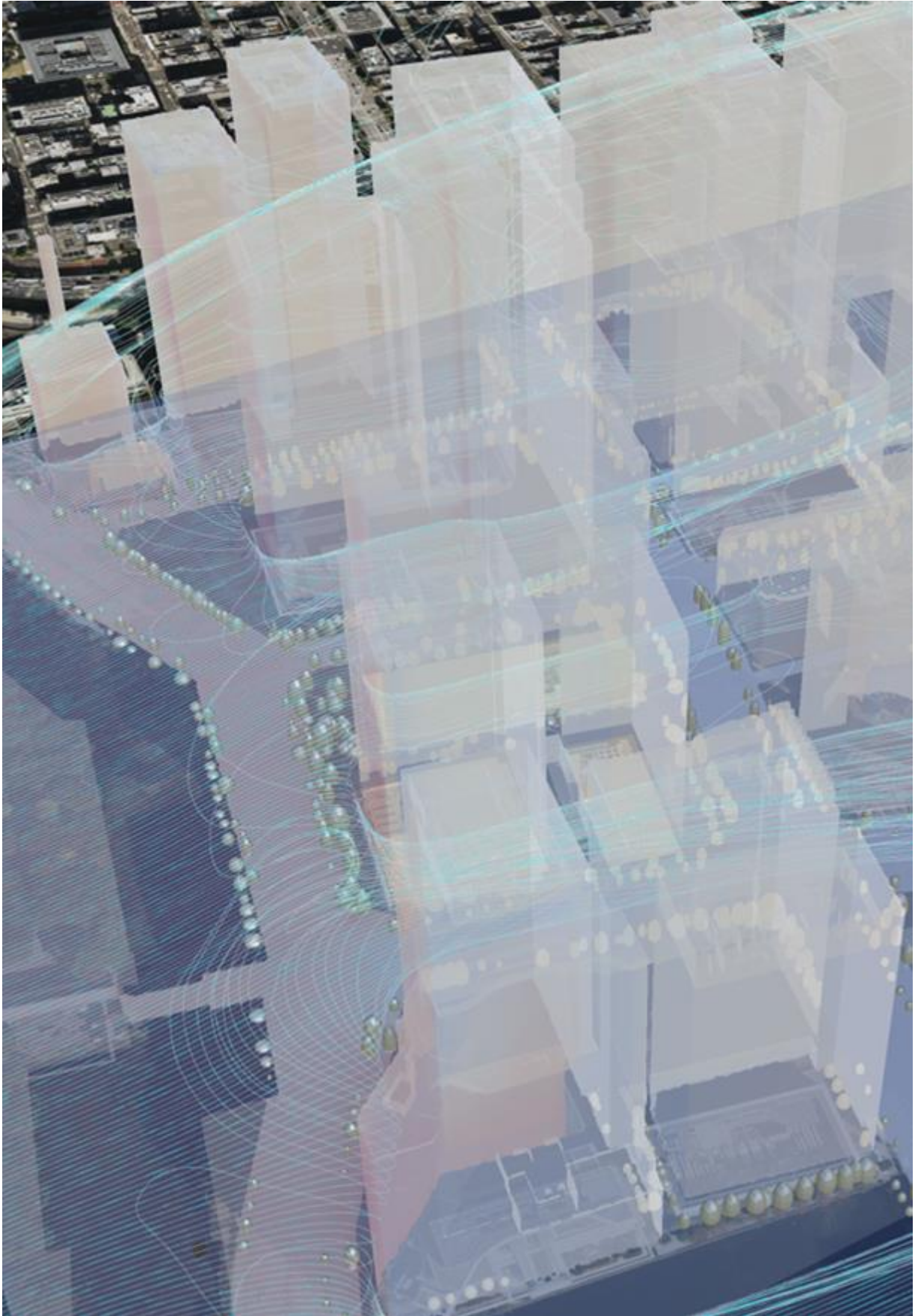




PLATEAU
by MLIT

PLATEAU Technical Report
3D都市モデル活用のための技術資料



樹木データを活用した温熱環境シミュレータの開発 技術検証レポート

series No. 135

Technical Report on the Development of a Green Thermal Simulation System Utilizing Tree Data

目次

1. ユースケースの概要	- 1 -
1-1. 課題認識	- 1 -
1-1-1. 課題認識	- 1 -
1-1-2. 既存業務フロー	- 2 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 6 -
1-3. 創出価値	- 9 -
1-4. 想定事業機会	- 9 -
2. 実証実験の概要	- 10 -
2-1. 実証仮説	- 10 -
2-2. 検証ポイント	- 12 -
2-3. 実証フロー	- 13 -
2-4. 実施体制	- 14 -
2-5. 実証エリア	- 15 -
2-6. スケジュール	- 17 -
3. 開発スコープ	- 18 -
3-1. 概要	- 18 -
3-2. 開発内容	- 18 -
4. 実証システム	- 20 -
4-1. アーキテクチャ	- 20 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 20 -
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	- 26 -
4-2. システム機能	- 31 -
4-2-1. システム機能一覧	- 31 -
4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 35 -
4-2-3. 開発機能の詳細要件	- 36 -
4-3. アルゴリズム	- 90 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	- 90 -
4-3-2. 開発したアルゴリズム	- 90 -
4-4. データインタフェース	- 92 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 92 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 95 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 98 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 108 -
4-5. 実証に用いたデータ	- 109 -
4-5-1. 利用したデータの一覧	- 109 -

4-5-2. 生成・変換するデータ	- 114 -
4-6. ユーザーインターフェース	- 116 -
4-6-1. 画面一覧	- 116 -
4-6-2. 画面遷移図	- 119 -
4-6-3. 各画面仕様詳細	- 121 -
4-7. 実証システムの利用手順	- 136 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー	- 136 -
4-7-2. 各画面操作方法	- 139 -
5. システムの非機能要件	- 153 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件	- 153 -
6. 品質	- 158 -
6-1. 機能要件の品質担保	- 158 -
6-2. 非機能要件の品質担保	- 159 -
7. 実証技術の機能要件の検証	- 160 -
7-1. 熱流体解析アルゴリズムの検証	- 160 -
7-1-1. 検証目的	- 160 -
7-1-2. KPI	- 160 -
7-1-3. 検証方法と検証シナリオ	- 161 -
7-1-4. 検証結果	- 162 -
8. 実証技術の非機能要件の検証	- 164 -
8-1. 検証目的	- 164 -
8-2. KPI	- 164 -
8-2-1. 検証方法と検証シナリオ	- 165 -
8-2-2. 検証結果	- 166 -
9. 公共政策面での有用性検証	- 167 -
9-1. 検証目的	- 167 -
9-2. 検証方法	- 169 -
9-3. 被験者	- 170 -
9-4. ヒアリング・アンケートの詳細	- 173 -
9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル	- 173 -
9-4-2. アジェンダの詳細	- 173 -
9-4-3. 検証項目と評価方法	- 174 -
9-4-4. 実証実験の様子	- 176 -
9-5. 検証結果	- 180 -
10. 成果と課題	- 197 -
10-1. 本実証で得られた成果	- 197 -
10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性	- 197 -
10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	- 197 -

10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性	- 198 -
10-2. 実証実験で得られた課題と対応策	- 200 -
10-3. 今後の展望	- 202 -
11. 用語集	- 203 -

1. ユースケースの概要

1-1. 課題認識

1-1-1. 課題認識

緑地は、都市における良好な環境の形成、防災・減災、生物多様性の保全、地域の魅力や居住性の向上に資する重要な都市基盤であり、グリーンインフラとしての機能を果たしている。近年では、気候変動の影響により猛暑や集中豪雨が頻発しており、これらの課題に対応する上でも、ヒートアイランド現象の緩和や二酸化炭素の吸収源としての緑地の重要性が一層高まっている。

しかし、都市における緑地は減少傾向にあり、量的・質的な確保及び維持が喫緊の課題となっている。地方公共団体では、「緑の基本計画」の策定をはじめとする取組が進められているものの、計画策定や緑地管理に必要なデータの収集・分析を自ら行う必要があり、財政的・技術的・人的なリソースの制約により、十分な対応が困難な状況である。加えて、2024年に施行された「都市緑地法等の一部を改正する法律」により、良質な緑地の整備・保全を促進するための「優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）」が創設された。TSUNAGは、緑地が有する多面的な価値を適切に評価し、国土交通大臣が評価・認定する制度であり、都市における持続可能な緑の形成を後押しする有意義な仕組みである。TSUNAG申請に際しては、緑地の整備効果を定量的に示すための、各種データの準備や積算、必要に応じたシミュレーションの実施などが求められる。これらに対応するには一定の専門性や知見が必要となるため、それらを支援・補完する仕組みの整備が、地方公共団体や事業者による制度活用を促進する上で重要となる。

1-1-2. 既存業務フロー

地方公共団体における樹木管理に関わる既存業務フローを以下に示す。

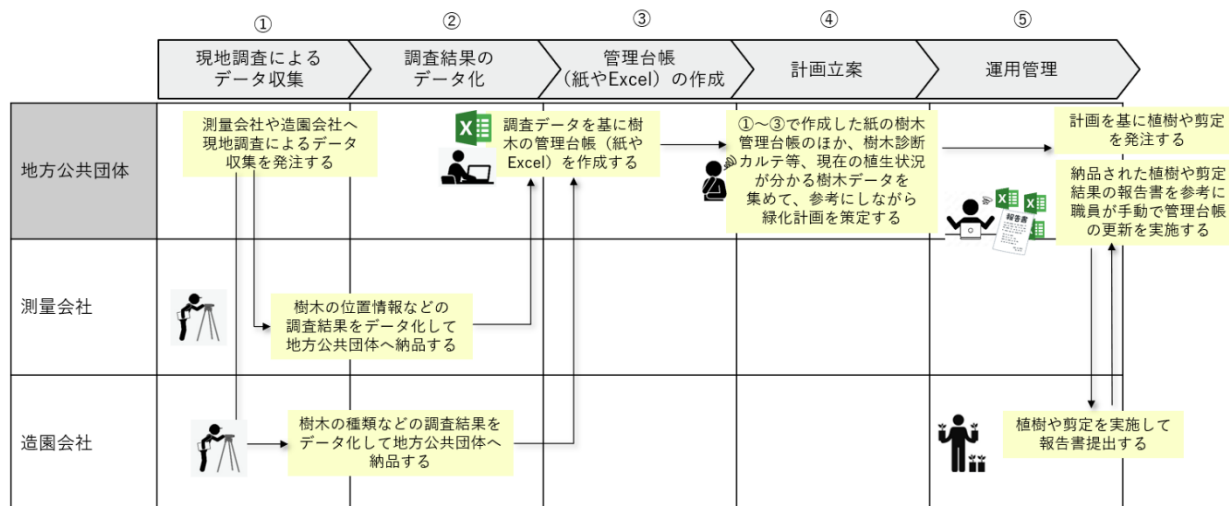


図 1-1 地方公共団体の樹木管理に関わる既存業務フロー

表 1-1 既存業務概要

実施項目	実施主体	業務概要
①現地調査によるデータ収集	測量会社 造園会社	<ul style="list-style-type: none"> 管轄エリア（都道府県市区町村）の樹木データ収集のため、地方公共団体から測量会社や造園会社へデータ収集の発注を行う 地方公共団体は測量会社への測量発注を行い、測量会社は現地で測器を用いて樹木1本1本の位置情報を計測する 測量された樹木の位置情報を基に造園会社が再度現地へ訪問し、樹木の種類等を診断する
②調査結果のデータ化	測量会社 造園会社	<ul style="list-style-type: none"> 樹木の位置情報などの調査結果をデータ化して地方公共団体へ納品する 樹木の種類などの調査結果をデータ化して地方公共団体へ納品する
③管理台帳（紙やExcel）の作成	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> 測量会社や造園会社から納品された調査データを基に、樹木の管理台帳を作成する ※紙やExcelで管理する地方公共団体が一般的である
④計画立案	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> 計画策定時には、①～③で作成した紙の樹木管理台帳のほか、街路樹診断カルテ等、現在の植生状況が分かる樹木データを集めて、参考にしながら緑化計画を策定する
⑤運用管理	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> 計画を基に植樹や剪定を発注する 納品された植樹や剪定結果の報告書を参考に職員が手動で管理台帳の更新を行う

業務フロー上の課題を以下に示す。

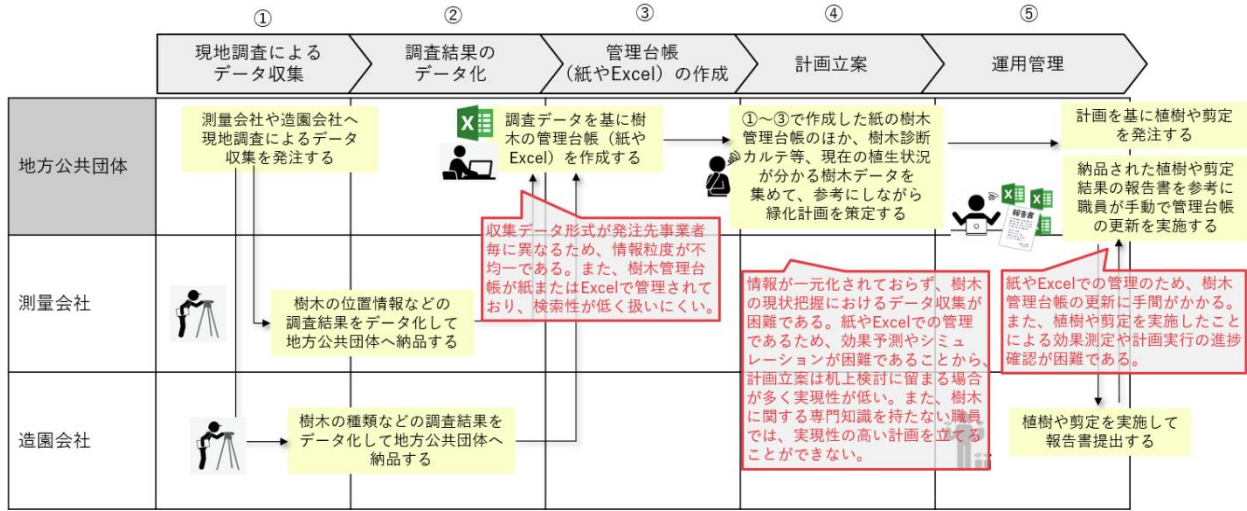


図 1-2 地方公共団体の樹木管理に関わる既存業務フロー上の課題

表 1-2 地方公共団体の樹木管理に関わる課題詳細

実施項目	実施主体	課題詳細
③管理台帳 (紙やExcel) の作成	地方公共団体	
④計画立案	地方公共団体	
⑤運用管理	地方公共団体	

※フローに変更のない①②は記載省略

TSUNAG 申請とは、都市緑地法に基づく「優良緑地確保計画認定制度」の愛称で、民間企業等による良質な緑地確保の取組を、気候変動対策・生物多様性の確保・Well-Being の向上といった観点から、国土交通大臣が評価・認定する制度である。申請団体は、TSUNAG 申請マニュアルを参考に、緑地の整備効果を定量的に示すための各種データの準備や積算、必要に応じたシミュレーションを実施し、申請書類を提出する。

TSUNAG 申請の業務フロー概要を以下に示す。

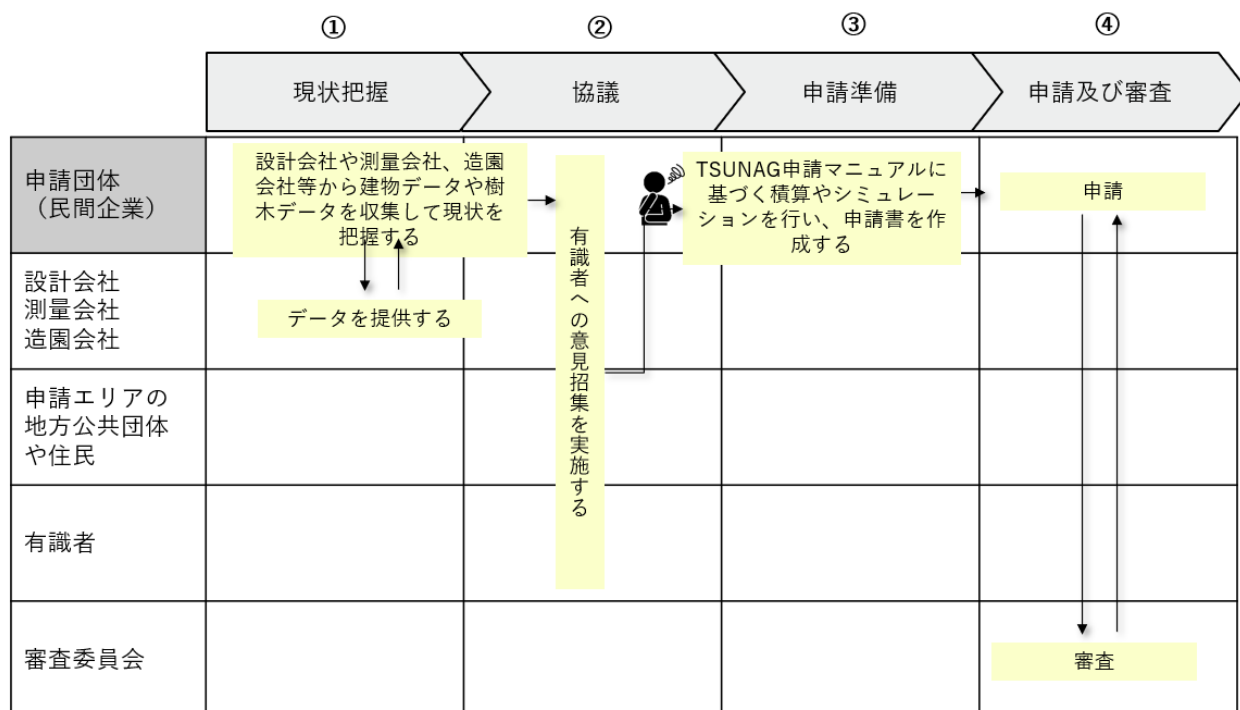


図 1-3 TSUNAG 申請事業者の既存業務フロー

表 1-3 TSUNAG 申請に関わる既存業務概要

実施項目	実施主体	業務概要
①現状把握	申請団体 設計会社 測量会社 造園会社	<ul style="list-style-type: none"> 設計会社や測量会社、造園会社等から建物データや樹木データを収集して現状を把握する
②協議	申請団体 地方公共団体 住民 有識者	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアの地方公共団体や地域住民、環境保護団体等の有識者への意見招集を実施する
③申請準備	申請団体	<ul style="list-style-type: none"> TSUNAG 申請マニュアルに基づく積算やシミュレーションを行い、申請書を作成する <ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策 温室効果ガス吸収源確保、排出量削減、緑化面積、地表面温度/風の道の配慮、熱中症対策 など 生物多様性の確保 水使用量削減、緑地階層構造の形成、資源の適正管理など Well-being の向上 公開性確保、ユニバーサルデザイン性、防犯性、身体・精神健康への貢献など

④申請及び審査	申請団体 審査委員会	● 申請団体から提出された申請書に基づき、審査員会での審査を行う
---------	---------------	----------------------------------

業務フロー上の課題を以下に示す。

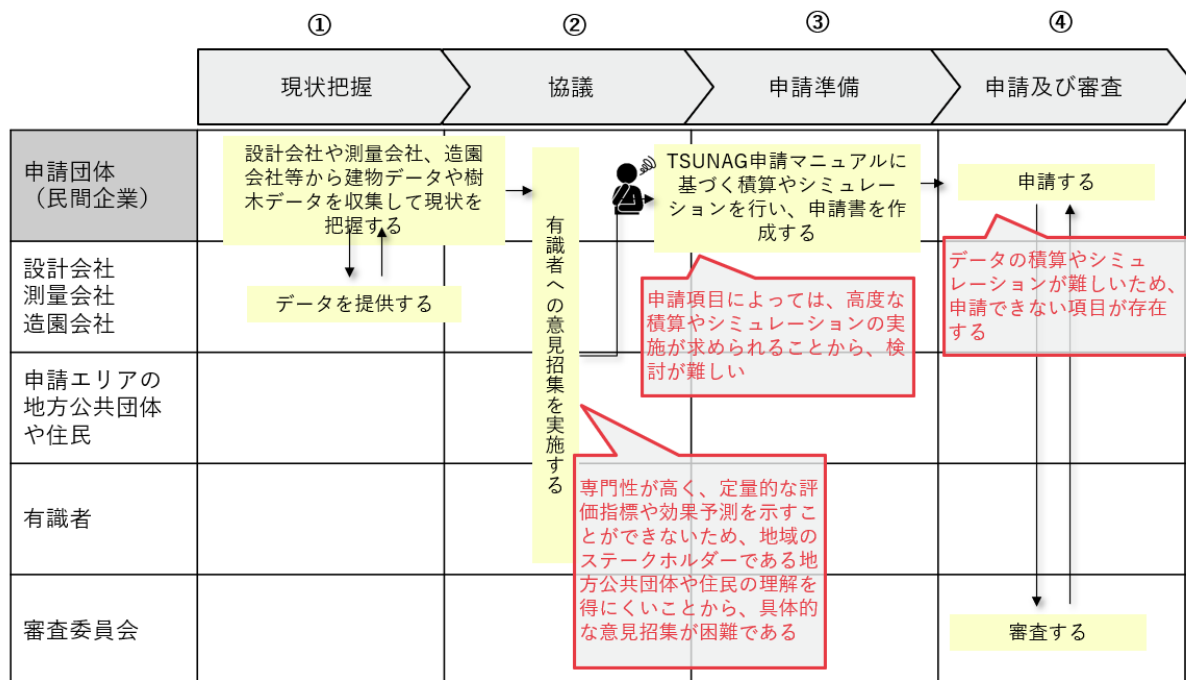


図 1-4 TSUNAG 申請事業者の既存業務フロー上の課題

表 1-4 TSUNAG 申請事業者の既存業務フロー上の課題詳細

実施項目	実施主体	課題詳細
②協議	申請団体 地方公共団体 住民 有識者	● 専門性が高く、定量的な評価指標や効果予測を示すことができないため、地域のステークホルダーである地方公共団体や住民の理解を得にくいことから、具体的な意見招集が困難である
③申請準備	申請団体	● 申請項目によっては、高度な積算やシミュレーションの実施が求められることから、検討が難しい
④申請及び審査	申請団体 審査委員会	● データの積算やシミュレーションが難しいため、申請できない項目が存在する（優良緑地であることを評価できない可能性がある）

※フローに変更のない①は記載省略

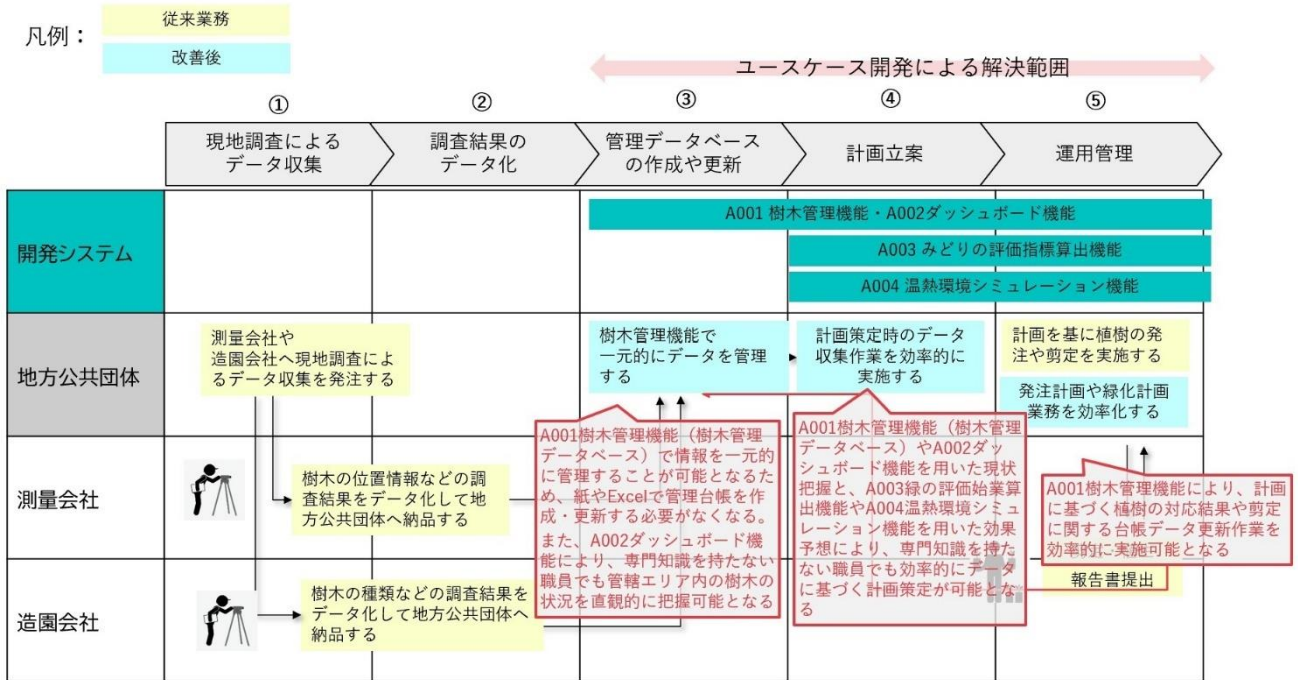


図 1-6 改善後の業務フロー

表 1-5 本システム導入による改善点

実施項目	実施主体	本システム導入による改善点
③管理データベースの作成や更新	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> A001 樹木管理機能（樹木管理データベース）で情報を一元的に管理することが可能となるため、紙や Excel で管理台帳を作成・更新する必要がなくなる A002 ダッシュボード機能により、専門知識を持たない職員でも管轄エリア内の樹木の状況を直観的に把握可能となる
④計画立案	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> A001 樹木管理機能（樹木管理データベース）や A002 ダッシュボード機能を用いた現状把握と、A003 緑の評価指標算出機能や A004 温熱環境シミュレーション機能を用いた効果予想により、専門知識を持たない職員でも効率的にデータに基づく計画策定が可能となる
⑤運用管理	地方公共団体	<ul style="list-style-type: none"> A001 樹木管理機能により、計画に基づく植樹や剪定の対応結果に関する台帳データ更新作業を効率的に実施可能となる

※フローに変更のない①②は記載省略

また、民間企業による TSUNAG 申請におけるボトルネックである、「高度な積算やシミュレーションの実施、緑地整備による効果の定量分析が難しい」という課題に対して、本システム開発（A003 緑の評価指標算出機能・A004 温熱環境シミュレーション機能）を行うことで、TSUNAG 申請の検討を支援する。本システムの導入で期待される TSUNAG 申請の改善点を以下に示す。

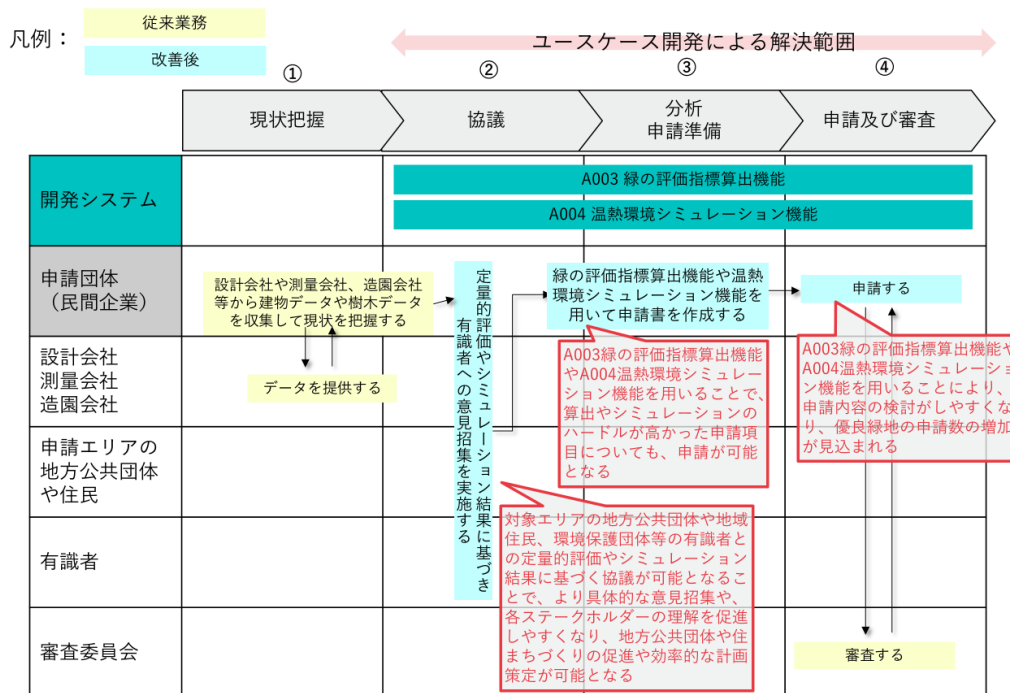


図 1-7 改善後の業務フロー

表 1-6 本システム導入による改善点

実施項目	実施主体	本システム導入による改善点
②協議	申請団体 地方公共団体 住民 有識者	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアの地方公共団体や地域住民、環境保護団体等の有識者との定量的評価やシミュレーション結果に基づく協議が可能となることで、より具体的な意見招集や、各ステークホルダーの理解を促進しやすくなり、地方公共団体や住民を巻き込んだ協議のまちづくりの促進や効率的な計画策定が可能となる
③分析・申請準備	申請団体	<ul style="list-style-type: none"> A003 緑の評価指標算出機能や A004 温熱環境シミュレーション機能を用いることで、算出やシミュレーションのハードルが高かった申請項目についても、申請が可能となる
④申請及び審査	申請団体 審査委員会	<ul style="list-style-type: none"> A003 緑の評価指標算出機能や A004 温熱環境シミュレーション機能を用いることにより、申請内容の検討がしやすくなり、優良緑地の申請数の増加が見込まれる

※フローに変更のない①は記載省略

1-3. 創出価値

3D 都市モデルを活用した樹木管理や緑の効果指標を算出可能なシステムを開発し、その有用性を検証することで都市デジタルツインの社会実装を加速し、緑地の効率的な管理、緑地計画策定の高度化・効率化に貢献する。

専門的な技術を持たないユーザーでも樹木管理の効率化・高度化を推進可能となり、更に、樹木の効果を踏まえた温熱環境シミュレーション機能も備えることで、3D 都市モデルを活用した緑の計画策定や TSUNAG 申請等、全国的な緑化推進を後押しする。

また、将来的に地方公共団体間を超えて、樹木データの整備と本開発機能が実装されることで、広域での緑地のマネジメント・ガバナンスの効率化・高度化を実現し、都道府県の作成が推奨される緑の広域計画の策定を推進することも期待される。

1-4. 想定事業機会

表 1-7 想定事業機会

項目	内容
利用者	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方公共団体(都市計画課、公園緑地課、環境課、道路管理課など) ● 緑の計画策定支援事業者（コンサルティング会社） ● 優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）認定希望の民間事業者
サービス仮説	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木管理アプリ・システムの提供・運用保守サービス <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基本的な管理・シミュレーション機能を使用できるパッケージの販売や定額サービス（サブスクリプション）を展開する ● 計画策定支援システムの提供・運用保守サービス <ul style="list-style-type: none"> ➢ 緑の効果をシミュレーションできるサービスパッケージの販売や定額サービス（サブスクリプション）を展開する ● 優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）申請支援システムの提供・運用保守サービス <ul style="list-style-type: none"> ➢ 緑化の定量的評価を支援し、温熱環境シミュレーションを行い、優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）の申請を支援するサービスを展開する
提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑の基本計画や都道府県広域緑地計画等策定の効率化を支援する ● 街路樹や公園樹木などグリーンインフラ管理の効率化を支援する ● 優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）に用いる指標を提供する

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

【現状把握・計画策定の作業時間削減】

該当機能：A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード機能

実証先：地方公共団体/民間企業

- これまでの樹木台帳は、キングファイルに閉じられた紙やエクセルで作られており、データの検索や更新に時間を要していたが、A001 樹木管理機能と A002 ダッシュボード機能でデジタル化されることで、樹木の検索時間やデータ更新作業時間が削減される
- これまでの樹木台帳は、紙やエクセルで管理されており、樹種別でのデータ把握や樹木の位置関係等といった現状把握が困難であり、緑化計画策定時のデータの分析・検討に時間を要していた。A001 樹木管理機能と A002 ダッシュボード機能により、必要な樹木データをソート・抽出・分析することが可能となることで、緑化計画策定時の現状把握やデータ分析に係る作業時間が紙台帳と比較して、2 時間から数分に短縮される

【緑地効果予測に基づいた計画策定】

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：地方公共団体

- A003 緑の評価指標算出機能を用いることで、これまで専門家に委託していた（もしくは実施していなかった）現状の緑に関する現状把握を地方公共団体職員で実施できるようになり、都市環境の定量的評価やエビデンスに基づいた計画策定が可能になる
- A004 温熱環境シミュレーション機能により、これまで専門家に委託していた（もしくは実施していなかった）効果予測を地方公共団体職員で実施できるようになり、エビデンスに基づいた計画策定が可能になる

【TSUNAG 申請の検討プロセス効率化】

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：民間企業

- 従来行っていた TSUNAG 申請マニュアルに沿った人力での机上検討・算出が、A003 緑の評価指標算出機能や A004 温熱環境シミュレーション機能によりデジタル化された結果、TSUNAG 申請準備工数が削減され、申請書類の作成時間が短縮される

【ユーザビリティ】

該当機能：全機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- シンプルな UI、デジタル化された機能が実装されることで、専門知識のない地方公共団体職員・民間事業者でも操作マニュアルのみで自立して操作できる

2-2. 検証ポイント

地方公共団体職員や民間企業に対する有用性アンケート及びヒアリングを実施することによって、以下の観点について有用性の評価を行う。

該当機能：A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- 現状把握・計画策定の作業時間削減
 - 開発機能の活用によって、従来の紙台帳を使用するときと比べ、樹木検索や現状把握の時間が短縮されたか
 - 樹木管理業務における発注作業や剪定結果の台帳更新の作業負荷が削減したか

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：地方公共団体

- 緑地効果予測に基づいた計画策定
 1. 緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか
 2. 計画策定に有用なデータとして活用できるか
 3. 対外的な計画・施策説明の場においてエビデンスとして活用できるか

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：民間事業者

- TSUNAG 申請の検討プロセス効率化
 - 開発機能が TSUNAG 申請に有用なデータとして活用できるか
 - 開発機能が TSUNAG 申請検討の効率化に貢献しているか

該当機能：全機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- ユーザビリティ
 - 専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えるか
 - 情報の理解、視認性に優れているか
 - 業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有しているか

表 2-1 実証の検証ポイント一覧

観点	No.	検証ポイント
性能	1	業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有しているか
精度	2	インプットデータを正確に処理し、結果が正しく反映されているか
可用性	3	業務に十分な連続稼働時間が確保されているか
操作性	4	専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えるか
	5	情報の理解、視認性に優れているか
拡張性	6	将来的な機能拡張に対応可能なシステムを構築しているか
保守性	7	プログラムの予期せぬ動作終了等が発生した際に、ユーザーが多くの時間・作業手順を掛けることなく復旧できるか
有用性	8	開発機能の活用によって、従来の紙台帳を使用するときと比べ、樹木検索や現状把握の時間が短縮されたか
	9	樹木管理業務における発注作業や剪定結果の台帳更新の作業負荷が削減したか
	10	緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか
	11	計画策定に有用なデータとして活用できるか
	12	開発機能が TSUNAG 申請に有用なデータとして活用できるか
	13	開発機能が TSUNAG 申請における検討の効率化に貢献しているか

2-3. 実証フロー

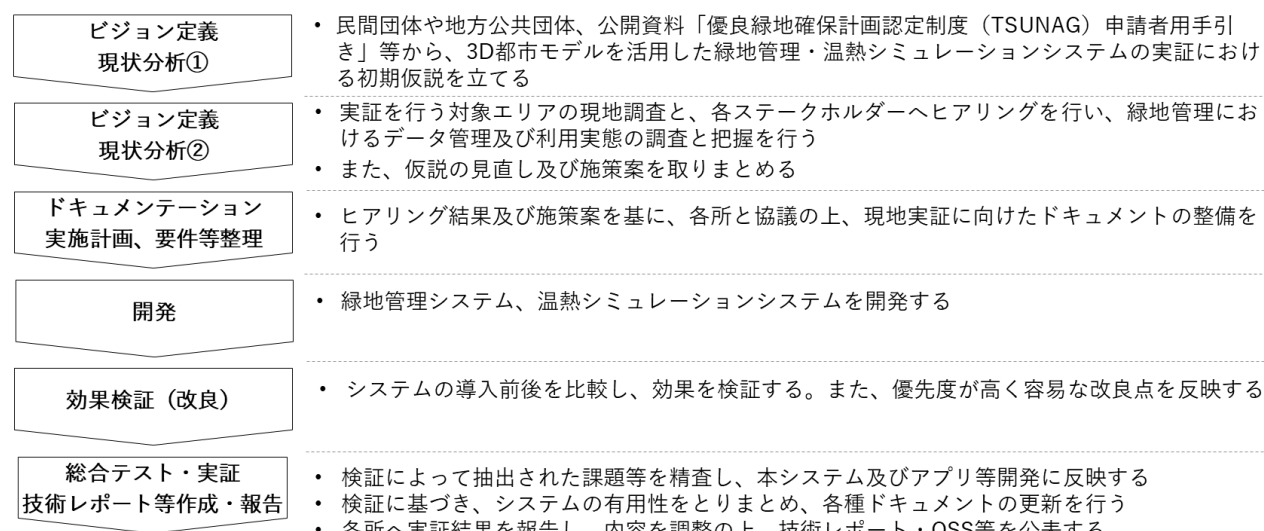


図 2-1 実証フロー

2-4. 実施体制

表 2-2 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国土交通省都市局	プロジェクト全体ディレクション
	アクセンチュア	プロジェクト全体マネジメント
実施事業者	NTT 東日本	ユースケース実証におけるプロジェクトマネジメント
	Pacific Spatial Solutions	技術検討・開発
実施協力	国土交通省都市局 都市環境課	TSUNAG 申請の制度運用 実証の実施及び課題・要望等の抽出
	千代田区	対象エリアの決定、データ提供協力 実証の実施及び課題・要望等の抽出
	三菱地所（エコツツェリア協会）	実証の実施及び TSUNAG 申請の課題・要望等の抽出 データ提供協力
	三菱地所設計	実証の実施及び TSUNAG 申請の課題・要望等の抽出 データ提供協力
	小岩井農牧	樹木管理・TSUNAG 申請の課題・要望等の抽出
	東急不動産	データ提供協力
	石勝エクステリア	実証の実施及び TSUNAG 申請の課題・要望等の抽出
	東京都建設局 公園緑地部	実証の実施及び課題・要望等の抽出
	東京大学 横張教授	都市・緑地空間計画、TSUNAG 申請支援等に対する助言
	国土交通省 国土技術 政策総合研究所	温熱環境シミュレーション等に対する助言・意見交換
	国立研究開発法人 建 築研究所	温熱環境シミュレーション等に対する助言・意見交換

2-5. 実証エリア

表 2-3 実証エリア


項目	内容
実証地	東京都千代田区 (全域：緑地管理、 大丸有エリア：緑の指標算出、温熱シミュレーション等)
面積	全域：11.66 km ² 大丸有エリア：約 1.2 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

表 2-4 実証エリア

項目	内容
実証地	東京都港区 (ポートシティ竹芝周辺：緑地管理、緑の指標算出)
面積	ポートシティ竹芝周辺：0.015 km ²
マップ (対象エリアは赤枠内)	

2-6. スケジュール

表 2-5 スケジュール

実施事項	2025 年							2026 年		
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.ヒアリング	←→									
1-1.ヒアリング対象者選定	←→									
1-2.対象者日程調整	←→									
1-3.ヒアリング実施期間	←→									
2.実証					←→					
2-1.実証立会日程調整					←→					
2-2.実証立ち合い① (A001・A002)							←→			
2-3.実証立ち合い② (A003・A004)							←→			
3.アンケート						←→				
3-1.アンケート作成					←→					
3-2.アンケート配布・実施①							←→			
3-3.アンケート配布・実施②							←→			
3-4.アンケート回収							←→			
4.実証結果取りまとめ							←→			
4-1.結果分析							←→			
4-2.結果まとめ								←→		

3. 開発スコープ

3-1. 概要

本プロジェクトでは、デジタル技術を活用した樹木管理システムの導入と緑の効果を定量的に可視化する仕組みを整備して業務の効率化と精度向上を図るとともに、持続可能な都市緑化の実現に向けた取組を着実に推進していくことを目的に、①A001 樹木管理機能、②A002 ダッシュボード機能、③A003 緑の評価指標算出機能、④A004 温熱環境シミュレーション機能の大きく分けて4つの機能を開発する。

3-2. 開発内容

①A001 樹木管理機能と②A002 ダッシュボード機能では、地方公共団体や民間企業等がこれまで紙やPDFなどで管理し、形式や所在が統一されていなかった緑地関連データを、一元的にデータベースで管理する機能を整備することで、効率的な樹木管理を実現する。

③A003 緑の評価指標算出機能では、優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）など国の制度との連携を想定し、緑化の評価指標を算出し、指定したエリア内での緑地面積の自動算出機能や日陰シミュレーションの可視化、登録された緑地データに基づくCO₂吸収量の算出機能、生物多様性ネットワーク解析機能などを提供する。これにより、事業者の申請に係るデータ収集・取りまとめの効率化を図る。

④A004 温熱環境シミュレーション機能では、建築物モデル（LOD1、LOD2）及び樹木管理台帳データベースから生成した植生モデル（LOD1、LOD2）を活用し、温熱シミュレーション機能の開発を行う。ウェブ上で植生モデルを含む3D都市モデルに対し、日射や地表熱伝導率などの外力を設定し、対象エリアの温熱環境をシミュレーションできる機能や、その結果を可視化・データ出力する機能を構築する。これにより都市空間における緑地の温熱環境への影響を科学的に把握し、緑化施策の効果を定量的に評価することが可能となる。

さらに、都市開発や再開発における緑地配置の最適化や、ヒートアイランド現象の緩和に向けた戦略的な都市設計の支援にもつながる。加えて、3D都市モデルを活用することで、建築物や樹木などの立体的な空間構成をリアルに再現し、視覚的・定量的に都市環境を分析できる点が大きな利点であり、関係者間での合意形成が円滑になり、都市計画や環境施策の立案・評価・説明において高い説得力と実効性を持たせることができる。

本システムは、地方公共団体の緑地管理業務や緑化計画・施策検討のエビデンスや民間事業者による優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）への申請に活用可能であり、地方公共団体・民間事業者双方の効率的・効

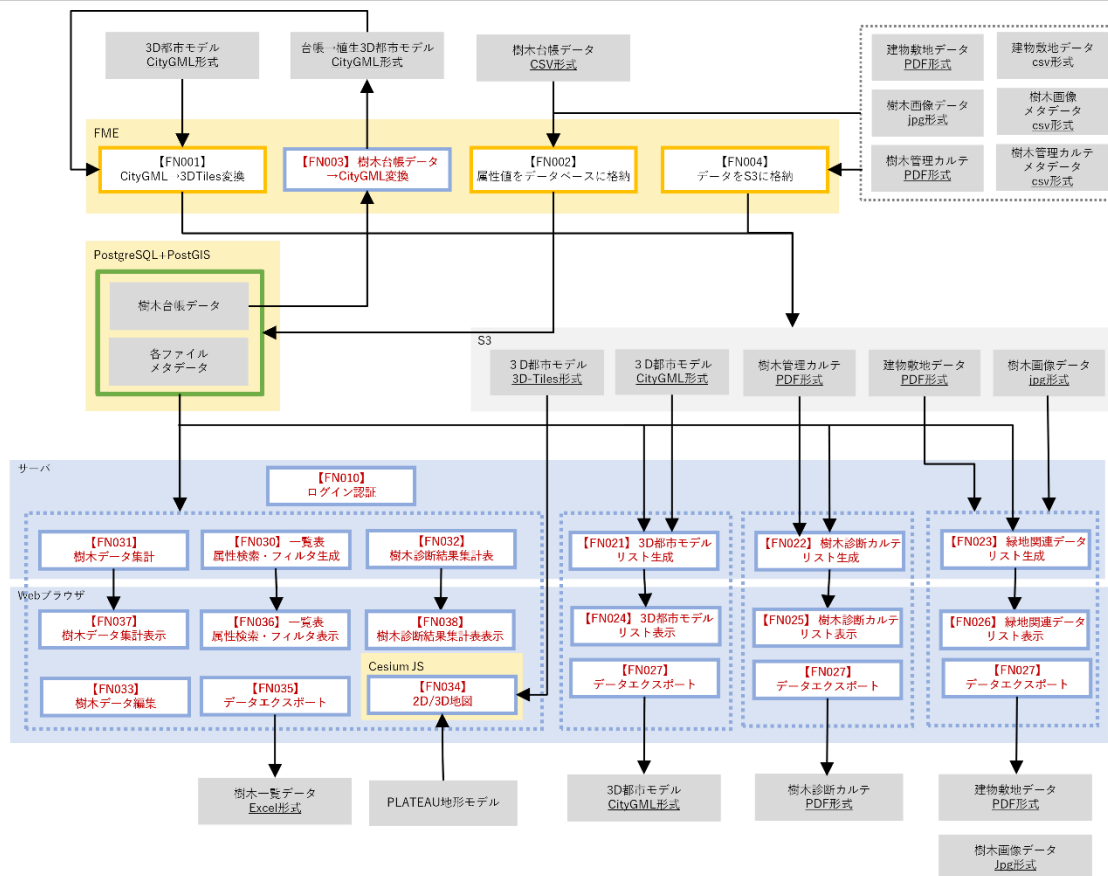
uc25-11_技術検証レポート_樹木データを活用した温熱環境シミュレータの開発

果的な緑地管理や科学的根拠に基づいた都市計画や緑化施策の推進に寄与する。本システムの社会実装を進めることで、都市緑地の量的・質的な確保及び維持を目指す。

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



凡例	既存のソフトウェア	開発したソフトウェア	既存機能	開発した機能	データ	ファイルストレージ	データベース
----	-----------	------------	------	--------	-----	-----------	--------

図 4-1 システムアーキテクチャ (A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード)

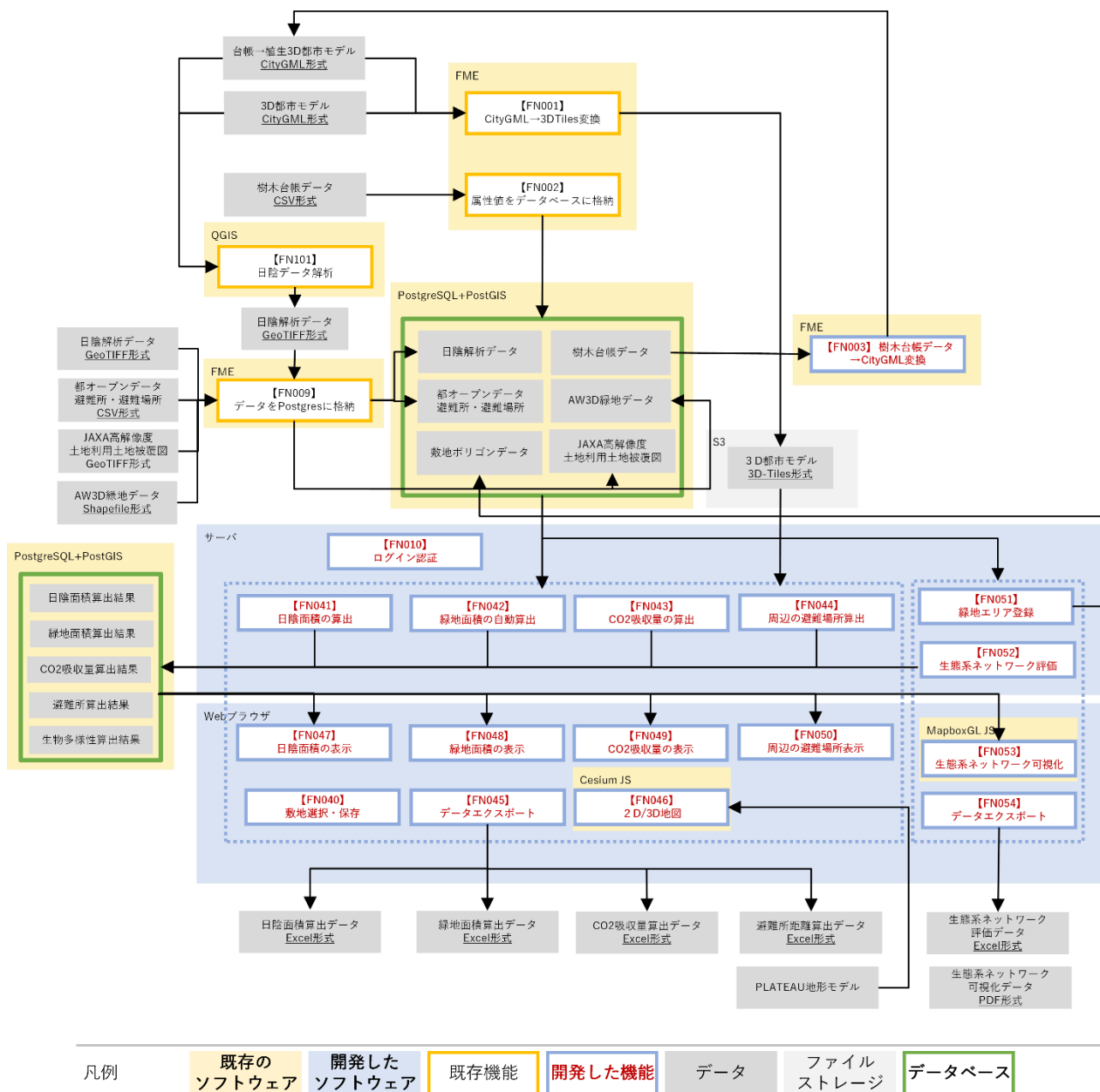


図 4-2 システムアーキテクチャ (A003 緑の評価指標算出機能)

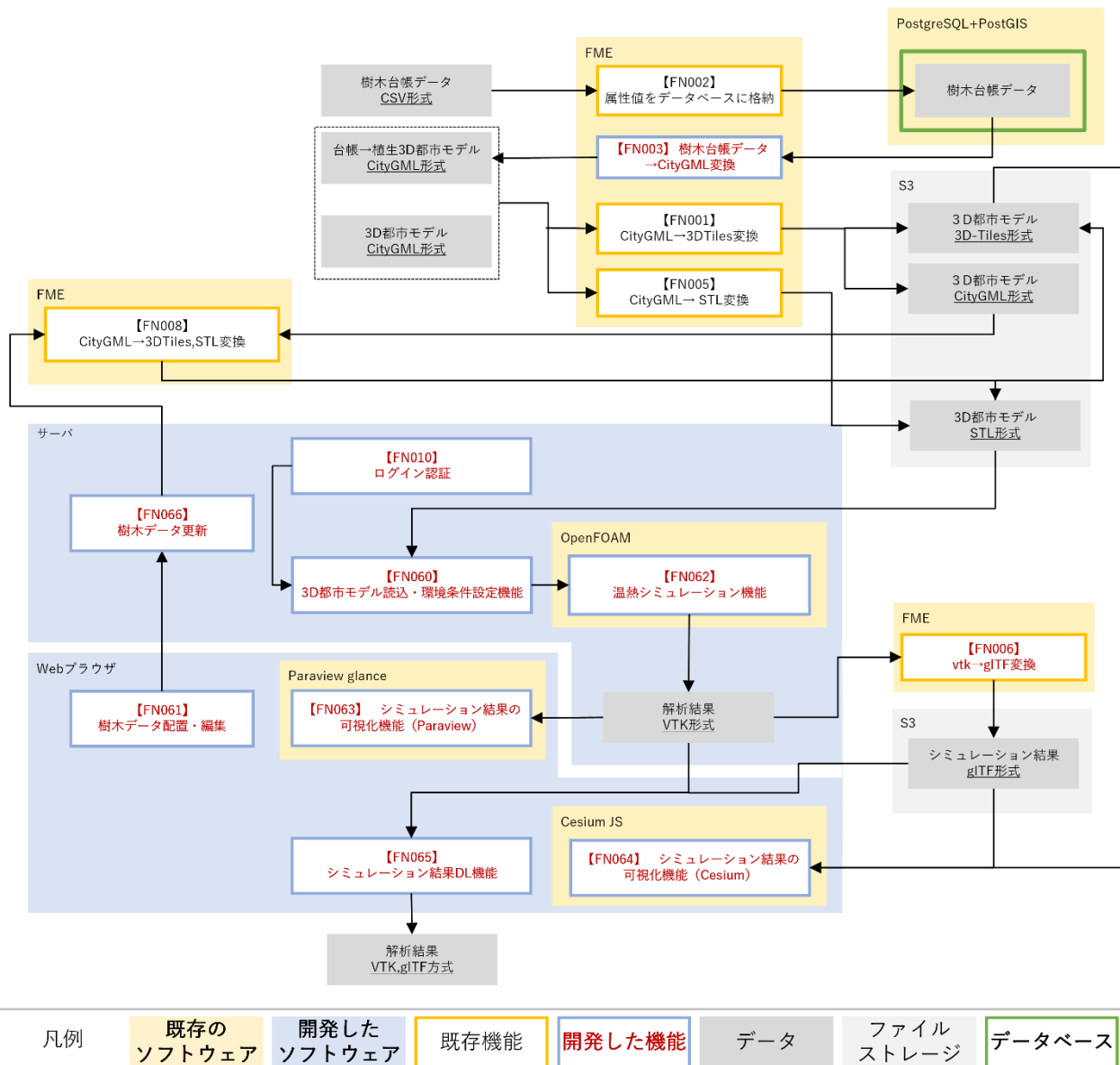


図 4-3 システムアーキテクチャ (A004 温熱環境シミュレーション機能)

4-1-2. データアーキテクチャ

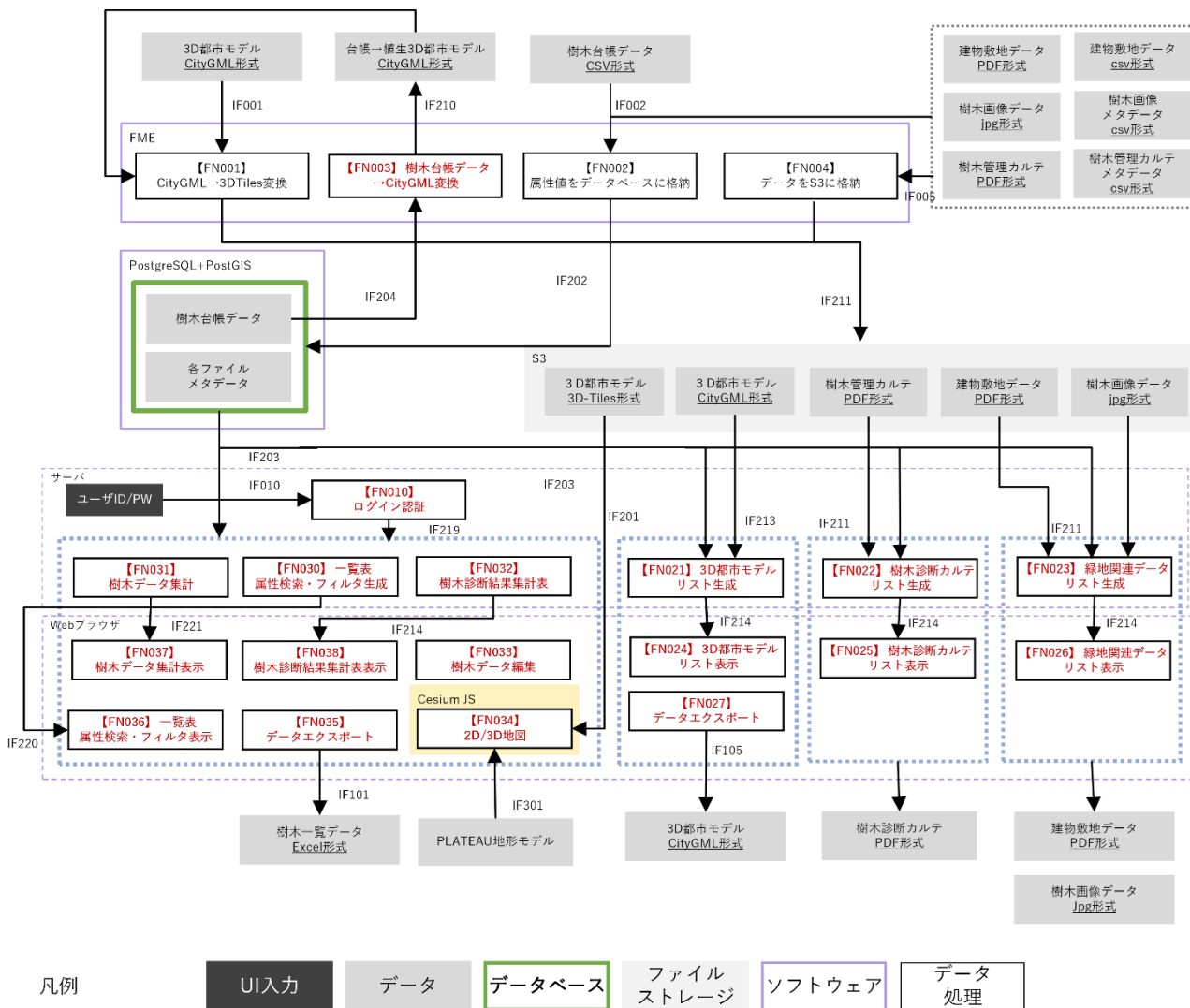


図 4-4 データアーキテクチャ (A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード)

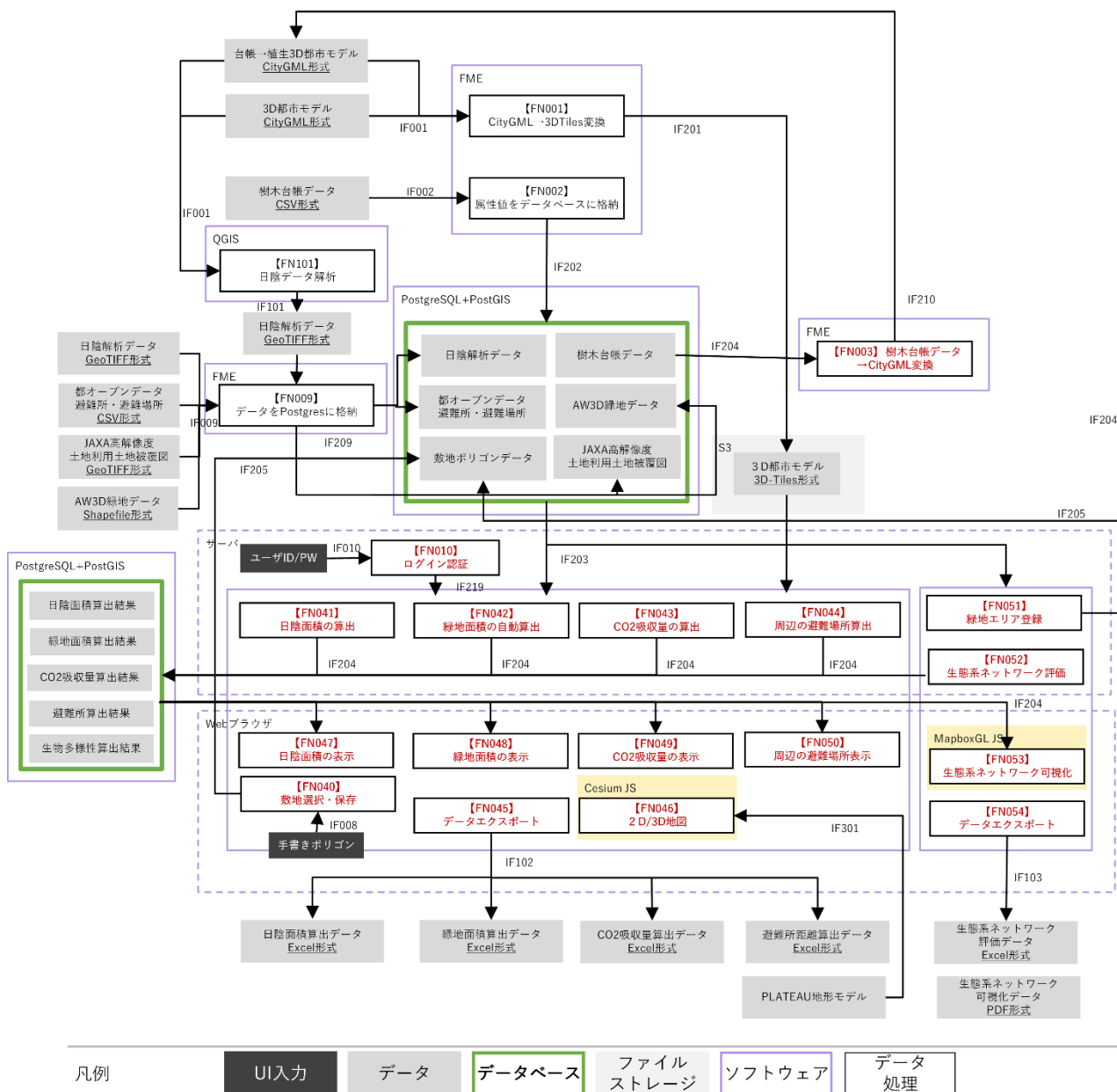


図 4-5 データアーキテクチャ (A003 緑の評価指標算出機能)

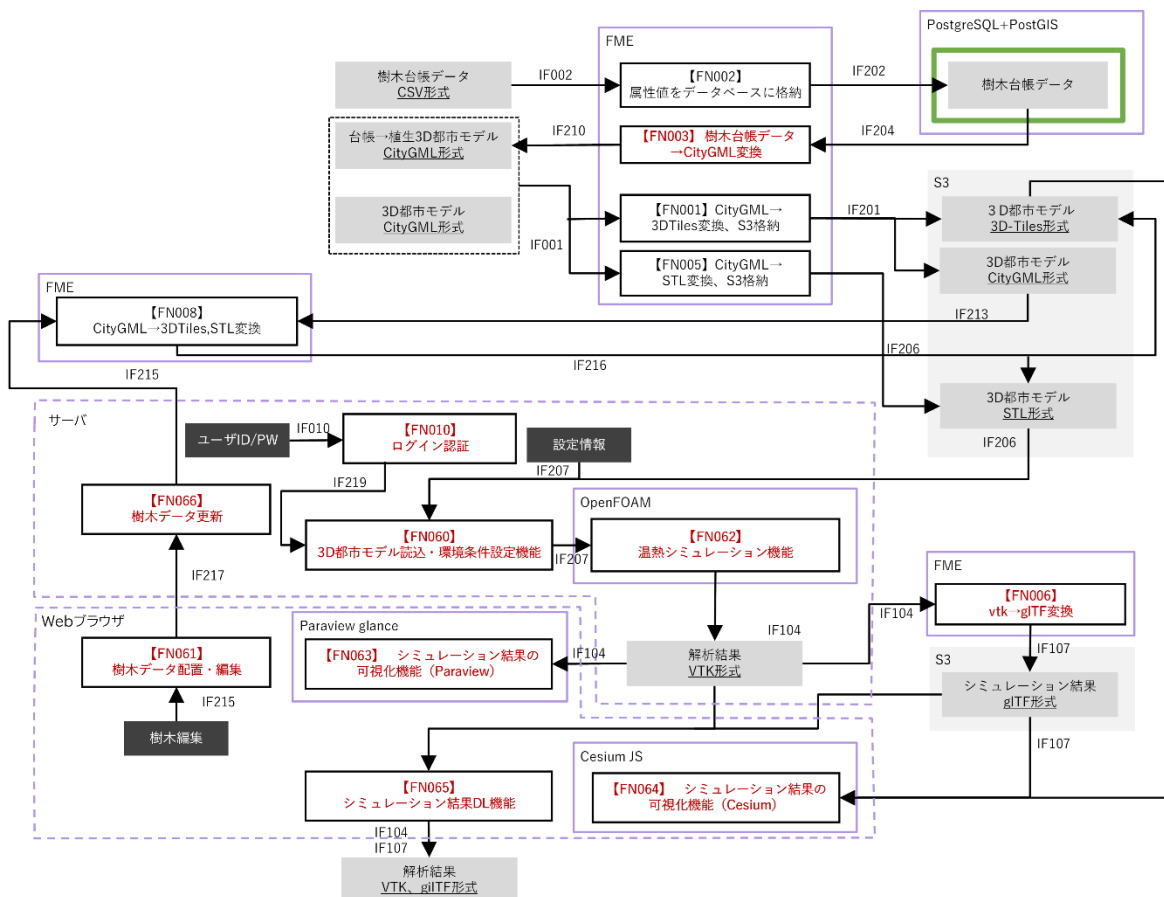


図 4-6 データアーキテクチャ (A004 温熱環境シミュレーション機能)

4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

4-1-3-1. 利用するハードウェア一覧

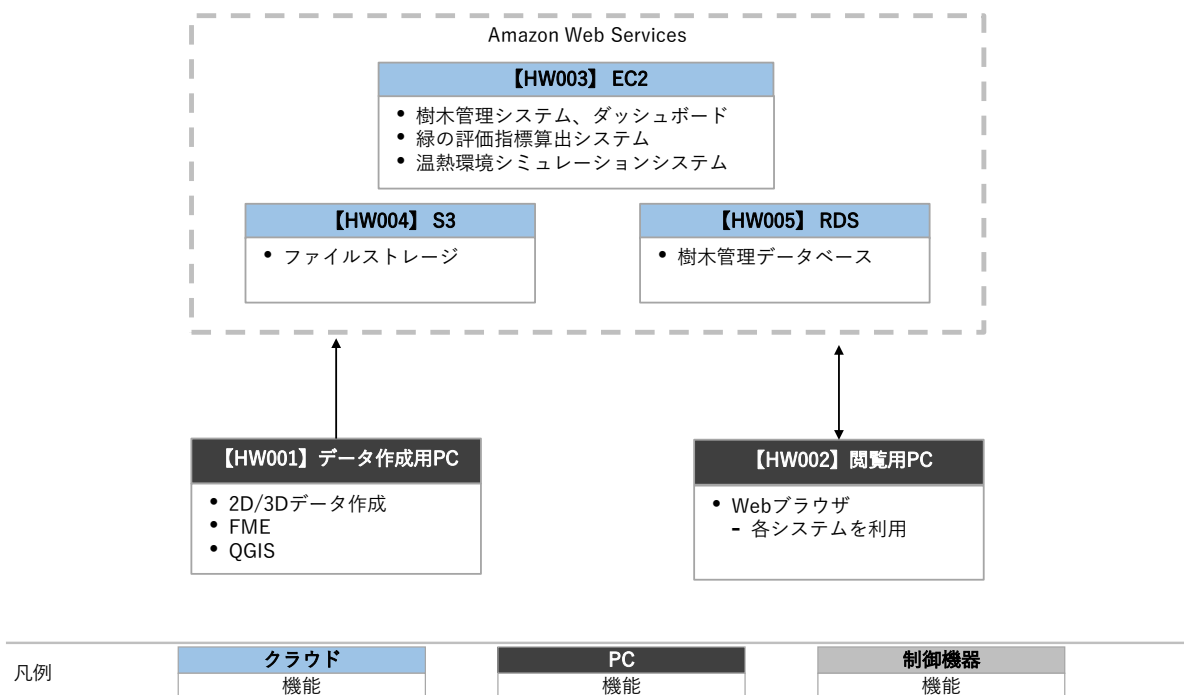


図 4-7 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-1 利用するハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	データ作成用 PC	DELL Precision 5800	<ul style="list-style-type: none"> ● CityGML 作成 ● 3D-Tiles 変換 ● STL 変換 ● AWS S3 に保存 ● データベースに保存 ● 日陰データ作成
HW002	閲覧用 PC	DELL Inspiron	<ul style="list-style-type: none"> ● Web ブラウザで各システムを利用
HW003	クラウド	AWS EC2	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木管理システム、ダッシュボードの実行環境 ● 緑の評価指標算出システムの実行環境 ● 温熱環境シミュレーションシステムの実行環境 ● FME の実行環境
HW004	クラウド ストレージ	AWS S3	<ul style="list-style-type: none"> ● CityGML、3DTiles、STL、各種 3D データを保管 ● 敷地図面等、各種データを保存
HW005	クラウド	AWS RDS	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木管理データベース

4-1-3-2. 利用するハードウェア詳細

1) 【HW001】 PC : Dell Precision 3660

- 選定理由
 - WindowsOS 実行環境
 - Intel core i9 搭載
- 仕様・スペック
 - メモリ : 128GB、×32GB、DDR5 最大 3600MHzUDIMM 非-ECC メモリ
 - ストレージ : 1TB、M.2、PCIe NVMe、SSD、Class 40 ×2
 - グラフィクス : Nvidia RTX A2000 12GB、12GB、4mDP
- イメージ



図 4-8 Dell Precision 3660¹

¹ Dell Technologies 公式ホームページから抜粋 : https://www.dell.com/ja-jp/shop/%E8%A3%BD%E5%93%81%E3%82%B7%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%BA/precision-3660-%E3%82%BF%E3%83%AF%E3%83%BC-%E3%83%AF%E3%83%BC%E3%82%AF%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3/spd/precision-3660-workstation/cupt1003660n32bn2ojp_vp?configurationid=c2136c24-2e75-49b7-a120-5dddc725792b

2) 【HW002】 PC : DELL Inspiron

- 選定理由
 - WindowsOS 実行環境
 - Intel core i7 搭載
- 仕様・スペック
 - メモリ : 32 GB、2 x 16 GB、DDR5、4800 MT/s
 - ストレージ : 1TB M.2 PCIe NVMe SSD
 - グラフィックス : NVIDIA® GeForce RTX™ 4060, 8 GB GDDR6
 - ディスプレイ : 16.0 インチ 16:10 2.5K(2560x1600) 非光沢 非-タッチ 300nits 広視野角 ディスプレイ ComfortView Plus 搭載
- イメージ



図 4-9 Dell Inspiron²

3) 【HW003】 Amazon EC2 (AWS)

- 選定理由
 - スケーラブル
 - ◇ 特に熱流体解析に用いる計算機資源をシステム利用状況に応じて事後的に変更可能
 - ◇ 調達費用の節約
 - パブリッククラウドとしての高信頼性、高可用性
- 仕様・スペック
 - SLA コミットメント 99.99%

4) 【HW004】 AWS S3

- 選定理由
 - スケーラブルで高い耐久性と可用性を持ち、低コストで運用できる

² Dell Technologies 公式ホームページから抜粋 : <https://www.dell.com/ja-jp/shop/dell%E3%81%AE%E3%83%8E%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%91%E3%82%BD%E3%82%B3%E3%83%B3/inspiron-14-plus-%E3%83%8E%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%91%E3%82%BD%E3%82%B3%E3%83%B3/spd/inspiron-14-7441-laptop>

- 仕様・スペック
 - スケーラビリティ
 - ◇ 事実上無限のストレージ容量を提供している
 - 耐久性と可用性
 - ◇ データは複数の物理的な施設にわたる複数のデバイスに自動的に複製されるため、99.999999999% (11 9's) の耐久性を提供している
 - セキュリティ
 - ◇ SSL を利用したデータの暗号化と、AWS のキーマネジメントシステム (AWS KMS) による保存時の暗号化をサポートしている
 - ◇ アクセスポリシーと ACL (アクセス制御リスト) を利用して、オブジェクトとバケットへのアクセスを制御可能である
 - データ管理と監視
 - ◇ ライフサイクルポリシーを設定して、別のストレージクラスへオブジェクトを自動移行、期限切れのデータの削除などが可能である
 - ◇ AWS CloudTrail との統合により、バケットへのリクエスト監視し、ログデータ保持が可能である
- イメージ



図 4-10 AWS S3 イメージ³

³ AWS 公式ホームページより抜粋：<https://aws.amazon.com/jp/s3/>

5) 【HW005】 Amazon RDS (AWS)

- 選定理由
 - クラウドで動作
 - 強固なセキュリティ
- 仕様・スペック
 - db.t2.small
- イメージ



図 4-11 Amazon RDS (イメージ) ⁴

⁴ AWS 公式ホームページより抜粋：<https://aws.amazon.com/jp/rds/>

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

表 4-2 【HW001】 PC 用機能一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ソフトウェア	ID	機能名	機能説明
【SW007】 FME	FN001	CityGML→3DTiles 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデル (CityGML) を Cesium で可視化するために 3DTiles に変換する ● 基の CityGML 及び変換した 3DTiles を AWS S3 に格納する
【SW007】 FME	FN002	属性値をデータベースに格納	<ul style="list-style-type: none"> ● CSV 形式の樹木台帳データ及び各ファイルのメタデータから属性値をデータベース (PostgreSQL+PostGIS) に格納する
【SW007】 FME	FN003	樹木台帳データ→CityGML 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● Postgres に格納した樹木台帳データから CityGML 形式の植生モデル LOD1、2 に変換する ● 変換した CityGML を AWS S3 に格納する
【SW007】 FME	FN004	データを AWS S3 に格納	<ul style="list-style-type: none"> ● PDF や画像データ等の各種データを AWS S3 に格納する
【SW007】 FME	FN005	CityGML→ STL 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデル (CityGML) を OpenFOAM で利用するために STL に変換する
【SW007】 FME	FN006	VTK→glTF 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱流体解析結果の VTK を glTF に変換する ● glTF を AWS S3 に保存する
【SW007】 FME	FN008	CityGML→3DTiles、STL 変換	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木の位置変更を行う際に CityGML を 3DTile と STL に変換する
【SW007】 FME	FN009	データを Postgres に格納	<ul style="list-style-type: none"> ● Shapefile などの各種データを Postgres に格納する
【SW011】 Firebase	FN010	ログイン認証	<ul style="list-style-type: none"> ● ログイン画面から ID/パスワードを入力する ● 各機能の画面を表示する

【SW003】 AG Grid	FN021	3D 都市モデルリスト生成	● 3D 都市モデルの一覧を生成する
【SW003】 AG Grid	FN022	樹木診断カルテリスト生成	● 樹木診断テーブルとメタデータテーブルを参照し、一覧データを生成する
【SW003】 AG Grid	FN023	緑地関連データリスト生成	● 建物敷地データや詳細画像データ等の一覧を生成する
【SW003】 AG Grid	FN024	3D 都市モデルリスト表示	● 3D 都市モデルの一覧を表示する
【SW003】 AG Grid	FN025	樹木診断カルテリスト表示	● 樹木診断テーブルとメタデータテーブルを参照し、樹木診断カルテの一覧を表示する
【SW003】 AG Grid	FN026	緑地関連データリスト表示	● 建物敷地データや詳細画像データ等の一覧を表示する
【SW003】 AG Grid	FN027	データエクスポート	● 選択したデータをエクスポートする
【SW003】 AG Grid	FN030	一覧表・属性検索・フィルタ生成	● テーブル形式のデータから一覧表示データ、または検索や条件を絞り込んだデータを生成する
【SW003】 AG Grid	FN031	樹木データ集計	● テーブル形式のデータを指定した条件により集計する
【SW003】 AG Grid	FN032	樹木診断結果集計表	● 樹木の劣化、剪定時期、倒木リスト等を集計する
【SW003】 AG Grid	FN033	樹木データ編集	● 樹木データの属性値を編集する
【LB001】 CesiumJS	FN034	2D/3D 地図表示	● 選択した内容の 2D/3D 地図を表示する。
【SW003】 AG Grid	FN035	データエクスポート	● テーブル形式のデータから抽出された一覧表や集計表を Excel 形式でエクスポートする
【SW003】 AG Grid	FN036	一覧表・属性検索・フィルタ表示	● テーブル形式のデータを一覧表示し、検索や条件を絞り込んで表示する
【SW003】 AG Grid	FN037	樹木データ集計表示	● テーブル形式のデータから、あらかじめ決められたルールによる集計表を表示する
【SW003】 AG Grid	FN038	樹木診断結果集計表表示	● 集計した結果を Web でテーブル表示する

【SW010】 QGIS	FN101	日陰データ解析	<ul style="list-style-type: none"> ● QGIS で 3D モデル（建物、植生）を用いた日陰データ解析を行う ● 解析したデータは GeoTIFF で出力する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN040	敷地選択・保存	<ul style="list-style-type: none"> ● 日陰表示、緑地面積や CO2 吸収量を算出するエリアを選択・保存する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN041	日陰面積の算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 選択したエリアの日陰面積を算出する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN042	緑地面積の自動算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑地面積を規定の計算式に基づいて算出する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN043	CO2 吸収量の算出	<ul style="list-style-type: none"> ● CO2 吸収量を規定の計算式に基づいて算出する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN044	周辺の避難場所からの距離を算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 選択したエリア周辺にある避難場所からの距離を算出する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN045	データエクスポート	<ul style="list-style-type: none"> ● 算出した緑地面積等のデータをエクスポートする
【LB001】 CesiumJS	FN046	2D/3D 地図表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑地面積等の算出に利用するデータを 2D/3D 地図を表示する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN047	日陰面積の表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 選択したエリアで算出した日陰面積を表示する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN048	緑地面積の表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 規定の計算式に基づいて算出した緑地面積を表示する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN049	CO2 吸収量の表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 規定の計算式に基づいて算出した CO2 吸収量を表示する
【SW009】緑地指標ソフトウェア	FN050	周辺の避難場所の表示	<ul style="list-style-type: none"> ● 避難場所からの距離を表示する

【SW010】生態系 NW ソフトウェア	FN051	緑地エリア登録	<ul style="list-style-type: none"> ● 生態系ネットワーク解析を行うための緑地エリアを設定する ● 対象エリアの緑地エリアを設定する
【SW010】生態系 NW ソフトウェア	FN052	生態系ネットワーク評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑地データと指標種モデルを用いた生態系ネットワークの評価を行う
【SW010】生態系 NW ソフトウェア	FN053	生態系ネットワーク可視化	<ul style="list-style-type: none"> ● 生態系ネットワーク解析結果を地図上で可視化する
【SW010】生態系 NW ソフトウェア	FN054	データエクスポート	<ul style="list-style-type: none"> ● 各種算出・可視化結果をエクスポートする
【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア	FN060	3D 都市モデル読込・環境条件設定機能	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーションを行うための 3D 都市モデルの読込及び環境条件設定を行う
【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア	FN061	樹木データ配置・編集	<ul style="list-style-type: none"> ● 地図上で樹木データの設置・移動・削除を行う
【SW008】OpenFOAM	FN062	温熱シミュレーション機能	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルに対して、外力（日射、地表熱伝導率等）を設定し、対象エリアの温熱（地表面温度、緑陰の効果等）をシミュレーションする
【SW009】ParaView glance	FN063	シミュレーション結果の可視化機能（Paraview）	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーション結果を Paraview glance で可視化する
【LB001】CesiumJS	FN064	シミュレーション結果の可視化機能（Cesium）	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルに重畳して、温熱環境解析結果（風速、風向、風圧、温度、WBGT）を表示する
【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア	FN065	シミュレーション結果 DL 機能	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーション結果を glTF 等でエクスポートする
【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア	FN066	樹木データ更新	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木データの更新情報を FME に送る

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 4-3 利用したソフトウェア一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	項目	内容
SW001	PostgreSQL	● 各種配信するデータを格納するリレーショナルデータベース
SW002	PostGIS	● PostgreSQL で位置情報を扱うことを可能とする拡張機能
SW003	AG Grid	● JavaScript でグルーピング・集計・フィルタリング等をするためのライブラリ
SW004	FME	● 地理情報を含む多くのファイルフォーマットに対応したファイル変換等の機能を持つソフトウェア
SW005	OpenFOAM	● 熱流体解析ソフトウェア
SW006	ParaView glance	● データ可視化 Web アプリケーション
SW007	QGIS	● GIS ソフトウェア
SW008	Firebase	● Web アプリ開発プラットフォーム
SW009	緑地指標ソフトウェア	● 緑地面積算出等のソフトウェア
SW010	生態系 NW ソフトウェア	● 生態系ネットワーク解析機能のソフトウェア
SW011	温熱環境 SM ソフトウェア	● 温熱環境 SM 機能のソフトウェア

表 4-4 利用したソフトウェア 利用したライブラリ一覧

※朱文字：新規開発・既存改修

ID	項目	内容
LB001	CesiumJS	● 3D ビューワ上にデータを描画するためのライブラリ
LB002	MapboxGL JS	● 地図ライブラリ

4-2-3. 開発機能の詳細要件

開発機能の詳細要件を記す。なお、本業務において新規開発した要素（機能名）を**朱文字**で示す。

1) PC 用機能一覧

1. 【FN001】 CityGML→ 3DTiles 変換

● 機能概要

- 3D 都市モデル（CityGML）を Cesium で可視化するために 3DTiles に変換する
- 基の CityGML 及び変換した 3DTiles を AWS S3 に格納する

● フローチャート



図 4-12 CityGML→3DTiles 変換のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 3D 都市モデル（CityGML）

- 内容
 - 本システムで可視化する 3D 都市モデル
- 形式
 - CityGML
- データ詳細
 - ファイル入力インタフェース **【IF001】**

➢ 出力

◇ 3D 都市モデル（3DTiles）

- 内容
 - 3DTiles に変換された 3D 都市モデル
- 形式
 - 3DTiles
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース **【IF201】【IF213】**

● 機能詳細

- 3D 都市モデル（CityGML）を 3DTiles に変換し、基の CityGML とともに AWS S3 に格納する

◇ 処理内容

- FME を用いて CityGML を 3DTiles に変換し、基の CityGML とともに AWS S3 に格納する

る

- ◇ 利用するライブラリ
 - FME【SW007】
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

2. 【FN002】属性値をデータベースに格納

- 機能概要
 - CSV形式の樹木台帳データ及び各ファイルのメタデータから属性値をデータベース（PostgreSQL+PostGIS）に格納する
- フローチャート



図 4-13 属性値をデータベースに格納するフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳データ
 - 内容
 - 管理対象となる樹木データ
 - 形式
 - CSV
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF002】
 - ◇ 図面等のメタデータ
 - 内容
 - 管理対象となる図面等のメタデータ
 - 形式
 - CSV
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF003】
 - 出力
 - ◇ 樹木台帳データ
 - 内容
 - 樹木台帳の属性情報を抽出したもの
 - 形式
 - postgresQL
 - データ詳細

- 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ 図面等のメタデータ
 - 内容
 - 図面等のメタデータの属性情報を抽出したもの
 - 形式
 - postgresSQL
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF202】
- 機能詳細
 - 変換
 - ◇ 処理内容
 - CSV の樹木データを PostgreSQL のテーブルとして格納する。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME【SW007】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

3. 【FN003】 樹木台帳データ→CityGML 変換

- 機能概要
 - Postgres に格納した樹木台帳データから CityGML 形式の植生モデル LOD1、2 に変換する
- フローチャート



図 4-14 樹木台帳データ→CityGML 変換

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ CityGML 出力対象の樹木 ID の属性値を Postgres から読込
 - 内容
 - 樹木台帳の属性データ
 - 形式
 - PostgreSQL
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
 - 出力
 - ◇ 対象の樹木の CityGML を出力
 - 内容
 - 対象の樹木 ID を含む CityGML 形式の 3D 都市モデル

- 形式
 - CityGML
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF210】
- 機能詳細
 - 対象の樹木 ID の CityGML を出力する。
 - ◇ 処理内容
 - 対象の樹木 ID の CityGML を出力する。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL【SW001】
 - FME【SW007】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

4. 【FN004】データを AWS S3 に格納

- 機能概要
 - PDF や画像データ等の各種データを AWS S3 に格納する
- フローチャート



図 4-15 データを AWS S3 に格納するフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ PDF や画像等のファイル
 - 内容
 - PDF や画像等のファイル
 - 形式
 - PDF、JPEG 等
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF005】
 - 出力
 - ◇ ファイルとメタデータを保存する
 - 内容
 - ファイルを S3 に保存する
 - 形式
 - PDF 等のファイル

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF211】
- 機能詳細
 - ファイルとメタデータを保存する
 - ◇ 処理内容
 - ファイルを AWS S3 に保存して、メタデータは Postgres に保存する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME【SW004】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN005】 CityGML→ STL 変換

- 機能概要
 - 3D 都市モデル (CityGML) を OpenFOAM で利用するために STL に変換する
- フローチャート



図 4-16 CityGML→STL 変換のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル CityGML
 - 内容
 - OpenFOAM で熱流体解析を行う範囲の 3D 都市モデル
 - 形式
 - CityGML
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF001】
 - 出力
 - ◇ 変換した STL を出力
 - 内容
 - OpenFOAM で熱流体解析を行う範囲の 3D 都市モデル
 - 形式
 - STL
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【FN206】

- 機能詳細
 - CityGML から変換した STL を出力する。
 - ◇ 処理内容
 - CityGML から変換した STL を出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME 【SW004】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

6. 【FN006】 VTK→gITF 変換

- 機能概要
 - 熱流体解析結果の VTK を gITF に変換する
 - gITF を AWS S3 に保存する

- フローチャート



図 4-17 VTK→gITF 変換のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ OpenFOAM が出力する熱流体解析結果の VTK を読込
 - 内容
 - OpenFOAM の熱流体解析結果の VTK 形式のデータ
 - 形式
 - VTK
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF208】
 - 出力
 - ◇ VTK を gITF に変換して出力
 - 内容
 - VTK を gITF に変換し出力する
 - 形式
 - gITF
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF212】

- 機能詳細

- VTK から変換した glTF を出力する。AWS S3 に保存する
 - ◇ 処理内容
 - VTK から glTF に変換する Python スクリプトを、FME を用いて実行する
 - glTF を AWS S3 に保存する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME 【SW007】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

7. 【FN008】 CityGML→3DTiles,STL 変換

- 機能概要

- 樹木の位置変更を行う際に CityGML を 3DTile と STL に変換する
- 変換した 3DTiles と STL を AWS S3 に保存する

- フローチャート

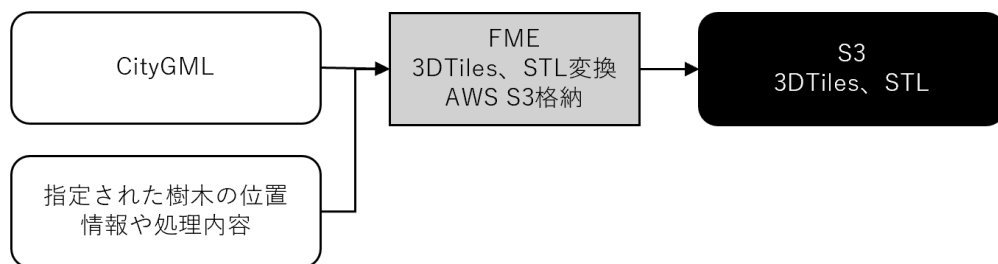


図 4-18 CityGML→3DTiles,STL 変換

- データ仕様

- 入力
 - ◇ AWS S3 に保存された CityGML
 - 内容
 - AWS S3 に保存された CityGML
 - 形式
 - CityGML
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF213】
 - ◇ 指定された樹木位置情報、処理内容
 - 内容
 - 樹木データ更新機能で指定された樹木位置、処理内容
 - 形式
 - JSON

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF215】
- 出力
 - ◇ CityGML を 3Tiles と STL に変換して出力
 - 内容
 - CityGML を 3DTiles に変換し出力する
 - 形式
 - 3DTiles、STL
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF216】
- 機能詳細
 - 樹木の位置変更を行う際に CityGML を 3DTile と STL に変換する
 - ◇ 処理内容
 - 樹木の位置変更を行う際に CityGML を 3DTile と STL に変換する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME【SW004】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

8. 【FN009】データを Postgres に格納

- 機能概要
 - Shapefile などの各種データを Postgres に格納する
- フローチャート

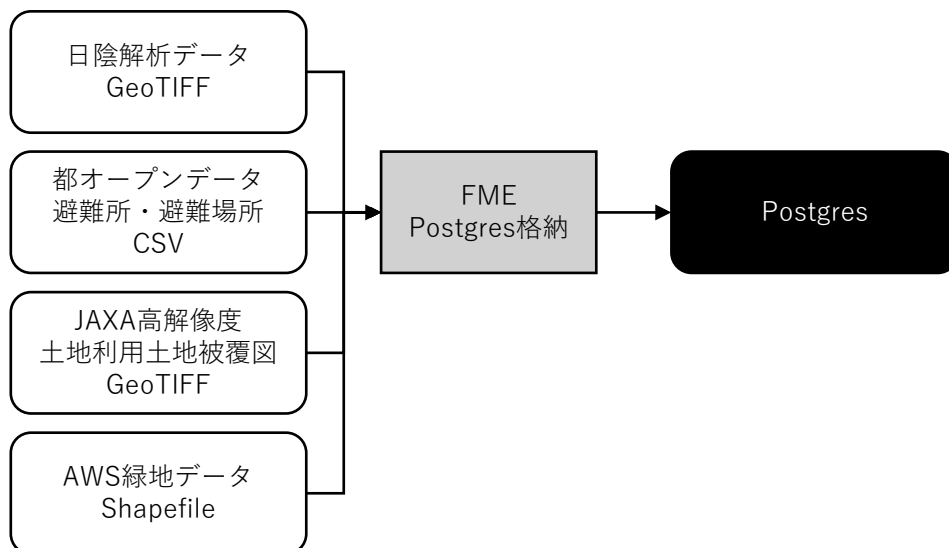


図 4-19 データを Postgres に格納するフローチャート

- データ仕様
 - 入力

- ◇ Shapefile などの各種データ
 - 内容
 - 日陰解析データや JAXA 土地利用被覆図
 - 形式
 - Shapefile,、 GeoTIFF 等
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース 【IF009】
- 出力
 - ◇ 各種データを Postgres に格納
 - 内容
 - 各種データを Postgres に格納
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF209】
- 機能詳細
 - Shapefile などの各種データを Postgres に格納する
 - ◇ 処理内容
 - Shapefile などの各種データを Postgres に格納する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - FME 【SW004】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

9. 【FN010】 ログイン認証

- 機能概要
 - ログイン画面から ID/パスワードを入力する
 - 各機能の画面を表示する
- フローチャート

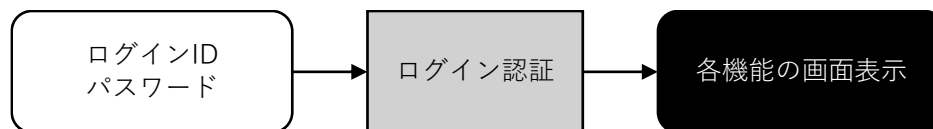


図 4-20 ログイン認証のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ログイン ID 及びパスワード
 - 内容
 - あらかじめ設定した本システムのログイン ID 及びパスワード

- 形式
 - テキスト
- データ詳細
 - ファイル入力インタフェース 【IF010】
- 出力
 - ◇ 各機能の画面を表示する
 - 内容
 - 各機能の画面を表示する
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF219】
- 機能詳細
 - ◇ ログイン ID/PW による認証を行い各機能の画面を表示する
 - 処理内容
 - ログイン ID/PW による認証を行い各機能の画面を表示する
 - 利用するライブラリ
 - Firebase 【SW011】
 - 利用するアルゴリズム
 - なし

10. 【FN021】 3D 都市モデルリスト生成

- 機能概要
 - 3D 都市モデルの一覧を生成する
- フローチャート

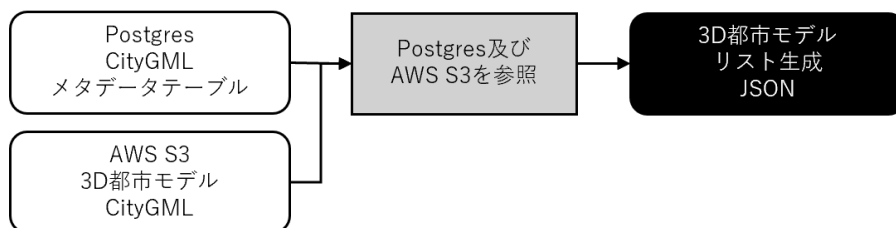


図 4-21 3D 都市モデルリスト生成のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 本システムで利用する 3D 都市モデル

- 形式
 - CityGML
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF213】
- ◇ メタデータ
 - 内容
 - 管理する 3D 都市モデルのタイトル、ファイルの説明文、AWS S3 の URL 等のメタデータ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】
- 出力
 - ◇ 3D 都市モデル一覧表
 - 内容
 - Web ブラウザに表示するための 3D 都市モデルの一覧データ
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】
- 機能詳細
 - ◇ 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - 処理内容
 - 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - 利用するライブラリ
 - AG Grid【SW003】
 - 利用するアルゴリズム
 - なし

11. 【FN022】 樹木診断カルテリスト生成

- 機能概要
 - 樹木診断テーブルとメタデータテーブルを参照し、一覧データを生成する
- フローチャート

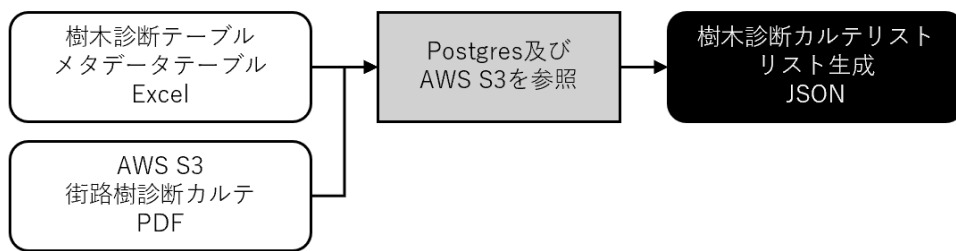


図 4-22 樹木診断カルテリスト生成のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木診断テーブル
 - 内容
 - Postgres に登録した樹木診断結果テーブル
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF203】
 - ◇ 樹木診断カルテ
 - 内容
 - 樹木診断結果の PDF
 - 形式
 - PDF
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】
 - 出力
 - ◇ 樹木診断カルテ一覧表
 - 内容
 - 樹木診断カルテの一覧データ
 - 形式
 - 登録した樹木診断カルテの一覧データ
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】
- 機能詳細
 - 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - ◇ 処理内容
 - 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW003】 AG Grid

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

12. 【FN023】 緑地関連データリスト生成

- 機能概要

- 建物敷地データや詳細画像データ等の一覧を生成する

- フローチャート

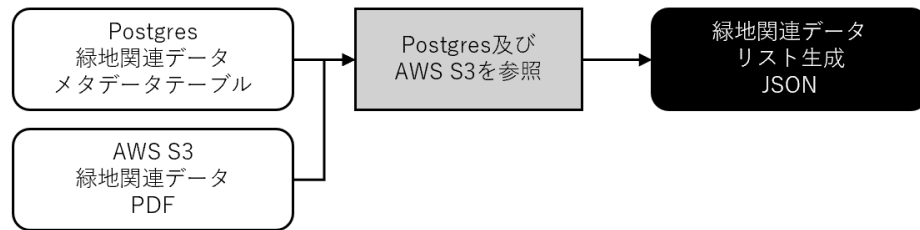


図 4-23 緑地関連データリスト生成のフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 管理対象緑地に関連するデータ

- 内容
 - 敷地平面図、植栽平面図等
- 形式
 - PDF
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】

- ◇ 管理対象緑地に関連するデータのメタデータ

- 内容
 - 敷地平面図、植栽平面図等のメタデータ
- 形式
 - Postgres
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】

- 出力

- ◇ 緑地関連データ一覧表

- 内容
 - 緑地関連データの一覧データ
- 形式
 - JSON
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】

- 機能詳細
 - 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - ◇ 処理内容
 - 一覧表示を行うためのリストデータ生成
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW003】 AG Grid
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

13. 【FN024】 3D 都市モデルリスト表示

- 機能概要
 - 3D 都市モデルの一覧を画面表示する
- フローチャート

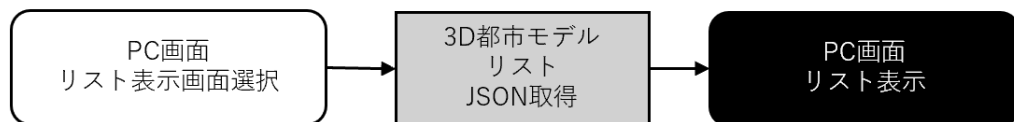


図 4-24 3D 都市モデルリスト表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ユーザーによるリスト表示画面選択
 - 内容
 - ユーザーが画面上で表示するために選択したデータ
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF214】
 - 出力
 - ◇ 3D 都市モデル一覧表
 - 内容
 - Web ブラウザに表示するための 3D 都市モデルの一覧データ
 - 形式
 - 画面にリスト表示
 - データ詳細
 - なし
 - 機能詳細
 - ◇ 入力データを参照してテーブル表示を行う

- 処理内容
 - 入力データを参照してテーブル表示を行う
- 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
- 利用するアルゴリズム
 - なし

14. 【FN025】 樹木診断カルテリスト表示

- 機能概要
 - 樹木診断テーブルとメタデータテーブルを参照し、樹木診断カルテの一覧を表示する
- フローチャート

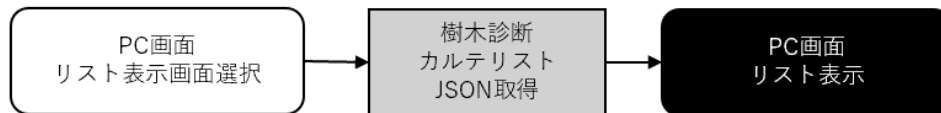


図 4-25 樹木診断カルテリスト表示

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ユーザーによるリスト表示画面選択
 - 内容
 - ユーザーが画面上で表示するために選択したデータ
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF214】
 - 出力
 - ◇ 樹木診断カルテ一覧表
 - 内容
 - 樹木診断カルテの内容を一覧にしたもの
 - 形式
 - 樹木診断カルテの一覧表を画面に表示する
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 入力データを参照してテーブル表示を行う
 - ◇ 処理内容
 - 一覧表示、絞り込み、並べ替え、樹木診断カルテ PDF へのリンク

- ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW003】 AG Grid
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

15. 【FN026】 緑地関連データリスト表示

- 機能概要
 - 建物敷地データや詳細画像データ等の一覧を表示する
- フローチャート

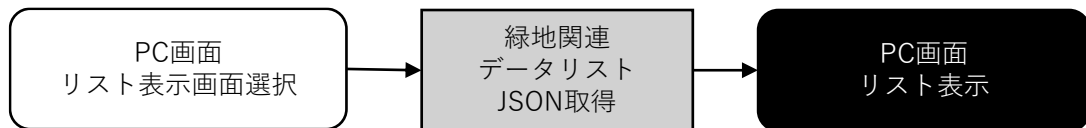


図 4-26 緑地関連データリスト表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 選択されたリスト表示用データ
 - 内容
 - 選択されたリスト表示用データ
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】
 - 出力
 - ◇ 緑地関連データ一覧表
 - 内容
 - 緑地関連データの一覧表を画面に表示する
 - 形式
 - 画面表示
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 入力データを参照してテーブル表示を行う
 - ◇ 処理内容
 - 管理対象緑地に関連するデータのメタデータ一覧を画面表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW003】 AG Grid
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

16. 【FN027】データエクスポート

- 機能概要
 - 選択したデータをエクスポートする
- フローチャート

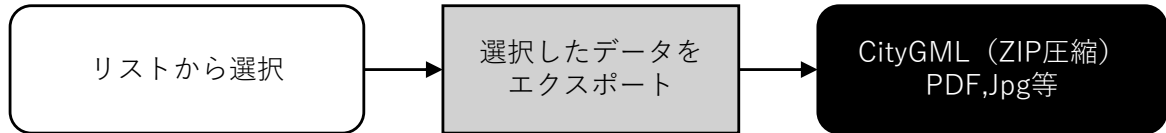


図 4-27 データエクスポートのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ユーザーによる選択（リンクのクリック）
 - 内容
 - 一覧表からダウンロード対象をユーザーが選択する
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - なし
 - 出力
 - ◇ 3D 都市モデル（CityGML）
 - 内容
 - 選択された 3D 都市モデル
 - 形式
 - CityGML (zip 圧縮)
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース 【IF105】
 - ◇ PDF、Jpg 等のファイル
 - 内容
 - 選択された PDF、Jpg 等のファイル
 - 形式
 - PDF、Jpg 等
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース 【IF105】
- 機能詳細
 - ユーザーが選択したデータをダウンロードする
 - ◇ 処理内容
 - ユーザーが選択したデータをダウンロードする
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW003】 AG Grid

- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

17. 【FN030】 一覧表・属性検索・フィルタ生成

- 機能概要
 - テーブル形式のデータから一覧表示データ、または検索や条件を絞り込んだデータを生成する
- フローチャート



図 4-28 一覧表・属性検索・フィルタ生成のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容
 - 樹木台帳の属性データ
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳の属性データテーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 樹木台帳テーブル表示のための JSON
 - 内容
 - 樹木データ表示結果
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF220】
- 機能詳細
 - 入力データを参照してテーブル表示を行うデータを生成する
 - ◇ 処理内容
 - 樹木 ID などの入力データを参照してテーブル表示を行うデータを生成する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

18. 【FN031】 樹木データ集計

- 機能概要
 - テーブル形式のデータを指定した条件により集計する
- フローチャート

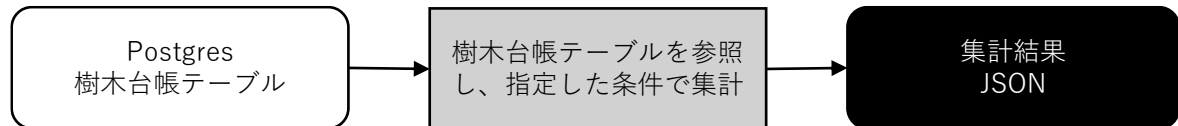


図 4-29 樹木データ集計のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容
 - 樹木台帳データ
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳の属性データテーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 集計データ表示のための JSON
 - 内容
 - あらかじめ決められたルールで集計した樹木データ表示結果
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF221】
- 機能詳細
 - テーブル形式のデータから、あらかじめ決められたルールによる集計表を作成する機能
 - ◇ 処理内容
 - あらかじめ決められたルールによるデータを集計しテーブル表示を行う
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

19. 【FN032】 樹木診断結果集計表

- 機能概要
 - 樹木の劣化、剪定時期、倒木リスト等を集計する
- フローチャート

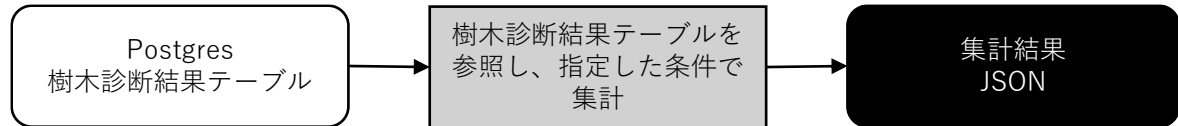


図 4-30 樹木診断結果集計表のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木診断結果テーブル
 - 内容
 - 樹木診断結果データ
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木診断結果の属性データテーブル
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 集計データ表示のための JSON
 - 内容
 - 樹木集計データ表示結果
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF214】
- 機能詳細
 - テーブル形式のデータから、あらかじめ決められたルールによる樹木診断結果集計表を作成する
 - ◇ 処理内容
 - あらかじめ決められたルールによるデータを集計する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

20. 【FN033】 樹木データ編集

- 機能概要
 - 樹木データの属性値を編集する
- フローチャート

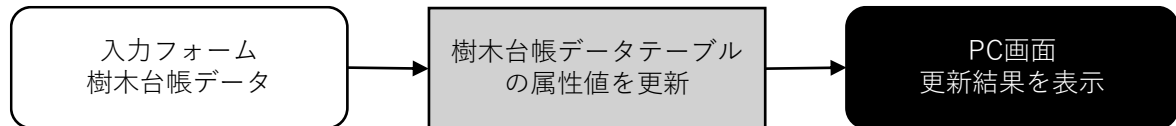


図 4-31 樹木データ編集

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木データの属性値を編集し、更新する
 - 内容
 - 樹木データの属性値を編集し、更新する
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳データ
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 編集後の樹木データ
 - 内容
 - Postgres に格納された樹木台帳データを表示する
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
- 機能詳細
 - 樹木データの個票画面で属性値（樹高等）を編集し、保存する
 - ◇ 処理内容
 - 編集画面で保存した内容で、樹木台帳データベースを更新する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

21. 【FN034】 2D/3D 地図表示

- 機能概要
 - 選択した内容の 2D/3D 地図の樹木データを表示する
- フローチャート

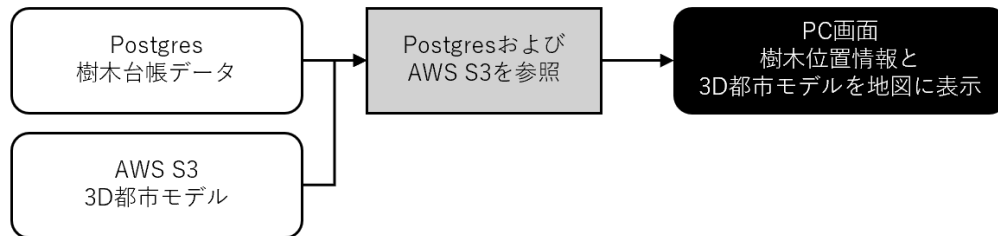


図 4-32 2D/3D 地図表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳データ
 - 内容
 - 樹木台帳テーブル
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳データ
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF203】
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデル
 - 形式
 - AWS S3 に格納された 3D 都市モデルデータ
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF201】
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデル地形配信サービスで配信されている地形データ
 - 形式
 - Terraindb
 - データ詳細
 - 外部連携インタフェース 【IF301】
 - 出力
 - ◇ 樹木台帳の地図表示及びテーブル表示
 - 内容
 - 樹木台帳テーブルと連動し、地図上に表示する

- 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳データ
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ 3D 都市モデルの地図表示
 - 内容
 - 3D 地図を表示する際に、街路樹台帳テーブルの表示範囲（地方公共団体毎）の3D 都市モデルを表示する
 - 形式
 - 画面表示
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 地図を表示し、樹木台帳テーブル表示を行う
 - ◇ 処理内容
 - Postgres 上の樹木台帳テーブルと AWS S3 上の 3D モデル (3D-Tiles) を参照して、地図上に表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - CesiumJS【LB001】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

22. 【FN035】データエクスポート

- 機能概要
 - テーブル形式のデータから抽出された一覧表や集計表を Excel 形式でエクスポートする
- フローチャート

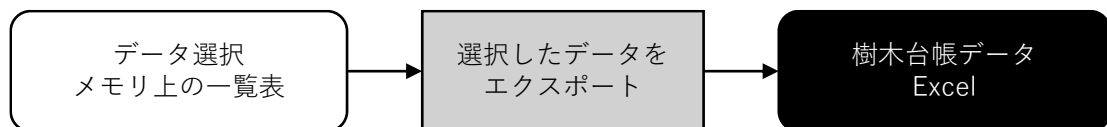


図 4-33 データエクスポートのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ユーザーによる絞り込み結果データ
 - 内容
 - ユーザーがフィルタ機能などを使用して絞り込んだ結果
 - 形式
 - メモリ上の一覧表
 - データ詳細

- なし
- 出力
 - ◇ ユーザーによる絞り込み結果データ
 - 内容
 - ユーザーがフィルタ機能などを使用して絞り込んだ結果を出力する
 - 形式
 - Excel 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF101】
- 機能詳細
 - ユーザーがフィルタ機能などを使用して絞り込んだ結果を Excel 形式で出力する
 - ◇ 処理内容
 - ユーザーがフィルタ機能などを使用して絞り込んだ結果を Excel 形式で出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

23. 【FN036】一覧表・属性検索・フィルタ表示

- 機能概要
 - テーブル形式のデータを一覧表示し、検索や条件を絞り込んで表示する
- フローチャート



図 4-34 一覧表・属性検索・フィルタ表示

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容
 - 表示する樹木台帳テーブル
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF214】
 - 出力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容

➤ 以下の項目を画面表示する

表 4-5 テーブル表示列（樹木管理台帳）

表示順	項目	内容	フィールド名
1	管理者 ID	樹木の管理主体に付与する ID	manage_id
2	管理者名	管理主体の名称	manage_name
3	市区町村コード	市区町村コード	Citycode
4	市区町村名	市区町村名	Cityname
5	ユニーク ID	植栽に付与するユニーク ID	Uuid
6	経度	植栽のあるポイントの経度	Longitude
7	緯度	植栽のあるポイントの緯度	Latitude
8	植え柵 ID	植え柵に付与する ID	pit_id
9	植え柵タイプ	植え柵のタイプ	pit_type
10	植え柵幅	植え柵幅 (m)	pit_width
11	植え柵長さ	植え柵長さ (m)	pit_length
12	樹木 ID	樹木のユニークな ID	tree_id
13	樹木種別	高木/中木	Tree_type
14	種名	樹種名	tree_name
15	品種	品種名	tree_variant
16	本数	本数	tree_count
17	樹高	0.1m 単位	Height
18	幹周	0.01m 単位	Circumference
19	枝張・延長方向 (m)	0.1m 単位	crown_length
20	枝張・横断方向 (m)	0.1m 単位	crown_width
21	路線名	路線名称	route_name
22	路線種別	路線種別 (市区町村道 等)	route_type
23	通称名 (路線)	路線の通称名	route_nickname
24	路線番号	路線番号	route_index
25	枯損	枯損の有無	is_dead
26	移植/撤去	移植/撤去の有無	is_moved
27	備考	備考・メモ	Remarks
28	データ更新日付	樹木データの作成日	data_maintenance_date

- 機能詳細
 - 入力データを参照してテーブル表示を行う
 - ◇ 処理内容
 - 入力データを参照してテーブル表示を行う
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

24. 【FN037】 樹木データ集計表示

- 機能概要
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する
- フローチャート



図 4-35 樹木データ集計表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容
 - 樹木台帳データ
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF214】
 - 出力
 - ◇ 樹木台帳テーブル
 - 内容
 - Postgres のテーブルを参照して集計した結果を画面出力する
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する
 - ◇ 処理内容
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する

- ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

25. 【FN038】 樹木診断結果集計表表示

- 機能概要
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する
- フローチャート



図 4-36 樹木診断結果集計表表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 樹木診断データ
 - 内容
 - 樹木診断結果データの表示
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 樹木診断結果テーブル
 - 内容
 - Postgres のテーブルを参照して集計した結果を画面出力する
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する
 - ◇ 処理内容
 - 集計した結果を Web でテーブル表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

26. 【FN101】日陰データ解析

- 機能概要
 - QGIS で 3D モデル（建物、植生）を用いた日陰データ解析を行う
 - 解析したデータは GeoTIFF で出力する
- フローチャート

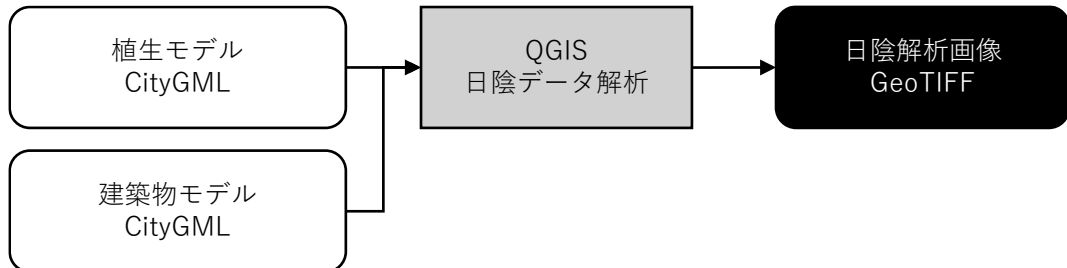


図 4-37 日陰データ解析のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ CityGML の読込
 - 内容
 - CityGML を手作業で QGIS に読み込む
 - 形式
 - CityGML
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース 【IF006】
 - 出力
 - ◇ 日陰解析結果データ
 - 内容
 - 日陰解析画像
 - 形式
 - GeoTIFF
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース 【FN106】
- 機能詳細
 - QGIS で 3D モデル（建物、植生）を用いた日陰データ解析を行う。解析したデータは GeoTIFF で出力する
 - ◇ 処理内容
 - QGIS で 3D モデル（建物、植生）を用いた日陰データ解析を行う
 - 解析したデータは GeoTIFF で出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW010】 QGIS
 - ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

27. 【FN040】敷地選択・保存

- 機能概要
 - 日陰表示、緑地面積や CO2 吸収量を算出するエリアを選択・保存する
- フローチャート

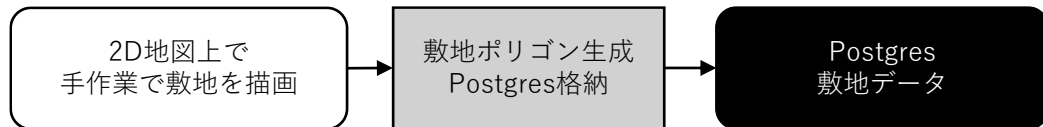


図 4-38 敷地選択・保存のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 2D 地図上で作成した敷地ポリゴンデータ
 - 内容
 - マウス操作により 2D 地図上でポイントをクリックし、敷地エリアを囲んで描画したポリゴンデータ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース 【IF008】
 - 出力
 - ◇ 登録した敷地データ
 - 内容
 - 登録した敷地データ
 - 形式
 - ポリゴンデータを Postgres に保存する
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース 【IF205】
- 機能詳細
 - 登録した敷地データを保存する
 - ◇ 処理内容
 - 登録した敷地 GIS データ、又は作成したポリゴンデータを Postgres に保存する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア 【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

28. 【FN041】日陰面積の算出

- 機能概要
 - 選択したエリアの日陰面積を算出する
- フローチャート

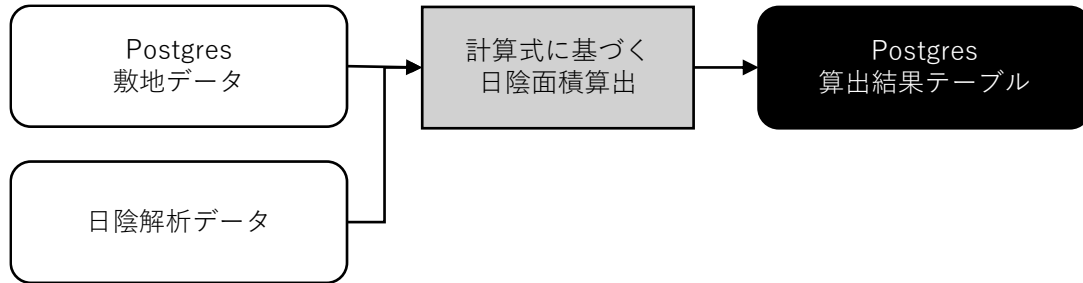


図 4-39 日陰面積の算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 選択した敷地データ
 - 内容
 - Postgres に登録された敷地データ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】
 - ◇ 日陰データ
 - 内容
 - Postgres に登録した日陰解析データ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】
 - 出力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - 選択した敷地データと日陰データの面積、その比率を計算する
 - 面積 (m²)、比率 (%)
 - 形式
 - テキスト (数値)
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】
- 機能詳細
 - 算出した値を Postgres (算出結果テーブル) に格納する

- ◇ 処理内容
 - 算出した値を Postgres（算出結果テーブル）に格納する
- ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

29. 【FN042】 緑地面積の自動算出

- 機能概要
 - 緑地面積を規定の計算式に基づいて算出する
- フローチャート

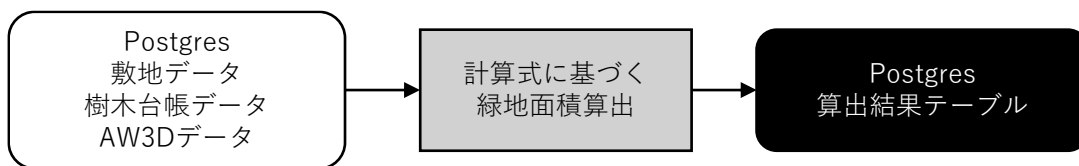


図 4-40 緑地面積の自動算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 選択した敷地データ
 - 内容
 - 選択した敷地データ
 - 形式
 - Postgres に登録された敷地データ
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】
 - ◇ 樹木台帳データ
 - 内容
 - 樹木台帳データテーブル
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳データ
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - ◇ AW3D（3D 植生データ）
 - 内容
 - AW3D の植生データ
 - 形式
 - Postgres に格納された AW3D の植生データ
 - データ詳細

- 内部連携インターフェース【IF203】
- 出力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - 選択した敷地データと緑地データの面積の比率を計算する
 - 面積 (㎡)、比率 (%)
 - 形式
 - テキスト (数値)
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
- 機能詳細
 - 算出した値を Postgres (算出結果テーブル) に格納する
 - ◇ 処理内容
 - 算出した値を Postgres (算出結果テーブル) に格納する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

30. 【FN043】 CO2 吸収量の算出

- 機能概要
 - CO2 吸収量を規定の計算式に基づいて算出する
- フローチャート

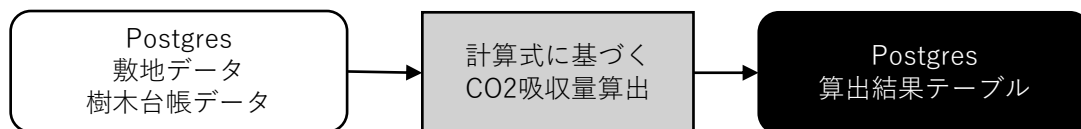


図 4-41 CO2 吸収量の算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 選択した敷地データ
 - 内容
 - 選択した敷地データ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】
 - ◇ 樹木台帳データ
 - 内容

- 樹木台帳データテーブル
 - 形式
 - Postgres に格納された樹木台帳データ
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- 出力
 - ◇ TSUNAG 申請マニュアルに記載の計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - $\text{CO}_2 \text{ 吸収量 (kg-CO}_2\text{/年) / 敷地面積 (m}^2\text{)} = \{ \text{樹木 1 本当たりの年間生体バイオマス成長量 (t-C/本/年)} \times \text{高木の本数 (本)} \times (44/12) \} \times 1000 \div \text{敷地面積 (m}^2\text{)}$
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
- 機能詳細
 - 算出した値を Postgres (算出結果テーブル) に格納する
 - ◇ 処理内容
 - 算出した値を Postgres (算出結果テーブル) に格納する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

31. 【FN044】 周辺の避難場所の算出

- 機能概要
 - 選択したエリア周辺にある避難場所を表示する
- フローチャート

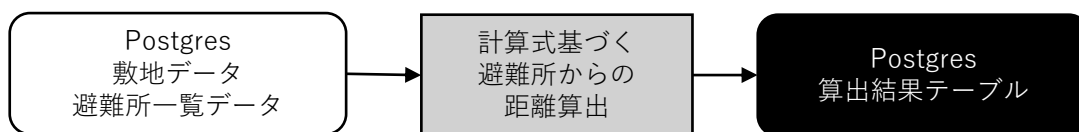


図 4-42 周辺の避難場所の算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 選択した敷地データ
 - 内容
 - 選択した敷地データ
 - 形式
 - Postgres

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】
- ◇ 東京都防災マップ 避難所・避難場所一覧データ
 - 内容
 - Postgres に登録した東京都内の避難所・避難場所の位置情報
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- 出力
 - ◇ 避難所・避難場所からの距離
 - 内容
 - 算出した値避難所・避難場所からの距離
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
- 機能詳細
 - 算出した結果を Postgres に保存する
 - ◇ 処理内容
 - 算出した結果を Postgres に保存する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

32. 【FN045】データエクスポート

- 機能概要
 - 算出した緑地面積等のデータをエクスポートする
- フローチャート

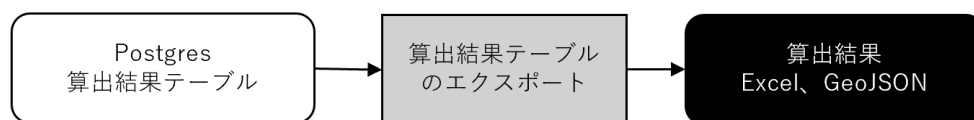


図 4-43 データエクスポートのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 算出した緑地面積等のデータ

- 内容
 - 【FN041】【FN042】【FN043】【FN044】 の出力結果
- 形式
 - Postgres に格納された各算出結果
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
- 出力
 - ◇ 算出した緑地面積等
 - 内容
 - 算出した緑地面積等
 - 形式
 - Excel, GeoJSON
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース 【IF102】
- 機能詳細
 - 算出した緑地面積等のデータをエクスポートする
 - ◇ 処理内容
 - 算出した緑地面積等のデータをエクスポートする
 - ◇ 利用するライブラリ
 - AG Grid 【SW003】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

33. 【FN046】 2D/3D 地図表示

- 機能概要
 - 緑地面積等の算出に利用するデータを 2D/3D 地図を表示する
- フローチャート

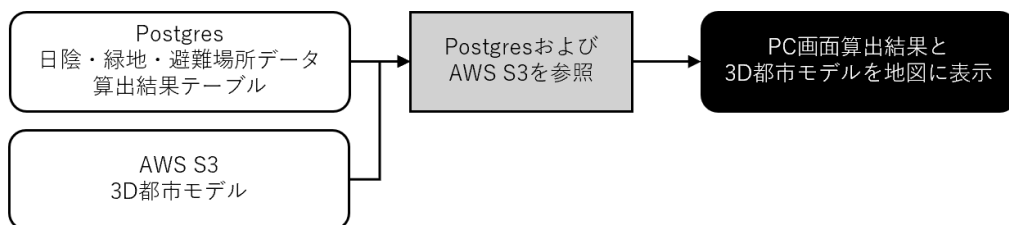


図 4-44 2D/3D 地図表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル

- 内容
 - 3D 都市モデルのジオメトリデータ
- 形式
 - AWS S3 に格納された 3D 都市モデルデータ
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF201】
- ◇ 日陰データ
 - 内容
 - Postgres に登録した日陰解析データ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ 緑地面積
 - 内容
 - 緑地面積の自動算出のために利用するデータ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ CO2 吸収量
 - 内容
 - CO2 吸収量の自動算出のために利用する緑地データ
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ 周辺の避難場所
 - 内容
 - 周辺の避難場所可視化のために利用するデータ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
- ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデル地形配信サービスで配信されている地形データ
 - 形式

- Terraindb
 - データ詳細
 - 外部連携インターフェース【IF301】
- 出力
 - ◇ Postgres 上のポリゴンデータ等を参照し地図上に表示する
 - 内容
 - Postgres 上のポリゴンデータ等と AWS S3 上の 3D 都市モデル (3D-Tiles) を参照して、地図上に表示する
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - 2D/3D 地図に、3D 都市モデルと算出結果データを重畳して表示する
 - ◇ 処理内容
 - Postgres 上のポリゴンデータ等と AWS S3 上の 3DTiles を参照して、地図上に表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Cesium【LB001】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

34. 【FN047】日陰面積の表示

- 機能概要
 - 算出した日陰面積を表示する
- フローチャート



図 4-45 日陰面積の表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - 選択した敷地データと日陰データの面積
 - 形式
 - テキスト（数値）
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - 出力
 - ◇ Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値
 - 内容
 - 選択した敷地データと日陰データの面積
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能能詳細
 - Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 処理内容
 - Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

35. 【FN048】 緑地面積の表示

- 機能概要
 - 算出した緑地面積を表示する
- フローチャート



図 4-46 緑地面積の表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - 選択した敷地データと緑地データの面積
 - 形式
 - テキスト（数値）
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - 出力
 - ◇ Postgres に格納した算出した値
 - 内容
 - 選択した敷地データと緑地データの面積
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - Postgres に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 処理内容
 - Postgres に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

36. 【FN049】 CO2 吸収量の表示

- 機能概要
 - 算出した CO2 吸収量を表示する
- フローチャート



図 4-47 CO2 吸収量の表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - TSUNAG 申請マニュアルに記載の計算式に基づく CO2 吸収量計算結果
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ Postgres に格納した算出した値
 - 内容
 - TSUNAG 申請マニュアルに記載の計算式に基づく CO2 吸収量計算結果
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - Postgres に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 処理内容
 - Postgres に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア 【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

37. 【FN050】 周辺の避難場所の表示

- 機能概要
 - 避難場所と算出した距離を表示する
- フローチャート



図 4-48 周辺の避難場所の表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 計算式に基づく計算結果
 - 内容
 - 算出した避難所・避難場所からの距離
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
 - 出力
 - ◇ Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値
 - 内容
 - 算出した避難所・避難場所からの距離
 - 形式
 - 画面出力
 - データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 処理内容
 - Postgres（算出結果テーブル）に格納した算出した値を表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

38. 【FN051】 緑地エリア登録

- 機能概要
 - 生態系ネットワーク解析を行うための緑地エリアを設定する
 - 対象エリア内の緑地エリアを設定する
- フローチャート

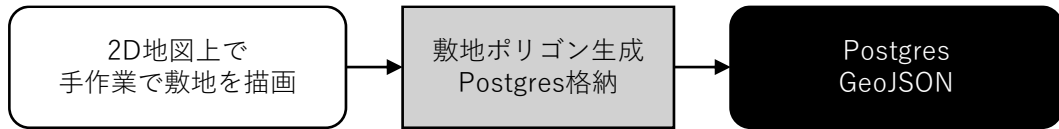


図 4-49 緑地エリア登録のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 2D 地図上で作成した敷地ポリゴンデータ
 - 内容
 - マウス操作により、2D 地図上でポイントをクリックし、敷地エリアを囲んで作成するポリゴンデータ
 - 選択した敷地エリア内で、マウス操作により 2D 図上でポイントをクリックし、緑地エリアを囲んで作成するポリゴンデータ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - 出力
 - ◇ 登録した敷地データ
 - 内容
 - 登録した敷地データ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】
- 機能詳細
 - 生態系ネットワーク解析を行うための緑地エリアのポリゴンデータの Postgres に格納する
 - ◇ 処理内容
 - 生態系ネットワーク解析を行うための緑地エリアのポリゴンデータの Postgres に格納する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 緑地指標ソフトウェア【SW009】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

39. 【FN052】生態系ネットワーク評価

- 機能概要
 - 緑地データと指標種モデルを用いた生態系ネットワーク解析を行う
- フローチャート

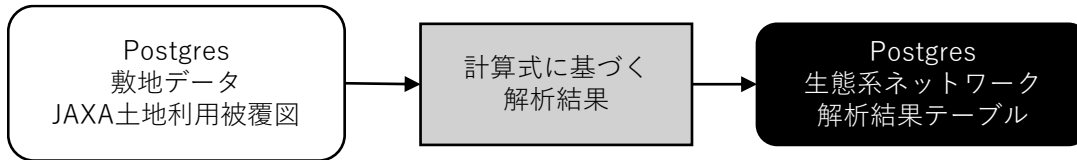


図 4-50 生態系ネットワーク評価のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 対象となる敷地・緑地エリアデータ
 - 内容
 - 登録した敷地・緑地エリアデータ
 - 形式
 - GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - ◇ JAXA 高解像度土地利用土地被覆図
 - 内容
 - 人工衛星で観測されたデータを活用して作成された土地利用被覆図（2024 年度版）
 - 形式
 - GeoTIFF
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF203】
 - 出力
 - ◇ TSUNAG 申請者用手続きで定められた生態系ネットワーク解析結果
 - 内容
 - TSUNAG 申請者用手続きで定められた生態系ネットワーク解析結果
 - 形式
 - テキスト、GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF204】
- 機能詳細
 - 算出した値を Postgres に登録する
 - ◇ 処理内容
 - 算出した値を Postgres に登録する
 - ◇ 利用するライブラリ

- 生態系 NW ソフトウェア 【SW010】
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

40. 【FN053】 生態系ネットワーク可視化

- 機能概要
 - 生態系ネットワーク解析結果を地図上で可視化する
- フローチャート



図 4-51 生態系ネットワーク可視化のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 生態系ネットワーク解析結果を Postgres から取得する
 - 内容
 - 生態系ネットワーク解析結果を Postgres から取得する
 - 形式
 - テキスト、GeoJSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 生態系ネットワーク解析結果を可視化する
 - 内容
 - 解析結果を画面上の 2D 地図上に描画する
- 機能詳細
 - 生態系ネットワーク解析結果を 2D 地図上に描画する
 - ◇ 処理内容
 - 生態系ネットワーク解析結果を 2D 地図上に描画する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - MapboxGL JS 【LB002】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

41. 【FN054】 データエクスポート

- 機能概要
 - 各種算出・可視化結果をエクスポートする
- フローチャート

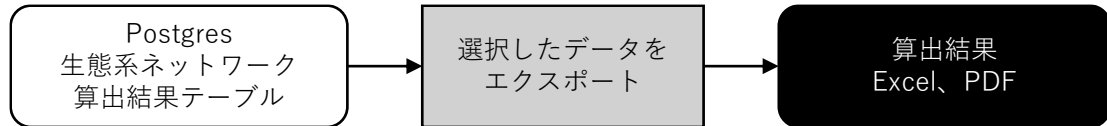


図 4-52 データエクスポートのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 生態系ネットワーク解析結果
 - 内容
 - Postgres に格納された生態系ネットワーク解析結果
 - 形式
 - Postgres
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF203】
 - 出力
 - ◇ 各種算出・可視化結果をエクスポートする
 - 内容
 - 各種算出・可視化結果をエクスポートする
 - 形式
 - Excel、PDF
 - データ詳細
 - データ出力インターフェース 【IF103】
- 機能詳細
 - 各種算出・可視化結果をエクスポートする
 - ◇ 処理内容
 - 各種算出・可視化結果を Excel および PDF でエクスポートする
 - ◇ 利用するライブラリ
 - SW010 生態系 NW ソフトウェア
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

42. 【FN060】 3D 都市モデル読込・環境条件設定機能

- 機能概要
 - シミュレーションを行うための 3D 都市モデルの読込及び環境条件設定を行う
- フローチャート

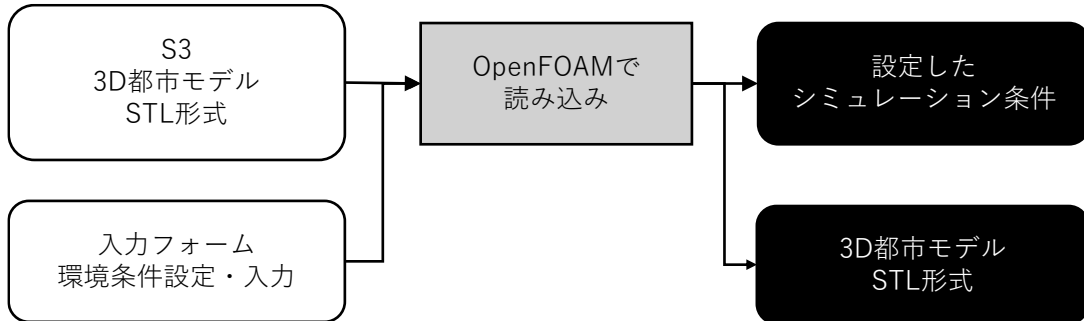


図 4-53 3D 都市モデル読込・環境条件設定機能のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル (STL 形式)
 - 内容
 - 温熱シミュレーション対象エリアの 3D 都市モデル
 - 形式
 - STL
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF206】
 - ◇ 環境条件
 - 内容
 - 風向、温度、湿度、建物表面温度、植栽 葉面積密度、抗力係数を入力
 - 温熱環境 SM 設定・実行画面での入力
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF207】
 - 出力
 - ◇ 設定した温熱環境シミュレーション条件
 - 内容
 - 登録した設定情報を OpenFOAM で読み込む
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF207】
 - ◇ 3D 都市モデル (STL 形式)

- 内容
 - 温熱シミュレーション対象エリアの3D都市モデル
- 形式
 - STL
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF206】
- 機能詳細
 - シミュレーション設定情報をOpenFOAMで読み込む
 - ◇ 処理内容
 - シミュレーション設定情報をOpenFOAMで読み込む
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 【SW011】温熱環境SMソフトウェア
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

43. 【FN061】樹木データ配置・編集

- 機能概要
 - 地図上で樹木データの設置・移動・削除を行う
- フローチャート

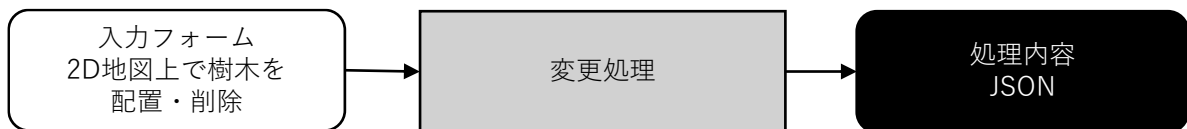


図 4-54 樹木データ配置・編集のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 2D 地図上で樹木を配置する位置、処理内容を指定する
 - 内容
 - 2D 地図上で樹木を配置する位置、処理内容を指定する
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF215】
 - 出力
 - ◇ 指定された樹木の位置情報、処理内容を出力する
 - 内容
 - 指定された樹木の位置情報、処理内容を出力する
 - 形式
 - JSON

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF217】
- 機能詳細
 - 2D 地図上で樹木を配置する位置、 処理内容を指定する
 - ◇ 処理内容
 - 2D 地図上で樹木を配置する位置、 処理内容を指定する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 温熱環境 SM ソフトウェア【SW011】
 - MapboxGL JS【LB002】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

44. 【FN062】 温熱シミュレーション機能

- 機能概要
 - 3D 都市モデルに対して、外力（日射、地表熱伝導率等）を設定し、対象エリアの温熱（地表面温度、緑陰の効果等）をシミュレーションする
- フローチャート



図 4-55 温熱シミュレーション機能のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 設定した温熱環境シミュレーション条件
 - 内容
 - 設定した温熱環境シミュレーション条件
 - 形式
 - 温熱環境 SM 設定・実行画面での数値入力
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF207】
 - ◇ 3D 都市モデル（STL 形式）
 - 内容
 - 温熱シミュレーション対象エリアの 3D 都市モデル
 - 形式
 - STL

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF206】
- 出力
 - ◇ 温熱環境解析結果
 - 内容
 - 風速、風向、風圧、温度、WBGT
 - 形式
 - VTK
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF104】
- 機能詳細
 - 対象エリアの温熱（地表面温度、緑陰の効果等）のシミュレーションを実行する
 - ◇ 処理内容
 - 対象エリアの温熱（地表面温度、緑陰の効果等）のシミュレーションを実行する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenFOAM【SW008】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

45. 【FN063】 温熱環境解析結果の可視化機能 (Paraview)

- 機能概要
 - シミュレーション結果を ParaView glance で可視化する
- フローチャート

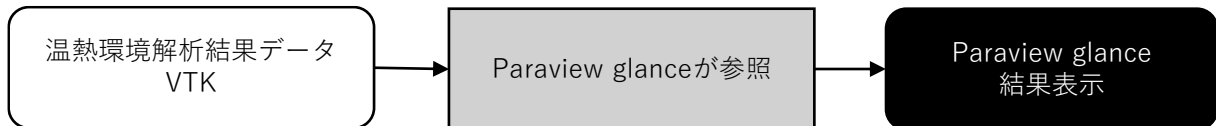


図 4-56 温熱環境解析結果の可視化機能 (Paraview) のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 温熱環境解析結果データ
 - 内容
 - 【FN062】 温熱環境シミュレーション機能の解析結果
 - 風速、風向、風圧、温度、WBGT
 - 形式
 - VTK
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF104】
 - 出力
 - ◇ araview ビューア (Paraview glance) で表示する
 - 内容
 - Web ブラウザの Paraview ビューア (Paraview glance) で温熱環境シミュレーション結果を表示
- 機能詳細
 - シミュレーション結果の VTK を可視化する
 - ◇ 処理内容
 - シミュレーション結果の VTK を可視化する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - ParaView glance 【SW006】
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

46. 【FN064】 温熱環境解析の可視化機能 (Cesium)

- 機能概要
 - 3D 都市モデルに重畳して、温熱環境解析結果（風速、風向、風圧、温度、WBGT）を表示する
- フローチャート



図 4-57 温熱環境解析の可視化機能 (Cesium) のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 温熱環境シミュレーション結果の 3D モデル
 - 内容
 - 温熱環境シミュレーション結果の 3D モデル
 - 形式
 - glTF
 - データ詳細
 - データ出力インターフェース 【IF107】
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデル
 - 形式
 - 3DTiles
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース 【IF201】
 - 出力
 - ◇ 温熱環境シミュレーション結果データ
 - 内容
 - AWS S3 上の 3D-Tiles を参照して、地図上に表示する
- 機能詳細
 - 温熱環境シミュレーション結果を Cesium で可視化する
 - ◇ 処理内容
 - AWS S3 上の 3D-Tiles を参照して、地図上に表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Cesium 【LB001】
 - ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

47. 【FN065】シミュレーション結果 DL 機能

- 機能概要
 - シミュレーション結果を glTF 等でエクスポートする
- フローチャート

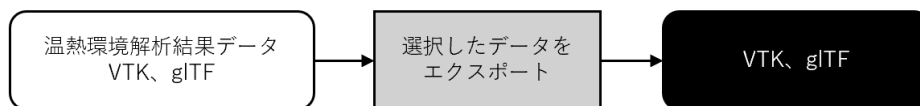


図 4-58 シミュレーション結果 DL 機能のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ シミュレーション結果 VTK
 - 内容
 - シミュレーション結果 VTK を読み込む
 - 形式
 - VTK
 - データ詳細
 - データ出力インターフェース 【IF104】
 - ◇ シミュレーション結果 glTF
 - 内容
 - シミュレーション結果 VTK から変換した glTF
 - 形式
 - glTF
 - データ詳細
 - データ出力インターフェース 【IF107】
 - 出力
 - ◇ glTF 等をエクスポートする機能
 - 内容
 - 温熱環境シミュレーション結果の glTF、VTK をエクスポートする機能
 - 形式
 - glTF
 - VTK
 - データ詳細
 - データ出力インターフェース 【IF104】 【IF107】
- 機能詳細
 - シミュレーション結果を glTF 等でエクスポートする機能

- ◇ 処理内容
 - シミュレーション結果を glTF 等でエクスポートする機能
- ◇ 利用するライブラリ
 - SW011 温熱環境 SM ソフトウェア
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

48. 【FN066】 樹木データ更新

- 機能概要
 - 樹木データの更新情報を FME に送る
- フローチャート



図 4-59 樹木データ更新のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 指定された樹木の位置情報、処理内容
 - 内容
 - 指定された樹木の位置情報、処理内容
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF217】
 - 出力
 - ◇ 指定された樹木の位置情報、処理内容を FME に送る
 - 内容
 - 指定された樹木の位置情報、処理内容を FME に送る
 - 形式
 - JSON
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF218】
- 機能詳細
 - 指定された樹木の位置情報、処理内容を FME に送る
 - ◇ 処理内容
 - 指定された樹木の位置情報、処理内容を FME に送る
 - ◇ 利用するライブラリ
 - 温熱環境 SM ソフトウェア【SW011】

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

4-3. アルゴリズム

4-3-1. 利用したアルゴリズム

なし

4-3-2. 開発したアルゴリズム

1) 【AL101】 熱流体解析モデル

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN062】 温熱シミュレーション機能
- アルゴリズムの詳細
 - OpenFOAM の buoyantBoussinesqSimpleFoam ソルバーおよび開発した樹木モデルを用いて温度、湿度、WBGT が計算される
 - buoyantBoussinesqSimpleFoam
 - ◇ 質量保存式
 - ◇ 運動量保存式
 - ◇ エネルギー式 (温度)
 - ◇ 密度比
 - ◇ 熱拡散係数

$$\nabla \cdot U = 0$$

数式 1 質量保存式

$$\nabla \cdot (UU) = \nabla \cdot (\nu_{eff} \nabla U) - \nabla p + \rho_k g + F_u$$

数式 2 運動量保存式

$$U \cdot \nabla T = \nabla \cdot (\kappa_{eff} \nabla T) + F_T$$

数式 3 エネルギー式 (温度)

$$\rho_k = 1 - \beta(T - T_{ref})$$

数式 4 密度比

$$\kappa_{eff} = \frac{1}{P_r} \nu + \frac{1}{P_r^t} \nu^t$$

数式 5 熱拡散係数

表 4-6 変数一覧

U	速度	m/s
p	圧力	Pa
T	温度	K (または°C)
g	重力加速度	m/s ²
ν	動粘性係数	m ² /s
ν^t	乱流動粘性係数	m ² /s
ν_{eff}	有効動粘性係数 $\nu_{eff} = \nu + \nu^t$	m ² /s
ρ_k	密度比 (実際密度との比、温度が参照温度と同じである場合 $\rho_k = 1$ となる)	-
β	圧縮係数	1/K
T_{ref}	参照温度	K
P_r	プラントル数	-
P_r^t	乱流プラントル数	-
κ_{eff}	有効熱拡散係数	m ² /s
F_u	樹木モデルによる運動量ソース項	-
F_T	樹木モデルによるエネルギーソース項	-

➤ 樹木モデル

- ◇ 運動量式のソース項
- ◇ エネルギー式のソース項
- ◇ 乱流エネルギー-kのソース項

$$F_u = -\rho C_d LAD |U| U^n$$

数式 6 運動量式のソース項

$$F_T = \rho \frac{q_{Plant}}{C_{p0}}$$

数式 7 エネルギー式のソース項

$$F_k = \rho C_d LAD |U|^3$$

数式 8 乱流エネルギー-kのソース項

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

1) 【IF001】 CityGML から 3DTiles 生成のための FME への入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN001】【FN005】
- インタフェース詳細
 - 建築物モデル、植生モデル、土地利用モデル、道路モデル、地形モデル

表 4-7 CityGML

地物	地物型	属性区分	属性名
建築物 LOD1 LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid/ bldg:lod1Solid
	bldg:Building	主題属性	bldg:usage
植生 LOD1 LOD2	veg:SolitaryVegetationObjct	空間属性	veg:lod2Geometry / veg:lod1Geometry
		主題属性	veg:class
			veg:function
			veg:height
			veg:trunkDiameter
veg:crownDiameter			
道路 LOD1	tran:Road	空間属性	tran:lod1MultiSurface
土地利用	luse:LandUse	主題属性	luse:class
地形	dem:TINRelief	空間属性	dem:tin

2) 【IF002】 樹木台帳データ CSV ファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】
- インタフェース詳細
 - Postgres に投入する樹木台帳データ

表 4-8 樹木台帳データ CSV ファイル

日本語項目名	フィールド名	データ型
樹木 ID	tree_id	文字列型
路線樹木番号	route_tree_number	文字列型

樹木タイプ	tree_type	文字列型
種名	species_name	文字列型
樹高	tree_height	数値型 (実数)
幅	crown_width	数値型 (整数)
延長	length	数値型 (実数)
幹周	trunk_circumference	数値型 (実数)
低木種名	shrub_species_name	数値型 (整数)
低木幅	shrub_width	数値型 (整数)
低木延長	shrub_length	数値型 (整数)
外観診断	visual_diagnosis	文字列型
根鉢診断	root_ball_diagnosis	文字列型
腐朽診断	decay_diagnosis	文字列型
総合判定	overall_rating	文字列型
メモ	memo	文字列型

3) 【IF003】 図面等のメタデータ CSV ファイル入力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN002】
- インタフェース詳細
 - Postgres に投入するメタデータ

表 4-9 図面等のメタデータ CSV ファイル

S3_URL	file_name	file_description	Creation_day	Registrant_ID
S3 の URL	日本語ファイル名	ファイルの説明文	作成日	登録者 ID
...	ABC 広場_植栽平面図	ABC 広場の...	2025/11/8 10:10	T001

4) 【IF005】 PDF や画像等のファイル

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- インタフェース詳細
 - AWS S3 に格納する街路樹カルテや PDF や画像などのファイル

5) 【IF008】 マウス操作で描画した敷地データ

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN040】
- インタフェース詳細
 - マウス操作により手作業で描画した敷地データ (GeoJSON)

```
{
  "type": "Feature",
  "id": "polygon_001",
  "properties": {
    "polygon_id": "A-123",
    "name": "sample_polygon"
  },
  "geometry": {
    "type": "Polygon",
    "coordinates": [
      [
        [139.750123456, 35.680234567],
        [139.751345678, 35.680567891],
        [139.752456789, 35.679456123],
        [139.751234891, 35.678567234],
        [139.750345912, 35.679123456],
        [139.750123456, 35.680234567]
      ]
    ]
  }
}
```

6) 【IF009】 日陰解析データ、土地利用被覆図などの GIS データ

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- インタフェース詳細
 - Postgres に格納にする日陰解析データ (GeoTIFF)、都オープンデータ避難所・避難場所 (CSV)、JAXA 土地利用被覆図 (GeoTIFF)、AW3D 緑地データ (Shapefile)

表 4-10 都オープンデータ避難所・避難場所 CSV ファイル

避難所_施設名称	地方公共団体コード	都道府県	指定市区町村名	所在地住所
お茶の水小学校	131016	東京都	千代田区	千代田区神田猿楽町 1-1-1

4-4-2. ファイル出力インターフェース

1) 【IF101】 樹木データ (フィルタ結果) の出力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN035】
- インタフェース詳細
 - ユーザーが検索やフィルタリングにより絞り込んだ樹木データ

表 4-11 樹木データ Excel ファイル出力

樹木 ID	路線樹木番号	樹木タイプ	種名	樹高	幅	延長	幹周
111-22-33	111号_033	高木	クスノキ	6	2	1	161

低木種名	低木幅	低木延長	外観診断	根鉢診断	腐朽診断	総合判定	メモ
シャリンバイ	1	2	A	A	A	A	なし

初回登録日時	初回登録組織名	最終更新日時	最終更新組織名	緯度	経度
2025/11/02	A社	2025/12/20	A社	35.67387	139.7537

2) 【IF102】 面積等 算出結果データ出力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN045】
- インタフェース詳細
 - 算出した各種指標

表 4-12 各種算出指標算出結果 Excel ファイル出力

敷地面積(m ²)	16000		
緑地面積(m ²)	3000		
緑化率(%)	0.1875		
日照面積[日想時間2時間以上](m ²)	13241		
避難所・避難場所からの距離(m)	405		
CO ₂ 吸収量(kg-CO ₂ /年)/敷地面積(m ²)	0.253		
樹種名	年間生体バイオマス成長量(t-C/本/年)	本数	CO ₂ 吸収量(kg-CO ₂ /年)
アカシデ	0.01	2	73
イタヤカエデカエデ属ムクロジ科	0.0118	1	43
イチョウイチョウ属イチョウ科	0.0103	7	264
イヌシデクマシデ属カバノキ科	0.01	4	147
イロハモミジカエデ属ムクロジ科	0.0118	8	346
エゴノキエゴノキ属エゴノキ科	0.01	5	183
カクレミノカクレミノ属ウコギ科	0.01	1	37
クスノキクスノキ属クスノキ科	0.0122	11	492
クヌギコナラ属ブナ科	0.0142	3	156
クマノミズキ	0.01	1	37
クログネモチモチノキ属モチノキ科	0.01	5	183
ケヤキケヤキ属ニレ科	0.0204	2	150

3) 【IF103】生態系ネットワーク解析 算出結果データ出力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN054】
- インタフェース詳細
 - 算出した生態系ネットワーク指標値

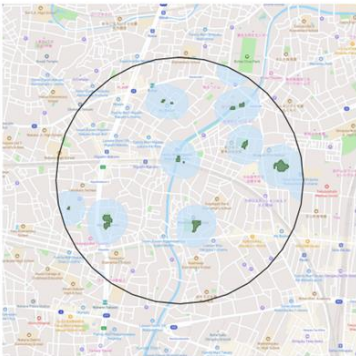
表 4-13 生態系ネットワーク解析 指標値算出結果 Excel ファイル出力

Isolate_index_value	Index_value	Increase_value
緑地を追加する以前の指標値	緑地を追加した場合の指標値	指標値の増加(B-A)
4.7	5.8	1.1

指標値の増加: 0.143

指標値の増加 = B (緑地を追加した場合の指標値) - A (緑地を追加する以前の指標値)

【A】 緑地を追加する以前の指標値 : 19.982



【B】 緑地を追加した場合の指標値 : 20.125

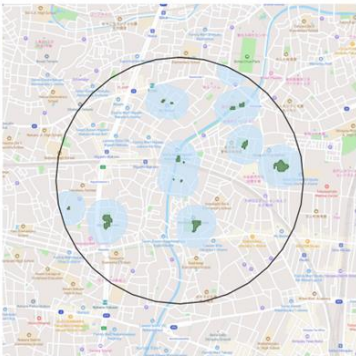


図 4-60 生態系ネットワーク解析 指標値算出結果 PDF ファイル出力

4) 【IF104】 温熱環境シミュレーション結果の出力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN065】
- インタフェース詳細
 - 温熱環境シミュレーション結果の VTK ファイルを出力

5) 【IF105】 CityGML (zip) の出力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN027】
- インタフェース詳細
 - 選択した CityGML を zip ファイルで出力

6) 【IF106】 日陰解析画像の出力

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN101】
- インタフェース詳細
 - TSUNAGU 申請マニュアルで規定されている日影図（8月の特定の日における8時～16時の等時間日影図）の GeoTIFF

7) 【IF107】 gITF 形式の熱流体解析結果データ

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN065】
- インタフェース詳細
 - OpenFOAM によるシミュレーション結果 VTK を gITF に変換した 3D モデル

4-4-3. 内部連携インターフェース

- 1) 【IF201】 FME で変換し、AWS S3 に保存した 3DTiles
 - 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN001】 【FN034】 【FN046】 【FN061】
 - インタフェース詳細
 - Cesium で可視化するために、FME で CityGML 形式から 3DTiles に変換する

表 4-14 3DTiles の種類

種別	内容
Bldg.	建築物
Tree	植生・樹木
Road	道路
Land	土地利用

- 2) 【IF202】 緑地関連データのメタデータ
 - 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN002】 【FN004】
 - インタフェース詳細
 - FME で作成した画面に CSV、PDF、CityGML 等のメタデータを手入力して Postgres に格納する

表 4-15 メタデータ項目

項目名	データ型	内容
file_uid	文字列型	ファイル識別子
project_uid	文字列型	プロジェクト識別子
file_name	文字列型	ファイル名称
file_type	文字列型	ファイル種別 (csv / pdf / citygml / tif / jpg 等)
size_bytes	数値型 (整数)	ファイルサイズ (byte)
s3_uri	文字列型	S3 格納先 URI
description	文字列型	説明
created_at	文字列型	登録日時
created_by	文字列型	登録ユーザー

- 3) 【IF203】 Postgres に登録された緑地関連データ
 - 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN021】 【FN022】 【FN023】 【FN030】 【FN031】 【FN032】 【FN033】 【FN034】 【FN041】 【FN042】 【FN043】 【FN044】
 - インタフェース詳細

- Postgres に登録されたデータを各機能の画面から参照する

```
{
  "id": "001",
  "results": [
    {
      "resource": "green_infra_projects",
      "total": 1,
      "rows": [
        {
          "uid": "PJ-0001",
          "facility_name": "大手町 ABC ビル",
          "latitude": 35.6869,
          "longitude": 139.7662,
          "geojson": "{\"type\":\"Polygon\",\"coordinates\":[...]}",
          "calced_site_area": "14463.0",
          "calced_sunshine_area": "5183.0",
          "calced_co2_absorption": "0.278"
        }
      ]
    },
    {
      "resource": "project_files",
      "view": "list",
      "total": 87,
      "rows": [
        {
          "fileName": "a.pdf",
          "sizeBytes": 812344,
          "s3Uri": "s3://..."
        }
      ]
    }
  ]
}
```

4) 【IF204】 緑の評価指標算出結果

- 本インターフェースを利用する機能

- 【FN041】 【FN042】 【FN043】 【FN048】

- インタフェース詳細
 - 各種指標算出結果を Postgres に登録する

```
{
  "id": "001",
  "projectUid": "PJ-0001",
  "facilityName": "大手町 ABC ビル"
  "location": {
    "prefecture": "東京都",
    "city": "千代田区",
    "address": "大手町 1-1-1",
    "latitude": 35.6869,
    "longitude": 139.7662
  },
  "geometry": {
    "geojson":
    "{¥"type¥":¥"Polygon¥",¥"coordinates¥":[[[139.7660,35.6870],[139.7670,35.6870],[139.7670,35.6865],[139.7660,35.6865],[139.7660,35.6870]]]",
    "ecoNetworkGeojson":
    "{¥"type¥":¥"MultiLineString¥",¥"coordinates¥":[[[139.7655,35.6871],[139.7662,35.6868],[[139.7662,35.6868],[139.7671,35.6866]]]]}"
  },
  "inputs": {
    "siteArea": 14463.0
  },
  "calced": {
    "calcedSiteArea": 14463.0,
    "calcedSunshineArea": 5183.0,
    "calcedCo2Absorption": "0.278",
    "calcedEvacuationDistance": 405.0,
    "calcedTotalGreenArea": 1200.0,
    "calcedGreenRatio": 0.083
  },
}
```

Location：施設の所在地情報

geometry.geojson：対象敷地のポリゴン形状

geometry.ecoNetworkGeojson：生態系ネットワーク解析結果のポリゴン形状

inputs.siteArea：手入力による敷地面積

calced.calcedSiteArea：ジオメトリから算出した敷地面積

calced.calcedSunshineArea：日照面積の算出結果

calced.calcedCo2Absorption：緑地等による CO₂吸収量の算出結果

calced.calcedEvacuationDistance：避難所避難場所施設までの距離の算出結果

calced.calcedTotalGreenArea：緑地面積の合計算出結果

calced.calcedGreenRatio:敷地面積に対する緑地率の算出結果

5) 【IF205】敷地ポリゴンデータ

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN040】【NF044】
- インタフェース詳細
 - 画面上で登録・作図した敷地ポリゴンデータ (GeoJSON)

```
{
  "type": "Feature",
  "id": "polygon_001",
  "properties": {
    "polygon_id": "A-123",
    "name": "sample_polygon"
  },
  "geometry": {
    "type": "Polygon",
    "coordinates": [
      [
        [139.750123456, 35.680234567],
        [139.751345678, 35.680567891],
        [139.752456789, 35.679456123],
        [139.751234891, 35.678567234],
        [139.750345912, 35.679123456],
        [139.750123456, 35.680234567]
      ]
    ]
  }
}
```

6) 【IF206】FME で変換し、AWS S3 に保存した STL

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN005】【FN060】
- インタフェース詳細
 - OpenFOAM で利用するために、FME で CityGML から STL に変換した 3D 都市モデル

7) 【IF207】 温熱環境シミュレーション設定情報

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN060】 【FN062】
- インタフェース詳細
 - OpenFOAM の設定情報

```
{
  "風上流入面": {
    "U": 2.91,
    "T": 20,
    "C": 20
  },
  "初期条件": {
    "U": 2.91,
    "T": 20,
    "C": 20
  },
  "植栽設定": {
    "樹木モデル名 1.stl": {
      "Cd": 0.59,
      "LAD": 5.59
    },
    "樹木モデル名 2.stl": {
      "Cd": 0.63,
      "LAD": 3.61
    }
  },
  "建物設定": {
    "buildingModelName1.stl": {
      "T": 20
    },
    "buildingModelName2.stl": {
      "T": 20
    }
  },
  "道路設定": {
    "roadModelName1.stl": {
      "T": 20
    },
  },
```

```
"roadModelName2.stl": {
  "T": 20
}
},
"地面設定": {
  "groundModelName1.stl": {
    "T": 20
  },
  "groundModelName2.stl": {
    "T": 20
  }
},
"水面設定": {
  "waterSurfaceModelName1.stl": {
    "T": 20,
    "C": 20
  },
  "waterSurfaceModelName2.stl": {
    "T": 20,
    "C": 20
  }
},
"windDirection": { //風向き (N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW,
NNW)
  "N"
},
"coordinate": { // 計算範囲の座標
  "x": [-500.0, 500.0],
  "y": [0.0, 1000.0],
  "z": [0.0, 500]
}
}
```

8) 【IF210】 樹木台帳データから生成した CityGML

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN003】
- インタフェース詳細
 - 樹木台帳データから FME で変換した植生モデル LOD1、LOD2

表 4-16 植生モデルの属性名

植生 LOD1・ LOD2	veg:SolitaryVegetationObjct	空間属性	veg:lod2Geometry / veg:lod1Geometry
		主題属性	veg:class
			veg:function
			veg:height
			veg:trunkDiameter
		veg:crownDiameter	

9) 【IF211】 AWS S3 に保存したファイル

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- インタフェース詳細
 - AWS S3 に保存した街路樹カルテなどの PDF や画像データ等の各種データ

10) 【IF213】 AWS S3 に保存した CityGML

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN001】 【FN021】
- インタフェース詳細
 - AWS S3 に保存した CityGML (建築物モデル、植生モデル、道路モデル、土地利用モデル、地形モデル)

表 4-17 建築物モデル等の属性名

地物	地物型	属性区分	属性名
建築物 LOD1・ LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid/ bldg:lod1Solid
	bldg:Building	主題属性	bldg:usage
植生 LOD1・ LOD2	veg:SolitaryVegetationObjct	空間属性	veg:lod2Geometry / veg:lod1Geometry
		主題属性	veg:class
			veg:function
			veg:height
			veg:trunkDiameter
		veg:crownDiameter	
道路 LOD1	tran:Road	空間属性	tran:lod1MultiSurface
土地利用	luse:LandUse	主題属性	luse:class

地形	dem:TINRelief	空間属性	dem:tin
----	---------------	------	---------

11) 【IF214】 リスト表示 JSON

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN021】 【FN022】 【FN023】 【FN024】 【FN025】 【FN026】
- インタフェース詳細
 - 樹木などの一覧を画面表示させるための JSON

```

{
  "tables": [
    {
      "type": "tree",
      "title": "樹木管理",
      "total": 4535,
      "cols": ["樹木 ID", "路線", "樹木タイプ", "種名", "樹高(m)", "幅(m)"],
      "rows": [
        ["638-L02-A05-01", "638 号", "高木", "イチョウ", 10.0, 2.0],
        ["145-L01-A05-09", "145 号", "高木", "クスノキ", 9.8, 2.1]
      ]
    },
    {
      "type": "document",
      "title": "文書管理",
      "total": 87,
      "cols": ["ファイル名称", "サイズ(byte)", "S3 リンク"],
      "rows": [
        ["evaluation_report_draft.pdf", 812344, "s3://green-project/pj-0001/20260122/evaluation_report_draft.pdf"],
        ["bldg_lod2_13101_otemachi.gml", 3498123, "s3://green-project/pj-0001/20260122/bldg_lod2_13101_otemachi.gml"]
      ]
    }
  ]
}

```

12) 【IF215】 樹木位置 JSON

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN008】 【FN061】
- インタフェース詳細

➤ 画面で指定した樹木の位置情報 JSON

```
{
  "placement": {
    "lat": 35.687123,
    "lon": 139.765432
  }
}
```

13) 【IF216】 FME で変換し、AWS S3 に保存した 3DTiles、STL

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN008】
- インタフェース詳細
 - 樹木の位置情報を更新し、FME で変換した 3DTiles、STL

14) 【IF217】 樹木位置処理情報 JSON

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN061】 【FN066】
- インタフェース詳細
 - 画面で指定した樹木の位置情報を更新するための JSON

```
{
  "treeUpdate": {
    "treeld": "TREE-000123",
    "position": {
      "lat": 35.687123,
      "lon": 139.765432
    },
    "attributes": {
      "species": "イチョウ",
      "height_m": 10.0,
      "width_m": 2.0
    }
  }
}
```

15) 【IF218】 FME に渡す樹木位置処理情報

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN066】
- インタフェース詳細
 - 画面で指定した樹木の位置情報を FME で更新するための JSON

```
{
  "requestId": "ID-20251222-0010",
  "requestedAt": "2025-12-22T17:35:00+09:00",
  "trees": [
    {
      "treeId": "TREE-0001",
      "treeType": "01",
      "attributes": {
        "height_m": 10.0,
        "width_m": 2.0
      },
      "location": {
        "latitude": 35.687123,
        "longitude": 139.765432
      }
    }
  ]
}
```

16) 【IF219】 ログイン後に各機能の画面を表示する

- 各機能の画面を表示する
 - 【FN010】
- インタフェース詳細
 - あらかじめ登録したユーザーID とパスワードでログイン後に各機能の画面を表示する

17) 【IF220】 樹木台帳テーブル表示 JSON

- 樹木台帳テーブルを検索・フィルタリングした結果を表示する
 - 【FN030】 【FN036】
- インタフェース詳細
 - 樹木台帳テーブルを検索・フィルタリングした結果を表示する

```
{
  "count": { "all": 16647, "hit": 3355 },
  "chips": [ ["species", "種名", "イチョウ"] ],
```

```
"cols": ["樹木 ID", "路線樹木番号", "路線", "樹木タイプ", "種名", "幅"],
"rows": [
  ["A05-01", "638 号_009", "638 号", "高木", "イチョウ", 2.0],
  ["A01-01", "101 号_012", "101 号", "高木", "イチョウ", 1.5]
]
}
```

18) 【IF221】 集計結果表示

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN031】 【FN037】
- インタフェース詳細
 - テーブル形式のデータから、あらかじめ決められたルールによる集計結果を表示する

```
{
  "bins": ["~29cm", "30~59cm", "60~89cm", "90~119cm", "120cm~"],
  "rows": [
    { "species": "アオダモ", "v": [2, 3, 1, 0, 0] },
    { "species": "アカガシ", "v": [0, 1, 2, 0, 0] },
    { "species": "イチョウ", "v": [48, 123, 209, 322, 18] }
  ]
}
```

4-4-4. 外部連携インターフェース

1) 【IF301】 配信されている 3D 都市モデルを利用

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN034】 【FN046】
- インタフェース詳細
 - Cesium ion から配信されている PLATEAU 地形データ (Japan Regional Terrain)
 - ◇ Cesium ion アセット ID : 2767062

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 利用したデータの一覧

1) 利用した 3D 都市モデル

- 年度：2023 年度
- 都市名：千代田区
- ファイル名：13101_chiyoda-ku_pref_2023_citygml_2_op.zip
- メッシュ番号：53394549、53394640、53394641、53394642、53394538、53304539、53344630、53394631、53399632、53394538、53394529、533994620、533994621、53394622、53394512、53394519、53394610、54494611、53394509、53394600、53394601

千代田区 3D都市モデル整備範囲図

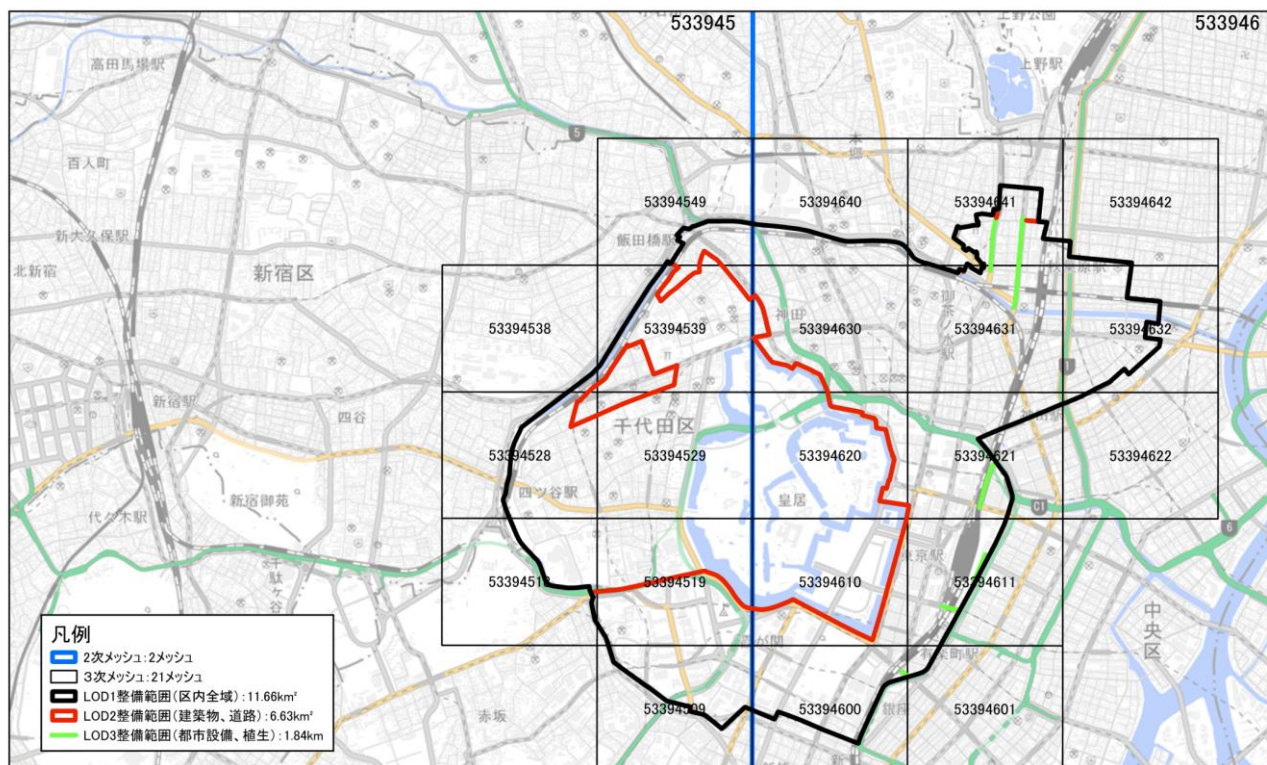


図 4-61 インデックスマップ (千代田区)

年度：2023 年度

- 都市名：港区（東京都サンプルデータ（竹芝モデル）（2023 年度）
- ファイル名：13999_tokyo_mlit_2023_citygml_1_op.zip

港区 3D都市モデル整備範囲図

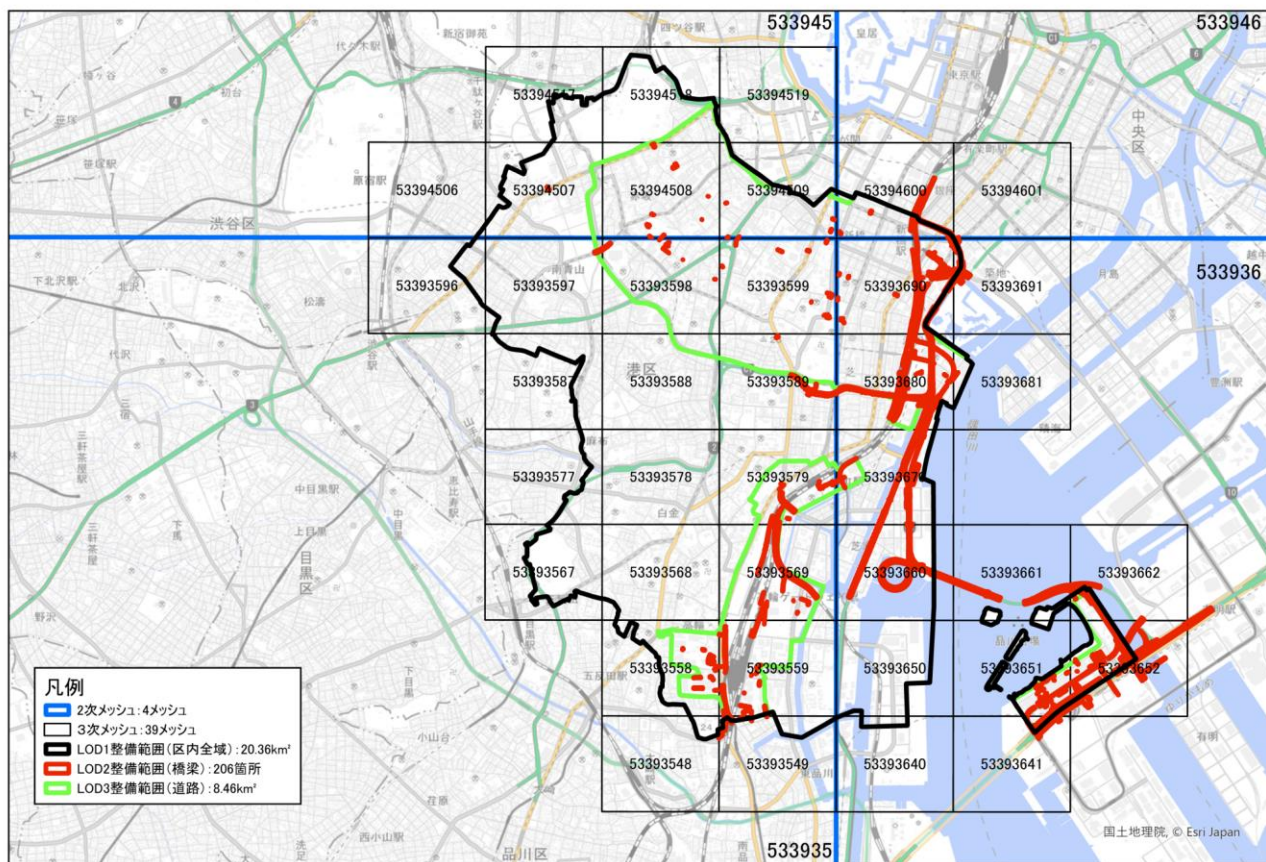


図 4-62 インデックスマップ（港区）

表 4-18 利用する 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	属性名	内容	データを利用した機能 (ID)
建築物 LOD1・ LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid/ bldg:lod1Solid	建築物の LOD1、 LOD2 のソリッド	FN034、 FN046、 FN062、 FN064
	bldg:Building	主題属性	bldg:usage	用途	FN034、 FN062
都市設備 LOD1	frn:CityFurniture	空間属性	frn:lod1Geometry	都市設備 LOD1 のジオメトリ	FN046、 FN062、 FN064

道路 LOD1	tran:Road	空間属性	tran:lod1MultiSurface	道路 LOD1 のサーフェイス	FN062、FN064
土地利用	luse:LandUse	主題属性	luse:class	土地利用区分	FN062
地形	dem:TINRelief	空間属性	dem:tin	TIN	FN062

2) 利用するその他のデータ

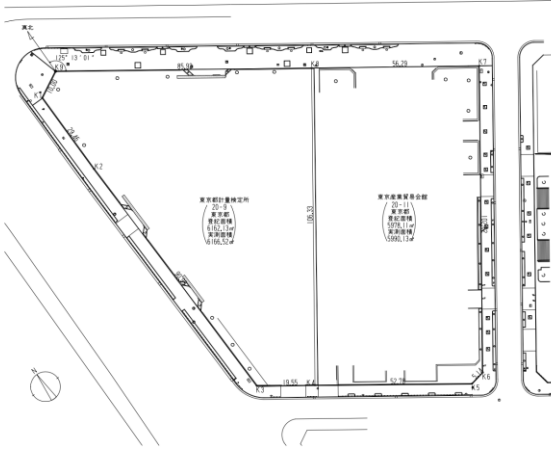
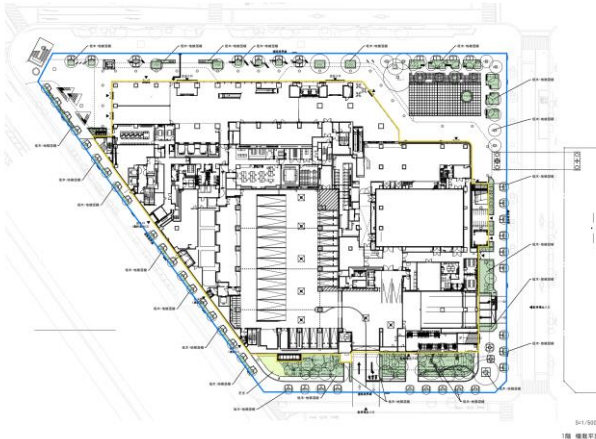
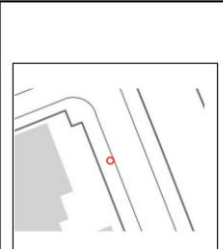
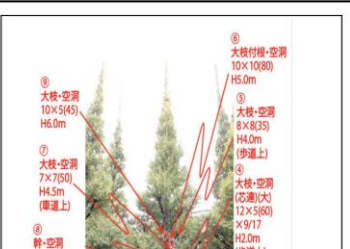
1. データ一覧

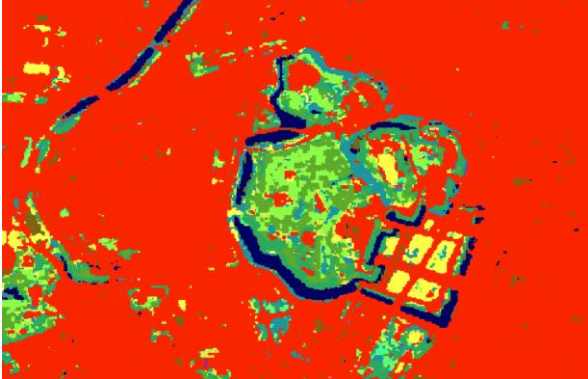
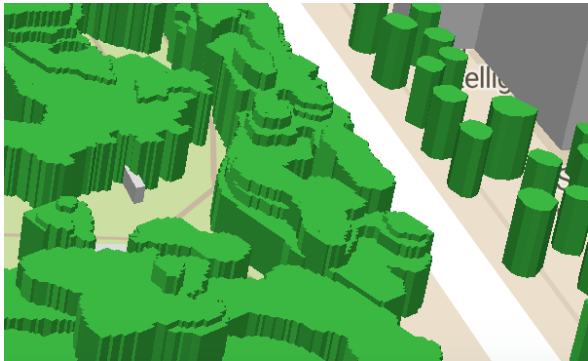
表 4-19 利用するその他データ (一覧)

ID	データ名称	内容	データ形式	出所	データを利用した機能 (ID)
DT101	樹木管理台帳 (地方公共団体・民間)	地方公共団体及び民間で管理する樹木の管理台帳	Excel PDF	地方公共団体 実証協力事業者 (ディベロッパー、樹木管理会社)	FN002、FN003、 FN030、FN031、 FN032
DT102	敷地平面図、敷地配置図 (民間)	敷地の形状や各施設位置、形状、規模、方位、建物と道路の位置関係などを示した図面	PDF	地方公共団体 実証協力事業者 (ディベロッパー、樹木管理会社)	FN004、FN023、 FN024
DT103	植栽平面図、植栽断面図 (民間)	植栽樹木の位置と樹種、数量、形状が分かる図面	PDF	実証協力事業者 (ディベロッパー、樹木管理会社)	FN004、FN023、 FN024
DT104	樹木診断カルテ (地方公共団体)	樹木の健康状態を診断した結果をまとめた診断表	PDF	地方公共団体	FN004、FN022、 FN024
DT105	東京都防災マップ 避難所・避難場所一覧データ	東京都防災マップに掲載されている避難所・避難場所の一覧	CSV	東京都	FN044、FN050
DT106	JAXA 高解像度 土地利用土地被覆図	人工衛星で観測されたデータを活用して作成された土地利用被覆図 (令和6年度版)	GeoTIFF	JAXA	FN052、FN049
DT107	AW3D (3D 植生 データ)	衛星画像から作成された植生の 3D データ (LOD1 相当)	Shapefile	三菱地所 (エコツェリア協会) [NTT データ/RESTEC]	FN042

2. データサンプル (イメージ)

表 4-20 利用するその他データ (サンプル)

ID	活用データ	サンプル・イメージ																																																							
DT101	樹木管理台帳 (地方公共団体・民間)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>樹種</th> <th>区分</th> <th>樹高(m)</th> <th>枝張(m)</th> <th>幹周(cm)</th> <th>行政区</th> <th>種別</th> <th>整理番号</th> <th>路線名</th> <th>経度</th> <th>緯度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アオギリ</td> <td>高木</td> <td>6.5</td> <td>2</td> <td>78</td> <td>港区</td> <td>主要地方道</td> <td>316</td> <td>日本橋芝浦大森線</td> <td>139.7451</td> <td>35.62387</td> </tr> <tr> <td>アオギリ</td> <td>高木</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>68</td> <td>港区</td> <td>主要地方道</td> <td>316</td> <td>日本橋芝浦大森線</td> <td>139.7453</td> <td>35.62383</td> </tr> <tr> <td>トキワマン</td> <td>中木</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>港区</td> <td>主要地方道</td> <td>316</td> <td>日本橋芝浦大森線</td> <td>139.7453</td> <td>35.62387</td> </tr> <tr> <td>アオギリ</td> <td>高木</td> <td>7.5</td> <td>3</td> <td>78</td> <td>港区</td> <td>主要地方道</td> <td>316</td> <td>日本橋芝浦大森線</td> <td>139.7451</td> <td>35.62394</td> </tr> </tbody> </table>	樹種	区分	樹高(m)	枝張(m)	幹周(cm)	行政区	種別	整理番号	路線名	経度	緯度	アオギリ	高木	6.5	2	78	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7451	35.62387	アオギリ	高木	7	2	68	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7453	35.62383	トキワマン	中木	2			港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7453	35.62387	アオギリ	高木	7.5	3	78	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7451	35.62394
樹種	区分	樹高(m)	枝張(m)	幹周(cm)	行政区	種別	整理番号	路線名	経度	緯度																																															
アオギリ	高木	6.5	2	78	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7451	35.62387																																															
アオギリ	高木	7	2	68	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7453	35.62383																																															
トキワマン	中木	2			港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7453	35.62387																																															
アオギリ	高木	7.5	3	78	港区	主要地方道	316	日本橋芝浦大森線	139.7451	35.62394																																															
DT102	敷地平面図、敷地配置図 (民間)																																																								
DT103	植栽平面図、植栽断面図 (民間)																																																								
DT104	樹木診断カルテ (地方公共団体)	<p style="text-align: center;">街路樹診断カルテ</p> <p style="text-align: center;">No. B372 3414-L03-02-A01-03</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">必要性</th> <th colspan="2">□なし</th> <th colspan="2">□あり</th> <th rowspan="2">緊急性</th> <th colspan="2">□なし</th> <th colspan="2">□あり</th> </tr> <tr> <th>必要</th> <th>不要</th> <th>必要</th> <th>不要</th> <th>必要</th> <th>不要</th> <th>必要</th> <th>不要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>剪定(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>剪定(口枯枝)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>風圧軽減</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>風圧軽減</td> <td>スタブカット</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>樹体保護(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>樹体保護(口枯枝)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>樹冠基礎の改善(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>樹冠基礎の改善(口枯枝)</td> <td>病虫害防除(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>剪定(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>剪定(口枯枝)</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>その他(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>その他(口枯枝)</td> <td>その他(口枯枝)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 短期期間の適宜観察を要する。被害株④は分岐部からの切除を要する。支柱(建築限界越え)、巻根の切除を要する。被害株⑤⑥は現状の2/3程度まで軽減剪定を要する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>⑥ 大枝-空洞 10×10(80) H5.0m</p> <p>⑤ 大枝-空洞 9×8(35) H4.0m (歩道上)</p> <p>④ 大枝-空洞 7×7(50) H3.5m (歩道上)</p> <p>③ 大枝-空洞 12×5(60) ×9/17 H2.0m</p> <p>② 幹-空洞</p> </div> </div>	必要性	□なし		□あり		緊急性	□なし		□あり		必要	不要	必要	不要	必要	不要	必要	不要	剪定(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	剪定(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	風圧軽減	<input checked="" type="checkbox"/>	風圧軽減	スタブカット	<input type="checkbox"/>	樹体保護(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	樹体保護(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	樹冠基礎の改善(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	樹冠基礎の改善(口枯枝)	病虫害防除(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	剪定(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	剪定(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	その他(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	その他(口枯枝)	その他(口枯枝)	<input type="checkbox"/>							
必要性	□なし			□あり		緊急性	□なし		□あり																																																
	必要	不要	必要	不要	必要		不要	必要	不要																																																
剪定(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	剪定(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	風圧軽減	<input checked="" type="checkbox"/>	風圧軽減	スタブカット	<input type="checkbox"/>																																																
樹体保護(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	樹体保護(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	樹冠基礎の改善(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	樹冠基礎の改善(口枯枝)	病虫害防除(口枯枝)	<input type="checkbox"/>																																																
剪定(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	剪定(口枯枝)	<input checked="" type="checkbox"/>	その他(口枯枝)	<input type="checkbox"/>	その他(口枯枝)	その他(口枯枝)	<input type="checkbox"/>																																																

DT105	東京都防災マップ 避難所・避難場所一覧データ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>避難所_施設名称</th> <th>地方公共団体道府県</th> <th>指定市区町村名</th> <th>所在地住所</th> <th>緯度</th> <th>経度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>お茶の水小学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区神田猿樂町1-1-1</td> <td>35.69736</td> <td>139.7603</td> </tr> <tr> <td>都立一橋高校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区東神田1-12-13</td> <td>35.69466</td> <td>139.7811</td> </tr> <tr> <td>スポーツセンター</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区内神田2-1-8</td> <td>35.68913</td> <td>139.7675</td> </tr> <tr> <td>九段小学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区三番町16</td> <td>35.69046</td> <td>139.7404</td> </tr> <tr> <td>麹町小学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区麹町2-8</td> <td>35.68534</td> <td>139.7398</td> </tr> <tr> <td>番町小学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区六番町8</td> <td>35.68797</td> <td>139.7338</td> </tr> <tr> <td>麹町中学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区平河町2-5-1</td> <td>35.68049</td> <td>139.7392</td> </tr> <tr> <td>富士見みらい館</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区富士見1-10-3</td> <td>35.69724</td> <td>139.7464</td> </tr> <tr> <td>神田一橋中学校</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区一ツ橋2-6-14</td> <td>35.69414</td> <td>139.7568</td> </tr> <tr> <td>神田さくら館</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区神田司町2-16</td> <td>35.69304</td> <td>139.7685</td> </tr> <tr> <td>昌平斎夢館</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区外神田3-4-7</td> <td>35.70128</td> <td>139.7699</td> </tr> <tr> <td>アーツ千代田3331</td> <td>131016 東京都</td> <td>千代田区</td> <td>千代田区外神田6-11-14</td> <td>35.70424</td> <td>139.7708</td> </tr> </tbody> </table>	避難所_施設名称	地方公共団体道府県	指定市区町村名	所在地住所	緯度	経度	お茶の水小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区神田猿樂町1-1-1	35.69736	139.7603	都立一橋高校	131016 東京都	千代田区	千代田区東神田1-12-13	35.69466	139.7811	スポーツセンター	131016 東京都	千代田区	千代田区内神田2-1-8	35.68913	139.7675	九段小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区三番町16	35.69046	139.7404	麹町小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区麹町2-8	35.68534	139.7398	番町小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区六番町8	35.68797	139.7338	麹町中学校	131016 東京都	千代田区	千代田区平河町2-5-1	35.68049	139.7392	富士見みらい館	131016 東京都	千代田区	千代田区富士見1-10-3	35.69724	139.7464	神田一橋中学校	131016 東京都	千代田区	千代田区一ツ橋2-6-14	35.69414	139.7568	神田さくら館	131016 東京都	千代田区	千代田区神田司町2-16	35.69304	139.7685	昌平斎夢館	131016 東京都	千代田区	千代田区外神田3-4-7	35.70128	139.7699	アーツ千代田3331	131016 東京都	千代田区	千代田区外神田6-11-14	35.70424	139.7708
避難所_施設名称	地方公共団体道府県	指定市区町村名	所在地住所	緯度	経度																																																																											
お茶の水小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区神田猿樂町1-1-1	35.69736	139.7603																																																																											
都立一橋高校	131016 東京都	千代田区	千代田区東神田1-12-13	35.69466	139.7811																																																																											
スポーツセンター	131016 東京都	千代田区	千代田区内神田2-1-8	35.68913	139.7675																																																																											
九段小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区三番町16	35.69046	139.7404																																																																											
麹町小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区麹町2-8	35.68534	139.7398																																																																											
番町小学校	131016 東京都	千代田区	千代田区六番町8	35.68797	139.7338																																																																											
麹町中学校	131016 東京都	千代田区	千代田区平河町2-5-1	35.68049	139.7392																																																																											
富士見みらい館	131016 東京都	千代田区	千代田区富士見1-10-3	35.69724	139.7464																																																																											
神田一橋中学校	131016 東京都	千代田区	千代田区一ツ橋2-6-14	35.69414	139.7568																																																																											
神田さくら館	131016 東京都	千代田区	千代田区神田司町2-16	35.69304	139.7685																																																																											
昌平斎夢館	131016 東京都	千代田区	千代田区外神田3-4-7	35.70128	139.7699																																																																											
アーツ千代田3331	131016 東京都	千代田区	千代田区外神田6-11-14	35.70424	139.7708																																																																											
DT106	JAXA 高解像度土地利用土地被覆図																																																																															
DT107	AW3D(3D 植生データ)																																																																															

4-5-2. 生成・変換するデータ

1) 生成・変換するデータ

表 4-21 生成・変換するデータ

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)
DT201	3D 都市モデル (3DTiles 形式)	3D ビューワでの表示のため	3D 都市モデル (CityGML) から、「FME」を利用し、3DTiles にデータ変換	FM (SW007)	3D 都市モデル (CityGML)	FN001
DT202	3D 都市モデル (CityGML)	温熱環境シミュレーションで植生 CityGML を利用するため	樹木データベースから「FME」を利用し、CityGML へ変換	FME (SW007)	樹木データベース	FN003
DT203	3D 都市モデル (STL 形式)	温熱環境シミュレーションで利用するため	3D 都市モデル (CityGML) から「FME」を利用し、STL へ変換	FME (SW007)	3D 都市モデル (CityGML)	FN005、 FN061
DT204	温熱環境解析結果 (VTK 形式)	温熱環境解析結果の表示	OpenFOAM から VTK を出力	OpenFOAM (SW008)	-	FN063、FN065
DT205	温熱環境解析結果 (glTF 形式)	温熱環境解析結果の表示	VTK から FME を利用し glTF へ変換	FME (SW004)	温熱環境解析結果 (VTK 形式)	-
DT206	温熱環境解析結果 (3DTiles 形式)	温熱環境解析結果の表示	glTF から FME を利用し 3DTiles へ変換	FME (SW004)	温熱環境解析結果 (VTK 形式)	FN064
DT207	日陰データ	日陰面積の算出に利用するため	QGIS で日陰データを作成	QGIS (SW010)	3D 都市モデル (CityGML)	FN041

2) 作成する 3D 都市モデル

温熱環境シミュレーションで利用する植生については、3D 都市モデルの作成対象とする。

表 4-22 作成する 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	属性名	内容	データ を利用 した機 能 (ID)
植生 LOD1・ LOD2	veg:SolitaryVegetationObject	空間属性	veg:lod2Geometry veg:lod1Geometry	/ -	FN062
		主題属性	veg:class	高木、中木、低木の 区別	FN062
			veg:function	常緑又は落葉の区 分及び針葉又は広 葉の区分	FN062
			veg:height	樹高	FN062
			veg:trunkDiameter	樹径。幹周を 3.14 で 除算した数値	FN062
			veg:crownDiameter	樹木の四方面に伸 長した枝(葉)の幅	FN062

4-6. ユーザーインターフェース

4-6-1. 画面一覧

1) 【HW001】 PC用画面

表 4-23 【HW001】 PC用画面一覧

樹木管理機能/ダッシュボード機能

ID	連携 (ID)	画面名	説明	画面を表示した機能 (ID)
SC001	SC002	樹木管理機能/ダッシュボード、ログイン画面	<ul style="list-style-type: none"> あらかじめ登録されたアカウントによりログインする 	FN010
SC002	SC001、SC003、SC004、SC005	メニュー選択、樹木リスト+地図画面	<ul style="list-style-type: none"> 樹木台帳データの一覧を表示する 樹木台帳データを地図上に表示する 各列に条件設定をして絞り込み表示できるようにする 台帳の行をタップすると個票 (SC003) に遷移する あらかじめ指定した条件による集計表を表示する 表示内容を Excel 形式でエクスポートする 	FN030、FN031、FN032、FN034
SC003	SC002、SC004	樹木個票画面	<ul style="list-style-type: none"> 選択した樹木の個票の情報 (樹種、樹高、緯度経度等) を表示する 	FN030
SC004	SC002、SC003	樹木データ編集	<ul style="list-style-type: none"> 樹木の個票の情報を編集する 	FN030
SC005	SC002	樹木診断結果集計表	<ul style="list-style-type: none"> 樹木台帳データから劣化状況を判定し表示する 	FN032
SC006	-	3D 都市モデルのリスト表示	<ul style="list-style-type: none"> 3D 都市モデルの一覧を表示する 選択した 3D 都市モデルデータをダウンロードする 	FN021、FN024
SC007	-	樹木診断カルテのリスト表示	<ul style="list-style-type: none"> 樹木診断カルテの一覧を表示する 選択した行のデータを別ウィンドウで表示する 	FN022
SC008	-	緑地関連データのリスト表示	<ul style="list-style-type: none"> 敷地図面や画像等の緑地関連データの一覧を表示する 	FN023

			● 選択した行のデータを別ウインドウで表示する	
--	--	--	-------------------------	--

緑の評価指標算出機能

ID	連携 (ID)	画面名	説明	画面を表示した機能 (ID)
SC101	SC101	緑の評価指標算出機能のログイン画面	● あらかじめ登録されたアカウントによりログインする	FN010
SC102	-	メニュー・算出結果一覧	<ul style="list-style-type: none"> ● 各種指標算出メニューの表示及び算出結果一覧をリスト表示する ● 各種算出・可視化結果をエクスポートする 	FN041、FN042、FN043、FN044、FN045
SC103	SC102、104、105	敷地登録・指標選択	● 敷地及び算出する指標を選択する	FN041、FN042、FN043、FN044
SC104	SC0104	敷地データ・エリア選択登録	● 指標を算出する敷地の GIS データを登録又は地図上でマウス操作により選択する	FN040
SC105	SC103	指標算出・可視化	<ul style="list-style-type: none"> ● 選択した指標を算出する ● 地図上に可視化する 	FN041、FN042、FN043、FN044
SC106	-	生態系ネットワーク解析の設定・結果一覧画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 生態系ネットワーク解析を行うための設定画面 ● 評価結果一覧を表示する ● 評価結果をエクスポートする 	FN052、FN049、FN050
SC107	-	緑地エリア選択登録	● 評価するエリアを登録する	FN052、FN049
SC108	-	指標種選択	● 評価する指標種を選択する	FN052、FN049
SC109	-	生態系 NW 解析結果可視化	<ul style="list-style-type: none"> ● 生態系ネットワーク解析の評価結果を表示する ● 地図上に可視化する 	FN052、FN049

温熱環境シミュレーション機能

ID	連携 (ID)	画面名	説明	画面を表示した機能 (ID)
SC201	-	ログイン画面	<ul style="list-style-type: none"> あらかじめ登録されたアカウントによりログインする 	FN010
SC202	-	温熱環境 SM メニュー・履歴一覧	<ul style="list-style-type: none"> 温熱環境シミュレーションのメニュー、シミュレーション履歴一覧を表示する シミュレーション結果を可視化するビューアを表示する (ParaView glance、Cesium) シミュレーション結果をエクスポートする 	FN063、FN064、FN065
SC203	-	温熱環境 SM 設定・実行画面	<ul style="list-style-type: none"> 3D 都市モデルに対して、外力 (日射、地表熱伝導率等) を設定し、対象エリアの温熱 (地表温度、緑陰の効果等) シミュレーションを実行する 	FN060、FN062
SC204	-	樹木データ配置・編集	<ul style="list-style-type: none"> 地図上で樹木データの配置・削除を行う 	FN061
SC205	-	シミュレーション結果可視化 Paraviwe	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果を Praviwe glance で可視化する 	FN063
SC206	-	シミュレーション結果可視化 Cesium	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション結果を Cesium で可視化する 	FN064

4-6-2. 画面遷移図

1) 【HW001】 PC用画面

樹木管理機能/ダッシュボード

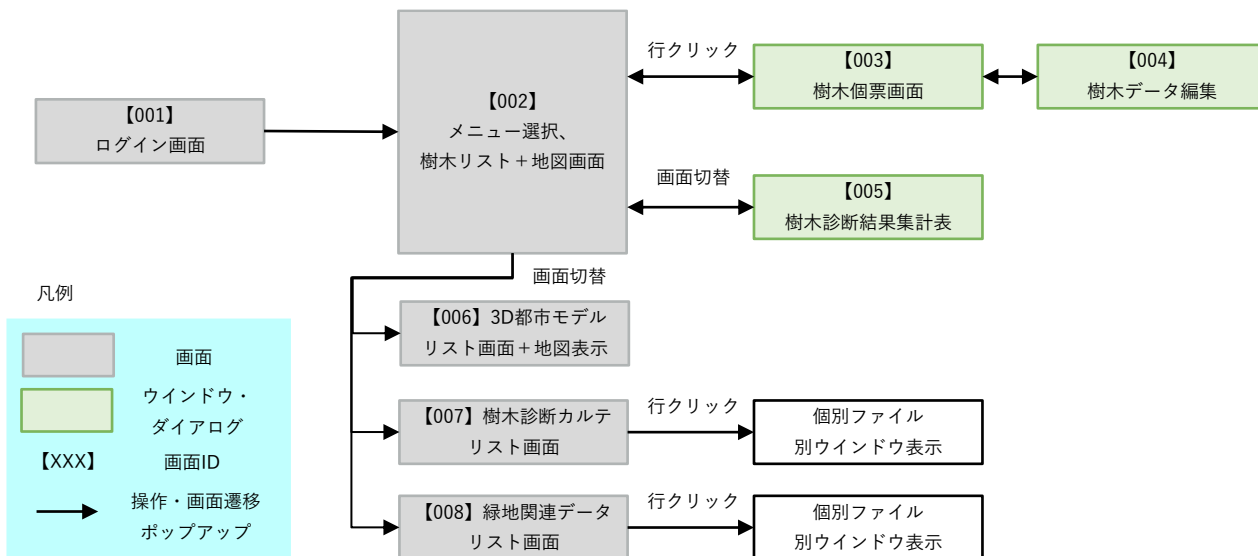


図 4-15 樹木管理機能/ダッシュボード画面遷移

緑の評価指標算出機能

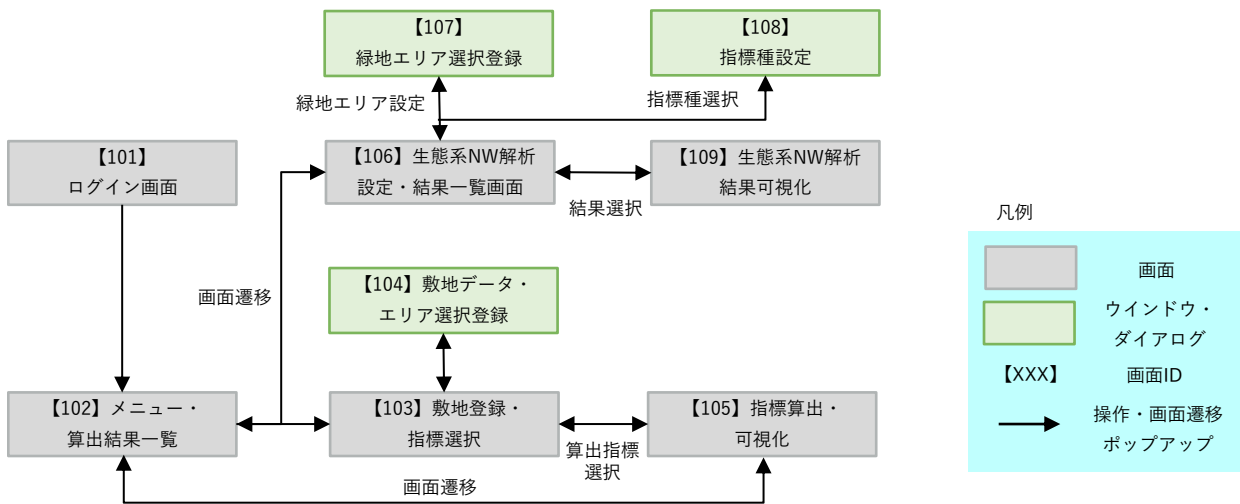


図 4-63 緑の評価指標算出機能画面遷移

温熱環境シミュレーション機能

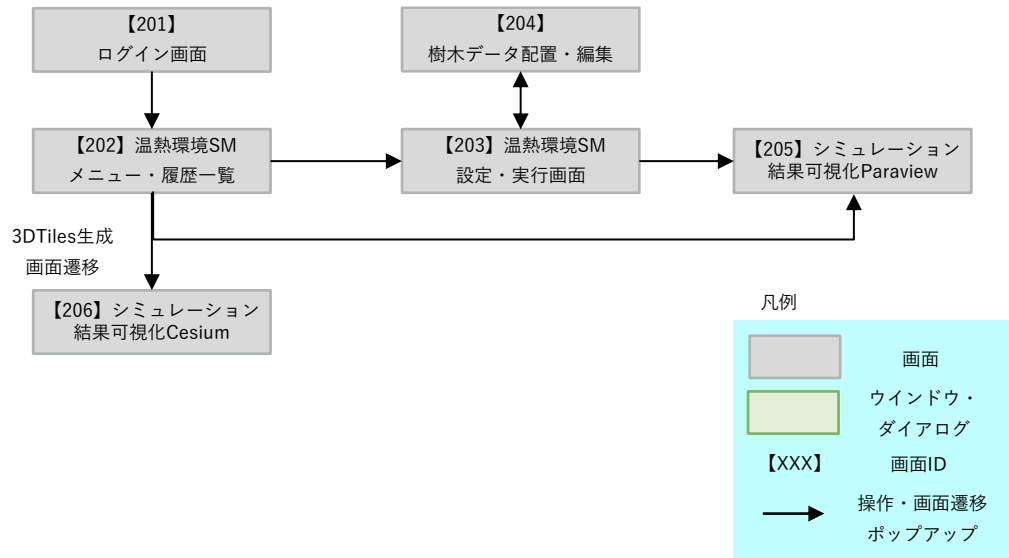


図 4-64 温熱環境シミュレーション画面遷移

4-6-3. 各画面仕様詳細

【HW001】 PC 用画面

樹木管理機能/ダッシュボード

1. 【SC001】 ログイン画面

- 画面の目的・概要
 - あらかじめ登録されたアカウントにより「樹木管理機能/ダッシュボード」にログインする
 - 【SC002】に遷移する
- 画面イメージ



図 4-65 ログイン画面

2. 【SC002】 メニュー選択、樹木リスト+地図画面

- 画面の目的・概要
 - 樹木台帳データの一覧を表示する
 - 樹木台帳データを地図上に表示する
 - 一覧表と地図を画面分割して表示する
 - 各列に条件設定をして絞り込み表示できるようにする
 - 台帳の行をタップすると個票（SC003）に遷移する
 - あらかじめ指定した条件による集計表を表示する
 - 表示内容を Excel 形式でエクスポートする

● 画面イメージ



図 4-66 地図画面

3. 【SC003】 樹木個票画面

● 画面の目的・概要

- 選択した樹木の個票の情報（樹種、樹高、緯度経度等）を表示す
- 編集ボタンを押すと【SC004】に遷移する

● 画面イメージ



図 4-67 樹木個票画面

4. 【SC004】 樹木データ編集

- 画面の目的・概要
 - 樹木の個票の情報を編集する（樹種、樹高、緯度経度等）
- 画面イメージ



図 4-68 樹木データ編集

5. 【SC005】 樹木診断結果集計表

- 画面の目的・概要
 - 樹木台帳データの診断結果テーブルから診断結果を判定し、リストを表示する
- 画面イメージ



図 4-69 樹木診断結果集計表

6. 【SC006】 3D 都市モデルリスト表示

- 画面の目的・概要
 - 3D 都市モデルの一覧を表示する
 - 選択した 3D 都市モデルデータをダウンロードする
- 画面イメージ

樹木台帳ダッシュボード					
		樹木診断結果	3D 都市モデル	樹木診断 カルテ	敷地関連 データ
ID	データ名称	形式	LOD	説明文	ダウンロードURL
001	植生モデル (ホトリア広場)	CityGML	LOD1		
002	植生モデル (ホトリア広場)	CityGML	LOD2		
003	建築物モデル (千代田区)	CityGML	LOD1		
004	道路モデル (千代田区)	CityGML	LOD2		
005	植生モデル (丸ビル)	CityGML	LOD1		
006	植生モデル (丸ビル)	CityGML	LOD2		

図 4-70 3D 都市モデルリスト表示

7. 【SC007】 樹木診断カルテリスト表示

- 画面の目的・概要
 - 樹木診断カルテの一覧を表示する
 - 選択した行のデータを別ウィンドウで表示する
- 画面イメージ

樹木ID	樹木タイプ	種名	品種	樹高(m)	幹径(cm)	高木幹径ラック	径差(cm)	地区名
Tree0100001	高木	アオギリ		6.5	78	C(60~89cm)	2	港区
Tree0100002	高木	アオギリ		7	68	C(60~89cm)	2	港区
Tree0100003	中木	トキワマンサク		2	0			港区
Tree0100004	高木	アオギリ		7.5	78	C(60~89cm)	3	港区
Tree0100005	中木	トキワマンサク		2	0			港区
Tree0100006	高木	アオギリ		6	28	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree0100007	高木	アオギリ		7	70	C(60~89cm)	2	港区
Tree0100008	高木	アオギリ		5.5	21	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree0100009	高木	アオギリ		6.5	23	A(29cm以下)	2	港区
Tree0100010	高木	アオギリ		4.5	23	A(29cm以下)	1	港区
Tree0100011	高木	アオギリ		5	22	A(29cm以下)	1	港区
Tree0100012	高木	アオギリ		4.5	19	A(29cm以下)	1	港区
Tree0100013	高木	アオギリ		7.5	98	D(90~119cm)	2.5	港区
Tree0100014	高木	アオギリ		7.5	86	C(60~89cm)	2.5	港区
Tree0100015	高木	アオギリ		7	65	C(60~89cm)	3	港区
Tree0100016	高木	アオギリ		5.5	21	A(29cm以下)	1	港区
Tree0100017	高木	アオギリ		8.5	106	D(90~119cm)	2	港区
Tree0100018	高木	アオギリ		5.5	19	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree0100019	高木	アオギリ		6.5	70	C(60~89cm)	2.5	港区

図 4-71 樹木診断カルテリスト表示

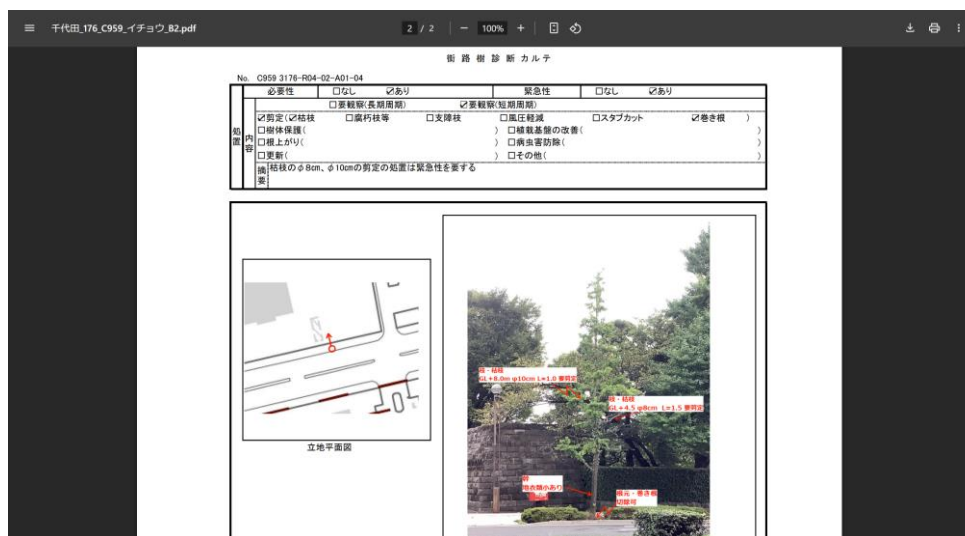


図 4-72 PDF 出力画面

8. 【SC008】 緑地関連データリスト表示

- 画面の目的・概要
 - 敷地図面や画像等の緑地関連データの一覧を表示する
 - 選択した行のデータを別ウィンドウで表示する
- 画面イメージ

樹木台帳ダッシュボード

樹木リスト 劣化状況 3D都市モデル 樹木診断カルテ 敷地関連データ

樹木ID	樹木タイプ	種名	品種	樹高(m)	幹周(cm)	高木群層ランク	経緯(m)	地区名
Tree01000001	高木	アオギリ		6.5	78	C(60~89cm)	2	港区
Tree01000002	高木	アオギリ		7	68	C(60~89cm)	2	港区
Tree01000003	中木	トキワマンサク		2	0			港区
Tree01000004	高木	アオギリ		7.5	78	C(60~89cm)	3	港区
Tree01000005	中木	トキワマンサク		2	0			港区
Tree01000006	高木	アオギリ		6	28	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree01000007	高木	アオギリ		7	70	C(60~89cm)	2	港区
Tree01000008	高木	アオギリ		5.5	21	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree01000009	高木	アオギリ		6.5	23	A(29cm以下)	2	港区
Tree01000010	高木	アオギリ		4.5	23	A(29cm以下)	1	港区
Tree01000011	高木	アオギリ		5	22	A(29cm以下)	1	港区
Tree01000012	高木	アオギリ		4.5	19	A(29cm以下)	1	港区
Tree01000013	高木	アオギリ		7.5	98	D(90~119cm)	2.5	港区
Tree01000014	高木	アオギリ		7.5	86	C(60~89cm)	2.5	港区
Tree01000015	高木	アオギリ		7	65	C(60~89cm)	3	港区
Tree01000016	高木	アオギリ		5.5	21	A(29cm以下)	1	港区
Tree01000017	高木	アオギリ		8.5	106	D(90~119cm)	2	港区
Tree01000018	高木	アオギリ		5.5	19	A(29cm以下)	1.5	港区
Tree01000019	高木	アオギリ		6.5	70	C(60~89cm)	2.5	港区

表示中の樹木本数：456/150本

図 4-73 緑地関連データリスト表示

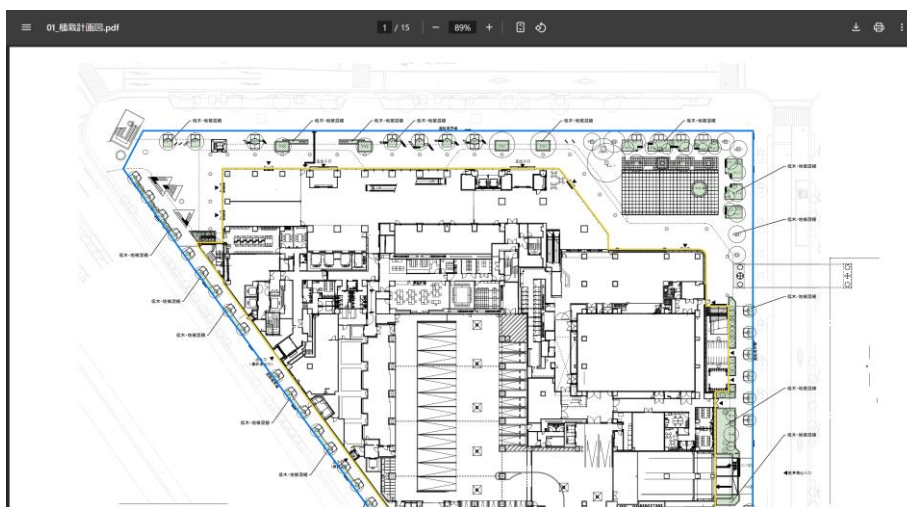


図 4-74 PDF 出力画面

緑の評価指標算出機能

9. 【SC101】 ログイン画面

- 画面の目的・概要
 - あらかじめ登録されたアカウントにより「緑の評価指標算出機能」にログインする
 - 【SC102】メニュー・算出結果一覧に遷移する
- 画面イメージ

緑の評価指標算出

メールアドレス

パスワード

ログイン

図 4-75 ログイン画面

10. 【SC102】メニュー・算出結果一覧

- 画面の目的・概要
 - 各種指標算出メニューの表示及び算出結果一覧をリスト表示する
 - 各種算出・可視化結果をエクスポートする
- 画面イメージ



図 4-76 メニュー・算出結果一覧

11. 【SC103】敷地登録・指標選択

- 画面の目的・概要
 - 敷地及び算出する指標（緑地面積、CO2 吸収量）を選択する
- 画面イメージ



図 4-77 敷地登録・指標選択

12. 【SC104】敷地データ・エリア選択登録

- 画面の目的・概要
 - 指標を算出する敷地の GIS データを登録する又は地図上でマウス操作により選択する
- 画面イメージ

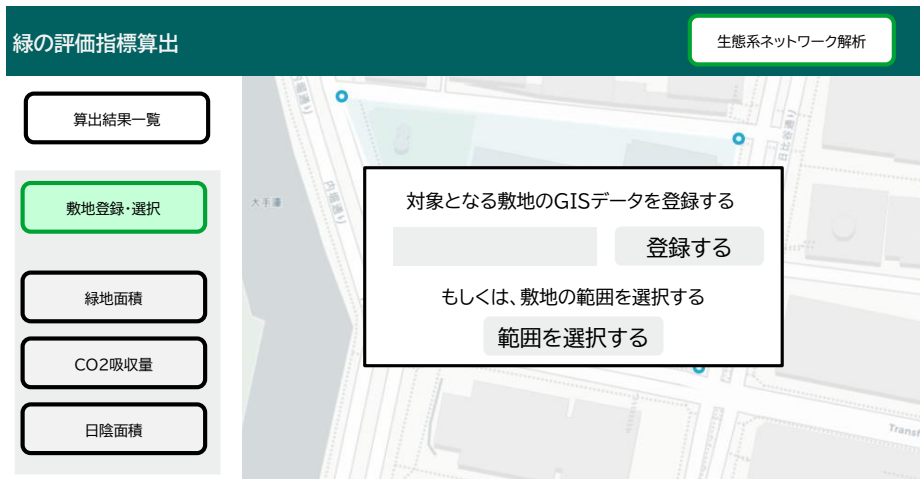


図 4-78 敷地データ選択



図 4-79 敷地エリア選択

13. 【SC105】 指標算出・可視化

- 画面の目的・概要
 - 選択した指標を算出する
 - 地図上に可視化する
- 画面イメージ

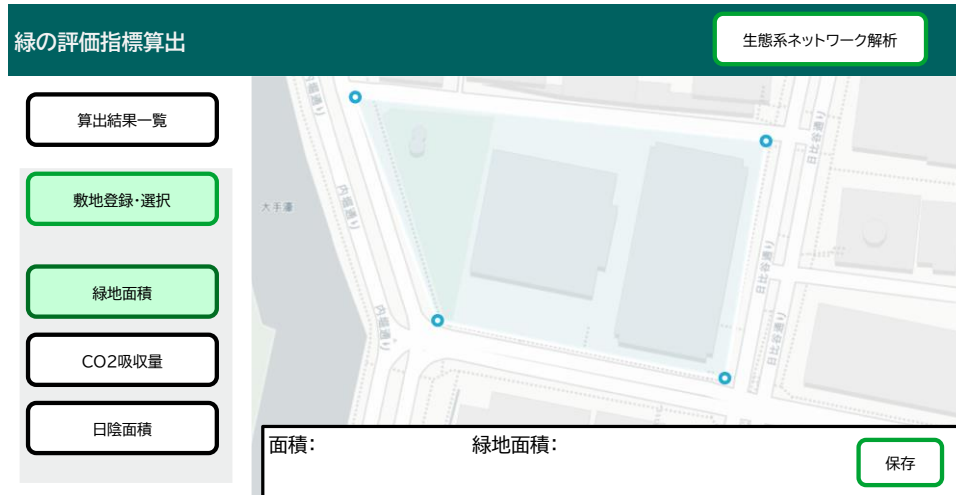


図 4-80 指標算出

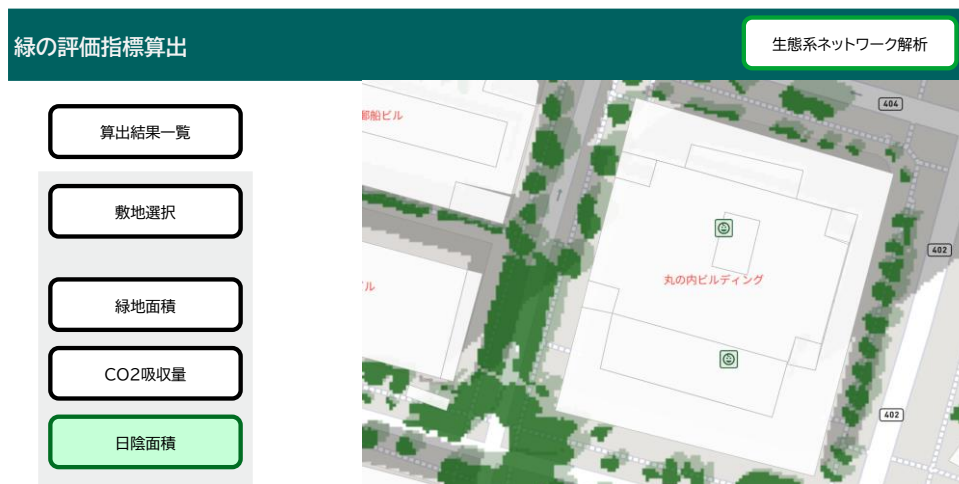


図 4-81 指標可視化

14. 【SC106】生態系 NW 解析設定・結果一覧画面

- 画面の目的・概要
 - 生態系ネットワーク解析を行うための設定画面
 - 評価結果一覧を表示する
 - 評価結果をエクスポートする
- 画面イメージ



図 4-82 生態系 NW 解析設定・結果一覧画面

15. 【SC107】緑地エリア選択登録

- 画面の目的・概要
 - 評価する敷地を登録する
 - 敷地内に緑地を登録する
- 画面イメージ



図 4-83 敷地エリア選択登録

16. 【SC108】 指標種選択

- 画面の目的・概要
 - 評価する指標種を選択する
- 画面イメージ



図 4-84 指標種選択

17. 【SC109】 生態系 NW 解析結果可視化

- 画面の目的・概要
 - 生態系ネットワーク解析の評価結果を表示する
 - 2D 地図上に可視化する
- 画面イメージ

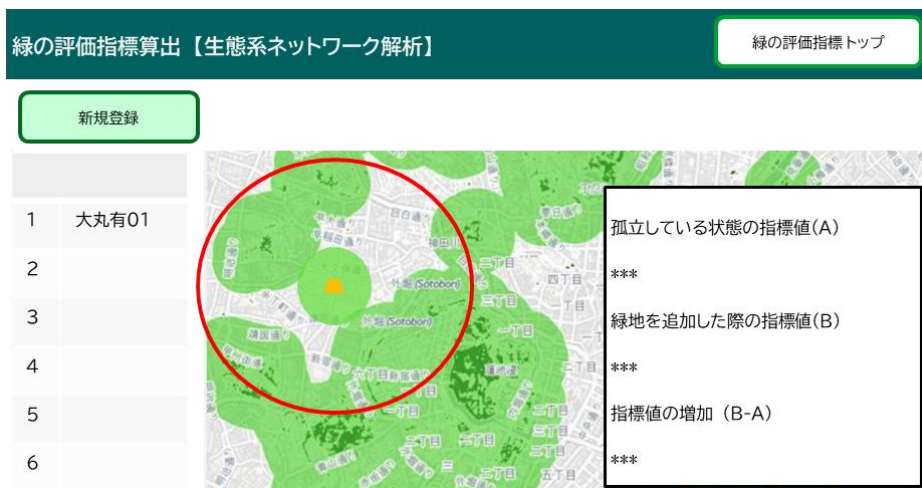


図 4-85 生態系 NW 解析結果可視化

温熱環境シミュレーション機能

18. 【SC201】 ログイン画面

- 画面の目的・概要
 - あらかじめ登録されたアカウントにより「温熱環境シミュレーション機能」にログインする
 - 【SC202】 温熱環境 SM メニュー・履歴一覧に遷移する
- 画面イメージ



図 4-86 ログイン画面

19. 【SC202】 温熱環境 SM メニュー・履歴一覧

- 画面の目的・概要
 - 温熱環境シミュレーションのメニュー、シミュレーション履歴一覧を表示する
- 画面イメージ

温熱環境シミュレーション				
ジョブ名	実行日時	ステータス	Paraview	Cesium
大丸有001	2025/05/17 15:15	終了	閲覧	閲覧

図 4-87 温熱環境 SM メニュー・履歴一覧

20. 【SC203】 温熱環境 SM 設定・実行画面

- 画面の目的・概要
 - 温熱環境シミュレーションの外力等環境条件を入力する
 - 設定した条件でのシミュレーションを実行する
- 画面イメージ



図 4-88 温熱環境 SM 設定・実行画面

21. 【SC204】 樹木データ配置・編集

- 画面の目的・概要
 - 温熱環境シミュレーションで利用する樹木データを選択する
 - 設置場所を 2D 地図上で、マウスでクリックし指定する
- 画面イメージ

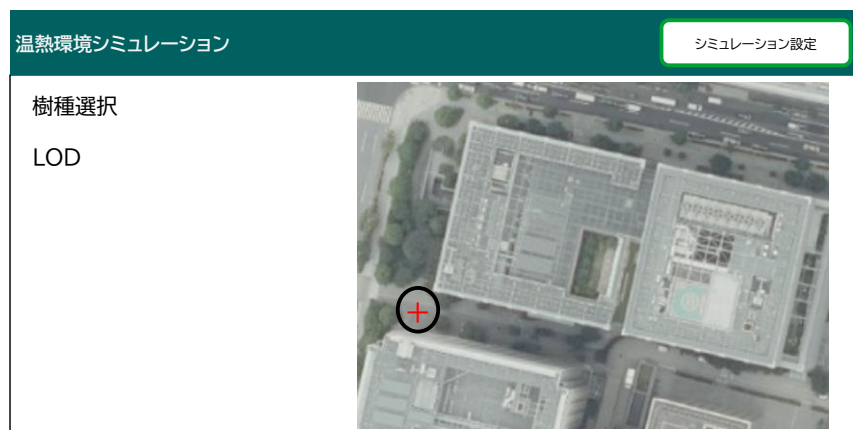


図 4-89 樹木データ配置・編集

22. 【SC205】 シミュレーション結果可視化 ParaView

- 画面の目的・概要
 - 温熱環境シミュレーションの実行結果を ParaView glance を用いて可視化する
 - Praview glance が別ウィンドウで起動する
- 画面イメージ

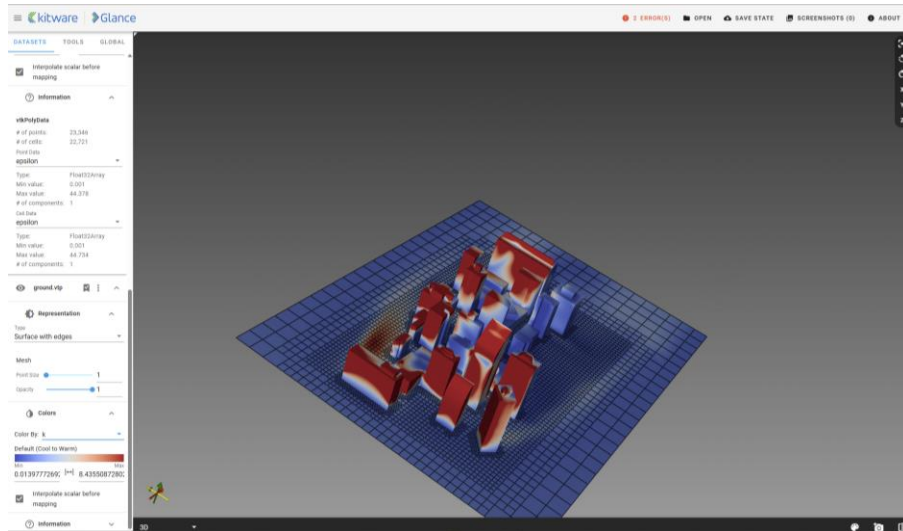


図 4-90 シミュレーション結果可視化 (Paraview)

23. 【SC206】 シミュレーション結果可視化 Cesium

- 画面の目的・概要
 - 温熱環境シミュレーションの実行結果を Cesium で可視化する
- 画面イメージ

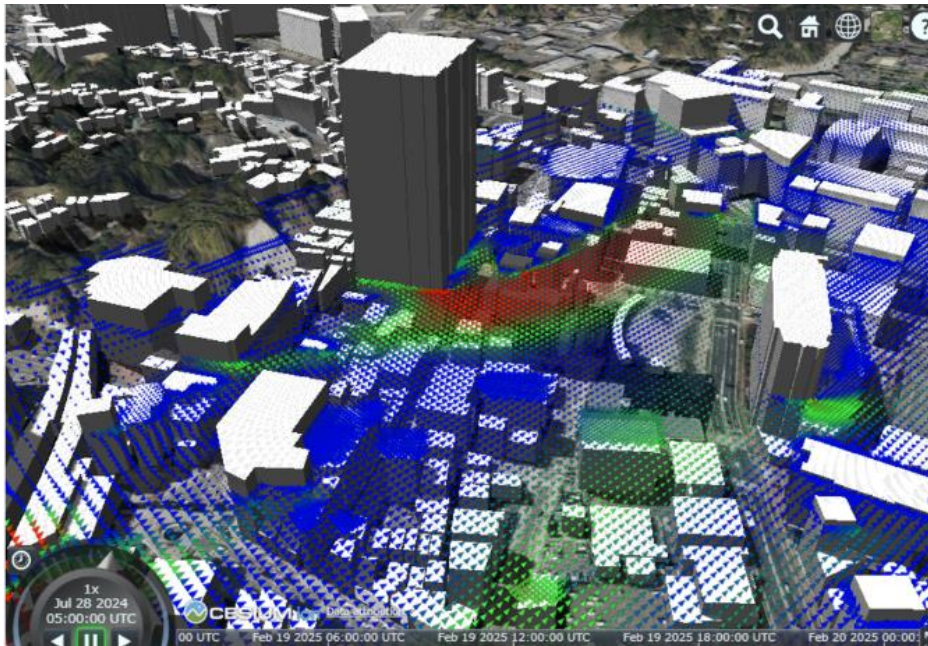


図 4-91 シミュレーション結果可視化 (Cesium)

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

【A001 樹木管理機能、A002 ダッシュボード】

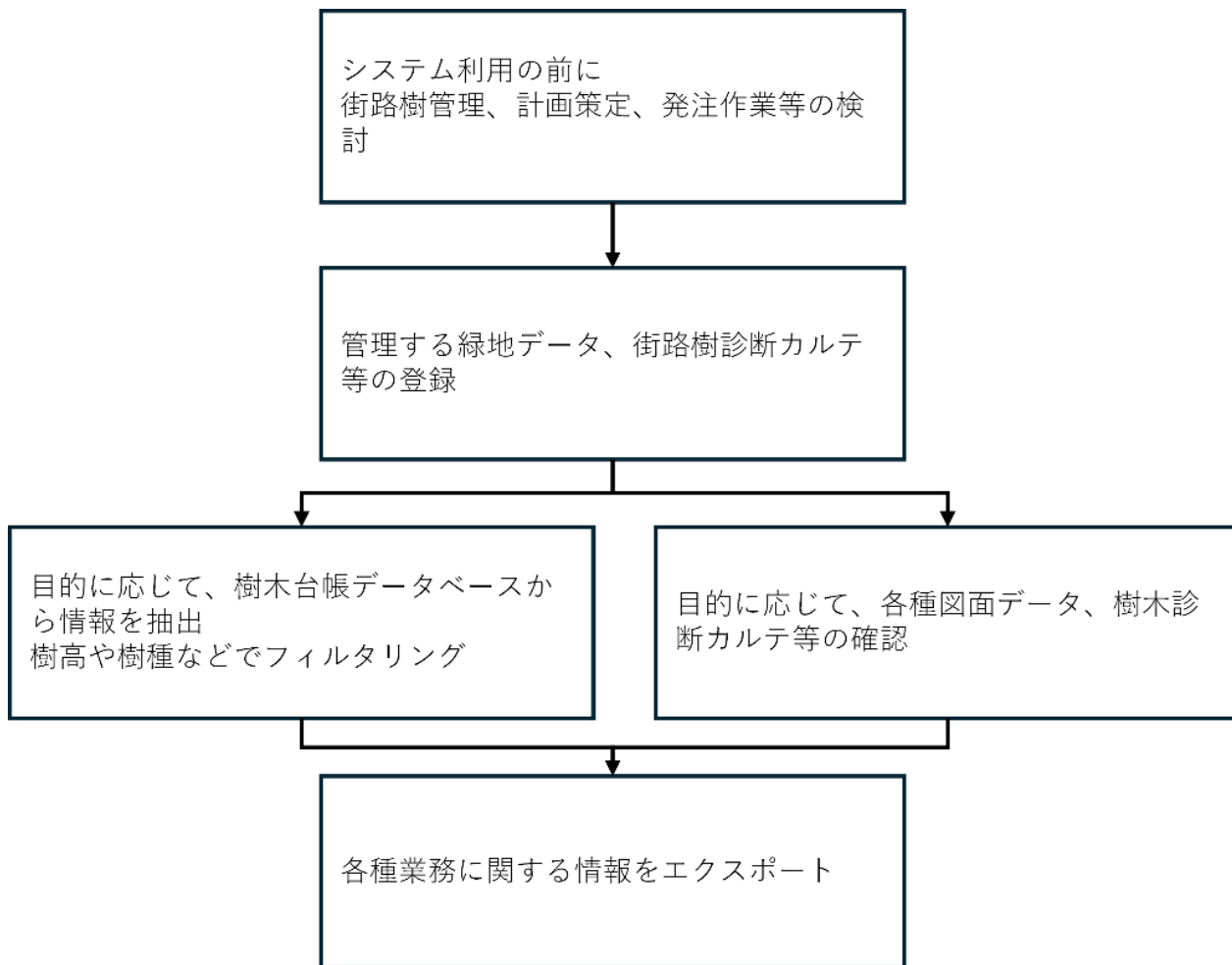


図 4-92 A001 樹木管理機能、A002 ダッシュボードの利用フロー

【A003 緑の評価指標算出機能】

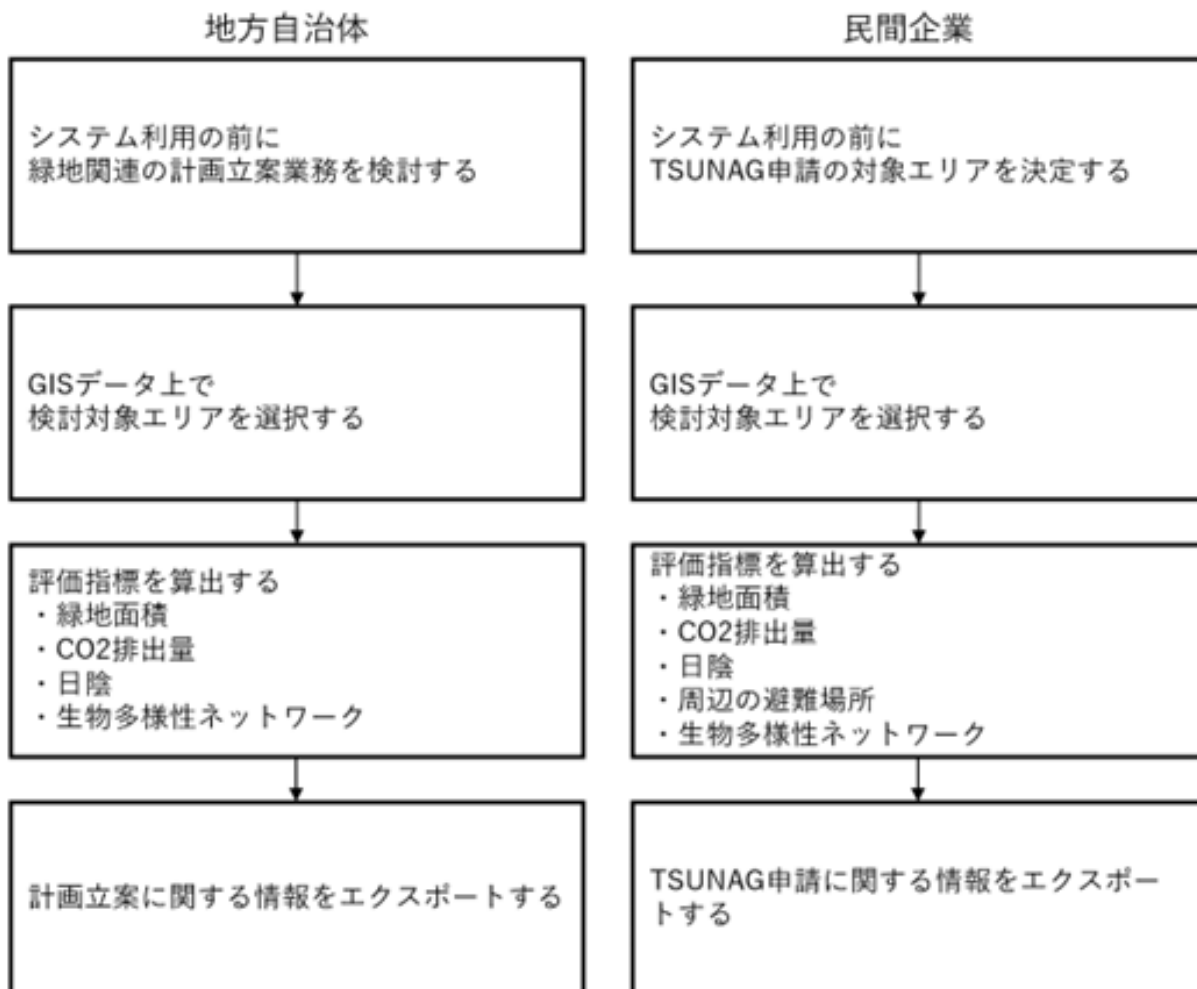


図 4-93 A003 緑の評価指標算出機能の利用フロー

【A004 温熱環境シミュレーション機能】

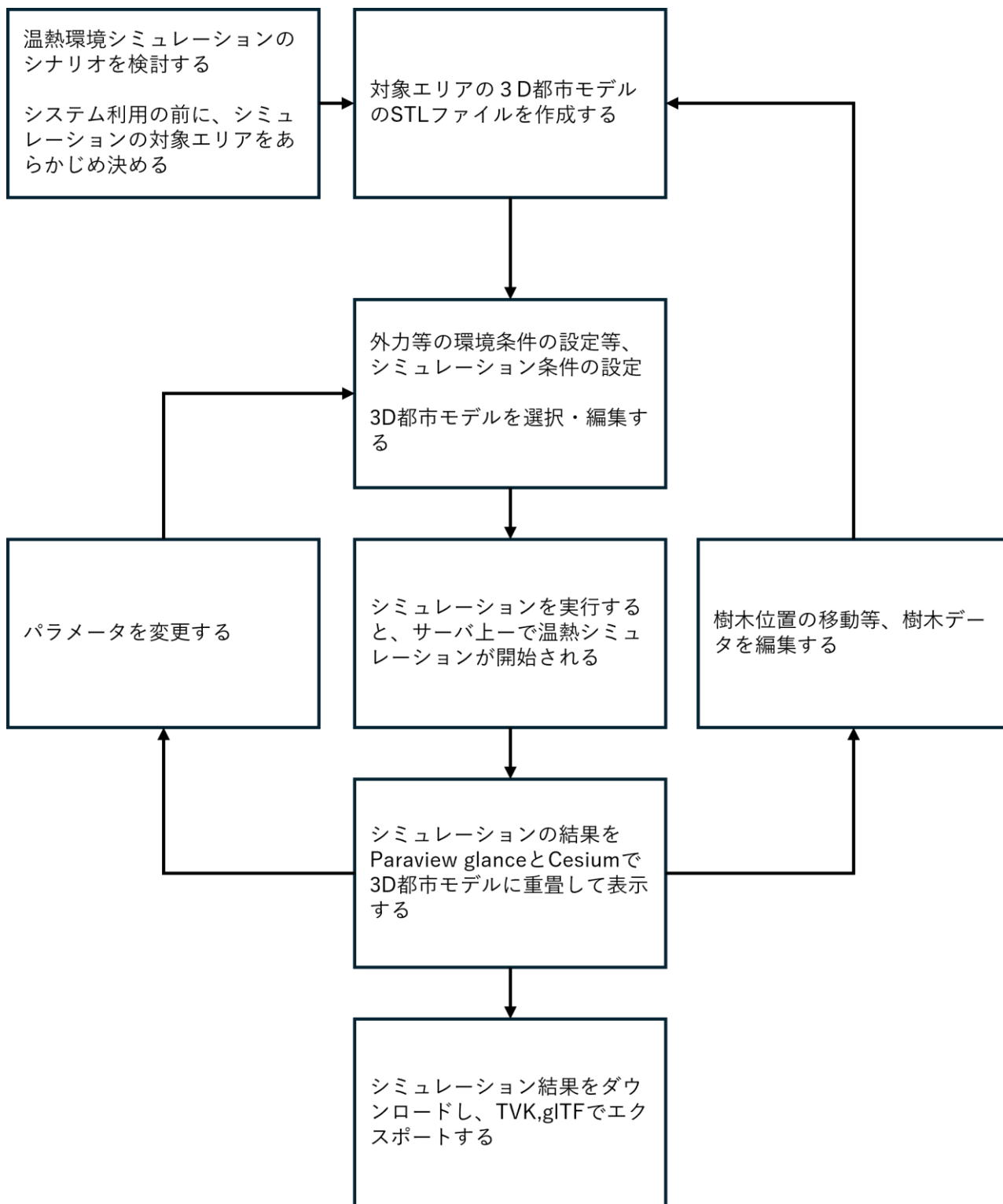


図 4-94 A004 温熱環境シミュレーションの利用フロー

4-7-2. 各画面操作方法

【A001 樹木管理機能、A002 ダッシュボード機能】

1) システムにログインする

- 予め登録したメールアドレスとパスワードでログインして、樹木管理データベースで地図と樹木リストを表示する



The screenshot shows a login interface with the following elements:

- A text input field labeled "メールアドレス" (Email Address).
- A text input field labeled "パスワード" (Password).
- A blue button labeled "ログイン" (Login).
- A link labeled "パスワードを忘れたら" (Forgot Password) located below the login button.

図 4-95 ログイン画面

2) 樹木管理データベースから必要な情報を抽出する

- リストの上部のウィンドウで指定した条件でソートをかける（複数条件を設定可）

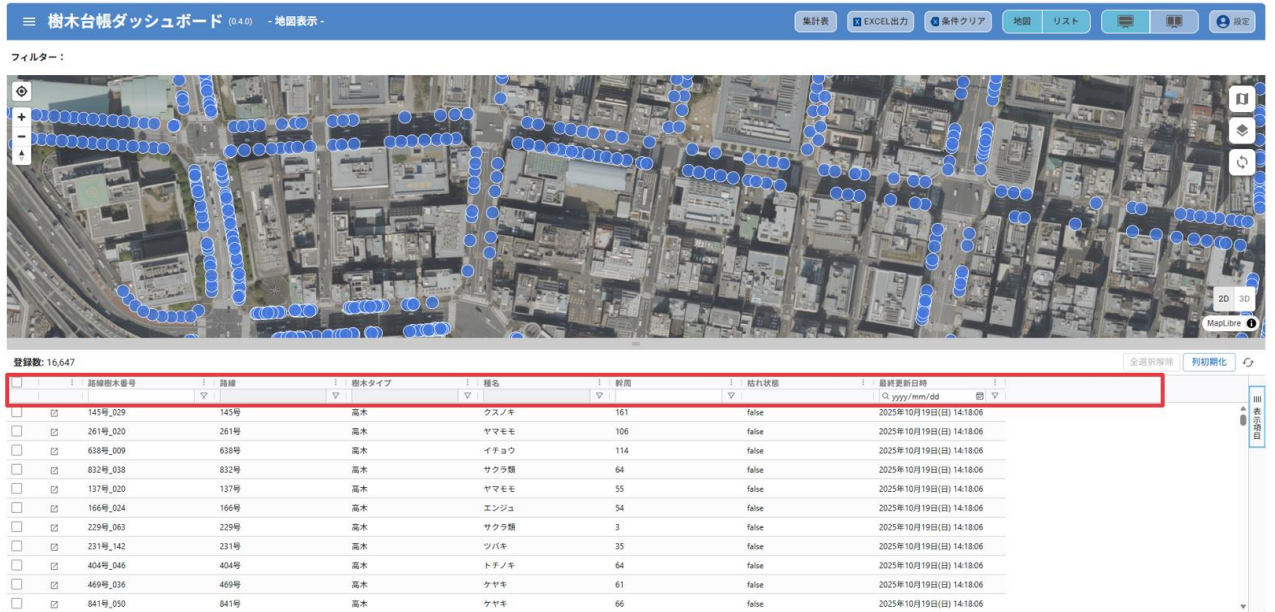


図 4-96 樹木データ、地図及びリスト表示

- 路線や幹周などの属性情報を絞り込んで集計すると絞り込まれたリストと地図上の樹木のポイントが連動して表示される

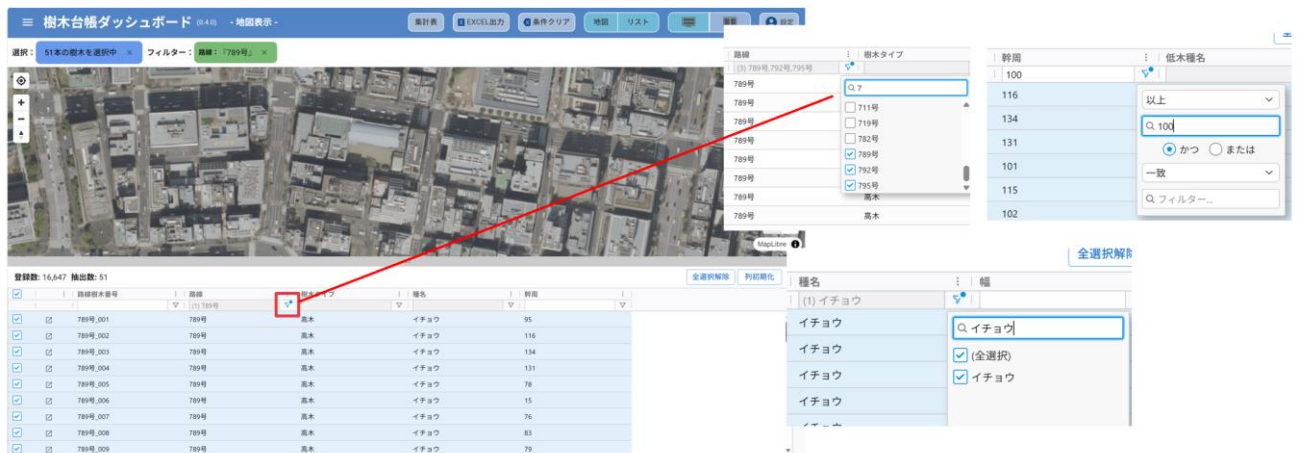


図 4-97 属性情報でフィルタリング

3) 集計したデータを Excel でエクスポートする

- 「集計表」ボタンで、総合判定結果など、予め設定した条件に応じて自動集計する
- 集計結果を「Excel 出力」ボタンでエクスポートする

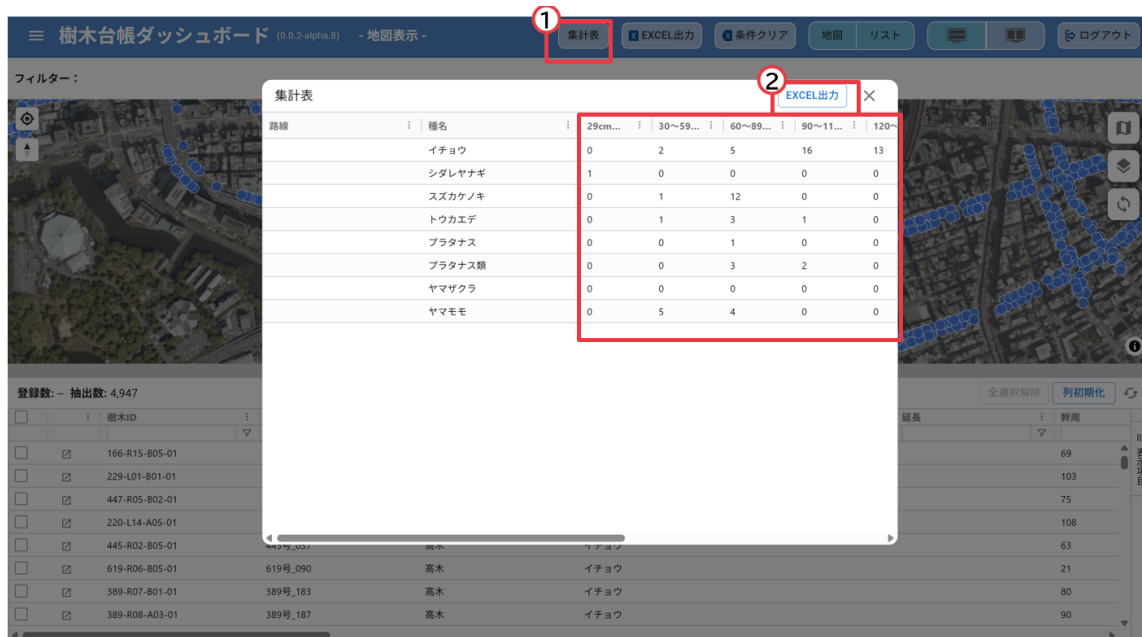


図 4-98 集計表エクスポート

4) 樹木データを編集する

- 樹木リスト上のボタンか地図上で樹木のポイントを選択して樹木の詳細情報を表示する
- 「編集」タブから、樹木の属性情報の編集を行う

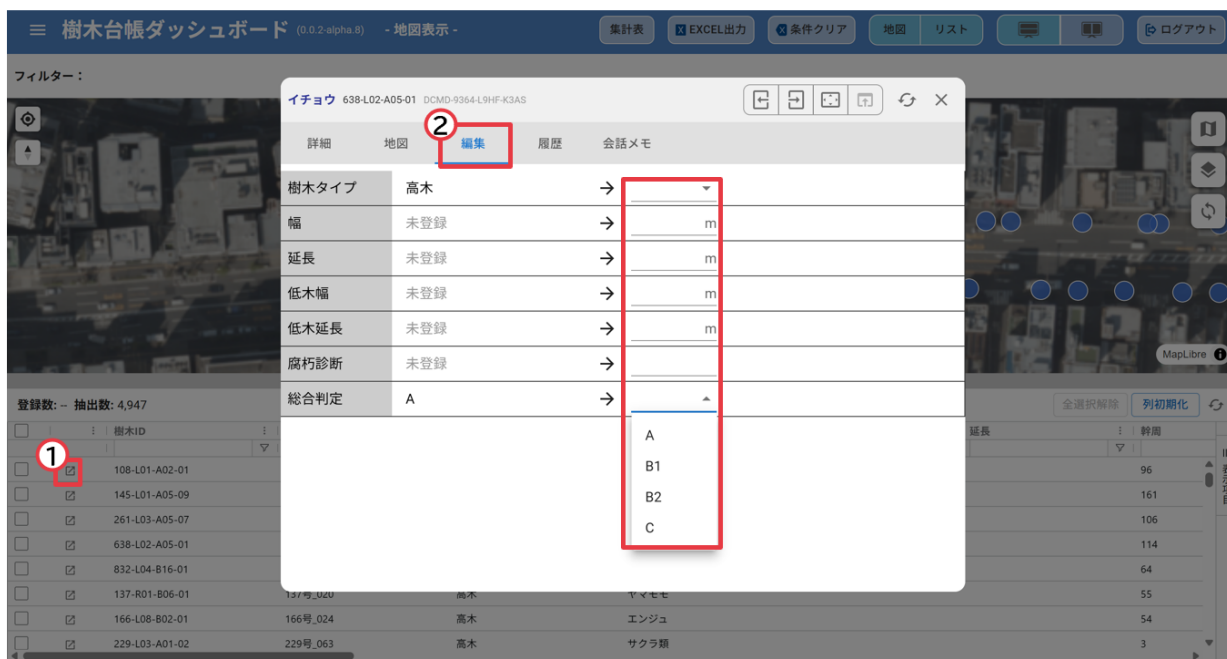


図 4-99 属性情報の編集

5) 樹木診断結果等の文書を管理する

- 画面左上のハンバーガーメニューにて「樹木管理」から「文書管理」へ切り替える



図 4-100 文書管理機能

- フォルダアイコンから選択したフォルダにアクセスして、ファイルをアップロードする

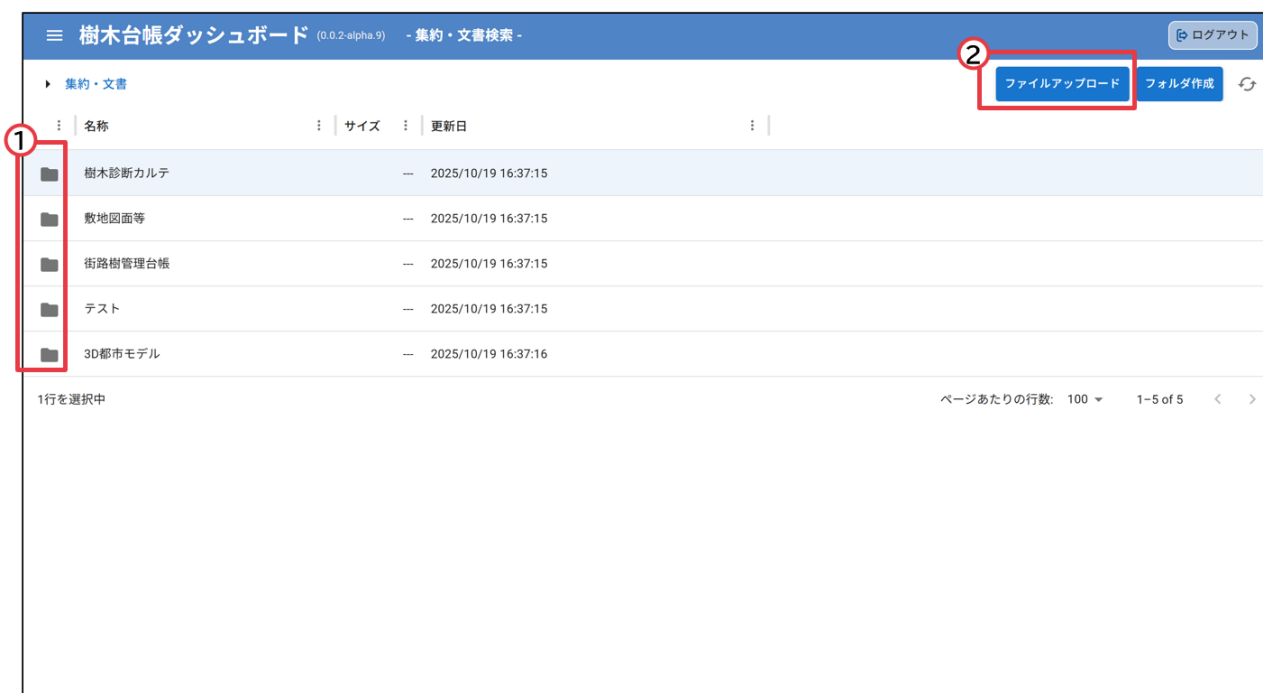


図 4-101 フォルダアクセス

uc25-11_技術検証レポート_樹木データを活用した温熱環境シミュレータの開発

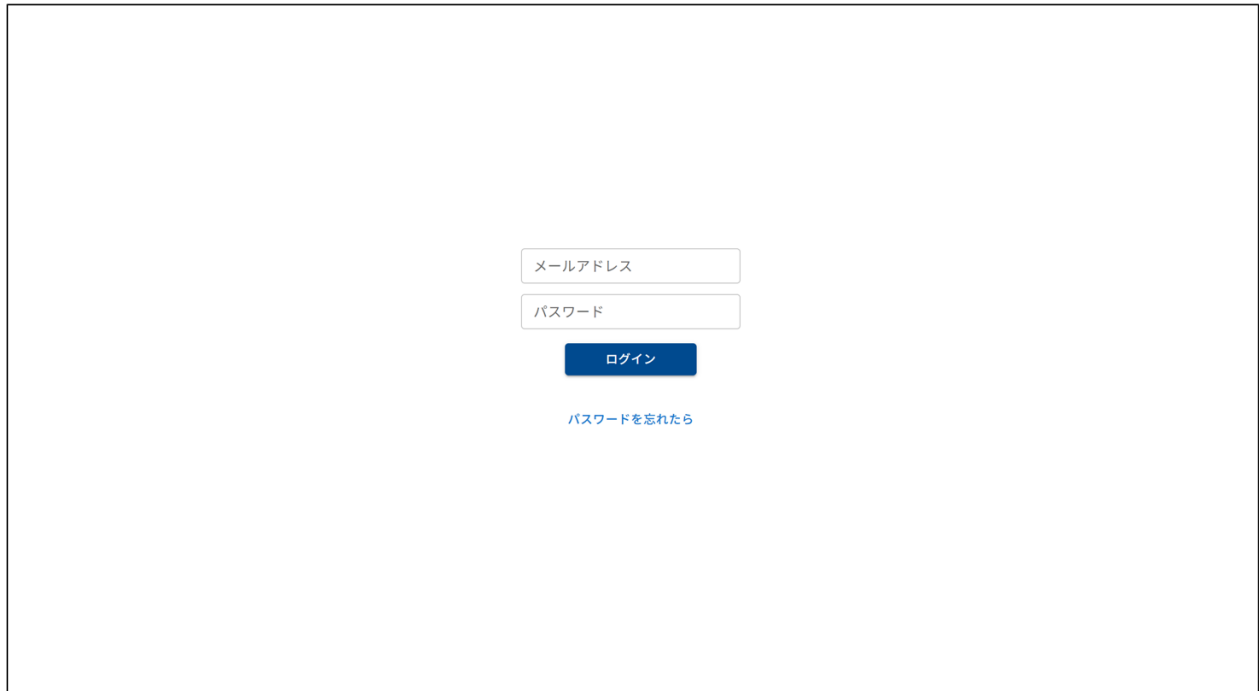
- 属性の「…」ボタンからソートや検索を行う



図 4-102 文書管理のソート

【緑の評価指標算出機能】

- 1) システムにログインする
- 予め登録したメールアドレスとパスワードでログインする



The image shows a login interface within a rectangular frame. It features two text input fields: the top one is labeled 'メールアドレス' (Email Address) and the bottom one is labeled 'パスワード' (Password). Below these fields is a blue button with the text 'ログイン' (Login). Underneath the button is a blue link that says 'パスワードを忘れたら' (If you forgot your password).

図 4-103 ログイン画面

2) 新規プロジェクトを登録する

- 「新規プロジェクト登録」を選択すると地図画面へ遷移する

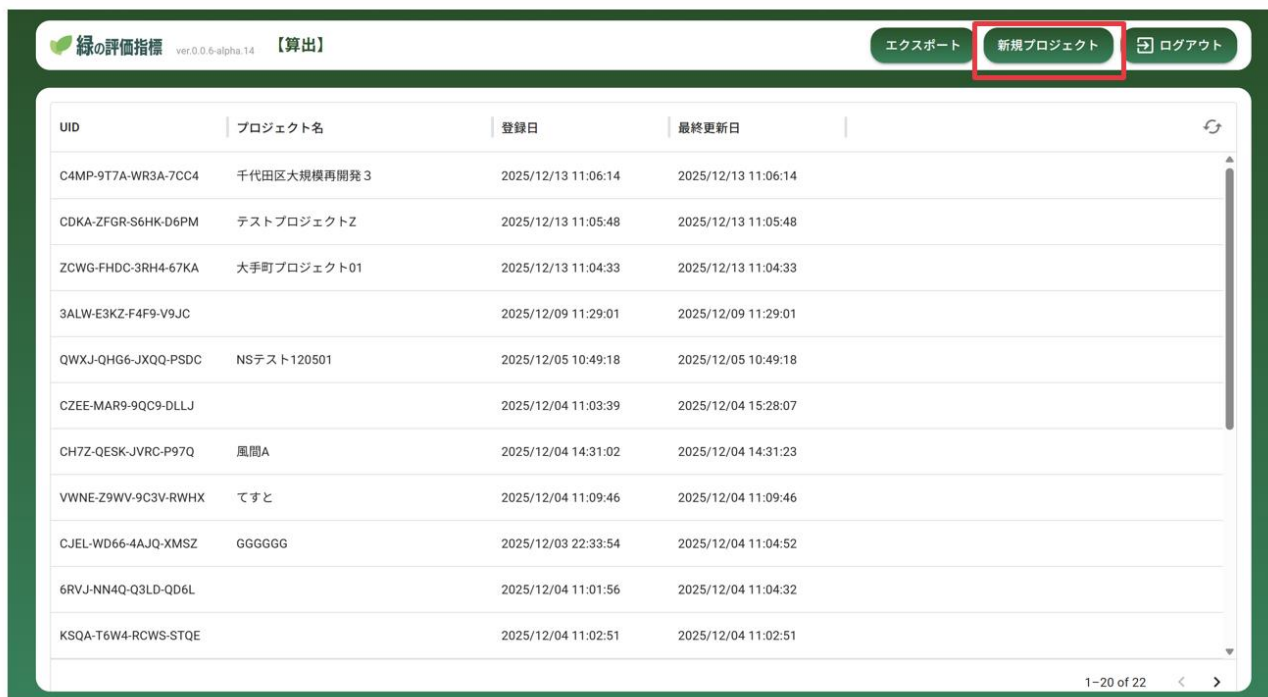


図 4-104 プロジェクト一覧

- 地図画面で、登録するおおよその位置をクリックして、プロジェクト設定画面でプロジェクト名を入力する



図 4-105 新規プロジェクト設定

3) 各種指標を自動算出する

- 地図の矩形描画ボタンを押し、地図上で範囲をクリックし対象エリアを選択すると、敷地面積、CO₂吸収量、日照図[日照時間2時間以上]、避難所と避難場所からの距離が自動算出される



図 4-106 対象エリア選択及び各種指標の算出

4) 申請に必要なデータをエクスポートする

- 基本情報となる施設名称や所在地、緑化完了報告書等に記載されている緑地面積等を手動で入力する



図 4-107 緑地面積等を入力

- 地理レイヤ表示ボタンから、「樹木」「避難場所・地点」「日照地図」を表示し、エクスポートボタンで、各種算出した指標を Excel でエクスポートする



図 4-108 Excel 形式でエクスポート

5) 生態系ネットワーク指標値システムへ予め設定したパスワードでログインする

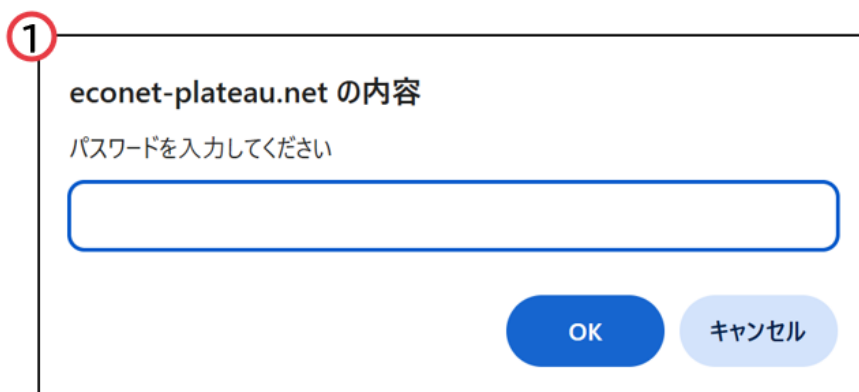


図 4-109 ログイン画面

6) 新規プロジェクトを作成する

- 「新規プロジェクト作成」より、プロジェクト情報を登録する
- プロジェクト名称を入力して保存する

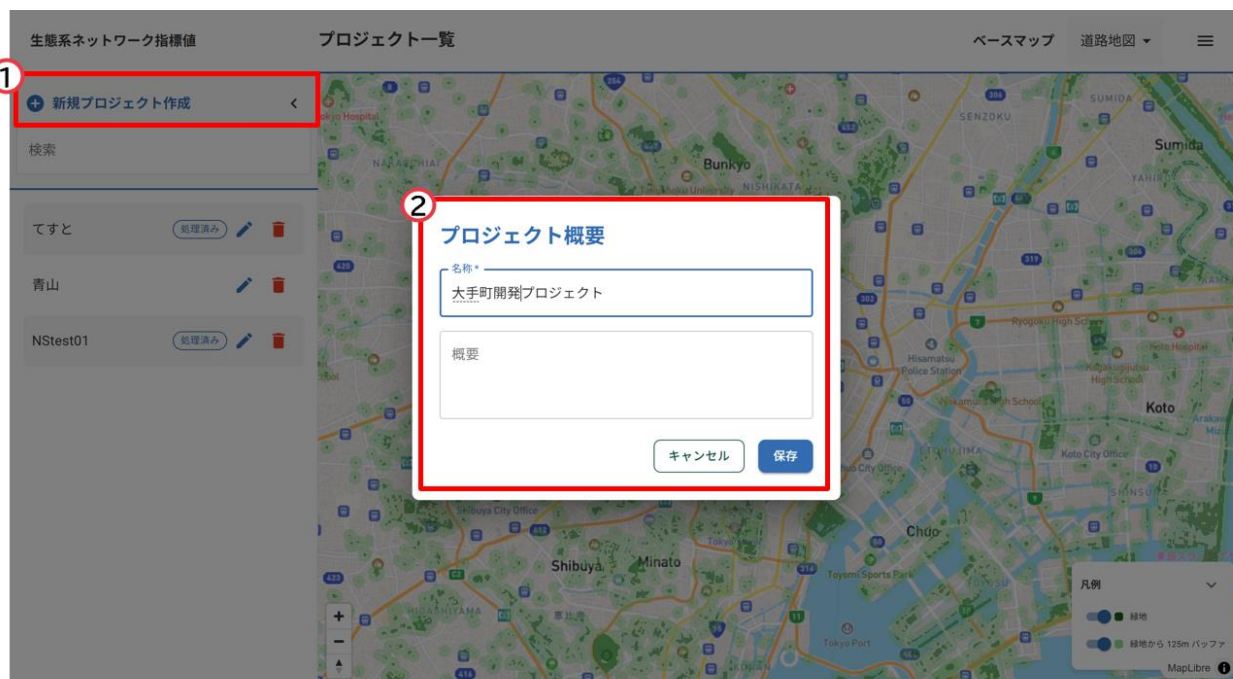


図 4-110 新規プロジェクト作成

7) 生態系ネットワーク指標値を算出する

- 地図の矩形描画ボタンを押し、地図上で緑地エリアの範囲をクリックする
- 設定ボタンを押し、生態系ネットワーク指標の計算を実行すると、計算結果が出力され、右に【A】 緑地を追加する以前、左に【B】 緑地を追加した場合の生態系ネットワークが可視化される

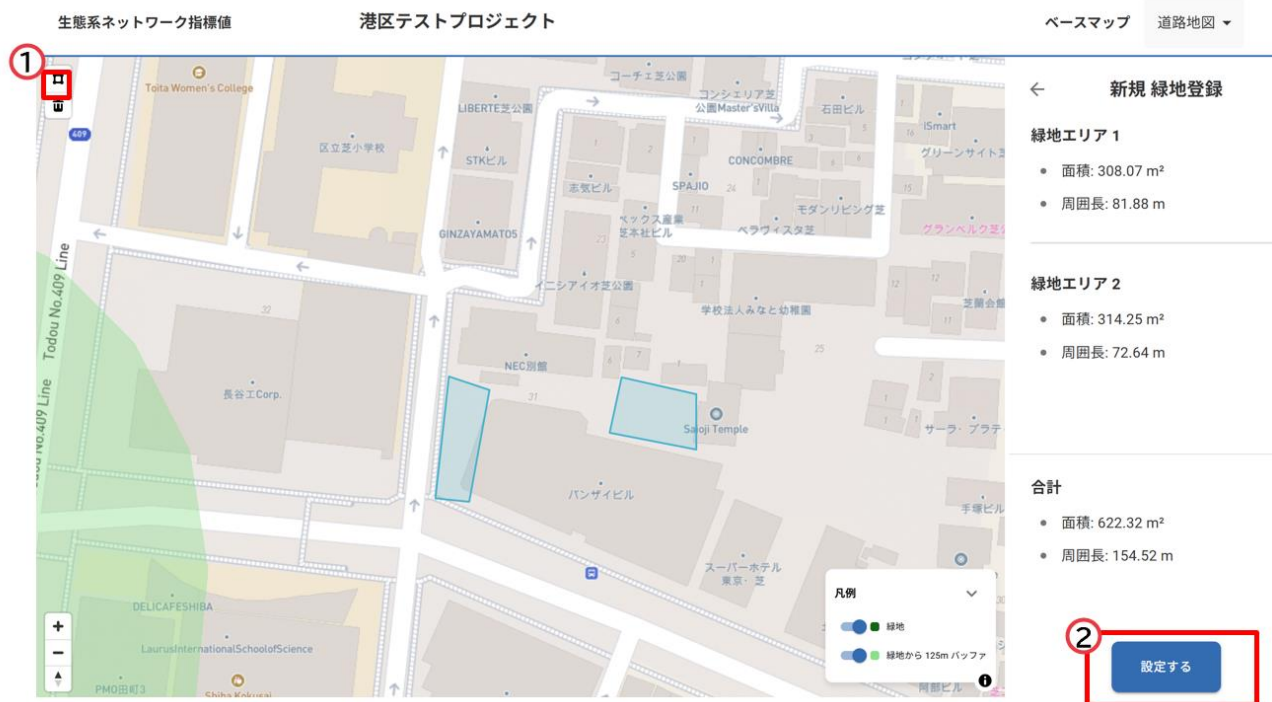


図 4-111 緑地エリア選択



図 4-112 生態系ネットワーク算出結果

8) 算出結果をエクスポートする

- 「ダウンロード」ボタンで算出結果を PDF もしくは Excel でエクスポートする

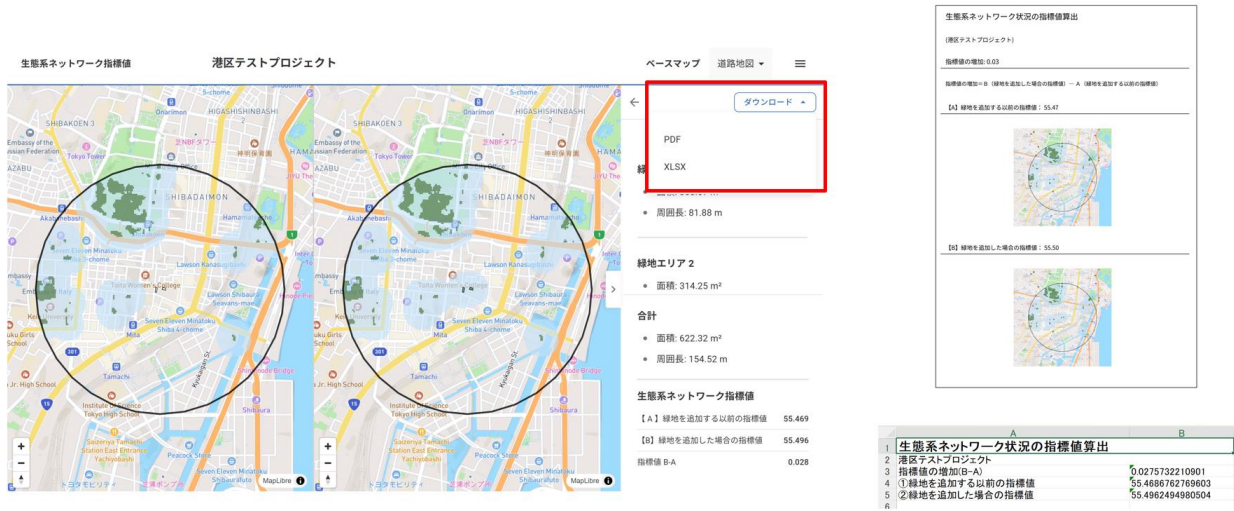


図 4-113 エクスポート

【温熱環境シミュレーション機能】

- 1) 予め登録したメールアドレスとパスワードでログインする

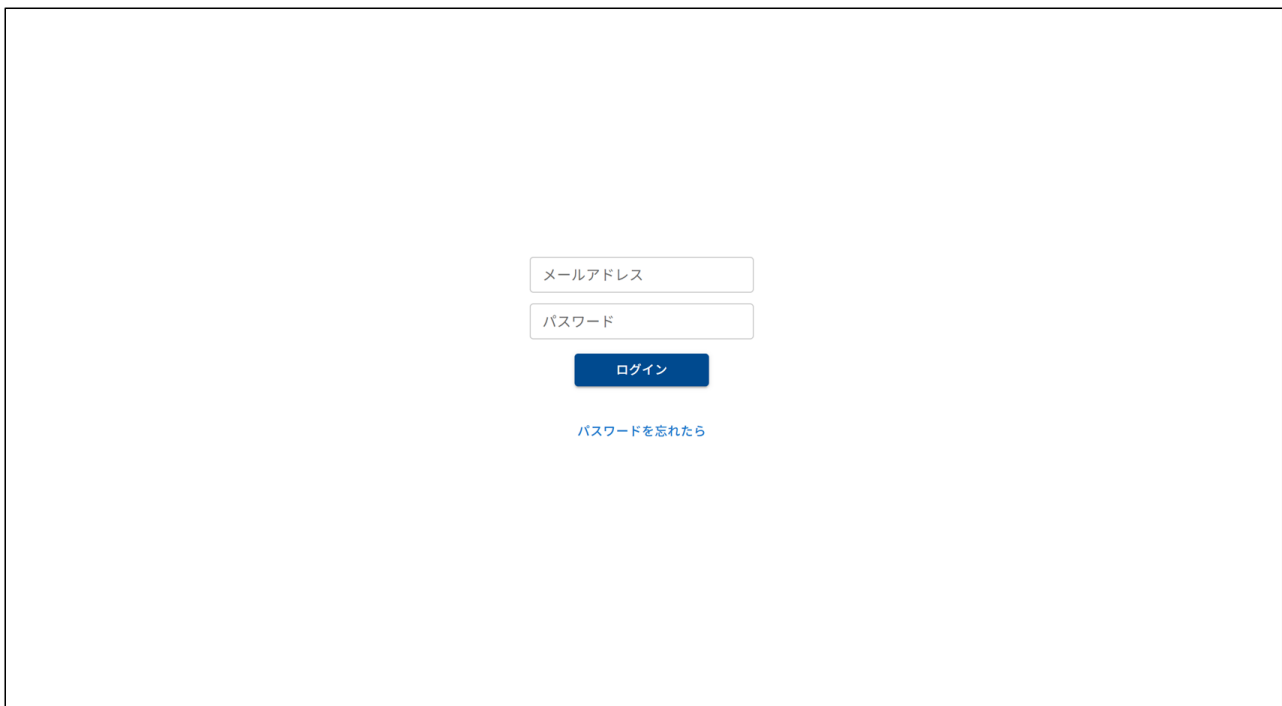


図 4-114 ログイン画面

2) 新規プロジェクトの条件を設定し、シミュレーションを実行する

- 「新規プロジェクト」ボタンから、新たな温熱環境シミュレーションの設定画面を開く

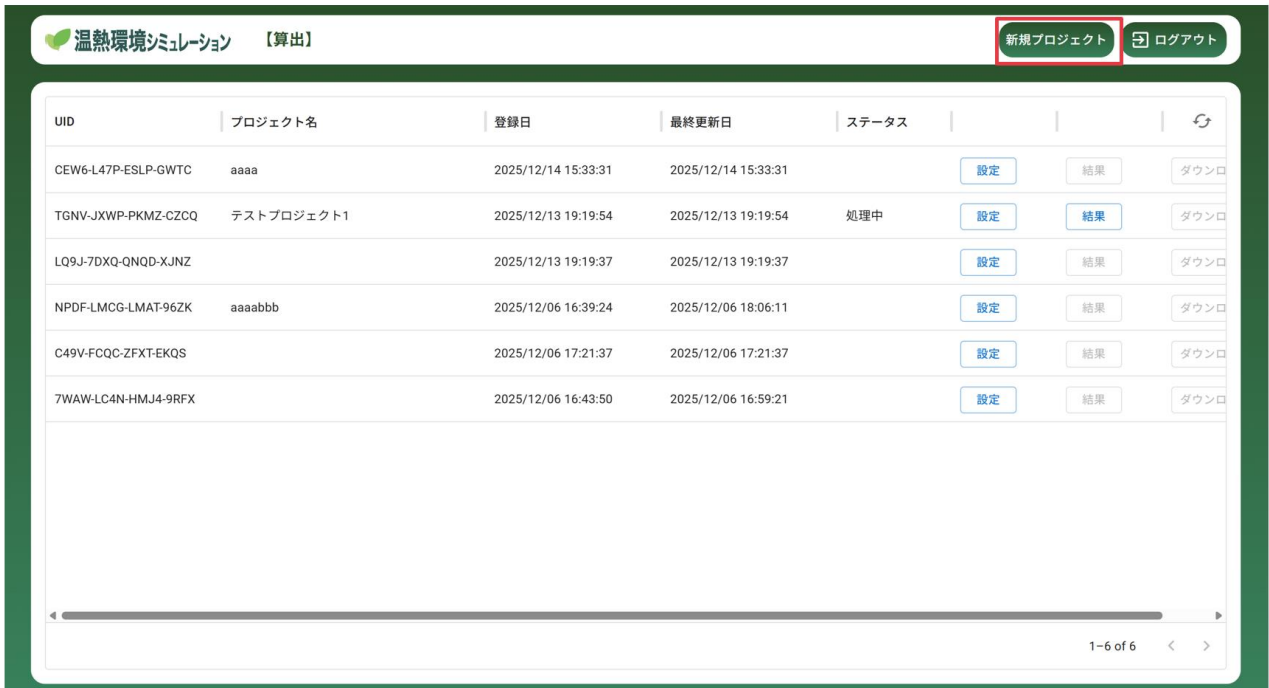


図 4-115 新規プロジェクト設定

- プロジェクト名や、気温や湿度、風向・風速などの環境設定条件を入力する
- リストから配置する樹木を選択し、地図上にカーソルでポイントを落として設置する
- 「シミュレーション実行」ボタンで、シミュレーション実行する



図 4-116 シミュレーション前提条件入力

3) シミュレーション結果を閲覧する

- 実行結果一覧の「結果」ボタンで、シミュレーションの結果を閲覧する



図 4-117 シミュレーション結果閲覧

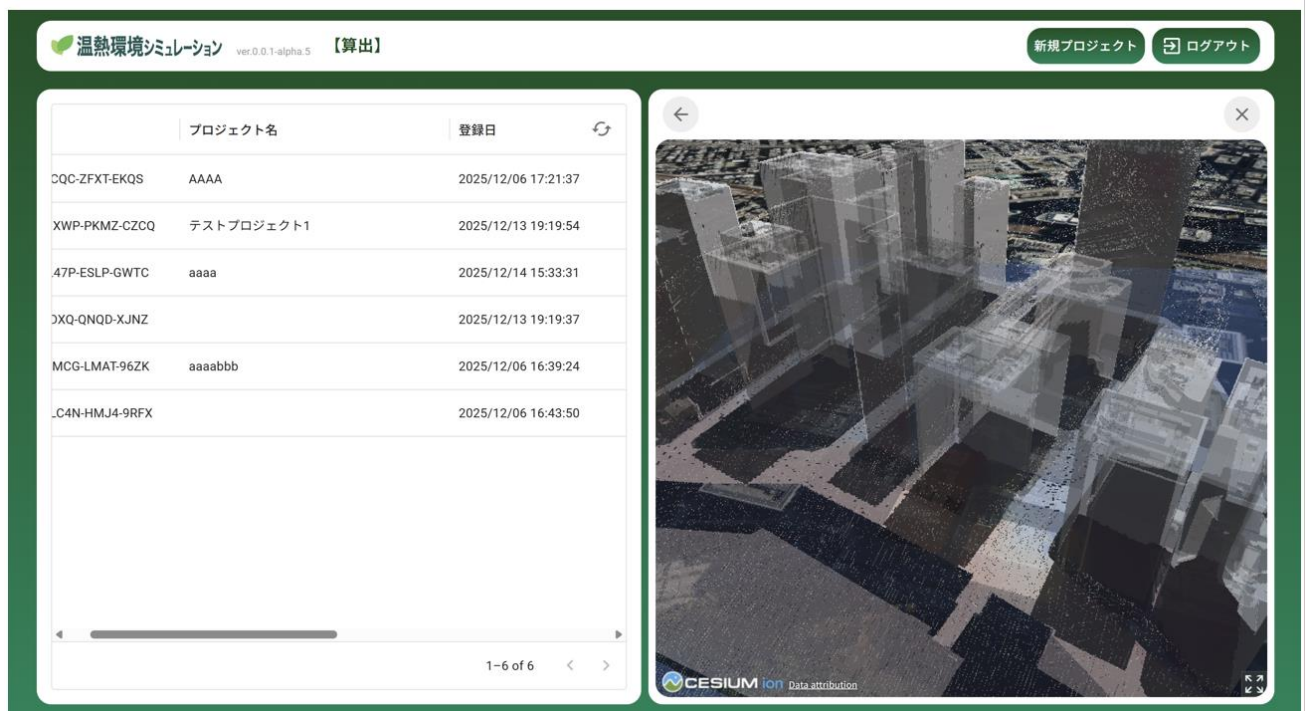


図 4-118 閲覧画面

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

表 5-1 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
性能	NR001	システム処理速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有していることを計測する
精度	NR002	データ処理精度	<ul style="list-style-type: none"> ● インプットデータを正確に処理し、結果が正しく反映されているかを評価する 開発機能 A002: データベース情報を基にした集計結果がダッシュボードで表示されること 開発機能 A003/A004: 前提となる算出ロジックと同様の処理結果がシステム上で返されること
可用性	NR003	システム連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務に十分な連続稼働時間が確保できること
	NR004	システム連続稼働回数	<ul style="list-style-type: none"> ● ダッシュボード表示やシミュレーションを繰り返し実施し、十分な連続稼働ができるか評価する
操作性	NR005	ユーザビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えること
拡張性	NR006	拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来的な機能拡張に対応可能なシステムを構築すること
保守性	NR007	復旧作業の時間・手順	<ul style="list-style-type: none"> ● プログラムの予期せぬ動作終了等が発生した際に、ユーザーが多く時間を掛けることなく復旧できるか評価する
有用性	NR008	業務効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発機能 A001/A002 が地方公共団体の樹木管理業務効率化に期待できるか評価する
	NR009	TSUNAG 申請	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発機能 A003/A004 が TSUNAG 申請のデータとして活用可能であるか評価する

1) 【NR001】システム処理速度

- 要件詳細
 - 業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有していることを計測する
- 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid
- 設定期理由
 - 管理台帳としてユーザーが利用するのにストレスを感じない処理速度（ダッシュボード表示であれば3秒以内、シミュレーション結果であれば10秒以内）であり、実業務の効率化につながるものであることを確認する
- 評価方法
 - システムテストにおいて各機能の実行時間を計測する

2) 【NR002】データ処理精度

- 要件詳細
 - インプットデータを正確に処理し、結果が正しく反映されているかを評価する
A002：データベース情報を基にした集計結果がダッシュボードで表示されること
A003/A004 前提となる算出ロジックと同様の処理結果がシステム上で返されること
- 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア
- 設定期理由
 - A002 ダッシュボード機能は、A001 の樹木管理データベースのデータを適切に集計・表示する必要があり、条件設定仕様どおりに実施されていることを確認する
 - A003 緑の評価算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能は、インプットデータを条件設定仕様どおりに計算し、システム上で算出結果を表示する必要がある。条件仕様どおりに実施されていることを評価する。
- 評価方法
 - システムテストにおいて仕様どおりの算出結果であることを確認する

3) 【NR003】システム連続稼働時間

- 要件詳細
 - 業務に十分な連続稼働時間（就業時間である最大7時間）が確保できること
- 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア
- 設定期理由
 - A001 樹木管理データベース/A002 ダッシュボード機能は、緑化計画策定時のデータ参照や日々の樹木維持管理業務対応時の参照時に使われるため、職員の就業時間内に数時間程度、連続で使うこと

が考えられる。通常 15 分～1 時間程度となる見込みであるが、最大利用時間である職員の就業時間である 7 時間の使用に耐えられるものであることを確認する。

- A003 緑の評価算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能評価方法も同様に、TSUNAG 申請検討時の活用を想定しており、通常 30 分～3 時間程度の連続利用が想定されるが、職員の最大利用時間である就業 8 時間の使用に耐えられるものであることを確認する。

- 評価方法

- システムテストにおいて連続稼働可能時間を評価する

4) 【NR004】システム連続稼働回数

- 要件詳細

- シミュレーションを繰り返し実施し、十分な連続稼働ができるか評価する

- 本非機能要件の対象となるソフトウェア

- 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア

- 設定理由

- TSUNAG 申請検討時のシミュレーションは条件を検討・変更しながら、繰り返し実施することが考えられる
- 度重なる操作でも問題なく動作することを確認する

- 評価方法

- システムテストで繰り返しシミュレーションを実行しても、問題なく動作することを確認する

5) 【NR005】ユーザビリティ

- 要件詳細

- 専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えること

- 本非機能要件の対象となるソフトウェア

- 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア

- 設定理由

- 開発機能が利用する地方公共団体職員や民間企業にとって使いやすいユーザーインターフェースとなっていることを確認する

- 評価方法

- システムを利用する地方公共団体職員や民間企業へのヒアリング・アンケートで評価する

6) 【NR006】拡張性

- 要件詳細

- 将来的な機能拡張に対応可能なシステムを構築すること

- 本非機能要件の対象となるソフトウェア

- 【SW001】 PostgreSQL

- 設定期理由
 - 樹木管理の高度化に伴い、樹木管理データベースで扱うデータ種別や、緑の評価指標算出やシミュレーション機能の拡張ニーズが出てくることが予想される
 - 評価方法
 - 拡張性を見据えた設計を基にしたシステム開発となっていることを、システムテストで確認する
- 7) 【NR007】復旧作業の時間・手順
- 要件詳細
 - システムの予期せぬ動作停止・終了等が発生した際に、ユーザーが多くの時間・作業手順を掛けることなく復旧できるか評価する
 - 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】温熱環境 SM ソフトウェア
 - 設定期理由
 - 予期せぬ動作停止が発生した際に、ユーザー自ら手間をかけずに復旧し、業務影響を最小限にする必要がある
 - 評価方法
 - システム利用中に電源オフによる強制終了を実行し、再起動後に問題なくシステム利用ができることを確認する
- 8) 【NR008】業務効率化
- 要件詳細
 - 開発機能 A001/A002 が地方公共団体の樹木管理業務効率化に期待できるか評価する
 - 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid、
 - 設定期理由
 - 従来の紙や Excel の樹木管理台帳と比較して、地方公共団体職員の業務が効率化したことを確認する必要がある
 - システムを普及させるに当たり、どのような利用シーン・機能実装が求められるか確認する必要がある
 - 評価方法
 - システムを利用する地方公共団体職員へヒアリング・アンケートで評価する
- 9) 【NR009】TSUNAG 申請
- 要件詳細
 - 開発機能 A003/A004 が TSUNAG 申請のデータとして活用可能であるか評価する
 - 本非機能要件の対象となるソフトウェア
 - 【SW003】AG Grid、【SW009】緑地指標ソフトウェア、【SW010】生態系 NW ソフトウェア、【SW011】

温熱環境 SM ソフトウェア

- 設定理由
 - 従来の TSUNAG 申請時の机上検討と比較して、申請がしやすくなったか・検討を支援することができたかを確認する必要がある
 - システムを普及させるに当たり、どのような利用シーン・機能実装が求められるか確認する必要がある
- 評価方法
 - システムを利用する民間企業へヒアリング・アンケートで評価する

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

対象システム	試験項目	確認内容	試験期間	アクティビティ
A001 樹木管理機能 A002 ダッシュボード機能	データベース読込、ダッシュボードへの結果表示	データベース上のデータが正しくダッシュボードに反映されているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
A003 緑の評価指標算出機能	評価算出	入力したデータを読み込み、評価指標が算出されるか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
A004 温熱環境シミュレーション機能	シミュレーション結果表示	入力したデータを読み込み、シミュレーションを行えるか	2025年10月～11月	運用テストによる検証

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

対象システム	試験項目	確認内容	試験期間	アクティビティ
全機能（A001～A004）	処理速度	必要十分な処理速度、表示速度等を有しているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	システム稼働時間	業務に十分な稼働時間が確保できているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	性能	業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有しているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	精度	インプットデータを正確に処理し、結果が正しく反映されているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	可用性	業務に十分な連続稼働時間が確保されているか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
		ダッシュボード表示やシミュレーションを繰り返し実施し、十分な連続稼働ができるか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	操作性	専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えるか	2025年12月	ユーザー向けワークショップによる検証
	拡張性	将来的な機能拡張に対応可能なシステムを構築しているか	2025年6月～7月	基本設計及び内部設計時に確認
	保守性	プログラムの予期せぬ動作終了等が発生した際に、ユーザーが多くの時間・作業手順を掛けることなく復旧できるか	2025年10月～11月	運用テストによる検証
	有用性	開発機能 A001/A002 が地方公共団体の樹木管理業務効率化に期待できるか	2025年12月	ユーザー向けワークショップによる検証
開発機能 A003/A004 が TSUNAG 申請のデータとして活用可能であるか		2025年12月	ユーザー向けワークショップによる検証	

7. 実証技術の機能要件の検証

7-1. 熱流体解析アルゴリズムの検証

7-1-1. 検証目的

温熱環境シミュレーションの結果が実態にある程度則しており、実務で活用可能であることを確認するために、屋外実測結果と比較し、熱流体解析の緑陰部分の気温の計算精度を検証する。

7-1-2. KPI

表 7-1 KPI 一覧

No.	評価指標・KPI	目標値	目標値の設定理由	検証方法
1	緑陰部分の計測気温と推定値の差	30%以内	<ul style="list-style-type: none"> ● 樹木モデルを利用することがポイントとなるため、緑陰部分の気温を検証する ● 屋外の測定は、周囲の風速、日射の状況、車や人の移動など、不確定要素が大きいため、測定誤差なども考慮し目標値を設定した ● 他の事例での目標値や、シミュレーションソフト開発会社からのヒアリングも考慮し目標値を設定した 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現地での測定値を真値とし、誤差率を算出

$$\text{誤差}[\%] = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (|x_i - \bar{x}_i|)}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i} \times 100$$

n：データ数

x_i ：計算値

\bar{x}_i ：観測値

7-1-3. 検証方法と検証シナリオ

温熱環境シミュレーション精度

- 現地での測定値と比較する
 - 放射温度計を利用し、現地で気温を計測する
 - 樹冠下の緑陰の温度について、システムで算出したシミュレーション結果に対して次の計算式から誤差を算出する
 - ◇ 誤差[%] = $\frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n (|x_i - \bar{x}_i|)}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n x_i} \times 100$
- 検証は大丸有エリア内において、3か所程度で実施する
 - 放射温度計で気温を計測して、各ポイントの実測値とシミュレーション値を比較する
 - ◇ 樹冠下の緑陰（日陰）の気温
- 参考値として、日向部分の気温についても検証を実施する
 - 放射温度計で気温を計測して、各ポイントの実測値とシミュレーション値を比較する
 - ◇ 日向の舗装路面上の気温

表 7-2 検証シナリオ一覧

No.	検証方法	検証箇所	対象データ
1	現地での測定値と	ホトリア広場 緑陰 1	緑陰（日陰）部分の気温
2	シミュレーション	ホトリア広場 緑陰 2	
3	結果との比較	ホトリア広場 緑陰 3	

表 7-3 検証シナリオ（参考）

No.	検証方法	検証箇所	対象データ
1	現地での測定値とシ	ホトリア広場 周辺の舗装路面 1	日向部分の気温
2	ミュレーション結果	ホトリア広場 周辺の舗装路面 2	
3	との比較	ホトリア広場 周辺の舗装路面 3	

7-1-4. 検証結果

大丸有エリア内のホトリア広場およびその周辺舗装路面において、実測（放射温度計等による現地気温測定）と、システムによる温熱環境シミュレーション結果との比較検証を行った。

解析にあたっては実務上の運用性を考慮し、外力条件（地表面およびビル壁面温度）を、観測日当日（2025年8月29日）の実測値を参考にした40°Cの固定値として設定した。実測値との比較において、対象エリア全体の温熱環境の傾向は概ね再現されていることが確認された。

- 緑陰部分（KPI対象）：平均誤差率は6.98%となり、目標値（30%以内）を十分に達成した。
- 日向（舗装路面）部分：誤差率が約12%となった箇所があり、実測値に対して計算値が低めに算出される傾向が見られた。

これは、地表面およびビル壁面を一律40°Cの設定値に対し、実際の日向路面では局所的に設定を上回る蓄熱が生じていたことに起因すると推察される。加えて現地での厳密な計測地点と、解析モデル上の座標点とのわずかな「空間的なズレ」が影響した可能性も否定できない。特に樹冠の端部や日影の境界付近においては、わずかな位置の不一致が計算結果と実測値の差として現れやすい点に留意が必要である。以上の結果から、本手法は厳密な絶対値の予測には限界があるものの、緑陰による相対的な気温低減効果を把握する検討の目安としては、実用的な範囲にあると判断した。

表 7-3 検証結果サマリー

黄セル：KPI 達成

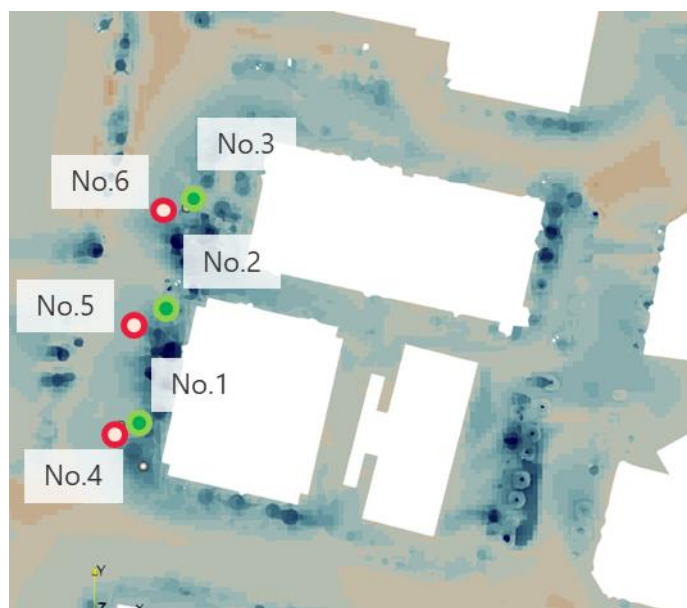
青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果（項目 / 評価値）	示唆
緑陰部分の再現精度	緑陰部分の計測気温と推定値の差	30%以内	緑陰平均 / 6.98%	樹木モデルによる気温低減傾向は再現されており、概略的な緑化施策の検討に活用可能である
路面の再現精度	日向部分の計測気温と推定値の差	（参考）	路面平均 / 12.24%	誤差を内包するため、詳細な温度分布の評価には留意を要する
解析全体の妥当性	全地点の平均誤差率	（参考）	全地点平均 / 9.73%	簡易的な外力設定下においても、都市広場の熱環境を一定の精度でシミュレートできている

表 7-4 シミュレーションと観測地 (温度°C)

No.	検証箇所	シミュレーション結果	測定値	絶対誤差
1	ホトリア広場 緑陰 1	34.7	30.7	4
2	ホトリア広場 緑陰 2	32.1	33.4	1.3
3	ホトリア広場 緑陰 3	32	33.6	1.6
4	ホトリア広場 周辺の舗装路面 1	35.6	42	6.4
5	ホトリア広場 周辺の舗装路面 2	36.6	37.3	0.7
6	ホトリア広場 周辺の舗装路面 3	36.5	42.7	6.2

図 7-1 比較地点と温度分布



8. 実証技術の非機能要件の検証

8-1. 検証目的

- 実証実験を実施するために安定してシステムが稼働することを検証する
- ユーザーが使いやすいシステムであることを検証する

8-2. KPI

表 8-1 非機能要件の一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
性能	NR001	システム処理速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 画面遷移時に表示が完了するまで 10 秒以内とする ● ただし、PC のインターネット接続の帯域に依存
精度	NR002	データ処理精度	<ul style="list-style-type: none"> ● インputデータを正確に処理し、結果が正しく反映されているかを評価する ● 開発機能 A002: データベース情報を基にした集計結果がダッシュボードで表示されること ● 開発機能 A003: 前提となる算出ロジックと同様の処理結果がシステム上で返されること
可用性	NR003	システム連続稼働時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務に十分な連続稼働時間（就業時間である最大 7 時間）が確保できること
操作性	NR004	ユーザビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えること
拡張性	NR005	拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来的な機能拡張に対応可能なシステムを構築すること
保守性	NR006	復旧作業の時間・手順	<ul style="list-style-type: none"> ● プログラムの予期せぬ動作終了等が発生した際に、ユーザーが多くの時間・作業手順を掛けることなく復旧できるか評価する
有用性	NR007	業務効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発機能 A001/A002 が地方公共団体の樹木管理業務効率化に期待できるか評価する
	NR008	TSUNAG 申請	<ul style="list-style-type: none"> ● 開発機能 A003/A004 が TSUNAG 申請のデータとして活用可能であるか評価する

8-2-1. 検証方法と検証シナリオ

表 8-2 非機能要件の検証方法

対象システム	試験項目	確認内容	試験期間	アクティビティ
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ ョン	システムの処理 実行速度	画面遷移時に 10 秒以 内に画面表示	2025 年 11～12 月	目視確認（事務所 PC の インターネット接続の 帯域に依存）
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出	データ処理精度	CO2 吸収量など算出 ロジックどおりの出 力結果か確認	2025 年 11～12 月	Excel 等で算出した結 果との照合
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ ョン	システムの連続 稼働時間	7 時間	2025 年 11～12 月	ユーザーの申告に基づ く停止時間をカウント
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ ョン	システムの連続 稼働回数	任意の回数操作可能 か確認	2025 年 11～12 月	ユーザーにより 10 分以 内に集計等を複数回実 施
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ ョン	ユーザビリティ	マニュアルを確認し 操作可能か	2025 年 11～12 月	実証前に操作マニユア ルに沿った確認を実施
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出	拡張性	データ量が拡大した 場合の安定稼働	2025 年 11～12 月	樹木データ量を 10 倍(4 千本→4 万本) 増加させ た場合に正常にシステ ムが利用できるか確認
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ ョン	安定動作時間	7 時間	2025 年 11～12 月	ユーザーの申告に基づ く停止時間をカウント
樹木管理システム/ ダッシュボード/緑 の評価指標算出/温 熱環境シミュレーシ	システム復旧時 間	設定しない	2025 年 11～12 月	なし（AWS に依存）

ヨシ				
----	--	--	--	--

8-2-2. 検証結果

実証実験を実施するにあたり、全ての検証項目について目標値を達成できた。

表 8-3 検証結果サマリー

黄セル：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
データの処理速度	画面遷移速度	10 秒	2 秒	● 十分高速に画面遷移することができた
データ処理精度	出力結果の確からしさ	TSUNAG 申請マニュアル記載の算出ロジックどおりの出力結果と合致	合致	● 手動で算出した結果とシステムで自動算出した結果が合致することを確認することができた
連続稼働時間	安定稼働時間	7 時間	7 時間以上	● 運用テストにおいて 7 時間以上の連続稼働が可能であることを確認することができた
連続稼働回数	安定稼働回数	10 回	10 回以上	● 10 回以上の連続的な集計や算出が可能であることを確認することができた
ユーザビリティ	ユーザビリティ	マニュアルを確認して操作が可能	可能	● 操作マニュアルを作成し、マニュアルに沿った操作確認を実施して、問題なく操作できることを確認することができた
拡張性	データ量を拡大した場合の安定稼働	10 倍（4 千本 → 4 万本）でのシステム利用可否	可能	● 樹木データ量を 10 倍（4 千本 → 4 万本）増加させた場合であっても、正常にシステムが利用可能であることを確認することができた

9. 公共政策面での有用性検証

9-1. 検証目的

実証仮説に基づき、以下の検証目的を設定する。

【現状把握・計画策定の作業時間削減】

該当機能：A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- これまでの樹木台帳は、キングファイルに閉じられた紙やエクセルで作られており、データの検索や更新に時間を要していたが、A001 樹木管理機能と A002 ダッシュボード機能でデジタル化されることで、樹木の検索時間やデータ更新作業時間が削減される
- これまでの樹木台帳は、紙やエクセルで管理されており、樹種別でのデータ把握や樹木の位置関係等といった現状把握が困難であり、緑化計画策定時のデータの分析・検討に時間を要していた。A001 樹木管理機能と A002 ダッシュボード機能により、必要な樹木データをソート・抽出・分析することが可能となることで、緑化計画策定時の現状把握やデータ分析に係る作業時間が紙台帳と比較して、2 時間から数分に短縮される

【緑地効果予測に基づいた計画策定】

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：地方公共団体

- A003 緑の評価指標算出機能を用いることで、これまで専門家に委託していた（もしくは実施していなかった）現状の緑に関する現状把握を地方公共団体職員で実施できるようになり、都市環境の定量的評価やエビデンスに基づいた計画策定が可能になる
- A004 温熱環境シミュレーション機能により、これまで専門家に委託していた（もしくは実施していなかった）効果予測を地方公共団体職員で実施できるようになり、エビデンスに基づいた計画策定が可能になる

【TSUNAG 申請の検討プロセス効率化】

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：民間事業者

- 従来行っていた TSUNAG 申請マニュアルに沿った人力での机上検討・算出が、A003 緑の評価指標算出機能や A004 温熱環境シミュレーション機能によりデジタル化された結果、TSUNAG 申請準備工数が削減され、申請書類の作成時間が短縮される

【ユーザビリティ】

該当機能：全機能

uc25-11_技術検証レポート_樹木データを活用した温熱環境シミュレータの開発

実証先：地方公共団体/民間事業者

- シンプルな UI、デジタル化された機能が実装されることで、専門知識のない自治体職員・事業者でも操作マニュアルのみで自立して操作できる

上記の検証目的に基づき、主に以下の4点について、システムの有用性検証を行った。

該当機能：A001 樹木管理機能/A002 ダッシュボード機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- 現状把握・計画策定の作業時間削減
 - 開発機能の活用によって、従来の紙台帳を使用するときと比べ、樹木検索や現状把握の時間が短縮されたか
 - 樹木管理業務における発注作業や剪定結果の台帳更新の作業負荷が削減したか

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：地方公共団体

- 緑地効果予測に基づいた計画策定
 - 緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか
 - 計画策定に有用なデータとして活用できるか
 - 対外的な計画・施策説明の場においてエビデンスとして活用できるか

該当機能：A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

実証先：民間事業者

- TSUNAG 申請の検討プロセス効率化
 - 開発機能が TSUNAG 申請に有用なデータとして活用できるか
 - 開発機能が TSUNAG 申請検討の効率化に貢献しているか

該当機能：全機能

実証先：地方公共団体/民間事業者

- ユーザビリティ
 - 専門知識を持たないユーザーでもスムーズに操作が行えるか
 - 情報の理解、視認性に優れているか
 - 業務に必要な十分な処理速度、表示速度等を有しているか

9-2. 検証方法

検証方法として、被験者に対してデモンストレーションを採り入れたヒアリング・アンケートを実施する。

（被験者の詳細については「9-3.被験者」にて、ヒアリング・アンケートの項目については「9-4.ヒアリング・アンケートの詳細」において記載）

被験者向けヒアリングの実施については以下のとおりである。対象機能や被験者が多いことから、複数回に分けた検証を行う。

- 会場：
 - 第1回：新東京ビル会議室
 - 第2回：NTT 東日本本社会議室
 - 第3回：NTT 東日本 eCityLabo 内の会議室
- 機材：体験・デモ用に以下のスペックの PC を用意する
 - 通信環境：会場に用意された Wi-Fi
- 検証方法：対面で1時間30分程度のシステム操作体験会を開催し、体験会の中でヒアリングやアンケートを行い評価（実施方法の詳細は「9-4.ヒアリング・アンケートの詳細」において記載）

9-3. 被験者

表 9-9-1 被験者リスト (第1回)

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
地方公共団体	千代田区役所	環境まちづくり部 道路公園課	担当	● 千代田区で管理する樹木の維持管理や事業者への剪定発注等の日常管理全般を行う担当者	1名
			東京都		建設局公園緑地部 公園建設課
			課長代理		1名
			主任		1名
			主事		1名
民間事業者	三菱地所	まちづくり推進部	マネージャー	● 実証エリア（千代田区大丸有）の計画策定や実行、管理、TSUNAG申請を行う担当者	1名
	三菱地所設計	都市環境計画部	プランナー	● 実証エリア（千代田区大丸有）の計画策定や実行、管理、TSUNAG申請を行う担当者	1名
	エコツェリア協会	-	ディレクター	● 実証エリア（千代田区大丸有）の計画策定や実行、管理を行う担当者	1名
	小岩井農牧	東京緑化支店	支店長	● 実証エリア（千代田区大丸有）の樹木管理を行う担当者	1名
副支店長			1名		
主任			1名		

表 9-9-2 被験者リスト (第2回)

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
政府	国土交通省	都市局 都市環境課	係長	● 優良緑地確保計画認定制度 (TSUNAG) 運用主管	1名
地方公共団体	千代田区役所	環境まちづくり部 環境政策課	課長	● 千代田区の環境政策やエネルギー対策に関わる計画策定や実行を行う担当者	1名
			係長		1名
			担当		1名
民間事業者	三菱地所	まちづくり推進部	マネージャー	● 実証エリア (千代田区大丸有) の計画策定や実行、管理、優良緑地確保計画認定制度 (TSUNAG) の申請を行う担当者	1名
	三菱地所設計	都市環境計画部	プランナー	● 実証エリア (千代田区大丸有) の計画策定や実行、管理、優良緑地確保計画認定制度 (TSUNAG) の申請を行う担当者	1名
	エコツェリア協会	-	ディレクター	● 実証エリア (千代田区大丸有) の計画策定や実行、管理を行う担当者	1名

表 9-3 被験者リスト (第3回)

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
政府	国土交通省	都市局 都市環境課	主査	● 優良緑地確保計画認定制度 (TSUNAG) 運用主管	1名
民間事業者	石勝エクステリア	営業本部 設計部	部長	● 造園・外構の設計や提案資料、図面作成を担当。	1名
		営業本部 営業部	部長代理	● 緑化計画の提案/受注活動、顧客対応等を担当	1名
		環境推進本部	課長	● 環境緑化に関する事業	1名

uc25-11_技術検証レポート_樹木データを活用した温熱環境シミュレータの開発

				企画開発、技術推進、 広報	
		環境推進本部	係長	● 環境緑化に関する事業 企画開発、事業におけ る DX 等の技術推進	1名
		環境推進本部	担当	● 環境緑化に関する事業 企画開発、事業におけ る DX 等の技術推進	2名

9-4. ヒアリング・アンケートの詳細

9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル

表 9-4 アジェンダ・タイムテーブル

No	アジェンダ	所要時間
1	検証の目的	10分
2	システムのデモンストレーションと操作説明	10分
3	質疑応答	10分
4	操作体験	30分
5	操作感のヒアリング・意見交換	10分
6	アンケート回答	20分

9-4-2. アジェンダの詳細

表 9-5 アジェンダの詳細

No	アジェンダ（再掲）	内容
1	検証の目的	● 本検証でアプローチする課題と開発システムによる提供価値、システムの全体像を説明する
2	システムのデモンストレーションと操作説明	● 各開発機能のデモンストレーションを操作マニュアルに沿った操作手順で説明を行う
3	質疑応答	● 質疑応答により操作体験に向けた疑問を解消する
4	操作体験	● 被験者の操作体験を通じて、有用性やユーザビリティを確認する
5	操作感のヒアリング・意見交換	● 操作に対する感想や要望をヒアリングし、対応方針について意見交換を行う
6	アンケート回答	● MS Forms によるアンケートに回答する

9-4-3. 検証項目と評価方法

システム操作、ユーザビリティ評価、及び施策への活用を検証項目とし、それぞれ定量・定性的に評価する。詳細把握のために、以下観点を検証可能なアンケートを別途作成した。

表 9-6 検証項目と評価方法

評価対象機能	検証観点	検証項目	定量評価	定性評価
A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能	1) 現状把握・計画策定の作業時間削減	開発機能の活用によって、従来の紙台帳を使用するときに比べ、樹木検索や現状把握の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートにより従来の作業時間と開発システム利用時の作業時間（想定）をヒアリングする 	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの各設問に自由記入欄を設定し有用性や課題を確認する
		樹木管理業務における発注作業や剪定結果の台帳更新の作業負荷が削減したか		
		必要な樹木データをソート・抽出・分析することが可能となることで、緑化計画策定時の現状把握やデータ分析に係る作業時間が紙台帳と比較して短縮できるか		
A003 緑の評価指標算出機能・A004 温熱環境シミュレーション機能	2) 効果予測等、エビデンスに基づく計画策定可否	緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートの選択肢は「そう思う」を5、「そう思わない」を1とした5段階で設定する ● 各設問で、平均4以上の回答を目標とする 	
		計画策定に有用なデータとして活用できるか		
	3) TSUNAG申請の検討プロセス効率化	緑の評価指標算出機能がTSUNAG申請に有用なデータとして活用できるか		
		緑の評価指標算出機能がTSUNAG申請検討の効率化に貢献しているか		
		温熱環境シミュレーション機能がTSUNAG申		

		請に有用なデータとして活用できるか		
		温熱環境シミュレーション機能が TSUNAG 申請検討の効率化に貢献しているか		
全機能	4) ユーザビリティ	専門知識がないユーザーにもスムーズに操作が行えるか		
		情報の理解、視認性に優れているか		

9-4-4. 実証実験の様子

開発システムのデモンストレーションと操作マニュアルに沿った操作説明を実施している様子。



図 9-1 システムのデモンストレーションと操作説明

開発システムの操作体験の様子。操作体験をしながら適宜、質疑応答や意見交換を行った。

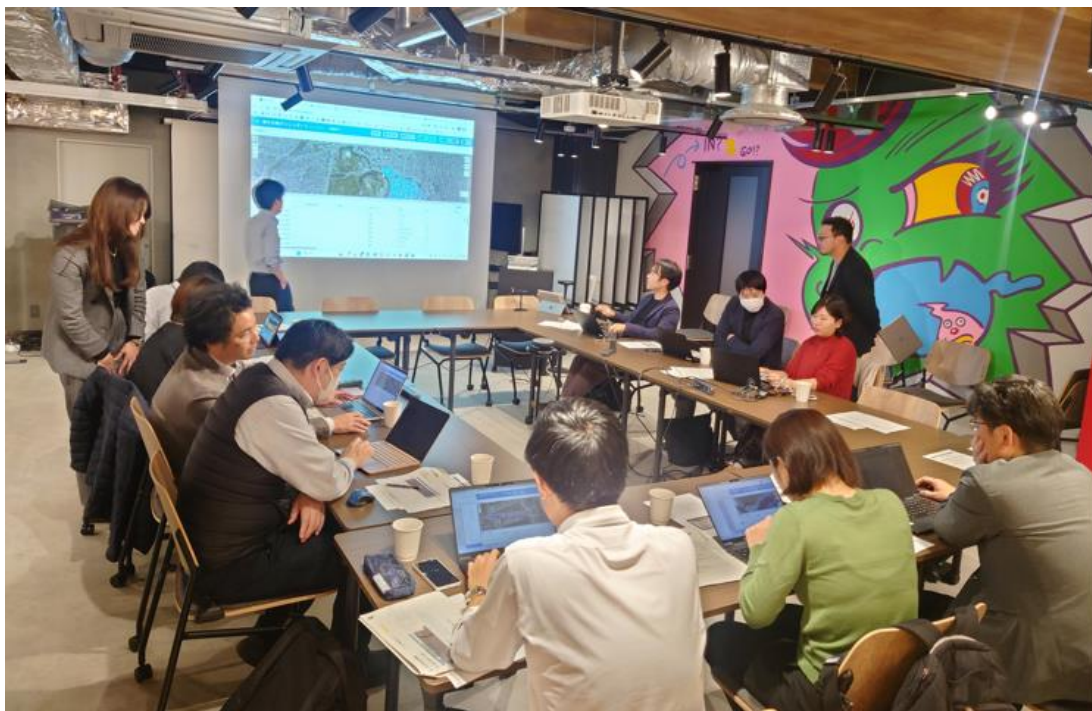


図 9-2 システム操作体験



図 9-3 システム操作体験

活発な質疑応答と意見交換の様子。被験者の実業務の利用シーンに合わせた質疑や意見を多く収集することができた。



図 9-4 質疑応答や意見交換



図 9-5 質疑応答や意見交換



図 9-6 質疑応答や意見交換

アンケート回答の様子。定性的な評価コメントも多数寄せられた。



図 9-7 アンケート回答

9-5. 検証結果

本実証で開発した A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能、A003 緑の評価指標算出機能、A004 温熱環境シミュレーション機能について、「樹木の検索に従来 20 分以上かかっていたが、3 分未満で完了するようになった」「現状把握に関わる作業が大幅に短縮された」といった意見が寄せられ、現場業務の効率化に対する効果が明確に示された。また、A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能では「一元管理で情報を探しやすい」「端末 1 つで現場作業まで完結できる」といった意見や、A003 緑の評価指標算出機能、A004 温熱環境シミュレーション機能についても「職員だけで効果予測ができるのは大きい」「広域計画に活用できそう」など、計画策定の高度化への期待も多く見られた。

一方で、ユーザビリティと業務実態に合わせた柔軟なカスタマイズに関する改善点が明らかになった。例えば「地図の表示範囲が狭く作業しづらい」「3D 表示の処理が重い」「温熱環境シミュレーションが実証時間内に終わらなかった」といった声が寄せられ、特に 3D 表示・シミュレーション系の処理速度については課題として複数の指摘があった。また、「専門知識がないと入力内容の判断が難しい」といったコメントもあり、初期利用時の負荷を下げるユーザビリティの向上とユーザーガイダンスの拡充の必要性を認識した。さらに「地方公共団体独自の項目を追加したい」「より詳細な位置情報が必要」といった、現場ごとの業務実態へのフィットに関する要望も多く、運用に耐える柔軟性の確保が今後の社会実装を見据えた際の課題として整理された。

これらの結果より、4 つの機能群は現場業務の効率化・計画策定の高度化に資する基盤として一定の評価を得つつも、1.管理主体の実業務に合わせた管理項目の拡充や計画策定業務への更なる適用を目指した機能拡充の検討、2.処理性能の強化、3.ユーザビリティの向上とユーザーガイダンスの拡充を軸に機能を強化させていくことの重要性が明らかになった。

なお、検証に用いた各種アンケート結果については、回答者のうち、当該業務に携わっている人数のみを集計している。

1)現状把握・計画策定の作業時間削減

A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能について、地方公共団体及び民間事業者を対象としたアンケート調査を実施した結果、現状把握・計画策定に関わる作業時間の削減について高い評価が得られた。特に、従来「20 分以上」を要していた樹木検索作業が、本システムの活用により「3 分未満」で完了する割合が約 6 割に達するなど、作業時間の大幅な短縮が確認された。また、「一元管理による利便性の向上」や「端末一つで対応可能な現場運用性」に対する期待が寄せられた。「より詳細な位置情報管理や属性管理の強化」や「業務実態に合わせた管理者による臨機応変な項目追加」など、実務に即した運用要件への対応については、社会実装に向けた継続的な課題として認識された。

2)緑地効果予測に基づいた計画策定

地方公共団体を対象としたアンケート調査の結果、A003 緑の評価指標算出機能については約 8 割、A004 温熱環境シミュレーション機能については回答者全員が、各種計画策定における本システム活用の有効性を認めた。特に、「維持管理計画フェーズにおける計画策定の効率化及び計画自体の高度化に対する有効性」や「現状把握工程の短縮により検討時間を確保できる点」において高い評価を得た。一方で、経年変化の可視化機能や地方公共団体独自の業務フローへの対応、設計・計画業務への活用には、範囲選択したデータのみを自動集計するなどの追加機能が必要である、といった指摘もなされた。これらの結果から、各団体の計画策定フローや必要データ要件を踏まえたシステムの再設計が求められることが示唆された。

3)TSUNAG 申請の検討プロセス効率化

民間事業者を対象としたアンケート調査の結果、A003 緑の評価指標算出機能については回答者全員、A004 温熱環境シミュレーション機能については約 6 割の事業者が、TSUNAG 申請業務の効率化に対する有効性を認めた。両機能に共通して、「各評価指標の計算が簡易に行えるため、非常に有用である」との評価が寄せられており、申請項目としての活用意向がある、または検討中の事業者においては、本機能が TSUNAG 申請の検討プロセスの効率化に寄与することが確認された。

一方、今後の課題として、シミュレーション結果の正確性については継続的な検証が必要であること、また機能面においては現状では情報の羅列に留まっているため、可視化された情報から示唆を導出できるシステムへと発展させることで、より一層の有用性が期待できることが明らかとなった。

4)ユーザビリティ

A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能については、画面構成や操作性に対して約 9 割が肯定的な評価を示し、「シンプルで直感的である」「悩まずに必要なデータへアクセスできた」といった意見が多く寄せられた。専門知識を持たない担当者であっても、操作マニュアルを参照することで自立的に操作が可能である点が評価され、UI の分かりやすさがシステムの利用障壁を大きく低減していることが確認された。一方で、「地図表示範囲が狭い」「機能が限定的であり活用シーンが制約される」といった指摘もあり、画面レイアウトの最適化や機能拡張の必要性が示された。

A003 緑の評価指標算出機能では、閲覧可能な情報量の適切性や操作性に関して、約 9 割が肯定的に回答し、「スムーズに操作できた」「専門用語を一定程度理解していれば使用可能である」といった意見が寄せられた。特に、専門的な分析を要する業務においても、非専門職員が一定水準の分析を実施できる点が評価された。一方で、実務運用を見据えた場合、「最低限のデータ構造理解が必要」「マニュアルや研修の整備が求められる」とする声が多く、導入時のサポートコンテンツの充実が課題として認識された。

A004 温熱環境シミュレーション機能では、画面の直感性や情報量の適切性について約 8 割が肯定的であり、UI 構成自体は分かりやすいとする意見が多数を占めた。しかし、「専門知識がなくともスムーズに操作できるか」という設問では肯定的な回答が約 6 割にとどまり、他機能と比較してやや低い評価となった。これは、実証期間が限られていたため操作理解が十分に深まらなかった点や、入力情報の理解が前提となるため、予備知識なしでの操作には一定の困難が伴うことが要因として挙げられる。

また、全機能を通して、処理速度・動作安定性については改善の要望が特に多く、分析負荷の最適化や利用環境に応じた動作安定性の確保、処理ステータスの可視化が必要だと認識した。

1) 現状把握・計画策定の作業時間削減

【評価対象機能】 A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能

【実証先】 地方公共団体/民間事業者

参加者を対象とした実証後アンケート（N=16）の結果、「本システムを導入することで樹木情報の検索・現状把握業務の負荷削減が図られるか？」の設問に対して、該当業務に携わる回答者（n=15）の内「1.とても期待できる」「2.期待できる」と回答した割合は約9割であった。続いての設問で具体的な現状と導入後の効果比較を検証した。「特定の樹木情報（位置や状態等）を検索する時間」については、該当業務に携わる回答者（n=11）が、従来の手法では半数が「20分以上掛かる」としていたが、本システムを活用することで、約6割が「3分未満」、その他4割が「3～20分未満」と回答した。「樹木データの更新作業」については、該当業務に携わる回答者（n=8）が、従来の手法では約3割が「10分～20分未満」、約5割が「20分以上掛かる」としていたが、本システムを活用することで、約8割が「3分未満～10分未満」になると回答があった。

定性面においても、「一元管理・データベースの利便性の高さ」や「端末一つで現場作業ができる対応力」に関して期待の込められたコメントが寄せられた。これらの結果より、本システム群を活用することで樹木管理業務の効率化に一定の効果が期待できると考えられる。なお、更なる効果創出に向けて「より詳細な位置情報管理や属性管理の強化」や「業務実態に合わせた管理者による臨機応変な項目追加」に関する機能が追加されると、更なる効果創出に繋がるとの意見が挙がっていた。

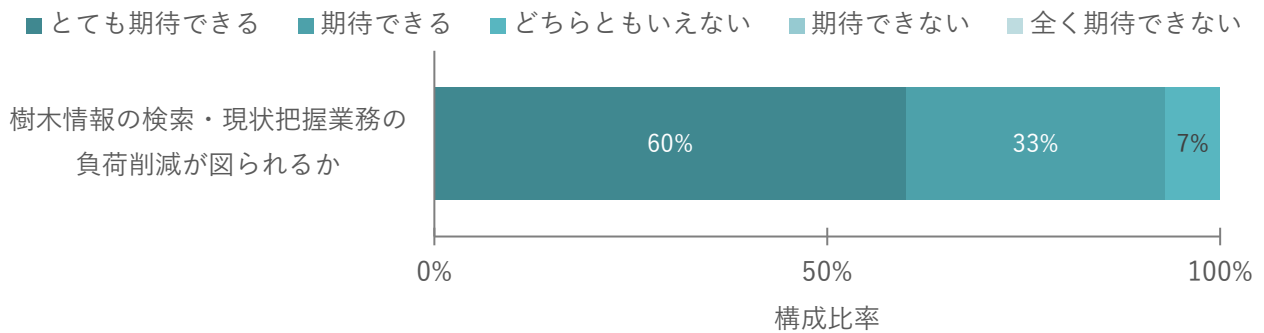


図 9-8 現状把握の作業時間削減効果に関連するアンケート結果（n=15）

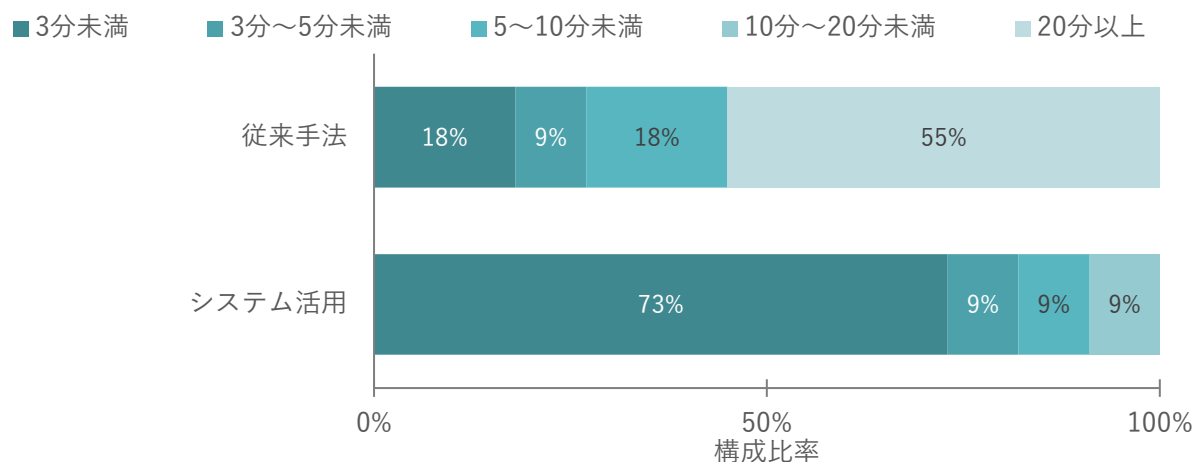


図 9-9 樹木情報の検索・特定時間に要する時間についてのアンケート結果 (n=11)

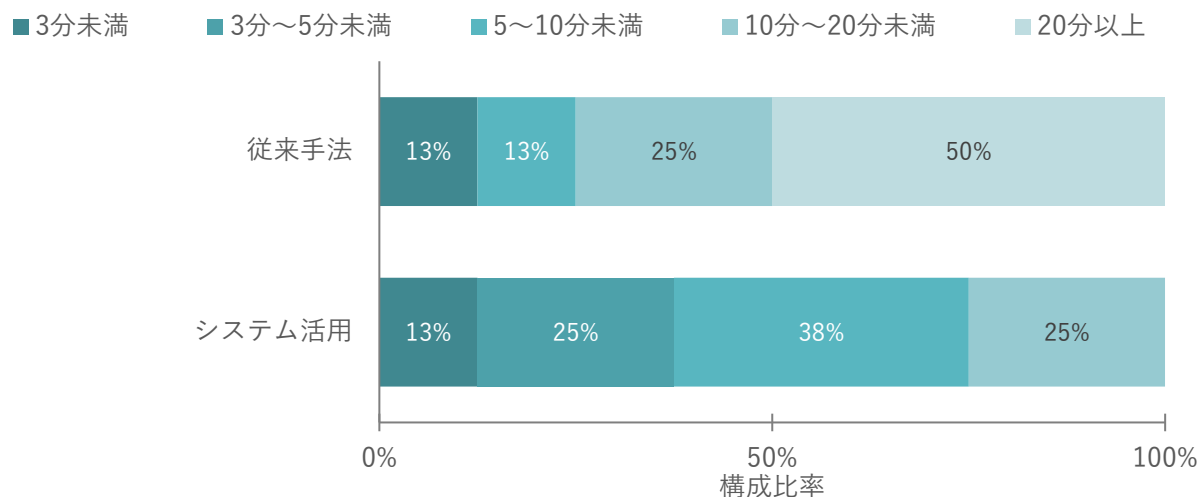


図 9-10 データ更新の作業に要する時間についてのアンケート結果 (n=8)

表 9-7 現状把握の作業時間削減効果に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	開発機能の活用によって、従来の紙台帳を使用するときに比べ、樹木検索や現状把握の時間が短縮されたか	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状データ化は PDF にしているだけなので、街路樹情報をデータから検索して確認できると時間短縮になると考える (地方公共団体職員) ● 樹木の特定がデータ上で可能となり、大きな紙の平面図で位置を確認し、樹木番号を探して別の紙台帳で検索するのは時間が掛かる。また、紙資料の保管も不要になり、紛失等の心配も無い (都職員) ● データベース化して検索できるようになるだけでかなりの負荷が減ると思う (民間事業者) ● 似た座標でも建物の階層が異なる別樹木といった場合もあると思うので、そのあたりもフォローできる機能があればより良いと思う (民間事業者)
2	樹木管理業務における発注作業	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定の属性の樹木を緊急点検したい時など、管理対象となる樹木を簡単に抽出できると思った (民間事業者)

	や剪定結果の台帳更新の作業負荷が削減したか	<ul style="list-style-type: none"> ● 発注図書にそのまま使用できる形式で、樹木位置及び情報を出力できるので、作業時間が短縮されると思う。公園樹林地においては、樹木番号がない場合は図面の位置をプロットし発注している。受注者への設計内容指示を行うのに効果が高いと思われる（都職員） ● 負荷削減というよりは、品質向上・安全面の向上という観点が大きいと思う（民間事業者）
3	必要な樹木データをソート・抽出・分析することが可能となることで、緑化計画策定時の現状把握やデータ分析に係る作業時間が紙台帳と比較して短縮できるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 設計業務で資料として樹木調査結果（樹種、位置、規格）を確認することがあるが、見たい樹種のみをすぐに検索できるのが非常に便利（民間事業者） ● 樹木が枯れたり不具合が生じたりすることにより、撤去しなければいけない状況で植替等、周囲のバランスなど、確認できる為、策定しやすくなる（民間事業者）

2) 効果予測等のエビデンスに基づく計画策定への活用可能性

【評価対象機能】 A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

【実証先】 地方公共団体

<A003 緑の評価指標算出機能>

本機能の検証について、参加者を対象とした実証後アンケート（N=6）の結果、「本システムを利用することで、実現性の高い緑化計画の策定が可能となりそうか？」の設問に対して、該当業務に携わる回答者（n=5）の内、「1.有効だと思う」「2.やや有効だと思う」と回答した割合は約8割であった。定性面においては、「維持管理計画フェーズにおける計画策定の効率化及び計画自体の高度化に対する有効性」や「樹木状況調査の工程短縮により、計画検討へ時間が割ける」といった前向きなコメントをいただいた。一方で、樹木の経年変化を踏まえて、施策や緑化効果の効果を検証したいというニーズから「経年変化を含めた情報管理の可視化が出来れば有効だと感じた」という意見も挙げられた。また、そもそも樹木調査・樹木情報をデータ化すること自体を負担に感じる地方公共団体職員の課題感から、スマートフォンやタブレット等で樹木データの登録や作成が可能なアプリの開発・連携を検討する。

これらより、一部の計画策定等への活用効果は見込めるものの、より広い計画策定活用においては、具体的な計画策定フローや根拠とするデータについて理解を深めた上で機能設計をする必要があるという課題を認識した。

■ 有効だと思う ■ やや有効だと思う ■ どちらでもない ■ あまり有効だと思わない ■ 有効だと思わない

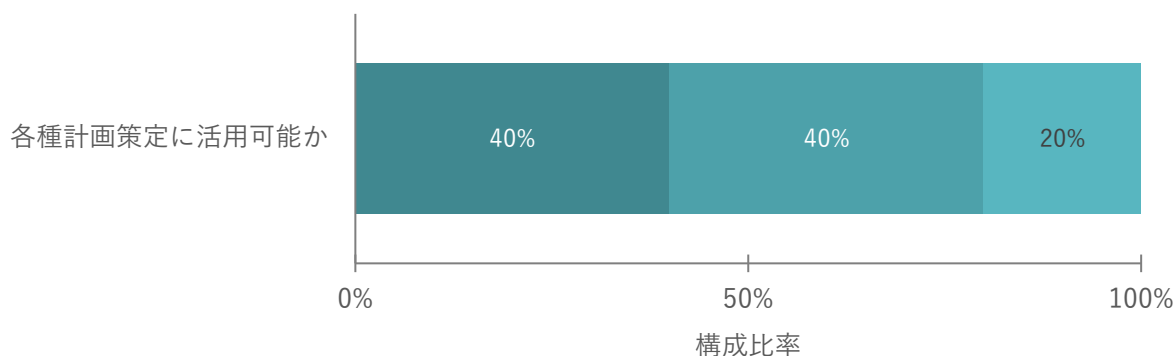


図 9-11 A003 緑の評価指標算出機能の各種計画策定への有効性に関するアンケート結果 (n=5)

表 9-8 A003 緑の評価指標算出機能を用いた緑化計画策定に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか	<ul style="list-style-type: none"> ● 緑化計画を行うにあたり、樹木の位置関係は重要な要素になると思う。3D を活用した樹木の配置イメージのレベルが高くなることで適正な植栽密度の設定が可能となると思われ、当初から 5 年後、10 年後のイメージをもって計画することで、より実現性の高い計画が可能になると思われる (都職員) ● 地方公共団体の現状により、使える地方公共団体とそうでない地方公共団体が出てくると考えるが、一定の効果はあると思う (地方公共団体職員)
2	計画策定に有用なデータとして活用できるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 更新計画について、3D モデルでより視覚的に樹木情報を確認できるようになれば、有効かと思う (都職員) ● 樹木情報がデジタル化されている事業であれば、効果算出という作業自体の省力化にはつながるため有用。一方、事業者や地方公共団体が負担に感じているのは、前段の樹木調査・樹木情報のデジタル化であるため、今後衛星からとれる自然情報のメッシュがより細かくなったり、樹種判定もより正確になったりして、自然情報データベースの基盤ができた際に、本自動算出ソフトがあれば、はじめて完全に事前調査をすることなしに評価をできるようになるかと思う (省庁職員) ● 緑被率を算定するには、緑地の精度や時期なども不明なため、タイムリーに民間緑地も反映して欲しい (地方公共団体職員)

<A004 温熱環境シミュレーション機能>

本機能の検証について、参加者を対象とした実証後アンケート（N=4）の結果、「本システムを利用することで、エビデンスに基づいて各種計画策定が可能となりそうか？」の設問に対して、該当業務に携わる回答者（n=3）の内、「1.有効だと思う」「2.やや有効だと思う」と回答者全員が回答した。定性面では「コンサルに頼らずとも、職員が作成できる範囲が広がる」とのコメントがあった。これらより、本機能はエビデンスに基づいた計画策定に活用可能だと認識した。

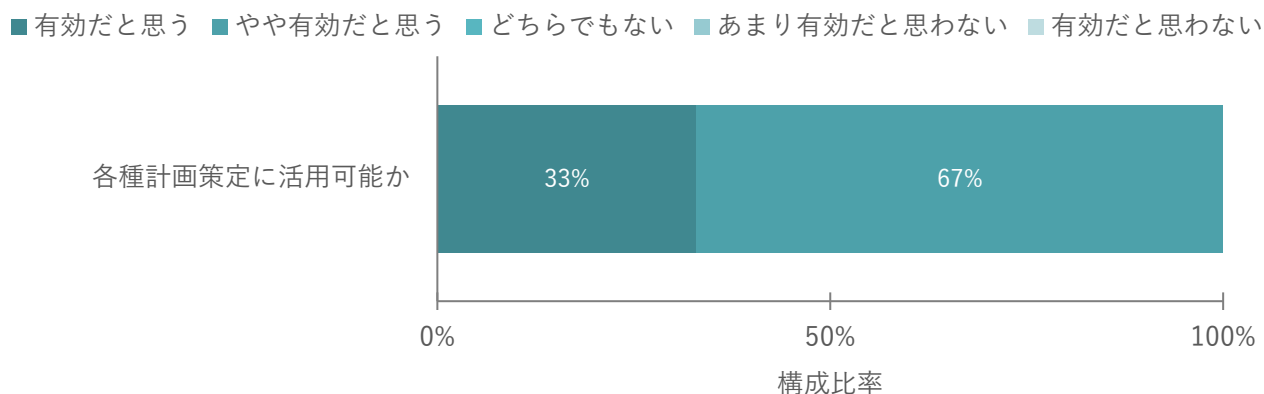


図 9-12 A004 温熱環境シミュレーション機能の各種計画策定への有効性に関するアンケート結果（n=3）

表 9-9 A004 温熱環境シミュレーション機能を用いた緑化計画策定に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	緑地効果を予測した、実現性の高い計画策定が可能となったか	<ul style="list-style-type: none"> ● コンサルに頼らずとも、職員が作成できる範囲が広がる（自治体職員） ● 施工業者に依頼せずに自分たちで出力が可能にはなると思う（省庁職員）
2	計画策定に有用なデータとして活用できるか	<ul style="list-style-type: none"> ● システムで表示される情報が信頼できれば可能である（省庁職員）

3) TSUNAG 申請の検討プロセス効率化

【評価対象機能】 A003 緑の評価指標算出機能/A004 温熱環境シミュレーション機能

【実証先】 民間事業者

<A003 緑の評価指標算出機能>

本機能の検証について、参加者を対象とした実証後アンケート（N=9）の結果、「本システムを活用することで、「優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）」の申請が、従来と比較して効率的に準備できるようになると感じたか？」の設問に対して、該当業務に携わる回答者（n=6）の内、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答者全員が回答し、緑の評価指標算出機能により外部発注による算出が不要になる点や専門知識が必要であるため申請をあきらめていた項目においても申請が可能となる点が大きく評価された。定性面では「いずれも各評価指標の計算が簡易にできるため、「大変便利だと思う」「新しく植えた樹木や撤去した樹木等の樹木データの更新や管理したい項目のカスタマイズなど、柔軟性があると効率化になると感じる」とコメントをいただいた。特に、TSUNAG 申請項目である「日照面積」「風の道」「避難所・避難場所からの距離」「生態系ネットワーク指数」のそれぞれの指標算出機能についても、今まで担当レベルでは分析できなかったことが出来るようになったというフィードバックを得たため、一部の修正ポイントはありながらも、本機能は TSUNAG 申請の検討プロセス効率化や、専門的な知見が無くとも申請検討可能となることで、将来的な TSUNAG 申請数の増加、都市緑地の増加へと繋がる可能性を認識した。

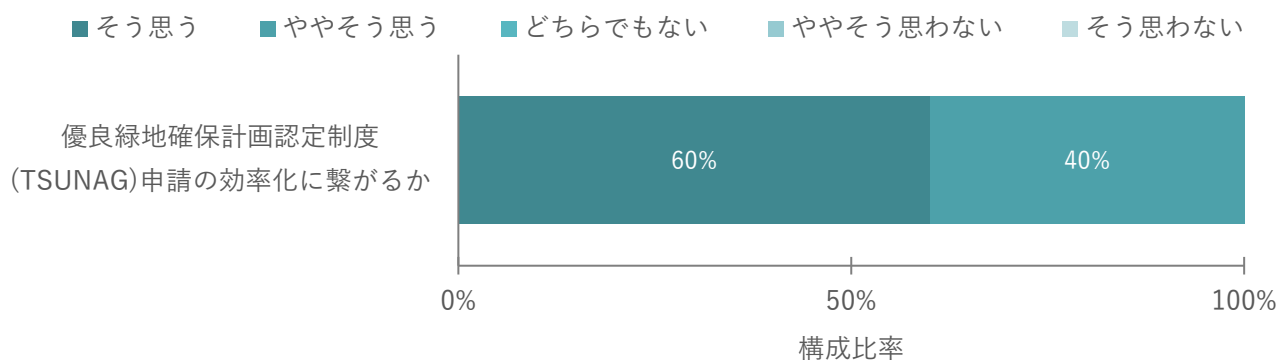


図 9-13 A003 緑の評価指標算出機能における「優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）」申請の効率化に関するアンケート結果（n=6）

表 9-10 A003 緑の評価指標算出機能を用いた申請の検討プロセス効率化に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	TSUNAG 申請に有用なデータとして活用できるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 「日照面積」については、今までは建設会社にて算出していたものが、緑地担当者でも容易に算出できるので有効（民間事業者） ● 「風の道」については、建築情報が得られない外構担当などが申請する場合にとっても助かる（民間事業者） ● 「避難所・避難場所からの距離」については、評価項目を選ぶかどうかの判断に活用できると感じた（民間事業者） ● 「生態系ネットワーク指数」については、GIS が無かったり、操作する知見が無かったりして諦めていた項目なので、これができれば助かる。（民間事業者）

2	TSUNAG 申請検討の効率化に貢献しているか	<ul style="list-style-type: none">● いずれも各評価指標の計算が簡易にできるため、大変便利だと思う（民間事業者）● 緑の効果・効用を可視化し、ステークホルダーに説明ができる（民間事業者）● 項目の追加・削除等のカスタマイズが柔軟であると効率化になると感じる（民間事業者）
---	-------------------------	--

<A004 温熱環境シミュレーション機能>

本機能の検証について、参加者を対象とした実証後アンケート（N=7）の結果、「本システムを活用することで、「優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）」の申請が、従来と比較して効率的に準備できるようになると感じたか？」の設問に対して、該当業務に携わる回答者（n=3）の内、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約6割であった。定性面では「今まで緑地による温熱環境シミュレーションアプリがなかったため有効」「効率性があるシステムだと感じる」とコメントをいただいた。「4.ややそう思わない」と回答した参加者からは、「そもそも風の道のシミュレーションを用途として必要としていない」との意見があった。これらより、申請項目として活用意向がある・検討している事業者においては、本機能が TSUNAG 申請の検討プロセス効率化に寄与すると認識した。一方で、業務における活用シーンの認識や運用方法の周知がまだ十分でないことを示唆している。今後は、樹木管理・計画策定業務において本機能が活用できる具体的な場面を整理し、職員への普及・導入促進を図ることが有効と考えられる。

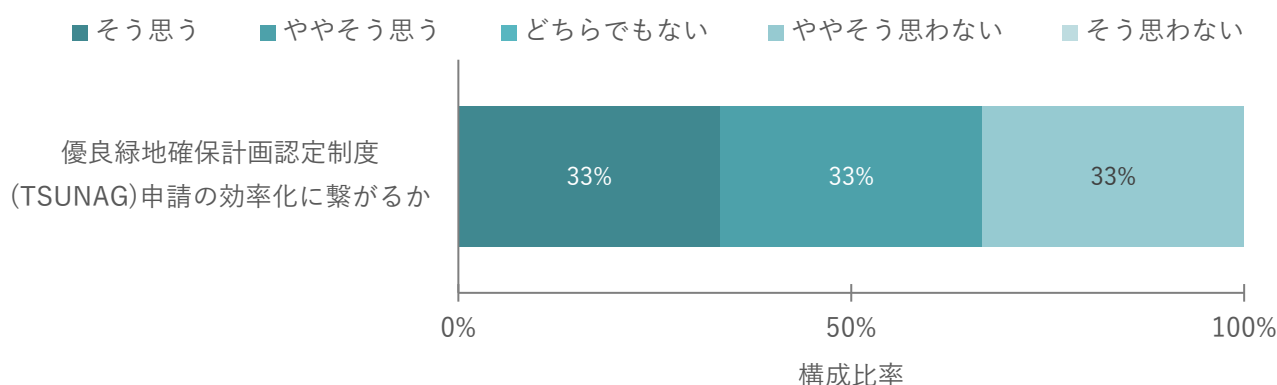


図 9-14 A004 温熱環境シミュレーション機能における「優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）」申請の効率化に関するアンケート結果（n=3）

表 9-11 A004 温熱環境シミュレーション機能を用いた申請の検討プロセス効率化に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	TSUNAG 申請に有用なデータとして活用できるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 非常によいデータかと思う（民間事業者） ● 地表面の温度設定入力値の信頼性があげられれば説得力あるものになります（民間事業者） ● そもそも風の道のシミュレーションを用途として必要としていない（民間事業者）
2	TSUNAG 申請検討の効率化に貢献しているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 今まで緑地による温熱環境シミュレーションアプリがなかったため有効（民間事業者） ● 効率性があるシステムだと感じる（民間事業者）

4) ユーザビリティの評価

【評価対象機能】全機能

【実証先】地方公共団体/民間事業者

<A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能>

実証後アンケート（N=16）の結果、「画面やダッシュボードは直感的でわかりやすかったか？」の設問に対して、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約9割であった。また、「シンプルで直感的で操作しやすい」「悩まずに必要なデータまでたどりつけた」というコメントが大半であった。これらの意見から、シンプルなUI、デジタル化された機能が実装されることで、専門知識を持たない地方公共団体職員・事業者でも操作マニュアルのみで自立して操作できるシステムであることがわかった。また、「処理速度（検索、表示等）」に関する設問においては、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約7割で、「3.どちらでもない」が2割、「4.あまり良くなかった」が1割という結果であった。本機能はユーザビリティの面で全体的に評価が高く、実現場においても高い実用可能性を認識した。

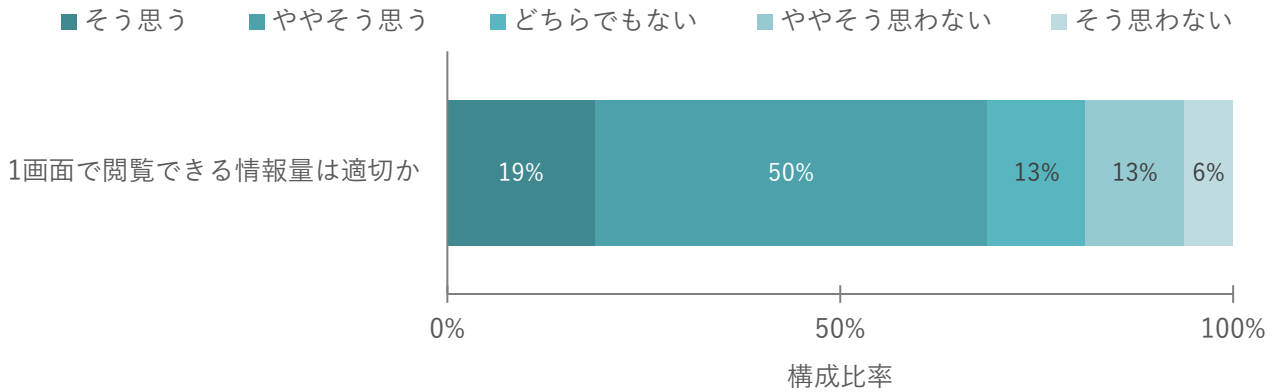


図 9-15 ダッシュボードの視認性に関連するアンケート結果（n=16）

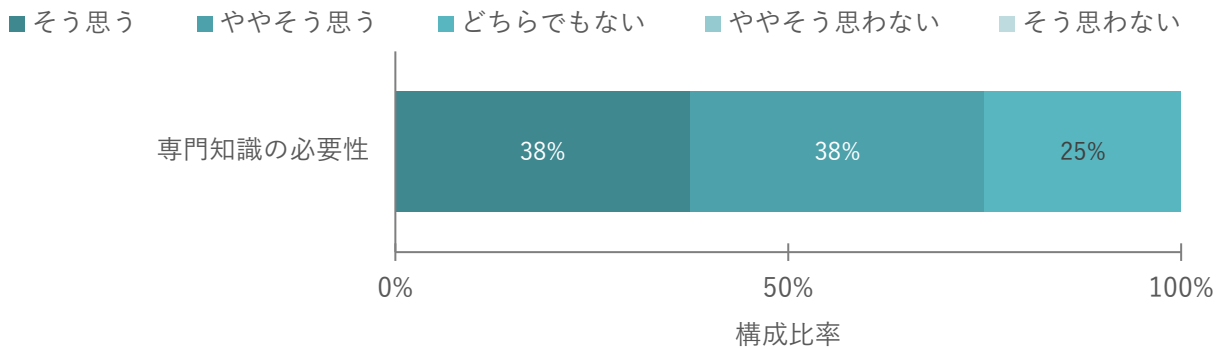


図 9-16 専門知識の有無による操作性に関連するアンケート結果（n=16）

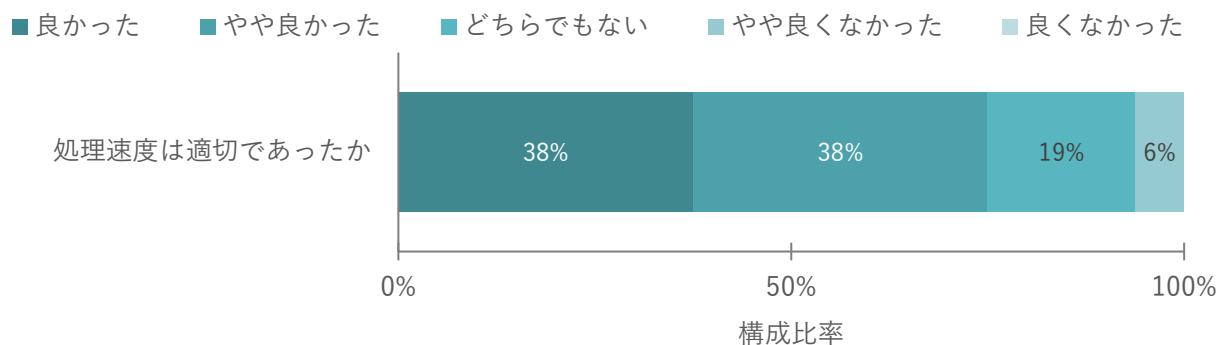


図 9-17 処理速度(検索・表示等)関連するアンケート結果 (n=16)

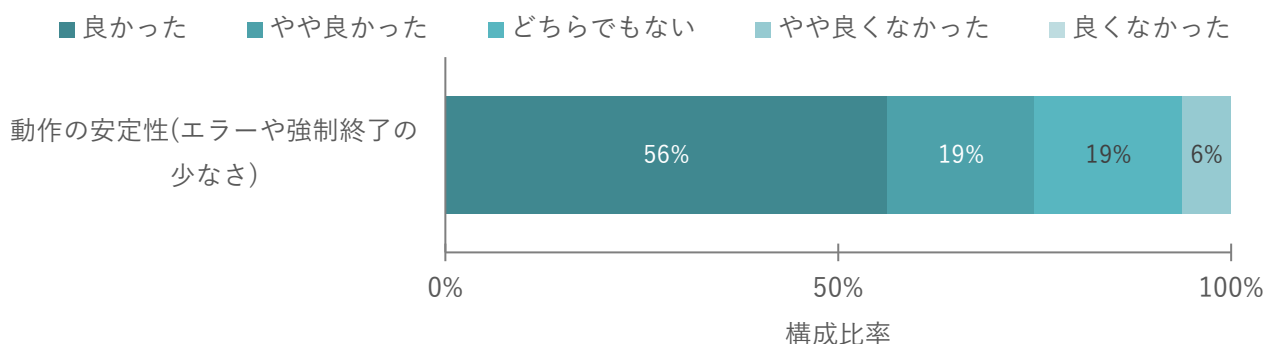


図 9-18 動作の安定性 (エラーや強制終了の少なさ) に関するアンケート結果 (n=16)

表 9-12 ユーザビリティに関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	専門知識がないユーザーにもスムーズに操作が行えるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 試していてわからない難解な操作はないかと思った (民間事業者) ● データ上の作業であれば専門性は不要と考える (都職員)
2	情報の理解、視認性に優れているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 混乱をしない情報量なのでよいと思った (民間事業者) ● 基本的に必要と考える情報 (項目) が掲載されている (都職員)

<A003 緑の評価指標算出機能>

実証後アンケート（N=15）の結果、「ダッシュボード機能において、1画面上で閲覧できる情報量は適切だと思うか」の設問に対して、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約9割であった。また、「本システムは、専門的な知識が無くてもスムーズに操作できると思うか」の設問に対しては、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約9割であった。定性コメントにおいては、「スムーズに操作できた」「ある程度の専門用語がわかれば使えると思う」といった声があった。これらより、本システムはシンプルかつ専門知識が高く無い担当者でも一定の分析ができると考えている。一方で、「最低限のデータ構造理解・緑に関する専門知識」や「マニュアルや操作動画、その他研修」については必要性を感じている声も多いため、提供段階での課題だと認識した。

続いて、「処理速度（検索、表示等）」に関する設問においては、「1.良かった」「2.やや良かった」と回答した割合は約7割で、「3.どちらでもない」が2割、「4.あまり良くなかった」が1割という結果であった。また、「動作の安定性（エラーや強制終了の少なさ）」に関する設問においては、「1.安定していた」「2.やや安定していた」と回答した割合は約8割であった。「不自由さは感じない」「スムーズに動作していた」という声がある一方で、「処理速度には課題があると感じた」「温熱環境の分析については重さを感じる」というコメントもいただいた。こちらも通信環境や使用機器などを考慮した設計が必要だと想定する。

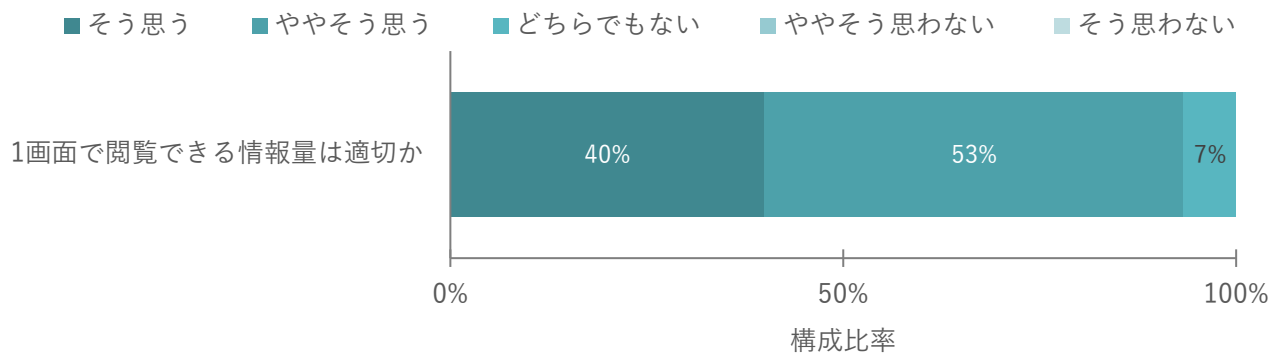


図 9-19 ダッシュボードの視認性に関連するアンケート結果 (n=15)

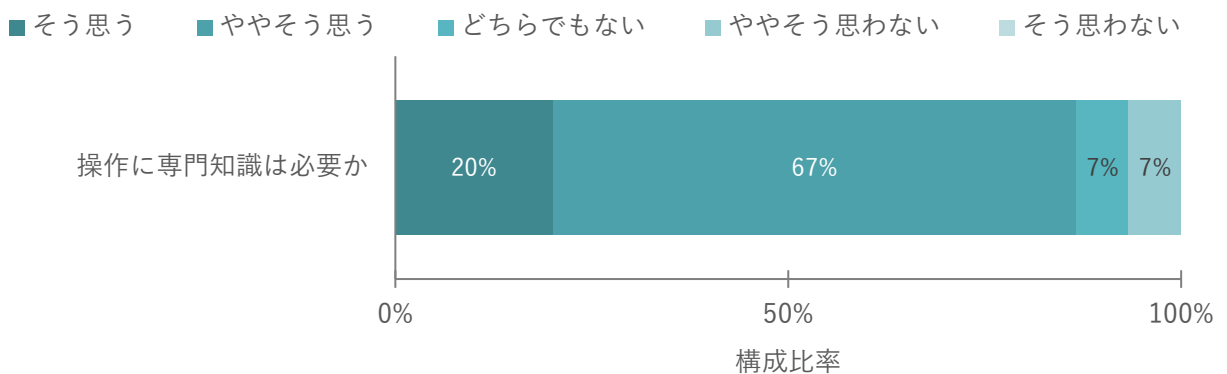


図 9-20 専門性の有無に関連するアンケート結果 (n=15)

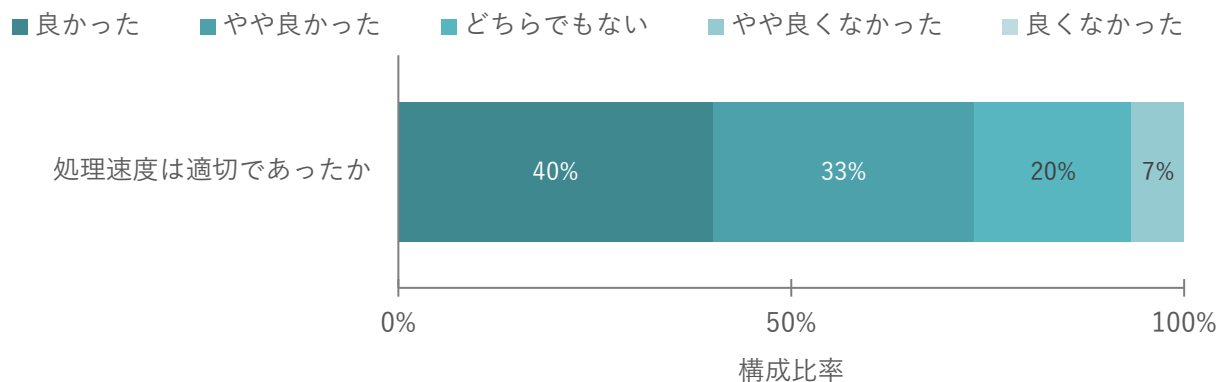


図 9-21 処理速度(検索・表示等)関連するアンケート結果 (n=15)

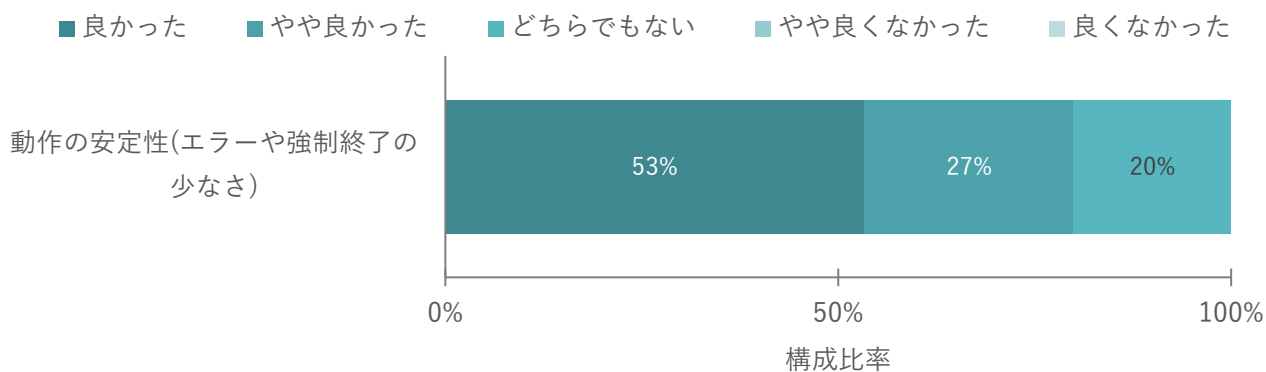


図 9-22 動作の安定性 (エラーや強制終了の少なさ) に関するアンケート結果 (n=15)

表 9-13 ユーザビリティに関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	専門知識がないユーザーにもスムーズに操作が行えるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 迷うことや混乱することは少なかったかと思う (民間事業者) ● 緑地の設計担当ではない計画担当者でも理解しやすいと感じた (民間事業者) ● 知識レベルによって、操作性の感じ方が異なると思うので、マニュアル等でカバーして欲しい (省庁職員)
2	情報の理解、視認性に優れているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 情報が多すぎると見にくくなるので、良いと思う (地方公共団体職員) ● 求めたい数字と、地図さえあれば必要最低限の情報は入っていると思う (省庁職員)

<A004 温熱環境シミュレーション機能>

実証後アンケート（N=11）の結果、「本システムの画面やダッシュボードは直感的でわかりやすかったか？」の設問に対して、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約 8 割であった。同様に、「ダッシュボード機能において、1 画面上で閲覧できる情報量は適切だと思うか」の設問に対して、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約 8 割であった。また、「本システムは、専門的な知識が無くてもスムーズに操作できると思うか」の設問に対しては、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約 6 割であり、「3.どちらでもない」が約 1 割、「4.あまり良くなかった」「5.そう思わない」が約 3 割という結果であった。これらより、画面レイアウトや操作性についてはシンプルでわかりやすいという評価がありつつも、入力情報については知識なしでは難しいというコメントもあった。

3D 都市モデルを活用することの効果として、「3D 表示によって、緑地の効果についての理解度や視認性が高まると思うか？」の設問に対しては、「1.そう思う」「2.ややそう思う」と回答した割合は約 7 割であり、「3.どちらでもない」が約 2 割、「4.そう思わない」が約 1 割であった。定性コメントとして、「言葉より、ビジュアルのほうが直感的に理解できる」や「コンサルに頼まなくてもできる範囲が広がる」といった意見があった。続いて、「処理速度（検索、表示等）」に関する設問においては、「1.良かった」「2.やや良かった」と回答した割合は約 5 割で、「3.どちらでもない」が約 2 割、「4.あまり良くなかった」「5.良くなかった」が約 3 割という結果であった。また、「動作の安定性（エラーや強制終了の少なさ）」に関する設問においては、「1.安定していた」「2.やや安定していた」と回答した割合は約 5 割で、「3.どちらでもない」が約 3 割、「4.やや不安定だった」「5.不安定だった」が約 2 割という結果であった。大きな不具合やエラーは発生していないが、シミュレーション結果出力において、実証時間内に処理しきれなかったことから処理時間に関する遅さについてコメントを多くいただいた。処理速度向上に向けての検討は必要だが、システム特性上、シミュレーション結果の出力には一定の処理時間を要する旨の説明は必要だと認識した。また、結果が出力されるまでの時間の目安をプログレスバーで表示するなどの機能を搭載することについても検討の余地がある。

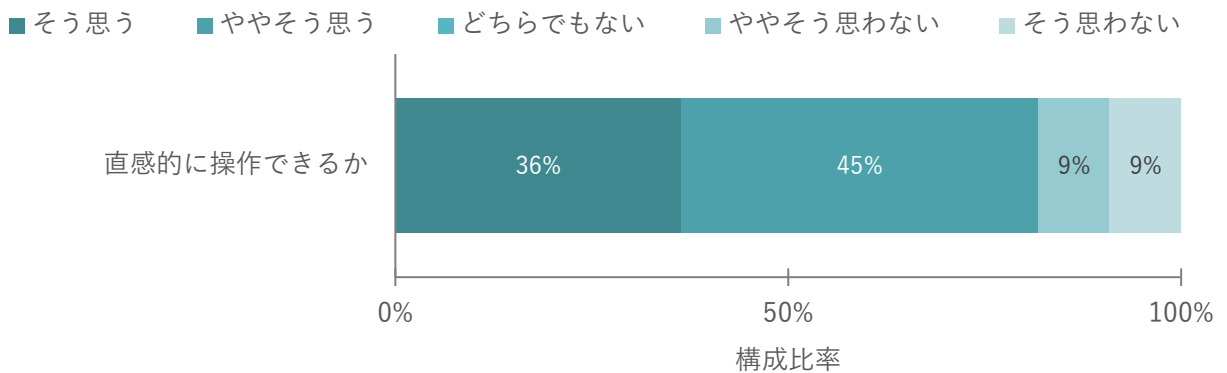


図 9-23 ダッシュボードの直感性に関連するアンケート結果 (n=11)

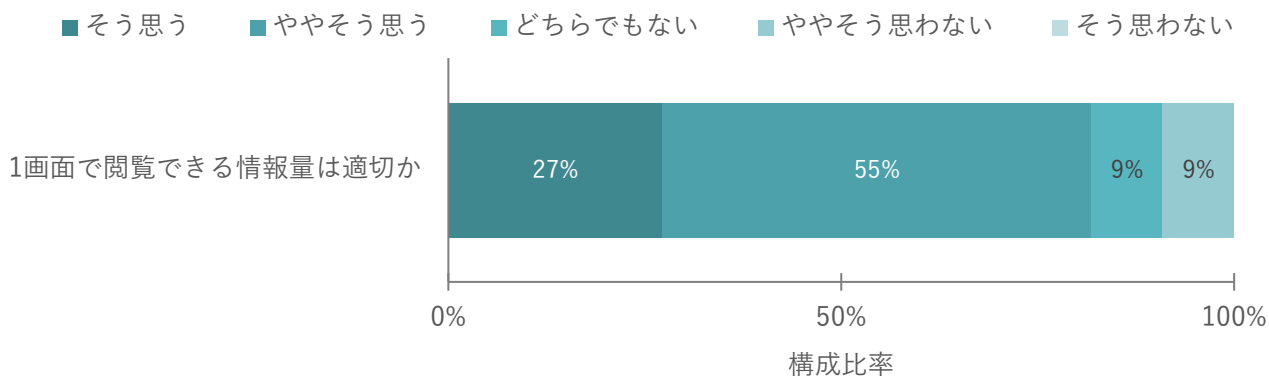


図 9-24 ダッシュボードの視認性に関するアンケート結果 (n=11)

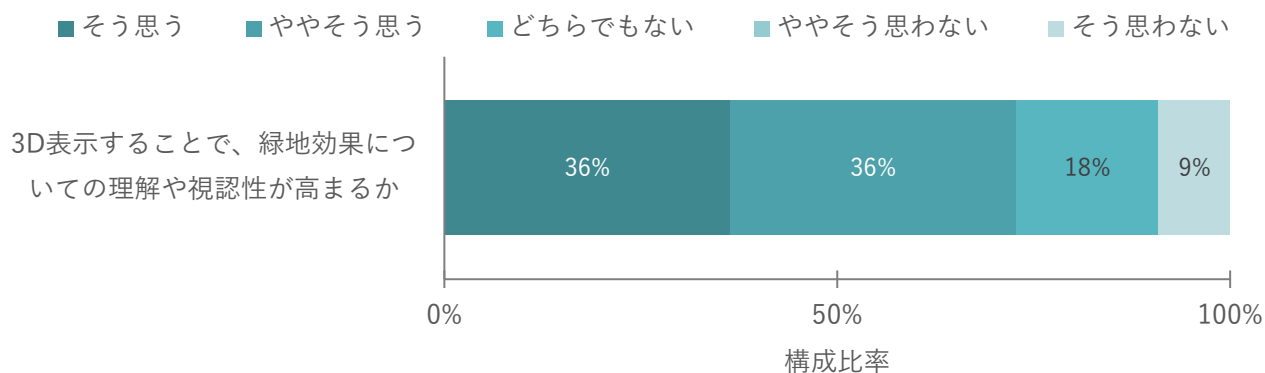


図 9-25 3D 表示の効果に関するアンケート結果 (n=11)

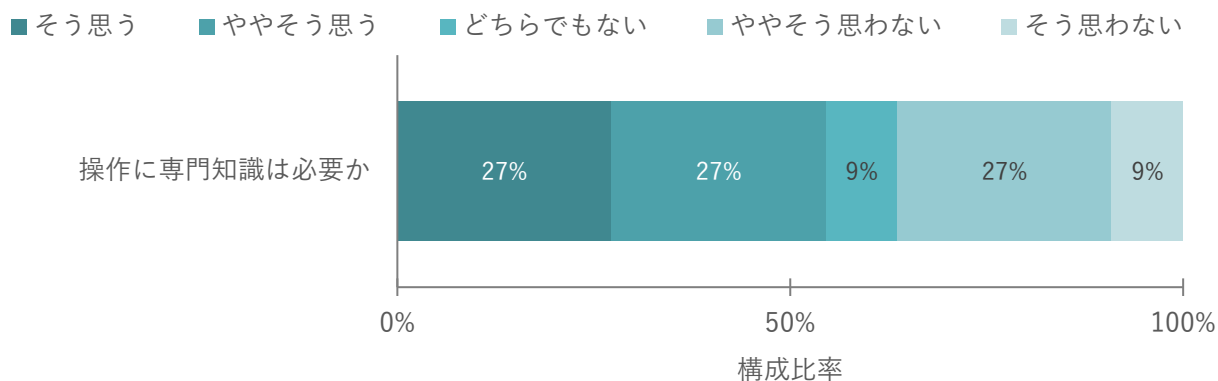


図 9-26 専門性の有無に関するアンケート結果 (n=11)

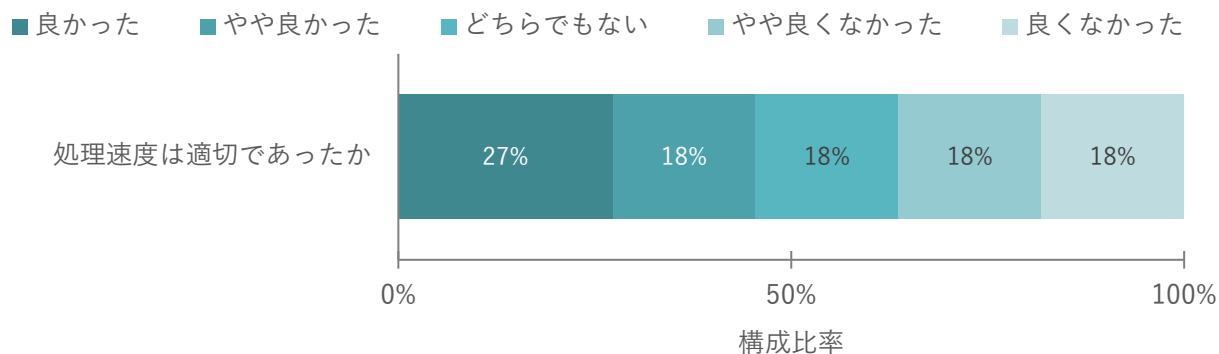


図 9-27 処理速度(検索・表示等)関連するアンケート結果 (n=11)

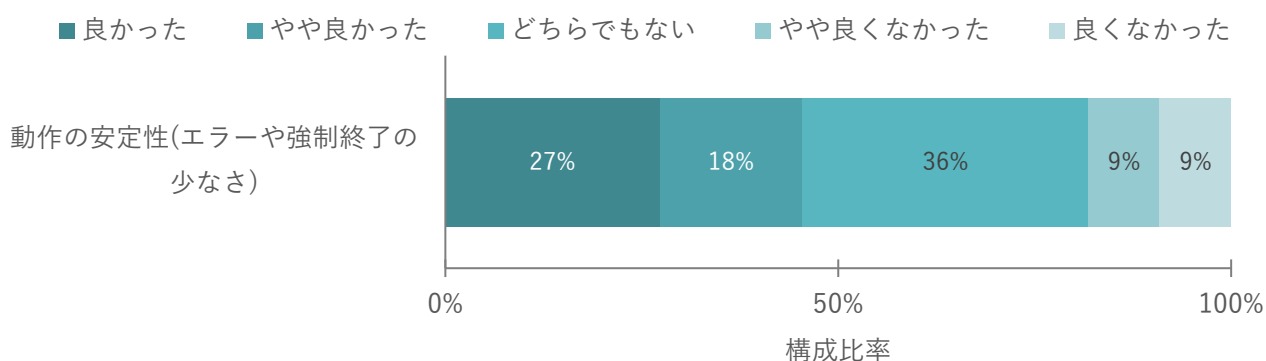


図 9-28 動作の安定性 (エラーや強制終了の少なさ) に関連するアンケート結果 (n=11)

表 9-14 ユーザビリティに関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	専門知識がないユーザーにもスムーズに操作が行えるか	<ul style="list-style-type: none"> ● わかりやすいシステムだと感じる (民間事業者) ● シミュレーションに時間がかかり、使い方が良くわからなかった (民間事業者)
2	情報の理解、視認性に優れているか	<ul style="list-style-type: none"> ● 言葉より、ビジュアルのほうが直感的に理解できる (民間事業者) ● 視認性が高まる可能性を感じる一方、それをどう解釈してよいか難しい (民間事業者)

10. 成果と課題

10-1. 本実証で得られた成果

10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性

表 10-1 3D 都市モデルの技術面での優位性

対象機能	大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
A001 樹木管理機能・ A002 ダッシュボード機能	システム・機能	樹木位置把握 の正確性向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 2D 画面では樹木位置について正確な把握が困難だったが、高精度な 3D 都市モデルにより、現場作業において容易に状況把握が可能
A003 緑の評価指標算出機能	システム・機能	分析の実現	<ul style="list-style-type: none"> ● 植生モデル作成にも利用した樹高などの属性データを用いることで、日照面積や緑陰面積など、個別での測定が困難であった指標を算出することが可能
A004 温熱環境シミュレーション機能	アルゴリズム	シミュレーションの実現・ 高度化	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルは「建築物」のほか「道路」や「植生」の属性が含まれるため、地物の違いを考慮した解析が可能

10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 10-2 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

対象機能	大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能	コスト削減/業務効率化	紙帳票の削減によるコスト削減・効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来の業務においては、場所等の確認のため GIS や外部マップと紙帳票を閲覧した上で対応するため、現地作業用に過去データなどを印刷して現地に持参する必要があった。本システムを導入し、タブレット等で情報を一元的に管理することで紙や印刷コストの削減や準備業務の

			効率化、紛失等のリスク最小化に繋がる
A003 緑の評価指標算出機能	コスト削減	既存データの活用	● 公開された地理データを用いることで、個別にシステム構築するのと比較して安価に提供することが可能
A004 温熱環境シミュレーション機能	コスト削減/迅速なデータ取得	レポート出力に関わるコンサルティング等委託コストの削減/データ取得までの期間の短縮	● 従来は専門のコンサルティング会社等に委託して分析する必要があったが、最低限の知識をもつ担当者レベルで分析することが出来るようになり、委託コストの削減やデータ取得までの期間短縮が見込める

10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

表 10-3 3D 都市モデルの公共政策面での優位性

対象機能	大項目	小項目	3D 都市モデルの公共政策面での優位性
A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能	計画策定の効率化	計画策定の根拠データ収集・分析の効率化	● 紙台帳や複数ファイルに分散していた情報を一元管理できることにより、現状把握・データ収集における検索や更新の手間が省け、計画策定を効率化できる
		意思決定の迅速化	● 樹木の管理状況をダッシュボード上で即座に把握できるため、剪定・点検・伐採といった対応の優先順位を迅速に判断することができる
A003 緑の評価指標算出機能	ステークホルダーへの直観的な情報共有	可視化による根拠の明確化	● 従来定量的に評価することが難しかったデータを視覚的・定量的に分析できることで、都市計画や環境施策の立案・評価・説明において直感的な理解を促し、根拠に基づく政策立案を可能にする
	TSUNAG 申請数増加	申請準備の容易化	● 従来定量的に評価することが難しかったデータを、最低限の知識

			をもつ担当者レベルで分析することが出来るようになることで、申請準備のハードルが下がり、TSUNAG 申請数の増加が見込める
	計画策定の高度化	実現性の高い 緑化計画策定	● 緑化計画においては、樹木の位置関係が重要であり、3D モデルによる樹木配置イメージのレベルが高くなることで、5年後・10年後の将来イメージを明確にもって計画することができ、より実現性の高い計画策定が可能となる
		広域計画の策定	● 樹木管理で得た位置・状態などのデータを共通仕様として管理することで、単一の自治体のみならず複数自治体での分析・比較が可能となり、都道府県単位で策定する広域緑化計画の推進に繋がる
A004 温熱環境シミュレーション機能	ステークホルダー間の合意形成促進	可視化による 説得力向上	● 従来の2D データでは精度や視覚的な説得力に限界があったが、建築物や樹木などの立体的な空間構成をリアルに再現することで、視覚的・定量的に都市環境を分析可能になる ● その結果、関係者間での合意形成が円滑になり、都市計画や環境施策の立案・評価・説明で高い説得力と実効性を持たせることが可能となる

10-2. 実証実験で得られた課題と対応策

表 10-4 実証実験で得られた課題

機能	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
A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能	システム（機能）	経過観察樹木の対処履歴確認	● 樹木の調査・確認時期やタスク等の経過観察を可視化したい	● 履歴管理機能の実装を検討する
		管理情報の追加	● 地方公共団体や管理業者ごとに管理したい情報が異なる場合がある(常緑樹/落葉樹の分類、花や実がなる時期など)	● 利用者側でカラムを追加できる機能を実装することで、個別カスタマイズなどをする必要なく柔軟な対応が可能とする
		操作方法の確認手段拡充	● 実際の現場作業員に浸透させるためには、不明点等があればシステム内で操作方法を確認できる方が良い	● システム内での簡易マニュアル閲覧や、各機能のポイントに操作ガイドのようなものを設置することで、作業の中断等を発生させない
		埋設情報等との連携	● 植樹や診断には地中情報が必要とする場合もある。これらを一元的に可視化したい	● 地下埋設物台帳データの取り込み、連携を検討
	システム（UI・UX）	樹木位置の可視化	● 同一建物内の階層が異なる場所に別樹木が植樹されている場合、2D表示では表示が重なって視認性が悪い	● 表示が重なっている場合、重なっている旨を視覚的に識別しやすい表示方法を検討することで、現場での確認作業における混乱を防止する
		通信環境への対処	● 作業現場によっては通信環境が悪い場合がある	● 地図の事前ダウンロードなど、オフラインでも閲覧できる機能の実装を検討する
A003 緑の評価指標算出機能	システム（機能）	測定効果に基づく緑化のサジェスト	● 情報の羅列のみでは計画策定とは言い難い。分析した結果を基にどこに緑地を整備すべきかを分析するところまで一連で実施したい	● 複数の算出結果に基づいて、効果が高いとされるエリアを色分けする機能を検討する

	アルゴリズム	算出ロジックの精緻化	<ul style="list-style-type: none"> ● TSUNAGの生態系ネットワーク算出ロジックの場合、想定していた値との乖離が見られ、活用範囲が限定的となる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 算出ロジックの説明補助や利用上の留意点の整理する
A004 温熱環境シミュレーション機能	システム (UI・UX)	処理時間の可視化	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーションに時間が掛かるため、完了時間がわかり辛い 	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理ステータス表示機能の実装を検討する
		表示速度の改善	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーションの出力結果を閲覧する際のデータが重く表示・操作に時間が掛かる 	<ul style="list-style-type: none"> ● データの軽量化を検討する

10-3. 今後の展望

本プロジェクトを通じて、A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能、A003 緑の評価指標算出機能に関しては、現状把握・計画策定の作業時間削減や効果予測等のエビデンスに基づく計画策定への活用、TSUNAG 申請の検討プロセスの効率化に寄与することが分かった。特に、A001 樹木管理機能・A002 ダッシュボード機能を用いることで、従来は紙台帳や複数ファイルに分散していた情報を扱うために時間を要していた現状把握・データ収集工程において、検索時間や更新作業の短縮といった明確な効率化が示された点は大きな成果である。また、各機能において「専門知識がなくても作業が進めやすい」という評価が多く寄せられ、地方公共団体職員が自律的に分析や計画作成を進められる可能性が示された点も、実証を通じて得られた重要な知見である。さらに、A003 緑の評価指標算出機能と A004 温熱環境シミュレーション機能を活用することで、TSUNAG 申請の指標算出が容易に可能となったことは TSUNAG の普及促進にも大きく影響するものといえる。

一方で、実運用を見据えるといくつかの課題も明らかになった。まず、樹木の位置情報や属性情報の精度・粒度、あるいは地方公共団体特有の管理項目への対応など、業務実態を踏まえたダッシュボード構造の拡張性が求められる点である。これは、属性情報の拡充や管理項目の柔軟な追加など、実務に合わせた管理項目の拡充により対応可能である。特に A004 温熱環境シミュレーション機能に関しては、3D 表示を中心に処理速度に関する改善要望が上がっており、通信環境や端末性能を考慮したパフォーマンス改善が必要となる。また、A004 温熱環境シミュレーション機能について、そもそもの機能の需要の調査と精度向上、利用者のシステム処理時間に対する理解醸成とあわせて、進行状況の可視化やユーザーガイダンスなど UI/UX の強化も課題として浮かび上がった。処理速度は端末性能や通信環境に左右されやすいことから、利用環境の整備に加え、読み込み状況を示すプログレスバーや、残り処理時間の表示など、利用者の安心感を高める UI の導入も有効である。また、地方公共団体固有の計画フローや根拠データとの整合を図るため、計画策定業務フローの棚卸や機能追加について、検討の余地が残る。

これらを踏まえ、今後は 1.管理主体の実業務に合わせた管理項目の拡充や計画策定業務への更なる適用を目指した機能拡充の検討、2.処理性能の強化、3.ユーザビリティの向上とユーザーガイダンスの拡充を軸に機能を強化させていくことが重要であると認識した。

本システムでは、地方公共団体・民間事業者双方が自律的にデータを活用することで、緑地計画の高度化や EBPM サイクルの定着を目指す。今後、樹木管理業務を通じて蓄積されたデータが、都市緑化や環境に配慮したまちづくりの推進に活用されるだけでなく、環境、防災、ウェルビーイング等の分野とも連携し、緑地が持つ多面的な価値を最大化するための施策推進を支える基盤へと発展していくことが期待される。

11. 用語集

A) アルファベット順

表 11-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	AG Grid	Web ブラウザ上で表形式データの検索・集計・フィルタリングができる JavaScript ライブラリ。樹木台帳の一覧表示に使用。
2	AWS S3	Amazon Web Services のオブジェクトストレージ。CityGML、3DTiles、PDF、画像、シミュレーション成果を保存する。
3	AWS EC2	システムの実行環境に用いられるクラウドサーバ。各種機能（樹木管理・緑地指標・温熱解析）を運用。
4	CesiumJS	3D 地図表示ライブラリ。3DTiles を Web 上で可視化するために使用。
5	CityGML	建築物、道路、地形、植生などの 3D 都市モデルを標準化した XML ベースのデータ形式。温熱シミュレーションや樹木モデル生成の基礎データ。
6	FME	GIS データ変換ツール。CityGML→3DTiles/STL 変換、属性値加工などの処理を担当。
7	GeoJSON	地理空間データ形式。敷地ポリゴンや避難所バッファなどの描画データ保存に使用。
8	GeoTIFF	地理情報を含む画像ファイル形式。日陰解析（QGIS）や土地利用図（JAXA）で利用。
9	JAXA 土地利用被覆図	人工衛星データに基づき土地利用を分類したデータ。生態系ネットワーク解析で使用。
10	MapboxGL JS	2D 地図表示ライブラリ。生態系ネットワーク解析結果の可視化に利用。
11	OpenFOAM	熱流体解析ソフトウェア。温熱環境（風向・温度・WBGT）を計算する。
12	ParaView Glance	VTK 形式の解析結果を Web 上で可視化するビューア。
13	PostgreSQL / PostGIS	システムの主要データベース。樹木台帳、診断結果、敷地データ、解析結果などを格納。
14	QGIS	オープンソース GIS。日陰解析データの生成に使用。
15	STL	OpenFOAM で必要となる 3D モデル形式。CityGML から変換して利用。
16	TSUNAG（優良緑地確保計画認定制度）	優良緑地確保計画認定制度（TSUNAG）は、国土交通省が運営する制度で、都市緑地法に基づく。この制度は、民間事業者が行う良質な緑地の確保に関する取り組みを評価し、国土交通大臣が認定する仕組み。
17	VTK	OpenFOAM の解析結果データ形式。後に glTF/3DTiles へ変換される。
18	WBGT	暑さ指数。熱中症リスクを示す温熱指標。温熱シミュレーション結果として出力。

B) 五十音順

表 11-2 用語集 (五十音順)

No.	用語	説明
1	温熱環境シミュレーション	3D モデルを用いて、日射や風の影響による温度分布を予測・解析すること。
2	外力	日射、気温、風向、風速など、シミュレーションの計算に影響を与える外部条件。
3	環境基本計画	地方公共団体が策定する、環境保全に関する総合的な計画（緑の基本計画等）。
4	幹周	樹木の幹の周囲の長さ。樹木のサイズを示す重要な管理属性。
5	基準温度	解析において熱の基準となる温度（参照温度）。
6	グリーンインフラ	自然環境が持つ多様な機能を、インフラ整備等に活用する考え方。
7	計画策定	樹木の維持管理や緑化推進のための具体的な方針や実施案を立てること。
8	経年変化	時間の経過に伴う樹木の成長や衰退の状態変化。
9	月次進捗	ひと月ごとの業務や開発の進み具合。
10	合意形成	関係者間（行政、住民、事業者等）で意見を一致させ、納得を得ること。
11	高木/中木/低木	樹木の高さによる分類。管理台帳の属性項目。
12	更新作業	台帳の内容を最新の状態に書き換える作業。システムの導入で効率化される。
13	誤差率	実測値と計算値の差を割合で示したもの。精度の検証に用いられる。
14	再開発	都市の機能を更新するために行われる土地利用の変更や建物建築。
15	指標種	生態系ネットワーク解析において、環境の評価基準となる特定の動植物種。
16	樹冠	樹木の上で葉や枝が茂っている部分。日陰の形成に寄与する。
17	樹種	樹木の種類（イチョウ、サクラ等）。管理台帳の基本情報。
18	樹高	樹木の地面からの高さ。日陰解析やシミュレーションの重要な変数。
19	樹木管理台帳	位置・樹種・樹高・幹周・枝張り等を記録した台帳。従来は紙や Excel 管理が多い。
20	樹木診断カルテ	樹木の健康状態・剪定時期・倒木リスク等を評価した PDF などの記録。
21	生態系ネットワーク	野生動植物が生きていくうえで必要な「生息地」同士をつないで、分断された自然を再びつなぎ、種の多様性を保とうという考え。
22	緑地面積算出	3D モデルやポリゴンデータから、特定のエリア内の緑地の広さを自動計算すること。

以上

樹木データを活用した温熱環境シミュレータ開発
技術検証レポート

2026年3月 発行

委託者：国土交通省 都市局

受託者：NTT 東日本株式会社

Pacific Spatial Solutions 株式会社