

官民の空間情報を結集した 自治体DXへの取組とその課題

日本写真測量学会関西支部 第112回空間情報話題交換会
2022/04/22 17:30~@Zoom

東京都市大学 建築都市デザイン学部都市工学科 准教授
東京大学 空間情報科学研究センター 特任准教授
麗澤大学 土地・不動産科学研究センター 客員准教授

秋山祐樹(Yuki Akiyama)
(akiyamay@tcu.ac.jp)



1. 自己紹介
2. 研究背景
3. 官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組
4. 自治体DXの今後の可能性

**本資料は配布・公開用資料です。
講演当日の資料とは一部異なりますことをご了承下さい。**

1. 自己紹介



氏名：秋山祐樹 (Yuki Akiyama)

出身地：岡山県岡山市東区

出身大学：北海道大学工学部建築都市学科 (学士：工学)
東京大学大学院新領域創成科学研究科 (修士・博士：環境学)

所属：東京都市大学 建築都市デザイン学部都市工学科 准教授

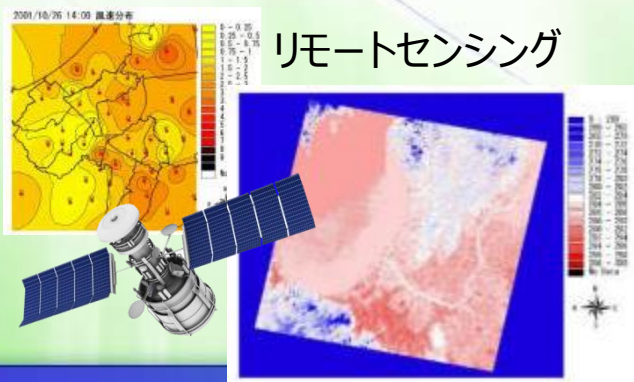
東京大学 空間情報科学研究センター 特任准教授

麗澤大学 都市・不動産科学研究センター 客員准教授

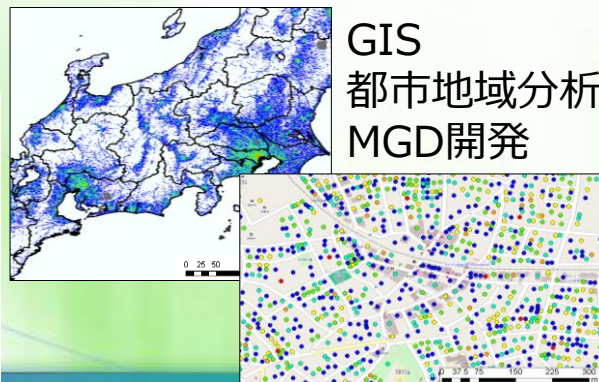
マイクロジオデータ研究会 会長

超スマート自治体連携研究協議会 会長

主な研究領域：**空間情報科学** (GIS、測量、リモートセンシング) ・
土木/都市計画学・交通工学・都市地理学・統計学



リモートセンシング



GIS
都市地域分析
MGD開発



ビッグデータ
ダイナミックデータ
AI・機械学習

1. 自己紹介

3



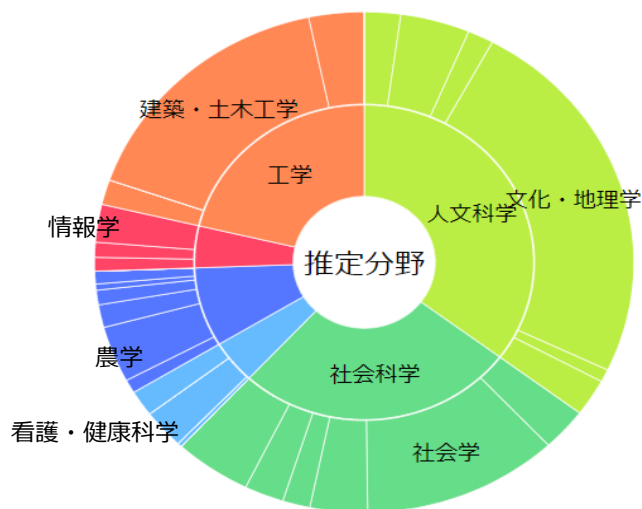
氏名：秋山祐樹（Yuki Akiyama）

出身地：岡山県岡山市東区

主な研究領域：空間情報科学（GIS、測量、リモートセンシング）・
土木計画学・交通工学・都市地理学

日本の研究.comによると・・・

推定分野



関連度TOP5

- 人文科学 / 文化・地理学
- 工学 / 建築・土木工学
- 社会科学 / 社会学
- 社会科学 / 心理学
- 人文科学 / 文学

推定関連キーワード

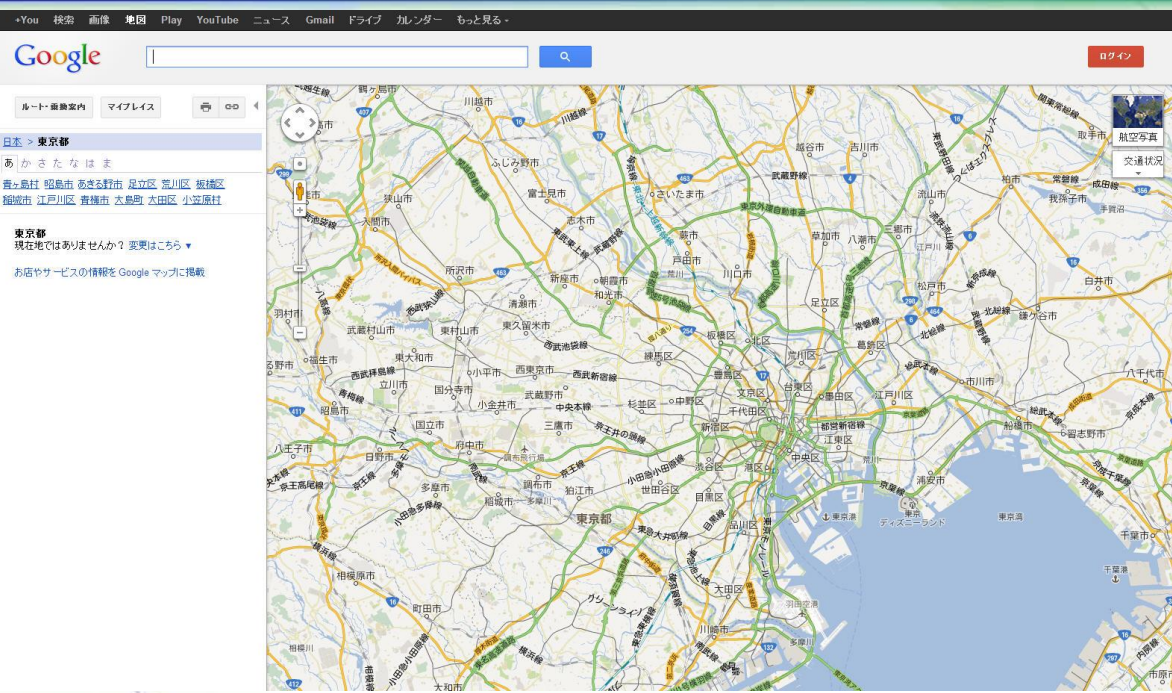
- ◆ ジオデモグラフィックスデータ ◆ 国勢調査 ◆ 災害安全度
- ◆ 人流データ ◆ 立地適正化 ◆ 人属性推定 ◆ 空間データ ◆ 信頼性検証
- ◆ 居住地域 ◆ GPS測位

※研究者の採択研究課題の内容などから、日本の研究.com独自の分野自動推定アルゴリズムで研究分野の推定を行っております。
詳しくは [推定分野について] をご覧ください。

<https://research-er.jp/researchers/view/722357>

1. 自己紹介
2. 研究背景
3. 官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組
4. 自治体DXの今後の可能性

近年様々な空間情報が利用可能に

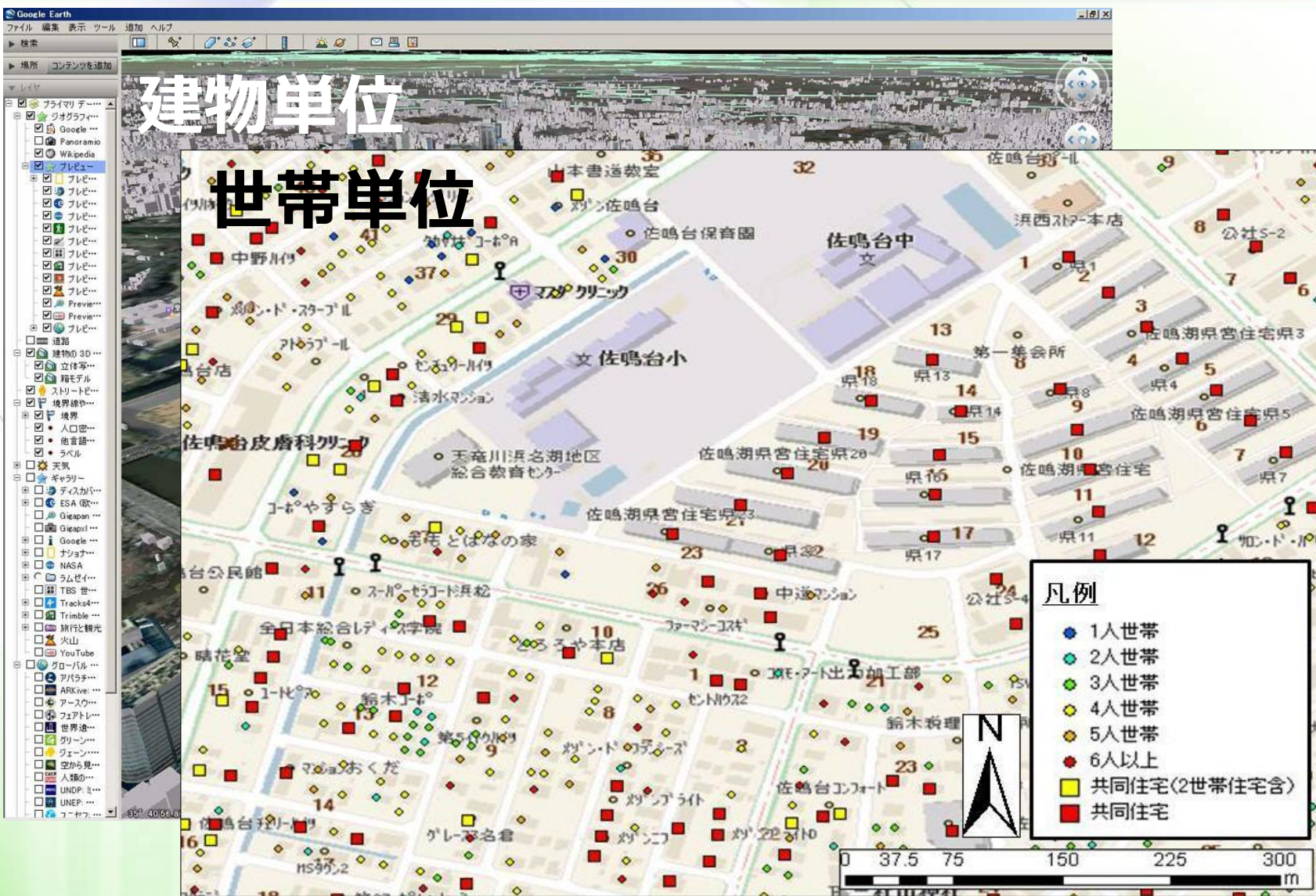


建物単位→世帯単位→人単位の空間情報活用時代の到来



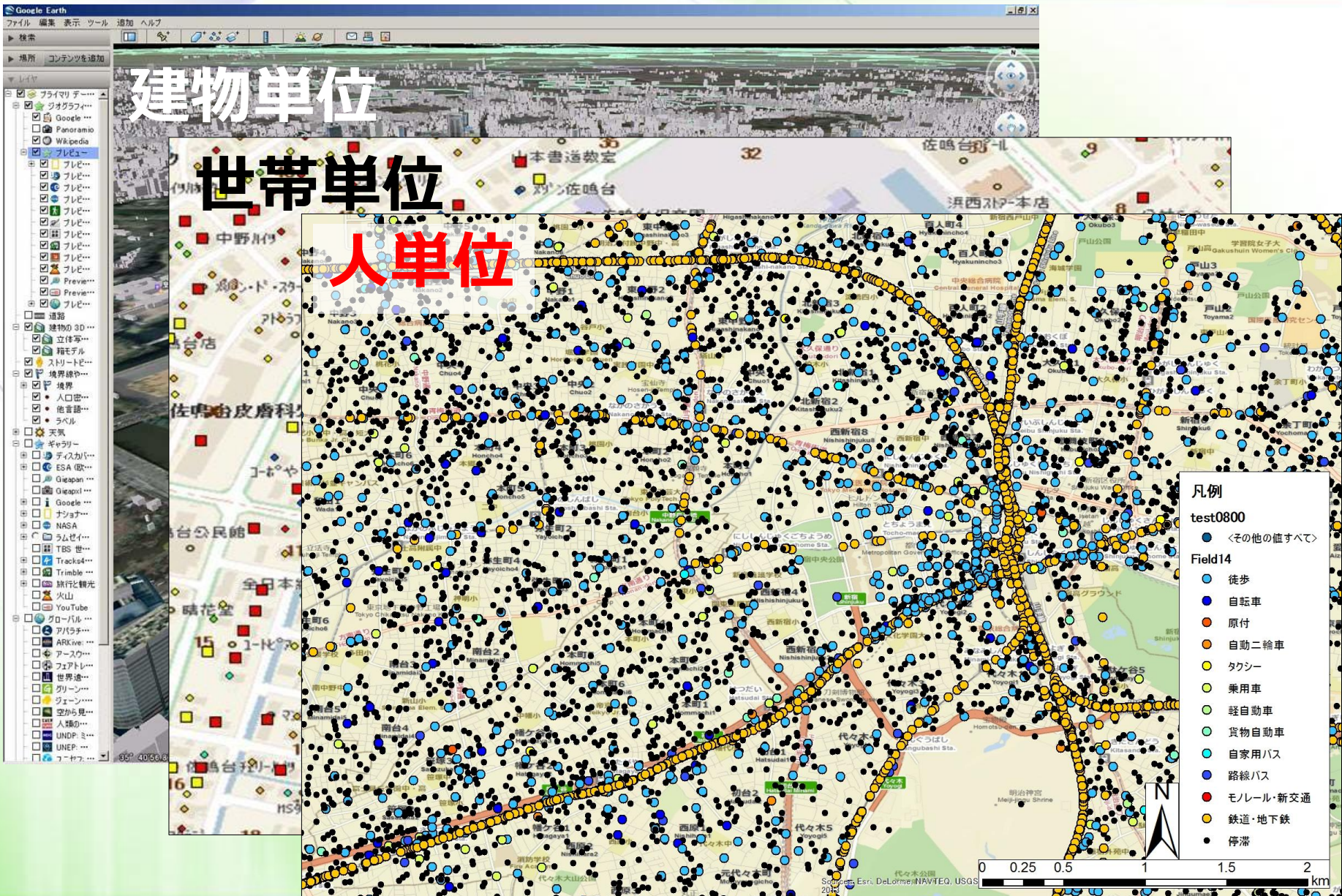
建物データ : Zmap-TOWN II ©Zenrin CO. Ltd.

建物単位→世帯単位→人単位の空間情報活用時代の到来

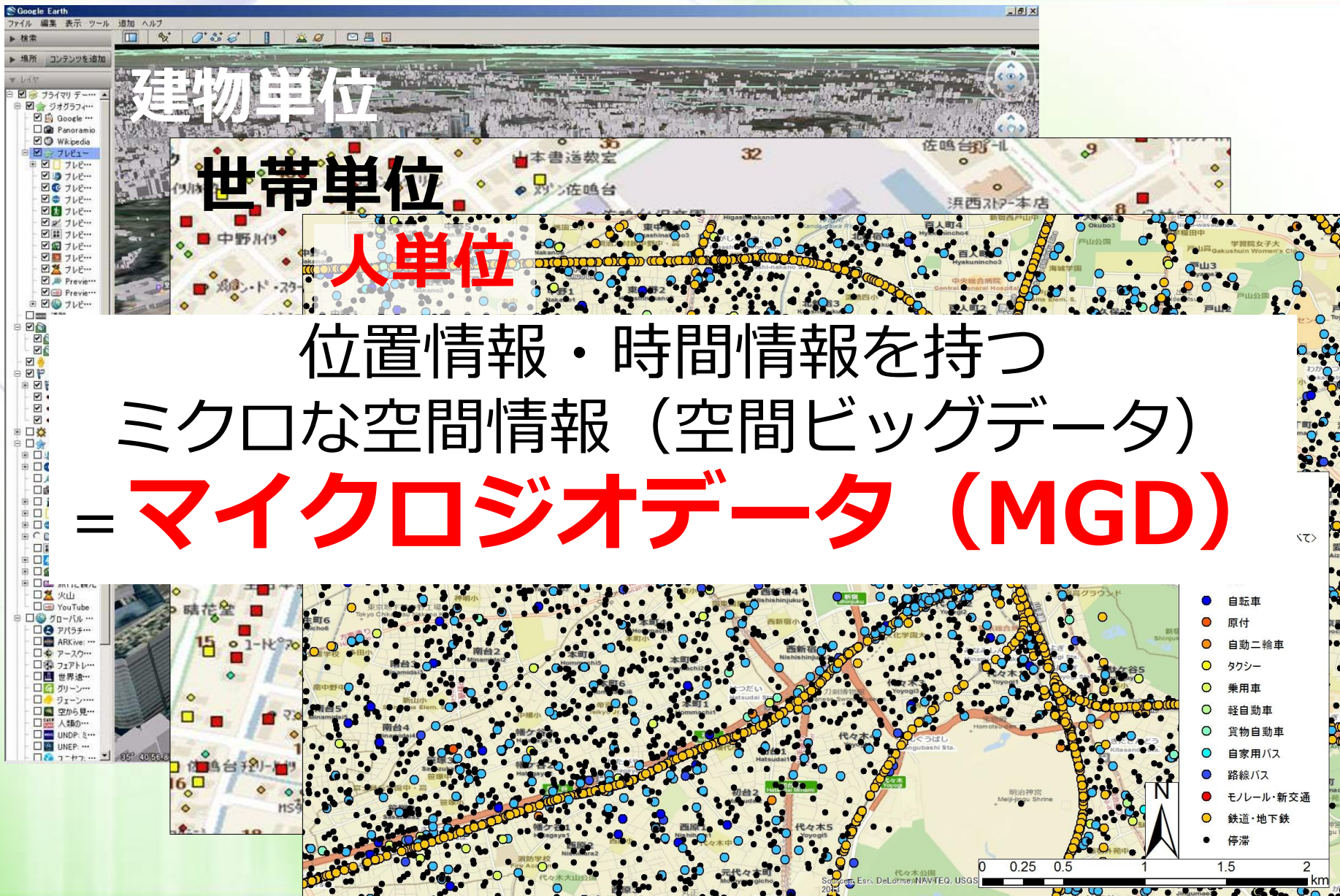


マイクロ人口統計 ©Yuki Akiyama

建物単位→世帯単位→人単位の空間情報活用時代の到来



建物単位→世帯単位→人単位の空間情報活用時代の到来

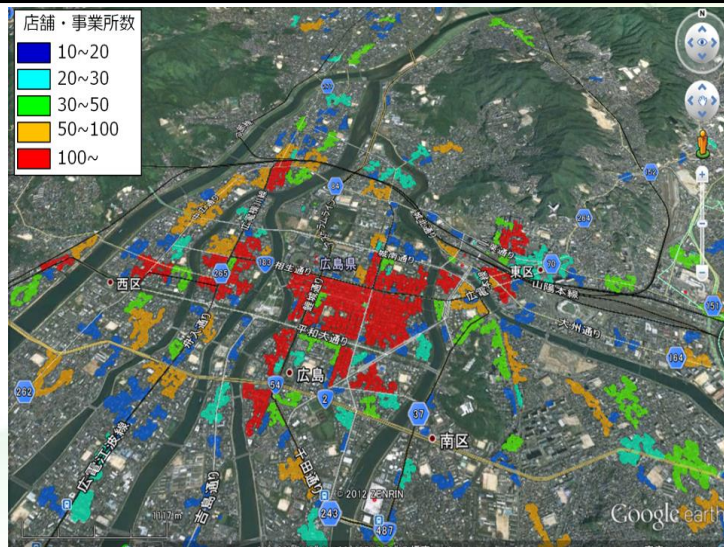


マイクロジオデータ (MGD)

建物・店舗・企業に関するマイクロジオデータの例



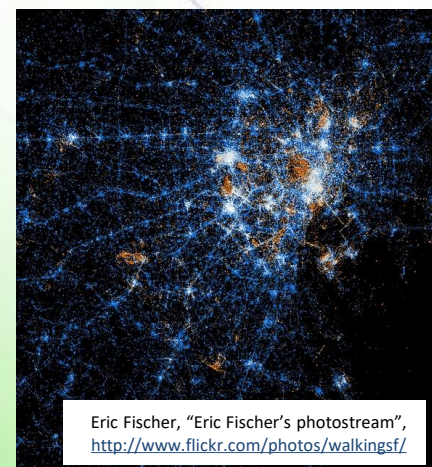
デジタル住宅地図
デジタル電話帳



商業集積統計

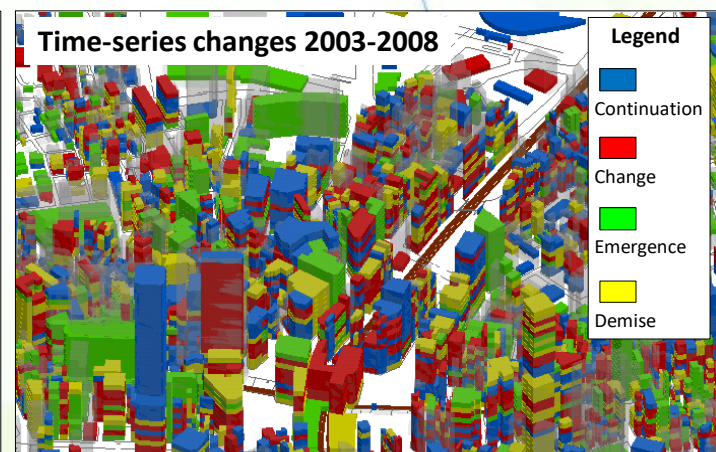
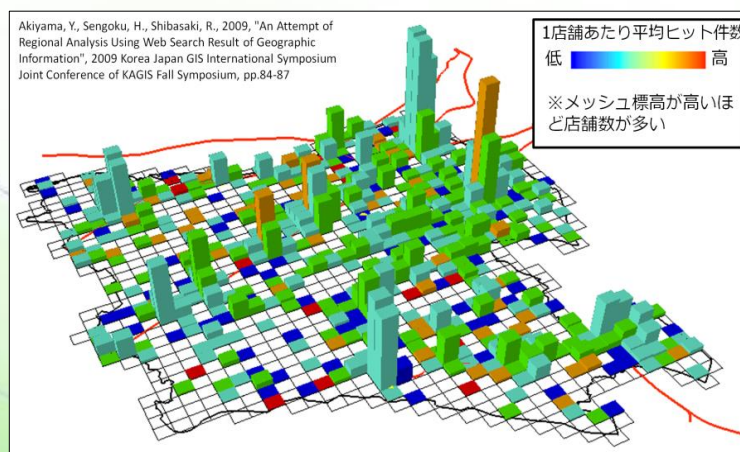


企業間取引
ビッグデータ



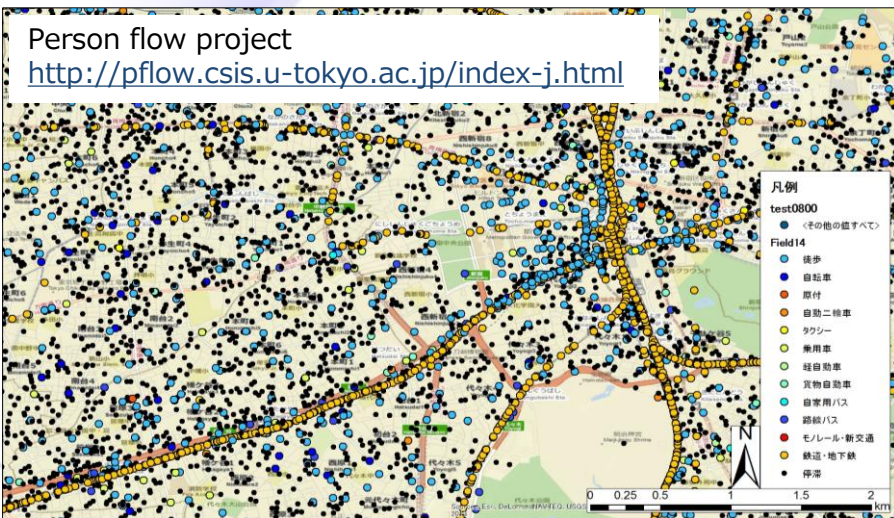
Eric Fischer, "Eric Fischer's photostream",
<http://www.flickr.com/photos/walkings/>

ウェブの情報(SNSや検索エンジンの検索結果等)

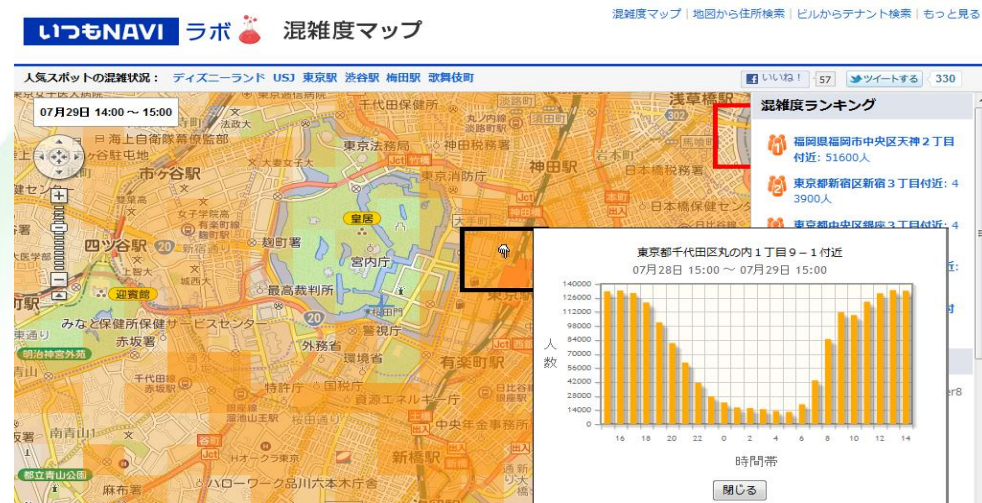


テナント時系列データ

人の分布や動きに関するマイクロジオデータの例



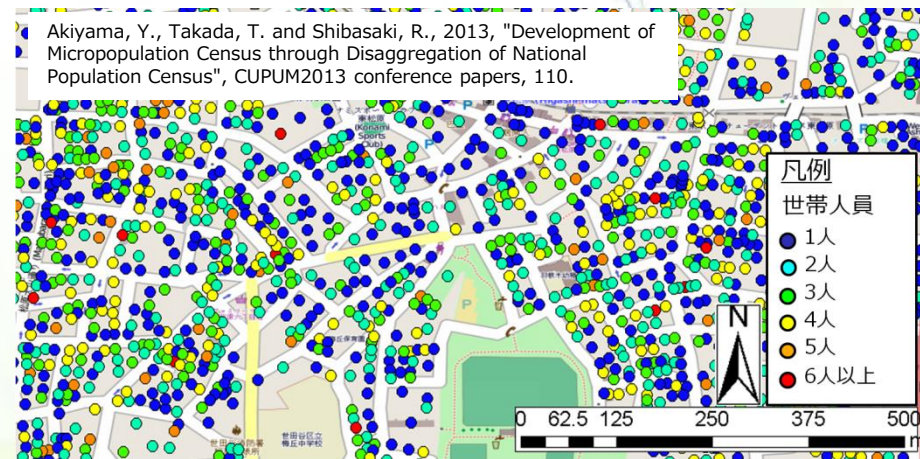
人の流れデータ (パーソントリップ)



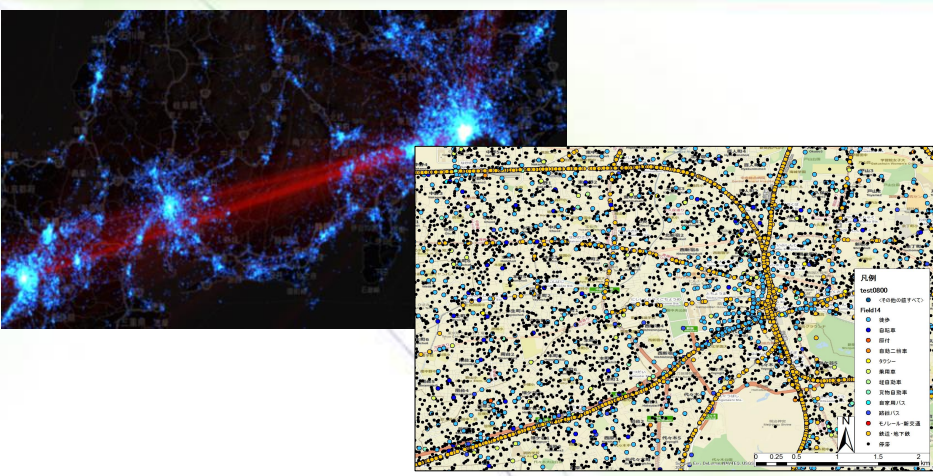
様々なモバイル統計 (携帯電話)



ジオタグ付きツイートに基づく
 疑似人流データ



マイクロ人口統計



マイクロジオデータ (MGD)

位置情報・時間情報を持つ
ミクロなアーバンデータ

人流ビッグデータ (人の動き)
企業間取引ビッグデータ (金の動き)
など新しいビッグデータ・統計データ



様々な公共データ

オープンデータ + 住基台帳・固定資産課税情報など

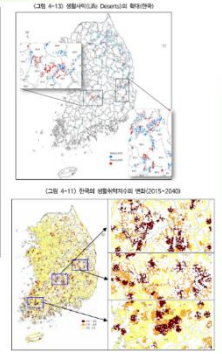


統計解析
可視化
データ開発
フィールドワーク

これらを組み合わせ分析することで
都市の課題の把握・解決と
将来計画立案を支援

マイクロジオデータ研究会の主催

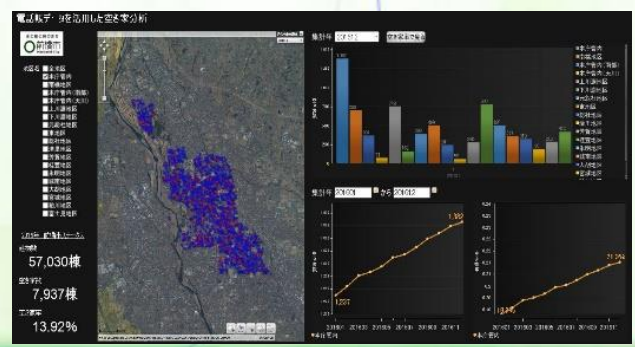
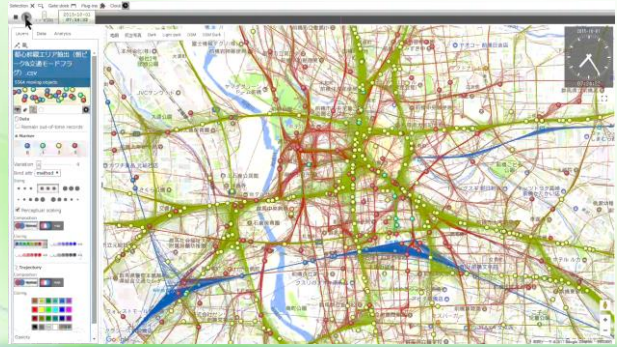
産学官の研究者・実務者でマイクロジオデータの利活用方法・開発・普及に関するアイデアを持ち寄り共有する場として活動している研究会。



韓国国土研究院の研究メンバー

超スマート自治体研究協議会の主催

データというエビデンス（根拠）に基づいた政策決定（EBPM）により、地域課題の解決を行う自治体「超スマート自治体」の実現を目指す研究協議会。現在は群馬県前橋市と研究協定を締結し、EBPM推進に向けた研究を実施・計画中。



自治体との連携研究



実施中



検討中



完了

朝倉市（2016年度）

空き家発生・
分布メカニズムの
解明に関する調査研究

小樽市（2019年度）

ドローンを活用した空き家分布推定
@積雪寒冷地

倉敷市

倉敷市のスマートシティ推進（案）

前橋市（2016年度～）

群馬県前橋市における
「超スマート自治体」実現に
向けた取り組み

横須賀市（2015年度）

久里浜地区におけるQGSS
受信機を用いた津波避難
実験

豊川市（2017年度）

デジタル電話帳を用いた空き家分布把握

和歌山県・統計データ利活用センター （2018年度～）

空き家対策に関する研究

鹿児島市（2015～2016年度）

公共データを活用した空き家分布把握

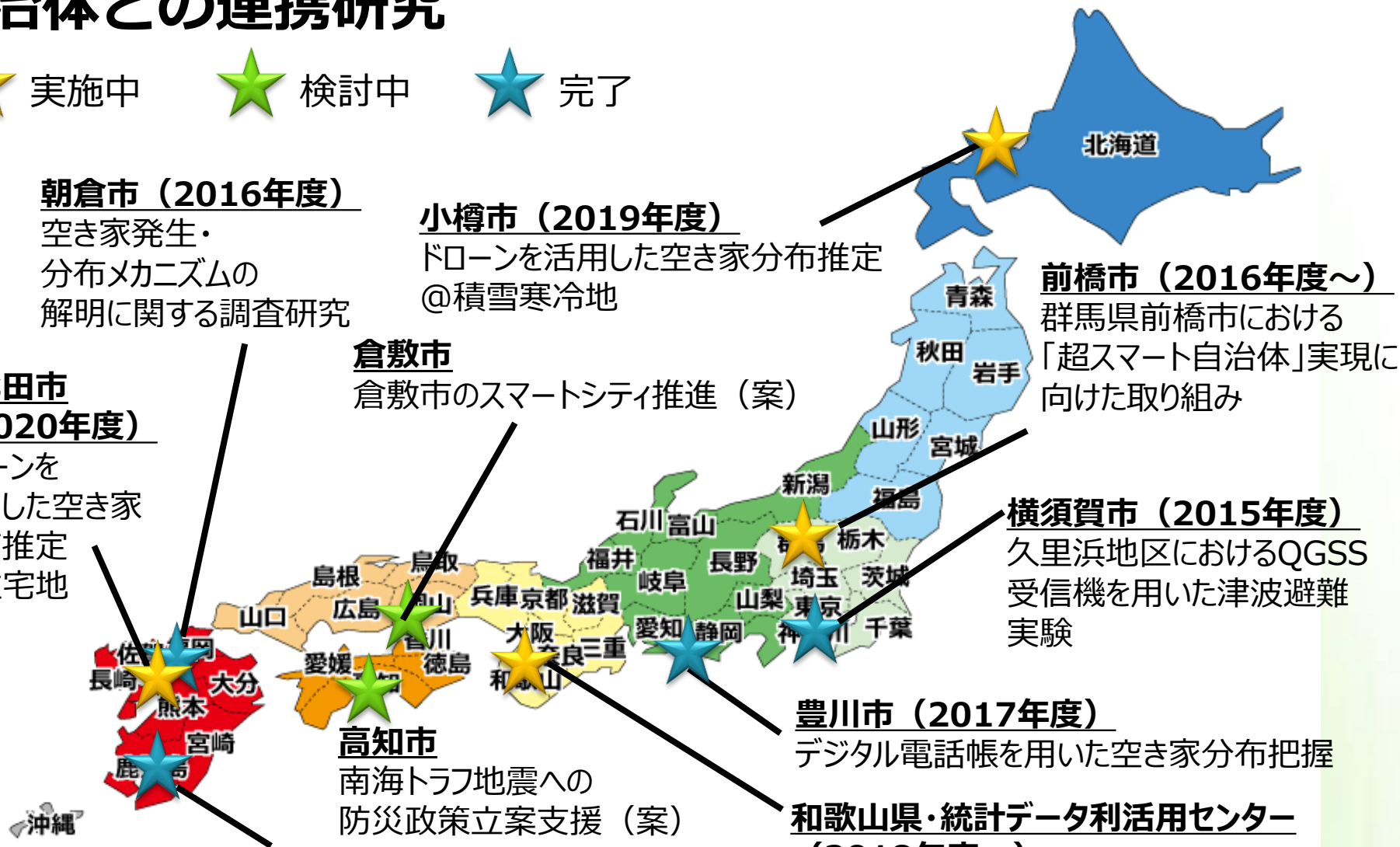
高知市

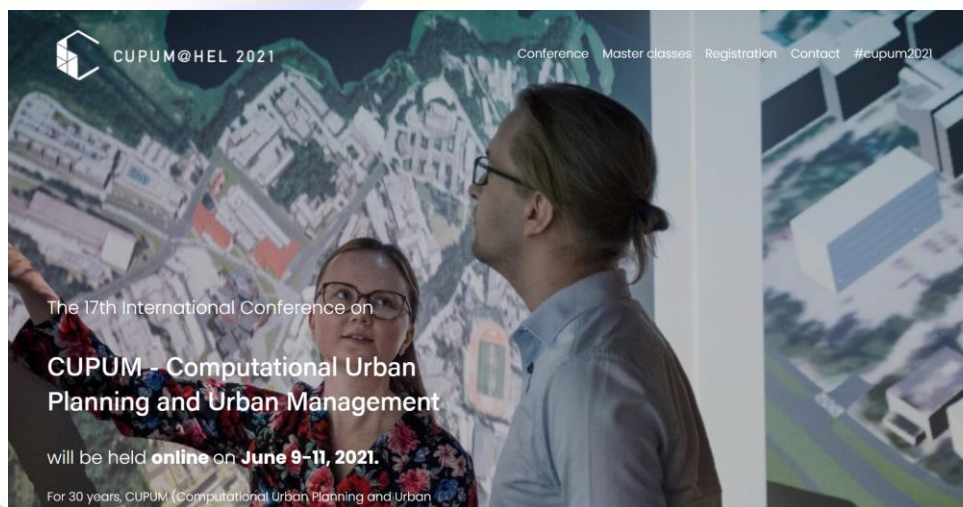
南海トラフ地震への
防災政策立案支援（案）

大牟田市

（2020年度）

ドローンを
活用した空き家
分布推定
@住宅地





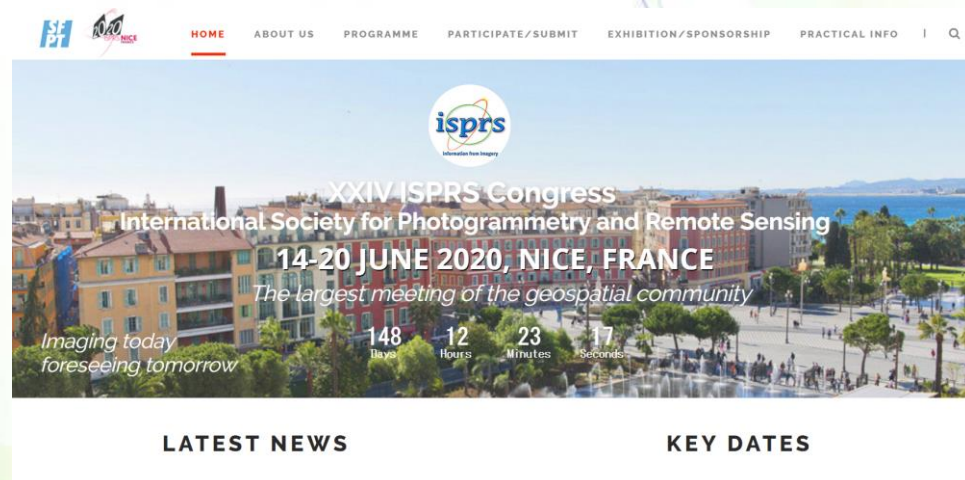
<https://www.cupum2021.org/>



<https://agile-online.org/conference-2021>

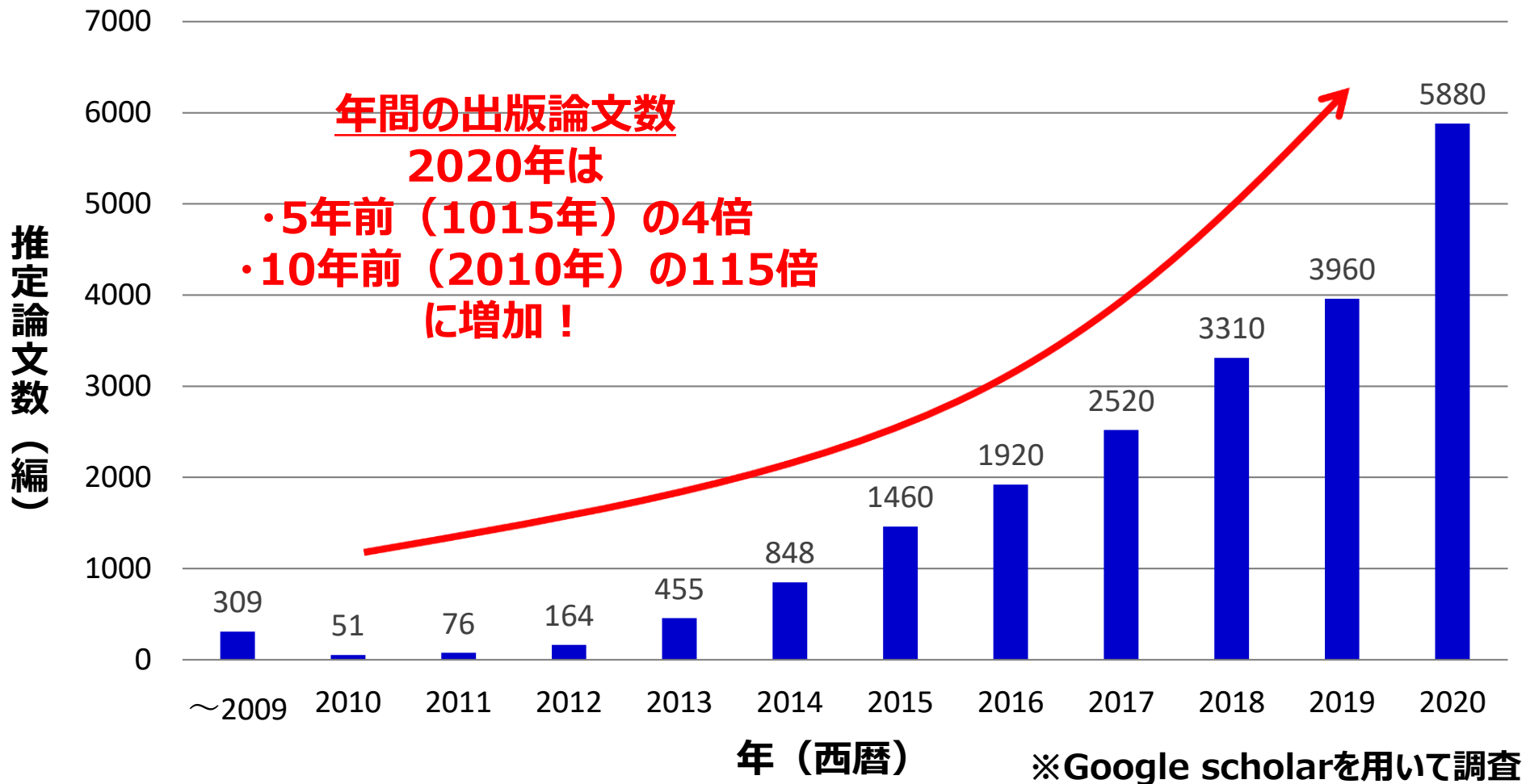


<https://www.giscience.org/>



<http://www.isprs2020-nice.com/>

タイトル・本文に“Spatial information”と“Big data”を含む論文数の変遷



空間情報科学×ビッグデータに関する研究は学術的・国際的にも重要！

日本政府による空間情報活用の動き

日本政府も空間情報活用の社会利用のための法整備、システム開発、予算措置等を積極的に推進している。

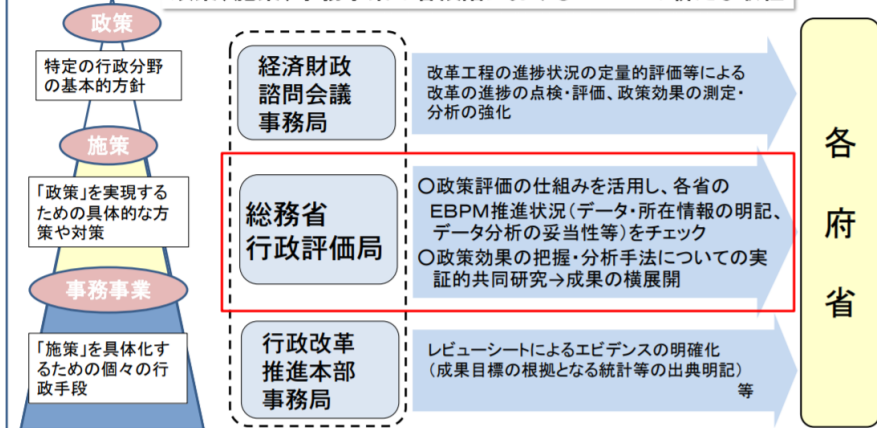
証拠に基づく政策立案(EBPM)推進の取組

資料4

統計改革推進会議

【目的】 政府全体におけるEBPM(証拠に基づく政策立案)の定着、国民のニーズへの対応等の統計行政部門を超えた見地から推進するため、関係閣僚等で構成する統計改革推進会議を設け、改革の大きな方向性を取りまとめるとともに、改革の進捗状況をチェックする。

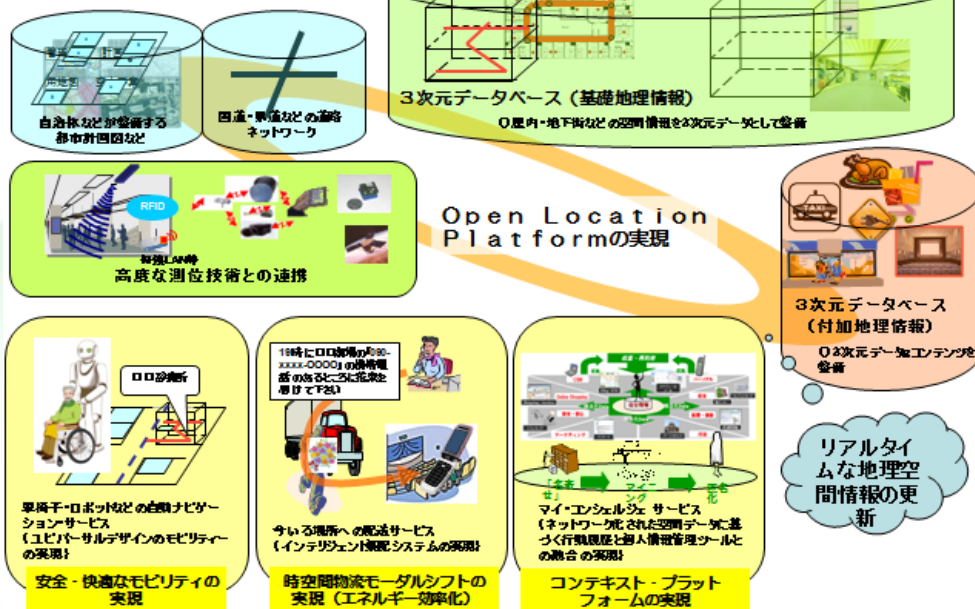
政策、施策、事務事業の各段階におけるEBPMの新たな取組



証拠に基づく政策立案 (EBPM) 推進の取組

http://www.soumu.go.jp/main_content/000498064.pdf

G空間プロジェクト



G空間プロジェクトとは (経産省)

http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/GIS/g_proj/



地域経済分析システム (RESAS) <https://resas.go.jp/>

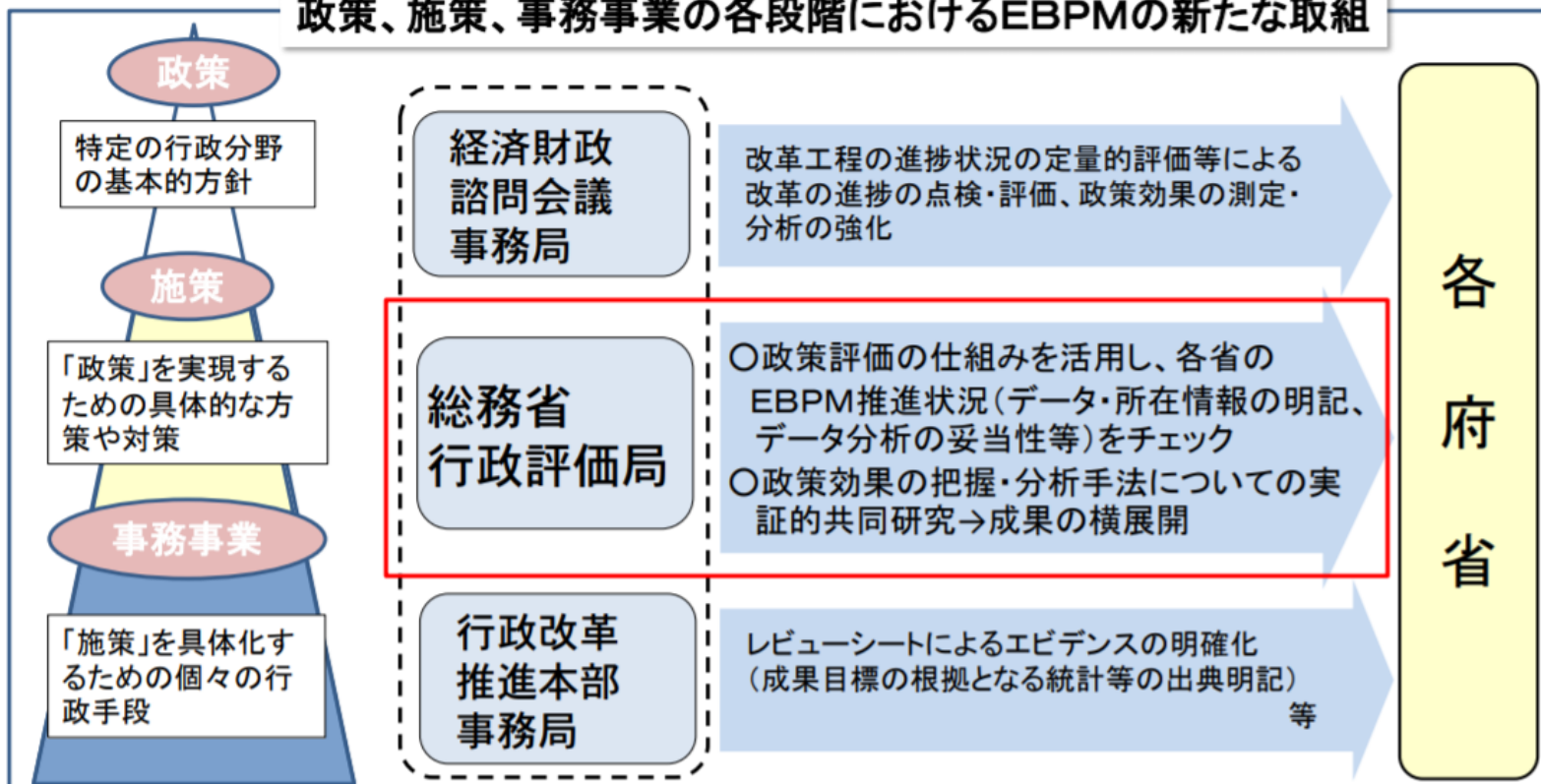
証拠に基づく政策立案(EBPM)推進の取組

資料4

統計改革推進会議

【目的】 政府全体におけるEBPM(証拠に基づく政策立案)の定着、国民のニーズへの対応等の統計行政部門を超えた見地から推進するため、関係閣僚等で構成する統計改革推進会議を設け、改革の大きな方向性を取りまとめるとともに、改革の進捗状況をチェックする。

政策、施策、事務事業の各段階におけるEBPMの新たな取組



証拠に基づく政策立案 Evidence Based Policy Making (EBPM)

証拠に基づいて合理的、論理的に政策を評価し立案をすること。

限られた予算・資源のもと、各種の統計やデータを分析することで効果的な政策を立案・選択していくことをいう。

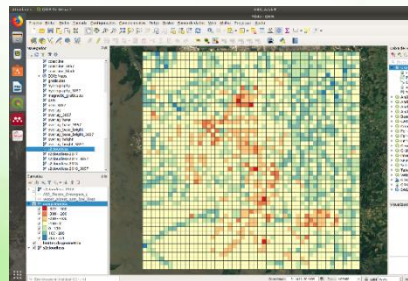
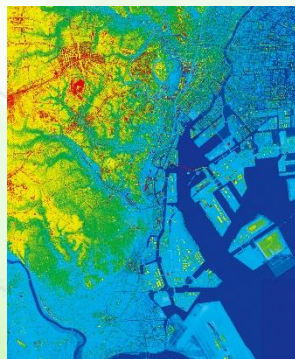
2016年ごろから日本政府の中でも盛んに検討されるようになった。

なぜEBPMが必要なのか

そのためには様々な統計、空間情報を活用し、**地域の現状を理解し政策を検討するプロセス**が不可欠となる。



都市・地域の具体的課題を対象とした
統計・空間情報の統合・分析
分析結果と課題の可視化・共有化
が不可欠



1. 自己紹介
2. 研究背景
3. 官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組
4. 自治体DXの今後の可能性

3.官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組

- i) 群馬県前橋市におけるビッグデータを活用した「超スマート自治体」実現に向けた取組
- ii) 公共ビッグデータを活用した空き家分布推定

3.前橋市におけるスマートシティの取り組み

前橋市発「都市を丸ごとアップデートするスーパースmartシティ」の構想

前橋市の
強み

グランドデザイン型スマートシティ推進に必要な4要素が揃っている

アーバン
デザイン

まちづくり
投資家

官民連携型
組織

都市データ
(EBPM)

既存のまちづくりを都市全体目線・長期目線で捉え直し、金融や行政のイノベーションと掛け合わせることで、“都市を丸ごとアップデートする”取り組みへと昇華させていくことが可能

- 1 既存のまちづくりを有機的に結節して全体として捉える
(仮想まちづくりカンパニー)



- 2 まちづくりが長期的に創出する
経済価値を見える化・定量化

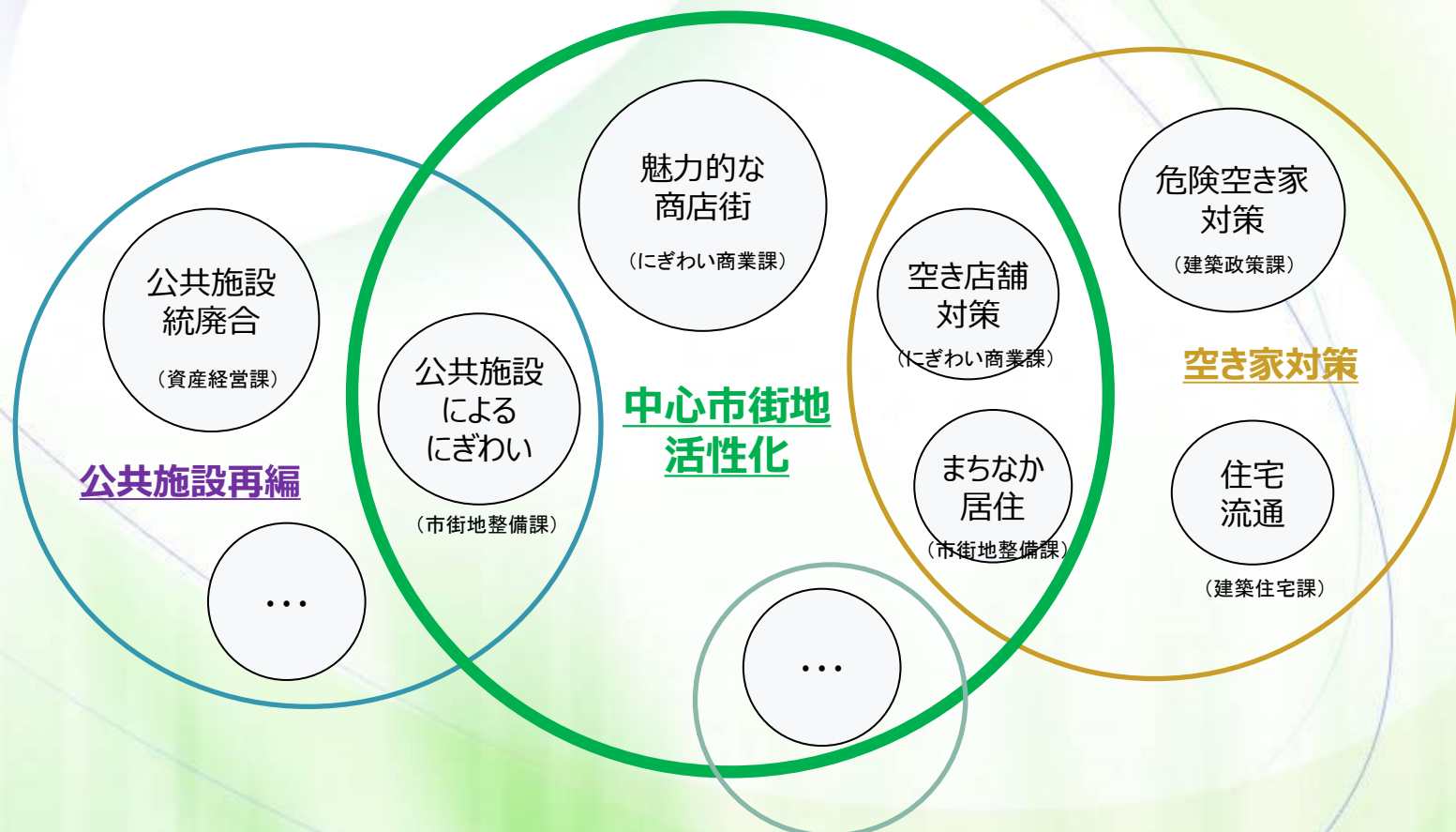
Year1 Year2 Year3 . . .

- 3 まちづくりの長期的成果に
報酬を払う新たな仕組みを導入
(複数年度思考)
- 4 銀行が介在することで
短期的な事業収入CFを生成
(まちづくりの産業化)
- 5 資金回収が見込めることが、新たな事業投資の呼び水と
なると共に、長期目線でのプロジェクト設計が可能になる



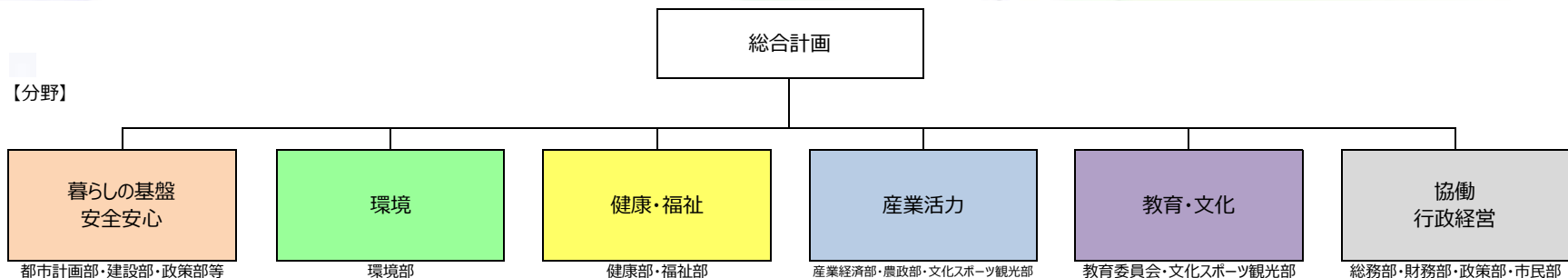
群馬県前橋市（+日本全国の自治体）の課題

複雑化する地域課題



一つの問いに対する一つの答えでは対応できない

（今までは）目的と手段の関係により組織と実施内容が 体系化されている



【政策群】



複雑化する地域課題

- 社会構造の変化に伴う多様化・高度化した地域課題に直面
- それを支える税収減（財政難）、行政職員の減少



行政があらゆる公共的サービスを提供するのは限界

- ・地域課題の発見を行政だけで行うことは困難
- ・課題を発見したとしても、解決する技術やノウハウを持っていない

これからのまちづくりのキーワード

地域経営

市民、企業・団体、行政それぞれが他人ごとではなく「自分ごと」として地域の課題を捉え、「自主的・自律的に、また連携」して「課題解決」に取り組むこと

市役所の役割

「促し、つなげ、支援する」

【地域で共有していく方向性（第七次前橋市総合計画）】
ビジョン「めぶく。～良いものが育つまち～」



それぞれの主体的な活動を
「**促し、つなげ、支援する**」ためには、



様々なステークホルダーとの

- ① **目線合わせ**（議論の前提となる現状の共有）と
- ② **納得感醸成**（事業の効果とマイナス面の具体的な認識）

が重要



エビデンス（根拠となるデータ・統計）が不可欠

様々なステークホルダーとの

- ① **目線合わせ**（議論の前提となる現状の共有）と
- ② **納得感醸成**（事業の効果とマイナス面の具体的な認識）

が重要



エビデンス（根拠となるデータ・統計）が不可欠



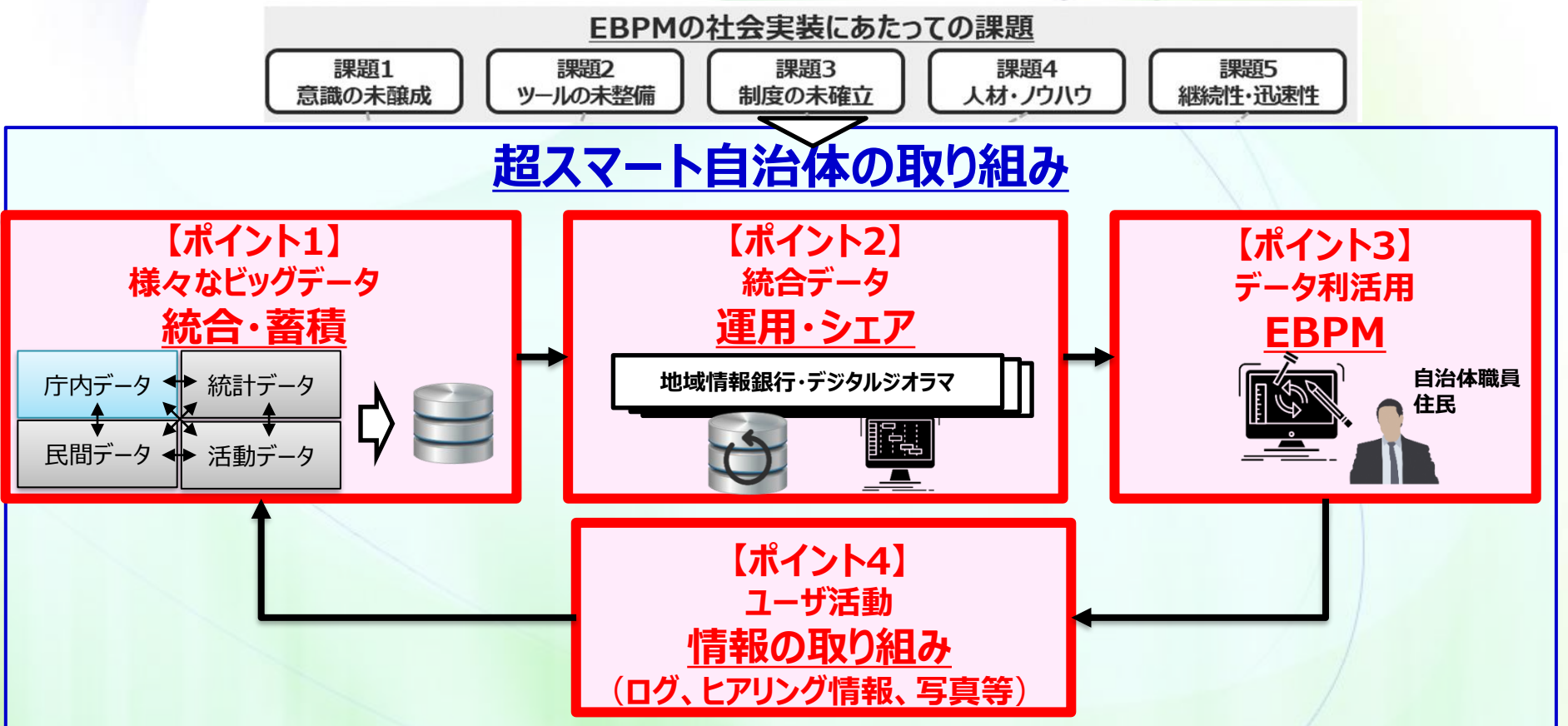
産官学が保有する多様な統計・ビッグデータをエビデンスに課題をスマートに解決（自治体のDXによるEBPMの迅速化）



「超スマート自治体」の実現へ

超スマート自治体の目標

産官学が保有する様々なデータを融合して活用し、自治体のDXを推進することでEBPMを持続的かつ迅速に実施することで、有用な地域経営、政策立案を実現する「**超スマート自治体**」を実現する。また最終的に全国の自治体へ展開を目指す。



データを一方的に表示するだけでなく、情報受け手の反応も情報として活用することで
双方向の情報流通を実現させる。

超スマート自治体研究協議会の発足

東大、前橋市、帝国データバンク、三菱総研が連携して研究協議会を発足（2017年）。現在も活動を継続中。

International

日本経済新聞

2017年12月7日 (木)

トップ 経済・政治 ビジネス マーケット テクノロジー 国際・アジア スポーツ 社会

朝刊・夕刊

前橋市、ビッグデータ活用で東大などと連携協定

北関東・信越

2017/11/22 22:00

保存 共有 印刷

前橋市は22日、ビッグデータを活用した共同研究について東京大学と帝国データバンク、三菱総合研究所と連携協定を結んだと発表した。3者が持つデータを、市内の交通量の把握や観光立案、空き家対策などに用いる。民間企業や大学と連携して地域課題を解決し、中心市街地の活性化を目指す。

同日付で「ビッグデータを活用した地域課題の見える化及び政策決定の変容にかかる連携協定」を結んだ。東大の空間情報科学センターが共同研究を取りまとめる。同センターは空間情報のデータや解析技術、帝国データバンクは複数の情報をひとまとめに表示する「ダッシュボード」などを提供する。三菱総研も課題解決のためのアイデアを提供する。

データを活用し、自動車や徒歩など移動手段別に市内の人の流れを可視化したり、赤城山などの観光地を訪れた顧客がいつ、どこから来たかなどを分析したりするアートを検討している。渋滞対策や、ターゲ...

画像の拡大

東京大学と民間企業と連携し、地域課題の解決を目指す (22日、前橋市)



上毛新聞社会面
20171123朝刊



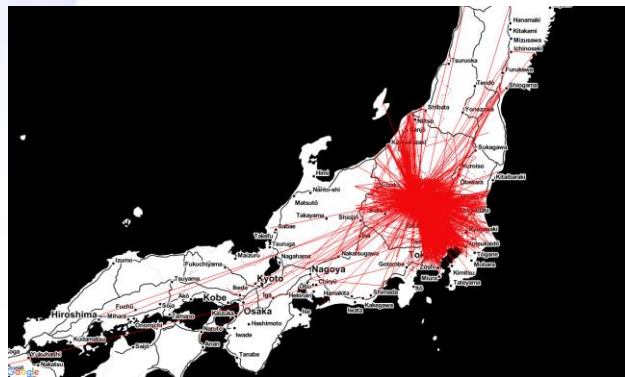
群馬テレビ (2017/11/24)

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO23808480S7A121C1L60000/>

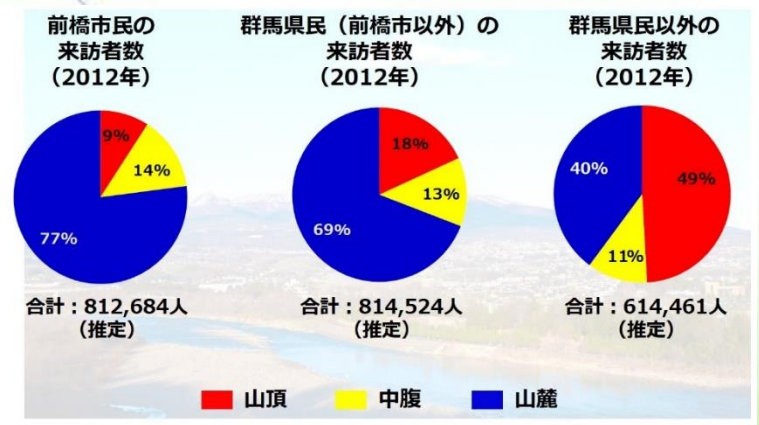


2021年度：東京都市大学も連携研究団体として参画

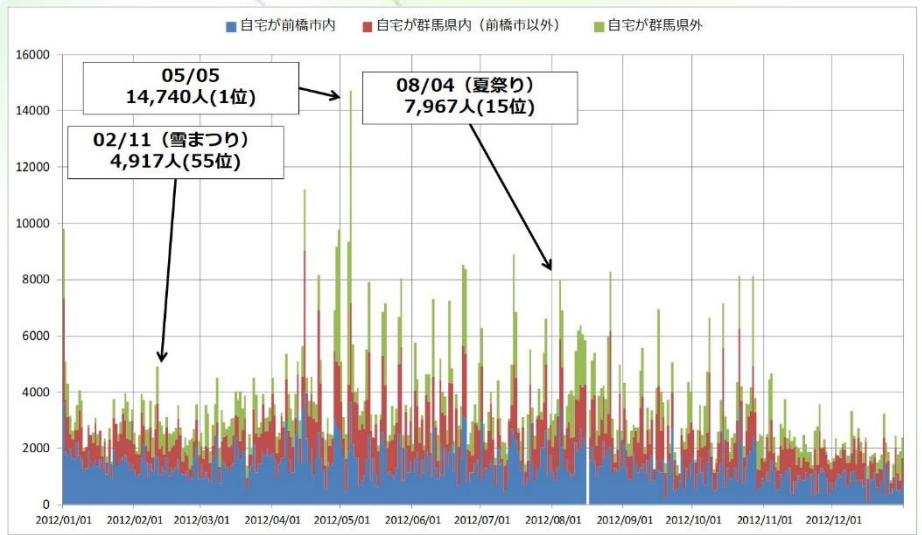
産学のビッグデータを活用した地域課題の見える化



1年間に赤城山とその周辺（南麓）を訪問した人の発着地の可視化



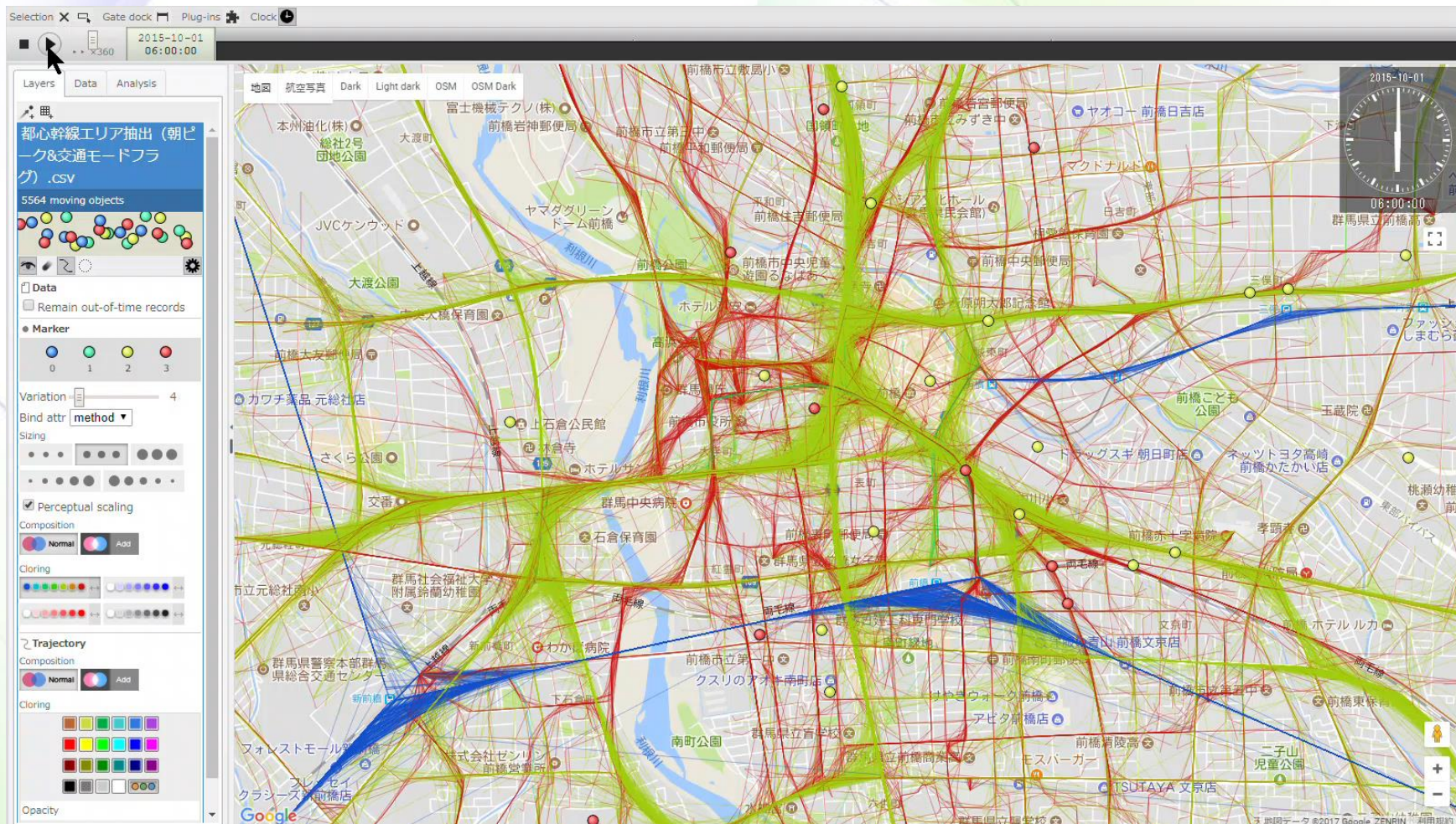
赤城山の地域別来訪者の属性分析結果



赤城山に訪問した人数の時系列変遷

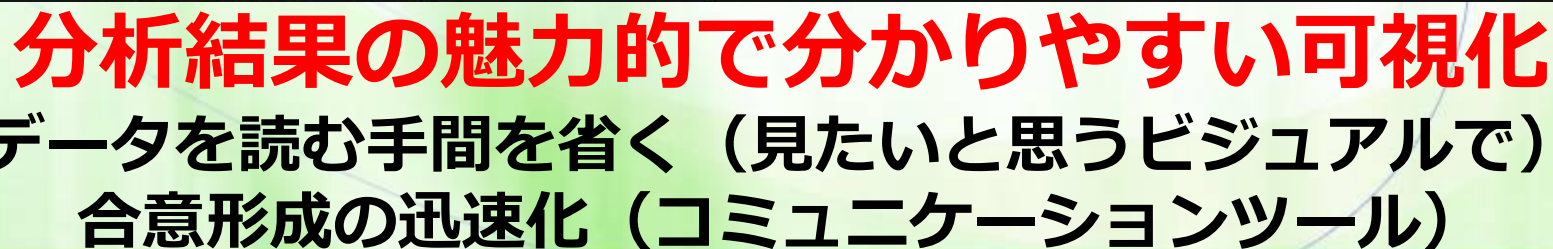
携帯電話のGPS機能付きアプリによる大量の人々の移動履歴に基づいて、特定の観光地を訪問する観光客の動向を分析し、観光政策に活かすことを検討。

産学のビッグデータを活用した地域課題の見える化



パーソントリップ調査の経路補間による前橋市中心部の人流の推定・可視化

電話帳データを活用した空き家分析



地域情報を共有・可視化するダッシュボードの開発

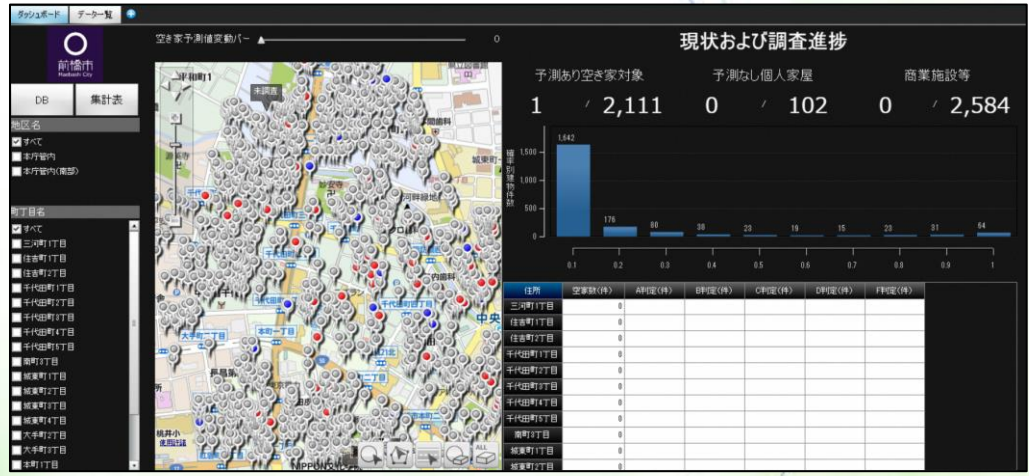
市役所職員による現地調査結果がリアルタイムに反映されるシステムの実現

- ・調査結果をリアルタイムに反映し、スピーディな状況把握・施策検討に繋げる。
- ・将来的には市民からの情報、通報もリンクさせることを検討。

フィールドワーク用アプリ



本部担当者が見るダッシュボード



※フィールドワーク用アプリに入力された情報をリアルタイムで把握可能（図は空き家調査の例）

作ったものは現場を知る人達と積極的に共有



前橋市における取り組みの進捗報告会
@衆議院議員第一会館



前橋市職員向けの報告会
@前橋市職員研修会館

成果の共有化

現場のリアルな声を聞く（ボトムアップな玉出し）
産官学の出会いの場になる（仲間・データが増える）

超スマート自治体研究協議会の目標

日本全国の自治体の超スマート自治体化（DX化）

前橋市における超スマート自治体の取組は「プロトタイプ」

- ・「データを活用した現状把握と仮説検討」、「仮説に基づく政策実施と政策検証」、「政策検証結果、追加データ必要性の検討」と連続したプロセスを経ながら全体のプロセス、ダッシュボード、データの改良を続ける。
- ・改良を続けることで蓄積するノウハウやデータが自治体の新しい資産になる。

全国展開に向けて、前橋市における取組を他の自治体に対して幅広くアウトリーチし、EBPM推進を実行できるルールメイキングを実現する。

- ・前橋市における超スマート自治体実現に向けて必要となるプロセスのパッケージ化、標準化を行う。
- ・庁内データの活用ステップの整理、EBPM環境構築のための一自治体あたりのコスト・人的な負担の試算、自治体間の比較によるEBPMの高度化などを目指す。



日本経済新聞


朝刊・夕刊
ストーリー
Myニュース
日経会社情報
人事ウォッチ[お申し込み](#)[ログイン](#)[トップ](#) [速報](#) [経済・金融](#) [政治](#) [ビジネス](#) [マーケット](#) [テクノロジー](#) [国際](#) [オピニオン](#) [スポーツ](#) [社会・暮らし](#) [地域](#) [文化](#) [マネー・ライフ](#)[記事・株価を検索](#)[北関東・信越](#)[フォローする](#)

前橋の商店街、休日の人出上向く

2017年11月15日 21:19

      ... 全て表示

前橋市は2017年の商店街通行量調査の結果をまとめた。休日の中心市街地商店街の歩行者通行量は、前回（15年）調査と比べ21.1%増の2万1111人と、09年以來8年ぶりに2万人台を回復した。調査は5月28日（日）の午前10時から午後6時まで、中心市街地の31地点で実施。前橋市は「市街地での消費行動の盛り上がり背景にある」と分析している。

歩行者数の増加が目立ったのは、中央駐車場からスズラン百貨店に向かうルートで、前回調査比79%増を記録した調査地点もあった。同日の二輪車通行量は前回比4.4%減となったが、自動車は8.1%増加した。

一方、7月13日（木）に9地点で実施した平日の通行量調査では、歩行

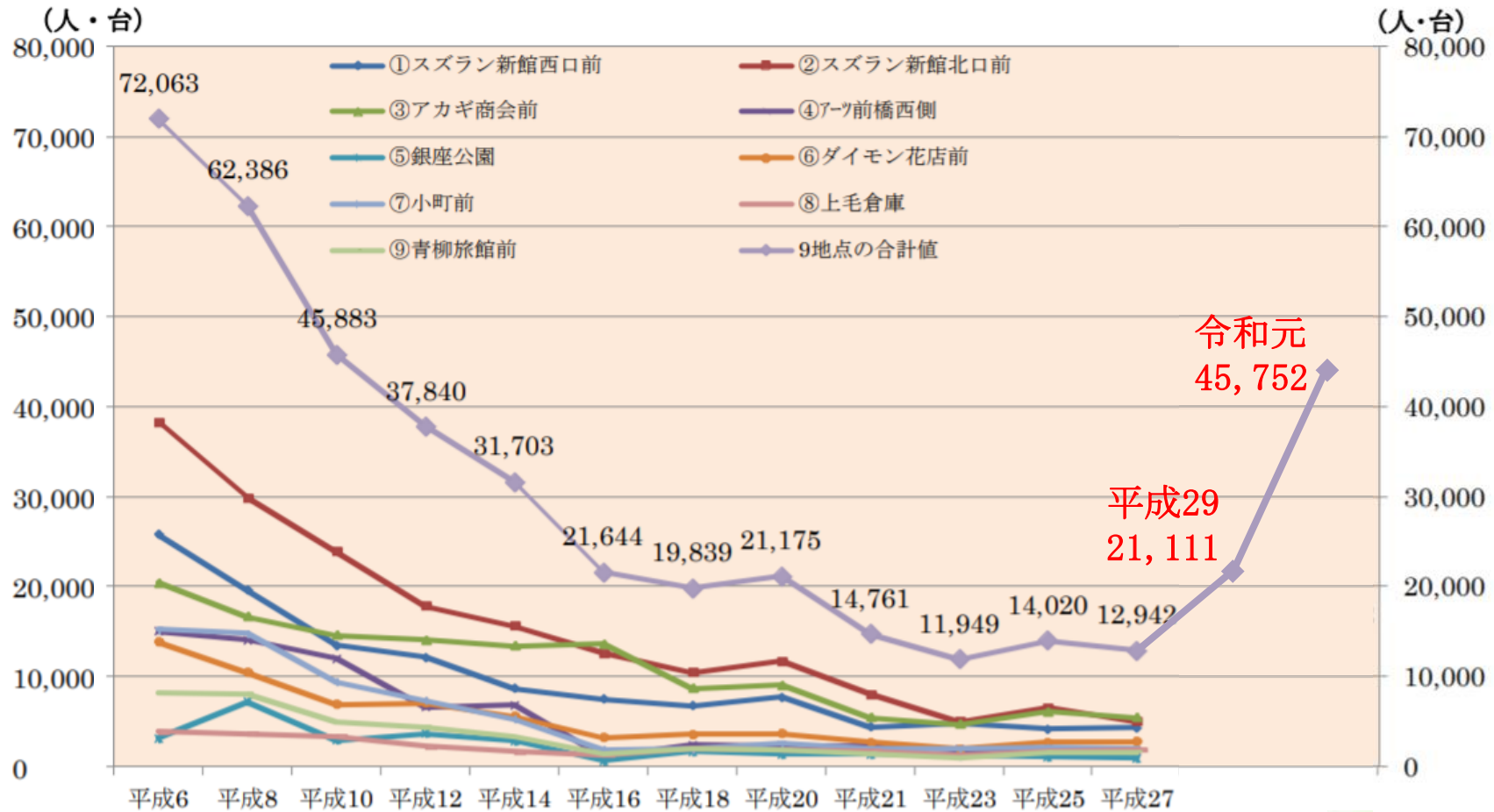


休日のにぎわいが少し戻った(前橋市の市街地)

<https://r.nikkei.com/article/DGXMZO23517600V11C17A1L60000?s=5>

変わりつつある前橋市

表6：歩行者・二輪車通行量の推移



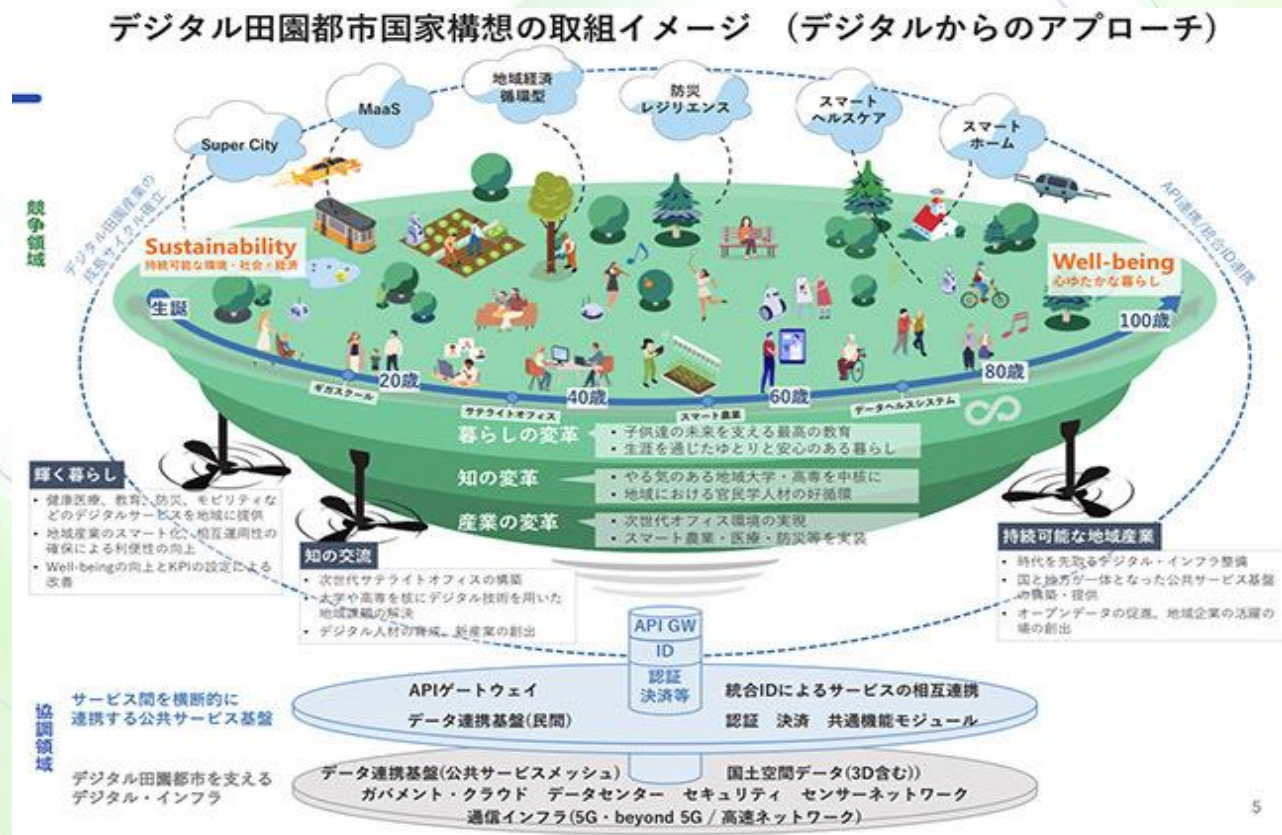
資料：前橋市商店街通行量調査報告書

産官学における空間情報の活用・開発・普及にむけて

デジタル田園都市国家構想

2021年に岸田内閣の下で始動した構想。「デジタルによる地域活性化を進め、さらには、地方から国全体へ、ボトムアップの成長を実現」することを目的とする。

①デジタル基盤の整備、②デジタル人材の育成・確保、③地方の課題を解決するためのデジタル実装、④誰一人取り残されないための取組という、軸が示されている。



これまでの歩みとこれから

官民共創まちづくり

平成28年
民間主導による
前橋ビジョンの制定

めぶく。

令和元年度・2年度
4府省関連事業に
計5事業採択

2016年、市民と共に創った前橋ビジョン、「めぶく。」
ここから、全て始まった。

DXの検討加速

令和2年10月
スーパーシティ準備
検討会設置

DX推進3原則
を策定

令和3年4月
スーパーシティ区域指定申請
(10月に再提出)

令和3年8月

スマートシティ事業4府省合同審査
にて全国最多3事業が選定

- まえばしIDの構築及び地域「講」モデルでの地域金融再興(内閣府 未来技術社会実装)
- MaeMaaS (前橋版MaaS) 社会実装事業(日本版MaaS)
- 官民ビッグデータを活用したE B P M推進事業(スマートシティモデルプロジェクト)

令和4年2月

内閣府「スーパーシティ構想の実現に向けた先端的サービスの開発・構築等に関する実証調査業務」採択
■ 「交通デック×脳デック」事業

DXの実装期

令和4年夏
デジタル田園都市国家構想
TYPE3事業サービスリリース期限

前橋市の未来への方針 (DX推進3原則)

「“誰一人取り残されない”
“個別最適化”したサービス」

「安全安心が大前提・最優先」

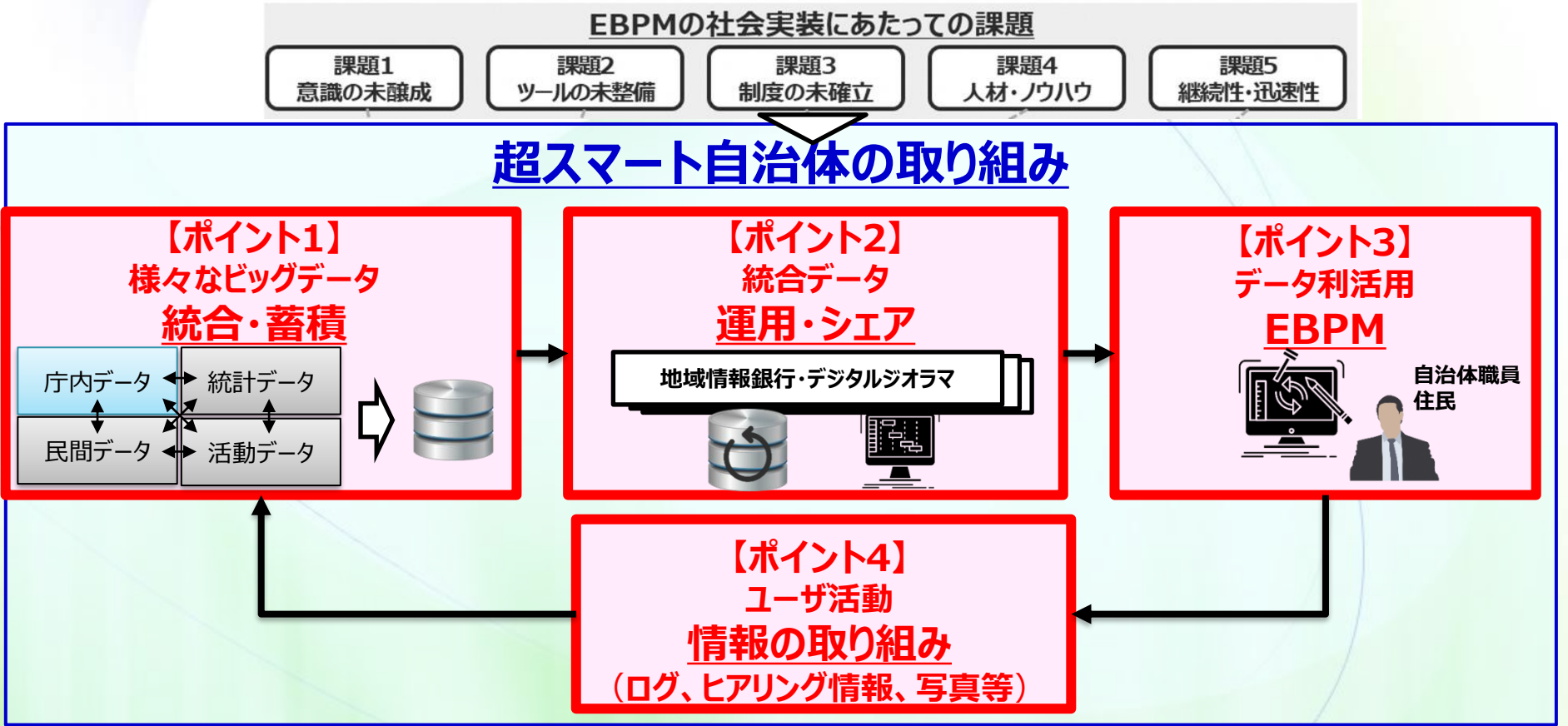
「みんなのアイデアを官民一体で推進」

3.官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組

- i) 群馬県前橋市におけるビッグデータを活用した「超スマート自治体」実現に向けた取組
- ii) **公共ビッグデータを活用した空き家分布推定**

超スマート自治体の目標

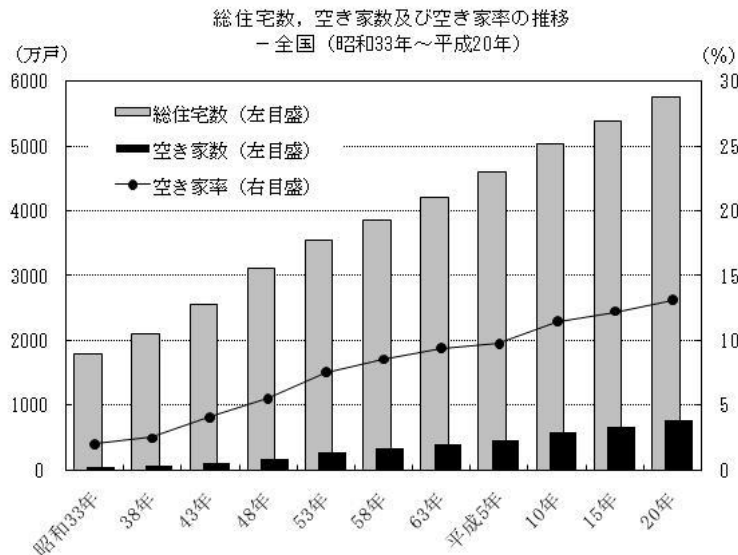
産官学が保有する様々なデータを融合して活用し、自治体のDXを推進することでEBPMを持続的かつ迅速に実施することで、有用な地域経営、政策立案を実現する「**超スマート自治体**」を実現する。また最終的に全国の自治体へ展開を目指す。



以上のサイクルによる具体的取り組みの例
= 公共ビッグデータを活用した空き家分布推定

研究背景

近年の**少子・高齢化の進行**、**人口減少社会の進展**、また**産業構造の変化**により**空き家が増加**し続けている。



空き家率の推移

http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/10_1.htm



街中での空き家倒壊の報道（日テレNews24）

<http://www.news24.jp/articles/2015/06/12/07277190.html>

特に**管理者不在の戸建て空き家の増加**は

- ・放火による火災の発生や、不審者の侵入といった地域の治安の悪化
- ・老朽化による自然災害時の倒壊危険性
- ・景観の悪化など

近隣住民、ひいては地域全体に深刻な影響をもたらす可能性がある。

また空き家が増加は**地域の活力低下や自治体の税収低下**などにつながる可能性がある。

空き家の適正な管理の必要性が高まっている

→平成26年11月「空家等対策の推進に関する特別措置法
(通称：**空き家対策特別措置法**)」が成立。平成27年5月より施行。

→これを受け地方自治体には**空き家の分布調査を実施し、その成果をデジタル化（GISで管理）することが努力義務**と定められた。

このように今後ますます空き家が増えていく情勢の中、
将来にわたって空き家の適正な管理と利活用を
進めていくためには・・・

空き家が今どこに分布しているのか

という情報を**迅速**かつ**安価**に
把握することが求められている。

既存研究

空き家の分布をどうやって把握するか？

・アンケート調査や外観目視による現地調査（林ほか, 2004; 小西ほか, 2008）、住宅・土地統計調査を用いた空き家分布の把握（若林, 2015）などにより空き家の分布を推定・把握しようとした研究が見られる。

- ＞ **調査対象範囲は限定的**（一つの自治体や団地程度）
- ＞ **住宅・土地統計調査はサンプル調査**（信頼性に疑問有り）。

・益田・秋山（2020）によると、**空き家に関する研究は、その数・質ともに高まり続けているのが現状**であるが、ほとんどの既存研究において採用されている空き家分布の調査手法は、**現地調査、アンケート、住民等への聞き取り**であり、広域・大量の空き家の情報を迅速・安価に収集する手法は**ほとんど確立されていない**。



**様々な公共データや民間データを使って
空き家の分布状況を迅速かつ安価に
把握・推定する手法が求められている**

前橋市と連携し超スマート自治体研究協議会の活動の一環として個人情報秘匿した公共ビッグデータを収集し空き家分布推定を実施した。



この建物は空き家?

収集する公共ビッグデータ

- 1) 住民基本台帳
- 2) 水道使用量情報
- 3) 固定資産税台帳

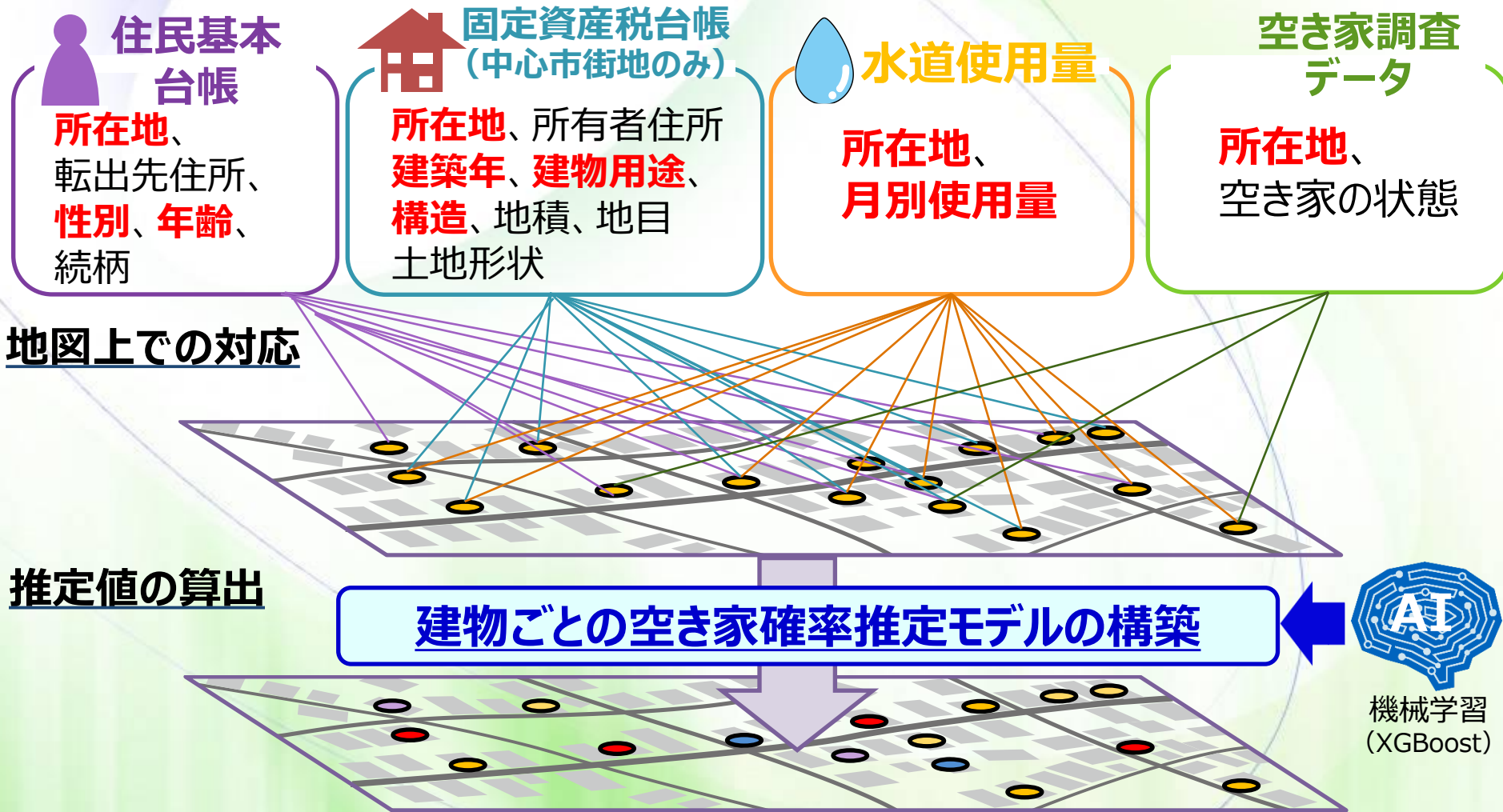


**これらの公共ビッグデータや現地調査の結果を組み合わせ
中心市街地の空き家を推定するモデルを構築した。**

※本研究で対象とする空き家は戸建住宅のみ

空き家推定モデル構築のためのデータベース開発

※赤字：空き家推定に利用



建物ごとの空き家率の推定結果



信頼性の検証（中心市街地）

【推定値】

中心市街地

混同行列	中心市街地	
	空き家 推定値	非空き家 推定値
	空家 真値(positive)	非空家 真値(negative)
空家 真値(positive)	75 (TP)	84 (FN)
非空家 真値(negative)	59 (FP)	1,456 (TN)

正解率 (Accuracy)

$$=(1456+75)/(1456+59+84+75)=\mathbf{91.46\%}$$

適合率 (Precision)

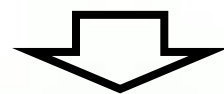
※モデルによる空き家推定結果の正しさ

$$=75/(75+59)=\mathbf{56.00\%}$$

再現率 (Recall)

※真の空き家の回収率

$$=75/(75+84)=\mathbf{47.17\%}$$



- 空き家推定値と現地調査結果は、全体的には高い割合で合致していることが確認できた。
- 今後、空き家推定の確度を上げ、実用化や他自治体への横展開に向けて取り組んでいく。

公共ビッグデータ活用における課題

データの収集・活用が困難なこと (個人情報保護的な観点から)

- ・ **公共ビッグデータは信頼性の高いピンポイントデータ**
 - 都市・地域計画を実施する上で極めて利用価値が高い。
 - その一方で個人がピンポイントに特定されるリスクも有り。
- ・ **自治体は基本的に安全側をとらざるを得ない。**
- ・ **とはいえ自治体がサービスのさらなる向上を進めていく上では「根拠」となる情報がほしい。**
 - 根拠に基づく政策立案（EBPM）に根拠となるデータは不可欠。
 - 「目的」と「有用性」を正しく説明出来れば
(そして自治体にとってもメリットがあれば)
公共データの利活用は今後ますます盛んになる可能性大。

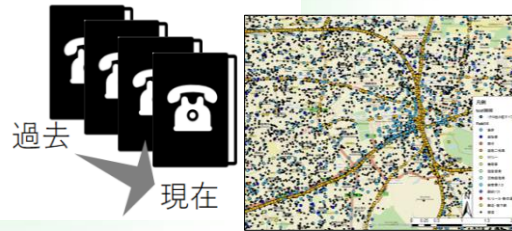
今後の展開

様々なデータの組み合わせによる空き家率推定モデルを構築し、日本全国の自治体における空き家対策を支援する研究・データ整備を展開する。



公共データ

(住基台帳・水道利用状況など)



民間データ

(電話帳・人流ビッグデータなど)



既存統計

(国勢調査など)



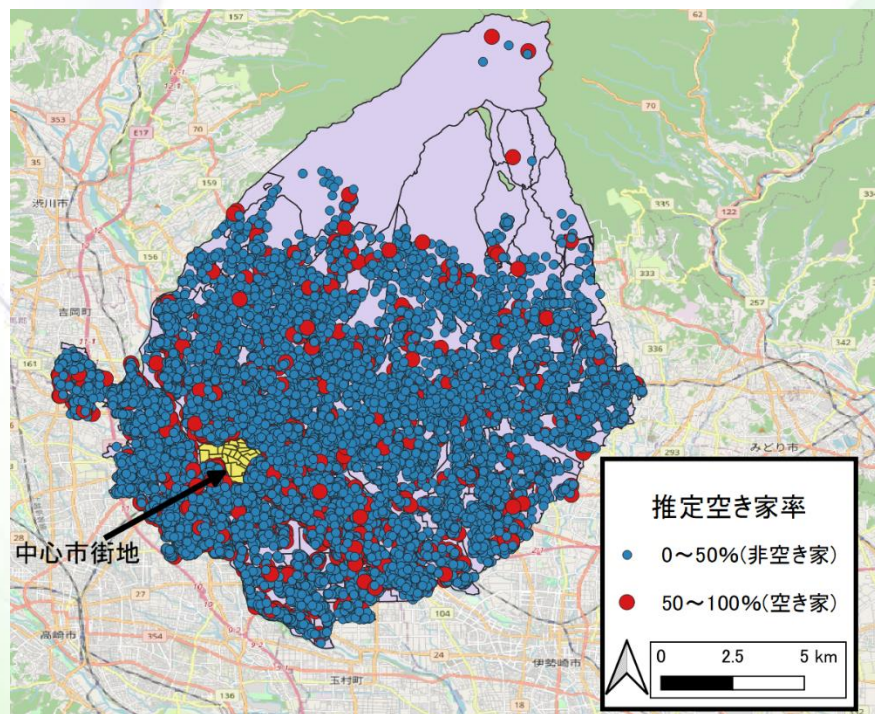
現地調査データ

空き家率推定モデル
(様々なデータの組み合わせが可能)

自治体において利用可能なデータ・予算に応じた結果の整備
自治体の空き家対策支援

今後の展開

前橋市では市域全体の推定ができるようにモデルを拡張・改良中。



中心市街地以外では固定資産課税台帳が使用できないため、モデルを中心市街地用とそれ以外の地域用に分けて推定。

混同行列	中心市街地	
	非空き家 推定値	空き家 推定値
非空き家 真値	1,456 (TP)	59 (FN)
空き家 真値	84 (FP)	75 (TN)

正解率 ... 0.915

F値 ... **0.728**

混同行列	中心市街地外	
	非空き家 推定値	空き家 推定値
非空き家 真値	26,642 (TP)	899 (FN)
空き家 真値	599 (FP)	337 (TN)

正解率 ... 0.947

F値 ... **0.640**

今後の展開

前橋市以外にも展開することで同手法の汎用性を検証中。

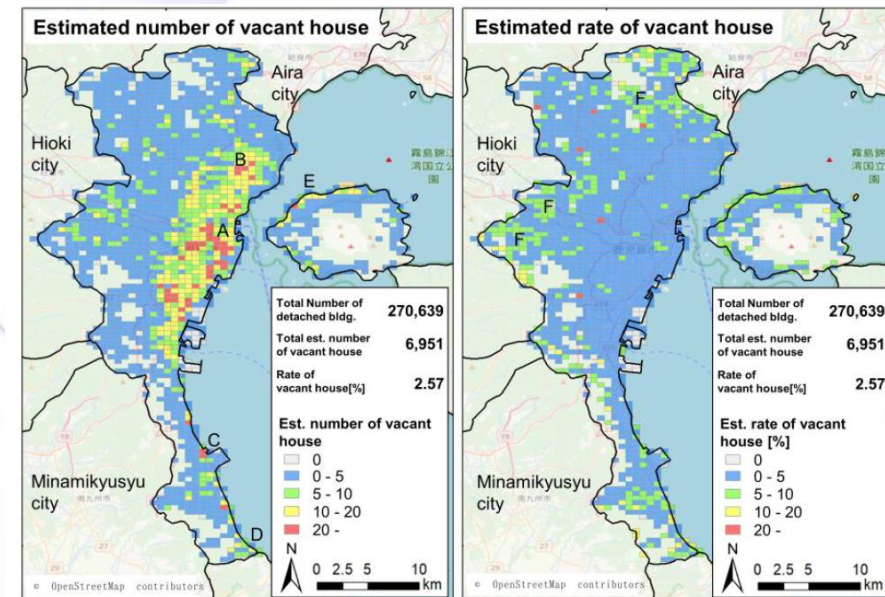


Fig. 7. Estimated number and rate of vacant houses in the entire area of Kagoshima accumulated by 500-m square grids

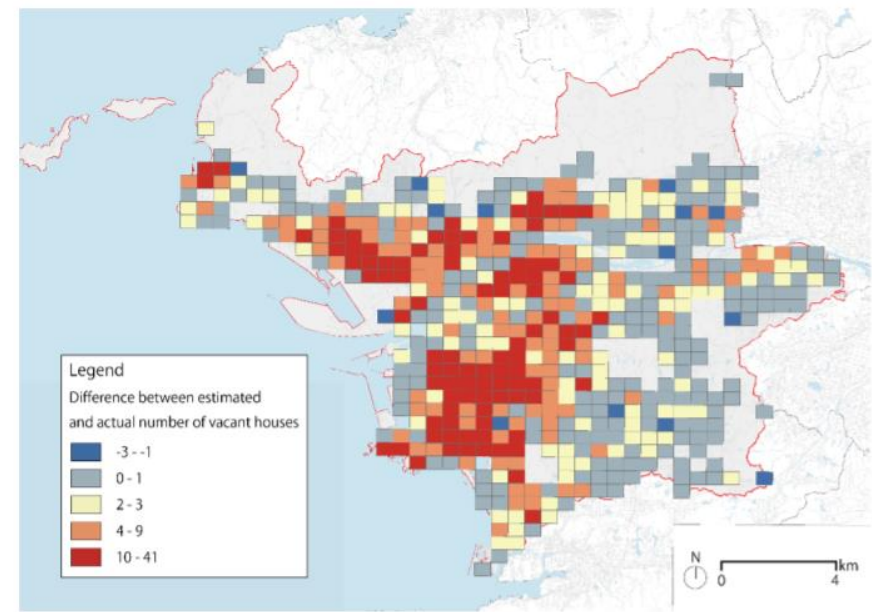


Figure 3. Geographical distribution of vacant houses subtracted from estimated ones per 500-meter grid cell

鹿児島市の例 (クロス集計を使用)

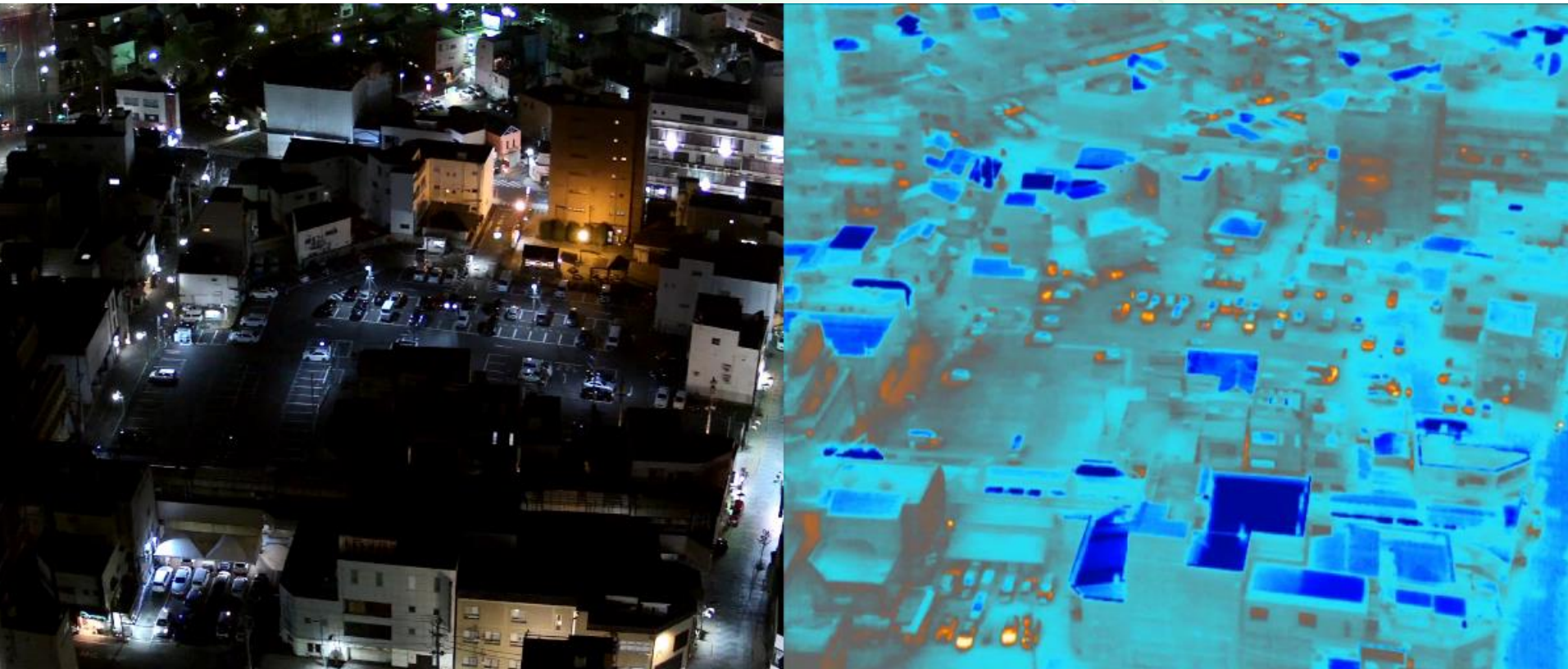
Akiyama, Y., Ueda, A., Ouchi, K., Ito, N., Ono, Y., Takaoka, H. and Hisadomi, K., Estimating the Spatial Distribution of Vacant Houses using Public Municipal Data, Geospatial Technologies for Local and Regional Development, 165-183, 2020.

和歌山市の例 (機械学習を使用)

Baba, H., Akiyama, Y., Tokudomi, T., and Takahashi, Y., Learning Geographical Distribution of Vacant Houses Using Closed Municipal Data: A Case Study of Wakayama City, Japan, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., VI-4/W2-2020, 1-8, 2020.

今後の展開

公共データの利用が難しい自治体向けに、ドローンを活用した空き家分布推定手法の開発も進行中（都市大＋東大＋前橋市、大牟田市など）。



ドローンによる可視・熱赤外動画
（夜間光無＋排熱無しの建物は高い確率で空き家）

今後の展開

公共データの利用が難しい自治体向けに、外観目視作業をAI（人工知能）に置換する研究も進行中（都市大＋東大＋東工大＋ゼンリン＋前橋市など）。



教師あり画像分類の結果

画像サイズを50pxに圧縮，学習回数を200回に設定し，学習モデルを作成した。

→ **正解率88.6%**となった。

作成したモデルを用いて，判定結果を確認す

空き家ではない建物の場合



正解：**非空き家**

AI予測：**非空き家**

各判定の確率

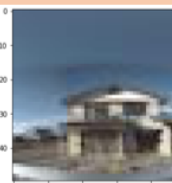
空き家：0.052

非空き家：0.948

非空き家を…

非常に高い精度で
非空き家と判定できた

空き家の建物の場合



正解：**空き家**

AI予測：**非空き家**

各判定の確率

空き家：0.274

非空き家：0.725

空き家を…

非空き家と判定
した例が多かった

AIによる教師あり分類の結果

現時点では非空き家を非空き家と判定する精度は非常に高いが空き家を空き家と判定する精度に改良が必要

パノラマ画像から建物を
自動抽出

以上の一連の活動は国や地元からも一定の評価を得ている。

総務省「ICT地域活性化大賞2020」奨励賞受賞

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu06_02000240.html



EBPMの推進～ビッグデータを活用した新たな空き家実態調査モデルの構築～

スマートシティ 官民協働サービス

実施主体：超スマート自治体研究協議会(前橋市、東京大学空間情報科学研究センター、帝国データバンク、三菱総合研究所)
実施地域：前橋市

産学官の協働で、「予算」「時間」「判断」の課題を超スマートに解決！

取組の概要

○市が保有するクロードなビッグデータ（住民基本台帳データ、固定資産税台帳データ、水道使用量）を活用し、空き家の状況を推定・可視化した。

○これにより、空き家調査を委託することなく（**予算の改善**）、リアルタイムに状況を把握・更新でき（**時間の改善**）、ビッグデータにより調査員の判断を補完する（**判断の改善**）、持続的な実態調査システムを構築した。

○本システムを活用し、**現状把握→反復検証→合意形成→成果検証のサイクル**を繰り返すことで、**EBPM（証拠に基づく政策立案）**を実現する。

取組の背景

○全国の空き家率は13.6%と過去最高を記録（前橋市は15.9%）し、各自治体には、空き家の適切な管理及び利用促進が求められている。

○前橋市では、空き家対策を重点的に推し進める必要がある地区を「**重点地区**」として定め、定期的な実態調査を実施している。

○その一方で、実態調査の持続的な実施に向けては、①**予算**、②**時間**、③**判断**の3面で課題が顕在化していた。

①**予算**：外部委託に際して多額の予算を要する
②**時間**：報告までに時間を要し、リアルタイムに状況を把握・更新できない
③**判断**：調査員によって判断にバラつきが生じる

取組の成果

○市が保有するデータを基に、推定データを生成・可視化し、実態調査と比較した結果、一定数、精度の高い空き家を特定できた。今後は、実用化により空き家関連の各種政策への反映や他自治体への横展開に取り組んでいく。

	現地調査で 空き家と推定	現地調査で 居住者と推定	合計
空き家推定値 （0.5以上）	76.9%	23.1%	100.0%
空き家と推定 （0.5未満）	31.0%	69.0%	100.0%

○なお、本取組は、連携協定に基づく官民協働の研究活動として実施しており、市の費用負担は発生していない。

群馬県最大手の新聞「上毛新聞」1面に我々の活動に関する記事が掲載

(2021年11月6日)

<https://www.jomo-news.co.jp/articles/-/29794>

講義の流れ

1. 自己紹介
2. 研究背景
3. 官民の空間情報を結集した自治体DXへの取組
4. 自治体DXの今後の可能性

4. 自治体DXの今後の可能性

自治体DX時代における都市の可能性（特に地方都市）

1）自治体内における本当の意味での「IT化」

- ・人との接触を減らすため（当面はコロナ対策、その先は利便性向上の意味で）
- ・IT化という業務を増やすのではなく、**現状の業務をIT化で圧縮**する。
- ・将来的なサービスの維持と、職員のマンパワー減少を考慮すると必須。
- ・**「予算の切れ目が縁の切れ目」にしない。**
（日本のスマートシティ事業の多くが実証実験で終わって社会実装に至らない理由の1つ）

2）公共ビッグデータを活用したEBPMの推進

- ・データの活用、共有化、可視化は「**危険性 < 有用性**」となるか？

3）スマートシティは実現可能な規模感で検討する

- ・殆どの都市は“ Woven City”にはなれない。
- ・既存の都市を「**アップデート**」するスタイルを検討することも重要。
- ・**都市の大きさ、賑やかさ（量） < 高度人材の集積、良好な住環境（質）**

自治体DX推進に必要なことは何か？（前橋市未来政策課との議論）

① 自治体職員が「**未来型思考**」を持つこと

- ・DXによる業務効率化、産官学連携による最新技術の導入により、**自治体職員に余裕を作る**ことで、自治体の将来像を見据えた**全体最適化を考えられる余裕**を与える。
- ・DX＝「**仕事が増える**」ではなく、業務効率化で余裕を作り、その余裕で全体最適化に向けた考え方を持つことが重要。
＝自治体職員のマインドシフトが必要

② 産学民も自治体職員に合わせて変わることに

- ・産官学民連携により**これまでの考え方の延長ではない**、全く新しい考え方やアイデアの組み合わせ方が生まれることが期待される。
- ・自治体だけでなく**産学＋住民もDX化した新しい自治体のシステムに合わせた変化を受け入れられるように自治体が働きかける＋働きかけを受け入れる**。
＝産学民のマインドシフトも必要

③ 個々が持つ**技術・知識**が全体目標にどうつながるかを意識し学ぶ

とはいえ実際に自治体のDXを推進するのは難しい！

自治体DX推進に必要なことは何か？（前橋市未来政策課との議論）

① 自治体職員が「未来型思考」を持つこと

日本の未来は産官学民がいかにDXへのマインドシフトを成し遂げられるか＝「人が変わるか」に掛かっている
＝HX（Human Transformation）

② 産官学民も自治体職員に合わせて変える必要

詳しくは以下の記事もご覧下さい！

秋山祐樹，空間情報を活用した自治体のプランニング～自治体におけるDXによるEBPM実現に向けた取り組み～，都市計画，71(3)，84-87，2022.

＝産官学民のマインドシフトも必要

③ 個々が持つ技術・知識が全体目標にどうつながるかを意識し学ぶ

参考文献（本報告に関連する既発表論文）

査読付ジャーナル論文

秋山祐樹・馬場弘樹・大野佳哉・高岡英生, 機械学習による空き家分布把握手法の更なる高度化 自治体の公共データを活用した空き家の分布把握手法に関する研究（その3）, 日本建築学会計画系論文集, 86(786), 2136-2146, 2021.

馬場弘樹・秋山祐樹・谷内田修, 自治体保有データを活用した空き家の空間分布の将来予測モデル構築 一群馬県前橋市を対象として一, 土木学会論文集D3（土木計画学）, 77(2), 62-71, 2021.

Baba, H., Akiyama, Y., Tokudomi, T., and Takahashi, Y., Learning Geographical Distribution of Vacant Houses Using Closed Municipal Data: A Case Study of Wakayama City, Japan, *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, VI-4/W2-2020, 1-8, 2020.

益田理広・秋山祐樹, 日本国内における近年の空き家研究の動向, 地理空間, 13(1), 1-26, 2020.

秋山祐樹・上田章紘・大内健太・伊藤夏樹・大野佳哉・高岡英生・久富宏大, 公共データを活用した空き家の分布把握手法の高度化 自治体の公共データを活用した空き家の分布把握手法に関する研究（その2）, 日本建築学会計画系論文集, 84(764), 2165-2174, 2019.

Akiyama, Y., Ueda, A., Ouchi, K., Ito, N., Ono, Y., Takaoka, H. and Hisadomi, K., Estimating the Spatial Distribution of Vacant Houses using Public Municipal Data, *Geospatial Technologies for Local and Regional Development*, 165-183, 2020.

参考文献（本報告に関連する既発表論文）

依頼論文

自治体データ・民間データを活用した空き家分布推定手法の開発, 土地総合研究, 28(2), 35-49, 2020.

講演論文（簡易査読付・査読無）

秋山祐樹・飯塚浩太郎・今福信幸・杉田暁, ドローンにより収集した熱赤外画像と可視画像を用いた広域における空き家分布推定手法の開発, CSIS DAYS 2021 研究アブストラクト集, B13, 2021.

秋山祐樹・飯塚浩太郎・今福信幸・杉田暁, ドローンで収集した熱赤外画像と可視画像を活用した広域を対象とした空き家分布推定手法の開発, 第30回地理情報システム学会講演論文集, P-2, 2021

秋山祐樹・飯塚浩太郎・谷内田修・杉田暁, ドローンにより収集した熱赤外画像と可視光画像を用いた建物単位の空き家推定手法の研究, CSIS DAYS 2020 研究アブストラクト集, A03, 2020.

秋山祐樹・飯塚浩太郎・谷内田修・杉田暁, ドローンにより撮影した熱赤外画像と可視光画像を用いた空き家分布推定手法の検討, CSIS DAYS 2019 研究アブストラクト集, 7 (A01), 2019.

馬場弘樹・秋山祐樹・谷内田修, 群馬県前橋市における公共データを活用した空き家分布推定手法の検討, 第28回地理情報システム学会講演論文集, F-2-4, 2019.