

課題名：AI を活用した X 線画像の認識・識別に関する調査研究
(中間評価)

1. 課題の概要

政府の観光立国へ向けた取組みにより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、一層の業務効率化を行うことが喫緊の課題となっている。一方で、近年 AI 特にディープラーニングの技術は大きな発展を遂げており、税関業務に AI を活用することが議論されている。

関税中央分析所においては、税関の検査業務の効率化を図るため、平成 29 年度から、AI を活用した X 線画像の認識・識別に関する研究に取り組んでいる。

2. 本研究の結果概要

(1) 学習モデルの作成と識別精度の確認

実際の貨物の X 線検査画像を AI に学習させ、AI が貨物の内容物を識別するための品目別の学習モデルを作成した。各学習モデルについて識別精度を確認したところ、特徴点が多い品目については高い精度で識別することができた。

(2) 学習モデルの多段階処理

識別精度を維持しかつ判定時間を短縮するため、1 枚の画像に対して、全ての品目の学習モデルを並行して適用するのではなく、段階的に適用することとした。

(3) 試作機を利用した学習モデルの精度向上

X 線検査装置と AI をリアルタイムに連携する機能を有する試作機を製作し、検査現場において識別精度及び利便性・操作性について検証した。

試作機による検証結果データから、税関職員により AI 識別結果の確認・修正が行われた画像を抽出し、AI に追加学習させることにより、学習モデルの改良を試みたところ、一部の品目について識別精度が向上した。

(4) 試作機の機能向上

試作機による検証を行った税関職員から意見を聴取し、利便性・操作性を向上させるため、試作機のソフトウェアを改良した。

また、高速にデータ処理できるようハードウェア構成を検討した他、AI 識別結果に従って貨物の自動振分けを制御するプログラムを試作した。

3. 今後の研究予定

更なる識別精度の向上と判定時間の短縮を目指して学習モデルを改良する。

また、引き続き、利便性・操作性の向上及び処理の高速化を目指してソフトウェア及びハードウェア構成を改良する。

さらに、貨物の自動振分機能について実際の検査装置を用いた検証を行う。

4. 自己点検

(1) 必要性

X線検査装置は、今後も引き続き主要な検査機器であるところ、AIを活用してX線検査を効率化することができれば、より多くの貨物を迅速かつ的確に検査することが可能になることから、本研究の必要性は高い。

(2) 効率性

本研究においては、模擬的に作成した画像ではなく実際の貨物の画像を用いて、税関現場に即した学習モデルを作成し、さらに試作機を製作して検証することにより、実用化に向けて効率的に調査研究が行われている。

また、現在は、税関職員が検査貨物の選定及び目視によるX線検査画像の確認を行っているが、AIにより検査貨物を選別することが可能となれば、税関業務の効率化が図られる。

(3) 有効性

識別精度を向上させるための研究と、機器の操作性・利便性を向上させるためのソフトウェア開発・改良が並行して行われており、税関現場において活用できる検査機器となることが期待でき、本研究の有効性は高い。

5. 外部専門家評価

税関に配備されているX線検査装置は、貨物を開披せずに不正薬物、爆発物、銃器等を発見するために、非常に有効である。しかしながら、人によるX線画像判定には限界があり、迅速化に支障をきたすことから、本研究は、検査業務の効率化を目的として、AIによる画像識別を活用しようとするものであり、必要性、効率性、有効性が十分に認められる。

今後の実用化を見据え、実際の検査画像を用いること、現場で検証すること等、非常に効率よく研究が進められており、実用性が確認されつつある。

また、識別精度の向上と機器の操作性・利便性向上を同時並行的に進めていること、AIの誤認識について人の判断を加えて修正するモデルであることも、非常に効果的であると考えられる。

なお、郵便物から調査研究を進めたことは、識別精度、判定時間等、AI の有用度を見るには適当と認められ、本研究結果を他の検査対象にも活用すること等、多様な応用が期待される。

特に、この分野の進歩は急速であり、スピード感を持って開発を進め、早期の実用化を目指していただきたい。

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られる。