

課題名：X線CT装置の物質識別に関する調査研究 (中間評価)

1. 課題の概要

経済のグローバル化、国際物流の進展に伴い、入国旅客数は急増しており、また、貿易量も増大している。こうした状況下、限られた税関職員数で増加する業務量に対応するためには、一層効果的・効率的な検査が必要となる。

現在、税関への導入が進んでいるX線CT装置は、3次元の画像情報を得ることができることから、複数の物品が重なり合った貨物であっても、個々の物品の形状を把握することにおいて有効であり、多様な貨物を開披することなく検査することができる。加えて、X線CT装置のデュアルエナジー技術から得られる物質ごとの情報は、リスク判定を行う上で有効な情報となりうる。

検査職員が効果的・効率的に検査を実施するためには、こうした有効な情報を活用し、不正薬物をより的確、且つ迅速に探知できる機能をX線CT装置に付加することが望まれる。

関税中央分析所では、X線CT装置から得られるこれら情報を基にして、多様な隠匿手口で海外から密輸される不正薬物をより的確、且つ迅速に探知できる機能の作成、本機能の実運用を見据えた最適な仕様等について調査研究を行っている。

2. 本調査研究の結果概要

(1) 薬物探知手法の検討

X線CT装置から出力される3次元データ(DICOS¹規格に準拠した密度及び実効原子番号)を活用・解析することにより、薬物探知を可能とする手法の有効性を確認した。

(2) 試作機の作製及び検証

令和4年度に上記2.(1)の機能を搭載した試作機を作製し、税関官署において、薬物探知精度及び利便性・操作性等の検証を実施した。その結果、薬物探知は可能である一方、過探知の低減が主な課題であることが判明した。

なお、検証時に収集したX線CTデータは、その後の精度向上等の研究に利用している。

(3) 過探知の低減

上記2.(2)の結果を踏まえ、最適な解析手法・アルゴリズムを検討した結果、

¹ DICOS (Digital Imaging and Communications in Security) : X線、ボディスキャナ等セキュリティシステム間のデジタルデータ通信、保存の方法を定めた国際標準規格。医療システムのデータ規格として流通しているDICOMと同じNEMA(アメリカ電機工業会)によって整備されている。

薬物以外の物品への過探知を低減することができた。ただし、一部薬物に反応しない事象が確認されたことから、引き続き、精度向上を図る必要がある。

(4) 探知対象薬種の追加

研究開始時から1種類の薬物に係る探知手法を検討していたが、令和5年度には探知対象薬種を更に1種類追加した。

(5) 形状認識機能の試作

不正薬物の巧妙、且つ多様な隠匿手口に対応するため、DICOSデータを活用し、貨物の特徴的な形状を認識する機能を試作した。

(6) 試作機の改良

令和5年度に、上記2.(2)で作製した試作機の改良版として、同2.(3)から(5)の機能等を追加し、税関官署へ設置した(別途検証)。

3. 今後の研究予定

引き続き、薬物探知機能及び貨物の特徴的な形状を認識する機能について精度検証及び性能向上を行う。また、税関官署への実配備を見据え、GUIやデータ処理仕様の最適化、更には機種が異なる複数のX線CT装置へ本薬物探知機能を付加する方法の検討を行う。

なお、本機能を国際空港で活用するためには、3次元データが出力可能、且つ一定程度の大きさの間口を有するX線CT装置が必要である。このため、X線CT装置の製造等に関する市場の動向や情報収集、必要に応じて民間事業者への働きかけを行う。

4. 自己点検

(1) 必要性

限られた税関職員数で増加する業務量に対応するためには、一層効果的・効率的な検査が必要となる。本調査研究は深度ある検査を実現しつつ、税関職員の負担軽減にも寄与することから必要性は高い。

(2) 効率性

関税中央分析所が保有する薬物のデータを元に探知手法を検討し、また、税関官署における検証により得られたデータを活用するなど、効率的に研究を進めている。

なお、さまざまな解析手法の検討に研究期間を要したが、精度を高め有効性の高い研究成果を達成するために必要なプロセスであったと考える。

(3) 有効性

多様な貨物を開披することなく検査するためにX線CT装置の導入が進んでいるところであり、そのX線CT装置の能力を最大限活用し、より的確、且つ迅速な検査を実現しうるものであることから、本調査研究の有効性は高い。

また、今後、機種が異なる複数のX線CT装置へ本薬物探知機能を付加することができれば、より多くの現場に展開することが可能となり、その効果は大きい。

5. 外部専門家評価

本調査研究で取り組んでいる薬物探知機能については、昨今、税関への配備が進んでいるX線CT装置を活用し、より的確、且つ迅速な検査の実現を図るものであることから、必要性、効率性及び有効性が認められる。

従前から課題であった薬物探知精度については、先端技術を活用することで大幅な向上を実現しているが、その一方で、一部薬物に反応しない事象が確認されていることから、実運用において見逃しがないよう、引き続き、精度向上に向けて取り組んでいただきたい。また、検査現場での活用を見据え、検査体制の最適な運用方法を検討することにより、本機能の効果が十分に発揮され、水際取締りの効率化に繋がることを期待したい。

以上のことから、本調査研究を継続させることは妥当であると考える。

なお、国際空港での活用にあたり、必要となる条件を満たすX線CT装置の製造等に係る動向については、引き続き情報収集に努めつつ、必要に応じて民間事業者への働きかけを実施していただきたい。