

カソードルミネッセンス法 CL

Cathodeluminescence Spectroscopy

測定原理： CLは電子線励起の発光現象であり、これを用いて試料の発光準位の分布や、局所的な電気・光学特性を調べることが可能です。図1に示すように、走査型電子顕微鏡（SEM）の中に、高効率の集光ミラーを設置して、試料の発光スペクトルや発光強度像を測定します。電子線は数nmの大きさまで絞ることができるので、フォトルミネッセンス測定と比較して、高い空間分解能の測定が可能です。また、二次電子像や電子線誘起電流（EBIC）像と対応付けることで、半導体試料中の欠陥の分布を観察するだけでなく、LD,LEDなどの発光素子の不良解析にも用いられます。近年、蛍光体やSi系電子素子の分析にもCL法が使われています。

応用例： 太陽電池向け多結晶Siでは、結晶粒界が変換効率に大きく影響を及ぼします。転位が存在するSi結晶では、Dラインと呼ばれる発光が検出されることがあります。多結晶Siでは、傾角が 2° 程度の小角粒界からD1とD2が、 1° 程度のものからはD3とD4が観測されました（図2）。これらの発光の違いは、粒界の構造と比較して議論されています。この結果は、Siのような非発光性の間接遷移型半導体でも、CL評価が可能であることを示しています。

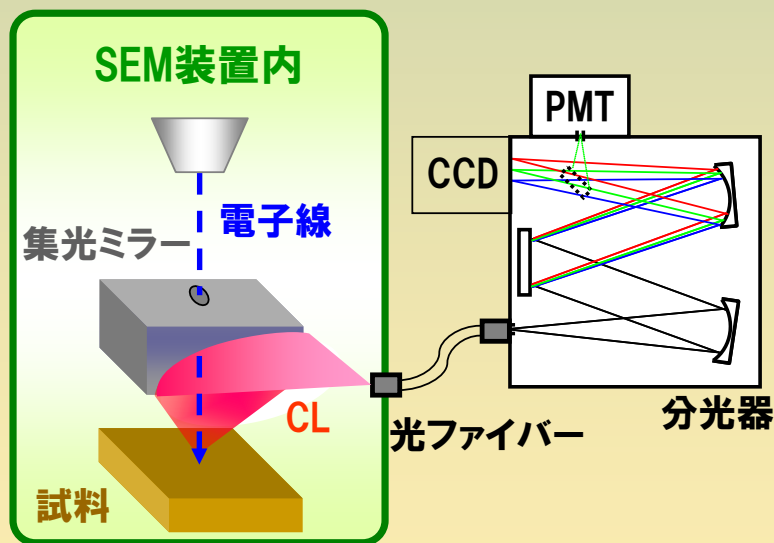


図1 CLの装置構成

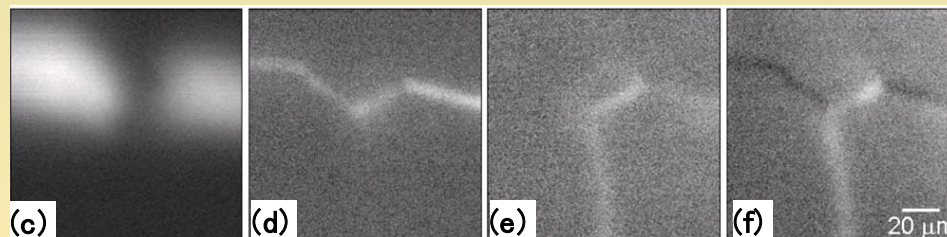
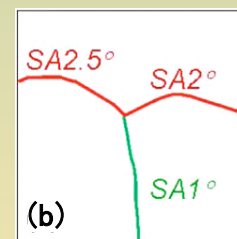
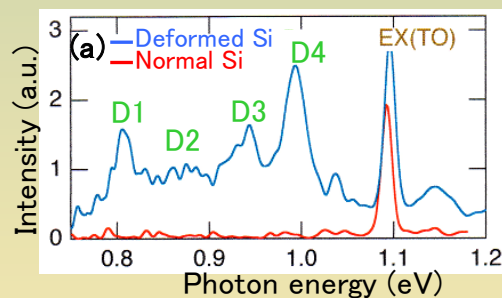


図2 転位を含むシリコンのCLスペクトル(a), 多結晶シリコンのEBSD像(b), DラインのCL像[D1(c), D2(d), D3(e), D4(f)]