

追跡評価報告書

番 号	26-追跡-009		報告年度	平成26年度			
研究課題名	ものづくり基盤技術高度化プロジェクト						
研究機関	西部工業技術センター 東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	埼玉大学, A社, B社, C社, D社, E社						
研究経費	区分	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	実績	40,932 千円		89,250 千円		130,182 千円	
	当初	44,944 千円		89,250 千円		134,194 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	3.8	3.8	3.7	3.8	—
	事後評価※	H25	研究成果の目標達成度:A		成果移転の目標達成度:A		総合評価:S
研究概要	<p>(背景)金型技術は本県の基幹産業である自動車産業などを支えるものづくりの基盤技術であるが、近年、中国など東南アジア諸国との競争にさらされている。金型の国際競争力の強化が急務である。</p> <p>(目的)金型加工時の切削加工時間の短縮や金型の修正時間の短縮、工具費低減により、金型のリードタイム短縮、コスト低減を実現する技術開発を行う。</p> <p>(開発する技術) 金型加工時に発生する切削力や加工誤差の予測に基づいて NC データを修正することにより加工時間の短縮や高精度加工を実現する NC データ最適化システムを開発する。また、金型加工中に工具欠損の検知や工具交換の判断を可能とする工具モニタリングシステムを開発する。</p> <p>(最終目標)NC データ最適化システムについては、加工誤差 15μm以下、計算時間 15msec/データ以下。工具モニタリングシステムについては、安価なシステム構成、工具摩耗量検出を数μm の分解能とする。</p> <p>(得られる価値)金型加工の機械加工時間短縮、修正工数削減、コスト低減</p> <p>(成果移転計画)NC データ最適化システムについては製品化を目指すとともに、県で開発したシステムを企業へ配布し、企業の利用を促進する。工具モニタリングシステムについては、製品化を目指す。</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) 研究開始当初の移転目標（研究計画書を転記）

広島県立総合技術研究所にて NC データ変換サービス、予測パラメータ取得サービスを行い、企業における生産プロセスでの活用を図っていく。また、NC データ最適化システム、及び、工具モニタリングシステムについては、研究終了後に CAD/CAM ベンダーや装置メーカーに技術移転し、製品化を目指す。

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

成果移転を目的とした研究会「広島県高精度切削加工研究会（会員数 44）」を立ち上げ、活動中。H25 年度は 2 回の研究会を開催し、研究成果を紹介した。

1) NC データ最適化システム

【金型企業への移転状況（ソフトの利用）】

研究会会員の 5 社（A 社、B 社、C 社、F 社、G 社）にソフトを配布（秘密保持契約を締結）。現在、各企業で運用・評価中であり、ソフト利用のためのパラメータ測定、ソフトの改善要望に対応中である。A 社では本技術を利用して切削加工期間の 30%削減、コスト 10%低減の目途を得ており、H25/4/8 の日刊工業新聞で紹介された。また、この成果を 6/18 の型技術者会議（東京）、7/23 の西部 C 成果発表会にて発表した。B 社とはサンプル金型を対象にソフトを適用し、従来の加工誤差（平均値）30 μm が 9 μm に低減することを確認。今後、社内へ展開予定である。C 社、F 社、G 社については、H26 年度から本格的に利用予定であり、利用企業が拡大している。

【ソフトベンダーへの移転状況（ソフトの製品化）】

現在、県外 CAD/CAM 関連企業での製品化を目指して活動中である。

【その他成果移転の活動】

- ・ 広島県高精度切削加工研究会 講習会「ソフト操作講習会」を 2 回実施。延べ 9 名参加。
- ・ 技術者研修「高精度切削加工技術研修」を実施。15 名参加。
- ・ 雑誌投稿 型技術 9 月号、解説記事「エンドミル加工の動的切削シミュレーションとその応用」
- ・ 学会口頭発表
精密工学会秋季大会「エンドミル加工時の工具たわみによる切り取り厚さ変動を考慮した加工誤差」
- ・ 表彰 第 23 回型技術協会奨励賞受賞。受賞名「エンドミル加工時の加工面形状と誤差の予測」
- ・ 評価版 CD 配布 ソフト評価用のデモ CD を 13 社に配布。
- ・ 出前プレゼン 企業に出向いての研究成果のプレゼンを 5 社で実施

2) 工具モニタリングシステム

【県内企業での製品化】

D 社が機上工具高精度測定システムの設計ノウハウの技術移転を受け、「平成 24 年度ものづくり中小企業・小規模事業者試作開発用等支援補助金」を利用して製品化を目指している。

【開発品を利用した企業支援】

開発した機上工具高精度測定システムを持って県内の製造企業に出張し、工作機械に取り付けた回転工具の刃先形状や位置を高精度に測定するサービスを平成 25 年 11 月 1 日から開始した。

(3) 移転目標の達成度

開発したソフトを 5 社に配布済で、一部の企業では実際の生産プロセスへも展開している。NC データ最適化システム、工具モニタリングシステムともに、製品化へ向けた取り組みが進行中であり、当初の移転目標を達成している（100%）。

(4) 上記の状況となった理由

研究会での成果発表、学協会発表、雑誌投稿、など積極的に研究成果を広報したためと考えられる。また、技術の新規性も高く、型技術協会奨励賞を受賞した。

(5) 今後の移転計画

「研究成果移転促進事業（H26 年度）」で、引き続き技術移転を行っている。

1) NCデータ最適化システム

- ・ソフト配布済の企業に対して支援する（パラメータ取得，共同加工実験，ソフト改良）。
- ・ソフトベンダーでの製品化を支援する。

2) 工具モニタリングシステム

- ・工具モニタリングシステムの製品化を支援する。
- ・企業からの要望が多い工具摩耗量の自動定量化手法を確立する。

2 研究成果の事業効果

(1) 直接アウトカム（直接的効果）

ソフト配布企業にて金型の切削加工，組付，修正工数の30%削減，コスト10%削減を目論む。
工具モニタリング装置は，現在，企業が試作開発しており，今後製品化を見込む。

(2) 間接アウトカム（間接的効果）

ソフトベンダーが製品化を検討中。製品化されればより多くの企業で研究成果が利用されることが期待される。広島県の金型出荷額は438億円（H24，工業統計），国内の金型出荷額は11,871億円（H24，工業統計）であり，これらが対象となる市場規模である。なお，広島県のH24年の金型出荷額はリーマンショック前の水準（H19，420億円）を更新している。

また，本研究で得られた知見を用いて，切削加工に関する技術相談に対応している。

(3) インパクト（波及的効果）

現在，航空機部品加工企業から引き合いを受けており，金型以外の切削加工業種への効果が期待される。

(4) その他

特になし。

3 知的財産権等の活用状況

1) NCデータ最適化システム

特許2件

- ・「加工誤差予測のためのコンピュータプログラム，加工誤差予測装置およびその予測結果に基づいて工具経路を修正する装置（特許5309288）」埼玉大学と共同出願
- ・「回転工具の実切削距離算出方法，実切削距離算出のためのコンピュータプログラム，切削力予測方法及び工具経路修正装置（特願2011-190591）」

開発したソフトはこれらの特許技術を利用しており，ソフト製品化の際には許諾予定。

許諾実績は無し。

2) 工具モニタリングシステム

特許1件

- ・「観察窓の汚れ防止装置（特願2014-009566）」平成26年1月2日出願

特許化できれば，工具モニタリング装置に限定されず苛酷環境の監視カメラに適用可能。

許諾実績は無し。

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 checked="" type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input 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 checked="" 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 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：