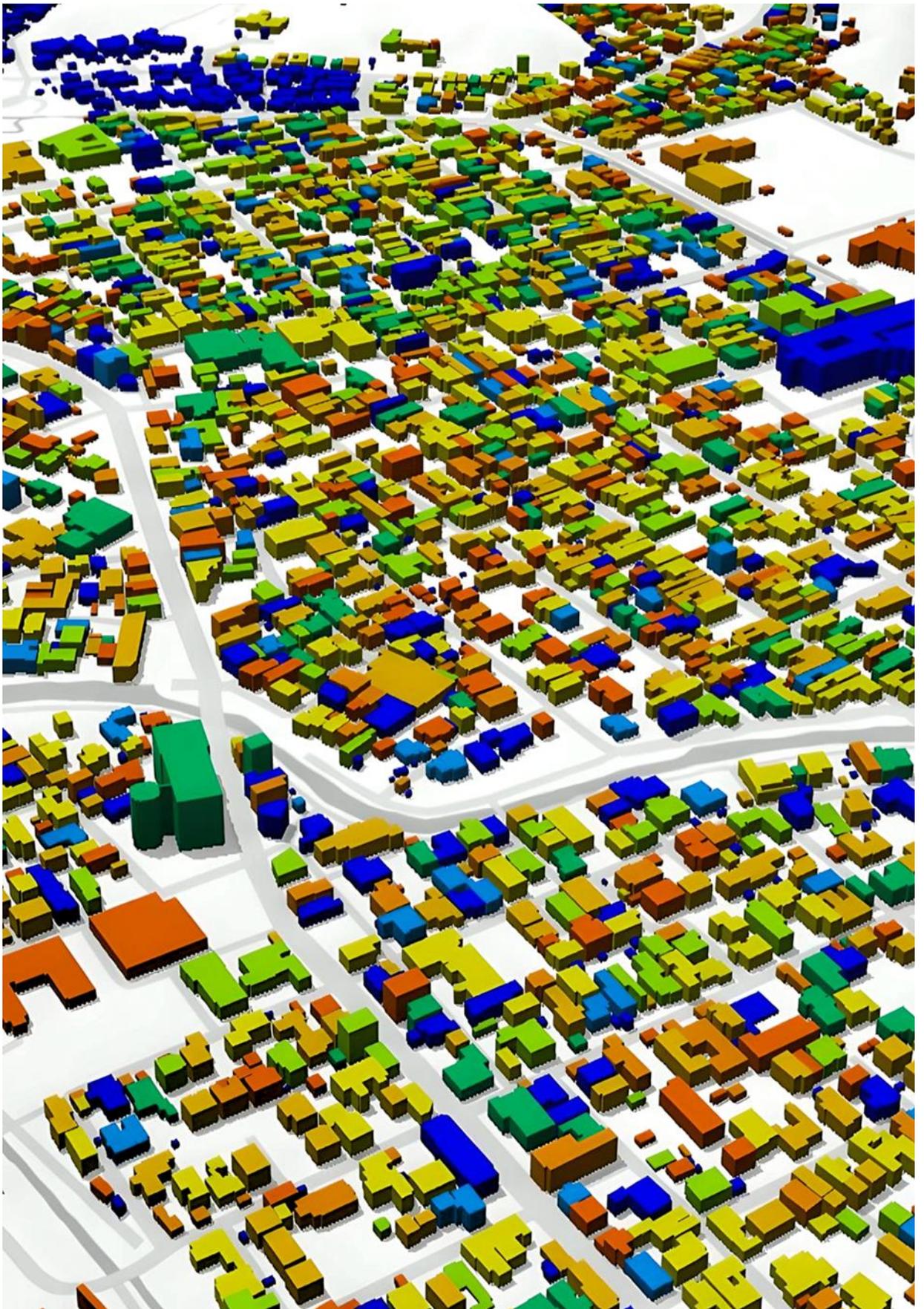




PLATEAU
by MLIT

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



太陽光発電のポテンシャル推計及び 反射シミュレーション v3.0 技術検証レポート

series No. 110

Technical Report on Carbon Neutrality Policy Promotion Support System v3.0

目次

1. ユースケースの概要	- 4 -
1-1. 現状と課題	- 4 -
1-1-1. 課題認識	- 4 -
1-1-2. 既存業務フロー	- 5 -
1-1-3. 過年度の手法とその課題	- 7 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 11 -
1-3. 創出価値	- 13 -
1-4. 想定事業機会	- 14 -
2. 実証実験の概要	- 15 -
2-1. 実証仮説	- 15 -
2-2. 実証フロー	- 16 -
2-3. 検証ポイント	- 17 -
2-4. 実施体制	- 18 -
2-5. 実証エリア	- 19 -
2-6. スケジュール	- 23 -
3. 開発スコープ	- 24 -
3-1. 概要	- 24 -
3-2. 開発内容	- 24 -
4. 実証システム	- 25 -
4-1. アーキテクチャ	- 25 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 25 -
4-1-2. データアーキテクチャ	- 28 -
4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 30 -
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	- 80 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	- 80 -
4-3-2. 開発したアルゴリズム	- 87 -
4-4. データインタフェース	- 99 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 99 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 106 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 134 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 138 -

4-5. 実証に用いたデータ.....	- 139 -
4-5-1. 活用したデータ一覧.....	- 139 -
4-5-2. 生成・変換したデータ.....	- 147 -
4-6. ユーザーインターフェース.....	- 148 -
4-6-1. 画面一覧.....	- 148 -
4-6-2. 画面遷移図.....	- 149 -
4-6-3. 各画面仕様詳細.....	- 152 -
4-7. 実証システムの利用手順.....	- 181 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー.....	- 181 -
4-7-2. 各画面操作方法.....	- 182 -
5. システムの非機能要件.....	- 194 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件.....	- 194 -
6. 品質.....	- 196 -
6-1. 機能要件の品質担保.....	- 196 -
6-2. 非機能要件の品質担保.....	- 197 -
7. 実証技術の精度検証.....	- 199 -
7-1. 検証目的.....	- 199 -
7-2. KPI.....	- 199 -
7-3. 検証方法と検証シナリオ.....	- 200 -
7-4. 検証結果.....	- 204 -
7-4-1. 屋根面のシミュレーション精度（日射量）結果.....	- 205 -
7-4-2. 土地面のシミュレーション精度結果、土地面の抽出精度結果.....	- 214 -
7-4-3. 屋根面のシミュレーション精度（発電量）結果.....	- 243 -
8. 実証技術の非機能要件の検証.....	- 246 -
8-1. 検証目的.....	- 246 -
8-2. KPI.....	- 246 -
8-3. 検証方法と検証シナリオ.....	- 246 -
8-4. 検証結果.....	- 248 -
9. 公共政策面での有用性検証.....	- 250 -
9-1. 検証目的.....	- 250 -
9-2. 検証方法.....	- 251 -
9-3. 被験者.....	- 251 -
9-4. ヒアリング・アンケートの詳細.....	- 252 -
9-4-1. アジェンダ・タイムテーブル.....	- 252 -
9-4-2. アジェンダの詳細.....	- 252 -
9-4-3. 検証項目と評価方法.....	- 253 -
9-4-4. 実証実験の様子.....	- 254 -
9-5. 検証結果.....	- 256 -

10. 成果と課題	- 265 -
10-1. 本実証で得られた成果.....	- 265 -
10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性	- 265 -
10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	- 265 -
10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性	- 266 -
10-2. 実証実験で得られた課題と対応策.....	- 267 -
10-3. 今後の展望.....	- 269 -
11. 用語集.....	- 270 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

1-1-1. 課題認識

近年、世界的に地球温暖化対策が喫緊の課題とされており、地域内の再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限活用するため、太陽光発電の重要性が高まっている。

我が国においても、2020年10月に2050年カーボンニュートラル宣言、2021年5月には改正地球温暖化対策推進法が成立し、「2050年までの脱炭素社会の実現」に向けて近年、脱炭素、太陽光発電の重要性が高まっている。地方公共団体が主体となり脱炭素推進のための施策検討が実施されているが、都市レベルの広域を対象とする高精度かつ簡易に実行可能な汎用的なシステムやサービスは存在せず、地方公共団体職員が発電ポテンシャルの高精度なシミュレーションを実施するためには、外部専門家に頼らざるを得ない状況である。

また、土地を活用した太陽光パネルの設置が増加する一方で、土砂災害のリスクの高いエリアや景観を損なうエリアへの太陽光パネル設置といった問題も生じている。

上記の課題の解決に向け、2022年度には「カーボンニュートラル推進支援システム」(以下「過年度システム」という。)を開発したが、実証の過程において、解析処理に時間を要する、解析エリアの選定が難しい、入力データの取得方法が分かりにくいといった、地方公共団体がシステムを利用する上での課題が明らかとなり、各課題の解決が求められている。また、シミュレーション対象を建物の屋根に限定していたため、土地などを対象とする要望も挙がった。

1-1-2. 既存業務フロー

地方公共団体における、システム導入前の業務のフロー及びポテンシャル把握のために利用されている REPOS（再生可能エネルギー情報提供システム、以下「REPOS」という。）について以下に示す。

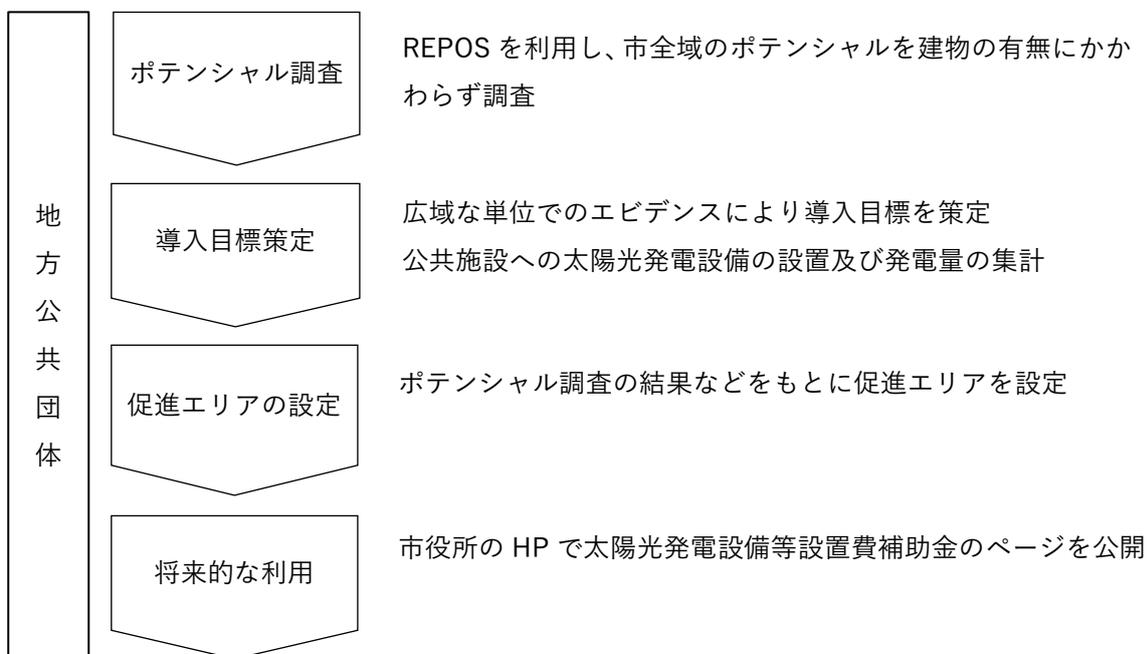


図 1-1 システム導入前の業務フロー

地方公共団体では、ポテンシャル把握のために REPOS が広く用いられている。しかし、REPOS から得られるポテンシャルは 500m メッシュのデータであり、建物ごとの発電ポテンシャルを把握することはできない。

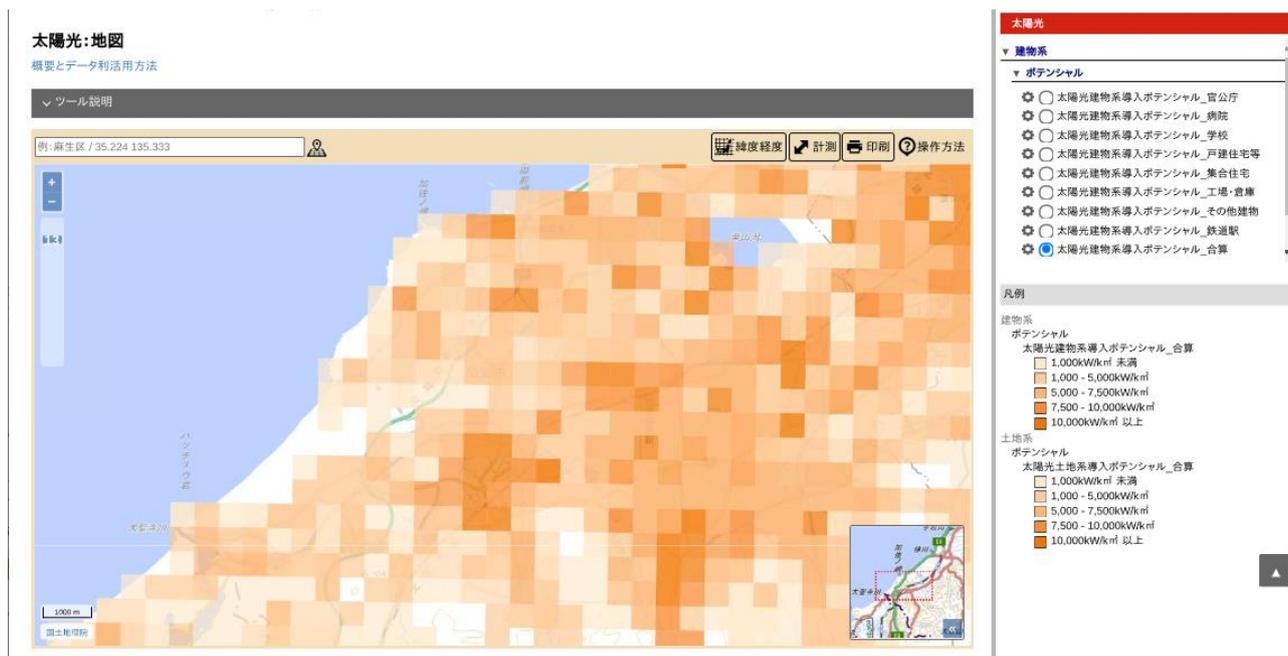


図 1-2 REPOS¹

¹ 公式サイトから抜粋：<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/index.html>

表 1-1 REPOS における設置可能面積算定方法²

カテゴリ		設置可能面積算定方法		算定対象面積 (㎡)	設置可能面積 算定係数	
建物系	戸建住宅等	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		建物ポリゴン面積	0.46~0.54 都道府県別	
	戸建住宅等以外	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		建物ポリゴン面積	0.499	
土地系	最終処分場	一般廃棄物	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	埋立面積	1.000	
	耕地	田	筆ポリゴンの 5m 内側に再作成したポリゴンの面積を設置可能面積とする	筆ポリゴン面積	— (未設定)	
		畑				
	荒廃農地	再生利用可能	営農型	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	0.336~0.842 都道府県別
			地上設置型	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	1.000
		再生利用困難	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる	荒廃農地面積	1.000	
水上	ため池	算定対象面積に設置可能面積算定係数を乗じる		満水面積	0.400	

1-1-3. 過年度の手法とその課題

2022 年度のユースケース開発では、3D 都市モデルを活用した発電ポテンシャル推計や反射シミュレーションを行うシステム「[カーボンニュートラル推進支援システム](#)」を開発し有用性の検証を実施した。その結果、3D 都市モデルを利用することで高精度な日射量推計及び発電ポテンシャル推計が可能であることが明らかになったほか、地方公共団体職員が自らシミュレーションできる環境の整備を達成した。

一方で、行政機関の PC の端末性能上、広域に処理を実施すると結果取得までに長時間を要する、特定エリアを指定して解析する際には、建築物モデルデータ（3 次メッシュ単位）を手作業でフォルダ分けする必要がある、GIS の扱いに慣れておらず出力データの活用が難しい、対象を建物の屋根面に限定していたため、土地や水面に対する発電ポテンシャルを得ることができないなど、システム面や運用面における課題がいくつか挙げられた。各課題についての詳細を表 1-2 と表 1-3 に示す。

² REPOS 「3.2 導入ポテンシャル情報の精緻化」 から抜粋：https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/report/r03/r03_chpt3.pdf

表 1-2 2022 年度の課題

分類	項目	活用にあたっての課題
システム面	解析時間の短縮	過年度システムは全市を平野部と山間部の2つに分け、まとめて処理可能である。一方で地方公共団体の PC では端末性能の制約上、広域を対象とした処理を実行すると、結果取得まで長時間を要する。このことから目的のエリアに絞って解析するには、入力するデータをエリアごとに分割して実行する必要がある。また、同時に複数の EXE を立ち上げ、複数エリアを並列して処理することが可能であるが、端末性能上、複数のエリアを並列して解析することができなかった。動作環境に応じた並列処理の実装が望ましい。
	建物位置の特定	過年度システムには発電ポテンシャル推計量を可視化するシステムを内包しておらず、地図との重畳などにより位置を確認、分析するためには GIS ソフトを別途利用する必要がある。そのため、GIS ソフトを使い慣れていない地方公共団体職員は煩雑に感じてしまう。
	解析エリアの選定	過年度システムでは特定のエリアを指定して解析するためには、ユーザー自身が手作業で必要な範囲の建築物モデルデータ（3 次メッシュ単位）をフォルダ分けする必要がある。システム上で解析エリアを地図上から選択し、該当する 3 次メッシュの入力データのみを読み込む機能があると効率化できる。
	出力画像データ	過年度システムでは単位面積当たりの日射量推計値や発電量推計値を位置情報付き画像で出力しているため、GIS ソフトで背景地図等と重畳して利用できるが、地方公共団体職員は GIS の扱いに慣れていない場合も多い。地方公共団体職員が資料作成を行う際は、背景地図が重畳された画像が有用であるため、システムから背景地図が重畳された画像で出力する機能が実装されると利便性が向上する。
	解析対象	過年度システムでは建物の屋根面のみを解析の対象としているため、指定した範囲の土地を対象とした発電ポテンシャルを得ることはできない。
運用面	実行環境	行政機関の PC のスペックでは処理時間、メモリ使用量の限度があることが多く、実証においても推奨スペックの動作環境と比較して、行政機関の PC では処理に時間を要した。そのため、解析を行うためには CPU が Corei5、メモリが 8GB 以上の PC の導入が望ましい。
	閲覧環境	過年度システムの解析結果を位置や建物形状と合わせて把握するためには、3D ビューアで閲覧することが望ましいが、行政機関の端末ではシステムが出力した CityGML を地図と重畳表示して 3D で閲覧する環境がない。ビューアの導入やそれを可能とする端末の導入が必要である。
	基準の設定	システムで推計した日射量を促進区域設定の検討等に利用する場合、その日射量の大小を評価する基準がないため、地方公共団体職員が定量的な評価を行うためには基準を設ける必要がある。

マニュアル整備	過年度システムでは、入力ファイルをオープンデータから収集する必要があるため、その入手方法や格納方法、出力データを GIS ソフトで加工する方法など、システムの利用シーンに合わせたマニュアル整備が必要である。そのようなマニュアルではページ数が多くなり、必要な情報を引き出すのに手間が掛かってしまうため、動画等を活用するなど、すぐに情報にたどりつけるようなマニュアルとし、地方公共団体職員の異動時にもすぐに利用できるように整備する必要がある。
---------	---

表 1-3 2022 年度の地方公共団体職員へのヒアリング及びアンケートから得られた意見

分類	項目	良い点	課題
システム面	精緻化	<ul style="list-style-type: none"> ● 個々の建物のポテンシャルを得ることができる ● エリアを限定して、解析することができる ● 設計段階のヒアリングから洗い出した適地判定に必要な条件が網羅されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数値データを 1 棟 1 棟のポテンシャルとして活用するためには、建物 ID では位置が分からず、位置が特定できる情報があると良い ● 近年の気象の変動を考慮すると、積雪の気象データは直近のデータを利用したいが、入手できるものは少し古いデータとなってしまう
	利用しやすさ	<ul style="list-style-type: none"> ● 画面上から操作できるので、システムの操作自体は難しくない ● 政策検討のために必要な建物ごと、エリアごとの発電ポテンシャルの情報は出力されている ● GeoTIFF など GIS ソフト等で利用できる形式で出力される 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出力画像の背景に地図が重畳した状態で出力されるとよい ● ユーザーが欲しい縮尺や範囲、背景地図を選択可能とするようなシステム化ができるとよい
	効率化	<ul style="list-style-type: none"> ● 画像等の資料を自動で作ることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理時間が掛かる（行政の端末の性能ではエリアを並行処理することは難しい） ● 1 回当たりの処理時間が掛かるとパラメータを変更してさまざまなシナリオを解析するために要する総時間が膨大になり、パラメータを変更して解析できる機能が活用できない
運用面	客観性	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害リスクや景観規制などの複合的な条件に対し、客観的な評価ができる ● 作業者の技術や知識に依存しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日射量や発電量が少ないと判断する指標がないため、適地と判断する指標が決められない
	利用しやすさ	<ul style="list-style-type: none"> ● システムはマニュアルを見て操作が可 	<ul style="list-style-type: none"> ● システムの入力に必要なファイル

		<p>能である</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 委託業者等でもシステムを使うことができる ● 3Dで見ることができると分かりやすい 住民等の説明に使うと効果的である 	<p>の収集や出力データの利用方法など前後の作業のマニュアルが必要。地方公共団体職員の異動時に引継ぎできるようなマニュアルが必要である</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メーカーごとの係数を設定できることはよいが、直接値を入力するのは難しい ● エリアごとに処理するための必要なファイルの選択が難しい ● 出力データを GIS ソフトや 3D ビューアで使う方法が分からない、使える環境がない
--	--	---	---

1-2. 課題解決のアプローチ

地方公共団体の職員が日射量や発電量のポテンシャルを簡易に把握できるシステムを提供することで、太陽光発電の導入による脱炭素施策推進を支援する。本システムの活用が想定される業務フローを以下に示す。

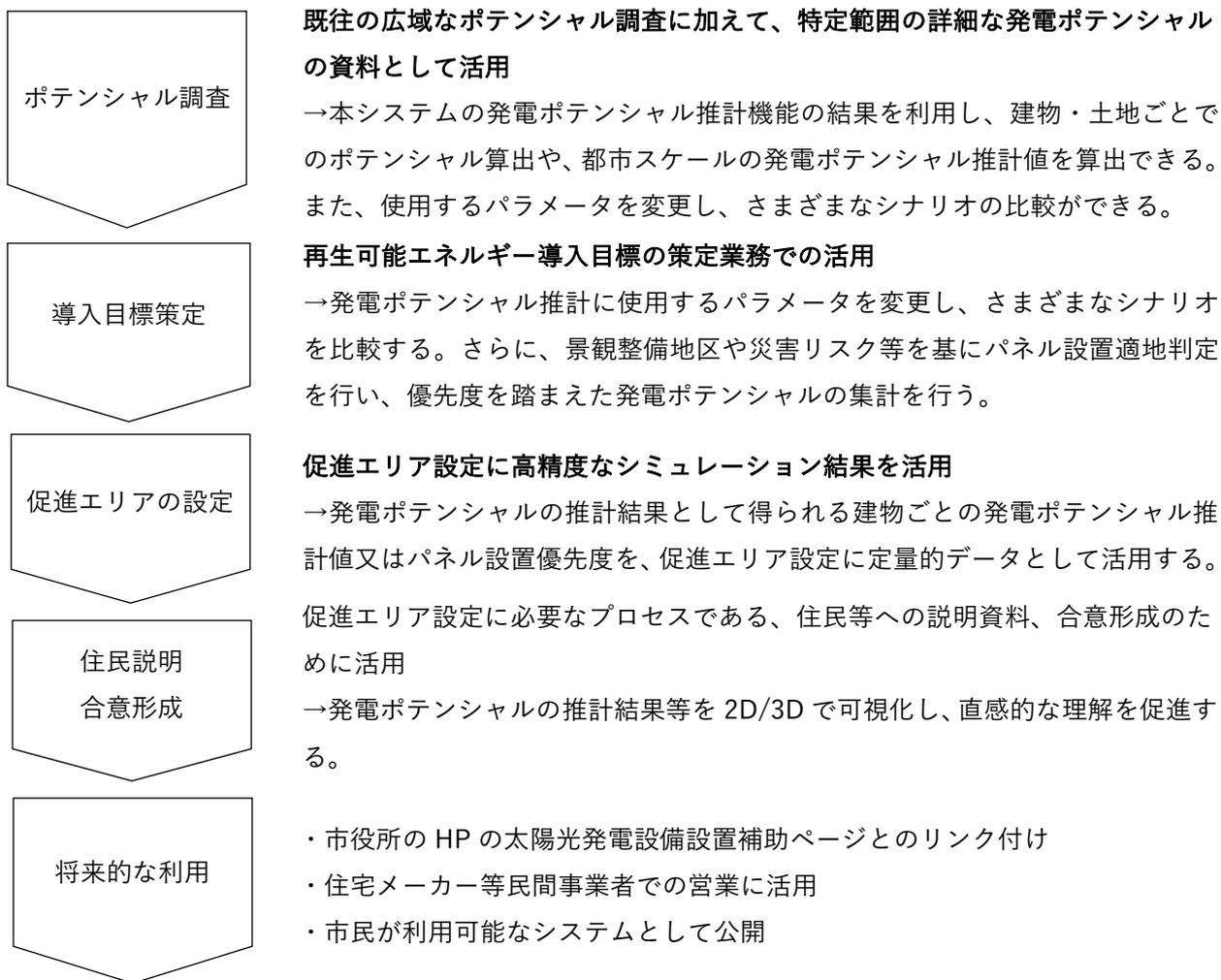


図 1-3 システム導入後の業務フロー

本プロジェクトでは過年度システムの特長であるオープンデータを使用した簡易に実行可能なシミュレーションシステムという利点を活かしつつ、

表 1-4 に示すユーザビリティ等を改良した。

表 1-4 過年度システムの課題に対する本プロジェクトでの改善点

分類	課題	改善点
システム面	解析時間の短縮	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析対象を絞り込む機能の追加、エリア選定の UI の追加 ● ポテンシャル推計を行う対象日や対象期間を設定する機能・UI の追加（年間のポテンシャル推計の前段階として、夏至・冬至などの特定の期間におけるおおよそのポテンシャルを把握する）
	建物位置の特定	出力フォーマットの見直し
	解析エリアの選定	エリア選定の UI の追加
	出力画像データ	出力フォーマットの見直し
	解析対象	土地をシミュレーション対象に追加
運用面	3D での閲覧環境がない	QGIS 等の汎用ソフトウェアを利用した可視化を支援するマニュアルの作成
	マニュアルの充実が必要である	動画マニュアルの作成
	設定項目が多く、マニュアルを見ないと操作できない	UI/UX の見直し

1-3. 創出価値

過年度のユースケース実証により、建築物 LOD2 のモデルを活用し、都市レベルから建物レベルまで多様なスケールで、発電ポテンシャル推計や反射シミュレーションが可能であることが確認できた。

本プロジェクトでシステムの UI/UX の向上や土地への適用等の改良を行うことで、地方公共団体の職員が手軽にシミュレーション可能なシステムとすることを旨とする。

本システムを活用することで、脱炭素施策推進のためのロードマップや計画策定、太陽光発電促進の重点エリア、将来の土地利用のあり方の検討など、3D 都市モデルを活用したカーボンニュートラルの具体的な政策が全国に展開されることが期待される。



図 1-4 イメージ

1-4. 想定事業機会

表 1-5 想定事業機会

項目	内容
利用事業者	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方公共団体 ● 太陽光発電の導入事業者・検討者 ● 大学等研究機関
サービス仮説	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方公共団体 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 政策検討・立案のためのエビデンス作成や住民との合意形成に利用する ● 太陽光発電の導入事業者・検討者 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 民間事業者や市民が自ら導入検討にシステムを利用する ● 大学等研究機関 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 太陽光発電ポテンシャルのシミュレーション等、関連研究におけるソフトウェアとして利用する
提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルを利用した簡易な日射量・発電ポテンシャルシミュレーションの実現 ● オープンソース化により、誰でもシミュレーションが可能になり、太陽光発電普及の一助となる

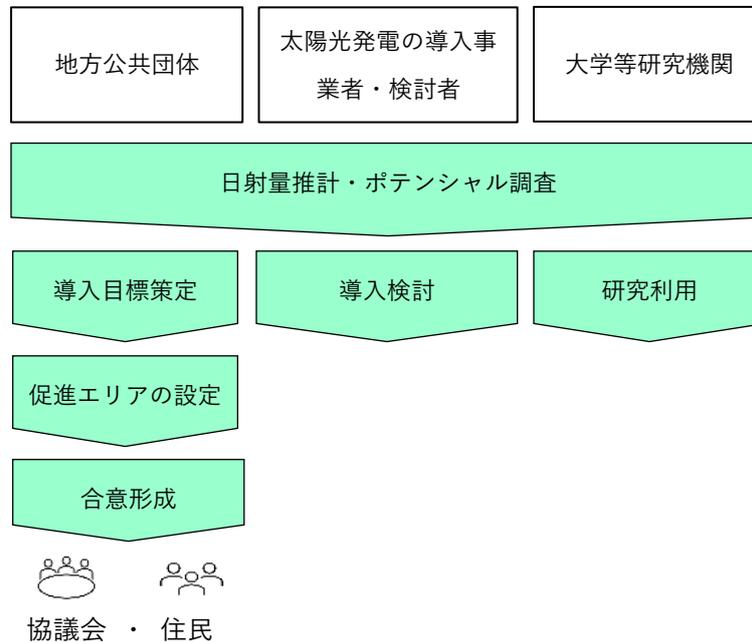


図 1-5 サービス仮説

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

【政策への活用検証】

- 本プロジェクトは3D都市モデルを活用し、都市のデジタルツインの社会実装を加速させることを目的としており、多くの地方公共団体で使えるよう、汎用性の高いシステムを実装することが求められる。設計段階から地域特性の異なる複数の地方公共団体の意見をヒアリングし、汎用的なシステムとしての活用を見据えた開発を行う。これにより、3D都市モデルの可視化・分析・シミュレーションを直感的に操作できるシステムを実現し、専門知識を必要とせずに地方公共団体の職員が利用可能となる。
- 開発したシステムはソースコードを公開するだけでなく、すぐに利用できる実行ファイルの提供や入手しやすい入力データの設定、分かりやすいマニュアルの提供を行うことで、シミュレーション実施までの手間を減らし、地方公共団体職員が異動した際も引継ぎが容易になる。また、解析結果は定量的なエビデンスとして有効であり、GISなどで可視化して、住民説明資料等へ活用できる。

【太陽光発電システム導入における施策検討業務の効率化】

- 汎用性が高く非専門家でも取り扱いやすいUI/UXを備えたシステムの実現や開発したシステムをすぐに利用できる実行ファイルの提供、入手しやすい入力データの設定、分かりやすいマニュアルの提供を行うことで、地方公共団体職員がすぐに利用可能なシミュレータとして、施策検討業務の効率化を実現する。

【太陽光発電システム導入に向けた施策の合意形成の促進】

- シミュレーション結果を定量的なエビデンスとして提供することやGIS上で可視化することにより、地方公共団体の意思決定を支援し、太陽光発電システムの導入促進や住民説明における合意形成を促進する。

2-2. 実証フロー

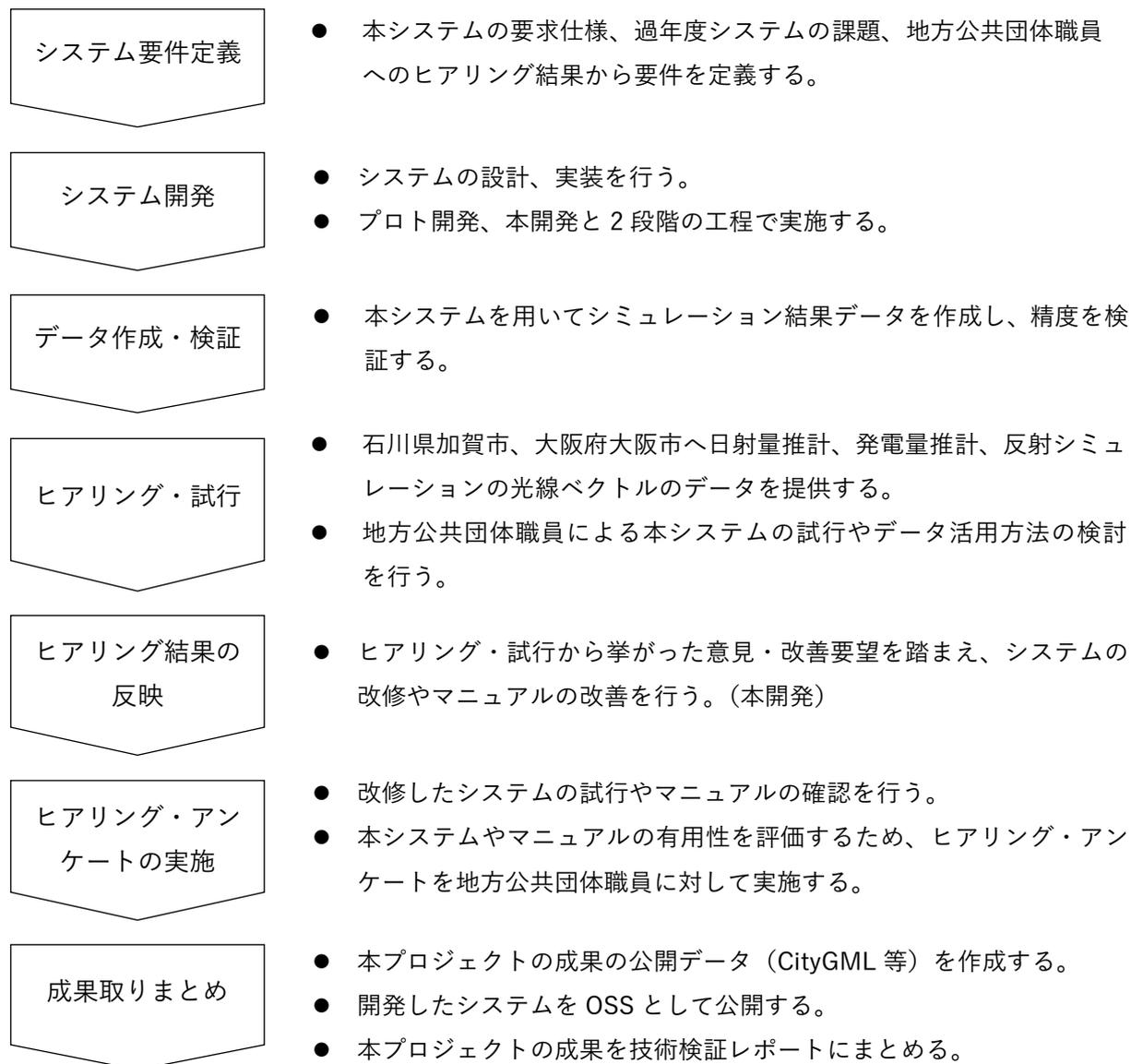


図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

- 日射量シミュレーション、発電シミュレーション結果、アルゴリズム等の技術検証
 - 解析・シミュレーションエリア設定機能
 - ◇ 解析・シミュレーションエリア設定機能は本システムにおいて、ユーザーのエリア選択のニーズを実現できるか
 - ◇ 特定エリアの指定が画面操作のみで完結し、建築物モデルデータ等の選定作業時間が無くなるか
 - シミュレーション精度
 - ◇ 日射量シミュレーション結果は日射量データベース（出典：NEDO）等のデータに対し精度を保っているか
 - ◇ 土地シミュレーション時、建物と道路を除外した土地面の抽出精度は確保されているか
 - 解析・シミュレーション機能及び GUI
 - ◇ 解析・シミュレーション機能は本システムにおいて正しく動作しているか
 - ◇ 過年度システムの解析時間に対し、解析エリア選択や解析期間設定の条件を適用した場合の結果出力までの処理時間が短縮されているか
 - 適地判定・集計機能及び GUI
 - ◇ 適地判定・集計機能は本システムにおいて正しく動作しているか

上記の検証ポイントについては、【[実証技術の精度検証](#)、[実証技術の非機能要件の検証](#)】で検証結果を記載

- 本プロジェクトで開発した本システムの有用性検証
 - システムのユーザビリティ検証
 - ◇ 今年度開発した本システムにおける UI/UX のわかりやすさ・使いやすさを確認する
 - ◇ システムの実行に必要な入力データの入手方法や設定するパラメータの視覚的なわかりやすさを確認する
 - 過年度システムとの比較
 - ◇ 今年度開発した本システムと過年度システムを比較し、利便性や操作性が改善されていることを確認する
 - ◇ マニュアルの整備による操作のわかりやすさを確認する
 - 政策面での有用性検証
 - ◇ 政策における設置位置検討のエビデンスとしての活用や住民説明資料等での利用など有用性を検証する

上記の検証ポイントについては、【[公共政策面での有用性検証](#)】で検証結果を記載。

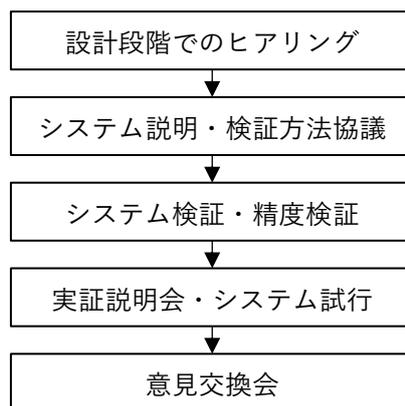


図 2-2 検証フロー

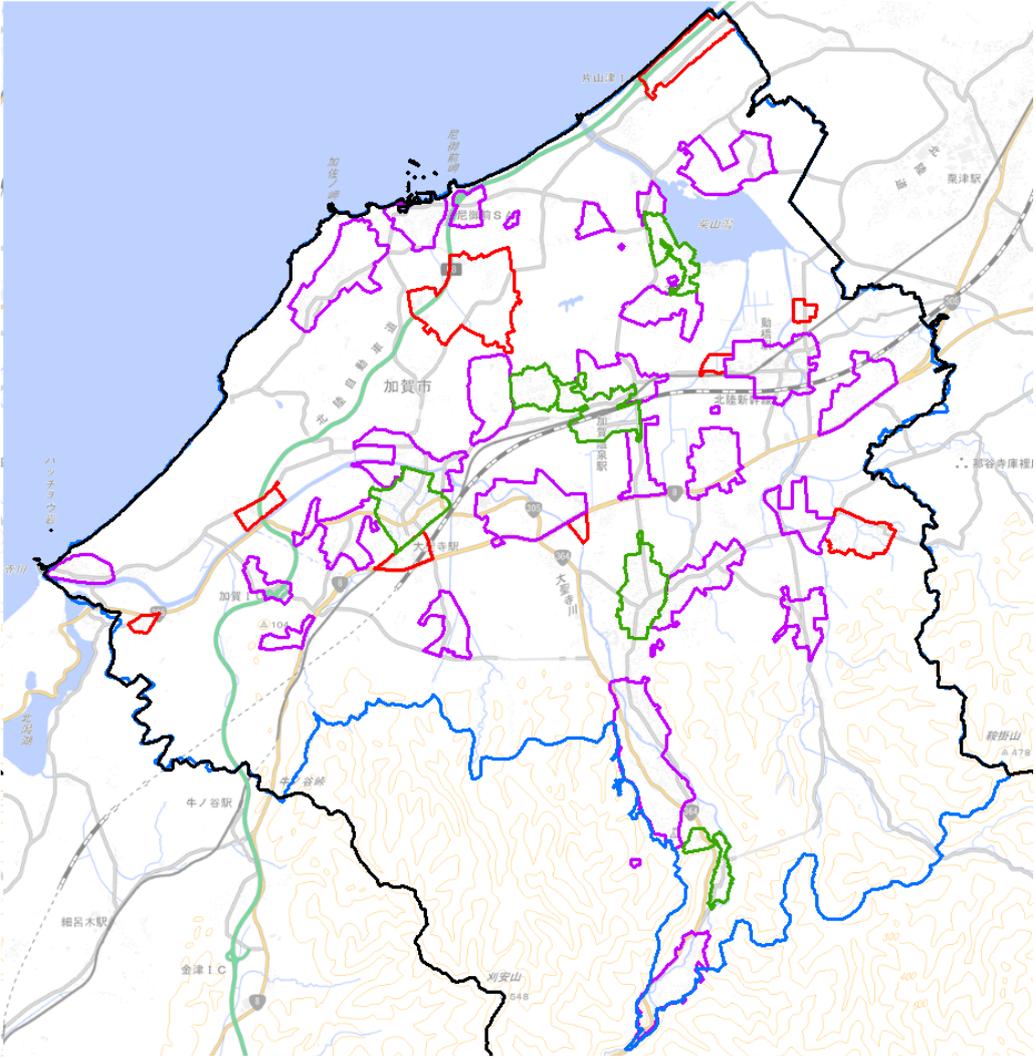
2-4. 実施体制

表 2-1 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	アジア航測	ユースケース実証における企画・開発・検証・運営
データ整備事業者	国際航業	3D 都市モデル整備
実施協力	石川県加賀市	実証フィールド、ヒアリング、検証協力
	大阪府大阪市	実証フィールド、ヒアリング、検証協力

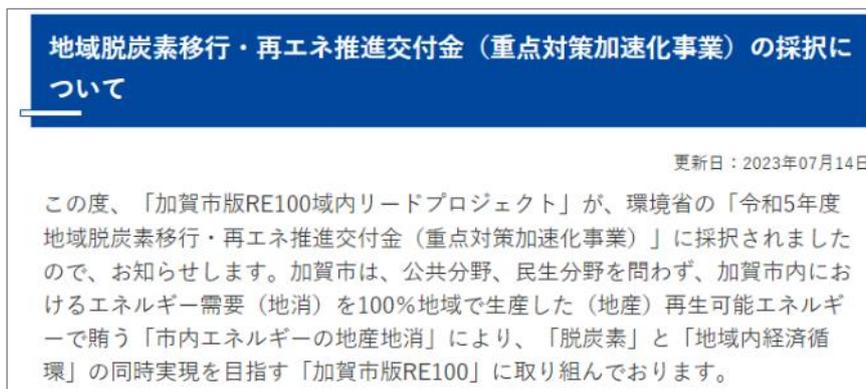
2-5. 実証エリア

表 2-2 実証エリア 1

項目	内容
実証地	石川県加賀市
面積	305.9 km ²
マップ (対象エリアは赤、紫、緑枠内)	

【石川県加賀市】

3D 都市モデル整備済みの地方公共団体であり、地域脱炭素移行・再エネ推進交付金に採択されている。脱炭素に向けた取組を積極的に行っている地方公共団体のひとつとして、地域脱炭素化促進事業の対象となる区域の設定及び太陽光パネル設置対象施設の検討へ活用する。



地域脱炭素移行・再エネ推進交付金（重点対策加速化事業）の採択について

更新日：2023年07月14日

この度、「加賀市版RE100域内リードプロジェクト」が、環境省の「令和5年度地域脱炭素移行・再エネ推進交付金（重点対策加速化事業）」に採択されましたので、お知らせします。加賀市は、公共分野、民生分野を問わず、加賀市内におけるエネルギー需要（地消）を100%地域で生産した（地産）再生可能エネルギーで賄う「市内エネルギーの地産地消」により、「脱炭素」と「地域内経済循環」の同時実現を目指す「加賀市版RE100」に取り組んでおります。

図 2-3 石川県加賀市ホームページから

表 2-3 実証エリア 2

項目	内容
実証地	大阪府大阪市
面積	225.3 km ²
マップ (対象エリアは赤、桃色枠内)	
凡例	<ul style="list-style-type: none"> 2次メッシュ：7区部 3次メッシュ：282区部 LOD1整備範囲(市域全域)：225.30km² LOD2整備範囲(建築物、ユースケース実証範囲)：12.0km² 都市再生緊急整備地域(うめきた周辺～湊町周辺)、大阪城周辺、夢洲周辺 LOD2整備範囲(橋梁)：1基(大阪城公園内) LOD3整備範囲(建築物)：0.01km²(本町周辺、天満周辺) LOD3整備範囲(その他構造物)：0.34km²(大阪城公園内) LOD3整備範囲(道路・都市設備・植生整備範囲)：0.18km²(夢洲周辺) R2年度LOD2整備範囲：1.91km²

【大阪府大阪市】

3D 都市モデル整備済みの地方公共団体であり、脱炭素先行地域に選定されている。本実証では、脱炭素先行地域のエリア以外を対象地域とし、発電ポテンシャル推計、反射シミュレーション、適地判定機能を用いることで、脱炭素に向けた市への施策展開が可能か検証する。

大阪市：みちからまちを変えていく！人中心のカーボンニュートラルストリート「御堂筋」
～人・モノ・資金・企業・情報を呼び込む持続可能な都市エリアの創出～

【施策推進モデル】
道路空間再編×脱炭素
【地域間連携モデル】

脱炭素先行地域の対象：御堂筋エリア(中央区)
 主なエネルギー需要家：民間施設38施設、公共施設1施設
 共同提案者：一般社団法人御堂筋まちづくりネットワーク、一般社団法人再生可能エネルギー地域活性協会(FOURE)

取組の全体像

業務集積地区である御堂筋エリアにおいて、車から人中心のみちへの**道路空間再編**に合わせて、自立・分散型電源の導入等による**業務継続地区(BCD)**の構築や「**サステナブル建築物等先導事業**」(国土交通省)を活用した建物のZEB化により、脱炭素の取組との相乗効果から**魅力的な都市の歩行空間の形成と災害時のレジリエンス向上**を図る。市内の住宅や小中学校からの再エネ供給、さらにFOURE等と連携による全国の**再エネ適地に裨益する**新たな再エネ調達スキーム等により、再エネ確保が難しい大都市中心市街地での脱炭素化を推進。大阪・関西万博の開催を契機に、特定都市再生緊急整備地域における脱炭素先行地域の取組を持続可能な都市の新たなモデルとして**国際社会に発信**することで、世界規模での都市間競争に打ち勝つブランド力の向上を目指す。

1. 民生部門電力の脱炭素化に関する主な取組

- ① 設置場所が乏しい都市の特性を踏まえて、市役所本庁舎、オフィスビルに**窓ガラス一体型等の太陽光発電**(97kW)や高効率空調の導入、ZEB化を実施し、**再エネ・省エネ化**を推進
- ② 戸建住宅、民間所有地、湾岸部の市有未利用地に太陽光発電(9,274kW)を導入し、中心市街地へ再エネ供給
- ③ 福島県浪江町との自治体連携に加え、37団体が加盟し、約3,000箇所の発電所を有するFOUREと連携した新たなスキームを構築
- ④ **下水道消化ガス**を利用したバイオガス発電(4,140kW)と市域の**貯定核**を利用した木質バイオマス発電(5,750kW)等のFIT電気を特定卸供給契約により地産地消型の電力として供給

3. 取組により期待される主な効果

- ① 特定都市再生緊急整備地域において、**道路空間再編**・脱炭素化を推進することで、相乗効果を高めて、**都市の魅力ある歩行空間の形成**と災害時のレジリエンス向上を図る
- ② 「**サステナブル建築物等先導事業**」(国土交通省)の活用による民間施設のZEB化やBCDの構築を行うことで、**高い環境・防災性能を持つエリアの形成**を実現
- ③ FOUREや浪江町との適地に裨益する地域間連携により、産地証明された再エネ電力を全国から調達し、**再エネ活用の広域的な普及拡大**につなげる

4. 主な取組のスケジュール

	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
民間施設ZEB化								
オンサイト・オフサイト太陽光発電導入								
地域再エネ活用								
CGS設備導入								
地中熱利用								
御堂筋の創造歩行空間化								

図 2-4 環境省ホームページから

2-6. スケジュール

表 2-4 スケジュール

実施事項	2024年									2025年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 実施計画立案	↔											
2. 要件定義		↔										
3. 基本設計			↔									
4. システム開発				↔								
5. 動作検証				↔								
6. 実証方法検討				↔								
7. 実証							↔					
8. 公開データ・OSS									↔			
9. 成果取りまとめ										↔		

3. 開発スコープ

3-1. 概要

3D 都市モデルを活用することで、高精度なシミュレーションと都市レベルでの広域なシミュレーションの双方を実現できるシステムとする。災害リスクや建築物による日影の影響を考慮し、屋根面・土地面への太陽光パネル設置を想定した日射量や発電ポテンシャル推計機能、反射シミュレーション機能を実装する。

本プロジェクトでは、2022 年度に開発した「[カーボンニュートラル推進支援システム](#)」をベースとして、土地への太陽光パネル設置を想定した発電ポテンシャルの機能拡張を行う。また入力ファイルの取得から出力データの利活用までを考慮し、ユーザーによる対象エリアの選択機能、パラメータ設定の改良等のシステムの UI/UX の向上を図る。開発成果は OSS として公開する。

3-2. 開発内容

本プロジェクトでの開発内容を以下に示す。

1. 2022 年度に開発したシステムを基盤に対象エリアの選択機能、日単位・月単位の解析機能を追加開発
2. 3D 都市モデルや日照データをインプットデータとし、災害リスクや建築物による日影の影響を考慮した土地シミュレーション機能を新規開発
3. 可照時間などの入力ファイルの取得やパラメータ設定の簡略化などのシステムの UI/UX 改善

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

本システムは「解析・シミュレーション」機能と「適地判定・集計」機能から構成される。各機能の詳細なアーキテクチャ図を、図 4-1 と図 4-2 に示す。

1) 解析・シミュレーションのシステムアーキテクチャ

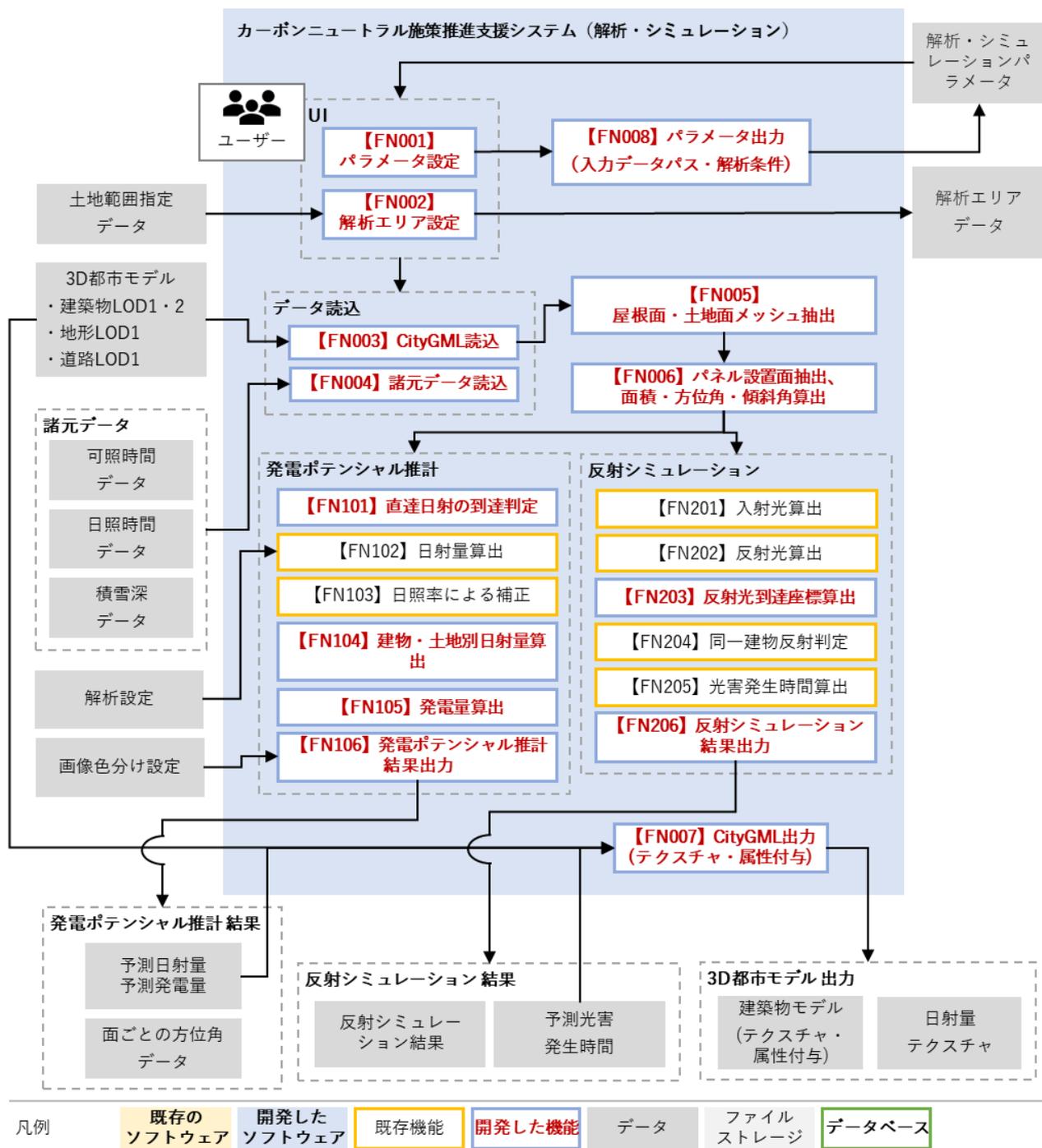


図 4-1 システムアーキテクチャ（解析・シミュレーション）

2) 適地判定・集計のシステムアーキテクチャ

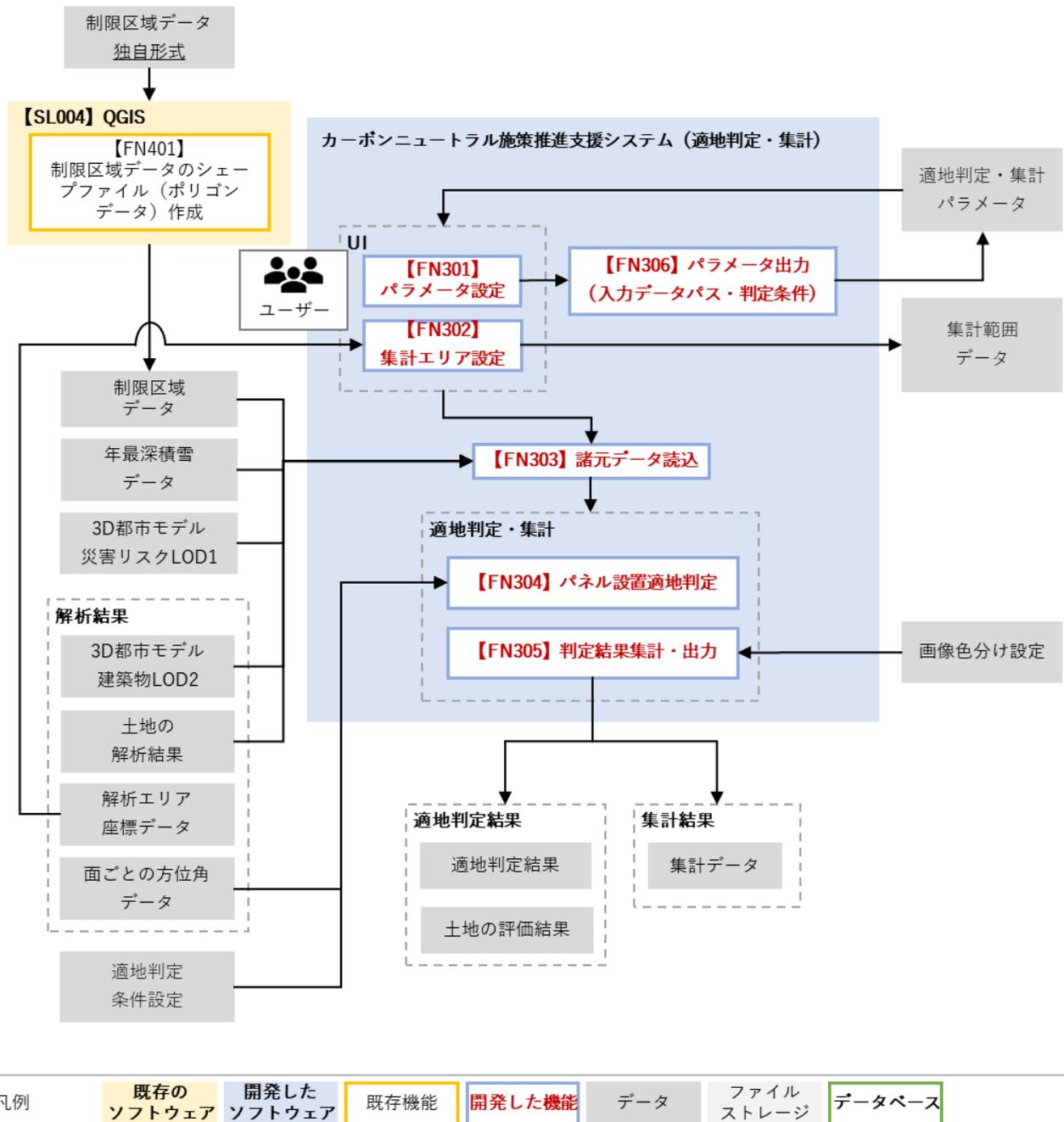


図 4-2 システムアーキテクチャ (適地判定・集計)

4-1-2. データアーキテクチャ

1) 解析・シミュレーションのデータアーキテクチャ

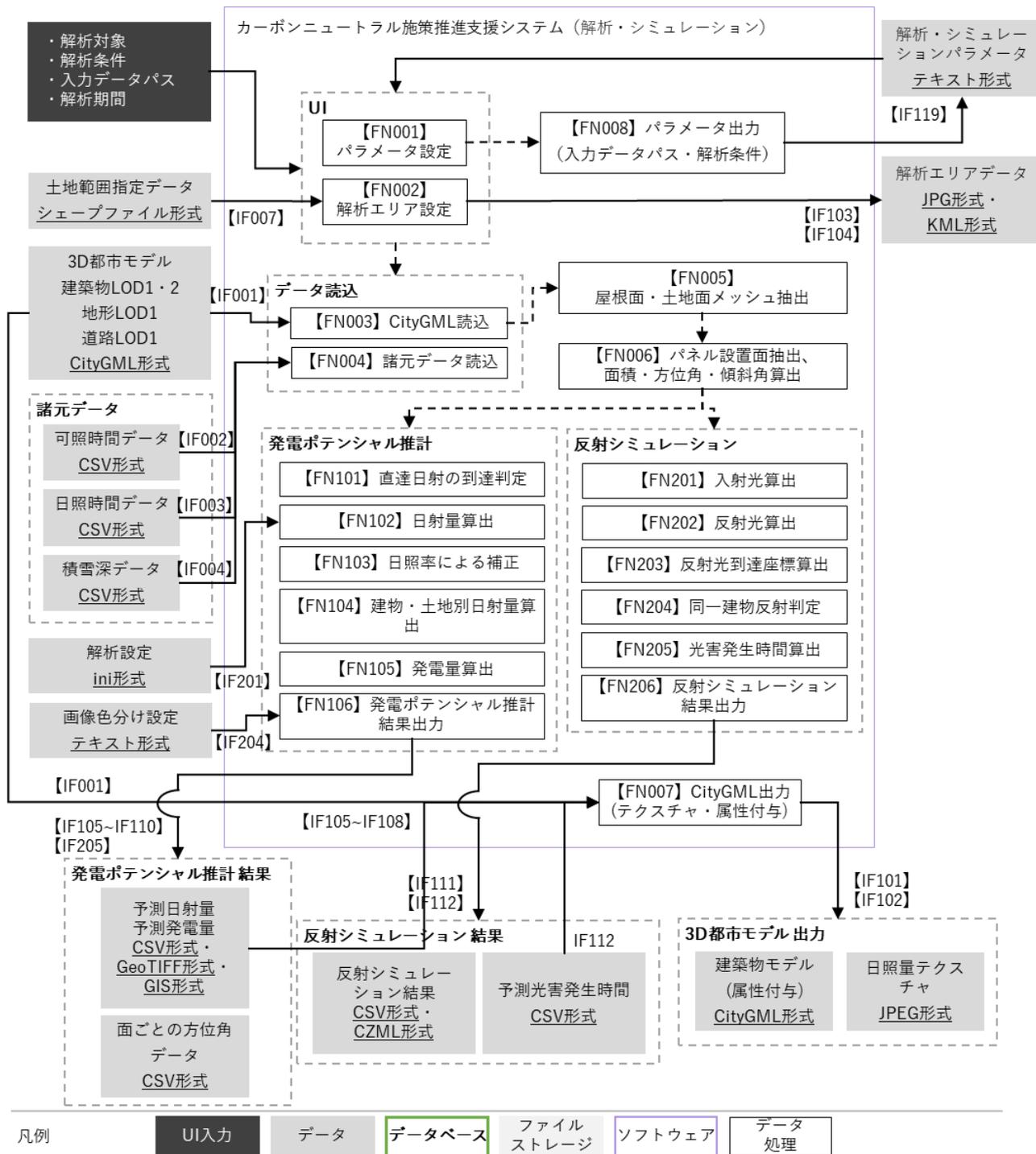


図 4-3 データアーキテクチャ (解析・シミュレーション)

2) 適地判定・集計のデータアーキテクチャ

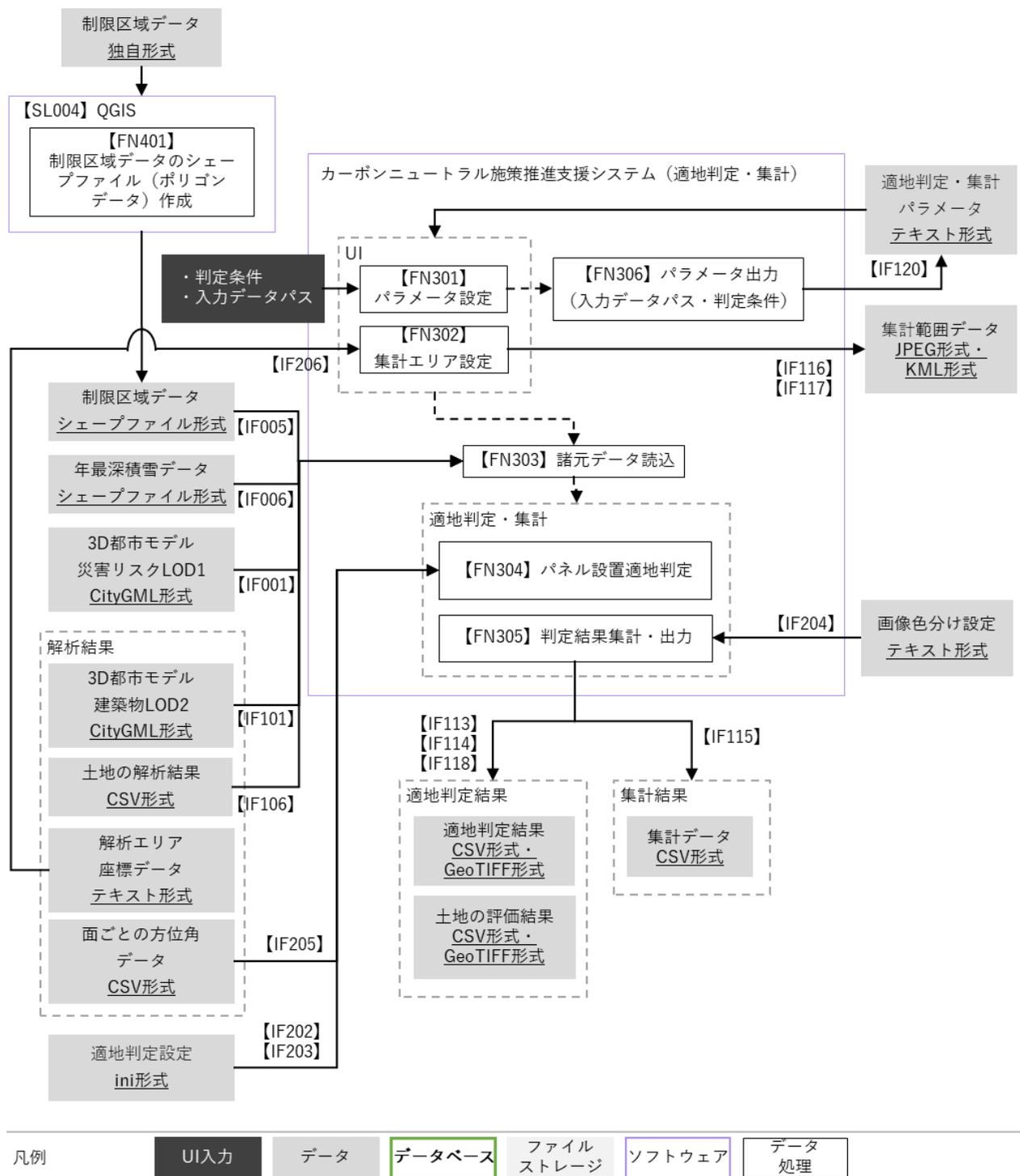


図 4-4 データアーキテクチャ (適地判定・集計)

4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

4-1-3-1. 利用したハードウェア一覧

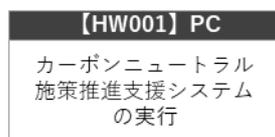


図 4-5 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-1 利用するハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	PC	-	本システムの実行

4-1-3-2. 利用したハードウェア詳細

1) 【HW001】 PC :-

- 選定理由
 - 本システムを利用するのに十分なスペックは以下である
- 仕様・スペック
 - CPU：Intel Core i5 以上
 - GPU：-
 - メモリ：8GB 以上
 - OS：Microsoft Windows 10 又は 11 64 ビット
 - ディスプレイ解像度：1024×768 以上
 - ネットワーク：範囲選択機能を使用する場合、以下の URL が閲覧可能なネットワーク環境が必要
 - ◇ 国土交通省国土地理院 地理院地図 <http://cyberjapandata.gsi.go.jp>

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

システム機能一覧を表に示す。なお、本業務において新規開発した要素（機能名）を赤字で示す。

1) 解析・シミュレーション機能一覧

表 4-2 解析・シミュレーション機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	機能説明
解析・シミュレーション共通機能	FN001	パラメータ設定	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーションに必要なパラメータを設定画面から入力、設定
	FN002	解析エリア設定	<ul style="list-style-type: none"> ● シミュレーションを実施する範囲や土地の範囲を地図上で指定 ● 土地範囲指定データ（シェープファイル）の読込
	FN003	CityGML 読込	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルデータの取り込み ● 建築物モデル：解析対象である LOD2 の屋根面のデータ、日影を考慮した直達日射の到達判定と反射光の到達判定に用いる、LOD1 及び LOD2 の壁面のデータの取り込み ● 地形モデル：地形を考慮した建物シミュレーション又は土地シミュレーションに用いる、TIN データの取り込み ● 道路モデル：道路を考慮した土地面の抽出に用いる、LOD1 の道路面データの取り込み
	FN004	諸元データ読込	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析に用いる可照時間、日照時間、積雪深等の諸元データの取り込み ● 可照時間データから、解析対象となる年を取得
	FN005	屋根面・土地面メッシュ抽出	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築物モデルの屋根面ポリゴンから解析単位となる 1m×1m のメッシュを抽出 ● 地形モデルの面データから解析エリア内の建物・道路を除外した土地面を取得し、土地面の解析単位となるメッシュを抽出

	FN006	パネル設置面抽出 面積・方位角・傾斜角算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根面・土地面の法線ベクトルを算出する。法線ベクトルから方位角、傾斜角を算出 ● 面積が小さい屋根・土地や北向き屋根など、パネル設置に不適な屋根面を除外
	FN007	CityGML 出力 (テクスチャ・属性付与)	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築物ごとに日射量・発電量を CityGML に拡張属性として付与 ● 日射量ごとの段彩テクスチャ画像を出力し、CityGML にテクスチャ参照を追記 ● 建築物ごとに光害が発生する時間数を計算し、CityGML に拡張属性として付与 ● 【FN002】解析エリア設定で解析範囲を選択した場合は、選択した範囲メッシュのみ出力
	FN008	パラメータ出力 (入力データパス・解析条件)	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析時に使用したパラメータを出力

2) 発電ポテンシャル推計機能一覧

表 4-3 発電ポテンシャル推計機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	機能説明
発電ポテンシャル推計機能	FN101	直達日射の到達判定	<ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光ベクトルを算出し、周辺の建物との衝突判定を行い、太陽光パネルへの到達有無を判定する。推計に当たり、日射量と 3D 都市モデルから算出した屋根の傾斜・方位角を利用し、日照率・傾斜・方位条件を考慮した解析を実施 ● 【FN002】解析エリア設定で解析範囲を選択した場合は、選択した範囲から指定距離 (m) を拡張した範囲内の建物を対象とした衝突判定を実施
	FN102	日射量算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 直達日射、散乱日射、地面からの反射日射量を合計し、1 時間ごとの全天日射量を算出
	FN103	日照率による補正	<ul style="list-style-type: none"> ● 月ごとの平均日照時間と可照時間から算出する月ごとの日照率を用いて日射量を補正

	FN104	建物・土地別日射量算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 1時間ごとの日射量を合算し、建物・土地ごとの日射量を算出
	FN105	発電量算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物・土地ごとの発電量を推計する。JIS C 8907「太陽光発電システムの発電電力量推定方法」(2005年)を参考に算出
	FN106	発電ポテンシャル推計結果出力	<ul style="list-style-type: none"> ● 日射量・発電量の推計値を CSV ファイルに出力 ● 日射量・発電量のテクスチャ画像を出力

3) 反射シミュレーション機能一覧

表 4-4 反射シミュレーション機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	機能説明
反射シミュレーション機能	FN201	入射光算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 【FN001】で設定した解析期間から、夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）の1時間ごとの太陽光ベクトルを算出
	FN202	反射光算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 【FN001】で設定した解析期間から、夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）において1時間ごとに入射光が周囲の建物に遮られず、メッシュに当たっているか判定し、当たっている場合は、反射光ベクトルを算出アルゴリズムは近畿地方整備局に掲載された JST 資料番号 U2076A「太陽光発電における光害検討の簡易化手法について」(近畿地方整備局、2020年)を活用
	FN203	反射光到達座標算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 反射光ベクトルが到達する点の座標を計算
	FN204	同一建物反射判定	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物 ID を用いて、同一建物の判定を実施
	FN205	光害発生時間算出	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物単位の光害発生時間を集計する。反射光が他の建物に到達した時刻を抽出し、時刻数の総和を光害発生時間として、算出
	FN206	反射シミュレーション結果出力	<ul style="list-style-type: none"> ● 反射シミュレーション結果を CSV、CZML ファイルに出力 ● 光害発生時間を CSV ファイルに出力

4) パネル設置適地判定機能一覧

表 4-5 パネル設置適地判定機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	機能説明
パネル設置適地判定機能	FN301	パラメータ設定	<ul style="list-style-type: none"> 設定画面から適地判定・集計に必要なパラメータを設定
	FN302	集計エリア設定	<ul style="list-style-type: none"> 地図上でユーザーが適地判定を実施する範囲を指定
	FN303	諸元データ読込	<ul style="list-style-type: none"> 適地判定に用いる解析結果、制限区域、災害リスク等の諸元データの取り込み
	FN304	パネル設置適地判定	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光パネルの設置に関して優先度が低い施設の判定、災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性の判定、太陽光パネルの設置に制限がある施設の判定を実施 選択した範囲（エリア）において、各データ項目の値を集計し、設定した判断条件（建物属性、災害リスク等）でランク付けをし、建物の優先度付けを実施
	FN305	判定結果集計・出力	<ul style="list-style-type: none"> 判定結果を基に、選択した範囲（エリア）の建物数、発電量、光害時間等を集計する 適地判定・集計結果を出力
	FN306	パラメータ出力（入力データパス・判定条件）	<ul style="list-style-type: none"> 適地判定時に使用したパラメータを出力

5) インプットデータ処理機能一覧

表 4-6 インプットデータ処理機能一覧

分類	ID	機能名	機能説明
インプットデータ処理機能	FN401	制限区域データのシェープファイル（ポリゴンデータ）作成	<ul style="list-style-type: none"> 景観整備地区など地方公共団体独自のパネル設置制限がある区域の情報を、GIS ソフトでベクトルデータ化し、シェープファイルを作成

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

利用したソフトウェア、ライブラリを表に示す。なお、本業務において新規利用する要素を赤字で示す。

表 4-7 利用したソフトウェア・ライブラリ

※赤字：新規開発・既存改修

ID	項目	内容
SL001	VisualStudio2019 C#	● UIの開発に利用するプラットフォーム及び言語
SL002	VisualStudio2019 C++	● UI以外の計算処理等の機能開発に利用するプラットフォーム及び言語
SL003	shapelib	● シェープファイルの読み込みに利用するライブラリ
SL004	QGIS	● 豊富なファイル形式の空間情報の参照・加工・分析等が可能な GIS フリーソフトウェア
SL005	OpenLayers	● ブラウザ上で地図データを表示・操作が可能な JavaScript オープンソースライブラリ
SL006	OpenCV 4.10	● 画像処理・画像解析を行うライブラリ

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）を赤字で示す。

1) 解析・シミュレーション共通機能一覧

1. 【FN001】パラメータ設定

- 機能概要
 - 解析・シミュレーションに必要なパラメータを読み込んで画面に表示し、UI から入力・変更したパラメータを設定する
- フローチャート

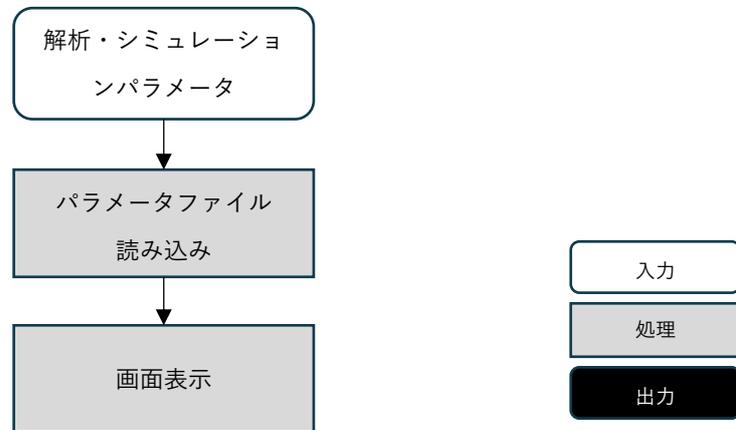


図 4-6 パラメータ設定のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 解析・シミュレーションパラメータ
 - 内容
 - 解析・シミュレーションの実行に必要なパラメータ
 - 入力データ・解析条件・解析対象・解析期間など
 - 解析期間は、年間（365日）・指定月（指定した月の1日～末日）・指定日（任意の日付・夏至・冬至）のいずれかを選択する
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 画面一覧【SC003～SC007】を参照
 - ◇ 解析・シミュレーションパラメータファイル
 - 内容

- 解析・シミュレーションパラメータの内容を記載したファイル
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF119】を参照
- 機能詳細
 - パラメータファイルの読込
 - ◇ 処理内容
 - 解析・シミュレーションを行う際に必要なパラメータが記載されているファイルを読込
 - 実行履歴がある場合は前回実行時のパラメータファイル、なければ初期値を記載したパラメータファイルを読込
 - 解析条件の初期値は、過年度事業において妥当性を検証したパラメータが設定されている
 - 【AL102】にパラメーター一覧を記載
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 画面表示
 - ◇ 処理内容
 - 読み込んだパラメータを、解析・シミュレーション画面に表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

2. 【FN002】解析エリア設定

- 機能概要
 - シミュレーションを実施する範囲を地図上で指定する
- フローチャート

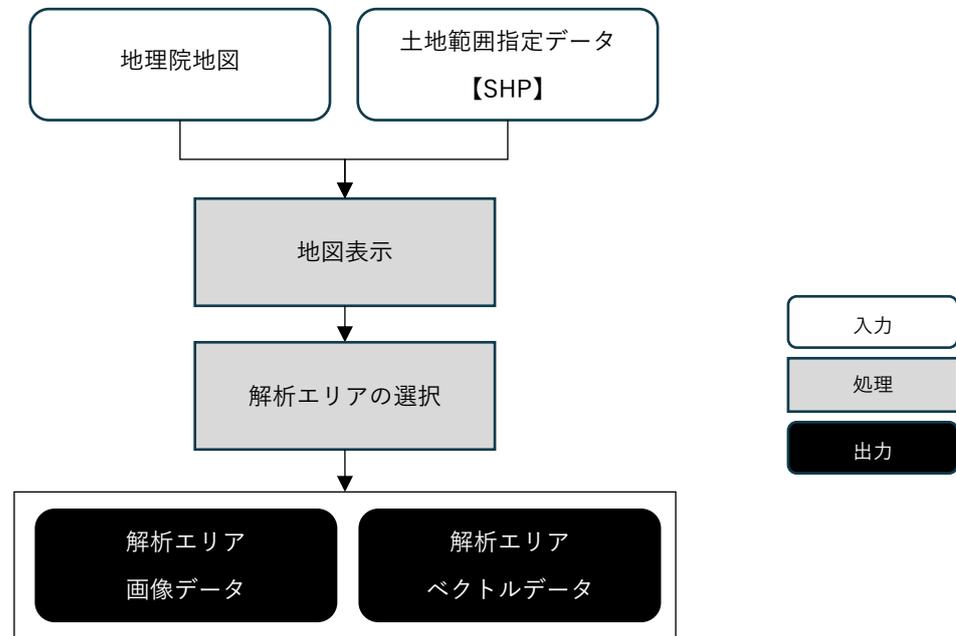


図 4-7 解析エリア設定のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 地理院地図
 - 内容
 - 入力した 3D 都市モデル範囲の最大最小緯度経度又は日本の東西南北端点の緯度経度を指定した地理院地図の URI
 - 形式
 - URI
 - データ詳細
 - 外部連携インターフェース【IF301】を参照
 - ◇ 土地範囲指定データ
 - 内容
 - 土地範囲を指定したポリゴンデータ
 - 形式
 - シェープファイル形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF007】を参照
 - 出力

- ◇ 選択範囲画像
 - 内容
 - 土地、建物の解析エリアの画像データ
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF103】を参照
- ◇ 選択範囲のベクトルデータ
 - 内容
 - 土地、建物の解析エリアのベクトルデータ
 - 形式
 - KML 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF104】を参照
- 機能詳細
 - 地図表示
 - ◇ 処理内容
 - 地理院地図を画面に表示する
 - 土地範囲指定データを読み込み、地図上に描画する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenLayers
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 解析エリアの選択
 - ◇ 処理内容
 - 画面に表示される地図上で矩形、多角形を描画し、土地、建物の解析エリアを選択する
 - 複数エリアを選択可能とする
 - 選択エリアごとにシステム上の ID を付与する
 - 選択したエリアは同 UI 上での編集・削除を可能とする
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenLayers
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 解析エリアの選択（アルゴリズム【AL104】を参照）

3. 【FN003】 CityGML 読込

- 機能概要

- 以下の 3D 都市モデルデータを読込

- ◇ 建築物モデル

- 解析対象である LOD2 の屋根面のデータ、日影を考慮した直達日射の到達判定と反射光の到達判定に用いる LOD1 及び LOD2 の壁面のデータ

- ◇ 地形モデル

- 地形を考慮した建物シミュレーション又は土地シミュレーションに用いる、TIN データ

- ◇ 道路モデル

- 道路を考慮した土地面の抽出に用いる、LOD1 の道路面データ

- フローチャート

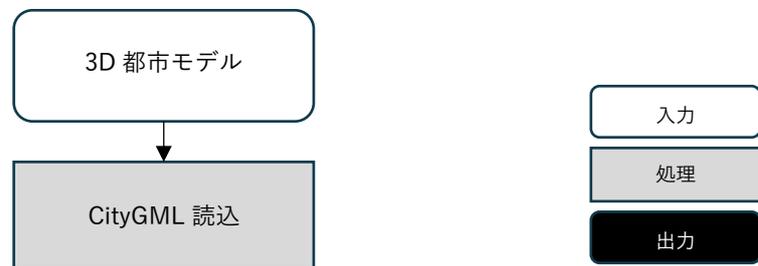


図 4-8 CityGML 読込のフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 3D 都市モデル

- 内容

- 建築物モデル LOD1, LOD2 ・ 地形モデル LOD1 ・ 道路モデル LOD1 の CityGML ファイル

- 形式

- CityGML 形式

- データ詳細

- ファイル入力インタフェース【IF001】を参照

- 機能詳細

- CityGML 読込

- ◇ 処理内容

- CityGML ファイルから各モデルの必要な情報（建物 ID、屋根面・壁面の ID、面の座標情報など）を取得し、システム内部のデータ構造体として保持する

- ◇ 利用するライブラリ

- MSXML

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

4. 【FN004】 諸元データ読込

- 機能概要
 - 解析に用いる可照時間、日照時間、積雪深等の諸元データを読込
 - 可照時間のデータから、解析対象となる年を取得する
- フローチャート

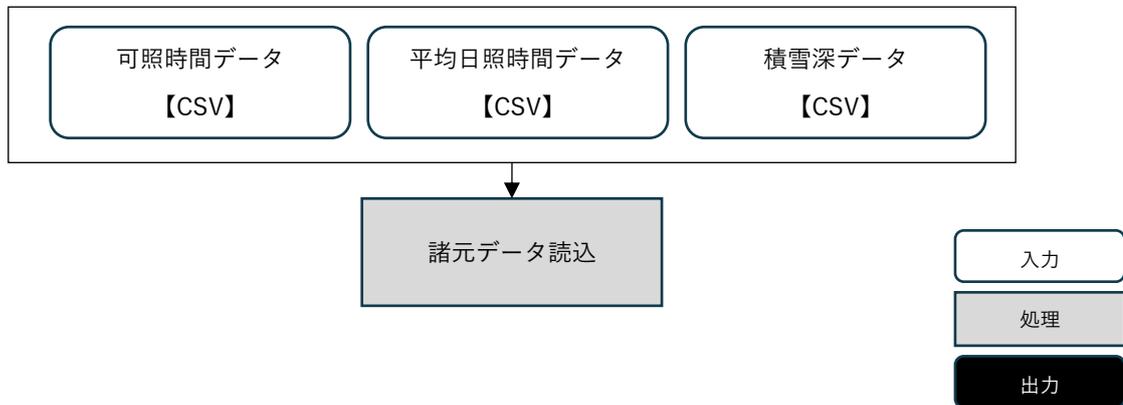


図 4-9 諸元データ読込のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 可照時間データ
 - 内容
 - 実証エリアに該当する地点の日の出入り及び南中時のデータを解析対象年の 1 年分のデータ
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF002】を参照
 - ◇ 平均日照時間データ
 - 内容
 - 実証エリアに該当する地点の日照時間の月合計のデータ
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF003】を参照
 - ◇ 積雪深データ
 - 内容
 - 実証エリアに該当する地点の平均年の水平面全天日射量の 1 年分のデータ
 - 形式
 - CSV 形式

- データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF004】を参照
- 機能詳細
 - 諸元データ読込
 - ◇ 処理内容
 - 各諸元データの CSV ファイルを読み込み、システム内部のデータ構造体として保持する
 - 可照時間データの年月日列の情報から、解析対象となる年を取得する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN005】屋根面・土地面メッシュ抽出

- 機能概要
 - 屋根面のデータから解析単位となる 1m×1m のメッシュを抽出する
 - 解析エリアから建物・道路を除外した土地面を取得し、土地面の解析単位メッシュを抽出する
- フローチャート

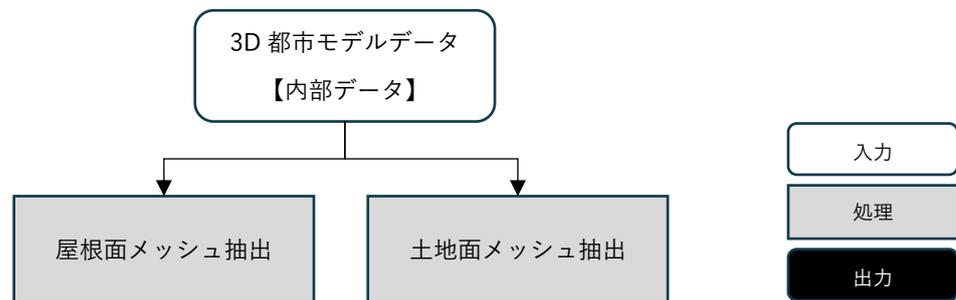


図 4-10 屋根面，土地面メッシュ抽出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデルデータ
 - 内容
 - システム内部で保持している 3D 都市モデルのデータ
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN003】で読み込んだ 3D 都市モデルの、建築物モデル LOD2 の屋根面、地形モデル LOD1 の構成面データ
- 機能詳細
 - 屋根面メッシュ抽出

- ◇ 処理内容
 - 屋根面のデータから解析単位となる $1\text{m} \times 1\text{m}$ のメッシュを抽出し、システム内部のデータ構造体として保持する
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面・土地面メッシュ抽出アルゴリズム（アルゴリズム【AL101】を参照）
- 土地面メッシュ抽出
 - ◇ 処理内容
 - 【FN002】解析エリア設定で指定した範囲から建物や道路を除外した有効な土地面を抽出する
 - 抽出した土地面から解析単位となる $5\text{m} \times 5\text{m}$ 範囲のメッシュを抽出し、システム内部のデータ構造体として保持する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenCV
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面・土地面メッシュ抽出アルゴリズム（アルゴリズム【AL101】を参照）

6. 【FN006】 パネル設置面抽出、面積・方位角・傾斜角算出

● 機能概要

- 屋根面、地形の法線ベクトルを算出する。法線ベクトルから方位角、傾斜角を算出する
- 面積が小さい面や北向き屋根などパネル設置に不適な面を除外する
- UI で設定した条件により、パネル設置面の傾斜角や方位角の補正を行う

● フローチャート

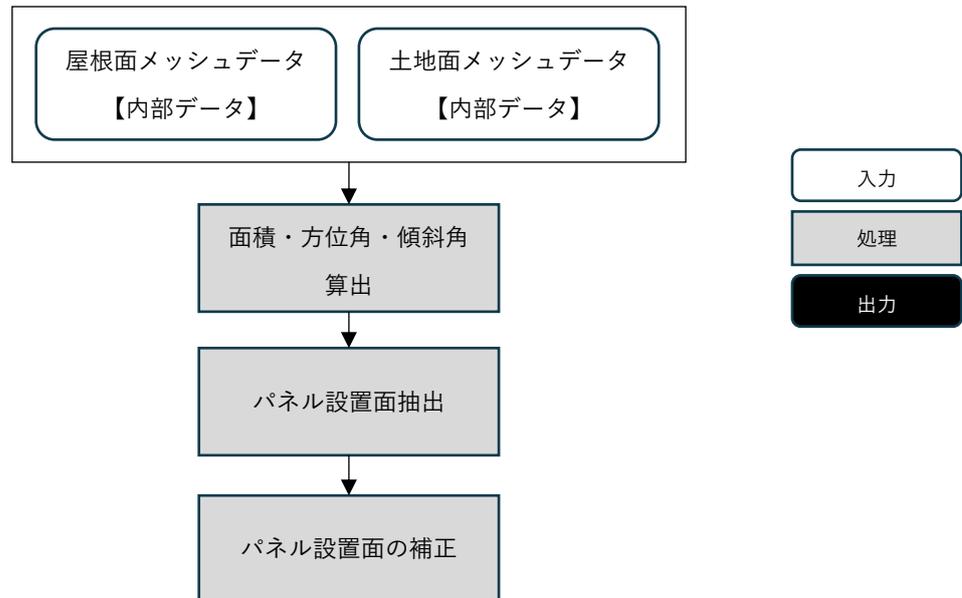


図 4-11 パネル設置面抽出、面積・方位角・傾斜角算出のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 屋根面メッシュデータ

- 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ

◇ 土地面メッシュデータ

- 内容
 - 土地面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した土地面メッシュのデータ

● 機能詳細

- 面積・方位角・傾斜角算出
 - ◇ 処理内容
 - 屋根面、地形の法線ベクトルを算出し、法線ベクトルから方位角、傾斜角を算出する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面の面積・方位角・傾斜角算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL102】を参照）
- パネル設置面抽出
 - ◇ 処理内容
 - 解析パラメータ条件から、不適な屋根面を除外し対象の設置面を抽出する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面の面積・方位角・傾斜角算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL102】を参照）
- パネル設置面の補正
 - ◇ 処理内容
 - 解析パラメータ条件で設定した「傾斜が少ない屋根面の太陽光パネル面の補正」の角度、方位で水平に近い面の向きを補正し、傾きをつける
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面の面積・方位角・傾斜角算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL102】を参照）

7. 【FN007】 CityGML 出力

● 機能概要

- 建築物ごとに日射量・発電量を CityGML に拡張属性として付与する。
- 日射量ごとの段彩テクスチャ画像を出力し、CityGML にテクスチャ参照を追記する
- 建築物ごとに光害が発生する時間数を計算し、CityGML に拡張属性として付与する
- 【FN002】 解析エリア設定で解析範囲を選択した場合は、選択した範囲のメッシュのみ出力する

● フローチャート

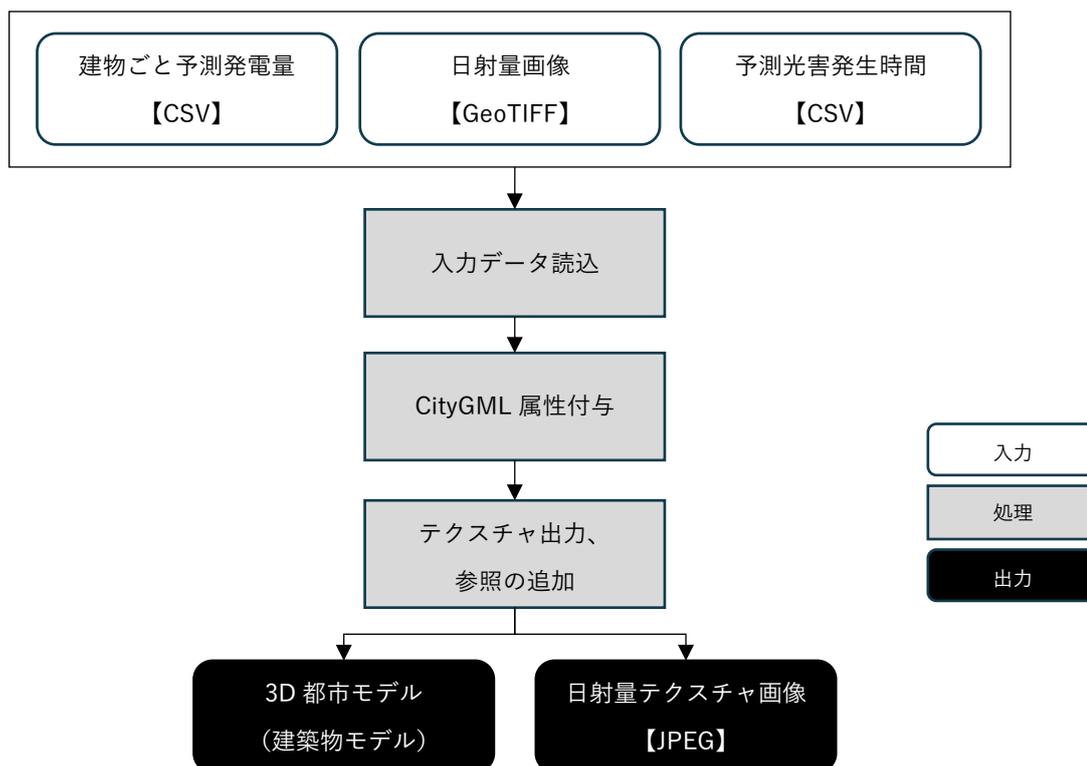


図 4-12 CityGML 出力のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 建物ごと予測発電量

- 内容
 - 建物ごとの発電ポテンシャル推計結果
- 形式
 - CSV 形式
- データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF105】を参照

◇ 屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像

- 内容
 - 屋根面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ
- 形式

- GeoTIFF 形式
- データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF107】を参照
- ◇ 予測光害発生時間
 - 内容
 - 建物ごとの光害発生時間の計算結果
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF112】を参照
- 出力
 - ◇ 3D 都市モデル（建築物）
 - 内容
 - 【FN003】で入力した 3D 都市モデルに予測日射量・予測発電量・光害発生時間とテクスチャ参照を追記した 3D 都市モデルデータ
 - 形式
 - CityGML 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF101】を参照
 - ◇ 日照量テクスチャ
 - 内容
 - 【IF107】屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像を屋根面座標のバウンディングで切り出した画像データ
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF102】を参照
- 機能詳細
 - 入力データ読込
 - ◇ 処理内容
 - 各入力データを読み込み、システム内部のデータ構造体として保持する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - CityGML 属性付与
 - ◇ 処理内容
 - CityGML を読み込み、入力データから読み込んだ値を建物ごとの拡張属性として付与する

- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- テクスチャ出力、参照の追加
 - ◇ 処理内容
 - 屋根面ごとに段彩テクスチャ画像を切り出して出力し、CityGML にテクスチャ参照を追記する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - GDI+
 - OpenCV
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

8. 【FN008】パラメータ出力

- 機能概要
 - 解析時に使用したパラメータを出力する
- フローチャート

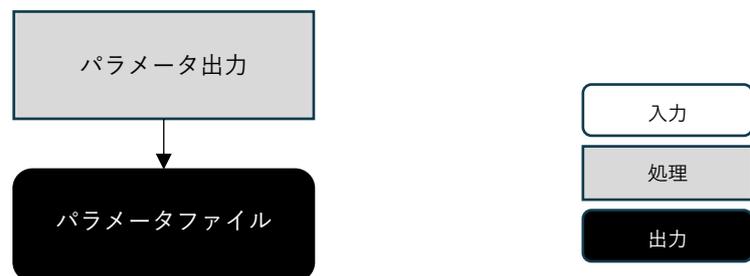


図 4-13 パラメータ出力のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ なし
 - 出力
 - ◇ 解析・シミュレーションパラメータファイル
 - 内容
 - 解析・シミュレーションパラメータの内容を記載したファイル
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF119】を参照
- 機能詳細

- パラメータ出力
 - ◇ 処理内容
 - 解析・シミュレーション処理の実行時、使用したパラメータを出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

2) 発電ポテンシャル推計機能一覧

1. 【FN101】直達日射の到達判定

● 機能概要

- 太陽光ベクトルを算出し、周辺の建物や地形との衝突判定を行い、建物中心への直達日射の到達有無を判定する
- 【FN002】解析エリア設定で解析範囲を選択した場合は、選択した範囲から指定距離(m)を拡張した範囲内の建物や地形を対象として衝突判定を行う

● フローチャート

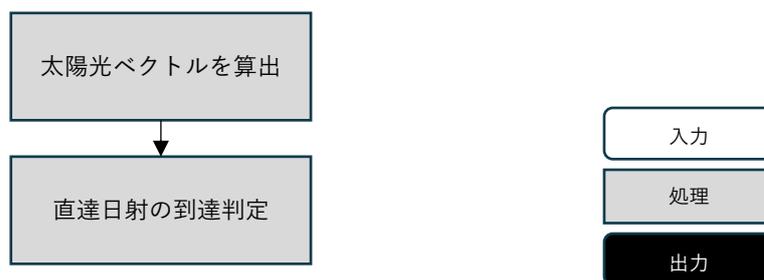


図 4-14 直達日射の到達判定のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ パネル設置面データ

- 内容
 - 【FN006】で抽出した、パネル設置面のシステム内部保持データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - パネル設置面のメッシュ座標、周辺の建物 ID などの情報を持つデータ

● 機能詳細

➢ 太陽光ベクトルを算出

◇ 処理内容

- 建物の中心に当たる太陽光を日時ごとに算出する

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 利用するアルゴリズム

- 太陽ベクトル抽出アルゴリズム（アルゴリズム【AL001】を参照）

➢ 直達日射の到達判定

◇ 処理内容

- 直達日射の到達有無を 1 時間ごとに判定する

- 光線の有効距離を 300m とし、周辺 300m 範囲にある他の建築物等が障壁とならずに屋根面メッシュに光線が当たっているかを判定する（初期値の 300m は過年度システムで、処理速度改善の過程で到達判定の有効距離を検証し、300m であれば日射量の精度に大きく影響しない（NEDO データとの誤差が 10%台）と判断した）
- パネルに当たる太陽光を日時ごとに算出する
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

2. 【FN102】日射量算出

- 機能概要
 - 直達日射、散乱日射、地面からの反射日射量を合計し、1メッシュ当たりの1時間ごとの全天日射量を算出する
- フローチャート

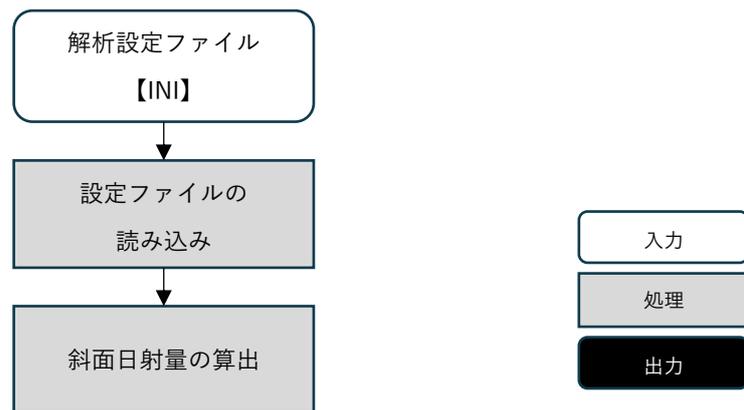


図 4-15 日射量算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 解析設定ファイル
 - 内容
 - 月ごとの大気透過率、反射率などの設定ファイル
 - 形式
 - INI 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
 - 設定ファイルの読み込み
 - ◇ 処理内容

- 日射量の算出に必要な月ごとの大気透過率と、反射率の設定値を取得する
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 斜面日射量の算出
 - ◇ 処理内容
 - 晴天時と曇天時における斜面日射量（=パネル面に斜めに入射する日射量）を算出する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 斜面日射量の算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL002】を参照）

3. 【FN103】日照率による補正

- 機能概要
 - 日照率から日射量を補正する
- フローチャート

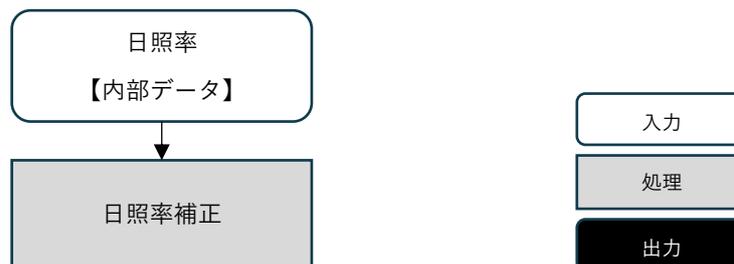


図 4-16 日照率補正のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 日照率
 - 内容
 - 【FN004】で取得した可照時間と平均日照時間から計算した日照率
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 晴天時、曇天時の日照率
 - 平均日照時間は月ごとのデータ、可照時間は日ごとのデータを月単位で合算し、月ごとの日照率を計算
 - ◇ 斜面日射量の算出結果
 - 内容

- 1メッシュ当たりの1時間ごとの全天日射量
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN102】で算出した1メッシュ当たりの1時間ごとの全天日射量
- 機能詳細
 - 日照率補正
 - ◇ 処理内容
 - 日照率（晴天率）で日射量を補正する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 日照率補正アルゴリズム（アルゴリズム【AL003】を参照）

4. 【FN104】建物・土地別日射量算出

- 機能概要
 - 指定した解析期間における建物・土地ごとの日射量を算出する
- フローチャート



図 4-17 建物・土地別日射量算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 補正された日射量の算出結果
 - 内容
 - 1メッシュ当たりの1時間ごとの補正された日射量
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN102】で算出した1メッシュ当たりの1時間ごとの全天日射量を、【FN103】で補正した日射量の算出結果
- 機能詳細
 - 日射量の算出

- ◇ 処理内容
 - 【FN102】 【FN103】 で算出した 1 メッシュ当たりの 1 時間ごとの日射量から、対象の建物・土地の単位面積当たりの日射量と、全体の日射量を算出する
 - 対象物全体の日射量の算出時は、PV 設置割合を適用する
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN105】 発電量算出

- 機能概要
 - 建物・土地ごとの発電量を算出する
- フローチャート



図 4-18 発電量算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 単位面積当たりの日射量
 - 内容
 - 建物・土地ごとの単位面積当たりの日射量
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN104】 で算出した、建物・土地ごとの単位面積当たりの日射量
- 機能詳細
 - 発電量算出
 - ◇ 処理内容
 - 単位面積当たりの日射量・パネル設置面積・【FN001】で設定した単位面積当たりの発電容量を基に、建物・土地ごとの単位面積当たりの発電量と、全体の発電量を算出する
 - 対象物全体の発電量の算出時は、PV 設置割合を適用する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし

◇ 利用するアルゴリズム

- 発電量算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL004】を参照）

6. 【FN106】発電ポテンシャル推計結果出力

● 機能概要

- 発電ポテンシャル推計結果を出力する

● フローチャート

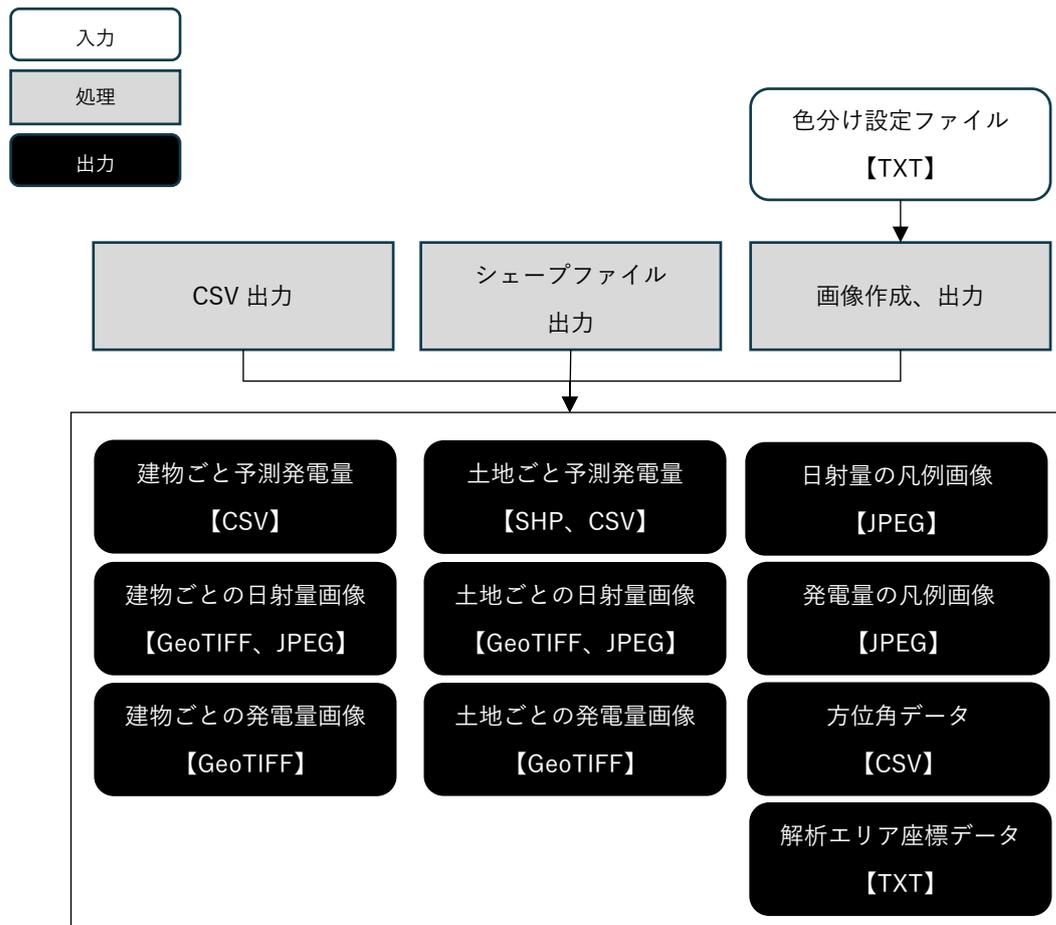


図 4-19 発電ポテンシャル推計結果出力のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 画像の色分け設定ファイル

- 内容
 - 単位面積当たりの発電量の色分け設定ファイル
- 形式
 - テキスト形式
- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照

- 出力
 - ◇ 建物ごと予測発電量
 - 内容
 - 建物ごとのパネル面積、予測日射量と発電量の推計値、代表地点座標データ
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF105】を参照
 - ◇ 土地ごと予測発電量
 - 内容
 - 土地ごとの選択エリア面積、パネル面積、予測日射量と発電量の推計値、代表地点座標データ
 - 形式
 - シェープファイル、CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF106】を参照
 - ◇ 屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像
 - 内容
 - 屋根面ごとの単位面積当たりの解析期間における予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式・JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF107】を参照
 - ◇ 土地面単位面積当たりの予測日射量色分け画像
 - 内容
 - 土地面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式・JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF108】を参照
 - ◇ 単位面積当たりの日射量凡例画像
 - 内容
 - 単位面積当たりの予測日射量の色分けの凡例画像データ
 - 建物・土地で共通
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細

- ファイル出力インターフェース【IF107】【IF108】を参照
- ◇ 屋根面単位面積当たりの予測発電量色分け画像
 - 内容
 - 屋根面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF109】を参照
- ◇ 土地面単位面積当たりの予測発電量色分け画像
 - 内容
 - 土地面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF110】を参照
- ◇ 単位面積当たりの発電量凡例画像
 - 内容
 - 単位面積当たりの予測発電量の色分けの凡例画像データ
 - 建物・土地で共通
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF109】【IF110】を参照
- ◇ 面ごとの方位角データ
 - 内容
 - 算出した屋根面・土地面ごとの方位角データ
 - 適地判定・集計機能で使用する
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】を参照
- ◇ 解析エリア座標データ
 - 内容
 - 解析エリアの最大・最小位置の緯度経度座標を記載したデータ
 - 適地判定・集計機能で使用する
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細

➤ 内部連携インタフェース【IF206】を参照

● 機能詳細

➤ CSV 出力

◇ 処理内容

- 日射量・発電量を CSV 形式で出力する

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

➤ シェープファイル出力

◇ 処理内容

- 日射量・発電量をシェープファイル形式で出力する

◇ 利用するライブラリ

- shapelib

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

➤ 画像作成、出力

◇ 処理内容

- メッシュごとに色分けした GeoTIFF 画像と JPEG 画像を作成

◇ 利用するライブラリ

- Gdiplus

◇ 利用するアルゴリズム

- メッシュごとの算出結果を Z 値に持つ GeoTIFF 画像を作成し、出力する。
- 作成した GeoTIFF 画像を JPEG 画像変換する。

3) 反射シミュレーション機能一覧

1. 【FN201】入射光算出

● 機能概要

- 【FN001】で設定した解析期間から、夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）の1時間ごとの太陽光ベクトルを算出する

● フローチャート

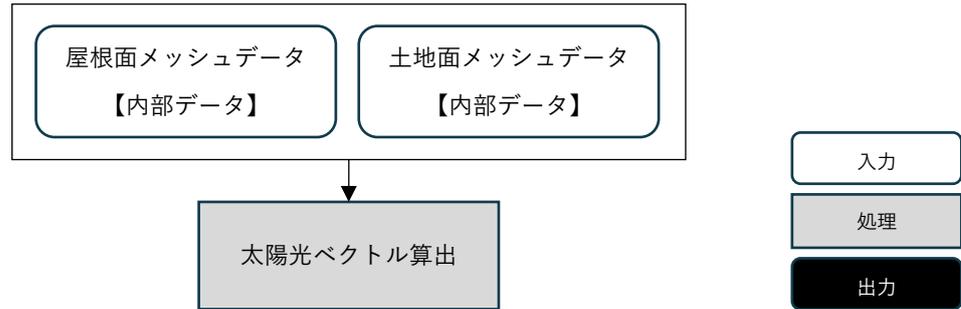


図 4-20 入射光算出のフローチャート

● データ仕様

➤ 入力

◇ 屋根面メッシュデータ

- 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ

◇ 土地面メッシュデータ

- 内容
 - 土地面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した土地面メッシュのデータ

● 機能詳細

➤ 太陽光ベクトルを算出

◇ 処理内容

- 建物・土地に当たる太陽光を日時ごとに算出し、システム内部データとして保持する

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 利用するアルゴリズム

- 太陽ベクトル抽出アルゴリズム（アルゴリズム【AL001】を参照）

2. 【FN202】 反射光算出

● 機能概要

- 【FN001】で設定した解析期間から、夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）において、1時間ごとに入射光が周囲の建物に遮られず、メッシュに当たっているか判定し、当たっている場合は、反射光ベクトルを算出する

● フローチャート

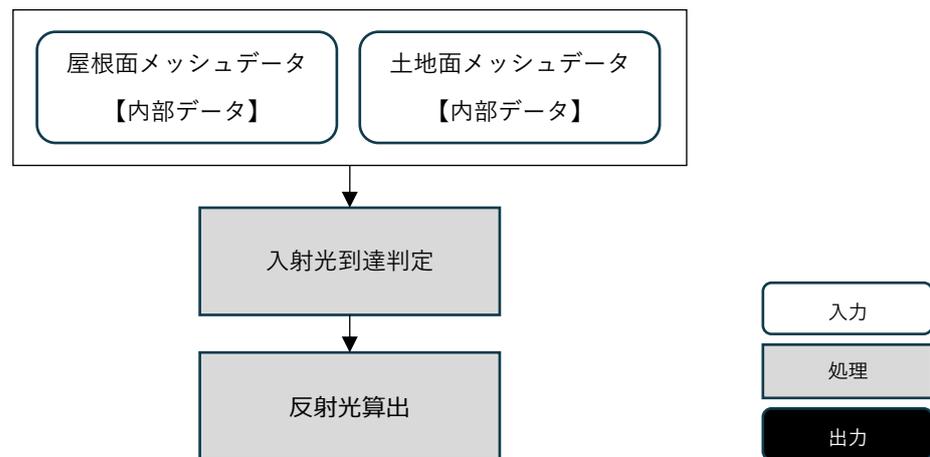


図 4-21 反射光算出のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 屋根面メッシュデータ

- 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ

◇ 土地面メッシュデータ

- 内容
 - 土地面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した土地面メッシュのデータ

● 機能詳細

- 入射光到達判定
 - ◇ 処理内容
 - 入射光が周囲の 300m の他の建築物に遮られず、屋根面メッシュに当たっているか判定する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 屋根面・土地面メッシュの法線を算出する
 - UI で設定した「太陽光パネル面の向き・傾きの補正」の値により、パネル設置面の方位、傾斜角の補正をする
 - 入射光が周囲の 300m の他の建築物に遮られず、屋根面メッシュに当たっているか判定する。
 - 当たっている場合は、反射光ベクトルを算出する
- 反射光算出
 - ◇ 処理内容
 - 【FN201】で算出した太陽光ベクトルが、夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）において1時間ごとに入射光が周囲の建物に遮られず、メッシュに当たっているか判定する
 - 当たっている場合は、反射光ベクトルを算出し、システム内部データとして保持する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 反射光算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL005】を参照）

3. 【FN203】反射光到達座標算出

- 機能概要
 - 反射光ベクトルが到達する点の座標を計算する
- フローチャート

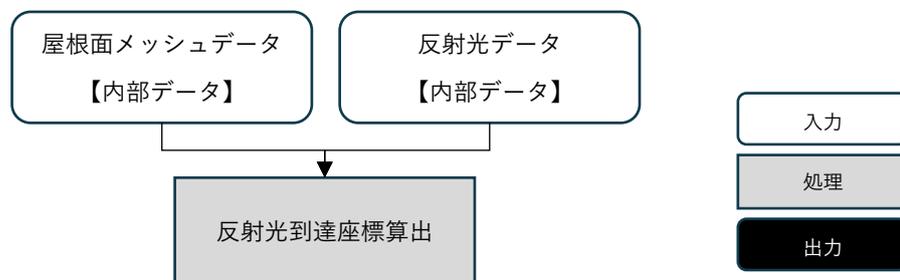


図 4-22 反射光到達座標算出のフローチャート

- データ仕様
 - 入力

- ◇ 屋根面メッシュデータ
 - 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ
- ◇ 反射光データ
 - 内容
 - 反射光ベクトルデータ
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN202】で算出した反射光のベクトルデータ
- 機能詳細
 - 反射光到達座標算出
 - ◇ 処理内容
 - 【FN202】で算出した反射光が到達する座標を算出し、システム内部データとして保持する
 - 反射先の内、反射元との距離が一番小さい到達点を採用する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 周辺 300m の建築物の屋根面、壁面との衝突判定を行う
 - 地面設置パネルの反射光到達座標算出アルゴリズム（アルゴリズム【AL105】を参照）

4. 【FN204】 同一建物反射判定

- 機能概要
 - 建物 ID を用いて、同一建物の判定を行う
- フローチャート

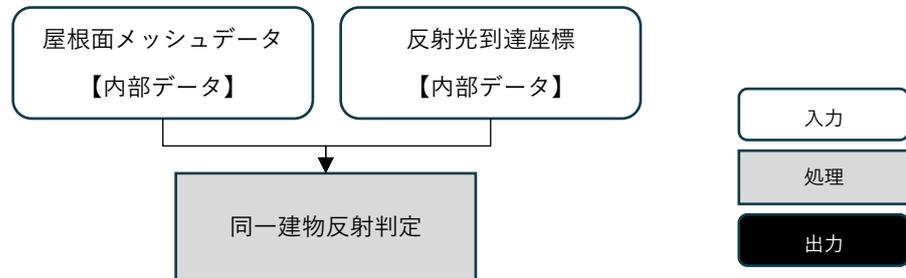


図 4-23 同一建物反射判定のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 屋根面メッシュデータ
 - 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ
 - ◇ 反射光到達座標
 - 内容
 - 反射光到達座標
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 【FN203】で算出した反射光到達座標データ
- 機能詳細
 - 同一建物反射判定
 - ◇ 処理内容
 - 建物 ID を用いて同一建物間の反射を除外する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN205】 光害発生時間算出

● 機能概要

- 建物単位の光害発生時間を集計する
- 反射光が他の建物に到達した時刻を抽出し、時刻数の総和を光害発生時間として算出する

● フローチャート

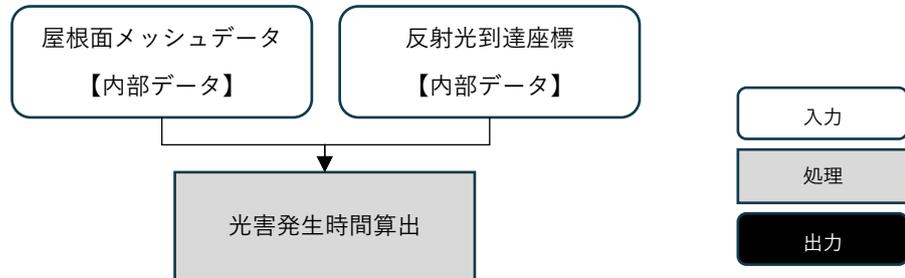


図 4-24 光害発生時間算出のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 屋根面メッシュデータ

- 内容
 - 屋根面メッシュのシステム内部データ
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 【FN005】で抽出した屋根面メッシュのデータ

◇ 反射光到達座標

- 内容
 - 反射光到達座標
- 形式
 - なし
- データ詳細
 - 同一建物間の反射を除外した周辺建物の屋根面、壁面の反射光到達座標データ

● 機能詳細

➢ 光害発生時間算出

◇ 処理内容

- 建築物ごとの光害発生時間（反射元の建築物や土地が他の建築物に対して光害を発生している時間の和）を算出し、システム内部データとして保持する

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

6. 【FN206】 反射シミュレーション結果出力

- 機能概要
 - 反射シミュレーション結果を出力する
- フローチャート

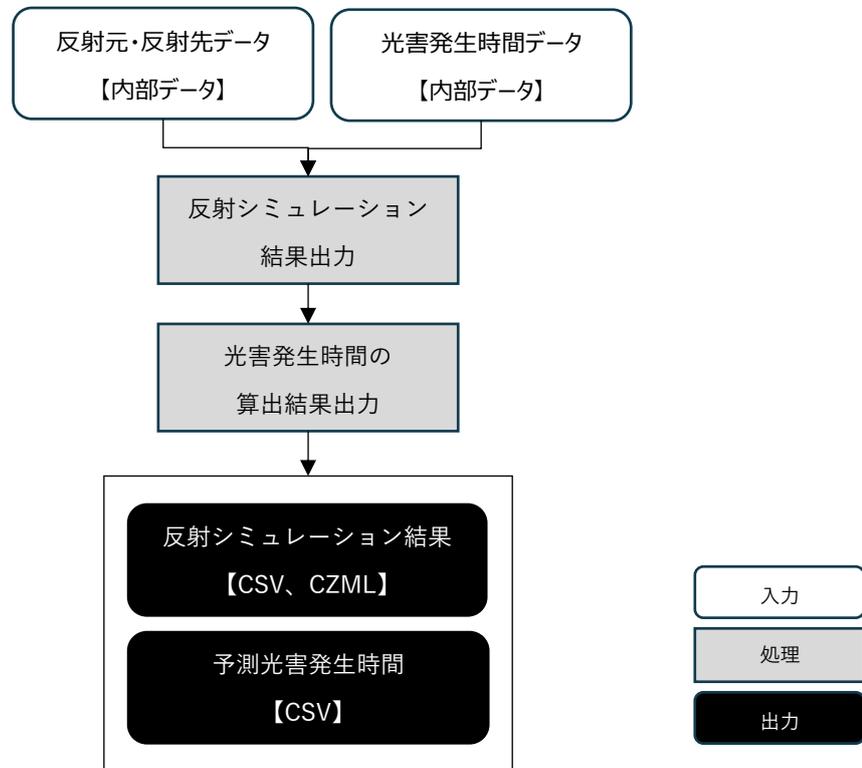


図 4-25 反射シミュレーション結果出力のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 反射元・反射先データ
 - 内容
 - 反射元の建物（屋根面）・土地情報、反射先建物情報
 - ◇ 光害発生時間データ
 - 内容
 - 光害発生時間の算出値
 - 出力
 - ◇ 反射シミュレーション結果
 - 内容
 - 建物・土地ごとの反射シミュレーション結果
 - 形式
 - CSV、CZML 形式
 - データ詳細

- ファイル出力インターフェース【IF111】を参照
- ◇ 予測光害発生時間
 - 内容
 - 光害発生時間の算出結果
 - 形式
 - CSV形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF112】を参照
- 機能詳細
 - 反射シミュレーション結果出力
 - ◇ 処理内容
 - 反射シミュレーションの結果（反射元の建物（屋根面）・土地情報、反射先建物情報）を出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 光害発生時間の算出結果出力
 - ◇ 処理内容
 - 光害発生時間の算出結果を出力する。
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

4) パネル設置適地判定機能一覧

1. 【FN301】パラメータ設定

- 機能概要
 - 適地判定・集計に用いるパラメータを設定する
- フローチャート

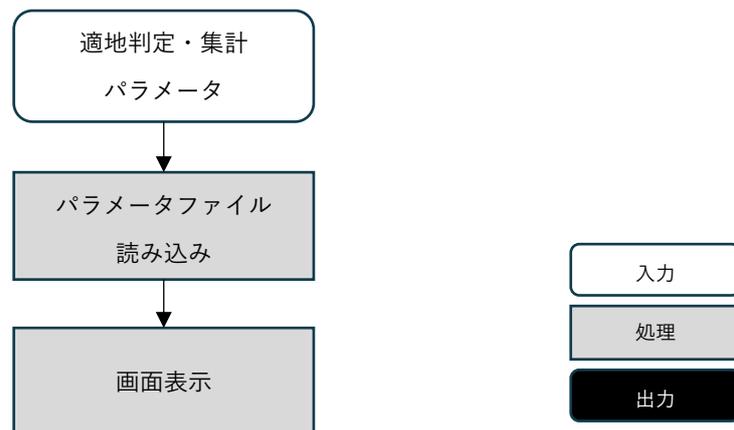


図 4-26 パラメータ設定のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 適地判定・集計パラメータ
 - 内容
 - 適地判定・集計の実行に必要なパラメータ
 - 解析結果フォルダ、適地判定条件など
 - 形式
 - なし
 - データ詳細
 - 画面一覧【SC009】【SC010】を参照
 - ◇ 適地判定・集計パラメータファイル
 - 内容
 - 適地判定・集計パラメータの内容を記載したファイル
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF120】を参照
- 機能詳細
 - パラメータファイルの読込
 - ◇ 処理内容

- 適地判定・集計を行う際に必要なパラメータが記載されているファイルを読み込
- 実行履歴がある場合は前回実行時のパラメータファイル、なければ初期値を記載したパラメータファイルを読み込
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 画面表示
 - ◇ 処理内容
 - 読み込んだパラメータを、適地判定・集計画面に表示する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

2. 【FN302】集計エリア設定

- 機能概要
 - 地図上でユーザーが適地判定・集計を実施する範囲を指定する
- フローチャート

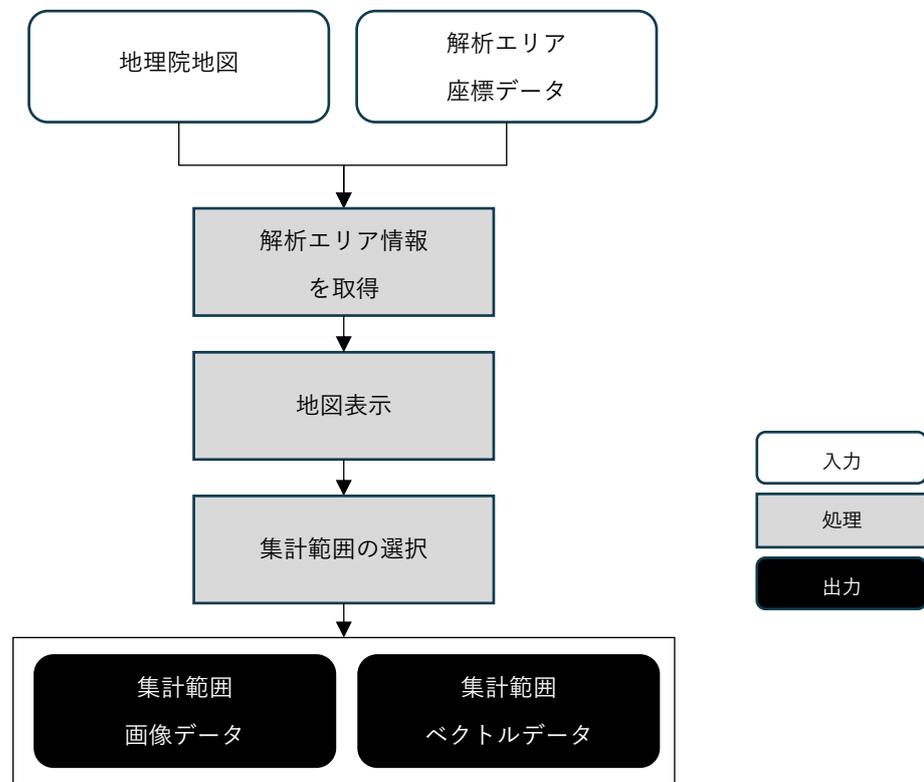


図 4-27 集計エリア設定のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 地理院地図
 - 内容
 - 入力した 3D 都市モデル範囲の最大最小緯度経度又は日本の東西南北端点の緯度経度を指定した地理院地図の URI
 - 形式
 - URI
 - データ詳細
 - 外部連携インタフェース【IF301】を参照
 - ◇ 解析エリア座標データ
 - 内容
 - 解析・シミュレーション実行時に指定した解析エリアの座標情報を記載したファイル
 - 形式
 - テキスト形式

- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF206】を参照
- 出力
 - ◇ 集計範囲画像
 - 内容
 - 集計範囲の画像データ
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF116】を参照
 - ◇ 集計範囲のベクトルデータ
 - 内容
 - 集計範囲のベクトルデータ
 - 形式
 - KML 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF117】を参照
- 機能詳細
 - 解析エリア情報を取得
 - ◇ 処理内容
 - 解析・シミュレーション実行時に指定した解析エリアの座標情報を取得する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 地図表示
 - ◇ 処理内容
 - 地理院地図を画面に表示する
 - 解析エリアを地図上に描画する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenLayers
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - 集計範囲の選択
 - ◇ 処理内容
 - 画面に表示される地図上で矩形を描画し、集計範囲を選択する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - OpenLayers

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

3. 【FN303】 諸元データ読込

● 機能概要

- 適地判定に用いる解析結果、制限区域、災害リスク等の諸元データを読込

● フローチャート

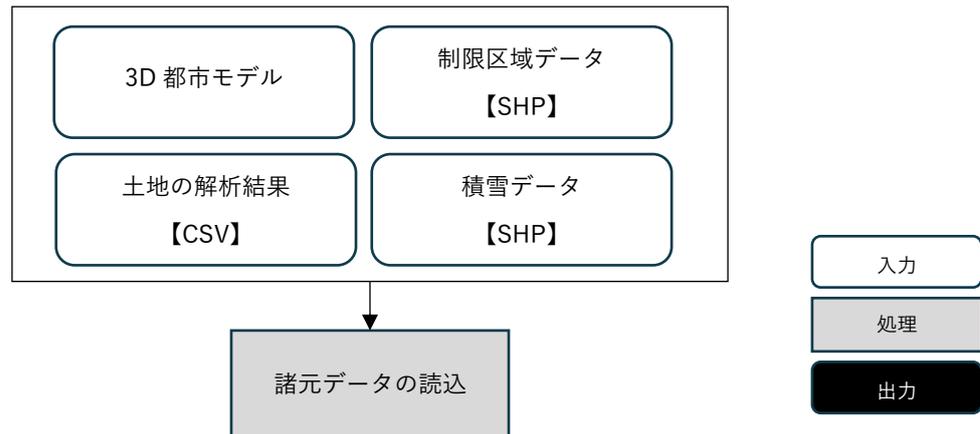


図 4-28 諸元データ読込のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 3D都市モデル（建築物モデル LOD2）

- 内容
 - 解析・シミュレーション結果を属性値に持つ建築物モデル LOD2
- 形式
 - CityGML 形式
- データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF101】を参照

◇ 3D都市モデル（災害リスク LOD1）

- 内容
 - 災害リスクモデル LOD1（浸水、津波、土砂災害）
- 形式
 - CityGML 形式
- データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF001】を参照

◇ 土地の解析結果

- 内容
 - 土地面を対象とした発電ポテンシャル推計結果データ

- 形式
 - CSV 形式
- データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF106】を参照
- ◇ 制限区域データ
 - 内容
 - 「景観整備地区」など、規制がある区域が該当する
 - GIS データが無い場合、PDF 等から GIS ソフトでシェープファイル形式 (ポリゴン) に加工してから使用する
 - 形式
 - シェープファイル形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF005】を参照
- ◇ 積雪データ
 - 内容
 - 国土交通省 国土数値情報ダウンロードサービス 平均値メッシュデータ
 - 実証エリアの該当のメッシュの、最新年のシェープファイル形式のデータを取得し、年最深積雪 (G02_058) の値を利用する
 - 形式
 - シェープファイル形式
 - データ詳細
 - ファイル入力インターフェース【IF006】を参照
- 機能詳細
 - 諸元データの読込
 - ◇ 処理内容
 - 各諸元データを読み込む
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

4. 【FN304】 パネル設置適地判定

- 機能概要

- 太陽光パネルの設置に関して優先度が低い施設の判定、災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性の判定、太陽光パネルの設置に制限がある施設の判定を行う
- 選択した範囲（エリア）において、各データ項目の値を集計し、設定した判断条件（建物属性、災害リスク等）でランク付けをし、建物に優先度を付ける

- フローチャート

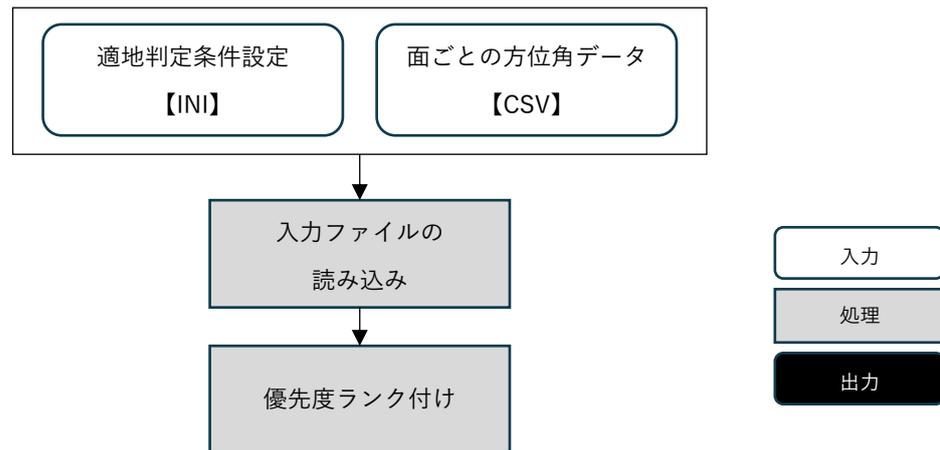


図 4-29 パネル設置適地判定のフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 適地判定条件設定

- 内容
 - 適地判定条件の設定ファイル
- 形式
 - INI 形式
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF202】【IF203】を参照

- ◇ 面ごとの方位角データ

- 内容
 - 解析・シミュレーション時に算出した屋根面・土地面ごとの方位角データ
- 形式
 - CSV 形式
- データ詳細
 - 内部連携インターフェース【IF205】を参照

- 機能詳細

- 入力ファイルの読み込み

- ◇ 処理内容

- 適地判定の条件設定値を取得する

- 屋根面・土地面ごとの方位角を取得する
- ◇ 利用するライブラリ
 - なし
- ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 優先度ランク付け
 - ◇ 処理内容
 - 入力パラメータや条件設定から、優先度ランクを付ける
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 適地除外条件間の相対的な優先度を反映させるために各条件にマイナスポイントを設定し、総ポイント数に応じて優先度のランク分けを行う

5. 【FN305】 判定結果集計・出力

- 機能概要
 - 判定結果を基に、選択した範囲（エリア）の建物数、発電量、光害時間等を集計する
 - 適地判定・集計結果を出力する
- フローチャート

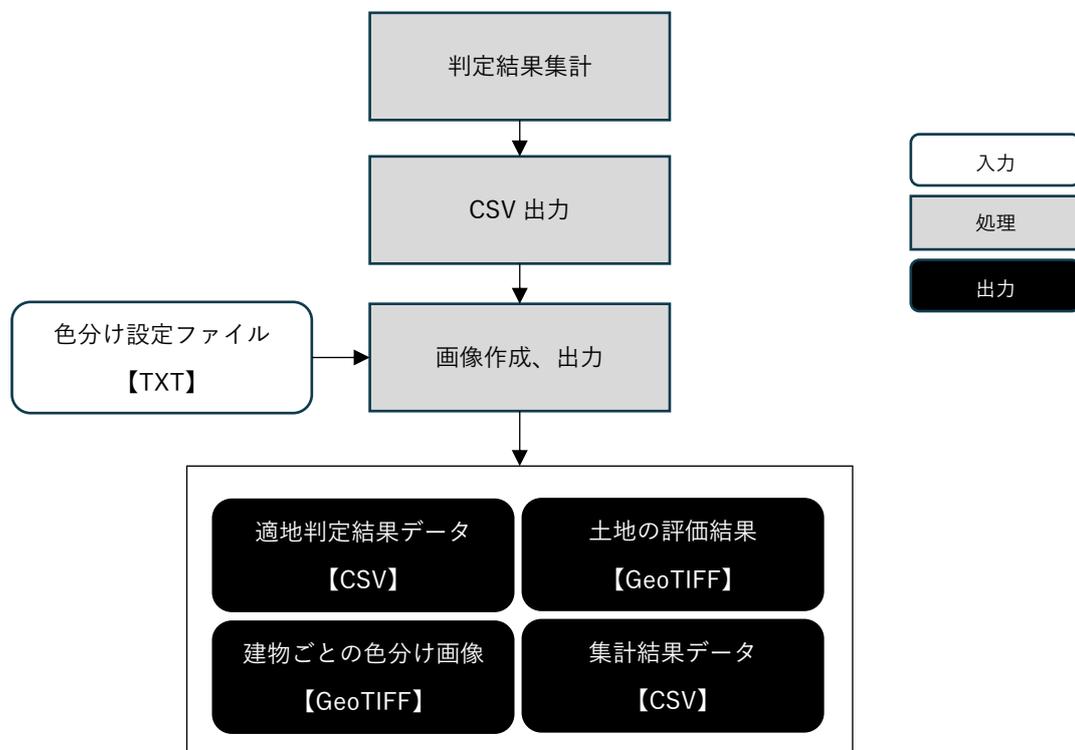


図 4-30 判定結果集計、出力のフローチャート

- データ仕様

- 入力
 - ◇ 画像の色分け設定ファイル
 - 内容
 - 優先度ごとの色分け設定ファイル
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 出力
 - ◇ 適地判定結果データ
 - 内容
 - 指定した条件で、建物や土地ごとの優先度の判定結果を記載したデータ
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF113】を参照
 - ◇ 適地判定色分け画像データ
 - 内容
 - 建物ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF114】を参照
 - ◇ 土地の評価結果
 - 内容
 - 土地ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ
 - 形式
 - GeoTIFF 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF118】を参照
 - ◇ 集計結果データ
 - 内容
 - 適地判定の結果
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF115】を参照
- 機能詳細

- 判定結果集計
 - ◇ 処理内容
 - 判定結果を基に、選択した範囲（エリア）の建物数、発電量、光害時間等を集計する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- CSV 出力
 - ◇ 処理内容
 - 【FN305】の適地判定結果を CSV 形式で出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 画像作成、出力
 - ◇ 処理内容
 - 優先度ごとに色分けした GeoTIFF 画像を作成
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Gdiplus
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - 【FN305】の適地判定で設定したランクを Z 値に持つ GeoTIFF 画像を作成し、出力する

6. 【FN306】パラメータ出力

- 機能概要
 - 適地判定時に使用したパラメータを出力する
- フローチャート

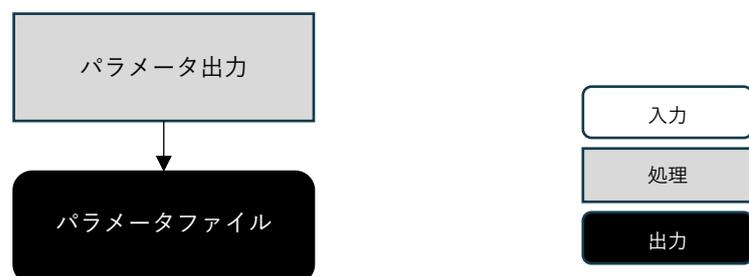


図 4-31 パラメータ出力のフローチャート

- データ仕様
 - 出力
 - ◇ 適地判定・集計パラメータ
 - 内容

- 適地判定・集計パラメータの内容を記載したファイル
 - 形式
 - テキスト形式
 - データ詳細
 - ファイル出力インターフェース【IF120】を参照
- 機能詳細
 - パラメータ出力
 - ◇ 処理内容
 - 適地判定・集計処理実行時、使用したパラメータを出力する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - なし
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

5) インプットデータ処理機能一覧

1. 【FN401】制限区域データのシェープファイル（ポリゴンデータ）作成

● 機能概要

- 景観整備地区など地方公共団体独自のパネル設置制限がある区域の情報を、GIS ソフトでベクトルデータ化し、シェープファイルを作成する

● フローチャート

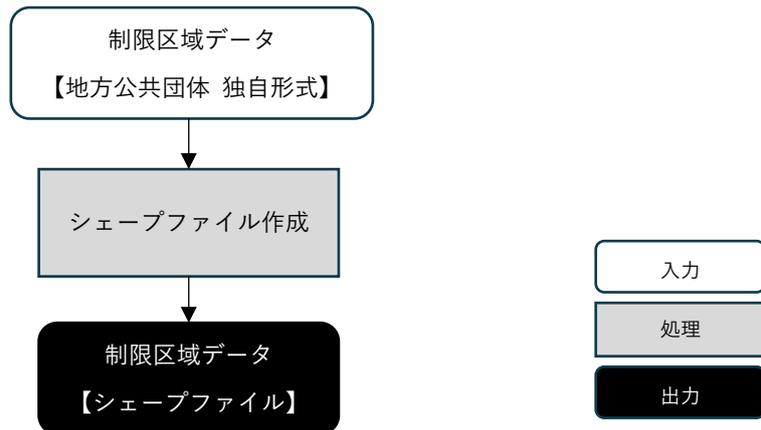


図 4-32 パラメータ設定のフローチャート

● データ仕様

➢ 入力

◇ 制限区域データ

- 内容
 - 「景観整備地区」など、規制がある区域のデータ
- 形式
 - 地方公共団体の独自形式
- データ詳細
 - 【IF005】を参照

● 機能詳細

➢ シェープファイル作成

◇ 処理内容

- GIS ソフトウェア（【SL004】 QGIS）でジオリファレンス機能を起動する
- 地理院地図を参照し、画像上の数点に平面直角座標系の座標値を付与
- 位置情報つき画像を生成
- 画像の範囲を示す線をベクター化
- シェープファイル（ポリゴンデータ）としてファイル出力

◇ 利用するライブラリ

- なし

◇ 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

表 4-8 利用するアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明	選定理由
AL001	FN101 FN201	太陽光ベクトルの算出	<ul style="list-style-type: none"> パネルに当たる太陽光を日時ごとに算出する 	<ul style="list-style-type: none"> 汎用的な公式を組合せた算出方法であり、一定の精度が確保できているため
AL002	FN102	斜面日射量の算出	<ul style="list-style-type: none"> パネル面に斜めに入射する日射量 = 「斜面日射量」を算出する 	<ul style="list-style-type: none"> 汎用的な公式を組合せた算出方法であり、一定の精度が確保できているため
AL003	FN103	日照率補正	<ul style="list-style-type: none"> 日照率（晴天率、曇天率）で日射量を補正する 	<ul style="list-style-type: none"> パラメータを変えることで汎用的に使える式であるため
AL004	FN105	発電量算出	<ul style="list-style-type: none"> 日射量から発電量を算出する 	<ul style="list-style-type: none"> パラメータを変えることで汎用的に使える式であるため
AL005	FN202	反射光算出	<ul style="list-style-type: none"> パネルに反射するベクトルを算出する 	<ul style="list-style-type: none"> 汎用的な公式を組合せた算出方法であり、一定の精度が確保できているため

1) 【AL001】太陽光ベクトルの算出³

● アルゴリズムの内容

パネルに当たる太陽光を日時ごとに算出する。

高度 α が 0 以上の場合のみ、日射があるとし、日射量推計・反射シミュレーション処理を行う。

● 計算式

- ① 元旦からの通し日数
- d_n
- から
- θ_0
- を計算

$$\theta_0 = 2\pi(d_n - 1) / 365$$

- ②
- θ_0
- を用いて太陽赤緯
- δ
- 、均時差
- E_q
- を求める

$$\delta = a_0 - a_1 \cos(\theta_0) + a_2 \sin(\theta_0) - a_3 \cos(2\theta_0) + a_4 \sin(2\theta_0) - a_5 \cos(3\theta_0) + a_6 \sin(3\theta_0)$$

$$E_q = b_0 + b_1 \cos(\theta_0) - b_2 \sin(\theta_0) - b_3 \cos(2\theta_0) - b_4 \sin(2\theta_0)$$

※ 定数 $a_0 \sim a_6$ 、定数 $b_0 \sim b_4$ の値は表 4-9 を参照

- ③ 経度
- λ
- 、均時差
- E_q
- 、日本標準時 JST から太陽の時角
- h
- を求める

$$h = (JST - 12) \pi / 12 + \lambda + E_q$$

- ④ さらに緯度
- ϕ
- から太陽方位
- ψ
- 、高度
- α
- を求める

$$\alpha = \arcsin(\sin(\phi)\sin(\delta) + \cos(\phi)\cos(\delta)\cos(h))$$

$$\psi = \arctan(\cos(\phi)\cos(\delta)\sin(h) / (\sin(\phi)\sin(\alpha) - \sin(\delta)))$$

表 4-9 定数 $a_0 \sim a_6$ 、定数 $b_0 \sim b_4$ の値一覧

a_0	0.006918	b_0	0.000075
a_1	0.399912	b_1	0.001868
a_2	0.070257	b_2	0.032077
a_3	0.006758	b_3	0.014615
a_4	0.000907	b_4	0.040849
a_5	0.002697		
a_6	0.001480		

³ 中川清隆「太陽方位、高度、大気外日射量の計算」：http://es.ris.ac.jp/~nakagawa/met_cal/solar.html

2) 【AL002】 斜面日射量の算出

● アルゴリズムの内容

太陽光パネルを設置する場合、効果的に太陽光を集めるため角度を付けて設置する。そのため、面に斜めに入射する日射量 = 「斜面日射量」を算出する。

また、太陽光の成分は直達成分、天空散乱成分、地面反射成分から構成されており、各成分による日射量を合計した値が1時間ごとの1平方メートル当たりの日射量 (WH/m²) となる。

① 法線面直達日射量 (大気を透過して直接到達する日射) の算出

周辺の建物や地形に邪魔されずに太陽光がパネルに到達する場合、法線面直達日射量 J_D (W/m²) をブーゲ (Bouguer) の式で算出する。

$$J_D = J_0 \times P^{\left(\frac{1}{\sin h}\right)}$$

J_0 : 太陽定数 1367

(太陽定数は、大気上空で太陽光に垂直な面が単位面積単位時間当たりに太陽から受けるエネルギー量。約 1.37×10 W/m)

h : 太陽高度[rad] (算出方法は【AL001】を参照)

P : 大気透過率

表 4-10 大気透過率⁴

月	大気透過率[%]	月	大気透過率[%]
1月	0.75	7月	0.63
2月	0.72	8月	0.64
3月	0.67	9月	0.68
4月	0.64	10月	0.71
5月	0.64	11月	0.74
6月	0.62	12月	0.75

② 水平面天空日射量 (大気中の微粒子によって散乱され、天空全体から、地表に到達する日射) の算出
水平面天空日射量 J_s (W/m²) は Berlage の式で算出される。

$$J_s = \frac{1}{2} \times J_0 \times \sin h \times \frac{\left[1 - P^{\left(\frac{1}{\sin h}\right)}\right]}{(1 - 1.4 \times \ln P)}$$

J_0 : 太陽定数 1367

h : 太陽高度[rad] (算出方法は【AL001】を参照)

⁴ 国立天文台「理科年表」

ln：自然対数

P：大気透過率

③ 水平面全天日射量の算出【1時間当たり、1平方メートル当たり】

水平面全天日射量 = 法線面直達日射量 (①) × sinh + 水平面天空日射量 (②)

h：太陽高度[rad] (算出方法は【AL001】を参照)

④ 斜面における直達日射量・天空日射量・反射日射量の算出

水平面の算出結果を元に、斜面における直達日射量・天空日射量・反射日射量を算出する。周辺の建物や地形によって太陽光がパネルに到達しない場合は、斜面直達日射量は0となる。

斜面直達日射量 = 法線面直達日射量(①) × cos(日射入射角)

斜面天空日射量 = 水平面天空日射量(②) × (1 + cos(斜面の傾斜角)) / 2

斜面に入射する反射日射量 = 水平面全天日射量(②) × (1 - cos(斜面の傾斜角)) / 2 × R

R：反射率 (※)

(※) 反射率は地物によって異なるが、本システムにおいては、表 4-11 に示す都会地平均の最大値である 0.1 と、古雪の最大値である 0.7 の 2 つを採用し、積雪 10cm 以上の時の反射率を 0.7、それ以外を 0.1 として計算している。積雪の有無は、【IF004】積雪深データの対象日時 (入力データの特性上、解析対象年は考慮されない) の値から判定する。使用する反射率は、【IF201】の設定ファイルで変更が可能。

表 4-11 地物別の反射率 (アルベド) ⁵

反射率[%]	地物
0.05～0.10	都会地平均
0.15～0.20	アスファルト舗装
0.15～0.30	砂利・コンクリート・舗石
0.20～0.40	白砂利
0.10～0.20	砂原
0.05～0.15	草原・田園地
0.10～0.30	枯草原
0.03～0.07	ぬれ土・森林
0.80～0.98	新雪
0.40～0.70	古雪

⁵ 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構「NEDO 日射量データベースの解説書」:

<https://www.nedo.go.jp/content/100930737.pdf>

⑤ 斜面全天日射量の算出【1時間当たり、1平方メートル当たり】⁶

$$\text{斜面全天日射量} = \text{斜面直達日射量} + \text{斜面全天空日射量} + \text{斜面に入射する反射日射量}$$

● イメージ

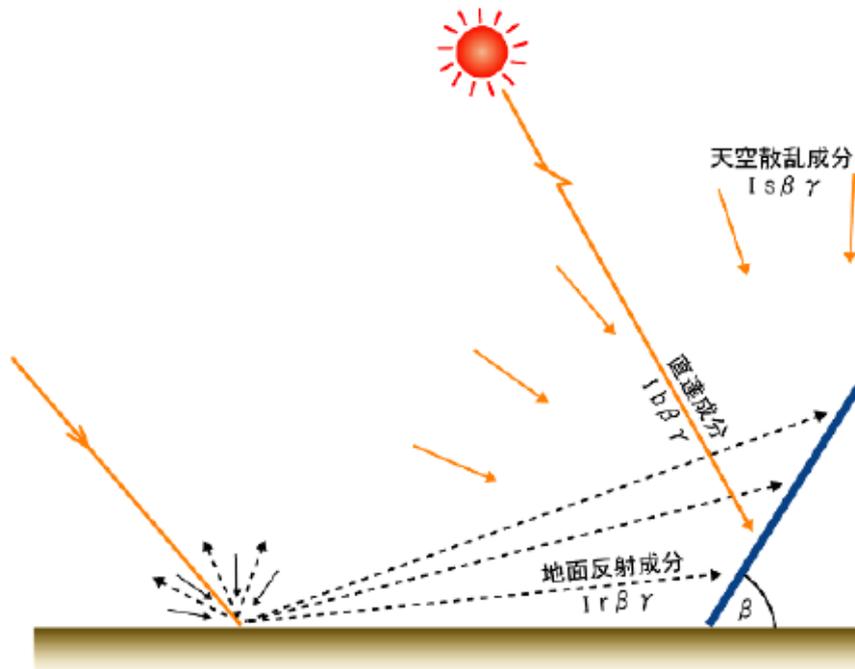


図 4-33 斜面日射量の算出⁷

⁶ (北見工業大学)金山公夫・馬場弘 1984年 日射量の測定と傾斜面日射量の算定法：

https://www.jstage.jst.go.jp/article/htsj1962/23/88/23_88_28/_pdf

⁷ 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構「NEDO 日射量データベースの解説書」：

<https://www.nedo.go.jp/content/100930737.pdf>

3) 【AL003】日照率補正

- アルゴリズムの内容

- ① 【AL002】で算出した日射量を、解析対象年の天候(晴天、曇天)を考慮した値に補正するため、【FN004】で読み込んだ諸元データを基に、晴天時、曇天時における月ごとの日照率を計算する。(日照率の諸元となる【IF003】平均日照時間データは1年間の月ごとのデータであるため、【FN001】で指定した解析期間が夏至や冬至などの指定日である場合でも、日照率は月単位で計算する。本システムにおいて算出する日照率は、月ごとと日ごとで値は変わらない。)
- ② 【AL002】で算出した1時間ごとの日射量を月ごとに合計して、①で算出した月ごとの日照率により日射量の値を補正する。

- 計算式

- ① 晴天時、曇天時における月ごとの日照率

晴天時の日照率(I) = 日照時間(※1) / 可照時間(※2)

曇天時の日照率(II) = (1 - 晴天時の日照率(I))

(※1) 入力データ【IF003】から取得した、解析対象年の月ごとの平均日照時間。解析対象年のデータが無い場合は、入力データに含まれる月ごとの日照時間の平均値を使用する。

(※2) 入力データ【IF002】から取得した、日ごとの可照時間を月ごとに合計した時間。

- ② 月ごとの補正した日射量

補正した日射量 = 晴天時の日射量 × 晴天時の日照率(I) + 曇天時の日射量 × 曇天時の日照率(II)

4) 【AL004】発電量算出

- 計算式

予測発電量(EPY) = 設置可能システム容量(P) × 予測日射量(HAY) × 基本設計係数(KPY) × 1
/ 標準試験条件における日射強度(GS)⁸

EPY：予測発電量 (kWh/年)

P：設置可能システム容量 = パネル面積 × 単位面積当たり容量 (推定) (kW)

単位面積当たり容量：0.167 (メーカー別設置係数の平均(6.00m²/kW)から算出)

HAY：予測日射量 (kWh/m²) 【FN104】の算出結果

KPY：基本設計係数 0.88 (有識者へのヒアリングを基に設定した REPOS での値を活用)

GS：標準試験条件における日射強度 (kW・m²) 1 (GIS は JIS 規格の標準値)

⁸ JIS C 8907 「太陽光発電システムの発電電力推定方法」(2005年)：

https://webdesk.jsa.or.jp/preview/pre_jis_c_08907_000_000_2005_j_ed10_ch.pdf

5) 【AL005】 反射光算出⁹

● アルゴリズムの内容

入射角 = 反射角として単純に計算するために、太陽光ベクトルを回転させて反射光ベクトルを求める

- ① パネルの方位角が X 軸と垂直になるように Z を軸に $+\psi^\circ$ 回転 (図 4-34) ※時計回りが+
- ② パネルの傾斜角が無くなるように $+\alpha^\circ$ 回転 (図 4-35) ※時計回りが+
- ③ 上記によりパネルが地面と平行・X 軸と垂直になった状態で太陽光ベクトルを求める
- ④ ③で求めたベクトルの Rx と Ry の値を反転(正負を逆に)することで反射光ベクトルが求まる
- ⑤ ①②の回転によるズレを戻すために X を軸に $-\alpha^\circ$ 、Z を軸に $-\psi^\circ$ 回転させることで本来の反射光ベクトルが求まる (図 4-36)

● イメージ

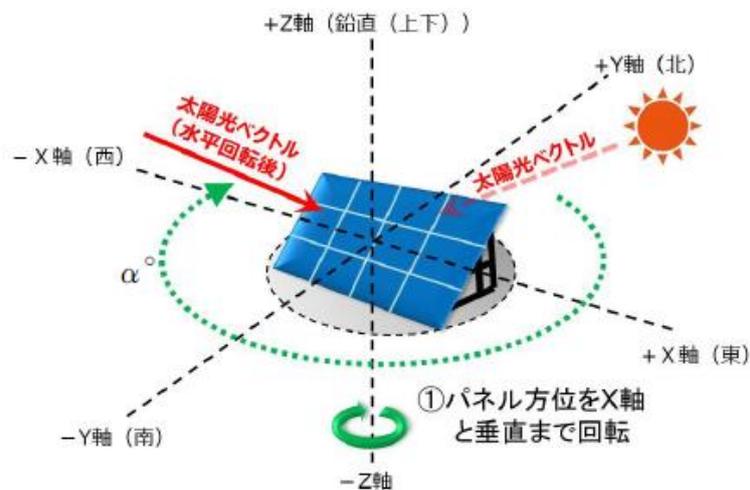


図 4-34 太陽光ベクトルの水平回転

⁹ 「太陽光発電における光害検討の簡易化手法について」(2020年):

<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2020/oi9a8v000004c2iz-att/ino2-17.pdf>

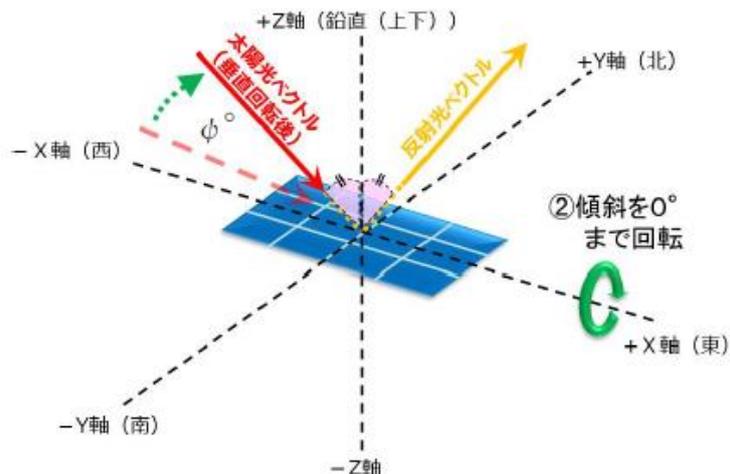


図 4-35 太陽光ベクトルの垂直回転と回転後ベクトルに対する反射光ベクトル

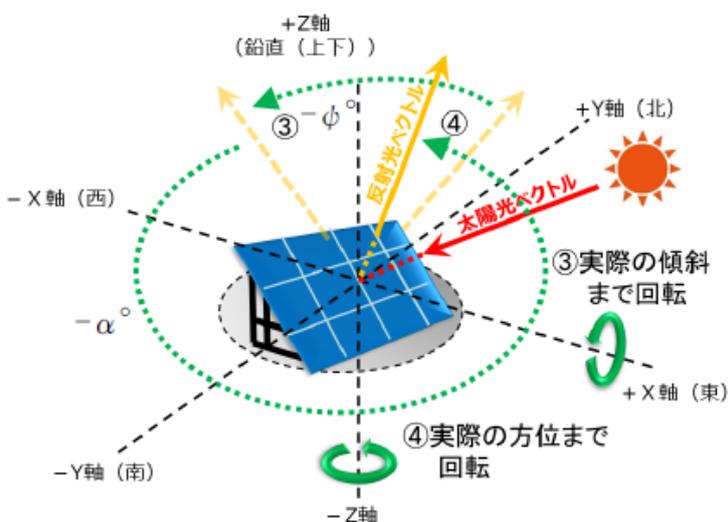


図 4-36 反射光ベクトルを実際の反射光ベクトルへ回転

4-3-2. 開発したアルゴリズム

表 4-12 開発するアルゴリズム一覧

ID	アルゴリズムを利用した機能	名称	説明
AL101	FN005	屋根面・土地面メッシュ抽出	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根面のデータから解析単位となる $1\text{m} \times 1\text{m}$ のメッシュを抽出する ● 地形のデータから解析単位となるメッシュを抽出する

AL102	FN006	パネル設置面の面積・傾斜角・方位角算出	● 屋根面、地形のパネル設置面の面積、法線ベクトルから方位角、傾斜角を算出する
AL103	FN102	地面設置パネルの日射量算出	● 屋根面のアルゴリズムを地面設置パネルに適用する
AL104	FN002	解析エリアの選択	● 地図上から解析エリアや土地の範囲を選択する
AL105	FN203	地面設置パネルの反射光到達座標算出	● 地面設置パネルによって反射される反射光の到達座標を算出する ● 屋根面のアルゴリズムを地面設置パネルに適用する

1) 【AL101】屋根面・土地面メッシュ抽出

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN005】
- アルゴリズムの詳細
 1. 屋根面メッシュ抽出

表 4-13 屋根面メッシュ抽出の処理内容

#	項目	処理内容
1	CityGML の読込	● 建築物の CityGML ファイルを読込（衝突判定に使用するため、LOD2 の屋根だけでなく、LOD2 の壁面、LOD1 も読込）
2	座標変換	● 読み込んだ座標を緯度経度から平面直角座標系に変換する
3	バウンディング算出	● 平面直角座標の XY 座標から屋根面のバウンディングを求める
4	バウンディング補正	● ③で算出した屋根面のバウンディングから 1m 未満を切捨て、内包する 1m 単位バウンディングを求める
5	メッシュ分割	● 1m×1m のメッシュに区切る ● 各メッシュの頂点の屋根面との内外判定を行う
6	対象メッシュ抽出	● 格子 4 点が全て屋根面の内側のメッシュのみ抽出する

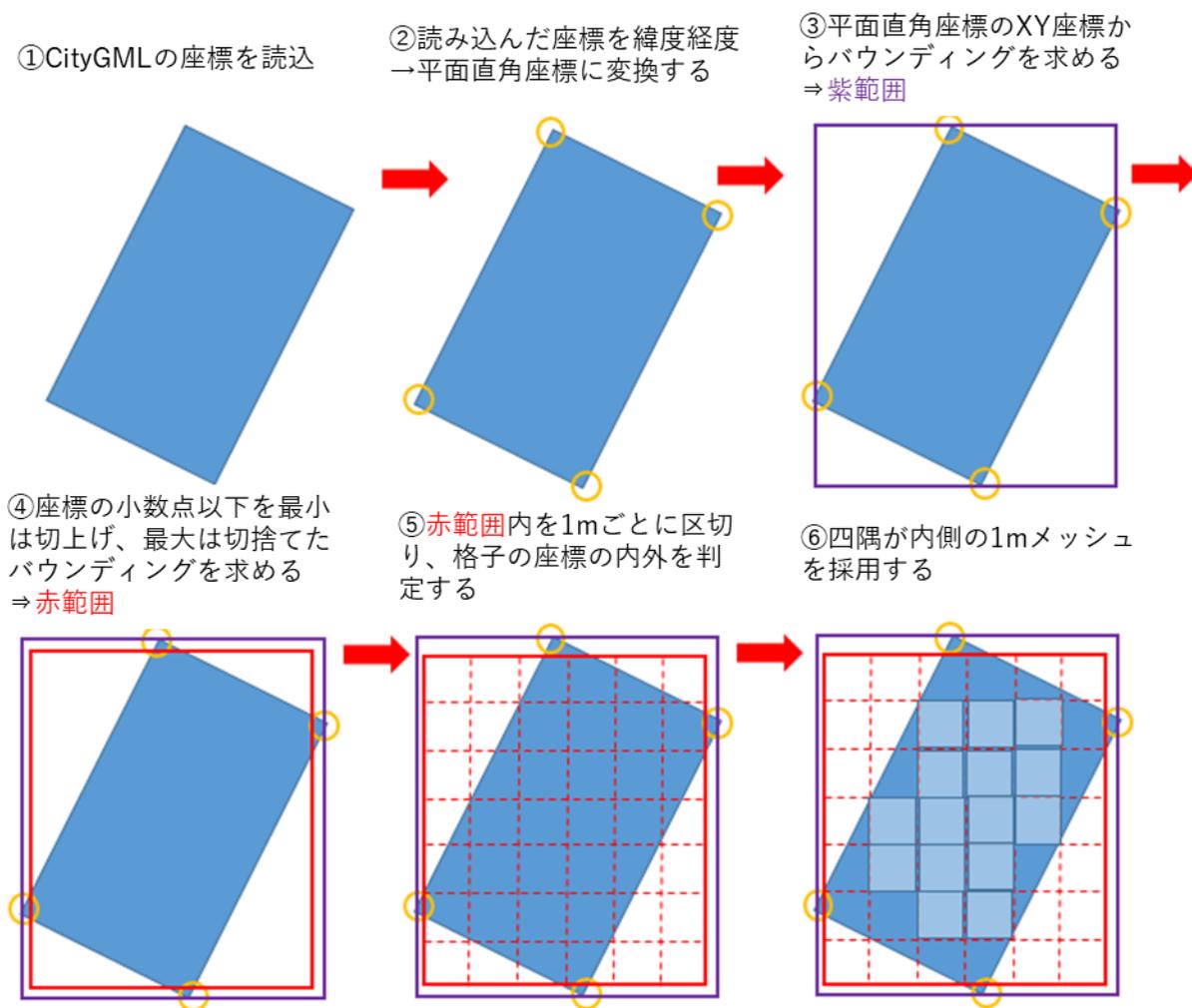


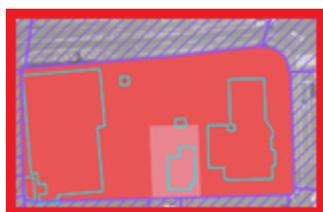
図 4-37 屋根面メッシュ抽出

2. 土地面メッシュ抽出

表 4-14 土地面メッシュ抽出の処理内容

#	項目	処理内容
1	土地面の画像データを作成	<ul style="list-style-type: none"> ● 【SL006】 OpenCV を使用して土地面の画像データを作成する ● 地形モデルの CityGML ファイルを読み込み、シェープファイル又は UI 上で選択した範囲に重なる TIN を抽出し、1m×1m を 1 ピクセルとした TIN の 2 値画像データを作成する（小数点以下は切上げ） ● 建築物モデル LOD1 と、道路を除外する設定が有効な場合は道路モデル LOD1 の面のデータから 1m×1m を 1 ピクセルとしたマスク画像データを作成する（小数点以下は切上げ） ● TIN の 2 値画像データに対してマスク処理を行い、土地面の画像データを作成する

2	土地面の輪郭を抽出	<ul style="list-style-type: none"> ● 【SL006】 OpenCV を使用して、土地面の画像データから輪郭を抽出する
3	バウンディング取得	<ul style="list-style-type: none"> ● 【SL006】 OpenCV を使用して、輪郭ごとのバウンディングを取得する
4	メッシュ分割	<ul style="list-style-type: none"> ● 5m×5m (5×5 ピクセル) のメッシュに区切る ● 5m×5m に満たない領域は端数でメッシュを区切る
5	対象メッシュ抽出	<ul style="list-style-type: none"> ● 範囲内に有効なピクセルが 50%以上あるメッシュを抽出し、メッシュの 4 点をピクセル座標から平面直角座標系に変換する ● 周辺 TIN からメッシュの 4 点に高さを付与する ● なお、地形モデルのうち水部において、TIN が作成されていない場合がある。メッシュの 4 点の位置に TIN が存在しない場合、構成点の最近傍の TIN の頂点の標高により補間し、高さを付与する



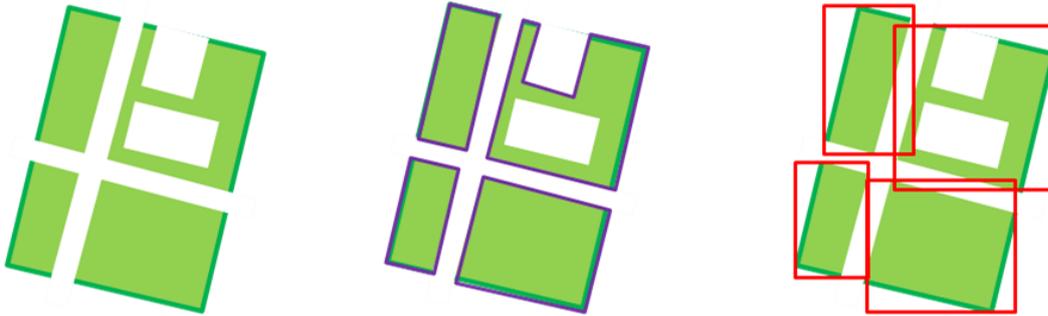
赤枠：選択範囲
 水色枠：建物
 紫ハッチ：道路



赤：取得した土地面
 黒：除外した面

図 4-38 土地面の取得イメージ（左：取得前、右：取得後）

- ① 土地面から建物や道路の面を除外した画像データを作成
 ② 土地面の輪郭を抽出 ⇒ 紫範囲
 ③ 輪郭ごとのバウンディングを取得 ⇒ 赤範囲



- ④ 赤範囲内を5mごと（5mに満たない部分は端数）に区切る ※ 例として1か所のみ抜粋
 ⑤ 有効面が50%以上あるメッシュを抽出し、格子4点をピクセル座標→平面直角座標に変換し、周辺TINから高さを付与する

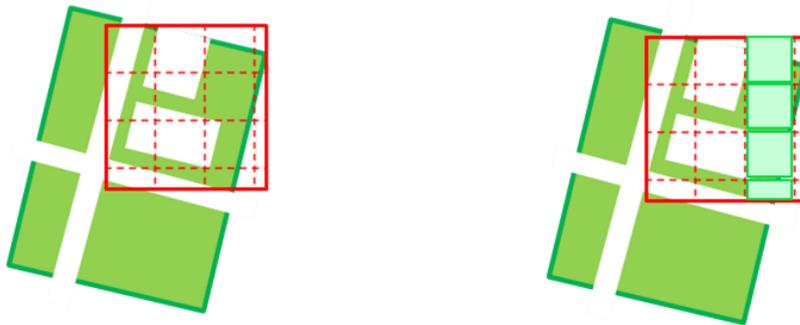


図 4-39 土地面メッシュ抽出

2) 【AL102】 パネル設置面の面積・傾斜角・方位角算出

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN006】
 - 【FN104】
 - 【FN105】
- アルゴリズムの詳細
 1. 【AL101】 屋根面、地形メッシュ抽出機能で抽出した屋根面、地形メッシュの面積を算出する。
 2. UI で設定した PV 設置割合により、PV 設置面積を算出する。
 3. 屋根面、地形メッシュの法線を算出する。ポリゴン形状は構成点数が 4 点以上のケースもあるため、3 点ごとに求めた法線を合算し、平均値を算出する。
 4. 法線と上向きベクトルとの成す角度を算出し、その角度を傾斜角とする。
 5. UI で設定した「解析対象外とするパネル設置面の傾き」のしきい値により除外判定を行う。
 6. 法線と南北方向の軸との成す角度を方位角として算出する。
 7. 屋根面に対する解析の場合、UI で設定した「解析対象外とする屋根面の方位と傾き」の方位、傾きの条件により除外判定を行う。

8. UI で設定した「解析対象外とするパネル設置面の面積」の値から、面積が小さい面を除外する。
9. 屋根面は複数ポリゴンから構成されるため、それをグループ化して屋根面として扱う。
10. 屋根面に対する解析の場合は UI で設定した「傾斜が少ない屋根面の太陽光パネル面の補正」の角度、方位で水平に近い面の向きを補正する。地形に対する解析の場合はエリアごとの設定により、斜面に沿うか、角度、方位を補正する。

● 解析条件の詳細

➤ 面積による除外

- ◇ REPOS における設置可能面積の算定条件（レベル 3）において、屋根や敷地内空地へのパネル設置に必要とする面積を 10 m²以上としていることから、10 m²未満の屋根と土地はシミュレーション対象から除外する。¹⁰

➤ パネル設置方位による除外

- ◇ 一般社団法人 太陽光発電協会によると、「北面の屋根に設置する場合、他の方位に比べて太陽電池モジュールの発電出力は少なくなり、条件によっては太陽電池モジュールの反射光が近隣へ影響を与える可能性が高く」¹¹なることから、モデル作成時の誤差を考慮した上で、北向きで傾斜角が 3 度以上ある屋根面は対象から除外する。なお、3 度未満の屋根面は、平面として扱う。

➤ パネル設置角度による除外

- ◇ 屋根面においては、地域差はあるものの、一般的にパネルの設置角度が急になるほど発電量は減少する。過年度の加賀市役所付近における実証では、傾きが 60 度以上の場合に日射量が最大値（傾き 30 度）に対して 9 割を下回った。（※1）。また、積雪地域では傾きが 60 度以上で発電量が低下する（※2）という実証結果もあったことから、傾きが 60 度以上の屋根面を対象から除外する。

※1) NEDO 日射量データベース閲覧システム MONSOLA20¹²から、傾き 30 度での月平均斜面日射量 (kWh/m²・day)3.97 に対し、傾き 60 度では 3.58、傾き 70 度では 3.30 と減少する。

※2) 後藤哲男「ソーラーパネルの雪国における効率と設置方法の調査研究 (3)」¹³から、「南向き、角度 60 度までは概ね 9 割以上の性能がある」

- ◇ 土地面においては、国土交通省の「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」で急傾斜地は「傾斜度が 30 度以上である土地」と定義されており、また、NEDO の「傾斜地設置型太陽

¹⁰ 平成 22 年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書：<http://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/report/h23-03/full.pdf>

¹¹ 一般社団法人 太陽光発電協会 FAQ「設置方位や設置角度の影響はありますか?」：<https://www.jpea.gr.jp/faq/590/>

¹² NEDO 日射量データベース閲覧システム：https://appww2.infoc.nedo.go.jp/appww/monsola_map.html

¹³ 後藤哲男「ソーラーパネルの雪国における効率と設置方法の調査研究 (3)」：<https://core.ac.uk/download/pdf/286769333.pdf>

光発電システムの設計・施工ガイドライン（2023年度版）」では「(太陽光発電システムを) 傾斜角 30 度以上で斜面の高さが 5m 以上の急傾斜地に設置する場合は、本ガイドラインでの要求のほか、表面侵食、斜面崩壊、土砂流出、基礎・架台の構造安全性及び施工方法について特別な配慮をした上で設置すること」とあるため、本システムにおいては災害の防止や安全性などの観点から、傾斜角が 30 度以上の土地面は対象から除外する。

- ▶ パネルの設置角度・設置方位を考慮したシミュレーション
 - ◇ 一般的に、傾きのない屋根（陸屋根）にパネルを設置する場合は発電効率を高めるような向き・角度で設置することが多い。REPOS などでも陸屋根については一律の条件を設定し、試算を行っているため、過年度システムでは、傾斜角 3 度未満の屋根については、REPOS の条件値（※1）を参考に、南向きかつ傾斜角 15 度で得られる日射量に補正した。その結果、過年度の実証において、屋根面のシミュレーション精度（NEDO データとの誤差 10% 台）が担保できていたため、本システムにおいても屋根面・土地面に対して同等の補正を行う。
※1 「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」¹⁴の 47 ページ、「近年では過積載による発電量の増加や設置場所の気象条件（主に風況）を考慮して設置角度を 10～20° で設置するケースがほとんどであることから 15° を想定」

¹⁴ 「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」：https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/dat/report/r01/r01_whole.pdf

表 4-15 解析条件パラメータ一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

※緑文字：初期値

名称	屋根面の条件	土地面の条件
対象面の抽出	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象の屋根面として除外する条件 ① 面積 10 m²未満の屋根面 ② 北向きで傾きが 3 度以上の屋根面 ③ 傾きが 60 度以上の屋根面 ④ インテリア面の除外（建築物 LOD2 は屋根の一定実長を持つ地物の面がモデル化されている。屋根の外周以外の面は interior として定義されている。この interior 面を除外する） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象の土地面として除外する条件 ① 面積 10 m²未満の土地面 ② 急斜面（傾斜が 30 度以上）の土地面
パネルの角度・方位角を考慮した日射量の計算	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根面の傾斜が 3 度未満の屋根面については方位角を南向き（想定方位角 180 度）、傾き 15 度に補正する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地面の方位角を南向き（想定方位角 180 度）、傾き 15 度に補正する。解析エリアごとの設定が優先される
PV 設置割合	<ul style="list-style-type: none"> ● PV 設置割合(%)を設定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象面の面積に対し、PV 設置割合(%)を設定

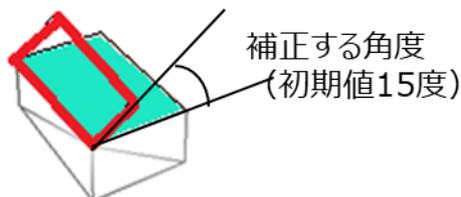


図 4-40 パネル設置面の補正

3) 【AL103】 地面設置パネルの日射量算出

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN102】
- アルゴリズムの詳細
 - 2022 年度開発の太陽光ベクトルの算出、日射量推計（下図）、発電量推計などの既往成果のアルゴリズムを土地面に設置したパネルへ適用する。

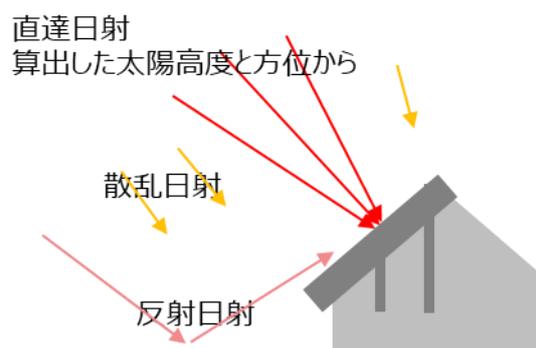
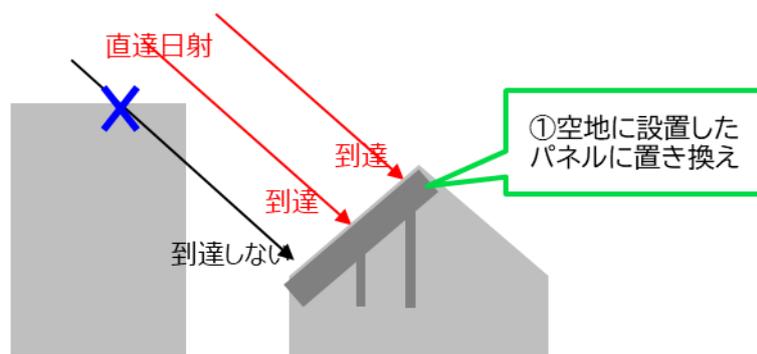


図 4-41 地面設置パネルの日射量算出

4) 【AL104】 解析エリアの選択

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN002】
- アルゴリズムの詳細
 1. 画面に表示される地図上で矩形又は多角形を描画し、エリアを選択する
 2. 選択した解析エリアに ID を付与する (A001, A002・・・)



図 4-42 解析エリア選択画面イメージ

5) 【AL105】 地面設置パネルの反射光到達座標算出

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN203】
- アルゴリズムの詳細
 1. 反射光算出【AL005】で算出した反射光が到達する座標を算出する。到達点の算出のため、設定した有効範囲内の建築物の屋根面、壁面との衝突判定を行う。
 2. 反射先の内、反射もとの距離が一番小さい到達点を採用する。
 3. 反射光が再反射するケースは、光の減衰が生じる事や計算量が増大することから対象としない。

反射有効範囲

反射光が到達する最大距離を設定します。

m

図 4-43 反射シミュレーション条件設定画面-反射有効範囲設定

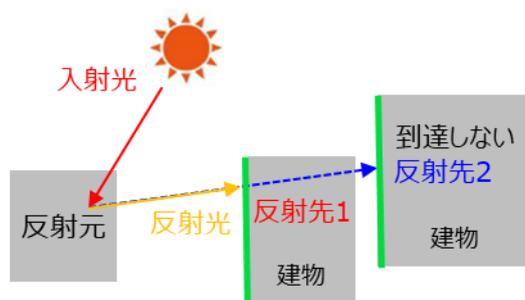


図 4-44 反射先の決定方法（上面から見た図）

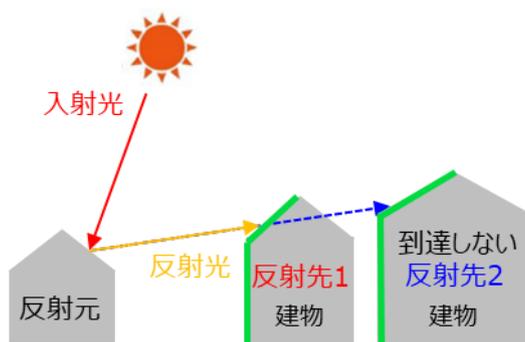


図 4-45 反射先の決定方法（横から見た図）

上図のとおり、個々の建物（緑の面）との衝突判定では反射先 1、2 が検出されるが、遠い方の反射先 2 は反射先 1 の建物が障壁となり、到達しないため、反射先は最寄りの 1 となる。

- 本アルゴリズムを利用する機能
 - 【FN203】
- アルゴリズムの詳細
 1. 反射光算出【AL005】で算出した反射光が到達する座標を算出する。到達点の算出のため、設定した有効範囲内の建築物の屋根面、壁面との衝突判定を行う。
 2. 反射先の内、反射もととの距離が一番小さい到達点を採用する。
 3. 反射光が再反射するケースは、光の減衰が生じる事や計算量が増大することから対象としない。

反射有効範囲

反射光が到達する最大距離を設定します。

m

図 4-46 反射シミュレーション条件設定画面-反射有効範囲設定

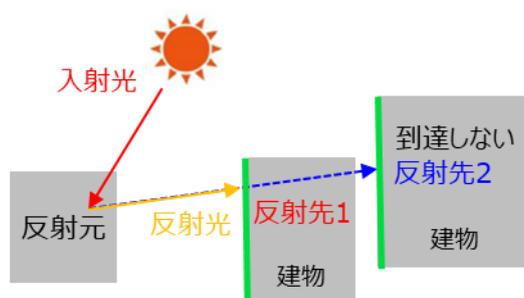


図 4-47 反射先の決定方法（上面から見た図）

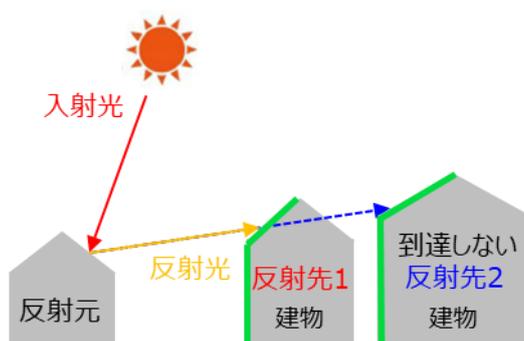


図 4-48 反射先の決定方法（横から見た図）

上図のとおり、個々の建物（緑の面）との衝突判定では反射先 1、2 が検出されるが、遠い方の反射先 2 は反射先 1 の建物が障壁となり、到達しないため、反射先は最寄りの 1 となる。

4-4. データインタフェース

4-4-1. ファイル入力インタフェース

1) 【IF001】 3D 都市モデル

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN003】、【FN303】

表 4-16 利用する 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	属性名	内容
建築物 LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:RoofSurface	建築物の LOD2 の屋根面
			bldg:WallSurface	建築物の LOD2 の壁面
		主題属性	bldg:measuredHeight	計測高さ
			uro:buildingDisasterRiskAttribute	災害リスク
			uro:buildingID	建物 ID
			uro:buildingStructureType	構造種別
			uro:buildingStructureOrgType	構造種別（独自）
			uro:BuildingRiverFloodingRiskAttribute	洪水浸水リスク
			uro:depth	浸水深
			uro:BuildingTsunamiRiskAttribute	津波浸水リスク
			uro:depth	浸水深
uro:BuildingLandslideRiskAttribute	土砂災害リスク			
建築物 LOD1	bldg:Building	空間属性	bldg:lod1Solid	建築物の LOD1 の立体
地形 LOD1	dem:ReliefFeature	空間属性	dem:tin	地形 LOD1 の面
道路 LOD1	tran:Road	空間属性	tran:lod1MultiSurface	道路 LOD1 の範囲
災害リスク (浸水) LOD1	wtr:WaterBody	空間属性	wtr:lod1MultiSurface	LOD1 の面
災害リスク (津波)	wtr:WaterBody	空間属性	wtr:lod1MultiSurface	LOD1 の面

LOD1				
災害リスク (土砂災害) LOD1	urf:Sediment DisasterPron eArea	空間属性	urf:lod1MultiSurface	LOD1 の面

2) 【IF002】可照時間データ CSV ファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- 国立天文台こよみの計算 Web ページから、実証エリアに該当する地点の日の出入り・南中時のデータ 1 日ごと 1 年間分を取得し、画面に表示された計算結果をコピーし、CSV ファイルとして保存

国立天文台 > 暦計算室 > こよみの計算 >

こよみの計算

設定

計算日時：
 2022 年 1 月 1 日
 0 時 0 分
 現在時刻 0時

計算地点：
 大阪市(大阪府)
 指定方法

計算内容：

<input type="checkbox"/> 日の出入り・南中時	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 日の出時刻地図	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 夜明・日暮	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 太陽の高度と方位	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 月の出入り・南中時	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 月の高度と方位・月齢	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 月の満ち欠けカレンダー	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 水星の出入り・南中時	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 出入りチャート <input type="checkbox"/> 夜中心	<input type="button" value="Go"/>
<input type="checkbox"/> 5惑星の高度と方位	<input type="button" value="Go"/>

結果

日の出入り
 大阪市(大阪府)
 緯度:34.6939° 経度:135.5022° 標高: 0.0 m 標準時:UT+9^h

年月日	出	方位[°]	南中	高度[°]	入り	方位[°]
2022/01/01	7:05	117.7	12:01:21	32.3	16:58	242.3
2022/01/02	7:05	117.6	12:01:49	32.4	16:59	242.4
2022/01/03	7:05	117.5	12:02:17	32.5	16:59	242.5
2022/01/04	7:05	117.4	12:02:45	32.6	17:00	242.7
2022/01/05	7:06	117.3	12:03:12	32.7	17:01	242.8
2022/01/06	7:06	117.1	12:03:39	32.8	17:02	242.9
2022/01/07	7:06	117.0	12:04:05	32.9	17:03	243.1
2022/01/08	7:06	116.8	12:04:31	33.1	17:04	243.3
2022/01/09	7:06	116.6	12:04:56	33.2	17:04	243.4
2022/01/10	7:06	116.4	12:05:21	33.4	17:05	243.6
2022/01/11	7:05	116.3	12:05:45	33.5	17:06	243.8
2022/01/12	7:05	116.1	12:06:08	33.7	17:07	244.0
2022/01/13	7:05	115.9	12:06:31	33.8	17:08	244.2
2022/01/14	7:05	115.6	12:06:53	34.0	17:09	244.5
2022/01/15	7:05	115.4	12:07:15	34.2	17:10	244.7
2022/01/16	7:05	115.2	12:07:36	34.4	17:11	244.9
2022/01/17	7:04	114.9	12:07:56	34.6	17:12	245.2

図 4-49 国立天文台 こよみの計算 Web ページの計算結果例¹⁵

¹⁵ 公式サイトから抜粋：<https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi>

大阪市(大阪府)						
緯度:34.6939° 経度:135.5022° 標高: 0.0 m 標準時:UT+9h						
年月日	出	方位[°]	南中	高度[°]	入り	方位[°]
2022/1/1	7:05	117.7	12:01:21	32.3	16:58	242.3
2022/1/2	7:05	117.6	12:01:49	32.4	16:59	242.4
2022/1/3	7:05	117.5	12:02:17	32.5	16:59	242.5
2022/1/4	7:05	117.4	12:02:45	32.6	17:00	242.7
2022/1/5	7:06	117.3	12:03:12	32.7	17:01	242.8
2022/1/6	7:06	117.1	12:03:39	32.8	17:02	242.9
2022/1/7	7:06	117	12:04:05	32.9	17:03	243.1
2022/1/8	7:06	116.8	12:04:31	33.1	17:04	243.3

図 4-50 可照時間 CSV ファイル例

3) 【IF003】 平均日照時間データ CSV ファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- 気象庁 過去の地点気象データ・ダウンロードから、実証エリアに該当する地点の日照時間の月合計のデータを CSV 形式で取得

ダウンロードした時刻：2024/11/06 18:16:20				
	大阪	大阪	大阪	大阪
年月	日照時間(時間)	日照時間(時間)	日照時間(時間)	日照時間(時間)
		現象なし情報	品質情報	均質番号
Jan-10	174.6	0	8	1
Feb-10	135.4	0	8	1
Mar-10	127	0	8	1
Apr-10	163.8	0	8	1
May-10	203.1	0	8	1
Jun-10	166	0	8	1
Jul-10	196.4	0	8	1
Aug-10	253.4	0	8	1
Sep-10	182.3	0	8	1
Oct-10	133.1	0	8	1
Nov-10	151.5	0	8	1

図 4-51 日照時間 取得 CSV ファイル例

4) 【IF004】積雪深データ CSV ファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN004】
- 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合研究機構（NEDO）日射量データベース閲覧システム METPV-20 のデータから、実証エリアに該当する地点の平均年の水平面全天日射量の 1 年分のデータを CSV 形式で取得
- 水平面全天日射量の 1 年分のデータに収録されている要素番号 9 を積雪深のデータとして利用

表 4-17 水平面全天日射量の 1 年分のデータに収録されている内容¹⁶

要素番号	気象要素名	単位
1	水平面全天日射量	0.01MJ/m2
2	水平面全天日射量の直達成分	0.01MJ/m2
3	水平面全天日射量の天空散乱成分	0.01MJ/m2
4	日照時間	0.1hr
5	気温	0.1°C
6	風向	16 方位
7	風速	0.1m/s
8	降水量	0.1mm
9	積雪深	1cm
10	可照時間	0.1hr

62078	OSAKA	34	40.9	135	31.1	23													
1	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	9	74	137	145	103	151	79	47
2	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	111	84	37	67	14	1
3	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	9	20	25	61	66	84	65	47
4	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	8	5	6	2	0
5	1	1	2010	34	28	24	20	14	10	10	11	22	32	31	38	48	48	48	51
6	1	1	2010	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12
7	1	1	2010	60	64	51	48	48	53	62	67	57	80	82	49	54	66	50	
8	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	1	1	2010	0	0	0	0	0	0	0	9	10	10	10	10	10	10	10	

図 4-52 CSV 形式でダウンロードしたデータ例

¹⁶ NEDO 日射量データベース閲覧システム 操作マニュアルから抜粋：

<https://safe.menlosecurity.com/doc/docview/viewer/docN921E9835D55Cc9abce65e90d2784fe5f47ddd13e4b5fdcf748edcde0c16d03fecf76f0d56953>

5) 【IF005】制限区域データ シェープファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN303】
 - 【FN401】
- 「景観整備地区」など、規制がある区域が該当する。GIS データが無い場合、PDF 等から GIS ソフトでシェープファイル形式（ポリゴン）に加工してから使用する

6) 【IF006】積雪データ シェープファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN303】
- 国土交通省 国土数値情報ダウンロードサイト 平均値メッシュデータから、実証エリアの該当のメッシュの、最新年（2022 年）のシェープファイル形式のデータを取得。年最深積雪（G02_058）の値を利用する

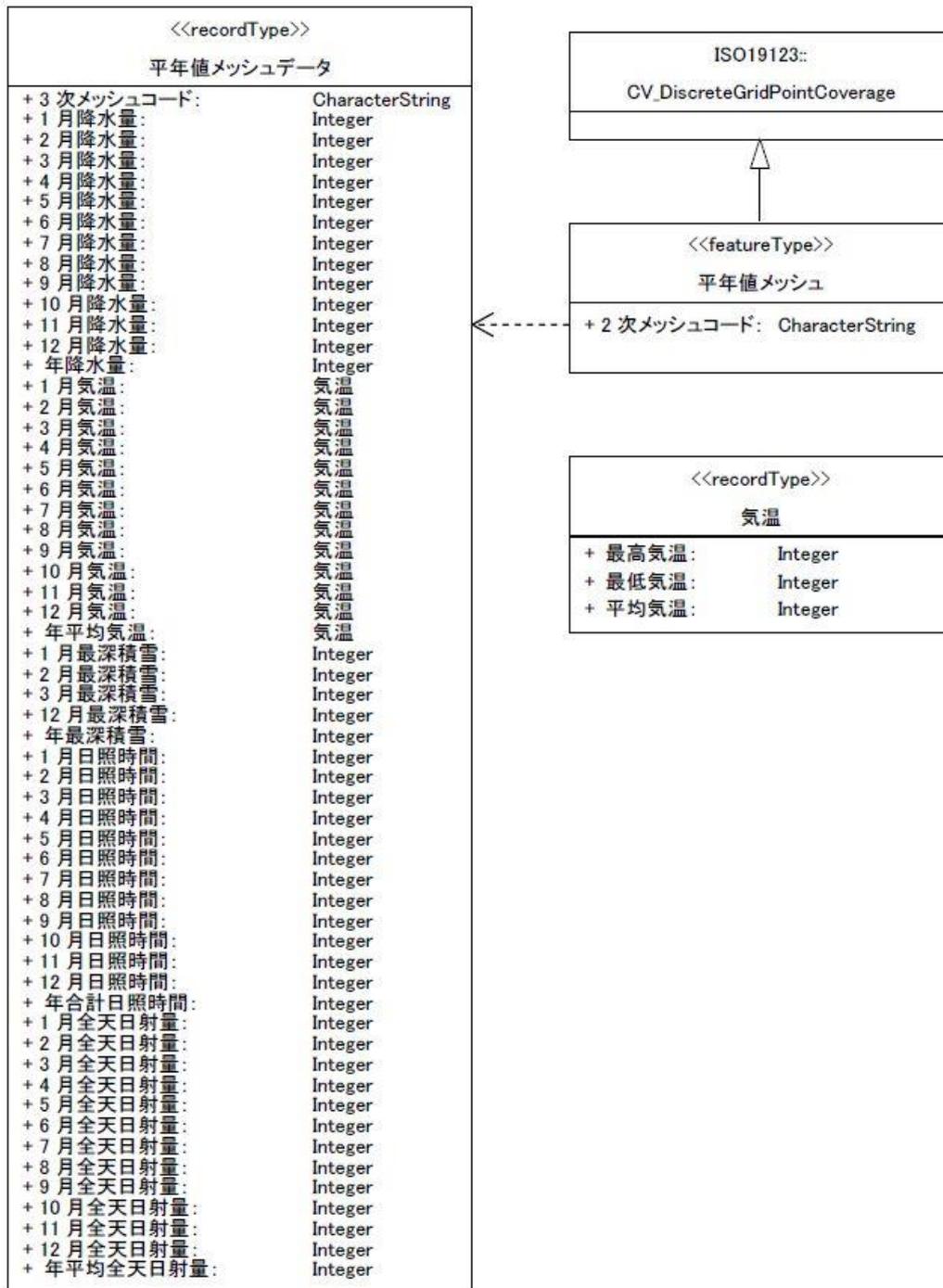


図 4-53 平均年メッシュデータの構造¹⁷

¹⁷ 国土数値情報ダウンロードサイトから抜粋：https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G02-v3_0.html

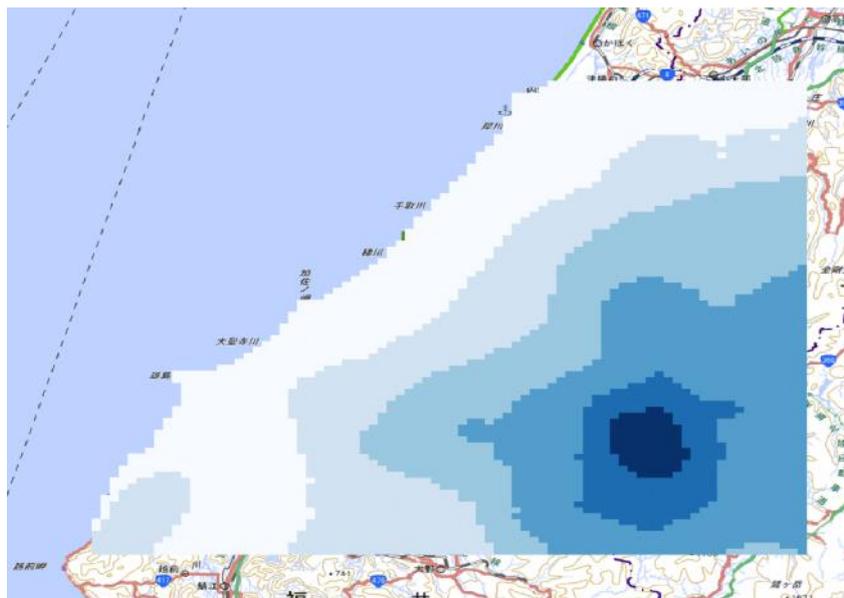


図 4-54 年最深積雪の QGIS での表示例

7) 【IF007】土地範囲指定データ GIS ファイル入力

- 本インターフェースを利用する機能

- 【FN004】

表 4-18 GIS ファイル入力

データ形式	拡張子	内容
シェープファイル	shp	QGIS や ArcGIS 等の GIS ソフトで利用可能
KML	kml	QGIS や GoogleEarth 等で利用可能



図 4-55 QGIS でのポリゴン作成例

4-4-2. ファイル出力インターフェース

表 4-19 ファイル出力インターフェース一覧

ID	インターフェース名	形式	概要	機能 ID
IF101	3D 都市モデル	-	<ul style="list-style-type: none"> 入力した CityGML に予測日射量・予測発電量・光害発生時間を属性として付与したデータ 	FN007
IF102	日射量のテクスチャ	JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> 解析範囲の建築物 LOD2 の屋根面ごとの日射量テクスチャ 	FN007
IF103	解析エリアの画像データ	JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> 選択した解析エリアの地図画像データ 	FN002
IF104	土地、建築物の解析エリアのベクトルデータ	KML 形式	<ul style="list-style-type: none"> 選択した解析エリアのベクトルデータ 	FN002
IF105	建物ごと予測発電量	CSV 形式	<ul style="list-style-type: none"> 建物ごとの予測日射量・予測発電量・パネル面積・単位面積当たりの予測日射量・単位面積当たりの予測発電量などを記載したデ 	FN106

			ータ	
IF106	土地ごと予測発電量	SHP、 CSV 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地（指定したエリア）ごとの予測日射量・予測発電量・パネル面積・単位面積当たりの予測日射量・単位面積当たりの予測発電量などを記載したデータ ● SHP（シェープファイル）にはエリア全体の推計値、CSV にはエリア内のメッシュ単位の詳細な推計値を記載 	FN106
IF107	屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像	GeoTIFF、 JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ 	FN106
IF108	土地面単位面積当たりの予測日射量色分け画像	GeoTIFF、 JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ 	FN106
IF109	屋根面単位面積当たりの予測発電量色分け画像	GeoTIFF、 JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像データ 	FN106
IF110	土地面単位面積当たりの発電量色分け画像	GeoTIFF、 JPEG 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像データ 	FN106
IF111	反射シミュレーション結果	CSV、 CZML 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 反射シミュレーションで解析した光線ベクトルの座標値と、反射先の建物 ID を記載したデータ 	FN206
IF112	予測光害発生時間	CSV 形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物ごとの夏至・冬至・春分の日、指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）の光害発生時間を記載したデー 	FN206

			タ	
IF113	適地判定結果データ	CSV 形式	● 指定した条件で、建物や土地ごとの優先度の判定結果を記載したデータ	FN305
IF114	適地判定色分け画像データ	GeoTIFF 形式	● 建物ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ	FN305
IF115	集計結果データ	CSV 形式	● 画面 UI 上で選択した範囲内の予測日射量・予測発電量・反射シミュレーション結果・予測光害発生時間を集計したデータ	FN305
IF116	集計範囲の画像データ	JPEG 形式	● 適地判定・集計の画面 UI 上で選択した解析結果の集計範囲の地図画像データ	FN302
IF117	集計範囲のベクトルデータ	KML 形式	● 適地判定・集計の画面 UI 上で選択した解析結果の集計範囲の矩形のベクトルデータ	FN302
IF118	土地の評価結果	GeoTIFF 形式	● 土地ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ	FN305
IF119	解析・シミュレーションパラメータ	テキスト形式	● 解析・シミュレーションに使用した入力データやパラメータ情報	FN008
IF120	適地判定・集計パラメータ	テキスト形式	● 適地判定・集計に使用した入力データやパラメータ情報	FN306

1) 【IF101】 3D 都市モデル CityGML ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN007】
- 概要
 - 入力した CityGML に予測日射量・予測発電量・光害発生時間を属性として付与したデータ
 - 【FN001】 で設定した解析期間における推計結果が出力される

表 4-20 付与情報の一覧

対象物の名称	地物種類	機能 ID
発電ポテンシャル推計	建築物（予測日射量）	FN104
	建築物（予測発電量）	FN105
	建築物（屋根面ごとの日射量テクスチャ）	FN007
反射シミュレーション	建築物（光害発生時間（夏至））	FN205
	建築物（光害発生時間（春分））	FN205
	建築物（光害発生時間（冬至））	FN205
	建築物（光害発生時間（指定日））	FN205

2) 【IF102】 日射量テクスチャ JPEG ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN007】
- 概要
 - 解析エリア内にある建築物 LOD2 の屋根面ごとの日射量テクスチャ
 - 出力したテクスチャは、【IF101】 3D 都市モデルの建築物 LOD2 属性に付与された屋根面ごとの日射量テクスチャに紐付けされる

表 4-21 出力テクスチャ定義

クラス	属性名	内容
app:Appearance	app:theme	rgbTexture(固定値)
	app:surfaceDataMember	使用するテクスチャとパラメータ又は色とパラメータへの参照
app:ParameterizedTexture	app:imageURI	出力したテクスチャ画像 URI
	app:mimeType	image/jpg
	app:target/app:TexCoordList	テクスチャの貼付け先ポリゴン情報

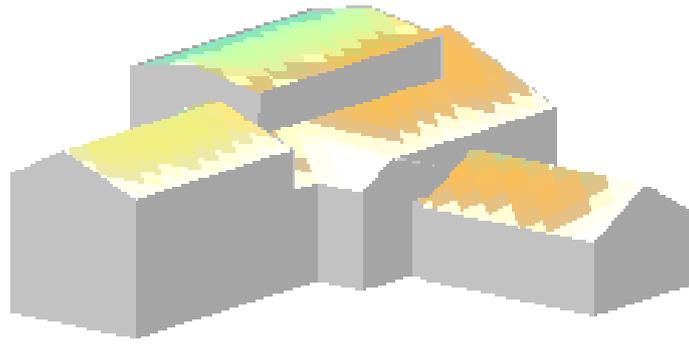


図 4-56 テクスチャあり建物

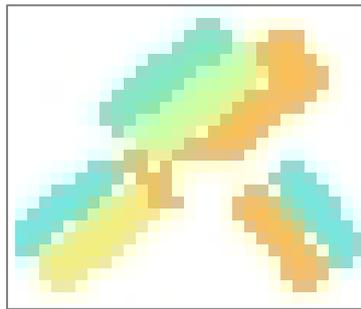
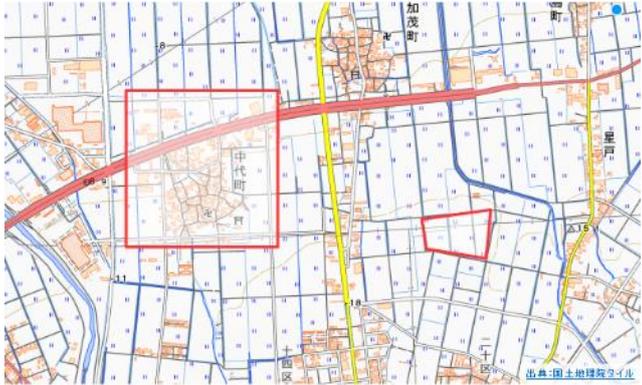


図 4-57 テクスチャ画像

3) 【IF103】 解析エリアの画像データ JPEG ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN002】
- 概要
 - 解析・シミュレーション画面上で選択した解析エリアの地図画像データ

表 4-22 出力画像一覧

出力画像	内容
解析エリア全体図	<ul style="list-style-type: none"> ● 入力したデータ範囲の地図に、UI 上で選択したエリアの図形を重ね合わせた画像 

4) 【IF104】土地、建築物の解析エリアのベクトルデータ KML ファイル出力

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN002】
- 概要
 - 解析・シミュレーション画面上で選択した解析エリアの座標情報を持つベクトルデータ

```

解析エリア.kml - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2" xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
  <name>SolarPotential</name>
  <description>selectedRange</description>
  <Style id="_managed_style_SolarPotential">
    <LineStyle>
      <color>ff0000ff</color>
      <width>4</width>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>40ffffff</color>
    </PolyStyle>
    <BalloonStyle>
      <displayMode>hide</displayMode>
    </BalloonStyle>
  </Style>
  <Placemark id="A036">
    <name>たの池 1</name>
    <styleUrl>#_managed_style_SolarPotential</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <!--選択範囲の座標位置を指定-->
          <coordinates>
            136.342913078018,36.3374696764505,0 136.346839832016,36.3388178974042,0 136.3476337656,36.3388178974042,0 136.342913078018,36.3374696764505,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark id="A037">
    <name>加賀温泉駅周辺</name>
    <styleUrl>#_managed_style_SolarPotential</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <!--選択範囲の座標位置を指定-->
          <coordinates>
            136.346481887527,36.3173219011182,0 136.353562998672,36.3173219011182,0 136.353562998672,36.3173219011182,0 136.346481887527,36.3173219011182,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark id="A045">
    <name>中之島ハーブ</name>
    <styleUrl>#_managed_style_SolarPotential</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <!--選択範囲の座標位置を指定-->
          <coordinates>
            136.38813127,36.3347424801803,0 136.390335646355,36.3347424801803,0 136.390335646355,36.3347424801803,0 136.38813127,36.3347424801803,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
</Document>
</kml>

```

図 4-58 KML ファイル出力例

5) 【IF105】建物ごと予測発電量 CSV ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 建物ごとの【FN001】で設定した解析期間における予測日射量・予測発電量・パネル面積・単位面積当たりの予測日射量・単位面積当たりの予測発電量などを記載したデータ

表 4-23 建物ごと予測発電量 CSV の列項目一覧

列名称	内容
解析エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
3次メッシュ ID	3次メッシュ ID
建物 ID	建物 ID
予測日射量(kWh)	予測日射量(kWh)
予測日射量(kWh/m ²)	単位面積当たりの予測日射量(kWh/m ²)
予測発電量(kWh)	予測発電量(kWh)
予測発電量(kWh/m ²)	単位面積当たりの予測発電量(kWh/m ²)
屋根面面積(m ²)	パネル設置が可能な屋根面の面積 (建物全体の合計値)
PV 設置面積(m ²)	パネル設置面積
X	建物中心 X 座標
Y	建物中心 Y 座標
Z	建物中心 Z 座標

解析エリアID	3次メッシュID	建物ID	予測日射量(kWh)	予測日射量(kWh/m ²)	予測発電量(kWh)	予測発電量(kWh/m ²)	屋根面面積(m ²)	PV設置面積(m ²)	X	Y	Z
A001	54364301	17206-bldg-31814	716.636457	6.137215	84.253515	0.901925	116.769	93.4152	-69666.06045	37669.06371	4.383026
A001	54364301	17206-bldg-31815	317.507537	5.700754	37.328726	0.837783	55.695712	44.556569	-69656.91608	37668.50674	4.278568
A001	54364301	17206-bldg-31816	8810.978622	6.468637	1035.889135	0.950631	1362.107455	1089.685964	-69551.65219	37688.80538	7.133031
A001	54364301	17206-bldg-31817	164.899249	6.465756	19.386875	0.950208	25.503474	20.402779	-69679.43311	37639.03468	5.972277
A001	54364301	17206-bldg-31842	306.854853	6.378616	36.076311	0.937401	48.106809	38.485447	-69598.95969	37611.71962	5.450568
A001	54364301	17206-bldg-31843	9573.749211	6.37672	1125.566547	0.937123	1501.359576	1201.087661	-69648.66848	37613.667	6.12514
A001	54364301	17206-bldg-31844	225.131404	3.323154	26.468249	0.488371	67.746311	54.197048	-69607.62896	37597.26834	5.251501
A001	54364301	17206-bldg-31845	5973.007697	6.327568	702.234569	0.929899	943.965831	755.172665	-69643.78153	37584.18693	5.78704
A001	54364301	17206-bldg-31846	598.012945	6.468621	70.307186	0.950629	92.448292	73.958633	-69576.54295	37587.34056	4.394702
A001	54364301	17206-bldg-31847	1728.253228	6.353929	203.187275	0.933773	271.99757	217.598056	-69659.63379	37557.70202	8.734687
A001	54364301	17206-bldg-31848	5079.238061	6.468324	597.15586	0.950585	785.247874	628.198299	-69619.55924	37554.97031	6.948231
A001	54364301	17206-bldg-31849	6833.158919	6.468612	803.360828	0.950627	1056.356268	845.085014	-69615.52206	37531.35535	6.750868
A001	54364301	17206-bldg-31850	684.888445	6.547736	80.520965	0.962255	104.599279	83.679423	-69581.8769	37502.44176	5.151174
A001	54364301	17206-bldg-31861	299.414973	6.38607	35.20162	0.938497	46.88564	37.508512	-69668.24684	37498.58345	7.121509

図 4-59 建物ごと予測発電量 CSV の出力例

6) 【IF106】 土地ごと予測発電量 SHP ファイル、CSV ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 土地ごとの【FN001】で設定した解析期間における予測日射量・予測発電量・パネル面積・単位面積当たりの予測日射量・単位面積当たりの予測発電量などを記載したデータ
 - SHP ファイルには土地全体の推計値、CSV ファイルには土地全体とメッシュ単位の推計値を記載

表 4-24 出力ファイルの一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
解析エリアのポリゴンデータ、土地面ごとの解析結果	土地ごと予測発電量.shp	【FN002】で選択した解析エリアごとのポリゴンデータと、各ポリゴンの属性値に予測日射量・予測発電量等を付与したデータ	SHP
エリア内のメッシュごとの解析結果	メッシュごと予測発電量.csv	土地面メッシュごとのID・PV設置面積・予測日射量・予測発電量・中心座標等を記載したデータ	CSV
土地面ごとの解析結果	土地ごと予測発電量.csv	土地面ごとのID・エリア面積・PV設置面積・予測日射量・予測発電量等を記載したデータ	CSV

AreaID	Name	面積	PV面積	日射量1	日射量2	発電量1	発電量2
1 A001	NULL	36729.000	35551	241856.595	5.442	28434.596	0.8
2 A002	NULL	26724.000	22968	185723.210	6.469	21835.106	0.951



図 4-60 土地ごと予測発電量シェープファイルのポリゴンデータイメージ (QGIS で表示)

表 4-25 ポリゴン付与属性一覧

名称	内容	型
AreaID	システムが付与した解析エリア ID	string
Name	解析エリアに設定した名称	string
面積	パネル設置が可能な土地面の面積	real
PV 面積	パネル設置面積	integer
日射量 1	予測日射量(kWh)	real
日射量 2	単位面積当たりの予測日射量(kWh/m2)	real
発電量 1	予測発電量(kWh)	real
発電量 2	単位面積当たりの予測発電量(kWh/m2)	real

表 4-26 メッシュごと予測発電量 CSV の列項目一覧

列名称	内容
エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
土地面メッシュ ID	システムが付与した土地面メッシュ ID
予測日射量(kWh/m2)	単位面積当たりの予測日射量(kWh/m2)
予測発電量(kWh/m2)	単位面積当たりの予測発電量(kWh/m2)
PV 設置面積	パネル設置面積
X	メッシュ中心 X 座標
Y	メッシュ中心 Y 座標
Z	メッシュ中心 Z 座標

エリアID	土地面メッシュID	予測日射量(kWh/m2)	予測発電量(kWh/m2)	PV設置面積(m2)	X	Y	Z
A001	A001_0	1.778354	6.533673	25	-69698.27467	37617.65245	2.16309
A001	A001_1	1.778354	6.533672	25	-69698.27467	37612.65245	2.16309
A001	A001_2	1.778353	6.53367	25	-69698.27467	37607.65245	2.16309
A001	A001_3	1.778353	6.533669	25	-69698.27467	37602.65245	2.16309
A001	A001_4	1.778353	6.533667	25	-69698.27467	37597.65245	2.16309
A001	A001_5	1.778352	6.533666	25	-69698.27467	37592.65245	2.16309
A001	A001_6	6.468622	23.765716	25	-69698.27467	37587.65245	2.16309
A001	A001_7	6.449554	23.695662	25	-69698.27467	37582.65245	2.16309

図 4-61 メッシュごと予測発電量 CSV の出力例

表 4-27 土地ごと予測発電量 CSV の列項目一覧

列名称	内容
解析エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
予測日射量(kWh)	予測日射量(kWh)
予測日射量(kWh/m2)	単位面積当たりの予測日射量(kWh/m2)
予測発電量(kWh)	予測発電量(kWh)
予測発電量(kWh/m2)	単位面積当たりの予測発電量(kWh/m2)
土地面面積(m2)	パネル設置が可能な土地面の面積
PV 設置面積(m2)	パネル設置面積
X	土地中心 X 座標
Y	土地中心 Y 座標
Z	土地中心 Z 座標

解析エリアID	予測日射量(kWh)	予測日射量(kWh/m2)	予測発電量(kWh)	予測発電量(kWh/m2)	土地面面積(m2)	PV設置面積(m2)	X	Y	Z
A001	241856.5945	5.44244	28434.5961	0.799821	44439	35551.2	-69599.77467	37605.15245	2.16309
A002	185723.21	6.468713	21835.10635	0.950642	28711	22968.8	-69441.09235	38187.61921	2.364134

図 4-62 土地ごと予測発電量 CSV の出力例

7) 【IF107】 屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像 画像ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 屋根面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像と、色分けの凡例画像

表 4-28 出力画像の一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
単位面積当たりの予測日射量色分け画像	日射量_ID_3次メッシュ ID.tif	屋根面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ	TIF
単位面積当たりの日射量凡例	colorSetting_SolarRad.jpg	単位面積当たりの予測日射量の色分けの凡例画像データ	JPG



図 4-63 屋根面単位面積当たりの予測日射量色分け画像の出力例

日射量(kWh/m²)

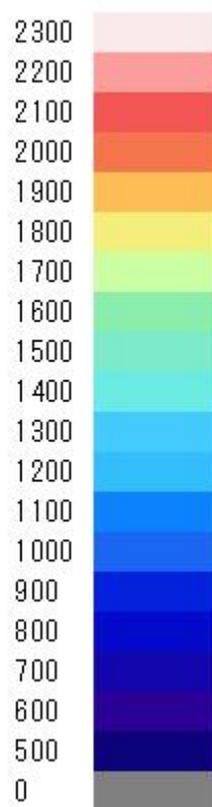


図 4-64 単位面積当たりの予測日射量凡例画像

8) 【IF108】 土地面単位面積当たりの予測日射量色分け画像 画像ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 土地面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像と、色分けの凡例画像

表 4-29 出力画像の一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
単位面積当たりの予測日射量色分け画像	日射量_ID.tif	土地面ごとの単位面積当たりの予測日射量で色分けした位置情報付き画像データ	TIF
単位面積当たりの日射量凡例	colorSetting_SolarRad.jpg	単位面積当たりの予測日射量の色分けの凡例画像データ	JPG



図 4-65 土地面単位面積当たりの予測日射量色分け画像の出力例

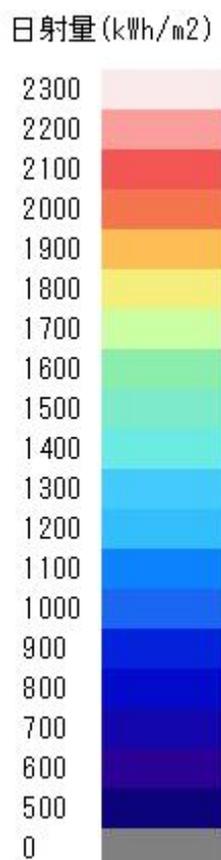


図 4-66 単位面積当たりの予測日射量凡例画像

9) 【IF109】屋根面単位面積当たりの予測発電量色分け画像 画像ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 屋根面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像と、色分けの凡例画像

表 4-30 出力画像の一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
単位面積当たりの予測 発電量色分け画像	発電量_ID_3次メッシュ ID.tif	建物ごとの単位面積当たりの予測発電量 で色分けした位置情報付き画像データ	TIF
単位面積当たりの発電 量凡例	colorSetting_SolarPower.jpg	単位面積当たりの予測発電量の色分けの 凡例画像データ	JPG



図 4-67 建物ごとの単位面積当たりの予測発電量色分け画像の出力例



図 4-68 単位面積当たりの発電量凡例画像

10) 【IF110】 土地面単位面積当たりの発電量色分け画像 画像ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
- 概要
 - 土地面ごとの単位面積当たりの予測発電量で色分けした位置情報付き画像と、色分けの凡例画像

表 4-31 出力画像の一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
単位面積当たりの予測 発電量色分け画像	発電量_ID.tif	土地面ごとの単位面積当たりの予測発電 量で色分けした位置情報付き画像データ	TIF
単位面積当たりの日射 量凡例	colorSetting_SolarPower.jpg	単位面積当たりの予測発電量の色分けの 凡例画像データ	JPG



図 4-69 土地ごとの単位面積当たりの予測発電量色分け画像の出力例

発電量 (kWh/m²)

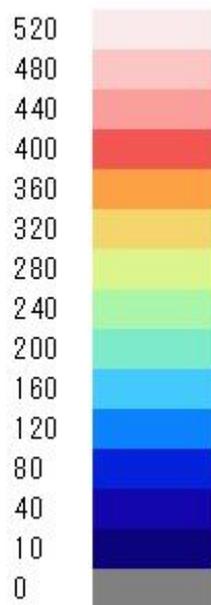


図 4-70 単位面積当たりの発電量凡例画像

11) 【IF111】 反射シミュレーション結果 CSV、CZML ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN206】
- 概要
 - 反射シミュレーションで解析した光線ベクトルの座標値と、反射先の建物 ID を記載したデータ

表 4-32 出力ファイルの一覧

出力データ	出力ファイル名	内容	拡張子
反射シミュレーション結果	反射シミュレーション結果_夏至.csv	建物や土地に設置したパネルの反射シミュレーションで解析した光線ベクトルの座標値と、反射先の建物 ID を記載したデータ	CSV
	反射シミュレーション結果_春分.csv		
	反射シミュレーション結果_冬至.csv		
	反射シミュレーション結果_指定日.csv		
	反射シミュレーション結果_夏至.czml		CZML
	反射シミュレーション結果_春分.czml		
	反射シミュレーション結果_冬至.czml		
	反射シミュレーション結果_指定日.czml		

建物ID	屋根面ID	シミュレーション日時	反射点座標.X(m)	反射点座標.Y(m)	反射点座標.Z(m)	反射先座標.X(m)	反射先座標.Y(m)	反射先座標.Z(m)	反射先
17206-bldg-122133	roof_Vkaga00670_p42961_1	2021/6/21 5:00	-71637.5	26617.5	84.453	-71648.68	26614.06	93.239	17206-bldg-122131
17206-bldg-122162	roof_Vkaga00701_p43142_1	2021/6/21 5:00	-71628.5	26635.5	79.219	-71647.018	26626.176	78.388	17206-bldg-122136
17206-bldg-122162	roof_Vkaga00701_p43142_1	2021/6/21 5:00	-71628.5	26636.5	79.106	-71648.022	26626.67	78.229	17206-bldg-122136
17206-bldg-122162	roof_Vkaga00701_p43142_1	2021/6/21 5:00	-71627.5	26636.5	79.217	-71647.517	26626.421	78.319	17206-bldg-122136
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71610.5	26793.5	71.761	-71621.358	26787.278	72.899	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71610.5	26794.5	72.057	-71621.68	26788.094	73.229	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71610.5	26795.5	72.354	-71630.833	26783.849	74.486	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71609.5	26792.5	71.285	-71620.852	26785.996	72.475	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71609.5	26793.5	71.581	-71621.174	26786.811	72.805	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71609.5	26794.5	71.878	-71621.496	26787.627	73.136	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71609.5	26795.5	72.175	-71630.505	26783.464	74.377	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71608.5	26792.5	71.106	-71628.461	26781.063	73.198	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71608.5	26793.5	71.402	-71620.989	26786.344	72.711	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71608.5	26794.5	71.699	-71621.311	26787.159	73.042	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71608.5	26795.5	71.996	-71621.633	26787.975	73.372	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71608.5	26796.5	72.293	-71630.75	26783.751	74.625	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71607.5	26793.5	71.223	-71620.805	26785.877	72.618	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71607.5	26794.5	71.52	-71621.127	26786.692	72.948	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71607.5	26795.5	71.817	-71621.449	26787.508	73.279	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71607.5	26796.5	72.113	-71630.422	26783.366	74.516	17206-bldg-122229
17206-bldg-122109	roof_Vkaga00645_p42774_0	2021/6/21 5:00	-71606.5	26794.5	71.341	-71620.942	26786.225	72.855	17206-bldg-122229

図 4-71 反射シミュレーション結果 CSV の出力例

12) 【IF112】 予測光害発生時間 CSV ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN206】
- 概要
 - 建物ごとの夏至・冬至・春分の日・指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）の光害発生時間を記載したデータ

表 4-33 建物ごと光害発生時間 CSV の列項目一覧

列名称	内容
エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
メッシュ ID	3次メッシュ ID
建物 ID	建物 ID
夏至(時間)	夏至の公害発生時間
春分(時間)	春分の日での公害発生時間
冬至(時間)	冬至の公害発生時間
指定日(時間)	指定日（指定月の場合は月の初日、指定日の場合は指定した日）の公害発生時間

エリアID	メッシュID	建物ID	夏至(時間)	春分(時間)	冬至(時間)	指定日(時間)
A001	54363209	17206-bldg-42233	0	0	6	0
A001	54363209	17206-bldg-42217	0	0	7	0
A001	54363209	17206-bldg-42238	0	0	1	0
A001	54363209	17206-bldg-42232	0	0	3	0
A001	54363209	17206-bldg-42227	0	0	6	0
A001	54363209	17206-bldg-42215	0	0	3	0
A001	54363209	17206-bldg-42235	0	0	2	0

図 4-72 建物ごと光害発生時間 CSV の出力例

13) 【IF113】 適地判定結果データ CSV ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN305】
- 概要
 - 指定した条件で、建物や土地ごとの優先度の判定結果を記載したデータ

表 4-34 出力ファイルの一覧

解析対象	出力ファイル名	内容	拡張子
建物	建物別適地判定結果.csv	指定した条件で、建物ごとの優先度の判定結果を記載したデータ	csv
土地	土地別適地判定結果.csv	指定した条件で、土地ごとの優先度の判定結果を記載したデータ	csv

表 4-35 建物ごとの適地判定結果の出力内容

項目	内容
エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
メッシュ ID	3次メッシュ ID
建物 ID	3D 都市モデルの建築物(LOD2)の建物 ID
優先度	建物ごとの優先度
判定条件 1	「太陽光パネルの設置の優先度が低い建物除外条件」で設定した判定結果
判定条件 2	「災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性のある建物除条件」で設定した判定結果
判定条件 3	「太陽光パネルの設置に制限がある範囲の設定」で制限した条件の判定結果

エリアID	メッシュID	建物ID	優先度	判定条件1_1_1	判定条件1_1_2	判定条件1_2	判定条件1_3
A001	54363209	17206-bldg-42261	5 -		○	○	-
A001	54363209	17206-bldg-42233	4 -		○	×	-
A001	54363209	17206-bldg-42217	4 -		○	×	-
A001	54363209	17206-bldg-42238	4 -		○	×	-
A001	54363209	17206-bldg-42262	5 -		○	○	-

図 4-73 建物別適地判定結果 CSV の出力例 - 1

判定条件2_1	判定条件2_2	判定条件2_3	判定条件2_4	判定条件3_1	判定条件3_2	判定条件3_3
-	-	○	-	-	-	-
-	-	○	-	-	-	-
-	-	○	-	-	-	-
-	-	○	-	-	-	-
-	-	○	-	-	-	-

図 4-74 建物別適地判定結果 CSV の出力例 - 2

表 4-36 土地ごとの適地判定結果の出力内容

項目	内容
解析エリア ID	システムが付与した解析エリア ID
土地面メッシュ ID	システムが付与した土地面メッシュ ID
優先度	土地面メッシュごとの優先度
判定条件 1	「太陽光パネルの設置の優先度が低い建物除外条件」で設定した判定結果
判定条件 2	「災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性のある建物除外条件」で設定した判定結果
判定条件 3	「太陽光パネルの設置に制限がある範囲の設定」で制限した条件の判定結果

エリアID	メッシュID	建物ID	優先度	判定条件1_1_1	判定条件1_1_2	判定条件1_2	判定条件1_3
A036	0		5	-	○	-	-
A037	0		5	-	○	-	-
A045	0		4	-	○	-	-

図 4-75 土地別適地判定結果 CSV の出力例 - 1

判定条件2_1	判定条件2_2	判定条件2_3	判定条件2_4	判定条件3_1	判定条件3_2	判定条件3_3
-	-	○	-	-	-	-
-	○	○	-	-	-	-
-	×	○	-	-	-	-

図 4-76 土地別適地判定結果 CSV の出力例 - 2

14) 【IF114】 適地判定色分け画像データ GeoTIFF ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN305】
- 概要
 - 建物ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ

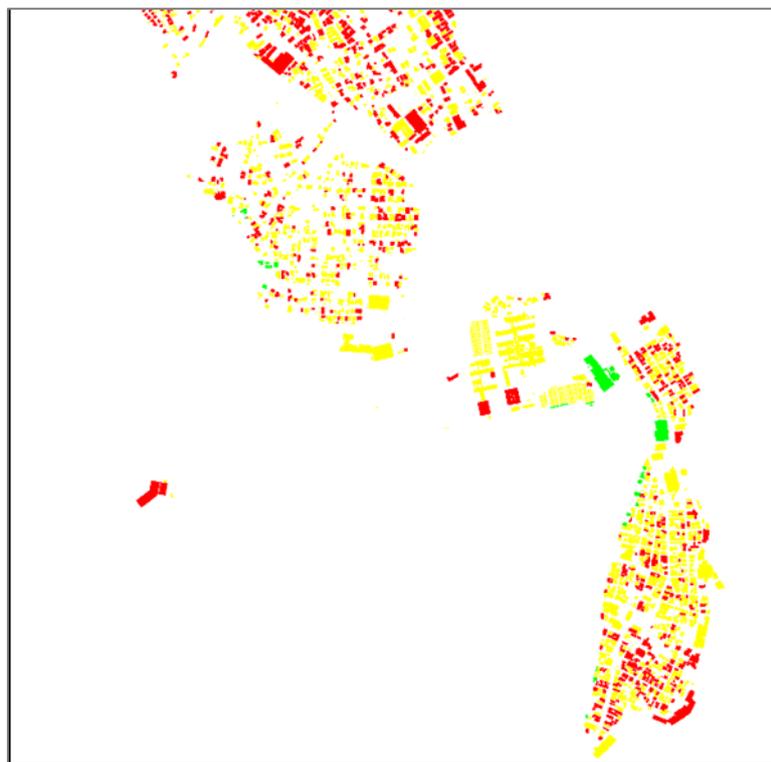


図 4-77 建物別適地判定結果の出力例

15) 【IF115】 集計結果データ CSV ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN305】
- 概要
 - 選択した範囲内にある建築物 LOD2 の予測日射量・予測発電量・予測光害発生時間・適地判定結果を集計したデータ

エリアID	範囲内建物数	予測日射量総計 (kWh/m2)	予測発電量総計 (kWh)	光害を発生させる 建物数	光害発生時間 総計 (夏至)	光害発生時間 総計 (春分)	光害発生時間 総計 (冬至)	光害発生時間 総計(指定日)
A037	449	2604.13	48256	0	0	0	0	0
A045	119	697.422	6847.02	0	0	0	0	0

図 4-78 集計結果の CSV ファイル出力例 - 1

範囲内優先度5 建物数	範囲内優先度4 建物数	範囲内優先度3 建物数	範囲内優先度2 建物数	範囲内優先度1 建物数
0	0	414	35	
0	0	119	0	

図 4-79 集計結果の CSV ファイル出力例 - 2

16) 【IF116】 集計範囲の画像データ JPEG ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN302】
- 概要
 - 適地判定・集計の画面 UI 上で選択した集計範囲の地図画像データ
 - 全範囲で集計した場合は入力した解析結果データの全範囲（解析時に解析エリア選択を行った場合は、解析エリアの図形を重ねて出力）、集計範囲を選択した場合は入力した解析結果データの全範囲に集計範囲の図形を重ね合わせた画像を出力



図 4-80 集計範囲の画像出力例（全範囲）



図 4-81 集計範囲の画像出力例 (集計範囲を選択)

17) 【IF117】 集計範囲のベクトルデータ KML ファイル出力

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN302】
- 概要
 - 適地判定・集計の画面 UI 上で選択した集計範囲のベクトルデータ
 - 入力した解析結果データの全範囲又は選択範囲の座標データ

```

集計範囲.kml - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2" xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:
<Document>
  <name>SolarPotential</name>
  <description>selectedRange</description>
  <Style id="_managed_style_SolarPotential">
    <LineStyle>
      <color>ff0000ff</color>
      <width>4</width>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>40ffffff</color>
    </PolyStyle>
    <BalloonStyle>
      <displayMode>hide</displayMode>
    </BalloonStyle>
  </Style>
  <Placemark id="202209161526">
    <name>選択範囲</name>
    <styleUrl>#_managed_style_SolarPotential</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <!--選択範囲の座標位置を指定-->
          <coordinates>
            136.362339555565,36.2584767778141,0 136.386234249875,36.2584767778141,0 136.3862342498
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
</Document>
</kml>
|
34行、1列 100% Unix (LF) UTF-8
    
```

図 4-82 集計範囲の KML ファイル出力例

18) 【IF118】 土地の評価結果 GeoTIFF ファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN305】
- 概要
 - 土地ごとの優先度で色分けした位置情報付き画像データ



図 4-83 土地別適地判定結果の出力イメージ (2D 画像出力)

19) 【IF119】 解析・シミュレーションパラメータ テキストファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN008】
- 概要
 - 解析・シミュレーションに使用した入力データやパラメータ情報

表 4-37 保存パラメータ一覧

種類	項目	内容	機能、インタフェース ID
入力データ	3D 都市モデル	入力した 3D 都市モデルのフォルダパス	IF001
入力データ	可照時間データ	入力した可照時間 CSV ファイルのパス	IF002
入力データ	平均日照時間データ	入力した平均日照時間 CSV ファイルのパス	IF003
入力データ	積雪深データ	入力した積雪深 CSV ファイルのパス	IF004
入力データ	DEM データ使用フラグ	3D 都市モデルの地形(DEM)を利用するかどうかのフラグ	IF001
入力データ	道路モデル使用フラグ	3D 都市モデルの道路モデル(tran)を利用するかどうかのフラグ	IF001
入力データ	土地範囲指定データ	入力した土地範囲指定データのパス	IF007
出力	解析結果出力フォルダ	結果の出力先フォルダパス	FN001
解析設定	解析エリア	解析エリアの一覧	FN002
解析条件設定	発電ポテンシャル推計	発電ポテンシャル推計に使用するパラメータ	FN001
解析条件設定	反射シミュレーション	反射シミュレーションに使用するパラメータ	FN001
解析条件設定	システム設定条件	システムが持つデフォルトの解析条件	IF201

【解析対象期間】

期間： 夏至, 冬至

【入力データ】

3D 都市モデル：C:\¥...\¥17206_kaga-shi_city_2024_citygml_1

可照時間：C:\¥...\¥可照時間¥kagashi_20220101_20221231.csv

平均日照時間：C:\¥...\¥日照時間¥data_201001_202211_kaganakatsuhara_komatsu.csv

積雪深：C:\¥...\¥積雪深¥hm56301year_KAGASUGATANI.csv

出力フォルダ：C:\¥...\¥出力フォルダ

【解析エリア】

A001, 山中温泉エリア, 方位(南向き), 傾き(15), 水面(×), 説明()

【発電ポテンシャル推計条件】

屋根面の解析対象外とする条件：

面積(10)m² 未満, 傾き(60)度以上

方位が(北向き)かつ傾き(15)度以上

インテリア面の除外：(○)

屋根面の傾斜補正：

傾き(10)度未満の場合、方位を(南向き)かつ(15)度に補正

メーカー別設置係数(0.167)

パネル設置割合(80)%

【反射シミュレーション条件】

太陽光パネル面の向き・傾きの補正：

3 度未満：(方位を(南向き), (15)度に補正)

3 度以上：(屋根面と同値)

反射有効範囲(500)m

【SolarPotential.ini ファイルの設定条件】

発電ポテンシャル推計時の近隣建物の検索範囲：300.0

反射シミュレーション時の近隣建物の検索範囲：300.0

20) 【IF120】 適地判定・集計パラメータ テキストファイル出力

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN306】

表 4-38 保存パラメータ一覧

種類	項目	内容	ID
入力データ	解析結果データ	入力した解析結果データのフォルダパス	FN301
集計範囲	集計範囲	全範囲又は範囲選択のフラグ	FN302
集計範囲	集計範囲座標	集計範囲の最大/最小座標	FN302
出力	集計結果出力フォルダ	結果の出力先フォルダパス	FN301
条件設定	適地判定条件	発電ポテンシャル推計に使用するパラメータ	FN301

解析結果フォルダ：C:\¥...¥解析_202411271737

【集計範囲】

全範囲で集計

出力フォルダ：C:\¥...¥出力フォルダ

【優先度が低い建物の除外条件】

日射量が下位(1)%

除外する建物構造：木造・土蔵造,レンガ造・コンクリートブロック造・石造,不明,
(1)階以下()階以上の建物

【災害リスクによる除外】

津波：○ 河川浸水：○ 土砂災害：○ 積雪：×

【制限範囲による除外】

データ1：指定なし

データ2：指定なし

データ3：指定なし

4-4-3. 内部連携インターフェース

1) 【IF201】 解析・シミュレーション設定

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN102】

表 4-39 SolarPotential.ini ファイル内容

セクション	キー	値	内容	機能 ID
[CoordinateSystem]	JPZone	例) 7	平面直角座標系設定	FN104
[File]	AzimuthCSVPath	temp¥AzimuthData.csv	方位角データ中間ファイル	FN105
[SolarRadiation]	Transmissivity1~12	例) 0.7	大気透過率(P)の月別平年値	FN102
	Reflectivity	例) 0.1	反射率(通常)	FN102
	ReflectivitySnow	例) 0.7	反射率(積雪時)	FN102
	DemHeight_Build	10.0	建物シミュレーション時における標高しきい値[m] 周辺地形による日影の影響を受けやすいため、地形のデータを用いるが、屋根より低い土地は屋根に影を発生させないため除外する。そのしきい値の初期値は、低層な建物高さ相当の10mとする	FN102
	DemHeight_Land	1.0	土地シミュレーション時における標高しきい値[m] 周辺地形による日影の影響を受けやすいが、土地にパネルを設置する場合の高さの目安(60cm~1m程度)より標高が低い土地は対象の土地への影の影響が少ないため除外する。しきい値の初期値は、積雪が多い地域を考慮し1mとす	FN102

			る	
	DemDist	100.0	建物中心から判定対象とする DEM の距離[m]	FN102
	NeighborBuildDist	300.0	日射量推計の到達判定時に日影となり得る近隣建物の検索範囲[m]	FN102
[ReflectionSimulator]	NeighborBuildDist	300.0	反射シミュレーションの到達判定時に日影となり得る近隣建物の検索範囲[m]	FN203

2) 【IF202】適地判定 優先度設定ファイル

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN304】

表 4-40 judge_suitable_place_priority.ini ファイル内容

セクション	キー	値	内容
[Criterion]	JudgementCriterion_2~5	例) 0	優先度の判定基準
[Building]	JudgementCondition_1_1 ~ JudgementCondition_1_3	例) -1	建物に付随する条件のポイントの設定
[Hazard]	JudgementCondition_2_1 ~ JudgementCondition_2_4	例) -1	災害時のリスクによる条件のポイントの設定
[Restrict]	JudgementCondition_3_1 ~ JudgementCondition_3_3	例) -1	区域による条件のポイントの設定

3) 【IF203】適地判定 拡張属性設定ファイル

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN304】

表 4-41 extended_attribute.ini ファイル内容

セクション	キー	値	内容
[ExtendedAttribute]	BuildingStructureCodelis	extendedAttribute_key10	都市ごとの独自区分に基づく建築構造の種類
	ts	.xml	
	Wood	1	
	SteelReinforcedConcrete	2	鉄骨鉄筋コンクリート造

ReinforcedConcrete	3	鉄筋コンクリート造
Steel	4	鉄骨造
LightGaugeSteel	5	軽量鉄骨造
MasonryConstruction	6,7,8	れんが造/コンクリートブロック造/石造り
Unknown		不明
NonWood		非木造
NumberOfFloorsAboveGroundCodelists	extendedAttribute_key100.xml	都市ごとの独自区分に基づく地上階数の範囲
1stFloor~9thFloor		1階~9階
10thFloorAndAbove		10階以上

4) 【IF204】画像の色分け設定 テキストファイル

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN106】
 - 【FN305】

表 4-42 色分け設定ファイル一覧

ファイル名	記載内容	出力インタフェース ID	機能 ID
colorSetting_SolarPower.txt	年間の発電量しきい値、色(RGB)	IF109, IF110	FN105
colorSetting_SolarPower_day.txt	1日当たりの発電量しきい値、色(RGB)	IF109, IF110	FN105
colorSetting_SolarPower_month.txt	月当たりの発電量しきい値、色(RGB)	IF109, IF110	FN105
colorSetting_SolarPower_summer.txt	夏至の発電量しきい値、色(RGB)	IF109, IF110	FN105
colorSetting_SolarPower_winter.txt	冬至の発電量しきい値、色(RGB)	IF109, IF110	FN105
colorSetting_SolarRad.txt	年間の日射量しきい値、色(RGB)	IF102, IF107, IF108	FN104
colorSetting_SolarRad_day.txt	1日当たりの日射量しきい値、色(RGB)	IF102, IF107, IF108	FN104
colorSetting_SolarRad_month.txt	月当たりの日射量しきい値、色(RGB)	IF102, IF107, IF108	FN104

	い値、色(RGB)		
colorSetting_SolarRad_summer.txt	夏至の日射量しきい 値、色(RGB)	IF102, IF107, IF108	FN104
colorSetting_SolarRad_winter.txt	冬至の日射量しきい 値、色(RGB)	IF102, IF107, IF108	FN104
ColorSetting_JudgeSuitablePlace.txt	優先度、色(RGB)	IF111	FN304

5) 【IF205】 建物・土地ごとの方位角算出結果 CSV ファイル

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN106】
 - 【FN304】

表 4-43 建物ごとの方位角 CSV ファイル例

3次メッシュ ID	建物 ID	同一屋根面数	方位角(平均値)
54363268	17206-bldg-101499	1	180
54363268	17206-bldg-111604	2	322.958755
54363268	17206-bldg-111605	2	180
54363268	17206-bldg-111606	1	180
...

6) 【IF206】 解析エリア座標データ テキストファイル

- 本インターフェースを利用した機能
 - 【FN302】

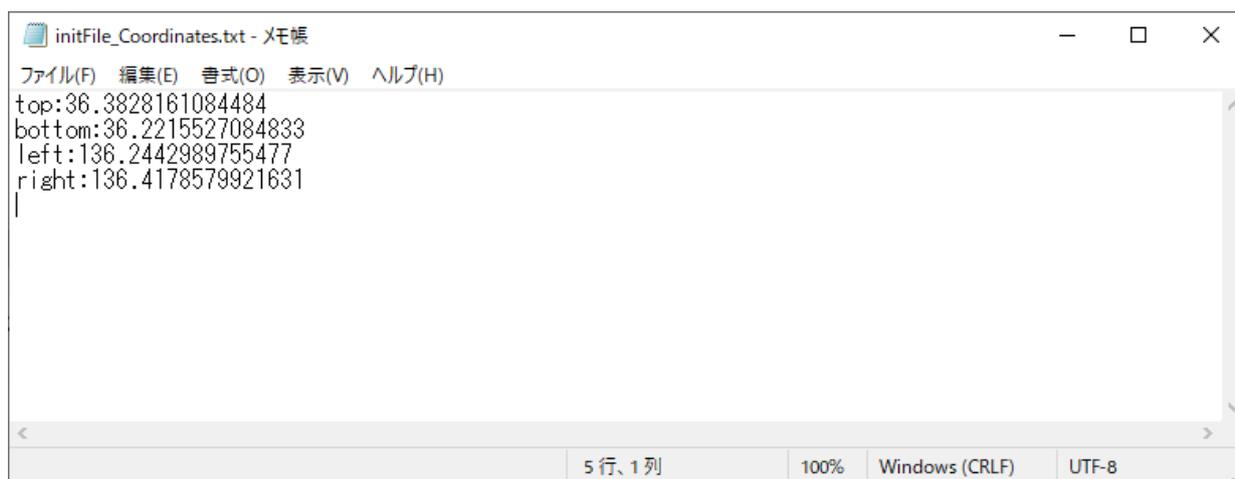


図 4-84 解析エリア座標データ

4-4-4. 外部連携インターフェース

1) 国土地理院の地理院地図表示

① 【IF301】国土地理院の地理院地図表示

- インタフェースの概要
 - 解析エリア・土地の選択、集計範囲指定画面に地理院地図を表示する
 - 国土地理院 地理院地図 <http://cyberjapandata.gsi.go.jp>
- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN002】
 - 【FN302】
- プロトコル
 - HTTPS
- API
 - HTMLDocument
 - 地図表示のため標準地図を参照
 - ◇ URL : <https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/std/{z}/{x}/{y}.png>
- メソッド
 - .NET WebBrowser.InvokeScript
- パラメータ
 - 表示範囲の緯度経度

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 活用したデータ一覧

1) 利用した 3D 都市モデル

- 年度： 2024 年度
- 都市名： 石川県加賀市
- ファイル名： 17206_kaga-shi_city_2024_citygml_1_op
- メッシュ番号： 54362268、54362278、54362279、54362289、54362298、54362299、54362390、54363159、54363208、54363209、54363218、54363219、54363228、54363229、54363235、54363236、54363238、54363240、54363241、54363242、54363243、54363245、54363246、54363248、54363249、54363250、54363252、54363253、54363254、54363255、54363256、54363258、54363259、54363262、54363263、54363264、54363265、54363266、54363267、54363268、54363269、54363272、54363273、54363274、54363275、54363276、54363277、54363278、54363279、54363284、54363285、54363286、54363287、54363288、54363289、54363293、54363295、54363296、54363297、54363298、54363299、54363300、54363331、54363340、54363341、54363350、54363351、54363352、54363360、54363361、54363362、54363370、54363371、54363380、54363381、54363382、54363390、54363391、54363392、54364203、54364204、54364205、54364206、54364208、54364209、54364213、54364214、54364215、54364216、54364217、54364218、54364219、54364224、54364225、54364226、54364227、54364228、54364229、54364239、54364248、54364249、54364258、54364259、54364269、54364301、54364320、54364330、54364350（インデックスマップで赤、紫、緑囲いの箇所）

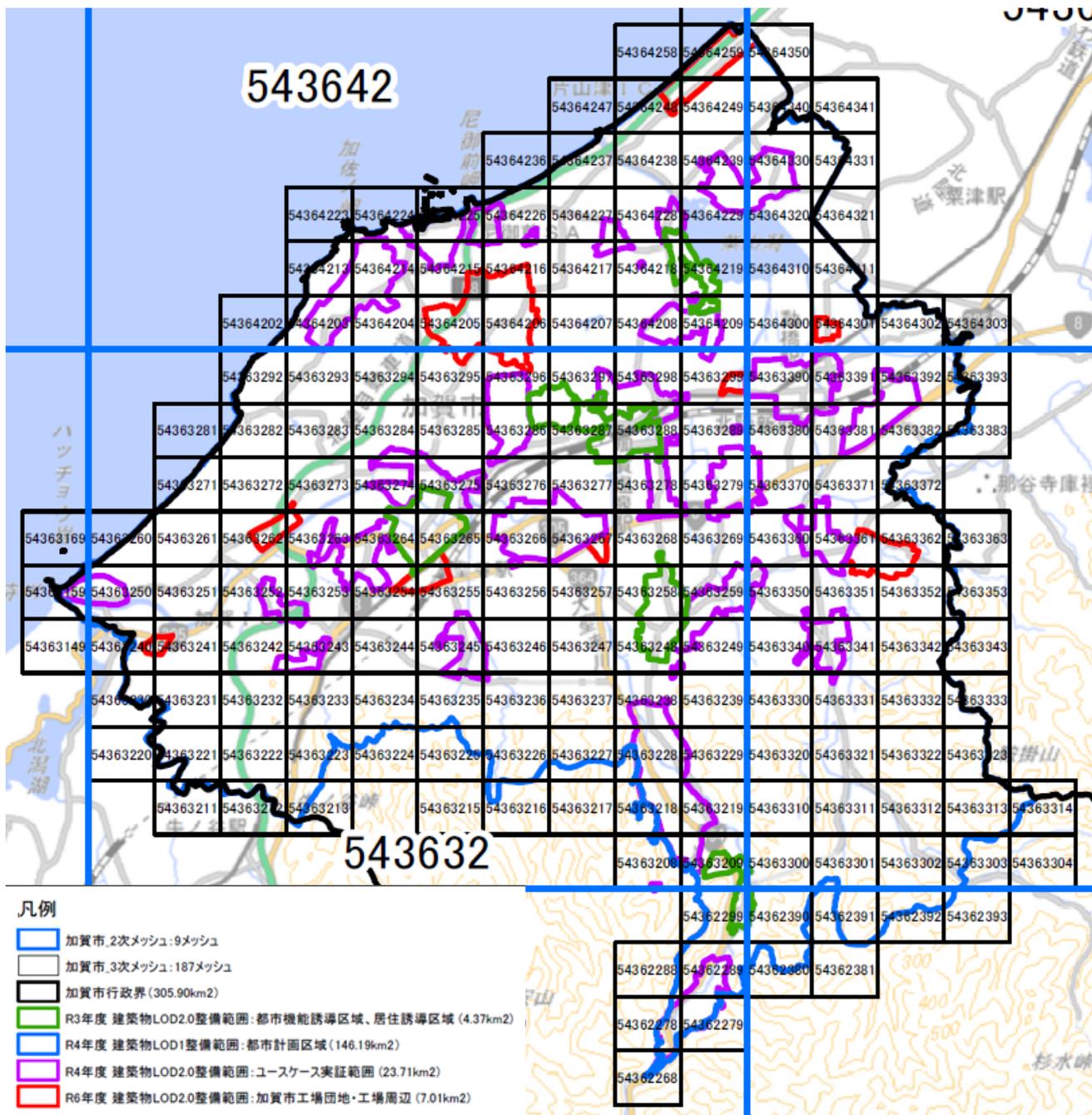


図 4-85 インデックスマップ (石川県加賀市)

- 年度：2024 年度
- 都市名：大阪府大阪市
- ファイル名：27100_osaka-shi_2024_citygml_1_op
- メッシュ番号:51357371、51357381、51357382、51357391、51357392、51350301、51350302、51350309、51350319、51350328、51350329、51350339、51350349、51350359、51350368、51350378、51350379、51350389、51350400、51350410、51350411、51350412、51350420、51350421、51350422、51350430、51350431、51350432、51350440、51350470、51350480 (インデックスマップで赤、桃色枠囲いの箇所)

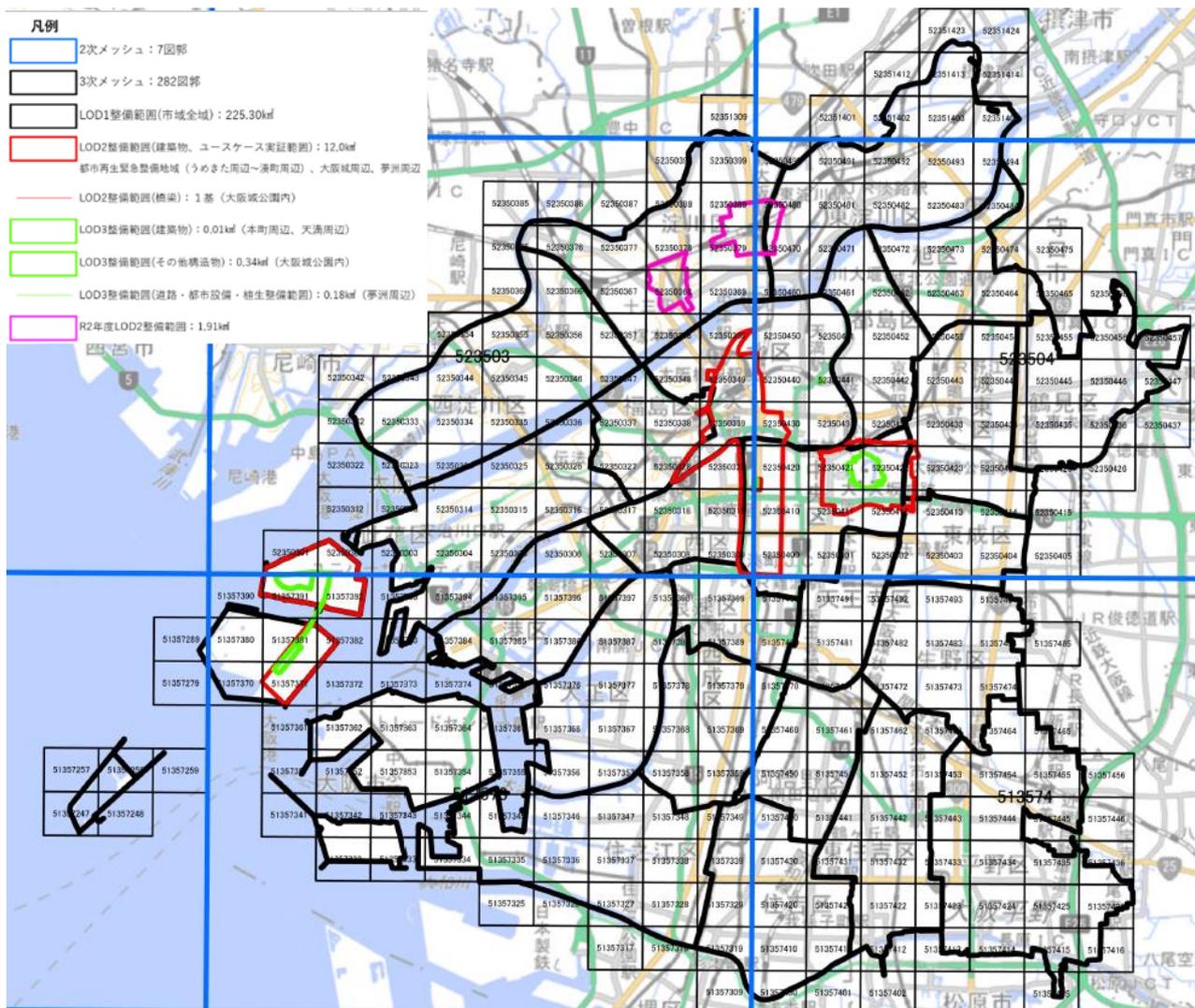


図 4-86 インデックスマップ (大阪府大阪市)

表 4-44 利用した 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	ID	属性名	内容	データを利用した機能 (ID)
建築物 LOD2	bldg:Building	空間属性	DT101	bldg:RoofSurface	建築物 LOD2 の屋根面	FN001～ FN205
			DT102	bldg:WallSurface	建築物 LOD2 の壁面	FN001～ FN205
		主題属性	DT103	bldg:measureHeight	計測高さ	FN301～ FN304
			DT104	uro:buildingDisasterRiskAttribute	災害リスク	FN301～ FN304
			DT105	uro:buildingID	建物 ID	FN001～ FN205
			DT106	uro:buildingStructureType	構造種別	FN301～ FN304
			DT107	uro:buildingStructureOrgType	構造種別 (独自)	FN301～ FN304
			DT108	uro:BuildingRiverFloodingRiskAttribute	洪水浸水リスク	FN301～ FN304
			DT109	uro:depth	浸水深	FN301～ FN304
			DT110	uro:BuildingTsunamiRiskAttribute	津波浸水リスク	FN301～ FN304
			DT111	uro:depth	浸水深	FN301～ FN304
			DT112	uro:BuildingLandslideRiskAttribute	土砂災害リスク	FN301～ FN304
建築物 LOD1	bldg:Building	空間属性	DT113	bldg:lod1Solid	建築物 LOD1 の立体	FN001～ FN205
地形 LOD1	dem:ReliefFeature	空間属性	DT114	dem:tin	地形 LOD1 の面	FN001～ FN205

道路 LOD1	tran:Road	空間属性	DT115	tran:lod1MultiSurface	道路 LOD1 の 範囲	FN001～ FN205
災害リスク(浸 水)	wtr:WaterBody	空間属性	DT116	wtr:lod1MultiSurface	LOD1 の面	FN301～ FN304
		主題属性	DT117	uro:RiverFloodingRiskAttribute	洪水浸水 リスク	FN301～ FN304
			DT118	uro:depth	浸水深	FN301～ FN304
			DT119	uro:TsunamiRiskAttribute	津波浸水 リスク	FN301～ FN304
			DT120	uro:depth	浸水深	FN301～ FN304
災害リスク(土 砂災害)	urf:SedimentDisasterProneArea	空間属性	DT121	urf:lod1MultiSurface	LOD1 の面	FN301～ FN304
		主題属性	DT122	uro:LandSlideRiskAttribute	土砂災害 リスク	FN301～ FN304

2) 利用したその他のデータ

1. データ一覧

表 4-45 利用したその他データ (一覧)

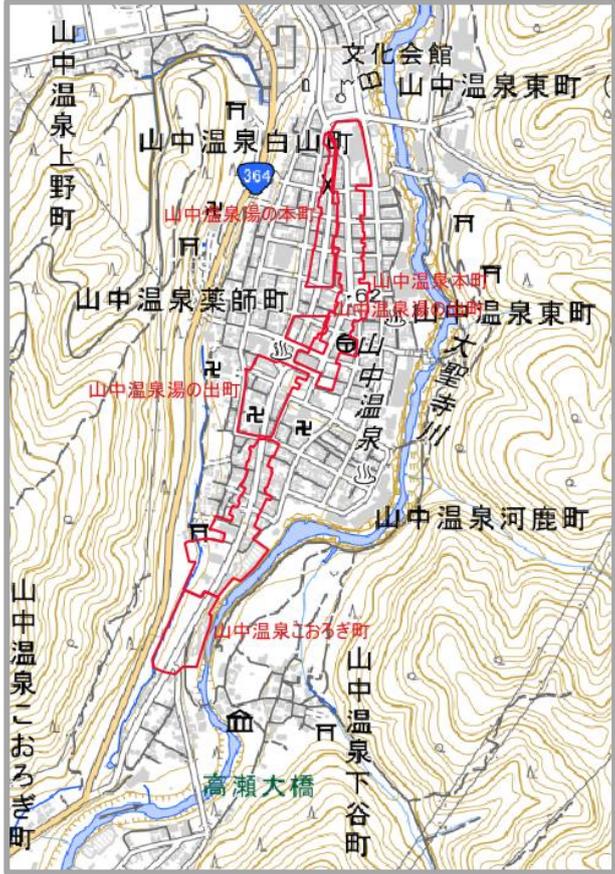
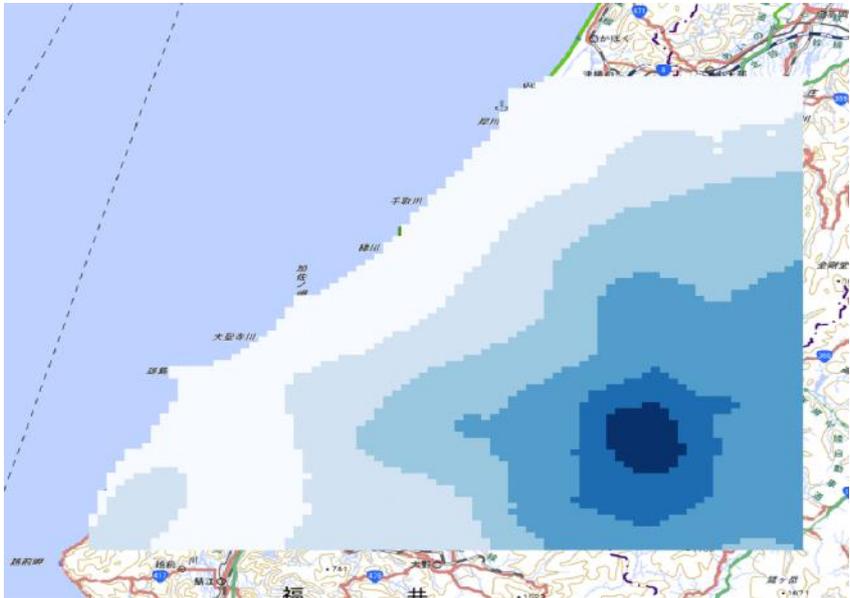
ID	エリア (都市)	活用データ	内容	データ 形式	更新情報	出所	データを利用した 機能 (ID)
DT201	石川県加賀市 大阪府大阪市	可照時間 データ	実証エリアに該当する 地点の日の出入り時刻 及び南中時刻の 1 年分 (365 日分)のデータ	CSV 形式	2023 年	国立天文 台 こよみの 計算 Web ページ	FN001～ FN103
DT202	石川県加賀市 大阪府大阪市	平均日照 時間データ	実証エリアに該当する 地点の日照時間の月合 計のデータ	CSV 形式	2010 年～ 2023 年 ※利用す る年は DT201 に 準ずる	気象庁 過去の気 象データ・ ダウンロ ード	FN001～ FN103

DT203	石川県加賀市 大阪府大阪市	積雪深 データ	実証エリアに該当する 地点の平均年の水平面 全天日射量の1年分の データ	CSV形式	-	NEDO 日射量デ ータベー ス閲覧シ ステム	FN001～ FN103
DT204	石川県加賀市	制限区域 データ	地方公共団体の「景観 整備地区」（加賀市）、 「石川県眺望計画」（石 川県）によって規制が ある区域のデータ	シェープ ファイル 形式(ポリ ゴン)	2022年作 成	石川県加 賀市の景 観整備区 域 石川県の 石川県眺 望計画	FN301～ FN304
DT205	石川県加賀市 大阪府大阪市	積雪データ	実証エリアの該当のメ ッシュの、最新年(2022 年)の年最深積雪のデ ータ	シェープ ファイル 形式(ポリ ゴン)	2010年	国土数値 情報平均 値(気候) メッシュ	FN301～ FN304
DT206	石川県加賀市 大阪府大阪市	土地範囲指 定データ	シミュレーション対象 の土地の範囲を指定す るデータ 地方公共団体の筆界等 のデータ、解析・シミュ レーション実行時に 出力されるシェープファ イル【IF106】など	シェープ ファイル 形式(ポリ ゴン)	-	地方公共 団体	FN002

2. データサンプル (イメージ)

表 4-46 利用したその他データ (サンプル)

ID	活用データ	サンプル・イメージ									
DT201	可照時間データ	大阪市(大阪府)									
		緯度:34.6939° 経度:135.5022° 標高: 0.0 m 標準時:UT+9h									
		年月日	出	方位[°]	南中	高度[°]	入り	方位[°]			
		2022/1/1	7:05	117.7	12:01:21	32.3	16:58	242.3			
		2022/1/2	7:05	117.6	12:01:49	32.4	16:59	242.4			
		2022/1/3	7:05	117.5	12:02:17	32.5	16:59	242.5			
		2022/1/4	7:05	117.4	12:02:45	32.6	17:00	242.7			
		2022/1/5	7:06	117.3	12:03:12	32.7	17:01	242.8			
		2022/1/6	7:06	117.1	12:03:39	32.8	17:02	242.9			
		2022/1/7	7:06	117	12:04:05	32.9	17:03	243.1			
2022/1/8	7:06	116.8	12:04:31	33.1	17:04	243.3					
DT302	平均日照時間データ										
			小松	小松	小松	加賀菅谷	加賀菅谷	加賀菅谷			
		年月	日照時間(時間)	最深積雪(cm)	平均風速(m/s)	日照時間(時間)	最深積雪(cm)	平均風速(m/s)			
		Jan-10	71		1.7	54	105	1.1			
		Feb-10	83.6		2	55.2	66	1.2			
		Mar-10	83.2		2.4	68.9	23	1.4			
		Apr-10	140.9		2.3	113.9	0	1.5			
		May-10	173.3		2	153.2	0	1.4			
		Jun-10	190.9		1.3	161.9	0	0.9			
		Jul-10	209.4		1.5	175.6	0	1.1			
		Aug-10	263.3		1.5	210.3	0	1.1			
		Sep-10	149		1.8	118.2	0	0.9			
		Oct-10	132.6		1.6	102.9	0	0.9			
Nov-10	113.5		1.9	87.7	0	1.2					
Dec-10	73.1		2.6	54	66	1.4					
Jan-11	44.3		2.3	39.1	204	0.9					
Feb-11	127.2		2	109.1	198	1.2					
Mar-11	134.5		2.3	112.6	97	1.2					
DT203	積雪深データ	62078 OSAKA									
		1	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		2	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		3	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		4	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		5	1	1	2010	34	28	24	20	14	10
		6	1	1	2010	12	12	11	12	12	12
		7	1	1	2010	60	64	51	48	48	53
		8	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		9	1	1	2010	0	0	0	0	0	0
		10	1	1	2010	0	0	0	0	0	0

<p>DT204</p>	<p>制限区域データ</p>	 <p>石川県加賀市景観整備地区（赤線で囲われた範囲）</p>
<p>DT205</p>	<p>積雪データ</p>	 <p>年最深積雪の QGIS での表示例</p>

DT206	土地範囲指定データ	 <p data-bbox="767 772 1209 804">土地範囲の例（赤線で囲われた範囲）</p>
-------	-----------	--

4-5-2. 生成・変換したデータ

表 4-47 生成・変換したデータ

ID	システムに入力するデータ (データ形式)	用途	処理内容	データ処理ソフトウェア	活用データ (データ形式)	データを利用した機能 (ID)
DT001	3D 都市モデル (CityGML 形式)	3D 都市モデルに日射量・発電ポテンシャルの属性情報保持	<ul style="list-style-type: none"> ● 入力した CityGML に予測日射量・予測発電量・光害発生時間を属性として付与 ● 日射量を示すテクスチャを屋根面に貼付 	本システム	3D 都市モデル (CityGML 形式)	FN301

4-6. ユーザーインターフェース

4-6-1. 画面一覧

1) 画面

表 4-48 画面一覧

ID	連携 (ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC001	-	メイン画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電ポテンシャル推計や反射シミュレーションなどの解析処理を実施する ● 解析結果の集計やパネル設置適地の条件を指定して集計処理を実施する 	-
SC002	SC001	解析・シミュレーション画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 入力した CityGML (建築物 LOD2、地形 LOD1) や土地に対し、指定した入力データ及び解析処理パラメータから発電ポテンシャル推計や反射シミュレーションを実施する 	-
SC003	SC001 SC002	解析・シミュレーションの入出力データ設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 入出力データの設定画面 ● 解析対象の設定、3D 都市モデルや各諸元データの入力、出力先設定などを行う 	FN001
SC004	SC001 SC002	解析・シミュレーションエリア設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析エリア、土地を選択する画面 	FN002
SC005	SC002	解析・シミュレーション保存パラメータ読み込み画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 以前に実行した解析・シミュレーションのパラメータファイルを読み込む ● 解析条件・実行日時による絞り込み検索 	FN001 FN008
SC006	SC003	発電ポテンシャル条件設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電ポテンシャル推計に使用する条件の詳細設定 	FN001
SC007	SC003	反射シミュレーション条件設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 反射シミュレーションに使用する条件の詳細設定 	FN001
SC008	SC001	適地判定・集計画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーションの解析結果から指定した解析範囲やパネル設置判定のパラメータから集計・パネル設置適地判定を実施する 	-
SC009	SC001 SC008	適地判定・集計の入出力データ設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 入出力データの設定画面 ● 解析結果の設定、集計エリアの設定、出力先設定などを行う 	FN301 FN302

SC010	SC008	適地判定の条件設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 適地判定に使用する条件の詳細設定 	FN301
SC011	SC008	適地判定・集計の保存パラメータ読み込み画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 以前に実行した適地判定・集計のパラメータファイルを読み込む ● 実行日時による絞り込み検索 ● 画面は【SC005】と共通 	FN301 FN302 FN306
SC012	SC001 SC004 SC009	処理実行開始画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーション又は適地判定・集計処理の実行開始画面 	-
SC013	-	処理実行中画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーション又は適地判定・集計処理の実行中画面 	-
SC014	SC001 SC008	完了画面	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーション又は適地判定・集計処理の完了画面 	-

4-6-2. 画面遷移図

1) 画面

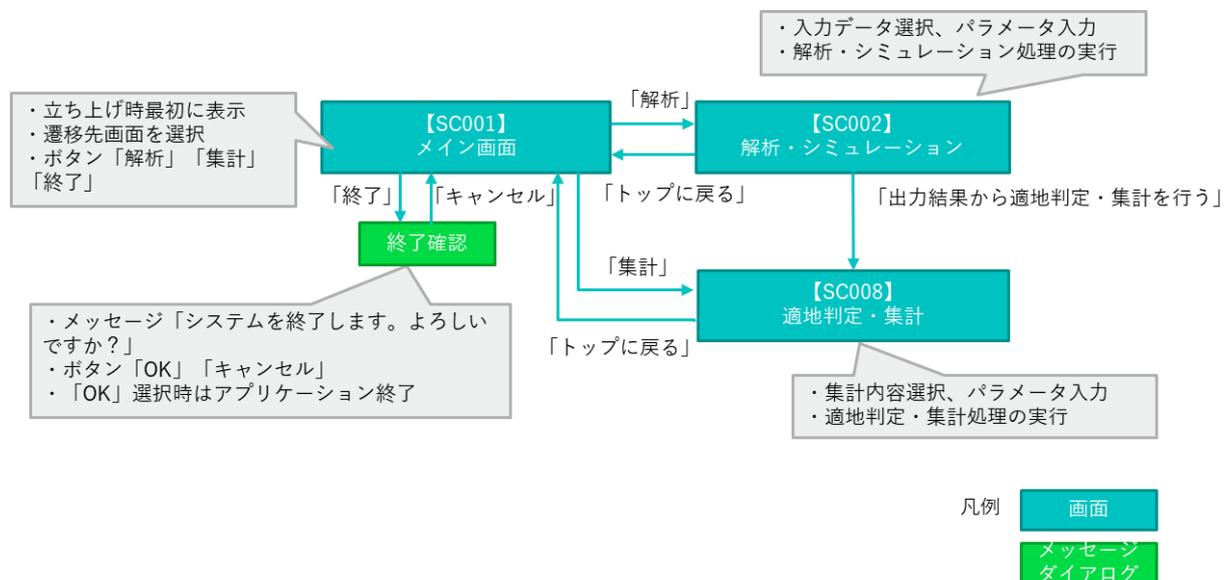


図 4-87 画面遷移図

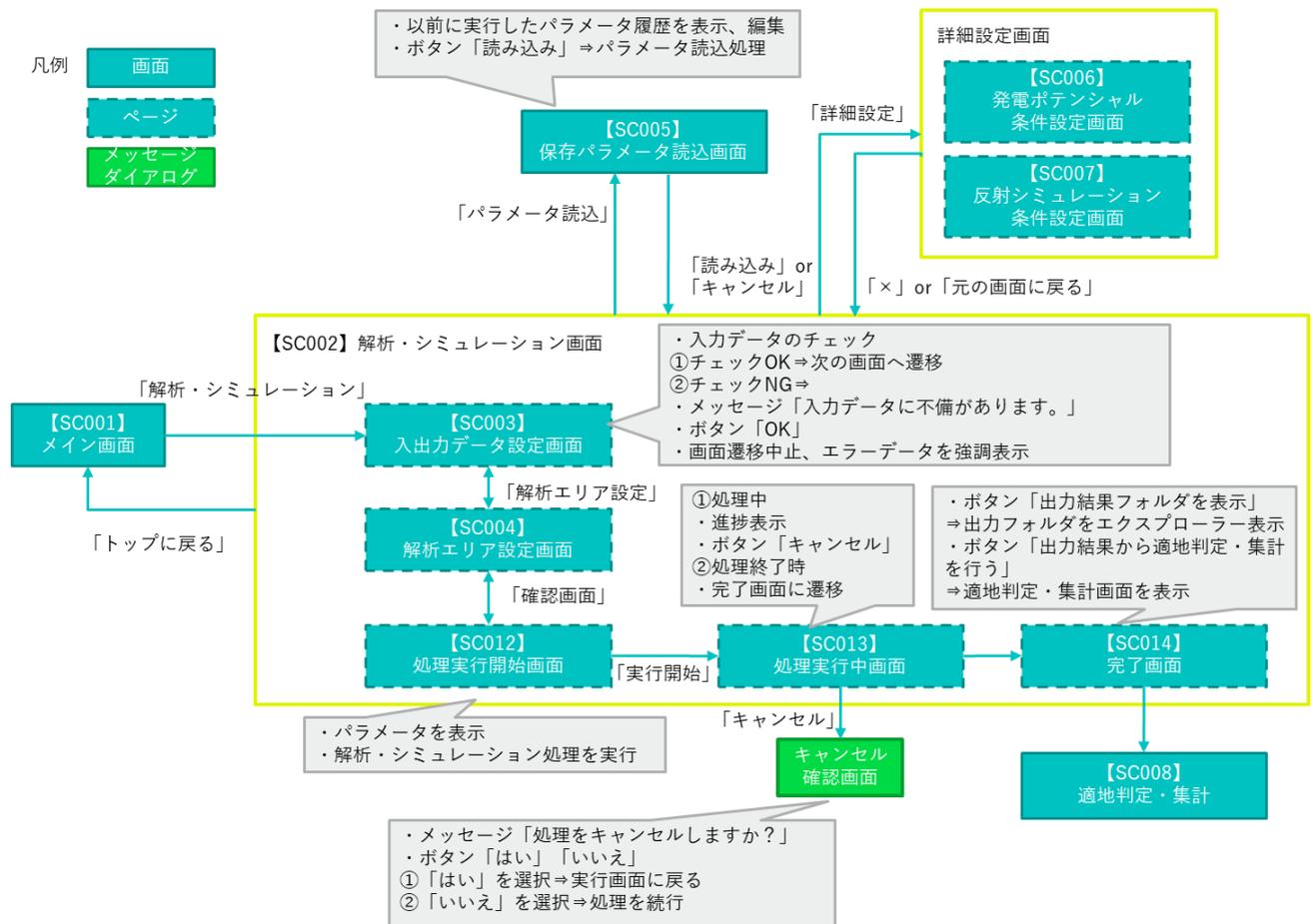


図 4-88 解析・シミュレーション 画面遷移図

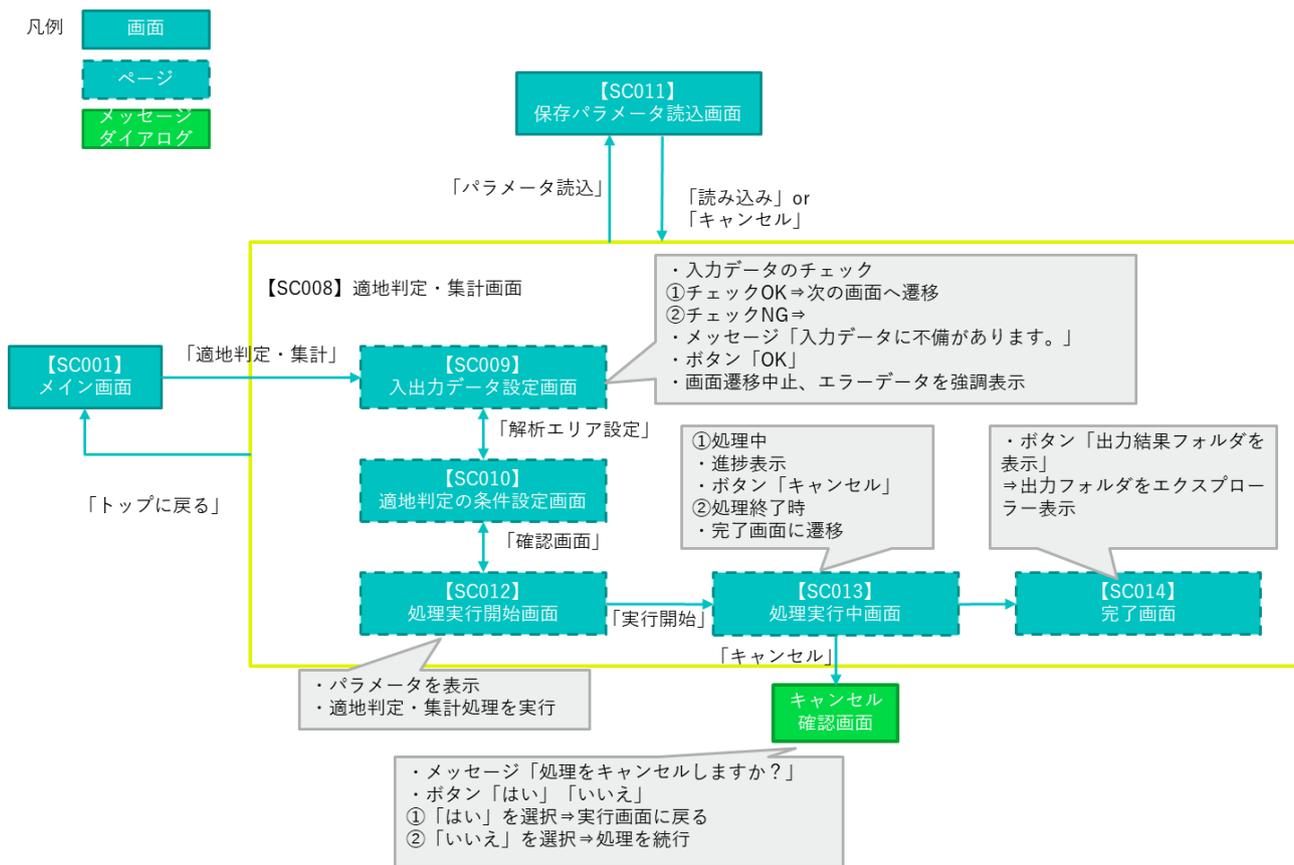


図 4-89 適地判定・集計 画面遷移図

4-6-3. 各画面仕様詳細

1) 画面

1. 【SC001】メイン画面

- 画面の目的・概要
 - 解析・シミュレーションと集計・判定への誘導
- 画面イメージ



図 4-90 メイン画面のイメージ

表 4-49 メイン画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	解析・シミュレーション	ボタン	活性	クリック	【SC002】解析・シミュレーション画面を表示
2	適地判定・集計	ボタン	活性	クリック	【SC008】適地判定・集計画面を表示
3	前回実行した設定を使用	チェックボックス	活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新する。チェック ON 時、前回実行した設定を読み込んでから各画面を表示する。チェック OFF 時、初期状態で各画面を表示する
4	平面直角座標系	コンボボックス	活性	選択	系番号を指定する。変更時は【IF201】の設定

	の設定	ス	【IF201】 の設定値		値を更新する
5	終了	ボタン	活性	クリック	アプリを終了する

2. 【SC002】 解析・シミュレーション画面

- 画面の目的・概要
 - 発電ポテンシャル推計・反射シミュレーションを実行
- 画面イメージ



図 4-91 解析・シミュレーション画面のイメージ

表 4-50 解析・シミュレーション画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	パラメータ読込	ボタン	活性	クリック	【SC005】パラメータ読込画面を表示
2	詳細設定	ボタン	活性	クリック	【SC006】詳細設定画面を表示
3	入出力データ設定	ボタン	活性	クリック	【SC003】入出力データ設定画面に遷移する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示

4	解析エリア設定	ボタン	活性	クリック	【SC004】 解析エリア設定画面に遷移する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示
5	解析実行	ボタン	活性	クリック	【SC012】 処理実行画面に遷移する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示
6	トップに戻る	ボタン	活性	クリック	画面を閉じ、【SC001】 トップ画面に戻る
7	入力エリア	フレーム	-	-	各設定の入力ページを表示する
8	解析エリア設定>>	ボタン	活性	クリック	次のページへ遷移する

3. 【SC003】 解析・シミュレーションの入出力データ設定画面

- 画面の目的・概要
 - 入出力データの設定画面
 - 解析対象の設定、3D 都市モデルや各諸元データの入力、出力先設定などを行う
- 画面イメージ

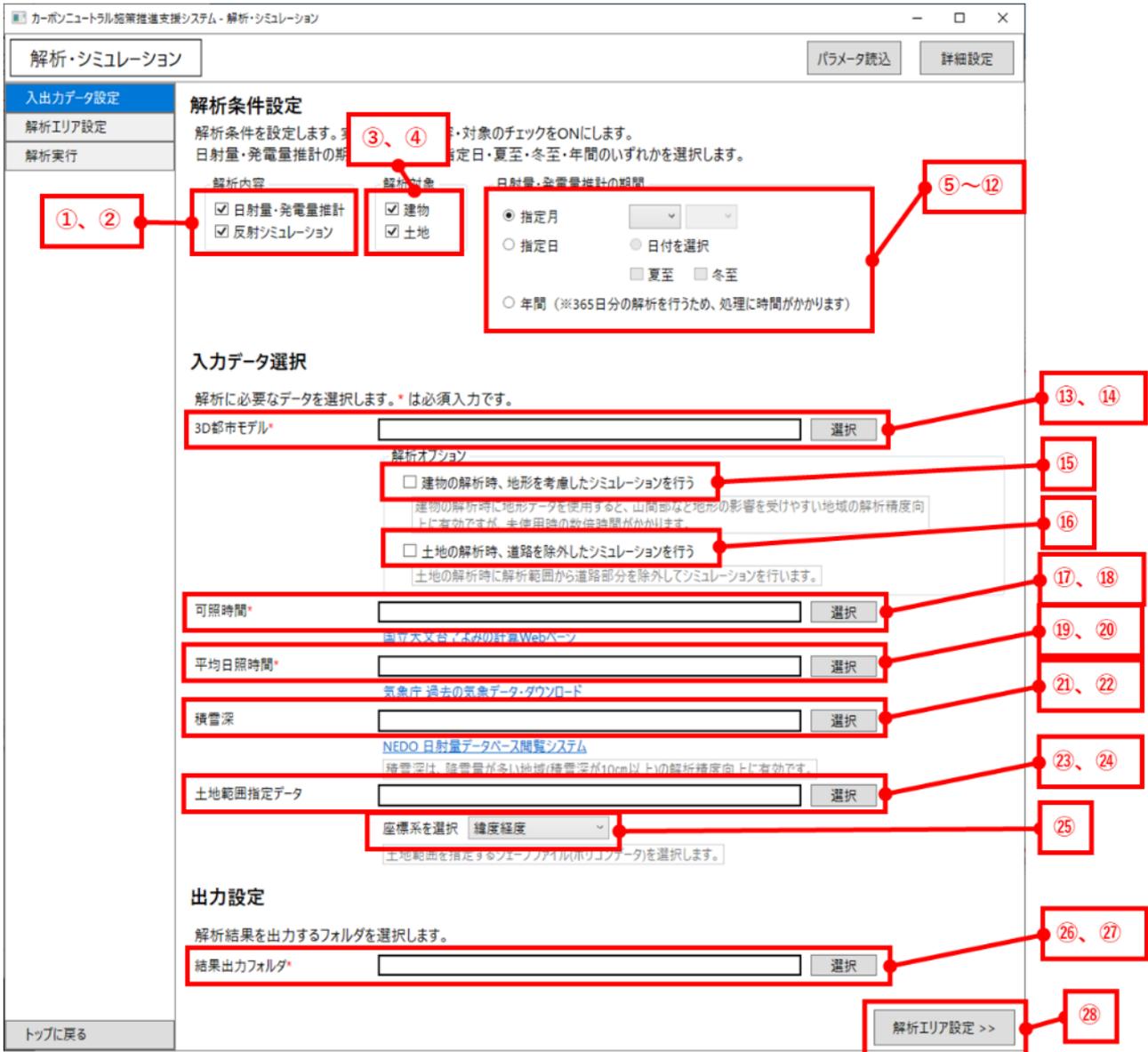


図 4-92 解析・シミュレーションの入出力データ設定画面のイメージ

表 4-51 解析・シミュレーションの入出力データ設定画面仕様 解析条件設定

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	日射量・発電量推計	チェックボックス	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、日射量・ 発電量推計処理の実行を有効に する
2	反射シミュレーション	チェックボックス	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、反射シミ ュレーション処理の実行を有効 にする
3	建物	チェックボックス	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、建物のシミ ュレーション実行を有効にする
4	土地	チェックボックス	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、土地のシミ ュレーション実行を有効にする
5	指定月	ラジオボタン	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時はNo.7を活性
6	指定日	ラジオボタン	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時はNo.9～11を活性
7	月の選択	コンボボックス	活性、1月を選択	選択	月を選択
8	日の選択	コンボボックス	非活性	選択	日を選択
9	日付を選択	ラジオボタン	非活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時はNo.7、8を活性
10	夏至	チェックボックス	非活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時はNo.7、8を非活性
11	冬至	チェックボックス	非活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時はNo.7、8を非活性
12	年間	ラジオボタン	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
13	3D 都市モデルフォルダパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダ のパスを表示
14	3D 都市モデルフォルダの選択	ボタン	活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示

15	地形を考慮したシミュレーションを行う	チェックボックス	建物 ON：活性 建物 OFF：非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
16	道路を除外したシミュレーションを行う	チェックボックス	土地 ON：活性 土地 OFF：非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
17	可照時間ファイルパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示
18	可照時間ファイルの選択	ボタン	活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示
19	平均日照時間ファイルパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示
20	平均日照時間ファイルの選択	ボタン	活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示
21	積雪深ファイルパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示
22	積雪深ファイルの選択	ボタン	活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示
23	土地範囲指定データファイルパス	テキストボックス	土地 ON：活性 土地 OFF：非活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示
24	土地範囲指定データファイルの選択	ボタン	土地 ON：活性 土地 OFF：非活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示
25	座標系を選択	コンボボックス	土地 ON：活性 土地 OFF：非活性	選択	座標系を選択
26	結果出力フォルダパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダのパスを表示
27	結果出力フォルダの選択	ボタン	活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示
28	解析エリア設定 >>	ボタン	活性	クリック	【SC004】解析エリア設定画面に遷移する

4. 【SC004】解析・シミュレーションエリア設定画面

● 画面の目的・概要

- 建物・土地の解析エリアを選択、編集する
- 選択したエリアごとにエリア ID (システム付与)、名称、土地のパネル設置面 (方位、傾き) 等を設定する

● 画面イメージ

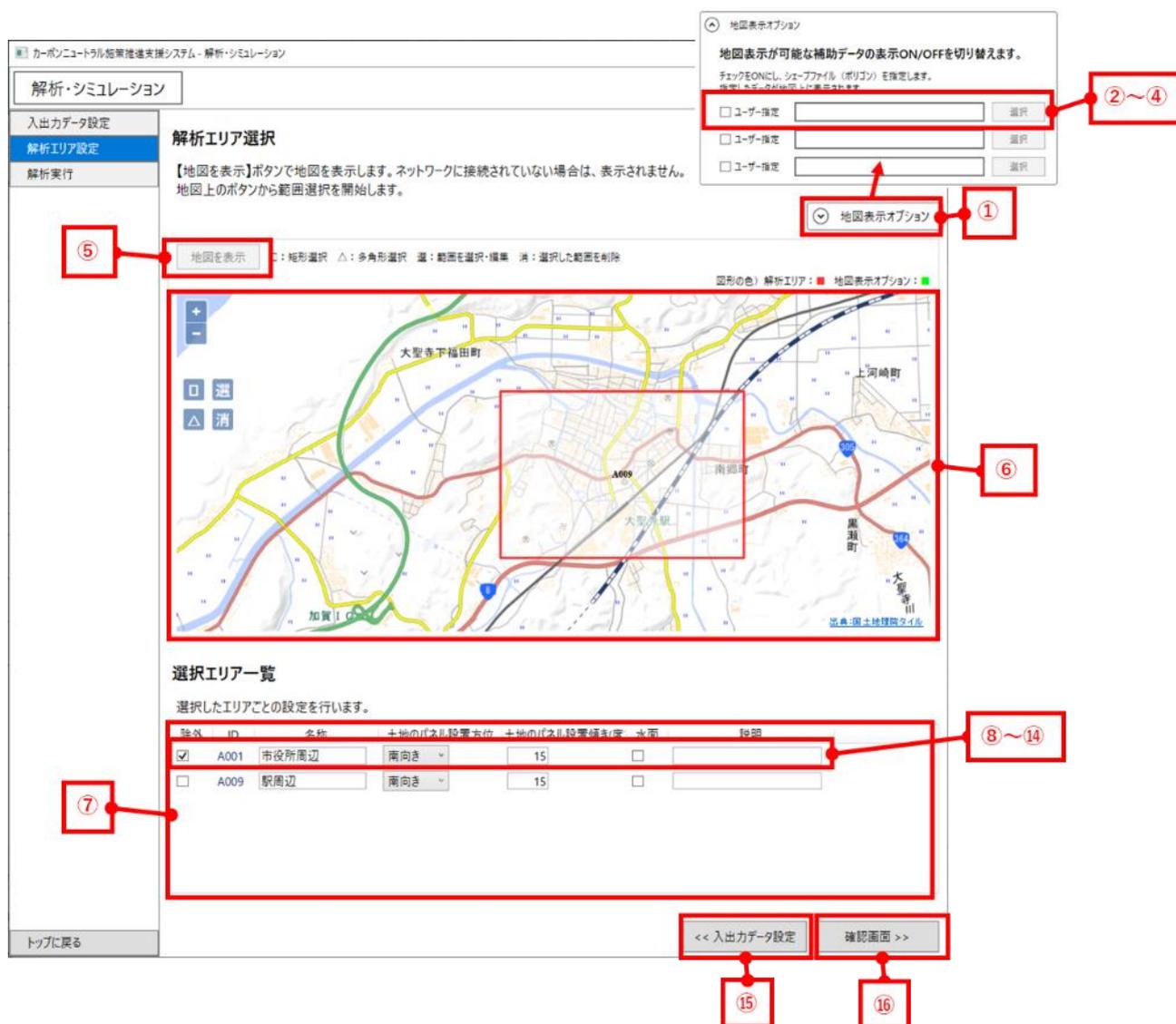


図 4-93 解析・シミュレーションエリア設定画面のイメージ

表 4-52 解析・シミュレーションエリア設定画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	地図表示オプション	Expander	非表示	表示/非表示	地図表示オプションの表示・非表示を切り替える
2	ユーザー指定	チェックボックス	活性、 チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、地図表示エリアに指定したデータを表示する
3	ユーザー指定データパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示

4	選択	ボタン	活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示、選択したファイルを読み込む
5	地図を表示	ボタン	活性	クリック	【SC003】入出力データ設定画面で入力したCityGMLを読み込み、No.6に地図を表示する
6	地図表示エリア	WebBrowser	活性	地図表示	コントロール内をマウスクリックで図形を描画、エリアの選択を行う
7	選択範囲リスト	ListView	活性		選択したエリア情報をリストに表示する、エリアごとの設定を行う
8	除外	チェックボックス	活性、 チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、対象エリアの解析有無を設定する
9	ID	テキスト	活性		システムが付与した解析エリアIDを表示する
10	名称	テキストボックス	活性	文字列入力	ユーザー入力
11	土地のパネル設置 方位	コンボボックス	活性	選択	方位を選択、デフォルト値は【SC006】の土地面の傾斜補正設定による
12	土地のパネル設置 傾き（度）	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力、デフォルト値は【SC006】の土地面の傾斜補正設定による
13	水面	チェックボックス	活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、選択範囲が水面かどうかを設定する
14	説明	テキストボックス	活性	文字列入力	ユーザー入力
15	<< 入出力データ設定	ボタン	活性	クリック	【SC003】入出力データ設定画面に遷移する
16	確認画面 >>	ボタン	活性	クリック	【SC012】処理実行画面に遷移する

5. 【SC005】 解析・シミュレーション保存パラメータ読込画面

- 画面の目的・概要
 - 以前に実行した解析・シミュレーションのパラメータファイルを読み込む
 - 解析条件・実行日時による絞り込み検索
- 画面イメージ

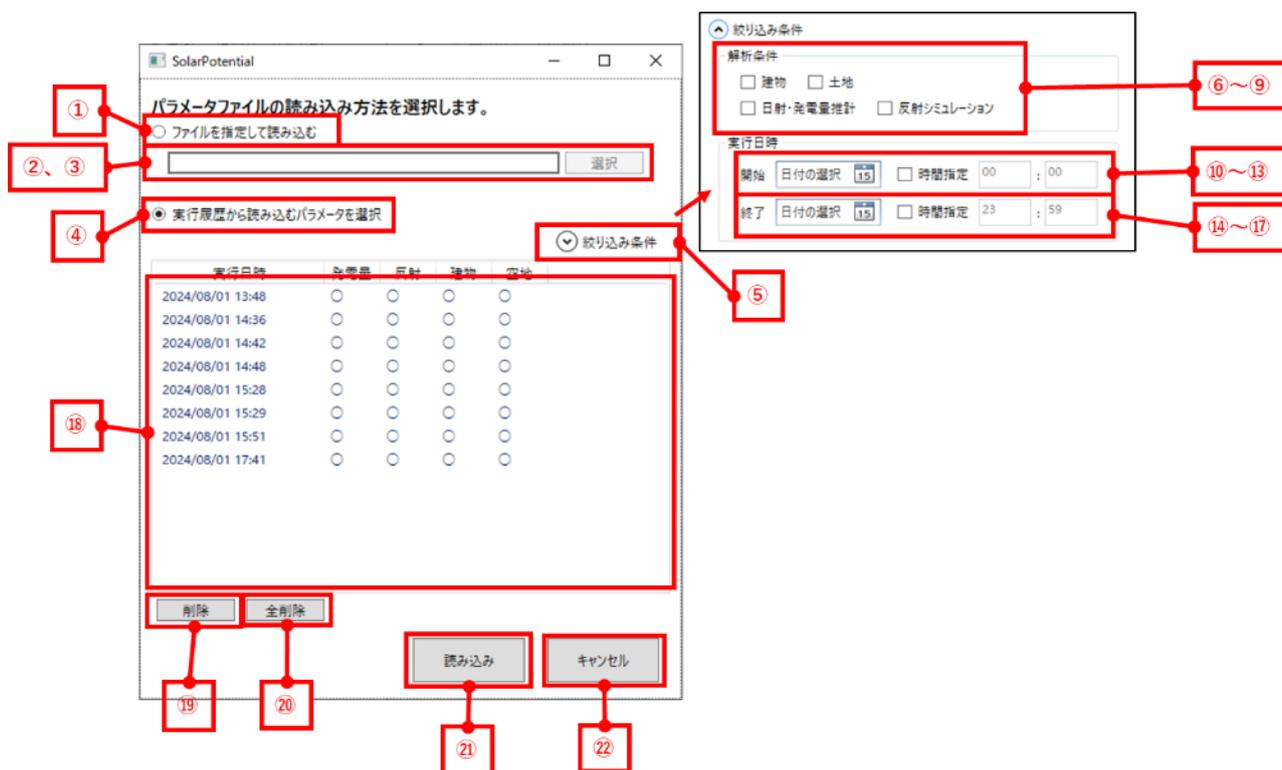


図 4-94 保存パラメータ読込画面のイメージ

表 4-53 保存パラメータ読込画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	ファイルを指定して読み込む	ラジオボタン	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	-
2	パラメータファイルパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したファイルのパスを表示
3	選択	ボタン	活性	クリック	ファイル選択ダイアログを表示
4	実行履歴から読み込むパラメータを選択	ラジオボタン	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.5～20 を活性
5	絞り込み条件	Expander	非表示	表示/非表示	絞り込み条件の表示・非表示を切り替える

6	解析条件－建物	チェックボックス	非活性、 チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、履歴一覧の解析対象に建物が含まれる行の表示・非表示を切り替える
7	解析条件－土地	チェックボックス	非活性、 チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、履歴一覧の解析対象に土地が含まれる行の表示・非表示を切り替える
8	解析条件－日射・発電量推計	チェックボックス	非活性、 チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、履歴一覧の解析対象に日射・発電量推計が含まれる行の表示・非表示を切り替える
9	解析条件－反射シミュレーション	チェックボックス	非活性、 チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、履歴一覧の解析対象に反射シミュレーションが含まれる行の表示・非表示を切り替える
10	開始日	DatePicker	非活性	クリック	日付選択カレンダーを表示
11	開始時間指定	チェックボックス	非活性、 チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.8、9 を活性
12	開始時間（時）	テキストボックス	非活性	数値入力	デフォルト値「00」、0～23 までの数値を 2 桁で表示
13	開始時間（分）	テキストボックス	非活性	数値入力	デフォルト値「00」、0～59 までの数値を 2 桁で表示
14	終了日	DatePicker	非活性	クリック	日付選択カレンダーを表示
15	終了時間指定	チェックボックス	非活性、 チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.12、13 を活性
16	終了時間（時）	テキストボックス	非活性	数値入力	デフォルト値「23」、0～23 までの数値を 2 桁で表示
17	終了時間（分）	テキストボックス	非活性	数値入力	デフォルト値「59」、0～59 までの数値を 2 桁で表示
18	実行履歴	ListView	非活性	クリック	実行履歴一覧を表示、行選択時に No.15 を活性
19	削除	ボタン	非活性	クリック	選択行のパラメータを履歴から削除する
20	全削除	ボタン	非活性	クリック	パラメータの全履歴を削除する
21	読み込み	ボタン	非活性	クリック	選択行のパラメータを読み込む

22	キャンセル	ボタン	活性	クリック	画面を閉じる
----	-------	-----	----	------	--------

6. 【SC006】 発電ポテンシャル条件設定画面

- 画面の目的・概要
 - 発電ポテンシャル推計に使用する条件の詳細設定
- 画面イメージ

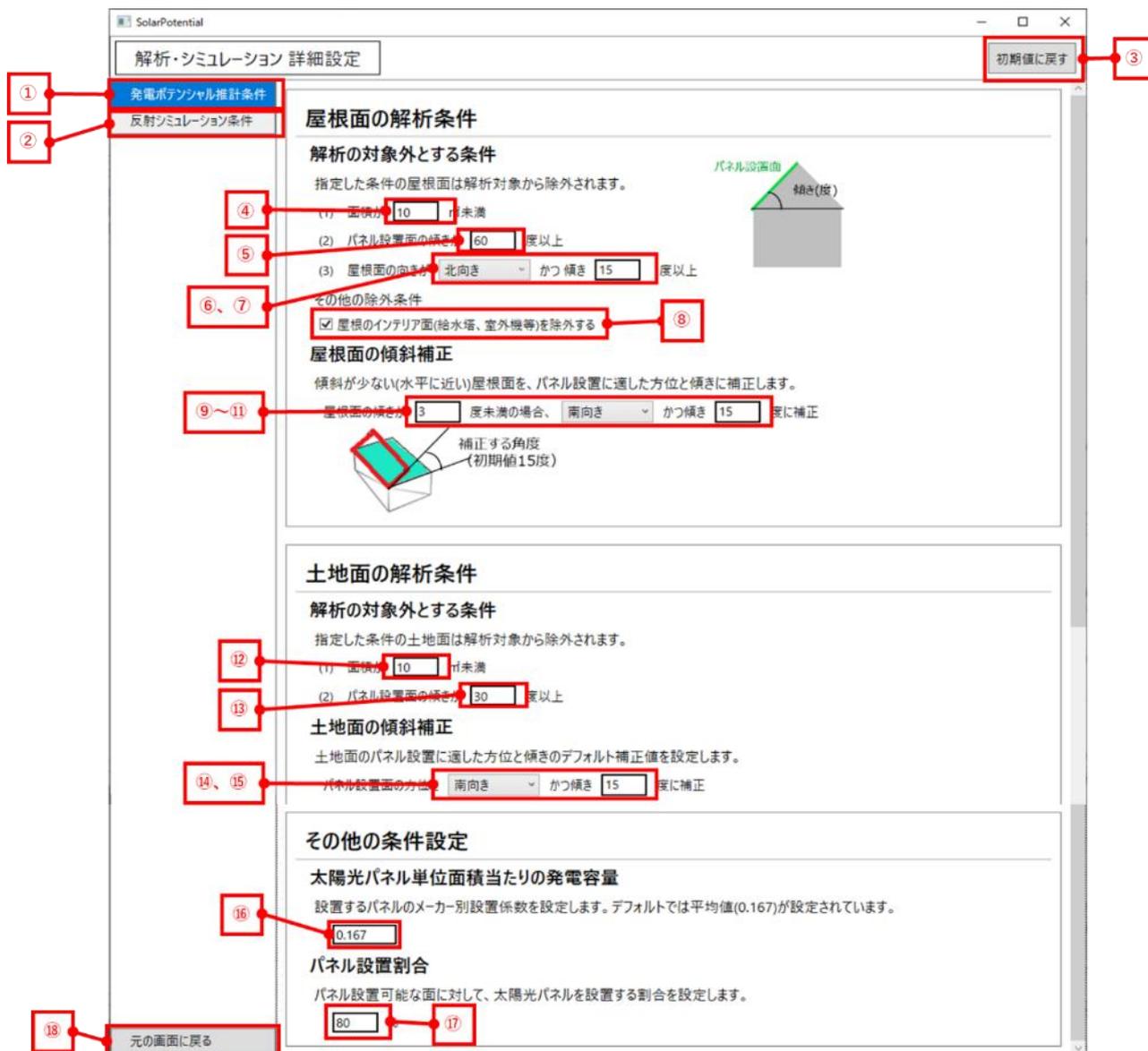


図 4-95 発電ポテンシャル条件設定画面のイメージ

表 4-54 発電ポテンシャル条件設定画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	発電ポテンシャル推計条件	ボタン	活性	クリック	【SC006】発電ポテンシャル条件設定画面に遷移
2	反射シミュレーション条件	ボタン	活性	クリック	【SC007】反射シミュレーション条件設定画面に遷移
3	初期値に戻す	ボタン	活性	クリック	表示画面の設定値を初期値に戻す
4	屋根面面積が〇〇㎡未満	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
5	屋根面パネル設置面の傾きが〇〇度以上	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
6	屋根面の向きが〇〇かつ傾き〇〇度以上	コンボボックス	活性	選択	ユーザー入力
7	屋根面の向きが〇〇かつ傾き〇〇度以上	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
8	屋根のインテリア面を除外する	チェックボックス	活性、 チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
9	屋根面の傾きが〇〇度未満の場合、 〇〇かつ傾き〇〇度に補正	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
10	屋根面の傾きが〇〇度未満の場合、 〇〇かつ傾き〇〇度に補正	コンボボックス	活性	選択	ユーザー入力
11	屋根面の傾きが〇〇度未満の場合、 〇〇かつ傾き〇〇度に補正	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
12	土地面積が〇〇㎡未満	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
13	土地面積パネル設置面の	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力

	傾きが〇〇度以上				
14	土地面 パネル設置面の方位 を〇〇かつ 傾き〇〇度に補正	コンボボック ス	活性	選択	ユーザー入力
15	土地面 パネル設置面の方位 を〇〇かつ 傾き〇〇度に補正	テキストボッ クス	活性	数値入力	ユーザー入力
16	単位面積当たりの 発電容量	テキストボッ クス	活性	数値入力	ユーザー入力
17	パネル設置割合	テキストボッ クス	活性	数値入力	ユーザー入力
18	元の画面に戻る	ボタン	活性	クリック	設定値を適用し、画面を閉じる

7. 【SC007】 反射シミュレーション条件設定画面

- 画面の目的・概要
 - 反射シミュレーションに使用する条件の詳細設定
- 画面イメージ



図 4-96 反射シミュレーション条件設定画面のイメージ

表 4-55 反射シミュレーション条件設定画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	発電ポテンシャル推計条件	ボタン	活性	クリック	【SC006】発電ポテンシャル条件設定画面に遷移
2	反射シミュレーション条件	ボタン	活性	クリック	【SC007】反射シミュレーション条件設定画面に遷移
3	初期値に戻す	ボタン	活性	クリック	表示画面の設定値を初期値に戻す
4	屋根面の傾斜が3度未満 屋根面と同値	ラジオボタン	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時は No.6、7 を非活性
5	屋根面の傾斜が3度未満 指定	ラジオボタン	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時は No.6、7 を活性
6	屋根面の傾斜が3度未満 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	コンボボックス	活性	選択	ユーザー入力
7	屋根面の傾斜が3度未満 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	テキストボックス	活性	数値入力	ユーザー入力
8	屋根面の傾斜が3度以上 屋根面と同値	ラジオボタン	活性、チェック ON	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時は No.10、11 を非活性
9	屋根面の傾斜が3度以上 指定	ラジオボタン	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON時は No.10、11 を活性
10	屋根面の傾斜が3度以上 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	コンボボックス	非活性	選択	ユーザー入力
11	屋根面の傾斜が3度以上 方位を〇〇かつ	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力

	傾き〇〇度に 補正する				
12	土地面の傾斜が 3 度未 満 土地面と同値	ラジオボタン	活性、チェ ック OFF	チエック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.14、15 を非活性
13	土地面の傾斜が 3 度未 満 指定	ラジオボタン	活性、チェ ック ON	チエック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.14、15 を活性
14	土地面の傾斜が 3 度未 満 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	コンボボック ス	活性	選択	ユーザー入力
15	土地面の傾斜が 3 度未 満 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	テキストボッ クス	活性	数値入力	ユーザー入力
16	土地面の傾斜が 3 度以 上 土地面と同値	ラジオボタン	活性、チェ ック ON	チエック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.18、19 を非活性
17	土地面の傾斜が 3 度以 上 指定	ラジオボタン	活性、チェ ック OFF	チエック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.18、19 を活性
18	土地面の傾斜が 3 度以 上 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	コンボボック ス	非活性	選択	ユーザー入力
19	土地面の傾斜が 3 度以 上 方位を〇〇かつ 傾き〇〇度に 補正する	テキストボッ クス	非活性	数値入力	ユーザー入力
20	反射有効範囲	テキストボッ クス	活性	数値入力	ユーザー入力
21	元の画面に戻る	ボタン	活性	クリック	設定値を適用し、画面を閉じる

8. 【SC008】 適地判定・集計画面

- 画面の目的・概要
 - 解析・シミュレーションの解析結果から指定した解析範囲やパネル設置判定のパラメータから集計・パネル設置適地判定を実施する
- 画面イメージ

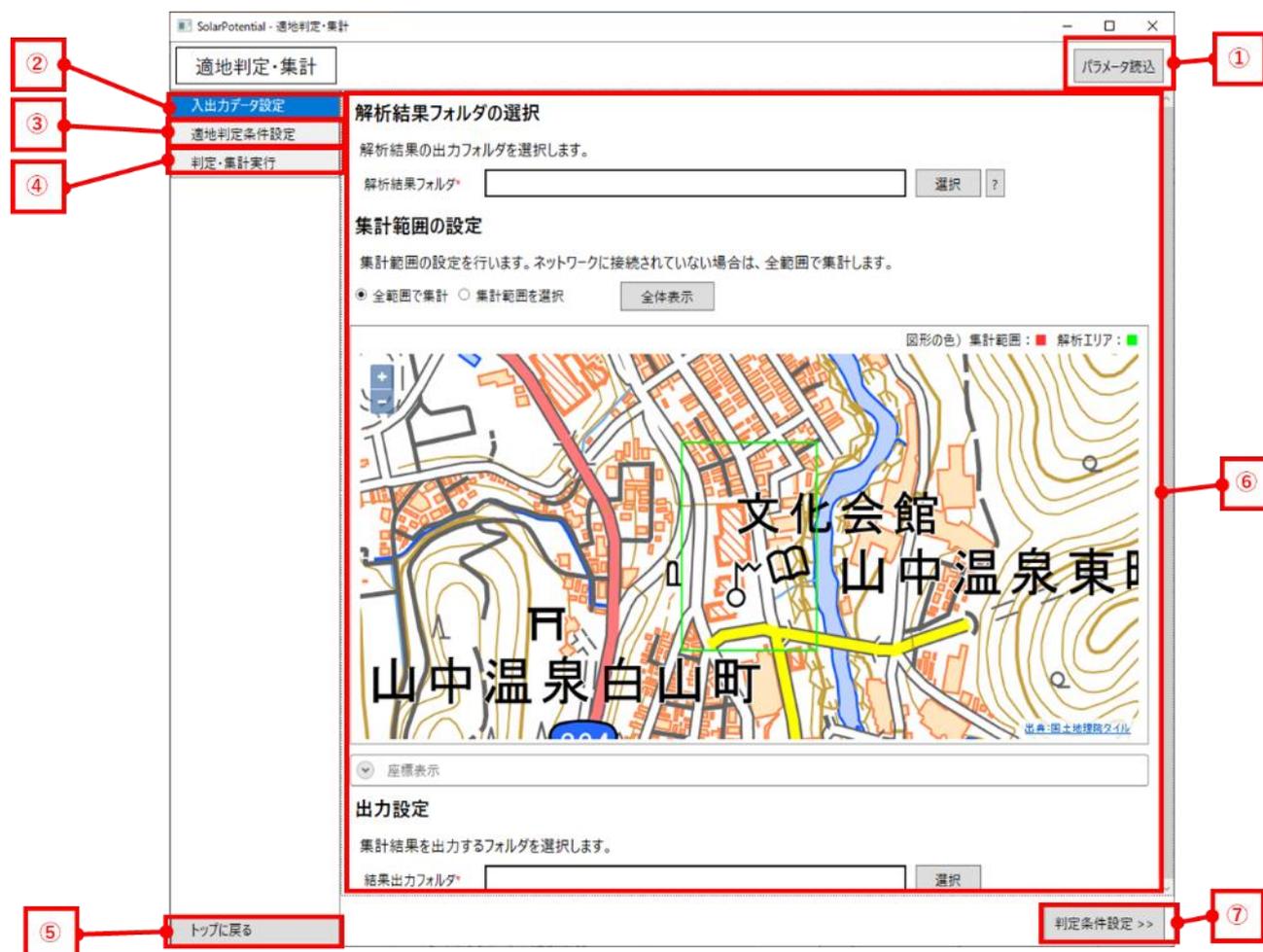


図 4-97 適地判定・集計画面のイメージ

表 4-56 適地判定・集計画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	パラメータ読込	ボタン	活性	クリック	【SC011】パラメータ読込画面を表示
2	入出力データ設定	ボタン	活性	クリック	【SC009】入出力データ設定画面に遷移する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示
3	適地判定条件設定	ボタン	活性	クリック	【SC010】適地判定の条件設定画面に遷移

					する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示
4	判定・集計実行	ボタン	活性	クリック	【SC012】処理実行画面に遷移する。ページが表示中の場合はボタンを強調表示
5	トップに戻る	ボタン	活性	クリック	画面を閉じ、【SC001】トップ画面に戻る
6	入力エリア	フレーム	-	-	各設定の入力ページを表示する
7	判定条件設定 >>	ボタン	活性	クリック	次のページへ遷移する

9. 【SC009】 適地判定・集計の入出力データ設定画面

● 画面の目的・概要

- 入出力データの設定画面
- 解析結果の設定、集計エリアの設定、出力先設定などを行う

● 画面イメージ



図 4-98 適地判定・集計の入出力データ設定画面のイメージ

表 4-57 適地判定・集計の入出力データ設定画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	解析結果フォルダパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダのパスを表示
2	解析結果フォルダの選択	ボタン	活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示、選択した解析結果を読み込む
3	全範囲で集計	ラジオボタン	活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
4	集計範囲を選択	ラジオボタン	活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
5	全体表示	ボタン	活性	クリック	解析結果の全体地図を表示

					する
6	地図表示エリア	WebBrowser	活性	地図表示	コントロール内をマウスクリックで図形を描画、集計範囲の選択を行う
7	座標表示	Expander	非表示	表示/非表示	座標の表示・非表示を切り替える
8	最大緯度	テキストボックス	活性	数値入力	直接入力又は選択した範囲の座標を表示
9	最大経度	テキストボックス	活性	数値入力	直接入力又は選択した範囲の座標を表示
10	最小経度	テキストボックス	活性	数値入力	直接入力又は選択した範囲の座標を表示
11	最小緯度	テキストボックス	活性	数値入力	直接入力又は選択した範囲の座標を表示
12	結果出力フォルダパス	テキストボックス	活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダのパスを表示
13	結果出力フォルダの選択	ボタン	活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示
14	判定条件設定 >>	ボタン	活性	クリック	【SC010】適地判定の条件設定画面に遷移する

10. 【SC010】 適地判定の条件設定画面

- 画面の目的・概要
 - 適地判定に使用する条件の詳細設定
- 画面イメージ

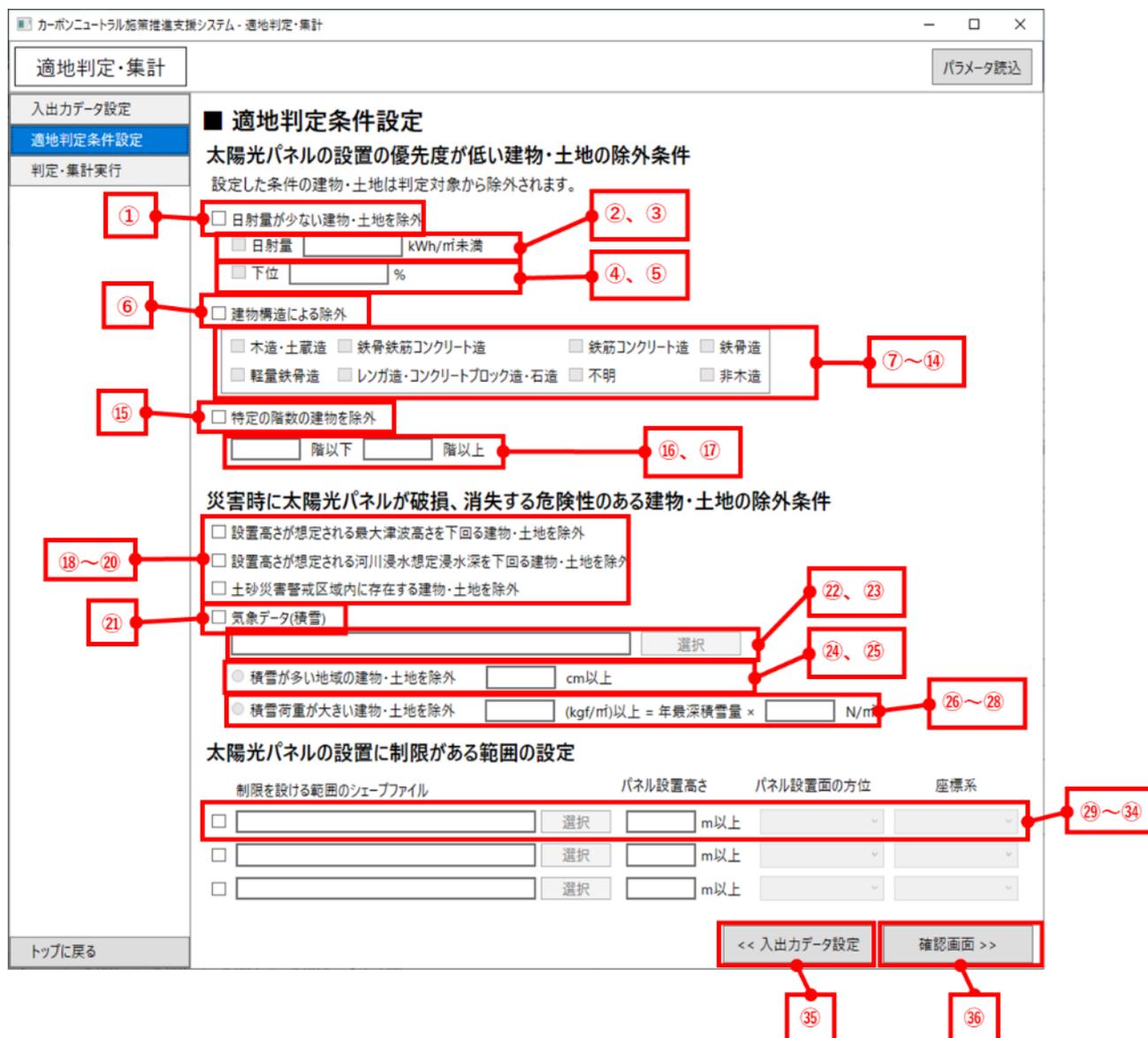


図 4-99 適地判定の条件設定画面のイメージ

表 4-58 適地判定の条件設定画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	日射量が少ない建物を除外	チェックボックス	活性、 チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.2、4 を活性

2	日射量が少ない建物を除外 日射量〇〇kWh/㎡未満	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.3 を活性
3	日射量が少ない建物を除外 日射量〇〇kWh/㎡未満	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
4	日射量が少ない建物を除外 下位〇〇%	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.5 を活性
5	日射量が少ない建物を除外 下位〇〇%	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
6	建物構造による除外	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.7~14 を活性
7	木造・土蔵造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
8	鉄骨鉄筋コンクリート造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
9	鉄筋コンクリート造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
10	鉄骨造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
11	軽量鉄骨造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
12	レンガ造・コンクリートブロック造・石造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
13	不明	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
14	非木造	チェックボックス	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
15	特定の階数の建物を除外	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.16、17 を活性
16	特定の階数の建物を除外 〇〇階以下	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
17	特定の階数の建物を除外 〇〇階以上	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
18	建物高さが想定される最大津波高さを下回る建物・土地を除外	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
19	建物高さが想定される河川浸水想定浸水深を下回る建	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新

	物・土地を除外				
20	土砂災害警戒区域内に存在する建物・土地を除外	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新
21	気象データ(積雪)	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.22～28 を活性
22	気象データパス	テキストボックス	非活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダのパスを表示
23	気象データ選択	ボタン	非活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示
24	積雪が多い地域の建物・土地を除外	ラジオボタン	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.25 を活性
25	積雪が多い地域の建物・土地を除外 〇〇cm 以上	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
26	積雪荷重が大きい建物・土地を除外	ラジオボタン	非活性	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.27、28 を活性
27	積雪荷重が大きい建物・土地を除外 〇〇(kg/m ²)以上 = 年最深積雪量 × 〇〇N/m ²	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
28	積雪荷重が大きい建物・土地を除外 〇〇(kg/m ²)以上 = 年最深積雪量 × 〇〇N/m ²	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
29	制限を設けるシェープファイル	チェックボックス	活性、チェック OFF	チェック ON/OFF	チェック状態を更新、チェック ON 時は No.30～34 を活性
30	制限を設けるシェープファイルパス	テキストボックス	非活性	文字列入力	直接入力又は選択したフォルダのパスを表示
31	制限を設けるシェープファイル選択	ボタン	非活性	クリック	フォルダ選択ダイアログを表示
32	制限する建物高さ	テキストボックス	非活性	数値入力	ユーザー入力
33	制限する屋根面方位	コンボボックス	非活性	選択	ユーザー入力

		ス			
34	座標系	コンボボックス	非活性	選択	ユーザー入力
35	<< 入出力データ設定	ボタン	活性	クリック	【SC009】入出力データ設定画面に遷移する
36	確認画面 >>	ボタン	活性	クリック	【SC012】処理実行画面に遷移する

11. 【SC011】適地判定・集計の保存パラメータ読込画面

- 画面の目的・概要

- 以前に実行した適地判定・集計のパラメータファイルを読み込む
- 実行日時による絞り込み検索
- 画面は【SC005】と共通

12. 【SC012】 処理実行開始画面

- 画面の目的・概要
 - 解析・シミュレーション又は適地判定・集計の処理開始画面
 - 入力、設定したパラメータを表示
- 画面イメージ

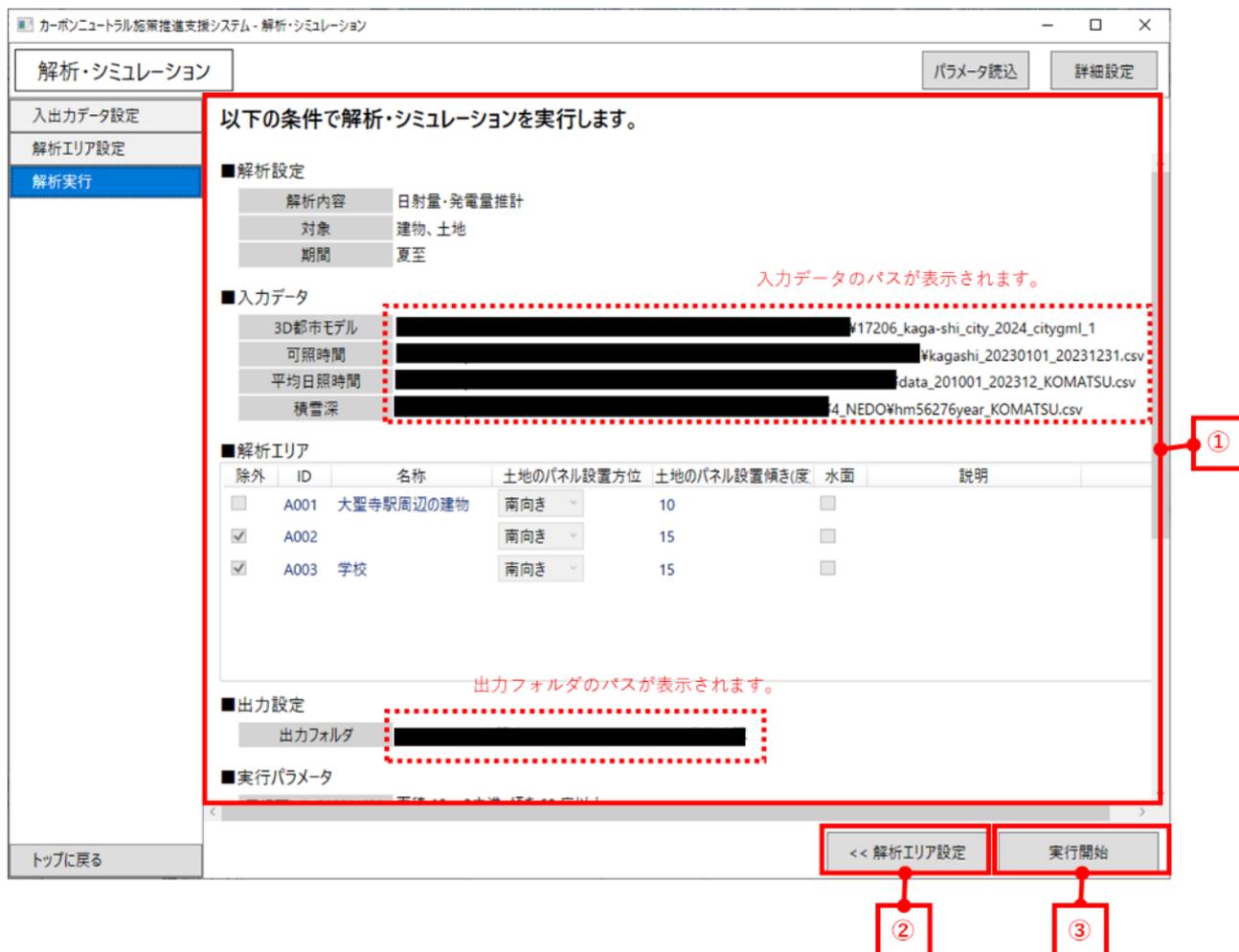


図 4-100 解析・シミュレーションの処理実行開始画面イメージ

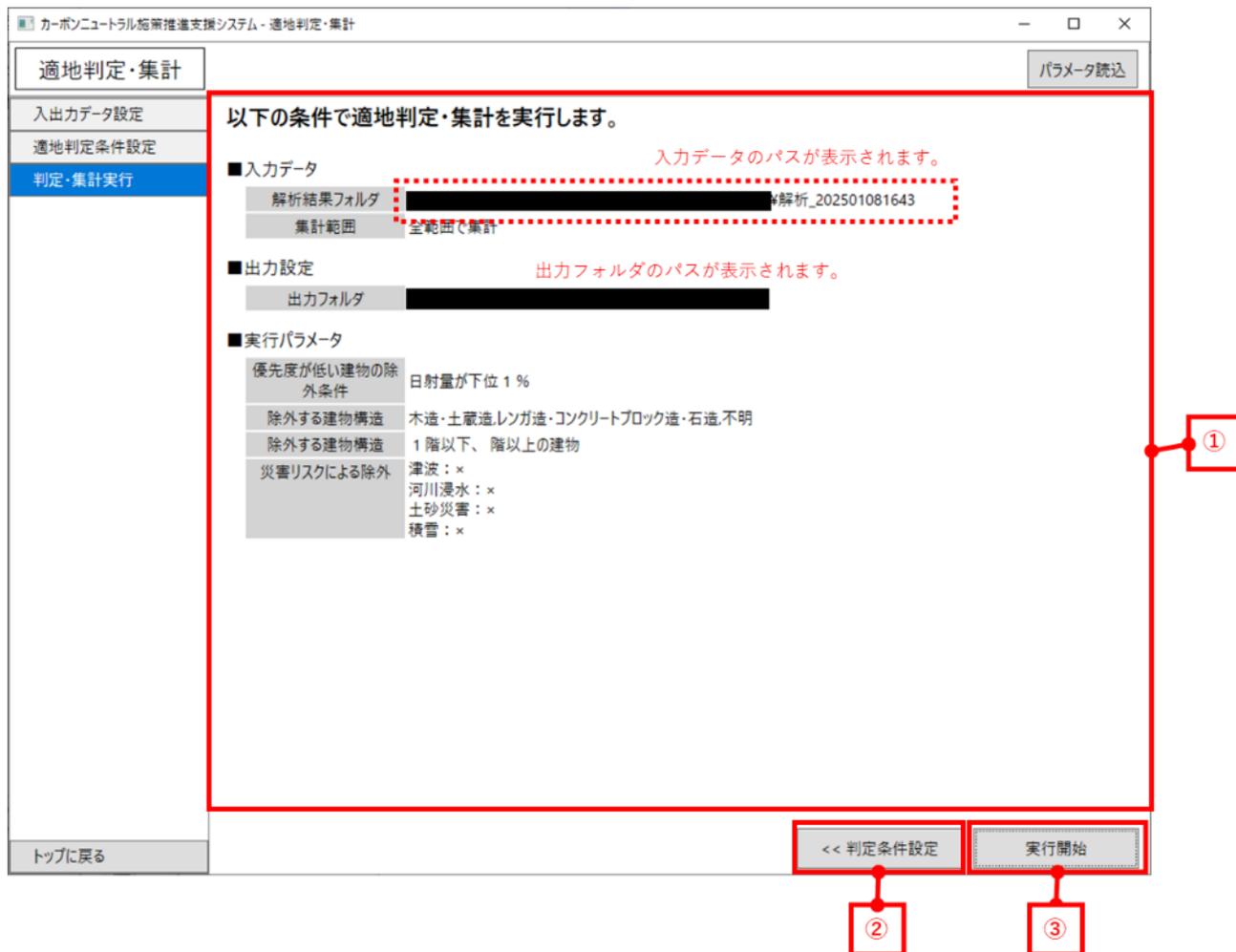


図 4-101 適地判定・集計の処理実行開始画面イメージ

表 4-59 実行開始画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	処理の実行条件	テキスト	-	-	入力データなどの設定内容や実行条件を表示する
2	<< 解析エリア設定 or << 判定条件設定	ボタン	活性	クリック	解析・シミュレーション時は【SC004】解析エリア選択画面、適地判定・集計時は【SC010】適地判定の条件設定画面に遷移する
3	実行開始	ボタン	活性	クリック	【SC013】処理実行中画面に遷移する

13. 【SC013】 処理実行中画面

- 画面の目的・概要
 - 解析・シミュレーション又は適地判定・集計の処理中画面
 - 処理の進捗状況を表示、処理のキャンセル
- 画面イメージ

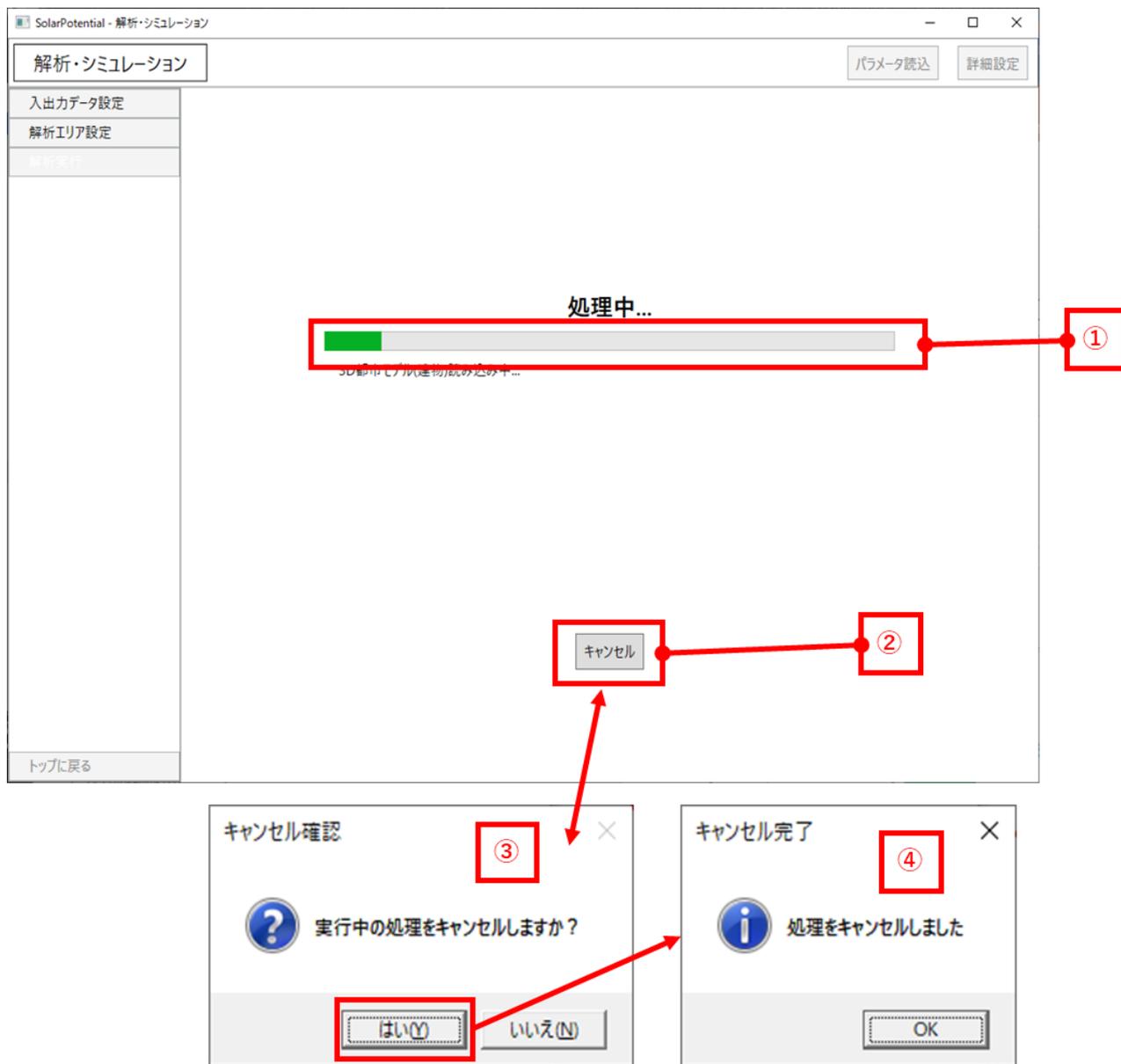


図 4-102 処理実行中画面イメージ

表 4-60 処理実行中画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	プログレスバー	プログレスバー	活性	-	処理の進捗状態を表示

2	キャンセル	ボタン	活性	クリック	キャンセル確認メッセージの表示
3	キャンセル確認メッセージ	MessageBox	-	はい/いいえ	はい：キャンセル完了メッセージを表示 いいえ：処理を再開
4	キャンセル完了メッセージ	MessageBox	-	OK	OK ボタン押下後、【SC012】処理実行画面に戻る

14. 【SC014】完了画面

- 画面の目的・概要
 - 解析・シミュレーション又は適地判定・集計の処理完了画面
- 画面イメージ

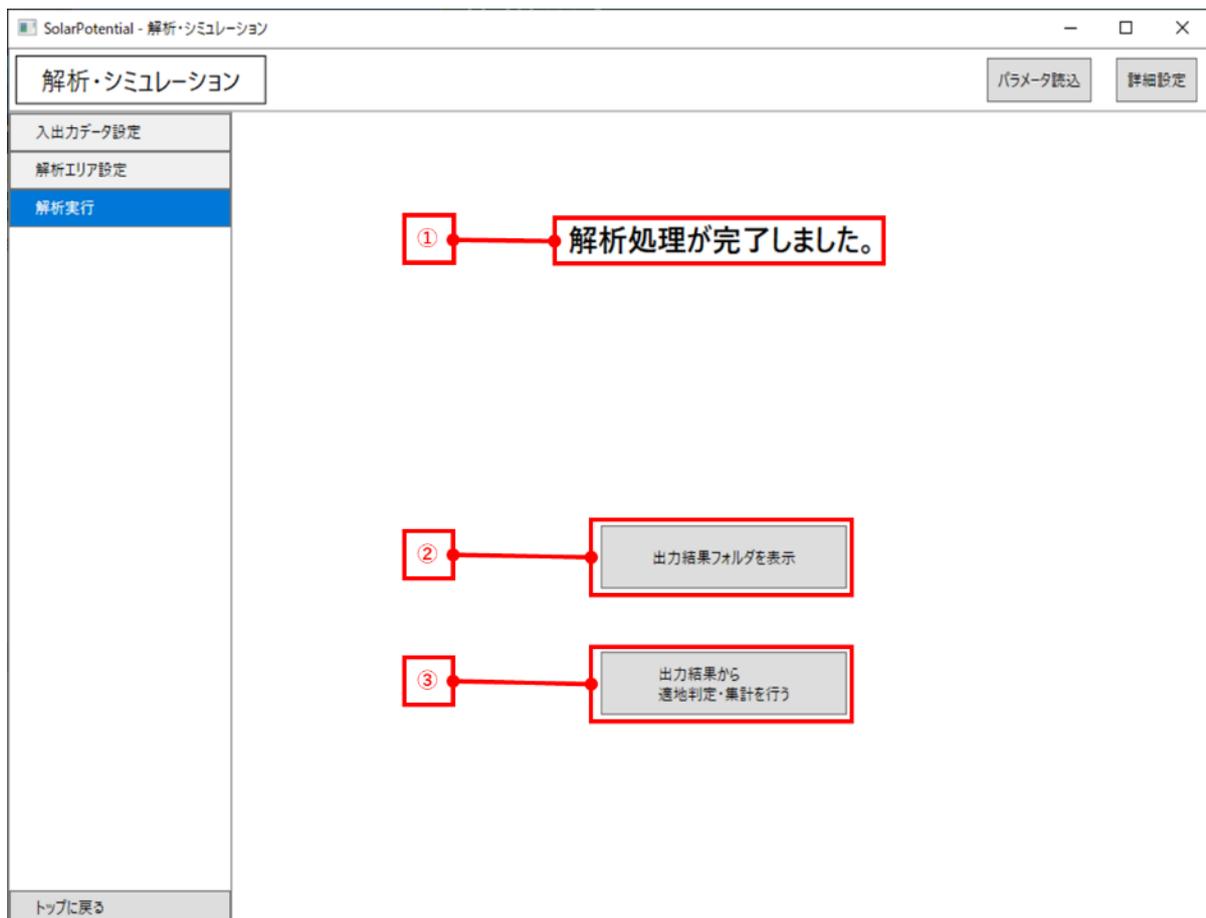


図 4-103 完了画面イメージ

表 4-61 完了画面仕様

番号	名称	コントロール	初期状態	動作	機能/処理
1	完了メッセージ	テキスト	-	-	解析・シミュレーション時は「解析処理が完了しました」、適地判定・集計時は「集計処理が完了しました」
2	出力結果フォルダを表示	ボタン	活性	クリック	結果出力フォルダに指定したフォルダをエクスプローラーで開く
3	出力結果から適地判定・集計を行う	ボタン	活性、反射シミュレーションのみ実行時や適地判定・集計完了時は非表示	クリック	解析結果出力フォルダパスを設定し、適地判定・集計画面を開く

4-7. 実証システムの利用手順

4-7-1. 実証システムの利用フロー

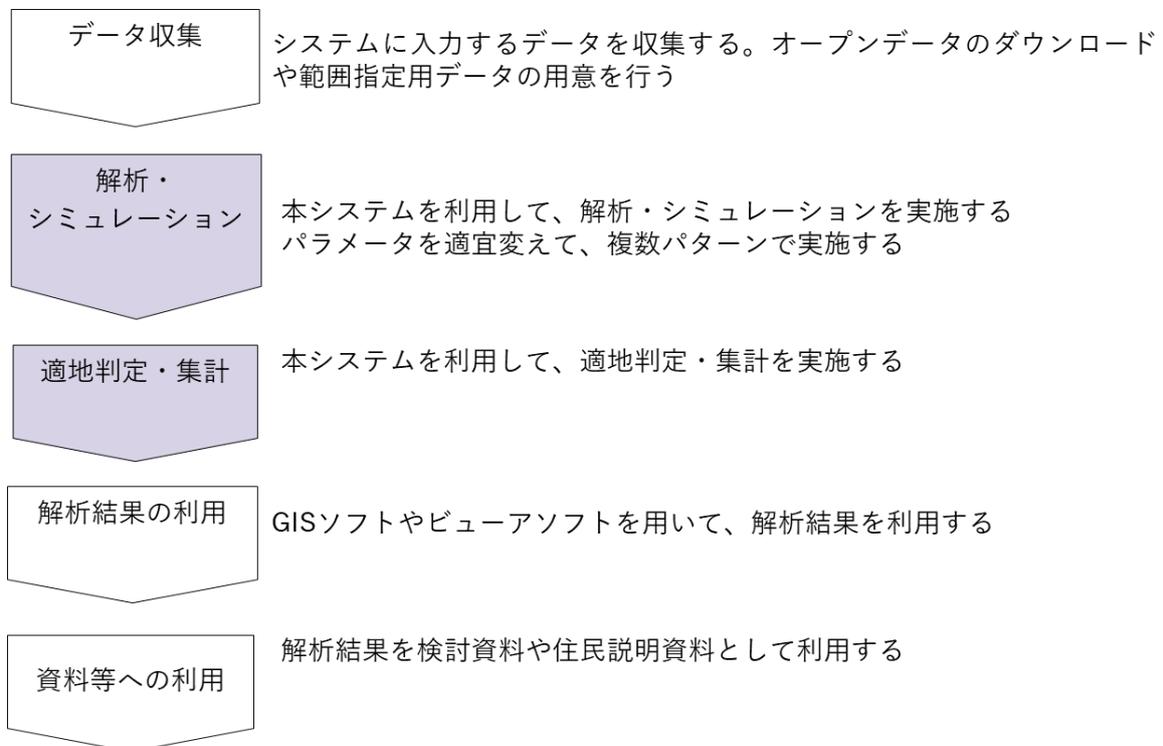


図 4-104 システムの利用フロー(背景色付きが本システム)

- 必要データを準備し、パラメータを設定し、解析・シミュレーションを実施し、その結果を基に太陽光パネルの適地判定・集計を行う。結果を基に検討資料や住民説明資料に利用する。

4-7-2. 各画面操作方法

1) 解析・シミュレーション 入出力データ設定

- 本システムで使用するデータや解析時期のパラメータを定義する

The screenshot shows the '解析・シミュレーション' (Analysis/Simulation) window with the '入出力データ設定' (Input/Output Data Settings) tab selected. The window title is 'カーボンニュートラル施策推進支援システム・解析・シミュレーション'. There are buttons for 'パラメータ読み込み' (Load Parameters) and '詳細設定' (Detailed Settings) in the top right. The left sidebar has '入出力データ設定', '解析エリア設定', and '解析実行'.

① 解析条件設定
 解析条件を設定します。実行する解析内容・対象のチェックをONにします。
 日射量・発電量推計の期間は、指定月・指定日・夏至・冬至・年間の中から1つを選択します。
 解析内容: 日射量・発電量推計, 反射シミュレーション
 解析対象: 建物, 土地
 日射量・発電量推計の期間:
 指定月 (dropdown), 指定日 (radio), 年間 (※365日分の解析を行うため、処理に時間がかかります)
 日付を選択: 夏至, 冬至

② 入力データ選択
 解析に必要なデータを選択します。* は必須入力です。
 3D都市モデル: [dropdown] 選択
 解析オプション:
 建物の解析時、地形を考慮したシミュレーションを行う
建物の解析時に地形データを使用すると、山間部など地形の影響を受けやすい地域の解析精度向上に有効ですが、未使用時の数倍時間がかかります。
 土地の解析時、道路を除外したシミュレーションを行う
土地の解析時に解析範囲から道路部分を除外してシミュレーションを行います。
 可照時間: [dropdown] 選択
国立天文台 こよみの計算Webページ
 平均日照時間: [dropdown] 選択
気象庁 過去の気象データダウンロード
 積雪深: [dropdown] 選択
NEDO 日射量データベース閲覧システム
積雪深は、降雪量が多い地域(積雪深が10cm以上)の解析精度向上に有効です。
 土地範囲指定データ: [dropdown] 選択
 座標系を選択: 緯度経度
土地範囲を指定するシェープファイル(ポリゴンデータ)を選択します。

③ 出力設定
 解析結果を出力するフォルダを選択します。
 結果出力フォルダ: [dropdown] 選択

Bottom left: 'トップに戻る' (Return to Top) | Bottom right: '解析エリア設定 >>' (Next to Analysis Area Settings)

図 4-105 解析・シミュレーション 入出力データ設定

- ① 解析内容、解析対象、日射量・発電量推計の期間を設定する
- ② 入力データを選択する
 - ・ 3D 都市モデル【必須入力】
CityGML のフォルダを指定する。
 - ・ 可照時間【必須入力】
国立天文台 こよみの計算 Web ページから取得した可照時間の CSV ファイルを指定する。
 - ・ 平均日照時間【必須入力】

気象庁の過去の気象データから取得した平均日照時間の CSV ファイルを指定する。

- ・ 積雪深【オプション機能】
NEDO の日射量データベース閲覧システムから取得した CSV ファイルを指定する。
 - ・ 土地範囲指定データ【オプション機能】
解析したい土地範囲のシェープファイルを指定する。
- ③ 出力フォルダを選択する

2) 解析・シミュレーション 解析エリア設定

- 地図画面上でエリアをマウス選択し、解析・シミュレーションの対象とするエリアを定義する

解析エリア選択

【地図を表示】ボタンで地図を表示します。ネットワークに接続されていない場合は、表示されません。
地図上のボタンから範囲選択を開始します。

① ② ③ ④

地図表示オプション

地図表示が可能な補助データの表示ON/OFFを切り替えます。
チェックをONにし、シェープファイル（ポリゴン）を指定します。
指定したデータが地図上に表示されます。

ユーザー指定 選択

ユーザー指定 選択

ユーザー指定 選択

選択エリア一覧

選択したエリアごとの設定を行います。

除外	ID	名称	土地のパネル設置方位	土地のパネル設置傾斜度	水面	説明
<input type="checkbox"/>	A001	駅周辺の建物	南向き	10	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	A002		南向き	15	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	A003	学校	南向き	15	<input type="checkbox"/>	

図 4-106 解析・シミュレーション 解析エリア設定

- ① 地図を表示
入力した 3D 都市モデル範囲の地図を表示する。
- ② 地図エリア
地図上のボタンから解析エリアを選択する。
「□」ボタン：矩形選択を開始、「△」ボタン：多角形選択を開始
「選」ボタン：図形の選択・編集、「消」ボタン：選択中の図形を削除

③ 選択エリア一覧

選択したエリアをリストで表示する。ID はシステムで自動付与される。解析有無、名称、設置するパネルの方位、傾き、説明は任意で入力・変更が可能である。

④ 地図表示オプション

エリア選択時の補助情報を表示する。ユーザー指定データにはシェープファイルなどの GIS データを指定し、チェックを ON にしたデータを地図上に表示する。

3) 解析・シミュレーション 実行画面

- 入出力データなどの設定内容を確認し、「実行開始」ボタンから処理を実行する。

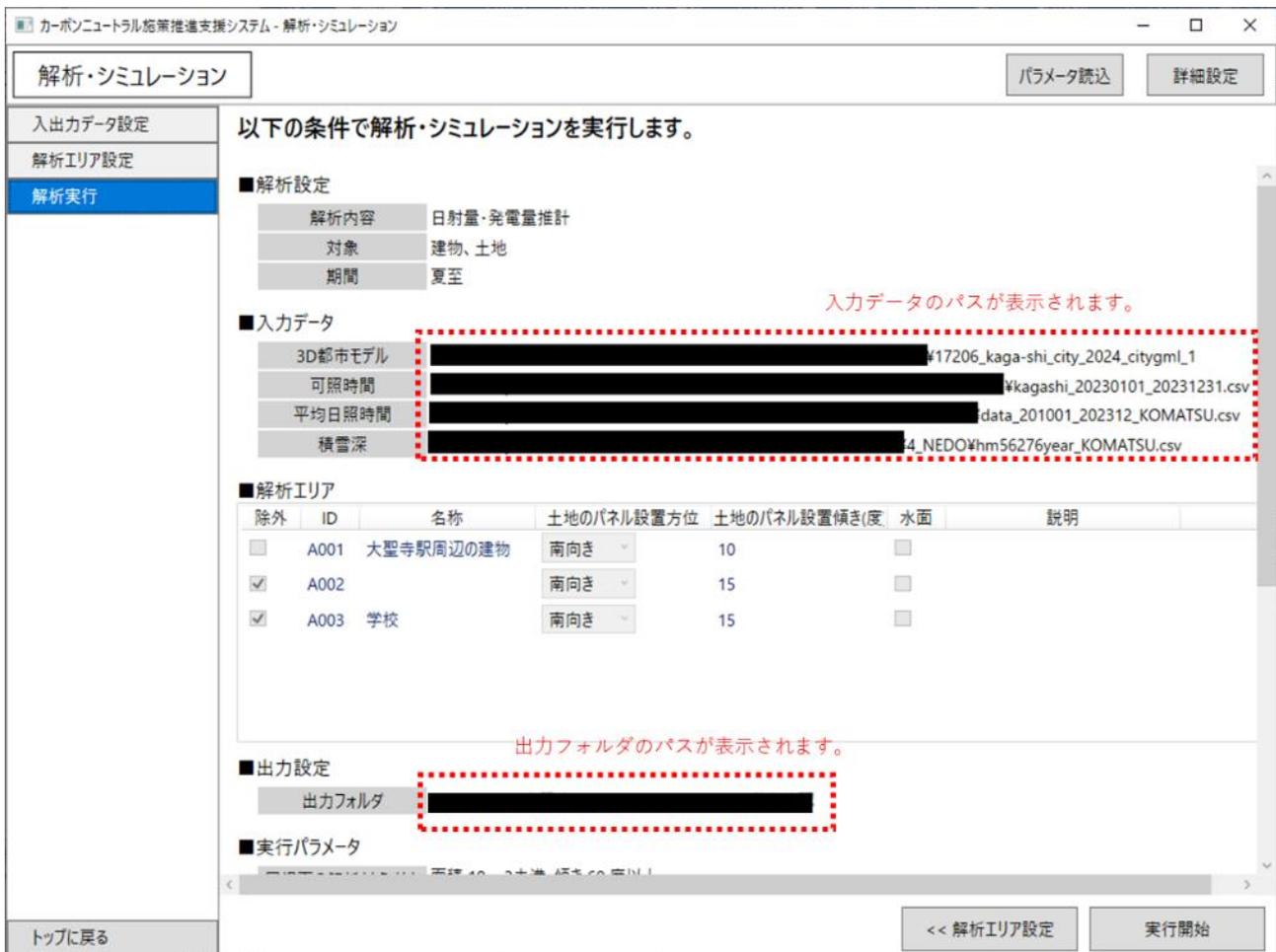


図 4-107 解析・シミュレーション 実行画面

4) 解析・シミュレーション 詳細設定画面

- 解析・シミュレーション画面上部にある「詳細設定」ボタンから、詳細設定画面を表示する。

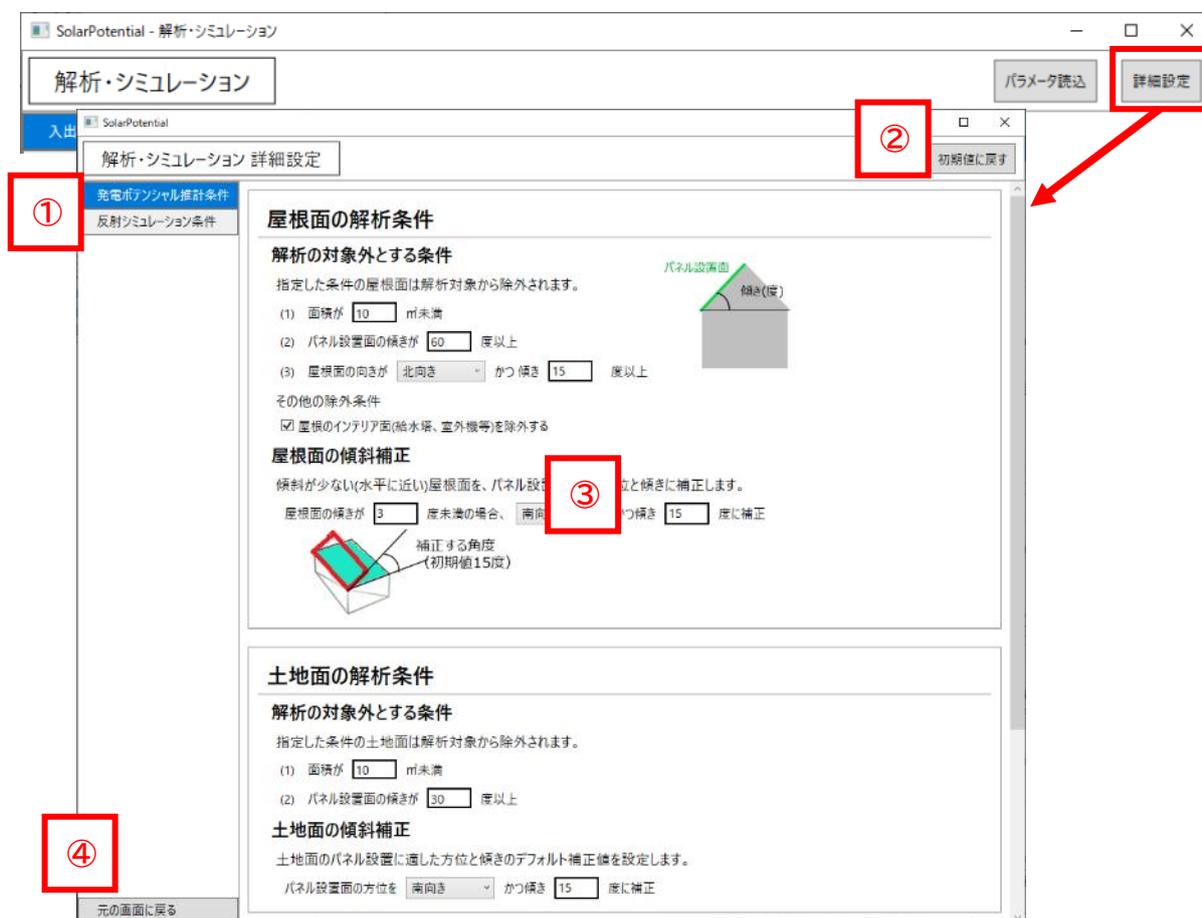


図 4-108 解析・シミュレーション 詳細設定

- ① 設定メニュー
各シミュレーション処理の条件設定画面に遷移する。
- ② 初期値に戻す
表示中の全ての設定をデフォルトのパラメータに戻す。
- ③ 設定入力エリア
各シミュレーション処理の設定項目を表示する。
- ④ 元の画面に戻る
詳細設定画面を閉じ、解析・シミュレーション画面に遷移する。

5) 解析・シミュレーション 詳細設定 - 発電ポテンシャル推計条件

- 発電ポテンシャル推計条件を定義する

The screenshot shows the 'SolarPotential' application window with the 'Analysis and Simulation Detailed Settings' (解析・シミュレーション 詳細設定) tab selected. The interface is organized into three main sections, each marked with a red box and a circled number:

- ① 屋根面の解析条件 (Roof Surface Analysis Conditions):**
 - 解析の対象外とする条件 (Conditions for exclusion from analysis):**
 - 指定した条件の屋根面は解析対象から除外されます。
 - (1) 面積が m未満
 - (2) パネル設置面の傾きが 度以上
 - (3) 屋根面の向きが かつ傾き 度以上
 - その他の除外条件 (Other exclusion conditions):**
 - 屋根のインテリア面(給水塔、室外機等)を除外する
 - 屋根面の傾斜補正 (Roof surface tilt correction):**
 - 傾斜が少ない(水平に近い)屋根面を、パネル設置に適した方位と傾きに補正します。
 - 屋根面の傾きが 度未満の場合、 かつ傾き 度に補正
 - 補正する角度 (初期値15度)
- ② 土地面の解析条件 (Ground surface analysis conditions):**
 - 解析の対象外とする条件 (Conditions for exclusion from analysis):**
 - 指定した条件の土地面は解析対象から除外されます。
 - (1) 面積が m未満
 - (2) パネル設置面の傾きが 度以上
 - 土地面の傾斜補正 (Ground surface tilt correction):**
 - 土地面のパネル設置に適した方位と傾きのデフォルト補正値を設定します。
 - パネル設置面の方位を かつ傾き 度に補正
- ③ その他の条件設定 (Other condition settings):**
 - 太陽光パネル単位面積当たりの発電容量 (Solar panel capacity per unit area):**
 - 設置するパネルのメーカー別設置係数を設定します。デフォルトでは平均値(0.167)が設定されています。
 -
 - パネル設置割合 (Panel installation ratio):**
 - パネル設置可能な面に対して、太陽光パネルを設置する割合を設定します。
 - %

図 4-109 解析・シミュレーション 発電ポテンシャル推計条件

① 屋根面の解析条件

- 解析の対象外とする屋根面の設定
解析の対象外とする面積、傾き、方位と傾きを設定する。
- インテリア面を除外するかどうかを設定する。
- 屋根面の傾斜補正
指定した傾き未満の屋根面を、指定した方位と傾きに補正する。

② 土地面の解析条件

- 解析の対象外とする土地面の設定
解析の対象外とする土地の面積、傾き、方位を設定する。

- 土地面の傾き補正
土地面に設置するパネルを、指定した方位と傾きに補正する。
- ③ その他の条件
 - 太陽光パネル単位面積当たりの発電容量
設置するパネルのメーカー別設置係数を設定する。
 - パネル設置割合
パネル設置可能な面に対して、太陽光パネルを設置する割合を設定する。

6) 解析・シミュレーション 詳細設定－反射シミュレーション条件

- 反射シミュレーション条件を定義する

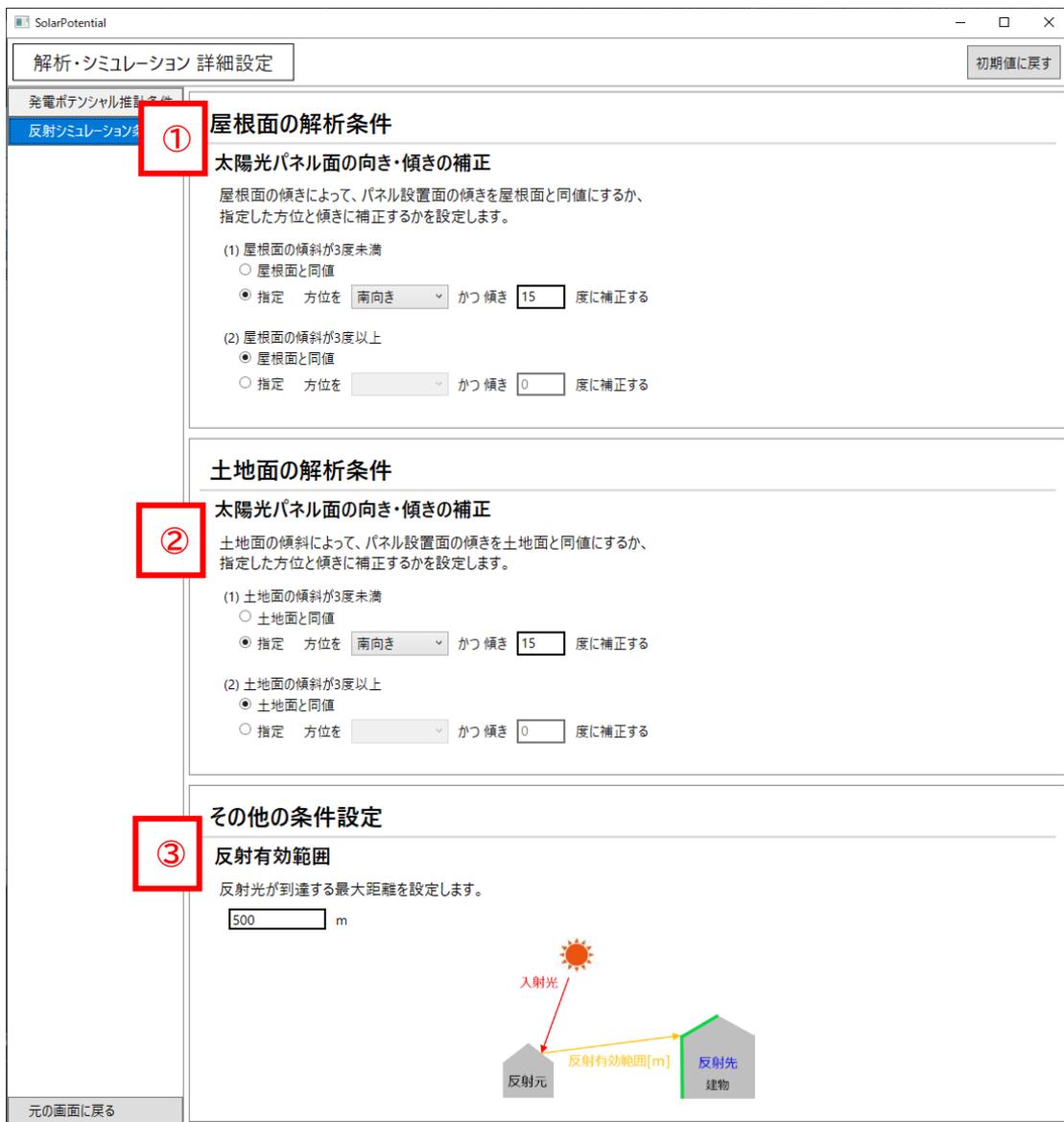


図 4-110 解析・シミュレーション 反射シミュレーション条件

① 屋根面の解析条件

- ・ 太陽光パネル面の向き・傾きの補正

設定した方位・傾きに太陽光パネルを設置し、反射シミュレーションを行う。「屋根面と同値」を選択した場合は屋根面に沿って設置、「指定」を選択した場合は指定した方位と傾きに設置する。

② 土地面の解析条件

- ・ 太陽光パネル面の向き・傾きの補正

屋根面と同様。

③ その他の条件

- ・ 反射有効範囲

反射光が到達する最大距離を設定する。

7) 適地判定・集計 入出力データ設定

- 解析・シミュレーション結果データの指定と地図画面上でエリアをマウス選択し、適地判定・集計の対象とするエリアを定義する

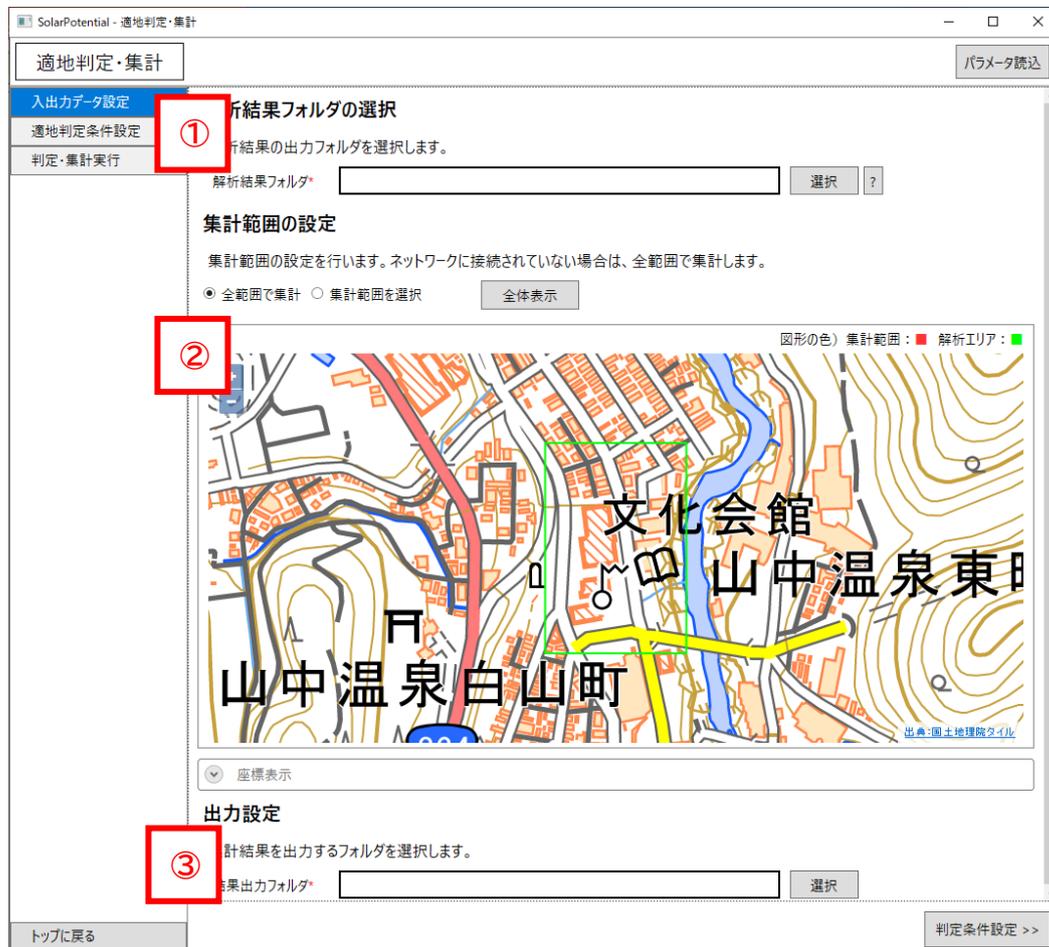


図 4-111 適地判定・集計 入出力データ設定

- ① 解析結果フォルダを選択
判定・集計する解析結果フォルダを選択する。
- ② 集計範囲の設定
全範囲又は地図上で集計範囲を選択する。
- ③ 出力設定
結果の出力フォルダを選択する。

8) 適地判定・集計 適地判定条件設定

- 適地判定・集計の条件を定義する

カーボンニュートラル政策推進支援システム - 適地判定・集計

適地判定・集計 パラメータ読込

入出力データ設定

適地判定条件設定

判定・集計実行

■ 適地判定条件設定

① 太陽光パネルの設置の優先度が低い建物・土地の除外条件
 設定した条件の建物・土地は判定対象から除外されます。

日照量が少ない建物・土地を除外
 日照量 kWh/m²未満
 下位 %

建物構造による除外

木造・土蔵造 鉄骨鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造 鉄骨造
 軽量鉄骨造 レンガ造・コンクリートブロック造・石造 不明 非木造

特定の階数の建物を除外
 階以下 階以上

② 災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性のある建物・土地の除外条件

設置高さが想定される最大津波高さを下回る建物・土地を除外
 設置高さが想定される河川浸水想定浸水深を下回る建物・土地を除外
 土砂災害警戒区域内に存在する建物・土地を除外
 気象データ(積雪)
 選択

積雪が多い地域の建物・土地を除外 cm以上
 積雪荷重が大きい建物・土地を除外 (kgf/m²)以上 = 年最深積雪量 × N/m²

③ 太陽光パネルの設置に制限がある範囲の設定

制限を設ける範囲のシェープファイル	パネル設置高さ	パネル設置面の方位	座標系
<input type="checkbox"/> <input type="text"/> 選択	<input type="text"/> m以上	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> <input type="text"/> 選択	<input type="text"/> m以上	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> <input type="text"/> 選択	<input type="text"/> m以上	<input type="text"/>	<input type="text"/>

トップに戻る << 入出力データ設定 確認画面 >>

図 4-112 適地判定・集計 適地判定条件設定

① 太陽光パネルの設置の優先度が低い建物の除外条件

- ・ 日照量が少ない建物を除外する/除外しないを選択する
 - 指定した日照量未満を除外
日照量の推計結果から指定した日照量未満の建物を除外する。
 - 指定した割合で除外
日照量の推計結果から指定した割合で建物を除外する。
- ・ 建物構造による除外
3D 都市モデルの構造種別属性を用いて判定する。
構造上設置が困難な可能性がある建物を除外する/除外しないを選択する。
- ・ 特定の階数の建物を除外

3D 都市モデルの建物地上階数の属性を用いて判定する。指定した階数範囲の建物を除外する。

- ② 災害時に太陽光パネルが破損、消失する危険性のある建物の除外条件
建物ごとの除外条件・積雪による除外条件を設定する。
- ③ 太陽光パネルの設置に制限がある範囲の判定設定
景観整備地区など、地方公共団体独自のパネル設置制限がある区域の情報を設定する。

9) 適地判定・集計 実行画面

- 入力データなどの設定内容を確認し、「実行開始」ボタンから処理を実行する

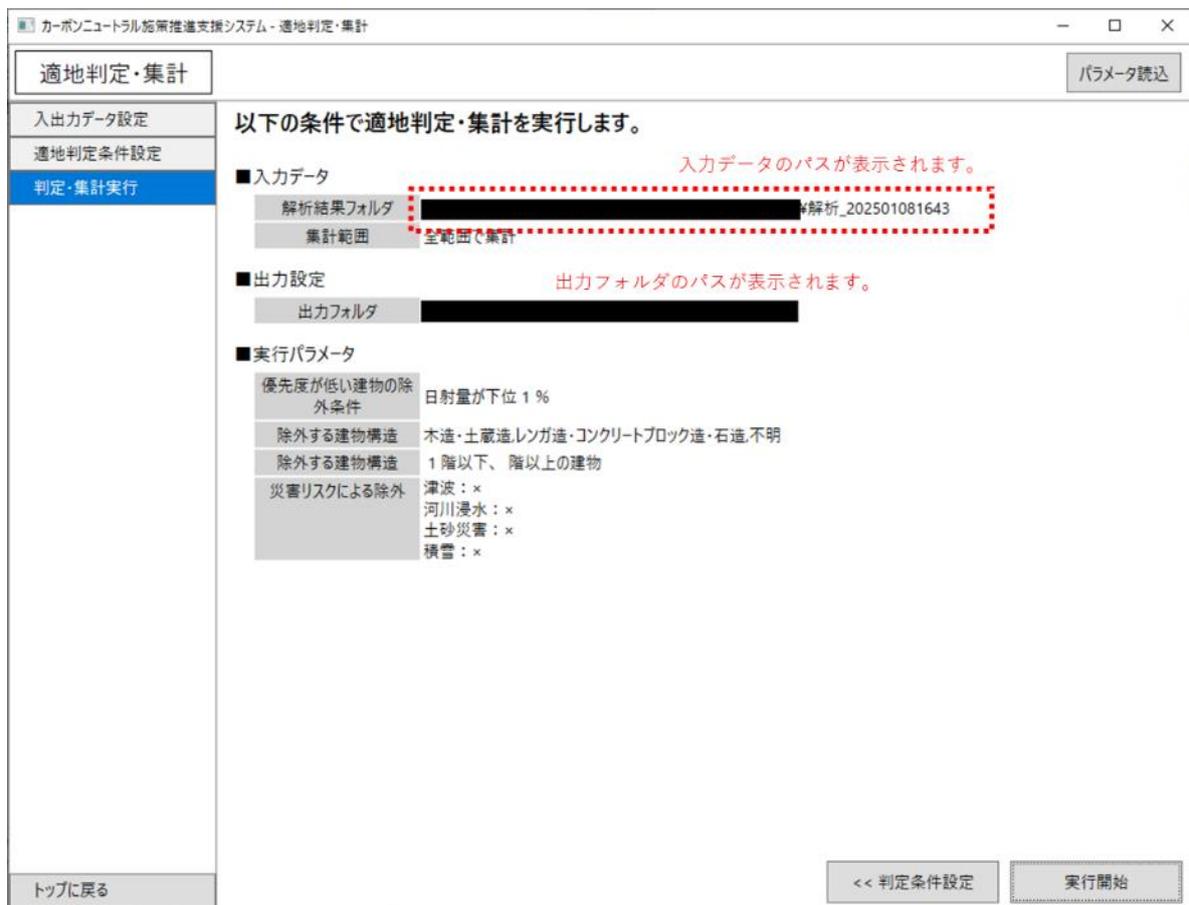


図 4-113 適地判定・集計 実行画面

10) パラメータ読込（解析・シミュレーション、適地判定・集計共通）

- 以前に実行した処理のパラメータファイルを読み込み、同条件でのシミュレーションや一部の条件を変更したシミュレーションを行う
- 入出力データ設定、解析エリア設定、詳細設定を読み込むことができる
- 各画面の上部にある「パラメータ読込」ボタンから、パラメータ読み込み画面を表示する

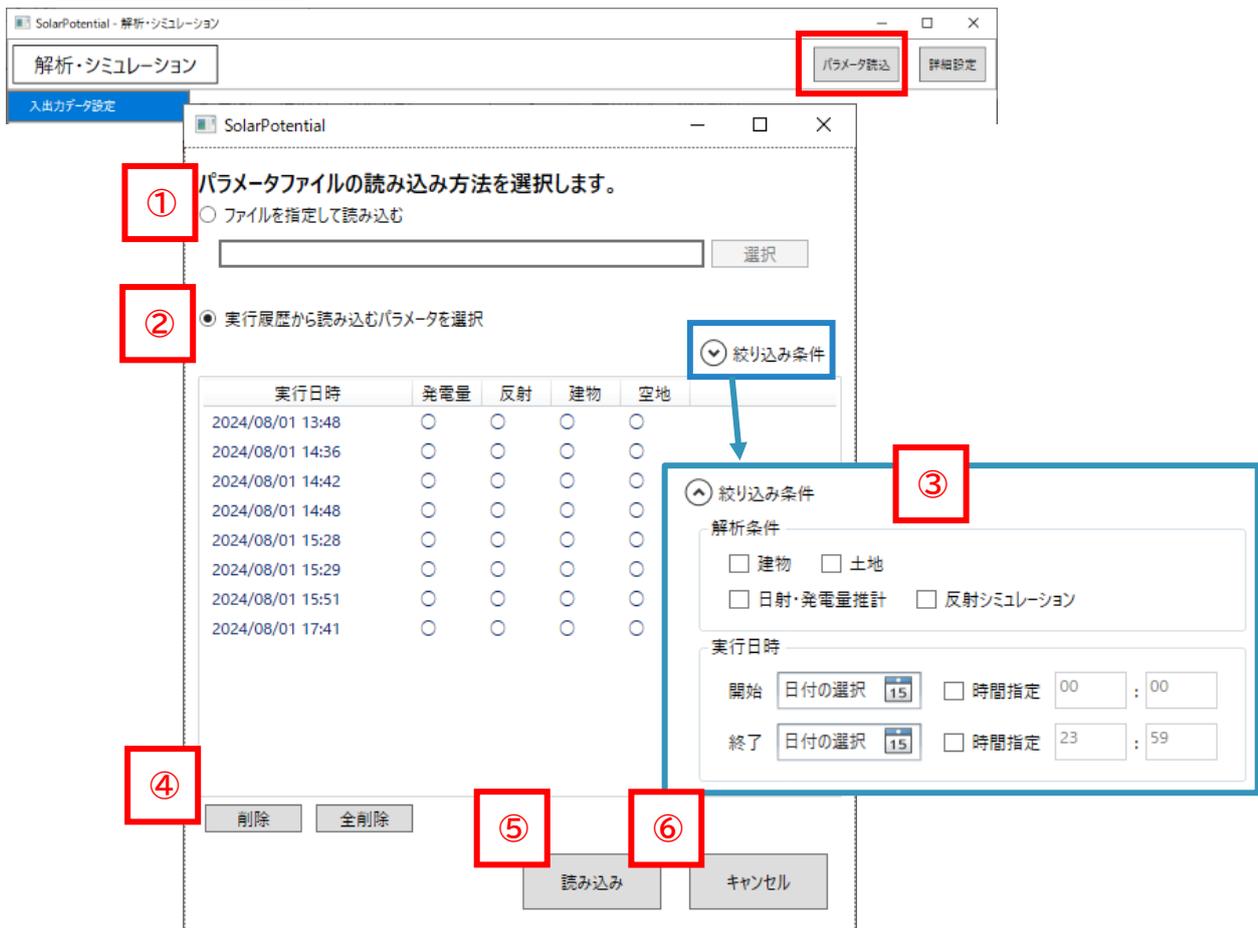


図 4-114 保存パラメータ読込

- ① ファイルを指定して読み込む
以前に実行したパラメータファイルを指定し、読み込みボタンをクリックする。
- ② 実行履歴から読み込むパラメータを選択
実行履歴リストから対象のパラメータを選択し、読み込みボタンをクリックする。
- ③ 絞り込み条件
解析条件や、実行日時から実行履歴リストの表示を絞り込む。
- ④ 削除/全削除
不要な実行履歴を選択して削除、又は全ての履歴を削除する。
- ⑤ 読み込み

指定したパラメータファイルを読み込み、解析・シミュレーション又は適地判定・集計画面に設定値を反映してパラメータ読込画面を閉じる。条件を変更する場合は各設定画面から適宜変更してから、処理を実行する。

⑥ キャンセル

パラメータ読込をキャンセルし、画面を閉じる。

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
可用性	NR001	システムの安定性	● システムが異常終了することなく稼働する
性能・拡張性	NR002	簡易操作での処理実行	● システム利用者が快適にシステム運用をできるように、処理を実行するまでのユーザーの手数を少なくする（任意設定を含まない操作）
	NR003	システムの処理時間	● 解析エリア選択や解析期間の設定により、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること（3次メッシュより狭い解析エリア範囲、解析期間を年間以外に設定した場合）

1) 【NR001】システムの安定性

- 本非機能要件を適用するシステム
 - 本システム
- 目標
 - システムテストのエラー件数が0件
- 設定理由
 - ユーザー操作による起動、実行、終了するシステムであるため
- 評価方法
 - システムテストを実施し、正常系・異常系において、システムの異常終了やフリーズが発生しないことを確認する

2) 【NR002】簡易操作での処理実行

- 本非機能要件を適用するシステム
 - 本システム
- 目標
 - 特定エリアの指定が画面操作のみで完結し、建築物モデルデータなどの選定作業時間がなくなる
- 設定理由
 - 1-1-3に記載の過年度の課題から、特定エリアのシミュレーションにおけるユーザーの手間を削減するため
- 評価方法
 - 画面操作のみで特定エリアのシミュレーションができることを確認する

3) 【NR003】システムの処理時間

- 本非機能要件を適用するシステム
 - 本システム
- 目標
 - 解析エリア選択機能によって解析する範囲を絞り込むことにより、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムにおける特定エリアや建築物を対象とした処理時間よりも短縮されること
 - 解析期間設定機能によって解析期間を月、日とすることで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること
- 設定理由
 - 過年度システムの解析エリアは 3 次メッシュ単位となっており、特定エリアの解析を行う際に解析不要なエリアも含まれていた。解析エリアを絞り込むことで、必要なエリアの解析のみを実行できるようにするため、処理時間の短縮が期待できる
 - 事前のヒアリングから、年間の解析結果を得る前段階として、夏至や冬至などの指定日におけるおおよその解析結果も有用であることがわかったため、年間（365 日）と期間ごとの日数（指定月の場合は対象月の日数、指定日の場合は 1 日）との比率を目標値とした
- 評価方法
 - 特定エリアや解析期間におけるシミュレーションを実行し、過年度システムと本システムの解析時間を比較する
 - 最小スペックの PC での処理時間を確認する

6. 品質

6-1. 機能要件の品質担保

表 6-1 機能要件の品質担保方針

対象プロセス/ サブシステム	品質評価項目	目標	期間の単位	アクティビティ
シミュレーション精 度	機能	<ul style="list-style-type: none">● 屋根面・土地面の日射量算出結果が NEDO データとの誤差 10%台● 指定した範囲内のパネル設置可能な土地が全て抽出されていること（抽出できなかった土地はパネルサイズ（1 m²矩形）より小さいこと）	2024 年 10～12 月	<ul style="list-style-type: none">● NEDO のデータと比較する● 土地面の抽出精度を検証する

6-2. 非機能要件の品質担保

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

対象項目	品質評価項目	目標	期間の単位	アクティビティ
可用性	システムの安定性	<ul style="list-style-type: none"> システムテストのエラー件数が0件 	2024年 10~12月	<ul style="list-style-type: none"> システムテストを実施し、正常系・異常系において、システムの異常終了やフリーズが発生しないことを確認する
性能・拡張性	簡易操作での処理実行	<ul style="list-style-type: none"> 特定エリアの指定が画面操作のみで完結し、建築物モデルデータなどの選定作業時間がなくなる 	2024年 10~12月	<ul style="list-style-type: none"> 画面操作のみで特定エリアの指定ができることを確認する 複数ユーザーにツールを操作してもらい、ヒアリングを実施する
	システムの処理時間	<ul style="list-style-type: none"> 解析エリア選択や解析期間の設定により、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること（表 6-3 参照） 	2024年 10~12月	<ul style="list-style-type: none"> 特定エリアや解析期間におけるシミュレーションを実行し、過年度システムと本システムの処理時間を比較する 最小スペックのPCでの処理時間を確認する

表 6-3 システムの処理時間における目標値の詳細

項目	目標	目標値の設定理由	アクティビティ
解析エリア選択における処理時間の短縮	<ul style="list-style-type: none"> 解析エリア選択機能によって解析する範囲を絞り込むことで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムにおける特定エリアや建築物を対象とした処理時間よりも短縮されること 	<ul style="list-style-type: none"> 過年度システムの解析エリアは3次元メッシュ単位となっており、特定エリアの解析を行う際に解析不要なエリアも含まれていた。解析エリアを絞り込むことで、必要なエリアの解析のみを実行できるようになるため、解析時間の短縮が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> 特定エリアや建築物に対してシミュレーションを実行し、過年度システムと本システムの処理時間を比較する 最小スペックのPCでの処理時間を確認する

解析期間における 処理時間の短縮	● 解析期間設定機能によって解析期間を月、日とすることで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること	● 事前のヒアリングから、年間の解析結果を得る前段階として、夏至や冬至などの指定日におけるおおよその解析結果も有用であることがわかったため、ユーザーが解析結果を得られるまでの時間短縮が期待できる	● 特定エリアや建築物において、過年度システムの処理時間（過年度システムの解析期間は年間のみ）と本システムの解析期間ごとの処理時間を比較する
---------------------	---	---	--

7. 実証技術の精度検証

7-1. 検証目的

- NEDO 日射量データベース閲覧システム¹⁸から取得したデータ（以下「NEDO データ」という。）等を用いて、建物・土地に対する日射量シミュレーション結果の精度を検証する
- 土地シミュレーション時の、建物と道路を除外した土地面の抽出精度を検証する

7-2. KPI

表 7-1 KPI 一覧

No.	評価指標・KPI	目標	目標値の設定理由	検証方法
1	屋根面・土地面のシミュレーション精度（日射量）	NEDO データとの誤差が10%台 推計値が多照年、寡照年の範囲内であること	<ul style="list-style-type: none"> ● 過年度実証で NEDO データとの誤差は10%台の範囲であり、同等の精度となるよう設定した 	<ul style="list-style-type: none"> ● a. NEDO データと比較する
2	土地面の抽出精度	指定した範囲内のパネル設置可能な土地が全て抽出されていること（抽出できなかった土地はパネルサイズ(1㎡矩形)より小さいこと)	<ul style="list-style-type: none"> ● 選択範囲内にあるパネル設置が可能な土地は全て抽出する必要があるため ● 設置不可能な土地として、解析時の条件設定から、面積がしきい値より小さい土地、傾きがしきい値以上の土地は除外する 	<ul style="list-style-type: none"> ● b. 指定した範囲内の建物と道路を除外した土地面と、解析結果の土地面を比較する
3	屋根面のシミュレーション精度（発電量）	シミュレーション結果の単位面積当たりの発電量推計値と実測発電量との差が10%台	<ul style="list-style-type: none"> ● 過年度実証で NEDO データとの誤差が10%台の範囲であったため、同等の精度となるよう設定 	<ul style="list-style-type: none"> ● c. 石川県加賀市の公共施設の屋根面パネルの単位面積当たりの発電量を比較する

¹⁸ NEDO 日射量データベース閲覧システム：https://appww2.infoc.nedo.go.jp/appww/metpv_map.html

7-3. 検証方法と検証シナリオ

1. 屋根面・土地面のシミュレーション精度（日射量）

● NEDO データと比較する

- 比較に用いる NEDO データは 2010 年～2018 年の月ごとに最も日射量が平均的な年（平均年）、多い年（多照年）、少ない年（寡照年）を抽出し、それらを 1 年間分繋ぎ合わせたデータになっている
- 本システムの日射量推計値と NEDO データの平均年の日射量との誤差を評価する
- 本システムの日射量推計値が多照年、寡照年の範囲内であることを確認する
- 解析条件の初期値として設定されている屋根面と土地面のパネル設置面の補正值（方位が南向き、傾斜角 15 度）における NEDO データを取得し、システムで算出した日射量の結果に対して次の計算式から誤差を算出する（屋根面・土地面ともに同じ式を使用）

$$\diamond \text{ 誤差[\%]} = \frac{(\text{システムで算出した日射量} - \text{NEDO 日射量})}{\text{NEDO 日射量}} \times 100$$

- 屋根面の検証は、エラー！参照元が見つかりません。のシナリオの解析結果を基に、過年度実証で精度検証した建築物や公共施設などを中心に実施し、NEDO データと同条件（パネル設置面の方位が南向き、傾斜角 15 度）の屋根面を検証対象とする
- 土地面の検証は、石川県加賀市の 2024 年度追加整備エリア近辺を中心に 10 か所程度実施する（ため池 1 か所を含む）
- NEDO データは日影の影響を考慮していないため、日影の影響が少ない屋根面・土地面を検証対象とする

表 7-2 NEDO データ

エリア	傾斜角[度]	方位角[度]	寡照年の年間日射量 [MJ/m ²]	平均年の年間日射量 [MJ/m ²]	多照年の年間日射量 [MJ/m ²]
石川県加賀市 小松（平野部）	15	0（南向き）	4,201.69	5,118.3	5,953.57
石川県加賀市 加賀菅谷（山間部）			3,910.07	4,789.49	5,629.63
大阪府大阪市			4,804.34	5,731.11	6,429.73

実証において、年ごとの気象データのばらつきを調査した。比較に用いる NEDO の日射量データは日照時間から算出したデータである。気象庁より取得した日照時間データで年ごとの日照時間のばらつきを表 7-3 に示す。

2018 年と 2023 年では加賀中津原で 18.4%、小松で 9.7%の差がある。したがって、利用する気象データの年次により算出される日射量や発電量の変動することに留意する必要がある。気象データは通年の最新データが存在する 2023 年、比較に用いる NEDO データは 2010 年～2018 年の月ごとに最も日射量が平均的な年（平

均年) であるため、この日照時間の差によりシステムの算出する推計値の方が大きい値を取りうる。

表 7-3 年ごとの日照時間¹⁹

加賀中津原 年ごとの値		小松 年ごとの値	
年	日照時間(h)	年	日照時間(h)
2010	1355.8	2010	1683.8
2011	1432.5	2011	1693.2
2012	1462.6	2012	1802.1
2013	1476.4	2013	1809.2
2014	1472.9	2014	1848.2
2015	1422.6	2015	1772.2
2016	1411.5	2016	1692.6
2017	1445.6	2017	1825.5
2018	1543.8	2018	1815.0
2019	1505.0	2019	1844.2
2020	1374.0	2020	1696.7
2021	1515.3	2021	1694.6
2022	1658.3	2022	1886.6
2023	1828.0	2023	1991.5

2. 土地面の抽出精度

- 土地シミュレーション結果の日射量 GeoTIFF 画像、解析エリアの KML データ、3D 都市モデルの建築物モデル LOD1 のポリゴンデータを GIS ソフトウェア上で重ねて表示し、パネル設置可能な面が抽出されているかを目視で確認する

3. 屋根面のシミュレーション精度 (発電量)

- 実測値 (石川県加賀市提供データ) と比較する
 - 石川県加賀市におけるシミュレーション結果と、発電量の実測データとの差を比較し、差が 10%台であることを確認する

¹⁹ 気象庁 | 過去の気象データ検索 : <https://www.data.jma.go.jp/>

表 7-4 検証シナリオ一覧 (a. 屋根面)

No.	検証方法	エリア・建築物	対象
a-1	日射量推計の結果と NEDO データとの誤差を算出	石川県加賀市 片山津小学校	建物
a-2		石川県加賀市 加賀市医療センター	
a-3		石川県加賀市 加賀市役所 本館	
a-4		石川県加賀市 加賀市役所 別館	
a-5		石川県加賀市 山中郵便局	
a-6		石川県加賀市 道の駅山中温泉 ゆけむり健康村	
a-7		大阪府大阪市 淀屋橋郵便局	
a-8		大阪府大阪市 大阪府立中之島図書館	

表 7-5 検証シナリオ一覧 (a, b. 土地面)

No.	検証方法	エリア・建築物	対象
a、b-1	日射量推計の解析結果と NEDO データとの誤差を比較 土地面の抽出精度を目視確認	石川県加賀市 宇谷野工業団地	土地 (建物・道路を除外)
a、b-2		石川県加賀市 片山津 IC 団地周辺	
a、b-3		石川県加賀市 大同工業株式会社	
a、b-4		石川県加賀市 大同動橋工場周辺	
a、b-5		石川県加賀市 江沼チェーン周辺	
a、b-6		石川県加賀市 ソディック北日本電子・小 塩辻工業団地	
a、b-7		石川県加賀市 オリテック	
a、b-8		石川県加賀市 ナイテック	
a、b-9		石川県加賀市	

		月星製作所	
a、b-10		石川県加賀市 ため池	土地（ため池）
a、b-11		大阪府大阪市 中之島地区	土地 （建物・道路を除外）
a、b-12		大阪府大阪市 臨海地区	

表 7-6 検証シナリオ一覧 (c)

No.	検証方法	エリア・建築物	解析期間
c-1	発電量推計の結果と実測データとの誤差を算出	石川県加賀市 加賀市医療センター	年
c-2		石川県加賀市 加賀市役所 本館	年

【参考資料】

出力データ: 17206-bldg-106169 (地形考慮無)			1m2当たりの日射量						
屋根面ID	1m2当たりの年間日射量 (MJ/m2)	屋根面全体の年間日射量 (MJ/屋根面)	出力-寡照年 (MJ/m2)	%差	出力-平均年 (MJ/m2)	%差	出力-多照年 (MJ/m2)	%差	寡照年<出力値<多照年
roof_Ekaga00932_p28582_0	5660.241	5149228.359	1458.551	34.7	541.941	10.6	-293.329	-4.9	○
roof_Ekaga00932_p28580_1	5607.772	2050131.404	1406.082	33.5	489.472	9.6	-345.798	-5.8	○
roof_Ekaga00932_p28573_1	5537.664	2266850.272	1335.974	31.8	419.364	8.2	-415.906	-7.0	○
roof_Ekaga00932_p28581_0	5648.544	2236015.314	1446.854	34.4	530.244	10.4	-305.026	-5.1	○
roof_Ekaga00932_p28571_1	5658.221	1806435.904	1456.531	34.7	539.921	10.5	-295.349	-5.0	○

NEDOの日射量と比較し、NEDO平均年を基準として推定値が小さければ、大きければ+

表 比較したNEDOの年間日射量

NEDOデータ[小松]				
傾斜角	方位角	寡照年の年間日射量 (MJ/m2)	平均年の年間日射量 (MJ/m2)	多照年の年間日射量 (MJ/m2)
15	0	4201.69	5118.3	5953.57

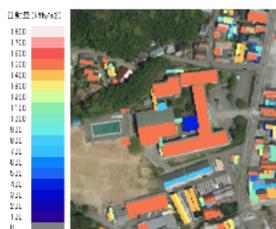


図 単位面積当たりの日射量による色分け



図 検証した屋根面を橙色吹き出して示す

Copyright © 2023 by MLIT. All rights reserved.

106

図 7-1 過年度のデータ比較例

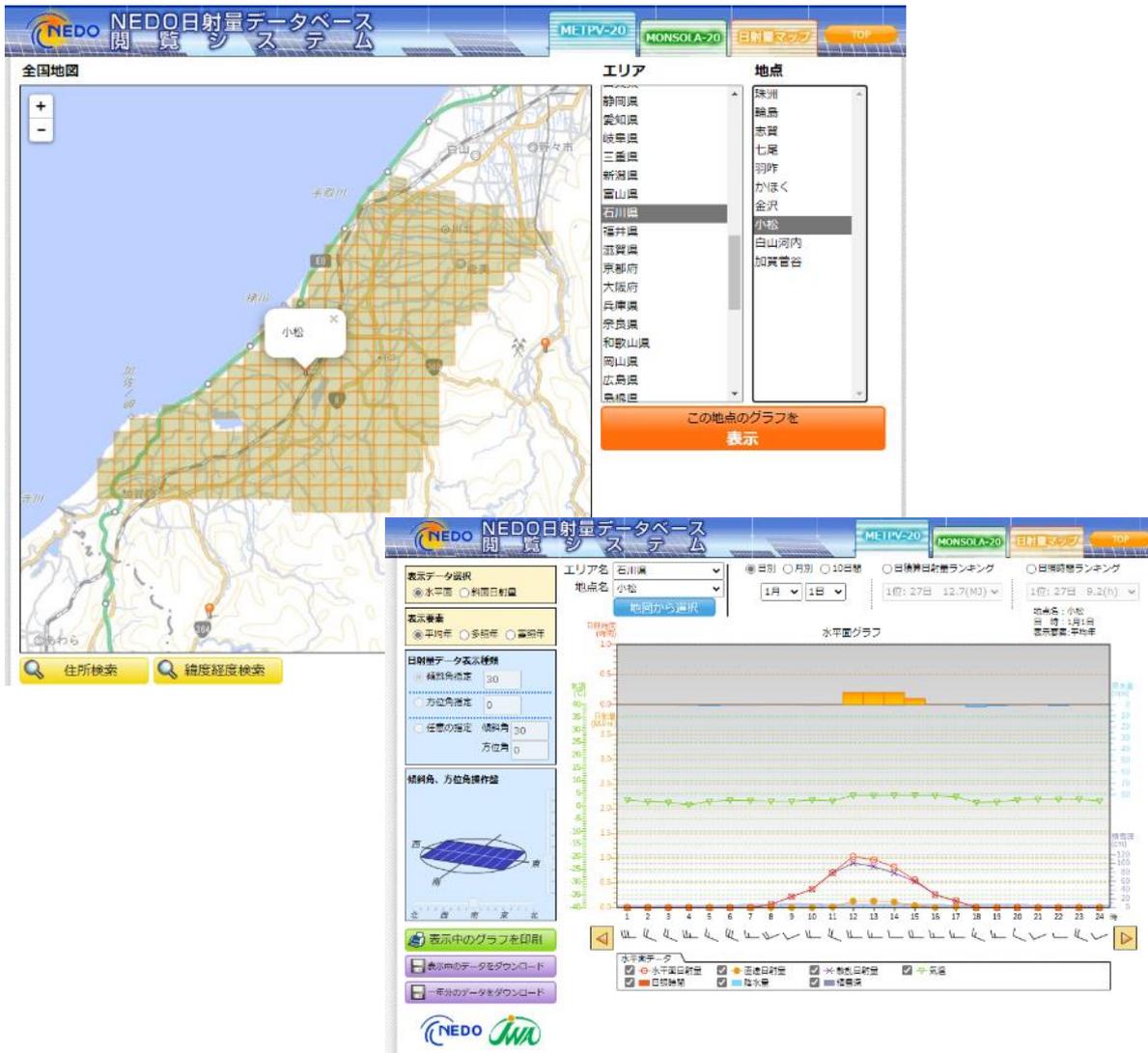


図 7-2 NEDO 日射量データベース閲覧システム

7-4. 検証結果

検証対象である建物、土地における解析・シミュレーション結果の精度検証を行った。

屋根面・土地面のシミュレーション精度について、NEDO データとシステムで算出した屋根面・土地面ごとの日射量推計値との誤差を比較し、誤差が±10%台（加賀市約 16.8%、大阪市約 8.7%）に収まっていることを確認できた。

周辺建物、屋根の形状や屋根上の構造物により日射が遮られる屋根面は、日影の影響が少ない屋根面よりも日射量や発電量が少なくなる傾向が確認できた。屋根面の結果においては、屋根上の一定以上の大きさを持つ構造物の有無で日射が遮られる時間が異なるため、建築物 LOD2 の屋根上の構造物のモデル化の正確さが推計値の精度に影響することも確認できた。土地面の結果においては、建物や土地の形状による日影の影響が考慮されていることを結果画像から確認できた。

土地面の抽出精度については、土地シミュレーション結果の日射量 GeoTIFF 画像、解析エリアの KML データ、3D 都市モデルの建築物モデル LOD1 のポリゴンデータを GIS ソフトウェア上で重ねて表示し、パネル設置可能な土地面が全て抽出されていることを確認できた。

また、屋根面の発電量推計結果の精度については、石川県加賀市の提供データを基にパネルが設置されている屋根面の実測値と出力結果を比較し、誤差が 10%程度であることを確認できた。

7-4-1. 屋根面のシミュレーション精度（日射量）結果

表 7-7 屋根面シミュレーション精度（日射量）の検証結果一覧

		赤セル：KPI 達成		青セル：KPI 未達	
検証内容	シナリオ	比較項目	誤差範囲[%]	示唆	
屋根面のシミュレーション精度	a-1 石川県加賀市 片山津小学校	NEDO データとの誤差が±10%台 推計値が多照年、寡照年の範囲内であること	11.8~11.9	<ul style="list-style-type: none"> システムで算出した日射量の結果と NEDO データの誤差を比較し、誤差が±10%台に収まっていることを確認できた 全体的に誤差がプラス方向となったのは、解析及び比較に用いた気象データが年ごとに取りうる差（詳細は表 7-3）が影響したと考えられる 出力結果の画像から、屋根上の構造物を持つ建物は同じ建物の他の屋根面からの日影の影響を受けやすい傾向にあり、特に影響の大きい屋根面は日射量や発電量が少なくなる傾向があった 	
	a-2 石川県加賀市 加賀市医療センター		1.4~12.0		
	a-3 石川県加賀市 加賀市役所 本館		-15.9~9.7		
	a-4 石川県加賀市 加賀市役所 別館		10.2		
	a-5 石川県加賀市 山中郵便局		1.6~6.4		
	a-6 石川県加賀市 道の駅山中温泉 ゆけむり健康村		14.5~16.8		
	a-7 大阪府大阪市 淀屋橋郵便局		8.7		
	a-8 大阪府大阪市 大阪府立中之島図書館		3.2		

a-1 石川県加賀市 片山津小学校

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

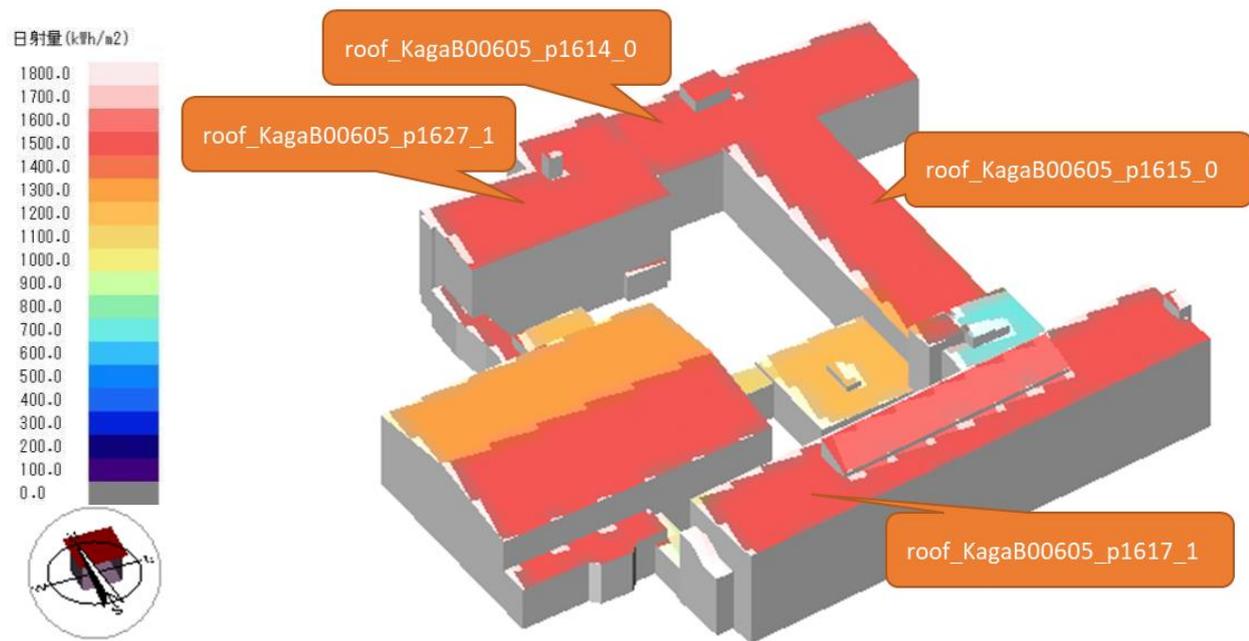


図 7-3 日射量の出力結果（片山津小学校）

表 7-8 屋根面別の検証結果（片山津小学校）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_KagaB00605_p1614_0	5719.645328	601.345	11.7	○
roof_KagaB00605_p1615_0	5729.832087	611.532	11.9	○
roof_KagaB00605_p1617_1	5726.808474	608.508	11.9	○
roof_KagaB00605_p1627_1	5724.264606	605.965	11.8	○

a-2 石川県加賀市 加賀市医療センター

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

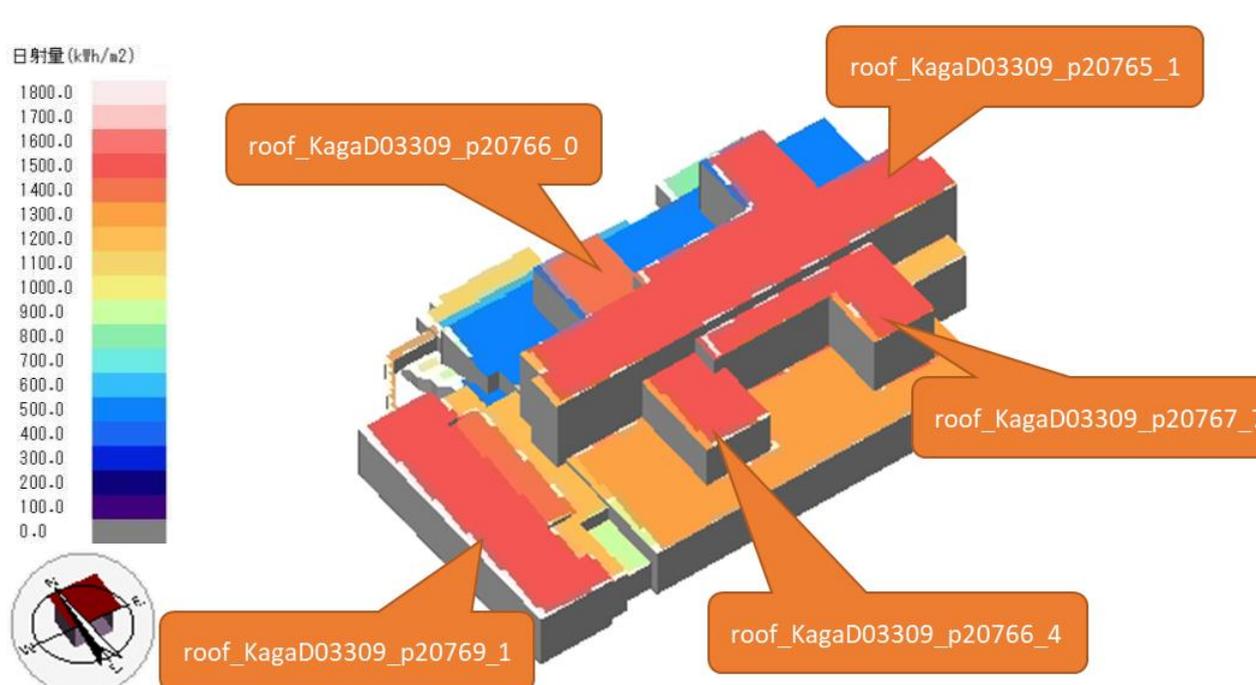


図 7-4 日射量の出力結果（加賀市医療センター）

表 7-9 屋根面別の検証結果（加賀市医療センター）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_KagaD03309_p20765_1	5731.364584	613.065	12.0	○
roof_KagaD03309_p20766_0	5190.839009	72.539	1.4	○
roof_KagaD03309_p20766_4	5728.908136	610.608	11.9	○
roof_KagaD03309_p20767_7	5730.953124	612.653	12.0	○
roof_KagaD03309_p20769_1	5691.33419	573.034	11.2	○

a-3 石川県加賀市 加賀市役所 本館

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

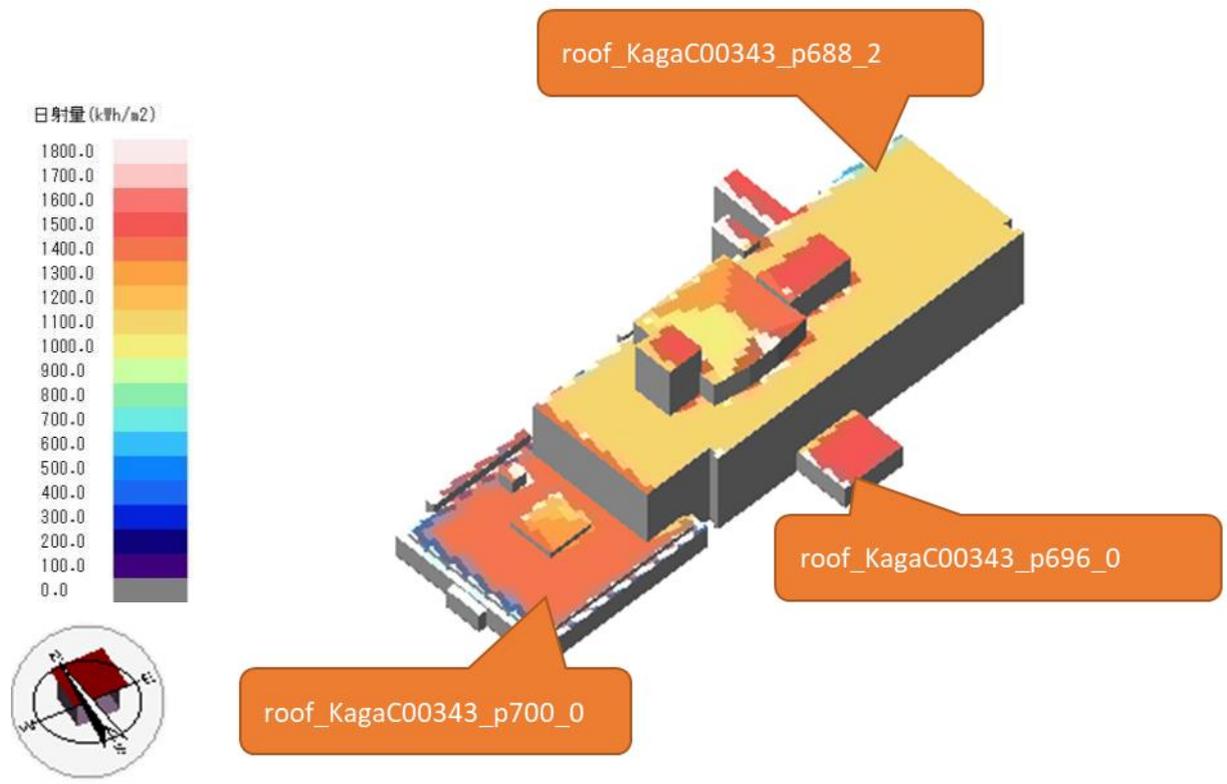


図 7-5 日射量の出力結果（加賀市役所 本館）

表 7-10 屋根面別の検証結果（加賀市役所 本館）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_KagaC00343_p688_2	4303.794767	-814.505	-15.9	○
roof_KagaC00343_p696_0	5614.07886	495.779	9.7	○
roof_KagaC00343_p700_0	5144.570491	26.270	0.5	○

a-4 石川県加賀市 加賀市役所 別館

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

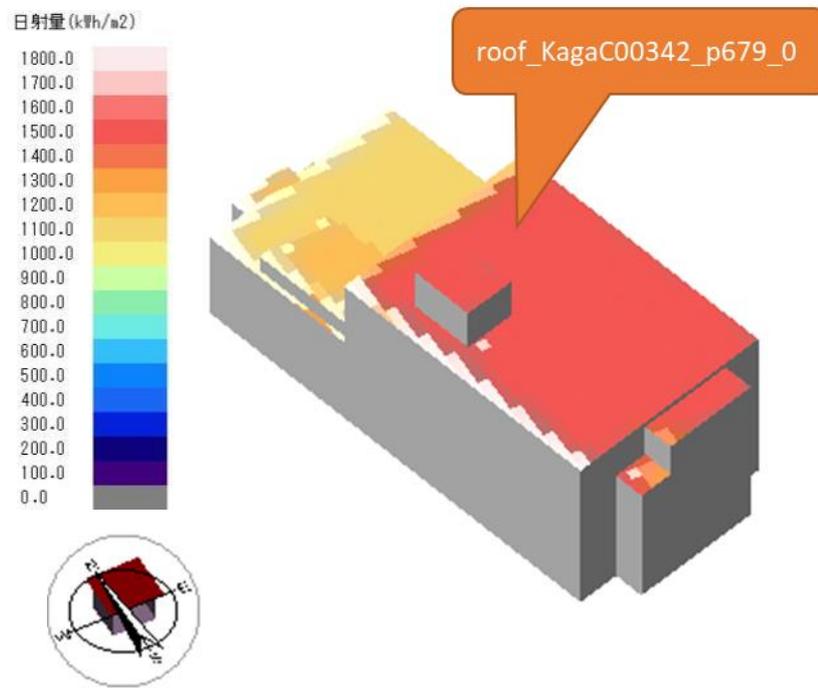


図 7-6 日射量の出力結果（加賀市役所 別館）

表 7-11 屋根面別の検証結果（加賀市役所 別館）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_KagaC00342_p679_0	5639.772891	521.473	10.2	○

a-5 石川県加賀市 山中郵便局

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

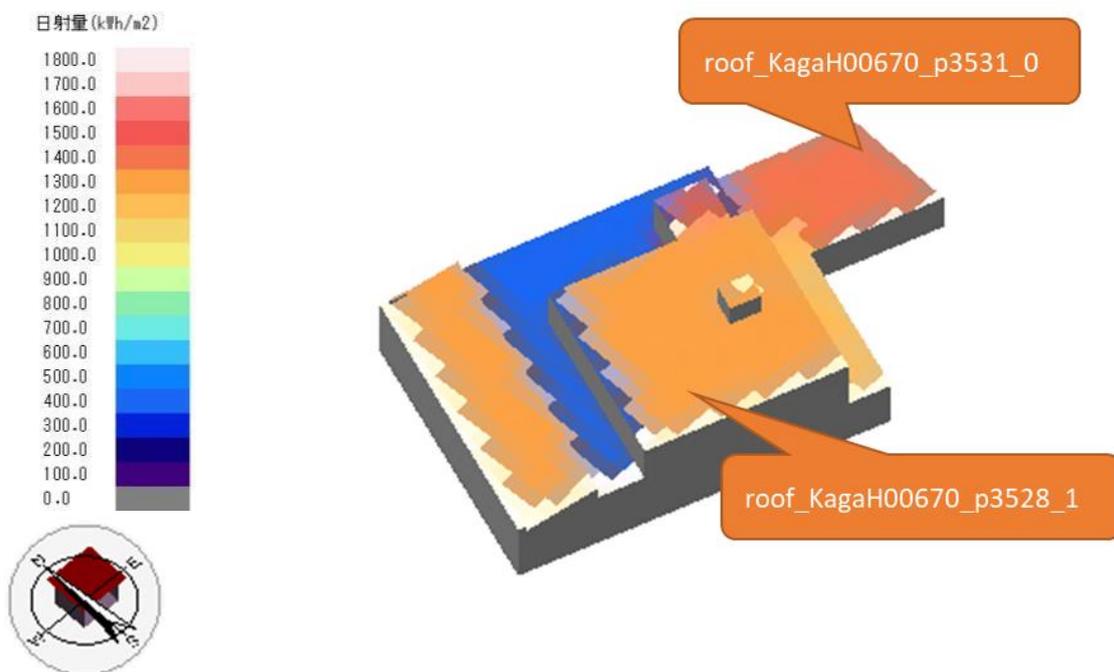


図 7-7 日射量の出力結果（山中郵便局）

表 7-12 屋根面別の検証結果（山中郵便局）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_KagaH00670_p3528_1	4864.293361	74.803	1.6	○
roof_KagaH00670_p3531_0	5094.349034	304.859	6.4	○

a-6 石川県加賀市 道の駅山中温泉ゆけむり健康村

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

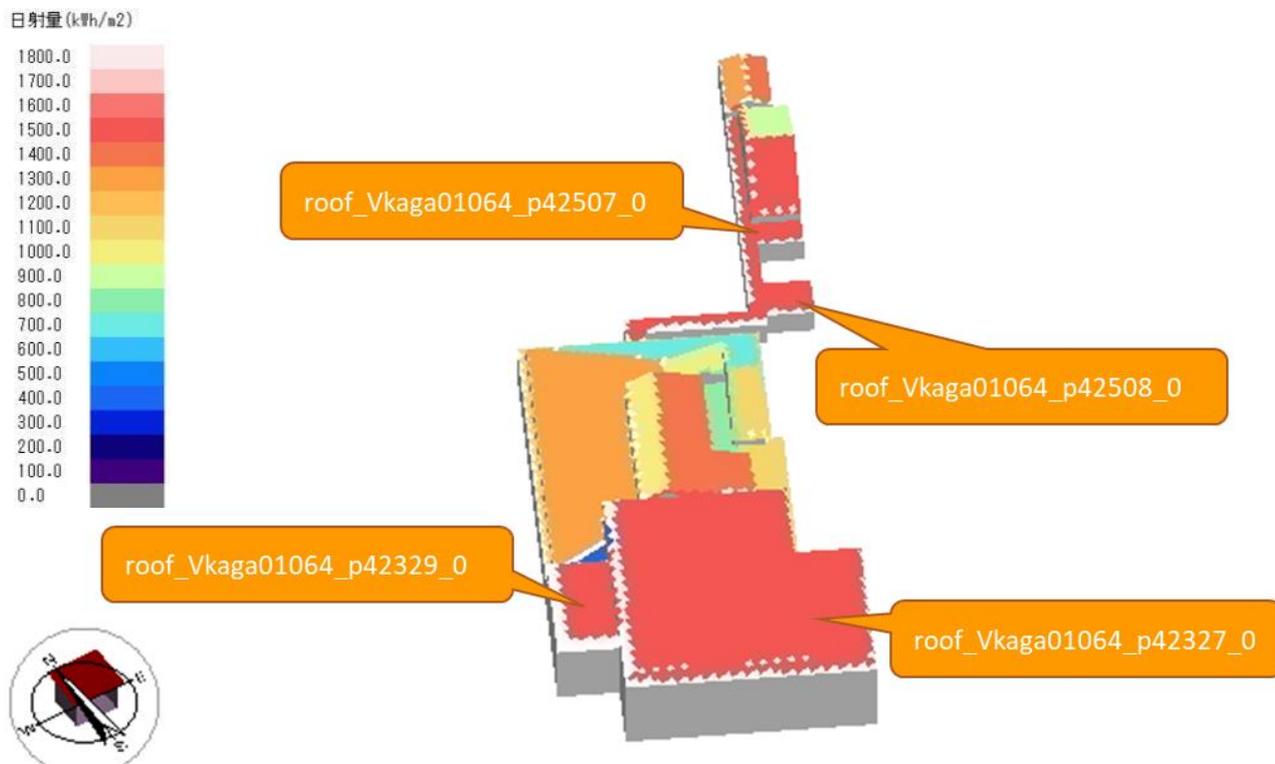


図 7-8 日射量の出力結果（道の駅山中温泉ゆけむり健康村）

表 7-13 屋根面別の検証結果（道の駅山中温泉ゆけむり健康村）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
roof_Vkaga01064_p42327_0	5731.364584	803.041	16.8	○
roof_Vkaga01064_p42329_0	5190.839009	693.988	14.5	○
roof_Vkaga01064_p42507_0	5728.908136	792.830	16.6	○
roof_Vkaga01064_p42508_0	5730.953124	773.957	16.2	○

a-7 大阪府大阪市 淀屋橋郵便局

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

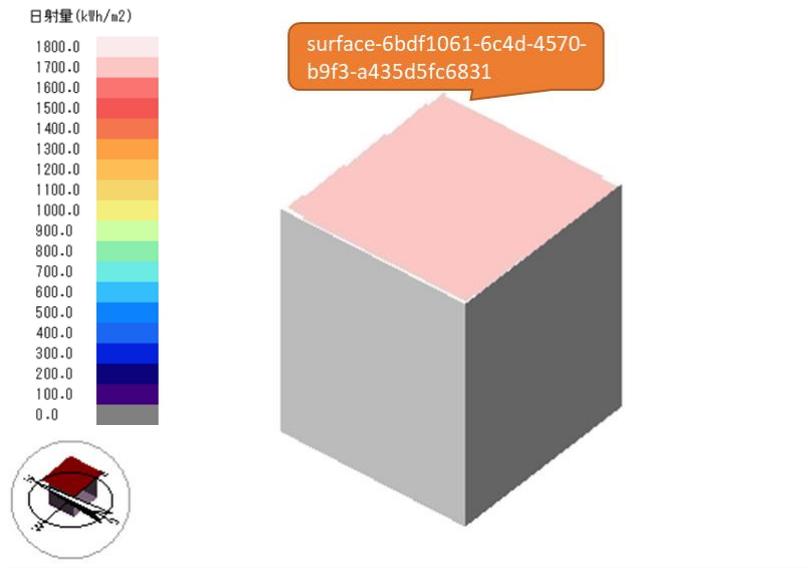


図 7-9 日射量の出力結果（淀屋橋郵便局）

表 7-14 屋根面別の検証結果（淀屋橋郵便局）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
surface-6bdf1061-6c4d-4570-b9f3-a435d5fc6831	6227.76226	496.652	8.7	○

a-8 大阪府大阪市 大阪府立中之島図書館

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

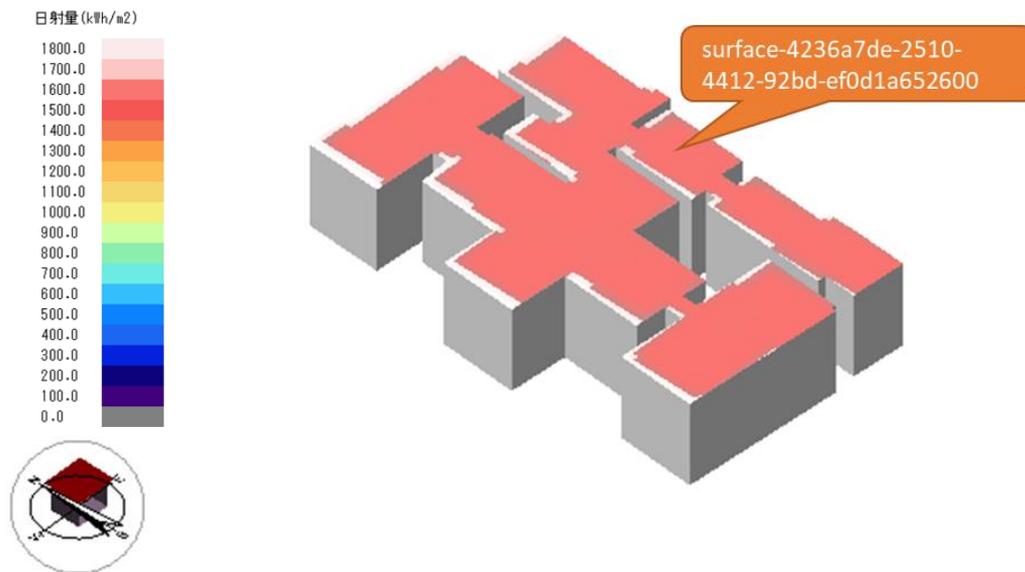


図 7-10 日射量の出力結果（大阪府立中之島図書館）

表 7-15 屋根面別の検証結果（大阪府立中之島図書館）

屋根面 ID	1 m ² 当たりの 年間日射量 [MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
surface-4236a7de-2510-4412-92bd-ef0d1a652600	5914.594752	183.485	3.2	○

7-4-2. 土地面のシミュレーション精度結果、土地面の抽出精度結果

表 7-16 土地面シミュレーション精度 (a) の検証結果一覧

検証内容	シナリオ	比較項目	赤セル：KPI 達成		青セル：KPI 未達	
			誤差範囲[%]	示唆		
土地面のシミュレーション精度	a -1 石川県加賀市 宇谷野工業団地	NEDO データとの誤差が±10%台 推計値が多照年、寡照年の範囲内であること	11.1~11.6	<ul style="list-style-type: none"> システムで推計した日射量の結果と NEDO データとの誤差を比較し、平均年との誤差が概ね±10%台であること、推計値が多照年、寡照年の範囲内であることを確認できた 土地面の NEDO データとの比較は日影の影響を全く受けない面では、加賀市で12%、大阪市で8.7%になる。これは気象データの年ごとに取りうる差（詳細は表7-3）が影響しると考えられ、プラス方向の誤差となるのは妥当といえる 出力結果の画像から、周辺建物や地形の形状による日影の影響が考慮されていることを確認できた 		
	a -2 石川県加賀市 片山津 IC 団地周辺		11.9			
	a -3 石川県加賀市 大同工業株式会社		8.6~11.8			
	a -4 石川県加賀市 大同動橋工場周辺		11.9~12.0			
	a -5 石川県加賀市 江沼チェーン周辺		12.0			
	a -6 石川県加賀市 ソディック北日本電子・小塩辻工業団地		12.0			
	a -7 石川県加賀市 オリテック		-13.7~11.9			
	a -8 石川県加賀市 ナイテック		12.0			
	a -9 石川県加賀市 月星製作所		0.3~10.8			
	a -10 石川県加賀市 ため池		-6.1~12.0			
	a -11 大阪府大阪市 中之島地区		8.7			

	a -12 大阪府大阪市 臨海地区		8.7	
--	-------------------------	--	-----	--

a -1 石川県加賀市 宇谷野工業団地

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-11 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（宇谷野工業団地）

表 7-17 土地面別の検証結果（宇谷野工業団地）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年 との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年< 出力値< 多照年
A009_0	5710.813902	592.514	11.6	○
A009_1	5711.447964	593.148	11.6	○
A009_2	5709.257906	590.958	11.5	○
A009_3	5707.668584	589.369	11.5	○
A009_4	5708.338199	590.038	11.5	○
A009_5	5707.18165	588.882	11.5	○
A009_6	5705.27953	586.980	11.5	○
A009_7	5705.804898	587.505	11.5	○
A009_8	5698.612075	580.312	11.3	○
A009_9	5702.291113	583.991	11.4	○
A009_10	5700.729955	582.430	11.4	○
A009_11	5702.87812	584.578	11.4	○
A009_12	5691.21664	572.917	11.2	○
A009_13	5688.021059	569.721	11.1	○
A009_14	5694.926423	576.626	11.3	○
A009_15	5691.098464	572.798	11.2	○

a -2 石川県加賀市 片山津 IC 団地周辺

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-12 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（片山津 IC 団地周辺）

表 7-18 土地面別の検証結果（片山津 IC 団地周辺）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A004_0	5727.744524	609.445	11.9	○
A004_1	5727.747437	609.447	11.9	○
A004_2	5727.750349	609.450	11.9	○
A004_3	5727.753245	609.453	11.9	○
A004_4	5727.756113	609.456	11.9	○
A004_5	5727.758734	609.459	11.9	○
A004_6	5727.744501	609.445	11.9	○
A004_7	5727.747414	609.447	11.9	○
A004_8	5727.750309	609.450	11.9	○
A004_9	5727.753219	609.453	11.9	○
A004_10	5727.75609	609.456	11.9	○
A004_11	5727.75861	609.459	11.9	○
A004_12	5727.744478	609.444	11.9	○
A004_13	5727.747374	609.447	11.9	○
A004_14	5727.750283	609.450	11.9	○
A004_15	5727.753154	609.453	11.9	○

a -3 石川県加賀市 大同工業株式会社

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-13 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（大同工業株式会社）

表 7-19 土地面別の検証結果（大同工業株式会社）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A008_0	5724.193505	605.894	11.8	○
A008_1	5724.175902	605.876	11.8	○
A008_2	5708.264381	589.964	11.5	○
A008_3	5558.651565	440.352	8.6	○
A008_4	5718.567994	600.268	11.7	○
A008_5	5718.832862	600.533	11.7	○
A008_6	5715.826574	597.527	11.7	○
A008_7	5713.298503	594.999	11.6	○
A008_8	5711.424375	593.124	11.6	○
A008_9	5708.260742	589.961	11.5	○
A008_10	5709.190339	590.890	11.5	○
A008_11	5704.777352	586.477	11.5	○
A008_12	5689.618347	571.318	11.2	○
A008_13	5682.5665	564.267	11.0	○
A008_14	5689.643073	571.343	11.2	○

a -4 石川県加賀市 大同動橋工場周辺

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

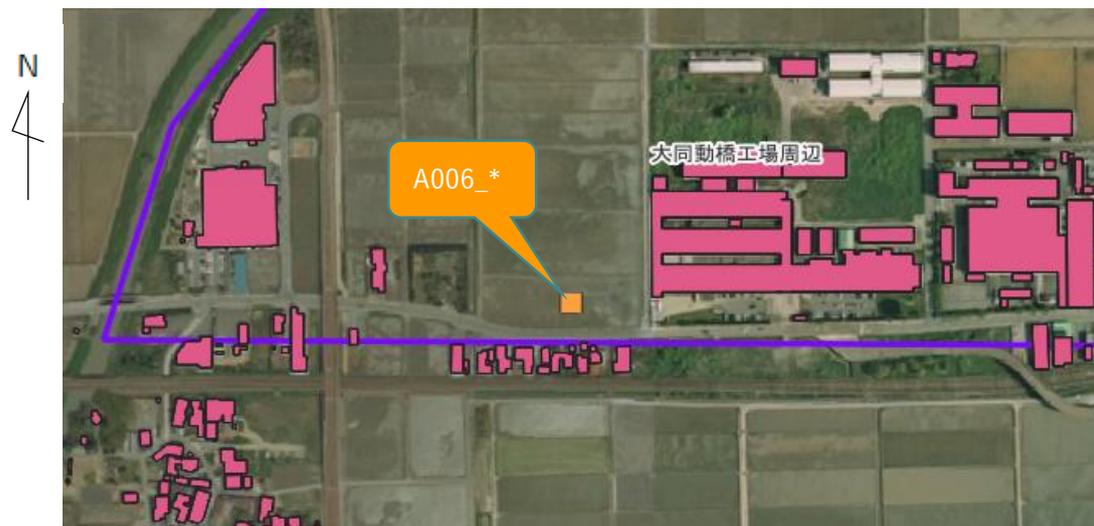


図 7-14 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（大同動橋工場周辺）

表 7-20 土地面別の検証結果（大同動橋工場周辺）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A006_0	5730.72741	612.427	12.0	○
A006_1	5730.711427	612.411	12.0	○
A006_2	5730.684167	612.384	12.0	○
A006_3	5730.673678	612.374	12.0	○
A006_4	5730.720262	612.420	12.0	○
A006_5	5730.699971	612.400	12.0	○
A006_6	5730.694399	612.394	12.0	○
A006_7	5729.70977	611.410	11.9	○
A006_8	5730.697361	612.397	12.0	○
A006_9	5730.690333	612.390	12.0	○
A006_10	5730.146751	611.847	12.0	○
A006_11	5729.32882	611.029	11.9	○
A006_12	5730.683461	612.383	12.0	○
A006_13	5730.686336	612.386	12.0	○
A006_14	5729.867054	611.567	11.9	○

a -5 石川県加賀市 江沼チェーン周辺

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-15 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（江沼チェーン周辺）

表 7-21 土地面別の検証結果（江沼チェーン周辺）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A007_0	5732.420659	614.121	12.0	○
A007_1	5732.423565	614.124	12.0	○
A007_2	5732.426162	614.126	12.0	○
A007_3	5732.427809	614.128	12.0	○
A007_4	5732.420637	614.121	12.0	○
A007_5	5732.423542	614.124	12.0	○
A007_6	5732.42643	614.126	12.0	○
A007_7	5732.428475	614.128	12.0	○
A007_8	5732.420614	614.121	12.0	○
A007_9	5732.42352	614.124	12.0	○
A007_10	5732.426425	614.126	12.0	○
A007_11	5732.429021	614.129	12.0	○
A007_12	5732.420591	614.121	12.0	○
A007_13	5732.423497	614.123	12.0	○

A007_14	5732.426402	614.126	12.0	○
A007_15	5732.429284	614.129	12.0	○

a -6 石川県加賀市 ソディック北日本電子・小塩辻工業団地

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-16 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（ソディック北日本電子・小塩辻工業団地）

表 7-22 土地面別の検証結果（ソディック北日本電子・小塩辻工業団地）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A003_0	5730.177213	611.877	12.0	○
A003_1	5730.181853	611.882	12.0	○
A003_2	5730.182962	611.883	12.0	○
A003_3	5730.183186	611.883	12.0	○
A003_4	5730.177191	611.877	12.0	○
A003_5	5730.181831	611.882	12.0	○
A003_6	5730.18294	611.883	12.0	○
A003_7	5730.184537	611.885	12.0	○
A003_8	5730.180442	611.880	12.0	○
A003_9	5730.182436	611.882	12.0	○
A003_10	5730.184717	611.885	12.0	○
A003_11	5730.184515	611.885	12.0	○
A003_12	5730.180697	611.881	12.0	○
A003_13	5730.182926	611.883	12.0	○
A003_14	5730.184695	611.885	12.0	○

A003_15	5730.186673	611.887	12.0	○
---------	-------------	---------	------	---

a-7 石川県加賀市 オリテック

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

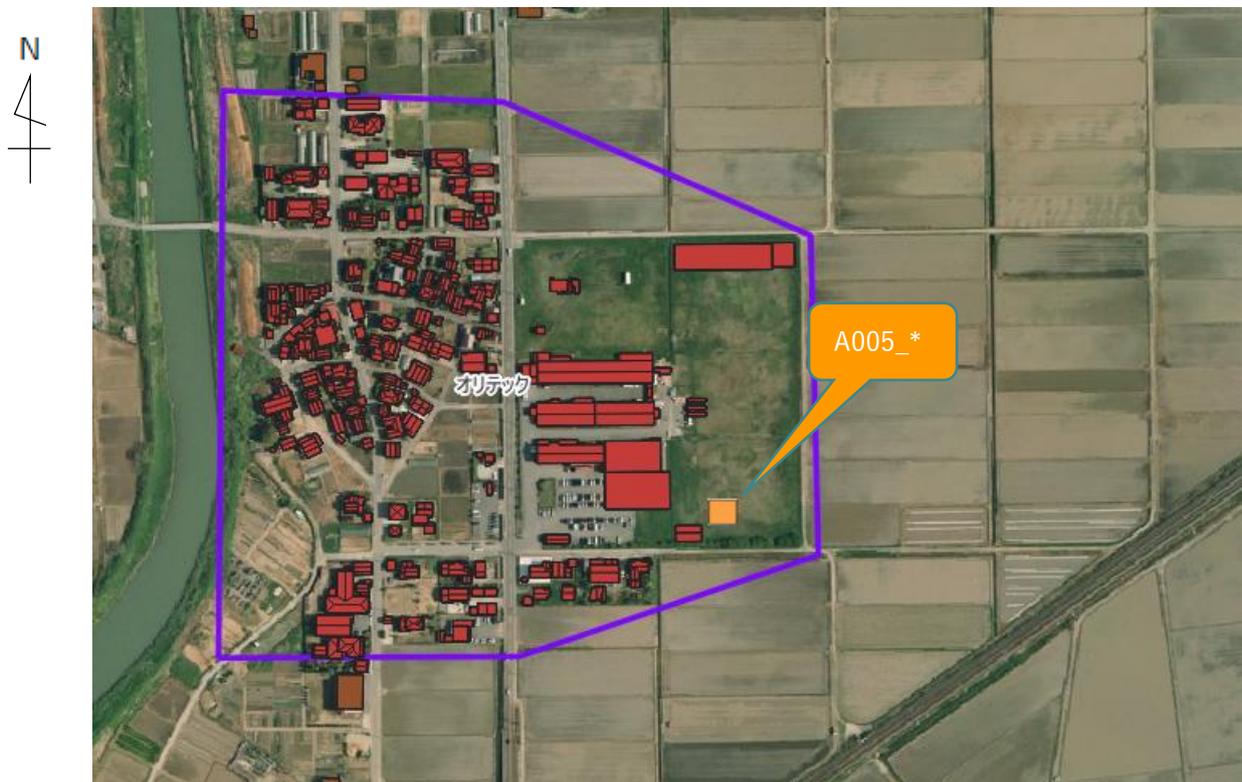


図 7-17 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（オリテック）

表 7-23 土地面別の検証結果（オリテック）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A005_0	5727.894658	609.595	11.9	○
A005_1	5726.022207	607.722	11.9	○
A005_2	5683.003095	564.703	11.0	○
A005_3	5728.181557	609.882	11.9	○
A005_4	5726.064508	607.765	11.9	○
A005_5	5717.981381	599.681	11.7	○
A005_6	5728.134283	609.834	11.9	○
A005_7	5726.100983	607.801	11.9	○
A005_8	5724.337299	606.037	11.8	○
A005_9	5728.186076	609.886	11.9	○
A005_10	5727.720194	609.420	11.9	○
A005_11	5728.144929	609.845	11.9	○

a-8 石川県加賀市 ナイテック

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-18 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（ナイテック）

表 7-24 土地面別の検証結果（ナイテック）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A002_0	5731.151955	612.852	12.0	○
A002_1	5731.410991	613.111	12.0	○
A002_2	5731.682269	613.382	12.0	○
A002_3	5731.878729	613.579	12.0	○
A002_4	5731.466278	613.166	12.0	○
A002_5	5731.805386	613.505	12.0	○
A002_6	5732.04904	613.749	12.0	○
A002_7	5731.984764	613.685	12.0	○
A002_8	5731.89917	613.599	12.0	○
A002_9	5732.1157	613.816	12.0	○
A002_10	5732.033357	613.733	12.0	○
A002_11	5732.005718	613.706	12.0	○
A002_12	5732.141928	613.842	12.0	○
A002_13	5732.075449	613.775	12.0	○
A002_14	5732.050552	613.751	12.0	○
A002_15	5732.045992	613.746	12.0	○

a -9 石川県加賀市 月星製作所

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-19 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（月星製作所）

表 7-25 土地面別の検証結果（月星製作所）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A001_0	5670.425887	552.126	10.8	○
A001_1	5670.843828	552.544	10.8	○
A001_2	5671.263636	552.964	10.8	○
A001_3	5563.968521	445.669	8.7	○
A001_4	5559.097317	440.797	8.6	○
A001_5	5577.083638	458.784	9.0	○
A001_6	5254.246777	135.947	2.7	○
A001_7	5133.578329	15.278	0.3	○
A001_8	5255.499951	137.200	2.7	○

a-10 石川県加賀市 ため池

NEDO データとの比較結果を以下に示す。



図 7-20 日射量の出力結果（ため池）

表 7-26 土地面別の検証結果（ため池）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A010_0	5730.016837	611.717	12.0	○
A010_1000	5729.604855	611.305	11.9	○

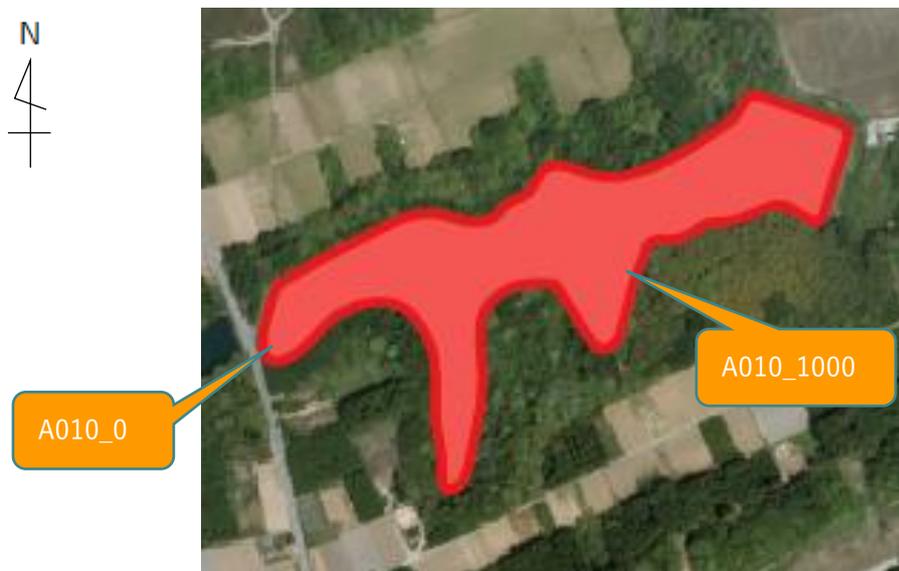


図 7-21 検証した土地面

a-11 大阪府大阪市 中之島地区

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

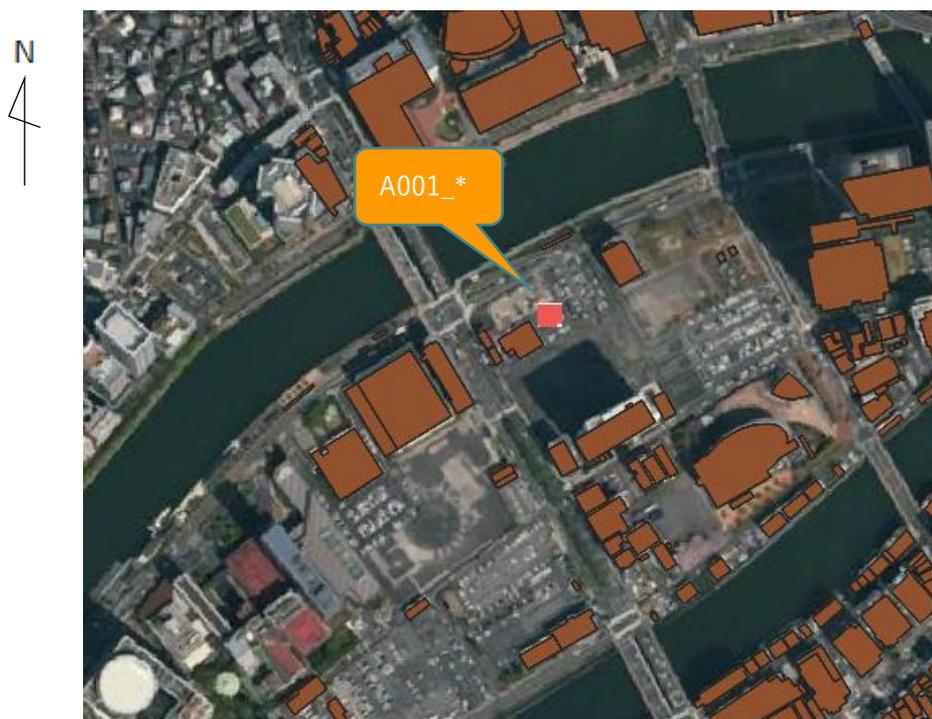


図 7-22 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（中之島地区）

表 7-27 土地面別の検証結果（中之島地区）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A001_0	6227.670096	496.560	8.7	○
A001_1	6227.673321	496.563	8.7	○
A001_2	6227.676546	496.567	8.7	○
A001_3	6227.679127	496.569	8.7	○
A001_4	6227.670079	496.560	8.7	○
A001_5	6227.673304	496.563	8.7	○
A001_6	6227.67653	496.567	8.7	○
A001_7	6227.67911	496.569	8.7	○
A001_8	6227.670062	496.560	8.7	○
A001_9	6227.673287	496.563	8.7	○
A001_10	6227.676513	496.567	8.7	○

a-12 大阪府大阪市 臨海地区

NEDO データとの比較結果を以下に示す。

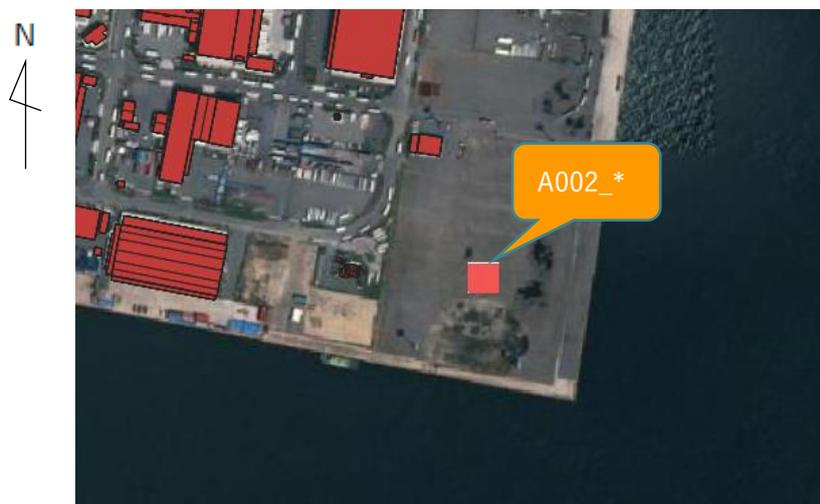


図 7-23 評価対象の土地面メッシュの日射量出力結果（臨海地区）

表 7-28 土地面別の検証結果（臨海地区）

土地面メッシュ ID	1 m ² 当たりの 年間日射量[MJ/m ²]	平均年との差 [MJ/m ²]	出力-平均年 誤差[%]	寡照年<出力値<多照年
A002_0	6229.968666	498.859	8.7	○
A002_1	6229.971888	498.862	8.7	○
A002_2	6229.975111	498.865	8.7	○
A002_3	6229.978333	498.868	8.7	○
A002_4	6229.981555	498.872	8.7	○
A002_5	6229.984778	498.875	8.7	○
A002_6	6229.968648	498.859	8.7	○
A002_7	6229.97187	498.862	8.7	○
A002_8	6229.975092	498.865	8.7	○
A002_9	6229.978315	498.868	8.7	○
A002_10	6229.981537	498.872	8.7	○

表 7-29 土地面抽出率 (b) の検証結果一覧

検証内容	シナリオ	目標値	結果	
			赤セル：KPI 達成	青セル：KPI 未達
土地面の抽出精度	b-1 石川県加賀市 宇谷野工業団地	指定した範囲内の パネル設置可	○	● 選択した解析エリア内にあるパネル設置が可能な土地が全て抽

b-2 石川県加賀市 片山津 IC 団地周辺	能な土地が全て 抽出されている こと	○	出されていることを確認できた ● 建物と道路が除外されていることを確認できた ● 面積がしきい値未満の土地、傾きがしきい値以上の土地が除外されていることを確認できた
b-3 石川県加賀市 大同工業株式会社		○	
b-4 石川県加賀市 大同動橋工場周辺		○	
b-5 石川県加賀市 江沼チェーン周辺		○	
b-6 石川県加賀市 ソディック北日本電子・小塩辻工業団地		○	
b-7 石川県加賀市 オリテック		○	
b-8 石川県加賀市 ナイテック		○	
b-9 石川県加賀市 月星製作所		○	
b-10 石川県加賀市 ため池		○	
b-11 大阪府大阪市 中之島地区		○	
b-12 大阪府大阪市 臨海地区		○	

b-1 石川県加賀市 宇谷野工業団地

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

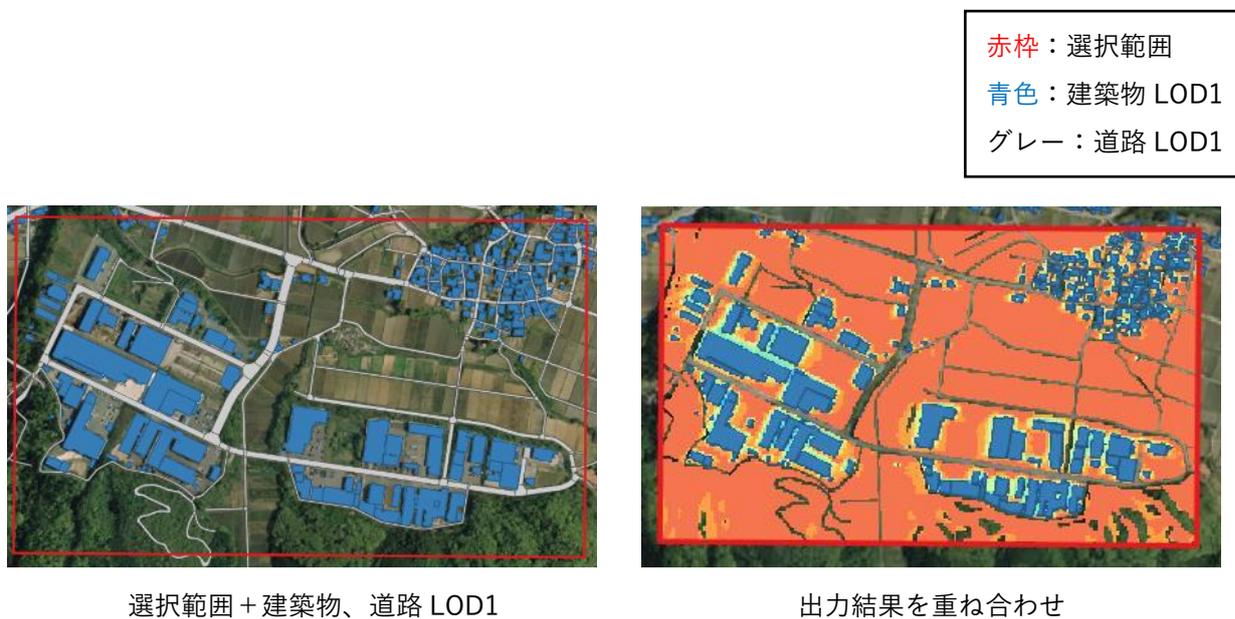
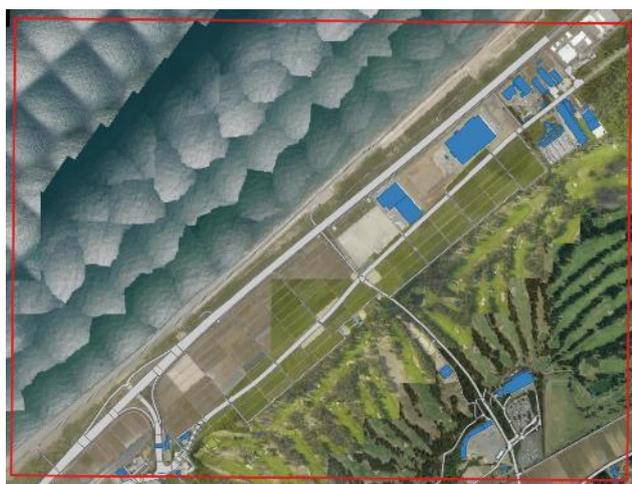


図 7-24 土地面の抽出精度 (宇谷野工業団地)

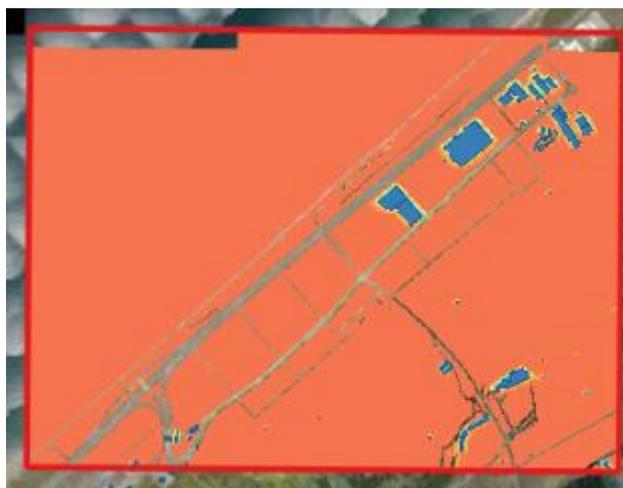
b-2 石川県加賀市 片山津 IC 団地周辺

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。なお、選択範囲上部の空白部分は、地形 LOD1 の整備範囲外となっている。

赤枠：選択範囲
青色：建築物 LOD1
グレー：道路 LOD1



選択範囲 + 建物、道路 LOD1



出力結果を重ね合わせ

図 7-25 土地面の抽出精度 (片山津 IC 団地周辺)

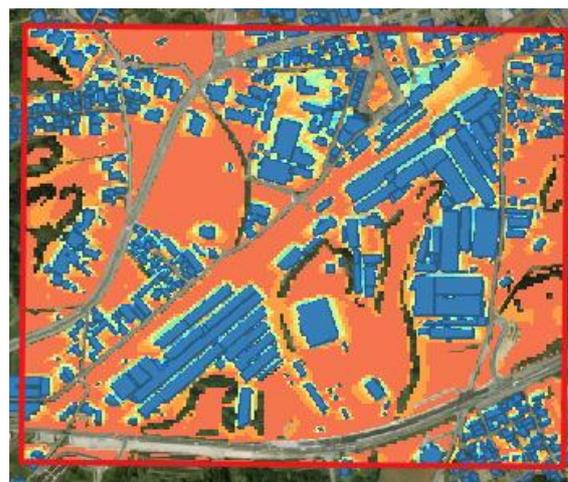
b -3 石川県加賀市 大同工業株式会社

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

赤枠：選択範囲
青色：建築物 LOD1
グレー：道路 LOD1



選択範囲 + 建築物、道路 LOD1



出力結果を重ね合わせ

図 7-26 土地面の抽出精度 (大同工業株式会社)

b-4 石川県加賀市 大同動橋工場周辺

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

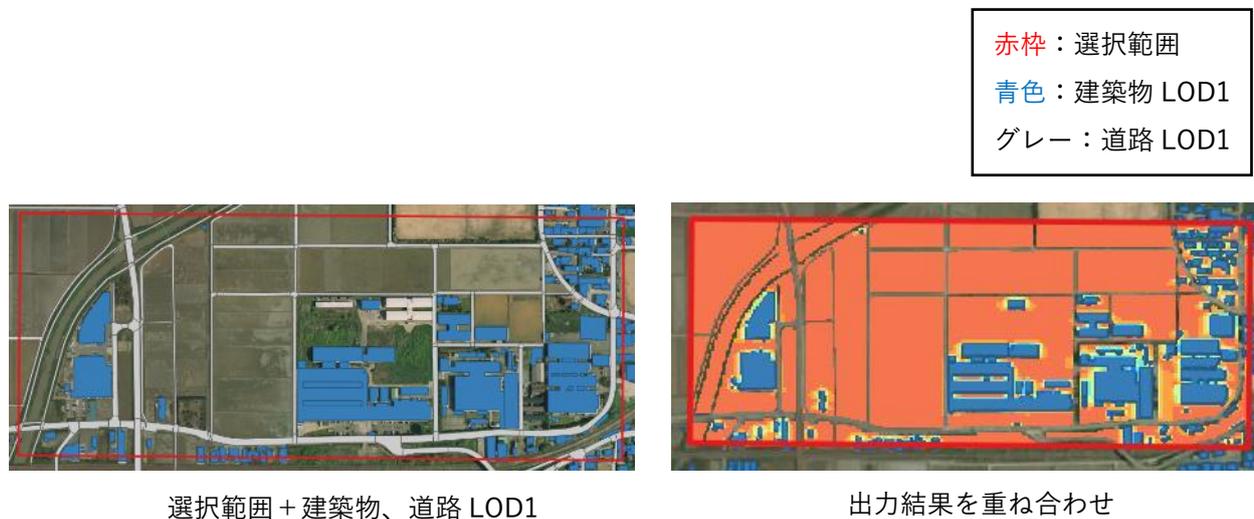


図 7-27 土地面の抽出精度 (大同動橋工場周辺)

b-5 石川県加賀市 江沼チェーン周辺

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

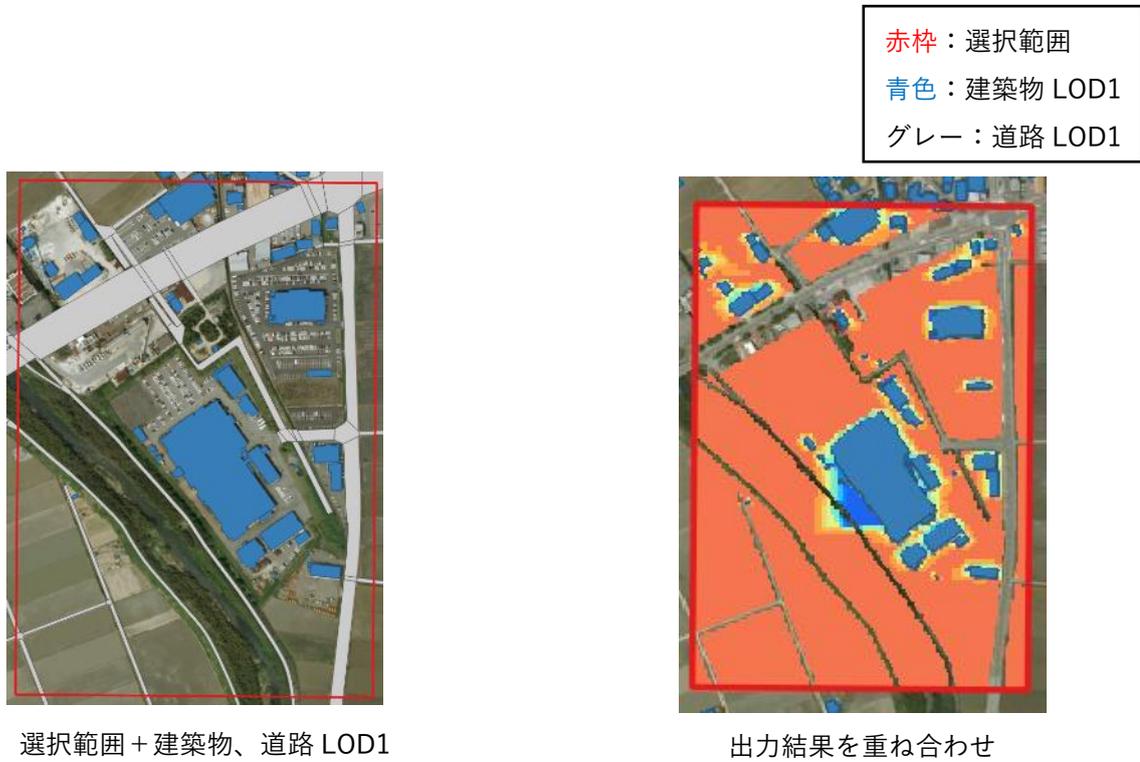


図 7-28 土地面の抽出精度（江沼チェーン周辺）

b-6 石川県加賀市 ソディック北日本電子・小塩辻工業団地

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。



図 7-29 土地面の抽出精度（ソディック北日本電子・小塩辻工業団地）

b-7 石川県加賀市 オリテック

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

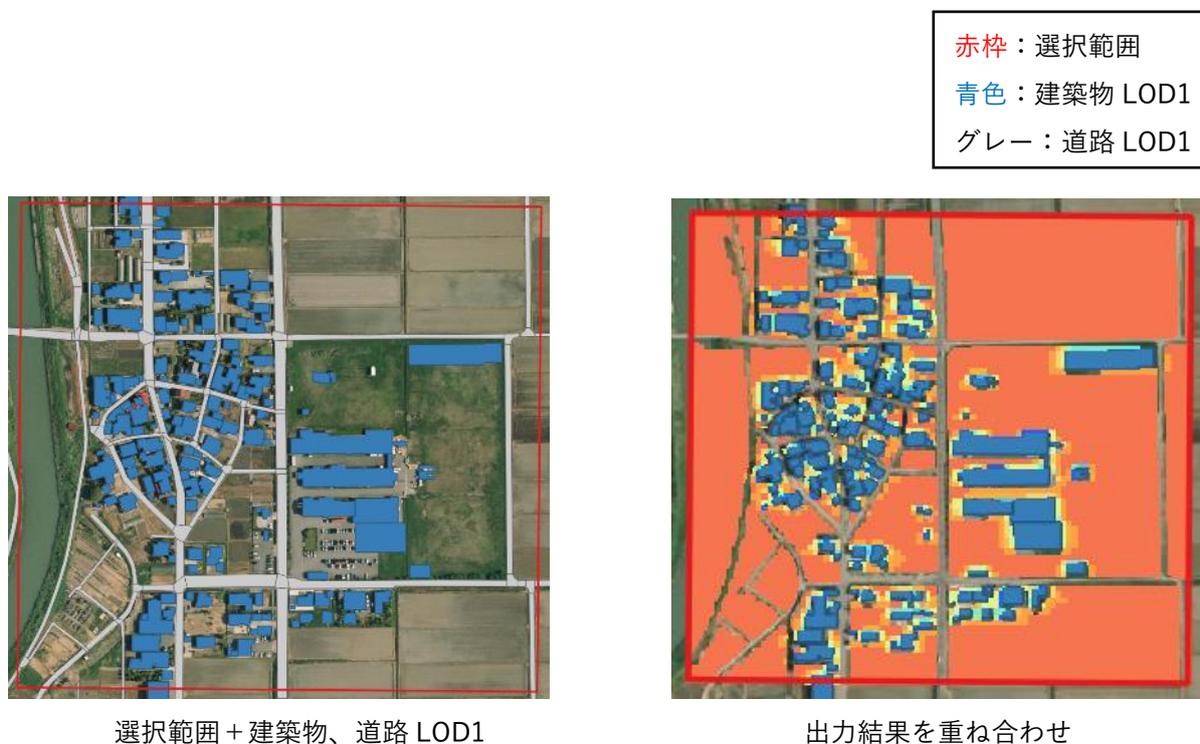


図 7-30 土地面の抽出精度（オリテック）

b-8 石川県加賀市 ナイテック

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

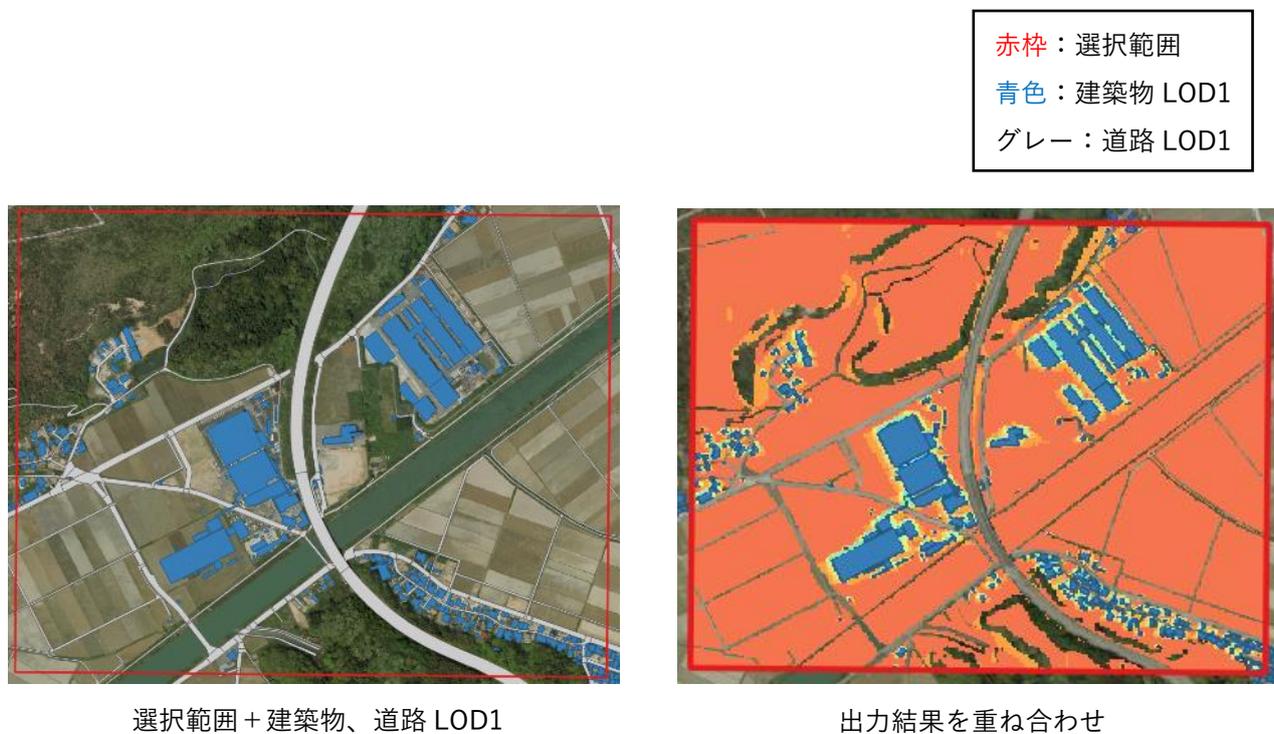


図 7-31 土地面の抽出精度（ナイテック）

b-9 石川県加賀市 月星製作所

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

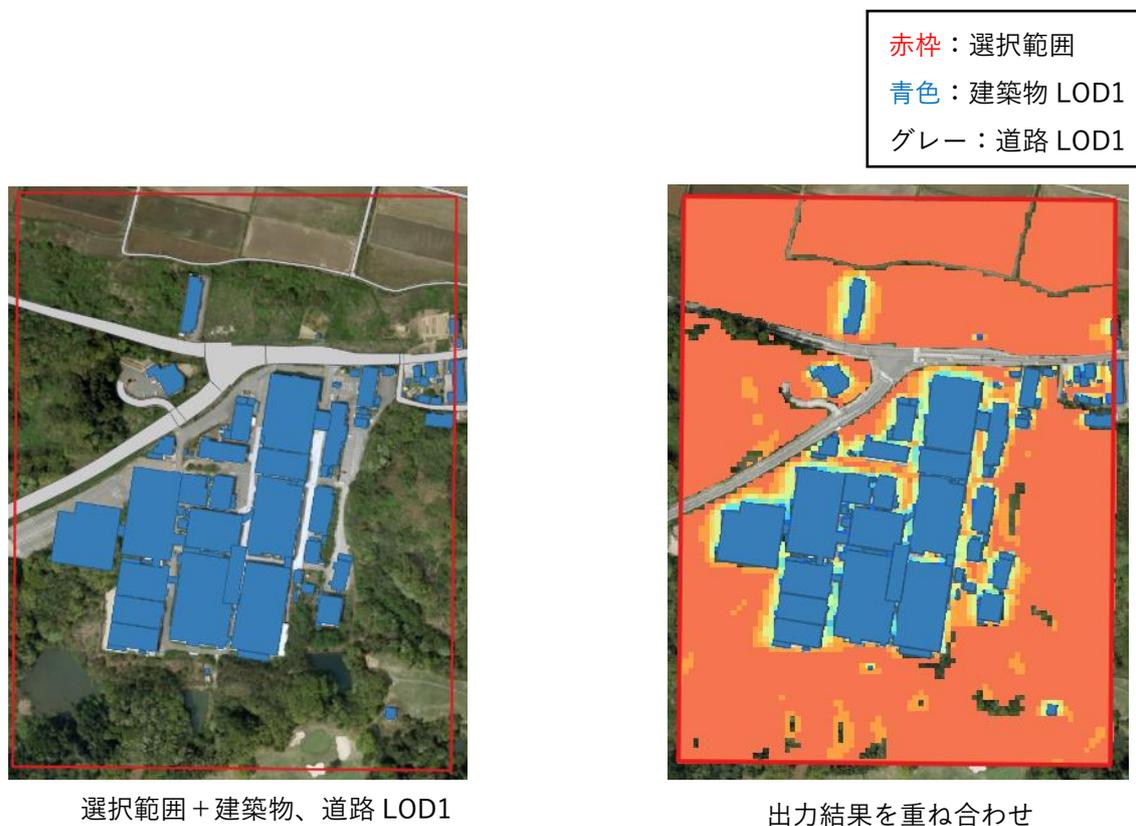
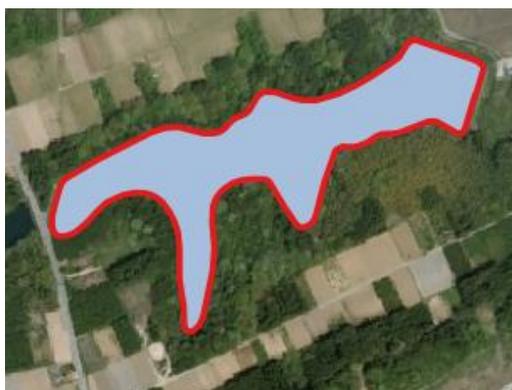


図 7-32 土地面の抽出精度（月星製作所）

b-10 石川県加賀市 ため池

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出が確認できた。

赤枠：選択範囲
水色：水面



選択範囲 + 建築物 LOD1



出力結果を重ね合わせ

図 7-33 土地面の抽出精度（ため池）

b-11 大阪府大阪市 中之島地区

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。



図 7-34 土地面の抽出精度（中之島地区）

b-12 大阪府大阪市 臨海地区

出力結果の予測日射量 GeoTIFF 画像を GIS ソフトウェア上で表示して目視確認し、パネル設置可能な土地の抽出、建築物と道路の面を利用した設置不可能な土地の除外を確認できた。

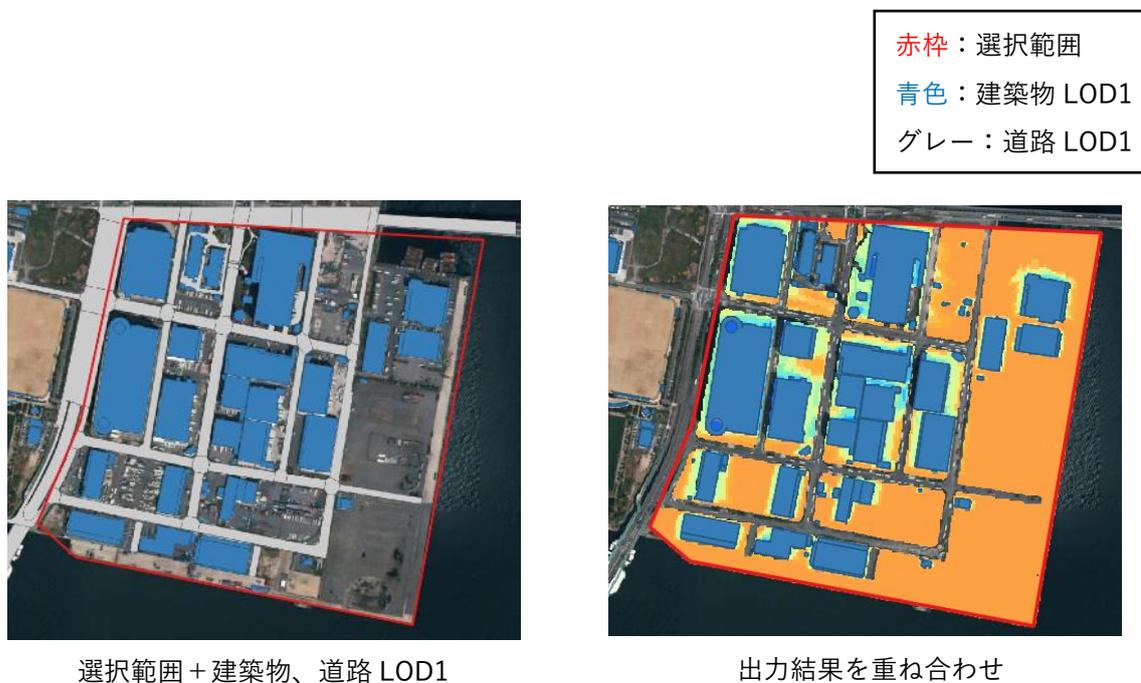


図 7-35 土地面の抽出精度（臨海地区）

7-4-3. 屋根面のシミュレーション精度（発電量）結果

表 7-30 屋根面シミュレーション精度（発電量）の検証結果一覧

		赤セル：KPI 達成		青セル：KPI 未達
検証内容	シナリオ	比較項目	誤差[%]	示唆
屋根面のシミュレーション精度	c-1 石川県加賀市 加賀市医療センター	実測データとの 誤差が10%台	-12.5	● 屋根面の実測値と出力結果を比較し、誤差が10%程度であることを確認できた
	c-2 石川県加賀市 加賀市役所 本館		-4.0	

c-1 石川県加賀市 石川県加賀市 加賀市医療センター 年間

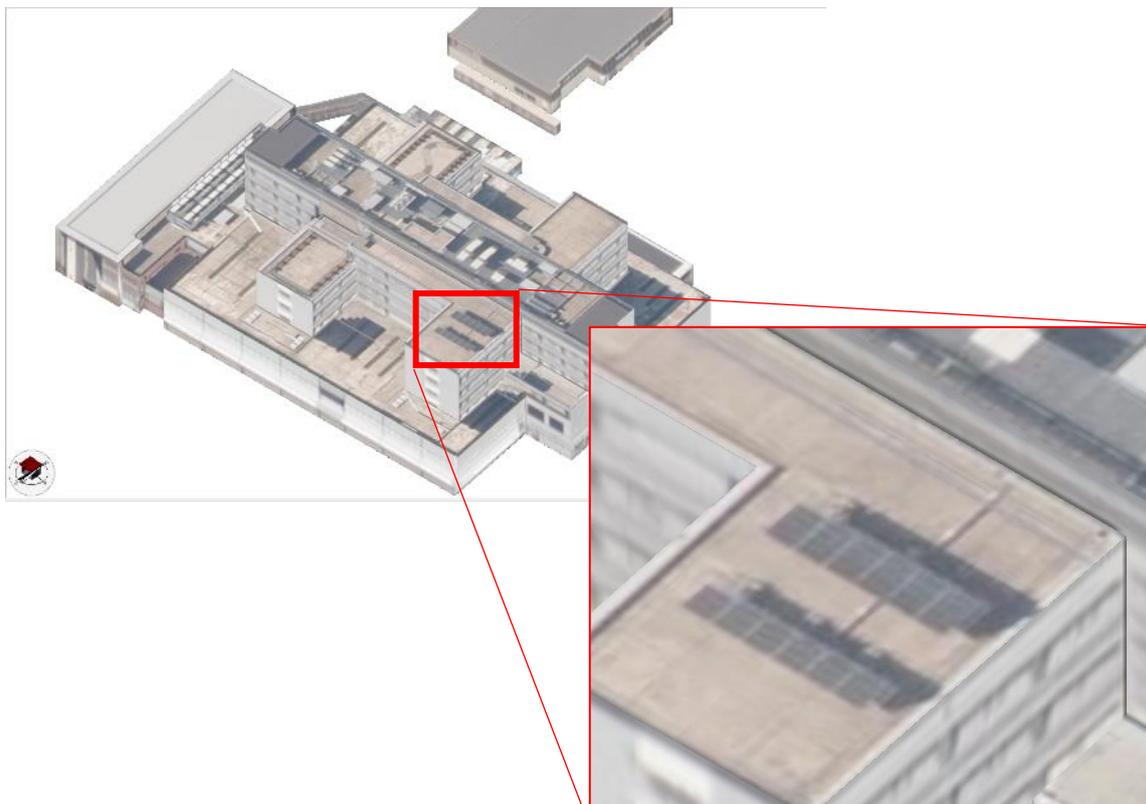


図 7-36 パネル設置位置（加賀市医療センター）

表 7-31 対象屋根面の検証結果（加賀市医療センター）

対象屋根面 ID	実測発電量 [kWh]	パネル 面積[m ²]	推計値		誤差[%]
			1 m ² 当たりの 予測発電量 [kWh/m ²]	加賀市パネル設置面 積から換算した年間 予測発電量[kWh]	
roof_KagaD03309_p20767_7	15022.1	64.38	207.33	13348.10	-12.5

c-2 石川県加賀市 加賀市役所 本館 年間

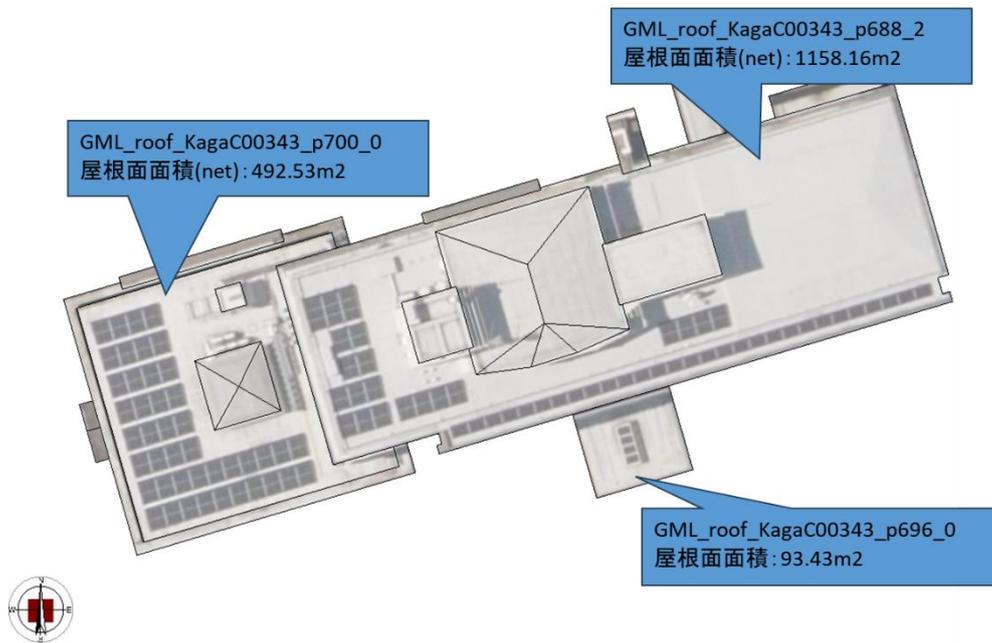


図 7-37 パネル設置位置（加賀市役所 本館 年間）

表 7-32 対象屋根面の検証結果（加賀市役所 本館）

対象屋根面 ID	実測発電量 [kWh]	パネル 面積[m ²]	推計値		誤差[%]
			1 m ² 当たりの 予測発電量 [kWh/m ²]	加賀市パネル設置面 積から換算した年間 予測発電量[kWh]	
roof_KagaC00343_p700_0 roof_KagaC00343_p688_2 roof_KagaC00343_p696_0	66188.38	299.65	212.32	63623.09	-4.0

8. 実証技術の非機能要件の検証

8-1. 検証目的

- 安定してシステムが動作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
- 処理時間が短縮されていることを検証する

8-2. KPI

表 8-1 非機能要件の KPI 一覧（再掲）

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	システムの安定性	● システムが異常終了することなく稼働する
性能・拡張性	NR002	簡易操作での処理実行	● システム利用者が快適にシステム運用をできるよう、処理を実行するまでのユーザーの手数を少なくする（任意設定を含まない操作）
	NR003	システムの処理時間	● 解析エリア選択や解析期間の設定により、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること（3次メッシュより狭い解析エリア範囲、解析期間を年間以外に設定した場合）

8-3. 検証方法と検証シナリオ

表 8-2 非機能要件の検証方法（再掲）

対象項目	品質評価項目	目標	期間の単位	アクティビティ
可用性	システムの安定性	● システムテストのエラー件数が0件	2024年 10～12月	● システムテストを実施し、正常系・異常系において、システムの異常終了やフリーズが発生しないことを確認する
性能・拡張性	簡易操作での処理実行	● 特定エリアの指定が画面操作のみで完結し、建築物モデルデータなどの選定作業時間がなくなること	2024年 10～12月	● 画面操作のみで特定エリアの指定ができることを確認する ● 複数ユーザーにツールを操作してもらい、ヒアリングを実施する
	システムの処	● 解析エリア選択	2024年	● 特定エリアや解析期間におけるシ

	理時間	や解析期間の設定により、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること（表 8-3 参照）	10～12 月	ミュレーションを実行し、過年度システムと本システムの処理時間を比較する <ul style="list-style-type: none"> ● 最小スペックの PC での処理時間を確認する
--	-----	--	---------	--

表 8-3 システムの処理時間における目標値の詳細（再掲）

項目	目標	目標値の設定理由	アクティビティ
解析エリア選択における処理時間の短縮	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析エリア選択機能によって解析する範囲を絞り込むことで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムにおける特定エリアや建築物を対象とした処理時間よりも短縮されること 	<ul style="list-style-type: none"> ● 過年度システムの解析エリアは 3 次メッシュ単位となっており、特定エリアの解析を行う際に解析不要なエリアも含まれていた。解析エリアを絞り込むことで、必要なエリアの解析のみを実行できるようになるため、解析時間の短縮が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定エリアや建築物に対してシミュレーションを実行し、過年度システムと本システムの処理時間を比較する ● 最小スペックの PC での処理時間を確認する
解析期間における処理時間の短縮	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析期間設定機能によって解析期間を月、日とすることで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること 	4. 事前のヒアリングから、年間の解析結果を得る前段階として、夏至や冬至などの指定日におけるおおよその解析結果も有用であることがわかったため、ユーザーが解析結果を得られるまでの時間短縮が期待できる	5. 特定エリアや建築物において、過年度システムの処理時間（過年度システムの解析期間は年間のみ）と本システムの解析期間ごとの処理時間を比較する

8-4. 検証結果

システムの安定性、簡易操作での処理実行、システムの処理時間いずれも KPI を達成した。簡易操作については画面操作による目標は達成したが、入力データの対象エリアによって分割の作業が生じるため、さらなる改善の要素も挙がった。

表 8-4 非機能要件の検証結果一覧

		赤セル：KPI 達成	青セル：KPI 未達
検証内容	目標	結果	示唆
システムの安定性	システムテストのエラー件数が 0 件	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 正常系・異常系において、システムの異常終了やフリーズが発生することなく、結果の出力ができた
簡易操作での処理実行	特定エリアの指定が画面操作のみで完結し、建築物モデルデータ等の選定作業時間がなくなること	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定の建築物や公共施設周辺などの範囲における建築物モデルデータ等の選定作業時間は不要となった ● さらに、改善する要素も指摘された。石川県加賀市では、入力データの【IF003】平均日照時間データが「小松（平野部）」と「加賀中津原（山間部）」に分かれている。本システムでは 1 回のシミュレーションで日照時間は 1 データのみの読み込となっているため、対応するデータ範囲の建築物モデルデータを選定する必要があった。（エリアごとに建築物モデルを分けなくともシミュレーションは可能であるが、処理効率のため事前に分ける方が望ましい）
システムの処理時間	解析エリア選択機能によって解析する範囲を絞り込むことで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムにおける特定エリアや建築物を対象とした処理時間よりも短縮されること	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理時間だけでなく、人手により対象の 3 次メッシュの CityGML を探す作業が不要になったため、全体の作業時間の削減にも繋がった
	解析期間設定機能によって解析期間を月、日とすることで、結果出力までにかかる処理時間が過年度システムよりも短縮されること	○	<ul style="list-style-type: none"> ● 期間設定機能により、月単位や日単位での解析が可能となり、加賀市の約 3 km²における屋根面のポテンシャル推計時間が約 13 時間（年間）から約 1.5 時間（月）、約 10 分（日）で結果が得られるようになった

- 処理時間の検証結果

大阪市、加賀市で使用されているスペックと同スペックの PC と推奨スペックの PC での加賀市の事業所・住宅の 1 km²のエリアにおける建物の解析処理時間を示す。推奨環境の PC より処理時間は要するものの、メモリ 8GB やクロック数の低い PC でも日単位、月単位での処理は問題ないことが確認できた。また日照時間が長い夏季の方が冬季より処理時間が長くなる。

表 8-5 処理時間の確認結果

PC スペック CPU (クロック数) /メモリ	解析期間	処理時間
Intel Corei3 (3.0GHz) / 8GB ※大阪市の PC 相当	1 日 (夏至)	13 分
Intel Corei7 (1.9GHz) / 16GB		7 分
Intel Xeon (3.6GHz) / 16GB		5 分
Intel Corei3 (3.0GHz) / 8GB ※大阪市の PC 相当	1 カ月 (8 月)	3 時間 45 分
Intel Corei7 (1.9GHz) / 16GB		4 時間 50 分
Intel Xeon (3.6GHz) / 16GB		2 時間 29 分

※大阪市：AMD Ryzen5 7535U / メモリ 8GB

※加賀市：Intel Corei5 / メモリ 16GB

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。

- 汎用性が高く非専門家でも取り扱いやすい UI/UX を備えたシステムの実現や開発したシステムをすぐに利用できる実行ファイルの提供、入手しやすい入力データの設定、分かりやすいマニュアルの提供を行うことで、地方公共団体職員がすぐに利用可能なシミュレータとして、施策検討業務の効率化を実現する
- シミュレーション結果を定量的なエビデンスとして提供することや GIS 上で可視化することにより、地方公共団体の意思決定を支援し、太陽光発電システムの導入促進や住民説明における合意形成を促進する

上記の検証目的に基づき、主に以下の2点について、本システムの有用性の検証を行った。

①地方公共団体職員の即時的な利用可能性

- 今年度開発した本システムにおける UI/UX の分かりやすさ・使いやすさを確認する
- 今年度開発した本システムと過年度システムを比較し、利便性や操作性が改善されていることを確認する
- システムの実行に必要な入力データの入手方法や設定するパラメータの視覚的なわかりやすさを確認する
- マニュアルの整備による操作のわかりやすさを確認する

②政策活用時の有用性

- 政策における設置位置検討のエビデンスとしての活用や住民説明資料等での利用など有用性を検証する

9-2. 検証方法

検証方法としては、被験者に操作説明を行ったのち、約1か月間システムを利用してもらった後、操作性や解析結果等のヒアリングを実施した。

1) 実証説明会

- 会場：各地方公共団体の会議室
石川県加賀市 加賀市役所会議室
大阪府大阪市 大阪市環境局会議室
- 機材：体験・デモ用に以下のスペックのノート PC を用意する。また、地方公共団体に通常利用している PC も使用する
 - CPU：Intel Core i7 以上
 - メモリ：16GB 以上
 - OS：Microsoft Windows 10

2) システムの検証

- 被験者にてシステムの有用性の検証、ユーザビリティの確認を、約1か月間実施

3) アンケート・ヒアリング

- PDF 形式・Word 形式等のアンケートを用意し、システムの検証後に回答を依頼、回収
- 約1か月間の試行後、アンケートに加えて意見交換会を実施し、ヒアリングを実施

9-3. 被験者

本ユースケースでは、過年度に開発した「[カーボンニュートラル推進支援システム](#)」と同様に、地方公共団体における利用をターゲットとしている。

本実証実験では、これらのユーザーに該当する以下の都市の方々にヒアリング・アンケートを行い、本システムの価値を検証した。

表 9-1 被験者リスト

分類	具体名称	部署	担当業務	人数
地方公共団体	石川県加賀市	建設部 都市計画課 都市政策グループ	都市政策	2
		産業振興部 環境課 環境政策係	環境政策	2
	大阪府大阪市	環境局 環境施策部 環境施策課 エネルギー政策グループ	エネルギー政策	2

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 9-2 アジェンダ・タイムテーブル

No.	アジェンダ	所要時間
1	実験の目的を説明	10分
2	システムのデモ・説明（今年度ユースケースで開発したシステム）	30分
3	操作の体験	60分
4	質疑応答・ヒアリング	20分

9-4-2. アジェンダの詳細

9-4-2-1. 実証説明会

表 9-3 アジェンダの詳細

No.	アジェンダ（再掲）	内容
1	実験の目的を説明	<ul style="list-style-type: none"> ● 本実証実験でアプローチする背景や課題の説明 ● 本実証実験の比較対象となる過年度システムの説明 ● 本実証実験で用いるシステムの提供価値 ● システムの全体像の説明
2	システムのデモ、説明 （今年度ユースケースで開発したシステム）	<ul style="list-style-type: none"> ● 解析・シミュレーションの実行 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 解析エリア選択機能のデモ ➢ 建物・土地のシミュレーションのデモ ➢ 建物・土地のシミュレーション結果の確認 ● 適地判定・集計の実行 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 適地判定・集計機能のデモ ➢ 適地判定・集計結果の確認 ● 操作マニュアル、操作説明動画の確認
3	操作の体験	<ul style="list-style-type: none"> ● 上記デモ内容を地方公共団体職員が体験
4	質疑応答・ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> ● 質疑応答及びヒアリングを実施

9-4-3. 検証項目と評価方法

表 9-4 検証項目と評価方法

検証観点	No.	検証項目	定量評価	定性評価
1) 地方公共団体職員の即時的な利用可能性	1	目標値設定のため、条件を変更してさまざまなシナリオでシミュレーションができるか	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象ユーザーに本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施 ● 選択肢は「あてはまる」「ややあてはまる」「どちらともいえない」「あまりあてはまらない」「あてはまらない」の5段階で設定 ● 各設問で、「あてはまる～ややあてはまる」の回答が過半数を超えることを目標値として設定 	● アンケートに自由記入欄を設定
	2	設置エリア選定のため、エリアごとのシミュレーション、比較は容易にできるか		
	3	操作が直感的か、画面(UI)は使いやすいか		
	4	設定できる条件は分かりやすいか		
	5	設定できる条件の内容は分かりやすいか		
	6	入力データの収集方法は分かりやすいか		
	7	出力データの内容は十分か		
	8	操作マニュアルは分かりやすいか		
2) 政策活用時の有用性	9	シミュレーション結果は合意形成等（住民説明資料等）に利用できるか（一般の人にも分かりやすい結果の表現となっているか）		
	10	資料作成に定量的なエビデンスとして利用できるか		
	11	エリア全体のポテンシャル把握に利用できるか		

9-4-4. 実証実験の様子

開発したシステムのデモ、説明を行っている様子



図 9-1 システムのデモ、説明

開発したシステムの操作体験を行っている様子

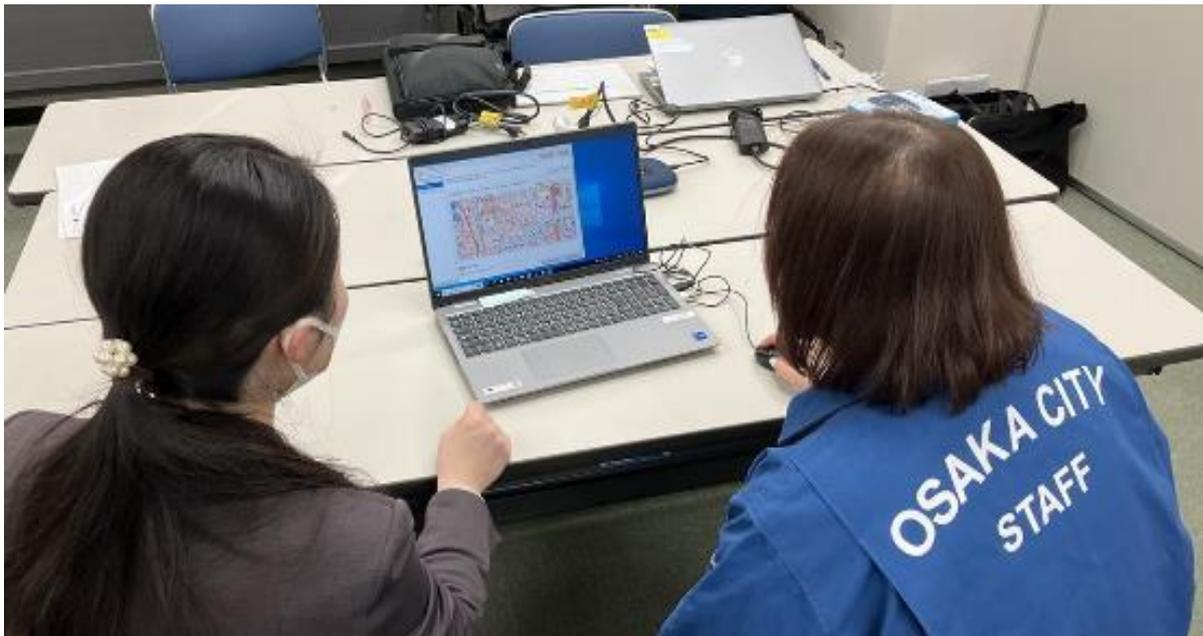


図 9-2 システムの操作体験

9-5. 検証結果

本プロジェクトで開発した太陽光発電ポテンシャル推計システムは、シミュレーション結果の住民説明資料等への活用、定量的なエビデンスとしての利用などについて高い評価を得られた一方で、システムの操作性や可視化方法については課題が残る結果となった。

地方公共団体職員の即時的な利用可能性に関しては、専門家でなくても実行可能な GUI を含むシステムを目指した結果、必要な入力データの収集や、作業者の知識や技術に依存せずにシミュレーションが実行できる点や範囲選択機能により解析エリアの指定が可能になった点については一定の評価を得ることができた。更なる改善点として、画面の見やすさに対する細かな要望や機能によっては使い方が分かりにくいなど、直観的な操作や画面レイアウトについて、より具体的な要望が挙がった。また、出力データの可視化方法について、背景に有用な地図を重畳させて出力するなどの要望が多く挙がり、今後の課題や要望が明らかとなった。

政策活用時の有用性に関して、各種資料作成に活用できるかという観点では高評価を得ることができた。特に、建物単位でのシミュレーション結果について、庁内向け資料に活用できると全被験者から評価を得た。一方で、市全域など、広域なポテンシャル調査にニーズがあることが明らかになった。現システムは LOD2 整備範囲のみでポテンシャル推計が可能のため、多くの地方公共団体において市全域の推計を実施するためには、LOD1 整備範囲でも使用できるようにシステムを拡張する必要がある。

さらにヒアリングでは、太陽光パネル設置適地判定機能が、洪水浸水リスクや土砂災害リスクも加味されていることから、災害時に使用する太陽光発電を活用した非常用電源設備の配置検討にも有効活用できるなど、単純なカーボンニュートラル化の支援に留まらない活用可能性の広がりが確認できた。

1) 地方公共団体職員の即時的な利用可能性

操作が直感的か、画面（UI）は使いやすいかに関して、全ヒアリング対象者のうち、40%の回答者（2/5 名）が「ややあてはまる」と回答したが、残りの回答者が「どちらともいえない」「あまりあてはまらない」と回答しており、目標の過半数には至らなかった。過年度と比較してわかりやすくなっているというフィードバックが寄せられた一方で、定性評価では、画面の見づらさや機能によっては使い方がわかりにくい等、直観的な操作や画面レイアウトの工夫を実現するための課題点が明確になった。

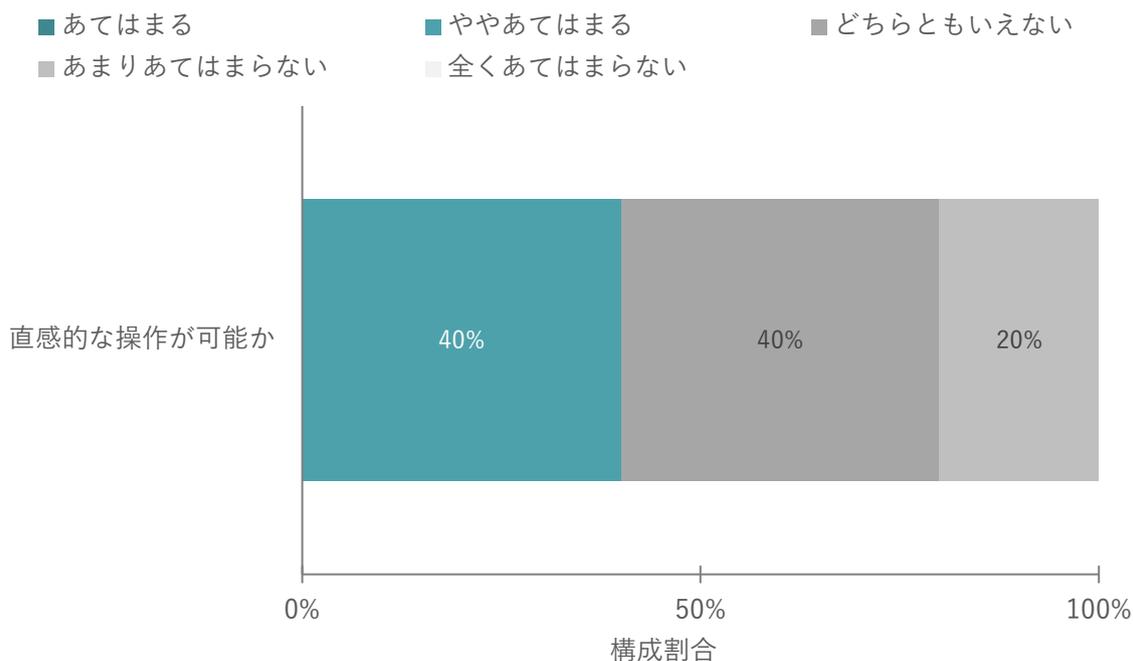


図 9-3 システム全体の操作性のユーザビリティ

表 9-5 関連する定性コメント

No	項目	関連する定性コメント
1	画面レイアウト	<ul style="list-style-type: none"> ● 地図が横長に表示される ● ウィンドウを最大化しないとボタンが表示されない ● ソフト立ち上げ時の画面が小さい
2	機能・操作	<ul style="list-style-type: none"> ● 適地判定・集計の使い方が分かりにくい

シミュレーションの準備段階におけるユーザビリティとしては、設定できる条件は十分かに関しては、全ヒアリング対象者のうち、80%の回答者（4/5 名）が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答。設定可能な条件が多いことが評価された。条件のわかりやすさに関しては、全ヒアリング対象者のうち、80%の回答者（4/5 名）が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答。作業者の知識や技術に依存することなくシミュレーション可能であることが明らかとなった。入力データの収集のしやすさに関しては、全ヒアリング対象者（5/5 名）が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答。Q8 の回答からも、作業者の知識や技術に依存せず、シミュレーショ

ン実行に必要な入力データの収集は問題なくできることが明らかとなった。

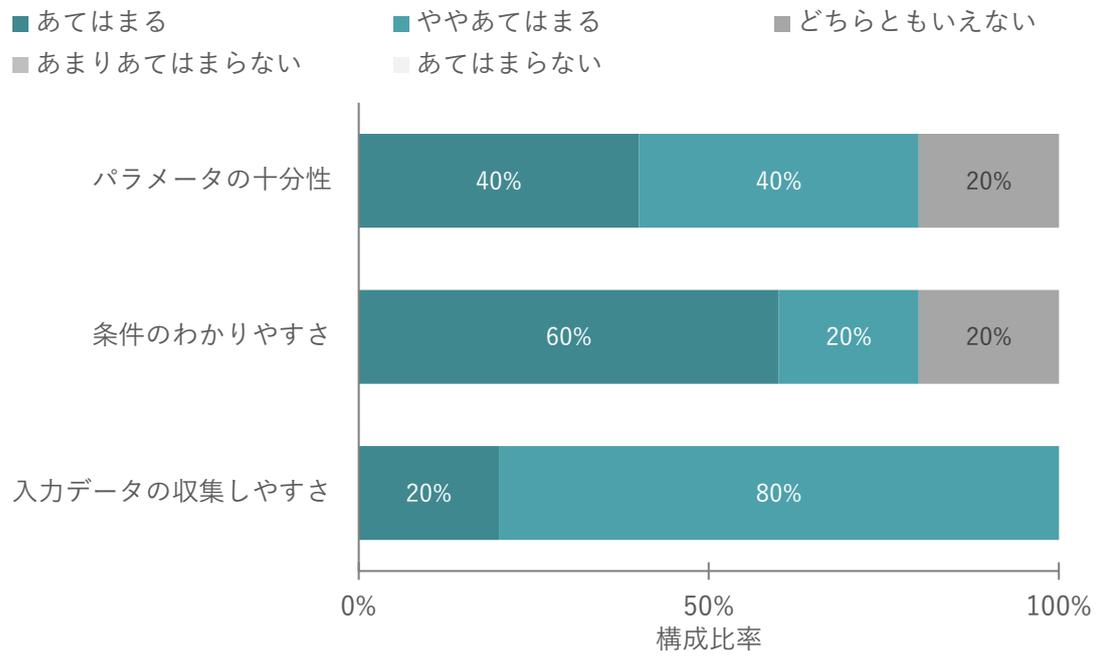


図 9-4 シミュレーションの準備段階におけるユーザビリティ

全ヒアリング対象者のうち、80%の回答者（4/5名）が「出力データの種類は揃っているか」の質問については「あてはまる」「ややあてはまる」と回答したが、「出力データはわかりやすい表現になっているか」については「どちらともいえない」が過半数となった。日射量や発電量のシミュレーション結果の出力画像データに対して、地図（航空写真、国土地理院地図等）を背景に重畳したデータを出力して欲しいという要望があったほか、「凡例を合わせて表示して欲しい」といった回答もあった。

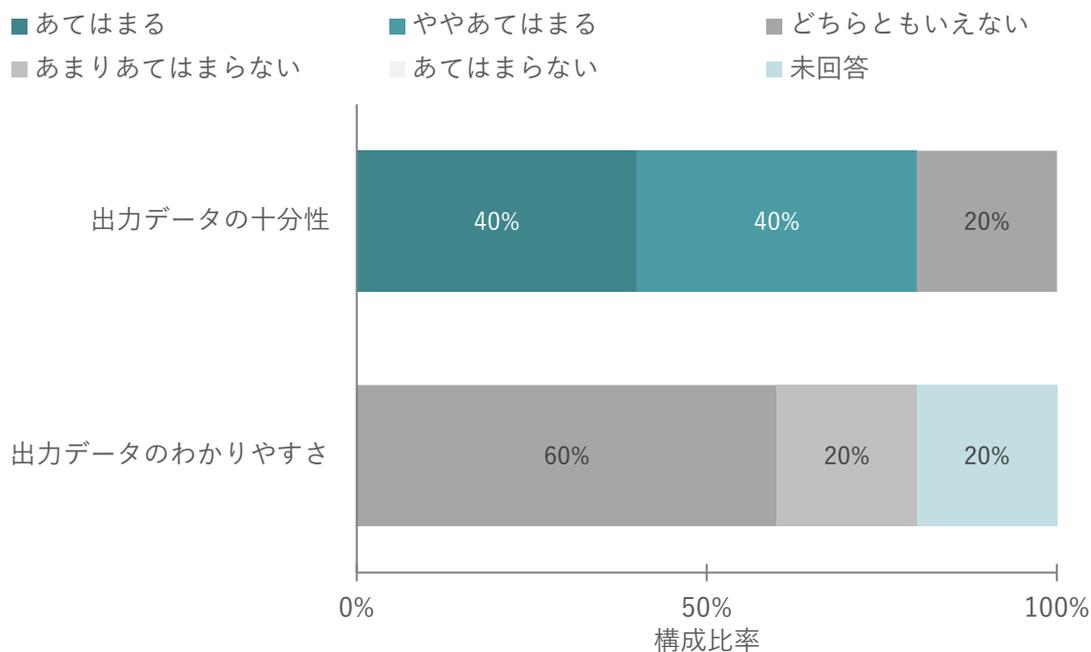


図 9-5 シミュレーションの出力段階におけるユーザビリティ

表 9-6 関連する定性コメント

No	項目	関連する定性コメント
1	出力データの内容が十分か	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システム単体での利用に限られる（GIS ソフトを別途使う必要がある） ● 出力される CSV ファイルのデータがどの建物を指しているのか、GIS ソフト等が無くても分かると良い

操作マニュアルの分かりやすさに関しては、全ヒアリング対象者のうち、80%の回答者（4/5名）が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答。設定項目は十分であるという回答が多かった一方で、今後の利活用拡大に向けて、解析結果の活用までマニュアルに掲載してほしいとのフィードバックが寄せられた。

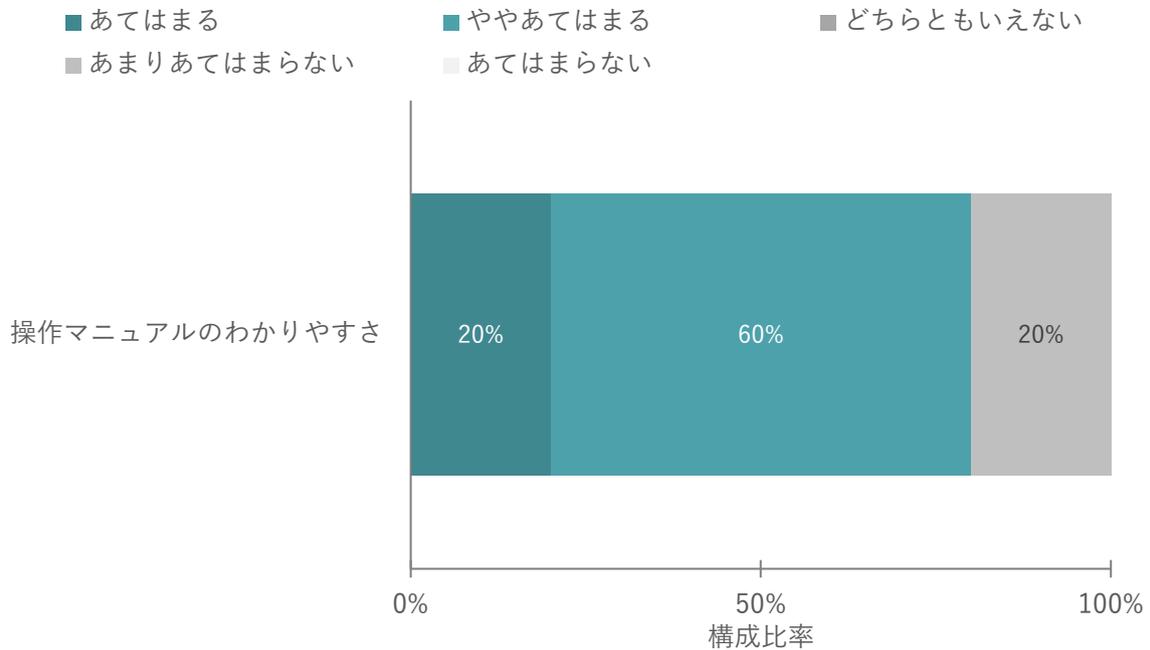


図 9-6 操作マニュアルのユーザビリティ

表 9-7 関連する定性コメント

No	項目	関連する定性コメント
1	操作マニュアルがわかりやすいか	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定項目が多いのは魅力である一方、マニュアルとしては少し分かりにくくなっている ● 解析結果の活用について、知識のない人間でも使いやすいような補足説明があればより活用しやすい

2)政策活用時の有用性の有用性

地方公共団体が庁内・住民・事業者に向けて作成する合意形成資料や説明資料などの各種資料作成に利用できるかに関して、全ヒアリング対象者が「あてはまる」か「ややあてはまる」と回答。シミュレーション結果が各種資料作成等に有用であることが明らかになった。

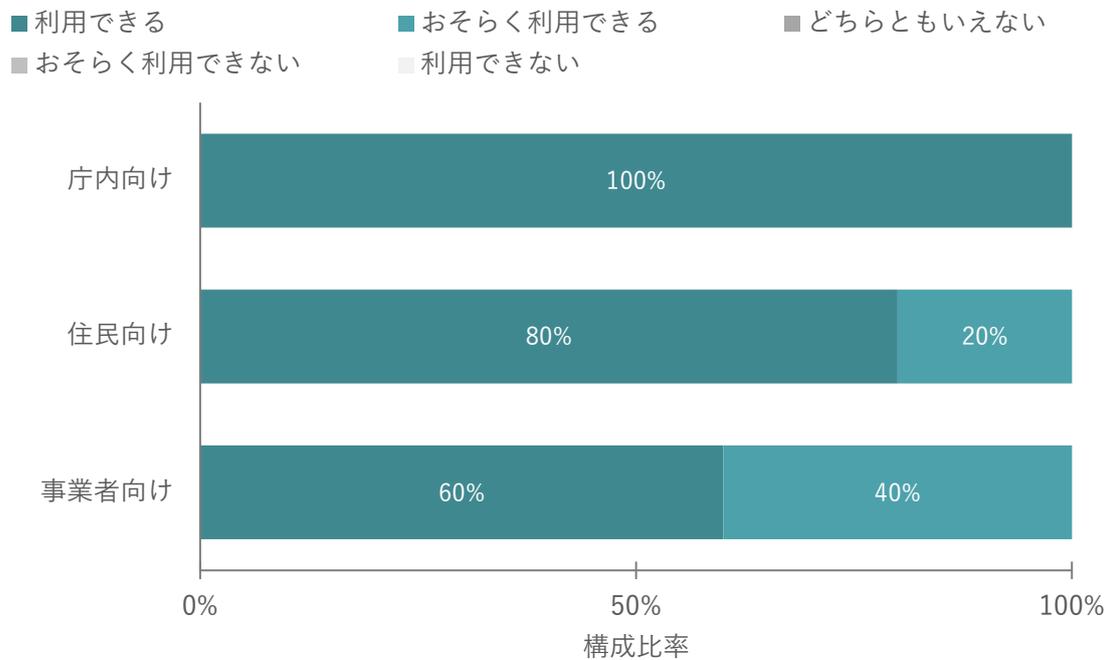


図 9-7 各種資料作成に利用できるか

資料作成のための定量的なエビデンスとして利用できるかに関して、シミュレーション結果データごとの活用については、日射量・発電量推計結果や適地判定の結果が有用であることがわかった。一方、光害の発生箇所については、解析対象の建築物が多い都市部ではシミュレーション負荷が高く実用に至らないこと、光害自体が大きな課題となっていないことから、地方公共団体にてデータの活用可能性が低いことがわかった。

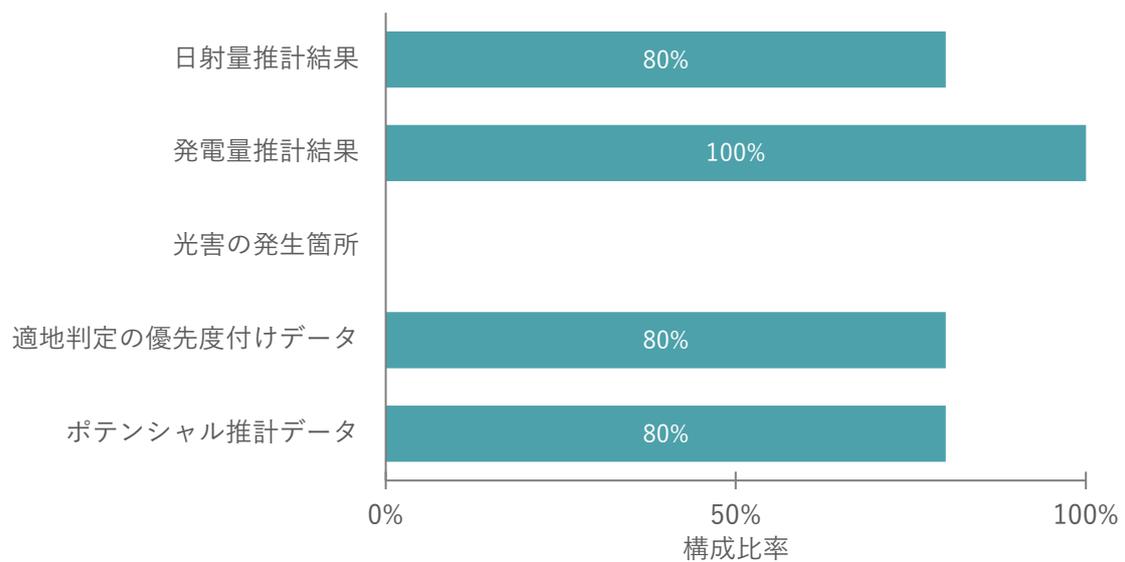


図 9-8 シミュレーション結果ごとの資料活用の可能性

また、日射量・発電量推計の結果では特に建物単位の結果が活用できると回答した人数が多く、精緻なシミュレーション結果が求められていることが明らかとなった。地方公共団体の業務では建物単位の結果を活用して業務を実施していることがわかる。

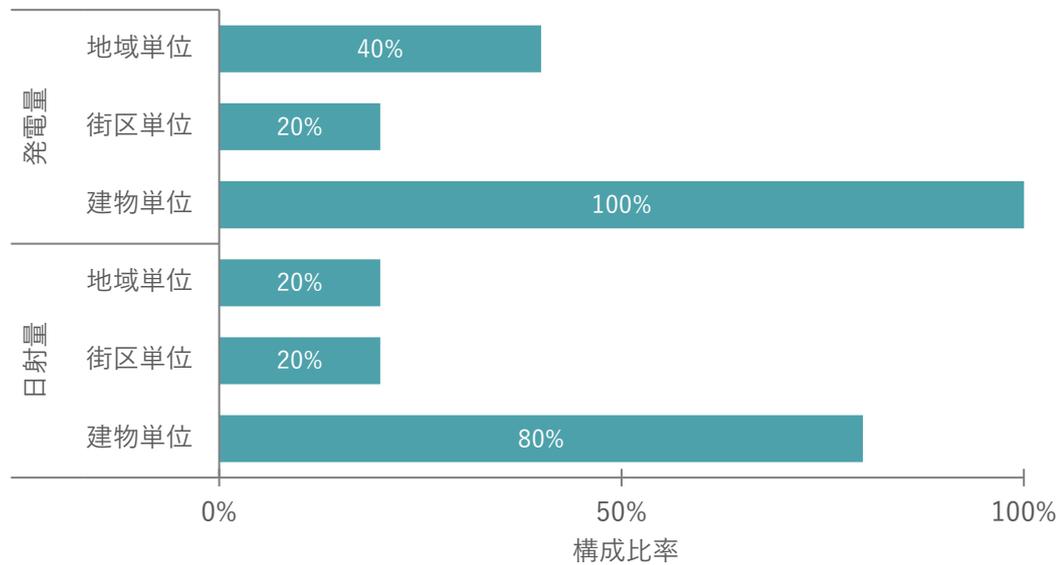


図 9-9 日射量・発電量推計の範囲単位ごとのデータ活用の可能性

用途別の利用可能性への回答は、全ヒアリング対象者が想定した全項目について「あてはまる」か「ややあてはまる」と回答。エリア全体のポテンシャル把握に利用できるかに関しては、80%の回答者（4/5名）が利用できると回答しており、市全域など、広域なポテンシャル調査にも有用であることが明らかになった。ただし、現システムは LOD2 整備範囲のみでポテンシャル推計が可能のため、多くの地方公共団体において市全域の推計を実施するためには、LOD1 整備範囲でも使用できるようにシステムを拡張する必要がある。

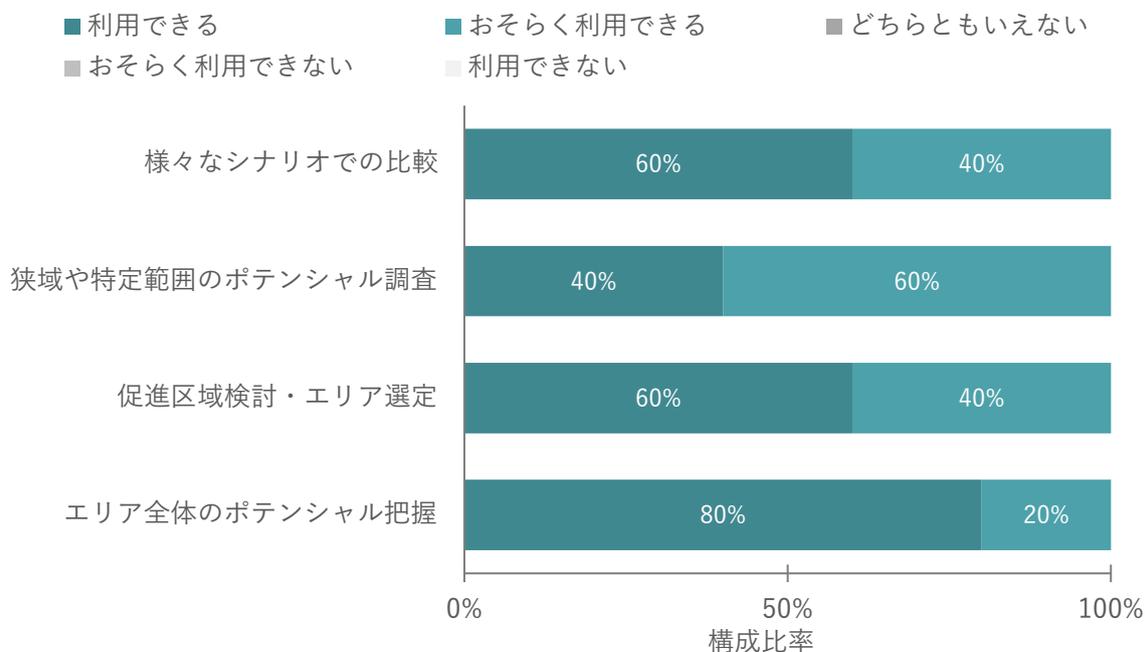


図 9-10 シミュレーション方法別の利用可能性

表 9-8 関連する定性コメント

No	項目	関連する定性コメント
1	エリア全体のポテンシャル把握	<ul style="list-style-type: none"> LOD2 の地域が市域全域まで広がれば、施策決定時の参考資料として活用しやすくなる

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

大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
システム・機能	詳細なシミュレーション結果	<ul style="list-style-type: none"> 従来は平面的な解析手法では屋根の形状や角度を考慮できなかったが、3D 都市モデルの建築物モデル LOD2 の屋根面形状により、屋根の向きや形状を考慮したシミュレーションの高精度化ができる
その他	データセットの優位性	<ul style="list-style-type: none"> 従来は異なるデータセットを組み合わせる必要があったが、3D 都市モデルでは建築物、道路、地形、災害リスクが1つのデータセットとなっているため、空間上の都市として幾何的に成立している。(例えば、地形の標高と建物底面の標高が合っている。道路と建築物が重なっていない。) これにより、建築物と道路の各時点を気にせずに土地面からパネル設置可能な土地面の抽出ができる。

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

大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
サービス開発期間・コストの削減	オープンデータによる開発・運用コスト削減	<ul style="list-style-type: none"> 従来は有償データや許可が必要なデータでは利用開始までに障壁があったが、システムの実行に必要な入力データ(3D 都市モデル等)がオープンデータとして整備されていることから、追加コストや許可手続きを経ることなく利用することができるため、開発コスト削減に繋がる
	オープンな共通データ仕様	<ul style="list-style-type: none"> 従来はデータ仕様が不明確な場合はシステム開発時に調査に時間を要したが、3D 都市モデルのデータ仕様がオープンであるため、システム開発時にデータ仕様の調査期間が短縮できる 従来は地域固有のデータフォーマットではシステムをカスタマイズする必要があったが、3D 都市モデルは全国で共通のデータ仕様であるため、全国展開に向けて開発コストを下げるができる

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

大項目	小項目	3D 都市モデルの公共政策面での優位性
行政業務自体の価値	合意形成の促進	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来の二次元データに基づくシミュレーションでは精度や視覚的な説得力に限界があったが、公共測量の精度でデータ化された 3D 都市モデルを活用することで、信頼性の高いシミュレーション結果を定量的エビデンスとして提供できる
	シミュレーションの高度化	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来の REPOS データを用いたメッシュ(500m)単位のポテンシャル調査では広域な評価に留まっていたが、建物単位でモデル化されている 3D 都市モデルをインプットデータとすることで、建物ごとに算出された詳細な発電ポテンシャルを活用して導入目標設定ができる ● 従来の太陽光パネル設置適地分析のシステムでは災害リスクが考慮されていなかったが、3D 都市モデルの災害リスクモデルにより、災害リスクを考慮したパネル設置適地判定ができる
	住民説明資料等への活用	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来の二次元表示による太陽光発電導入計画では住民との合意形成が難しかったが、3D 都市モデルによる位置情報付き画像出力と GIS ソフトとの連携により、直感的な理解が可能な 3D 可視化を用いた効果的な情報共有と合意形成ができる

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

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	実行環境 を考慮し た処理時 間の改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 行政機関のPCのスペックでは処理時間、メモリ使用量の限度があることが多く、実証においても推奨スペックの動作環境と比較して、行政機関のPCでは処理に時間を要する。例えば、資料作成をしながら、欲しい解析結果を得るなどリアルタイムに結果を見ることが可能な速度は実現できていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方公共団体の端末上の制約を考慮し、限られた性能の端末やネットワーク環境でもストレスなく詳細なシミュレーションを行えるよう、アルゴリズム等を見直して処理時間を改善
	解析対象	<ul style="list-style-type: none"> ● 今回の実証では精緻な結果を得るために3D都市モデルの建築物モデル LOD2 屋根面と地形モデルを解析の対象としたが、多くの自治体ではLOD2整備範囲が限定的であるため、市全域などの広域にわたる傾向把握というニーズに十分に応えることができない 	<ul style="list-style-type: none"> ● LOD1 データの広範な整備状況を活かしつつ LOD2 に近い精度を実現するため、衛星写真とAIを組み合わせてLOD1の建築物モデルから屋根形状を推定する機能を追加するなど、LOD2未整備エリアでも精度の高い発電ポテンシャル推計を可能にする
	出力画像 データ	<ul style="list-style-type: none"> ● 本システムのシミュレーション結果を可視化するには別途GISソフトウェアを使用する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出力画像の背景に地図(航空写真や国土地理院地図等)を重畳して出力する <ul style="list-style-type: none"> ➢ 背景地図は有用なデータを選択可能とする
システム (UI・UX)	UI・UXの 改善	<ul style="list-style-type: none"> ● PCの画面サイズに依存しない、他の作業画面に影響しないUI設計、レイアウトの工夫が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● ユーザーが主に操作するボタンや地図画面のサイズやレイアウトを最適化する
アルゴリ ズム	シミュレ ーション 精度向上	<ul style="list-style-type: none"> ● 日射量・発電量推計において、屋根上の構造物のモデル化の正確さにより日影の影響が変化し、実際の設置可能量や発電量の過大評価や過小評価につながり、太陽光発電導入計画の 	<ul style="list-style-type: none"> ● 屋根上の一定以上の大きさを持つ構造物の面に対する解析条件や、直達日射の到達判定アルゴリズムを検討

		評価や判断を誤るリスクがある	
データ	土地利用データの 利用検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D 都市モデルの土地利用データの利用を検討したが、地方公共団体ごとの内容の違いが大きく、汎用的なシステムに利用することは難しい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地利用データの利活用のためには、データ仕様とツール開発の調整を行っていく必要がある

10-3. 今後の展望

本プロジェクトを通じて、本システムが当初想定していた脱炭素施策の促進区域の検討や住民との合意形成に加え、災害時の再エネ利用検討など、当初想定以上の活用可能性を持つことが明らかになった。

一方で、ユーザビリティに関しては課題が残る形となった。これらは業務の効率化だけでなく、本システムをより多くの地方公共団体に展開するうえでの障壁ともなるため、改善を進める必要がある。また、行政職員が日常利用する端末の性能を考慮した処理時間の短縮は検討していく必要があると考えている。例えば、直達日射の到達判定のアルゴリズムでは、コンピュータグラフィックスのレイトレース技術で使う衝突判定の計算を高速化する仕組みを導入するなど、シミュレーション時におけるアルゴリズムの見直しを行うことで、速度改善が期待できる。

これらの改善により、本システムを地方公共団体における汎用的な脱炭素施策立案の支援ツールへと発展させ、災害リスクや周辺環境への影響も配慮した効果的な太陽光発電設備の導入を促進し、カーボンニュートラルの実現に貢献する。

さらに、災害時の再エネ活用検討など新たなニーズへの対応を強化することで、地方公共団体職員による本システムの利用シーンの拡大を目指す。

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	CityGML	OGC(Open Geospatial Consortium)で提唱されている 3D 都市モデルを扱うための標準的なフォーマット。
2	CZML	Cesium での空間データの表現に適した JSON 形式のファイル。
3	DEM	地盤の高さのモデルを数値標高モデル、Digital Elevation Model。
4	DSM	表面の高さのモデルを数値表層モデル、Digital Surface Model。
5	FME	Safe Software 製のデータ変換等を行う機能を有するソフトウェア。
6	GIS	地理的位置を持ったデータを管理・加工・表示・分析する技術。
7	GUI	ユーザーインターフェース、Graphical User Interface。
8	GeoTIFF	地理的情報を持った画像データ。
9	INI	設定ファイルに使われるフォーマット。
10	KML	三次元地理空間情報の表示の管理などを目的としたフォーマット。
11	NEDO	NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）日射量データベースを提供している。
12	OpenLayers	地図データを表示するためのオープンソースの JavaScript ライブラリ。
13	OSS	ソースコードが公開されたソフトウェア、Open Source Software。
14	PV	太陽光発電システム、Photovoltaic。
15	QGIS	地理空間情報データの閲覧、編集機能を有するオープンソースソフトウェアの GIS ソフトウェア。
16	REPOS	再生可能エネルギー情報提供システム（Renewable Energy Potential System）は全国・地域別の再生エネルギー導入ポテンシャル情報や、導入に当たって配慮すべき地域情報・環境情報・防災情報などを提供するシステムであり、Web サイトで公開している。 REPOS： https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/index.html
17	shapelib	ESRI シェープファイルやその関連 DBF ファイルを読み書きするライブラリ。

B) 五十音順

表 11-2 用語集 (五十音順)

No.	用語	説明
1	解析エリア ID	ユーザーが選択した解析エリアごとにシステムにより付与される ID。
2	可照時間	日の出から日没までの時間。
3	過年度システム	2022 年度開発の「 カーボンニュートラル推進支援システム 」。
4	光害	太陽光を太陽光パネルが反射し、他の建物の窓などにその光が差し込んでしまう問題。
5	シェープファイル	GIS データフォーマット。点、線、面のデータを定義できる。
6	シミュレーション	分析や予測を行う手法。日射量や発電量の予測。
7	促進エリア	都市開発などを促進するために定められる区域 (≒促進区域)。
8	直達日射	太陽光線を直接受ける日射。
9	土地	空地や水部などを含めた、ポテンシャルのシミュレーション等を行う対象物 (⇔建物)。
10	土地面	地表、土地のポリゴン (⇔屋根面)。
11	日射量	地表面が受け取る全ての太陽光のエネルギー。
12	日照率	可照時間に占める日照時間の割合。
13	パネル	太陽光を電気に変える太陽電池モジュール。
14	日照時間	AMeDAS の日照計により観測される太陽光線を直接受けた時間。
15	法線ベクトル	接平面に垂直な直線。
16	ポテンシャル	どの程度、発電量を見込めるかの把握。
17	屋根面	屋根、屋根面のポリゴン (⇔土地面)。

以上

太陽光発電のポテンシャル推計及び反射シミュレーション v3.0
技術検証レポート

発行：2025年3月

委託者：国土交通省 都市局

受託者：アジア航測株式会社