

課題名：AI 映像解析による監視取締りに関する調査研究 (中間評価)

1. 課題の概要等

空港における旅具通関においては、増加する入国旅客の円滑な入国と検査待ち時間の短縮、税関検査場の混雑の緩和を図っているが、併せてテロ関連物資や不正薬物の取締りも重要であり、この両立が必要である。

令和4年度から調査研究を開始し、AI 映像解析により特定の行動を検知することを確認できた。令和5年度から AI に不審行動を学習させ、不審行動モデルを作成したが、日常的に行うような行動と不審行動を正確に判別できるまでには至らなかった。その要因として、不審行動だけに見られる特徴を十分に絞り込めていなかったことが挙げられる。そのため、それら特徴に絞った不審行動モデルの作成が課題である。また、限られた人的資源の下で効果的かつ効率的に取締りを実施するためには、不審行動を検知した旅客をカメラ間連携により自動追尾する必要があり、人物追跡の精度、取締職員への通知手段についても検討する必要がある。

2. 本調査研究の結果概要

(1) 不審行動モデルの作成

令和6年度の調査研究は、令和5年度の調査研究結果を踏まえ、より効率的・効果的に AI が不審行動を学習できるようにした。そのために取締職員へのヒアリングや監視カメラ映像から特徴的な4行動について不審行動モデルを作成し、検証した。各モデルと結果は以下のとおりである。

① エリア内の進入・退出の行動及び密輸手口の特徴に関する不審行動モデル

進入・退出の際に見られる特殊な行動及び密輸手口の特徴を検知するモデルである。検知結果は、僅かな誤検知はあるものの、検知したい行動・挙動の見逃しはなかったこと、また、同行動・密輸手口の特徴は、最近の密輸事犯にもみられることから、当該モデルは有効であると判断し、今後は実用化に向けて更なる精度向上を目指す。

② 特定エリアへの進入に関する不審行動モデル

取締職員の死角において、特定エリアへ進入した際に検知するモデルである。検証の結果、通常の行動で検知することが分かり、発報件数が増加することや、有人検査台での必要性が低いことから、今後は無人検査台に対応できるような改良が必要である。

③ 検査待機列での挙動に関する不審行動モデル

検査待機列において、旅客の挙動を検知するモデルである。検証の結果、税関検査場内が空いている時間帯においては、旅客が検査待機列を変更する行動をある程度検知できる一方、検査場内が混雑してくると「検査待機列の変更」と「税関検査場内の横断」の判定が難しく、改善するにはカメラの追加が必要になることから、当該モデルの開発は令和6年度で終了する予定である。

④検査台に対する旅客の向き・挙動に関する不審行動モデル

検査台に対する旅客の向き・挙動が特徴的であった場合に検知するモデルである。検証の結果、税関申告書を記載する旅客等の体が検査台方向を向いている場合にも検知し、発報件数が増加することや検査場内が混雑してくると検査列最後尾周辺の旅客との判定が難しく、改善するにはカメラの追加が必要になることから、当該モデルの開発は令和6年度で終了する予定である。

(2) カメラ間連携による人物追跡

不審行動を検知後、取締職員が自動追跡する旅客を選択・決定することでカメラ間連携による人物追跡が開始する仕様とした。また、検知した旅客の全身特徴を捉え、一致する人物を追跡している。なお、混雑時に対象旅客が他の旅客とすれ違っても正確に追跡できるように一致率の閾値を高く設定すると、カメラ間連携が作動しないことが判明した。改善策としては、顔認証システムと組み合わせることで精度を向上させることができるため、今後、顔認証システムを取り入れるかについては、税関と協議しながら決定することとしたい。

また、顔認証システム以外の方法による精度向上について、並行して検討していく。

(3) 試作機による現場検証

上記2.(1)①の不審行動モデルを用い、現場検証を税関空港の3空港で実施した。検証の結果、密輸手口の特徴について検知漏れがないことを確認できた。今後は、精度向上に加え、検知した旅客を自動追跡し、効率的に取締職員に通知する手段を検討していく。

(4) ミリ波センサによる行動検知の調査

昨年から税関検査場内において金を隠匿する密輸事犯が続いている。現状の監視カメラだけでは、税関検査場内の全てを監視することはできない。そのため、プライバシーの配慮が必要な場所を含めた監視手法の検討が必要である。

一方で、介護施設内では個室やトイレ内の長時間滞在や転倒等を発見するた

めに、プライバシー保護の観点からミリ波センサが使われていることが調査により判明した。

今後は、税関検査場内において、監視カメラを設置できない場所の監視にミリ波センサを設置することについて、プライバシー保護に配慮した検討をしていく。

3. 今後の研究予定

令和6年度の調査研究で明らかになった課題解決に向けて、以下のことについて取り組む予定である。

- ①監視カメラの映像の蓄積（令和5年度から継続中）
- ②試作機による現場検証
- ③ミリ波センサを使った不審行動検知の検証
- ④ミリ波センサの設置に係るプライバシーの配慮が必要な事項の整理

4. 自己点検

（1）必要性

限られた税関職員数で増加する入国旅客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。本調査研究で対象とした場所は、取締職員による常時監視が難しい場所も含まれる。そのため、取締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

検証は税関検査場で行っているため、導入環境のデータで不審行動モデルを作成していること、調査研究の定例報告会には関税局及び税関も交え、現場の意向も反映した試作機を作成し、現場検証を実施できていることから効率的に研究を進めている。

（3）有効性

金の密輸事犯から隠匿手口が判明しており、当該手口の特徴を検知させることは有効性が高い。

また、不審行動や密輸手口の特徴を検知した後も自動でカメラ間連携により検査台まで人物追跡を行うことができれば、取締職員の目視による監視、追跡を必要とせず、効果的・効率的に検査対象旅客を選定できることからも本調査研究の有効性が高い。

5. 外部専門家評価

本調査研究で取り組んでいる不審行動検知については、増加傾向にある訪日旅客を限られた職員数で効果的かつ効率的に取り締まる為の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。

エリア内の進入・退出の行動及び密輸手口の特徴に関する不審行動モデルについては、現場検証により当該不審行動モデルによる検知漏れがなく、約9割の正解率であることから、不審行動モデルとして有効性が確認された。一方で、他の不審行動モデルについては、開発を見送り、カメラ間連携による人物追跡など、より少人化に向けた取組みや現場検証に注力することにより、効果的かつ効率的な水際取締りに繋がるようにして頂きたい。

また、監視カメラが設置できない場所での不審行動検知については、ミリ波センサを使い検証することは有効であるが、プライバシー保護についても、併せて検討されたい。

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。