

## IoT における低電力 LSI デバイス (SOTB) の最新技術

Current technology of low-power SOTB LSI's  
for IoT applications

山口 泰男、新川田 裕樹、蒲原 史朗、犬石 昌秀

ルネサスエレクトロニクス

Yasuo Yamaguchi, Hiroki Shinkawata, Shiro Kamohara and Masahide Inuishi

(Renesas Electronics Corp.)

E-mail: yasuo.yamaguchi.uf@renesas.com

PC からスマートフォンへコンピュータプロセッシング技術が変化し、携帯性が重要な端末の要素となってきた。このため LSI デバイスが消費する電力を低く抑制する技術が要求されている。さらに今後あらゆる機器がネット接続する IoT(Internet of Things)やウェアラブルの時代に向け、プロセッサの能力向上と共に低消費電力が LSI の重要性能指標となってくる。

動作時と待機時の総計動作電力指標である MEP(Minimum Energy Point)を考えると、電源電圧を下げた場合のリーク電流増加と駆動能力低下のトレードオフと表現される[1][2]。

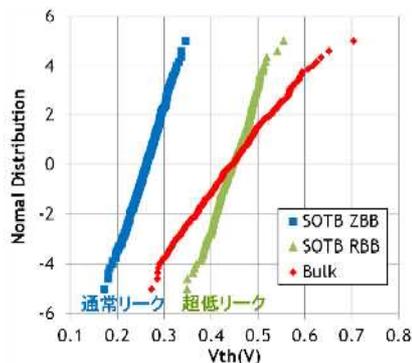


図 1. 1M-Tr.の Vth バラツキ比較

その MEP を満足する LSI デバイス候補の一つとして、SOTB(Silicon On Thin Buried oxide)基板を用いた LSI デバイスに期待が寄せられている。図 1 に示すようにバルク Si デバイスでは Vth バラツキが大きく、低 Vth 側でリークが、高 Vth 側で動作電圧が決まり、Vth バラツキ抑制が MEP を満足するために必要である。

SOTB デバイスではドーパントレスチャネルを構成できるため、図 1 の通り、バルク比で約 1/3 へバラツキを低減できる。また、SOTB の特徴の一つである薄い埋め込み酸化膜越しに基板バイアスを効果的に印加し、Vth を制御できるため、トランジスタを高 Vth 化、低リーク状態に保つことが可能である[3][4]。

図 2 に SOTB デバイスの適用 IoT アプリイメージを示した。従来品と比べより低電源電圧、低リークでの動作が可能となるため、低消費電力、適切な動作周波数のアプリへの適用を期待できる。一方、スケラブルにより高い動作周波数でのアプリに向け、電源電圧を高く設定することも可能である。これら SOTB デバイスの開発状況について報告する。

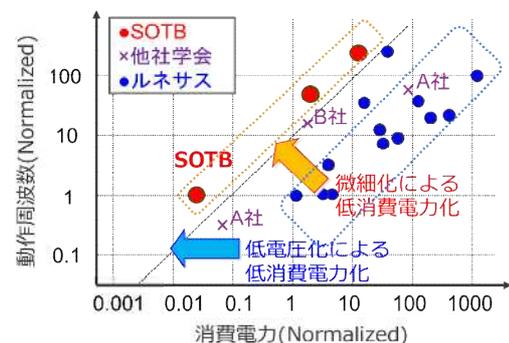


図 2. IoT に向けた SOTB アプリイメージ

- [1] B. Zhai et.al VLSI Circuit 2006 p.154.  
 [2] S. Kamohara et.al VLSI Tech. 2014 p.1.  
 [3] Y. Yamamoto et.al VLSI Tech. 2013 p.T212.  
 [4] H.Makiyama et.al IEDM 2013 p.33.2.1