

国際津波防災学会 第3回都市共生防災分科会 御中

# スマートシティ構想とスマート防災

2019年2月12日

日本電気株式会社

未来都市づくり推進本部 村田 仁

# Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。  
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ  
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、  
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、  
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、  
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

# INDEX

スマートシティ構想

街はどうなっているか ー欧州の事例ー

オープンソースの流れ

スマートシティ構想 ー国内の動きー

防災対策の現状

スマートシティプロジェクト ー高松市の場合ー

スマート防災 ー災害対策・新たなアプローチー

# スマートシティ構想

# スマートシティにおける取り組みの変化

グローバルのスマートシティでは、IoT、及び分野横断のデータ活用に取り組んでおり、新たなサービスの創出、行政コストの削減等を実現

適用分野

## 都市の新たな価値を創出

- 都市に関わる多種多様なデータを統合管理
- データ分析により得られたインサイトから新サービスを提供



## 分野別の効率化



データ量

スマートフォン

IoT

2009年頃～

現在



## 温室効果ガス排出削減を中心に多方面でのスマート化展開を実施した

### アムステルダム・スマートシティ (ASC)

(出典: アムステルダム市、NEDO、川崎市)

- 2009年官民共同出資で設立 (Accenture 社 アムステルダム事務所、アムステルダム市役所など)

### 目的

- CO2排出の削減
- 市の経済成長
- 住民の生活の質の向上
- 住民・利用者の意識・行動の変化

### 5つのテーマ

- 生活** スマートメータを利用して省電力検討 & 生活の継続
- 仕事** 通勤交通渋滞の緩和、スマートビルディングによる省電力と働きやすさ
- 交通** スマートパーキング、船舶ほか交通手段の電力化、人力化
- 公共施設** 地区全体の省電力化、太陽光の利用、LED設置、ごみ圧縮
- オープンデータ** 見える化による市民意識喚起



### 活動の柱

- 1. プラットフォーム**
  - ・ 関係者や企業を1つの場に集める
- 2. テストプロジェクト**
  - ・ 地域でモデル事業をすすめ、公開する
- 3. オープンイノベーション**
  - ・ データを公開し、広く検証機会を得る

# 世界では、IoT/データを活用したスマートシティ実証が加速

## ★はNEC参画プロジェクト

### イギリス

- Future City Glasgow
- マンチェスター ヒートポンプVPP実証
- デジタル・グリニッジ★
- Bristol is Open★

### アイルランド

- Smart Beehive Project

### フランス

- Connected Boulevard
- ニースエコパレー
- パリ・スマートライティング

### オーストリア

- ウィーンクラウドダイナミクス実証

### ドイツ

- EエナジーVPP実証
- シュタットベルクVPP実証

### スペイン

- スマートサンタンデール★
- バルセロナ・スマートシティ
- スマートシティ・バレンシア
- バレンシアスマートウォーター
- ポズエロ市スマートシティ
- Garrotxa スマートシティ
- RERUM

### ポルトガル

- リスボン★

### スウェーデン

- QuickNetFree

### ノルウェー

- オスロ市スマートライティング

### デンマーク

- コペンハーゲン
- スマートストリートライティング
- DOLLストリートライティング
- ヴィボー・スマートごみ収集



出典：日経BP社『IoTプロジェクト総覧 スマートシティ編』、及び、NEC調べ

# 世界→日本のマクロ課題

今後増加する社会課題の解決にIoT,ICTの利用が注目されている



スマートエネルギー

スマートウォーターマネジメント

農業ICT

業務効率化ソリューション



インフラ劣化診断



パブリックセーフティ



# なぜスマートシティなのか

都市自体が、課題を解決する事業・サービスを創出する「イノベーション基盤」であるという考え方が出てきた

 利便性のある  
行政サービス 



 効率的な交通 

 災害対策 


 環境問題 

課題  
都市部・地方



 ヘルスケア 

 教育 

 エネルギー 

 防犯 

# 街はどうなっているか

欧州の事例

# バルセロナ市（スペイン）



2000年から、バルセロナにおいて知識集約型の新産業とイノベーションを創出するための大規模なスマートシティプロジェクトが進行中。Wi-Fiを都市のICTの共通基盤として活用されることにより、サービスや生活に変革をもたらされ、新たなイノベーションの創出により、産業の活性化や雇用の拡大につながっている。



## Wi-Fi（スマートシティのICTインフラとして活用）

- 整備されたスマートシティの上に、ICT、メディア、エネルギー、医療工学、デザインの研究機関や大学、インキュベーション施設等が集積し、クラスターを構成。企業・研究活動により、イノベーションや新たな価値を創造。
- 2014年3月に欧州委員会（EC）がバルセロナ市を、ICTを活用した柔軟で持続的なスマートサービスの提供等により、欧州内でもっともイノベーションを起し、生活の質を向上させている都市(“iCapital”)に選定。

出典：シスコシステムズ合同会社



EU内の経済拠点になるツールとしてスマートシティを利用。輸出戦略も。

## 2025年にCO2排出ゼロになる都市宣言

- 第一フェーズでは環境エネルギーに関連した各種施策（自転車の活用、ガソリン車の削減、など）を実施。

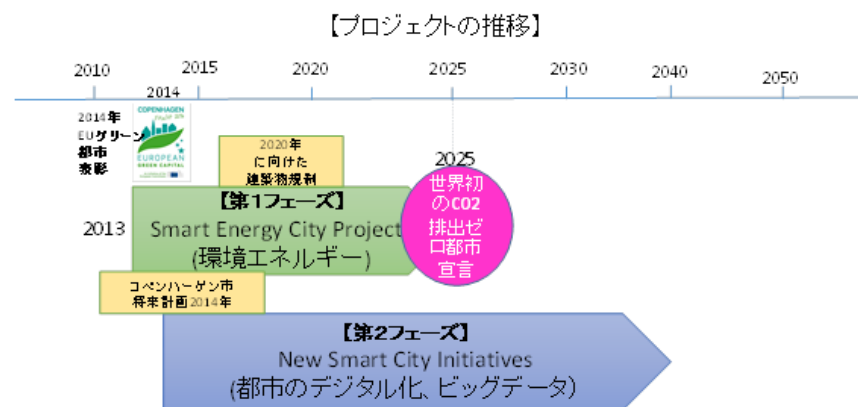
## 並行して市民生活に密着した都市のスマート化の施策

- 市の活動情報データの集中管理、活用
- センサーを利用したSmart Water, Smart parking、Smart Waste Management等）を実施中

## 自転車専用道&優先信号の採用等

- 450kmの自転車専用道を整備、通勤&通学奨励

## GREATER COPENHAGEN



出典：国際社会経済研究所



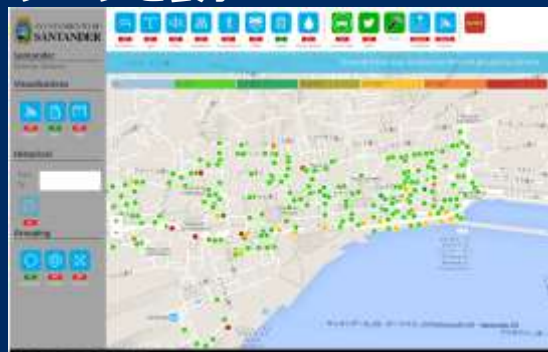


12,000個（世界最大規模）のセンサを街中に配置・街を可視化  
オープンデータとしてWEB/アプリで公開。スマホもセンサーとして利用

- ・サンタンデールはいち早くIoTを活用した街づくりに取り組み、EUの各自治体を先導
- ・街にセンサーを設置し地域のデータを一つのプラットフォームに集約し見える化

## 都市データを可視化

センサー(12,000個)で取得したリアルタイムのデータを表示



## 市民の声を活用

市民に情報を提供するだけでなく市民の声も収集



## 新しい都市サービスの創出

- ・ゴミ収集所のゴミの量をリアルタイムでセンシングし最適なタイミング・ルートでゴミ収集し **コストを15%削減**
- ・道路に設置されたセンサーの情報に基づき、空いている駐車スペースをリアルタイムで表示、車を停める際の不便な状況を改善
- ・公共機関で利用される水の利用状況をリアルタイムで配信し水の節約を啓蒙

など

# スマートシティ化に見られる傾向

欧州では分野横断型のスマートシティが展開されている  
スマートシティを支える高度人材の育成も同時に行っている（分析ほか）

	アムステルダム	バルセロナ	コペンハーゲン	サンタンデル
エネルギー	●	●	●	●
環境	●	●	●	●
通信	●	●	●	●
交通	●	●	●	●
廃棄物		●	●	●
下水処理			●	
消防・防災	●			
医療・健康	●		●	
都市計画		●		
ガバナンス		●		
教育			●	
人材育成	●	●	●	●

# オープンソース導入の流れ

Sentilo  
FIWARE

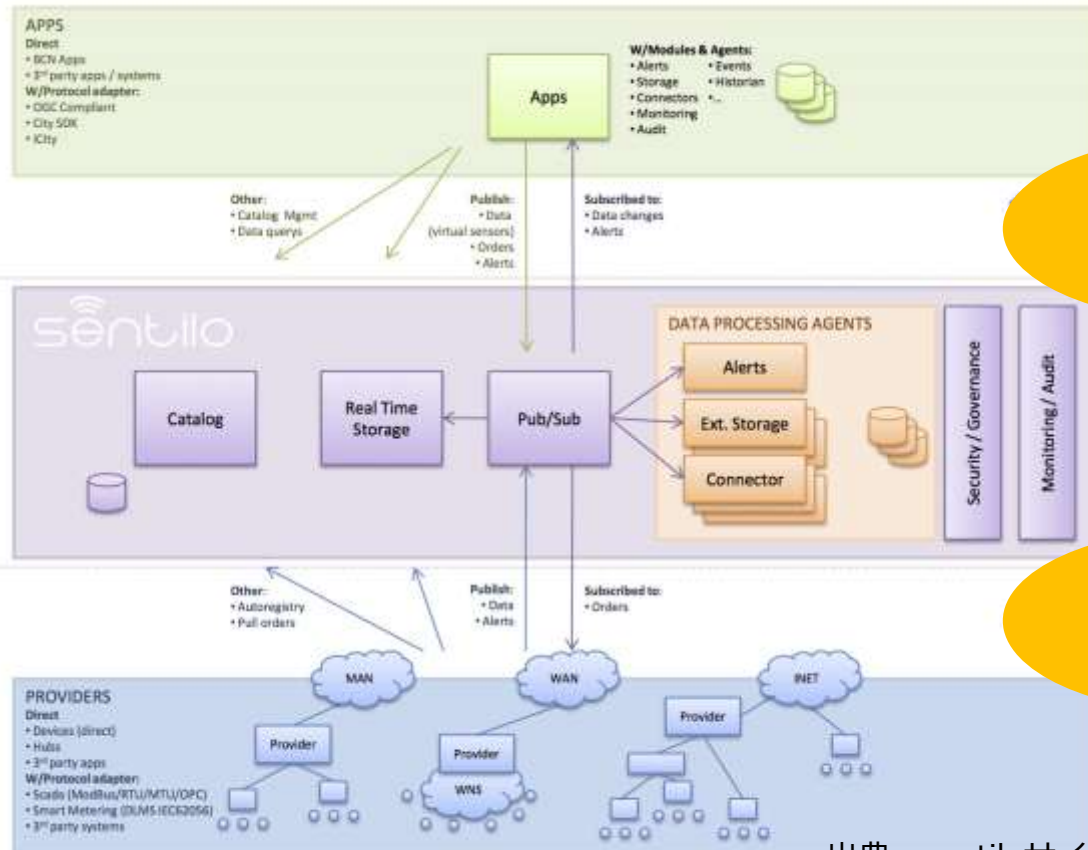


豊富な観光財源を基に開発。ドバイ、ブリュッセルでも利用実績あり

設置されているセンサーの状態を即時可視化、管理するプラットフォーム

公開されたREST\* APIでセンサーデータとアプリケーションを介在

アプリケーション  
サービス層



REST API  
or  
http

REST API  
or  
http

センサー・デバイス  
情報発信手段  
ネットワーク基盤

出典：sentiloサイト([www.sentilo.io/](http://www.sentilo.io/))





- ▶ 第7次研究枠組み計画（FP7）におけるICT研究開発プログラムとして、2011年から5年計画のFuture Internet Public-Private Partnership（FI-PPP）を、3億ユーロ（約390億円）の予算の下で実施

次世代インターネット技術における欧州の競争力強化と、社会・公共分野のアプリケーション開発支援をすることが目的

- ▶ 本プログラムの中核となる基盤ソフトウェアとして、“FIWARE”を先行開発し、各種ユースケース実証を実施

Future Internet Ware

## ① 官民連携プログラムであるFI-PPPの象徴

（FI-PPP：3億€(390億円)）

- FIWAREを基盤として各種事業のスマート化を支援

## ② 基盤ソフトウェアの研究開発プロジェクト

（開発費：6,400万€(83億円)）

- データ管理、IoTデバイス管理、ビッグデータ分析機能等

## ③ 基盤ソフトウェア成果と利用・検証環境

- オープンソースソフトウェアとして世界中の誰もが利用可能
- FIWAREを用いた開発・検証を容易にする環境をEUとして整備



# (参考) FIWAREのモジュール群

- 5つの技術チャプター毎にGeneric Enabler(仕様)が存在し、GEの機能実装(GEi)の組み合わせでシステム構築可能なマイクロサービス型アーキテクチャ
- 各GE間のインタフェースとしてNGSIが定められている

## Deployment tools

### コンテキスト情報 処理/解析/可視化

リアルタイム処理  
(Perseo)

ビッグデータ分析  
(Cosmos)

BIツール  
(Knowage)

クラウドエッジ  
(FogFlow)

映像のリアルタイム処理  
(Kurento)

アプリケーション  
マッシュアップ  
(Wirecloud)

### コンテキスト管理

データ接続コネクタ  
(Cygnus)

短期履歴データ保存  
(STH-Comet)

時系列データ管理  
(QuantumLeap)

コンテキスト管理  
(Orion)

### IoT、Robotics、外部システムとのインタフェース

デバイス管理  
(IDAS)

IoT(M2M)接続  
(OpenMTC)

ロボット接続  
(Fast RTPS)

ドキュメント交換  
(Domibus)

### データ/API管理 公開と収益化

#### アプリケーション

データ公開  
(CKAN extensions)

ビジネスAPI  
(Biz API Framework)

#### セキュリティ

ID認証  
(Keyrock)

アクセス制御プロキシ  
(Wilma)

アクセス制御  
(AuthZForce)

\*FIWARE GE (Generic Enabler) ... FIWAREの各機能の仕様

\*FIWARE GEi (Generic implementation) ... FIWAREの機能実装

\*FIWARE GEr (GE reference implementation) ... FIWARE GE のリファレンス実装 (GEiのうち一つだけ)

# FIWAREの特長

- **ライセンスフリー・ロイヤリティフリー。誰でも自由に組み合わせ  
わせて利用可能**
  - ◆ FIWARE外のパーツを組み合わせることも可能（オープンイノベーションを促進）

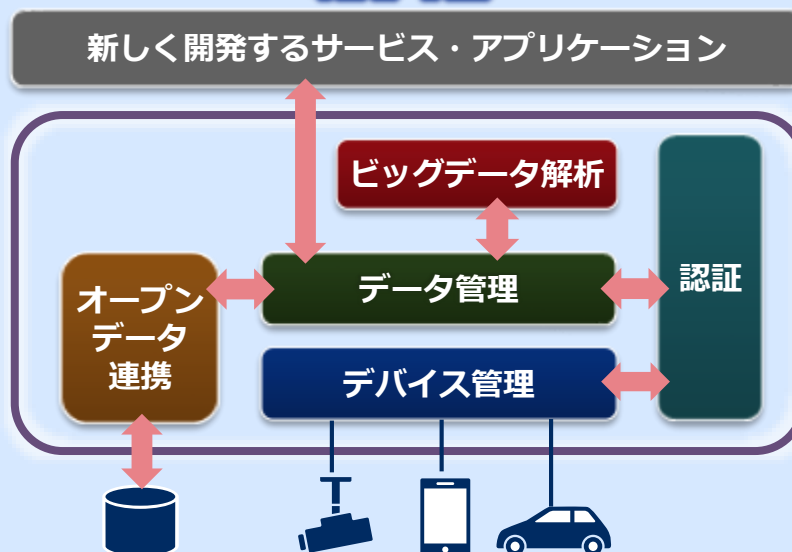
- **共通インターフェースAPIとして国際規格NGSIを規定**

- ◆ API : Application Programming Interface「プログラムからソフトウェアを操作するためのインターフェイス」
- ◆ NGSI : Open Mobile Alliance(モバイル事業者/ベンダ中心の標準化団体)で国際標準化されたAPI

## FIWAREの モジュール群



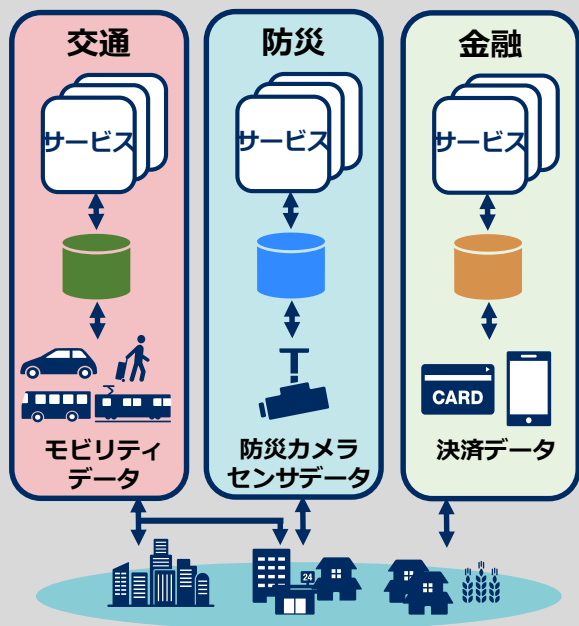
## 用途に応じて、自由に組み合わせ て利用可能



# FIWAREのオープンな思想が分野横断の新たなイノベーションを加速

## Before

### これまでの Smart Cityサービス



★分野毎にデータを活用

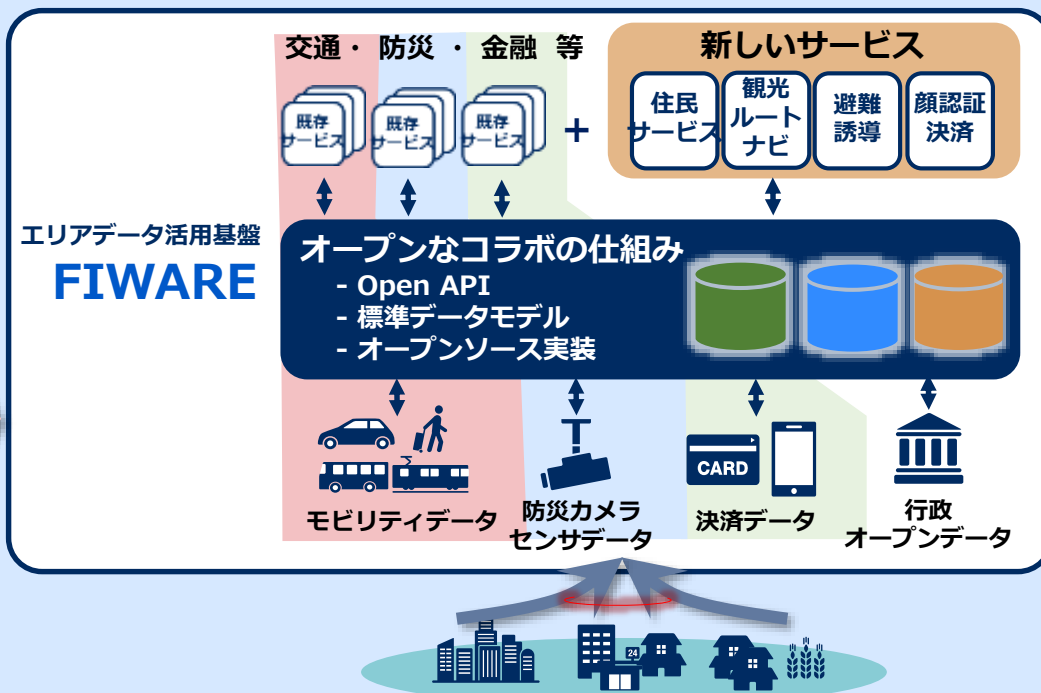
★分野ごとに個別にシステムを構築



- 分野を横断したデータの活用や連携が困難

## After

### 分野横断のデータ利活用で新たな価値を創出



★分野や組織を横断した新たなサービスの創出



- 市政と市民のつながりを強化
- データ立脚型の都市経営・都市計画を実現
- 都市間でのソリューション再利用が可能に
- 都市同士の協力をうながす

## Smart City Activities毎に、必要なGEriを選択利用している

Smart City Activities	GEri
Sevilla Fountains water healthiness	Context Broker, IoT Backend Device Management, Wirecloud, Proton CEP, CKAN, Cosmos
Malaga Citizen as a Sensor	Context Broker, Wirecloud, CKAN
Streets video based crowds detection	Context Broker, Kurento, Wirecloud
Barcelona Smart Taxi	Context Broker, Cosmos, CEP, Object Storage
IoT infrastructure from Smart Santander	Context Broker, Backend Device Management, Cosmos, IdM, CKAN
Helsinki Open311	Context Broker, Wirecloud
Las Palmas Smart Port	Context Broker, Cosmos, Wirecloud
Trento Smart Campus	Context Broker, Cosmos, CKAN
Esppo Energy Management	Context Broker, Proton CEP
Opening data in Valencia	Context Broker, CKAN

## FAQ

Q. FIWAREはx x xプラットフォームと競合するプラットフォームなのか？

A. GEriを全て利用する必要はありません。上記のように目的に合わせてGEriを選択して、他OSSやプロプライエタリソフトと組み合わせて利用することが一般的です。



Smart City開発のデファクトスタンダードを作り、都市間、都市内へ展開する活動。24か国117都市(欧州・南米・オーストラリア等)が参加

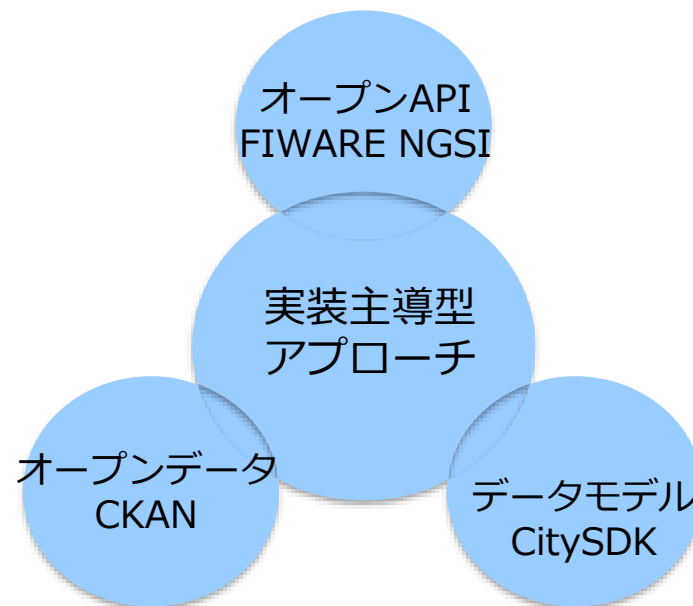
2015年1月に設立されたCityドリブンの非営利団体

ビジョンは都市とのコミュニティのニーズに基づいたオープン・スマート・シティマーケットを作ること

データへのアクセスや交換方法がシンプルで機能的かつ最小限のデファクトスタンダードを用いる

実装主導型アプローチによる推進

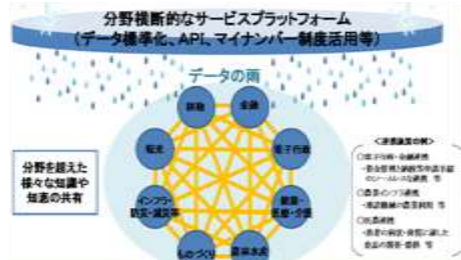
- オープンAPI: - FIWARE NGSI
- オープンデータCKAN:
  - Open Data/API Publication standards
- データモデル:
  - CitySDK



# スマートシティ構想

国内の動き

# 日本政府は官民データ利活用の推進方針を提示

<p><b>内閣府CSTI</b> Society5.0データ連携基盤 (政策討議 H29/11/9,16)</p>	<p><b>内閣官房 IT総合戦略本部</b> 世界最先端IT国家創造宣言・官民 データ活用推進基本計画(H29/5/30)</p>	<p><b>経済産業省</b> 「新産業構造ビジョン」 (H29/5/30)</p>
<p>分散しているデータを連携したビッグデータ にアクセスするデータ連携基盤整備</p>  <p>スマート農業 自動運転 被災状況把握ほか</p> <p>分散データベースのメタデータ整備、 標準APIによりユーザーにデータをワンストップで提供</p>	<p>官民で保有するデータの集積、各分野での データ標準化やプラットフォーム構築を推進</p>  <p>分野横断的なサービスプラットフォーム (データ標準化、API、マイナンバー制度活用等)</p> <p>データの雨</p> <p>分野を超えた 様々な知識や 知恵の共有</p>	<p>データ利活用促進制度整備、戦略分野の リアルデータプラットフォームの創出等</p>  <p>移動する 健康を維持する・ 生涯活躍する</p> <p>戦略4分野で、現場や市場でのリアルデータを 利活用するプラットフォーム</p> <p>生み出す・ 手に入れる 暮らす</p>
<h2>戦略・方針</h2>		

<h2>環境整備</h2>		<h2>実装 (実証)</h2>
<p><b>内閣官房 IT総合戦略本部</b> デジタル・ガバメント実行計画 (H30/1/16)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>行政サービスの100%デジタル化 → 平成30年秋の立法化の動き</li> <li>行政保有データの100%オープン化 → 行政データを活用した民間サービスや街づくり</li> <li>デジタル改革の基盤整備 → 語彙、コード、文字等標準化</li> </ul>	<p><b>総務省</b> 地域IoT官民ネットワーク</p> <p>IoT推進に意欲的な自治体と民間企業等の ネットワーク団体を設立(H29/7/11)</p> 	<p><b>総務省</b> 「データ利活用型スマートシティ」</p>  <p>分野横断的 スマートシティ型 街づくりへの 地方公共団体等の 初期投資・体制 整備等の経費補助 (分析等を行う 基盤の整備)</p>



## データ利活用型スマートシティの概要

- 複数分野のデータを収集し分析等を行う基盤を整備するとともに、ベンチャー企業などの多様な主体が参画するための体制整備等を実施することを通じて、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、生活の利便性や快適性を向上させるとともに、人々が安心・安全に暮らせる街づくり(スマートシティ)を実現。

### サービス(データ流通)層

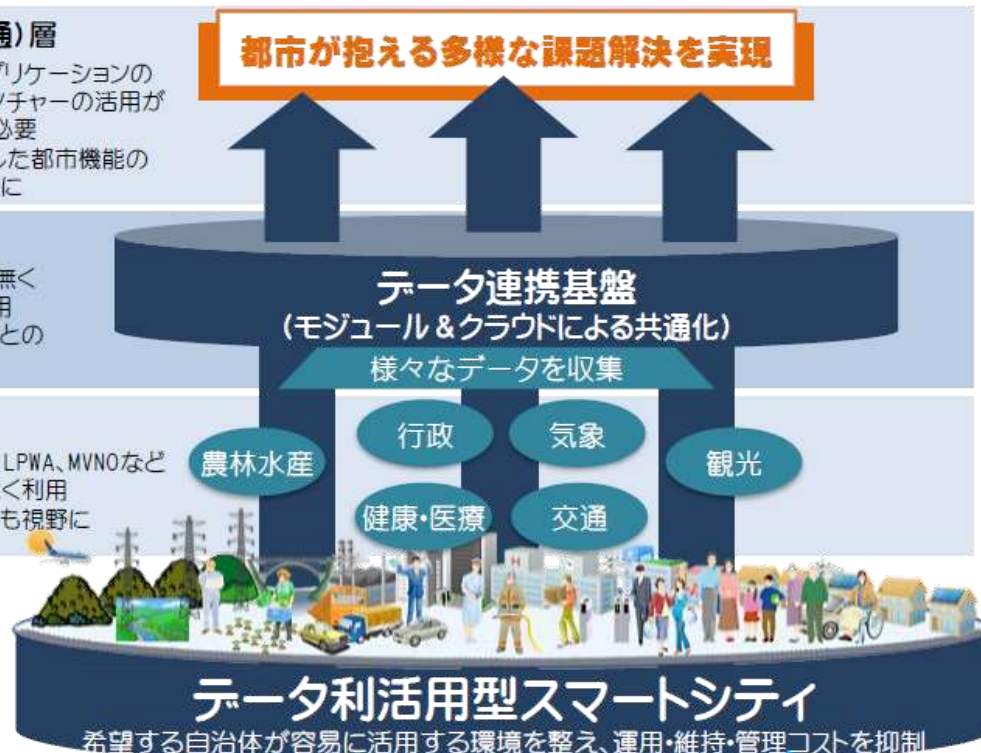
- ・ データの標準化、アプリケーションの相互運用性確保、ベンチャーの活用がサービスの多様化に必要
- ・ 将来的にはAIを活用した都市機能のマネジメント等を視野に

### プラットフォーム層

- ・ ゼロからの構築ではなくオープンソースの活用
- ・ 他のプラットフォームとの互換性を確保

### ネットワーク層

- ・ 既存インフラに加え、LPWA、MVNOなど目的に合わせ効率よく利用
- ・ 更にSDNや5Gの活用も視野に



大企業やベンチャー企業など、多様な主体が参画



近隣自治体等へ横展開し、波及効果を最大化



### 対象

- ・ 拡張可能性や持続可能性の観点から、都市全体、鉄道沿線、街区が主たる対象
- ・ スクラッチからの開発と既存の街の再開発への導入の2種類があることに留意

### 計画段階

- ・ ICT関連事業者が街づくり計画段階の初期から参画
- ・ 自治体の首長による強いコミットメント
- ・ 全体を統括して横串を通す自治体内の組織

### 構築段階

- ・ PPP/PFIなど民間と連携したファイナンスを活用
- ・ 地元の有志企業からの出資
- ・ ソーシャルインパクトボンドの活用も考慮

### 運用段階

- ・ 横断的なマネジメントを行う組織が鍵
- ・ ICT企業がエリアマネジメント組織に参画し、データを利活用
- ・ PDCAを回すことで、スマートシティのバージョンアップを図る

出典：総務省

## データ流通層やプラットフォーム層は「FIWARE」との親和性が高い

スマートシティ

### データ利活用型スマートシティの概要

69

- 複数分野のデータを収集し分析等を行う基盤を整備するとともに、ベンチャー企業などの多様な主体が参画するための体制整備等を実施することを通じて、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、生活の利便性や快適性を向上させるとともに、人々が安心・安全に暮らせる街づくり(スマートシティ)を実現。



#### 対象

- ・ 拡張可能性や持続可能性の観点から、都市全体、鉄道沿線、街区が主たる対象
- ・ スクラッチからの開発と既存の街の再開発への導入の2種類があることに留意

#### 計画段階

- ・ ICT関連事業者が街づくり計画段階の初期から参画
- ・ 自治体の首長による強いコミットメント
- ・ 全体を統括して横串を通す自治体内の組織

#### 構築段階

- ・ PPP/PFIなど民間と連携したファイナンスを活用
- ・ 地元の有志企業からの出資
- ・ ソーシャルインパクトボンドの活用も考慮

#### 運用段階

- ・ 横断的なマネジメントを行う組織が鍵
- ・ ICT企業がエリアマネジメント組織に参画し、データを利活用
- ・ PDCAを回すことで、スマートシティのバージョンアップを図る

データを標準化する

アプリケーションが相互連携出来る

ベンチャーが活用できる

あるものを流用する

オープンソースソフトウェアを活用する

他プラットフォームと連携できる

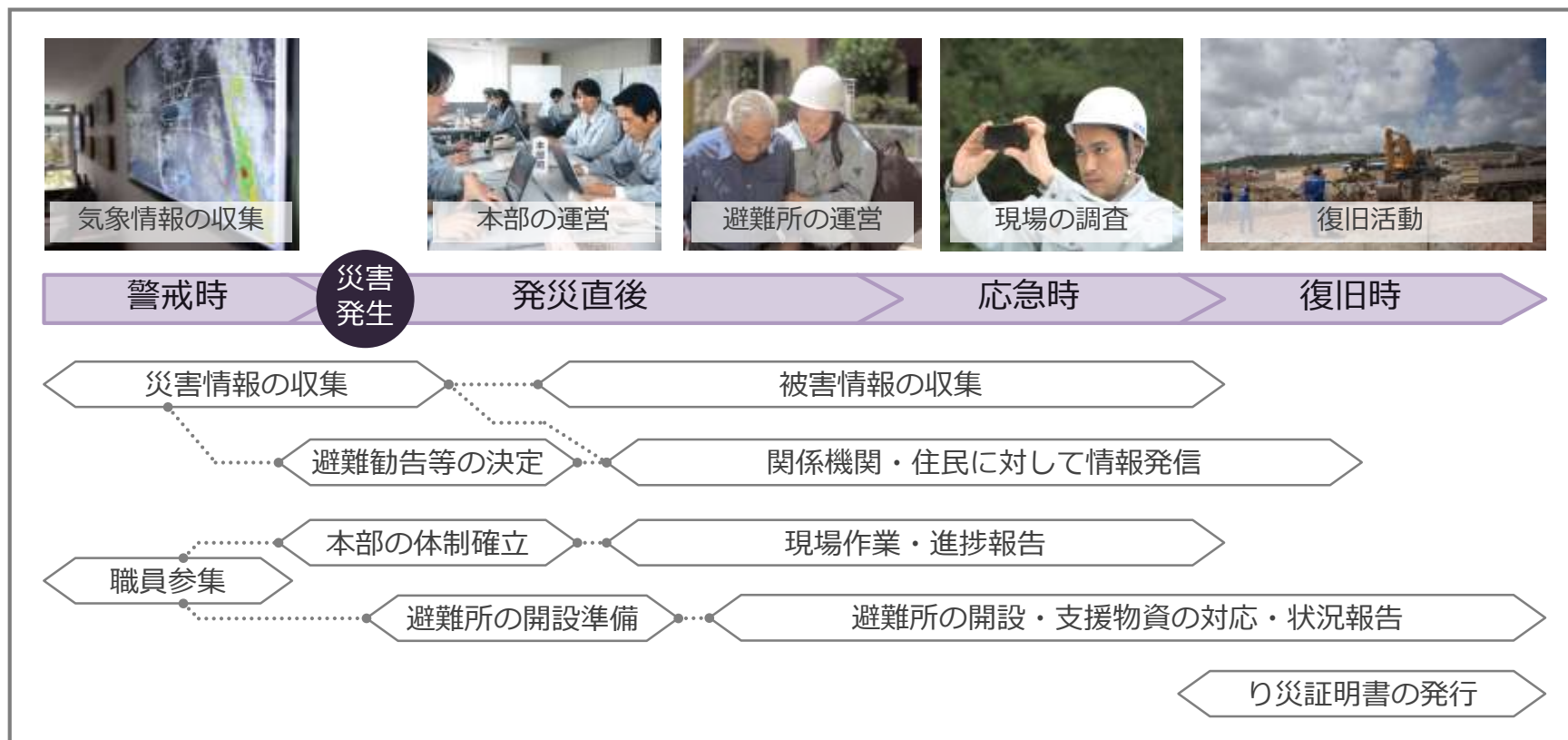
出典：総務省

# 防災対策の現状

災害対応業務が多く、限られた人員で対応する必要がある

## 災害時に自治体に求められる役割 (1/2)

災害発生時、時間が進むにつれて自治体では多くの業務が必要となります。被害現場や避難所など、災害対策本部以外でも、それぞれ時間経過とともに対応業務が多く発生します。

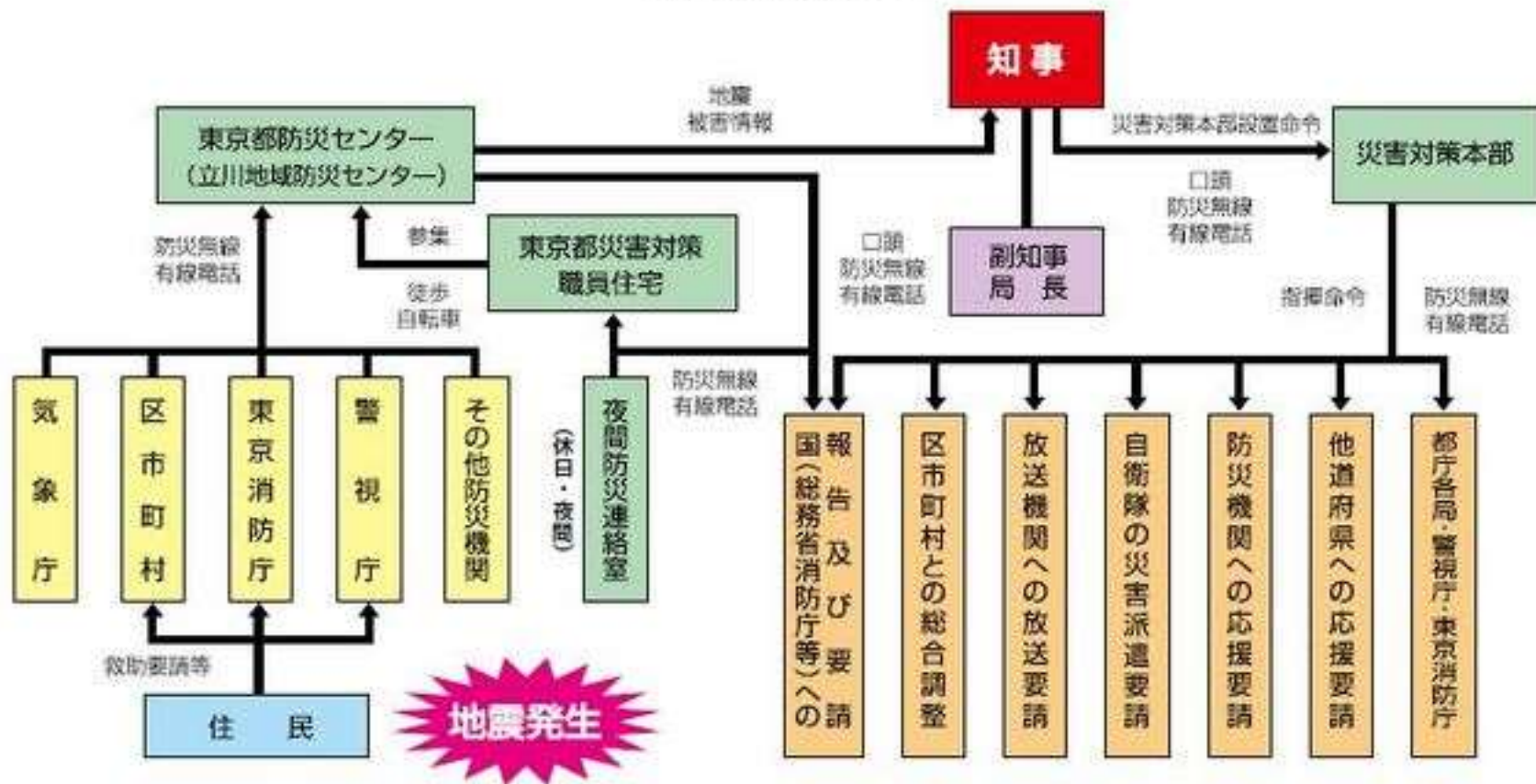




# (参考) 東京都の場合

特別区を有する東京都は若干動きが異なるが中央に収集、指示は同じ

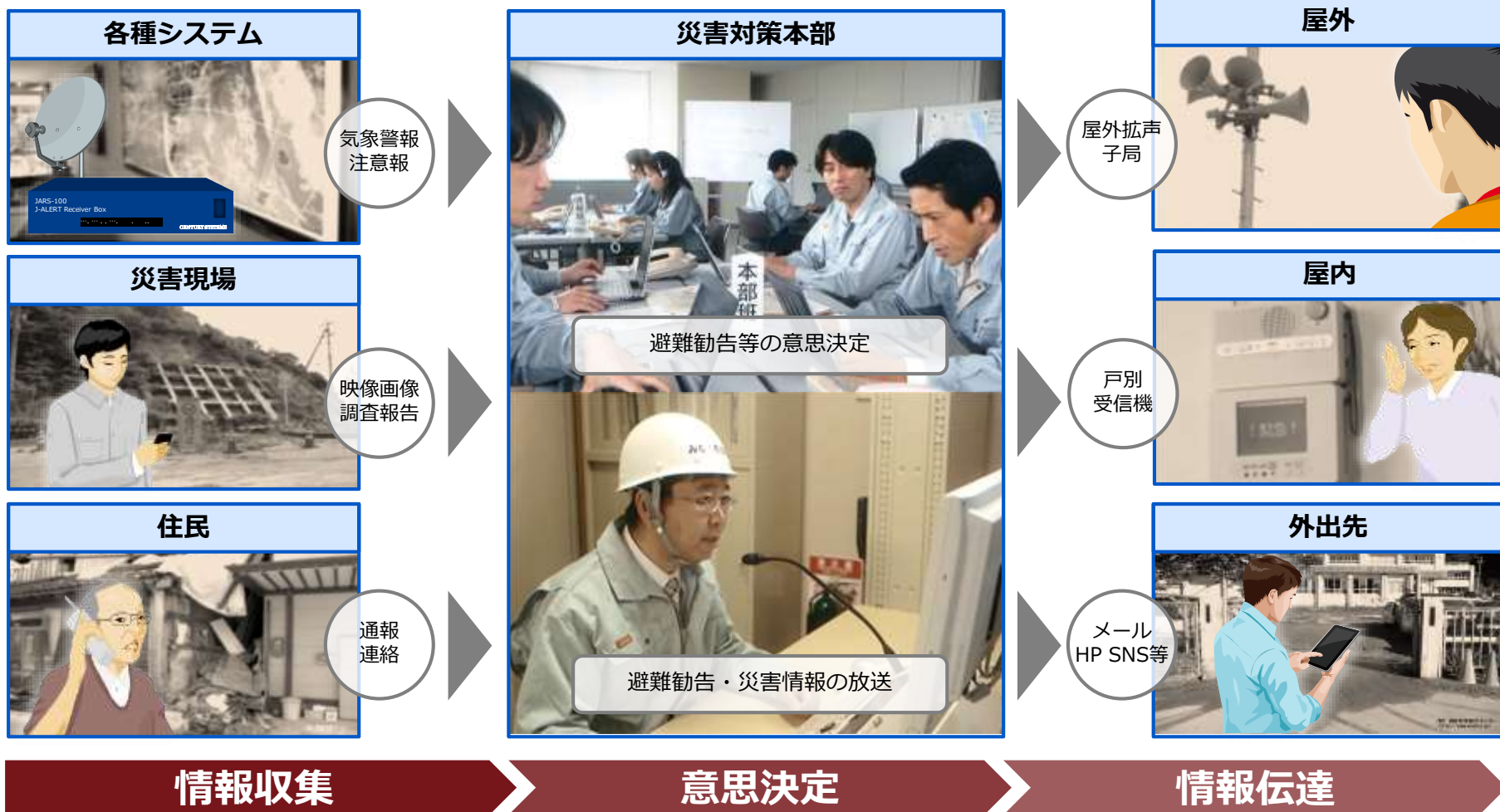
## 〈初動態勢〉



出典：東京都防災ホームページ

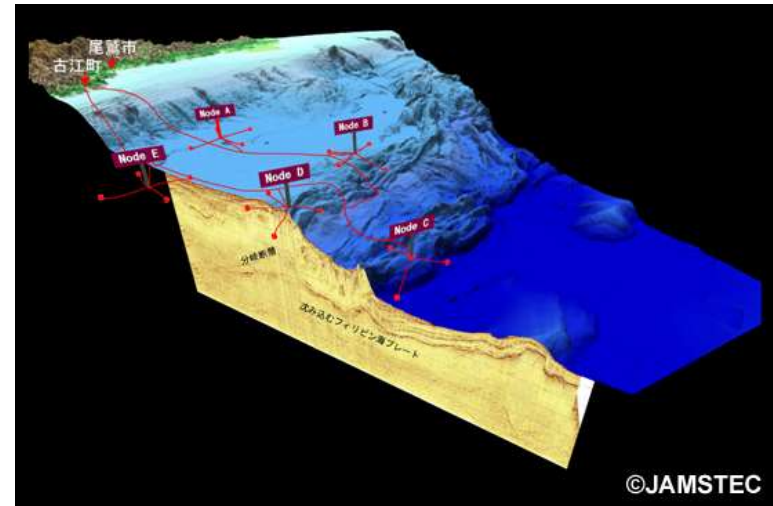
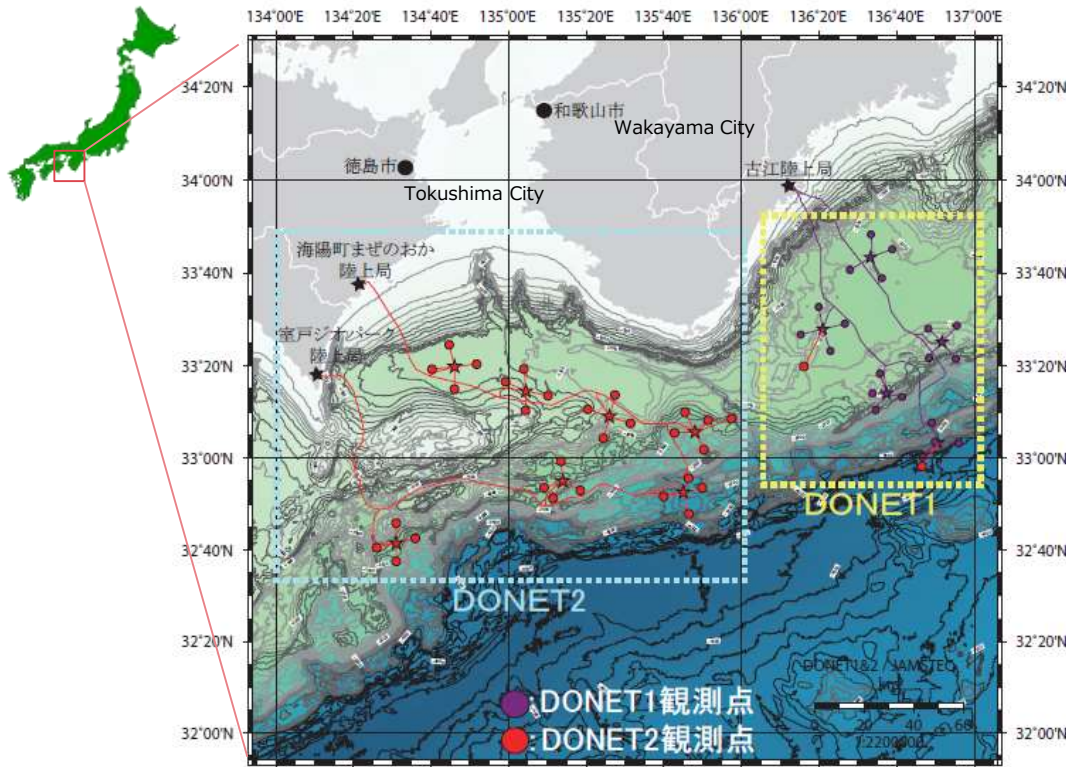
# 同報系防災行政無線システム

災害時は放送による「情報伝達」を行うのが同報系防災行政無線システム  
昨今ではこれに複数の情報提供機能を加えたものが出てきている



海底に設置された観測機器ネットワークによって、南海トラフで発生する地震・津波をリアルタイムで常時・監視するシステム

DONET (Dense Ocean floor Network system for Earthquakes and Tsunamis)



©JAMSTEC

From JAMSTEC HP



Twitter上の現在の投稿をリアルタイムで分析し、発生した災害に関連する問題やトラブルを自動的に抽出し、質問の回答候補を抽出

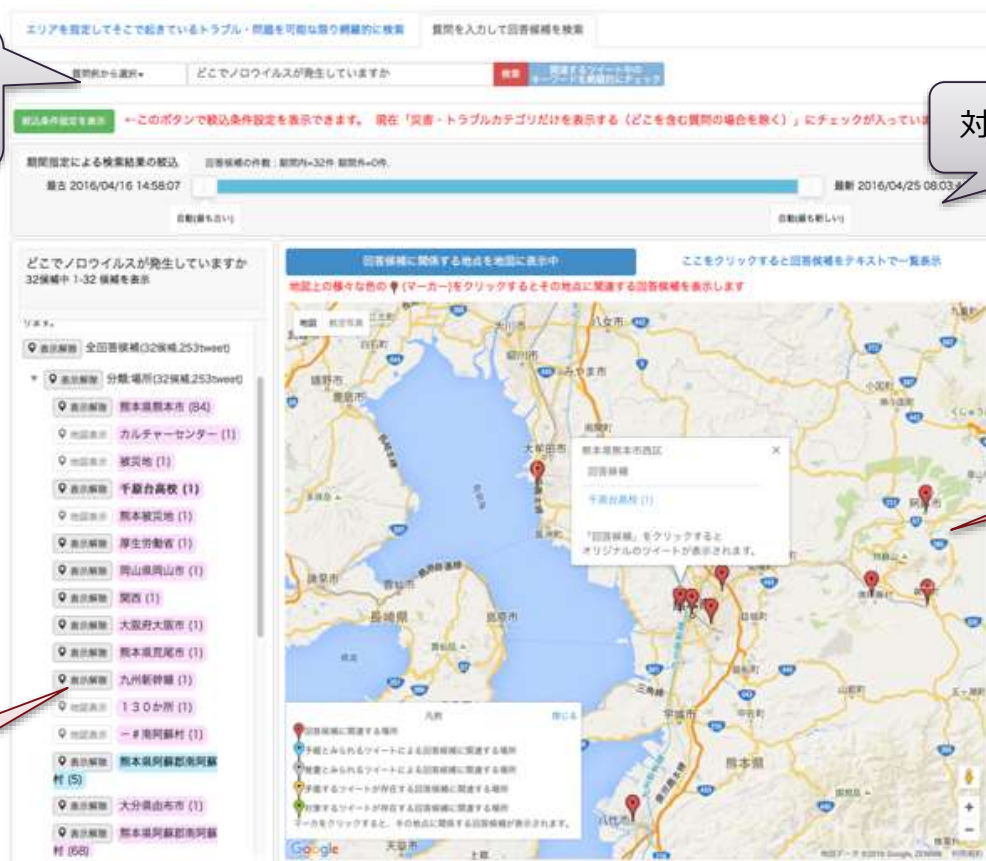
リストや地図で今起こっている災害の情報を簡単に入手可能

知りたい災害情報キーワードを入力

対象期間を設定

回答(地図)

回答(リスト)



The screenshot displays the DISAANA search interface. At the top, there are input fields for keywords and a date range selector. Below this, a list of search results is shown on the left, including tweet counts for various locations like '熊本県熊本市' and '千歳台高校'. On the right, a map of Japan is displayed with red location markers. A pop-up window on the map shows a list of tweets related to the selected location. The interface is designed to allow users to filter and view disaster-related information in real-time.

地図データ©2016 Google, ZENRIN

From NICT HP

# スマートシティ・プロジェクト

高松市（人口42万人）の場合

- ◆ 香川県では、全国より早く人口減が進んでいるが、高松市は周辺市町からの人口流入のため、現時点ではほぼ横ばいにとどまっている（自然減≒社会増）。また、技能実習生をはじめとする外国人人口が増えている。
- ◆ 一方で、外国人観光客が増加しており、2012→2017年の県内宿泊者数の伸び率は11.2倍と全国1位（約48万人）。

## 香川の伸び率1位

17年外国人宿泊5年前の10.5倍

18年版観光白書

外国人延べ宿泊者数  
伸び率上位10県  
(2012→17年)

1位	香川県	10.52倍
2位	佐賀県	9.26倍
3位	青森県	6.05倍
4位	沖縄県	5.89倍
5位	岡山県	5.36倍
6位	長野県	4.57倍
7位	和歌山県	4.46倍
8位	大分県	4.25倍
9位	福岡県	4.21倍
10位	岩手県	4.20倍

政府が5日に閣議決定した2018年版観光白書によると、17年に香川で宿泊した外国人の延べ人数は約15万人で、5年前からの伸び率が全国1位の10倍超を記録した。高松空港の国際路線の拡充や増便などを背景に、インバウンド（訪日外国人客）の伸びが顕著なエリアとして香川が取り上げられており、県は「外国人旅行者が好む夜型観光の提供やプロモーションの強化など、引き続き滞在や消費を増やす取り組みに努めたい」としている。

白書などによると、17年に香川のホテルや旅館で泊まった外国人延べ宿泊者数は45万3460人。12年（約4万人）からの伸び率は10・52倍で、全国の都道府県で唯一10倍を超えた。

瀬戸内国際芸術祭や、高松空港の台北線や香港線の就航、ソウル線の増便などが後押ししたとみられる。2位は佐賀の9・26倍で、青森6・05倍、沖縄5・89倍、岡山5・36倍の順。

香川での外国人宿泊者を国・地域別で見ると、台湾が27%でトップ。次いで中国（17%）、香港（15%）、韓国（13%）の順。直行便の就航エリアが72%を占め、5年前との比較でもおむね同じだった。

白書では、外国人旅行者の満足度を高める香川の取り組みも紹介。原則24時間対応の多言語コールセンターで外国人旅行者の翻訳・通訳に対応していることや、四国の鉄道が乗り放題になったことなどが挙げられる。

また、17年の香川のホテル建設などの工事予定額が12年（4800万円）の100倍近い約4800万円の増加が、インバウンドの増加が宿泊業の建築投資につながっていることも示した。

白書はほかに、三大都市圏以外の地方に17年に泊まった訪日外国人延べ人数（約3200万人）が、初めて全体約7800万人の4割を超えたことを強調。東京五輪・パラリンピックが開かれる20年、地方の割合を5割まで増やすとした観光立国推進基本計画の目標達成に向け、施策を強化する方針を掲げた。

## 人口減37万人 過去最大

香川は5473人減  
19年連続 マイナス

総務省が11日発表した今年1月1日時点の人口動態調査によると、香川の日本人は98万1673人で前年比5473人の減少。マイナスは19年連続。出生数が死亡数を下回る「自然減」は4522人、転出者が転入者を上回る「社会減」は951人だった。

一方、香川で住民登録し

2018年7月12日四国新聞

2018年6月6日四国新聞

# 「スマートシティたかまつ」プロジェクトの推進

高松市は、「スマートシティたかまつ」の実現に向けて、IoT共通プラットフォーム上でのデータの共有、産学民官の多様な主体が参加する協議会における地域課題の共有による地域課題の解決を推進。



# スマートシティたかまつ推進協議会の設立

平成29年10月 産学民官の連携を通じて、共通プラットフォームを活用した官民データの収集・分析による地域課題の解決を目指し、スマートシティたかまつ推進協議会（会長・大西高松市長）を設立。（会員38者、オブザーバー3者（30年9月現在））

## 【ICTベンダー】

日本電気(株)四国支社  
 富士通(株)四国支社  
 (株)セールスフォース・ドットコム  
 (株)四国日立システムズ  
 (株)富士通四国インフォテック  
 T I S(株)  
 (株)イノベイト

## 【通信ネットワーク事業者】

(株)STNet  
 西日本電信電話(株)香川支店  
 ソフトバンク(株)  
 KDDI まとめてオフィス  
 西日本(株) 四国支社  
 (株)NTTドコモ 四国支社

## 【大学・高専等研究教育機関】

国立大学法人香川大学  
 独立行政法人  
 国立高等専門学校機構  
 香川高等専門学校  
 高松大学

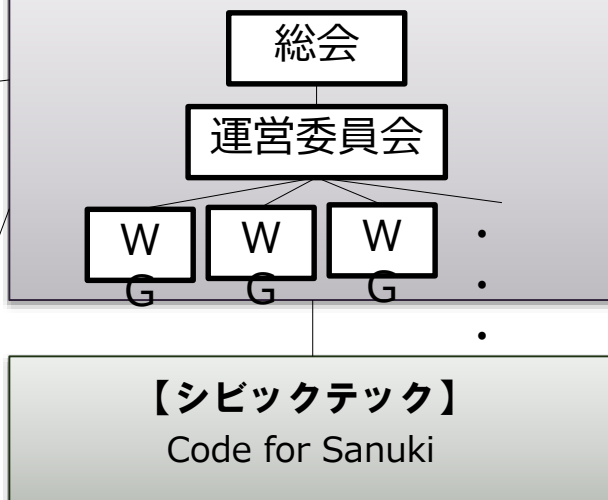
## 【行政】

高松市  
 総務省（オブザーバー）  
 経済産業省（オブザーバー）  
 香川県（オブザーバー）

## 【サービス事業者】

四国電力(株)  
 高松琴平電気鉄道(株)  
 (株)ミトラ  
 (一財)百十四経済研究所  
 高松丸亀町商店街振興組合  
 (有)電マーク  
 サイテックアイ(株)  
 (株)DynaXT  
 (株)福山コンサルタント  
 (株)四国ガス高松支店  
 (一社)日本地域資源  
 リサイクル協会  
 (一社)データクレイドル  
 損害保険ジャパン日本興亜(株)  
 高松支店法人支社  
 総合警備保障(株)香川支社  
 (一社)日本自動車連盟香川支部  
 昭和シェル石油(株)四国営業所  
 株式会社電腦交通  
 リコージャパン(株)香川支社  
 高松空港株式会社

## スマートシティたかまつ 推進協議会



## 【シビックテック】

Code for Sanuki

## 【金融機関】

(株)百十四銀行  
 (株)香川銀行

(平成29年10月設立)

## スマートシティたかまつ推進協議会

(平成30年2月～8月)

(平成30年2月～8月)

### 交通事故撲滅WG

交通マナー向上を図るため、  
営業車等のドライブレコーダーに記録されたビッグデータを収集・分析

(平成30年5月設立)

### 交通データ流通活用WG

交通事業者の時刻表等のデータを統一フォーマット(GTFS)に変換し、  
更なる活用可能性を検討

(平成30年5月設立)

(平成30年8月設立)

### 防災IoT活用WG

- 既存の水位・潮位データ等に加え、効果的な防災
- IoTの拡充策を検討(通行止め、停電等)

### 健康づくり支援WG

健康経営のインセンティブとして企業が付与する地域ポイントの用途と効果の分析方法を検討

### 観光情報利活用WG

散在する観光情報を利活用するための方法及び観光客の満足度向上につながる情報発信の方策を検討

# 「スマートシティたかまつ」プロジェクトの推進

- ◆ 高松市は、国内で初めて、「FIWARE」によるIoT共通プラットフォーム（データ連携基盤）を構築し、産学民官による「スマートシティたかまつ推進協議会」（29年10月設立）と連携し、データ利活用による地域課題の解決を推進。
- ◆ H30年度は福祉・交通分野などでのデータ利活用を推進することとしており、「地域IoT官民ネット」のシンボルプロジェクトにも選定された。

## 防災分野（29年度）

観測地点に水位センサー等を設置し、リアルタイムに庁内でデータを把握

## 観光分野（29年度）

レンタサイクルにGPSロガーを設置し、外国人観光客の訪問先を把握

## 福祉分野（30年度）

ウェアラブル端末による認知症高齢者等の見守り、地域における事故予防を行う

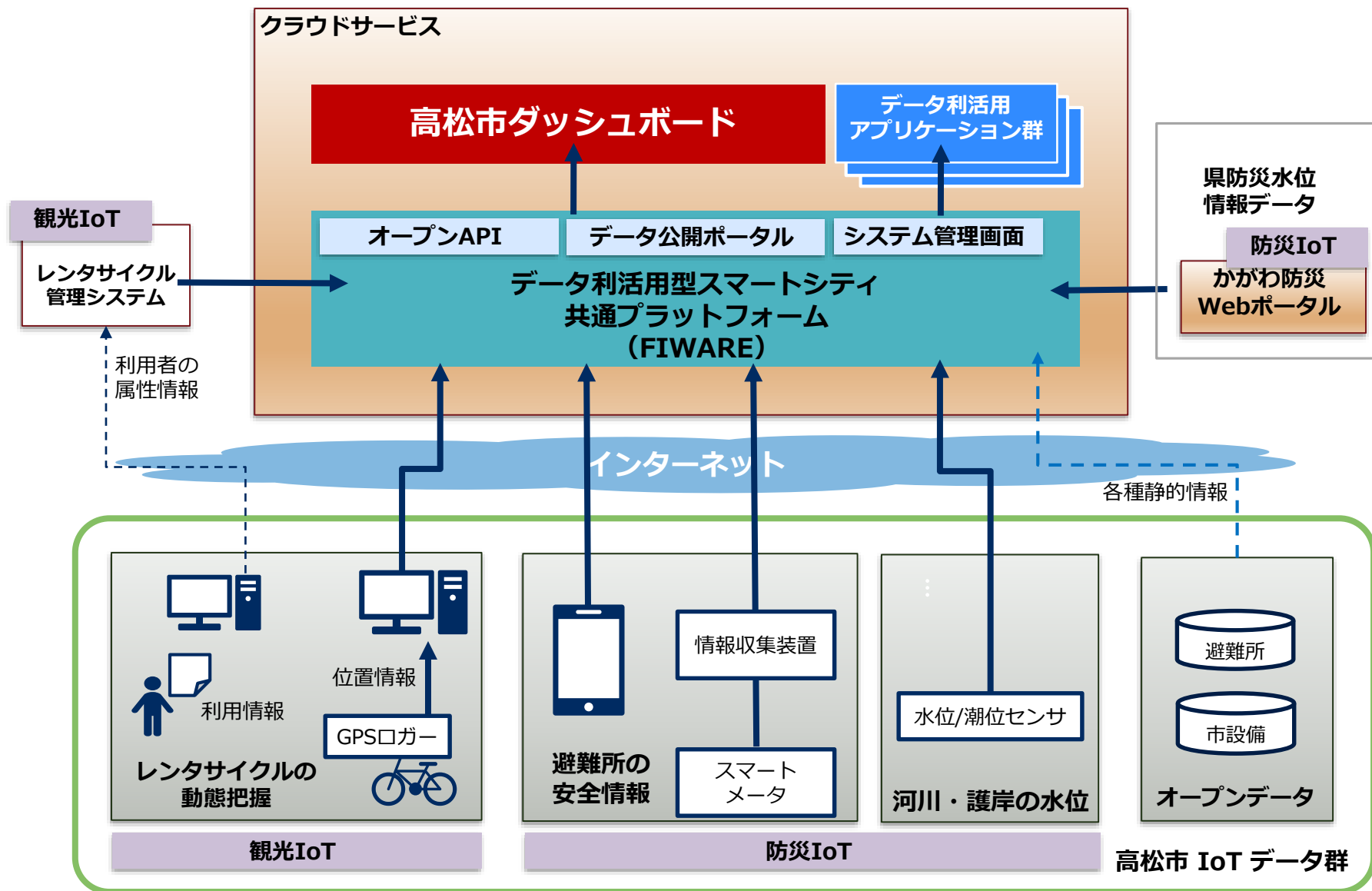
## 交通分野（30年度）

ドライブレコーダの記録を分析し、ヒヤリハット発生地点の特定を行う

## 共通プラットフォーム（FIWARE）



# システム全体イメージ





# 各分野における取組み

# 防災分野において収集するデータ

水位や避難所安全情報などをセンサーで取得し、早期に安全対策を実施します。

## 河川・護岸の水位

### ■ 水位センサー

- 高松市水防計画指定水位観測地点より選定した河川、水路に設置

### ■ 潮位センサー

- 高松市水防計画指定潮位観測地点より選定した護岸に設置

### ■ 県防災情報との連携

- 「かがわ防災Webポータル」より水位情報を入手し、県防災情報と地域情報を組み合わせたデータ活用を実施

## 避難所の安全情報

### ■ スマートメーター

- 電力使用量から避難所の開設状況、停電状況を判断

### ■ スマートフォンアプリ

- 災害時指定職員が、避難所の開設の有無、避難者情報など、避難所の状況を入力

## 河川・護岸



水位/潮位センサー

### 通信制御盤



### かがわ防災Webポータル

## 避難所施設



### 分電盤



センサー



スマートメーター

## データの可視化

### 高松市ダッシュボード



### リアルタイムのデータ可視化による早期の災害対策

- 街区における冠水や浸水を可視化  
土嚢手配措置、交通事業者への周辺状況通知を実施
  - **氾濫・高潮に対する減災を実行**
- 避難所の使用可否の迅速な把握や避難所周辺エリアの停電確認
  - **住民に対する、より正確な避難に対する発令判断**

## 制御ボックス、水位センサーを設置する。

- ① 制御ボックスを、既設電柱や既設街灯、壁面等に取り付ける。
- ② 水位センサーを、護岸等（コンクリート面）に固定する。

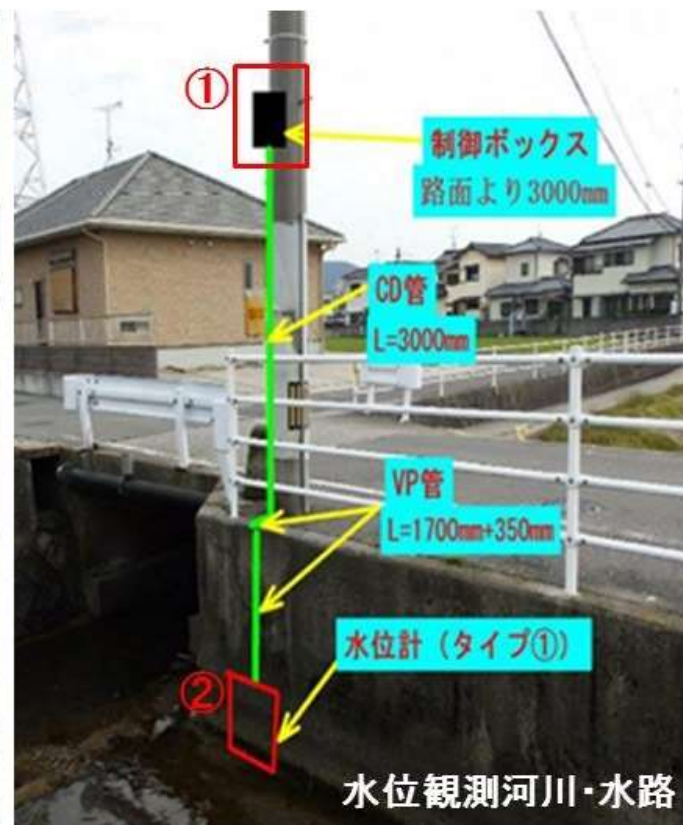
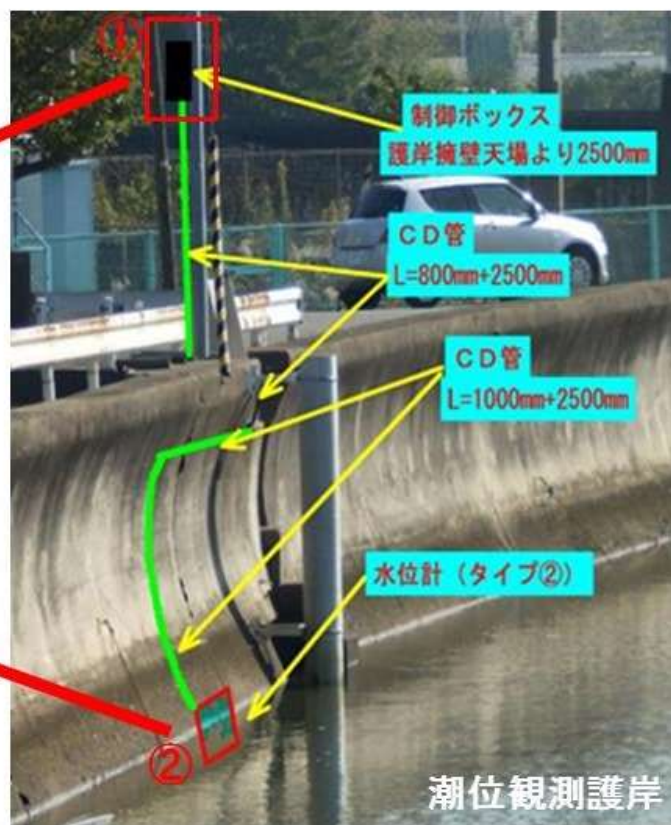
### 設置イメージ



制御ボックス設置（例）



水位センサー設置（例）



# 観光分野において収集するデータ

レンタサイクルの利用動態から特に外国人観光客の動態を分析し、施策展開します。

## GPSロガーによるデータの蓄積

### ■ 起終点の把握

- 座標データより、自転車利用の出発地、目的地の位置が把握可能

### ■ 利用経路・行動範囲の把握

- 座標データより、自転車が通過した軌跡が分かり、走行した利用経路が把握可能

### ■ 移動時刻・滞在時間の把握

- ログの取得時刻により、移動時刻や到着時刻、目的地における滞在時間が把握可能

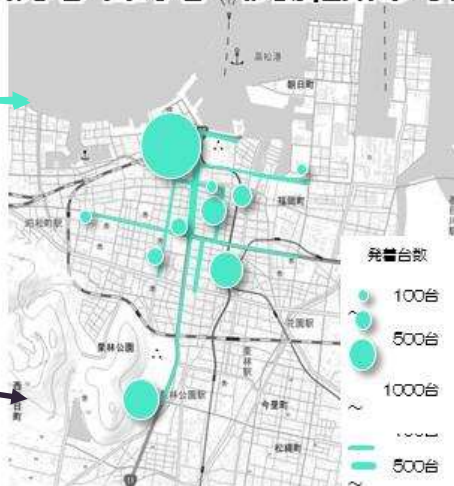
## 利用者登録

### ■ 利用者属性・目的等の把握

- 利用者登録より、利用者属性(性年代、国籍) や利用目的を把握

## データの可視化

### 出発地・目的地・移動経路の可視化



### 滞在時間の可視化



## 観光・MICEの振興

- レンタサイクルを使用する外国人観光客の訪問先を把握し、多言語対応
- レンタサイクルを使用する観光客の訪問先を把握し、新たな観光資源を発掘

- 上記により、高松を訪れる観光客の満足度向上や、新たな観光資源を活用した観光施策を展開

## レンタサイクルの自転車50台にGPSロガーを取り付ける。



# 福祉分野において収集するデータ

## IoTサービスのアピールポイント

得なかが可能  
こつれたいまで  
バタタテ把握  
データで正確な

AI分析による正確な状態予測

① 衣服の上から使用可能  
(高齢者の負担が少ない)

利用者の増加による  
事業の推進

② 位置・姿勢・体温を同時に測定  
(転倒・徘徊への速やかな対応が可能)

高齢者の  
安全確保・事故予防

③ 複数の人が同時にデータ確認  
(家族・地域の人の見守り負担が  
軽減・高齢者が安心)

見守り体制の複層化

④ スマートシティ共通プラットフォームに  
データを蓄積(AI分析で事故予防・病  
気の早期発見・早期治療)

医療・介護分野など  
様々な分野での応用

### バイタルデータ取得



特許センサ  
(取得・申請中)

弾性体(ゴム)



圧電フィルム(内蔵)

衣服上から測定可・・・洗濯頻度減  
激しい動作時・・・データ取得可能

### センサ

位置情報測定  
(GPS・みちびき対応)

姿勢状態測定  
(3軸加速度センサ)

その他のセンサ例  
体温測定(熱中症・体調)  
(温度センサ・相対値測定)

特許センサ

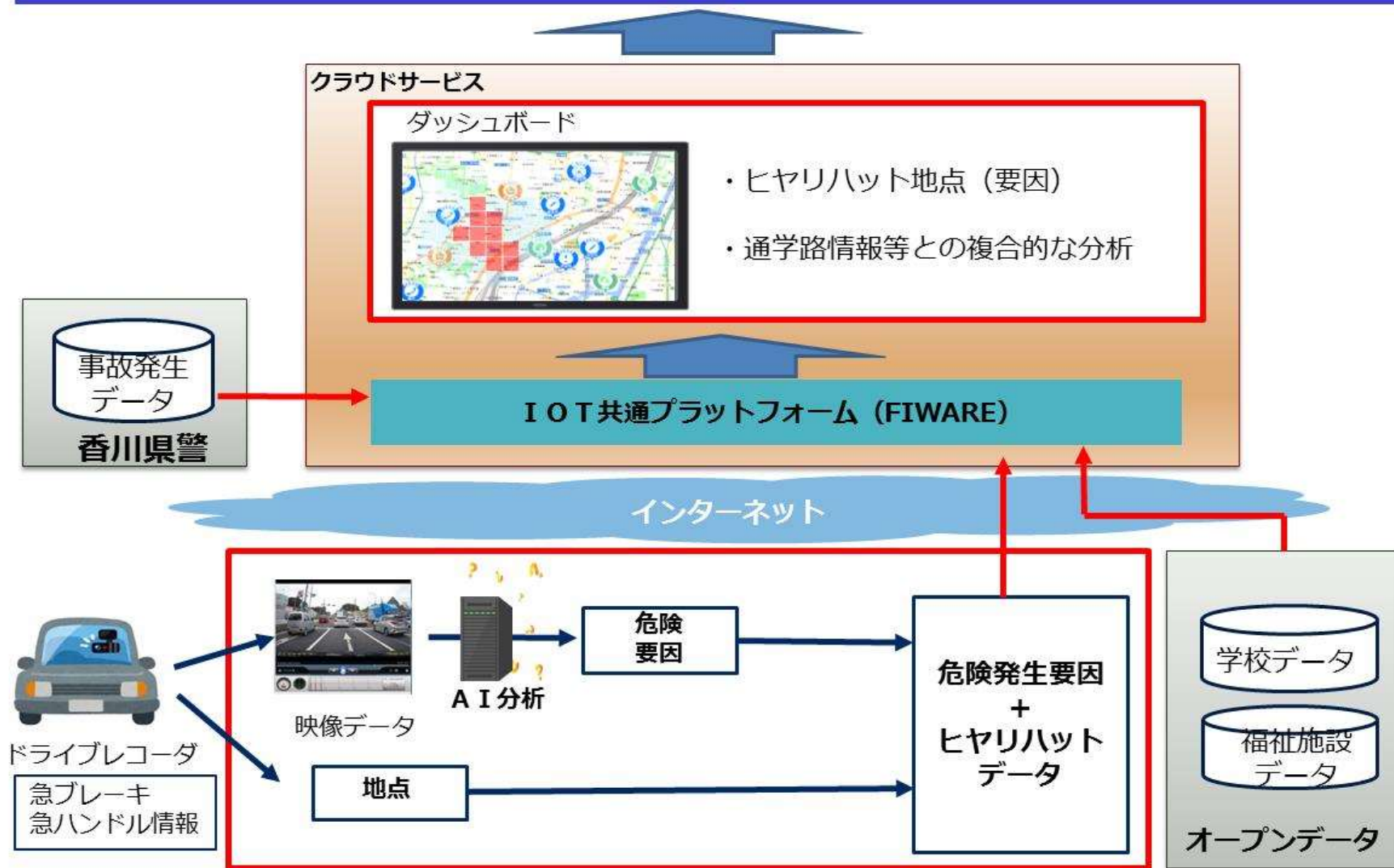
センサ

- 感度が高く衣服上で測定可
- 装着が簡単
- 高齢者の負担が少ない
- 正確で安定した計測
- シンプルで壊れにくい
- 他製品に比べて廉価

- 徘徊時の位置情報取得
- 正確な姿勢状態の把握
- その他センサによるデータ

# ワーキンググループにおける検討例

## 交通事故抑制に向けた取組



# 実証環境及びオープンデータサイトの構築

H29年度構築した共通プラットフォームについて、今年H30度、

- ・産学民官の多様な主体が自由にデータを利活用できる実証環境
- ・既存のオープンデータと合わせて市民向けオープンデータポータルサイトを構築





# スマート防災

災害対策・新たなアプローチ

# 事例：豊島区総合防災システム



滞留状況等を早期発見、アラート ⇒ 災害対策本部の意思決定を迅速化  
災害時の異常混雑・滞留状況を早期に把握 ⇒ 安全な避難誘導を支援

## 東京都 豊島区様 総合防災システム

個人を特定することなく、群衆の流れの異変を自動的に感知し災害対策本部に連絡します



この総合防災システムは、世界初となる群衆行動解析技術で東日本大震災の教訓を生かした、帰宅困難者等の対策強化を図っています

# 事例：阿蘇市 火口監視システム

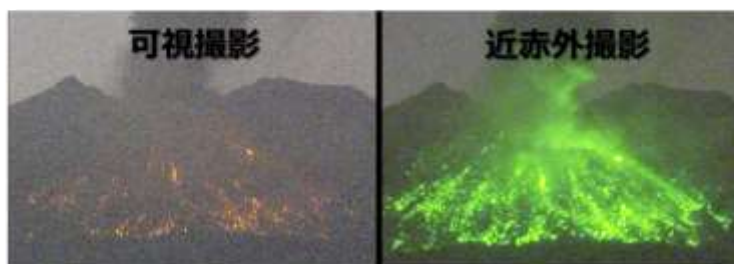
耐ガス筐体の高解像度カメラ & 補正技術で鮮明画像を提供。遠隔地で判断



■ 超高感度技術により夜間でもクリアに撮影することができます。



■ I Rパス機能により熱源領域を撮影することができます。

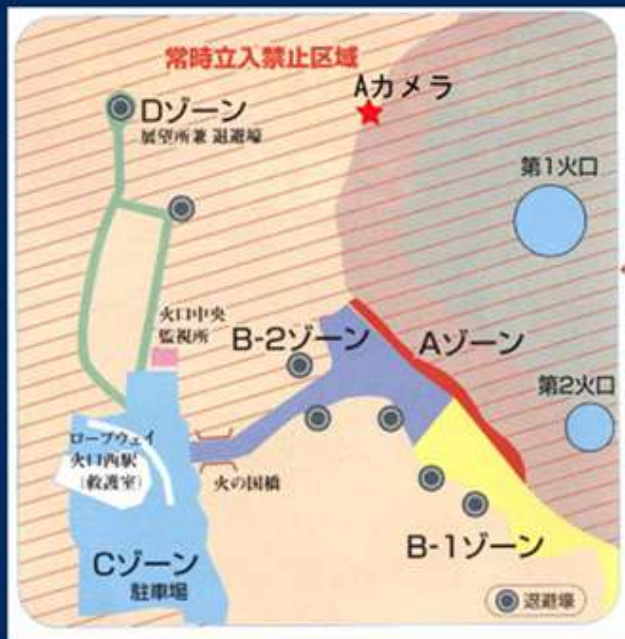


- 阿蘇山特有の二酸化硫黄ガスに耐えうるチタン素材を採用
- 超高感度技術等を利用することで、昼夜問わず火口の観測・監視とともに監視映像の蓄積が可能

❖ 霞の除去、画像鮮明化も可能



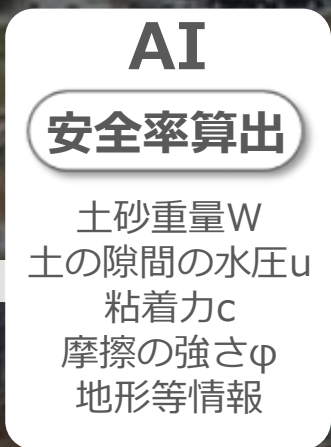
# (参考) 監視カメラ設置位置



# (参考) 土砂災害予兆検知ソリューション

土中水分量に基づき、斜面の「安全率※」をリアルタイムに算出して、**危険性を「見える化」**することで、**災害発生前**の余裕を持った意思決定や避難発令を支援する ※斜面の安全性の指標

斜面に設置した  
土中水分センサー



自治体



住民



## 事前準備(計算式の作成)

地形等調査  
土砂採取



水分量変動時のセンサー  
データを取得



各パラメータと水分量  
の関係式を作成

分析

$$\begin{aligned}
 W &= f_w(m) \\
 u &= f_u(m) \\
 c &= f_c(m) \\
 \varphi &= f_\varphi(m)
 \end{aligned}$$

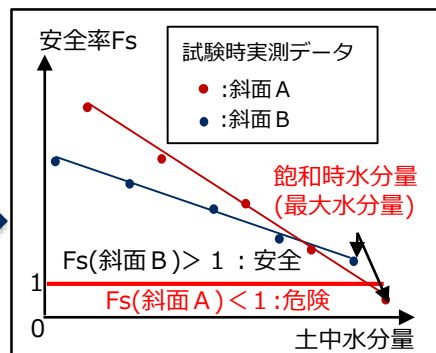
m = 土中水分量

試験データとAIで  
こんなことも…

**崩壊可否シミュレーション**

監視候補箇所を絞込み

⇒ムダのない斜面監視へ



斜面Aは“要”監視、斜面Bは監視“不要”

# (参考) 土砂災害予兆検知ソリューション導入事例

## 長崎県諫早市にて導入(2017/8)



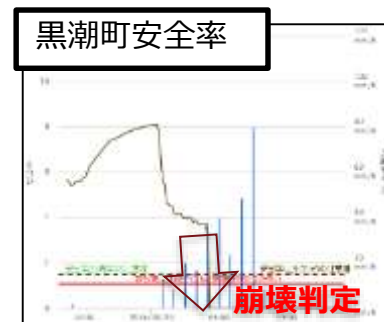
諫早市発令判断支援システム画面

発令判断支援システムと連携し、気象庁からの注意報等発表状況や、水位計等の他の計測データと地図上で比較することで、**総合的に災害状況を把握することが可能**

<https://jpn.nec.com/case/isahaya.nagasaki/index.html>

## 実験実績の蓄積

- 高知県黒潮町にて崩壊判定し、同日中に崩壊発生(2016/9)
- 自然斜面約20か所、人口斜面崩壊実験10回超で9割以上理論通りの結果(成功)



## 導入しやすい価格と電力条件

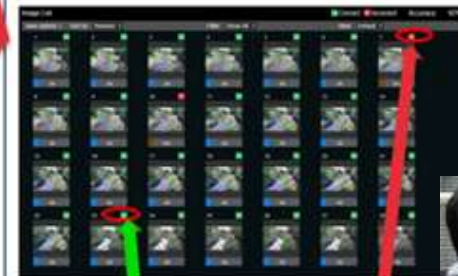
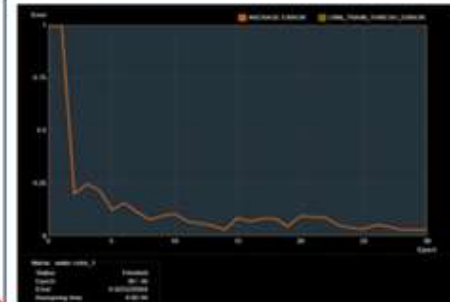
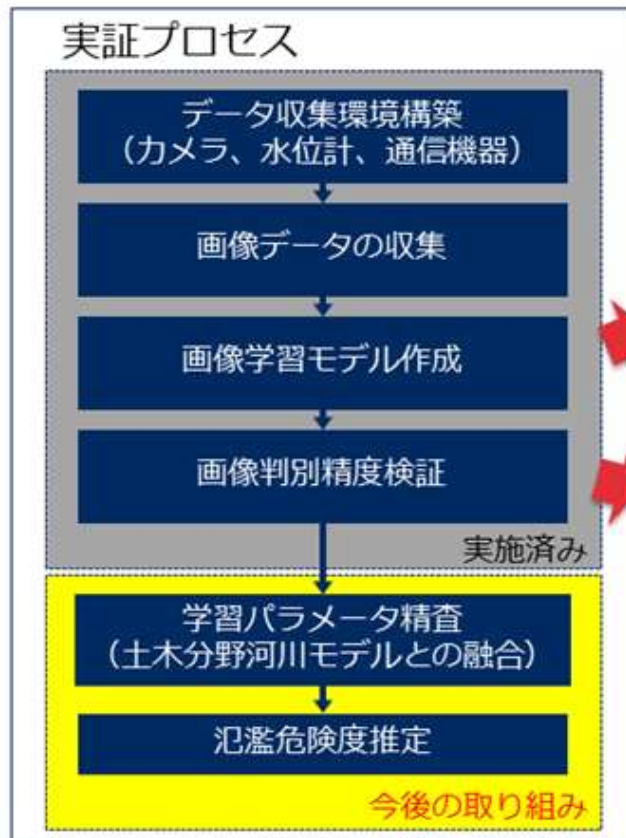
- シンプル構成により機器費、工事費を低減
- 導入後1年以上、異常なく安定稼働
- 小型ソーラーパネルによる電源供給 (商用電源も利用可)



西日本豪雨後、西日本の自治体を中心に引き合い増加

川辺に設置した安価なカメラからの画像を機械学習。危険度を数値化

水位は低い順にレベル1からレベル3まで、水色は「無色」「濁色」「土砂色」の3段階をAIが判別し、氾濫の危険レベルを判断する

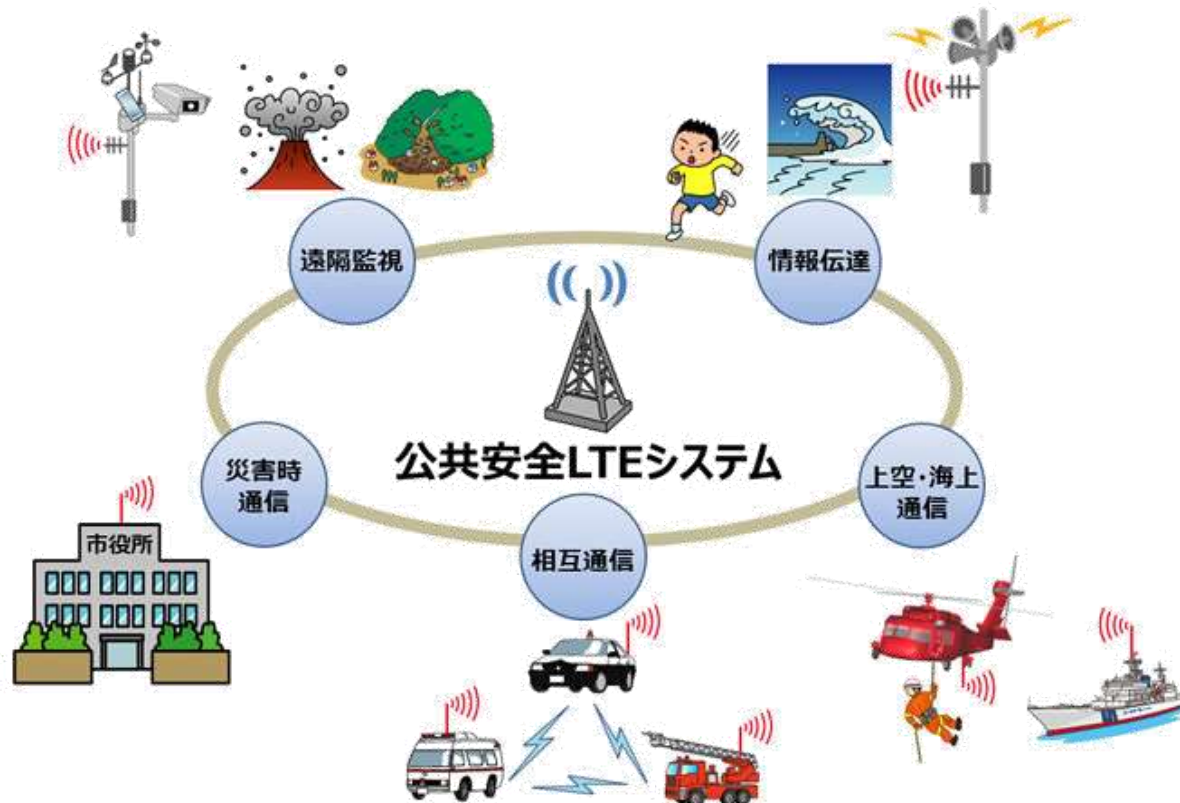


# (参考) PS-LTE (Public Safety Long Term Evolution)

携帯電話で主流のLTE回線を自衛無線網として利用  
帯域確保と音声+αの機能を利用できる

携帯電話通信技術の活用 (インフラ、端末)

携帯電話 LTE 用アプリの流用が可能で、開発が容易



出典：NTTドコモ ( [https://www.nttdocomo.co.jp/info/notice/tohoku/page/2017/170613\\_01.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/notice/tohoku/page/2017/170613_01.html) )



■ 欧州のスマートシティは個別最適化から分野横断のデータ活用に移行

- IoTの利用拡大。新たなサービスの創出、行政コストの削減等を実現している

■ 自治体だけで進めるのではなく、「産学公民金」のエコシステムを形成してすすめる方式が多い

■ 日本国内でも「Society5.0」「超スマート社会」というキーワードでデータ利活用型のスマートシティが始まっている

■ 防災施設は重要だが、コストがかかる。普段使いできる「デュアルユース」の考え方を取り入れることで、投資価値があがる

■ IoTやAI、新技術を利用した防災ソリューションが生まれている。

- 労働人口減少をICTでカバー

- 課題はコストと精度、最終判断は人間

 **Orchestrating** a brighter world

**NEC**