

事業区分	経常研究（応用）	研究期間	令和5年度～令和7年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 （副題）	3D-CADとシミュレーションを用いた設計変更技術適用による機械設計の高度化 （機械設計の効率化に向けた3D-CAD普及促進）				
主管の機関 科（研究室）名	研究代表者名	工業技術センター 機械システム科 西村 学			

### <県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チェンジ&チャレンジ 2025	柱2 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進
ながさき産業振興プラン 2025	基本方針3 地力を高める 施策の柱3-3 製造業・サービス産業の生産性向上と成長促進 事業群1 競争力の強化による製造業の振興

## 1 研究の概要

### 研究内容(100文字)

3D-CADの普及や技術支援に向け県内機械製品（もしくは類似品）に対して3D-CADやシミュレーションを活用した設計変更技術の適用による有用性の確認を実施する。

研究項目	① 解析・実験・比較検証による解析条件調整 ② 3D-CADやシミュレーションを活用した設計変更技術の適用 ③ 試作・検証による有用性確認
------	---

## 2 研究の必要性

### 1) 社会的・経済的背景及びニーズ

ここ数年が本県製造業の大転換期であり、県内の金属加工事業者、設計事業者は新しい事業・新しい顧客を獲得することが急務となっている。県外・海外の遠隔地の仕事もどんどん受注できる体制構築が急務である。そのためには単なる遠隔商談・電子受発注にとどまらず、3次元CADを介した仕様の修正・ジグの設計・シミュレーションなどに対応できる技術力が不可欠である。

機械設計の分野では以前より世界的、全国的に3Dデータ活用の検討され、現在では3Dデータを元にした2D図面作成が主流で、さらに3Dデータを用いたCAE連携などによる開発の効率化などが広がっている。現在は3D図面の実用などの3Dデータの活用によるさらなる効率化に向けて検討が進んでいる。

長崎県では3Dデータを扱える3D-CADが普及しておらず2D-CADによる図面作成が主流で、効率化ができていないため3D-CADの普及が必要である。

県内の企業においては3D-CADに興味があるが高価なため導入に至っていなかったり、導入したが活用できていないケースが確認できている。またCAEなどの活用はできていないが軽量化などの付加価値向上のニーズもあり、CAE連携の需要もある。さらにここ数年で安価な3D-CADが出てきているため、その県内製品への有用性を確認することで今後の普及・活用やCAE連携につながると考えられる。

### 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

長崎県では企業の生産性向上の取組み支援をしているが、これまで3D-CADが高価で普及が進んでいなかった。このため早急に安価な3D-CADの適用検証が求められるが、他県での適用検証で用いられる3D-CADは高価ですでに全国的に普及しているものが多く、安価な3D-CADの適用検証事例は少ない。

## 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	R					単位
			5	6	7	8	9	
① 解析条件調整	解析検討	目標	3					件
		実績						
② 設計変更技術の適用	設計検討	目標		2	2			件
		実績						
③ 試作・検証	試作・検証数	目標		1	1			件
		実績						

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター：安価な3D-CADを用いた設計変更技術の適用および有用性確認  
 県内企業：技術セミナーの受講、3D-CAD導入検討

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	19,907	13,827	6,080				6,080
R5年度	6,769	4,609	2,160				2,160
R6年度	6,619	4,609	2,010				2,010
R7年度	6,519	4,609	1,910				1,910

※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	R5	R6	R7	R8	R9	得られる成果の補足説明等
①	設計に適した解析条件	1件			○				機械設計上効率の良い解析条件の設定
②	設計変更適用形状	2件				○			①の解析条件を用いた設計変更技術の適用形状
③	技術セミナー実施	1件				○			安価な3D-CADとCAEを用いた設計技術を体験できる場の提供

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

ここ数年で安価な3D-CADが出てきているが、他県も含め県内製品への有用性は確認できておらず県内企業が導入検討できる情報が少ない。また、3D-CADやCAEが県内で普及していないため、それらを用いた設計技術も養われていない。

これより、安価な3D-CADやCAEを活用した設計技術の適用検討は有用であり、県内において実施事例は少ない。

2) 成果の普及

■ 研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

技術セミナーの実施により、安価な3D-CADとCAEを活用した設計体験を通じてそのメリットを知ってもらい、3D-CAD導入検討のための情報提供ができるので3D-CAD普及につながる。また、普及に伴い3D-CADやCAEを用いた設計についての技術相談に対して、適用経験や解析条件設定で得られるスキルを活用して対処することができ、県下製造業の技術力も向上する。

■ 研究成果による社会・経済・県民等への波及効果（経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等）の見込み

3D-CAD普及やCAE活用による機械設計技術の高度化は軽量化などの付加価値向上に着手しやすくなるだけでなく、開発期間短縮など多岐にわたるメリットがあるため県内企業の競争力強化につながる。また、3Dデータを前提とした新技術を取り入れやすくなるため今後の技術的成長が期待できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

## 研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(令和4年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 本県製造業は県外・海外の仕事を獲得することが急務であり、そのためには現場に3D-CADを定着させることが不可欠である。世界・全国での製造業の多くですでに3D-CADが普及し、CAE連携も活発に行われる中本県では普及できていない。今後、3D-CAD普及が進まなければ相対的に競争力が低下するため、必要性は非常に高い。</li> <li>・効率性 A 県内製品もしくはその類似品に限定した3D-CADを用いた設計技術の適用検証を実施予定であり、その効率性は高い。</li> <li>・有効性 A 技術セミナーの実施により企業における設計者がそのメリットを実感するとともに、効率化の必要性周知や導入検討に必要な情報提供も行うことで企業の導入検討および普及の促進につながる。また、導入後も本研究での適用経験や解析条件設定などのスキルによる技術支援で企業サポートができ技術力向上にもつながる。</li> <li>・総合評価 A 本研究における動機の大部分は上記必要性によるものであるが、3Dデータを活用した設計推進により競争力強化につながるため長崎県の目標とも合致している。また、CADが高価であることが普及を妨げていたが、最近比較的安価なCADが出てきているためタイミングも非常によい。</li> </ul>	<p>(令和4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 3D-CADおよびシミュレーション技術は、Society 5.0の実現に欠かせない技術である。3D-CADは産業進展上不可欠であり、その普及において使用事例を示すことに意義があることからその必要性は高い。</li> <li>・効率性 B 3D-CADによる設計技術適用例を示し、企業での適用検証を行うものの、目標達成の指標が不明瞭であるとともに研究スケジュールの具体性が不足しており、効率的な研究のためには再検討が必要である。また、確立する技術を広範囲に普及する方法の検討も期待する。</li> <li>・有効性 B 技術セミナー等により県内企業への普及を図ることは必要性の観点からも評価はできるが、想定している具体的な研究成果が不明瞭であり、その有効性が判断できない。</li> <li>・総合評価 B 3D-CADは産業界でのニーズが高く、県内メーカーでの普及は産業進展上必須であり、新たなビジネスモデル構築につながることを期待されるが、技術支援的要素と研究的要素の区別が明確ではなく、研究としての達成目標をクリアにして望んでほしい。</li> </ul> <p>対応</p> <p>具体的な適用対象例をロボットアームと明確化した。また、研究目標および要素として、多品種少量生産に向けた適正な解析条件の設定プロセス構築に向けて、相対評価でのシミュレーション結果と実機の比較検証を推進する旨を明確にした。 技術支援的要素として、県内の多品種少量生産企業に対して共同技術開発などで相対評価技術の普及を図る。</p>
途中	<p>(令和 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>(令和 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>

		対応
事後	(令和 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	(令和 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