

**課題名：X線CT装置の物質識別に関する調査研究
(事後評価)**

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、一層の効果的・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、三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装置のデュアルエネルギ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。しかしながらその反面、画像情報が多くなるため、検査職員が画像から不審箇所を判断するのに時間が必要となる。

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、不正薬物をよりの確、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の確、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) 不正薬物探知性能向上

AIの学習において、過探知された画像を分析した結果、一般物品に対する過探知傾向が確認されたため、学習データの拡充により改善を図った。実データを用いた検証により一部の事案において探知にばらつきが見られたことから、更なる精度向上に向けた検証を実施した。これにより目標精度まで達成することができた。

(2) 隠匿具の探知

一般的な容器類を対象として探知機能の研究を実施した。Semantic Segmentationと呼ばれる一般物体認識のAI処理手法を活用し、「一般的な容器類」と「それ以外」に分類することで、個別に分離ができた。探知精度としても過探知率は低水準であり、検査官を補助する機能として有用である。

(3) 効率の良いGUIの研究

検査官が素早く判断できるGUIを目指して1画面に荷物のあらゆる情報が見ら

れる GUI を採用した。

(4) 高速化の研究

高スペックな GPU 等を使用することで1つの荷物にかかる処理時間を更に低減することができた。

(5) 二重底などの探知機能の充実

トランクの二重底など特定の構造的特徴に着目した検査支援機能の高度化を実施した。この機能は自動判定機能でなく、検査官に注意喚起を行う補助機能としての活用が期待される。

(6) 異なる機種への適用

小型間口の X 線 CT 装置で収集したデータを大型間口の X 線 CT 装置相当に変換し、評価を行った結果、過探知率も低水準であり、現場での運用が期待される。

また、機種ごとに出力データの特性が異なるため、現場での運用をとおし、実データの収集、精度向上が期待される。

3. 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ものであることから本調査研究の必要性は高い。

(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きた。

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、よりの確、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。

4. 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、税関への配備が進められている X 線 CT 装置を活用し、さらに薬物探知機能も導入していくことで、よりの確、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。

小型間口の X 線 CT 装置においては、AI を導入した効果が認められるため、導入を推進していただき、そのなかで一部条件下における検知性能の向上が今後の課題として確認されていることから、実運用において見逃しが発生しないよう改良を続けていただきたい。

今後、検査現場への導入が進んでいき、全体のシステムに組み入れることで改良すべき点も得られ、水際取締りの更なる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は、十分な成果を得られたと評価できる。

なお、異なる機種 of X 線 CT 装置については、導入された機種での実データの蓄積を活用しながら精度向上を図りつつ、今後の実配備に向けて本調査研究を踏まえたうえ、より有用な適用方法等について検討しながら展開していただきたい。