

# 顕微ラマン分光装置を用いた新しい界面損傷評価方法

■ 工学部 知能機械工学科 教授 朱 世杰

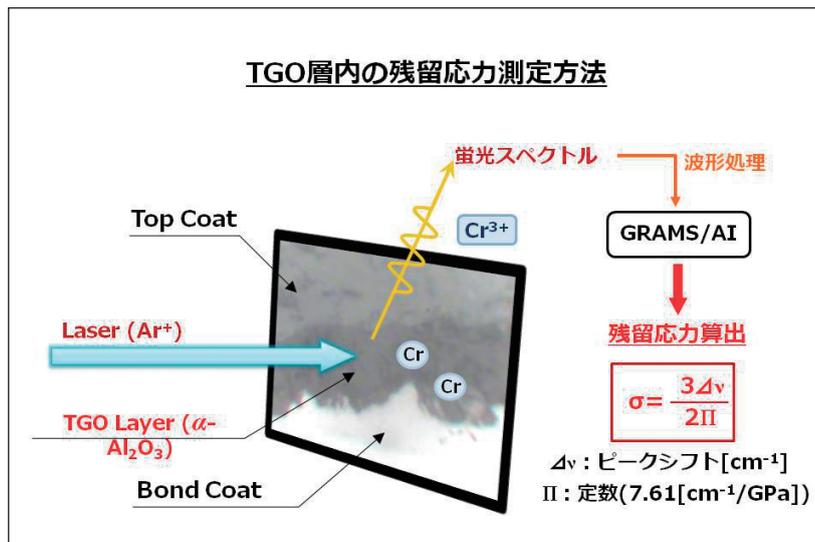
○ 研究分野：機械材料、材料力学

○ キーワード：残留応力、界面損傷評価方法、遮熱コーティング、アルミナ

## I 研究概要

ガスタービン動静翼や燃焼室ライナーなどの部品に用いられている超合金の表面にはZrO<sub>2</sub>セラミックスの遮熱コーティングが施されているが、実使用環境下では遮熱セラミックスコーティング自体の破損や超合金から剥離するなどの損傷が生じ、タービンの破損に至るために、使用中に実構造部材レベルでの遮熱コーティングの信頼性を保証するための評価技術の開発が重要な課題となっている。

本研究では、熱生成酸化物アルミナ層内の残留応力を顕微ラマン分光装置を用い、図に示すように蛍光分光スペクトルのピークずれにより測定する。その結果は、コーティングの信頼性を増すことにより将来の高温燃焼に耐えられるコーティング部材の提供にも役立つ。間接的には発電用ガスタービンの熱効率を改善し、燃料を節約したり、CO<sub>2</sub>などの有害廃棄物を減少するために有効である。



図：アルミナ層内残留応力測定の実験装置原理

## I 利点特徴

提案している方法で、コーティングの健全性を判定するための損傷を非破壊で得ることが可能になる。構成が容易であるとともにX線のように防護の必要がなく、超音波のように水などの媒体も必要ないので、将来の遮熱コーティングの検査方法として役立つことができる。この評価方法の特徴は、非破壊、非接触、定量性などで他に類が見られない。また、耐熱コーティング以外のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜の評価にも適用できる。

## I 応用分野

- ・ 航空機や発電用ガスタービン
- ・ 石油化学工業用耐熱セラミック部品
- ・ 電子機器の金属とセラミックの多層構造

