超耐熱-耐食性皮膜製造方法

航空機エンジンやガスタービンあるいはその周辺の新技術で用いられる高温セラミックス材料に付与できる耐熱ー耐食性被膜

日本大学
工学部
生命応用学科

教授
上野　俊吉

先生の紹介

・1996年より一貫して高温材料の研究に従事
・現在は、オールマイティな保護皮膜の製造方法に焦点を絞った
・論文賞：日本セラミックス協会(2017)、BEST RESEARCHER AWARD, 13th Edition of International Research Awards on WELDING TECHNOLOGY (2023)

ポイント

- 微細な共晶組織$CaZrO_3$-ZrO_2皮膜の製造方法
  - ➡ 2200℃まで耐えられる、耐食性に優れる
- 繰り返しの相分離で微細組織が形成
  - ➡ 高靭性、高耐食性、高耐熱性

こんな研究や開発ニーズに

- 高耐熱性、高断熱性、高耐食性、クラックのない皮膜
- 化学反応の制御でどんな基材にも接合可能

共同研究先を募集中

超合金基材やセラミックス基材に付与することにより
耐熱、耐食性の機能を発揮する画期的な被膜！

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY

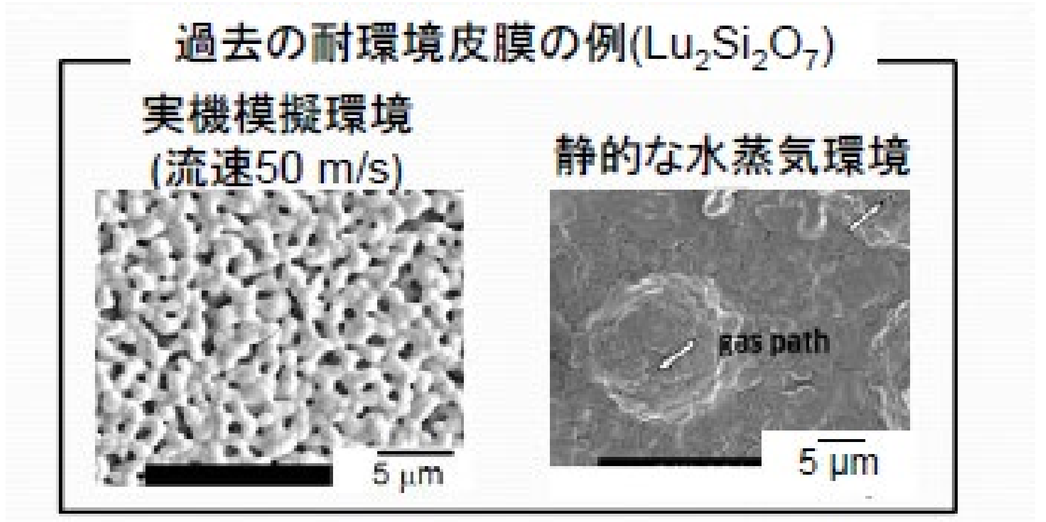
日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）
E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp

セラミックス基材に付与できる超耐熱、耐環境性被膜の開発

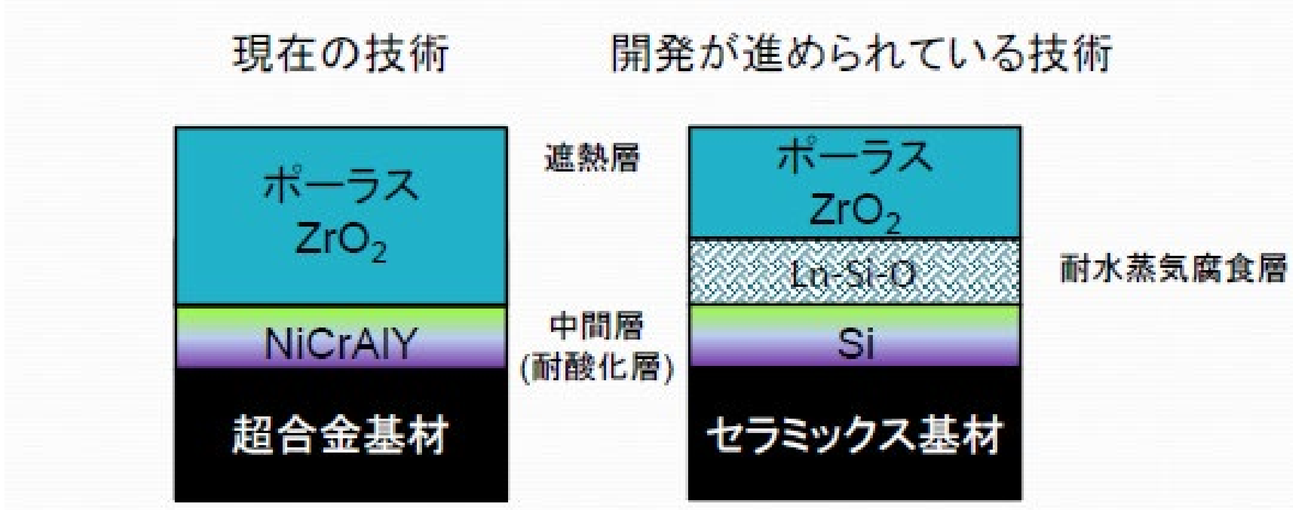
日本大学 工学部 生命応用化学科 教授 上野　俊吉

研究背景・目的

セラミックス基複合材料（SiC繊維強化Sicセラミックス）は，軽量で耐熱性に優れ，また比強度も高いため、高温構造材料としての応用が期待されている。しかしガスタービン部材として適応を考えた場合、SiCセラミックスは1300℃程の温度で容易に酸化し、酸化により生じる水蒸気により腐食・除去されるため基材の減肉が生じる。
よって腐食・減肉を防止する被膜（耐環境被膜）の付与が求められる。



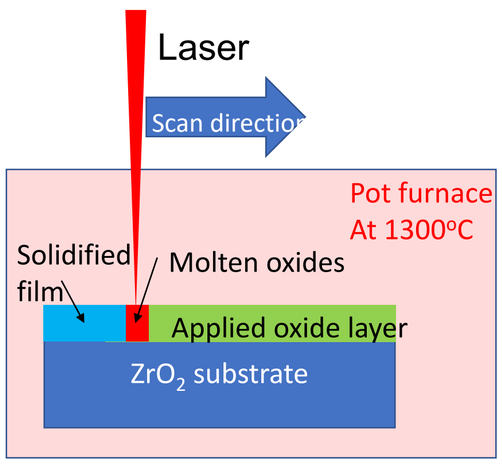
従来技術

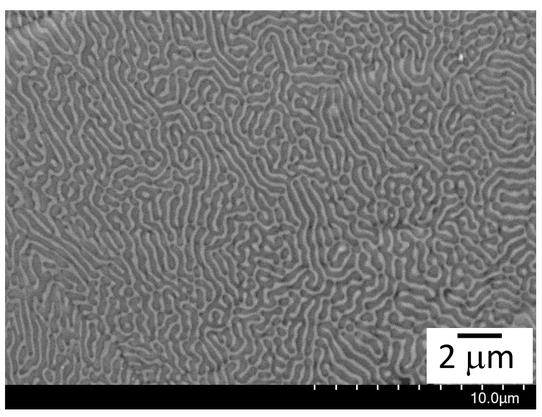


基材の耐熱性：	1350℃	1500℃
中間層の耐酸化性：	800℃	1300℃

- 水蒸気により粒界ガラス相の選択腐食
- 耐水蒸気腐食層と遮熱層の接合
- 遮熱層の断熱性
- 近い将来に1800℃以上の温度にさらされるが対応していない

本発明技術とその具体的な構成





- サブミクロンの微細組織
- クラックが存在しない凝固皮膜
- 化学反応制御で基材との密着性を向上
- どんな基材へも成膜可能
- 微細組織形成の技術的・学術的データあり

従来技術との相違点

- 皮膜内構造： 単相→ 共晶構造
- 粒界ガラス相： あり→ なし
- 耐熱性：1500℃→2200℃以上

応用分野・用途・今後の展開

- CaZrO3-ZrO2皮膜による耐熱性向上(~2200℃)
- CaZrO3-ZrO2皮膜そのものの高断熱性
- どんな基材にも成膜可能
- 粒界ガラス相の選択腐食防止

こんな企業を探しています！
- 耐熱性皮膜の開発を検討している
- 耐食性皮膜の開発を検討している

自主創造 日本大学 NIHON UNIVERSITY
日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）
E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp　https://www.nubic.jp