

「燃焼合成法」によるTi/Al等金属間化合物粉末の量産化と成形品製造システムの開発

企業 / 大阪冶金興業株式会社

研究者 / 山田 修（大阪産業大学教養部教授）



燃焼合成による金属間化合物の実生産用システム

少量規模で進めてきた金属間化合物の燃焼合成に関する試験結果から、新たな実生産製造方法を得る大型装置の開発が可能となり、その量産化とコスト低減を図るために合理的生産装置の試作開発を目指した。この装置で製造できる材料は、耐熱・軽量・高強度・耐酸化性に優れた高機能性を有しているTiAl金属間化合物をはじめ、次世代高温構造材料として有望なNiAlや形状記憶合金であるNiTiなども含まれる。これらの中で精密鑄造によるTiAl材料は実用化されているが、溶解時の成分偏析や低い歩留率に加えて、難加工性や高価な材料コストが一因となってその需要が制限されている。そのような背景から、量産規模の燃焼合成装置の開発を主目的として、製造した金属間化合物粉末を用いて粉末射出成形（MIM）法により、自動車のエンジン部品やマイクロガスタービン用ブレード材など複雑形状品を製造しようとするものである。今回の燃焼合成はTiAl単体、TiB₂を含むTiAl複合材料、およびNiAl金属間化合物を対象として実施した。燃焼合成で得られた粉末は、湿式粉砕によりミクロンオーダーの微粉末になることが判明した。これらの粉末を用いて、焼結特性を放電焼結（SPS）、ホットプレス焼結、および射出成型・真空焼結の3方法で調べた。TiB₂を含むTiAl複合材料のSPS焼結では1100の比較的低い焼結温度で緻密化が達成され、また射出成型・真空焼結においても1450で緻密化することが判明した。NiAlに関しては1300程度の焼結温度でSPS焼結することにより緻密な焼結体が得られ、従来の報告値の2倍以上の高強度材料になっていることが判明した。本システムの開発により、金属間化合物粉末の量産化とコスト低減が可能となり、今後、産業界の広い分野で利用されることが期待できる。