

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	平成28年度～平成30年度	評価区分	事後評価
研究テーマ名 (副題)	無線ネットワークを用いた振動監視装置の開発 (機械装置、構造物の振動に着目した遠隔監視)				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	工業技術センター・基盤技術部 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	2. 産業が輝く長崎県 政策5. 次代を担う産業と働く場を生み育てる (1)地場企業の育成・支援 (3)新産業の創出・育成
長崎県科学技術振興ビジョン	第3章. 長崎県の科学技術振興の基本的な考え方と推進方策 2-1. 産業の基盤を支える施策 (2)次代を担う産業と働く場を生み育てるための、地場産業が持つものづくり技術の高度化
長崎県産業振興ビジョン	(方針3)時代をリードする新産業の創出・育成 3. 新産業(成長分野産業)振興プロジェクト 3. 産学官金連携や情報技術の活用による事業化の促進

### 1 研究の概要

<b>研究内容(100文字)</b> 振動現象を基に、機械装置や構造物の監視をするために、複数の無線監視モジュールと時刻同期機能の特徴とする解析モジュールから構成された振動監視装置を開発する。	
研究項目	①振動データを収集する無線監視モジュールの開発 ②複数の無線監視モジュールから送られてきた振動データを収集し、時刻同期データを基に結合処理をする解析モジュールの開発 ③収集した振動データを基に、FFT解析や品質工学の手法を用いて、機械装置や構造物の監視を行う振動解析装置の開発 ④試作した振動監視装置の実証試験

### 2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ IoT(Internet of Things:モノのインターネット)は、2017年には8,000億円の市場(2014年野村総合研究所)になると言われており、IoT関連機器の開発に参入したいとの要望が多くなっている。 その中で、振動監視技術は、インフラのモニタリングや機械装置の運転監視技術として注目されており、市場ニーズは高い。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 国は総務省、経産省、文科省、国交省などにICTを活用した次世代インフラのモニタリング技術に関して推進を行っており、ゼネコンや大手企業による装置の試作が行われ始めている。 県内では、振動現象による産業用機械の遠隔監視や橋梁、風力発電設備などの大型構造物の監視に関する相談があつている。複数個所の振動を同期して計測し、解析できれば、構造物や機械装置の稼働状況の監視や不具合の予測を行うことが可能となるため、多くの産業分野において活用が見込まれる。

### 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	H28	H29	H30	単位
①	無線監視モジュールの試作	3	目標	2	1	種類
			実績	2	1	
②	解析モジュールの試作	2	目標		2	種類
			実績		2	

③	機械装置や構造物の解析プログラムの試作	2	目標	1	1	種類
			実績	1	1	
④	県内企業と共に実証試験	3	目標	1	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:

- ・無線監視モジュール、解析モジュールから構成される振動監視装置の試作。
- ・振動解析プログラムライブラリーのパッケージ化。

県内企業:

- ・共同技術開発による試作、および、実証試験。

長崎大学:

- ・インフラ監視、無線による監視。

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	11,094	7,219	3,875				3,875
28年度	3,812	2,413	1,399				1,399
29年度	3,757	2,414	1,343				1,343
30年度	3,525	2,392	1,133				1,133

※ 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

※ 人件費は県職員人件費の単価とする

(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	H28	H29	H30	得られる成果の補足説明等
①	県内企業との共同技術開発の件数	3	H29年:2件 H30年:4件			○	無線監視ユニットに関する技術移転
③	特許出願	1	H29年:1件		○		開発した装置に関する特許出願
④	実証試験の適応件数	3	H29年:1件 H30年:2件			○	試作装置を用いた実証試験の件数

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来技術は、センサを取り付けた場所の振動をもとに監視が行われていた。振動データをもとに構造物や機械装置の状況を把握するためには各部の振動振幅と位相が重要になるが、個別のセンサデータからは、位相情報を取得できないという問題点があった。本研究では、GPS等から時刻同期信号を求め、無線ネットワークを用いてそれぞれのセンサで計測した振動データを同期することで、位相差を算出することを特徴とする。そのため、構造物の監視や機械装置の過剰な振動の計測、剛性低下への警告、ベアリングや切削異常の監視などへの応用が可能となる。

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

県内企業との共同技術開発による技術移転3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

・経済効果:

技術移転した企業において、システムの開発・販売・新規分野への進出

2,000万円/件×3社=6,000万円

装置の利用による生産現場での不具合低減、運用効率アップ

開発した装置を利用することで不具合低減や運用効率アップによるコスト低減が可能になる。

(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>(27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 IoT に関する技術開発は、長崎県の情報産業および製造業を支援するうえで必要な技術である。</li> <li>・効率性 A これまで実施してきた知的監視装置で開発した技術を利用可能であり、振動試験に関する業務を通じて企業への技術普及も可能であるため、効率性は良い。</li> <li>・有効性 A IoT 機器開発への参入を望んでいる企業と機器を使用する企業の双方への技術支援が可能であるため、有効性は高い。</li> <li>・総合評価 A 県内企業のニーズに IoT の技術を用いて対応する研究であり、総合的に考えて研究を実施すべきと判断する。</li> </ul>	<p>(27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 大型構造物や機械装置の稼働状況の監視や不具合の予測を早期に発見し、故障する前に対策をとることができる技術であり、産業界のニーズも高く、必要性を認める。振動機器に限定せず広い分野に適用できる。</li> <li>・効率性 A 機械装置の監視を対象にした研究であり、時刻同期を特徴とする無線監視モジュールや解析プログラムの開発の研究目標は概ね適切である。企業への技術移転を踏まえた研究となるように他機関等との共同研究による遂行を望む。</li> <li>・有効性 A 監視装置そのものの独自性はあまり認められないものの従来の監視方法と比較して優位性があり、企業への研究成果の技術移転が可能と思われる。</li> <li>・総合評価 A 技術的な困難さは少なく、着実に研究を遂行可能と思われる。本技術により、事故が発生する前に不具合箇所が発見できればこれに勝るものはなく、今後は風力発電などの大型設備に応用されることを期待する。</li> </ul>
	対応	<p>対応</p> <p>大学や県内企業と共同で技術開発を行うことで、企業ニーズに基づいた研究開発を実施し、開発終了後の速やかな技術移転を行う。また、産業界のニーズ把握に努め、開発した技術の応用範囲を広げる。</p>
途中	<p>( 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> </ul>	<p>( 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性</li> <li>・総合評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性</li> <li>・総合評価</li> </ul>
	対応	対応
事後	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: S )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S IoT に関する技術開発は、長崎県の情報産業および製造業を支援するうえで必要な技術であり実施する必要がある。無線を用いた監視装置の技術は、広い分野で応用が可能であり必要性は高い。 平成30年度からIoT等の活用は産業労働部の重点施策に位置付けられ、県次世代情報産業クラスター協議会が設置されるなど、本研究の成果がますます重要になっている。</li> <li>・効率性 A 県内企業の課題を解決するために、産業技術総合研究所九州センターや長崎大学などと協力し、事業を効率的に実施できた。</li> <li>・有効性 S ① 開発した技術を移転するために、県内企業のニーズに基づいた共同技術開発を積極的に実施した。その結果、当初予定していた件数の2倍の共同技術開発を締結し、技術移転を実施できた。 ② 本研究の成果を元に県内企業とともに経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)に応募し、採択された。 ③ 次世代情報産業クラスター協議会が支援するマッチングの場でも本研究の成果に基づいて助言を行うなどの貢献をした。 ④ ラズベリーパイを使ったシステム開発の実習型セミナーを実施し、毎回定員超過で追加実施を行っている状況である。</li> <li>・総合評価 S (1)本庁の重点産業施策に先駆けて研究開発に着手できたことで、施策にしっかりと貢献できた点、(2)県内企業に展開できる有効な成果を創出できた点、(3)有効性の項目に記した4つの重要な産業振興効果があった点が高く評価できる。 特に、従来本県では獲得実績が少なかったサポイン事業の獲得に貢献できた点、は単に当該企業に大</li> </ul>	<p>(元年度) 評価結果 (総合評価段階: A )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要性 S 県内企業のニーズに応じた研究であり、無線を利用した機械装置の監視技術は、応用範囲が広く研究の必要性は高い。</li> <li>・効率性 A 機械振動のモニタリングシステムが構築され、企業での実証試験でその成果も確認されており、効率的な研究が行われている。Wi-Fi を中心とした無線技術だけでなく、屋外用途などLPWA(無線通信技術)などの技術活用も期待する。</li> <li>・有効性 A 監視側はSNSを使用するなど、時代に合わせた技術開発になっている。本研究の成果をもとに、県内企業とともに、経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン事業)に採択されたことは、大いに評価できる。</li> <li>・総合評価 A 複数の機械が連動するプラント事業等において、異常の早期発見が出来ることは稼働率の向上につながるものであり、メリットの大きい開発であると思われる。技術移転も積極的に進めており、概ね計画どおりの成果が得られたものと評価される。</li> </ul>

	型研究開発の機会を確保したという以上に、中小企業の開発モデルを広く県内産業界に提示できたと高く評価している。	
対応		対応 今後、LPWA(無線通信技術)などの新しい技術も導入し、県内企業のニーズに対応した共同開発や技術支援を実施する。