

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	㊶／乙第 号	氏 名	朝比奈 啓
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	工学博士 笹瀬 巖
	副査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 大槻 知明
		慶應義塾大学教授	博士（工学） 眞田 幸俊
		アテネ大学教授	Ph. D. P. Takis Mathiopoulos
		東京都市大学名誉教授	工学博士 山本 尚生
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>工学士，修士（工学），朝比奈啓君提出の学位請求論文は，「A Study on Energy-Efficient Security Schemes in Wireless Multi-Hop Networks(無線マルチホップネットワークにおける省電力化セキュリティ方式に関する研究)」と題し，全5章から構成される。</p> <p>インターネットの急速な普及，および，ネットワーク技術の進歩により，豊かな情報社会が実現しつつある一方で，ネットワークを介した攻撃が問題となっている．特に，無線通信技術の進歩や端末の小型化に伴い，スマートフォンやセンサを含む様々な機器をネットワークに接続する Internet of Things (IoT) の導入が進む一方，これら IoT 機器を狙った攻撃は増加しており，対策が急務となっている．一般に，IoT 機器はバッテリー駆動であるため，セキュリティの省電力化は解決すべき重要課題の一つである．しかしながら，IoT のネットワーク技術は，無線マルチホップ通信を用いることで，端末の移動の有無や接続の連続性などが異なる多様なネットワーク構成を許容しており，それぞれのネットワーク技術に適したセキュリティの仕組みの省電力化は，十分には達成されていない。</p> <p>本論文では，接続が恒常的な端末の移動がない場合の無線センサネットワーク (WSN) と，接続が間欠的で端末の移動が有る場合の遅延耐性ネットワーク (DTN) を例として取り上げ，それぞれにおけるセキュリティ手法の省電力化対策について検討し，WSN における省電力なアップデートコード配布方式，および，DTN におけるメッセージフラッディング攻撃の省電力な検知法を提案している。</p> <p>第1章では，無線マルチホップ通信を用いる IoT のネットワーク構成と，従来のモバイル等のシングルホップ無線ネットワークとの差異を概観することで，IoT に特化したセキュリティ課題を述べ，本研究の目的と位置付けをまとめている。</p> <p>第2章では，本研究で扱う IoT のシステムモデルと，本研究に関連する従来研究を述べ，それらの問題点を明らかにしている。</p> <p>第3章では，WSN における省電力なアップデートコード配布方式を提案している．提案方式では，個々の IoT 機器のセキュリティを維持する上で最も重要となる，ファームウェアアップデートに注目し，アップデートを必要とするセンサへコードを配布する際の電力消費量の低減方法を示している．計算機シミュレーションにより，提案方式は，従来のアップデートコード配布方式に比べて，少ない電力で，コードの配布が可能であることを示している。</p> <p>第4章では，DTN におけるメッセージフラッディング攻撃に対して，省電力な攻撃検知法を提案している．提案方式では，DTN の本質的なセキュリティ課題である，ネットワーク全体の監視の困難さを悪用したメッセージフラッディング攻撃に注目し，既存の攻撃防御手法において，攻撃者を特定するために端末間で交換される通信履歴が消費する電力量の低減を図っている．計算機シミュレーションにより，提案方式は，攻撃検知性能を維持しつつ，従来方式より，通信履歴の送信による電力消費量を低減できることを示している。</p> <p>第5章は結論であり，本論文の内容および今後の課題を総括している。</p> <p>以上，本論文の著者は，無線マルチホップネットワークの省電力化セキュリティ方式として，WSN における省電力なアップデートコード配布方式，および，DTN におけるメッセージフラッディング攻撃の省電力な検知法を提案し，計算機シミュレーションにより，提案方式の有効性を明らかにしており，工学上，工業上寄与するところが少なくない．よって，本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い，当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また，語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		