

高機能・低環境負荷を目指した過共晶Al-Si合金 精密鍛造品の製造プロセス開発と商品化



■ プロジェクトリーダー／梅澤 修（横浜国立大学大学院工学研究院 教授）

難加工材、低コスト、高性能、環境適応をキーワードに、Al-Si系過共晶合金鍛造品の実用化と製品化（エンジンピストン等）を実現する。創形・創質にこだわるものづくりの組み合わせ技術で世界をリードする。

■ 中核研究機関／横浜国立大学

■ 参画研究機関／宮本工業（株）、富山合金（株）、富山大学

研究開発の背景とねらい

エンジンの出力効率を高め、対環境性能を高めるには、エンジン部品の高性能化が必須である。一般に、鋳造品に比べ強度特性に優れた鍛造品であるが、コスト大であり、量産品への適用にいたっていない。自動車用エンジンピストンなどで要求される250°C域での強度と耐摩耗性の両方の特性を高めるためには、遷移金属を多量添加したAl-Si系過共晶合金の選択と難加工性の改善、部材の軽量・薄肉化のための高強度化、精密成形等の課題について、低コスト化を図りながら解決する必要がある。

これまでの科学技術振興調整費（平成5～9年）や独創的研究成果共同育成課題（平成13年）等の競争的資金を活用した研究成果等をもとに、断熱鋳型を用いた連続鋳造法による凝固組織の微細化、晶出物を破碎・分散して微細化・球状化する加工熱処理法、精密鍛造加工技術を組み合わせ、切削工程の簡略化による低コスト化と加工性を飛躍的に高めたAl-Si-遷移金属系過共晶合金鍛造製品の開発を行う。

研究開発内容

本開発は低コストで高性能技術の開発である。鋳造技術と鍛造技術の融合により、工程数を少なく、大量生産に適合し、製品の高強度化を実現する。具体的には下記の5つの技術開発を行い、それらを組み合わせた精密成形システムを開発する。

- 1) 連続鋳造による鍛造用合金素材の開発
- 2) 断熱鋳型を用いた新連続鋳造法の開発
- 3) 鍛造加工時の微細化・可塑化方法の開発
- 4) 精密鍛造用金型の開発
- 5) 流動制御鍛造等による新規鍛造法の開発

期待される効果

- 開発対象の製品は、精密・複雑形状かつ安価で競争力のあるエンジンピストン、防振ゴム用マウント、ロボット部品などである。自動車や鉄道車両といった輸送機器や駆動部品への適用は、部材の軽量化や高性能化ニーズに支えられ、成長が見込まれる。
- 栃木・富山両地区での新規雇用が創出可能であり、また、本技術を世界に発信することで、参画企業がオンリーワン企業としての地位を確保できるなど、地域住民のみならず周辺地区同業者へ与えるインパクトも期待される。
- 新たな市場開拓の動きの活発化にあわせ、特に北陸地区経済に大きな波及効果を及ぼすことが期待される。