



自然科学系 准教授  
劉 雪峰 LIU Xuefeng

専門分野

数理モデルの誤差解析、シミュレーション、抵抗率測定、四探針法、補正係数の計算

製造技術

## 半導体材料の形状変化に応える高精度な抵抗率測定法

キーワード

抵抗率測定、四探針法、補正係数の計算、測定誤差の解析、シミュレーション

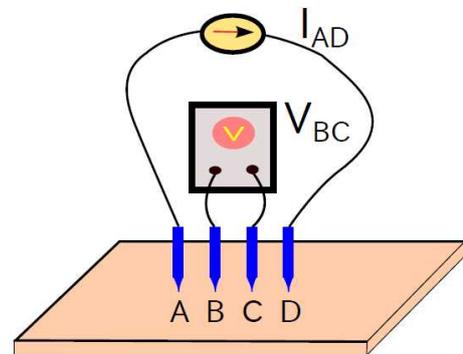
### 研究の目的、概要、期待される効果

四探針法は、半導体材料の製造工程において最も広く用いられている抵抗率の測定法である。四探針法の使用では、従来の山下法などの補正計算方式は、オリフラのあるウェハのエッジに近いほどその補正誤差は大きくなる欠点がある。

本研究では、有限要素法のシミュレーションによって、半導体抵抗率測定における四探針法の新しい補正係数計算法を開発した。当該補正係数の計算法により、従来の方法で扱い難い非定形状の半導体材料の抵抗率測定については、測定精度が飛躍的に向上できる。

本研究で開発した抵抗率測定方法の特徴：

- **高精度** 補正係数の計算値と理論上の厳密値の相対誤差を0.02%以下に抑える。
- **広い測定範囲に対応** エッジから1mm以上離れている範囲で抵抗率測定に対応できる。
- **様々な形状に対応** ウェハのオリフラ、ノッチとエッジ断面の形状に対応可能。
- **プローブの形状対応**：プローブのレイアウトや先端形状に自由に対応できるので、測定ニーズに応じて、新たな測定法の開発が可能。



四探針法による抵抗率の測定



オリフラが加工されたウェハ

関連する  
知的財産  
論文 等

劉雪峰、4 探針法による半導体材料抵抗率の高精度な測定について、応用数学会2016年度年会論文誌  
劉雪峰、半導体の抵抗率測定法の開発に現れるいくつかの応用数学の問題、応用数学会2018年度年会論文誌  
半導体抵抗率測定の補正係数のオンライン計算サービス：<http://hpc.xfliu.org/R/>

### アピールポイント

抵抗率測定に限らず、様々な測定（例えば、静電容量式変位測定）に使用される補正係数について、有限要素法で正しく算出できます。

### つながりたい分野（産業界、自治体等）

・半導体関連などの製造・測定分野で、従来経験だけで扱いにくい測定方法の見直しを検討している企業を期待しています。