

# 透過型電子顕微鏡による 半導体デバイスの評価解析技術

福本晃二\* 池野昌彦\*  
橋川直人\*\* 益子洋治\*\*\*  
村田直文\*

## 要 旨

半導体デバイスの微細化は目覚ましいものがある。半導体デバイスの微細構造に対し、その途中工程や最終段階での形態観察を行うことは、効率的な開発や安定生産のためには必要不可欠である。これまではSEM(走査型電子顕微鏡)がこの形態観察に主として用いられてきたが、最新の先端デバイスに対しては、空間分解能が不十分なため、TEM(透過型電子顕微鏡)による評価が必ず(須)となっている。近年では、FIB(集束イオンビーム装置)を用いたTEM試料作製技術開発、TEM装置に取付け可能な元素分析機能の導入、エネルギーフィルタを用いたTEM像観察法の導入により、TEMの機能を大きく強化した。

### (1) FIBを用いたTEM試料作製技術

この技術導入により、それまで困難であった半導体デバイスの特定箇所が発生する故障をTEM評価することを可能とし、TEM評価用の試料作製期間も大幅に短縮した。

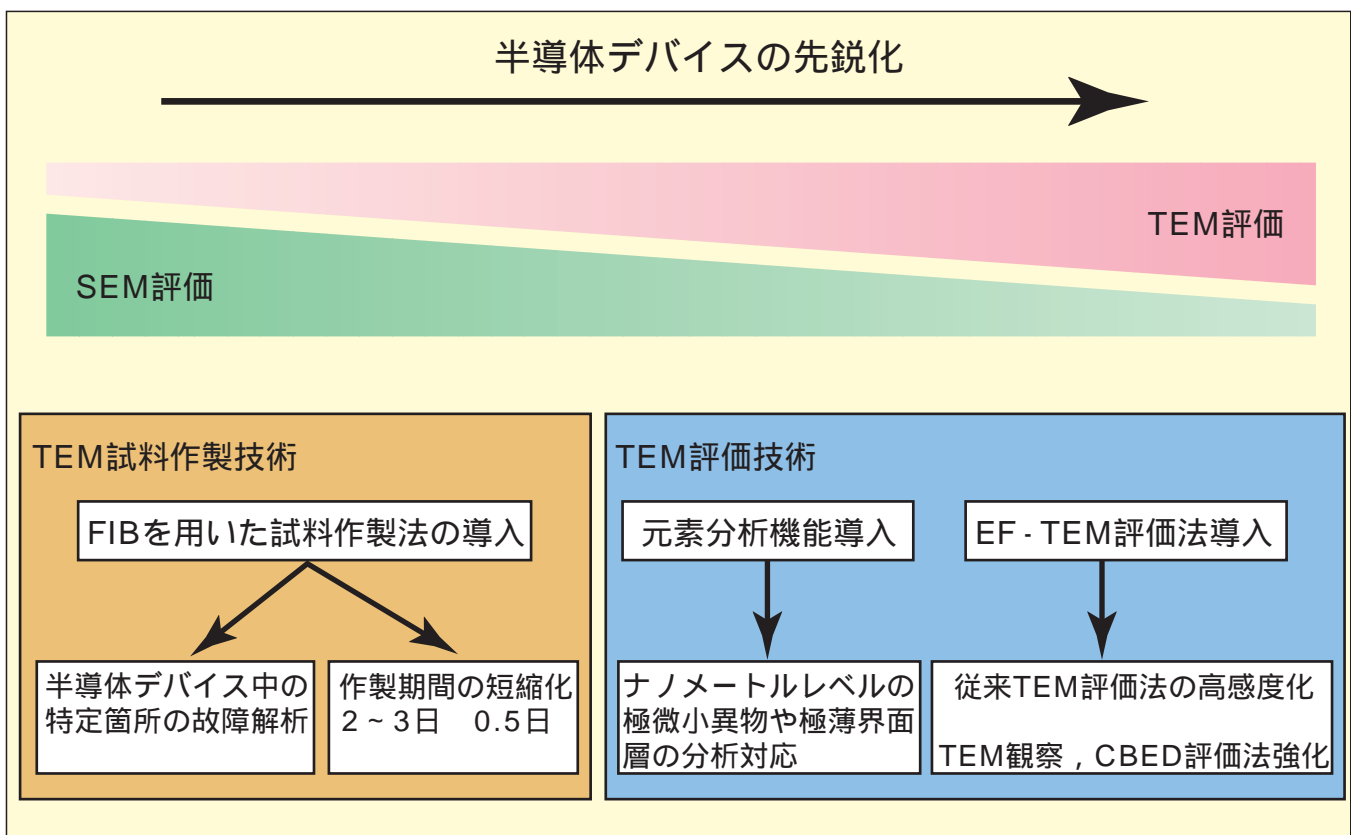
### (2) 元素分析機能

この機能導入により、原子スケールの微細な異物の元素分析を可能とし、異常発生原因の究明率が向上した。

### (3) エネルギーフィルタ法

この技術導入により、従来のTEM評価法では困難なレベルの極微細な異常の検出を可能とした。

今後の先端デバイス、量産デバイス評価に活用していく。



## 半導体デバイス対応のTEM技術

微細化が進むデバイスの形態観察法としては、従来から使用してきたSEMでは対応できない空間分解能が必要である。このため、0.2nm以下の空間分解能を持つTEMを半導体デバイス評価に用いるようになった。TEM試料作製技術、元素分析機能の強化、エネルギーフィルタ法導入による高感度化により、TEM評価機能の更なる強化を図った。