

***SINETStream*による IoTアプリケーション開発支援**

<https://www.sinetstream.net/>

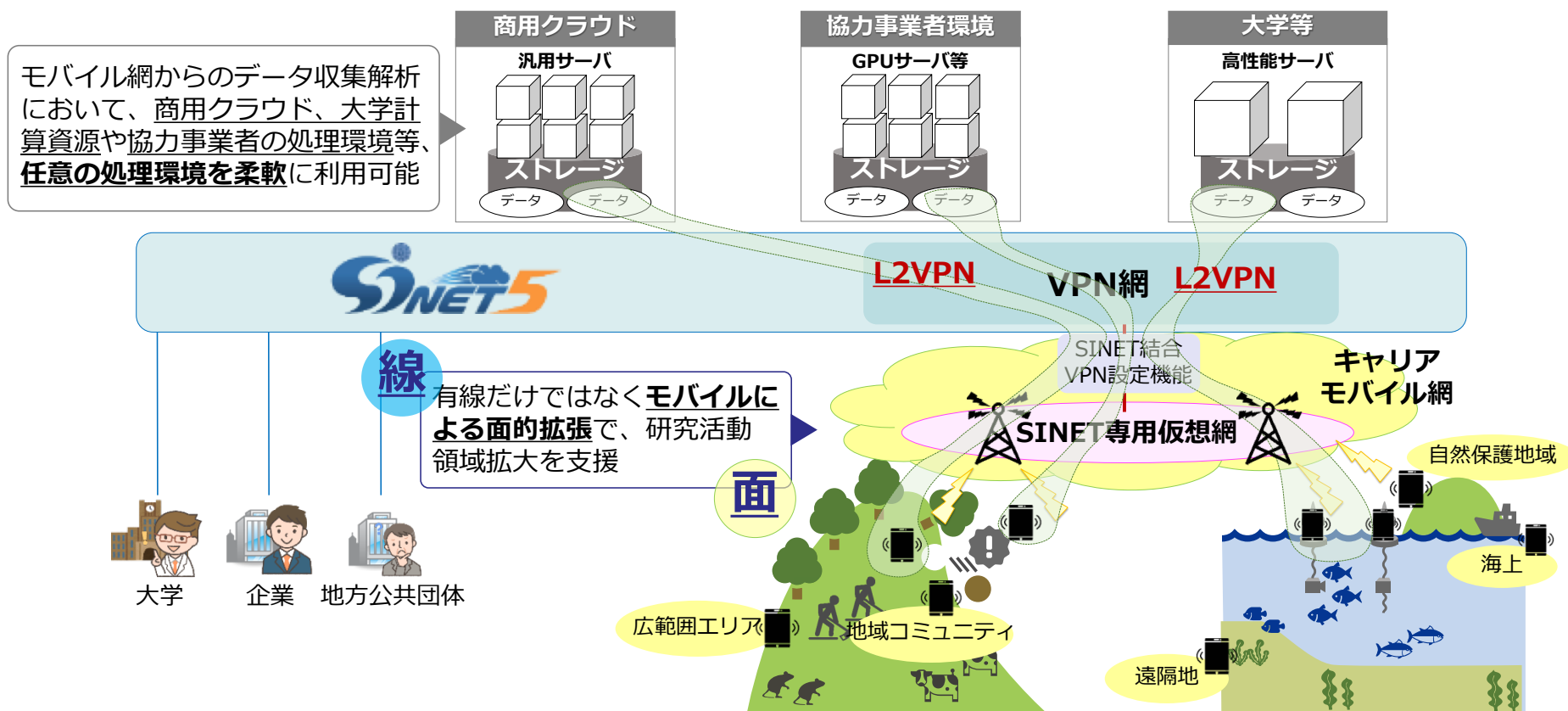
竹房 あつ子
国立情報学研究所

2020年10月9日(金) ADVNET2020

SINET広域データ収集基盤（モバイルSINET）



- ・ 超高速学術ネットワークSINETに**モバイル機能**を搭載
- ・ 隔離されたモバイルネットワークをSINETに直結して**セキュアなネットワーク環境（VPN）**を研究プロジェクトごとに提供
- ・ 多様なデータ処理環境との連携で最先端の**IoT系研究**を支援

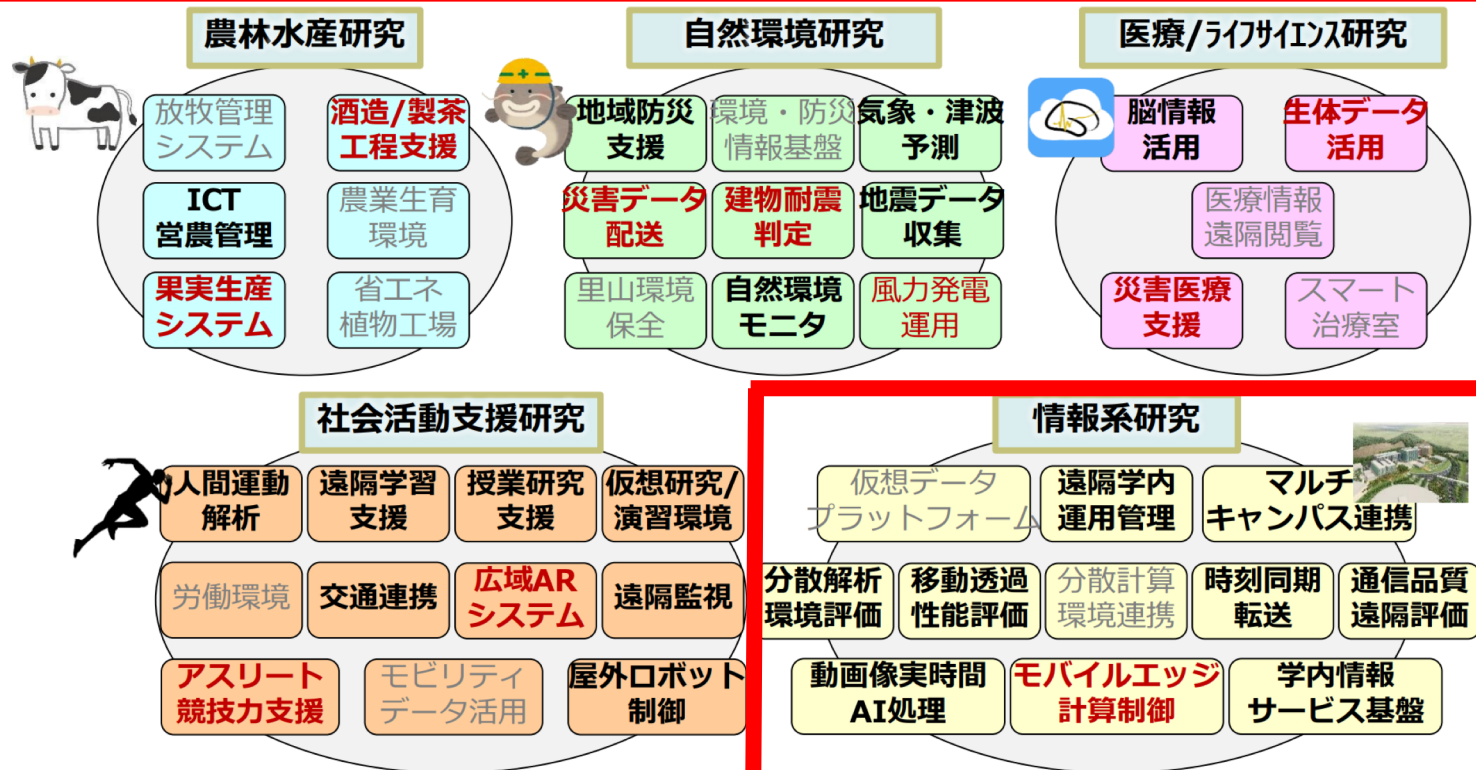




提案テーマ一覧

情報系以外の研究者を
いかに支援するか？

- ◆ 25組織の幅広い分野から42件の独創的な研究テーマが提案、採択された。
- ◆ 事情に因り実施に至らなかった案件を除く、30件の研究テーマの推進に貢献した。



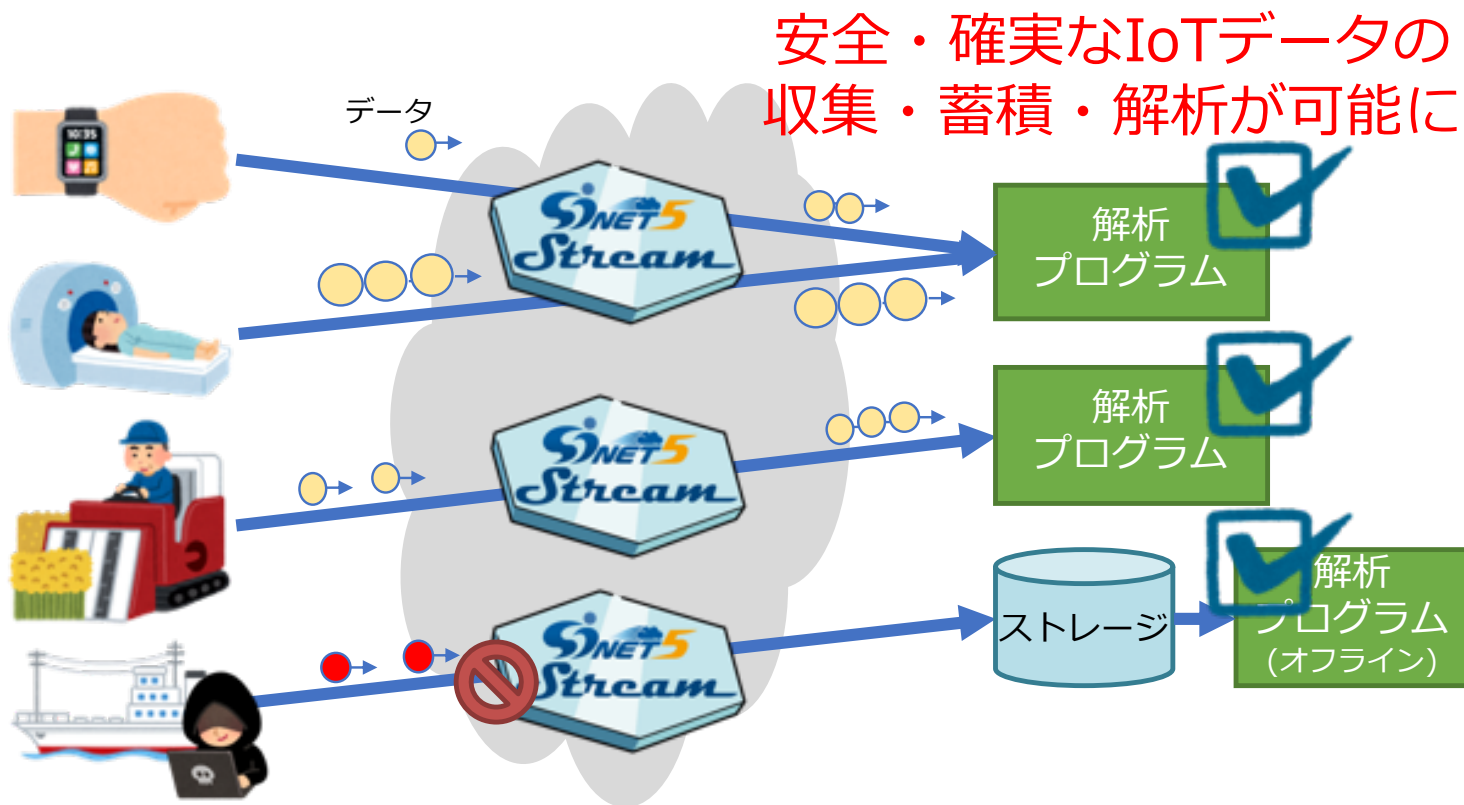
NIIで実施したIoT実証実験第1期の成果

太字は研究実施プロジェクト
赤字は産学連携プロジェクト

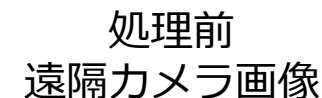
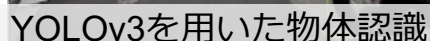
© 2020 National Institute of Informatics

4

- IoTアプリのための共通APIを提供
 - メッセージングシステムを意識せずIoTアプリを容易に開発可能
- データの収集・蓄積・解析に必要な機能を提供
 - 安全確実なデータ収集, 認証・認可, 暗号化, メトリクス収集

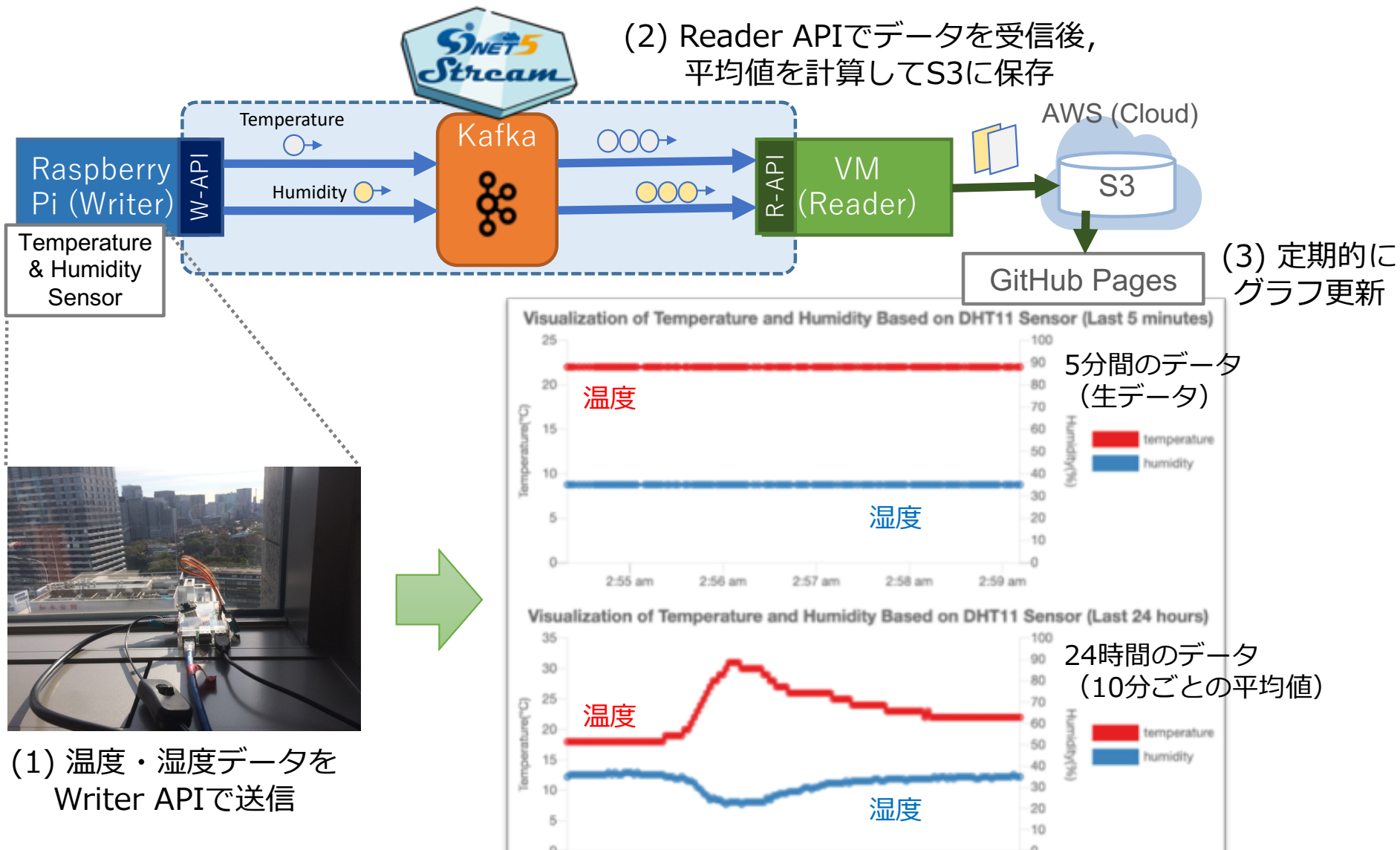


- 処理後
遠隔カメラ画像

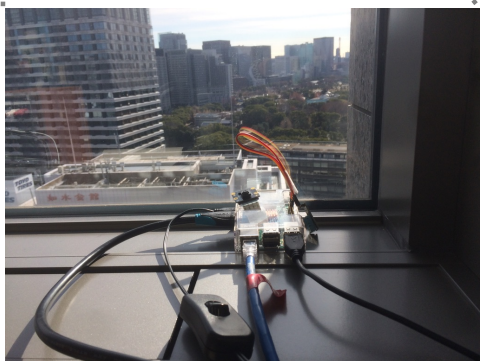


Openpose (<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>)

活用事例 2 : 室内環境監視ライブデモ



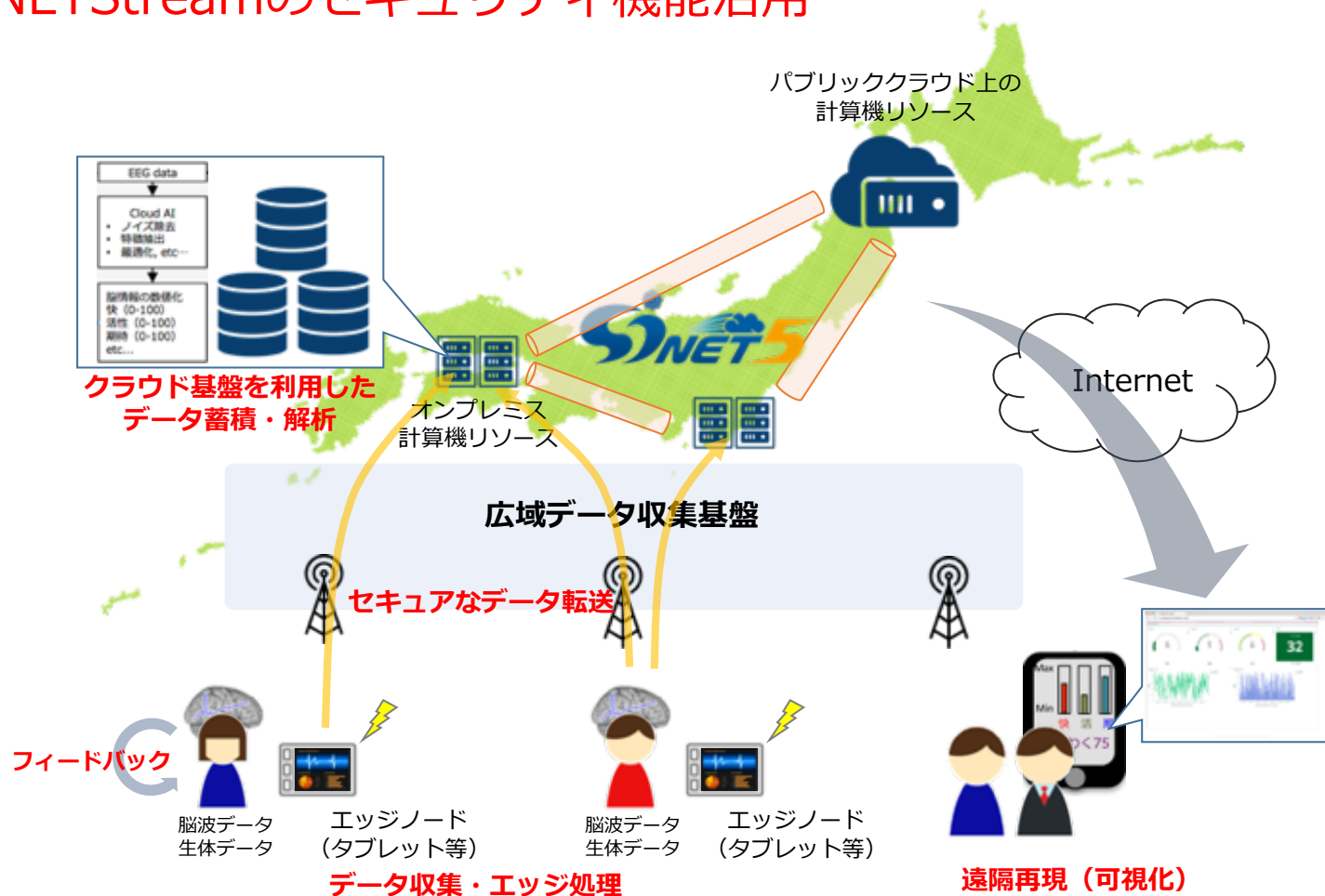
(1) 温度・湿度データを
Writer APIで送信



<https://www.sinetstream.net/docs/livedemo/livedemo.html>

活用事例 3 : ライフサイエンス

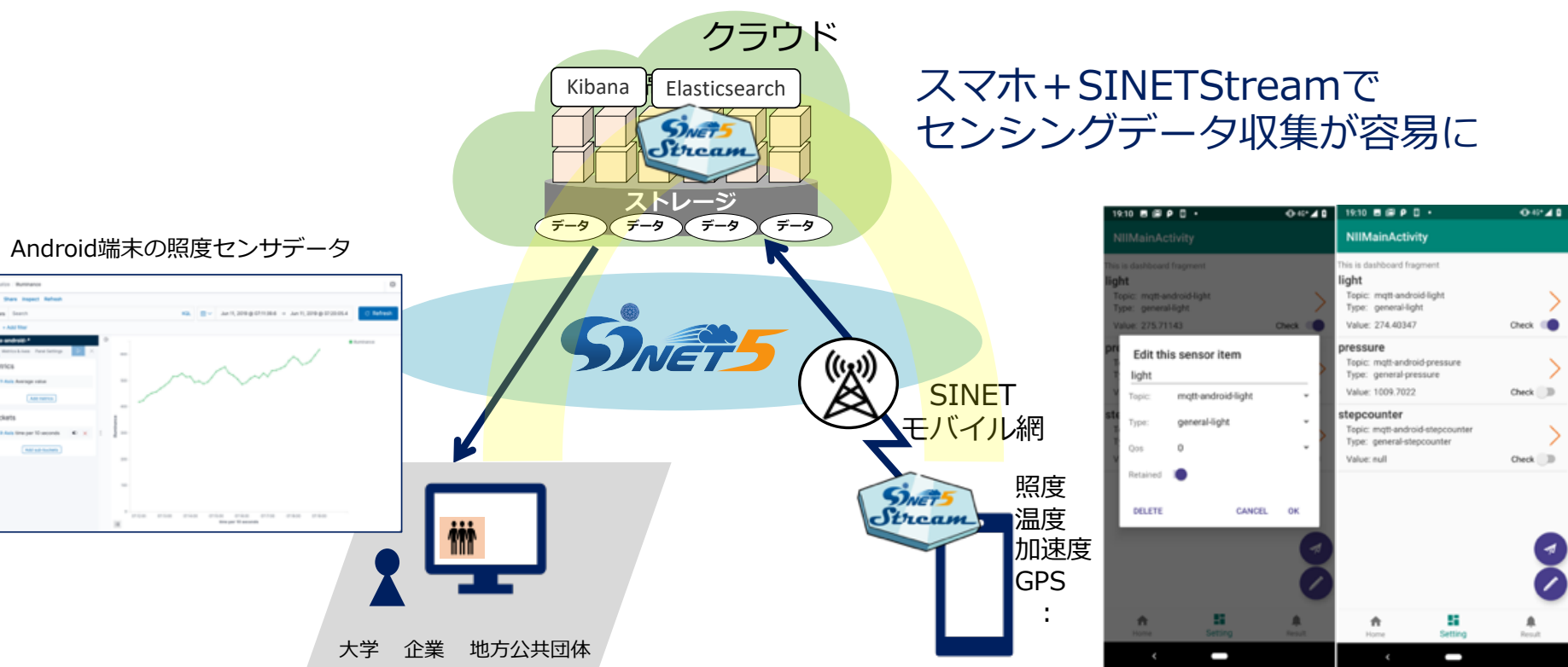
- 近堂徹先生, 町澤昌宏先生[広島大学]他
高次ライフサイエンス情報の**安全**な収集のためSINETStreamを活用
SINETStreamのセキュリティ機能活用



近堂徹先生@広島大 提供

活用事例 4 : スマホセンサデータ解析

- ・ スマートフォン（Android）のセンサからのデータ収集・蓄積・可視化
- ・ スマホの多様なセンサ情報の収集を支援するソフトウェアも提供
[孫ほか, DICOMO2020]



- 広域データ収集・解析プログラム開発支援ソフトウェアパッケージ
 - SINETStream (Linux用ライブラリ)
 - 2019年12月にv1.0リリース
 - PythonライブラリとJavaライブラリを提供
 - SINETStream Android版 **New!**
 - 2020年10月8日 v1.4でリリース
 - AAR (Android ARchive)形式で提供 (Java, Kotlin対応)

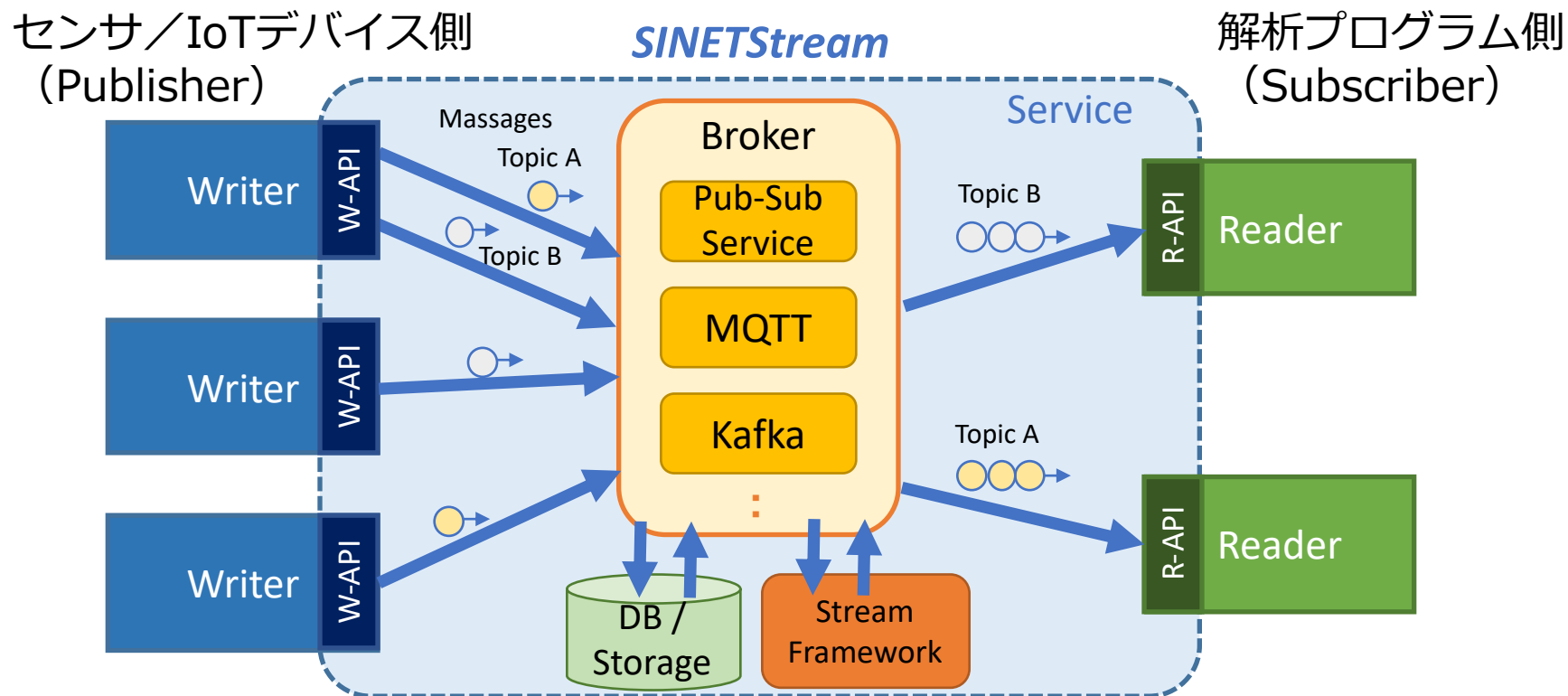
- 広域データ収集・解析プログラム開発支援ソフトウェアパッケージ

- SINETStream (Linux用ライブラリ)
 - 2019年12月にv1.0リリース
 - PythonライブラリとJavaライブラリを提供

- SINETStream Android版 **New!**
 - 2020年10月8日 v1.4でリリース
 - AAR (Android ARchive)形式で提供 (Java, Kotlin対応)

SINETStreamの概念図

- トピックベースのPub-Sub型非同期メッセージングモデル
- ブローカを通じてデータを**Writer**, **Reader**間で送受信
- プログラムの可搬性のため, ブローカ依存パラメータは設定ファイルで定義



SINETStream Writer/Reader API



Python, JavaのAPIを提供

// **Writer program**

```
from sinetstream import MessageWriter
```

```
writer = MessageWriter('service-1', 'topic-1')
```

with **writer** as **f**:

```
    f.publish(b'Hello! This is the 1st message.')
```

```
    f.publish(b'Hello! This is the 2nd message.')
```

// **Reader program**

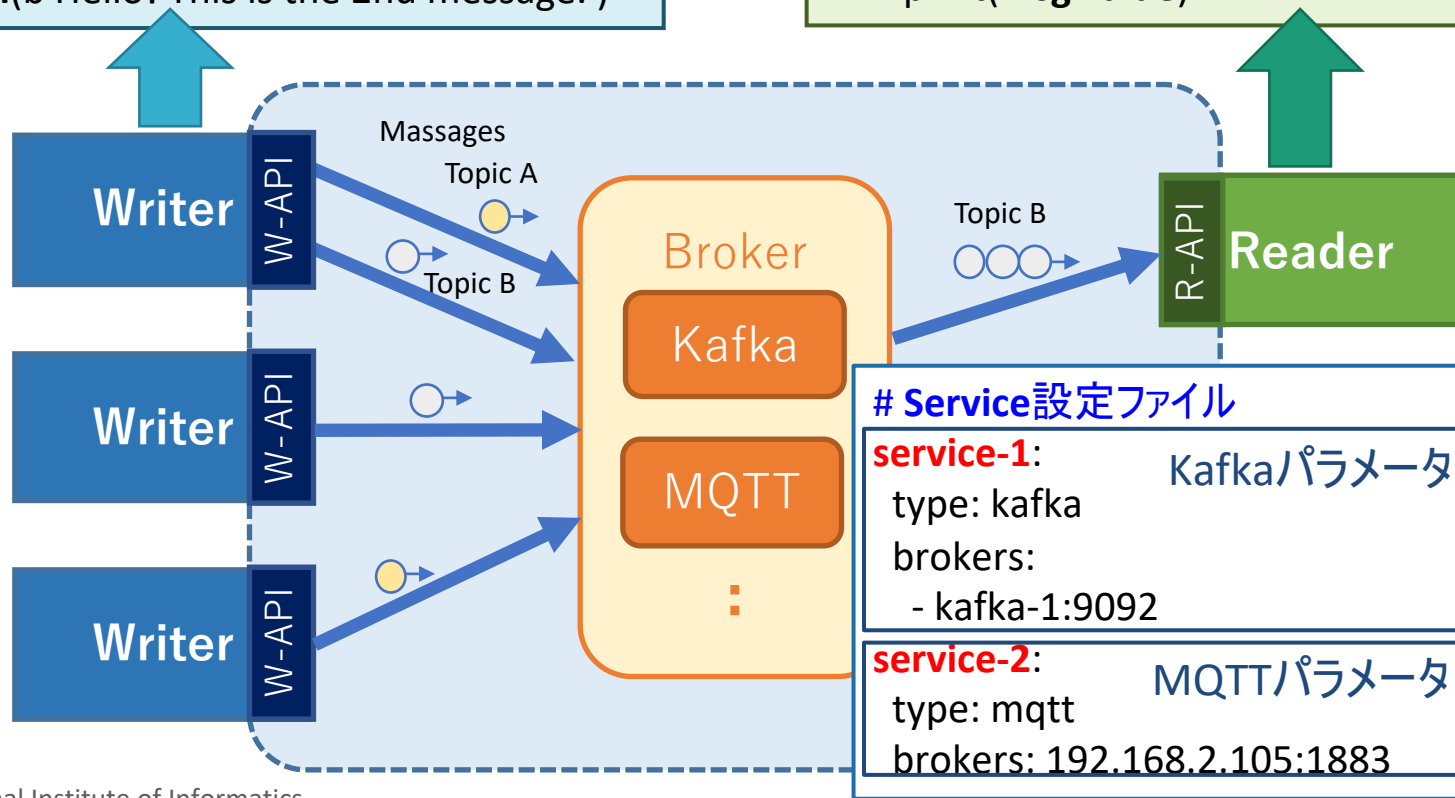
```
from sinetstream import MessageReader
```

```
reader = MessageReader('service-1', 'topic-1')
```

with **reader** as **f**:

```
    for msg in f:
```

```
        print(msg.value)
```



- 同期API:
 - メッセージごとに送受信完了を確認
 - 応答時間（遅延）を重視するIoTアプリ向け
- 非同期API
 - メッセージの送受信完了はコールバックで確認
 - スループットを重視するIoTアプリ向け

- 認証
 - ユーザ（センサ／解析プログラム）の接続を許可
 - TLSのクライアント／サーバ認証，パスワード認証
 - 認可
 - トピックに対するユーザの読み書きを制限
 - 通信，データの暗号化
 - TLSで通信の暗号化
 - SINETStream独自に提供するデータ暗号化
- 生データをクラウドストレージに置かない
- （注）認証・認可，TLSはブローカもサポートが必要

	ネットワーク隔離	通信時の安全性	データの安全性
モバイルSINET (VPN)	Yes		
VPN + 通信暗号化	Yes	Yes	
VPN + データ暗号化	Yes		Yes
VPN + 通信・データ暗号化	Yes	Yes	Yes

医療データ等，機微情報を扱うアプリで活用

- メッセージ送受信に関するメトリクス情報を収集・提供
 - SINETStream内でメッセージの数, サイズ, エラー数をカウント
→ 通信負荷をかけずに収集可能
 - 通信レート, 最小／平均／最大メッセージサイズ, エラーレート等
が取得可能

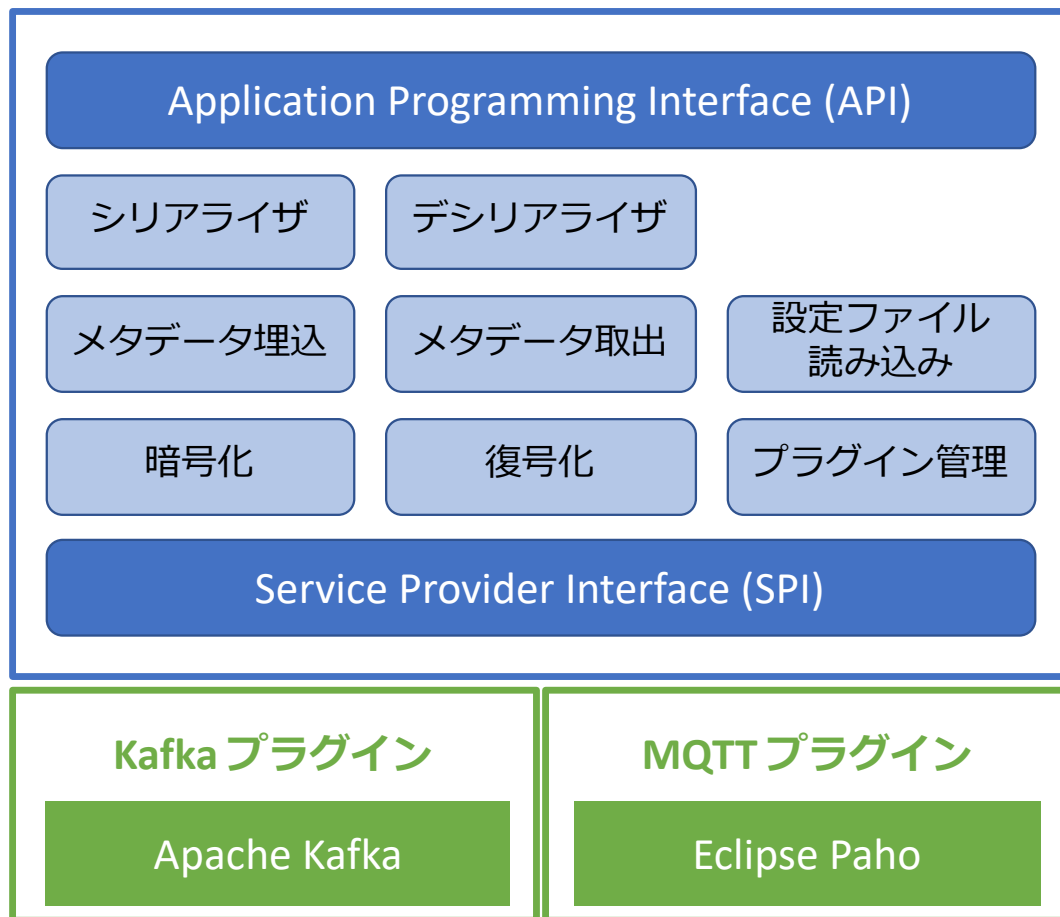
```
from sinetstream import MessageReader

reader = MessageReader('service-1', 'topic-001')
with reader as f:
    count = 0
    for msg in f:
        count += 1
    if (count == 10): #10メッセージごとに受信レート表示
        count = 0
        m = reader.metrics      # 累積統計情報取得
        reader.reset_metrics() #カウンターリセット
        print(f'COUNT/s: {m.msg_count_rate}') #受信数/秒を出力
        print(f'BYTES/s: {m.msg_bytes_rate}') #受信量/秒を出力
```

多様なメッセージブローカに対応

- SINETStreamのSPI (Service Provider Interface) を実装したプラグインの開発で、複数ブローカに対応
- 現在KafkaとMQTTのプラグインを提供
- エッジノードの活用や5Gに最適化された実装への応用も可能

SINETStreamソフトウェア

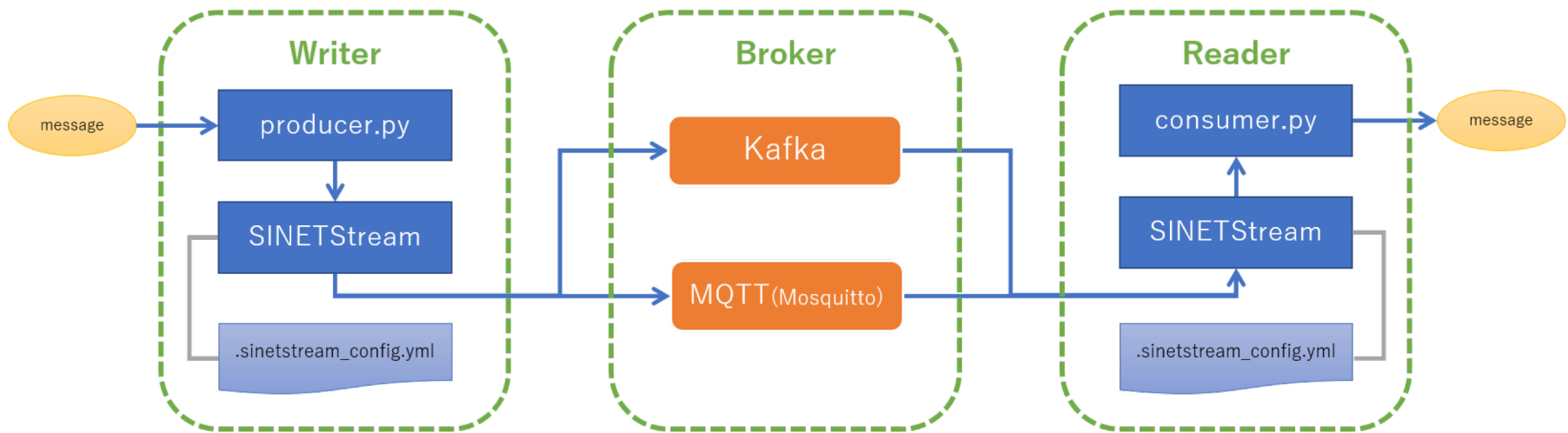


1. SINETStreamのインストール

2. メッセージングシステム(Kafka, MQTT)に対して SINETStreamを用いたメッセージの送受信

- WriterはSINETStreamを用いてメッセージをBrokerに送信
- ReaderはSINETStreamを用いてBrokerからメッセージを受信
- Brokerは WriterとReaderの間でメッセージを集約、配送

Kafka、MQTTブローカ(Mosquitto)はコンテナで簡単に起動



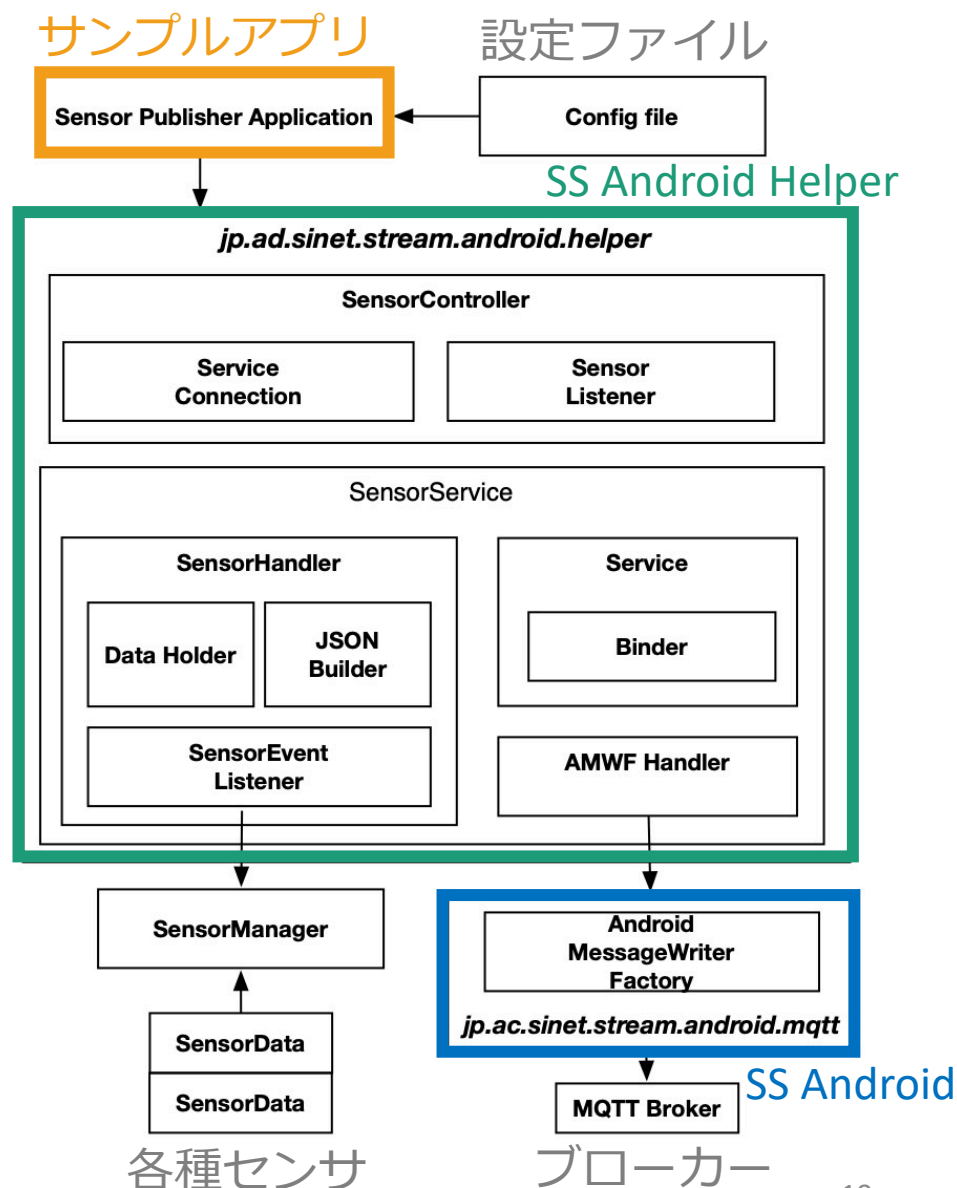
教育用途での利用也可

<https://www.sinetstream.net/docs/tutorial/>

- 広域データ収集・解析プログラム開発支援ソフトウェアパッケージ
 - SINETStream (Linux用ライブラリ)
 - 2019年12月にv1.0リリース
 - PythonライブラリとJavaライブラリを提供
- SINETStream Android版 **New!**
 - 2020年10月8日 v1.4でリリース
 - AAR (Android ARchive)形式で提供 (Java, Kotlin対応)

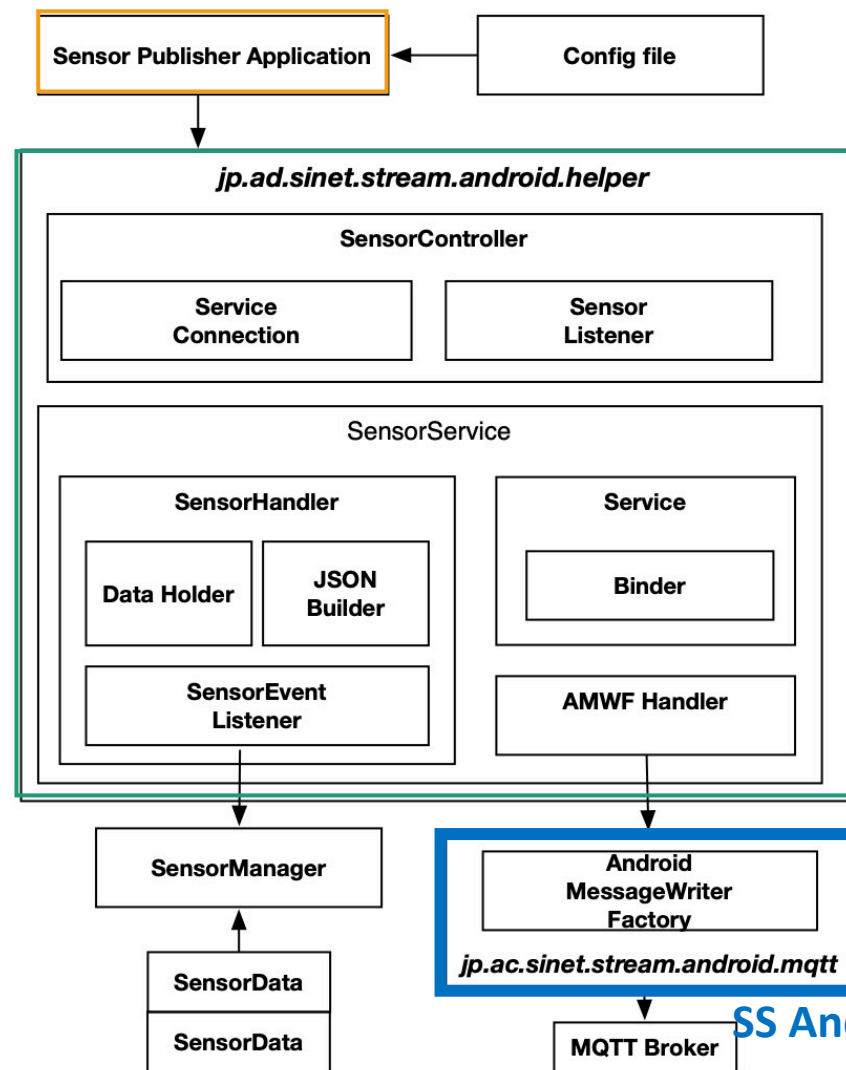
SINETStream Android版

- SINETStream Android
コアライブラリ
- SINETStream Android
Helperライブラリ
- SINETStream Androidサン
プルアプリ (仮称、開発中)



• SINETStream Android コアライブラリ

- Linux版と同等の機能を提供するコアライブラリ
 - 提供中：**非同期**R/W API, 認証認可, TLS
 - 提供予定：データ暗号化, メトリクス収集
 - Android版の制限
 - Androidでは同期APIは利用不可
 - KafkaのAndroid用ライブラリ無し
- MQTTプラグインのみ提供
(Eclipse Pahoを利用
<https://www.eclipse.org/paho/>)

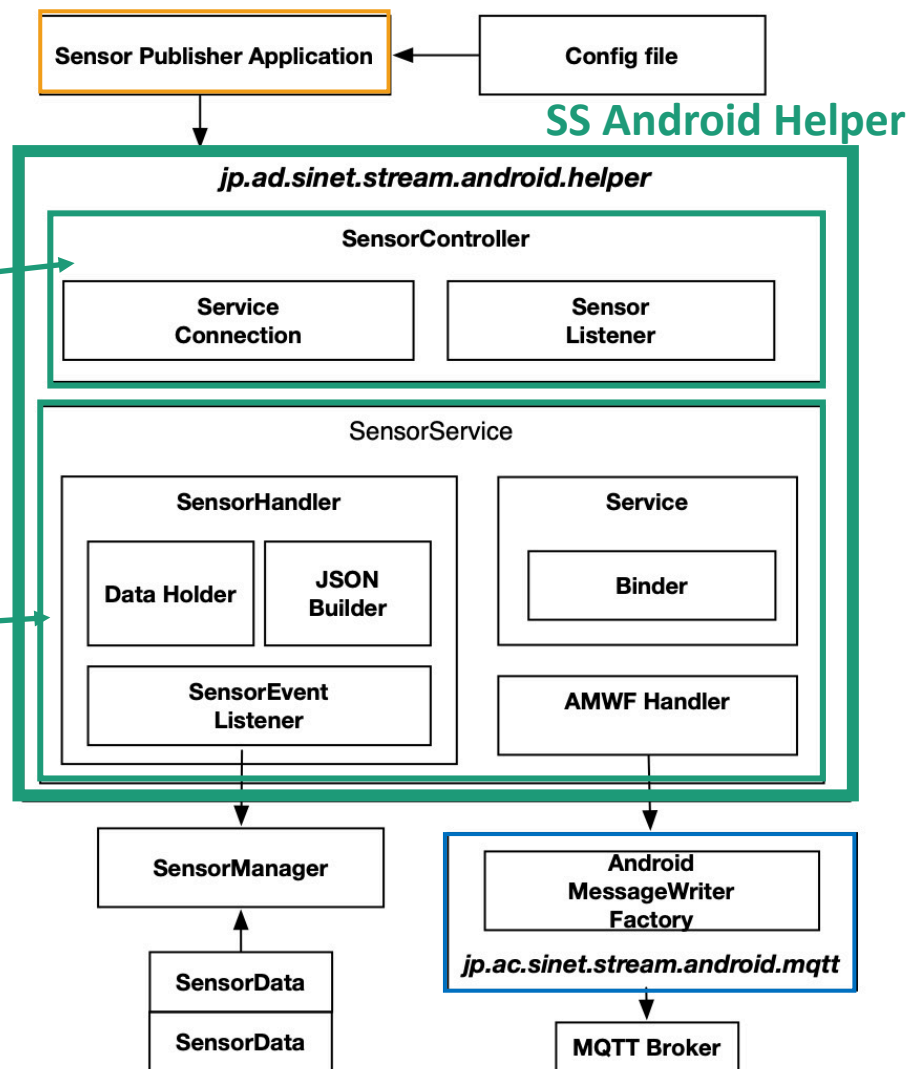


SS Android

SINETStream Android版

• SINETStream Android Helperライブラリ

- Android端末に装備されている多種センサ情報の収集を容易にするライブラリ
- SensorController
 - 各種センサの操作に必要なAPIをユーザに提供
 - 利用可能なセンサ種別一覧提供, ネットワーク送出間隔設定可能
→ 負荷抑制のための制御可能
- SernsorService
各種センサ情報の収集・加工と, 加工データをパブリッシュする機能モジュール



Android Helperで生成するセンサ情報

- 取得したセンサ情報の他, IoTアプリで必要とされる情報も付与してJSON形式で送信
- 送信する情報
 - Android端末情報
 - 位置情報
 - 複数センサ情報
 - タイムスタンプ

ソースコード 3: 取得したセンサデータを加工した JSON フォーマット

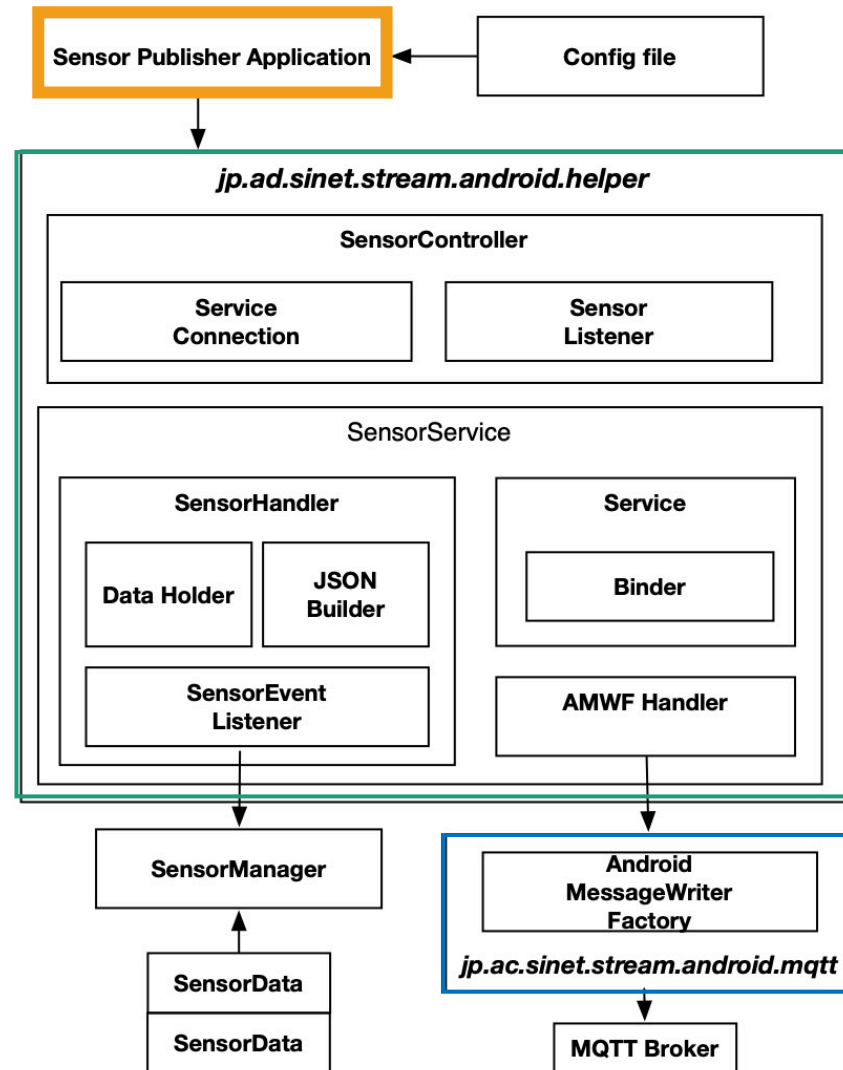
```
1  "device":{
2      "publisher":" publisher id",
3      "type": "type value",
4      "os version": "osversion",
5      "sinetstream version": "
        sinetstreamversion",
6      "location":{
7          "longitude": "value longitude",
8          "latitude" : "value latitude"
9      }
10 },
11 "sensors":[ 複数センサに対応
12 {
13     "type" : "type valueX",
14     "subtype" : "subtype valueX",
15     "timestamp" : "time valueX",
16     "value" : "sensor valueX"
17 },
18     ...
19 {
20     "type" : "type valueY",
21     "subtype" : "subtype valueY",
22     "timestamp" : "time valueY",
23     "value" : "sensor valueY"
24 }
25     ...
26 ]
```


SINETStream Android版

• SINETStream Androidサンプルアプリ (仮称、開発中)

- SINETStreamヘルパーライブラリを利用したアプリ
- 開発不要、すぐに使える！

サンプルアプリ



- 広域データ収集・解析プログラム開発支援ソフトウェアパッケージ *SINETStream* を開発
 - IoTアプリのための共通APIを提供
 - データの収集・蓄積・解析に必要な機能を提供
- *SINETStream* の開発状況
 - 2019年12月 v1.0 - Python, Java APIを提供
 - 2020年3月 v1.1, 6月 v1.2, 8月 v1.3リリース
 - **2020年10月8日 v1.4 Android版リリース**
 - 以降の予定 - Androidサンプルアプリ, 高度な安全機能, 5G対応, ...

SINETStream 公開中 : <https://www.sinetstream.net/>

- オープンソース (Apache License v2.0) で公開
- チュートリアル, ライブデモあり
- ユーザ登録をお願いいたします (MLへの登録, 最新情報案内)