

# セラミックスの低温・高速加工技術

Keywords: 構造セラミックス 超塑性加工

機能性粉体・セラミックス分野 外場制御焼結グループ

吉田 英弘

YOSHIDA.Hidehiro@nims.go.jp | [https://samurai.nims.go.jp/profiles/yoshida\\_hidehiro](https://samurai.nims.go.jp/profiles/yoshida_hidehiro)



## 研究の背景

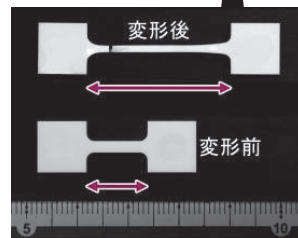
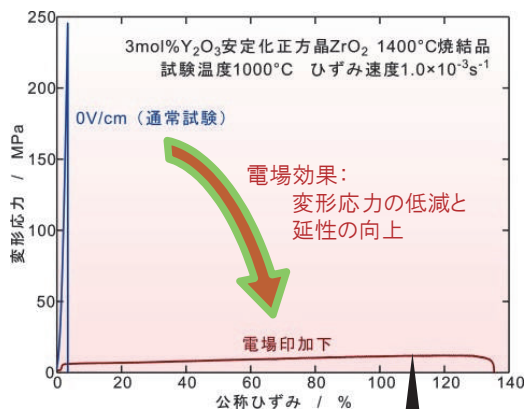
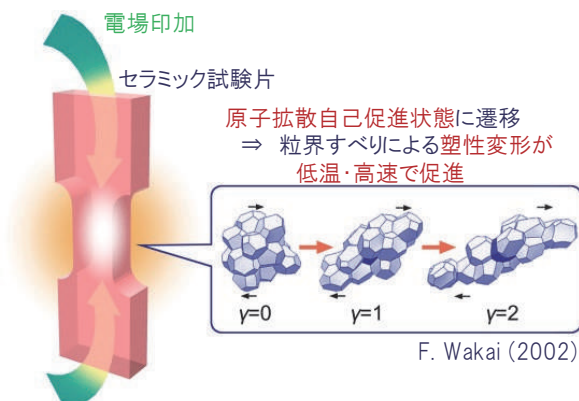
- 高強度構造セラミックス多結晶は脆性であり 塑性加工が困難
- 構造セラミックスを高温で塑性加工する既存技術では 操業温度が高温・歪速度が遅かった
- 添加物等による材料の高温軟化に依らず 低温且つ短時間で塑性加工を容易にする必要

## 研究の狙い

- 電場の働きを利用した 高強度構造セラミックスの塑性加工装置開発
- 電場下での酸化物構造セラミックスの塑性変形挙動の検証

## 最先端研究トピックス

セラミックスは 臨界値以上の温度・電場下で原子拡散自己促進状態となる  
1000°C以下の低温においても 低い応力で従来の10倍以上の速度で塑性加工が可能になる  
(特願2016-226977)



- 正方晶ZrO<sub>2</sub>多結晶体(TZP)焼結体に直流電場を印加すると 炉内温度1000°C以下でも公称ひずみ100%以上の引張り変形が可能
- TZP通常焼結品で 超塑性金属材料と同等の条件(従来技術によるTZPの変形と比較して500°C低温・20倍の高速)で 150%以上の引張り伸び

## 文献

- ・F. Wakai et al., Acta Mater., 50 (2002) 1177.
- ・H. Yoshida, Y. Sasaki, Scripta Mater., 146 (2018) 173.

## 応用分野と今後の展開

- 応用分野: ファインセラミックスの塑性加工
- 複合材料を含むセラミックス多結晶体に適用可能
- 圧縮・曲げにも対応可

## 実用化へ向けた課題

- 大型部材への適用
- 複雑形状への加工
- 加工精度の検討