

課題名：X線CT装置の物質識別に関する調査・研究  
(事前評価)

1. 課題の背景及び目標

(1) 背景

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。限られた職員で今後ますます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業務が必要とされている。税関の検査業務においては、非破壊検査機器の一つとしてX線検査装置も活用しているところ、X線照射方向が1または2方向である従来型のX線検査装置は重なり合った貨物全体の透過画像しか得ることができず、装置に搭載された物質識別機能を使用しても、個別の貨物の材質等の情報を識別することが困難であり、開披検査を要する場合が多い。

これに対し、今後導入が予定されているX線CT装置は、全方向からの透過画像と断面画像情報を得ることができるため、重なり合った貨物でも、個別に形状を画像化することが可能になるため、よ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。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。また、現在市販されているX線CT装置には、税関検査に必要な薬物の自動識別能力が付与されていない、又は税関が期待する識別精度には至っていないところである。

(2) 目標

本研究は、X線CT装置の薬物の物質識別の精度を税関検査において実用可能な範囲まで向上させる識別アルゴリズムを開発し、多くの画像情報を使用しても識別アルゴリズムによって隠匿された薬物を自動的に識別し、効率的かつ徹底した検査を可能にすることを目標として取り組む。

また、識別アルゴリズムは、異なる機種へ搭載することについても検討する。

2. 研究の概要

X線CT装置で薬物の物質識別の精度を向上させることを目標として研究を行う。具体的な研究の内容は以下のとおりである。

(1) X線CT装置についての研究

X線CT装置から得られる全方向からの透過画像と断面画像情報、またデュアルエネルギー技術等により得られる密度情報や実効原子番号情報、さらに透過画像からの貨物の形状情報等を活用して貨物に隠匿された薬物を識別する手法を調査・研究するとともに、異なる機種へ搭載することを可能とするために、識別アルゴリズムの汎用性についても調査する。

(2) 検証及び評価

様々な検証対象貨物を想定した上で、サンプルデータによる実験及びシミュレーションを用いた検証を行って、物質識別の精度向上について評価する。

### 3. 自己点検

#### (1) 必要性

多様な貨物を開披することなく検査するためにX線CT装置の導入が予定されているところであり、そのX線CT装置の能力をより効果的に活用するための研究開発であることから、必要性は高い。

#### (2) 効率性

今後導入されるX線CT装置のX線画像も活用することが可能で、さらに関税中央分析所は検証用の薬物を保有しており、円滑な研究遂行が期待されることから、効率性は高い。

また、汎用的なアルゴリズム等を開発できれば、異なる機種への搭載も期待できる。

#### (3) 有効性

従来のX線検査装置で、重なり合った貨物を識別することができない場合は、確認を行うため多くの検査時間を必要とするが、X線CT装置から得られる多くの材質等の情報を適切に処理することにより、検査時間を短縮しつつ適正な通関を図ることができることから、有効性は高い。

### 4. 外部専門家評価

本研究について、必要性、効率性及び有効性が認められる。

主要な空港会社に導入されているX線CT装置は、多くの貨物のスクリーニング検査を高速で行うことができ、爆発物の識別については実用化されている機器である。当該機器に薬物の識別機能を付与することができれば、税関における検査時間の大幅な短縮と厳正な取締りの実現が期待できる。また、汎用性の調査により、異なる機種にも本研究の結果を活用することが見込まれる。

以上のことから、本研究を行うことは妥当である。

なお、本研究を進めるに際して、より効率性・有効性を高めるため、物質識別するターゲットを明確にした研究、探知の誤報を減らす研究も併せて行うことが望ましい。