

研究タイトル：

## 半導体素子特性の高精度・統計的評価



氏名：熊谷 勇喜 / KUMAGAI Yuki E-mail: kumagai@toyota-ct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：電子情報通信学会, 応用物理学会

キーワード：集積回路, アナログ回路, 半導体計測

技術相談  
提供可能技術：  
・集積回路設計  
・計測機器制御

### 研究内容： 半導体素子特性の高精度・統計的評価

高密度に集積化され微細化が進んだ素子は、素子寸法が小さいため製造ばらつきの影響を受けて特性の均一性が損なわれる傾向があります。また、寸法が原子レベルに近づくと、素子の構造が確率的に不均一になりえます。こうした不均一性を解決するため、均一性の評価手法を確立することが必要です。また、素子の電流特性を測定する場合、あるいはリーク電流を測定する場合、素子寸法が微細になると、その電流値も微小な値となり、計測の難易度が高くなります。そこで、半導体集積回路内に、被測定素子とともに微小電流計測用回路を内蔵し、被測定素子の近傍にその回路を配置したテストパターンを開発しました。その際、被測定素子の数も重要であり、素子数が少なれば特性の均一性を議論することができません。実際の応用分野で必要とされる個数と同程度の素子数を評価しなければ、現実にかかる不均一性や確率的に発生する特異な現象を検出できないからです。そこで、前述のテストパターンに被測定素子を約8万個搭載しました。このテストパターンを用いて、金属-酸化膜-半導体電界効果トランジスタ(MOSFET)の特性を評価したところ、約80秒という短時間に、約8万個の素子の、 $1E-17$  [A]という微小電流を計測可能にしました。

このような素子特性の大規模評価手法は、半導体に限らず、基礎研究から産業応用に至る様々な段階で有効な手法であると考えます。今後は半導体以外の技術を融合させた新しい技術の創出を目指して研究を進めます。

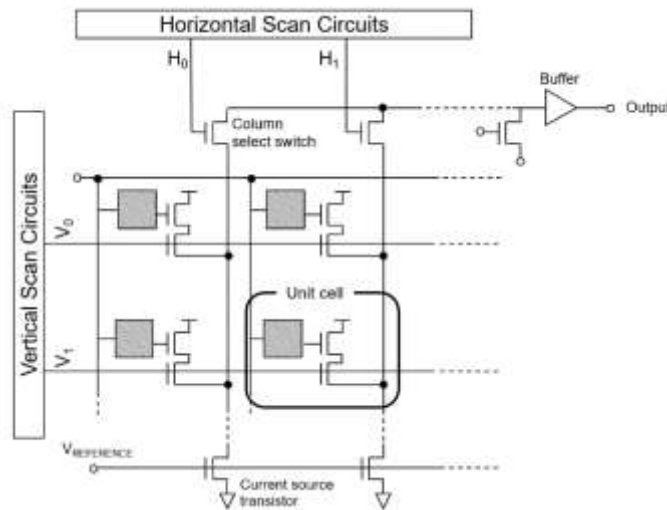


図1 高精度・統計的評価用テストパターンの回路図.

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	