

災害廃棄物発生量シミュレーション技術検証レポート

Technical Report for simulation of the quantity of disaster waste generating.



PLATEAU
by MLIT



目次	
I. 実証概要	2
1. 全体概要	3
2. 実施体制	5
3. 実証エリア	6
4. スケジュール	7
II. 実証技術の概要	8
1. 活用技術	9
2. QGIS	10
3. 3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS	11
4. CSVアドレスマッチングサービス	12
5. 災害廃棄物発生量の算定手法	13
III. 実証システム	14
1. 実証フロー	15
2. 業務要件	16
3. アーキテクチャ全体図	17
4. システム機能	19
5. アルゴリズム	27
6. データ	54
① 活用データ	54
② データ処理	61
③ 出力データ	68
7. ユーザーインターフェース	69
8. システムテスト結果	89
IV. 実証技術の検証	91
1. システム検証	92
① 検証内容	92
② 検証結果	97
2. 政策活用に向けた検証	115
① 検証内容	115
② 検証結果	141
V. 成果と課題	148
1. 今年度の実証で得られた成果	149
① 3D都市モデルによる技術面での優位性	149
② 3D都市モデルによる政策面での優位性	150
2. 今後の取り組みに向けた課題	151
用語集	153

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (1/2)

ユースケース名	災害廃棄物発生量シミュレーションを活用した災害廃棄物処理計画の詳細化検討
実施場所	神奈川県 横浜市
目標・課題 ・創出価値	<ul style="list-style-type: none">・大規模災害からの復旧・復興に向けては、倒壊建物等から発生する災害廃棄物の円滑な処理が重要な要素の1つである。そのためには、地震等の大規模災害発生時の被害想定に基づいた事前準備が必要であるが、データに基づく災害廃棄物の発生量計算やこれに基づいた仮置場の集積範囲を含む処理計画の立案の検討が十分進んでいない地方公共団体も多い。・本事業では、3D都市モデルデータを活用し、個別建物単位での災害廃棄物発生量の算定を行うことで、仮置場ごとの集積範囲の検討を可能にしたうえで、市全域での仮置場の割当てを検討する。さらに、仮置場用地が不足するエリアの把握やそこでの対策の方向性を検討するなど、災害廃棄物処理計画の高度化を推進する。
ユースケース の概要	<ul style="list-style-type: none">・本事業では、3D都市モデルが持つ建物ごとの属性（建築年・建物構造・建物階数・延床面積等）に想定震度などの被害要因の各種データを重ね合わせるにより、指定した任意範囲での災害廃棄物発生量の算定を行う。・算定結果をもとに、対象自治体との協議に基づく仮置場割当て方針に基づき、市全域の仮置場の割当てを行い、その課題や今後の対策の方向性を協議・検討を行う。また、仮置場の割当てにあたっては、庁内協議等を通じた継続的な見直しが必要となることから、これらの検討を支援するQGISプラグインシステムの開発を行う。

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (2/2)

実証仮説	<p>①これまでの地震被害想定や、それをもとにした災害廃棄物発生量の算定は、マクロな状況把握を主眼としていたため、メッシュ単位での被害想定把握や、自治体内の建物平均延床面積を採用した災害廃棄物発生量の算定を行っている。これに対し、仮置場への割当てを実現するためには、建物1棟ごとの精緻な災害廃棄物発生量の算定をもとにした、施策検討に有効なより細かなエリア単位での災害廃棄物発生量の把握が求められる。そのため、3D都市モデルの建物単位での属性データを算定入力値として活用することで、検討すべき任意の範囲での高精度な災害廃棄物発生量算定が実現できるのではないかと。</p> <p>②大規模災害発生時には、市民の避難生活や復旧作業に要する様々な用地が必要となる。そのため、仮置場候補地と設定した場合においても、他用途での活用意向を踏まえた継続的な見直しが必要となる。自治体職員自らが市街地特性や道路ネットワークなどの地理的要素を考慮しつつ、町・町丁目単位などの仮置場割当てを検討すべき単位ごとに仮置場の過不足状況を確認しながら割当て検討を行えるシステムの開発が有用ではないかと。</p>
検証ポイント	<p>①本事業では、既往の算定方法に準拠しつつも、3D都市モデルデータの活用による算定精度向上により、既往算定結果との差異が生じる。そのため、これらの差異についてその要因を明らかにすることで、災害廃棄物発生量算定結果の精度を検証する。</p> <p>②仮置場への割当てを行う具体的な方法を協議・検討したうえで、当該作業を支援するシステム開発を行う。なお、システム開発において、庁内職員の継続的利用に向けたUI/UXが確保されていることを検証する。</p> <p>③仮置場への割当ての方法に基づき、市全域での割当てを行い、用地不足の課題や今後の対応の方向性を協議・検討するなど、災害廃棄物処理計画の詳細化に向けた検討により、政策活用への有効性を検証する。</p>

I. 実証概要 > 2. 実施体制 実施体制

表 各主体の役割

主体	役割
横浜市	<ul style="list-style-type: none"> ・実証フィールドの提供 ・実証に係る協議 ・実証成果の政策展開
パシフィック コンサルタンツ 株式会社 (PCKK)	<ul style="list-style-type: none"> ・ユースケース実証全般 <ul style="list-style-type: none"> －災害廃棄物発生量算定・精度検証 －災害廃棄物処理計画の施策検討 －システム開発 仕様検討・基本設計
株式会社 MIERUNE	<ul style="list-style-type: none"> ・システム開発
株式会社 三菱総合 研究所(MRI)	<ul style="list-style-type: none"> ・ユースケース開発におけるプロジェクトマネジメント

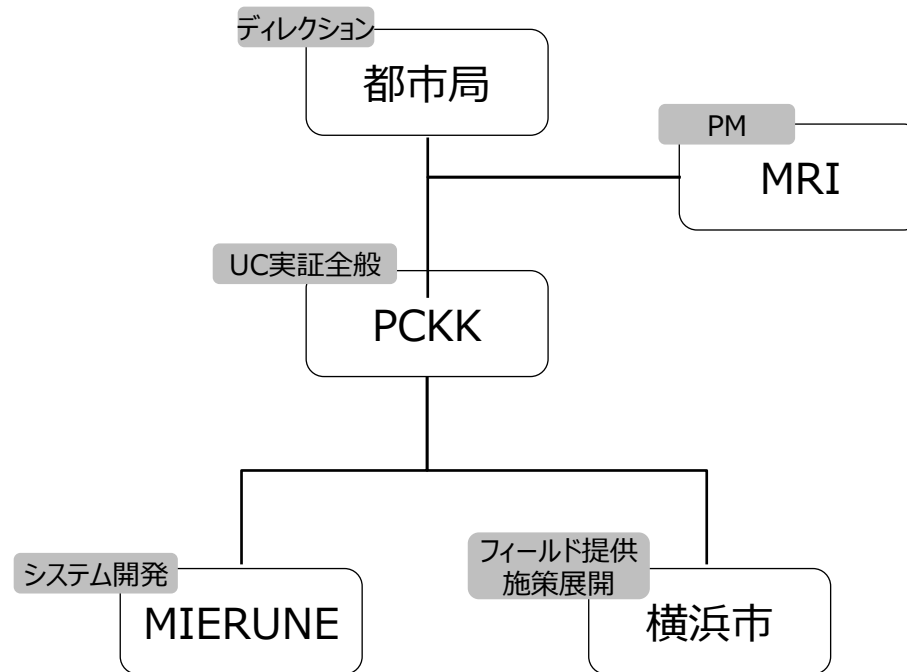
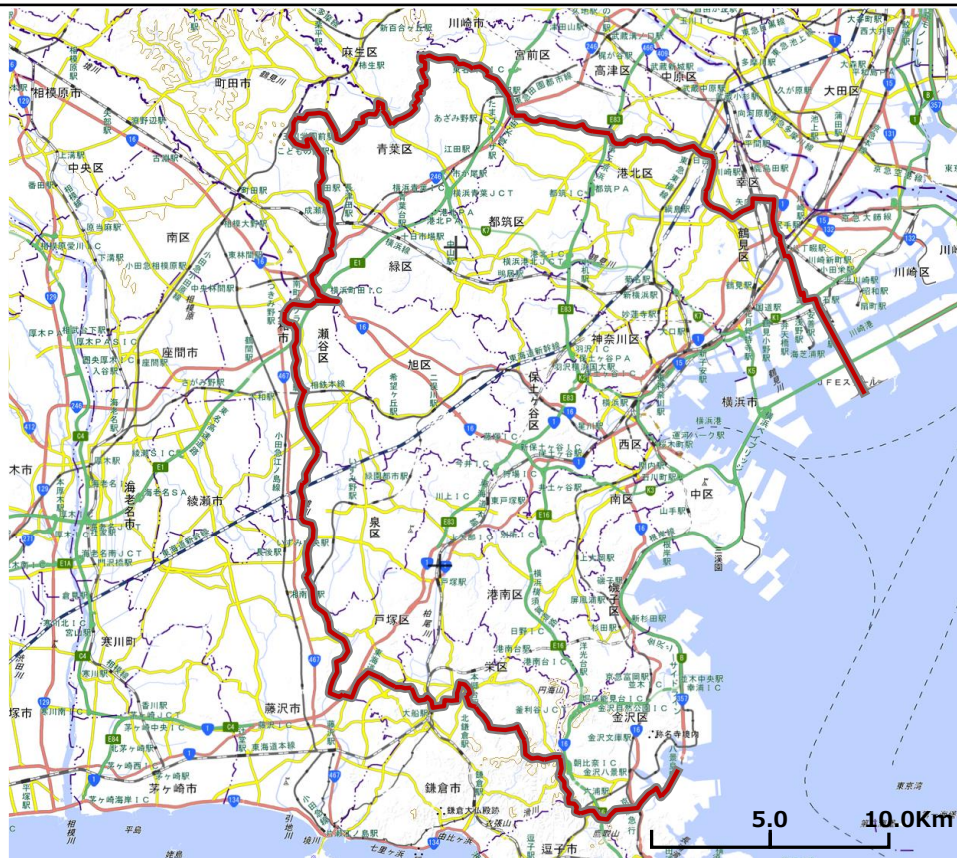


図 実施体制図

I. 実証概要 > 3. 実証エリア 実証エリア


神奈川県 横浜市 全域



市域面積 : 437.4 km²

LOD1整備範囲 : 437.4 km²

凡例

 行政界 : 横浜市 (437.4 km²)

 LOD1整備範囲 (437.4 km²)

出所) 国土地理院地図 (電子国土web) に横浜市区域を加筆

I. 実証概要 > 4. スケジュール スケジュール

実施事項	令和4年										令和5年		
	3月	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.企画検討・計画策定	■												
2.データ取得・整備・更新	■												
3.システム設計・開発		■											
3.1要件定義・基本設計		●	→										
3.2シミュレーション実施			●	→									
3.3システム開発・検証					●	→							
4.ユースケース開発（実証）					■								
5.対象自治体との協議		①			②		③	④	⑤	⑥			
6.事業成果のとりまとめ										■			

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

Ⅱ. 実証技術の概要 > 1. 活用技術 活用技術 | 一覧

活用技術	内容
QGIS	GIS（地理空間情報）データを閲覧、編集、分析することができるオープンソースのGISソフトウェアである。プラグインにより、新たな機能を自由に実装することができる。
3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS	3D都市モデル（CityGML）のデータを、ファイルジオデータベースへ変換するツールである。ツールの実行には、バージョン 2.6 以上のArcGIS Pro とData Interoperabilityエクステンションをインストールしてライセンスを有効化している必要がある。
CSVアドレスマッチングサービス	東京大学空間情報科学研究センターが提供する「CSVアドレスマッチングサービス」は、CSV形式の住所等の情報から、アドレスマッチング処理を行い、緯度経度等を追加するサービスである。
災害廃棄物発生量の算定手法	想定される地震における建物被害とそれに伴って発生する災害廃棄物発生量の算定についての考え方は、内閣府中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループによって提示される考え方や手法をもとに、各自治体において設定されている。

II. 実証技術の概要 > 2. QGIS

QGIS

概要

項目	内容
名称	QGIS
概要	<ul style="list-style-type: none"> GNU General Public Licenseで提供されているオープンソースの地理空間情報システム。
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 地理空間情報データの閲覧、編集、分析機能を有している。地理空間情報データに関する基本的な機能を備えており、無償で利用できることから、自治体等での利用実績も多く、本事業の対象自治体での導入実績もある。
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> QGISに予め搭載されている基本機能だけでなく、拡張機能（プラグイン）を追加する仕組みを有している。本事業では、災害廃棄物処理に要する仮置場の割当て検討を支援するプラグインシステムを開発する。

QGISの基本画面とプラグインの例

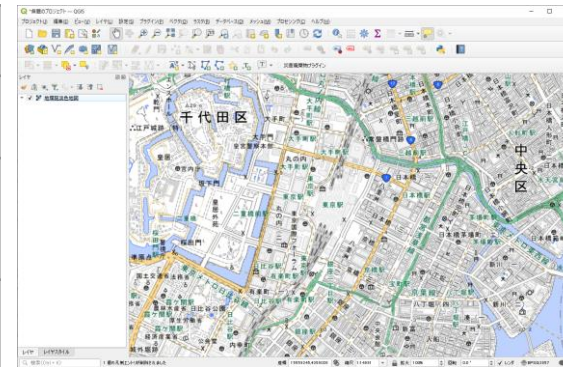


図 QGISインターフェース※1



図 オープンソースのプラグインの例

※1 出所) 背景地図に地理院タイルを利用

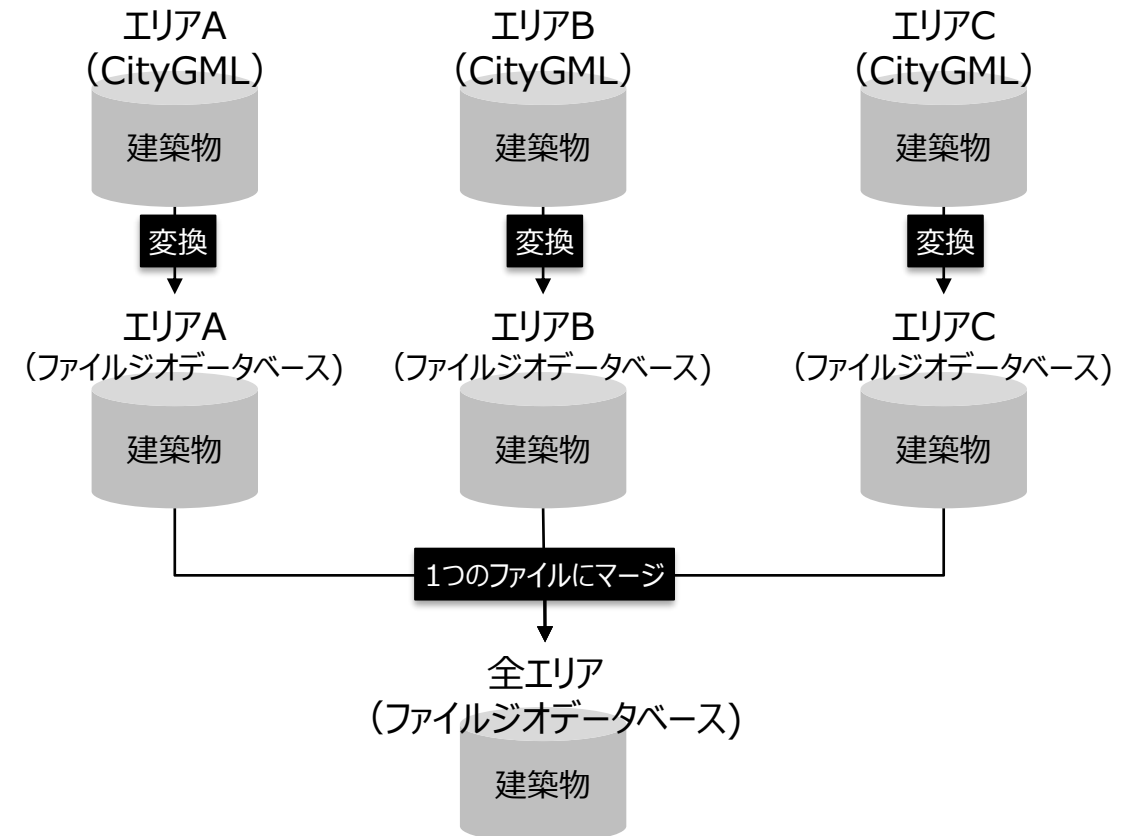
Ⅱ. 実証技術の概要 > 3. 3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS

3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS

概要

項目	内容
名称	3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS
概要	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデル（CityGML）のデータをファイルジオデータベースに変換するツール。 ツールは無償だが、ツールの実行には、バージョン2.6以上のArcGIS ProとData Interoperabilityエクステンションが必要
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデル（CityGML）のデータを、ファイルジオデータベースへ変換する。 エリア別に分かれているCityGMLのデータを一つのファイルジオデータベースに変換する。
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデル（CityGML）のデータを、ファイルジオデータベースへ変換する機能を使用する。

ツールの処理フロー



II. 実証技術の概要 > 4. CSVアドレスマッチングサービス

CSVアドレスマッチングサービス

概要

項目	内容
名称	CSVアドレスマッチングサービス
概要	<ul style="list-style-type: none"> 住所・地名フィールドを含むCSV形式データにアドレスマッチング処理を行い、緯度経度または公共測量座標系の座標値を追加する。 WEBサービスとして提供されている。 (https://geocode.csis.u-tokyo.ac.jp/home/csv-admatch/) ※アドレスマッチング処理は、住所等で表現されたデータに対して、GISで扱うために、緯度経度のような数値による座標値を与える処理のこと。
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> CSV形式の住所、地名などを含む一覧に、緯度経度や公共座標系の座標値を付与する。
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> CSV形式の住所に緯度経度を付与する。

ツールの処理概要

	A	B	C	D
1	公園名	住所	概略有効面	
2	仮置場候補地01	〇〇市〇〇町 3	10000	
3	仮置場候補地02	〇〇市△△町二丁目 7 1	10000	
4	仮置場候補地03	〇〇市□□町一丁目 1 番 1	10000	
5	仮置場候補地04	〇〇市◇◇町 1 1	10000	
6				

住所を含むCSV
ファイルをインプット
データとして設定



	A	B	C	D	E
1	公園名	住所	概略有効面	経度	緯度
2	仮置場候補地01	〇〇市〇〇町 3	10000	139.xxxxxx	35.xxxxx
3	仮置場候補地02	〇〇市△△町二丁目 7 1	10000	139.xxxxxx	35.xxxxx
4	仮置場候補地03	〇〇市□□町一丁目 1 番 1	10000	139.xxxxxx	35.xxxxx
5	仮置場候補地04	〇〇市◇◇町 1 1	10000	139.xxxxxx	35.xxxxx
6					

緯度・経度が
付与される

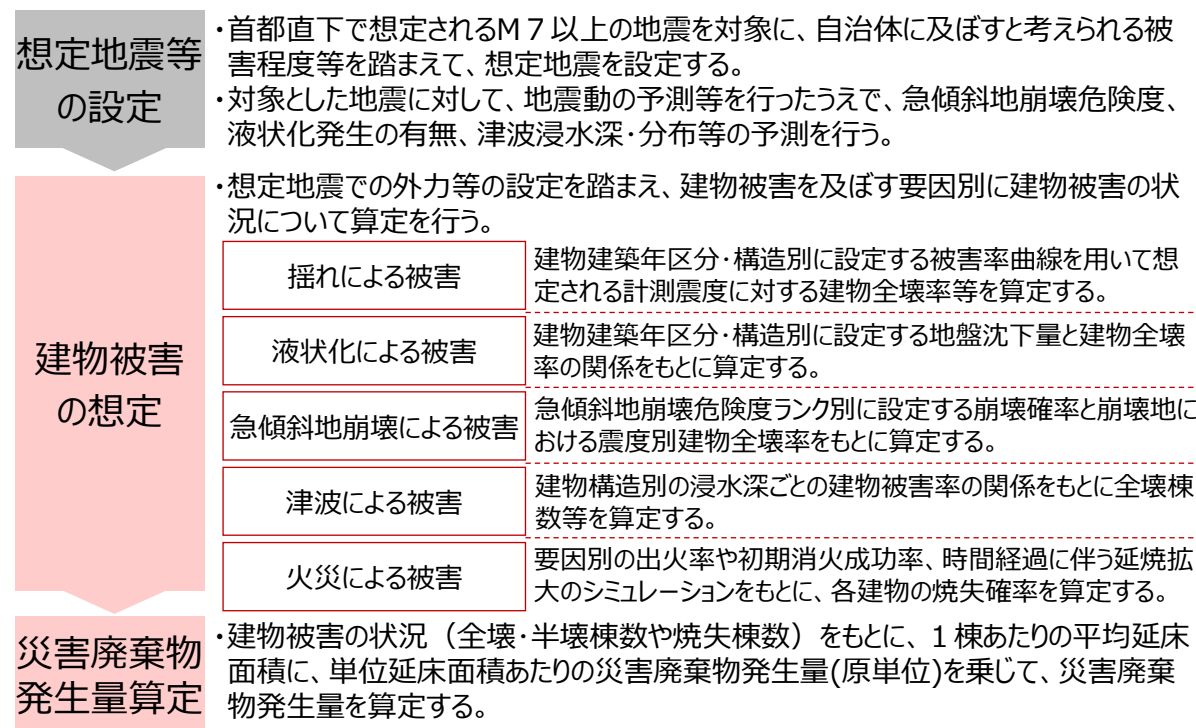
II. 実証技術の概要 > 5. 災害廃物発生量の算定手法

災害廃棄物発生量の算定手法

概要

項目	内容
名称	災害廃棄物発生量の算定手法
概要	<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物発生量を算定するための基本的な考え方や具体的な算定方法
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 想定される地震における建物被害とそれに伴って発生する災害廃棄物発生量の算定についての考え方は内閣府中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループによって提示され※1・2、これをもとに各自治体で具体的な算定手法を設定する。
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> 上記を踏まえ、横浜市で設定されている算定方法に準拠し、3D都市モデルを活用した災害廃棄物発生量の算定を行う。

災害廃棄物発生量算定の基本的な流れ



※1 出所) 内閣府中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ「首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)」(2013年12月)
https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_report.pdf

※2 出所) 内閣府中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ「首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要～人的・物的被害～」(2013年12月)
https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_butsuri.pdf

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

Ⅲ. 実証システム > 1. 実証フロー

実証フロー

災害廃棄物発生量
算定方法の構築

- 横浜市地震被害想定調査報告（平成24年）における算定方法に準拠し、3D都市モデルを活用した個別建物単位での災害廃棄物発生量の算定方法を構築する。
- また、算定に必要な想定地震外力等のデータを対象自治体より入手する。
- 既往算定結果との差異が生じることが想定されるため、算定精度検証方法を構築する。

災害廃棄物発生量算定
算定精度の検証

- 上記で構築した算定方法に基づき、3D都市モデルを活用し、建物単位での災害廃棄物発生量等を算定する。
- また、算定精度の検証を行い、以後の施策検討に活用可能なデータであることを確認する。

施策検討方法の構築
施策検討

- 災害廃棄物処理による仮置場割当て方法を対象自治体との協議をもとに構築する。
- 後述するプラグイン開発と並行し、施策検討方法に基づき市全域を対象とした仮置場の割当て等を行う。

プラグインシステムの開発

- 施策検討方法をもとに、施策検討を支援するQGISプラグインシステムを開発し、開発結果のテストを行う。
- なお、開発にあたっては施策検討方法の構築と合わせて、対象自治体との協議に基づくものとする。

自治体との意見交換

- 開発したQGISプラグインシステムについて操作説明・演習を行い、技術面における今後の課題を把握する。
- 施策検討結果に関する協議を行い、政策面における今後の課題を把握する。

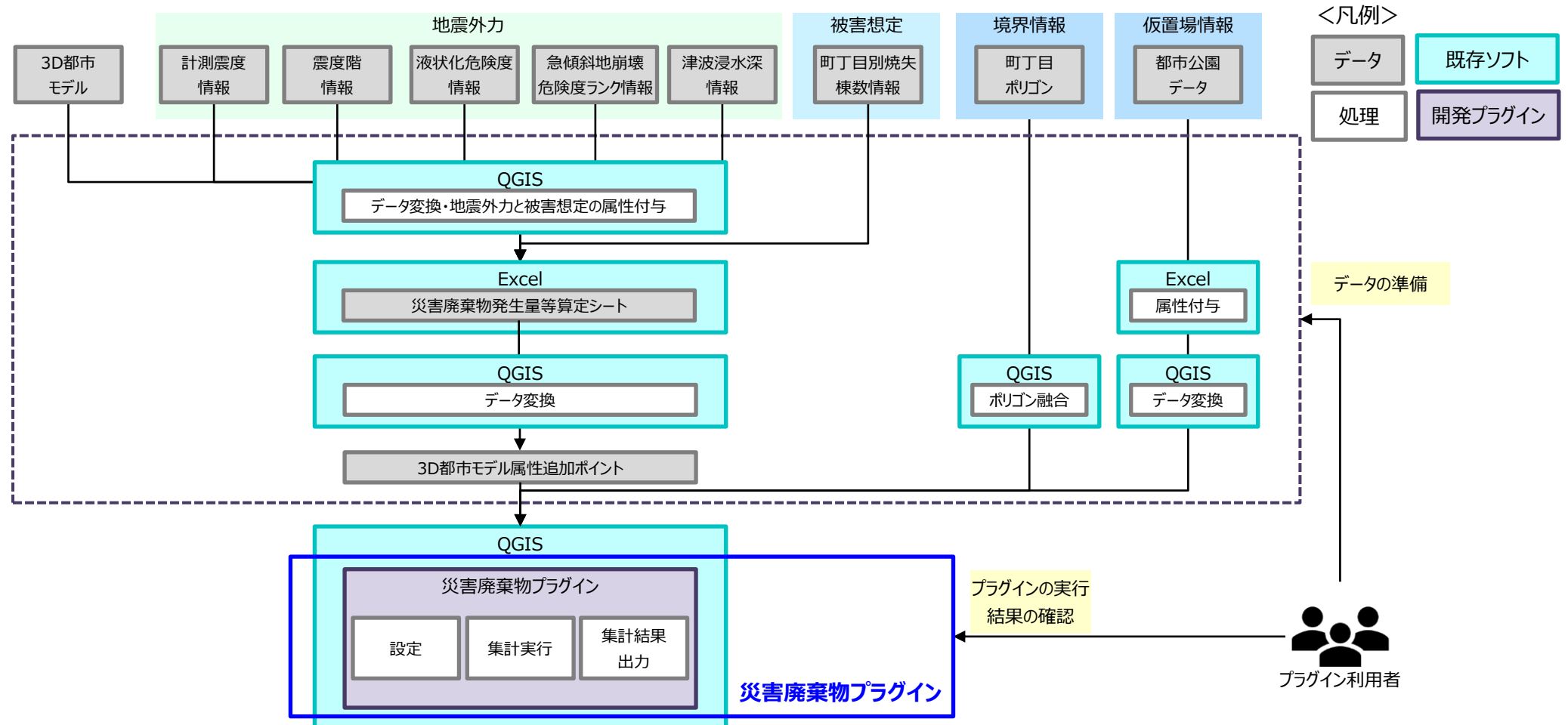
OSS化

- 開発したQGISプラグインシステムのOSS化、操作マニュアル等の作成・公開を行う。

Ⅲ. 実証システム > 2. 業務要件 業務要件

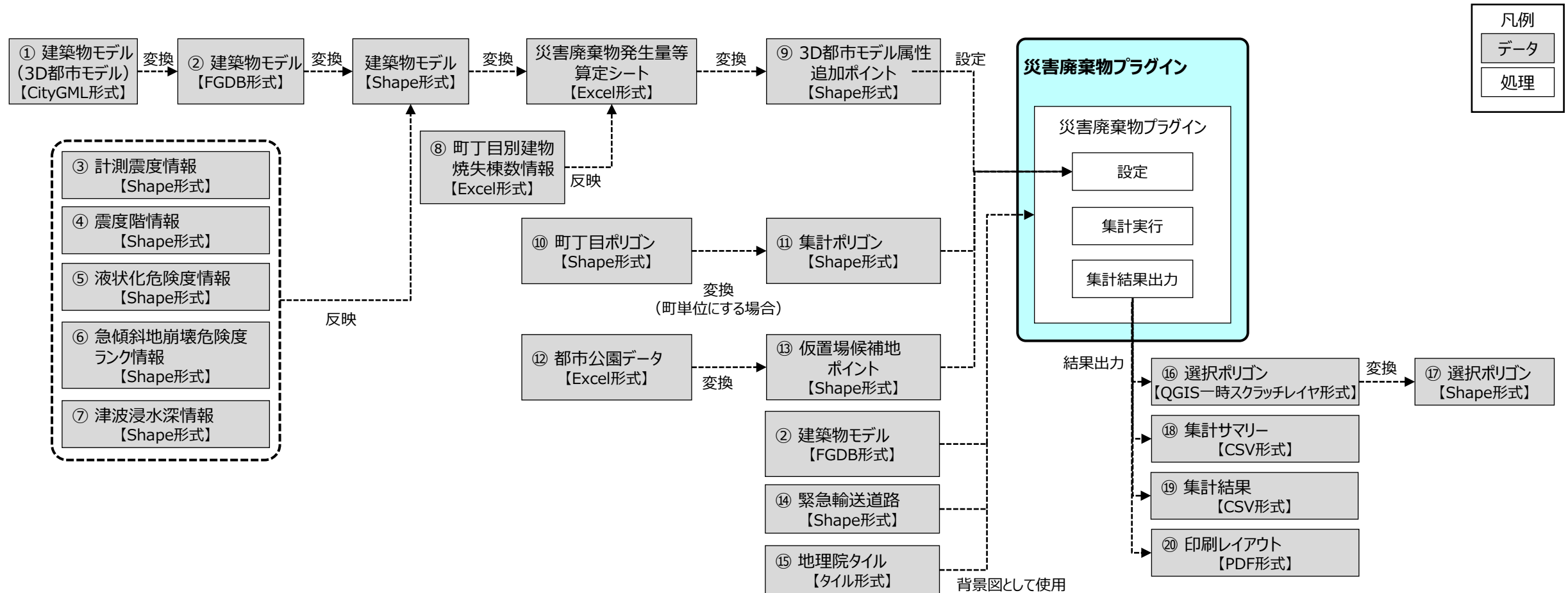
項目	実施主体	内容
災害廃棄物発生量の算定	市	<ul style="list-style-type: none"> 従来の災害廃棄物発生量の算定では、市・区単位での建物平均延床面積等を使用しているなど、町丁目単位などの狭域で評価した場合には市街地特性が反映された算定結果とは言い難い状況であった。 本事業では、3D都市モデルの属性データを活用することで、個別建物ごとの精緻な災害廃棄物発生量の算定により、仮置場の割当て検討に有効なデータの整備を実現する。
仮置場候補地の抽出・有効面積等の条件確認	市	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場の割当て検討を行うにあたっては、市が管理する公有地を対象に仮置場候補地として設定することが必要となる。本事業においても同様に、市との協議に基づき、対象となる公有地を把握したうえで、敷地面積等の条件をもとに対象用地を抽出する。これらの用地に対して、仮置場として使用可能と考えられる面積を図上計測したうえで、面積要件に基づき仮置場候補地を選定する。 さらに、本事業では、これらの仮置場候補地の情報をGISポイントデータとして整備し、属性情報として名称や概略有効面積等を付与することで、QGISプラグインシステムを活用した仮置場割当て検討が可能なデータ整備を実現する。
仮置場の割当て	市	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場の割当てについては一般化された手法が存在しないことから、本事業では市との協議に基づき具体的な割当ての方法を構築する。 この方法に基づき、GUI上で仮置場の割当て検討を可能にするためのQGISプラグインシステムを開発することで、市職員自らが仮置場割当て検討を行える環境を構築する。
庁内調整等を通じた仮置場割当ての継続的な見直し	市	<ul style="list-style-type: none"> 従来では仮置場の割当て検討が実施されていなかったため、円滑な災害廃棄物処理に向けた具体的な課題の把握や、災害時の公有地利用に関する具体的な庁内調整等が困難であった。 本事業では、3D都市モデルを活用したQGISプラグインの活用により、市全域における仮置場の割当てを実施したうえで、新たな仮置場の確保が必要となる地域とその規模の明確化や、仮置場運営等に向けた課題とその対応策を検討することで、明確な根拠を持った庁内調整の実現や、新たな仮置場候補地確保の効率化の実現、発災時に仮置場の運営に要する人員・資機材等の確保に向けた事業者との調整等を実現する。

Ⅲ. 実証システム > 3. アーキテクチャ全体図 システムアーキテクチャ全体図



Ⅲ. 実証システム > 3. アーキテクチャ全体図

データアーキテクチャ全体図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

システム機能一覧

機能名	説明
①設定機能	入力データ（3D都市モデル属性追加ポイント、仮置場候補地ポイント、集計ポリゴン）の設定を行う。
②集計実行機能	集計する対象範囲を町/町丁目ポリゴンで指定し、範囲内の建物について、属性データを集計する。 集計する項目は、以下の通りとする。 1：範囲内の情報 ・建物棟数（木造、非木造）、選択範囲内面積 2：建物被害想定（棟数） ・全壊、半壊、焼失（それぞれ、木造、非木造ごと） 3：災害廃棄物の発生量と仮置場必要面積 ・災害廃棄物の発生量（可燃系、不燃系）、仮置場必要面積 4：仮置場情報 ・対象仮置場名称、仮置場概略有効面積、使用率、町丁目名称 5：仮置場面積の過不足 ・仮置場必要面積と仮置場概略有効面積の対比から、過不足をグラフ表示
③集計結果出力機能	集計結果をCSVまたはPDFにより出力する。集計範囲を一時スクラッチレイヤとして出力する。

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

① 設定機能

設定機能の詳細

集計を実行するための必要データを設定

1. 設定画面

- プラグインの立ち上げ時に最初に表示
- 入力データの設定用プルダウンを表示

2. 入力データの設定

- 建物ポイントデータのレイヤに3D都市モデル属性追加ポイント (⑨) を設定
- 仮置場候補地ポイントデータのレイヤに仮置場候補地ポイント (⑬) を設定
 - 名称フィールドに仮置場名称を設定
 - 概略有効面積フィールドに概略有効面積 (m²) を設定
- 集計ポリゴンのレイヤに集計ポリゴン (⑪) を設定
 - 名称フィールドに町名、町丁目名等を設定

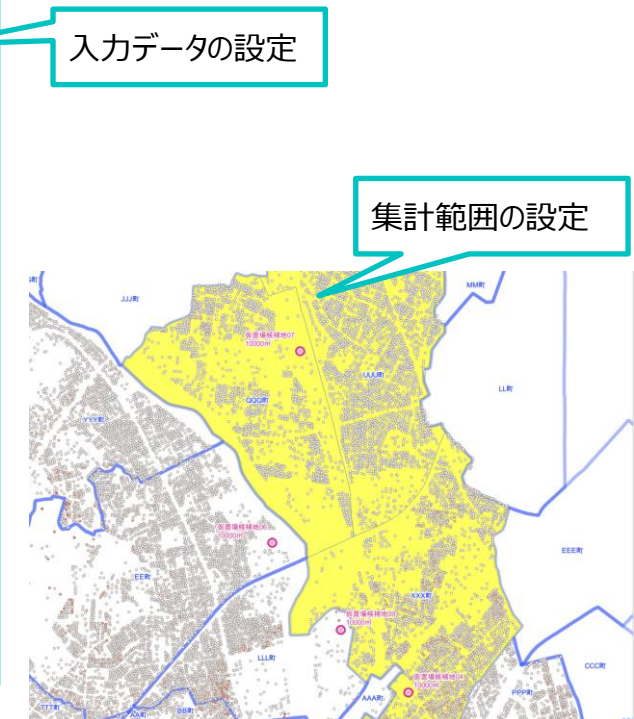
3. 集計範囲の設定

- 「選択モードを開始」ボタンをクリックして、QGIS画面上で集計ポリゴン (⑪) を選択し、集計範囲を設定

設定機能の画面



入力データの設定画面



集計範囲の設定画面

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

② 集計実行機能 (1/4)

集計実行機能の詳細

集計実行機能の画面

集計を実行

1. 集計実行ボタン

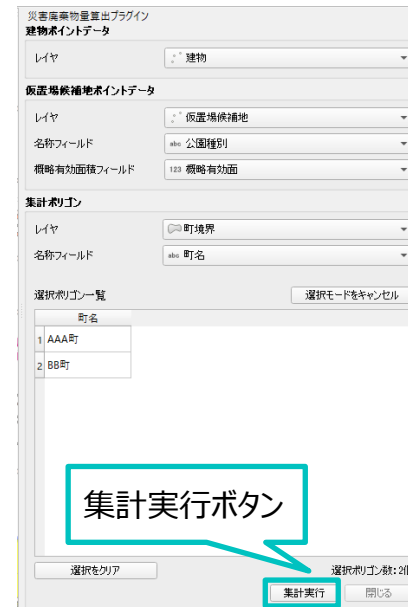
- 設定機能の下部に集計実行ボタンを配置

2. 集計の実行

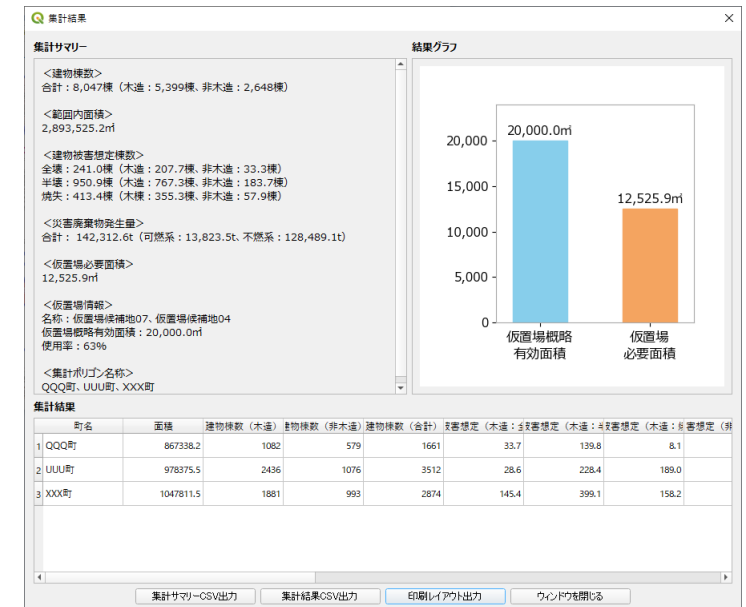
- 「集計実行」ボタンのクリックにより集計実行
- 集計ポリゴン (⑪) の各ポリゴン内の3D都市モデル属性追加ポイント (⑨) の属性値を集計
- 選択した集計対象範囲内の仮置場候補地ポイント (⑬) の属性値を集計

3. 集計結果の表示

- 集計結果画面に集計サマリー、結果グラフ、集計結果を表示



集計実行ボタン



集計結果画面

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

② 集計実行機能 (2/4)

集計実行機能の詳細

集計結果画面の集計結果サマリー

4. 集計結果画面の集計サマリー

- 集計結果画面の集計サマリーには、右表の内容を表示

項目		補足
集計範囲内の建物、仮置場に関する情報	建物棟数	・木造、非木造の棟数、及び、その合計を表示
	範囲内面積	・集計対象範囲の面積を表示
建物被害想定(棟数)	建物被害想定棟数	・全壊、半壊（大規模半壊を含む、焼失の建物被害想定棟数を表示） ・木造、非木造の構造種別ごと、及び、その合計を表示
災害廃棄物の発生量と仮置場の必要面積	災害廃棄物	・可燃系、不燃系の災害廃棄物発生量、及び、その合計を表示
	仮置場の必要面積	・災害廃棄物発生量から算出した必要面積を表示
仮置場情報	仮置場名称	・選択範囲に含まれる仮置場の名称を表示
	仮置場の概略有効面積	・仮置場の概略有効面積を表示（複数の場合は合計）
	使用率	・必要面積と概略有効面積の比較による使用率を表示
	集計ポリゴン名称(町丁目等の名称)	・選択範囲に含まれる町丁目等の名称を表示

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

② 集計実行機能 (3/4)

集計実行機能の詳細

5. 集計結果画面の集計結果

- 集計結果画面の集計結果には、右表の内容を表示
- 集計ポリゴン (⑪) の各ポリゴンごとの集計結果を一覧表示

集計結果画面の集計結果

項目	補足
建物棟数	・木造、非木造の棟数、及び、その合計を表示
建物被害想定棟数	・全壊、半壊、焼失の建物被害想定棟数を表示 ・木造、非木造の構造種別ごと、及び、その合計を表示
災害廃棄物	・可燃系、不燃系の災害廃棄物発生量、及び、その合計を表示
仮置場の必要面積	・災害廃棄物発生量から算出した必要面積を表示

集計結果

町名	面積	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)	建物棟数 (合計)	災害想定 (木造)	災害想定 (木造)	災害想定 (木造)	災害想定 (非
1 QQQ町	867338.2	1082	579	1661	33.7	139.8	8.1	
2 UUU町	978375.5	2436	1076	3512	28.6	228.4	189.0	
3 XXX町	1047811.5	1881	993	2874	145.4	399.1	158.2	

集計結果の表示

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

② 集計実行機能 (4/4)

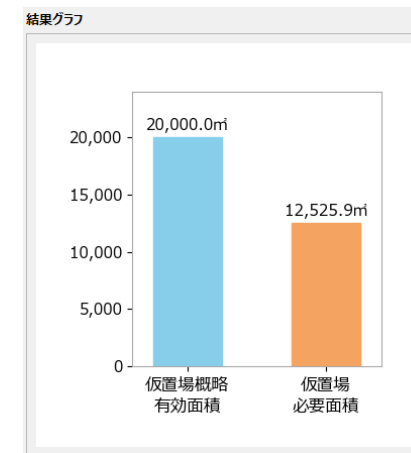
集計実行機能の詳細

6. 集計結果画面の結果グラフ

- 集計結果画面の結果グラフには、右表の内容を表示
- 仮置場概略面積に対する、災害廃棄物発生量の必要面積をグラフ表示

集計結果画面の結果グラフ

項目	補足
仮置場概略有効面積	・集計範囲に仮置場が複数ある場合は合計値とする
災害廃棄物の必要面積	・集計範囲に複数の町または町丁目（ポリゴン）を選択した場合は全エリアの必要面積の合計値とする



結果グラフの表示

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

③ 集計結果出力機能 (1/2)

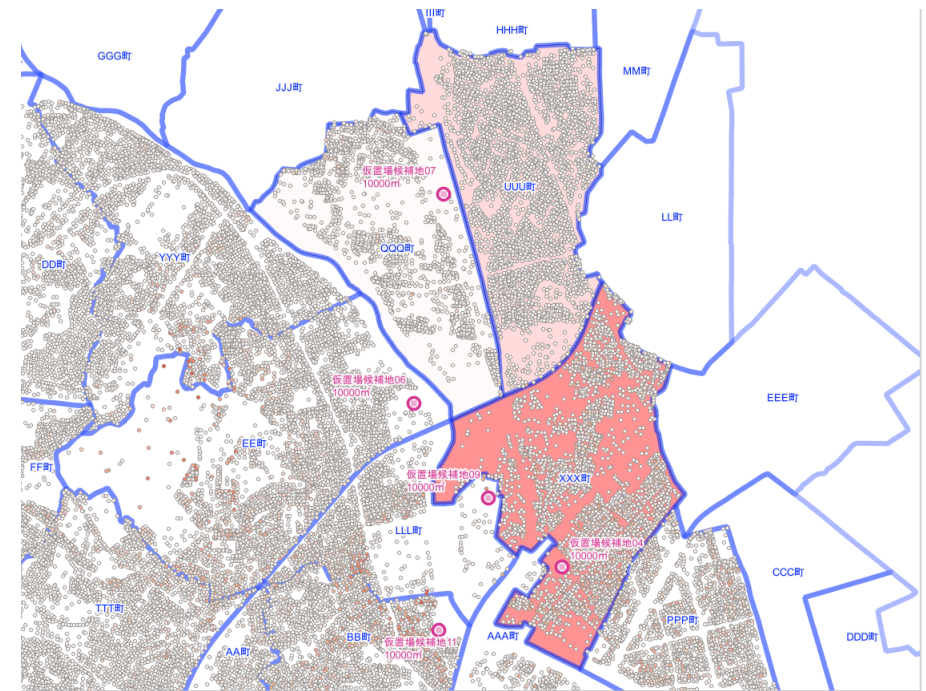
集計結果出力機能の詳細

集計結果を出力

1. 一時スクラッチレイヤの出力

- 集計ポリゴン (⑪) の各ポリゴンの災害廃棄物必要面積の集計値で塗分けて、QGISの一時スクラッチレイヤとして出力
- 集計範囲として指定した集計ポリゴン (⑪) 内の各ポリゴンを、集計範囲内の建物の災害廃棄物必要面積の合計値によって塗り分け

集計結果出力機能の画面



一時スクラッチレイヤの出力結果

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

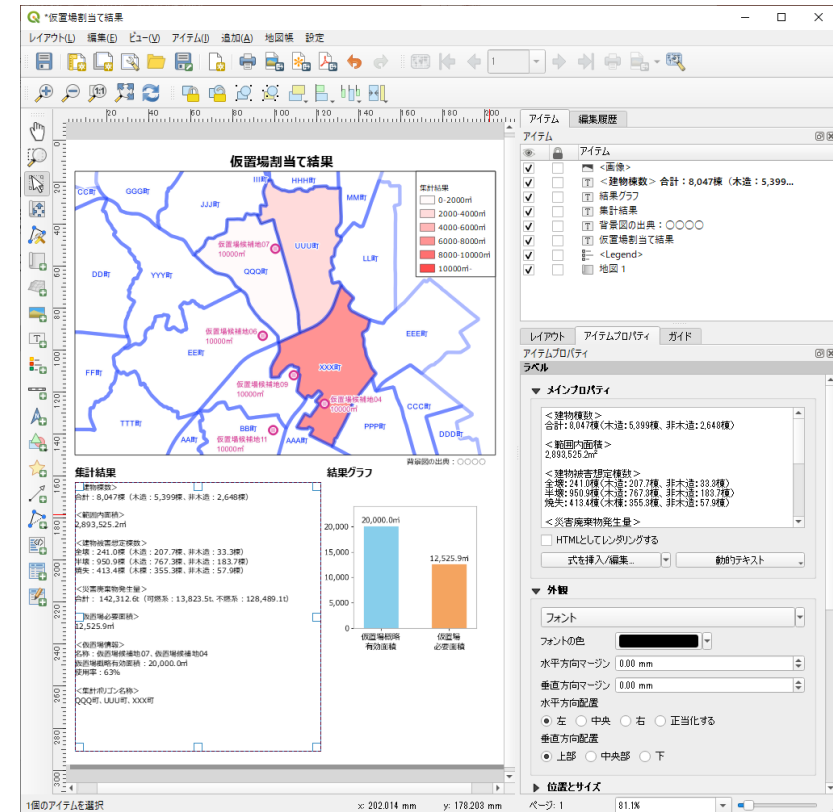
③ 集計結果出力機能 (2/2)

集計結果出力機能の詳細

2. 集計結果画面の下部のボタンから各形式に出力

- 「集計サマリーCSV出力」ボタンから、集計サマリーをCSV形式で出力
- 「集計結果CSV出力」ボタンから、集計結果をCSV形式で出力
- 「印刷レイアウト出力」ボタンから、印刷レイアウト画面を表示
-印刷レイアウトでは、集計ポリゴンの塗分け結果、集計サマリー、集計グラフを表示

印刷レイアウトの画面



Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (1/27)

- 想定地震による建物被害・災害廃棄物発生量の算定、仮置場必要面積算定について、本事業の対象自治体における既往算定「横浜市地震被害想定調査報告（平成24年10月）」に準拠し、以後に示す内容に基づき算定を行う。
- なお、「4.5 火災による建物被害」に関しては、上記の既往算定方法に準拠するために必要なデータが現存していないことから、入手可能なデータを考慮した代替手法による算定を行う。

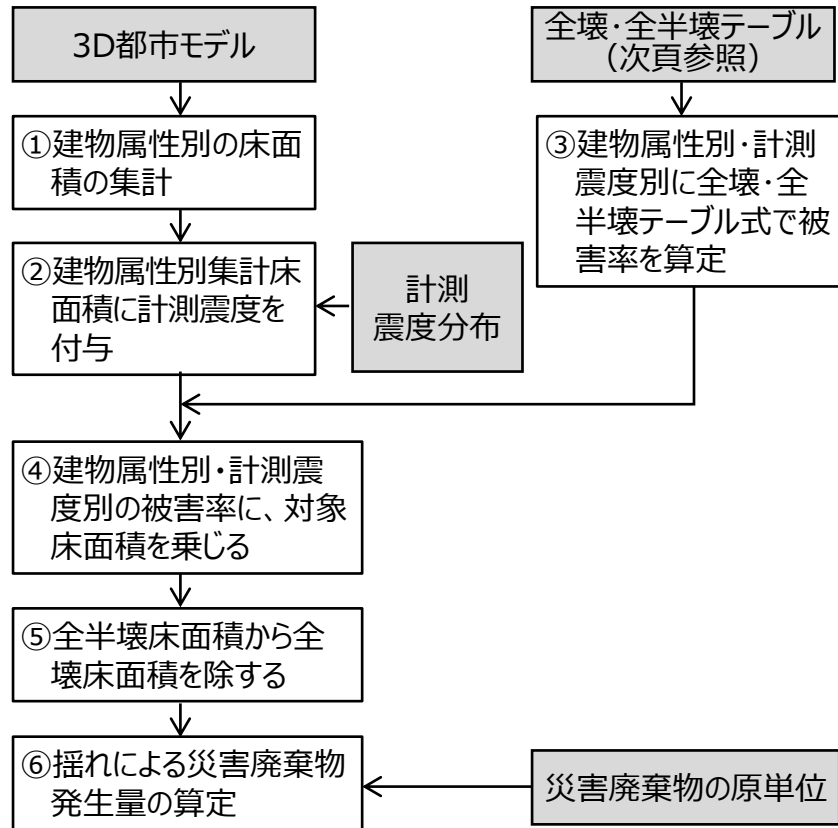
4.1 揺れによる建物被害
4.2 液状化による建物被害
4.3 急傾斜地崩壊による建物被害
4.4 津波による建物被害
4.5 火災による建物被害
4.6 属性不明建物の処理
4.7 災害廃棄物発生量の採用原単位
4.8 仮置場必要面積の算定方法

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (2/27)

5.1 揺れによる建物被害

フロー図 □: データ・基準値等 □: 集計・算定等の処理



諸元等

利用データ	3D都市モデル	属性：建築年、建物構造、床面積	
	その他	計測震度分布	
実施概要	①指定した範囲における建物属性別の床面積を集計する。種別する建物属性は下記の通り ▶建物構造:木造×建築年(3種別:~1960年、1961~1980年、1981年~) ▶建物構造:非木造×建築年(3種別:~1970年、1971~1980年、1981年~) ②①種別ごとの床面積に対して、被害想定により与えられた計測震度を付与する。 ③建物属性と計測震度をもとに、全壊・全半壊テーブルに示される数式から被害率を算定する。(次頁参照) ④建物属性別・計測震度別の被害率に対象範囲の床面積を乗じる。(全壊・全半壊ごとに床面積を算定) ⑤全半壊床面積から全壊床面積から減じる。 ⑥建物属性別・計測震度別の被害率を乗じた床面積を合計し、原単位を乗じることで揺れによる災害廃棄物発生量(木造・非木造別)を集計する。		

その他データについて

データ名称	計測震度分布	入手先	横浜市
データ形式	GIS形式(50mメッシュ)		

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (3/27)

5.1 揺れによる建物被害

参考：全壊・全半壊テーブル（前頁③）建物の被害率曲線※1)

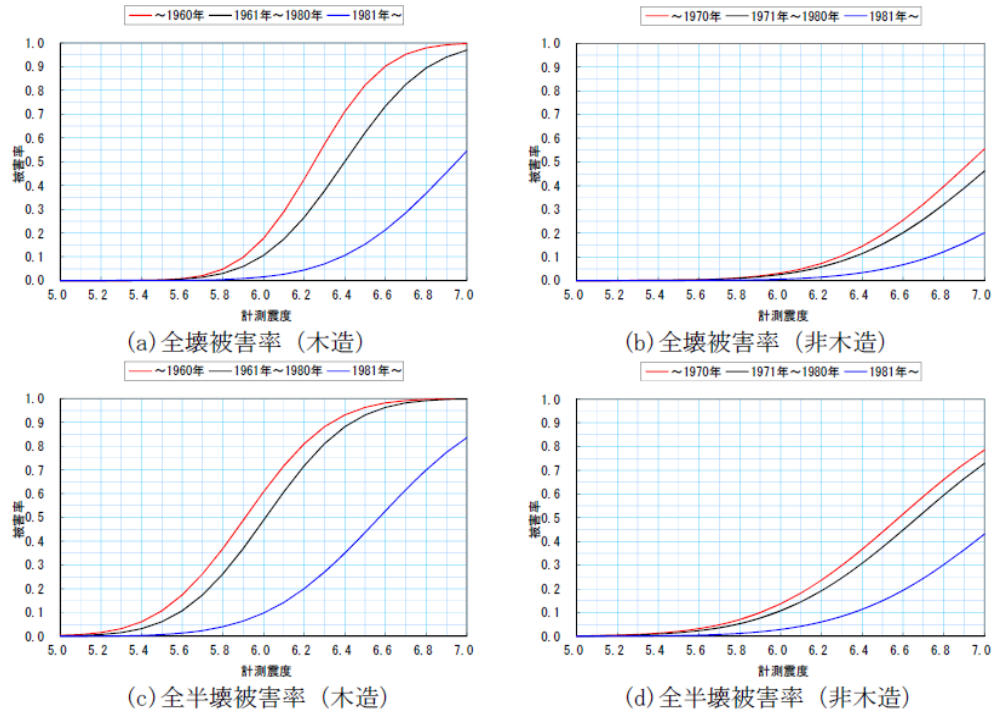


図6.1.2 建物の被害率曲線

参考：災害廃棄物発生量の算定式

揺れによる建物被害から発生する災害廃棄物発生量 | $t =$

$$\begin{aligned} & (\text{建築年・建物構造別の全半壊の被害率曲線による計測震度ごとの全半壊被害 | 棟} \cdot \%) \times \\ & (\text{建物ごとの延床面積 | } m^2 / \text{棟}) \times (\text{災害廃棄物発生量原単位 | } t / m^2) \end{aligned}$$

【補足】

- ・揺れによる建物被害について、全壊棟数は「全壊の被害率曲線」から求まる棟数であり、半壊棟数は、「全半壊の被害率曲線」から求まる棟数から、「全壊棟数」を除いたものである。
- ・そのため、全壊・半壊建物から発生する災害廃棄物発生量のみを算定する場合には、上記の算定式に示すとおり、全半壊の被害率曲線による計測震度ごとの全半壊被害棟数を使用する。
- ・なお、本事業においては、揺れによる被害について、全壊棟数・半壊棟数それぞれの状況の提示を行うことから、アルゴリズムについては前頁に示すフローの通りとなっている。

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.33 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム アルゴリズム (4/27)

5.1 揺れによる建物被害

参考：揺れによる建物被害の算定

災害廃棄物発生量等算定シート.xlsx

検索

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ EPM Data Manager Analysis Analysis Design 共有 コメント

自動保存

A1 建物ID

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
建物ID	延べ床面積 (m ²)	【構造区分】木造 (601) / 非木造 (610)	建築年	構造・建築年に応じた分類	計画震度	【木造全壊率】年代区分~1960年	【木造全壊率】年代区分1961~1980年	【木造全壊率】年代区分1981年~	【非木造全壊率】年代区分~1970年	【非木造全壊率】年代区分1971~1980年	【非木造全壊率】年代区分1981年~	【木造全半壊率】年代区分~1960年	【木造全半壊率】年代区分1961~1980年	【木造全半壊率】年代区分1981年~	【非木造全半壊率】年代区分~1970年	【非木造全半壊率】年代区分1971~1980年	【非木造全半壊率】年代区分1981年~	【全壊】被害率	【全半壊】被害率	【半壊】被害率	【全壊】被害面積 (m ²)	【全半壊】被害面積 (m ²)	【半壊】被害面積 (m ²)
BLD_00001	66.55	601	197	木造2	6.092	0.2792116	0.1678993	0.0255881	0.0468691	0.0380254	0.00947	0.7093597	0.5981204	0.1386591	0.1785893	0.1422263	0.041111	0.16789925	0.5981204	0.4302211	11.173695	39.80491	28.6312
BLD_00002	88.17	601	1996	木造3	9.03	0.0993638	0.0601966	0.00866	0.0199878	0.016832	0.0038877	0.4915382	0.3728773	0.0647771	0.1007379	0.0777499	0.0198187	0.008667003	0.06477712	0.0561	0.7641696	5.7108741	4.9467045
BLD_00003	183.0763	601	1988	木造3	6.329	0.1830763	0.0200302	0.0030423	0.0087983	0.0077524	0.0017039	0.3064071	0.2092314	0.030085	0.0571399	0.04302	0.0096508	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BLD_00004	189.0286	601	2017	木造3	5.82	0.1890286	0.0556258	0.0051117	0.0132094	0.0113699	0.0025551	0.3925814	0.3823895	0.0441396	0.0757915	0.0577352	0.0136606	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BLD_00005	0.284744	601	1986	非木造3	5.973	0.0284744	0.0910405	0.013194	0.0278101	0.0230518	0.0054639	0.5757016	0.4553636	0.0874195	0.126046	0.0983968	0.0260018	0.005463887	0.0260018	0.0205379	12.665836	60.274843	47.609006
BLD_00006	0.0302058	601	1997	木造3	5.788	0.0302058	0.0435303	0.027906	0.0041342	0.0111858	0.0097186	0.0021632	0.3558041	0.2505604	0.0377617	0.0675434	0.0511995	0.0118466	0.004134195	0.0377617	0.03853897	3.5201447	3.134755
BLD_00007	111.78	601	1993	木造3	5.772	0.0383327	0.0248522	0.0037112	0.0102791	0.0089745	0.0019884	0.3379071	0.2353895	0.0348669	0.0636884	0.0481999	0.0110207	0.003711209	0.0348669	0.0311557	0.414839	3.8974181	3.4825791
BLD_00008	3.682	610	1991	非木造3	5.719	0.0246108	0.0166634	0.0025732	0.0077177	0.0068542	0.0014971	0.2813662	0.1889376	0.026551	0.0521316	0.0391098	0.008632	0.001497097	0.008632	0.007135	0.0055123	0.0317832	0.0262709
BLD_00107	87.2	601	1951	木造1	6.147	0.351423	0.2145814	0.0340005	0.0586743	0.0472403	0.0120667	0.7636774	0.6609845	0.1881847	0.2069696	0.1663927	0.0501808	0.351423005	0.7636774	0.4122544	30.644086	66.59267	35.948584
BLD_00113	121.15	601	2011	木造3	5.735	0.0282339	0.0188489	0.002878	0.0084242	0.0074421	0.0016323	0.2979509	0.2023284	0.028866	0.08543	0.041683	0.0098001	0.002878027	0.028866	0.025988	0.348673	3.497117	3.148444
BLD_00116	106.28	601	1991	木造3	5.814	0.0591754	0.0335316	0.0049141	0.0128075	0.0110429	0.0024771	0.3855604	0.2762763	0.0428817	0.0741892	0.0564621	0.0139033	0.004914067	0.0428817	0.0379677	5.222671	4.5574701	4.035203
BLD_00136	82.79	601	2006	木造3	5.887	0.0894024	0.0544535	0.007848	0.0184893	0.0156317	0.0035905	0.4722174	0.3546757	0.0602985	0.0955135	0.0785293	0.018247	0.00784799	0.0602985	0.0524505	0.6497351	4.992112	4.3423759
BLD_00139	79.49	601	1983	木造3	6.083	0.2681168	0.1609344	0.0243931	0.0451326	0.0366675	0.0090965	0.699945	0.5876364	0.1341863	0.1741901	0.1385102	0.0397625	0.02439315	0.1341863	0.1097981	1.9990115	10.666467	8.7274554
BLD_00158	103.37	601	2011	木造3	6.124	0.3203697	0.1942062	0.0302404	0.057481	0.0431896	0.0109144	0.7416643	0.6351237	0.1533781	0.1947905	0.1539816	0.0462109	0.030240362	0.1533781	0.1261378	3.1259467	16.061439	12.935463

「算定用データ貼り付けシートからの引用」

各区分の全壊率

各区分の全半壊率

1行につき建物1棟ずつの被害率、被害床面積 (全壊・半壊別)

準備完了

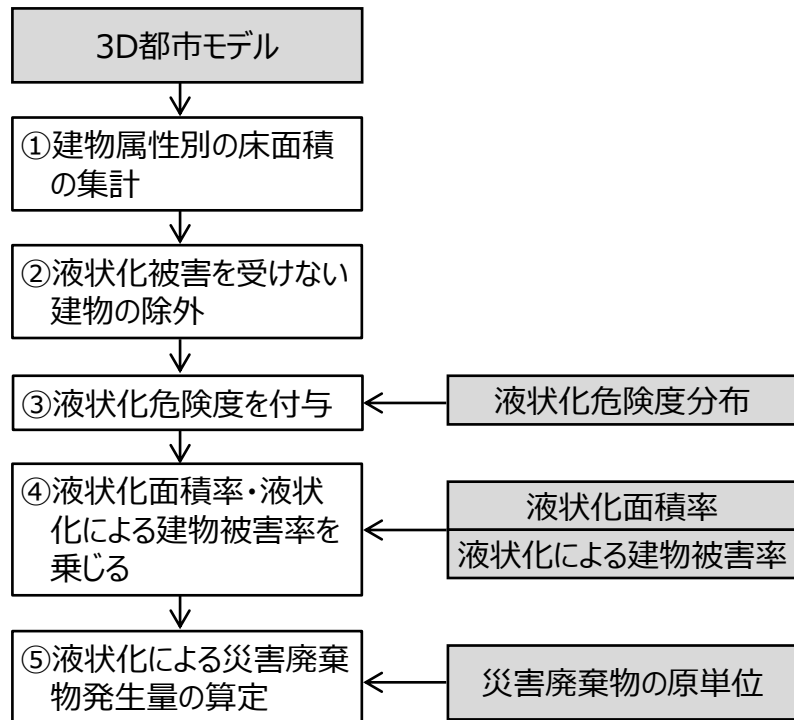
建物被害想定算定条件 【参考】地震動被害率曲線 発生量・必要面積算定条件 地震動 液状化 急傾斜 津波 火災 集計

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (5/27)

5.2 液状化による建物被害

フロー図 □: データ・基準値等 □: 集計・算定等の処理



諸元等

利用データ	3D都市モデル	属性：建築年、建物構造、床面積 建物階数
	その他	・液状化危険度分布
実施概要	<p>①指定した範囲における建物属性別の床面積を集計する。種別する建物属性は下記の通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 建物構造:木造×建築年(2種別:～1959年、1960年～) ×建物階数(2種別:1～3階建て、4階以上建て) ▶ 建物構造:非木造×建築年(2種別:～1959年、1960年～) ×建物階数(2種別:1～3階建て、4階以上建て) <p>②被害想定で設定されている液状化による建物被害の発生有無の設定条件を踏まえ、被害を受けない建物の床面積を除外する（次頁参照）</p> <p>③①種別ごとの床面積に対して、被害想定により与えられた液状化危険度を付与する。</p> <p>④液状化危険度区分ごとに定められた液状化面積率と、液状化による建物被害率を乗じる。（次頁参照）</p> <p>⑤建物属性別に液状化の被害率を乗じた床面積を合計し、原単位を乗じることで液状化による災害廃棄物発生量（木造・非木造別）を算出する。</p>	

その他データについて

データ名称	液状化危険度分布	入手先	横浜市
データ形式	GIS形式（50mメッシュ）		

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (6/27)

5.2 液状化による建物被害

参考：液状化による被害程度設定（前頁②）※1

- ・4階建て以上の建築物には杭が施工されていると判断し、液状化の被害は受け
ないものとする。
- ・1960年以降の3階建て以下の建物も20%は杭が施工されていると判断し、液
状化の被害は受けないものとする。

参考：液状化面積率と液状化危険度の関係（前頁③）※1

表6.2.1 液状化面積率と液状化危険度の関係

液状化危険度 (P_L 値区分)	液状化面積率	備考
$P_L > 15$	65%	東京都(2012)による
$5 < P_L \leq 15$	18%	東京都(2012)による
$0 < P_L \leq 5$	2%	岩崎ら(1980) ¹⁾ に基づく
$P_L = 0$	0%	

※ P_L 値が5以下では、他地域や既往地震では液状化の発生は稀であり、かつ建物被害は軽微なものにとどまっているため、液状化面積率2%以下の場合には実際には被害が発生しないと設定。

参考：液状化による被害率（前頁④）※1

表6.2.2 液状化による建物被害率（東京都(2012)より）

項目	全壊率	大規模半壊率	半壊率
建物被害率	0.60%	7.96%	14.38%

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.36-37 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

参考：災害廃棄物発生量の算定式

$$\text{液状化による建物被害から発生する災害廃棄物発生量} \mid t =$$

$$(\text{液状化危険度ごとの液状化面積率} \mid \%) \times (\text{液状化による建物被害率} \mid \text{棟} \cdot \%) \times$$

$$(\text{建物ごとの延床面積} \mid \text{m}^2 / \text{棟}) \times (\text{災害廃棄物発生量原単位} \mid \text{t} / \text{m}^2)$$

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (7/27)

5.2 液状化による建物被害

参考：液状化による建物被害の算定

災害廃棄物発生量算定シート.xlsx

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 ヘルプ EPM Data Mar Analysis Analysis I

自動保存 [アイコン]

A1 : X ✓ f 建物ID

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
建物ID	延べ床面積 (m ²)	【構造区分】木造 (601) / 非木造 (610)	建築年	建物階数	建築年 × 建物階数 × 建物階数種別	液状化危険度	液状化面積率	【全壊】被害率	【大規模半壊】被害率	【半壊】被害率	液状化被害率	【全壊】被害床面積 (m ²)	【大規模半壊】被害床面積 (m ²)	【半壊】被害床面積 (m ²)
1	BLD_00001	56.55	601	1971	2 C		0	0	0	0	0.8	0	0	0
2	BLD_00023	54.64	601	1971	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
3	BLD_00045	88.17	601	1995	2 C		0	0	0	0	0.8	0	0	0
4	BLD_00044					1	0	0	0	0	0.8	0	0	0.88509
5	BLD_00051					1	0	0	0	0	0.8	0	0	521388
6	BLD_00051					1	0	0	0	0	0.8	0	0	569861
7	BLD_00051					3	0	0	0	0	0.8	0	0	111845
8	BLD_00051					3	0	0	0	0	0.8	0	0	0
9	BLD_00089	34.7	601	1968	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
10	BLD_00096	96.79	601	2017	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
11	BLD_000c4	158.41	601	1986	2 C		0.02	0.000096	0.0012736	0.0023008	0.8	0.0162072	0.201751	0.3644697
12	BLD_000cb	2318.1	610	1986	5 D	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	BLD_000dc	93.22	601	1997	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
14	BLD_000f7	111.78	601	1993	2 C	2	0.18	0.000864	0.0114624	0.0207072	0.8	0.0965779	1.2812671	2.3146508
15	BLD_000fb	3.682	610	1991	1 C	1	0.02	0.000096	0.0012736	0.0023008	0.8	0.0003535	0.0046894	0.0084715
16	BLD_00107	87.2	601	1951	2 A	1	0.02	0.00012	0.001592	0.002876	1	0.010464	0.1388224	0.2507872
17	BLD_00113	121.15	601	2011	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
18	BLD_0011b	106.28	601	1991	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0
19	BLD_00136	82.79	601	2006	3 C	1	0.02	0.000096	0.0012736	0.0023008	0.8	0.0079478	0.1054413	0.1904832
20	BLD_0013f	79.49	601	1983	2 C	1	0.02	0.000096	0.0012736	0.0023008	0.8	0.007631	0.1012385	0.1828906
21	BLD_00158	103.87	601	2011	2 C	-1	0	0	0	0	0.8	0	0	0

「算定用データ貼り付け」シートからの引用

1行につき建物1棟ずつの被害率、被害床面積 (全壊・大規模半壊・半壊別)

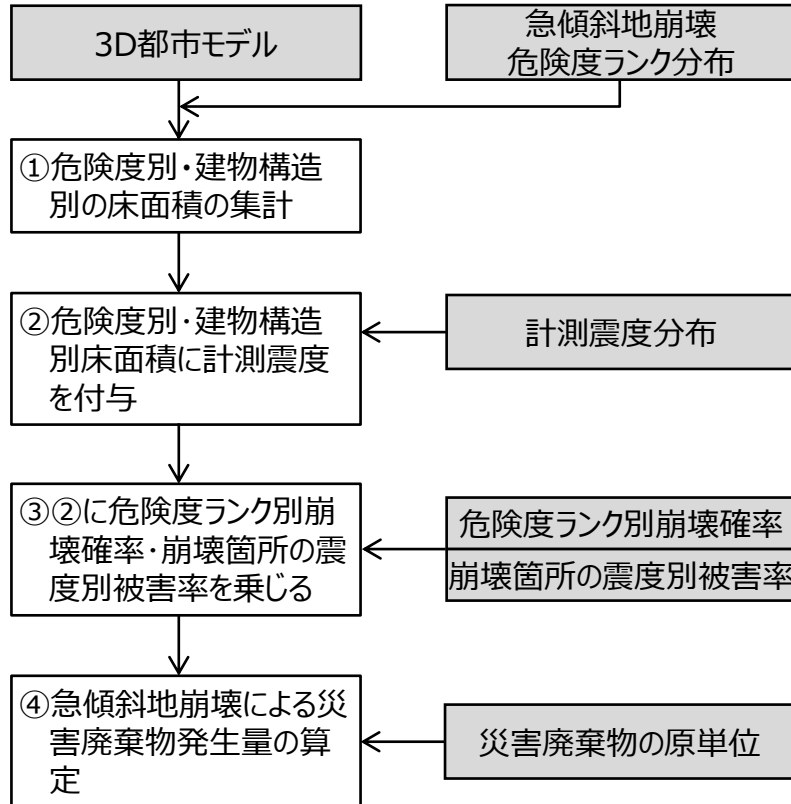
準備完了

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (8/27)

5.3 急傾斜地崩壊による建物被害

フロー図 □: データ・基準値等 □: 集計・算定等の処理



諸元等

利用データ	3D都市モデル	属性：建物構造、床面積
	その他	・計測震度分布 ・急傾斜地崩壊危険度ランク分布
実施概要	①急傾斜地崩壊危険度ランク別に対象範囲の床面積を集計する。種別する危険度ランクと建物構造は以下の通り。 ▶危険度ランク(3種別:A~C)×建物構造(2種別:木造、非木造) ②①種別ごとの床面積に対して、被害想定により与えられた計測震度を付与する。 ③②に危険度ランク別崩壊確率と崩壊箇所別の震度別被害率を乗じる(次頁参照) ④③に原単位を乗じることで急傾斜地崩壊による災害廃棄物発生量(木造・非木造別)を集計する。	

その他データについて

データ名称	計測震度分布	危険度ランク分布
入手先	横浜市	横浜市
データ形式	GIS形式(50mメッシュ)	GIS(危険度単位)

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (9/27)

5.3 急傾斜地崩壊による建物被害

参考：急傾斜地崩壊危険度ランク別の崩壊確率（前頁③）※1

- 急傾斜地崩壊危険度ランクは、神奈川県が整備した急傾斜地崩壊危険箇所に対して、法面・斜面耐震判定方法に基づき、神奈川県の急傾斜地崩壊危険箇所の現地調査表を基に作成されたランク付けであり、ランクAは「崩壊の危険度が高い」、ランクBは「崩壊の危険度がやや高い」、ランクCは「崩壊の危険度が低い」とされる。
- この急傾斜地崩壊危険度ランクごとの崩壊確率は下表の通り。

表6.3.1 危険度ランク別崩壊確率

ランク	崩壊確率
A	10%
B	0%
C	0%

参考：崩壊箇所の震度別被害率（前頁③）※1

- 前述の急傾斜地崩壊危険度ランク別の崩壊が発生したことによる崩壊箇所の震度別被害率は下表の通り。

表6.3.2 崩壊箇所の震度別被害率

被害区分	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

参考：災害廃棄物発生量の算定式

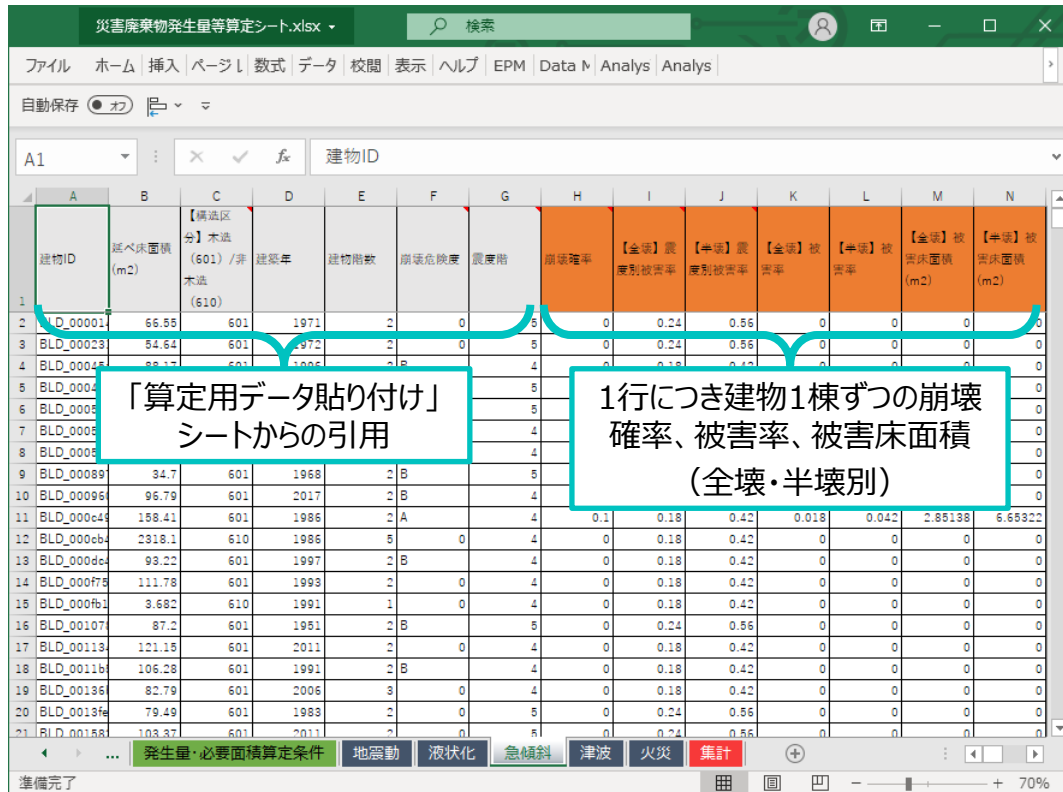
$$\begin{aligned} \text{急傾斜地崩壊による建物被害から発生する災害廃棄物発生量} \mid t = & \\ & (\text{危険度ランク別崩壊確率} \mid \%) \times (\text{崩壊箇所の震度別被害率} \mid \text{棟} \cdot \%) \times \\ & (\text{建物ごとの延床面積} \mid \text{m}^2 / \text{棟}) \times (\text{災害廃棄物発生量原単位} \mid \text{t} / \text{m}^2) \end{aligned}$$

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.39 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyuu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム アルゴリズム (10/27)

5.3 急傾斜地崩壊による建物被害

参考：急傾斜地崩壊による建物被害の算定



建物ID	延べ床面積 (m ²)	【構造区分】木造 (601)/非木造 (610)	建築年	建物階数	崩壊危険度	震度階	崩壊確率	【全壊】崩壊別被害率	【半壊】崩壊別被害率	【全壊】被害率	【半壊】被害率	【全壊】被害床面積 (m ²)	【半壊】被害床面積 (m ²)
BLD_00001	66.55	601	1971	2	0	5	0	0.24	0.56	0	0	0	0
BLD_00029	54.64	601	1972	2	0	5	0	0.24	0.56	0	0	0	0
BLD_00045	88.17	601	1995	2	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_00049	111.78	601	1993	2	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_00089	34.7	601	1968	2	B	5	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_00096	96.79	601	2017	2	B	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_000c4	158.41	601	1986	2	A	4	0.1	0.18	0.42	0.018	0.042	2.85138	6.55922
BLD_000eb	2318.1	610	1986	5	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_000dc	93.22	601	1997	2	B	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_000f7	111.78	601	1993	2	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_000fb	3.682	610	1991	1	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_00107	87.2	601	1951	2	B	5	0	0.24	0.56	0	0	0	0
BLD_00113	121.15	601	2011	2	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_0011b	106.28	601	1991	2	B	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_00136	82.79	601	2006	3	0	4	0	0.18	0.42	0	0	0	0
BLD_0013f	79.49	601	1983	2	0	5	0	0.24	0.56	0	0	0	0
BLD_0015a	103.37	601	2011	2	0	5	0	0.24	0.56	0	0	0	0

「算定用データ貼り付け」シートからの引用

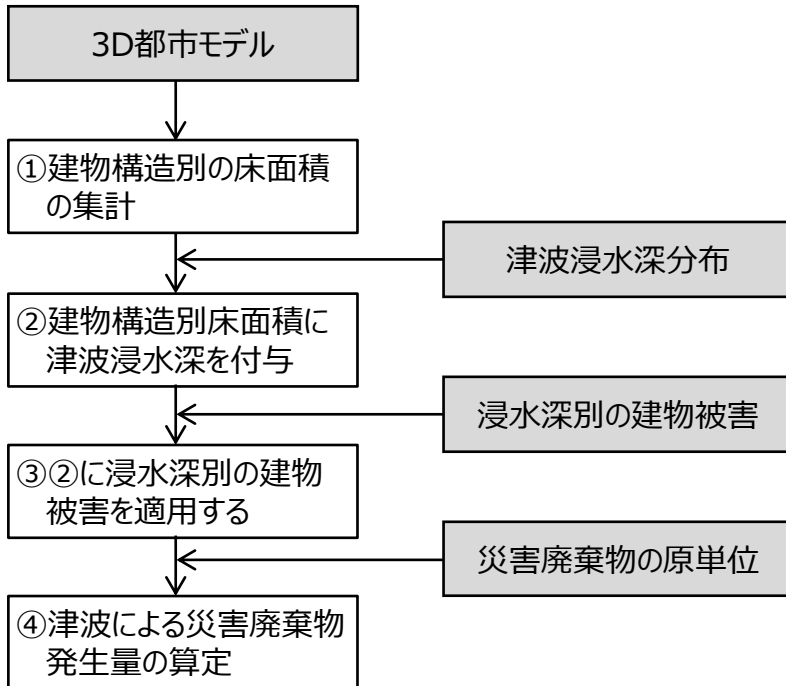
1行につき建物1棟ずつの崩壊確率、被害率、被害床面積 (全壊・半壊別)

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (11/27)

5.4 津波による建物被害

フロー図 □: データ・基準値等 □: 集計・算定等の処理



諸元等

利用データ	3D都市モデル	属性：建物構造、床面積
	その他	・津波浸水深分布
実施概要	①対象範囲の床面積を計測する。種別する建物構造は以下の通り。 ▶建物構造(2種別:木造、非木造) ②①種別ごとの床面積に対して、被害想定により与えられた津波浸水深を付与する。 ③②に浸水深別の建物被害を適用する。(次頁参照) ④③に原単位を乗じることによって津波による災害廃棄物発生量(木造・非木造別)を集計する。	

その他データについて

データ名称	津波浸水深分布	入手先	横浜市
データ形式	GIS形式(50mメッシュ)		

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (12/27)

5.4 津波による建物被害

参考：建物構造別の浸水深と建物被害の関係（前頁③）※1

・津波による浸水深と建物構造別の建物被害の関係は下表に示す通り。

被害区分	浸水深 (H)	
	木造	非木造
全壊	$2.0\text{m} \leq H$	—
半壊	$0.5\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$	$0.5\text{m} \leq H$

参考：災害廃棄物発生量の算定式

津波による建物被害から発生する災害廃棄物発生量 | t =

(建物構造別の浸水深全壊・半壊判定 | 棟) ×

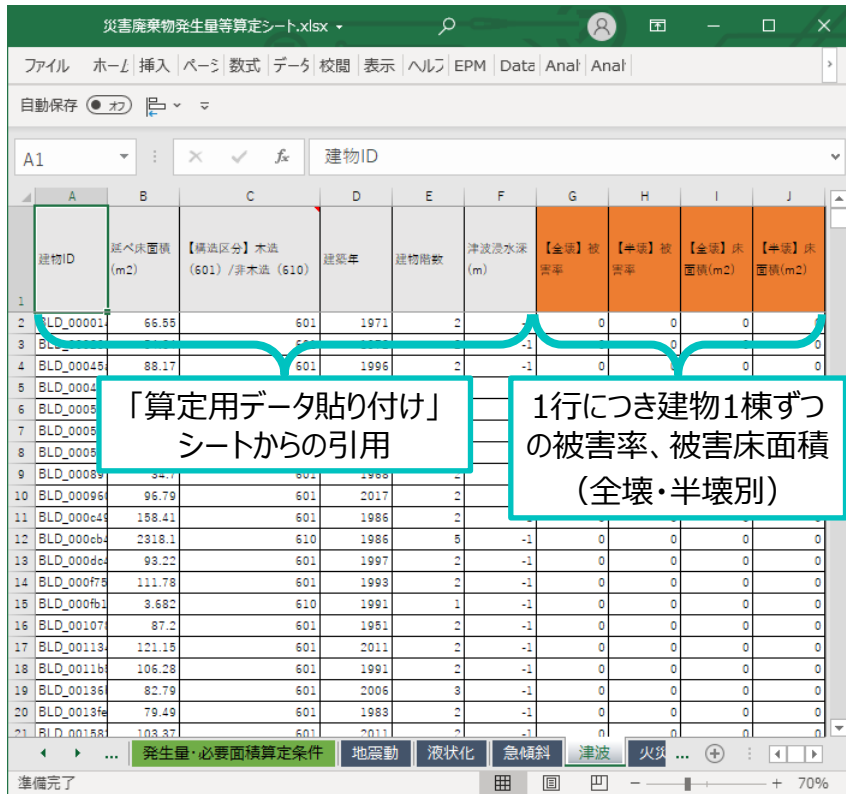
(建物ごとの延床面積 | m^2 /棟) × (災害廃棄物発生量原単位 | t / m^2)

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.67 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム アルゴリズム (13/27)

5.4 津波による建物被害

参考：津波による建物被害の算定



建物ID	延べ床面積 (m ²)	【構造区分】木造 (601) / 非木造 (610)	建築年	建物階数	津波浸水深 (m)	【全壊】被害率	【半壊】被害率	【全壊】床面積(m ²)	【半壊】床面積(m ²)
BLD_00001	66.55	601	1971	2	-1	0	0	0	0
BLD_00045	88.17	601	1996	2	-1	0	0	0	0
BLD_00089	94.7	601	1988	2	-1	0	0	0	0
BLD_00095	96.79	601	2017	2	-1	0	0	0	0
BLD_00044	158.41	601	1986	2	-1	0	0	0	0
BLD_00064	2318.1	610	1986	5	-1	0	0	0	0
BLD_00062	93.22	601	1997	2	-1	0	0	0	0
BLD_00078	111.78	601	1993	2	-1	0	0	0	0
BLD_00061	3.682	610	1991	1	-1	0	0	0	0
BLD_00107	87.2	601	1951	2	-1	0	0	0	0
BLD_00113	121.15	601	2011	2	-1	0	0	0	0
BLD_00116	106.28	601	1991	2	-1	0	0	0	0
BLD_00136	82.79	601	2006	3	-1	0	0	0	0
BLD_00134	79.49	601	1983	2	-1	0	0	0	0
BLD_00158	103.37	601	2011	2	-1	0	0	0	0

「算定用データ貼り付け」シートからの引用

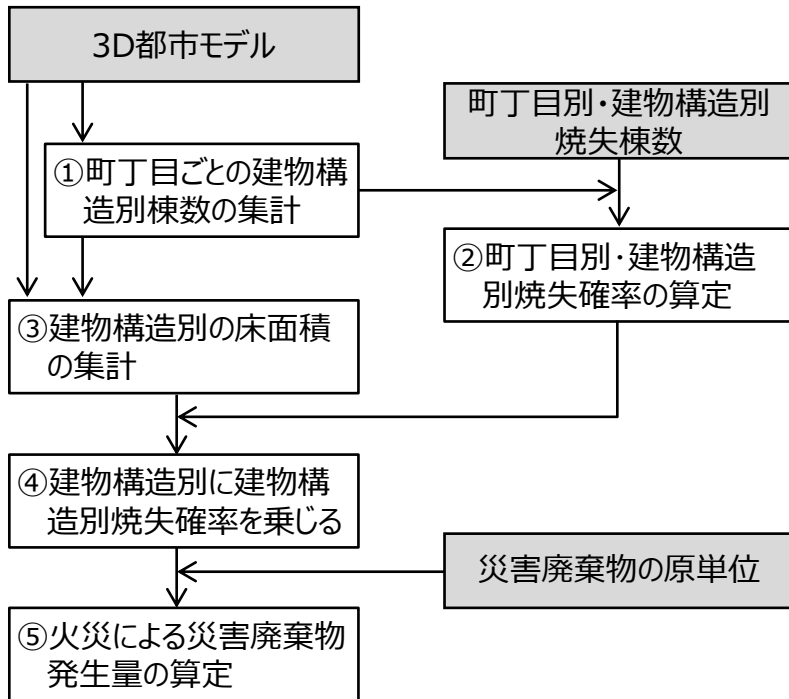
1行につき建物1棟ずつの被害率、被害床面積 (全壊・半壊別)

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (14/27)

5.5 火災による建物被害

フロー図 □: データ・基準値等 □: 集計・算定等の処理



諸元等

利用データ	3D都市モデル	属性：建物構造、床面積
	その他	・焼失棟数
実施概要	<p>【前処理】</p> <p>①町丁目ごとに3D都市モデル内の建物構造別の建物棟数を集計</p> <p>②町丁目別・建物構造別の焼失棟数と建物棟数から建物構造別の焼失確率を設定</p> <p>【災害廃棄物発生量算定】</p> <p>③対象範囲の床面積を計測する。種別する建物構造は以下の通り</p> <p>▶建物構造(2種別：木造・非木造)</p> <p>④対象範囲の建物構造別床面積に対して、③で算定した建物構造別焼失確率を乗じる</p> <p>⑤④に原単位を乗じることで火災による災害廃棄物発生量(木造・非木造別)を集計する</p>	

その他データについて

データ名称	焼失棟数	入手先	横浜市
データ形式	Excel (CSV) 形式		

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (15/27)

5.5 火災による建物被害

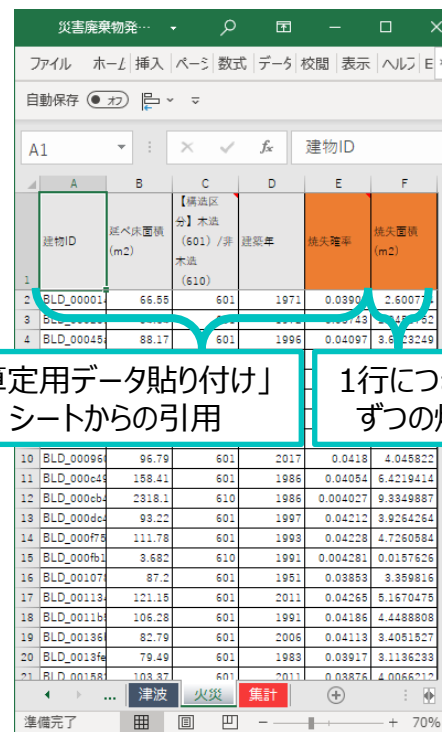
参考：災害廃棄物発生量の算定式

火災による建物被害から発生する災害廃棄物発生量 | t =

(焼失確率 | 棟・%) ×

(建物ごとの延床面積 | m²/棟) × (災害廃棄物発生量原単位 | t/m²)

参考：火災による建物被害の算定



建物ID	延床面積 (m ²)	【構造区分】 木造 (601) / 非木造 (610)	建築年	焼失確率	焼失面積 (m ²)
BLD_00001	66.55	601	1971	0.0590	2.6007
BLD_00003	77.73	601	1971	0.0590	3.1715
BLD_00045	88.17	601	1996	0.0497	3.6249
BLD_00096	96.79	601	2017	0.0418	4.0482
BLD_00044	158.41	601	1986	0.0405	6.4219
BLD_000cb	2318.1	610	1986	0.0040	9.3949
BLD_000de	93.22	601	1997	0.0421	3.9254
BLD_000f5	111.78	601	1998	0.0422	4.7260
BLD_000f6	3.682	610	1991	0.0042	0.0157
BLD_00107	87.2	601	1951	0.0385	3.3598
BLD_00113	121.15	601	2011	0.0426	5.1670
BLD_0011b	106.28	601	1991	0.0418	4.4488
BLD_00136	82.79	601	2006	0.0411	3.4051
BLD_0013f	79.49	601	1983	0.0391	3.1136
BLD_0015a	103.37	601	2011	0.0387	4.0066

「算定用データ貼り付け」
シートからの引用

1行につき建物1棟
ずつの焼失面積

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (16/27)

5.6 属性不明建築物の処理

- 建物の被害想定算定に要する建物属性が不明な場合における取り扱いについて、本事業における扱いは下記の通りとする。

対象	不明属性	取り扱い方法
本事業での 取り扱い	建築年	<p>【取り扱い方法】</p> <ul style="list-style-type: none">・危険側（被害想定における建築年の区分のうち最も古いもの）として算定を行う。 <p>【横浜市算定と異なる方法を採用する理由】</p> <ul style="list-style-type: none">・横浜市被害想定では、被害棟数に対して、区別・属性別の平均延床面積を乗じることで、災害廃棄物発生量を算定している。一方で、3D都市モデルによる任意範囲の災害廃棄物発生量の算定では、選択した範囲内の建物延床面積を集計することにより、算定精度の向上を図ることとしている。そのため、属性割合ごとに按分処理をした場合、どの建物をどの属性に按分するかにより、集計する床面面積に違いが生じることとなる。また、本事業における実証(施策検討)の主旨を鑑み、より厳しい環境下(危険側での算定)を行うことにより、施策の有効性を毀損しないと考えられる。

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (17/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

災害廃棄物発生量原単位・種類別組成の設定

- 災害廃棄物発生量（トン）は、横浜市災害廃棄物処理計画に準じ、全壊・半壊・焼失した建物の総床面積（m²）にそれぞれの床面積当たりの災害廃棄物発生量原単位（トン/m²）を乗じて算定する。
- 仮置場必要面積の算定に際し、種類別の災害廃棄物の発生量（可燃系・不燃系）が必要であり、建物構造・被害要因別（木造・非木造・焼失）に種類別割合が異なるため、種類別割合について環境省災害廃棄物対策指針技術資料に準拠する。

災害廃棄物発生量算定の構成要素			建物構造・被害要因別 災害廃棄物発生量	種類別割合※2	種類別の 災害廃棄物の発生量
建物構造・被害要因別 被害棟数	床面積※注	原単位※1			
木造：	----- m ²	0.6 t/m ²	----- トン	可燃系：11.0%（可燃物/柱角材）	----- トン
				不燃系：89.0%（不燃物/コンクリート殻/金属）	----- トン
非木造：	----- m ²	1.0 t/m ²	----- トン	可燃系：11.0%（可燃物/柱角材）	----- トン
				不燃系：89.0%（不燃物/コンクリート殻/金属）	----- トン
焼失：	----- m ²	0.23 t/m ²	----- トン	可燃系：0.1%（可燃物/柱角材）	----- トン
				不燃系：99.9%（不燃物/コンクリート殻/金属）	----- トン

※注：3D都市モデルから抽出する床面積

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.112（2012年10月）
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

※2 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技1-11-1-1】災害廃棄物等発生量の推計」p.14（2014年3月）
<http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/>

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (18/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

災害廃棄物発生量原単位の検証：工程① 他自治体における原単位の採用状況確認

- 横浜市で採用されている災害廃棄物発生量算定の原単位について、首都直下地震を想定した他自治体における被害想定のものと比較し、採用原単位の一般性を確認する。
- 横浜市で採用している原単位（内閣府・中央防災会議）は、他自治体でも同様の原単位を採用。今年見直しを実施された東京都でも同一の原単位を使用していることから、一般性を有していると確認できる。

首都直下地震を対象とした関東地方における被害想定 一覧

都道府県	策定・公表年月	採用原単位	
		内閣府原単位	環境省原単位
茨城県	2018年12月		● (2008)
栃木県	2014年 5月		● (1998)
群馬県	2012年 6月	★	
埼玉県	2014年 3月		● (1998)
千葉県	2016年12月	●	● (2014)
東京都	2012年 4月 2022年 5月 (見直し)	★ ★	
神奈川県	2015年 3月	★	● (2014)

★：横浜市と同様の原単位を採用

政令市	策定・公表年月	採用原単位	
		内閣府原単位	環境省原単位
さいたま市	2014年 3月	★	
千葉市	2017年 3月	●	● (2014)
横浜市	2012年10月	★	
川崎市	2013年 8月	★	
相模原市	2014年 5月	—	—

★：横浜市と同様の原単位を採用

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (19/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

災害廃棄物発生量原単位の検証：工程② 原単位における既往災害の反映状況確認

- 採用原単位の作成過程を確認し、既往災害の状況等を踏襲したものであることを確認する。
- 横浜市で採用している原単位（内閣府・中央防災会議）は、2001年に設定されたものを原典としており、これらは、阪神淡路大震災の被災実績をもとに設定されている。

【参考】中央防災会議資料における災害廃棄物発生量原単位※1

- 中央防災会議 各専門調査会・ワーキンググループ開催時の資料を確認するも、発生源単位の設定根拠は確認できない。
- そのため、中央防災会議資料のなかから、採用している原単位が掲載されている資料のうち最も古いものを下記に掲載。
対象にしている地震は、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震であるが、東海、東南海・南海、首都直下の検討からの手法の見直しがない旨が併記されており、首都直下でも同様の原単位を採用していたと考えられる。

①面積当たり瓦礫重量(トン/m²)

木造	非木造	火災による焼失
0.6	1.0	0.23

* 阪神・淡路大震災の実態に基づく

②重量から体積への換算

・重量から体積への換算は、木造:1.9m³/トン、非木造0.64m³/トンを用いる。

※1 出所) 内閣府(防災担当)「首都直下地震に係る被害想定手法について」p.12 (2005年2月)
https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (20/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

【参考】【技14-2】災害廃棄物の発生量の推計方法（平成31年4月1日,環境省）※1

表2 災害廃棄物の発生原単位

単位：トン/m²

災害事例・文献等	市町	木造		非木造				出典
		可燃	不燃	RC造		S造		
				可燃	不燃	可燃	不燃	
阪神・淡路大震災	神戸市	0.206	0.599	0.117	0.854	0.053	0.358	1
	尼崎市	0.193	0.425	0.000	0.877	0.079	0.726	
	西宮市	0.180	0.395	0.140	1.426	0.140	1.131	
	芦屋市	0.179	0.392	0.148	1.508	0.139	1.125	
	伊丹市	0.134	0.373	0.108	1.480	0.106	1.136	
	宝塚市	0.179	0.392	0.053	1.321			
	川西市	0.174	0.392	0.098	1.426			
	明石市	0.264	0.430	0.140	1.330	0.140	1.130	
	三木市	0.225	0.489					
	淡路地域	0.179	0.468	0.129	1.388	0.140	1.123	
平均	0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630		
新潟県中越地震	旧長岡市			0.47				2
	小千谷市			0.44				
	見附市			0.36				
	川口町			0.42				
平成28年熊本地震	甲佐町	0.516		1.171				3
	熊本市							
中央防災会議		0.6		1.0				4

環境省災害廃棄物対策指針（2008）年では、阪神・淡路大震災の実績値をもとに、下記を設定している。

木造	非木造
0.696	0.910

出典1：「南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～」
 （平成25年3月18日、中央防災会議対策推進検討会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ）

- 2：「平成17年度大規模災害時の建設廃棄物等の有効利用及び適正処理方策検討調査報告書」（平成18年3月、環境省関東地方環境事務所廃棄物・リサイクル対策課）
- 3：「災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討」（平成30年3月6日、第2回 平成29年度災害廃棄物対策推進検討会 資料1-1別添）
- 4：中央防災会議（2001）

※1 出所）環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】災害廃棄物等の発生量の推計方法」p.12（2019年4月）
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (21/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

【参考】各発生原単位の算定背景

【表 2 に示す 阪神・淡路大震災の発生原単位の算定背景】

阪神・淡路大震災における兵庫県内 10 自治体・地域の実処理量を解体棟数で割ることで求めた家屋の解体に伴い発生したがれきの原単位である。発生量の内訳は以下に示すとおりであり、解体された大企業の事業所の解体がれきが含まれているが、以下の③、④は含まれていない。

- ① 兵庫県内の災害廃棄物の総発生量 : 約 2,000 万トン
- ② 家屋の解体に伴う発生したがれき : 約 1,041 万トン
- ③ 道路・鉄道等の公共公益系のがれき : 約 550 万トン
- ④ 落下した瓦や倒壊したブロック塀等の解体を伴わないがれき : 約 411 万トン

※1 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】災害廃棄物等の発生量の推計方法」p.13 (2019年4月)
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (22/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

【参考】各発生原単位の算定背景

【表3に示す新潟県中越地震の発生原単位の算定背景】

旧長岡市、小千谷市、見附市及び川口町における災害廃棄物の処理実績から算出された発生原単位であり、解体系廃棄物である。片付けごみは含まれていない。解体対象は住家のみを対象（旧長岡市、見附市）、非住宅を含めて対象（小千谷市、川口町）とするなど、その取扱い範囲は市町によって異なっている。

表3 新潟県中越地震における解体系廃棄物の取扱い範囲

旧長岡市	<ul style="list-style-type: none"> ● 被害状況調査で全壊、大規模半壊、半壊と認定された現住住家及び家財等を対象 *現住住家とは所有者が現住する住家 ● 貸家、アパート、たまに住んでいる自宅（仕事の関係等で週末しか住んでいない等）、店舗は対象外 ● 住居兼店舗の場合は、店舗の規模が1/3以下であれば対象
小千谷市	<ul style="list-style-type: none"> ● 住居及び非住居（農家の倉庫、蔵、小規模企業の事務所・工場）を対象 ● 土蔵の壁土は対象外（自家処理での対応）。ただし、瓦、基礎、柱等については対象
見附市	<ul style="list-style-type: none"> ● 現住住家を対象（独立した納屋、塀等は対象外） ● 貸家、アパート、店舗は対象外 ● 住居兼店舗の場合は、店舗の規模が1/2以下であれば対象
川口町	(解体) <ul style="list-style-type: none"> ● 半壊以上のり災証明を受けた現住住家及び付随する家屋（車庫、物置、作業場、倉）を対象 ● 小規模企業に係る工場、作業場、店舗等を対象（製造業：従業員20人以下、商業・サービス業：従業員5人以下） (修理) <ul style="list-style-type: none"> ● 一部損壊以上のり災証明を受けた現住住家及び付随する家屋（車庫、物置、作業場、倉）を対象

※1 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】災害廃棄物等の発生量の推計方法」p.13 (2019年4月)
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (23/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

【参考】各発生原単位の算定背景

【表4-1に示す平成28年熊本地震の発生原単位の算定背景】

木造住宅については、甲佐町の木造住宅3棟、熊本市の木造住宅1棟を解体した際に発生した災害廃棄物であり、木造住宅の基礎を含んでいる。

非木造住宅については、熊本市の非木造住宅3棟を解体した際に発生した災害廃棄物である。

表4-1 解体した木造住宅の諸元

市町	解体した木造住宅	建築年	延床面積 (m ²)
甲佐町	A邸 (2階建)	昭和38年	216.58
	B邸 (2階建、倉庫含む)	昭和48年	273.53
	C邸 (2階建)	昭和53年	171.69
熊本市	D邸 (2階建)	平成9年	179.59

表4-2 解体した非木造住宅の諸元

市町	解体した木造住宅	建築年	延床面積 (m ²)
熊本市	A建物 (4階建、20戸20世帯)	昭和54年	1,540.26
	B建物 (4階建、14戸9世帯+4事業所)	昭和50年	866.04
	C建物 (4階建、9テナント)	昭和40年	1,908.49

※1 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】災害廃棄物等の発生量の推計方法」p.14 (2019年4月)
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (24/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

災害廃棄物発生量原単位の検証：工程③ 各省庁における原単位の更新状況の確認

- 各省庁における原単位の最新の検討状況を確認し、採用可能性を確認する。横浜市で採用している原単位（内閣府・中央防災会議）は、2001年に設定されたものを原典としており、これらは、阪神淡路大震災の被災実績をもとに設定されている。環境省では、近年発生量の推計精度向上のための検討を実施しており、既往災害からの「モデル解体調査」結果等を公表している。現段階では、精度向上の検討過程であり、採用実績はない。

中央防災会議・環境省での原単位の検討経過整理

中央防災会議 原単位検討経過		環境省 原単位検討経過（旧厚生省含む）	
2001年	<ul style="list-style-type: none"> ●災害廃棄物発生量原単位 設定 ・阪神淡路大震災を踏まえた原単位を設定 ・床面積あたりの原単位を設定（原典資料がHP掲載がない） 	1998年	<ul style="list-style-type: none"> ●震災廃棄物対策指針 ・阪神淡路大震災を踏まえた原単位を設定 ・資料がHP掲載がないが、床面積あたりの原単位を設定
		2005年	<ul style="list-style-type: none"> ●水害廃棄物対策指針 ・過去に水害を受けた171区市町村のアンケート結果をもとに原単位を設定 ・1棟あたりの発生量を参考資料として提示
2006年	<ul style="list-style-type: none"> ●災害廃棄物発生量原単位 変更なし ・2001年に設定された数値から変更なし ・中央防災会議資料において、原単位として採用されていることが確認できる ・都道府県等における被害想定算定根拠として使用されていることも出典から確認できる 	2014年	<ul style="list-style-type: none"> ●災害廃棄物対策指針 ・東日本大震災を踏まえた原単位を設定 ・この時、公共団体による算定容易性等を勘案し、棟数あたりの原単位を新たに設定
2013年		2018年	<ul style="list-style-type: none"> ●災害廃棄物対策指針（改訂版） ・原単位については、改定前と同様
(以後、原単位の検討に関する資料は確認できない)		2022年	<ul style="list-style-type: none"> ●災害廃棄物発生量の推計精度向上のため方策検討 – 過去5年間の検討成果報告 – ・棟数あたりの原単位をみなおすための検討が継続している

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム アルゴリズム (25/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

【参考】 環境省 災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討※1

2. 家屋解体に伴い発生する災害廃棄物量の実態調査 (モデル解体)

2-1. モデル解体調査の目的と調査対象

【目的】

- ・ 損壊家屋の解体により排出される災害廃棄物量・組成割合は、①災害の種類、②地域特性、③家屋構造等によって異なると考えられることから、実態を把握すること
- ・ 災害廃棄物発生量を推計するためのデータの蓄積を行うとともに、自治体が精度良く災害廃棄物発生量の推計が可能となる推計手法を構築すること

【モデル解体調査の対象 (木造16棟(一部、鉄骨含む)、RC造(鉄筋コンクリート造)※3棟)】

災害種類	対象災害	対象自治体	家屋種別	棟数
地震	平成28年熊本地震	熊本県甲佐町	木造	3
		熊本県熊本市	RC造	3
			木造	1
水害	平成30年7月豪雨	広島県坂町	木造	3
地震	平成30年北海道胆振東部地震	北海道厚真町	木造	3
		福島県いわき市	木造	2
水害	令和元年東日本台風	千葉県富津市	木造	2
		長野県長野市	木造 (一部鉄骨)	2

※ モデル解体においては、非木造のRC造(鉄骨造)も対象にしていたが、調査期間において解体可能なRC造がなかったため、現状ではRC造の解体のみ実施した状況である。

- ・ 近年の災害により被災した家屋を対象とした、「モデル解体調査」を実施
- ・ 当該調査結果では、建物構造別に下記の災害廃棄物発生量が確認。
 - 木造 : 48.3 t / 100m² (0.483 t / m²)
 - 非木造 : 119.5 t / 100m² (1.195 t / m²)

- ・ ただし、上記の原単位は、特定の建物の解体から算定される原単位であり、サンプルも限定的であることから、精度が確立されたものではない。(環境省ヒアリング)
- ・ そのため、環境省では発生源単位の精度検証はR4年度も継続的に実施中である。なお、R3年度までに環境省で実施された南海トラフ地震による災害廃棄物発生量の算定においても、これらの原単位は採用されていない。

2-4. 木造家屋と非木造家屋のモデル解体調査結果の比較

■ 床面積100m²当り災害廃棄物発生量

木造家屋 : **48.3 t**
非木造家屋 : **119.5 t**

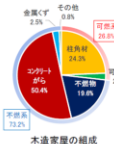
■ 組成割合

木造家屋 : 可燃系 27%、不燃系 73%
⇒コンクリートがらが50%を占める

非木造家屋 : 可燃系 2%、不燃系 98%
⇒コンクリートがらが94%を占める

【木造家屋】

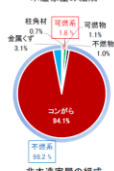
廃棄物の種類	100m ² 当り	
	重量 (t)	割合 (%)
可燃系	11.8	24.3
不燃系	36.5	75.7
その他	0.0	0.0
合計	48.3	100.0



木造家屋の組成

【非木造家屋】

廃棄物の種類	非木造家屋						合計		100m ² 当り	
	重量 (t)	割合 (%)	重量 (t)	割合 (%)	重量 (t)	割合 (%)	重量 (t)	割合 (%)	重量 (t)	割合 (%)
可燃系	6.2	5.2	19.6	2.8	9.1	0.8	34.9	0.3	0.8	0.7
不燃系	43.1	37.1	144.0	20.7	5.9	0.5	56.4	3.2	1.3	1.1
その他	4.8	4.1	13.7	2.0	34.9	3.1	53.0	2.9	1.2	1.0
コンクリートがら	1,499.7	99.2	894.4	93.1	2,471.4	95.4	4,654.5	94.1	112.5	94.1
金属くず	56.0	3.5	44.8	4.6	57.4	2.3	108.1	3.1	3.7	3.1
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	1,608.8	100.0	899.0	100.0	2,578.5	100.0	5,166.2	100.0	119.5	100.0



非木造家屋の組成

※1 (出所) 環境省「災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討 - 過去5年間の検討成果報告 -」p.5-8 (2022年3月)
http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (26/27)

5.7 災害廃棄物発生量の採用原単位

災害廃棄物発生量原単位の検証 (結果の整理)

指摘概要

算定した災害廃棄物発生量が、既往災害における災害廃棄物発生量と比較検証できないか。

工程①：横浜市で採用されている災害廃棄物発生量算定の原単位について、首都直下地震を想定した他自治体における被害想定のものと比較し、採用原単位の一般性を確認する。

確認結果：横浜市で採用している原単位は、他自治体でも同様に採用しており、一般性を有している。

検証工程

工程②：採用原単位の作成過程を確認し、既往災害の状況等を踏襲したものであることを確認する。

確認結果：横浜市で採用している原単位は、阪神淡路大震災の実績に基づき設定されたものである。以後の災害における被害実績の反映は環境省において実施されているが、現段階では検討経過中となっている。

工程③：各省庁における原単位の最新の検討状況を確認し、採用可能性を確認する。

確認結果：環境省において原単位精度向上の検討が進められているが、現在では検討経過中となっているため、新たに採用する原単位としては適格性が低い。

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

アルゴリズム (27/27)

5.8 仮置場必要面積の算定

- 仮置場の必要面積は、仮置場での保管量（トン）を種類別（可燃物・不燃物）の見かけ比重（ t/m^3 ）と積み上げ高さ（5m）で除して廃棄物の保管面積を求め、作業スペース割合（保管面積と同面積）を勘案して算定する。算定式は、横浜市災害廃棄物処理計画に準じ、以下の算定式を採用する。
- なお、以下の算定式の災害廃棄物の搬入量は、災害廃棄物の発生量であり、見かけ比重が可燃物・不燃物ごとに設定されていることから、「種類別（可燃系・不燃系）の災害廃棄物発生量」を用いて仮置場必要面積の算定を行う。

横浜市災害廃棄物処理計画における仮置場必要面積の算定式※1

[必要面積算定式]

必要面積 = 保管量 ÷ 見かけ比重 ÷ 積み上げ高さ × (1 + 作業スペース割合)

- 保管量 = 災害廃棄物の搬入量 - 搬出量
- 搬出量 = 延べ搬入量 ÷ 搬出月数
- 見かけ比重 : 可燃物 $0.4 t/m^3$ 、不燃物 $1.1 t/m^3$ (指針より)
- 積み上げ高さ : 5 m (※指針は 5m 以下が望ましいとの記載)
- 作業スペース割合 : 安全側の 1 (※指針は 0.8 ~ 1)

資料 : 「災害廃棄物対策指針 (H26. 3) 【技 1-14-4】」

※1 出所) 横浜市「横浜市災害廃棄物処理計画」p.51 (2018年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/org/shigen/sonota/hoshin/saigai.html>

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

① 活用データ | 3D都市モデル一覧

地物	地物型	属性区分	属性名	内容
建築物LOD1	bldg:Building	空間属性	bldg:lod0FootPrint	建築物フットプリント
		主題属性	bldg:yearOfConstruction	建築年
			uro:buildingDetailAttribute/uro:buildingStructureType	構造種別
			uro:buildingDetailAttribute/uro:totalFloorArea	延床面積
			bldg:storeysAboveGround	地上階数
			uro:buildingIDAttribute/uro:buildingID	建物ID

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

① 活用データ | その他の活用データ一覧

活用データ	内容	データ形式	出所
計測震度 (データアーキテクチャ全体図③)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震の計測震度 (50mメッシュ)	Shape	横浜市役所
震度階 (データアーキテクチャ全体図④)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震の計測震度 (50mメッシュ)	Shape	横浜市役所
液状化危険度 (データアーキテクチャ全体図⑤)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震による液状化危険度 (50mメッシュ)	Shape	横浜市役所
急傾斜地崩壊危険度ランク (データアーキテクチャ全体図⑥)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震による急傾斜地ごとに設定される危険度ランク	Shape	横浜市役所
津波浸水深 (データアーキテクチャ全体図⑦)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震による津波浸水深 (50mメッシュ)	Shape	横浜市役所
町丁目別建物焼失棟数 (データアーキテクチャ全体図⑧)	横浜市被害想定として採用されている元禄型関東地震による建物焼失棟数 (町丁目単位集計値)	Excel	横浜市役所
町丁目ポリゴン (データアーキテクチャ全体図⑩)	E-Stat (政府統計の総合窓口) で公開されている国勢調査の小地域 (町丁・字等) データ	Shape	e-Stat
都市公園データ (データアーキテクチャ全体図⑫)	横浜市オープンデータ (横浜市の都市公園データ集) により公開されている都市公園の住所を含むデータ	Excel	横浜市ホームページ

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ 計測震度

- 本事業の対象自治体における「横浜市被害想定調査報告（平成24年10月）」において採用されている地震等の外カデータのうち、計測震度について下記のデータを使用。

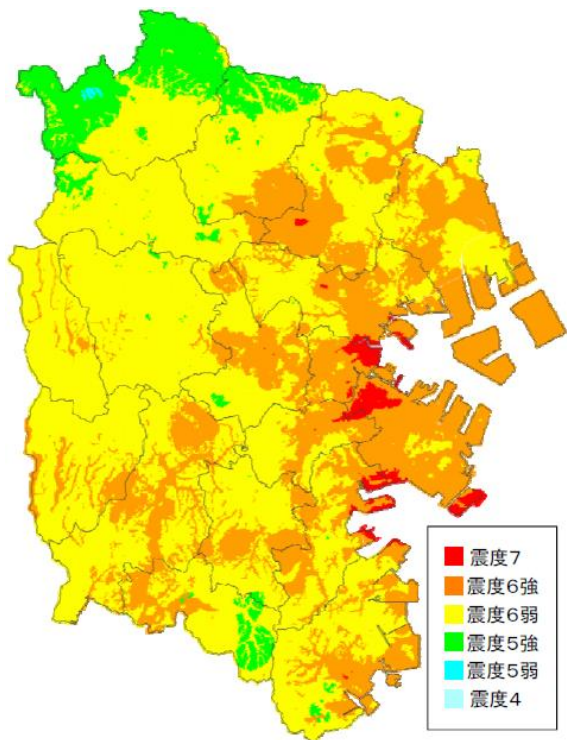


図 地震動データ（元禄型関東地震）

表 計測震度データ属性項目

項目名	内容	備考	備考
COLROW	ロウカラムコード	COL*1000+ROW	
MASK	マスク	市域内（コード：1）	
MESHNO	メッシュ番号		
avs30	平均S波速度		
ij1	計測震度	大正型関東地震	
ij2	計測震度	元禄型関東地震	
ij3	計測震度	東京湾北部地震	
ij4	計測震度	横浜市直下地震	
ij5	計測震度	三浦半島断層地震	
ij6	計測震度	東京湾内断層地震	
ij7	計測震度	南海トラフ巨大地震	
ijr1	震度階	大正型関東地震。震度階コード参照	震度階コード
ijr2	震度階	元禄型関東地震。震度階コード参照	0：計算対象外
ijr3	震度階	東京湾北部地震。震度階コード参照	1：震度4以下
ijr4	震度階	横浜市直下地震。震度階コード参照	2：震度5弱
ijr5	震度階	三浦半島断層地震。震度階コード参照	3：震度5強
ijr6	震度階	東京湾内断層地震。震度階コード参照	4：震度6弱
ijr7	震度階	南海トラフ巨大地震。震度階コード参照	5：震度6強
pga1			
pga2			
pga3			
pga4			
pga5			
pga6			
pga7			
pgv1	地表面最大速度	大正型関東地震	
pgv2	地表面最大速度	元禄型関東地震	
pgv3	地表面最大速度	東京湾北部地震	
pgv4	地表面最大速度	横浜市直下地震	
pgv5	地表面最大速度	三浦半島断層地震	
pgv6	地表面最大速度	東京湾内断層地震	
pgv7	地表面最大速度	南海トラフ巨大地震	
si1	SH値	大正型関東地震	
si2	SH値	元禄型関東地震	
si3	SH値	東京湾北部地震	
si4	SH値	横浜市直下地震	
si5	SH値	三浦半島断層地震	
si6	SH値	東京湾内断層地震	
si7	SH値	南海トラフ巨大地震	

青枠が計算での使用項目
現計画が元禄型関東地震で
作成されているため、元禄型
関東地震のデータを使用

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

液状化危険度

- 本事業の対象自治体における「横浜市被害想定調査報告（平成24年10月）」において採用されている地震等の外カデータのうち、液状化危険度について下記のデータを使用。

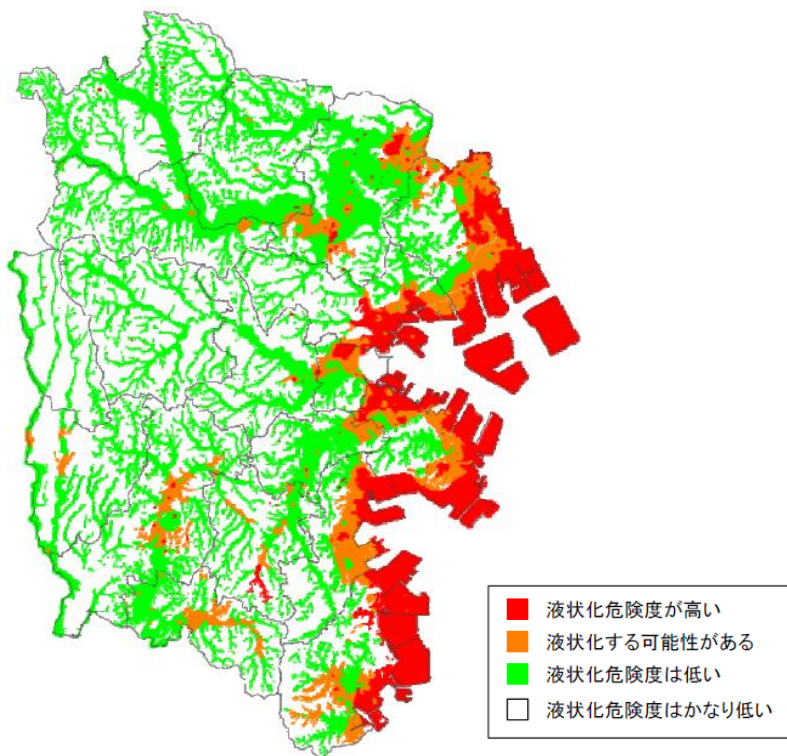


表 液状化危険度データ属性項目

フィールド名	内容	備考	備考
COLROW	ロウカラムコード	COL*1000+ROW	
MASK	マスク	市内（コード：1）	
MESHNO	メッシュ番号		
plr1	液状化危険度	大正型関東地震。液状化危険度コード参照	液状化コード -1：対象外 0：液状化危険度はかなり低い：PL=0 1：液状化危険度は低い：0<PL≤5 2：液状化する可能性がある：5<PL≤15 3：液状化危険度が高い：15<PL
plr2	液状化危険度	元禄型関東地震。液状化危険度コード参照	
plr3	液状化危険度	東京湾北部地震。液状化危険度コード参照	
plr4	液状化危険度	横浜市直下地震。液状化危険度コード参照	
plr5	液状化危険度	三浦半島断層地震。液状化危険度コード参照	
plr6	液状化危険度	東京湾内断層地震。液状化危険度コード参照	
plr7	液状化危険度	南海トラフ巨大地震。液状化危険度コード参照	

青枠が計算での使用項目
現計画が元禄型関東地震で作成されているため、
元禄型関東地震のデータを使用

図 液状化危険度データ（元禄型関東地震）

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

急傾斜地崩壊危険度ランク

- 本事業の対象自治体における「横浜市被害想定調査報告（平成24年10月）」において採用されている地震等の外カデータのうち、急傾斜地崩壊危険度ランクについて下記のデータを使用。

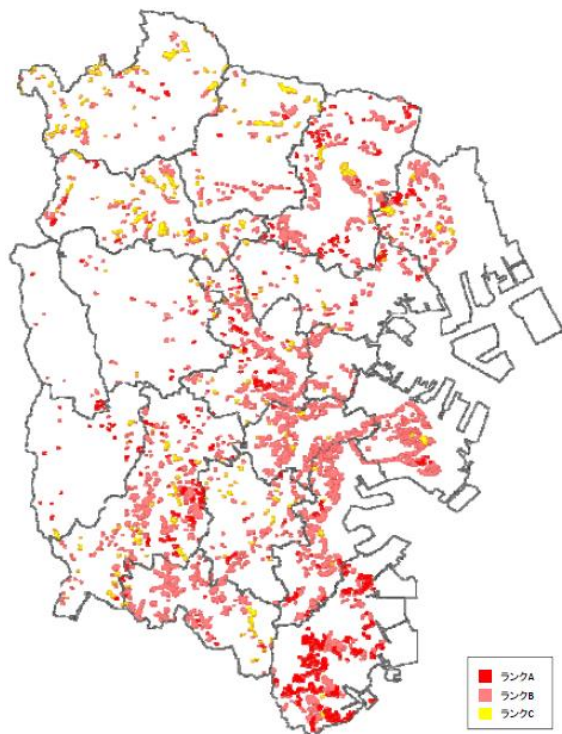


表 急傾斜地崩壊危険度ランクデータ属性項目

フィールド名	内容	備考	備考2
COLROW	ロウカラムコード	COL*1000+ROW	
DAC			
R2	崩壊危険度ランク	元禄型関東地震。崩壊危険度ランクコード参照	崩壊危険度ランク A：崩壊の危険度が高い
R3	崩壊危険度ランク	東京湾北部地震。崩壊危険度ランクコード参照	B：崩壊の危険度がやや高い
R7	崩壊危険度ランク	南海トラフ巨大地震。崩壊危険度ランクコード参照	C：崩壊の危険度が低い
REM	急傾斜地管理番号		
Ry	潜在危険度ランク	潜在危険度ランクコード参照	潜在危険度ランク a：危険度が高い b：危険度がやや高い c：危険度が低い
taisaku	対策工の有無		

青枠が計算での使用項目
 現計画が元禄型関東地震で作成されているため、
 元禄型関東地震のデータを使用

図 急傾斜地崩壊危険度ランクデータ（元禄型関東地震）

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ 津波浸水深

- 本事業の対象自治体における「横浜市被害想定調査報告（平成24年10月）」において採用されている地震等の外カデータのうち、津波浸水深について下記のデータを使用。

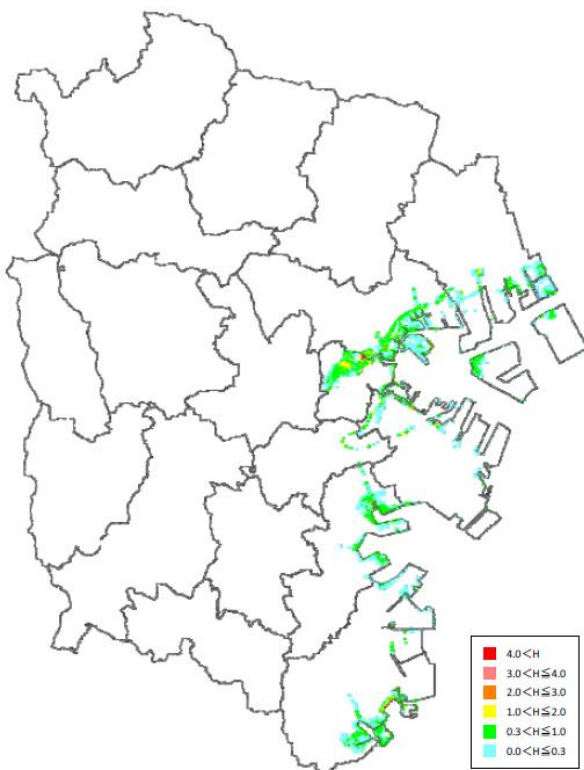


図 津波浸水深データ（元禄型関東地震）

表 津波浸水深データ属性項目

フィールド名	内容	備考
COLROW	ロウカラムコード	COL*1000+ROW
MASK	マスク	市域内（コード：1）
MESHNO	メッシュ番号	
t2	浸水深	元禄型関東地震
t3	浸水深	東京湾北部地震
t7	浸水深	南海トラフ巨大地震
t8	浸水深	慶長型地震

青枠が計算での使用項目
現計画が元禄型関東地震で作成されているため、
元禄型関東地震のデータを使用

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ 焼失棟数

- 本事業の対象自治体における「横浜市被害想定調査報告（平成24年10月）」において採用されている地震等の外カデータのうち、焼失棟数については、下図に示す50mメッシュでの焼失棟数をもとに集計された町丁目単位での焼失棟数（建物構造別）を使用。

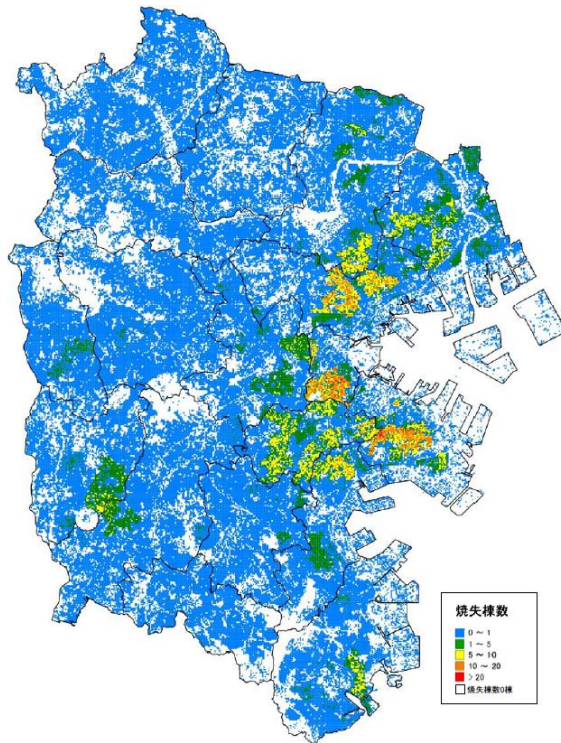


図 焼失棟数データ（元禄型関東地震）

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

② データ処理 | 一覧 (1/2)

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)
3D都市モデル属性追加ポイント (⑨) (Shape形式)	災害廃棄物発生量、仮置場必要面積等の集計のため	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルの建築物モデル (①) LOD1、CityGML形式からFGDB形式の建築物モデルデータへの変換 (②) 建築物モデル (②) からShape形式のポイントデータへ変換 災害廃棄物発生量、仮置場必要面積等を算定するための地震外力データ等 (③～⑦) の付与 Excel形式への変換 町丁目別建物焼失棟数情報 (⑧) の付与 災害廃棄物発生量、仮置場必要面積等の算定 Shape形式の3D都市モデル属性追加ポイント (⑨) への変換 	3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGIS (ArcGIS Pro、Data Interoperability エクステンション) QGIS Excel	3D都市モデル (①) (CityGML形式) 地震外力等データ (③～⑦) 町丁目別建物焼失棟数情報 (⑧)
集計ポリゴン (⑩) (Shape形式)	集計範囲の設定のため	<ul style="list-style-type: none"> 町丁目ポリゴン (⑩) から町ポリゴン (⑪) への変換 (必要な場合) 	QGIS	町丁目ポリゴン (⑩) (Shape形式)
仮置場候補地ポイント (⑫) (Shape形式)	仮置場の概略有効面積と建物単位の集計結果の比較のため	<ul style="list-style-type: none"> 都市公園データ (⑫) の住所からアドレスマッチングで緯度経度を付与し、概略有効面積と仮置場名称を付与 Shape形式の仮置場候補地ポイント (⑬) への変換 	Excel QGIS	都市公園データ (⑫) (Excel形式)

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

② データ処理 | 一覧 (2/2)

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)
3D都市モデルの建築物 モデル (②) (FBDB形式)	背景図としてプラグイン利用 時の参考情報とするため	<ul style="list-style-type: none"> 背景データとして表示のみ 	—	入力データと同じ
緊急輸送道路 (⑭) (Shape形式)	背景図としてプラグイン利用 時の参考情報とするため	<ul style="list-style-type: none"> 背景データとして表示のみ 	—	入力データと同じ
地理院タイル (⑮) (タイル形式)	背景図としてプラグイン利用 時の参考情報とするため	<ul style="list-style-type: none"> 背景データとして表示のみ 	—	入力データと同じ

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理 入力データの仕様

●ポイントデータ構成

- ・3D都市モデル属性追加ポイント (⑨)

データ項目は以下とする

項目	説明	備考
BuildID	建物ID	
C_Name	市区町村名	
St_Name	町丁目名	
CnSt_Name	市区町村町丁目名	
All_Out	災害廃棄物発生量	
T_Area	必要面積※	
Flam_out	災害廃棄物発生量_可燃系	
Noflam_out	災害廃棄物発生量_不燃系	
Bld_Str	木造・非木造	601:木造 610:非木造
Cdst_Dmg	全壊被害率	
Hdst_Dmg	半壊被害率	
X	X座標	
Y	Y座標	
Prob_Burn	(火災のみ) 焼失確率	

●ポリゴンデータ構成

- ・集計ポリゴン (⑪)

以下の項目をプラグインでセットする。

項目	データ型	備考
名称フィールド	文字型	町名、町丁目名等

●ポイントデータ構成

- ・仮置場候補地ポイント (⑬)

以下の項目をプラグインでセットする。

項目	データ型	備考
名称フィールド	文字型	仮置場名称
概略有効面積フィールド	数値型	概略有効面積 (m ²)

※必要面積とは、建物の倒壊等により発生する災害廃棄物の処理に要する仮置場の面積のことです。
横浜市産業廃棄物処理計画の処理スケジュールを踏まえて算定をしています。

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理

3D都市モデル属性追加ポイントの生成

データ処理の方法

3D-CityModel-ConversionTools-for-ArcGISでの処理

- 3D都市モデルの建築物モデル (①) をFGDB形式 (②) に変換

QGISでの処理

- 「重心」処理で3D都市モデルの建築物モデル (②) をポイントデータに変換
- 「属性の空間結合」処理により地震外力データ等 (③～⑦) をポイントデータに反映
- 「フィールド計算」処理により属性に緯度経度を付与
- 「エクスポート」処理によりExcelファイルに出力

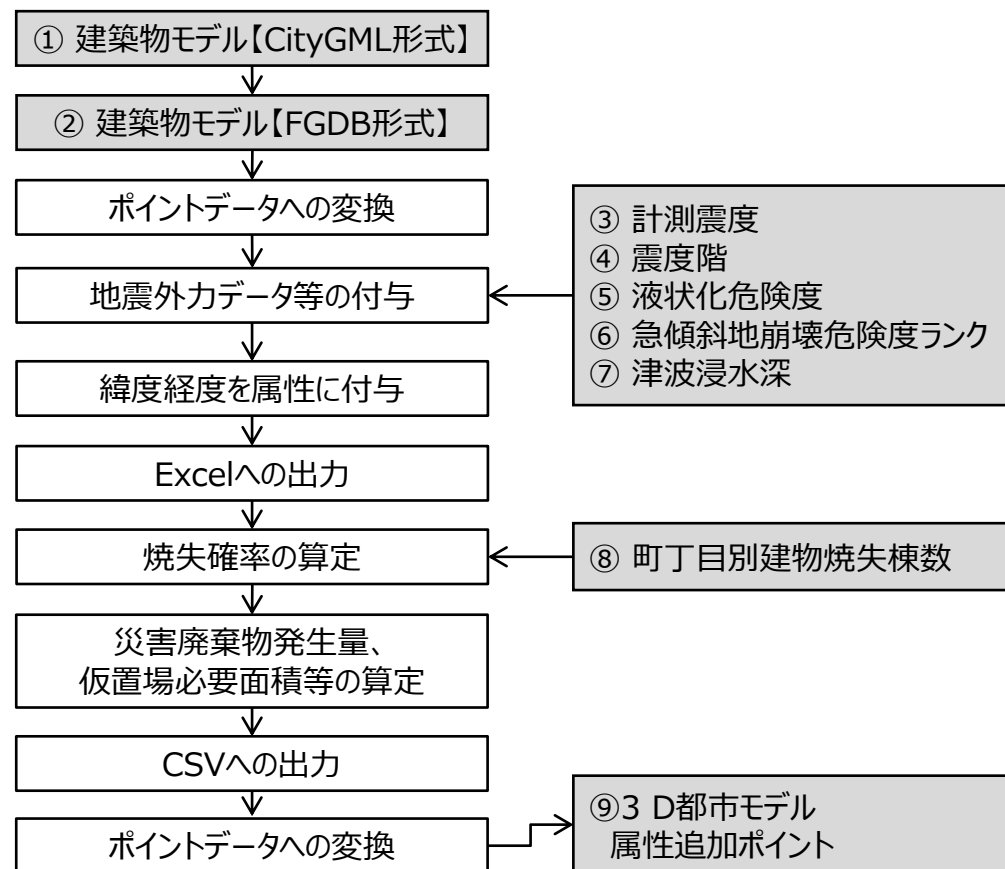
Excelでの処理

- 町丁目別建物焼失棟数 (⑧) により、各建物の焼失確率を算定
- 算定シートを使って災害廃棄物発生量、仮置場必要面積等の算定 (次項参照)
- CSVファイルに出力

QGISでの処理

- 「CSVテキストレイヤを追加」処理によりポイントに変換 (⑨)

フロー図 □: データ □: 処理



Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理 3D都市モデル属性追加ポイントの生成

データ処理の方法

算定シートを用いて災害廃棄物発生量、仮置場必要面積等を計算

- 「災害廃棄物発生量等算定シート.xlsx」の「算定用データ貼り付け」シートにQGISの処理結果を貼り付けることで、災害廃棄物発生量や仮置場必要面積等を計算
- 「集計」シートをCSVファイルに出力することで、次の処理を行うためのファイルを準備
- 算定シートの使い方は、「操作マニュアル データ整備編」参照。

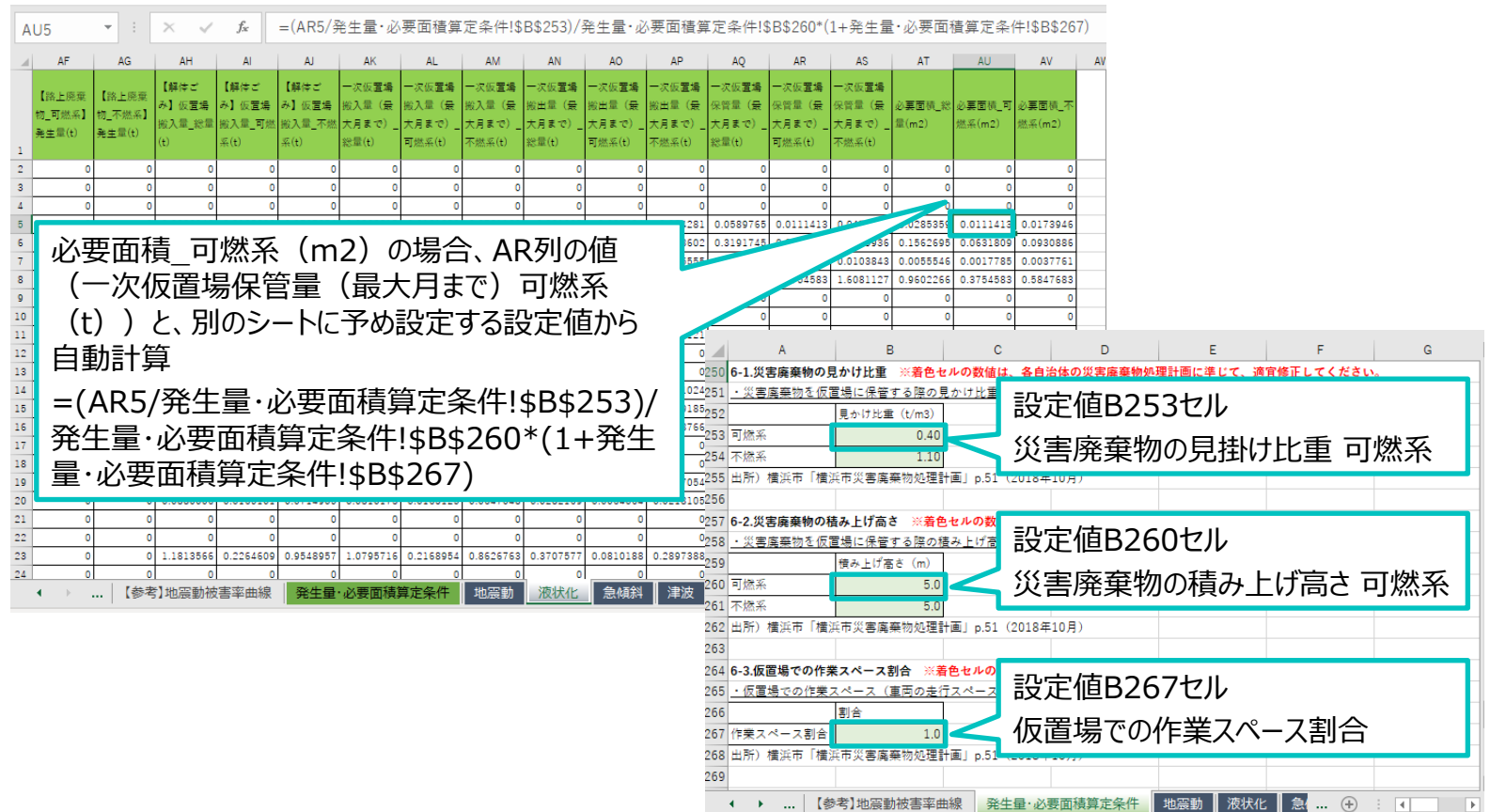
操作マニュアルデータ整備編URL：

https://github.com/Project-PLATEAU/QGIS-DisasterWastePlugin/blob/main/doc/manual_dataprep.pdf

算定シートURL：

https://github.com/Project-PLATEAU/QGIS-DisasterWastePlugin/blob/main/doc/worksheet_EstimatingDisasterWaste.xls

画面



必要面積_可燃系 (m2) の場合、AR列の値 (一次仮置場保管量 (最大月まで) 可燃系 (t)) と、別のシートに予め設定する設定値から自動計算

$$=(AR5/発生量 \cdot 必要面積算定条件!B\$253) / 発生量 \cdot 必要面積算定条件!B\$260 * (1 + 発生量 \cdot 必要面積算定条件!B\$267)$$

設定値B253セル
災害廃棄物の見掛け比重 可燃系

設定値B260セル
災害廃棄物の積み上げ高さ 可燃系

設定値B267セル
仮置場での作業スペース割合

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理

集計ポリゴンの生成

データ処理の方法

QGISでの処理（町丁目のポリゴンから町ポリゴンを作成）

- 町丁目ポリゴン（⑩）に「新規フィールド」処理により属性「町」を追加
 - 追加した属性「町」に町名を入力
 - 「融合（Dissolve）」処理により「町」属性で融合処理※により、同一町内の町丁目ポリゴンの境界線を削除し、集計ポリゴン（町ポリゴン）（⑪）を作成
- ※融合処理（ディゾルブ処理）とは、同じ属性を持つポリゴンの境界をなくす処理のこと。

フロー図

■: データ □: 処理



「町」を追加して町名を入力
この町名で融合処理※を行い
町ポリゴンを作成

	町丁目	町
1	〇〇町一丁目	〇〇町
2	〇〇町二丁目	〇〇町
3	〇〇町三丁目	〇〇町
4	〇〇町四丁目	〇〇町
5	〇〇町五丁目	〇〇町
6	〇〇町六丁目	〇〇町
7	△△町一丁目	△△町
8	△△町二丁目	△△町
9	△△町三丁目	△△町
10	△△町四丁目	△△町
11	△△町五丁目	△△町

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理 仮置場候補地のポイントの生成

データ処理の方法

Excelでの処理

- 都市公園データ (⑫) をCSVファイルに出力

CSVアドレスマッチングサービスでの処理

- 都市公園データの住所から緯度と経度を属性に付与

QGISでの処理

- 割り当てた緯度と経度の位置の確認と修正

Excelでの処理

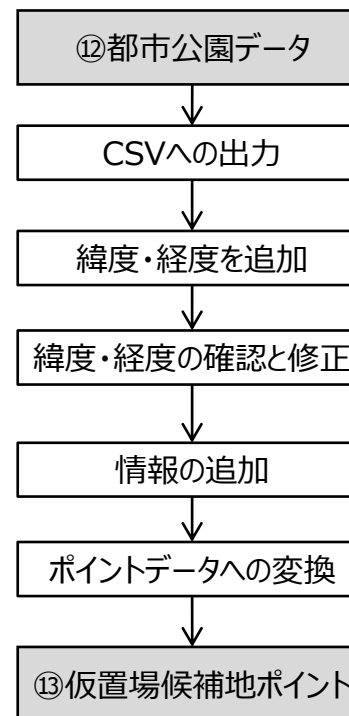
- 仮置場候補地となる場所に対して、地理院地図(電子国土web・航空写真)を活用し、災害廃棄物の堆積ができる平面地の面積を図上計測し、仮置場候補地の概略有効面積とする。この計測にあたっては、敷地内の堅牢な施設や樹木等の配置をもとに、災害廃棄物の仮置場として活用が想定される面積を対象とする。(概略有効面積の作成(計測方法)は本資料p.131にも掲載)
- 概略有効面積と仮置場名称を付与

QGISでの処理

- 「CSVテキストレイヤを追加」処理により仮置場候補地ポイント (⑬) に変換

フロー図

□: データ □: 処理



Ⅲ. 実証システム > 6. データ

③ 出力データ | 一覧

出力データ	内容	データ形式
選択ポリゴン (⑩)	<ul style="list-style-type: none"> ・集計範囲として選択したポリゴンを出力する ・プラグインからはQGIS一時スクラッチレイヤで出力し、QGISの機能によりShape形式 (⑪) に出力する 	QGIS一時スクラッチレイヤ Shape
集計サマリー (⑫) (選択範囲全体の集計)	<ul style="list-style-type: none"> ・サマリー表示した以下の集計結果をCSV形式で出力する <ul style="list-style-type: none"> – 集計対象範囲内の建物棟数、仮置場面積等を集計したもの – 集計対象範囲内の建物被害想定棟数を集計したもの – 集計対象範囲内の災害廃棄物の発生量、仮置場の必要面積を集計したもの 	CSV
集計結果 (⑬) (町丁目単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・町丁目単位の集計結果をCSV形式で出力する <ul style="list-style-type: none"> – 町丁目単位の建物棟数等を集計したもの – 町丁目単位の建物被害想定棟数を集計したもの – 町丁目単位の災害廃棄物の発生量、仮置場の必要面積を集計したもの 	CSV
印刷レイアウト (⑭)	<ul style="list-style-type: none"> ・集計対象範囲を表示した地図、集計結果、グラフをPDF形式で出力する ・QGISのプリントレイアウト機能で、ユーザが自由にデザイン可能とする 	PDF

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース

ユーザーインターフェース (1/20)

7.1 画面構成

画面構成

- データ設定・対象選択・集計実行の画面と、集計結果表示の画面を設ける。

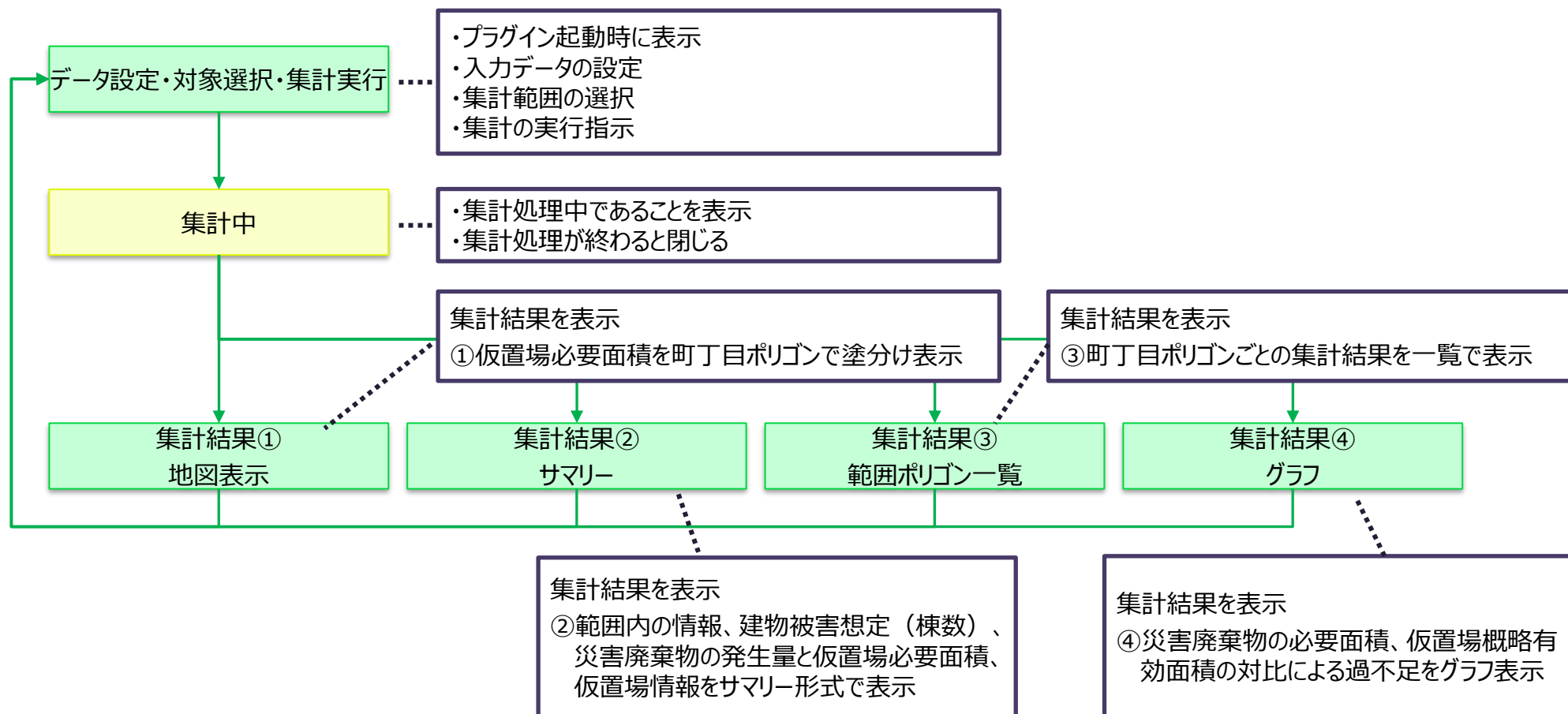
画面		機能	概要
データ設定・対象選択・集計実行		設定機能 集計実行機能	<ul style="list-style-type: none"> 集計に必要な諸データ（3D都市モデル属性追加ポイント、仮置場候補地ポイント）を設定する マウス操作により集計する建物を含むエリア（町/町丁目ポリゴン）を指定する 指定した3D都市モデル属性追加ポイント、仮置場候補地ポイントを集計する
集計結果	①地図表示	集計結果出力機能	<ul style="list-style-type: none"> 集計結果（町丁目ごとの必要面積）をGIS上にポリゴン等で表示する
	②集計サマリーの表示	集計結果出力機能	<ul style="list-style-type: none"> 集計結果（範囲内の情報、建物被害想定（棟数）、災害廃棄物発生量と仮置場必要面積、仮置場情報）をサマリー形式で表示する
	③結果グラフの表示	集計結果出力機能	<ul style="list-style-type: none"> 集計した災害廃棄物の必要面積、仮置場概略有効面積をグラフ表示する
	④集計結果の表示	集計結果出力機能	<ul style="list-style-type: none"> 集計ポリゴンごとの集計結果を一覧表示する

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース

ユーザーインターフェース (2/20)

7.2 画面遷移

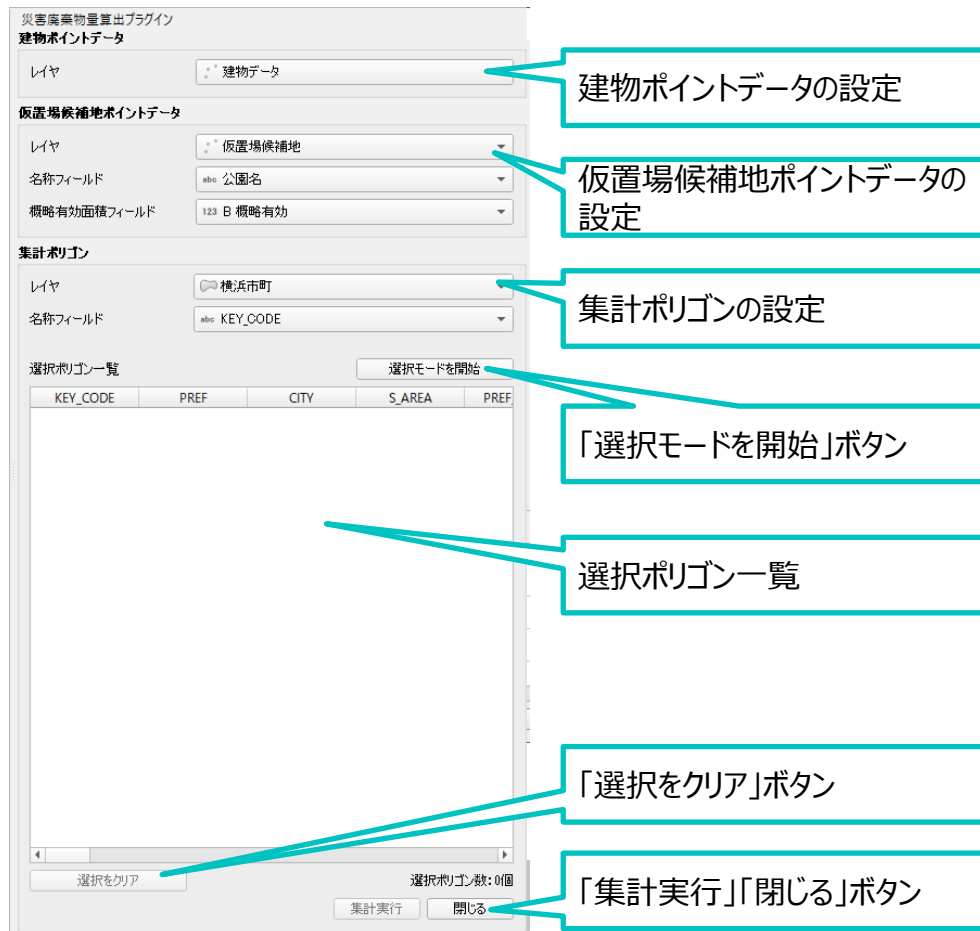
画面遷移



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース

ユーザインタフェース (3/20)

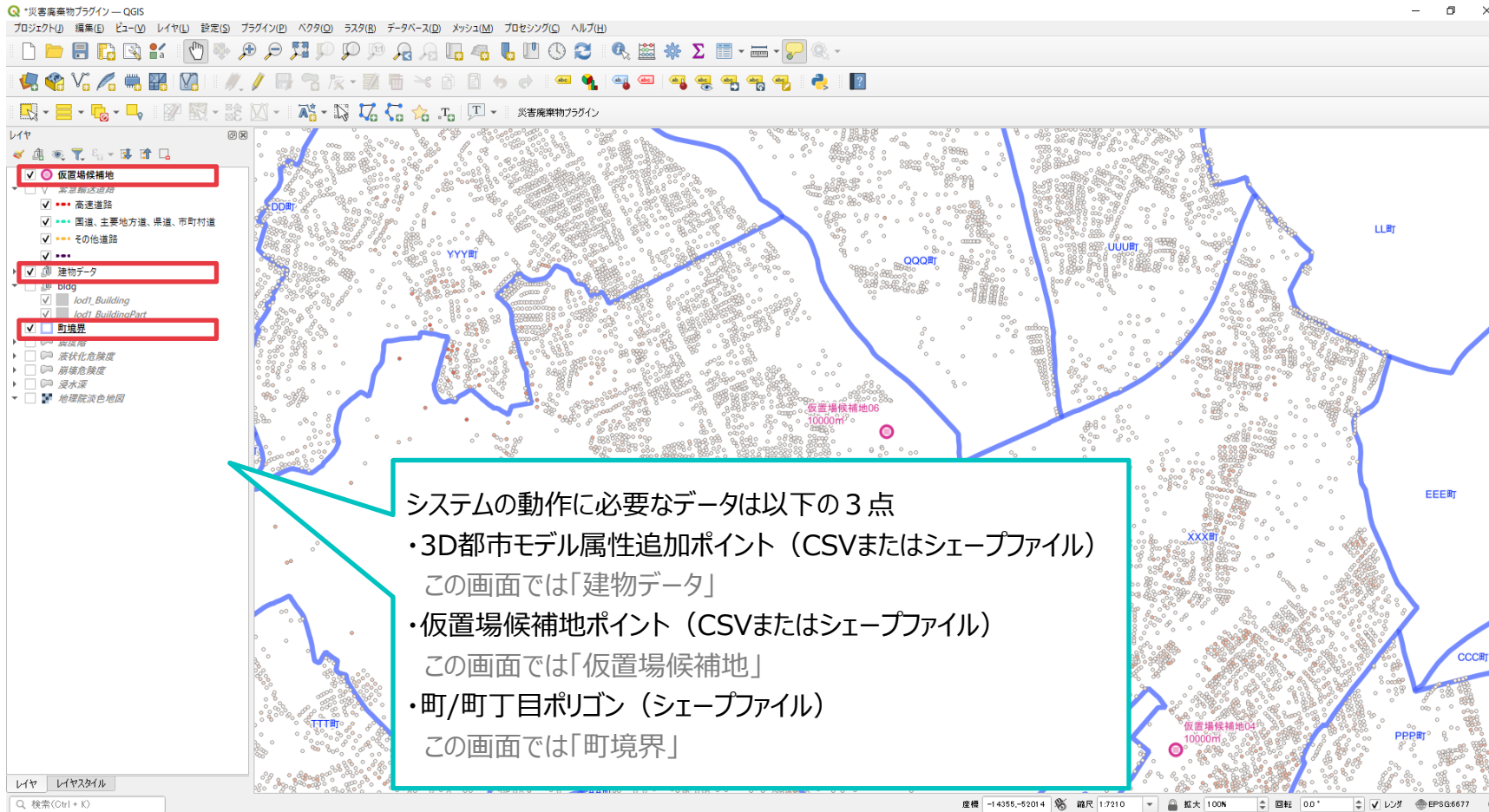
7.3 表示レイヤ



機能名	説明
建物ポイントデータの設定	建物ポイントデータを設定する
仮置場候補地ポイントデータの設定	仮置場候補地ポイントデータを設定し、名称フィールドと概略有効面積フィールドを指定する。
集計ポリゴンの設定	集計用の町丁目ポリゴンデータ等を設定し、名称フィールドを指定する。
「選択モードを開始」	このボタンを押すと、集計範囲を選択できる。
選択ポリゴン一覧	選択した集計範囲のポリゴンの情報を表示する。
「選択をクリア」	このボタンを押すと、選択した集計範囲をクリアする。
「集計実行」	このボタンを押すと、集計を実行する。
「閉じる」	このボタンを押すと、プラグイン画面を閉じる。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (4/20)

7.3 表示レイヤ



システムの動作に必要なデータは以下の3点

- 3D都市モデル属性追加ポイント (CSVまたはシェープファイル)
この画面では「建物データ」
- 仮置場候補地ポイント (CSVまたはシェープファイル)
この画面では「仮置場候補地」
- 町/町丁目ポリゴン (シェープファイル)
この画面では「町境界」

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (5/20)

7.3 表示レイヤ

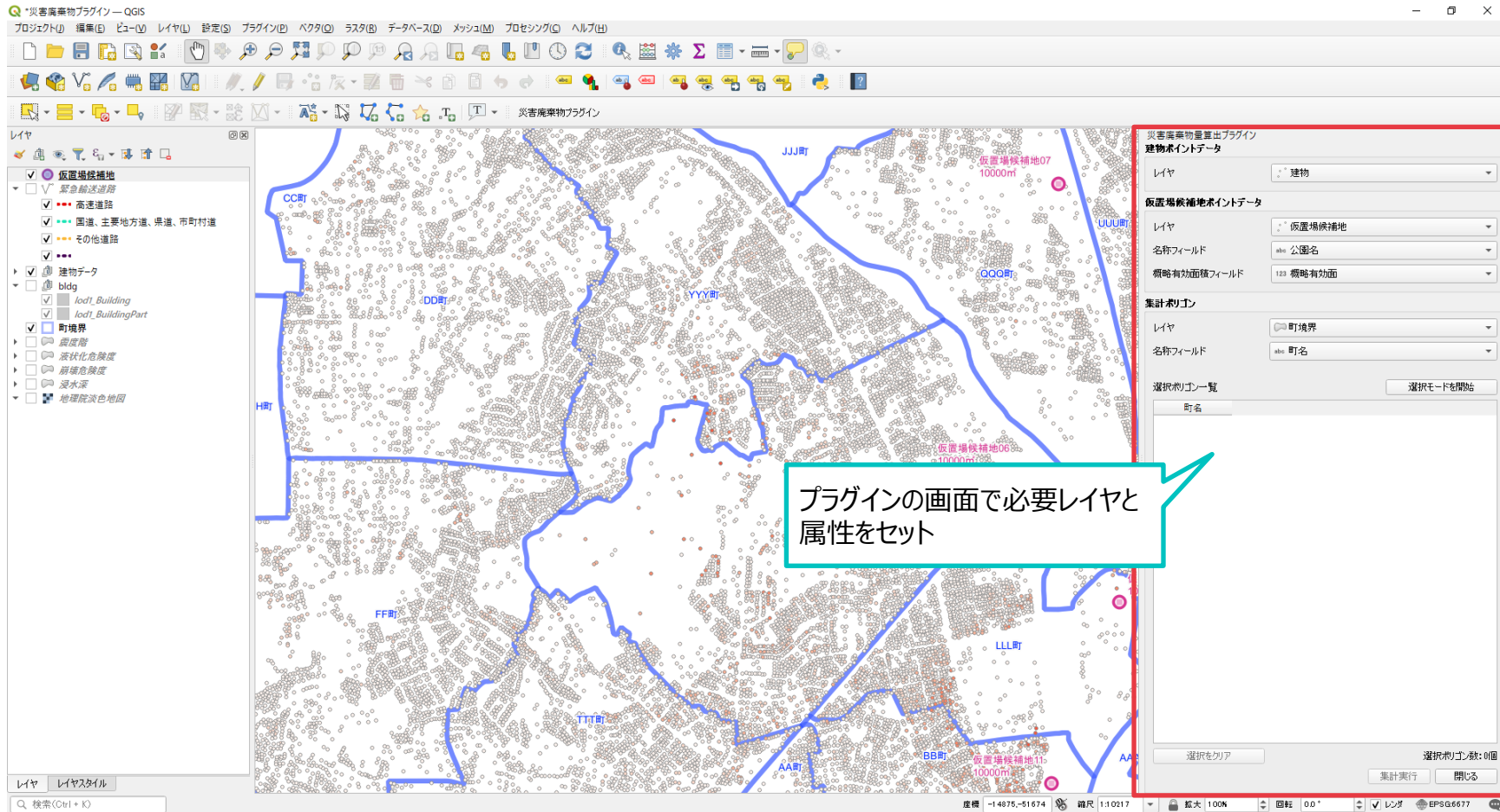


プラグイン操作時の参考レイヤとして3点準備

- ・緊急輸送道路 (シェープファイル)
この画面では「緊急輸送道路」
- ・3D都市モデル (FGDB)
この画面では「bldg」
- ・地理院タイル (タイル)
この画面では「地理院淡色地図」

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (6/20)

7.4 必要レイヤのセット



The screenshot displays the QGIS interface for the '災害廃棄物プラグイン' (Disaster Waste Plugin). The main map area shows a dense urban area with building footprints and various administrative boundaries. The left sidebar contains a 'レイヤ' (Layers) panel with several layers checked, including '仮置場候補地' (Temporary Disposal Site Candidates), '建物データ' (Building Data), and '町境界' (Municipal Boundaries). The right sidebar shows the '災害廃棄物量算出プラグイン' (Disaster Waste Quantity Calculation Plugin) configuration window. This window has two sections: '建物ポイントデータ' (Building Point Data) and '集計ポリゴン' (Aggregation Polygon). In the '建物ポイントデータ' section, the 'レイヤ' (Layer) is set to '建物' (Building) and the '名称フィールド' (Name Field) is 'sho_公園名'. In the '集計ポリゴン' section, the 'レイヤ' (Layer) is set to '町境界' (Municipal Boundaries) and the '名称フィールド' (Name Field) is 'sho_町名'. A callout box with a green border and a white background points to the plugin configuration window, containing the text 'プラグインの画面で必要レイヤと属性をセット' (Set required layers and attributes in the plugin screen).

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース

ユーザインタフェース (7/20)

7.4 必要レイヤのセット

災害廃棄物量算出プラグイン
建物ポイントデータ

レイヤ

仮置場候補地ポイントデータ

レイヤ

名称フィールド

概略有効面積フィールド

集計ポリゴン

レイヤ

名称フィールド

選択ポリゴン一覧

KEY_CODE	PREF	CITY	S_AREA	PREF

選択ポリゴン数: 0個

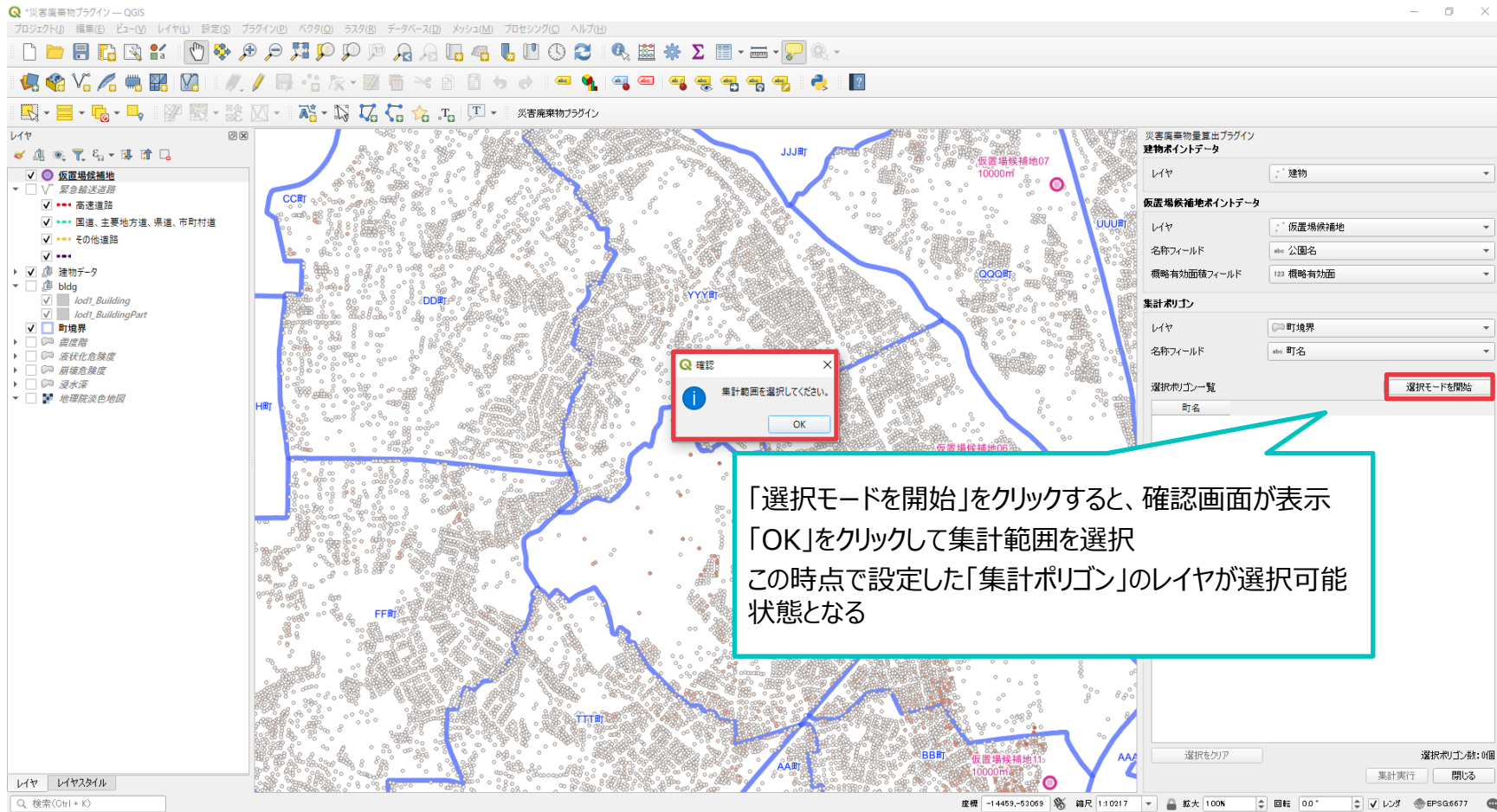
建物ポイントデータ (CSVまたはシェープファイル) を選択
このデータは、指定した属性項目でデータを準備する

仮置場候補地ポイントデータ (CSVまたはシェープファイル) を選択
仮置場候補地の「名称」と「概略有効面積」のフィールドも合わせて指定

集計ポリゴン (シェープファイル) を選択
町丁目等の「名称」のフィールドも指定

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインタフェース (8/20)

7.5 集計範囲の選択

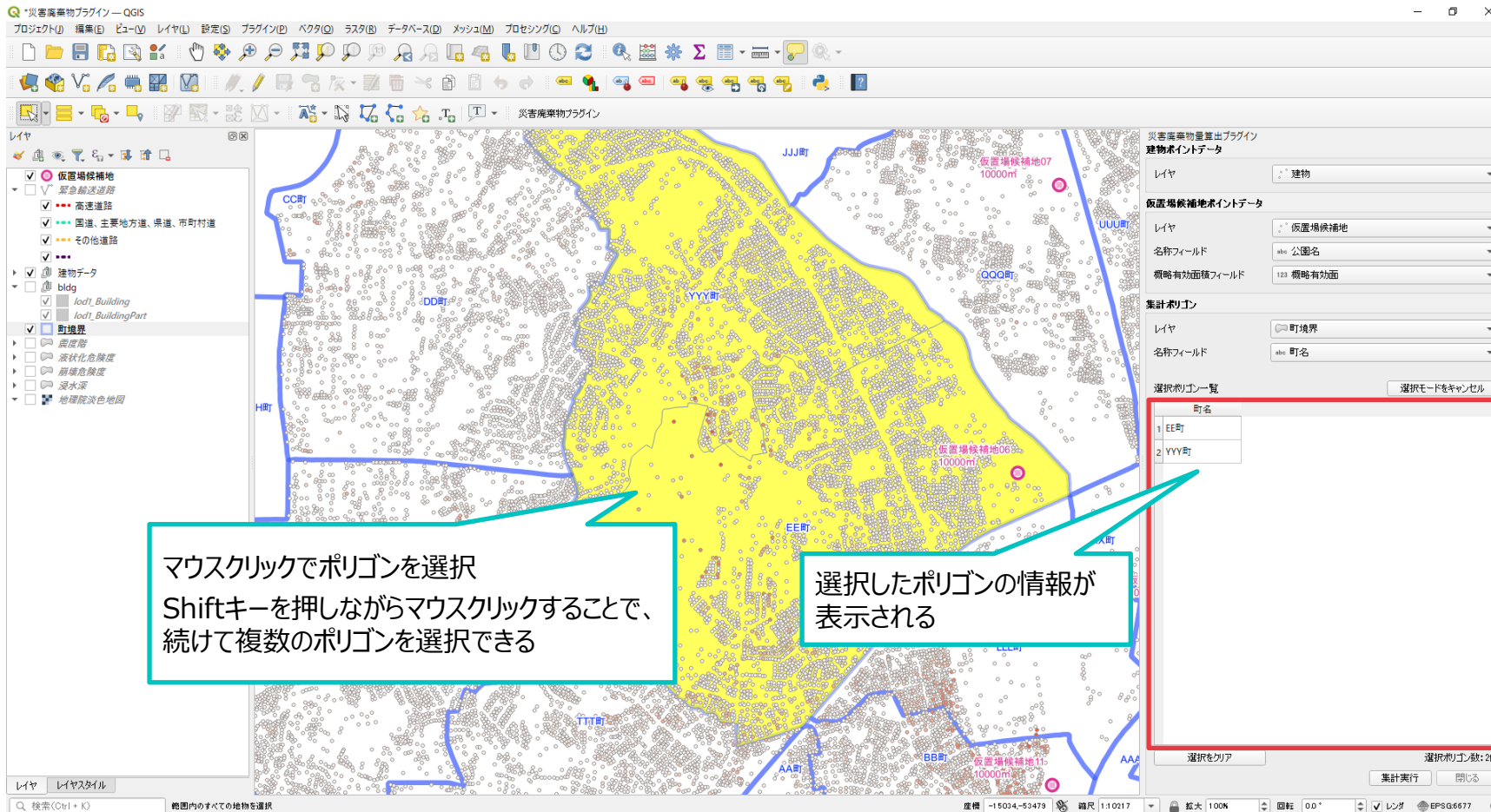


The screenshot shows the '災害廃棄物プラグイン - QGIS' interface. A map displays various layers including '仮置場候補地' (Temporary Disposal Site Candidates) and '町境界' (Municipal Boundaries). A dialog box titled '確認' (Confirmation) is open, asking '集計範囲を選択してください。' (Please select the aggregation range). A red box highlights the '選択モードを開始' (Start Selection Mode) button in the '集計ポリゴン' (Aggregation Polygon) section of the right-hand panel. A callout box explains that clicking this button displays a confirmation screen, and clicking 'OK' allows selection of the aggregation range, making the '集計ポリゴン' layer selectable.

「選択モードを開始」をクリックすると、確認画面が表示
「OK」をクリックして集計範囲を選択
この時点で設定した「集計ポリゴン」のレイヤが選択可能
状態となる

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインタフェース (9/20)

7.5 集計範囲の選択



災害実物量基出プラグイン
建物ポイントデータ

レイヤ

- 仮置場候補地
- 緊急輸送道路
- 高速道路
- 国道、主要地方道、県道、市町村道
- その他道路
- 建物データ
 - bldg
 - lodt_Building
 - lodt_BuildingPart
- 町境界
 - 農産部
 - 液状化危険度
 - 崩壊危険度
 - 浸水深
 - 地盤院淡色地図

災害実物量基出プラグイン
仮置場候補地ポイントデータ

レイヤ

名称フィールド

名称フィールド

名称フィールド

集計ポリゴン

レイヤ

名称フィールド

選択ポリゴン一覧

町名
1 EE町
2 YYY町

選択モードをキャンセル

選択をクリア

選択ポリゴン数: 2個

集計実行

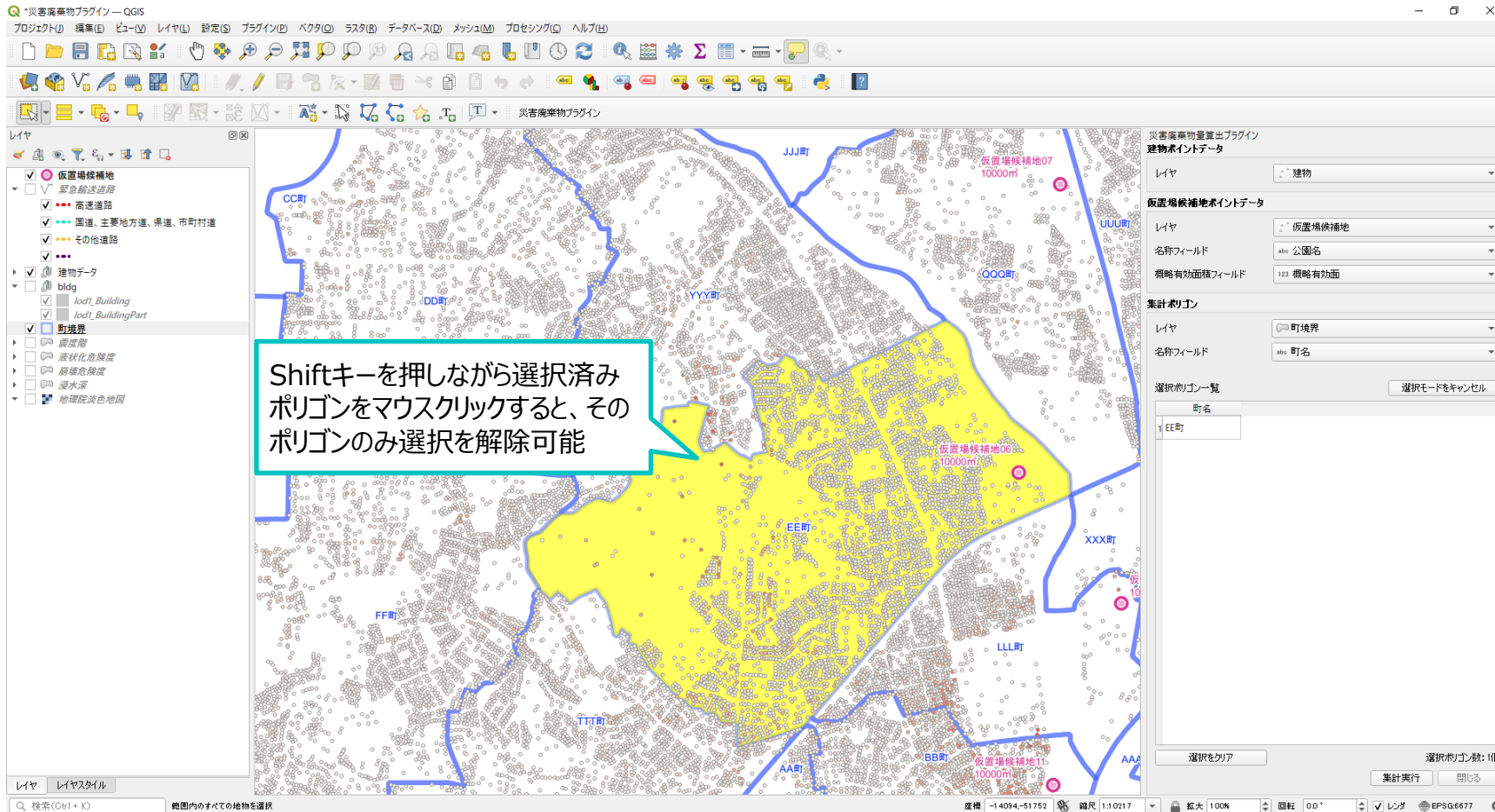
閉じる

マウスクリックでポリゴンを選択
Shiftキーを押しながらマウスクリックすることで、
続けて複数のポリゴンを選択できる

選択したポリゴンの情報が
表示される

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインタフェース (10/20)

7.5 集計範囲の選択



災害廃棄物プラグイン - QGIS

プロジェクト(F) 編集(E) ビュー(V) レイヤ(L) 設定(S) プラグイン(P) ベクター(O) ラスタ(R) データベース(D) メッシュ(M) プロセッシング(O) ヘルプ(H)

レイヤ

- 仮置場候補地
- 緊急輸送道路
- 高速道路
- 国道、主要地方道、県道、市町村道
- その他道路
- 建物データ
 - bldg
 - lod1_Building
 - lod1_BuildingPart
- 町境界
- 崖線
- 浸状化危険度
- 崩壊危険度
- 浸水深
- 地層図説淡色地図

災害廃棄物量算出プラグイン
建物ポイントデータ

レイヤ: 建物

仮置場候補地ポイントデータ

レイヤ: 仮置場候補地

名称フィールド: shc_公園名

積算有効面積フィールド: 100 積算有効面積

集計範囲

レイヤ: 町境界

名称フィールド: shc_町名

選択ポリゴン一覧

選択モードをキャンセル

町名

EE町

選択をクリア

選択ポリゴン数: 1個

集計実行 閉じる

検索(Ctrl+F)

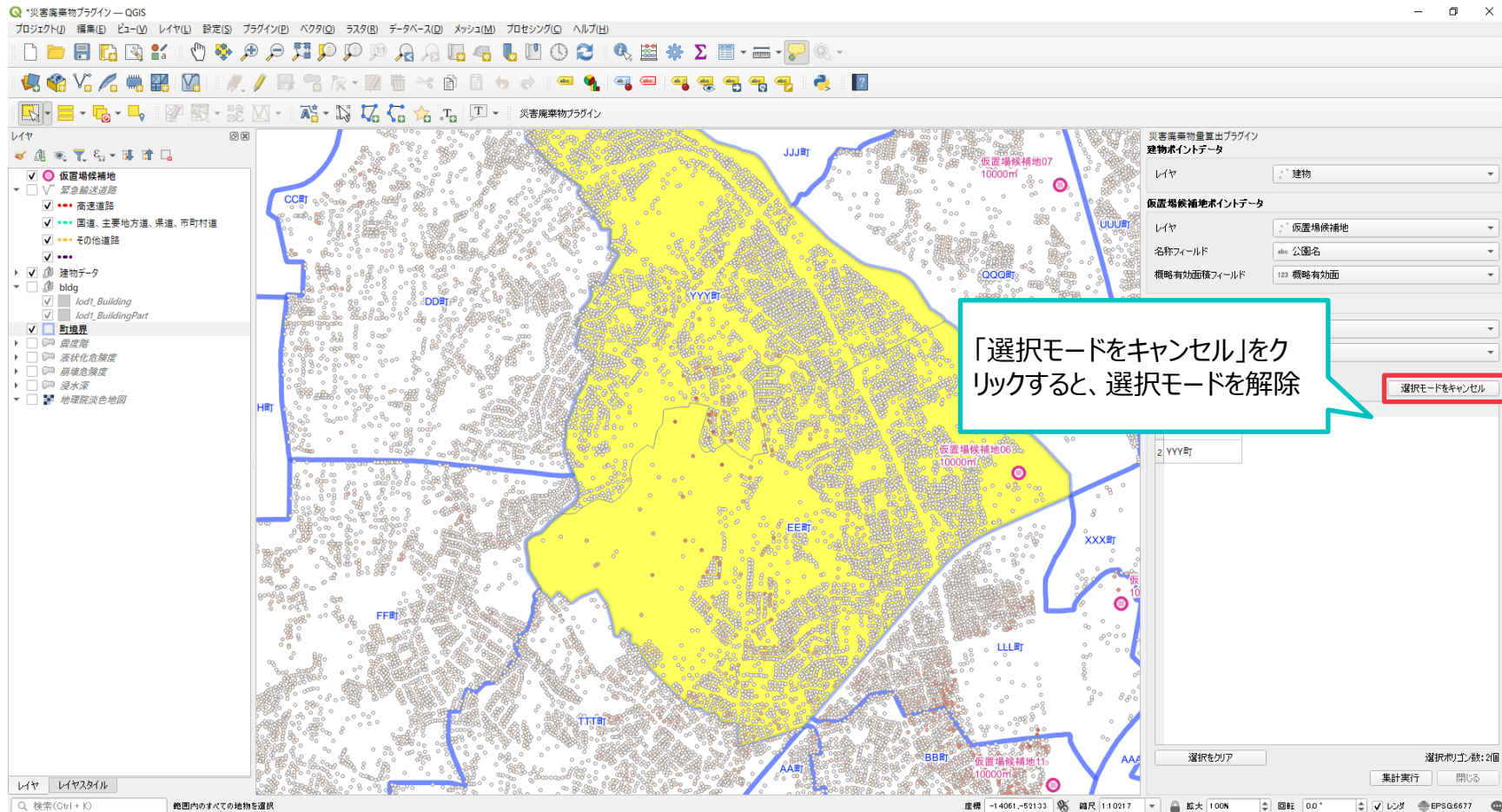
範囲内のすべての地物を選択

座標: -14094,-51752 縮尺: 1:10217 拡大: 100% 回転: 0.0° レンダ: EPS:G.6677

Shiftキーを押しながら選択済みポリゴンをマウスクリックすると、そのポリゴンのみ選択を解除可能

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (11/20)

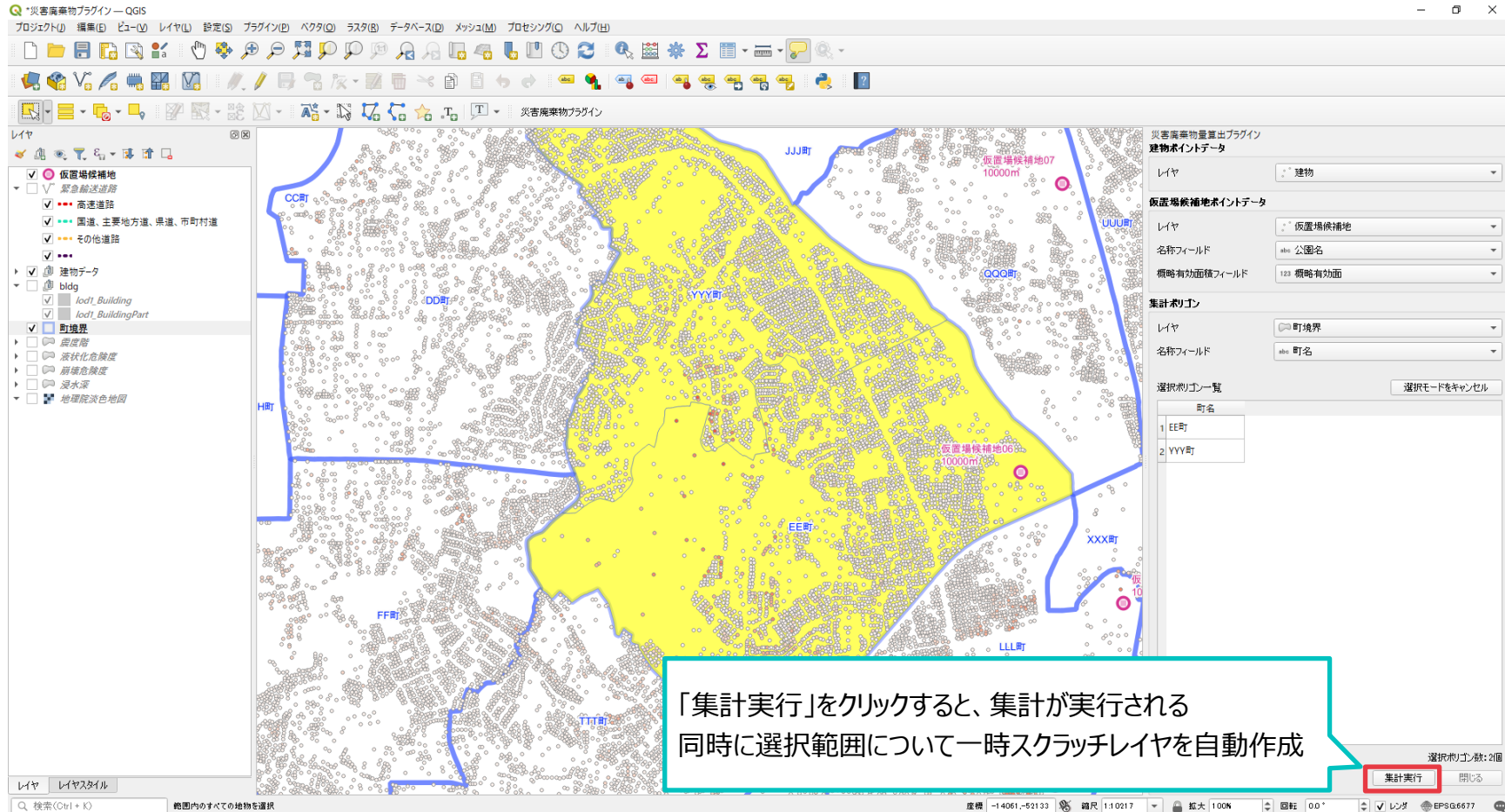
7.5 集計範囲の選択



The screenshot displays the QGIS interface for disaster damage assessment. The main map shows a grid of buildings with a large yellow area indicating a selected region. A callout box with a blue border and white background contains the text: 「選択モードをキャンセル」をクリックすると、選択モードを解除 (Clicking 'Cancel Selection Mode' will cancel the selection mode). A red rectangular box highlights the '選択モードをキャンセル' (Cancel Selection Mode) button in the bottom right corner of the software window. The interface includes a top toolbar, a left sidebar with layer management, and a right sidebar with data source and layer settings.

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (12/20)

7.6 集計実行

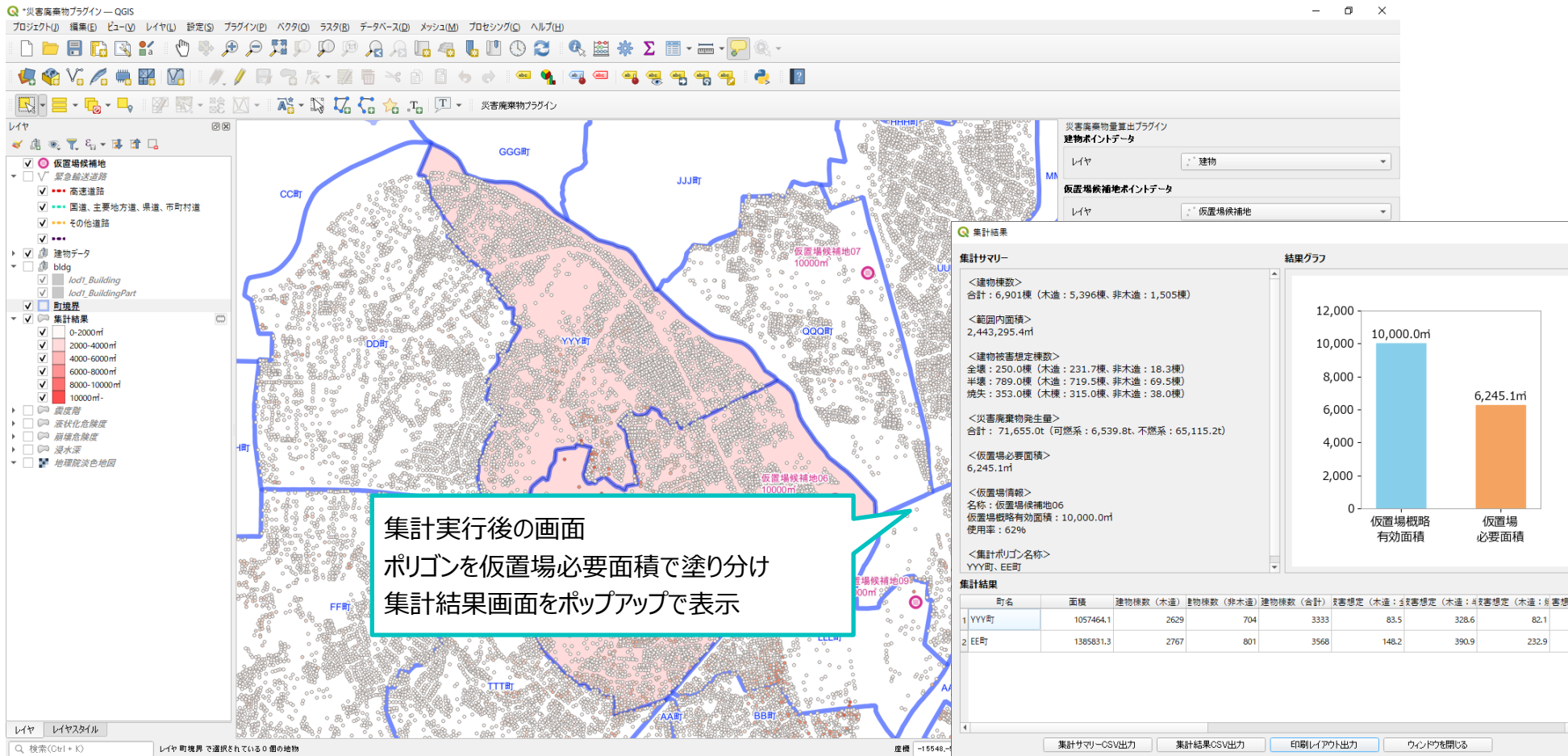


The screenshot shows the QGIS interface with a map of a city area. A yellow shaded region is visible on the map. The left sidebar shows the layer list with '町境界' (Municipal Boundary) selected. The right sidebar shows the '災害廃棄物量算出プラグイン' (Disaster Waste Volume Calculation Plugin) settings. A callout box with a green border points to the '集計実行' (Execute Summary) button in the bottom right corner of the interface.

「集計実行」をクリックすると、集計が実行される
同時に選択範囲について一時スクラッチレイヤを自動作成

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (13/20)

7.7 集計結果の表示



集計実行後の画面
ポリゴンを仮置場必要面積で塗り分け
集計結果画面をポップアップで表示

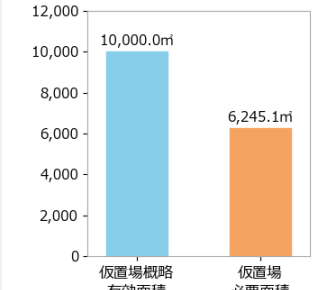
集計サマリー

- <建物棟数>
合計：6,901棟（木造：5,396棟、非木造：1,505棟）
- <範囲内面積>
2,443,295.4㎡
- <建物被害想定棟数>
全壊：250.0棟（木造：231.7棟、非木造：18.3棟）
半壊：789.0棟（木造：719.5棟、非木造：69.5棟）
焼失：353.0棟（木造：315.0棟、非木造：38.0棟）
- <災害廃棄物発生量>
合計：71,655.0t（可燃系：6,539.8t、不燃系：65,115.2t）
- <仮置場必要面積>
6,245.1㎡
- <仮置場情報>
名称：仮置場候補地06
仮置場概略有効面積：10,000.0㎡
使用率：62%
- <集計ポリゴン名称>
YYY町、EE町

集計結果

町名	面積	建物棟数(木造)	建物棟数(非木造)	建物棟数(合計)	災害想定(木造)	災害想定(木造)	災害想定(木造)	災害想定(木造)
1 YYY町	1057464.1	2629	704	3333	83.5	328.6	82.1	
2 EE町	1385831.3	2767	801	3568	148.2	390.9	232.9	

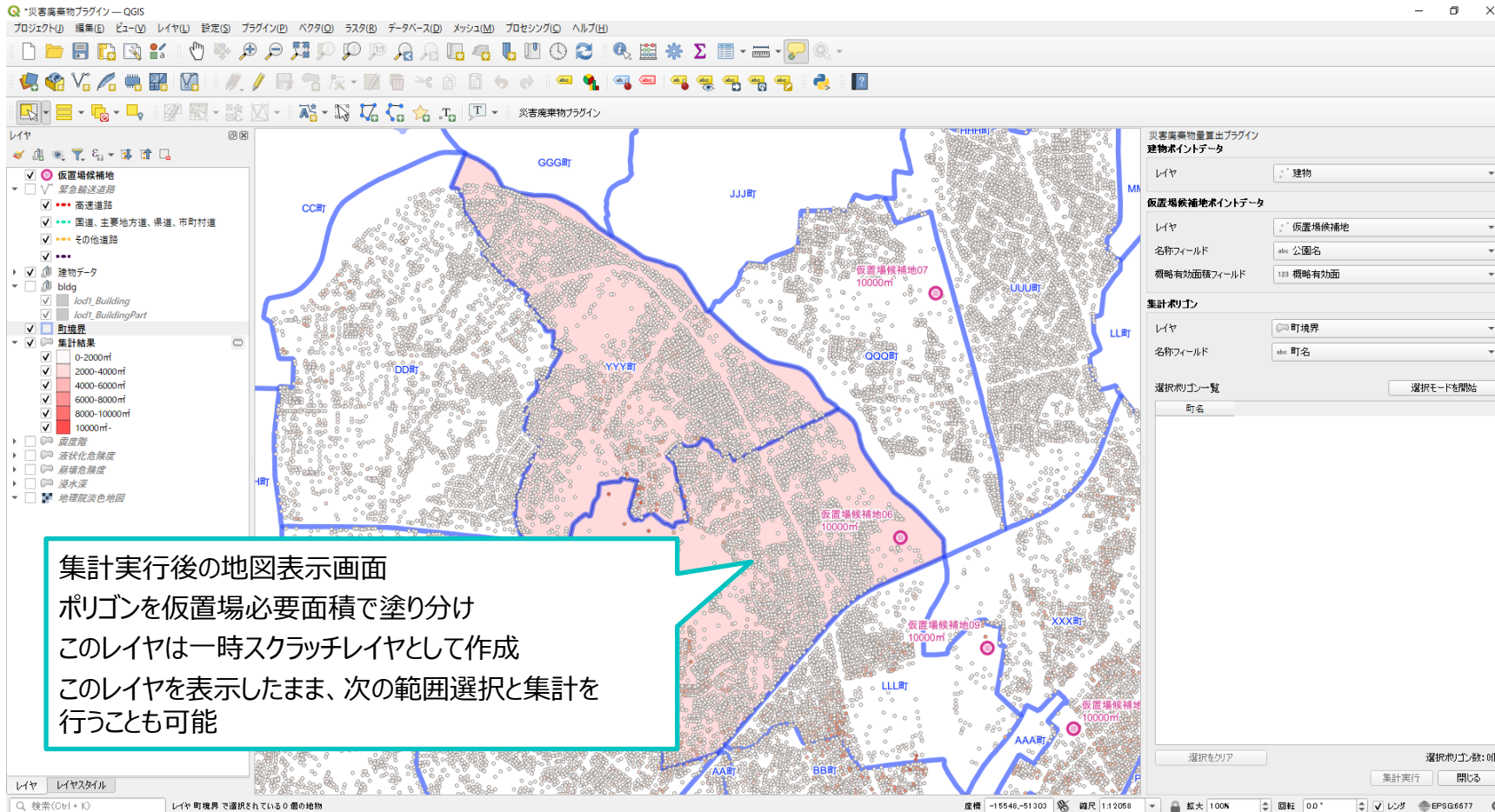
結果グラフ



仮置場概略有効面積: 10,000.0㎡
仮置場必要面積: 6,245.1㎡

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインタフェース (14/20)

7.7 集計結果の表示



集計実行後の地図表示画面
ポリゴンを仮置場必要面積で塗り分け
このレイヤは一時スクラッチレイヤとして作成
このレイヤを表示したまま、次の範囲選択と集計を行うことも可能

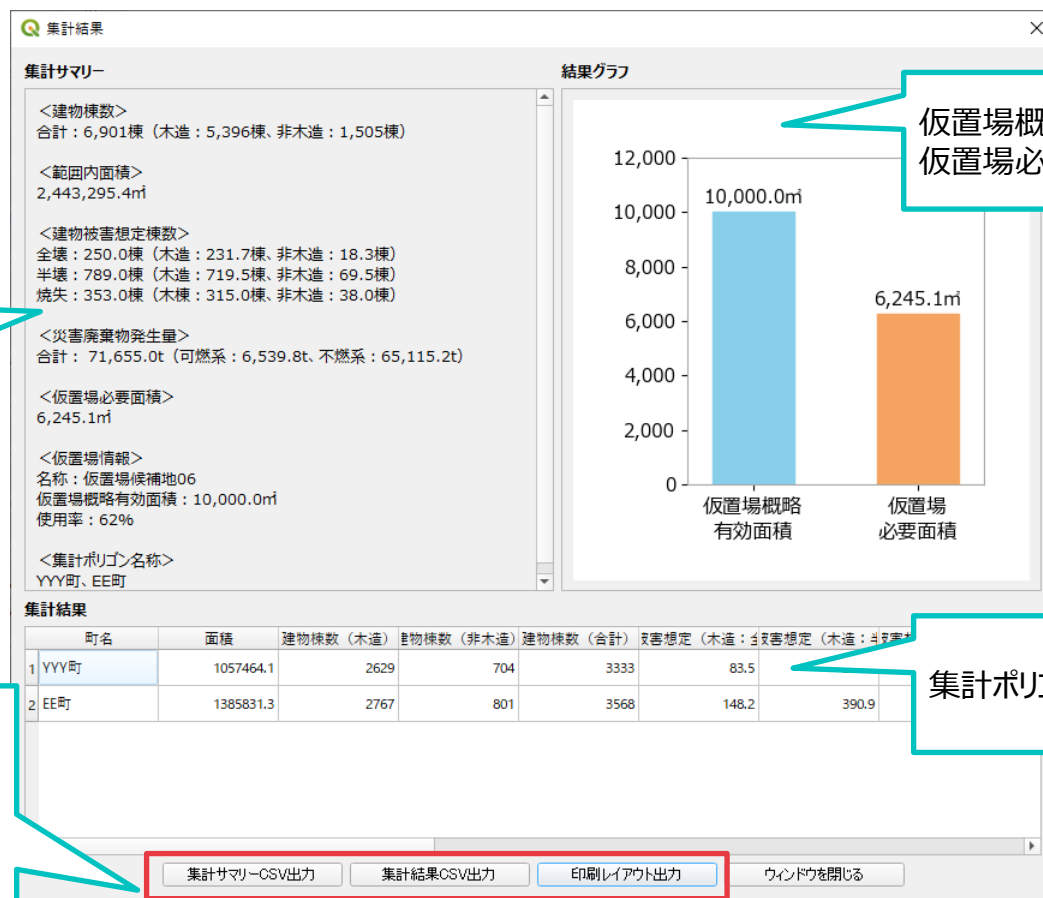
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース

ユーザーインターフェース (15/20)

7.7 集計結果の表示

集計結果のサマリーを表示

以下の3点の出力ボタン
 ・集計サマリーCSV出力
 ・集計結果CSV出力
 ・印刷レイアウト出力

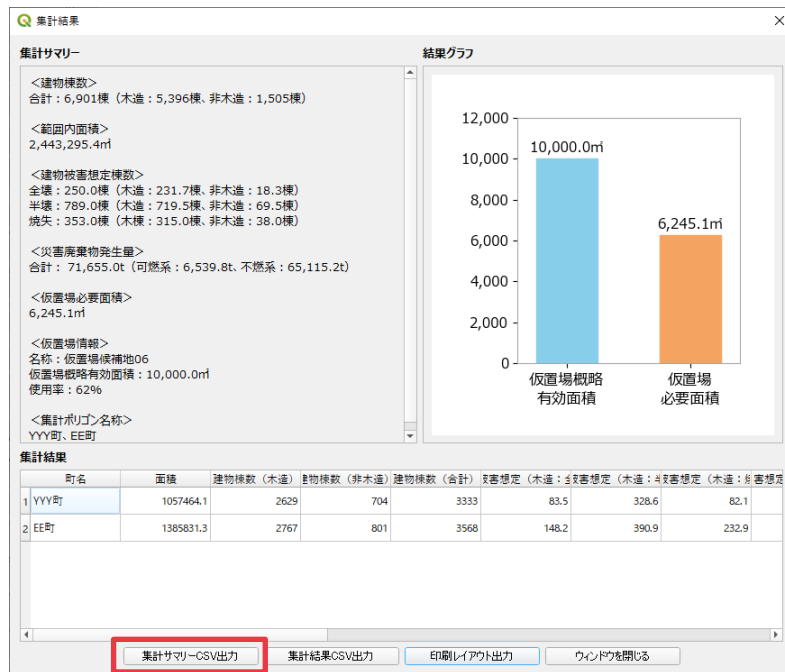


仮置場概略有効面積に対する
 仮置場必要面積をグラフ表示

集計ポリゴンごとの集計結果を表示

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインターフェース (16/20)

7.8 集計結果の出力

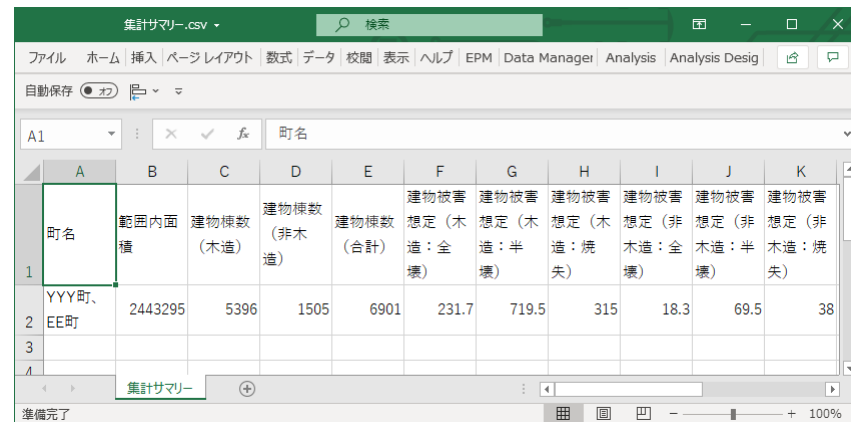


集計サマリー

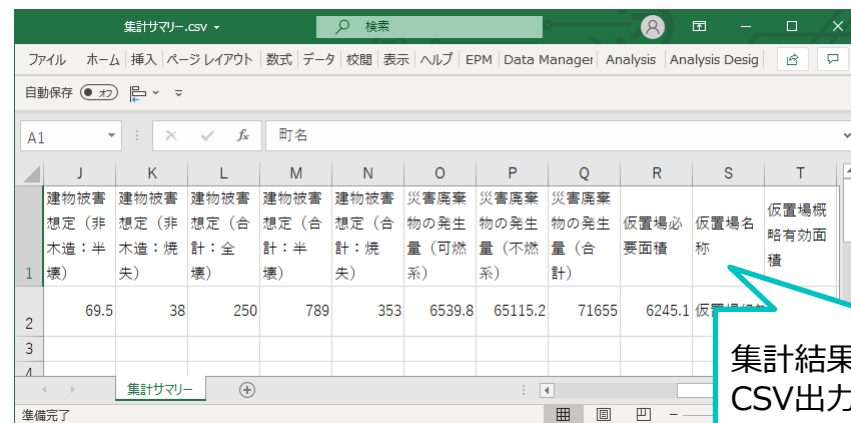
- <建物棟数>
合計：6,901棟 (木造：5,396棟、非木造：1,505棟)
- <範囲内面積>
2,443,295.4㎡
- <建物被害想定棟数>
全壊：250.0棟 (木造：231.7棟、非木造：18.3棟)
半壊：789.0棟 (木造：719.5棟、非木造：69.5棟)
焼失：353.0棟 (木造：315.0棟、非木造：38.0棟)
- <災害廃棄物発生量>
合計：71,655.0t (可燃系：6,539.8t、不燃系：65,115.2t)
- <仮置場必要面積>
6,245.1㎡
- <仮置場情報>
名称：仮置場候補地06
仮置場概略有効面積：10,000.0㎡
使用率：62%
- <集計ポリゴン名称>
YYY町、EE町

町名	面積	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)	建物棟数 (合計)	被害想定 (木造)	被害想定 (木造)	被害想定 (木造)	被害想定 (木造)
1 YYY町	1057464.1	2629	704	3333	83.5	328.6	82.1	
2 EE町	1385831.3	2767	801	3568	148.2	390.9	232.9	

「集計サマリー-CSV出力」をクリックすると、集計サマリーのCSVファイルを出力



町名	範囲内面積	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)	建物棟数 (合計)	被害想定 (木造：全壊)	被害想定 (木造：半壊)	被害想定 (木造：焼失)	被害想定 (非木造：全壊)	被害想定 (非木造：半壊)	被害想定 (非木造：焼失)
1 YYY町、	2443295	5396	1505	6901	231.7	719.5	315	18.3	69.5	38
2 EE町										

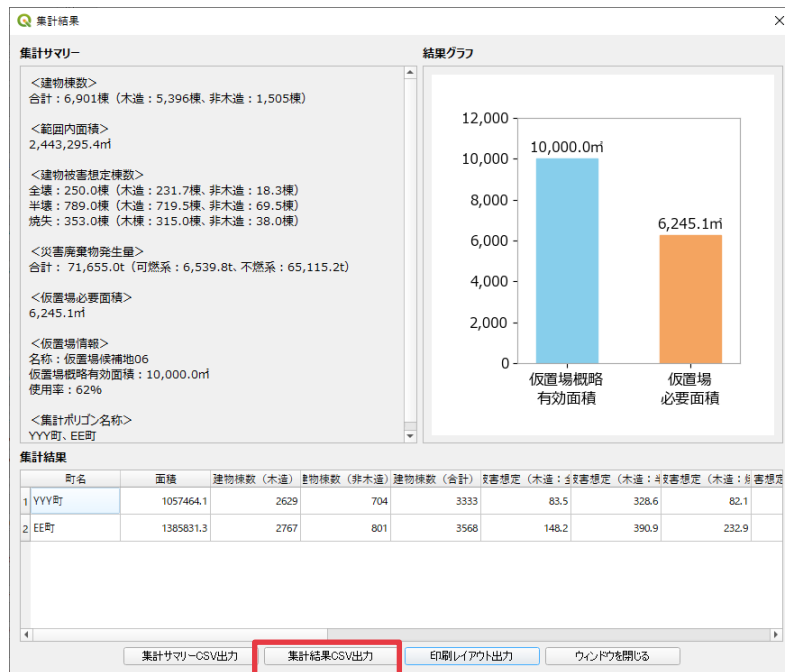


建物被害想定 (非木造：半壊)	建物被害想定 (非木造：焼失)	建物被害想定 (合計：全壊)	建物被害想定 (合計：半壊)	建物被害想定 (合計：焼失)	災害廃棄物の発生量 (可燃系)	災害廃棄物の発生量 (不燃系)	災害廃棄物の発生量 (合計)	仮置場必要面積	仮置場名称	仮置場概略有効面積
69.5	38	250	789	353	6539.8	65115.2	71655	6245.1	仮置場候補地06	10000

集計結果のサマリーをCSV出力した結果

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインターフェース (17/20)

7.8 集計結果の出力



集計サマリー

<建物棟数>
合計: 6,901棟 (木造: 5,396棟、非木造: 1,505棟)

<範囲内面積>
2,443,295.4㎡

<建物被害想定棟数>
全壊: 250.0棟 (木造: 231.7棟、非木造: 18.3棟)
半壊: 789.0棟 (木造: 719.5棟、非木造: 69.5棟)
焼失: 353.0棟 (木造: 315.0棟、非木造: 38.0棟)

<災害廃棄物発生量>
合計: 71,655.0t (可燃系: 6,539.8t、不燃系: 65,115.2t)

<仮置場必要面積>
6,245.1㎡

<仮置場情報>
名称: 仮置場候補地06
仮置場概略有効面積: 10,000㎡
利用率: 62%

<集計ポリゴン名称>
YYY町、EE町

結果グラフ

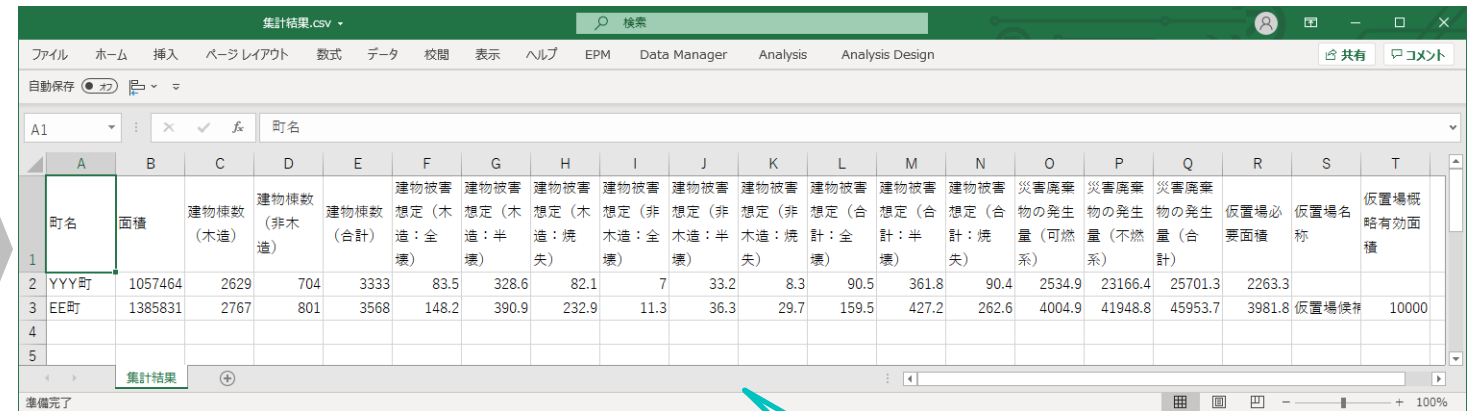
項目	面積 (㎡)
仮置場概略有効面積	10,000.0
仮置場必要面積	6,245.1

集計結果

町名	面積	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)	建物棟数 (合計)	被害想定 (木造: 全壊)	被害想定 (木造: 半壊)	被害想定 (木造: 焼失)
1 YYY町	1057464.1	2629	704	3333	83.5	328.6	82.1
2 EE町	1385831.3	2767	801	3568	148.2	390.9	232.9

集計結果CSV出力

「集計結果CSV出力」をクリックすると、ポリゴンごとの集計結果のCSVファイルを出力



集計結果.csv

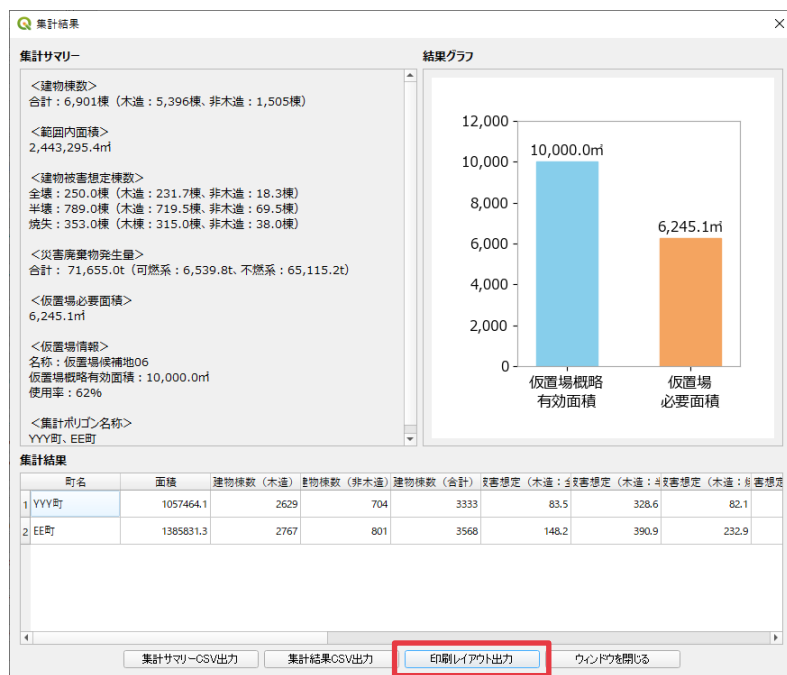
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
町名	面積	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)	建物棟数 (合計)	建物被害想定 (木造: 全壊)	建物被害想定 (木造: 半壊)	建物被害想定 (木造: 焼失)	建物被害想定 (非木造: 全壊)	建物被害想定 (非木造: 半壊)	建物被害想定 (非木造: 焼失)	建物被害想定 (合計: 全壊)	建物被害想定 (合計: 半壊)	建物被害想定 (合計: 焼失)	災害廃棄物の発生量 (可燃系)	災害廃棄物の発生量 (不燃系)	災害廃棄物の発生量 (合計)	仮置場必要面積	仮置場名称	仮置場概略有効面積
1																			
2 YYY町	1057464	2629	704	3333	83.5	328.6	82.1	7	33.2	8.3	90.5	361.8	90.4	2534.9	23166.4	25701.3	2263.3		
3 EE町	1385831	2767	801	3568	148.2	390.9	232.9	11.3	36.3	29.7	159.5	427.2	262.6	4004.9	41948.8	45953.7	3981.8	仮置場候補	10000

集計結果

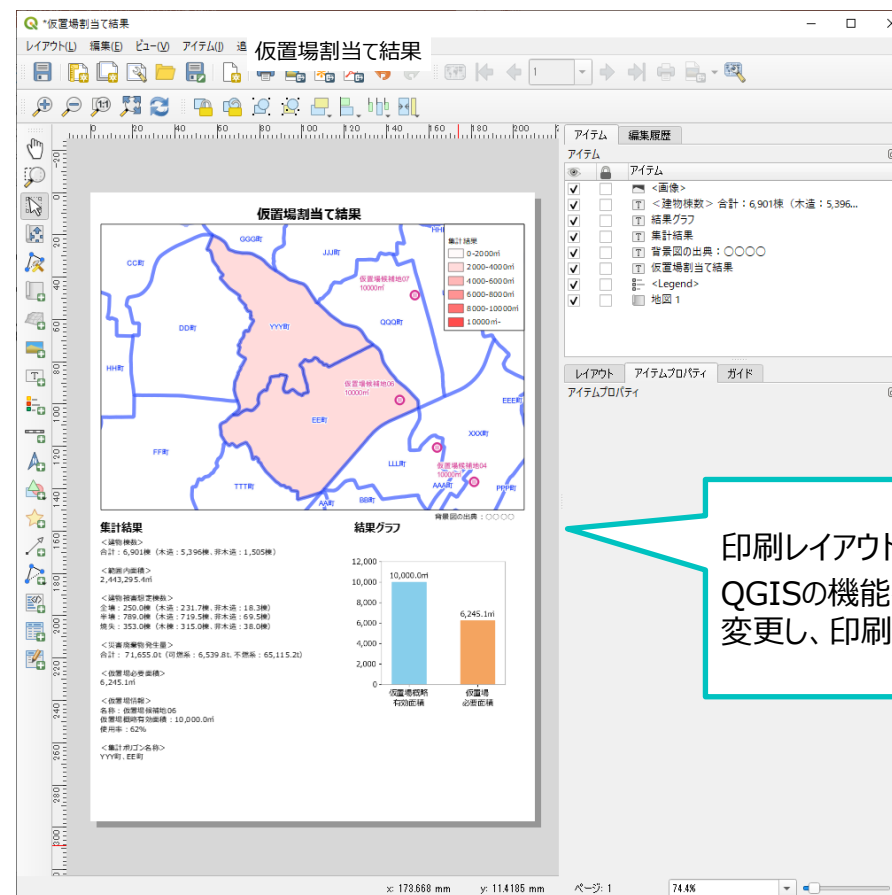
集計ポリゴンごとの集計結果をCSV出力した結果

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインターフェース (18/20)

7.8 集計結果の出力



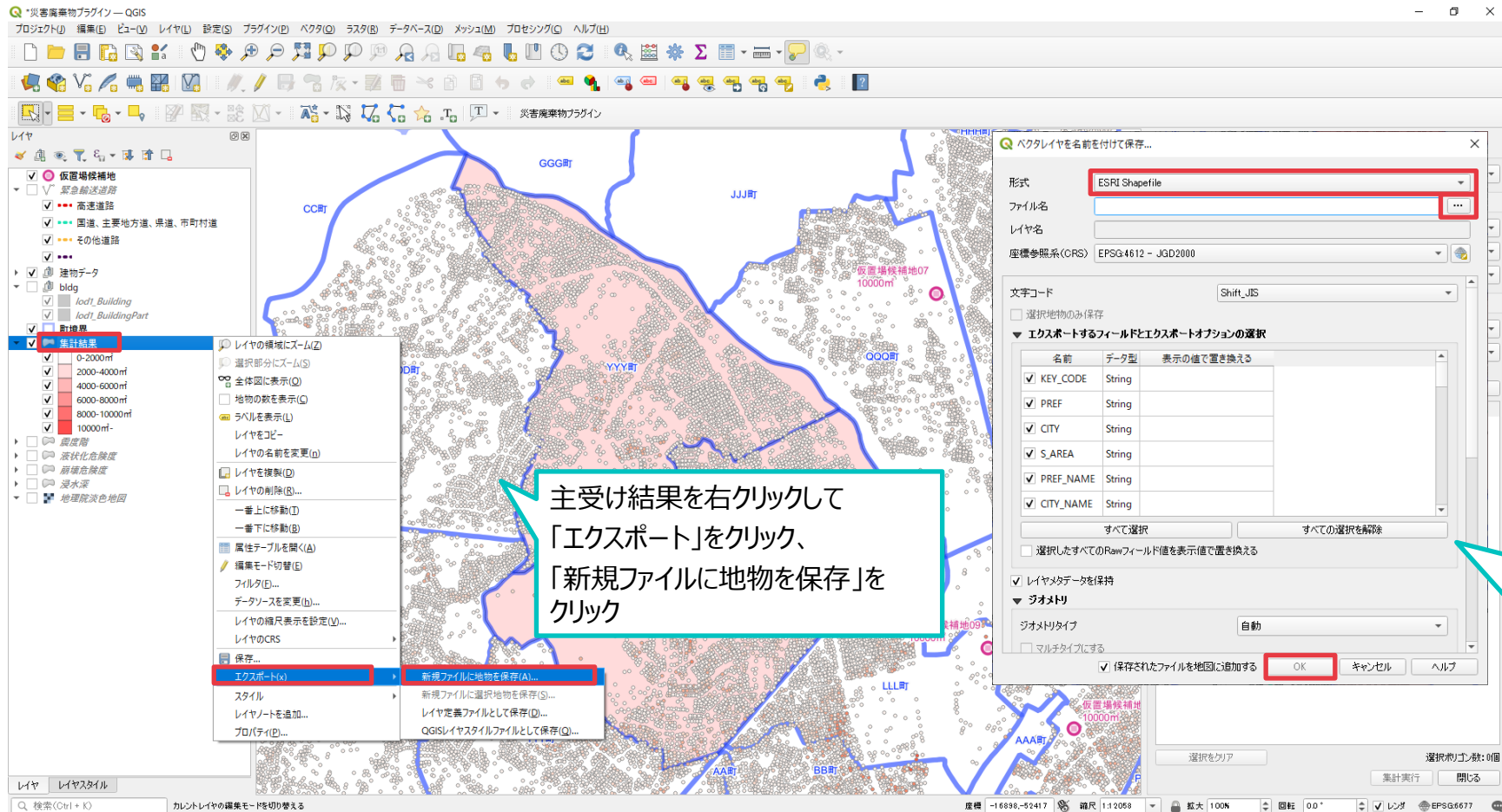
「印刷レイアウト出力」をクリックすると、PDFファイルの印刷レイアウト画面を表示



印刷レイアウトの画面
QGISの機能を用いてレイアウトを自由に
変更し、印刷 (PDFへの出力) を行う

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザーインターフェース (19/20)

7.8 集計結果の出力

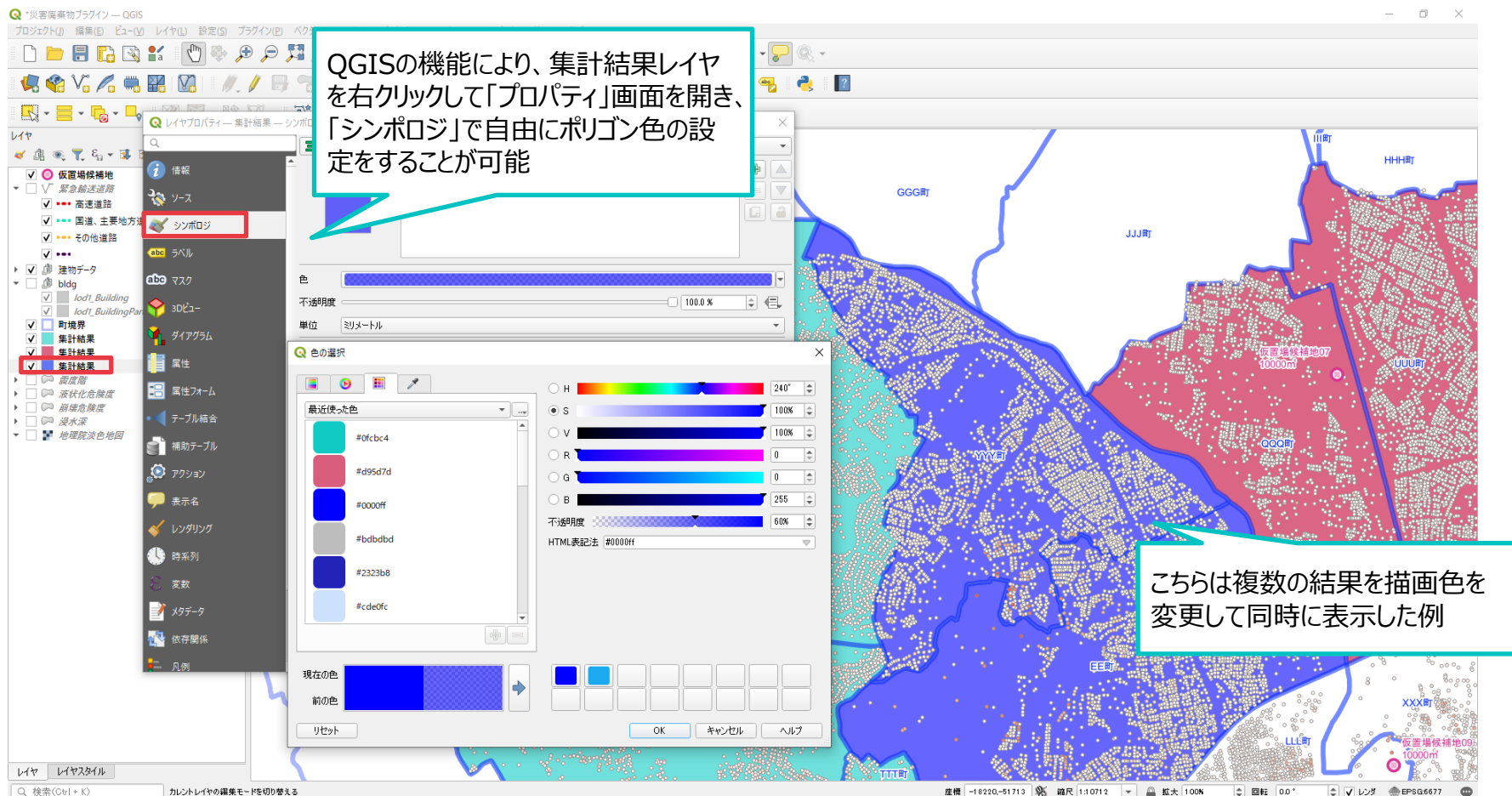


主受け結果を右クリックして「エクスポート」をクリック、「新規ファイルに地物を保存」をクリック

「ベクタレイヤを名前を付けて保存」画面で「ESRI Shapefile」を選択、「…」をクリックして保存先を指定し「OK」をクリックすると、集計範囲として選択したポリгонをシェープファイル形式で出力

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザーインターフェース ユーザインタフェース (20/20)

7.8 集計結果の出力



QGISの機能により、集計結果レイヤを右クリックして「プロパティ」画面を開き、「シンポロジー」で自由にポリゴン色の設定をすることが可能

こちらは複数の結果を描画色を変更して同時に表示した例

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果

システムテスト結果 (1/2)

試験項目 (機能)	確認内容	結果	
QGISの利用	オープンソースソフトウェアであるQGIS上でプラグインとして動作する	OK	
仮置場必要面積集計範囲指定	集計ポリゴンを範囲指定できる	OK	
仮置場必要面積集計・過不足判定	選択範囲内の各項目を集計できる	①範囲内の情報 ・建物棟数 (木造、非木造)、選択範囲内面積	OK
		②建物被害想定 (棟数) ・全壊、半壊、焼失 (それぞれ、木造、非木造ごと)	OK
		③災害廃棄物の発生量と仮置場必要面積 ・災害廃棄物の発生量 (可燃系、不燃系)、仮置場必要面積	OK
		④仮置場情報 ・対象仮置場名称、仮置場概略有効面積、使用率、集計ポリゴンの名称	OK
		⑤仮置場面積の過不足 ・仮置場必要面積と仮置場概略有効面積の対比から、過不足をグラフ表示	OK
仮置場割当結果の出力	集計結果を各形式で出力できる	①QGIS上に地図表示 (ポリゴン塗分け)、グラフ表示、集計結果の表示	OK
		②CSV	OK
		③PDF	OK

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果

システムテスト結果 (2/2)

試験項目 (動作)	確認内容		結果	
データ設定・対象選択・集計実行	入力データの設定	・集計に必要な諸データを設定する	建物ポイントデータ	OK
		仮置場候補地ポイントデータ	OK	
		集計ポリゴン	OK	
	集計対象の選択	・マウス操作により建物を含む集計ポリゴンを指定する		OK
集計の実行	・指定した建物ポイント、仮置場候補地ポイントを集計する		OK	
集計結果の表示	地図表示	・集計結果 (集計ポリゴンごとの必要面積) をGIS上にポリゴンで表示する		OK
	集計サマリーの表示	・集計結果 (範囲内の情報、建物被害想定 (棟数)、災害廃棄物発生量と仮置場必要面積、仮置場情報) をサマリー形式で表示する		OK
	結果グラフの表示	・集計した災害廃棄物の必要面積、仮置場概略有効面積をグラフ表示する		OK
	集計結果の表示	・集計ポリゴンごとの集計結果を一覧表示する		OK

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

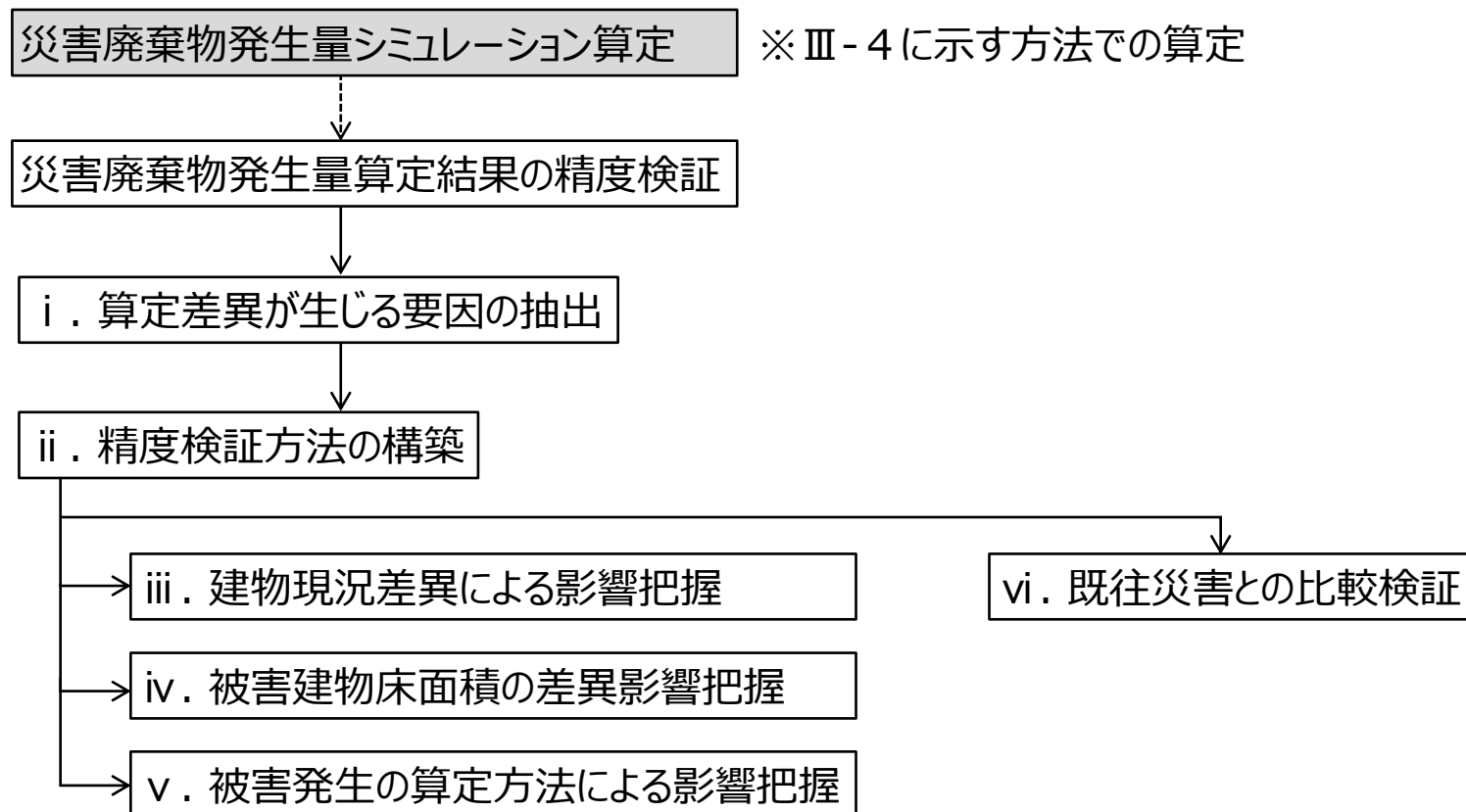
IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

① 検証内容 (1/5)

①-1 検証内容 (全体フロー)



IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

① 検証内容 (2/5)

①-2 算定差異が生じる要因の抽出 (1/3)

(1) 精度検証の目的

- 本事業における実証段階において、任意範囲での災害廃棄物発生量の算定結果に基づき、災害廃棄物処理計画の詳細化検討支援を行うにあたり、対象自治体において過去に算定された災害廃棄物発生量との整合性を確認することで、詳細化検討に用いる算定結果としての妥当性を担保することを目的に、発生量算定の精度検証を行う。
- 本事業における災害廃棄物発生量の算定においては、次頁に示す要因により横浜市による既往の災害廃棄物発生量算定結果と異なることが想定される。そのため、災害廃棄物発生量の差異を生じさせる要因別に、過去の算定に用いられた数値等を比較することで、差異を生じさせる要因を明らかにしつつ、本事業における算定結果の妥当性（既往算定を踏襲しつつ適切に算定されたものであるかどうか）の確認を行う。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

① 検証内容 (3/5)

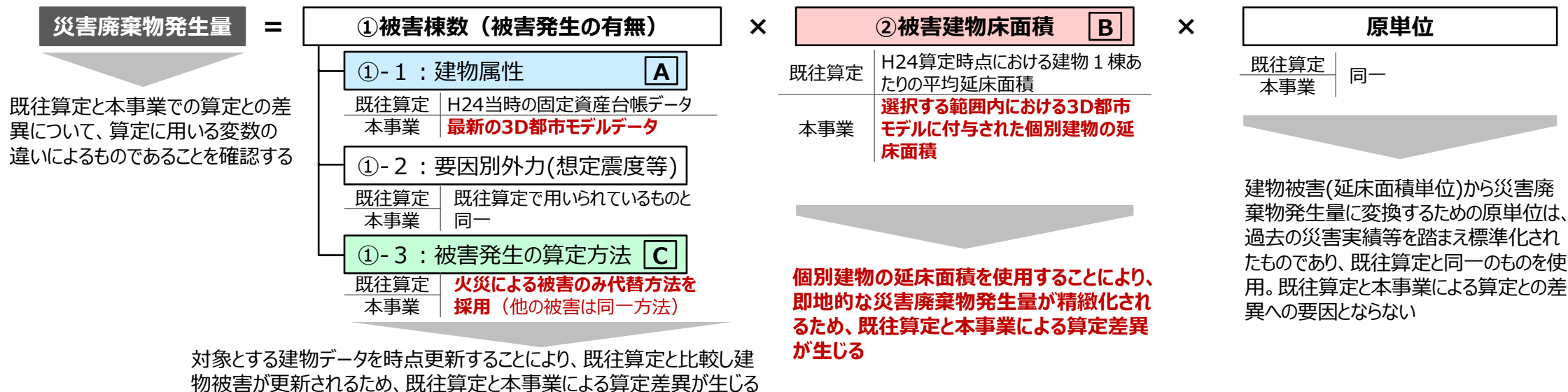
①-2 算定差異が生じる要因の抽出 (2/3)

(2) 精度検証が必要となる要因

- 災害廃棄物発生量の算定は、下図に示す構成となっている。本事業での算定においては、既往の算定に対して、以下の2項目により算定結果の差異が生じることが想定される。各要因の詳細は次頁に記載する。

【算定差異が生じる大別要因】

- A** : 対象とする建物データの**時点更新により被害発生の有無が更新**されることによるもの
- B** : 3D都市モデルの活用により**既往算定よりも算定結果が精緻化**されることによるもの
- C** : 本事業において被害発生算定方法を**代替手法を採用**することによるもの



IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

① 検証内容 (4/5)

①-2 算定差異が生じる要因の抽出 (3/3)

(2) 精度検証が必要となる要因

- 前頁に示した既往算定と本事業との災害廃棄物発生量の算定差異の要因の詳細は下記に示す通りである。

災害廃棄物発生量 算定の構成 (前頁参照)		相違内容
① 被害棟数 (被害発生の有無)	①-1 建物属性	<ul style="list-style-type: none"> 対象自治体における既往の災害廃棄物発生量算定においては、平成24年度時点の「固定資産台帳 家屋図形データ・家屋データ」を使用しているのに対して、本事業で使用する3D都市モデルデータは、第10次都市計画基礎調査 (H26～H29) の建物現況データによるものとなっており、建物現況の時点が異なる。 災害廃棄物発生量の算定ならびに詳細化検討にあたっては、可能な限り現時点に近いデータを採用することが妥当と考えられるため、3D都市モデルデータを活用することにより、被害建物の更新ができる。
	①-3 被害発生 の算定方法	<ul style="list-style-type: none"> 対象自治体における既往の災害廃棄物発生量算定における「火災による被害」について、算定方法に必要な根拠データが対象市において保管されていないことから、町丁目単位の焼失棟数を活用した代替方法での算定を行うこととしている。代替方法を採用することによる、算定差異について検証を行う。ただし、代替手法では、既往の算定結果である焼失棟数を、個別建物ごとに按分処理をするため、プロトエリア全体における焼失棟数の差異は軽微と考えられる。
② 被害建物床面積		<ul style="list-style-type: none"> 対象自治体における既往の災害廃棄物発生量算定においては、要因別の被害棟数に対して、市全域における建築物の平均延床面積を乗じている。 本事業においては、3D都市モデルデータをもとに、選択範囲の延床面積の集計値を採用するため算定結果に差異が生じる。即地的な発生量の検討が重要となる仮置場の検討にあたって、3D都市モデルを活用することにより、選択範囲の延床面積を集計可能なため、算定結果の精緻化が実現できる。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

① 検証内容 (5/5)

①-3 精度検証の方法の構築

- 前頁に示す3つの検証方法の概要を下記に示す。各検証方法の詳細は次頁以降に示す。

精度検証方法	検証理由 前頁：発生量算定における相違点	検証方法の概要
検証①： 建物現況差異の 影響確認	①- 1 建物属性	<ul style="list-style-type: none"> • 災害廃棄物発生量の算定変数である、建物構造別棟数、建築年代別棟数について、被害想定時における建物現況データと、3D都市モデルの建物現況データの比較を行い、災害廃棄物発生量の差異の要因としての説明性があるか検証する。
検証②： 被害要因別の差 異影響確認	①- 3 被害発生 の算定方法 (火災)	<ul style="list-style-type: none"> • 被害要因別の被害棟数について、差異が大きい被害要因に対して、建物構造別の床面積、建築年代別の床面積について、被害想定時における建物現況データと、3D都市モデルの建物現況データの比較を行い、災害廃棄物発生量の差異の要因としての説明性があるか検証する。
検証③： 被害建物床面積 の差異影響確認	② 建築物床面積	<ul style="list-style-type: none"> • 既往算定において算定対象となっている床面積と、3D都市モデルから抽出する延床面積の比較を行い、災害廃棄物発生量の差異の要因としての説明性があるか検証する。 • 精度検証方法①②について、属性別棟数や被害棟数において、算定結果の差異の要因が確認できない場合には、床面積での比較を行う。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (1/18)

②-1 算定結果概要 (1/3)

- 建築年不明建物の取扱い等による違いで危険側で集計していることから、特に非木造建物の被害が既往算定結果よりも大きい。

A : 平成24年度 地震被害想定調査 (横浜市全域)

(単位) 棟

		①揺れ	②液状化	③急傾斜地崩壊	④津波	⑤焼失
木造	全壊	31,864	150	119	11	77,654
	半壊	96,139	5,666	216	1,629	
非木造	全壊	2,398	54	35	0	
	半壊	6,699	2,006	73	1,132	

B : 3D都市モデルを使用した算定結果 (横浜市全域)

(単位) 棟

		①揺れ	②液状化	③急傾斜地崩壊	④津波	⑤焼失
木造	全壊	31,746	114	184	5	78,137
	半壊	88,278	4,241	430	1,116	
非木造	全壊	6,242	99	69	0	
	半壊	16,715	3,689	161	1,539	

B/A

B-A

(単位) セル左：- セル右：棟

		①揺れ		②液状化		③急傾斜地崩壊		④津波		⑤焼失
木造	全壊	1.00	-118	0.76	-36	1.55	+65	0.46	-6	1.01
	半壊	0.92	-7,861	0.75	-1,425	1.99	+214	0.69	-513	
非木造	全壊	2.60	+3,844	1.84	+45	1.97	+34	-	±0	
	半壊	2.50	+10,016	1.84	+1,683	2.20	+88	1.36	+407	

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (2/18)

②-1 算定結果概要 (2/3)

- 建築年不明建物の取扱いや建物の時点更新等により、災害廃棄物発生量の原単位が大きい非木造建物の被害が既往算定結果よりも大きくなったほか、1棟当たりの平均延床面積を各区平均から建物ごとの値を採用したことで災害廃棄物発生量は既往算定結果よりも大きい。

建物構造別の災害廃棄物発生量 (横浜市全域)

(単位) 千トン

対象	横浜市全域での災害廃棄物発生量				
	合計	木造	非木造	焼失 (木造)	焼失 (非木造)
A : 平成30年度災害廃棄物処理計画	13,190	5,216	4,681	1,361	1,932
B : 3D都市モデルからの算定結果※	17,709	4,904	10,451	1,685	668
結果の比較 (B/A)	1.34	0.94	2.23	1.24	0.35

※端数処理を四捨五入により行っていることから、総数と内訳の計とが一致しない。

種類別の災害廃棄物発生量 (横浜市全域)

(単位) 千トン

対象	横浜市全域での災害廃棄物発生量					
	合計	可燃物	不燃物	コンクリート	金属	柱角材
A : 平成30年度災害廃棄物処理計画	13,190	795	4,042	7,631	425	297
B : 3D都市モデルからの算定結果	17,709	1,231	4,770	10,695	552	461
結果の比較 (B/A)	1.34	1.55	1.18	1.40	1.30	1.55

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (3/18)

②-1 算定結果概要 (3/3)

- 災害廃棄物発生量が既往算定結果よりも大きくなったことで、一次仮置場必要面積も既往算定結果よりも大きい。

必要となる一次仮置場面積 (横浜市全域)

(単位) m²

対象	横浜市全域で必要となる仮置場面積
A : 平成30年 災害廃棄物処理計画	1,158千
B : 3D都市モデルからの算定結果	1,555千
結果の比較 (B / A)	1.34

※1 出所) 横浜市「横浜市災害廃棄物処理計画」p.52 (2018年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/org/shigen/sonota/hoshin/saigai.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (4/18)

②-2 建物現況差異による影響把握

対象エリアでの精度検証方法 検証 **A**: 建物現況差異の影響確認

- 建物現況は、平成24年1月当時と比較して木造棟数は減少し、非木造棟数は増加している。
- 建築年別棟数は、建築年不明の建物を最も古い年代区分に分類していることから、木造では1960年以前、非木造では1970年以前が平成24年当時と比較して大きい。

対象	算定結果差異の要因 : 使用する建物現況データ	建物現況データ棟数 (棟)			構造別割合	算定結果 B/A
		構造別棟数	建築年別棟数	算定対象施設		
A : 平成24年度 算定結果	固定資産台帳「家屋 図形データ・家屋データ」(H24.1時点) ^{※1}	木造: 644,484	~1960年: 38,669	・不動産登記法既定の建物 (ただし、図形面積が 5m ² 未満の小型の物置 等と考えられる小さい建 物は対象外)	6%	-
			1961~1980年: 225,569		35%	
			1981年~: 380,246		59%	
		非木造: 192,806	~1970年: 13,496		7%	
			1971~1980年: 38,561		20%	
			1981年~: 140,748		73%	
B : 3D都市モデル からの算定結果	3D都市モデルデータ ^{※2}	木造: 593,363	~1960年: 71,602	・都市計画区域及び準都 市計画区域の建物(た だし、防衛施設は除く)	12.1%	1.85
			1961~1980年: 139,737		23.6%	0.62
			1981年~: 382,024		64.4%	1.00
		非木造: 288,970	~1970年: 119,785		41.5%	8.88
			1971~1980年: 28,910		10.0%	0.75
			1981年~: 140,275		48.5%	1.00

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.34 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (5/18)

②-3 建物被害床面積の差異影響把握 (1/4)

対象エリアでの精度検証方法 (1/4) 検証 **B**: 被害建物床面積の差異影響確認

- 被害建物床面積の差異は、本事業では個々の建物ごとに床面積を採用するため、平均値を使用しての算定とは差異が生じるが、平均で比較すると、木造では全ての区で本事業における算定の方が大きい数値となり、非木造では13区が大きい数値となる。

対象	算定結果差異の要因 : 被害棟数に乗じる建物延床面積	採用床面積	算定結果 (B/A)				
			区	木造	非木造	差異 (割合)	
						木造	非木造
A : 平成24年度算定結果	対象における被害建物床面積 (建物棟数×1棟当たり平均床面積)	区別・構造別平均 床面積※1	鶴見区	104.78	705.47	-	-
			神奈川区	103.52	522.35	-	-
			港北区	106.98	507.92	-	-
			青葉区	119.46	363.89	-	-
			都筑区	115.94	580.49	-	-
B : 3D都市モデルからの 算定結果	対象における 3D都市モデルから抽出した床面積	3D都市モデルから 抽出する床面積	鶴見区	113.67	871.50	1.09	1.24
			神奈川区	109.08	590.03	1.05	1.13
			港北区	115.25	681.94	1.08	1.34
			青葉区	121.97	699.11	1.02	1.92
			都筑区	123.72	651.05	1.07	1.12

※1 出所) 横浜市「横浜市統計書 第10章 建物及び住宅」第2表 (2013年)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokeisho/10.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (6/18)

②-3 建物被害床面積の差異影響把握 (2/4)

対象エリアでの精度検証方法 (2/4) 検証 **B**: 被害建物床面積の差異影響確認

- 被害建物床面積の差異は、本事業では個々の建物ごとに床面積を採用するため、平均値を使用しての算定とは差異が生じるが、平均で比較すると、木造では全ての区で本事業における算定の方が大きい数値となり、非木造では13区が大きい数値となる。

対象	算定結果差異の要因 : 被害棟数に乗じる建物延床面積	採用床面積	算定結果 (B/A)				
			区	木造	非木造	差異 (割合)	
						木造	非木造
A : 平成24年度算定結果	対象における被害建物床面積 (建物棟数×1棟当たり平均床面積)	区別・構造別平均 床面積※1	西区	97.74	1,259.23	-	-
			中区	104.89	1,016.71	-	-
			南区	97.51	366.79	-	-
			港南区	104.81	343.69	-	-
			保土ヶ谷区	101.27	331.41	-	-
B : 3D都市モデルからの 算定結果	対象における 3D都市モデルから抽出した床面積	3D都市モデルから 抽出する床面積※2	西区	98.93	1,315.89	1.01	1.05
			中区	105.82	891.24	1.01	0.88
			南区	99.01	366.01	1.02	1.00
			港南区	107.19	393.71	1.02	1.15
			保土ヶ谷区	105.06	421.23	1.04	1.27

※1 出所) 横浜市「横浜市統計書 第10章 建物及び住宅」第2表 (2013年)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokeisho/10.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (7/18)

②-3 建物被害床面積の差異影響把握 (3/4)

対象エリアでの精度検証方法 (3/4) 検証 **B**: 被害建物床面積の差異影響確認

- 被害建物床面積の差異は、本事業では個々の建物ごとに床面積を採用するため、平均値を使用しての算定とは差異が生じるが、平均で比較すると、木造では全ての区で本事業における算定の方が大きい数値となり、非木造では13区が大きい数値となる。

対象	算定結果差異の要因 : 被害棟数に乗じる建物延床面積	採用床面積	算定結果 (B/A)				
			区	木造	非木造	差異 (割合)	
						木造	非木造
A : 平成24年度算定結果	対象における被害建物床面積 (建物棟数×1棟当たり平均床面積)	区別・構造別平均 床面積※1	旭区	101.05	291.17	-	-
			磯子区	102.76	453.68	-	-
			金沢区	109.28	435.45	-	-
			緑区	106.99	369.13	-	-
			戸塚区	101.51	441.16	-	-
B : 3D都市モデルからの 算定結果	対象における 3D都市モデルから抽出した床面積	3D都市モデルから 抽出する床面積※2	旭区	105.70	374.73	1.05	1.29
			磯子区	106.66	463.90	1.04	1.02
			金沢区	112.73	450.38	1.03	1.03
			緑区	112.93	610.76	1.06	1.66
			戸塚区	106.96	427.30	1.05	0.97

※1 出所) 横浜市「横浜市統計書 第10章 建物及び住宅」第2表 (2013年)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokeisho/10.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (8/18)

②-3 建物被害床面積の差異影響把握 (4/4)

対象エリアでの精度検証方法 (4/4) 検証 **B**: 被害建物床面積の差異影響確認

- 被害建物床面積の差異は、本事業では個々の建物ごとに床面積を採用するため、平均値を使用しての算定とは差異が生じるが、平均で比較すると、木造では全ての区で本事業における算定の方が大きい数値となり、非木造では13区が大きい数値となる。

対象	算定結果差異の要因 : 被害棟数に乗じる建物延床面積	採用床面積	算定結果 (B/A)				
			区	木造	非木造	差異 (割合)	
						木造	非木造
A : 平成24年度算定結果	対象における被害建物床面積 (建物棟数×1棟当たり平均床面積)	区別・構造別平均 床面積※1	栄区	107.40	304.90	-	-
			泉区	101.31	256.11	-	-
			瀬谷区	99.24	301.48	-	-
			市(全区)平均	104.80	491.72	-	-
B : 3D都市モデルからの 算定結果	対象における 3D都市モデルから抽出した床面積	3D都市モデルから 抽出する床面積※2	栄区	112.29	321.95	1.05	1.06
			泉区	105.76	215.16	1.04	0.84
			瀬谷区	103.95	282.94	1.05	0.94
			市(全区)平均	109.26	557.16	1.04	1.13

※1 出所) 横浜市「横浜市統計書 第10章 建物及び住宅」第2表 (2013年)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokeisho/10.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (9/18)

②-4 被害発生 の算定方法による影響把握 (1/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証 **C** : 被害発生 の算定方法

- 町丁目別・建物構造別の焼失棟数と町丁目ごとの建物構造別棟数から建物構造別の焼失確率を設定し、3D都市モデルの建物構造別の建物に焼失確率を案分し、町丁目別で再集計した形になるため、算定結果に差異は生じていない。(端数処理の関係で0.6%の誤差あり)

対象	算定結果差異の要因 : 被害発生 の算定方法	算定結果 (B/A)		
		焼失棟数	77,654	
A : 平成24年度算定結果	加藤ら(2006)によるクラスター法を用いた火災被害※1	焼失棟数	77,654	
B : 3D都市モデルからの算定結果	町丁目別・建物構造別の焼失棟数と町丁目ごとの建物構造棟数から設定した焼失確率に基づく案分	焼失棟数	78,138	1.006

※1 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.55 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyuu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (10/18)

②-4 被害発生 の 算定方法による影響把握 (2/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証C: 被害発生 の 算定方法

- 非木造建物の焼失による災害廃棄物発生量について、焼失棟数がほぼ同数にも関わらず、H24年横浜市実施の地震被害想定での数値と、本事業による3D都市モデルを活用した算定値とに乖離(下記)が確認できるため、その要因について検証を行う。

焼失棟数と焼失由来の災害廃棄物発生量の比較

A: 平成24年度 地震被害想定調査 (サンプル区)

集計対象		焼失棟数 (棟)	災害廃棄物発生量(トン)
5区 合計	木造	※	※
	非木造	※	※
鶴見区	木造	※	※
	非木造	※	※
神奈川区	木造	※	※
	非木造	※	※
港北区	木造	※	※
	非木造	※	※
都筑区	木造	※	※
	非木造	※	※
青葉区	木造	※	※
	非木造	※	※

B: 3D都市モデルを使用した算定結果 (サンプル区)

集計対象		焼失棟数 (棟)	災害廃棄物発生量(トン)
5区 合計	木造	※	※
	非木造	※	※
鶴見区	木造	※	※
	非木造	※	※
神奈川区	木造	※	※
	非木造	※	※
港北区	木造	※	※
	非木造	※	※
都筑区	木造	※	※
	非木造	※	※
青葉区	木造	※	※
	非木造	※	※

B/A

集計対象		災害廃棄物発生量比
5区 合計	木造	1.29
	非木造	0.48
鶴見区	木造	1.27
	非木造	0.47
神奈川区	木造	1.30
	非木造	0.47
港北区	木造	1.30
	非木造	0.52
都筑区	木造	1.15
	非木造	0.48
青葉区	木造	1.01
	非木造	1.02

※資料中「A:平成24年度地震被害想定調査」の集計値は非公表であり、「B:3D都市モデルを使用した算定結果」を表示することにより、その比率等からAの内容が明らかになるため、横浜市の要請に基づき非公表にしている。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (11/18)

②-4 被害発生 の算定方法による影響把握 (3/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証[C]：被害発生 の算定方法

- 平成24年度横浜市算定と、本事業における算定方法については下記の通りとなっている。本事業においては平成24年度当時の算定データが現存していないため、代替方法を採用することとしている。

H24横浜市算定方法 概要

- ①建物用途を踏まえた出火件数の設定
- ②初期消火率の設定
- ③炎上出火件数の設定
- ④公設消防・消防団の消防活動による消火率
- ⑤クラスターデータベースでの延焼範囲の設定
- ⑥建物ごとの焼失確率の算定

⑦区単位での焼失棟数の平均的な予測値として集計

⑧災害廃棄物発生量の算定 (集計単位別に焼失棟数×A×B)

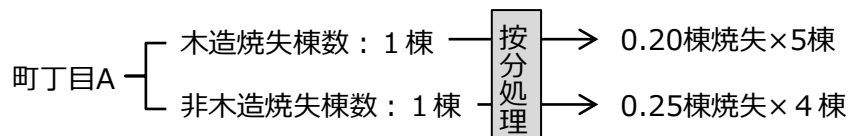
A：焼失由来の災害廃棄物発生量原単位 (全市共通)

B：区別・建物構造別の平均延床面積

本事業における算定方法 概要

①町丁目別・建物構造別の焼失棟数 (市よりデータ入手)

②町丁目別・建物構造別に焼失棟数を按分処理



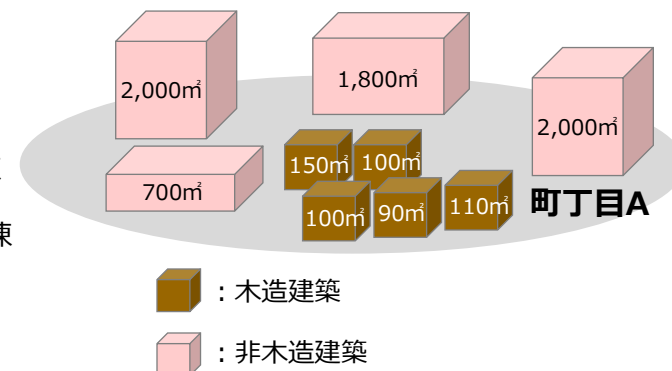
③災害廃棄物発生量の算定 (個別建物単位)

木造焼失棟数 (0.20棟) × 個別建物延床面積 × 原単位 (左記A)

▶ 木造家屋5棟ごとに計算し集計

非木造焼失棟数 (0.25棟) × 個別建物延床面積 × 原単位 (左記A)

▶ 非木造家屋4棟ごとに計算し集計



IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

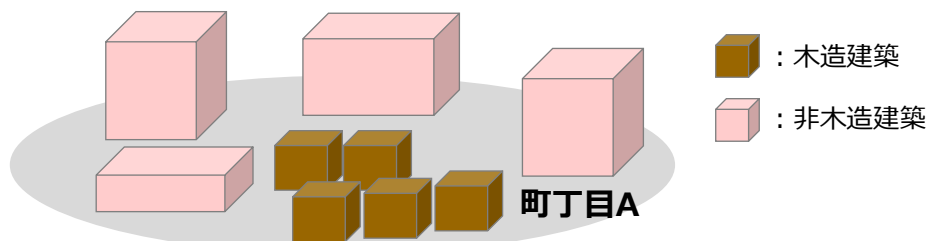
② 検証結果 (12/18)

②-4 被害発生算定方法による影響把握 (4/8)

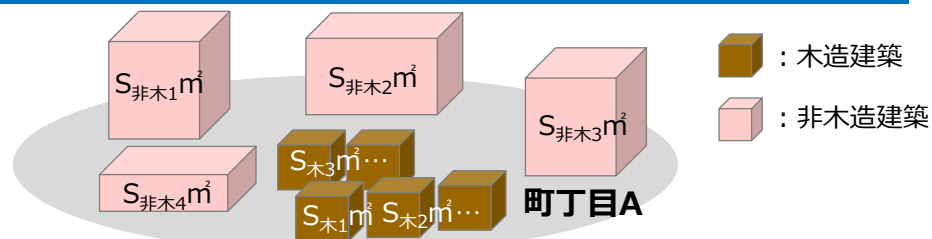
対象エリアでの精度検証方法 検証[C]: 被害発生算定方法

- 平成24年度横浜市算定と、本事業における算定方法を整理すると下記の通りとなる。
- 下記に示す通り、災害廃棄物発生量の算定を行う集計単位において、採用する延床面積により、算定結果に差異が生じると考えられる。

H24横浜市算定方法



本事業における算定方法



算定条件

- 町丁目A内での建物棟数 | A棟
- 町丁目A内での焼失棟数 | 木造: α 棟 非木造: β 棟
- 町丁目Aが立地する区での平均延床面積 | 木造: $S_{木} m^2$ 非木造: $S_{非木} m^2$
- 災害廃棄物発生量原単位: $0.23 t/m^2$

算定方法 一般式

$$\text{災害廃棄物発生量} = \{ (\alpha \times S_{木}) + (\beta \times S_{非木}) \} \times 0.23$$

焼失由来の災害廃棄物発生量は、集計単位で採用している延床面積による影響が大きいと考えられる。

算定条件

- 町丁目A内での建物棟数 | B棟 (木造: B木棟 非木造: B非木棟)
- 町丁目A内での焼失棟数 | 木造: α 棟 非木造: β 棟
- 各建物延床面積 | 木造: $S_{木1 \sim B木} m^2$ 非木造: $S_{非木1 \sim B非木} m^2$
- 災害廃棄物発生量原単位: $0.23 t/m^2$

算定方法 一般式

$$\text{災害廃棄物発生量} = \left\{ \frac{\alpha}{B_{木}} \times \sum_1^{B_{木}} S_{木} + \frac{\beta}{B_{非木}} \times \sum_1^{B_{非木}} S_{非木} \right\} \times 0.23$$

非木造 1 棟あたりの焼失確率

非木造の延床面積合計値

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (13/18)

②-4 被害発生 の算定方法による影響把握 (5/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証[C]：被害発生 の算定方法

- 平成24年度横浜市算定で使用されている区別・構造別の平均延床面積と、本事業で実施した町丁目単位での構造別の平均延床面積の比較を行う。比較対象として、平成24年度横浜市算定との乖離が大きい、鶴見区を対象に行う。

A：横浜市統計値

鶴見区	非木造平均延床面積 (㎡) ※1
	705.47

B：3D都市モデルを使用した算定の集計

町丁目単位非木造平均延床面積 (㎡)		町丁目		非木造焼失棟数	
より大きい	以下	町丁目数	割合	棟数	割合
0	300	12	60.8%	100.6	78.7%
300	400	10			
400	500	26			
500	600	15			
600	700	16			
700	800	11	8.5%	67.3	7.7%
800	900	8	30.8%	59.5	13.6%
900	1000	6			
1000	1100	3			
1100	1200	4			
1200	1300	2			
1300	1400	5			
1400	1500	3			
1500	~	9			
				9.09	

・町丁目単位での非木造の平均延床面積を比較すると、H24横浜市算定時に使用された区平均延床面積よりも小さい町丁目が60.8%を占め、焼失棟数ベースでは78.7%を占めている。

・このことから、H24横浜市算定では、実際の建物の延床面積よりも大きい延床面積を算定に用いており、このことが本事業による算定がH24横浜市算定と比較して小さい結果となった要因と考えられる。

※1 出所) 横浜市「横浜市統計書 第10章 建物及び住宅」第2表 (2013年)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/tokeisho/10.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (14/18)

②-4 被害発生 の算定方法による影響把握 (6/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証C: 被害発生 の算定方法

- 平成24年度横浜市算定で使用されている区別・構造別の平均延床面積を使用した延床面積の合計値と、本事業で実施した構造別の延床面積値の合計の比較を行う。比較対象は、前頁同様に鶴見区を対象に行う。

B: 3D都市モデルを使用した算定の集計

A: 横浜市統計値

$$\left[\begin{array}{l} \text{町丁目ごとの1棟あたりの焼失確率} \times \text{同一町丁目内非木造床面積合計} \\ \rightarrow \text{町丁目ごとの非木造焼失棟数} / \text{同一町丁目内の非木造建物棟数} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{町丁目ごとの非木造焼失棟数} \times \text{鶴見区平均延床面積} \\ \rightarrow 705.47\text{m}^2 \end{array} \right] = \bullet$$

町丁目単位の延床面積合計値差(m ²)		町丁目		延床面積合計値差(m ²)		町丁目単位の延床面積合計値差(m ²)		町丁目		延床面積合計値差(m ²)	
より大きい	以下	町丁目数	割合	合計値	割合	より大きい	以下	町丁目数	割合	合計値	割合
~	-10,000	4	52.3%	-45392.0	78.6%	0	100	17	13.1%	551.5	0.3%
-10,000	-5,000	6		-44103.7		100	500	16	24.6%	3673.8	21.0%
-5,000	-3,000	9		-35427.5		500	1,000	5		4188.5	
-3,000	-1,000	13		-24077.7		1,000	3,000	6		12664.8	
-1,000	-500	10		-7100.9		3,000	5,000	3		11081.7	
-500	-100	26		-7457.5		5,000	10,000	2		12036.1	
-100	0	13	10.0%	-365.9	0.2%	10,000	~	0		0.0	

・町丁目単位での非木造の平均延床面積合計値の差を比較すると、H24横浜市算定時よりも、延床面積合計値が小さい町丁目 が52.3%を占め、実数ベースでは78.6%となっている。

・このことから、前頁同様、H24横浜市算定において区平均延床面積を使用したことにより、実在する延床面積よりも過大な算定となっており、これにより本事業の算定がH24横浜市算定と比較して小さい結果となったと考えられる。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (15/18)

②-4 被害発生算定方法による影響把握 (7/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証[C]: 被害発生算定方法

- 前頁の内容について、具体的な町丁目を対象に、災害廃棄物発生量の差異について確認を行う。

確認ケース①：横浜市 鶴見区 梶山2丁目
 (非木造平均延床面積：< 区平均)



・住宅系市街地などの小規模建築が多い町丁目では、非木造平均延床面積も小さいため、個別建物の延床面積を算定に使用した本事業での災害廃棄物発生量はH24横浜市算定と比較し32.3%相当となる。

A：平成24年度横浜市算定方法による算定 (非木造)

①非木造焼失棟数	※ 棟
②区平均延床面積 (非木造)	705.47㎡
③原単位	0.23 t/㎡
④焼失(非木造)由来の災害廃棄物発生量 (①×②×③)	※ t

B：本事業における算定方法による算定 (非木造)

①非木造焼失棟数	※ 棟
②非木造建物数	171棟
③1棟あたりの焼失確率 (①/②)	※
④延床面積 (各建物ごとに集計) (非木造建物合計の延床面積：39,017.95㎡)	—
⑤原単位	0.23 t/㎡
⑥焼失(非木造)由来の災害廃棄物発生量 (②×③×④×⑤)	※ t

H24横浜市算定 比較	B/A	32.3%
	B-A	-490.9 t

※資料中「A:平成24年度横浜市算定方法による算定」は非公表であり、「B:本事業における算定方法による算定」を表示することにより、その比率等からAの内容が明らかになるため、横浜市の要請に基づき非公表にしている。

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (16/18)

②-4 被害発生の算定方法による影響把握 (8/8)

対象エリアでの精度検証方法 検証[C]：被害発生の算定方法

- 前頁の内容について、具体的な町丁目を対象に、災害廃棄物発生量の差異について確認を行う。

確認ケース②：横浜市 鶴見区 鶴見中央一丁目
(非木造平均延床面積：> 区平均)



・前頁と比べ、市街地においては、非木造平均延床面積が大きくなる傾向にあり、個別建物の延床面積を算定に使用した本事業での災害廃棄物発生量はH24横浜市算定と比較し305.1%相当となる。

A：平成24年度横浜市算定方法による算定（非木造）

①非木造焼失棟数	※ 棟
②区平均延床面積（非木造）	705.47㎡
③原単位	0.23 t /㎡
④焼失(非木造)由来の災害廃棄物発生量 (①×②×③)	※ t

B：本事業における算定方法による算定（非木造）

①非木造焼失棟数	※ 棟
②非木造建物数	177棟
③1棟あたりの焼失確率 (①/②)	※
④延床面積 (各建物ごとに集計) (非木造建物合計の延床面積：39,017.95㎡)	—
⑤原単位	0.23 t /㎡
⑥焼失(非木造)由来の災害廃棄物発生量 (②×③×④×⑤)	※ t

H24横浜市算定 比較	B/A	305.1%
	B-A	8.0 t

※資料中「A:平成24年度横浜市算定方法による算定」は非公表であり、「B:本事業における算定方法による算定」を表示することにより、その比率等からAの内容が明らかになるため、横浜市の要請に基づき非公表にしている。

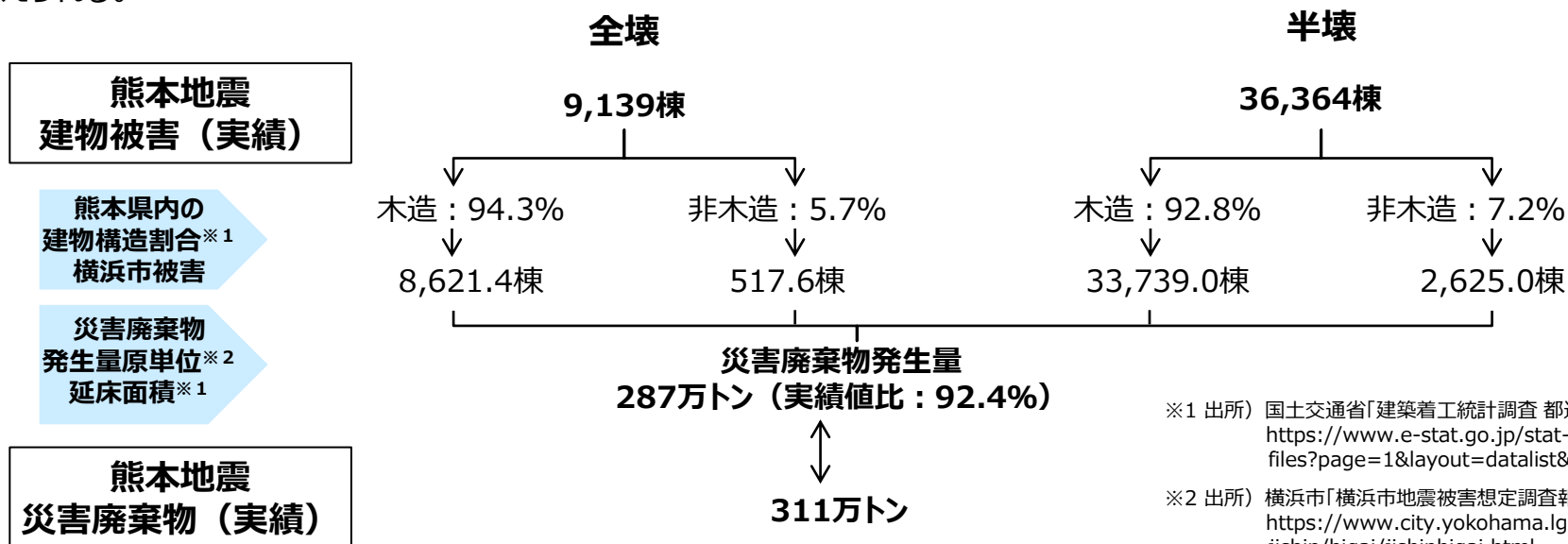
IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (17/18)

②-5 既往災害との比較検証 (1/2)

対象エリアでの精度検証方法 既往災害との比較検証①

- 熊本地震における災害廃棄物発生量等について、比較検証を行う。なお、比較検証にあたって、熊本地震における建物被害では、建物構造の種別が不明のため、建築着工統計調査より、県内における建物構造別の割合や、横浜市における建物構造別の全壊・半壊割合を用いて、建物構造別の全壊・半壊棟数を推計した。また、被害建物の延床面積も不明であるため、前述の統計調査より構造別の平均床面積を把握し、災害廃棄物発生量算定に適用した。
- 算定の結果、本事業における災害廃棄物発生量の原単位を用いた算定結果では、約287万トンの推計値であるのに対して、熊本地震での災害廃棄物発生量実績値は311万トンであり、算定結果は実績値の92.3%となった。当該比較検証は、前述の推計が含まれるものの、算定値と実績値とで大きな差異はないと考えられる。



※1 出所) 国土交通省「建築着工統計調査 都道府県別、構造別/建築物の数、床面積、工事費予定額」(2012年～2015年)
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600120&tstat=000001016965&cycle=8&tclass1val=0>

※2 出所) 横浜市「横浜市地震被害想定調査報告書」p.112 (2012年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

IV. 実証技術の検証 > 1. システム検証

② 検証結果 (18/18)

②-5 既往災害との比較検証 (2/2)

対象エリアでの精度検証方法 既往災害との比較検証②

- 熊本地震における災害廃棄物発生量等について、比較検証を行う。熊本地震では、災害廃棄物発生量に対して、使用した仮置場面積が大きい。これは、熊本地震被害が断層上での被害に集中したことに對して、仮置場用地を広範囲で確保し、一部の仮置場では処理計画期間の短縮化が図られたためと考えられる。

	建物被害※ ³ (棟)			災害廃棄物発生量 (万トン)	一次仮置場面積 (千㎡)	災害廃棄物発生量と一次仮置 場面積比 (万トン/千㎡)
	被害要因	全壊	半壊			
熊本地震※ ¹	—	9,139	36,364	311	445	0.70
横浜市 被害想定※ ²	揺れ	34,262	102,838	1,319 (熊本比：4.2倍)	1,158 (熊本比：2.6倍)	1.14 (熊本比：1.6倍)
	液状化	204	7,672			
	急傾斜地崩壊	154	289			
	津波	11	2,760			
	火災	77,654				
本事業に おける算定	揺れ	37,988	104,993	1,771 (熊本比：5.7倍)	1,555 (熊本比：3.5倍)	1.14 (熊本比：1.6倍)
	液状化	213	7,930			
	急傾斜地崩壊	253	591			
	津波	5	2,655			
	火災	78,138				

※1 出所) 熊本県「平成28年熊本地震における災害廃棄物処理の記録」p.2-3 (2019年3月)

<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

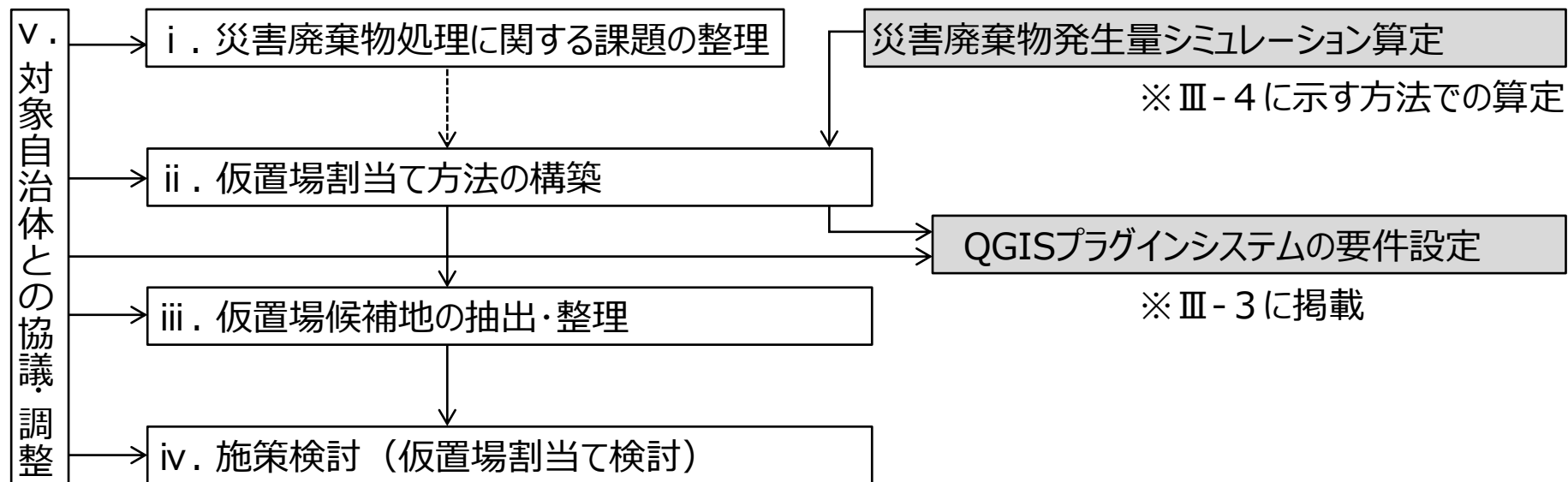
※2 出所) 横浜市「横浜市災害廃棄物処理計画」p.3 (2018年10月)

<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.htm>

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (1/26)

①-1 検証内容 (全体フロー)



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (2/26)

①-2 災害廃棄物処理に関する課題の整理 (1/3)

(1) 災害廃棄物処理に関する全国的な課題と被災後の影響※¹

- 大規模な地震被害が想定される自治体において、想定される地震とそれによる被害想定を検討しており、これらを背景に、各種防災対策等に係る施策検討・対策事業等が講じられている。その一環として、復旧・復興期における災害廃棄物処理に要する計画が立案されているものの、処理に要する仮置場の多寡の具体的な検証や、その割当て等の検討がなされておらず、大規模災害における円滑な復旧・復興に向けた取組として懸念が内在している。
- 仮置場候補地を定めることが困難な理由として、以下のような内容が挙げられている。
 - ① 災害復旧に資する他用途との競合
 - 大規模災害発生時においては、仮設住宅用地や長期化する避難所用地、資機材配備用地など、公共用地の利用目的が多岐に渡る。発災前にこれらの用地について大まかな必要規模の試算を行うものの、庁内各部局における具体的な用地配分の協議・調整がなされていない。
 - ② 選定条件に合致する用地不足
 - 災害廃棄物対策指針(環境省)から提示されている仮置場に関する全ての条件に合致する用地の確保が困難で、全ての条件を必ずしも満足しない用地の選定・確保が必要となるが、それらの基礎情報となる災害廃棄物発生量・必要面積が即地的な検討に資するものではないため、積極的な選定・確保ができていない。
 - ③ 公園の占用物件に該当しない懸念都市公園法における仮置場の法的解釈に係る懸念
 - 災害廃棄物処理に要する土地利用は、都市公園法で規定される占用物件に該当しないとの見解もあり、発災前にその用途を限定化させる行為の指定をすることが難しい。都市公園の占用には許可が必要であり、災害廃棄物仮置場は都市公園法(昭和31年法律第79号)及び都市公園法施行令(昭和31年政令第290号)で規定されている占用物件に該当しないとの見解もあるため、事前に仮置場候補地とすることが難しい。
 - ④ 周辺住民の理解への懸念
 - 仮置場用地として使用される公園等は、発災後から2年程度の期間に渡り廃棄物残置箇所となり、周辺住民にとって発災後の居宅の有無に関わらず、居住環境の悪化等に対する抵抗感がある。そのため、地域住民等を交えた仮置場候補地の選定等に係る協議・調整を積極的に行いづらい。

※1 出所) 総務省「災害廃棄物に関する行政評価・監視の結果(ポイント)」p.1(2022年2月)を参考に記述
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/hyouka_040225000155147.html

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (3/26)

①-2 災害廃棄物処理に関する課題の整理 (2/3)

(1) 災害廃棄物処理に関する全国的な課題と被災後の影響

- 近年続発する豪雨災害も含め、過去の災害事例において、仮置場が適切な時期・場所に設置できなかったため、市内の空き地や、最寄り街区公園、被災者住宅の前面道路上等に、災害廃棄物が投棄・堆積されてしまうことが多発している。
- このように、災害廃棄物が散逸した状態となることにより、市街地環境を悪化させるだけでなく、被災自治体が保有する車両・人員での撤去・処理ができず、他自治体や廃棄物処理業者等の支援が伴うなど、非効率な災害廃棄物処理を招いており、結果として、予め策定している「災害廃棄物処理計画」の適正な履行ができない状況となっている。



▲平成27年9月関東・東北豪雨での街区公園への投棄の様子※1



▲平成30年7月豪雨での路上投棄の様子※1

※1 出所) 環境省 災害廃棄物フォトチャンネル
http://kouikishori.env.go.jp/photo_channel/

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (4/26)

①-2 災害廃棄物処理に関する課題の整理 (3/3)

(2) 実証対象地における現状

- 横浜市においては、平成24年度における「地震被害想定調査報告」を踏まえ、平成30年に「災害廃棄物処理計画」を策定し、その中で仮置場の割当てについて下記のように示されている。

横浜市における災害廃棄物処理に要する仮置場に関する記載

防災計画※1 (地域防災計画)	<ul style="list-style-type: none"> ・「仮置場候補地を市保有地等の中から事前に選定する」とされており、市内公園ほか空地・未利用地を想定しているものの、<u>具体的な利用場所の選定、他用途との競合に係る部局との調整が必要</u>であると想定
災害廃棄物処理計画※2	<ul style="list-style-type: none"> ・発災初動期に仮置場候補地の状況確認を行い、発災から2週間後までに仮置場（一次仮置場）を開設するスケジュールが示されており、事前に具体的な場所を選定しておくことの必要性がある ・併せて、平時からの取組として「仮置場候補地の選定」が挙げられており、平時から市内の空地、未利用地の把握、災害時に連携が必要な関連部署との事前調整の必要性も記載

※1 出所) 横浜市「防災計画 震災対策編」p.307 (2021年5月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/wagaya/jishin/higai/jishinhigai.html>

※2 出所) 横浜市「横浜市災害廃棄物処理計画」p.35、p.93 (2018年10月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/org/shigen/sonota/hoshin/saigai.html>

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (5/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (1/11)

(1) 仮置場割当て検討にあたっての方針

- 施策検討にあたっての基本的な考え方について、横浜市と協議に基づき下記の通り示す。
 - ✓ **発災後の仮置場運営のしやすさを考慮し、割当ての最小単位を「町丁目」とし、町単位などのまとまりに配慮したものとする。**
 - ・被害家屋の解体・撤去の計画や、それらの周知等にあたっては、町内会等の単位での運営が想定されることから、これらの単位を前提に検討する。
 - ✓ **区内での仮置場割当てを行うことを目標とする。ただし、区内での割当てが困難な場合には、区連携による割当て等を検討する。**
 - ✓ **災害廃棄物処理計画での二次仮置場の位置づけ（段階的な解体により発生する災害廃棄物の全市からの受入れ場所）を鑑み、二次仮置場として利用が想定される場所を除いて、一次仮置場の選定を行う。**
 - ・二次仮置場は、全市的な災害廃棄物の受け入れ先としての利用が計画されており、また一次仮置場よりも開設が後段になる計画であるため、一次仮置場での処理を前提に検討することが妥当である。
 - ・一方で、施策検討の結果、一次仮置場での処理が困難であるとなった場合の対応策として、二次仮置場の早期開設や想定処理容量の増加などの対応策についても検討する。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (6/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (2/11)

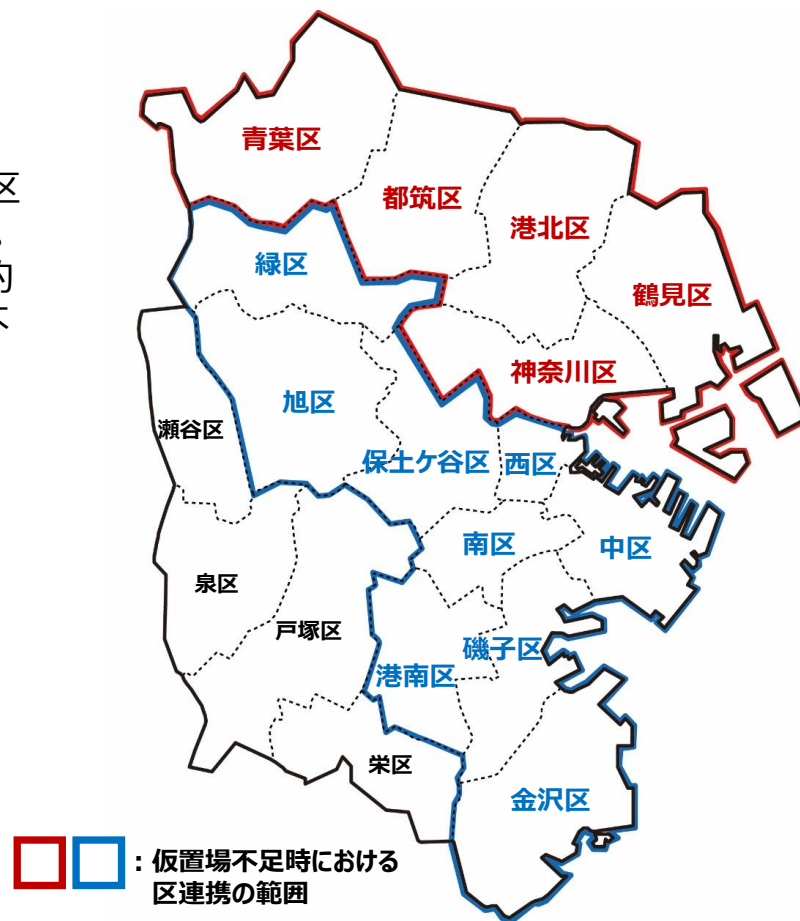
(2) 災害廃棄物処理における区連携の考え方

【一次仮置場の割当てに関する区連携検討の視点】

- ・以下の視点を踏まえ、一次仮置場が不足する場合における、区間での連携の範囲を右図に示す通り想定し、施策検討を行う。
- ・なお、赤・青での縁取り範囲に該当しない区についても、具体的な施策検討段階において、これらの区において一次仮置場の不足が確認された場合には連携先の検討を行うこととする。

【一次仮置場の割当てに関する区連携検討の視点】

- ① 単独区における一次仮置場の過不足状況
- ② 土地利用現況・都市構造状況
- ③ 緊急輸送道路ネットワーク状況



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (7/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (3/11)

(2) 災害廃棄物処理における区連携の考え方

参考：横浜市の土地利用現況

- 横浜市の都市構造は、地理的な要素等から、南北方向に類似の土地利用状況となっている。
- また、大規模災害時における災害廃棄物発生量のシミュレーションにおいても、臨海部・都市部が他比較し多い状況にあり、仮置場候補地も不足することが懸念される。
- そのため、区連携の方向性として、東西方向での連携が妥当ではないかと考えられる。

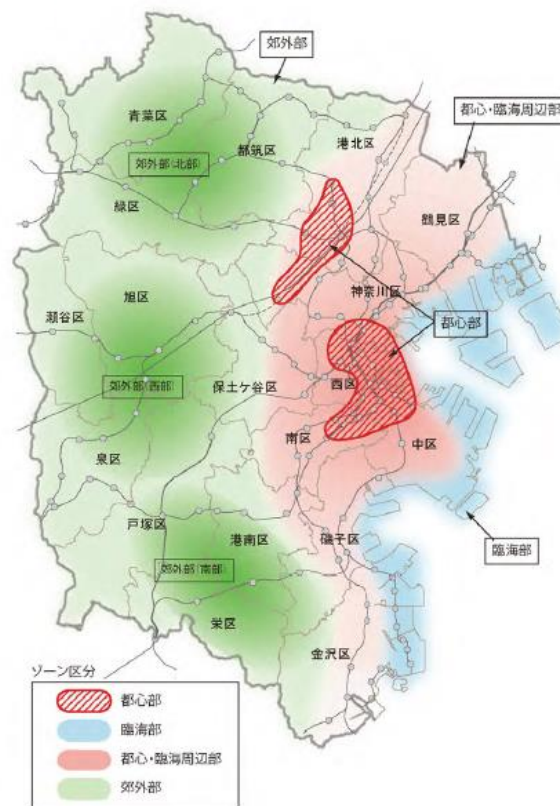


図 横浜市の土地利用方針※1

※1 出所) 横浜市「横浜市都市計画マスタープラン 全体構想」p.73 (2013年3月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/toshiseibi/sogotousei/plan/kaitei/kaitei.html>

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (8/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (4/11)

(2) 災害廃棄物処理における区連携の考え方

参考：横浜市の土地利用現況

・前頁までの一次仮置場過不足状況や、土地利用現況・都市構造の状況に、緊急輸送道路ネットワークを考慮し、一次仮置場の不足が懸念される区における連携区を右図の通り設定した。

第1次緊急輸送道路

緊急交通路指定想定路と整合を図り、高速道路や幹線道路等の広域ネットワークを構成する重要路線で、輸送の骨格をなす道路

第2次緊急輸送道路

第1次緊急輸送道路を補完し、相互に連絡する路線であり、第1次緊急輸送道路の代替性や多重性を確保する道路

凡 例	
	緊急輸送路 第一 次 路 線
	緊急輸送路 第一 次 路 線 (市管理外)
	緊急輸送路 第二 次 路 線
	橋
	地下道・トンネル
	耐震強化岸壁
	広域避難場所
	震災時避難場所(小学校・中学校等)
	市 役 所
	区 役 所
	災害時拠点病院
	災害時救急病院
	警 察 署
	消防署・消防出張所



※1 出所) 横浜市「緊急輸送道路路線図」(2022年3月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/doro/dorobosai/kinkyuuyusouro.html>

図 横浜市緊急輸送道路路線図※1に加筆

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (9/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (5/11)

(3) 仮置場の割当て手順

- (1) 仮置場割当て検討にあたっての方針を踏まえ、仮置場割当て検討の手順を下記に示す。

STEP1：概略割当て範囲での割当て妥当性の確認

・概略での割当て範囲の見当をつけるため、町単位での仮置場過不足状況を把握する。

STEP2：概略割当て範囲の調整

・STEP1の概略での割当て範囲を踏まえ、町丁目単位で過剰分の割当てを調整する。

STEP3：一次仮置場の割当て範囲の見直し

- STEP2において、搬入先となる一次仮置場の割当てがない町丁目が存在する場合、以下に示す4つのパターンで割当ての見直しを行う。
- なお、各パターンの検討優先順位を、パターン①～④で設定し、割当ての検討にあたっては、優先順位を踏まえ各パターンの組み合わせにより対応する。

パターン①：隔地の一次仮置場を搬入先として割当て ▶ **STEP4-1**

パターン②：近傍の二次仮置場を割当て ▶ **STEP4-2**

パターン③：特定の範囲に限定し、搬入・搬出期間を延長 ▶ **STEP4-3**

パターン④：二次仮置場への搬入割合を増加 ▶ **STEP4-4**

STEP4：一次仮置場の割当て範囲の詳細調整

- STEP4-1：隔地の一次仮置場を搬入先として割当て
- STEP4-2：近傍の二次仮置場を割当て
- STEP4-3：部分的な範囲での搬入・搬出期間を延長
- STEP4-4：二次仮置場への搬入割合を増加

STEP5：仮置場割当ての完了

仮置場割当ての完了後の庁内調整の想定

- 本検討で割当てた一次仮置場において、他用途での使用が優先され、一次仮置場として使用できなくなった場合には、当該一次仮置場の割当てとしていた町丁目に対して、STEP4の検討を改めて実施する。

STEP4-1～4-4のいずれの対策も採用できない場合

- STEP4段階で割当てのない町丁目の割当て先の検討（STEP5-1～5-4）のいずれの方法も妥当ではない場合には、STEP4段階において、どのエリアにどれだけの用地が不足するかを整理することとする。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (10/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (6/11)

(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)

STEP1 : 概略割当て範囲での割当て妥当性の確認

・概略での割当て範囲の見当をつけるため、町単位での仮置場過不足状況を把握する。

STEP1-1 : 町単位の範囲で仮置場候補地の有無を確認する

有る場合

無い場合

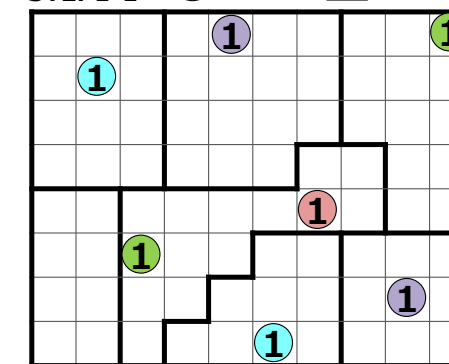
概略割当て検討範囲として仮決定

STEP1-2 : 最も近い仮置場候補地の町と一体の範囲とする

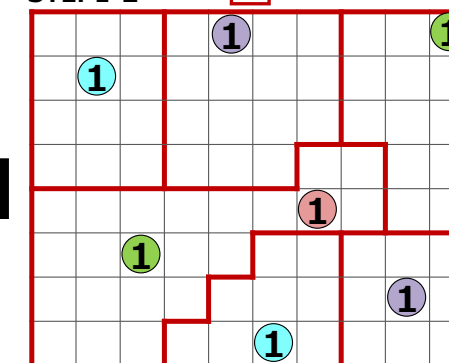
STEP1-3 : 概略割当て範囲での面積割合^{※1}を算定

※1 : 面積割合 = $\frac{\text{概略割当て範囲での一次仮置場必要面積}}{\text{概略割当て範囲内の一次仮置場面積}}$

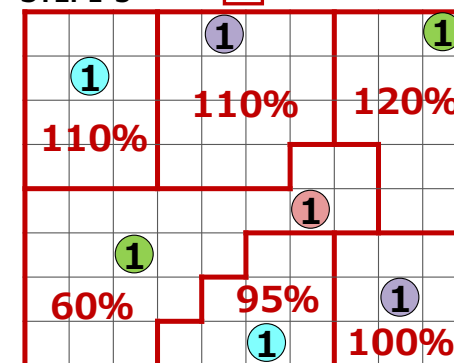
STEP1-1 ○ : 仮置場 □ : 町単位



STEP1-2 □ : 概略割当て範囲



STEP1-3 □ : 概略割当て範囲

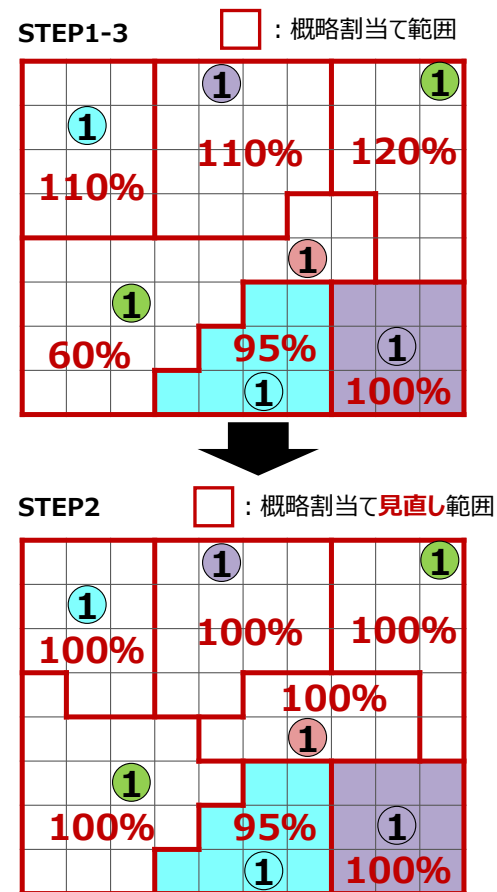
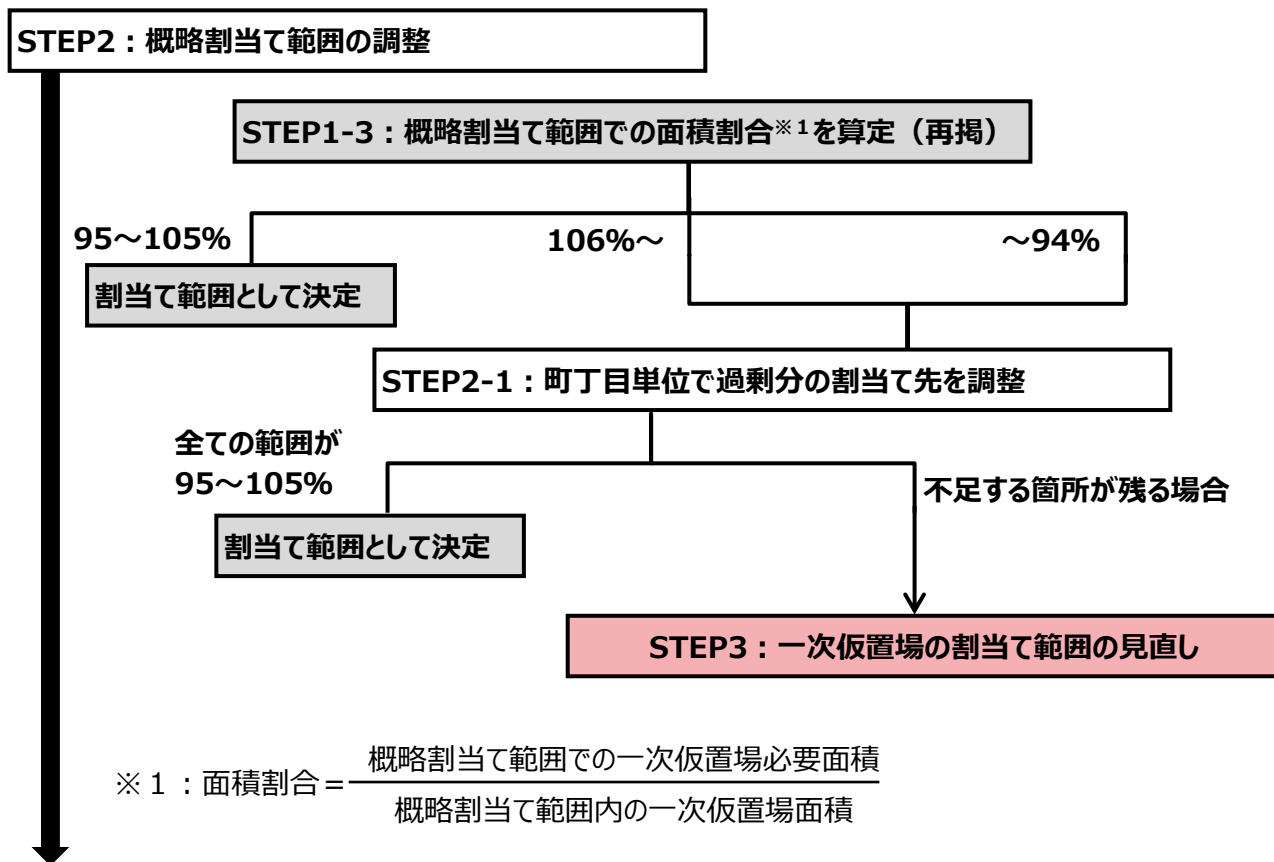


IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (11/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (7/11)

(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (12/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (8/11)

(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)

STEP 3 : 一次仮置場の割当て範囲の見直し

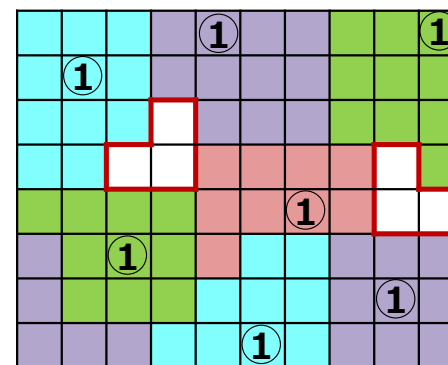
- STEP 2において、搬入先となる一次仮置場の割当てがない町丁目が存在する場合、以下に示す4つのパターンで割当ての見直しを行う。
- なお、各パターンの検討優先順位を想定し、STEP4-1~4を設定している。割当ての検討にあたっては、優先順位を踏まえ各パターンの組み合わせにより対応する。

- パターン①：隔地の一次仮置場を搬入先として割当てる ▶STEP4-1
- パターン②：近傍の二次仮置場を割当てる ▶STEP4-2
- パターン③：特定の範囲に限定し、搬入・搬出期間を延長する ▶STEP4-3
- パターン④：二次仮置場への搬入割合を増加させる ▶STEP4-4

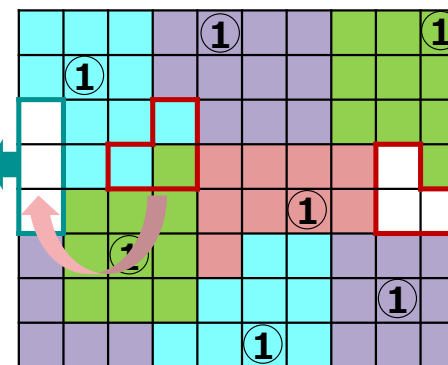
STEP4-1 : 隔地の一次仮置場を搬入先として割当てる

- 割り当てがない町丁目は**市内隔地で用地に余剰がある(仮置場面積 > 周囲の町丁目での必要面積の累積値)一次仮置場への搬入を割当てる。**
- その場合、町目単位の同一性や道路などの状況などを踏まえたうえで、可能な限り割当て**市内隔地一次仮置場へ搬入**のない町丁目を隔地搬入先に玉突きで動かすなどの対応を図ることが望ましい。
- なお、隔地の一次仮置場までの許容移動距離は、市内における二次仮置場までの最大移動距離を上限にするなど、一定の目安を設定して検討を行う。

□ : STEP 2 段階で未割当ての町丁目



□ : 未割当ての町丁目の玉突き移動



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (13/26)

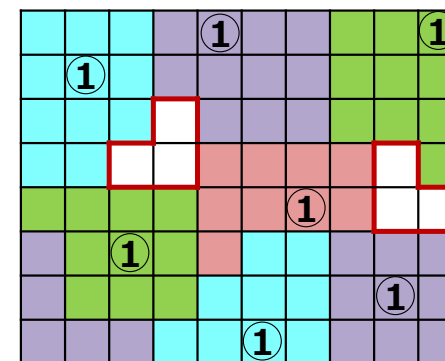
①-3 仮置場割当て方法の構築 (9/11)

(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)

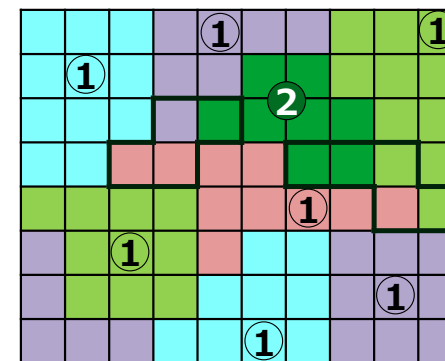
STEP4-2 : 近傍の二次仮置場を割当てる

- ・STEP4-1において、割当てができる適切な一次仮置場がない場合、割り当てがない町丁目の最近の二次仮置場を搬入先として割当てる。
- ・ただし、二次仮置場は全市的な搬入先であるため、割当て先が過大にならない範囲で対処が可能かを確認する必要がある。

: STEP 2 段階で未割当ての町丁目



: 二次仮置場への割当てによる見直し町丁目



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (14/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (10/11)

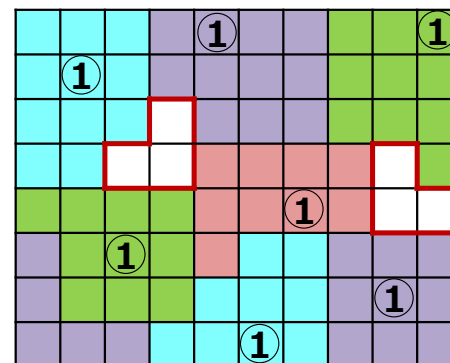
(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)

STEP4-3 : 部分的な範囲での搬入・搬出期間を延長

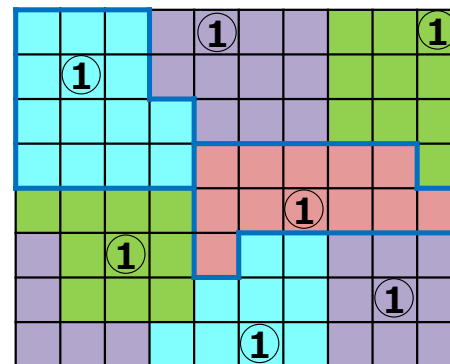
- ・割当てがない町丁目の近傍において、搬入・搬出期間を延長することで、割当て範囲に編入する。
- ・災害廃棄物処理の期間が発災から2年間であることを鑑み、当該範囲内で全ての町丁目の割当てを行う。

搬入期間 (延長)	・発災2週間後～18ヶ月間 (あくまで案)
搬出期間 (延長)	・発災2週間後～24ヶ月間 (あくまで案)
概算有効面積	・仮置場ごとに図上簡易計測

: STEP 2 段階で未割当ての町丁目



: 搬入・搬出期間を延長した範囲



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (15/26)

①-3 仮置場割当て方法の構築 (11/11)

(3) 仮置場の割当て手順 (各STEP概要)

STEP4-4 : 二次仮置場への搬入割合を増加させる

- 一次仮置場への搬入割当てがない町丁目が多いエリアの近傍の二次仮置場を対象に、70%を想定した搬入割合を増加させることにより、一次仮置場への搬入量を減少させ、全ての町丁目が一次仮置場に割当てられるようにする。
- ただし、二次仮置場への搬入割合の増加は、計画処理期間が遅延することへの懸念があることや、二次仮置場用地の不足等により、市外処理の必要が発生するなどの可能性があり、可能な限り限定的な増加に留めることに留意する必要がある。

STEP5 : 仮置場割当ての完了

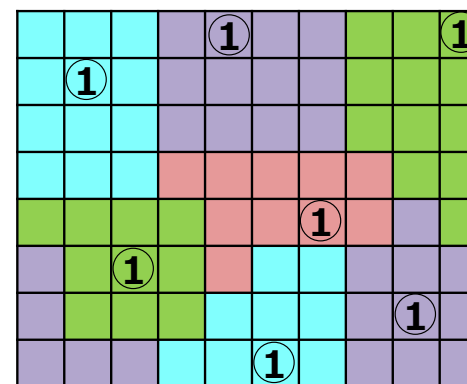
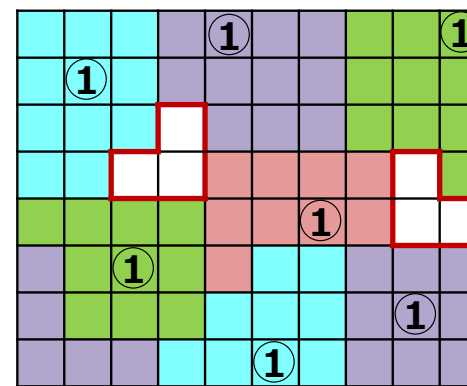
仮置場割当ての完了後の庁内調整の想定

- 仮置場割当て完了後に、庁内調整等の機会や発災後の対応策検討において、今回想定した一次仮置場が他用途での使用が優先され、一次仮置場として使用できなくなった場合には、当該一次仮置場の割当てとしていた町丁目に対して、STEP5-1～5-4のプロセスによって検討を行うことで対応策を検討する。

STEP4-1～4-4のいずれの対策も採用できない場合

- STEP 4 段階で割当てのない町丁目の割当て先の検討 (STEP4-1～4-4) のいずれの方法も妥当ではない場合には、STEP 4 段階において、どのエリアにどれだけの用地が不足するかを整理することとする。

: STEP 3 段階で未割当ての町丁目



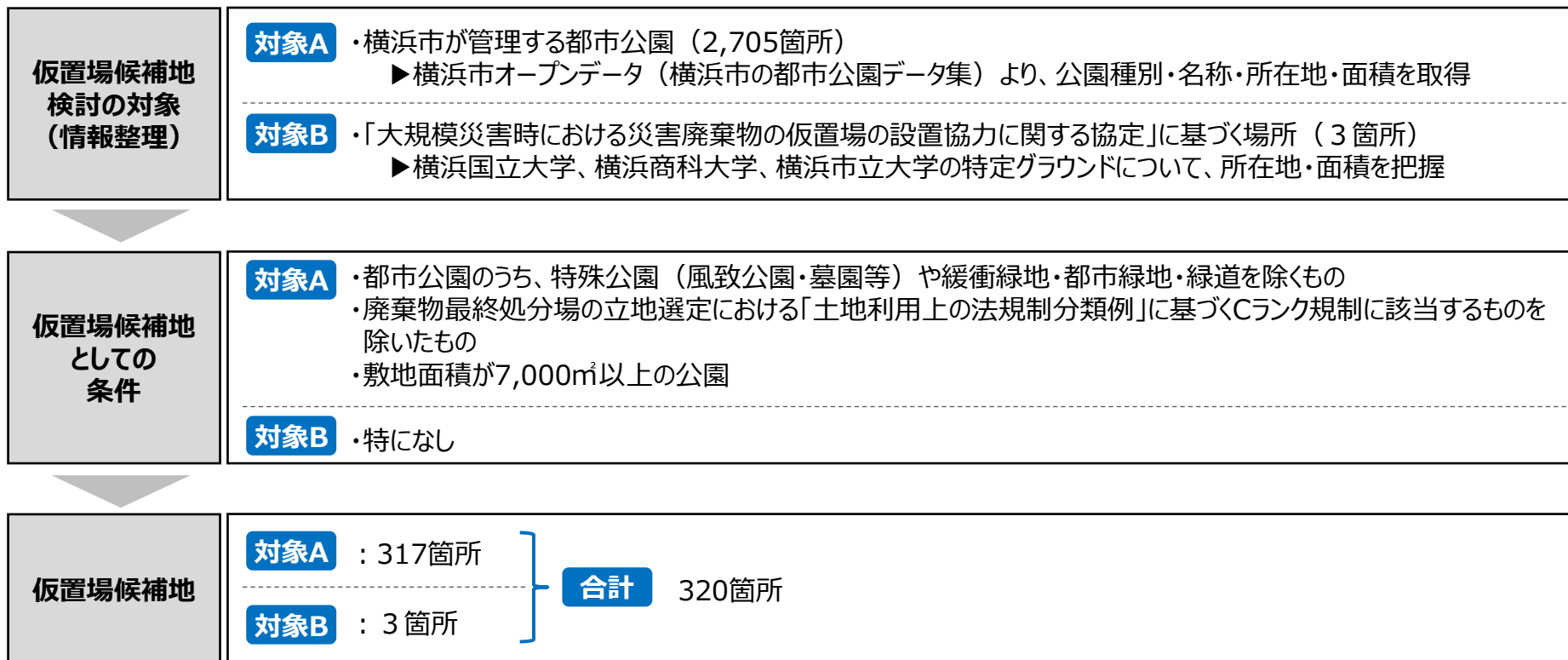
IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (16/26)

①-4 仮置場候補地の抽出・整理 (1/3)

仮置場候補地の条件設定と抽出

- 横浜市内における災害廃棄物処理に要する一次仮置場候補地の情報整理として、仮置場候補となる対象地に対して、仮置場としての使用するための条件整理・抽出を下記の通り行う。



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (17/26)

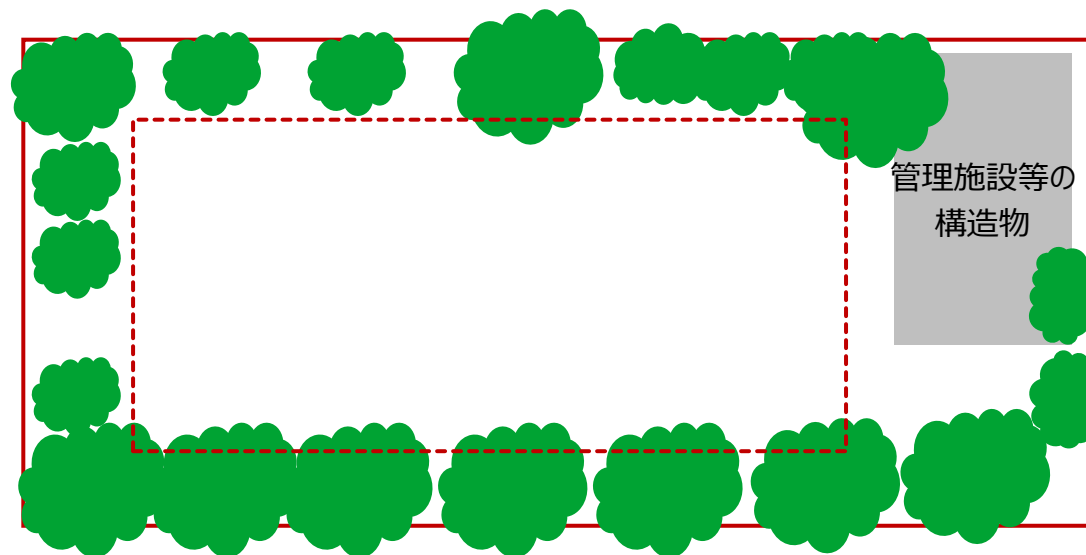
①-4 仮置場候補地の抽出・整理 (2/3)

仮置場候補地の情報整理 (概略有効面積の計測)

- 前頁にて抽出した仮置場候補地320箇所について、災害廃棄物の堆積ができる平面地の面積について、地理院地図(電子国土web・航空写真)等を活用し、概略有効面積の図上計測を行う。
- 図上計測にあたっては、公園等の対象地内の堅牢な施設や樹木等の配置をもとに、災害廃棄物の仮置場として活用が想定される面積を計測する。その際に、公園の大部分が樹林地や池、斜面緑地等で構成され、仮置場候補として活用が困難なものを除外する。

仮置場候補地 (前頁再掲)	対象A : 317箇所	} 合計 320箇所
	対象B : 3箇所	

仮置場候補地 (不適格な 用地を除く)	<ul style="list-style-type: none"> ・箇所数 : 255箇所 ・概略有効面積合計 : 1,773千m²
---------------------------	---



—— : 公園敷地 - - - : 公園における概略有効面積の範囲

図 概略有効面積の図上計測のイメージ

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (18/26)

①-4 仮置場候補地の抽出・整理 (3/3)

仮置場候補地の情報整理

- 前頁に示す方法により概略有効面積を計測し、概略有効面積が狭隘な公園については、一次仮置場運営の観点から候補から除外し、3,000㎡以上の公園について、仮置場候補地として選定した。
- 各区単位での仮置場候補位置の箇所数と概略有効面積の合計は、下記の通り。

区	仮置場候補地の箇所数	概略有効面積 (千㎡)
鶴見区	11	118
神奈川区	10	76
港北区	8	81
緑区	6	90
青葉区	18	123
都筑区	18	136
西区	4	43
中区	9	140
南区	3	55

区	仮置場候補地の箇所数	概略有効面積 (千㎡)
保土ヶ谷区	7	40
磯子区	9	63
金沢区	15	128
戸塚区	13	98
港南区	8	69
旭区	9	78
瀬谷区	4	46
栄区	5	45
泉区	5	37

合計 (市全域)	162	1,467
----------	-----	-------

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (19/26)

①-5 施策検討 (仮置場割当て検討) (1/3)

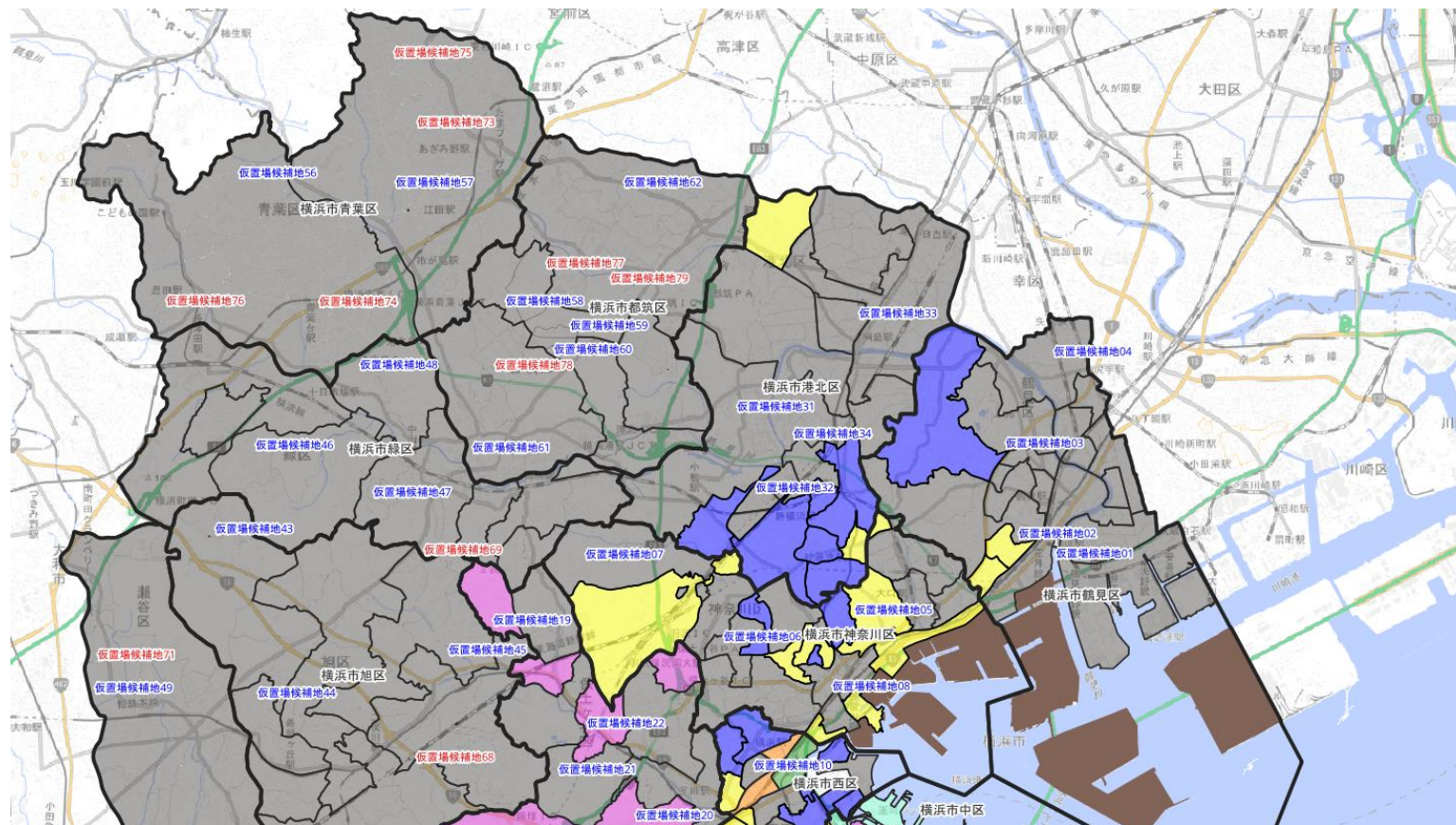
施策検討 (全市的な仮置場の割当て結果概要・課題抽出)

- 前述の方法に基づき、市全域での仮置場の割当てを行った。この結果、都心・臨海周辺部の特定区の一部を除き区連携により市内で発生する災害廃棄物全量を市内の候補地に割当てることが可能であるということが明確となった。
(都心・臨海周辺部の特定区では、仮設住宅候補地の利用や発災3か月後の搬入量を変更することが必要)
(概略有効面積が3,000m²以上の候補地はほぼすべて利用(約160箇所))
- 甚大な被害が想定される区(主に臨海部)は、災害廃棄物発生量が多だけでなく、土地利用現況上、仮置場候補地となり得る場所(まとまった面積を有する用地)が少ないことから、現在の仮置場候補地のみでは、区内での割当ては困難な状況となる。そのため、郊外部の区では、自区内での割当量よりも区連携により受け入れる量が多い状況となる。
- 割当て結果を踏まえた今後の課題として、私有地での仮置場候補地としての活用可能性の検討や、沿岸部の工業専用地域内の民地等の活用に向けた協議や、約160箇所に及ぶ仮置場に対して、民間産業廃棄物処理業者等との運営委託に関して人員確保や資機材確保等に向けた協議の必要性が挙げられる。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (20/26)

①-5 施策検討 (仮置場割当て検討) (2/3)



仮置場候補地の凡例

- 青字** : 区内の災害廃棄物を受け入れる仮置場
- 赤字** : 区外の災害廃棄物を受け入れる仮置場

ポリゴンエリアの凡例

- : 区内の仮置場に割当てを行った範囲
- : 区外の仮置場に割当てを行った範囲
-
-
-
-
-
- : 町丁目界
- : 工業専用地域

仮置場候補地の具体的地点等は示しておりません。

また、本データは国土交通省都市局が開発した実証システムを利用したサンプルデータであり、実際の地方公共団体における計画や取組みとは異なります。

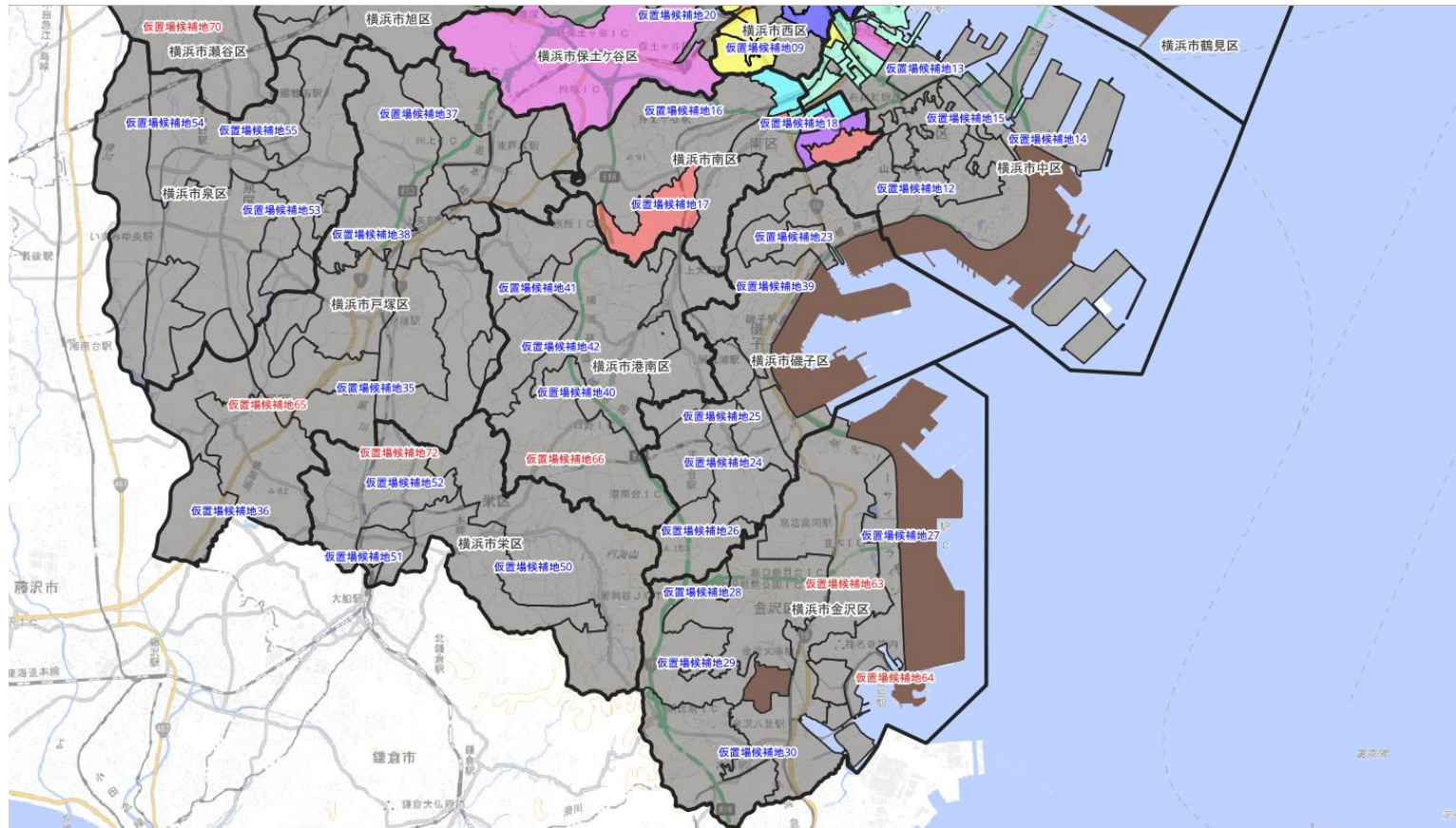
IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (21/26)

①-5 施策検討 (仮置場割当て検討) (3/3)



PLATEAU
by MLIT



仮置場候補地の凡例

青字 : 区内の災害廃棄物を受け入れる仮置場

赤字 : 区外の災害廃棄物を受け入れる仮置場

ポリゴンエリアの凡例

■ : 区内の仮置場に割当てを行った範囲

■ : 区外の仮置場に割当てを行った範囲

■

■

■

■

□ : 町丁目堺

■ : 工業専用地域

仮置場候補地の具体的地点等は示しておりません。

また、本データは国土交通省都市局が開発した実証システムを利用したサンプルデータであり、実際の地方公共団体における計画や取組みとは異なります。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (22/26)

①-6 対象自治体との協議・調整 (1/5)

第1回協議概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業に関する目的・検討内容等の協議 ・災害廃棄物発生量シミュレーション方法の確認
実施期間	・2022年4月28日(木) 14:30~17:00
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 5名 ・総務局 防災企画課 4名

第2回協議概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物発生量シミュレーション結果に関する協議 ・施策検討方法に関する協議 ・施策検討を支援するQGISプラグインシステムの開発について
実施期間	・2022年7月26日(火) 10:00~12:00
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 5名 ・総務局 防災企画課 4名

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (23/26)

①-6 対象自治体との協議・調整 (2/5)

第3回協議概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物発生量シミュレーションの精度検証結果について ・施策検討結果（中間報告） ・施策検討を支援するQGISプラグインシステムの開発について
実施期間	・2022年10月14日（金） 15:30～17:30
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 5名 ・資源循環局 総務課 1名 ・総務局 防災企画課 4名

第4回協議概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・施策検討結果に関する協議／課題の抽出 ・施策検討を支援するQGISプラグインシステムの開発について
実施期間	・2022年11月28日（月） 14:00～15:30
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 5名 ・総務局 防災企画課 2名

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (24/26)

①-6 対象自治体との協議・調整 (3/5)

第5回協議概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業の成果に関する総括 ・防災分野等への今後の展開について
実施期間	・2022年12月22日（金）14:00～16:00
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 6名 ・総務局 防災企画課 4名

QGISプラグインシステム操作説明会概要

目的	<ul style="list-style-type: none"> ・QGISプラグインシステムに関する操作説明 ・施策検討に関する操作演習／意見交換
実施期間	・2023年1月27日（金）13:30～16:00
実施場所	・横浜市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環局 産業廃棄物対策課 6名 ・都市整備局 横浜駅・みなとみらい推進課 1名 ・総務局 防災企画課 3名
	<ul style="list-style-type: none"> ・国土交通省 都市局 都市政策課 2名 ・三菱総合研究所 2名

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (25/26)

①-6 対象自治体との協議・調整 (4/5)

QGISプラグインシステム操作説明会

- 下記の内容にて、QGISプラグインシステムの操作説明会を実施した。

操作説明会プログラム

【第1部】システム操作説明 13:30～15:00

- QGIS操作方法についての説明
- プラグインシステムの操作方法の説明

【第2部】操作演習・意見交換 15:00～16:00

- 操作演習：30分
 - 3班構成にて、班ごとに設定した以下の内容に基づき操作演習を行う。
 - A班：港南区を対象に区全域の仮置場割当てを実施
 - B班：鶴見区の一部を対象に仮置場割当てを実施
 - －民間用地を活用して不足する仮置場用地を補填する場合を想定
 - C班：栄区を対象に区全域の仮置場割当てを実施
 - －他区からの受入を想定した仮置場割当てを実施
- 意見交換：30分
 - 操作演習にてプラグインシステムのを活用したうえでの感想・今後の改良点
 - 本事業の振り返りや、今後の展望について

操作演習の様子



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

① 検証内容 (26/26)

①-6 対象自治体との協議・調整 (5/5)

QGISプラグインシステム操作説明会

- QGISプラグインシステムの操作説明会（意見交換）において、下記のような意見を得た。

操作説明会で得られた主な意見

(1) QGISプラグインシステムを利用した施策検討について（開発したプラグインシステムのUI/UXについて）

- 災害廃棄物処理における仮置場割当ての方法に基づいたシステム開発が実施されており、町丁目単位での災害廃棄物発生量に対して、仮置場候補地の位置や緊急輸送道路ネットワークや、市職員として認知している市街地特性等を踏まえながら、仮置場割当ての検討が行えた。QGISプラグインシステムの操作についても問題なく実施できた。
- 仮置場割当ての検討に際して、選択した範囲に対して仮置場候補地の概略有効面積が充足するかどうかを繰り返し試行しなければならず手戻りが発生する。町丁目単位での仮置場必要面積をシステム上で一覧できるなど、検討を補助するデータ提示があると、さらなる検討の円滑化が図られる。

(2) 本事業全体の振り返り

- 本事業における施策検討結果により、大規模災害時に想像以上に多くの仮置場が必要となることが明らかとなった。庁内関係部局のみならず、仮置場の運営委託を行うことが想定される市内産業廃棄物処理業者と、人員や資機材の確保をはじめとする効率的な運営方法について協議を進めていきたい。
- また、仮置場が不足するエリアなども明確化されたことから、新たな仮置場候補地の確保に向けて、対象とべきエリアや協議すべき対象について見定めることができた。仮置場割当て結果を踏まえ、実際に運搬が可能かなど、土地勘のある廃棄物収集運搬事業者も交えた協議も実施していきたい。このような協議を通じて、民間事業者用地も含めて、新たな仮置場候補地についても見い出していきたい。

(3) 今後の展開について（3D都市モデルデータを活用した防災施策の展開について）

- 今回想定した大規模災害に加え、近年頻発・激甚化する水災害を対象とした災害廃棄物処理の検討への展開が期待できる。
- また、3D都市モデルを活用することで、水災害発生後における被害認定調査の迅速化を図ることも期待できる。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (1/7)

②-1 検証結果概要 (KPI達成状況)

KPI	KPIの評価方法	達成度・結果
①開発システムに対する災害廃棄物処理計画の詳細化への有用性評価	災害廃棄物処理の所管部局職員（5名程度を想定）へのアンケート調査をもとに評価	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケート回答者数：8名 ● アンケート設問概要：下記 <ul style="list-style-type: none"> ・開発したQGISプラグインシステムについて、仮置場割当ての継続的な検討・見直しを支援するシステムとしての有用性と今後の改善点について ● 回答結果：有用性の評価について <ul style="list-style-type: none"> ・回答者の全てから「有用性がある」と回答を得た。 <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> <p>【参考】 今後の改善点に関する意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ・町丁目単位での必要面積を一覧しながら検討できると良い

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (2/7)

②-2 検証結果概要 (得られた成果と課題)

項目	成果	課題
災害廃棄物発生量算定ならびにその精度検証	<ul style="list-style-type: none"> 対象自治体における既往算定手法に準拠しつつ、3D都市モデルデータを活用することで、算定精度の向上が図られたとともに、仮置場割当て施策検討に使用するための細かなエリア単位での算定が実現できた。 本事業における算定結果と、既往算定結果の差異の要因を把握し、施策検討に使用するに足る算定結果であることを確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> 建築年不明の建物が相当数存在するが、本事業においては危険側に評価をし算定を行った。今後の都市計画基礎調査のデータ更新等に合わせたデータ更新によるさらなる精度向上が期待できるとともに、算定時の建築年不明建物の取扱いに関する検討が求められる。
災害廃棄物処理計画の詳細化に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物発生量の算定を踏まえ、それらの仮置場への割当方法の検討や、仮置場候補地の抽出・情報整理を実施した。これらを踏まえ、市全域における仮置場割当てを実施し、課題を抽出した。 抽出した課題対応策として、対象自治体との協議に基づき以下を検討した。(次頁以降に掲載) <ol style="list-style-type: none"> 仮置場不足エリアにおける初動期の対策 民間用地を活用した仮置場候補地の確保 仮置場運用による災害廃棄物処理の円滑化 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模災害発生時における災害廃棄物処理において、事業所や商業施設、工場等の民間所有の建物が被災した場合の処理責任は所有者にあるとされている。建物用途や所有者情報を加味し災害廃棄物発生量を明確にすることで、仮置場割当てのさらなる実効性の向上が期待できる。
QGISプラグインシステム開発ならびにUI/UXの評価・改善	<ul style="list-style-type: none"> 災害廃棄物処理の仮置場割当て方法の検討を踏まえ、これらの作業を支援し、庁内での継続的な検討を可能にするQGISプラグインシステムを開発し、OSS化の対応を図ることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 仮置場割当て検討を行う際に、各町丁目単位での必要面積が一覧で表示されると操作性の向上が期待できる。 遠隔地での割当てにあたって、仮置場候補地までの輸送距離が比較できると検討の解像度向上が期待できる。

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (3/7)

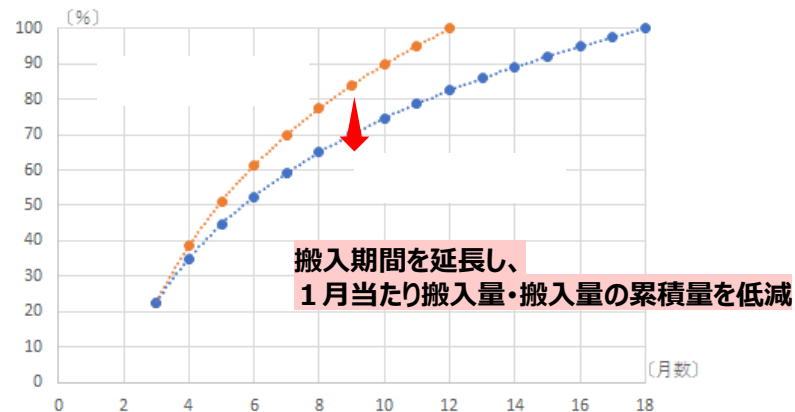
②-3 仮置場不足エリアにおける初動期の対策 (1/2)

① 都心・臨海周辺部の特定区における割当て結果

- 都心・臨海周辺部の特定区は、区連携による割当てが必須となるものの、災害廃棄物発生量が膨大であることから、必要面積のうちの一部については、他区と同様の割当てが困難
- 割当て完了のため、「仮置場の割当て手順」で示したSTEP4-2（近傍の二次仮置場への割当て）、STEP4-3（部分的な範囲での搬入・搬出期間の延長）の検討が必要となり、本検討では二次仮置場として利用が想定される場所を除いて検討していることから、STEP4-3について検討

② STEP4-3（部分的な範囲での搬入・搬出期間の延長）による割当て検討

- 横浜市災害廃棄物処理計画では、一次仮置場の運用について、搬入期間 | 発災直後～発災12か月後、搬出期間 | 発災直後～発災18か月後と想定しており、搬入期間・搬出期間の延長により1か月当たりの保管量（搬入量の累積－月当たり搬出量）を減らすことを検討
- 搬入期間の終了を「発災18か月後」まで延長（6か月延長）し、搬出期間を「発災21か月後」まで延長（3か月延長）し、搬入割合についても横浜市災害廃棄物処理計画での検討を踏まえて設定
 ※搬出期間を同程度延長すると、1月当たり搬出量が小さくなり保管量低減への効果が小さくなるため延長期間を短縮
- 搬入・搬出期間の延長により、必要面積は4～5%程度低減するものの、割当てが困難な状況は変わらない



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (4/7)

②-3 仮置場不足エリアにおける初動期の対策 (2/2)

③ 都心・臨海周辺部の特定区での割当て案

- STEP4-3 (部分的な範囲での搬入・搬出期間の延長) による割当て検討においても割当てが困難な状況が変わらないことから、都心・臨海周辺部の特定区での割当てを完了させるに当たり、以下の案を検討した。

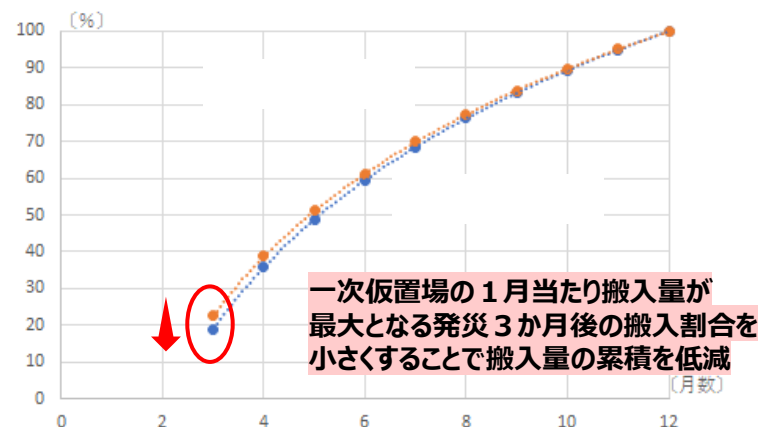
仮設住宅候補地の利用

- ▶ 仮設住宅候補地として除外していた候補地のうち、概略有効面積が大きい公園の利用を想定すれば割当て可能

発災3か月後における仮置場への搬入割合の変更

- ▶ 仮置場への搬入を開始する「発災3か月後」は、二次仮置場の設置前であり、全量を一次仮置場で受け入れる想定

- ▶ 一次仮置場への搬入割合を変更し、発災3か月後の一次仮置場の搬入量を小さくすると、保管量(搬入量の累積-月当たり搬出量)のピークが約10%STEP4-3での検討よりも低減することから、搬入・搬出の期間を変えずに割当て可能
- ▶ 保管量・必要面積のピークを抑えることはできるものの、仮置場運用期間中に残存する廃棄物(保管される廃棄物)は多くなることに留意が必要



IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (5/7)

②-4 民間用地を活用した仮置場候補地の確保

① 新たな仮置場候補地の確保について

- 都心・臨海周辺部の区では災害廃棄物の処理が困難であることが理解できた。静岡市における台風15号による被害に対して、民間事業者の遊休地を活用した例などを踏まえ、市内沿岸部の工業専用地域内の工場等の民地活用について検討が必要である。
- これまで対象としていた仮置場候補地の条件以外のものの活用可能性について検討が必要である。また、県有地や海面処分場などについても検討の余地がある。
- 区外からの災害廃棄物の受入れ（区外割当て）については、各区役所との調整が必要であり、受入れの可否はじめ、受入量・使用期間・対象とする場所などによって状況が異なることが考えられる。

② 災害時の空地利用に係る調整

- 災害廃棄物仮置場以外の複数用途（下記参照）で市内の空地を活用することは想定されるため、市内の空地を災害時にどのように活用するか、庁内各部署間で検討・共有・調整しておくことが必要
 ⇒災害時の空地利用に関する用途の洗い出し（各災対班で空地をどのように使う可能性があるか？）
 ⇒用途ごとの必要量・利用期間の把握（どの程度の広さをいつからいつまで利用するか？）
 ⇒神奈川県災害時広域受援計画（平成26年11月）で定められた拠点等との調整

空地・未利用地の状況

- ※ 災害時の用途 内訳
- ①いっとき避難場所②ヘリポート③自衛隊宿営地④応援部隊集結⑤物資輸送車両基地⑥家庭ごみ仮置場
 ⑦復旧資材置場⑧仮設住宅建設用地⑨仮設店舗・工事・事業所建設用地⑩市街地整備用地⑪災害公営住宅
 用地⑫復興資材置場⑬災害解体廃棄物仮置場

※1 出所) 横浜市「横浜市防災計画 資料編 7-4 空地・未利用地の状況」p.1 (2022年3月)
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/bosaikeikaku/keikaku/keikakutou/siryu.html>

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (6/7)

②-5 仮置場運用による災害廃棄物処理の円滑化 (1/2)

① 廃棄物担当部局内での取組・協議・調整等に当たっての留意点

仮置場の数

- 横浜市全域での割当ての結果、約160箇所の仮置場が必要であることが想定されるが、仮置場の適正管理や仮置場までの運搬等を考慮すると、現実的な運用に当たっては数を減らしていくことが必要
⇒人員・資機材の調達、運搬車両の確保への懸念
- 仮置場管理の適正化・効率化のために、発災後の運用に当たっては“仮置場の集約”について検討が必要
⇒長期間使用することを想定した候補地の選定（優先順位付け）

協定締結事業者との調整

- 仮置場の管理・運営を依頼する事業者と、実際に利用する仮置場について、管理・運営上の課題・留意点を把握・共有することが必要
⇒人員・資機材の調達、運搬車両の確保への懸念

二次仮置場

- 災害廃棄物処理計画上、重要な位置づけである「二次仮置場」についての検討の深度化が必要
⇒二次仮置場が確保・設置できない場合、一次仮置場への負担増（一次仮置場面積の増加につながるおそれ）
⇒場所/必要となる施設・資機材/レイアウト/稼働までのスケジュール感等について、候補地ごとにあらかじめ検討が必要

表 過去の大規模災害における一次仮置場設置箇所数

過去の災害	自治体名	設置箇所数
東日本大震災 ※ 1	宮城県南三陸町	30ヶ所
	宮城県気仙沼市	26ヶ所
	宮城県石巻市,山元町	24ヶ所
熊本地震 ※ 2	熊本県南阿蘇村	10ヶ所
	熊本県熊本市	6ヶ所
	熊本県合志市,阿蘇市,御船町,甲佐町	5ヶ所
	仮置場を設置した熊本県内28自治体合計	80ヶ所

※1 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技2-2-4】」p.2-11 (2020年3月)
<http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/>

※2 出所) 環境省「災害廃棄物対策指針 技術資料【技2-3-3】」p.2-3 (2020年3月)
<http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/>

IV. 実証技術の検証 > 2. 政策活用に向けた検証

② 検証結果 (7/7)

②-5 仮置場運用による災害廃棄物処理の円滑化 (2/2)

② 災害時の仮置場の運営に関する課題について

- 現在使用を想定している仮置場は約160箇所を上り、市職員の配置や運営を委託する産業廃棄物処理業者の人員・資機材確保について懸念があり、仮置場候補地を減らす工夫を講じることが必要である。
- 協定を締結している民間事業者とはどの程度の災害廃棄物の処理が可能かなど運営について協議をしていくことが必要であり、これらの協議の中でも、新たな仮置場候補地を模索するような試みも必要である。

③ 仮置場必要面積の低減・運営効率化に関するアイデア

- 災害廃棄物処理として肝要となる2次仮置場については市内4箇所の清掃工場（焼却施設）の活用が優先となる。その他、市内産業廃棄物処理業者の施設の活用も想定することが必要である。
- 災害廃棄物のうち、可燃物だけでも2次仮置場に直接搬入ができれば1次仮置場の負担軽減につながるのではないかと。そのためには、中継地のような場所を設け、可燃・不燃を仕分けしたのちに不燃物だけを1次仮置場に運搬するようなことも考えられる。ただし、不燃物のうち、コンクリートがらについては、市内民間事業者でも対応可能な施設が多くないことから、仮置場で破碎処理を進めたとしても引渡し先が限定されるため、それにより1次仮置場用地を圧迫し、別の保管用地を確保しなければならないなどの対応が懸念される。

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

V. 成果と課題 > 1. 今年度の実証で得られた成果

① 3D都市モデルによる技術面での優位性

項目	想定される技術面での優位性
災害廃棄物発生量の算定精度向上	<ul style="list-style-type: none"> 従来は災害廃棄物発生量の算定において自治体等の建物平均延床面積を使用することが一般的であったが、3D都市モデルデータを活用することにより、建物1棟単位での被害状況・災害廃棄物発生量・仮置場必要面積の算定によりこれらの精度向上を図ることができた。 また、単なる精度向上のみならず、これらの算定の実現により、町丁目単位での仮置場割当て検討を行うための有効なデータを構築することができた。
GISソフトでの活用	<ul style="list-style-type: none"> 本事業における仮置場割当て検討などの施策検討にあたっては、市街地特性や道路などの交通ネットワークの状況をはじめとする様々な要素を勘案することが求められる。 これらの検討にあたって、GISソフトにおいて、3D都市モデルデータや災害廃棄物発生量等の算定結果を重畳することにより、検討の充実化を図ることができた。また、これら以外にも、緊急輸送道路の位置等の検討に有効なデータを重畳するなど、GISソフト上で3D都市モデルデータ等の組み合わせにより検討の充実化を図ることができた。

V. 成果と課題 > 1. 今年度の実証で得られた成果

② 3D都市モデルによる政策面での優位性

項目	想定される政策面での優位性
施策検討の実現と課題の明確化	<ul style="list-style-type: none"> • 3D都市モデルデータの活用により、仮置場割当て検討に有効な集計単位での精度を確保することができ、対象自治体全域における仮置場の割当て検討が可能となった。また、大規模災害時において様々な用途が想定される公有地の取扱い対して、仮置場としての使用を想定するにあたっての明確な根拠を構築することができた。 • これらの検討結果により、大規模災害発生時において、仮置場が不足する地域の抽出や、市内の区連携の必要性、仮置場運営における人員・資機材確保に関する課題、効率的な災害廃棄物処理に向けた検討の方向性などの課題が明らかとなった。
庁内協議の充実化・官民連携促進の実現	<ul style="list-style-type: none"> • 3D都市モデルデータや災害廃棄物発生量の算定結果を用いた、仮置場割当て検討を支援するQGISプラグインシステムの開発は、災害廃棄物処理の所管部局のみならず様々な庁内部局メンバーで施策検討を行うコミュニケーションツールとして活用された。大規模災害時における公有地の取扱いに関する利害や政策的視点が異なる多様な部局間での共同検討により、より一層の施策検討の充実化が期待できる。 • また、市街地特性等により仮置場が不足する地域が明確になったことにより、仮置場候補地の用地を積極的に探すべき対象範囲が明確になったとともに、民間用地への協力関係の構築にあたって、その必要性等を明示的に示すことが可能となる。また、民間産業廃棄物処理業者との仮置場運営に対する具体的な課題を踏まえた検討等が可能となり、大規模災害発生時の円滑な復旧に向けた官民連携の促進が図られることが期待できる。

V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題

今後の取り組みに向けた課題（1/2）

本事業の取組内容に関する今後の課題

項目	活用にあたっての課題
算定精度のさらなる向上	<ul style="list-style-type: none"> ・災害廃棄物発生量等の算定にあたって、建物属性のうち建築年不明の建物を建物倒壊のリスク側に評価をして算定を行った結果、従前の算定値と比較しやや過大な結果となった。 ・これらの建築年不明建物の取扱いに関するさらなる検討や、今後の都市計画基礎調査の更新等の機会を踏まえたデータの更新により、より実態に即した災害廃棄物発生量等の算定の実現が期待できる。また、これまでの災害廃棄物処理計画等では検討がなされていないものの、3D都市モデルを活用することで、民間事業者処理責任がある建築物等の仕分けを行うことも可能と考えられ、これらにより施策検討の充実化を図ることが期待できる。 ・また、災害廃棄物発生量の算定にあたって、延床面積を算定値として使用することや、建物1棟単位での原単位を使用することが一般的な方法として確立されている。3D都市モデルにおいては地物データを保有していることから、建物の形状・高さ等を考慮した災害廃棄物発生量等の算定方法が確立されることにより、さらなる精度向上が期待できる。
プラグインシステムのさらなるUI向上	<ul style="list-style-type: none"> ・対象自治体職員による操作演習において、各町丁目を仮置場への割当てを行う際に、選択した町丁目からの災害廃棄物発生量・仮置場必要面積と、仮置場候補地の概略有効面積を比較し、何度も試行しながら割当て検討する様子が伺えた。この際に、各町丁目における仮置場必要面積が一覧で表示されるなどの検討補助となるデータの表示により、施策検討のさらなる円滑化が期待できる。 ・また、遠隔の仮置場を割り当てるにあたっては、市内の道路ネットワークを意識した検討がなされていた。緊急輸送道路は明示しているものの、平時における渋滞情報や、仮置場候補地までの輸送距離の比較などができる機能を付加することで、施策検討の充実化が期待できる。

V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題

今後の取り組みに向けた課題 (2/2)

防災分野等での活用に向けた今後の取り組み

項目	活用にあたっての課題
その他の災害(水災害)への活用展開	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業において対象とした首都直下地震等の大規模災害のほかに、近年激甚化・頻発化する水災害への活用展開が期待できる。水災害発生時においても同様に、発災 2 週間以内に仮置場の開設等が求められることから、本事業同様に被害想定に基づいた仮置場の割当てを事前に行っておくことは有効であると考えられる。 ・現在想定される市内各地における水災害での建物倒壊リスクの評価、ならびに災害廃棄物発生量の算定方法を確立することで、本事業において開発したQGISプラグインシステムの活用により、同様に仮置場の割当て検討を行うことができる。
災害発生後の活用を想定した機能拡張	<ul style="list-style-type: none"> ・仮置場割当て検討は、災害発生時における公有地の活用に関する庁内調整の機会や、仮置場が不足する地域での新たな仮置場候補地の確保などの機会を捉え、継続的に見直していくことが重要である。 ・これに加え、実際に地震や水災害などが発生した場合を想定した機能拡張が求められる。例えば、発災後の状況を衛星もしくはドローン等で把握し、それらの情報をもとに建物被害状況の推定し、災害廃棄物発生量や必要となる仮置場の面積等を算定結果を踏まえ、平時に検討・調整した仮置場割当てを見直すことにより、発災後早期の仮置場開設が期待できる。

	用語	内容
ア行	液状化危険度	<p>液状化危険度とは、液状化判定で広く用いられる液状化指数（P_L 値）によって区分されるものであり、下記のように液状化の程度が評価される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$P_L = 0$ 液状化危険度がかなり低い ・$0 < P_L \leq 5$ 液状化危険度は低い ・$5 < P_L \leq 15$ 液状化する可能性がある ・$15 < P_L$ 液状化危険度が高い
	液状化面積率	<p>液状化面積率とは、単位面積における液状化する面積の割合のことであり、過去の液状化被害状況等を踏まえて、液状化危険度ごとに設定される。</p>
カ行	仮置場／仮置場必要面積	<p>仮置場とは、災害廃棄物を分別、保管、処理するために一時的に集積する場所のこと。仮置場の機能により、「一次仮置場」と「二次仮置場」に分類される。一次仮置場は、道路啓開、被災家屋の片付けや倒壊家屋の撤去等により発生した災害廃棄物を被災現場から集積するために設置される場所であり、二次仮置場は、処理処分先・再資源化先に搬出するまでの中間処理が一次仮置場において完結しない場合に、さらに破碎・細選別、焼却等の中間処理を行うとともに、処理後物を一時的に集積・保管するために設置する場所である。</p> <p>仮置場必要面積とは、単位範囲において必要となる仮置場の面積のことを指す。</p>

用語	内容
力行 急傾斜地崩壊危険度ランク	急傾斜地崩壊危険度ランクは、急傾斜地崩壊危険箇所に対して、法面・斜面耐震判定法に基づき実施された現地調査を基に作成されたランク付けであり、下記のように崩壊危険度の程度が評価される。 <ul style="list-style-type: none"> ・ランクA 崩壊の危険度が高い ・ランクB 崩壊の危険度がやや高い ・ランクC 崩壊の危険度が低い
緊急輸送道路	災害直後から、避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために、緊急車両の通行を確保すべき重要な路線で、高速自動車国道や一般国道及びこれらを連絡する基幹的な道路である。
計測震度	計測震度は、地震動の強さを示す指標であり、計測震度計で観測された加速度波形等をもとに算出される。
元禄型関東地震	元禄型関東地震とは、相模トラフで発生するM8級のプレート境界型地震である。元禄型関東地震と同様に相模トラフで発生するM8級プレート境界型地震である大正型関東地震と比較し、発生確率は低いものの、津波・強震動が大きくなる。本事業の対象自治体における被害想定において最も甚大な被害が想定され、災害廃棄物処理計画において災害廃棄物発生量の算定におけるモデルケースとして採用されている。

	用語	内容
サ行	災害廃棄物	災害廃棄物とは、自然災害に直接起因して発生する廃棄物のうち、生活環境保全上の支障へ対処するため、市区町村等がその処理を実施するもの。内訳としては、解体ごみ（倒壊した家屋等の撤去に伴い発生する廃棄物）のほか、片付けごみ（被災した建築物内から発生する家具・家電等の廃棄物）や道路啓開に伴う廃棄物、津波や洪水等によって漂着した製品等や堆積した汚泥等の津波堆積物等、生活環境保全上、支障が生じるものが該当する。
	災害廃棄物処理計画	災害が発生した際に、発生した災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するために必要な事項を事前に定めたものであり、処理の方針や体制、処理フロー、環境対策などが位置づけられるもの。環境省の「災害廃棄物対策指針」では、都道府県や市町村で計画を作成することが定められている。
	重心ポイント	重心ポイントとは、3D都市モデルの図形データから判定した建物重心位置のこと。各建物が位置する町丁目を定めるために用いる。
	全壊・全半壊テーブル	全壊・全半壊テーブルとは、計測震度と全壊率・全半壊率との関係を示したものであり、建物建築年や建物構造別に定められ、揺れによる建物被害の算定に用いられる。

災害廃棄物発生量シミュレーション 技術検証レポート

令和5年3月 発行

委託者：国土交通省 都市局 都市政策課

受託者：パシフィックコンサルタンツ株式会社

本報告書は、パシフィックコンサルタンツ株式会社が国土交通省との間で締結した業務委託契約書に基づき作成したものです。受託者の作業は、本報告書に記載された特定の手続や分析に限定されており、令和5年3月までに入手した情報にのみ基づいて実施しております。従って、令和5年4月以降に環境や状況の変化があったとしても、本報告書に記載されている内容には反映されておられません。