

事業区分	経常研究 (基盤)	研究期間	令和6年度 ~ 令和8年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 (副題)	リアルタイムシミュレーション技術の開発 (造船・エネルギープラント配管技術の高度化を目指したグリーン産業への貢献)				
主管の機関 科 (研究室) 名	研究代表者名	工業技術センター 工業材料・環境科 入江 直樹			

<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1 成長分野の新産業創出・育成
長崎県産業振興プラン 2025	基本方針3 地力を高める 施策の柱3-1 成長分野の新産業創出・育成 事業群1 新たな基幹産業の創出 (海洋エネルギー関連産業等)

1 研究の概要

研究内容 (100文字)

シミュレーション技術とAI (人工知能) 技術を組み合わせることにより、造船やエネルギープラントの配管システムにおいてセンサーを設置できない箇所のデータをリアルタイムで取得するシステムを研究開発する。	
研究項目	① シミュレーションを用いた学習データの開発 ② AIモデリング手法の開発 ③ リアルタイムシミュレーションシステムの開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

国は経済産業省が中心となり「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定している。これに伴い、長崎県は当該グリーン社会の到来を産業の育成、成長の機会と捉えグリーンテクノロジーを重点項目の一つに掲げて県内産業の振興に取り組んでいる。

長崎県内のグリーンテクノロジー関連企業からは脱炭素燃料を使用する新燃料供給システムの開発やエネルギープラントなどにおける効率的なメンテナンス技術を構築する上でシミュレーション技術を活用したいとの要望を強く受けている。これは新製品を開発する上で容易に実験できない現象のデータ取得や目視では確認できない現象をシミュレーション技術により可視化して、原因究明及び対策を開発工程へ反映できるようにするためである。

汎用計算力学ソフトウェアを用いたシミュレーション技術は、データの取得や現象の可視化をコンピュータを用いて検討できることから県内企業への普及も進んでいる。その一方で、対象の現象によってはシミュレーション結果を得るために多量の計算を必要として時間を要しているなどの課題があり、迅速にシミュレーション結果を得るための高速化に係るニーズがある。

2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

国はスーパーコンピュータを用いたシミュレーションを理論、実験と並ぶ現代の科学技術の第3の手法と位置付けており、革新的な技術創出につなげたい考えである。また、日本国内の大手製造メーカは海外の企業に対する競争力を維持するためシミュレーションを頻繁に活用している。当該研究におけるAI技術と組み合わせたリアルタイムシミュレーション技術の研究開発は石川県工業試験場にて実施しているが、その他の公設試、大学、民間企業においては見受けられず、実施例は少ない状況にある。

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
			6	7	8	9	10	
①	流体、伝熱、振動、構造解析を用いた学習データの作成と評価	学習データの収集と選抜	目標 実績	1 1				セット
②	AIモデリング手法の検証用プログラムの開発	プログラムの試作評価	目標 実績		1 1			種類
③	リアルタイムシミュレーションシステムの試作評価	システムの試作評価	目標 実績		1 1			件

1) 参加研究機関等の役割分担

- ・工業技術センター：学習データの作成、AIモデリング手法の検討、リアルタイムシミュレーションの試作
- ・長崎大学：造船やエネルギープラントなどに関連する機器の評価方法に係る知見の提供
- ・石川県工業試験場：AIモデリング手法の知見の提供
- ・県内企業 A社、B社：実証試験機の試作と評価

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	14,574	11,574	3,000				3,000
R6年度	4,958	3,858	1,100				1,100
R7年度	4,808	3,858	950				950
R8年度	4,808	3,858	950				950

※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	R6	R7	R8	R9	R10	得られる成果の補足説明等
①	学習データの正確性	実験値との誤差10%以下			○				実験値に適合したシミュレーションを用いて学習データを作成できる。
②	プログラムの試作	2件				○			最適なAIのモデリング手法を選択できる。
③	リアルタイムシミュレーションシステムの性能	推定精度：80%以上、応答性：1秒以下				○			①と②を組合せたシステムを試作して実験評価する。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

当該研究において開発するリアルタイムシミュレーション技術を用いることにより、従来測定不可能な箇所のデータを取得できるようになることから、オリジナルなセンサーやコントローラを開発できるなど、他者と差別化できる技術の創出につながり新規性、優位性は非常に高い。

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

当該リアルタイムシミュレーション技術の自社製品への応用や新製品開発を促進できるように共同技術開発、技術セミナーや研究会、技術相談、外部事業へ共同して応募するなど、県内企業とともに検討する取組みを実施して普及促進につなげる。

■ 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

・経済効果

県内企業が対象としている造船プラント配管市場（市場規模：約150億円）において、既存製品の性能向上、新規製品の導入促進によりシェア拡大を見込む。

・県民の生活・環境の質の向上

造船・エネルギープラント配管技術を高度化することにより、造船における脱炭素燃料への移行などの社会情勢に対応できる技術の構築を支援でき大気汚染防止や温室効果ガスの削減につながる。

・行政施策への貢献

当該研究は造船やエネルギープラント事業への応用に重点をおいており、グリーンテクノロジー関連企業の振興ひいてはグリーン産業の育成に貢献できる。

(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 5 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 造船・エネルギープラントにおける配管を用いた新燃料の輸送実験については危険性を伴う場合があり、容易に実験できないことからシミュレーション技術を活用したいとの要望を強く受けておりニーズは高い。また、配管技術は半導体用設備など、設備を構築する上で欠かせない要素技術であり用途は幅広い。その配管技術を高度化することの必要性は非常に高い。 ・効率性 A 当該研究は先行事例を有する公設試、エネルギープラントなどに関連した知見を有する学術機関、造船・エネルギー関連の県内企業とともに連携する体制を構築していること、また、今までに構築したシミュレーション技術のノウハウを基盤とした研究内容であることから効率的に研究を推進することができ効率性は高い。 ・有効性 S 当該リアルタイムシミュレーション技術を活用することにより、従来では測定できない箇所のデータを取得することができることから新規性の高いセンサや、そのセンサデータに基づいたオリジナルなコントローラ、システムを独自に開発でき、関わることのできる県内企業は多い。また、差別化した技術を創出しやすいといった特長も有しており有効性は非常に高い。 ・総合評価 S 当該研究を実施することにより、造船・エネルギープラント配管技術の高度化に貢献でき、グリーンテクノロジー関連企業の振興を期待できる。また、構築する配管技術やリアルタイムシミュレーション技術の汎用性は高く、県内企業の新製品開発や既存製品のシェア拡大を促し力強い産業の育成につながる。このことから当該研究を強く推進する。 	<p>(令和 5 年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S 造船、エネルギープラントなどの配管設計においてAI技術を活用した技術開発であり、企業ニーズを十分に有しており、長崎県として取り組むべき研究であり、その必要性は非常に高い。 ・効率性 A 協力企業等との分担なども明示されており、先行事例を有する公設試の協力のもと、効率的な推進が期待される。また、県内企業特有のデータ・設計ノウハウを蓄積することで、効率的な研究、技術移転が期待される。 ・有効性 A 配管技術の高度化は、多くの産業においても重要な役割を果たすものと考えられ、研究成果により新しい事業への展開につながることを期待されるが、設定した高度な目標をいかにクリアしていくか十分検討しながら進めて頂きたい。また、複数の県内企業との共同技術開発が計画されており、実装化に繋がる成果を期待する。 ・総合評価 A AI技術と組み合わせたリアルタイムシミュレーション技術による配管設計は、その期間短縮や事業のシェア向上へ寄与することが期待できるなど、本県の産業上有効な研究であり基盤研究として着実な成果につなげていただくよう期待する。 <p>対応 産学官との緊密な協力体制を築き、AI技術とリアルタイムシミュレーション技術を用いて配管技術を高度化して県内産業の確実な振興につながるよう推進する。</p>
途中	<p>(令和 年度)</p> <p>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>(令和 年度)</p> <p>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>対応</p>
事後	<p>(令和 年度)</p> <p>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>(令和 年度)</p> <p>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>対応</p>