



准教授

長谷川 誠

ハセガワ マコト

大学院工学研究院 機能の創生部門
理工学部 機械工学・材料系学科 材料工学教育プログラム
大学院工学府 システム統合工学専攻 材料設計工学コース
hasegawa@ynu.ac.jp

工学
材料工学

構造・機能材料

材料強度学
材料組織制御
表面処理・コーティング
力学特性
高温強度

【研究概要】

セラミックスコーティングにより高温構造材料の耐熱性および耐環境性を向上させ、長寿命化の機能を付与した、信頼性の高い材料の新規プロセス技術や評価手法の開発を行っています。また、耐熱合金やセラミックスを対象に、材料の組織制御や複合化により破壊の抵抗を向上させる研究にも取り組んでいます。

【アドバンテージ】

・新規熱遮蔽コーティングシステム(TBCs)の開発および信頼性評価

タービンプレードなどに適用されているTBCsは、実使用環境下において最終的にコーティングの脱落が生ずることが問題になっています。これまで、TBCsに生成する酸化物質の残留応力を蛍光分光法により測定し、応力値を用いての剥離状態の定量評価を行うとともに、定量的な剥離評価に基づいて金属ボンドコート層の制御による剥離進展を抑制する手法の確立を試みてきました。

・エアロゾルデポジション(AD)法による新規セラミックスコーティングの開発

AD法では、セラミックス粉末を常温にて高速で基材へ吹き付けることにより、緻密質なセラミックスコーティングが形成することが知られており、高温での基材の劣化が抑制できる新規製膜プロセスとして期待されています。近年、この手法によりセラミックスの結晶配向が制御可能であることを見出しました。

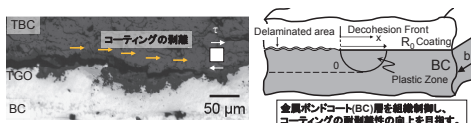
・TiAl系軽量耐熱材料の組織制御と力学特性評価

TiAl系合金はラメラの向きやコロニー径、 β 相の存在に

よってその力学特性が大きく異なることから、高温加工によるラメラ配向制御やその後の熱処理による組織制御の手法を確立してきました。ラメラ配向や組織の違いによる高温・室温での力学特性の評価は、クリープ試験や破壊靱性試験により行っています。

【事例紹介】

- ・耐剥離性を有する熱遮蔽コーティングシステムの開発
- ・熱遮蔽コーティングシステムの残留応力測定による剥離の定量評価
- ・AD法による環境バリアコーティング作製の試み
- ・高配向セラミックスコーティングの創生
- ・Ti-Al-X系耐熱材料の組織制御による破壊靱性の向上



■ 相談に応じられるテーマ

コーティング皮膜の力学特性評価

材料強度・界面強度の特性評価

セラミックスの結晶配向制御

材料組織制御による高強度化・高靱性化

■ 主な所属学会

日本金属学会

日本鉄鋼協会

日本軽金属学会

日本セラミックス協会

アメリカセラミックス学会

■ 主な論文

『Microstructural control of Ti-46Al-7Nb-0.7Cr-0.2Ni-0.1Si alloy by heat treatment』[Int. J. Mater. Res.] 2014

『Ti-Al-V合金でのき裂形成挙動に及ぼす熱処理による組織変化の影響』[日本金属学会誌] 2010.7

『せん断負荷を受けた大気プラズマ溶射熱遮蔽コーティングシステム

における界面力学特性に及ぼすボンドコート層の組織変化の影響』[日本金属学会誌] 2009.10

『Lamellar Orientation Control in TiAl Base Alloy by a Two-step Compression Process at High Temperature』[Materials Science and Engineering] 2009

『Microstructural and Mechanical Properties Changes of a NiCoCrAlY Bond Coat with Heat Exposure Time in Air Plasma-Sprayed Y2O3-ZrO2 TBC Systems』[International Journal of Applied Ceramic Technology] 2006

■ 主な特許

「結晶配向セラミックス積層材料及びその製造方法」特願2014-131393

■ 主な著書

「次世代構造材料の最新技術—社会・産業へのインパクト—」CMC出版 2008.5

「ナノコーティング—セラミックス・コーティング技術の新しい展開—」技報堂出版 2010.3