

(様式 1)

# 研究事業評価調査(平成 24 年度)

平成 24 年 12 月 21 日作成

事業区分	経常研究(基盤)	研究期間	平成22年度～平成23年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	デザインプロセスにおける陶磁器分野に特化した立体作成デザインツールの開発 (陶磁器デザイナーが容易な操作で3次元デジタルデータを作成することができるデザインツールの開発)				
主管の機関・科(研究室)・研究代表者名	窯業技術センター・戦略・デザイン科・依田 慎二				

## < 県長期構想等での位置づけ >

長崎県総合計画	第4章 基本理念を実現するための10の政策 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 陶磁器産業や工芸品等伝統的産業の振興
長崎県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. 施策の方向性 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
長崎県産業振興ビジョン	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 (2) 新分野進出や事業拡大の促進 多様なものづくり技術等の普及支援

## 1 研究の概要(100文字)

陶磁器のデザインにおいて、デザイナーが容易な操作で3次元デジタルデータを作成することができるデザインツールを開発する。	
研究項目	カスタマイズの対象となる3次元 CAD ソフトウェアを調査 陶磁器のデザインにとって必要な仕様を検討し、大学及び企業と共同で3次元 CAD ソフトウェアのカスタマイズ開発を行う。 カスタマイズ開発した3次元 CAD ソフトウェアを検証して問題点を改良する。

## 2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ	<p>陶磁器産業の商品化におけるデザインプロセスにおいて、試作検討については、型製造業による手作業が殆どで、開発期間や経費の問題から試作品の十分な検討を行うことができない。市場や顧客のニーズをいち早く商品化することが重要な課題となっている現状において、新商品開発に3次元シミュレーション技術を導入することが必要となっている。</p> <p>陶磁器製造業においては、商品開発プロセスの効率化が喫緊の課題となっており、その基盤技術でもある3次元 CAD システムの導入により、デザイン開発の省力化および開発期間の短期化、開発経費の削減が可能となる。</p> <p>近年、3次元 CAD 技術の発展、普及により高度なデザイン開発が行われるようになってきている。しかし専門的な操作を必要とすることから、デザイナーがイメージする感性を3次元デジタルデータに反映させることは難しい状況である。したがって、既存の3次元 CAD 技術をカスタマイズすることにより、この課題の解決を図り、デザイナーが容易に操作できるデザインツールを開発する。</p>
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性	<p>産業毎に既存の3次元CADのカスタマイズにより、その分野に特化したデザインツールが開発されているが、本研究が目的としている陶磁器産業のデザイナーがデザイン作業において、容易な操作で3次元デジタルデータを作成することのできる3次元 CAD をカスタマイズしたデザインツールは、これまでに開発されていない。</p>

## 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		H22	H23	単位
	陶磁器デザインにとって必要な仕様を検討し、カスタマイズの対象となる3次元 CAD ソフトウェアを調査	陶磁器デザインにとって必要な要素の抽出	目標	1	/	件
		カスタマイズの対象となる3次元 CAD ソフトウェアの機能を調査	実績	1		
	大学及び企業と共同で3次元 CAD の	陶磁器デザインにとって必	目標	1	/	件

	カスタマイズを行う。	要な仕様のカスタマイズを実施	実績	1		
	カスタマイズした CAD ソフトウェアを検証して問題点を改良する。	開発した CAD ソフトウェアの検証と問題点の改良	目標		1	件
			実績		1	

- 1) 参加研究機関等の役割分担  
 窯業技術センター: 既存ソフトウェアの操作性の確認、仕様の決定、カスタマイズ開発、新規カスタマイズ開発したソフトウェアの検証  
 3次元 CAD のカスタマイズ開発企業: 既存ソフトウェアのカスタマイズ開発、改良  
 長崎大学工学部: 既存ソフトウェアのカスタマイズ開発、改良  
 必要に応じて工業技術センターに協力を依頼。

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	11,869	7,172	4,697				4,697
22 年度	5,847	3,591	2,256				2,256
23 年度	6,022	3,581	2,441				2,441

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	得られる成果の補足説明等
	陶磁器デザインにとって必要な要素の抽出	1件	1件		-	陶磁器デザインにとって必要なカスタマイズの要素を抽出し、仕様を確定する。
	カスタマイズの仕様を確定	1件	1件		-	陶磁器デザインにとって必要な仕様を確定する。
	3次元 CAD ソフトウェアのカスタマイズ開発	1件	1件		-	大学及び企業と共同でカスタマイズ開発を行う。
	カスタマイズ開発した3次元 CAD ソフトウェアの検証	1件	1件	-		カスタマイズ開発した3次元 CAD ソフトウェアを、企業の実使用により検証する。
	カスタマイズ開発した3次元 CAD ソフトウェアの改良	1件	1件	-		カスタマイズ開発した3次元 CAD ソフトウェアの問題点を改良する。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

陶磁器企業にとって、3次元 CAD ソフトウェアのカスタマイズは経費的な面から、非常に困難である。既存の3次元 CAD を県内陶磁器産業のために必要な仕様にカスタマイズして、3次元 CAD の操作を容易にすることにより、陶磁器産業におけるデザインプロセスのデジタル化が可能となる。大手企業や先端企業においては、既にカスタマイズは行われているが、伝統産業ではデザインプロセスのデジタル化を実現した例はない。

2) 成果の普及

研究成果の社会・経済への還元シナリオ

民間企業との連携により共同でカスタマイズ開発し、県内陶磁器産業のデザイナーがカスタマイズした3次元 CAD ソフトウェアを使用することにより、県内陶磁器産業におけるデザインプロセスのデジタル化を導入・普及させることができる。このことにより県内陶磁器産業の新製品開発および商品化の強化を図る。

研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

県内の陶磁器産業が、この3次元 CAD 技術を利用することで、製品開発期間の短期化、開発経費の削減が可能となることから、市場競争において優位に立つことができる。

(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"> <li>・必要性 S</li> </ul> <p>近年、3次元CAD技術を利用した高度なデザイン開発が行われるようになってきている。これらは、複雑な操作を必要とすることから、デザイナーのイメージする感覚を直接的に反映させることが困難な状況である。したがって、従来デザイナーが行ってきた、2次元によるデザインを直接的に3次元CADへ作図する技術の開発により、この問題解決を図るための調査が必要となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性 A</li> </ul> <p>当センターの保有する3次元出力装置及び平成21年度に購入予定である3Dモデリングマシンを活用することで、既存ソフトウェアを効率的に検証することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性 S</li> </ul> <p>本研究は、3次元CADソフトウェア及びシステムの新規技術開発の可能性を調査するものであり、技術開発が実現された場合、最も先進的な3次元CADソフトウェア及びシステムであることから、3次元CAD技術及びデザイン手法に革新をもたらすことになる。</p> <p>また、県内の産業界が、この3次元CAD技術を利用することで、従来のデザイン手法では困難であった製品の開発が可能となることから、新規市場の開拓や市場競争において優位に立つことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・総合評価 S</li> </ul> <p>本研究は、産業界からの要望も強く、緊急に取り組むべき課題である。</p>	<p>(21年度) 評価結果 (総合評価段階: B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 A</li> </ul> <p>2次元によるデザインを直接的に3次元CADへ作図する技術の開発により問題の解決を図ることは困難である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性 B</li> </ul> <p>ソフトウェア開発の検討をする研究よりも、現在あるソフトウェアをカスタマイズして、陶磁器産業に必要な機能を強化したのを作ったほうが効率的である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性 B</li> </ul> <p>対象を陶磁器産業に限定することで、3次元CADによるプロセスのデジタル化導入の可能性が広がる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・総合評価 B</li> </ul> <p>研究題目の変更も含めた大幅な見直しが必要である。</p>
対応		<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究題目の変更</li> </ul> <p>当初提案テーマ「デザインプロセスにおける立体作成デザインツールの調査研究」 変更後テーマ「デザインプロセスにおける陶磁器分野に特化した立体作成デザインツールの開発」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性の変更</li> </ul> <p>既存3次元CAD技術をカスタマイズすることにより、問題の解決を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率性の変更</li> </ul> <p>現在普及しているCADソフトウェアを企業と大学との共同カスタマイズ開発により、陶磁器産業に特化したCADソフトウェアを技術的な方向から検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性の変更</li> </ul> <p>大学及び民間企業との連携により共同で、陶磁器デザインに特化したプログラムのカスタマイズ開発をして、波佐見・三川内の陶磁器産業のデザイナーがこの3次元CADソフトウェアを使用すること</p>

		により、陶磁器産業におけるデザインプロセスのデジタル化を図る。 ・総合評価 上記のとおり、委員会の提案と助言に基き、大幅な見直しを行い、本評価調書を作成した。
途 中	( 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
事 後	(24年度) 評価結果 (総合評価段階:S) ・必要性S 既存3次元CADソフトは複雑な操作を必要とすることから、3D技術を利用した高度なデザイン開発技術を導入することができない状況である。 3D技術によって開発期間の短縮化や経費削減が可能となることから、企業からも容易にデジタルデータ作成の技術を習得することができる方法を強く望まれているため、緊急の対応が必要な研究であった。 ・効率性S 既存CADソフトをカスタマイズすることにより、効率的に陶磁器のデザインに特化したCADソフトウェアを開発することができた。 ・有効性S 開発したソフトで作成したデータを基に、3Dプリンタによる試作品の作成やNC加工機での切削加工など、3D技術の活用により、試作品開発の期間の短縮やデザイン検討の効率化、開発経費の削減が図られる。 また、これまでに手作業では困難であった形状の陶磁器製品を製作することが可能となる。 ・総合評価S 消費者の志向にあわせた商品開発に向けて、多様な製品を開発する必要がある。そこで、開発期間の短縮と経費削減、デザイン開発の効率化を可能とするためにも、従来の新製品開発の工程から3D技術を導入した開発プロセスに向けて革新していく必要がある。しかし、3D技術の陶磁器業界への普及と技術移転が、3D技術の基盤であるデジタルデータ作成の難しさから容易に進まないことが課題であった。カスタマイズ開発したソフトの利用により、デジタルデータを容易に作成することが可能となり、課題解決につなげることができる。	(24年度) 評価結果 (総合評価段階:A) ・必要性S デザイナーが経験的にやっていることを、経験がないユーザーでも簡単にモデル化して行えるようになれば、陶磁器に興味を持つ人が増え、産業の裾野が広がるため、重要な取組みである。 ・効率性A 市販ソフトのカスタマイズであり、効率的な取組みであるが、ベースとなるソフトが高価なため、コストダウンを図り、いかに普及させていくかが課題である。 ・有効性A 開発したツールをどのように普及し、活用するかが重要である。窯業大学校等に導入して、将来の技術者の養成につなげるといった活用の仕方も検討してほしい。 ・総合評価A 新たな陶磁器製品の開発と陶磁器分野の裾野拡大のために重要な取組みがなされたと評価できる。開発したソフトの普及に努め、将来的には、成形縮みの予測などの熟練者の知識をツールに組み込むことを期待する。

<p>対応</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性        今後は、開発したソフトを利用して3次元 CAD による陶磁器デザイン開発の普及に取り組む。</li> <li>・効率性        コストダウンは重要な課題と考えているが、当面は窯業技術センターで3次元 CAD ソフトとそのデータを利用する機器類を活用した研修事業を実施し、3D 技術の普及を図る。</li> <li>・有効性        県内企業に対して陶磁器開発における3D 技術の周知を図り、研修会の開催により技術者養成に取り組む。</li> <li>・総合評価        将来的には、熟練技術者の知識を組み込んだソフトの開発を目指し、陶磁器産業が3次元 CAD データを有効に活用できる仕組みを確立する。</li> </ul>
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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。