

iHAC Hub を介したセキュリティカメラと ECHONET Lite デバイスの連携手法の検討 Consideration of Linkage Method between Security Cameras and ECHONET Lite Devices via iHAC Hub

高木 涼生¹⁾ 小門口 聖矢¹⁾ 鈴木 秀和²⁾
Ryosei Takaki Seiya Komonguchi Hidekazu Suzuki

1 はじめに

日本国内では HEMS 標準規格として ECHONET Lite が策定され、多くのメーカーの白物家電や住宅設備に採用されている。また、自宅の防犯対策や宅内状況の見守りのためにセキュリティカメラの導入も進んでいる。これらの機器が連携して動作することにより、生活の利便性や快適性、安全性が向上することが期待されている。しかし、セキュリティカメラソリューションはベンダごとにシステムが独立しており、ECHONET Lite 対応設備が設置されたスマートホームとの連携が進んでいない。

筆者らはこれまで異なる規格の IoT デバイスの連携をサポートするシステムとして iHAC Hub を提案してきた [1]。従来の iHAC Hub は、ECHONET Lite や Matter 等のスマートホーム向けの通信規格やスマートスピーカ対応機器の制御に対応しているが、セキュリティカメラと直接連携を行うことは想定されていなかった。そこで本稿では、iHAC Hub の仕様を拡張し、iHAC Hub を用いたセキュリティカメラと ECHONET Lite デバイスのシームレスな連携手法について検討する。

2 既存の連携手法

2.1 ECHONET Lite 対応カメラとの連携

ECHONET Lite には機器オブジェクト詳細規定 (APPENDIX) においてカメラの定義が存在する [2]。この仕様に準拠したセキュリティカメラであれば、ECHONET Lite の仕組みで容易に住宅設備と連携することができる。しかし、この仕様は将来的な拡張としての位置付けであり、現行の標準仕様ではカメラを直接サポートする機器オブジェクトやプロパティは存在しない。したがって、ECHONET Lite の枠組みだけで住宅設備とセキュリティカメラを連携した仕組みを実現することはできない。

2.2 ONVIF 対応カメラとの連携

ONVIF (Open Network Video Interface Forum) は、IP ベースのセキュリティカメラやネットワークビデオレコーダなどのセキュリティ機器の相互運用性を実現するための国際標準規格である [3]。従来のセキュリティカメラは、メーカーごとに異なる独自のシステムを採用していたため、異なるメーカー間のデバイス同士で連携することが困難であったが、ONVIF の登場によりこの課題は解決し、メーカーおよびデバイス利用者の双方にとって利便性が大きく向上した。

ONVIF 対応カメラと ECHONET Lite デバイスの連携手法としては、両規格のプロトコルマッピングを行い、ONVIF 対応デバイスを ECHONET Lite コントローラから制御可能な ECHONET Lite デバイスの一部として変

換する方法が考えられる。この手法は 2.1 の手法と同様に、ECHONET Lite デバイス間の連携が容易であるが、ONVIF では規定されている機能であっても、ECHONET Lite 側に対応する規定が存在しない場合は制御できないという課題がある。これは、ONVIF で定義されたすべての機能を ECHONET Lite にマッピングすることが実質的に不可能であることに起因する。特にセキュリティカメラの場合、ECHONET Lite には PTZ 制御などカメラ固有の詳細な制御機能に関する規定がないため、対応できない機能が多く存在する。

なお、図研エルミック社では、ECHONET Lite コントローラに ONVIF ゲートウェイを搭載したネットワークゲートウェイを開発中である [4]。しかし、具体的な仕様は公開されておらず、ECHONET Lite と ONVIF 対応セキュリティカメラの連携がどの程度サポートされるのか、現時点では不明である。

3 検討手法

3.1 iHAC Hub の概要

図 1 に従来の iHAC Hub の概要を示す。iHAC Hub はレシピと呼ばれるルールに基づいて宅内の様々なデバイスを制御する装置である。iHAC Hub は、種々の通信規格に対応したデバイスとの接続や制御を行う通信処理部と、各通信処理部間のデータのやり取りやレシピの解析を行う iHAC フレームワークから構成される。通信処理部として、ECHONET Lite、Matter 等のスマートホーム向け通信規格や、DLNA、スマートスピーカに対応したデバイスとの通信を行うモジュールが搭載されており、iHAC フレームワークを介して異なる通信規格の IoT デバイス間の連携動作を実現している [5]。

3.2 検討システム

iHAC Hub の通信処理部を拡張することにより、ONVIF 対応セキュリティカメラとの通信をサポートし、宅内の ECHONET Lite デバイスと ONVIF 対応セキュリティカメラの連携を実現する手法を検討する。図 2 に本手法の全体像を示す。図 2 に示すように、従来の ECHONET Lite デバイスとの接続や制御を担う通信処理

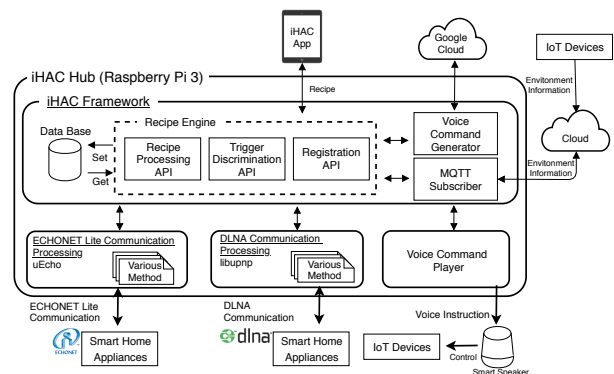


図 1 iHAC Hub の概要

1) 名城大学大学院理工学研究科 Graduate School of Science and Technology, Meijo University

2) 名城大学情報工学部 Faculty of Information Engineering, Meijo University

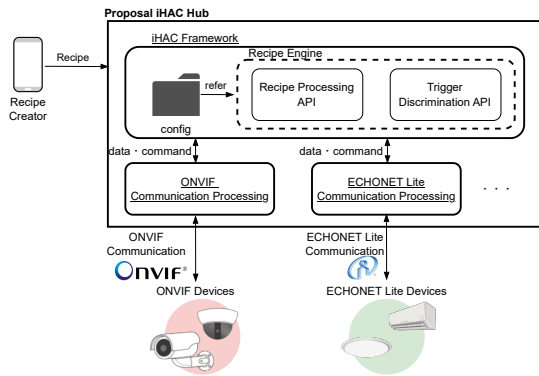


図 2 検討システムのシステム概要

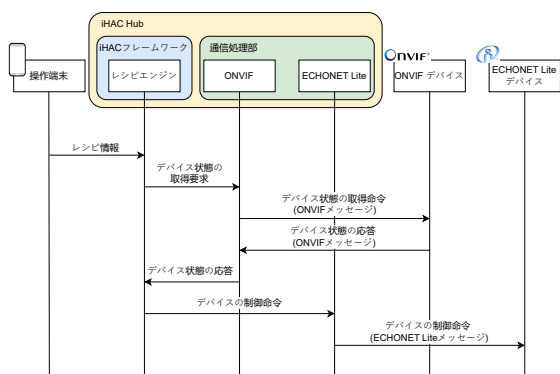


図 3 提案システムの通信シーケンス

部とは独立して、新たに ONVIF 対応デバイス専用の通信処理部を実装する。

図 3 に ONVIF 対応デバイスの状態をトリガーとして ECHONET Lite デバイスに制御命令を発行するまでのシーケンスを示す。ユーザは操作端末を用いてレシピを作成し、iHAC Hub に送信する。iHAC Hub は受信したレシピをレシピエンジンで解析し、各通信規格に対応したデータに変換した上で、該当する通信処理部にデータを渡す。各通信処理部は、受け取ったデータを用いて、それぞれの通信規格に従ってデバイスの状態取得や制御を行う。

図 2 および図 3 が示す通り、本システムでは各通信処理部が独立しており、ONVIF 対応デバイスおよび ECHONET Lite 対応デバイスとの通信は、それぞれの通信規格に準拠した形で個別に処理される。そのため、iHAC Hub のレシピと ONVIF のマッピングは新たな必要となるが、ONVIF と ECHONET Lite 間での直接的なプロトコルマッピングを行う必要はない。これにより、ONVIF で規定されているセキュリティカメラの全機能に柔軟に対応できる。

4 評価

ECHONET Lite とセキュリティカメラの連携として、2 章で述べた既存の連携手法と本手法と比較を行った。表 1 に既存手法と本手法の比較結果を示す。

既存手法は、ECHONET Lite にカメラの ON/OFF 制御などの基本的な動作に関する規定しか存在しないため、

カメラの PTZ 制御や映像ストリームといったカメラ独自の様々な機能に対応することができない。一方で、提案手法は ECHONET Lite と ONVIF の連携を可能とすることでセキュリティカメラの様々な機能に対応可能になる。また、提案手法は ECHONET Lite デバイスの制御を行う通信処理部と ONVIF 対応デバイスの制御を行う通信処理部が独立しておりプロトコル間のマッピングは行わないため、プロトコルマッピングに起因する対応可能な機能の制限を解消することも可能である

セキュリティカメラの通信規格には、ONVIF のほかにも PSIA (Physical Security Interoperability Alliance) やメーカー独自の規格が存在する。セキュリティカメラと ECHONET Lite の連携の際はこれらの通信規格についても考える必要があるが、既存手法ではこれらの通信規格との連携についても想定しておらず対応できていない。一方、検討手法では、新たな規格に対応するデバイスとの連携が必要になった場合でも、その通信規格に対応した通信処理部を追加するだけで対応できる。

また、プロトコルマッピング方式の場合はいずれかのプロトコルに仕様の変更や機能追加があった際に、都度マッピングの見直しや再設計が必要となる。一方、検討手法では各通信処理部が独立しているため、更新があったプロトコルの通信処理部のみを修正すればよく、プロトコルのアップデートにも柔軟に対応できる。なお、各通信処理部を統合する iHAC フレームワークおよびレシピの仕様については、必要に応じて修正を行う必要がある。ただし、本手法ではプロトコル間のマッピングは一切行わず、取得可能なデータの連携や各通信処理部が提供する制御インタフェースへのレシピからのアクセスのみを実現している。そのため、プロトコルマッピング方式と比較して、設計の見直し範囲は限定的である。

5 まとめ

本稿では、iHAC Hub を用いたセキュリティカメラと ECHONET Lite デバイスのシームレスな連携手法について検討を行った。既存の手法と比較して、対応可能なセキュリティカメラの動作範囲の増加や拡張性に関する有用性を示すことができた。

今後は、システムのより詳細な設計を行い実装を進め評価を行う予定である。

参考文献

- [1] 林. 他: 情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム (CDS), Vol. 10, No. 1, pp. 40-49, 2020.
- [2] ECHONET Consortium: APPENDIX ECHONET 機器オブジェクト詳細規定 Release R rev.3, 2025.
- [3] ONVIF: ONVIF Core Specification, 2024.
- [4] 図研エルミック: <https://www.elwsc.co.jp/echnet/>
- [5] R. Takaki, et al.: A Study of Remote Control Methods for Heterogeneous Smart Home Devices, IEEE 13th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2024), pp. 1260-1261, 2024.

表 1 既存手法と検討手法の比較

	既存手法	検討手法
対応可能な機能の種類	△	○
拡張性	×	○
保守性	△	○