

論文の内容の要旨

論文題目	万引き犯の行動分析と検知に関する研究
学 位 申 請 者	大 野 宏

ある調査によると平成15年以降、犯罪の発生件数は減少に転じたものの、年間200万件を超えている。犯罪防止に関し、欧米では、主として防犯の観点から理論的研究が進められ、防犯環境設計理論、犯罪機会論、割れ窓理論などとして発表されている。

一方、民間警備会社では、事務所や家庭などの侵入犯罪対策として、各種センサを含む機械警備システムの研究開発を進めてきたが、抑止効果はあるものの「犯罪の未然防止」にまで効力を発揮することができない。

そこで、本論文では「初発型犯罪」で、犯罪の道に迷い込む入り口になるといわれる「万引き」を対象に、犯人の行動分析とそれに基づく検知方法の研究を行った。

まず、国の犯罪統計や万引き防止を図る2つの団体の全国調査の結果を調べ、次に万引を防止するための理論的根拠となる国内外の防犯理論の研究を行い、かつ実際に捜査を担当した刑事OB、万引きGメンの取締りのノウハウを直接調査するとともに、現在各店舗で行っている万引き対策を調査し、その効果や限界、課題を明らかにした。

その結果、万引は再犯性が高く、経済的損失も大きく「万引は重大な犯罪」であるにもかかわらず、警察も専門組織を持っていないこと、1件の被害額が小さいことなど、国の認識も一般の認識も弱く、またセルフ販売業界を中心にカメラ、万引防止装置などの防犯設備が設置されてはいるものの、その効果、コスト、運用面で課題が多く、現状のハード、ソフトの対策とは異なる抜本的な解決策が必要であることが判った。

そこで、人手を介さず効率的に犯人を特定するシステムを研究した。具体的には、購買者の行動履歴と売り上げデータの照合結果から犯行時間を割り出し、その時間の監視カメラ映像から犯人を特定する方式を考案し、その具体化を図った。

犯人の行動履歴は、①カメラで撮影した映像の画像処理を利用した方式と、②赤外線センサレーを用いた新たな方式の2つの方式で得ることとし、その実験的検討を行った。

①のカメラ方式は、各種の用途に向けた技術的な検討が既に進められているもので実現性が高いが、カメラはコストが高いことや一般の購買者に対しても心理的なストレスを与えるやすいことが欠点である。②の赤外線方式は本研究が初めてであり、解決すべき課題は多くあるが、コストの面や購買者にとってはストレスがないことが優位である。

まず、①のカメラによる方式を実際のコンビニの店舗に設置し、半年間実験を行った。画像処理による顔検出では、顔の向きにより正しく顔を検出できない場合があるため、実験システムではオフラインで手作業により行動履歴を求めた。捕捉率は90%程度であった。本システムを利用することで、着目した商品の前に購買および万引きのために人が滞留する時間を求めることができた。

②の赤外線センサによる方式では、焦電センサをアレー状に配置し、その検出電圧をデータ処理装置に集約して行動履歴を求める。研究課題としては、センサの検知範囲の制限と最適化、静止時非検出問題、複数人の識別、これらを解決するために必要なセンサ配置間隔などを明らかにする必要がある。これらを実験により検討した。本システムでは多数のセンサを天井に配置することになるため、装置構成や工事が容易になるように、センサへの配線はバス構成にした。1つのラインでは約10個のセンサが接続可能である。

静止時の問題はデータ処理アルゴリズムの工夫で解決した。すれ違いなどの際に人の行動経路を正確に検出するのは、センサを50cm間隔程度で配置する必要があることがわかった。

これらの実験的検討により、赤外方式でも①と同様に人の行動履歴を求められることが確認された。

実用時のさまざまな状態への対応についてはさらに研究を深める必要があるものの、これらの研究の結果から、提案した方式は万引きを速やかに検出するシステムとして十分応用できることが判った。

従来は万引き検出のために事後に全ての録画映像を検索せねばならず膨大な時間がかかるため、その適用は殺人事件などの重大な犯罪に関連して警察などの捜査機関が実施する場合に限られており、実際上万引き犯罪では殆ど利用されることはなかったが、本提案システムを利用すれば、特定の場所に立ち寄った映像だけを選択的に検索することで検出のスピードアップが図れるため、例えば毎日録画映像チェックを行うことも困難ではなく、これまで見逃されてきた万引きを漏らさず検出できる可能性がある。

ある条件のもと（ここでは購買や万引き時の滞留時間を10秒、1つの商品の前を通過する時間は1秒、購買客は1日2000名と仮定）の推定では、1日分の録画映像チェックは17～33分で済むという結果が得られた。

これまでは内部の者がバックヤード（倉庫など）などで万引した場合でも不明ロスとせざるを得なかったが、本方式を適用し全日検索等により店舗側の万引状況の詳細が明らかになれば、外部の者の犯行以外は内部犯であると特定できるので、これまで見逃されてきた内引きをも減少させることができる。

提案したシステムと顔認証システムと融合すれば、万引き犯来店時にアラームを出すことができ、それにより店員が注意を払うことで万引きを未然防止することも可能となる。

更に将来、万引き犯の行動パターンデータから、パターンマッチングなどの方法による逸脱行動を検知システムができれば、当該者の履歴なしに万引き犯の犯行を検出することも十分に考えられる。

論文審査の結果の要旨

学位申請者氏名 大野 宏

審査委員主査 中嶋 信生

委員 渡邊 成良

委員 吉浦 裕

委員 藤井 威生

委員 村瀬 洋

第1章では、本研究の背景と各章の概要を説明している。

第2章では、万引き犯罪の発生・検挙状況と万引き犯罪の位置付けを犯罪統計から俯瞰している。その上で、万引きは再犯性が高くかつ犯罪の道に迷い込む入口になるため、万引きを防止することは犯罪対策上からも重要で、特に将来性のある青少年に万引きさせないことは重要であることを明確にしている。

第3章では、防犯環境設計、犯罪機会論、割れ窓理論などの最近の内外の防犯理論について述べている。これらの防犯理論は、窃盗などの犯罪は勿論のこと万引き犯罪を起こさせないための理論的な根拠となる。

第4章では、万引き犯の特徴と対策として、小売・サービス業、ドラッグストアにおける実態とその対策の現状を調査した結果を述べている。あわせて、万引きについての青少年の意識を調査した結果についても述べている。

第5章では、万引き防止のための具体的対策として、その手口の詳細と現在の対策、店舗での防犯対策機器の設置例、防犯カメラ、万引き防止装置などの機能と課題について述べている。

第6章では、長年窃盗犯および万引き犯の取調べに従事した刑事OBや、長年保安業務に従事している万引きGメンに、窃盗犯や万引き犯の下見、服装、表情、行動パターン、犯行手口などを詳細に聞き取り調査した結果について述べている。

第7章では、第2章から第6章までの調査した結果から得られた、万引き犯の行動分析などで得られた知見を述べている。

近年、画像その他の手段を用いて人間の不審行動を検知するシステムの研究が、研究機関、メーカーなど多方面で進められている。特にテロ対策に有効な手段になり得るとして、国の後押しもあることから急速に検討が進展してきた。そこで第 8 章では、その調査結果を述べている。そして、調査の結果判明した研究成果を利用して、コンビニ・スーパーなど主としてセルフ販売を行っている店舗での万引きに的を絞って、事後ではあるが万引きを比較的簡単に検出できる「新たな万引き検知システム」を新たに提案している。

第 8 章で提案したシステムが有効に機能するためには、人物の動線を正確に把握する必要がある。そこで第 9 章では把握する手段としての 2 つの方式のうち、カメラによる方式について、実証実験を行った結果の詳細を述べている。

第 10 章では、本研究オリジナルの方式である赤外線センサによる人物動線把握方式について、その原理、基本的実験、および複数センサによる動線検出実験結果を述べている。

第 11 章では、提案した「万引き検知システム」が、事後の検出時間を大幅に短縮できること、また万引き、内引きの両方に効果を発揮できることを示している。

第 12 章では、本研究で得られた結論を述べている。また、本研究で進めてきた人物の動線データ取得システムが、防犯目的以外にも、例えばマーケットリサーチなど応用範囲が広いことについて述べている。

以上、本研究は万引き犯に焦点をあて、犯行の現状と検出方法について検討を行い、実用化可能な検出システムを実験によって明らかにした。本研究は万引きの犯行の発見のみならず、その予防や青少年が犯罪へ向かう入り口を断ち切るという効果も期待でき、社会的にも大きな意義が認められる。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。