

事業区分	経常研究（基盤）	研究期間	令和7年度～令和9年度	評価区分	事前評価
研究テーマ名 （副題）	少数データ学習によるロボット制御方法の研究 ()				
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 堀江貴雄			

<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
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3-3 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)	
ロボット等機械制御にニューラルネットを適用するには、大量の学習データが必要である。本研究では、専用のデータ形式、ニューラルネットワーク構造を研究することで、少量の学習データで実現することを目指す。	
研究項目	生成AIを応用したロボット制御に関する研究調査 データセット、ニューラルネット設計 試作機による検証

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
国内外でAI技術の研究開発が急速に進展している。複雑なタスクを自動化するために、仮想空間を用いたシミュレーションや実世界での大量のデータを収集し、課題に合わせたAIモデルの研究開発が多数実施されている。近年では大規模言語モデル等を用いてロボット制御を行う研究例も報告されており、これまで実現困難であった複雑なタスクの自動化、省力化が様々な分野で急速に進みつつある。県内においても各種ロボット関連製品に取り組み企業が現れている。生産現場や既存製品へのAI技術導入について検討を始める企業もあり、ニーズは高い。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
国が主導し、AI、ロボットの先端研究は実施されている。国内外の民間においてもAIによるロボット制御研究は大規模に実施されている。しかしながら詳細な技術内容は公開が不十分であり、一般化していないため、地方企業への技術導入は簡単ではない。したがって個々の状況にあわせた研究開発、ノウハウの獲得が必要な状況である。

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
			7	8	9	10	11	
	既存ニューラルネットアーキテクチャを活用したロボット制御への応用方法調査	調査数	目標	1	1			
			実績					
	少数データ学習に対応したデータセットとネットワークの設計	設計数	目標		1	1		
			実績					
	検証用ロボットの試作と学習済みネットワークモデルの機能検証	試作モデル決定係数	目標			0.9		
			実績					

1) 参加研究機関等の役割分担

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	9,502	7,002	2,500				2,500
R7年度	3,234	2,334	900				900
R8年度	3,134	2,334	800				800
R9年度	3,134	2,334	800				800
R10年度							
R11年度							

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)

実績や評価基準が曖昧であるとの意見を受け、研究項目の活動指標を試作数1から、試作モデル決定係数0.9に変更した。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R7	R8	R9	R10	R11	得られる成果の補足説明等
	ニューラルネットワークモデルの精選	1							基盤とするニューラルネットワークモデルの確定数
	データセットおよび独自モデルの確立	1							少数データ学習に対応したデータセットとニューラルネットワークの確定数
	学習データ削減率	50%							研究手法導入前と比較した学習データ削減数

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

シミュレーションもしくは実世界で大量のセンサ入力値とこのときの動作を記録したデータセットを大量に収集し、ニューラルネットで学習させる模倣学習は、一般的に利用されている。しかしタスクを新たに追加するには新たに大量のデータを必要とすることから、その労力が大きいことが課題である。動作パターンをあらかじめ個別に学習させ、そのパターンの組み合わせをデータセットとして学習させたのち、大規模言語モデルと併用して様々なタスクを行わせようとする研究事例が報告されている。本研究では、これらの事例を参考にしつつ、動作のキーポイントを示す指示データを工夫することで、単純な模倣学習に比べ少量のデータ量で学習を行わせることを考える。

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

研究で獲得した各種ノウハウを、工業技術センターで実施する技術セミナーや、技術相談対応、企業の個別課題に対応した共同技術開発等、幅広い技術支援を通じて、機械学習に関する技術を県内企業に還元する。

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

既存製品商品力の維持・向上のほか、県内企業による新たなロボット関連製品開発の取り組みが期待できる。

(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6年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>ディープラーニング等の機械学習に関する技術は、新産業創出や既存産業の革新をもたらす技術として、注目されている。世界的有力企業や、研究機関によって先端研究が実施されており、急速に発展している。本県においてもIoT, ロボット分野等の新事業創出に取り組んでいるところであり、工業技術センターは特に技術面での企業支援を実施するためにも本研究の必要性は高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 A <p>機械学習に関する基盤はオープンソースを中心とし、公開情報を基に具体的実装方法について、集中的に応用研究を実施することで、効率的な導入技術開発をおこなう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 A <p>必要な学習データを大幅に削減できれば、産業分野へのAI技術導入の敷居は低くなる。工業技術センターが実施する技術セミナー、技術相談対応、共同技術開発による個別技術開発など幅広い支援を通じて県内企業への普及をおこなう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 A <p>少数データで学習可能な手法を確立することで、既存製品の商品力維持・向上のほか、新たな製品開発の取り組みが期待できる。公開情報を活用することで、最新の研究成果を効率的に導入可能である。</p>	<p>(令和6年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 A <p>今後の人口減少による人手不足が懸念される中、ロボットの活用は必須であり、企業によっては、生産性向上が実現できるため、必要性は高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 B <p>具体的なスケジュールが不明であり、データ収集に時間と人手がかかる可能性があるため、その点は、一考する必要があると思われる。また実績や評価基準が曖昧であるため、もう少し明確にする必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 A <p>既に支援事例や技術相談が進行中であり、企業との連携により、実用化まで持っていければ、比較的競争力の高い技術として技術移転できると思われる。一方、取りまとめは、膨大な作業が予想されるため、標準化の道筋を立てて進めていただきたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 A <p>既に支援事例や技術相談が進行中であり、企業との連携により、実用化まで持っていければ、比較的競争力の高い技術として技術移転できると思われる。一方、取りまとめは、膨大な作業が予想されるため、標準化の道筋を立てて進めていただきたい。</p> <p>対応 効率性について、実績や評価基準が曖昧であるとの意見を受け、検証用ロボットの試作と学習済みネットワークモデルの機能検証については、試作数1から、試作モデル決定係数0.9に変更した。</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"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<p>(令和 年度) 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) 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) 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>