

## 論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 <b>338</b> 号	氏 名	大島正之
学位論文題目	$\gamma$ -TiAl 金属間化合物用 耐酸化 MoSi <sub>2</sub> コーティングに関する研究		
<p>内容要旨</p> <p>最近の環境問題は、エンジンの排気を減少させて、エンジン性能を向上させることを必要としている。これらは、回転パーツの重さの減少と燃焼温度を上げることによって成し遂げられる。</p> <p><math>\gamma</math>-TiAl は、ターボチャージャー用途にふさわしい魅力的な材料である。しかし、<math>\gamma</math>-TiAl は 1173K 以上で酸化する。そして、酸化物スケールは表面から剥離する。以前の研究において、NbSi<sub>2</sub> コーティングが <math>\gamma</math>-TiAl にふさわしいことが報告されている。</p> <p><math>\gamma</math>-TiAl 金属間化合物とシリサイドコーティングされた <math>\gamma</math>-TiAl 金属間化合物の熱衝撃のに対する効果は、バーナー加熱試験によって評価した。連続熱衝撃試験は、1 分の加熱と 20 秒の冷却で、10 サイクル行った。5 サイクル目までの最高到達温度は <math>\gamma</math>-TiAl、NbSi<sub>2</sub>/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl 試料ともに 1570K だった。そして、それぞれの冷却時の最低温度は 640K と 660K だった。20 秒間の冷却後の最高温度と最低温度の差は <math>\gamma</math>-TiAl、NbSi<sub>2</sub>/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl とともに約 900K だった。<math>\gamma</math>-TiAl は、表面には荒れが見られ、不連続な酸化物の発生が見られた。酸化試験後の <math>\gamma</math>-TiAl の表面は TiO<sub>2</sub> と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> からなる酸化物層が生成した。酸化物層は 2 層見られ、上面の酸化物層は不連続であり厚さは約 10<math>\mu</math>m だった。その下に連続な酸化皮膜があり厚さは約 4<math>\mu</math>m だった。一方 NbSi<sub>2</sub>/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl は、不連続な酸化物皮膜はなく滑らかな表面が観察された。NbSi<sub>2</sub>/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl は、熱衝撃試験によって層間剥離などの損傷を受けることはなかった。</p> <p>Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl 傾斜機能材料 (FGMs) は放電プラズマ焼結 (SPS) 法を使って作製した。そして、MoSi<sub>2</sub> / Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl はそこから熔融塩法によるシリコナイズ処理することによって作製した。大気中 1323K での酸化試験前後の MoSi<sub>2</sub> / Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl は光学顕微鏡、X 線回折、走査型電子顕微鏡およびエネルギー分散型 X 線分析を使って評価した。Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl FGMs は、SPS を使って、5 分間 1373 K で結合することによって作製した。Nb 箔 は <math>\gamma</math>-TiAl に 結合し、Mo 箔 は Nb 箔 に しっかり 結合 できた。<math>\Delta\alpha_{Nb-Mo}\Delta T</math> と <math>\Delta\alpha_{\gamma-TiAl-Mo}\Delta T</math> の値は <math>4.3 \times 10^{-3}</math> 未満ため中間層が剥離しない安定した FGMs 構造の基準と一致した。<math>\Delta\alpha_{Nb-Mo}</math> は Nb と Mo の熱膨張係数差、<math>\Delta\alpha_{\gamma-TiAl-Nb}</math> は <math>\gamma</math>-TiAl と Nb の熱膨張係数差、そして、<math>\Delta T</math> は SPS の温度と室温の差である。Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl FGMs は、40 時間、1173 K でムライトるつぼの中に加熱前に融解塩を入れることによってシリコナイズ処理した。作製した MoSi<sub>2</sub> / Mo/Nb/<math>\gamma</math>-TiAl FGMs は、クラックなどは見られなかった。MoSi<sub>2</sub> 層の厚さは約 50<math>\mu</math>m だった。MoSi<sub>2</sub> / Mo / Nb / <math>\gamma</math>-TiAl FGMs の大気中、1323K、200 時間酸化試験後の厚み損失は 11<math>\mu</math>m だった。これは NbSi<sub>2</sub> / Nb / <math>\gamma</math>-TiAl FGMs の約 20% だった。</p> <p>NbSi<sub>2</sub>/Nb と MoSi<sub>2</sub>/Mo は大気中 1323K から 1523K で酸化試験を実施した。耐酸化性は金属組織から推定した。FGM の寿命は NbSi<sub>2</sub> と MoSi<sub>2</sub> コーティングの消耗を考慮する拡散方程式から推定した。結果は 50<math>\mu</math>m、1323K で 1460 時間の寿命となった。</p>			