

FED4IoT プロジェクトでの AI 活用と標準化提案

AI applications in the FED4IoT project and their proposal on standardization

中里 秀則*1
Hidenori NAKAZATO

田崎 創*2
Hajime TAZAKI

中村 健一*3
Kenichi NAKAMURA

横谷 哲也*4
Tetsuya YOKOTANI

Andrea Detti*5
Andrea DETTI

*1 早稲田大学
Waseda University

*2 株式会社 IJ ノベーションインスティテュート
IJ Innovation Institute Inc.

*3 パナソニック株式会社
Panasonic Corporation

*4 金沢工業大学
Kanazawa Institute of Technology

*5 Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)
Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT)

1. はじめに

近年、AI 技術が様々な分野で適用されている。本稿では、筆者等が推進する日欧連携プロジェクト“FED4IoT: Federation for IoT” [1]における AI 技術の適用例を紹介する。本プロジェクトは IoT デバイスの抽象化を行い、データの相互利活用及びサービスの拡張性の実現を狙っている。

本稿では、FED4IoT プロジェクトにおける AI 技術の活用例を紹介すると共に、それらを含む標準化提案への取り組みについて述べる。

2. FED4IoT の概要

FED4IoT は日欧の企業・大学により推進されているスマートシティプロジェクトである。概要、解説論文、関連技術に関する研究論文等については[1]を参照願いたい。

図 1 に FED4IoT のコンセプトを示す。

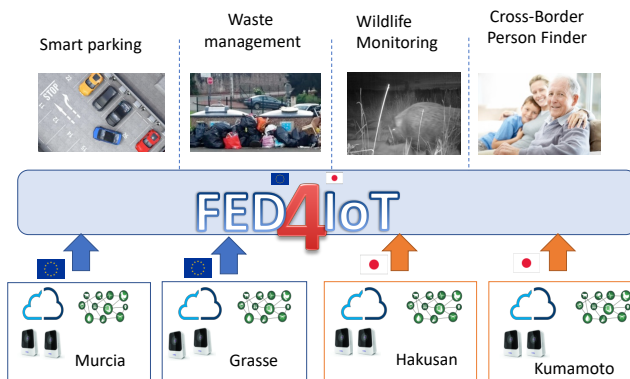


図 1 FED4IoT プロジェクトの概要

FED4IoT では、各ロケーションに展開された物理デバイスからのデータを抽象化し、様々なサービスに適用することを狙っている。図 1 のように、日欧の 4 都市と 4 つのサービス間の依存性を排除している。これを実現するために図 2 に示す VirIoT (Virtual IoT) アーキテクチャを開発してきた。

図 2 に示すように、Root Data Domain と呼ばれる物理的なロケーションに展開された Device の情報を VirIoT architecture により抽象化し、様々なサービスに適用してい

る。AI 技術は、各 Root Data Domain 及び VirIoT architecture に適用されている。

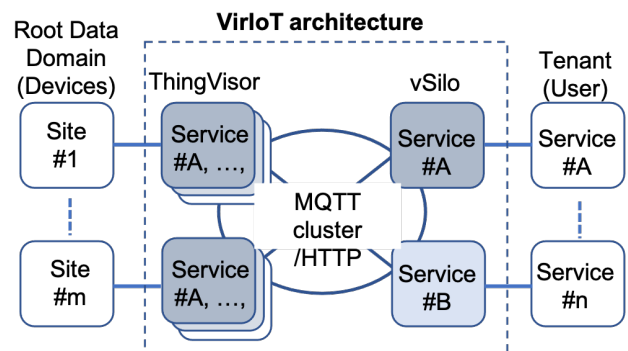


図 2 Root Data Domain と VirIoT architecture

3. AI 技術の適用事例

本節では、VirIoT architecture における AI 技術の適用例として Wildlife monitoring と Cross-Border Person Finder (CBPF) の場合について紹介する。

(1) Wildlife monitoring における適用例

Wildlife monitoring では、Wildlife (野生動物) の捕獲、接近等の通知を行う際に獣害の種別情報の識別に学習データに基づく AI 技術を適用している。これは、動物の中には捕獲禁止動物や、捕獲時に即時処理を要するもの、大がかりな捕獲準備を必要とするものがあり、予めの判断が必要なためである。

Wildlife monitoring に適用する際の Root Data Domain の構成を図 3 に示す。汎用用途の監視カメラ (General purpose device) と Wildlife motoring 固有装置 (檻、方向センサ等) (Service specific device) を主に構成する。動物の識別は AI プラットフォームで行い、周期的に画像を精査し、動物の種別認識を行う。Wildlife monitoring の場合、動物の識別を行う際の学習データは、地域性等を考慮し、Root Data Domain に実装し、VirIoT architecture に対しては共通のデータモデルの形式で提供している。

白山麓ロケーションでの実証実験としては 1m 以内では動物の識別は 100%、AI プラットフォームで画像収集周期を 2 秒とした場合、vSilo までの遅延時間は約 2.5 秒であった。また、同時に、方向センサ[2]における動物の方向検知、

それに対する映像取得及びそれに基づく動物の識別も vSilo までの遅延時間が 2.5 秒以下というデータを得た。

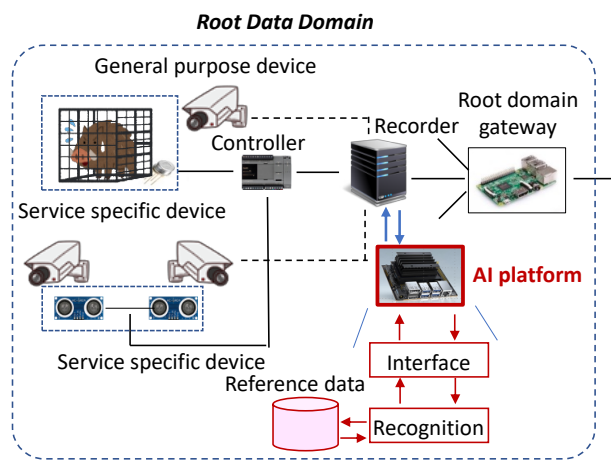


図 3 Root Data Domain の構成例

(2) CBPF における適用例

次に CBPF における AI 技術の適用例を述べる。CBPF では、図 4 に示す一連のフローに従って処理を行い、各処理において AI 技術を活用している [3, 4, 5]。

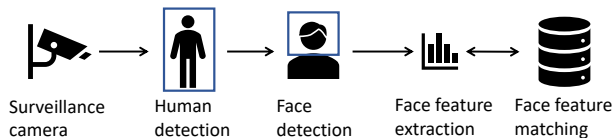


図 4 CBPF における処理フロー

CBPF の場合、図 5 に示すように国間を跨ぎ人物検知を行うために、図 4 のように、画像から特徴点抽出までの処理は各国あるいは地域に閉じて行う。すなわち、カメラ画像については Root Data Domain あるいは各地域内に置かれた ThingVisor で処理を行う。特徴点に基づく認識はクラウド内の ThingVisor に実装することも可能である。

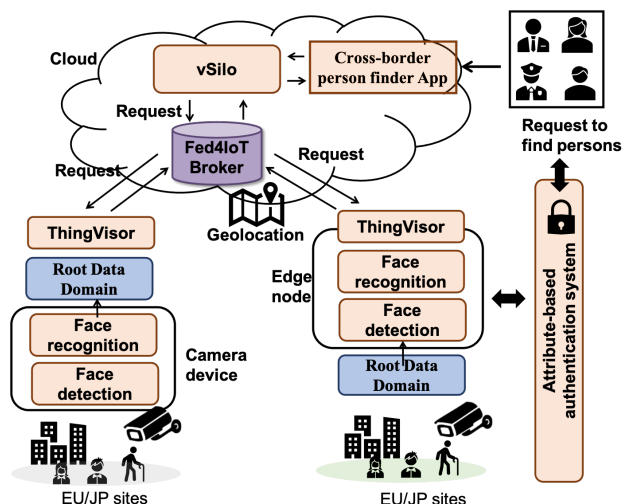


図 5 CBPF のサービスイメージ

4. IoT 関連の国際標準化動向

本節では、現状の国際標準化動向を踏まえ、上記事例等の提案の取り組みについて述べる。

(1) デジタル標準とユースケース

IoT 関連標準化は、ユースケース及びそれを実現するための要求条件等上位概念については国際デジタル標準化機関で議論が行われている。また、詳細なインタフェース規定等はフォーラム標準の場で議論が行われている。近年の IoT 関連の動向は[6]等を参照のこと。

前者については、ITU-T SG20 及び ISO/IEC JTC1/SC41 が対応している。

(2) ITU-T への提案と今後の展開

筆者等は今後のスマートシティサービスの普及に貢献するため VirIoT アーキテクチャの標準化を目指し、その前段階として AI 技術を含めたユースケースの標準化提案に取り組んできた。ITU-T では、本格的な標準化に着手するための事前検討として Focus Group (FG) を組織している。

筆者等は、最終的には ITU-T SG20 での標準化を目指し、その妥当性を示すユースケースを ITU-T Focus Group on Data Processing and Management (FG-DPM) に提案した。FG-DPM では 17 のユースケースが収集[7]され、そこから導かれる要求条件等を ITU-T SG20 の次期作業項目として規定している。17 のユースケースの中で FED4IoT プロジェクトからの提案は本報告で取り上げた 2 例を含め 5 例を占めている。

5. おわりに

本稿では、FED4IoT プロジェクトにおける AI 技術の適用事例と、国際標準化提案状況について報告した。

謝辞

本研究成果は、総務省の（平成 30 年度）戦略的情報通信研究開発推進事業（国際標準獲得型）【JPJ000595】「スマートシティアプリケーションに拡張性と相互運用性をもたらす仮想 IoT-クラウド連携基盤の研究開発 (Fed4IoT)」および EC Horizon 2020 Work Programme (2018-2020) Grant Agreement No.814918 からなる日欧共同研究開発によるものである。

参考文献

- [1] Fed4IoT Project. Fed4IoT web page. [Online]. Available: <https://fed4iot.org>.
- [2] E. Yoshida, et al, "Proposal and prototyping on wildlife tracking system using infrared sensors", IEEE ICMU 2021
- [3] K. Kanai, "Fed4IoT Smart City Application: Cross Border Person Finder", Digital Around the World, 2020
- [4] Github: Face Recognition [online]: https://github.com/ageitgey/face_recognition
- [5] Microsoft Face API [online]: <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/face/>
- [6] 櫻井, "IoT 関連の国際標準化動向", 電子情報通信学会会誌, Vol. 102, No.5, pp. 478-482, 2019
- [7] ITU-T, FG-DPM Technical Specification 1.1, 2019