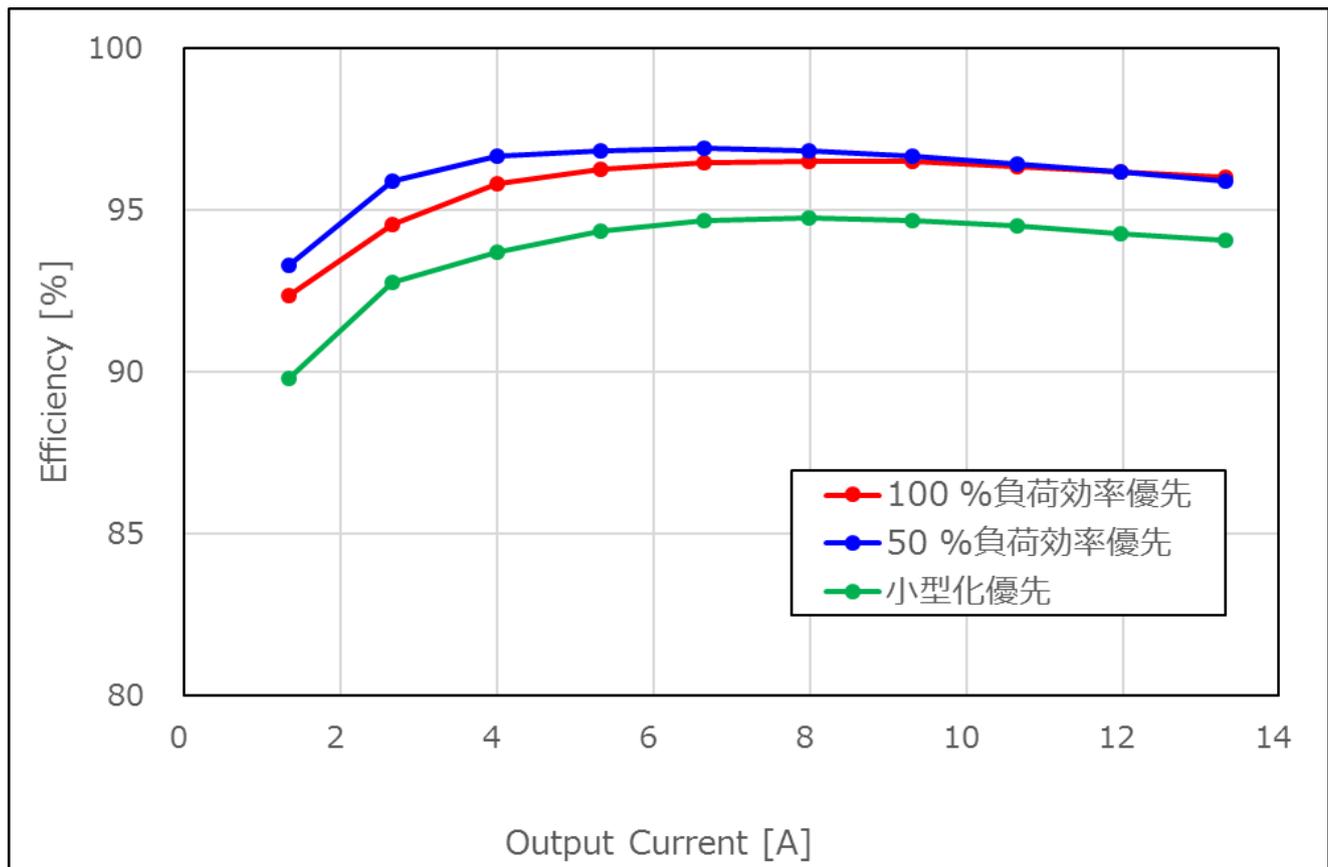


図 5.5 3.3 V/13.3 A 出力回路電源変換効率

5.6. 3.3 V/18.2 A 出力回路の電源変換効率

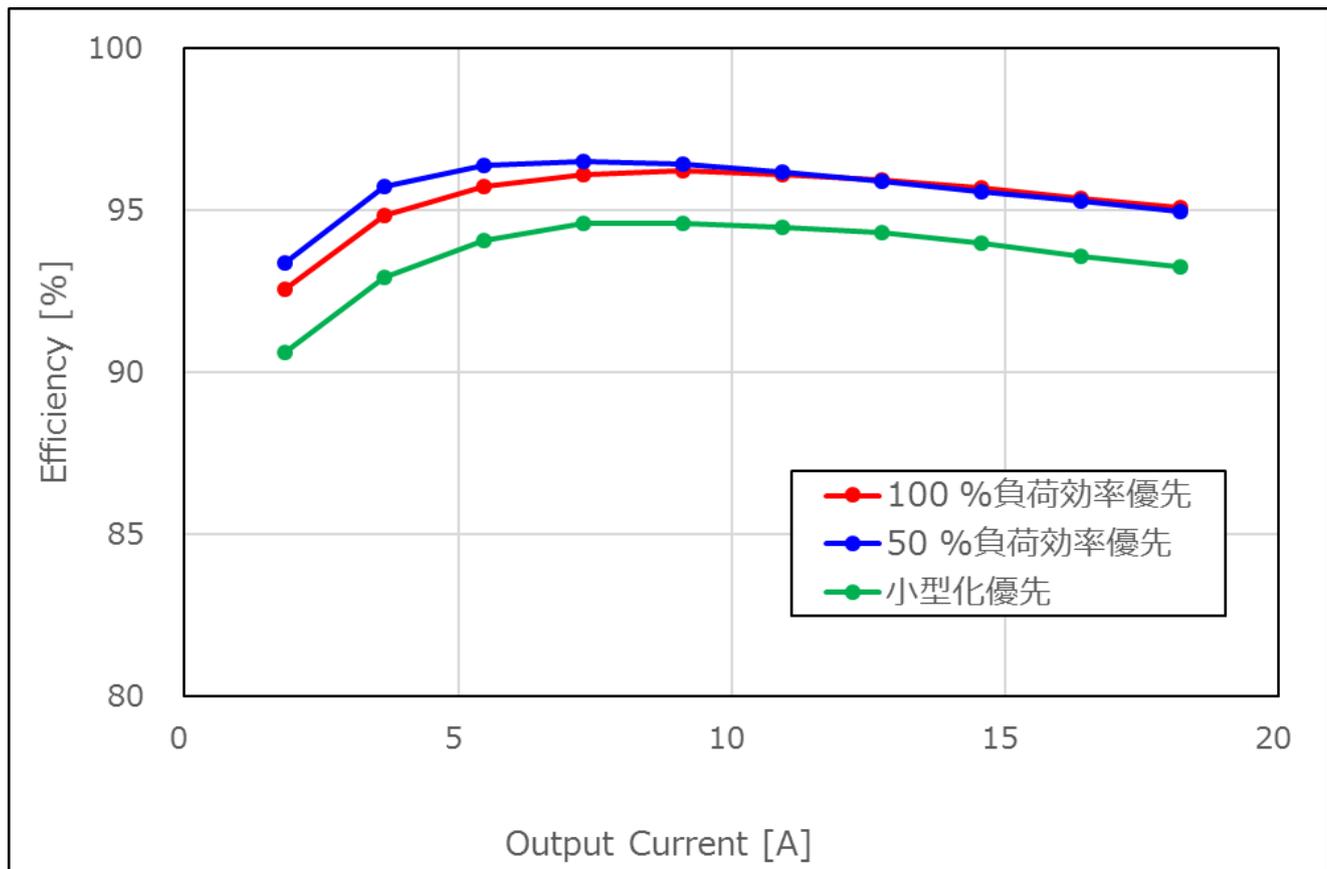


図 5.6 3.3 V/18.2 A 出力回路電源変換効率

5.7. 1.5 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率

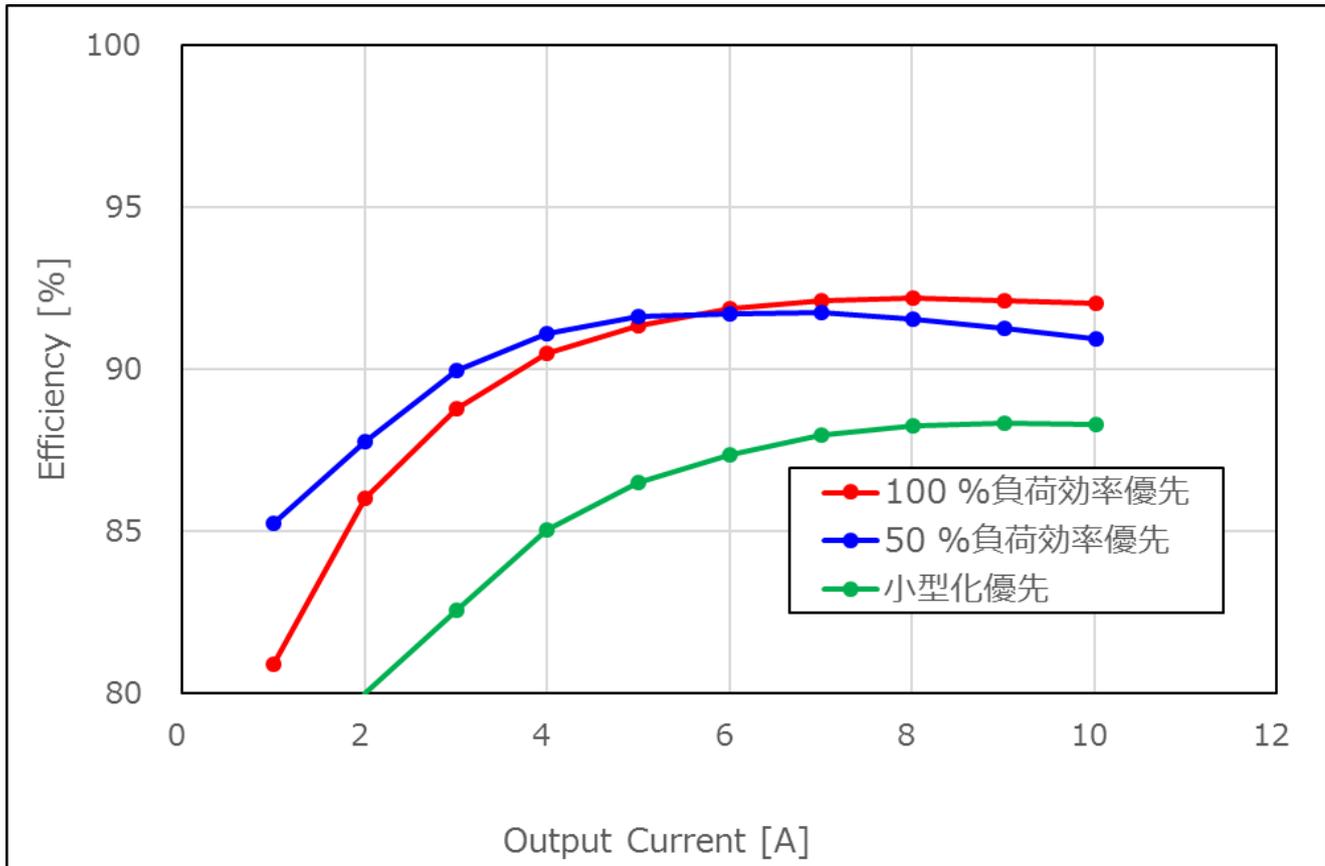


図 5.7 1.5 V/10.0 A 出力回路電源変換効率

5.8. 1.05 V/10.0 A 出力回路の電源変換効率

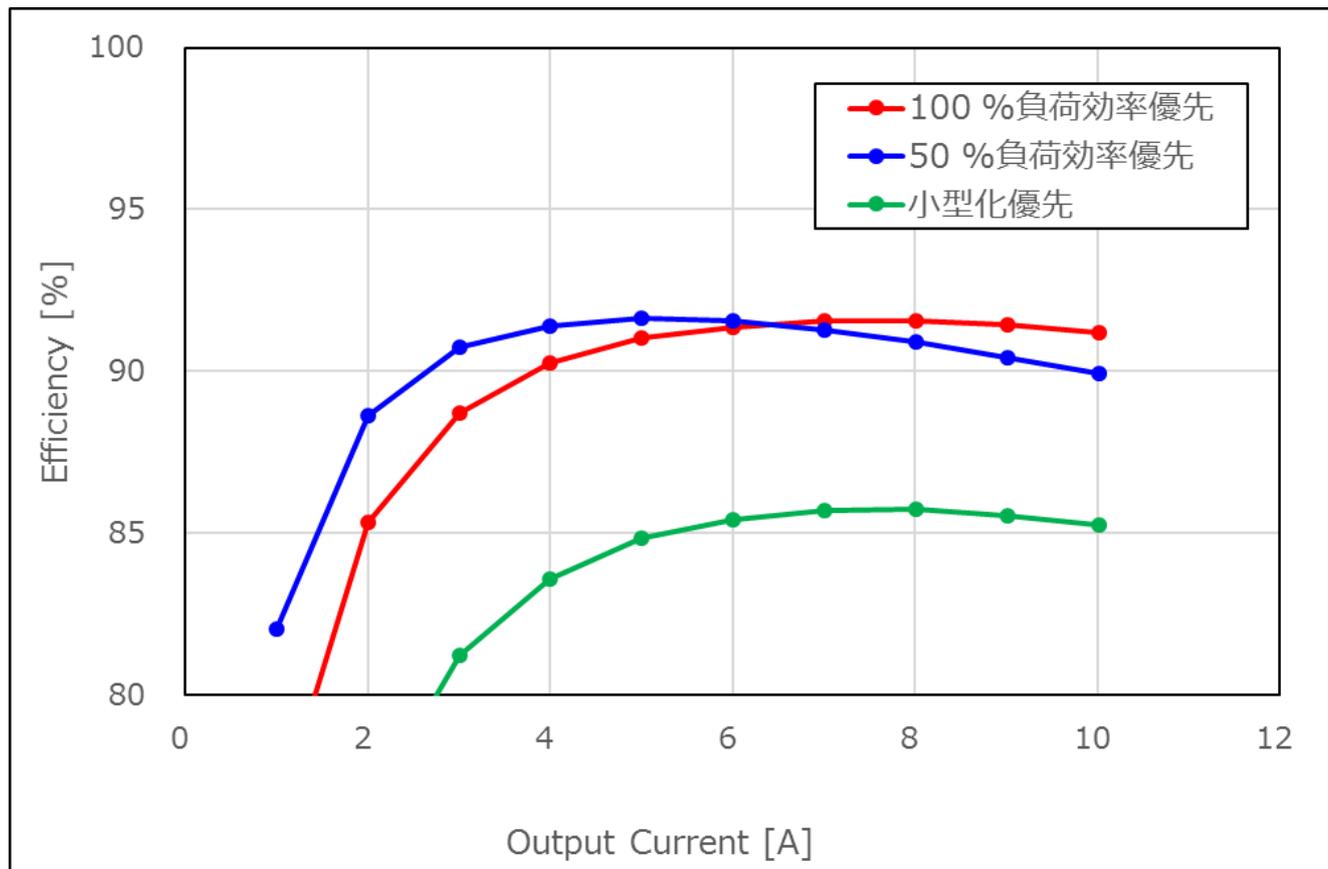


図 5.8 1.05 V/10.0 A 出力回路電源変換効率

ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。本リファレンスデザインをダウンロードすることをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。なお、本規約は変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。またお客様が本規約に違反した場合は、お客様は、本リファレンスデザインを破棄し、その破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用しないでください。

第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断して下さい。当社は、適用可否に対する責任を負いません。
5. 本リファレンスデザインは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

第3条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用してはなりません。また、お客様は「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守しなければなりません。

第4条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。