

事業区分	経常研究（応用）	研究期間	令和5年度～令和7年度	評価区分	事前評価（継続）
研究テーマ名 （副題）	光学式ガスセンサーの開発 （可燃性ガス等を光で迅速に検出できるセンサーを開発する）				
主管の機関 科（研究室）名	研究代表者名	工業技術センター 電子情報科 田尻健志			

<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)

可燃性ガスの漏洩を迅速・安全に検出する光学式のガスセンサーを開発する。また、開発したガスセンサーを活用し、主に水素関連分野へ参入する県内企業の安全対策を促進する。	
研究項目	① 検出プローブのモデル化 ② 検出プローブの作製 ③ 検出装置の作製と性能評価

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ

2050年カーボンニュートラルや2030年の温室効果ガスの削減目標の実現に向けて、再生可能エネルギーを最大限に導入する政策が打ち出されている。再生可能エネルギーを主力電源として利用するには、コスト・系統制約・調整力の問題を解決する必要がある。このような中、余剰電力を水素に変換して貯蔵・利用するPower To Gas (P2G) が注目され、実用化に向けた実証事業が進められている。また、水素は社会実装に向けた取り組みが世界的に加速し、水素関連産業の創出が期待されている。

しかし、水素ガスを含めた可燃性ガスは拡散し、爆発し易い特徴を持っている。作業時には安全性の確保が要求され、ガス漏れ時には迅速に検知し爆発を未然に防止できることが要求されている。このため、現状のセンサーとは異なる新規な検出原理のセンサーを開発することで、現状よりも感度よく、より迅速に、より安全に微量漏洩や空間分布をリアルタイムに把握し、安全性を確保することが求められている。令和2年度からの研究で近接場光学の理論に基づいて上記の目的に合致する新規な計測原理を提案し、実験的に実証した。この画期的な計測原理を発展させてより強い信号を安定的に得る方法の開発が実用化上不可欠である。

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「地球温暖化対策計画」、「第6次エネルギー基本計画」、「グリーン成長戦略」等の施策を打ち出し、温室効果ガスの排出削減のみならず、経済成長と環境循環を目指した変革に取り組んでいる。特に再生可能エネルギーと水素は、成長が期待される重点分野に選定され、全国各地域の特徴を生かした実証事業が進められている。また、本県は海洋エネルギー関連産業等を施策の柱として取り組み、水素も再生可能エネルギーの利活用の一つとして水素関連技術の開発や事業化を推進している状況である。このため、産学官が連携して取り組むことで、県内企業の成長分野の参入や新産業の創出を図ることができる。

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	R	R	R	R	単位
			5	6	7	8	9	
①	連結球プローブをモデル化し、共振波長を選定する。	モデル選定	目標 実績	1 1				件
②	連結球の共振プローブの仕様を検討する。	プローブ仕様検討	目標 実績		1			件
③	仕様検討と設計を行い試作装置を設計する。	試作装置の設計	目標 実績			1		件

1) 参加研究機関等の役割分担

工業技術センター：光学式ガスセンサーの試作、安全評価技術の構築
 大学、高専等の研究機関：光学材料や光計測技術、および、水素関連技術に関する技術協力
 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	12,369	9,219	3,150				3,150
R5年度	4,173	3,073	1,100				1,100
R6年度	4,123	3,073	1,050				1,050
R7年度	4,073	3,073	1,000				1,000

※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	R5	R6	R7	R8	R9	得られる成果の補足説明等
①	連結球プローブのモデル化	2件			○		/	/	可燃性ガスを検知できる光学プローブをモデル化する。
②	連結球プローブ試作	1件			○		/	/	①でモデル化した連結球プローブを試作する。
③	試作装置	1件				○	/	/	ガス種や検出濃度範囲を評価し、県内企業と実証試験を行う。

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来のセンサーは検出部分を数百度に加熱し計測する必要があるため、ガスが爆発する危険性があり、かつ、加熱により多くのエネルギーを消費する。また、検知できる濃度範囲が制限されている課題もあった。当センターでは、特許等を含んだプローブの技術的知見を保有し、光で迅速に検知できるシステムを構築している。このため、数秒で検知できる省エネタイプのセンサーを開発することができる。また、安価なセンサーを多点配置することで空間的なガスの分布を把握し、安全性を高めたセンサーシステムを提供できる。

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

プローブのモデルを変えることで、多種の可燃性ガスを検知できるため、バイオガス等の様々な再生可能エネルギーの現場で活用することができる。また、センサー技術とIoT技術を活用することで、無人でリアルタイムのガス管理システムを構築することができ、現場での安全性を向上することができる。さらには、蓄積したノウハウを県の「水素事業化研究会」に参画している企業と実証実験を行うことで、本県独自の利活用やビジネスモデルの構築を支援できる。

■ 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

本県は海洋エネルギー関連産業等に取り組み、水素も再生可能エネルギーの利活用の一つとして要素技術の開発やビジネスモデルの構築に取り組んでいる状況である。県内でも水素実証プラントや水素船など、水素に取り組む企業が参入しており、2030年の水素社会の実装に向けてサプライチェーンの創出が期待される。また、水素は再生可能エネルギーの出力変動や余剰発電電力の需給調整として活用でき、地域におけるエネルギーの地産地消や脱炭素化に貢献できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

