

平成 17 年度戦略的基盤技術力強化事業  
研究開発成果報告概要

事業管理法人名 (代表者氏名)	財団法人素形材センター ( 濃 野 滋 )	所在地	〒105-0011 港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 201-3 (Tel:03-3434-3907)		
技術分野	金型分野	技術区分	新素材加工金型技術 / 金型加工技術	研究開発課題	半凝固鉄の鑄造技術
テーマ名	ロストフォーム法による鑄鉄の遷移制御セミソリッド鑄造法及びロスト フォーム用金型技術に関する研究開発		研究開発期間	平成 17 年 4 月 1 日 ~ 平成 18 年 2 月 15 日	

1. 委託業務の概要

わが国の鑄造業は高い技術力を有し、国内外の自動車産業や機械産業に多くの部品を供給してきたが、グローバルな部品調達  
の進展、各国の技術水準の向上を背景として、海外部品メーカーを含む価格競争に直面し、厳しい経営環境下にある。このため、  
鑄造業が国際競争力を維持、向上するためには、一段と高度な技術・プロセス開発が急務になっている。

多くの複雑形状品が形状自由度の高い生砂型鑄造法で製造されているが、現在の生砂型鑄造法には、軽量化のための薄肉鑄造  
品の製造が困難であることや、鑄造欠陥の発生が避けられないという弱点がある。また、鑄物廃砂の取り扱いに関し、砂管理の難しさ、  
作業環境の悪化、大量に発生する鑄物廃砂の処理という問題があり、金型等、従来の砂型に替わる鑄造法が期待されるが、鉄等の  
高融点金属では、金型寿命等の問題があり採用されていないのが現状である。

そのために、安価で高品質・高品位な国際競争力ある鑄造品の鑄造法を開発することを目的として、従来の生砂型鑄造法に比べ  
寸法精度が高く、バリ無しでかつ鑄物廃砂の発生が少ない「ロストフォーム鑄造法」を基本に、鑄鉄溶湯を半凝固状態に制御して比  
較的低温で注湯する鑄造法とそれに用いるロストフォーム(発泡樹脂模型)を成形するための金型設計・加工技術の研究開発を実施  
するものである。

2. 技術目標値

減圧補助機構をもつロストフォーム鑄型に、鑄鉄溶湯を通常(約1450 )より200 程度低い遷移制御セミソリッド温度領域で注湯し  
て、ダクタイル鑄鉄異形管の肉厚を現行 10 mmから 5 mmまで薄肉化することをとりあえずの目標とする。

「遷移制御セミソリッド鑄造法の研究開発」

- ・鑄造加工温度の低減(1450 から 1250 )
- ・廃砂の大幅低減(ほぼ 100%)
- ・鑄造品において、機械的性質が引張強さ 450MPa 以上
- ・肉厚 5 mmでリーク試験に合格

「ロストフォーム用金型技術の開発」

- ・模型長さ 200 mmに対して ±0.5 mmの寸法精度。
- ・40 ~ 60 倍の樹脂発泡密度で均一なロストフォームが得られること。

加えて、製品多様化対応技術の見極めも行う。

すなわち、薄肉化対応製品だけでなく、材質、形状等にたいし、今まで培ってきた技術の適応限界の模索を行い、対応製品の裾  
野の拡大を図る。

そのために、「発泡ブロック - 切削 - 測定」システムと「鑄造湯流れ - 凝固 - 変形シミュレーション」システムの構築をはかり、早期  
の実用化を目指す。

3. 目標値を達成するための解決策と具体的方法

遷移制御セミソリッド法の量産化鑄造の試作

平成 17 年度の目標は量産技術の目処をたてることと製品多様化技術への目処をたてることの 2 本であり、量産技術に関して  
は自動注湯ラインの導入、鑄造方案を多段込めとすることで製品の量産化を図る。また、製品量産時に発生する不良や製造コス  
トの問題について検討するものである。多様化技術に関しては薄肉化対応製品だけでなく、材質、形状等にたいし、今まで培っ  
てきた技術の適応限界の模索を行い、対応製品の裾野の拡大を図る。

量産型ロストフォーム成型用金型の試作、評価と量産向けロストフォームの試作、検討

平成 17 年度は新たに 3 次元測定器を導入し、量産用直管型鑄物の寸法を測定する。得られた測定データを基にして量産用  
直管型発泡模型の寸法を決定し、発泡模型用の金型を成型する。

ロストフォーム法による遷移制御セミソリッド鑄造の鑄造シミュレーション + 「発泡ブロック - 切削 - 測定」システムによる評価

平成 17 年度はシミュレーションソフトを用い、ロストフォーム法による遷移制御セミソリッド鑄造の工学的解析を行う。シミュレ  
ーションソフトによる評価範囲として、注湯時の溶湯充填挙動、状況及び溶湯充填後の鑄物の収縮率を調査・検討する。また、得ら  
れたシミュレーションデータと実施データとの比較を行い、シミュレーション適用の有効性について評価を行う。

4. 当該年度における技術目標値の達成状況と意義

- ・ 鑄造加工温度 1250 で各試作品の鑄造に成功。
- ・ 廃砂をほぼ 100%低減できることを確認。
- ・ 鑄造品において 450MPa 以上かつ伸び 20%以上のものができた。
- ・ 肉厚 5 mm でリーク試験に合格した。
- ・ 模型長さ 200 mm に対して ±0.5 mm の寸法精度を確保することができるようになった。
- ・ 原料管理技術の向上等により安定した発泡模型の成形できるようになった。
- ・ 複雑形状を試作し製品多様化対応技術を蓄積
- ・ 「発泡ブロック - 切削 - 測定」システムと「鑄造湯流れ - 凝固 - 変形シミュレーション」システムは完成したが、より正確なシミュレーションを実施するにはデータの蓄積が必要。

5. 事業化の目標と当該年度に把握した事業化を取り巻く環境変化

- ・ 平成17年度当初は下記スケジュールで数値目標を設定した。

事業スケジュール

	平成18年度	平成19年度	平成20年度
<b>製品名称</b> : 鑄物 (三重可鍛工業株)	MD 継手:10 型 タービンハウジング:10 型 その他:10 型	MD 継手:10 型 タービンハウジング:10 型 その他:10 型	MD 継手:5 型 タービンハウジング:10 型 その他:10 型
<b>売上数量(単価:千円)</b>	55t/月 230 円/kg	110t/月 230 円/kg	150t/月 230 円/kg
<b>売上高(千円)</b>	12,650 千円	25,300 千円	34,500 千円
<b>製品名称</b> : 発泡模型 (大藤株)	成形模型販売開始 切削用ブロック販売開始		
<b>売上数量(単価)</b>	成形模型 0.2t/月 10,000 円/kg ブロック 0.8t/月 2,000 円/kg	成形模型 0.3t/月 10,000 円/kg ブロック 1.1t/月 2,000 円/kg	成形模型 0.5t/月 10,000 円/kg ブロック 1.5t/月 2,000 円/kg
<b>売上高</b>	45,000 千円	65,000 千円	96,000 千円
<b>製品名称</b> : 発泡成形金型 発泡成形機 (ダイセン株)	(50 型) 30,000 (2 台) 15,000	(100 型) 60,000 (2 台) 15,000	(150 型) 90,000 (2 台) 15,000
<b>売上数量(単価)</b>			
<b>売上高(千円)</b>	45,000 千円	75,000 千円	105,000 千円
<b>設備費:M/C</b>	(1 台)40,000 千円	(1 台)30,000 千円	(1 台)30,000 千円
<b>製品名称</b> : 遷移制御セミソリッド鑄造用ロストフォーム鑄造機 (新東工業株)	販売開始 展示会展示	展示会展示	展示会展示
<b>売上数量(単価)</b>	1ライン	1ライン	2ライン
<b>売上高</b>	150,000 千円	150,000 千円	300,000 千円

注) 上表にはシステム化製品及び構成要素製品を含む。

- ・ しかし、試作品として扱った対象製品(直管異形管)は、H 社の政策の関係で中国で生型による生産をする方向が決まったとのことである。しかし、本プロセスによる生産は、軽量化が図られており対象製品を扱う現場の作業性は改善されるはずで、そこをアピールして発注を得たいと考える。
- ・ 一方、ターボハウジング、カバーに関しては客先からの要望の強く、今後は本プロセスでの生産開始に向け、準備していく予定である。これらの製品は数量的に H 社の比ではなく、本研究開発で導入した鑄造テスト装置を大幅に増強しなくてはならないと考えている。
- ・ また、事業体制は、平成 18 年度から企業側 4 社による「戦略的基盤技術強化事業」の成果とスキームを生かした「事業化委員会」形式による事業化を検討し、協定書を締結して進めることになった。
- ・ しかし、実際に事業化をする場合は、各社個々の技術開発と投資が必要となり、各種補助金事業へ申し込む予定で計画を進めている。

