

# 2度目のデジタル IoTのもたらすビジネスとネット ワークの変革

2017.11

下條真司

大阪大学



# アナログからデジタルへ

- ・ 固定電話からIP電話へ
- ・ アナログTVからデジタルTVへ
- ・ レコードからCDへ



# IoTとは？

## IoT (Internet of Things)

- いろいろな「もの」がインターネットにつながる-- Connected
  - どんなもの？
- デジタル・ビジネス、デジタル化



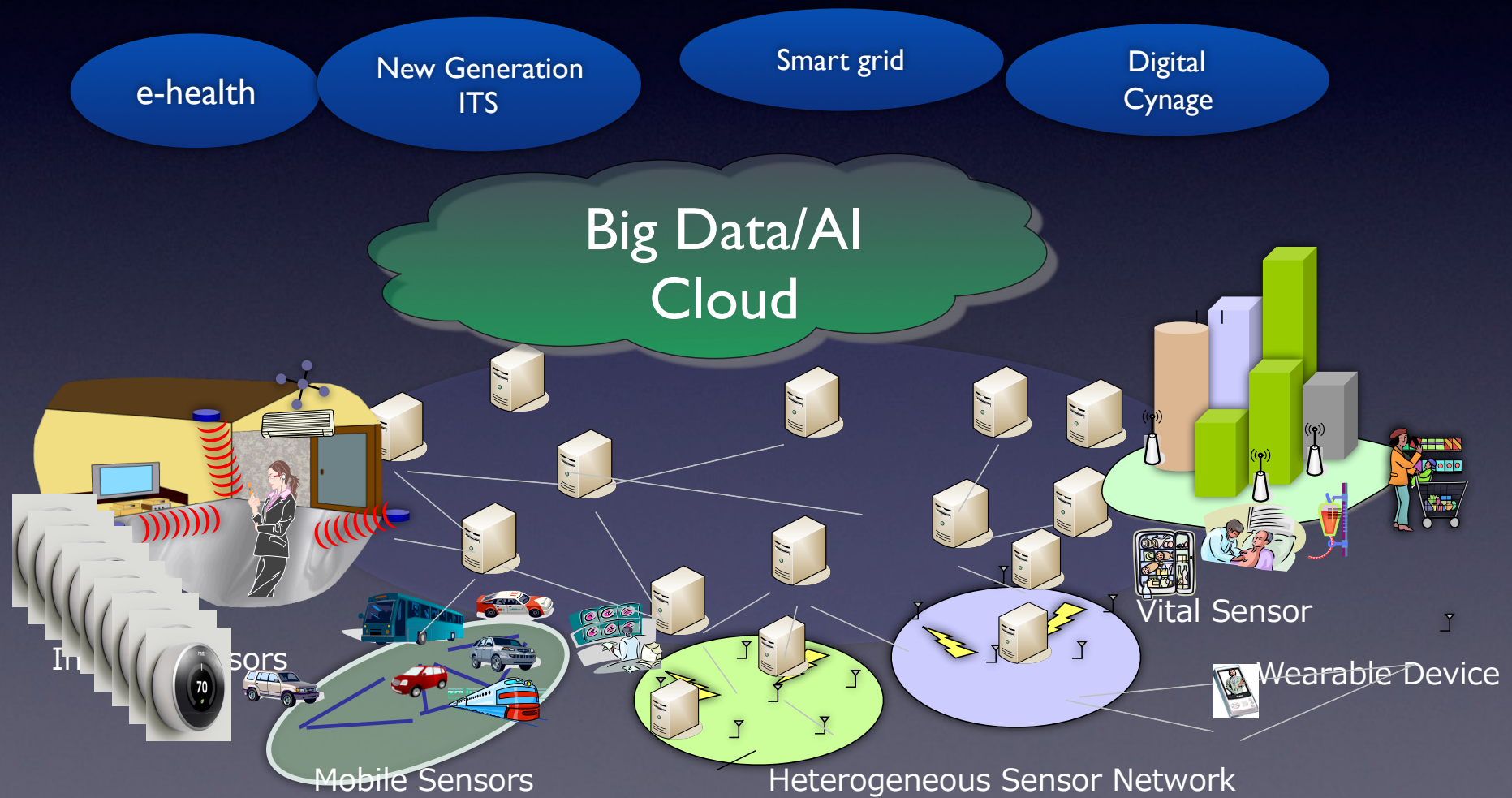
# IoT: 不確実性への挑戦

## Going Digital Challenge to uncertainty

- たくさんの選択
- 激変する環境、技術
- 人や社会の受容性



Smart X = Cyber Physical System  
= M2M/IoT  
= Connected/Digitalization





# big dataの4つの段階

データの収集

センサー、mobile network,  
スマホ

データの蓄積、構造化

クラウド

可視化、分析

機械学習

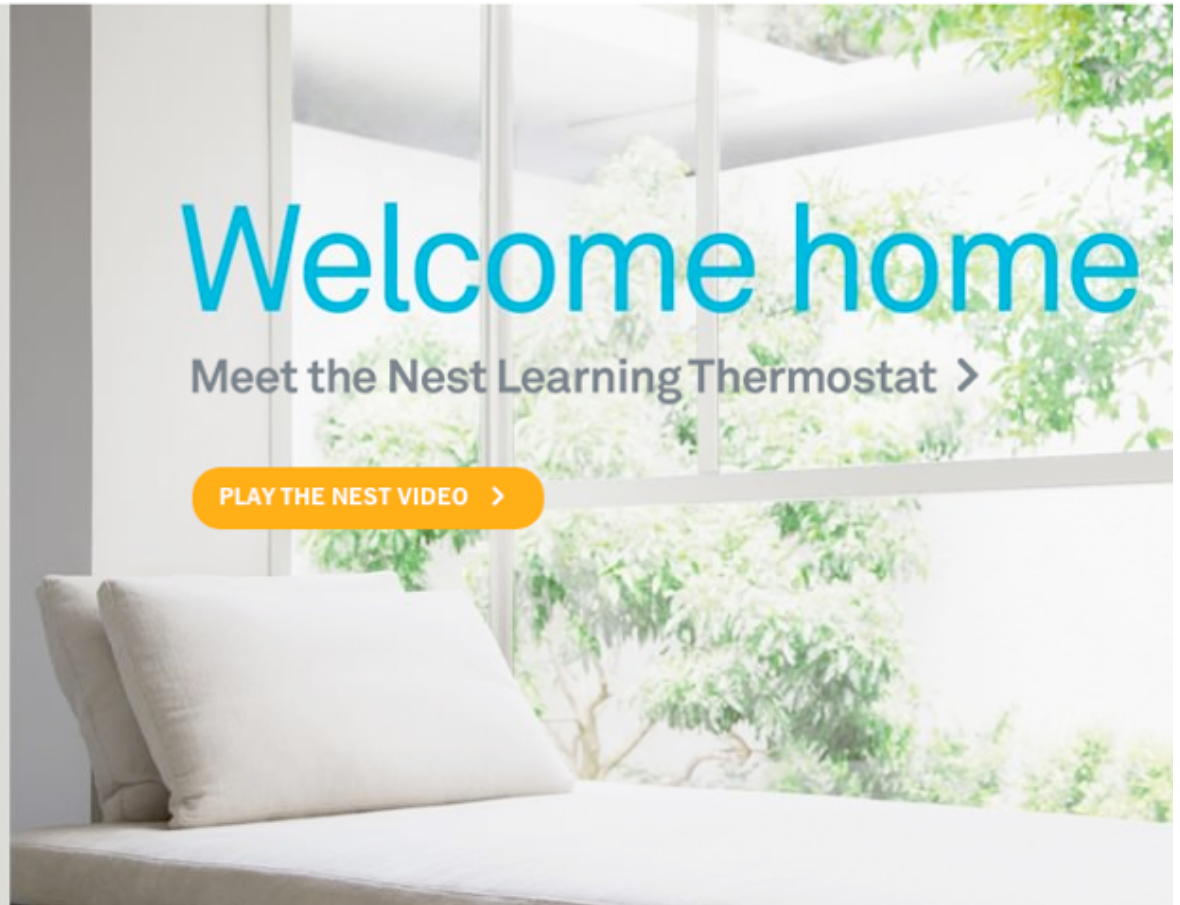
活用

スマホ、モバイルネットワーク、  
ロボット



IoTの本質  
IoT revisited





[Living with Nest >](#)



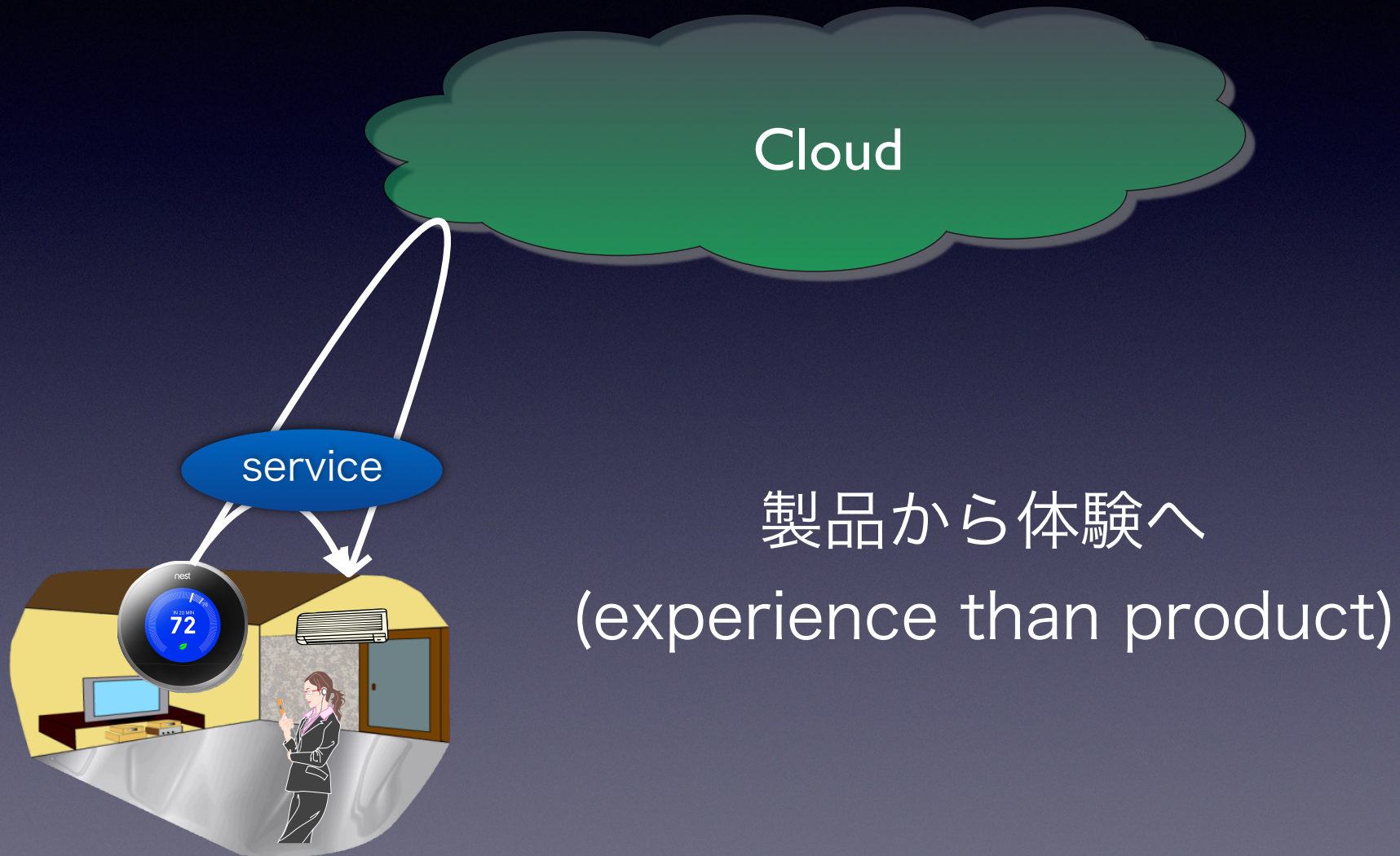
[Save energy. Make money. >](#)



[Will Nest work for you? >](#)



Connected = IoT



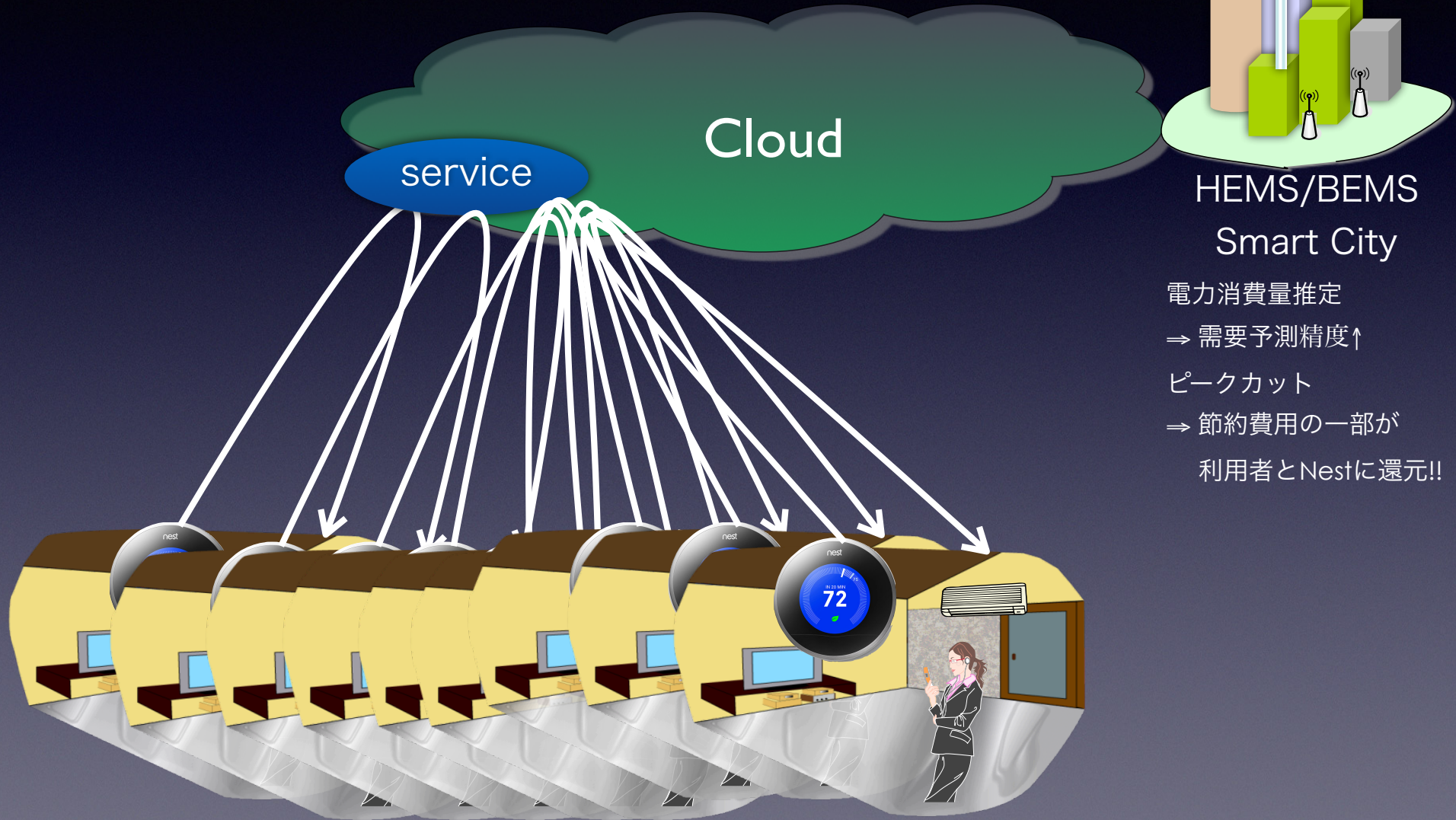
製品から体験へ

(experience than product)



# IOT Scale out

## Big Data, AI



HEMS/BEMS  
Smart City

電力消費量推定

⇒ 需要予測精度↑

ピークカット

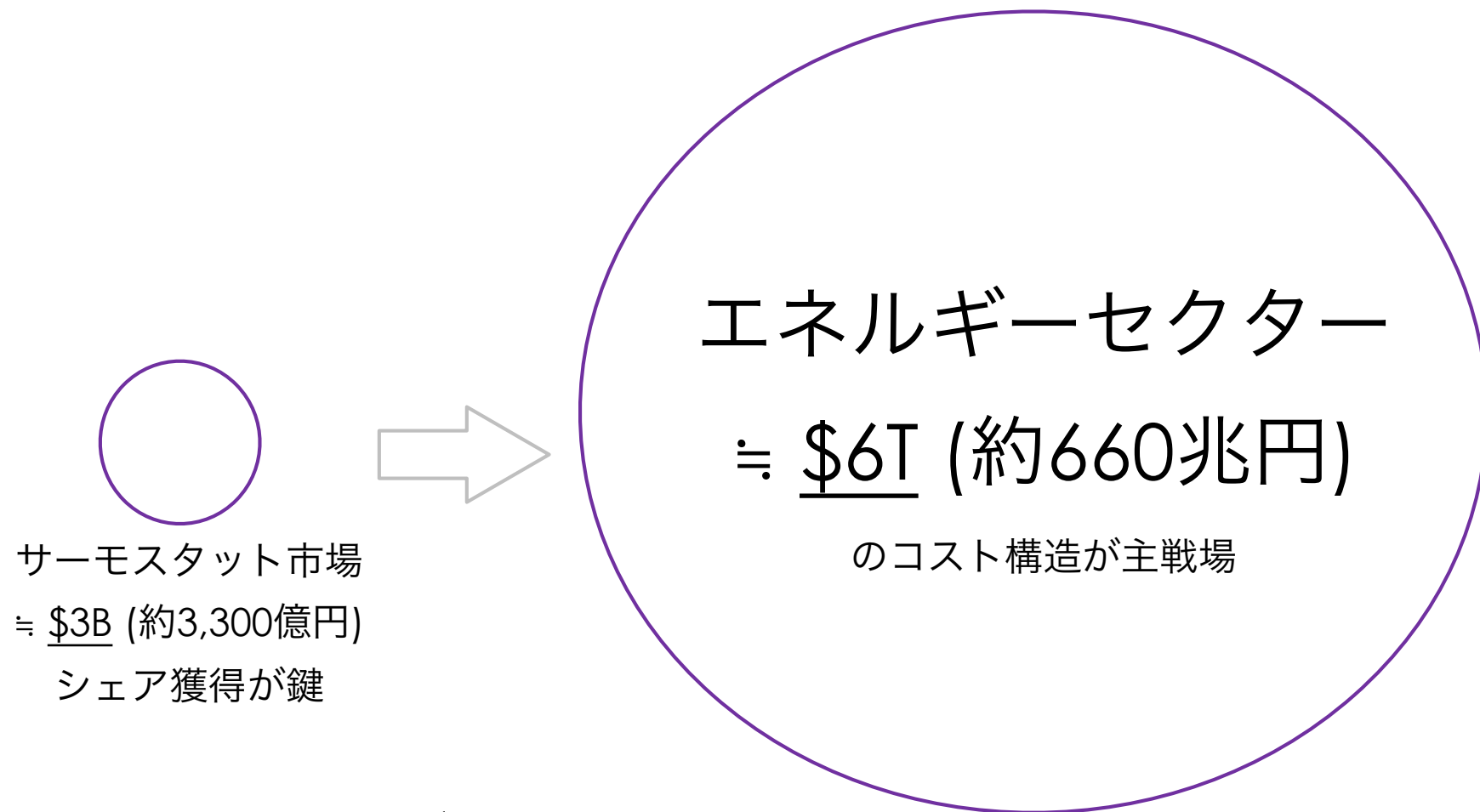
⇒ 節約費用の一部が

利用者とNestに還元!!



# Nest Labs : 第三者価値のインパクト

サーモスタットによる家庭の電力制御 (IoTモデル) ⇒ エネルギーセクタのコスト削減へ！



2010年 Tonny Fadell が Nest Labs を設立

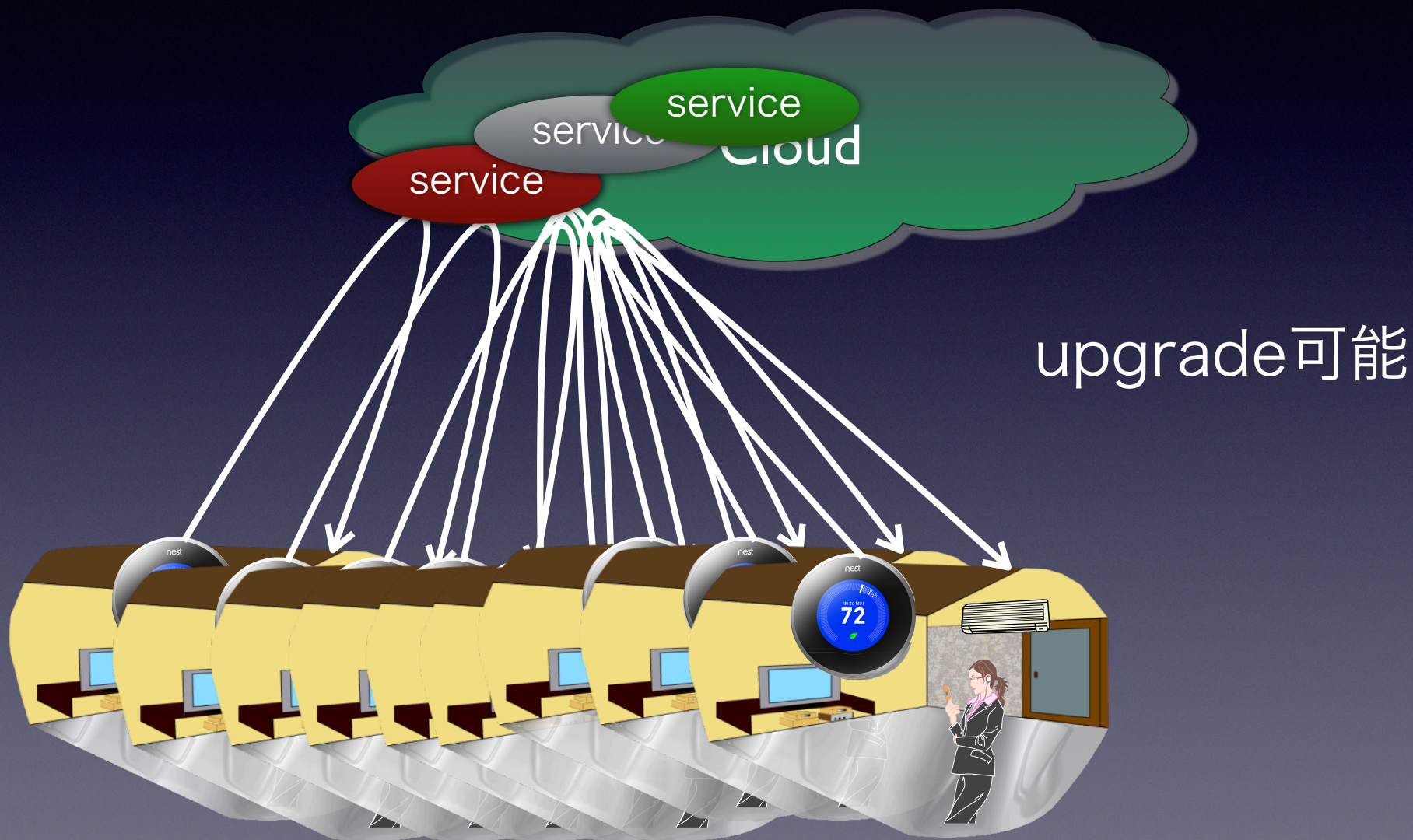
⇒ 2014年 Google が \$3.2B (約3,520億円) で買収

※2016年には Tonny Fadell はCEOを退任し、親会社の顧問に就任



# MVP (Minumus Viable Product)

實現—計測—改善



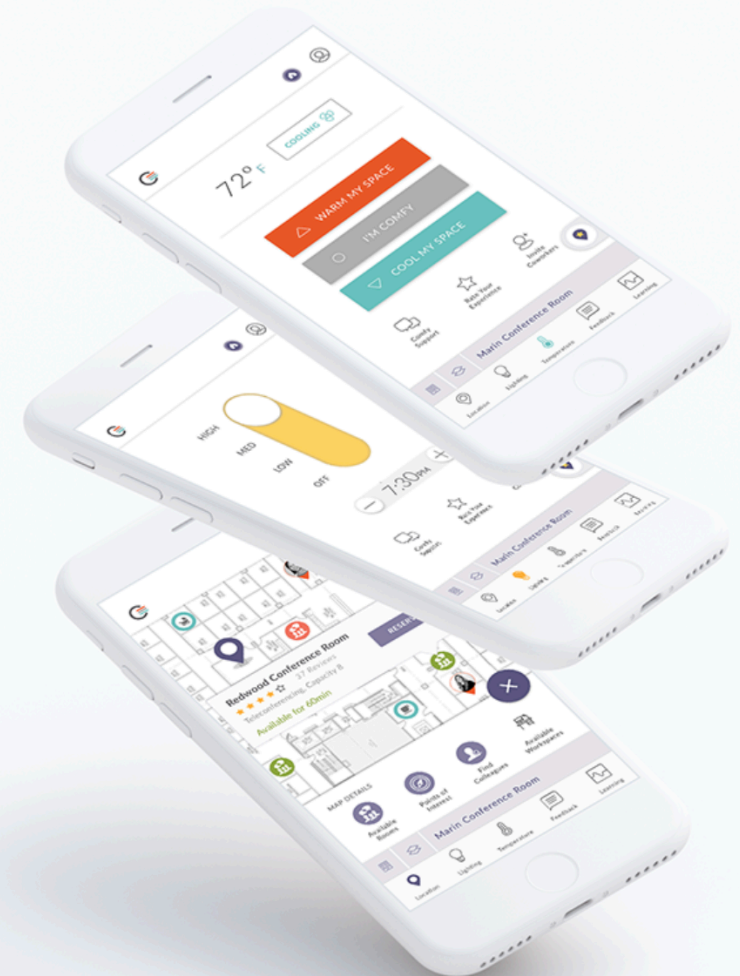


[PRODUCT](#)[CUSTOMERS](#)[BLOG](#)[ABOUT US](#)[REQUEST A DEMO](#)[SIGN IN](#)

# Experience a better way to work

## One app, one amazing workplace experience

To build a great workplace experience, we believe you start with *people*. First, we connected people to buildings in order to solve the #1 workplace complaint —temperature. Today, Comfy's unique combination of consumer app functionality and deep system expertise helps workplace teams deliver the experience employees want, and get the data they need.

[Learn more](#)



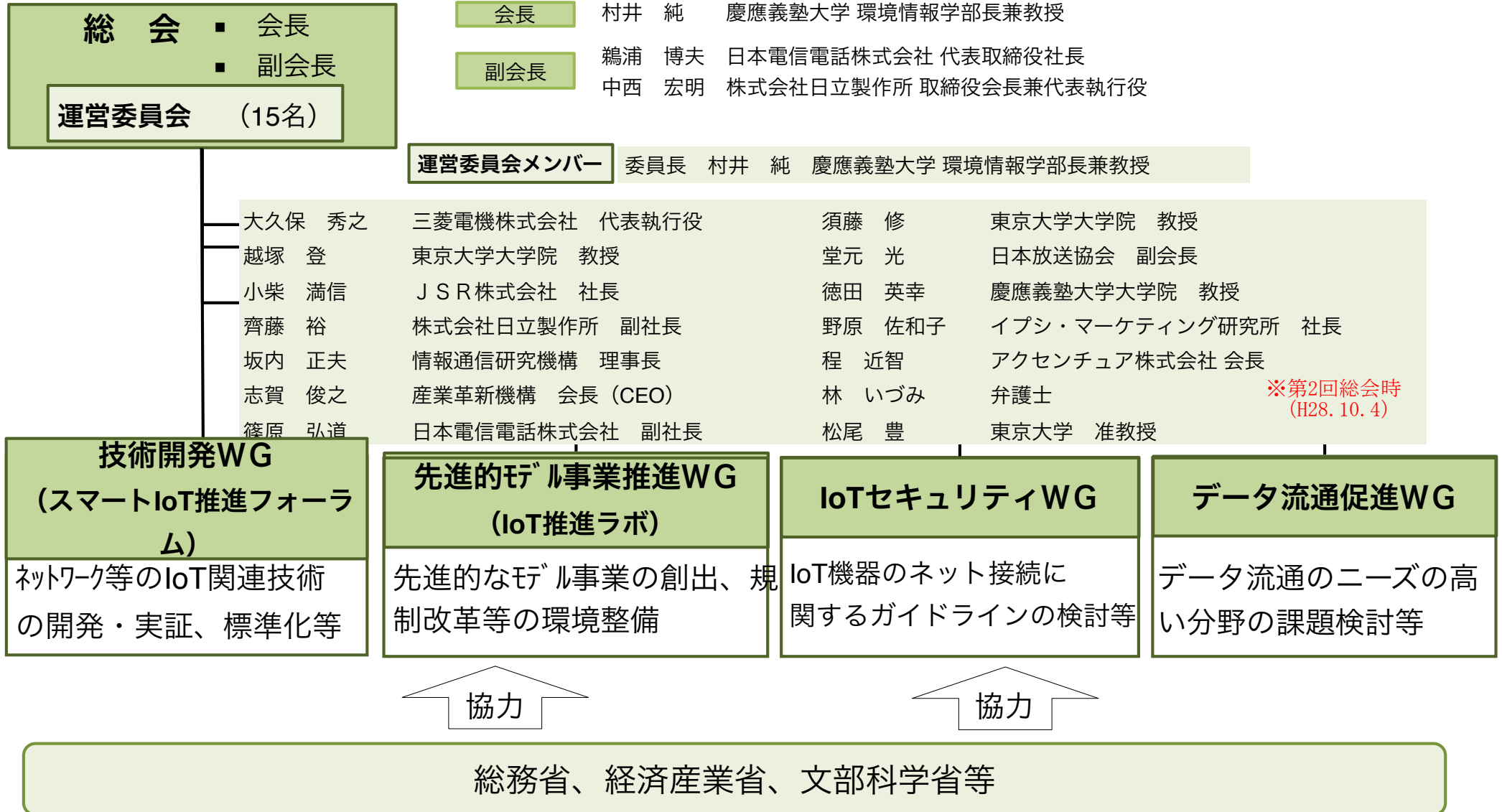
# 都市のイノベーション

- ・ デジタルによる再プログラムが可能なスペース
- ・ ウォータネット
- ・ 社会的ネットワークを通じた植林
- ・ 次世代モビリティ
- ・ コジェネレーション、コヒーディング、コクーリング
- ・ モビリティオンディマンド
- ・ スマートな街灯



# IoT推進コンソーシアムについて

- IoT/ビッグデータ/人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産学官で利活用を促進するため、総務省及び経済産業省の共同の呼びかけのもと、民主導の組織として「IoT推進コンソーシアム」を設立。（平成27年10月23日（金）に設立総会を開催。）
- 技術開発、利活用、政策課題の解決に向けた提言等を実施。（会員法人数3434社（平成29年8月25日現在））

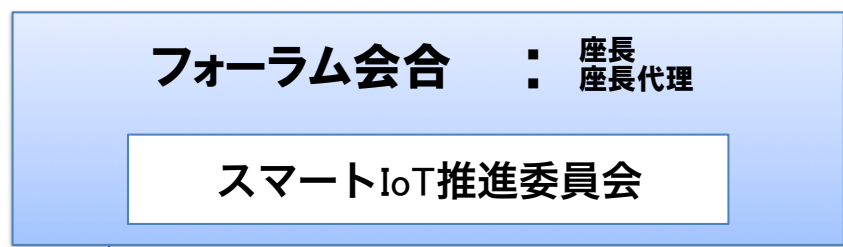




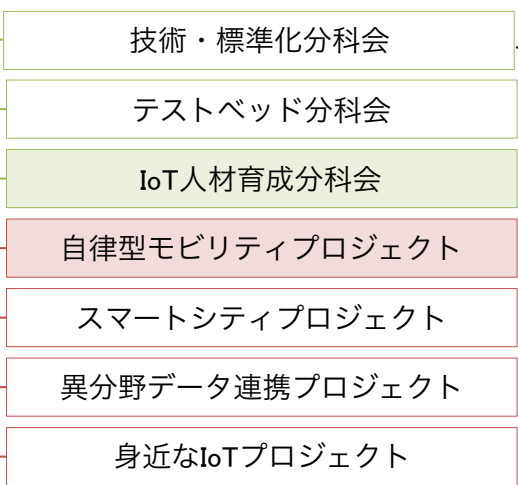
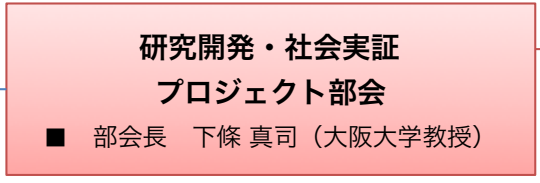
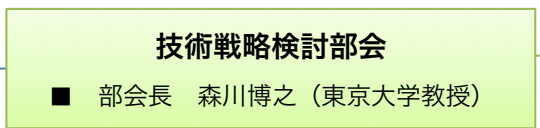
# スマートIoT推進フォーラムの構成

## スマートIoT推進フォーラム

事務局：NICT



座長： 徳田英幸（慶應義塾大学教授）  
 座長代理： 下條真司（大阪大学教授）  
 森川博之（東京大学教授）  
 会員数：1,940者（2016年9月1日時点）



※ 個別の部会、分科会、プロジェクトを今後必要に応じて追加

## スマートIoT推進委員

|       |                                   |        |                            |
|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------|
| 相田 仁  | 東京大学大学院 工学系研究科 教授                 | 佐藤 拓朗  | 早稲田大学理工学術院 教授              |
| 伊勢 清貴 | トヨタ自動車(株) 専務役員                    | 篠原 弘道  | 日本電信電話(株) 代表取締役副社長 研究企画部門長 |
| 内田 義昭 | KDDI(株) 取締役執行役員常務 技術統括本部長         | 下條 真司  | 大阪大学サイバーメディアセンター 教授        |
| 江村 克己 | 日本電気(株) 執行役員                      | 須藤 修   | 東京大学大学院 教授・東京大学総合教育研究センター長 |
| 大槻 次郎 | 富士通(株) 執行役員常務                     | 徳田 英幸  | 慶應義塾大学 環境情報学部 教授           |
| 岡 秀幸  | パナソニック(株) AVCネットワークス社 常務・CTO      | 中川路 哲男 | 三菱電機(株) 情報技術総合研究所 所長(役員理事) |
| 岡 政秀  | (株)日立製作所情報・通信システム社 エグゼクティブストラテジスト | 村井 純   | 慶應義塾大学 環境情報学部長・教授          |
| 越塚 登  | 東京大学大学院 情報学環 教授                   | 森川 博之  | 東京大学 先端科学技術研究センター 教授       |
| 坂内 正夫 | 国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長              |        |                            |



# IoTサービス創出支援事業(身近なIoTプロジェクト)の概要

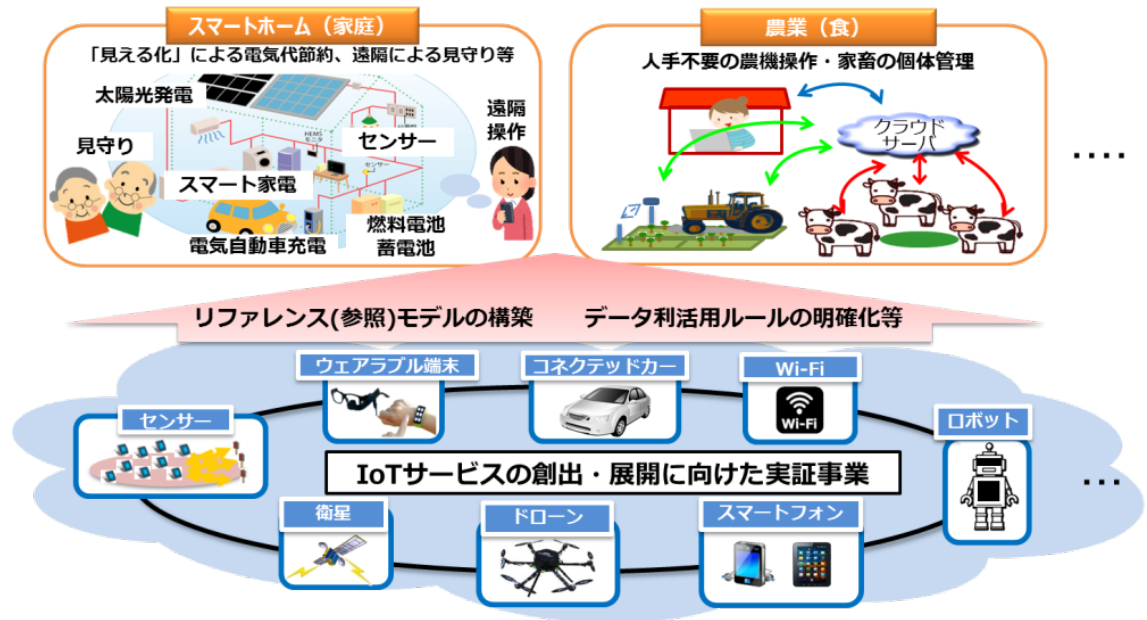
## 施策の目的

第4次産業革命の実現に向け、IoTサービスの創出・展開に当たって克服すべき課題を特定し、その課題の解決に資する参照モデルを構築するとともに、必要なルール整備等につなげる。

## 施策の概要

地方自治体、大学、ユーザ企業等から成る地域の主体が、家庭、食など生活に身近な分野におけるIoTサービスの実証事業に取り組み、克服すべき課題を特定し、その解決に資する参照モデルを構築するとともに、データ利活用の促進等に必要なルールの明確化等を行う。

## 事業イメージ



対象分野：①都市（スマートシティ）、②家庭（スマートホーム）、③放送、④医療・福祉、⑤教育、⑥農業、⑦小売、⑧防災、⑨シェアリングエコノミー等  
提案主体：地方自治体、大学、データを扱うユーザ企業等から構成される地域のコンソーシアム  
成果：（1）IoTサービスの創出・展開に当たって克服すべき課題の解決に資する先行的な参照モデルの構築  
（2）必要なルールの明確化等  
⇒ 第4次産業革命の実現（付加価値創出30兆円）に寄与

|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| H27補正予算額        | : | 2.9億円 |
| H28第2次補正予算額     | : | 7.0億円 |
| H29当初予算額（政府予算案） | : | 5.1億円 |

「日本再興戦略2016」における記載

第2 具体的施策 1. 第4次産業革命の実現 (2) i) ②  
「「スマートIoT推進フォーラム」の活動等を通じ、(中略) 通信・放送・農業・医療・都市/住まいといった、生活に身近で地方創生につながる重点分野におけるサービスの創出支援を行う。」



# IoTサービス創出支援事業(H27補正)実施状況

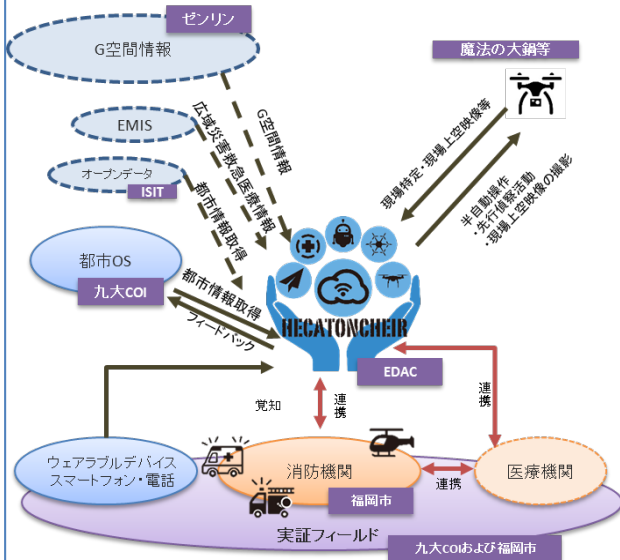
平成28年6月から平成29年2月まで、医療、農業（食）など生活に身近な分野において、地域発の先導的なIoTサービスの創出・展開を後押しする実証事業を「身近なIoTプロジェクト」として全国各地の8チームで実施。



# 「参照(レファレンス)モデル」の例

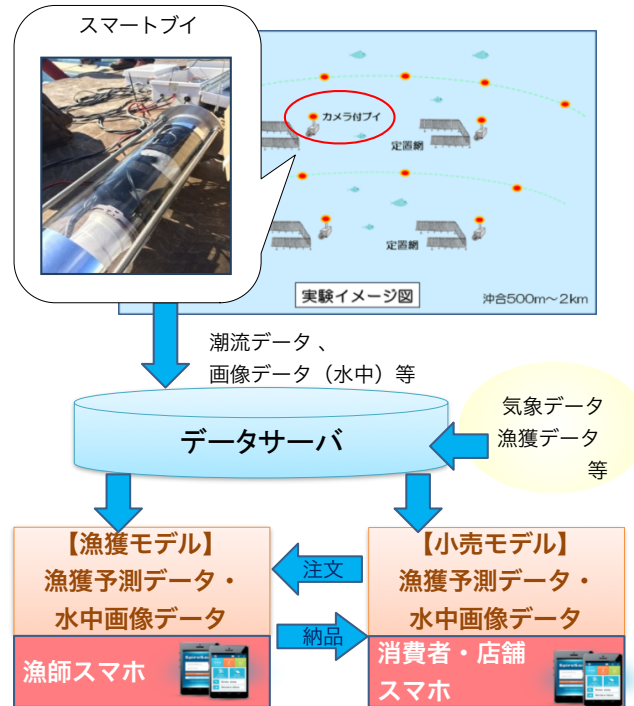
## 救急医療・災害対応におけるIoT 利活用モデル実証事業（都市）

ウェアラブル機器、スマホ、ドローン等から得られる情報を半自動的に統合し、救急救命・災害対応における消防力の最適化を実現するモデル



## 海洋ビッグデータを活用したスマート 漁業モデル事業（農業（漁業））

気象・潮流等の海洋ビッグデータを活用し、  
①効率的な出漁・漁獲  
②飲食店が漁業者に直接注文（先行予約）する  
産地直送ビジネス  
を実現するモデル



## テレビのIoT化とオーディエンス データ連携による地域経済活性化 実証プロジェクト（放送）

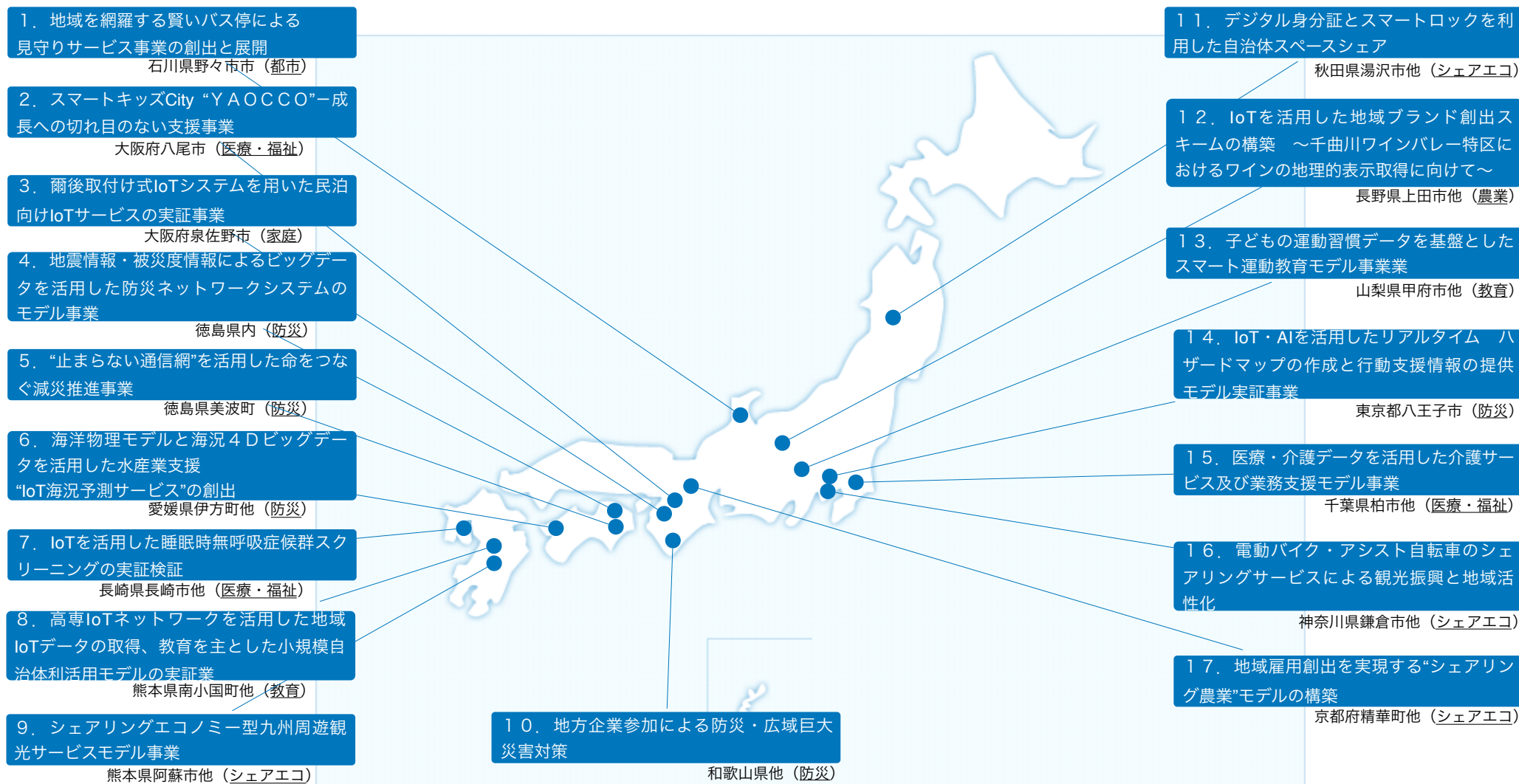
テレビの視聴ログを収集し、番組/CM関連  
データ等と組み合わせて分析することにより、  
高度なサービス（視聴者に応じた広告提供等）  
を実現するモデル





# IoTサービス創出支援事業(H28補正)の実施について

平成29年2月28日、シェアリングエコノミー、防災、医療等の生活に身近な分野において地域発の先導的なIoTサービスの創出を後押しする実証事業（平成28年度第二次補正予算利用分）の委託先候補として、新たに17件を決定・公表。（シェアエコ4件、防災4件、医療・福祉3件、農業2件、教育2件、都市1件、家庭1件）



# Project for IoT services creation(fiscal 2017)

## 委託先候補 (H29当初) の紹介



### ▽ 委託先候補

1. [ウェアラブルにより高齢者療養の場における日常生活リスクを予防する医療IoTシステムの構築](#)

2. [障害者総合サービス：生涯を支える環境づくり](#)

3. [官民連携とIoT活用による、愛媛県移住・地域雇用創出同時促進事業](#)

4. [ブロックチェーン技術を利用した中食・外食の食材トレーサビリティ社会実装](#)

5. [高校における学生の記述プロセスのデータ解析を用いた記述力指導事業](#)

6. [認知症対応型IoTサービス](#)

7. [地域交通情報プラットフォームによる地域交通の最適化実証事業](#)

8. [リアルタイム車載カメラ画像等IoTを用いた迅速な災害時対応と配送支援モデル事業](#)

9. [IoT技術を活用した勝ち残る養豚経営](#)

採択事業 (H28補正) の紹介はこちら

<http://www.midika-iot.jp/comm> H28



# 地域IoT実装推進ロードマップ(平成28年12月8日)

- IoT、ビッグデータ、AI等の本格的な実用化の時代を迎え、これまでの実証等の成果の横展開を強力、かつ、迅速に推進するため、平成28年9月より「地域IoT実装推進タスクフォース」を開催。
- 同年12月、「地域IoT実装推進ロードマップ」及び「ロードマップの実現に向けた第一次提言」を決定。

## 地域IoT実装推進ロードマップ

- IoT実装の恩恵を感じられる「生活に身近な分野」において、2020年度までの分野別モデル毎のKPIを設定するとともに、具体的な工程・手段、経済効果等を提示することで、全国各地域におけるIoT実装による地域活性化・地域課題解決を実現。

### 教育

教育クラウド・プログラミング教育プラットフォーム



### 医療・介護・健康

医療情報連携 医療・介護・健康データネットワーク (EHR) 活用モデル (PHR)



### 働き方

テレワーク



### 防災

Lアラート G空間防災システム



### 農林水産業

スマート農業・林業・漁業モデル



### 地域ビジネス

地域ビジネス マイキー 活性化モデル プラットフォーム



### 観光

観光クラウド 多言語音声翻訳 おもてなしクラウド



### IoT基盤

活用ルール テストベッド セキュリティ Wi-Fi 5G



## ロードマップの実現に向けた第一次提言

- 地域IoTの実装の実施主体である自治体、関係団体、民間企業等が様々な形で連携してネットワークを形成し、一丸となって取り組んでいくため、“縦”、“横”、“斜め”の総合的な推進体制を確立すること等について提言。

※縦の糸：関係府省、団体等の推進体制 横の糸：官民連携ネットワークと自治体間の情報連携体制 斜めの糸：地域ごとの民産学官の連携体制

# IoTのリスク



# IoTのいい面、悪い面

- IoTの利点
  - 徹底した統合化、きめの細かい制御、改善プロセス
    - やってみて、計測可視化、改善
  - 暗黙知、集合知の発見
  - Connected Object=もののネットワーク効果
- IoTの問題点
  - プライバシー
  - セキュリティ
  - 知的生産への転換



# IoTのための 人間とコンピュータの調和

- ・ 自動運転、
- ・ ロボット介護
- ・ パーソナルデータの活用
- ・ IoT
- ・ 社会的な実証実験
- ・ ユーザーの受容性の醸成
- ・ 制度設計が必要



# IoTによるリスク

- ・ 接続先がオープンになっていた
- ・ デバイスのパスワードが簡易、固定、プログラム埋め込み
- ・ USBや持ち込みパソコンによる感染



# IoTセキュリティの難しさ

- ・ 繋がっていることが意識されにくい
- ・ 設置して終わり
- ・ アップデートしにくい



# IoTの本質

人に寄り添うマシン、もの

- たくさんの技術の中から何を選択し、どのように磨いていくか
- 自動化の選択
- アジャイルに、繰り返していく
- B-B-C



# IoTにおけるセキュリティ

- 繋がることを前提にする - セキュリティバイデザイン
- セキュリティは対策ではなく、運用
  - 常時監視体制が必要
  - 起こった時に被害を最小限にとどめ、さらなる侵入を防ぐ



# Living Lab

- ・ 課題を発見し、デザイン思考で取り組む
- ・ 早いサイクルで、構築、計測、学習(プロトタイピング) を繰り返す
- ・ ユーザー参加型、対話型
- ・ オープンイノベーション

工場、オフィス、家庭、街、田舎、農場、、、



# まずはやってみよう

- ・ 地域包括医療プロジェクト
- ・ 梅田・中之島bicycle share
- ・ Happiness index
- ・ ...

プロジェクトを行うことで人が育つ  
多様なステークホルダーをまとめていく





Umekita Phase 1 Development Area Project GRAND FRONT OSAKA

# KNOWLEDGE CAPITAL

<http://kc-i.jp/>



平成26年度4月申請、10月より開始：

NICT「新世代ネットワークの研究開発に係る日欧共同公募」

「174A 大規模スマートICTサービス実証基盤を用いたアプリケーション実証」

- 提案タイトルと概要

「日欧が連携する都市型Smart ICT実験環境の  
創出とアプリケーション実証」

– リヨン（フランス）、サンタンデール（スペイン）、  
大阪市（日本）でのSmart ICT実証実験環境の構築と

ナレッジキャピタル ション実証



# The FESTIVAL Consortium

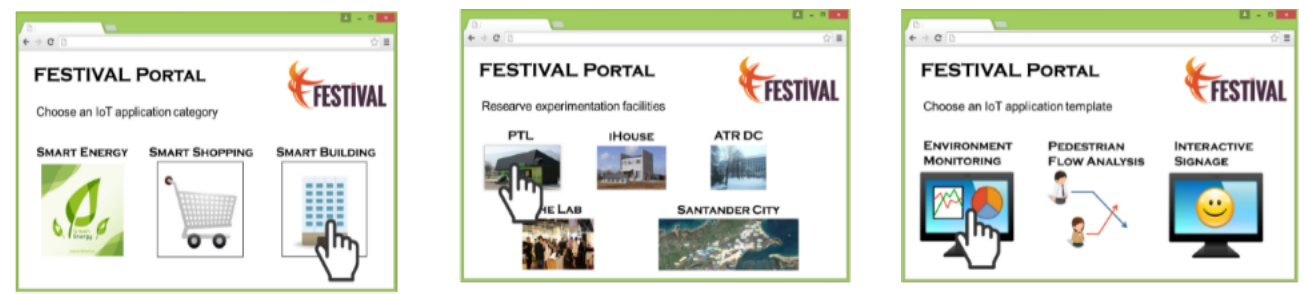


| Participant no.   | Participant organisation name   | Participant short name | Country |
|---|---|------------------------|---------|
|    | 1 (CO) Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives – Laboratoire d'électronique et des technologies de l'information | CEA                    | France  |
|   | 2 Universidad de Cantabria  | UC                     | Spain   |
|   | 3 Engineering Ingegneria Informatica SpA  | ENG                    | Italy   |
|   | 4 Easy Global Market  | EGM                    | France  |
|   | 5 Inno TSD  | Inno                   | France  |
|   | 6 Ayuntamiento de Santander   | SAN                    | Spain   |
|   | 7 Sopra   | SOP                    | France  |
|  | 8 (CO) Osaka University   | OSK                    | Japan   |
|   | 9 Japan Research Institute for Social Systems   | JRISS                  | Japan   |
|   | 10 Kyoto Sangyo University  | KSU                    | Japan   |
|   | 11 Knowledge Capital Management Office  | KC                     | Japan   |
|   | 12 West Japan Marketing and Communications  | JCOMM                  | Japan   |
|   | 13 Ritsumeikan University   | RU                     | Japan   |
|   | 14 ACUTUS Software  | ACUTUS                 | Japan   |

# FESTIVAL Architecture



**FESTIVAL Portal**



**Experiment based federation**

## Federation through Experimentation as a Service

**Resource based federation**

**Resources**



**Testbeds**



Data

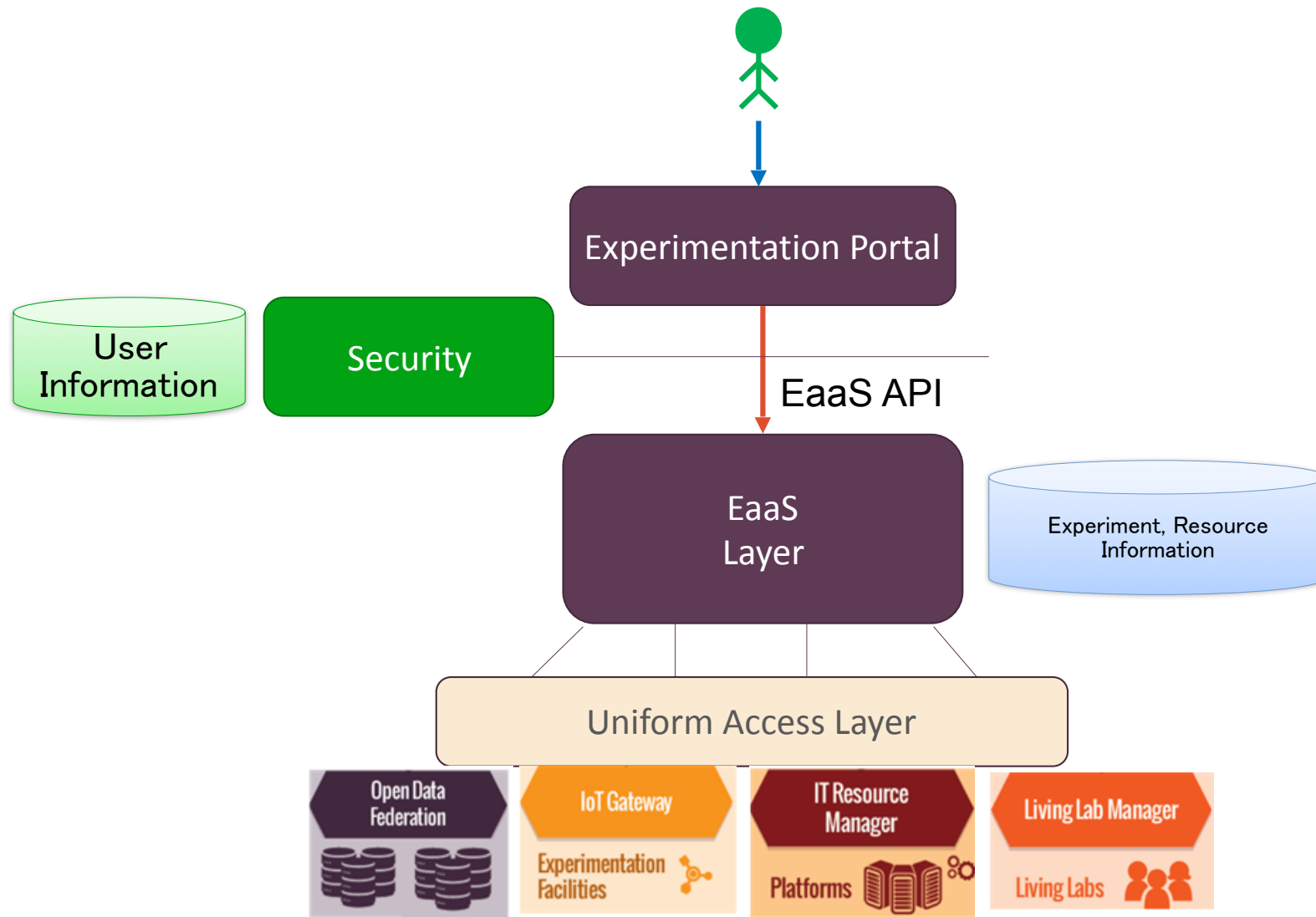
Fields  
Sensors

Servers

People



# An example of experimentation flow

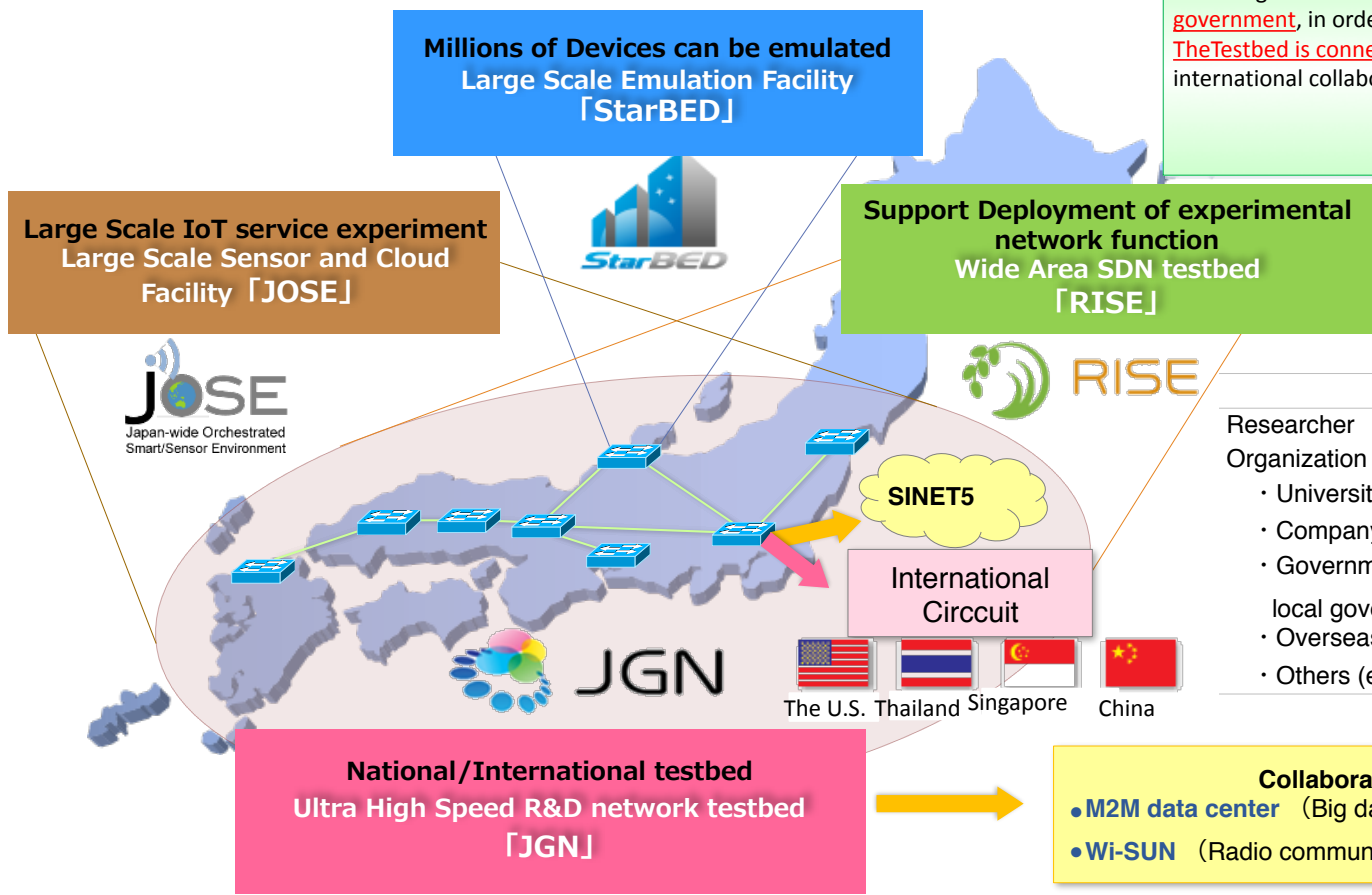


# NICT Integrated Testbed ~Parallel progress of R&D and Social Experimentation ~

NICT builds and operates “**Integrated Testbed**” that combines various testbeds with JGN network in order to support demonstration/examination of advanced ICT technologies including IoT technology. The Integrated Testbed is composed of four testbeds: **Ultra High Speed R&D Network Testbed (JGN)**, **Wide Area SDN Testbed(RISE)**, **Large Scale Emulation Facility(Star BED)**, and **Large Scale Sensor and Cloud Facility(JOSE)**.

The Testbed can also be used in conjunction with other NICT’s Testbed functions such as big data storage / analysis base (M2M data center), wireless communication verification environment (Wi-SUN), etc.

The Integrated Testbed is **widely open to industry, academia and government**, in order to promote timely application development. **The Testbed is connected to overseas research institutions** to promote international collaborative research.



### The Number of Participants of Researchers and Organizations

(The total number of participants from April 2011 to March 2016.)

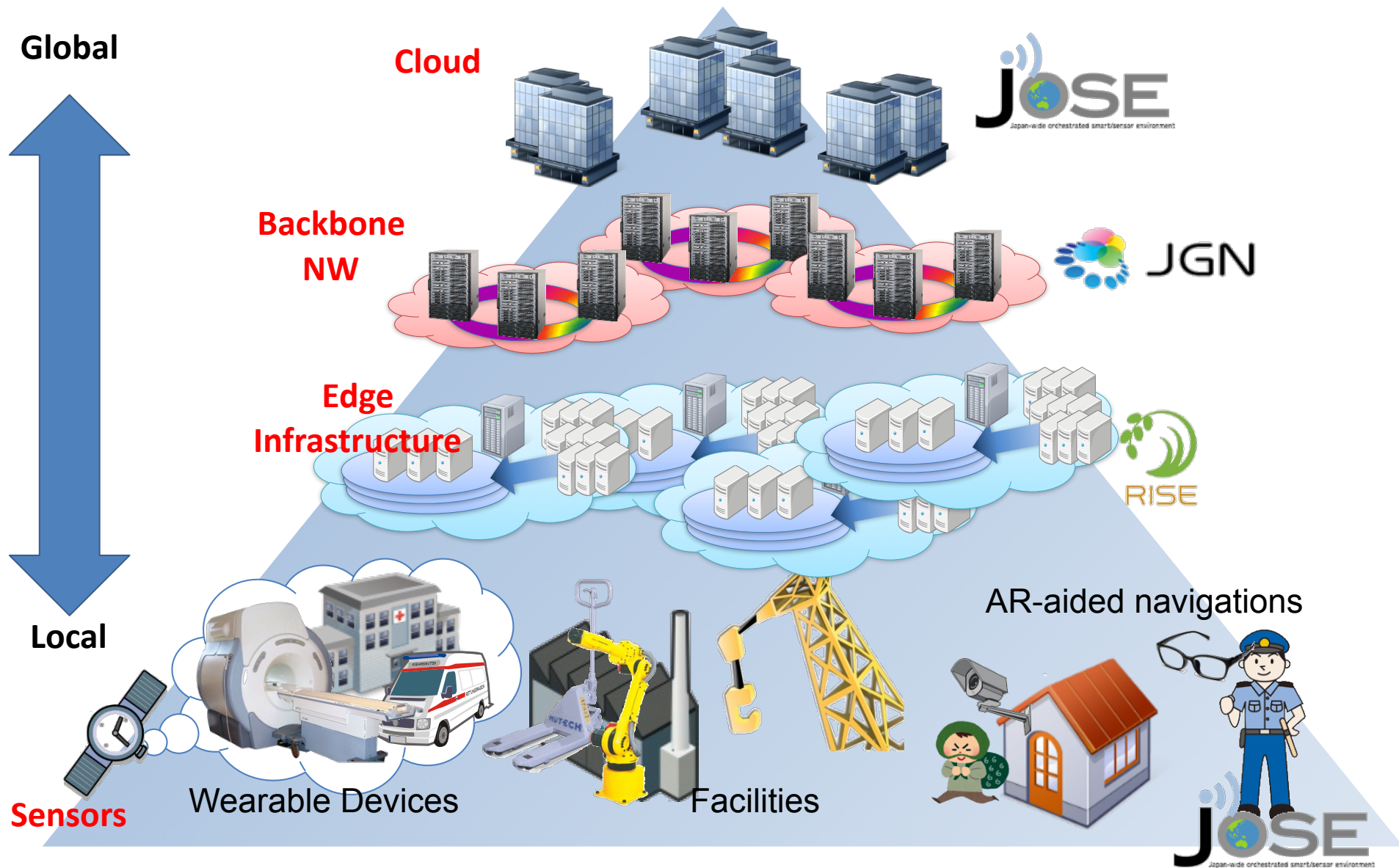
|  | JGN-X | StarBED <sup>3</sup> |
|--|-------|----------------------|
| Researcher                               | 1,173 | 862                  |
| Organization                             | 315   | 368                  |
| • University, technical college          | 141   | 107                  |
| • Company, etc.                          | 98    | 147                  |
| • Government agency,<br>local government | 56    | 102                  |
| • Overseas research institute            | 15    | 6                    |
| • Others (e.g. Conference)               | 5     | 6                    |

**Collaborate with NICT testbed functions**

- **M2M data center** (Big data storage, analysis infrastructure)
- **Wi-SUN** (Radio communication test environment)



# NICT IoT Testbeds for Real Field Experiments



## Selected applications and experiments

@Santander

Mercado del Este

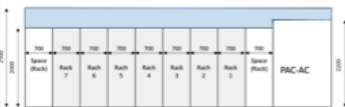
Connected shop

Advertised premium discount

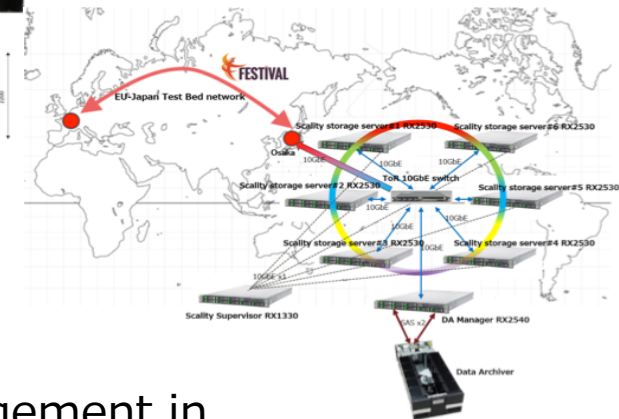


@Tokyo ATR Data Center

Smart Data Center



Cold Storage  
Geo-replication



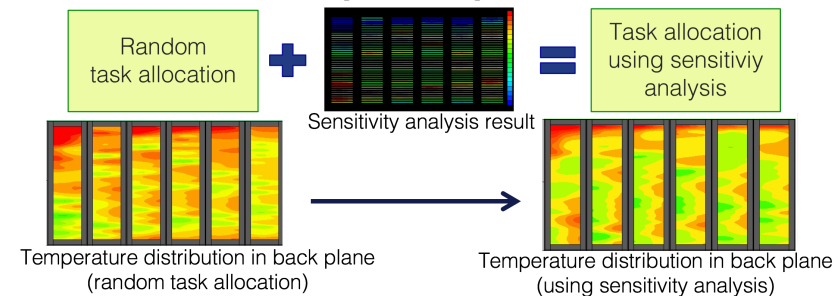
@Santander SmartSantander

Sensor data from SmartSantander are provided as Open Data



Toyokazu Akiyama, Next Challenge for IOT platform

Energy Management in  
Data Center (xEMS)

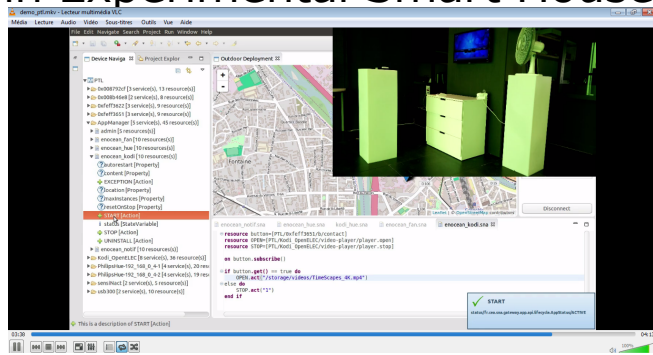




# Selected applications and experiments

@Grenoble, PTL

Smart Energy Management in Experimental Smart House



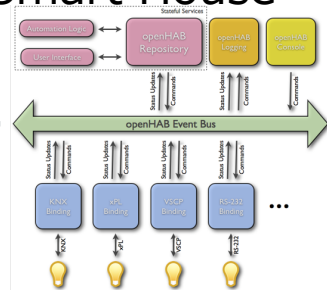
@Ishikawa, iHouse

Energy Management in Protocol Agnostic Smart House

Echonet Lite



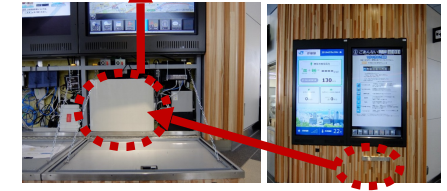
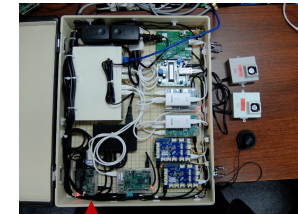
IEEE1888/OpenHAB



Toyokazu Akiyama”, Next Challenge for IOT platform

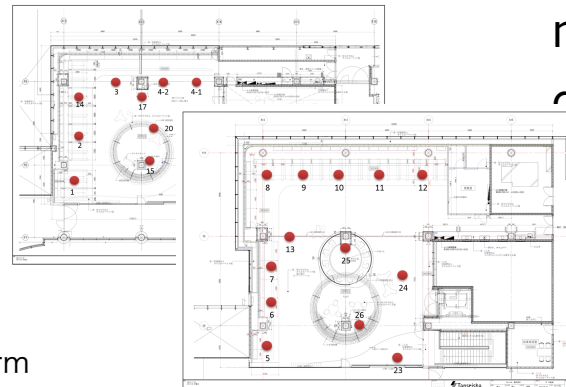
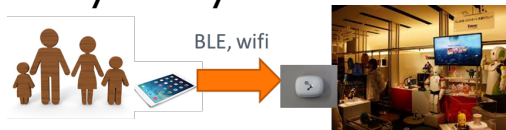
@Kobe, Minato Kanko (Bus company)

Safe driving support system



@Osaka, The Lab.

Recommendation analysis system




@Kobe & Kyoto, Maya, Kameoka Station (JR)

Environmental monitoring using digital signage space

*Several other applications will start up soon*

# FESTIVAL EAAS platform




Signed in as **sshimojo@gmail.com**  
Roles: BASIC, EXPERT [Token](#)

## Experiments Portal

Welcome on the FESTIVAL portal dedicated to experiments.


- HOME
- EXPERIMENTS
- BROWSE RESOURCES
- SEARCH RESOURCES
- USER GUIDE
- EAAS API



### Experiments

Create, edit and manage your experiments.


[Go to my experiments](#)



### Browse resources

Browse all assets (aggregators, testbeds, resources), find and allocate resources to your experiments.


[Browse](#)



### Search resources

Perform an advanced search to find resources (Open Data, IoT, It, Living Lab) and allocate them to your experiment.


[Search](#)



### EaaS API

Access the full EaaS API through Swagger and get the possibility to test live requests.


[Go to the API](#)



### Platform KPI

Show the KPI of the Festival Platform.

[Show KPI](#)



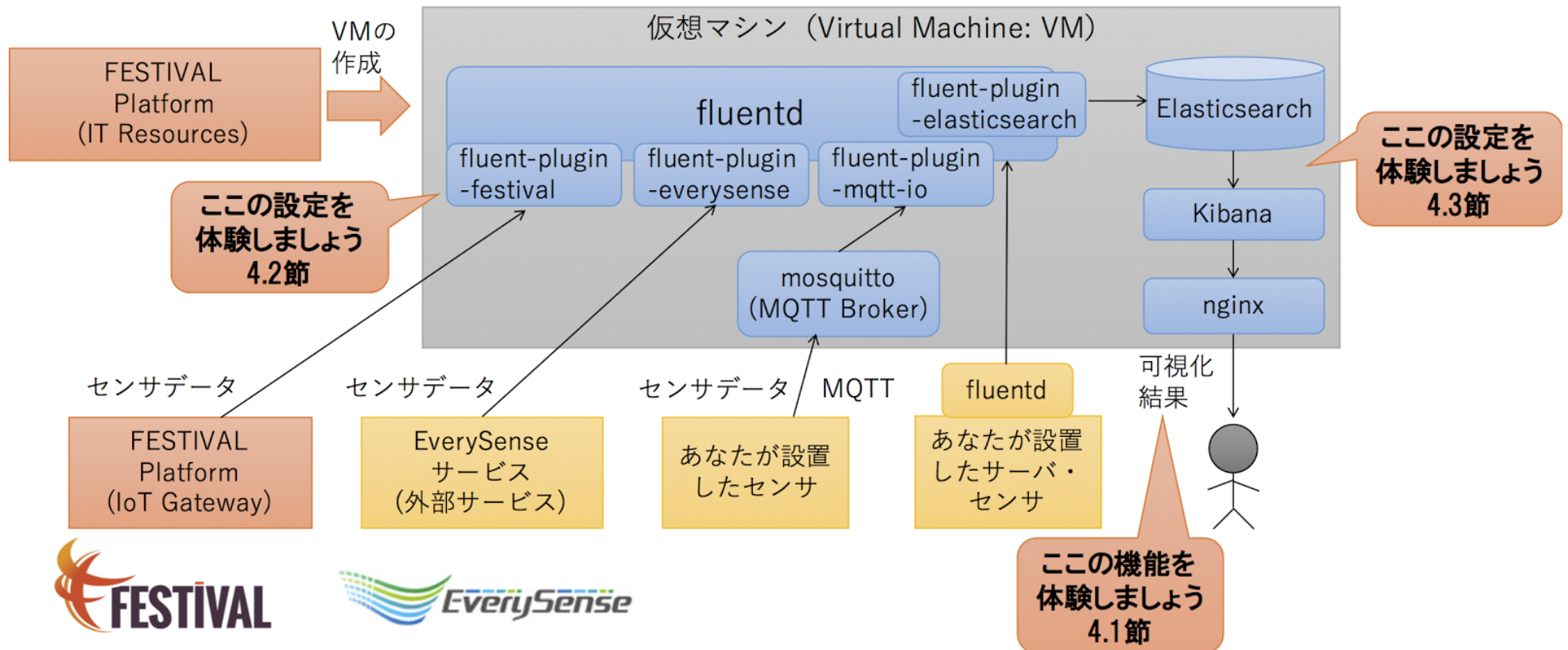
### Helpdesk

Support needed? The helpdesk is the good place to be in touch with the team behind the FESTIVAL platform.

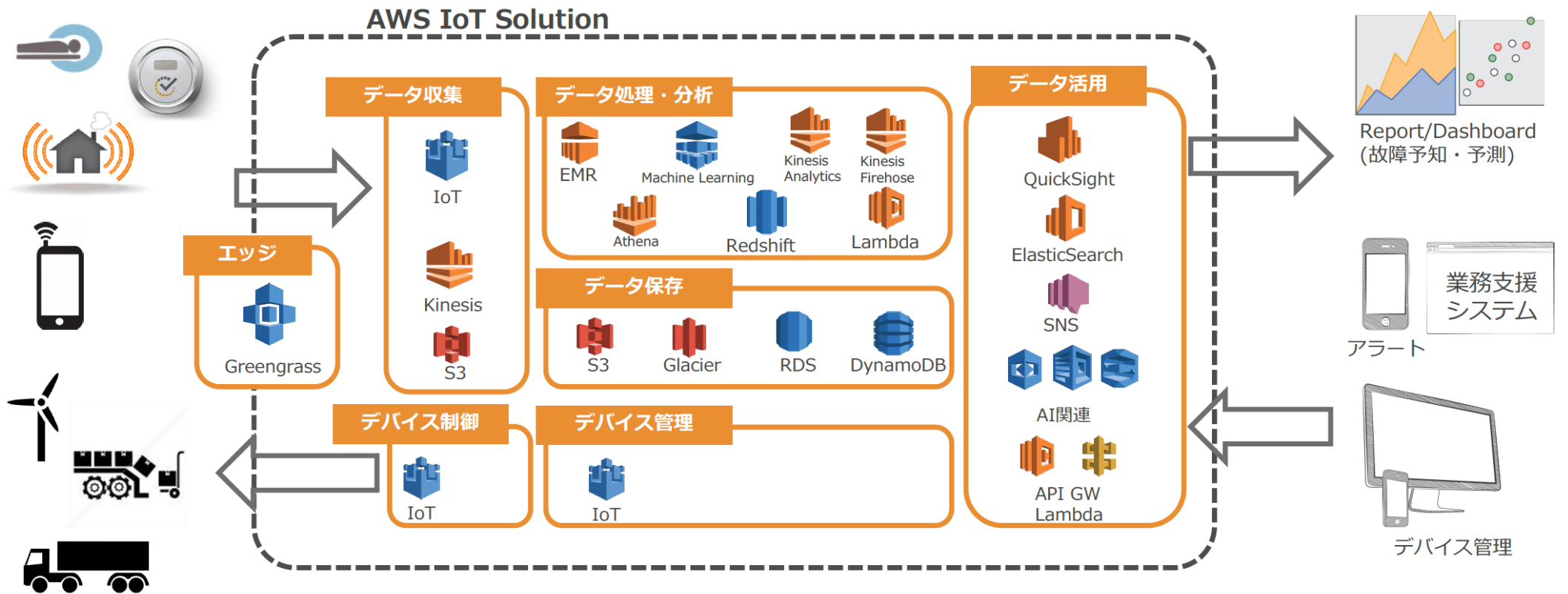
[Go to the experimenter helpdesk](#)



# FESTIVAL EAAS in a classroom

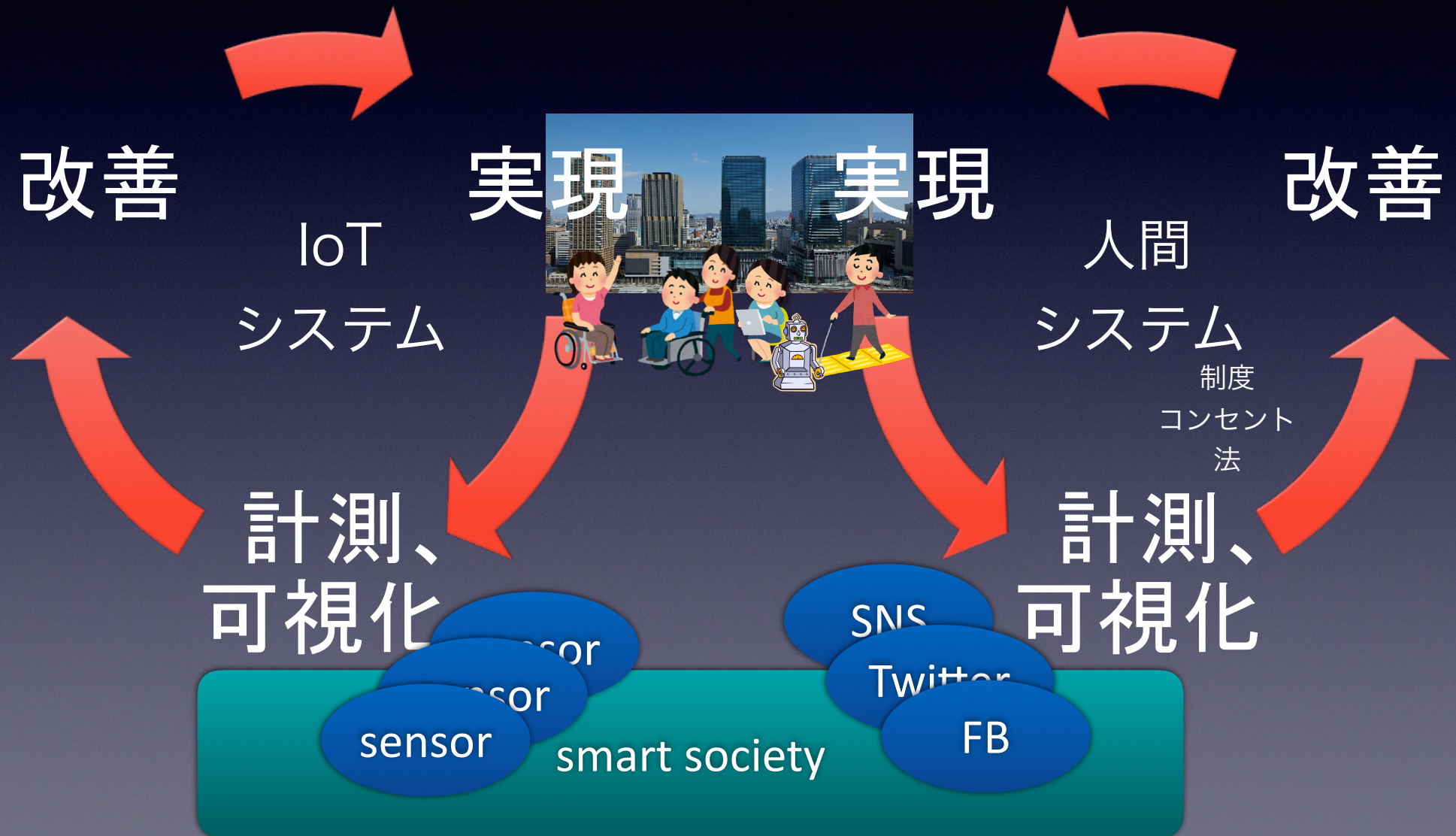


# IoTプラットフォーム AWS IoT Solution

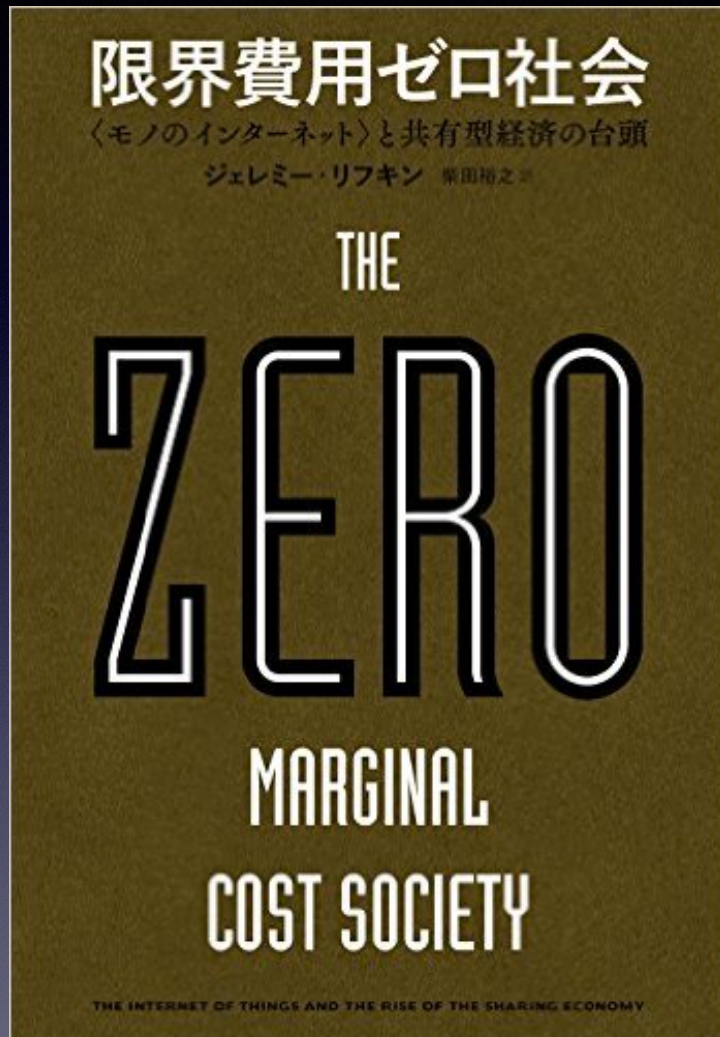




# IoTによる社会の変革







限界費用ゼロ社会

コミュニケーション

ロジスティック

エネルギー

インターネット

IOT, Industry 4.0

smart city

市場資本主義から共有型経済へ



# 「都市におけるIoTの活用研究会」

- ・ 本研究会ではアカデミックな見地のみならず具体的なモデルを想定して、Smart Cityの具体的なイメージまで描く。例えば「うめきた2期」程度の規模を想定して、システムデザインの指針を示す
- ・ その際、現在のIT技術でどこまでできるのか、また今後、どのようなセンサーの開発が必要かを示す。
  - ・ 併せて可能な限り街の空間構成を設計する際の重要なモデルとなることを目指す。
- ・ 具体的なIoTモデルにおける、おおよそのコスト、どれだけの効果（エネルギーセーブ）が期待できるのかを示す。
- ・ 海外を含めて、IoT（Smart Cityなど）の最新情報を、外部講師を招聘するなど、積極的に発信する。
- ・ 現在進行中の※Festival Projectの実証実験とリンクさせる。







# 都市とIoT全体像

技術を「モノのプロセス」から「ヒトのプロセス」にまで拡大する事で、「人々の幸せ」に貢献



Internet by Design The Delivery of Smart Social and Industrial Infrastructure in the 21st Century

# インターネット・バイ・デザイン

21世紀のスマートな社会・産業インフラの創造へ

江崎 浩 [著]  
Hiroshi Esaki



東京大学出版会

全訳出版大京東

- グローバル (Global)
- 透明性 (Transparent)
- 多様なカルチャー (multi-culture)
- 自由と匿名性 (Liberty and anonymity)
- 公平ではなく公正 (Fairness not equity)
- コモンズ (commons)
- 機会の提供 (opportunity)