

# ●サーモリフレクタンス法による局所熱伝導性評価

TN531

## Evaluation of Local Thermal Conductivity by the Thermoreflectance Method

### [概要]

放熱シートや熱層間材料の開発では、製品内部の放熱性に影響を与える部位を特定することは性能向上や効率的な設計にとって重要な課題です。部位の特定によって、より効果的な熱対策が可能となります。

サーモリフレクタンス法は薄膜（厚み方向）の熱伝導率を得る方法として用いられますが、測定原理を応用することで多層構造体内部の熱伝導性を解析することが可能です。本稿では、積層セラミックコンデンサ（MLCC）の局所領域の熱伝導性評価事例を紹介します。

**Keywords :** 光パルス加熱法、高速レーザーフラッシュ、熱マネジメント、微小領域、受託分析

### [測定原理]

本手法は試料表面をナノ秒パルスレーザーで瞬間加熱すると同時に測温用レーザーを照射し、反射強度の変化を測定します。測温用レーザーの反射光の強度は試料表面の温度に依存するため、試料背面または表面の熱拡散性が得られます。Fig.1 a)は温度上昇の速度、Fig.1 b)は温度低下の速度の測定を示し、これらから熱拡散率や熱浸透率を求めています。これに比熱と密度の値を含めて計算することで熱伝導率の算出も可能です。

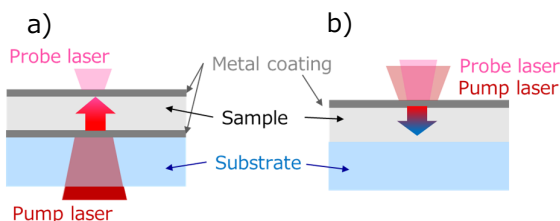


Fig.1 Light-pulse heating methods  
a) Rear heating/Front detection,  
b) Front heating/Front detection

### [MLCCの局所熱伝導性評価事例]

MLCCは誘電体と電極が交互に積層した構造体のため、異種積層の界面による物性低下が危惧されます。Fig.2の模式図のようにMLCCの内部を切断して測定し、得られたデータをFig.3に示します。熱浸透性の傾向は測定箇所①<②<③となり、電極への距離とは負の相関を示します。測定箇所②と③に大きな差が見られないことから、測定箇所③は電極/誘電体間の界面熱抵抗の影響を受けた可能性が考えられます。

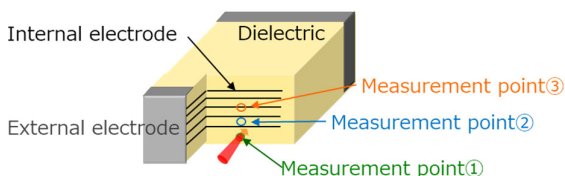


Fig.2 Measurement positions of the multilayer ceramic capacitor

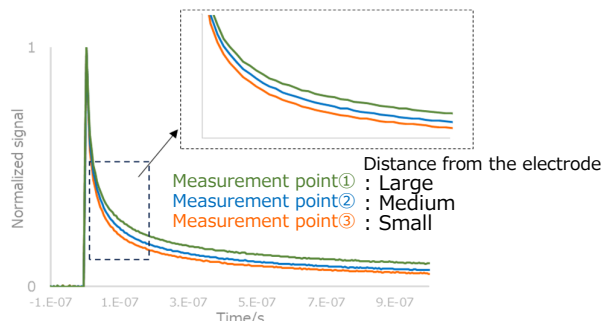


Fig.3 Thermoreflectance signals by the front heating/front detection method

**[まとめ]** 局所領域の熱伝導性評価では、製品内部での放熱性に影響を与える部位の特定が可能になります。