

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成20年度～平成21年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	3次元シミュレーションを用いた製品開発プロセスの支援技術に関する研究 (3次元入出力装置、3次元モデリングマシン、CADソフトを用いた陶磁器製品開発のための支援研究)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	窯業技術センター 研究開発科 桐山 有司			

### <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)	3. 創造的な産業活動を育む、活力ある長崎県づくり 2. 産業の高度化・高付加価値化の促進 2. 活力ある商工業の振興 070 新企業創出及び新分野進出、産業構造の高度化・多様化の促進
長崎県科学技術振興ビジョン	①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	意欲のある地場産業の支援

### 1 研究の概要(100文字)

陶磁器産業は、商社、窯元、型製造業などの分業体制のため多くの時間やコストも掛かり、開発リスクを伴うため新製品開発が難しい。本研究では、3次元製品開発技術により、効率化、省力化、コスト軽減を図る。(97文字)

研究項目	①NC加工機による切削・加工技術の検証 ②3次元入出力装置における画像取込技術及び立体造形技術の確立 ③3次元CADを利用したコンピュータによる造形技術の確立 ④石膏用いた使用型・ケースの加工技術の確立 ⑤3次元製品開発プロセスの構築とプロセスを用いた製品開発
------	--

### 2 研究の必要性

- 1) 社会的・経済的背景及びニーズ
- 県内陶磁器産業の出荷額は年々減少しており、新製品開発に対する喫緊の対策が必要である。
  - 陶磁器産業にとって新製品開発の迅速化は、少量多品種の市場に対応するためには必要である。
  - 陶磁器メーカーの製品開発プロセスの構築を目的としており、作業の効率化、省力化、コスト削減など、企業の強い要望もあり、必要性は大きい。
- 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
- 佐賀県の窯業技術センターでも同様の研究が実施されている。今後民間での実施も考えられる。

### 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
			H20	H21	
①	NC加工機による加工・切削能力の検証	NC加工機の切削・加工能力の実験と検証	目標	1	件
			実績	1	
②	3次元スキャナによる画像取り込みの実験	作業工程の効率化のための画像入力技術の確立	目標	1	件
			実績	1	
②	3次元プリンタでのデータの出力の実験	作業工程の効率化のための立体出力技術の確立	目標	1	件
			実績	1	
③	3次元CADを用いたデザイン表現の展開	作業時間短期化のためのシミュレーション技術の確立	目標	1	件
			実績	1	
④	使用型・ケースの加工	省力化のための使用型・ケースの加工技術の確立を行う	目標	2	件
			実績	2	
⑤	3次元製品開発プロセスの構築	データ精度を保持したプロセスの効率化	目標	1	件
			実績	1	
⑤	製品開発	プロセスを利用した製品開発の実施	目標	1	件
			実績	10	

1) 参加研究機関等の役割分担

- ①窯業技術センター: 全体の取りまとめ、開発プロセスの構築、製品デザイン
- ②大学: コンピュータによるデータのシミュレーション
- ③工業技術センター: モデル試作のための技術協力
- ④企業(窯元など): 製品の試作、製品化

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	25,957	10,947	15,010				15,010
20年度	13,509	5,509	8,000				8,000
21年度	12,448	5,438	7,010				7,010

※ 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)

○平成21年度に、既存のNC加工機よりも更に精度の高い3次元モデリングマシンを導入したため、石膏の使用型およびケースの加工は平成21年度に実施した。

4 有効性

研 究 項 目	成果指標	目標	実績	H20	H21	得られる成果の補足説明等
② ③	データ精度技術	1件	1件	○		3次元入出力装置、NC加工機の導入による3次元造形、加工でのデータ精度の検証
④ ①	型加工技術	1件	1件		○	使用型の直接加工による工程の効率化と実利用のための有効性の検証
④ ①	ケース加工技術 <sup>※1</sup>	2件	2件		○	ケースの直接加工による工程の効率化と実利用のための有効性の検証
⑤	プロセスの構築	1件	1件		○	3次元シミュレーションによる製品開発プロセスの確立
⑤	製品開発	1件	35件	○	○	3次元シミュレーションによる製品化の実施

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

陶磁器産業界は、商品企画、製品製造、型製造など製品開発プロセスが分業体制のため、企画デザイン段階でのイメージが製品化まで正確に伝達できないこともあり、また、型製造が手作業のため精度を保つことも難しい状況であった。本研究でのシステムを活用することにより、当初のイメージを変えることなく正確で精密な商品開発が可能となり、コスト削減に寄与できる。

2) 成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

本システムの産業界への普及のため、技術講習会の開催や、3次元加工に関する研究会を立ち上げ、研究成果の産業界への普及を図る。

本システムの普及により陶磁器産業をはじめとする県内企業が利用することで、従来は難しかった変形物や高精度なものを容易に開発できるため、新規市場開拓や市場競争において優位に立てる。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

本研究により、試作検討段階における自動加工による作業の効率化、期間の短期化、コストの削減などの経済的効果が見込まれる。また新規市場の開拓・参入などにより経済的効果も期待できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

○製品開発については、21年度から実施の予定だったが、3次元入出力装置の導入後、企業からの要望が多かったため、20年度から装置を利用した製品開発を実施した。

○平成20年度に技術講習会を開催したところ、多くの参加者があり、企業からの商品開発のニーズも多く、連日稼働しており、複数の商品を市場に導入している。3次元研究会もすでに立ち上げており、企業の人材育成も含め、商品開発支援の強化を図っている。

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 県内の溶融スラグの有効活用が進まず、各事業所から活用策を検討してほしいとの要望がある。また、アンモニア吸着用材料は生け簀や活魚輸送などのろ過材等に使用でき、長崎県の重要な水産業などの普及・振興に寄与できるため必要性は高いと考える。</li> <li>・効率性 A ジオポリマー技術や水熱合成技術の研究成果(H21-22)を基に、具体的な商品に絞り込んだ実用化は、研究方法として効率が良いと考える。また、県内の水処理機器製造業や環境関連企業などとの情報交換も計画しており、研究実施後の技術移転も円滑に推進できるものとする。</li> <li>・有効性 S 溶融スラグを出発原料としたゼオライトの合成は実用化されておらず、新規性が高いと考える。さらに、県内水産業の普及促進を狙った活魚水槽用水処理材の開発や適切な農地保全を目指した土壌改良材の開発は長崎県としての独自性も活かすことができ、優位性があると考える。</li> <li>・総合評価 S 県内事業所からの要望も高く、行政的課題として必要である。また、長崎県の農林水産業を支援できる開発テーマでもあり、新規性や優位性も有しており、長崎県の重点施策とも合致していることから、長崎県として廃棄物活用と安全性の視点も確認しながら、積極的に取り組むべき研究であるとする。</li> </ul>	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 県内で毎年貯留される多量の溶融スラグの有効活用は、地域にとって必要性は大きく、公害対策としての廃棄物の利活用は重要な開発テーマである。</li> <li>・効率性 S 研究内容や目的も明確で、これまでの研究実績もあり効率性は高い。他の研究と組合わせてさらに効率的な開発手法の発案を望む。</li> <li>・有効性 A 吸着材については応用例、実用例もあり、アンモニア吸着以外に重金属やレアメタルの回収にも有効と思われるが、今までの経験を有効に活用し、焦点を絞って取り組むべきである。</li> <li>・総合評価 S 廃棄物の再利用や有効利用として重要かつ不可欠な開発テーマである。積極的に研究を進め早急な技術の応用・展開を期待する。</li> </ul>
途中	<p>対応</p>	<p>対応 今までに蓄積した技術経験の活用と他の研究との組み合わせ等によりさらに効率的な開発手法を検討していきます。また、製品ターゲットを絞り込むことで早急な技術展開を目指します。</p>
事後	<p>( )年度 評価結果 (総合評価段階: )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性</li> <li>・効率性</li> <li>・有効性</li> <li>・総合評価</li> </ul>	<p>( )年度 評価結果 (総合評価段階: )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性</li> <li>・効率性</li> <li>・有効性</li> <li>・総合評価</li> </ul>
	<p>対応</p>	<p>対応</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が求められる研究
- 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。