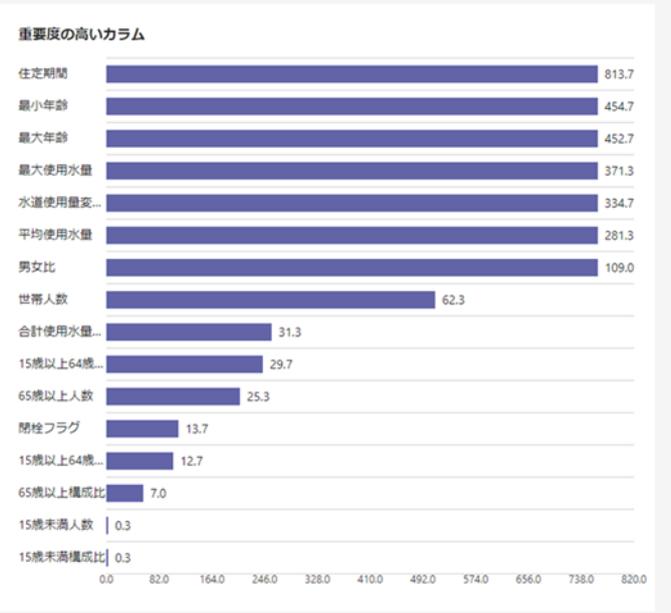




Project LINKS

国土交通分野のデータ整備・活用・オープンデータ化のための技術資料

Project LINKS Technical Report



行政情報を活用した空き家データの整備・活用実証調査 技術検証レポート

series No. 07

Technical Report on the Pilot Project for the Maintenance and Utilization of Vacant House Data Using Municipal Data

目次

1. ユースケースの概要	- 4 -
1-1. 現状と課題	- 4 -
1-1-1. 課題認識	- 4 -
1-1-2. 既存業務フロー	- 5 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 8 -
1-3. 創出価値	- 11 -
1-4. 想定事業機会	- 12 -
2. 実証実験の概要	- 13 -
2-1. 実証仮説	- 13 -
2-2. 実証フロー	- 14 -
2-3. 検証ポイント	- 15 -
2-4. 実施体制	- 16 -
2-5. 実証エリア	- 17 -
2-6. スケジュール	- 19 -
3. 開発スコープ	- 20 -
3-1. 概要	- 20 -
3-2. 開発内容	- 20 -
4. 実証システム	- 22 -
4-1. アーキテクチャ	- 22 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 22 -
4-1-2. データアーキテクチャ	- 23 -
4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 25 -
4-2. システム機能	- 27 -
4-2-1. システム機能一覧	- 27 -
4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 31 -
4-2-3. 開発機能の詳細要件	- 32 -
4-3. アルゴリズム	- 62 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	- 62 -
4-3-2. 開発したアルゴリズム	- 63 -
4-4. データインタフェース	- 74 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 74 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 83 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 99 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 119 -
4-5. 実証に用いたデータ	- 122 -
4-5-1. 活用したデータ一覧	- 122 -

4-5-2. 生成・変換したデータ	- 134 -
4-6. ユーザーインターフェース	- 147 -
4-6-1. 画面一覧	- 147 -
4-6-2. 画面遷移図	- 150 -
4-6-3. 各画面仕様詳細	- 151 -
4-7. 実証システムの利用手順	- 176 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー	- 176 -
4-7-2. 各画面操作方法	- 176 -
5. システムの非機能要件	- 178 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件	- 178 -
5-2. 実証観点での非機能要件	- 181 -
6. 品質	- 183 -
6-1. 機能要件の品質担保	- 183 -
6-2. 非機能要件の品質担保	- 184 -
7. 実証技術の機能要件の検証	- 185 -
7-1. 空き家推定精度の検証	- 185 -
7-1-1. 検証目的	- 185 -
7-1-2. KPI	- 185 -
7-1-3. 検証方法と検証シナリオ	- 186 -
7-1-4. 検証結果	- 188 -
8. 実証技術の非機能要件の検証	- 193 -
8-1. データ処理効率の検証	- 193 -
8-1-1. 検証目的	- 193 -
8-1-2. KPI	- 193 -
9. 自治体向けワークショップの有用性検証	- 196 -
9-1. ワークショップの概要	- 196 -
9-1-1. ワークショップの全体像	- 196 -
9-1-2. ワークショップの背景	- 196 -
9-1-3. ワークショップの目的	- 197 -
9-1-4. ターゲット参加者	- 198 -
9-1-5. 運営メンバーの役割・人数	- 199 -
9-2. ワークショップの詳細	- 200 -
9-2-1. 「有用性検証ワークショップ」（豊田市）の詳細	- 200 -
9-2-2. 「有用性検証ワークショップ」（豊橋市）の詳細	- 211 -
9-3. 参加者視点の検証	- 225 -
9-3-1. 検証目的	- 225 -
9-3-2. 検証項目	- 225 -
9-3-3. 検証方法	- 226 -

9-3-4. 検証結果	- 228 -
9-4. 空き家把握業務所管課職員視点の検証	- 254 -
9-4-1. 検証目的	- 254 -
9-4-2. 検証項目	- 254 -
9-4-3. 検証方法	- 254 -
9-4-4. 検証結果	- 256 -
10. 公共政策面での有用性検証	- 263 -
10-1. 検証目的	- 263 -
10-2. 検証方法	- 263 -
10-3. 被験者	- 263 -
10-4. ヒアリング・アンケートの詳細	- 264 -
10-4-1. アジェンダ・タイムテーブル	- 264 -
10-4-2. アジェンダの詳細	- 264 -
10-4-3. 検証項目と評価方法	- 264 -
10-5. 検証結果	- 266 -
11. 成果と課題	- 268 -
11-1. 本実証で得られた成果	- 268 -
11-1-1. AI を利用した空き家推定の技術面での優位性	- 268 -
11-1-2. AI を利用した空き家推定のビジネス面での優位性	- 269 -
11-1-3. AI を利用した空き家推定の公共政策面での優位性	- 270 -
11-2. 実証実験で得られた課題と対応策	- 272 -
11-3. 今後の展望	- 275 -
12. 用語集	- 276 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

近年、全国的に空き家問題が課題となっており、空き家対策を所管する自治体や国では相談窓口の設置、「空き家バンク」の運用、空き家の改修・解体への補助や税制特例措置、リノベ・活用への補助といった対策を実施している。このように、空き家や空き家になりうる建物の把握、空き家を生まない・活用する取組を促進しているが、空き家の数は年々増加し続けている現状がある。

また、国土交通省では、全国の空き家の実態を把握するために5年に1度程度で「空き家所有者実態調査」を実施している。自治体でも同様に地域内の空き家の実態把握調査が実施されているが、自治体により調査の頻度は異なり、数年から10年に1度程度での実施となっている。

空き家の予防・管理・活用の施策を実施していくためには、自治体が定期的に地域内の空き家の実態を正確に把握し、空き家や空き家になりうる建物の所有者に適切に働きかけていくことが重要であるが、国による調査はサンプリング調査が中心で地域単位での細かな空き家の実態把握や分析には向いていない。一方で、自治体における空き家の実態把握手法は「住民からの情報提供・通報への対応」や「民間企業等への調査委託」、「職員による現地調査」が中心であり、地域全体の網羅的な調査や実態把握に必要な予算や人員等のリソースの確保に課題がある。さらに、こうした空き家の「把握」に担当者の業務時間が多く割かれることにより、「対策・活用」の促進にまで至ることができないといった課題もある。

こうした現状を踏まえると、単発の調査発注や職員自らの現地調査ではなく、自治体が保有する様々な「住宅」や「世帯」に関連するデータを用いた空き家の実態把握といった、デジタル技術を活用した効率的な空き家把握手法を開発する必要がある。他方、自治体によって利用可能なデータセットの仕様や充実度が異なることや、データを活用するための基盤を構築する専門的なスキルを保有する職員が不足しているため、全国で利用可能な汎用的な空き家把握手法を実現することが困難な現状である。

1-1-1. 課題認識

本実証において、実証自治体である愛知県豊田市および愛知県豊橋市に対するヒアリングを実施し、空き家の実態把握業務に関する以下の課題を確認した。

- 手法の課題
 - ▶ 現行の手法では、住民からの情報提供により問題が顕在化した緊急性の高い空き家のみを把握するケースが多く、定期的な調査（概ね数年に一度）では、今後増加が見込まれる空き家への対応が十分に追いつかない可能性がある。そのため、より高頻度かつ継続的に実態を把握できる手法の確立が求められる。

- 地域内における空き家の調査手法が統一されておらず、調査結果を活用した経年変化の分析や実態の継続的なモニタリングが困難な状況にある。
- 緊急性の低い空き家や、将来的に空き家となる可能性のある住宅の分布、活用可能性、住宅市場への流通可能性等の情報が十分に把握されていない。このため、空き家予防や有効活用に向けた施策の検討および周知が遅れ、空き家の問題が深刻化しやすい傾向がある。
- 調査結果の活用の課題
 - 調査を内製または外注で実施する場合でも、緯度・経度情報を含む空き家調査結果データの整備が十分実施されていないことが多く、GIS（地理情報システム）を活用した分析や庁内でのデータ共有が困難となるケースがある。
 - 自治体職員や民間企業による空き家調査結果は、住所の一覧を CSV・Excel 形式で作成されることも多く、庁内の GIS で活用可能な形式にするためのジオコーディングや GIS データ化（ShapeFile 形式、GeoPackage 形式等）の作業が属人的であり、特定の職員に依存しがちである。そのため、庁内でのデータ利活用が十分に進まず、業務の継続性や効率性の確保が課題となっている。

1-1-2. 既存業務フロー

■ 「空き家」の定義

空き家対策に関する制度のリサーチや、国土交通省・自治体へのヒアリングから、空き家対策業務におけるフェーズと、把握が必要な「空き家」の定義を下記（表 1-1）の通り整理した。

表 1-1 空き家対策のフェーズと「空き家」の定義

フェーズ	把握が必要な「空き家」の定義
【事前対策】 ・ 空き家発生抑制 ・ 早期の空き家活用/流通促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 問題が顕在化する前の状態の空き家 ● 近い将来、住民が転居や死亡等で不在となる可能性のある空き家
【事後対策】 ・ 危険な空き家への対応	下記 2 つのいずれかの指定（※）になり得る空き家 <ul style="list-style-type: none"> ● 特定空家：そのまま放置すれば倒壊等著しく保安上危険となるおそれのある状態又は著しく衛生上有害となるおそれのある状態、適切な管理が実施されていないことにより著しく景観を損なっている状態その他周辺の生活環境の保全を図るために放置することが不適切である状態にあると認められる空家 ● 管理不全空家：適切な管理が実施されていないことによりそのまま放置すれば特定空家等に該当することとなるおそれのある状態にある空家 ※「空家等対策の推進に関する特別措置法」にて定義される

■既存の空き家把握手法

自治体による空き家対策における既存の把握手法および業務フローを下記（表 1-2）の通り整理した。

既存の空き家把握手法では、住民からの情報提供・通報や、現地調査による把握が主な手段となっている。また、近年では電力使用量状況から空き家を推定する民間サービスも登場している。

本実証では、自治体が保有する庁内データを活用し、空き家の可能性が高い住宅を推定することで、住民からの通報にまで至っていない段階の空き家の発見を可能にすることを旨とする。このアプローチにより、「事前対策」の対象を含む空き家の推定が可能となり、民間データ購入や調査委託の費用等の負担を軽減しつつ、より効率的に空き家を把握する手法を構築する。

表 1-2 既存の空き家把握手法

方法	概要	強み	弱み
【自治体直営】 現地調査による空き家把握	住民からの情報提供や通報を受け、自治体職員が現地調査を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・倒壊の危険性、防犯・衛生上の問題が顕在化している空き家を迅速に特定できる。 ・委託費用を要せず、自治体が無償で対応可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急性の高い空き家のみに対応が偏り、活用可能な空き家の把握が難しい。 ・問題が顕在化する前の空き家の把握が困難。
	自治体職員が地域内の空き家の外観調査を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・住民からの通報がない空き家も含め、広範囲にわたる把握が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体全域を調査するためには多大な人員と時間が必要であり、自治体職員の人員不足により調査件数が制限される。 ・目視調査のため、調査員によって評価にばらつきが生じる可能性がある。
【民間委託】 現地調査による空き家把握	自治体の依頼を受け、民間企業が外観調査を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・住民からの通報がない空き家も含め、広範囲の把握が可能。 ・自治体職員の工数を削減しながら、広域調査を実施できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業への委託費用が発生する。 ・目視調査のため、調査員によって評価にばらつきが生じる可能性がある。 ・調査項目が限定される場合、外観に明確な特徴がない空き家が調査から漏れる可能性が

			ある。
【民間委託】 電力データによる 空き家把握	電力会社が保有するデータを活用し、一定期間電力使用がない住宅を空き家として推定する。自治体はこのデータを購入し、活用する。	・自治体全域を網羅的に調査できる。 ・客観的なデータに基づく空き家の把握が可能。	・データ購入費用が発生する。 ・特定の電力会社の管轄エリアに限定され、全国すべての自治体が利用できるわけではない。

■既存の業務フロー（空き家実態把握業務）

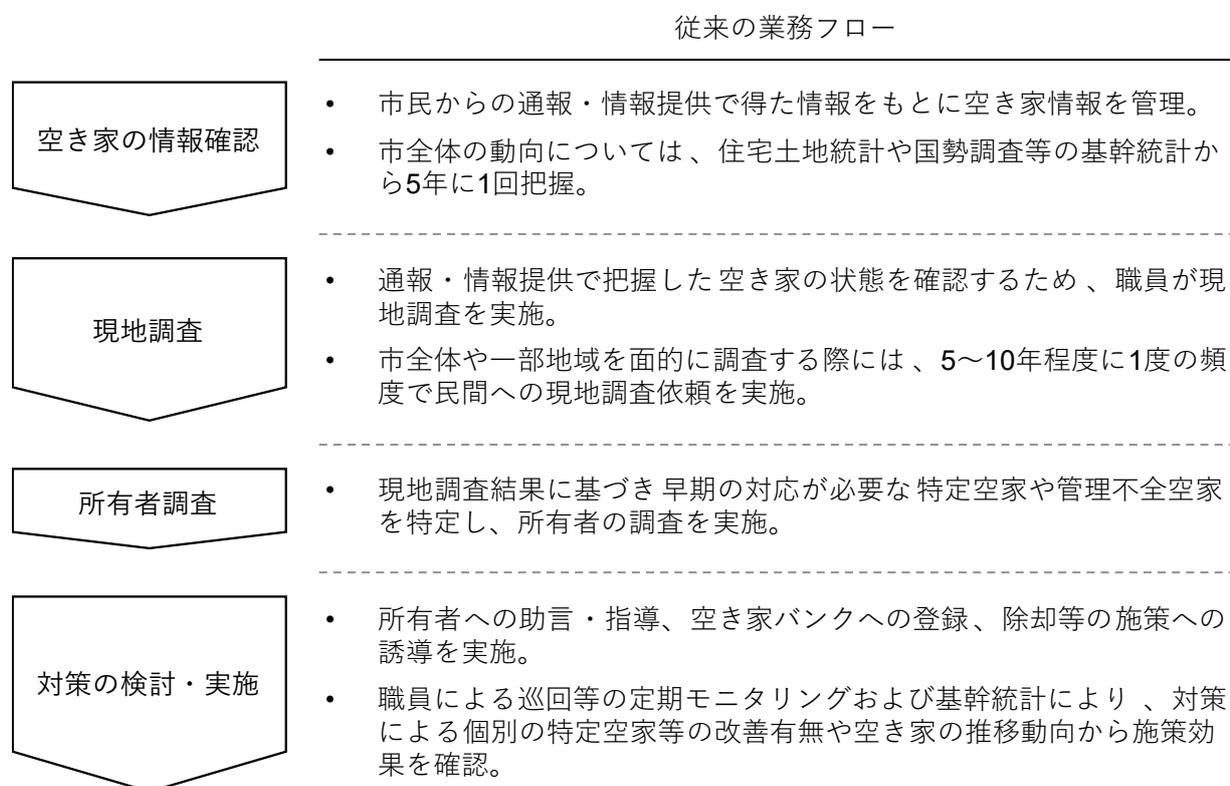


図 1-1 空き家実態把握業務

1-2. 課題解決のアプローチ

本実証では、国土交通分野における DX の推進を目的として、国土交通省の分野横断的なデータ化およびオープンデータ化を推進し、官民の多様な分野における活用事例（ユースケース）の開発を進める新たな取組「Project LINKS」を展開する一環として、空き家問題をテーマとしたデータ開発および地域内の空き家推定システムの開発を実施した。

空き家問題は全国的な課題であるが、自治体ごとに空き家となる住宅の特性や発生要因が異なるため、各自治体の実態を調査・把握したうえで対策を検討することが求められる。そこで、本実証では、自治体や民間事業者が保有する空き家に関するデータを活用し、AI を用いて、専門的な技術スキルを持たない自治体職員でも建物単位で空き家を推定できる「空き家推定システム」を開発した。

さらに、自治体によって利用可能なデータセットの仕様や充実度が異なること、またデータ活用基盤を構築する専門的なスキルを持つ職員が不足しているといった課題を踏まえ、以下の機能を実装した。

- データのカラム名が異なる場合でも柔軟に設定できる機能
- システムをすべてノーコード UI で利用可能とする設計

これにより、自治体職員が自ら必要なデータを収集・活用し、効率的な空き家把握の実現や、客観的なデータやエビデンスに基づく空き家対策および活用に関する政策・施策立案への貢献を目指す。

■本システムで期待される業務フロー

本システムが目指す業務フロー

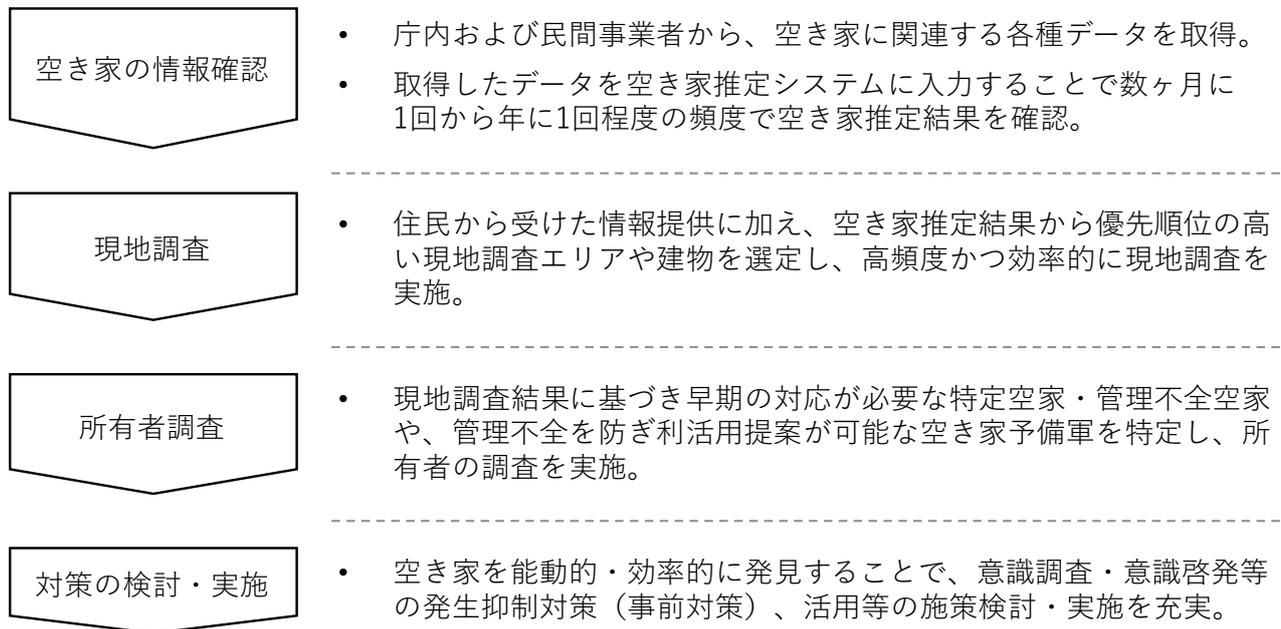


図 1-2 本システムで期待される業務フロー

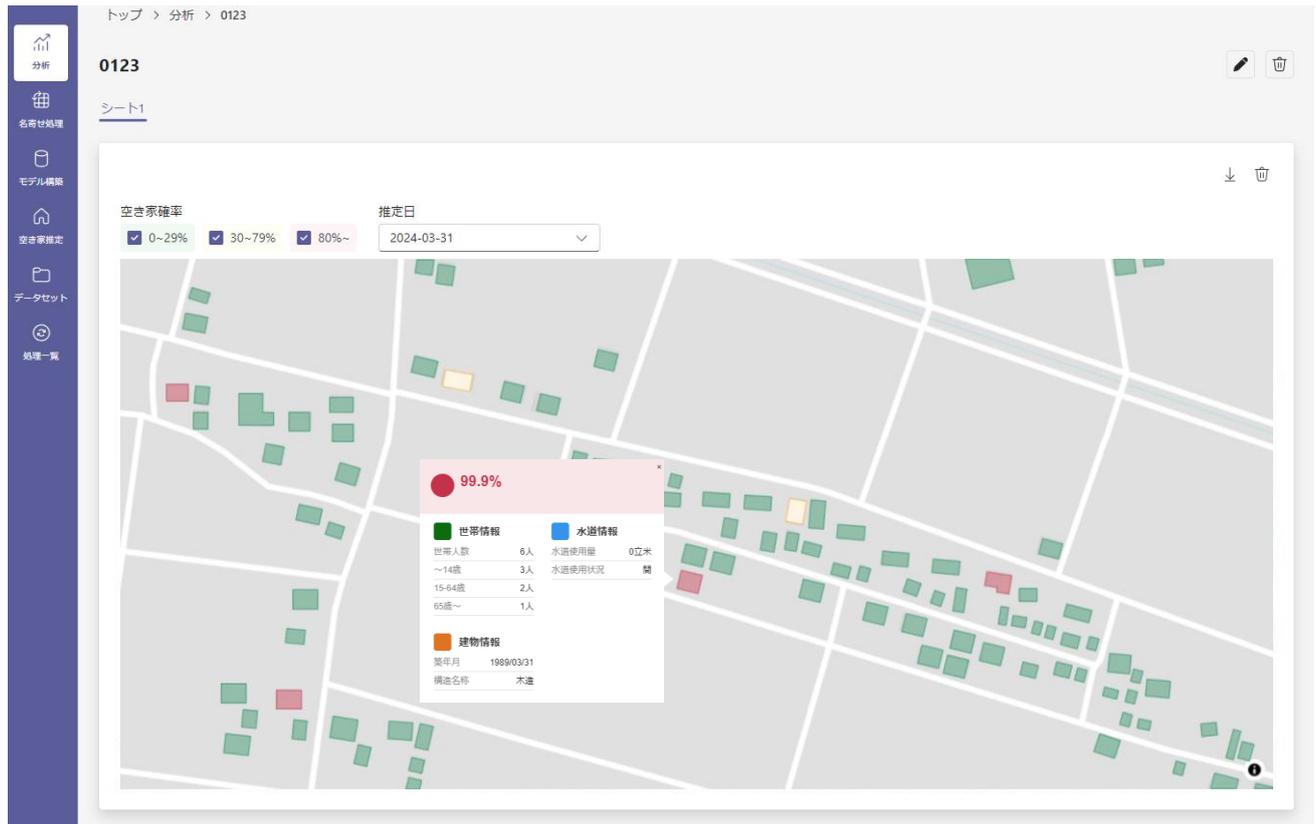


図 1-3 開発したシステムのイメージ

1-3. 創出価値

本実証では、自治体および民間が保有する空き家関連データを収集・統合し、建物単位で空き家を推定するノーコード UI のシステムをオープンソースソフトウェア（OSS）として公開・提供することにより、全国の自治体職員が容易にデータの管理・分析・可視化を行える環境の構築を目指す。

この取り組みにより、以下の効果が期待される。

- データドリブンな空き家対策の実現
- 自治体の空き家把握業務の効率化
- 全国の自治体での活用・横展開

加えて、空き家の実態把握を通じて、以下のような地域課題の解決にも寄与する。

- 街の景観改善：適切な管理・活用により、空き家の放置を防ぐ
- 不動産価値の向上：市場への流通促進により地域経済の活性化を図る
- 住民の安全・安心の確保：防犯・防災の観点からリスクを低減
- 地域コミュニティの活性化：空き家の利活用によるまちの賑わい創出
- 自治体 DX の促進：AI システムの活用を通じたデータ収集・加工の高度化

本実証が目指すのは、空き家の実態を効率的かつ簡易に把握し、地域の実情に応じたきめ細やかな政策を実行することで、空き家の放置を防ぎ、良好な住環境を維持することである。これにより、行政とステークホルダーが協働し、誰もが安心して暮らすことのできる持続可能なまちづくりの実現を目指す。

1-4. 想定事業機会

表 1-3 想定事業機会

項目	内容
利用事業者	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体職員（空き家実態把握の所管部署や、管理・活用を検討する部署）
提供価値	<p>①データ活用による効率的な空き家把握の実現</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種行政データを統合し、AI を活用して空き家を推定することで、効率的に空き家の実態を把握できる。 ● 定期的に空き家推定結果データを更新することで、空き家の現状や変化を継続的にモニタリングできる。 <p>②エビデンスに基づく政策立案（EBPM）の支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定結果データに基づき、地域ごとの特性や課題を可視化し、データドリブンの政策立案を支援する。 ● 施策の効果を定量的に把握することで、PDCA サイクルによる政策の改善や見直しが可能になる。 <p>③業務効率化とコスト削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データとAI の活用により、現地調査や書類確認等の業務負荷を削減できる。 ● ノーコード UI により、専門的なスキルがなくても、職員が容易にシステムを利用できる。
サービス仮説	<p>①空き家関連データ整備・分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各種行政データをシステムで利用するためのデータ収集・加工・整備を支援するサービスを提供する。 ● 各種行政データを、システムを通じて統合し、AI を活用して空き家を推定するサービスを提供する。 <p>②空き家対策・活用立案支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定結果データに基づき、地域の特性や課題に応じた空き家対策や活用施策の立案を支援するサービスを提供する。 ● 他自治体の優良事例や専門家の知見を提供し、エビデンスに基づく効果的な対策・活用の立案を後押しする。 <p>③人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自治体職員向けに、空き家推定システムの活用や空き家対策に関する研修・ワークショップを提供し、データ活用力や政策立案力の向上を支援する。

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

- 自治体・民間の空き家関連データを収集・統合し、建物単位で空き家を推定する AI システムを開発することにより、効率的な空き家把握の実現や客観的なデータやエビデンスに基づく空き家対策・活用の政策・施策立案に貢献する。
- 自治体ごとに異なるデータ環境を考慮し、柔軟にカスタマイズ可能なシステム設計とすることにより、ファイル形式やデータの表記方法が異なってもシステムによって標準データ仕様へ統一することで全国的な展開が可能になる。
- 自治体が保有する個人情報を含むデータを活用するため、自治体のネットワークモデル「三層分離」における「LGWAN 接続系」環境や、完全オフライン環境に対応したデスクトップアプリケーションとして開発を実施した。これにより、自治体職員の業務環境下において、セキュリティを確保しつつ円滑に利用できるアプリケーションの提供が可能となる
- プログラミングスキル不要のノーコード UI により、職員が容易にデータ管理・分析・可視化を行えるツールを提供することにより、業務への専門知識を持った現場職員による迅速かつ効率的な業務推進に貢献する。また、ノーコードで処理フローを作成・確認ができることで、本システム自体を業務ドキュメントとして活用し、ブラックボックス化や特定の技術担当者に依存することなく、システムが運用できる。
- 開発したシステムを OSS 化し、全国の自治体で活用可能にすることにより、実証自治体以外の地域でも大規模なシステム開発をせずユースケース創出ができる。

2-2. 実証フロー

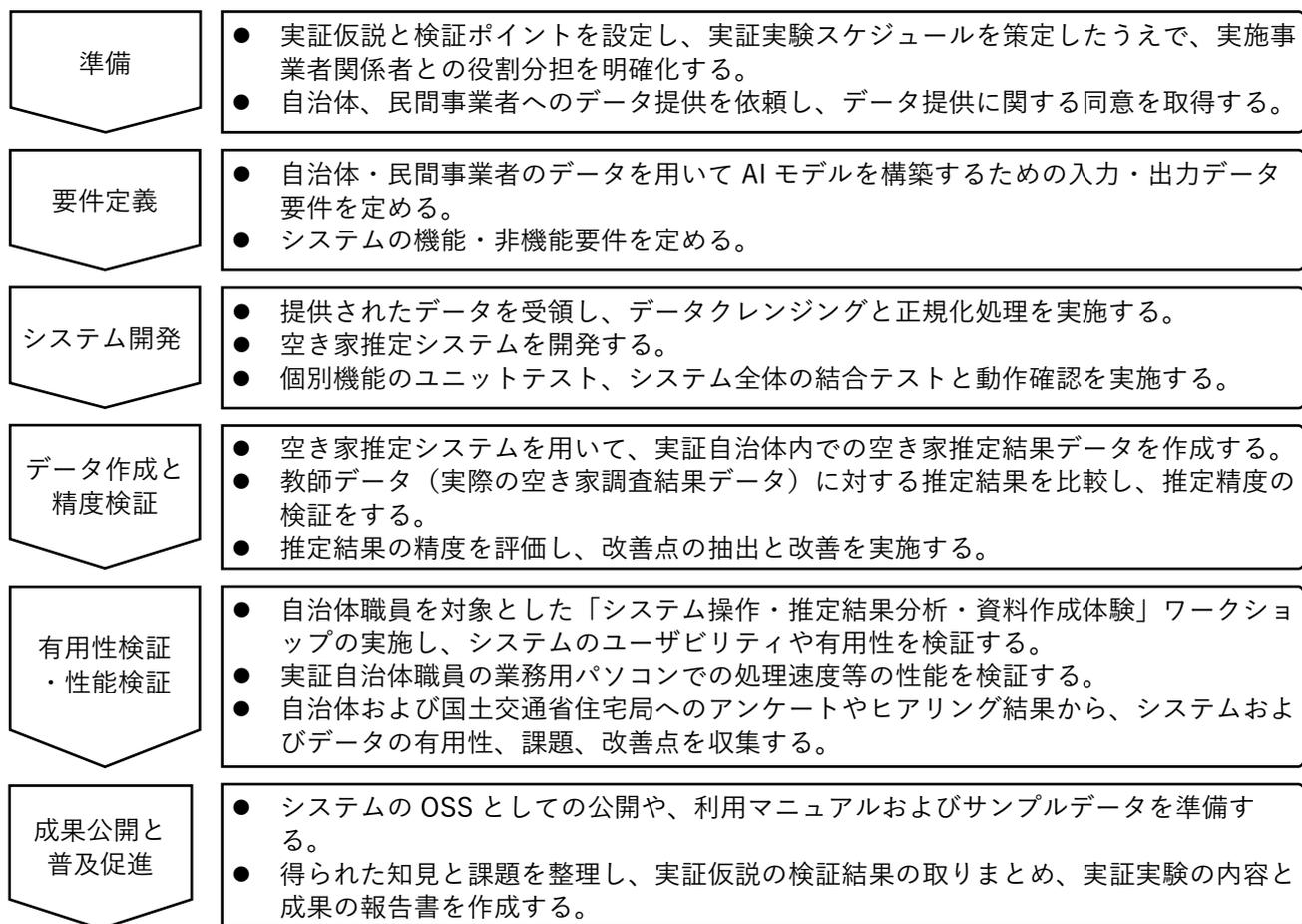


図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

- 開発したアルゴリズムによる空き家推定精度および効率の検証
 - AIの学習精度
 - ◇ 実証対象地域の【IF201】家屋単位GISデータのうち、空き家調査が行われた年度データを学習用データとテスト用データに分割する。比率は学習用データが7割、テスト用データが3割とする。
 - ◇ 学習用データで空き家推定AIモデルを構築し、テスト用データと空き家推定AIモデルを用いて空き家推定を実施し、推定精度をシステムで可視化する。
 - ◇ 上記をシステム内の処理に組み込み、実施事業者で作成したインプットデータでの精度と自治体職員自らが作成したインプットデータでの精度を比較し、評価する。
 - 実態との比較
 - ◇ 実証対象地域にて把握している実際の空き家との比較を通して、精度検証を実施する。
 - ◇ 実証対象地域にてフィールドワークを実施し、システムで推定した空き家の可能性のある建物の実態を目視で確認することで精度や有用性の検証を実施する。
- データ処理効率の検証
 - システムに一定量のデータを入力し、処理が完了するまでの時間を計測する。
 - 複数回の測定を行い、平均処理時間を算出する。

上記2点の検証ポイントについては、【実証技術の検証】にて検証結果を記載。

- 開発した空き家推定システムのユーザビリティ評価
 - 実証実験に参加した自治体職員を対象に、空き家推定システムの操作のわかりやすさ、使いやすさに関するアンケート調査を実施する。
 - 各評価項目の平均スコアを算出し、総合的な満足度を評価する。
- 開発した空き家推定システムの有用性検証
 - 実証実験に参加した空き家把握を所管する自治体職員を対象に、既存の空き家実態把握手法の時間・工数・人的コスト等と比較した空き家実態把握業務の効率化への有用性に関するアンケート調査を実施する。
 - 実証実験に参加した自治体職員を対象に、空き家推定システムを通して得られたデータや推定結果の業務での有用性に関するアンケート調査やヒアリング調査を実施する。
 - 国土交通省住宅局を対象に、空き家推定システムやそこから得られるデータ・結果の有用性に関するヒアリング調査を実施する。
 - これらの調査結果をもとに、開発した空き家調査システムの有用性を評価する。

上記2点の検証ポイントについては、【システムの有用性検証】にて検証結果を記載。

2-4. 実施体制

本実証の実施体制は下記の通りとなる。

なお、本実証において開発・検証を行った空き家推定システムでは、個人情報を含むデータを扱う場合がある。この場合には、個人情報の保護に関する法律（平成 15 年法律第 57 号）に基づき、国土交通省及び協力地方公共団体の間で必要な手続や加工等を行い、必要最小限の範囲でデータ提供を受けた。実証実験における自治体庁内でのデータの取扱いも同様であり、個人が特定される情報を除去したデータを用いた内部検証が行われ、外部には一切提供されていない。

表 2-1 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国交省 情報政策課	<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクト全体ディレクション
実施事業者	株式会社ユーカリヤ	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存データを活用した空き家推定システムの技術調査 ● 有用性検証 ● 関連部局との連携 ● 開発成果の公開 ● 事業成果のとりまとめ
	マイクロベース株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存データを活用した空き家推定システムの技術調査 ● 有用性検証 ● インプットデータの調達 ● データ実証 ● 関連部局との連携 ● 開発成果の公開 ● 事業成果のとりまとめ
実施協力	愛知県豊田市 都市整備部定住促進課	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発システムの実証実験協力 ● 空き家推定等に関わるデータの提供協力 ● 空き家対策業務に関する情報提供
	愛知県豊橋市 都市計画部都市計画課	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発システムの実証実験協力 ● 空き家推定等に関わるデータの提供協力 ● 空き家対策業務に関する情報提供



2-6. スケジュール

表 2-4 スケジュール

実施事項	令和6年									令和7年			
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1. 既存データを活用した空き家推定システムの技術調査（要件定義）	←→												
2. 名寄せシステムの開発		←→											
3. アプリケーションの開発			←→										
4. インputデータの調達	←→												
5. データ作成実証		←→											
6. 有用性検証の企画・実施				←→									
7. 関連部局との連携	←→									←→			
8. 開発成果の公開										←→			
9. 事業成果のとりまとめ										←→			

3. 開発スコープ

3-1. 概要

本実証では、愛知県豊田市および愛知県豊橋市を対象に、2市で必要なデータを調達し、データクレンジングや正規化処理を行った上で、開発した空き家推定システムを用いて空き家推定結果データを作成する。実際の2市における空き家調査結果（教師データ）と空き家推定システムによる空き家推定結果を比較することで、推定精度の検証を実施する。

次に、開発した空き家推定システムの分析機能（ダッシュボード作成機能）を用いて、空き家推定結果データを可視化し、実証自治体職員を対象としたシステム操作・分析・資料作成体験ワークショップを開催する。ワークショップでは、可視化されたデータを用いた地域の空き家実態の分析や、データを活用した施策の立案を行い、データに基づく具体的な施策案の検討や、資源配分の議論を行う。また、国土交通省住宅局とも連携し、既存の空き家関連施策との整合性や、将来的な施策への活用可能性についても検討する。

3-2. 開発内容

本実証では、空き家の推定に必要な住民基本台帳や水道情報等、個人情報を含むデータを取り扱う自治体職員の業務用パソコンで動作することを前提とし、非インターネット接続環境でも起動可能なデスクトップアプリケーションを開発した。開発したアプリケーションは以下の3点である。

1. 空き家推定システム（以下、「LINKS SOMA」）
2. LINKS SOMA CityGML Converter（LINKS SOMAにおいてPLATEAUの建物モデルを利用するためのデータ変換ツール）
3. ジオコーディングツール（オンライン環境での実行が必要なアプリケーション）

LINKS SOMAは、個人情報を含むデータを扱うことを前提としており、自治体のネットワークモデル「三層分離」における「LGWAN接続系」環境下での起動・実行が可能である必要があった。そこで、完全オフライン環境でも必要な処理を実行できるよう、デスクトップアプリケーションの開発にはOSSフレームワークであるElectronを採用した。

本システムの開発目的は、自治体が保有するオープンデータと非公開データを組み合わせ、高精度な空き家推定をノーコードかつわかりやすいUI/UXで実現し、自治体職員が手軽に地域内の空き家を推定・把握し、現状分析を行うことにある。

そこで、UI構築のためのフレームワーク選定では、Webアプリ向けに豊富なUI/UXライブラリが提供されている特性を活かし、ReactおよびTypeScriptでの構築を採用し、Electronを利用してデスクトップアプリケーションとして動作させることで、最適なユーザー体験を実現した。

また、データの名寄せ処理やデータベースとの連携にはSQLite、地図やグラフの描画にはRecharts等のチャ

ート表示ライブラリを活用することで、オフラインでも地域の建物データをデータベースから取得し高速な表示・集計を図る等の工夫を施した。

機械学習の実装においては、ユーザーがノーコードで名寄せ処理、モデル構築、推定処理を実行できる設計を採用した。また、Electron アプリケーションと機械学習処理の連携には、Python の既存資産を活用するため、PyInstaller を利用し、Python で構築したソースコードを実行可能ファイルとしてビルドし、Electron から呼び出す方式を採用した。これにより、機械学習部分は Python、UI/UX は React・TypeScript で構築と、異なるモダンな Web 技術を利用して快適な利用体験と推定精度を実現するデスクトップアプリを開発した。

LINKS SOMA CityGML Converter は、LINKS SOMA において PLATEAU の建築物ポリゴンデータ、都市計画決定情報、土地利用データを活用できるようにするための変換ツールである。本アプリケーションの開発には、すでに公開されている「[PLATEAU GIS Converter](#)」を活用した。

本アプリケーションでは、CityGML に触れたことがない自治体職員でも簡単に操作できるよう、[G 空間情報センター](#)において公開されている PLATEAU データを、元データの ZIP ファイルの状態から解凍せずにファイル読み込みを行い、GeoPackage 形式で出力する機能を実装した。また、PLATEAU データには標高データをはじめ大容量のファイルが含まれるため、解凍すると大幅にパソコンの容量を消費してしまう。本対応により、自治体職員が PLATEAU データをより使いやすくなるよう開発した。

ジオコーディングツールは、自治体が「住所と緯度・経度がセットになったデータ」を保有していない場合に利用できるアプリケーションとして開発した。本アプリケーションも LINKS SOMA と同様に Electron を用いたデスクトップアプリケーションであり、React および TypeScript をベースに構築されている。

ただし、オンライン環境での動作を前提としており、AWS の API キーを取得することで、AWS のジオコーディング API と連携し、自治体が住所データから緯度・経度情報を付与できる仕組みを実装している。

4. 実証システム

4-1. アーキテクチャ

4-1-1. システムアーキテクチャ

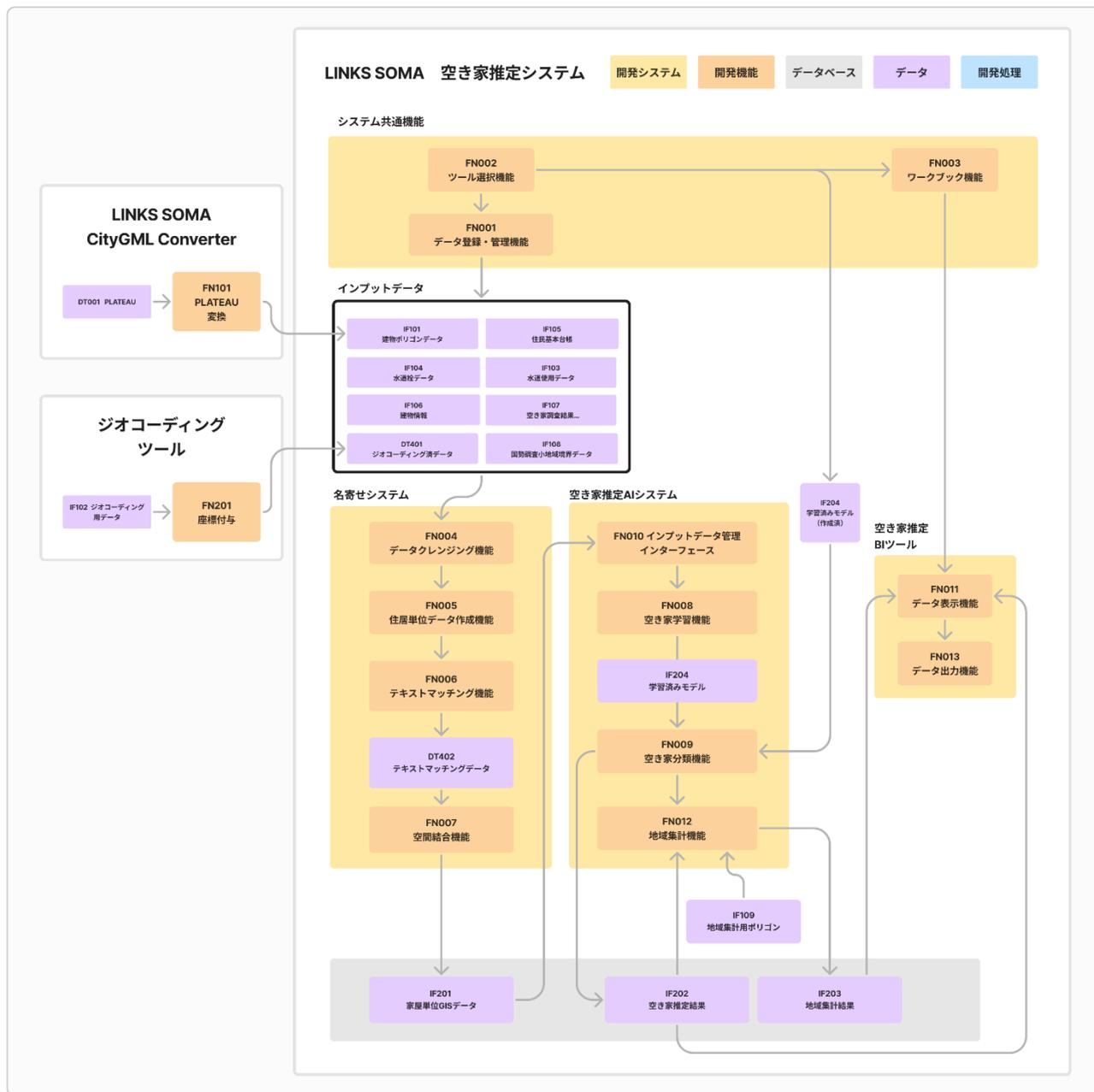


図 4-1 システムアーキテクチャ

4-1-2. データアーキテクチャ

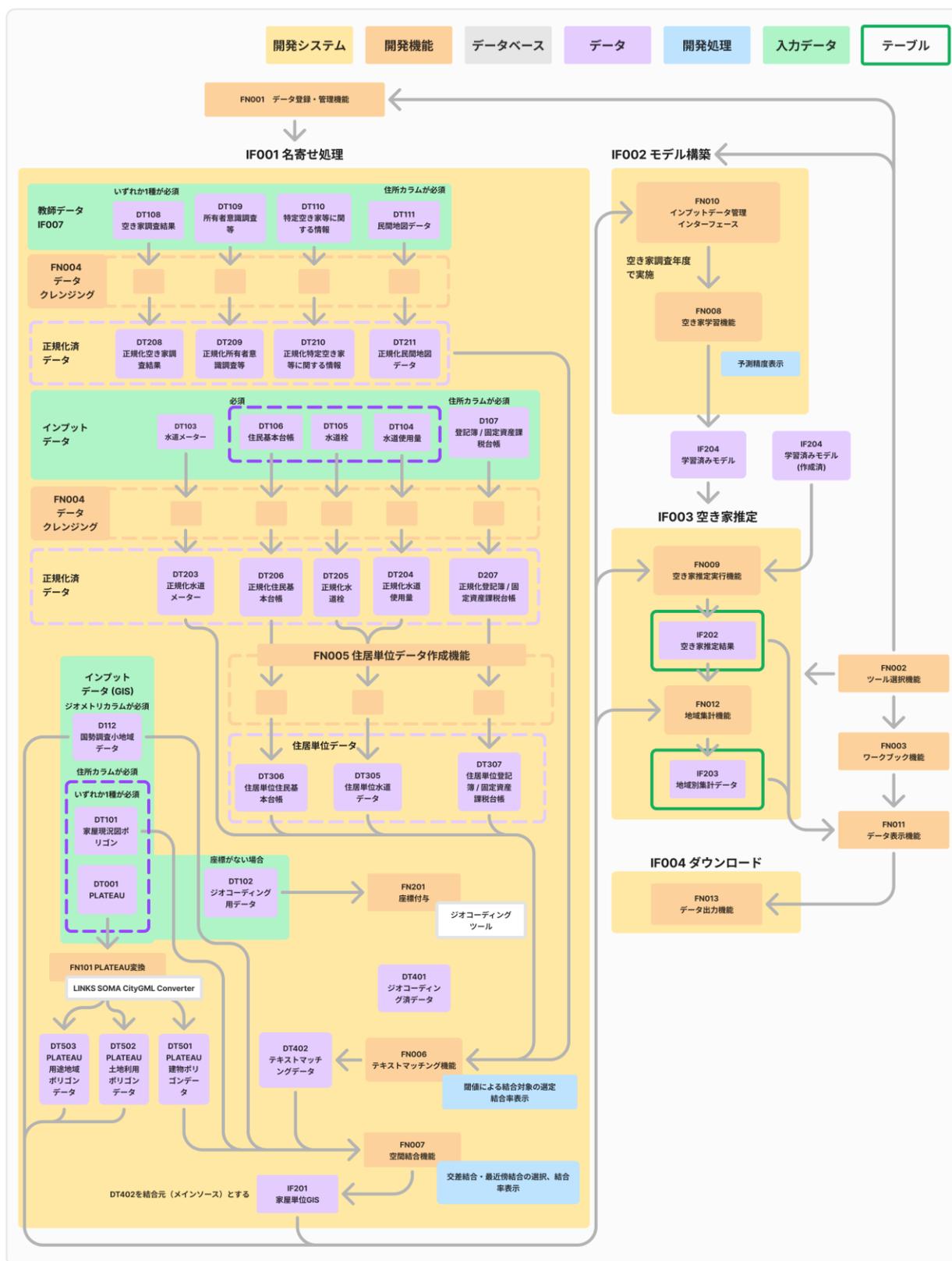


図 4-2 データアーキテクチャ

4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

利用したハードウェア一覧

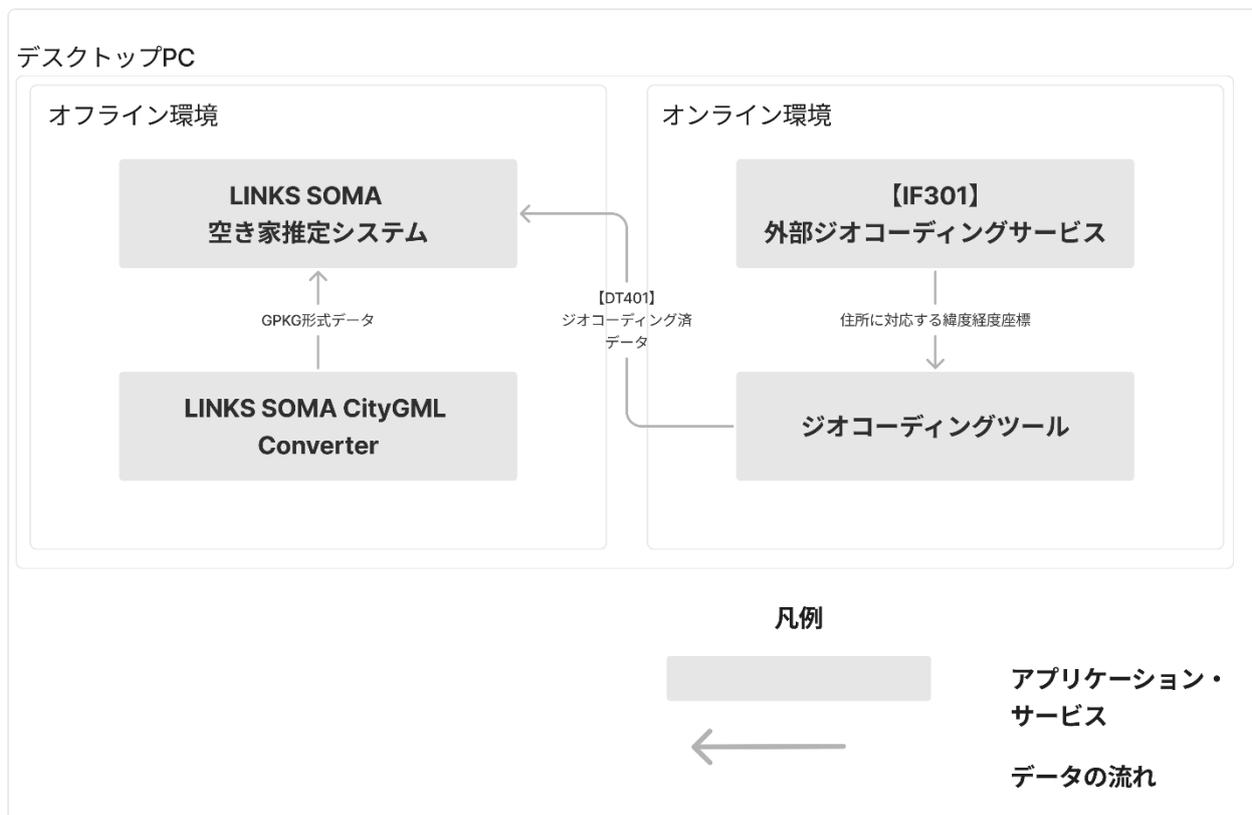


図 4-3 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-1 利用したハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	PC	【豊田市】 PC-VKL41EZFB	<ul style="list-style-type: none"> ● LINKS SOMA の GUI による操作 ● アプリケーション立ち上げ操作
		【豊橋市】 PC-VKT42M3FB	<ul style="list-style-type: none"> ● Python サーバー立ち上げ ● データベース格納

利用したハードウェア詳細

1) 【HW001】 PC

● 選定理由

- 実証対象地域の自治体が保有し、本実証を実施するために必要な通信環境を有している

● 仕様・スペック

➤ 豊田市

- ◇ 型番：PC-VKL41EZFB
- ◇ OS：Windows 10 Professional
- ◇ メモリ：8GB
- ◇ CPU：Intel Core i3-10110U
- ◇ GPU：Intel UHD Graphics
- ◇ ストレージ：256GB

➤ 豊橋市

- ◇ 型番：PC-VKT42M3FB
- ◇ OS：Windows 10 Professional
- ◇ メモリ：8GB
- ◇ CPU：12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1235U
- ◇ GPU：Intel UHD Graphics
- ◇ ストレージ：128GB

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

システム機能一覧を表に示す。

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

表 4-2 LINKS SOMA 機能一覧

大分類	ID	機能名	機能説明
共通	FN001	データ登録・管理機能	<ul style="list-style-type: none"> ● データ登録機能 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 既定のインプットデータをユーザーが登録する機能。GUIを備える。 ➤ 1-15-1「入力インタフェース」で定義された静的ファイルをローカルファイルシステムから選択し、データセットとして新規アップロード、一覧管理、ダウンロード、削除する機能を提供する。 ➤ 前処理前データについて、住所を示すカラムを選択し、ジオコーディング結果データと結合することで、新規に緯度経度のフィールドを追加する機能を提供する。 ➤ 管理しているデータセットの中身が確認できるよう、プレビュー機能を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> ◇ テーブルデータおよび GIS データをテーブル形式でプレビューする機能 ● データ管理機能 <ul style="list-style-type: none"> ➤ ユーザーが登録した「インプットデータ」の全て、および、インプットデータを処理した【IF201】家屋単位 GIS データ、分類処理が行われた「分類データ」を管理する機能 ➤ データの検索、ダウンロード、編集、更新、内部連携インタフェース等の機能を備える。このための GUI を備える。 ➤ 管理しているデータセットの中身が確認できるよう、プレビュー機能を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> ◇ テーブルデータおよび GIS データをテーブル形式でプレビューする機能
	FN002	ツール選択機能	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーがモデル作成、モデル利用、BI ツール利用の 3 つの用途から 1 つを選択し、対象機能を利用できるようにする。
	FN003	ワークブック機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 地図表現・チャート表示のレイアウトを管理するワークブック機能を提供する。

名寄せシステム	FN004	データクレンジング機能	<ul style="list-style-type: none"> ● アップロードされた住所カラムに該当するすべての列の正規化を行い、「住所_正規化」カラムに登録する機能 ● 指定のデータ型（4.4.1 ファイルインタフェースを参照）以外のデータが含まれていた場合に、対象のデータを欠損値にする機能
	FN005	住居単位データ作成機能	<ul style="list-style-type: none"> ● アップロードされた時系列的に表現される日付情報（生年月日や異動年月日等）のうち、和暦表記（例：平成 25 年 03 月 20 日）や短縮表記（例：130320）となっているデータについて、西暦形式 8 桁（例：20030303）の表記に統一する機能 ● 住居単位では収録されていない【DT205】正規化水道栓データ、【DT204】正規化水道使用量データ、【DT206】正規化住民基本台帳から各住居の情報を説明するためデータへ整形、再集計する機能 ● 再集計後の水道栓、水道使用量、住民基本台帳、及び【DT207】正規化登記簿/固定資産課税台帳のうち同一住所の住戸が複数収録されている場合において、データの種類別にバリデーション処理をする機能 ● 建物構造に関連するカラム（【DT107】登記簿・登記構造）について、「木造」、「RC 造」、「S 造」、「SRC 造」、「その他」に分類し、表記形式を統一する機能
	FN006	テキストマッチング機能	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータ（DT305、DT306、DT307、DT208、DT209、DT210、DT211）から、結合元データと結合対象データの 2 種類のデータを選択し、住所に基づき left join でテキストマッチングによってインデキシング処理を行い、【DT402】テキストマッチングデータを出力する機能。この機能には特定のワードをキーとした結合、除外、確率計算等が含まれる。 ● テキストマッチングには完全一致と部分一致による結合方式を持つ。部分一致では N-gram という手法を用い、テキストマッチング度合いを示す類似率を算出する。ユーザーは部分一致において類似度の閾値を指定し、閾値以上の類似率のデータを結合する。
FN007	空間結合機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 【DT402】テキストマッチングデータと【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ、または、【DT101】家屋現況図ポリゴンデータを地理的な重なり関係から交差結合し、【DT402】テキストマッチングデータに対応する【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ、または、【DT101】家屋現況図ポリゴンデータを付与する機能。 ● 位置精度によるずれを防ぐため、最近傍結合も考慮する。また、結合対象（もしくは対象外）のフィールドを選択できるようにする。 ● 【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ、に対して建築物 ID を基準とし、住戸 ID を生成・付与する【DT101】家屋現況図ポリゴ 	

			<p>ンデータの場合には、建築物 ID がない場合に備え、連番を建築物 ID として住戸 ID を生成・付与付与する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データセットに対して座標系 (EPSG コード) を紐付け、座標系の確認と変更をする機能を提供する。なお、座標系が変更された際には対象の GIS データは座標変換が実行され、上書き保存する。 ● ジオメトリを有するデータの座標系を WGS84 (epsg:4326) に統一する機能
空き家 推定 AI システム	FN008	空き家学習機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 【IF201】家屋単位 GIS データをインプットとして建物単位で空き家を確率的に推定するための分類用機械学習アルゴリズムにてトレーニングモデルを作成し、分類精度を表示する機能。 ● 推定のトレーニングにおいて目的変数となる推定対象データと説明変数となる属性変数データそれぞれを選択し、分類モデルを構築できる機能を提供する。 ● トレーニング済みモデルのパラメータセットを静的ファイルとしてダウンロードする機能を提供する。 ● モデルのトレーニングに際し、クロスバリデーション等の設定や、ハイパーパラメータをユーザーが設定できる機能を提供する。 ● モデルのトレーニングに利用するデータのフィールドを選択する機能を提供する。 ● モデルのトレーニング後に、テストデータを利用したベンチマーク (正解率、F1Score) を表示する機能を提供する。 ● モデルのトレーニング後に重要度の高い特徴を表示する機能を提供する。 ● トレーニング済みモデルを一覧管理、削除できる機能を提供する。
	FN009	空き家推定実行機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 【IF201】家屋単位 GIS データをインプットとして建物単位で空き家を確率的に推定するための分類用機械学習アルゴリズム (トレーニング済み) を実行する機能。 ● 推定に利用するモデルとデータを選択し、建物単位で空き家を推定するモデルを実行する機能を提供する。 ● 推定に利用するモデルを読み込むと、推定に利用するデータは自動的に読みだす機能を提供する。
	FN010	インプットデータ管理インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> ● データセットのうち学習・推定に用いるデータを分割し、用いるカラムを選択して分類処理を実行する機能。そのための GUI を備える。
空き家 推定 BI	FN011	データ表示機能	<ul style="list-style-type: none"> ● IF202 や IF203 の推定結果を地図上で可視化する機能。

ツール			<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定データ含むデータセットから任意の IF202 及び IF203 のデータを選択し、可視化設定を保存できる機能を提供する。(ビジュアライズアセット機能) ● 複数のビジュアライズアセットのレイアウトを変更し、1つの可視化設定として集約するワークブック機能を提供する。 ● ワークブックを管理する機能を提供する。 ● ビジュアライズアセットの可視化表現として、地図、棒グラフ、折れ線グラフ等複数種類から選択できる機能を提供する。 ● 地図表現時、地図上の地物を選択すると対応する属性情報を表示する機能を提供する。 ● データセットの任意のフィールドについてフィルター条件の指定や、集計を行う機能を提供する。
	FN012	地域集計機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 町丁字単位等の地域単位での集計を実施。 ● 空き家推定データとユーザーがアップロードした地域ポリゴンデータを結合し、地域単位で集計し、新規データセットとして保存する機能を提供する。この際、ポリゴンとポリゴンの交差推定を行い、複数のポリゴンにまたがる場合には建物ポリゴンと交差する面積の割合が多いポリゴンへ集計されることとする。
	FN013	データ出力機能	<ul style="list-style-type: none"> ● IF202 および IF203 による推定結果および集計結果を GIS データ形式 (Geopackage 等の標準形式) 及びテキスト形式 (CSV 等) で出力する機能。データセットのエクスポート機能を提供する。出力座標系を選択できるようにする。

表 4-3 LINKS SOMA CityGML Converter 機能一覧

大分類	ID	機能名	機能説明
PLATEAU 変換	FN101	PLATEAU 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが本システムにおいて PLATEAU データを利用することができるように、CityGML 形式から GeoPackage 形式に変換する機能。

表 4-4 ジオコーディングツール機能一覧

大分類	ID	機能名	機能説明
座標付与	FN201	座標付与機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 【DT202】 正規化ジオコーディング用データに対し、ジオコーダーの WebAPI から座標を付与する機能。

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

利用したソフトウェア、ライブラリを表に示す。

表 4-5 利用したソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL001	Fluent UI	● Microsoft が開発したデザインシステム「Fluent Design System」を実現するための UI フレームワーク
SL002	Scikit-Learn	● 推定 AI（空き家有無の分類）を実施するための OSS ライブラリ
SL003	GDAL	● 地理空間情報データ操作のライブラリで、ラスタ・ベクター形式の変換等を実施
SL004	React	● 地理空間情報データ操作のライブラリで、テーブルデータ処理等を実施
SL005	GeoPandas	● 地理空間情報データ操作のライブラリで、テーブルデータ処理等を実施
SL006	urllib	● 外部 API 等の URL を扱うためのライブラリ
SL007	Maplibre GL JS	● 豊富なファイル形式の空間情報の参照・加工・分析等が可能な GIS フリーソフトウェア
SL008	Electron	● デスクトップアプリケーション開発の OSS フレームワーク
SL009	Pandas	● データフレームの操作を行うためのライブラリ
SL010	Optuna	● ベイズ最適化によるハイパーパラメータチューニングを行うことが出来るライブラリ
SL011	SQLite	● パブリックドメインの軽量な関係データベース管理システム。デスクトップアプリ版のデータベースとして利用する。
SL012	Node.js	● JavaScript でサーバーサイドのアプリケーションを作成するためのオープンソースのランタイム環境。Node.js を使うことでサーバーサイドでも JavaScript を利用できるようになる。
SL013	xml	● xml データを操作するためのライブラリで、xml データ処理等を実施
SL014	AWS Location Service	● 住所から緯度経度を付与するためのジオコーディング WebAPI。
SL015	PLATEAU-GIS-Converter	● PLATEAU の CityGML 形式のファイルを GeoPackage 形式に変換するライブラリ
SL016	Recharts	● 美しいチャートを表示するための React ライブラリで、折れ線グラフや棒グラフ等様々な種類のチャート表現が可能。

SL017	Rust	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速で信頼性の高いシステム開発のためのプログラミング言語。メモリ安全性とスレッド安全性を保証しつつ高いパフォーマンスを実現するために採用。
SL018	PyInstaller	<ul style="list-style-type: none"> ● Python アプリケーションをスタンドアロンの実行可能ファイルにパッケージ化するツール。クロスプラットフォーム対応の配布物を作成し、依存関係を含めた単一パッケージとして提供するために使用。
SL019	Tauri	<ul style="list-style-type: none"> ● Web ビューと Rust を組み合わせ、軽量かつ高速なデスクトップアプリケーションを構築するためのフレームワーク。セキュリティに優れ、リソース効率の良いアプリケーション開発を実現するために採用。

4-2-3. 開発機能の詳細要件

開発機能の詳細要件を記す。

LINKS SOMA 空き家推定システム

1) 【FN001】データ登録・管理機能

(ア) 機能概要

1. 「【IF201】家屋単位 GIS データ」の作成に必要な【4-5-1-2-a】インプットデータ (GIS)、【4-5-1-2-b】教師データ、【4-5-1-2-c】インプットデータの追加、管理、削除を行う
- ② 作成した「【IF201】家屋単位 GIS データ」の管理を行う
- ③ インプットデータのプレビューを行う 4

(イ) データ仕様

① 入力

1. 【4-5-1-2-a】インプットデータ (GIS)、【4-5-1-2-b】教師データ、【4-5-1-2-c】インプットデータ

(ア) 内容

- ① 空き家推定に利用するデータ全て (【DT001】、【DT101】、【DT102】、【DT103】、【DT104】、【DT105】、【DT113】、【DT106】、【DT107】、【DT108】、【DT109】、【DT110】、【DT111】)

(イ) 形式

- ① CSV、Shapefile、GeoJSON、GeoPackage 形式の静的ファイル

(ウ) データ詳細

- ① 4-4-1. ファイル入力インタフェースを参照

② 出力

1. データのプレビュー
2. 【4-5-1-2-a】インプットデータ (GIS)、【4-5-1-2-b】教師データ、【4-5-1-2-c】インプットデータ

(ア) 内容

- ① 空き家推定に利用するデータ全て (【DT001】 , 【DT101】 , 【DT102】 , 【DT103】 , 【DT104】 , 【DT105】 , 【DT113】 , 【DT106】 , 【DT107】 , , 【DT108】 , 【DT109】 , 【DT110】 , 【DT111】)

(イ) 形式

- ① CSV、Shapefile、GeoJSON、GeoPackage 形式の静的ファイル

(ウ) データ詳細

- ① 4-4-1. ファイル入力インタフェース を参照

(ウ) 機能詳細

① インプットデータ管理

1. 処理内容

(ア) データセットの新規追加、管理、削除を行う。

2. 利用するライブラリ

(ア) 【SL011】 SQLite

3. 利用するアルゴリズム

(ア) なし

② インプットデータプレビュー

1. 処理内容

(ア) データセットを表形式でプレビューする

2. 利用するライブラリ

(ア) 【SL001】 Fluent UI

3. 利用するアルゴリズム

(ア) なし

2) 【FN002】 ツール選択機能

(エ) 機能概要

- ① 空き家推定のために必要な処理機能 (【FN003】 名寄せ処理機能、【FN004】 モデル構築機能、【FN005】 空き家推定機能、【FN006】 結果可視化機能) を選択する
- ② 処理の実行状況や履歴の確認を行う
- ③ 選択した機能の画面に遷移する

(オ) データ仕様

① 入力

1. データ

(ア) 内容

- ① ユーザーが選択した処理機能の種類

(イ) 形式

- ① システム内部データ

② 出力

- 1. ユーザーが選択した画面への遷移

3) 【FN003】ワークブック機能

(カ) 機能概要

- ① ワークブック（ダッシュボード）の CRUD（作成・読取・更新・削除）機能を提供する
- ② 複数のビューを組み合わせたダッシュボードの管理を行う

(キ) データ仕様

① 入力

- 1. データ

(ア) 内容

- ① ワークブックの名称等ユーザー入力

(イ) 形式

- ① 一般入力テキスト

② 出力

- 1. ワークブック一覧の表示

4) 【FN004】データクレンジング機能

(ク) 機能概要

- ① データ統合及び機械学習モデルの構築の処理が可能なデータセットを作成するため、【4-5-1-2-b】教師データ、【4-5-1-2-c】インプットデータのクレンジング、データの正規化、およびデータフォーマットの統一を行う

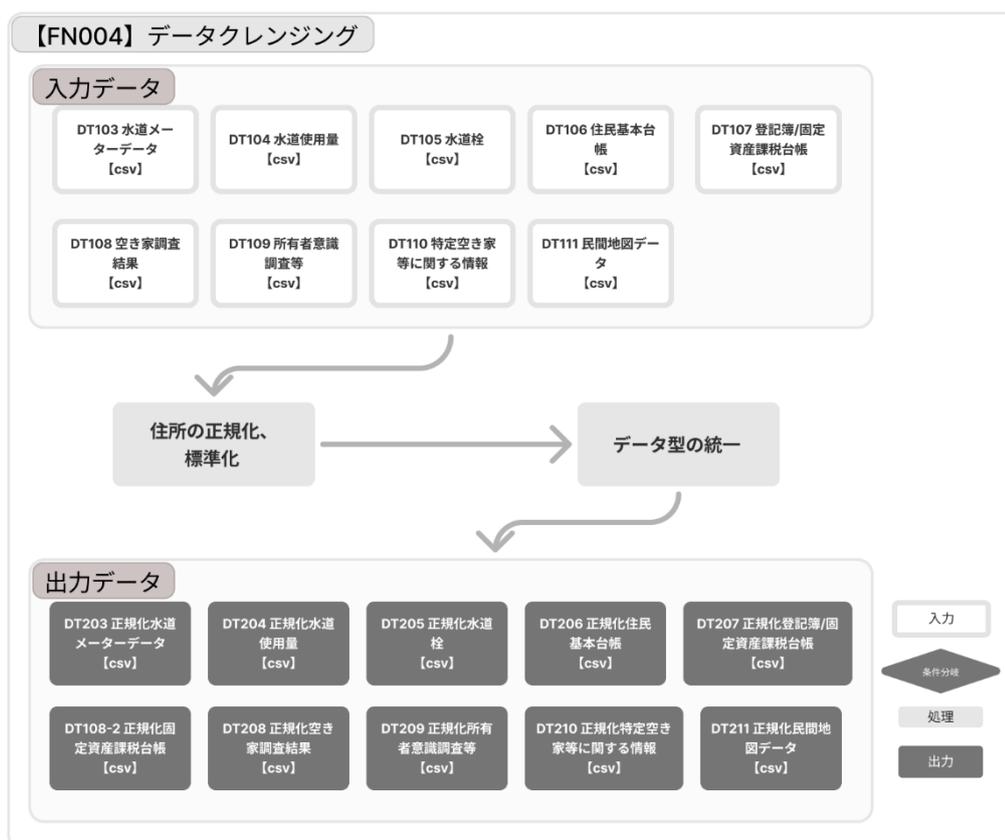


図 4-4 データクレンジング機能の処理フロー

(ケ) データ仕様

① 入力

1. 【DT103】 水道メーターデータ

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① ファイル入力インタフェース【DT103】を参照

2. 【DT104】 水道使用量データ

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① ファイル入力インタフェース【DT104】を参照

3. 【DT106】 住民基本台帳

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① ファイル入力インタフェース【DT106】を参照

4. 【DT107】 登記簿/ 固定資産課税台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT107】を参照
 5. 【DT108】 空き家調査結果
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT108】を参照
 6. 【DT109】 所有者意識調査等
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT109】を参照
 7. 【DT110】 特定空き家に関する情報
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT110】を参照
 8. 【DT111】 民間地図データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT111】を参照
- ② 出力
1. 【DT203】 正規化水道メーターデータ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT203】を参照
 2. 【DT205】 正規化水道栓データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT205】を参照
 3. 【DT204】 正規化水道使用量データ
 - (ア) 形式

- ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT204】を参照
- 4. 【DT206】正規化住民基本台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT206】を参照
- 5. 【DT207】正規化登記簿/固定資産課税台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT207】を参照
- 6. 【DT208】正規化空き家調査結果
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT208】を参照
- 7. 【DT209】正規化所有者意識調査等
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT209】を参照
- 8. 【DT210】正規化特定空き家等に関する情報
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT210】を参照
- 9. 【DT211】正規化民間地図データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT211】を参照
- ③ 機能詳細
 - 1. 住所正規化機能
 - (ア) 処理内容
 - ① 住所カラムに該当するすべての列の名寄せ（住所の正規化）をする機能

- ② 「ヶ丘」「ガ丘」「が丘」を「ヶ丘」に統一する等、「統計表における機械判読可能なデータの表記方法の統一ルールの策定」（総務省）に基づき住居表示又は地番住所の表記を正規化する。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL005】 GeoPandas
- ② 【SL009】 Pandas

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① 【AL021】 データクレンジング処理

5) 【FN005】 住居単位データ作成機能

(コ) 機能概要

- ① 【DT204】 正規化水道使用量データと【DT205】 正規化水道栓データ、【DT206】 正規化住民基本台帳、【DT207】 正規化登記簿/固定資産課税台帳、住居単位になっていないため、【4-5-1-2-a】 インプットデータ（GIS）と結合できるように、ユニークな住居単位のデータへ再集計する機能

(サ) フローチャート

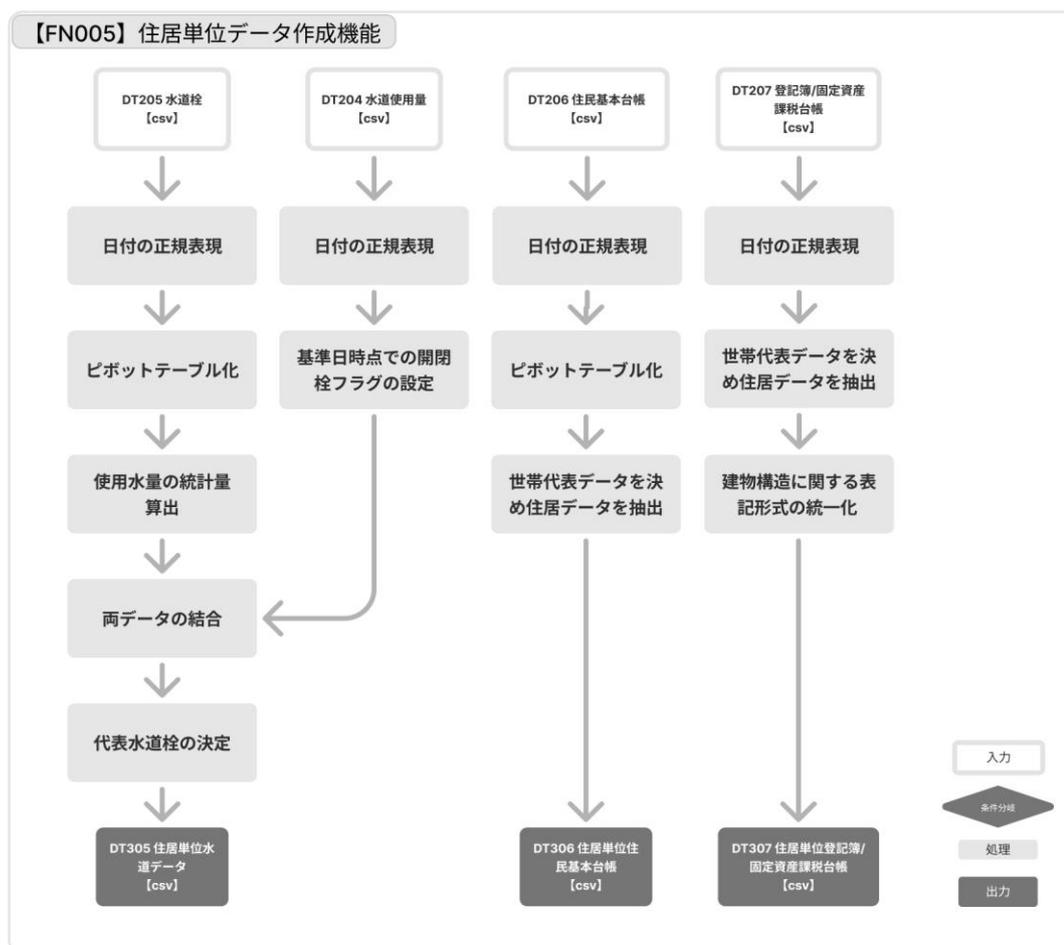


図 4-5 住居単位データ作成機能の処理フロー

(シ) データ仕様

① 入力

1. 【DT205】正規化水道栓データ

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT205】を参照

2. 【DT204】正規化水道使用量データ

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT204】を参照

3. 【DT206】正規化住民基本台帳

(ア) 形式

① CSV

- (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT206】を参照
- 4. 【DT207】正規化登記簿/固定資産課税台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT207】を参照
- ② 出力
 - 1. 【DT305】住居単位水道データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT305】を参照
 - 2. 【DT306】住居単位住民基本台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT306】を参照
 - 3. 【DT306】住居単位登記簿
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT306】を参照
 - 4. 【DT307】住居単位登記簿/固定資産課税台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT307】を参照
- (ス) 機能詳細
 - ① 住居単位水道データ作成機能
 - 1. 処理内容
 - (ア) 【DT204】正規化水道使用量データと【DT205】正規化水道栓データを【DT305】住居単位水道データに再集計する。
 - (イ) 一つの住居単位で複数の水道栓を保有する場合に、最も水道使用量が多い水道栓を代表水道栓として扱い、他の水道栓レコードを削除する。
 - 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL009】Pandas
 - 3. 利用するアルゴリズム

- (ア) 【AL022】住居単位データ作成
- ② 住居単位住民基本台帳データ作成機能
 - 1. 処理内容
 - (ア) 【DT206】正規化住民基本台帳（個人単位）のデータを【DT306】住居単位住民基本台帳のデータへ再集計する
 - 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL009】Pandas
 - 3. 利用するアルゴリズム
 - (ア) 【AL022】住居単位データ作成
- ③ 住居単位住民基本台帳データ作成機能
 - 1. 処理内容
 - (ア) 【DT207】正規化登記簿 / 固定資産課税台帳のデータを【DT307】住居単位登記簿 / 固定資産課税台帳のデータへ再集計する
 - 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL009】Pandas
 - 3. 利用するアルゴリズム
 - (ア) 【AL022】住居単位データ作成
- ④ 日付正規化機能
 - 1. 処理内容
 - (ア) 時系列的に表現される日付情報（生年月日や異動年月日等）のうち、和暦表記（例：平成 25 年 03 月 20 日）や短縮表記（例：130320）となっているデータについて、西暦形式 8 桁（例：20030303）の表記に統一する機能
 - 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 独自実装
- ⑤ 表記揺れ統一機能
 - 1. 処理内容
 - (ア) 建物構造に関連するカラム（【DT107】登記簿 / 固定資産課税台帳）について、「木造」、「RC 造」、「S 造」、「SRC 造」、「その他」に分類し、表記形式を統一する機能
 - (イ) 指定のデータ型（4.4.1 ファイルインタフェースを参照）以外のデータが含まれていた場合に、対象のデータを欠損値にする機能
 - 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL005】GeoPandas
 - (イ) 【SL009】Pandas
 - 3. 利用するアルゴリズム
 - (ア) 【AL021】データクレンジング処理
- ⑥

6) 【FN006】テキストマッチング機能

(セ) 機能概要

- ① 住居単位のデータである DT306（住居単位住民基本台帳）又は DT305（住居単位水道データ）に対し、住所をキーとして教師データとなる空き家データ（DT108）やジオコーディング済データ（DT401）を結合する。任意で登記簿データ（DT107）等を結合する。
- ② この処理は、空き家推定のための機械学習の際に正解データを AI に学習させるためのものである。
- ③ 【4-5-1-2-b】教師データと【4-5-1-2-c】インプットデータを結合するため、FN005 で住居単元に再集計した中間データ（DT305、DT306、DT307）及びクレンジング後のインプットデータ（DT208、DT209、DT210、DT211）について、住所を用いたテキストマッチングによってインデキシング処理を行う機能。
- ④ DT306（住居単位住民基本台帳）を基礎として、その他のデータを結合させていく処理を行う。
- ⑤ この機能には特定のワードをキーとした結合、除外、確率計算等が含まれる。
- ⑥ テキストマッチング結果の精度は「結合率」として算出される。

(ソ) フローチャート

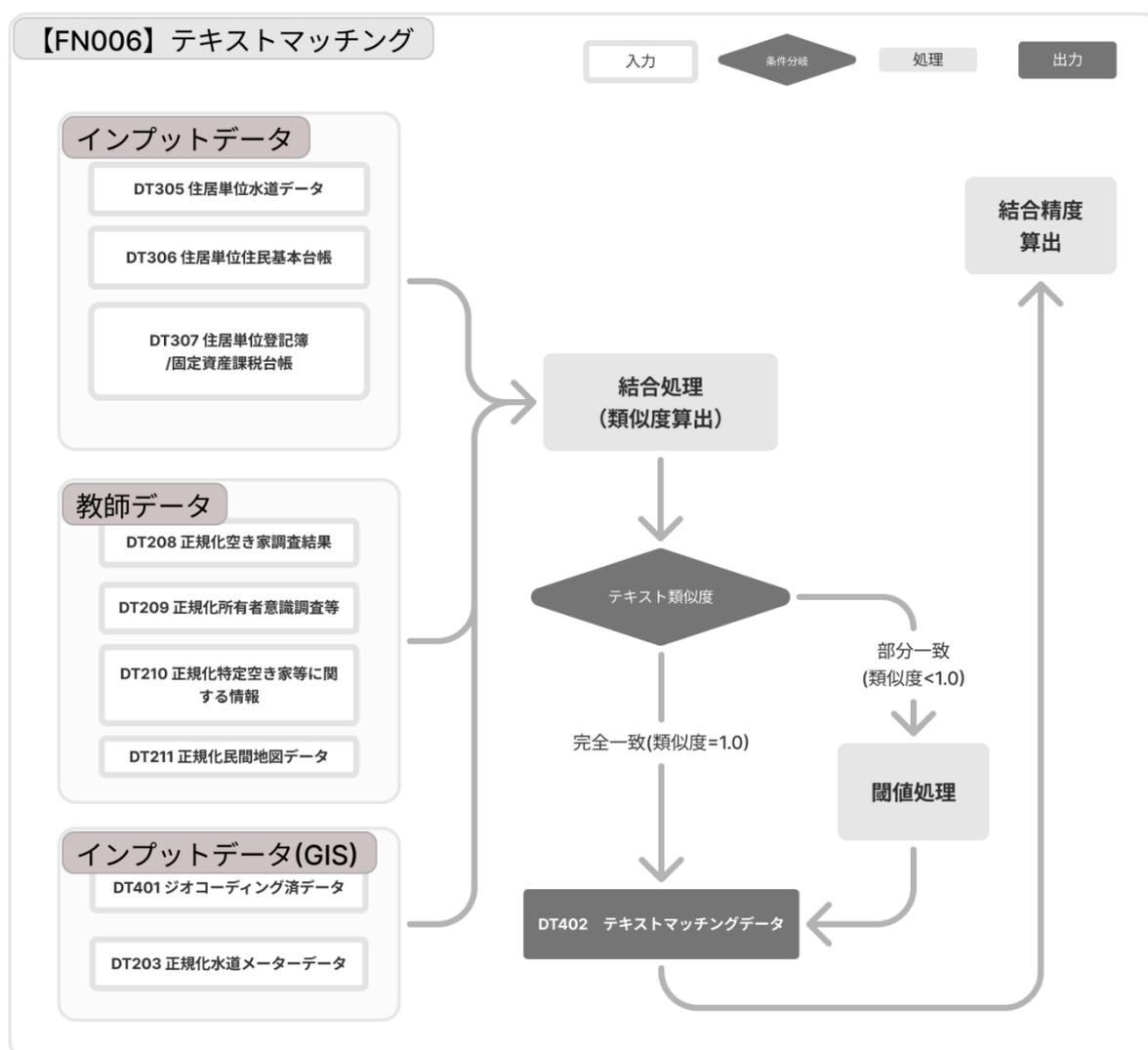


図 4-6 テキストマッチング機能の処理フロー

(タ) データ仕様

① 入力

1. 【DT305】住居単位水道データ

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT305】を参照

2. 【DT306】住居単位住民基本台帳

(ア) 形式

① CSV

(イ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT306】を参照

3. 【DT307】住居単位登記簿/固定資産課税台帳
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT307】を参照
4. 【DT208】正規化空き家調査結果
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT208】を参照
5. 【DT209】正規化所有者意識調査等
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT209】を参照
6. 【DT210】正規化特定空き家等に関する情報
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT210】を参照
7. 【DT211】正規化民間地図データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT211】を参照
8. 【DT401】ジオコーディング済データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT202】を参照。【DT203】正規化水道メーターデータがある場合には代替データとして使用可。
9. 【DT203】正規化水道メーターデータ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT203】を参照。【DT401】ジオコーディング済データがない場合に代替データとして使用。ただし、空間精度の観点から、【DT401】ジオコーディング済データを使用することが望ましい。

② 出力

1. 【DT402】テキストマッチングデータ

(ア) 【DT206】住民基本台帳データの正規化済住所情報をキーにテキストマッチングで結合したデータ

(イ) 形式

① CSV

(ウ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT402】を参照

③ 機能詳細

1. テキストマッチング機能

(ア) 処理内容

① マッチング手法について「完全一致」又は「部分一致」を選択可能とする。

② 部分一致の場合は、ユーザーが類似度の閾値を設定できる。

③ テキストマッチングの処理では、住所や氏名等キーとなる文字列を用いて、複数データ間のレコードの一致を確認する。また、一致したレコードを結合する。

④ 結合処理後、処理結果として完全一致割合および部分一致割合を表示する。

(イ) 利用するライブラリ

① 【SL002】Scikit-Learn

② 【SL009】Pandas

(ウ) 利用するアルゴリズム

① 【AL023】テキストマッチング処理システム

7) 【FN007】空間結合機能

(チ) 機能概要

① 【FN201】座標付与機能で座標が付与された【DT402】テキストマッチングデータを、【4-5-1-2-a】入力データ（GIS）に統合するため、空間結合させることで自治体が保有するデータから得られる全ての住戸に関する情報と、空き家の実績情報を建物ごとに統合したデータセットを整備する機能

(ツ) フローチャート

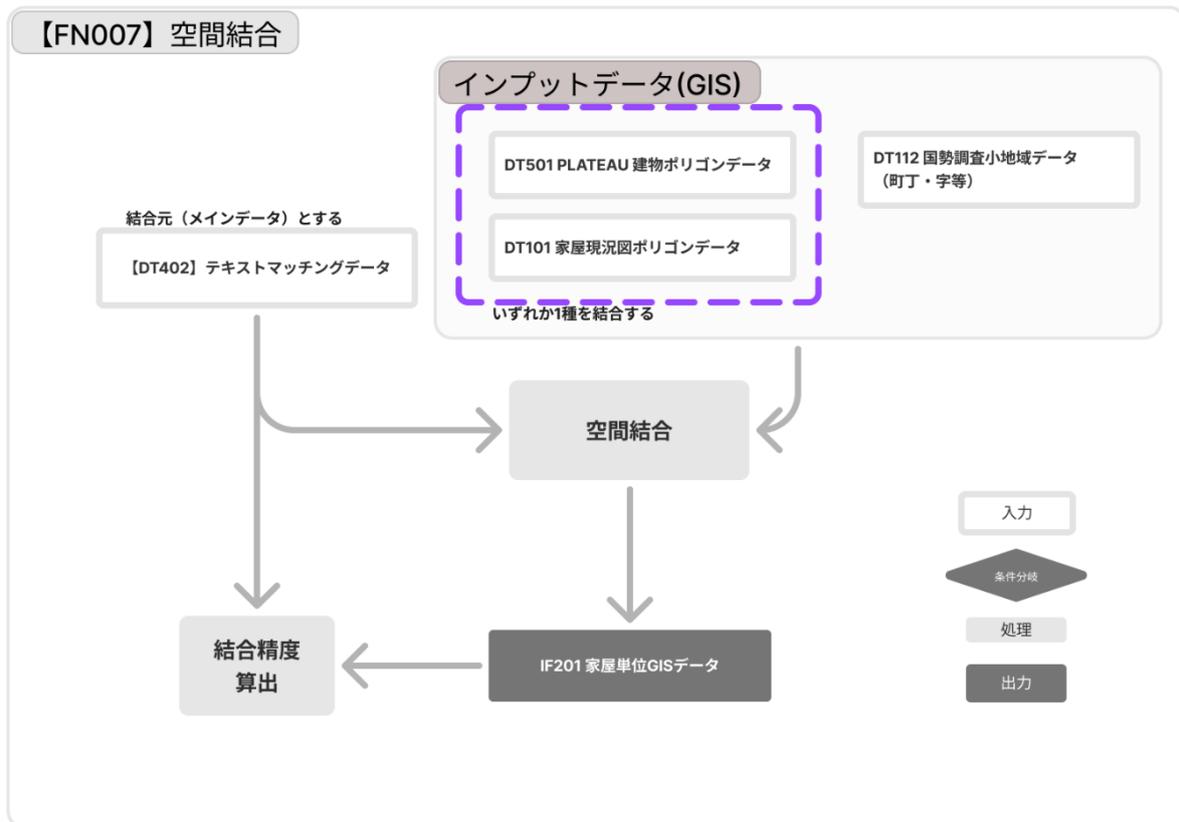


図 4-7 空間結合機能の処理フロー

(テ) データ仕様

① 入力

1. 【DT402】テキストマッチングデータ
 - (ア) 住所情報をキーにテキストマッチングで結合したデータ
 - (イ) 形式
 - ① CSV
 - (ウ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT402】を参照
2. 【DT101】家屋現況図ポリゴンデータ
 - (ア) 形式
 - ① Shapefile
 - (イ) データ詳細
 - ① ファイル入力インタフェース【DT101】を参照
3. 【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ
 - (ア) CityGML から CSV 形式に変換したデータ
 - (イ) 形式
 - ① CSV

- (ウ) データ詳細
 - ① 生成・変換するデータ【DT501】を参照
- 4. 【DT112】国勢調査小地域データ（町丁・字等）
 - (ア) 小地域単位に空き家推定結果等を集計するための境界データ。
 - (イ) 形式
 - ① Shapefile(zip)
 - (ウ) データ詳細
 - ① 活用したデータ一覧【DT112】を参照
- ② 出力
 - 1. 【IF201】家屋単位 GIS データ
 - (ア) 空間結合された家屋単位の GIS データ
 - (イ) 形式
 - ① CSV
 - (ウ) データ詳細
 - ① ファイル出力インタフェース【IF201】を参照
- ③ 機能詳細
 - 1. 空間結合機能
 - (ア) 処理内容
 - ① 【DT402】テキストマッチングデータを結合元（メインソース）とし、【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）を空間結合させる。その際、PLATEAU を保有している自治体の場合は、【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）として【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータを用いる。PLATEAU を保有していない自治体の場合は、代替として【DT101】家屋現況図ポリゴンデータを用いる。
 - ② 結合方式には、交差結合と最近傍結合があり、ユーザーが選択することができる。
 - ③ 空間結合後、結合元（メインソース）の件数を分母、結合結果データの件数を分子として空間結合の結合精度を表示する。
 - (イ) 利用するライブラリ
 - ① 【SL005】Geopandas
 - (ウ) 利用するアルゴリズム
 - ① 【AL024】空間結合
 - 2. 地域データ付与機能
 - (ア) 処理内容
 - ① 空間結合で出力した【DT402】テキストマッチングデータを、地域単位で分析ができるように、地域データを付与する機能。地域データとして、【DT112】国勢調査小地域データ（町丁・字等）を想定し、地域単位での集計に必要な地域コードおよび地域名称に関するカラムを指定することで、該当項目を付与することが可能になる。

1. 地域データが地域コードもしくは地域名称のいずれかしかない場合に備え、いずれかのカラムを指定することで動作できるように対応。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL005】 Gaopandas
- ② 【SL013】 xml

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① なし

44-8

8) 【FN008】 空き家学習機能

(ト) 機能概要

- ① 【IF201】 家屋単位 GIS データから空き家推定を行うため、自治体保有データや都市計画情報等を用いて、【4-5-1-2-b】 教師データに基づく建物ごとの空き家推定モデルを構築する機能
- ② はじめに【IF201】 家屋単位 GIS データの中から、モデルの説明変数となるデータを選択する。次にモデルの精度の確認を目的とする学習用データとテスト用データの分割割合を決定する（デフォルト値は 7:3）

(ナ) フローチャート

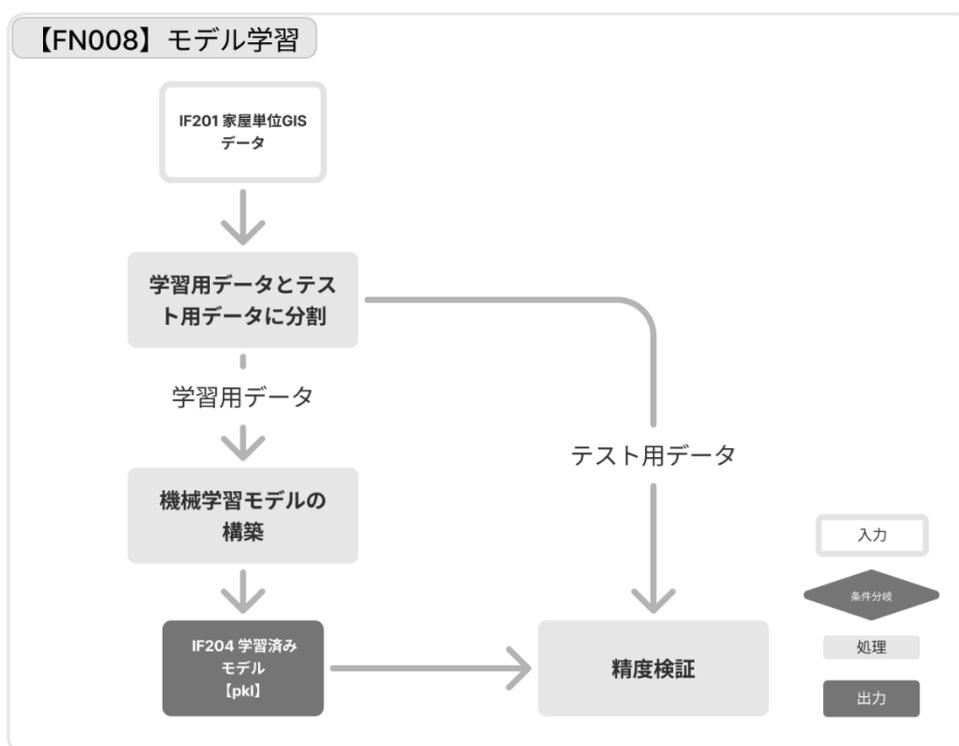


図 4-9 空き家推定モデル構築の処理フロー

(ニ) データ仕様

- ① 入力

1. 【IF201】 家屋単位 GIS データ

(ア) 形式

- ① CSV

(イ) データ詳細

- ① ファイル出力インタフェース【IF201】を参照

② 出力

1. 【IF204】学習済みモデル

(ア) 形式

- ① pkl

(イ) データ詳細

- ① ファイル出力インタフェース【IF204】を参照

③ 機能詳細

1. 空き家学習機能

(ア) 処理内容

- ① 【AL025】空き家推定モデルを用いて、【4-5-1-2-b】教師データに基づく建物ごとの空き家推定モデルを構築し、【IF204】空き家学習済みモデルファイルとして出力する。空き家学習済みモデルファイルがあることにより、【4-5-1-2-b】教師データが確保できない場合やモデル学習において十分なサンプル数に満たない自治体に共有がなされることで、当該自治体においても【FN009】空き家推定実行機能を実行することが可能となる。
- ② 推定モデル構築時において、【IF201】家屋単位 GIS データを【IF204】空き家学習済みモデルファイル作成のための学習用データと、精度検証のためのテスト用データに分割を行う。学習用データとテスト用データの比率はデフォルトでは 7:3 とし、オプションとしてユーザーが指定することができる。
- ③ 精度検証においては、精度指標として正解率 (accuracy) と F1 Score を表示する。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL002】 Scikit-Learn
- ② 【SL005】 GeoPandas
- ③ 【SL009】 Pandas
- ④ 【SL010】 Optuna

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① 【AL011】 LightGBM

(エ) 開発するアルゴリズム

- ① 【AL025】 空き家推定モデル

9) 【FN009】 空き家推定実行機能

(ヌ) 機能概要

- ① 【IF201】家屋単位 GIS データのうち、【FN008】空き家学習機能でモデル構築によって出力した【IF204】学習済みモデルにより、学習に用いなかったデータを対象に、空き家推定用のパラメータを用いて、空き家推定を実行する機能。

(ネ) フローチャート

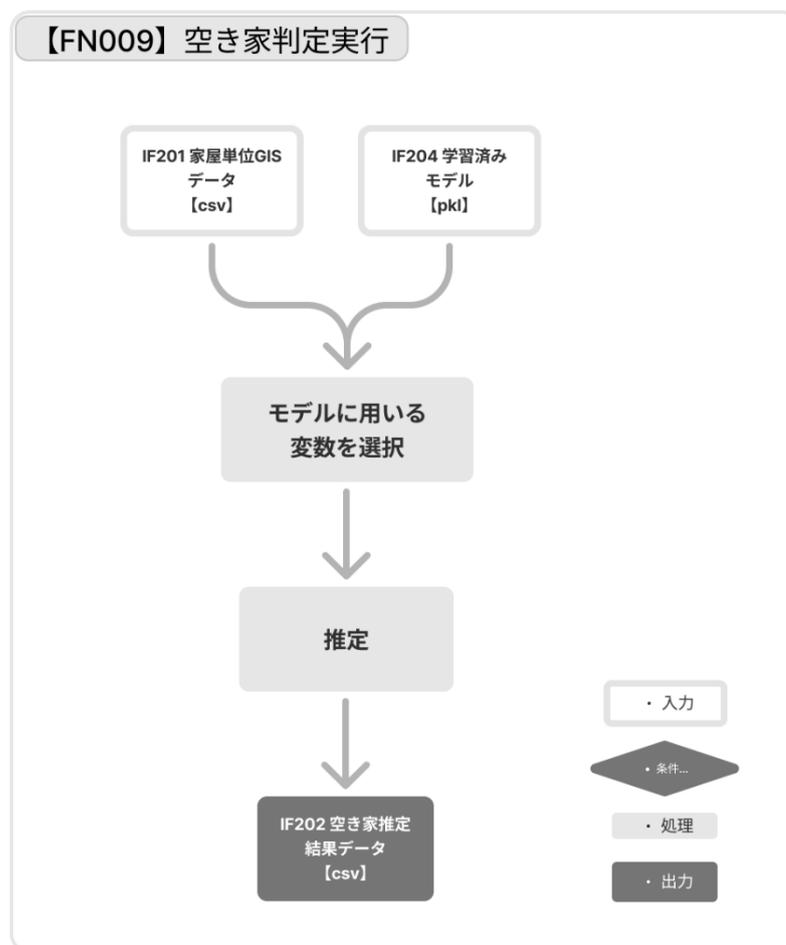


図 4-10 空き家推定モデル構築の処理フロー

(ノ) データ仕様

① 入力

1. 【IF201】家屋単位 GIS データ

(ア) 形式

- ① CSV

(イ) データ詳細

- ① ファイル出力インタフェース【IF201】を参照

2. 【IF204】学習済みモデル (FN009 実行時のみ)

(ア) 形式

- ① pkl

(イ) データ詳細

- ① ファイル出力インタフェース【IF204】を参照

② 出力

1. 【IF202】空き家推定結果データ

(ア) 形式

- ① CSV

(イ) データ詳細

- ① ファイル出力インタフェース【IF202】を参照

③ 機能詳細

1. 空き家推定実行機能

(ア) 処理内容

- ① 【AL025】空き家推定モデルを用いて、【IF204】学習済みモデルにより、【FN008】空き家学習機能において学習に用いなかった【IF201】家屋単位 GIS データの全住戸を対象に空き家推定を実行し、【IF202】空き家推定結果データを出力する。
- ② 出力される【IF202】空き家推定結果データは【FN011】データ表示機能や【FN012】地域集計機能においても効果的に処理ができるように SQLite にも出力される。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL002】Scikit-Learn
- ② 【SL005】GeoPandas
- ③ 【SL009】Pandas
- ④ 【SL010】Optuna

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① 【AL011】LightGBM
- ② 【AL025】空き家推定モデル

10) 【FN011】データ表示機能

(ハ) 機能概要

- ① 【IF003】による空き家推定結果を地図上で可視化する
- ② データセットから任意の【IF202】および【IF203】のデータを選択し、可視化設定（ビュー）を保存する機能
- ③ 複数のビューのレイアウトを変更し、1つの可視化設定として集約するワークブック機能
- ④ 様々な可視化表現（地図、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ、表等）から選択できる機能
- ⑤ 地図表現時、地図上の地物を選択すると対応する属性情報を表示する機能を提供する
- ⑥ データセットの任意のフィールドについてフィルター条件の指定や、グルーピング機能を提供する

- (ヒ) データ表示時に【IF202】および【IF203】のデータを属性での地物のフィルターや値の集計ができるフローチャート



図 4-11 データ表示機能の処理フロー

• データ仕様

① 入力

1. 【IF202】 空き家推定結果データ
2. 【IF203】 地域別集計データ
3. ユーザー入力（フィルター条件、グルーピング条件等）

② 内容

1. 空き家推定に利用するデータ全て

③ 形式

1. CSV

④ データ詳細

1. 出力インタフェース【IF202】【IF203】を参照

⑤ 出力

1. なし

(フ) 機能詳細

① 地図表示機能

1. 処理内容

- (ア) 空き家推定結果を建物単位または地域単位で地図上に表示する
- (イ) 空き家確率に応じた色分け表示を行う
- (ウ) 地図上の地物を選択して属性情報を表示する
- (エ) 地図の拡大・縮小・移動を行う

2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL007】 MapLibre GL JS
3. 利用するアルゴリズム
 - (ア) なし
- ② グラフ可視化機能
 1. 処理内容
 - (ア) 棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ等の可視化表現を提供する
 - (イ) グラフの軸設定、ラベル設定
 - (ウ) データの集計方法（合計、平均、件数等）を選択する
 2. 利用するライブラリ
 - (ア) 【SL016】 Recharts
- ③ フィルタリング・集計機能
 1. 処理内容
 - (ア) 期間、地域、詳細条件によるデータフィルタリングを行う
 - (イ) 地域単位でのグループ化や集計を行う
 2. 利用するライブラリ
 - (ア) なし

11) 【FN012】 地域集計機能

(へ) 機能概要

- ① ユーザーが建物単位の【IF202】 空き家推定結果データを指定の地域区分（小地域単位等）で再集計した結果を出力する機能

(ホ) フローチャート

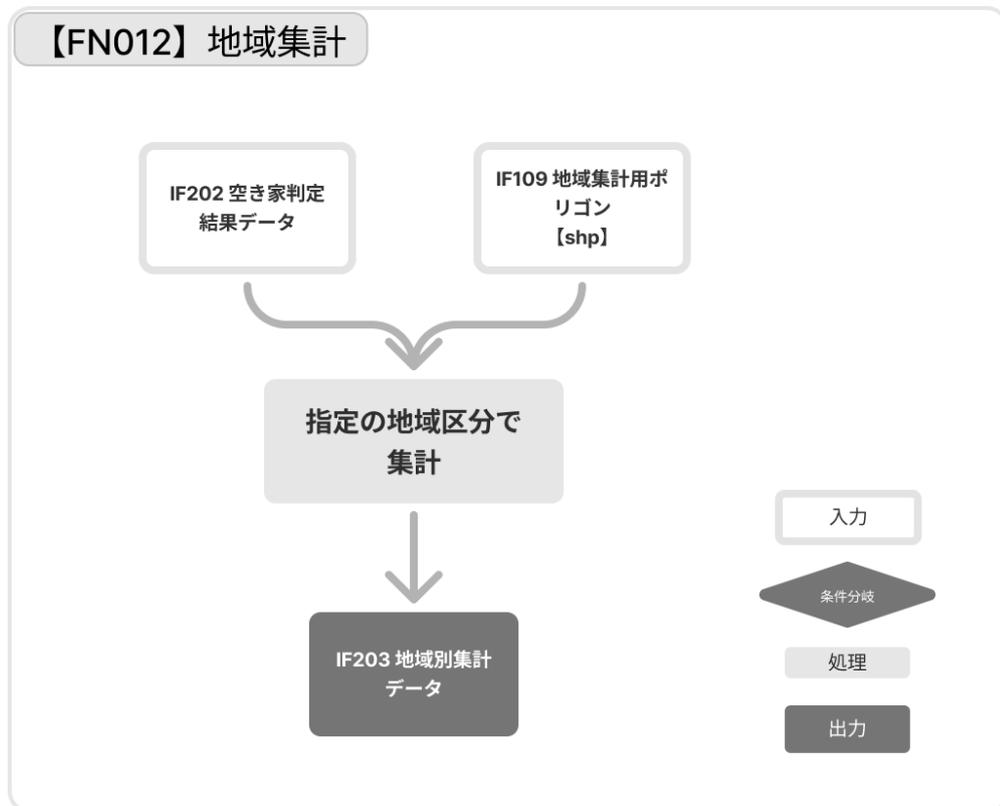


図 4-12 地域集計機能の処理フロー

(マ) データ仕様

① 入力

1. 【IF202】 空き家推定結果データ
 - (ア) 形式
 - ① CSV
 - (イ) データ詳細
 - ① 出力インターフェース 【IF202】 を参照
2. 【DT112】 国勢調査小地域データ (町丁・字等)
 - (ア) 形式
 - ① Shapefile
 - (イ) データ詳細
 - ① 入力インターフェース 【DT112】 を参照

② 出力

1. 【IF203】 地域別集計データ
 - (ア) 再集計された空き家推定結果データ

(イ) 形式

- ① CSV、SQL

(ウ) データ詳細

- ① 出力インターフェース【IF203】を参照

③ 機能詳細

1. 地域集計機能

(ア) 処理内容

- ① 建物単位の【IF202】空き家推定結果データを【IF109】地域集計用ポリゴンにより指定の地域区分（小地域単位等）で再集計する。本処理実行時は【IF202】空き家推定結果データのジオメトリデータからポイントデータとして重心座標を取得し、【DT112】国勢調査小地域データ（町丁・字等）のポリゴンデータ内にある場合に、集計処理が行われる。集計処理では①空き家数の合計、②建物数の合計、③空き家率（①/②により算出）を算出し、【IF203】地域別集計データとして出力する。なお、処理実行時においてジオメトリはWGS84に統一されて処理が行われる。
- ② 【FN011】データ表示機能においても効果的に処理ができるようにSQLiteにも出力される。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL005】GeoPandas
- ② 【SL009】Pandas

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① なし

12) 【FN013】データ出力機能

(ミ) 機能概要

- ① ユーザーが【FN009】空き家推定及び【FN012】地域集計による処理結果を、本システム外に利用できるように、GISデータ形式で出力する機能。なお、エクスポート時に座標系を選択できるようにする。

(ム) フローチャート

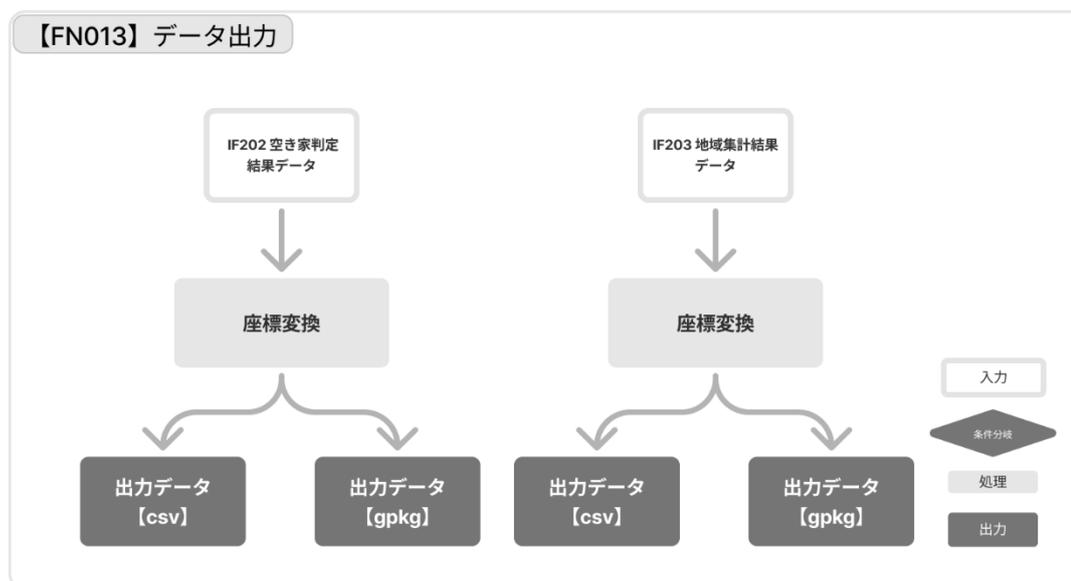


図 4-13 データ出力機能の処理フロー

(メ) データ仕様

① 入力

1. 【IF202】空き家推定結果データ

(ア) 【FN009】空き家推定によって出力された結果データ

(イ) 形式

① SQL

(ウ) データ詳細

① 出力インターフェース【IF202】を参照

2. 【IF203】地域集計結果データ

(ア) 【FN012】地域集計によって出力された結果データ

(イ) 形式

① SQL

(ウ) データ詳細

① 出力インターフェース【IF203】を参照

② 出力

1. 【IF202】空き家推定結果データ

(ア) 【FN009】空き家推定によって出力された結果データ

(イ) 形式

① GeoPackage, CSV

(ウ) データ詳細

① 出力インターフェース【IF202】を参照

2. 【IF203】地域集計結果データ

- (ア) 【FN012】 地域集計によって出力された結果データ
 - (イ) 形式
 - ① GeoPackage, CSV
 - (ウ) データ詳細
 - ① 出力インタフェース 【IF202】 を参照
- ③ 機能詳細
 - 1. データエクスポート機能
 - (ア) 処理内容
 - ① 空き家推定結果及び集計結果を GIS データ形式で出力する
 - (イ) 利用するライブラリ
 - ① 【SL005】 GeoPandas
 - ② 【SL009】 Pandas
 - (ウ) 利用するアルゴリズム
 - ① なし
 - 2. 座標系変換機能
 - (ア) 処理内容
 - ① ユーザーが選択した任意の座標系へ変換する機能
 - (イ) 利用するライブラリ
 - ① 【SL003】 GDAL
 - (ウ) 利用するアルゴリズム
 - ① なし

LINKS SOMA CityGML Converter

- 1) 【FN101】 PLATEAU 変換
 - (ア) 機能概要
 - ① ユーザーが本システムにおいて PLATEAU データを利用することができるように、CityGML 形式から GeoPackage 形式に変換する機能。
 - (イ) フローチャート

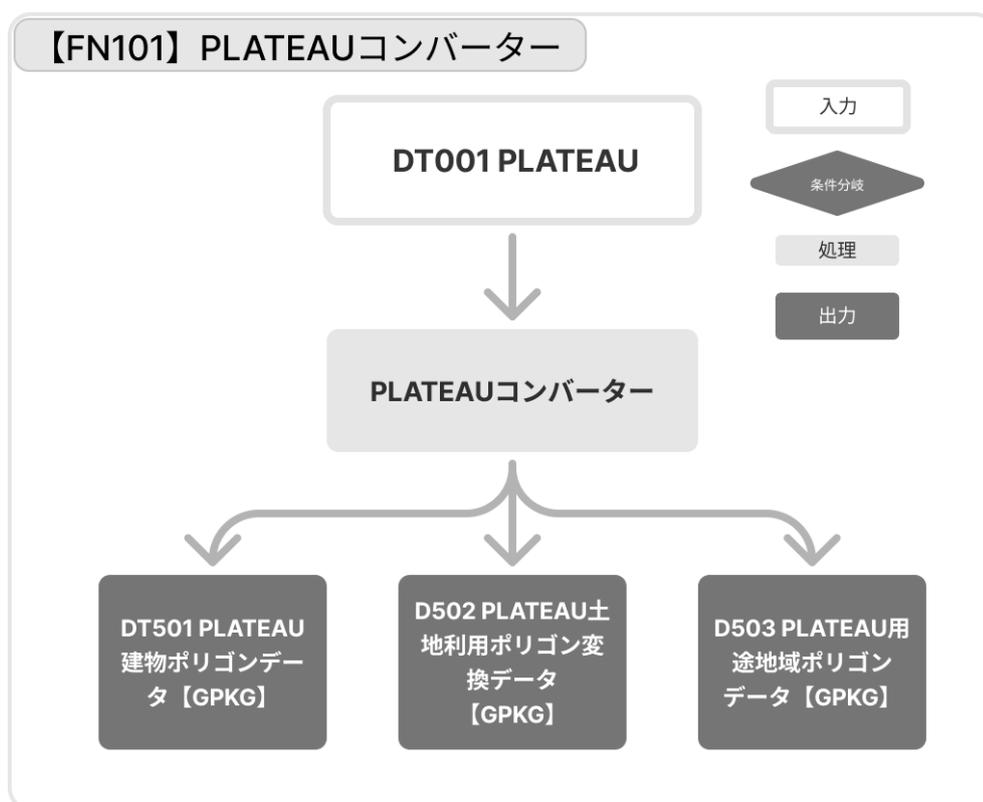


図 4-14 PLATEAU 変換機能の処理フロー

(ウ) データ仕様

① 入力

1. 【DT001】 PLATEAU データ

(ア) データ

(イ) 形式

① CityGML(zip)

(ウ) データ詳細

① G 空間情報センターにおいて公開されている zip 形式のファイル

② 出力

1. 【DT501】 PLATEAU 建物ポリゴンデータ

(ア) 【FN101】 PLATEAU 変換によって出力された変換データ

(イ) 形式

① GeoPackage

(ウ) データ詳細

① 生成・変換したデータ【DT501】を参照

2. 【DT502】 PLATEAU 土地利用ポリゴンデータ

(ア) 【FN101】 PLATEAU 変換によって出力された変換データ

(イ) 形式

① GeoPackage

(ウ) データ詳細

① 生成・変換したデータ【DT502】を参照

3. 【DT503】 PLATEAU 用途地域ポリゴンデータ

(ア) 【FN101】 PLATEAU 変換によって出力された変換データ

(イ) 形式

① GeoPackage

(ウ) データ詳細

① 生成・変換したデータ【DT503】を参照

③ 機能詳細

1. GeoPackage 変換機能

(ア) 処理内容

① 公表されている PLATEAU データより、建築物、土地利用、用途地域のレイヤーを抽出・統合し、GeoPackage 形式へ変換

(イ) 利用するライブラリ

① 【SL015】 PLATEAU-GIS-Converter

(ウ) 利用するアルゴリズム

① なし

ジオコーディングツール

1) 【FN201】座標付与機能

(ア) 機能概要

① 【DT402】テキストマッチングデータを【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）に空間結合できるようにするため、【DT202】正規化ジオコーディング用データに対して、ジオコーダーの WebAPI を用いて緯度、経度の座標を付与し、【DT401】ジオコーディング済データを生成する機能

(イ) フローチャート

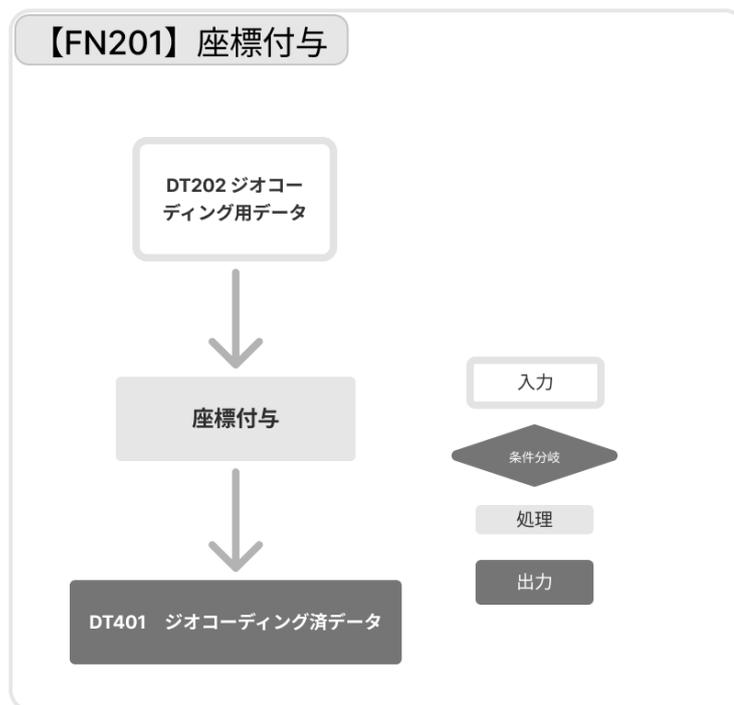


図 4-15 座標付与機能の処理フロー

(ウ) データ仕様

① 入力

1. 【DT202】正規化ジオコーディング用データ

(ア) 座標付与するための住所を正規化したデータ

(イ) 形式

① CSV

(ウ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT202】を参照

② 出力

1. 【DT401】ジオコーディング済データ

(ア) 座標付与を行い、住所に対応する緯度経度が付与されたデータ

(イ) 形式

① CSV

(ウ) データ詳細

① 生成・変換するデータ【DT401】を参照

③ 機能詳細

1. 座標付与機能

(ア) 処理内容

- ① ジオコーダーの WebAPI を用いて、住所情報から緯度経度情報を付与する機能。ジオコーダーには【SL014】AWS Location Service が対応。

(イ) 利用するライブラリ

- ① 【SL014】AWS Location Service

(ウ) 利用するアルゴリズム

- ① なし

4-3. アルゴリズム

4-3-1. 利用したアルゴリズム

表 4-6 利用したアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明	選定理由
AL011	FN008 FN009	LightGBM	<ul style="list-style-type: none"> 勾配ブースティング決定木 (Gradient Boosting Decision Tree; GBDT) を利用した機械学習アルゴリズムの一手法 	<ul style="list-style-type: none"> 単一の決定木によって構築したモデルに比べて高精度な推定が可能のため 学習時間が短く、高精度に推定する実績のあるアルゴリズムであるため

1. 【AL011】 LightGBM

LightGBM は、勾配ブースティング決定木(Gradient Boosting Decision Tree; GBDT)を利用した機械学習アルゴリズムの一手法である。GBDT は、複数の決定木を組み合わせる推定モデルを構築するアンサンブル学習手法であり、各決定木は、前の決定木の残差、すなわち誤差を利用して学習を進めていく。この逐次的な学習プロセスを経て、最終的な推定結果が出力される。

具体的には、以下の式で表される。

$$F_T(x) = f_0(x) + \sum_{t=1}^T \alpha_t f_t(x)$$

ただし

- ・ $F_T(x)$: モデルの出力結果
- ・ $f_0(x)$: 初期学習器
- ・ α_t : 学習率
- ・ $f_t(x)$: 探索方向

このプロセスにより、単一の決定木モデルよりも高精度な推定が可能となる。

LightGBM は、従来の GBDT に比べて精度を損ねることなく高速に学習できることで知られている。これは主に次の 2 つのアルゴリズムの改良によるものである。

① GOSS (Gradient-based One-Side Sampling): 決定木構築における各学習で使用するデータインスタンス数を減らす手法である。勾配が小さく誤差を減らすのに寄与しないデータインスタンスを減らし、精度を維持するために一定の乗数をかけて増幅し、サンプリング前と同水準となるようにしている。

② EFB (Exclusive Feature Bundling): 特徴量数を実質的に減らす手法である。多数の特徴量が含まれるデータは非常にスパースであるため、互いに排他的な特徴量を束ね、バンドル (束) としてまとめる。これにより、特徴量の数が実質的に削減され、計算コストが下げることができる。

本実証で LightGBM を選定した理由はいくつかある。一つ目に本実証では扱うデータ量は多く、その種類は多岐にわたること、そしてパソコンのスペックによらず学習が実行可能であることが求められているためである。二つ目は国内外の様々な分野での先行研究で高い利用実績が報告され、実際に活用されているためである。以上の理由から、本実証における機械学習アルゴリズムとして LightGBM を適用することとした。

4-3-2. 開発したアルゴリズム

表 4-7 開発したアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明
AL021	FN004	データクレンジング	<ul style="list-style-type: none"> ● アップロードされた住所カラムに該当するすべての列の名寄せ (住所の正規化) を行い、「住所_正規化」カラムに登録する機能 ● 指定のデータ型 (4.4.1 ファイルインタフェースを参照) 以外のデータが含まれていた場合に、対象のデータを欠損値にする機能 ● アップロードされた時系列的に表現される日付情報 (生年月日や異動年月日等) のうち、和暦表記 (例:平成 25 年 03 月 20 日) や短縮表記 (例:130320) となっているデータについて、西暦形式 8 桁 (例:20030303) の表記に統一する機能 ● 建物構造に関連するカラム (【DT107】登記簿 / 固定資産課税台帳) について、「木造」、「RC 造」、「S 造」、「SRC 造」、「その他」に分類し、表記形式を統一する機能
AL022	FN005	住居単位データの作成	<ul style="list-style-type: none"> ● 住居単位では収録されていない【DT205】正規化水道栓データ、【DT204】正規化水道使用量データ、【DT206】正規化住民基本台帳から各住居の情報を説明するためデータへ整形、再集計する機能 ● 再集計後の水道栓、水道使用量、住民基本台帳、及び【DT207】正規化登記簿/固定資産課税台帳のうち同一住所の住

			<p>戸が複数収録されている場合において、データの種別別にバリデーション処理をする機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アップロードされた時系列的に表現される日付情報（生年月日や異動年月日等）のうち、和暦表記（例：平成 25 年 03 月 20 日）や短縮表記（例：130320）となっているデータについて、西暦形式 8 桁（例：20030303）の表記に統一する機能 ● 建物構造に関連するカラム（【DT107】登記簿 / 固定資産課税台帳）について、「木造」、「RC 造」、「S 造」、「SRC 造」、「その他」に分類し、表記形式を統一する機能 ●
AL023	FN006	テキストマッチング	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータ（DT305、DT306、DT307、DT208、DT209、DT210、DT211）から、結合元データと結合対象データの 2 種類データを選択し、住所に基づき left join でテキストマッチングによってインデキシング処理を行い、DT402】テキストマッチングデータを出力する機能。この機能には特定のワードをキーとした結合、除外、確率計算等が含まれる。 ● テキストマッチングには完全一致と部分一致による結合方式を持つ。部分一致では N-gram という手法を用い、テキストマッチング度合いを示す類似率を算出する。ユーザーは部分一致において類似度の閾値を指定し、閾値以上の類似率のデータを結合する。
AL024	FN007	空間結合	<ul style="list-style-type: none"> ● 【DT402】テキストマッチングデータ（ポイントデータ）に対して、【IF101】建物ポリゴンデータ（ポリゴンデータ）を空間結合する。空間結合の条件には、ジオメトリ同士の交差または最近傍探索を指定することができる。
AL025	FN008	空き家推定モデル	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体データから得られる変数を説明変数とし、空き家推定結果を目的変数とした、建物ごとに空き家確率を推定する機械学習モデルを構築する。

1. 【AL021】データクレンジング処理

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN004】データクレンジング機能
- アルゴリズムの詳細

① 住所の正規化、標準化

アップロード時に、住所が含まれる列を対象に実行する。

各データに含まれる住所表記は統一された基準がないため、一貫性が保たれておらず、表記ゆれが発生している場合が多い。例えば「△△町 1-3-2」と「〇〇市△△町 1 丁目 3-2」の場合、前者は大字から表記が始まることやハイフン(-)表記で町丁目、番地、号を示しているが、後者は市区町村名から表記が始まり、町丁目は漢字表記となっている。他にも全角と半角の違いや「の」と「ノ」の違い等様々ある。データ間を住所で結合する場合にはこれらの表記を統一させることで、適切にデータを結合する必要がある。

本システムでは、以下のテキストクレンジング・正規化に対応している。正規化後の住所は「正規化住所」というカラムで出力される。

- ・ 〇番地〇を〇-〇に変換

例：「〇〇町 1 丁目 3 番地 2 号」を「〇〇町 1-3-2」

- ・ 全角表記を半角表記に変換

例：「〇〇町 1 - 3 - 2」を「〇〇町 1-3-2」

- ・ ガ・ケ・ツ・ノをひらがな表記へ変換

例：「旭ヶ丘」を「旭が丘」

原則として、半角英数字およびひらがな表記に統一することで、住所表記のゆれを最小限に抑え、適切なデータ結合を実現する。

また、次のような場合には対応していない。

- ・ 地番住所が住居表示になった場合
- ・ 市区町村合併等が発生した場合
- ・ 市区町村独自のルールで住所を管理している場合
- ・ 旧漢字体で住所が管理されている場合
- ・ 住所に一部欠落がある場合

② データ型の統一

指定のデータ型（4.4.1 ファイルインタフェースを参照）以外のデータが含まれていた場合に、対象のデータを欠損値にする。

2. 【AL022】住居単位データの作成

- 本アルゴリズムを利用する機能

➤ 【FN005】

- アルゴリズムの詳細

【4-5-1-2-c】入力データのうち、特に自治体保有データ（水道使用量情報、住民基本台帳）は、住居単位ではなく水道栓や個人単位で記録されている場合が多いため、各住居の情報を説明するためにデータを整形する必要がある。例えば水道使用量情報を扱う場合、水道栓番号と検針月を基に各建物の水道使用量の時系列データ

を作成する。以下に具体的な変数の加工方法および作成された変数について詳述する。なお、日付の正規表現時系列的に表現される日付情報（生年月日や異動年月日等）のうち、和暦表記（例：平成 25 年 03 月 20 日）となっているデータがある場合には、西暦形式 8 桁（例：20030303）の表記に統一する。

① 【DT205】正規化水道栓データ、【DT204】正規化水道使用量データ

【DT205】正規化水道栓データには、個々の水道栓の水道栓番号や閉栓区分、住所が収録されている。【DT204】正規化水道使用量データには水道栓・検針月ごとの使用水量が収録されている。ユーザーは、現地調査を行った時点あるいは空き家推定を実施したい時点を日時で指定（以下：推定日）する。

システム側では、この推定日に基づいて以下の処理を行う。

まず、各住居の水道使用量の時系列情報が必要であるため、水道栓番号を行として、月ごとの使用水量を列としたピボットテーブルを作成する。次に【4-5-1-2-b】教師データが収集された時点から最も近い年度の水道使用量/月の最大使用月を特定する。

続いて、水道栓データと水道使用量データを結合する。具体的には、水道栓データのうち、使用開始日が推定日以前のデータを対象とする。ここに、先程作成した最大使用月及びその水道使用水量を抽出したデータを、水道栓番号に基づいて結合する。この際、結合したデータに新たに「閉栓フラグ」カラムを生成し、水道栓データのうち、推定日より前に使用中止日が記録されているレコードについては True(閉栓)、それ以外は False(開栓)を入力する。

なお、1 住所に複数の水道栓が存在した場合は、同一住所内で年度内の合計水道使用量が最大である水道栓を代表水道栓とし、その水道栓から得られる水道使用量情報を得る。これにより住居単位の水道使用実態に関する情報（表 45）を得る。ユーザーは集計後データが正しく集計が行われているかを確認し、不足があればデータの登録の不備・不足や指定方法に誤りがある可能性がある。1 年における水道使用量の最大使用量、最小使用水量、平均使用水量を計算する。

以上により、【DT305】住居単位水道データを得る。

表 4-8 【DT305】住居単位水道データとして生成するカラム

カラム名	仕様等
水道番号	6 桁の水道栓ごとに与えられた固有の番号
住所	「大字名〇〇番地××」と記載
最大使用水量	推定日から 1 年以内において水道使用量が最大の月の水道使用量（検針周期により 2 か月単位の量）
平均使用水量	推定日から 1 年以内における月の平均水道使用量（検針周期により 2 か月単位の量）
最小使用水量	推定日から 1 年以内における合計水道使用量（検針周期により 2 か月単位の量）
合計使用水量	推定日から 1 年以内において水道使用量が最小の月の水道使用量（検針周期により 2 か月単位の量）

水道使用量変化率	推定日時点の水道使用量を1年前の同じ月の水道使用量で割った変化率（推定日時点の水道使用量／1年前の同じ月の水道使用量）
閉栓フラグ	推定日時点で閉栓であれば1、それ以外は0

② 【DT206】正規化住民基本台帳

【DT206】正規化住民基本台帳は、個人単位で世帯番号、住所、性別、生年月日、住定期間が付与されている。

アプリケーション側ではこれを同一世帯の構成員情報を集計して、世帯ごとの家族構成データとなるよう、世帯番号、住所をキー変数として、世帯ごとの世帯人数、年齢構成、年齢構成比、男女比、住定期間を計算する。これにより、表4-9に示すような世帯ごとの家族構成データを構築する。なお、住定期間について、世帯で最も住定期間が長いデータを世帯の代表とする。ここで住居の利用実態を正確に把握することを目的に、データの対象を1住所1世帯のレコードであるものに限定する。つまり、同一時点、同一住所に複数の世帯番号が付与されている場合や、世帯番号が同一にも関わらず住所が異なる場合は、対象外となる。これは、2世帯住宅であることや住所表記上の誤り、同一年内に市内に引っ越した事例等様々な要因が考えられ、実態の把握が容易でないためである。これにより住居単位の家族構成データ（表-46）を得る。ユーザーは集計後データが正しく集計が行われているかを確認し、不足があればデータの登録の不備・不足や指定方法に誤りがある可能性がある。

以上により、【DT306】住居単位住民基本台帳を得る。

表 4-9 住居ごとの家族構成データ

カラム名	仕様等
世帯番号	8桁の世帯ごとに与えられた固有の番号
住所	「大字名〇〇番地××」と記載
世帯人数	世帯の人数
15歳未満人数	15歳未満の人数
15歳以上64歳以下人数	15歳以上64歳の人数
65歳以上人数	65歳以上の人数
15歳未満構成比	世帯人数と15歳未満人数の比
15歳以上64歳以下構成比	世帯人数と15歳以上64歳以下人数の比
65歳以上構成比	世帯人数と65歳以上人数の構成比
男女比	男性人数に女性人数の割合
最大年齢	同一世帯番号内において最大となる年齢
最小年齢	同一世帯番号内において最小となる年齢
住定期間	世帯内で住定期間が最も長い人物の住定期間

③ 【DT107】 登記簿/固定資産課税台帳

登記簿/固定資産課税台帳は、不動産番号、住所、登記種類、登記構造、登記日付が付与されている。建物構造の例として、木造瓦葺 2 階建や木造瓦葺平屋、木造合金メッキ鋼板 2 階建て等がある。システム側では、利用可能なデータの対象を住居ごとの情報を正確に把握するため、1 住所 1 レコードである情報とするフィルタリングを行う。具体的には、同一の住所を持つレコードがあった場合に、増築ではなく建設当初から存在している住居を対象とできるように築年月が古いレコードを残し、それ以外のレコードは削除する。下記のような例では、19701012 と記載があるレコードを残す。

朝日町○丁目▲番地 4 4	鉄筋コンクリート造	19701012
朝日町○丁目▲番地 4 4	鉄筋コンクリート造	20161010

建物構造に関連するカラム（【DT107】 登記簿 / 固定資産課税台帳）には、「軽量鉄骨造」、「木造合金メッキ鋼板 2 階建て」等表記方法は多岐にわたり、またデータによってもその傾向は様々である。そのため大きく 5 種類の構造形式に分類して、住居の特徴を説明する変数の一つとする。具体的には以下の通りにする。

- ・ 木造：データに「木造」と記載があった場合
- ・ RC 造：データに「RC 造」または「鉄筋コンクリート造」と記載があった場合
- ・ S 造：データに「S 造」または「鉄骨造」と記載があった場合
- ・ SRC 造：データに「SRC 造」または「鉄骨鉄筋コンクリート造」と記載があった場合
- ・ その他：以上に該当しないデータ

以上により、【DT308】 住居単位登記簿/固定資産課税台帳を得る。

3. 【AL023】 テキストマッチング

- 本アルゴリズムを利用する機能

- 【FN006】

- アルゴリズムの詳細

まず、住所が完全一致するデータを結合する。次に、完全一致しなかった住所を対象として、文字列類似度の計算手法の一つである N-gram 法により、各データの住所と結合先の住所との類似度を算出し、その一致度が設定した閾値以上のデータを抽出する。なお類似度は文字列が完全に一致する場合には 1.0、部分的に一致する場合には 1.0 未満の小数値となり、値が大きいほど高い一致度であることを示す。

本アルゴリズムでは、以下のデータを候補として提示する

- ・ 完全一致した住所
- ・ 指定の閾値以上でかつ類似度上位 3 つの住所

ユーザーはこれらの候補から最適なデータを選択し、テーブル結合を実行する。なお、閾値を下回るデータは結合対象外となるため、結合後のデータセットにおいて該当箇所は欠損値となる。

次に N-gram 法のアルゴリズムについて詳述する。N-gram 法は以下の手順で実行される。

- 1) 検索対象のテキストを N 文字単位の文字列片に分解する。今回は N=2 の Bi-gram にて実施。
- 2) 分解した文字列片を見出し語として転置インデックスを作成する。
- 3) 検索語を N 文字単位の文字列片に分け検索を行う。

マッチング処理後、完全一致と部分一致において閾値以上となったデータを統合し、アウトプットデータを出力する。また、テキストマッチングの結合率を算出する。結合率はインプットデータ（メイン）件数を分母とし、アウトプットデータの件数を分子として計算を行う。

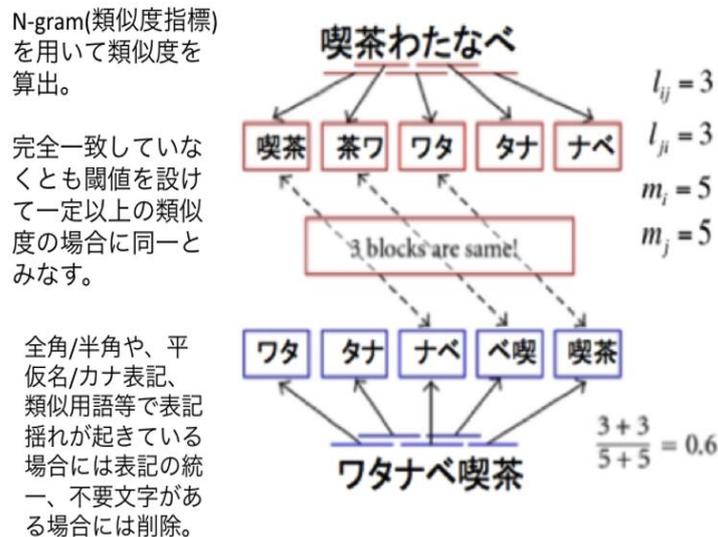


図 4-16 N-gram によるテキストマッチングにおけるイメージ

4. 【AL024】 空間結合

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN007】

- アルゴリズムの詳細

まずユーザーは、空間結合を行うデータと、空間結合先である【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）を選択する。選択後にアプリケーション側では、空間結合を行う。これにより、自治体が保有するデータから得られる全ての住戸に関する情報と、空き家の実績情報が建物ごとに統合されたデータセットが整備される。以上により、【IF201】家屋単位 GIS データの構築が完了する。なお空間結合には 2 種類のパターンがある。1 つ目

は、結合するデータがポイントデータで、結合先のベースデータがポリゴンデータである場合である。例えば、水道栓の情報をポイントデータとし、建物のポリゴンデータを結合先とする場合がこれに該当する。この場合、水道栓の情報と建物のポリゴンが空間上で交差するときに、当該水道栓の情報に対応する建物のポリゴンデータに付与される。2つ目は、結合するデータと結合先のベースデータの両方がポリゴンデータである場合である。例えば、用途地域ポリゴンを結合するデータとし、建物のポリゴンデータを結合先とする場合がこれに該当する。この場合、用途地域ポリゴンと建物ポリゴンが重なる場合、建物ポリゴンに対して重なる面積が最も大きい用途地域の情報を対応する建物ポリゴンに付与する。本処理はユーザーが特定の指定をすることなく処理が行われる。

また、本システムには、【DT402】テキストマッチングデータと【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）の結合率向上をさせるための機能として、最近隣処理機能がある。この機能は、座標の微細なずれにより建物データに正しく関連付けられていないデータを適切に結合するために使用する。具体的には、建物ポリゴンの重心を中心に、そのポリゴン面積の2倍に相当する大きさのバッファを生成し、バッファ内にポイントデータが存在する場合、そのデータを該当する建物に結合させる。本処理を実行する際には、【DT402】テキストマッチングデータのジオメトリと空間結合先である【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）のジオメトリは、WGS84系から、予め入力された本推計を行う対象自治体の情報を参照し、全国19ある平面直角座標系に変換してからバッファリングを実施する。これは特定の地域内でより正確に距離や面積計算を行うために一般的に行う処理である。処理終了後にはWGS84に再度変換する。この機能によって、より多くの【DT402】テキストマッチングデータと【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）を結合させることが出来る。

上記により結合が行われる際に、住居IDを付与する。住居IDは戸建と共同住宅の部屋を対象に付与される。IDの生成方法は空間結合先である【4-5-1-2-a】インプットデータ（GIS）の建築物IDを基準とし、建築物IDに4桁からなるランダムな16進数の文字列を、ハイフンを入れて付与する。たとえば、“bldg_730d3798-09a9-4a17-b041-c8b2b169b324”という建築物IDでは、“bldg_730d3798-09a9-4a17-b041-c8b2b169b324”として作成される。乱数発生時にはシードを入れるものとする。共同住宅のように同一の建物に複数住居がある場合には、共通の建築物IDのもと4桁の追加IDのみ個別に生成する。

結合処理後、空間結合の結合率を算出する。結合率はインプットデータ（メイン）件数を分母とし、アウトプットデータの件数を分子として計算を行う。

5. 【AL025】空き家推定モデル

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN008】、【FN009】

- アルゴリズムの詳細

機械学習モデルには、勾配ブースティング決定木手法の一つである【AL011】LightGBMの二値分類モデルを利用することとする。

① 【FN008】空き家推定モデルの構築

まずユーザーがモデルの構築のために、変数の指定やパラメータの設定を行う必要がある。

はじめに【IF201】家屋単位 GIS データの中から、モデルの説明変数となるデータを選択する。次にモデルの精度の確認を目的とする学習用データとテスト用データの分割割合を決定する（デフォルト値は 7:3）。また空き家件数に比べて非空き家件数が明らかに多く、モデルにバイアスがかかる可能性があるため、必要に応じて学習用データの空き家件数と非空き家件数のサンプル数の比も任意に設定するアンダーサンプリングパラメータを設定する。そして学習用データの偏りによる誤差を減らすため、クロスバリデーションの分割数を設定し、データセットを n 個の部分集合に分け、n-1 個のフォールドを訓練データとし、残り 1 個のフォールドを検証データとして利用する。さらに【AL011】LightGBM ではハイパーパラメータチューニングが必要になるため、表 4-10 に示すパラメータの探索範囲を決定する。

目的変数は、前述の空間結合の際に作成した空き家フラグ（0：非空き家、1：空き家）である。

これらの条件が決まると、システム側では、まずベイズ最適化アルゴリズムである【SL010】Optuna を利用して、ハイパーパラメータチューニングを行い、最適なハイパーパラメータを決定する。次にクロスバリデーションで指定した分割数分の学習を行い、それぞれモデルを構築する。推定結果はサンプルごとに空き家確率として算出されるため、本プロダクトでは空き家確率が 0.5 以上の建物を空き家、0.5 未満を非空き家とする。最後に構築したモデルにテストデータを投入する。ただしモデルが n 個あるため、それぞれのモデルにて推定結果を算出し、各推定結果の平均値に基づく推定結果を各サンプルの推定値とする。

表 4-10 本システムでチューニングを行うハイパーパラメータ

パラメータ名	デフォルト値	備考
lambda_l1	0	L1 正則化項の係数
lambda_l2	0	L2 正則化項の係数
num_leaves	31	1 本の木の葉の最大数
feature_fraction	1.0	各決定木においてランダムに抽出される列の割合
bagging_fraction	1.0	各決定木においてランダムに抽出される標本の割合
bagging_freq	0	ここで指定したイテレーションごとにバギング実施
min_data_in_leaf	20	1 枚の葉に含まれる最少データ数

②【FN008】空き家推定モデルの精度検証

精度検証には、テスト用データにおける推計結果と真値（【4-5-1-2-b】教師データ）の値の誤差により、評価する。評価指標は以下の 5 つで実施する。定義域は 0.0（精度が悪い）～1.0（精度が良い）で定義される。

- ・ 正解率（accuracy）
 - ・ 全てのサンプルの推定結果のうち、正しく空き家、非空き家と推定された割合

- ・ 計算式： $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$
- ・ 適合率 (Precision)
 - ・ 空き家と推定したサンプルのうち、実際に空き家であったサンプルの割合
 - ・ 計算式： $TP / (TP + FP)$
- ・ 再現率 (Recall)
 - ・ 実際に空き家であったサンプルのうち、正しく空き家と推定できたサンプルの割合
 - ・ 計算式： $TP / (TP + FN)$
- ・ F1 Score
 - ・ 適合率と再現率の調和平均。不均衡データに対して用いられる精度指標。空き家は全体の住居に占める割合としては少なく、不均衡であるため、F1 Score を用いることで、不均衡データにおけるモデルのバランスの良さを評価することができる。
 - ・ 計算式： $(\text{Recall と Precision の調和平均}) = (2 \times \text{適合率} \times \text{再現率}) / (\text{適合率} + \text{再現率})$

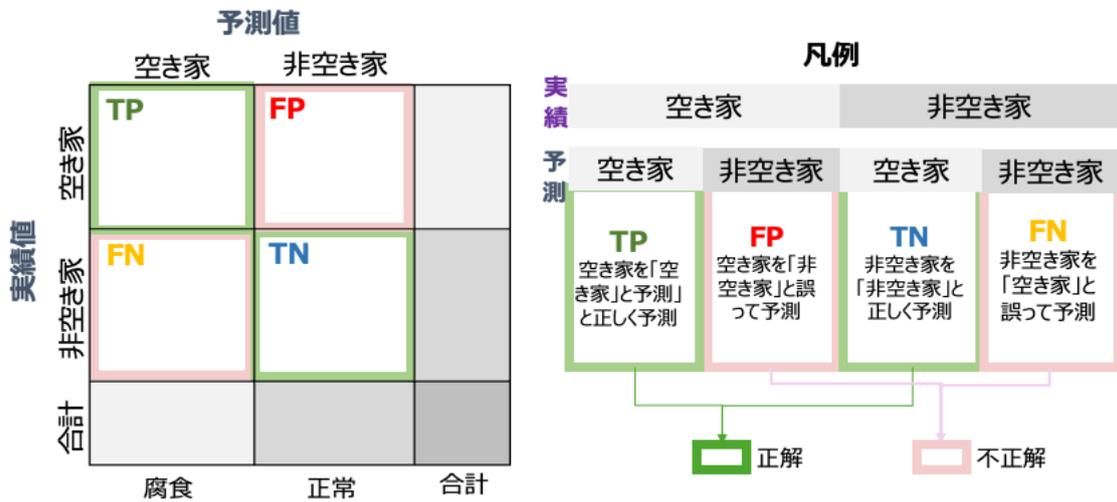


図 4-17 推定精度の用語について

③ 【FN009】 空き家推定実行機能

空き家推定機能では、空き家の発生メカニズムが時点や地域の変化で大きくは変わらないことを前提とし、既に構築したモデルにて、実際に空き家調査を実施していない地域の自治体保有のデータや、最新の自治体保有のデータで推定することで、対象とする地域、時点の空き家の状況を推定することができる。

具体的にはまず、ユーザーが指定するモデルに投入したいデータセット、変数一覧が、該当のモデルが学習した際の変数と一致しているかをアプリケーション側で確認する。一致していない場合は、データのクレンジングや別途モデルを構築する必要がある。次に①で構築した n 個のモデルそれぞれにて、推定を行い、各モデルの推定結果の平均値に基づく推定結果を各サンプルの推定値とする。

なお、空き家の現地調査が未実施である場合や、小規模自治体については空き家のサンプルが十分に得られないため、学習モデルを用意できない自治体が少なからず存在する。この場合、実証先である豊田市、豊橋市の

インプットデータ、【4-5-1-2-b】教師データに基づいて事前に学習したモデルを使用する。本モデルに自治体が保有する【4-5-1-2-c】インプットデータをこのモデルに外挿することで、推定を行うことが可能である。

4-4. データインタフェース

4-4-1. ファイル入力インタフェース

表 4-11 インプットデータ一覧

ID	データを利用する機能	データ名	必須で用意が必要なデータ	データの利用目的
IF101	FN007 / FN101	建物ポリゴン	必須 (DT001/DT101のいずれか)	建物単位の空き家推定を実施する際の基盤データ。
IF102	FN201	ジオコーディング用データ	必須 (DT102/DT103のいずれか)	【IF101】建物ポリゴンに【IF105】を【FN007】空間結合するために必要なデータ。
IF103	FN005	水道使用量データ	必須 (DT104)	空き家推定モデルにおける住居ごとの利用実態を示す情報。
IF104	FN004	水道栓データ	必須 (DT105)	空き家推定モデルにおける住居ごとの利用実態を示す情報。
IF105	FN004	住民基本台帳	必須 (DT106)	空き家推定モデルにおける住居ごとの利用実態を示す情報。
IF106	FN004	建物情報	任意 (DT107)	建物仕様を示す情報。空き家推定モデルの精度向上に寄与
IF107	FN004	空き家調査結果	学習モデルを作成する場合に限り必須 (DT108/DT109/DT111のいずれか、または、統合)	空き家推定モデルにおける目的変数(正解データ)となる情報
IF108	FN007	国勢調査小地域境界データ	必須 (DT112)	推定結果を地域別集計する際に用いる情報
IF109	FN012	地域集計用ポリゴン	必須 (DT112)	空き家推定モデルの精度向上に寄与

以下に各データの詳細な収録内容、カラムの型、および空き家推定に用いる場合に必須なカラムかどうかにつ

いて記す。なお下記で示す各データのカラム表記例は原則日本語としているが、全国の自治体で共通して利用可能なデータ（主にオープンデータ）であり、英語表記となっているものについてはそのまま記載している。また下記に示すカラムの内容に対応するデータが含まれていれば、アップロード時のカラム名は任意の表記で構わない。さらにアップロード時には各カラムを指定のデータ型や形式とすること。指定に即さないデータは原則、欠損値として処理する。

凡例は以下のとおりである。

各カラム名
収録例（5行程度）
カラムの説明・凡例
空き家推定に用いる場合に必須なカラムかどうか
データ型
ユーザー側要求事項
システム

【IF101】建物ポリゴン

- 本インターフェースを利用する機能：【FN007】、【FN101】

Shapefile 形式で以下の情報を付与したデータ

- ・【DT001】PLATEAU 3D都市モデルデータ

CityGML 形式で提供されている PLATEAU の 3D 都市モデルデータの建築物モデル（LOD0）から得られる建築物の属性データの一部を抽出したもの。実際に提供されているデータは自治体によって異なる。

このうち、空き家推定に有効と考えられる項目を示す。

表 4-12 PLATEAU 3D 都市モデルデータ 建築物ポリゴンデータに付与された属性(一部抽出)

Class	usage	measuredHeight	storeysAboveGround	storeysBelowGround	buildingRoofEdgeArea	fireproofStructureType	urbanPlanType	areaClassificationType	districtsAndZonesType	landUseType
3001	411	7.8	2	0	88.22	1003	21	22	1	211
3001	411	7.4	2	0	67.67	1003	21	22	1	211
3001	411	7.5	2	0	55.27	1003	21	22	1	211

3003	Null	14.1	Null	Null	Null	Null	21	22	3	211
3001	413	8	2	0	39.21	1003	21	22	3	211
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
建築物の形態による区分	建築物の主な使用道。	建築物の地上の最低点から最高点までの高さ。	地上階の階数	地下階の階数	建物の面積	耐火構造の有無	土地が属する都市計画区域の区分	土地が属する区域区分	土地が属する地域地区の区分	土地が属する土地利用の区分
任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意
数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	カテゴリ変数として定義	カテゴリ変数として定義	カテゴリ変数として定義	カテゴリ変数として定義	カテゴリ変数として定義

・家屋現況図（家屋外形）

現存する建築物の外形をシェープファイル形式で示したデータ。

表 4-13 家屋現況図ポリゴンデータの例

KEY
266
276
6
205
24
連番
任意
数値
-
-

【IF102】 ジオコーディング用データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN201】

【IF101】建物ポリゴンに【DT402】テキストマッチングデータを【FN007】空間結合するため、【FN201】座標付与により住所に対応する緯度経度を取得し、【DT401】ジオコーディング済データを生成するための入力データ。【DT106】住民基本台帳から、Excel等を通じて手作業で住所情報を抽出・重複除去を行って作成される。市内において、【DT401】ジオコーディング済データに該当するデータがある場合には不要。

表 4-14 ジオコーディング用データの例

住所
●●市○○町1番地4
●●市○○町1番地3
●●市△△町5 1 6番地1
●●市○○町1番地3
●●市○○町1番地5
住所
必須
文字列
*1
FN004で正規化。

*1 市区町村名から号までを記載（都道府県名は不要）。環境依存文字が含まれる場合には、含まれないようにした表記に要修正。

【IF103】水道使用量データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN004】

あらかじめ CSV 形式で与えられたデータで、個々の水道栓の水道栓番号や検針年月日、使用水量を収録したデータ（水道使用量データ）で構成される。

表 417 水道使用量データの例

水道栓番号	検針年月日	使用水量
1	20100101	35
1	20100301	26
1	20100501	23

1	20100701	28
2	20100101	6
水道栓番号	検針年月日	使用水量（単位：m ³ ）
必須	必須	必須
数値	時系列	数値（欠損を含む）
水道栓データと表記を合わせる こと。	-	データが存在しない場合は、該当のセルの値は 空欄（欠損値）とすること。
水道栓データと連携できない場 合はエラーを出力する	FN005 で表記を時系列・西暦 表記にする。ただし 201005 の ように月までの表記も可。	数値または欠損値以外の値が含まれた場合に は欠損値にする

【IF104】水道栓データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN004】

あらかじめ CSV 形式で与えられたデータで、個々の水道栓の水道栓番号や閉栓区分、住所を収録したデータ（水道栓データ）で構成される。

表 4-15 水道栓データの例

水道栓番号	開閉区分	住所	使用開始日	使用中止日
1	0	青木町●●	19810321	
2	0	青木町●●-●●	平成 12 年 5 年 1 日	
3	1	青木町●●	19781109	20090324
4	1	青木町●●-●●	19900823	20160929
5	0	青木町●●-●●	20180716	
水道栓番号	開栓：0 閉栓：1	住所	使用開始日	使用中止日
必須	必須	必須*	任意	必須
数値	数値	文字列	時系列	時系列
水道使用量デ ータと表記を 合わせること。	上記の定義に 基づいて再集 計	-	-	-
水道使用量デ ータと連携で	上記の定義以 外の場合は、	FN004 で正規化。	FN005 で表記を時系列・ 西暦表記にする。（例：	FN005 で表記を時 系列・西暦表記に

きない場合は アラート	アラート		20000501)	する。(例： 20000501)
----------------	------	--	-----------	---------------------

*水道メーターデータに含まれる座標（緯度、経度）や住所がない場合に限る

【IF105】住民基本台帳

- 本インターフェースを利用する機能：【FN004】

住民基本台帳は、個人単位で世帯番号、住所、性別、生年月日、住定年月日が付与されたデータである。

表 4-16 住民基本台帳の例

世帯番号	住所	性別	生年月日	住定日	異動日	異動事由
1	青木町●●-●●	1	19781114	19990904		
1	青木町●●-●●	2	19801201	19990904	20150904	死亡
1	青木町●●-●●	1	20150427	20150427		
2	青木町●●	1	20171009	20171009	20231009	引越し
3	青木町●●-●●	2	19670211	19911011		
世帯番号	住所	男性：1 女性：2	生年月日	住定した 年月日	引越し、死亡等で 異動した年月日	引越し、死亡等 の事由
必須	必須	必須	必須	必須	任意	任意
数値	文字列	数値	時系列	時系列	時系列	文字列
-	-	上記の定義に基づいて再集計。	-	表記を時系列・西暦表記にする。	-	-
-	FN004 で正規化。	上記の定義以外のデータの場合、アラート	FN005 で表記を時系列・西暦表記にする。	FN005 で表記を時系列・西暦表記にする。	-	-

【IF106】建物情報

- 本インターフェースを利用する機能：【FN004】

建物情報は登記簿や固定資産台帳など、建物単位で所在や建築年、建物構造等が収録されたデータである。。

表 4-17 建物情報の例

建物番号	所在	建物種類	建物構造	築年
1	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	20031204
2	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	20220125
3	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	19670814
4	青木町●●	居宅	木造瓦葺平屋	19951007
5	青木町●●-●●	居宅	木造合金メッキ鋼板 2 階建て	20050627
建物番号	建物の所在	建物種類	建物構造	幾年日付
任意	必須	任意	必須	必須
数値	文字列	文字列	文字列	時系列
-	-	必要に応じて、住宅や居宅等推定対象となる用途のみをフィルタリングしてアップロード。	*	-
-	FN004 で正規化。	-	FN005 で「木造」、「RC 造」、「S 造」、「SRC 造」、「その他」の 5 種類に分類する。またカテゴリ変数として定義する。	FN005 で表記を時系列・西暦表記にする。

*各行の文字列を検索し、以下の 5 種類に分類する。

「木造」と一致する文字列は「木造」に分類。

「RC 造」または「鉄筋コンクリート造」と一致する文字列は「RC 造」に分類。

「S 造」または「鉄骨造」と一致する文字列は「S 造」に分類・

「SRC 造」または「鉄骨鉄筋コンクリート造」と一致する文字列は「SRC 造」に分類。

上記 4 種類に該当しない文字列は「その他」に分類。

なお RC、S、SRC は半角英字のみ対応している。分類が困難と予想される場合は事前に 5 種類に分けていただきたい。

【IF107】 空き家調査結果

- 本インターフェースを利用する機能：【IF004】（【FN008】 空き家学習機能において、モデル構築の教師データとして利用。）

自治体職員または委託業者等による現有家屋の目視調査等の結果を想定し、CSV 形式で以下の情報を付与したデータ（一部のみ記載）。本データに記載されている住所に存在する住居は空き家扱いとするため、非空き家の情報を含めないようにすること。

表 4-18 空き家調査結果の例

fid	住所	危険度
1	〇〇市〇〇町 1-2-3	C
2	〇〇市〇〇町 4-5-6	A
3	〇〇市〇〇町 7-8-9	B
4	〇〇市〇〇町 1-4-7	C
5	:	:
連番	建築物の住所	空き家の危険度推定 A~C：空き家（C が最も危険）
任意	必須	任意
数値	文字列	文字列
-		内容については問わない。危険度を示す内容でなくても構わない。
-	FN004 で正規化。	-

【IF108】 国勢調査小地域データ（町丁・字等）

- 本インターフェースを利用する機能：【FN007】

政府統計ウェブサイト(e-Stat)にて取得することができる、国勢調査によって得られた人口等の統計データを町丁目単位で集計し、町丁目境界を示すポリゴンデータと紐づけたもの。Shapefile 形式で提供されており、

【IF202】 空き家推定結果を町丁目単位で可視化・分析するための集計用データとして用いる。

表 44-19 国勢調査小地域データ（町丁・字等）例

KEY_CODE	PREF	CITY	S_AREA	PREF_NAME	CITY_NAME	S_NAME	..	AREA	PERIMETER	X_COORD	Y_COORD
23201001001	23	201	1001	愛知県	●●市	▲▲1丁目	..	2516.548	2231	139.000	35.000
23201001002	23	201	1002	愛知県	●●市	▲▲2丁目	..	1616.313	3003	139.000	35.000
23201001003	23	201	1003	愛知県	●●市	▲▲3丁目	..	2097.855	725	139.000	35.000
23201001004	23	201	1004	愛知県	●●市	▲▲町	..	1502.304	2795	139.000	35.000
23201001005	23	201	1005	愛知県	●●市	▲▲町1丁目	..	1812.338	1573	139.000	35.000
図形と集計データのリンクコード	都道府県番号	市区町村番号	町丁・字等番号	都道府県名	市区町村名	町丁・字等名	..	面積	外周長	図形中心点 X 座標	図形中心点 Y 座標
任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意		任意	任意	任意	任意
数値	数値	数値	数値	文字列	文字列	文字列		数値	数値	数値	数値
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

【IF109】 地域集計用ポリゴン

- 本インターフェースを利用する機能：【FN013】

【IF202】 空き家推定結果をユーザーが指定する任意の地域単位に集計し、【IF203】 地域別集計データを生成するために用いる。利用するデータは地域区分を示す地域コードや地域名称が入ったポリゴンデータである必要があり、【IF108】 国勢調査小地域データ（町丁・字等）や、【DT502】 PLATEAU 土地利用ポリゴンデータ、【DT503】 PLATEA 用途地域ポリゴンデータを用いることができる。

4-4-2. ファイル出力インターフェース

表 4-20 出力データ一覧

ID	データを出力する機能	データ名	形式
IF201	FN007	家屋単位 GIS データ	CSV、GeoPackage
IF202	FN009	空き家推定結果データ	CSV、GeoPackage
IF203	FN012	地域別集計データ	CSV、GeoPackage
IF204	FN008	学習済みモデル	pkl

【IF201】 家屋単位 GIS データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN013】

CSV 形式で 4-4-1. ファイル入力インターフェースのデータを結合したデータ

表 4-21 家屋単位 GIS データの例

カラム	説明	サンプル値	型	備考	ソース
建物データ番号	システム（LINKS SOMA）用番号	1	数値		独自
建物データ出力番号	システム（LINKS SOMA）用番号	5	数値		独自

世帯コード	住民基本台帳データに記載された世帯を示す番号や ID	10871	数値		【IF105】住民基本台帳
正規化住所	住民基本台帳の住所を「名寄せ処理」において正規化した住所データ	霞が関 1-1-1	文字列		【IF105】住民基本台帳
推定日	モデル構築および空き家推定における基準とする年月日。「名寄せ処理」において設定した推定日（推定したい日付）を示す。	2023/03/20	日付		【IF105】住民基本台帳
世帯人数	住民基本台帳における同一世帯番号の人数	1	数値		【IF105】住民基本台帳
15 歳未満人数	推定日時点で 15 歳未満（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数	0	数値		【IF105】住民基本台帳
15 歳未満構成比	推定日時点で 15 歳未満（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数が世帯人数に占める比率	0	数値		【IF105】住民基本台帳

15歳以上64歳以下人数	推定日時点で15歳以上64歳以下（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数	0	数値	【IF105】住民基本台帳
15歳以上64歳以下構成比	推定日時点で15歳以上64歳以下（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数が世帯人数に占める比率	0	数値	【IF105】住民基本台帳
65歳以上人数	推定日時点で65歳以上（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数	1	数値	【IF105】住民基本台帳
65歳以上構成比	推定日時点で65歳以上（生年月日から算出）となる同一世帯番号の人数が世帯人数に占める比率	1	数値	【IF105】住民基本台帳
最大年齢	推定日時点で同一世帯番号内において最大となる年齢	81	数値	【IF105】住民基本台帳
最小年齢	推定日時点で同一世帯番号内において最小となる年齢	81	数値	【IF105】住民基本台帳
男女比	世帯人数に占める男女の比率（男性人数に女性人数の割合）	1	数値	【IF105】住民基本台帳

住定期間	推定日時点での、住定日から経過した日数	18858	数値		【IF105】住民基本台帳
水道番号	水道開閉栓状況データおよび水道使用量データに記載された、検針対象者を示す番号やID	37452	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF004】水道栓データ
閉栓フラグ	水道開閉栓状況データに記載された、閉栓かどうかを示すのフラグ	1	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
最大使用水量	推定日から1年以内において水道使用量が最大の月の水道使用量 (検針周期により2か月単位の量)	0	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
平均使用水量	推定日から1年以内における月の平均水道使用量(検針周期により2か月単位の量)	0	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
最小使用水量	推定日から1年以内における合計水道使用量(検針周期により2か月単位の量)	0	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ

合計使用水量	推定日から1年以内において水道使用量が最小の月の水道使用量 (検針周期により2か月単位の量)	0	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
水道使用量変化率	推定日時点の水道使用量を1年前の同じ月の水道使用量で割った変化率(推定日時点の水道使用量/1年前の同じ月の水道使用量)	0.8983	数値		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
水道名寄せ元情報	水道開閉栓状況データの住所を「名寄せ処理」において正規化した住所データ	霞が関 1-1-1	文字列		【IF103】水道使用量データ/ 【IF104】水道栓データ
構造名称	建物情報データに記載された建物構造	2	数値		【IF106】建物情報
登記日付	建物情報データに記載された登記日付	1970/08/01	日付		【IF106】建物情報
登記名寄せ元情報	建物情報データの住所を「名寄せ処理」において正規化した住所データ	霞が関 1-1-1	文字列		【IF106】建物情報
空き家調査住所	空き家調査結果データに記載された空き家の住所	霞が関 1丁目 1-1	文字列		【IF107】空き家調査結果

空き家調査名 寄せ元情報	空き家調査結果データの住所を「名寄せ処理」において正規化した住所データ	霞が関 1-1-1	文字列		【IF107】 空き家調査結果
ジオコーディング住所	ジオコーディング済みデータに記載された住所	霞が関 1丁目 1-1	文字列		【DT401】 ジオコーディング済みデータ
ジオコーディング緯度	ジオコーディング済みデータに記載された経度	139.174	数値		【DT401】 ジオコーディング済みデータ
ジオコーディング経度	ジオコーディング済みデータに記載された緯度	35.05026	数値		【DT401】 ジオコーディング済みデータ
ジオコーディング名寄せ元情報	ジオコーディング済みデータの住所を「名寄せ処理」において正規化した住所データ	霞が関 1-1-1	文字列		【DT401】 ジオコーディング済みデータ
水道データ有無フラグ	水道開閉栓状況データおよび水道使用量データがインプットデータに入力され、「名寄せ処理」が実行されているかを示すフラグ	1	数値		独自
住民データ有無フラグ	住民基本台帳データがインプットデータに入力され、「名寄せ処理」が実行されているかを示すフラグ	1	数値		独自

建物情報データ有無フラグ	建物情報データがインプットデータに入力され、「名寄せ処理」が実行されているかを示すフラグ	1	数値		独自
住民基本台帳・水道データ結合フラグ	水道開閉栓状況データおよび水道使用量データが住民基本台帳の住所と結合されていることを示すフラグ	1	数値		独自
空き家調査情報有無	空き家調査データがインプットデータに入力され、「名寄せ処理」が実行されているかを示すフラグ	1	数値		独自
住民基本台帳・建物情報データ結合フラグ	建物情報データが住民基本台帳の住所と結合されていることを示すフラグ	1	数値		独自
ジオコーディング情報有無	ジオコーディング済みデータが住民基本台帳の住所と結合されていることを示すフラグ	1	数値		独自

住民基本台帳・空き家調査結合フラグ	空き家調査結果データが住民基本台帳の住所と結合されていることを示すフラグ	1	数値		独自
fid	システム（LINKS SOMA）にて自動で付与される建物ポリゴンID	221623	数値		独自
PLATEAU gml id	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、建物ポリゴン GML ID		数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
PLATEAU クラス	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、建物区分	3001	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
建物ポリゴンジオメトリ情報	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、建物ポリゴンのジオメトリ	MULTIPOLYGON (((137.174912 35.050241,略)))	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
標高	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、計測高さ	6.84	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
標高単位	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、計測高さ測定単位	M	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）

地図情報レベル	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、地図情報レベル	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
ジオメトリ原典資料	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、ジオメトリのソース（例：空中写真測量）	5	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
主題属性原典資料	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、主題属性原典資料（例：都市計画基礎調査）	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
LOD1 標高種類	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、LOD1 の立ち上げに使用する高さの種類（例：点群から取得_中央値）	6	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
建物 ID	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、建物 ID	1	数値	【DT101】家屋現況図ポリゴンデータの場合は、シーケンス番号	【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
土地が所在する都道府県の都道府県コード	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、土地が所在する都道府県の都道府県コード	23	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）

土地が所在する市区町村の市区町村コード	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、土地が所在する市区町村の市区町村コード	23211	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
概要	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、概要	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
洪水浸水想定区域 浸水ランク	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、洪水浸水想定区域 浸水ランク	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
洪水浸水想定区域 浸水深	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、洪水浸水想定区域 浸水深	0.055	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
洪水浸水想定区域 浸水深の単位	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、洪水浸水想定区域 浸水深の単位	M	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
洪水浸水想定区域 指定機関	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、洪水浸水想定区域 指定機関	2	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
洪水浸水想定区域 浸水規模	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、洪水浸水想定区域 浸水規模	2	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)

洪水浸水想定 区域 継続時 間	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 洪水浸水想定区域 継 続時間	9.5	数値		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
洪水浸水想定 区域 継続時 間の単位	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 洪水浸水想定区域 継 続時間の単位	hour	文字列		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
建築用途コー ド	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 建築確認申請の用途		数値	PLATEAU のコー ドリスト： Building_usage .xml をご参照くだ さい。	【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
地上階数	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 地上階数	2	数値		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
地下階数	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 地下階数	1	数値		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
拡張属性	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 拡張属性	(2:7.994,58.84)	文字列		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)
拡張属性の単 位	PLATEAU の建物モデ ルデータに含まれる、 拡張属性の単位	(2:m,m2)	文字列		【IF101】建物ポリ ゴンデータ (【DT501】 PLATEAU 建物ポリ ゴンデータ)

内水浸水リスク説明	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、内水浸水リスク説明	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
内水浸水リスクランク	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、内水浸水リスクランク	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
内水浸水リスク深さ	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、内水浸水リスク深さ	0.3	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
内水浸水リスク深さの単位	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、内水浸水リスク深さの単位	M	文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
指定河川名称	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、指定河川名称	1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
浸水ランク	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、浸水ランク	3	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）
浸水深	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、浸水深	2	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ （【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ）

浸水深の単位	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、浸水深の単位	M		文字列		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
土砂災害リスク 現象区分	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、土砂災害リスク 現象区分		1	数値		【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
大規模小売店舗等施設コード	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、大規模小売店舗等施設コード		1	数値	PLATEAU のコードリスト： LargeCustomerFacilities_class.xml をご参照ください。	【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
LOD アピアランス原典資料	PLATEAU の建物モデルデータに含まれる、LOD アピアランス原典資料（テクスチャ作成方法）	1		数値	PLATEAU のコードリスト： DataQualityAttribute_AppearanceSrcDesc.xml をご参照ください。	【IF101】建物ポリゴンデータ (【DT501】PLATEAU 建物ポリゴンデータ)
住居 ID	システム（LINKS SOMA）にて自動で付与される住居 ID			文字列		独自

【IF202】空き家推定結果データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN013】

GeoPackage 形式または CSV 形式で、【IF201】家屋単位 GIS データに以下の情報を付与したデータ。

表 4-22 空き家推定結果データの例

空き家確率	空き家推定	空き家推定データ作成日
0.032	0	2025/1/5 8:23:13
0.853	1	2025/1/5 8:23:13
0.467	0	2025/1/5 8:23:13
0.178	0	2025/1/5 8:23:13
0.098	0	2025/1/5 8:23:13
推定空き家確率	非空き家：0 空き家：1	空き家推定結果データ作成日
数値	数値	日付

【IF203】集計結果データ

- 本インターフェースを利用する機能：【FN013】

GeoPackage 形式または CSV 形式で、任意の集計単位（小地域単位やメッシュ単位）で以下の情報を付与したデータ。

表 4-23 集計結果データの例

カラム	説明	サンプル値	型	備考	ソース
地域データ番号	システム (LINKS SOMA) 用番号	4061	数値	自動生成	独自
地域データ出力 番号	システム (LINKS SOMA) 用番号	5	数値	自動生成	独自
推定日	モデル構築および 空き家推定における 基準とする年月日。 「名寄せ処理」にお いて設定した推定日 (推定したい日付)を 示す。	2024/3/20	日付		

若年層率（15歳以下人口）	地域単位における、推定日時点で15歳未満（生年月日から算出）となる人口の割合	0.01875	数値		【IF202】空き家推定結果データ
高齢者率（65歳以上人口）	地域単位における、推定日時点で65歳以上（生年月日から算出）となる人口の割合	0.225	数値		【IF202】空き家推定結果データ
住宅数	地域単位における、住民基本台帳上の戸建て住宅の数	15	数値		【IF202】空き家推定結果データ
地域面積	地域集計用データにおける地域ごとの面積	299950.602	数値		【DT112】国勢調査 小地域
地域ポリゴンジオメトリ	地域集計用データにおける地域ポリゴンのジオメトリ(WKT方式)	MULTIPOLYGON (((137.14174 35.106819, 略)))	文字列		【DT112】国勢調査 小地域
地域コード	地域集計用データに記載された地域コード	23211001001	文字列		【DT112】国勢調査 小地域
作成日	空き家推定結果データ作成日	2025/1/5 8:23	日付		独自
更新日	空き家推定結果データ更新日	2025/1/5 8:23	日付		独自

推定空き家数	"地域単位において、地域内の建物ごとの空き家推定結果を集計した結果	0	数値		【IF202】 空き家推定結果データ
推定空き家割合	※空き家推定結果：空き家推定の結果、「空き家かどうか」を「モデル構築」の際のしきい値（高度な設定）を基準に判定したフラグ。非空き家は「0」、空き家は「1」で示す。デフォルトの設定では空き家推定確率30%以上（しきい値：0.3）を空き家として判定。"	0	数値		【IF202】 空き家推定結果データ
地域名称	地域単位において、地域内の住宅数に占める推定空き家数の割合	霞が関一丁目	文字列		【DT112】 国勢調査 小地域

【IF204】 学習済みモデル

【FN008】 空き家学習機能において学習したモデルを以下に示す。決定木のアーキテクチャで出力したpkl形式のファイル。【IF204】

学習モデルが用意できない自治体でも空き家推計を行えるようにすることを目的に、実証先である豊田市、豊橋市から得られるデータに基づく事前学習済みモデルを作成・提供する。ただし学習済みモデルを利用するためには、学習時に利用した変数の内容が完全に一致している必要がある。しかし、自治体によって利用可能な

【4-5-1-2-c】 インプットデータの種類・数は異なるため、各自治体の状況に合わせて選択できるようにする。目的変数はいずれも空き家調査結果である。

なお、学習済みモデルには、豊田市と豊橋市から得られるデータに基づき【AL011】LightGBMにて構築した決定木ベースのアーキテクチャが収録されている。ゆえに両市の個人情報第三者に開示されることはない。

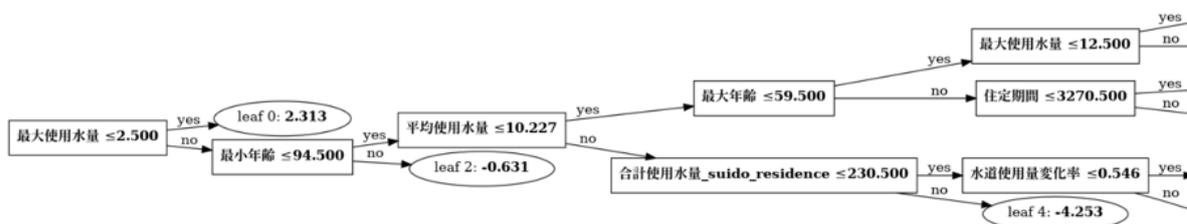


図 4-18 学習済みモデルに収録されるアーキテクチャの例-

4-4-3. 内部連携インターフェース

表 4-24 内部連携 IF 一覧

内部連携 IF	内部連携 IF 名	ID	機能名	説明
IF001	名寄せ処理	FN004	名寄せ機能	<ul style="list-style-type: none"> アップロードされた住所カラムに該当するすべての列の名寄せ（住所の正規化）をする機能
		FN005	住居単位データ作成機能	<ul style="list-style-type: none"> 水道使用量（水道栓単位）、住民基本台帳（個人単位）等のデータを住居単位のデータへ再集計する機能
		FN006	テキストマッチング機能	<ul style="list-style-type: none"> 任意のアセットに対しテキストマッチングによるインデキシング処理を行う機能。この機能には特定のワードをキーとした結合、除外、確率計算等が含まれる。 テキストマッチングには完全一致と部分一致による結合方式を持つ。部分一致ではテキストマッチング度合いを示す類似率を算出する。ユーザーは部分一致において類似度の閾値を指定し、閾値以上の類似率のデータを結合する。
		FN007	空間結合機能	<ul style="list-style-type: none"> PLATEAU の建物データに水道利用量データ（ポイント）を空間結合する。（最近傍処理）

				● 結合割合計算（水道データ）
IF002	モデル構築	FN008	空き家学習機能	● 推定用データをインプットとして建物単位で空き家を確率的に推定するための分類用機械学習アルゴリズムにてトレーニングモデルを作成し、分類精度を表示する機能。
IF003	空き家推定	FN009	空き家推定実行機能	● 推定用データをインプットとして建物単位で空き家を確率的に推定するための分類用機械学習アルゴリズム（トレーニング済み）を実行する機能。
		FN012	地域集計機能	● 町丁字単位等の地域単位で【IF202】空き家推定結果データを集計する機能。 ● 空き家推定データとユーザーがアップロードした地域ポリゴンデータを結合し、地域単位で集計し、新規アセットとして保存する機能を提供する。この際、ポリゴンとポリゴンの交差推定を行い、複数のポリゴンにまたがる場合には建物ポリゴンと交差する面積の割合が多いポリゴンへ集計されることとする。
IF004	分析	FN013	データ出力機能	● 【IF202】空き家推定結果データや【IF203】集計結果データを出力する機能。

【IF001】名寄せ処理

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN004】名寄せ機能
 - 【FN005】住居単位データ作成機能
 - 【FN006】テキストマッチング機能
 - 【FN007】空間結合機能
- Executable
 - EXE
- メソッド
 - Local process execution (spawn)
- パス
 - /dist/IF001
- リクエストパラメータ

表 4-25 リクエストパラメータ

パラメータ	説明	値	必須
output_path	出力先フォルダのディレ	string	○

	クトリパス		
database_path	データベースファイルのディレクトリパス	string	○
settings	設定	object	○
settings.reference_data	結合方式	"resident_registry"	○
settings.reference_date	推定したい日付	string (YYYY-MM-DD)	○
settings.advanced	高度な設定	object	○
settings.advanced.similarity_threshold	類似度のしきい値を調整	0 ~ 1	○
settings.advanced.n_gram_size	N-gram Size	1 2 3	○
settings.advanced.joining_method	結合方式	"intersection" "nearer"	○
data	データ	object	○
data.resident_registry	住民基本台帳	object	○
data.resident_registry.path	住民基本台帳パス	string	○
data.resident_registry.columns	住民基本台帳カラム一覧	object	○
data.resident_registry.columns.household_code	世帯番号カラム	string	○
data.resident_registry.columns.gender	性別カラム	string	○
data.resident_registry.columns.address	住所カラム	string	○
data.resident_registry.columns.birth_date	生年月日カラム	string	○
data.resident_registry.columns.resident_date	住定年月日カラム	string	○
data.water_status	水道閉開栓状況	object	○

data.water_status.path	水道栓ファイルパス	string	○
data.water_status.columns	水道栓カラム一覧	object	○
data.water_status.columns.water_supply_number	水道番号カラム	string	○
data.water_status.columns.water_disconnection_date	水道閉栓年月カラム	string	○
data.water_status.columns.water_connection_date	水道開栓年月カラム	string	○
data.water_status.columns.water_disconnection_flag	水道開閉栓フラグカラム	string	○
data.water_status.columns.address	住所カラム	string	○
data.water_usage	水道使用量	object	○
data.water_usage.path	水道使用量ファイルパス	string	○
data.water_usage.columns	水道使用量一覧	object	○
data.water_usage.columns.water_supply_number	水道番号カラム	string	○
data.water_usage.columns.water_usage	水道使用量カラム	string	○
data.water_usage.columns.water_	水道検針年月日カラム	string	○

recorded_date			
data.land_registry	建物情報	object	
data.land_registry.path	建物情報ファイルパス	string	
data.land_registry.columns	建物情報カラム一覧	object	
data.land_registry.columns.address	住所カラム	string	
data.land_registry.columns.structure_name	建物構造名カラム	string	
data.land_registry.columns.registration_date	登録年月日カラム	string	
data.vacant_house	空き家調査結果	object	○
data.vacant_house.path	空き家調査結果ファイルパス	string	○
data.vacant_house.columns	空き家調査結果カラム一覧	object	○
data.vacant_house.columns.address	空き家調査結果住所カラム	string	○
data.geocoding	ジオコーディング済みデータ	object	○
data.geocoding.path	ジオコーディング済ファイルパス	string	○
data.geocoding.columns	ジオコーディング済カラム一覧	object	○
data.geocoding.columns.address	ジオコーディング済住所カラム	string	○
data.geocoding.columns.latitude	ジオコーディング済緯度カラム	string	○

data.geocoding.columns.longitude	ジオコーディング済経度 カラム	string	○
data.building_polygon	建物ポリゴン	object	○
data.building_polygon.path	建物ポリゴンファイルパス	string	○
data.building_polygon.columns	建物ポリゴンカラム一覧	object	○
data.building_polygon.columns.geometry	建物ポリゴンジオメトリ カラム	string	○
data.building_polygon.input_file_type	建物ポリゴン入力ファイル タイプ	"csv" "geopackage" "shapefile"	○
data.building_polygon.data_type	建物ポリゴンデータの種 類	"plateau" "house_condition_report"	○
data.census	国勢調査	object	○
data.census.path	国勢調査ファイルパス	string	○

- リクエストパラメータモデル

表 4-26 リクエストパラメータモデル

```

{
  "settings":{
    "reference_data":"resident_registry",
    "reference_date":"2023-03-20",
    "advanced":{
      "similarity_threshold":0.95,
      "n_gram_size":2,
      "joining_method":"intersection"
    }
  },

```

```
"data":{
  "resident_registry":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
      "household_code":"世帯コード",
      "gender":"性別",
      "address":"住所",
      "birth_date":"生年月日",
      "resident_date":"住定異動年月日"
    }
  },
  "water_status":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
      "water_supply_number":"水道番号",
      "water_disconnection_date":"使用中止日",
      "water_connection_date":"使用開始日",
      "water_disconnection_flag":"開閉栓区分",
      "address":"設置場所"
    }
  },
  "water_usage":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
      "water_supply_number":"水道番号",
      "water_usage":"使用水量",
      "water_recorded_date":"検針年月日"
    }
  },
  "land_registry":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
      "address":"住所",
      "structure_name":"登記構造",
      "registration_date":"登記日付"
    }
  },
  "vacant_house":{
```

```

    "path":"path.csv",
    "columns":{
        "address":"住所"
    }
},
"geocoding":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
        "address":"住所",
        "latitude":"lat",
        "longitude":"lon"
    }
},
"building_polygon":{
    "path":"path.csv",
    "columns":{
        "geometry":"geometry"
    },
    "input_file_type":"csv",
    "data_type":"plateau"
},
"cenus":{
    "path":"path.csv",
},
},
"output_path":"C:¥¥database",
"database_path":"C:¥¥database.db"
}

```

レスポンス表 4-27 レスポンス(200)

パラメータ	説明	値	必須
status	成功	"complete"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF001-名寄せ処理(前処理)	"preprocess"	○
preprocess_type	IF001-名寄せ処理(前処理)のうち、 実行した処理の種類	"FN004" "FN005" "FN006" "FN007"	○

	<ul style="list-style-type: none"> ・ FN004(データクレンジング機能) ・ FN005(住居単位データ作成機能) ・ FN006(テキストマッチング機能) ・ FN007(空間結合機能) 		
--	---	--	--

表 4-28 レスポンス(400|500)

パラメータ	説明	値	必須
status	失敗	"error"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF001-名寄せ処理(前処理)	"preprocess"	○
preprocess_type	IF001-名寄せ処理(前処理)のうち、実行した処理の種類 ・ FN004(データクレンジング機能) ・ FN005(住居単位データ作成機能) ・ FN006(テキストマッチング機能) ・ FN007(空間結合機能)	"FN004" "FN005" "FN006" "FN007"	○
error_code	エラー発生時のエラーコード	string	○
error_msg	エラー発生時のエラーメッセージ	string	○

【IF002】モデル構築

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN008】空き家学習機能
- Executable
 - EXE
- メソッド

- Local process execution (spawn)
- パス
 - /dist/IF002
- リクエストパラメータ

表 4-29 リクエストパラメータ

パラメータ	説明	値	必須
input_path	入力パス	string	○
settings	設定	object	○
settings.explanatory_variables	説明変数	string[]	
settings.advanced	高度な設定	object	○
settings.advanced.test_size	モデル構築・精度検証における学習とテストの比率。(デフォルト値は 7:3)	string[]	○
settings.advanced.n_splits	モデル構築において、データを分割(k-fold)して交差検証する回数を指定するオプション。回数が多いほど安定した結果を得られるようになるが、計算量が多くなるため注意が必要。(デフォルトでは3)	float	○
settings.advanced.undersample	学習用データの空き家件数と非空き家件数のサンプル数の比率を指定するオプション。【IF107】空き家調査結果が小規模で、空き家数が極端に少ない場合等により、精度が出ない場合に利用 (デフォルトではオフ)。	boolean	○
settings.advanced.undersample_ratio	学習用データの空き家件数と非空き家件数のサンプル数の比も任意に設定 (デフォルトでは 3.0)。	int	○
settings.advanced.threshold	空き家確率が一定以上の場合に、対象住居を空き家と推定するための閾値 (デフォルトでは 0.3)。	0~1	○
settings.advanced.hyperparameter_flag	モデルの精度向上オプション。自動で LightGBM のハイパーパラメータ (学習率、木の深さ、正則化パラメータ等) の最適化を実施。ただし、計算時間が非常に長くなるた	boolean	○

	め、精度が上がらない場合に実施 (デフォルトではオフ)。		
settings.advanced.n_trials	ハイパーパラメータ最適化の試行 回数オプション。(デフォルトでは 100)	int	○
settings.advanced.lambda_l1	L1 正則化項の係数。説明変数が多 く、過学習が起きる際に利用。値を 大きくしすぎると、学習が進みに くくなる(精度が低下する)場合が あるため、注意が必要。 (デフォルトでは 0(正則化なし))	float	○
settings.advanced.lambda_l2	L2 正則化項の係数。サンプル数が 少なく、過学習が起きる際に利用。 値を大きくしすぎると、学習が進 みにくくなる(精度が低下する)場 合があるため、注意が必要。 (デフォルトでは 0(正則化なし))	float	○
settings.advanced.num_leaves	1 本の決定木の木(分岐)の葉の最 大数 (デフォルトでは 31)	float	○
settings.advanced.feature_fraction	各決定木においてランダムに抽出さ れる列の割合 (デフォルトでは 1.0)	float	○
settings.advanced.bagging_fraction	各決定木においてランダムに抽出さ れる標本の割合 (デフォルトでは 1.0)	float	○
settings.advanced.bagging_freq	ここで指定したイテレーションごと にバギング実施 (デフォルトでは 0)	int	○
settings.advanced.min_data_in_leaf	1 枚の葉に含まれる最少データ数 (デフォルトでは 20)	int	○
output_path	出力先フォルダのディレクトリパス	string	○
database_path	データベースファイルのディレク トリパス	string	○

● リクエストパラメータモデル

表 4-30 リクエストパラメータモデル

```
{
  "input_path": "path.csv",
  "settings":{
    "explanatory_variables": [
      "世帯人数",
      "15歳未満人数",
      "15歳以上 64歳以下人数",
      "65歳以上人数",
      "15歳未満構成比",
      "15歳以上 64歳以下構成比",
      "65歳以上構成比",
      "最大年齢",
      "最小年齢",
      "男女比",
      "住定期間",
      "水道使用量変化率_suido_residence",
      "最大使用水量_suido_residence",
      "合計使用水量_suido_residence",
      "閉栓フラグ_suido_residence",
      "構造名称_touki_residence",
      "登記日付_touki_residence"
    ],
    "advanced":{
      "test_size":0.3,
      "n_splits":3,
      "undersample":false,
      "undersample_ratio":3,
      "threshold":0.3,
      "hyperparameter_flag":false,
      "n_trials":100,
      "lambda_l1":0,
      "lambda_l2":0,
      "num_leaves":31,
      "feature_fraction":1,
      "bagging_fraction":1,

```

```

        "bagging_freq":0,
        "min_data_in_leaf":20
    }
},
"output_path":"C:¥¥database",
"database_path":"C:¥¥database.db"
}

```

- レスポンス

表 4-31 レスポンス(200)

パラメータ	説明	値	必須
status	成功	"complete"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF002-モデル構築(ml)	"ml"	○

表 4-32 レスポンス(400|500)

パラメータ	説明	値	必須
status	失敗	"error"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF002-モデル構築(ml)	"ml"	○
error_code	エラー発生時のエラーコード	string	○
error_msg	エラー発生時のエラーメッセージ	string	○

【IF003】 空き家推定

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN009】 空き家分類機能
 - 【FN012】 地域集計機能
- Executable
 - EXE
- メソッド
 - Local process execution (spawn)

- パス
 - /dist/IF003
- リクエストパラメータ

表 4-33 リクエストパラメータ

パラメータ	説明	値	必須
model_path	モデルファイルのパス	string	○
normalized_dataset_paths	空き家推定に用いるデータセットのパス	string[]	○
settings	設定情報	object	○
settings.threshold	空き家確率が一定以上の場合に、対象住居を空き家と推定するための閾値（デフォルトでは 0.3）。	0~1	○
area_grouping	地域集計オプション	object	○
area_grouping.path	地域集計に用いるファイルのパス	string	○
area_grouping.columns	地域集計に用いるファイルの列情報	object	○
area_grouping.columns.area_group_id	地域 ID 列	string	○
area_grouping.columns.area_group_name	地域名称列	string	○
output_path	出力先フォルダのディレクトリパス	string	○
database_path	データベースファイルのディレクトリパス	string	○

- リクエストパラメータモデル

表 4-34 リクエストパラメータモデル

```
{
  "model_path": "model.zip",
  "normalized_dataset_paths": [
    "path.csv"
  ],
}
```

```

"settings": {
  "threshold":0.3
},
"area_grouping": {
  "path":"path.gpkg",
  "columns": {
    "area_group_id":"KEY_CODE",
    "area_group_name":"S_NAME"
  }
},
"output_path":"C:¥¥database",
"database_path":"C:¥¥database.db"
}

```

- レスポンス

表 4-35 レスポンス(200)

パラメータ	説明	値	必須
status	成功	"complete"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF003-空き家推定(結果)	"result"	○

表 4-36 レスポンス(400|500)

パラメータ	説明	値	必須
status	失敗	"error"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF003-空き家推定(結果)	"result"	○
error_code	エラー発生時のエラーコード	string	○
error_msg	エラー発生時のエラーメッセージ	string	○

【IF004】分析

- 本インターフェースを利用する機能

- 【FN013】 データ出力機能
- Executable
 - EXE
- メソッド
 - Local process execution (spawn)
- パス
 - /dist/IF004
- リクエストパラメータ

表 4-37 リクエストパラメータ

パラメータ	説明	値	必須
output_file_type	出力ファイル形式	"csv" "geojson" "geopackage"	○
output_coordinate	出力座標系 [{ name: "EPSG:4326 (WGS8", code: "4326", }, { name: "EPSG:3857 (Web メ ルカトル)", code: "3857", }, { name: "EPSG:2443 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 I)", code: "2443", }, { name: "EPSG:2444 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 II)", code: "2444", }, {	"4326" "3857" "2443" "2444" "24 45" "2446" "2447" "2448" "2449" "2 450" "2451" "2452" "2453" "24 54" "2455" "2456" "2457" "2458" "2 459" "2460" "2461"	○

	<pre>name: "EPSG:2445 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 III)", code: "2445", }, { name: "EPSG:2446 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 IV)", code: "2446", }, { name: "EPSG:2447 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 V)", code: "2447", }, { name: "EPSG:2448 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 VI)", code: "2448", }, { name: "EPSG:2449 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 VII)", code: "2449", }, { name: "EPSG:2450 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 VIII)", code: "2450", }, { name: "EPSG:2451 (日本測</pre>		
--	---	--	--

	<pre>地系 2000 / 平面直角座標系 IX)", code: "2451", }, { name: "EPSG:2452 (日本測地系 2000 / 平面直角座標系 X)", code: "2452", }, { name: "EPSG:2453 (日本測地系 2000 / 平面直角座標系 XI)", code: "2453", }, { name: "EPSG:2454 (日本測地系 2000 / 平面直角座標系 XII)", code: "2454", }, { name: "EPSG:2455 (日本測地系 2000 / 平面直角座標系 XIII)", code: "2455", }, { name: "EPSG:2456 (日本測地系 2000 / 平面直角座標系 XIV)", code: "2456", }, { name: "EPSG:2457 (日本測</pre>		
--	--	--	--

	<pre> 地系 2000 / 平面直角座標系 XV)", code: "2457", }, { name: "EPSG:2458 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 XVI)", code: "2458", }, { name: "EPSG:2459 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 XVII)", code: "2459", }, { name: "EPSG:2460 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 XVIII)", code: "2460", }, { name: "EPSG:2461 (日本測 地系 2000 / 平面直角座標系 XIX)", code: "2461", }] </pre>		
data_set_results_id		int	○
target_unit	出力する単位	"building" "area"	○
reference_date	推定日	string (YYYY-MM-DD)	○
output_path	出力先フォルダのディレクトリ	string	○

	パス		
database_path	データベースファイルのディレクトリパス	string	○

- リクエストパラメータモデル

表 4-38 リクエストパラメータモデル

```

{
  "output_file_type": "csv",
  "output_coordinate": "4326",
  "data_set_results_id": 1,
  "target_unit": "building",
  "reference_date": "2024-03-20",
  "output_path": "C:¥¥database",
  "database_path": "C:¥¥database.db"
}

```

- レスポンス

表 4-39 レスポンス(200)

パラメータ	説明	値	必須
status	成功	"complete"	○
type	実行した処理の種類 ・ IF004-分析(エクスポート)]	"export"	○

表 4-40 レスポンス(400|500)

パラメータ	説明	値	必須
status	失敗	"error"	"error"
type	実行した処理の種類	"export"	"export"

	・IF004-分析(エクスポート)]		
error_code	エラー発生時のエラーコード	string	string
error_msg	エラー発生時のエラーメッセージ	string	string

4-4-4. 外部連携インタフェース

ジオコーディングツールのみ、外部 API との連携を行う。

【IF301】 ジオコーディング API

本 API の詳細仕様は[公式ドキュメント](#)を参照する。

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN201】 座標付与機能
- メソッド
 - POST
- リクエストパラメータ

表 4-41 リクエストパラメータ

パラメータ	説明	値	必須
Text	座標に変換したい住所、地名、都市名、または地域名を指定する	string	○

表 4-42 レスポンス例(200)

```
{
  "ResultItems": [
    {
      "PlaceId":
      "AQAAAGEADn1UqahfGsH9UyMN4luUV4IOUdpbnAtstz7BmlgMJsDwdhsNUGmlarD5C0UY80NE7Wex2YE7Ut1YQh89M9nOP0rH2chHTLyW2YwHNhyGZJdJ43eBYRGRICLFPNdYey2p40IUCB3MZ7wk7o6hxxw3rxziXT",
      "PlaceType": "PointAddress",
      "Title": "510 W Georgia St, Vancouver, BC V6B 0M3, Canada",
      "Address": {
        "Label": "510 W Georgia St, Vancouver, BC V6B 0M3, Canada",
        "Country": {
```

```
"Code2": "CA",
"Code3": "CAN",
"Name": "Canada"
},
"Region": {
  "Code": "BC",
  "Name": "British Columbia"
},
"SubRegion": {
  "Name": "Metro Vancouver"
},
"Locality": "Vancouver",
"District": "Downtown Vancouver",
"PostalCode": "V6B 0M3",
"Street": "W Georgia St",
"StreetComponents": [
  {
    "BaseName": "Georgia",
    "Type": "St",
    "TypePlacement": "AfterBaseName",
    "TypeSeparator": " ",
    "Prefix": "W",
    "Language": "en"
  }
],
"AddressNumber": "510"
},
"Position": [
  -123.11694,
  49.28126
],
"MapView": [
  -123.11832,
  49.28036,
  -123.11556,
  49.28216
],
"AccessPoints": [
```

```
{
  "Position": [
    -123.11656,
    49.28151
  ]
},
"MatchScores": {
  "Overall": 1,
  "Components": {
    "Address": {
      "Region": 1,
      "Locality": 1,
      "Intersection": [
        1
      ],
      "AddressNumber": 1
    }
  }
}
]
```

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 活用したデータ一覧

4-5-1-1. 利用した 3D 都市モデル

- 年度：2023 年度
- 都市名：豊田市
- ファイル名：23201_toyotai-shi_city_2023_citygml_1_op
- メッシュ番号：523730, 523731, 523733, 523740, 523741, 523742, 523743, 523750, 523751, 523752, 523753, 523760, 523761, 523762, 523763, 523764, 523771, 523772, 523773, 523774
- 利用する LOD：LOD0
- データ項目： bldg（建築物モデル）、urf（都市計画決定情報モデル）

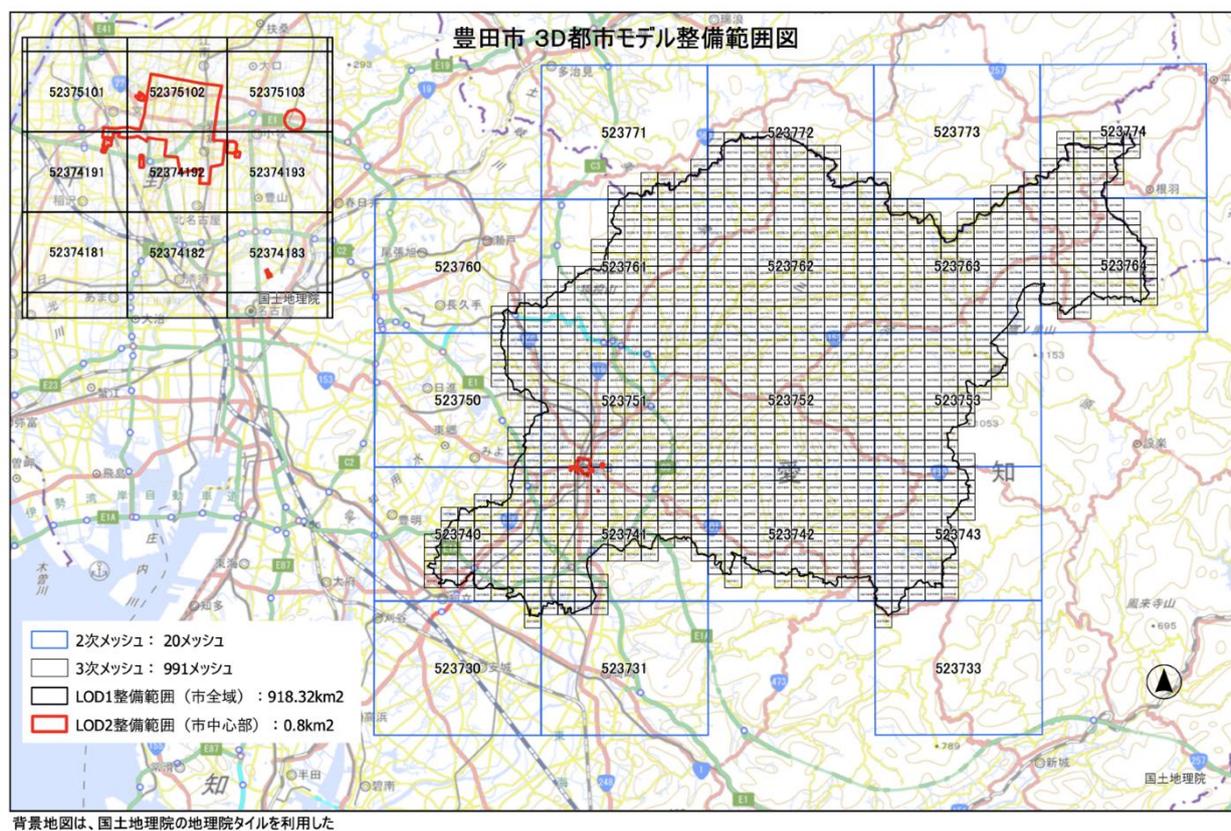
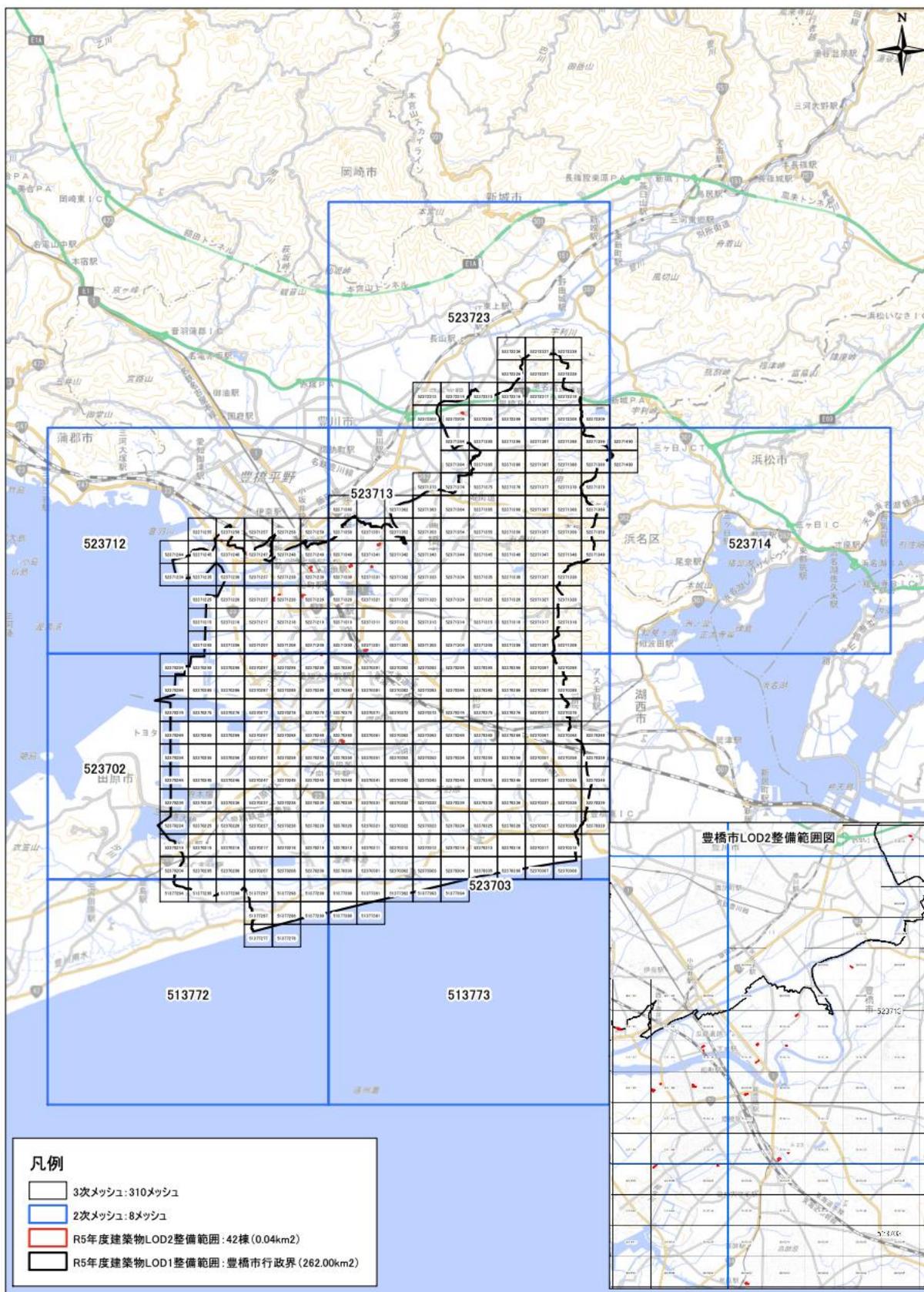


図 4-19 インデックスマップ（豊田市）

- 年度：2023 年度
- 都市名：豊橋市
- ファイル名：23201_toyohashi-shi_city_2023_citygml_1_op
- メッシュ番号：513772, 513773, 523702, 523703, 523712, 523713, 523714, 523723
- 利用する LOD：LOD0

- データ項目： bldg（建築物モデル）、urf（都市計画決定情報モデル）



背景地図は国土地理院の地理院タイルを利用した。

図 4-20 インデックスマップ（豊橋市）

4-5-1-2. 利用するその他のデータ

1. データ一覧

a) インプットデータ (GIS) : DT101, DT102, DT103, DT112

【IF002】モデル構築においてAIによる推定モデルを構築、および、【IF003】空き家推定を実行するための説明変数データとして活用する。また、推定結果を地図上で描画するための地理データとして活用する。

b) 教師データ : DT108, DT109, DT110, DT111

【IF002】モデル構築においてAIによる推定モデルを構築するための教師データとして活用する。

c) インプットデータ : DT104, DT105, DT106, DT107

【IF002】モデル構築においてAIによる推定モデルを構築、および、【IF003】空き家推定を実行するための説明変数データとして活用する。

表 4-43 利用したその他データ (一覧)

ID	活用データ	内容	データ形式	更新情報	出所	データを利用した機能(ID)
DT101	家屋現況図ポリゴンデータ	都市計画基礎調査等の家屋ごとの形状データが記載されたデータ	Shapefile	2024	豊橋市都市計画課	FN007
DT102	ジオコーディング用データ	【4-5-1-2-a】インプットデータ (GIS) と 【4-5-1-2-c】インプットデータを結合するにあたり、住所と緯度経度の対応データを作成するための基礎データ	CSV	2024	豊田市住民基本台帳 豊橋市住民基本台帳 より生成	FN201
DT103	水道メーターデータ	家屋ごとの水道メーターの緯度経度・住所に関する情報	Shapefile	2024	豊田市水道維持課	FN004
DT104	水道使用量データ	世帯 (住居表示) ごとの2か月に1回の水道使用状況等に関する情報。	TXT	2020~ 2024	豊田市上下水道局 豊橋市上下水道局	FN005

DT105	水道栓データ	世帯（住居表示）ごとの水道開閉栓等に関する情報。	CSV	2024	豊田市上下水道局 豊橋市上下水道局	FN004
DT106	住民基本台帳	世帯ごとの居住者に関する情報	Excel	2020~ 2024	豊田市住民基本台帳 豊橋市住民基本台帳	FN004
DT107	登記簿 / 固定資産課税台帳	各世帯の相続有無や建築年、建物構造、住所に関する情報	CSV(豊田市) Shapefile(豊橋市)	2024	豊田市住民基本台帳 豊橋市住民基本台帳	FN004
DT108	空き家調査結果	地方公共団体が実施する実地調査による空き家に関する情報。 住所、空き家推定結果、調査年度を有する。CSV形式を想定。	CSV	2016	豊橋市	FN004
DT109	所有者意識調査等	地方公共団体等が実施する調査による空き家の所有者に関する情報。所有者認識による空き家認識や対策意思の有無を確認。 住所、調査結果、調査年度を有する。CSV形式を想定。	CSV	2015	豊橋市	FN004
DT110	特定空き家等に関する情報	地方公共団体等が保有する特定空き家等の住所、空き家事由等に関する情報。住所、特定空き家・管理不全空き家認定有無、認定年度を有する。CSV形式を想定。	CSV	2019	豊橋市	FN004
DT111	民間地図データ	地図サービス等が提供する空き家に関する地図	CSV	2023	豊田市(株式会社 GDBL)	FN004

		情報。基本的には DT107 と同等の内容。緯度経度 付 CSV 形式を想定。			ゼンリン空き 家コンテンツ (豊橋市)	
DT112	国勢調査小地 域データ (町 丁・字等)	小地域単位に空き家推定 結果等を集計するための 境界データ。	Shapefile	2020	国勢調査小地 域データ	FN007 FN012

2. データサンプル

表 4-44 利用したその他データ (サンプル)

ID	活用データ	サンプル・イメージ																																																																																																										
DT101	家屋現況図ポリゴンデータ	<p>現存する建築物の外形をシェープファイル形式で示したデータ。</p> <p>表 4-45 家屋現況図ポリゴンデータの例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>家屋物件番</th> <th>室番</th> <th>明細番号</th> <th>用途1</th> <th>用途2</th> <th>用途3</th> <th>構造1</th> <th>構造2</th> <th>構造3</th> <th>階層地上</th> <th>階層地下</th> <th>建築年</th> <th>一階床面積</th> <th>一階以外床</th> <th>延床面積</th> <th>居住部面積</th> <th>中抜き</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9492100</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>居宅</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>木造</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1992</td> <td>97.21</td> <td>93.79</td> <td>191.00</td> <td>1.00</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>2360200</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>物置</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>軽量鉄骨造(3mm以下)</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2001</td> <td>2.18</td> <td>0.00</td> <td>2.18</td> <td>0.00</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>None</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>F</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>家屋棟番号</th> <th>家屋物件番</th> <th>室番</th> <th>明細番号</th> <th>用途1</th> <th>用途2</th> <th>用途3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>949210 0_0_4</td> <td>949210 0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>居宅</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>236020 0_0_2</td> <td>236020 0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>物置</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	家屋物件番	室番	明細番号	用途1	用途2	用途3	構造1	構造2	構造3	階層地上	階層地下	建築年	一階床面積	一階以外床	延床面積	居住部面積	中抜き	9492100	0	4	居宅	None	None	木造	None	None	2	0	1992	97.21	93.79	191.00	1.00	F	2360200	0	2	物置	None	None	軽量鉄骨造(3mm以下)	None	None	1	0	2001	2.18	0.00	2.18	0.00	F	None	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	F	None	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	F	家屋棟番号	家屋物件番	室番	明細番号	用途1	用途2	用途3	949210 0_0_4	949210 0	0	4	居宅			236020 0_0_2	236020 0	0	2	物置																		
家屋物件番	室番	明細番号	用途1	用途2	用途3	構造1	構造2	構造3	階層地上	階層地下	建築年	一階床面積	一階以外床	延床面積	居住部面積	中抜き																																																																																												
9492100	0	4	居宅	None	None	木造	None	None	2	0	1992	97.21	93.79	191.00	1.00	F																																																																																												
2360200	0	2	物置	None	None	軽量鉄骨造(3mm以下)	None	None	1	0	2001	2.18	0.00	2.18	0.00	F																																																																																												
None	None	None	None	None	None	None	None	None	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	F																																																																																												
None	None	None	None	None	None	None	None	None	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	F																																																																																												
家屋棟番号	家屋物件番	室番	明細番号	用途1	用途2	用途3																																																																																																						
949210 0_0_4	949210 0	0	4	居宅																																																																																																								
236020 0_0_2	236020 0	0	2	物置																																																																																																								

		150433	150433	0	1																																								
		00_0_1	00																																										
		204912	204912	0	1																																								
		00_0_1	00																																										
		224135	224135	0	2	居宅																																							
		00_0_2	00																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>構造 1</th> <th>構造 2</th> <th>構造 3</th> <th>階層地上</th> <th>階層地下</th> <th>建築年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>木造</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1992</td> </tr> <tr> <td>軽量鉄骨 造(3mm 以下)</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2001</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1991</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2004</td> </tr> <tr> <td>木造</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2011</td> </tr> </tbody> </table>										構造 1	構造 2	構造 3	階層地上	階層地下	建築年	木造			2	0	1992	軽量鉄骨 造(3mm 以下)			1	0	2001				0	0	1991				0	0	2004	木造			2	0	2011
構造 1	構造 2	構造 3	階層地上	階層地下	建築年																																								
木造			2	0	1992																																								
軽量鉄骨 造(3mm 以下)			1	0	2001																																								
			0	0	1991																																								
			0	0	2004																																								
木造			2	0	2011																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>一階床面積</th> <th>一階以外床</th> <th>延床面積</th> <th>居住部面積</th> <th>中抜き</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>97.210</td> <td>93.790</td> <td>191.000</td> <td>1.000</td> <td>FALSE</td> </tr> <tr> <td>2.180</td> <td>0.000</td> <td>2.180</td> <td>0.000</td> <td>FALSE</td> </tr> </tbody> </table>										一階床面積	一階以外床	延床面積	居住部面積	中抜き	97.210	93.790	191.000	1.000	FALSE	2.180	0.000	2.180	0.000	FALSE																					
一階床面積	一階以外床	延床面積	居住部面積	中抜き																																									
97.210	93.790	191.000	1.000	FALSE																																									
2.180	0.000	2.180	0.000	FALSE																																									

0.000	0.000	0.000	0.480	FALSE
0.000	0.000	0.000	0.000	FALSE
33.120	29.190	62.310	6.610	FALSE

図 4-21 家屋現況図ポリゴンデータの例

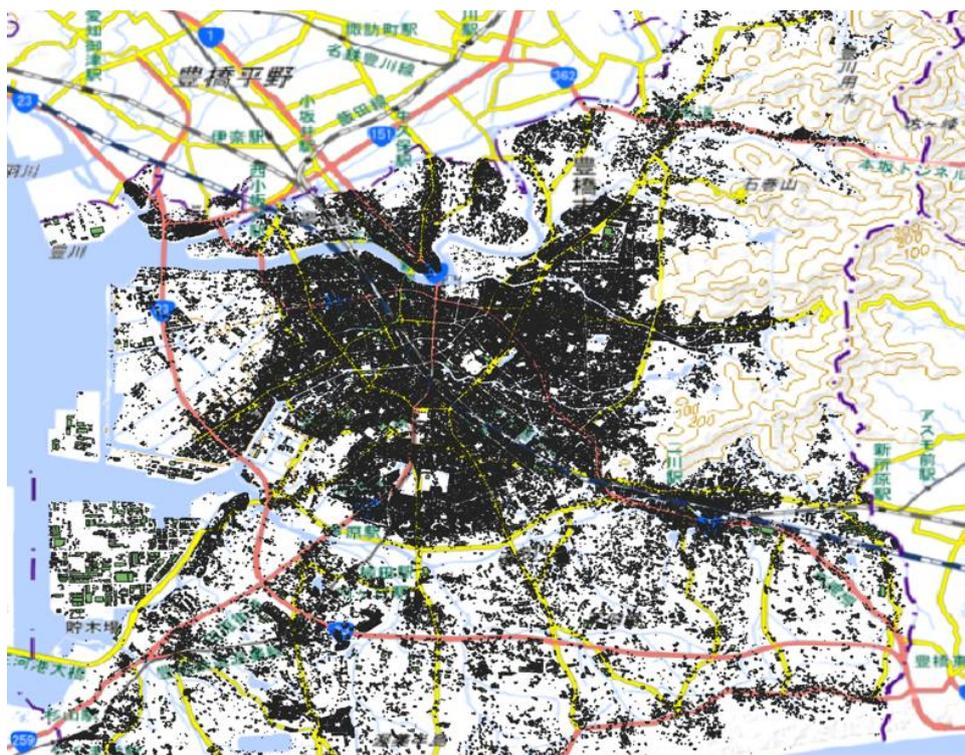


図 4-22 家屋現況図ポリゴンデータを地図描画した様子

DT1 ジオコーディング用データ ユーザーが市内に緯度経度情報がなく、ジオコーディングを実行する必要がある場合に用意するデータ。

表 4-46 ジオコーディング用データの例

現住所	
●●●●●●●●	2 0 5 番地 1
●●●●●●●●	1 2 5 番地 5
●●●●●●●●	6 5 番地 9
●●●●●●●●	2 3 2 番地
●●●●●●●●	2 番地の 8

DT1 03	水道メ ーター データ	表 4-47 水道メーターデータの例																												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>町丁名</th> <th>番地</th> <th>lat</th> <th>lon</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>青木町</td> <td>●-●</td> <td>35.●●●●</td> <td>137.●●●●</td> </tr> <tr> <td>青木町</td> <td>●-●</td> <td>35.●●●●</td> <td>137.●●●●</td> </tr> <tr> <td>青木町</td> <td>●</td> <td>35.●●●●</td> <td>137.●●●●</td> </tr> <tr> <td>青木町</td> <td>●</td> <td>35.●●●●</td> <td>137.●●●●</td> </tr> <tr> <td>青木町</td> <td>●-●</td> <td>35.●●●●</td> <td>137.●●●●</td> </tr> <tr> <th>町丁名</th> <th>番地</th> <th>緯度</th> <th>経度</th> </tr> </tbody> </table>	町丁名	番地	lat	lon	青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●	青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●	青木町	●	35.●●●●	137.●●●●	青木町	●	35.●●●●	137.●●●●	青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●	町丁名	番地	緯度	経度
町丁名	番地	lat	lon																											
青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●																											
青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●																											
青木町	●	35.●●●●	137.●●●●																											
青木町	●	35.●●●●	137.●●●●																											
青木町	●-●	35.●●●●	137.●●●●																											
町丁名	番地	緯度	経度																											
DT1 04	水道使 用量デ ータ	個々の水道栓の水道栓番号や検針年月日、使用水量を収録したデータ（水道使用量デー タ）で構成される。																												
		表 4-48 水道使用量の例																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>水道番号</th> <th>検針年月日</th> <th>検針事由</th> <th>使用水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>20240514</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>20240514</td> <td>0</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>20240514</td> <td>0</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>20240514</td> <td>0</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>20240514</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>					水道番号	検針年月日	検針事由	使用水量	4	20240514	0	12	5	20240514	0	104	6	20240514	0	50	8	20240514	0	51	9	20240514	0	1		
水道番号	検針年月日	検針事由	使用水量																											
4	20240514	0	12																											
5	20240514	0	104																											
6	20240514	0	50																											
8	20240514	0	51																											
9	20240514	0	1																											
DT1 05	水道栓 データ	個々の水道栓の水道栓番号や閉栓区分、住所を収録したデータ（水道栓データ）で構成 される。																												
		表 4-49 水道栓データの例																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>水道番号</th> <th>検針年月日</th> <th>検針事由</th> <th>使用水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>281</td> <td>20190514</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>281</td> <td>20190714</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>281</td> <td>20190914</td> <td>0</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>281</td> <td>20191114</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>281</td> <td>20200117</td> <td>0</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>					水道番号	検針年月日	検針事由	使用水量	281	20190514	0	12	281	20190714	0	12	281	20190914	0	12	281	20191114	0	10	281	20200117	0	9		
水道番号	検針年月日	検針事由	使用水量																											
281	20190514	0	12																											
281	20190714	0	12																											
281	20190914	0	12																											
281	20191114	0	10																											
281	20200117	0	9																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>水道番 号</th> <th>住所</th> <th>使用開始日</th> <th>使用中止 日</th> <th>閉栓有 無</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>霞が関三丁目 6-15</td> <td>19870924</td> <td>20151010</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>					水道番 号	住所	使用開始日	使用中止 日	閉栓有 無	1	霞が関三丁目 6-15	19870924	20151010	1																
水道番 号	住所	使用開始日	使用中止 日	閉栓有 無																										
1	霞が関三丁目 6-15	19870924	20151010	1																										

			2	霞が関三丁目 6-16	19810501	20221020	1																														
			3	霞が関三丁目 6-17	19840904	20230310	1																														
			4	霞が関三丁目 6-18	19970110		0																														
			5	霞が関三丁目 6-19	20151010		0																														
DT1 06	住民基本台帳	個人単位で世帯番号、住所、性別、生年月日、住定年月日が付与されたデータ 表 4-50 住民基本台帳の例	<table border="1"> <thead> <tr> <th>世帯番号</th> <th>現住所</th> <th>性別</th> <th>生年月日</th> <th>住定日</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>105</td> <td>●●●●●● 2 0 5 番 地 1</td> <td>1</td> <td>19630222</td> <td>20100416</td> </tr> <tr> <td>3153</td> <td>●●●●●● 1 2 5 番 地 5</td> <td>2</td> <td>19640726</td> <td>20030913</td> </tr> <tr> <td>59</td> <td>●●●●●● 6 5 番地 9</td> <td>1</td> <td>19491219</td> <td>19910520</td> </tr> <tr> <td>345</td> <td>●●●●●● 2 3 2 番 地</td> <td>1</td> <td>19480403</td> <td>19910325</td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>●●●●●● 2 番地の 8</td> <td>1</td> <td>19651016</td> <td>20231120</td> </tr> </tbody> </table>					世帯番号	現住所	性別	生年月日	住定日	105	●●●●●● 2 0 5 番 地 1	1	19630222	20100416	3153	●●●●●● 1 2 5 番 地 5	2	19640726	20030913	59	●●●●●● 6 5 番地 9	1	19491219	19910520	345	●●●●●● 2 3 2 番 地	1	19480403	19910325	79	●●●●●● 2 番地の 8	1	19651016	20231120
世帯番号	現住所	性別	生年月日	住定日																																	
105	●●●●●● 2 0 5 番 地 1	1	19630222	20100416																																	
3153	●●●●●● 1 2 5 番 地 5	2	19640726	20030913																																	
59	●●●●●● 6 5 番地 9	1	19491219	19910520																																	
345	●●●●●● 2 3 2 番 地	1	19480403	19910325																																	
79	●●●●●● 2 番地の 8	1	19651016	20231120																																	
DT1 07	登記簿 / 固定資産課税台帳	登記簿/固定資産課税台帳は、建物単位で所在地や構造、建設年等が収録されたデータである。 表 4-51 登記簿/固定資産課税台帳の例	<table border="1"> <thead> <tr> <th>所有者の住所</th> <th>所在</th> <th>用途コード</th> <th>用途名称</th> <th>構造名称</th> <th>建設年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>〇〇市△ △町〇- 〇</td> <td>青木町●- ●</td> <td>5</td> <td>併用住一 般</td> <td>木造</td> <td>198202</td> </tr> <tr> <td>〇〇市△ △町〇- 〇</td> <td>青木町●- ●</td> <td>1</td> <td>専住一般 用</td> <td>木造</td> <td>199904</td> </tr> <tr> <td>〇〇市△ △町〇- 〇</td> <td>青木町●- ●</td> <td>5</td> <td>併用住般</td> <td>木造</td> <td>199211</td> </tr> <tr> <td>〇〇市△</td> <td>青木町●- ●</td> <td>1</td> <td>専住一般</td> <td>木造</td> <td>201301</td> </tr> </tbody> </table>					所有者の住所	所在	用途コード	用途名称	構造名称	建設年	〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	5	併用住一 般	木造	198202	〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	1	専住一般 用	木造	199904	〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	5	併用住般	木造	199211	〇〇市△	青木町●- ●	1	専住一般	木造	201301
所有者の住所	所在	用途コード	用途名称	構造名称	建設年																																
〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	5	併用住一 般	木造	198202																																
〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	1	専住一般 用	木造	199904																																
〇〇市△ △町〇- 〇	青木町●- ●	5	併用住般	木造	199211																																
〇〇市△	青木町●- ●	1	専住一般	木造	201301																																

			△町○- ○	●		用																																	
			○○市△ △町○- ○	青木町●-	23	倉庫その 他	軽量鉄骨 造	198905																															
			:	:	:	:	:	:	:																														
DT1 08	空き家 調査結果	自治体職員または委託業者等による現有家屋の目視調査等の結果を想定し、CSV形式で以下の情報を付与したデータ（一部のみ記載）。本データに記載されている住所に存在する住居は空き家扱いとするため、非空き家の情報を含めないようにすること。																																					
		表 4-52 空き家調査結果の例																																					
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>fid</th> <th>住所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>○○市○○町 1-2-3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>○○市○○町 4-5-6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>○○市○○町 7-8-9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>○○市○○町 1-4-7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>:</td> </tr> <tr> <td>連番</td> <td>建築物の住所</td> </tr> </tbody> </table>								fid	住所	1	○○市○○町 1-2-3	2	○○市○○町 4-5-6	3	○○市○○町 7-8-9	4	○○市○○町 1-4-7	5	:	連番	建築物の住所																
fid	住所																																						
1	○○市○○町 1-2-3																																						
2	○○市○○町 4-5-6																																						
3	○○市○○町 7-8-9																																						
4	○○市○○町 1-4-7																																						
5	:																																						
連番	建築物の住所																																						
DT1 09	所有者 意識調査等	自治体職員または委託業者等による空き家所有者に対する意識調査の結果について、CSV形式で以下の情報が含まれるデータ（一部のみ記載）。本データに記載されている住所に存在する住居は空き家扱いとするため、非空き家の情報を含めないようにすること。																																					
		表 4-53 所有者意識調査等の例																																					
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>fid</th> <th>ID</th> <th>Address</th> <th>Year</th> <th>Memo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2345</td> <td>●●市○○町 1 番地</td> <td>2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2349</td> <td>●●市○○町 16 番地</td> <td>2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3001</td> <td>●●市△△町 5 1 6 番地 1</td> <td>2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3023</td> <td>●●市○○町 50 番地 1</td> <td>2023</td> <td>返答なし</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3043</td> <td>●●市○○町</td> <td>2023</td> <td>所有者不明</td> </tr> </tbody> </table>								fid	ID	Address	Year	Memo	1	2345	●●市○○町 1 番地	2023		2	2349	●●市○○町 16 番地	2023		3	3001	●●市△△町 5 1 6 番地 1	2023		4	3023	●●市○○町 50 番地 1	2023	返答なし	5	3043	●●市○○町	2023	所有者不明
fid	ID	Address	Year	Memo																																			
1	2345	●●市○○町 1 番地	2023																																				
2	2349	●●市○○町 16 番地	2023																																				
3	3001	●●市△△町 5 1 6 番地 1	2023																																				
4	3023	●●市○○町 50 番地 1	2023	返答なし																																			
5	3043	●●市○○町	2023	所有者不明																																			

					1 番地																																																								
			連番	識別番号	住所	実施年	備考																																																						
DT1 10	特定 空き家等 に関する 情報	<p>CSV形式で、特定空き家等に関して以下の情報が含まれるデータ（一部のみ記載）。本データに記載されている住所に存在する住居は空き家扱いとするため、非空き家の情報を含めないようにすること。</p> <p style="text-align: center;">表 4-54 特定空き家等の例</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>fid</th> <th>ID</th> <th>Address</th> <th>Date</th> <th>Memo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2345</td> <td>●●市○○町1番地</td> <td>2020413</td> <td>2023年5月に助言・指導を実施</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2349</td> <td>●●市○○町16番地</td> <td>2020413</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3001</td> <td>●●市△△町516番地1</td> <td>202158</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3023</td> <td>●●市○○町50番地1</td> <td>20210508</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3043</td> <td>●●市○○町1番地</td> <td>20220413</td> <td></td> </tr> <tr> <td>連番</td> <td>識別番号</td> <td>住所</td> <td>指定日</td> <td>備考</td> </tr> <tr> <td>任意</td> <td>任意</td> <td>必須</td> <td>任意</td> <td>任意</td> </tr> <tr> <td>数値</td> <td>数値</td> <td>文字列</td> <td>時系列</td> <td>文字列</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>メモの内容は問わない。</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>FN004で住所表記を正規化する。</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	fid	ID	Address	Date	Memo	1	2345	●●市○○町1番地	2020413	2023年5月に助言・指導を実施	2	2349	●●市○○町16番地	2020413		3	3001	●●市△△町516番地1	202158		4	3023	●●市○○町50番地1	20210508		5	3043	●●市○○町1番地	20220413		連番	識別番号	住所	指定日	備考	任意	任意	必須	任意	任意	数値	数値	文字列	時系列	文字列	-	-	-	-	メモの内容は問わない。	-	-	FN004で住所表記を正規化する。						
fid	ID	Address	Date	Memo																																																									
1	2345	●●市○○町1番地	2020413	2023年5月に助言・指導を実施																																																									
2	2349	●●市○○町16番地	2020413																																																										
3	3001	●●市△△町516番地1	202158																																																										
4	3023	●●市○○町50番地1	20210508																																																										
5	3043	●●市○○町1番地	20220413																																																										
連番	識別番号	住所	指定日	備考																																																									
任意	任意	必須	任意	任意																																																									
数値	数値	文字列	時系列	文字列																																																									
-	-	-	-	メモの内容は問わない。																																																									
-	-	FN004で住所表記を正規化する。																																																											
DT1 11	民間 地図 データ	<p>民間事業者によって提供される、特定自治体での空き家の位置(緯度・経度)及び属性をCSV形式で表したデータを想定（一部のみ記載）。民間地図データは【DT108】空き家調査結果同様、現地において外観目視において調査されたデータや、電力使用状況等から空き家と推定されたデータ等を対象とする。本データに記載されている住所に存在する住居は空き家扱いとするため、非空き家の情報を含めないようにすること。</p> <p>愛知県豊田市では、電力使用状況空き家推定データを教師データとして利用する。本データは1年間電力使用のない住居を対象に、GDBL社によって空き家と推定された住居が記載されている。</p> <p>表 425 電力使用状況空き家推定データ「R5 豊田市空き家調査業務委託（推定空き家リスト）」</p>																																																											

住所	建物種別	管理状態	契約状態	電力契約なし日数	電力計器撤去後日数
愛知県 豊田市 一色町 戸建て			撤去済	1317	463
愛知県 豊田市 一色町 戸建て			廃止中	5419	
愛知県 豊田市 万根町 戸建て			撤去済	2313	138
愛知県 豊田市 万根町 戸建て			廃止中	1366	
愛知県 豊田市 万根町 戸建て			供給中		
愛知県 豊田市 万根町 戸建て			廃止中	703	
愛知県 豊田市 万町町 戸建て			供給中		
愛知県 豊田市 万町町 戸建て			撤去済	4114	1934
愛知県 豊田市 万町町 戸建て			供給中		
愛知県 豊田市 万町町 戸建て			廃止中	1795	
愛知県 豊田市 万町町 戸建て			供給中		
愛知県 豊田市 ミツ久 戸建て			供給中		
愛知県 豊田市 ミツ久 戸建て			撤去済	970	737
愛知県 豊田市 ミツ久 戸建て			撤去済	2677	702

住所	建物種別	契約状態	電力契約なし日数	電力計測器撤去後日数
東京都 千代田区				
霞が関三丁目 6-15	戸建て	撤去済	1317	463
東京都 千代田区				
霞が関三丁目 6-16	戸建て	廃止中	5419	
東京都 千代田区				
霞が関三丁目 6-17	戸建て	撤去済	2313	138
東京都 千代田区				
霞が関三丁目 6-18	戸建て	廃止中	1366	
東京都 千代田区				
霞が関三丁目 6-19	戸建て	供給中		

愛知県豊橋市では「【DT111】民間地図データ」として、株式会社ゼンリン調査員が現地にて、空き家の看板有無や住宅の外観から空き家と推定したデータを教師データとして利用した。

DT1
12
国勢調査小地域データ（町丁・字等）

表 4-55 国勢調査小地域データ（町丁・字等）の例

KEY_CODE	PR EF	CI TY	S_AR EA	PREF_NA ME	CITY_NA ME	S_NA ME
232010010 01	23	20 1	1001	愛知県	●●市	▲▲1 丁目

			232010010 02	23	20 1	1002	愛知県	●●市	▲▲ 2 丁目
			232010010 03	23	20 1	1003	愛知県	●●市	▲▲ 3 丁目
			232010010 04	23	20 1	1004	愛知県	●●市	▲▲町
			232010010 05	23	20 1	1005	愛知県	●●市	▲▲町 1丁目

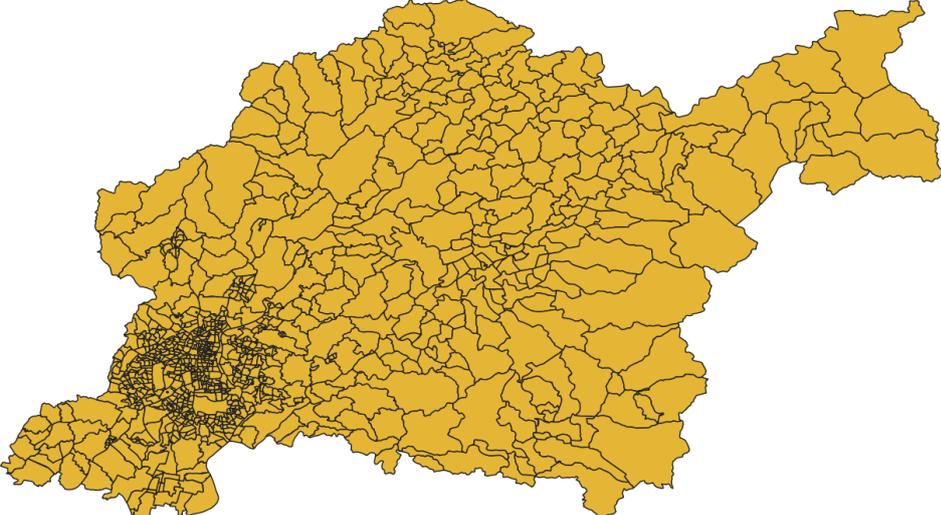


図 4-23 国勢調査小地域データ（町丁・字等）を地図描画した様子

4-5-2. 生成・変換したデータ

表 4-56 生成・変換したデータ

ID	システムに入力するデータ (データ形式)	用途	処理内容	データ処理ソフトウェア	活用データ (データ形式)	データを利用した機能 (ID)
DT202	正規化ジオコーディング用データ (CSV)	座標 (緯度・経度) が付与されていないデータに座標を付与するため	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて住所の表記揺れを修正 	Python	ジオコーディング用データ (CSV)	FN001

DT203	正規化水道メーターデータ (CSV)	水道栓の住所や座標 (緯度・経度) に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記ゆれを修正 	Python	水道メーターデータ (CSV)	FN001
DT204	正規化水道使用量データ (CSV)	水道使用実績に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	水道使用量データ (CSV)	FN001
DT205	正規化水道栓データ (CSV)	水道栓に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	水道栓データ (CSV)	FN001
DT206	正規化住民基本台帳 (CSV)	世帯ごとの居住者に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	住民基本台帳 (CSV)	FN001
DT207	正規化登記簿/固定資産課税台帳 (CSV)	住居の相続有無や建築構造、建築年月日に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	登記簿 (CSV)	FN001
DT208	正規化空き家調査結果 (CSV)	空き家推定結果に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	空き家調査結果 (CSV)	FN001
DT209	正規化所有者意識調査等 (CSV)	空き家所有者の意識に対する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	所有者意識調査等 (CSV)	FN001
DT210	正規化特定空き家等に関する情報 (CSV)	特定空き家、空き家事由に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	特定空き家等に関する情報 (CSV)	FN001

DT211	正規化民間地図データ (CSV)	空き家に関する地図情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住所や年月日の表記揺れを修正 	Python	民間地図データ (CSV)	FN001
DT305	住居単位水道データ (CSV)	住居ごとの開栓・閉栓の情報、水道使用実績を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 水道メーターデータを用いて、基準日時点での開閉栓フラグを作成 同一住居に複数の水道栓が存在する場合、代表水道栓を決定 水道使用量データをピボットテーブル化し、基準日時点での年間水道使用量の要約統計量を計算 同一住居に複数の水道栓が存在する場合、代表水道栓を決定 	Python	水道栓データ (CSV)	FN005
DT306	住居単位住民基本台帳 (CSV)	住居ごとの住民基本台帳に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 住民基本台帳を世帯単位に集計 同一の住所に複数の世帯が存在する場合、世帯代表データを決定し住居単位 of データを作成 	Python	住民基本台帳 (CSV)	FN005
DT307	住居単位登記簿/固定資産課税台帳 (CSV)	住居ごとの登記簿に関する情報を取得するため	<ul style="list-style-type: none"> 世帯代表データを決定し、住居単位 of データを抽出 	Python	登記簿 (CSV)	FN005

DT401	ジオコーディング済データ (CSV)	複数のインプットデータを空間結合可能とするため	<ul style="list-style-type: none"> 住所情報からジオコーディングにより、座標情報を付与 	Python	ジオコーディング用データ	FN201
DT402	テキストマッチングデータ (CSV)	複数のインプットデータを結合することで空き家推定精度を高めるため	<ul style="list-style-type: none"> 住所情報をキーにテキストマッチングで結合 	Python	DT305、DT306、DT307、DT208、DT209、DT210、DT211、DT401	FN006
DT501	PLATEAU 建物ポリゴンデータ (GeoPackage)	GISの操作ができなくともPLATEAUデータを扱えるようにするため	<ul style="list-style-type: none"> CityGMLの建物データを統合し、GeoPackage形式で出力 	Rust	DT001 PLATEAUデータ (CityGML形式)	FN101
DT502	PLATEAU 土地利用ポリゴンデータ (GeoPackage)	GISの操作ができなくともPLATEAUデータを扱えるようにするため	<ul style="list-style-type: none"> CityGMLの建物データを統合し、GeoPackage形式で出力 	Rust	DT001 PLATEAUデータ (CityGML形式)	FN101
DT503	PLATEAU 用途地域ポリゴンデータ (GeoPackage)	GISの操作ができなくともPLATEAUデータを扱えるようにするため	<ul style="list-style-type: none"> CityGMLの建物データを統合し、GeoPackage形式で出力 	Rust	DT001 PLATEAUデータ (CityGML形式)	FN101

【DT202】正規化ジオコーディング用データ

必要に応じて、ジオコーディング用データにおける住所の表記揺れを修正したデータ。

表 4-57 正規化ジオコーディング用データの例

正規化済住所
●●市○○町 1-4
●●市○○町 1-4
●●市○○町 1-4
●●市○○町 1-4

●●市○○町 1-4
住所
任意
文字列

【DT203】正規化水道メーターデータ

水道メーターデータにおける住所の表記揺れを修正し、統一したデータ。

表 4-58 正規化水道メーターデータの例

水道栓番号	メーター番号	住所	番地	lat	lon
164019	134953	豊田市青木町	●-●	35.●●	137.●●
164989	134955	豊田市青木町	●-●	35.●●	137.●●
164990	134959	豊田市青木町	●	35.●●	137.●●
164991	165473	豊田市青木町	●	35.●●	137.●●
165779	160542	豊田市青木町	●-●	35.●●	137.●●
水道栓番号	メーター番号	住所	番地	緯度	経度
必須	任意	必須	必須	必須	必須
数値	数値	文字列	文字列	数値	数値

【DT205】正規化水道栓データ

水道使用量データにおける住所の表記揺れを修正し、統一したデータ。

表 4-59 正規化水道栓データの例

水道栓番号	開閉区分	住所	使用開始日	使用中止日
1	0	青木町●●	19810321	
2	0	青木町●●-●●	20000501	
3	1	青木町●●	19781109	20090324
4	0	青木町●●-●●	20000501	
5	1	青木町●●	19781109	19990324
水道栓番号	開栓：0 閉栓：1	住所	使用開始日	使用中止日
必須	必須	必須*	任意	必須
数値	数値	文字列	時系列	時系列

【DT204】正規化水道使用量データ

水道使用量データにおける住所等の表記揺れを修正し、統一したデータ。

表 4-60 正規化水道使用量データの例

水道栓番号	検針年月日	使用水量
1	20100101	35

	1	20100301	26
	1	20100501	23
	1	20100701	28
	1	20100901	6
水道栓番号	検針年月日	使用水量（単位：m ² ）	
必須	必須	必須	
数値	時系列	数値（欠損を含む）	

【DT206】正規化住民基本台帳

住民基本台帳における住所の表記揺れを修正したデータ。

表 4-61 正規化住民基本台帳の例

世帯番号	住所	性別	生年月日	住定日	異動日	異動事由
1	青木町 ●●- ●●	1	19781114	19990904		
1	青木町 ●●- ●●	2	19801201	19990904	20150904	死亡
1	青木町 ●●- ●●	1	20150427	20150427		
2	青木町 ●●	2	20171009	20171009	20231009	引越し
3	青木町 ●●- ●●	2	19670211	19911011		
世帯番号	住所	男性：1 女性：2	生年月日	住定した年月日	引っ越し、 死亡等で消 除住定した 年月日	引っ越し、死 亡等の事由
必須	必須	必須	必須	必須	任意	任意
数値	文字列	数値	時系列	時系列	時系列	文字列

【DT207】正規化登記簿/固定資産課税台帳

登記簿における住所や年月日の表記揺れを修正したデータ。

表 4-62 正規化登記簿の例

不動産番号	所在	登記種類	登記構造	登記日付
1	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	20031204
2	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	20220125
3	青木町●●-●●	居宅	木造瓦葺 2 階建て	19670814
4	青木町●●	居宅	木造瓦葺平屋	19951007
5	青木町●●-●●	居宅	木造合金メッキ鋼板 2 階建て	20050627
不動産番号	所在	登記種類	登記された建物構造	登記年月日
任意	必須	任意	必須	必須
数値	文字列	文字列	文字列	時系列

【DT208】 正規化空き家調査結果

空き家調査結果における住所の表記揺れを修正したデータ。

表 4-63 正規化空き家調査結果の例

fid	住所
1	〇〇市〇〇町 1-2-3
2	〇〇市〇〇町 4-5-6
3	〇〇市〇〇町 7-8-9
4	〇〇市〇〇町 1-4-7
5	:
連番	建築物の住所
任意	必須
数値	文字列

【DT209】 正規化所有者意識調査等

所有者意識調査等における住所を修正したデータ。

表 4-64 正規化所有者意識調査等の例

fid	ID	Address	Year	Memo
1	2345	●●市〇〇町 1	2023	
2	2349	●●市〇〇町	2023	

		16		
3	3001	●●市△△町 516-1	2023	
4	3023	●●市○○町 50-1	2023	返答なし
5	3043	●●市○○町 1	2023	所有者不明
連番	識別番号	住所	実施年	備考
任意	任意	必須	必須	任意
数値	数値	文字列	数値	文字列

【DT210】正規化特定空き家に関する情報

特定空き家に関する情報における住所の表記揺れを修正したデータ。

表 4-65 正規化特定空き家に関する情報の例

fid	ID	Address	Date	Memo
1	2345	●●市○○町1	2020413	2023年5月に助言・指導を実施
2	2349	●●市○○町16	2020413	
3	3001	●●市△△町516-1	202158	
4	3023	●●市○○町50-1	20210508	
5	3043	●●市○○町1	20220413	
連番	識別番号	住所	指定日	備考
数値	数値	文字列	時系列	文字列

【DT211】正規化民間地図データ

民間地図データにおける住所の表記揺れを修正したデータ。

表 4-66 正規化民間地図データの例

fid	ID	ClassCode	CityCode	Ken	City	Oaza	Aza	Gaiku	Banchi	Long	Lat	Area
1	1	2	23999	愛知県	●市	●町			1-2	140.000	36.0000	100.1
2	2	2	23999	愛知県	●市	●町			1-2	140.000	36.0000	18.36

3	3	2	23999	愛知県	●市	●町			1-2	140.000	36.0000	110.67
4	4	2	23999	愛知県	●市	●町			1-2	140.000	36.0000	84.68
5	5	2	23999	愛知県	●市	●町			1-2	140.000	36.0000	85.49
連番	識別番号		自治体コード	都道府県	市区町村	大字	字	街区	番地	経度	緯度	面積
任意	任意	任意	任意	任意	任意	必須	必須	必須	必須	必須	必須	任意
数値	数値	数値	数値	文字列	文字列	文字列	文字列	文字列	文字列	数値	数値	数値

【DT305】住居単位水道データ

正規化水道メーターデータから開閉栓フラグを設定したデータおよび正規化水道使用量データをピボットテーブル化したのち年間における水道使用量（2か月単位）の要約統計量を計算したデータを結合し、住居単位に成形したデータ。

表 4-67 住居単位水道使用量データの例

水道番号	住所	最大使用量	平均使用水量	最小使用水量	合計使用水量	水道使用量変化率	開閉栓フラグ
1	豊田市青木町 ●●●-●●●	36	35	34	210	0.98	0
2	豊田市青木町 ●●●-●●●	20	15	10	90	0.5	0
3	豊田市青木町 ●●●-●●●	4	1	0	7	0	1
4	豊田市青木町 ●●●-●●●	7	3	2	17	0.29	0
5	豊田市青木町	38	28	18	168	0.47	0

	●●-●●						
水道 栓番 号	住所	年間の最 大使用量 (m ³)	年間の最大 使用量 (m ³)	年間の最 大使用量 (m ³)	年間の最 大使用量 (m ³)	推定日時点の水道使 用量 / 1年前の同じ 月の水道使用量の 変化率	開栓：0 閉栓：1
必須	必須	必須	必須	必須	必須	必須	必須
数値	文字列	数値	数値	数値	数値	数値	数値

【DT306】住居単位住民基本台帳

正規化住民基本台帳を世帯ごとに集計後、世帯代表データを決定し住居単位に成形したデータ。

表 4-68 住居単位住民基本台帳の例 (1/2)

世帯番号	住所	世帯人数	15歳未満 人数	15歳以上 64 歳以下人数	65歳以上 人数
00000001	豊田市青木町●●	4	2	2	0
00000002	豊田市青木町●●	1	0	0	1
00000003	豊田市青木町●●	2	0	2	0
00000004	豊田市青木町●●	2	0	0	2
00000005	豊田市青木町●●	4	1	3	0
8桁の世帯ごとに 与えられた固有の 番号	住所	世帯の人数 (単位：人)	15歳未満 の人数 (単 位：人)	15歳以上 64 歳未満の人数 (単位：人)	65歳以上の 人数 (単位： 人)
必須	必須	必須	必須	必須	必須
数値	文字列	数値	数値	数値	数値

表 4-69 住居単位住民基本台帳の例 (2/2)

15歳未満構 成比	15歳以上 64歳 以下構成比	65歳以上構 成比	最高年齢	最低年齢	男女比	住定期間
0.5	0.5	0	43	10	1	1233
0	0	1	81	81	0	11923
0	1	0	38	37	1	829
0	0	1	86	82	1	15290
0.25	0.75	0	46	14	3	2932
世帯人数の うち 15歳未 満が占める	世帯人数のうち 15歳以上 64歳 以下が占める割	世帯人数の うち 65歳以 上が占める	世帯人数の うち最高年 齢	世帯人数の うち最低年 齢	男性と女 性の構成 比 (単	住定してか らの経過日 数

割合（単位：%）	合（単位：%）	割合（単位：%）			位：%）	
必須	必須	必須	必須	必須	必須	必須
数値	数値	数値	数値	数値	数値	数値

【DT307】住居単位登記簿/固定資産課税台帳

正規化登記簿から世帯代表データを決定し、住居単位のデータに成形したデータ。

表 4-70 住居単位登記簿の例

所有者 ID	所在地	構造名称	建設経過日数
1	豊田市青木町●●-●	木造	10243
2	豊田市青木町●●-●	その他	9132
3	豊田市青木町●●-●	RC造	10453
4	豊田市青木町●●-●	SRC造	3892
5	豊田市青木町●●-●	木造	9012
所有者 ID	所在地	構造形式（木造、RC造、S造、SRC造、その他）	建設からの日数
任意	必須	必須	必須
数値	文字列	文字列	数値

【DT401】ジオコーディング済データ

【DT102】ジオコーディング用データに対して、住所列を対象にジオコーディングを行い、緯度経度情報を付与したデータ。

表 4-71 ジオコーディング済データの例

住所	lat	lon
豊田市青木町 ●●-●●	35.●●●●	137.●●●●

豊田市青木町 ●●-●●	35.●●●	137.●●●
住所	緯度	経度
必須	<u>必須</u>	<u>必須</u>
文字列	<u>数値</u>	<u>数値</u>

【DT402】テキストマッチングデータ

インプットデータ（DT305、DT306、DT307、DT208、DT209、DT210、DT211、DT401）を、住所情報をキーにテキストマッチングで結合したデータ。【FN008】モデル構築において必要となる目的変数（空き家有無）と説明変数が一つのデータセットになった状態を示す。

表 4-72 テキストマッチングデータの例（抜粋）

水道栓番号	世帯番号	住所	最大使用量	空き家フラグ	lat	lon
1	2271	豊田市青木町●●-●●	36	0	35.●●●	137.●●●
2	56719	豊田市青木町●●-●●	20	0	35.●●●	137.●●●
3	344	豊田市青木町●●-●●	4	1	35.●●●	137.●●●
4	8891	豊田市青木町●●-●●	7	1	35.●●●	137.●●●
5	11331	豊田市青木町●●-●●	38	0	35.●●●	137.●●●
水道栓番号 (DT305)	世帯番号 (DT306)	住所 (DT306)	年間の最大使用量 (単位 : m ²) (DT305)	非空き家 : 0 空き家 : 1 (DT208~DT211の結合結果)	緯度 (DT401)	経度 (DT401)
必須	必須	必須	必須	必須	<u>必須</u>	<u>必須</u>

数値	数値	文字列	数値	数値	<u>数値</u>	<u>数値</u>
----	----	-----	----	----	-----------	-----------

4-6. ユーザーインターフェース

4-6-1. 画面一覧

本実証にて設計・開発したシステムが事業者向けに提供する画面を以下に示す。

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

凡例：

- SC001～：分析画面
- SC101～：名寄せ処理実行画面
- SC201～：モデル構築実行画面
- SC301～：空き家推定実行画面
- SC401～：データセット管理画面
- SC501～：処理一覧画面

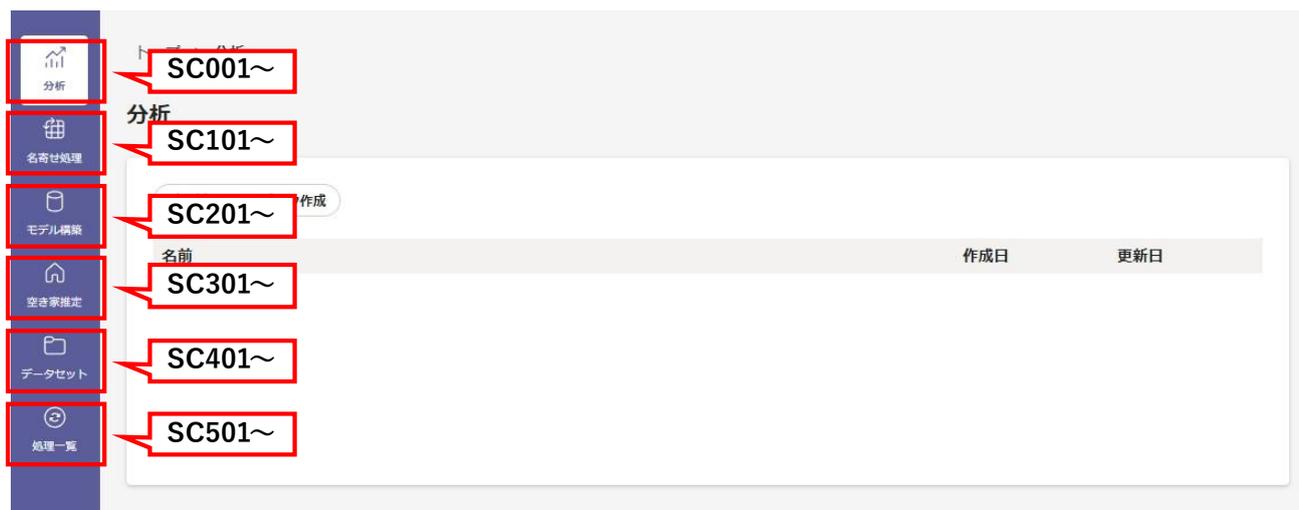


表 4-73 LINKS SOMA 画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	関連する機能 (ID)
SC001	-	ワークブック一覧画面	● ユーザーが新規作成/編集したワークブックを一覧で表示する	FN003
SC002	-	ワークブック編集画面	● ワークブックを編集する	FN003
SC003	-	ワークブック閲覧画面	● 編集したワークブックを確認/プレビューする	FN003
SC101	-	名寄せ処理一覧画面	● 名寄せ処理を開始する	FN002

			<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した名寄せ処理のステータスや結果を管理する 	FN004 ~007
SC102	-	名寄せ処理実行画面	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータの選択や必要な設定を行い、名寄せ処理を実行する 	FN004 ~007 FN010
SC103	SC102	高度な設定の変更画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 名寄せ処理を実行する際の高度な設定を変更する 	FN004 ~007
SC201	-	モデル構築一覧画面	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル構築を開始する ● ユーザーが実行したモデル構築のステータスや結果を管理する ● ユーザーが保存した構築済みモデルを管理する 	FN002 FN008 FN010
SC202	-	モデル構築実行画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 名寄せ処理済みデータの選択や必要な設定を行い、モデル構築を実行する 	FN008
SC203	SC202	名寄せ処理済みデータ選択画面	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル構築に利用する名寄せ処理済みデータを選択する 	FN008
SC204	SC202	説明変数の選択画面	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル構築の説明変数に使用するカラムを選択する 	FN008 FN010
SC205	SC202	高度な設定の変更画面	<ul style="list-style-type: none"> ● モデル構築を実行する際の高度な設定を変更する 	FN008
SC301	-	空き家推定一覧画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定を実行する ● ユーザーが実行した空き家推定のステータスや結果を管理する 	FN009
SC302	-	空き家推定実行画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定に利用するモデルや名寄せ済み処理データ、地域集計用データの選択や必要な設定を行い、空き家推定を実行する 	FN009
SC303	SC302	モデル選択画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定に利用する構築済みモデルを選択する 	FN009
SC304	SC302	名寄せ済み処理データ選択画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定に利用する名寄せ処理済みデータを選択する 	FN009
SC305	SC302	地域集計用データ選択画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定に利用する地域集計用データを選択する 	FN012
SC306	SC302	高度な設定の変更画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定を実行する際の高度な設定を変更する 	FN009
SC401	-	インプットデータ管理画面	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータを入力・管理・出力する 	FN001 FN013

SC402	-	名寄せ処理済データ管理画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 名寄せ処理済データを入力する ● ユーザーが入力・保存した名寄せ処理済データを管理・出力する 	FN001 FN013
SC403	-	空き家推定結果データ管理画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した空き家推定の結果データを管理・出力する 	FN001 FN013
SC404	SC401/402/403	データセットプレビュー画面	<ul style="list-style-type: none"> ● データセットのプレビューを確認する 	FN001
SC501	-	処理一覧画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した名寄せ処理、モデル構築、空き家推定、出力のステータスを確認する 	FN001
SC502	-	名寄せ処理結果確認画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した名寄せ処理の結果を確認する ● 必要に応じて再実行に進む 	FN001
SC503	-	モデル構築結果確認画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行したモデル構築の結果を確認する ● 必要に応じて再実行に進む 	FN001
SC504	-	ダウンロード結果確認画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した出力処理の結果を確認する ● データをダウンロードする 	FN013

2) LINKS SOMA CityGML Converter

表 4-74 LINKS SOMA CityGML Converter 画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	関連する機能 (ID)
SC601	-	メイン画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 変換を行う CityGML 形式データの選択と出力先を設定する ● GeoPackage 形式への変換を実行する 	FN101
SC602	-	処理ステータス画面	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが実行した変換のステータスを確認する ● 実行を途中でキャンセルする 	FN101

3) ジオコーディングツール

表 4-75 ジオコーディングツール画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	関連する機能 (ID)
SC701	-	メイン画面	<ul style="list-style-type: none"> 住所データの入力、外部サービスの API キーの入力をする ジオコーディングのテスト実行および本実行をする 本実行結果をダウンロードする 	FN201

4-6-2. 画面遷移図

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

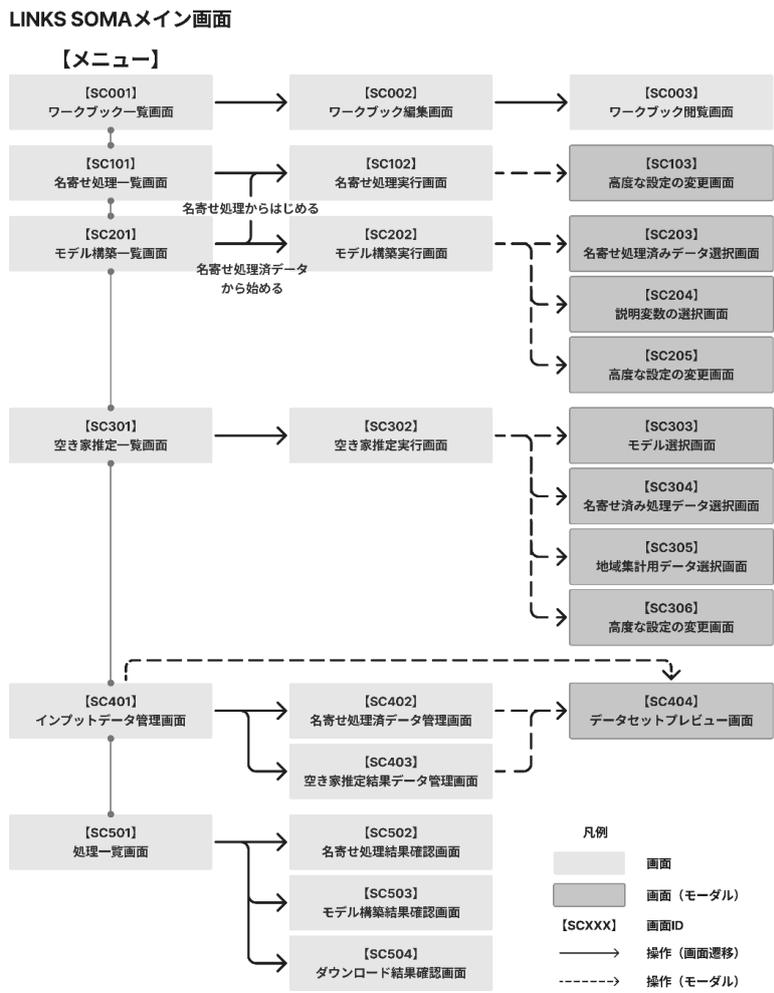


図 4-24 LINKS SOMA 画面遷移図

2) LINKS SOMA CityGML Converter

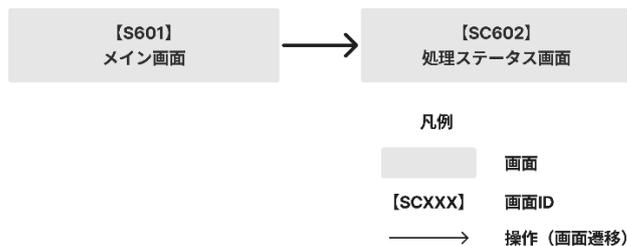


図 4-25 LINKS SOMA CityGML Converter 画面遷移図

3) ジオコーディングツール



図 4-26 ジオコーディングツール画面遷移図

4-6-3. 各画面仕様詳細

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

1) 【SC001】ワークブック一覧画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが新規作成/編集したワークブックを一覧で表示する
- 画面イメージ

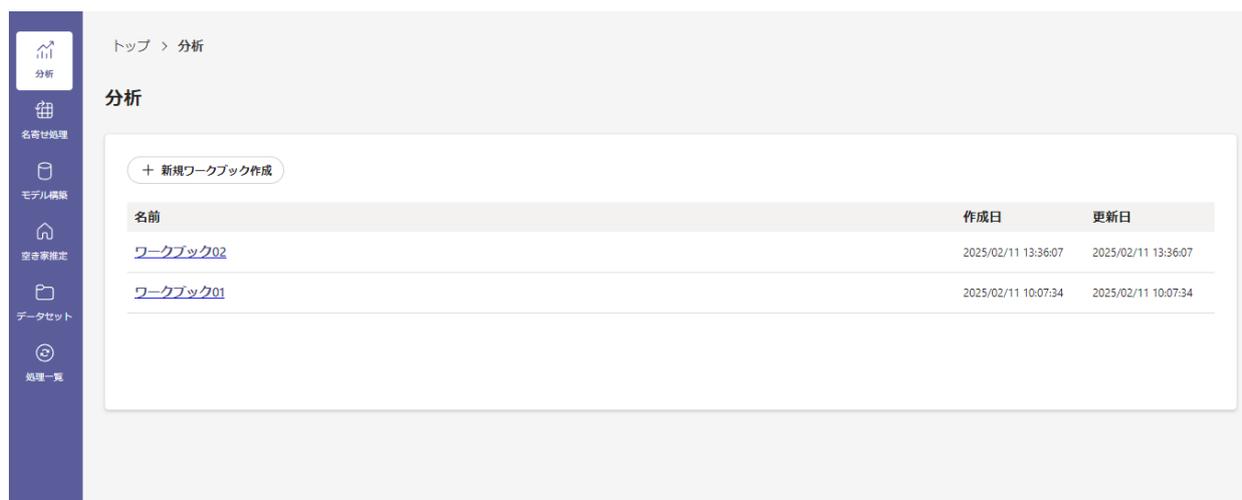


図 4-27 ワークブック一覧画面のイメージ

2) 【SC002】ワークブック編集画面

- 画面の目的・概要
 - ワークブックを編集する
- 画面イメージ



図 4-28 ワークブック編集画面のイメージ



図 4-29 ワークブック編集画面（建物単位の地図ビュー）のイメージ

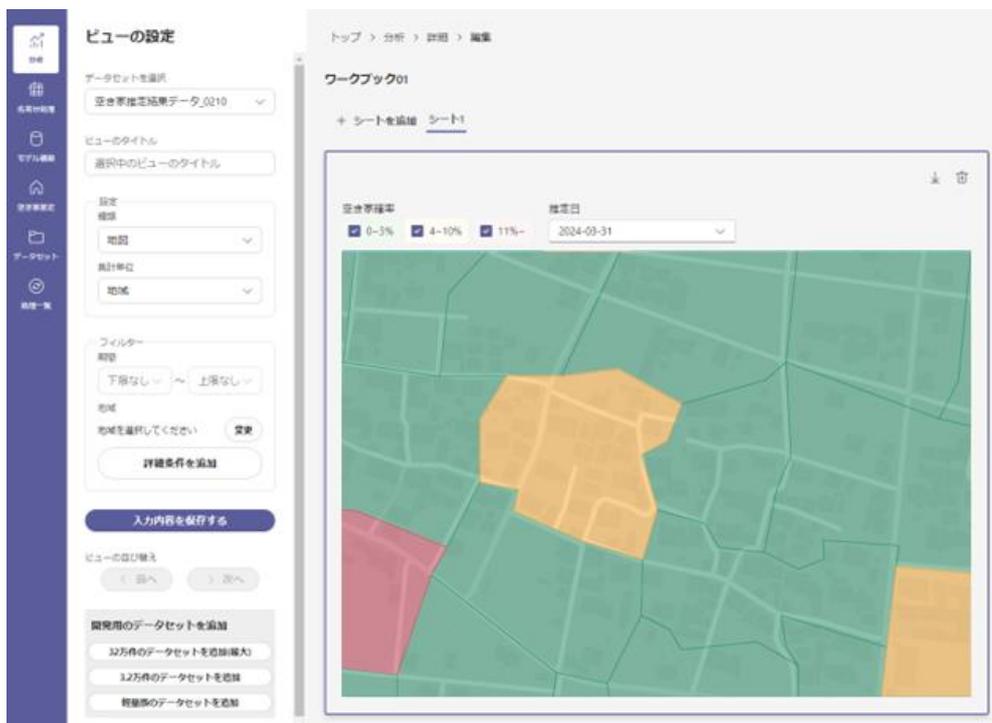


図 4-30 ワークブック編集画面（地域単位の地図ビュー）のイメージ

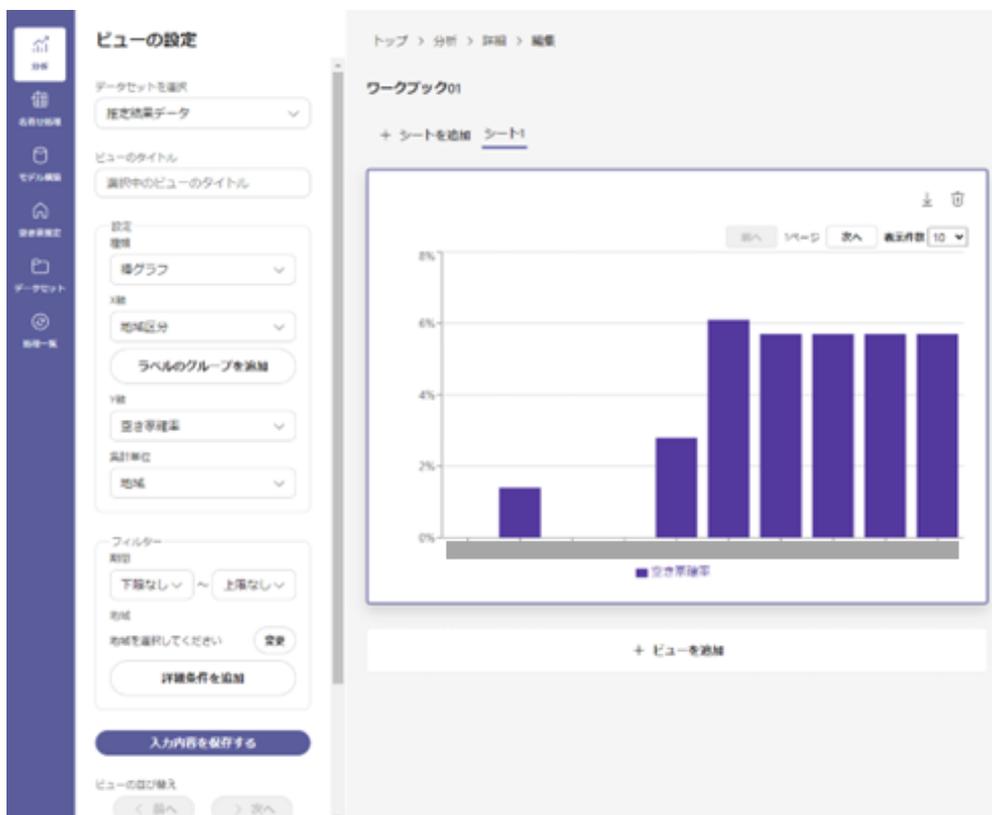


図 4-31 ワークブック編集画面（棒グラフビュー）のイメージ

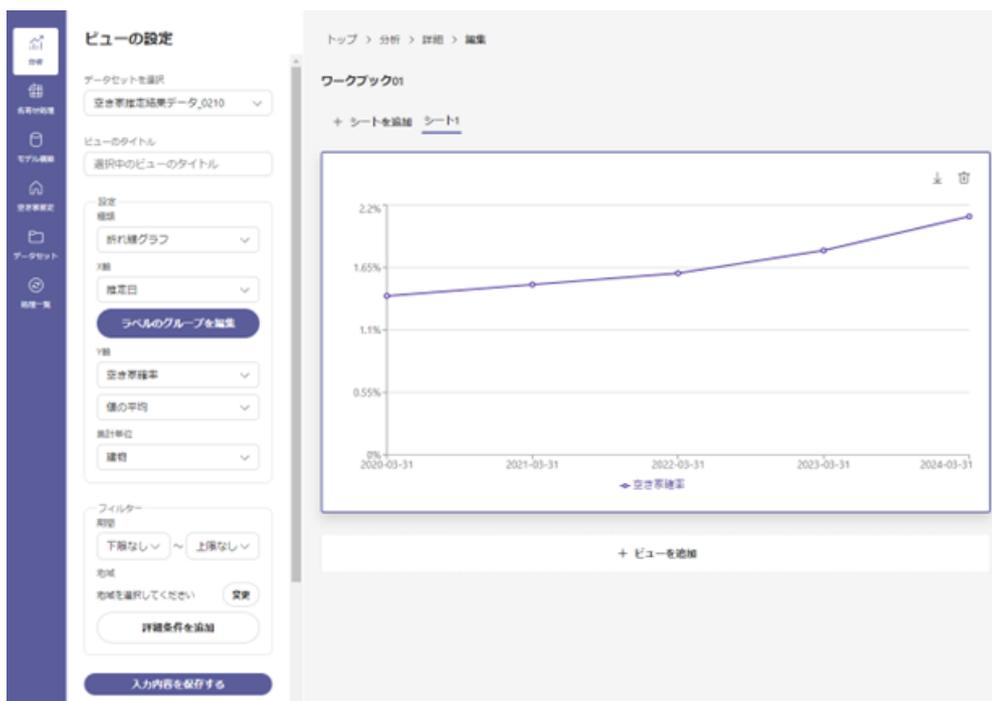


図 4-32 ワークブック編集画面（折れ線グラフビュー）のイメージ

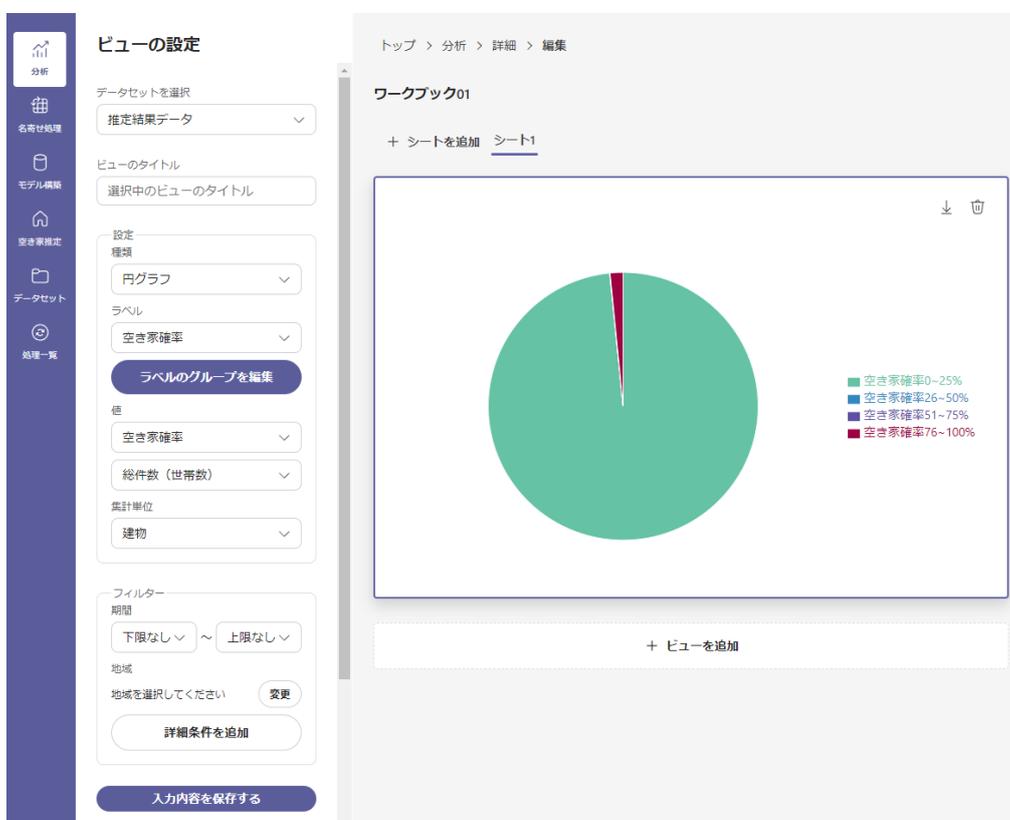


図 4-33 ワークブック編集画面（円グラフビュー）のイメージ

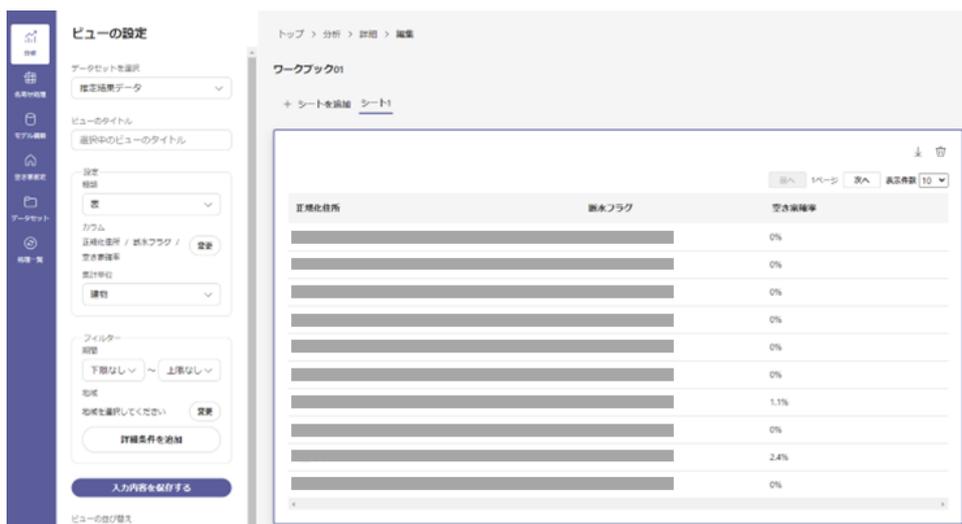


図 4-34 ワークブック編集画面（表ビュー）のイメージ

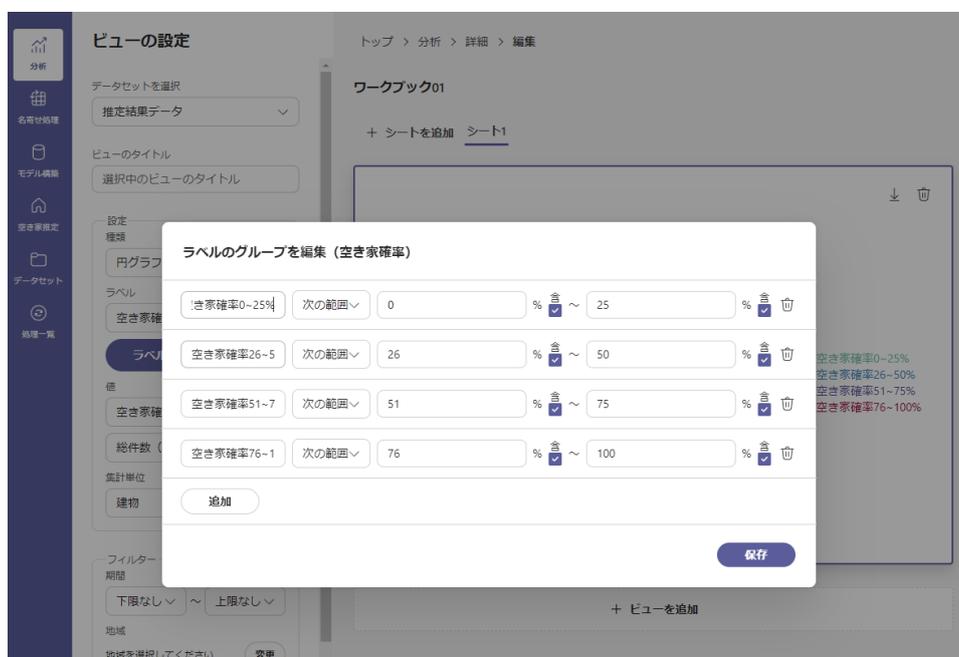


図 4-35 ワークブック編集画面（グループの設定）のイメージ

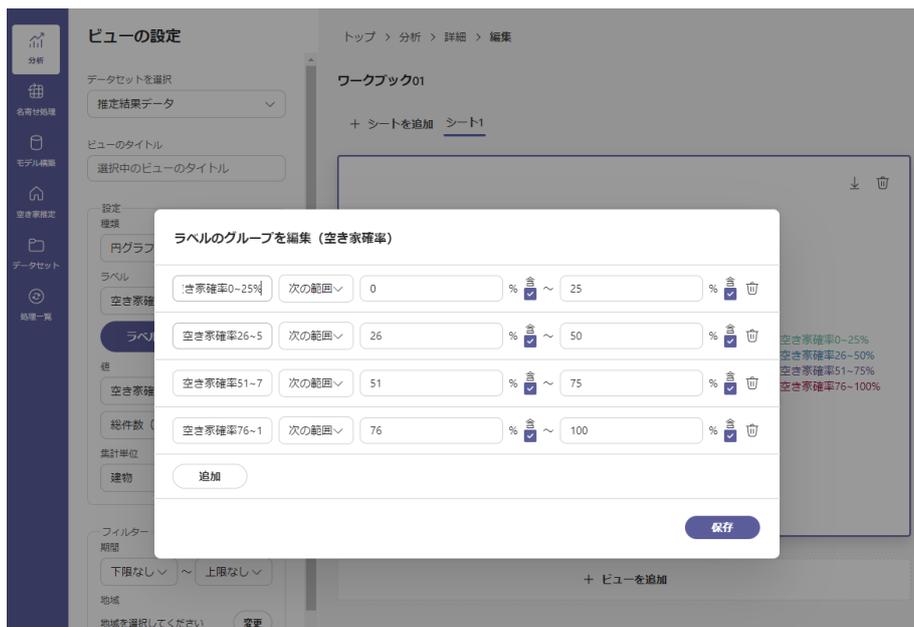


図 4-36 ワークブック編集画面（フィルターの設定）のイメージ

3) 【SC003】ワークブック閲覧画面

- 画面の目的・概要
 - 編集したワークブックを確認/プレビューする
- 画面イメージ

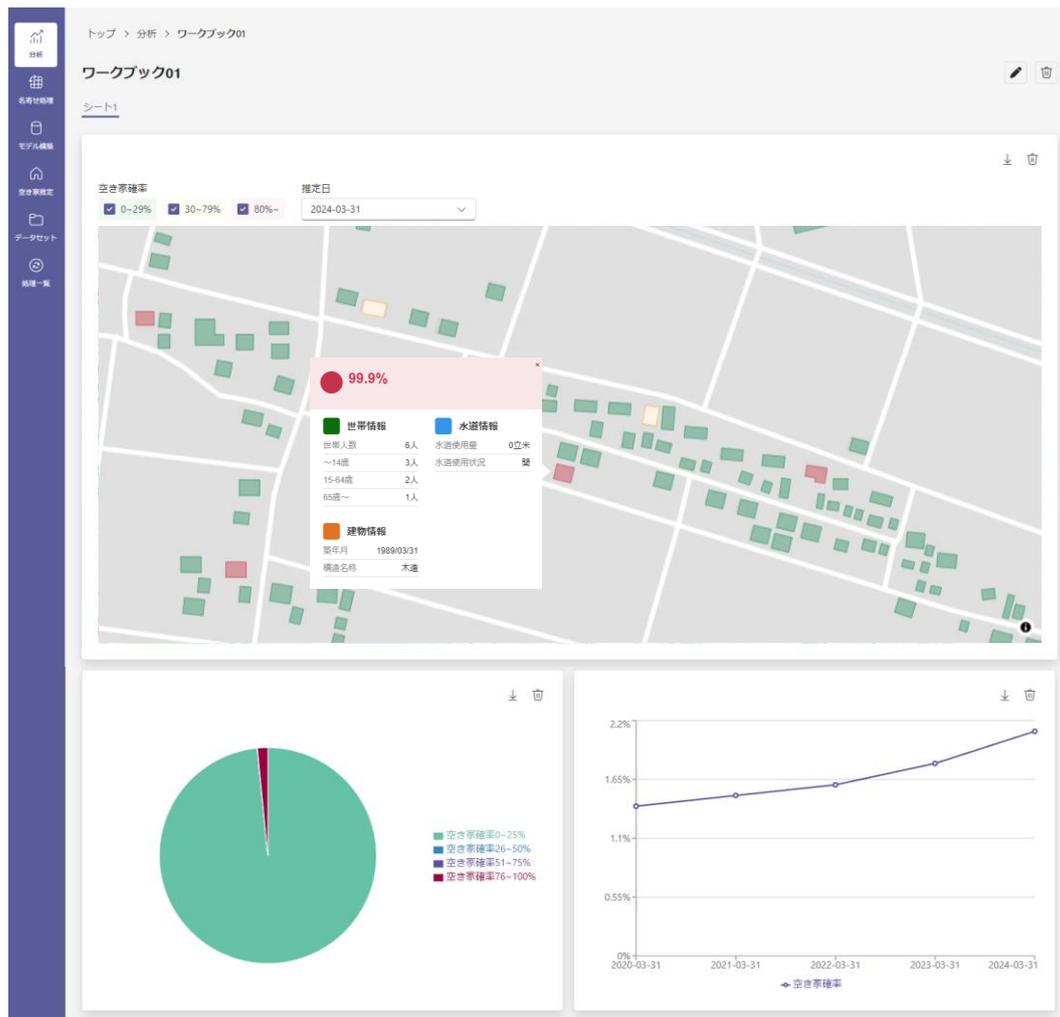


図 4-37 ワークブック閲覧画面のイメージ

4) 【SC101】名寄せ処理一覧画面

- 画面の目的・概要
 - 名寄せ処理を開始する
 - ユーザーが実行した名寄せ処理のステータスや結果を管理する
- 画面イメージ



図 4-38 名寄せ処理一覧画面のイメージ

5) 【SC102】名寄せ処理実行画面

- 画面の目的・概要
 - インputデータの選択や必要な設定を行い、名寄せ処理を実行する
- 画面イメージ

図 4-39 名寄せ処理実行画面のイメージ

6) 【SC103】 高度な設定の変更画面

- 画面の目的・概要
 - ▶ 名寄せ処理を実行する際の高度な設定を変更する
- 画面イメージ

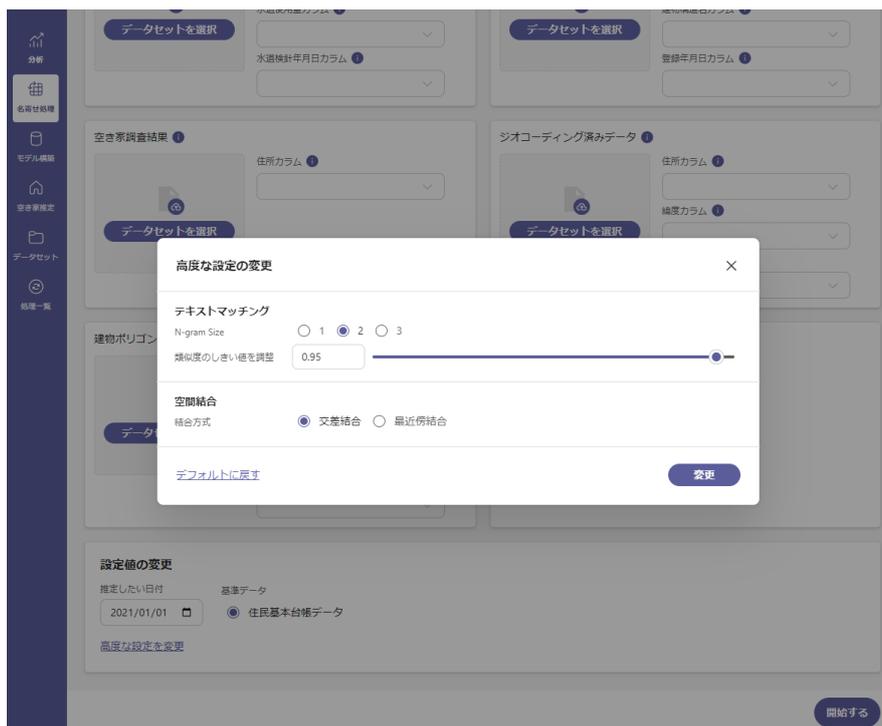


図 4-40 高度な設定の変更画面のイメージ

7) 【SC201】モデル構築一覧画面

- 画面の目的・概要
 - モデル構築を開始する
 - ユーザーが実行したモデル構築のステータスや結果を管理する
 - ユーザーが保存した構築済みモデルを管理する
- 画面イメージ



図 4-41 モデル構築一覧画面のイメージ

8) 【SC202】モデル構築実行画面

- 画面の目的・概要
 - 名寄せ処理済みデータの選択や必要な設定を行い、モデル構築を実行する
- 画面イメージ

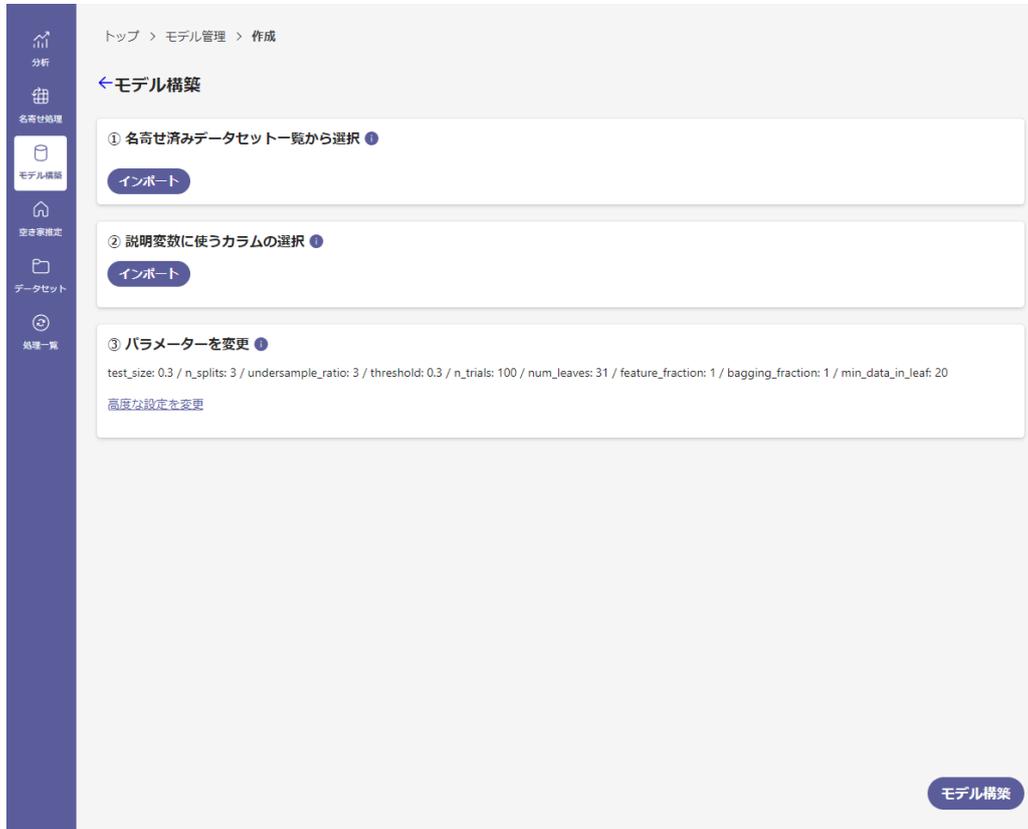


図 4-42 モデル構築実行画面のイメージ

9) 【SC203】名寄せ処理済みデータ選択画面

- 画面の目的・概要
 - モデル構築に利用する名寄せ処理済みデータを選択する
- 画面イメージ

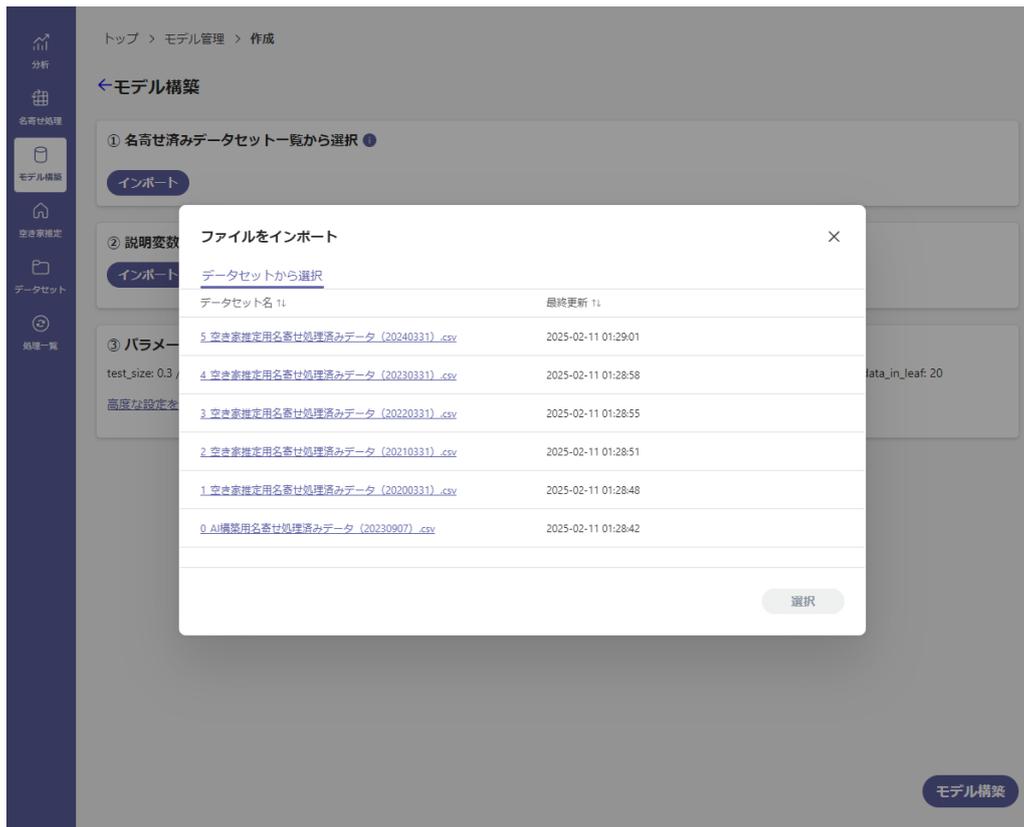


図 4-43 名寄せ処理済みデータ選択画面のイメージ

10) 【SC204】説明変数の選択画面

- 画面の目的・概要
 - モデル構築の説明変数に使用するカラムを選択する
- 画面イメージ

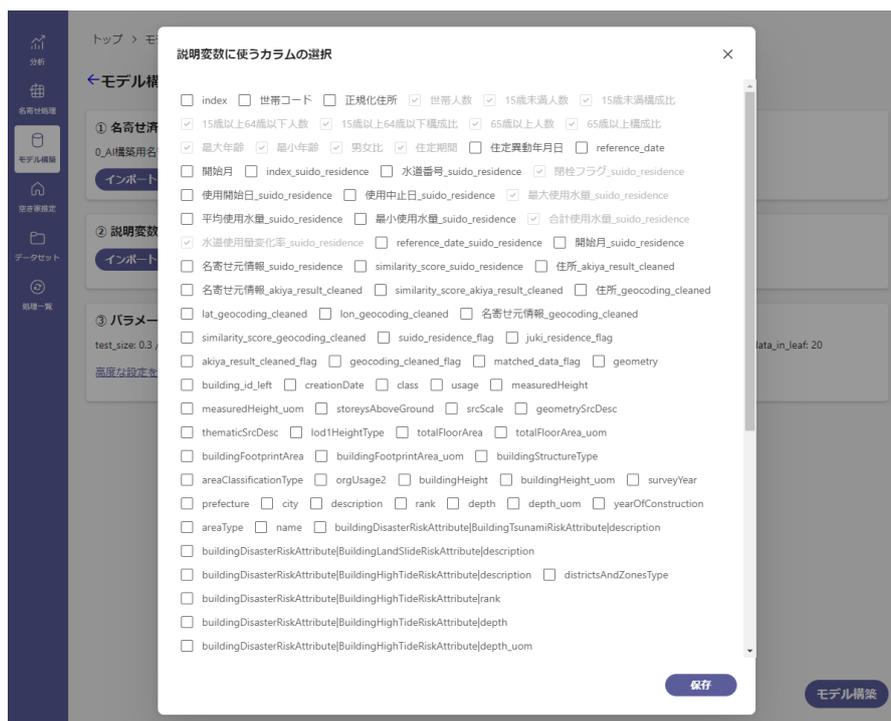


図 4-44 説明変数の選択画面のイメージ

11) 【SC205】 高度な設定の変更画面

- 画面の目的・概要
 - モデル構築を実行する際の高度な設定を変更する
- 画面イメージ

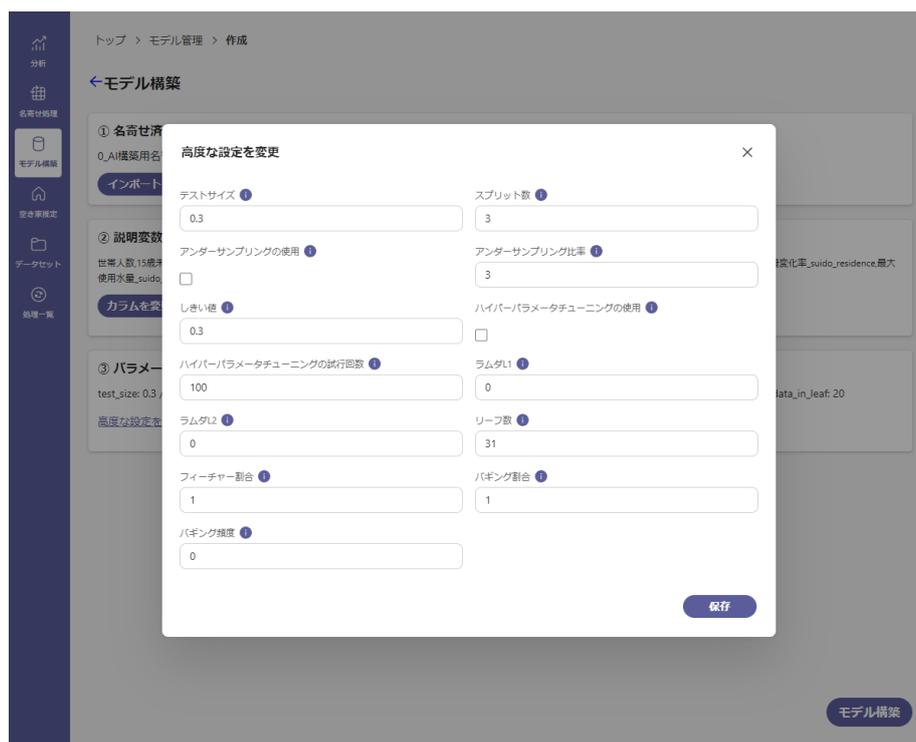


図 4-45 高度な設定の変更画面のイメージ

12) 【SC301】 空き家推定一覧画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定を実行する
 - ユーザーが実行した空き家推定のステータスや結果を管理する
- 画面イメージ



図 4-46 空き家推定一覧画面のイメージ

13) 【SC302】 空き家推定実行画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定に利用するモデルや名寄せ済み処理データ、地域集計用データの選択や必要な設定を行い、空き家推定を実行する
- 画面イメージ



図 4-47 空き家推定実行画面のイメージ

14) 【SC303】モデル選択画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定に利用する構築済みモデルを選択する
- 画面イメージ



図 4-48 モデル選択画面のイメージ

15) 【SC304】 名寄せ済み処理データ選択画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定に利用する名寄せ処理済みデータを選択する
- 画面イメージ

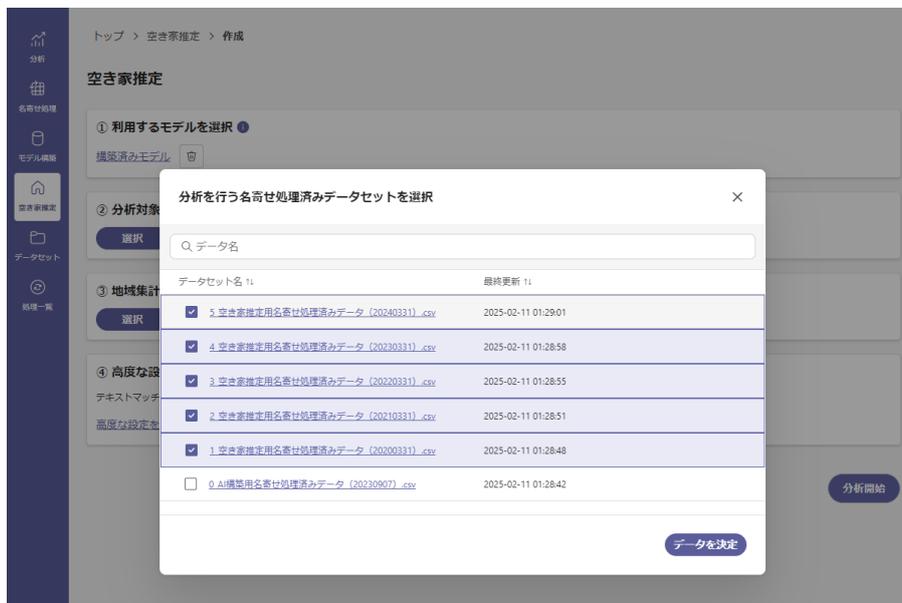


図 4-49 名寄せ済み処理データ選択画面のイメージ

16) 【SC305】 地域集計用データ選択画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定に利用する地域集計用データを選択する
- 画面イメージ



図 4-50 地域集計用データ選択画面のイメージ

17) 【SC306】 高度な設定の変更画面

- 画面の目的・概要
 - 空き家推定を実行する際の高度な設定を変更する
- 画面イメージ

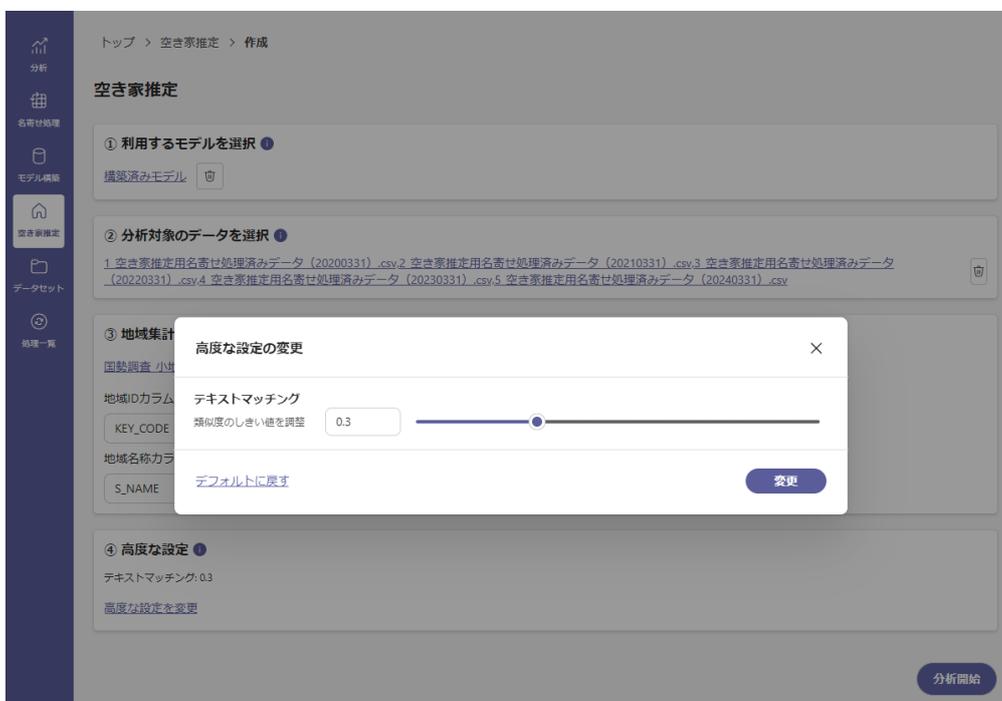


図 4-51 高度な設定の変更画面のイメージ

18) 【SC401】 インプットデータ管理画面

- 画面の目的・概要
 - インプットデータを入力・管理・出力する
- 画面イメージ



図 4-52 インプットデータ管理画面のイメージ

19) 【SC402】 名寄せ処理済データ管理画面

- 画面の目的・概要
 - 名寄せ処理済データを入力する
 - ユーザーが入力・保存した名寄せ処理済データを管理・出力する
- 画面イメージ



図 4-53 名寄せ処理済データ管理画面のイメージ

20) 【SC403】 空き家推定結果データ管理画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行した空き家推定の結果データを管理・出力する
- 画面イメージ



図 4-54 空き家推定結果データ管理画面のイメージ

21) 【SC404】 データセットプレビュー画面

- 画面の目的・概要
 - データセットのプレビューを確認する
- 画面イメージ

世帯コード	住所コード	住所	性別	生年月日

図 4-55 データセットプレビュー画面のイメージ

22) 【SC501】 処理一覧画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行した名寄せ処理、モデル構築、空き家推定、出力のステータスを確認する
- 画面イメージ

処理開始日時	処理の種類	処理ステータス	保存ステータス
2025/02/11 11:07:45	ダウンロード準備	進行中 0%	未
2025/02/11 10:38:22	名寄せ処理	完了	完了
2025/02/11 10:34:54	空き家推定	完了	未
2025/02/11 10:32:00	モデル構築	完了	完了

処理履歴データ作成(debug)

図 4-56 処理一覧画面のイメージ

23) 【SC502】 名寄せ処理結果確認画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行した名寄せ処理の結果を確認する
 - 必要に応じて再実行に進む
- 画面イメージ

トップ > 処理一覧 > 処理結果 - 前処理

← 処理結果

処理が完了しました。

名前をつけて保存 プレビューを見る タウンロード

処理の種類	指標	成功率
テキストマッチング機能(住基, 水道)	適合率	73.7
テキストマッチング機能(住基, 空き家調査)	適合率	0.7
テキストマッチング機能(住基, シオコーディングデータ)	適合率	97.5
空間適合機能(テキストマッチング結果, 建物ポリゴン)	適合率	79.6

再実行へ

図 4-57 名寄せ処理結果確認画面のイメージ

24) 【SC503】モデル構築結果確認画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行したモデル構築の結果を確認する
 - 必要に応じて再実行に進む
- 画面イメージ



図 4-58 モデル構築結果確認画面のイメージ

25) 【SC504】ダウンロード結果確認画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行した出力処理の結果を確認する
 - データをダウンロードする
- 画面イメージ

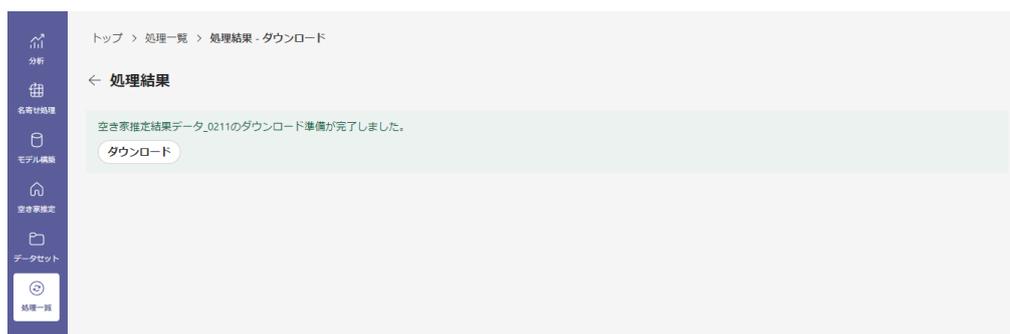


図 4-59 ダウンロード結果確認画面のイメージ

2) LINKS SOMA CityGML Converter

1) 【SC601】メイン画面

- 画面の目的・概要
 - 変換を行う CityGML 形式データの選択と出力先を設定する
 - GeoPackage 形式への変換を実行する
- 画面イメージ



図 4-60 メイン画面のイメージ

2) 【SC602】 処理ステータス画面

- 画面の目的・概要
 - ユーザーが実行した変換のステータスを確認する
 - 実行を途中でキャンセルする
- 画面イメージ



図 4-61 メイン画面のイメージ

3) ジオコーディングツール

1) 【SC701】メイン画面

- 画面の目的・概要
 - 住所データの入力、外部サービスの API キーの入力をする
 - ジオコーディングのテスト実行および本実行をする
 - 本実行結果をダウンロードする
- 画面イメージ



図 4-62 メイン画面のイメージ

4-7. 実証システムの利用手順

4-7-1. 実証システムの利用フロー

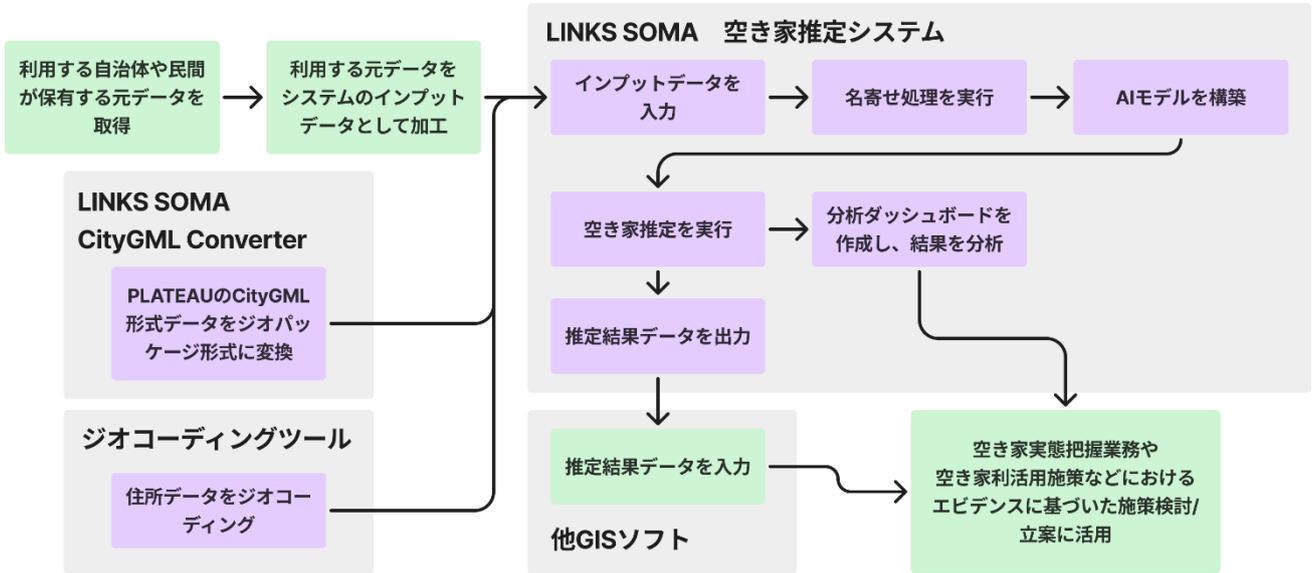


図 4-63 システムの利用フロー

4-7-2. 各画面操作方法

本システムの操作方法は、「LINKS SOMA 操作マニュアル」として下記リンクにて公開している。操作マニュアルでは、本システムを利用する推奨環境、ダウンロード方法、データの加工方法、システム操作方法等を記載した。

- 参照：<https://github.com/Project-LINKS-mlitoss/LINKS-SOMA/>



図 4-64 LINKS SOMA 操作マニュアル

5. システムの非機能要件

5-1. 社会実装に向けた非機能要件

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

表 5-1 LINKS SOMA 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
動作保証環境	NR001	実行環境	<ul style="list-style-type: none"> 自治体職員が利用するネットワークのうち非インターネット接続かつ個人情報を扱うことが可能な環境で、実行形式ファイル (.exe) を起動して動作する。
	NR002	OS	<ul style="list-style-type: none"> Windows 10 Pro / Home (64 ビット版) 以上
	NR003	マシンスペック	<ul style="list-style-type: none"> CPU: Intel Core i3 第 10 世代以上、または同等性能の AMD プロセッサ メモリ: 8GB 以上 GPU: Intel UHD Graphics 以上、または同等性能の GPU
性能	NR004	OSS 利用	<ul style="list-style-type: none"> 本システムは可能な限り OSS (オープンソースソフトウェア) ライブラリ等を用いて構築する。
	NR005	OSS 提供	<ul style="list-style-type: none"> 開発成果は可能な限り OSS として提供する。
	NR006	UI/UX への配慮	<ul style="list-style-type: none"> 本システムは簡素かつ明快な UI/UX を設計する。
	NR007	処理速度	<ul style="list-style-type: none"> 前処理およびモデルのトレーニングにおいて、デスクトップアプリケーションとして実行する常識的な時間として、1.5 分 / 1 万件をめどに処理を完了する。

2) LINKS SOMA CityGML Converter

(表 5-1) NR001~007 と同様の非機能要件とする。

3) ジオコーディングツール

表 5-2 ジオコーディングツール 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
動作保証環境	NR201	実行環境	<ul style="list-style-type: none"> 自治体職員が利用するネットワークのうちインターネット接続が可能な環境で、実行形式ファイル (.exe) を起動して動作する。
	NR202	OS	<ul style="list-style-type: none"> NR002 と同様の非機能要件とする
	NR203	マシンスペック	<ul style="list-style-type: none"> NR003 と同様の非機能要件とする
性能	NR204	OSS 利用	<ul style="list-style-type: none"> NR004 と同様の非機能要件とする

	NR205	OSS 提供	● NR005 と同様の非機能要件とする
	NR206	UI/UX への配慮	● NR006 と同様の非機能要件とする

1) 【NR001】 実行環境

- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
- 目標値
 - 自治体の該当する環境にて問題なく動作すること
- 設定理由
 - 総務省が定義する自治体のネットワークモデル「三層分離」のうち個人情報を扱う業務が実施できる「LGWAN 接続系」を想定し、非インターネット接続環境での実行が可能な設定とした。
- 評価方法
 - 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認する。

2) 【NR002】 OS

- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
- 設定理由
 - 自治体職員の業務用端末として想定され、開発環境として最低限保障可能な OS を設定した。
- 評価方法
 - 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認する。

3) 【NR003】 マシンスペック

- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
- 設定理由
 - 実証対象地域の職員の業務用端末での実行が可能で、最低限の性能を保障できるスペックを設定した。
- 評価方法
 - 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認する。

4) 【NR004】 OSS 利用

- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
 - 目標値
 - 可能な限り OSS（オープンソースソフトウェア）ライブラリ等を用いて構築する
 - 設定理由
 - 本実証の成果であるシステムを OSS として公開するため。
 - 評価方法
 - 本ドキュメントに利用するライブラリ等を記載する。
- 5) 【NR005】 OSS 提供
- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
 - 目標値
 - 国土交通省が指定する GitHub 上に OSS として公開する。
 - 設定理由
 - 本実証の成果であるシステムを全国の自治体で利用可能な状態にするため。
 - 評価方法
 - 本実証納品時に GitHub への公開を確認。
- 6) 【NR006】 UI/UX への配慮
- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
 - 設定理由
 - 本システムは専門性の高いシステム操作に慣れていないユーザーが想定され、複雑な操作を必要としない、簡素かつ明快な UI/UX である必要があるため
 - 評価方法
 - 有用性検証にてシステム操作のわかりやすさ等ユーザビリティを評価する。
- 7) 【NR007】 処理速度
- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter

- 目標値
 - 1 時間以内
- 設定理由
 - デスクトップアプリケーションであるため処理速度はユーザーの端末の性能によることになるが、最低限の処理速度を設定した。
- 評価方法
 - 性能検証にて、実証対象の自治体職員の業務用端末の性能における処理速度を計測して評価する。

8) 【NR201】 実行環境

- 本非機能要件を適用するシステム
 - ジオコーディングツール
- 目標値
 - 自治体の該当する環境にて問題なく動作すること
- 設定理由
 - ジオコーディングを行うために AWS の API を用いる必要があるため、ジオコーディングツールのみインターネット接続環境下で実行する必要があるため。
- 評価方法
 - 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認する。

5-2. 実証観点での非機能要件

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

表 5-3 LINKS SOMA 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
動作保証環境	NR301	マシンスペック	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 型番： PC-VKL41EZFB ➢ OS：Windows 10 Professional ➢ メモリ：8GB ➢ CPU：Intel Core i3-10110U ➢ GPU：Intel UHD Graphics ➢ ストレージ：238GB ● 豊橋市 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 型番： PC-VKT42M3FB ➢ OS：Windows 10 Professional ➢ メモリ：8GB ➢ CPU：Intel(R) Core(TM) i5-1235U

			<ul style="list-style-type: none">➤ GPU : Intel UHD Graphics➤ ストレージ : 98.9GB
--	--	--	---

2) LINKS SOMA CityGML Converter

(表 5-3) NR301 と同様の非機能要件とする。

3) ジオコーディングツール

(表 5-3) NR301 と同様の非機能要件とする。

1) 【NR301】 マシンスペック

- 本非機能要件を適用するシステム
 - LINKS SOMA 空き家推定システム
 - LINKS SOMA CityGML Converter
 - ジオコーディングツール
- 目標値
 - 実証地域の自治体職員の業務用端末にて問題なく動作すること
- 設定理由
 - 実証地域の自治体職員の業務用端末のスペックを実証観点での非機能要件とした。
- 評価方法
 - 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認する。

6. 品質

6-1. 機能要件の品質担保

表 6-1 機能要件の品質担保方針

対象プロセス/ サブシステム	結合データ	品質評価 項目	目標値	アクティビティ
名寄せ処理/テキ ストマッチング①	<ul style="list-style-type: none"> ● DT306 住居単位住民基本台帳 ● DT305 住居単位水道データ 	結合率	70～95%	【DT306】を分母、【DT305】を分子にして結合率を算出した場合の検証
名寄せ処理/テキ ストマッチング②	<ul style="list-style-type: none"> ● DT306 住居単位住民基本台帳 ● DT307 住居単位登記簿/固定資産課税台帳 	結合率	60～90%	【DT306】を分母、【DT307】を分子にして結合率を算出した場合の検証
名寄せ処理/テキ ストマッチング③	<ul style="list-style-type: none"> ● DT306 住居単位住民基本台帳 ● DT211 正規化民間地図データ 	結合率	0.8～3%	【DT306】を分母、【DT211】を分子にして結合率を算出した場合の検証
名寄せ処理/テキ ストマッチング④	<ul style="list-style-type: none"> ● DT306 住居単位住民基本台帳 ● DT401 ジオコーディング済データ 	結合率	80～90%	【DT306】を分母、【DT401】を分子にして結合率を算出した場合の検証
名寄せ処理/空間 結合	<ul style="list-style-type: none"> ● DT306 住居単位住民基本台帳 ● DT501 PLATEAU 建物ポリゴンデータ 	結合率	50～90%	【DT306】を分母、【DT501】を分子にして結合率を算出した場合の検証
モデル構築/正解 率	--	推定精度	80%	教師データとの比較による検証
モデル構築/F 値	--	推定精度	70%	教師データとの比較による検証

6-2. 非機能要件の品質担保

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

対象項目	品質評価項目	目標値	アクティビティ
<ul style="list-style-type: none"> ● LINKS SOMA ● LINKS SOMA CityGML Converter ● ジオコーディングツール 	システムの動作	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体職員の業務用端末の該当する環境・OS・スペックにて動作すること 	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認
LINKS SOMA 空き家推定システムの処理実行	処理速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 1.5 分 / 1 万件程度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 性能検証による確認

7. 実証技術の機能要件の検証

7-1. 空き家推定精度の検証

7-1-1. 検証目的

- 現行の現地調査による空き家把握に代替するソリューションとするのに十分な成果が得られることを確認する。

7-1-2. KPI

- AI の学習精度については、以下の KPI と検証ポイントを設定し、LINKS SOMA を評価した。

表 7-1 LINKS SOMA 空き家推定精度 KPI 一覧

No.	評価指標・KPI	目標値	目標値の設定理由	検証ポイント
1	正解率	80%	● 推定性能が高く、過去に他自治体で実施した結果においても同程度の精度を出せたことから、現実的に到達可能な目標値として設定。	● 実証対象地域内の一定数の建物を抽出し、空き家推定システムによる推定結果と現地調査による実際の空き家状況を比較する。 ● 抽出した建物数に対する、正しく推定された建物数（空き家、非空き家）の割合を算出する。
2	F1 Score ※	70%		

<評価指標の計算方法>

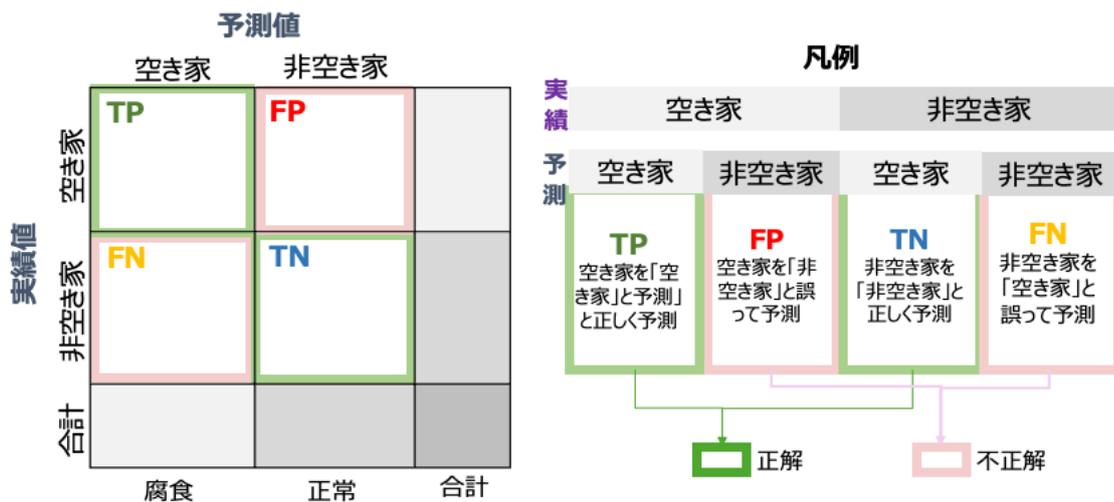
正解率 (accuracy) = $(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$

再現率 (Recall) = $TP / (TP + FN)$

適合率 (Precision) = $TP / (TP + FP)$

F1 Score (Recall と Precision の調和平均) = $(2 \times \text{適合率} \times \text{再現率}) / (\text{適合率} + \text{再現率})$

(定義域 0.0 (精度が悪い) ~1.0 (精度が良い))



※正解率はモデルのパフォーマンスを評価する際に使用される精度指標に対して、F1 Score は不均衡データに対して用いられる精度指標。空き家は全体の住居に占める割合としては少なく、不均衡であるため、F1 Score を用いることで、不均衡データにおけるモデルのバランスの良さを評価することができる。

7-1-3. 検証方法と検証シナリオ

1. AI の学習精度

- 実証対象地域内の一定数の建物を抽出し、空き家推定システムによる推定結果と教師データ（空き家調査結果データ）を比較する。また、抽出した建物数に対する、正しく推定された建物数（空き家、非空き家）の割合を算出する。
 - 空き家推定一致率:空き家推定結果と、教師データの一致率を検証
 - 空き家推定の適合率:システムが空き家と推定した建物のうち正しく推定された数を検証
 - 空き家推定の再現率:実際の空き家数とシステムにより正しく推定された空き家数を検証

[検証にあたっての条件]

- 現地調査による空き家推定結果を真値とする。
- 実証対象地域内の建物を無作為に抽出し、サンプル数が統計的に有意となる数を確保する。

表 7-2 検証シナリオ一覧 (AI 学習精度)

No.	検証方法	対象物件数
1	空き家推定一致率	最低物件数：10 万件
2	空き家推定の適合率	豊田市：約 19 万件（実際に実証実験で用いるデータ）
3	空き家推定の再現率	豊橋市：約 16.5 万件（実際に実証実験で用いるデータ）

$$\text{空き家推定一致率}[\%] = \frac{\text{正しく推定された空き家数} + \text{正しく推定された非空き家数}}{\text{全建物数}} \times 100$$

$$\text{空き家推定の適合率}[\%] = \frac{\text{正しく推定された空き家数}}{\text{システムが空き家と推定した建物数}} \times 100$$

$$\text{空き家推定の再現率}[\%] = \frac{\text{正しく推定された空き家数}}{\text{実際の空き家数}} \times 100$$

2. 実態との比較

- 実証対象地域のうち、豊橋市が把握し特定空家・管理不全空家に指定している空き家（実際の空き家リスト）131件と、本システムで推定した「推定空き家（2024年3月31日時点の推定）」の照合を行う
 - 空き家推定結果データと実際の空き家リストに含まれる住所を照合し、一致数を確認する
 - 一致した住所のうち、空き家の推定結果が一致した数・一致しなかった数を確認する
 - ※推定率30%以上を「空き家」とする
 - 特に結果が一致しなかった住所について、データよりその要因や傾向を分析する
- 実証対象地域のうち、豊橋市にて「推定空き家」が実際にどのような状態になっているかを目視で調査するフィールドワークを実施する
 - フィールドワークの実施者は実施事業者企業のメンバー2名で実施する
 - 調査対象は、上記の実際の空き家リストには含まれていない「推定空き家」を対象とする
 - 空き家かどうかの判定は目視での確認とし、下記の「目視チェックリスト」での一致および定性的なコメントを記録する。本当に空き家かどうかを目視では確定が困難であるため、チェックリストでの該当数や定性情報にて判断基準を設け、以下の3つに振り分け、結果をもとに実務での有用性や精度についての考察を行う
 - ◇ 「空き家と考えられる・すでに建物が撤去されている」：4点以上
 - ◇ 「空き家の可能性がある」：1～3点
 - ◇ 「管理されている・住民がいる・判断不可」：0点

表 7-3 目視によるチェックリスト

No.	カテゴリ	チェック項目	点数
1	建物の外観状態	窓やドアが閉ざされている（カーテンが閉まっている、シャッターが降りている）	1点
2		郵便受けに郵便物が大量にたまっている（チラシ・郵便物の蓄積）	
3		建物の老朽化が進んでいる（屋根が破損、外壁の剥がれ、大きなひび割れ）	

4		草木やツタが建物に絡みついている	
5		窓ガラスが割れている、もしくは補修されずに放置されている	
6		換気口やエアコンの室外機にホコリやゴミが蓄積している	
7		近隣の建物と比べて明らかに管理されていない	
8	敷地・庭 の状態	庭や敷地に雑草や木が伸び放題になっている	
9		敷地内にゴミが散乱している、または不法投棄が見られる	
10		駐車スペースに車がなく、長期間使用されている形跡がない	
11		門やフェンスが壊れている、もしくは明らかに放置されている	
12		玄関周りやポーチに落ち葉やゴミが溜まっている	
13	確実性の 高い要素	自治体の「空き家管理シール」や「注意喚起の張り紙」が貼られている	10 点
14		電気メーターが撤去されている	
15		建物が「売り物件」「貸し物件」の看板が出ている	
16	その他	すでに建物が撤去されている	
17	定性コメント	目視にて確認したそのほかの情報、判断根拠	--

7-1-4. 検証結果

1. AI の学習精度

豊田市、豊橋市それぞれの自治体にて、自治体職員が「元データ」を手順通りに加工し、「インプットデータ」としてシステムに入力、空き家推定処理を実行した。豊田市、豊橋市ともに、評価指標として設定した「正解率」「F 値」において、KPI の目標値を上回る結果が得られた。また、実施事業者で作成したインプットデータでの精度と自治体職員自らが作成したインプットデータでの精度比較においても、ほぼ同等の精度が得られた。

すべての評価指標において、KPI の目標値を達成しており、未達となった指標はなかった。

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

表 7-4 検証結果サマリー（学習精度：豊田市）

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆
			比較値※	評価値	
空き家推定精度	正解率	80%以上	99.64%	99.62%	<ul style="list-style-type: none"> ● 正解率、F 値ともに KPI を上回った。 ● 比較値（実施事業者内で作成したインプットデータ）と比較してもほぼ同等の精度が得られた。
	F 値	70%以上	88.67%	87.15%	
名寄せ処理結合率 （テキストマッチング）	住基、水道	60～90% （理論値）	79.8%	79.8%	<ul style="list-style-type: none"> ● 全てのテキストマッチングにおいて理論値内の値かつ、比較値である実施事業者にて作成したインプットデータの結合率とほぼ同等の精度が得られた。
	住基、建物情報	60～90% （理論値）	88.1%	88.2%	
	住基、空き家調査	0.8～3% （理論値）	1.8%	1.7%	
	住基、ジオコーディングデータ	80～95% （理論値）	91.4%	91.4%	
名寄せ処理結合率 （空間結合機能）	テキストマッチング結果、建物ポリゴン	50～90% （理論値）	94.1%	93.0%	<ul style="list-style-type: none"> ● 理論値内の値かつ、比較値である実施事業者にて作成したインプットデータの結合率とほぼ同等の精度が得られた。

※比較値は「実施事業者で作成したインプットデータを用いた時の値」を指す

表 7-5 検証結果サマリー（学習精度：豊橋市）

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆
			比較値※	評価値	
空き家推定精度	正解率	80%以上	99.67%	99.66%	<ul style="list-style-type: none"> ● 正解率、F 値ともに KPI を上回った。 ● 比較値（実施事業者内で作成したインプットデータ）と比較してもほぼ同等の精度が得られた。
	F 値	70%以上	91.58%	91.27%	

名寄せ処理結合 率（テキストマッ チング）	住基、水道	60～90% （理論値）	73.7%	75.2%	● 全てのテキストマッチングに おいて理論値内の値かつ、比 較値である実施事業者にて作 成したインプットデータの結 合率とほぼ同等の精度が得ら れた。
	住基、空き家調 査	0.8～3% （理論値）	0.7%	0.8%	
	住基、ジオコー ディングデータ	80～95% （理論値）	97.5%	97.3%	
名寄せ処理結合 率（空間結合機 能）	テキストマッ チング結果、建物 ポリゴン	50～90% （理論値）	81.0%	80.8%	● 理論値内の値かつ、比較値で ある実施事業者にて作成した インプットデータの結合率と ほぼ同等の精度が得られた。

※比較値は「実施事業者で作成したインプットデータを用いた時の値」を指す

2. 実態との比較

①豊橋市が把握する実際の空き家リスト 131 件との照合

豊橋市が把握する実際の空き家リスト 131 件と本システムの空き家推定結果を照合した結果、住所が一致したのは 26 件であった。その内訳は以下のとおりである。

- 空き家であると推定：9 件
- 空き家ではないと推定：17 件

空き家ではないと推定された 17 件のうち、15 件について、空き家であると推定された 9 件とデータを比較したところ、推定日（2024 年 3 月 31 日）以前の 1 年間にわたり水道使用量が発生していることが確認された。この結果から、空き家となった後も一定の水道使用が継続している家屋については、空き家確率が低いと推定された可能性が考えられる。

この結果から、本システムの推定精度について下記 3 点の課題を整理した。

- マスタとする住所の範囲
 - 説明変数の限界
 - テキストマッチング精度の向上
- マスタとする住所の範囲

本システムは住民基本台帳を住所マスタとして利用するアルゴリズムであるため、住民基本台帳上に残っている住所を対象とした推定になっている。実際の空き家リスト 131 件中、推定結果データと一致した住所が 26 件のみであった点について、住民の転居や死亡等により住民基本台帳から削除された空き家にまで範囲を広げて捕捉するには、アドレス・ベース・レジストリなど全住所マスタの活用といった検討が必要となる。

- 説明変数の限界

本システムでの豊橋市の空き家推定結果において、推定日から遡って1年間の水道使用量が推定結果に大きく影響していた。その結果、住民基本台帳に登録があり、かつ水道使用量が発生している家屋を「空き家」と推定することは、現在の推定ロジックでは難易度が高いと考えられる。

一方で、後述する実証対象地域での有用性検証等を通じて、「漏水・盗水の可能性のある空き家の把握」が自治体のニーズの一つであることが明らかとなった。今後、全住所マスタや電力使用量データ等、異なるインプットデータを追加し、水道使用量以外の説明変数を増やすことで、こうした漏水・盗水の可能性がある空き家の推定が可能となるか検討する必要がある。

- テキストマッチング精度の向上

本システムにおいて空き家ではないと推定された17件のうち2件は、住民基本台帳と水道データの住所結合ができておらず、水道使用量を説明変数として使用することができていなかった。要因は住民基本台帳と水道使用量での住所表記揺れや、水道メーターの撤去等と考えられる。

今回の検証において、住民基本台帳と水道データの結合率は2市で約75～80%となった(表7-4、7-5参照)。このことは、重要な説明変数である水道使用量を使って推定できていない建物が20～25%程度存在するという課題を示しており、新たな住所マスタやジオコーダーAPIの検討を通して、本システムとしてテキストマッチングの精度向上を検討する必要がある。また、今後より自治体でのデータ活用を促進するうえでは、自治体における住所表記の標準化、マシンリーダブルなデータ整備の推進も重要である。

②フィールドワーク調査

本調査では、豊橋市内において空き家と推定された1,561件のうち160件を対象に目視調査を実施した。その結果、以下の分類が確認された。

- 「空き家と考えられる・すでに建物が撤去されている」および「空き家の可能性がある」：69件 (43.1%)
- 「管理されている・住民がいる・判断不可」：91件 (56.9%)

目視調査の結果、調査対象の半数近くにおいて、壁や窓の破損等空き家と考えられる状況や、管理が必要と考えられる状況が確認された。

さらに、「住民がいる・判断不可」と分類された建物においても、周辺の建物と比較して築年数が経過しており、外観上、今後管理が必要となる可能性の高い建物が多く確認された。

本調査結果を踏まえ、本システムの推定精度について、以下の2点に整理した。

- 既存手法の効率化への貢献
- 推定精度の向上に向けた課題

- 既存手法の効率化への貢献

本システムによる空き家推定の結果、豊橋市の全世帯（約 16 万世帯）の中から推定空き家を抽出し、43.1% の精度で空き家の可能性が高い建物を特定できた。この点について、従来の主要な空き家把握手法が「全戸を対象とした現地調査」であることと比較すると、比較的高い精度で空き家の特定が可能となったと考えられる。

また、本システムにより、現時点では空き家ではないものの、今後管理が必要となる可能性の高い建物も多く確認できた。これにより、既存手法である現地調査と組み合わせることで、より効率的な空き家把握が可能となることが示唆された。具体的には、調査を優先すべきエリアや建物の選定に活用し、優先順位の高いエリアや建物から外観調査を実施することで効率化が期待できる。また、現時点では住民が居住している建物についても、将来的な空き家化の予防策として、啓発活動（チラシ配布等）を重点的に実施するエリアを選定する際にも有効であると考えられる。

- 推定精度の向上

一方で、さらなる推定精度の向上についても検討が必要である。例えば、現状の推定では「推定日から遡って 1 年間の水道使用量」をインプットデータとして活用しているが、水道閉栓からの経過日より長期間の水道使用量の変化を推定に取り込むことで、「数年単位で水道使用が発生していない建物」を識別できる可能性がある。これにより、外観目視では判断しづらい空き家をより正確に推定し、調査の効率化につなげることが可能となると考えられる。

今後は、上記のようなインプットデータの拡張や、より様々な属性情報を可視化できるダッシュボード機能といった点について検討を進め、より高精度な空き家推定を実現することが求められる。

表 7-6 検証結果サマリー（フィールドワーク：豊橋市）

項目	件数	割合
空き家と考えられる・すでに建物が撤去されている	17 件	10.6%
空き家の可能性がある	52 件	32.5%
管理されている・住民がいる・判断不可	91 件	56.9%

8. 実証技術の非機能要件の検証

8-1. データ処理効率の検証

8-1-1. 検証目的

- 現場の円滑な業務遂行に十分なデータ処理効率を有しているか確認する。

8-1-2. KPI

1) LINKS SOMA 空き家推定システム

表 8-1 LINKS SOMA 非機能要件の KPI 一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
動作保証環境	NR001	実行環境	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体職員が利用するネットワークのうち非インターネット接続かつ個人情報を扱うことが可能な環境で、実行形式ファイル (.exe) を起動して動作する。
	NR002	OS	<ul style="list-style-type: none"> ● Windows 10 Pro / Home (64 ビット版) 以上
	NR003	マシンスペック	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 型番： PC-VKL41EZFB ➤ OS： Windows 10 Professional ➤ メモリ： 8GB ➤ CPU： Intel Core i3-10110U ➤ GPU： Intel UHD Graphics ➤ ストレージ： 238GB ● 豊橋市 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 型番： PC-VKT42M3FB ➤ OS： Windows 10 Professional ➤ メモリ： 8GB ➤ CPU： Intel(R) Core(TM) i5-1235U ➤ GPU： Intel UHD Graphics ➤ ストレージ： 98.9GB
性能	NR004	OSS 利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムは可能な限り OSS（オープンソースソフトウェア）ライブラリ等を用いて構築する。
	NR005	OSS 提供	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発成果は可能な限り OSS として提供する。
	NR006	UI/UX への配慮	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムは簡素かつ明快的な UI/UX を設計する。

	NR007	処理速度	<ul style="list-style-type: none"> 前処理およびモデルのトレーニングにおいて、デスクトップアプリケーションとして実行する常識的な時間として、1.5分 / 1万件をめどに処理を完了する。
--	-------	------	--

2) LINKS SOMA CityGML Converter

(表 5-1) NR001～007 と同様の非機能要件とする。

3) ジオコーディングツール

表 8-2 ジオコーディングツール 非機能要件の KPI 一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
動作保証環境	NR201	実行環境	<ul style="list-style-type: none"> 自治体職員が利用するネットワークのうちインターネット接続が可能な環境で、実行形式ファイル (.exe) を起動して動作する。
	NR202	OS	<ul style="list-style-type: none"> NR002 と同様の非機能要件とする
	NR203	マシンスペック	<ul style="list-style-type: none"> NR003 と同様の非機能要件とする
性能	NR204	OSS 利用	<ul style="list-style-type: none"> NR004 と同様の非機能要件とする
	NR205	OSS 提供	<ul style="list-style-type: none"> NR005 と同様の非機能要件とする
	NR206	UI/UX への配慮	<ul style="list-style-type: none"> NR006 と同様の非機能要件とする

検証方法と検証シナリオ

表 8-3 非機能要件の検証方法

対象項目	品質評価項目	目標値	アクティビティ
<ul style="list-style-type: none"> LINKS SOMA LINKS SOMA CityGML Converter ジオコーディングツール 	システムの動作	<ul style="list-style-type: none"> 自治体職員の業務用端末の該当する環境・OS・スペックにて動作すること 	<ul style="list-style-type: none"> 実証対象の自治体職員の業務用端末にて動作を確認。
LINKS SOMA 空き家推定システムの処理実行	処理速度	<ul style="list-style-type: none"> 1.5分 / 1万件程度 ・豊田市（約 19 万件）：30分程度 ・豊橋市（約 16.5 万件）：25分程度 	<ul style="list-style-type: none"> 性能検証にて複数台の自治体職員の業務用端末で計測を実施。処理時間の平均を評価。

検証結果

豊田市・豊橋市職員の業務用端末での動作確認および、2025年1月に実施した性能検証での処理時間計測により、本実証で開発したシステムが目指す環境での動作や十分な処理速度が実現できたことが確認できた。

表 8-4 検証結果サマリー

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
<ul style="list-style-type: none"> ● LINKS SOMA ● LINKS SOMA CityGML Converter ● ジオコーディングツール 	システムの動作	自治体職員の業務用端末の該当する環境・OS・スペックにて動作すること	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市、豊橋市ともに自治体職員の業務用端末の該当する環境・OS・スペックにて動作を確認できた
LINKS SOMA 空き家推定システムの処理実行	処理速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 1.5分 / 1万件程度 ・豊田市(約19万件)：30分程度 ・豊橋市(約16.5万件)：25分程度 	<p>豊田市：23分55秒 (内訳)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・名寄せ処理：17分30秒 ・モデル構築：2分59秒 ・空き家推定：3分26秒 <p>豊橋市：10分44秒 (内訳)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・名寄せ処理：9分42秒 ・モデル構築：44秒 ・空き家推定：53秒 	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標値に対して、より速い速度での処理の実行が確認できた。

9. 自治体向けワークショップの有用性検証

9-1. ワークショップの概要

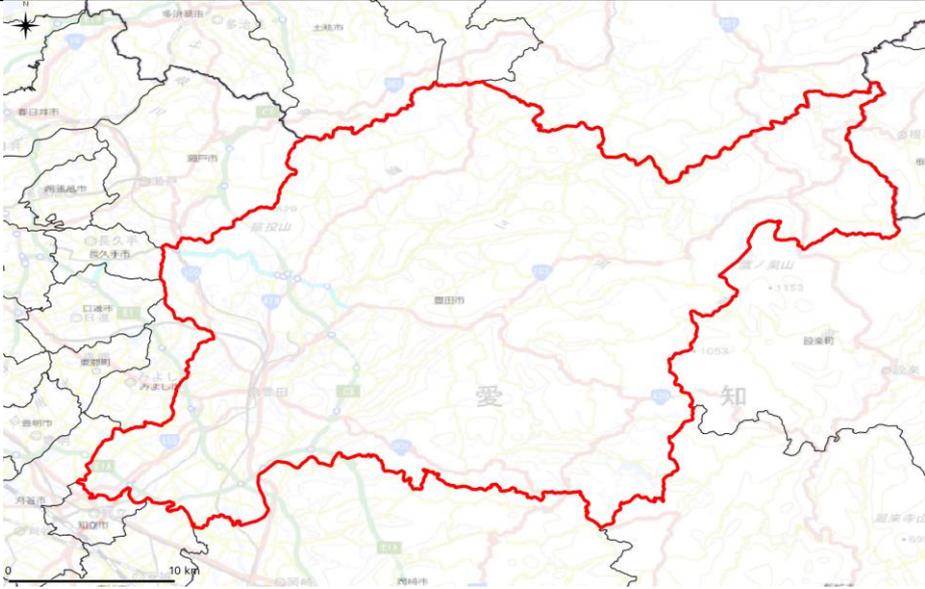
9-1-1. ワークショップの全体像

実証エリアの豊田市、豊橋市において、本システムの有用性を検証するために、各市で1回ずつワークショップを実施した。ワークショップでは、豊田市、豊橋市の自治体職員が通常業務で利用している PC 環境と、自治体のデータを利用した。

9-1-2. ワークショップの背景

A) 豊田市

表 9-1 対象エリアの詳細

項目	内容
実証地	愛知県豊田市
面積	918.32 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	 <p>図 9-1 補足資料：ワークショップの対象エリア（豊田市）</p>

B) 豊橋市

表 9-2 対象エリアの詳細

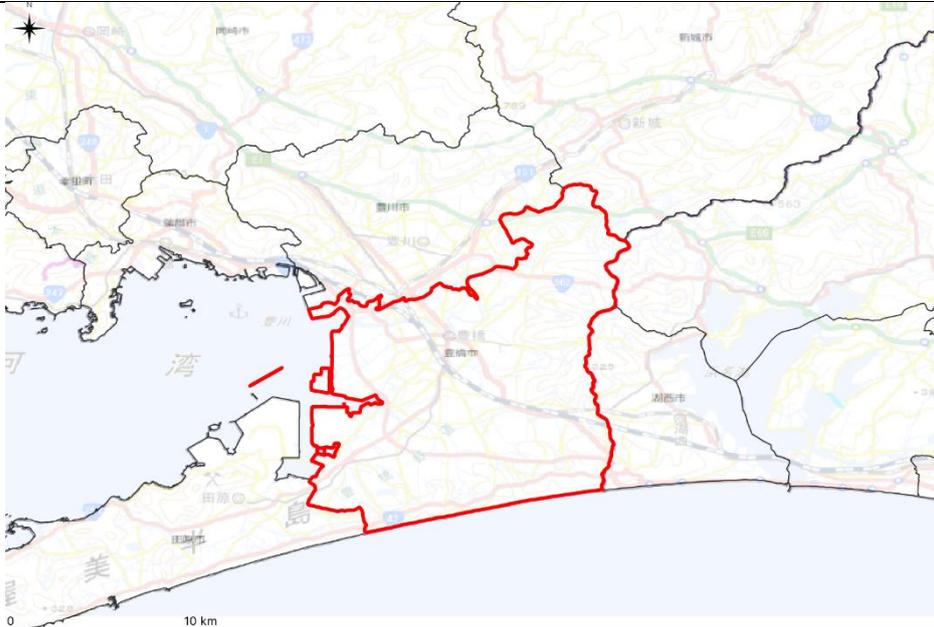
項目	内容
実証地	愛知県豊橋市
面積	262.00 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

図 9-2 補足資料：ワークショップの対象エリア（豊橋市）

9-1-3. ワークショップの目的

- 効果検証
 - ワークショップおよびヒアリング・アンケートを通じて本システムの有用性の評価を行う
- ユーザビリティ評価
 - 本システムの使い勝手に問題が無いかを確認する
- 業務効率化
 - 既存の空き家の実態把握業務の効率化に本システムが寄与するかを確認する
- 業務高度化
 - 本システムが空き家の実態把握のみならず地方自治体の既存業務の課題の解決や、エビデンスに基づくデータドリブンな政策/施策立案に寄与するかを確認する

9-1-4. ターゲット参加者

本システムでは、地方自治体の空き家対策を所管する部署の担当者や都市計画課等の空き家の実態把握ニーズのある部署の担当者をターゲットとしている。本実証では、実証エリアである豊田市・豊橋市において、これらのユーザーに該当する以下の方々に対して本システムの操作体験や活用アイデアのヒアリングを行うワークショップを実施し、ヒアリング・アンケートの結果をもとに本システムの価値を検証する。

A) 豊田市

表 9-3 ターゲット参加者（豊田市）

項目		詳細
参加者の属性	年齢	不問
	性別	不問
	所属	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家把握所管部署 ● その他、空き家実態把握や自治体内のデータ活用、DXに関心のある部署
	ITリテラシー	不問
	GISリテラシー	不問
	WSへの参加頻度	不問
参加者属性の理由		<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムを活用した空き家の実態把握業務だけでなく、空き家推定結果データの利活用への有用性も検証するため、所属等の制限を設けず参加者を募集。

B) 豊橋市

表 9-4 ターゲット参加者（豊橋市）

項目		詳細
参加者の属性	年齢	不問
	性別	不問
	所属	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家把握所管部署 ● その他、空き家実態把握や自治体内のデータ活用、DX に関心のある部署
	IT リテラシー	不問
	GIS リテラシー	不問
	WS への参加頻度	不問
参加者属性の理由		<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムを活用した空き家の実態把握業務だけでなく、空き家推定結果データの利活用への有用性も検証するため、所属等の制限を設けず参加者を募集。

9-1-5. 運営メンバーの役割・人数

A) 豊田市

表 9-5 運営メンバーの役割・人数（豊田市）

役割	人数	担当企業	担当者
ファシリテーター	1	ユーカリヤ	井口
技術サポート	2	ユーカリヤ マイクロベース	馬場（オンライン） 仙石
運営支援 （会場準備、参加者サポート）	3	ユーカリヤ	山本・キム・杉浦

B) 豊橋市

表 9-6 運営メンバーの役割・人数（豊橋）

役割	人数	担当企業	担当者
ファシリテーター	1	ユーカリヤ	井口
技術サポート	4	ユーカリヤ マイクロベース	馬場（オンライン） 仙石・川島・可知井
運営支援 （会場準備・参加者サポート）	4	ユーカリヤ	山本・キム・林・杉浦

9-2. ワークショップの詳細

9-2-1. 「有用性検証ワークショップ」(豊田市)の詳細

プログラム

表 9-7 プログラム

No.	アジェンダ	所要時間
1	国道交通省より挨拶	5分
2	実証自治体より挨拶 ・豊田市：都市整備部定住促進課長	5分
3	Project LINKS 説明(国交省より)	15分
4	LINKS SOMA とは/ワークショップの説明	10分
5	システムの操作体験	90分
	①元データを加工し、インプットデータを用意する - 空き家推定システムに必要なデータについて説明する - データ加工の一部を体験する - インプットデータ(配布済み)をデータセットからアップロードする	(40分)
	②名寄せ処理を実行する - 「名寄せ処理」とはなにかを説明する - 名寄せ処理画面から、インプットデータを1つずつアップロードする - 設定値を設定し、実行する - ステータスから名寄せ処理が実行されていることを確認する - データセット一覧の画面から、配布済みの名寄せ済みデータをアップロードする	(10分)
	③空き家推定 AI モデルを構築する - 「モデル構築」とはなにかを説明する - モデル構築画面から設定を行い、処理を実行する - ステータスからモデル構築処理が実行されていることを確認する - モデル構築のトップ画面から、学習済みモデルをアップロードする	(5分)
	④空き家推定処理を行い、空き家推定結果データを作成する	(5分)

	<ul style="list-style-type: none"> - 「空き家推定」とはなにかを説明する - 空き家推定画面から設定を行い、処理を実行する - ステータスから空き家推定の分析が実行されていることを確認する 	
	<p>⑤空き家推定結果データを可視化し、分析用のダッシュボードを作成する</p> <ul style="list-style-type: none"> - 分析画面から新規ワークブックを作成する - ビュー追加画面から事前に処理済みの推定結果データを入れる - 地図で建物の推定結果ビューを作成する - 地図で地域ごとの推定結果ビューを作成する - 表で空き家率の高い建物一覧ビューを作成する - 縦グラフで住所単位ごとの推定結果ビューを作成する - 円グラフで地域内の空き家率の割合ビューを作成する - 操作マニュアル「ユースケース」をみながら、サンプルのワークブック作成 	(30分)
-	休憩	10分
6	ワーク説明	10分
7	<グループワーク>	60分
	①4~5名程度のグループに分かれ、「どんな施策検討・課題解決のための分析をしたいか」を話し合い決める	(10分)
	②分析方法（マクロ・ミクロ等どのように分析するか）を決め、ダッシュボードとワークシートを各自で作成する。資料の情報共有や作り方について、グループ内で協議しながら進める。 ※操作に迷ったらスタッフがサポートする	(30分)
	③ダッシュボードや他資料を用いた分析結果をグループで共有し、結論としてどのような取り組みを実施するとよいかを検討し、ワークシートに記入する	(20分)
8	全体共有	20分
9	閉会・アンケートとワークシートの後日回答の依頼	5分

利用したアプリケーション・ツール

下記3つのアプリケーションを利用した。

表 9-8 利用したツール

アプリケーション	動作環境	説明
LINKS SOMA	PC	● 本実証で開発した空き家推定システム。自治体が保有する既存のデータを活用し、地域ごとにチューニングされた AI モデルが家屋の空き家の確率を推定する。インターネットに接続していない環境で動作する。
ジオコーディングツール	PC	● 住所と緯度・経度の対応情報がない場合、住所の一覧に緯度・経度を付与することができるツール。インターネットに接続可能な環境で動作する。
LINKS SOMA CityGMLConverter	PC	● CityGML 形式の PLATEAU データを、LINKS SOMA に取り込める形式に変換することができるツール。インターネットに接続可能な環境で動作する。

実施場所

ワークショップは豊田市役所の会議室にて実施した。

表 9-9 実施場所

項目	内容
実施場所（施設名、等）	豊田市役所
住所	愛知県豊田市西町 3-60
公式サイト	豊田市公式ホームページ (city.toyota.aichi.jp)

会場設置図

ワークショップ会場にはプロジェクターを用意し、講師画面を全面の壁に投影した。ワークショップで利用する PC は、参加者が通常業務で利用する PC を持参して利用した。

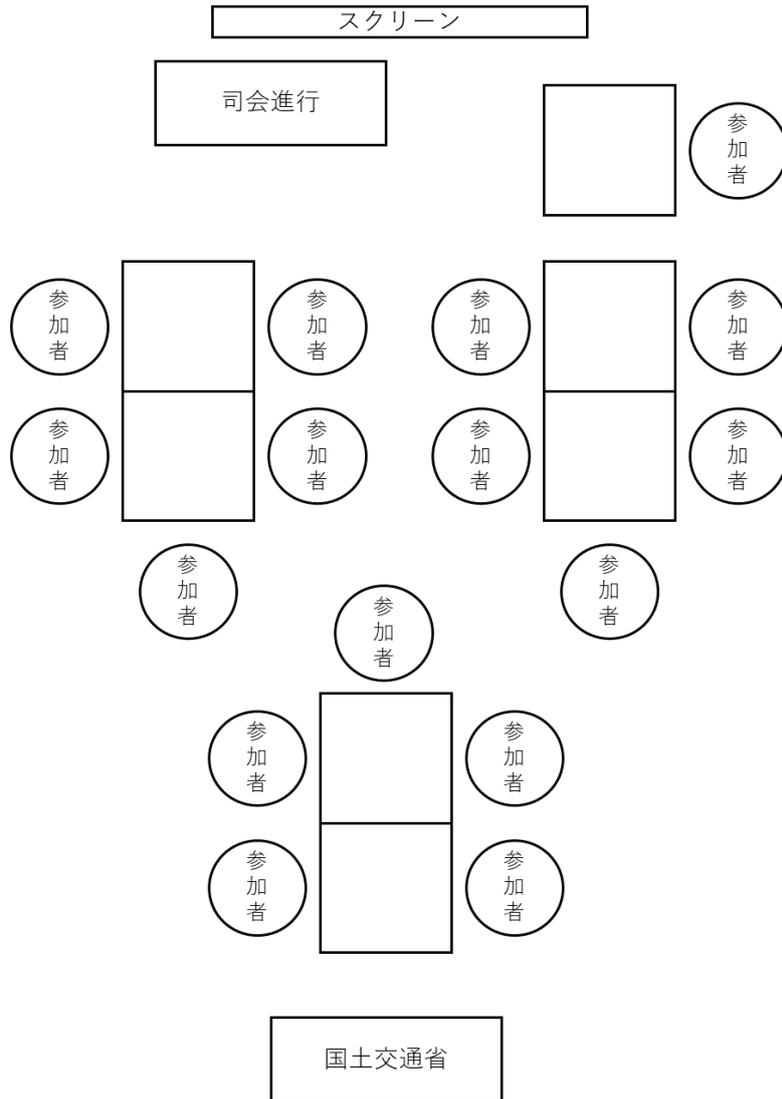


図 9-3 会場設置図



図 9-4 会場の写真（全体）



図 9-5 会場の写真（テーブル配置）

使用した端末・備品、等

運営側からは前方スクリーン投影用の PC のみを用意し、検証のために参加者は持参の業務用 PC での操作体

験を実施した。

表 9-10 使用端末・備品、等

端末・備品	台数	合計
PC（前方投影用）	1台	1台
プロジェクター	1台	1台
PC（操作体験、グループワーク用）	参加者持参	参加者持参

通信環境

運営スタッフは各自にポケット Wi-Fi 等で接続し、参加者は自治体のネットワークを利用。

表 9-11 通信環境

項目	内容
固定回線	● 自治体のネットワークを利用（参加者）
移動回線	● 運営スタッフ各自で用意し接続

運営メンバーの人数・役割

表 9-12 運営メンバーの人数・役割

役割	人数	主担当
司会進行	1人	ユーカリヤ
技術支援・参加者サポート	4人	ユーカリヤ マイクロベース
会場設備の準備・設定	7人	豊田市 ユーカリヤ マイクロベース
技術支援（オンライン）	1人	ユーカリヤ

参加者

参加者の所属は下記の通り。

表 9-13 参加者の所属

役割	人数
環境保全課	1人
公園緑地つかう課	1人

建築整備課	1人
都市計画課	1人
地域支援課	3人
下山支所	1人
松平支所	1人
警防救急課	1人
上下水道局企画課	2人
情報戦略課	1人
定住促進課	3人

参加者のグループ分け

グループワークでのスムーズな進行が可能なよう、本実証をメインに担当している定住促進課が必ずすべてのグループに入るかたちでのグループワーク分けを自治体担当者に依頼した。

表 9-14 参加者のグループ分け

項目	内容
人数	● 参加者を最大 5～6 人のグループとして 3 班に分けた
グループの属性	● 各部署が混じるグループとし、本実証をメインに担当している定住促進課が必ずすべてのグループに入り、ファシリテートを担う

募集方法

表 9-15 募集方法

項目	内容
募集人数	● 最大 20～25 名程度で募集 ※超過する場合には運営スタッフを増やすことで対応を検討
告知方法	● 自治体内での告知

WS 運営における工夫

- 参加者の PC 操作や IT リテラシーは様々であることが考えられるため、操作体験途中で個別にサポートが可能なよう、支援スタッフを配置した
- 事前にシステムマニュアルをデータで配布し、手元でも確認ができるようにした
- グループワークにて様々なデータ活用や分析の発想が創出されるよう、事前に定住促進課担当者とグループワークに関する認識合わせを行い、当日のファシリテートが十分に可能なよう調整した。

実証実験の様子

国土交通省担当者からの Project LINKS 概要説明



図 9-6 Project LINKS 概要説明

プロジェクト担当者からの本システム概要説明



図 9-7 本システム概要説明

グループワークの様子



図 9-8 グループワークの様子

グループワークの成果発表



図 9-9 成果発表

表 9-16 グループワークの成果

グループ名	検討した施策テーマ	発表概要
1	鉄道沿線上の空き家流通促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市からの転出者は利便性の高いエリアに比較的安価な物件を求めている傾向がある。そのため鉄道駅周辺の空き家を流通させることは転出抑制に寄与すると考える。また、管理不全空き家の対応は基本的に市民からの問合せに基づく事後対応となる。早期発見・事前アプローチができれば住みやすいまちづくりにつながるのではないかと ● LINKS SOMA の空き家率の地図と、鉄道路線を重ね合わせ鉄道沿線上の推定空き家を把握・分析することで、空き家発生割合が高いエリアを把握することができる ● これらエリアに対して、プッシュ式の現地調査・適正管理施策の促進や、不動産事業者等と連携した流通促進、啓発といった施策を検討

		<p>図 9-10 作成したワークシート（抜粋）</p>
2	山村地域の空き家把握効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市の山村地域は人口減少が進み、地域コミュニティの維持が困難な状況にある。対策として移住促進施策に取り組んでおり、空き家活用のため空き家情報バンクを整備している。利用者登録は順調に増えているものの、利用可能な空き家の登録が進んでいない。地域住民が中心となり空き家把握調査をしているが、すべての物件の把握が困難 ● すでに把握している山村地域の空き家と LINKS SOMA の推定結果を比較すると、一致していない物件が複数存在する。現地調査で把握したリストにはない推定空き家の所有者に対して空き家バンク登録を促すことが有効な可能性がある ● また今後、地域のマンパワー不足により人力調査の効率が課題になるため、システムで推定された空き家を現地確認する手法を取り入れることで、精度や効率向上が見込めるのではないか <p>図 9-11 作成したワークシート（抜粋）</p>
3	空き家バンク	<ul style="list-style-type: none"> ● 山村地域の空き家情報バンクは利用希望者に対して登録物件が少ない。一方、都市部には空き家情報バンクが整備されておらず、空き家流通や活用施策が実施できていない

		<ul style="list-style-type: none"> ● LINKS SOMA による地域ごとの空き家推定結果と、地域の特性を分析することで地域ごとに有効な働きかけ等の施策実施につながるのではない ● これまでも把握してきた「空き家が多い地区」「少ない地区」という情報に加え、「高齢者と空き家予備軍が多い地区」「高齢者は少ないが空き家予備軍が多い地区」の把握が可能。それぞれ異なる効果的な施策を検討 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「空き家が多い地区」…適切な空き家の管理、空き家バンク登録及び売買の働きかけ ➢ 「空き家が少ない地区」…適切な住宅の維持管理を促進し建物の価値を持続させる ➢ 「高齢者の多い空き家予備軍が多い地区」…適切な相続手続きの働きかけ ➢ 「高齢者の少ない空き家予備軍が多い地区」…多用途での利用や売買の促進 <div data-bbox="810 913 1353 1285" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>LINKS SOMA 空き家推定システム 有用性検証 「空き家現状分析」ワークシート</p> <p>③ 提案する施策</p> <p>■ 効果的な働きかけの実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの「空き家が多い地区」「空き家が少ない地区」に加え、「高齢者の多い空き家予備軍が多い地区」「高齢者の少ない空き家予備軍が多い地区」がわかるようになる。 ・ 例のように地区にあった施策を見定める対策が可能になる <p>「空き家が多い地区」</p> <ul style="list-style-type: none"> → 適切な空き家の管理、空き家バンク登録及び売買の働きかけ <p>「空き家が少ない地区」</p> <ul style="list-style-type: none"> → 適切な住宅の維持管理を促進し建物の価値を持続させる <p>「高齢者の多い空き家予備軍が多い地区」</p> <ul style="list-style-type: none"> → 適切な相続手続きの働きかけ <p>「高齢者の少ない空き家予備軍が多い地区」</p> <ul style="list-style-type: none"> → 多用途での利用や売買の促進 <p>2024年3月20日の比較65歳以上割合</p> </div>
--	--	--

図 9-12 作成したワークシート（抜粋）

9-2-2. 「有用性検証ワークショップ」（豊橋市）の詳細

プログラム

No.	アジェンダ	所要時間
1	国道交通省より挨拶	5分
2	実証自治体より挨拶 ・豊橋市：都市計画課主幹	5分
3	Project LINKS 説明（国交省より）	15分
4	LINKS SOMA とは／ワークショップの説明	10分

5	システムの操作体験	90分
	①元データを加工し、インプットデータを用意する <ul style="list-style-type: none"> - 空き家推定システムに必要なデータについて説明する - データ加工の一部を体験する - インプットデータ（配布済み）をデータセットからアップロードする 	(40分)
	②名寄せ処理を実行する <ul style="list-style-type: none"> - 「名寄せ処理」とはなにかを説明する - 名寄せ処理画面から、インプットデータを1つずつアップロードする - 設定値を設定し、実行する - ステータスから名寄せ処理が実行されていることを確認する - データセット一覧の画面から、配布済みの名寄せ済みデータをアップロードする 	(10分)
	③空き家推定 AI モデルを構築する <ul style="list-style-type: none"> - 「モデル構築」とはなにかを説明する - モデル構築画面から設定を行い、処理を実行する - ステータスからモデル構築処理が実行されていることを確認する - モデル構築のトップ画面から、学習済みモデルをアップロードする 	(5分)
	④空き家推定処理を行い、空き家推定結果データを作成する <ul style="list-style-type: none"> - 「空き家推定」とはなにかを説明する - 空き家推定画面から設定を行い、処理を実行する - ステータスから空き家推定の分析が実行されていることを確認する 	(5分)
	⑤空き家推定結果データを可視化し、分析用のダッシュボードを作成する <ul style="list-style-type: none"> - 分析画面から新規ワークブックを作成する - ビュー追加画面から事前に処理済みの推定結果データを入れる - 地図で建物の推定結果ビューを作成する - 地図で地域ごとの推定結果ビューを作成する - 表で空き家率の高い建物一覧ビューを作成する - 縦グラフで住所単位ごとの推定結果ビューを作成する - 円グラフで地域内の空き家率の割合ビューを作成する - 操作マニュアル「ユースケース」をみながら、サンプルのワー 	(30分)

クブック作成		
-	休憩	10分
6	ワーク説明	10分
7	<グループワーク>	60分
	①4~5名程度のグループに分かれ、「どんな施策検討・課題解決のための分析をしたいか」を話し合い決める	(10分)
	②分析方法（マクロ・ミクロ等どのように分析するか）を決め、ダッシュボードとワークシートを各自で作成する。資料の情報共有や作り方について、グループ内で協議しながら進める。 ※操作に迷ったらスタッフがサポートする	(30分)
	③ダッシュボードや他資料を用いた分析結果をグループで共有し、結論としてどのような取り組みを実施するとよいかを検討し、ワークシートに記入する	(20分)
8	全体共有	20分
9	閉会・アンケートとワークシートの後日回答の依頼	5分

利用したアプリケーション・ツール

下記3つのアプリケーションを利用した。

表 9-17 利用したツール

アプリケーション	動作環境	説明
LINKS SOMA	PC	● 本実証で開発した空き家推定システム。自治体が保有する既存のデータを活用し、地域ごとにチューニングされた AI モデルが家屋の空き家の確率を推定する。インターネットに接続していない環境で動作する。
ジオコーディングツール	PC	● 住所と緯度・経度の対応情報がない場合、住所の一覧に緯度・経度を付与することができるツール。インターネットに接続可能な環境で動作する。
LINKS SOMA CityGMLConverter	PC	● CityGML 形式の PLATEAU データを、LINKS SOMA に取り込める形式に変換することができるツール。インターネットに接続可能な環境で動作する。

実施場所

ワークショップは豊橋市役所の会議室にて実施した。

表 9-18 実施場所

項目	内容
実施場所（施設名、等）	豊橋市役所
住所	愛知県豊橋市今橋町1番地
公式サイト	豊橋市公式ホームページ (city.toyohashi.lg.jp)

会場設置図

ワークショップ会場にはプロジェクターを用意し、講師画面および操作マニュアルの該当ページを全面の壁に投影した。ワークショップで利用するPCは、参加者が通常業務で利用するPCを持参して利用した。

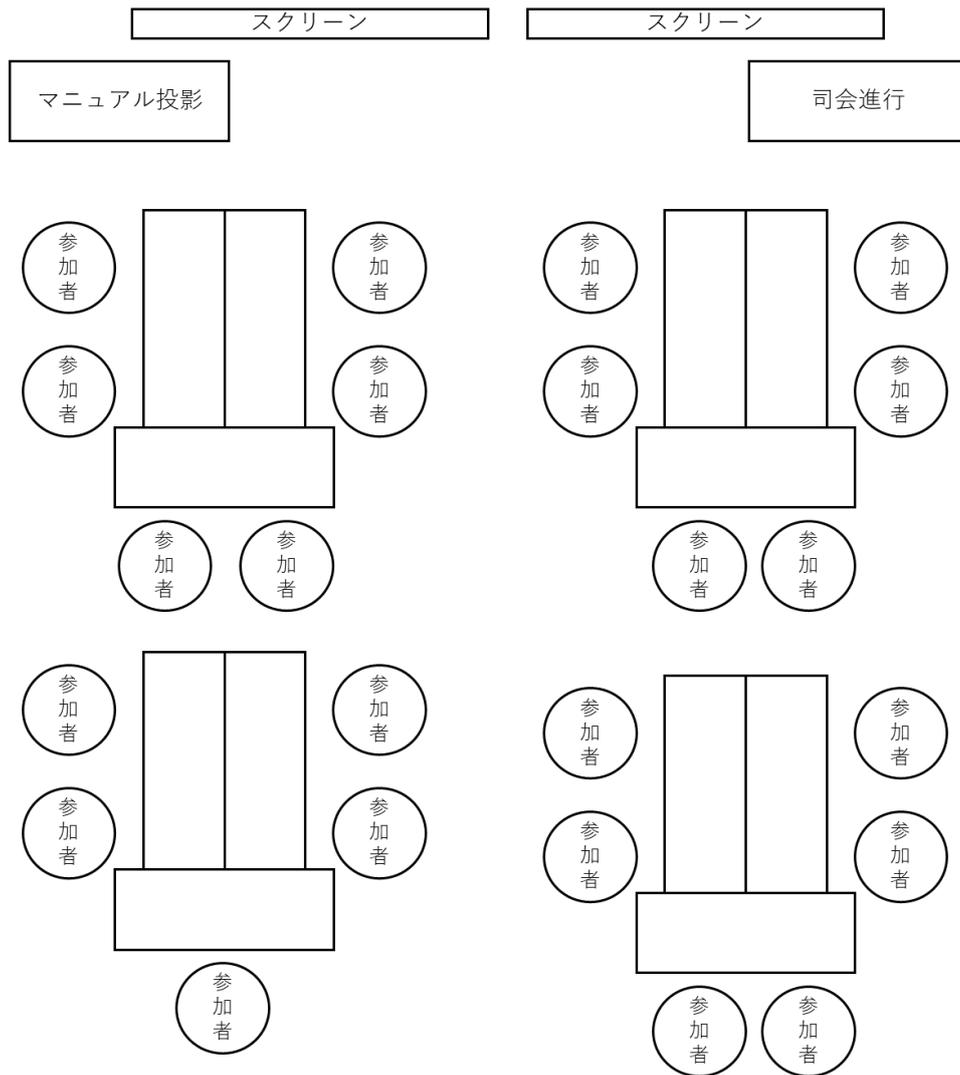


図 9-13 会場設置図



図 9-14 会場の写真（全体）

使用した端末・備品、等

運営側からは前方スクリーン投影用の PC のみを用意し、検証のために参加者は持参の業務用 PC での操作体験を実施した。

表 9-19 使用端末・備品、等

端末・備品	台数	合計
PC（前方投影用）	2 台	2 台
プロジェクター	2 台	2 台
PC（操作体験、グループワーク用）	参加者持参	参加者持参
手元資料（データ加工作业手順、投影資料）	参加者人数分	23 部ずつ

通信環境

運営スタッフは各自にポケット Wi-Fi 等で接続し、参加者は自治体のネットワークを利用。

表 9-20 通信環境

項目	内容
固定回線	● 自治体のネットワークを利用（参加者）

移動回線	● 運営スタッフ各自で用意し接続
------	------------------

運営メンバーの人数・役割

表 9-21 運営メンバーの人数・役割

役割	人数	主担当
司会進行	1人	ユーカリヤ
マニュアル投影	1人	ユーカリヤ
技術支援・参加者サポート	6人	ユーカリヤ マイクロベース
会場設備の準備・設定	9人	豊橋市 ユーカリヤ マイクロベース
技術支援（オンライン）	1人	ユーカリヤ

参加者

参加者の所属は下記の通り。

表 9-22 参加者の所属

役割	人数
都市計画課	2人
情報企画課	1人
行政デジタル推進室	1人
資産経営課	1人
政策企画課	2人
「文化のまち」づくり課	1人
長寿介護課	1人
生活衛生課	2人
農業企画課	1人
農業支援課	1人
建築物安全推進課	2人
住宅課	1人
都市交通課	1人
まちなか活性課	1人
上下水道局 営業課	2人
上下水道局 下水道整備課	1人

農業委員会事務局	2人
----------	----

参加者のグループ分け

グループワークでのスムーズな進行が可能なよう、本実証をメインに担当している都市計画課や、当日のファシリテート役を担う自治体職員が必ずすべてのグループに入るかたちでのグループワーク分けを自治体担当者に依頼した。

表 9-23 参加者のグループ分け

項目	内容
人数	● 参加者を最大 5～6 人のグループとして 4 班に分けた
グループの属性	● 各部署が混じるグループとし、それぞれのグループ内で 1 名がファシリテートを担う

募集方法

表 9-24 募集方法

項目	内容
募集人数	● 最大 20～25 名程度で募集 ※超過する場合には運営スタッフを増やすことで対応を検討
告知方法	● 自治体内での告知

WS 運営における工夫

- 参加者の PC 操作や IT リテラシーは様々であることが考えられるため、操作体験途中で個別にサポートが可能なよう、支援スタッフを各テーブルに 1 名ずつ配置した
- 参加者全員の操作の進行に合わせようとするタイムスケジュールが押してしまうことが懸念され、操作体験をタイムスケジュール通りに進行するため、事前にシステムマニュアルをデータで配布するとともに、手元でも作業手順の確認ができるように紙資料も配布した。
- 説明している操作のマニュアルの該当ページがわかりやすいよう、マニュアルを投影するスクリーンを別に用意し、進行役とは別のスタッフが操作マニュアルを投影した。
- グループワークにて様々なデータ活用や分析の発想が創出されるよう、事前に都市計画課担当者とグループワークに関する認識合わせを行い、当日のファシリテート担当を決めておく等事前に調整した。

実証実験の様子

国土交通省担当者からの Project LINKS 概要説明



図 9-15 Project LINKS 概要説明

操作体験の様子



図 9-16 操作体験の様子

グループワークの様子



図 9-17 グループワークの様子

グループワークの成果発表

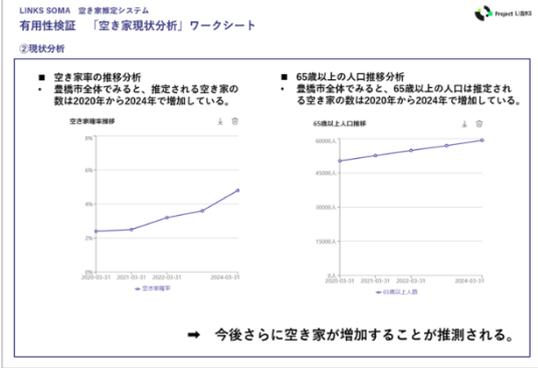


図 9-18 成果発表

表 9-25 グループワークの成果

グループ名	検討した施策テーマ	発表概要
-------	-----------	------

1	集落の空き家の利活用	<ul style="list-style-type: none"> ● 市街化調整区域に存在する集落では少子高齢化や空き家、耕作放棄地の増加等の課題を抱えており、若い世代を呼び込むなど、地域コミュニティの担い手確保が求められる ● 東西南北に分布する集落地域のうち、推定空き家の地域ごとの分布や特性を比較分析し、比較的推定空き家の割合が高い地域で優先的に空き家を活用した施策を検討 ● 企業の多い近隣自治体に近いエリアでは、空き家の社宅利用等の施策も考えられる  <p>図 9-19 作成したワークシート（抜粋）</p>
2	空き家発生の予防・抑制	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状の空き家実態調査は 10 年に 1 回で調査の感覚が長い。また、実態調査以外での空き家把握は近隣住民からの相談等によることが多いため、すべての空き家把握が困難な状態 ● 推定の空き家率や人口推移の分析から、今後もさらに空き家が増加することが推測される ● 空き家推定システムで推定の結果、空き家確率が一定以上の物件に対して、空き家バンクや相談窓口制度のチラシを配布する等の周知を検討。また、その対象にアンケート調査を実施しニーズ把握を通して有効な施策検討も考えられる ● 空き家率の高い地域を優先対象とし、出前講座やセミナーの実施を検討

		 <p>図 9-20 作成したワークシート（抜粋）</p>
<p>3</p> <p>中心市街地における空き物件の活用</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● 豊橋市の中心市街地は、豊橋駅を起点とする駅前大通りや広小路通りを中心に商店街が形成され、中心商業地として面的な広がりを見せているが、そうした建物が空き店舗となることで来街者が減っており、まちなかの賑わい低下につながっている ● 空き物件になる前にオーナーに接触し、空き物件活用につなげる施策を検討 ● 空き家推定結果の分析から、空き家率が高く高齢化率も高い中心市街地のエリアから現地調査、ヒアリング、アンケートの実施を検討  <p>図 9-21 作成したワークシート（抜粋）</p>
<p>4</p> <p>水道閉栓作業の効率化</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● 現状、家屋の水道閉栓手続きにあわせて閉栓作業を実施するが、件数が多すぎて作業量が膨大となっている ● 家屋単位の空き家確率と水道使用量を比較することで、空き家率が高く水道使用量が少ない「元栓を閉めても問題がない空き家の家屋」や、空き家率が高く水道使用量も多い「漏水等の可能性がある家屋」を効率的に把握することができるのではないか ● 効率的な閉栓作業により、業務の効率化を図ることができる

		<div data-bbox="810 197 1348 571"><p>LINKS SOMA 空き家鑑定システム 有用性検証 「空き家現状分析」ワークシート</p><p>②現状分析</p><ul style="list-style-type: none">■ 中心市街地における空き物件の把握・ 中心市街地のなかでも、魚町や駅前大通3丁目、神明町のエリアに空き物件が多い。・ いずれのエリアも商店街が立ち並ぶところであり、空き家であるということは空き店舗であることが推察される。</div> <p>図 9-22 作成したワークシート（抜粋）</p>
--	--	--

9-3. 参加者視点の検証

9-3-1. 検証目的

本プロジェクト開始時に定めた実証仮説の検証を行う。

【検証仮説（再掲）】

- 自治体・民間の空き家関連データを収集・統合し、建物単位で空き家を推定する AI システムを開発することにより、効率的な空き家把握の実現やデータ・エビデンスに基づく空き家対策・活用の政策・施策立案に貢献する。
- 自治体ごとに異なるデータ環境を考慮し、柔軟にカスタマイズ可能なシステム設計とすることにより、ファイル形式やデータ型が異なってもシステムによって標準データ仕様へ統一することで全国的な展開が可能になる。
- プログラミングスキル不要のノーコード UI により、職員が容易にデータ管理・分析・可視化を行えるツールを提供することにより、業務への専門知識を持った現場職員による迅速かつ効率的な業務推進に貢献する。また、ノーコードで処理フローを作成・確認ができることで、本システム自体を業務ドキュメントとして活用し、ブラックボックス化や特定の技術担当者に依存することなく、システムが運用できる。

9-3-2. 検証項目

有用性検証ワークショップ

システムの使いやすさと業務・施策への有用性評価、ワークショップの満足度を主な検証項目とした。

表 9-26 検証項目

検証観点	検証項目	
	No	項目
システムの使いやすさ	1	【データ作成体験】 本システムに投入するデータの準備について、実際にご自身で取得と加工を行うことができると感じますか？
	2	【システム操作体験①インプットデータの名寄せ処理・AI モデル構築・空き家推定】 ご自身で準備したデータを本システムに投入し、空き家推定結果が出力されるまでの一連の流れについて、わかりやすい、使いやすいと感じましたか？
	3	【システム操作体験②分析のためのダッシュボード作成】 ワークのなかで、可視化したいことがクリック操作で容易にできましたか？
	4	システムのレスポンス速度（クリック後の反応・画面反映速度）は、満足できましたか？
自治体の課題解決や、デ	5	本システムで作成したビュー（ダッシュボード）や推定結果データは、地域内

ータを活用した政策立案等への有用性		の空き家の現状分析や、空き家利活用施策を提案・説明・検討するための資料作成に活用することができると思いますか？
	66	本システムや推定結果データを、具体的にどのような政策/施策の検討や分析に利用してみたいと思いますか？（自由記述）
ワークショップの満足度	67	本日の操作体験の説明はわかりやすいと思いますか？
	68	配布した操作マニュアルはわかりやすいと思いますか？
	69	現状分析ワークについて、グループワークという方法によって、本システムや推定結果データの活用についてより具体的な提案・検討・分析ができるようになると思いますか？
その他	70	本システムを利用した感想や、今後期待すること等自由に記載してください

9-3-3. 検証方法

有用性検証ワークショップ

ワークショップ終了後に1週間程度の回答期間を設けてアンケートを実施。満足度評価等で定量的な評価を実施し、自由回答で定性コメントも収集した。

表 9-27 検証方法

検証観点（再掲）	検証項目（再掲）		検証方法	
	No	定性	定量	定性
システムの使いやすさ	1	【データ作成体験】 本システムに投入するデータの準備について、実際にご自身で取得と加工を行うことができると思いますか？	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップ後に Excel 形式のアンケートを実施 「思わない」、「やや思わない」、「どちらでもない」、「やや思う」、「思う」の5段階で評価 	アンケート内の自由記述で評価
	2	【システム操作体験①インプットデータの名寄せ処理・AIモデル構築・空き家推定】 ご自身で準備したデータを本システムに投入し、空き家推定結果が出力されるまでの一連の流れについて、わかりやすい、使いやすい	同上	同上

		と思いましたが？		
	3	【システム操作体験②分析のためのダッシュボード作成】 ワークのなかで、可視化したいことがクリック操作で容易にできましたか？	同上	同上
	4	システムのレスポンス速度（クリック後の反応・画面反映速度）は、満足できましたか？	同上	同上
自治体の課題解決や、データを活用した政策立案等への有用性	5	本システムで作成したビュー（ダッシュボード）や推定結果データは、地域内の空き家の現状分析や、空き家利活用施策を提案・説明・検討するための資料作成に活用することができると思いますか？	同上	同上
	66	本システムや推定結果データを、具体的にどのような政策/施策の検討や分析に利用してみたいと思いますか？（自由記述）	--	同上
ワークショップの満足度	67	本日の操作体験の説明はわかりやすいと思いますか？	● ワークショップ後に Excel 形式のアンケートを実施 「思わない」、「やや思わない」、「どちらでもない」、「やや思う」、「思う」の5段階で評価	同上
	68	配布した操作マニュアルはわかりやすいと思いますか？	同上	同上
	69	現状分析ワークについて、グループワークという方法によって、本システムや推	同上	同上

		定結果データの活用についてより具体的な提案・検討・分析ができるようになりますか？		
その他	70	本システムを利用した感想や、今後期待すること等自由に記載してください	--	同上

9-3-4. 検証結果

本システムの有用性検証として、豊田市、豊橋市の2市でワークショップを実施し、自治体職員からシステムの操作性や活用可能性の評価や有益なフィードバックが得られた。

■システムの使いやすさ

- データ準備については、豊田市 88%、豊橋市 83%の参加者が「自力で可能」と回答。ただし、適切なマニュアルの整備が求められ、庁内でのデータ標準化や連携体制の構築が課題。
- システムのデータ処理フロー（名寄せ処理・AIモデル構築・空き家推定）については、豊田市 68%、豊橋市 52%が「わかりやすい」と評価。AIの学習ルールやエラー対応の説明強化が必要。
- ダッシュボード作成の操作性については、豊田市 44%、豊橋市 74%が「容易」と回答。Excelの要領で直感的に操作できるが、説明なしでは難しいとの意見もあり、柔軟な可視化機能の拡充が求められる。
- システムのレスポンス速度については、豊田市 56%、豊橋市 82%が「満足」と回答。ただし、処理の待機時間短縮や、データ入力時の重複防止のためのUI改善が必要。

■業務や施策検討への有用性

- ダッシュボードや推定結果データは、地域の空き家分析や施策検討に活用可能との評価が多く、豊田市 75%、豊橋市 79%が「有用」と回答。
- 空き家対策に加え、農業、水道インフラ、消防・災害、福祉、公共交通、地域活性等、多分野への応用の可能性が指摘された。
- AIがどのように推定しているのかの透明性向上や、データの信頼性確保のための説明強化が必要。
- 個人情報保護の観点から、データの秘匿性を高める機能強化も求められる。

■ワークショップの評価

- 操作説明の理解度は、豊田市 50%、豊橋市 87%が「わかりやすい」と評価。ただし、ペースが速いとの指摘があり、進行度に応じたサポートが必要。
- 操作マニュアルについては、豊田市 69%、豊橋市 91%が「わかりやすい」と回答。UIとの表記統一を求める意見があった。
- グループワークは、新たな施策検討やデータ活用のアイデア創出につながると評価。豊田市 63%、豊橋市

74%が「有用」と回答。ただし、ワーク時間の不足が課題として指摘された。

■今後の期待と課題

- 空き家推定の精度向上、将来推定機能の追加、他自治体のデータ分析・活用事例（ユースケース）の共有が求められる。
- データのクレンジング・標準化、マシンリーダブルなデータ整備の重要性が再認識され、自治体 DX 推進への貢献が期待される。
- システムのターゲットや運用フローを明確にし、庁内横断的な活用を進めるための適切なフレームワークの構築が必要。

有用性検証ワークショップ

1) システムの使いやすさ

Q1 【データ作成体験】本システムに投入するデータの準備について、実際にご自身で取得と加工を行うことができると思いますか？

豊田市の参加者の約 88% (14/16 名)、豊橋市の参加者の約 83% (19/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者が本システムに利用するためのデータ取得・加工が自力でも可能と評価した。

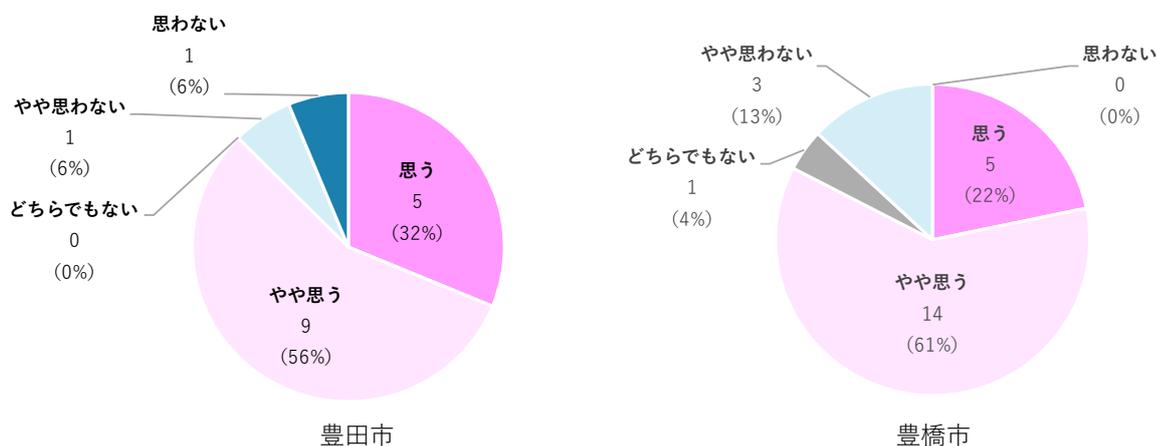


図 9-23 Q1 の回答結果

定性コメントからは、データの取得・加工について、適切なマニュアルが整備されていれば問題なく対応できるとの意見が多く見られた。このことから、システムの活用を推進するにあたり、必要なデータの種類や取得要件を明確に示すマニュアルの整備が重要であると考えられる。

また、データの取得・加工に関しては、異なる部署へのデータ提供を円滑に進めるための連携体制の構築や、庁内データの標準化を促進する必要があるとの意見が寄せられた。さらに、データの取得・加工を特定の部署が担い、整理されたデータを庁内全体で活用する仕組みが望ましいとの指摘もあった。

これらの意見を踏まえると、「データ活用の庁内体制やデータ整備のあり方」について、適切な役割分担を行うことで、より円滑なデータ活用が可能となることが示唆される。

表 9-28 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	多くの参加者が本システムに利用するためのデータ取得・加工が自力でも可能と評価。 前提として、データ準備に関する具体的なマニュアルの整備が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> ● マニュアルがあれば問題ないと感じました。 ● マニュアルがあれば誰でもできる作業だと思うので、より見やすい（欲しい情報に辿り着きやすい）マニュアルを整備できると、なお良いと思う。 ● 加工自体は可能だと思う。どちらかという、必要情報を過不足なく揃えることの方が大変 ● マニュアルがあればある程度までは自分で対応できそうだと感じました。加工は作業に慣れてしまえばできると思いますが、必要なデータは何か気づき、それを揃えるまでにかなり時間がかかるのではと思いました。 ● データの準備段階にデータ提供元と調整した上で、システムに投入しやすい形でデータ提供をしてもらうことが重要だと思うが、システム内容が理解出来ない職員には難しいと思うので、調整する際に使えるような資料があると良い。
2	円滑なデータ取得・加工のためには、部署間のデータ連携体制の構築やデータ標準化の促進も必要。	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の部署が持っているデータであり、部署間の連携が必要である。スムーズに連携できる体制があれば可能と考える。 ● 外字の変換作業が大変だと思いました。私も業務で地番図と台帳を紐づけるときに、外字による不一致の問題があり、日本語の住所名による実合ではなく、町字コードと地番による数字でできた KEY で実合をするようにしました。庁内で共通の文字列やコードを使用するようになればいいのですが…、これは自治体での今後の課題なのだと思います。

33	システム活用のためのデータ取得・加工について、とりまとめる役割分担があり得るのではないか	<ul style="list-style-type: none"> ● 準備データは市町村幹事課が用意し、分析部分を各課担当者が活用する方が早そう ● 作業は可能と考える。現実的には取りまとめ課がシステムでデータを作成して共有する形がよいと考えます(住基情報など各課が個別に取得することは現実的ではない)。 ● 自身は理解可能だが、データ準備までの作業過程が多すぎるため、自治体職員全員が理解し活用するのは難しいように感じた。
----	--	---

Q2 【システム操作体験①インプットデータの名寄せ処理・AIモデル構築・空き家推定】ご自身で準備したデータを本システムに投入し、空き家推定結果が出力されるまでの一連の流れについて、わかりやすい、使いやすいと思われましたか？

豊田市の参加者の約 68% (11/16 名)、豊橋市の参加者の約 52% (12/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、過半数の参加者が本システムのデータ処理に関わる操作がわかりやすい・使いやすいと評価した。

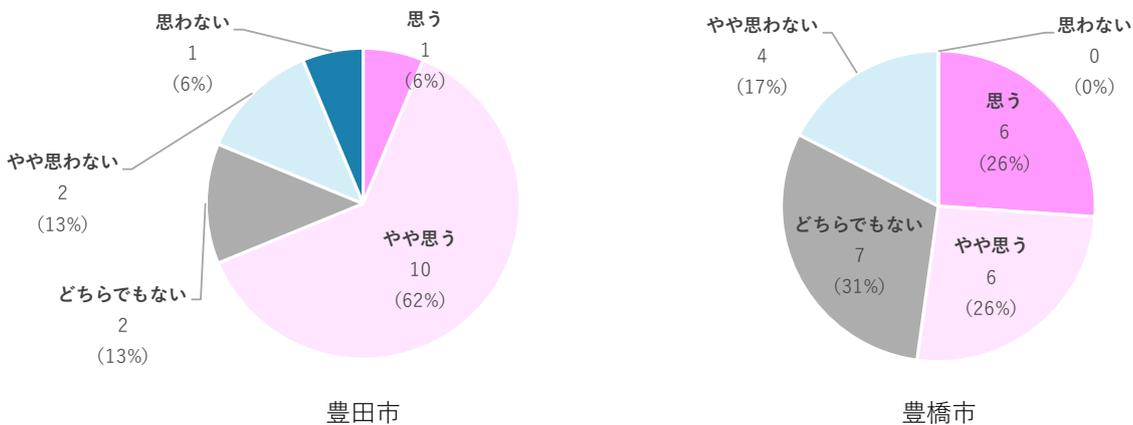


図 9-24 Q2 の回答結果

定性コメントから、AI やシステムに関する知識がない職員や PC 操作に不慣れな職員でも扱えるシステムであると評価されており、想定したユーザーにとって十分に使いやすい UI/UX が実現されていると考えられる。一方で、マニュアルの整備が必要であるとの意見に加え、特に AI の学習に関するルールを把握するための説明が求められている。

また、ワークショップの操作体験では発生しなかったものの、実際の運用において想定外のエラーが生じた際の対応が難しいのではないかと指摘があった。これを踏まえ、エラーメッセージにはユーザーが取るべき対

応を明示し、操作に迷わないような導線を構築する必要がある。

さらに、データ入力に関する機能改善の要望も寄せられており、一括入力機能の実装等による作業負担の軽減が求められる。

表 9-29 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	AI やシステムに対する知識がないユーザーや、PC 操作に不慣れなユーザーでも扱えるシステムと評価。AI の学習におけるルールは特に丁寧な説明が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> ● AI に対する知識の乏しい自分でもできた。ただ、実装する際はマニュアルを丁寧に作っていただけると嬉しい ● AI 学習させる見本となるデータとインプットデータの時間軸を合わせるなど、空き家推定を実行する際のルールをしっかりと把握する必要があるため、マニュアルへの記載があると良い。 ● データの準備を整えれば、データの取り込みはわかりやすかった。 ● 説明も踏まえて、操作のしやすさを感じました。 ● 操作マニュアルで作業フローが理解できれば、作業自体はそこまで難しくなかった。 ● システムは、ボタン等もわかりやすく、PC 操作に詳しくない人でも扱いやすいのではないかと思います。
2	発生し得るエラーに対応したメッセージには、ユーザーがとるべきアクションも明示し操作に迷わない導線をつくる必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● 提示された作業工程は理解できたが、今回習わなかったエラーメッセージが出たりすると、その対応に苦慮するようになった。
3	データ入力の負担軽減のための機能改善が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 各データをシステムに投入する作業が簡素化されるとよい(ファイルから1つずつ選択して投入するのではなく、一括でドラッグ&ドロップで投入できると良い) ● データを取り込む際に一つ一つ選択していかなければならないことが、データの数が多くなればなるほど手間になるので、一括の選択やエクスプローラーからドラッグアンドドロップで追加ができるようになるとより使いやすかったです。

Q3 【システム操作体験②分析のためのダッシュボード作成】ワークのなかで、可視化したいことがクリック操作で容易にできましたか？

豊田市の参加者の約 44% (7/16 名)、豊橋市の参加者の約 74% (17/23 名) が「思う」「やや思う」と回答した。可視化したいことができたかどうかについては豊田市ではやや肯定的評価が低くなった一方で、豊田市では多くの参加者が「容易にできた」と評価した。

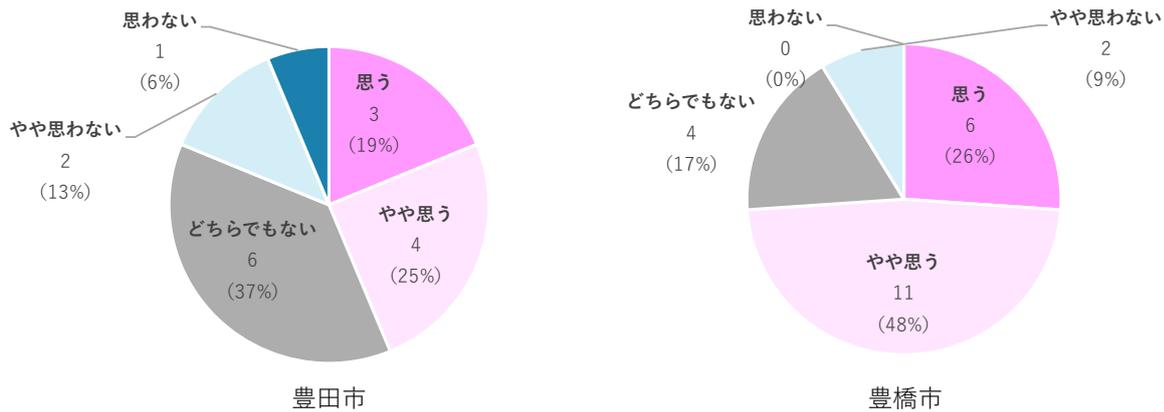


図 9-25 Q3 の回答結果

定性コメントから、操作は容易であり、ユーザーが普段使い慣れている Excel の要領で理解しやすいことや、データの蓄積が進めばより分析が容易になるといった評価が得られた。一方で、一部のユーザーからは説明なしでは操作が難しいとの意見もあり、Q1、Q2 と同様に、丁寧なマニュアルの整備が求められる。

さらに、ワークショップのグループワークにおいて、参加者が実際に操作しながら必要な情報を可視化する体験を行ったことで、可視化機能に関する多くのフィードバックを得た。今後は、安定的な動作の確保に加え、より柔軟な可視化が可能となる機能の検討が求められる。

また、豊田市のワークショップでは、前半の操作体験の時間が長引いたことで、後半のグループワークの時間が短縮され、可視化を十分に体験できなかった可能性がある。システムの評価やフィードバックを得るうえでは、操作体験に加え、ワークの時間を十分に確保することが重要であると考えられる。

表 9-30 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	操作は用意であり、ユーザーが普段使い慣れている Excel の要領で利用できると評価。一方で一部のユーザーからは説明なしでは操作が難しいとい	<ul style="list-style-type: none"> ● 操作は簡易でした。 ● 使い勝手は、Excel のピボットテーブルのイメージでした。

	<p>う評価もあり、Q1、2と同様に丁寧なマニュアルによる説明が求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● エクセルのグラフづくりの要領で理解はしやすかったです。 ● 慣れてくれば、様々なデータを様々な時点ですぐに集計できるのは、使い勝手が良いと思いました。データを蓄積していけるのであれば、分析が容易になると思いました。 ● 地図や棒グラフ等様々なかたちで結果を見ることができ、興味深かったです。 ● 説明を聞きながらでないと操作が全くできなかった。
2	<p>操作体験やグループワークで触っていただくことにより、可視化機能に関する改善のフィードバックを得た。安定的な動作を実現するとともに、よりシステムでの柔軟な可視化が可能になる機能の検討が求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 地図ビューで空き家率によって色分けがされるが、すべての建物の数に対しての空き家率ではないことから、地図ビューの色分けを見て空き家の多い少ないを判断できない。小地域に属するすべての建物に対して、空き家が何件あるかを可視化できるよい。 ● 地図を作成する際に、今回地域は町名で分かれていたが、あれが地区名や自治区など、分け方を容易に変えられるとなお嬉しい ● 操作途中で変更作業等ができなくなってしまうことがありました。 ● 加工前と加工後のデータ総数をダッシュボード上で確認できなかったため、データが正しく抽出されているのか判断できなかった。(都度 CSV データでエクスポートして確認すれば可能であるが、ダッシュボード内で総数を可視化出来れば、より良くなるように感じた) ● ダッシュボードで作成した表の表示範囲を特定の地域(町名)にしたい場合、表示される町名の並び順がアイウエオ順でないため、探すのが苦労した。また作成したグラフの項目名やパーセントを表に直接記入や編集ができるとよい。 ● 地図やグラフは特に困らずに操作できました。複数の町名での絞り込みを行う際に、右上の検索で調べて選択した後に、選択がリセットされずに、また別の町を検索して選択できたのがとてもよかったです。改善点とし

		て、地図上で町を選択して、グラフや表に反映できるとより良いと思いました。
3	豊田市のワークショップでは、前半の操作体験の時間が長引いたことで、後半のグループワークの時間が短縮され、可視化を十分に体験できなかった可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● 条件設定がもっと自由度高くできると良いように感じた（十分にいじり倒す時間があったわけでもないため、あくまでも感覚）。 ● ワークの時間の中では、やりきれなかった感想

Q4 システムのレスポンス速度（クリック後の反応・画面反映速度）は、満足できましたか？

豊田市の参加者の約 56%（9/16 名）、豊橋市の参加者の約 82%（19/23 名）が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者がシステムのレスポンス速度に満足できると評価した。

本システムはデスクトップ上で動作するアプリケーションのため、動作や処理の性能は利用するパソコンの環境によるところが大きく、パソコン環境の差から豊橋市で評価がより高い傾向となったと考えられる。

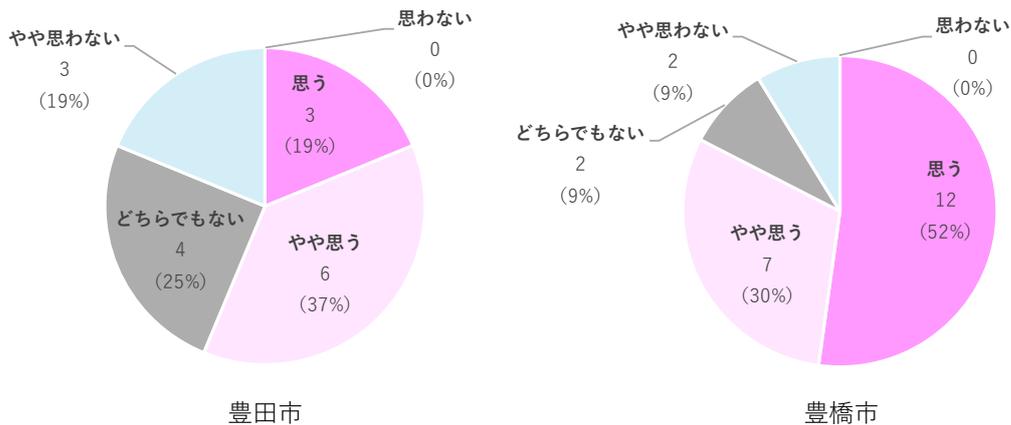


図 9-26 Q4 の回答結果

定性コメントから、豊田市・豊橋市ともに、業務用 PC でのレスポンス速度に大きな問題はなく、ストレスなく作業できるとの評価が得られた。一方で、処理時間のさらなる短縮を求める意見も見られた。

また、処理開始後にアプリ側から Python を呼び出し、処理が実行開始されるまでの時間には PC 環境による差異があり、データ入力後に処理ステータスがすぐに反映されないことで、重複入力が発生する可能性が指摘された。このため、こうした操作を防ぐための UI/UX の改善が求められる。

表 9-31 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
----	------------	------------

1	豊田市・豊橋市ともに実際の業務用 PC でのレスポンス速度に大きな問題はなくストレスなく作業できるとの評価がある一方で、より時間を短縮できることが望ましいとする意見もみられた。	<ul style="list-style-type: none"> ● 今回の研修ではレスポンスが遅いとは感じませんでしたが、処理するデータの容量次第だと思います。 ● PC の関係で若干のラグはありましたが、特に問題なさそうです。 ● ストレスなく作業できると思います。 ● 分析データも即座にできていたため、満足できました。 ● パソコンのスペックの問題もあると思うが、データの読み込み等に時間がかかった。業務で活用するには、その時間を減らしたい。 ● データ処理にかかる時間が短縮できるとよいと思います。その他は特に不便に感じることはありませんでした。
2	データ入力後に処理ステータスがすぐに反映されないことで、重複入力が発生する可能性が指摘された。このため、こうした操作を防ぐための UI/UX の改善が求められる。	<ul style="list-style-type: none"> ● データの容量的にしょうがないことだが、データを入れてから実行中という画面が出るまでに時間がかかり、2 回同じデータを入れてしまった

2) 自治体の課題解決や、データを活用した政策立案等への有用性

Q5 本システムで作成したビュー（ダッシュボード）や推定結果データは、地域内の空き家の現状分析や、空き家利活用施策を提案・説明・検討するための資料作成に活用することができると思いますか？

豊田市の参加者の約 75% (12/16 名)、豊橋市の参加者の約 79% (18/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者が業務や施策の検討等に本システムが有用であると評価した。

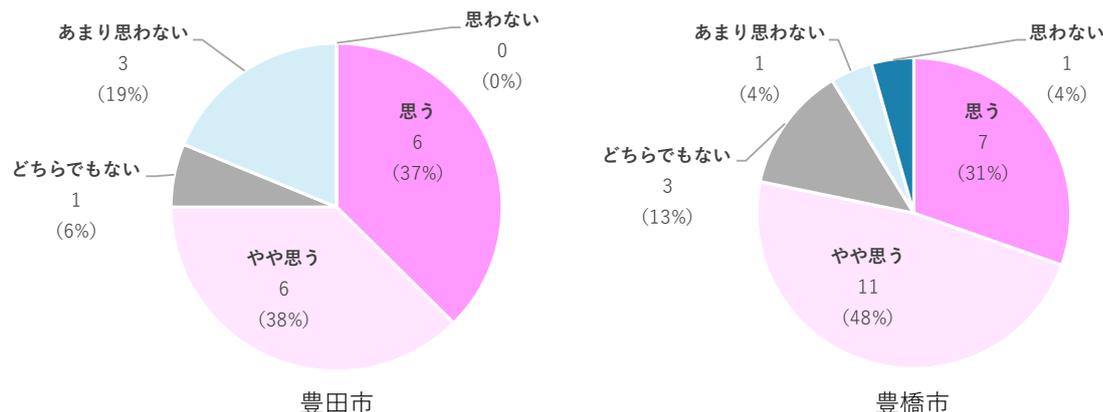


図 9-27 Q5 の回答結果

定性コメントから、「データの可視化が迅速にでき、活用の可能性が大きい」「具体的な図表を容易に作成でき、根拠資料として活用できる」といった前向きな評価が得られた。一方で、活用にあたっては、結論の根拠やデータの信頼性・妥当性の説明が重要であるとの指摘があり、より円滑な活用のためには、UI 上での丁寧な説明が求められる。

また、データを活用した物件所有者への働きかけや不動産活用、農業分野での施策検討等、庁内のさまざまなデータと組み合わせることで、所管を超えたデータ利活用の可能性が示唆された。一方で、個人情報を含むデータの取扱いに関する整理の必要性も指摘されており、運用面だけでなく、システムの機能面においても、データの秘匿性を確保するための機能強化が求められる。

表 9-32 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	施策検討や資料作成等に大いに活用可能性がある」と評価。データを活用した物件所有者への働きかけ、不動産活用、農業分野での施策検討等、所管を超えたデータ利活用の可能性も示唆された。	<ul style="list-style-type: none"> ● 分析したい内容や目的が定まっており、必要なデータが揃っていれば、活用できる場面はあると感じます。 ● データの可視化が迅速にできる点は活用の可能性が大いにあると思った。 ● 空き家になる前に、物件所有者に対して働きかける際の根拠として活用できると考えるため。 ● 現状分析という視点では活用の可能性は高いと思いますが、空き家の発生推定ができるようになるとより活用できるシーンが増えると思いました。 ● 利用者のスキル等に依存するかとは思いますが。 ● 簡単に様々なデータを、視覚的に分かりやすく比較をすることが可能ですので、大変有用だと

		<p>感じました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 具体的な図表を簡単に作成することができるので、根拠資料として使用できるような気がしました。実際の運用については、データの取得から始めないといけないので、少し時間がかかりそうです。 ●
2	活用にあたり、結論の根拠や信頼性・妥当性の説明が重要であるとの指摘。より活用しやすくするための説明を UI 上でも丁寧に行っていくことが求められる。	<ul style="list-style-type: none"> ● AI がどのように空き家推定しているか（重きを置いている項目や計算の考え）を表現してもらえると、公用の資料が作成しやすいと思われる。 ● データの信頼性・妥当性の説明が重要。それを説明した上で、傾向として示すことで施策立案に使えようとする。
3	インプットデータ以外のデータと組み合わせることにより、様々な分野の施策検討にも活用していきける可能性が示唆された。	<ul style="list-style-type: none"> ● 推定した空き家の資産価値（周辺の地価や構造、耐用年数の経過度、立地場所等から判断？）や面積などの基礎データがある程度分かれば、市場に流通させる（又は空き家バンクへの登録促進）、リノベーションして用途を転用、建物の解体を促進など、所有者に対しより具体的かつ現実的な利活用策の提案ができるかなと思いました。 ● 今回の研修は、空き屋の担当課でない方々がほとんどだったと思いますが、自身が所属する農業分野でも、農業に絡めて空き屋をどのように活用するかの話し合いができました。施策の見通しを立てて、各部署が所有するデータを組み合わせることで、施策の実施するための根拠資料等の作成に役立てるのではないかと期待しました。 ● 例えば、この空き家情報に水道メーターのレイヤーを重ね、各種統計データが出力できるのであればありがたいが、このシステムでどこまでやるかの線引きが必要だと思います。 ● 現状の推定結果をもとに、10年後20年後などの将来推定ができるとなお良いと思いました。 ● 建物用途や階層推定、集合住宅の戸別推定ができればより詳細に現状把握することができる

		<p>と感じました。また、施策検討の際には地価や交通データなどとあわせて分析ができるようデータを収集しておく必要性も感じました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実数（例：エリア内の世帯数、建物数、等）が無いと費用対効果を踏まえた施策検討を行えないため。
4	扱うデータの秘匿性を高める等、庁内での活用に向けてシステム側の機能強化も検討が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人情報の観点での整理が必要です。そのため、空き家情報関連は、空き家部局に任せられた方が良いと思います。

Q6 本システムや推定結果データを、具体的にどのような政策/施策の検討や分析に利用してみたいと思いますか？（自由記述）

具体的な活用が想定される政策・施策として、自治体の空き家対策に関する「地域ごとの空き家対策の優先順位付け」「空き家対策事業の効果検証」「空き家の発生要因の分析」「不動産業界と連携した流通促進」等のアイデアが挙げられた。これにより、本システムは施策の根拠資料として活用できるだけでなく、現地調査や行政の意思決定を補助するツールとして有用であると評価されたと考える。

また、空き家対策分野以外においても、農業、水道・インフラ、消防・災害、福祉、公共交通、地域活性等、さまざまな分野での活用が検討され、「空き家の推定・把握」が可能なデータは他分野においても高いニーズがあることが示唆された。

表 9-33 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	空き家対策への活用可能性	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の定住委員が調べた情報を有しているため、現在保有する情報の方が精度が高いと思われる。定住委員の資料を保管するデータとして使用することは可能（定住委員の資料に無い物件が、システム上空き家の可能性が高いと判断された場合、調べに行ってもらうなど） ● 空き家と所有者の年齢の相関関係の調査や、それによるアプローチ方法の確立 ● 路線価情報と重ねて、「更地として価値がありそうな土地」を抽出し、その情報を不動産業界に流す。不動産業界（事前に行政でもよいが）

		<p>はその情報を基に DM 等で空き家の状況を把握し、行政にフィードバックする。あとは、市場原理に任せ、空き家の解消を狙う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地区ごとの人口の流入や流出を捉えて政策の説明資料に活用できるのではないかと思う。 ● 空き家バンク登録対象物件数の概算把握 ● 空き家軒数推移による空き家バンク事業効果の検証 ● 建物別推定データを GIS（土砂災害情報等）と組み合わせて、移住推進する物件と除却推奨する物件の検討 ● ワーク内で確認した限り、支所（地域住民）が把握している空き家と推定結果データから出された空き家確立が高い建物には、合致しているものは少なかった。ただ、推定結果データをもとに現地調査等をして、空き家であるかを確認できそうなので、便利だと思いました ● 空き家対策の優先順位の決定の際に利用したい ● 空き家利活用を促進する区域の優先順位を設定する根拠として示した上で、事業者との情報共有やマッチング支援を実施
2	空き家対策以外の多分野への応用可能性	<ul style="list-style-type: none"> ● 水道分野 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 配水系統ごとの空き家分布（水道管凍結破損時の緊急漏水調査用） ● 農業分野 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 遊休農地の所有者の自宅は空き家であるかの相関を調べるために、遊休農地の所有者のデータを追加データとして入れて分析してみたら面白いと思いました。遊休農地は毎年現地調査しているので、推定の鮮度向上に役立ち、空き家と遊休農地の対策を総合的に立案していくこともできるようになるかなと思います。 ➤ 農業分野において、たびたび問題となるのは、遊休農地（雑草が繁茂している状態が継続している等農地として利用することが難しくなっている農地）が拡大して

		<p>いることです。その要因としては、高齢化により農作業ができなくなること、農地の相続により農業者でない相続人に農地がわたり、管理されない状態となる等です。このシステムを利用することで、後継者がいない農家を可視化し、相続の前に別の農家に農地の管理を任せることができると考えました。</p> <ul style="list-style-type: none">● 消防・災害分野<ul style="list-style-type: none">➤ 消防業務での活用としては、火災予防や大規模災害対応時のデータに活用できる可能性があるのではないかと感じます。➤ もし、賃貸共同住宅の空部屋数が分かるのであれば、建築年代（耐震性）等の指標と合わせて分析することで、地震発災時のみなし仮設住宅の計画策定に活用ができるのではないかと感じる。➤ 災害復旧用オープンスペース候補地の事前検討などの復旧・復興施策の検討。● 福祉分野<ul style="list-style-type: none">➤ 空家でないことの推定（空家か否かで担当部署が変わる）、孤独死➤ 地域の高齢者の通いの場が縮小・減少しており、歩いて行ける距離に通いの場がない地域もあるため、空き家を活用できないか検討する場合に利用できるとよいと思った。● 公共交通分野<ul style="list-style-type: none">➤ コミュニティバスのバス停設置をする際、空き家や年代の比率を確認し、潜在的な利用者の多い場所に効果的に設置できるのではないかと感じた。● 地域活性分野<ul style="list-style-type: none">➤ 定住促進策。特に若年層の市外への流出抑制について検討したい。➤ まちなかにおける空き店舗対策・活用事業
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ● その他 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 人口減少の進行を見据えた公共サービスの選択的縮小を検討する際等に利用できそう。 ➤ 空き家が多い地域における、野良猫はもちろんのことながら、地域的な動物関係の問題について、定量的な数値が出せそうです。
--	--	--

3) ワークショップの満足度

Q7 本日の操作体験の説明はわかりやすいと思いますか？

豊田市の参加者の 50% (8/16 名)、豊橋市の参加者の約 87% (20/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者がワークショップ内での操作体験の説明がわかりやすかったと評価した。

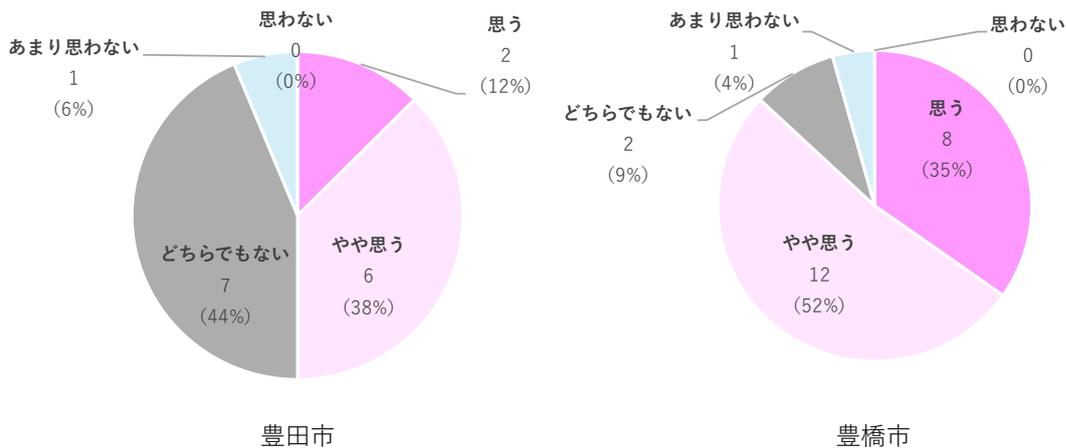


図 9-28 Q7 の回答結果

定性コメントでは、豊田市・豊橋市の両市において、説明が理解しやすかったとの意見があった一方で、ペースが速かったとの指摘も見られた。

両市の操作体験の進め方を比較すると、豊田市では操作体験に十分な時間を確保したものの、「ついていくのが大変だった」との意見があった。一方、豊橋市では時間通りの進行を維持しながら、各グループに個別のサポート人員を配置したことで、個別対応による理解促進が図られたと考えられる。これらを踏まえると、初めて触るシステムの体験ワークショップにおいては、一定のペースを維持しつつ、参加者の進行度に応じたサポート体制を整えることが適切であると考えられる。

表 9-34 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	<p>豊田市・豊橋市の両市において、説明が理解しやすかったとの意見があった一方で、ペースが速かったとの指摘も見られる。</p> <p>豊田市では操作体験に十分な時間を確保したものの、「ついていくのが大変だった」との意見があった。一方、豊橋市では時間通りの進行を維持しながら、各グループに個別のサポート人員を配置したことで、個別対応による理解促進が図られたと考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 説明自体は非常に丁寧で、理解しやすかったです。 ● 丁寧な説明でした。サポートも充実。 ● 補助員の方が丁寧に教えてくれた。 ● 限られた時間の中での説明となり、早いと感じる部分はあったが、全体的にはわかりやすかった。 ● 画面付きのため、わかりやすかった。 ● 説明の進み方が少し早かったように思います。 ● 説明を聞きながら操作はできたが、理解までは至らなかった。 ● ペースについていくのが大変でした。 ● 操作方法について難しいと感じる場面はなかったため、操作方法の説明は簡易的でもよかった。

Q8 配布した操作マニュアルはわかりやすいと思いますか？

豊田市の参加者の約 69% (11/16 名)、豊橋市の参加者の約 91% (21/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者が本実証にて作成した操作マニュアルはわかりやすいと評価した。

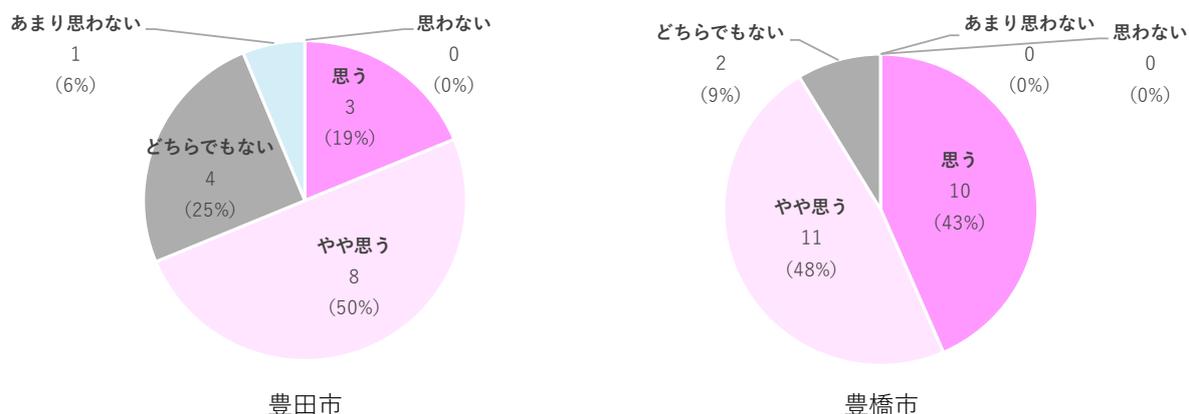


図 9-29 Q8 の回答結果

定性コメントでは、「ワーク中にマニュアルを参照しながら進めることができた」「Excel の操作説明も記載さ

れており、分かりやすかった」等、マニュアルの内容が充実している点が評価された。一方で、アプリケーションのUIとマニュアルで使用されている名称が異なることに戸惑う可能性が指摘されており、公開するマニュアルでは、ユーザー視点に立ち、表記の統一を意識する必要がある。

表 9-35 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	マニュアルの内容については一定の評価を得た。	<ul style="list-style-type: none"> ● 説明を聞き逃しても、マニュアルで確認できることがあった。 ● アプリだけでなくエクセル等の操作についても記載されているのがありがたいと思いました。
2	ユーザー視点で統一された表記を意識する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● カラムの名称等で マニュアル、画面、データのセルの名前が微妙に違うと戸惑う人はいらると思う。

Q9 現状分析ワークについて、グループワークという方法によって、本システムや推定結果データの活用についてより具体的な提案・検討・分析ができるようになると思いますか？

豊田市の参加者の約 63% (10/16 名)、豊橋市の参加者の約 74% (17/23 名) が「思う」「やや思う」と回答し、多くの参加者がグループワークによって具体的な提案や検討、分析ができるようになると思評価した。

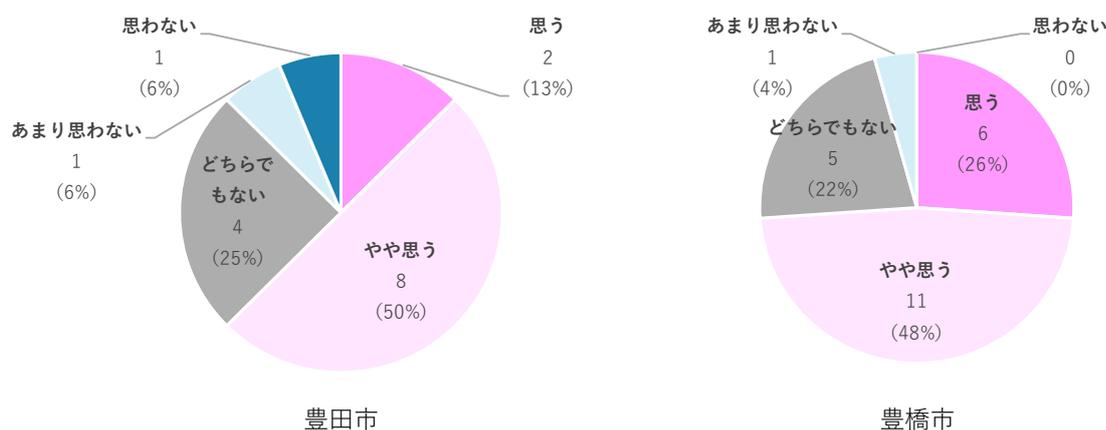


図 9-30 Q9 の回答結果

定性コメントから、他部署の職員とワークを行うことで、新たな施策検討やデータ活用のアイデアが創出され、これまでにない視点を得るきっかけになるとの評価が多く寄せられた。一方で、グループワークに加え、個人や同一業務を担う職員同士で考えを深めることもアイデア創出につながるとの意見があった。このことから、自治体におけるデータドリブンな施策立案フローとして、個人や部署単位での分析を進めながら、他部署と連

携し新たな可能性を模索する庁内横断的なアプローチが有効であると考えられる。また、豊田市・豊橋市の両市において、より深い議論を行うためにワーク時間の確保が必要であるとの指摘があり、有用性検証における操作体験とワークのバランスについては、さらなる検討が求められる。

表 9-36 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	他部署の職員とワークを行うことで、新たな施策検討やデータ活用のアイデアの創出ができたり、これまでになかった考え方・視点を得るきっかけになるとの評価が多い。	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家情報は基礎情報なので、色々な活用方法は無限大にあると思います。 ● 所属によって課題や参加目的が異なるので、システムで何ができるのかが共有できれば十分とは考える。 ● 他人の意見を聞いた上で新たな使い方のアイデアが出てきたので、グループワークは有効だと思う。 ● 所属課・背景ともにバラバラであったため、グループワーク形式であったからこそテーマを持った人が中心となって議論を深めることができたと思います。 ● 部署間を超えてグループワークすることで、今までにない考えや発想を共有できると感じた。 ● 部署が違う方とお話することで、いつもと違う視点の考えに触れることができ、新鮮でした。 ● 他課の職員さんの意見を聞く機会となったこと、助言を頂いたことで、少し行いたいことに対する光が見えて気がします。そのため、各課の情報共有や問題解決に有効に活用できそうです。
2	グループワークだけでなく、個人や同一業務を担う職員同士で考えを深めることがアイデア創出につながる意見もあった。	<ul style="list-style-type: none"> ● グループ内でも空き家に対する接し方が様々なので、グループワークによる深堀もいいが、自分の業務と絡めて一人一人考える方が、深堀ができるように感じた ● 部局が異なる職員でのグループワークでは、課題の視点が異なり色々なアプローチが生まれやすいが、時間が無い中で内容の統一に時間を要してしまうと感じました。 ● グループごとにテーマ等を振って分析・検討を行う等が良いかと思います。 ● 異なる部署の職員とのワークも必要だと思

		<p>ますが、同一の業務に携わっている職員同士で話すことでより具体的な活用方法案が出てくるように思いました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● もう少し個人ワークの時間が欲しかったです。 ● 所属の部署ややりたいテーマによって事前に準備するデータが大きく異なると思います。利用できるデータが限られていると、分析できる範囲も限られるため、その場合はグループワークという形式をとらなくても良いのではないかと感じました。 ● 短時間でグループで一つの課題に取り組むため、各人で操作体験やデータ活用について検討する時間は取れませんでした。所属等により課題感にばらつきがあるため個人ワークもあるとなお具体的な活用イメージがしやすかったように思います。 ● 参加者を一定の分野（ex.農業系、商業系）で業務の担当者や過去に携わったことがある方、有識者等で行った場合、分析を行いながら一定の仮説や結論に導きやすくなるのではないかと思いました。
3	<p>豊田市・豊橋市の両市で、より議論を深めるためにワーク時間が必要であるという指摘があった。有用性検証における操作体験とワークのバランスについては一考の余地もあると考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワーク時間は全然足りなかったと思います。「より具体的な」結果を求めるのであれば、ある程度事前に構想がないとスムーズに動けないと思いますので、その場でゼロからというよりは、事前課題的に準備すべきと思います。（空き家に関連しない部署の職員も参加するワークでしたので、特に） ● もう少し、グループワークの時間が欲しかった。意見がまとまるのに時間がかかるため1時間くらいは欲しい。 ● 現状分析ワークにもっと時間をかけたかった。駆け足になってしまい残念。 ● 具体的な提案や検討、分析を行うためにはもう少しワークショップの時間をとったほうが良いと思われる

4) その他

Q10 本システムを利用した感想や、今後期待すること等自由に記載してください

定性コメントから、AI 技術を活用した空き家推定や業務の効率化・負担軽減に対する期待や評価が得られたと考えられる。また、本実証で利用したインプットデータに限らず、他のデータも活用できるようになることで、推定精度の向上や新たな施策検討が可能になることへの期待が示された。さらに、機能や精度向上に関する具体的なフィードバックも得られたため、今後の参考としていきたい。

加えて、新たなシステムに対する評価のみならず、自治体におけるデータクレンジングや標準化、マシンリーダブルなデータ整備の必要性についての意見も多く寄せられた。本実証を通じた体験が、自治体の DX 推進に向けた機運醸成にも寄与する可能性があると考えられる。

さらに、他自治体におけるデータの分析・活用事例（ユースケース）に関心を寄せる意見も見られ、システム開発にとどまらず、さまざまなユースケースを創出し、広く共有していくことへのニーズが示唆された。

また、システムのターゲットや自治体内での運用方法についても、多くの知見が得られた。実際に自治体で導入を進めるにあたっては、「誰が利用するのか」「個人情報を含むデータをどのように取り扱うのか」「庁内横断的な活用をどのように進めるのか」等、各自治体の事情に応じた適切なフローを検討する必要がある。

表 9-37 関連する定性コメント

No	定量調査の結果・示唆	関連する定性コメント
1	AI 技術を活用した空き家推定や業務の効率化・負担軽減への期待や評価を得た。	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家問題は全国共通の課題であるため、このシステムが全国に広まってもらえることを期待しています。 ● システム自体は操作方法もさほど難しくなく、インプットデータが入手できれば自分で結果作成まで出来ると感じました。 ● システム自体はかなり分かりやすく使いやすかった ● とある時点（現在以前）における空き家の状況把握を補完するものとしては非常に有用であると感じます。 ● データが迅速に可視化できる点は、色々なシーンで活用ができる可能性は感じた。個々人が理解して使えるようになれば、色々な政策立案に役立つと思った。 ● 建物単位だと概ねの状況把握まで可能で、地域別色分けは市民が空き家率をイメージしやす

		<p>いと感じた。精度が上がることを期待します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 空家問題は全国の自治体の大きな課題で、現状把握が定期的にローコストでできることは有意義だと思う。 ● 切り口が空家でなくても、投入する情報によって様々な用途があるのではないかと。 ● 人力ではなく AI の推定によって空き家の推定ができることは、労働時間やコスト削減の面で非常に有用だと思いました。 ● 本課では「空き家と思われる土地に猫が住み着いてしまった」という相談が稀にあります。そういった時に住人がいるかいないかで対応が異なるため、空き家推定結果を活かすことができそうだと感じました。また、空き家率の高いエリアと、猫の苦情が多いもしくは地域猫活動を実施しているエリアに関係が見られたため、やはり空き家は猫トラブルの原因になりうるのだなと実感しました。 ● 予算や人員も限られているなかで、新しい技術を使って課題解決を図っていくことは重要であると考えます。そういう意味でこうしたシステムには期待しています。一方で、操作する職員の技術力やシステムを活用しての施策立案力を高めていく必要があると感じました。 ● 国主導でこのような取組が行われていることが大変興味深く、勉強になりました。将来的に、分野横断的に使われるようなシステムに発展するようなプロジェクトになることを期待したいです。 ● 市が保管しているデータや分析のために情報収集を行うことで、分析データが得られることについて、汎用性及び有用性が高いと思いました。 ● 今後このような AI 技術で、耕作放棄地の解消や農地のマッチングに活用できるようなシステムが出来ればよいと思う。
2	本実証で利用したインプットデータ以外のデータも利用できるようになることで、推定精度向上や新	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来推定ができると、これから実施する事業の計画検討に活用できるのではと思います。空家

<p>たな施策検討ができる可能性への期待や評価を得た。</p>	<p>と将来人口の紐づけ等。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「現状」よりも、さらに、(グループワークでの雰囲気等からも、)「AI=未来推定」への期待は非常に大きいと感じました。 ● 商店街の空き店舗対策にも活用できるとよい(空き店舗と推測するためのデータに何が使用できるか検討が必要。路線価情報と重ねることで、賃料の相場感を検討する資料とできるとよい) ● 支所で所有する空き家調査データもシステムに投入することができれば、精度の高い資料とできると考えますが、未登記、水道の無い物件などもあるため、システムへの反映が困難か ● 今後は住基や水道情報以外の情報も重ねがけ出来ると、様々な分野の検討に繋がるように感じた。 ● 施策づくりにおいては、空き家可能性の%だけではなく様々な要因を基に検討を行うため、ダッシュボードとして掲載できるデータ種別(例:地図上での町丁目別の人口・世帯ヒートマップ、等)を多くできると良いと感じた。また、公共施設や病院・こども園等の準公共施設等を緯度経度でインポートしてピン立てしたり、それらと空き家状況の因果分析(例:〇〇のピンが立っているところから半径×Km内は空き家率が▼%上下する傾向、等)が実施できると、本システムの利用価値が高まると感じた。 ● 地価のヒートマップみたいなものも表示できると、空き家率と地価の比較による空き店舗解消の施策などを立案しやすくなるかなと思いました。 ● 以前建築行政の部署に所属していたときに、被災建築物の応急危険度推定を行うにあたり、発災前に現状あるデータから推定エリアの優先順位等がある程度想定しておきたいと考え、都市計画基礎調査等のデータを名寄せし、AHP法を用いて指標ごとの重みづけをし、エリア
---------------------------------	--

		<p>(字ごと)ごとの偏差値を算出して優先順位を地図上で可視化する作業を Excel と GIS を用いて試行的に行ったことがあります。このようなことについても今回のようなシステムを用いてできると便利なのではないかと感じました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 水道等の行政情報だけでは、なかなか精度としては上げられないかもしれませんが、今後本実装していくにあたっては、別の情報なども取り込むようにして、精度の向上がよりなされると政策立案のための根拠資料として有用性が高まると思いました。
3	機能や精度の向上に関してのフィードバックが得られたため、今後の参考としたい。	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物ポリゴンが形成されていない建物が多かったため、GIS の住宅地図画像などと重ねられる機能があるとよい（もしくは、GIS データなどからすべての建物ポリゴンをあらかじめシステムに入れておくことができるとよい） ● 住宅地図と建物集計した図面を比べると、明らかに建物集計の方が建物が少ない。そのためか空き家推計軒数が地域が調査した件数より少ない。登記情報を使用しているためか（山間地は未登記建物が多い）、建物ポリゴンによるものか、AI 推計のためか？ ● 建物ポリゴンが作成できていない案件も見受けられたため、「建物数〇〇件、推定済建物数●●件、空家数△△件」のような一覧がでるとよい
4	新たなシステムへの評価だけでなく、自治体におけるデータクレンジング、標準化、マシンリーダブルなデータ整備の必要性について言及するコメントも多くみられ、本実証での体験が自治体の DX 推進への機運醸成にも寄与する可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● 慣れてしまえば問題ないものかと思いますが、前段階の作業が想像よりも多かったため、その部分が更に簡素化されて活用ができると良いと感じました。各部局が保有するオープンデータ等を落とし込むだけで活用ができる等になるとシステム用にデータを作成する必要がないため、自治体ごとに異なるデータをそのままインプットできるシステムになると活用の幅が広がるかと思います。 ● 名寄せの処理が手間であるため豊橋市内だけでも住所等の入力規則を統一するなどルール

		<p>の整備が必要だと感じた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● データの編集作業に自治体職員が労力を要すると思われるため、データ作成の統一化を図ることができればより活用しやすくなるように感じた。 ● 住所データを基準にした名寄せの作業は色々な意見が出るとお思いますのでデジタル庁で整備中のアドレス・ベース・レジストリを活用するなどより深い検討が必要になるとお思います。 ● インプットデータをいかに入手しやすくするか、いかに手間をかけずに投入できるようにするかが今後の課題だと感じました。庁内でデータの取扱いや整備方法について共通認識をもって、こういったシステムに投入しやすい形で運用・整備をする必要があると感じました。 ● 行政情報もそのまま使えるデータにはなっていないので、データクレンジングの必要性を感じました。 ● ジオコーディングが有料なので、導入にあたっての障壁になり得るとお思います。固定資産税部局が保有する地番図と住所の CSV を紐づけて、緯度経度を付与する方法が取れないかなと想像しました（農林水産省の eMAFF 地図（農地ナビ）において、農地のピンデータを作る際に、地番図と台帳から作られたという話を聞いたことがあります）。 ● 当課で行うデータ分析や統計事務等についても、当該システムに近い仕組みがあると事務の簡素化に繋がると感じました。
5	<p>他自治体のデータの分析・活用事例等のユースケースを知りたいというコメントもみられ、システム開発にとどまらず、様々なユースケースを創出し広く共有していくことにはニーズがあると考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市のデータ分析だけでなく、他自治体のデータ（空き家の状況）も見てみたいとお思いました。 ● 実際に導入するとなった場合に、活用方法の参考例を可能な限り共有していただきたいです。 ● 課題解決には、現状把握が不可欠だが、では把握した情報を効率的に利用できる（対策を打てる）かは多くの自治体が悩んでいる（自信が無い）状況だと思う。今後は自治体の解決アイデ

		<p>アを吸い上げて、より有効なものに進化するとありがたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 他自治体とデータの共有ができるような仕組みが構築されると政策の検討にも資するかと思いました。 ● データの収集さえクリアすれば有益な資料の作成を行うことができそうです。今回は空き家に特化した？基本的な操作だったと思いますが、一般例をいただくと業務上の問題と照らしあせながらより活用できるかなと思っています。
6	<p>システムのターゲットや自治体内での運用方法について、コメントから様々な知見を得ることができた。実際に自治体で導入を進めていくにあたっては、「誰が利用するのか」「個人情報を含むデータをどう扱うのか」「どのように庁内横断的に活用を進めるのか」等、自治体それぞれの事情に応じて適切なフローを検討する必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 説明会前半のデータクレンジングの部分はシステムにおいて大切な話である一方、各職員に今回の場で実際に行わせる必要はないと感じた。 ● 「システムでできること」、「AIの仕組み」、「実際の元データ」が混在して説明されていたため、もっと区切って説明したり、一番最初に実際のシステムの動き等を見せてもらったり AIの判別手法をかいつまんで説明してから始めたほうが、職員のイメージも沸きやすかったのではないかと感じた。 ● 普段は業務上接点がない課同士でも、実はそれぞれが持っているデータを組み合わせることで、新たな視点が得られたり、これまで気付かなかった問題点が見つかる、といった効果があると感じました。データというものを媒介し、新たなアイデア創出もできるかもしれません。業務横断的な行政課題の解決のためにも、こういった研修は必要になると思います。ぜひ来年度以降も継続していただきたいです。 ● 今まで別々の部署で管理されていた行政情報をまとめて分析でき、結果を可視化できるよいシステムだと思います。この情報を色々な分野で活用できるとよいと思いましたが、その情報を二次利用する場合の同意書等は必要になるのかについて気になりました。

9-4. 空き家把握業務所管課職員視点の検証

9-4-1. 検証目的

9-4-1 の検証目的と同様の実証仮説のなかで、特に「空き家把握業務」への本システムの活用可能性について評価を行うことを目的とする。

9-4-2. 検証項目

有用性検証ワークショップ

空き家把握業務の効率化・高度化への有用性評価、空き家調査結果の活用可能性を主な検証項目とした。

表 9-38 検証項目

検証観点	検証項目	
	No	項目
空き家把握業務の効率化・高度化への有用性	1	課題や困りごとが改善され効率化につながる点がありましたか？
	2	空き家把握業務の更新の頻度が上がると思いましたか？
	3	空き家把握にかかるコストが削減すると思いましたか？
空き家調査結果の活用可能性	4	本システムを導入することにより、空き家調査結果データ（資料）の活用方法がどのように変わると考えられますか？ 活用部署（社外の場合は団体名等）、活用方法の案、頻度、効果について教えてください。
その他	5	本システムを導入することによる空き家把握業務について、上記質問のほか、期待することや実現したいこと、課題に感じていること等があればお聞かせください

9-4-3. 検証方法

有用性検証ワークショップ

ワークショップ終了後に1週間程度の回答期間を設けてアンケートを実施。対象者は空き家把握業務を所管する部署所属の参加者（豊田市2名、豊橋市2名）とした。満足度評価等で定量的な評価を実施し、自由回答で定性コメントも収集した。

表 9-39 検証方法

検証観点（再掲）	検証項目（再掲）		検証方法	
	No	項目	定量	定性

空き家把握業務の効率化・高度化への有用性	1	課題や困りごとが改善され効率化につながる点があると思いましたが？	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークショップ後に Excel 形式のアンケートを実施 ● 「思わない」、「やや思わない」、「どちらでもない」、「やや思う」、「思う」の5段階で評価 	● アンケート内の自由記述で評価
	2	空き家把握業務の更新の頻度が上がると思いましたが？	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークショップ後に Excel 形式のアンケートを実施 ● 「思わない」、「やや思わない」、「どちらでもない」、「やや思う」、「思う」の5段階で評価 	● アンケート内の自由記述で評価
	3	空き家把握にかかるコストが削減すると思いましたが？	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークショップ後に Excel 形式のアンケートを実施 ● 「思わない」、「やや思わない」、「どちらでもない」、「やや思う」、「思う」の5段階で評価 	● アンケート内の自由記述で評価
空き家調査結果の活用可能性	4	本システムを導入することにより、空き家調査結果データ(資料)の活用方法がどのように変わるとお考えですか？ 活用部署(社外の場合は団体名等)、活用方法の案、頻度、効果について教えてください。	--	● 「活用部署」「活用方法(案)」「活用効果」「活用頻度」の項目について自由記述で評価
その他	5	本システムを導入することによる空き家把握業務について、上記質問のほか、期待することや実現したいこと、課題に感じていること等があればお聞かせください	--	● アンケート内の自由記述で評価

9-4-4. 検証結果

豊田市、豊橋市の2市で空き家把握業務を担当する職員を対象に空き家把握業務の効率化・高度化に対するシステムの有用性について、既存の手法と比較しながら評価を実施した。

■空き家把握業務の効率化

- 「効率化するか」という質問に対し、4名中「やや思う」1名、「どちらでもない」2名、「やや思わない」1名と評価が分かれた。
- システムの可視化機能は、啓発・予防施策や資料作成には有用と評価。
- ただし、空き家の確定には現地調査が不可欠であり、業務上、既存の調査数以上の対応は困難との意見もあった。
- 推定精度の向上と、結果の信頼性を伝えるUIの改善が課題。

■把握業務の更新頻度向上

- 「更新頻度が上がるか」に対し、「思う」2名、「やや思う」1名、「やや思わない」1名。
- 低コストでのデータ取得が可能になるため、より高頻度な更新が可能との評価。
- 一方で、住民通報による把握が優先され、空き家対策計画の更新頻度以上の必要性は感じないとの意見もあった。

■空き家把握コストの削減

- 「コスト削減につながるか」に対し、「思う」1名、「やや思う」2名、「やや思わない」1名。
- 民間委託調査（年間約1,000万円）のコスト削減が期待できる。
- 事前に「優先的に調査すべき地域」を特定することで、より効率的な調査が可能との意見が多かった。

■空き家調査結果の活用可能性

本システムによる空き家推定結果データについて、「空き家バンク登録のターゲット選定の効率化」、「施策の効果検証の高頻度化」「将来的な空き家予備軍の把握」「庁内連携による政策策定の質向上」への活用が考えられる。

■システム導入への期待と課題

毎年のデータ取得で施策の効果検証が可能になり、費用対効果を考慮した施策立案ができる点や、空き家が悪化する前に把握し早期の対応を実現したり、データの標準化や基準統一によるコスト削減の実現について期待する意見があった。一方で、運用にあたっては自治体内の適切な運用体制（誰がデータを管理・活用するのか）やセキュリティや個人情報保護について整理する必要がある。

有用性検証ワークショップ

1) 空き家把握業務の効率化・高度化への有用性

実証対象地域における既存の空き家把握手法（表 9-38）と比較し、空き家把握業務の効率化・高度化への有用性を評価した。

表 9-40 実証対象地域における既存の空き家把握手法

自治体	方法	実施内容	課題や困りごと	頻度	コスト
豊田市	現地調査	● 苦情等により調査 「住民からの情報提供」後に行うもののみ	● 草ばえが多く季節によっては遠方へ頻繁に行く可能性がある	年 60 件程度	職員 2 人半日×週 2, 3
	住民からの情報提供	● 苦情等により調査 電話等でいただく情報提供	● 空き家の適正管理が目的のため、空き家発生抑制等に手が回っていない	随時	無
	他の機関への調査依頼	● 地図会社、電力会社（電力使用量による空き家推定）	● コストがかかり毎年は難しい。精度に疑問 詳細な空き家推定のアルゴリズムを開示してもらえない	4, 5 年毎	約 500~800 万円/回
豊橋市	実態調査	● 民間の事業者へ調査を委託し、外観から空き家と思われる家屋をリスト化	● 1 回の調査にかかる費用が高額である。	10 年に 1 回	1400 万円/回
	住民からの情報提供	● 住民からの苦情を実態調査のリストに追加	● 現場調査を行うのに時間を要する。	随時	3000 円/件 (2000 円×1.5 h 職員人件費)

Q1 課題や困りごとが改善され効率化につながる点がありましたか？

「効率化するか」という質問に対する回答は、4 名の回答者のうち、「やや思う」が 1 名、「どちらでもない」が 2 名、「やや思わない」が 1 名という評価となった。

本システムによる可視化の結果は、対外的な資料としての活用や、所有者に対する啓発・予防の取組の実施において有用であるとの評価が得られた。一方で、実際に空き家であるかを確定するには現地調査が不可欠であり、多くの空き家の可能性がある家屋を推定したとしても、既存の把握件数以上の対応が困難であることや、打ち手の検討が課題である点が指摘された。そのため、「把握した後の取組」まで含めた効率化が必要であるとの示唆が得られた。

また、精度の面では、本システムの推定結果に対する信用度について、民間企業の現地調査を含めても完全に信頼しきれないとの意見があった。推定結果の信頼性を向上させるためには、推定精度の向上に加え、結果の信頼性を分かりやすく伝えられるユーザーインターフェース（UI）の検討が今後の課題と考えられる。

表 9-41 評価結果

自治体	定量評価	定性コメント
豊田市	4（やや思う）	● 対外的に説明する資料作成には有効と感じたため。
	3（どちらでもない）	● どの手法でも精度に信用が起ききれない ● 把握からの次の手が悩ましい
豊橋市	3（どちらでもない）	● 現場の写真は必要なので、最終的に空家であるかどうかは、現場調査をしての判断となると思われる。
	2（やや思わない）	● 全ての空家を把握すれば啓発や予防の観点からは出来る対策もあるかと思う。ただ実際市内の空家が1,000件近く存在している現状がある中で、どれだけ高精度で空家を把握できても、今以上に空家の件数が増え、すべての空家に対し通知や現場調査していくには人手やコストがかかる。

Q2 空き家把握業務の更新の頻度が上がると思いませんか？

「把握の頻度が向上するか」という質問に対する回答は、4名の回答者のうち、「思う」が2名、「やや思う」が1名、「やや思わない」が1名という評価となった。

本実証におけるワークショップ等を通じて、「空き家把握データ」は多くの部署において需要があることが明らかとなり、更新頻度を向上させる必要性を認識したとの意見があった。また、低コストで空き家と推定される家屋の把握が可能であることから、従来よりも高頻度かつ定期的に地域の変化をデータとして取得し、施策のエビデンスとして活用できるとの評価が得られた。

一方で、住民からの情報提供による把握が日常業務において優先されるため、それ以外の手法による把握は、空家等対策計画に定められた頻度を超える必要はないとの意見もあった。

これらの意見から、低コストで高頻度の空き家推定は、空き家への対応策の効果のモニタリングやエビデンスの収集、他部署との連携を含む空き家の利活用施策の立案との親和性が比較的高い可能性も考えられる。

表 9-42 評価結果

自治体	定量評価	定性コメント
豊田市	5（思う）	● これまでよりも多くの所属から需要があると感じたため。
	5（思う）	● コストが下がるので、毎年の定時更新が可能で、継続的にデータをとることで、施策のエビデンスが得やすいと思う
豊橋市	2（やや思わない）	● 空家の計画策定が10年に1度なので、それ以上の頻度を必要としていない。
	4（やや思う）	● 現在、空家把握業務には注力をしておらず、実態調査もしくは通報により把握している。そういった意味では把握業務の更新頻度は上がると考えられる。

Q3 空き家把握にかかるコストが削減すると思いませんか？

「コストが削減されるか」という質問に対する回答は、4名の回答者のうち、「思う」が1名、「やや思う」が2名、「やや思わない」が1名という評価となった。

特に、全地域を対象とした空き家の実態把握に関しては、定期的な現地調査が必要であり、現状と同じ頻度での実施が求められるとの意見があった。

一方で、現在の調査は主に民間企業への委託によって実施されており、約1,000万円前後のコストが発生しているなかで、過半数の参加者から、「空き家である可能性のある家屋のリスト」を事前に作成することで、優先的に調査すべき地域やルートを設定できるため、より効率的な調査が可能になるとの評価が得られた。

表 9-43 評価結果

自治体	定量評価	定性コメント
豊田市	2（やや思わない）	● 定期的の実態調査は行う必要はあると感じているため。 ● 頻度について、豊田市では空家計画の年数とリンクさせているため、変わらない可能性が高い。
	5（思う）	● 1回の調査で1千万ちかくかかっているため
豊橋市	4（やや思う）	● 本システムで抽出した空家候補のリストを調査する業者に提供すれば、コストが削減できるかもしれない。
	4（やや思う）	● 実態調査など民間企業に委託する際に、参考資料として提供することで、より効率的に調査が可能となり、コスト削減に繋がる可能性がある

		ると考えられる。
--	--	----------

2) 空き家調査結果の活用可能性

実証対象地域における既存の空き家調査結果活用方法（表 9-42）と比較し、空き家調査結果の活用可能性を評価した。

表 9-44 実証対象地域における既存の空き家調査結果活用方法

自治体	活用部署 社外の場合は団体名等	活用方法（案）	活用の効果	活用頻度
豊田市	地域振興	空き家バンク登録の掘り起し	目視で探すよりは効率的に探せる	通年
	住宅部局	空家把握全般	統計調査との比較で市内の現状をある程度把握できる。	年1回
	計画資料等の作成	過去の空き家調査結果と比較	計画や説明資料の根拠資料となる	都度
豊橋市	建築物安全推進課	GIS上で迷惑空家や空家バンクのデータを管理する。	GIS上で管理することにより、時間的、空間的に案件を把握することができる。	年に1回など

Q4 本システムを導入することにより、空き家調査結果データ（資料）の活用方法がどのように変わると考えられますか？

本システムも用いたデータをもとにした空き家把握方法を導入することで、「より効率的な空き家バンク登録候補のターゲット選定」、「高頻度での空き家施策の効果検証」、「空き家予備軍の捕捉」、「市全体での空き家対策方針の検討」といった施策が実施できるようになるのではないかという意見を得た。

表 9-45 評価結果

自治体	活用部署 社外の場合は団体名など	活用方法（案）	活用の効果	活用頻度
豊田市	地域振興	空き家バンク登録の掘り起し	全域を人力で探すよりも効率的にターゲットを絞れる可能性	通年
	空家施策全般	毎年の数値が取れるようになれば、施策効果を図りやす	施策効果の確認	年1回

		い		
	空き家所管部署	地区にそくした空き家対策の検討	空家の推定だけでなく、予備軍や地区の年齢情報があるため効果的な方法を選択することができる	都度
豊橋市	建築物安全推進課	都市計画系の部署に情報の提供をし、空家の活用方法などを検討する材料とする	市全体で、空家をどう捉えて、どういった方向性で施策を検討する、きっかけとなる。	年に1回など

3) その他

その他、実証対象地域における現在の空き家把握業務の課題等（表 9-4 と比較し、空き家推定システムへの期待や課題等を自由記述にて意見聴取した。

表 9-46 実証対象地域における既存の空き家把握業務の課題等

自治体	
豊田市	<ul style="list-style-type: none"> ● どの調査手法でも精度の確認が難しい。 ● 空き家の調査が大きく分けると地図会社による現地確認と電力使用量によるものになっており、方法が異なるため基準が変わり、結果が異なる可能性がある。 ● 各行政での発注によるため、コストや手間が大きくなることから、複数市、県単位等で一括で発注した方がコストも基準もそろうため活用の際もいいのではと感じている。
豊橋市	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民からの通報の中には指導するに足りない空家がある。（単に空家であることだけでなく、管理がなされておらず周辺環境に悪影響を及ぼすおそれのある空家であることが指導対象となり得る。）

Q5 本システムを導入することによる空き家把握業務について、上記質問のほか、期待することや実現したいこと、課題に感じていること等があればお聞かせください

空き家推定システムに対する期待や実現したいこととして、現在の空き家対策において有効な施策が見出されていないものの、高頻度で施策の効果検証が可能になれば、将来的に費用対効果を考慮した効果的な施策の発見と実施につながるのではないかと意見があった。

また、現行の住民通報を起点とした把握手法では、すでに状態が悪化した空き家しか特定できず、対策にかかるコストが非常に高いという課題が指摘された。このため、管理不全の状態にあり、将来的に問題が顕在化する可能性のある空き家を事前に把握できるようになることが望ましいとの期待が示された。

さらに、システム導入に際しては、その運用方法について自治体内で整理を進める必要があるとの意見もあった。

表 9-47 評価結果

自治体	定性コメント
豊田市	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率的に空き家を減らしたりする決定的な施策は見つからないが、いろいろと実行する中で、空家を毎年把握しやすくなれば、施策効果を毎年見られるようになる可能性が出る。将来的にAI分析等や空家施策事例が積みあがって、この施策で、この予算ならこの程度の空き家減少効果が図れるといったことが見られるようになれば、効率的に予算を投入できる。 ● 活用する際に、システムをどの部署でも操作するのか、空き家管轄部署が統括して操作するのかの調整が必要であると感じた。(インプットするデータを空家法を根拠に担当部署に依頼する際に複数化が依頼すると手間が大きくなると感じている。一方で各部署で使いたいデータの種類が異なるため各所属でそれぞれ操作したほうが早いとも感じた。) ● インプットデータの作成と各市のセキュリティ問題が課題であると感じた。
豊橋市	<ul style="list-style-type: none"> ● 空家かどうかというだけでなく、近隣への迷惑状態を知る必要がある。 ● 現状の課題として、周りに迷惑をかけている空家の対処に苦慮している。住民からの通報を受けてからでは、かなり状態が悪くなっており、所有者が死亡しており、相続人が複数に及ぶケースが多い。(長年我慢してきて、限界となって通報する方が多いためと考えられる。) そういった管理されておらず、今後周りに迷惑をかける可能性が高そうな空家を把握できるようになれば、相続問題が複雑化する前や草木の繁茂がひどくなる前に所有者にアクションを起こすことができる。

10. 公共政策面での有用性検証

10-1. 検証目的

- 国としての空き家実態把握や施策検討における本システムの有用性について意見を聴取し、本システムやデータ活用の可能性を検証する

10-2. 検証方法

国土交通省住宅局職員を対象に、自治体での有用性検証結果報告やデモンストレーションを取り入れたヒアリングを実施した。

国土交通省住宅局向けヒアリングの実施方法

- 会場：国土交通省住宅局 会議スペース

10-3. 被験者

表 10-1 被験者リスト（公園管理業務委託者側）

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
国土交通省	国土交通省 住宅局	住宅総合整備課 住環境整備室	課長補佐	● 空き家対策等に関する 各種事業等の推進	1名

10-4. ヒアリング・アンケートの詳細

10-4-1. アジェンダ・タイムテーブル

表 10-2 アジェンダ・タイムテーブル

No	アジェンダ	所要時間
1	LINKS 及び LINKS SOMA の概要説明	10 分
2	豊田市・豊橋市 有用性検証結果のサマリー共有	10 分
3	デモンストレーション	25 分
4	意見交換	15 分

10-4-2. アジェンダの詳細

表 10-3 アジェンダの詳細

No	アジェンダ（再掲）	内容
1	LINKS 及び LINKS SOMA の概要説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証の概要説明 ● 開発した LINKS SOMA の概要説明
2	豊田市・豊橋市 有用性検証結果のサマリー共有	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証対象地域でのアンケート・評価結果の共有
3	デモンストレーション	<ul style="list-style-type: none"> ● LINKS SOMA のデモンストレーション
4	意見交換	<ul style="list-style-type: none"> ● 政策連携等の今後に向けた意見交換

10-4-3. 検証項目と評価方法

検証項目と評価方法については、以下の通りとした。

表 10-4 検証項目と評価方法

検証観点	No	検証項目	定量評価	定性評価
1) 国の既存施策との連携可能性について	1	令和 6 年度より実施している空き家データベースとの連携可能性	-	● ヒアリングを通じた意見聴取
2) 本システムの有用性について	1	本システムのユーザビリティやデータ精度等について	同上	同上

10-5. 検証結果

令和6年度より国土交通省住宅局が開発に向けた検討を進めている「空き家データベース」との連携可能性について、関係者へのヒアリングを実施した。

「空き家データベース」は、戸籍、住民基本台帳、郵政システム情報等の多様な情報をガバメントクラウド上で統合・管理し、公用請求業務のデジタル・トランスフォーメーション（DX）を主な目的として構築されるものである。自治体が保有する個人情報や国や開発企業が閲覧することは、個人情報保護の観点から困難であるため、国土交通省としてデータベース構築後に集約したデータを活用した施策の実施は想定しておらず、自治体自身が空き家に関連するデータをデータベースに登録しデータを活用していく運用を予定しているとのことであった。

この点を踏まえると、現時点において、国が進める「データ活用」施策との直接的な連携可能性として、今後「空き家データベース」に空き家の実態把握や所有者調査に関するデータや本システムが推計した「空き家推定結果データ」が集約されることで、自治体内でのデータの利活用が促進される可能性がある。特に、本システムを活用し、自治体内の異なる部署間でデータを共有する際の利便性が向上することが期待される。したがって、今後のデータベースの仕様や普及状況を引き続き注視し、連携の可能性を模索する必要がある。

また、全国の自治体において、住民情報や家屋情報の一部が依然として紙媒体で管理されている現状も明らかとなった。これにより、Project LINKS が推進する OCR 機能を活用した紙媒体情報のデジタル化技術に対するニーズがあることが確認された。自治体保有データを活用したシステム開発を進める上で、自治体のデータ整備の促進やガバメントクラウドとの連携可能性についても、引き続き検討を進めるべきである。

本システムの有用性については、国としても一定の評価がなされた。特に、自治体職員の人員不足や権利関係の制約により、空き家の実態把握が十分に進められていない現状を踏まえ、空家等対策計画の策定・運用において有用である可能性が意見として得られた。

一方で、本システムの空き家推定の精度については、改善の余地があるとの意見もあった。具体的には、住民基本台帳の情報（世帯数や住民の年齢等）を空き家推定に用いている点について、見直しの必要性が指摘された。住民基本台帳は「現時点で地域に住んでいる人」の情報を記録するものとして管理されており、税金や保険、免許制度とも連携しているため、住民の出入りがほぼ正確に記録されていると考えられる。そのため、住民基本台帳上で人が居住しているとされる住所を空き家推定に用いるのは、将来推定の観点からは理解できるものの、現時点での空き家確率の推定根拠としては不十分ではないかとの指摘があった。

また、地域内の全住所データから「空き家ではないと考えられる住所」を除外することで、推定精度の向上や、既存データのみでは把握が困難な管理不全空き家の特定が図れるのではないかとの意見からアドレス・ベース・レジストリ等の住所マスタを活用した推定手法の検討が有効ではないかという可能性が示唆された。

この点について、自治体へのヒアリングでは、住民基本台帳の管理が住民の自己申告に基づくため、転居届が適切に提出されず、実際には空き家となっている住所が一定数存在することが確認された。さらに、豊橋市から提供された迷惑空家リストのうち、住民基本台帳上で居住者が登録されている住所と一致するものが複数件あったことから、住民基本台帳の情報が必ずしも居住の実態を正確に反映しているとは限らないことが明らかになった。

一方で、空き家発生 of 主な要因の一つに相続がある点を踏まえると、現時点での空き家確率の推定根拠としては不十分である可能性が示唆され、今後の精度向上に向けた重要な視点が得られた。

今年度は、機械学習アプローチ（教師データ）に基づく空き家推定手法の開発を実施した。この手法のメリットは、「教師データがあれば、地域ごとの調査方法に適合した推定が可能となる」点である。一方で、デメリットとして、「推定される空き家の定義が教師データに依存するため、教師データに誤り・異常値・定義の不足があった場合、実態とは異なる推定が行われる可能性がある」ことが挙げられる。

今回のヒアリングで得られた視点を踏まえ、今後の推定手法の改善に向けて、このデメリットを補う手法として「人が住んでいないと考えられる住所」を定義するルールベースアプローチ（厳密な定義）も検討する。機械学習アプローチとルールベースアプローチを組み合わせることで、より高精度な空き家推定の実現を目指す必要があると考えられる。

11. 成果と課題

11-1. 本実証で得られた成果

本実証で得られた成果のうち、開発したアプリケーションや操作マニュアルは、一般に公開 (<https://github.com/Project-LINKS-mlitoss/LINKS-SOMA/>) した。

本実証で得られた技術面・ビジネス面・公共政策面の成果は、下記の通りである。

11-1-1. AI を利用した空き家推定の技術面での優位性

実証実験を通じて、以下のような AI を利用した空き家推定の技術面での優位性が示された。

表 11-1 AI を利用した空き家推定の技術面での優位性

大項目	小項目	AI を利用した空き家推定の技術面での優位性
データ取得・加工	データ取得・加工の容易さ	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象ユーザーである自治体職員自らが、自治体が保有するデータやオープンデータのみを取得し、AI を利用することが可能 ● 対象ユーザーが普段使い慣れている Excel やメモ帳（テキストエディタ）のみで取得したデータを加工することが可能 ● データをインプットする際に任意にカラムを設定できる設計にしたことからカラム名をシステムに合わせた加工が不要で、自治体ごとに管理方法等異なる場合でも、マニュアルに沿って簡単な加工を行うだけでシステムに入力することが可能
システム・機能	オフライン環境での利用	● 自治体の個人情報等を扱うネットワーク環境を考慮したデスクトップアプリケーションを開発したことから、データ取得後のすべての過程をオフライン環境で一気通貫して利用することが可能
	低性能のパソコンでの利用	● 自治体の保有するパソコン環境を考慮した設計にしたことから、高度な解析や GIS の描画に向かない性能のパソコンであっても利用することが可能
	データの前処理から可視化までオールインワンでの利用	● ひとつのアプリケーション内でデータの前処理、AI モデルの構築、推定結果の可視化までを実行することが可能
	ノーコード UI	● プログラミングスキル不要のノーコード UI で開発したこ

		<p>とから、業務への専門知識を持った現場職員が利用することが可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ブラックボックス化や特定の技術担当者に依存することなく、システムを運用することが可能
アルゴリズム	パラメータチューニングの実施	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械学習モデルの構築において、モデルの設定値や制限値を、自動的に最適解を導くハイパーパラメータチューニングを実施することで、AIの専門知識がなくともモデルを最適化し、推定精度を高めることができる機能を実現
	説明変数の可視化	<ul style="list-style-type: none"> ● AIが空き家推定を行ううえで、入力に用いた変数の寄与度を定量化・可視化するアルゴリズム・UIを実装することで、AIに詳しくないユーザーでも、結果の根拠説明や信頼性の確認ができる環境を実現
	名寄せ処理による手作業の簡易化	<ul style="list-style-type: none"> ● 住所の表記揺れを自動修正する機能を設けることで、ユーザーがExcelやメモ帳等で手動で修正しなくとも処理できるようにすることでユーザー負荷が少なく、汎用性の高い処理プロセスを実現 ● 入力データの座標系を指定しなくとも処理できるように対応することで、GISの専門知識がなくても操作がすることが可能
その他	わかりやすいマニュアルの整備	<ul style="list-style-type: none"> ● 直感的でわかりやすいマニュアルを作成し公開したことにより、OSS公開後にどの自治体でも利用しやすい環境を実現
	サンプルデータの公開	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証対象地域のデータを用いて構築した学習済みAIモデルと、学習済みAIモデルを利用するためのインプットデータのテンプレート公開することで、十分な教師データが収集できずAIモデルの構築が困難な小規模自治体等でも本システムを利用できる環境を実現

11-1-2. AI を利用した空き家推定のビジネス面での優位性

実証実験を通じて、以下のようなAIを利用した空き家推定のビジネス面での優位性が示された。

表 11-2 AI を利用した空き家推定のビジネス面での優位性

大項目	小項目	AI を利用した空き家推定のビジネス面での優位性
民間企業と行政の連携による空き家利活用	空き家の流通・活用施策の促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体や不動産業者と連携し、空き家と推定される家屋の資産価値や面積等の基礎データ、周辺の土地情報等のデータと組み合わせた情報を分析することで、より効果的な空

		き家のリノベーションや解体等の利活用施策の提案検討資料として活用が可能
空き家データ活用・分析・コンサルティング	自治体のデータ加工から AI 構築、活用施策検討まで一貫した支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムを OSS として公開し、誰でも利用できる環境となることから、システムを活用して低コストで自治体と民間企業等が連携した空き家把握・活用の施策を実施することが可能 ● 自治体から空き家管理・調査業務を受託している、IT の専門ではない小規模事業者や空き家活用支援法人によるサービス提供も可能
既存のデータ活用	既存の民間調査結果データの AI 利用	<ul style="list-style-type: none"> ● インputデータがあればだれでも AI モデルの構築が可能なことから、自治体と空き家調査を受託する民間企業が連携し、過去の民間調査結果データからより対応優先度の高い「管理不全空き家」のみを抽出して AI 学習を実施する等、カスタマイズした AI モデルを構築し提供することが可能

11-1-3. AI を利用した空き家推定の公共政策面での優位性

実証実験を通じて、以下のような AI を利用した空き家推定の公共政策面での優位性が示された。

表 11-3 AI を利用した空き家推定の公共政策面での優位性

大項目	小項目	AI を利用した空き家推定の公共政策面での優位性
空き家対策業務の効率化・高度化	空き家実態把握業務のコスト低減	<ul style="list-style-type: none"> ● インputデータの取得・加工のコストのみで随時職員自ら空き家推定が実行できることにより、低コストでの現地調査候補のリストを作成することが可能 ● 空き家である可能性のある家屋のリストが作成できることにより、空家等対策計画に定められる空き家実態把握業務において優先的に調査するエリアやルートを選定し、調査にかかる工数・コストの削減が期待される
	空き家実態把握業務の頻度向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 低コストでシステムが利用できることにより、1年に1回等インputデータの更新頻度とあわせて高頻度での空き家推定を行うことが可能
	エビデンスに基づく施策・政策立案	<ul style="list-style-type: none"> ● 1年に1回等高頻度での空き家推定が実行できることにより、毎年度実施する空き家対策の施策効果をモニタリングすることが可能 ● これにより、将来的に費用対効果等の検証が進み、エビデンスに基づき空き家対策の実行に寄与することが期待され

		る
	推定可能な空き家の定義	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証で開発した推定手法は、住民基本台帳の住所をマスタとするため、「住民基本台帳上にいまだ残る、把握できていない空き家」の推定が可能となる ● さらに、住民基本台帳上の世帯年齢や世帯人数や住定期間を説明変数として利用することが可能なため、教師データにおける空き家の定義から考えて「現時点では住民がいるが、将来的に空き家になる可能性がある住所」も推定され、自治体職員ニーズのある将来推定に近い結果も得られる可能性がある
	他分野での空き家利活用施策の立案	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家推定結果データを出力して他 GIS ソフト等でも利用することにより、不動産関連や農業関連、都市計画関連等様々なデータを重ね合わせた分析が可能 ● これにより、他分野の部署でも空き家利活用施策の検討を容易に行うことが可能
自治体の DX 推進	デジタル技術活用のためのデータ環境整備の機運醸成	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムは OSS として無料で公開されるため、空き家を所管する部署だけでなく様々な部署で利用することが可能 ● これにより、容易に自治体内でひろくシステム研修やワークショップを実施することが可能 ● 自治体が保有するデータやオープンデータをマシンリーダブルな形式に加工して利用する過程を通じて、自治体内におけるデジタル技術活用のためのデータ環境整備の機運醸成にも寄与することが期待される
	データを活用した新たな施策立案の機会創出	<ul style="list-style-type: none"> ● 上記と同様に容易に自治体内でひろくシステム研修やワークショップを実施することが可能なため、部署を超えた庁内全体での空き家推定結果データを活用した施策立案の機会創出をすることが可能

11-2. 実証実験で得られた課題と対応策

実証実験を通じて得た方と対応策は以下の通り。

表 11-4 実証実験で得られた課題

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	データ入力 機能の簡易 化	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータ入力の際に一括データ入力ができず、必須のデータを1つずつ入力する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一括データ入力機能を今後の開発項目として検討
	エラーメッ セージのわ かりやすさ	<ul style="list-style-type: none"> ● 想定しないエラーが発生したときにユーザー自ら対応することが困難である可能性が指摘された 	<ul style="list-style-type: none"> ● システムの処理やデータ不備にかかわるエラーメッセージについて、「エラー原因と対応方法」をシステムで表示するものを本実証の期間中に実装済み ● 引き続き、フィードバックを得ながら改善し、ユーザーが容易にシステムを利用できる環境を目指す
	操作性や機 能の改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 表・グラフの作成中に想定した動作が行えない等、操作性や機能に不備が発生した 	<ul style="list-style-type: none"> ● 顕在化している操作性や機能の課題については改善を実施 ● 引き続き、より良いUI/UXを目指しそのほかの改善についても検討
	可視化機能 の向上	<ul style="list-style-type: none"> ● ダッシュボードにおいて「表のフィルタリング・直接編集」といった機能向上のフィードバックを得た 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能改善と同様に、より良いUI/UXのために今後の開発項目として検討
システム (UI・ UX)	地域集計の 「空き家 率」の見直 し	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域集計の地図ビューにおいて、「すべての建物の数に対しての空き家率ではなく、色分けを見て空き家の多い少ないを判断できない」「小地域に属するすべての建物に対して、空き家が何件あるかを可視化できるよ」といったフィードバックを得た 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域集計の地図ビューにおいて「確率の平均」でフィルターするのが適切か、ユースケース等も踏まえ今後の検討項目とする
	推定結果の 実数の可視 化	<ul style="list-style-type: none"> ● 「名寄せ処理前と後のデータ総数をダッシュボード上で確認できずデータが正しく抽出されているのか判断できない」「実数（例：エリ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 推定精度の向上とともに、UI上で名寄せ処理結果の実数の表記も行うことを検討 ● ダッシュボードのビューで表示す

		ア内の世帯数、建物数、等)が無いと費用対効果を踏まえた施策検討を行えない」といったフィードバックを得た	る情報についても検討
	空き家把握後の業務フローに沿った可視化情報の改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 創出されたデータ活用アイデアや空き家把握所管部署からの意見から、データをより様々な条件で抽出することが可能になると良いという示唆を得た 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「空き家確率が高いが、水道使用が発生している」「高齢者が単独で住んでいる家屋」等の説明変数のルールベースでフィルターし、建物の抽出が可能な可視化機能を検討
アルゴリズム	名寄せ処理技術の向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 地番住所と住所表記住所が混在する場合に、地域によっては対応できない場合がある。 ● 住民基本台帳の住所をもとに名寄せ処理を行うため、記録上過去に引っ越し異動や死亡により空き家になった世帯情報が消除され、現在居住中のデータのみとなる場合には、過去の異動や死亡により空き家になった住所を推定結果に反映することが難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 住民基本台帳の住所をもとにするのではなく、アドレス・ベース・レジストリ等の自治体内の全住所を網羅的に備える住所マスタを名寄せ元とすることを検討 ● アドレス・ベース・レジストリの併用やジオコーダーAPIの拡張を検討
	登記データ利用のUI/UXの向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊田市と豊橋市とでそれぞれ登記データを提供いただいたが、各市によって独自にフォーマットが指定されており、インプットデータとして入力するにあたり、手作業による若干の加工が必要となった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体が独自フォーマットにする前の法務局が提供しているオリジナルフォーマットのデータを取得可能か、リサーチを検討 ● さらに、本システムにおいて法務局が提供しているオリジナルフォーマットから対応できるようにすることで、インプットデータの加工の手間をなくすことでUI/UXの向上を検討
	推定精度向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械学習アプローチでは教師データを正とするため、教師データが誤りや異常値等を含む場合、精度に影響を及ぼすことは課題と言える 	<ul style="list-style-type: none"> ● 異常値除去ロジックを強化するとともに、ルールベースで空き家と推定するロジックを追加することを検討
	データソースの検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 今回の推定では、戸建て空き家のみを対象としたため、共同住宅の 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共同住宅や商住混合住宅等の戸建て以外の空き家や空き店舗の推定

		<p>空き部屋や空き店舗の推定は実施できていない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師データにおいて空き家か非空き家かの2つの区分のみでAIモデルを構築しているため、管理不全空き家等の問題の程度を把握することができていない。 	<p>の拡張が可能かを検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 管理不全空き家等の教師ラベルや、空き家の損傷程度等を示すラベル情報を教師データに加えることで程度の推定まで含むことが可能かを検討
サービス運用	庁内でのデータ活用	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在の出力機能では、空き家推定に用いたインプットデータに含まれる情報がすべて出力されるため、個人情報保護の観点から庁内での共有が容易にできない可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出力時にデータの匿名化や集計化を行い、庁内外での安全なデータ共有を可能にする機能を検討
	官民連携の促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存の空き家把握手法は住民からの情報提供が主であり、確実性や緊急性の高い空き家の情報を得る手段となっているが、「データ化されていない」「年間の件数がそれほど多くない」情報を分析に用いられないことが課題 	<ul style="list-style-type: none"> ● 空き家対策業務の向上のため、地域住民や自治会からの情報提供を取り入れる仕組みを検討
その他	ユースケース創出と発信	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体内での空き家に関するデータ整備が進んでも、それらをどのように活用すると効果的な施策が検討可能なのかについてユースケースの実例が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ● データ活用事例を創出・発信する手法の検討が必要

11-3. 今後の展望

本実証を通じて、AIを活用した空き家推定の技術的・業務的な有用性が示された。特に、データ取得・加工の容易さ、オフライン環境や低スペック PC での利用可能性、ノーコード UI による現場職員の活用、ハイパーパラメータチューニングによる推定精度向上等の技術的利点を確認された。加えて、庁内連携による空き家利活用の促進や、エビデンスに基づく政策立案の可能性等、ビジネス面・公共政策面での有効性も示された。

本システムは、自治体が保有するデータと AI を組み合わせることで、従来の手作業による空き家調査に比べ、効率的かつ低コストでの推定を可能にする点が大きな強みである。特に、オフライン環境での利用やノーコード UI による直感的な操作性により、技術的専門知識を持たない自治体職員でも運用が可能であることが確認された。

また、本システムの活用により、空き家の実態把握をより高頻度かつ網羅的に実施できるため、より精度の高い空き家対策施策の立案が可能となる。アンケートでも、エリアごとの空き家発生状況をリアルタイムに把握し、政策効果をモニタリングすることで、データに基づいた的確な意思決定が可能になるのではないかという期待感を得ることができた。さらに、庁内や民間との連携の際の参考資料として用いることで、空き家の活用や流通の促進にも寄与することが期待される。

一方で、いくつかの課題も明らかになっている。データ入力の簡易化やエラーメッセージの改善、UI/UX の向上といったユーザビリティの面での改良が求められた。また、名寄せ処理技術の向上や推定精度のさらなる改善、共同住宅・空き店舗の推定への拡張等、アルゴリズムの精度向上に関する必要な論点や改善の方向性も整理された。さらに、庁内外でのデータ共有の安全性向上やデータ活用促進のためのユースケースの創出・発信といった運用面で進めるべき点も明らかになった。本実証のように、自治体が保有するデータの活用を促進するためには、自治体が管理する住所等の表記を統一し、マシンリーダブルなデータ整備を進めることが重要である。今後、各自治体において、これらの取組が一層推進されることが期待される。

今後、推定手法やユーザビリティの改善を実施していくとともに、「近隣迷惑等の問題が顕在化する前の空き家把握への活用」、「他のデータと組み合わせた活用方法」、「空き家活用のユースケースの創出の具体的事例」等、現場業務の実態に即しながら、ひろく自治体で参考にし得るユースケースの創出と発信を通して、空き家業務の効率化・高度化に寄与していきたい。

12. 用語集

A) アルファベット順

表 12-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	AI	コンピューターが人間のように考えたり、学んだり、問題を解決したりする能力を指します。機械学習等の技術を使って、パターンを認識したり、自動でタスクを実行したりすることができます。
2	AI モデル	「データを学習して新しいことを判断・予測できるようになった AI の頭脳のこと。
3	API	「Application Programming Interface（アプリケーション・プログラミング・インタフェース）」の略。異なるソフトウェア同士が情報をやり取りするための「決まりごと」や「仕組み」のこと。
4	API キー	API を安全に使うための「認証コード」のこと。
5	AWS	「Amazon Web Services」の略。Amazon が提供するクラウドコンピューティングサービスの総称。
6	CityGML	「City Geography Markup Language」の略。都市や地域の 3D モデルを表現するための国際標準規格。建物や道路、公園等の都市要素を、地理空間データとともに 3 次元で表現することができる。
7	CSV	「Comma-Separated Values（カンマ区切り値）」の略。表のデータをカンマで区切って保存するシンプルなファイル形式です。ファイルの拡張子は「.csv」
8	F 値	AI モデルがどれだけ「正確かつバランスよく」予測できているかを評価する指標のこと。
9	GeoJSON	「Geographic JavaScript Object Notation」の略称。地理空間データを表現するための JSON ベースのオープンスタンダード形式で、位置情報や地形特性等を効率的に記述できる。
10	GeoPackage	GIS で地理データを 1 つのファイルにまとめて効率的に保存・管理できる形式。ファイルの拡張子は「.gpkg」
11	GIS	Geographic Information System の略で、地理情報システムとも呼ばれる。地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術のこと。

12	LGWAN 接続系	地方自治体が利用する情報ネットワークシステム「LGWAN (Local Government Wide Area Network)」を通じて、外部のシステムやネットワークと安全にデータのやり取りを行うための仕組みのこと。
13	OSS	「Open Source Software」の略称。プログラムのソースコードが一般に公開されていて、無償で利用できるソフトウェアのこと。
14	pkl	Python Pickle File 形式のファイルのこと。Python のオブジェクトをシリアル化して保存するためのファイル形式で、pickle モジュールを使用してデータを効率的に保存・読み込みができる。
15	PLATEAU	国土交通省が推進する日本全国の 3D 都市モデルを整備し、オープンデータとして提供する、まちづくりの DX の実現を目指したプロジェクトのこと。
16	QGIS	オープンソースで提供されている GIS ソフトウェアのこと。誰でも無料でダウンロードして利用できる。
17	Shapefile	GIS で地理空間データを保存・共有するための標準的な形式の一つ。
18	UI	「User Interface」の略称。ユーザーがコンピュータシステムとやり取りするための視覚的な要素や操作方法の総称で、ボタンやメニュー等視覚的なデザインや情報が含まれる。
19	UTF - 8	文字をコンピューターで扱う際の文字コードの一つ。世界中のさまざまな言語の文字を统一的に表現できる仕組みのこと。
20	UX	「User Experience」の略称。ユーザーが製品やサービスを利用する際の全体的な体験を指す。使いやすさ、効率性、満足度等の要素を包括する。
21	xml	「Extensible Markup Language」の略称。マークアップ言語の一種で、データの構造を階層的に表現し、異なるシステム間でのデータ交換に広く使用されている。
22	ZIP	ファイルを圧縮してサイズを小さくしたり、複数のファイルを 1 つにまとめたりする形式や仕組みのこと。拡張子は「.zip」

B) 五十音順

表 12-2 用語集 (五十音順)

No.	用語	説明
1	空き家、空家	居住その他の使用がなされていないことが常態である建築物のことを指す (空家等対策の推進に関する特別措置法 2 条より抜粋)。具体的には、1 年間を通して人の出入りの有無や、水道・電気・ガスの使用状況等から総合的に見て「空き家」かどうか判断する、とされる。
2	空き家調査	空き家の実態を調査することにより、国及び地方公共団体における空き

		家に関する基本的施策を推進する上での基礎資料を得ることを目的として実施される調査。調査票とデジタルカメラを持参して現地調査による把握が一般的。
3	アドレス・ベース・レジストリ	デジタル庁が整備する、住所や位置情報等の地理的アドレスデータを一元管理する誰でも無料で利活用可能な住所・所在地関係データベース。
4	カラム	表の「縦の列」で、同じ種類の情報をまとめて管理するものです。たとえば、「名前」や「住所」等、同じ項目を入れる「場所」のことです。
5	機械学習	コンピューターに大量のデータを読み込ませ、データ内に潜むパターンを学習させることで、未知のデータを判断するためのルールを獲得することを可能にするデータ解析技術。
6	教師データ	AI が機械学習に利用するためのデータのこと。
7	空間結合	位置情報を基に、2つの空間データ（位置情報を含むデータ）を結びつける手法。
8	結合率	結合が成功した割合のこと。
9	交差結合	データベース操作のひとつで、テーブルのすべての組合せを作成する結合方法のこと。
10	最近傍結合	あるデータ点に最も近い他のデータ点を見つけるための方法のこと。
11	再現率	実際に正解であるものを AI がどれだけ見逃さずに予測できたかを示す指標のこと。
12	ジオコーディング	各種情報に対して、関連する地理座標を付加する処理のこと。
13	ジオメトリ	地図上で「場所」や「形」を表すためのデータのこと。
14	正解率	AI が出した予測結果が、実際の正解とどれだけ一致しているかを示す指標のこと。
15	説明変数	AI のモデルで「結果に影響を与える原因や要因として考えるデータ」のこと。
16	ダッシュボード	データや情報を一目でわかりやすく確認できるようにした「情報のまとめ画面」のこと。
17	適合率	AI が予測した結果が、どれだけ正しかったかを示す指標のこと。
18	テキストマッチング	複数のデータ内にあるテキストのうち、一致する部分を見つける処理のこと。
19	統合型 GIS	GIS の機能を一つのプラットフォームにまとめて提供し、さまざまな地理空間データの作成、管理、分析、表示を効率的に行えるようにしたシステムのこと。
20	特異度	実際に正解でないものを、AI がどれだけ正しく正解ではないと判断できたかを示す指標のこと。
21	名寄せ	データベースに存在しているデータを名前、住所、電話番号等の情報か

		ら読み取り、同一人物や同一企業等の重複しているデータをひとつにまとめる作業、データ処理。
22	ノーコード	プログラミングをしないでシステム等を開発する手法。
23	ハイパーパラメーター	機械学習モデル学習過程を制御するために、学習開始前から設定されるパラメータのこと。
24	ポリゴン	ポリゴンとは、線で囲まれた多角形の面データのこと。GISでは、ビルや家の形をポリゴンで表す。
24	モデル構築	インプットデータを使ってルールやパターンを見つけ、そのルールを使って新しいデータに基づいて、何かを判断したり、予測したりする仕組みを作ること。

以上

行政情報を活用した空き家データの整備・活用実証調査
技術検証レポート

2025年3月 発行

委託者：国土交通省 総合政策局 情報政策課

受託者：株式会社ユーカリヤ・マイクロベース株式会社