

課題名：匂いセンサに関する調査研究
(事前評価)

1. 課題の概要

(1) 背景

近年国内外の企業や大学においても「匂い」に関連した研究が進められ、大幅な技術発展が望める分野である。既に広く一般的に販売されているガス検知器や酸化物半導体式ガスセンサではなく、生体機能である嗅覚に模した構造で様々な感応膜に反応した匂い分子をパターン認識し、AI（機械学習）を使用して識別するセンサについて、民間企業等において実用化に向けた研究が行われており、すでに一部製品化されて販売されている。

関税中央分析所（以下「当所」とする。）では、製品化された匂いセンサについて、不正薬物、爆発物等への検査機器としての利用が可能か、今後の民間企業等における研究も見据えながら調査研究を行いたいと考えている。

(2) 必要性

税関においては麻薬探知犬による匂いの検査の有用性は認知されているが、同犬の探知程度は可視化されておらず、反応行動を見極めるハンドラーの力量に委ねられている。また、同犬の探知能力を最大限引き出すためには、休息时间等を取ることが必要であり、結果として限定的な探知活動とならざるをえない。

一方、匂いセンサについては、匂いの可視化が期待できること、経験や専門的な知識を必要としないこと、稼働時間に制限がないことから有効な検査機器であるとともに、同犬の能力補完や協働も可能であることから、本研究の必要性は高いと考える。

(3) 目標

税関検査において有効な検査機器となるように、製品仕様が固まっている匂いセンサを民間と共同で研究を行い、必要に応じて改良を加えて試作機を開発する。

本センサは、不正薬物及び爆発物の中で税関のニーズと合致する物質（最低一つ）が識別できる機能を有し、小型・軽量で持ち運び可能とし、操作が簡便であり、探知結果表示及び探知したデータを外付けで保存・蓄積が可能な試作機とする。

2. 本研究の概要

匂いセンサで不正薬物及び爆発物の認識の可能性を調査し、環境に依存することなく識別させることを目標として研究を行う。また、現在、開発中の高感度、高識別センサについて情報収集を行う。

具体的な研究内容は以下のとおりとする。

(1) 不正薬物及び爆発物の匂い測定（令和3年度）

製品化もしくは製品化見込みのある匂いセンサについて、当所にて不正薬物及び爆発物探知訓練用シートからサンプル測定を行い、サンプル特有の匂い分子が認識できるか検証を実施する。

(2) 識別可能性調査（令和3年度）

認識できたサンプルは測定を複数回行い、取得したデータで機械学習を行うことにより、識別パターンが構築できたものを使い、環境を変えた状況でのサンプルの識別可能性を調査する。

(3) 試作機の作成（令和4年度）

民間会社に研究を委託し、匂いセンサの更なる性能向上、探知結果表示機能等、税関の絞り検査機器のニーズを取り入れた試作機を製作し、税関の検査場で現場検証を行う。

(4) 開発中のセンサについての情報収集

嗅覚を模したセンサについては国内外の企業、大学が現在も開発中であり、試作段階であるが高感度、高識別の匂いセンサを発表しているため、幅広い観点から税関の検査に適した匂いセンサを選択するための情報収集を行う。

3. 自己点検

(1) 効率性

現在の税関では開披検査の判断は、事前情報や職員の知見及び経験則並びにX線検査装置等の視覚的判断で行っているが、機械的な嗅覚判断による検査貨物の選別が加われば、更なる税関検査の効率化が図られる。

(2) 有効性

あらかじめターゲットとする匂いをデータ分析し登録しておけば、職員自らが複数の貨物にセンサで匂いの収集を行い、判定結果が随時表示されれば検査判断の一助になり、検査機器として十分に活用可能である。

また、匂いセンサは判定結果が可視化されることから、麻薬探知犬の能力維持訓練時の能力評価に活用することが期待でき、同犬の能力維持においても本研究の有効性は高いと考える。

4. 外部専門家評価

本研究については、従来、機械化が困難であった「匂い」をセンサで特定しようというものであり、センサ技術の発展や高度化により注目されている分野で、その応用として期待できるものである。

研究推進の鍵は、近年の「匂いセンサ」の技術開発の進歩であり、「匂いの可視化」が実現できれば、検出能力の飛躍的な向上も期待される

また、AI（機械学習）進展も重要と考えられ、関税中央分析所においては、画像認識の分野で実用的な成果を上げているところであり、大いに期待できる。

「匂いセンサ」による不正薬物や爆発物を特定する機器は、税関検査の多様化や麻薬探知犬との協同などが考えられ、開発が望まれているところである。

以上のことから、本研究を進めることは妥当であると考えられる。