

# スイッチトカレントを用いた可変分周回路

---

東海大学 産業工学部  
電子知能システム工学科(3年)

○原田裕二郎 児玉純 藤本邦昭 矢原充敏

# 発表手順

1. 研究の背景
2. 回路構成
3. シミュレーション結果
4. マスクレイアウト図
5. チップ写真
6. 評価結果
7. まとめ

# 1. 研究の背景

研究室の研究テーマ 全デジタル位相同期ループ



プログラマブル分周器が回路のほとんどを占める。

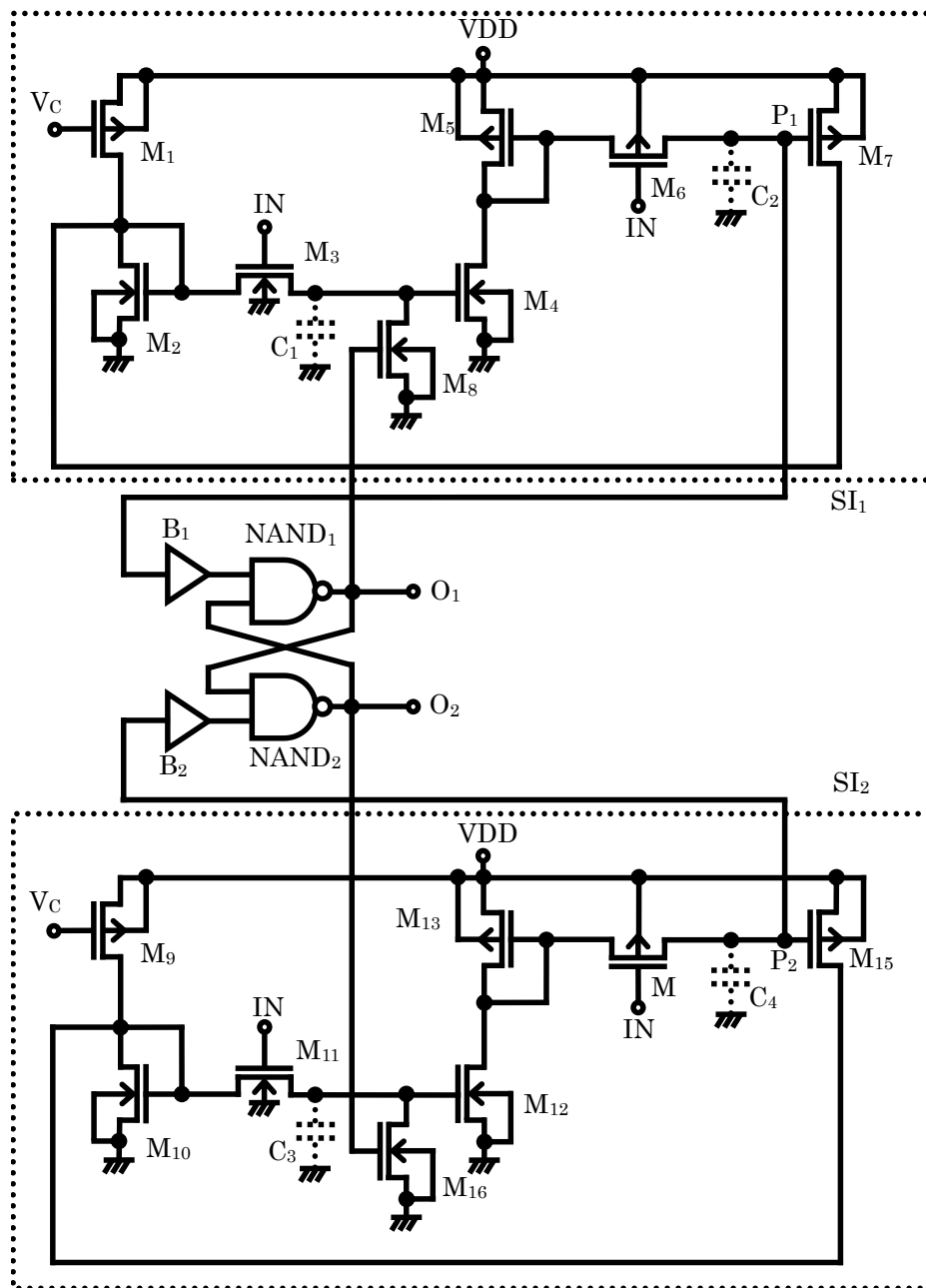


プログラマブル分周器の回路規模の縮小は、全デジタル位相同期ループの回路規模の縮小につながる。

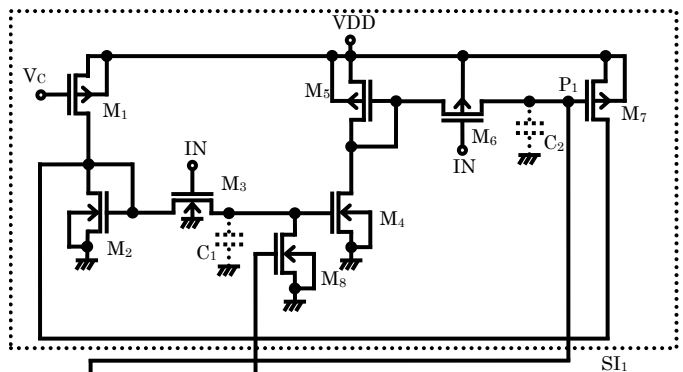


そこで、スイッチトカレントを用いて、今までよりも小さい回路規模のプログラマブル分周器を構成。

## 2. 回路構成



# 3. シミュレーション結果



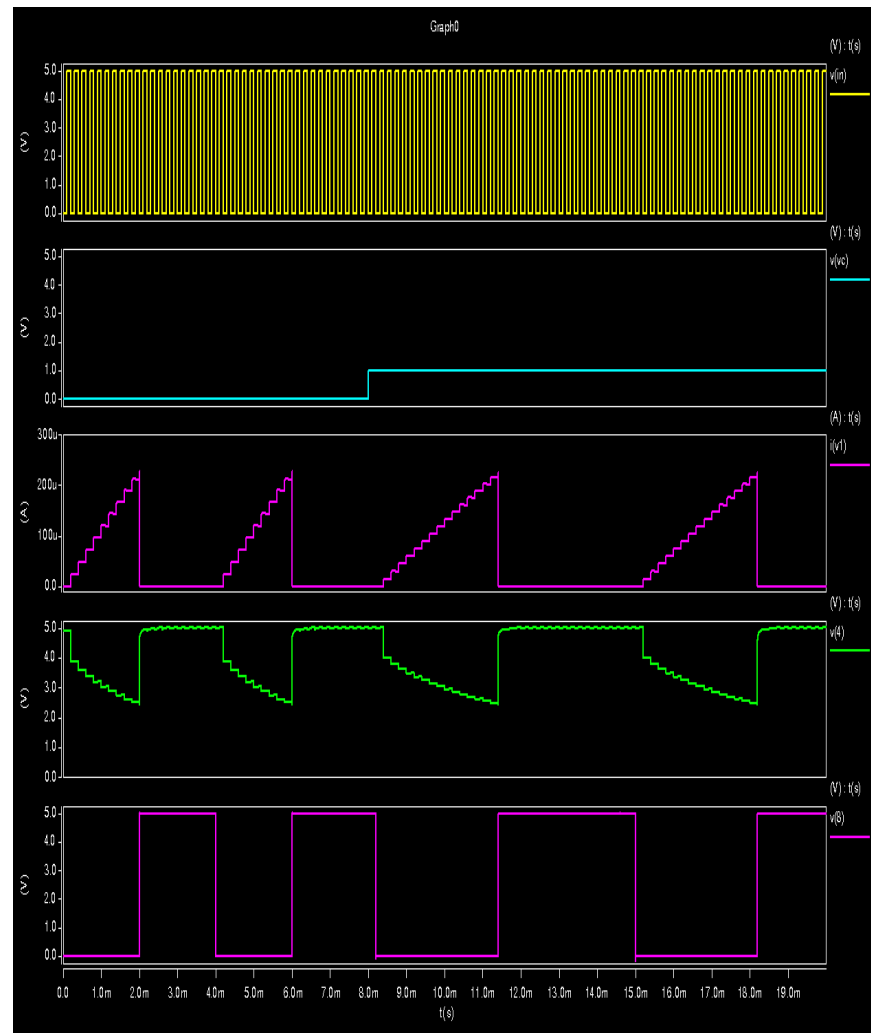
入力IN

制御電圧V<sub>C</sub>

M<sub>7</sub>のドレイン電流

P<sub>1</sub>の電圧

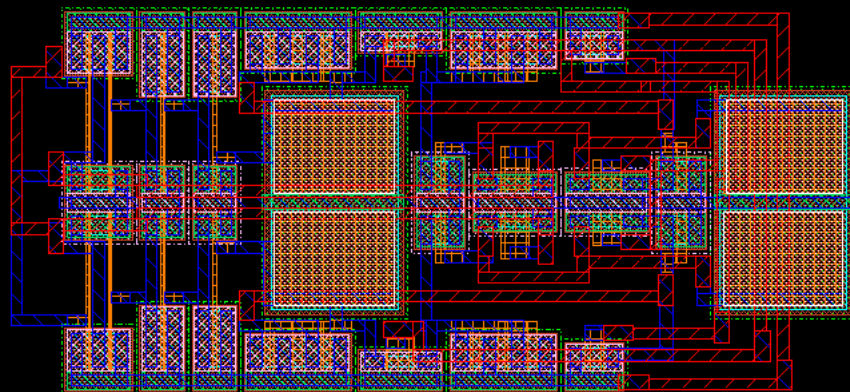
出力O<sub>1</sub>



# 4. レイアウト図

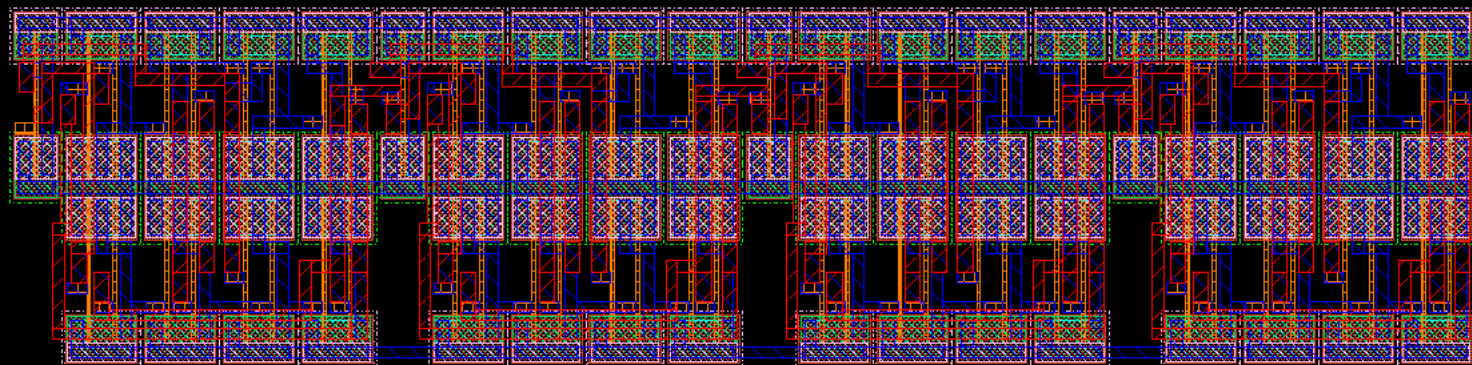
提案回路

210 $\mu\text{m}$   
 $\times$  450 $\mu\text{m}$



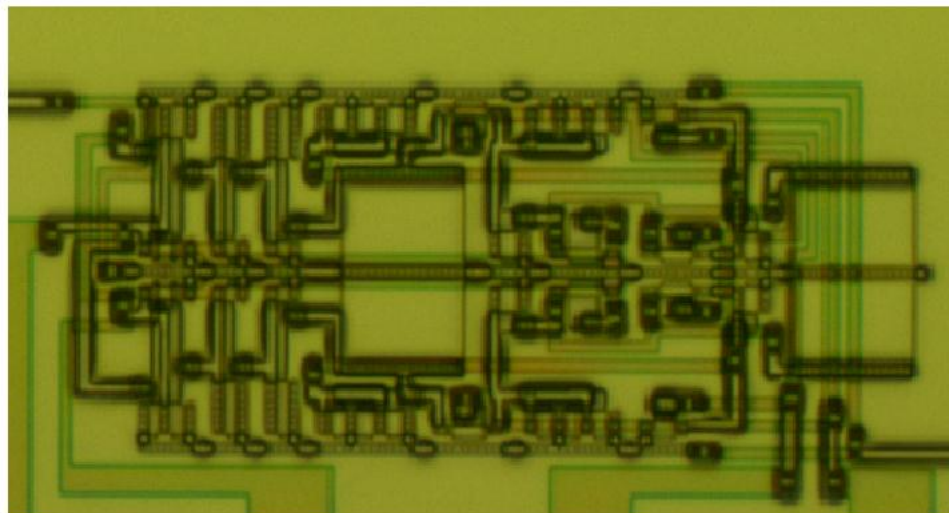
16分周器  
(CMOS回路)

200 $\mu\text{m}$   
 $\times$  800 $\mu\text{m}$

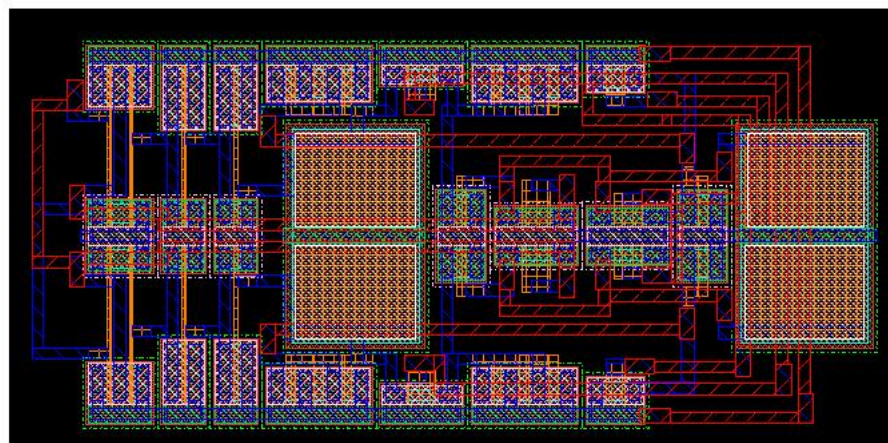


# 5. チップの顕微鏡写真

顕微鏡写真

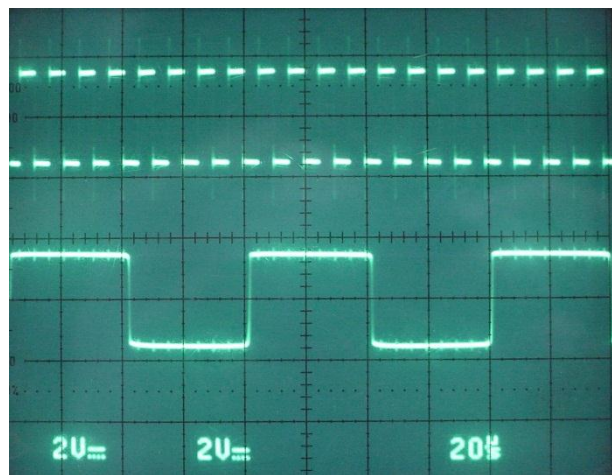


レイアウト図

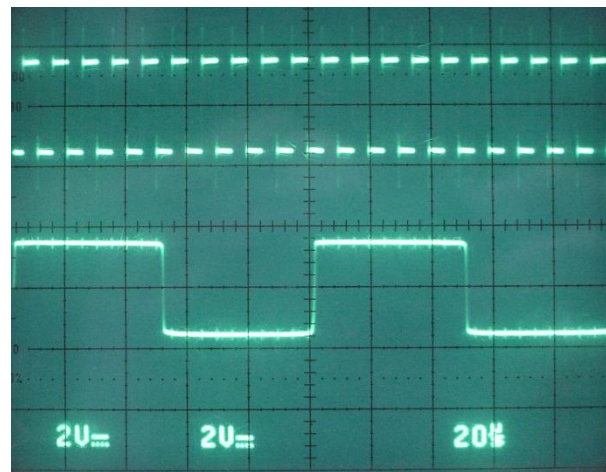




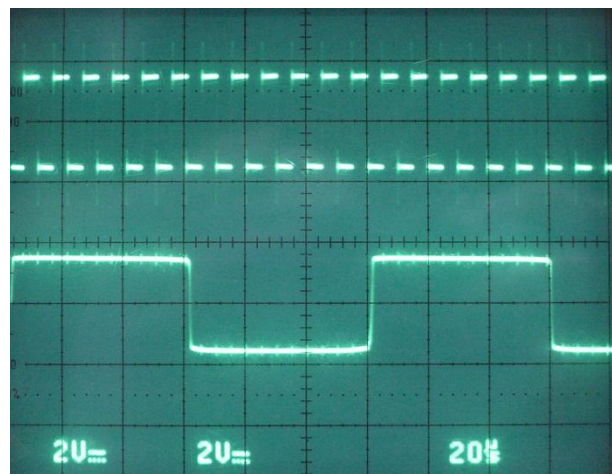
## 6. 評価結果



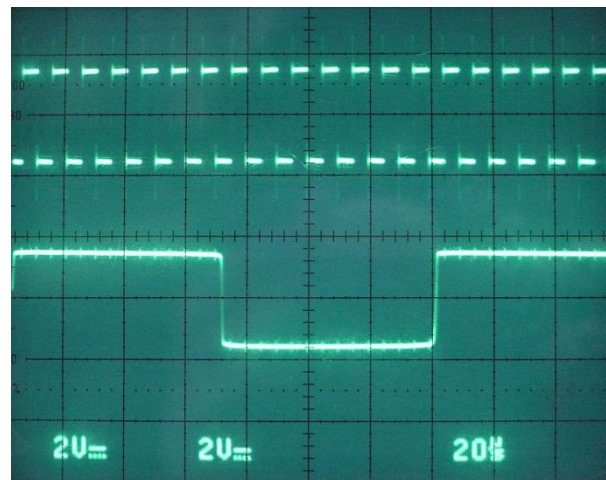
(縦軸: 2V/div 横軸: 20 $\mu$ s/div)  
制御電圧  $V_c = 0V$



(縦軸: 2V/div 横軸: 20 $\mu$ s/div)  
制御電圧  $V_c = 0.29V$



(縦軸: 2V/div 横軸: 20 $\mu$ s/div)  
制御電圧  $V_c = 0.50V$



(縦軸: 2V/div 横軸: 20 $\mu$ s/div)  
制御電圧  $V_c = 0.67V$



## 6. 評価結果

制御電圧 $V_c$ [V]	分周比
0.00	8
0.23	10
0.50	12
0.67	14
0.79	16
0.94	18
1.01	20

## 7. まとめ

- 1) 提案回路は、固定の16分周回路よりも小さいレイアウト面積で、8分周～20分周が可能なプログラマブル分周器を実現できた。
- 2) 制御電圧により分周比を変化できることを確認できた。