



個人研究

地球環境

# データに基づく材料設計 (バーチャルテスト)



先端材料の開発には多くのコストと期間を要しますが、コンピュータ上のシミュレーション(マルチスケール、進展性損傷力学、マルチフィジックス)を活用することで、開発のコストと期間の削減を狙います。この手法(バーチャルテスト)を用いて、CMCの開発に貢献します。

KEYWORDS 二酸化炭素削減、省エネルギー、データ社会

## RESEARCHER

### コンピュータサイエンス学部 教授 七丈直弘

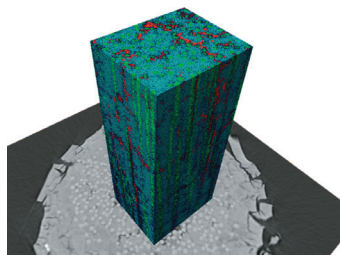


学会発表・論文・著書・社会活動

- [1] 香川 豊、七丈 直弘「セラミックス複合材料の最近の進歩」日本金属学会 会報 までりあ7号 (2019)
- [2] Yutaka Kagawa, Naohiro Shichijo, Reliability of Advanced Ceramic Matrix Composites for Harsh Environment Conditions, The 2nd Symposium for World Leading Research Centers, Tohoku University (2018/2/16)
- [3] 七丈 直弘「CMCのバーチャルテストによる設計高度化技術」高機能素材 Week 2018東京, 東京ビックサイト (2018/12/7)

## 01 | 材料の「仮想化」にむけて

実用材料の多くは複雑な構造を持ち、その特徴がパフォーマンスに影響を及ぼしています。本研究ではマイクロフォーカスX線CT撮影装置によって取得した材料のマイクロ構造を基に、計算機上にあたかも現実の材料と同様の環境を作り出すことに成功しました。CTデータは機械学習によって、その特徴が識別され、シミュレーションによって特性を予測することが可能になります。まさに、材料の「仮想化」です。



## 02 | シミュレーションによる特性予測

機械学習で識別・取得した構造を基に、計算力学を用いることで、材料の複雑なふるまいを予測することが可能になりました。特に、CMCはマイクロな欠陥がその特徴的なマイクロ組織構造によって、マクロな破壊に結び付きにくいという特徴がありますが、仮想化によってその再現が可能になりました。また、高温での使用には酸素・水蒸気・CMAS(砂粒などの粒子)による腐食も重要なポイントであり、破壊力学だけでなく、流体力学・高温化学反応も同時に解きます。

