

研究課題 (テーマ)	変調信号を利用した単一センサ素子でのにおいセンシング技術の開発		
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	電気電子工学科	講師	岩田達哉
	電気電子工学科	助教	大倉裕貴
	電気電子工学科	教授	吉河武文
研究結果の概要			
<p>におい情報は食品の熟成(腐敗)度や、人間の健康状態などに関連し、非常に多くの情報を有していますが、このようなにおいを高精度に識別可能で、かつ手軽に(安く)使用できるセンサは未だ存在していません。そのため、このようなにおい情報の有効な活用には至っていません。そこで、本研究では、小型低消費電力で、かつ様々なにおいを識別可能なにおいセンサの実現に向け、一つのセンサ素子のみを用いた(※1)においセンシング技術についての研究を行ってきました。今回、センサを動作させる際のセンサ加熱において(※2)、AM と FM を組み合わせた振幅と周波数が周期的に変化する加熱信号を用いた温度変調技術を新たに提案しました、まず、データ取得並びに処理の基礎技術を検討したうえで、従来の加熱信号(正弦波)と識別性能を比較しました。その後、機械学習を用いた各種ガス識別を行い、その識別率を評価しました。以上の検討を通じて、単一センサ素子によるにおいセンシングに向けた本提案手法の有望性を検証しました。</p> <p>データ取得および処理技術については、エタノール、アセトン、酢酸ブチルに対するセンサ応答の評価を通じて、識別のためのデータベクトル構築には、最大値で規格化したコンダクタンスの時間波形を用いることが有効であることがわかりました。その後、正弦波を用いた加熱方法に比べ本研究で提案した方法で加熱するほうが優位に識別性能が向上することを実証しました。次に、市販のにおい識別装置に用いられる校正ガスに対する識別を行いました。様々な機械学習アルゴリズムを用いて識別率評価を行った結果、いずれのアルゴリズムでも目標である 80%を大きく超える識別率を達成しました。これらの研究成果について、特許出願 1 件、学会発表 3 件を行っています。また、以上の取り組みは学生も参画し、データ取得、処理について重要な役割を担いました。このように、本研究結果は、当該学科におけるセンシングおよびデータサイエンス分野の発展に研究教育双方の点から大きく貢献するものです。</p> <p>※1 一般に、においセンサには複数のセンサ素子が用いられ、これがサイズの増加や消費電力の増大を招いてしまいます。</p> <p>※2 ガスセンサには酸化物半導体センサが多く用いられますが、これらはガスへの応答を高めるため、一般に数 100℃へ加熱して使用されます。</p>			
今後の展開			
<p>今後は実用化に向けた要素技術として、下記の技術開発に取り組むことと、企業への共同研究などを通じて技術移転を進めていきたいと考えています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・統計的手法を用いた変調波形最適化プロトコルの構築 ・識別手法の深層学習への展開とそのためのデータ処理手法の開発 ・実際のにおい識別への適用 			