

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成25年度～平成26年度	評価区分	事後評価(継続)
研究テーマ名 (副題)	新規冷却法による高精細加工技術の開発 (電解水を利用した工具の冷却装置の開発)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	工業技術センター・工業材料科 瀧内直祐			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画	2. 産業が輝く長崎県 政策5. 次代を担う産業と働く場を生み育てる (1)地場企業の育成・支援
科学技術振興ビジョン	第3章. 長崎県の科学技術振興の基本的な考え方と推進方策 2-1. 産業の基盤を支える施策 (2)次代を担う産業と働く場を生み育てるための、地場産業が持つものづくり技術の高度化
各部局ビジョン	(基本方針1)本県の強みを活かした地場企業の育成 重点プロジェクト1. 地域資源活用型産業振興プロジェクト 1. 高度加工技術を活かした製造業の振興

1 研究の概要(100文字)

機械加工業において、切削油剤の廃液処理費用は、非常にコスト高であり、経済的な負担が大きい。切削油剤に代わる電解水(アルカリ性電解水)を利用した冷却方法によるドリル加工、研削加工への応用開発を行う。	
研究項目	①適切なガスあるいは界面活性剤の選択 ②ガス、界面活性剤の供給方法の開発 ③冷却効果等によるメカニズムの検討 ④ドリル加工、研削加工に適用可能な電解水の冷却装置の試作

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 県内機械加工業の切削加工等における電解水を利用した冷却方法の普及によって県内機械加工業の高度化を図ることが可能となる。さらに、本成果は県内企業にとどまらず、県外機械加工業からの受注増加の波及効果がある。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 切削油剤に代わる電解水を利用した冷却方法に関する実施例は極めて少なく、新規性がある。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標						単位
			H25	H26				
①	電解水に供給する適切なガス、電解水に添加する界面活性剤等の選択を行い、最適な条件見出す。	実験数	目標	10				回
			実績	12				
②	ガス、界面活性剤の供給方法の開発を行い、冷却性、潤滑性を高めた最適な条件見出す。	実験数	目標	10				回
			実績	10				
③	工具の観察及び分析等を行い、冷却効果等によるメカニズムの検討を行い、最適な条件を見出す。	実験数	目標	10				回
			実績	15				
④	ドリル加工、研削加工に適用可能な電解水の冷却装置の試作を行う	試作数	目標		1			個
			実績		1			

1) 参加研究機関等の役割分担

扇精光(株): 電解水を利用したドリル加工、研削加工の冷却装置の開発(試作)(共同研究)

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	12,329	7,895	4,434				4,434
25年度	6,553	3,861	2,692				2,692
26年度	5,776	4,034	1,742				1,742

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※ 人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	H	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				25	26	27	28	29	
①	電解水に供給する最適なガス、電解水に添加する最適な界面活性剤等の選択	最適な条件	1	○					電解水に供給する最適なガス、電解水に添加する最適な界面活性剤等の選択する条件
②	最適なガス、界面活性剤の最適な供給条件	最適な条件	1	○					最適なガス、界面活性剤の最適な供給条件(方法)
③	冷却効果等によるメカニズムの究明	最適な条件	1	○					工具への冷却効果等のメカニズムを究明することによって、最適な条件を見出す。
④	ドリル加工、研削加工に適用可能な電解水の冷却装置の試作	試作数	1		○				ドリル加工、研削加工に適用可能な電解水の冷却装置の試作数

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来の切削油剤を使用しないで、電解水による工具の冷却装置を開発することは、新規性があり、優位性がある。適切なガス、界面活性剤を添加した電解水を利用した冷却装置は例がなく、新規性が高い。さらに、上記電解水を利用したドリル加工、研削加工の例はなく、新規性が高い。

2) 成果の普及

■ 研究成果の社会・経済への還元シナリオ

県内機械加工業の切削加工等における電解水を利用した冷却方法の普及によって県内機械加工業の高度化を図ることが可能となり、経済的・社会的効果が期待できる。

■ 研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

・経済効果 : 約1億円 (推計 100社 × 冷却装置(1,000,000円) = 100,000千円)

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 機械加工業において、切削油剤の廃液処理費用は、非常にコスト高であり、経済的な負担が大きい。環境に負担をかけない切削油剤に代わる電解水(アルカリ性電解水)を利用した冷却方法によるドリル加工、研削加工への要望が極めて高い。 ・効率性 S 東京大学などと連携し、県内機械加工業が実際に使用している加工装置の工具を冷却する装置として開発を行うため効率性は高い。 ・有効性 S 開発した装置を用いれば、加工精度および加工効率が向上する事が可能となり有効性は高い。 ・総合評価 S 県内機械加工業の切削加工、ドリル加工、研削加工における開発する電解水による冷却方法の普及によって、県内機械加工業の高度化を図ることが可能となる。さらに、本成果は県内企業にとどまらず、県外機械加工業からの冷却装置受注増加の波及効果がある。 	<p>(24年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A 工業用廃液排出量縮減による環境負荷の軽減は社会的要請であり、結果的に機械加工の低コスト化につながることから、県内中小企業のニーズも高い。 ・効率性 A これまでに取り組んだ精密機械加工技術の研究開発においても一定の成果が得られており、共同研究体制にも問題がないことから、効率的な取り組みである。 ・有効性 A 切削加工における電解水の効果についてはこれまでの研究開発成果により実証済みであり、提案する冷却方法を実際の加工へ適用する際の課題を明確にして研究を進め、早期に課題を解決して実用化してほしい。 ・総合評価 A 研究体制は確立されているので、実験を系統立てて行うことでスピードアップを図り、早期の実用化に結び付けてほしい。
	対応	<p>対応</p> <p>県内企業との連携強化を推進し、切削加工実験を系統立てて行うことでスピードアップを図り、早期の実用化に結び付けていく予定である。</p>
途中	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

<p>事後</p> <p>(27年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 機械加工業において、切削油剤の廃液処理費用は、非常にコスト高であり、経済的な負担が大きい。環境に負担をかけない切削油剤に代わる水溶性切削加工液を開発し、水溶性切削加工液ミストの冷却方法によるドリル加工、研削加工への要望が極めて高かった。 ・効率性 S 東京大学などと連携し、県内機械加工業が実際に使用している加工装置の工具を冷却する装置として開発を行った。 ・有効性 S 開発した装置を用いれば、加工精度および加工効率が向上する事が可能となった。 ・総合評価 S 県内機械加工業の切削加工、ドリル加工、研削加工における水溶性切削加工液の冷却方法の普及によって、県内機械加工業の高度化を図ることが可能となった。水溶性切削加工液の事業化につながった。 	<p>(27年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 機械加工業において、切削油剤の廃液処理は、環境面、経済面で課題があったが、水溶性切削加工液による新規冷却法によりこれらの課題が解決されることが見込まれることから、必要とされる研究である。 ・効率性 S 県内企業との連携による効率的な研究の推進が図られ、研究目標をほぼ達成したと判断する。 ・有効性 S 切削油剤を使わず、電解水で工具を冷却する新規性がある独自の装置が開発され、県内機械加工業の高度化への貢献がなされた。 ・総合評価 S 概ね当初の計画を達成しており、県内企業の競争力の向上につながったと判断される。本県のみならず、国内外に対して本研究の成果を波及することができれば環境保全に貢献できる。
<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>今後、水溶性切削加工液を用いた冷却方法の普及を県内企業だけでなく、県外企業へも図り、事業展開と環境保全に取り組む予定である。</p>

■総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S=積極的に推進すべきである
- A=概ね妥当である
- B=計画の再検討が必要である
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A=計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B=研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究を中止すべきである

(事後評価)

- S=計画以上の成果をあげた
- A=概ね計画を達成した
- B=一部に成果があった
- C=成果が認められなかった

平成19年度

(事前評価)

- S=着実に実施すべき研究
- A=問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B=研究内容、計画、推進体制等の見直し求められる研究
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A=計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B=研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S=計画以上の研究の進展があった
- A=計画どおり研究が進展した
- B=計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C=十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1:不相当であり採択すべきでない。
- 2:大幅な見直しが必要である。
- 3:一部見直しが必要である。
- 4:概ね適当であり採択してよい。
- 5:適当であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1:全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2:一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3:一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4:概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5:計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1:計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2:計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3:計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4:概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5:計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。