

組み込みシステムを利用した車両の盗難対策ネットワークシステム

広瀬 悠冨 山本 寛

立命館大学 情報理工学部 情報コミュニケーション学科

1. はじめに

近年でも自転車の盗難は多く、社会問題の1つになっている。この問題へ対処するために、スマートフォンと連携できる自転車向けの盗難対策装置は登場しているが、価格は高く、また自転車がスマートフォンの近くなければ盗難を検知できない。そこで本研究では、安価で汎用性の高いマイコンボードである Arduino を中心とした防犯装置により、自転車の走行状態を監視して盗難対策を行う防犯システムを提案する。この防犯装置は Bluetooth Low Energy(BLE)により周辺のスマートフォンと通信するため、同じシステムを使用している複数の利用者による車両の盗難監視が可能となり、広域な盗難対策ネットワークを構築できる。

2. 提案システム

図1に、提案する盗難対策システムの全体像を示す。本システムでは、自転車に取り付けられた防犯装置が自転車の走行を検知した場合、防犯装置は周辺のスマートフォンに向けて盗難信号を送信し続ける。盗難信号を自転車の所有者が持つスマートフォンが受信した場合は、防犯装置へ盗難信号の停止を指示する。一方、他者のスマートフォンが盗難信号を受信した場合、現在位置の位置情報と、盗難信号を送信した防犯装置の識別情報を、盗難通知管理サーバへ送信する。自転車が盗難された場合、利用者は盗難通知管理サーバへアクセスして盗難された自転車の位置を確認できる。

Arduino を中心とした防犯装置の構成を図2に示す。防犯装置は加速度センサーから得られる加速度データを蓄積し、定期的に加速度の標準偏差を算出する。この標準偏差が事前に設定した閾値を超えていた場合、自転車が走行していると判断していると判断し、BLEにより周辺のスマートフォンへ盗難信号を送信する。近年市販されている多くのスマートフォンはBLEの通信機能を持っているため、多くのスマートフォンと防犯装置が相互に連携でき、広域なネットワークシステムを構築できる。

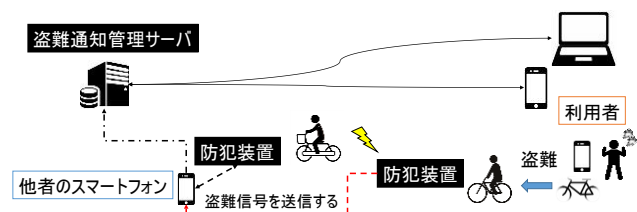


図1. 提案システムの全体像

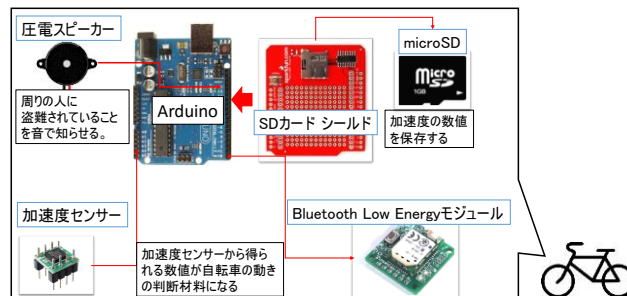


図2. 自転車に取り付ける防犯装置の構成

3. 性能評価

提案したシステムの有効性を評価するために、大学の敷地内で実証実験を行った。自転車の前かごに防犯装置を取り付けてスマートフォンの近くを走行し、盗難信号が受信される確率を評価した。図3に示す通り、スマートフォンと自転車の間の距離が遠いほど受信確率は下がるが、距離が10[m]の場合でも70%の確率で自転車の盗難を検知できることを明らかにした。

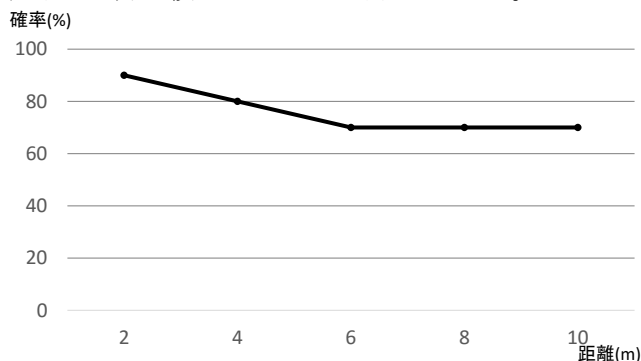


図3. 盗難検知率

4. まとめと今後の予定

本研究では、自転車の走行状態を検知する防犯装置と、自転車の所有者が持つスマートフォンが連携することで、自転車の盗難を広範囲で検知できる盗難対策ネットワークシステムを提案・実装した。

今後は、防犯装置に蓄積された加速度データ解析し、盗難された自転車の走行経路を推定する機能などを検討する。

なお、本研究の一部は平成27年度科学研究費助成事業(25730055)の支援を受けて実施した。

参考文献

[1] 平井, 他, “A CRIME PREVENTION SYSTEM USING ARDUINO AND COMMUNICATION MODULES”, 土木学会論文誌 Vol.70, No.2, Page.1.34-1.41, 2014.