

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 26 日現在

機関番号：18001

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350454

研究課題名(和文) 犯罪状況を自動検知する高性能次世代型知的防犯カメラシステムの開発

研究課題名(英文) Intelligent Security Camera System for Automated Detection of Criminal Scenes

研究代表者

長山 格 (NAGAYAMA, Itaru)

琉球大学・工学部・准教授

研究者番号：80274885

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、防犯カメラの映像情報等から適切な特徴量群を抽出し、路上におけるひったくりの発生を自動検知する知的防犯カメラシステムについて検討した。特にひったくりの発生を正確に自動検知するとともに自動通報と証拠記録を実行可能な高性能次世代型知的防犯カメラシステムおよびその要素技術の開発を目的として行われた。

犯行の自動検知を効果的に行うため、人工知能システムを活用した犯罪検知システムを構築し検証した。その結果、機械学習アルゴリズムを適切に応用することによって検知対象とするひったくり犯罪を高精度に状況判断するとともに自動検知出来ることを示した。これらの成果をいくつかの査読論文として発表した。

研究成果の概要(英文)：In this research, we focused on an intelligent security camera system for automated detection of snatching incident. Also, BSAM(Basic Snatching Action Model) is presented to give a definition of the snatching incident. The localization of moving objects in a video stream and human behavior estimation are key techniques for the developed system. Some motion characteristics are determined from video streams, and using machine learning systems, the system automatically classifies the situation of the video streams into criminal or non-criminal scenes. After constructing the classifier system, we use test sequences that are continuous video streams of human behavior consisting of several actions in succession. We consider four types of scenarios for the experiments of the snatching incident. The experimental results show that the system can effectively detect criminal scenes at high accuracy. These results are published as some peer-reviewed papers.

研究分野：情報工学

キーワード：防犯カメラ 安全工学 機械学習 画像処理 人工知能 社会システム 挙動解析 ひったくり

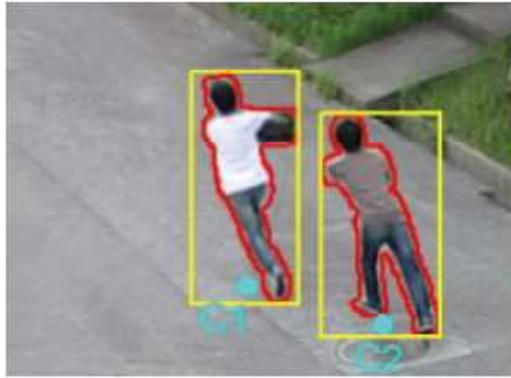


図 2 再現シーンの一部

を再現している。また、徒歩を実行手段とするケースについても上記と同様に 4 種類のシーンを撮影した。

4. 研究成果

本研究では、市民生活と社会安全の維持向上に貢献するため、様々な犯罪行動のうち「ひったくり」を自動検知する次世代型知的防犯カメラについて検討し、路上で犯人と被害者 1 名ずつが存在する基本的な状況における犯罪自動検知の可能性を検討した。犯罪行動としてのひったくりパターンを定義した基本ひったくり挙動モデル (BSAM) を提案するとともに、機械学習システムとして SVM (Support Vector Machine) 等、いくつかのアルゴリズムを適用し、人物挙動に関する特徴量に基づいてひったくり発生を自動検知するシステムの構築を試みた。道路上の移動方向とひったくりの有無を考慮した 4 種類のシーンを想定するとともに、犯行実行手段としてしばしば用いられる自転車と徒歩を用いた複数の状況に対する実験を行った結果、ひったくり発生の有無を 90 % 以上の高い精度で検知できることを示した。今後の課題として、総合的な検知精度のより一層の向上を図る必要がある。また、被害者と犯人以外に他者が存在する場合や、複数犯の場合、犯行手段としてオートバイ・自動車などが用いられた場合、雨天・夜間の場合、被害者が抵抗し犯人と揉み合う場合、オクルージョンが多発する場合など、ひったくりに関する様々な状況の多様性への対応および例外的なひったくり状況に対しても柔軟な処理が可能なシステムを検討することが必要である。特に、ドローン等の自律移動型防犯ロボットが将来の実用化に向けて世界各国で研究されていることから、自動防犯ロボットおよび関連要素技術の性能向上も図る必要がある。さらに、優れた AI 技術を活用することによって、多種多様な状況下でのひったくりや様々な種類の犯罪行為に対応可能なスマートかつ高精度な犯罪自動検知システムを研究・開

発する方針である。これにより、社会の安全と人々の日常生活における安心を維持向上させることに貢献していく。

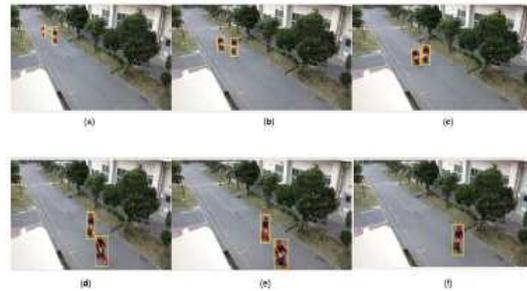


図 3 自動検知検証実験の様子

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 6 件)

① 長山格、機械学習を用いたひったくりを自動検知する知的防犯カメラ、電気学会論文誌 C、Vol.136, pp.253-261、2016、査読有り、10.1541/ieejieiss.136.253

② 長山格、宮原彬、島袋航一、人混み状況下におけるひったくりを自動検知する次世代型スマート防犯カメラ、電気学会論文誌 D、vol.136, pp.711-718、2016、査読有り、10.1541/ieejias.136.711

③ 長山格、宮原彬、島袋航一、高感度映像と Deep Neural Network を用いた夜間対応型知的防犯カメラ、電気学会論文誌 D、vol.136, pp.727-734、2016、査読有り、10.1541/ieejias.136.727

④ 新垣順也、石川仁史、長山格、自律飛行型ドローンのための Neural Network を用いた 3 次元自由視点認識システムの構築、電気学会論文誌 D、vol.136, pp.719-726、2016、査読有り、10.1541/ieejias.136.719

⑤ 長山格、島袋航一、宮原彬、犯行映像の Gabor 特徴情報と多数決ネットワークによる街頭犯罪の高精度検知、電気学会論文誌 D、vol.136, pp.735-743、2016、査読有り、10.1541/ieejias.136.735

⑥ 知名隆宏、宮原彬、長山格、動画像オブジェクトの Heuristic 解析によるひったくりの自動検知システム、電気学会論文誌 D、Vol.135D, pp.99-106、2015、査読有り、10.1541/ieejias.135.99

〔学会発表〕（計 3 件）

①崎濱翔, 嘉数直紘, 島袋航一, 長山 格, 決定木推論と運動解析による知的防犯カメラの研究, 電気学会・九州支部沖縄支所講演会, OKI-201527, p.121-126 (2015 年 12 月), (琉球大学(沖縄県))

②国場幸祥, 崎濱翔, 長山 格, 学習型 AI と位置推定による次世代型知的防犯カメラシステムの研究, 電気学会・次世代産業システム研究会, IIS-15-083, p.1-6 (2015 年 9 月), (沖縄高専(沖縄県))

③島袋航一, 崎濱翔, 長山 格, 知的情報処理によるひったくり自動検知型次世代防犯カメラシステムの研究, 電気学会・次世代産業システム研究会資料, IIS-15-016, pp.37-42 (2015 年 3 月), (沖縄総合事務局(沖縄県))

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長山 格 (NAGAYAMA Itaru)
琉球大学工学部・准教授
研究者番号：80274885

(2) 研究分担者

(なし)

研究者番号：

(3) 連携研究者

(なし)

研究者番号：

(4) 研究協力者

(なし)