

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	令和3年度~令和5年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	プラント増設業務における既存設備モデリングシステムの開発				
(副題)	()				
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 小楠進一			

<県総合計画等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2)地域経済を支える産業の強化 企業の技術力向上
ながさき産業振興プラン	基本指針(1) 生産性/競争力を高める 施策の柱 技術力の向上 重点施策(ア) 工業技術センター及び産業技術センターによる県内企業の技術力向上支援と産学官連携による研究開発の支援

1 研究の概要

研究内容(100文字) プラントを増設する場合、まず既存設備の寸法を手作業で測定し、既存設備の図面を手作業で作成した後に増設品の設計が始まるため、非常に労力と時間を要する。そこで本研究では、自動的に既存設備をモデリングするシステムを開発する。	
研究項目	モデリングシステムの開発 高精度化モジュールの開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 長崎県では、プラントの増設業務が多い。この増設業務において、増設依頼主であるプラント保有者は、既存設備の詳細図面を保有しておらず、増設業者は、プラント製作者から既存設備の詳細図面を受け取ることができない。よって、県内増設業者は、プラント寸法をスケールやノギス等で計測した結果をもとに既存設備のポンチ絵を作成し、このポンチ絵をもとに既存設備の詳細図面を作成した上で、増設品を設計している。このため、プラントの増設業務には多大な労力と時間がかかっている。 こういった現状から、自動的に既存設備をモデリングするシステムが求められている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 既存設備を自動的にモデリングするシステムは、民間でも販売されている。しかし、現状のモデリングシステムは、(a)高価であること、(b)安定しない場所では計測器の設置が困難であること、(c)複雑な計測対象では何度も計測器の位置を変えて設置する必要が生じるためにとっても手間が生じること、などの問題点を抱えている。 長崎県では、「ロボット・IoT 関連産業の振興」を推し進めており、本研究の成果は、「IoT を活用した形状データの収集」や「ロボットの干渉回避に向けた形状測定」に寄与するものである。

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	R					単位	
			3	4	5	6	7		
	ベースとなるモデリングシステムを試作・評価した後、評価結果や高精度化モジュールをもとに改良する。	計画 2	目標	1		1	/	/	試作数
		実績 3	実績	1	1	1	/	/	
	既存技術を調査したうえで、高精度化モジュールを試作・評価する。	計画 1	目標		1		/	/	試作数
		実績 1	実績			1	/	/	

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター:

- ・モデリングシステムの試作・評価。
- ・高精度化モジュールの試作・評価。

長崎大学:

- ・非接触測定に関する技術指導。

県内企業:

- ・テストフィールドの提供によるシステムの評価協力。
- ・ソフトウェアの評価協力。

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	9,993	6,932	3,061				3,061
R3年度	3,424	2,338	1,086				1,086
R4年度	3,245	2,296	949				949
R5 年度	3,324	2,298	1,026				1,026

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	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	得られる成果の補足説明等
	県内企業との共同 技術開発の件数	2	2			○	/	/	共同技術開発の件数を評価する。
	目標精度	1%以内	0.77%			○	/	/	システムの精度を評価する。
	特許出願数	1	1			○	/	/	特許出願数を評価する。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来品の問題点として、(a)現状のモデリングシステムは高価であるため、県内中小企業は入手困難であること、(b)固定式計測であるため、足場が狭い場所や安定しない場所では計測器の設置が困難であること、(c)複雑な計測対象は何度も計測器の位置を変えて設置する必要が生じるため、とても手間が生じること、などが挙げられる。

そこで、本研究事業では、安価なスキャナを用いた移動式計測を特徴とする自動モデリングシステムを開発することによって、上述の問題点を解決する。

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

県内ソフトウェア開発企業や県内ものづくり企業との共同技術開発による技術移転6件(事業期間中2件、事業期間後4件)を想定。

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

- ・技術移転した企業における、システム販売・貸出及びシステムを活用した受注拡大

2,000万円/件×2社=4,000万円(事業期間中)

2,000万円/件×4社=8,000万円(事業期間後)

- ・本研究事業の成果は、長崎県次世代情報産業クラスター協議会会員への開発支援になるほか、「IoTを活用した形状データの収集」や「ロボットの干渉回避に向けた形状測定」などに展開できるため、「ロボット・IoT関連産業の振興」に寄与する。

(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>(令和2年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S 情報技術を用いた製造現場のインテリジェント化・効率化は、県内製造業の重要な課題である。 プラント増設業務を行う県内企業は、増設品を設計する際に、既存設備を自動的にモデリングするシステムを求めている。本研究事業は、安価なスキャナを用いた移動式計測を特徴とする自動モデリングシステムを開発することにより、上述の課題を解決することを目的としており必要性は高い。さらに、本研究事業は、長崎県が推し進めている「ロボット・IoT 関連産業の振興」に寄与するものである。</p> <p>・効率性 A 本研究事業では、非接触座標測定機の受入検査及び定期検査 JIS 原案作成委員会メンバーに技術指導を依頼しており、テストフィールドの提供によるシステムの評価やソフトウェアの評価については県内企業と連携して実施するため、効率よく研究を推進できる。</p> <p>・有効性 S 本研究事業では、県内企業との共同技術開発により技術移転を6件想定しており、得られた成果を事業化に結び付けることで、2,000 万円/件 × 6 社 = 1億2,000 万円の経済効果を見込んでいる。 さらに、本研究事業で蓄積した技術は、技術相談等にも活用できるため、有効性は高い。</p> <p>・総合評価 S 県内企業のニーズに即した必要性の高い研究事業であり、自動モデリングシステムを活用することによって県内企業におけるプラント増設業務の効率化を実現できるだけでなく、開発したシステムを提供する新事業の創出が期待できるため、有効性も高い。また、県内大学や県内企業との協力関係を構築しており、効率的な事業推進にも期待できる。</p>	<p>(令和2年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S プラント増設における空間計測のニーズは高く、市販の自動計測装置は高額であることから、安価な計測装置の需要は高いと判断できる。企業からの要望もありプラント増設の設計に伴う自動モデリングシステムの必要性は高い。</p> <p>・効率性 A 予備実験で問題点は明確化されており、大学からの技術指導、民間企業の協力も取り付けており研究手法は合理的と判断できる。安価なスキャナを用いた移動式計測自動モデリングシステム及び形状マッチングアルゴリズムの開発により効率性を向上できる。</p> <p>・有効性 A 安価な装置の組み合わせであり、誤差設定がやや大きいと思われるが、安価に計測が可能という点では市場優位性は見込められる。県内企業への適用数は多いと予測できる手法は有効である。</p> <p>・総合評価 A プラント増 設設計に伴う有効な モデリングシステムの開発を提案し、県内企業にニーズがある装置開発になることから、概ね妥当な研究と判断できる。誤差やレンズの補正等の課題等は見受けられるが、大きな必要性が感じられる。</p>
対応	対応	<p>対応 誤差の課題については、校正方法を検討するなどして解決を図る。</p>

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 ----- 対応	(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
事 後	(令和6年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・必要性 A 長崎県は、溶接・製缶を得意としており、プラントの増設業務を取り扱う企業が多い。増設業務を行う際にプラントの図面が必要となるが、図面が現状のプラント形状を示していないことがたびたび起こる。よって、現状のプラント形状を自動的にモデリングするシステムが必要であるため、本研究が必要である。 さらに、本研究事業は、長崎県が推し進めている「DX 関連産業の振興」に寄与するものである。 ・効率性 A 県内企業にテストフィールドを提供していただき、効率よく開発したシステムを評価することができた。 また、長崎大学に非接触測定 of 技術指導を受け、システムの評価を行った結果、効率よく精密な評価を行うことができた。 ・有効性 A システムの測定精度を 0.77%まで小さくできた。また、特許出願を1件行うことができた。さらに、県内企業との共同技術開発を2件実施することができ、特殊車両の増設に関する受注拡大に貢献することができた。 よって、当初の目標を満たすことができた。 ・総合評価 A 本県は、基幹産業である造船業を中心として、溶接・製缶を得意とする企業が多い。これらの企業がDXを活用して事業拡大することを支援する必要がある。 本研究では、計画通りに研究を遂行し、目標を達成することができた。技術移転も始まっており、県内企業の DX 活用による新規事業参入や事業拡大に貢献している。	(令和6年度) 評価結果 (総合評価段階: A) ・必要性 A 企業ニーズに合った取組で、従来のものよりも簡便になっており、必要性は高いと思われる。 ・効率性 A 基本的な理論は確立されており、目標達成はできている。今後、誤差の原因を特定し、精度をより向上させていきたい。 ・有効性 A 費用が低価格で実現できており、また誤差を目標値内に収めることができたため、有効な研究である。今後の技術の進展で、より高性能なシステムの構築を期待する。 ・総合評価 A 十分、目標を達成できた研究である。今後、複数社と技術提携することによって、実用化に向け、県内企業の波及効果を期待する。また誤差の原因を特定し、精度の向上を図りながら、県内企業の活性化につなげていきたい。
	----- 対応	----- 対応 精度向上を図りながら、県内企業の活性化に繋げていきたい。