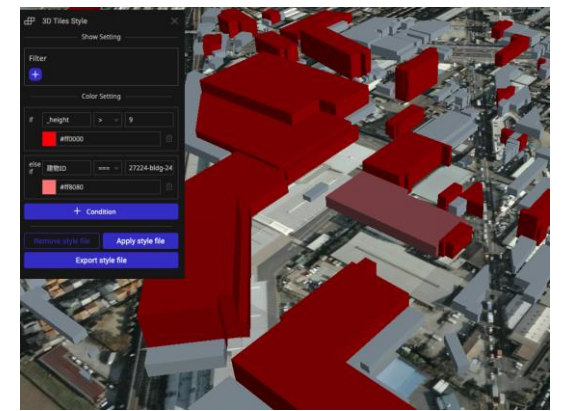
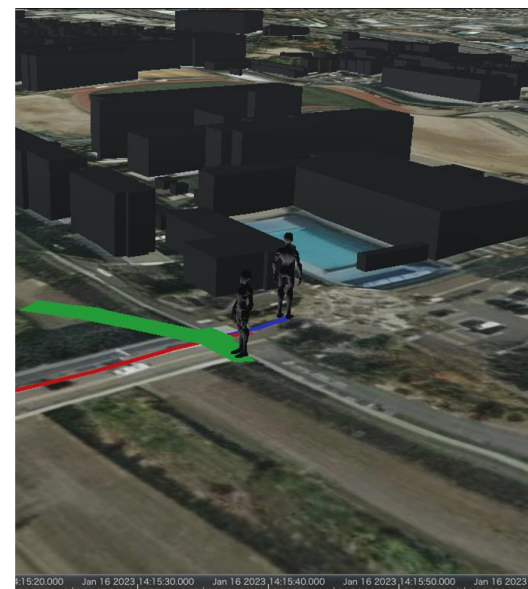
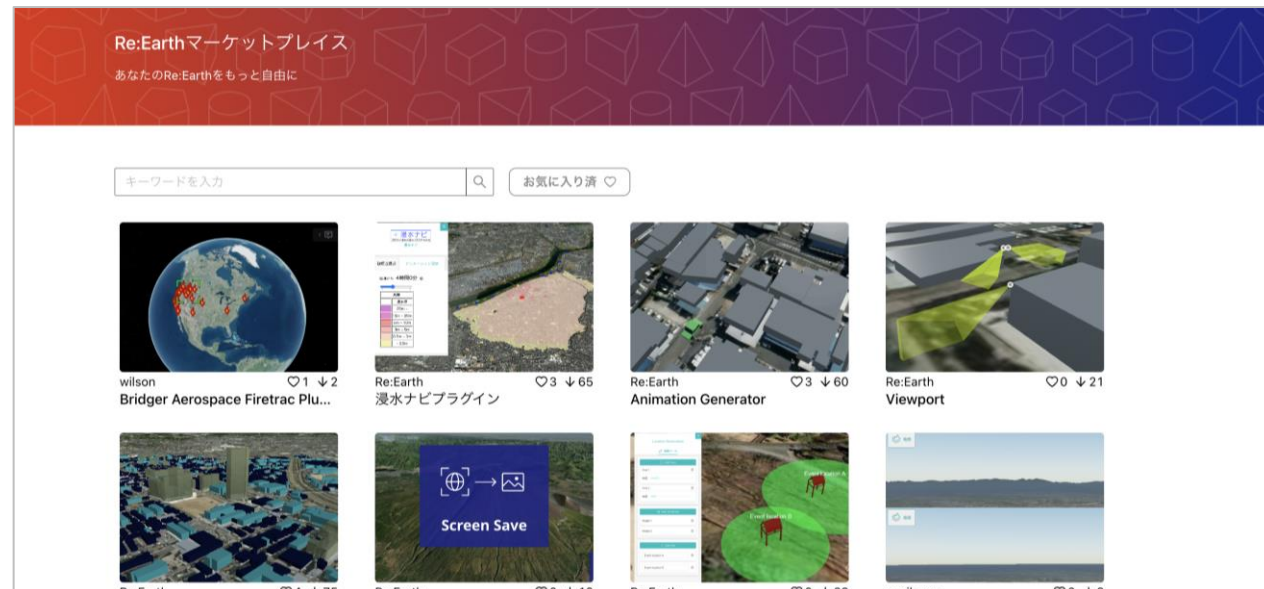
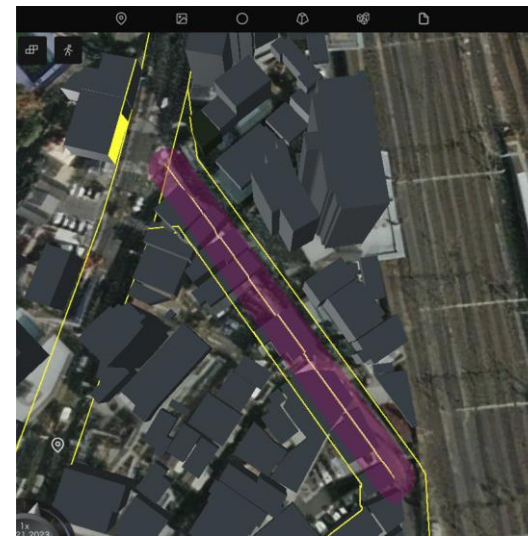


# 3D都市モデルプラグイン共有プラットフォーム 技術検証レポート



PLATEAU  
by MLIT

Technical Report for Plug-in sharing platform for 3D City Model



# 目次

<b>I. 実証概要</b>	
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
<b>II. 実証技術の概要</b>	
1. 活用技術	9
2. Re:Earth	10
3. Re:Earthプラグイン	11
<b>III. 実証システム</b>	
1. 実証フロー	13
2. 業務要件	14
3. アーキテクチャ全体図	15
4. システム機能	18
5. データ	
① 活用データ	21
② データ処理	24
③ 出力データ	25
6. ユーザインタフェース	26
7. システムテスト結果	29
<b>IV. 実証技術の検証</b>	
1. 検証の全体フロー	31
2. システム検証	32
3. モデルユースケース選定に向けた検証	
① 検証内容	33
② 検証結果	39
4. モデルユースケース開発の検証	
① 検証内容	49
② 検証結果	58
<b>V. 成果と課題</b>	
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	72
② 3D都市モデルによる政策面での優位性	73
2. 今後の取り組みに向けた課題	
① ユースケース開発促進のための環境整備	74
② プラグインや入力データの充実	75
<b>用語集</b>	76

# 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)

本実証の全体概要は下表のとおり。

ユースケース名	3D都市モデルプラグイン共有プラットフォーム
実施場所	大阪府摂津市
目標・課題 ・創出価値	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D都市モデルの意義や有用性は徐々に認知されており、多様なプレイヤー（行政、市民、企業等）が3D都市モデルを活用したユースケース開発に関心を示している。</li> <li>一方、地方自治体では、財政制約があるため、新たにユースケースのためのソフトウェア開発等を行うことは難しいことが多い。また、多くの自治体職員はノンエンジニアであるため、自らユースケースを創出するためのシステム開発を行うことも困難である。オープンソースのWebGISソフトウェアであるRe:Earth (<a href="https://reearth.io/ja/">https://reearth.io/ja/</a>) のプラグイン（拡張機能）を用いることで、ノーコードで多様なニーズに応えるユースケース開発を行うことが可能となる。そこで、このプラグインを誰でも簡単に公開・利用できる「プラグイン共有プラットフォーム」を開発することで、プラグイン利用の利便性を高め、ノンエンジニアでも容易かつ低予算で、ユースケース開発できる仕組みを提供する。</li> <li>また、年間通じて開催する各種イベント（アイデアソン・ハッカソン）を通じて、プラグイン開発自体の活性化を図る。</li> </ul>
ユースケースの概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体職員（ノンエンジニア）が提案したユースケースアイデアを、実際に、「プラグイン共有プラットフォーム」に公開されたRe:Earthのプラグインを用いて開発する。</li> <li>プラグイン共有プラットフォームを活用することにより、ユースケース開発をノンエンジニア属性でも容易にできたか（参入障壁低減の有効性）検証する。</li> </ul>

# I. 実証概要 > 1. 全体概要

## 全体概要 (2/2)

本実証における仮説は下表のとおり。

<b>実証仮説</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグイン共有プラットフォームを構築し、自治体職員らによるユースケースアイデアを実現するプラグインを公開・共有することで、自身でユースケースを容易に開発できるのではないか。</li> <li>また、ノンエンジニア属性のユーザーには、3D都市モデルを使ったアイデアの創出も馴染みがない場合が多いため、自治体職員らノンエンジニアユーザーとエンジニアユーザー、各々がアイデアを出しあうことで、自治体の実務にも展開できるアイデア創出に繋がるのではないか。</li> </ul>
<b>検証ポイント</b>	<p><b>Re:Earthおよびプラグイン共有プラットフォームにより、ユースケース開発を容易にできたか評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証実験後の参加者アンケートによるRe:Earthおよび実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）の評価結果を分析。</li> <li>実証実験後の参加者アンケートによるモデルユースケースおよび開発したプラグインの有効性評価結果を分析。</li> <li>本事業期間中にプラグイン共有プラットフォームに公開されたプラグインについて、ダウンロード数から推察できる利用状況を分析。</li> </ul> <p><b>自治体実務に展開できるアイデア創出につながったか評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アイデアブレストやヒアリングから提案されたユースケースやプラグインのアイデアに対して、開発の実現性や3D都市モデルを活用する意味のあるユースケースと成り得るか、本実証における有効性評価を行う。</li> <li>実施したアイデアブレストやハッカソン等のイベントの成果に対し、どのようなアイデア創出に繋がったかなど成果や要因を分析。</li> </ul>

# I. 実証概要 > 2. 実施体制

## 実施体制

本実証の実施体制は、下表及び右図のとおり。

表 各主体の役割

主体	役割
株式会社 Eukarya	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユースケース実証</li> <li>・プラットフォーム開発</li> <li>・プラグイン開発</li> </ul>
摂津市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィールド提供</li> <li>・ユースケース開発</li> </ul>
三菱総合 研究所 (MRI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロジェクト・マネジメント</li> </ul>

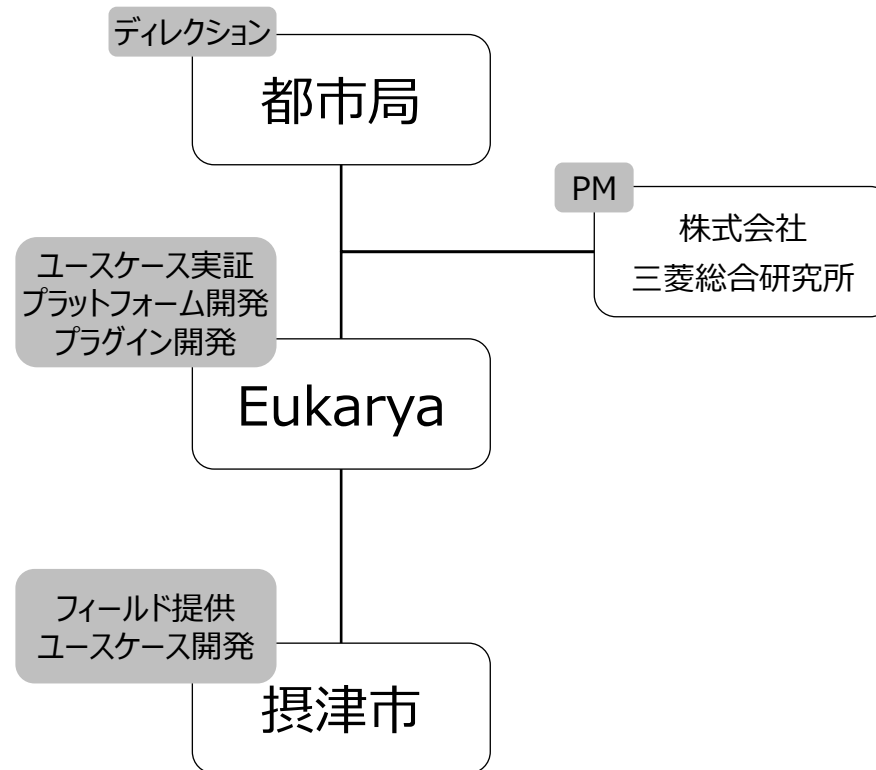


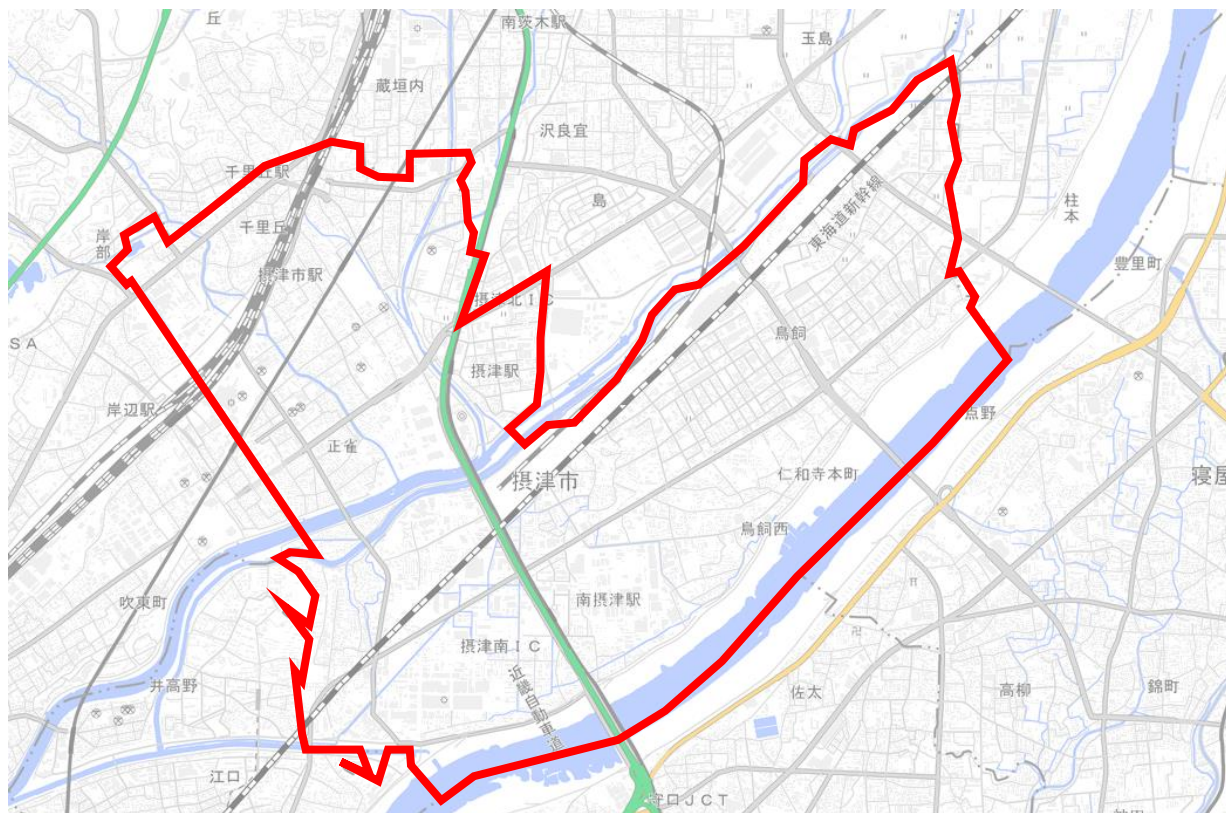
図 実施体制図

# I. 実証概要 > 3. 実証エリア

## 実証エリア

本実証は大阪府摂津市を対象として実施した。

大阪府摂津市 (14.88 km<sup>2</sup>)



※1) 背景地図出典) 地理院地図の淡色地図



# I. 実証概要 > 4. スケジュール スケジュール

本実証は、以下のスケジュールに沿って実施した。

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. 実証の検討・調整	自治体調整・実施計画作成			自治体とのアイデア創出・ユースケース実現に向けた調整・打ち合わせ等										
2. プラグイン共有プラットフォーム開発		要件定義・仕様決定		UI/UXデザイン		フロントエンド開発		バックエンド開発		テスト		公開		
3. ユースケースアイデア創出		ノンエンジニア向けRe:Earthハンズオンの開催												
		ユースケースアイデア創出、プレストの企画・開催												
4. プラグインアイデア創出		エンジニア向けRe:Earthハンズオンの開催												
		プラグインアイデア創出、プレストの企画・開催												
5. プラグイン開発		モデルユースケースを実現するプラグインの検討												
		ユースケースアイデアを実現するプラグインの開発												
		プラグイン開発ハッカソンの企画・開催										アイデアがでたプラグインの開発		
6. 自治体モデルユースケース開発		学校教育での活用ユースケース開発										実証実験の企画・開催		
7. 各種ドキュメント・報告書作成														



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

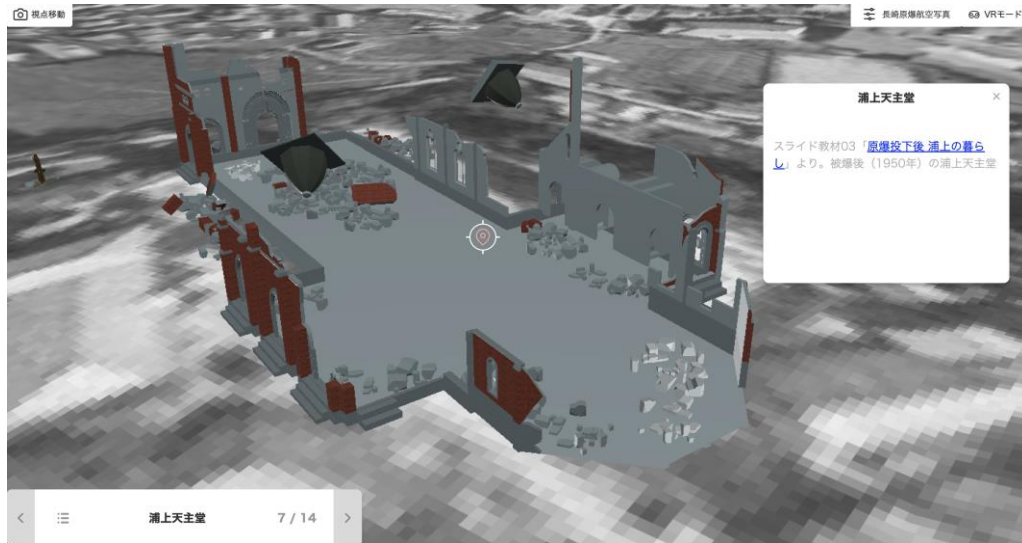
# Ⅱ. 実証技術の概要 > 1. 活用技術 活用技術 | 一覧

本実証で活用する技術は以下の通り。

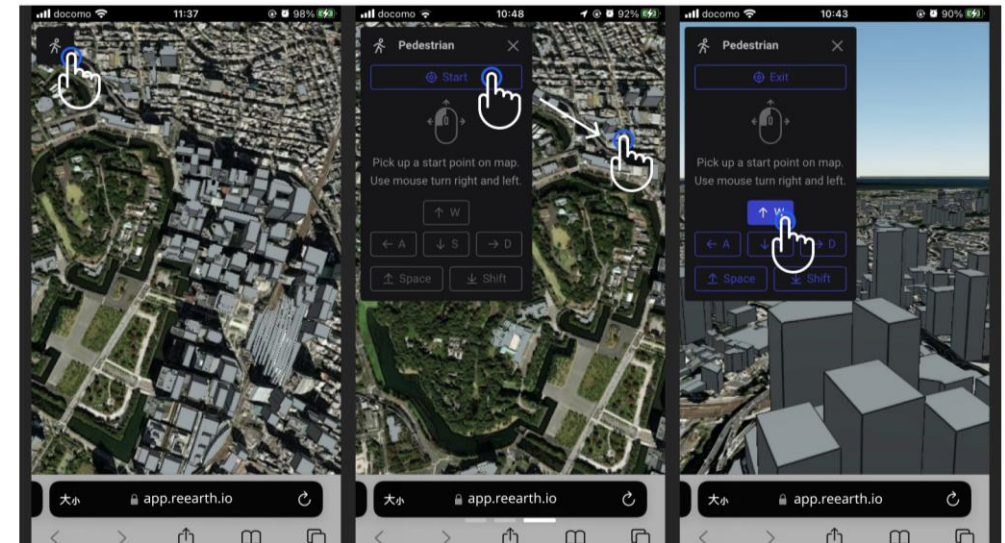
活用技術	内容
Re:Earth	WebAssemblyを用いた、世界で初めてプラグイン機能を実装したオープンソースのWebGISソフトウェア。
Re:Earthプラグイン	HTML・CSS・JavaScriptのWeb開発の基本技術レベルで開発可能な、Re:Earthの機能拡張システム。

Re:Earth プロジェクト作成例

Re:Earthプラグインの例（3D都市モデルのスタイルを変更するプラグイン）



'Nagasaki before and after the bombing' digital archive (<https://nagasaki-genbaku.reearth.io/>)



# II. 実証技術の概要 > 2. Re:Earth

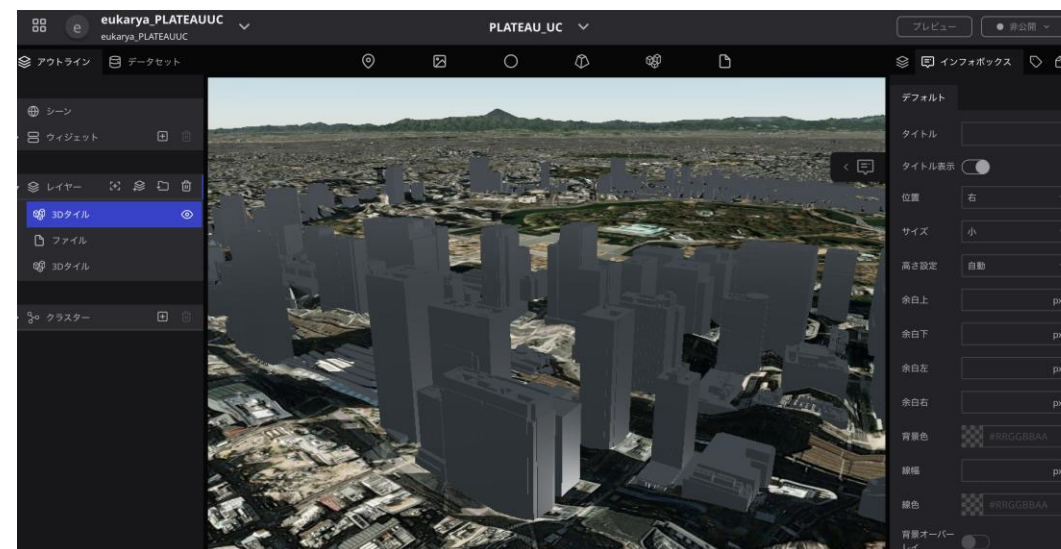
## Re:Earth

多様なGISデータを扱うことが可能なオープンソースのWebGISソフトウェア

### 概要

### Re:Earth プロジェクト編集画面

項目	内容
名称	Re:Earth
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WebAssemblyを用いて、世界で初めてプラグイン機能を実装したオープンソースのWebGISソフトウェア。</li> <li>• Web上のエディターを通して3D都市モデルやCesiumJSの制御をノンコード化できるため、ノンエンジニア属性のユーザーでも、プログラミング不要で3D都市モデルを用いたユースケースの開発・公開が可能。</li> <li>• Re:Earthアカウントを持っていれば、複数のユースケースを開発・管理でき、特定の用途ごとのシステム開発が不要。</li> <li>• 3D TilesのURLをRe:Earth上でレイヤーとして設定・保存することで、Re:EarthからCesiumに3D TilesのURLが渡され、データの読み込みが自動的に行われ画面上に建物モデルの描画をすることができる。</li> </ul>
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データのマッピングとビジュアライゼーション</li> <li>• プランニング・分析・シミュレーション</li> <li>• 物語を伝えるストーリーテリング機能</li> <li>• 共有と公開</li> <li>• 機能の拡張（プラグイン機能）</li> </ul>
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データのマッピングとビジュアライゼーション</li> <li>• 共有と公開</li> <li>• 機能の拡張（プラグイン機能）</li> </ul>



# II. 実証技術の概要 > 3. Re:Earthプラグイン

## Re:Earthプラグイン

Web技術を用いてRe:Earthの機能を拡張可能な仕組み

### 概要

項目	内容
名称	Re:Earthプラグイン
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re:Earthの機能を拡張可能にする技術・機能。</li> <li>• HTML・CSS・JavaScriptのWeb開発の基本技術レベルで開発可能であり、大規模なシステム開発と比べて、安価かつ容易にWebGISの機能開発ができる。</li> <li>• Re:Earthでは開発したプラグインをZIP形式かGitHubURLから読み込み、利用できる。</li> </ul>
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re:Earthの機能拡張</li> </ul>
利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Re:Earthの機能拡張</li> </ul>

### プラグイン開発者マニュアル



開発マニュアルはWeb上に公開されており誰でも開発・公開が可能  
[\(https://docs.reearth.io/ja/plugin-guide/introduction/\)](https://docs.reearth.io/ja/plugin-guide/introduction/)

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

- プラグイン共有プラットフォームの開発と並行して、Re:Earthを用いた3D都市モデルのユースケースや、それを実現するためのプラグインアイデアの創出やプラグインを開発する。
- 実証実験にて、Re:Earthやプラグインを活用したユースケース開発を行い、システムの有用性を検証する。

### システム開発

- 実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）を開発する。

### アイデア創出イベントの実施

- 自治体職員等（ノンエンジニア属性）向けのアイデアソンイベントや、プラグイン開発エンジニア向けのハッカソンイベントを開催する。提案されたアイデアのなかから、本実証で実現するモデルユースケースとして選定する。

### プラットフォームへのプラグイン公開

- 選定したモデルユースケースを実現するプラグインを開発し、プラグイン共有プラットフォームに公開する。

### モデルユースケースの開発

- 自治体職員向けに実証実験（開発ワークショップ）を行い、Re:Earthや公開したプラグインを用いたモデルユースケースを自らが開発する場を設ける。

### 検証・評価

- 実証実験に参加した自治体職員等（ノンエンジニア属性）へのアンケート・ヒアリングにより、システムの実用性・有用性を検証する。
- その他、創出されたアイデアや公開されたプラグインの利用状況などから、3D都市モデルのユースケース開発への参入障壁低減化に関する今後の展望・課題を分析する。

# Ⅲ. 実証システム > 2. 業務要件

## 業務要件

3D都市モデルを活用したユースケース開発における、想定される本システムの活用方法は以下の通り。

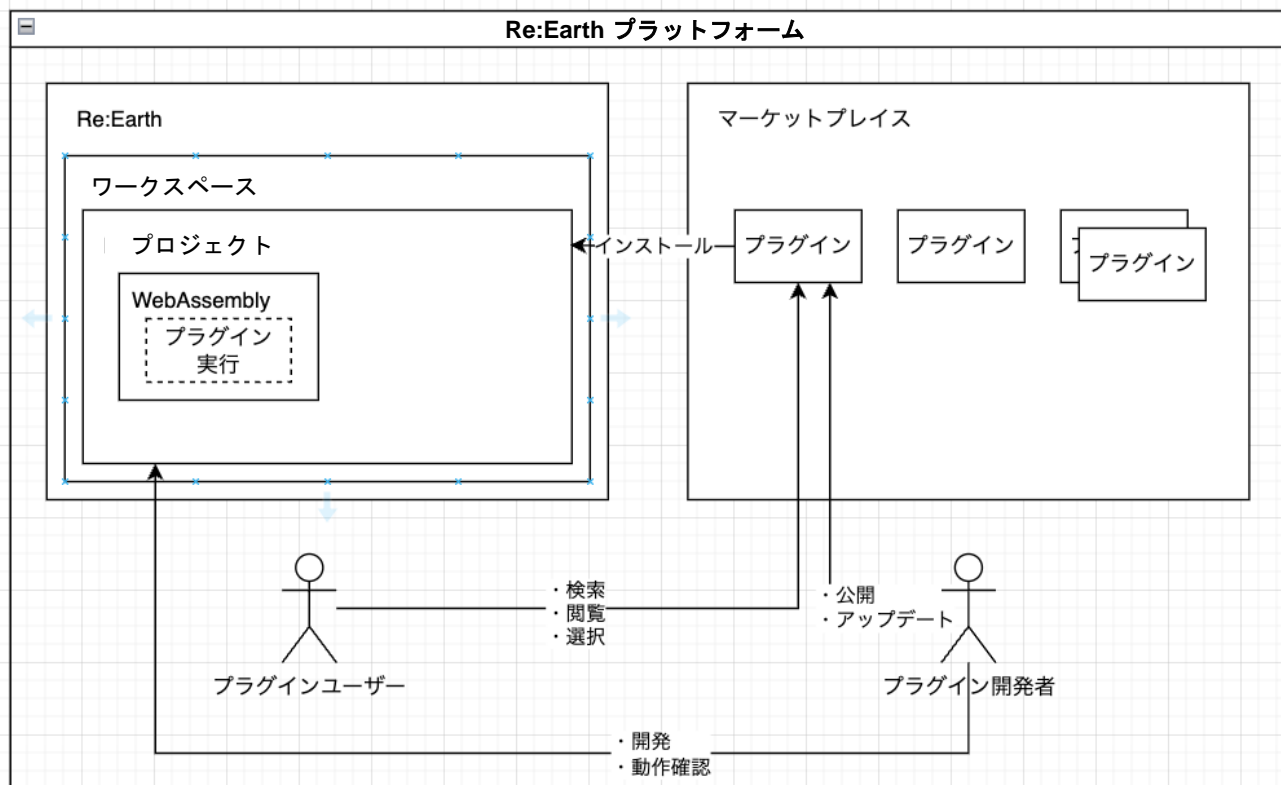
	従来の業務フロー	本システムが目指す業務フロー
①ユースケースの検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体職員が3D都市モデルを活用して実現したいユースケースを検討し、仕様書を作成後、システム開発企業へ発注をする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体職員等のノンエンジニア属性のユーザーが3D都市モデルを活用して実現したいユースケースを検討し、必要に応じてプラグイン開発をエンジニアに発注する</li> <li>ノンエンジニアユーザーのニーズ等をもとにコミュニティのエンジニア等がプラグインを開発し、プラグイン共有プラットフォームに公開する</li> </ul>
②ユースケースの開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>受注したシステム開発企業が3D都市モデルのビューワー及びユースケースを実現する機能等を搭載したシステムを開発する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthやプラグイン共有プラットフォームのプラグインを用いて、ノンエンジニア属性のユーザーが自らユースケースを開発する</li> </ul>
③ユースケースの公開・運用・アップデート	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユースケース公開後、運用は自治体職員が担うが、システムの保守やデータ・機能追加は都度発注が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムの保守はRe:Earthの運営会社（Eukarya）が担うが、ユースケースの運用およびデータ・機能追加はノンエンジニア属性のユーザー自らが行うことができる</li> </ul>
④ユースケースの横展開	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthという共通プラットフォームで開発されたユースケースとなるため、同様の機能やデータを用いてユースケースを他地域でも横展開することができる</li> </ul>

# 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

### Re:Earthプラットフォーム内の機能や操作図

- Re:Earthプラットフォーム内の機能や操作を整理すると、下図のとおり。
- Re:Earth 上でプラグインのコードを埋め込み実行する機能には、WebAssembly と iframe の技術を活用しており、ユーザーがプラットフォーム上でインストールボタンを押すだけで、Re:Earth 上でそのプラグインを同期し、高速に実行できる。



用語	内容
Re:Earthプラットフォーム	WebGIS「Re:Earth」および「マーケットプレイス」(プラグイン共有プラットフォーム)等、Re:Earthに関連する各機能・サービスの総称
プラグイン	Re:Earthのプロジェクトに対してインストールし、主にUIを始めとして機能拡張をすることができるもの。
プラグイン開発者	Re:Earthのアカウントを保持し、プラグインを自ら開発する人を指す。ほとんどのケースで「ユーザー」でもある。
プラグインユーザー	Re:Earthのアカウントを保有し、主にプラグイン等を利用して実際にプロジェクトを編集、ユースケースを作成する人。
プロジェクト	ワークスペースに複数作成可能で、実際にデータの追加や編集等を行い、地図を一般公開する単位。
マーケットプレイス	本事業で開発する「プラグイン共有プラットフォーム」のこと。
Re:Earth	Eukaryaが主導で進めるOSSプロジェクト及びそのクラウドサービス。
ワークスペース	複数人ユーザーが共同で作業する単位。ユーザーが保有するリソースはこのワークスペースを最大単位として管理される。
WebAssembly	ブラウザ上で高速に動作する、JavaScriptに次ぐ第2の言語・実行環境。

図 システムアーキテクチャ (Re:Earth内)

※ Re:Earthの用語の詳細については公開ドキュメントもご参照ください。  
<https://docs.reearth.io/ja/user-manual/overview>

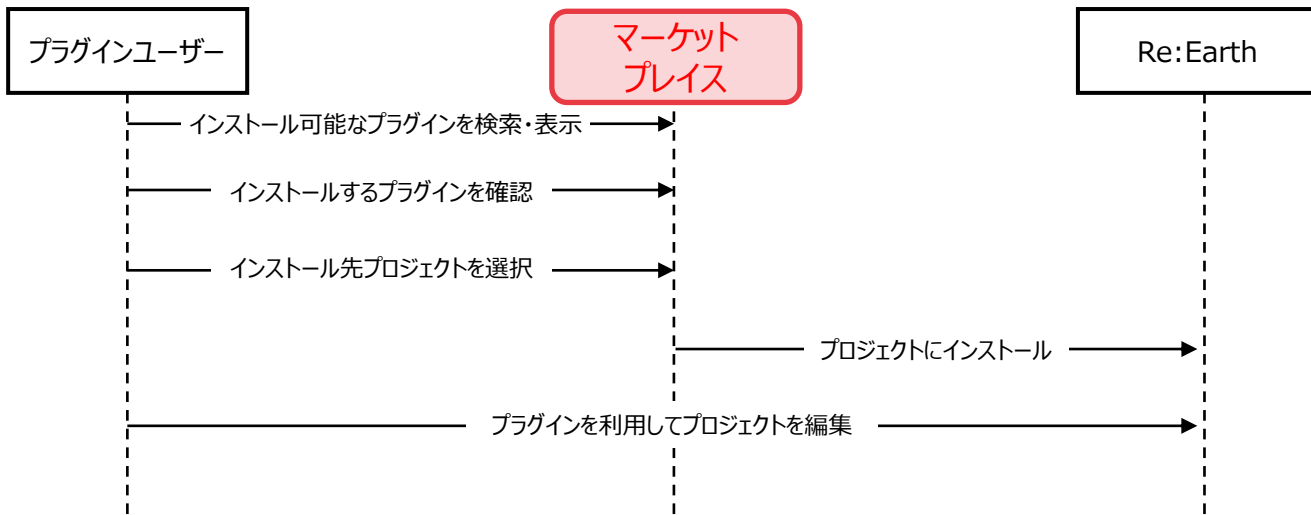


# Ⅲ. 実証システム > 3. アーキテクチャ全体図

## シーケンス図（操作者と操作内容の相互作用図）

Re:Earth及びプラグイン共有プラットフォームにおける、操作者と操作内容の関連（相互作用）は、下図のとおり。

【Re:Earthユーザーがプラグインを利用する流れ】



【プラグイン開発者の流れ】

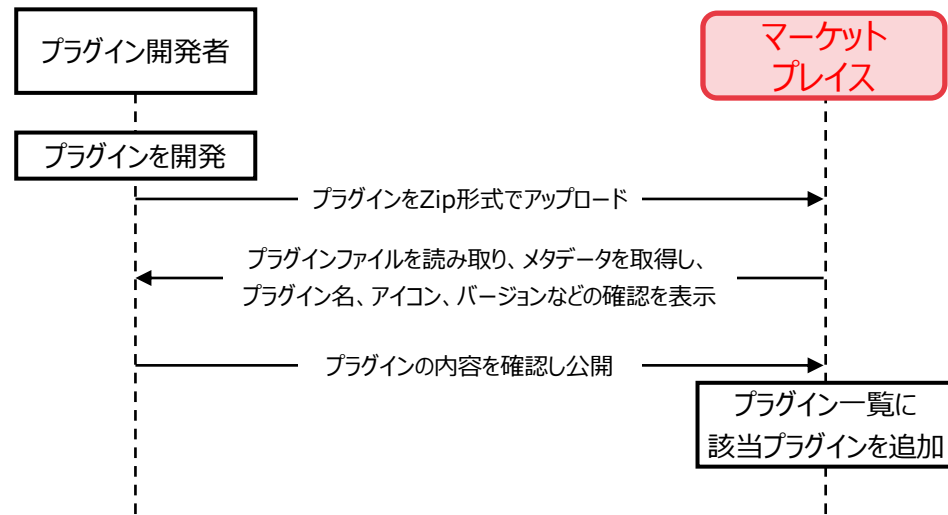


図 シーケンス図（アクター別）

参考：プラグインのZIPファイルの内容について

- プラグインは原則1つのzipに圧縮してアップロードする。
- マニフェスト（プラグインのメタデータ）は、reearth.ymlに記載される。
- マニフェストファイルの記載情報をもとに必要に応じて、Re:Earthが拡張機能を起動する際にJSファイルを読み込む。

【プラグインのzipファイルの構成】

```

plugin.zip
├── reearth.yml
├── extension1.js
└── extension2.js
  
```

# 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

本実証のアーキテクチャを、入力データの観点で整理すると、下図のとおり。

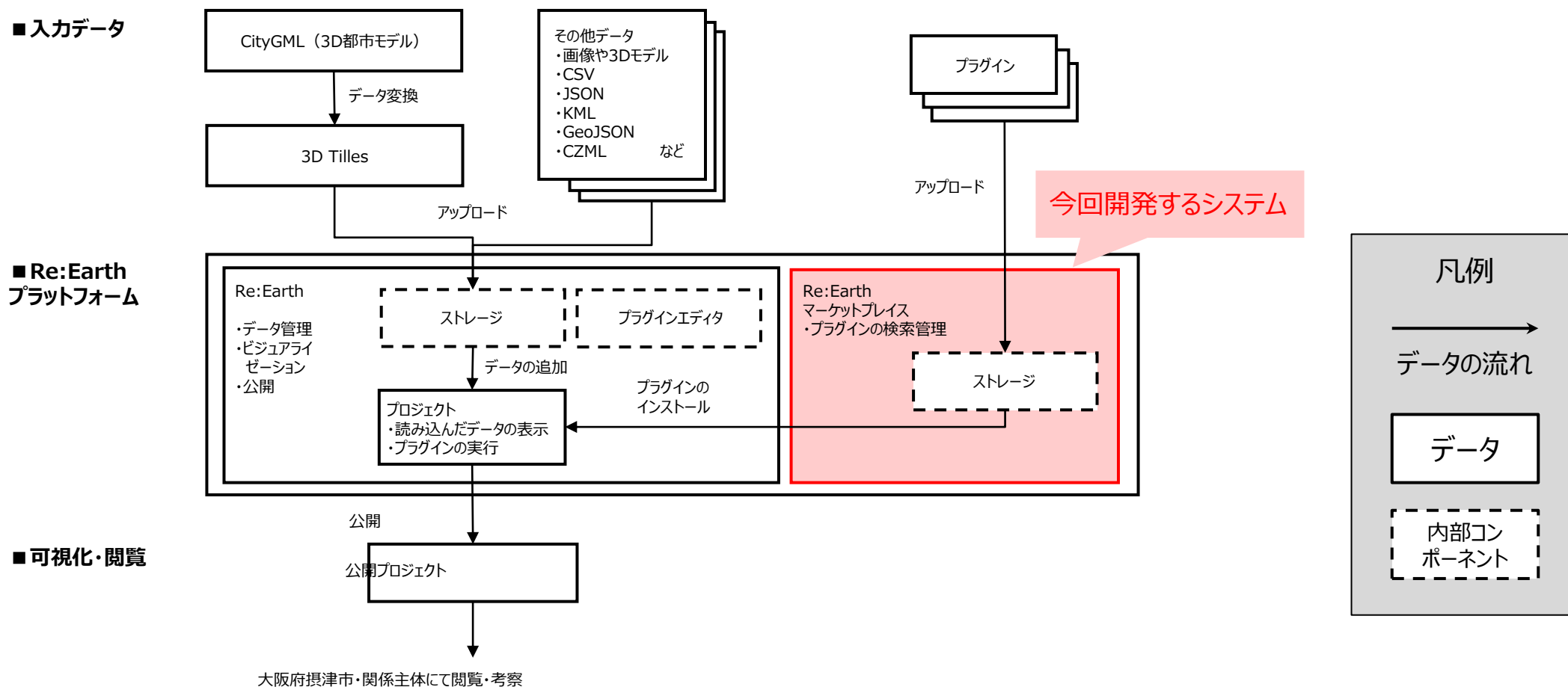


図 データアーキテクチャ (PLATEAUとの関連含む全体)

# Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

## システム機能

実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）において開発した機能は、下表のとおり。

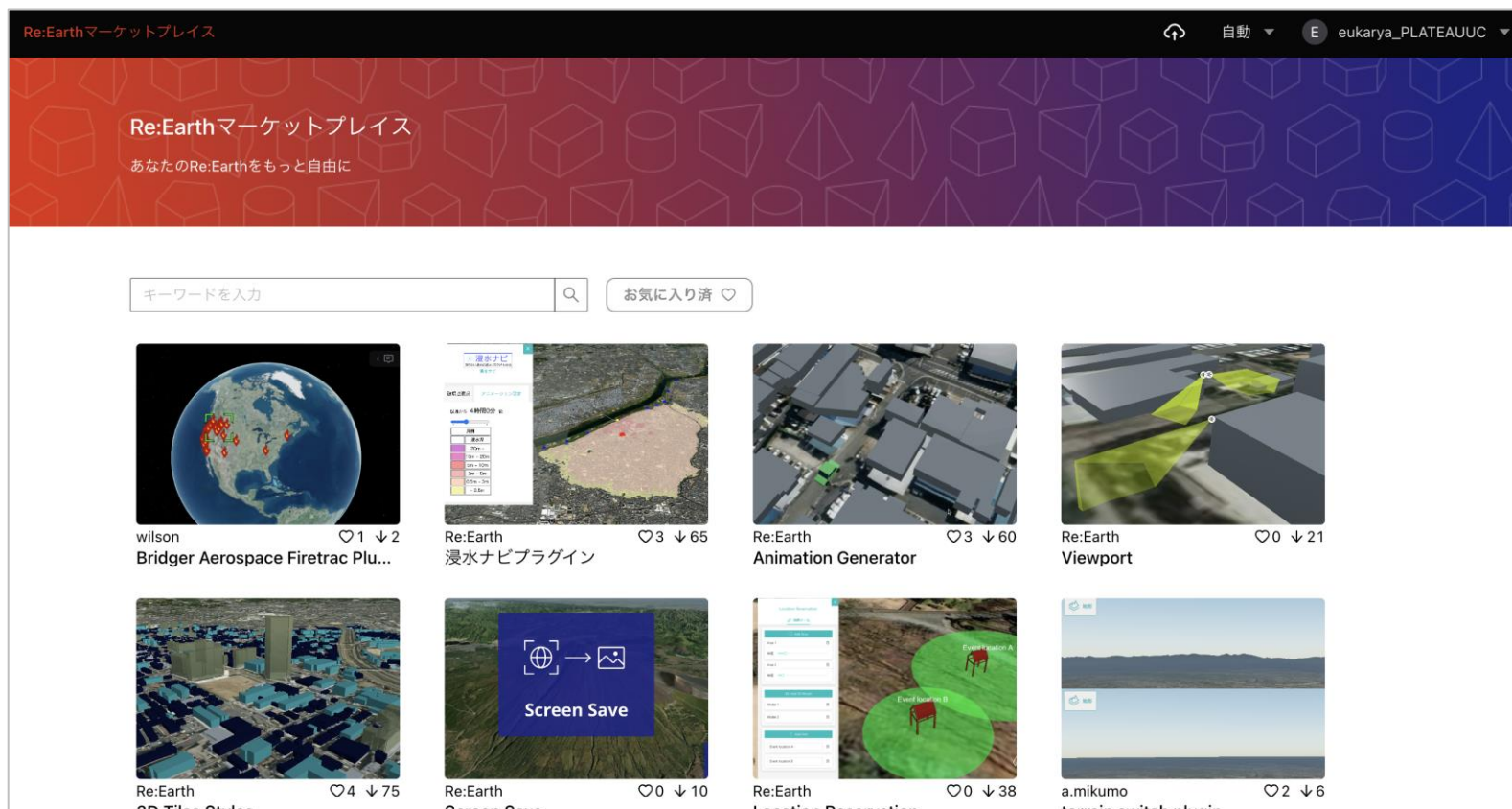
表 機能要件

対象	機能名	説明
Ⅰ. ユーザ向け機能	1 : ログイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthアカウント（Re:Earthと共通）でログインをする。</li> </ul>
	2 : プラグイン検索	<ul style="list-style-type: none"> <li>アップロードされたプラグインをキーワード（部分一致）やタグで検索する。</li> </ul>
	3 : ワークスペースとプロジェクト選択	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインをインストールするRe:Earthのワークスペースとプロジェクトを選択する。</li> </ul>
	4 : プラグインインストール	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインを選び、Re:Earthのプロジェクトにインストールする。</li> </ul>
	5 : プラグインの確認・アップデート・アンインストール	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインの確認・アップデート・アンインストールをする。</li> </ul>
Ⅱ. 開発者向け機能	1 : 開発者用画面とマーケットプレイスの切り替え	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthアカウント（Re:Earthと共通）でログインをする。</li> <li>ユーザー向け画面と開発者用画面を切り替える。</li> </ul>
	2 : プラグインアップロード・公開	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開したいプラグインをアップロード・項目を入力・公開する。</li> </ul>
	3 : プラグイン編集・アップデート・削除	<ul style="list-style-type: none"> <li>アップロードしたプラグインを、編集・アップデート・削除する。</li> </ul>

# Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 プラットフォームの機能の実装方法

- フロントエンドにはJavaScriptのライブラリReact.js、バックエンドにはGo言語を用いている。
- Google Cloud Platform上にアプリケーション環境とMongoDBのデータベース環境をDockerを用いて構築している。

プラグイン共有プラットフォーム トップ画面



# Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 プラグインのインストールおよび実行

- Re:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行する機能には、WebAssemblyとiframeの技術を活用。
- ユーザーがプラットフォーム上でインストールボタンを押すだけで、Re:Earth上でそのプラグインを同期し高速に実行できる。

プラグイン共有プラットフォーム プラグインインストール画面



Re:Earthマーケットプレイス

トップ / 浸水ナビプラグイン

浸水ナビ  
知りたい場所の浸水リスクがわかる

破堤点選択 アニメーション設定

破堤から 4時間0分 後

凡例	
浸水深	
20m -	
10m - 20m	
5m - 10m	
3m - 5m	
0.5m - 3m	
- 0.5m	

README

## 浸水ナビプラグイン

♡3 ↓65

↓ プロジェクトに追加

クリックしてインストール

詳細

開発者 Re:Earth

バージョン v0.1.2

最終更新日 2023/1/13

[このプラグインを通報](#)

## Ⅲ. 実証システム > 5. データ

### ① 活用データ | 3D都市モデル一覧

- 3D都市モデルのデータには「PLATEAU-3DTiles」として公表される建物モデルを用いる。
- 実際にノンエンジニア属性のユーザーが開発するモデルユースケースでは、主に以下のデータの活用を想定。

地物	地物型	属性区分	属性名	内容
建築物LOD1	bldg:Building	主題属性	bldg:measuredHeight	計測高さ
			uro:buildingIDAttribute/uro:buildingID	建物ID
			uro:buildingDisasterRiskAttribute/uro:depth	浸水深

### Ⅲ. 実証システム > 5. データ

## ① 活用データ | その他の活用データ一覧

その他のデータでは、摂津市内の市役所が保有する紙資料（街路灯やカーブミラー設置箇所等）、国交省等が公表するオープンデータを活用する。

活用データ	内容	データ形式	出所
摂津市内の街路灯設置箇所	摂津市内に設置されている市管轄の街路灯の位置情報	KML	摂津市が保管する紙媒体の資料からRe:Earthを用いて作成。作成方法は「Ⅳ. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証 > 実証結果の分析・評価（5/12）」に記載。
摂津市内のカーブミラー設置箇所	摂津市内に設置されている市管轄のカーブミラーの位置情報	KML	摂津市が保管する紙媒体の資料からRe:Earthを用いて作成。作成方法は「Ⅳ. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証 > 実証結果の分析・評価（5/12）」に記載。
浸水ナビAPI	国土地理院が公開する「浸水ナビ」のAPI	JSON / タイムデータ	国土交通省 国土地理院「浸水ナビ API 仕様及び使用方法の説明書」3.1版（2022年12月） <a href="https://suiboumap.gsi.go.jp/pdf/Data-riyo_manual.pdf">https://suiboumap.gsi.go.jp/pdf/Data-riyo_manual.pdf</a>
摂津市都市計画道路	摂津市の都市計画道路を表示するデータ	GeoJSON	摂津市都市計画課より提供
摂津市内のバスルート	摂津市内を走行するバスのルートデータ	GeoJSON	摂津市都市計画課より提供
摂津市内のバス停設置箇所	摂津市内に設置されたバス停の位置情報	CSV	摂津市都市計画課より提供
車、人等の3Dモデル	CCライセンスに基づいて利用が可能な3Dモデル素材 ※実証内での利用のみを目的とし、配布資料及びプロジェクト内でライセンス表記	glb	3Dモデル配信サイト <a href="https://sketchfab.com/">https://sketchfab.com/</a>



# Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 浸水ナビ API

国土地理院が公開する「浸水ナビ」のAPIから、以下のデータをプラグインを用いて取得し、Re:Earthに読み込んでいる。

名称	データ形式	機能
破堤点取得	JSON	BPName、EntryRiverName、ID、BPLocation、BPLat、BPLon、OfficeCode、RiverCode、SubRiverCodeを使用し、破堤地点をマップ上にプロットし、情報を表示した。
破堤点別時系列タイル	ラスタータイル	取得したタイルデータを地図上に可視化した。
洪水浸水想定区域図検索可能範囲取得	ラスタータイル	洪水の浸水想定区域図検索可能範囲を取得



# Ⅲ. 実証システム > 5. 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)
摂津市内の街路灯設置箇所 (KML)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	摂津市内の街路灯設置箇所 (KML)
摂津市内のカーブミラー設置箇所 (KML)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	摂津市内のカーブミラー設置 箇所 (KML)
浸水ナビ API (JSON / タイルデータ)	プラグイン経由で読み込みモデルユースケースに活用	なし	なし	浸水ナビ API (JSON / タイルデータ)
摂津市都市計画道路 (GeoJSON)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	摂津市都市計画道路 (GeoJSON)
摂津市内のバスルート (GeoJSON)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	摂津市内のバスルート (GeoJSON)
摂津市内のバス停設置箇所 (CSV)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	摂津市内のバス停設置箇所 (CSV)
車、人等の3Dモデル (glb)	Re:Earth上で表示しモデルユースケースに活用	なし	なし	車、人等の3Dモデル (glb)

## Ⅲ. 実証システム > 5. データ

### ③出力データ | 一覧

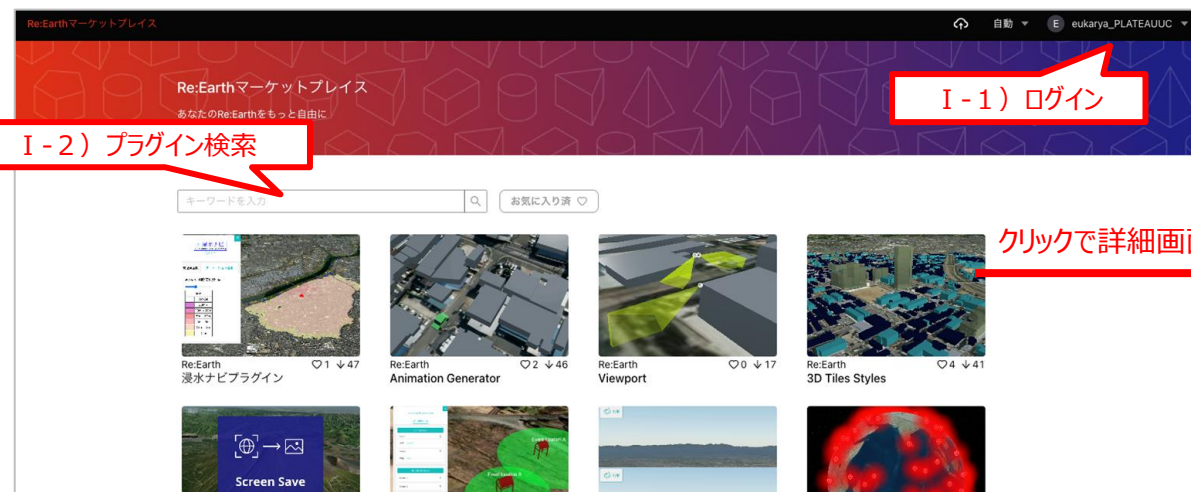
Re:Earthの編集画面で作成したプロジェクトは、以下の形式でエクスポートできる。

出力データ	内容	データ形式
マーカーの地点データ	Re:Earth上で設置したマーカーの地点	KML
マーカーの地点データ 作図したポリゴンデータ	Re:Earth上で設置したマーカーの地点データや編集画面で作図したポリゴンデータなど	CZML
作図したラインデータ	編集画面で作図したラインデータなど	GeoJSON
3D都市モデルなどのスタイルデータ	3D都市モデルのスタイルを変更するプラグインで作成したスタイルデータなど	JSON

# Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ユーザ向けインターフェース (1/2)

実証システム（プラグイン共有プラットフォーム／ <https://marketplace.reearth.io/>）のユーザインタフェースは下図のとおり。

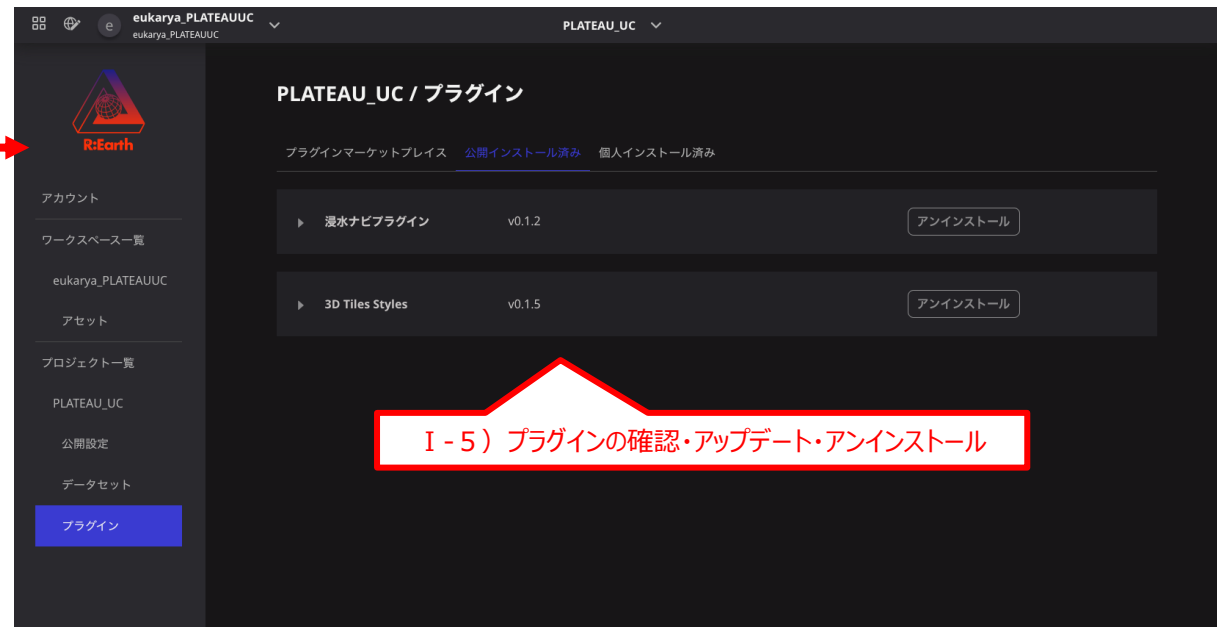
プラットフォームのユーザインタフェース



# Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ユーザ向けインターフェース (2/2)

プラグインインストール・管理のユーザインタフェース (Re:Earth内) は下図のとおり。

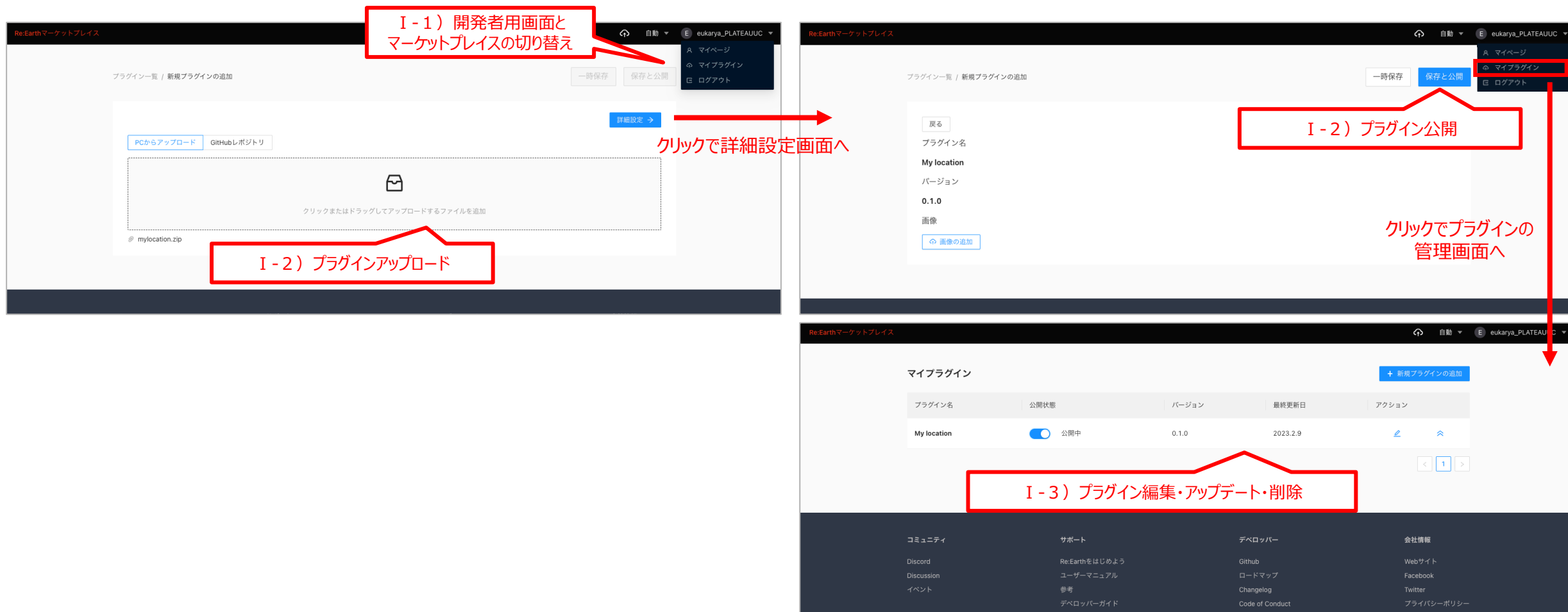
プラグインインストール・管理のインターフェース (Re:Earth内)



# Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース 開発者向けインタフェース

実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）の開発者向けインタフェースは下図のとおり。

プラットフォームのユーザインタフェース



**I - 1) 開発者用画面とマーケットプレースの切り替え**

**I - 2) プラグインアップロード**

**I - 2) プラグイン公開**

**I - 3) プラグイン編集・アップデート・削除**

クリックで詳細設定画面へ

クリックでプラグインの管理画面へ

マイプラグイン

プラグイン名	公開状態	バージョン	最終更新日	アクション
My location	<input checked="" type="checkbox"/> 公開中	0.1.0	2023.2.9	<a href="#">編集</a> <a href="#">アップ</a>

## Ⅲ. 実証システム > 7. システムテスト結果

# システムテスト結果

実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）の開発結果のシステムテスト結果は全て検証できた。

対象	機能名	概要	動作検証結果
Ⅰ. ユーザー向け 機能	1 : ログイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthアカウント（Re:Earthと共通）でログインをする。</li> </ul>	◎
	2 : プラグイン検索	<ul style="list-style-type: none"> <li>アップロードされたプラグインをキーワード（部分一致）やタグで検索する。</li> </ul>	◎
	3 : ワークスペースとプロジェクト選択	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインをインストールするRe:Earthのワークスペースとプロジェクトを選択する。</li> </ul>	◎
	4 : プラグインインストール	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインを選び、Re:Earthのプロジェクトにインストールする。</li> </ul>	◎
	5 : プラグインの確認・アップデート・アンインストール	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインの確認・アップデート・アンインストールをする。</li> </ul>	◎
Ⅱ. 開発者向け機能	1 : 開発者用画面とマーケットプレイスの切り替え	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re:Earthアカウント（Re:Earthと共通）でログインをする。</li> <li>ユーザー向け画面と開発者用画面を切り替える。</li> </ul>	◎
	2 : プラグインアップロード・公開	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開したいプラグインをアップロード・項目を入力・公開する。</li> </ul>	◎
	3 : プラグイン編集・アップデート・アーカイブ	<ul style="list-style-type: none"> <li>アップロードしたプラグインを、編集・アップデート・削除する。</li> </ul>	◎

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

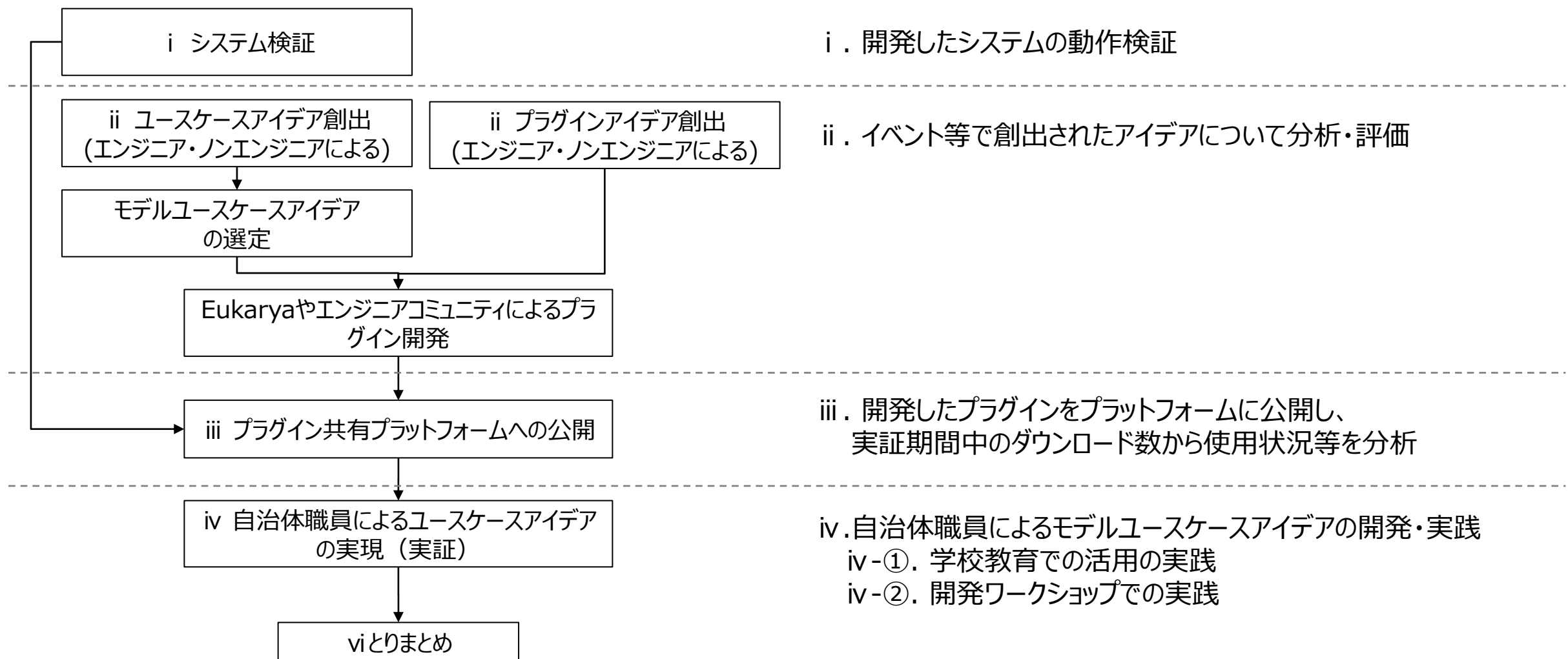
**IV. 実証技術の検証**

V. 成果と課題

# IV. 実証技術の検証 > 1. 検証の全体フロー

## 全体フロー

政策活用に向けた検証は、以下i～iiiの3つのステップで行った。





## IV. 実証技術の検証> 2. システム検証

### システム検証内容・結果

- プラグイン共有プラットフォームは、Re:Earthが保障する動作環境における動作を前提として開発している。
- 本実証の実施場所（摂津市役所、摂津市立第一中学校、その他イベント開催会場）にてRe:Earthと同様に動作した。

<b>Re:Earthの動作環境について</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Re:EarthはWebブラウザ上で動作するアプリケーションであり、インターネット接続が必須。オフライン作業には未対応。</li><li>• Webブラウザが動作する全てのデスクトップOS（Windows, macOS, Linux, Chrome OS）やモバイルOS（iOS、Android）に対応。</li></ul>
<b>対応Webブラウザ</b>	Chrome 58_ / Firefox 57+ / Safari 11+（macOSのみ） / Microsoft Edge XX 以降 iOS(11+) Safari / Android(10+) Chrome
<b>対応OS</b>	Windows 10 / Apple macOS 10.12 (macOS Sierra)+ / 上記デスクトップWebブラウザが動作する Linux / ChromeOS iOS 11+ / Android 10+
<b>対応ディスプレイモニタ</b>	効率的な編集作業には、解像度が1000x700ピクセル以上のモニタが必要。
<b>グラフィックカード</b>	地球儀の表示等にWebGLを利用しているため、WebGLをサポートするグラフィックカード及びグラフィックチップが必要。 近年のPCやタブレット端末で利用されているCPUやモバイル端末であれば、多くの場合問題なく動作する。

## IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

### ① 検証内容 | 本実証におけるアウトプット一覧

本実証におけるアウトプットは、Re:Earthプラグイン及びユースケースの2つである。（実証システム（プラグイン共有プラットフォーム）を除く）

表 本実証におけるアウトプット一覧

アウトプット	内容	データ形式
プラグイン	アイデア創出イベントで得られたアイデア等をもとに、Re:Earthの様々な機能拡張を行うためエンジニアが開発。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラグイン共有プラットフォームでの公開</li> <li>・GitHubでの公開</li> </ul>
ユースケース	Re:Earthおよびプラグインを用いて、3D都市モデル等のデータを活用して自治体職員や市民がアイデアを創出し、開発。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Re:Earth上での公開</li> <li>※KML/CZML/GeoJSON/Shapefile形式でのエクスポート可</li> </ul>

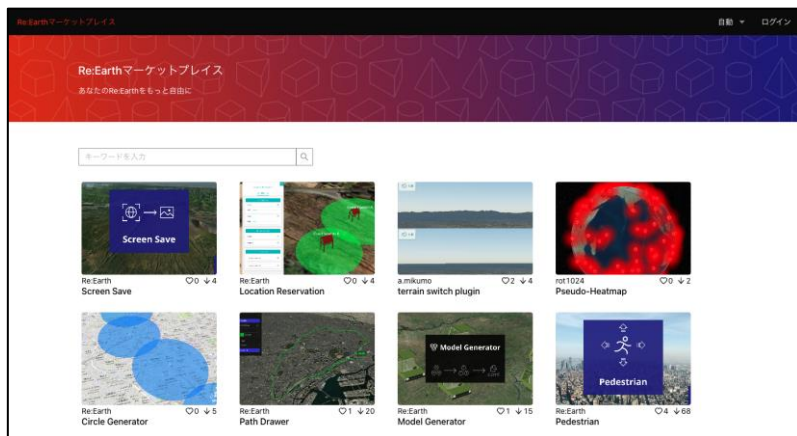


図 プラットフォームに公開されたプラグイン

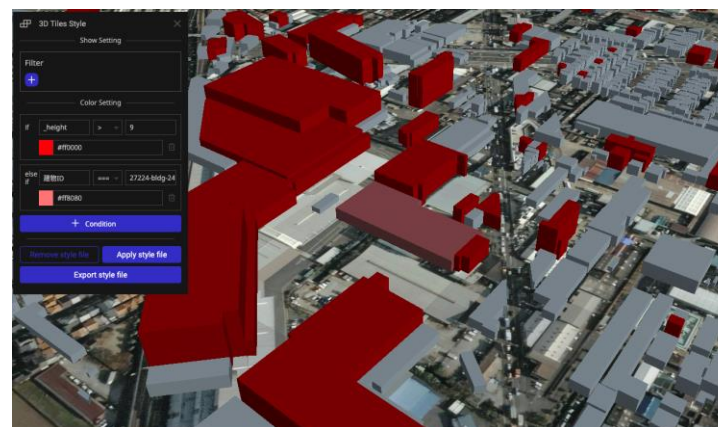


図 Re:Earth・プラグインを用いたユースケースイメージ

## IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

### ① 検証内容 | プラグインのアイデア創出イベントの開催実績

エンジニアによるハッカソンや、エンジニアコミュニティに対してプラグイン開発方法を学ぶ講習会を定期的を開催して、プラグイン開発やプラットフォームへの公開を促進した。

概要	Re:Earthプラグイン開発コミュニティのエンジニア等を対象とした、プラグイン開発ハッカソン
プログラム	プラグイン開発ハッカソン ▽プログラム ・アイデアの検討（45分） ・開発（2時間） ・成果発表（15分）
参加者	■ 社外参加者（対面） Re:Earthのプラグインやユースケース開発で協業するシステム開発企業のエンジニア等 9社22名  ■ Eukarya（対面） エンジニア8名 非エンジニア4名



図 エンジニアによるハッカソンの様子



# IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

## ① 検証内容 | ユースケースのアイデア創出イベントの開催実績

プラグイン及びユースケースのアイデア創出イベントとして、自治体職員、一般ユーザー、エンジニア等が参加する講習会（ハンズオン）、摂津市都市計画課や学校教育課と打合せ等を年間計31回開催した。

表 各種イベント等実施実績

日程	開催内容 種類	アジェンダ	参加者	参加者属性	開催場所
定期講習会・ハンズオン					
4/12 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (ノンエンジニア向け)	Re:Earthの基本操作	15	一般	オンライン
4/18 (月) 13:00-14:00	不定期講習会 (ノンエンジニア向け)	Re:Earthの基本操作 (大学向け)	1	一般	オンライン
4/19 (火) 9:30-12:00	不定期講習会 (ノンエンジニア向け)	Re:Earthの基本操作 (企業向け)	5	一般	オンライン
5/10 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (エンジニア向け)	プラグインの作り方①	15	一般	オンライン
6/14 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (ノンエンジニア向け)	シーン機能の使い方	31	一般	オンライン
7/12 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (エンジニア向け)	プラグインの作り方②	22	一般	オンライン
8/9 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (PLATEAUNEXTコラボ)	PLATEAU x オープンデータで3次元洪水シミュレーションマップの開発	114	一般	オンライン
8/25 (木) 9:00~10:00	Robo co-op向けハンズオン	摂津市のアナログ資料の市民によるデータ化プロジェクト	4		オンライン
9/13 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (エンジニア向け)	Re:Earthプラグイン徹底解説	28	一般	オンライン
9/28 (水) 14:00~16:00	摂津市職員向けRe:Earthハンズオン	Re:Earthの使い方・プラグインとは	8	自治体職員	オンライン
10/25 (火) 19:00-21:00	定期講習会 (エンジニア向け)	Re:Earthハンズオン マーケットプレイスプラグインを活用した洪水ハザードマップ	30	一般	オンライン
打ち合わせ					
4/7 (木) 16:00-17:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	学校教育ユースケース開発の頭出し	3	自治体職員	オンライン
4/19 (火) 14:00-15:00	摂津市学校教育課 打ち合わせ	学校教育ユースケース打ち合わせ (外部)	5	自治体職員	オンライン
4/21 (火) 13:30-14:30	摂津市都市計画課 打ち合わせ	学校教育ユースケース打ち合わせ (内部)	3	自治体職員	オンライン
4/26 (火) 16:00-17:00	摂津市学校教育課 打ち合わせ	学校教育ユースケース打ち合わせ (外部)	5	自治体職員	オンライン
5/12 (木) 13:00-14:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	学校教育ユースケース打ち合わせ (内部)	3	自治体職員	オンライン
6/21 (火) 10:00-11:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	新しいユースケースアイデア出し	3	自治体職員	オンライン
7/5 (火) 16:00-18:30	摂津市都市計画課 打ち合わせ	新しいユースケースアイデア出し	3	自治体職員	摂津市
9/6 (火) 16:00-18:30	摂津市都市計画課 打ち合わせ	・中学生のPLATEAUNEXTイベント登壇について ・進捗確認 ・ユースケース/プラグインアイデアプレスト	4	自治体職員	摂津市
10/7 (金) 11:00~12:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	・プラグイン開発進捗共有 ・今後のスケジュール/アクションの確認 ・ユースケース/プラグインアイデア出し	2	自治体職員	オンライン
10/20 (木) 13:00~14:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	・プラグイン開発進捗共有 ・今後のスケジュール/アクションの確認 ・ユースケース/プラグインアイデア出し	2	自治体職員	オンライン
11/17 (木) 13:00~14:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	・11/4アイデアプレストの振り返り ・実証実験の準備について	2	自治体職員	オンライン
12/1 (木) 13:00~14:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	実証実験概要の共有、準備物の確認	2	自治体職員	オンライン
12/15 (木) 11:00~12:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	実証実験事後アンケートの確認	2	自治体職員	オンライン
1/5 (木) 13:00~14:00	摂津市都市計画課 打ち合わせ	実証実験のデモ、当日の流れ確認	2	自治体職員	オンライン
ユースケース開発・実証・イベント					
9/1 (木) 10:00~11:00	Eukarya社内アイデアプレスト	自治体向けユースケース・プラグインアイデアプレスト	9	エンジニア・ノンエンジニア	オンライン
10/28 (金) 14:00~17:00	自治体向けアイデア出しイベント		40	自治体職員	福岡県
11/4 (金) 13:00~14:00	摂津市アイデアプレスト		5	自治体職員	摂津市
その他					
8月	Re:Earthユーザー向けアンケート実施				
8/23 (火) 10:00~11:00	徳島県那賀町大前様ヒアリング	自治体のRe:Earth活用状況・アイデアについて	1		オンライン
8/29 (月) 12:00~13:00	渋谷区加藤様ヒアリング	自治体のRe:Earth活用状況・アイデアについて	1		渋谷区役所

## IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

### ① 検証内容 | イベント等で創出されたアイデアについて分析・評価

- 自治体でのRe:Earth・3D都市モデルの活用を念頭においたイベントにて、ブレストやヒアリングを計4回実施。  
(下表の上から4つ)
- Re:Earth開発で協業するシステム開発企業のエンジニア等を対象として、プラグインのアイデア・プロトタイプ創出、開発者コミュニティの交流促進を目的としたハッカソンを開催。(下表の最下段のイベント)

開催日	開催概要	参加者数	成果 (アイデア数)
9/1	非自治体職員によるアイデアソン	■Eukarya (オンライン) エンジニア8名 非エンジニア1名	・プラグイン : 53件 ・ユースケース : 28件
9/6	摂津市職員によるアイデアソン	■摂津市 (対面) 都市計画課3名 道路管理課1名	・プラグイン : 14件 ・ユースケース : 15件
10/28	自治体職員向けRe:Earth講習会 および相談会・ヒアリング	■対面 : 9自治体 10名 ■オンライン : 23自治体 29名	・ユースケース : 2件
11/4	摂津市職員によるアイデアソン	■摂津市 (対面) 都市計画課2名 道路管理課1名 道路交通課2名 学校教育課1名	・プラグイン : 4件 ・ユースケース : 7件
12/8	プラグイン開発ハッカソン ▽プログラム ・アイデアの検討 (45分) ・開発 (2時間) ・成果発表 (15分)	■社外参加者 (対面) Re:Earthのプラグインやユースケース開発で協業 するシステム開発企業のエンジニア等 9社22名 ■Eukarya (対面) エンジニア8名 非エンジニア4名	■アイデア・プロトタイプ作成 ①参加企業が開発する解析システムの結果を表示するレイヤーをRe:Earthに読み込むプラグイン ②江戸のエコロジーを学べるユースケースおよび複数の緯度経度に画像・テキスト情報を含んだマーカーを 落とすプラグインの制作 ③APIを活用した住所検索プラグイン ④「浸水ナビAPI」と連携し3D表現を行うプラグイン ⑤設置されたマーカーの密度によって色の濃度が変わる簡易ヒートマップ作成プラグイン ■マーケットプレイスへの公開 : 1件 (上記⑤)

注 : 本報告書P21の表「各種イベント等開催実績」のなかから、アイデアソン・ハッカソンとして開催したもののみ抽出。



# IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

## ① 検証内容 | 提案されたユースケースアイデア

主にノンエンジニアによるユースケースアイデアは、合計118件提案された。

### 表 提案されたユースケース案 (全118件)

■II.ユースケース案 (ノンエンジニア)			■II.ユースケース案 (ノンエンジニア)			■II.ユースケース案 (ノンエンジニア)			■II.ユースケース案 (ノンエンジニア)		
no.	ユースケース案	発表日	no.	ユースケース案	発表日	no.	ユースケース案	発表日	no.	ユースケース案	発表日
II-1	学校教育での3D都市モデルの活用	6/21	II-40	第2次世界大戦を追憶する	7/25	II-79	風況から風力発電の効率を試算するマップ	9/1	II-117	戦争、万博、阪急電車の立体交差事業、土地の買収など、数十年単位の都市や動線の変化を見せる	11/4
II-2	内水氾濫リスクのリアルタイム可視化システム	6/21	II-41	月面に至る足跡	7/25	II-80	電力使用状況を可視化するマップ	9/1	II-118	工事申請や道路利用申請のためのツール提供	11/4
II-3	ホイールマップ	6/21	II-42	誰でも、いつでも、どこからでも行ける「聖地巡礼」	7/25	II-81	カーボンクレジットを可視化するマップ	9/1			
II-4	地元産業・企業紹介マップ	6/21	II-43	「君の名は。」をさらに楽しむ	7/25	II-82	ソーラー発電効率マップ	9/1			
II-5	公共設備・施設管理システム	6/21	II-44	世界遺産をめぐる旅	7/25	II-83	日射量の可視化マップ	9/1			
II-6	統計情報の可視化	6/21	II-45	西洋伝統絵画の世界～デジタル図版で分かる画家の生涯～	7/25	II-84	傾斜の数値を可視化するマップ	9/1			
II-7	都市計画マスタープランの3Dビジュアライズ	6/21	II-46	地球儀で見る1450年から1550年までの世界史	7/25	II-85	建物や斜面の発電量がわかるマップ	9/1			
II-8	自治体データViewer (統合型GIS)	7/5	II-47	「アヒルを探せ」	7/25	II-86	建物の屋上に太陽光パネル設置してのシミュレーション	9/1			
II-9	本メインストレージョンアートが生み出す偶然の出会い	7/25	II-48	3Dで見るフィルム・ツーリズム	7/25	II-87	保護動物・植物の分布マップ	9/1			
II-10	「地球儀で見る」日本の輸入と環境問題	7/25	II-49	河童が覗いたインドといまのインド	7/25	II-88	渡鳥の飛翔ルートマップ	9/1			
II-11	宇宙開発の歴史	7/25	II-50	「チラシ」のデジタル化による映画館の活性化	7/25	II-89	食糧やエネルギーの国間の輸入・輸出経路を矢印で示す	9/1			
II-12	真・桃太郎	7/25	II-51	夏目漱石が描いた10日分の「夢」、あなたが見た「夢」の舞台はどこですか？	7/25	II-90	各携帯キャリアの電波範囲をまとめて表示するマップ	9/1			
II-13	岩倉使節団の旅	7/25	II-52	The Lantern to Fight Censorship	7/25	II-91	人口のヒートマップビジュアライゼーション	9/6			
II-14	新しい世界史の教科書	7/25	II-53	将棋観戦の新方式	7/25	II-92	市民が道路修繕箇所を報告することができるシステム	9/6			
II-15	「東京の地下鉄からはじまる物語」が読める地図	7/25	II-54	西之島成長記～2013年以降の拡大の軌跡～	7/25	II-93	道路拡幅シミュレーション	9/6			
II-16	未来の環境教育：2030	7/25	II-55	「見て楽しむ」日本の捕鯨文化	7/25	II-94	商圏可視化ツール	9/6			
II-17	世界を知る料理BOOK	7/25	II-56	石本藤雄の作品を自然の中で観る	7/25	II-95	避難路検索シミュレーション	9/6			
II-18	人間が消えたら起こること	7/25	II-57	千葉から追うスギの一生	7/25	II-96	ゴミ収集車のリアルタイム位置情報の可視化	9/6			
II-19	The World of The Cthulhu Mythos	7/25	II-58	一緒に旅行しよう！	7/25	II-97	水位センサーと連動した避難情報発信アプリ	9/6			
II-20	Red Headed League	7/25	II-59	Blackbird	7/25	II-98	避難所ごとのリアルタイム避難者数の可視化	9/6			
II-21	ビル・ゲイツの人生	7/25	II-60	HIBIUTA 一瞥く詩に、日々出会うー	7/25	II-99	浸水シミュレーションの可視化	9/6			
II-22	ビートルズ:最後のワールドツアー	7/25	II-61	Elements Names on the Earth	7/25	II-100	高齢者の居住エリアと連動したサービスの循環シミュレーション	9/6			
II-23	青春18きっぷポスターマップ	7/25	II-62	川路聖謨とブチャーチンの旅	7/25	II-101	橋の掛け直しの景観シミュレーション	9/6			
II-24	デジタルアースと教育～新しい教科書のあり方～	7/25	II-63	ヘヴィメタルの歴史	7/25	II-102	建物の建て替えシミュレーション	9/6			
II-25	旅する私たちの書籍集	7/25	II-64	都市モデルを利用したメタバース的マルチプレイゲーム	9/1	II-103	工事のスケジュール情報の発信アプリ	9/6			
II-26	【ゆっくり解説】【バーチャル旅行】出エジプト記を体験録！	7/25	II-65	Geospatial APIを用いた現在地特定をし、それによる地域コンテンツの可視化	9/1	II-104	民間サービスと連携したスーパーの特売情報、クーポン情報の発信アプリ	9/6			
II-27	こころの旅	7/25	II-66	位置情報や投稿と連携する地域SNS	9/1	II-105	3D都市モデルと街路灯設置位置データをを用いた安心道路マップ	9/6			
II-28	新しい教科書	7/25	II-67	ほしい施設などを市民がロケーションベースで自由に投稿できるシステム	9/1	II-106	車いすやベビーカー利用者向けの商業施設マップ	9/6			
II-29	駅伝素人が活字から箱根駅伝をイメージするための手がかり～想像を楽しむ～	7/25	II-68	地震揺れやすさマップ	9/1	II-107	地域内のゴミ箱の設置位置とポイ捨てゴミの位置から、環境保全のためのゴミ箱や啓発ポスター等を設置するべき場所を分析	9/6			
II-30	世界図書館	7/25	II-69	災害時の通行止めマップ	9/1	II-108	公共空間の段差やエレベーター等の情報を活用した視覚障害者向け音声案内アプリ	9/6			
II-31	GLOBIB (グロビブ)	7/25	II-70	デジタル逃げ地図作成ツール	9/1	II-109	街路灯やカーブミラー等の設置位置データや、道路の道幅データをを用いた高齢歩行者向けの安全ルートマップ	9/6			
II-32	ジョジョの奇妙な冒険 第3部 東京からカイロへ	7/25	II-71	津波でどこかの建物のどの高さまで被害受けそうかわかる3次元マップ	9/1	II-110	地域内の工事・開発に関する住民説明会のオンライン化	10/28			
II-33	言葉で繋ぐハンセン病	7/25	II-72	子供目線、障害者目線のような一人称目線の避難経路マップ	9/1	II-111	都市計画・まちづくりの計画による将来の地域像や変化をビジュアライズしてパブコメの資料の作成	10/28			
II-34	地学資料集のマップ化	7/25	II-73	toB向けのリスク可視化マップ	9/1	II-112	建物間の最短距離算出シミュレーション	11/4			
II-35	パワロの第一回伝道旅行	7/25	II-74	自分の属性情報に応じてパーソナライズされた避難マップ	9/1	II-113	公共交通機関の時刻表に基づく移動シミュレーション	11/4			
II-36	西洋伝統絵画の世界～デジタル図版で分かる画家の生涯～	7/25	II-75	外国人など日本語の読み書きが大変な人向けの避難マップ	9/1	II-114	視線レベルでの交通事故シミュレーションの作成	11/4			
II-37	悲しみに寄り添う歴史	7/25	II-76	台風や嵐の強さをシミュレーションして可視化するアプリ	9/1	II-115	特定の交差点での視界角の可視化	11/4			
II-38	新しい教科書	7/25	II-77	景観シミュレーション	9/1	II-116	駅圏の3Dビジュアライゼーション	11/4			
II-39	麒麟の翼の冒頭部分	7/25	II-78	環境アセスメントを行った結果を可視化するアプリ	9/1						

# IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

## ① 検証内容 | 提案されたプラグインアイデア

提案されたプラグインアイデアは、合計77件だった。

表 提案されたプラグイン案 (全77件)

### ■ 1. プラグイン開発案

no.	プラグイン案	発案
1-1	都市モデルを利用したメタパース的マルチプレイ可能プラグイン	Eukarya
1-2	任意の場所に誰でも (もしくはログインして) コメントなどを投稿できるプラグイン	Eukarya
1-3	Twitterのハッシュタグからその投稿を引っ張ってインフォボックスに表示させるプラグイン	Eukarya
1-4	地面の揺れやすさデータを取り込み、それに応じて3D都市モデルの色が自動で変わるプラグイン	Eukarya
1-5	一定のスピードでカメラの任意地点間を移動させるプラグイン (高さとか速さを変更できる)	Eukarya
1-6	API投げてその内容をDeepLとか通して英訳するプラグイン	Eukarya
1-7	避難所へチェックインできるプラグイン (チェックイン情報が自治体へ蓄積される)	Eukarya
1-8	影の表示・時間経過による変化が可視化できるプラグイン	Eukarya
1-9	マップ上に3Dアバターとして入り込み操作できるプラグイン	Eukarya
1-10	位置情報を取得して人の密集度を可視化するプラグイン	Eukarya
1-11	3Dデータなどをブラウザから投稿できるプラグイン	Eukarya
1-12	クリックした地点にピンがたち、その地点からの視野角が計算されるプラグイン	Eukarya
1-13	複数人が同じコンテンツをアバターを介して閲覧できるプラグイン	Eukarya
1-14	逃げ地図のデジタル版をその場でワイワイみんなで作れるプラグイン	Eukarya
1-15	マーカークリックでインフォボックスからGoogle StreetViewに接続できるプラグイン	Eukarya
1-16	太陽のOn, Offしたりその時間における太陽を表示するプラグイン	Eukarya
1-17	生き物などを発見した地点を投稿できるプラグイン	Eukarya
1-18	選択した地点の風況から、発電量や、風車のかげがわかるプラグイン	Eukarya
1-19	音声操作プラグイン	Eukarya
1-20	カメラの被写界深度が設定でき、エモいスクショが取れるプラグイン	Eukarya
1-21	マップで位置を選択して、道路等の修繕力所といった報告を市民が投稿できるプラグイン	摂津市
1-22	公共施設の利用申請ができるCMSプラグイン	渋谷区
1-23	複数のマーカを一括で3Dモデル等に置換するプラグイン	摂津市
1-24	道路データを選択して、拡張など任意に行えるプラグイン	摂津市
1-25	任意の地点間のルート検索ができるプラグイン	摂津市
1-26	水位計のリアルタイムなデータを可視化するプラグイン	摂津市
1-27	市で持っているカメラやセンサーと府で持っているセンサーなどを集約して表示できるプラグイン	摂津市
1-28	目線の高さに視点移動ができるプラグイン	摂津市
1-29	3DTilesのクリックした建物を任意の色に変更できるプラグイン	摂津市
1-30	3DTilesの建物にテクスチャを貼ることができるプラグイン	摂津市
1-31	公開プロジェクトから3D都市モデルや地図上のオブジェクトに属性情報を入力できるプラグイン	渋谷区
1-32	マーカに対して閲覧者がコメント投稿できるプラグイン	摂津市
1-33	日付や時間経過でマーカの大きさや色を変化させることができるプラグイン	摂津市
1-34	画像のサムネイル一覧からマーカやオブジェクトにリンクするプラグイン	那賀町
1-35	プロジェクトの閲覧者がデフォルト背景地図を切り替えられるプラグイン	Eukarya
1-36	GPX形式のデータを読み込んで、ラインとポイントを落とすプラグイン	Eukarya
1-37	いま表示している地図の範囲がどのあたりの広域を示すウィンドウが表示できるプラグイン	Eukarya
1-38	マップ上にクリックで点、線、面を書くことができ、それをczml, geoJsonなどで保存することができるプラグイン	Eukarya

no.	プラグイン案	発案
1-39	3DTilesの建物の長さを変えるプラグイン	Eukarya
1-40	指定した線や図から距離、面積計算ができるプラグイン	Eukarya
1-41	経緯度線を表示させるプラグイン	Eukarya
1-42	二点間以上を指定するとその場所の断面図が描けるプラグイン	Eukarya
1-43	閲覧中の地図のスクショを撮影し画像をダウンロードできるプラグイン	Eukarya
1-44	雨や雪などの天気変更や紅葉などの季節の変更ができるプラグイン	Eukarya
1-45	現在の表示中のズームレベルを表示させるプラグイン	Eukarya
1-46	Infoboxのデザインプリセットプラグイン	Eukarya
1-47	読み上げソフトによる読み上げが実装できるプラグイン	Eukarya
1-48	等高線や等距離線を表示するプラグイン	Eukarya
1-49	指定マーカ地点のタイムゾーンを表示するプラグイン	Eukarya
1-50	インフォボックス内のテキスト検索ができるプラグイン	Eukarya
1-51	使い方 (ヘルプ)、凡例が表示できるプラグイン	Eukarya
1-52	3Dの月や太陽を表示させるプラグイン	Eukarya
1-53	公開画面での地図の2D/3D切り替えができるプラグイン	Eukarya
1-54	任意の地点からの可視領域の算出しビジュアライズするプラグイン	Eukarya
1-55	3DTilesのスタイルをノーコードで設定できるプラグイン	Eukarya
1-56	N次メッシュを表示するプラグイン	Eukarya
1-57	ジオタグ付き写真をアップロードすると自動でマーカがマップ上に設置され、画像とリンクするプラグイン	Eukarya
1-58	現在位置を取得し、その場所からマーカを落とすプラグイン	Eukarya
1-59	オープンデータをリンクで取り込めるプラグイン	Eukarya
1-60	街にStatue/Sculptureを置いてAR化できるPlugin	Eukarya
1-61	マーカの周囲にバッファを作成する	摂津市
1-62	Re:Earthにバスを描きこむ	摂津市
1-63	指定したルート上をマーカや3Dモデルが自動で動く	摂津市
1-64	現在のみている画面のスクショが画像でダウンロードできるボタン	摂津市
1-65	公共施設等の利用申請や苦情等を投稿するフォームを埋め込むプラグイン	摂津市
1-66	任意のマーカや3Dモデルから任意の方向に三角形 (視野角度) を描画する	摂津市
1-67	レイヤー表示切り替えプラグインで、初期設定として表示・非表示を設定できる	Eukarya
1-68	現在位置の取得とその場所をマーカで示す	Eukarya
1-69	同様の属性情報をもつ複数のマーカに対して、特定の属性情報だけをCSVを読み込むと書き換えられる	摂津市
1-70	特定のマーカのリンク吐き出す機能	Eukarya
1-71	用途地域図・イベント地図等、地図の凡例をウィジェットで自由につくれる	Eukarya
1-72	インフォボックス内を投稿フォームとしてカスタマイズできる	摂津市
1-73	解析システム (未公開) の結果を読み込むプラグイン	開発イベント
1-74	複数の位置情報 (緯度経度) に画像・テキスト情報を含んだマーカを落とせるプラグイン	開発イベント
1-75	APIを活用した住所検索プラグイン	開発イベント
1-76	浸水ナビAPIと連携できるプラグイン	開発イベント
1-77	設置されたマーカや画像の密度によって色の濃度が変わる簡易ヒートマップ作成プラグイン	開発イベント

## IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

### ② 検証結果 | 自治体モデルユースケース案 (計6案)

- ・ イベントやヒアリング等で得たアイデアから、本実証において、自治体のモデルユースケースとなる以下のアイデアを選出し、開発を行った。
- ・ 以下を自治体モデルユースケースに選定した理由は、本報告書> IV. 実証技術の検証> 4. モデルユースケース開発の検証> 3.①検証内容 | 市役所におけるモデルユースケース開発> 3.3-3.7で記載する。

表 実証実験で作成するモデルユースケース

no.	自治体モデルユースケース	開発・実証方法
-	学校教育での3D都市モデル活用	摂津市立第一中学校の授業での活用の実践を通じた開発
①	浸水ナビAPIを用いて任意の地点の浸水域をシミュレーションするプロジェクト	摂津市職員を対象とした開発ワークショップでの開発
②	道路拡幅工事による変化を可視化するプロジェクト	
③	視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト	
④	市内の施設利用申請や苦情・問い合わせの作業支援ツール	
⑤	市内の交通機関の時刻表データ等をビジュアライズするプロジェクト	



## IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証

### ② 検証結果 | 開発したプラグイン（計8件）

前頁に整理した各種イベントにおいて、自治体職員やエンジニア等からアイデアを得たプラグインを開発した。

プラグイン名	内容
浸水ナビプラグイン	国土地理院「浸水ナビAPI」を読み込む
3D Tiles Styles	Re:Earthで読み込んだ3D都市モデルのスタイル変更をノンコードで行う
Path Drawer	Re:Earth上にパス（直線）を描く
Animation Generator	3Dモデル等を動かすアニメーションを作成する
Viewport	選択した地点に視野領域を示すオブジェクトを配置する
Location Reservation	申請フォームを埋め込んだり、マップのキャプチャを作成してユーザによるWEB申請を支援する
Circle Generator	指定したマーカーの周囲にバッファを描く
Model Generator	マーカーを任意の3Dモデルに一括置換する

# IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証 > 開発したプラグイン



PLATEAU  
by MLIT

## ① 浸水ナビプラグイン

プラグイン名 (URL)	浸水ナビプラグイン ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-PLATEAU-shinsuinaui">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-PLATEAU-shinsuinaui</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>国土地理院「浸水ナビAPI」から取得した情報をRe:Earth上に読み込み、ユーザーが選択した任意の地点をもとに、その地点が浸水しうる浸水が生じる破堤点のデータを浸水ナビAPIから取得。</li><li>その上で、選択した破堤点の時系列ごとの浸水シミュレーションのタイルデータを取得し表示。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得。</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>UI : html、css</li><li>実行処理 : Javascript</li></ul>
活用API	国土地理院「浸水ナビ API」より以下の情報を取得。 <ul style="list-style-type: none"><li>破堤点 : BPName、EntryRiverName、ID、BPLocation、BPLat、BPLon、OfficeCode、RiverCode、SubRiverCodeを使用し、破堤地点をマップ上にプロットし、情報を表示。</li><li>破堤点別時系列タイル : 取得したタイルデータを地図上に可視化。</li><li>洪水浸水想定区域図検索可能範囲 : 取得したタイルデータを地図上に可視化。</li></ul>



## ② 3D Tiles Styles

プラグイン名 (URL)	3D Tile Style ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-tiles-styles">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-tiles-styles</a> )
概要	ユーザーが設定した入力値をもとに3D Tilesのスタイル定義ファイルを生成し、3D Tilesにそのスタイルファイルを反映する。
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>• ファイルのエクスポート。</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>• UI : html、css</li><li>• 実行処理 : Javascript</li></ul>

# IV. 実証技術の検証 > 3. モデルユースケース選定に向けた検証 > 開発したプラグイン



PLATEAU  
by MLIT

## ③ Path Drawer

プラグイン名 (URL)	Path Drawer ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-path-drawer">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-path-drawer</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>マップ上をクリックすることで座標値を取得し、クリックした地点を結ぶラインデータを作成する。</li><li>作成したラインデータをgeoJsonファイルとしてエクスポート可能としている。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得。</li><li>ファイルのエクスポート。</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>UI : html、css</li><li>実行処理 : Javascript</li></ul>



## ④ Animation Generator

プラグイン名 (URL)	Animation Generator ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-animation-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-animation-generator</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>• マップ上をクリックすることで座標値を取得。</li><li>• 取得した座標値を結ぶラインを作成する。</li><li>• 作成したライン上を、任意のポイントや画像および3Dモデルが移動するczmlファイルを作成。</li><li>• 作成したczmlファイルは保存可能とする。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行</li><li>• マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>• UI : html、cs</li><li>• 実行処理 : Javascript</li></ul>



## ⑤ Viewport

プラグイン名 (URL)	Viewport ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-viewport">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-viewport</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>• マップ上をクリックすることで座標値を取得。</li><li>• 取得した座標地点に視野範囲を示すオブジェクトをするczmlファイルを作成。</li><li>• エクスポートでは、作成したczmlファイルを保存可能とする。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>• マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得。</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>• UI : html、css</li><li>• 実行処理 : Javascript</li></ul>



## ⑥ Location Reservation

プラグイン名 (URL)	Location Reservation ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-location-reservation">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-location-reservation</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>• マップ上をクリックすることで座標値を取得。</li><li>• エリアの追加では、取得した座標値をもとにTurf.jsのbuffer処理を使用し、クリック地点を中心としたバッファ円を作成。</li><li>• 3Dモデルの追加では、クリック地点に3Dモデルレイヤを追加。</li><li>• テキストの追加では、クリック地点にラベル表示マーカレイヤを追加。</li><li>• 地図画面のダウンロードでは、地図描画領域を画像化し、エクスポートする。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>• マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得。</li><li>• Turf.js (オープンWeb地図用GISライブラリ)</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>• UI : html, css</li><li>• 実行処理 : React, TypeScript</li></ul>



## ⑦ Circle Generator

プラグイン名 (URL)	Circle Generator ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-circle-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-circle-generator</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>• マップ上をクリックすることで座標値を取得。</li><li>• 取得した座標値をもとにTurf.jsのbuffer処理を使用し、クリック地点を中心としたバッファ円を作成。</li><li>• エクスポートでは、作成したバッファ円をczmlファイルとして出力する。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>• WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li><li>• マウスイベントの実行による地図上からの座標値取得。</li><li>• Turf.js (オープンWeb地図用GISライブラリ)</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>• UI : html, css</li><li>• 実行処理 : React, TypeScript</li></ul>





## ⑧ Model Generator

プラグイン名 (URL)	Model Generator ( <a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-model-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-model-generator</a> )
概要	<ul style="list-style-type: none"><li>UI上で指定したフォルダやタグに含まれるレイヤー群を取得。</li><li>取得したそれぞれのレイヤーの座標値を取得。</li><li>取得した座標値の地点に3Dモデルレイヤーを追加。</li></ul>
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>WebAssemblyとiframeの技術を活用しRe:Earth上でプラグインのコードを埋め込み実行。</li></ul>
実装方法	<ul style="list-style-type: none"><li>UI : html, css</li><li>実行処理 : React, TypeScript</li></ul>

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

# ① 検証内容 | 学校教育での3D都市モデルの活用 (1/2)

### 学校教育での3D都市モデルの活用 (実証①) の概要

- 学校教育での3D都市モデルの活用 (実証①) に関する概要は、以下のとおり。

目的	3D都市モデルの学校教育現場での活用を実践する
実施期間	2022年5月～10月 (授業期間：5月～7月、成果発表実施：9月・10月)
実施場所	摂津市立第一中学校
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中学生：25名 (5名×5グループ)</li> <li>• 摂津市都市計画課職員：3名</li> <li>• 株式会社Eukarya：3名</li> </ul>
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 約3ヶ月間かけてグループワーク・インタビュー・フィールドワークを通して都市に存在する課題・情報をあつめ、3D都市モデルのユースケースの提案を実施。</li> <li>• 提案されたアイデアから、3D都市モデルと自治体が保有するデータ等を活用してRe:Earthでユースケース化できるアイデアを選出。</li> <li>• ユースケース実装のために必要な自治体資料のデータ化作業 (カーブミラー設置位置・街路灯設置位置) を実施 ※派生プロジェクト</li> <li>• Re:Earthでのユースケース実装 (1案)</li> <li>• PLATEAU NEXTのライトニングトーク (第3回) への中学生の登壇</li> </ul>

# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ① 検証内容 | 学校教育での3D都市モデルの活用 (2/2)

学校教育での3D都市モデルの活用（実証①）の準備・当日のフロー

- 学校教育での3D都市モデルの活用（実証①）に関する概要は、以下のとおり。

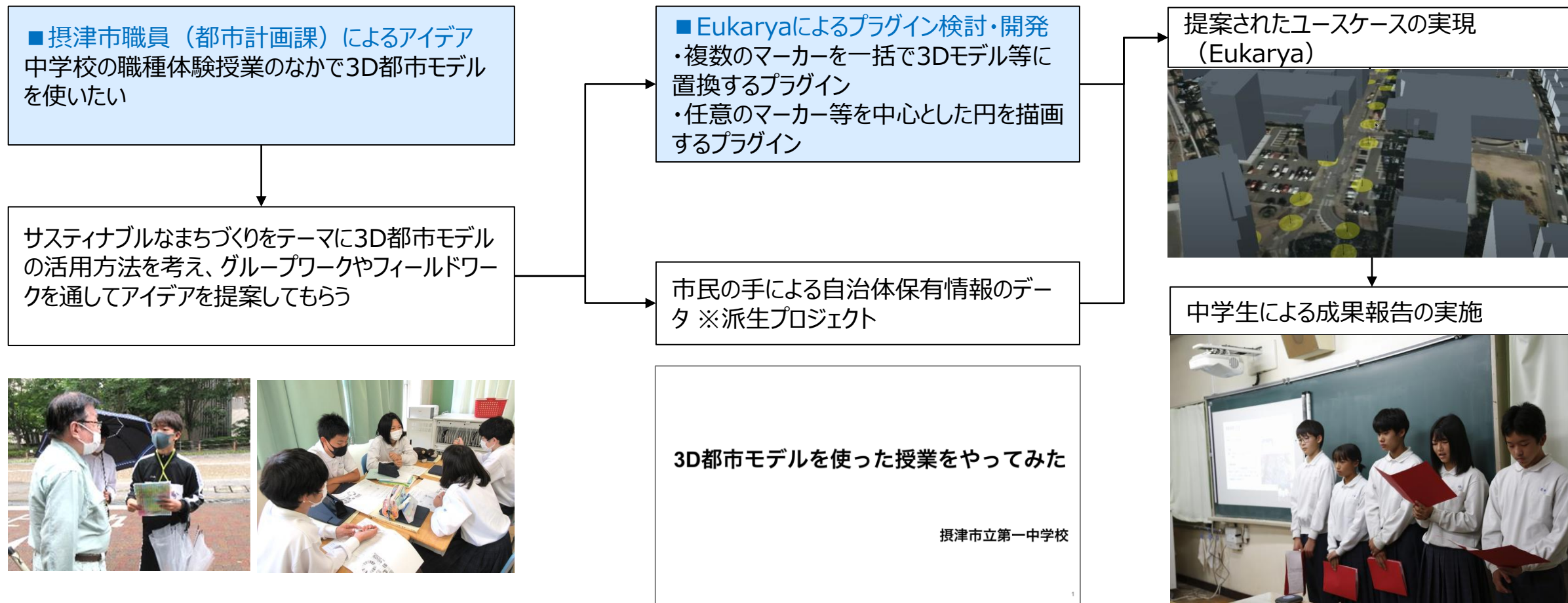


図 実証①（学校教育での3D都市モデル活用）のフロー

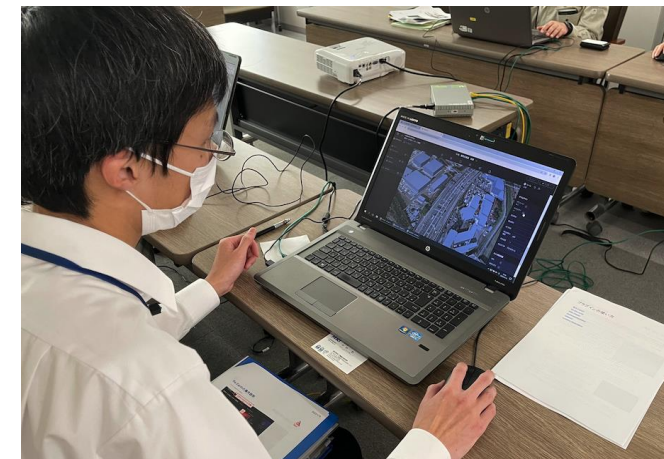
# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (1/7)

### 市役所における自治体モデルユースケース開発 (実証②) の概要

- 市役所における自治体モデルユースケース開発 (実証②) に関する概要は、以下のとおり。

目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノンエンジニアの自治体職員が自らアイデアを出し、自治体モデルユースケースを開発する。</li> <li>開発過程の体験や成果から、本実証で開発したシステムの評価や今後の展望・課題を明らかにする。</li> </ul>
実施期間	2023年1月16日 (月) 13:00~16:00
実施場所	摂津市役所
主な参加者	<ul style="list-style-type: none"> <li>摂津市職員4名 (都市計画課2名、道路交通課1名、道路管理課1名)</li> <li>株式会社Eukarya3名</li> </ul>
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>今年度の取組み内容の振り返り</li> <li>Re:Earth・プラグイン共有プラットフォームの操作方法振り返り</li> <li>自治体職員によるユースケースアイデアを実際に職員自身の手で開発をするワークショップ。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>【開発する自治体モデルユースケース (5件)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 浸水ナビAPIを用いた任意の地点の新水域をシミュレーションするプロジェクト</li> <li>② 道路拡幅工事による変化を可視化するプロジェクト</li> <li>③ 視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト</li> <li>④ 市内の施設利用申請や苦情・問合せの作業支援ツール</li> <li>⑤ 市内の交通機関をビジュアライズするプロジェクト</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>成果共有・意見交換</li> </ul>



# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (2/7)

市役所における自治体モデルユースケース開発 (実証②) の準備・当日のフロー

- 開発ワークショップでは、ユースケースアイデアを実現するためのプラグインを事前に開発してプラグイン共有プラットフォームに公開したうえで、それらを活用しながらユースケース開発を目指した。



図 実証② (市役所における自治体モデルユースケース開発) の実証当日までのフロー

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (3/7)

#### 作成する自治体モデルユースケース①

- 自治体モデルユースケース①（浸水ナビAPIを用いた任意の地点の浸水域をシミュレーションするプロジェクト）の、発案経緯、自治体モデルユースケースへの選定理由、開発したプラグインの概要は以下のとおり。

#### 自治体モデルユースケース①：浸水ナビAPIを用いた任意の地点の浸水域をシミュレーションするプロジェクト

##### ■ 摂津市職員（都市計画課）によるアイデア

河川の氾濫による浸水シミュレーションや避難経路のシミュレーションができるプロジェクトを作りたいが、シミュレーションのデータがない。

ハッカソンなかで浸水ナビAPIを用いるプラグインのプロトタイプの開発提案

##### ■ Eukaryaによるプラグイン検討・開発

・浸水ナビAPIのデータを読み込むプラグイン

実証実験にてユースケース開発を実践

##### ■ モデルユースケースへの選定理由

###### 【従来】

3D都市モデルを用いた浸水域のビジュアライズやシミュレーションをやりたいが、読み込むシミュレーションのデータがなくアイデア止まり

###### 【本ユースケースでできること】

- 自前のデータがない自治体でもAPIを使った実用的なユースケース作成ができる
- APIを用いた動的なシミュレーションが開発スキルなく実現できる
- 開発コミュニティ発案のアイデアを自治体のモデルユースケースとして実装する
- 浸水ナビで作成されているエリアであればどこでもプラグインを活用したユースケースができる

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (4/7)

#### 作成する自治体モデルユースケース②

- 自治体モデルユースケース②（道路拡幅工事による変化を可視化するプロジェクト）の、発案経緯、自治体モデルユースケースへの選定理由、開発したプラグインの概要は以下のとおり。

#### 自治体モデルユースケース②：道路拡幅工事による変化を可視化するプロジェクト

##### ■ 摂津市職員（都市計画課）によるアイデア

道路拡幅工事計画等の住民説明のために、拡幅された道路の可視化や、拡幅によって工事が必要になる建物が可視化されるプロジェクトをつくりたい

##### ■ Eukaryaによるプラグイン検討・開発

- ・ノンコードで3D都市モデルのスタイルを変更できるプラグイン
- ・Re:Earth上にパス（直線）を描くプラグイン

実証実験にてユースケース開発を実践

##### ■ モデルユースケースへの選定理由

###### 【従来】

平面の地図に描きこんだ図示しか手法がなく、平面の地図からイメージできる専門的なスキルのない人へ工事の影響や街の変化を伝えることが困難

###### 【本ユースケースでできること】

- ・ 3Dを用いることで街のリアルな変化を可視化し、市民との円滑な意思疎通・合意形成のコミュニケーションに繋がる。
- ・ 3D都市モデルを閲覧するだけでなく、編集して活用することができる。
- ・ 他自治体でも実現可能なユースケースになる。
- ・ 開発するプラグインは他のユースケースでも活用ができる。

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (5/7)

#### 作成する自治体モデルユースケース③

- 自治体モデルユースケース③（視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト）の、発案経緯、自治体モデルユースケースへの選定理由、開発したプラグインの概要は以下のとおり。

#### 自治体モデルユースケース③：視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト

##### ■ 摂津市職員（都市計画課）によるアイデア

子どもたちの授業で使える啓発動画をつくるために、交通事故の視線レベルでのシミュレーションや再現動画をつくりたい。カーブミラーやガードレール工事のエビデンス資料にも使えるかもしれない。

##### ■ Eukaryaによるプラグイン検討・開発

- 3Dモデル等を動かすアニメーションを作成するプラグイン
- 選択した地点に視野領域を示すオブジェクトを配置するプラグイン

実証実験にてユースケース開発を実践

##### ■ モデルユースケースへの選定理由

###### 【従来】

視線レベルでの教材を作成することは難しく、具体的な危険性や注意点を伝えることが困難

###### 【本ユースケースでできること】

- 3Dによる実際の街並みと視線レベルでの可視化により、リアリティのある効果的な啓発動画・教材が作成できる
- 特別なスキルがなくても3Dの動画の作成ができる。
- 他自治体でも実現可能なユースケースになる。



## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (6/7)

#### 作成する自治体モデルユースケース④

- 自治体モデルユースケース④（市内の施設利用申請や苦情・問合せの作業支援ツール）の、発案経緯、自治体モデルユースケースへの選定理由、開発したプラグインの概要は以下のとおり。

#### 自治体モデルユースケース④：市内の施設利用申請や苦情・問合せの作業支援ツール

##### ■ 摂津市職員（都市計画課）によるアイデア

スキルがない市民からの施設利用申請や問い合わせ時に具体的なイメージを図示する作業を支援し、窓口・電話対応が必要で負担の負担軽減にも繋がるツールがつかれないか？

##### ■ Eukaryaによるプラグイン検討・開発

- ・スクリーンショットをダウンロードできるプラグイン
- ・外部のWEBフォームを埋め込むプラグイン

実証実験にてユースケース開発を実践

##### ■ モデルユースケースへの選定理由

###### 【従来】

CAD等の専門的なツールが使えない人が具体的な利用イメージや改善要望等を伝える方法がなく、窓口対応の負担が大きい。

###### 【本ユースケースでできること】

- ・ 3Dモデルの設置や3D都市モデルのスタイルを変更したりすることでテキストだけではわからないイメージの具体化が図れる。
- ・ 専門的スキルのないユーザが3Dを活用した画像を作成できる。
- ・ 他自治体で開発したプラグインを汎用版として横展開することで実現する。

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ① 検証内容 | 市役所における自治体モデルユースケース開発 (7/7)

#### 作成する自治体モデルユースケース⑤

- 自治体モデルユースケース⑤（市内の交通機関をビジュアライズするプロジェクト）の、発案経緯、自治体モデルユースケースへの選定理由、開発したプラグインの概要は以下のとおり。

#### 自治体モデルユースケース⑤：市内の交通機関をビジュアライズするプロジェクト

##### ■ 摂津市職員（都市計画課）によるアイデア

シェアサイクルスポットが存在しており活用を促進したいが他の交通機関との繋がりがわかりづらい。市内の自転車・電車・バスといった交通機関の繋がりを可視化できないか。バス停の変更時のシミュレーションにも使えるかもしれない。

##### ■ Eukaryaによるプラグイン検討・開発

- プロジェクトにパスを描きこめるプラグイン
- マーカーや3Dモデルを動かせるプラグイン

実証実験にてユースケース開発を実践

##### ■ モデルユースケースへの選定理由

###### 【従来】

市内の様々な交通機関を俯瞰し、市民に各機関の接続や利便性を伝える環境がない。

###### 【本ユースケースでできること】

- 垂直方向も含めた交通網の俯瞰や動的な表現により公共交通機関の効率のシミュレーションにも繋がる。
- 行政が保有するデータやオープンデータ等を組み合わせた市民向けの3Dマップを行政職員自らが作成できる。
- 行政が保有するデータやオープンデータ等を組み合わせRe:Earthに読み込むデータを作成しユースケースに活かすことができる。

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (1/12)

#### プラグイン開発に要した工数

- 本実証が目指す「ユースケース開発の容易化・低予算化」の一つの指標として、モデルユースケースを実現するためのプラグインの開発にかかった工数を以下に示す。

表 自治体モデルユースケースを実現するためのプラグインの開発工数

プラグイン名	内容	URL	開発にかかった工数
浸水ナビプラグイン	国土地理院「浸水ナビAPI」を読み込む	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-PLATEAU-shinsuinavi">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-PLATEAU-shinsuinavi</a>	0.4 (人月)
3D Tiles Styles	Re:Earthで読み込んだ3D都市モデルのスタイル変更をノンコードで行う	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-tiles-styles">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-tiles-styles</a>	1.8 (人月)
Path Drawer	Re:Earth上にパス (直線) を描く	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-path-drawer">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-path-drawer</a>	0.9 (人月)
Animation Generator	3Dモデル等を動かすアニメーションを作成する	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-animation-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-animation-generator</a>	2.1 (人月)
Viewport	選択した地点に視野領域を示すオブジェクトを配置する	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-viewport">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-viewport</a>	1.2 (人月)
Location Reservation	申請フォームを埋め込んだり、マップのキャプチャを作成してユーザによるWEB申請を支援する	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-location-reservation">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-location-reservation</a>	0.25 (人月)
Circle Generator	指定したマーカーの周囲にバッファを描く	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-circle-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-circle-generator</a>	1.1(人月)
Model Generator	マーカーを任意の3Dモデルに一括置換する	<a href="https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-model-generator">https://marketplace.reearth.io/plugins/reearth-plugin-model-generator</a>	0.8(人月)

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (2/12)

#### 設定したKPIの達成度

- 本実証の計画時に設定したKPIに対する達成度は、以下の通りであり、②プラグインの利用回数、③開発された自治体モデルユースケースの件数は達成した。
- 一方、プラグイン共有プラットフォームに公開されたプラグイン数は未達であり、今後の利用促進につながるPR等が必要である。

表 設定したKPIと達成度

KPI	KPIの評価方法	達成度・結果
<b>KPI① :</b> プラットフォームに公開されたプラグインの数	エンジニアにより開発され、プラグイン共有プラットフォームに公開されたプラグインの個数を計測する	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計画書記載のKPI : 50件</li> <li>● 公開されたプラグイン数 : 17件 (2023/1時点)</li> </ul>
<b>KPI② :</b> プラグインを活用したユースケースの数	プラグイン共有プラットフォームに公開されたプラグインの「ダウンロード数」をもとに、累計でプラグインがユースケース開発のために何回利用されたかを計測する	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計画書記載のKPI : 200件</li> <li>● プラグイン利用数 : 累計540回 (2023/1時点)</li> </ul>
<b>KPI③ :</b> 自治体モデルユースケースの開発数	自治体職員から得たアイデアを実現した「モデルユースケース」の数を計測する	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計画書記載のKPI : 5件</li> <li>● 開発したモデルユースケース : 7件</li> </ul>

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (3/12)

実証全体についての分析・評価 (各種イベント等で創出されたアイデアについて)

- 各イベントにおけるユースケース及びプラグインアイデアの創出に対する考察は、以下のとおり。

表 ユースケース及びプラグインアイデアの創出に関する結果・考察

項目	結果	考察
ユースケース アイデアの創出	創出されたユースケースアイデア： 計118件 (そのうち実現可能で、3D都市モデルを活用したユースケースと成り得るもの計67件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D都市モデルに馴染みのない段階ではアイデア検討は難しく、講習会（ハンズオン）やブレストを繰り返しながら、実際にRe:Earth上で3D都市モデルに触れる時間を設けることで、アイデア創出につながったと考えられる。</li> <li>計画や意思決定のためのシミュレーション等よりも、プレゼンや合意形成のための情報発信やビジュアライゼーション、アナログ・高コストな業務の効率化のアイデアが多い傾向だった。</li> </ul>
プラグイン アイデアの創出	創出されたプラグインアイデア： 計77件 (そのうち開発可能なもの52件、不可能なもの23件、既に関済されているもの2件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハッカソンの実施には、Re:Earthやプラグインのインプットのハードルが高いが、前提を共有できた状態であれば、短時間でもプロトタイプ実装まで辿り着けるものも多かった。</li> <li>プラグインもOSSを前提とした開発を促進することで、企業の枠を超えたアイデア・技術共有や事例創出の可能性を期待できる。</li> </ul>

# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (4/12)

### 実証①：学校教育での3D都市モデル活用の結果

項目	結果
<b>実証① 実施結果の分析</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自治体職員からの提案により、中学校の授業において3D都市モデルを取り入れ、フィールドワークと組み合わせた地域学習というユースケースの開発ができた。</li> <li>● 授業の成果として、3D都市モデルの活用アイデアの提案がされた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3D都市モデルと街路灯設置位置データを用いた安心通路マップ</li> <li>○ 車いすやベビーカー利用者向けの商業施設マップ</li> <li>○ 地域内のゴミ箱の設置位置とポイ捨てゴミの位置から、環境保全のためのゴミ箱や啓発ポスター等を設置すべき場所を分析するマップ</li> <li>○ 公共空間の段差やエレベーター等の情報を活用した視覚障害者向け音声案内アプリ</li> <li>○ 街路灯やカーブミラー等の設置位置データや、道路の道幅データを用いた高齢歩行者向けの安全ルートマップ</li> </ul> </li> <li>● 授業の成果を学校内だけで完結させず、PLATEAUプロジェクトのイベント（PLATEAU NEXT LT 03）に中学生が登壇する等、社会と接続したユースケースに発展した。</li> <li>● 中学生が提案したアイデアを実現するデータを作成することを目的に、シングルマザー等の市民の手による「市民を巻き込んだデータ化作業」の検証というプロジェクトが生まれた。</li> <li>● 中学生が提案したアイデアを実現するため、Eukaryaにより2つのプラグインが開発された。</li> </ul>
<b>実証① アンケート結果 (代表5名の感想)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3Dとかには正直最初は身近じゃなくて「3Dは立体的に見えるってこと？」くらいしか思ってなかったけど、この職種体験をして身近に感じられるようになったし、自分でもそういうものを作って、人を手助けしたり、楽しませたりしたいなと思った。</li> <li>● フィールドワークで摂津市のことをたくさん知ったり、自分が調査した情報を3D都市モデルに表せたりしたのが面白かった。持続可能なデータにするためにどうすればいいか考えるのが難しかったけど、自分たちなりに答えを導き出せたと思う。また、コロナ禍で旅行に行けなかったので3D都市モデルを使って沖縄のきれいな海を見てみたい。これからも町の工夫に目を向けて生活していきたい。</li> <li>● 楽しかったことは、グループ全員で目的をもって取り組めたこと。面白いと感じたことは、自分たちが考えたことが国に役立つかもしれないと思った。フィールドワークを行ってマップに落とし入れて発表することが難しかった。やってみたいことは、多くの人の役に立てるようなアプリを作りたい。</li> <li>● 楽しかったこと、面白かったことは、フィールドワークで摂津市のバリアフリーについて調査したこと。難しいと感じたのは、摂津市のどんな人でも安心して過ごせる街にするための方法を考えた時。やってみたいことは、道を検索できるアプリの開発</li> <li>● 摂津市の知らない所や、町の人と交流したり、グループ全員で協力し、目標を達成するのがとても楽しかった。でも、どのように活用するかとか、どこをどう改善すればよいかを考えるのが難しかった。</li> <li>● 今後3D都市モデルを使ってやってみたいことは、子どもが今どこにいるかが詳しくわかる子ども安全アプリをつかってみたいと思う。なぜなら、今は犯罪も多く、行方不明の子どもも多いというニュースもよく耳にするから、この3D都市モデルを活用して、安全な街、さらには子どもたちの安全が守れる町にしていきたい。</li> </ul>

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (5/12)

#### 実証①：学校教育での3D都市モデル活用の結果【参考】

- 実証①を取組む中で、市民を巻き込んだデータ化作業という派生プロジェクトが生まれた。

#### (参考)「市民を巻き込んだデータ化作業」の検証

<b>概要・目的</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中学生から提案されたユースケースアイデアを実現するために、紙資料でしか存在していない自治体保有の情報（位置情報・属性情報）をRe:Earthを用いてデータ化する。</li> <li>• ノンエンジニアでも作業できるRe:Earthを用いることで、一般の市民がスマートシティ施策に関与し身近な施策となるとともに、シングルマザーや難民などスキルはあるが仕事を得られていない属性の市民に対して地域内で雇用を創出する。</li> <li>• 膨大な時間と作業を必要とするデータ化を、市民の手で行うことで、自治体職員の負担軽減に繋がることを目指す。</li> </ul>
<b>実施状況</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• シングルマザーなどへの就労支援・就労機会を提供する団体と連携して、摂津市が紙資料（冊子）で管理するカーブミラー・街路灯の設置位置のデータ化作業を実施。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 設置機数：カーブミラー約1200機、街路灯約1300機</li> <li>○ 作業マニュアル作成時間 1時間</li> <li>○ 作業レクチャー 30分</li> <li>○ 作業工数 20時間×2名×2グループ</li> </ul> </li> </ul>
<b>成果・アウトプット</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 紙媒体でしか管理していなかった設備の設置位置データ（KML）</li> </ul>

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (6/12)

#### 実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発の結果

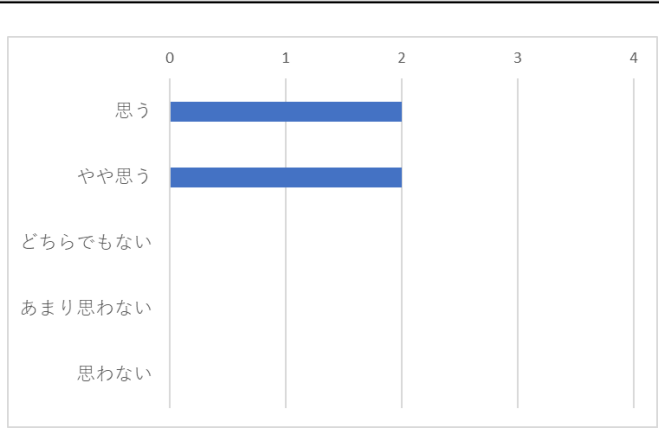
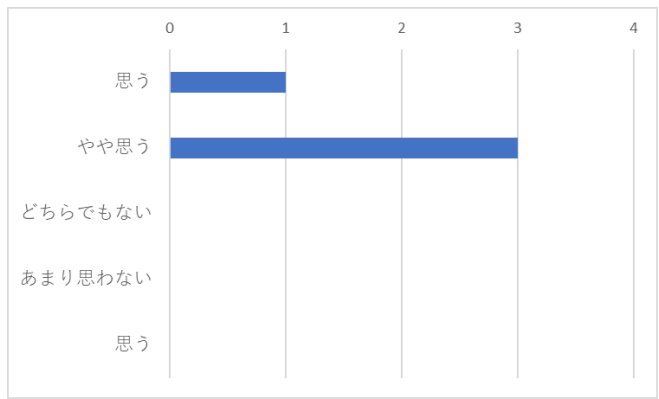
項目	結果
<b>実証② 実施結果の分析</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ノンエンジニア属性の自治体職員が、自らPLATEAUの3D都市モデルを活用するユースケースのアイデアを考え、Re:Earthを用いてユースケースを開発を行う一連の過程の実践ができた。開発できたユースケースは、①道路拡幅(縮小)シミュレーション、②浸水ナビによる浸水シミュレーション、③バス停およびバス路線流し込み・バス走行シミュレーション、④視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト、⑤建物後退シミュレーションのプロジェクト及び⑥市発注の工事情報の公開プロジェクトである。</li> <li>● ユースケース開発にかかった時間は1つ当たり10～60分程度。開発にかかる時間やアイデアの実現度はRe:Earthの操作の習熟度によって差があり、やりたかったことができた参加者（2名）と一部の実現に留まった参加者（2名）とに分かれる結果となった。</li> <li>● 一方で、ユースケースアイデアの実現度に関わらず、参加者全員が今回開発を目指したユースケースは実務でも活用できると思う・やや思うと回答。また、従来の業務に比べて3D都市モデルやRe:Earthを用いることで、「最大で数百万のコストや時間の削減ができる可能性がある」「現地に行くことなくシミュレーションができるようになる」「即時的な情報伝達・広報に期待できる」といったコメントが得られた。</li> <li>● 実際に3D都市モデルと組み合わせて使ってみた結果、アイデア prest の段階では出てこなかった3D都市モデルやプラグインの使い方がワークショップ内や事後アンケートのコメントで創出された。</li> </ul>
<b>実証②での プラグイン共有プ ラットフォームの感想</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本実証で開発したプラグイン共有プラットフォームを通して、プラグインによるRe:Earthの機能拡張のハードルを下げ、プラグインがノンエンジニア属性のユーザにとっても利用しやすい環境を作ることができた。一方で使い慣れていないユーザでも直感的にプラグインの機能が理解できるような説明の工夫等が必要との指摘があった。</li> <li>● 事後アンケートの結果から、Re:Earthおよびプラグイン共有プラットフォームは3D都市モデルを活用したユースケース開発のハードルを下げ、ノンエンジニア属性のユーザの参入障壁の低減化に資することが示せた。様々な機能をプラグインによって簡単にインストールできることで、今後のプラグインの増加によって新たなユースケースが生まれることへの期待のコメントが得られた。一方で、使い慣れるためのバックアップ体制を行政内に構築できるかや、忌避感を感じさせない工夫が必要といった指摘があった。</li> <li>● 今回参加した自治体職員の全員がRe:Earthおよびプラグイン共有プラットフォームは実務でも活用できると回答した。具体的には、資料作成や市民説明、情報公開等への活用、様々なシミュレーションの公開、都市計画の3D表現といったシーンで活用できるという意見が得られた。</li> </ul>
<b>実証②による 開発コストの低減化</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 今回の開発ワークショップでの実証のプラグイン開発にかかった工数（人月）は平均して1.1人月となり、最も簡単なものは0.4人月という工数で開発できた。自治体職員によるユースケース開発そのものは、短いものは20分程度で開発することができた。</li> </ul>



# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (7/12)

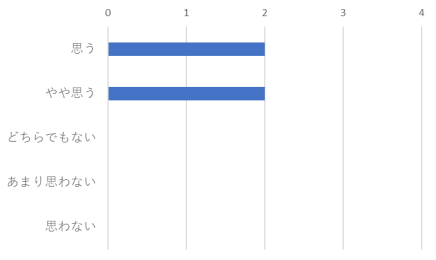
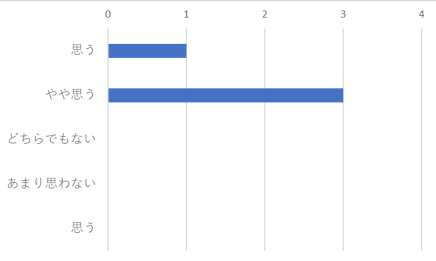
実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果（集計結果 1 / 2）

質問 1：プラグイン共有プラットフォームによって、ノンエンジニア属性のユーザでもプラグインを利用しやすくなっていると思うか（5段階）	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入が非常に簡単であり、インストール後のオンオフも簡単なため。</li> <li>ウィジェットのインターフェイスの使い勝手がいい。</li> <li>多数のウィジェットの同時展開がモニタの解像度次第では難しいことが難点。複数のプラグインを組み合わせるユースケースを作ると今後の課題となり得る。</li> <li>用途に応じたものをプラグインすることでノンエンジニア属性ユーザーでも使い易くなったと感じた。但し、どのプラグインをインストールすればなにができるようになるのかわからない場合があるので詳しいプラグインの解説があると良いと感じた。</li> <li>横展開が容易になっているのが良い。マーケットプレイス中の各プラグインの機能説明を詳しくしてほしい。今回のWS中に示されたようにプラグインを組み合わせると何が出来るかという説明もあると良く、aptやpipやnpmのようにまとめて導入まとめて削除ができると良い。</li> <li>プラグイン利用時にアイコンだけでは判別しづらいので、アイコンにマウスを乗せたら名前をポップアップさせる等してほしい。複数プラグイン導入時のウィンドウ配置も課題。</li> <li>拡張しやすい仕組みですごく良いとおもいます。</li> </ul>
質問 2：Re:Earthは、3D都市モデルを活用したユースケース開発のハードルを下げ、ノンエンジニア属性のユーザの参入障壁の低減化に資すると思うか（5段階）	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインの使用が簡単であり、色々と試行しやすいため。最初の慣れさえクリアできれば非常に有効と考えられる。</li> <li>Re:Earthで様々なことが出来る（浸水域シミュレーター、公共交通、工事情報等）共有できることがわかればより利用しようとハードルは下がると思います。（実際に使えるか、覚えるためにエネルギーを費やすという点は別として）</li> <li>サードパーティーが参入できる点で開発のハードルが下がると思う。</li> <li>使いこなすためのバックアップ体制を役所側が取れるかどうか、システムを陳腐化させないかさせるかになると思います。</li> </ul>

# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (8/12)

### 実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果 (集計結果 2/2)

<b>質問3：Re:Earthマーケットプレイスを通して様々なプラグインをひろく共有することは、3D都市モデルを活用したユースケース開発のハードルを下げ、ノンエンジニア属性のユーザの参入障壁の低減化に資すると思うか (5段階)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分でプラグインを導入が簡単にできることがハードルを下げる大きな要因。有志によるプラグインの作成の門戸が開かれていることで、プラグインが今後追加され、新たなユースケースが生まれたり、今作ることができるユースケースをさらに磨くことができる可能性がある。</li> <li>様々なプラグインが出来ることで多くの用途で利用が出来る反面、それらが多いことで抵抗を示す者もいると感じるため。</li> <li>デモとして機能を使ってみることで検討のハードルが下がると思われる。</li> <li>プラグインを共有することでユースケースの共有ができるので、システムの活性化につながる。</li> </ul>
<b>質問4：Re:Earth (Re:Earthマーケットプレイス・プラグイン含む) は実務でも活用できると思うか (5段階)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種計画の策定時の資料や冊子へ掲載する図へ使用</li> <li>市民説明資料としての使用</li> <li>防災や交通安全の啓発、防災教育</li> <li>住民に対する情報開示 (浸水域、道路工事、公共交通、交通規制、窓口混雑など)</li> <li>職員の情報共有 (工事情報、苦情要望、事業の進捗)</li> <li>様々なシミュレーション</li> <li>台帳の電子公開 (道路台帳、都市計画区域)</li> <li>都市計画の3次元表現</li> </ul>
<b>質問5：今後、Re:Earth (Re:Earthマーケットプレイス・プラグイン含む) のどのような点が改善・追加されれば、よりノンエンジニアユーザによる3D都市モデルを活用したユースケース開発の参入障壁低減・促進がされると思うか</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>最初から使うことのできるデータの充実(デフォルトの3Dモデルや国勢調査のデータなど)</li> <li>ある程度ユーザー側で用意しなくても、デフォルトの状態で見せられるものが多くあると使う人も増えるのではないかとと思われる。</li> <li>2DGISからの連続性。QGISやLeafletでの表示に簡単に切り替えられれば比較的スムーズに3Dに移行できるのではないと思う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグインはとにかく質より量が必要だと思う。</li> <li>説明文にカタカナを必要以上に使わないようにする。</li> <li>操作手順を画面に表示させる。</li> <li>外の人の作成したユースケースを複製して作り替えられるようにする</li> <li>掲載したいデータをデータベース管理できると使いやすい</li> </ul>

# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

## ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (9/12)

【参考】実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果 1

NO	質問	回答
①	開発したユースケース名	①.道路拡幅(縮小)シミュレーション ②.浸水ナビによる浸水シミュレーション ③.バス停およびバス路線流し込み・バス走行シミュレーション
②	開発にかかった時間	1時間
③	3D都市モデルを活用したユースケース開発において簡単だと思った点、苦勞した点、時間がかかった点	簡単と思った点は、プラグインの導入や使用できるようにするまでの工程。 苦勞した点は、3Dの操作への慣れること。前提となる設定項目が多いこと。
④	Re:Earthやプラグインを活用して自らが考えたアイデアの実現ができたと思うか (5段階)	思う
⑤	④の回答を選んだ理由	道路拡幅のシミュレーションに使用したプラグインが非常に汎用性が高く、色々なユースケース(浸水ナビとの組み合わせによる避難タイムラインの作成)に使用できると感じたため。 浸水ナビは防災教育へも使用の可能性を感じたため。
⑥	これまで同様のビジュアライズやシミュレーション、業務等はどのように行っていたか	①画面をスクリーンショットして、そこからの線を入れる等の作業を行っていた。 ②浸水ナビのwebサイトの直接使用。3Dの組み合わせはなし。 ③実際に走行するなどしていた。
⑦	⑥の方法を実施する場合、作業や業務にかかる時間や予算等のコストはどのくらいかかっていたか	①一時間程度、修正が入ればさらに倍増 ②今年度の関連事業(避難シミュレーションや地域防災計画)についての委託の予算は200万円程度。全ての圧縮は難しいが工程の削減は見込める可能性有り ③車両の確保・人員の確保等
⑧	⑤の方法に比べて、開発したユースケースによって作業・業務の改善やコスト削減は期待できるか	①時間短縮が期待できる。修正の手間の短縮は大きい。 ②最大で数百万のコストと相当な時間の削減の可能性がある。 ③現場に行くことなく、机上でのシミュレーションができるようになる。
⑨	開発したユースケースは実務でも活用できると思うか (5段階)	思う
⑩	⑨の回答を選んだ理由	①実際に都市計画道路を拡幅・廃止・縮小する際の検討、または市民説明のための資料に活用可能 ②地域防災計画や自治会の避難タイミングのシミュレーションやその啓発 ③3Dモデルを時刻通りに動かすための作業にそれなりのマンパワーが必要のため、現状では理論上の実用はできるが実践としては難しい。ただし、移動時刻を読み込んで、モデルが移動するようになると一気に活用につながると考えられる。
⑪	開発したユースケースや用いたプラグインの活用や横展開 (別の業務やユースケースへの応用等) について期待できることがあれば	プラグインで作成したものがczmlやgeojson、jsonなどの汎用フォーマットで出力される点は今後各市が3D都市モデルのプラットフォームを個別に導入した際にも別のシステムであっても使用できる可能性が高いと考えられることが高評価。 プラグインの中では3DTiles Styleは属性情報による選別ができるため、汎用性が高いと考えられる。これを活用して、地震時に火災が広がる可能性の高い木造建物の密集地などを確認したり、高さによる浸水しない建物を選別したり、築年数に分かる場合は、古い建築基準による建物などの倒壊危険度の高いものを選別したりできるなど、可能性が大いに広がると考えられる。 中でも浸水ナビと3DTiles Styleとの組み合わせは危機管理部局への訴求力が非常に高いと考えられる。

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

# ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (10/12)

### 【参考】実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果 2

NO	質問	回答
①	開発したユースケース名	視線レベルでの交通事故をシミュレーション・再現するプロジェクト
②	開発にかかった時間	1時間
③	3D都市モデルを活用したユースケース開発において簡単だと思った点、苦労した点、時間がかかった点	車や自転車、人のイメージをダウンロードし、事故状況について再現することは出来たが、視線レベルでのシミュレーションまではPedestrianの使用方法がよくわからず、作成まで至らなかった。
④	Re:Earthやプラグインを活用して自らが考えたアイデアの実現ができたと思うか (5段階)	どちらでもない
⑤	④の回答を選んだ理由	Re:Earthの使用に慣れるまでに至らず、視線レベルの事故シミュレーションまで至らなかった。視点を変える際に180度～360度視点を変えることが難しく感じた。慣れないうちはどこが市役所かなどの目印となるポイントを簡単に打てるよう出来れば使用しやすいと感じた。全体的にカタカナ言葉が多く、行政の人間が使う際に苦労する者は多いかもしれないと感じた。
⑥	これまで同様のビジュアライズやシミュレーション、業務等はどうに行っていたか	2次元の地図や写真を用いて文書や対面、実技指導で実施。
⑦	⑥の方法を実施する場合、作業や業務にかかる時間や予算等のコストはどのくらいかかっていたか	現場を1件毎に確認し、写真を撮影、地図に落としまとめるなど案件によるが膨大な時間を要することもある。但し、現場については実際に見てみないとわからないこともあるため加減は難しいと感じている。公共交通を再考するシミュレーター、事故発生要因や状況を説明する交通安全啓発には使用可能だと感じた。
⑧	⑤の方法に比べて、開発したユースケースによって作業・業務の改善やコスト削減は期待できるか	公共交通を再考するシミュレーター、事故発生要因や状況を説明する交通安全啓発には使用可能だと感じた。特に公共交通の最高では様々なルートのシミュレーションを考えやすく、作業時間も短縮出来るのではないかと感じた。
⑨	開発したユースケースは実務でも活用できると思うか (5段階)	やや思う
⑩	⑨の回答を選んだ理由	公共交通を再考するシミュレーター、事故発生要因や状況を説明する交通安全啓発には使用可能だと感じた。特に公共交通の最高では様々なルートのシミュレーションを考えやすく、作業時間も短縮出来るのではないかと感じた。CSVファイルで排出できる点もシミュレーションの比較を行う際に使い易く利用できると感じた。
⑪	開発したユースケースや用いたプラグインの活用や横展開 (別の業務やユースケースへの応用等) について期待できることがあれば	部署をまたいだ情報の共有に活用できるとかなり業務の効率化に繋がると感じた。(関連部署との苦情、要望や工事情報→自身の行う工事をいつ行えばよいか一目でわかる、工事によるバスルートのスムーズな変更、状況把握につながる等)

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

# ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (11/12)

【参考】実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果 3

NO	質問	回答
①	開発したユースケース名	建物後退シミュレーションのプロジェクト作成
②	開発にかかった時間	20分
③	3D都市モデルを活用したユースケース開発において簡単だと思った点、苦労した点、時間がかかった点	建物や範囲空間を透過表示させて、重なる範囲を確認する事が簡単にできた。
④	Re:Earthやプラグインを活用して自らが考えたアイデアの実現ができたと思うか (5段階)	やや思う
⑤	④の回答を選んだ理由	視点の経時変化ができなかった。 プロジェクトのバックアップと書き戻しが煩雑であるように感じられたので、バックアップしたい要素をチェックボックスで複数選択できるようにしてアーカイブファイルで出力すれば良いと思った。
⑥	これまで同様のビジュアライズやシミュレーション、業務等はどのように行っていたか	GISを用いて行っていた。
⑦	⑥の方法を実施する場合、作業や業務にかかる時間や予算等のコストはどのくらいかかっていたか	GISの基本的な操作がわかっていればさほど時間をかけずに行っていた。 予算は無し。
⑧	⑤の方法に比べて、開発したユースケースによって作業・業務の改善やコスト削減は期待できるか	-
⑨	開発したユースケースは実務でも活用できると思うか (5段階)	やや思う
⑩	⑨の回答を選んだ理由	建築協議時の指導に活用できる。
⑪	開発したユースケースや用いたプラグインの活用や横展開 (別の業務やユースケースへの応用等) について期待できることがあれば	移動アニメーションの作成機能は公共交通機関の運行密度の感覚的な把握に使える。

## IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

### ② 検証結果 | 実証結果の分析・評価 (12/12)

【参考】実証②：市役所における自治体モデルユースケース開発のアンケート結果 4

NO	質問	回答
①	開発したユースケース名	市発注の工事情報の公開。 (登録方法についてのみ確認。資料の添付や、公開側の管理等については考慮せず)
②	開発にかかった時間	10分
③	3D都市モデルを活用したユースケース開発において簡単だと思った点、苦勞した点、時間がかかった点	システムチックな言葉を使用している部分が馴染みにくく、スタイリッシュな画面がかえって操作方法に迷ってしまった。操作に関して対話式やポップアップによる説明が出てくれるとありがたいと思った。
④	Re:Earthやプラグインを活用して自らが考えたアイデアの実現ができたと思うか (5段階)	どちらでもない
⑤	④の回答を選んだ理由	Re:Earthは、プログラムができない人でもいろいろと深い設定ができるのではと思う。その反面、ライトユーザーには少し難しさを感じる。使いこなして市民への情報共有の効率化が図れるようにしたいと思った。
⑥	これまで同様のビジュアライズやシミュレーション、業務等はどうに行っていたか	統合型GISでベースの地図を出力し、Excel上でオートシェイプで情報を載せて必要な地図を作成してきた。アニメーションについては手段すらなかった。
⑦	⑥の方法を実施する場合、作業や業務にかかる時間や予算等のコストはどのくらいかかっていたか	ソフトウェアの追加等のコストはかかっていないが、ある程度時間を要していた。
⑧	⑤の方法に比べて、開発したユースケースによって作業・業務の改善やコスト削減は期待できるか	今まで工事案内をA4サイズのビラを作成し配布していたが、地図による情報提供で、ペーパーレスや配布にかかる移動時間の削減、情報更新のしやすさ、即時性に期待できる。運用方法や市民への広報、理解等いくつか課題はあるが、メリットは大いにあると思う。
⑨	開発したユースケースは実務でも活用できると思うか (5段階)	やや思う
⑩	⑨の回答を選んだ理由	市民への情報提供 (工事案内)
⑪	開発したユースケースや用いたプラグインの活用や横展開 (別の業務やユースケースへの応用等) について期待できることがあれば	市が主催するイベント等の広報活動 (祭りの案内、図書館等のイベント等)

# IV. 実証技術の検証 > 4. モデルユースケース開発の検証

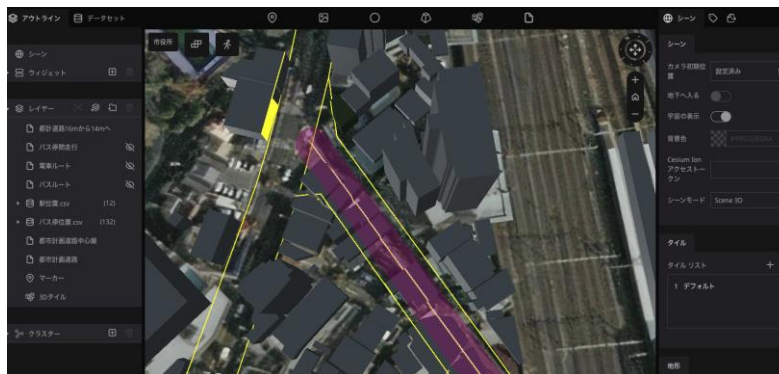
## ② 検証結果 | 実証②の成果物 (開発されたユースケース)

【参考】実証②で作成されたユースケース

- 実証②で参加者が開発したユースケースの一例は、以下のとおり。 ※公開ページは作成時点 (2023/1) のもの



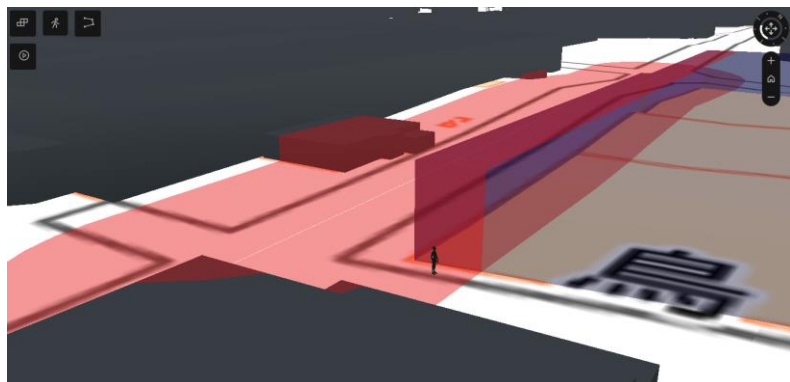
☒ [浸水ナビによる浸水シミュレーション](#)



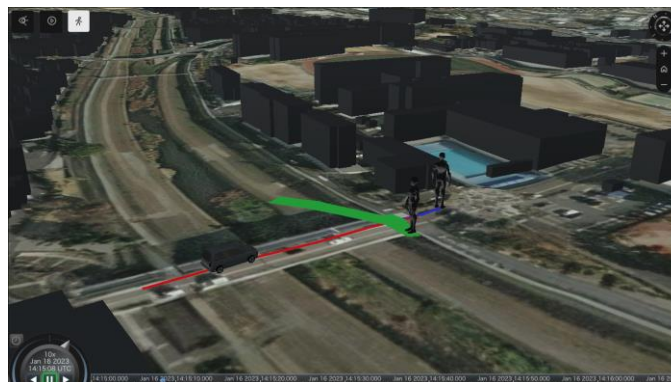
☒ [道路拡幅\(縮小\)シミュレーション](#)



☒ [バス停およびバス路線流し込み・バス走行シミュレーション](#)  
※左「道路拡幅 (縮小) シミュレーションと同様のURL



☒ [建物後退シミュレーション](#)



☒ [交通事故をシミュレーション](#)



☒ [市発注の工事情報の公開・情報共有](#)

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

#### 3D都市モデルを活用したユースケース開発参入障壁の低減

- 本実証を通じて、ノンエンジニア属性や習熟度の浅いエンジニアであってもユースケース・プラグイン開発に参入できること、ユースケース開発のプロセスに今まで関与できなかった主体が関与できる機会が創出できることが検証できた。

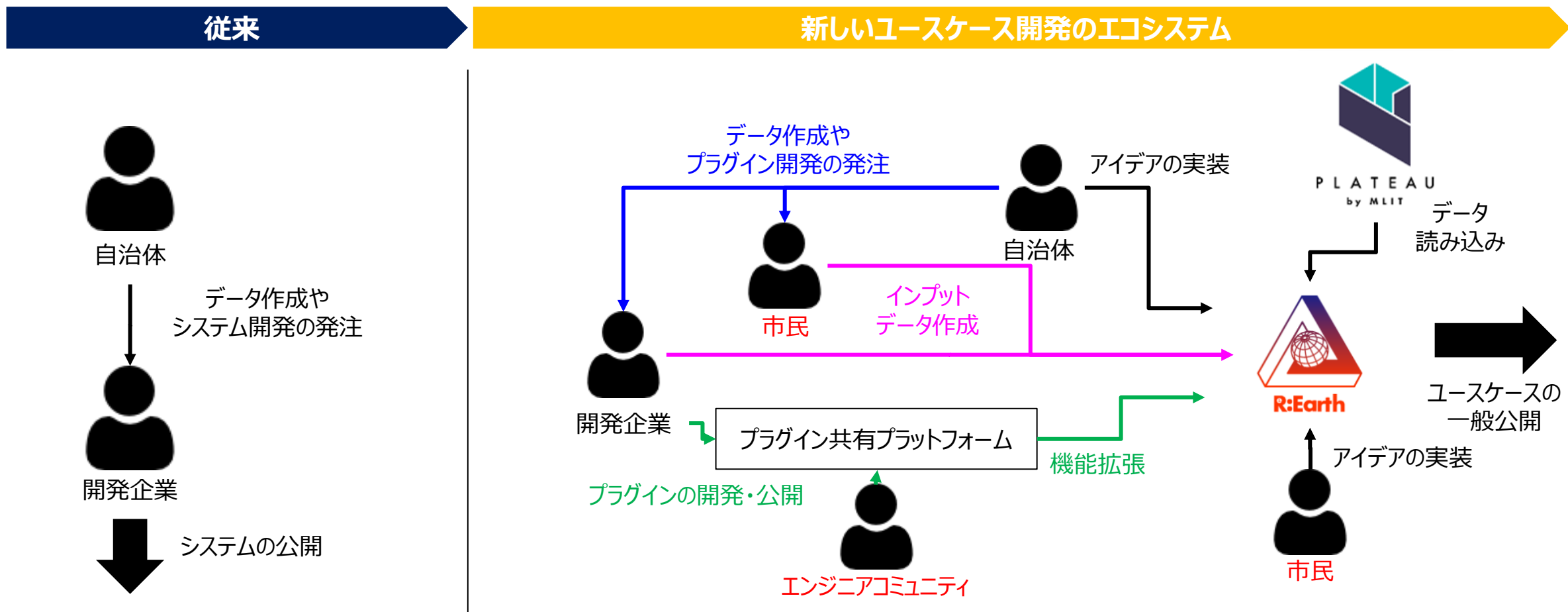
項目	得られた成果
<b>ノンエンジニア属性の 参入障壁低減</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プラグイン共有プラットフォームを構築し、ユースケースアイデアを実現するためのプラグインに容易にアクセスできるようになったことで、自治体職員自身（ノンエンジニア属性）で3D都市モデルを活用・編集し、ユースケースを低コストで容易に開発できる環境を整備できた。</li> <li>● もし、本実証で開発したモデルユースケースをRe:Earthを用いずに開発した場合、一つの機能当たり約1～3人月かかると想定される。（※Eukaryaによる推計。プラグインを用いて本実証で開発したモデルユースケースをRe:Earthを用いずにCesiumでシステム構築をする場合の工数）</li> <li>● 1つ1つの機能の開発では大きな工数削減とはならないが、Re:Earth及びプラグイン共有プラットフォームの環境があることで一つのプラグインから多様なユースケースを開発することができるようになる。また、Re:Earthを基盤とした開発によりユースケース開発者によるシステムの保守・運用が不要になるなど、ユースケース開発全体の低コスト化や横展開による拡大に貢献できる。</li> </ul>
<b>習熟度の浅い エンジニアの 参入障壁低減</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本実証において、プラグイン開発に関わったエンジニアには、Re:Earthのプラグイン開発経験がなく、HTML、CSS、JavaScriptを用いた開発経験が1～3年程度の比較的習熟度の浅いエンジニアもいた。</li> <li>● そうしたエンジニアであっても短期間に複数のプラグインを開発し、プラグイン共有プラットフォームに公開できるようになり、プラグインを開発する側からも3D都市モデルを活用したユースケース開発に参入しやすい環境を整備できた。</li> </ul>

# 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

### 3D都市モデルを活用したユースケース開発に関わる主体の多様化

- 本実証ではRe:Earthというプラットフォームを用いたこと、また複数回に渡り講習会やイベントを開催したことで、これまでの自治体のシステム開発とは異なる、様々な主体が関わるエコシステムの可能性を示した。



## V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題

### ① ユースケース開発促進のための環境整備

ユースケース開発を促進するための環境整備には、プラグイン自体の汎用性・拡張性の改善、学習・アイデア創出機会のフォーマット化、自治体内の機運醸成・リテラシーの向上を図る必要がある。

項目	得られた成果
<b>プラグイン自体の汎用性・拡張性の改善</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回開発したプラットフォームにより Re:Earth の機能に汎用性・拡張性が生まれたが、それを多様なユースケース開発に繋げるためには、プラグイン自体の汎用性・拡張性の改善が必要である。全く同じデザイン・機能であれば、開発したプラグインによりユースケースを横展開できるが、これらをカスタマイズするためには、プラグイン自体の自由度を向上させる必要がある。</li> </ul>
<b>学習・アイデア創出機会のフォーマット化</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本実証では複数回に渡って Re:Earth の講習会や 3D 都市モデル活用のアイデアプレストを実施することが、多くのアイデア創出やモデルユースケースの開発に繋がった。</li> <li>今後、他自治体へ取り組みを展開していく場合にも、Re:Earth を用いて 3D 都市モデルに触れる機会を安定的に提供するため、Re:Earth 講習会やアイデアプレストのフォーマット化を図る必要がある。</li> <li>Re:Earth やプラグインは OSS 化を前提としているため、Eukarya がコミットメントしなくても 3D 都市モデルの活用のアイデア出しができるような環境を構築することで、アイデア創出から開発・実装までの全ての過程を各自治体が自主的に行える。</li> </ul>
<b>自治体内の気運の醸成・リテラシー向上</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本実証では、参加した自治体職員らから「自治体自身が DX に踏み出し業務を変えていこうとする機運の醸成が必要」といったコメントが得られた。日常的な業務をシステム化していくためには、外部からのサポート体制も必要ではあるが、IT や業務手法の切り替えへの忌避感を乗り越え、データやシステムに積極的に触れる機会を自ら作ることも重要となる。</li> <li>本実証期間内には、内閣府の i-都市再生事業と連動して全国の自治体職員向けに Re:Earth を用いた 3D 都市モデル活用の研修を実施する機会があった。このように、自治体職員自身のリテラシー向上やスキルアップは、省庁や地域を超えて横断的に進めることも効果的であると考えられる。</li> <li>また、Re:Earth という同一プラットフォームを通してリテラシーの高い市民らの参画を図るなど、外部の知見も活用しながらユースケースを開発していくことも考えられる。</li> </ul>

## V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題

### ② プラグインや入力データの充実

ユースケース開発を促進するための環境整備には、プラグインの充実、入力データの充実やそれを効率的に行うデータ化作業支援も一体で諮っていく必要がある。

項目	活用にあたっての課題・展望
<b>プラグイン共有プラットフォームにおけるプラグインの充実</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 今後、さらに新しいユースケース開発を促進するためには、プラグイン共有プラットフォームに公開されるプラグインの多様さも重要となる。</li> <li>● 質を担保しつつ、様々な機能をもったプラグインを量産していく仕組みの構築や、エンジニアコミュニティによる開発を促進するイベント等の取組みをしていく必要がある。</li> </ul>
<b>自治体の保有する情報のデータ化作業支援</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本実証を進めるなかで、自治体が保有するデータをRe:EarthやPLATEAU Viewで扱えるように加工することや、アナログで管理されている情報をデータ化するための知見やリソースが足りないという実態がみられた。</li> <li>● こうした状況に対し、本実証では派生的なプロジェクトとして市民によるアナログ情報のデータ化作業を実施した。</li> <li>● 今後、自治体のDX施策において、市民や知見のある人等様々な主体が関わることのできる手法を確立することで、スキルや知識を補い合いながらユースケースを開発していけるようになるのではないかと。</li> </ul>
<b>入力データの拡充</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D都市モデルや自治体保有のデータ以外の、様々な3Dモデルやアイコン素材等、ユースケース開発に活用できるデータセットへアクセスしやすくなればより柔軟なユースケース開発が促進できる可能性がある。</li> <li>● 特に利用できるフリーの3Dモデルはまだノンエンジニア属性のユーザにはアクセスしづらい環境であり、3D都市モデルと組み合わせやすいデータ一覧などの整備が求められる。</li> </ul>

# 用語集

用語（英名表記）		内容
ア行	アイデアソン	複数の人たちで特定のテーマについて話し合い新たなアイデア創出を目的とするイベント。本実証ではアイデアブレスト形式のイベントも含む。
	WebAssembly	ブラウザ上で高速に動作する、JavaScriptに次ぐ第2の言語・実行環境。
サ行	CesiumJS	WebGLを用いた2D・3D表現が可能なライブラリ
ハ行	ハッカソン	エンジニア等の開発者らが短期間で集中的に開発を行うイベント。
	ハンズオン	実際にものに触れたり体験・実践しながら技術や知識の習得する活動。本実証にはRe:Earthを学ぶ実践的な講習会のこと。
	プラグイン（Plugin）	Re:Earthのプロジェクトに対してインストールし、主にUIを始めとして機能拡張をすることができるもの。
	プラグイン開発者（Plugin developer）	Re:Earthのアカウントを保持し、プラグインを自ら開発する人を指す。ほとんどのケースで「ユーザー」でもある。
	プラグインユーザー（Plugin user）	Re:Earthのアカウントを保有し、主にプラグイン等を利用して実際にプロジェクトを編集、ユースケースを作成する人。
	プロジェクト（Project）	ワークスペースに複数作成可能で、実際にデータの追加や編集等を行い、地図を一般公開する単位。
マ行	マーケットプレイス（Market place）	本事業で開発する「プラグイン共有プラットフォーム」のこと。以下要件を満たすシステム及びサービスを指す。 1. 「プラグイン開発者」が開発した「プラグイン」を管理、公開する機能を提供する。 2. 「ユーザー」が「プラグイン」を選択し、任意のプロジェクトにインストールできる、もしくはその手段を提供する。  本資料では、このソースコードを「マーケットプレイスOSS」、実際に運用されるサービスを「マーケットプレイス」と呼ぶ。
ラ行	Re:Earth（Re:Earth）	Eukaryaが主導で進めるOSSプロジェクト及びそのクラウドサービスを指す。本資料では「Re:Earth OSS」をOSSプロジェクトにおけるソースコードを指し、単「Re:Earth」と称す場合はEukaryaが運営するクラウドサービスを指す。
ワ行	ワークスペース（Workspace）	複数人ユーザーが共同で作業する単位。ユーザーが保有するリソースはこのワークスペースを最大単位として管理される。

# 3D都市モデルプラグイン共有プラットフォーム 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Eukarya

本報告書は、株式会社Eukarya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りません。