

ImPACT宮田プログラム Project3:人工嗅覚システム

ImPACT

Outline

空気質は空間に漂う化学物質の集合であり、危険・有害性など空間の状態を反映している。有害化学物質やテロに使われる爆発物の存在を知るには、これらを含む空間ガス、すなわち空気質を検知する必要がある。また、体の状態を非侵襲、簡便に知るには、呼気などの空気質を検知することが重要となる。昆虫や動物は嗅覚により空気質を高感度に検知し、危険・有害性を把握している。一方、人間は嗅覚を退化させ、視覚、聴覚などの物理感覚に頼っている。本プロジェクトでは、空間ガスや生体ガスの空気質を検知することができる人工嗅覚システムを開発・社会実装する。

Technology

生物嗅覚システムを模範

昆虫は、検知対象がフェロモンの場合には特異性の高いレセプターで受容してレセプター:検知対象=1:1で検知する。また、一般の匂いの場合にはレセプター:検知対象=複数:複数で検知するという二つのシステムを備えている。後者の場合は嗅覚中枢においてパターン認識することにより匂い（空間の状態）を識別している。これに倣い本プロジェクトでは、フェロモン検知に相当する化学物質への特異性が高いセンシング、並びに匂い検知に相当する特異性が低いセンシングのシステムを開発する。

濃縮システムの採用

空気質の成分は超希薄（ppb～pptレベル）である。これに対応するため、センサ自体の高感度化に加え、システムに濃縮機構を備え希薄成分も逃さずセンサで捉えるようにする。濃縮はシステムの小型化、省電力化にメリットがあることからナノワイヤへのガス分子の吸着・脱離を原理とした機構を採る。

センサアレイによる検出

検出部は多数のセンサをアレイ化し、得られた出力パターンを機械学習アルゴリズムによってパターン認識することにより空気質の状態を検知可能とする。

Advantages

- 高感度検出 ⇒ 濃縮機構をセンサに備える
- 多項目検知 ⇒ センサアレイの出力を機械学習アルゴリズムによりパターン認識
- 多様な使用目的 ⇒ 用途別にセンサ構成が変えられるプラットフォームを開発

Exit Strategy

- 運転者モニタリング
- 健康モニタリング
- バイオメトリックス
- 住空間・衛生管理
- 火災予兆検知
- 品質管理
- 爆発物・麻薬・毒ガス検知
- 被災者検知

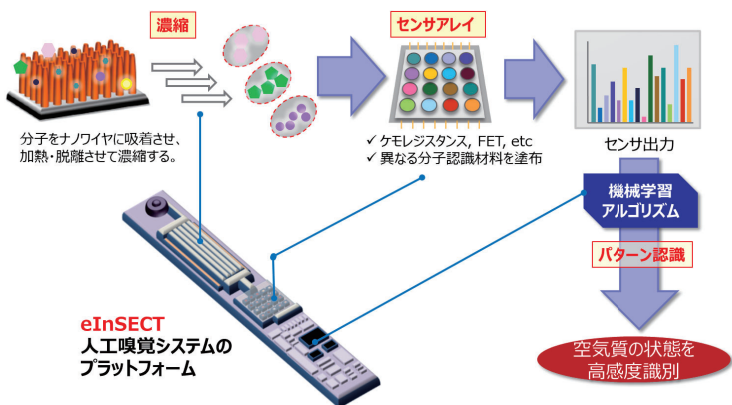
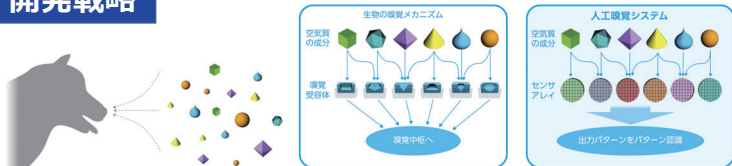
開発目標



空気質は空間の状態に関する情報を多く含む

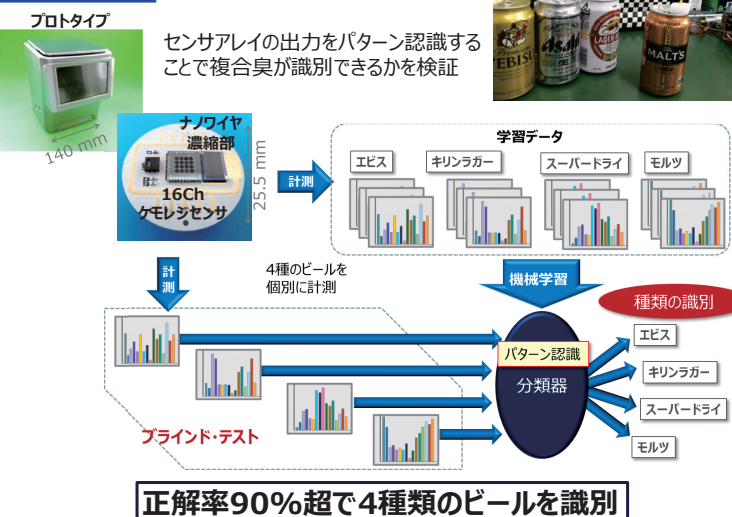
- 空間ガスや生体ガスの空気質を検知することができる人工嗅覚システムを開発する
- 危険・有害性や人の状態を可視化し、安全・安心・快適な社会を実現する

開発戦略



実証例

ビールの識別実験



Project Leader

都甲 潔

九州大学高等研究院 特別主幹教授
五感応用デバイス研究開発センター 特任教授

