

電力供給で社会を支える

社会のインフラとして欠かせない電力をいかに効率よく供給できるか、IoTなどの小出力の電子回路からパワーエレクトロニクスまで幅広く研究する。

パワーエレクトロニクスと集積回路設計の研究を行っています

パワエレ×IC

■ メンバ

- 東京工芸大学 教授 崔 通
(東京大学 生産技術研究所 リサーチフェロー及び 中央大学 兼任講師 を兼務)
- 大学院博士前期課程 4名
- 学部4年次学生 2名
- 学部3年次学生 2024年9月配属予定

■ 2024年発表論文等

- 1) Toru Sai, Yasuhiro Sugimoto, “A Large Voltage Gain and High Output Power Boost Converter for PV Sources Directly Convertible to 400 V DC Microgrid, IEICE Electronics Express, 2024 Volume 21 Issue 7 p. 20240106.
- 2) Toru Sai, “Hybrid Fibonacci DC-DC Converter with Interleaved Clock for High Step-Up Applications, IEEE the 13th International Conference on Communications, Circuits, and System (ICCCAS), Xiamen China, May 2024. 招待講演
- 3) Toru Sai, Yuhao Liu, Yasuhiro Sugimoto, “Cascaded hybrid fibonacci DC-DC converter with interleaved clock for DC grid,” IEICE Electronics Express, 2024 Volume 21 Issue 14 p. 20240233.
- 4) 崔 通, “フィボナッチ型高昇圧DC-DCコンバータ,” 特願2024-095675, 2024年6月13日.
- 5) 崔 通, 杉本 泰博, “多相制御方式高昇圧DC-DCコンバータ,” 特願2024-095677, 2024年6月13日.
- 6) 崔 通, “DCマイクログリッド用高昇圧コンバータ,” 大学見本市2024～イノベーション・ジャパン, 2024年8月22-23日.
- 7) 肖 勝業, 杉本 泰博, 崔 通 “DCマイクログリッド用多相制御 DC-DC コンバータ,” 2024年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-9-10, 2024年9月11日. 発表予定
- 8) リュウ ウコウ, 杉本 泰博, 崔 通 “DCマイクログリッド用ハイブリッドフィボナッチ DC-DC コンバータ,” 2024年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-9-09, 2024年9月11日. 発表予定

■ 2023年発表論文等

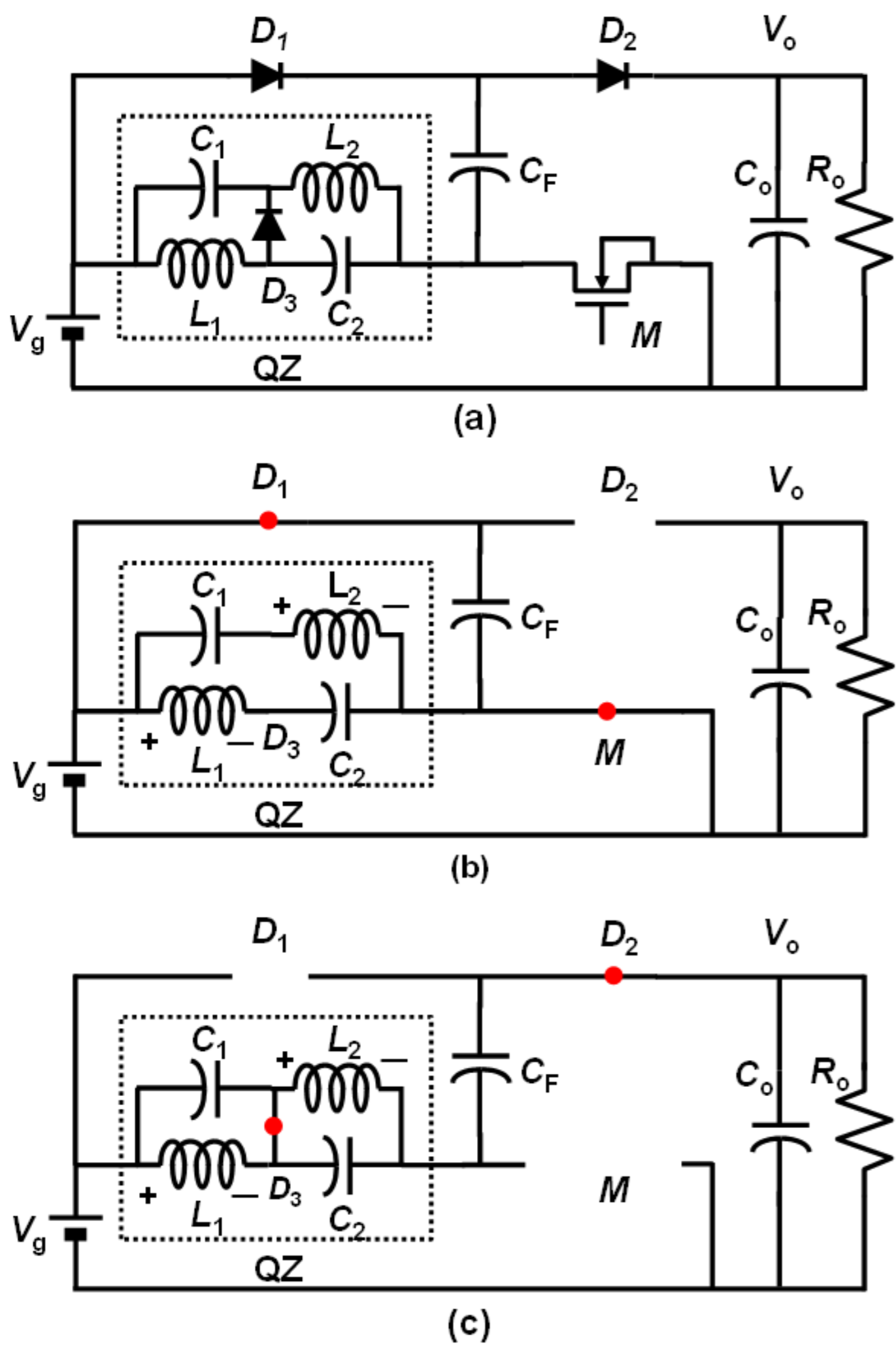
- 1) 崔 通, “高昇圧DC-DCコンバータ,” 特願2023-021431, 2023年2月15日.
- 2) Toru Sai, “Power Conversion Circuits for Distributed PV Systems,” 12th International Conference on Communications, Circuits and Systems, ICCAS2023, Singapore, May 2023. 招待講演
- 3) 崔 通, “グリーン化を支える電子回路技術,” 第27回アナログVLSIシンポジウム, パネル討論会パネリスト, 電気学会, 2023年5月.
- 4) 橋元 啓輔, 川俣 涼太郎, Liu Yuhao, 杉本 泰博, 崔 通, “QZ Networkを用いたVoltage DoublerベースのHigh Step-up DC-DC Converter,” 電子情報通信学会 ソサイエティ大会 2023, B-9-6.

■ 2022年発表論文等

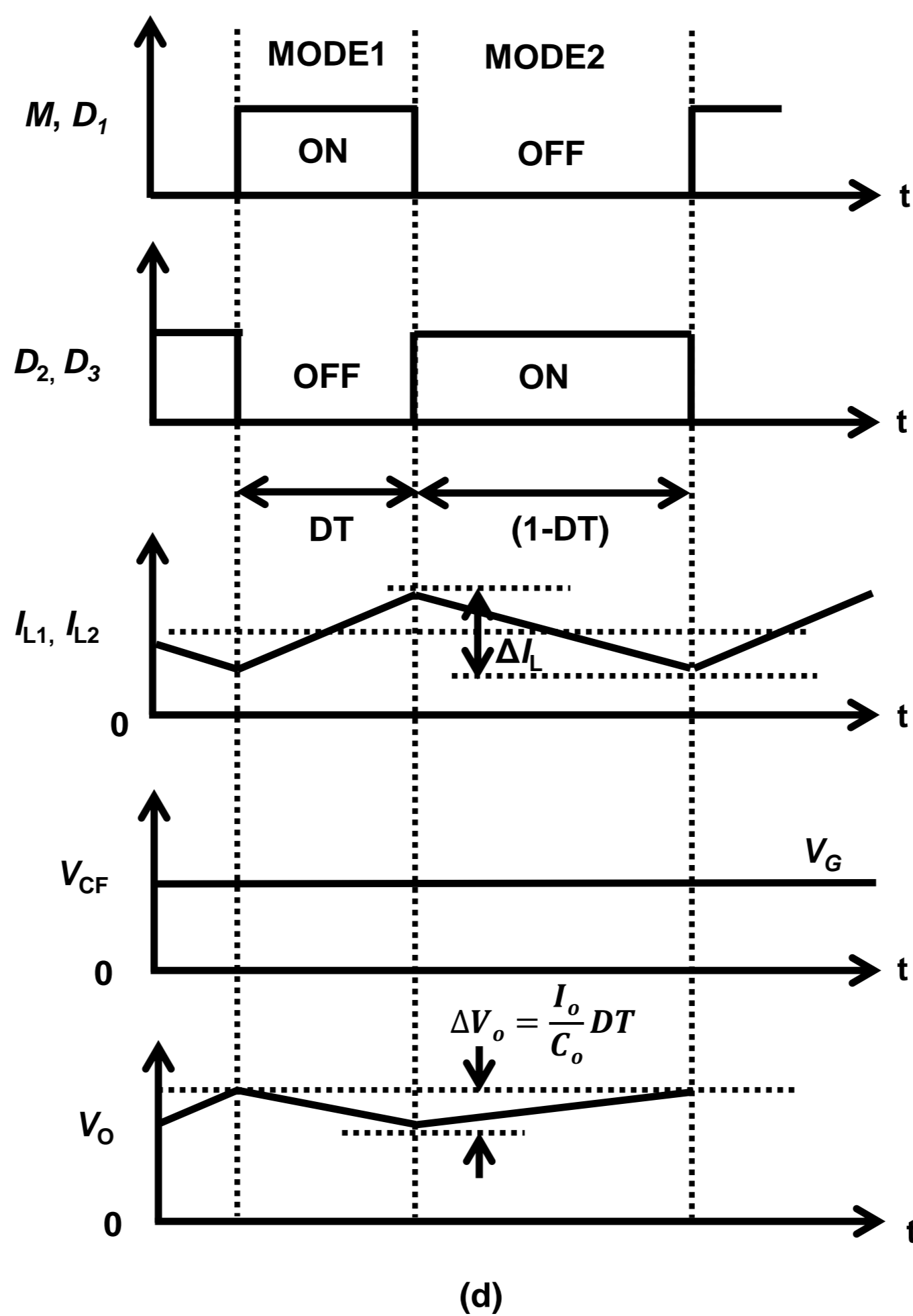
- 1) T. Sai, Y. Moon and Y. Sugimoto, “New High Step-Up DC-DC Converter with Quasi Z-source Network,” IEICE Electronics Express, Vol. 19, Issue 19, Pages 20220356, Oct. 10, 2022.
- 2) T. Inuma, K. Hata, T. Sai, W. Saito and M. Takamiya, “Two Stop-and-Go Gate Driving to Reduce Switching Loss and Switching Noise In Automotive IGBT Modules,” 7th IEEE Southern Power Electronics Conference (SPEC), pp. 1-7, Dec. 2022.
- 3) T. Sai, Y. Moon and Y. Sugimoto, “Improved Quasi Z-Source High Step-Up DC-DC Converter Based on Voltage-Doubler Topology,” MDPI, Sensors (ISSN 1424-8220), Vol. 22, No. 24, pp. 1-13, Dec. 2022.

■ QZ Networkを用いたVoltage Doublerベースの高昇圧DC-DCコンバータ(ACグリッド用)

崔 通, “高昇圧DC-DCコンバータ,” 特願2023-021431, 2023年2月15日.



提案回路

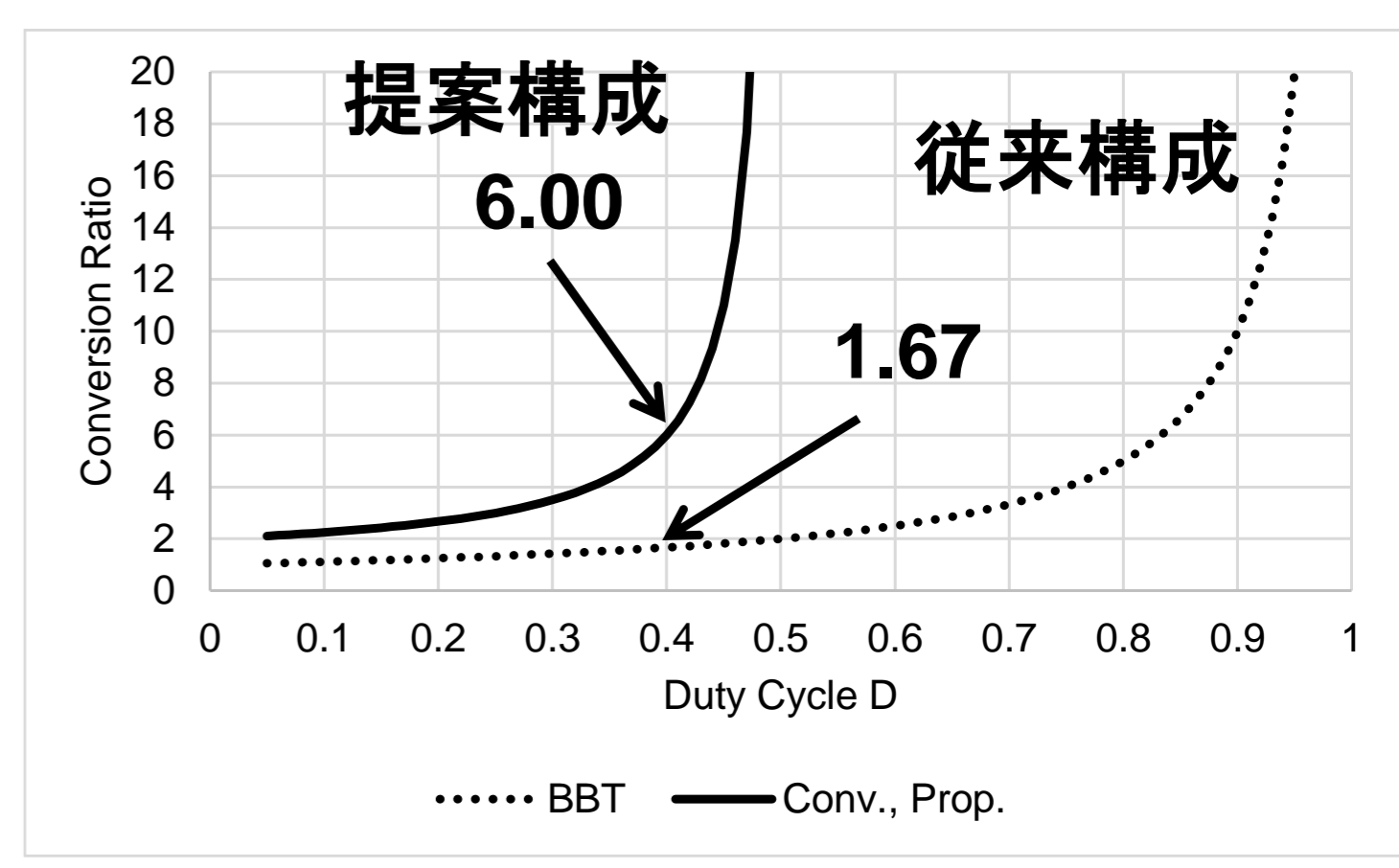


タイミングチャート

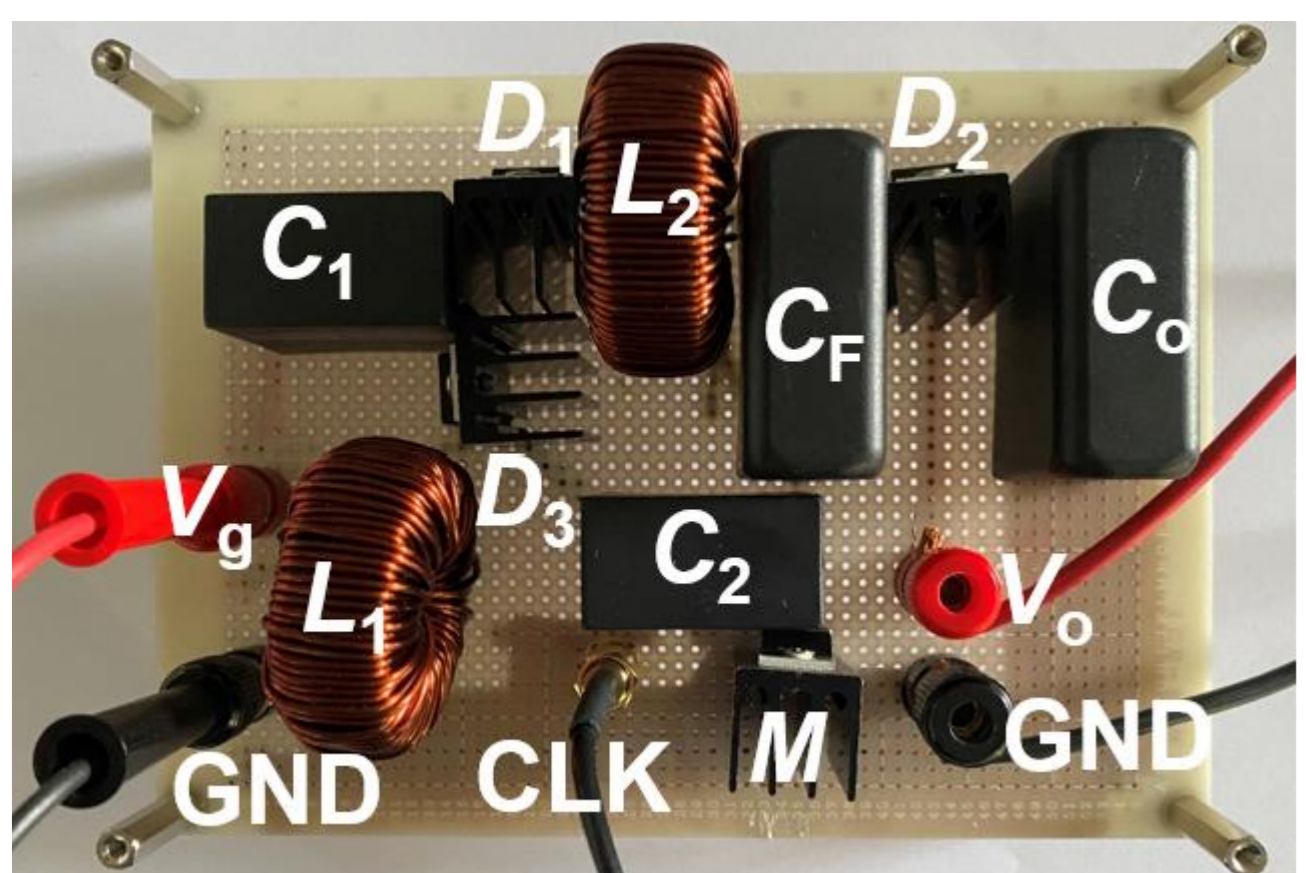
- High-side Driver不要
- 出力電圧リップルが小さい
- 素子耐圧が低い
- $D < 0.4$ で動作

$$CR = \frac{V_o}{V_g} = \frac{2-2D}{1-2D}$$

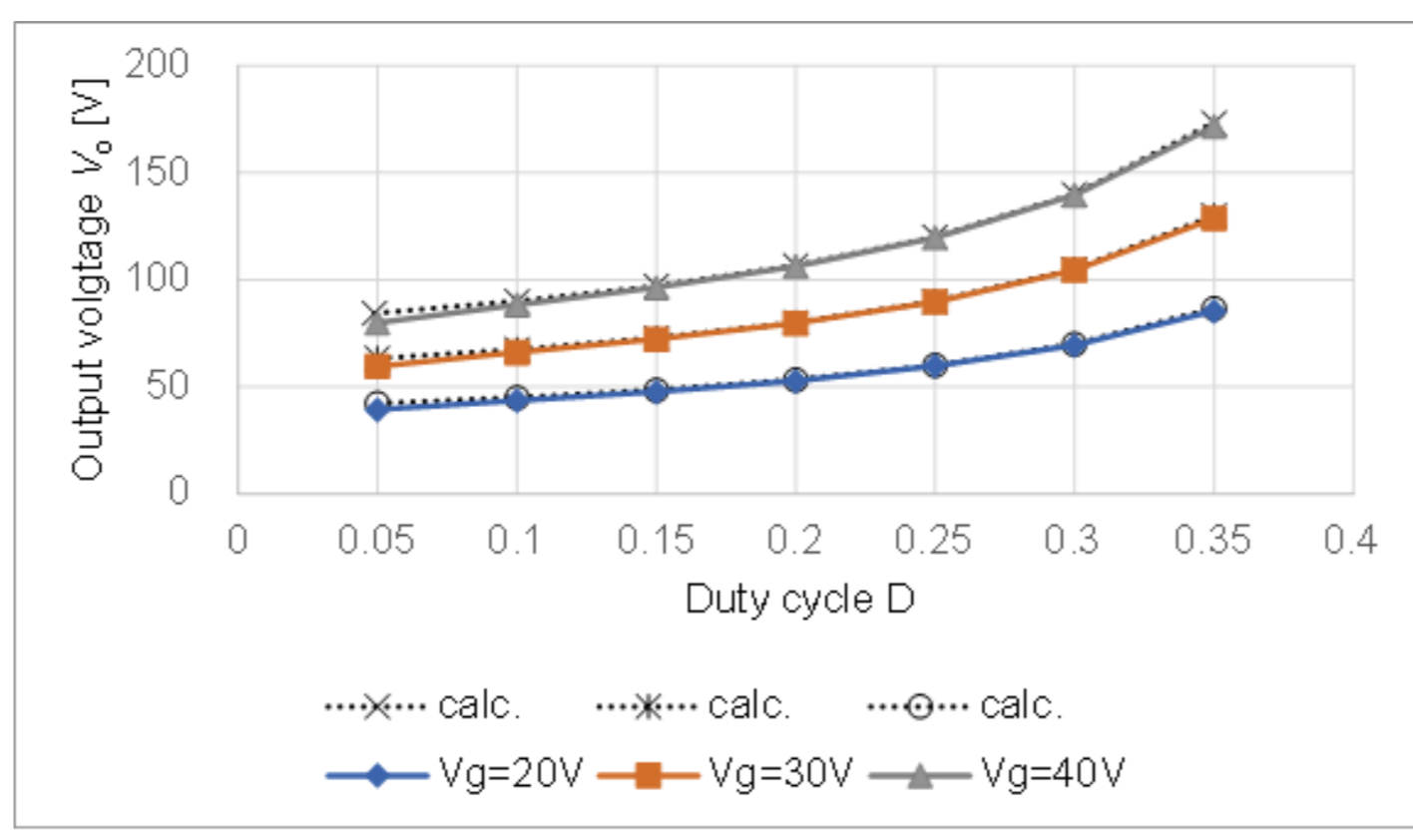
$$= \frac{2-2 \times 0.4}{1-2 \times 0.4} = 6 @ D = 0.4$$



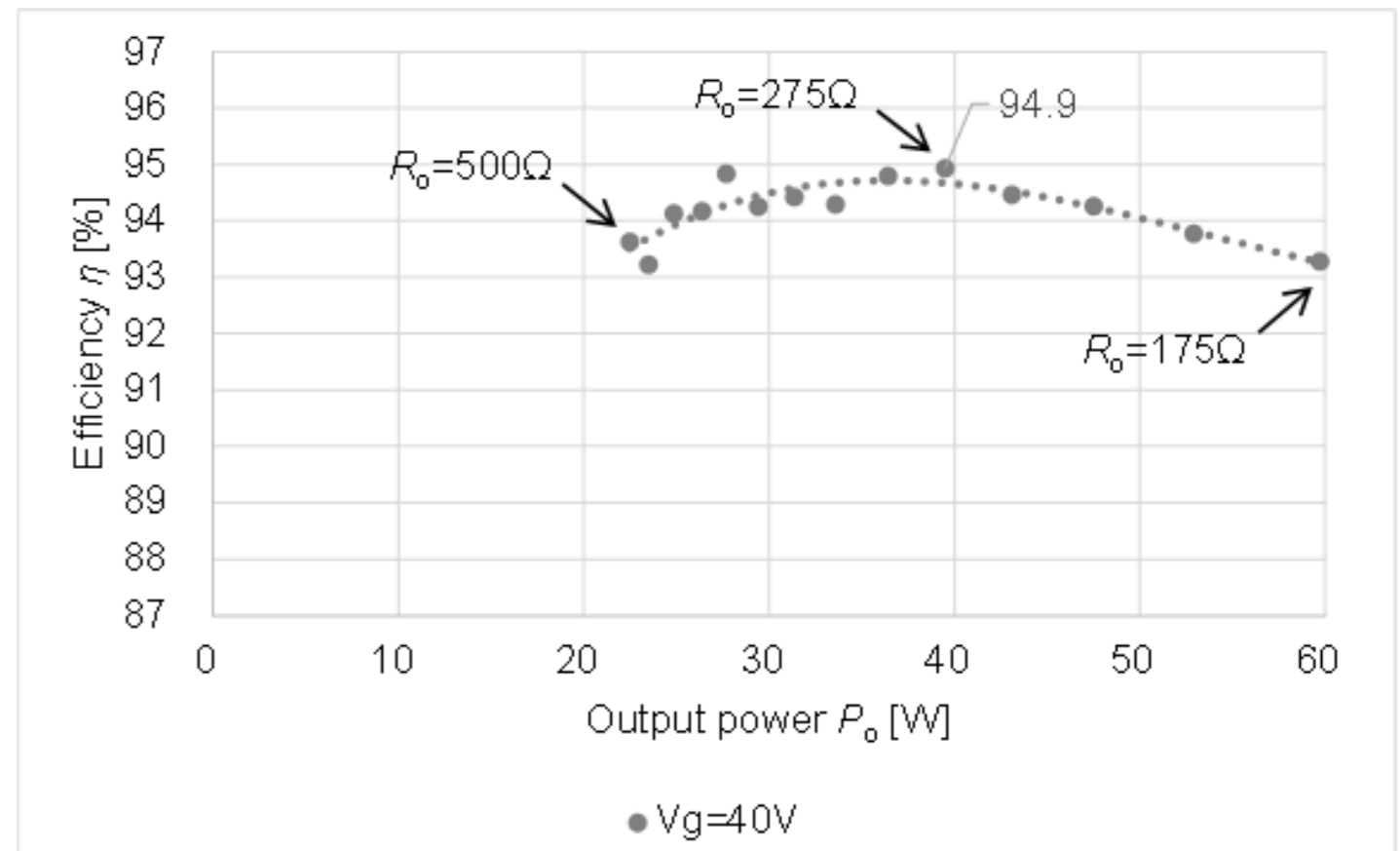
計算値: D vs. CR



実装回路



実測結果: D vs. V_o



実測結果: P_o vs. η

■ 制御IC

- 電源の制御部をIC化
- ローム社0.18 μ m CMOS プロセス

