

精密鑄造品高度化に向けた造型技術の開発

事業管理者

社団法人日本鑄造協会

プロジェクト参画研究機関

キングパーツ株式会社、株式会社キャステム、妙中鉱業株式会社、株式会社ヨネダアド、伊藤忠セラテック株式会社、三菱重工精密鑄造株式会社、株式会社日立メタルプレシジョン、岡山セラミックス技術振興財団、日本軽金属株式会社、海上保安大学校、独立行政法人産業技術総合研究所

研究開発の背景・目的

ジルコン砂等の特殊砂は資源の枯渇、供給不安定、価格の高騰、リサイクル性の悪さなどの問題を抱えている。また、自動車用エンジン、航空機用エンジン、産業用発電設備及び将来有望分野の燃料電池などの薄肉・複雑形状の重要部品に使用される精密鑄造品は、川下産業から更に高度化を要求されている為、人工材料の開発と、中子製造技術の確立やシミュレーション技術活用技術の開発等の鑄造プロセス全体の技術確立が急がれている。

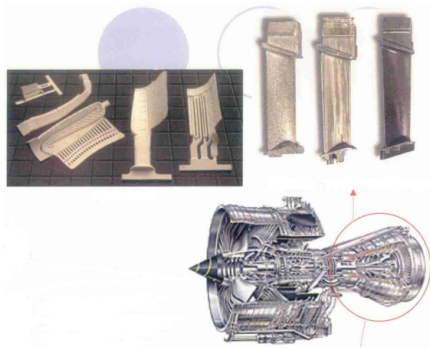


図1 精密鑄造品の主要用途部品

研究成果の目標

研究の目標

天然ジルコンサンドに替わる人工砂を開発し、これを適用した鑄型での鑄造条件を確立し、この使用済みの鑄型のリサイクル及びリユース技術を確立し、人工砂を用いた鑄型での鑄造シミュレーションでの短期開発技術を確立する。また、ジルコンレスセラミック中子の製造技術をこのメンバーで確立する。

① 技術的目標

- i. 天然ジルコンサンドを代替する国産化率 100%の人工材料を開発・適用する。
- ii. 人工材料を用いた鑄型を用い、各種鑄造条件に於ける最適鑄型を開発する。
- iii. 人工材料を用いたジルコンレスセラミック中子を精密鑄造メーカー自身で製造し、長さ 400mm の大型ブレード用セラミック中子を製作する。
- iv. 人工材料に最適な鑄造シミュレーション技術を開発導入し、製品開発リードタイムを半減する。
- v. 人工材料を用いた鑄型のリサイクル・リユース技術を確立し、ゼロエミッションを目指す。

② 事業化手法等

開発した人工砂の拡販及び開発技術の普及は(社)日本鑄造協会のあらゆる手段で公表し、鑄造業界へPRし、普及を図る。

研究成果の概要

- ①人工材料「合成ムライトビーズ」等を開発し、国産化率 100%の人工材料の開発の目標を 100%達成した。
- ②開発した人工材料、「合成ムライトビーズ」及び「合成ムライト 85 フラワー」は、天然材料と同等以上の鑄型フォーミュラを実現し、目標の最適鑄型を開発し目標値を 100%達成した。
- ③複雑形状の 250mm のセラミック中子の自社内製作技術を開発し、目標を 100%達成した。又、長さ 400mm のセラミック中子は 90%目標を達成した。但し、現時点では 100%達成のところまで来ていると判断する。
- ④精密鑄造に適したシミュレーションの定着により、「製品開発リードタイム半減」の目標は 100%達成した。
- ⑤鑄型材のリサイクルについては、実際に人工材料を用いた鑄型廃材を回収し、破碎・分級した後、造型後、鑄造試験を実施した結果、現状鑄型と遜色ないことが確認できた。よって、開発目標は 100%達成できた。

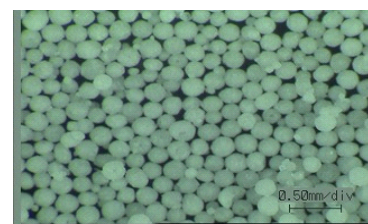


図2 合成ムライトビーズ

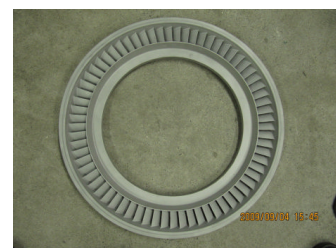


図3 完成したノズルリング

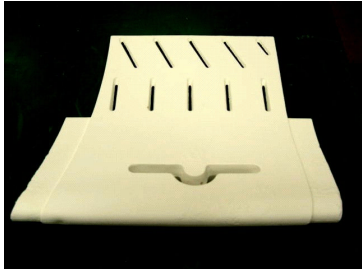


図4 400mmセラミック中子

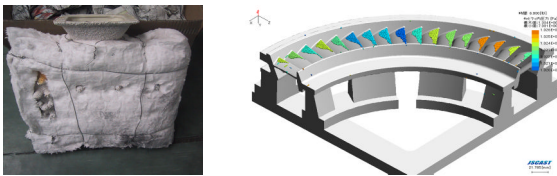


図5 ファイバーを巻いた保温条件下での冷却解析用鋳型とφ600mmノズルリングの湯回り不良鋳型解析

研究成果の活用

- ①人工鋳型材料は、5 年後には年間 3 千トンの生産・供給を目指す。また鋳造メーカーではプライマリーコート材料として 30%原価低減、鋳型全体としては 5%程度の原価低減見込み。
- ②セラミック中子を用いた製品のメンバー2 社での受注金額の増加額は 5 年後に年間 10 億円が見込まれる。
- ③鋳造シミュレーション技術については、「開発リードタイム」の半減を達成。今後、川下産業へ PR を開始。
- ④鋳型廃材は、開発した人工材料の普及レベルに合わせて、廃鋳型の回収・再生・供給というリサイクルのサプライチェーンを形成する。

事業化へ向けた取り組み状況

■事業化の目標

① 事業化の為の課題等

技術的に課題が残されたのは、セラミック中子の実用化に向けた技術確立である。本サブテーマについては構成メンバーを絞り、(株)キャスト、及びキングパーツ(株)の 2 社を中心に、本研究で取得したシミュレーション技術等を駆使し、量産化の為のあらゆる技術取得のために 2 年間の補完研究を実施し、実用化に向けた技術確立をする。

② 事業化のスケジュール

- i. 開発人工材料(鋳型材料)は、伊藤忠セラテック(株)にて実用化計画を策定し、日本鋳造協会及び開発メンバーとの協力の下で拡販体制を構築する。
- ii. セラミック中子は、2 年間の補完研究で実用化に向けた技術確立を図り、拡販活動を実施し、生産実績を積む。
- iii. 鋳造シミュレーション技術は、「開発リードタイム」の短縮に適用して、鋳造品の拡販活動を実施する。
- iv. 鋳型廃材のリサイクルは人工材料を適用した鋳造メーカーからの廃材を回収→再生→リサイクルするサプライチェーンを検討中である。これらについては、構成メンバーと日本鋳造協会が中心となって作業グループを作り、この開発した技術の事業化推進のため、開発内容を日本鋳造協会のあらゆる手段(「鋳造ジャーナル」への掲載及び各種講演会等)で公表し、PR 活動や宣伝資料の配布と共に、鋳造業界へ PR し普及を図る。

この研究への
お問い合わせ

【事業管理者】 社団法人日本鋳造協会

◎担当者: 竹田 功

◎所在地: 〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 503 号室

◎TEL: 03-6430-6511 ◎FAX: 03-6684-6757

◎E-mail: takeda@foundry.jp ◎URL: <http://www.foundry.jp>