

# 制御システムにおけるインシデント発生後の状態復帰動作の導出方法 A Method for Deriving the State Recovery Operation after an Incident in a Control System

池田 佳輝 \*  
Yoshiki Ikeda

阪田 恒晟 \*  
Kousei Sakata

澤田 賢治\*  
Kenji Sawada

藤田 淳也 †  
Junya Fujita

松本 典剛†  
Noritaka Matsumoto

キーワード 制御システムセキュリティ, 状態復帰

## あらまし

制御システムへのサイバー攻撃事例は増加傾向にある。本研究ではサイバー攻撃下のダメージコントロールに焦点を当て、プラントが異常な振る舞いをしたときに状態復帰させるための動作順序の導出を目指す。サイバー攻撃下にあるプラントを速やかに停止もしくは正常状態に復帰させる事ができないと、攻撃継続による被害拡大やフィールド機器同士の接触や干渉による二次被害が発生する。被害局在化と二次被害回避のために、速やかかつ安全な動作順序の導出が課題となる。本研究では複数のロボットが稼働する工場を想定し、フィールド機器の可動域に基づく動作制限方法と最短経路探索に基づく動作順序導出を提案する[1]。前者は、プラントの通常の制御動作を有限オートマトンでモデル化し、可動域をもとに接触可能性のある遷移を制限し安全な動作を導出する[2]。後者は動作順序をフィールド機器の各動作時間を重みとして有する有向木としてモデル化し、総時間が最小となる経路を求める。本稿では3Dシミュレータ上で再現したプラントを対象に、制御機器が異常な振る舞いをした状況を模擬する。実験環境において本手法を適用することで接触のない安全な状態復帰動作を導出可能とした。

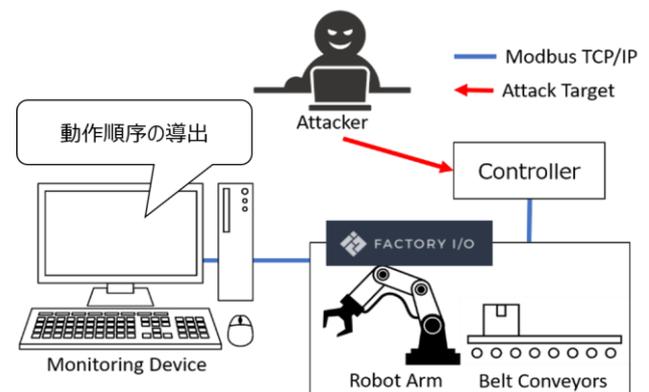


Fig. 1 システム構成

## 参考文献

- [1]安井雄一郎, 藤澤克樹, 笹島啓史, 後藤和茂, "大規模最短経路問題に対するダイクストラ法の高速度化", 日本オペレーション・リサーチ学会和文論文誌, Vol. 54, pp.58-83 (2011)
- [2]Ali A. Safaei, Mostafa S. HAgghjoo, Mohamad Ghalambor and Fatemah Abdi: On-line Data Stream Query Processing Using Finite State Automata, Forth International Conference on Cooperation and Promotion of Information Resources in Science and Technology, pp.25-30 (2009)

\* 電気通信大学, 〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1.  
The University of Electro-Communications, 1-5-1, Chofugaoka  
Chofu, Tokyo, 182-8585, Japan

† (株)日立製作所 研究開発グループ, 茨城県日立市大みか町7-1-1,  
Hitachi, Ltd Research & Development Group, 7-1-1, Omika-cho,  
Hitachi-shi, Ibaraki, Japan