

# クラウド・IoT基盤における信頼 性及び関連の標準化動向

鷺崎 弘宜

早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所  
所長 / 理工学術院 教授

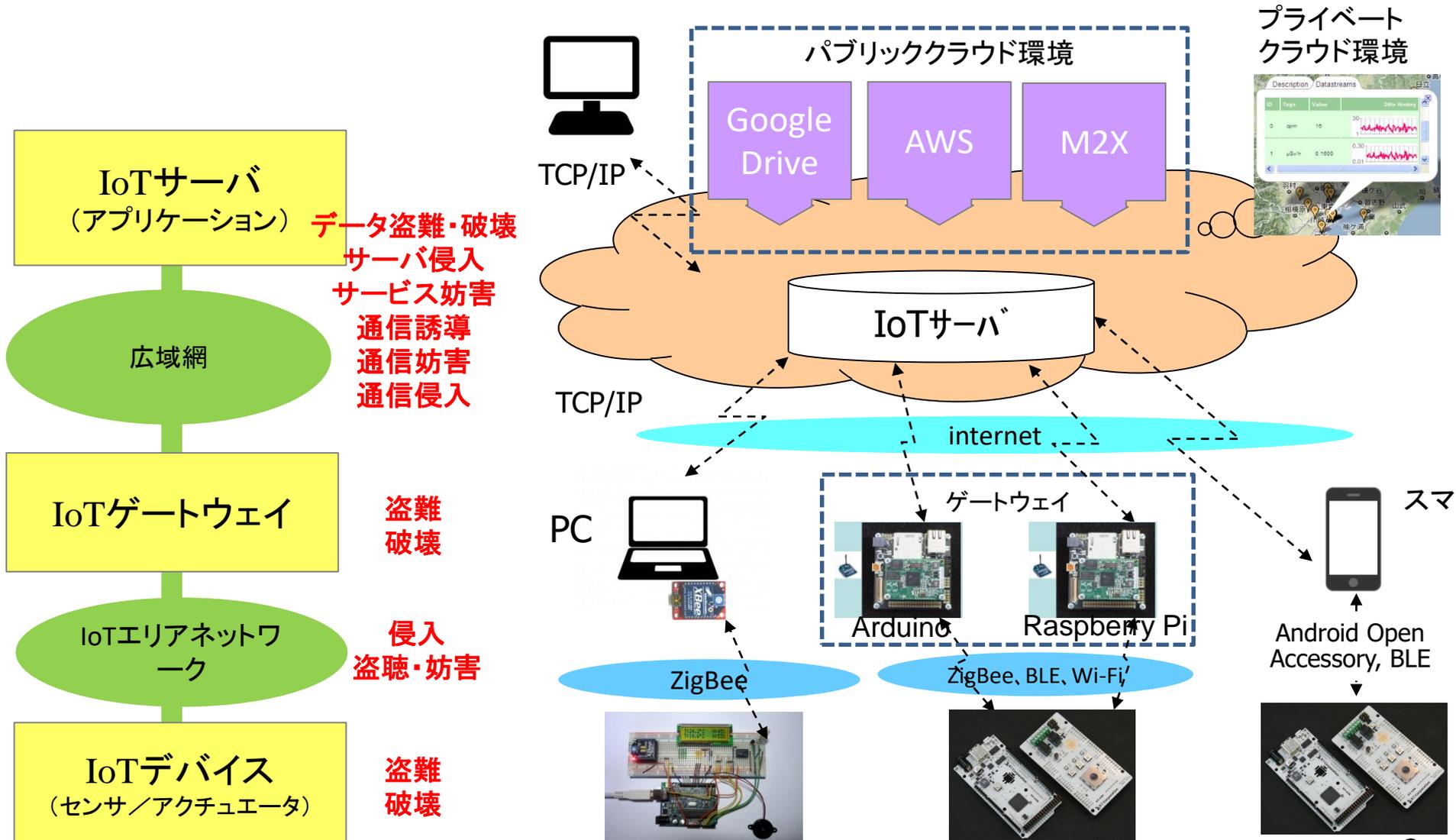
ISO/IEC/JTC1 SC7/WG20 Convenor

Twitter: @Hiro\_Washi [washizaki@waseda.jp](mailto:washizaki@waseda.jp)

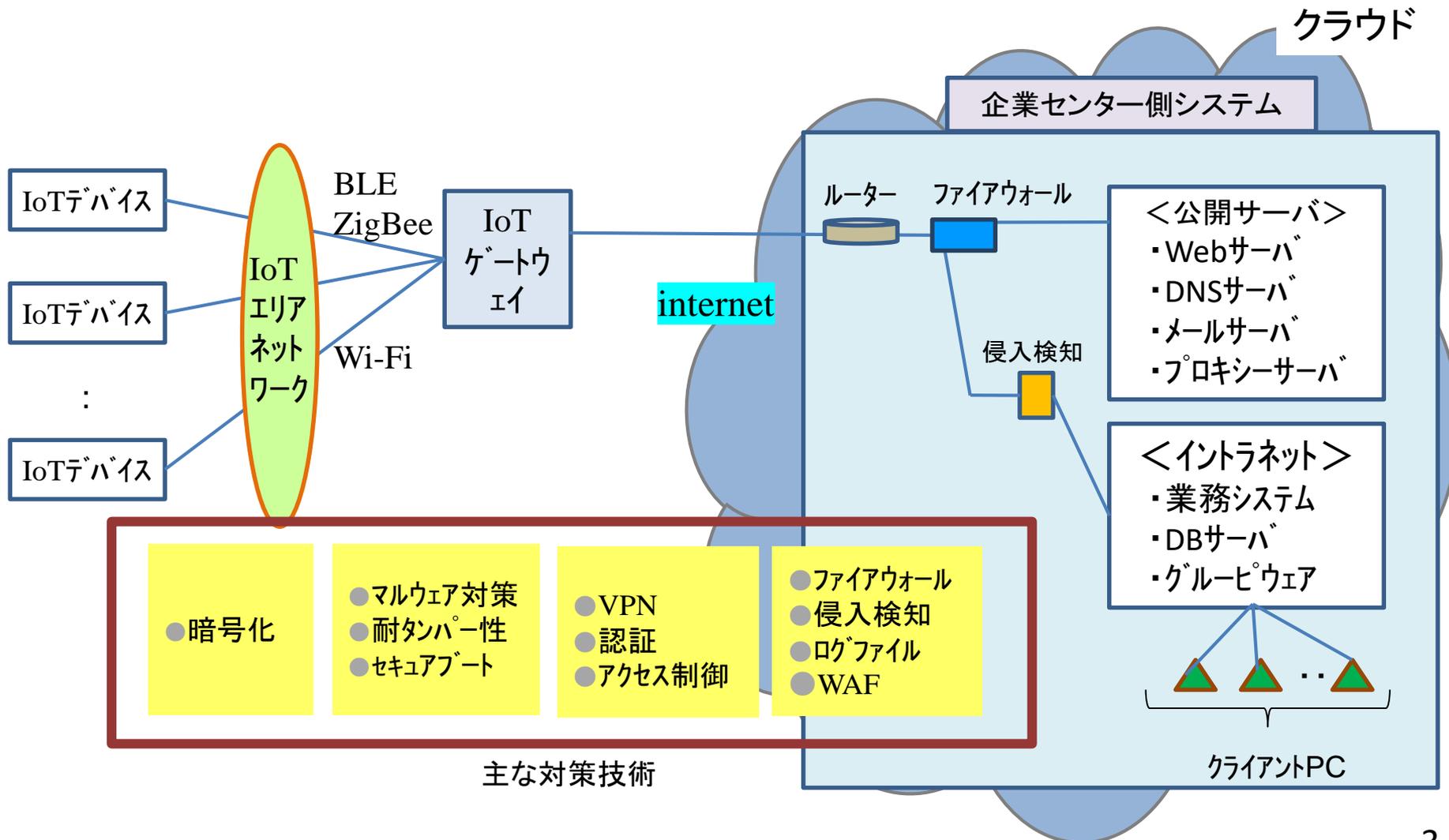
<http://www.washi.cs.waseda.ac.jp/>

調査チーム: 鄭 顕志, 本田 澄, 津田 直彦(早稲田大学)

# IoT・クラウドシステムの構成とリスク



# IoTセキュリティ対策の例



# 調査概要

- クラウドおよびIoTの開発運用基盤における広義の信頼性(セキュリティ・プライバシー含む)に関わる標準動向調査
  - 調査標準・規格: IEEE, ISO, IEC, ETSI, SAE, ULほか
  - 調査IEEE会議: ISSRE, QRS, ITSC, TENCON
- RQ1. 標準はどの程度用いられているのか？
  - 対象会議の研究・実践論文における利用状況
- RQ2. 次に標準化される可能性のある提案はどのようなものか？
  - 対象会議における標準化を目指した取り組み状況

# 主要IEEE主催会議

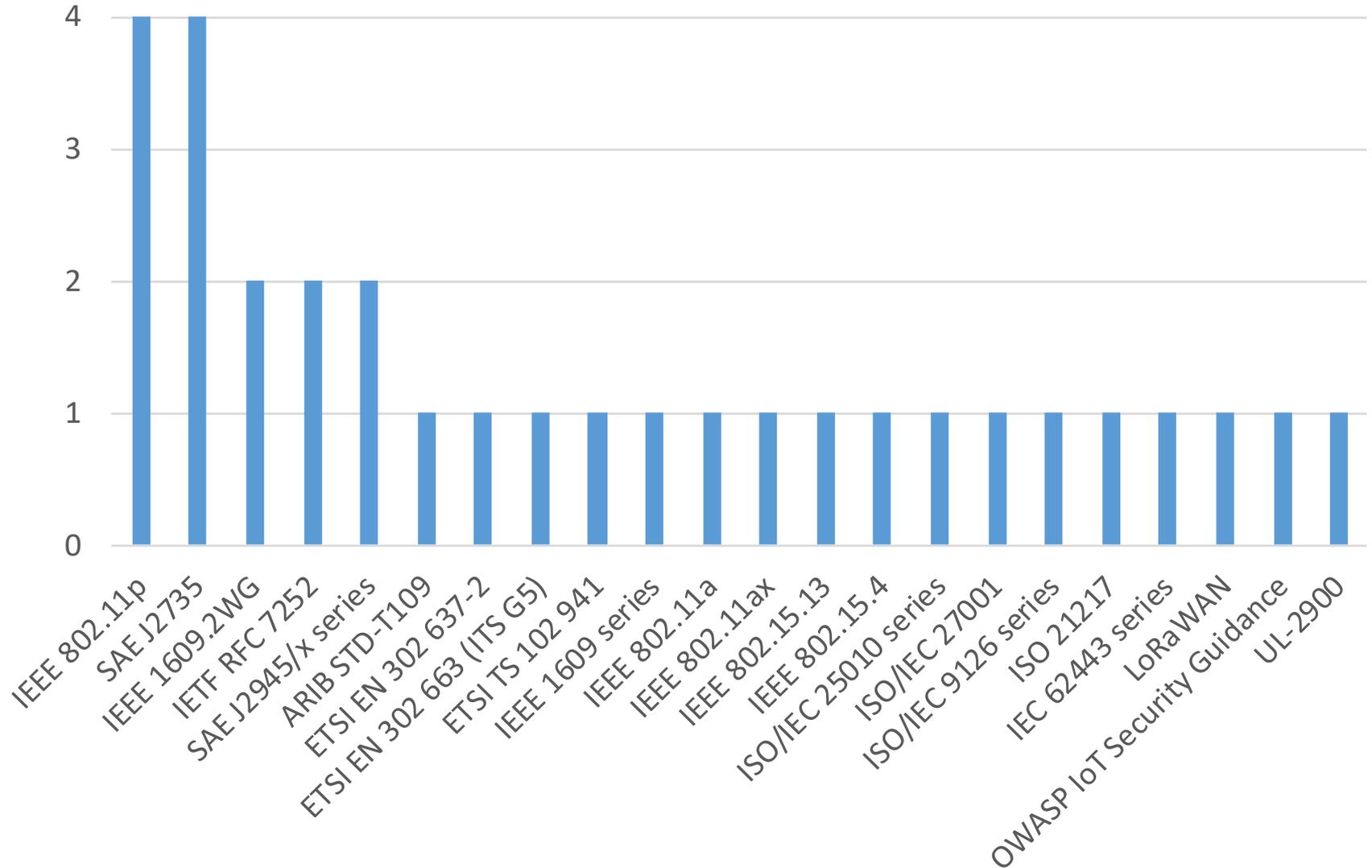
- 信頼性(セキュリティを含む広義)
  - QRS 2018: The 18th IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security (7月16-20日、ポルトガルリスボン)
  - ISSRE 2018: The 29th IEEE International Symposium on Software Reliability Engineering (10月15-18日、米国メンフィス)
- IoT, Cloud交通応用
  - ITSC 2018: The 21st IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems (11月4-7日、米国マウイ)
- IoT, Cloud他全般
  - TENCON 2018: 2018 IEEE Region 10 Conference (10月28-31日、韓国チェジュ)

# RQ1.標準はどの程度用いられているのか？

- 該当論文
  - QRS 2編, ISSRE 2編, ITSC 6編, TENCON 9編
- 利用標準(うち、広義の信頼性関係)
  - ARIB 1(0), ETSI 3(1), IEEE 7(2), IETF 1(1)
  - ISO/IEC 3(3), ISO 1, IEC 1(1)
  - LoRa 1(1), OWAS 1(1), SAE 2(2), UL 1(1)
- 領域
  - 組織・マネジメント
  - ソフトウェア・システム全般
  - 高度道路交通システム、制御システム
  - 機器間通信・無線センサネットワーク、IoT機器
  - 通信全般

標準番号	領域	概要
ARIB STD-T109	高度道路交通システム	インフラ協調型安全運転支援システム
ETSI EN 302 637-2	高度道路交通システム	車車間通信メッセージ
ETSI EN 302 663 (ITS G5)	高度道路交通システム	無線通信規格
ETSI TS 102 941	高度道路交通システム	トラスト・プライバシーマネジメント
IEC 62443 series	制御システム	制御システムセキュリティ
IEEE 1609 series	高度道路交通システム	無線通信規格
IEEE 802.11a	通信全般	無線通信規格
IEEE 802.11ax	通信全般	無線通信規格
IEEE 802.11p	高度道路交通システム	無線通信規格
IEEE 802.15.13	高度道路交通システム	車両間可視光通信
IEEE 802.15.4	機器間通信・無線センサネットワーク	無線通信規格、AES暗号、低消費電力
IEEE 1609.2WG	高度道路交通システム	セキュアメッセージフォーマット
IETF RFC 7252	機器間通信・無線センサネットワーク	通信規格、DTLS暗号化
ISO 21217	高度道路交通システム	通信アーキテクチャ
ISO/IEC 27001	組織・マネジメント	情報セキュリティマネジメントシステム
ISO/IEC 25000 series	ソフトウェア・システム	品質要求・評価
ISO/IEC 9126 series	ソフトウェア・システム	品質要求・評価
LoRaWAN	機器間通信・無線センサネットワーク	無線通信規格、AES暗号、低消費電力
OWASP IoT Security Guidance	IoT機器	セキュリティガイド
SAE J2735	高度道路交通システム	車車間通信メッセージ
SAE J2945/x series	高度道路交通システム	セーフティメッセージ受送信システム要件
UL-2900	IoT機器	セキュリティ要件

# 標準の利用状況



# 組織・マネジメントにおける信頼性

- ISO/IEC 27001 Information technology -- Security techniques -- Information security management systems – Requirements  
– 情報セキュリティマネジメントシステム

# ソフトウェア・システム全般における信頼性

- ISO/IEC 9126 Software engineering -- Product quality
  - ソフトウェア製品の品質要求・評価
- ISO/IEC 25010 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)
  - ソフトウェア・システム製品および利用時の品質要求・評価

# 高度道路交通システムにおける信頼性

- ETSI TS 102 941 Intelligent Transport Systems (ITS); Security; Trust and Privacy Management
  - トラスト・プライバシマネジメント
- IEEE 1609.2WG Wireless Access in Vehicular Environments--Security Services for Applications and Management Messages
  - セキュアメッセージフォーマット
- SAE J2735 Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary
  - 車車間通信メッセージ
- SAE J2945/x On-Board System Requirements for V2V Safety Communications
  - セーフティメッセージ受送信 車載システム要求

# 制御システムにおける信頼性

- IEC 62443 Industrial communication networks
  - Network and system security
    - 制御システムセキュリティ

# 機器間通信・無線センサネットワークにおける信頼性

- IEEE 802.15.4 Low-Rate Wireless Networks
  - 無線通信規格、AES暗号、低消費電力
- LoRaWAN
  - 無線通信規格、AES暗号、低消費電力
- IETF RFC 7252 The Constrained Application Protocol (CoAP)
  - 通信規格、DTLS暗号化

# IoT機器における信頼性

- OWASP IoT Security Guidance
  - セキュリティガイド
- UL-2900 Standard for Software Cybersecurity for Network-Connectable Products
  - セキュリティ要件

## RQ2. 次に標準化される可能性のある 提案はどのようなものか？

- Open architecture for internet-based C-ITS services (IEEE ITSC 2018)
  - 協調・高度道路交通システムのためのオープンアーキテクチャ
- A Survey Analysis and Model Development for Internet of Things (IoT) System for City Buildings (IEEE TENCON 2018)
  - 都市ビルのためのIoTシステムアーキテクチャ

# Open architecture for internet-based C-ITS services (Dyన్నిq オランダ ほか)

- 問題
  - Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)は車車間(もしくは車-インフラ間)の短距離通信と, cellular networkを使った通信を組み合わせる必要がある
  - 前者の標準化はIEEE 802.11pを中心に進んでいるが, 後者の車用のcellular networkに関しては分散している
- 解決
  - 短距離通信とcellular networkを双方サポートするオープン, スケーラブル, broker-centricなアーキテクチャを提案
  - 短距離通信はIEEE802.11pを採用
- 結果: MQTTブローカーを用いることでスケーラビリティ向上
- 備考: EU Horizon 2020 C-Mobileプロジェクト

# まとめ

- クラウドおよびIoTの開発運用基盤における広義の信頼性に関する標準動向調査
- RQ1. 標準はどの程度用いられているのか？
  - 組織・マネジメントから通信全般まで
  - IEEE, ISO標準ほか22種、うち広義の信頼性関係13種
  - IoT・通信セキュリティが中心、他にセーフティーなど
- RQ2. 次に標準化される可能性のある提案はどのようなものか？
  - 調査範囲ではごく少数
  - 高度道路交通システムやビルIoTシステムのアーキテクチャ
- 展望
  - 特に領域を超えた標準間の関係整理、および、その具体的構成としてのドメイン特化アーキテクチャ標準
  - IEEE, ISOほか標準化団体におけるさらなる標準化動向との照合<sup>7</sup>