

2021年度
LSIとシステムのワークショップ2021
2021年5月10日(月)~11(火)
オンライン、Zoom

2021年5月11日(火)

温度不感MOS定電流源と シミュレーション検証

山本颯馬* , 細野貴司, 神尾崇文,
桑名杏奈, 小林春夫(群馬大学)
鈴木 彰, 山田 聡, 加藤智行,
小野信任, 三浦一広(株式会社ジーダット)

OUTLINE

- 研究目的
- MOS FET の温度特性
- 自己バイアスを用いた提案回路
- まとめ

OUTLINE

- 研究目的
- MOS FET の温度特性
- 自己バイアスを用いた提案回路
- まとめ

研究目的

電子回路における信頼性の問題

- Process(プロセス)
- Voltage(電源電圧)
- Temperature(温度)



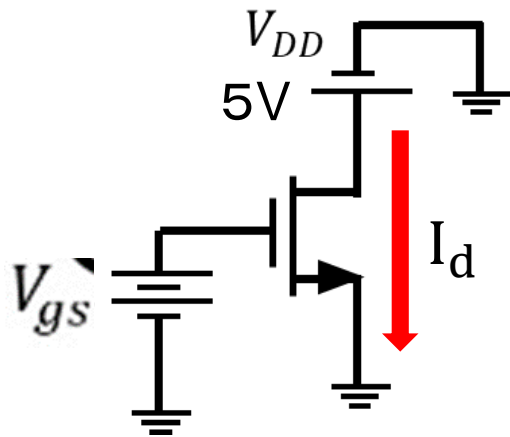
今回

温度に依存しない定電流源

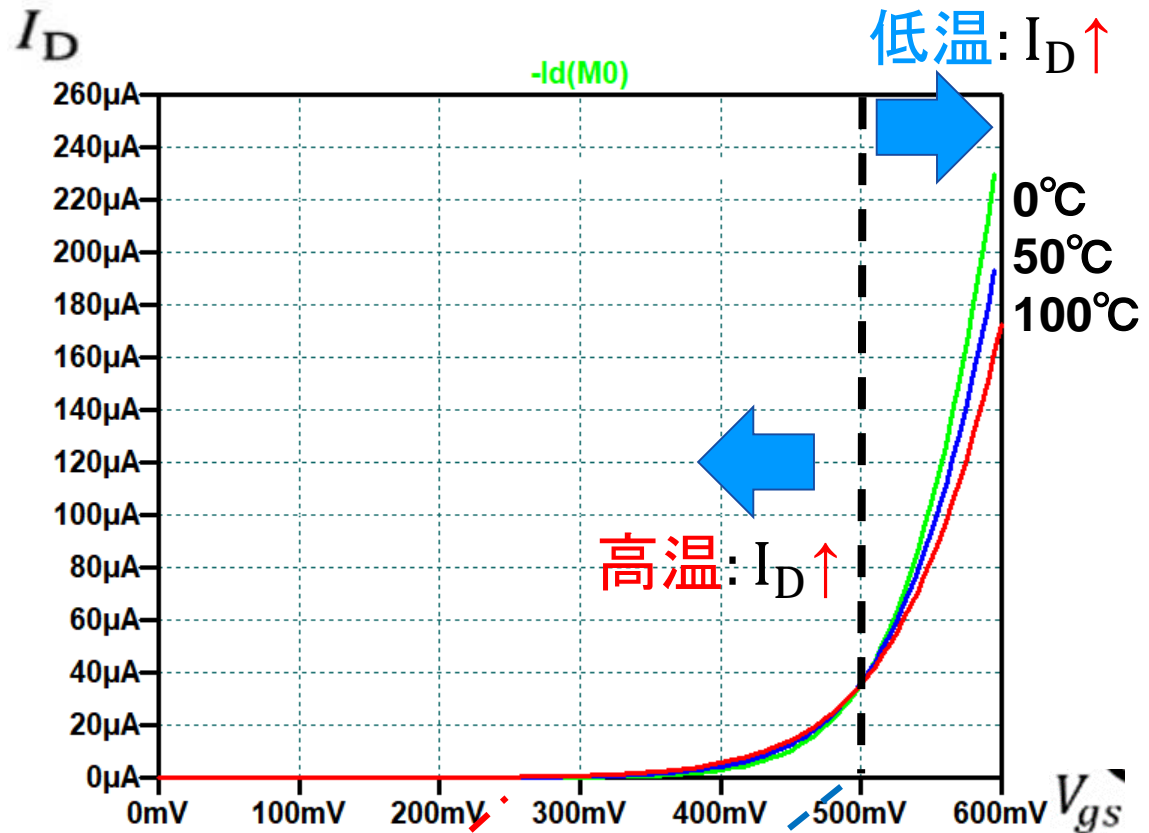
OUTLINE

- 研究目的
- MOS FET の温度特性
- 自己バイアスを用いた提案回路
- まとめ

MOS FETの温度特性



DC解析 $V_{gs} : 0 \sim 2.0V$
 チャンネル幅 $W : 20\mu m$
 チャンネル長 $L : 0.2\mu m$



閾値 $V_{th} : 0.25V$

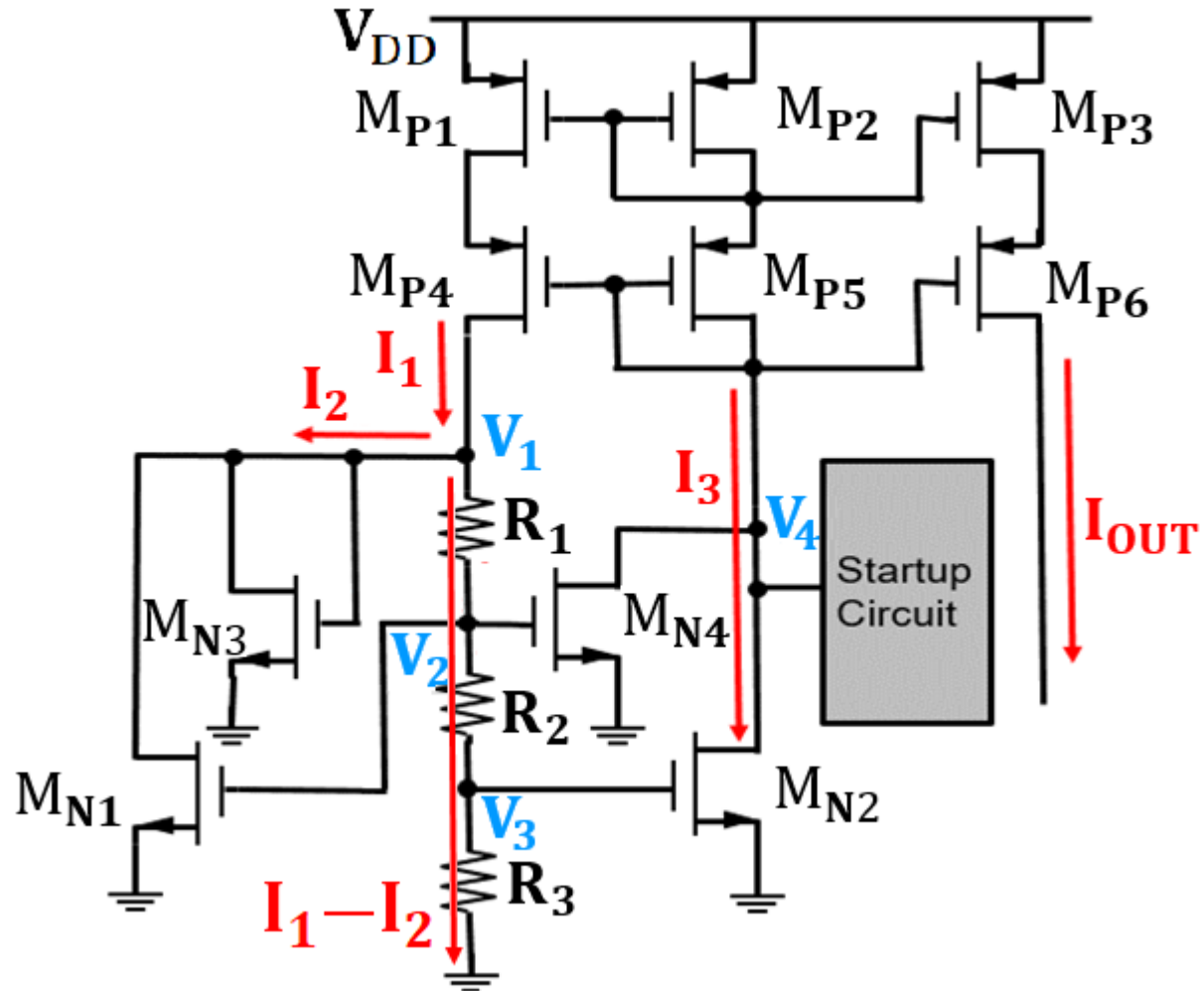
電流が温度に依存しないゲート電圧 $V_p : 0.5V$

MOS FET : tsmc0.18 μm プロセス

OUTLINE

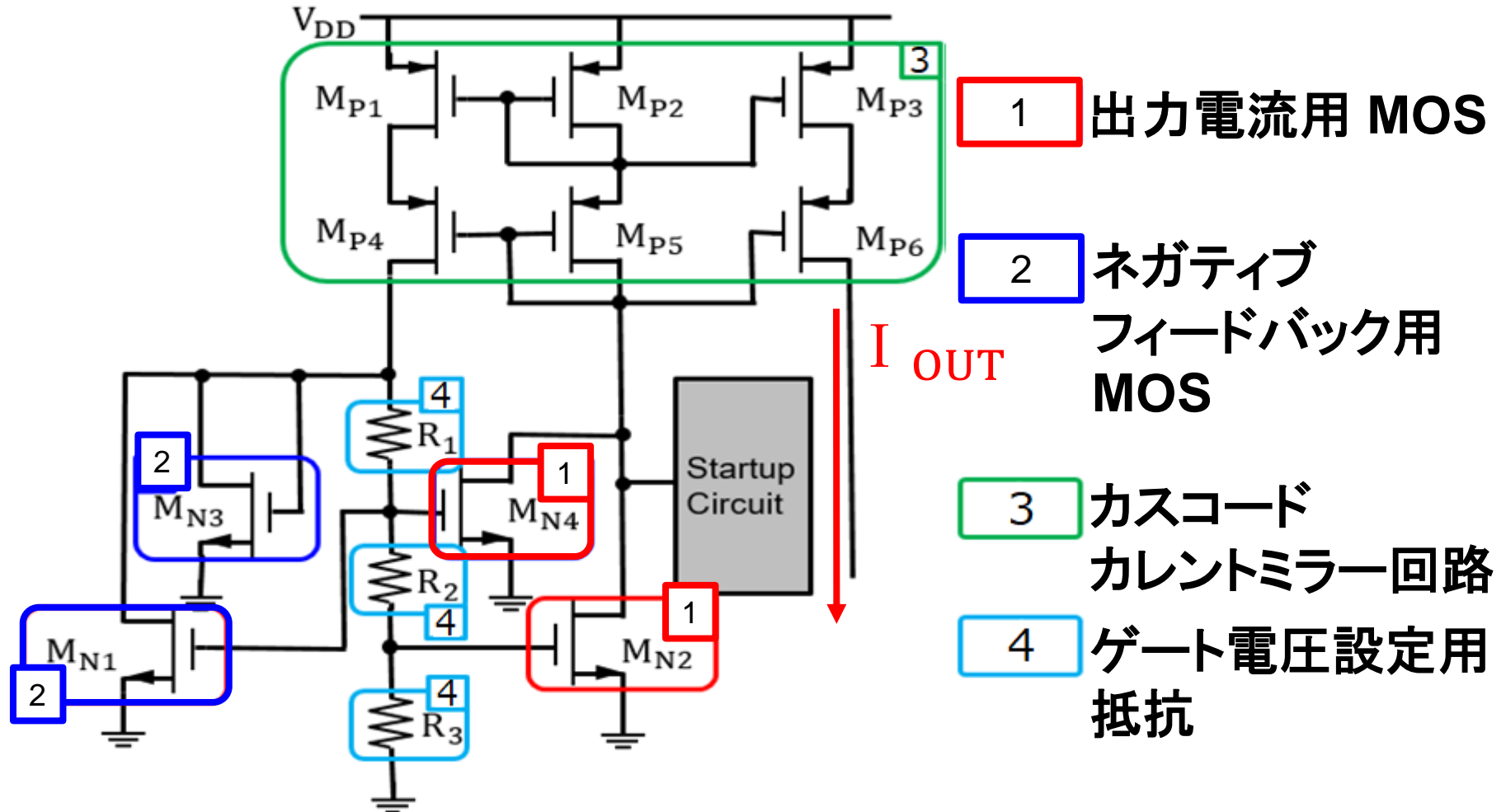
- 研究目的
- MOS FET の温度特性
- 自己バイアスを用いた提案回路
- まとめ

提案回路



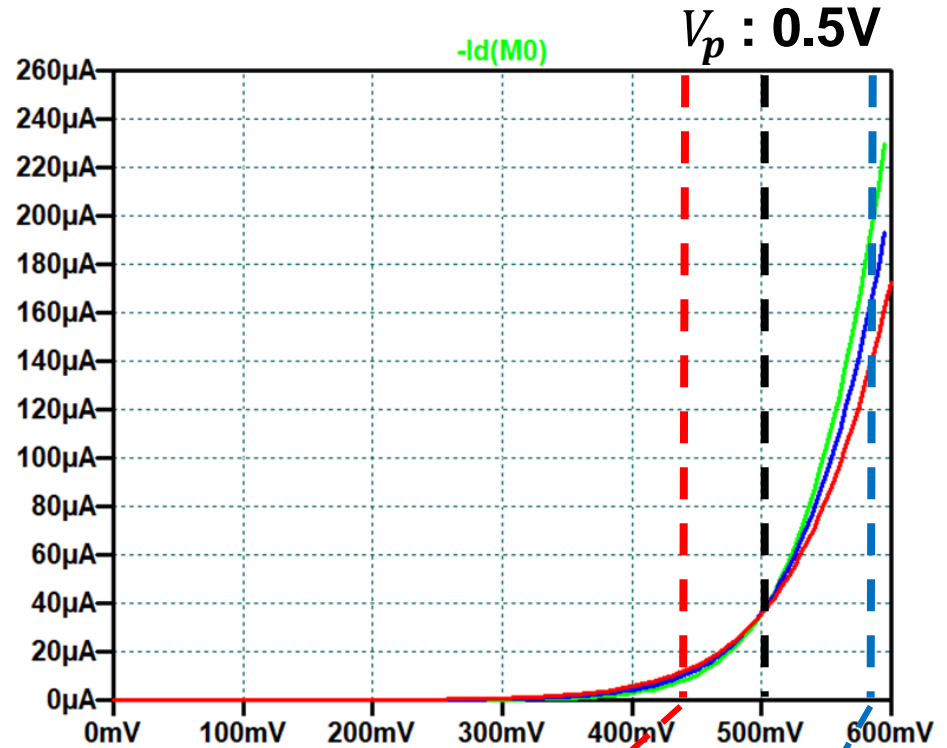
自己バイアスを用いた提案回路

各MOS FETと抵抗の役割



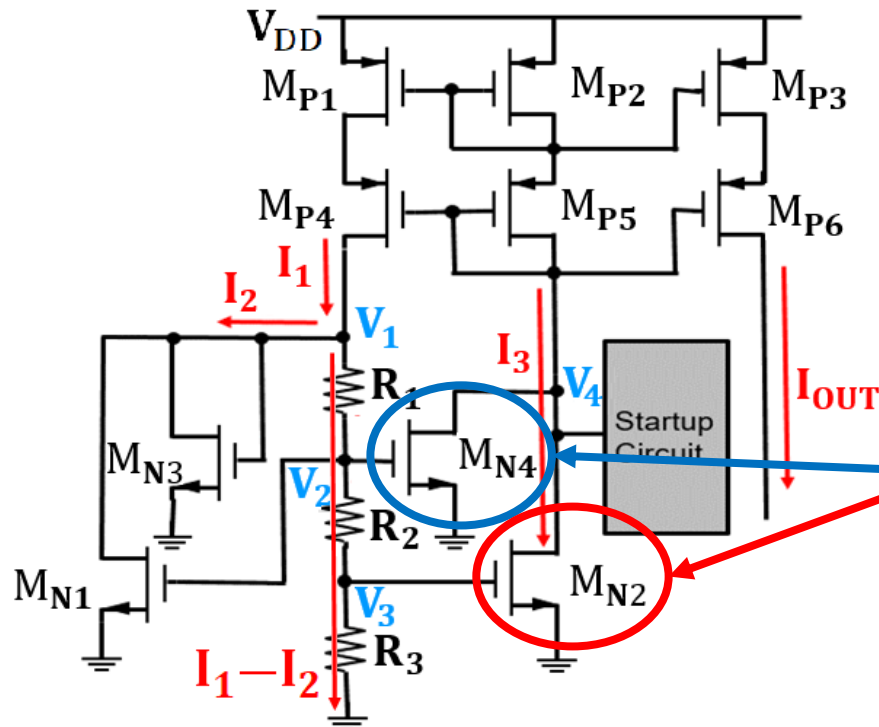
主電流用MOSの各ゲート電圧

NMOS閾値電圧
 $V_{th} = 0.25V$

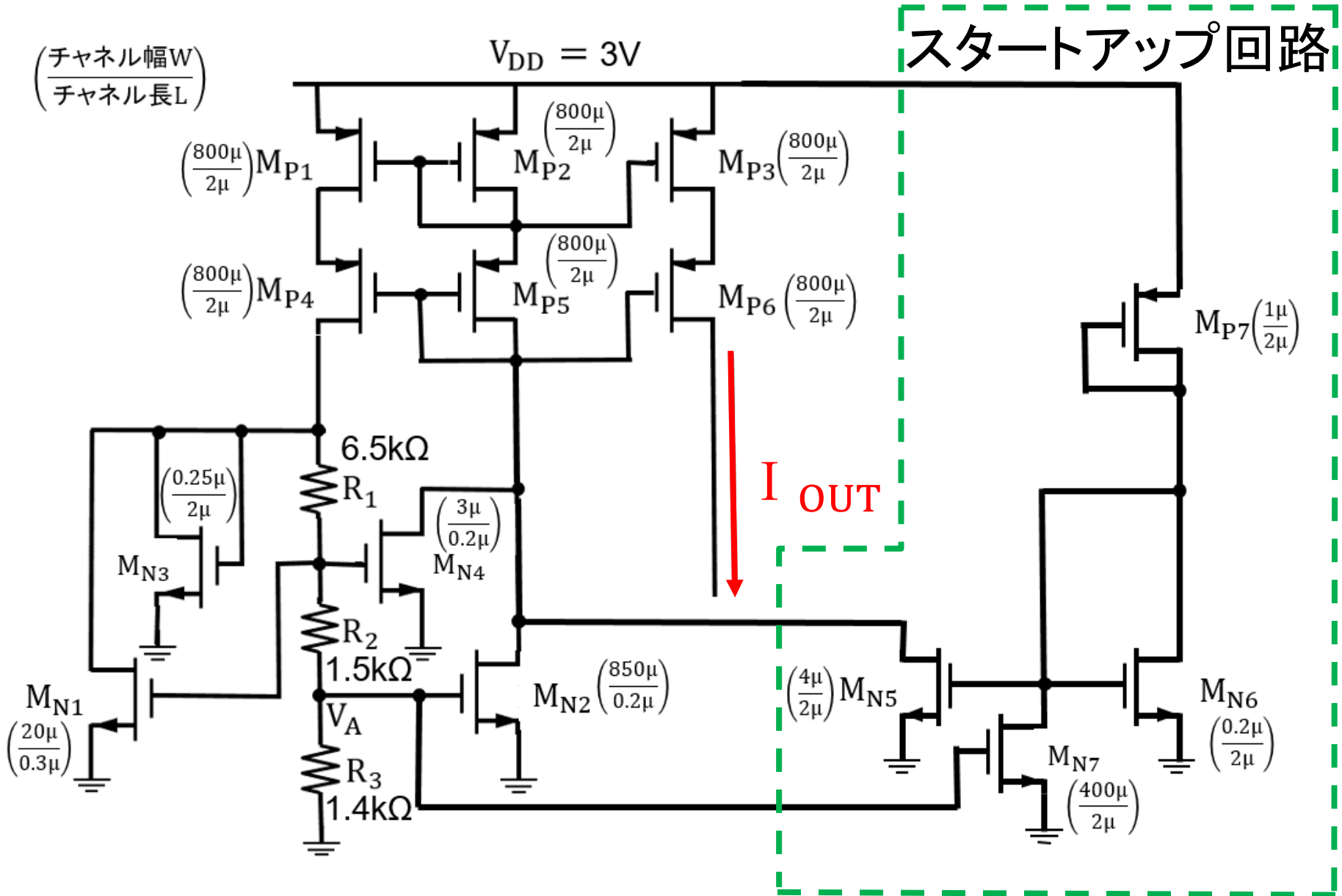


M_{N2} ゲート電圧

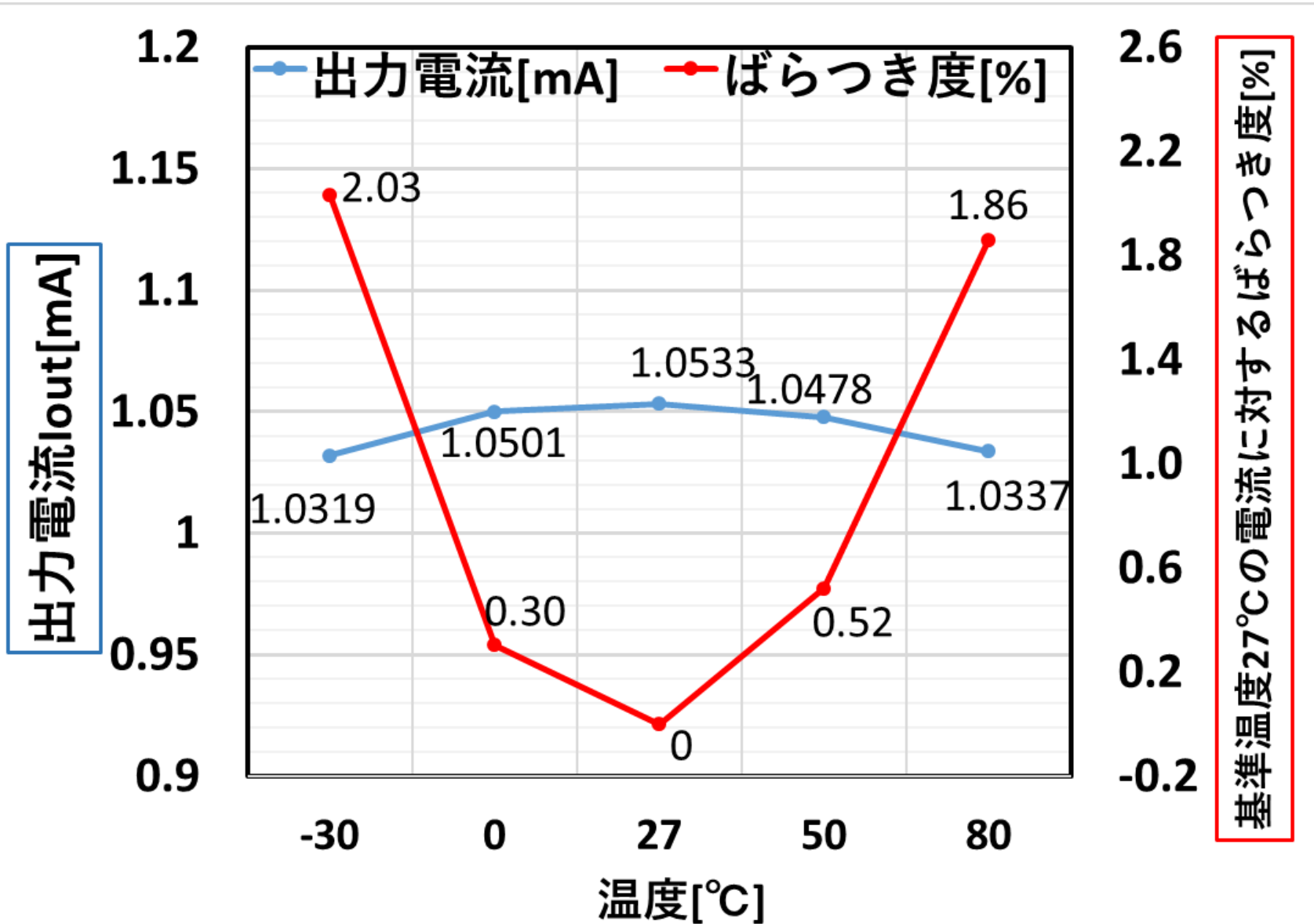
M_{N4} ゲート電圧



提案回路のシミュレーション条件



出力電流 I_{OUT} と各温度での誤差



OUTLINE

- 研究目的
- MOS FET の温度特性
- 自己バイアスを用いた提案回路
- まとめ

まとめ

- まとめ
 - MOSドレイン電流のゲート電圧による温度特性を利用し、温度不感MOS基準電流源を考案した。
 - LTspiceシミュレーションにより効果を確認した。
- 今後の課題
 - 提案回路の各素子の製造ばらつきによる影響の検証
 - 実チップでの動作検証