2020年度 第５回 気象ビジネスフォーラム

# スマートシティと気象データ
## 横断的なデータ連携社会の構築にむけて

越塚　登

気象ビジネス推進コンソーシアム(WXBC)会長

東京大学大学院情報学環長・教授

# スマートシティとは？

# Smart City

“Smart City”と呼ばれる取り組みは多数
極めて多様であり、きちんとした定義は難しい

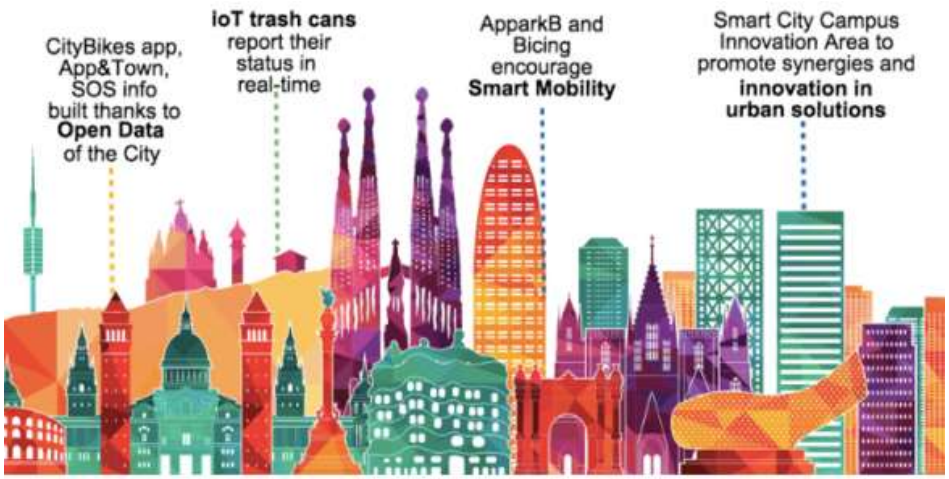
(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 世界的にもSmart City盛んに取り組まれている

Woven City（忍野市、トヨタ）

Net City（深セン）

Toronto (Google, Sidewalk Labs) → 中止




Barcelona Smart City

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# スマートシティ（Smart City）

- “Smart City”と呼ばれる取り組みは、すでに世界に多くある。それらは極めて多様であるため、“Smart City”をきちんと定義することはできない。

- “Smart City”が持つ特性（演繹的定義）
  - 多様なICT（情報通信技術）を、都市やコミュニティーに適用する。
  - 多様なICT（情報通信技術）を用いて「地域」内の生活や職場の環境を変革する。
  - 多様なICT（情報通信技術）を、行政システムに組み込む。
  - ICTと人々を地域内で密に取り込んで、イノベーションや知識化を促進する。

- Smart Cityに含まれる分野（帰納的定義）
  - 主要：economy, mobility, environment, people, living, government
  - 事例：smart governance, smart energy, smart building, smart mobility, smart infrastructure, smart technology, smart healthcare and smart citizen, smart economy, smart environment, smart people, smart living, …

- 代表的な取組
  - Amsterdam, Barcelona, Columbus (Ohio), Dubai, Dublin, Madrid, Malta, Manchester, Milan, Milton Keynes, New Songdo City, New York City, San Leandro, Santa Cruz, 上海, Smart Nation Singapore, Stockholm, 台北, …など多数

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# スマートシティ（Smart City）

# 日本の都市サービスは
# 世界的にも高品質・高レベル

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 日本の都市サービスは高品質・高レベル：スマートシティサービス（1）

- バスロケーションサービス
- オンデマンドバス
- 自動運転バス（実験）
- 経路検索など、交通情報提供
- 乗り合いバス、カーシェア
- 人と荷物共載
- 健康ポイント
- ヘルスケア
- お年寄りの見守りサービス
- 見守りロボット
- スマート救急車
- スマート病院
- 電子カルテ共有
- 地域ポイント／地域通貨
- デジタル化市役所
- プログラミング教育
- デジタルアート
- スマート農業
- スマート漁業
- データ教育
- アイデアソン、ハッカソン、コンテスト
- 自販機のDigital Signage化：災害時の飲料水vending
- インフラ管理

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 日本の都市サービスは高品質・高レベル：スマートシティサービス（２）

- 観光支援ソフト
- Digital Signage
- 人流解析→マーケティング
- オープンデータカタログ
- 気象情報
- 鳥獣被害防止
- 子供の見守り
- 防災：水位観測、ライブカメラ
- 市の専用アプリ
- チャットボット
- 母子手帳
- お薬手帳
- 駐車場満空情報サービス
- レポーティング（ちばレポ）
- 運転記録、ドライブレコード
- 町工場のIoT化
- 道路情報の取得（レポーティング）
- 防災（ハザードマップ、避難所地図、避難経路...）
- レンタル自転車
- 除雪車
- 無料Wifi
- Smart Lighting
- 施設情報：店舗、混雑、コインロッカー、トイレ、.....

# ウェザーテック

気象データをビジネスに利活用する

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# ローソン社の発注システム
（気象ビジネス推進コンソーシアム資料より）

顧客属性・商品特性・販売実績・気象予報データetc.に基づき
システムで発注をサポートしている

Copyright (c) 2017 Lawson, Inc. All rights reserved.

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# ゑびや、EBILAB

## TOUCH POINT BI

店舗データ可視化システム
「タッチ ポイント ビーアイ」

TOUCH POINT BI

現場の課題をひとつずつ解決しながら生まれた、リテール店舗経営変革のためのビジネスツール「Touch Point BI」(タッチ ポイント ビーアイ)

リアルの店舗経営をEC (Electronic Commerce) のように勘に頼らない根拠ある商売に変革。

お客さまの店舗の「儲かる店舗」への変革を支援いたします。

もっと見る

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# 自動販売機での気象データ利活用の可能性（大塚製薬）（第１回気象ビジネスフォーラム資料より）

http://www.data.jma.go.jp/developer/consortium/20170307_forum/04.pdf

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 小売における販売促進活動への気象データの利用（2018年6月26 日）

http://www.jma.go.jp/jma/press/1806/26b/kikourisk201806.pdf

気象庁
Japan Meteorological Agency

報　道　発　表

気象データの利活用促進
～生産性革命の実現を目指して～

平成 30 年 6 月 26 日
総　務　部
地球環境・海洋部

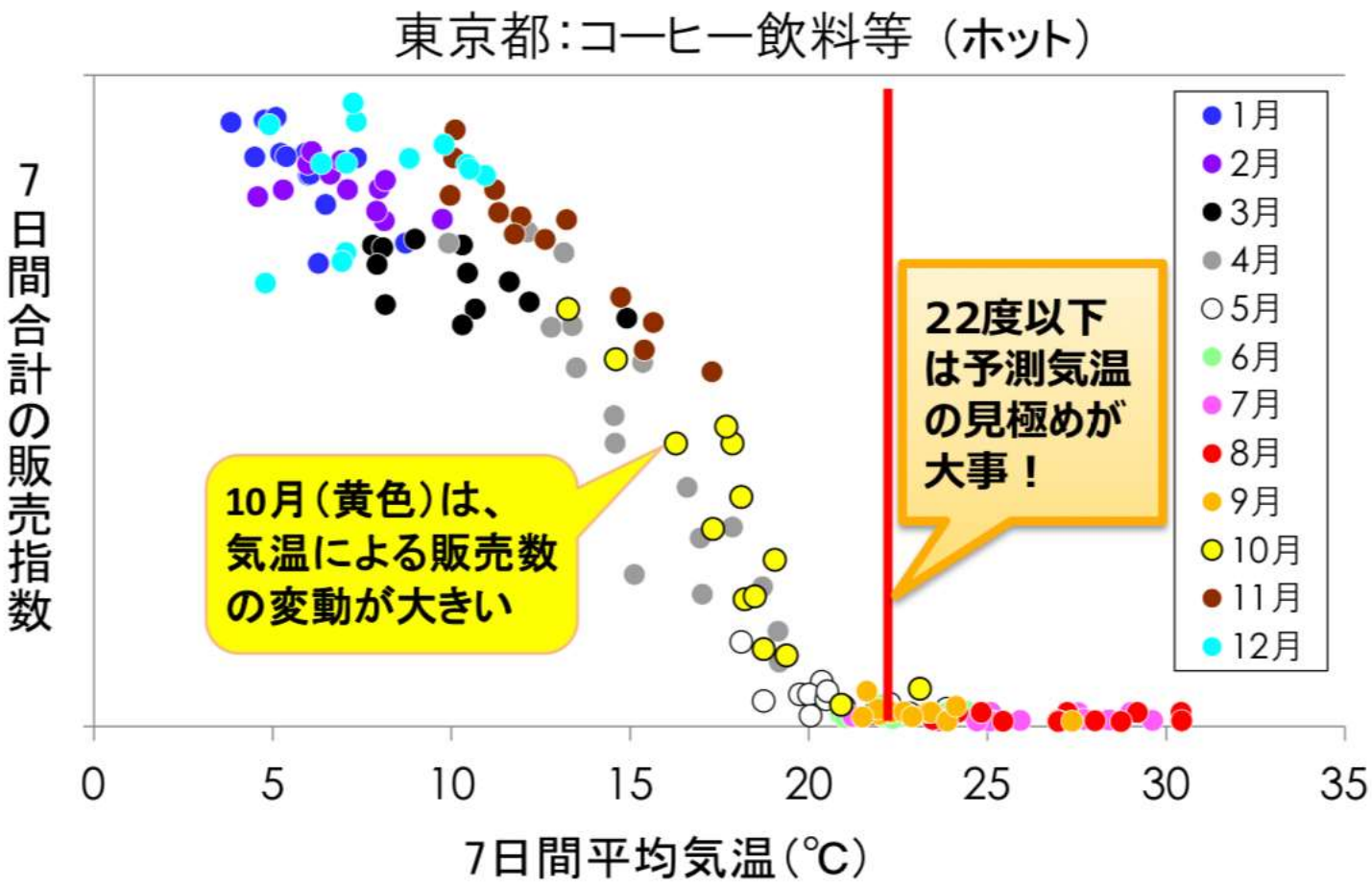
## 清涼飲料及び家電流通分野で気温予測データの有効活用事例を創出

～２週間先までの気温予測データを活用した実験を行いました～

気象庁では、全国清涼飲料連合会及び大手家電流通協会の協力を得て、２週間先までの気温予測データを清涼飲料及び家電流通分野における販売計画に活用する実験を行い、それぞれ商品販売機会ロスの削減への活用や消費者の需要にタイムリーに応えることが可能になることなどがわかりました。

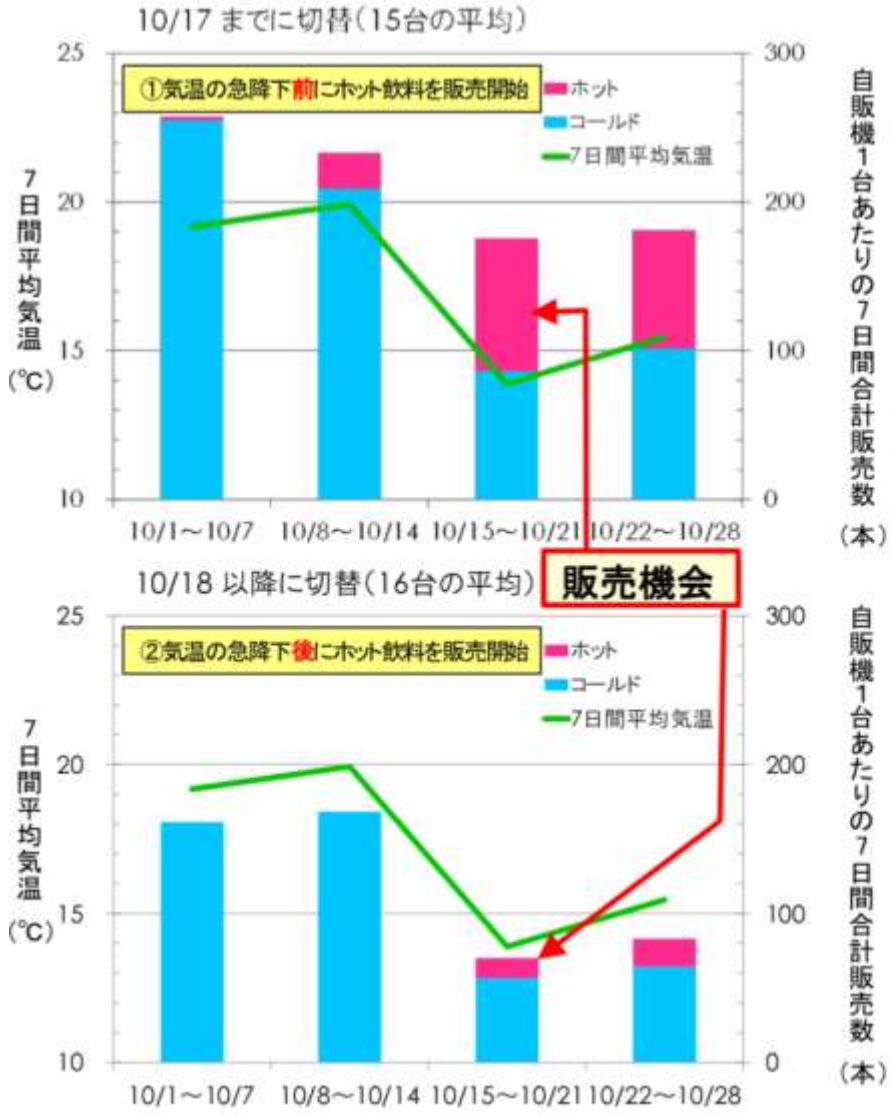
(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# 東京の平均気温と都内の屋外自販機でのコーヒー飲料等(ホット)販売数の散布図



(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 気象データから気温の低下 (22度以下) を予測、ホット飲料への切替えを早める




1. 10/5までに
10/13以降の低温を予測
↓
本社から現場にコールド飲料の一部を**ホット飲料への切替を早めるよう指示**

↓

2. 随時
補充拠点現場でホット飲料へ切替

**図2 2017年の東京の気温の推移と都内の屋外自販機でのホット飲料の販売開始時期による販売数の違い**

左縦軸は自販機1台あたりの7日間合計販売数、右縦軸は7日間平均気温、横軸は日付、折れ線グラフ(緑)は7日間平均気温を示す。棒グラフのうち青はコールド飲料、赤はホット飲料それぞれの自販機1台あたりの7日間合計販売数を示す。

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# 気象データから気温の低下を予測、石油ファンヒーターの販売促進を早める

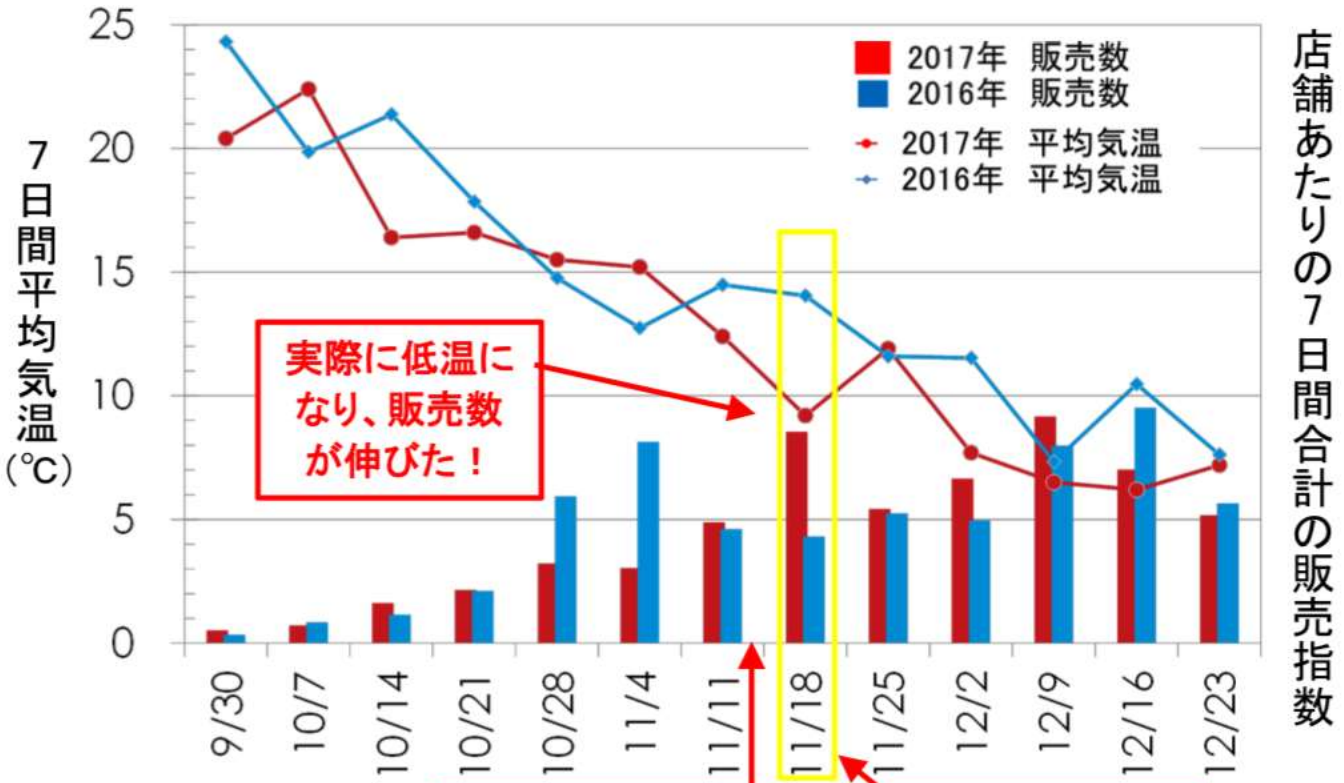



**図2 2017年の大阪の平均気温と府内の石油ファンヒーターの販売数の推移**

左縦軸は7日間平均気温、右縦軸は店舗あたりの7日間合計の販売数、横軸は日付で、7日間の初日を示す。折れ線は7日間平均気温、棒グラフは販売数を表す。

**1. 11/13**
11/18からの1週間の気温の低下を予測
↓
**本社から現場に販売促進を指示**

**2. 11/18以前販売現場で、現場判断で行うポップ掲示を実施。**

ポップ掲示イメージ

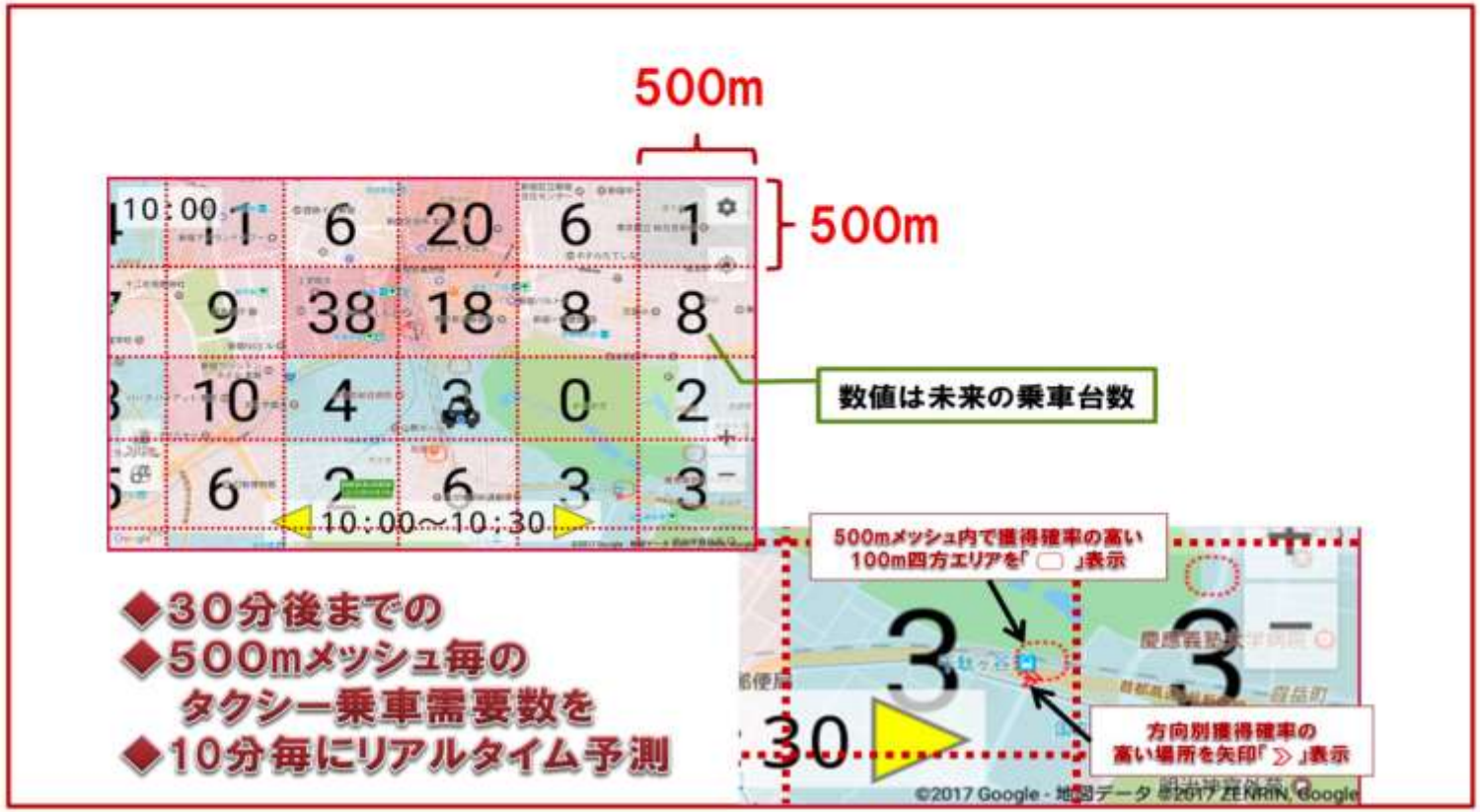
(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# AIタクシー：サービス概要

## ＡＩタクシー® サービス概要

1

**タクシー乗務員に “リアルタイム移動需要予測技術” による**
**未来のタクシー乗車需要数を予測するサービス**



(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.

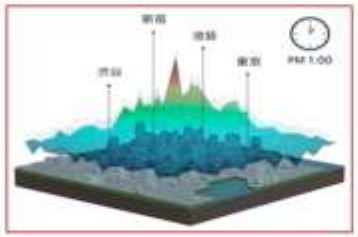

# AIタクシー：活用するデータ

## ＡＩタクシー® 活用するデータ

2

**自社データ ＋ 他社データ ＋ オープンデータを活用して実現。**

### ①自社データ
（人流データ）

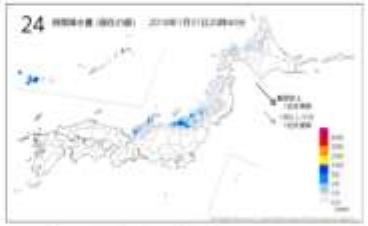


＋

### ②他社データ
（タクシー走行データ）

＋

### ③オープンデータ
（気象データなど）



「24時間降水量」（気象庁ホームページより）

【従来】
ドライバー個人の経験と勘

【AIタクシー】
AIにより全ドライバーの経験と勘
をコンピュータ上に再現

3/9ページ

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# Total Weather Insurance (The Climate Corporation)

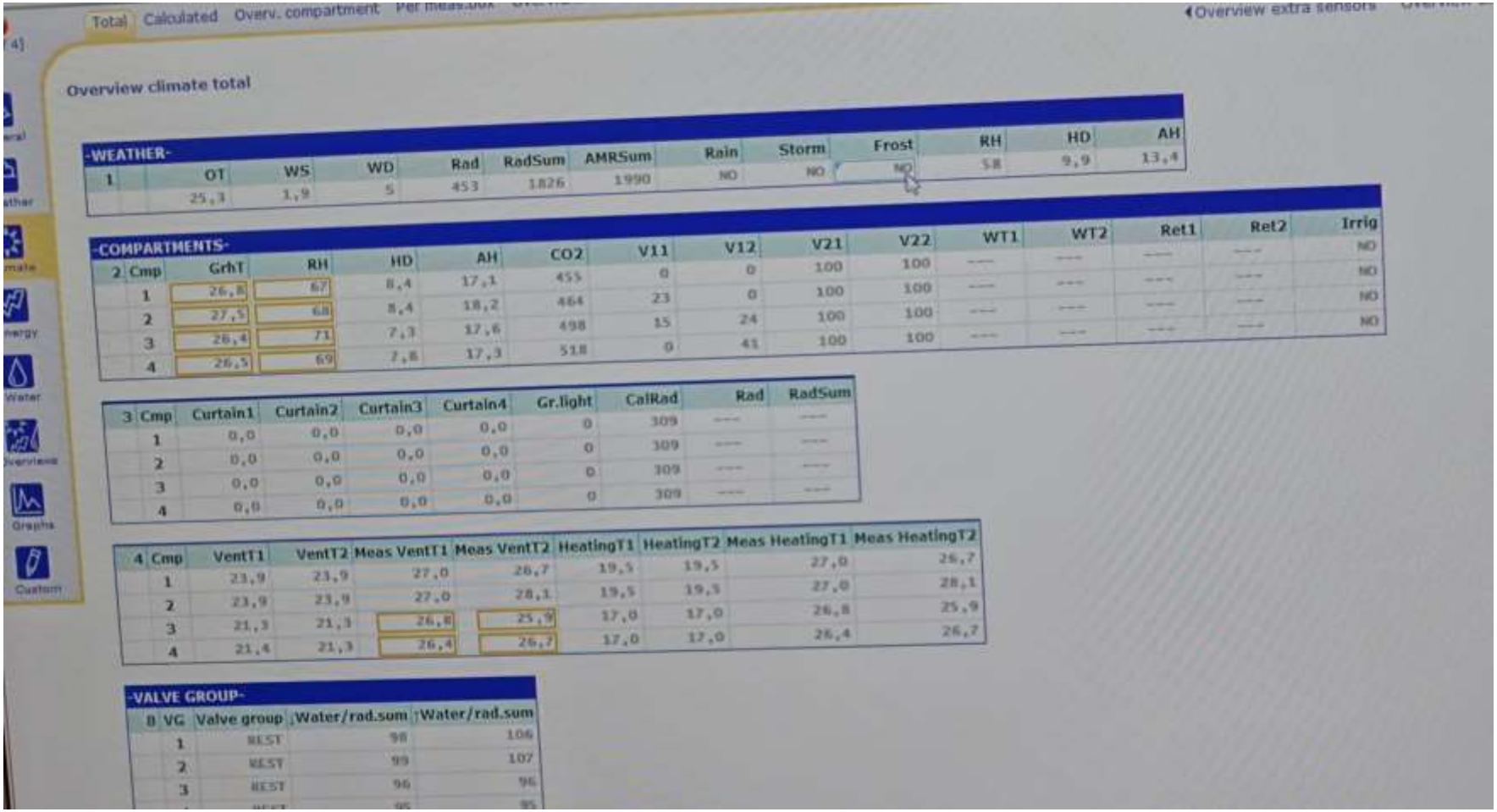
- 国立気象サービスが提供する気象関連のオープンデータを活用した農家向け収入保障保険Total Weather Insuranceを事業化
- 2013.10.2 アグリビジネスの世界的トップ企業、MonsantoがClimate Corporationを約11億USD（1100億円）で買収
- 日本でも同様のオープンデータの保険業界利用は、同程度になされている

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# データ駆動型農業（高知県四万十町）

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# データ駆動型農業（高知県四万十町）




-WEATHER-

| 1 | OT | WS | WD | Rad | RadSum | AMRSum | Rain | Storm | Frost | RH | HD | AH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25,3 | 1,9 | 5 | 453 | 1826 | 1990 | NO | NO | NO | 58 | 9,9 | 13,4 |

-COMPARTMENTS-

| 2 Cmp | GrhT | RH | HD | AH | CO2 | V11 | V12 | V21 | V22 | WT1 | WT2 | Ret1 | Ret2 | Irrig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 26,8 | 67 | 8,4 | 17,1 | 455 | 0 | 0 | 100 | 100 | --- | --- | --- | --- | NO |
| 2 | 27,5 | 68 | 8,4 | 18,2 | 464 | 23 | 0 | 100 | 100 | --- | --- | --- | --- | NO |
| 3 | 26,4 | 71 | 7,3 | 17,6 | 498 | 15 | 24 | 100 | 100 | --- | --- | --- | --- | NO |
| 4 | 26,5 | 69 | 7,8 | 17,3 | 518 | 0 | 41 | 100 | 100 | --- | --- | --- | --- | NO |

| 3 Cmp | Curtain1 | Curtain2 | Curtain3 | Curtain4 | Gr.light | CalRad | Rad | RadSum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 309 | --- | --- |
| 2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 309 | --- | --- |
| 3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 309 | --- | --- |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 309 | --- | --- |

| 4 Cmp | VentT1 | VentT2 | Meas VentT1 | Meas VentT2 | HeatingT1 | HeatingT2 | Meas HeatingT1 | Meas HeatingT2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23,9 | 23,9 | 27,0 | 26,7 | 19,5 | 19,5 | 27,0 | 26,7 |
| 2 | 23,9 | 23,9 | 27,0 | 28,1 | 19,5 | 19,5 | 27,0 | 28,1 |
| 3 | 21,3 | 21,3 | 26,8 | 25,9 | 17,0 | 17,0 | 26,8 | 25,9 |
| 4 | 21,4 | 21,3 | 26,4 | 26,7 | 17,0 | 17,0 | 26,4 | 26,7 |

-VALVE GROUP-

| 8 VG | Valve group | Water/rad.sum | Water/rad.sum |
|---|---|---|---|
| 1 | REST | 98 | 106 |
| 2 | REST | 99 | 107 |
| 3 | REST | 96 | 96 |

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# データ駆動型農業

IoT

農業現場

画像データ

だけでなく

センサーデータ

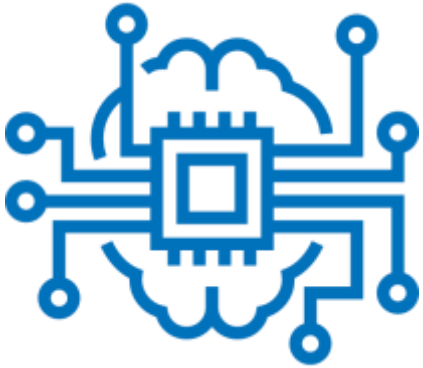
品質データ

出荷データ

気象データ

???

Data



データ分析

見える化

分析・解析

提案・警告

収量増加

品質向上

出荷数予測

異常発見・予測

???

Outcome

# Umbrella stand by au (KDDI)

http://trendy.nikkeibp.co.jp/atcl/pickup/15/1003590/010400088/

# スマートシティと気象データ

**気象データ**は、**都市活動**にとって

**極めて重要な役割**

# "Economic Statistics for NOAA" より

US Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration: "Economic Statistics for NOAA", Apr. 2016.

http://www.publicaffairs.noaa.gov/pdf/economic-statistics-may2006.pdf

# 気候・気象に敏感な産業は
# 米国のGDPの約1/3（3兆ドル）

金融、保険、不動産、サービス業、
小売業、卸売業、製造業

# 気象により直接影響をうける産業は
# GDPの約10%

農業、建設業、エネルギー産業、レジャー産業、等

**顕著な気象現象により…**
**118億ドルの被害、2,718人の負傷**
**（2001年）**

## 気象データで…

# Context-Aware Service

スマートな都市サービスとは、
状況（Context）に応じて変化する柔軟なサービス

「いま**だけ**」、「ここ**だけ**」、「あなた**だけ**」

気象は最も重要なContextの一つ

気象データで…

# 経済活動の調整・最適化

マーケティング、経済活動の動的資源配分、…

## 気象データで…

# 都市防災

豪雨、豪雪、高温・低温、強風、波浪、地震、…

# パネルディスカッションの論点

## １．都市におけるDXとは何か？
（スマートシティでできること）

## ２．気象データで何ができるのか？
（機能、サービス、応用、…）

## ３．気象データの提供方法

## ４．気象データを扱う技術

## ５．気象データを扱う上での課題
（技術、制度、…）

(C) 2021 Noboru Koshizuka,
WXBC and The University of Tokyo
All Rights Reserved.

# データ連携する上で解決すべき課題

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 1．データ連携・相互運用性

| | | 相互運用の内容 |
|---|---|---|
| 1 | Social Interoperability<br>社会・契約面での連携 | ライセンスの違い、売買、取引の違い |
| 2 | Tool Interoperability<br>ツールの連携 | データを扱うツールの相互運用性<br>・プログラミング言語、データ利活用ライブラリ、などの相互運用性 |
| 3 | Sematic Interoperability<br>意味の連携 | データの意味の相互運用性<br>・パラメータ表現・語彙表現や、単位行現、などの相互運用性 |
| 4 | Format Interoperability<br>フォーマットの連携 | データ形式の相互運用性<br>・ファイル形式、パラメータデータ形式、文字コード、などの相互運用性 |
| 5 | Access Interoperability<br>アクセスの連携 | データ取得方法の相互運用性<br>・通信プロトコル、データベース言語、などの相互運用性 |

# 2．データの品質・信頼性

**データ品質は課題山積**

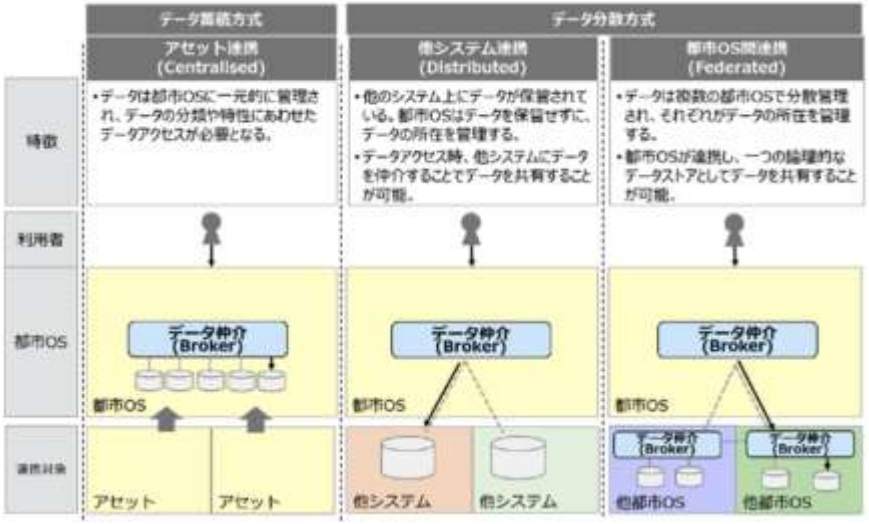
- データの技術的品質
  - 5 Star Open Data
  - 「機械学習の技術的負債」：膨大なデータクレンジングコスト
  - 「ネ申エクセル」問題
  - 文字コード、外字、…
  - ベストエフォート品質？

- データの信頼性
  - データの出所、責任は誰に？
  - 改ざんはされていないか？ → ブロックチェーンで担保
  - データのバイアス
  - データの説明責任

- データの誤りが原因による損害
  - 法的課題
  - 風評課題

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 3．データ基盤の構成




- 集約手法
  - ▶ 集中型 vs 分散型（連邦型）
- 連携技術
  - ▶ システム連携（同じシステムをつかう）
  - ▶ データ連携（共通データベース化）
  - ▶ API連携（分散データベース化）
  - ▶ 個別対応（何も仕切らない、Connectivity only）
- 経営方法
  - ▶ 収益性 vs 共益性（ニュートラル）
    - ◆ 収益性：ちゃんとお金がまわる、お金が回る規模感
    - ◆ 共益性：説明責任、特定の人だけでなく広く平等に使われる
  - ▶ （サービス＋基盤）統合 or 分割
- 外部連携
  - ▶ 国との連携
  - ▶ 他地域との連携
  - ▶ 所掌外の分野との連携

他

**費用負担**
- **公的負担**
- **業界負担**
- **収益事業化（自走）**
- **それらのバランス**

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 4．データに関するルール・規則・規制（国レベルの事例）

- データ取引契約
  - 「AI・データの利用に関する契約ガイドライン」(平成30年、経済産業省)
  - 「データの利用に関する契約ガイドライン産業保安版」(第2版。平成31年、経済産業省)
  - 「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン」（令和２年、農林水産省）
- データ取引市場
  - データ取引市場運営事業者認定基準_D2.0（DTA）
  - データ取引市場運営事業者認定基準_説明_REV1.1（DTA）
- データ提供主体の真正性
  - 「行政手続におけるオンラインによる本人確認の手法に関するガイドライン」（平成31年２月、各府省情報化統括責任者（ＣＩＯ）連絡会議決定）
  - 米国NIST「デジタルアイデンティティガイドライン（SP800-63-3）」
- パーソナルデータのとり扱い
  - 個人情報保護法（日本）ー2000個ルール問題
  - GDPR（EU）
  - FIPPS（米国）
  - 「情報信託機能の認定に係る指針ver2.0」
  - 「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会とりまとめ」（令和元年10月、総務省・経済産業省　情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会）
  - 消費者向けオンラインサービスにおける通知と同意・選択ガイドライン、ISO/IEC 29100（ISO/IEC 29100:2011 (Information technology – Security techniques – Privacy framework)）
  - 「スマートライフ個人情報都立扱い方針」（経産省）
- データの信頼性
  - 「DMBOK」：データ品質マネジメントの指針
  - 「ISO8000シリーズ」：提供元のデータガバナンスの評価
  - 「品質の要求、評価及び報告のための規則」（国土地理院、令和元年７月））
    - 観測データの品質の評価の取組み・・地理空間情報の品質要求、評価、報告、
  - 「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方（提言）」（2020.8.20 交通政策審議会気象分科会）
    - 観測データの品質の評価に向けた取組み・・気象データの「品質の見える化」
  - 一般社団法人データ流通推進協議会のデータカタログ作成ガイドライン
  - メタデータによりデータの属性を説明する取組み
- データガバナンス
  - データの所有権、コントロール権の設定
  - データ漏えいへの対応
  - データ独占
  - 不正競争防止
  - レピュテーション対応（炎上しない）
    - サービスアセスメント
- データ標準ライセンス
  - Open Source License
    - GPL（General Public License）
  - Open Data License
    - Creative Commons
    - 政府標準規約

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 5．パーソナルデータ

■ 価値観のトレードオフ

▶ ダイバーシティ対応の実現　⇔　プライバシーの保護

↓

解決のためには、住民との間の議論が不可欠（アセスメント）

■ パーソナル化されたサービス…スマートシティの重要なコンセプトの一つ

▶ 街に人があわせるのではなく、人に街があわせる

▶ 全員に同じサービスではなく、個々人のダイバーシティに応じたサービス

▶ 反面、おせっかいとも

↓

▶ パーソナルデータが不可欠

■ プライバシーの保護

▶ パーソナルデータの流通のコントロール権は個人に

◆ 個人は自分のデータの制御を理性的に実施可能か？

▶ 個人情報関係の法制度の2000個問題

パーソナルデータ、個人情報の扱いは難しく、且つ漏洩時のリスクも大きい

↓

データ基盤で管理してもらえると事業者側は嬉しい面もある

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 6．データコミュニティー

- ステイクホールダー間のコミュニケーション
  - ラウンドテーブル
  - アイデアソン・ハッカソン・ワークショップ・コンテスト
  - アセスメント
  - 開発者サイト（Developers' Site）
  - 学校連携（地元の大学、高専、..等）

**データのコミュニティーを**
**いかに育成するか？**

- 人材育成、スキル訓練
  - 講習会
  - オンライン教材
  - 等

- 事例共有
  - データ利用事例の公開（例： OpenData 500、...）
  - アプリの公開
  - 等

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 7．データの分類

- データの種類
  - ▶ オープンデータ
  - ▶ 制限データ（有料、Licensed、…）
  - ▶ パーソナルデータ（含、個人データ）
  - ▶ その他（オルタナティブデータ、SNS、掲示板書込み、CGM、ログデータ…）
- 変更頻度による分類
  - ▶ アーカイブ（記録、文書、写真、…）：read only, no update
  - ▶ 静的データ（統計等）
  - ▶ 動的データ（リアルタイム統計、今日のデータ、…）
  - ▶ 動的データ（機械的計測、センサーデータ）
- オリジナリティによる分類
  - ▶ 一次データ（オリジナルソースのデータ）
  - ▶ 二次データ（加工・編集済データ、組合わせデータ、等）

**データの種類毎に、必要な技術や、制度・ルールが異なる**

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved. 

# 8．データの用途

- 基礎統計
- 公共交通
- 人流
- パーソナルデータ
- 購買データ
- 地理データ（地図、等…）
  - ▶ 屋外よりは屋内・地下街
- 防災
- バリアフリー

**データの分野・用途毎に、**
**必要な技術や、制度・ルールが異なる**

- 図面・台帳類
- 写真、コンテンツ、ライブラリ
- 駐車場
- 気象、災害（水位）
- エネルギー
- ライブカメラ
- コミュニティーデータ（SNS等）

…

- 犯罪やテロ、非合法行為にデータが利用された場合の考え方
- 反社会的活動への利用

↓

- データ提供側としてケアするのか？

# 分野間データ連携基盤
# DATA-EX

DATA-EX
Data Society Alliance
「DATA-EX」の取組み
団体設立のご案内
入会案
2021年4月 DATA-EX始動
一般社団法人データ社会推進協議会
団体設立のご案内

DATA-EX
Data Society Alliance

# ビジョン／Vision

“データ利活用により
イノベーションが持続的に起こる世界”

“World of Data-Driven Innovation”

# ミッション／Mission

DATA-EX
Data Society Alliance

1 データ駆動型社会を構築し、
イノベーションの民主化を実現する
**Establish Data Driven Society with democracy of innovation**

2 世界規模で活用可能な
データ流通基盤を整備する
**Develop data-distribution infrastructure for the world**

3 技術、サービス開発により
社会実装を推進する
**Accelerate social implementation with Technology and Service development**

4 世界と連携し、世界に貢献する
**Collaboration and Contribution to the World**

(C) 2021 Noboru Koshizuka, All Rights Reserved.


# DATA-EXが目指すデータ連携の姿

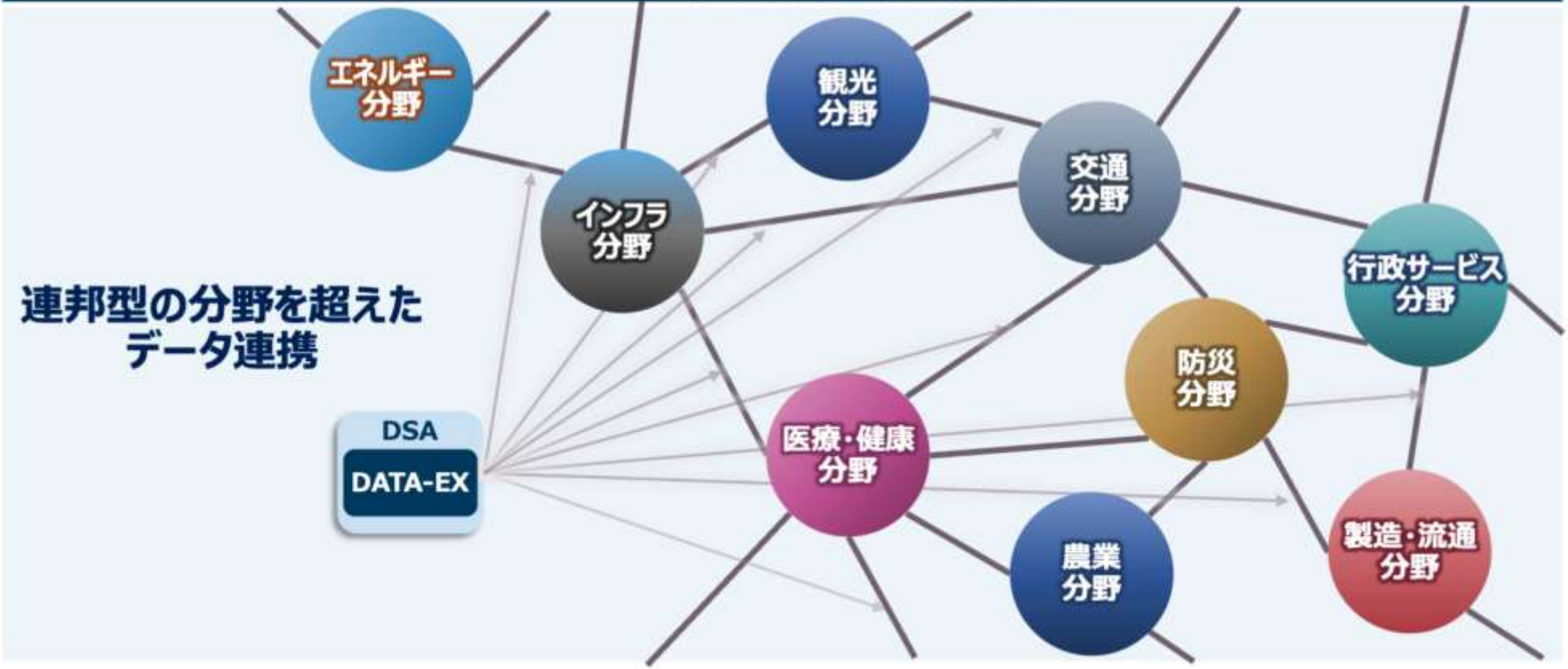
DATA-EX
Data Society Alliance

■ DSAでは、データ連携に係る既存の取組が協調した、連邦型の分野を超えたデータ連携をめざすプラットフォームDATA-EXを提供

**DATA-EXとは**

- 分野を越えたデータ連携を実現するために、DSAが行う取組の総称(ブランド名)

## DATA-EXがめざすデータ連携の姿



(C) 2021 Noboru Koshizuka,
WXBC and The University of Tokyo
All Rights Reserved.