

格子欠陥解析法の比較

手法	顕微フォトルミ法	放射光ベルク・バレット X線トポグラフ法	透過型電子顕微鏡(TEM) 走査透過型電子顕微鏡(STEM)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・装置が安価。 ・半導体結晶との相性が良く実験データの多量の蓄積がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実は科学的敷居は低い・ ・実は経済的敷居は低い・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・装置が高価。 ・実は科学的敷居は高い。多くの専門的知識が必要。
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・欠陥密度が低いと、個々の転位、積層欠陥の観察が可能。 ・局所領域からのスペクトル採種可能→解析により深掘り研究可能。 ・フィルターを活用すると、個々の格子欠陥の分類が可能な場合がある、 ・一部の積層欠陥はX線トポやTEMのg・b解析法では検出不可能だが、それらの存在を容易に検出可能。 ・欠陥検出の作業効率が良い。 ・ウエハ全体に及ぶ大面積での統計的欠陥検出が可能。欠陥の分布状態の調査可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・欠陥密度が低いと個々の転位、積層欠陥の観察が可能。（一部観察不可能な積層欠陥がある） ・基底面転位、貫通刃状転位のbベクトルの同定が可能。基底面らせん転位、Siコア刃状転位、Cコア刃状転位の区別は容易につく。 ・欠陥検出の作業効率が良い。 ・観察可能な厚さ領域をコントロールすることが可能。 ・ウエハ全体に及ぶ大面積での統計的欠陥検出が可能。欠陥の分布状態の調査可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・格子欠陥同定法の王道であるg・b解析が可能。転位のbベクトルの向き、積層欠陥のRベクトルの同定は一応可能。 ・他の手法と比較すると圧倒的に高い像分解能で格子欠陥の分布状態を正しく知ることが可能。 ・高分解能像観察、HAADF-STEM,ABF-STEM法で、原子レベルの分解能の観察が可能。より正確に格子欠陥の実態を解析することができる。 ・収束電子回折法によりbベクトルの精密な同定が可能。 ・EDS.EELSスペクトルの採種が可能。局所的化学分析が可能。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・観察に適したドーパント濃度ではないと格子欠陥を観察することは困難。 ・空間分解能はTEM,STEMに及ばない。 ・転位のbベクトルを同定することはできない。 ・積層欠陥のRベクトルを同定することはできない。フランク型かショックレー型かの区別は原理的に困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・空間分解能は、TEM,STEMに及ばない。 ・一部の積層欠陥は見るできない。 ・フランク型積層欠陥のRベクトルの同定は困難。 ・多層枚のショックレー型積層欠陥の解析は困難。 ・貫通らせん転位及びその成分をもつ貫通転位のbベクトルを調べることは不可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・破壊検査である。FIBによる試料作製が必要。 ・活用するには、多くの知識、忍耐が必要。 ・g・b解析では検出することができない積層欠陥がSiCには存在する。 ・ウエハ全体に及ぶ大面積での統計的欠陥調査、分布状態の調査には向かない。 ・日本のSiCテクノロジー業界では、TEM観察は分析会社にアウトソーシングすることが一般的。アウトソーシングが問題を引き起こす。