

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	令和元年度～令和3年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名	AIを用いた監視装置の開発				
(副題)	(AI技術を用いたIoT機器の開発)				
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 田口喜祥			

<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 ⑥ 企業の技術力向上
ながさき産業振興プラン	基本方針(1) 生産性/競争力を高める 施策の柱③ 技術力の向上 重点施策(ア) 工業技術センター及び窯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)	
IoTの機能が搭載されていない機械装置を遠隔監視するために、既存の機械装置の制御装置に改良を加えずに機械装置のデータを収集し、稼働状況や保全予測を行うAI応用遠隔監視装置を開発する。	
研究項目	①TVカメラ映像からデータを収集するAI応用監視装置の開発 ②収集したデータから保全予測を行うAI応用予測プログラムの開発 ③県内企業との共同技術開発による実証試験

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ
国際競争の激化や就労人口の長期低落傾向から、IoTやAIなど情報技術を駆使した製造業の革新が求められる中で、国は都道府県や公設試の協力の下で製造現場への技術の普及と定着を目指している。これに呼応して長崎県は今年度からの施策で、製造現場等への情報技術の普及とともに、そのニーズをビジネスとして受託できるIT企業(サプライヤー)の育成を「県次世代情報産業クラスター協議会」等と工業技術センターが協力して実施することを目指している。したがって、本研究テーマの社会的・経済的ニーズは高い。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性
長崎県内では、長崎県、長崎市、南島原市の3地域が地方版IoT推進ラボに認定されており、IoT関連技術の普及を図っており、個別の案件にて工業技術センターに技術支援の要請があっており、IoTやAIに関する研究開発を実施する必要がある。

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	H					単位	
			31	32	33	34	35		
①	AI応用監視装置の試作	試作件数	目標	1	1				件
			実績	1	2				
②	AI応用予測プログラムの試作	試作件数	目標		1	1			件
			実績		1	1			
③	実証試験	共同技術開発件数	目標			2			件
			実績		1	2			

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター:AI 技術を用いた遠隔監視装置の試作、技術普及支援

産業技術総合研究所:AI 技術に関する支援

県内企業: 共同技術開発などによる実証試験

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	9,838	7,070	2,768				2,768
元年度	3,593	2,386	1,207				1,207
2年度	3,167	2,347	820				820
3年度	3,078	2,337	741				741

※ 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	H	H	H	H	得られる成果の補足説明等
				31	32	33	34	35	
①	AI 関連技術の県内への普及	3 件	18 件			○	/	/	AI 関連技術の調査を行い、研究会などで県内企業に普及する
②	技術移転のための共同研究件数	1 件	1 件		○		/	/	IoT 機器開発企業と共同研究を行い、技術移転を行う
③	ユーザー企業との共同技術開発件数	2 件	8 件			○	/	/	ユーザー企業と共同技術開発を行い、研究成果を普及する

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

近年、最新の工作機械や生産機械には IoT や AI の技術を使用した製品が提供されている。しかし、既存の機械装置に改良を行わずに制御装置からのデータを収集し監視を行う装置は国研、大学、大手企業においても行っておらず、県内企業からのニーズに合わせた開発も可能であるため優位性は高い。

2)成果の普及

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

工業技術センターでは、IoT 技術を県内企業に普及するために自動制御技術研究会の中に IoT 分科会を設置している。この分科会で、開発に用いる AI 技術などの研究会を実施し技術の普及を行う。また、県の施策の下、「県次世代情報産業クラスター協議会」と協力し、共同技術開発により県内の IoT 製品開発企業やユーザー企業の技術支援を行うことで研究成果を還元する。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

これまでも IoT に関する研究開発や共同技術開発を実施しており、県内企業から AI 応用監視装置に関するニーズの聞き取りを行っている。そのため、装置が完成すれば県内企業のこのようなニーズに対応することが可能となり、県内企業の生産性向上への波及が期待できる。また、多くのユーザー企業のニーズの共通部分を標準化して県内サプライヤー企業に提示することで、サプライヤー産業の県内定着・発展をはかる。

(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>(30年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S 国は IoT や AI 技術を普及するための事業を実施している。県内企業では、IoT 機能を搭載していない装置の動作監視や保全予測に関するニーズがあり必要性は高い。</p> <p>・効率性 A 従来行っていた遠隔監視技術の研究開発に、産業技術総合研究所やオープンソースの AI 技術を加えることで新たな監視装置を開発する研究であり、効率性は高い。</p> <p>・有効性 A 研究開発の成果や内容は、自動制御技術研究会 IoT 分科会や共同技術開発により県内企業への技術移転や県内ユーザー企業への普及を行うため、有効性は高い。</p> <p>・総合評価 A 県内企業から IoT や AI 技術を用いた相談が増えており、本開発をおこなうことで IoT 機器を開発する企業と IoT 機器を使用するユーザー企業の双方を支援可能であるため実施すべきと考える。</p>	<p>(30年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S IoT の機能が搭載されていない機械装置を遠隔監視するために、既存の機械装置の制御装置に改良を加えずに機械装置のデータを収集し、稼働状況や保全予測を行うAI応用遠隔監視装置を開発する。</p> <p>・効率性 A AI 技術の導入と実証試験の実施について、外部機関の支援のもと取り組む計画であり、効率的な研究の遂行ができるものと期待される。当該分野の開発スピードは速いため、技術の進歩に乗り遅れないよう最新技術を応用することで、更なる効率化を図って欲しい。既存装置の AI 化、IoT 化をベースにしている点は評価できるが、適用範囲が広い技術であるため、効率性を重視したターゲットの絞り込みが必要である。</p> <p>・有効性 A 他の研究への応用可能性は高く、適用範囲も広い。県内中小企業にとって有力な武器と成り得る技術といえる。具体的なターゲットと評価基準の明確化は必要だが、県の「次世代情報産業クラスター協議会」、工業技術センターの「自動制御技術研究会」と連携し、県内企業への技術支援体制が整っており有効性は高い。</p> <p>・総合評価 A 県内の AI 技術基盤を構築する意味で必要な研究であり、実施すべきである。ただし、研究内容に具体性に欠ける部分があるため、研究開始までに更なる検討を望む。拡張性が高い AI 技術の開発を目指しているが、まずは県内産業に貢献できる効果的な適用事例を幾つか生み出すことが重要である。</p>
途	<p>対応</p>	<p>対応</p> <p>研究を実施するにあたっては、ご指摘頂いた技術の進歩に乗り遅れないように情報収集を行い実施していきたい。</p> <p>また、県内企業のニーズに合わせてターゲットの絞り込みを行い、効率性をおよび有効性を考慮して研究開発を実施する。</p>
途	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p>	<p>(年度) 評価結果 (総合評価段階:)</p> <p>・必要性</p>

中	<ul style="list-style-type: none"> ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率性 ・有効性 ・総合評価
	対応	対応
事後	<p>(令和4年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>本経常研究実施中も社会や製造現場のDX化、IoT化、AI化へのニーズは急速に高まった。しかし、中小企業がまだ使える工作機械をDXのみを理由としてリプレースすることは困難。またDX対応に改造することは保守契約が無効になり無理。唯一の方法は本研究で提案している、改造なしで工作機械の動作をモニタリングする方法である。実際、この期間に県内中小企業から本研究の成果を応用する共同技術開発の申し込みが想定以上にあり、事業の必要性が事前評価時よりもさらに高まっていることが証明された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 A <p>装置の導入や改良を行うために、外部機関や県内企業と共同研究や共同技術開発を実施することで、効率的に開発が実施できた。企業現場からのニーズに沿って応用分野を絞り込むことで、県内企業の生産現場で利用できる装置の開発を行うことができた。このような開発には現場試験が必要であるが、本研究成果を使いたいという県内企業が多数協力してくださったおかげで豊富な現場試験を実施することができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 S <p>事業の成果を逐次共同技術開発の形で当初想定した以上の数の県内企業に還元することができた。開発したIoTやAIに関する技術を普及するため、工業技術センターの「自動制御技術研究会IoT分科会」でセミナーやコロナウイルス感染症対策を考慮した個別演習を開催し技術普及を当初の予定以上の件数実施することができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 S <p>時代の要請に先行する形で必要な技術を構築することができた。AI技術を用いた監視装置を開発する中で取得したIoTおよびAIに関する技術を用いて、県内企業と共同研究や共同技術開発を行うことで、故障予測監視や複数装置の遠隔稼働状況監視などの具体的な県内企業ニーズに沿った開発を行うことができた。全ての評価項目で当初予定以上の成果を達成できた。</p>	<p>(令和4年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 S <p>Society 5.0の実現に向けて、中小企業や地方への普及は重要な課題であり、長崎県で取り組むことの重要性および必要性の非常に高い研究であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・効率性 S <p>生産現場利用に研究の主眼を置き、実証試験、技術移転、企業との共同研究も進んでおり、効率的に進捗している。監視における閾値の設定条件等、さらなるデータの蓄積が期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有効性 A <p>セミナーや共同開発など目標以上の実施により企業への成果還元が行われている。今後、様々な業種への更なる普及を期待する。また、普及にあたり、企業のノウハウにつながる部分の教育が鍵になると思われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・総合評価 S <p>IoT、DX、AI化の企業ニーズをとらえた、企業生産現場適用を主眼とした研究であり、需要者にメリットのある成果が得られている。今後、これらの分野で長崎県が乗り遅れることのないよう普及拡大の取り組み、企業との共同研究の継続を期待する。</p>

対応	対応 今後もこの経常研究で得られた成果を用いて、県内企業と共同研究や共同技術開発を実施し、IoT、DX、AI 分野に関して企業支援を継続する。
----	--