

＜県長期構想等での位置づけ＞

1 研究の概要(100 文字)

2 研究の必要性

- 本県の基幹産業である機械金属関連産業においては、従来の大物の加工とともにエネルギー関連、光学機器関連など精密機械加工への業務対応を行うなど、将来を見据えた事業展開が求められている。

- 本研究開発は多くの技術蓄積と深い要素技術を必要とする研究開発であり、他では実施できない。

[illegible]

1) 参加研究機関等の役割分担

- ①ファインコーティング(株): 事業化を進めるための実部材へのコーティングの適用
 ②ダムシュタット工科大学: DLC 膜の成分分析。特に水素濃度分析

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	25,589	18,788	6,801				6,801
22 年度	9,144	6,239	2,905				2,905
23 年度	8,822	6,266	2,556				2,556
24 年度	7,623	6,283	1,340				1,340
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 22	H 23	H 24	H 25	H 26	得られる成果の補足説明等
①	硬度 30GPa 以上の 超硬質膜	1 式	達成	○	○				大面積、多数個同時処理に適用できる超硬質 DLC 膜作製技術開発により産業での応用が大き く推進する。
②	微細部への DLC 膜 作製アスペクト比※21	1 式	達成		○	○			金型、スクリーンメッシュなど微細表面を持つ型 材への機能性付与が可能になる。
③									
④									
⑤									

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

本研究提案者は、DLC 膜を代表とする薄膜作製技術に関する先導的研究者であり、大面積 DLC 膜作製技
 術開発と事業化の実績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

参加研究機関等および県内外の企業との連携を進めることにより事業化を進める。

■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 10 億円 (DLC 膜コーティング事業: 200,000、機械部品関係: 500,000、
 電子デバイス関係: 300,000) 千円

・県内機械金属加工業の新規分野への参入促進

・省エネルギー

(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 当センターで長い間培ってきた、高機能性付加のための表面改質技術の適用範囲を拡大するものであり、地場企業支援のために必須であると考える。 ・効率性 S 当センターの技術をベースに設立されたファインコーティング社(商品化)並び県内地場企業(実装適用)のニーズを明確にして、それに応える施策(①スパッタ源追加による硬度増大、②パルス駆動による狭隘部コーティング)を立案しており、目的であるDLC膜の硬度増大を図る事は可能と考える。また形成されたDLC 膜の性状確認のためには水素濃度分析が必要であるが、長年協力関係のあるドイツ・ダムシュタット工科大学等の協力が得られる。 ・有効性 S 明確にした開発目標:①硬度増大、②狭隘部コーティングで形成された DLC 膜の性状確認を水素濃度分析で確認する。これによって確認出来るDLC膜コーティングは精密機械加工業で必要とする硬さ、施工範囲を十分に満足しており、実機への実用・適用可能となる。 ・総合評価 S スパッタ源を増設する事で DLC 膜の硬度を上げて、工具や金型への適用範囲が拡大できること、更にパルス駆動により、パルスプラズマを凹凸の激しい溝内部までコーティングが出来るようになる。装置の改良の面でもその効果でも実現性が高いと考える。 	<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 当該技術は産業用工具、金型などに用途が広がることが見込まれ、必要性は高い。保有している要素技術の高度化により競争力のある技術が確立されており、産業界への貢献が期待される。 ・効率性 S 工業技術センターで蓄積した技術を基に、ベンチャー企業と連携して研究を実施するものであり効率的である。目的が明確であり、目標の達成の見込みが高い。 ・有効性 S 当該技術の事業化により、さまざまな部品の保護膜用途等への活用及びコーティング品としての適用範囲の広がりが期待される。 ・総合評価 S 工業技術センターの重要テーマの一つとして、引き続き推進してほしい。市場性も高く、早期の技術確立を行い、県内の機械金属関連産業に展開することを期待する。
	対応	対応
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	<p>(25 年度)</p> <p>評価結果</p> <p>(総合評価段階: S)</p> <p>・必 要 性 S</p> <p>本研究遂行により、研究ポテンシャルをさらに高めることができ、DLC 膜応用展開ならびに関連した表面処理技術を、地域関連産業分野のニーズに適用することができた。</p> <p>・効 率 性 S</p> <p>研究目標である大面積への硬度 30GPa の硬質 DLC 膜作製について、高周波グロー放電を用いて達成し、幅 10μm、アスペクト比 1 のトレンチ微細部への DLC 膜作製について、パルスプラズマを用いることにより達成した。また、細管内壁への DLC 膜作製を可能とした。ファインコーティング(株)では試作を実施し、ダムシュタット工科大学では水素分析を担当し、研究を推進することができた。</p> <p>・有 効 性 S</p> <p>本研究成果を随時企業に技術移転し、精密金型への DLC 膜コーティングの実用化、高硬度 DLC 膜の切断機への応用、過給機への応用を行い試作された。また、関連して行ったラジカル窒化硬化に関する研究開発成果により、増速機歯車の商品化が達成された。さらに、半導体関連産業への新規プラズマドライ洗浄プロセスを提案した。</p> <p>・総合評価 S</p> <p>本研究において、参加機関の連携により研究開発の目標は達成され、その成果により産業ニーズに応え、試作および商品化が達成された。さらに、他の企業との共同技術開発を同時に行い、研究成果の実用化が達成された。</p>	<p>(25年度)</p> <p>評価結果</p> <p>(総合評価段階: S)</p> <p>・必 要 性 S</p> <p>開発した技術の適用範囲が広く、既存産業の高度化や新分野の成長に寄与すると考えられ、高い経済効果が期待されるため、県の研究機関として取り組む必要性の高い研究であった。</p> <p>・効 率 性 S</p> <p>活動指標である膜形成法の検討については当初の計画以上の成果を達成しており、研究期間中に県内企業で実用化も実現されていることから、効率的に研究が進められたと考えられる。</p> <p>・有 効 性 S</p> <p>開発した技術を上記県内企業で活用して製造した、電子部品用印刷版、干渉色発生用金型、肉切り刃等の製品以外にも、多くの製品へ適用可能と考えられ、具体的に現在のものよりもさらに微細でアスペクト比の高い電子部品用印刷版の製品化計画もあるということなので、有効性の高い取り組みであった。</p> <p>・総合評価 S</p> <p>研究期間中から企業と連携して進められており、既に県内企業での実用化され、複数の製品化を果たしていることから、計画以上の成果を上げたと判断される。さらなる応用展開による成果の普及拡大を期待する。</p>
	対応	対応

	<p>技術知見の提供に加え、企業訪問・現地技術支援による企業からの課題抽出と解決方法の提案、必要となる技術についての補完研究、共同技術開発による技術移転など、応用展開に今後も積極的に取り組む。</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＝不適當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＝不適當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當である
- 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當である

(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: 不適當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: 概ね適當であり採択してよい。
- 5: 適當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。