

## 追跡評価報告書

番 号	26-追跡-008		報告年度	平成26年度				
研究課題名	ハイサイクルなダイカスト成形を可能にする金型冷却技術の開発							
研究機関	西部工業技術センター							
研究期間	平成22年度～24年度(3カ年)							
連携機関	A社, B社, C社							
研究経費	区分	【研究費】		【人件費】		【合計】		
	実績	5,549 千円		20,400 千円		25,949 千円		
	当初	6,000 千円		20,400 千円		26,400 千円		
これまでの 評価結果	実施年度	ニーズ	アプローチ法	事業効果	総合点	新規性 革新性	知的財産権等 取得の優位性	
	事前評価	H21年度	3.4	3.7	3.6	3.6	—	—
	事後評価※	H25 年度	研究成果の目標達成度:B		成果移転の目標達成度:A		総合評価:A	
研究概要	<p>(背景) 県内主要産業の一つである自動車業界では、低燃費化と低コスト化が推進されている。それに伴って、自動車部材に多く採用されている軽量なアルミニウムダイカスト部材の高品質化とコスト削減への対応が緊急の課題となっている。</p> <p>(目的) ダイカスト金型の冷却技術を開発し、アルミニウムダイカスト製品のハイサイクル化によるコスト削減と、焼付き低減による高品質化を達成する。</p> <p>(開発する技術)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダイカスト金型の冷却孔へ挿入する水冷銅パイプー金型間の熱伝達を高め、水漏れしない金型冷却方法を開発する。</li> <li>・従来は冷却することが難しかった金型の狭小部分も効率よく冷却できる金型を開発する。</li> </ul> <p>(最終目標) ①冷却孔への銅パイプ接合技術の開発: 金型寿命の 15 万ショットまで無補修で水漏れしない金型冷却方法を開発する。②狭小部分の冷却方法の開発: 金型の狭小部など冷却孔を配置できず、焼付きが発生する箇所も効率よく冷却するため、複雑水路を持つ鉄鋼ー鉄鋼金型および金型表面の裏に銅を接合した鉄鋼ー銅接合金型を開発する。具体的には、厚さ 15 mm・長さ 70 mmの突起先端部も効率よく冷却できる金型を開発する。</p> <p>(得られる価値) アルミニウムダイカスト製品の低コスト化と高品質化、それに伴う国際競争力の強化。</p> <p>(成果移転計画) 連携機関である県内ダイカストメーカ、金型メーカおよび自動車メーカへ随時技術移転し、実用化を目指す。</p>							

※25 年度以降の事後評価は、研究成果、成果移転の目標達成度 (A～D) 及び総合評価 (S～D) で実施。

## 1 成果移転の目標達成度

### (1) 開発当初の移転目標

冷却孔への銅パイプ接合技術の開発は、ニーズ主体であるA社を中心に技術移転を行う。狭小部分の冷却方法の開発では、共同研究機関であるB社を通じて、ニーズ主体のC社を中心に技術移転を行う。また、研究期間終了後にはD社にも普及を図る。さらに、成果発表会および研究報告書を通じて、広く外部に発信する。

### (2) 開発技術の移転方法と移転状況

#### ①冷却孔への銅パイプの接合技術の開発

当初計画で主な移転先として想定していたA社で実地テストの予定であったが、開発した充填材にフッ素が含まれていたことから有害ガスの発生が懸念されたため、テストの継続が困難となった。

しかし、開発を通じて得られた熱伝達や放熱の技術は、昨年度より開始した高強度アルミニウム成形技術に関する開発研究や日本鑄造工学会からの受託研究で活用しており、今年度以降も継続して実施の予定である。

#### ②狭小部の冷却方法の開発

開発した鉄鋼－銅接合金型を以下の企業群へ移転中である。

- ・ D社・・・共同研究機関であるB社を通じて、鉄鋼－銅の試作型および量産型を合わせて10型納入した。従来の鉄金型を鉄鋼－銅金型に変更することで、約3秒間のサイクルタイム短縮の効果があったとのこと。

実地テストの結果、耐久性と接合の安定性に課題があることもわかった。耐久性の良い金型は5万ショット耐久できたが、数千ショットで接合面が剥離した金型もある。また、大型金型では、接合した銅が接合後の熱収縮により内部で割れる問題があることも明らかとなった。今後は接合強度のばらつき解消や大型の金型に対応した接合方法の検討などが必要であり、継続開発をしている。

- ・ C社・・・B社を通じて、鉄鋼－銅の試作型を3型納入し、現在は実地テストを実施中である。その他にも数部材への適用を検討中であり、今後量産型への採用が拡大する。
- ・ E社・・・B社を通じて、鉄鋼－銅の試作型を3型納入し、現在は実地テストを実施中である。

### (3) 移転目標の達成度

狭小部分の冷却方法の開発では、D社で一部が量産型へ採用されるなど実用化も進んでいるほか、当初予定していなかったE社へも試作型を納入し、さらに他の大手メーカーからも引き合いがある。本サブテーマの目標達成度は90%以上と考える。

一方、冷却孔への銅パイプ接合技術の開発では、開発を通じて得られた熱関連の要素技術をその後の開発研究等へ応用できたものの、当初想定していたA社への移転は進めることができなかった。本サブテーマの目標達成度は30%程度と考える。

### (4) 上記の状況となった理由

狭小部分の冷却方法の開発では、鉄鋼－銅接合金型をダイカストメーカーに対してプレゼンし、また学会発表など通じて広くPRした効果が上がった。冷却孔への銅パイプ接合技術の開発では、上述の通り実地テストができなかった。

### (5) 今後の移転計画

- ・ 鉄鋼－銅接合金型はユーザーからのニーズが高く、今後は当該開発に注力して技術移転および実用化を進める。
- ・ 上記企業群に対してそれぞれ継続的に指導・支援し大規模な実用化を目指してゆく。
- ・ 明確となった新たな課題（耐久性向上や大型の金型への対応）については、受託研究等を通して解決を図る。
- ・ 昨年度、当該開発について戦略的基盤技術の高度化支援事業(通称：サポイン)およびJSTの補助事業へ応募したがどちらも不採択だった。今年度以降もこれら補助事業への応募も視野に入れ、開発の加速を図る。

- ・さらなる金型冷却強化のため、熱伝導率の高い銅の金型表面にめっきや溶射など表面処理を施した金型の開発も並行して実施してゆく。

## 2 研究成果の事業効果

### (1) 直接アウトカム（直接的効果）

B社から鉄鋼－銅金型をC社、D社及びE社の3社へ合計で16型納入した。それらB社の売り上げ約1,000万円が直接的効果。今後、当該売り上げを継続するためには上述した課題を解決することが重要と考え、継続支援していく。

### (2) 間接アウトカム（間接的効果）

D社では、鉄鋼－銅金型のうち3型を分流子として使用したところ、サイクルタイムが約3秒短縮できたとのこと。同社の試算によると、この3型によるコスト削減効果は180万円と見込まれる。

今後、量産型への採用が増加すれば、ダイカストメーカーにおいて年間数億円のコスト削減効果が期待できる。

### (3) インパクト（波及的効果）

広島県はダイカストの生産高が全国一位であり、今後、鉄鋼－銅金型の量産型への採用が増加し、ダイカスト成形のコストダウンが進めば、県内企業の競争力強化と県内産業の発展へつながると考えられる。

## 3 知的財産権等の活用状況

「加圧鋳造金型、該加圧鋳造金型の製造方法及び加圧鋳造品の製造方法（特願 2012-218589）」

## 個別評価（各センター記入欄）

<p>1 成果移転の目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：移転は行っているが、目標を下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：移転は進んでいない。</p>
<p>2 アウトカムの目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。（見込を含む。）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> C：目標を下回っている。（見込を含む。）</p>
<p>3 知的財産権等の活用状況</p> <p><input type="checkbox"/> A：実施許諾し、事業化されている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：実施許諾を行っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：知財化（出願等）を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：知財化（出願等）を行っていない。</p>
備考：

## 総合評価

<p><input type="checkbox"/> S：成果移転、アウトカムいずれも、目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> A：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：成果移転、アウトカムいずれも、ほぼ目標どおりである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> C：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：成果移転が進んでおらず、アウトカムはない。</p>
<p>（アウトカムが見込値であり、大きく変動する可能性があるとして想定される場合）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>：アウトカムを見極めるため、研究所において追跡評価を継続すること。</p>
備考：