SCIS 2022 2022 Symposium on
Cryptography and Information Security
Osaka, Japan & Online, Jan. 18 – 21, 2022
The Institute of Electronics,
Information and Communication Engineers

時系列データベースを用いたCANの侵入検知システムの提案
The Intrusion Detection System for CAN with time-series database

倉地 亮 * 高田 広章 * 足立 直樹 † 上田 浩史 † 宮下 之宏 †
Ryo Kurachi Hiroaki Takada Naoki Adachi Hiroshi Ueda Yukihiro Miyashita

キーワード 自動車セキュリティ，Controller Area Network, Intrusion Detection System(IDS)

あらまし

この 10 年の間に，自動車の電子制御システムで広く使われる Controller Area Network (CAN) プロトコルや Electronic Control Unit (ECU) と呼ばれる制御用コンピュータ上のアプリケーションの脆弱性を悪用することで，その制御をのっとれることが多数の論文で指摘されている．このため，自動車向けソフトウェアプラットフォームの標準化団体である AUTOSAR では，Secure Onboard Communication(SecOC) [1] と呼ばれるメッセージ認証の仕様が発行され，実際に販売される自動車にも徐々に強化策が適用されつつある．さらには，侵入検知システムの適用が検討されている．

これまでに提案された侵入検知システム [2] の多くは，CAN プロトコル上でのなりすましや妨害攻撃を検知するためのアルゴリズムが含まれているものの，時系列データの扱いが不十分であることが課題である．このため，本論文では，時系列データベースを用いた侵入検知システムを提案する．

CAN/CAN-FD の侵入検知システムの提案

本論文で提案する侵入検知システムは，自動車の電子制御システム上に配置される IDS-ECU を想定し，以下 3 つの特徴を持つ．

- **特徴 1．受信したメッセージにタイムスタンプを付与して時系列データベースに登録することにより，実時間での異常を検出することが可能となる．**
- **特徴 2．データベースを用いることにより長い時間軸での異常を検出することが可能となる．**より具体的には，各受信メッセージの異常を記録する異常データベースを保持することにより，長い時間軸での攻撃を検出することできる．
- **特徴 3．攻撃判定の検査式をクエリで記述することにより，容易に再登録し直すことが可能となる．**より具体的には，従来の侵入検知システムでは，検査式を変更するためには Over The Air(OTA) 等を用いて，IDS-ECU のソフトウェアを更新する必要がある．一方，本提案システムではソフトウェアを更新せずともクエリを再設定するのみで良い．

まとめ

本論文では，自動車の電子制御システムで広く使用される CAN や CAN-FD プロトコルに対する時系列データベースを利用した侵入検知システムを提案した．その結果，従来の侵入検知システムと比較し，より長い時系列での異常を検出したり，より柔軟に検査式を再設定できることを示した．

今後は，車載制御システムで使用される他のプロトコルに対しても同様の手法を適用できることを検証する．

参考文献

[1] AUTOSAR Specification of Secure Onboard Communication R21-11, 2021.

[2] Kurachi, R., Matsubara, Y., Takada, H., Adachi, N., Miyashita, Y., and Horihata, S., ”CaCAN - Centralized Authentication System in CAN”, Proceedings of the escar 2014 Europe Conference, Hamburg, Germany, Nov 2014

* 名古屋大学 大学院情報学研究科 〒 464–8601 愛知県名古屋市千種区 Nagoya University, Nagoya, Aichi, 565-0871, Japan. kurachi@nces.i.nagoya-u.ac.jp
† 株式会社オートネットワーク技術研究所 AutoNetworks Technologies, Ltd.