

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成22年度～平成24年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名	精密機械加工における環境に優しい冷却システムの開発				
(副題)	(切削油剤を使用しない環境に優しい精密な切削加工の開発)				
主管の機関・科(研究室)名	長崎県工業技術センター 工業材料科 瀧内直祐				

<県長期構想等での位置づけ>

ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画後期5か年計画)	競争力のあるたくましい産業の育成 5 明日を拓く産業育成プロジェクト 産学官連携による共同研究と事業化の推進
長崎県科学技術振興ビジョン	第1章 長崎県における科学技術振興の必要性 (2)活力ある産業社会の実現のための科学技術振興 第3章 長崎県における科学技術振興の基本方向と基本戦略 (1)科学技術振興の基本方向 地域ニーズ主導及び地域ポテンシャルを活かした推進
長崎県新産業創造構想	4.地域特性を活かし世界をめざす『ナガサキ型新産業』の創造と集積 (1)高度加工組立型産業(培った技術を活かす高度加工組立)

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。また、多量に排出する切削油剤の廃液処理は、環境への問題が懸念される。切削油剤に代わる圧縮空気 ¹ 、水 ³ を利用した2種類の冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発を行う。	
研究項目	圧縮空気を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発 水を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発

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における環境に優しい冷却方法及び冷却システム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、県外機械加工業への波及効果がある。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 切削油剤に代わる圧縮空気、水を利用した2種類の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	H					単位
			22	23			24	
圧縮空気を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発	加工面粗さ(Ry)	目標	10	6				μm
		実績						
水を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発	加工面粗さ(Ry)	目標	10	6				μm
		実績						

1) 参加研究機関等の役割分担

サイエンスリサーチ(株): 圧縮空気を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発(共同研究)

(株)タケシマ: 水を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却システムの開発(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	18,357	13,857	4,500				
22年度	6,119	4,619	1,500				
23年度	6,119	4,619	1,500				
24年度	6,119	4,619	1,500				
25年度							
26年度							

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
				22	23	24	25	26	
	圧縮空気を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却装置の製品化	1式							切削油剤を使用しないで、圧縮空気を利用した汎用工作機械において、平滑な切削加工面が得られる精密機械加工技術を確立し、圧縮空気の冷却システムの製品化を図る。
	水を利用した冷却方法による精密機械加工技術の確立及び冷却装置の製品化	1式							切削油剤を使用しないで、水を利用したマシニングセンター(NC 工作機)において、平滑な切削加工面が得られる精密機械加工技術を確立し、水の冷却システムの製品化を図る。

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、圧縮空気、水を利用した冷却装置及び冷却システムを開発することは、新規性があり、優位性がある。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

現在、これまでに本研究で得られた成果を基に県内機械加工業者に技術指導を実施しているが、さらに本研究の成果の普及を行うことにより、環境に優しい冷却方法によって、平滑な加工面を得る技術の確立を達成する。

県内機械加工業の切削加工における環境に優しい冷却方法及び冷却システムの普及によって、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>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>長崎県の機械金属加工分野の中小地場企業では切削加工の高度化、特に環境に悪い切削油を使わずに切削精度の確保、切削面の仕上がり精度の確保が望まれており、地場企業支援に極めて有効と判断する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 S <p>平成 19～21 年度研究「難削性ステンレス鋼の加工面を平滑にする切削加工技術の開発」で基礎的な部分は確認済みである。今回は更に切削精度の向上のための施策も適切に計画していて、問題ない。技術の移転先企業とも共同開発しており、開発の出口も明確である。地場企業との連携も十分であり、有益な技術開発が可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 S <p>平成 19～21 年度経常研究「難削性ステンレス鋼の加工面を平滑にする切削加工技術の開発」で基盤となる技術は開発済みである。その上で大型製品向けに、ドライアイス噴射装置の大幅な改良による性能アップ、更に小型製品向けに、アルカリイオン電解水の循環型噴射装置の新たに開発して性能アップを図ることを狙っており、装置の実現性並びに使用効果のアップの可能性は大きい。従って、地場企業へ技術移転による実用・普及が大いに進むと期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 S <p>長崎県の主要な機械金属加工分野の中小地場企業に対して、切削油を使わない環境に優しい切削技術を与えられる事で、他県に対して優位性を持たせることが出来る。</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>切削油剤を利用しないことは、環境面で有効であり、コストの低減も期待できる。地場に必要の研究テーマであり、県の研究機関として取り組むべき課題である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 A <p>既存の基盤技術が活用されており、実績があることから効率性は問題がない。企業との連携で取り組んでおり、より短期間での実施による早期の製品化が望まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 S <p>加工精度、コスト共に優位性はあり、十分に評価できる。</p> <p>一方、加工精度の向上について、メカニズムの解明の必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 S <p>環境へも配慮し且つ精度向上の可能性も秘めており、中小機械加工メーカーにとっては必要な技術である。ただし、基礎データが不足していると思われ、精度向上のメカニズムの解明を早急に行う必要がある。</p>
	対応	<p>対応</p> <p>切削工具の刃先と被削材の表面との反応(金属間化合物の形成)等について検討を行い、工具摩耗のメカニズムについて解明する予定である。</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
事後	(年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価	(年度) 評価結果 (総合評価段階:) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応

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な課題の検討も可。
- 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。