

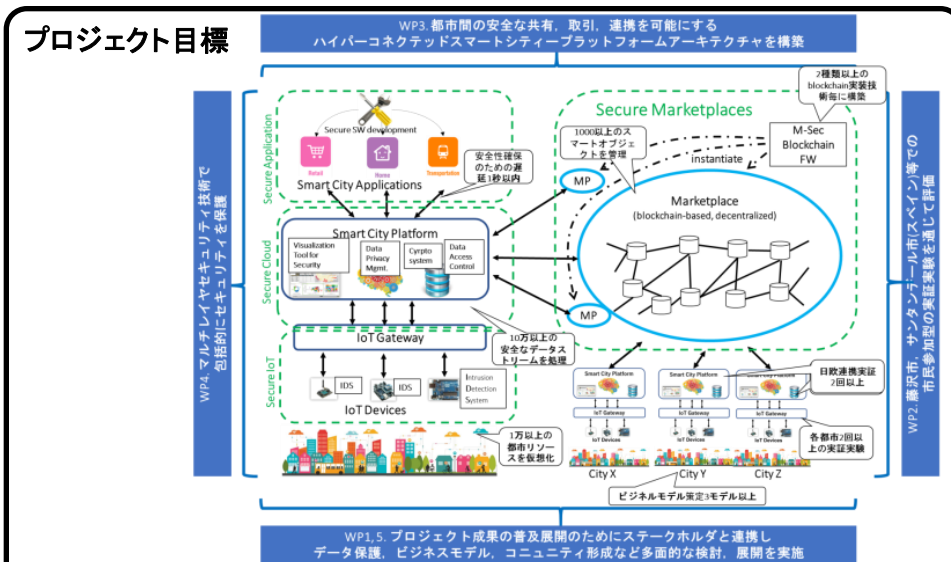
## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 欧州との連携によるハイパーコネクテッド社会のためのセキュリティ技術の研究開発
- ◆副題 ブロックチェーン・ビッグデータ・クラウド及びIoTを使用したハイパーコネクテッドスマートシティを実現するマルチレイヤセキュリティ技術
- ◆Acronym M-Sec
- ◆実施機関 東日本電信電話株式会社、学校法人慶應義塾 慶應義塾大学SFC研究所、国立大学法人横浜国立大学、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構、学校法人早稲田大学、株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
- ◆研究開発期間 平成30年度～令和3年度(39カ月間)
- ◆研究開発予算 総額186百万円(令和3年度 16百万円)

## 2. 研究開発の目標

ハイパーコネクテッド社会を構成するIoTデバイス、クラウドシステム、及びそれらを介して流通するデータの機密性、完全性、及び可用性を向上させるために、多層にわたってそれらを実現するM-Secアーキテクチャの研究開発を行う。さらにこれらを基礎としてデータマーケットプレイスを構築し、その上での実社会データ流通・取引と、新産業創出を促進する。

## 3. 研究開発の成果

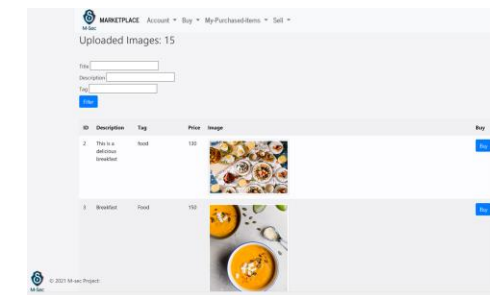


ブロックチェーン・ビッグデータ・クラウド及びIoTを使用したハイパーコネクテッドスマートシティを実現するマルチレイヤセキュリティ技術(M-Sec)の研究開発として、具体的には以下の5つの社会的および技術的目標をもってプロジェクトを推進する。

- ① 新たな分散(decentralized)IoTアーキテクチャ
- ② 人やモノ、サービス同士のシームレスで自律的かつセキュアなインタラクション技術
- ③ 新たなセキュリティ、トラスト、プライバシー保護技術
- ④ 分散IoTエコシステムのリファレンス実装
- ⑤ 社会的インパクトの最大化

## プロジェクトの成果

M-Secパートナーのセキュアソリューションを結合することでセキュアなスマートシティプラットフォームの構築を完成させ、様々な都市データを扱えるようにした。さらに全てのデータをMarket Placeと連携することによって日欧連携のCross Border実証を完了した。



## プロジェクトの成果

日欧それぞれの実証都市において、ユースケースに基づき実証実験を実施し、コロナ禍の状況に合わせ調整を続け、M-Secプラットフォームを活用した実証シナリオを実施、検証をした。主な実証実験の内容は以下の通りである。

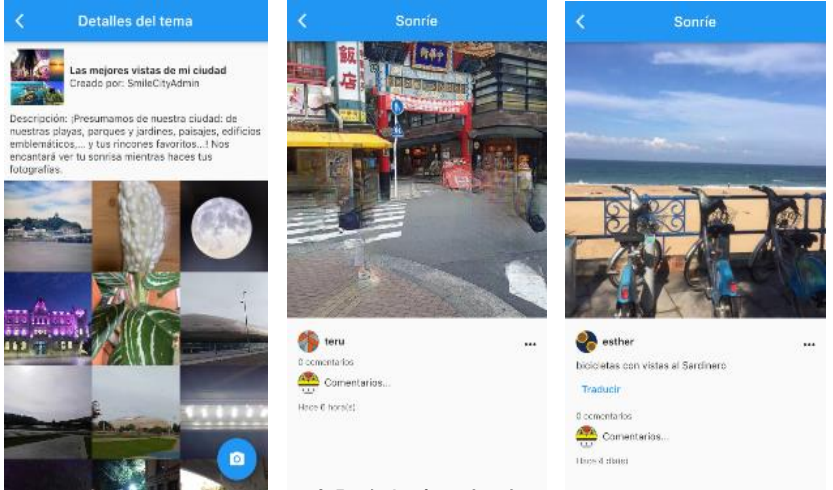
- ユースケース1(サンタンデール市) スマートシティパークを充実させる安全なIoT
- ユースケース2(サンタンデール市) 高齢者を見守るセキュリティシステム
- ユースケース3(藤沢市) 安全/信頼のモバイルセンシングプラットフォーム
- ユースケース4(クロスボーダー) 感情を表す安全な参加型センシング
- ユースケース5(クロスボーダー) スマートシティデータマーケットプレイス



### 3. 研究開発の成果(続)

#### Task2.2 M-Sec実証実験の計画・実施、市民参加型の取り組み

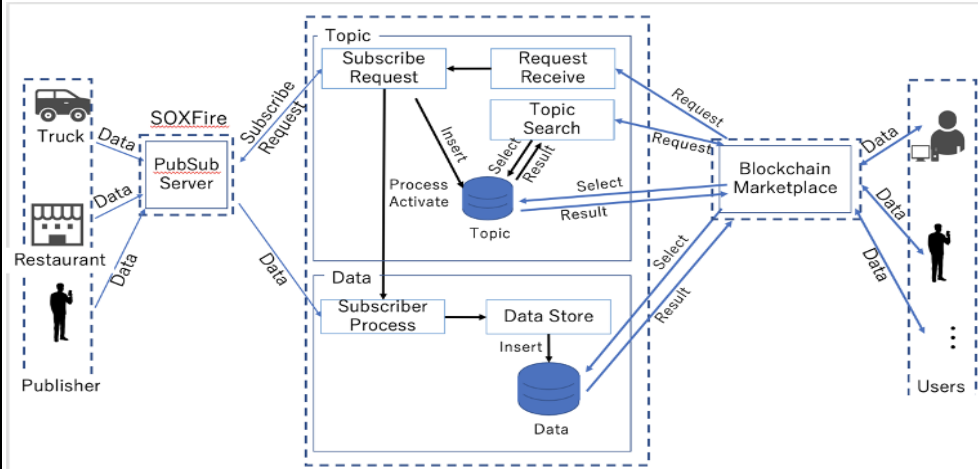
ユースケースでの検討をもとに、M-Secプラットフォームを活用した実証シナリオに沿ってプロジェクト最終成果に向けた技術統合と評価を実施した。また、ユースケースの視点から都市における生活にどのように影響を及ぼしているかについても検証を行った。



実証参加者の投稿

#### Task2.3 技術統合

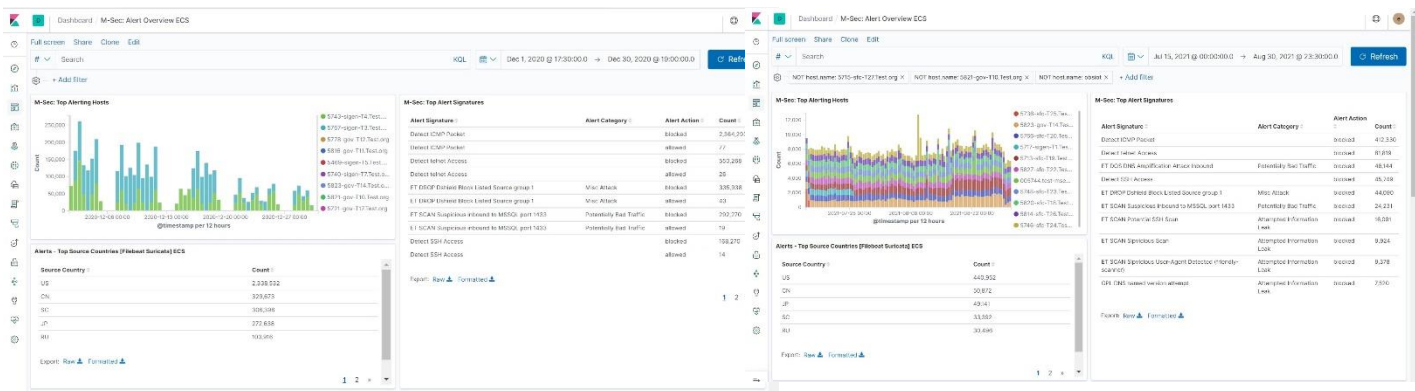
各タスクで研究開発を行う要素技術を取りまとめ、全体としてM-Secアーキテクチャを構成した。特にUC3/4/5ではあらゆるデータをSOXFire経由でYNUのセキュリティ技術、ICGSのMarketPlaceとの連携により、M-Secプラットフォームとして実現した。



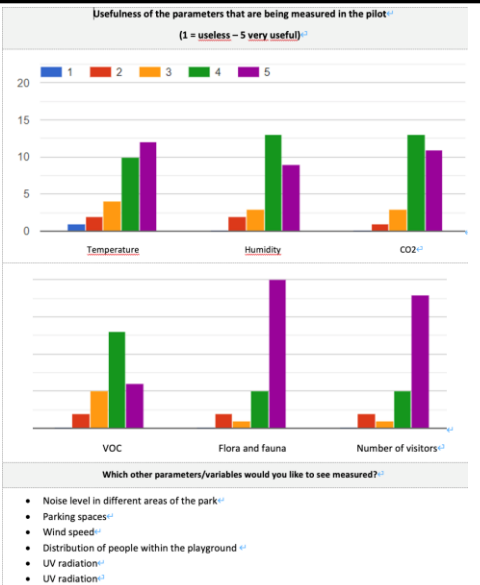
Keio SOXFire経由であらゆるデータをMarketPlaceに統合

#### Task2.4 システム全体の妥当性確認と評価

最終年度に実施したパイロットシステムの妥当性確認・評価した。実証実験の結果をシナリオ毎に設定されたKPIを用いて定量的に評価し、システム全体の有効性を確認した。



UC3におけるアタック検出, 防御結果



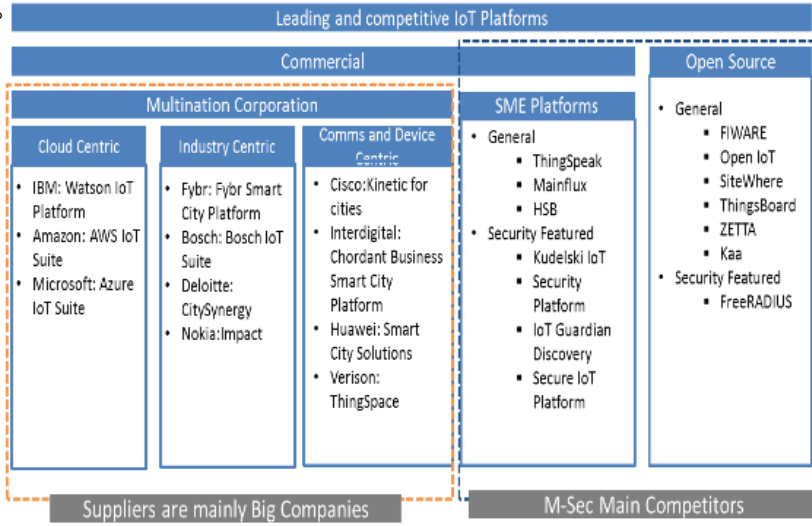
UC1における定性評価結果

- Noise level in different areas of the park<sup>1</sup>
- Parking spaces<sup>2</sup>
- Wind speed<sup>3</sup>
- Distribution of people within the playground<sup>4</sup>
- UV radiation<sup>5</sup>
- UV radiation<sup>6</sup>

### 3. 研究開発の成果(続)

#### Task5.2 利活用及び知財

M-SecのIoTプラットフォームと競合となる製品群を整理し、各競合別に複数の指標で定性比較を実施した。その上で、M-Secが持つ強みと弱みを整理し、弱みについては今後のアクション示唆を整理した。



競合製品のカテゴリ分類一覧

#### Task5.3 GDPR遵守

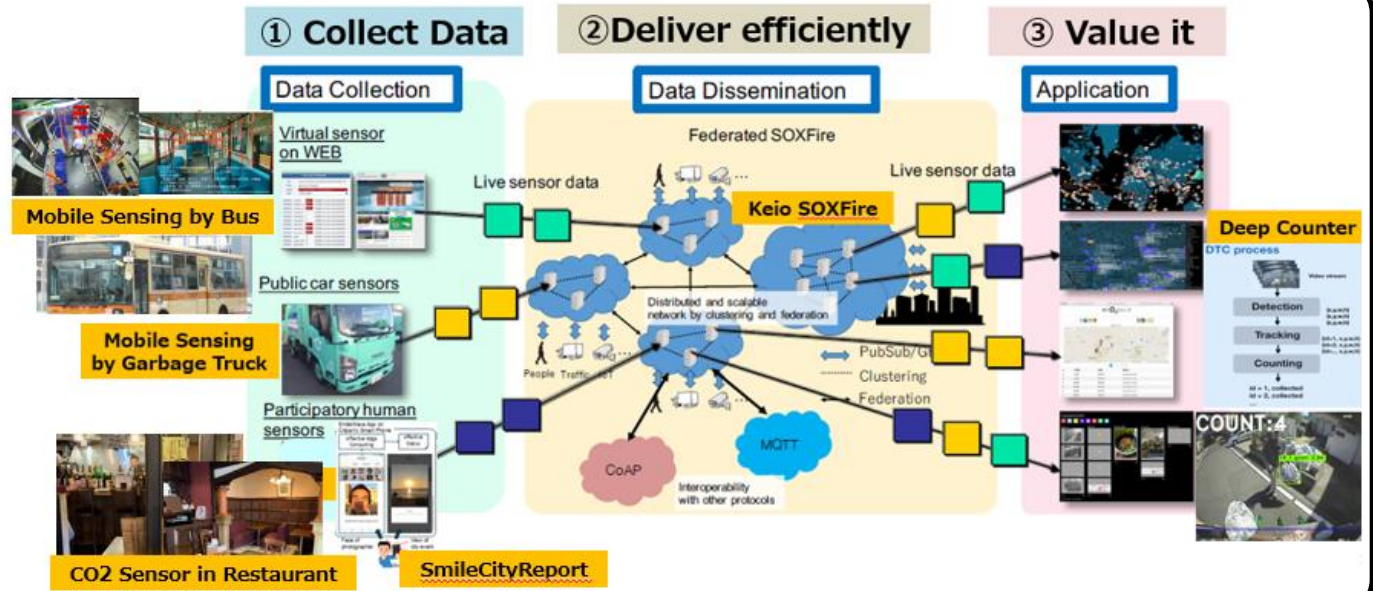
昨年度整理した、各UC毎に求められる個人情報保護法及びGDPRの基本要件を基に、各UCで具体的に対応するための方策をまとめ、記載した。

Data in encrypted database <sup>1)</sup>	Personal data needed from users at registry phase to sell and buy in the marketplace (user ID and e-mail address) ↓ User profile: All the personal data should be stored here. A UID / pseudonym would also be used here to "link" data stored in the DB with the corresponding data to the blockchain (like an index. That's part of the integration of the blockchain with the encrypted DB; an ICSS-WLI task). <sup>2)</sup>		
Data in blockchain <sup>3)</sup>	All the <b>non-personal</b> data from other use-cases <b>blockchains</b> with in addition related to the transactions per se: timestamps, ids (or pseudonyms) of the ones executing the transactions/interactions, ids of the "products" being exchanged, types of transactions and their corresponding virtual value (e.g. points, coupons, virtual currencies, etc.). No personal data will be included in the <b>blockchain</b> , but the corresponding users' profiles will be linked with the corresponding personal data on the encrypted DB (see previous description on the DB). <sup>4)</sup>		
Does it involves to process personal data? <sup>5)</sup>	Yes <sup>6)</sup>	Please, specify which kind of data? <sup>7)</sup>	ID, Username, E-mail address, gender, age, nationality <sup>8)</sup>
Data Processing <sup>9)</sup>	<p>1. Facial and City events Photo data<sup>10)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Details: Photo data handled via<sup>11)</sup></li> <li>- Justification: Estimated affective data: smile degree of the photographer and viewer<sup>12)</sup></li> <li>- Minimization controls: anonymization<sup>13)</sup></li> </ul> <p>2.Environment data<sup>14)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Details: Raw data from smartphone sensors<sup>15)</sup></li> <li>- Justification: To attractive the APP use<sup>16)</sup></li> <li>- Minimization controls: No<sup>17)</sup></li> </ul> <p>3.User profile:<sup>18)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Details: Registered profile data from users themselves, (1)ID (2)Username (3)E-mail address (4)gender(5)age(6)nationality<sup>19)</sup></li> <li>- Justification: To identify the user of marketplace<sup>20)</sup></li> <li>- Minimization controls: No<sup>21)</sup></li> </ul> <p>4. Garbage collection activity data<sup>22)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Details: Counting data from sensors and video data<sup>23)</sup></li> <li>- Justification: Necessary to monitor the collection activity<sup>24)</sup></li> <li>- Minimization controls: no<sup>25)</sup></li> </ul> <p>5.Climate or geography information<sup>26)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Details: Raw data from sensors<sup>27)</sup></li> <li>- Justification: measure the climate and geography condition<sup>28)</sup></li> <li>- Minimization controls: No<sup>29)</sup></li> </ul>		

各UCのデータ処理整理表

#### Task5.4 コミュニティ形成、持続可能性関連活動

M-SecのUC3をベースにコミュニティ活動を通じて飲食店10店舗による環境センシングに拡大。また、藤沢市の取組みを寒川町に展開。さらに他の都市へ展開を継続する基盤を構築した。



藤沢市の取組みをコミュニティ活動で横展開

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	14 (2)	62 (4)	0 (0)	1 (0)	4 (0)	1 (1)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

(1) 「M-Sec Online Contest」を開催

藤沢市とサンタnder市の提示したそれぞれのチャレンジに基づき「M-Secプラットフォーム」を活用したソリューションの提案を行うハッカソンを2021年9月6日～10日に開催。今後、勝者は各都市へ個別に提案を実施する。

(2) 「地域IoTと情報力研究コンソーシアム」の活動を継続的に推進

慶應大学SFCで藤沢市と推進してきた国内のスマートシティに関するコンソーシアム活動においてM-Secプロジェクトの成果と連動した活動を継続展開。M-Secのセキュアスマートシティプラットフォームとして慶應モバイルセンシングプラットフォームをベースに、コロナ禍における感染症対策を想定した飲食店内の換気状況センシングや、公共交通としての路線バス環境センシングなど、藤沢市をはじめとする神奈川県内の自治体を巻き込んだコミュニティ活動を推進した。

(3) 「M-Sec Final Webinar」の開催

研究開発成果の発展と普及を目指し、9月29日にプロジェクトの成果や結果に焦点を当てた最終Webinarを開催。開催はFed4IoTと共同で実施し、それぞれが実施した各ユースケースの結果などを中心に発表を実施した。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

普及展開活動の一環として行ったOnline Contestの勝利チームがM-Secプラットフォームを利用した新たな提案を実証協力自治体である藤沢市向けに行う。その中で、新たなM-Secプラットフォームの可能性についてこれまでの実証実験で得られたデータの分析を踏まえ、汎用的な利用促進を行いM-Secプラットフォームの汎用性の証明を行っていく。さらに、EJEA国際会議のスマートシティワークショップにも主催者として参加し一緒に参加をするヨーロッパと日本の自治体に研究成果の展開を行うことで、M-Secプロジェクトの展開や今回のUC実証のより幅広い使用とM-Secプラットフォームの提供体制の検討を実施し継続的な取り組みを行う。

6. 外国の実施機関

Worldline Iberia SA(スペイン)、National Technical University of Atene(ギリシャ)、CEA-LETI(フランス)、F6S Network Limited(アイルランド)、Tecnologías, Servicios Telemáticos y Sistemas, S.A.(スペイン)、Santander市(スペイン)