

論文審査の結果の要旨

学位申請者 Pham Vu Hai

本論文は、「Self-healing Function of Various Oxide Ceramic-based Nanocomposites Dispersed Ni Particles (Ni 粒子を分散した各種酸化セラミック基ナノコンポジットの自己治癒)」と題し、6 章より構成されている。第 1 章「Introduction」では、セラミックスやセラミックス複合材料に関する本論文の背景を述べている。

第 2 章「Literature Review and Scope of the Self-healing in Ceramics」では、これまでの自己治癒セラミックスに関する過去の研究を総括し、ナノ Ni 粒子分散による自己治癒機能の発現に関する有用性を示すとともに、本論文の目的を述べている。

第 3 章は「Self-healing Function and High-temperature Strength of Ni/Al₂O₃ Nanocomposites with Ultrafine Al₂O₃」では、従来よりも微細な Al₂O₃ 粒子からなる Ni/Al₂O₃ ナノコンポジットを作製し、その機械的特性、耐酸化特性、亀裂修復性を評価している。その結果、1000MPa に迫る曲げ強度と 6MPa/m^{0.5} を越える破壊靱性値を有していること、1000℃においても 400MPa の曲げ強度を有していること、1200℃、6 h の熱処理でほぼ焼結体の曲げ強度に回復する自己治癒機能を発現すること、従来の粗大な Ni/Al₂O₃ と遜色ない耐酸化特性を有していることを明らかにしている。また、自己治癒特性や耐酸化性について陽イオンと酸素イオンの拡散挙動から速度論的解析を行っている。

第 4 章「Self-healing Function and High-temperature Strength of Ni/(ZrO₂+Al₂O₃) Nanocomposites」では、第 3 章の材料設計をさらに進めて、Y₂O₃ 部分安定化 ZrO₂ 粒子をナノ Ni 粒子とともに Al₂O₃ に分散し、1200MPa という極めて高い曲げ強度を実現している。さらに 1000℃でも 600MPa の曲げ強度を有しており、自己治癒特性は Ni/Al₂O₃ ナノコンポジットと遜色ないことを明らかにしている。

第 5 章「Self-healing Function of Ni/mullite Nanocomposites」では、ムライトをマトリックスとして、室温の機械的特性と自己治癒特性を検討している。Ni/ムライトナノコンポジットは、室温の曲げ強度や破壊靱性値は Ni/Al₂O₃ ナノコンポジットに比べてやや劣るものの、自己治癒機能がより低温で発現することと耐酸化特性で優れていることを明らかにしている。

第 6 章「Conclusions and Suggestions for Future Works」では、本論文を総括して結論を述べるとともに、今後の研究に関する展望と課題を提案している。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 南 口 誠 印