

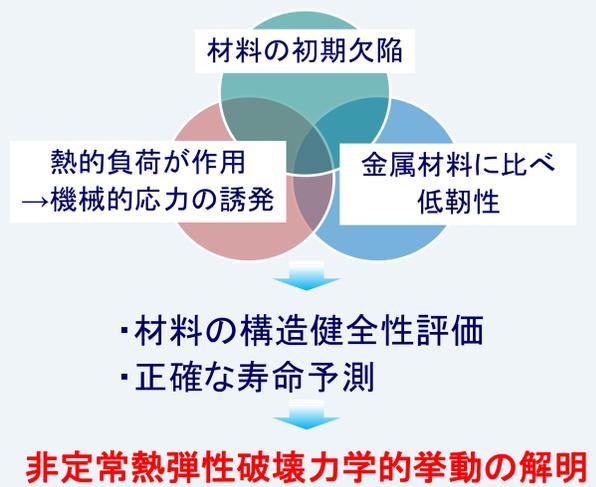
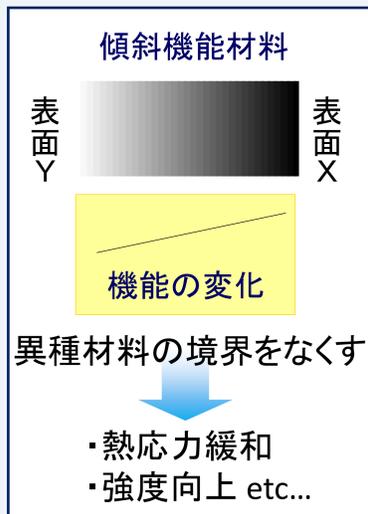
# 弾性数理解析による材料設計

数理固体力学は材料・機械・建築・土木工学に限らず、広い応用分野の様々な現象に対応しているが、その応用の根幹となるのは「線形弾性力学」である。この弾性力学は応用の目的や現象に合わせて基礎微分方程式を解くことに帰着される。

本研究室では、苛酷な使用条件下にある機械・構造物の材料設計および安全性・信頼性評価を目的として、材料の電気・熱・力学的挙動を解明している。恩師から頂いた言葉「弾性体の平衡の問題においては、非常に一般的な大定理を打ち立てるよりは、種々の特解を求めて集積することで知識はもたらされる」を胸に、以下に示すような破壊力学解析を実施し、弾性数理解析の学問分野の確立を目指している。

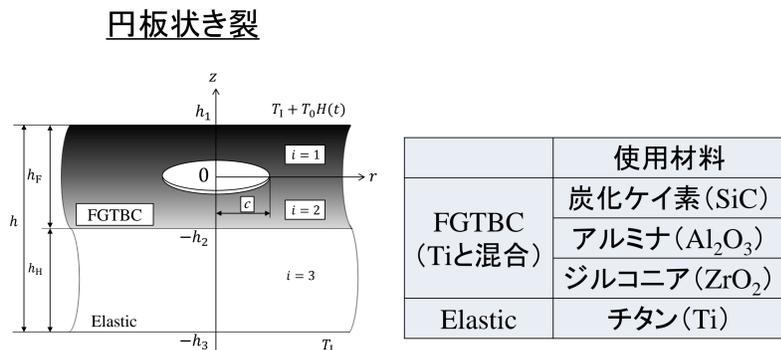
## ・背景

傾斜機能材料とは？

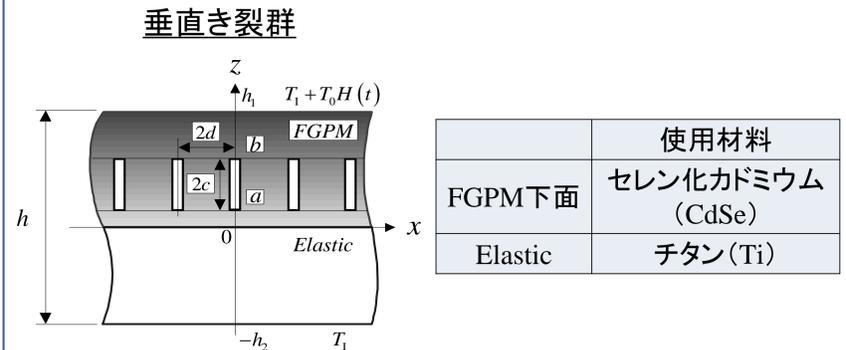


## ・解析例

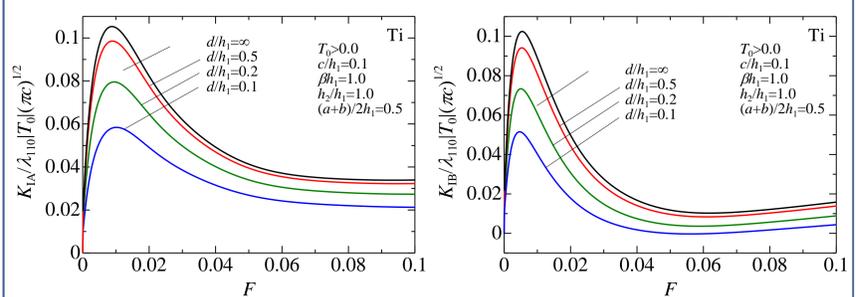
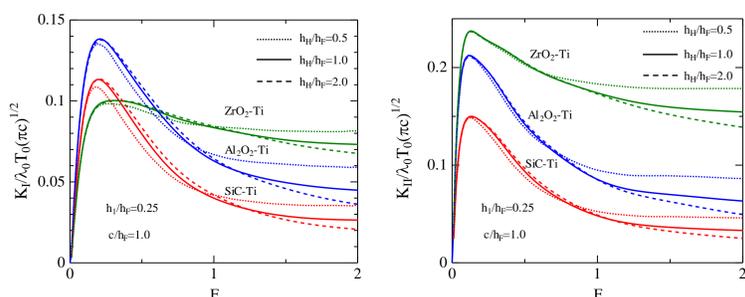
傾斜機能遮熱コーティング



傾斜機能圧電アクチュエータ



## 数値結果



- 加熱初期時において、応力拡大係数が急激に上昇する過度現象が確認できる。また、応力拡大係数は幾何学的形状に依存して大きく変化する。
- 実際に使用されているFGTBCを対象とした場合、破壊力学の観点からは、ZrO<sub>2</sub>-Tiが有効である。

- 熱的負荷における応力拡大係数はき裂間の相互作用によって低下し、その影響は幾何学的形状に依存する。
- 均質等方性弾性にチタンを用いた場合、加熱初期時において、応力拡大係数が急激に上昇する過度現象が確認できる

## き裂進展の可能性

解析で得られた応力拡大係数 ( $K_{Ia}$ ,  $K_{Ib}$ ) を材料の破壊靱性値 ( $K_{Ic}$ ) と比較することでき裂が進展する可能性を把握できる。

$$\begin{cases} K_I > K_{Ic} : \text{進展する可能性あり} \\ K_I < K_{Ic} : \text{進展する可能性なし} \end{cases}$$