

課題名：核四極共鳴（NQR）を用いた不正薬物探知装置の調査研究
(事後評価)

1. 課題の概要

(1) 背景及び目標

不正薬物の密輸入形態として、貨物、手荷物、身辺への隠匿だけでなく、体内に隠匿する方法で密輸入を図ろうとする事例がある。

体内隠匿の事例に対しては、本人の同意を得たうえで医療機関においてX線検査等を行っているが、事前により簡便な方法で隠匿の有無を判断した上でX線検査等を実施する方法がないか求められている。

税関中央分析所では、体内隠匿の検査に応用できる可能性のある技術の一つである核四極共鳴（NQR）を用いた不正薬物探知装置について、平成21年度より調査研究を行っている。

(2) 必要性

税関では、不正薬物の体内隠匿による密輸入事犯を断続的に摘発しており、これに対する検査、及び不正薬物の同定が可能である検査機器の配備が望まれており、これに合致した特性を有する市販の機器等は存在しないことから、NQRを用いた不正薬物探知装置の必要性は高い。

2. 本研究の結果概要

(1) 試作機の改良

- ・アンテナの改良
- ・不感時間の短縮
- ・帯電防止シートの追加
- ・自動調整機能
- ・高出力化

上記5点を主に装置の改良を行い、人体接触時における精度と探知能力の向上を行った。

(2) 電磁界シミュレーションによる電波防護指針の適合性と安全性確認

NQR装置の電磁波が人体に悪影響を及ぼさないことを明らかにするため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）との共同研究を行った。その結果、電波防護指針の基準値を下回ることを確認し、妊婦に使用した場合でも安全であることを確認した。

(3) 現場検証の実施

平成 30 年 8 月から令和元年 8 月までの期間において、旅具検査場内において現場検証を実施したが、個別に体内隠匿（身辺含む）に対する検証を実施したところ、想定より性能が低下していることが判明した。

(4) 性能低下の原因調査と結果

原因調査のため送信部と受信部を分け動作確認を行ったところ、送信部に問題が確認された。原因はアンテナ内部の断線によるものであったため、断線防止として補強を施し改善を行った。改善後に、探知距離と S/N 比を測定し性能が回復していくことを確認し、生理食塩水を用いて検証を行った結果、体内中の不正薬物の探知が可能であることを確認した。

(5) 現場検証の再開調整

現場検証の再開に向け調整を関係者と行っていたが、新型コロナ感染対策及び変異種対策により、非接触検査が現場では徹底されており、現状においては機器の装着確認や防護装備状態での機器調整など、十分な検証が行えない状態であることが判明した。

なお、現場検証においては、主に検査オペレーションの確認と職員への機器の認知を高めるために必要なものと考えていることから、感染状況が終息に向かい種々の予防対策が緩和された際に検証を行いたい。

3. 自己点検

(1) 効率性

旅客が体内に隠匿した不正薬物を検査するには、最終的には医療機関での X 線検査等が必要であるが、本人の検査同意や医療機関までの移動などで多くの時間が必要となるとともに、対応する職員もそれに応じて必要となる。

一方、開発機器を使えば、短時間で検査が可能となり、反応があった旅客に対しては検査結果を示して、速やかに医療機関での X 線検査等を受ける同意を求めることができ、効率的な検査が行えると考えている。

(2) 有効性

現在、旅客が体内に隠匿した不正薬物を検査するには、最終的には医療機関での X 線検査等が必要であるが、上記（1）の効率性に加え、医療機関で検査するよりも容易に短時間で結果を得られることから、適正かつ迅速な検査の実施が期待できるため、有効性が高い。

しかしながら実用化には現場検証と職員の意見を踏まえ、動作確認が容易に行える機構を追加する等、関係大学からの助言を受けてメーカーと開発する必要がある。

4. 外部専門家評価

本研究については、不正薬物の体内隠匿を医療行為によらず行うという難易度の高い課題に対して、薬物の構造に由来する核四極共鳴（NQR）の応答を利用した不正薬物探知装置を製造し、平成 21 年度からこの間、技術進歩を見ながら長年粘り強く行ってきたものであり、まずはこの点を評価したい。

研究としては、人体接触時の精度、探知能力の向上、人体への安全性の観点からの NICT との共同研究、現場検証、それらを踏まえた改良などにより課題を解決してきたことは大きな成果と言える。

ただ、NQR を利用した方法は、他の磁気共鳴を使用した診断装置等と比べ、簡便で迅速な検査を実現しうるものであったが、精度向上のためにシールドルームが必要となり、利便性が損なわれてしまったことは残念である。

現在、新型コロナウイルス感染対策のため、現場検証が中断しているが、近い将来、検証再開できることを期待している。

以上のことから、本研究を終了させることは妥当であると考えられる。