

まちづくり教育ツール 技術検証レポート

Technical Report for Education Tool for City Planning



PLATEAU
by MLIT



目次

I. 実証概要

1. 全体概要	3
2. 実施体制	5
3. 実証エリア	6
4. スケジュール	7

II. 実証技術の概要

1. 活用技術	9
2. ARタグ付けアプリ	10
3. Rhinoceros	11
4. Blender	12
5. Twinmotion	13

III. 実証システム

1. 実証フロー	15
2. 想定事業機会	16
3. アーキテクチャ全体図	17
4. システム機能	20
5. データ	
① 活用データ	25
② データ処理	35
③ 出力データ	44
7. ユーザインタフェース	45
8. システムテスト結果	53

IV. 実証技術の検証

1. ワークショップの詳細	55
2. 実証システムの価値検証：生徒視点	
① 検証内容	68
② 検証結果	69
3. 実証システムの価値検証：教師・保護者視点	
① 検証内容	95
② 検証結果	96
4. 実証システムの価値検証：主催者視点	
① 検証内容	99
② 検証結果	100

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	104
② 3D都市モデルによるビジネス面での優位性	105
2. 今後の取り組みに向けた課題	106

用語集

用語集	108
-----	-----

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (1/2)

ユースケース名	まちづくり教育ツール
実施場所	東京都 港区 高輪ゲートウェイ駅周辺地域
目標・課題 ・創出価値	<ul style="list-style-type: none">● 昨今、都市における生活や働き方が多様化していることから、市民が主体的にまちづくりに関与する「市民参加型まちづくり」の重要性が高まっている。● 参加意識の向上の観点から特に次世代のまちづくりを担う子どもたちに対してまちづくり教育を充実させることが重要であるが、現状は子どもたちに関心をもってもらい、わかりやすくまちの魅力やまちづくりの意義を伝える手法が確立しておらず、新たなソリューションが求められている。● 今回の実証実験では、子ども（中学生）向けに3D都市モデルを活用したまちづくり教育ツールを開発し、デジタル技術を用いて楽しみながらまちづくりを学べる新たな手法を開発することで、教育現場から「市民参加型まちづくり」の促進を目指す。
ユースケース の概要	<ul style="list-style-type: none">● 今回の実証実験では、3D都市モデルをベースに対象エリアの街並みがわかるデジタルツインを構築し、子ども向けのARタグ付けアプリと3Dモデリングツールを開発し、それらを活用したワークショップを展開する。<ul style="list-style-type: none">- ARタグ付けアプリ：お気に入りや気になるポイントをアプリのAR画面上から建物等の地物に紐づけたARタグとしてコメントできる。<ul style="list-style-type: none">● フィールドワークで使用し、子どもたちのまちを見る視点を可視化する。- 3Dモデリングツール：ARタグ付けアプリから収集したコメントやワークショップ内で出たアイデアを3D都市モデルをベースに再現できる。<ul style="list-style-type: none">● フィールドワーク後のワークショップで使用し、「市民参加型まちづくり」を模した形で臨場感や手触り感のある教育プログラムを提供する。

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (2/2)

実証仮説	<ul style="list-style-type: none">● 市民参加型まちづくり教育において、本実証で開発する“ARを活用した”まちづくり教育ツールと教育プログラムが、有用である● 参加者（子ども）・主催者（エリマネ事業者）双方に以下の活用ニーズがある。<ul style="list-style-type: none">- 子どもたちがフィールドワークで気づきを記録する際、ARタグ付けアプリを活用することで、直感的かつ簡単に記録・シェアできるようになり、地域理解や魅力発見に主体的に取り組むことができるようになる。- ARタグ付けアプリで現実に存在する建築物等の地物に紐づけて情報を作成・管理できるようになることで、タグ付けの意図や狙いをより解像度高く表現することができるようになると共に、情報共有と議論を進めやすくなる。- エリマネ事業者にとって、今回開発するツールにより、市民参加型のまちづくりの場で市民の声をより効率的に集約できるようになる。
検証ポイント	<ul style="list-style-type: none">● 3Dツール（ARタグ付けアプリ・モデリングツール）の教育プログラムにおける有用性検証<ul style="list-style-type: none">- 参加者の現在のまちに対する意見が伝達・集約しやすくなるか- 参加者のコメント・アイデアを正確に再現できるか- 参加者の意見交換ツールとしてコミュニケーションが円滑になるか● 教育プログラムの活用可能性・汎用性検証<ul style="list-style-type: none">- 主催者が横展開しやすく、教育プログラムとして学校に普及・浸透しやすいか

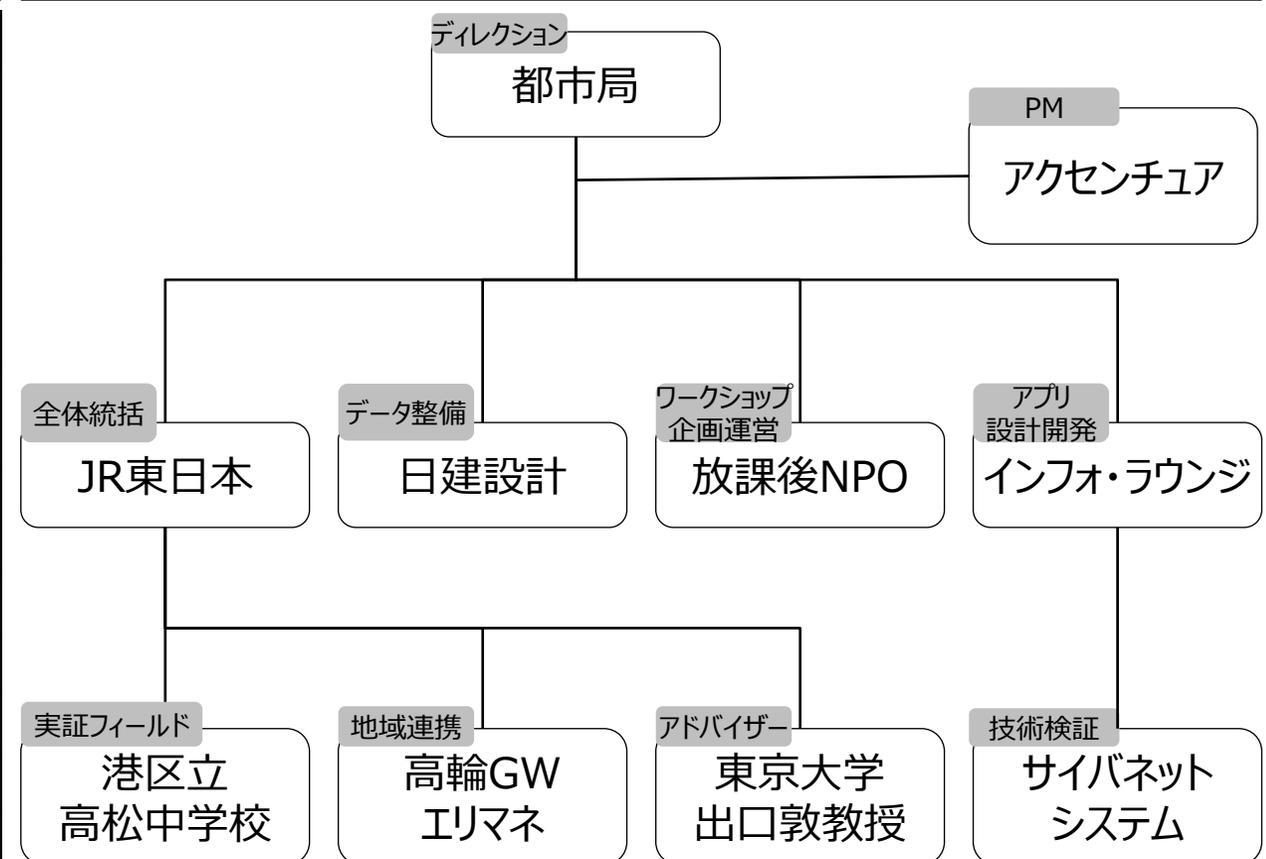
I. 実証概要 > 2. 実施体制

実施体制

各主体の役割

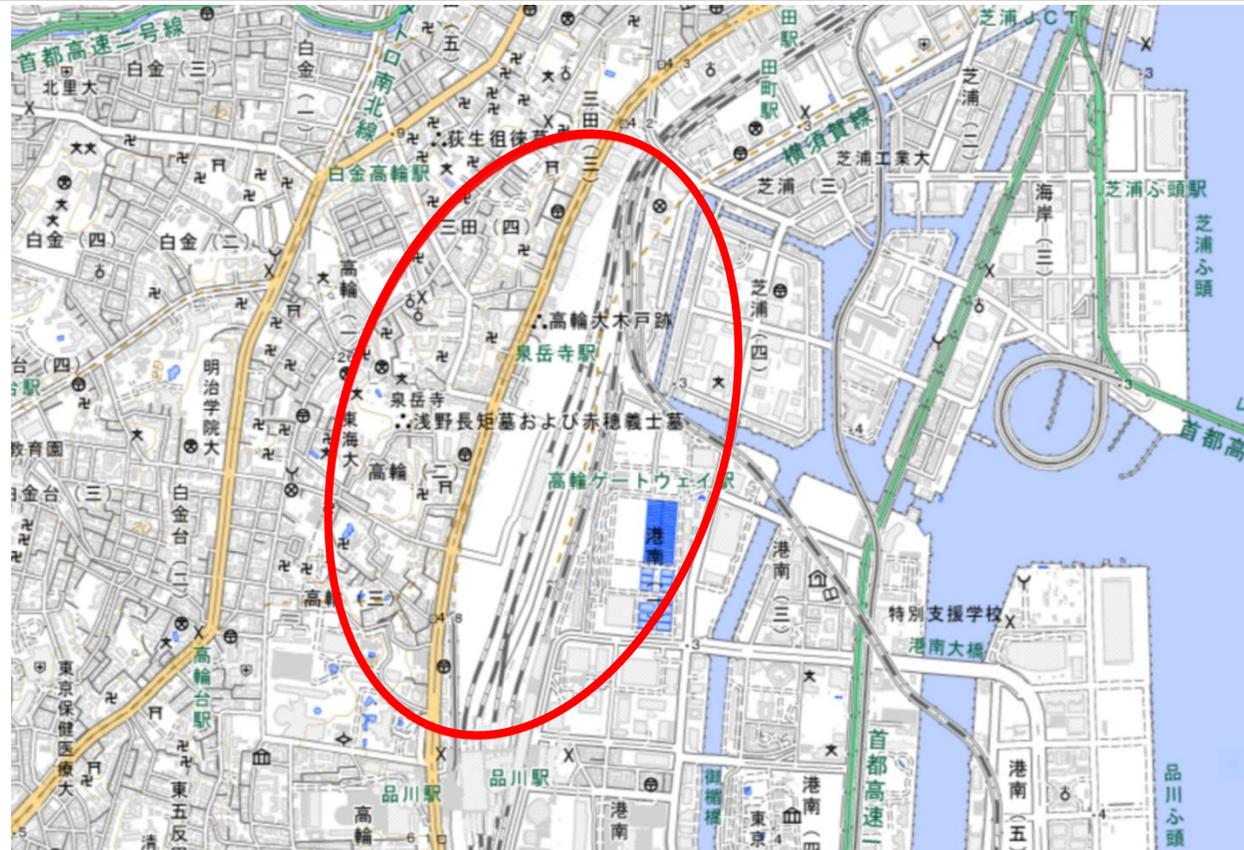
主体	役割
JR東日本	<ul style="list-style-type: none"> 全体統括 業務全体の推進及び品質の管理 業務報告書とりまとめ 教育現場・その他関係者との調整
インフォ・ラウンジ	<ul style="list-style-type: none"> アプリケーション設計及び開発 ワークショップ企画実施支援
日建設計	<ul style="list-style-type: none"> 3Dモデル作成及び調整 道路付属物等モデル作成
放課後NPOアフタースクール	<ul style="list-style-type: none"> 教育プログラム開発 ワークショップ企画及び運営
サイバネットシステム	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップの事前技術検証
港区立高松中学校	<ul style="list-style-type: none"> 実証フィールドの提供
高輪ゲートウェイエリアマネジメント	<ul style="list-style-type: none"> 地域・学校との連携
東京大学/出口敦教授	<ul style="list-style-type: none"> アドバイザー
アクセンチュア	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトマネジメント

実施体制図



I. 実証概要 > 3. 実証エリア 実証エリア

東京都 港区 高輪ゲートウェイ駅周辺地域 (約168ha)



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

本実証に関わる技術は以下の通り

項目	内容
ARタグ付けアプリ (AIRNOTATION)	<ul style="list-style-type: none"> 令和4年度のPLATEAU開発ユースケース「XR技術を用いた体感型アーバンプランニングツール」で開発されたARタグ付けを行うスマートフォン用のWebアプリケーション
Rhinoceros	<ul style="list-style-type: none"> 3DCGモデルを作成・編集するソフトウェア
Blender	<ul style="list-style-type: none"> オープンソースの3DCGモデリングソフトウェア
Twinmotion	<ul style="list-style-type: none"> 建築、建設、都市計画、造園の専門家向けに設計されたビジュアライゼーションツール

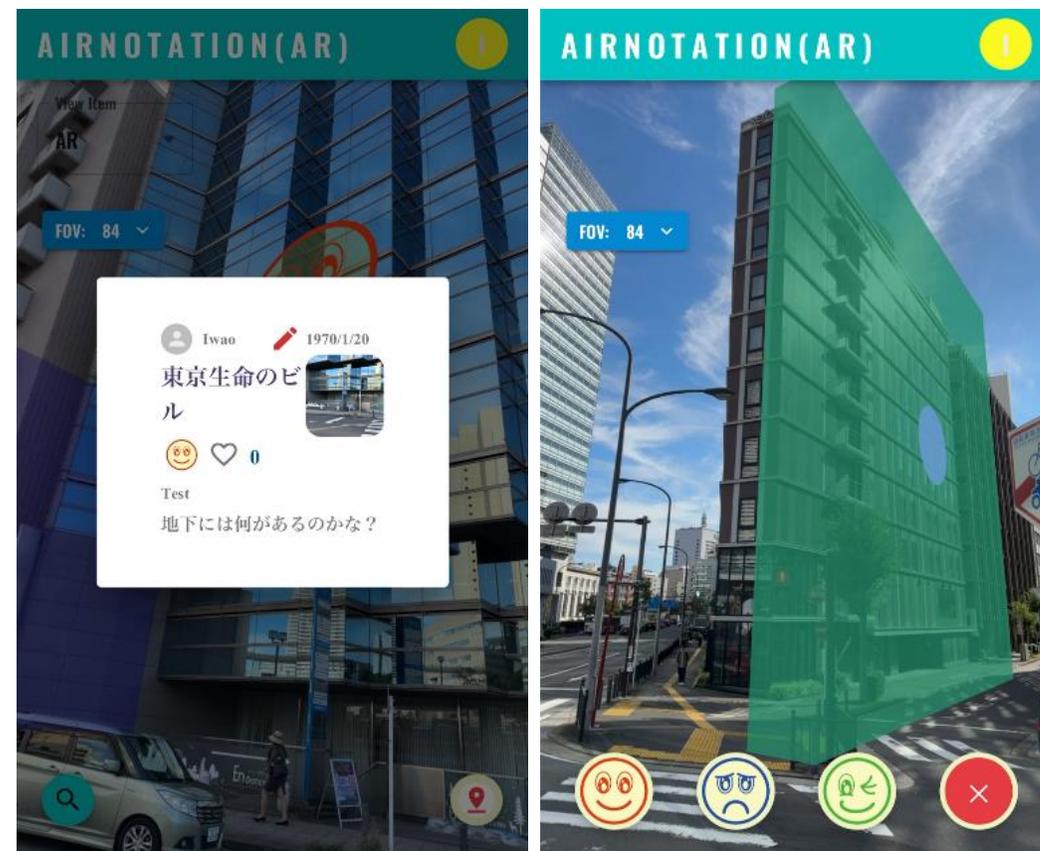
Ⅱ. 実証技術の概要 > 2. ARタグ付けアプリ ARタグ付けアプリについて

令和4年度のPLATEAU開発ユースケース「XR技術を用いた体感型アーバンプランニングツール」で開発されたARタグ付けアプリ

概要

項目	詳細
名称	ARタグ付けアプリ (AIRNOTATION)
概要	<ul style="list-style-type: none"> インフォ・ラウンジが開発したWeb ARアプリケーション スマートフォンのブラウザ上で動作し、3D都市モデルをARで重畳表示可能
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> ARを使った地物へのタグ付け ARの調整機能 (3Dモデルとの位置合わせの調整) 2Dマップを使ったタグの閲覧
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> ARタグ付け機能 AR調整機能

使用イメージ





PLATEAU
by MLIT

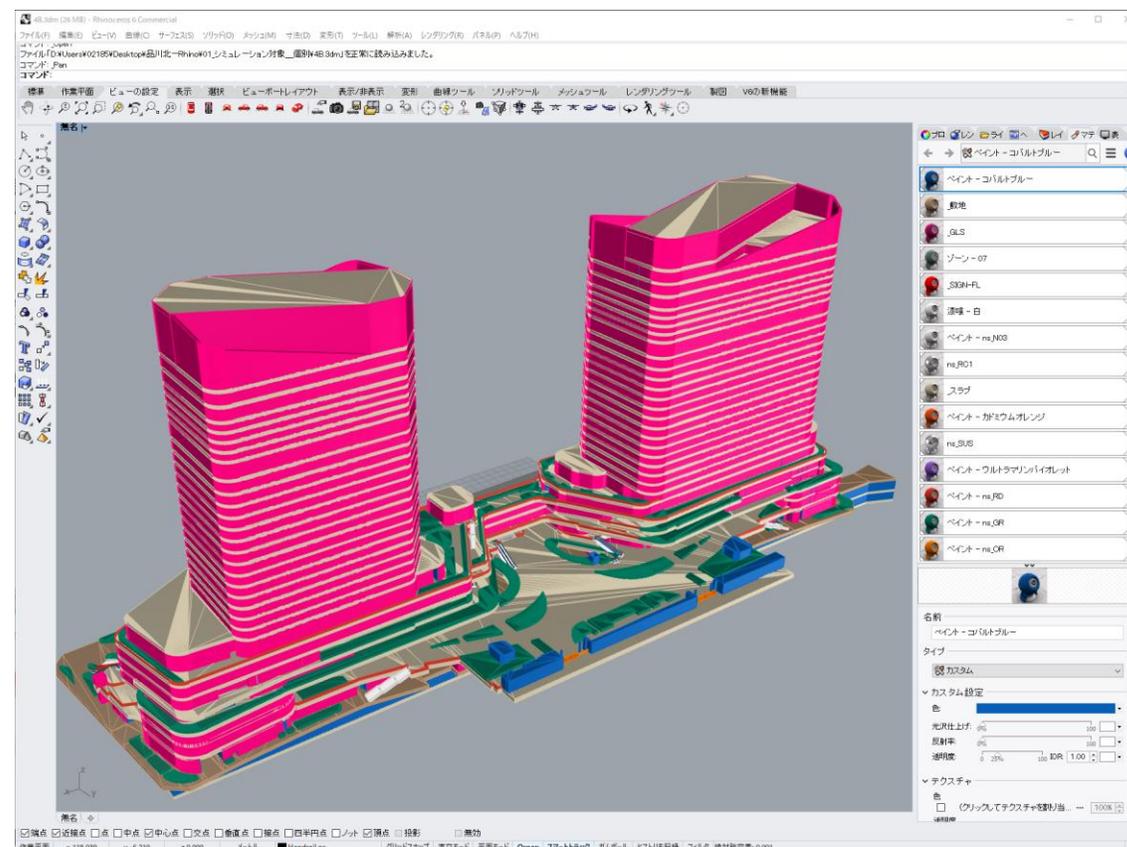
Ⅱ. 実証技術の概要 > 3. Rhinoceros Rhinocerosについて

3DCGモデルを作成・編集するソフトウェア

概要

項目	詳細
名称	Rhinoceros
概要	<ul style="list-style-type: none"> • NURBSと呼ばれる数学的モデルによって生成される曲面や曲線を扱うことができる3次元モデリングツール • 自由曲面を活かしたデザイン性の高い3次元モデルデータを作成できることを特徴としている
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> • 3Dモデルの作成・編集 • レンダリング（プラグイン利用）
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> • 3Dモデル編集機能

使用イメージ



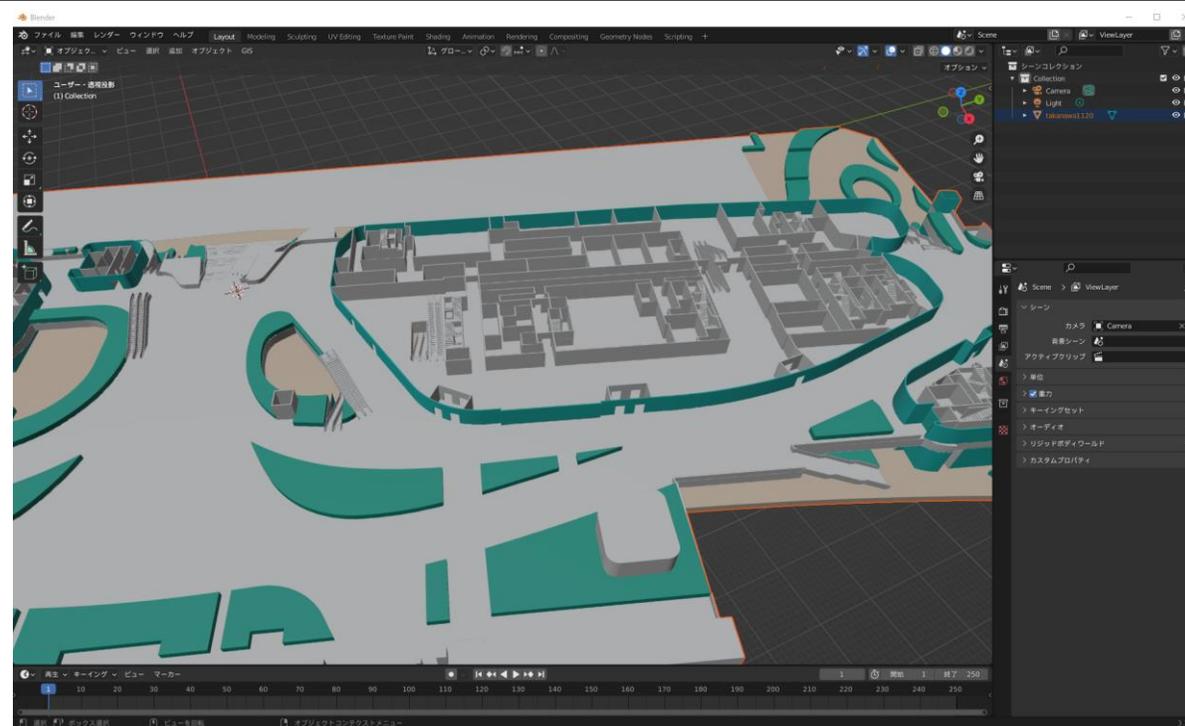
Ⅱ. 実証技術の概要 > 4. Blender Blenderについて

オープンソースの統合型3DCG制作ソフト

概要

項目	詳細
名称	Blender
概要	<ul style="list-style-type: none"> • 3DCGアニメーションを作成するためのオープンソースの統合環境アプリケーション • 3Dのモデリング、レンダリング、アニメーション等幅広い用途に利用可能
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> • 3Dモデリング（作成、編集、等） • 3Dレンダリング • データ変換
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> • 3Dモデリング機能

使用イメージ



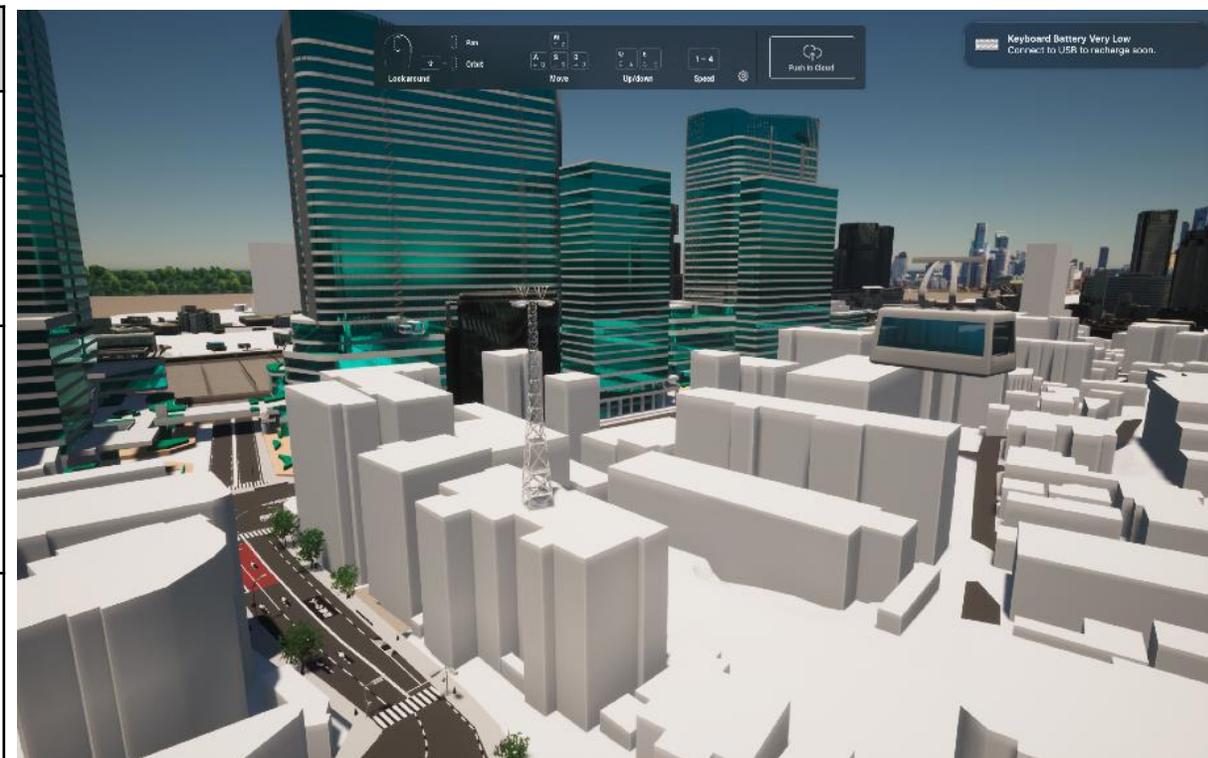
II. 実証技術の概要 > 5. Twinmotion Twinmotionについて

建築、建設、都市計画、造園の専門家向けに設計された3Dビジュアライゼーションツール

概要

使用イメージ

項目	詳細
名称	Twinmotion (2022.1.2)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 建築、建設、都市計画、造園の専門家向けに設計されたビジュアライゼーションツール
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルの配置 3Dレンダリング機能 豊富な3Dアセット 3Dアニメーション作成機能
本ユースケースで利用する機能	<ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルの配置 3Dレンダリング機能 3Dアニメーション作成機能



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

実証実験では、開発ツールとワークショップの有用性を参加者へのアンケート、エリアマネジメント事業者へのヒアリング、開発事業者や自治体への報告を通じて検証する

プログラムの開催

- ARタグ付けアプリと3Dモデリングツールを用いた教育プログラムを中学生を対象に実施する
 - まち歩きの対象となるエリアの事前学習、実際のまち歩き、まち歩きでの気づきの共有・発表を通じて、生徒にまちづくりの疑似体験を提供する

プログラム参加者のアンケート評価

- 実証実験に参加した生徒、教師、保護者へのアンケートを実施し、プログラムの評価を行う
- 主な検証ポイントは以下の通り
 - 生徒：3Dモデルの利用有無による理解度の差異、まちへの愛着や興味の変化、デジタルへの興味関心、授業理解度の深まり等
 - 教師：教育プログラムとしての評価や指導のしやすさ等
 - 保護者：客観的視点からの参加生徒の行動変容

自治体・エリアマネジメント組織へのヒアリング検証

- 本実証の教育プログラムのプロセス・結果がまちづくり・エリアマネジメントに資するものか、自治体・エリアマネジメント組織へのヒアリングにより検証する
- 他エリアへの将来的な応用性・汎用性やビジネス拡大余地等
- 「市民参加型まちづくり」への活用可能性、実際の計画への反映等



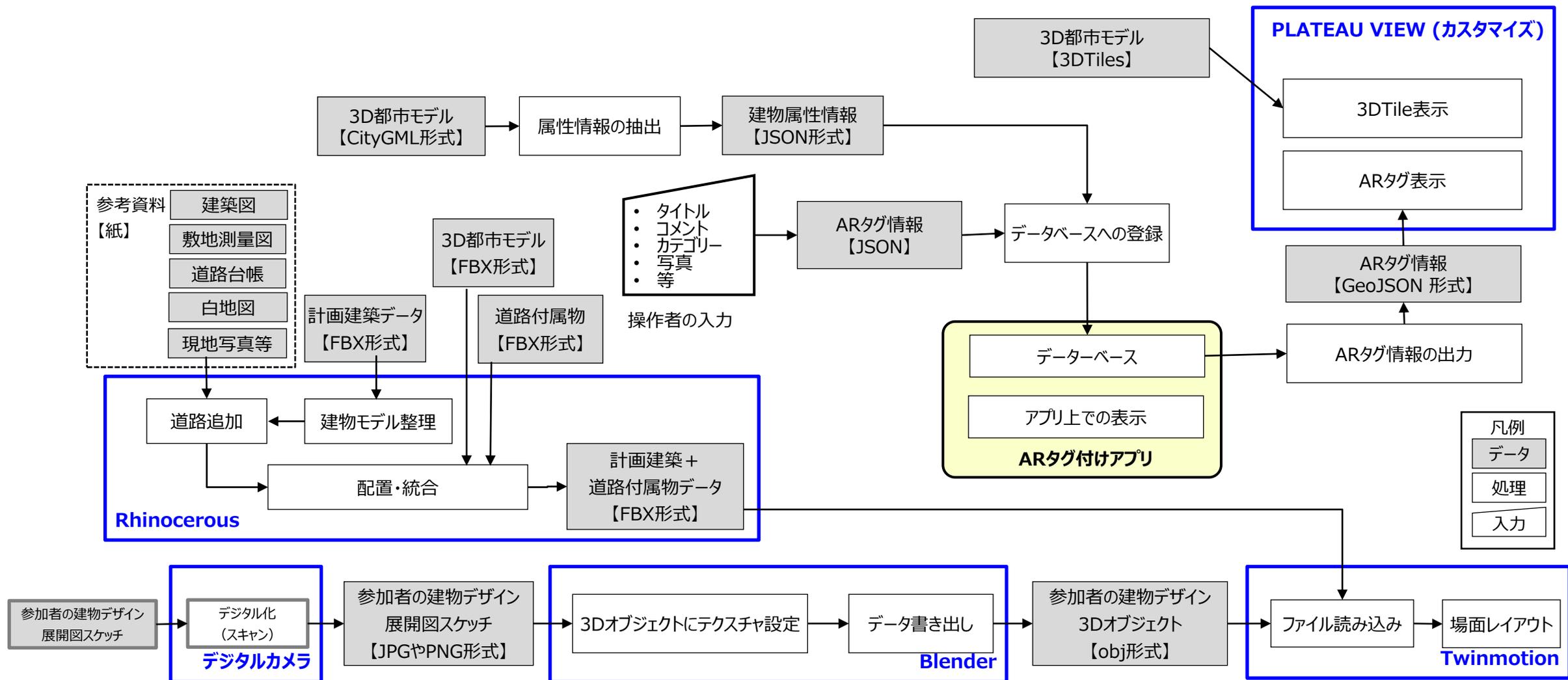
Ⅲ. 実証システム > 2. 想定事業機会 想定事業機会

教育関連事業者、エリアマネジメント事業者、自治体を中心に、市民参加型のインタラクティブなまちづくりを実現できるサービスを提供する

項目	内容
利用事業者	<ul style="list-style-type: none">● 教育関連事業者● エリアマネジメント事業者● 自治体
提供価値	<ul style="list-style-type: none">● デジタルツールを用いたまちづくり体験の提供<ul style="list-style-type: none">- 実際のまち歩きとARを用いたデジタルマップとを融合させることで、新たなまちづくり体験を提供する● 参加者の意見が可視化されたまちづくりの実現<ul style="list-style-type: none">- 3Dモデルによりスムーズなまちづくり計画の策定、参加者の意見や情報の可視化を実現する
サービス仮説	<ul style="list-style-type: none">● デジタル教育プログラムの提供<ul style="list-style-type: none">- 汎用性のあるデジタル教育プログラムの基本パッケージを、利用事業者がアレンジして教育機関に提供する● 「市民参加型まちづくり」検討用ツール・プログラムの提供<ul style="list-style-type: none">- プログラム内容を変更し、多様化する市民の生活スタイルに合わせたまちづくり支援ツールとして提供する● エリアマネジメント向けサービスの提供<ul style="list-style-type: none">- まちのブランディングやエリア価値向上のために、データ駆動型マネジメントに活用する

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 > 3. アーキテクチャ全体図 利用ハードウェア

利用したハードウェアは下記の通り

利用するソフトウェア	利用ハードウェア	説明	端末イメージ
ARタグ付けアプリ	機種名：iPad（第7世代） システムバージョン：15.7 モデル番号：MW742J/A	<ul style="list-style-type: none">学校で生徒に支給している端末を利用	
3Dモデリングツール (Twinmotion、Blender)	MacBook Air (M2、2022) OS ver.12.5 メモリ: 24GB	<ul style="list-style-type: none">MacやWindowsマシンを利用 Twinmotionの推奨スペック*を満たすことが望ましい	
PLATEAU VIEW (クライアント・サーバー)		<ul style="list-style-type: none">一般的なOSの最新バージョンが動作するPCを利用	

* <https://twinmotionhelp.epicgames.com/s/article/Twinmotion-System-Requirements?language=ja>

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

システム機能一覧 (1/2)

システム機能の詳細は下記の通り

<凡例> **赤太字**：新規開発要素

ソフトウェア名	機能名	説明
PLATEAU VIEW	ARタグ情報表示	ARタグ付けアプリでタグ付けられた地物へタグ付け時に入力した情報を表示する
	ARタグ位置アイコンの変更	ARタグ付けアプリでタグ付けられた地物へユーザーの評価に合わせた位置アイコンを表示する
	ARタグ情報に含まれる画像・写真の表示	ARタグ付けアプリでのタグ付け時に添付した画像や写真を表示する
	3D都市モデルの表示	CityGML形式の3D都市モデルを表示する
Blender	3Dモデリング	ワークショップ参加者のデザインしたビルをモデリング
Twinmotion	3D場面作成	ワークショップ参加者のデザインしたビルを場面にレイアウト
ARタグ付けアプリ用 属性データ作成 ツール	属性情報の抽出	CityGMLをパースして識別子や形状情報を抽出する
	データベースへの登録	CityGMLから抽出した識別子や形状情報をJSON化してFirebaseに登録する

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 システム機能一覧 (2/2)

システム機能の詳細は下記の通り

<凡例> **赤太字** : 新規開発要素

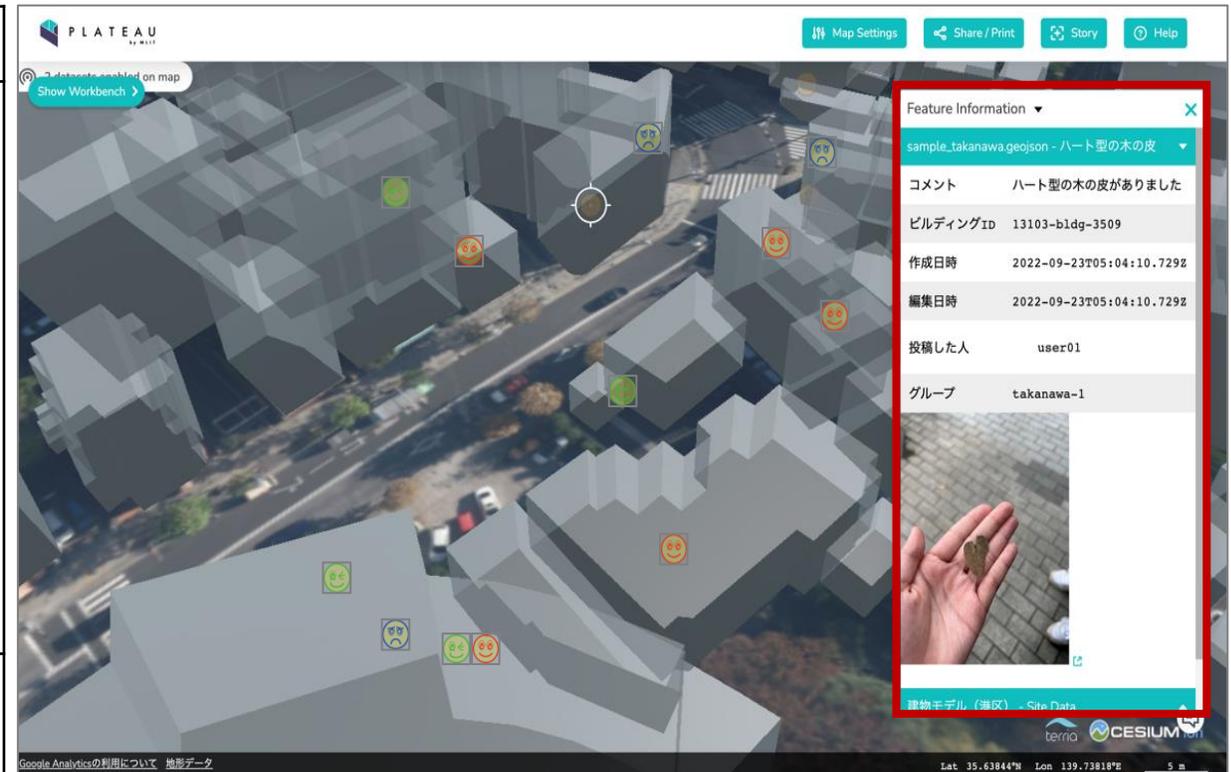
ソフトウェア名	機能名	説明
ARタグ付けアプリ*	AR表示	ユーザーが指定する任意の地点の周辺のタグ情報を取得し、デバイス画面上に表示する
	AR地物表示	AR画面上に建物形状を表示
	ARタグ登録	ユーザーがARタグ情報を登録できる
	ARタグ出力API	ARタグ情報をAPI出力
Rhinoceros	建物モデル整理	FBX形式の計画建築データを読み込み、街づくり表現用に、建物モデルのレイヤ・マテリアルなどを整理する
	道路追加	建築図、敷地測量図、道路台帳、白地図、3D都市モデルを参照し道路（車道・歩道）をモデリングする
	配置・統合	建物モデルと道路付属物の配置を行い、マテリアルなども整理して3Dアセットデータとして統合する

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 PLATEAU VIEW | ARタグ情報表示

ARタグ情報表示

イメージ

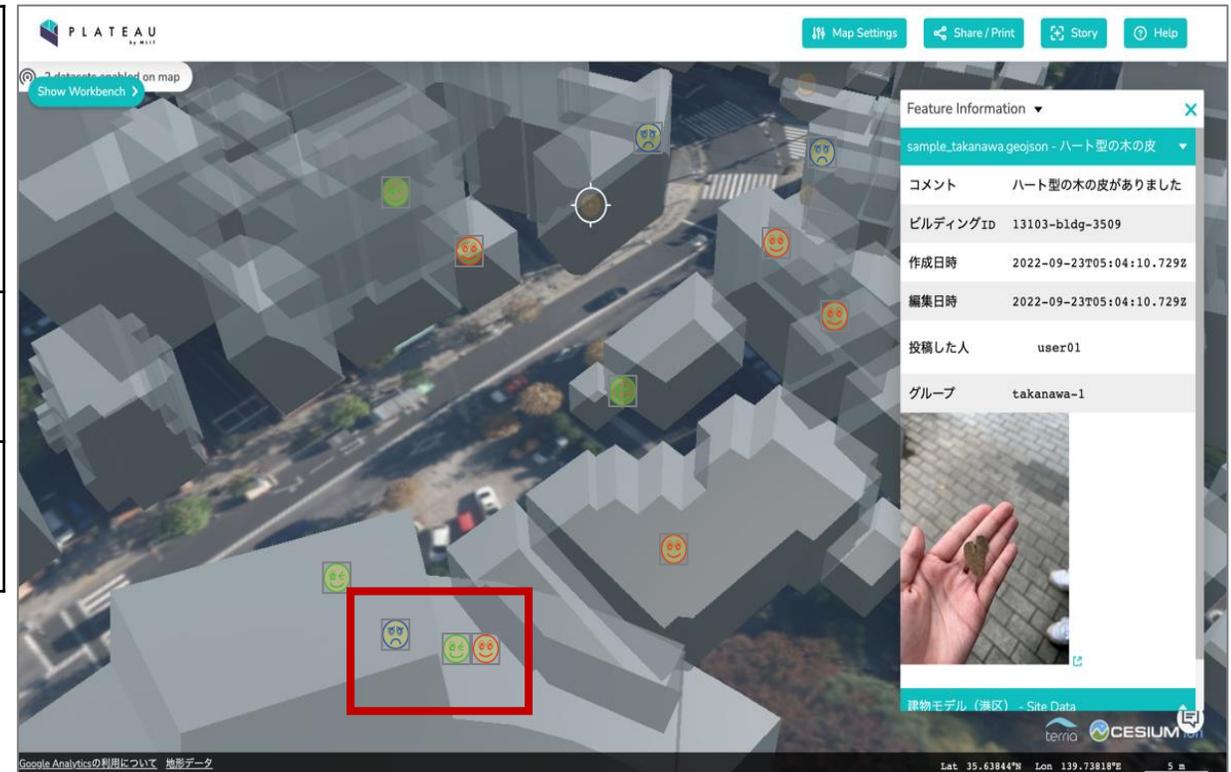
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARタグの情報を表示
<p>機能詳細</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARタグ付けアプリのAPIから取得した情報を表示 表示内容は以下のとおり <ul style="list-style-type: none"> - コメント - ビルディングID - 作成日時 - 編集日時 - 投稿した人 - グループ
<p>入力仕様</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 ARタグ」参照



ARタグ位置アイコンの変更

イメージ

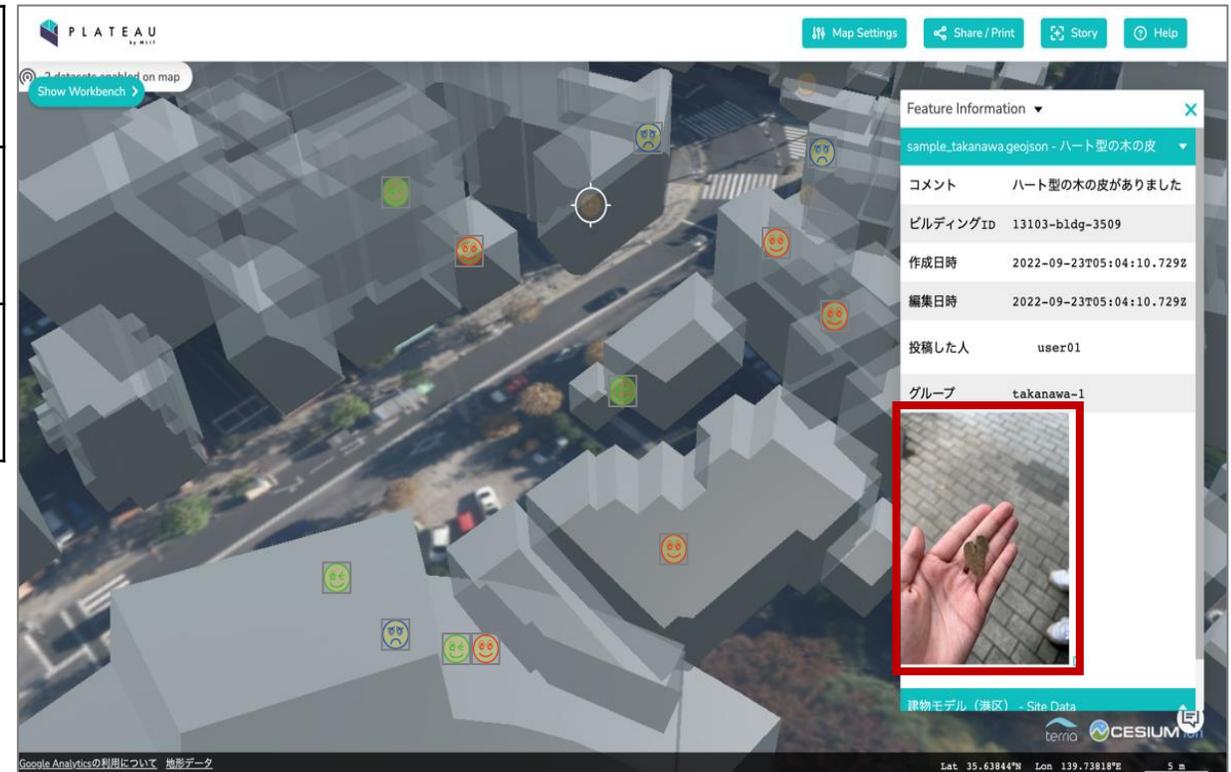
概要	<ul style="list-style-type: none">● ARタグの種類に応じた3種類のアイコンのデザインを表示● ARタグ情報の座標と対応する位置にアイコンを表示
機能詳細	<ul style="list-style-type: none">● ARタグ付けアプリのAPIから取得した情報に基づき、アイコンを表示する
入力仕様	<ul style="list-style-type: none">● 「Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 ARタグ」参照



ARタグ情報に含まれる画像・写真の表示

イメージ

概要	<ul style="list-style-type: none">ARタグ情報に添付された画像を表示
機能詳細	<ul style="list-style-type: none">ARタグ付けアプリのAPIから取得した情報に含まれる画像を表示する
入力仕様	<ul style="list-style-type: none">「Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 ARタグ」参照



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ

活用データ一覧 | 3D都市モデル

3Dモデリングツールの周辺街区の建物は建物LOD1モデルで作成し、ARタグ情報は、3D都市モデルの地物属性から必要な情報を抽出、または対象地物をデータベース化して使用

地物	地物名	属性区分	属性名(関連役割名)	内容
建築物LOD1	bldg:Building	空間属性	bldg:lod0FootPrint	lod0接地面
			bldg:lod0RoofEdge	lod0屋根面
			bldg:lod1Solid	lod1立体
		主題属性	bldg:usage	用途
			bldg:measuredHeight	計測高さ
			bldg:consistsOfBuildingPart/uro:buildingID	建物ID
			gen:stringAttribute (関連役割)	汎用属性 (文字列)



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 活用データ一覧 | その他

3D都市モデルに入力されていない対象計画建物や道路関連物などのTwinmotion向け地物3Dモデルに活用したデータは下記の通り

活用データ	内容	データ形式	出所
計画建物	高輪ゲートウェイ地区の建物モデル	FBX	J R 東日本建築設計
建築図	高輪ゲートウェイ地区の設計図面	PDF	J R 東日本建築設計
敷地測量図	高輪ゲートウェイ地区の敷地測量図	PDF	J R 東日本建築設計
道路台帳	周辺街区の道路線形	PDF	東京都
白地図	周辺地区の住宅地図	DXF	ゼンリン白地図データ
現地写真	街歩きする道路からの現地写真	JPEG	本ユースケースで撮影
道路関連物	まち歩き対象道路の付属物作成の下図として（信号、横断歩道、標識等）	FBX	日建設計
生徒デザインの 3D建物モデルデータ	Twinmotionに取り込まれる参加者がデザインした紙の展開図の3Dモデル	FBX	本実証参加者で作成

Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ

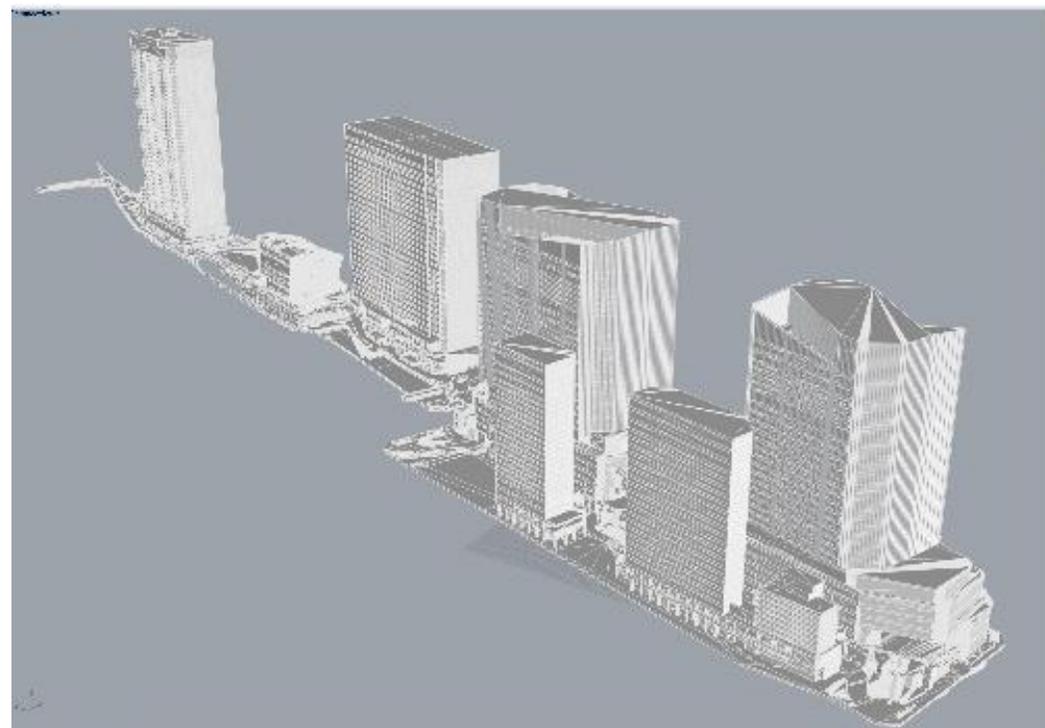
計画建物データ

街歩きに欠かせない計画建物のデータを街歩き用に整理する

計画建物データ

概要	高輪ゲートウェイ地区で計画されている建築モデル
詳細	2022年6月での設計図 (株) J R東日本建築設計提供による3Dモデル (UC22-030にて作成)
入力仕様	FBX形式

イメージ



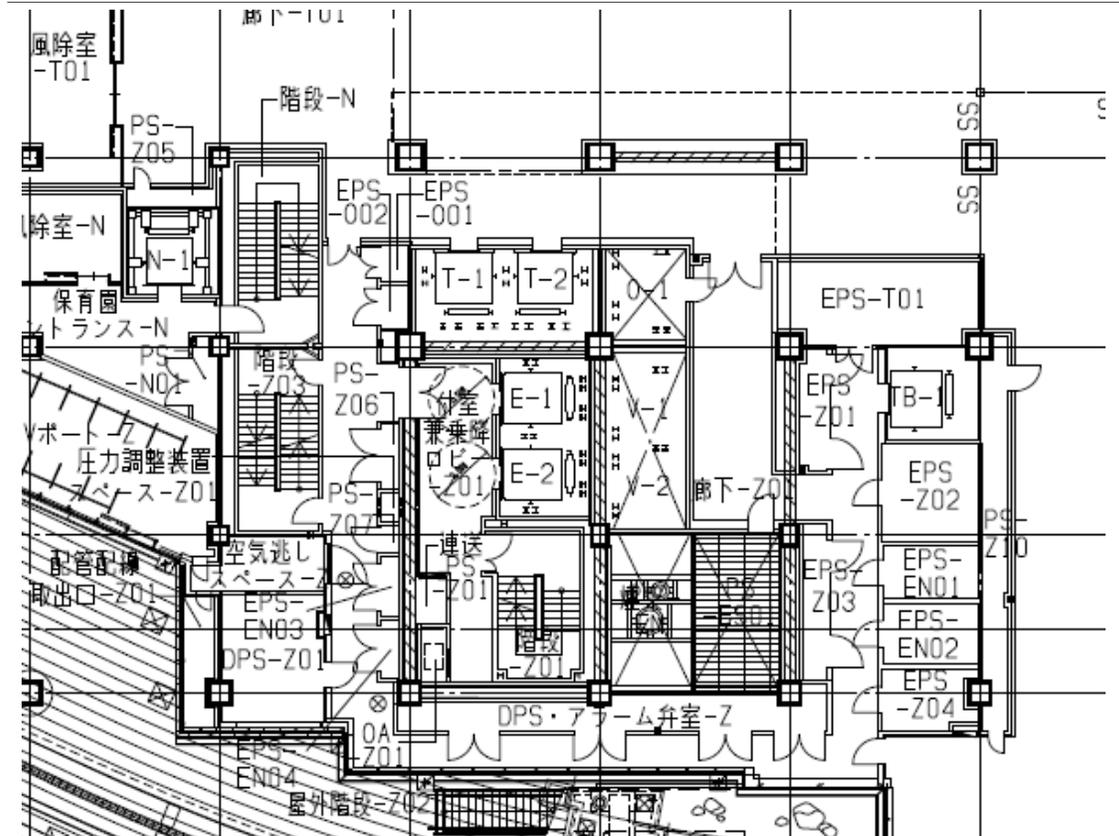
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 建築図

設計図面

建築図

概要	高輪ゲートウェイ地区で計画されている建築の設計図
詳細	2022年6月での設計図 (株) J R東日本建築設計提供による設計図
入力仕様	PDF形式

イメージ



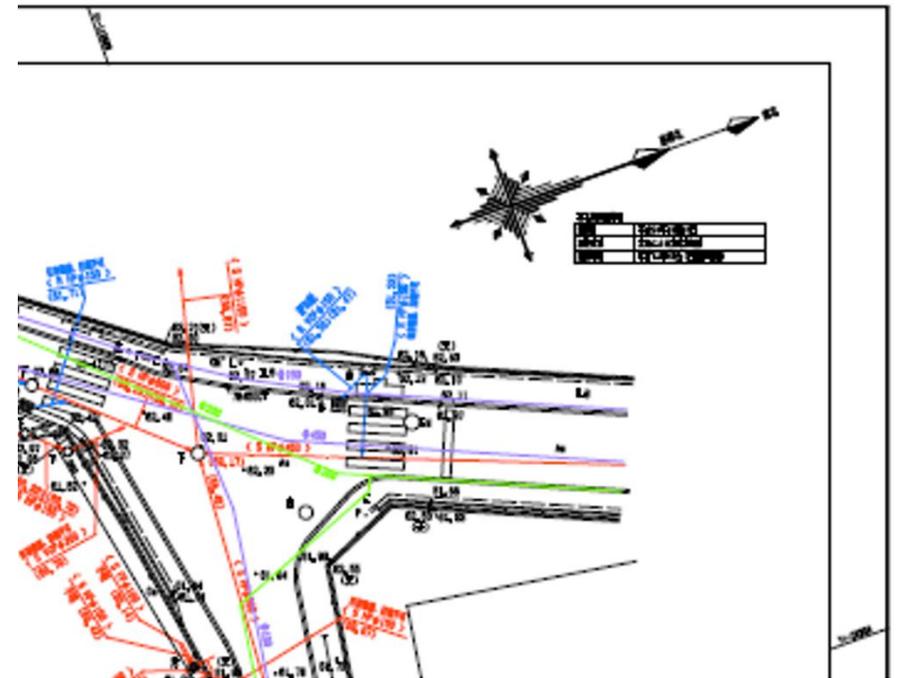
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 敷地測量図

測量図面

建築図

概要	高輪ゲートウェイ地区で計画されている建築の設計図
詳細	2022年6月での設計図 (株) J R東日本建築設計提供による設計図
入力仕様	PDF形式

イメージ



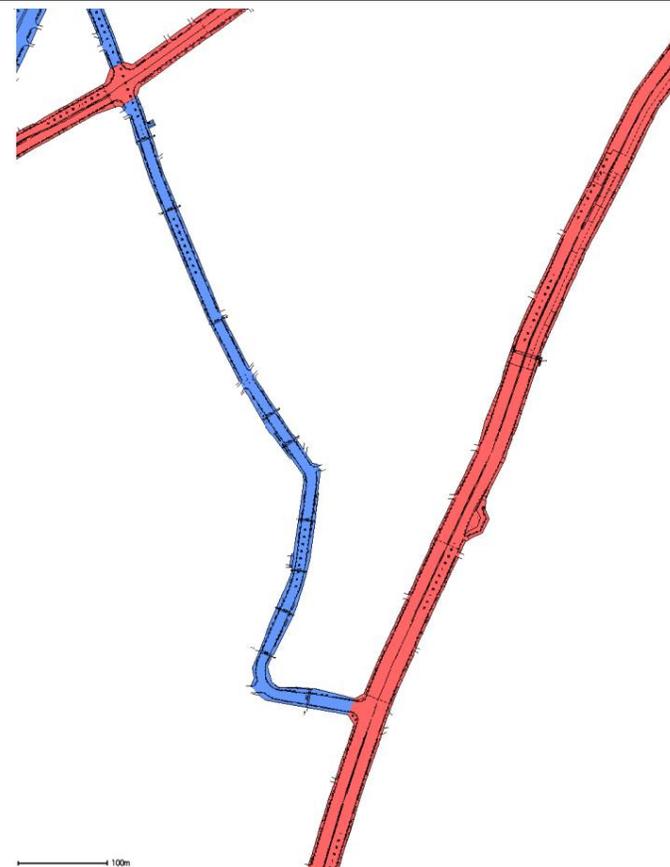
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 道路台帳

都道の道路詳細図面

道路台帳

概要	高輪ゲートウェイ地区周辺の都道関連の図面
詳細	2022年6月での道路台帳 東京都 23区内都道検索・閲覧システム提供
入力仕様	PDF形式

イメージ



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 白地図

周辺街区の住宅地図

白地図

概要	高輪ゲートウェイ地区周辺住宅地図
詳細	2021年11月29日現在での住宅地図（ゼンリン社）
入力仕様	DXF形式

イメージ



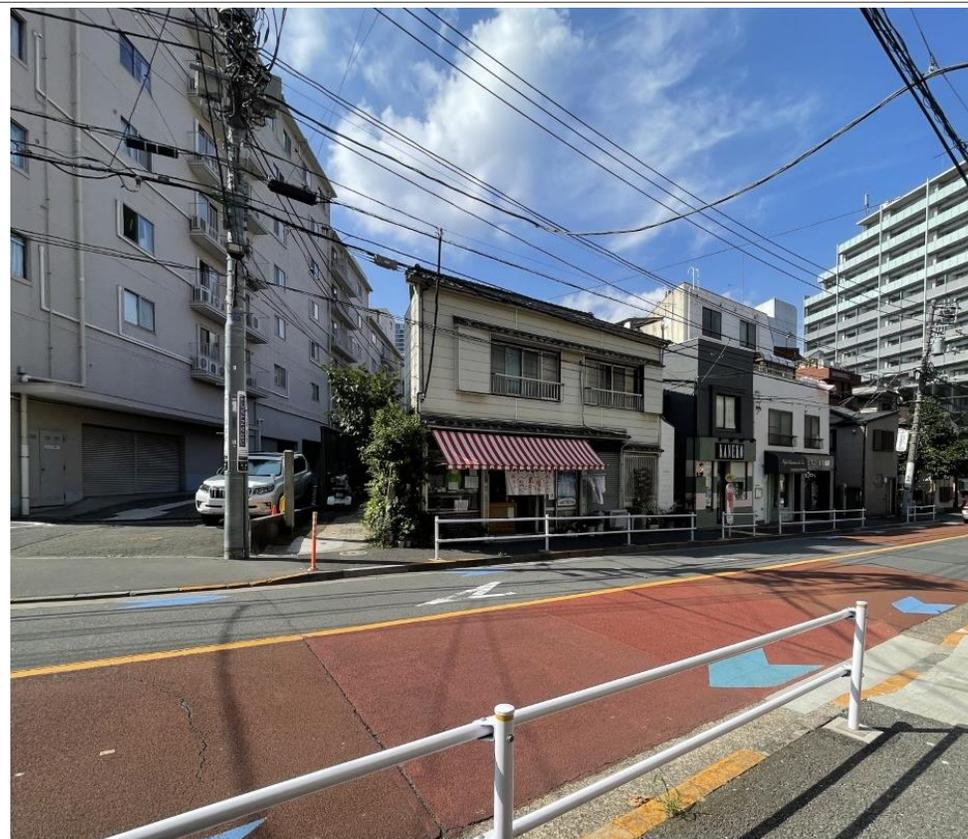
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 現地写真

周辺街区や道路から撮影した写真

現地写真

概要	高輪ゲートウェイ地区周辺の道路上から撮影した写真
詳細	2022年9月のユースケースの現地調査による
入力仕様	JPEG形式

イメージ



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 道路関連物

街灯や標識、信号機など

道路関連物

概要	道路上にある街灯、信号、横断歩道、白線、柵等
詳細	日建設計のBIMライブラリ 作成年は不明、ライブラリは2022年9月の状態
入力仕様	FBX形式

イメージ



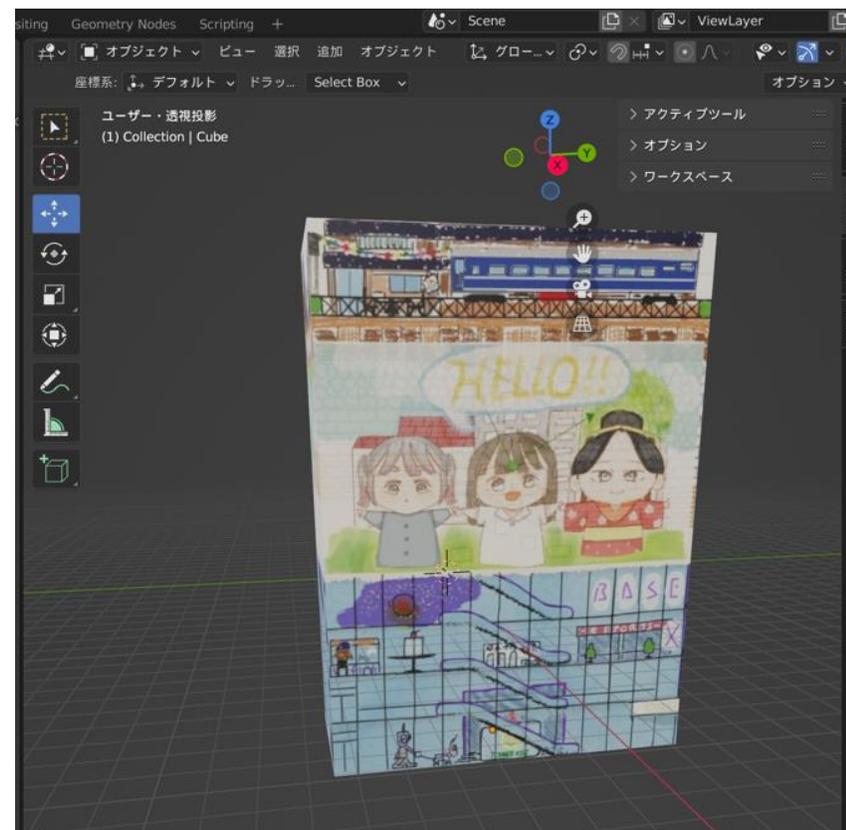
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ①活用データ 生徒デザインの3D建物モデルデータ

生徒による建物のデザイン提案

生徒デザインの3D建物モデルデータ

概要	ワークショップ参加者（生徒）がデザインした紙の展開図を貼り込んだ3Dモデル
詳細	本事業のワークショップにて生徒が作成
入力仕様	FBX形式

イメージ



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理

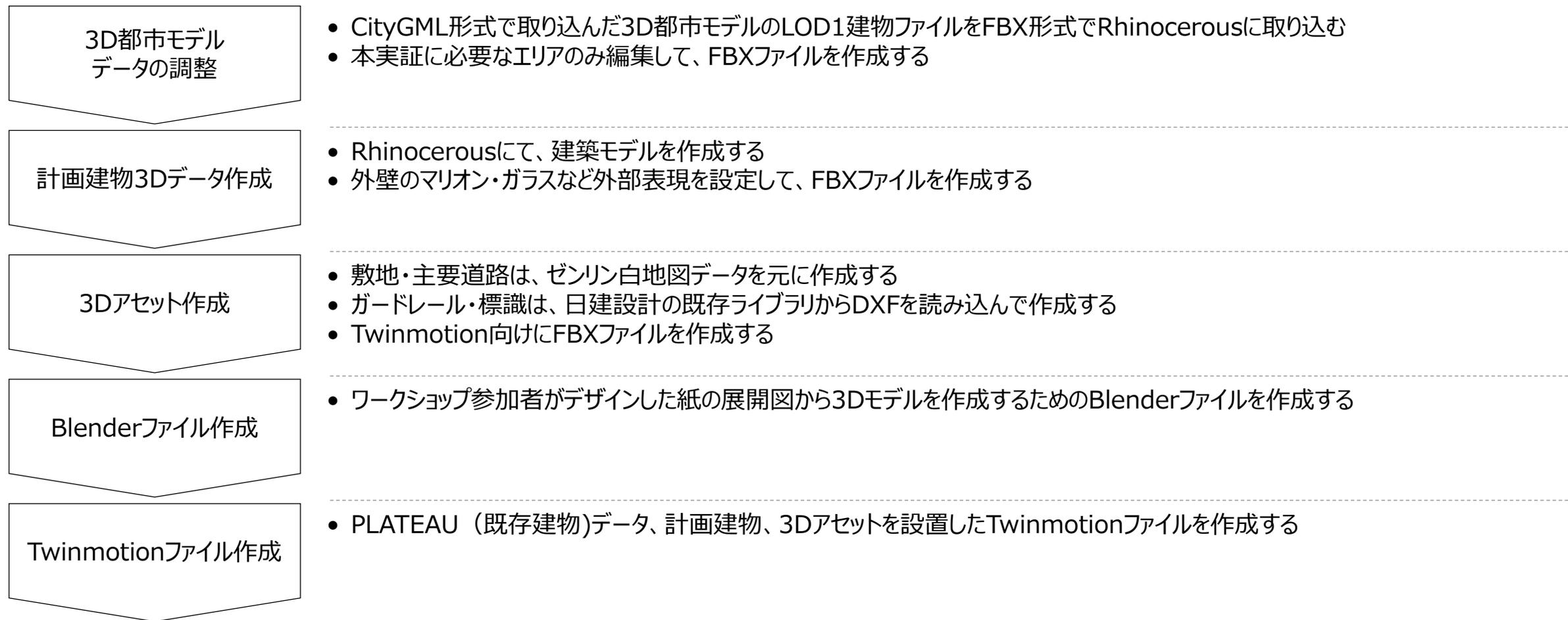
データ処理一覧

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)
計画建築 + 道路付属物データ 【FBX形式】	Twinmotion用の建築と関連モデル で街を表現するのに利用	RhinocerosからのFBX出力	Rhionoceros	3D都市モデル (FBX) 図面データ (PDF) 計画建築データ (FBX)
建物属性情報 【JSON形式】	識別子と形状情報を使って、ARで 重ねる3Dオブジェクトを構成	CityGMLをパースして必要な情報を取得、 JSONとして再構成、Firebase (データベース) に投入	JavaScript	3D都市モデル (CityGML)
ARタグ情報 【JSON】	ユーザーによる登録情報	ユーザーの入力情報をJSON形式のデータを用意 してFirebaseのSDK経由でデータ登録	JavaScript	ユーザJSON
ARタグ 【GeoJSON 形式】	ARタグ情報をPLATEAU VIEWと 接続する	Firebaseからクエリして、GeoJSONオブジェクト の形式に加工して出力	JavaScript	ARタグ情報 (Firebase Firestoreのドキュメント)
参加者の建物デザイン展開図スケッチ 【JPGやPNG形式】	オリジナルデザインのビルのテクスチャ として用いる	展開図スケッチをスマホで撮影して静止画像化	カメラアプリ	デザイン画 (紙)
参加者の建物デザイン 3Dオブジェクト 【obj形式】	オリジナルデザインのビルを3D空間に 配置	立方体オブジェクトにテクスチャを設定して保存、 obj形式で書き出し	Blender	デザイン画 (JPG、PNG)
参加者の建物デザイン配置場面 【Twinmotion】	仮想の未来の都市に場面を作成す る際、オリジナルデザインのビルとして 配置	Twinmotionに読み込みレイアウトを調整	Twinmotion	参加者の建物デザイン3Dオブ ジェクト (OBJ形式)

Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理

対象計画建物・道路関連物 | 3D都市モデルとの統合フロー

本実証に必要な3Dデータの作成フローは下記の通り



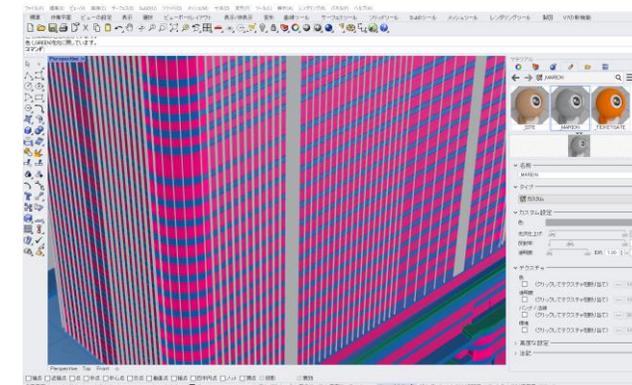
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理

計画建物3Dデータ

既存建物データから必要なモデルをRhinocerosに取り込み、必要なモデリングを行う

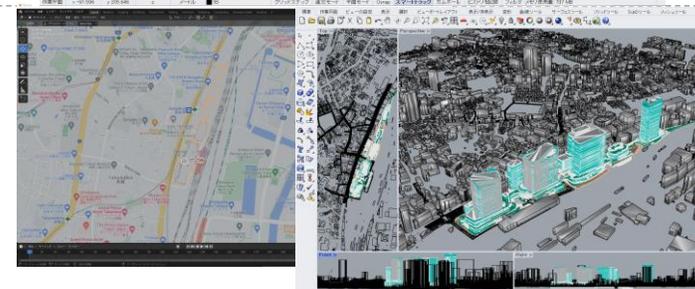
建物モデル調整・作成

- 既存建物データから作成する部位としては、外壁マリオン、植栽帯、また歩道、敷地部分についてはモデルを調整及び不足分をモデル化する



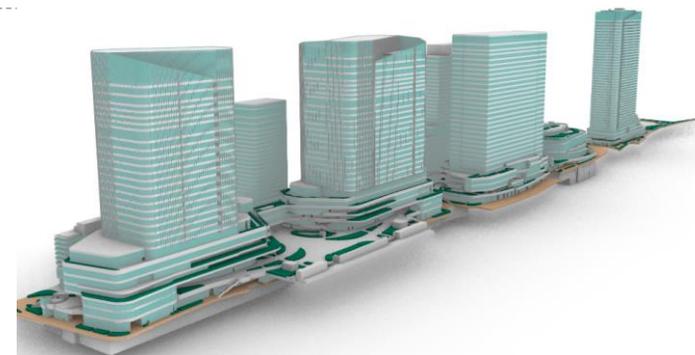
敷地の位置調整

- GIS座標で高輪地区の当該位置にモデルを移動する
- モデルの座標は敷地測量図から取得した



FBX出力

- Twinmotion向けにFBXでの書出しを行う



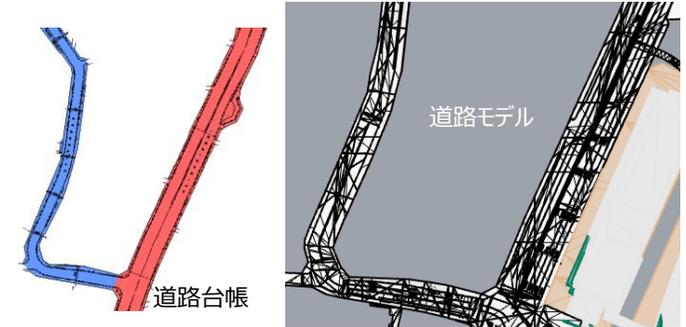
Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理

3Dアセットデータ

既存市販3Dデータから必要なモデルをRhinocerosに取り込み、モデリングを行う

道路モデル作成

- Plateauの道路情報が現実の高さが未定義であり歩道の段差も不明なため、街歩きということで地上レベルで実際の高さや勾配、段差等を表現するため、道路線形を新規入力する
- 白地図データ・東京都道路台帳、道路標準構造図等を元にトレースしながら手作業でモデリングする



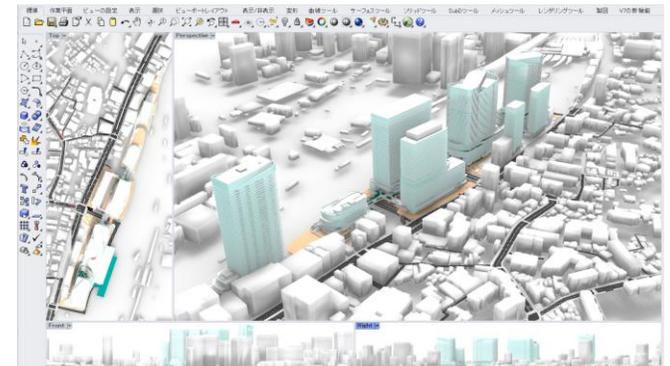
道路付属物選定配置

- 日建設計の所有する道路地物モデルから必要なオブジェクトを選定し道路上に配置する（横断歩道、停止線等白線、標識、信号機、手すり等）



建物モデルと合成し
FBX出力

- 建物モデルと3D都市モデルと合わせて、Twinmotion向けにFBXで出力する





Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 ARタグ (1/2)

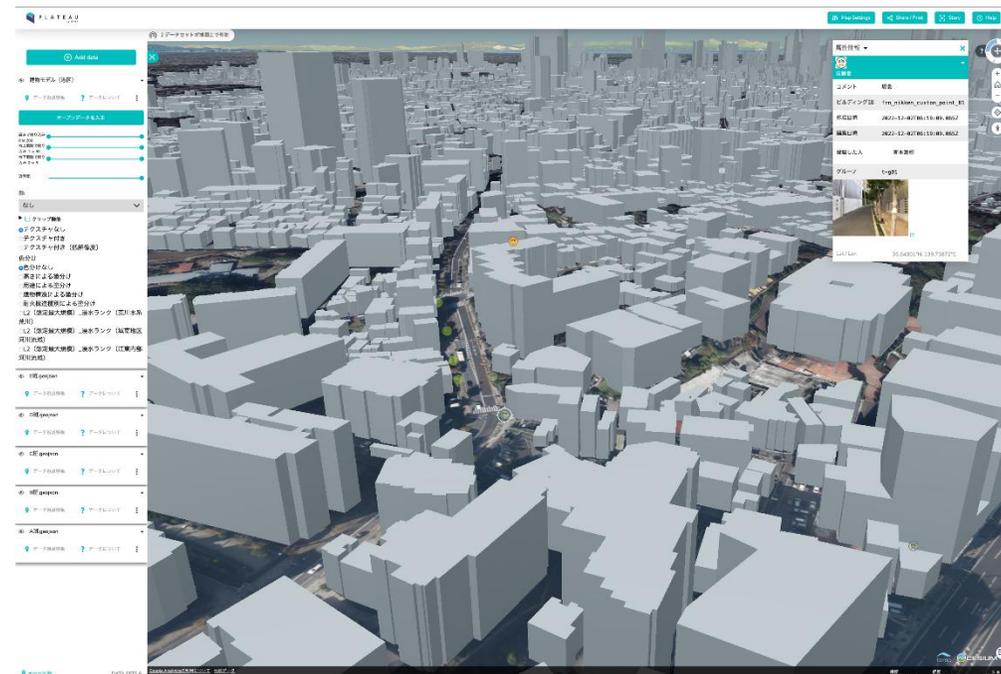
ARタグ付けアプリのAPI経由でARタグ情報をGeoJSON形式で取得PLATEAU VIEWにアップロードして表示

ARタグ付けアプリAPIから
GeoJSON取得

- ARタグ付けアプリのAPIからGeoJSON形式でARタグ情報を取得する

PLATEAU VIEW (カスタマイズ) に読込

- PLATEAUの標準UIを用いてGeoJSONファイルを読み込み表示する



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 ARタグ (2/2)

APIレスポンスデータ仕様

項目	field	type
id	id	ハッシュ値 (DB 自動付番)
ラベル	label	string
グループ*1	group	string
カテゴリー*2	category	string
ハッシュタグ	hashtag	array
説明	description	string
写真	photo	array
登録ユーザー*3	createdby	string
タグ付け対象物	subject	string
緯度経度	geopoint	geopoint
高度	altitude	number
登録日	created	timestamp
更新日	modified	timestamp

*1: 事業やクライアントなど別に区別するのに使用

*2: あらかじめ用意したリストに定めたコード値が入る (Good, Bad, Idea)

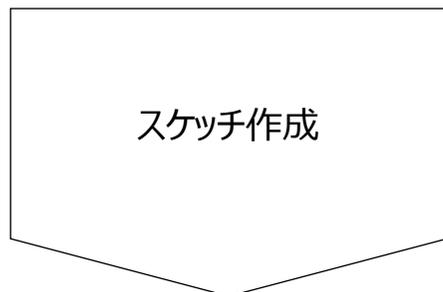
*3: ユーザードキュメントへの参照

GeoJSONサンプル

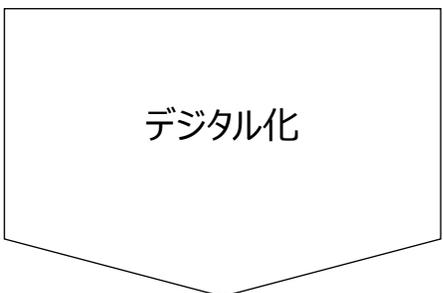
```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [
          139.7405510057519,
          35.63536933012614,
          20.754
        ]
      },
      "properties": {
        "title": "駅",
        "id": "b6VUxDcfwvWLDak8dtUv",
        "description": "蹟きそうなところもあり",
        "bldgID": "13103-bldg-28524",
        "hashtag": [],
        "category": "IDEA",
        "created": "2022-12-02T06:41:41.134Z",
        "modified": "2022-12-02T06:41:41.134Z",
        "createdBy": {
          "id": "B60Z4PutIKVc5p1nnzMI4aZ0kF11"
        },
        "group": "t-g03",
        "photo": [
          "/images/tags/oPZtyw0rmwFYuDvCeH9y/image.jpg"
        ]
      }
    }
  ]
}
```

Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 展開図スケッチをスマホで撮影して静止画像化

参加者が作成した展開図スケッチをスマホで撮影して静止画像化



- 予め用意した展開図（A4）に自由にデザインを描いてもらう



- スマホやデジカメを用いて静止画像化（JPGやPNG）



Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 生徒デザインの3D建物モデルデータの作成

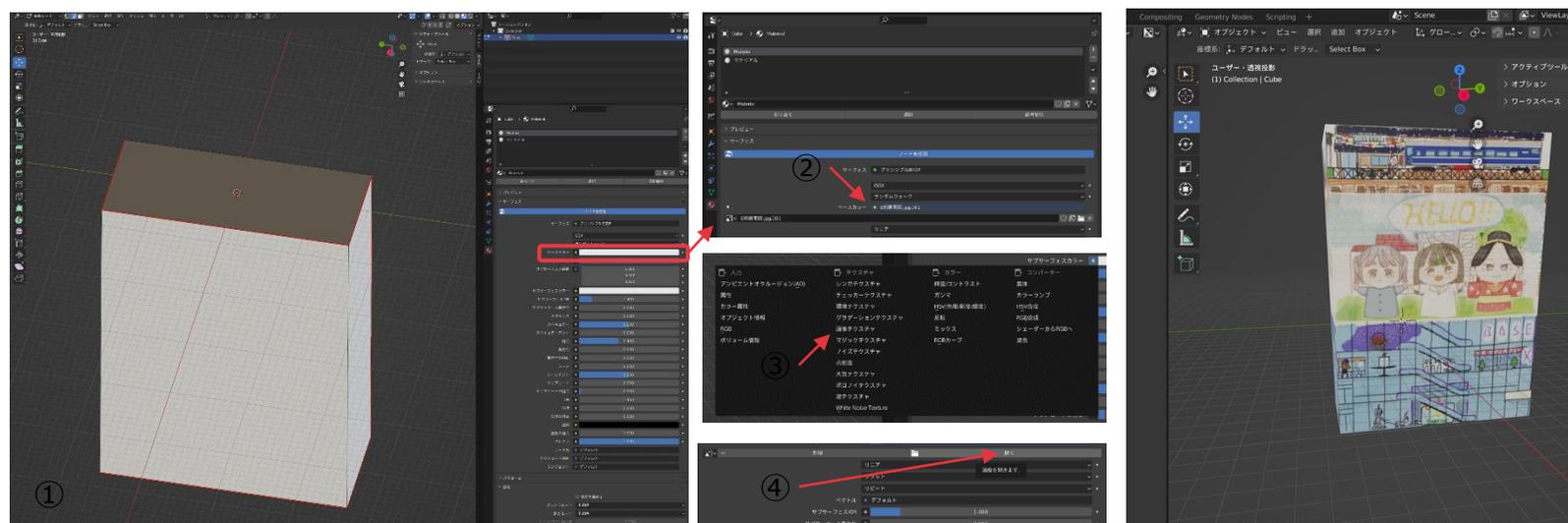
生徒が紙の展開図上へ描いたデザインをBlenderに取り込み3D化

紙の展開図に建物のデザイン画を作成



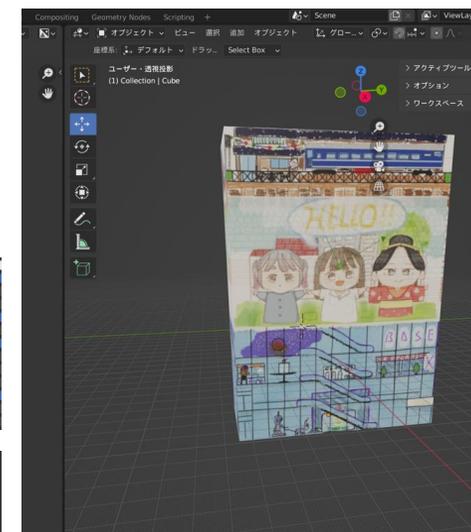
- ワークショップ参加者が紙の展開図に建物・地物のアイデアをカラーペン等を用いてデザインする
- 画像ファイルとして保存

Blenderに取り込み3Dモデルを作成



- ①デザイン画の展開図と対応する直方体をビルスのベースとして作成
- 直方体のテクスチャとしてデザイン画を設定する
 - オブジェクトを選択> ②ベースカラー> ③画像テクスチャ> ④開く> 画像ファイル選択
 - (必要に応じて、テクスチャの位置を調整)

完成



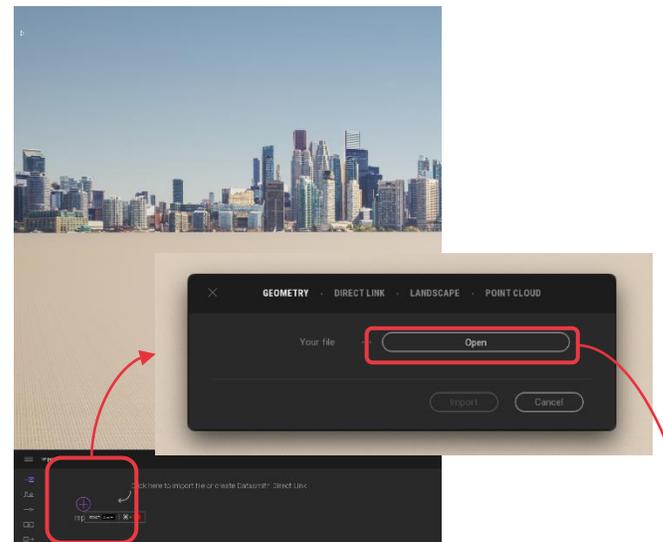
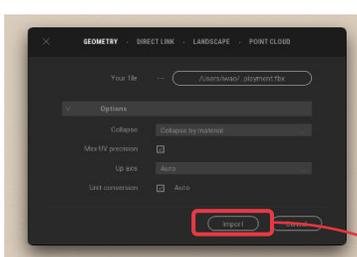
- 作成した3Dオブジェクトを3Dモデルファイル(.fbx)形式で出力

Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ②データ処理 生徒デザインの3D建物モデルデータをTwinmotionに配置

作成した生徒デザインの3D建物モデルをTwinmotionにインポートして配置する



- 操作を繰り返し、必要なモデルを読み込



- 自由に配置を調整

ファイルを選択

- Importボタンを押すとダイアログが立ち上がる

Ⅲ. 実証システム > 5. データ > ③出力データ 出力データ一覧

本実証における出力データは下記の通り

出力データ	内容	データ形式
-	-	-

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ARタグ付けアプリ | UI全体フロー

フィールドワーク時にARタグ付けアプリを使用する際の全体手順は下記の通り

ユーザー管理



- アプリ使用の事前準備として、Emailアドレスとパスワードを設定しアカウントを作成する
- ユーザー情報を編集・登録する

タグ情報の登録・管理



- 街歩きモードでタグ付けできる対象を確認し、ARカメラ/地図から対象物を選択する
- 説明や写真等、タグ情報を登録する

タグ情報の表示



- タグ確認モードに変更することで、位置情報から周辺の建物のタグ情報を表示できる
- タグ情報の一覧表示や絞り込み機能もある



Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ARタグ付けアプリ | ユーザー管理

ARタグ付けアプリを使用するための事前準備として、Emailアドレスとパスワードによるアカウント作成・ログイン認証とユーザー情報の編集・登録を行う必要がある

1. アプリの開始



イメージ

2. ログイン認証



説明

- QRコードまたは、URLからアプリを開く

- Emailアドレスとパスワードを入力して、アプリにログインする
- アカウントがない場合は、「ユーザー新規作成」から新たにアカウントを作成する

3. ユーザー情報登録



- 右上のユーザーのアイコンをタッチして、「ユーザー情報編集」を選択する
- アプリ内で使用するプロフィール画像・表示名・グループを設定する

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース

ARタグ付けアプリ | タグ情報の登録・管理

タグ付けしたい建物を選択し、AR上または地図上からタグ情報（アイコン・タイトル・説明・写真等）を登録する

1. 街歩きモードに切替



2. タグ付け位置の選択



3. ARカメラ起動・タグのアイコン登録



4. タグ情報・コメント登録



イメージ

説明

- 右上のユーザーのアイコンをタッチして、「街歩きモード」を選択する
- 右下の赤いピンボタンをタッチして、周辺の建物が黄色く囲まれることを確認する
- タグ付けしたい対象をタッチして「AR起動/タグ付け」を選択する
- 「AR起動」を選択すると、ARカメラが起動し、先ほどタッチした対象の建物が色で覆われる
- Good/Bad/Possibleの3種類からタグのアイコンを選択する
- タグ付け位置の選択で「タグ付け」を選択すると、本画面に移動する
- タグのタイトル・説明を記入し、対象の建物の写真を登録する
- コメントは任意で記入する

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ARタグ付けアプリ | タグ情報の表示 (1/3)

タグ確認モードに切り替えることで、登録したタグ情報や写真を参照することができる

1. タグ確認モードに切替



イメージ

2. ビューの切替



説明

- 右上のユーザーのアイコンをタッチして、「タグ確認モード」を選択する

- 左上のView Itemから「Map」を選択する

3. タグ情報表示・表示範囲切替



- タグ情報を閲覧したいエリアをクリックすると、位置情報に基づいて緑のポインターが表示され、付近のタグ情報が閲覧できる

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ARタグ付けアプリ | タグ情報の表示 (2/3)

View Itemを変更することで、タグ情報を位置情報に基づいた地図表示と一覧表示に切り替えられる

4. タグ情報内の写真表示

イメージ



説明

- タグ情報内に、タグ付け時に撮影した写真を一緒に表示できる

5. ビューの切替



- 左上のView Itemから「List」を選択する

6. タグの一覧表示



- 全てのタグ情報が一覧で表示できる

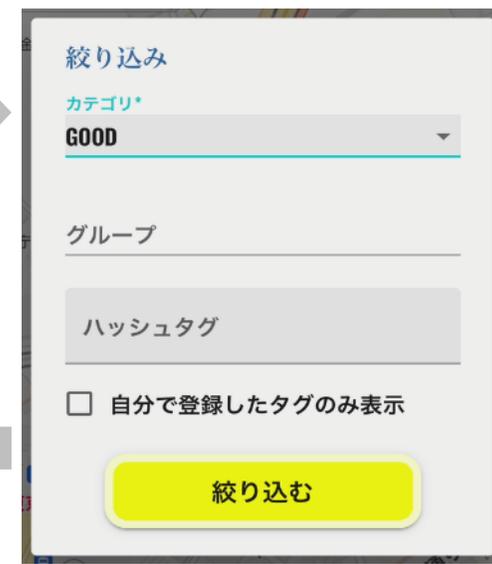
Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース ARタグ付けアプリ | タグ情報の表示 (3/3)

検索ボタンからタグ情報をカテゴリ別またはワークショップ時のグループ別で絞り込むことができる

7. ビューの切替

8. タグ情報の絞り込み

イメージ



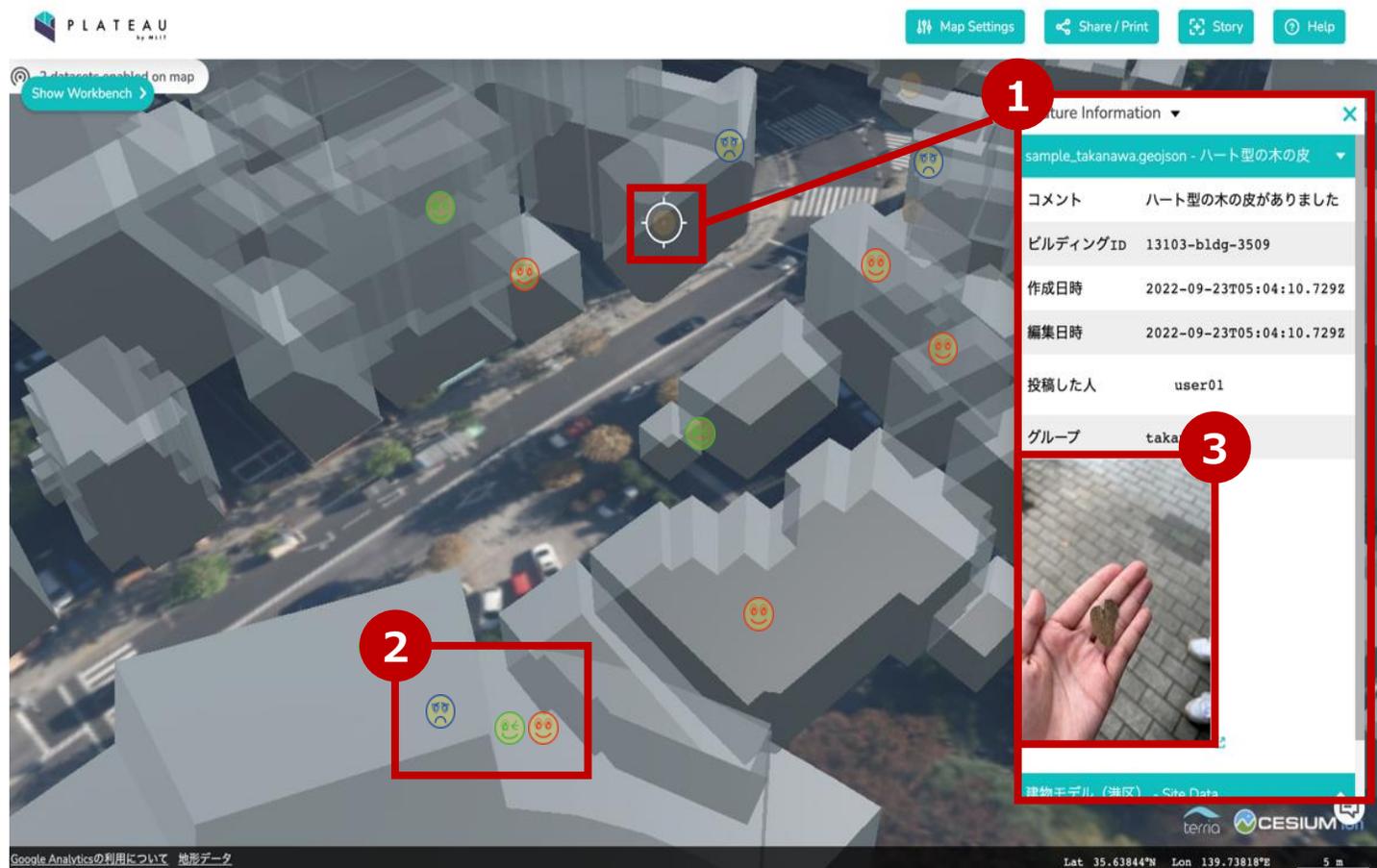
説明

- 左上のView Itemから「Map」を選択する

- 左下にある「検索ボタン」をタッチすると、絞り込み画面が表示されるので、カテゴリやグループ等でタグ情報の絞り込みができる
- 絞り込みを解除したい場合、再度絞り込み画面を開き、カテゴリを「None」に変更するか、Goodの右横にある×印をタッチする

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザーインターフェース カスタマイズしたPLATEAU VIEWによるタグ情報の表示UI

カスタマイズされたPLATEAU VIEWのユーザーインターフェースは下記の通り



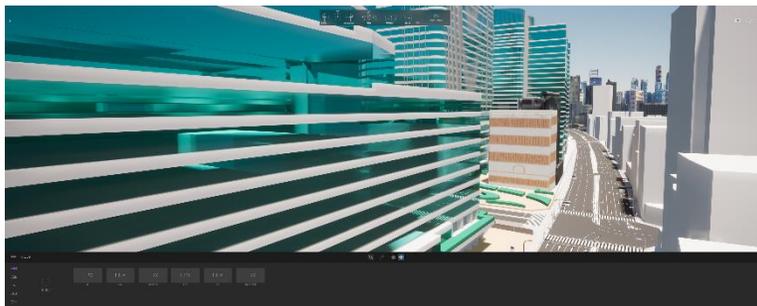
機能名	説明
①ARタグ情報の表示	<ul style="list-style-type: none"> ARタグを選択すると、紐づけられたARタグ情報をポップアップ表示することができる
②アイコンの設定・変更	<ul style="list-style-type: none"> ARタグの位置を表すアイコンを3種類から選択・変更できる <ul style="list-style-type: none"> - 😊 : Good - 😞 : Bad - 💡 : IDEA
③情報ウィンドウ内の写真表示	<ul style="list-style-type: none"> 情報ウィンドウを開いた際に、登録した写真を一緒に表示することができる

Ⅲ. 実証システム > 6. ユーザインタフェース Twinmotionの利用

作成された場面の中をウォークスルーしてプレゼンテーションで発表した



建物内部も移動できる



ストリートからビルを見た様子



まちを俯瞰してみた様子

キーボード操作で簡単に視点を移動できる



シーンが回転

前進・後退

周囲をみまわす

移動

上昇・下降

移動速度の指定

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一覧

ARタグ付けアプリのシステムテスト項目と確認内容・結果は下記の通り

試験項目		確認内容	結果
ユーザー管理	①ログイン認証	メールアドレスとパスワードでユーザーを認証できるか	合格
	②ユーザー情報登録	プロフィール画像・アプリ内での表示名・グループを登録できるか	合格
タグ情報の登録・管理	③ARカメラ起動	タグ付けの際に「AR起動」を選択することで、ARカメラを起動しARビューを表示できるか	合格
	④タグのアイコン登録	3種類のアイコン（Good/Bad/Possible）から対象の建物の評価を示すアイコンを選択できるか	合格
	⑤タグ情報登録	必須項目としてタグ情報の登録・更新・削除ができるか	合格
	⑥タグコメント登録	任意項目としてタグ情報のコメントの登録・更新・削除ができるか	合格
タグ情報の表示	⑦ビューの切替	View Itemを選択して、Map（地図）/List（一覧）表示に切り替えることができるか	合格
	⑧タグ情報表示	位置情報を基準に周辺のタグ情報を取得してデバイス画面上に表示できるか	合格
	⑨タグ情報の表示範囲切替	位置情報の変化に応じて、タグ情報を表示する範囲を自動で変更して表示を更新できるか	合格
	⑩タグ情報内の写真表示	登録したタグ情報に写真を表示できるか	合格
	⑪タグ情報の絞り込み	アイコンやグループでタグを絞り込むことができるか	合格
	⑫ピンのデザイン登録	グループやカテゴリーごとにピンのデザインを編集・登録できるか	合格

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. ワークショップの詳細

ワークショップの概要

中学生向けの課外授業として、まちづくりをテーマとしたワークショップ全4回を企画した

内容

誰でも簡単に扱える最新のテクノロジーを活用して、未来の高輪のまちづくりを行うプログラム！

DAY
1



高輪の開発を学ぶ

高輪ゲートウェイ駅周辺の開発の様子を3Dモデルなどを利用して、目で見て学び、3D都市モデルを体験することができます。

DAY
2



高輪の街を歩く

高輪の街を歩きながら地域の良さや課題を見つけしていきます。iPadを使ったAR(拡張現実)という最新の技術による近未来の街歩きです。
※駅施設非公開エリアにて開発模型や映像等を見学予定

DAY
3



まちづくり

開発中の地域でこれから検討を始める建物をテーマにまちづくりを行います。最新の技術により、自分たちのイメージした建物が簡単に3Dモデルとして再現できます。

DAY
4



発表

まちづくりの成果を、まちを実際に開発しているJR 東日本のチームに向けて発表します。街に対する皆さんの想いをぜひ聞かせてください！

DAY1 「高輪の開発を学ぶ」

2022/11/25 (金) 16:00-17:00
高松中学校内教室

DAY2 「高輪の街を歩く」

2022/12/02 (金) 14:00-16:00
学区内の街歩き (解散：高輪ゲートウェイ駅)

DAY3 「まちづくり」

2022/12/07 (水) 14:00-16:00
2022/12/14 (水) 15:00-17:00 ※補講
高松中学校内教室

DAY4 「発表」

2022/12/23 (金) 14:00-16:00
JR東日本 Tokyo Yard Building 2階

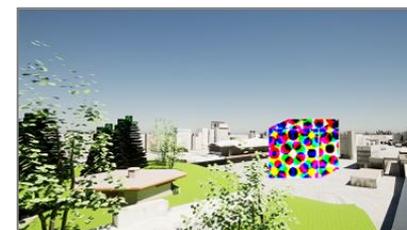
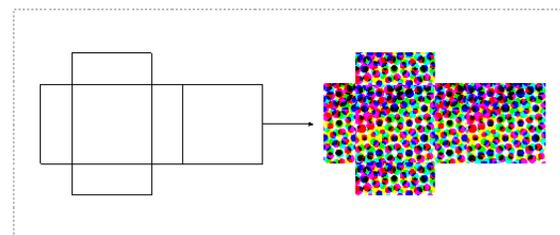
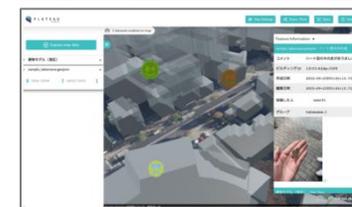
 3D都市モデルとは…実際の都市を仮想空間に再現したモデルのこと。この取り組みでは国土交通省が整備する PLATEAU のモデルを使用します。

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

ワークショップ全体像

中学生向けの課外授業として全4回のまちづくりワークショップを開催。最終回では自治体や事業者などのまちづくりのプロへ生徒たちからアイデア発表を行う

第1回	事前学習	<ul style="list-style-type: none"> 本ワークショップのアウトプットイメージと前提となる高輪ゲートウェイエリアの開発について共有を行う
第2回	まち歩き	<ul style="list-style-type: none"> 事前学習にて対象エリアについて学んだ視点を活用してまち歩きを行う AR（拡張現実）技術を用いて、まち歩きでの気づきをデジタルマップ上に表現する
第3回	気づき共有	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルとフィールドワークでタグ付けしたARタグとを重ねて表示する ワークショップ参加者がそれぞれ作成したARタグを皆で見ることで、まちづくり検討の意見出しに活用する
	アイデア検討	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップ内で参加者それぞれの気づきやARタグを見た感想・意見交換を行う 高輪地区と高輪ゲートウェイエリア開発地の結節点となる開発街区内エリアを対象（今後まちづくりの詳細検討予定）にフィールドにARタグ付けアプリで得られたまち歩きでの気付きやアイデアをもとに、配布した紙の展開図にカラーペン等を使用して自由にデザインする
	発表準備	<ul style="list-style-type: none"> 参加者がデザインしたアイデアや建物を、Twinmotion上でまちの未来像として可視化する
第4回	発表	<ul style="list-style-type: none"> Twinmotion上でまちの未来像として可視化したものを使い、自治体・事業者へプレゼンテーションを行う



IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

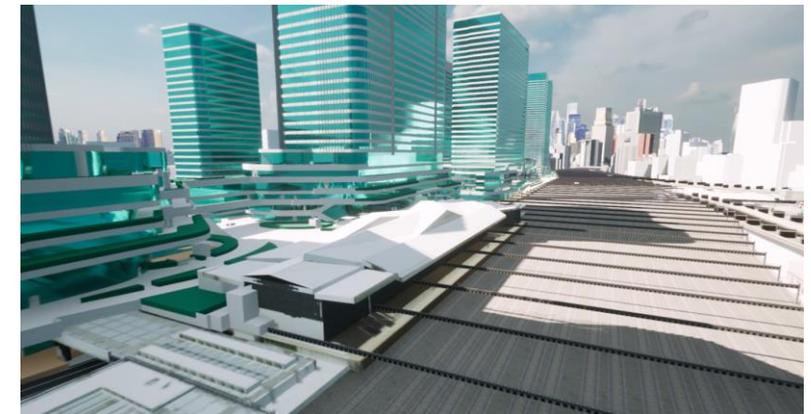
第1回 事前学習

本ワークショップのアウトプットイメージと前提となる高輪ゲートウェイエリアの開発について共有を行う

概要

目的	使用技術やツールの理解促進 <ul style="list-style-type: none">理解促進のため、高輪ゲートウェイ駅の再開発後の3Dモデルを作成し、その動画を生徒に提示するまた生徒たちがアウトプットとして作成する建物のイメージも提示する3Dモデルを活用することで、街づくりの対象である開発後の街に対するイメージを醸成し、理解を促進する
実施期間	2022年11月25日（金） 16:00 – 17:00
実施場所	港区立高松中学校（視聴覚室）
参加者	高松中学校の生徒20名（中1：11人、中2：8人、中3：1人）
実施内容	事前学習：3Dモデルを使用した未来の街のイメージ醸成 <ul style="list-style-type: none">レクチャー（まちの歴史・まちづくりの考え方・まちを見る視点についての学習）Twinmotion（ウォークスルー動画）を用いた3D都市モデルの体感まち歩きや建物提案に向けた「つなぐ」をテーマとしたインプット及びディスカッション（班ごとのテーマ決め）

Twinmotionを用いた3D都市モデルの体感の画面イメージ



IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第1回 事前学習の流れ

事前学習の流れは以下の通り

1. レクチャー



- 高輪ゲートウェイエリアで進む新たなまちづくりについて学ぶ

2. 「つなぐ」をテーマにインプット及びディスカッション



- 高輪のまちについて各自が事前に調べた内容を班の中で共有
- まちの情報を踏まえて、設定されたテーマ「つなぐ」に対して、何と何をつなぐまちづくりにするのかを議論

3. ディスカッション内容の発表



- 「つなぐ」をテーマとしたグループごとの方向性を発表し全体に共有

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第2回 まち歩き

事前学習にて対象エリアについて学んだ視点を活用してまち歩きを行う

概要

目的	ARタグ付けアプリを用いて地域の情報を収集 <ul style="list-style-type: none"> 情報整理のし易さを検証
実施期間	2022年12月2日（金）15:00 – 17:00
実施場所	港区立高松中学校（視聴覚室）→まち歩き→高輪ゲートウェイ駅施設（PartnerBase）
参加者	高松中学校の生徒21名（中1：11人、中2：9人、中3：1人）
実施内容	ARタグ付けアプリを使用したまち歩き <ul style="list-style-type: none"> ARタグ付けアプリ操作方法のレクチャーとテストタグ付け 高輪のまち歩き タブレット端末を用いたAR情報タグ付け（生徒の気づき Good/Bad/Ideaをデジタルマップ上に表現） 将来のまちの映像と模型の見学

ARタグ付けアプリ画面



IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第2回 まち歩き | 当日の流れ

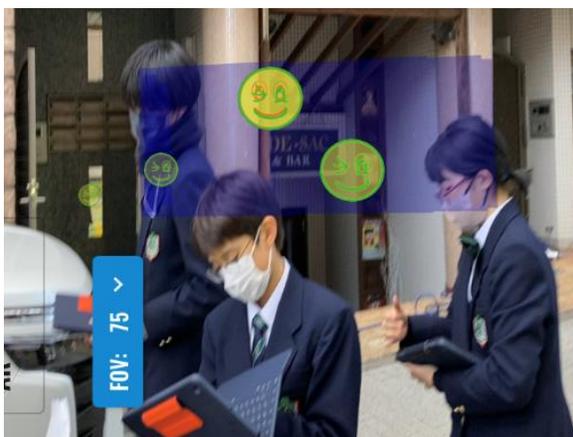
まち歩きの流れは以下の通り

1. ARタグ付けアプリ操作レクチャー



- まち歩きにむけて、各自のiPadで「ARタグ付けアプリ」を利用できるように設定
- その後、簡単な操作のレクチャーを実施

2. まち歩き・ARタグ付け



- 実際にまちに出かけ、iPadとARタグ付けアプリを使って気になった建物などにタグ付けを行う
- 街歩きのエリアは細かく分けられており、班ごとに1名ずつ異なるエリアの割り当てとすることで、積極的なタグ付けを誘発

3. 映像紹介



- まち歩き後に高輪ゲートウェイ駅の展示室（未開放エリア）にて、高輪ゲートウェイエリアのまちづくりのプロモーションビデオを視聴

4. 模型見学



- 展示室に設置の模型にてまちづくりのイメージを膨らませる

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

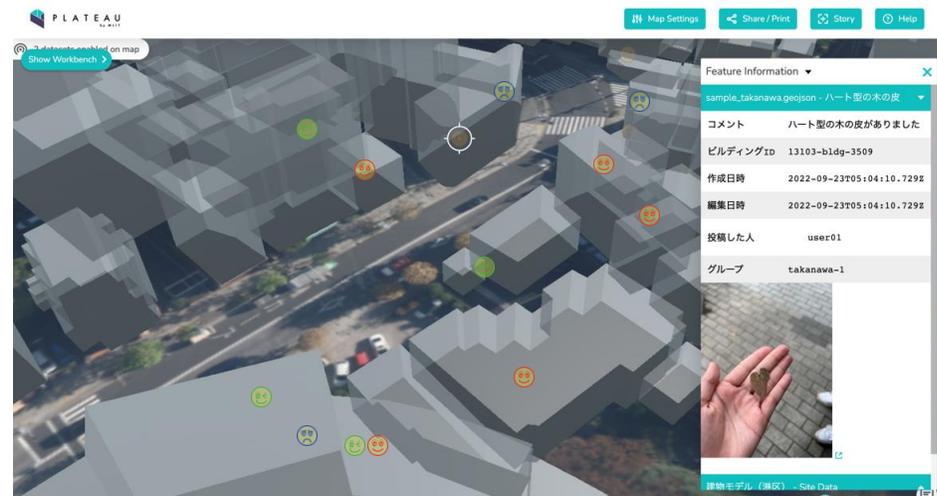
第3回 気づき共有・アイデア検討

参加者がそれぞれ付けたARタグを共有し、まちづくりや建物デザイン検討に活用

概要

目的	<p>PLATEAU VIEWによる収集した情報の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報整理のし易さ、他者視点把握のし易さ、情報検索性を検証
実施期間	2022年12月7日（水）15:00 – 17:00
実施場所	港区立高松中学校（視聴覚室）
参加者	高松中学校の生徒21名（中1：11人、中2：9人、中3：1人）
実施内容	<p>気づきの共有とアイデア検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデル（PLATEAU VIEW等）を操作・参照しながらグループ毎にまち歩きでの気づきを共有 レクチャーや街歩きでの学びを基に「つなぐ」をテーマに4-2街区に作る建物の中身を検討 建物アイデアを展開図に描き、3Dとして取り込み、Twinmotion上に表現 発表台本の作成

PLATEAU VIEW（タグ情報表示先）



IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第3回 気づき共有・アイデア検討 | 当日の流れ

気づき共有・アイデア検討の流れは以下の通り

1. ARタグ付け情報や気づき共有 (PLATEAU VIEW)



- カスタマイズしたPLATEAU VIEWを利用して、ARタグ付けアプリでつけたタグを班の中で共有

2. Twinmotion操作



- プレゼンテーションに利用するTwinmotionの操作方法を学ぶ

3. アイデア・建物デザイン検討



- 紙で用意した建物の展開図にアイデアを踏まえた建物デザインを描く
 - 展開図をiPadに取り込み、iPad上でデザインする生徒もいた

4. Twinmotionを活用した線路からの建物見え方確認



- デザイン対象となる建物の見え方をTwinmotionを使って確認する生徒もいた

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第3回補講 アイデア検討・発表準備

第3回にて、生徒から検討時間を追加して欲しいとのリクエストを受け補講として開催

概要

目的	PLATEAU VIEWにて収集した情報を共有 <ul style="list-style-type: none"> 情報整理のし易さ、他者視点把握のし易さ、情報検索性を検証 Twinmotionを用いたアイデアの具体化と表現 <ul style="list-style-type: none"> まちへの愛着醸成の有用性、アイデアの再現性を検証
実施期間	2022年12月14日（水） 15:00 – 17:00
実施場所	港区立高松中学校（視聴覚室）
参加者	高松中学校の生徒20名（中1：11人、中2：8人、中3：1人）
実施内容	アイデア検討・発表準備 <ul style="list-style-type: none"> 発表準備 発表台本の作成 外観デザイン検討・作画 PLATEAU VIEW操作、Twinmotion操作、動画作成画角確認

発表台本の見本

発表用スライド ○班



①建物・施設のテーマ

②建物・施設の名前

③どんな建物・施設？

○班
メンバー：○○、○○、○○、○○、○○

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細 第3回補講 アイデア検討・発表準備 | 当日の流れ

アイデア検討・発表準備の流れは以下の通り

1. 全体説明



- 発表に必要な準備の全体像を説明
 - Twinmotionの操作
 - 発表資料・台本の作成
- 発表者、Twinmotionを操作するひと、デザインをとりまとめるひとなど担当者を決定

2. アイデア検討



- 個々人で検討した建物のアイデアをグループの中で共有

3. 発表台本作成



- 発表台本をiPadで作成

4. Twinmotion・PLATEAU VIEW操作



- TwinmotionとPLATEAU VIEWの操作の習得

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第4回 発表練習・発表

まちづくりのプロとなる事業者・エリマネ団体や自治体の方に向けて、各々が考えたまちの未来像を3Dモデルを使いながらプレゼンテーションを行う

概要

目的	Twinmotionを用いたアイデアの具体化と表現 <ul style="list-style-type: none"> まちへの愛着醸成の有用性、アイデアの再現性を検証
実施期間	2022年12月23日（金）14:00 – 16:00
実施場所	Tokyo Yard Building
参加者	高松中学校の生徒21名 （中1：11人、中2：9人、中3：1人）
聴講者	港区（街づくり支援部/企画経営部/子ども家庭支援部/高輪地区総合支所/教育委員会）、高輪GWエリマネ、UDCi（学識）、保護者、教師等（40名程度）
実施内容	発表練習 & 発表 <ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルを活用した4-2A街区への建物提案・発表 JR東日本、高輪GWエリマネ、港区街づくり支援部からの講評・フィードバック

発表資料のイメージ



- ・奥まったところにある寺と緑
- ・街に多くある段差
- 高輪ならではの、生活の物語があった

建物・施設のテーマ

高輪みんなの「物語」
過去から未来、街と地域、人と人をつなぐ

建物・施設の名前

TOWER KEI(繋)

どんな建物・施設？

多彩な機能と目を引く外観を持つタワー

- ・最先端の発信地でかつ、歴史を感じる場
- ・地域との協力 地域の人と訪問者が混ざり合う空間
- ・多くの人が集まり、モノを創り、イベントを楽しむ

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップの詳細

第4回 発表練習・発表 | 当日の流れ

発表練習・発表の流れは以下の通り

1. 聴講者への事前説明



- 聴講される港区職員、エリマネ社員、保護者の方へ本日のプレゼンテーションの位置づけなどを事前説明

2. PLATEAU VIEWを活用したARタグ付け情報の紹介



- 生徒たちから、まち歩きを通じて得られた高輪エリアの気づきをカスタマイズしたPLATEAU VIEWを使いながら発表

3. 3Dモデルを活用した建物デザイン提案



- デザインした建物をテーマと共にTwinmotionを使って発表
- 建物の名称につけた意味やデザインの理由も説明

4. 事業者・行政からの講評



- 港区職員、エリマネ社員の方から講評を頂く

IV. 実証技術の検証 > 1. ワークショップ詳細 検証の観点

理解促進、創造性、公教育性、アプリの使い勝手の4つの観点から実証技術を検証した

観点	検証項目	概要	評価対象		
			参加生徒	教師・保護者	主催者
理解促進	説明理解度	3D都市モデルを活用したワークショップの内容が理解できるか	○		
	各回ワークショップの満足度	従来のワークショップと比較して3D都市モデルを活用したワークショップの満足度が向上するか	○		
	生徒のプレゼンの分かり易さ	生徒のプレゼンは分かり易かったか		○	○
創造性	アイデアのオリジナリティ	従来のワークショップと比較してアイデアや意見を出しやすいか	○		
	アイデアの再現性	考えたアイデアを3D空間上に表現できるか	○		
	アウトプットの量的向上	従来のワークショップよりも発言量は増えたか	○	○	
	体験価値の向上	ARタグ付けや3Dモデルを使うことでワクワク感が増したか	○		
公教育性	まちづくり教育プログラムとしての有用性	ワークショップを通じてまちづくりに必要な検討項目や視点を得られたか	○		○
	プログラム実施回数	本プログラムの実施回数・時間は適切か		○	○
	プログラム構成	中学生の生徒が取り組む内容として適切か		○	
	取組内容	デジタルとアナログのバランスは適切か		○	
	教育カリキュラムとしての有用性	本プログラムを教育カリキュラム（総合学習等）に導入することができそうか		○	
	デジタルリテラシー向上の有用性	デジタルを活用した教育は、他の生徒にも薦めたいと思うか		○	
	まちへの愛着醸成の有用性	生徒たちが地域に興味を持てたと思うか		○	○
	生徒たちの反応	生徒たちは楽しそうに取り組んでいたか			○
	地域課題の把握	地域の抱えている課題感を把握できそうか			○
	アイデア集約の有用性	市民の良いアイデアを集めることができそうか			○
	まちづくり機運の醸成	市民と一緒にまちづくりを行う機運を高めていくことに繋がるプログラムだと思うか			○
アプリの 使い勝手	使い易さ	3Dマップ上でのタグを見ることでまちの特徴が理解できたか	○		
	見易さ・分かり易さ	3Dマップ上でほしい情報や他の人の意見を見つけることができたか	○		

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ① 検証内容 アンケート概要

生徒に対して以下の通りアンケートを実施した

検証観点	項目	概要
理解促進	説明理解度	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルを活用したワークショップの内容が理解できるか
	各回ワークショップの満足度	<ul style="list-style-type: none"> 従来のワークショップと比較して3D都市モデルを活用したワークショップの満足度が向上するか
創造性	アイデアのオリジナリティ	<ul style="list-style-type: none"> 従来のワークショップと比較してアイデアや意見を出しやすいか
	アイデアの再現性	<ul style="list-style-type: none"> 考えたアイデアを3D空間上に表現できるか
	アウトプットの量的向上	<ul style="list-style-type: none"> 従来のワークショップよりも発言量は増えたか
	体験価値の向上	<ul style="list-style-type: none"> ARタグ付けや3Dモデルを使うことでワクワク感が増したか
公教育性	まちづくり教育プログラムとしての有用性	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップを通じてまちづくりに必要な検討項目や視点を得られたか
	デジタルリテラシー向上の有用性	<ul style="list-style-type: none"> デジタルツール（ARタグ付けや3D空間活用）を使いこなすことができたか
	まちへの愛着醸成の有用性	<ul style="list-style-type: none"> ワークショップを通じてまちへの知識や愛着が増したか
アプリの 使い勝手	使い易さ	<ul style="list-style-type: none"> 3Dマップ上でのタグを見ることでまちの特徴が理解できたか
	見易さ・分かり易さ	<ul style="list-style-type: none"> 3Dマップ上でほしい情報や他の人の意見を見つけることができたか

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 アンケートサマリ

生徒からはワークショップに対して好意的な意見が寄せられ、特に新たな視点で物事が見られることやまちへの興味が得られた点が評価された

検証観点	回答サマリ	示唆
理解促進	<ul style="list-style-type: none"> 説明の内容をととも理解できたと回答した生徒が第1回は70%、第2回は52%となった ワークショップをととも満足と回答した生徒は初回が85%だが第3回以降は100%になった 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒は事前説明の内容を理解していた一方で第1回に比べて第2回の理解度は下がったため、ワークショップの説明内容を見直す必要がある 各ワークショップへの満足度は極めて高く、また回を追うごとに満足度が高まったため、まちづくりに対して3D都市モデルを利用したツール及びワークショップが自然に受け入れられており、理解促進にこれらのデジタルツールが有用であることが確認できた
創造性	<ul style="list-style-type: none"> 約6割の生徒がツールを利用したことで意見を出しやすくなったと答えた 思い描いていた内容を3Dモデル上に表現できた生徒が約7割にのぼった 新しい発見や異なる視点での考え方ができたことで7割を超えた生徒が発言量が増えたと回答した ワクワク感への満足度は他項目に比べて劣っていた 	<ul style="list-style-type: none"> ARアプリを活用することで、まちへのイメージが抱きやすく、議論が活性化されることで発展的なアイデアを出しやすくなる場を作りやすくなるのではないかと考えられる 生徒はデジタルツールに慣れていることから初めて使うツールでも作りたい内容を3D都市モデル上で作り上げることができ、生徒とARタグ付アプリの親和性は高いと考えられる デジタル環境を活用した議論は生徒にとって従来のワークショップよりも発言のしやすい環境を作ることができ、デジタルツールによるイメージ共有の重要性を確認することができた 一部の生徒はワクワク感を感じにくく、ツールを使用する目的やアウトプットを明確にする必要があると考えられる
公教育性	<ul style="list-style-type: none"> 9割を超える生徒がまちづくりに必要な考え方を学ぶきっかけになったと回答した ツールを使いこなせた生徒は多いものの満足度にはまだ向上の余地がある まちに興味や関心を抱けたと回答した生徒が9割に上った 	<ul style="list-style-type: none"> まちづくりになじみのなかった生徒たちがワークショップを通じて理解を深めることができ、生徒が新たな経験・知識を獲得するための良い機会となると想定される ツールを使いこなせた生徒は多く、3D都市モデルに興味を抱ききっかけとなったと考えられるが、生徒の求める体験価値やツールの磨きこみの必要がある 本ワークショップを通じてまちの新たな魅力を発見し、街づくりへの関心を抱く機会となったと考えられる
アプリの使い勝手	<ul style="list-style-type: none"> 8割の生徒の新しい発見にタグ機能が寄与した タグ機能の有用性は認められたが利用環境の安定性から不満も挙げられた 	<ul style="list-style-type: none"> 3Dマップ上で普段見られない視点や将来の姿を考えることが出来たと考えられる 他者視点や考え方をタグ付アプリを使って認識することができ、教育的観点としての有用性もあると考えられる タグ付アプリがうまく利用できなかった班があり、満足度の低下につながったため、教育ツールとして安定性は重要と考えられる

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 理解促進評価

参加した生徒はワークショップの概要を理解し、満足して参加していた

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=21)		
理解促進	ワークショップの説明 理解度	事前説明は理解できたか？ <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div> とても理解できた</div> <div> 理解できた</div> <div> よくわからなかった</div> <div> まったくわからなかった</div> </div>	第1回	70%	30%
			第2回	52%	48%
			第3回	設問なし	
			第4回	設問なし	
	各回ワークショップの 満足度	プログラムの満足度は？ <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div> とても満足</div> <div> 満足</div> <div> やや満足</div> <div> やや不満</div> <div> 不満</div> <div> とても不満</div> </div>	第1回	85%	15%
			第2回	95%	5%
			第3回	100%	
			第4回	100%	

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 創造性評価



PLATEAU
by MLIT

ワークショップを通して新たな発見や議論の多様化が認められ、生徒は普段とは異なる視点でまちづくりに向き合うことができた

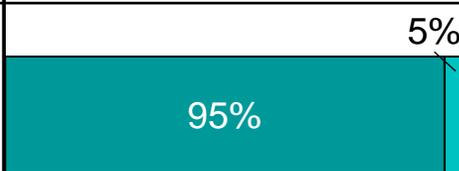
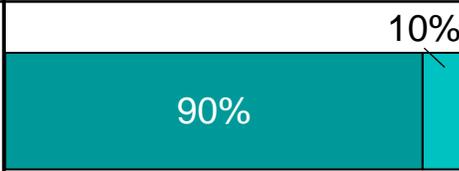
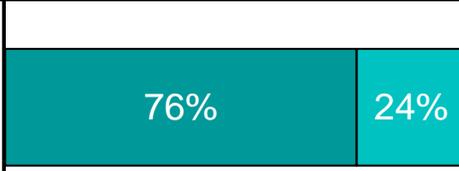
とてもそう思う
 やや思う
 あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=21)	コメント		
創造性	アイデアのオリジナリティ	ARタグ付けや3Dモデルを使うことで意見は出しやすくなったか？	<table border="1"> <tr> <td>62%</td> <td>38%</td> </tr> </table>	62%	38%	<ul style="list-style-type: none"> ARアプリを活用した街歩きはその場で地図上に写真や情報を入れることができ、面白かったし、まとめやすくなった
	62%	38%				
	アイデアの再現性	自分の思い描いていた内容は表現できたか？	<table border="1"> <tr> <td>67%</td> <td>33%</td> </tr> </table>	67%	33%	<ul style="list-style-type: none"> (該当コメントなし)
	67%	33%				
体験価値の向上	ARタグ付けや3Dモデルを使うことでワクワク感が増したか？	<table border="1"> <tr> <td>48%</td> <td>52%</td> </tr> </table>	48%	52%	<ul style="list-style-type: none"> 今までに知らなかった高輪を街歩きして、新しい発見が見つかりとても楽しかった 	
48%	52%					
アウトプットの量的向上	プログラムでは普段よりも発言などの量が増えたか？	<table border="1"> <tr> <td>71%</td> <td>29%</td> </tr> </table>	71%	29%	<ul style="list-style-type: none"> 今回は班の人たちと、はなしあい、自分とは違う視点ではなすことができた 	
71%	29%					

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 公教育性評価

普段接点のないまちづくりに対して面白さを感じたり、まちの歴史や今後の方針を知ることができたりと、まちへの新たな発見を得られる機会となった

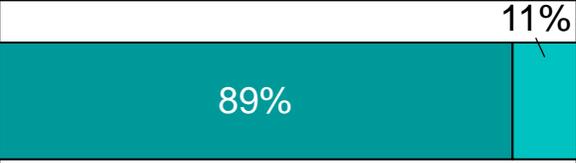
とてもそう思う
 やや思う
 あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=21)	コメント
公教育性	デジタルリテラシー向上の有用性	デジタルツールを使いこなすことができたか？		<ul style="list-style-type: none"> 3Dモデルにとっても興味がわいた
	まちづくり教育プログラムとしての有用性	本プログラムを通してまちづくりに必要な考え方（既存の街を知る、街に来る人のニーズを把握する・・・etc）を学ぶことができたか？		<ul style="list-style-type: none"> 街づくりというと難しそうに感じていたけれど、テーマを決めて取り組むとよいと知った 高輪の古今について知れたり、これからの高輪のテーマや方針などの情報が知れた
		まちづくりに興味が湧いたか？		<ul style="list-style-type: none"> まちづくりについて今まであまり考えることはなかったが、今回のワークショップで高輪のことをもっと知れた 高輪の街の歴史をよく学べて楽しかった
	まちへの愛着醸成の有用性	まちへの愛着が増したか？		<ul style="list-style-type: none"> 高輪の魅力に気が付くことができた

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 アプリへの評価

アプリの使いやすさや有用性は高い評価を得られており、生徒の興味に繋がっている効果が確認されたが、一部の班では機能が使えないトラブルが生じたためアプリの安定性を高める必要がある

とてもそう思う
 やや思う
 あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=9)	コメント
アプリの 使い勝手	使い易さ	3Dマップ上でタグを見られることでまちの特徴(良い点・課題など)が分かり易くなったか？		<ul style="list-style-type: none"> • 普段見てないものを見れてよかった • 新しい未来を創造していくことの面白さを感じた • 街のバリアフリーや景観の工夫が知れた
	見易さ・ 分かり易 さ	チームの他の人の街歩きの共有やタグを見て、気づきがあったか？		<ul style="list-style-type: none"> • もっといろいろな人の意見が知りたいし、高輪のことについても知りたいなと思った
		タグの検索機能で欲しい情報を見つけることができたか？		<ul style="list-style-type: none"> • 色々な観点でまちを見ることができた • 自分で気が付かなかったところの情報が頭に入ってきた

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 ワークショップへの改善要望

満足度向上のために改善点を調査したところ、各ツールや作業の時間延長や説明の具体化要望が寄せられ、生徒の創造性を発揮するためにワークショップ企画の変更が必要なことがわかった

改善点	コメント	示唆
議論時間不足	<ul style="list-style-type: none"> • テーマをもっと長く考えて探したい • もっと考える時間が欲しかった • アイデアを出す時間がもう少し欲しかった • まちを見て歩く時間や話し合う時間がもう少し欲しかった • 学年が違いなどで持っている知識がことなることから、話し合いの途中で説明が必要で、議論が思うように進まないことがあった 	<ul style="list-style-type: none"> • 生徒の思考の活性化を促すワークショップの運営となっているため、より生徒からのアイデアを創出させるために議論時間は長く設定する必要がある • 他学年や普段は話す機会のない生徒同士の議論の場を作ることで新たな発見を生み出す機会となるものの、話しやすい場づくりの支援が必要である
体験時間の不足	<ul style="list-style-type: none"> • ARをもっと使いたかった • 機械を使うのが苦手なためもっとゆっくり体験したかった • 作業時間が少し少なかった • 実際に手を動かす作業がもっとほしい • 模型作りなど、手を動かすものもあとよい • 家でも3Dデータをいじりたい 	<ul style="list-style-type: none"> • 生徒にARツールが受け入れられ、もっと使ってみたいと前向きに捉えられている • 生徒によってはツールの習熟度に差が生じる可能性があるため、サポートをする必要がある
背景知識・説明の不足	<ul style="list-style-type: none"> • つなぐをもっと具体的にしてほしい • 建物の内部・デザインについての説明がもっと欲しかった • 昔だけでなく今についての説明も欲しかった • 高輪の歴史についてももっと掘り下げてもらえればもっと楽しめた 	<ul style="list-style-type: none"> • 施設やまちの関連情報や歴史をあらかじめ教えることで生徒の思考の広がりを助けることができる

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（A班）



建物・施設のテーマ

グローバルと高輪の街をつなぐ

建物・施設の名前

Warp Hole *Takanawa*

どんな建物・施設？

高輪の街と世界をつなぐ施設

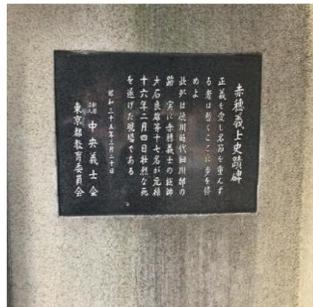
IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（A班） | ARタグ付け一例：Good

A班では13件のGoodのタグ付けが行われた



建物の建設予定地

- 工事中



大石なんとか

- 英語ある
- 中見える
- れきし



とうしょうじ

- 歴史



景観

- 景観が良い



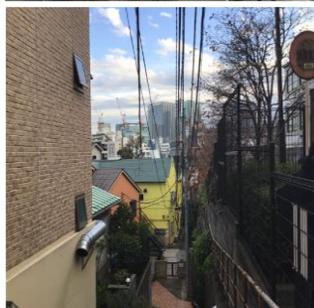
外国人

- 英語で書いてある



外国人

- 桜の木



高輪ゲートウェイが見える階段

- カラフル
- 写真スポット



ケバブ

- お店

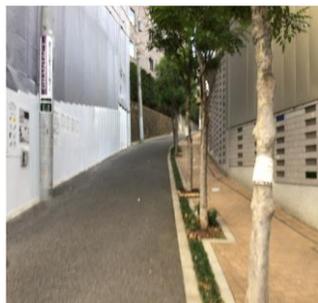


高松中学校

- 港区立高松中学校
- 森が多い

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（A班） | ARタグ付け一例：Bad

A班では5件のBadのタグ付けが行われた



高齢者

- 坂急



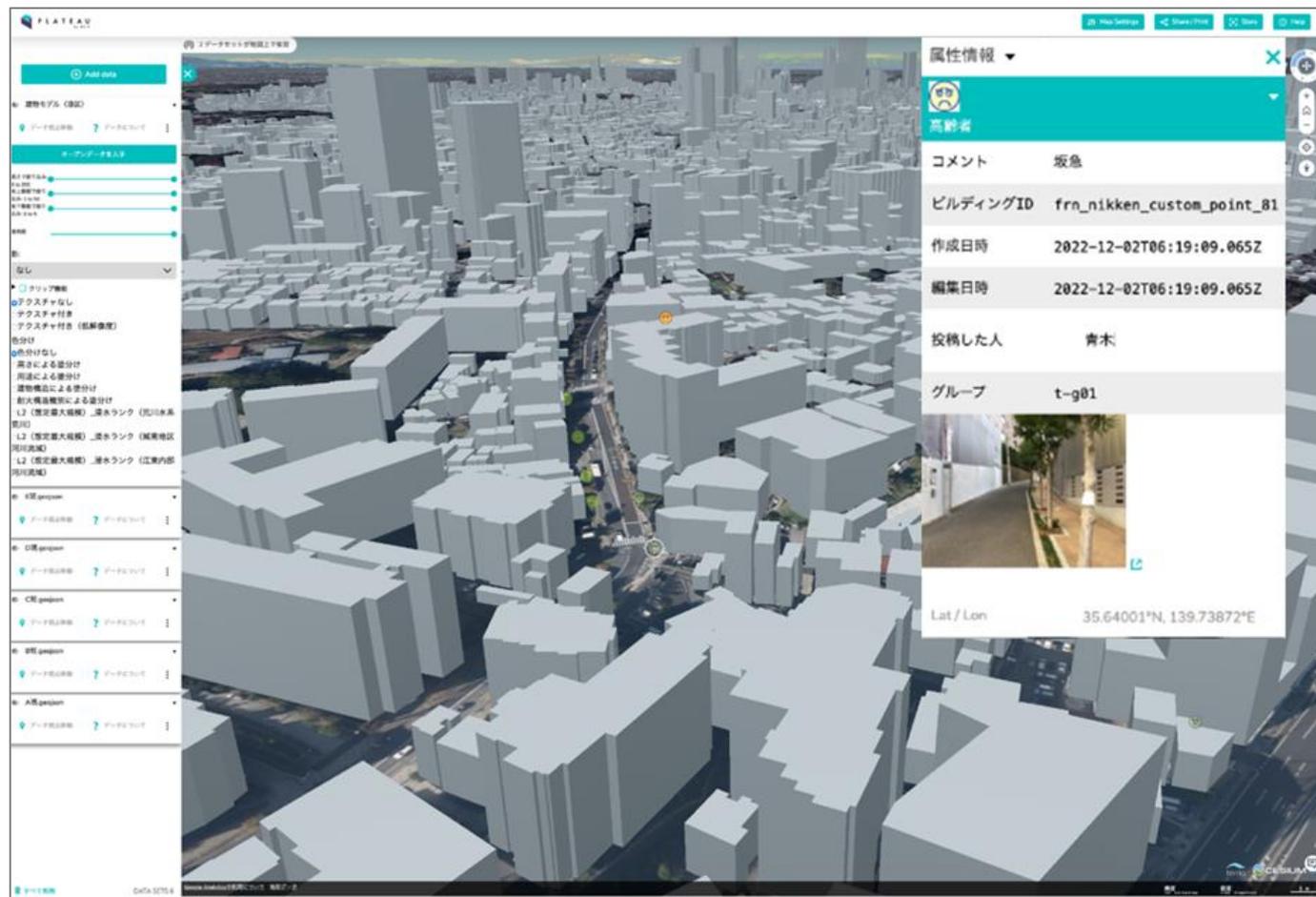
道

- 狭い



腐食された椅子

- 撤去されていない
- 危ない
- 外国人分かんない



IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（A班） | ARタグ付け一例：Idea

A班では10件のIdeaのタグ付けが行われた



バリアフリー



特徴的な道

- バリアフリー



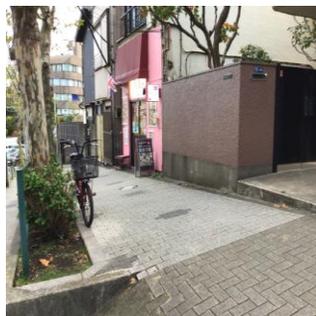
交差点

- 2階のブリッジ建設予定



エリアマップ

- 英語がある
- 道がある



建物の色



四十七義士之舊跡

- 四十七義士之舊跡(しじゅうしちぎしのきゅうあと)の碑



看板

- 様々な言語で書いてある

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（B班）



建物・施設のテーマ

- ・高輪の歴史資料館
- ・太陽光パネルを付けて発電する。
- ・日本人と外国人
- ・空から見るの高輪
- ・外国人が高輪に来て楽しいと思うようにスーパーや遊べるような場所

建物・施設の名前

Takanawa Global Connect Building(TGCB)

どんな建物・施設？

体験型の資料館、ロープウェイ乗り場、ショッピングセンターなど

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（B班） | ARタグ付け一例：Good

B班では21件のGoodのタグ付けが行われた



石垣のマンション
 • 石垣がどんどんたかくなっていて上に植物がある



寺
 • 蝶番ちょうつがい



昔の家
 • 扉の素材が木



カップケーキ
 • 店



寺
 • 寺



高輪ゲートウェイが見える
 • 高輪ゲートウェイの開発が見える



橋
 • 橋



赤穂義士史跡碑
 • 赤穂義士



スリランカ
 • スリランカ



英語の表示
 • 英語表記のある地図

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（B班） | ARタグ付け一例：Bad

B班では4件のBadのタグ付けが行われた



植え込み

- 謎の植え込み



ベンチ

- 腐食

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（B班） | ARタグ付け一例：Idea

B班では4件のIdeaのタグ付けが行われた



スーパー
• 買い物



とうかくじ
• 寺

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（C班）



建物・施設のテーマ

自然と文化を繋ぐ
過去と現代を繋ぐ

建物・施設の名前

punte高輪

どんな建物・施設？

過去と現代を繋ぐ施設

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（C班） | ARタグ付け一例：Good

C班では12件のGoodのタグ付けが行われた



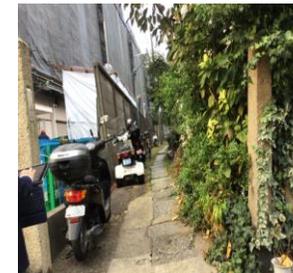
街路樹と日本語の掲示

- 緑を見つけました



お寺

- なぜかお寺の隣に別の宗教法人



とうかくじ

- 昔は広い範囲あった



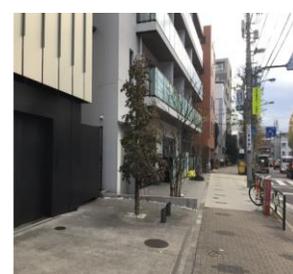
歴史

- 歴史を感じる



地図

- 外国人にも分かり易い



街路樹

- 街路樹



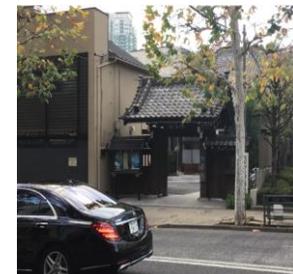
自然

- 高松の森
- 自然
- この近くに畑がある



歴史

- 古風な寺



お寺

- お寺

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（C班） | ARタグ付け一例：Bad

C班では7件のBadのタグ付けが行われた



大通り

- 緑が少ない



第一京浜

- 緑が少ない



壊れた椅子

- 危ない椅子



交差点

- 車多い



大使館

- 外国人には見つけにくいかも

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（C班） | ARタグ付け一例：Idea

C班では15件のIdeaのタグ付けが行われた



大木戸
• 大木戸



掲示板
• 掲示板



風車
• 風車



掲示板
• 張り紙が貼ってある



坂
• 坂



伊皿子坂
• 坂のどこ



お寺
• お寺



趣味でつなぐ (?)
• 花



高輪ゲートウェイ



等覚寺
• 目立たない



大木戸
• 大木戸

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点

【参考】生徒成果物（D班）



建物・施設のテーマ

宗教や障がい、趣味で色々な人と「つながる」

建物・施設の名前

TNG

どんな建物・施設？

体の不自由な方の生活を実際に体験できるようなブースや、各宗教や地域特有の食文化を尊重した食品だけのスーパーなどが入った施設

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（D班） | ARタグ付け一例：Good

D班では19件のGoodのタグ付けが行われた



**建物の建設
予定地**
• 工事中



イギリス料理
• カップケーキ



**風力発電
マップ**
• 風力発電
• マップ



とうしょうじ
• 歴史



学校



お店 趣味
• 街並みにあまりマッチしていないが、逆に目を引く



景観
• 景観が良い



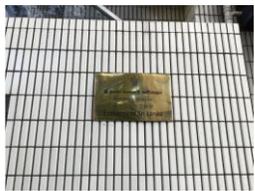
表示
• 外人



**高松の森
自然**
• いろいろな種類の木



石
• 石碑？



**スリランカ
大使館**
• スリランカ大使館



バリアフリー
• 目が不自由な人



道
• つなぐ



バリアフリー
• バリアフリー

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（D班） | ARタグ付け一例：Bad

D班では2件のBadのタグ付けが行われた



取り壊しエリア

- 取り壊される予定



道

- 緑カーテン

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（D班） | ARタグ付け一例：Idea

D班では10件のIdeaのタグ付けが行われた



港区エリアマップ

- 外国語表記がある



大石蔵之介関係の旧跡

- 東京都指定旧跡



ヨガ

- お寺で瞑想ヨガ



自然

- 街灯少ない



壊れた椅子

- 座りにくい



道

- 歩道狭い



並木道

- イチョウが咲く並木道

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（E班）

- ・奥まったところにある寺と緑
 - ・街に多くある段差
- 高輪ならではの、生活の物語があった



建物・施設のテーマ

高輪みんなの「物語」
過去から未来、街と地域、人と人をつなぐ

建物・施設の名前

TOUWER KEI(繫)

どんな建物・施設？

- 多彩な機能と目を引く外観を持つタワー
- ・最先端の発信地でかつ、歴史を感じる場
 - ・地域との協力 地域の人と訪問者が混ざり合う空間
 - ・多くの人が集まり、モノを創り、イベントを楽しむ

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（E班） | ARタグ付け一例：Good

E班では2件のGoodのタグ付けが行われた



坂

- 高低差は車椅子だと大変そう

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ②検証結果 【参考】生徒成果物（E班） | ARタグ付け一例：Bad

E班ではBadのタグ付けはなかった

BadのARタグは無し

IV. 実証技術の検証 > 2. 実証システムの価値検証：生徒視点 > ② 検証結果 【参考】生徒成果物（E班） | ARタグ付け一例：Idea

E班では22件のIdeaのタグ付けが行われた



モックアップ
• 模型



再開発
• いろいろ



案内板
• 英語あり



段差
• 石垣



歩道
• 信号なし



案内板
• 謎



歩道
• 傾いている



建物
• 立体



スキマ
• クレーンプラスアルファぐらいでビルが立つ

IV. 実証技術の検証 > 3. 実証システムの価値検証：教師・保護者視点 > ① 検証内容 アンケート概要

検証観点	項目	概要
理解促進	生徒のプレゼンの分かり易さ	<ul style="list-style-type: none"> 生徒のプレゼンは分かり易かったか
創造性	アウトプットの向上	<ul style="list-style-type: none"> 新技術を用いた本プログラムでは普段よりアイデアや発言などアウトプット量や質は向上したか
公教育性	プログラム実施回数	<ul style="list-style-type: none"> 本プログラムの実施回数・時間は適切か
	プログラム構成	<ul style="list-style-type: none"> 中学生の生徒が取り組む内容として適切か
	取組内容	<ul style="list-style-type: none"> デジタルとアナログのバランスは適切か
	教育カリキュラムとしての有用性	<ul style="list-style-type: none"> 本プログラムを教育カリキュラム（総合学習等）に導入することができそうか
	デジタルリテラシー向上の有用性	<ul style="list-style-type: none"> デジタルを活用した教育は、他の生徒にも薦めたいと思うか
	まちへの愛着醸成の有用性	<ul style="list-style-type: none"> 生徒たちが地域に興味を持てたと思うか

IV. 実証技術の検証 > 3. 実証システムの価値検証：教師・保護者視点 > ② 検証結果 アンケートサマリ

生徒がワークショップに取り組む姿勢が高く評価されており、生徒の自主性や創造性を育む教育プログラムとして好意的に受け入れられていると考えられる

検証観点	回答サマリ	示唆
理解促進	<ul style="list-style-type: none"> 95%の回答者が生徒のプレゼンを分かり易かったと回答した 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒のプレゼンは分かり易く、かつ、生徒のまちづくりへの姿勢が保護者や教師から高い関心を得られたため今後も展開可能性が高いと考えられる
創造性	<ul style="list-style-type: none"> 生徒のアウトプットの質と量が向上したと全回答者が答えた 	<ul style="list-style-type: none"> 従来のワークショップよりも生徒の自主性や創造性を刺激するワークショップ内容となり、教育的意義が高いため他生徒や他プログラムへの展開可能性があると考えられる
公教育性	<ul style="list-style-type: none"> 全回答者が適切であると回答したものの、自由回答内で時間が足りなかったと回答した教師がいた 中学生の取り組む内容として十分であり、教育プログラムとしての有用性が高いとの回答が100%得られた 生徒がまちの歴史や将来に関心を抱き、愛着を持つ機会となったという回答が100%得られた 	<ul style="list-style-type: none"> アンケート回答は高評価ではあったものの、ワークショップや事前準備の時間が不足していたと回答する教師もいたため、余裕を持ったプログラム設計が必要と考えられる 職場体験のように企業や行政との繋がりができる点が評価されており、教育的意義の高さが検証された 生徒がまちや地域の歴史に関心を抱き、まちづくりを考えるきっかけになるため教育プログラムとしての価値があると考えられる

IV. 実証技術の検証 > 3. 実証システムの価値検証：教師・保護者視点 > ② 検証結果 理解促進・公教育性評価



PLATEAU
by MLIT

ワークショップに対して生徒は興味を抱き、高い参加意欲を持っていたということが、教師や保護者の目線からも好意的に受け取られていることがわかる

■ とてもそう思う ■ やや思う □ あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=19)	コメント
理解促進	生徒のプレゼンの分かり易さ	生徒のプレゼン（表現）は分かり易かったですか	5%	<ul style="list-style-type: none"> プレゼンがとても上手で、私（保護者）自身が高輪の街を勉強できた コンセプトをきちんと考えそれを追求していく姿勢に関心した
			95%	
公教育性	デジタルリテラシー向上の有用性	デジタルを活用した教育は、他の生徒にも薦めたいと思いましたが（受ける価値があると感じましたか）	100%	<ul style="list-style-type: none"> デジタル技術は子どもたちに身近なもので、どんどん活用できる環境はありがたい 今のまちの姿になった理由を考え、その上で未来を考え続けてくれたら嬉しい 過去・現在・地域、人々に興味を持ち調べることから始まるので有用と思う
			100%	
公教育性	まちへの愛着醸成の有用性	生徒たちが地域に興味を持てたと思いますか	100%	<ul style="list-style-type: none"> 「ここは昔〇〇だったんだよ」と街の変化に関心を持つようになったと思う 異なるバックグラウンドを持つ人という視点を持てるようになったようだ 普段なにげなく過ぎている場所、モノ、人を意識して見るようになったようだ
			100%	

IV. 実証技術の検証 > 3. 実証システムの価値検証：教師・保護者視点 > ② 検証結果 創造性・公教育性評価（教師のみ）

ワークショップへの課題として時間や回数の足りなさが指摘されており、今後の改善が求められている

とてもそう思う
 やや思う
 あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=3)	コメント
創造性	アウトプットの向上	新技術を用いた本プログラムでは普段よりアイデアや発言などアウトプット量や質は向上したか	100%	<ul style="list-style-type: none"> （該当コメントなし）
公教育性	プログラム実施回数	本プログラムの実施回数・時間は適切か	100%	<ul style="list-style-type: none"> 発表の準備のための時間を確保するのが難しかった もっと回数が欲しかった
	プログラム構成	中学生の生徒が取り組む内容として適切か	100%	<ul style="list-style-type: none"> 課題はどう民間とつながりを持って学校教育に取り入れていくかのシステムの構築で職場体験のように協力してほしい
	取組内容	デジタルとアナログのバランスは適切か	100%	<ul style="list-style-type: none"> （該当コメントなし）
	教育カリキュラムとしての有用性	本プログラムを教育カリキュラム（総合学習等）に導入することができそうか	100%	<ul style="list-style-type: none"> デジタル活用が有効で学校でも自由に使用したいが、現状の内容ではアナログだけでも実施は可能

IV. 実証技術の検証 > 4. 実証システムの価値検証：主催者視点 > ① 検証内容 アンケート概要

検証観点	項目	概要
理解促進	生徒のプレゼンの分かり易さ	<ul style="list-style-type: none"> ● 生徒のプレゼン（表現）は分かり易かったか
公教育性	生徒たちの反応	<ul style="list-style-type: none"> ● 生徒たちは楽しそうに取り組んでいたか
	まちへの愛着醸成の有用性	<ul style="list-style-type: none"> ● 生徒たちが地域に興味を持てたと思うか
	まちづくりプログラムとしての有用性	<ul style="list-style-type: none"> ● 本プログラムを市民参加型まちづくりの中で活用することができそうか
	プログラム実施回数	<ul style="list-style-type: none"> ● まちづくりプログラムとして実施回数や時間は適切か
	地域課題の把握	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域の抱えている課題感を把握できそうか
	アイデア集約の有用性	<ul style="list-style-type: none"> ● 市民の良いアイデアを集めることができそうか
	まちづくり機運の醸成	<ul style="list-style-type: none"> ● 市民と一緒にまちづくりを行う機運を高めていくことに繋がるプログラムだと思うか

IV. 実証技術の検証 > 4. 実証システムの価値検証：主催者視点 > ② 検証結果 アンケートサマリ



PLATEAU
by MLIT

まちづくりワークショップ参加者からのアウトプットや理解・関心の高まりが観測されたことから、他エリアや他参加者に対象を広げて開催することで魅力的なまちづくりの一環としてワークショップを位置づけることが可能

検証観点	回答サマリ	示唆
理解促進	<ul style="list-style-type: none"> 生徒のプレゼンが分かり易かったという評価が全回答者から寄せられた 	<ul style="list-style-type: none"> 3D都市モデルを活用したワークショップのアウトプットでは分かり易く発表されたため、他地域や他対象者に対しても分かり易くプレゼンテーションができると考えられる
公教育性	<ul style="list-style-type: none"> 生徒は楽しそうに地域に興味をもってワークショップに取り組んでいたという回答が9割以上に上った 3D都市モデルを活用したワークショップは市民参加型のまちづくりに活用できるという回答が寄せられたが、実施回数や時間が足りなかったという傾向もみられた まちづくりワークショップによっていつもと異なる視点での考えができ、かつ、イメージ創出のしやすさから地域の抱える課題や市民の持つアイデアを集めることが出来るという声が寄せられた 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の歴史理解やまちづくり検討への参加のきっかけとしての有用性が認識されたと考えられる 参加者は関心高くワークショップに参加しているため、ワークショップの回数や時間を見直すことで参加者の創造性をより活用できる可能性あり まちづくりワークショップを開催することで地域の特徴への理解やまちづくりへのアイデアを地域住民・周辺住民から得ることができるため、他地域や幅広い参加者に対してのワークショップ開催が有益になる

IV. 実証技術の検証 > 4. 実証システムの価値検証：主催者視点 > ②検証結果 理解促進・公教育性評価



PLATEAU
by MLIT

生徒の学習の一環としてまちづくりワークショップを実施することで社会科観点での学習と共に地域やまちの歴史を学ぶ事ができることが評価されている

■ とても思う ■ やや思う □ あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=14)	コメント
理解促進	生徒のプレゼンの分かり易さ	生徒のプレゼン（表現）は分かり易かったですか	100%	<ul style="list-style-type: none"> （該当コメントなし）
公教育性	生徒たちの反応	生徒たちは楽しそうに取り組んでいましたか	93% 7%	<ul style="list-style-type: none"> 美術や図工の要素を取り入れた社会科としてなじみやすいのではないかと
	まちへの愛着醸成の有用性	生徒たちが地域に興味を持てたと思いますか	93% 7%	<ul style="list-style-type: none"> 地域の歴史的な変遷の学習が加わるとなお良い GW駅から中学校までの道、沿道をデザインする位の大きな検討に使える
	まちづくりプログラムとしての有用性	本プログラムを市民参加型まちづくりの中で活用することができそうですか	100%	<ul style="list-style-type: none"> まちづくりを進める前段で、自由な意見を幅広く取り入れるワークショップ等に活用できる 防災への取り組みを意識したまち歩きになる

IV. 実証技術の検証 > 4. 実証システムの価値検証：主催者視点 > ②検証結果 公教育性評価



PLATEAU
by MLIT

市民の意見をまとめてまちづくりの機運を高めていくことにまちづくりワークショッププログラムが有用であることがわかった

■ とてもそう思う ■ やや思う □ あまり思わない

検証観点	項目	設問	回答分布 (n=14)	コメント
公教育性	プログラム実施回数	まちづくりプログラムとして実施回数や時間は適切でしたか		<ul style="list-style-type: none"> (該当コメントなし)
	地域課題の把握	地域の抱えている課題感を把握できそうですか		<ul style="list-style-type: none"> 街のことをいつもと違う視点で考えるツールになる 複数の建物建物と周りの空間等関係の中でのアイデア出しに使える
	アイデア集約の有用性	市民の良いアイデアを集めることができそうですか		<ul style="list-style-type: none"> 開発の前の段階でイメージパースとは異なり、周辺地域の情報と合わせて市民に提供できる 市民の声・イメージを聴くことができる
	まちづくり機運の醸成	市民と一緒にまちづくりを行う機運を高めていくことに繋がるプログラムだと思いますか		<ul style="list-style-type: none"> 地元理解世代を超えたまちづくりの議論の場として有効である

I. 実証概要

II. 実証技術の概要

III. 実証システム

IV. 実証技術の検証

V. 成果と課題

V. 成果と課題 > 1. 今年度の実証で得られた成果

① 3D都市モデルによる技術面での優位性

項目	想定される教育プログラムの開発と導入における優位性
3D都市モデル上の可視化機能	<ul style="list-style-type: none"> 都市を俯瞰したり、建物外観の遠方からの見え方を確認することができる BlenderやTwinmotionを利用することでワークショップ参加者がデザインした建物が3D空間内に再現できるだけでなく、静止画や動画も作成することができる
まちづくりワークショップの活性化	<ul style="list-style-type: none"> 現場でやりとりをしなければできなかった意見伝達、意見集約が、3D上でリアルタイムに実現できる <ul style="list-style-type: none"> - 収集した街の情報を3次元地図上に可視化することで、空間的な位置関係が把握できる
自由度の高いタグ付け機能	<ul style="list-style-type: none"> 地物を直接指示して高さ情報を持たせたタグをつけることができたり、地物を起点とした検索や表示が可能となった

V. 成果と課題 > 1. 今年度の実証で得られた成果

② 3D都市モデルによるビジネス面での優位性

項目	想定される教育プログラムの開発と導入における優位性
生徒でも使える 利用容易性	<ul style="list-style-type: none"> ● 中学生でも楽しみ、直感的に理解できるプログラムを提供できる <ul style="list-style-type: none"> - アイデアを3D都市モデル上に再現することで、臨場感や手触り感をもった表現ができる - 3Dモデルを使うことで街の構成や地形の状況が地図や図面を読み解くスキルのない一般の方にも解りやすく直感的に理解できる
情報可視化によるアイデア創出性の向上	<ul style="list-style-type: none"> ● アイデアのオリジナリティが増し、普段と比較してアウトプットの質・量共に向上させることができる <ul style="list-style-type: none"> - BlenderとTwinmotionを用いたワークは、ワークショップ参加者がデザインした建物が3D空間内に再現されることで体験価値が向上する
アイデア表現の自由度	<ul style="list-style-type: none"> ● ワorkshop参加者のアイデアを3D都市モデルを使って他者への発表が容易にできる <ul style="list-style-type: none"> - デザインアイデアをTwinmotionに取り込み、静止画や動画を作成できることにより、プレゼンテーションの幅が広がると共に、発表内容に対する理解が促進した - 3D都市モデルや新たな技術を導入することで、市民もまちづくり検討に参加しやすくなり、分かり易くコミュニケーションができる

V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題 活用にあたっての課題サマリ (1/2)

項目	活用にあたっての課題
ツール・プログラムのバージョンアップの必要	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数の建物、建物と周りの空間など、各種の関係性を踏まえた上でアイデアを3D化出来るツール・プログラムへのバージョンアップが課題 <ul style="list-style-type: none"> - 位置合わせは端末のGPS精度に依存していることにより、実風景に建物等の地物モデルを重ねる際のズレが生じたため、VPS (ビジュアル・ポジショニング・システム) 技術を導入することで改善する可能性がある ● 展開図を使った手法は、制作は簡単で誰でもできるという利点があるが、一方で自由度がないという欠点がある <ul style="list-style-type: none"> - 自由度向上のためには、展開図のパターンを増やす、または手作業で作成した模型を3Dスキャンするなどの手法も考えられる
プログラム内容の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● 発表準備時間の不足があり、プログラムの開催日程やコンテンツに見直しが必要 <ul style="list-style-type: none"> - 当初予定していたプログラムは4日間だが、アイデア検討や発表準備の時間が不足したためフォローアップ会を一度、臨時開催した - 発表準備のための時間確保が不十分であったため、プログラムの実施回数・時間の見直しが課題
教育プログラム向けに内容の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ● 本プログラムを教育カリキュラム (授業) の中で活用するうえでは、ツールを学校で自由に使える環境整備が課題 <ul style="list-style-type: none"> - 中学生でも理解に時間を要したため、小学生向けに実施する場合はハードルが高く、プログラムの見直しが必要となる - 歴史や地理や産業などの具体的な学習テーマと絡めてワークショップを設計・実施することで、より高い学習効果が得られる可能性がある - また高校地理の学習指導要領内でGISの活用がうたわれており、GISを活用したARタグ付けアプリを使用することが有効な可能性がある

V. 成果と課題 > 2. 今後の取り組みに向けた課題 活用にあたっての課題サマリ (2/2)

項目	活用にあたっての課題
3D都市モデル 敷地・道路	<ul style="list-style-type: none"> 街歩きを行うに際して、建築物のみでなく道路や敷地のモデルの充実が必要になる <ul style="list-style-type: none"> 敷地は航空測量では精度が低くなるため、LiDARなどによる地上測量にて敷地や道路境界を現状の道路勾配に合わせたデータが必要 建物のデータの粒度・精度の向上やデータが最新版であることを確認し続ける必要がある <ul style="list-style-type: none"> 建物の用途区分も建物毎であったり建築のスケールではないこと、一部最新版ではないため現状と異なるモデルがあること、作成者によって粒度や精度が異なる等データにばらつきがあることなどは活用に向けた課題になる 階数や階別用途は表示されないため、現地調査が必要となってしまう
3Dモデリングツール (Blender)	<ul style="list-style-type: none"> Blenderは汎用的な3Dソフトウェアで多機能な分、習得するには学習が必要で、生徒がすぐに利用できるようなものではなかった。もう少し簡便なツールがあるとよい
3Dモデリングツール (Twinmotion)	<ul style="list-style-type: none"> Twinmotionでは、読み込んだ3Dモデルを美しくレンダリングできるのでプレゼンテーションとして見映えがする。一方、機能的なカスタマイズはできない。今回のケースではARタグ情報をAPIから動的に取り込み、画面上に情報や写真を表示するといったニーズはあったが、Twinmotionでは実現できず、PLATEW VIEWをカスタマイズすることで対応した
PLATEW VIEWの カスタマイズ	<ul style="list-style-type: none"> ARタグ情報を表示するために、APIから取得したGeoJSONを静的にファイル出力し手動で登録して使用した。ウェブからの動的読込も要検討



用語集 (1/2)

用語	内容	
ア行	アーキテクチャ	<ul style="list-style-type: none">コンピュータやソフトウェア、システム、あるいはそれらの構成要素などの、基本設計や共通仕様、設計思想のこと
	altitude	<ul style="list-style-type: none">高度、高さ、海拔物体や地点の高さを表す
	インタフェース	<ul style="list-style-type: none">2つ以上のソフトウェアやハードウェアなどが互いに情報をやり取りするための仕組み2つのシステム間でデータを交換するための仕組みを提供し、それらのシステム間で情報を共有することを可能にする
	ウォークスルー	<ul style="list-style-type: none">特定のプロジェクトやプログラムなどを実行する前に、利用方法や操作方法を実際の流れに順じて説明を行うことアプリの場合は、利用開始時に表示される、アプリの操作方法を説明するための画面を指す
	FBX	<ul style="list-style-type: none">Autodesk社が開発した3Dモデリング、アニメーション、レンダリングなどのソフトウェア間でのデータ交換を可能にするファイルフォーマット3Dモデル、アニメーション、テクスチャ、ライティング、カメラなどのデータを保存可能デファクトスタンダードとなっており、様々なソフトウェアで本形式を扱うことができる
サ行	座標	<ul style="list-style-type: none">2次元または3次元の平面上の点を表すために使われる数値2次元の場合、座標はx軸とy軸の2つの値で表され、3次元の場合、座標はx軸、y軸、z軸の3つの値で表される
	GeoJSON	<ul style="list-style-type: none">JSONを用いて空間データをエンコードし、非空間属性を関連付けるファイルフォーマット



用語集 (2/2)

用語	内容	
八行	firebase	<ul style="list-style-type: none">Googleが提供するモバイル及びWebアプリケーション開発プラットフォームモバイル及びWebアプリケーション開発者が、データベース・認証・分析・プッシュ通知・ストレージなどのサービスを使用して、モバイル及びWebアプリケーションを開発・デプロイ・管理するためのツールを提供する
	VPS	<ul style="list-style-type: none">Visual Positioning Systemの略カメラ等から得られた周囲の映像から、特徴点を抽出し、データベース上のデータと照合することで、現在位置を測定するための技術
	ポインター	<ul style="list-style-type: none">あるデータやオブジェクトを指すための変数ポインター変数は、そのデータやオブジェクトのメモリー上の位置を指し示すアドレスを保持している
マ行	モデリング	<ul style="list-style-type: none">実際のを再現するために使用される3Dグラフィックス技術の一つ3Dモデリングでは、3Dオブジェクトを作成し、それらを組み合わせて実際のを再現することができる3Dモデリングは、ゲーム開発・映画制作・建築・製品デザインなど、さまざまな分野で使用されている
ラ行	latitude	<ul style="list-style-type: none">その地点における天頂の方向と赤道面とのなす角度
	レンダリング	<ul style="list-style-type: none">3Dモデルに表面仕上げの素材・光源の設定・動きを設定して、動画や静止画を計算させて生成することモデルやデータが多くなると計算時間は飛躍的に増大する
	rotation	<ul style="list-style-type: none">オブジェクトを回転する、させること
	longitude	<ul style="list-style-type: none">ある地点と北極・南極を通る子午面とグリニッジ天文台を通る基準子午面のなす角度

まちづくり教育ツール 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：東日本旅客鉄道株式会社、インフォ・ラウンジ株式会社、株式会社日建設計、特定非営利活動法人放課後NPOアフタースクール

本報告書は、東日本旅客鉄道株式会社、インフォ・ラウンジ株式会社、株式会社日建設計、特定非営利活動法人放課後NPOアフタースクール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。