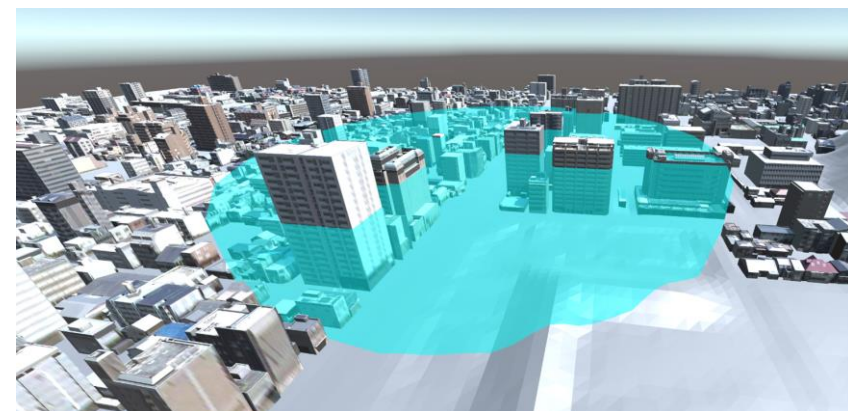
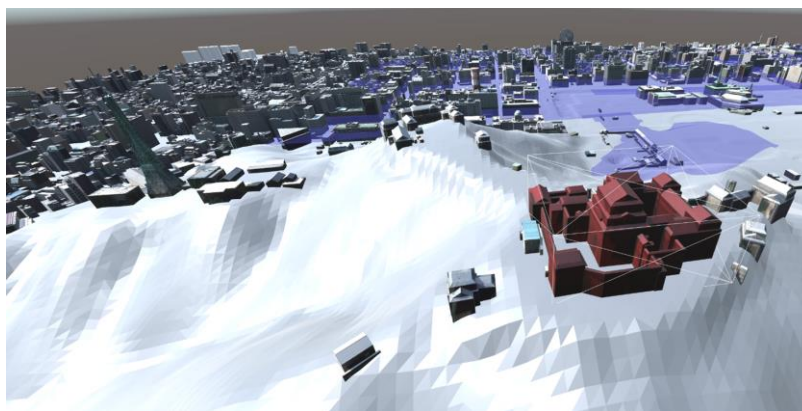
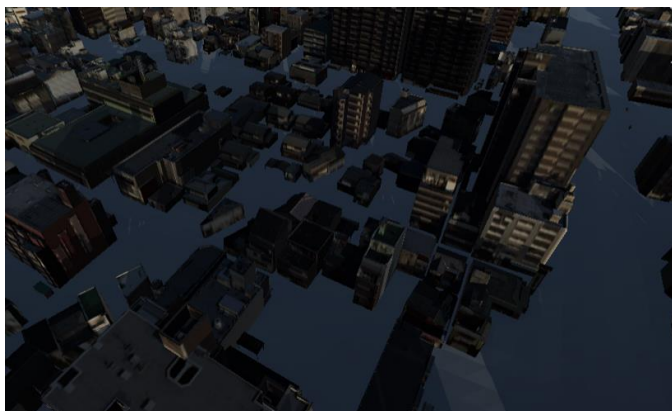
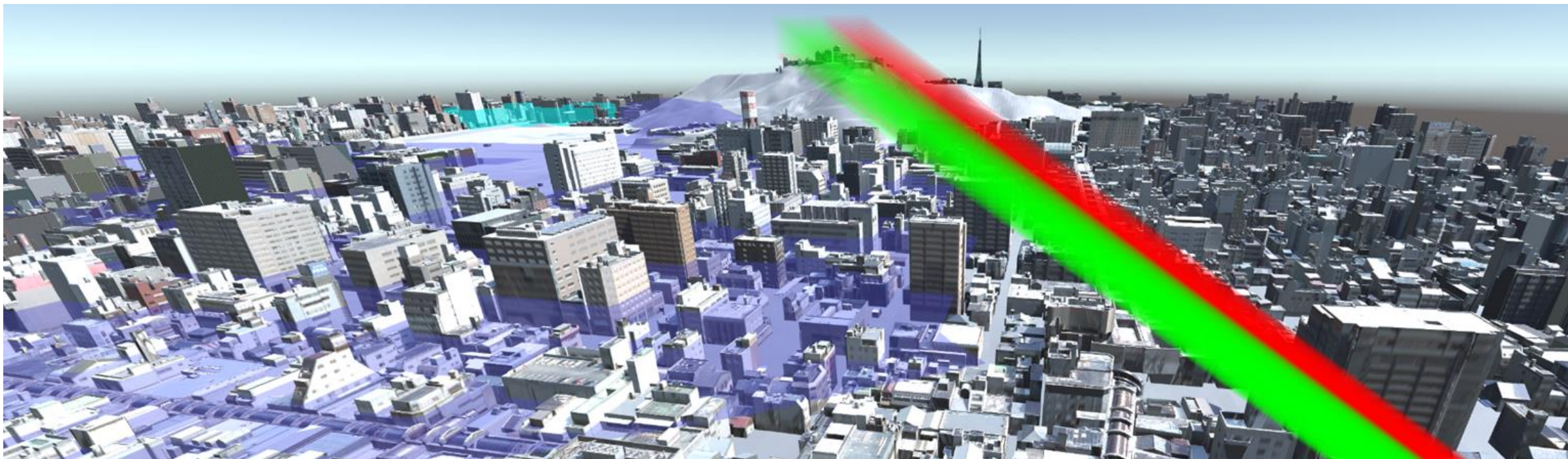


景観まちづくりDX 技術検証レポート

Technical Report for Landscape planning support tools



PLATEAU
by MLIT





目次

I. 実証概要			
1. 全体概要	4		
2. 実施体制	6		
3. 実証エリア	7		
4. スケジュール	8		
II. 実証技術の概要			
1. 活用技術	10		
2. UNITY	11		
3. PLATEAU SDK for Unity	12		
4. ProBuilder	13		
5. Easy GIS .NET6	14		
6. Triangle.Net for Unity	15		
III. 実証システム			
1. 実証フロー	17		
2. 業務要件	18		
3. アーキテクチャ全体図	20		
4. システム機能	22		
5. アルゴリズム	36		
6. データ			
① 活用データ	40		
		② データ処理	42
		③ 出力データ	45
		7. ユーザインタフェース	49
		8. システムテスト結果	73
IV. 実証技術の検証			
1. 「松山城眺望景観めぐり」イベント			
① 検証内容			77
② 検証結果			78
2. ユーザーモニタリング			
① 検証内容			79
② 検証結果			81
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			96
② 3D都市モデルによる政策面での優位性			97
2. 今後の取り組みに向けた課題			98
用語集			100

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)

テーマ	都市計画・まちづくり
ユースケース名	景観まちづくりDX
実施場所	愛媛県松山市
目標・課題 ・創出価値	都市の景観と開発を調和させる「景観まちづくり」を進めるためには、行政、デベロッパー、住民など関係者が都市の将来像についての議論を深め、イメージを共有することが重要である。このため、従来はイメージパースやCG、動画などが作成され、近年は3DモデルをベースとしたVR空間の作成なども行われているが、わかりやすさや製作コストなどに課題があった。オープンデータである3D都市モデルを活用して、景観計画等の効果や影響範囲、他の規制エリアとの関係等を三次元的に可視化することで、具体的な将来ビジョンのイメージを共有しながら解像度の高い景観計画等の導入を可能とするとともに、景観協議の解像度を高めることができる。
ユースケース の概要	Unityをベースに、オープンデータである3D都市モデルを活用し、景観計画や開発計画等の効果や影響範囲、他の規制エリアとの関係等を三次元で分かりやすく可視化することが可能な景観計画策定支援ツールおよび景観協議支援ツールを開発する。開発したツールの有用性・ユーザビリティ等の評価のため、開発事業者へのモニターアンケートや住民アンケートを実施する。

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (2/2)

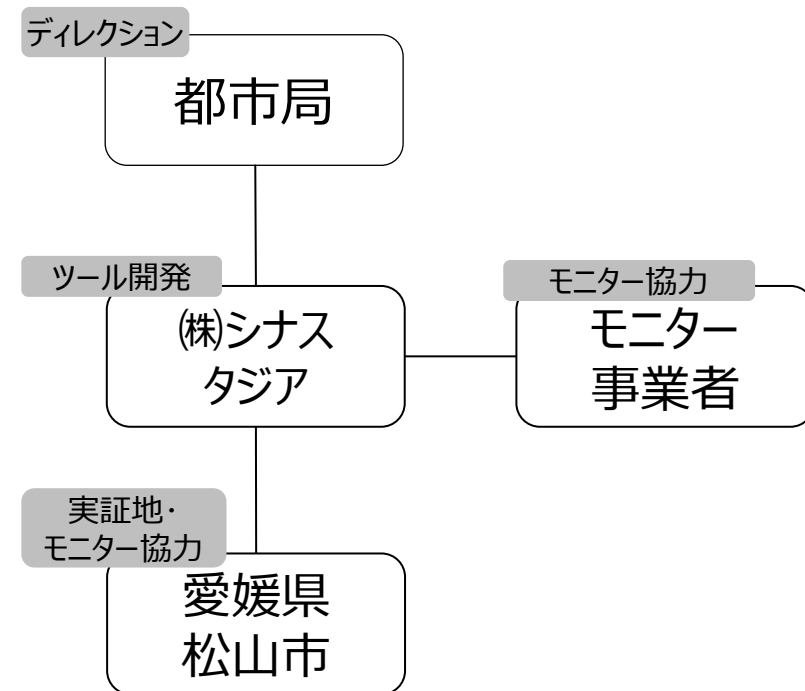
実証仮説	景観まちづくり支援ツールを開発することで、景観計画策定・景観協議を低コストかつ高解像度で実現できるのではないか。また、高解像度の3Dデータによって景観協議を行うことで、開発が行われた後に景観紛争が生じるリスクが大幅に低減される。
検証ポイント	<p>検討の網羅性</p> <ul style="list-style-type: none">• より網羅的な検討が実現できているか。 <p>コスト削減</p> <ul style="list-style-type: none">• 業務コストの最小化。 <p>景観紛争の抑制</p> <ul style="list-style-type: none">• 具体的な将来ビジョンのイメージを共有しながら検討することにより、検討の深度水準が高くなり、事前の計画と完成後のイメージ乖離を防ぐ。これにより、完成後の景観紛争の発生を抑制する。 <p>課題の早期発見</p> <ul style="list-style-type: none">• 景観規制上問題がある場合の早期発見。

I. 実証概要 > 2. 実施体制 実施体制

ユースケース実施体制を以下に示す。

表 各主体の役割

主体	役割
株式会社シナスタジア	・ ツール開発
愛媛県松山市	・ 実証地 ・ モニター協力
モニター事業者	・ モニター協力



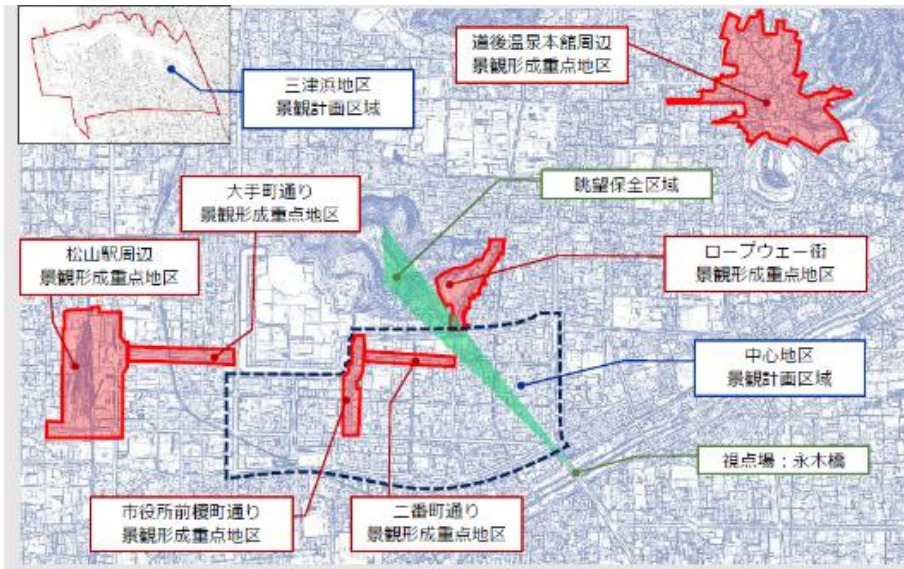
I. 実証概要 > 3. 実証エリア

実証エリア

ユースケース実証エリアを以下に示す。松山市の景観計画区域を含む、3D都市モデルのLOD2が整備されている範囲（右図緑色の範囲内）を対象として実施した。

愛媛県松山市 LOD2整備範囲5.52km²（うち、景観計画区域 2.253km²）

愛媛県松山市 景観計画区域



松山市 3D都市モデル整備範囲（抜粋）





I. 実証概要 > 4. スケジュール

スケジュール

ユースケース実施スケジュールを以下に示す。

実施事項		令和4年						令和5年		
		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1.3D都市モデルを活用した 景観まちづくりユースケース開 発の検討	①支援ツール開発仕様書・利用手順書（案） 作成	▶								
	②支援ツールの品質評価手法の策定	▶								
2.ユースケース開発の実証計 画の策定	①実証都市との各種データ連携、支援方策の 整理		▶							
	②想定ユーザーに対するヒアリング		▶							
	③「松山城眺望景観めぐり」イベントへの参加				▶					
	④実証計画書の作成			▶						
3.ユースケース開発の実証	①支援ツール開発		▶							
	②支援ツールの想定ユーザーに対するユーザーモ ニタリングの実施							▶		
4.業務報告書の作成等	①利用手順書（案）の更新							▶		
	②オープンデータ化支援								▶	
	③成果とりまとめ・公開								▶	

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
Unity	高品質な3Dコンテンツ制作を可能とする制作プラットフォーム
PLATEAU SDK for Unity	PLATEAUの3D都市モデル（CityGML）をUnityで扱うためのSDK（ソフトウェア開発キット）
ProBuilder	Unityエディタ内で3Dモデリングを行うためのUnityプラグイン
Easy GIS .NET	C#でShapefileを扱うためのライブラリ
Triangle.Net for Unity	ポリゴンメッシュ生成のためのUnityプラグイン

Ⅱ. 実証技術の概要 > 2.Unity

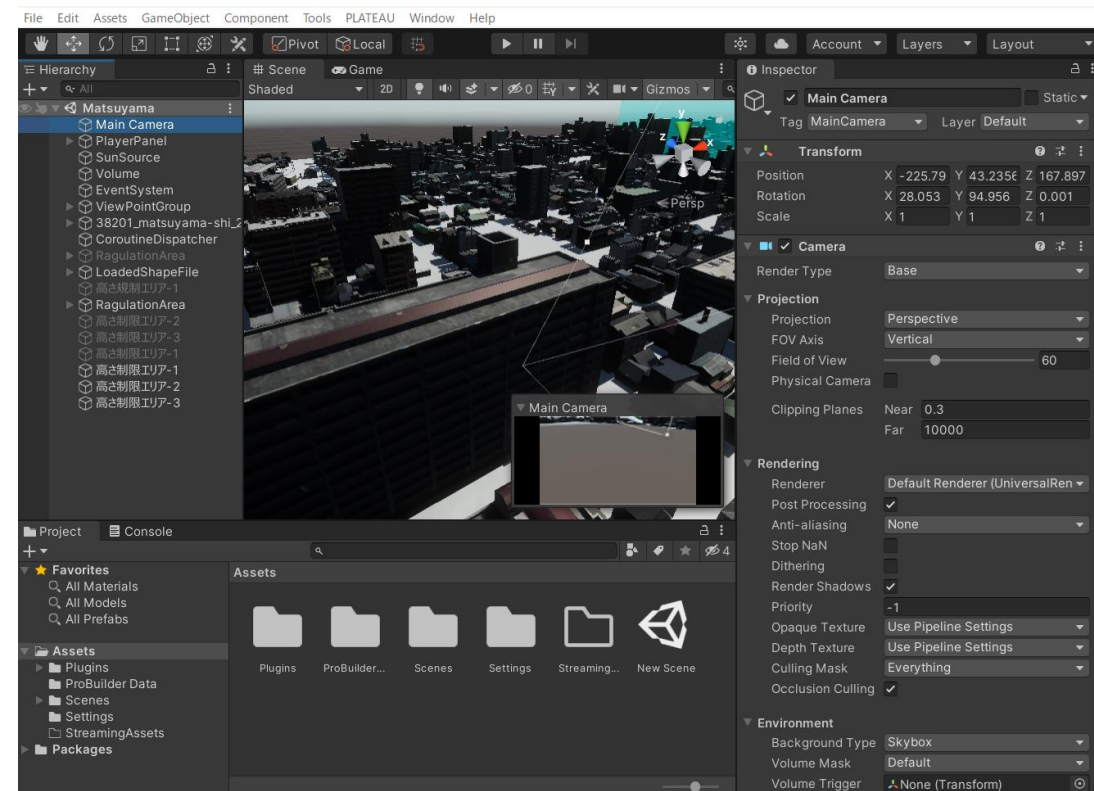
Unity

高品質な3Dコンテンツ制作を可能とする制作プラットフォーム

概要

項目	詳細
名称	Unity
概要	<ul style="list-style-type: none">ユニティ・テクノロジーズ社によって開発・提供されるゲームエンジン（3D制作プラットフォーム）
主な機能	<ul style="list-style-type: none">リアルタイム3D描画物理演算・衝突判定ユーザーインターフェースの提供
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none">リアルタイム3D描画衝突判定ユーザーインターフェースの提供

Unityの画面イメージ



Ⅱ. 実証技術の概要 > 3.PLATEAU SDK for Unity

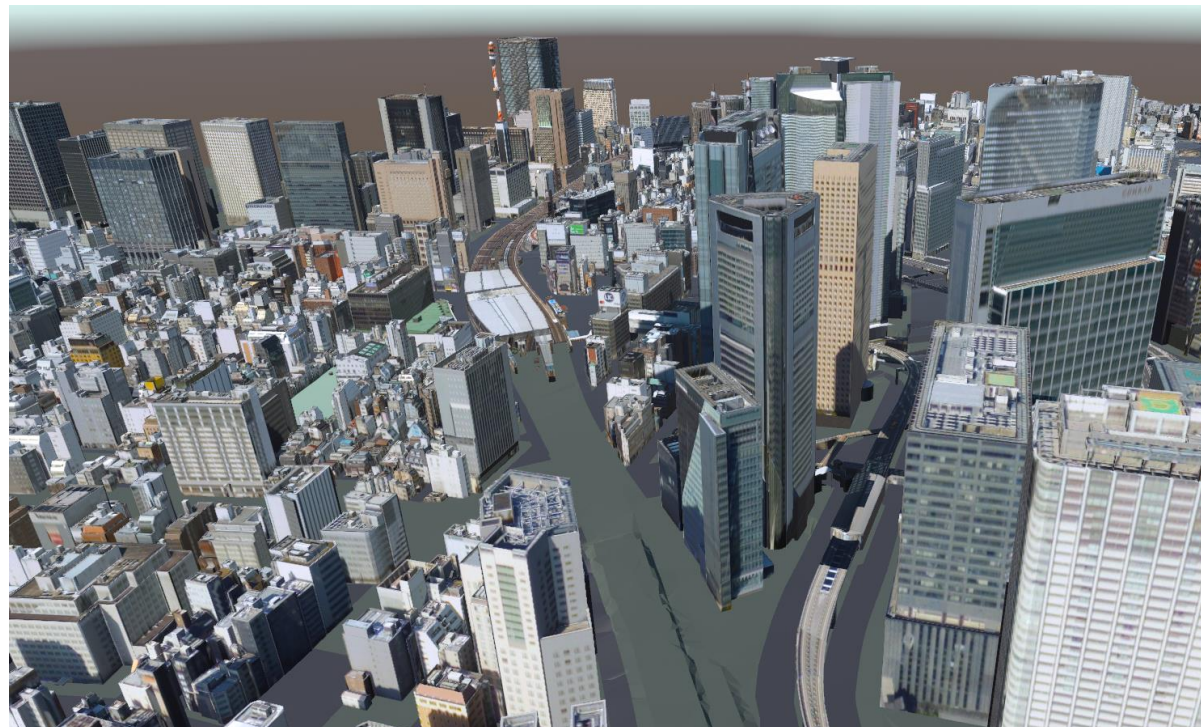
PLATEAU SDK for Unity

PLATEAUの3D都市モデル（CityGML）をUnityで扱うためのSDK（ソフトウェア開発キット）

概要

PLATEAU SDK for Unityの画面イメージ

項目	詳細
名称	PLATEAU SDK for Unity
概要	<ul style="list-style-type: none"> PLATEAUの3D都市モデルをUnityで扱うためのSDK
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルのUnityシーンへのインポート 3D都市モデルの3Dファイル形式へのエクスポート CityGMLの属性情報へのアクセス 緯度経度・直交座標の相互変換
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルのUnityシーンへのインポート 緯度経度・直交座標の相互変換



Ⅱ. 実証技術の概要 > 4.ProBuilder

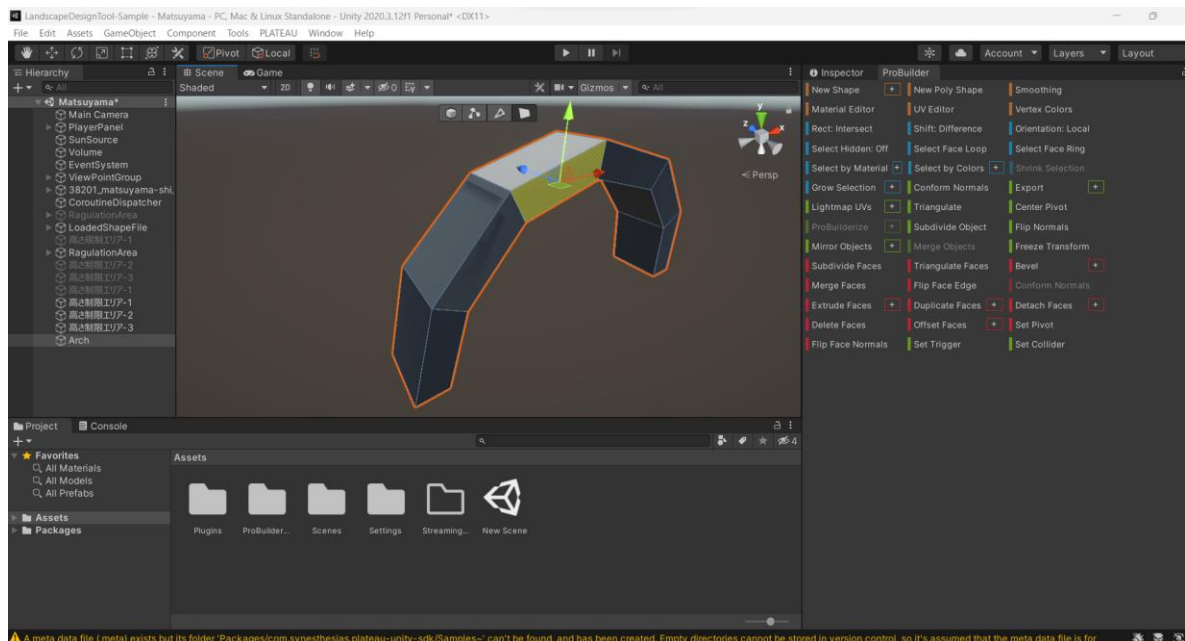
ProBuilder

Unityエディタ内で3Dモデリングを行うためのUnityプラグイン

概要

ProBuilderの画面イメージ

項目	詳細
名称	ProBuilder
概要	<ul style="list-style-type: none"> Unityエディタ内で3Dモデリングを行うためのUnityプラグイン
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> プリミティブな形状の生成 テクスチャのマッピング編集 3D形状の編集
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> プリミティブな形状の生成 3D形状の編集



II. 実証技術の概要 > 4. Easy GIS .NET

Easy GIS .NET

C#でShapefileを扱うためのライブラリ

概要

項目	詳細
名称	Easy GIS .NET
概要	<ul style="list-style-type: none">C#でShapefileを扱うためのライブラリ
主な機能	<ul style="list-style-type: none">Shapefile形式のファイル読み込み、書き出しGoogle MapからのShapefile読み込み2Dジオメトリの探索、距離計算
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none">Shapefile形式のファイル読み込み、書き出し

Easy GIS .NETのWebサイト

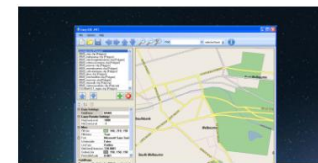
Easy GIS .NET

[Home](#) [Downloads](#) [Developers](#) [Live Demo](#) [About](#)

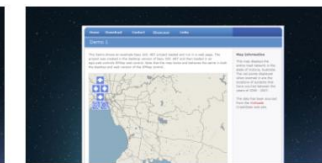
Professional .NET GIS Shapefile Tools

Easy GIS .NET is an open source GIS and Shapefile library written in C# that includes mapping and .NET Shapefile Controls for use in Windows Forms desktop applications and .NET websites.

Easy GIS .NET uses LGPL licensing and is free for use in personal and commercial software.



Easy GIS .NET
Desktop



Easy GIS .NET
Web



About
Easy GIS .NET

Links

Enquiries

Ⅱ. 実証技術の概要 > 4. Triangle.Net for Unity

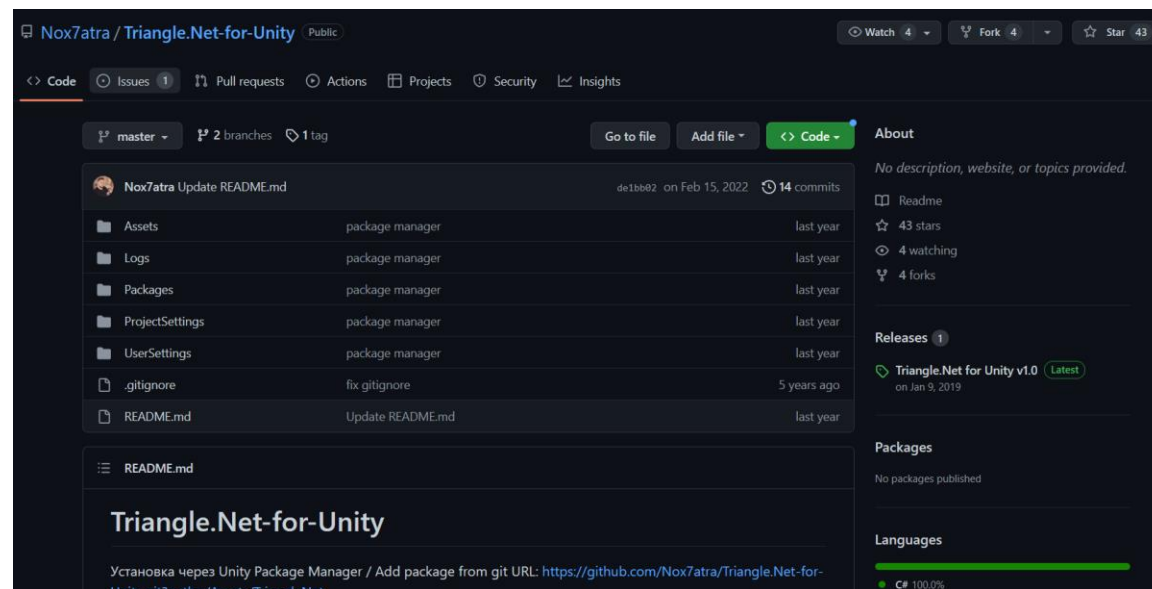
Triangle.Net for Unity

ポリゴンメッシュ生成のためのUnityプラグイン

概要

Triangle.NetのGitHubページ

項目	詳細
名称	Triangle.Net for Unity
概要	<ul style="list-style-type: none"> ポリゴンメッシュ生成のためのUnityプラグイン
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 輪郭からポリゴンメッシュの生成 ポリゴンメッシュへの頂点の追加 Unityメッシュの生成
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> 輪郭からポリゴンメッシュの生成 Unityメッシュの生成



I. 実証概要

II. 実証技術の概要

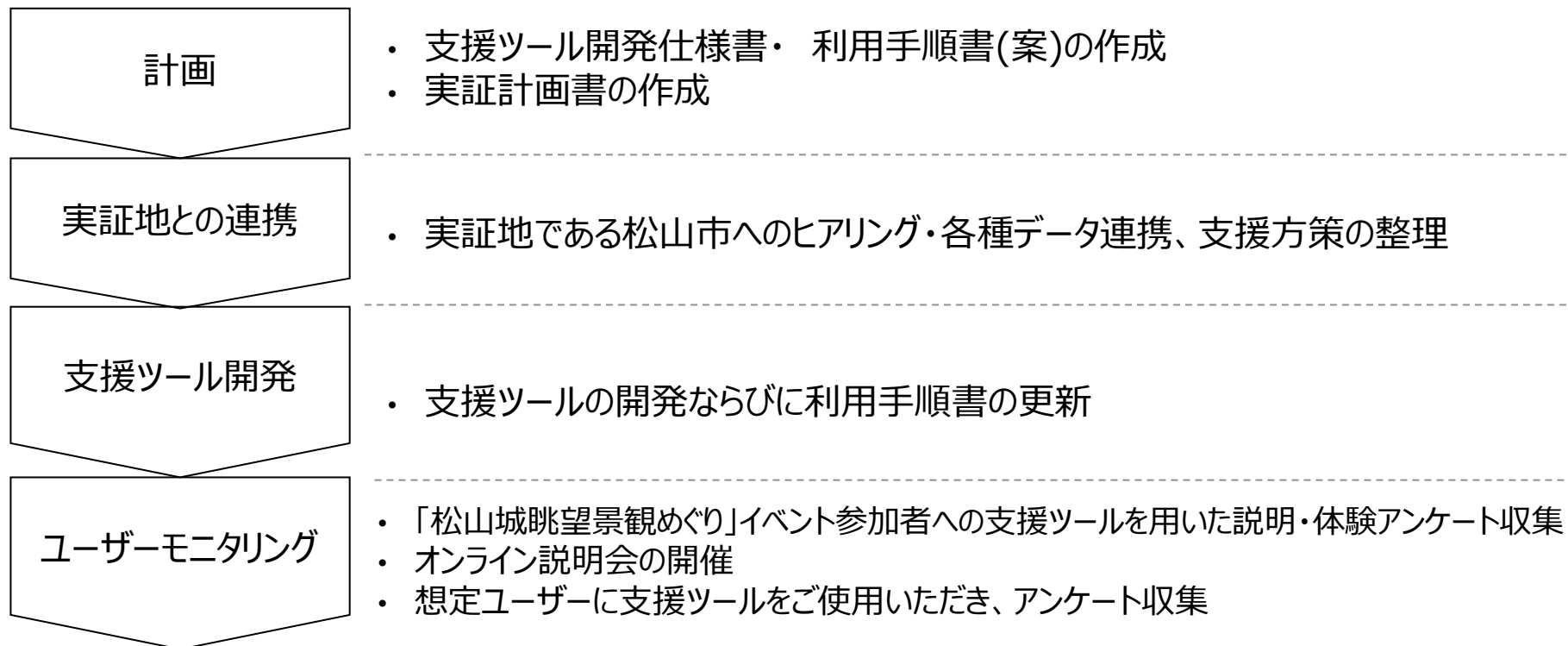
III. 実証システム

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

実証地と連携の上、実証地の住民への支援ツールを用いた説明・体験アンケート収集を行う。
開発した支援ツールを想定ユーザーにモニターとして使用いただき、アンケートにてフィードバックをいただく。



Ⅲ. 実証システム > 2. 業務要件

業務要件 | 景観計画策定支援ツール

景観計画策定支援ツールの業務要件を以下に示す。

	従来の業務フロー	本システムが目指す業務フロー
①景観計画・景観条例案の検討	<ul style="list-style-type: none"> 2D地図をベースに検討 	<ul style="list-style-type: none"> 画面上でシミュレーション可能な3D地図をベースに検討
②パブリックコメント等	<ul style="list-style-type: none"> コストをかけて準備するパース等のビジュアルをベースに周知 	<ul style="list-style-type: none"> 地方公共団体の職員等が早く簡単に準備できる3Dビジュアルをベースに周知
③景観計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 2D地図をベースに検討 	<ul style="list-style-type: none"> 画面上でシミュレーション可能な3Dビジュアルをベースに検討
④景観計画の周知	<ul style="list-style-type: none"> 2D地図をベースに周知 	<ul style="list-style-type: none"> 3D地図やシミュレーション可能な3Dデータで周知
④景観計画の施行・運用	-	

Ⅲ. 実証システム > 2. 業務要件

業務要件 | 景観協議支援ツール

景観計画等に準拠した開発が求められる場合の景観協議支援ツールの業務要件を以下に示す。

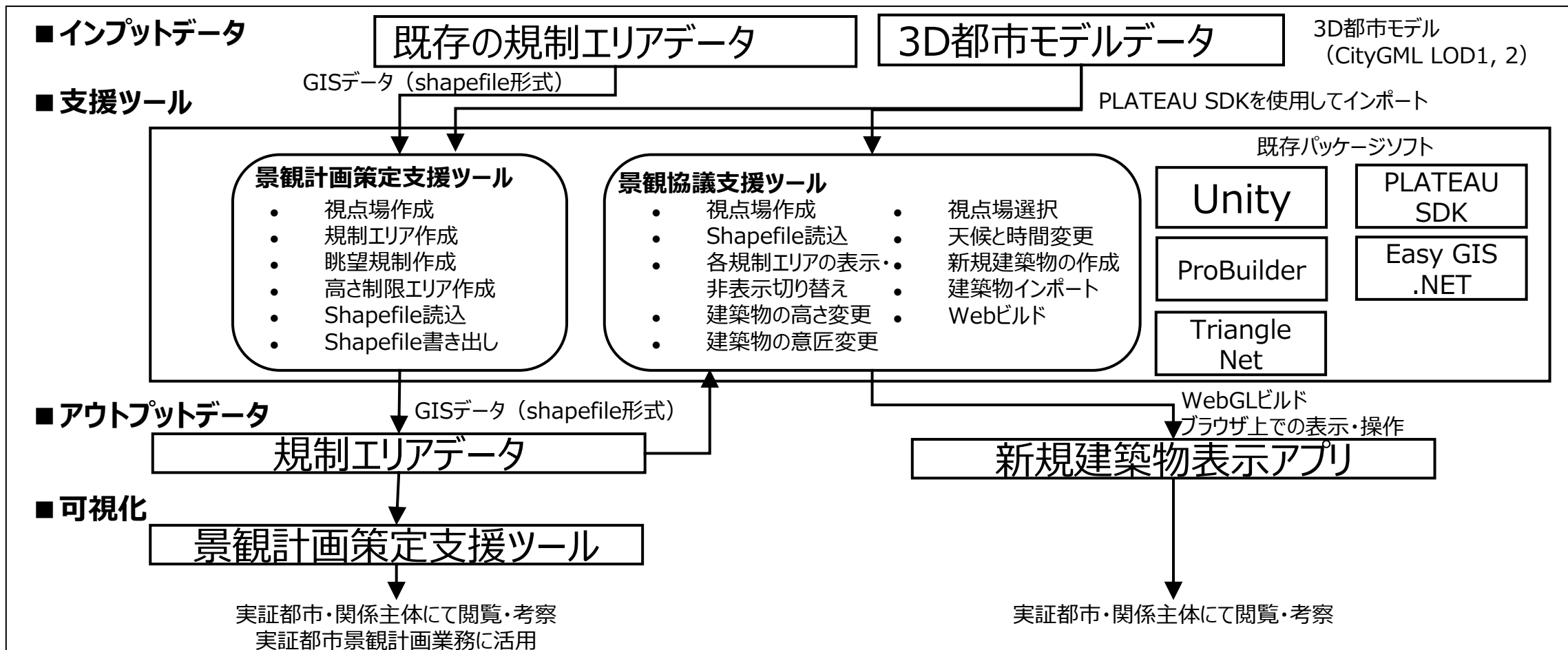
	従来の業務フロー	本システムが目指す業務フロー
①開発計画の検討	<ul style="list-style-type: none"> 2D地図をベースに検討 	<ul style="list-style-type: none"> 画面上でシミュレーション可能な3Dビジュアルをベースに検討
②地方公共団体への届出	<ul style="list-style-type: none"> コストをかけて準備するパース等のビジュアルをベースに書類準備 	<ul style="list-style-type: none"> デベロッパー等の民間事業者が早く簡単に作成できる3Dビジュアルをベースに書類準備
③開発計画の周知	<ul style="list-style-type: none"> 2D地図をベースに周知 	<ul style="list-style-type: none"> 3Dビジュアルやシミュレーション可能な3Dデータで周知
④開発実施	-	



Ⅲ. 実証システム > 3. アーキテクチャ全体図

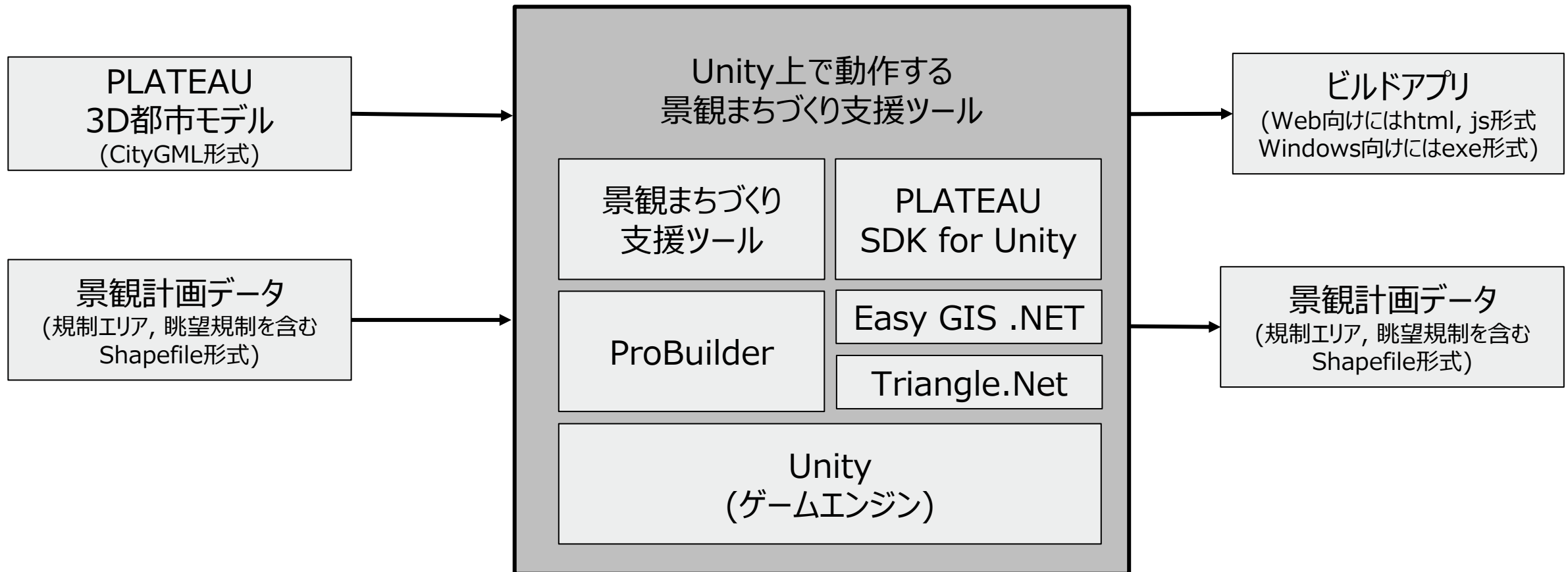
システムアーキテクチャ全体図

共通する機能が多いため景観計画策定支援ツール、景観協議支援ツールは同一のパッケージとして提供する。



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(1/2)

表 開発機能一覧(1/2)

N O.	機能名	景観計画策 定支援ツール	景観協議 支援ツール	説明
1	視点場作成	○	○	ビルドアプリで選択可能な視点を置く場所を作成・編集する。
2	規制エリア作成	○		規制エリアを3Dビュー上で作成・編集し、制限高さを設定する。
3	眺望規制作成	○		眺望規制を3Dビュー上で作成・編集し、視点場から視点が通る範囲を確認して見通し解析を行う。
4	高さ制限エリア作成	○		眺望対象を中心として、高さ規制エリアの表示/非表示・高さ設定・直径設定・眺望規制の色の指定により、高さ規制エリアを作成する。
5	Shapefile読込	○	○	Shapefile形式で保持された規制エリアデータをツールに読み込む。読み込まれたデータはツール内で可視化・編集が可能。
6	Shapefile書き出し	○		ツールによって作成された規制エリアデータをShapefile形式で出力する。

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

システム機能(2/2)

表 開発機能一覧(2/2)

N o.	機能名	景観計画策 定支援ツール	景観協議 支援ツール	説明
7	各規制エリアの表示・ 非表示切り替え		◇	規制エリア・眺望規制エリア・高さ制限エリアタブのそれぞれについて、3Dビュー上で表示と非表示を切り替える。
8	建築物の高さ変更		◇	建築物の高さを制限された高さに変更する。
9	建築物の意匠変更		◇	選択した建築物の色彩を変更する。
10	視点場選択		◇	エディタで設定された視点場からのビューを確認できる。
11	天候と時間変更		○◇	3D空間内での天候・時間帯を変更する。
12	新規建築物の作成		○	都市モデルに新規建築物を追加・作図・削除する。
13	建築物インポート		○	BIM・CADソフトで作成された建築データをツールに読み込む。
14	Webビルド		○	作成した3Dビュー・UIをWebGL形式でビルドする。

※◇はビルドアプリ内の機能

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

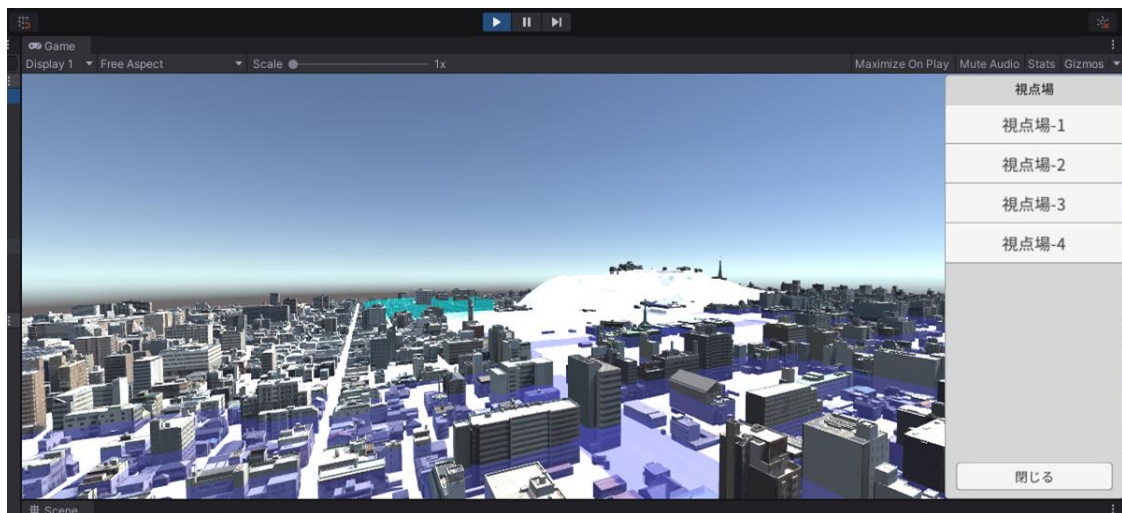
① 視点場作成 (1/2)

視点場はUnity内でレンダリングを行うカメラとして生成・編集される。

カメラのレンダリング映像を画面内に表示することでプレビュー機能を実現している。

ツールで設定したカメラは内部的に保持され、アプリをビルドした際にボタンの一覧が表示される。ボタンを押すことでアプリ画面のレンダリングが切り替わるようになっている。

図 視点場(左)とUnityカメラ(右)



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

① 視点場作成 (2/2)

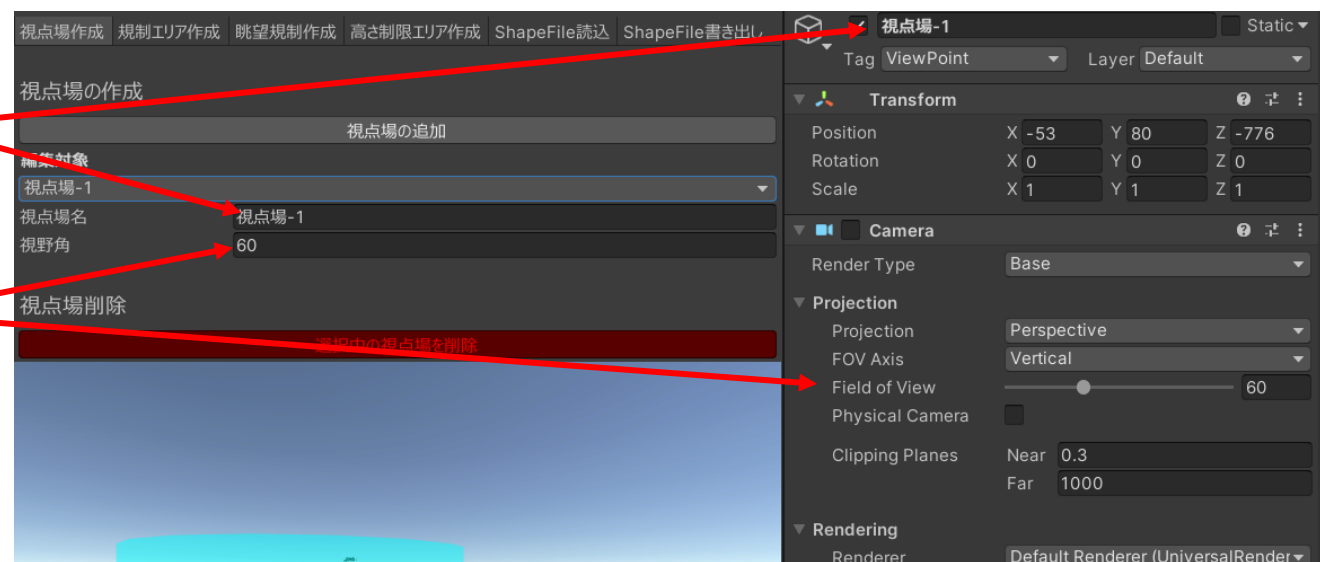
視点場の追加、視点場の一覧表示、視点場の編集のUIをUnityのエディタ画面として実装することで、Unityシーンとエディタ画面で完結したインターフェースを提供している。

視点場名はUnityのゲームオブジェクトの名前として保持されている。EditorGUILayout.TextField関数でエディタ画面に入力を追加し、その結果をTarget.gameObject.nameに格納している。ここで、Targetは編集対象の視点場である。

視野角はEditorGUILayout.FloatField関数でエディタ画面にfloat値の入力フィールドを表示し、ゲームオブジェクトにアタッチされたCameraコンポーネントのfieldOfView変数の値に格納している。

図 視点場名と視野角の設定

```
Target.gameObject.name =
EditorGUILayout.TextField("視点場名",
Target.gameObject.name);
Target.Camera.fieldOfView =
EditorGUILayout.FloatField("視野角",
Target.Fov);
```



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

② 規制エリア作成

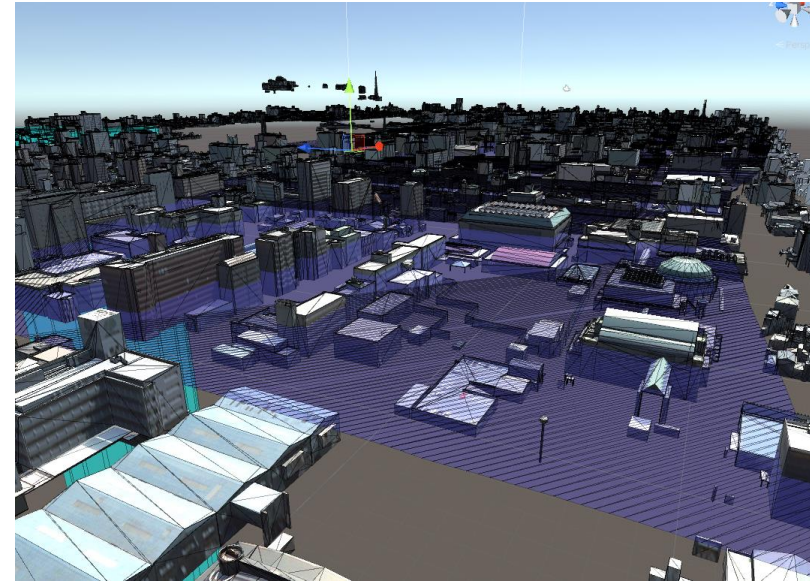
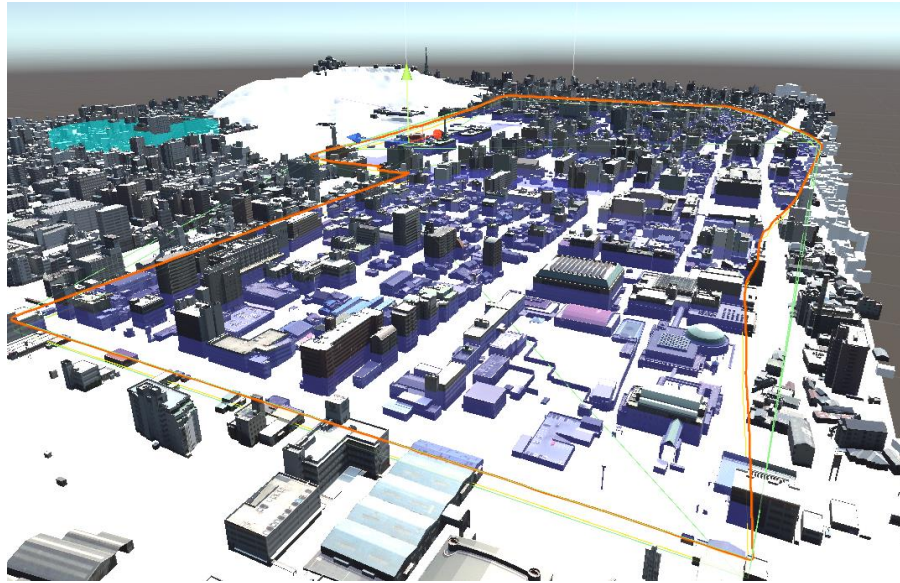


PLATEAU
by MLIT

規制エリアの作成機能では外形形状を指定して規制エリアの編集・可視化ができる。規制エリアの作成は以下の流れで行われる。

1. 画面内でクリックされた場所からUnityシーン内の地面を探索し、外形形状の頂点として登録する。
2. 作成が完了した際に、登録された頂点をつなぐ多角形を底面とみなし、底面から一定高さ（規制高さ）上を上面とみなした立体形状が生成される。
3. 立体形状からポリゴンメッシュを生成し、UnityメッシュとしてUnityシーン内に配置する。Unityメッシュの生成にはTriangle.Netを使用した。

図 規制エリア(左)とそのポリゴンメッシュ(右)



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

③眺望規制作成 (1/2)

眺望規制作成機能では、視点場と眺望対象を指定して見通し解析を行える。見通し解析は以下の処理で行われる。

1. 眺望対象の視野角範囲内に設定された距離(m)の間隔で見通しの終点を生成する。
2. 視点場から各終点に向かって建築物を探索し、建築物がある場合は衝突点まで、ない場合は終点まで緑の線分を生成する。線分の描画にはUnityのLineRendererを使用している。
3. 2.で建築物があった場合、衝突点から終点まで赤の線分を生成する。

図 見通し解析①

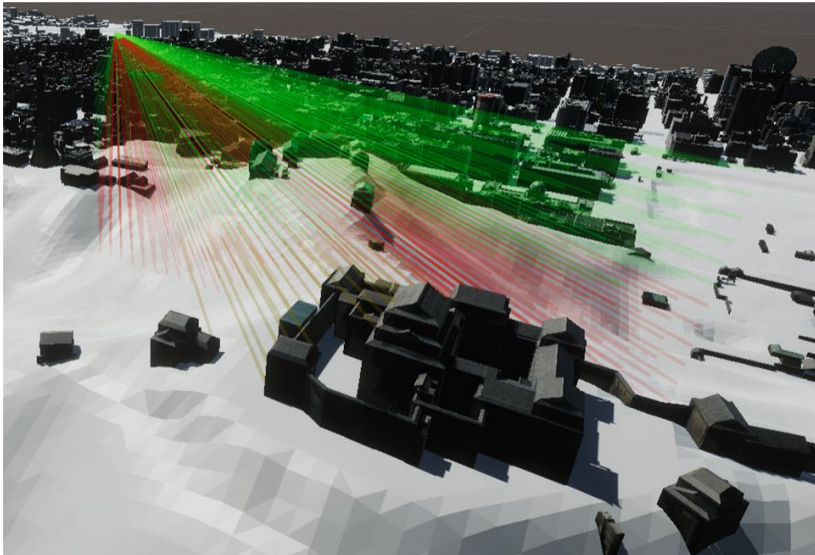
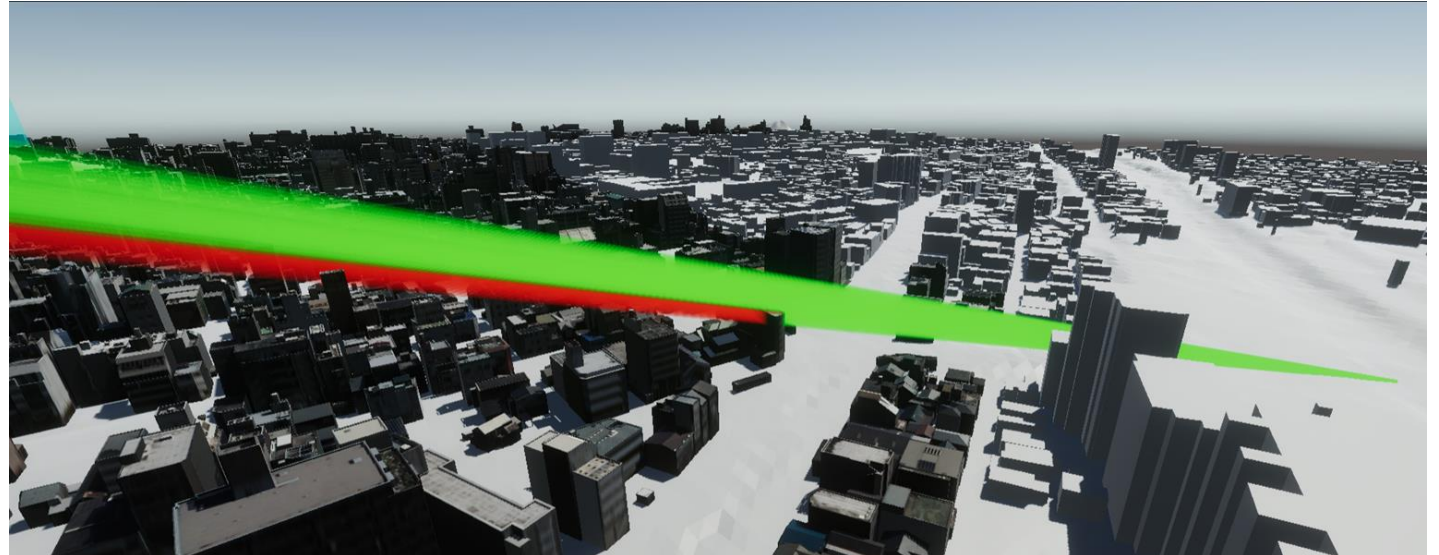


図 見通し解析②



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

③眺望規制作成 (2/2)

眺望規制エリアをクリックして選択できるようにするため、見通し解析の描画を覆うようにMesh Colliderを生成している。これは視点場、眺望対象、視野角をもとに視野範囲を囲む四角錐形状のメッシュをスクリプトから計算することで行っている。

図 衝突判定用のコライダー

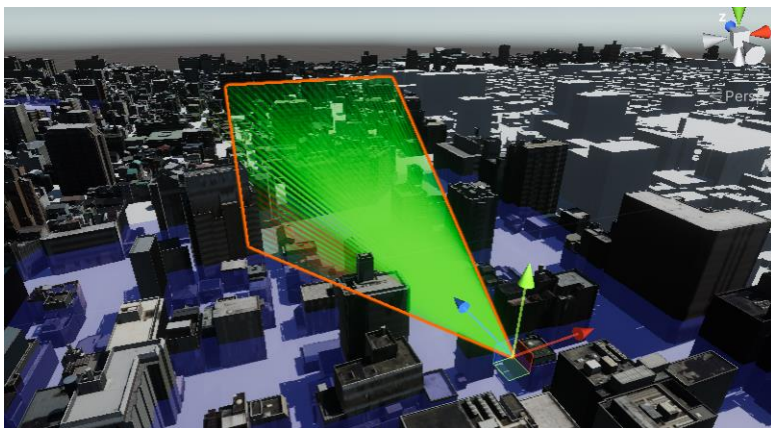


図 衝突判定用のメッシュ生成

```
// 頂点情報生成
var wSize = target.ScreenWidth;
var hSize = target.ScreenHeight;
float length = (targetPoint - originPoint).magnitude;
Vector3[] vertex = new Vector3[6];
vertex[0] = new Vector3(0, 0, 0);
vertex[1] = new Vector3(-wSize / 2.0f, -hSize / 2.0f, length);
vertex[2] = new Vector3(-wSize / 2.0f, hSize / 2.0f, length);
vertex[3] = new Vector3(wSize / 2.0f, hSize / 2.0f, length);
vertex[4] = new Vector3(wSize / 2.0f, -hSize / 2.0f, length);
vertex[5] = new Vector3(0, 0, length);
// インデックス情報生成
int[] idx = {
    0, 1, 2,
    0, 2, 3,
    0, 3, 4,
    0, 4, 1,
    5, 2, 1,
    5, 3, 2,
    5, 4, 3,
    5, 1, 4 };
// メッシュ生成
var mesh = new Mesh();
mesh.vertices = vertex;
mesh.triangles = idx;
```


Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

④ 高さ制限エリア作成 (1/2)



PLATEAU
by MLIT

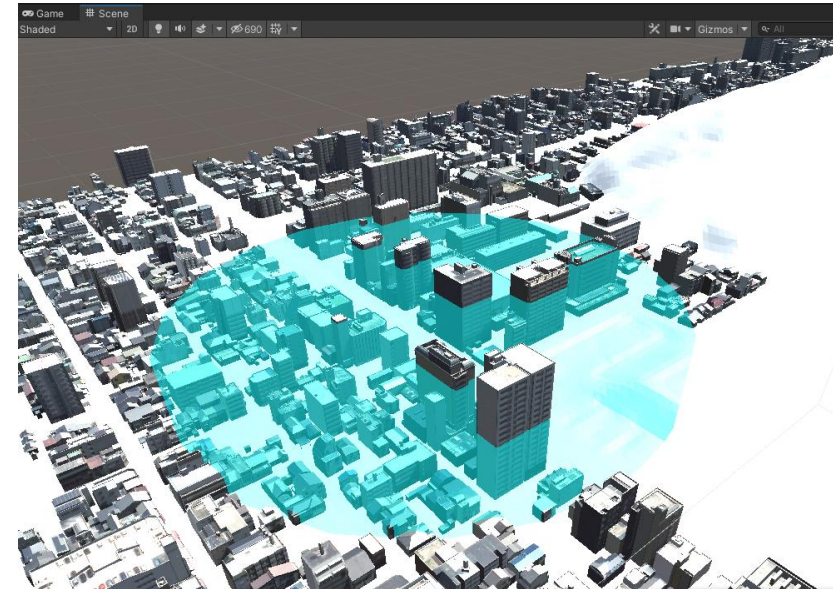
眺望対象中心の高さ規制の作成機能では眺望対象、エリアの直径を指定して規制エリアの編集・可視化ができる。規制エリアの作成は以下の流れで行われる。

1. 画面内でクリックされた場所からUnityシーン内の地面を探索し、眺望対象として登録する。
2. 眺望対象が上面の中心で底面が地面より十分低い位置（上面から下方向3000m）にある円柱形状を生成する。円柱形状の生成にはGameObject.CreatePrimitive関数を使用しており、生成後に位置とスケールの変更を行っている。

図 制限エリアの生成

```
public static void CreateRegulationArea(
    float diameter, Color color, float height, Vector3 targetPoint)
{
    // 円柱形状の生成
    GameObject cylinder =
    GameObject.CreatePrimitive(PrimitiveType.Cylinder);
    cylinder.transform.position = new Vector3(targetPoint.x, targetPoint.y
    - heightRegulationDisplayLength / 2f + height, targetPoint.z);
    // サイズの設定。Unityのデフォルト円柱は高さが2mであることに注意
    cylinder.transform.localScale =
    new Vector3(diameter, 3000f / 2f, diameter);
}
```

図 眺望対象中心の高さ制限

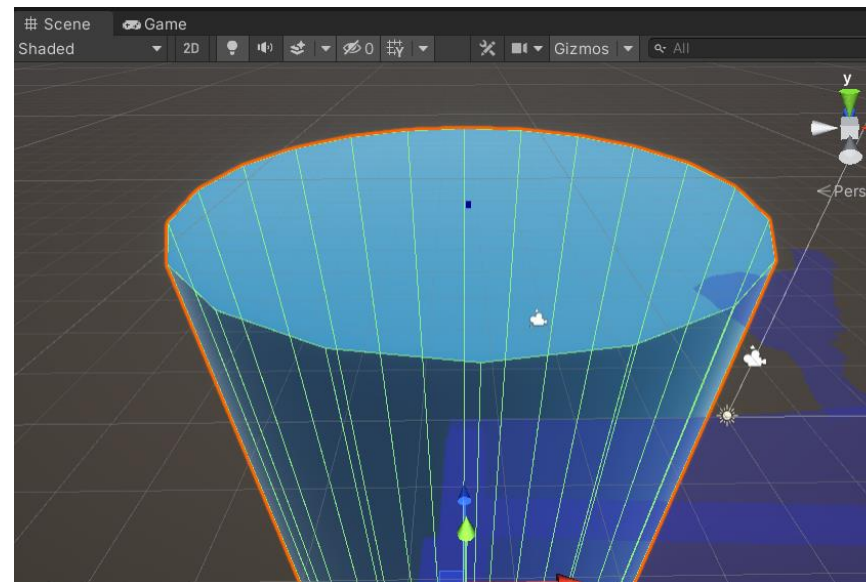
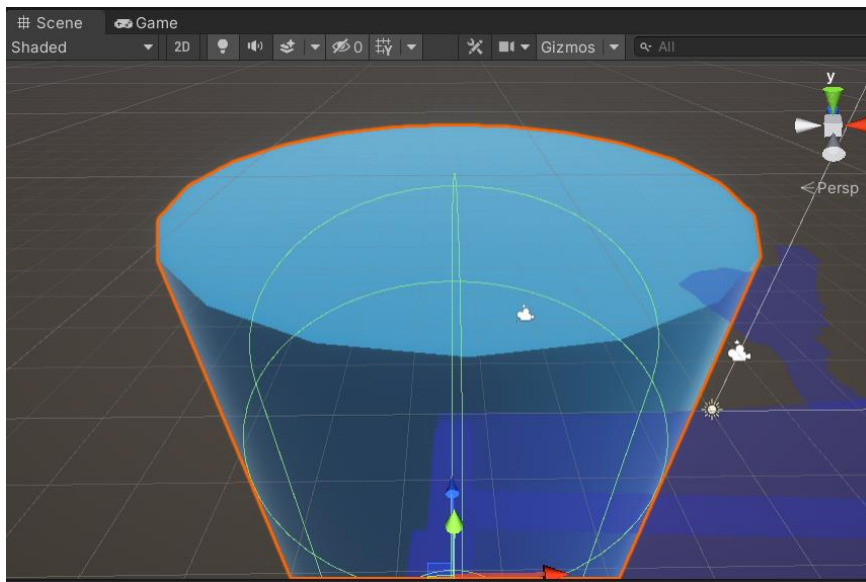


Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

④ 高さ制限エリア作成 (2/2)

CreatePrimitive関数で生成された円柱オブジェクトにはデフォルトでCapsule Collider (カプセル形状のコライダー) がアタッチされている。このままではエリアをクリックする際見た目よりも当たり判定が小さくなってしまいうため (左画像)、Capsule Colliderを削除してMesh Colliderを追加している。

☒ Capsule Collider (左) とMesh Collider (右)



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

⑦ 各規制エリアの表示・非表示切り替え

規制エリア表示・非表示切り替え機能では、規制エリアの表示・非表示の切り替えができる。切替はUnityシーン内の各規制エリアオブジェクトのアクティブ化・非アクティブ化によって行っている。

図 各規制エリアの表示（左）と非表示（右）の切り替え



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

⑧ 建築物の高さ変更

高さ変更機能では規制エリア内の建築物の高さを制限高さを超えないように変更できる。高さの変更は以下の処理で行われる。

1. エリア内の全ての建築物を探索する。規制エリアにはコライダーが設定されているため、規制エリアと各建築物の衝突判定を行うことで探索を行っている。
2. 建築物の高さが制限高さよりも高い場合、制限高さに合うように建築物の位置を下げることで、建物がその制限高さを超えないように表示する。Unityメッシュはbounds変数としてバウンディングボックスの情報を持つため、建築物の高さはbounds変数の高さ方向の大きさを参照することで取得できる。
3. 建築物の高さを変更する前に元の高さを内部的に保持しているため、高さ変更後に元の高さに戻すこともできる。

図 高さ変更前(左)と変更後(右)

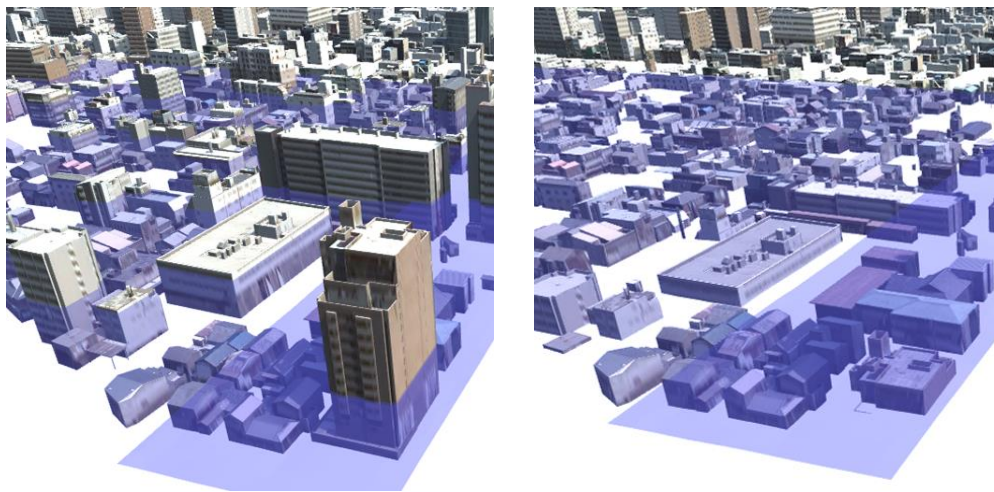


図 建築物の高さ変更

```
// Unityメッシュから高さ情報取得
var mesh = target.GetComponent<MeshFilter>().mesh;
var bounds = mesh.bounds;
float height = bounds.size.y;

// 高さの変更
if (height > restrictHeight) {
    var originalPosition = target.transform.position;
    target.transform.position = originalPosition - new
    Vector3(0f, restrictHeight - height, 0f);
}
```

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

⑨ 建築物の意匠変更

建築物の意匠変更機能では、建築物を選択し、テクスチャの色を指定された色に変更できる。

マンセル表色系の近似RGB値をあらかじめ登録しておき、各色をボタンとして表示することでマンセル表をUIで再現している。色変更時に建築物の MATERIAL の color 変数が上書きされ、テクスチャの色が指定された色で乗算される。

選択中の建築物を分かりやすくするために、建築物を囲うバウンディングボックスを可視化している。これはバウンディングボックスのオブジェクトをあらかじめ用意して、位置、スケールをメッシュと同じ値に設定することで表現している。

図 バウンディングボックスのオブジェクト

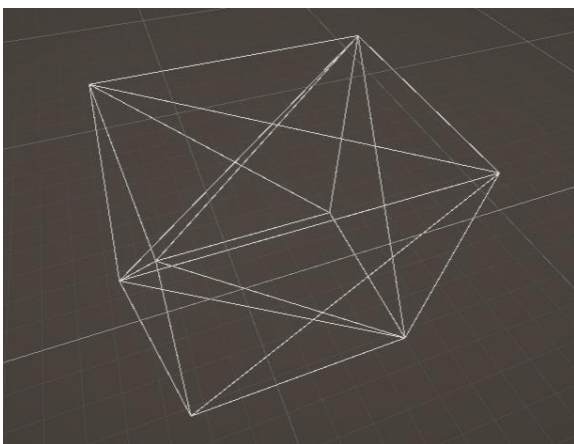


図 建築物を緑色に変更

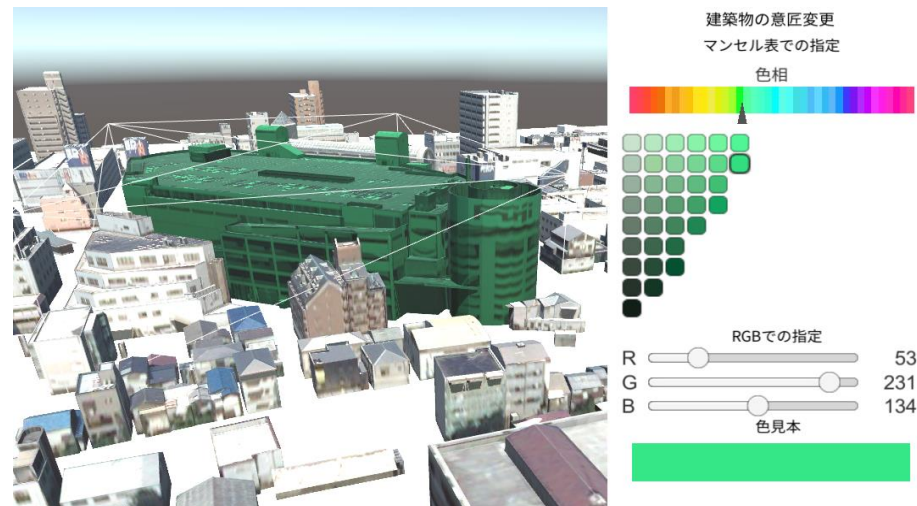


図 建築物の意匠変更、選択のハイライト

```
// 建築物の意匠変更
Material[] materials =
targetObject.GetComponent<Renderer>().sharedMaterials;
foreach (var mat in materials)
    mat.color = col / 2f;

// 選択中の建築物の表示
var mesh = targetObject.GetComponent<MeshFilter>().mesh;
var bounds = mesh.bounds;

bbox.transform.localPosition = bounds.center;
bbox.transform.localScale = new Vector3(bounds.size.x,
bounds.size.y, bounds.size.z);
```

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

⑩ 視点場選択



PLATEAU
by MLIT

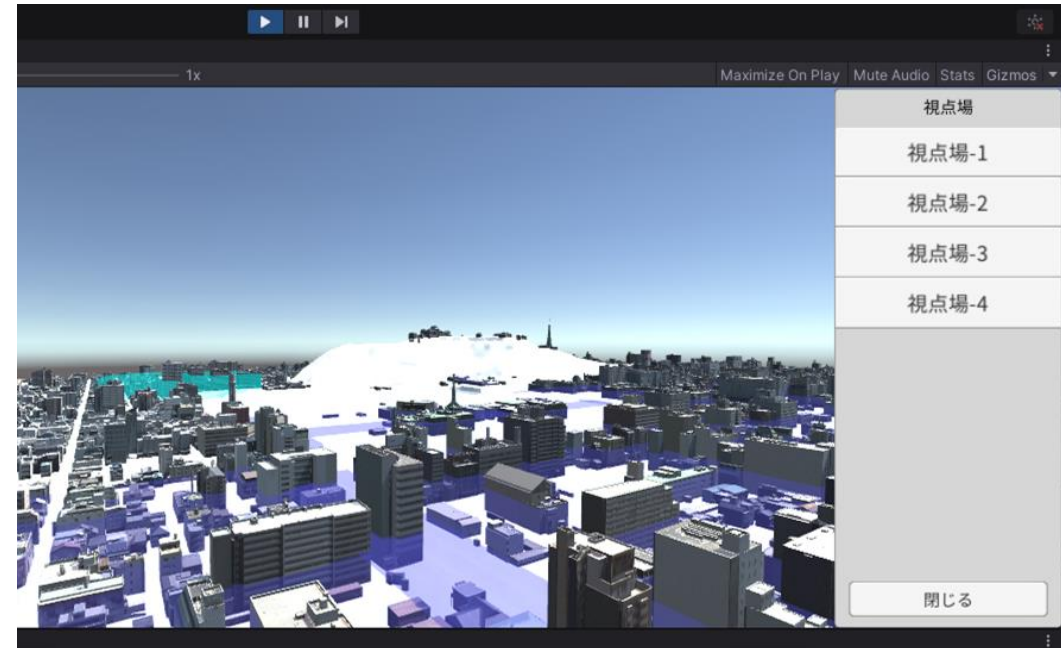
ビルドアプリを再生した際、ツールで作成された視点場に対応するボタンを視点場選択のUIとして表示している。実行時にシーン内の視点場を検索しそれに対応するUIを生成することで、動的なUI生成を実現している。また、UI生成の際にボタンに表示するテキストを視点場名に設定し、ボタンを押した際にカメラ視点を切り替える関数が呼ばれるように設定している。

図 視点場選択

```
// シーン内の視点場検索
viewpoints = GameObject.FindGameObjectsWithTag("ViewPoint");
foreach (var vp in viewpoints)
{
    // ボタン生成
    Button btn = Instantiate(buttonPrefab);
    btn.transform.SetParent(scrollContent.transform);

    LandscapeViewPoint viewpoint =
vp.GetComponent<LandscapeViewPoint>();
    btn.GetComponentInChildren<Text>().text = viewpoint.Name;

    // ボタンのコールバック設定
    btn.onClick.AddListener(() => OnViewpointButton(viewpoint));
}
```



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

⑪ 天候と時間変更

天候と時間変更機能では、天候と時間帯に合わせてシーンの見た目を変更できる。

時間帯の反映は、Unityシーン内のライトを日光とし、その照射角の変更によって行われる。照射角は南方向に一律30°（Y軸中心に-30°）、西方向に時間帯に応じて0°～180°回転される。

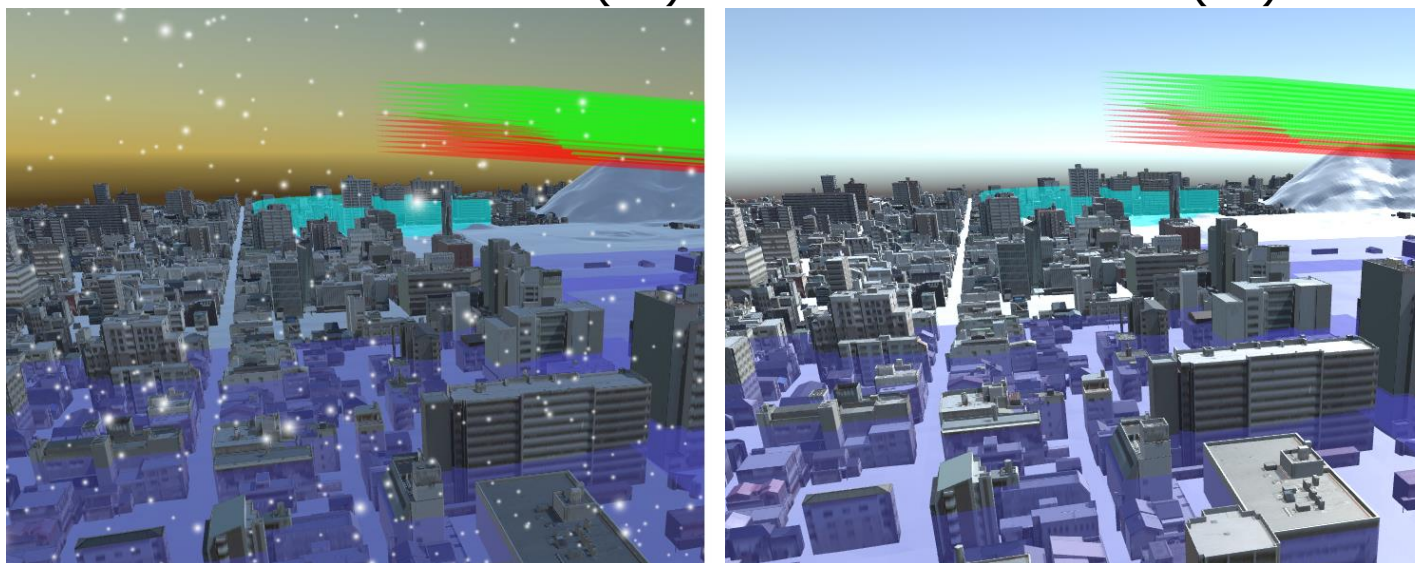
天候は日光の色と強さによって表現している。また、雨と雪の表現にはカメラ周辺にパーティクルを降らせることで表現している。

図 天候と時間帯の表現

```
// 日照角の設定(fは0~1)
float angle = 180.0f - 180.0f * f;
Quaternion r1 = Quaternion.Euler(0, -30, 0);
Quaternion r2 = Quaternion.Euler(angle, 0, 0);
sunLight.transform.rotation = r2 * r1;

// 日光の色味、強さの設定
sunLight.GetComponent<Light>().color = col;
sunLight.GetComponent<Light>().shadowStrength = strength;
```

図 夕方の雪の景観の再現(左)と曇天の朝の景観の再現(右)

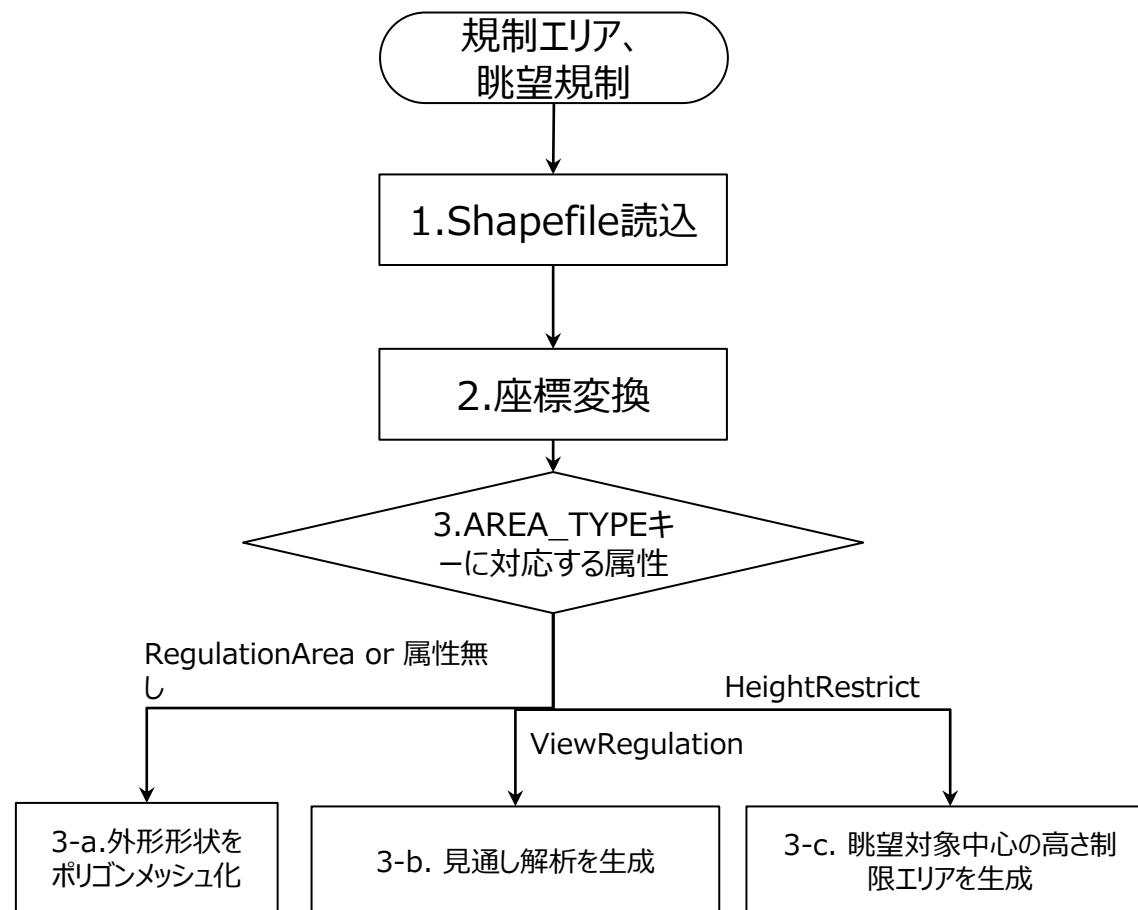


Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

⑤ Shapefile読込 (1/2)

1. Easy GIS .NETを利用して、Shapefileのジオメトリ情報、属性情報を読み込む。
2. Shapefileのジオメトリ情報に含まれる各頂点座標について、平面直角座標系からインポートされた3D都市モデルと同じ座標系(PLATEAU SDKに保持されている情報)に変換する。この変換はPLATEAU SDKに保持されているローカル座標から平面直角座標系へのオフセット値を座標値から減算して行っている。
 - a. 各頂点座標のX, Zの値で地面を探索する。
 - b. 各頂点座標の高さ探索の結果、見つかった地面の高さの値に設定する。

図 Shapefile読込フロー

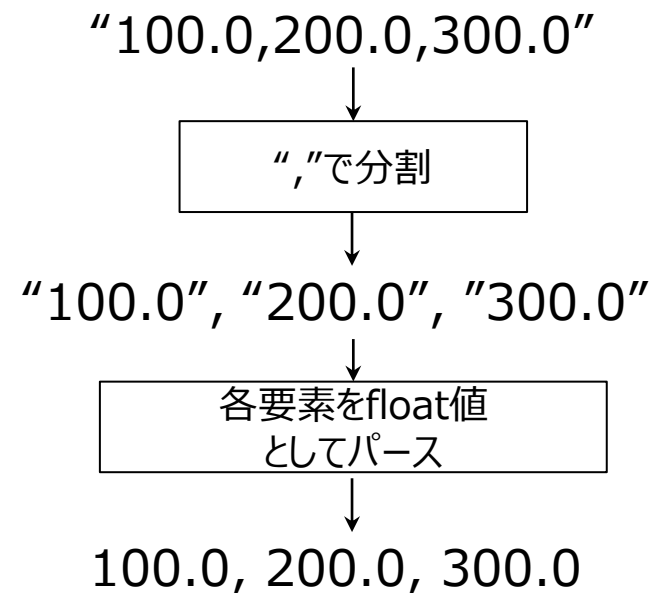


Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

⑤ Shapefile読込 (2/2)

3. ツールで書き出されたShapefile内の各データには AREA_TYPE属性としてエリアの種類が格納されている。
 - a. 属性がRegulationAreaまたは設定されていない場合、各頂点座標を元にポリゴンメッシュを生成する。
 - b. ViewRegulationに設定されている場合は、属性情報から視点場、眺望対象、視野角を読み込み見通し解析を生成する。属性情報の詳細についてはⅢ.6.③に記載している。属性情報は文字列として保持されるため、各属性について文字列をパースして数値に変換している。
 - c. HeightRestrictに設定されている場合は、属性情報から眺望対象、外周点を読み込み、眺望対象中心の高さ規制エリアを生成する。

図 属性情報のパース例

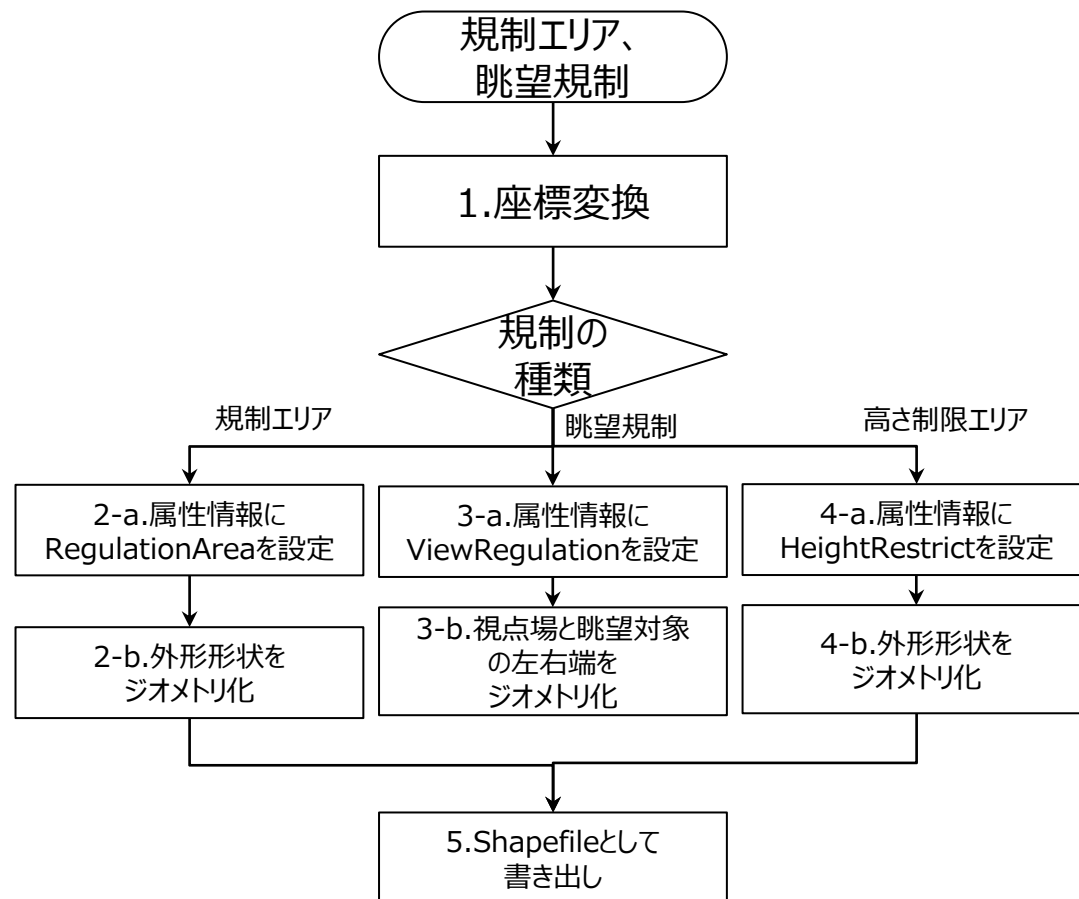


Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

⑥ Shapefile書き出し (1/2)

1. ツールで生成された各規制エリア、眺望規制内の頂点座標について、3D都市モデルのローカル座標系(Unityシーン内での座標)から平面直角座標系に変換する。この変換はPLATEAU SDKに保持されているローカル座標から平面直角座標系へのオフセット値を座標値に加算して行っている。
2. 規制エリアの場合
 - a. Shapefileの属性情報にAREA_TYPEをキーとして、RegulationAreaを設定する。
 - b. Shapefileのジオメトリとしてエリアの外形形状を設定する。

図 Shapefile書き出しフロー

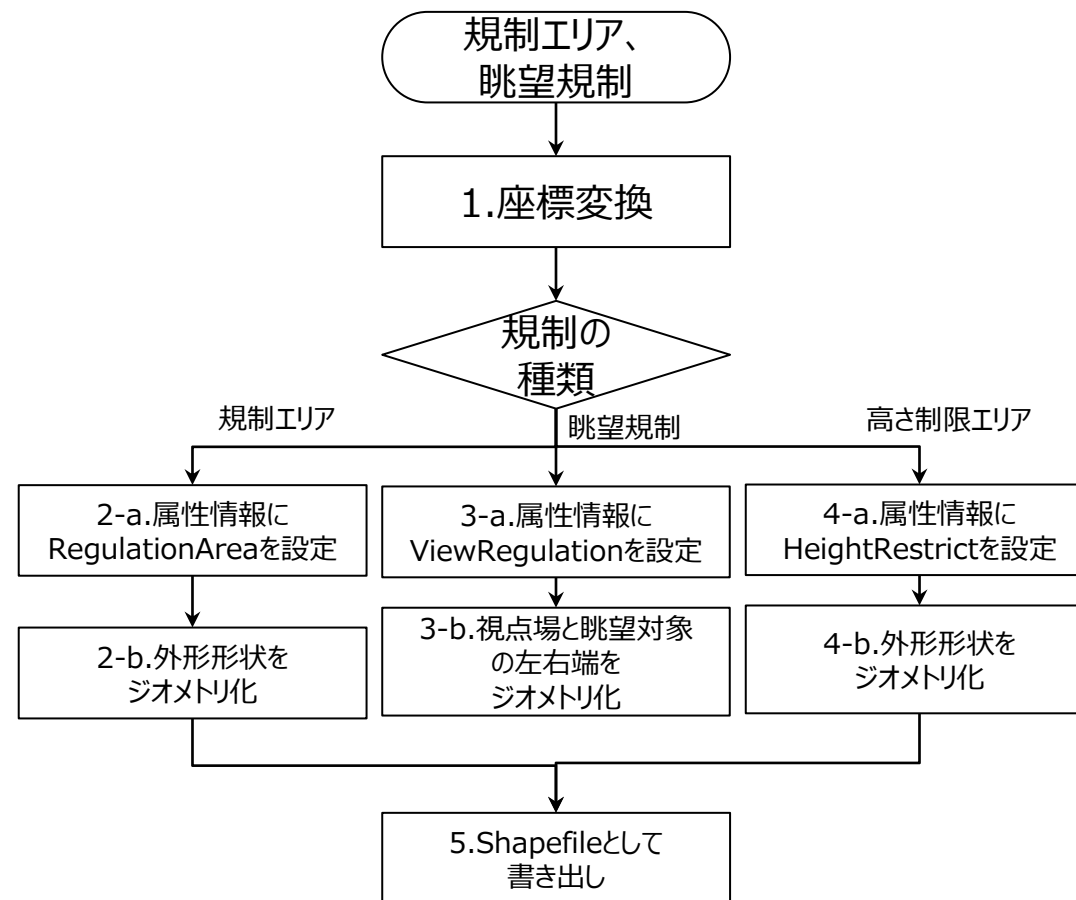


Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

⑥ Shapefile書き出し (2/2)

3. 眺望規制の場合
 - a. Shapefileの属性情報にAREA_TYPEをキーとして、ViewRegulationを設定する。視点場、眺望対象、視野角の情報を属性情報として格納する。
 - b. Shapefileのジオメトリとして視点場と眺望対象の左右の端の三点を設定する。
4. 眺望対象中心の高さ規制エリアの場合
 - a. Shapefileの属性情報にAREA_TYPEをキーとして、HeightRestrictを設定する。
 - b. Shapefileのジオメトリとしてエリアの円形形状を設定する。
5. Easy GIS .NETを利用して各頂点座標、属性情報をShapefileとして書き出す。

図 Shapefile書き出しフロー



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:lod1Solid	建築物のLOD1の立体
建築物LOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid	建築物のLOD2の立体
地形LOD1	dem:TINRelief	空間属性	dem:tin	TIN

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
景観計画データ	平面地図上での規制エリアと眺望規制の形状情報を含む景観計画のデータ。ツールに取り込む際にQGISを用いてShapefile形式に変換し、平面直角座標系に変換したうえで利用した。	dxfファイル	愛媛県松山市

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

② データ処理 | 一覧

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 (Unityアセット形式)	3D都市モデルの表示	<ul style="list-style-type: none">建築物LOD1モデルとテクスチャ付き建築物LOD2モデルのCityGML形式からポリゴンメッシュへの変換	PLATEAU SDK	3D都市モデル (CityGML形式)
景観計画データ (Shapefile形式)	松山市の景観計画データの表示・編集	<ul style="list-style-type: none">本システムに不要な地図データの削除平面直角座標系への変換Shapefile形式への変換	QGIS	景観計画データ (DXF形式)

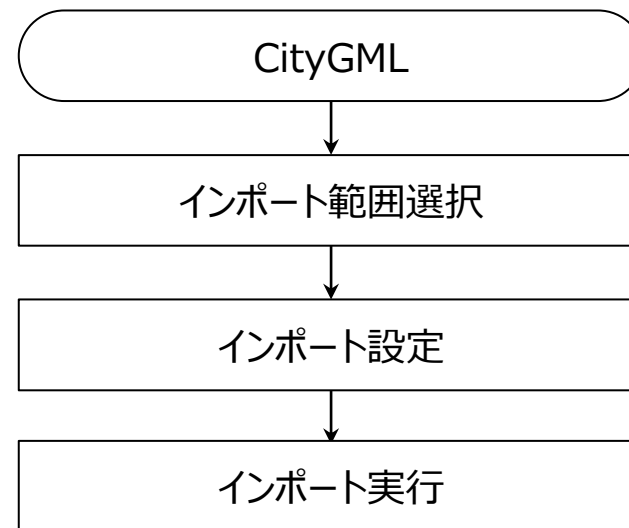
Ⅲ. 実証システム > 6. データ

② データ処理 | 3D都市モデルの生成

データ処理の概要

- G空間情報センターで提供している松山市のCityGMLデータを入力として、PLATEAU SDKでUnityシーン内にインポートを行った。
- インポート範囲の選択では松山城周辺のLOD2の建築物を含むエリアを指定した。
- インポート設定は以下のように行った。
 - 「建築物」と「土地起伏」で、「インポートする」にチェックを入れる。
 - 「建築物」と「土地起伏」で、「MeshColliderをセットする」にチェックを入れる。

3D都市モデル生成のフロー



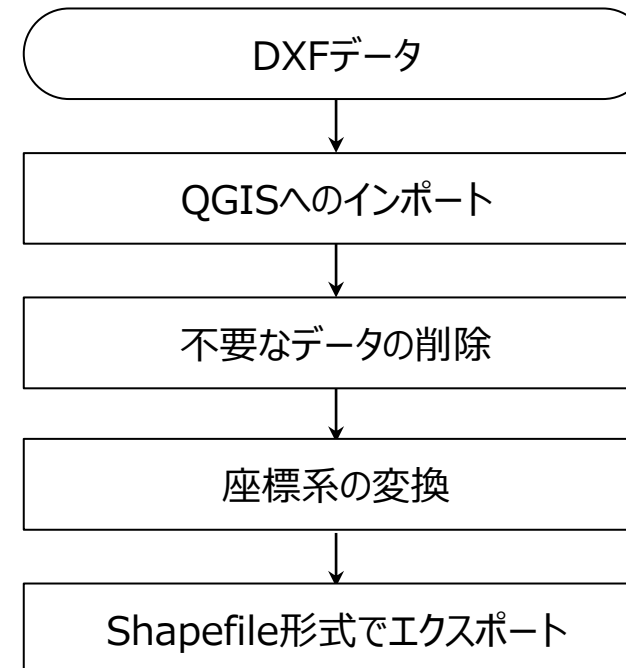
Ⅲ. 実証システム > 6. データ

② データ処理 | 景観計画データの生成

データ処理の概要

- 松山市から提供された景観計画データ（DXF形式）をQGIS内で編集するために、QGISのプラグインであるDXF2Shape Converterを使用してインポートした。
- ツールでは使用しない不要なデータ（地図情報等）が含まれていたため、QGIS内で削除を行った。
- 元のデータには位置情報が含まれていなかったため、地理院の地図と重なるようにデータを編集し、平面直角座標に修正した。
- QGISからツールで対応している入力フォーマットであるShapefile形式に変換した。

景観計画データ生成のフロー



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
景観計画データ	平面直角座標系での規制エリアと眺望規制の形状情報を含む景観計画のデータ。属性情報として高さ制限の情報を含んでいる。	Shapefile
ビルドアプリ	Unity上でセットアップされた街並みをビルドして配布することで、再現された景観を確認するアプリとして配布することができる。ビルドアプリについては Ⅲ.7.(P68)を参照。	実行ファイル

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

③出力データ | 景観計画データ

景観計画データの各規制エリア、眺望規制はShapefileの各ジオメトリとして格納される。Shapefileに格納される属性は以下の通りである。

表 Shapefileの属性

属性	内容	値
COLOR1	<ul style="list-style-type: none"> 規制エリアの色 眺望規制の見通しが利く部分の色 	“{Float値},{Float値},{Float値},{Float値}” 各値はRGBA値を表す。
COLOR2	<ul style="list-style-type: none"> 眺望規制の見通しが利かない部分の色 	“{Float値},{Float値},{Float値},{Float値}” 各値はRGBA値を表す。
HEIGHT	<ul style="list-style-type: none"> 規制エリアの高さ制限情報 	“{Float値}”
AREA_TYPE	<ul style="list-style-type: none"> ジオメトリが規制エリア、眺望規制、眺望対象中心の高さ制限エリアの内どれを表すのかの情報 	“RegulationArea”, “HeightRestrict”, “ViewRegulation”
ORIGIN	<ul style="list-style-type: none"> 眺望規制の視点場 高さ制限エリアの外周点 	“{Float値},{Float値},{Float値}” 各値はXYZ値を表す。
TARGET	<ul style="list-style-type: none"> 眺望規制の眺望対象 高さ制限エリアの眺望対象（中心点） 	“{Float値},{Float値},{Float値}” 各値はXYZ値を表す。
POINT1	<ul style="list-style-type: none"> 追加のXY情報 眺望規制の視野角情報の保持に使用 	“{Float値},{Float値}” 各値はXY値を表す。

Ⅲ. 実証システム > 6. データ

③出力データ | 規制エリア (景観計画データ)

規制エリアはツール内では地面に沿った一定高さのエリアとして可視化されている。出力されるShapefileは平面直角座標系で各座標が保持されているため、QGIS等のGISソフトを使用することで実際の平面地図と重ね合わせて表示できる。

図 規制エリア表示例①

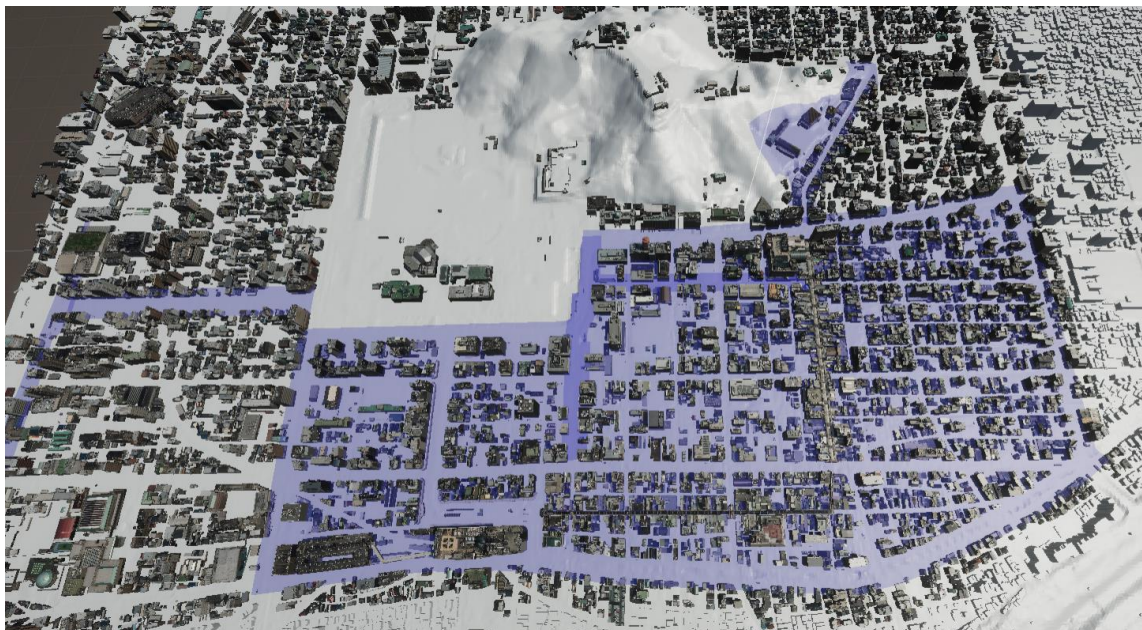
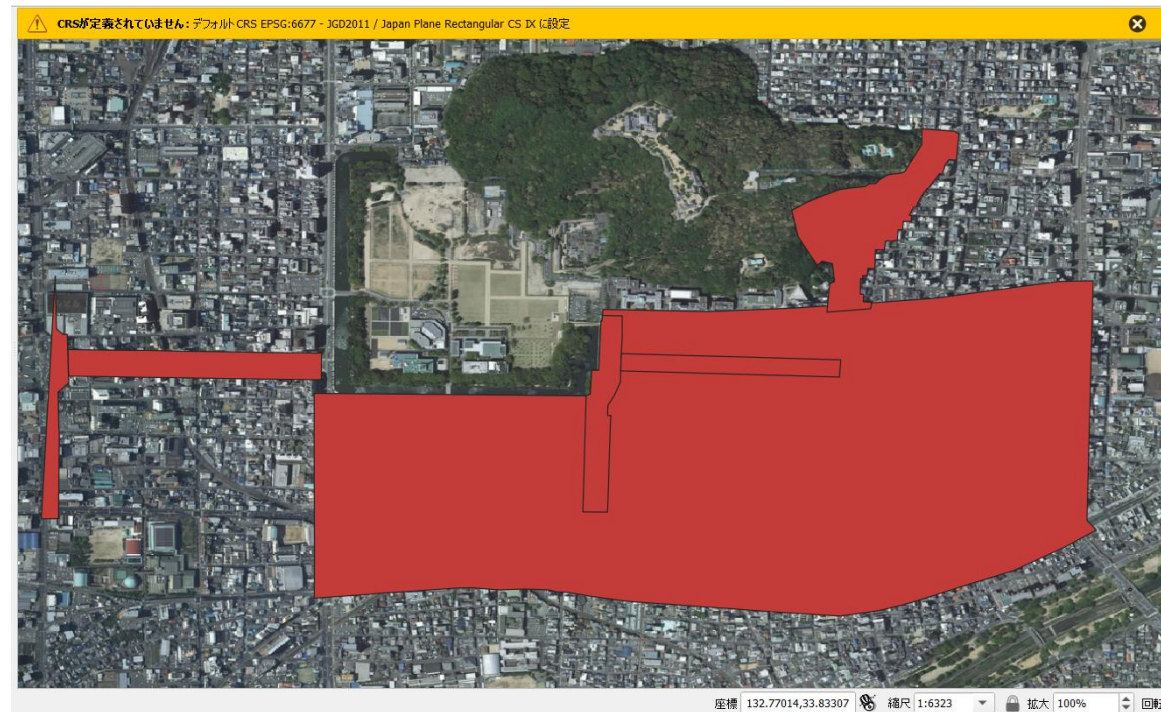


図 規制エリア表示例②



Ⅲ. 実証システム > 6. データ

③出力データ | 眺望規制 (景観計画データ)

眺望規制はツール内では視点場から眺望対象にかけての見通し解析の結果として可視化されている。Shapefileのジオメトリには眺望対象の左右の端と視点場とを結ぶ三角形として保持されていて、規制エリア同様QGIS等のGISソフトを使用することで実際の平面地図と重ね合わせて表示できる。また、3次元的な形状を再現するために視点場、眺望対象、視野角が属性情報として格納されている。

図 眺望規制表示例①

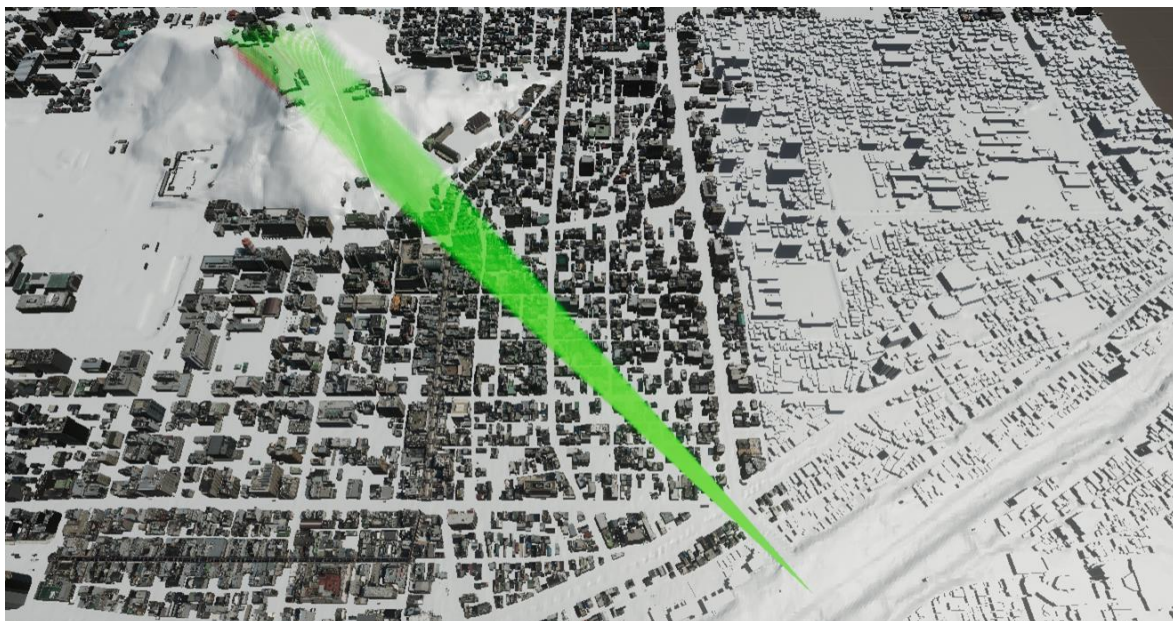


図 眺望規制表示例②



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

① 景観計画策定支援ツール

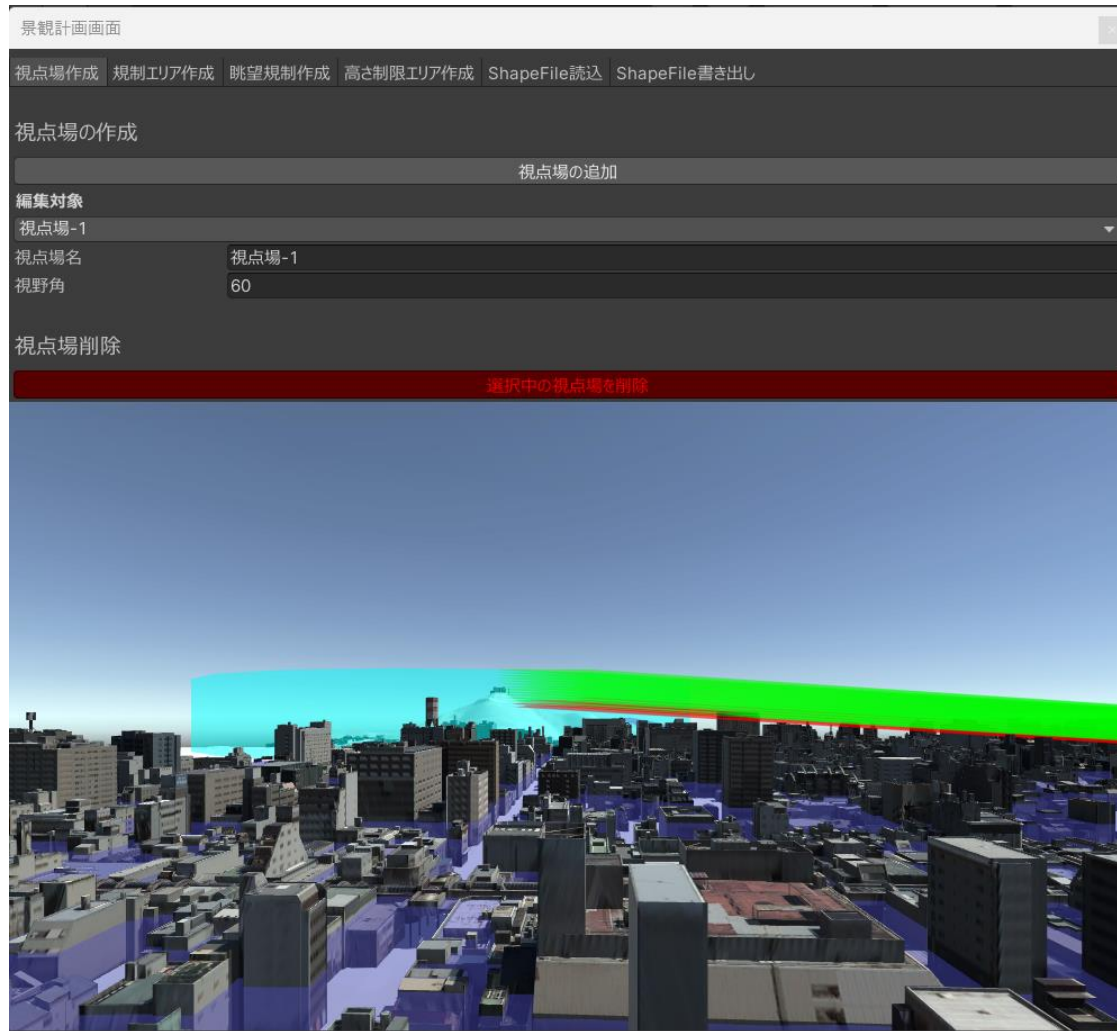


表 景観計画策定支援ツールの各機能

項目名	機能
視点場作成	ビルドアプリで選択可能な視点を置く場所を作成・編集する。
規制エリア作成	規制エリアを3Dビュー上で作成・編集し、制限高さを設定する。
眺望規制作成	眺望規制を3Dビュー上で作成・編集し、視点場から視点が通る範囲を確認する。
高さ制限エリア作成	眺望対象を中心として一定の高さ、半径の高さ規制エリアを作成する。
Shapefile 読込	Shapefile形式の規制エリアデータをツールに読み込む。読み込まれたデータはツール内で可視化・編集が可能。
Shapefile 書き出し	ツールによって作成された規制エリアデータをShapefile形式で出力する。

図 景観計画策定支援ツールUI

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-1 視点場作成 (1/2)

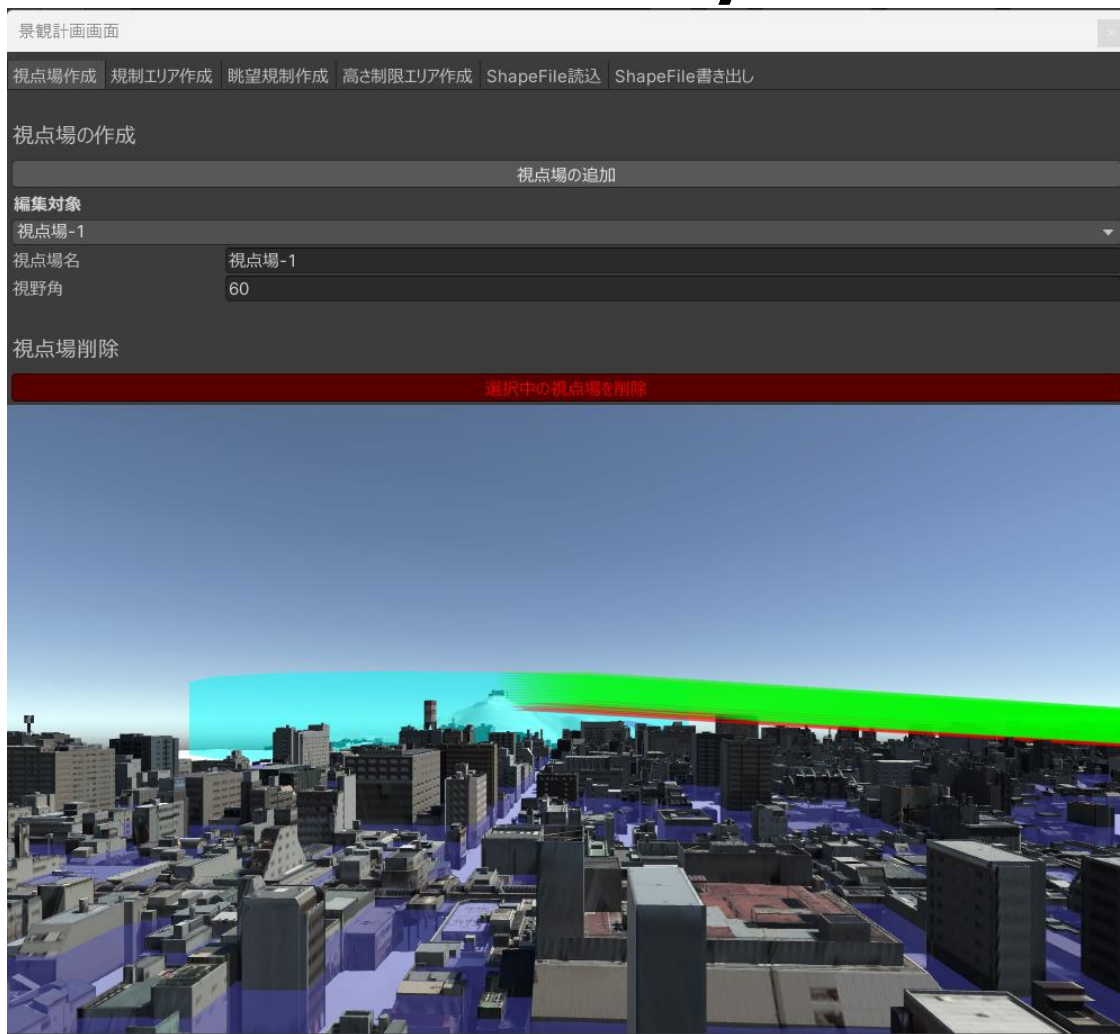


図 視点場作成UI

表 視点場作成の各機能

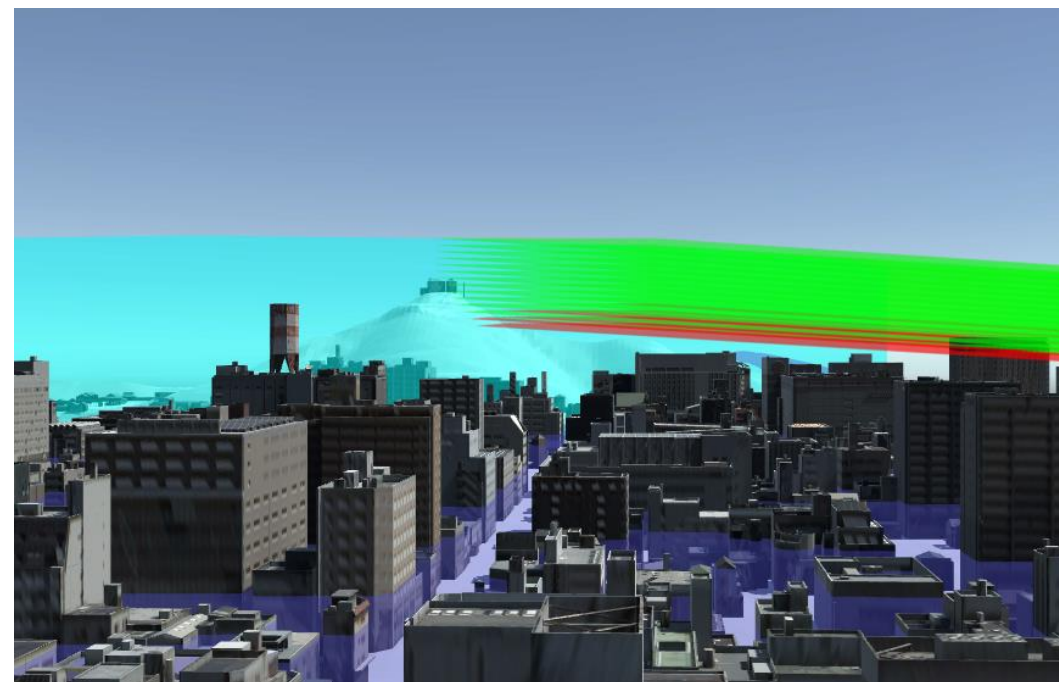
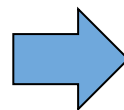
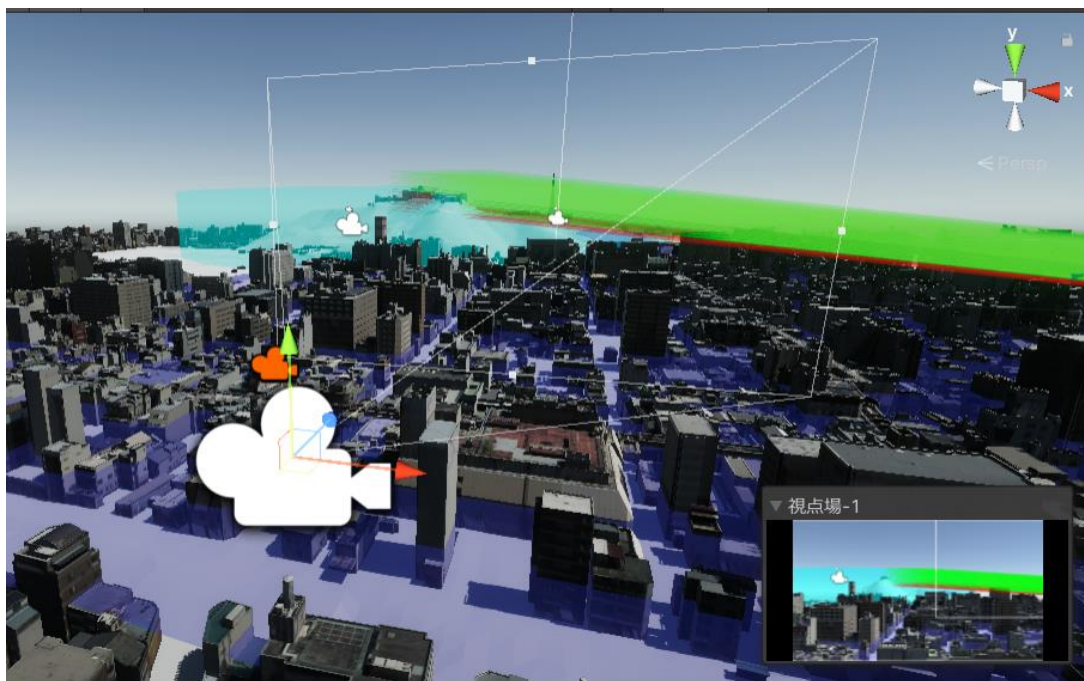
項目名	機能
視点場の作成	視点場を追加する。
編集対象	編集する視点場を選択する。
視点場名	ビルドアプリでボタンとして表示される名前を設定する。
視野角	視点場からの視野角を設定する。
視点場削除	視点場を削除する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-1 視点場作成 (2/2)

追加した視点場はUnityシーン内でUnityカメラとして表示され、シーン内で移動、回転することができる。
視点場からの風景は画面内でプレビューされる。

図 視点場作成UI (Unityシーン)



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-2 規制エリア作成 (1/2)

図 規制エリア作成UI

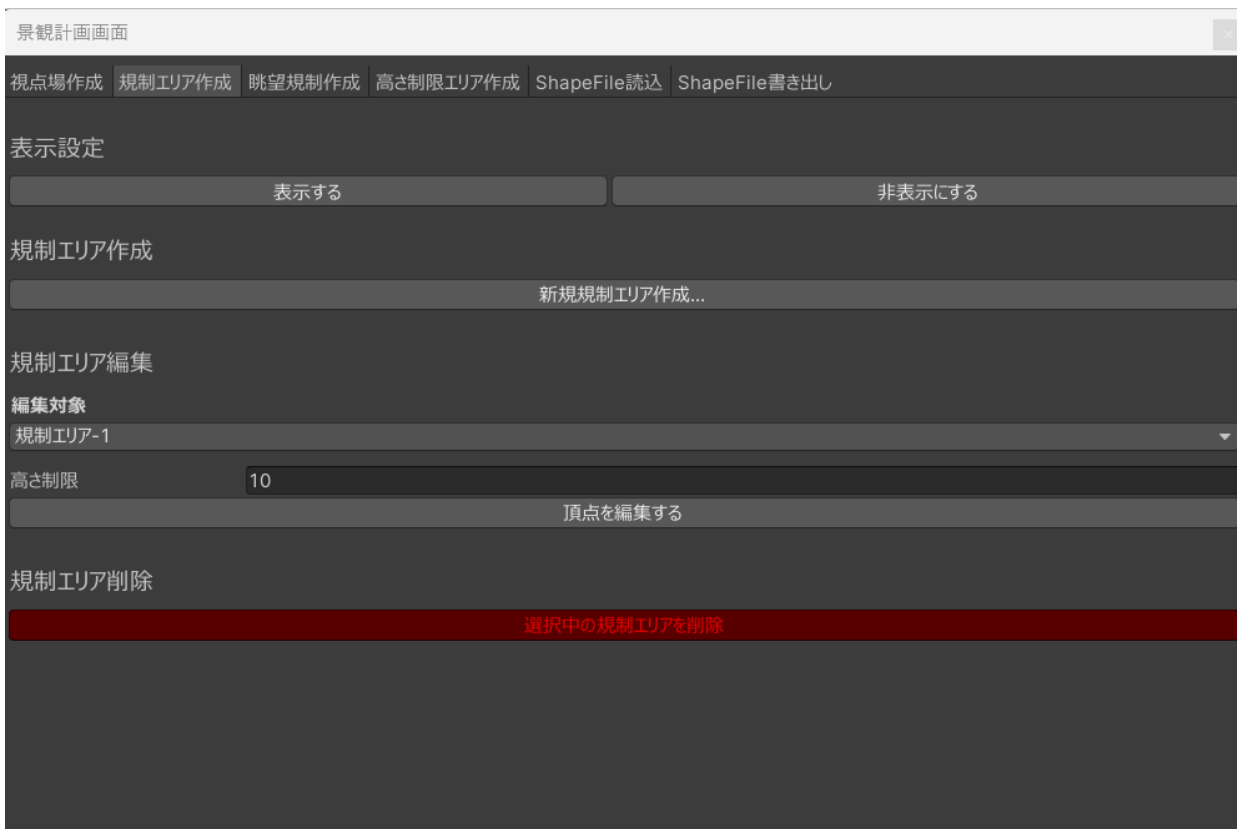


表 規制エリア作成の各機能

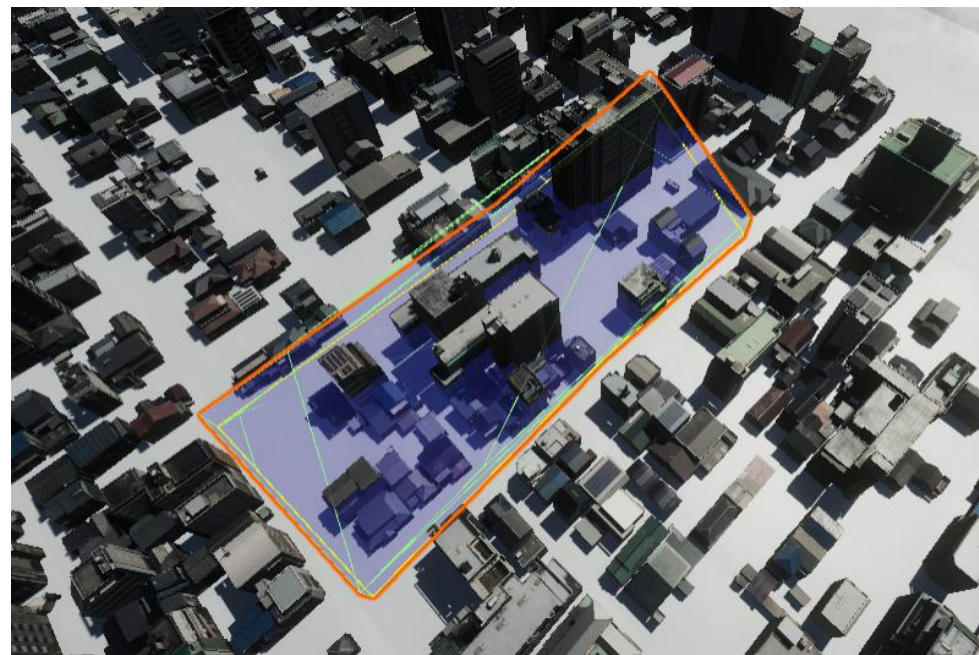
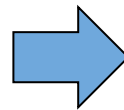
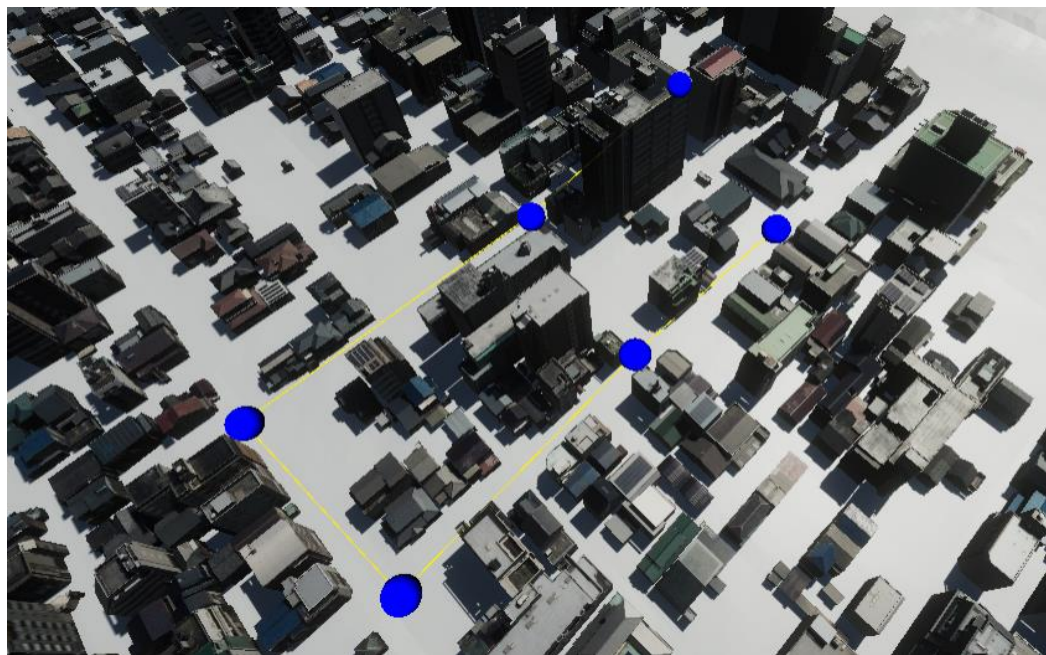
項目名	機能
表示設定	規制エリアの表示・非表示を切り替える。
規制エリア作成	規制エリアを作成する。
編集対象	編集する規制エリアを選択する。
高さ制限	高さ制限を設定する。
頂点編集	規制エリアの形状を編集する。
規制エリア削除	規制エリアを削除する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-2 規制エリア作成 (2/2)

「規制エリア作成」ボタンを押した後、Unityシーン内で地面をクリックすることでエリアの形状を指定する。
指定が完了して「編集完了」ボタンを押すと、規制エリアが生成される。

図 規制エリア作成UI (Unityシーン)



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-3 眺望規制作成 (1/2)

図 眺望規制作成UI

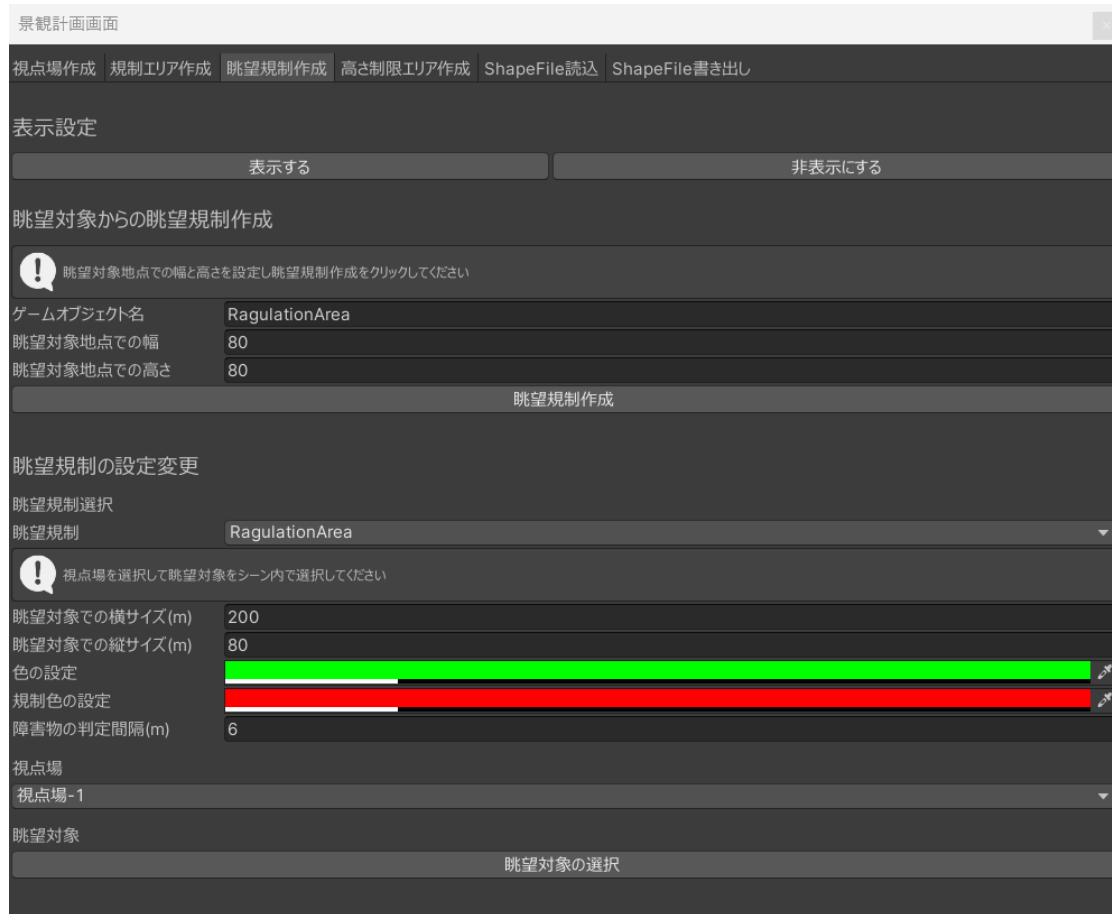


表 眺望規制作成の各機能

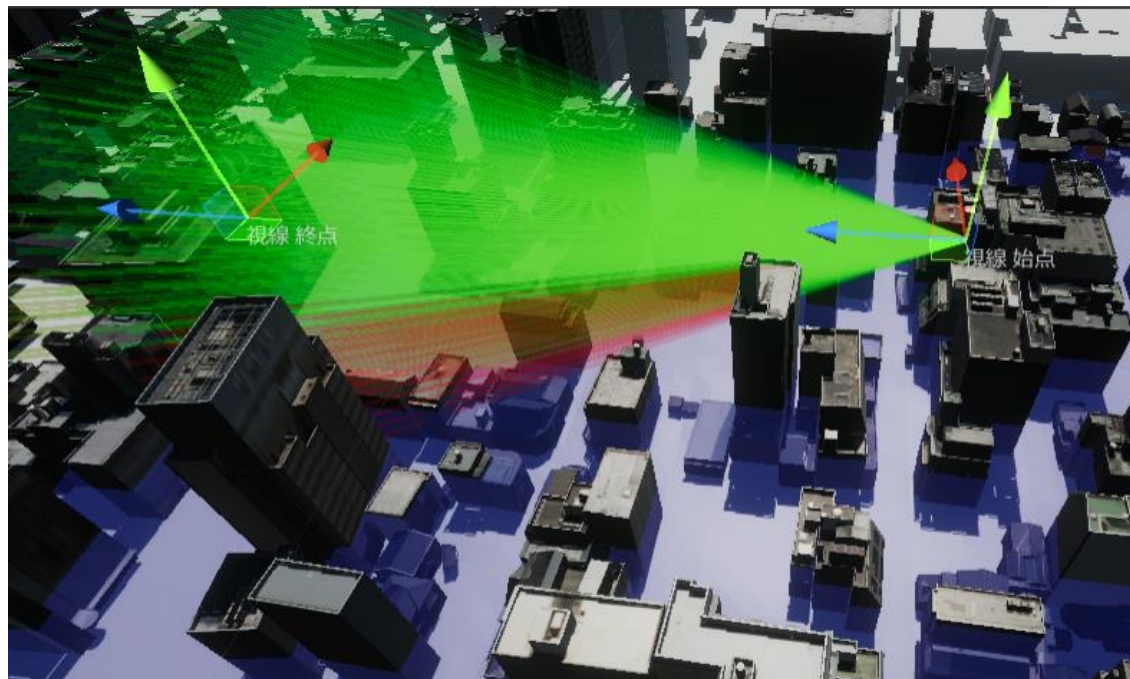
項目名	機能
表示設定	眺望規制の表示・非表示を切り替える。
眺望規制作成	眺望規制を作成する。
編集対象	編集する眺望規制を選択する。
眺望対象での横サイズ、縦サイズ	眺望規制の範囲を設定する。
色の設定	眺望規制の色を編集する。
視点場	視点場を選択する。
眺望対象	眺望対象を選択する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-3 眺望規制作成 (2/2)

「眺望規制作成」ボタンを押すとUnityシーン内に眺望規制が生成される。
 眺望規制の視点場と眺望対象はUnityシーン内で移動することができる。

図 眺望規制作成UI (Unityシーン)



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-4 高さ制限エリア作成 (1/2)

図 高さ制限エリア作成UI

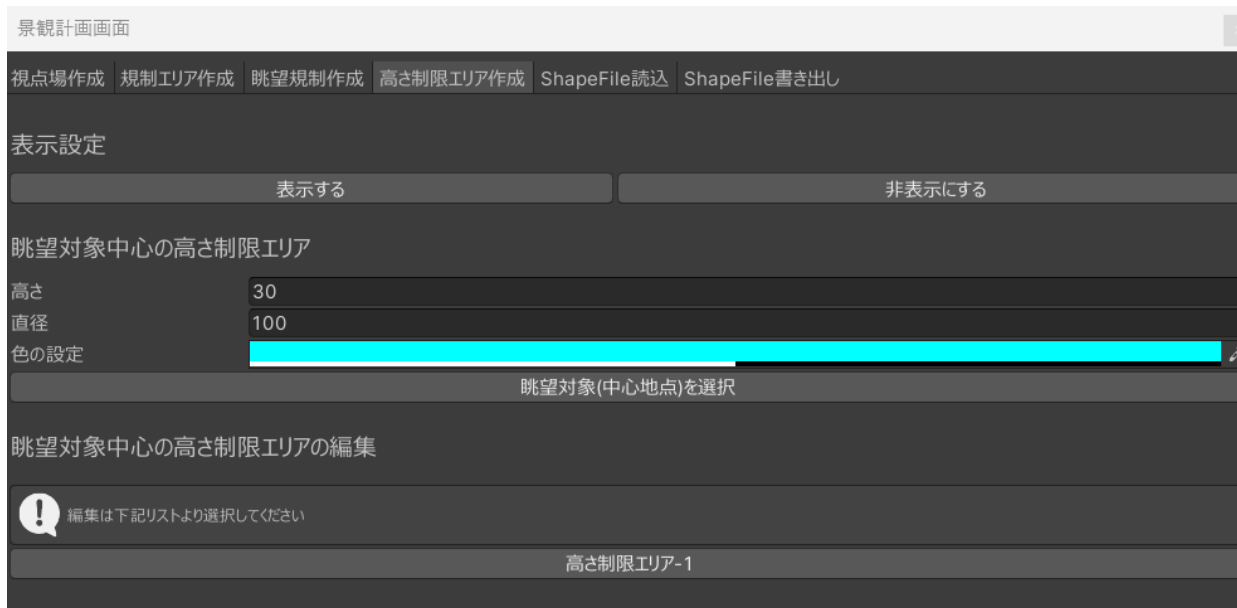


表 高さ制限エリア作成の各機能

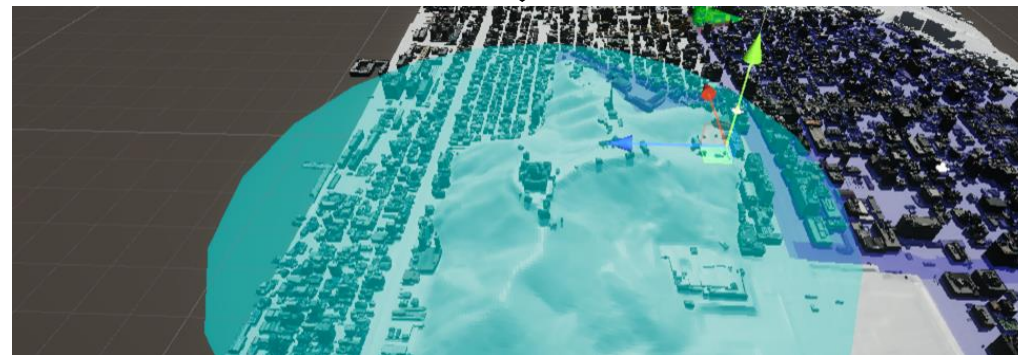
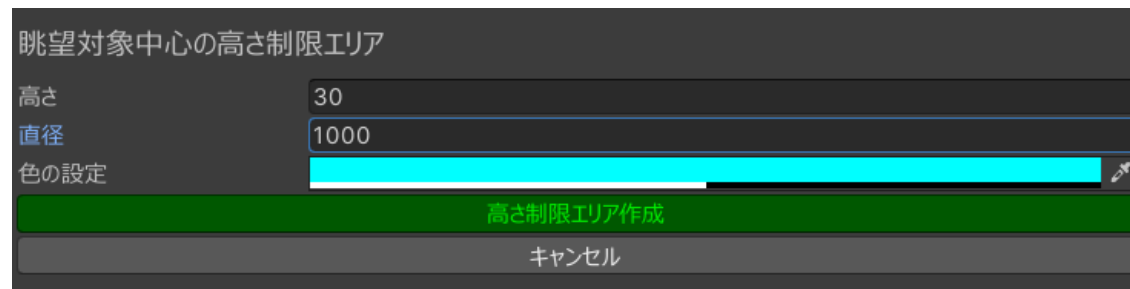
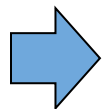
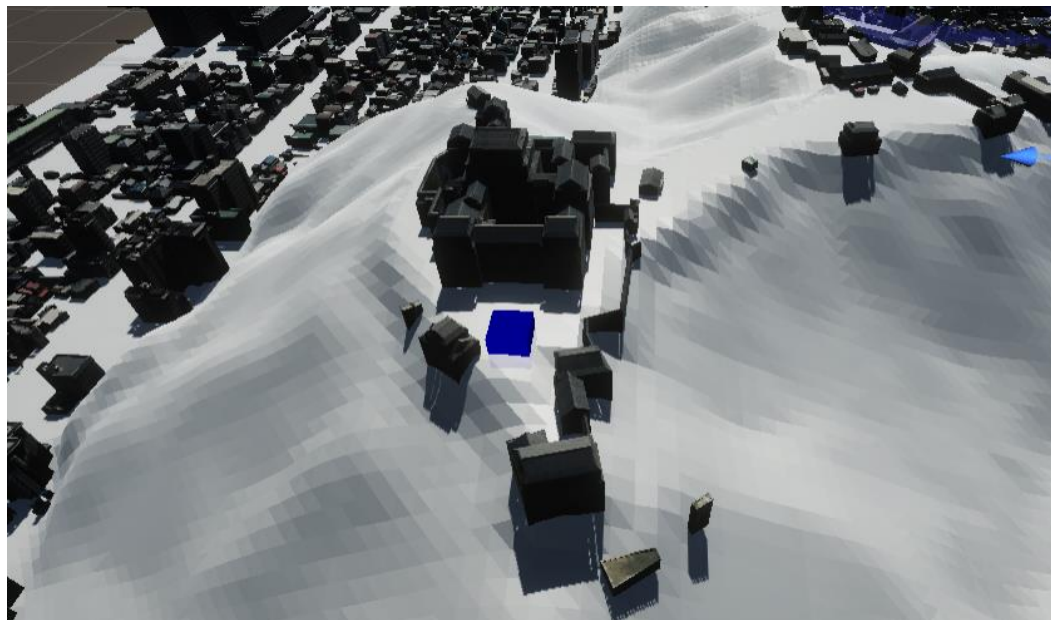
項目名	機能
表示設定	眺望対象中心の高さ制限エリアの表示・非表示を切り替える。
高さ	制限高さを設定する。
直径	制限エリアの直径を設定する。
色の設定	眺望規制の色を編集する。
編集対象	編集対象を選択する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-4 高さ制限エリア作成 (2/2)

「眺望対象を選択」ボタンを押した後、Unityシーン内で地面をクリックすると青い四角が表示される。各パラメータを指定して、「高さ制限エリア作成」ボタンを押すとクリックした地点を眺望対象（中心点）とした高さ制限エリアが生成される。

図 高さ制限エリア作成UI (Unityシーン)

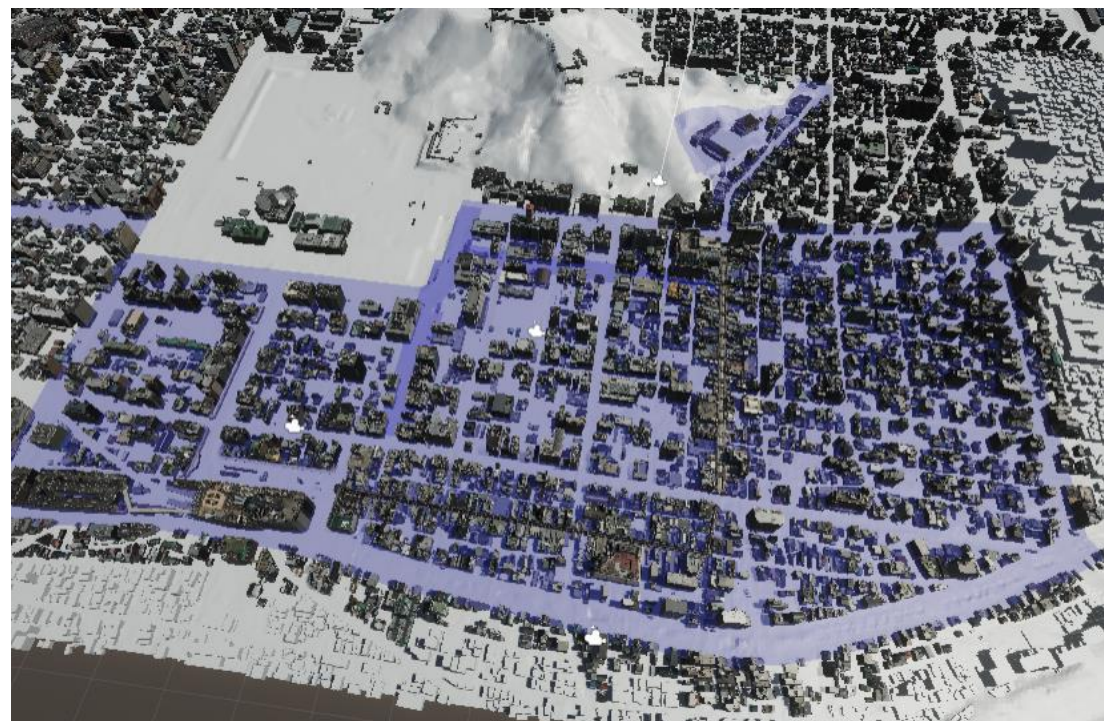
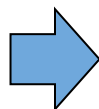
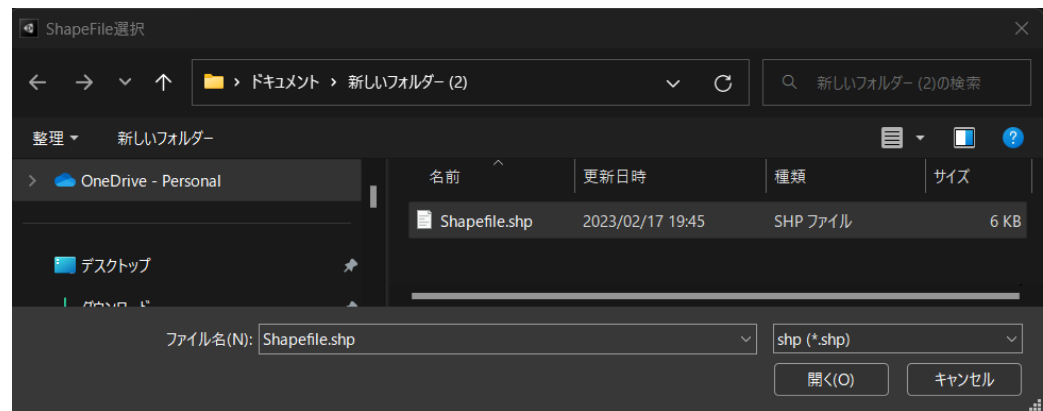
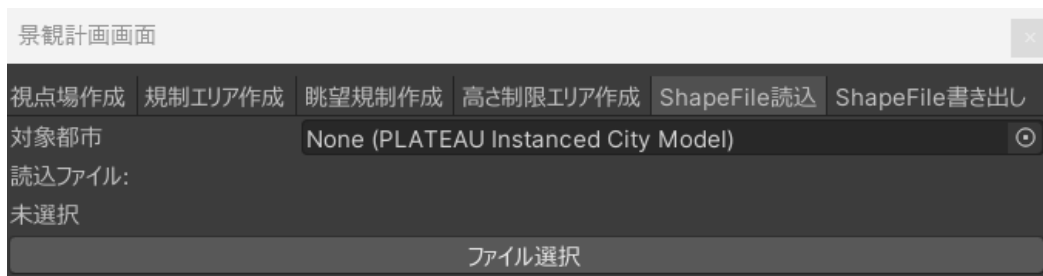


Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-5 Shapefile読込

対象都市としてPLATEAU SDKでインポートした3D都市モデルを設定する。
 「ファイル選択」ボタンを押し、エクスプローラからShapefileを選択する。
 Unityシーンに景観計画データが読み込まれる。

☒ Shapefile読込UI

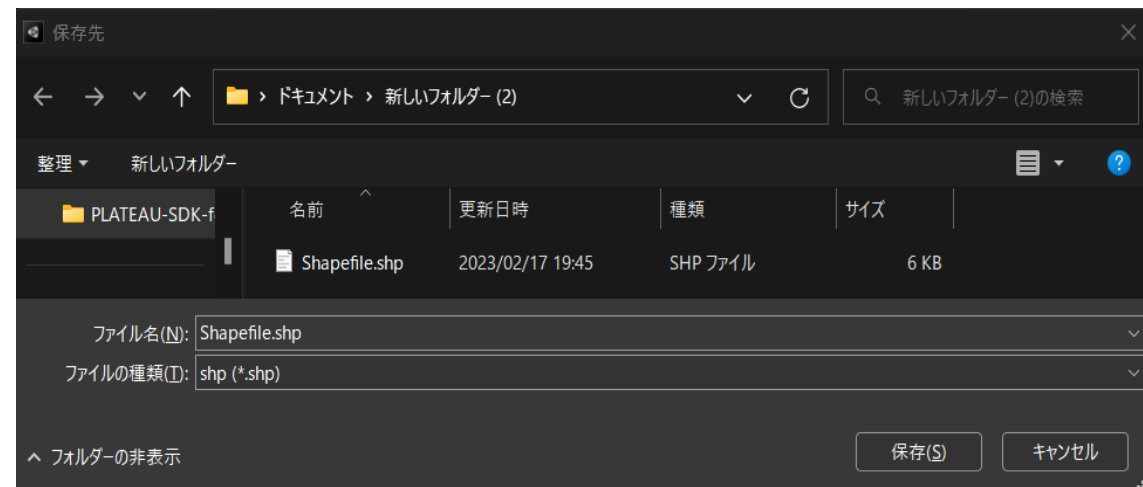
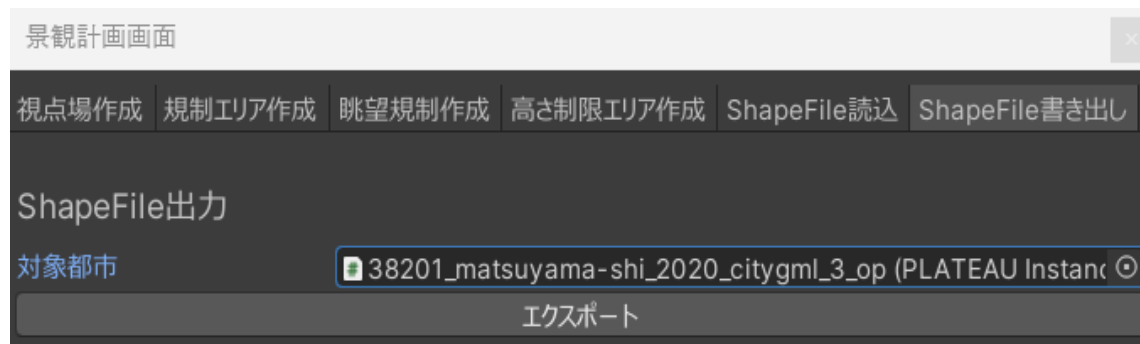


Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①-6 Shapefile書き出し

対象都市としてPLATEAU SDKでインポートした3D都市モデルを設定する。
 「エクスポート」ボタンを押し、エクスプローラから書き出し先を選択する。
 Unityシーンの景観計画データがShapefileとして書き出される。

図 Shapefile書き出しUI



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

② 景観協議支援ツール

図 景観協議支援ツールUI

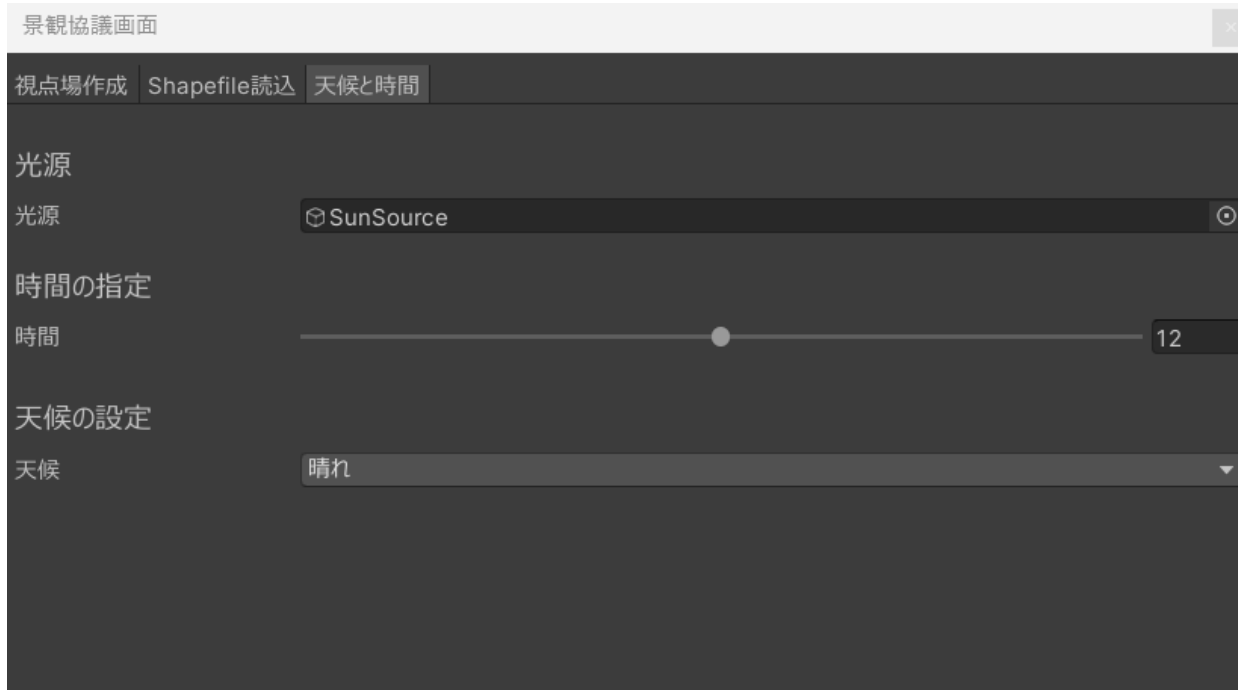


表 景観協議支援ツールの各機能

項目名	機能
視点場作成	ビルドアプリで選択可能な視点を置く場所を作成・編集する。
Shapefile読み込	Shapefile形式の景観計画データをツールに読み込む。読み込まれたデータはツール内で可視化・編集が可能。
天候と時間変更	3D空間内での天候・時間帯を変更する。
新規建築物の作成	都市モデルに新規建築物を追加・作図・削除する。
建築物インポート	BIM・CADソフトで作成された建築データをツールに読み込む。
Webビルド	景観協議支援ツールで設定された3Dビュー・UIをWebGL形式でビルドする。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-1 天候と時間変更 (1/2)

3D空間内での天候・時間帯を変更できる。

図 景観協議支援ツールUI

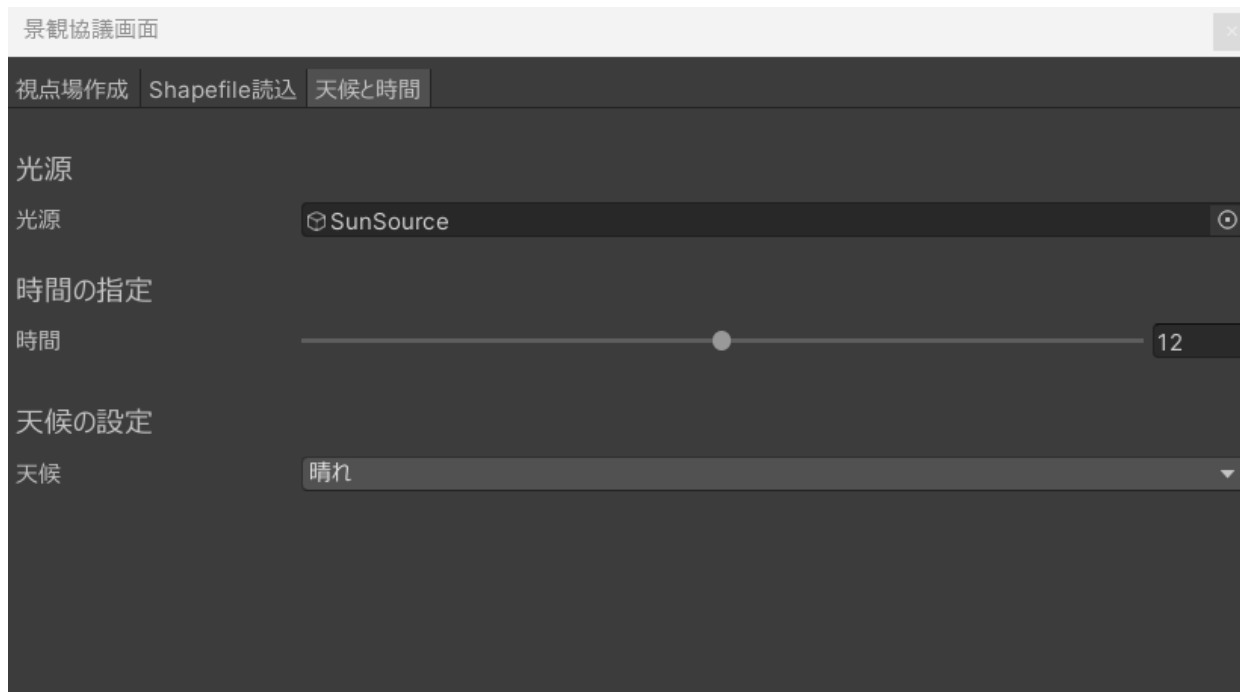


表 天候と時間変更の各機能

項目名	機能
光源	Unityシーン内の日光を選択する。
時間	時間帯を変更する。
天候	天候を「晴れ」、「薄曇り」、「曇り」から選択する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-1 天候と時間変更 (2/2)

時間のスライダーを変更するとUnityシーン内の日光の照射角が変更される。
 天候を変更するとUnityシーン内の日光の強さが変更される。

図 昼間・晴れ

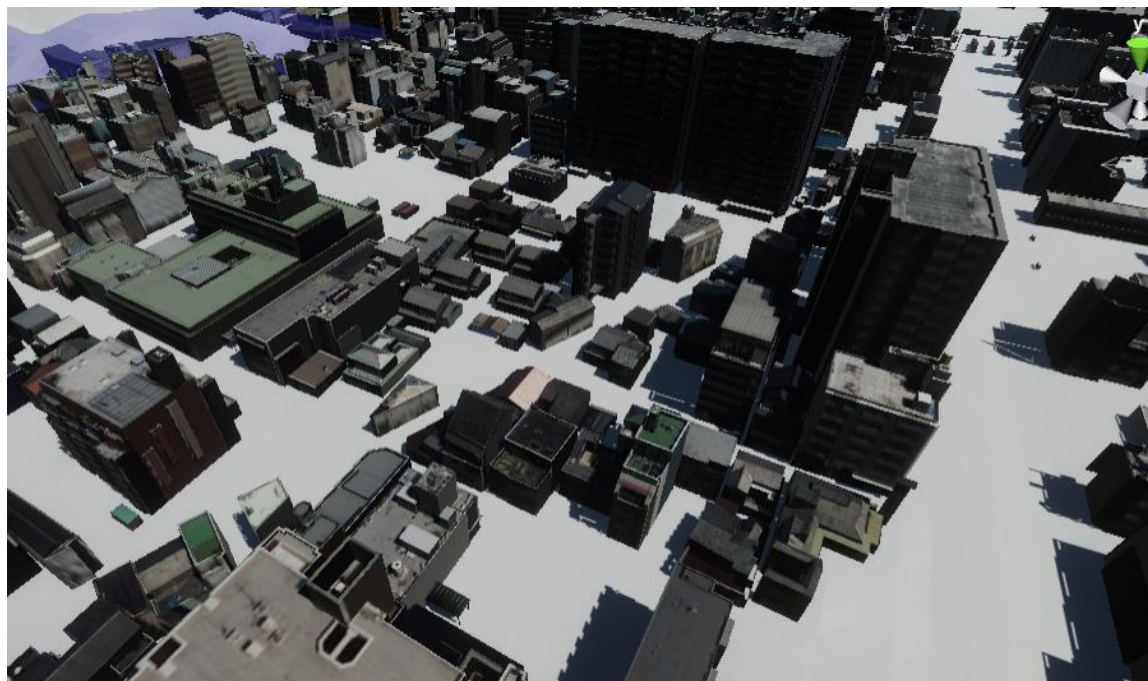
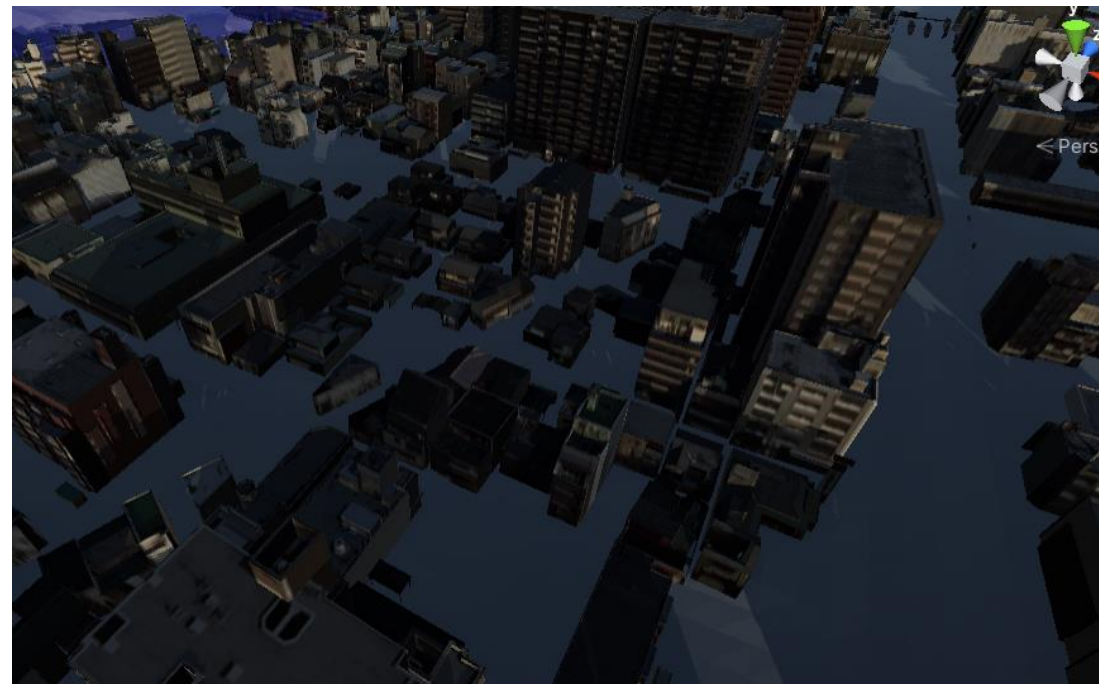


図 夕暮れ・薄曇り



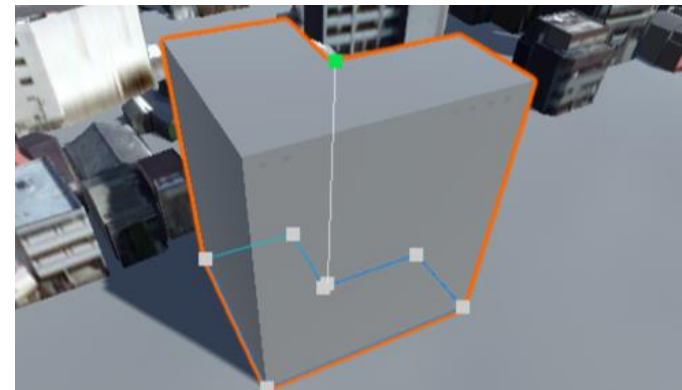
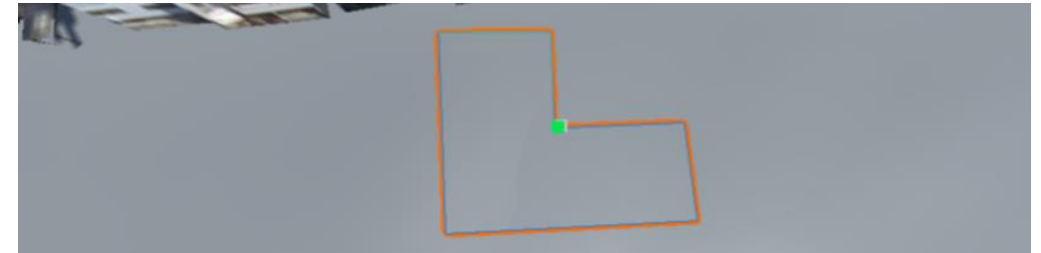
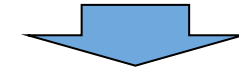
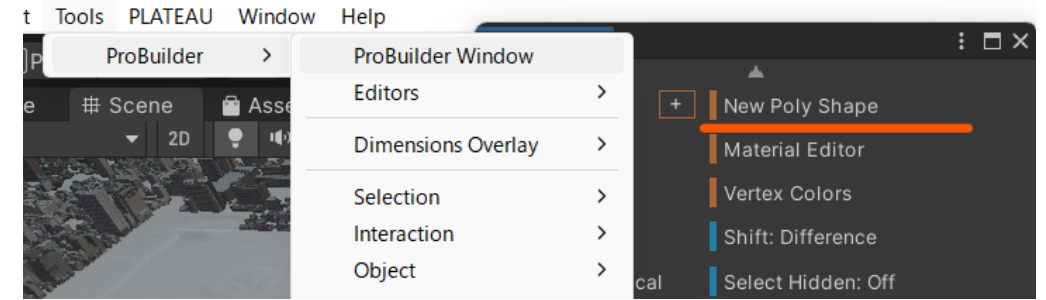
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-2 新規建築物の作成

新規建築物の作成は、ProBuilder（Unityパッケージ）を使用する。

1. Unityのメニューから「Tools」→「ProBuilder」→「ProBuilder Window」を選択してProBuilder画面を開き、「New Poly Shape」を選択する。
2. シーン内で底面形状を指定する。
3. 上方向にドラッグし、高さを指定する。

図 新規建築物の作成



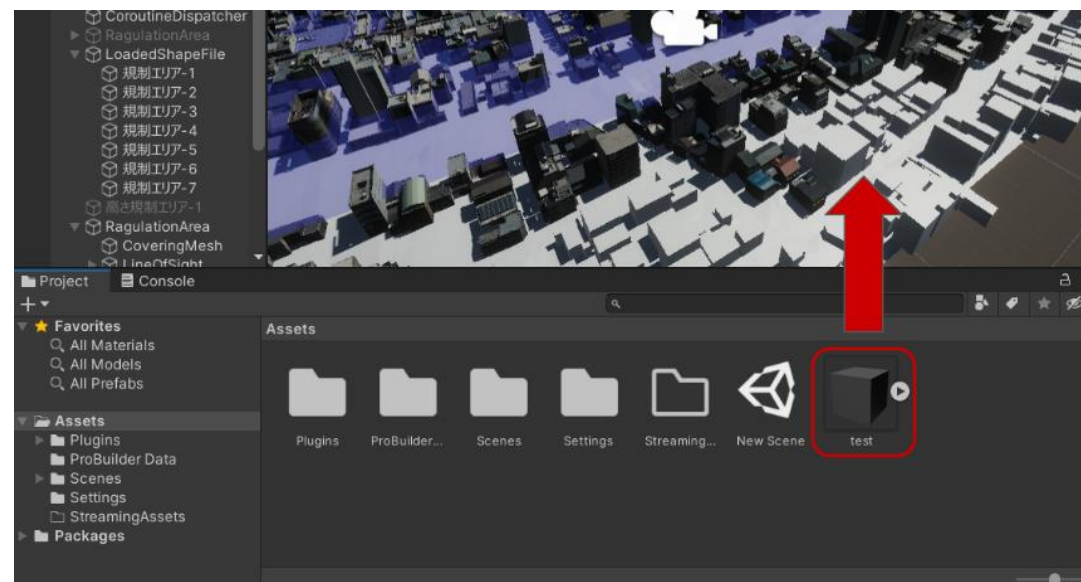
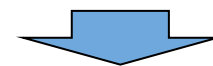
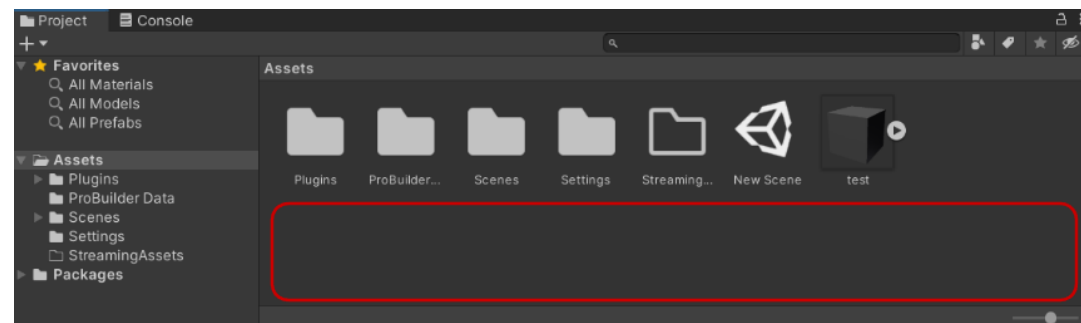
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-2 建築物インポート (1/3)

建築物データのインポートは、使用しているBIM・CADソフトからFBX形式で出力したうえでUnityにインポートすることを想定している。また、建築物データは平面直角座標系への参照を持っていることを前提としている。

- 使用しているBIM・CADソフトから出力されたFBXファイルをUnityにインポートする。Project画面の空白部分にFBXファイルをドラッグすることでインポートが出来る。
- インポートしたFBXファイルをUnityシーンにドラッグすることで配置する。

図 建築物インポート1

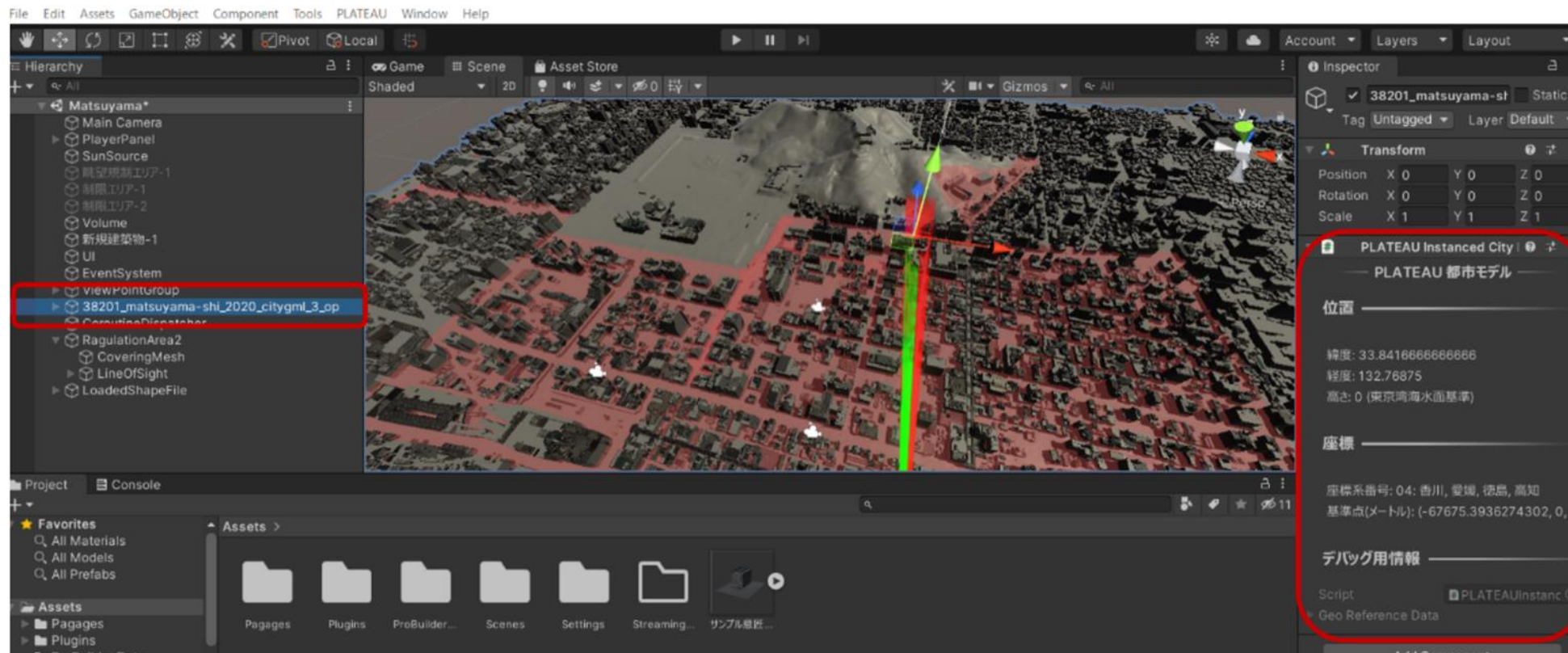


Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-2 建築物インポート (2/3)

都市モデルの原点情報を確認する。ヒエラルキー画面(画像左側)からインポートした都市モデルを選択すると、インスペクタ画面(画像右側)に原点の情報が表示される。この中の基準点(メートル)の値が原点情報である。

図 建築物インポート2



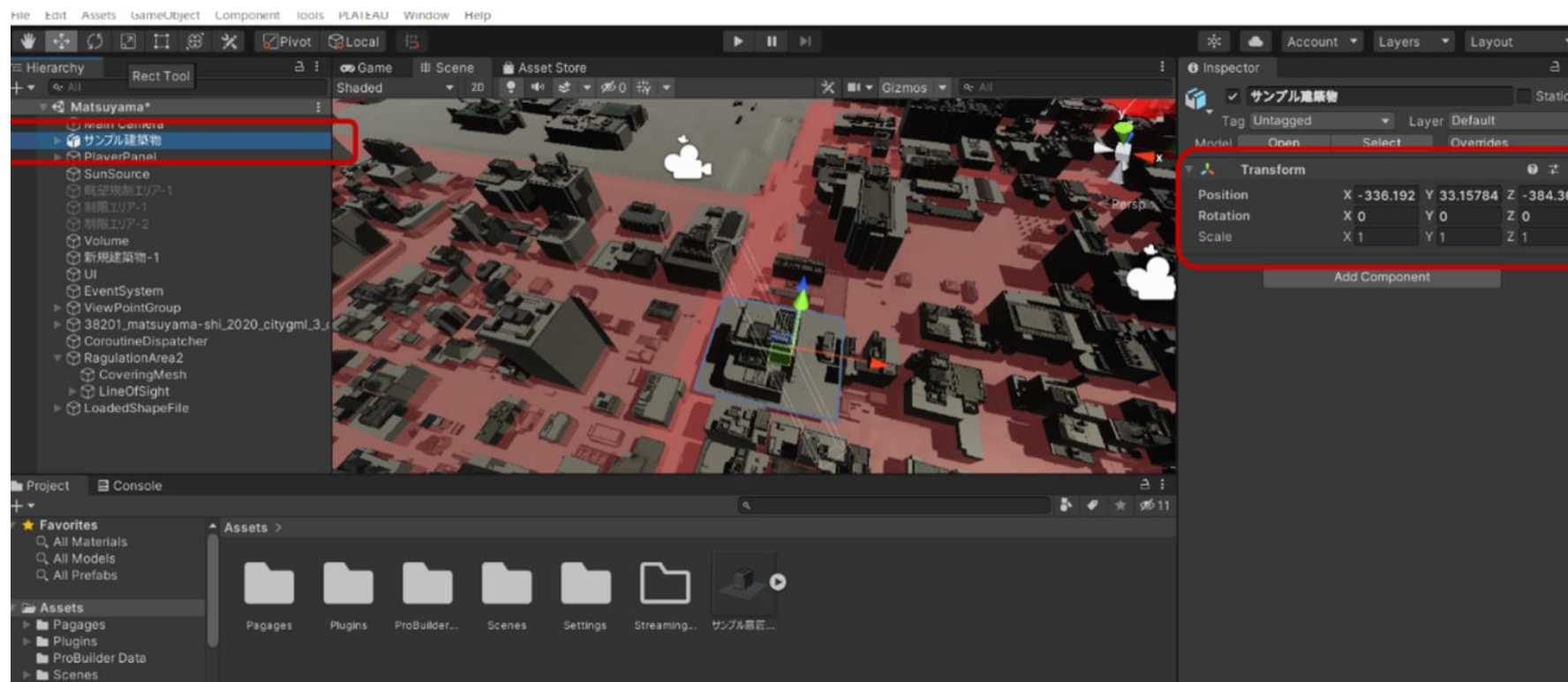
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-2 建築物インポート (3/3)

配置したFBXファイルをヒエラルキー画面(画像左側)で選択して、インスペクタ画面(画像右側)の Positionの値を{建築データの平面直角座標系での座標} - {都市モデルの基準点}に設定する。この際、建築データの座標がメートル単位であることを確認する。

3D都市モデルと同じ座標系に建築物が配置される。

図 建築物インポート3



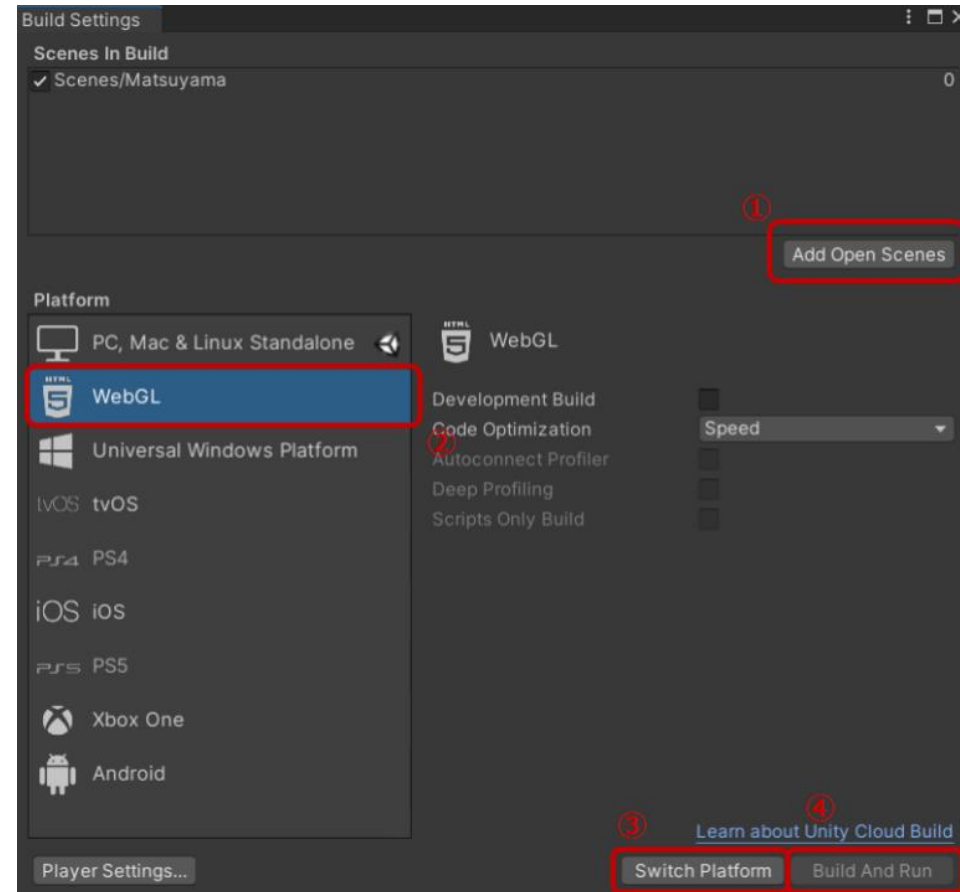
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②-3 Webビルド

Web向けのビルドはUnityの標準機能によって行う。

1. Unityのメニューから「File」→「Build Settings」を選択して、Build Settings画面を開く。
2. Add Open Scenesボタンを押す。これによって現在開いているシーンがビルド対象に設定される。
3. 左のパネルからWebGLを選択する。
4. Switch Platformを押す。切替に数分間かかる。
5. Build And Runを押すとビルドが実行され、ローカル環境で動作を確認することができる。

図 Webビルド



Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

③ 景観協議支援ツールのビルドアプリ

図 ビルドアプリUI

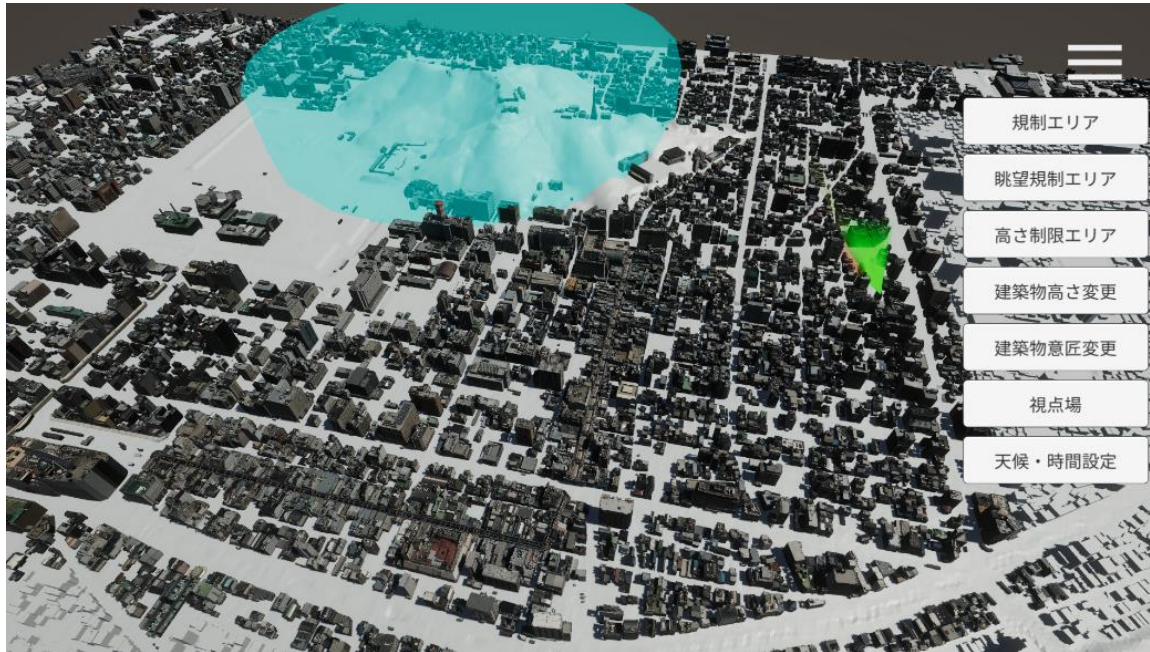


表 ビルドアプリの各機能

項目名	機能
規制エリア、 眺望規制エリア、 高さ制限エリア	各規制エリアの表示・非表示 切り替えを行う。
建築物高さ変更	建築物の高さを制限された高 さに変更する。
建築物意匠変更	選択した建築物の色彩を変更 する。変更後の色はマンセル表 もしくはRGBから選択する。
視点場	エディタで設定された視点場か らのビューを確認する。
天候・時間設定	3D空間内での天候・時間帯 を変更する。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

③-1 各エリアの表示・非表示切り替え

「規制エリア」、「眺望規制」、「高さ制限エリア」タブでは、それぞれのエリアの表示・非表示の切り替えができる。

図 各エリアの表示・非表示切り替え

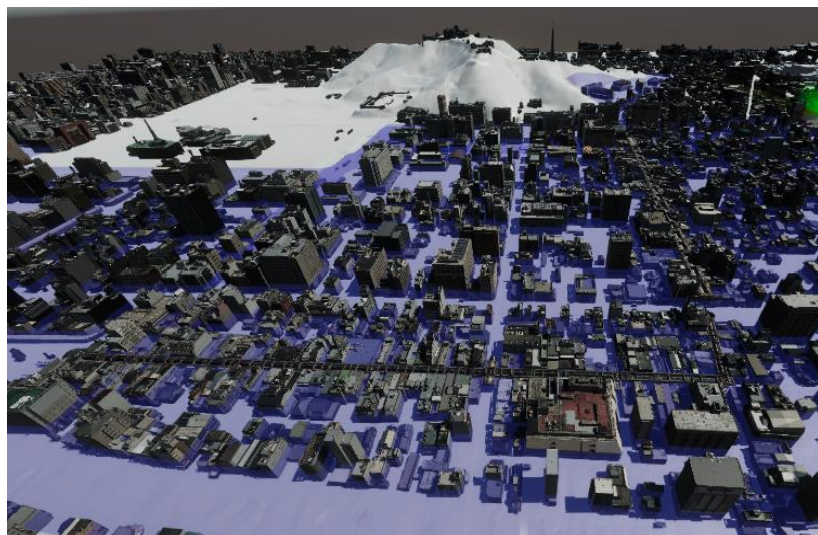


Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

③-2 建築物の高さ変更

規制エリアを選択したうえで「高さ変更」ボタンを押すと、制限高さで建築物の高さをシミュレーションできる。シミュレーションされている状態で「元の高さに戻す」ボタンを押すと、元の高さに戻すことができる。

図 建築物の高さ変更

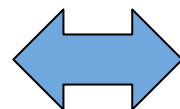


建築物の高さ変更

規制エリア-3

高さ変更

閉じる



建築物の高さ変更

規制エリア-3

元の高さに戻す

閉じる

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

③-3 建築物の意匠変更

選択した建築物の色彩を変更できる。

図 建築物の意匠変更UI

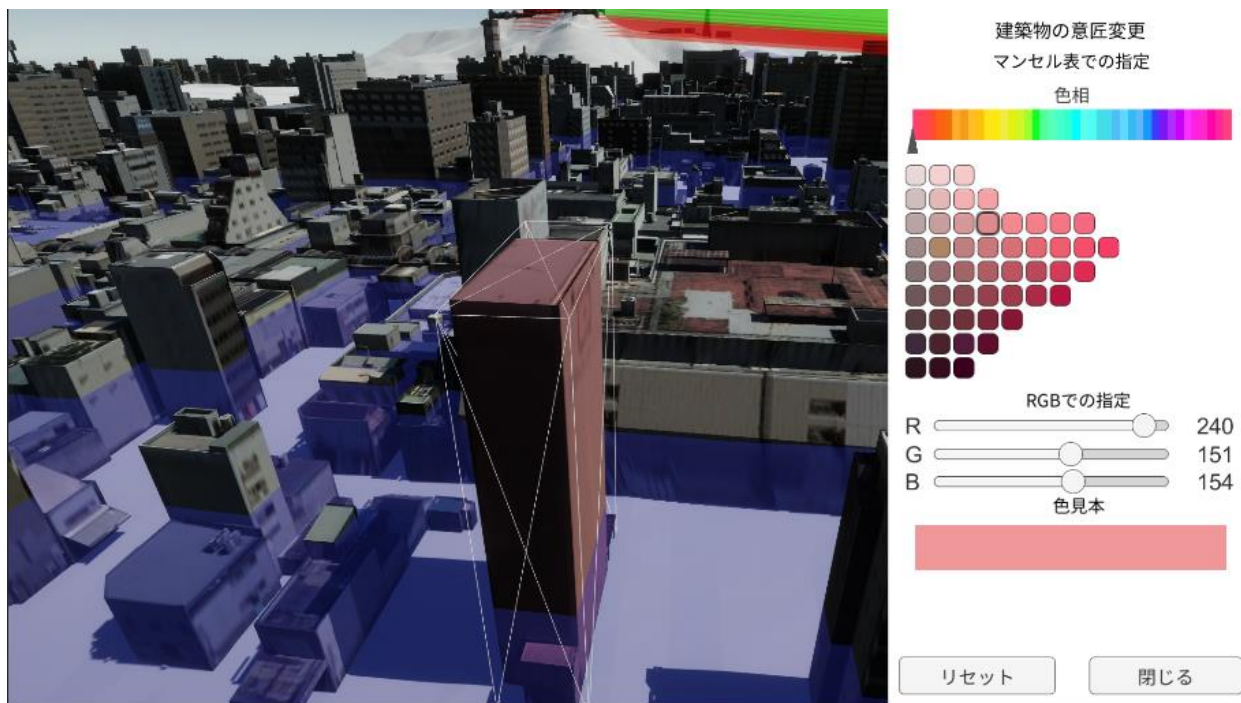


表 建築物の意匠変更の各機能

項目名	機能
マンセル表での指定	マンセル表から色を選択する。選択された色が建築物に反映される。
RGBでの指定	RGB値を指定して色を選択する。選択された色が建築物に反映される。
色見本	設定された色を確認する。
リセット	建築物の見た目をリセットする。
閉じる	意匠変更画面を閉じる。

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

③-4 視点場選択

ツール内で作成した視点場はアプリ内でボタンとして表示され、クリックすることで各視点の切り替えができる。

図 俯瞰視点

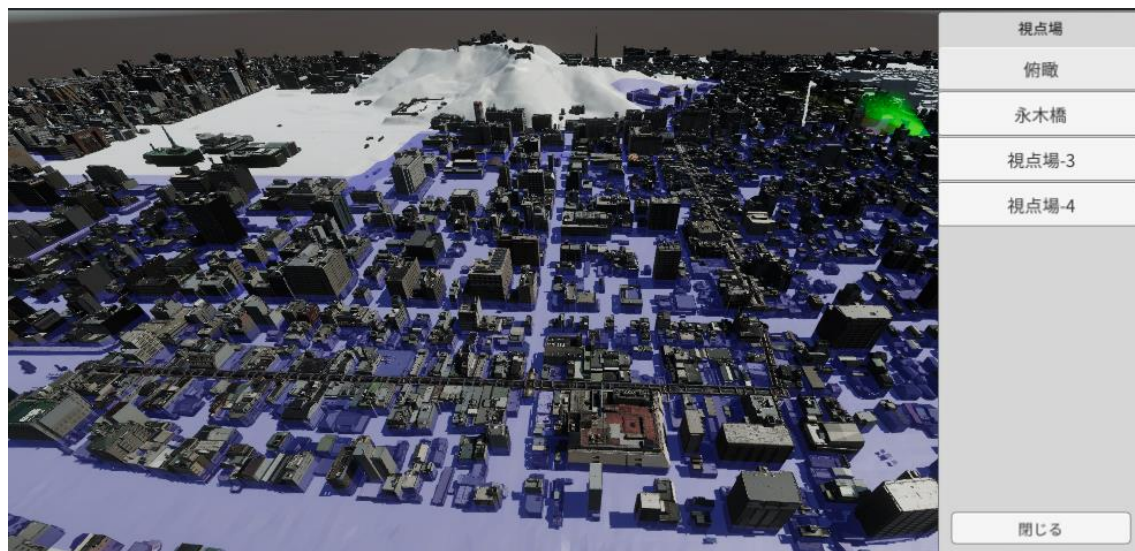
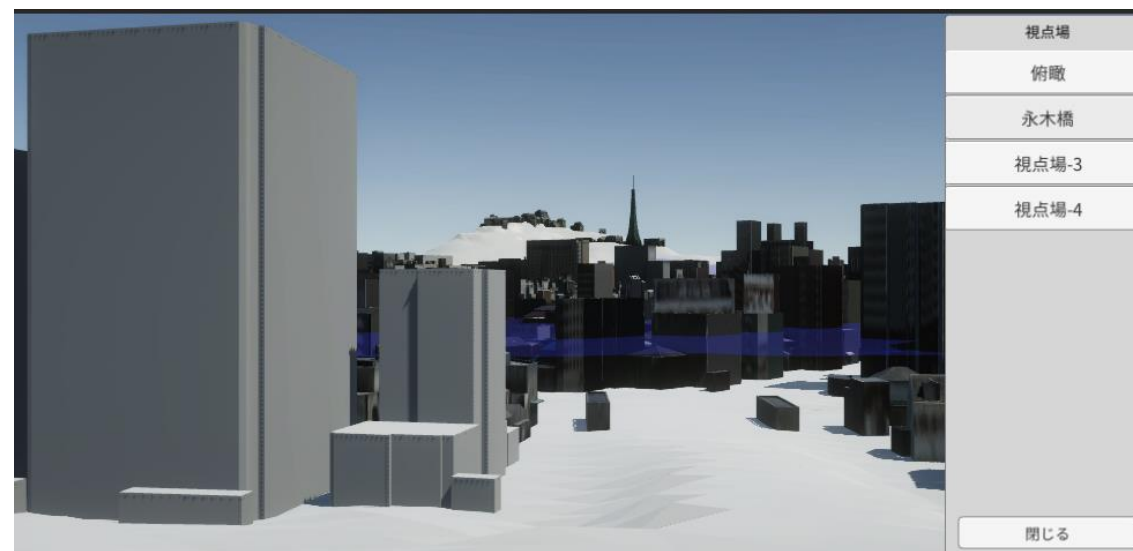


図 永木橋からの視点



Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果 景観計画策定支援ツール(1/2)

No.	大項目	小項目	確認内容	結果
1	視点場作成	視点場の追加	視点場の追加ボタンを押すことで視点場が作成できる。	○
		視点場の編集	一覧から対象を選択して、視点場名・視野角を編集できる。	○
		視点場のプレビュー	視点場からの見た目がプレビューできる。	○
		視点場の削除	視点場を削除ボタンを押すことで視点場を削除できる。	○
2	規制エリア作成	規制エリアの追加	規制エリア作成ボタンを押し、シーン内で頂点を選択することで規制エリアが作成できる。	○
		規制エリアの編集	一覧から対象を選択して、各頂点と制限高さを編集できる。	○
		規制エリアの削除	規制エリアを削除ボタンを押すことで規制エリアを削除できる。	○

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果 景観計画策定支援ツール(2/2)

No.	大項目	小項目	確認内容	結果
3	眺望規制作成	眺望規制の追加	眺望規制作成ボタンを押すことで眺望規制が作成できる。	○
		眺望規制の編集	一覧から対象を選択して、眺望規制の幅、高さを編集できる。	○
		眺望規制の削除	規制エリアを削除ボタンを押すことで規制エリアを削除できる。	○
5	Shapefile読込	座標系の変換	読み込んだ規制エリアが都市モデルと重ね合わせて表示できる。	○
		規制エリアの入力	読み込みボタンを押すとShapefileに含まれている規制エリアがシーン内に読み込まれ可視化できる。	○
6	Shapefile書き出し	座標系の変換	QGISで地理院地図と重ね合わせて表示できる。	○
		規制エリアの出力	書き出されたShapefileをQGISで読み込むと規制エリアが可視化できる。	○

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果 景観協議支援ツール

No.	大項目	小項目	確認内容	結果
11	天候と時間変更	時間の指定	時間を変更することで日光の照射角を変更できる。	○
		天候の指定	天候を変更することで光量を変更できる。	○

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

IV. 実証技術の検証 > 1. 「松山城眺望景観めぐり」イベント

① 検証内容 | 概要

目的	β版の支援ツールを利用して景観計画の説明を実施するとともに支援ツールを体験いただき、理解のしやすさ等について意見を収集することで、最終版ツールの完成度を上げるための参考情報とすること
実施期間	令和4年10月22日・令和4年10月29日
実施場所	愛媛新聞社1階ホール（松山市大手町1丁目12-1）ならびに周辺地域
主な参加者	愛媛県松山市、愛媛新聞社、松山市地元住民
実施内容	β版の支援ツールを使用して、松山市の景観計画ならびに眺望について住民に説明した。説明後、実際に市街地や松山城を巡って景観を確認し、理解のしやすさ等についてアンケートにより意見を収集した。

図 ツールを用いた景観の説明



図 実際に景観を確認中の参加者



図 ツールを体験中の参加者





IV. 実証技術の検証 > 1. 「松山城眺望景観めぐり」イベント

② 検証結果 | アンケート

アンケートの結果、「景観計画策定支援ツールによって、松山城の眺望景観の現状や将来の松山城の風景をどの程度イメージできましたか？」という質問(質問11)に対して、「①具体的にイメージできた：35.1%」「②やや具体的にイメージできた：51.4%」「あまりイメージできなかった：13.5%」という回答を得た。イメージできたと回答した①と②の合計は86.5%と大多数を占めた。さらに①と②と回答した方にその理由を聞いた質問(質問12)に対しては、以下表の回答を得た。

これにより、3Dであること、視点を変更できることは住民にとってもわかりやすい要素であると考えられる。

表 松山城の眺望景観の現状や将来の松山城の風景をイメージできた理由

選択肢(複数回答)	合計	割合
①立体的だから	17	31.5%
②好きな角度や場所から見るができるから	15	27.8%
⑤架空の建物を好きな場所に表示できるから	15	27.8%
④新たな景観計画区域の案を表示できるから	4	7.4%
③確認できる範囲が広いから	3	5.6%
合計	54	100.0%

アンケート詳細：<https://docs.google.com/presentation/d/1UJ54F31BvN5Dss3uB9JQ1ZbEbsYMKaqh/edit?usp=sharing>



IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

① 検証内容 | 概要 (1/2)

目的	支援ツールを体験いただき、使い勝手、これまでの手法とのコスト面・時間面での比較、必要な機能等についてフィードバックいただくこと
実施期間	令和5年1月19日(木)～令和5年1月31日(火)
実施場所	各参加者のオフィス等
実施内容	<ul style="list-style-type: none">支援ツールをスムーズにご使用いただくため、令和5年1月19日にモニター候補者向けの「景観まちづくり支援ツールのモニター向け説明会」をオンライン開催。説明会では、パソコンのセットアップ方法の説明やツールの実演を行うとともに、アンケートへの協力を依頼。オンライン説明会に出席できなかった方のために、説明会の動画公開・SNS等で周知。モニタリング中の質問回答・使用支援。アンケート回収・集計
参加条件	<ol style="list-style-type: none">実施期間内にアンケートにご回答いただくこと支援ツールの起動に必要なスペックのパソコンをご準備いただくこと<ul style="list-style-type: none">OS : Windows 10～、64bit版メモリ : 16GB～CPU : Intel core i7～グラフィックボード : GTX1050Ti～

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

① 検証内容 | 概要(2/2)

参加依頼・ 周知方法	<ul style="list-style-type: none"> • 直接のご案内 (PLATEAU関係者、松山市競争入札参加有資格者、一般社団法人愛媛県建築士事務所協会 他) • シナスタジア Twitter • シナスタジア ホームページ 他
オンライン 説明会参加者	<ul style="list-style-type: none"> • 参加者：29人(うち、主催者・登壇者：8人)
主な参加者	実証都市自治体(愛媛県松山市)、開発事業者(建設・設計会社、デベロッパー・ゼネコン等)

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート概要

アンケート回答者は9人で、このうち、景観に関する計画や協議が必要な業務に携わっている回答者は6人であった。
この6人を有効回答として集計を実施した。

表 回答者カテゴリ

回答者カテゴリ	有効回答	無効回答	総計
ゼネコン	2	1	3
まちづくり	1	2	3
自治体	2		2
設計事務所	1		1
総計	6	3	9

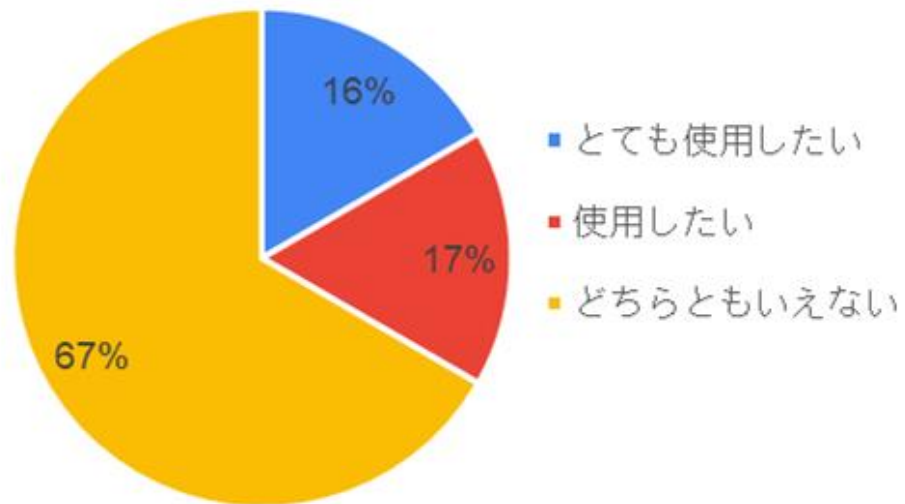
アンケート詳細：https://docs.google.com/presentation/d/1LZc2Lk_iLrrLtQXI3jAbau0uc9WCjzKiraXvNoIIZaA/edit?usp=sharing

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

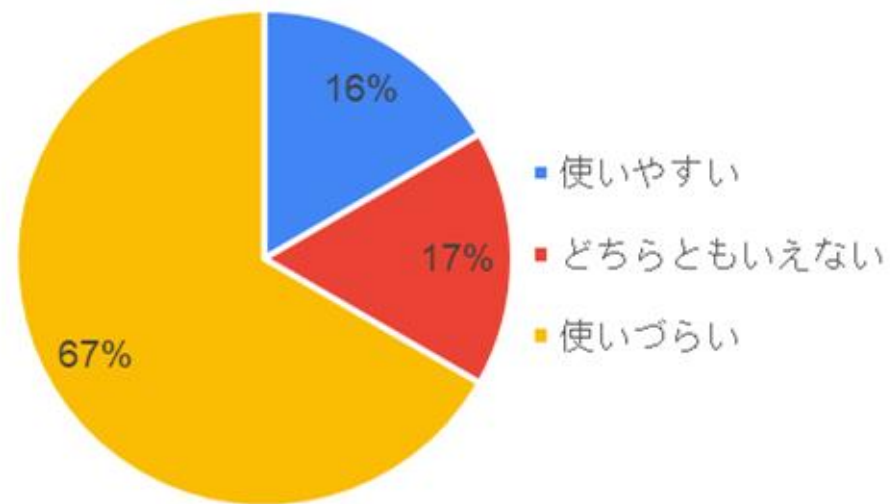
② 検証結果 | アンケート回答

利用意向と使いやすさについて以下の回答を得た。

【質問1】本支援ツールを今後も使用したいですか？



【質問2】本支援ツールは使いやすいですか？



IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

よかった点について以下の回答を得た。

【質問3】本支援ツール について、よかった点をお答えください。

- **イメージの共有が図りやすい、外部発注していた分のコスト削減、事務作業の時間短縮**
- プラトーとの連携において、**より具体的な景観検討ができる点**
- **景観や眺望等の共有が容易にできた。**
- **景観を確認したい視点を自由に選択**できた。
- 今後も開発を進めることができるのであれば、再開発事業などのパースを**あらゆる角度から確認**できたり、**将来のまちを再現して疑似的に歩きながらまちづくりの議論が可能**になったりと他分野での活用が可能になると感じた。
- 視点場からの眺望について、例えばワークショップなどで**同じ感覚をもち議論できるようになる点**はよいと感じた。

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

改善点について以下の回答を得た。

【質問4】本支援ツールについて、改善点(使いづらい、物足りない、追加希望の機能など)をお答えください。

- **操作が複雑で作業に時間を要する。**マニュアルをわかりやすくしてほしい。
- **操作手順が煩雑で使いづらいため、メニューからやりたいアクションを選べば、次々視覚的に簡単に操作できる仕組みがあればよい**と思った。
- **UNITY操作を習得しなければいけない点。**
- **景観検討の際、新規の建物案（高さが異なるなど）のモデルを複数作成したとき、スムーズに切り替える機能。**
- **BIMモデルからデータをインポートする機能。**

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

見えそうな用途について以下の回答を得た。

【質問5】本支援ツールはご回答者様の業務の中で、どのような用途に見えそうでしょうか？（複数回答可）

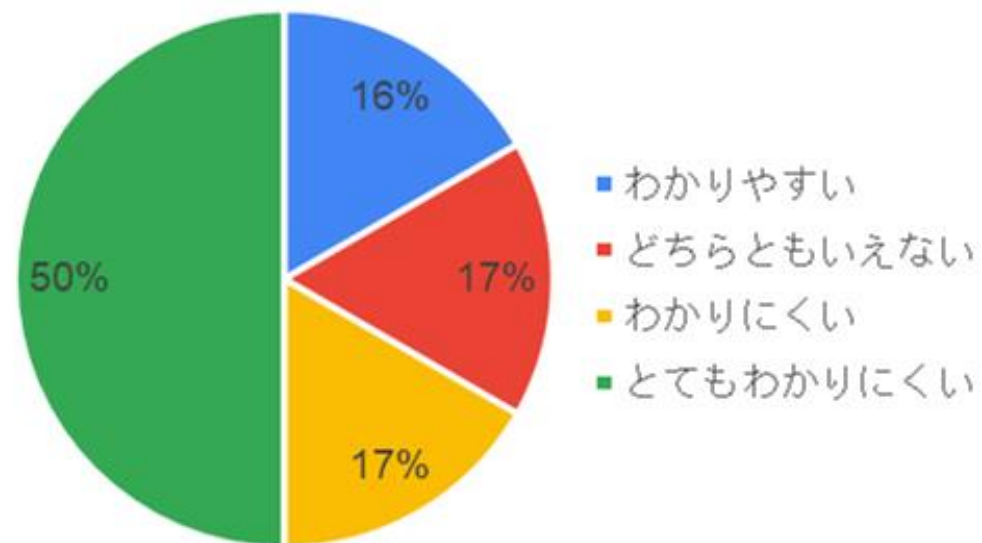
見えそうな用途	回答数
3Dパース・モンタージュなどの画像作成	3
新規物件と既存周辺との関係性把握・可視化	3
住民説明会・ワークショップ等	3
VRやフライスルーなどの動画作成	2
景観計画区域内行為届出の事前相談	2
景観届対象行為と景観形成基準の関係性把握・可視化	1

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

マニュアル(手順書)のわかりやすさについて以下の回答を得た。

【質問11】 本支援ツールのマニュアル(手順書)はわかりやすいですか？



IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

現状とツール導入時の作業量とコストについて以下の回答を得た。

表 質問16と質問17の回答と評価

回答者 カテゴリ	【質問16】現状、3Dでのビジュアル作成に1件あたりにどれくらいの時間とコストをかけていますか？	【質問17】 3Dでのビジュアル作成に本支援ツールを使った場合、1件あたりにどれくらいの時間とコストで作成できそうですか？	作業 量 評価	コス ト 評価
自治体	委託業務の中の一環として作成してもらうことが多い。作成を依頼しても1週間以上かかることもある。1枚6千円程度で100枚以上作成した時期もある。	わからない（使いこなすことができれば、これまで外部発注に比べると、かなりのコスト削減や時間短縮につながる）。	不明	減少
自治体	委託のためわからない。	時間がかかりそうなイメージだけでわからない。	不明	不明
まちづくり	現在はその段階にいたっていない。	現ツールでは意図するビジュアル作成は行えません。	—	—
ゼネコン	景観計画のために、専用でビジュアル作成をすることは少ないため、特別なコストをかけてはいない。ただし、特定視点からの眺望の確認には、現地での写真撮影や、ビジュアルの作成（半日程度）を要する。街区のモデル立ち上げには数日程度かかる場合がある。	建築計画で用いているモデルがそのままインポートできれば、作業時間を変えずに、周辺建物を含んだ正確な検証が可能になる。正確な街区のモデルを活用できるため、大幅な削減になる。	減少	—
ゼネコン	周辺ボリュームのデータ作成に3日程度外注。ビジュアル作成に1日程度設計者自身。コストは20万～30万程度。ただし規模と複雑さによる。	外注費で3～5万円程度？現段階ではあまり想定ができない。	不明	減少
設計事務所	10時間/1枚、外注なし。	不明	不明	不明

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

前ページの評価のうち、「－（対象外）」を除く回答の件数と割合を以下に示す。

作業量・コストともに「不明」が多く、検証が充分できなかったと推察される。
 「増加する」内容の回答はなかった。

表1 作業量の評価・回答数・割合

評価	回答数	割合
減少	1	20%
不明	4	80%
総計	5	100%

表2 コストの評価・回答数・割合

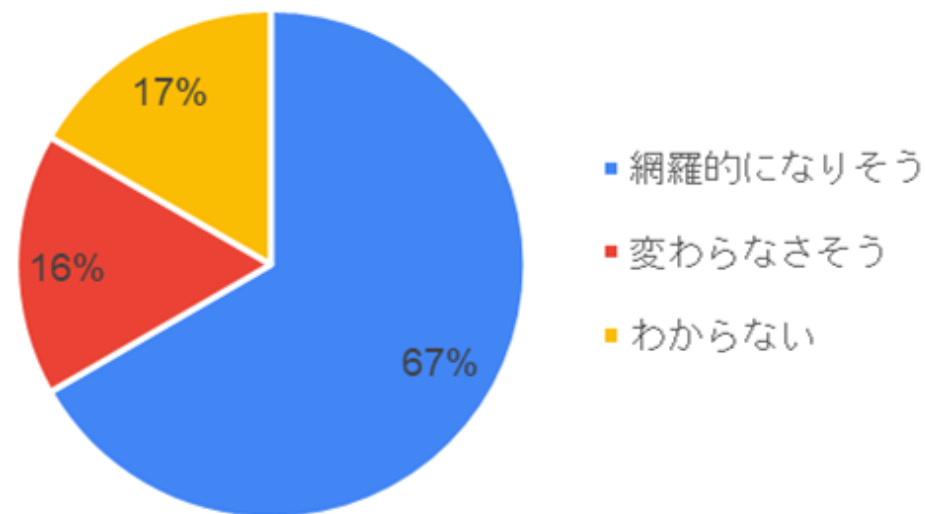
評価	回答数	割合
減少	2	50%
不明	2	50%
総計	4	100%

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

景観に関する計画や協議の網羅性について以下の回答を得た。

【質問18】本支援ツールを使用することで、景観に関する計画や協議がより網羅的に実施できそうですでしょうか？

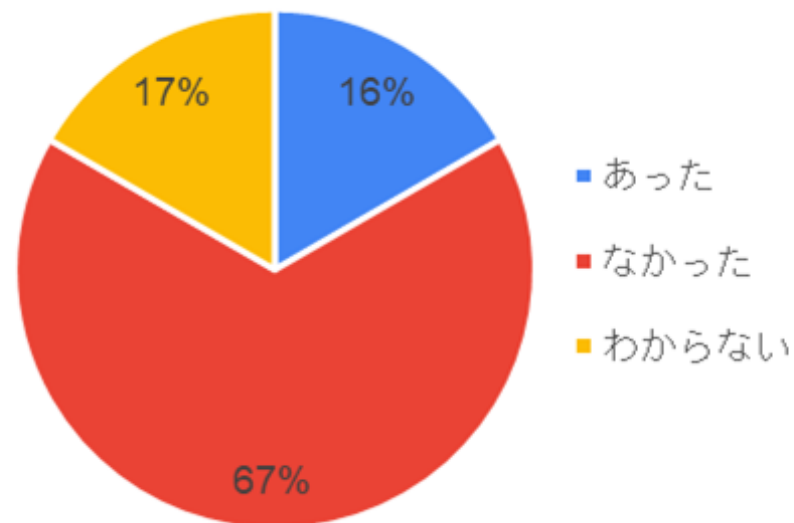


IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

検討不足として問題となった項目について以下の回答を得た。

【質問20】 景観に関する計画や協議を行う際に、これまで検討不足として問題となった項目等がありましたか？



【質問21】 景観に関する計画や協議を行う際に、これまで検討不足として問題となった項目の詳細をお答えください。

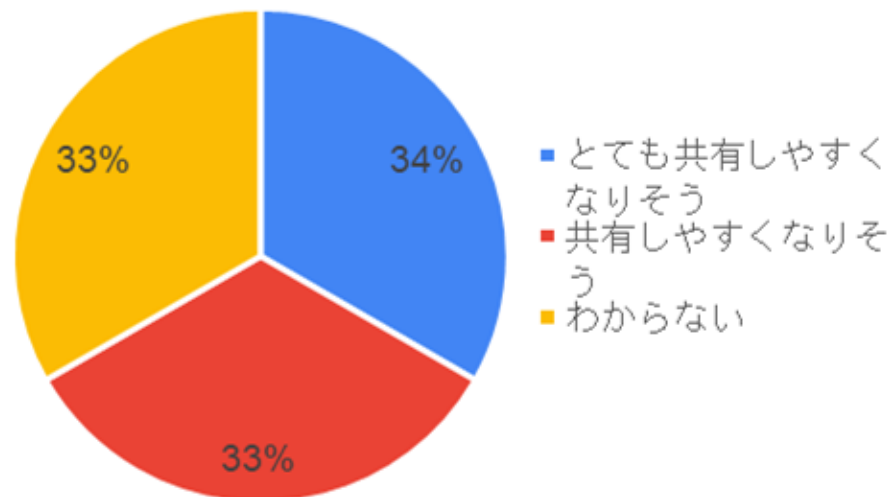
- 屋外広告物に関すること
- 特になし 立面図などで対応できた
- 特になかった
- 特に思い当たらない
- なし
- --

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート回答

イメージの共有しやすさについて以下の回答を得た。

【質問19】本支援ツールを景観に関する協議の構想段階から使用することで、将来ビジョンや景観イメージを社内外の関係者(有識者・住民等)と共有しやすくなりそうでしょうか？

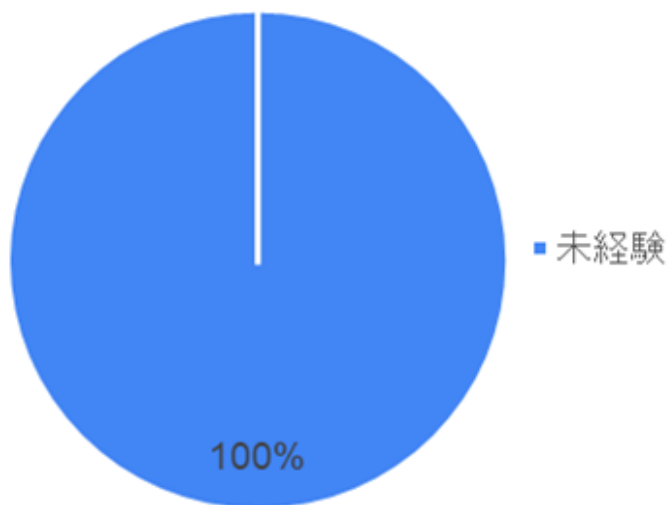


IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

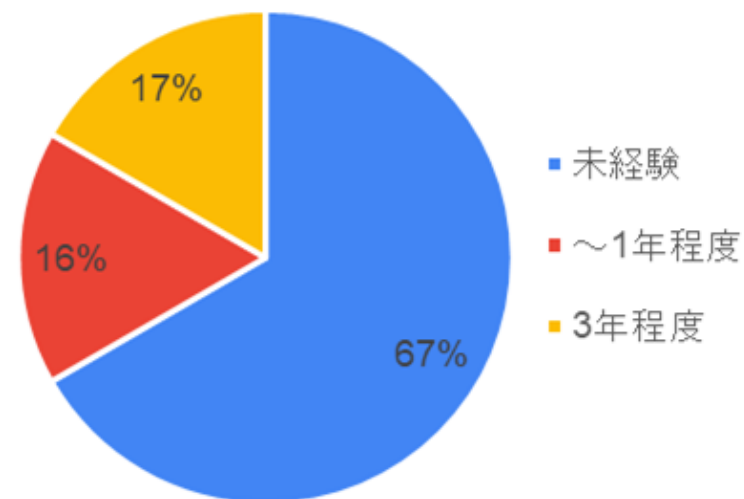
② 検証結果 | アンケート回答

UnityとUnreal Engineの経験年数について以下の回答を得た。

【質問26】「Unity」の経験年数



【質問27】「Unreal Engine」の経験年数



IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | アンケート結果と考察

項目	成果	課題
使いやすさ	<ul style="list-style-type: none"> 16%が「使いやすい」と回答 	<ul style="list-style-type: none"> 67%が「使いづらい」と回答
利用意向	<ul style="list-style-type: none"> 合計33%が「とても使用したい」/もしくは「使用したい」と回答。CityGMLデータの扱いやすさ、3Dで視点変更をしながら確認できる操作の容易性などの機能面やイメージ共有のしやすさ、外部発注分のコスト削減、事務作業の時間短縮などに対する評価や期待が高かったためと考えられる。 ツールが使えるような用途として、3Dビジュアルの作成や新規物件と既存周辺との関係性把握・可視化、住民説明会・ワークショップ等の景観に関わる業務の他に、VRやフリスルーなどの動画作成といった回答もあった。 これらより、ツールの有用性について一定の評価を得られたと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 67%が「どちらともいえない」と回答。 Unityは回答者全員が未経験、Unreal Engineは67%が未経験であったことなど、想定していたユーザーペルソナと実際のユーザーとの間で、ゲームエンジンに関連する技術的な習熟度に乖離があったことが原因であると考えられる。 利用意向を上げるためには、より使いやすいUI/UXを提供するとともに、基本的な説明を含む、より詳細なマニュアルを合わせて提供する必要がある。

IV. 実証技術の検証 > 2. ユーザーモニタリング

② 検証結果 | KPIの達成度・結果

KPI	KPIの評価方法	達成度・結果
①60%以上の回答者から作業量が減ったとの意見を得る	景観計画・協議の準備のための3Dデータ作成における作業量、景観計画・協議の網羅性に関して、アンケートを実施することで定性的に比較検証	作業量減少20%・不明80%(P88アンケート回答)
②60%以上の回答者から網羅性が改善したとの意見を得る	景観計画・協議の準備のための3Dデータ作成における作業量、景観計画・協議の網羅性に関して、アンケートを実施することで定性的に比較検証	「網羅的になりそう」67%・「変わらなさそう」16%・「わからない」17%(P89アンケート回答)
③コスト削減率目標：50%以上削減	既存手法において3Dのビジュアルを活用するため必要だった予算額と新手法において必要な予算額との比較	コスト減少50%・不明50%(P88アンケート回答)
④景観計画で検討不足が問題になった項目の改善：100%	現状の景観計画で具体的に検討不足として問題となった項目についてヒアリングし、本実証で実際に景観計画を行い各項目について検討がなされているかの確認	1件「屋外広告物に関すること」という回答を得た。広告物については今回の開発範囲外であった。今後、広告イメージの表示機能を実装すると有効かもしれない。(P90アンケート回答)
⑤構想段階での景観イメージ共有：60%以上	アンケート調査によって構想段階での景観イメージ共有ができているかを定性的に検証	合計66%が「とても共有しやすくなりそう」「共有しやすくなりそう」と回答(P91アンケート回答)

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 | サマリ

項目	想定される技術面での優位性
3Dビジュアルによる 効率性向上	従来の2D地図をベースにした検討では、パース等をコストをかけて準備する手間や、各要素の関連のわかりづらさなどから検討漏れが発生する可能性があった。3D都市モデルを活用することで、簡単に3Dビジュアルを作成でき、視点・縮尺等を変えながら各要素の関連性を確認することができる。これにより、従来より網羅的・効率的な景観計画・景観協議が可能となる。
3Dビジュアルによる 網羅性向上	従来の平面的な地図では施策効果をイメージしづらく、効果的かつ必要最小限の規制の検討が困難であった。また、実際の建築物との印象が異なり、開発後にトラブルが生じる等、検討の網羅性に課題があった。3D都市モデルを活用することで、景観計画等の効果や影響範囲、他の規制エリアとの関係等を三次元的に可視化でき、具体的な将来ビジョンのイメージを共有しながら解像度の高い景観計画等の導入に寄与する。

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 | サマリ

項目	想定される政策面での優位性
低コスト・高効率な 景観協議の実現	従来、デベロッパー等は2Dのパースを利用して景観協議（景観規制との整合性を証明する地方公共団体への届出、住民説明会、景観審議会における議論等の一連のプロセス）を行ってきたが、実際の建築物との印象が異なることで開発後にトラブルが生じる等の課題があった。他方、3DをベースとしたVR空間等の製作は「一品もの」になりがちであり、コストが高いため普及していない。3D都市モデルを活用して3Dビジュアライズにより開発計画を説明可能な汎用的な景観協議支援ツールを導入することにより、解像度の高い景観協議が可能となる。
景観協議における EBPMの実現	従来、地方公共団体はどのような高さ規制や意匠規制、眺望保全区域を導入すべきかを2D地図をベースとして検討していたが、施策効果をイメージしづらく、効果的かつ必要最小限の規制を科学的に立案することは困難だった。3D都市モデルを活用して景観計画等の効果や影響範囲、他の規制エリアとの関係等を三次元的に可視化する景観計画策定支援ツールを導入することにより、具体的な将来ビジョンのイメージを共有しながら解像度の高い景観計画等の導入が可能となる。
景観計画イメージ共 有の易化	景観計画の3Dビジュアライズを実現すると共に、簡易な配布方法で3Dイメージを個々人が自由視点によるアングル操作を行いながら吟味することが容易になった。これにより、景観協議におけるワークショップ参加者の空間認知能力や想像力の差を埋め、イメージの共有を易化させることが可能となる。

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）

項目	活用にあたっての課題
導入の初歩的なハードルの解消	今回の開発物のユーザペルソナには、必ずしもITツールの利用に長けていない自治体職員やディベロッパ・ゼネコンといった事業者も含まれるため、モニタリングの過程においては、そもそもゲーミングPCが用意できない・ツールデータをUSBからPCに移せない、などの初歩的な導入ハードルでつまづき、ツールの中身の利用を通じたモニタリングに至らないケースもあった。今後は更なるマニュアル充実化などを通して、こうした初歩的な導入ハードルから取り除いていく必要があることがわかった。
ユーザペインの理解度	本取り組みでは、ターゲットユーザの実務上のリアルなペインの深堀が十分行えておらず、ターゲットユーザの実務的な業務フローに組み込み可能なレベルにまで設計が落とし込まれた機能開発・提供が行えなかった。そのため十分有効な解決手段と認められるほどの利便性を提供できなかった。今後は、ユーザヒアリングを通じたユーザペインのケーススタディを更に行う必要がある。
マニュアル充実化	マニュアルが「とてもわかりにくい」という回答が50%を占めた(P86アンケート回答)。基本的な説明を含む、より詳細なマニュアルを合わせて提供する必要がある。
UI改善	マニュアルの充実化だけでなく、ツールを使い慣れていないユーザーでも直観的に操作が可能なUIに改善する必要がある。
ユースケース例の拡充	IT技術を専門としないため、導入イメージが湧かないユーザーが多かった。具体的なユースケースの例を増やしてイメージさせることにより、導入促進効果が期待できる。



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)

項目	活用にあたっての課題
セキュリティ設定	モニターとしての参加意向があったもののUnityのサインイン時に通信が遮断されエラーになってしまう状況でご参加いただけなかった企業があった。原因は通信環境のプロキシ設定と推定されたが、デベロッパーは3Dソフトなどを標準的に利用しておらず、社内手続きが煩雑なため、設定変更に至らなかった。
ゲーム開発プラットフォームの経験年数	モニターアンケートの回答者は、Unityは全員が未経験、Unreal Engineは67%が未経験・16%が1年程度であった。ゲーム開発プラットフォームの経験が少ないため、基本的な操作方法から理解が必要であったがその部分の情報提供が不足していた。
Unityの有料ライセンスの必要性	Unityの無料プランの利用は、年間売上10万USDまでの個人事業主もしくは法人に限られている。商用利用かどうかは関係なく利用者の売上(省庁や自治体の場合は収支ではなく予算額)によって、年間48,395円、もしくは年間267,960円の有料プランの契約が必要となる。 これにより、Unityを使用したくとも、無料プランの利用条件に合わず有料プランを所持していない場合、本ツールを利用できないケースが想定される。 (参考)プラン価格 https://forpro.unity3d.jp/plan/price
今後の拡張性	今後、3D都市モデル(CityGML形式)で様々な情報が標準化され、オープンデータ化が進んでいく。1つのプラットフォームから必要な情報を抽出して活用でき、データの取り扱いが簡便である。3D都市モデルの建築物モデル(LOD3)や高精細な植生モデルを活用することで、より現実に即した街並みの再現が可能となり、景観計画・協議の解像度の向上につながる。

用語集 (1/3)

	用語	内容
ア行	RGB(あーるじーびー)	色の表現法の一つで、赤(Red)、緑(Green)、青(Blue)の三つの原色を混ぜて幅広い色を再現する加法混合の一種である。RGBは三原色の頭文字。
	WebGL(ウェブジーエル)	Webブラウザで3次元グラフィックス(3DCG)を高速に描画する技術仕様の一つ。コンピュータ内部の専用の装置を直接呼び出してグラフィックス処理を高速化できる。
	OSS(オーエスエス)	オープンソースソフトウェア(Open Source Software)。ソースコードの改変や再配布が自由に認められている無償のソフトウェア。
カ行	QGIS(キュージーアイエス)	地理空間情報データの閲覧、編集、分析機能を有するクロスプラットフォームのオープンソースソフトウェア・GISソフト。GISは、地理情報システム(Geographic Information System)の略。
	景観計画区域 (けいかんけいかくいき)	景観法の制定〔平成16年12月施行〕に基づいて策定された景観計画の対象区域。景観計画区域内では、良好な景観の保全・形成のために、景観行政団体(主に都道府県や政令指定都市など)が条例などで規制・誘導を実施している。具体的には、建築物・工作物の形態意匠や、高さの最高限度または最低限度の制限、壁面の位置の制限、建築物の敷地面積の最低限度などがあり、区域の状況に応じて必要なものを制定。 景観計画区域内で建築物や工作物の新築、増築、改築もしくは移転、外観の変更、開発行為などをするときは、30日前までに景観行政団体の長に届出を行う必要がある。この届出に対して、景観行政団体の長は設計の変更等の措置を命じられる。

用語集 (2/3)

用語		内容
カ行	景観審議会(けいかんしんぎかい)	景観形成地区等の指定及び大規模建築物等の届出制度などによる町並み、建築物景観等の形成、屋外広告物及び広告物を掲出する物件の規制と屋外広告業の登録などによる屋外広告物対策並びに森林及び緑地の保全及び緑化の推進による緑豊かな地域環境の形成に関する重要事項の調査審議に関する事務を行うために設置される機関。
	景観まちづくり支援ツール	景観計画策定支援ツールと景観計画策定支援ツールの総称。
	ゲームエンジン	コンピュータゲームのソフトウェアにおいて、共通して用いられる主要な処理を代行し効率化するソフトウェアの総称。
サ行	Shapefile(しえーぷふあいる)	地理情報システム(GIS)間でのデータの相互運用におけるオープン標準として用いられるファイル形式。例えば、井戸、川、湖などの空間要素がベクター形式であるポイント、ライン、ポリゴンで示され、各要素に固有名称や温度などの任意の属性を付与できる。
	GIS(ジス)	地理情報システム(GIS : Geographic Information System)。地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術。
	視点場(してんば)	視対象(眺めの対象)を眺望するために設置された場所又は眺望することができる場所のこと。
タ行	DXF(でいーえつくすえふ)	Drawing Exchange Formatの略称。Autodeskが開発したCADデータのファイル形式の1つ。異なるCADアプリケーション間で図面データやテキストベースのフォーマットを共有できる。
ハ行	PLATEAU SDK(ぷらとーえすでいーけー)	都市モデルを有するPLATEAUデータをUnityもしくはUnreal Engineで扱うためのSDK(ソフトウェア開発キット)。

用語集 (3/3)

	用語	内容
八行	ProBuilder(ぷろびるだー)	3D モデリングツールとレベルデザインツールをユニークな形で組み合わせたハイブリッドツール。構造物や複雑な地形、車両、武器などのプロトタイピングを短時間で行える。
	平面直角座標系 (へいめんちよっかくざひょうけい)	日本国内を測量するために策定された平面直角座標系であり、地図投影法の一つ。狭い範囲を対象とした測量や大縮尺地図に使われる。公共測量において標準的に用いられるため、公共座標系とも称されることがある。日本を19のゾーンに分割し、各ゾーンに座標原点を設けて、その原点を通る子午線をX軸、これに直交する方向をY軸と定めている。
	ポリゴンメッシュ(ぽりごんめっしゅ)	3次元コンピュータグラフィックスとソリッドモデリングの多面体オブジェクトの形状を定義する頂点、辺、面の集合のこと。レンダリングを簡素化するため、通常は三角形、四角形または他の単純な凸型のポリゴンで構成されているが、より一般的な凹面の多角形、または穴のあるポリゴンで構成されることがある。非構造格子(en:unstructured grid)とも呼ばれる。
マ行	マンセル表色系(まんせるひょうしょくけい)	アルバート・マンセルによって考案された典型的なカラーオーダーシステム。H(Hue = 色相)、V(Value = 明度)、C(Chroma = 彩度)という3つの属性を尺度化して、数字と記号を用いて正確に物体色を伝達・表示することを目的とした表色系。
ヤ行	Unity(ゆにてい)	ユニティ・テクノロジーズ社が提供する、ゲーム開発プラットフォーム。
	Unityアセット(ゆにていあせつと)	Unityプログラミングにおいて用いる3DCGのモデルデータ、アニメーションデータ、音声データなど、制作に必要な各種素材データ。
	Unityシーン(ゆにていしーん)	Unityのプログラム上の場面、画面。Unityゲームは、複数の画面で構成されており、タイトル画面、ゲーム画面、ゲームクリア・ゲームオーバー画面、スコア画面等、複数の画面が含まれる。こうした画面をシーンと呼び、それぞれのシーンをタイトルシーンやゲームシーンのように呼ぶ。

景観まちづくりDX 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：株式会社シナスタジア

本報告書は、株式会社シナスタジア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。