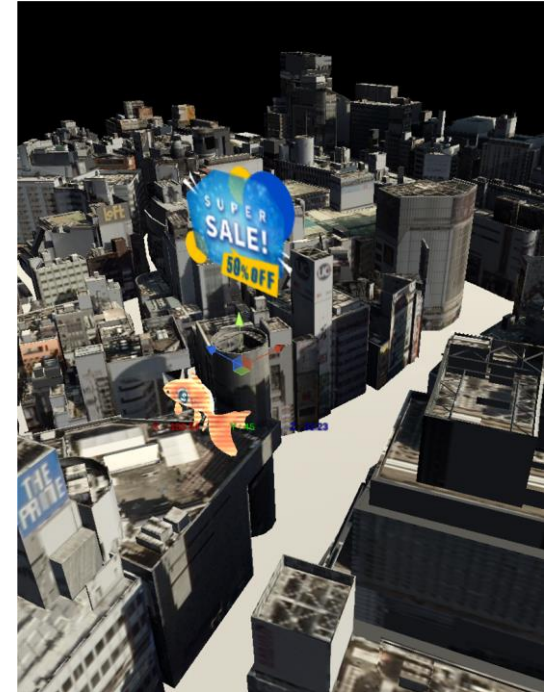
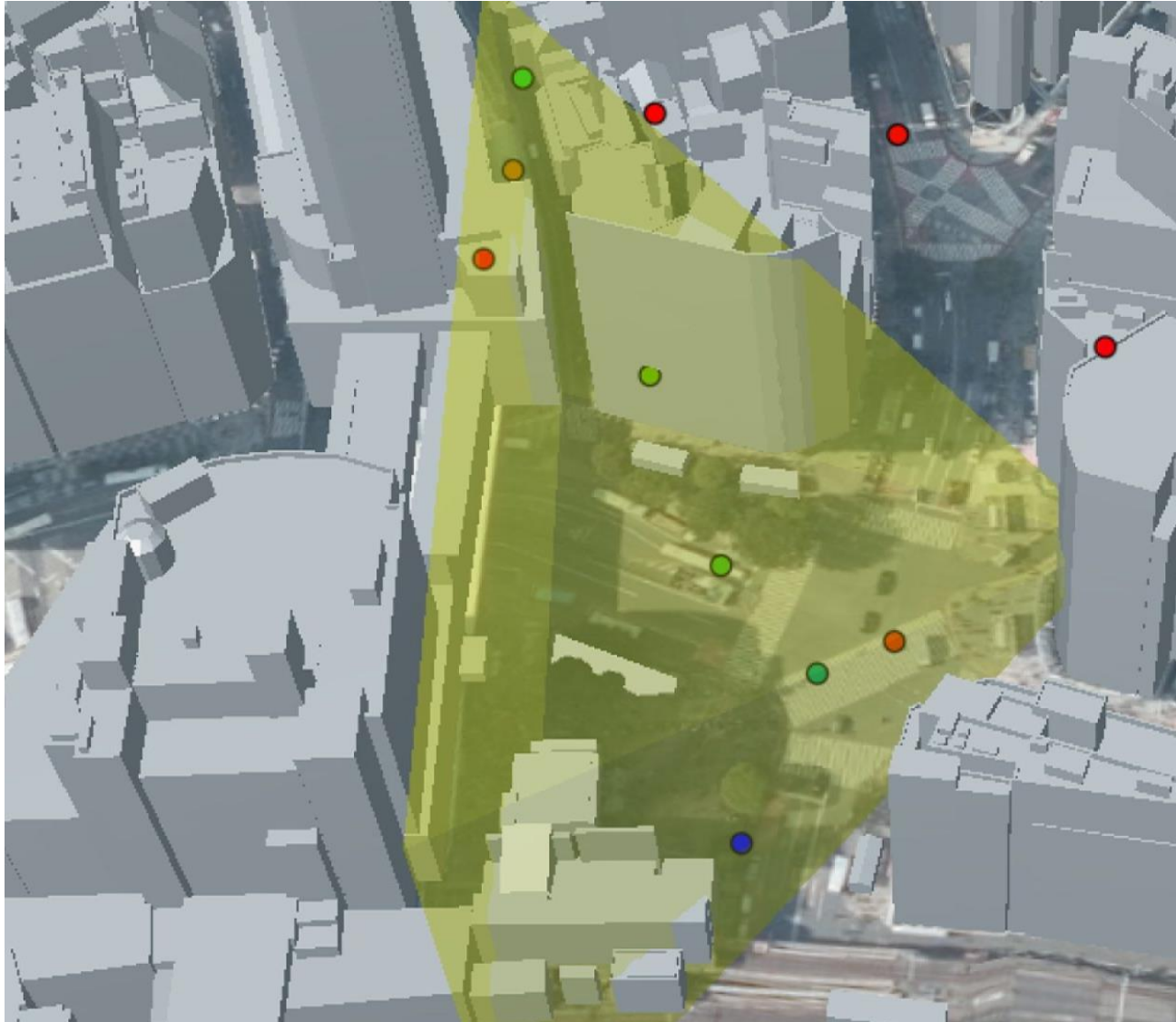


広告効果シミュレーションシステム 技術検証レポート

Technical Report for Advertising effectiveness simulation system



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. CesiumJS	10
3. MapLibre	11
4. PostGIS	12
5. ARCore Geospatial API	14
6. STYLY Studio	16
7. STYLY Mobile	17
8. Symmetry Digital Twin Cloud	18

III. 実証システム

1. 実証フロー	20
2. 想定事業機会	21
3. アーキテクチャ全体図	22
4. システム機能	24
5. アルゴリズム	36
6. データ	
① 活用データ	41
② データ処理	47
③ 出力データ	50
7. ユーザインタフェース	53
8. システムテスト結果	67

IV. 実証技術の検証

1. 視認範囲計算精度の検証	
① 検証内容	71
② 検証結果	73
2. ヒートマップ精度の検証	
① 検証内容	76
② 検証結果	78
3. 実証システムの価値検証	
① 検証内容	79
② 検証結果	82
4. AR広告の社会普及に向けた討議	
① 検証内容	92
② 検証結果	97

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	103
② 3D都市モデルによるビジネス面での優位性	104
2. 今後の取り組みに向けた課題	105

用語集

106

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	広告効果シミュレーションシステム
実施場所	東京都渋谷区
目標・課題 ・創出価値	● 昨今、「メタバース」、「デジタルツイン」、「ミラーワールド」など現実世界と仮想空間の情報を相互に活用する技術が発展し、5G通信の整備やARデバイスの普及などこれらの概念を一般市場へ浸透させるための環境が整いつつある。その中で、既存のビジネス領域にこれらの新技術を組み合わせた新しいビジネス・体験の創出が求められている。 ● 本実証では3D都市モデルと人流データを組み合わせ、データを活用したOOH広告の効果測定やAR広告の効率的な配信システムを提供することで、リアルとデジタル双方の領域において広告ビジネスの新たな価値を創出する。 - 建築物に設置されたOOH広告（屋外広告）の視認エリアをシミュレートし、視認エリア内を通過するユーザー特性を分析し、適切なターゲティングポリシーに基づく最適な広告配置を実現することで広告価値の定量化、可視化を行う。 - 空間に制約されないAR広告の利点を最大限生かした広告配信が可能となるAR広告配信システムに広告効果シミュレータを組み合わせることにより、ARにおける広告価値の最大化も狙う。
ユースケース の概要	● 3D都市モデルと人流データを組み合わせた空間解析により、OOH広告及びAR広告の効果を測定するシミュレータと、同シミュレータを外部のAR広告管理・配信システムと接続するためのAPIを開発する。 ● 開発したシステムの精度検証と同時に、将来のAR広告の社会普及に必要な整理すべきルールに関する論点整理等を行うことで、広告ビジネスにおける3D都市モデルの有用性を検証する。

I. 実証概要 > 1. 全体概要

全体概要 (2/2)

実証仮説	3D都市モデルを活用することでOOH広告やAR広告の大きさや見え方等の視認範囲の計算の精緻化と3D可視化による直感的な把握を促進する。 - 計算された視認範囲と人流データを組み合わせた広告効果シミュレーションにより、これまで実現できていなかった人流の属性（年齢、性別）に応じた広告効果の定量化が可能となるため、広告掲載検討の効率化に寄与する。 3D都市モデルを広告効果シミュレーションとARのオクルージョンの双方に用いることでAR広告の視認範囲の計算とオクルージョンを用いた広告演出が企画できる。
検証ポイント	- 広告効果シミュレーションシステムの広告視認範囲計算精度の検証 4つの広告掲載パターンにおいて、それらの可視範囲計算が正しく行われているかを検証する - 広告効果シミュレーションシステムのヒートマップ生成精度の検証 3パターン人流データにおいて、ターゲット情報をもとにヒートマップが正しく表示されているかを検証する - 開発システム（広告効果シミュレーションシステム・AR広告配信システム）の有用性検証 - 民間企業（広告主、広告代理店、媒体主）と自治体に対して、デモ体験会とアンケート・ヒアリングを実施する

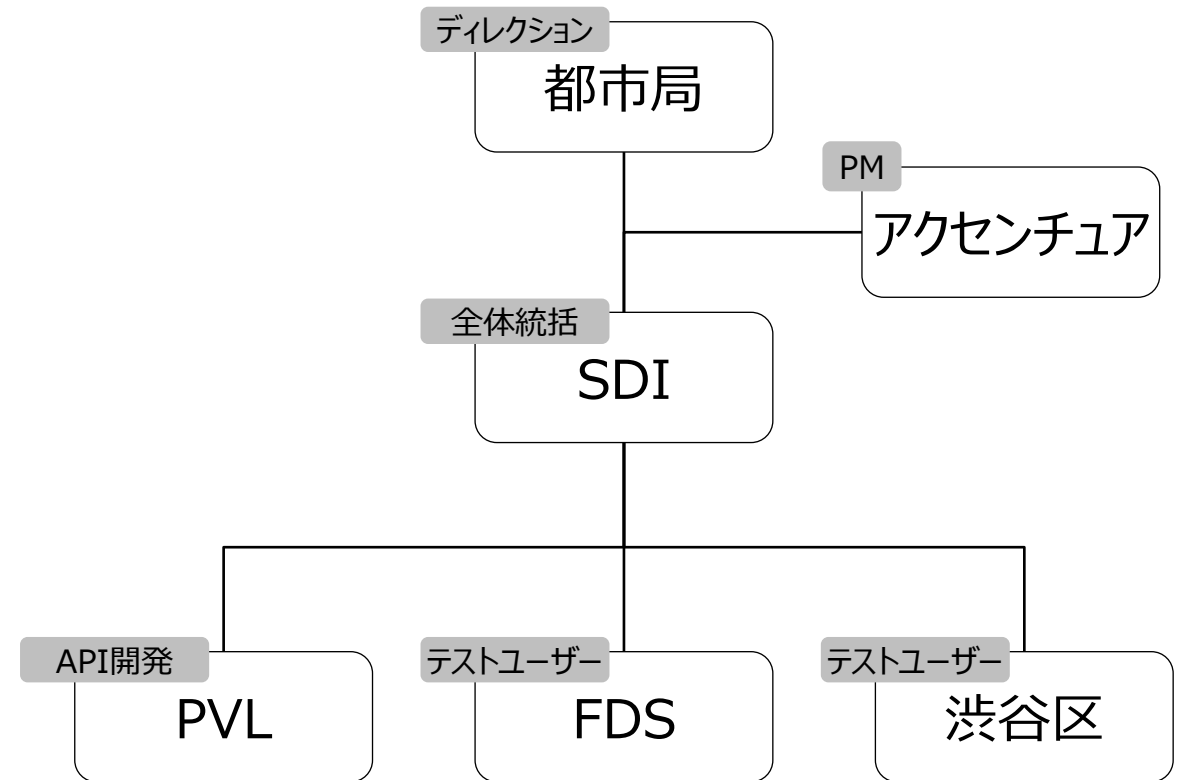
I. 実証概要 > 2. 実施体制

ユースケース開発の関係者と体制図

各主体の役割

主体	役割
Symmetry Dimensions Inc. (SDI)	- 全体統括 - 広告効果シミュレーションシステムの開発 - API開発業務
Psychic VR Lab (PVL)	API開発業務
渋谷未来デザイン (FDS)	- AR広告検討会開催支援 - ユーザーテスト
渋谷区	- ヒアリング - ユーザーテスト
アクセンチュア	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 渋谷区 渋谷駅周辺 (半径1km／対象面積3.14km²)



I. 実証概要 > 4. スケジュール スケジュール

実施事項	令和4年										令和5年			
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1. 調査・事前準備	←→													
2. 要件定義・設計			←→											
3. Webアプリケーション/API実装					←→									
4. 人流ヒートマップ作成						←→								
5. 広告効果シミュレーション							←→							
6. AR機能実装（STYLY）						←→								
7. 実証実験対応/テスト										←→				
8. AR広告検討会		←→												
9. 報告書作成業務											←→			

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

本実証に活用する技術は下記の通り

項目	内容
CesiumJS	3D地球儀と地図表示を行うためのJavascriptライブラリ
MapLibre	高速な描画を特徴とする地図を表示するためのJavascriptライブラリ
PostGIS	- PostgreSQLで地理空間情報を扱うためのオープンソースの拡張ライブラリ - 地理データ型として、点・線分・ポリゴン・それらの複数の組み合わせを扱うことができ、地理空間情報の演算が可能
ARCore Geospatial API	デバイスのセンサーデータと画像データから緯度・経度・高度の位置情報を判断するVPS（Visual Positioning System）ライブラリ
STYLY Studio	Psychic VR Lab社が提供するAR空間制作サービス
STYLY Mobile	Psychic VR Lab社が提供するAR空間視聴アプリケーション
Symmetry Digital Twin Cloud	Symmetry Dimensions Inc.が提供する様々なGISデータを組み合わせてWeb上で閲覧できるデジタルツインプラットフォーム

Ⅱ. 実証技術の概要 > 2. CesiumJS

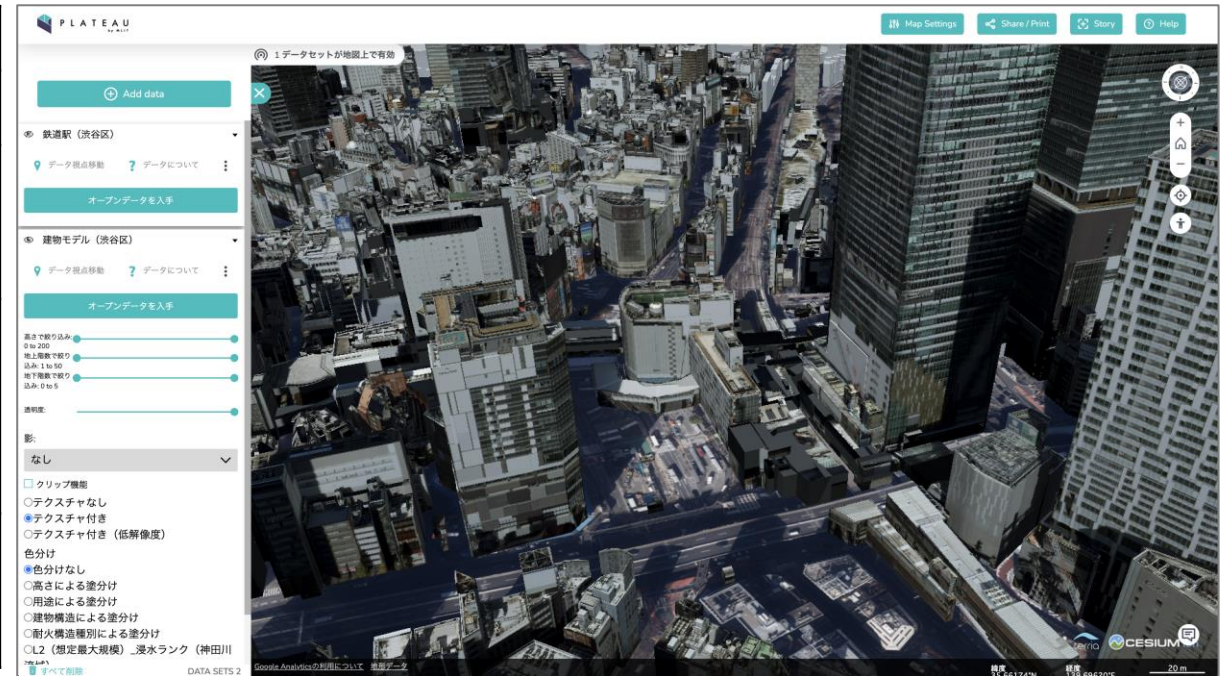
CesiumJSについて

Webブラウザで3D地球儀を表示するためのオープンソースのJavascriptライブラリ

概要

項目	詳細
名称	CesiumJS
概要	Webブラウザで3D地球儀を表示するためのオープンソースのJavascriptライブラリ
主な機能	CesiumエンジンによるWebGLベースでの様々な3Dデータ表示機能
本ユースケースで利用する機能	3D描画機能

CesiumJSの活用事例：「PLATEAU VIEW」



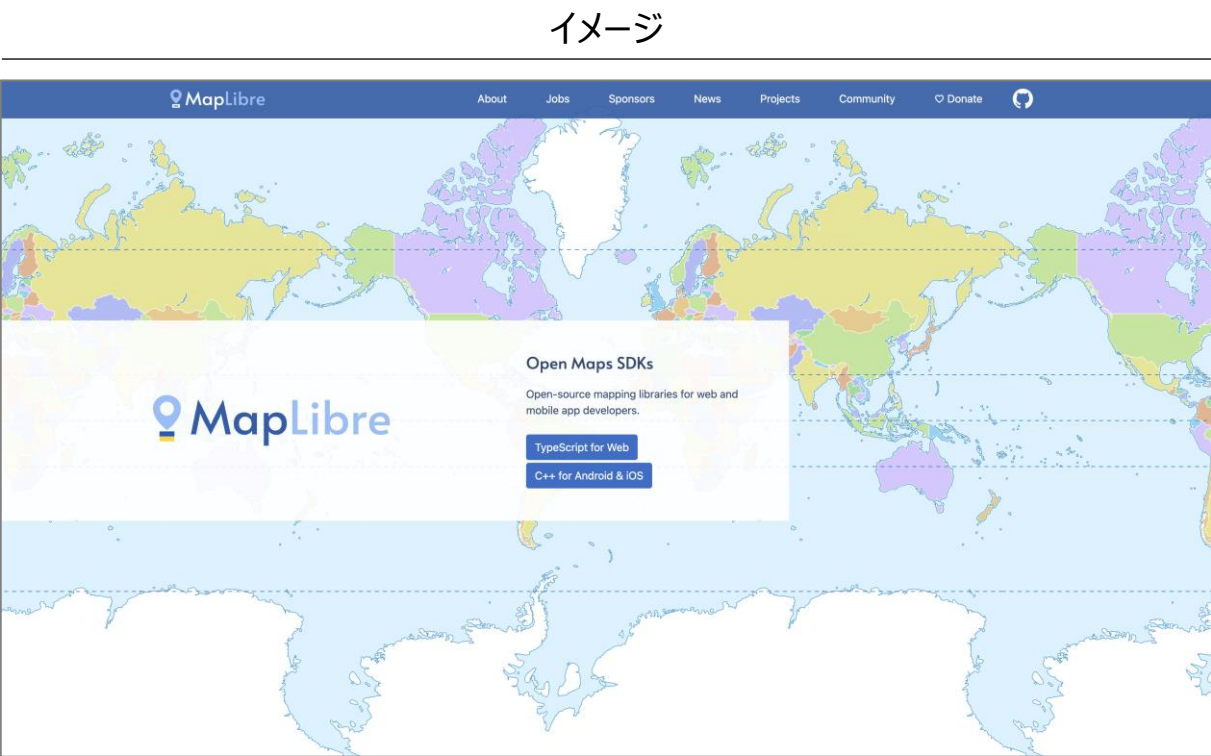
Ⅱ. 実証技術の概要 > 3. MapLibre

MapLibreについて

高速な描画を特徴とする地図を表示するためのJavascriptライブラリ



概要	
項目	詳細
名称	MapLibre
概要	高速な描画を特徴とする地図を表示するためのJavascriptライブラリ
主な機能	- WebGLによるマップタイル（ベクターデータ、ラスターデータ）の表示機能 - GeoJsonの表示機能
本ユースケースで利用する機能	- ベクターマップタイルの表示機能 - GeoJSONの表示機能



Ⅱ. 実証技術の概要 > 4. PostGIS

PostGISについて

地理情報システム（GIS : Geographic Information Systems）を扱うためのPostgreSQL の拡張モジュール

項目			詳細
名称			PostGIS
概要			- PostGISは、オープンソースのリレーショナルデータベースマネジメントシステム（RDBMS）であるPostgreSQLの地理情報を取り扱うための拡張モジュールである - PostgreSQL本体と独立してオープンソースソフトウェアとして開発されている*1
主な機能	データ管理	空間テーブル作成	ジオメトリ・地理空間データを保持するためのテーブルを作成する
		空間データの読み込み	作成した空間テーブルにジオメトリ・GISデータを登録する
		ジオメトリ検証	OGC（Open Geospatial Consortium）のOpenGIS仕様に基づいたジオメトリの妥当性（ねじれや交差のない単純な形状であること）を検証する
		インデックス作成	データベースのレコードの検索速度を向上させるためのインデックスを作成する
	空間クエリ		データベースに対してクエリを実行し、レコードの抽出、解析、出力を行う
本ユースケースで利用する機能			地理空間情報に対する変換、計測、ブール演算、検索機能

Ⅱ. 実証技術の概要 > 4. PostGIS PostgreSQLについて

拡張性とSQL準拠を特徴とするオープンソースのリレーショナルデータベース管理システム

概要

項目	詳細
名称	PostgreSQL
概要	拡張性とSQL（データの操作や定義を行うためのデータベース言語）準拠を特徴とするオープンソースのリレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）*
主な機能	- リレーショナルデータベースを管理する機能 - データベース言語（SQL）によるデータベースの参照・編集 - 複数人での同時アクセス処理 - セキュリティ保護 - 拡張モジュールによる機能拡張（PostGIS等で利用）
本ユースケースで利用する機能	PostGISと組み合わせたGISデータベース機能

リレーショナルデータベースのイメージ

顧客番号	顧客氏名	住所	電話番号
A001	AAAAA	東京都新宿区	03-XXXX
A002	BBBBB	神奈川県横浜市	03-XXXX
A003	CCCCC	東京都武蔵野市	0422-XXXX

販売日	顧客番号	商品ID	商品名
2023/1/3	B001	12345	VVVVV
2023/1/5	N003	23456	WWWWW
2023/1/15	A001	34156	XXXXX
2023/1/19	A002	256324	YYYYY
2023/1/23	C003	241245	ZZZZZ

- リレーショナルデータベース
 - 行と列を持った表形式のデータを相互に関係づけたデータベース
 - 上記表では顧客番号がキーとなって紐づけが行われる

Ⅱ. 実証技術の概要 > 5. ARCore Geospatial API

ARCore

Google社が提供するARソフトウェア開発フレームワーク

概要

項目	詳細
名称	ARCore
概要	- Google社が提供するAR（拡張現実）ソフトウェア開発用フレームワーク - Android OS 7.0以降対応 - iOS 11.0以降対応
主な機能	自己位置推定（VPS）／自己位置推定（SLAM）／水平面検出／マーカ－検出／深度マップ作成及びARオブジェクトへの遮蔽効果／環境光推定及びARオブジェクトへの反映／現実世界のヘアンカー作成／顔検出及びマッピング
本ユースケースで利用する機能	ARCore GeoSpatial API

イメージ



画像 : <https://developers.google.com/ar/develop/getting-started?hl=ja>

Ⅱ. 実証技術の概要 > 5. ARCore Geospatial API

ARCore Geospatial APIについて

Google社が提供しているARCoreに含まれるカメラ画像を使った自己位置推定機能（VPS = Visual Positioning System）

概要		イメージ	
項目	詳細		
名称	ARCore Geospatial API		
概要	- Google社が提供するARCore用の画像による自己位置推定機能（VPS=Visual Positioning System） - 対応OSはARCoreに準ずる		
主な機能	- カメラ画像から位置を推定するVPS機能 - 位置推定はGoogle Street View画像提供範囲に限られる - 座標系はWGS84（緯度・経度・高度（楕円体高））		
本ユースケースで利用する機能	カメラ画像からGoogleクラウドサーバ側で自己位置を推定し、緯度経度高さ情報を返すVPS機能を使用		

Ⅱ. 実証技術の概要 > 6. STYLY Studio

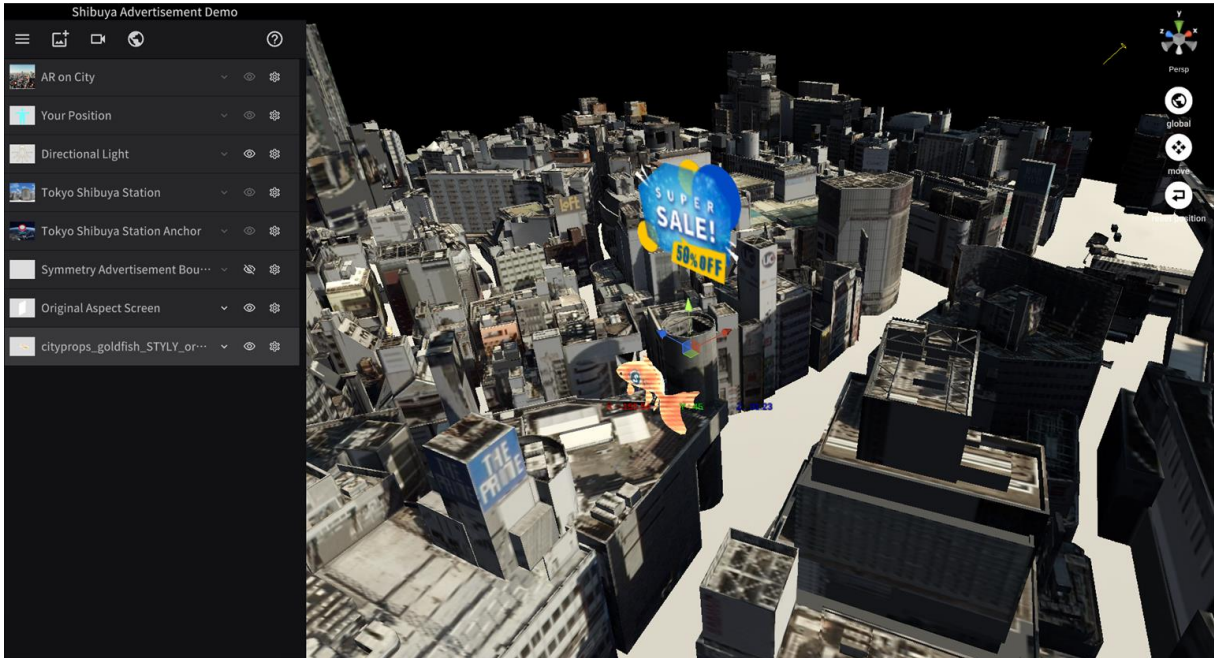
STYLY Studioについて

Psychic VR Lab社が提供するAR空間制作サービス

概要

項目	詳細
名称	STYLY Studio
概要	WebブラウザでAR空間を制作するサービス
主な機能	3Dモデルや画像のアップロード・配置機能 3Dモデルの素材集 3D都市モデル表示機能
本ユースケースで利用する機能	3D都市モデルを活用したARシーンを作成する機能

イメージ



*出典 : Creative Commons Zero v1.0 Universal

Ⅱ. 実証技術の概要 > 7. STYLY Mobile

STYLY Mobileについて

Psychic VR Lab社が提供するAR空間視聴アプリケーション

概要		イメージ	
項目	詳細		
名称	STYLY Mobile		
概要	STYLY Studioで制作されたAR空間をスマートフォンで視聴するためのアプリケーション		
主な機能	- STYLYシーン（AR空間）の視聴機能 - VPS機能（ARCore Geospatial APIを利用）		
本ユースケースで利用する機能	3D都市モデルによるオクルージョンを利用したAR空間の視聴機能		

Ⅱ. 実証技術の概要 > 8. Symmetry Digital Twin Cloud

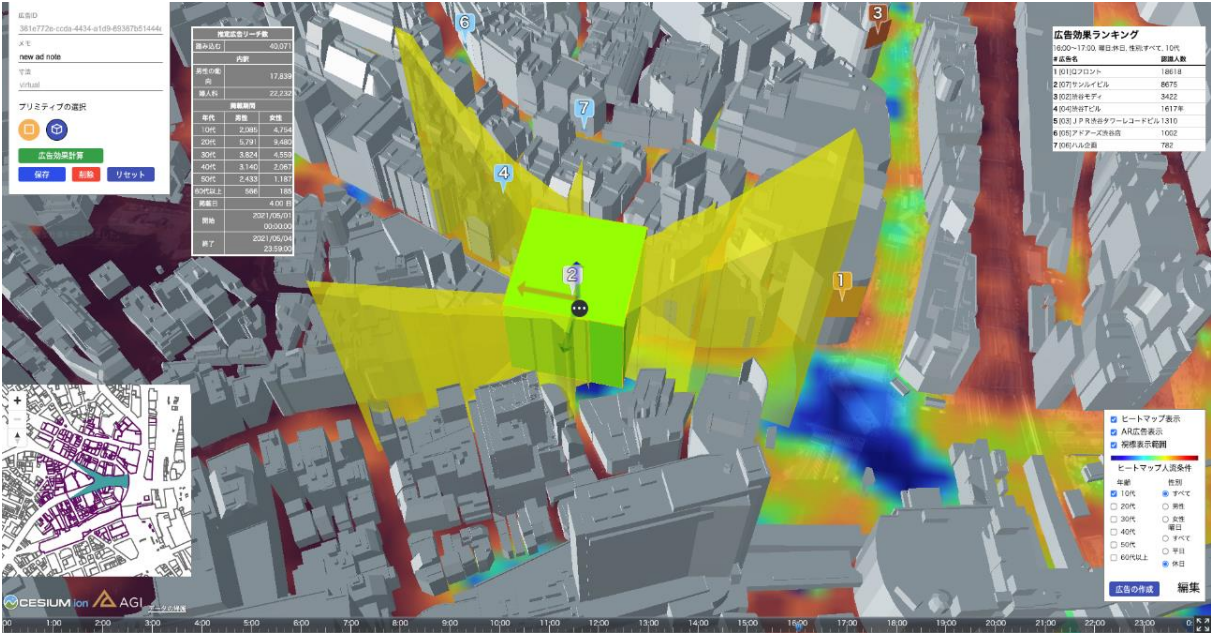
Symmetry Digital Twin Cloud (SDTC) について

様々なGISデータを組み合わせてWeb上で閲覧できるデジタルツインプラットフォーム

概要

項目	詳細
名称	Symmetry Digital Twin Cloud
概要	- Symmetry社にて開発・提供しているデジタルツインクラウドサービス - 様々なデータの変換および閲覧が可能
主な機能	- プロジェクトによるメンバー／データ管理 - 点群や3Dモデル等の3D Tiles変換 3Dプレゼンテーションの作成および共有
本ユースケースで利用する機能	- WebUIの提供 3D都市モデルと各種データの重畳表示

イメージ



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

本実証実験の作業フローは下記の通り

人流データの取得

- ジオテクノロジーズ株式会社から対象エリアの人流データを購入する

システムの開発

- 広告効果シミュレーションシステムを開発する
- AR広告配信プラットフォームのSTYLYと連携するためのAPIを開発する

システムの精度検証

- 以下の精度検証を行う
 - 視認範囲計算精度
 - ヒートマップ精度

システムの価値検証

- 民間企業（広告代理店、広告主、広告媒体主）と自治体を対象に、開発したシステムを体験いただき、アンケート・ヒアリングにより本システムの実務上の有用性を検証する

Ⅲ. 実証システム > 2. 想定事業機会

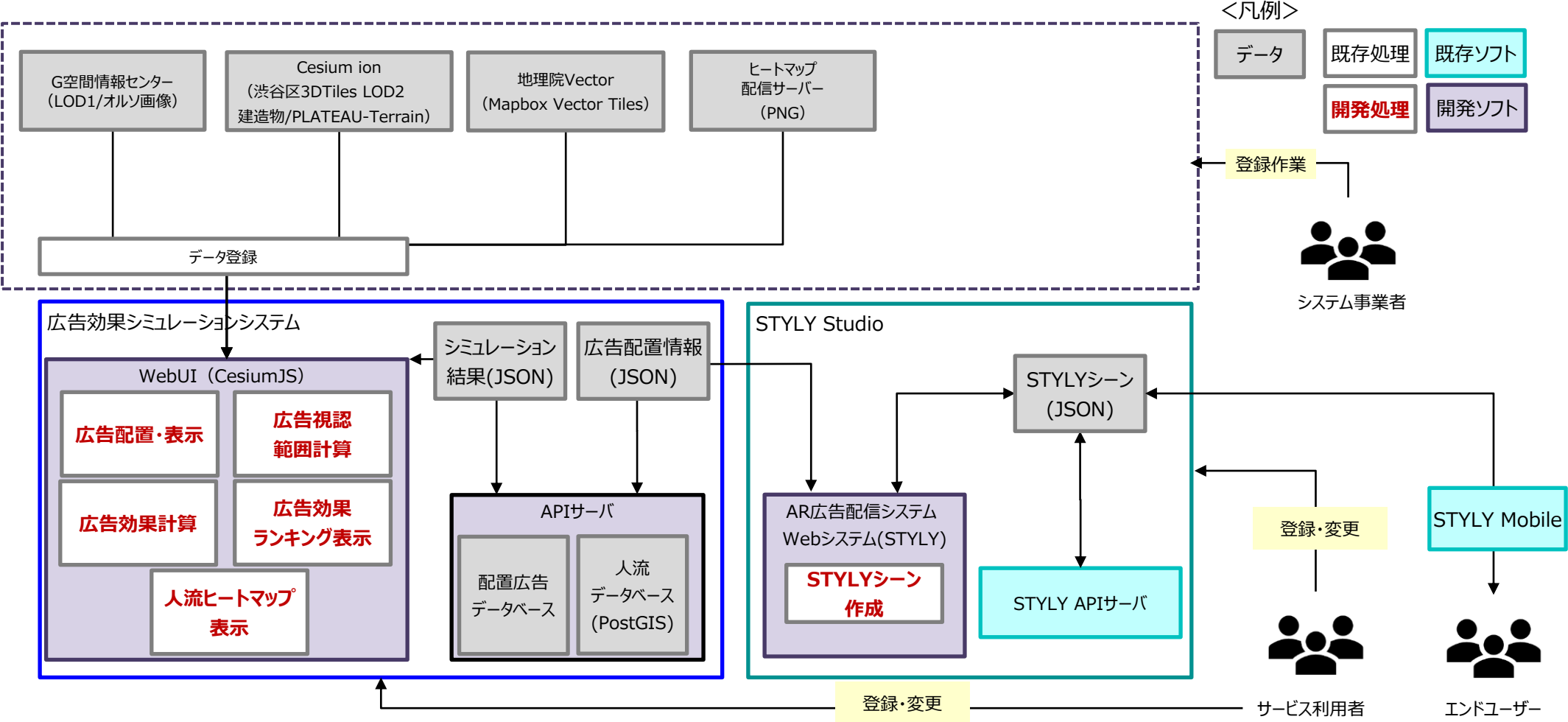
想定事業機会



広告主や広告媒体管理者、広告代理店を想定ターゲットとして、広告効果予測サービスや広告管理・提案サービスの提供を想定する

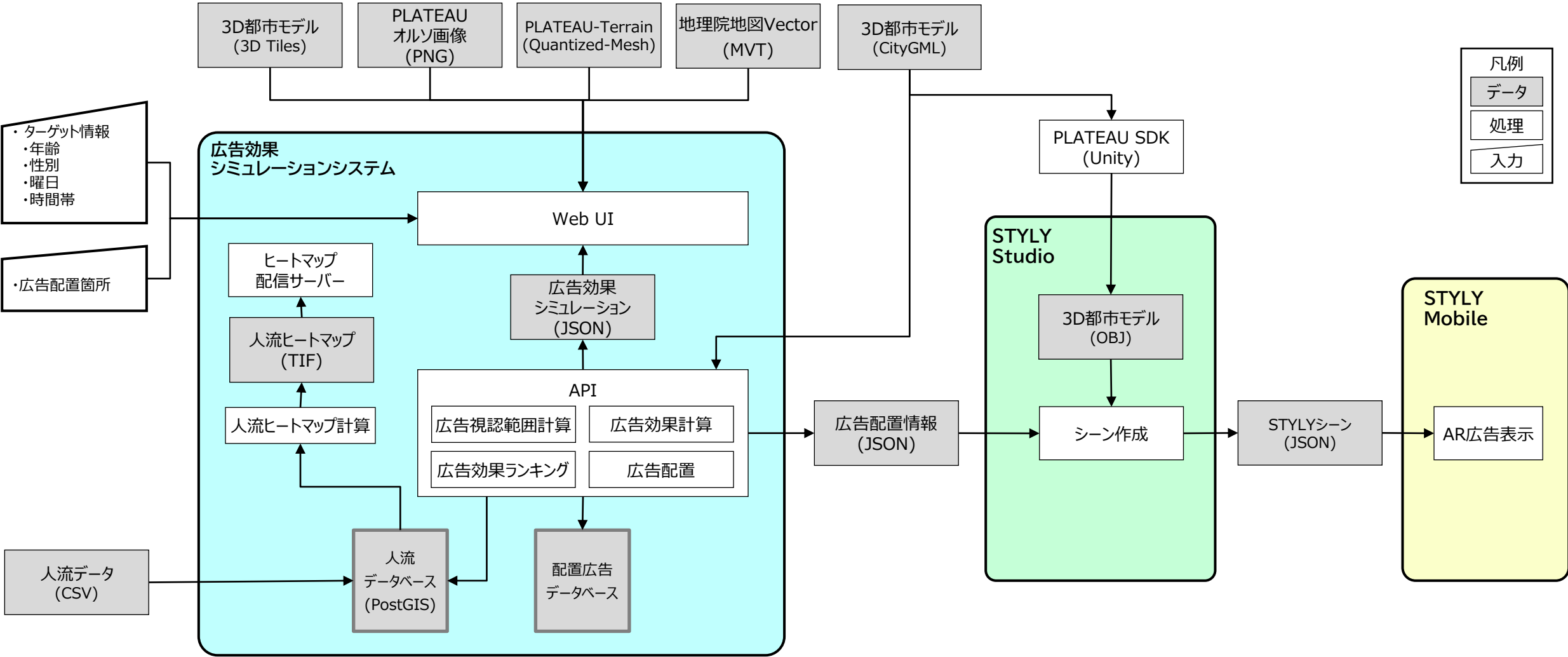
項目	内容
利用事業者	● 広告主： OOH広告・AR広告クライアント ● 広告媒体管理者・広告代理店
提供価値	● 3D都市モデル上での広告位置と視認範囲の確認 - 建物による遮蔽を考慮した広告物の視認範囲を3D可視化 - 自社の広告媒体や広告を3D都市モデルに重畳させ、広告の大きさや場所を3Dで直感的に把握 ● 人流データを用いた広告効果の予測 - 人流データを使うことで広告効果を視認する可能性のある人数によって定量的に評価 - 属性データごとに人流データを利用することで、ターゲット広告の効果予測することも可能
サービス仮説	● OOH広告・AR広告効果予測サービス - 広告効果を過去人流データから予測するサービスを提供 ● OOH広告・AR広告管理、提案サービス - 広告媒体管理者・広告代理店が企業に対して、広告掲載を提案する際、3D都市モデルを見せながら実際の広告の場所を確認、イメージを共有しながら商談できるサービスを提供

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



Ⅲ. 実証システム > 3. アーキテクチャ全体図

データアーキテクチャ全体図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

システム機能一覧

本実証に活用するシステム機能は下記の通り

No	機能名	説明
1	3D都市モデルの建物LOD2データ表示	3D都市モデルの建物LOD2データをWEB上で表示することができる
2	人流ヒートマップ表示	ユーザーによって入力されたターゲット情報（年齢、性別、曜日）や時間帯に応じて、人流データを計算・変換して作成したヒートマップを地図上に表示することができる
3	広告配置・表示	3Dオブジェクトを任意の地点に作成できる - OOH広告/AR広告の位置と可視範囲を表示することができる
4	広告視認範囲計算	OOH広告/AR広告の推定視認範囲の計算・表示ができる
5	広告効果計算	OOH広告の可視範囲と掲示期間に基づいて広告効果を計算することができる
6	広告効果ランキング表示	ターゲット情報（年齢、性別、曜日）、時間帯の条件に応じて、ユーザーに最適な既存のOOH広告を提案することができる
7	人流ヒートマップ計算	人流データをヒートマップ形式に変換し、計算することができる
8	STYLYシーン作成	- STYLYシーンに広告物を設置することができる - 広告効果シミュレーションシステムのAPIから取得した座標値をもとに、BoundingBoxを描画することができる

Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

3D都市モデルの建物LOD2データ表示機能

3D都市モデルの建物LOD2データをWEB上で閲覧できる機能

機能詳細

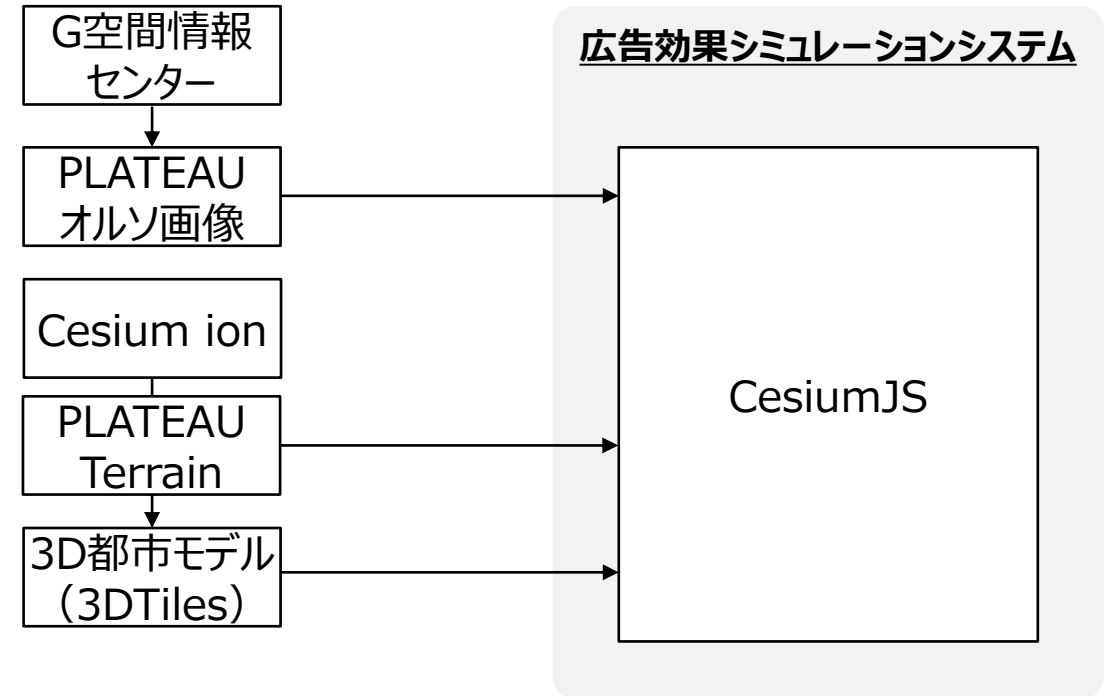
必要データ 取得

- PLATEAUオルソ画像をG空間情報センターからダウンロードする
- 渋谷区の3D都市モデル（3DTiles）をCesium ionからストリーミング取得する
- PLATEAU-TerrainをCesium ionからストリーミング取得する

3D都市モデル 表示

- CesiumJSの基本機能を使い、3D都市モデルを表示する

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

人流ヒートマップ表示機能

ユーザーによって入力されたターゲットの属性情報（年齢、性別、曜日）や時間帯に応じて、事前に人流データを計算・変換して作成したヒートマップを地図上に表示することができる機能

機能詳細

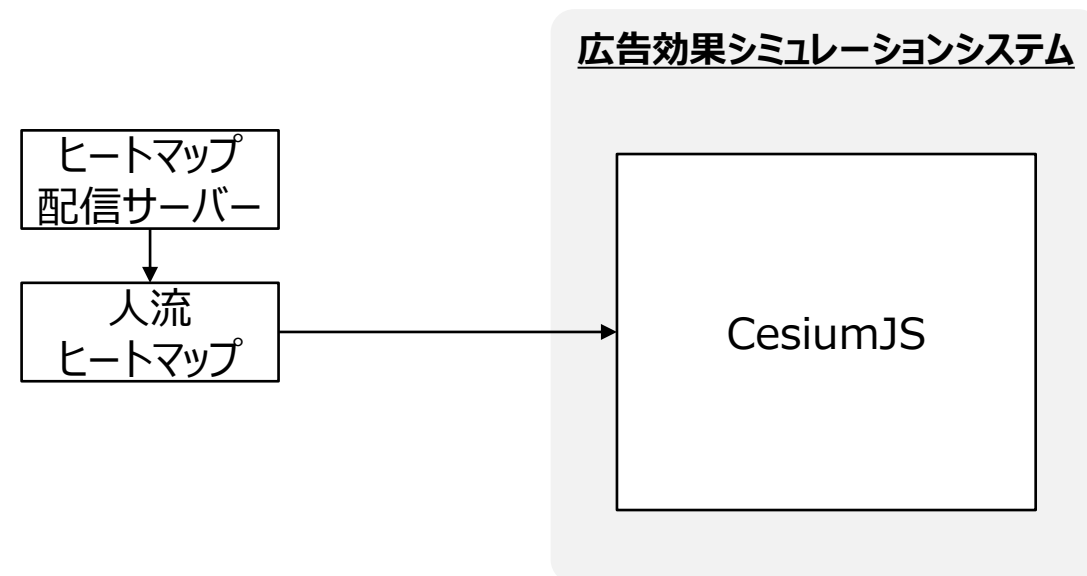
人流ヒートマップ
取得

- 人流データに含まれる年齢、性別、曜日に応じて5m×5mのグリッド毎に人流データを集計し計算されたヒートマップを情報を、ヒートマップ配信サーバーからダウンロードする

人流ヒートマップ
表示

- CesiumJSの基本機能を使い、人流ヒートマップを表示する

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

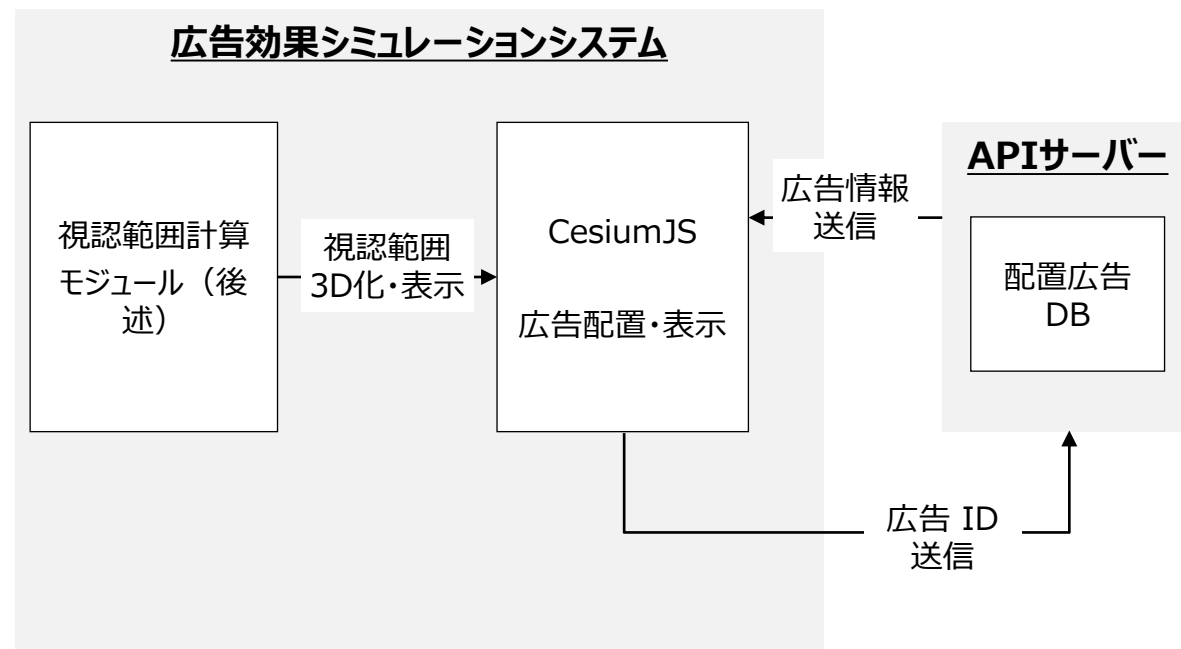
広告配置・表示機能

OOH広告/AR広告の位置と可視範囲を表示することができる機能

機能詳細

OOH広告の 位置を表示	データベース上のOOH広告の位置・形状情報を元にCesiumJSで広告を表示する
AR広告の 配置	- ユーザが広告効果シミュレーションシステムで広告配置ボタンをクリックし、広告の3次元位置・姿勢を指定し配置する。 - 広告 IDを割り振りDBへ保存する。

システム連携図

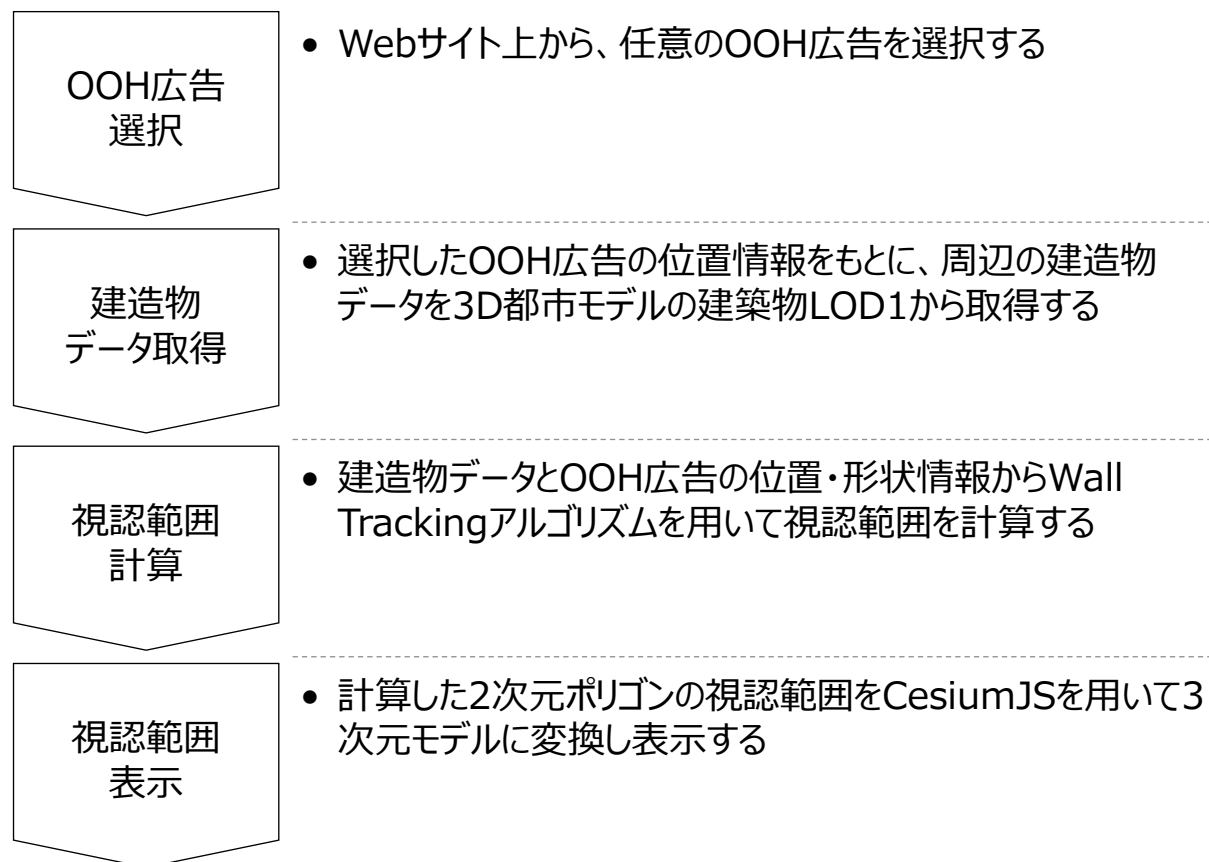


Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

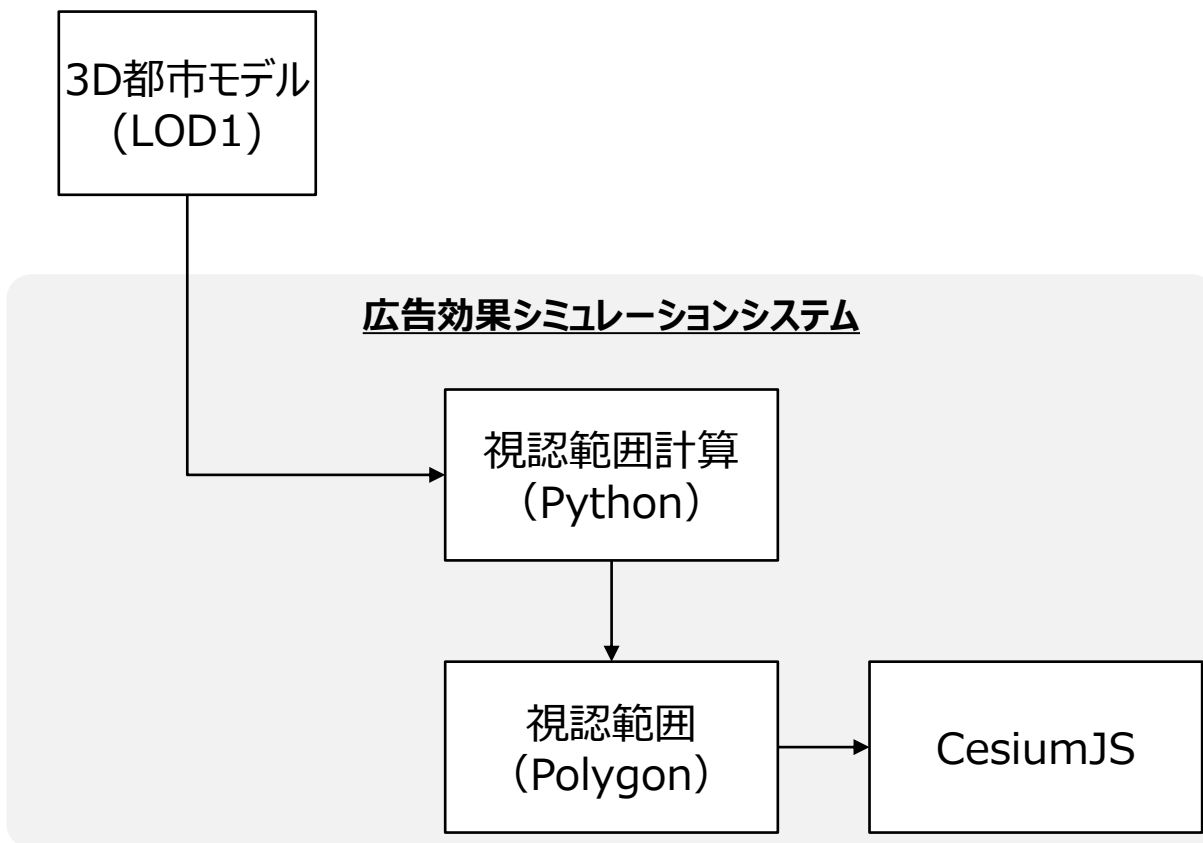
広告視認範囲計算機能

OOH広告/AR広告の推定視認範囲の計算・表示ができる機能

機能詳細



システム連携図



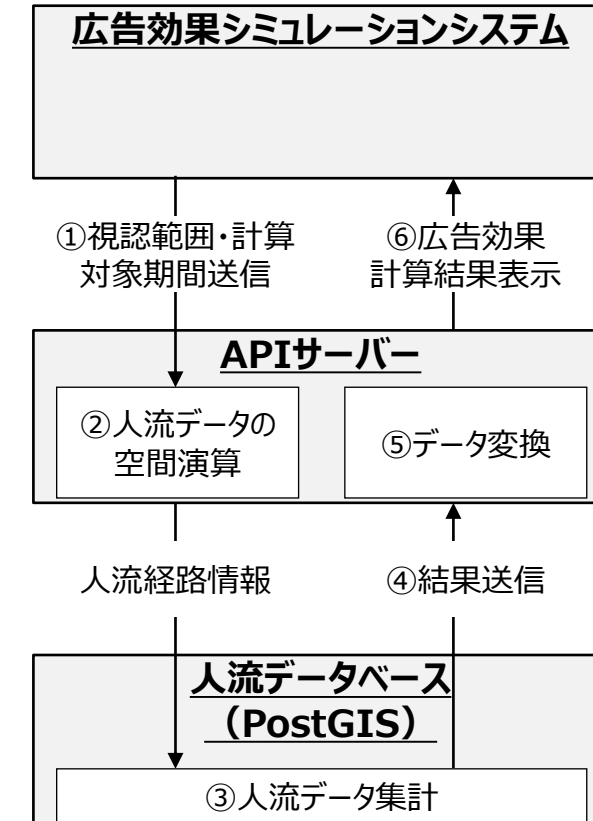
Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 広告効果計算機能（1/3）

OOH広告の可視範囲と掲示期間に基づいて広告効果を計算することができる機能

機能詳細

①視認範囲・ 計算対象期間 の送信	ユーザーが指定したOOH広告の視認範囲と計算対象期間をAPIサーバーに送信する
②人流データの 空間演算	PostGISのST_Within関数を用いて、広告範囲（ポリゴン）内の座標に存在する人流データを空間演算で抽出する
③人流データ 集計	人流DBは視認範囲に含まれるすべての人流データを列挙し、人流属性（年代、性別）ごとに集計する
④結果送信	集計した人流属性結果をSQLテーブルでAPIサーバーに送信する
⑤データ変換	APIサーバーは人流DBから送られてきた広告効果計算結果を、JSONに変換する
⑥広告効果 計算結果表示	広告効果シミュレーションシステムのWebブラウザ上で、広告効果計算結果を表示する

アーキテクチャ図での位置付け



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 広告効果計算機能（2/3）

PostGISでの集計実装例

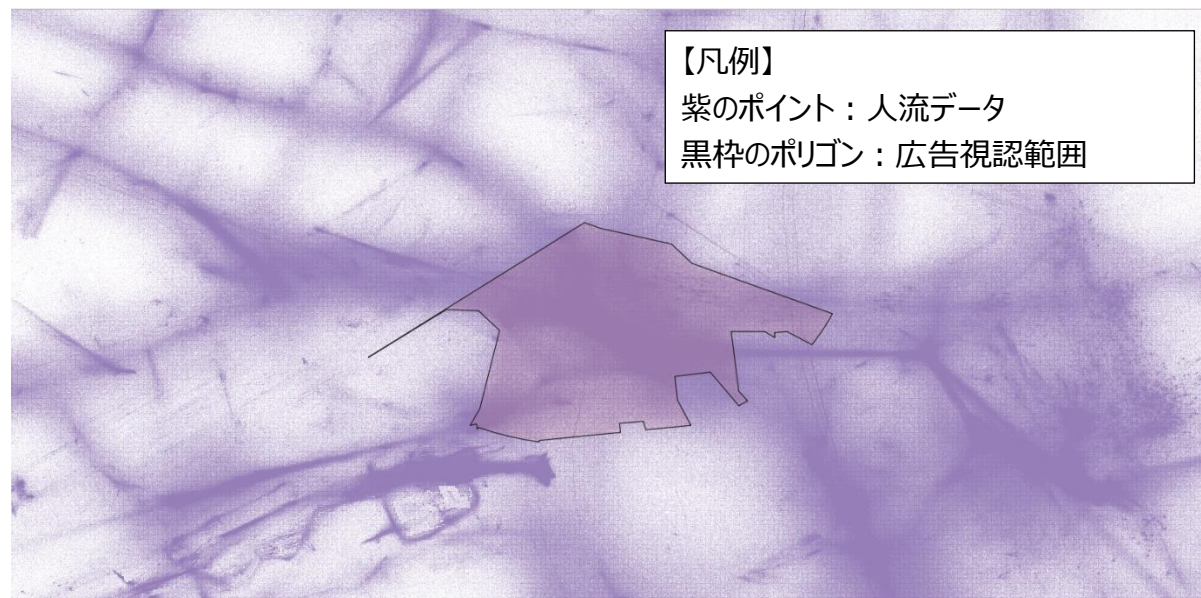
ポリゴン座標を集計関数に渡す部分

```
SELECT *  
FROM get_count(  
-- 'POLYGON((139.70022418654102 35.66000658091914,139.70055981543914  
35.65993154193785,139.7005093346699 35.65978009963016,139.70037972188405  
35.659758270108334,139.7003155976637 35.65976782052413,139.70016279101088  
35.65988788289419,139.70022418654102 35.66000658091914))'  
, '2021-09-12 10:00:00', '2021-09-13 10:00:00');
```

ST_Within関数でポリゴン範囲内の人流データを抽出し、人流属性ごとに集計する部分

```
SELECT  
Sum(age10mencount) AS _age10mencount  
, Sum(age20mencount) AS _age20mencount  
, Sum(age30mencount) AS _age30mencount  
, Sum(age40mencount) AS _age40mencount  
, Sum(age50mencount) AS _age50mencount  
, Sum(age60mencount) AS _age60mencount  
, Sum(age10womencount) AS _age10womencount  
, Sum(age20womencount) AS _age20womencount  
, Sum(age30womencount) AS _age30womencount  
, Sum(age40womencount) AS _age40womencount  
, Sum(age50womencount) AS _age50womencount  
, Sum(age60womencount) AS _age60womencount  
FROM geolocation, advertising_visible_area  
WHERE geolocation.recordedat >= SYMD AND geolocation.recordedat <= EYMD  
AND ST_Within(geolocation.geom, advertising_visible_area.geom)
```

ポリゴンを用いた人流データ抽出イメージ



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能 広告効果計算機能（3/3）

広告効果計算結果のJSON変換

JSON仕様

データ記述言語の1つであり、軽量なテキストベースのデータ交換用フォーマットである。
ウェブブラウザと相性が良いため、広告効果計算結果取得のために変換している。

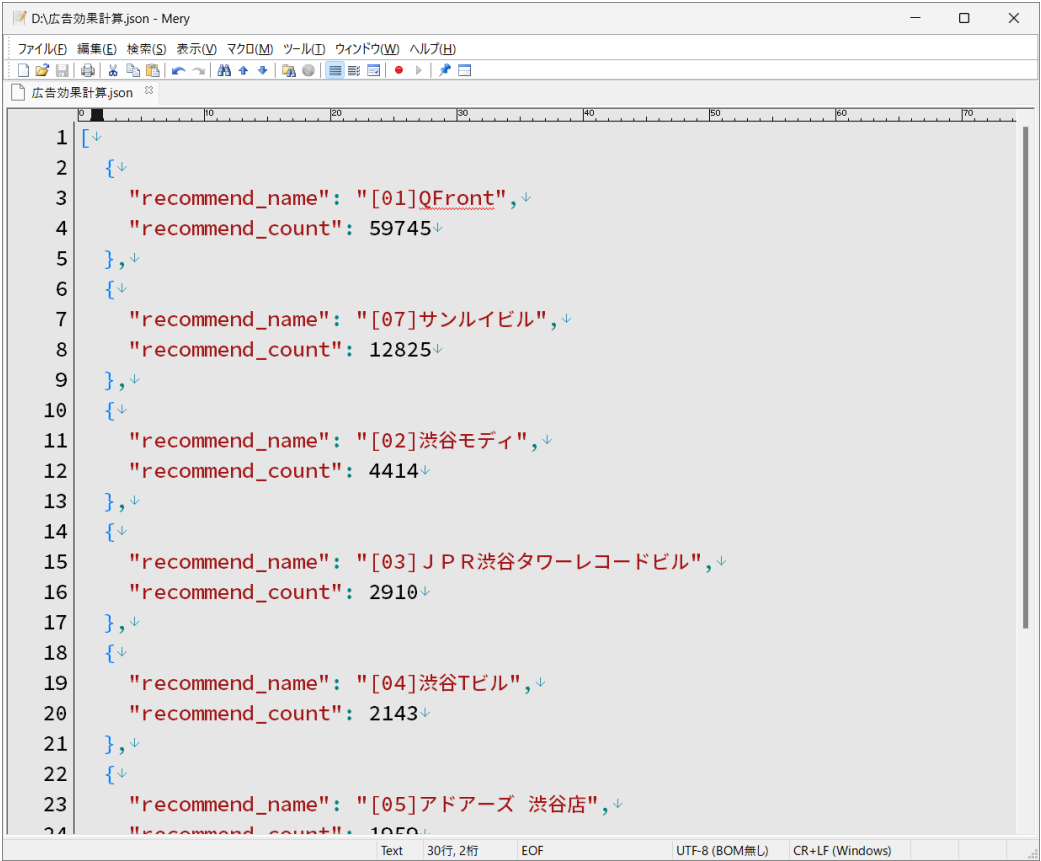
JSONへの変換例

```
SELECT to_json(jsontable)
FROM get_recommend('workday', 19, 'male', '111111') AS jsontable
;
```

JSON変換結果の仕様

論理名	物理名	型
recommend_name	広告名	文字列型
recommend_count	広告効果計算結果	数値型

計算結果のJSONデータイメージ



```
1 [
2   {
3     "recommend_name": "[01]QFront",
4     "recommend_count": 59745
5   },
6   {
7     "recommend_name": "[07]サンルイビル",
8     "recommend_count": 12825
9   },
10  {
11    "recommend_name": "[02]渋谷モディ",
12    "recommend_count": 4414
13  },
14  {
15    "recommend_name": "[03]J P R渋谷タワーレコードビル",
16    "recommend_count": 2910
17  },
18  {
19    "recommend_name": "[04]渋谷Tビル",
20    "recommend_count": 2143
21  },
22  {
23    "recommend_name": "[05]アドアーズ 渋谷店",
24    "recommend_count": 1050
25  }
26 ]
```


Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

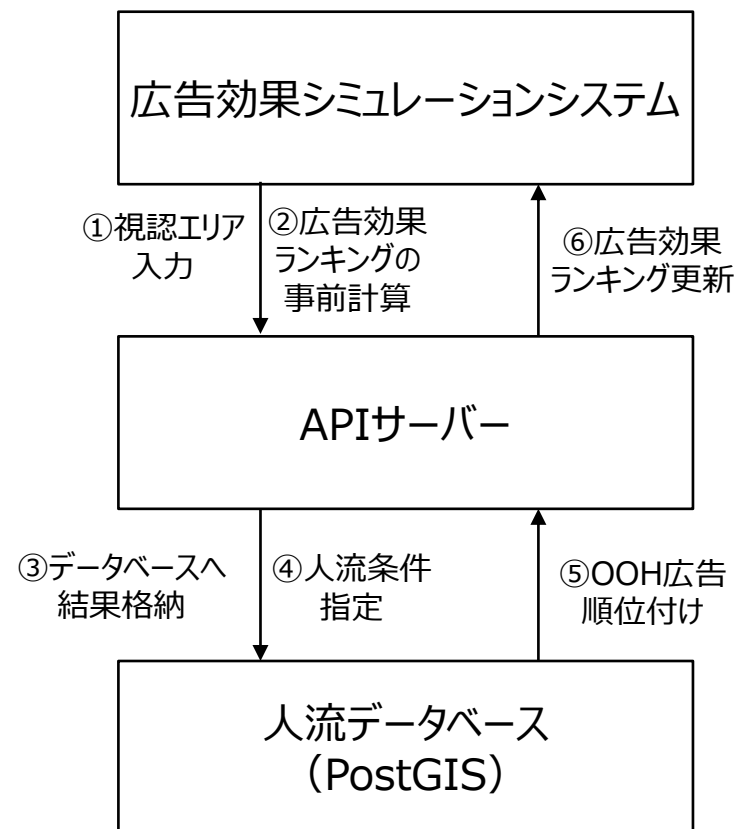
広告効果ランキング表示機能

ターゲット情報（年齢、性別、曜日）、時間帯の条件に応じて、ユーザーに最適な既存のOOH広告を提案することができる機能

機能詳細

①視認エリア 入力	すべての既存OOH広告の視認エリアを広告効果シミュレーションシステムのWebブラウザ上にて計算し、データベースへ入力する
②広告効果 ランキングの 事前計算	すべての人流条件（計13,824パターン）と既存OOH広告に対して、人流条件に該当する人数を求める
③データベースへ 結果格納	該当する人数が多い順に並び替えて順位を記録し、PostGISデータベースへ結果を格納する
④人流条件 指定	Webサイト上のヒートマップ人流条件ウィンドウから人流条件を指定する
⑤OOH広告 順位付け	人流条件に応じて事前計算されたOOH広告の視認人数をもとに、OOH広告を順位付けする（事前計算できないAR広告は除く）
⑥広告効果 ランキング更新	- 順位に基づいて広告効果ランキング画面を更新する - ユーザーは最適な広告を選択することができる

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

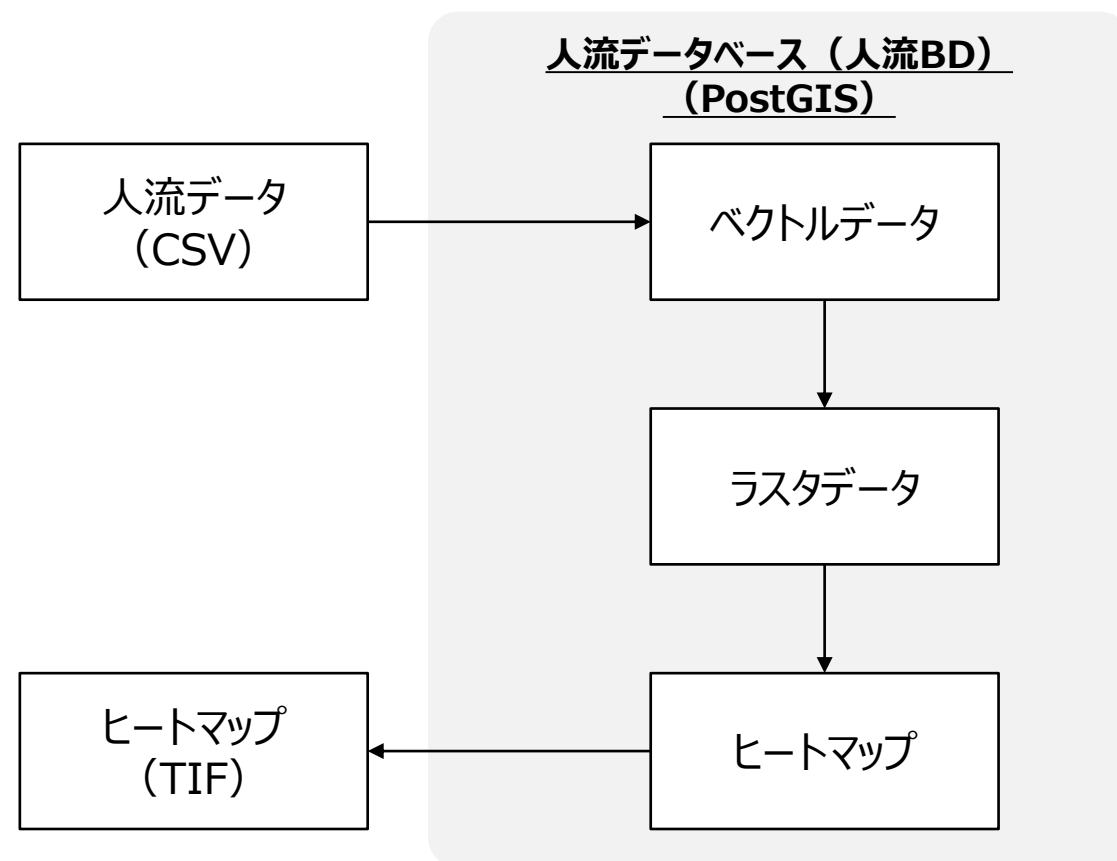
人流ヒートマップ[○]計算機能

人流データをヒートマップ形式に変換し、計算することができる機能

機能詳細

人流データ 取り込み	人流データ（CSV）をPostGISデータベースへ取り込む
ベクトルデータ に変換	取り込んだ人流データをPostGIS拡張でベクトルデータ（ポイント）に変換する
ラスタデータ に変換	ベクトルデータ化した人流データをPostGIS拡張で5mグリッドのラスタデータに変換する
ヒートマップ 作成	変換したラスタデータをPostGIS拡張でヒートマップを作成する
ヒートマップ 出力	生成したヒートマップを人流条件ごとに実ファイル（TIF）へ出力する

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

STYLYシーン作成機能（1/2）

ユーザーがSTYLYシーンを制作するための雛形（3D都市モデルを含む）を提供することができる機能

機能詳細

3D都市モデル データ変換

- 3D都市モデルを、PLATEAU SDK（Unity）でOBJ形式に変換する
 - 原点：EPSG:6677（対象エリアに合わせて設定）
 - 座標軸：Unity座標系

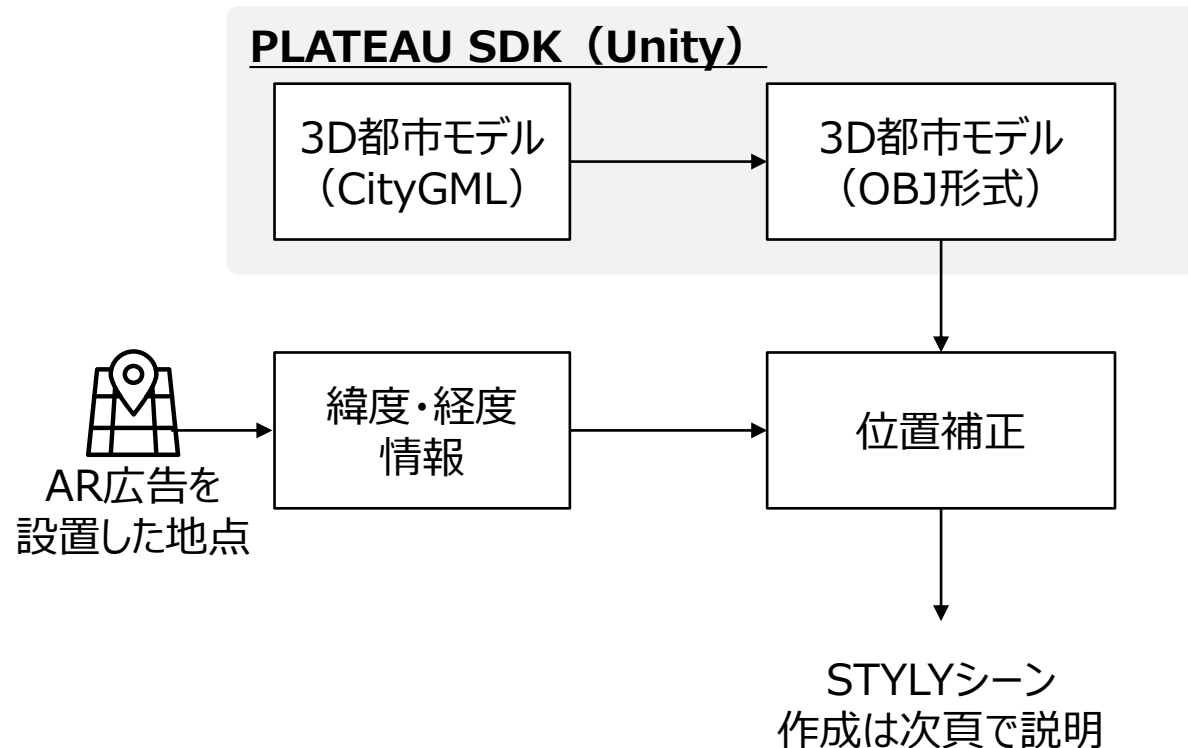
AR体験地点 位置算出

- AR広告を設置した地点の緯度・経度をもとに、原点であるEPSG:6677における位置を算出する

原点 位置補正

- AR広告を設置した地点を原点とするEPSG6677をUnityの座標に平行移動する

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 4. システム機能

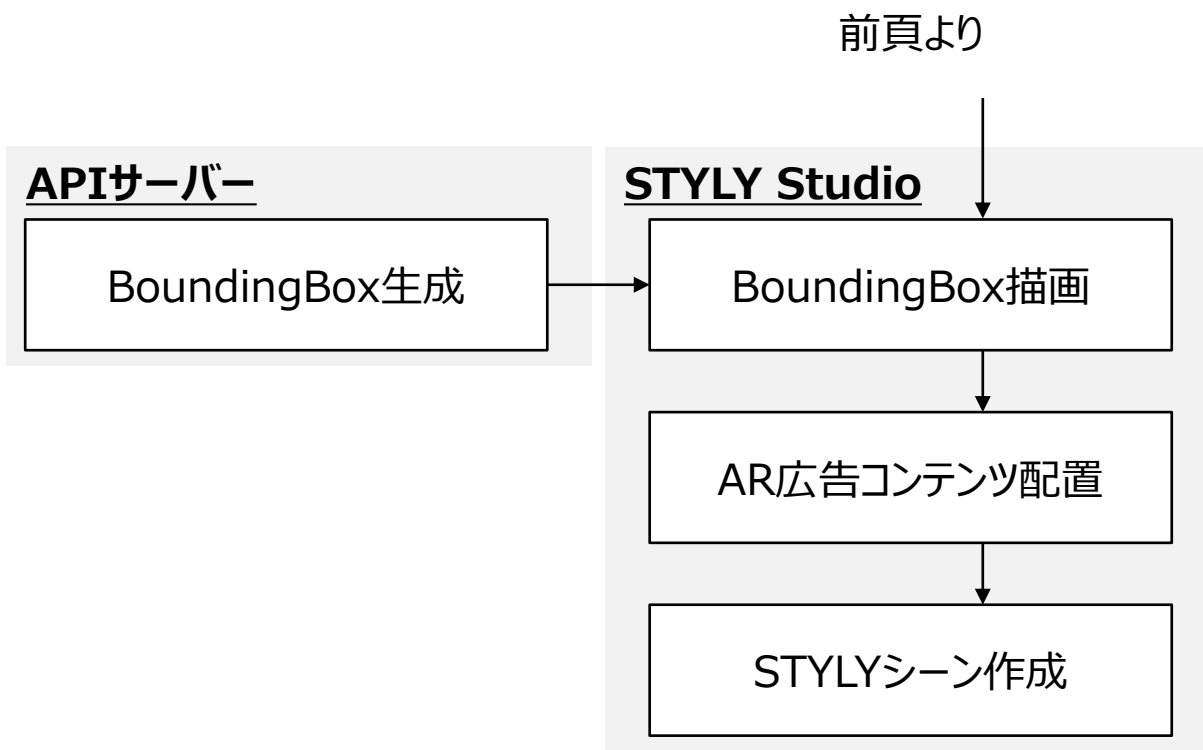
STYLYシーン作成機能（2/2）

STYLYシーンに広告物を設置することができ、またAPIサーバーから取得した座標値をもとに、BoundingBoxを描画することができる機能

機能詳細

Bounding Box 座標値取得	APIサーバーと通信し、AR広告コンテンツ配置の位置情報となるBoundingBoxの座標値を取得する
Bounding Box 描画	BoundingBoxを描画する
3D都市モデル 読み込み	STYLYシーンに含まれる3D都市モデルを読み込む
広告コンテンツ 配置	3D都市モデルの位置を参考にしながら、手作業でAR広告コンテンツを設置する
STYLYシーン 作成	広告コンテンツをSTYLYシーンとして記録する

システム連携図



Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム 利用するアルゴリズムの一覧

本実証において活用するアルゴリズムは下記の通り

名称	説明
広告の視認エリアの特定 (Wall Tracking)	- 視認エリアの計算に使用する - 建造物（遮蔽物）のベクトルマップデータを使用して、ある1点からの視認範囲を求めるアルゴリズム

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

広告の視認エリアの特定 (Wall Tracking)

視認エリアの計算に使用する建造物（遮蔽物）のベクトルマップデータからある一点からの視認範囲を求めるアルゴリズム

①最大視認範囲の設定

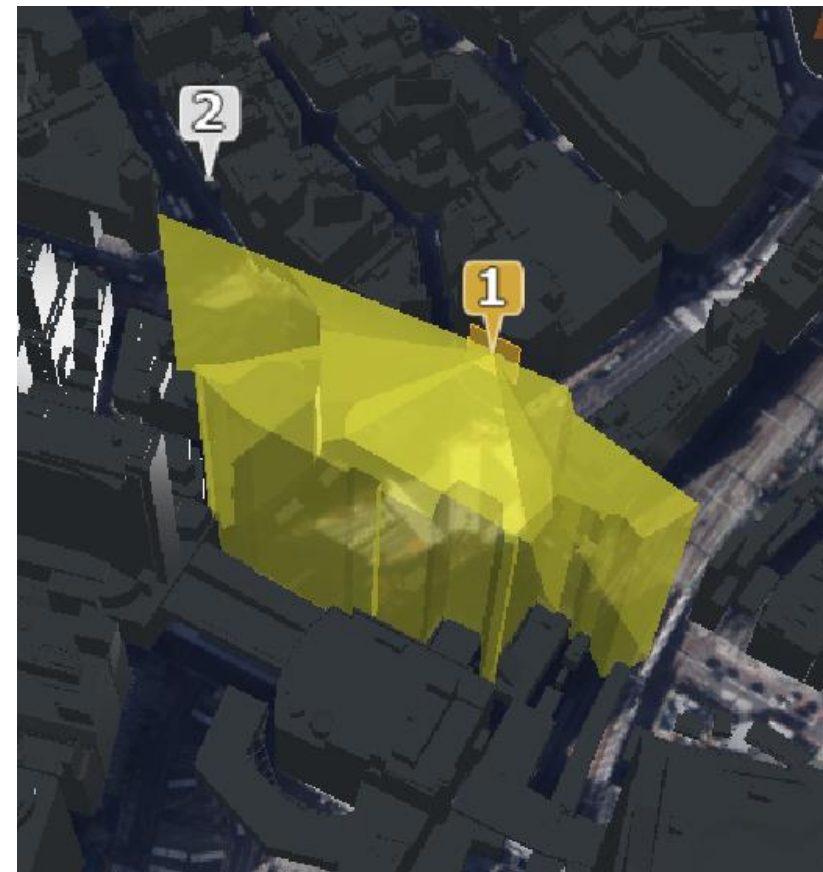
- 広告形状に合わせて最大視認範囲を設定する
 - 平面広告（看板、ビジョンを想定）
 - 半径100m、角度120度の円弧
 - 立体広告（全周から見る事が可能なAR広告を想定）
 - 半径100mの円

②遮蔽物の特定

- 3D都市モデルのLOD1から視認範囲を制限する遮蔽物を特定する

③視認範囲の算出

- 特定された遮蔽物から広告の視認範囲を算出する



平面広告の視認範囲のイメージ

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

① 最大視認範囲の設定

必要な領域の建造物（遮蔽物）のベクトルマップデータのみを抽出し、最大視認範囲を設定する

手法

イメージ

1.
計算対象範囲の
建造物データの
抽出

- 計算範囲を狭めるため3D都市モデルのLOD1のうち計算対象OOH広告を中心とした周辺200m四方を切り取る
（図1・2の紫で示した建物外形情報）

2.
広告形状別
最大視認範囲の
設定

- 対象のOOH広告形状に応じて、広告を中心とする円または120度の円弧を表現する建造物ベクトルデータを最大視認範囲として設定する
 - 半径は100mに設定
（図1・2の中心にある円または円弧）



広告形状が平面の場合の
最大視認範囲
（屋外OOH広告など）



広告形状が直方体の場合の
最大視認範囲
（3DのAR広告など）

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

② 遮蔽物の特定

広告を中心に広告の視認を妨げる最近傍の遮蔽面を特定する

手法

イメージ

1.
データからの
頂点抽出と線分化

- 建築物データ、最大視認範囲データを線分の集合に変換する（図1の黄色い頂点とその間の黒い線分）

2.
走査ラインと頂点の
衝突順番の確認

- 広告中心点から伸ばした走査ラインを円を描くように周辺の建築物および最大視認範囲を走査（図1）
- 走査ラインと衝突する順番に黄色の頂点に番号を付ける（図2）

3.
最近傍の遮蔽面
となる線分の特定

- 順番に並ぶ2頂点ごとに、2頂点間の広告中心点から最近傍の線分（建築物あるいは最大視認範囲）を見つける（図2の青い線分）

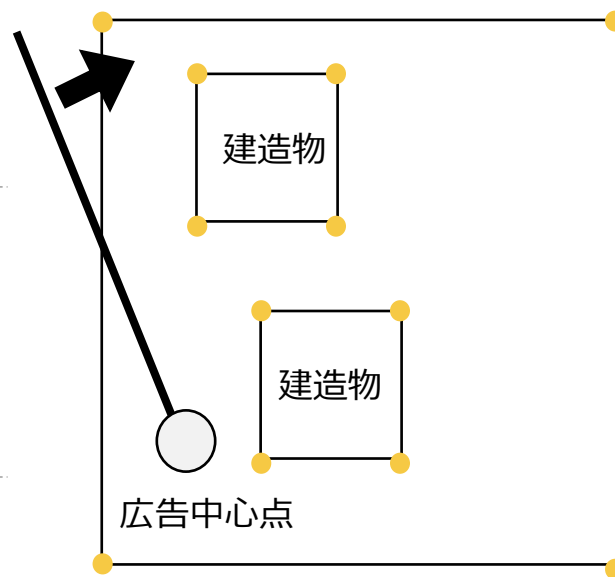


図1

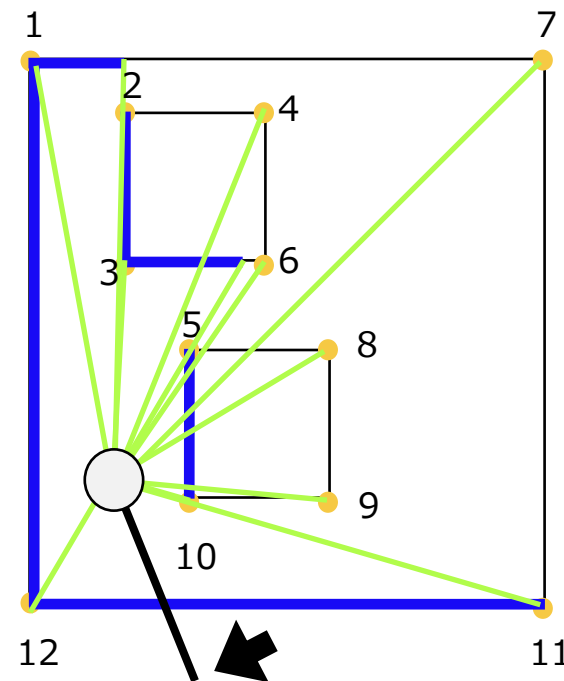


図2

Ⅲ. 実証システム > 5. アルゴリズム

③ 視認範囲の算出

最近傍遮蔽面から視認範囲を求める

手法

イメージ

1.
各遮蔽面までの
視認範囲の算出

- 最近傍の遮蔽面（線分）および、その両端と広告中心点を結ぶ3線分で構成される三角形を抽出する（図3）
- 全ての線分に対して同様の操作で三角形を抽出する

2.
全視認範囲の
算出

- 各遮蔽面までの視認範囲となる三角形をすべて足し合わせることで、広告中心点からの全視認範囲を算出する（図4）

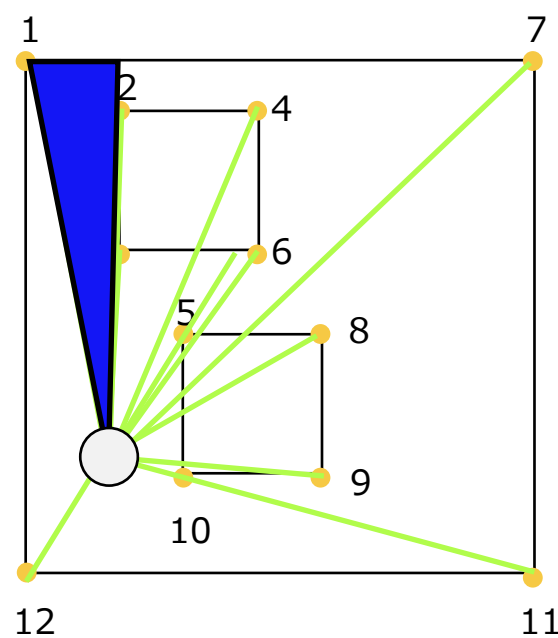


図3

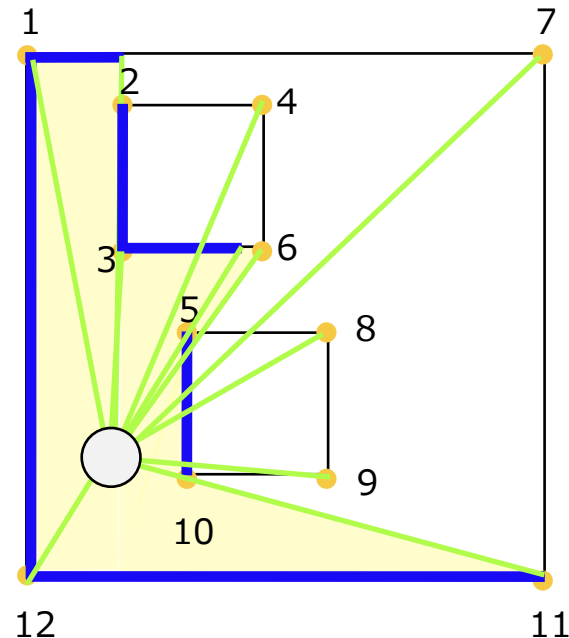


図4

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

活用データ一覧：3D都市モデル

本実証で活用する3D都市モデルデータは下記の通り

地物	地物型	属性区分	属性名	内容
建築物モデルLOD1	bldg:Building	空間属性	bldg:lod1Solid	建築物の主要構造の外形を示すLOD1立体
建築物モデルLOD2	bldg:Building	空間属性	bldg:lod2Solid	建築物の主要構造の外形を示すLOD2立体

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

活用データ一覧：その他

本実証で活用する3D都市モデル以外のデータは下記の通り

活用データ	内容	データ形式	出所
人流データ	- 年齢、性別を属性に持つ渋谷駅から半径1kmの人流データ - 期間：2021年5月1日～2021年10月31日	CSV	ジオテクノロジーズ株式会社
地理院地図Vector	国土地理院が提供するベクター形式の地図データ	Mapbox Vector Tile	国土地理院
PLATEAUオルソ画像	Project PLATEAUで作成されたオルソ画像	PNG	G空間情報センター
PLATEAU-Terrain	Project PLATEAUで作成された3D Terrainデータ	quantized-mesh	PLATEAU配信サービス

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ 人流データ

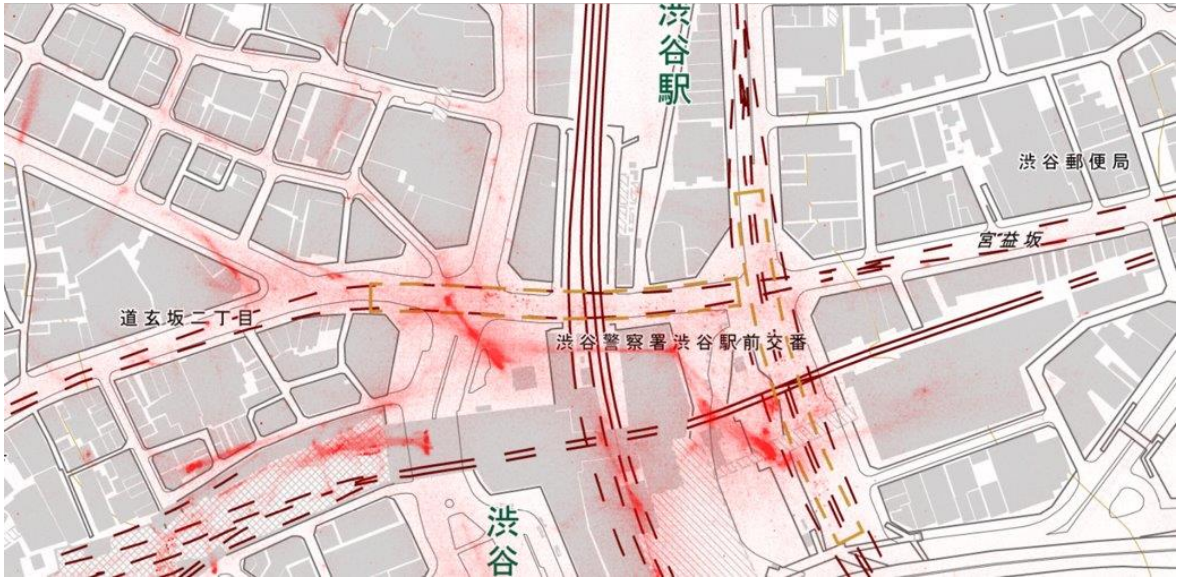
渋谷駅から半径1kmの人流データで、年齢や性別等を属性に持っている

データ詳細

項目	内容		
エリア	実証対象エリアとなる渋谷駅周辺（渋谷駅から半径1km）		
形式	.CSV		
データソース	ジオテクノロジーズ株式会社		
データ期間	2021年5月1日～2021年10月31日		

論理名	物理名	型	精度／値
緯度	lat	実数型	小数点以下6桁表記の十進度
経度	lon	実数型	小数点以下6桁表記の十進度
位置情報が端末に記録された時刻（JST）	recordedat	時刻型	YYYY-MM-DD hh:mm:ss.sss
性別	sex	文字列型	男性／女性
年齢	birthyear	整数型	YYYY

人流データ画像（GIS表示）



- 赤色が人流を表しており、赤色が濃い程人通りが多い

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

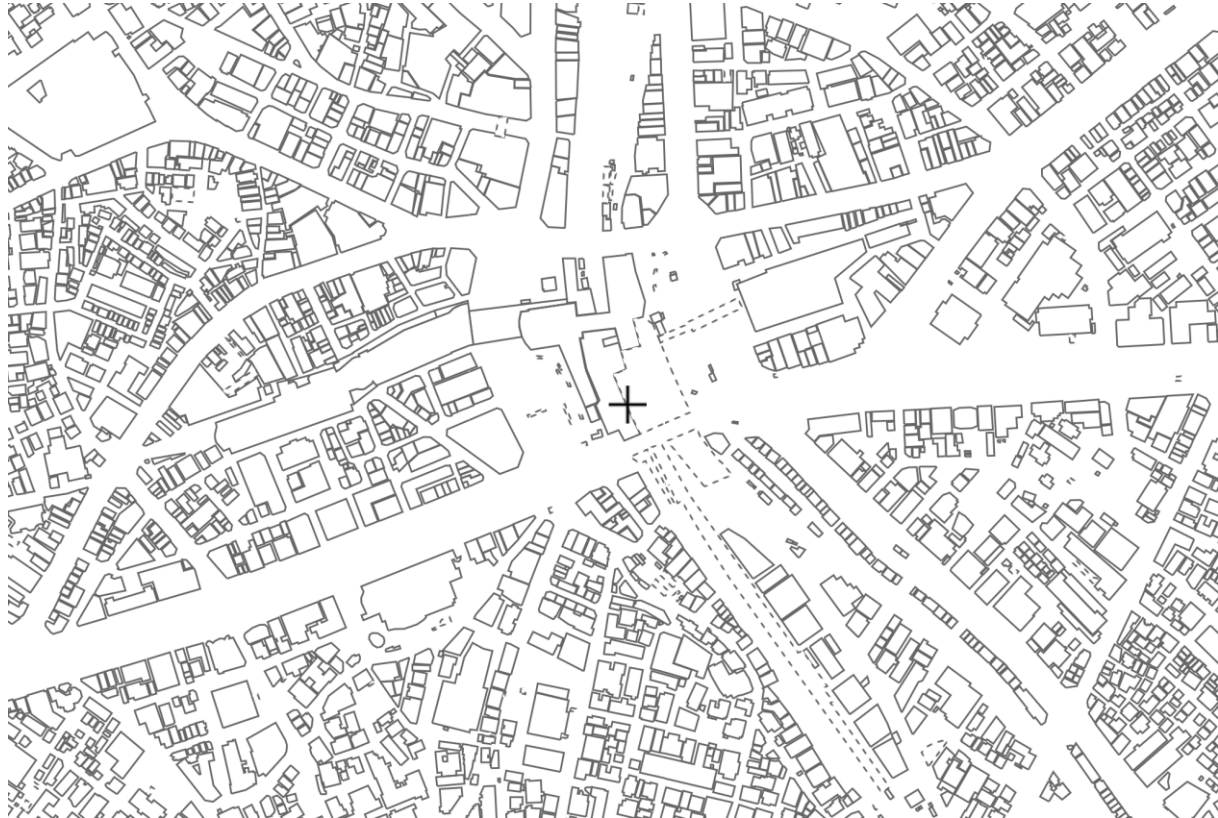
地理院地図Vector

国土地理院が提供するベクター形式の地図データ

データ詳細

項目	内容
エリア	実証対象エリアとなる渋谷駅周辺
形式	Mapbox Vector Tile
データソース	数値地図（国土基本情報）、地図情報など
データ更新情報	2022年10月1日時点
使用ズームレベル	15-16
使用レイヤー	building

データ画像（ベクター形式）



*出典： https://cyberjapandata.gsi.go.jp/xyz/experimental_bvmap/{z}/{x}/{y}.pbf

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

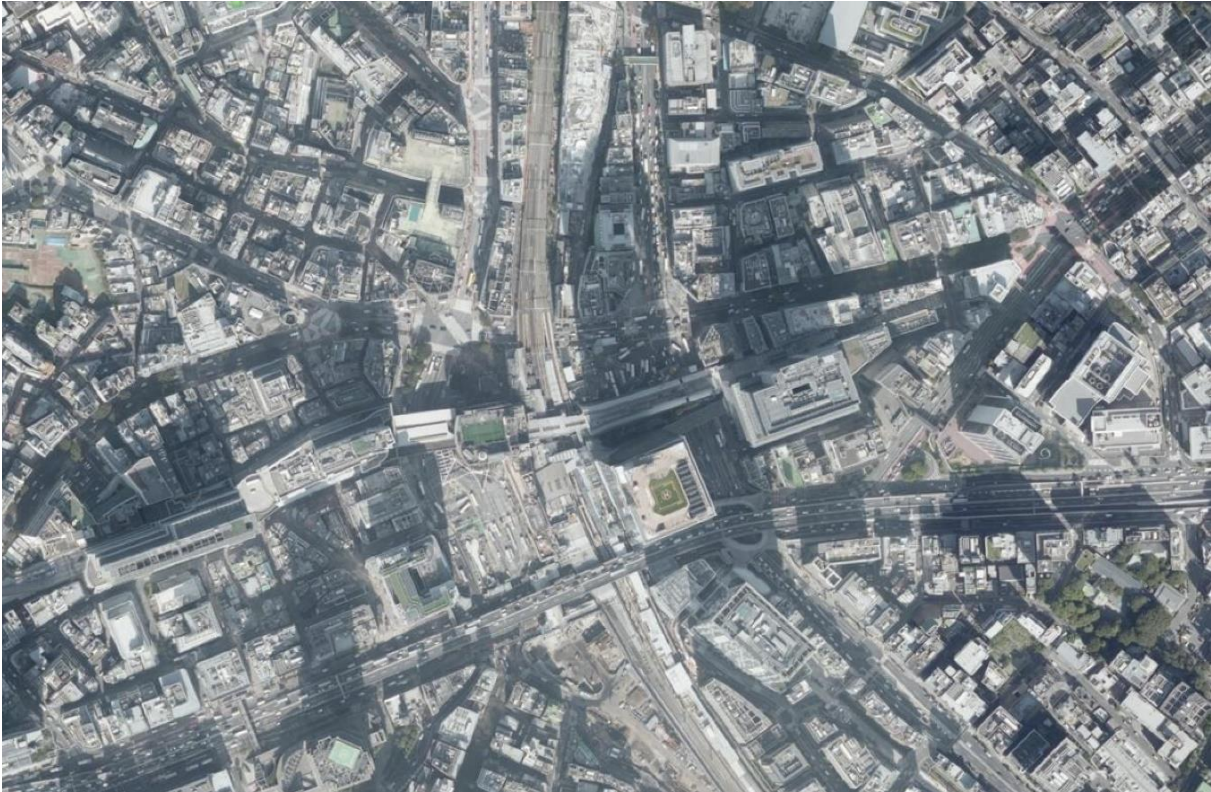
PLATEAUオルソ画像

G空間情報センターが配信しているProject PLATEAUで作成されたオルソ画像

データ詳細

項目	内容
エリア	実証対象エリアとなる渋谷駅周辺
形式	GeoTIFF
データソース	Project PLATEAU
データ更新情報	2022年4月1日時点
解像度	50cm
使用レイヤー	basemap

データ画像



*出典 : <https://gic-plateau.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/2020/ortho/tiles/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png>

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ①活用データ

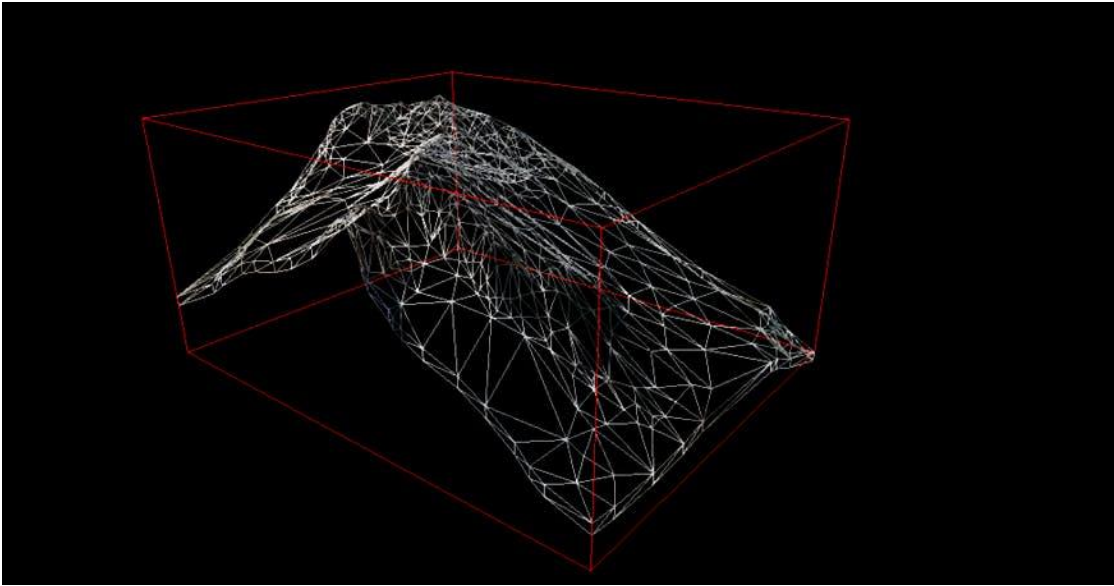
PLATEAU-Terrain

Project PLATEAUが試験運用としてストリーミング配信している3D地形データ

データ詳細

項目	内容
エリア	実証対象エリアとなる渋谷駅周辺
形式	Quantized-mesh
データソース	Project PLATEAU
データ更新情報	2022年8月2日時点
解像度	5mメッシュ（国土地理院が整備した基盤数値情報数値標高モデル5mメッシュ）

地形データのイメージ



*出典 : <https://gic-plateau.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/2020/ortho/tiles/%7Bz%7D/%7Bx%7D/%7By%7D.png>

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理

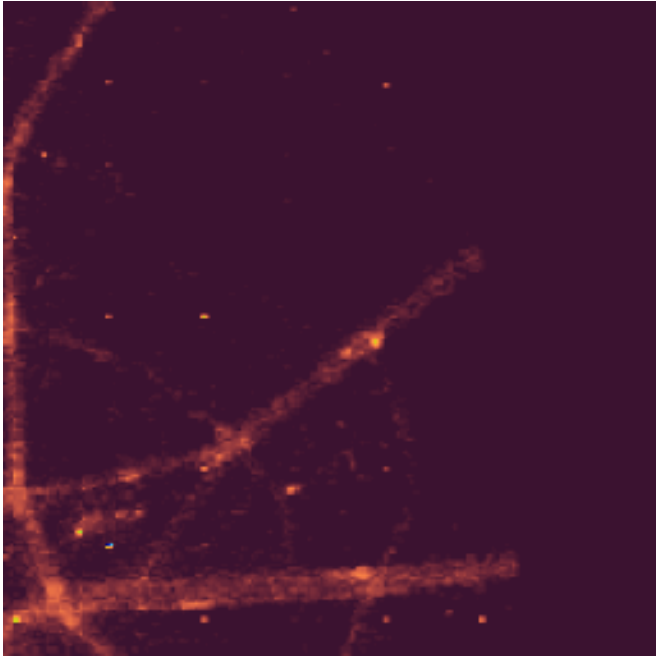
データ処理一覧



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)
人流ヒートマップ (TIFF形式)	Web UIでのヒートマップ表示	人流データをヒートマップ画像に変換	PostGIS	人流データ (CSV形式)
3D都市モデル (OBJ形式)	STYLY Studioでの3D都市 モデルの表示	建築物LOD2モデルのCityGML形式からOBJ 形式への変換	PLATEAU SDK (Unity)	3D都市モデル (CityGML形式)

Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理 人流データのヒートマップ画像変換

広告効果シミュレーション内で表示する人流データのヒートマップへのデータ変換を行う

概要		PostGISでの変換実行例とTIF出力例	
項目	詳細		
入力データ	人流データ（CSV形式）		
出力データ	人流データ（TIF形式）		
データ処理に用いたソフトウェア	PostGIS		
データ処理フロー	1. CSVファイルの読み込み 2. ベクトルデータへの変換 3. 5Mグリッドのラスタデータに変換 4. 色付きヒートマップへの変換 5. TIFファイルの出力		

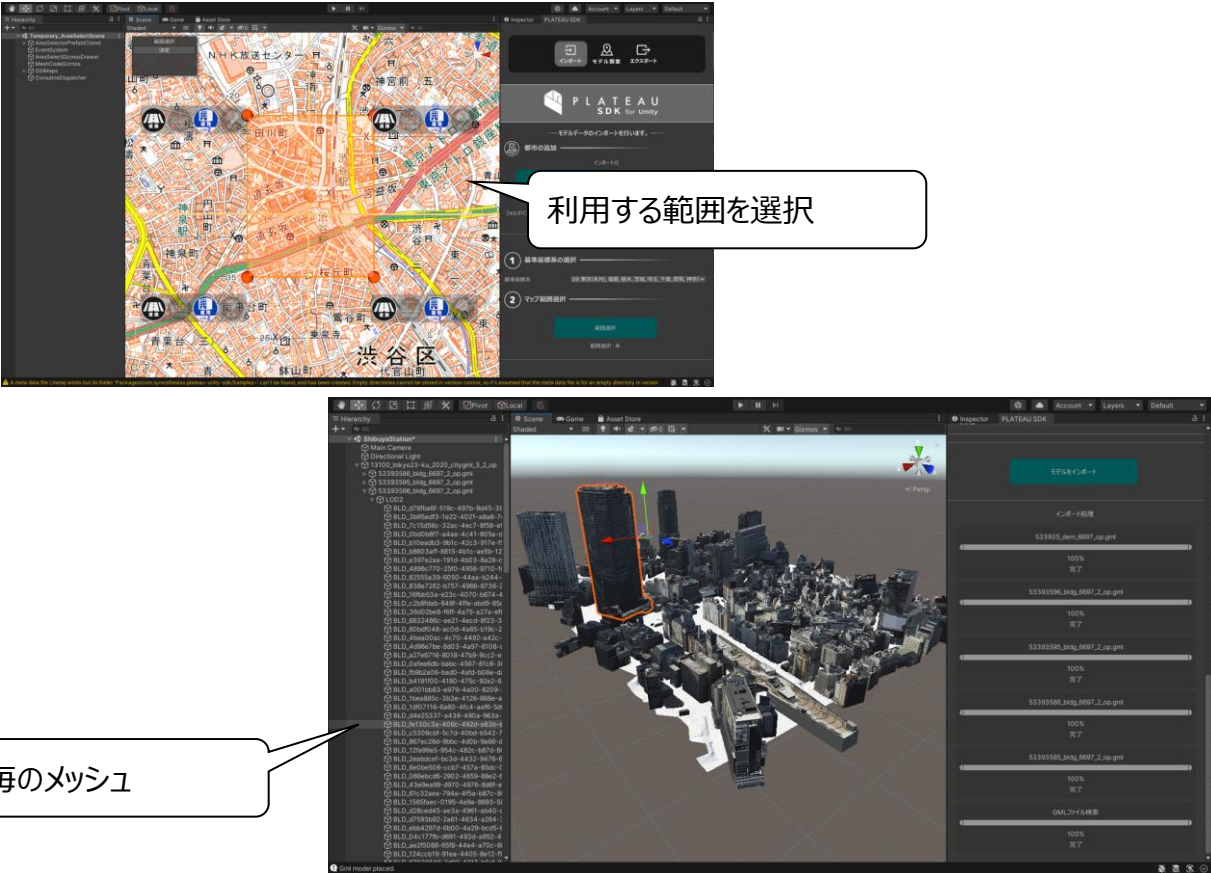
Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ②データ処理 3D都市モデル（OBJ形式）の生成

STYLY Studio表示用3Dモデルへデータ変換を行う

概要

項目	詳細
入力データ	3D都市モデル（CityGML形式）
出力データ	3D都市モデル（OBJ形式）
データ処理に用いたソフトウェア	PLATEAU SDK for Unity
データ処理フロー	1. CityGMLファイルの読み込み 2. 範囲選択 3. LOD2ジオメトリの抽出 4. 基準座標系(平面直角座標9系)の変換 5. OBJファイルの書き込み

PLATEAU SDK for Unityでの変換実行例



Ⅲ. 実証システム > 6. 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
人流ヒートマップ	渋谷駅周辺の人流データを5mグリッドの解像度で表現したラスタデータ	TIFF
広告効果シミュレーション	人流データに基づき、指定した期間における任意のOOH広告を視認する人数を推定し、属性情報（年齢、性別）ごとに集計したデータ	JSON

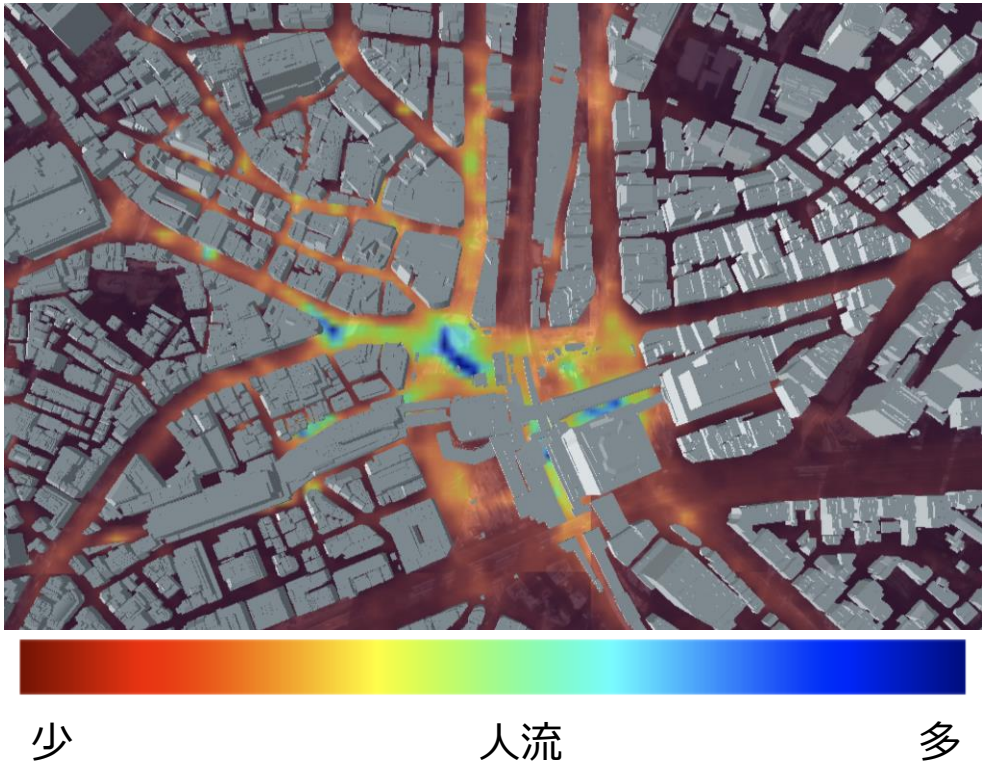
Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ③出力データ 人流ヒートマップ°

渋谷駅周辺の人流データを5mグリッドの解像度で表現したラスタデータ

出力データ属性

項目	詳細
名称	人流ヒートマップ
解像度	5m
人流の相対値	人流条件に基づき、特定の時間に指定のグリッドに存在した人を色で表現

出力データ表示



Ⅲ. 実証システム > 6. データ > ③出力データ

広告効果シミュレーション

人流データに基づき、指定した期間における任意のOOH広告を視認する人数を推定し、属性情報（年齢、性別）ごとに集計したデータ

出力データ属性

項目	詳細
名称	広告効果シミュレーション
概要	過去の人流データに基づいて、ある広告を視認する人数を推定し属性ごとに集計したデータ
属性情報	● 年齢 - 10代 - 20代 - 30代 - 40代 - 50代 - 60代以上 ● 性別 - 男性 - 女性

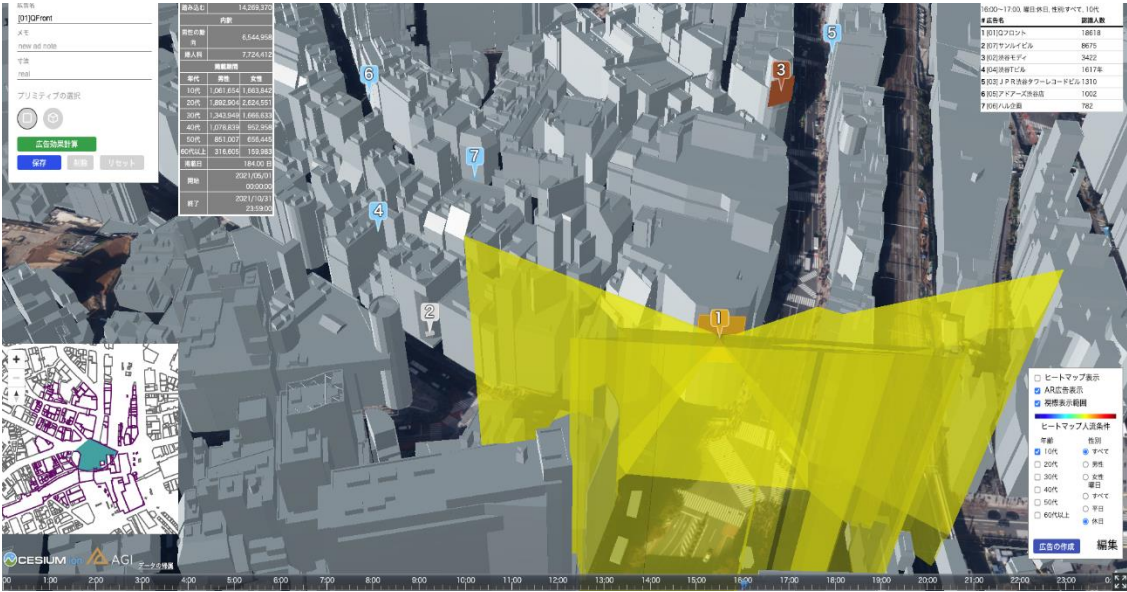
出力データ表示例*

推定広告リーチ数		
総数	14,269,370	
内訳		
男性総数	6,544,958	
女性総数	7,724,412	
掲載期間		
年代	男性	女性
10代	1,061,654	1,663,842
20代	1,892,904	2,624,551
30代	1,343,949	1,666,633
40代	1,078,839	952,958
50代	851,007	656,445
60代以上	316,605	159,983
掲載日数	184.00 日	
開始	2021/05/01 00:00:00	
終了	2021/10/31 23:59:00	

広告効果シミュレーションシステムにおいて、OOH広告の視認エリアを可視化し、ターゲット情報と時間帯から算出された対象エリアの広告効果ランキング情報により、広告掲載箇所を効率的に検討することができる

① OOH広告の視認エリア可視化

イメージ



概要

② OOH広告掲載箇所リコメンド

☐ ヒートマップ表示

☐ AR広告表示

☒ 視認範囲表示

ヒートマップ人流条件

年齢

☒ 10代

☒ 20代

☒ 30代

☒ 40代

☒ 50代

☒ 60代以上

性別

☒ すべて

☐ 男性

☐ 女性

☒ すべて

☐ 平日

☐ 休日

広告の作成

edit

広告効果ランキング

9:00~10:00, 曜日:すべて, 性別:すべて, 10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代以上

#	広告名	視認人数
1	[01]QFront	134801
2	[07]サンレイビル	25569
3	[02]渋谷モディ	8982
4	[03]JPR渋谷タワーレコードビル	6875
5	[04]渋谷Tビル	2477
6	[05]アドアーズ 渋谷店	2382
7	[06]ハル企画	1121

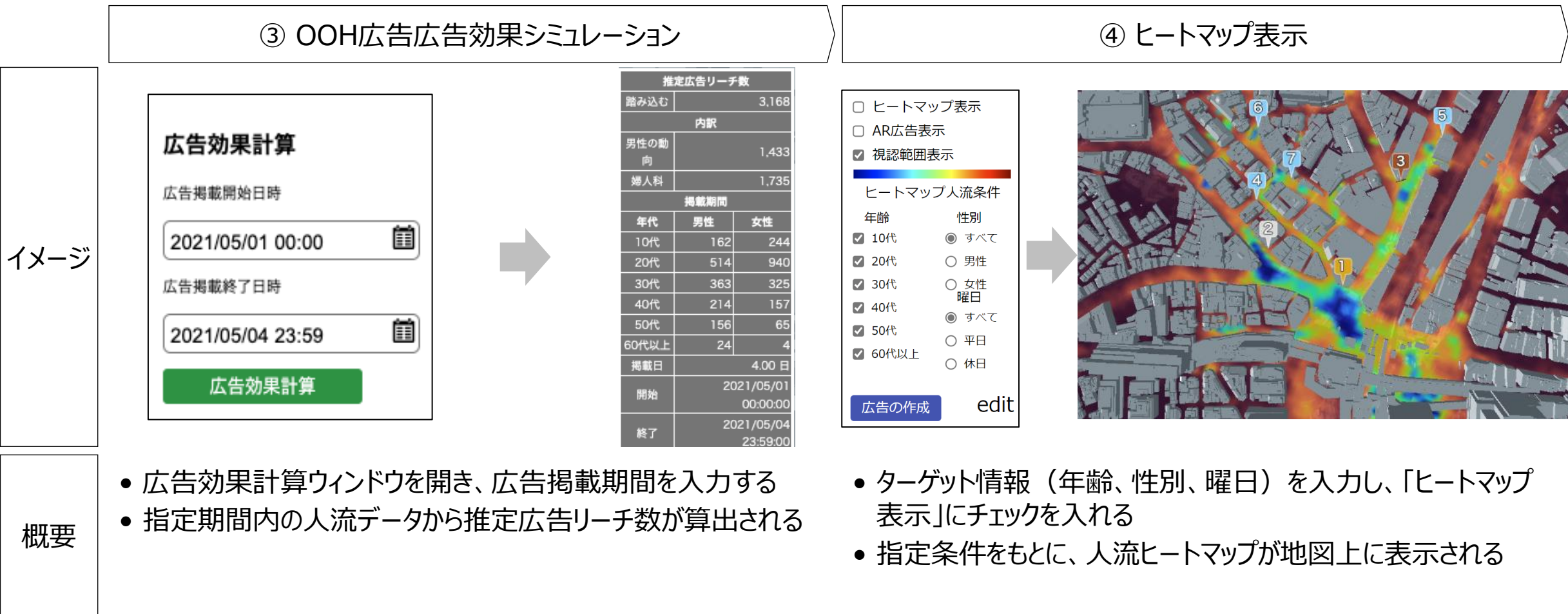
- 広告効果シミュレーションシステムの画面上に表示されているOOH広告①～⑦をクリックする
- 視認エリアが黄色で表示される

- ターゲット情報入力ウィンドウを開き、ターゲット情報（年齢、性別、曜日）及び時間帯を選択する
- 指定条件に最適なOOH広告が広告効果ランキングとして表示される

Copyright © 2023 by MLIT. All rights reserved.

53

広告効果ランキングを参考に指定した箇所におけるOOH広告の広告効果シミュレーションや、ターゲット情報に基づき地図上に人流ヒートマップを表示することができる



- 広告効果計算ウィンドウを開き、広告掲載期間を入力する
- 指定期間内の人流データから推定広告リーチ数が算出される

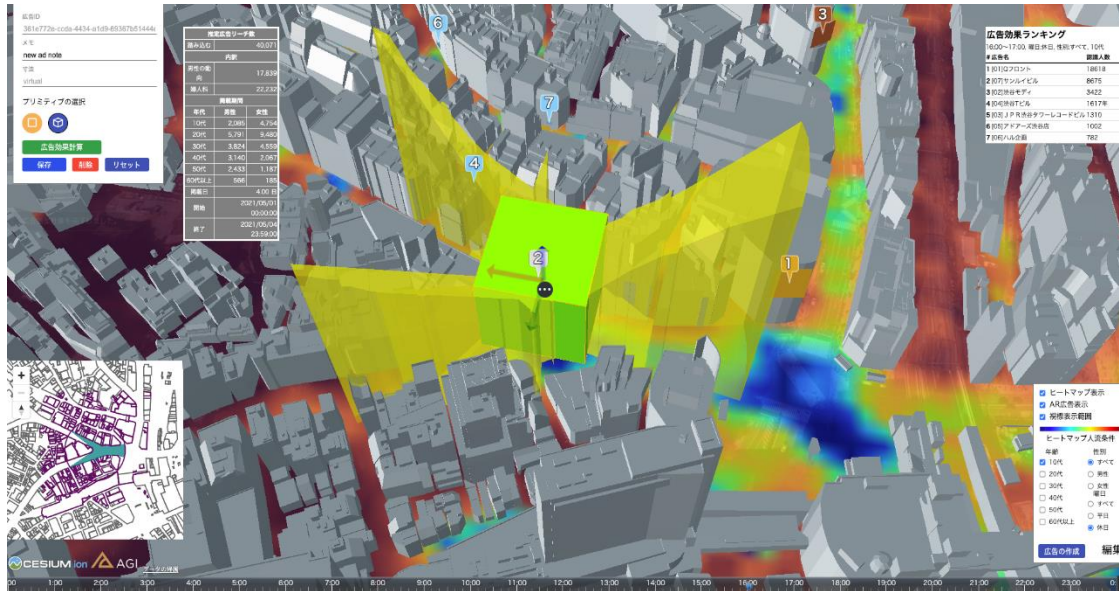
- ターゲット情報（年齢、性別、曜日）を入力し、「ヒートマップ表示」にチェックを入れる
- 指定条件をもとに、人流ヒートマップが地図上に表示される

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース UI/UXの全体フロー（3/3）

ヒートマップを参考に指定した箇所におけるOOH広告（AR広告）の広告効果シミュレーションや、STYLYを活用したAR広告配信システムからAR広告の配信を行うことができる

⑤ OOH広告（AR広告）広告効果シミュレーション

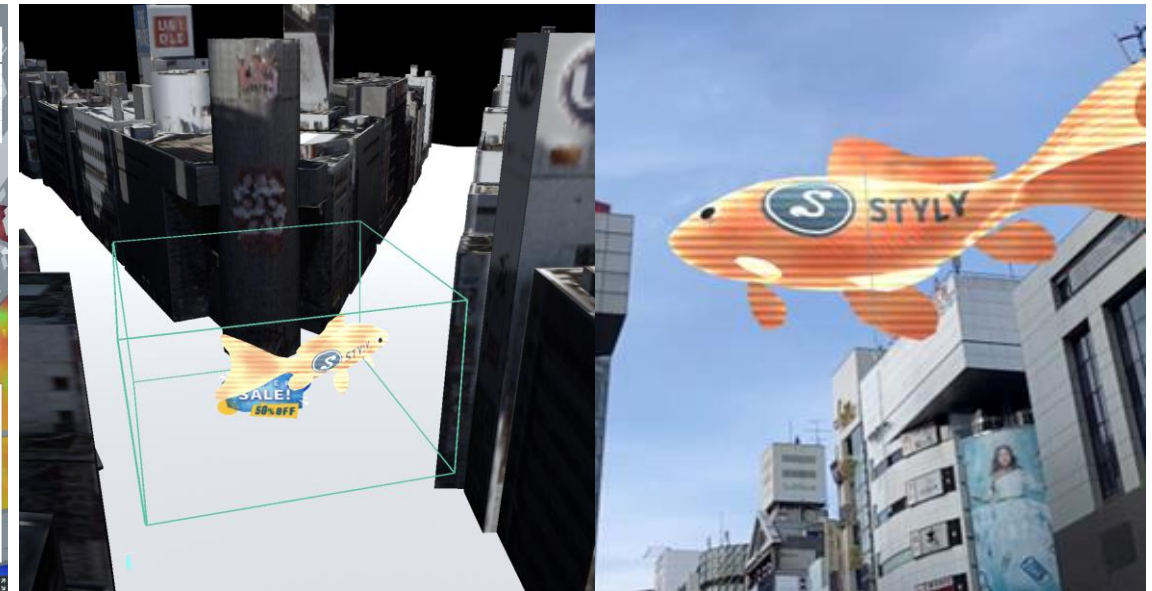
イメージ



概要

- ターゲット情報入力ウィンドウを開き、「広告の作成」を選択する
- ヒートマップの情報を参考に、OOH広告（AR広告）の配信に適した箇所を検討・選択し、3Dオブジェクトを配置する
- 広告効果計算ウィンドウから、推定広告リーチ数を算出できる

⑥ AR広告配信



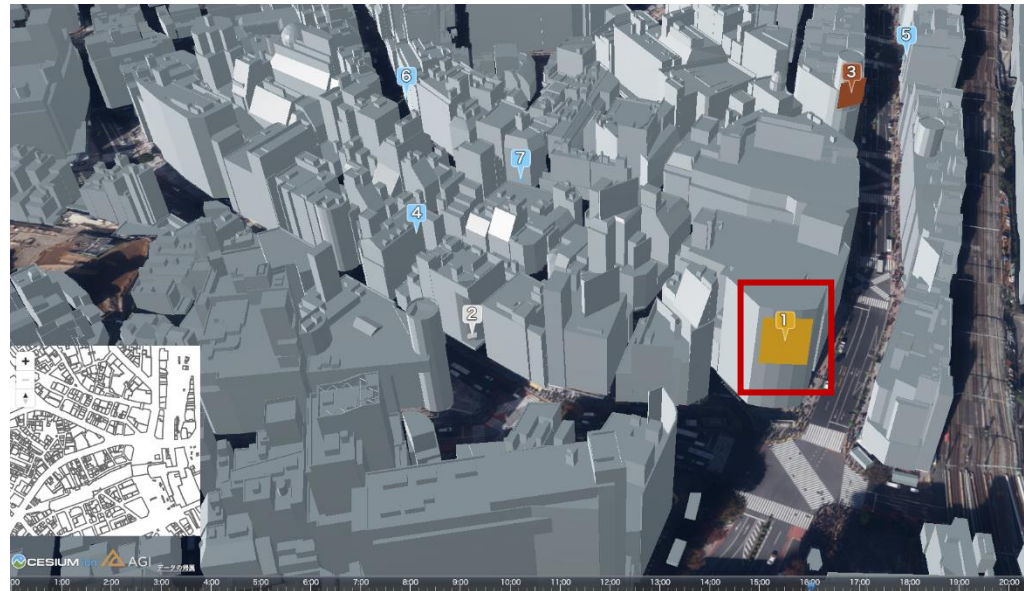
- AR広告配信システム（STYLYとAPIサーバー）において、AR広告配信位置情報を連携し、AR広告・コンテンツの配置や配信ができる

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

①OOH広告の視認エリア可視化

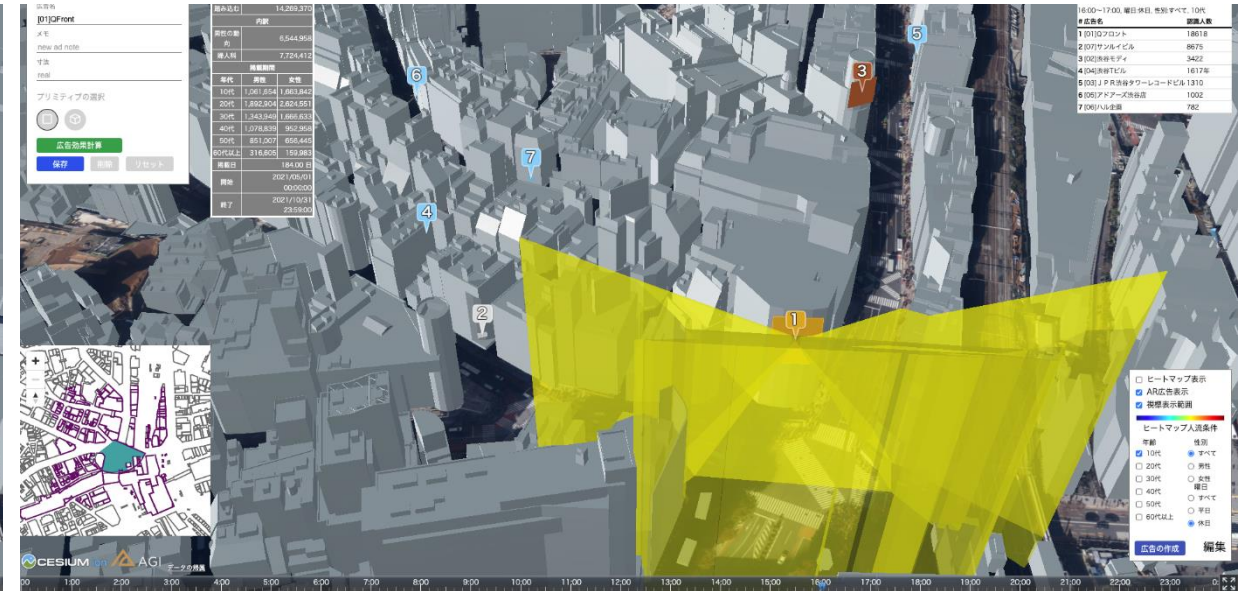
広告効果シミュレーションシステム上に表示されるOOH広告を選択すると、広告視認エリアが可視化される

OOH広告の選択



イメージ

視認エリアの可視化



概要

- システム上の3D都市モデルに表示される①～⑦のOOH広告をクリックして選択する

- OOH広告の視認エリアが黄色く表示される

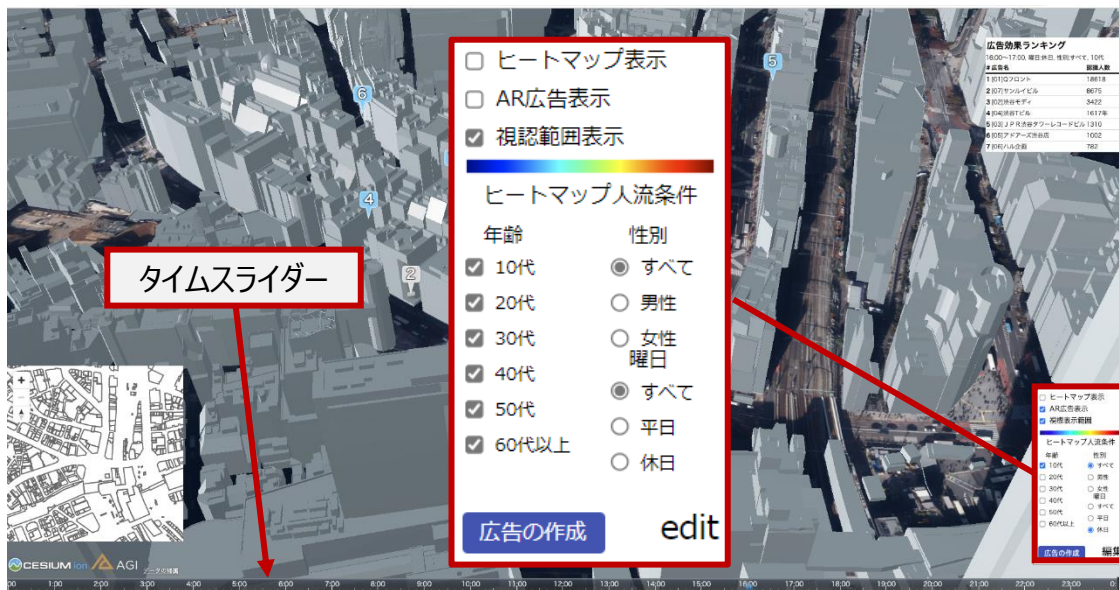
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

②OOH広告掲載箇所リコメンド

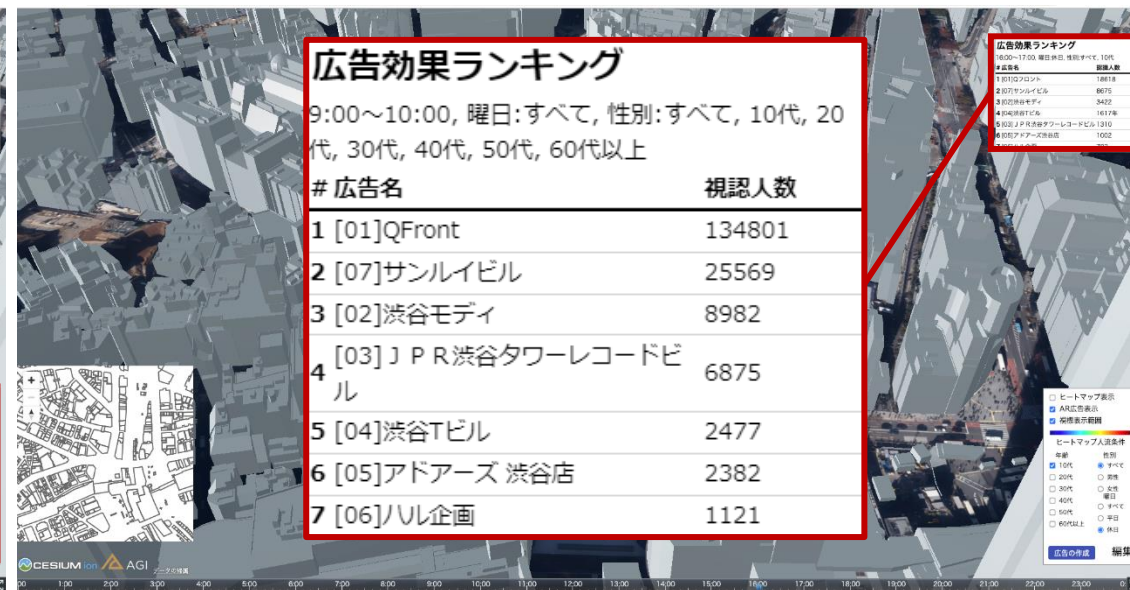
広告ターゲット情報（年齢、性別、曜日）及び時間帯を入力することで、指定条件に適したOOH広告がランキング形式で表示される

ターゲット情報・時間帯の選択

イメージ



広告効果ランキングの表示



概要

- ターゲット情報入力ウィンドウに、ターゲット情報（年齢、性別、曜日）を入力する
- タイムスライダーで時間帯を選択する

- ターゲット情報と時間帯をもとに、ターゲットに最適なOOH広告効果ランキングを表示する

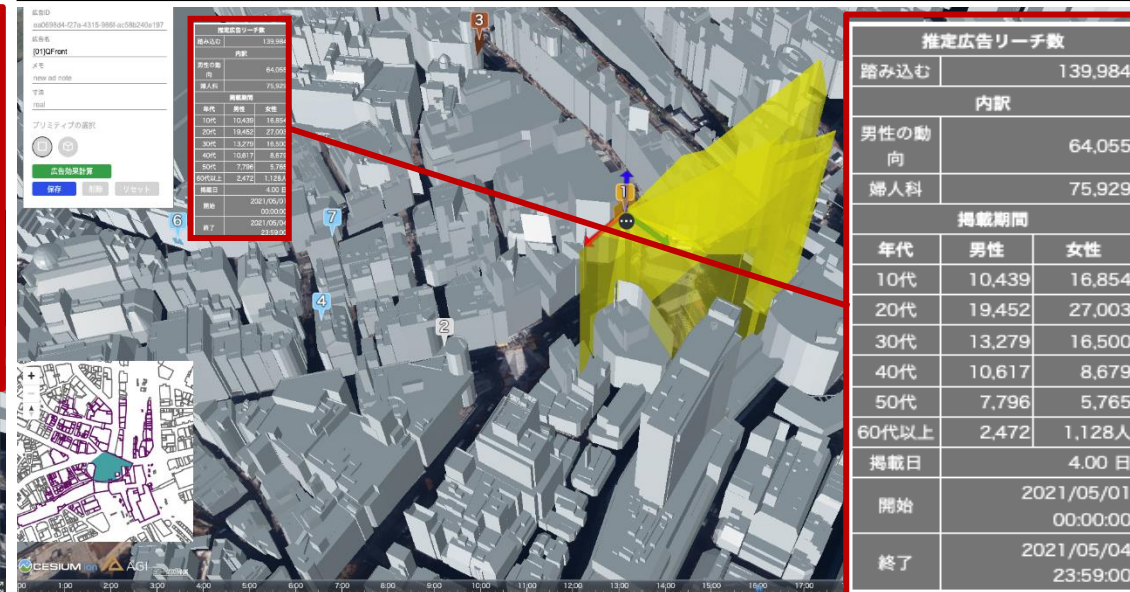
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース ③OOH広告広告効果シミュレーション

対象のOOH広告の視認エリアにおいて、「広告効果計算ウィンドウ」から広告掲載開始日時と終了日時を入力すると、指定期間内の人流データをもとに推定広告リーチ数が算出される

広告掲載開始・終了日時の入力

推定広告リーチ数の表示

イメージ



概要

- 広告効果計算をクリックして広告効果計算ウィンドウを開く
- 広告効果計算ウィンドウ（右上）上で、広告掲載開始日時と終了日時を入力し、広告効果計算をクリックする
- 広告IDを取得する

- 選択したOOH広告の視認エリア内において、指定した期間内の人流データをもとに、推定広告リーチ数を算出する

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

④ヒートマップ表示

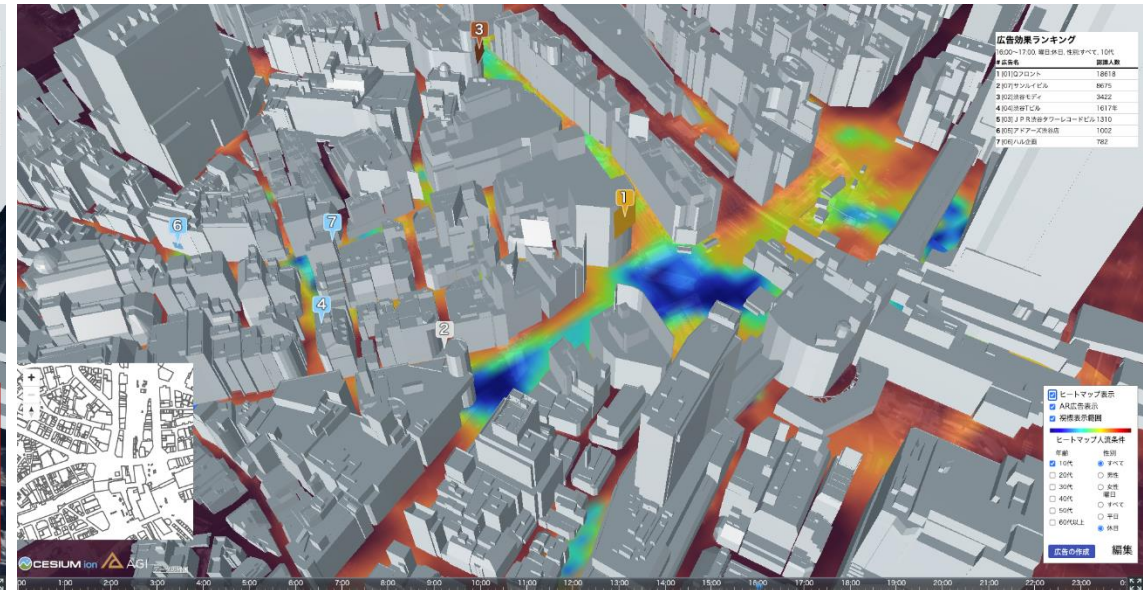
ターゲット情報（年齢、性別、曜日）を入力し、ヒートマップ表示を選択すると、指定条件に適した人流ヒートマップが表示される

ターゲット情報を選択

イメージ



ヒートマップの表示



概要

- ターゲット情報入力ウィンドウに、ターゲット情報（年齢、性別、曜日）を入力する
- 「ヒートマップ表示」にチェックを入れる

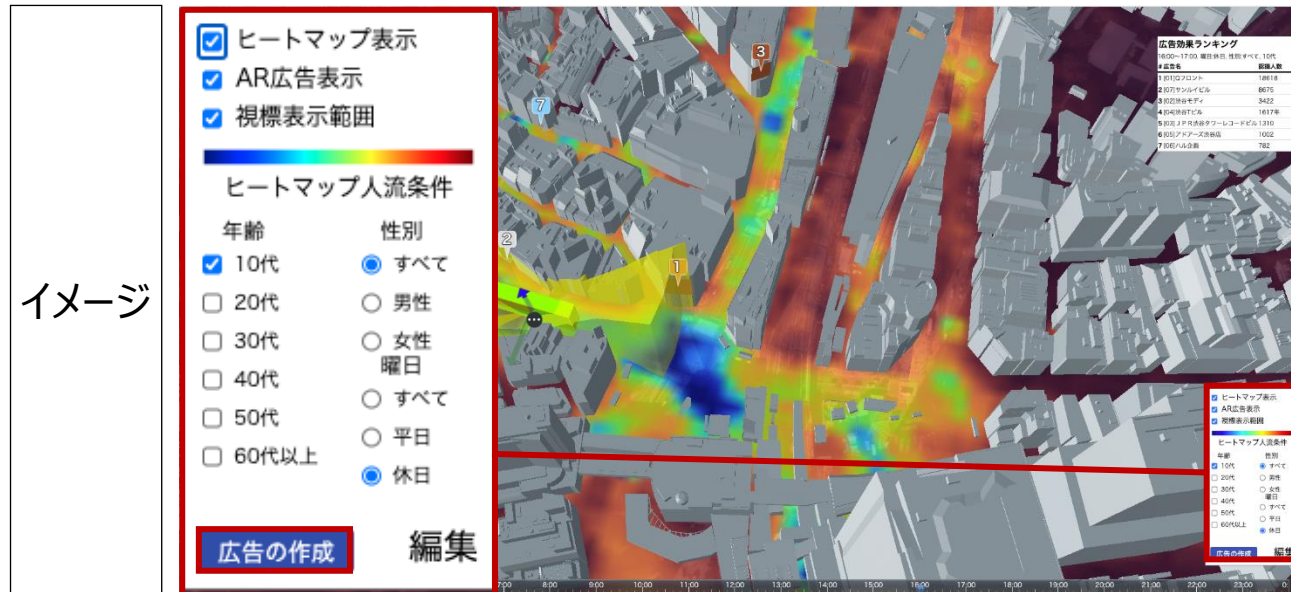
- ターゲット情報をもとに、人流ヒートマップが地図上に表示される

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑤OOH広告（AR広告） 広告効果シミュレーション（1/2）

ターゲット情報入力ウィンドウから「広告の作成」をクリックし、ヒートマップ情報をもとにOOH広告（AR広告）配置箇所を検討・選択することで、AR広告コンテンツの配置ガイドとなる3Dオブジェクトを表示・編集することができる

OOH広告（AR広告）配置箇所の検討・選択



イメージ

概要

- ターゲット情報入力ウィンドウから、「広告の作成」をクリックする
- ヒートマップ情報を参考に、OOH広告（AR広告）の配置箇所を検討して選択する

3Dオブジェクトの表示・編集



- 配置箇所を選択すると、AR広告配置のガイドとなる3Dオブジェクトが表示される
- 3Dオブジェクトの編集メニューから、配置したOOH広告（AR広告）のサイズ、位置、向きを変更することができる

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

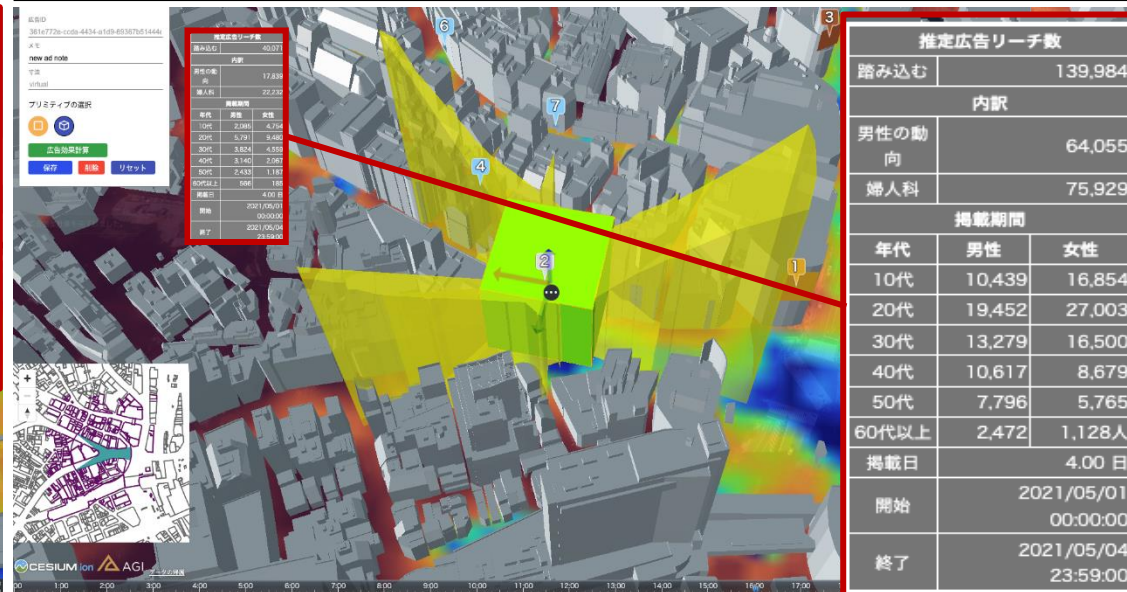
⑤OOH広告（AR広告） 広告効果シミュレーション（2/2）

対象のOOH広告（AR広告）の視認エリアにおいて、「広告効果計算ウィンドウ」から広告掲載開始日時と終了日時を入力すると、指定期間内の人流データをもとに推定広告リーチ数が算出される

広告掲載開始・終了日時の入力

推定広告リーチ数の表示

イメージ



概要

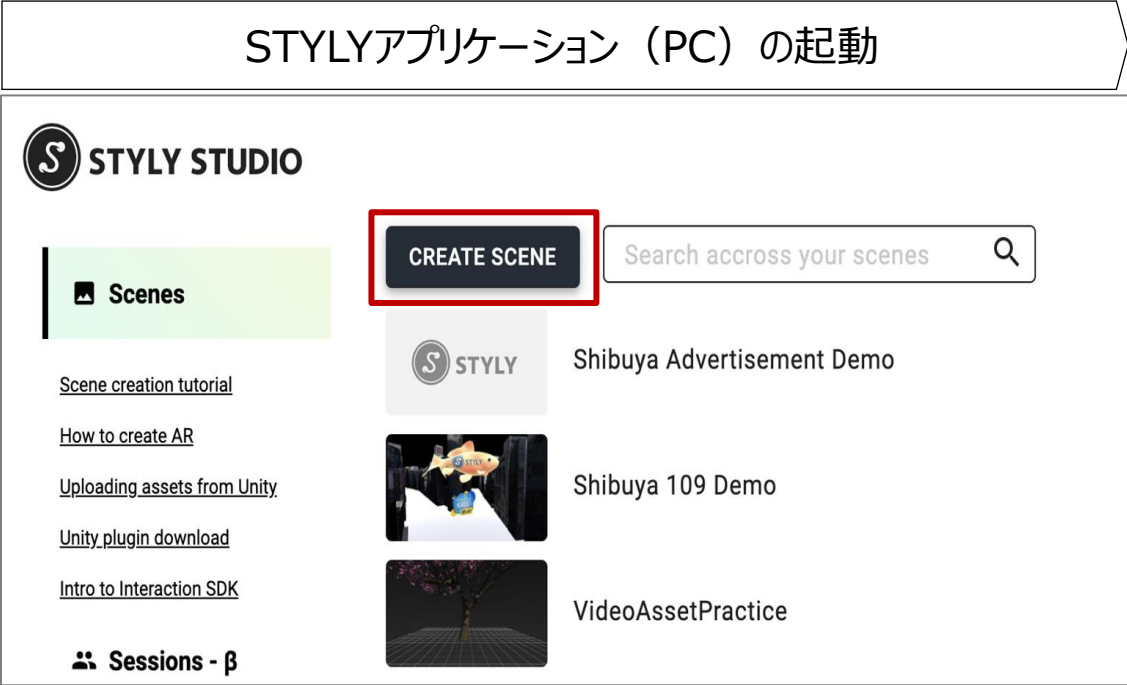
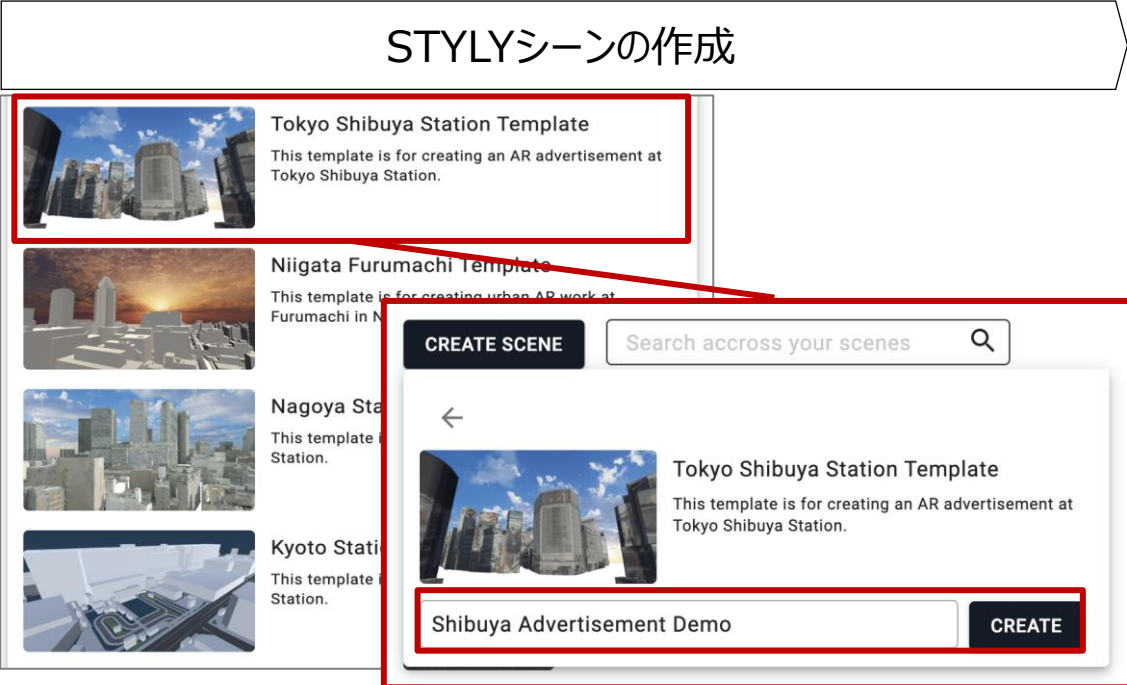
- 広告効果計算をクリックして広告効果計算ウィンドウを開く
- 広告効果計算ウィンドウ（右上）上で、広告掲載開始日時と終了日時を入力し、広告効果計算をクリックする

- 選択したOOH広告（AR広告）の視認エリア内において、指定した期間内の人流データをもとに、推定広告リーチ数を算出する

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑥AR広告配信 (1/5)

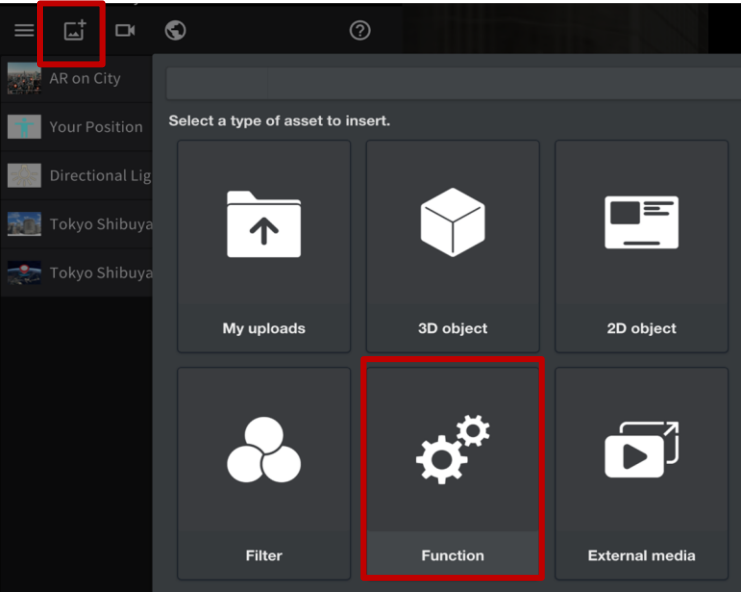
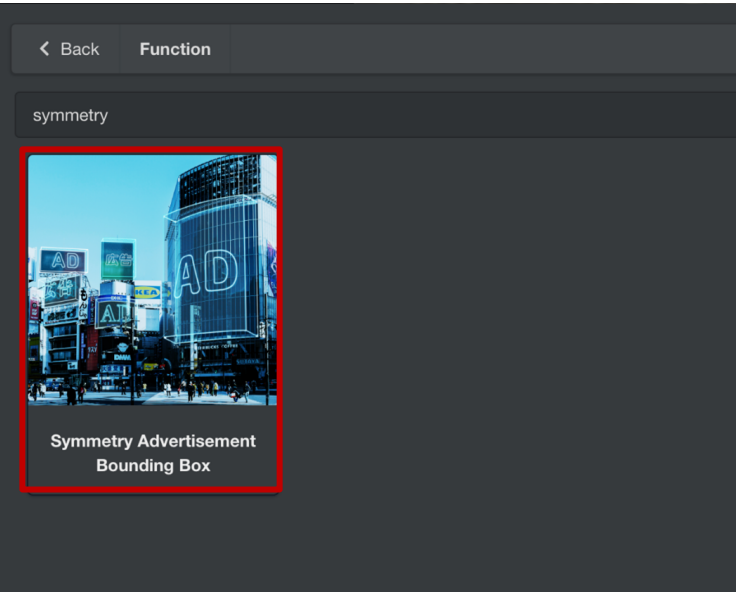
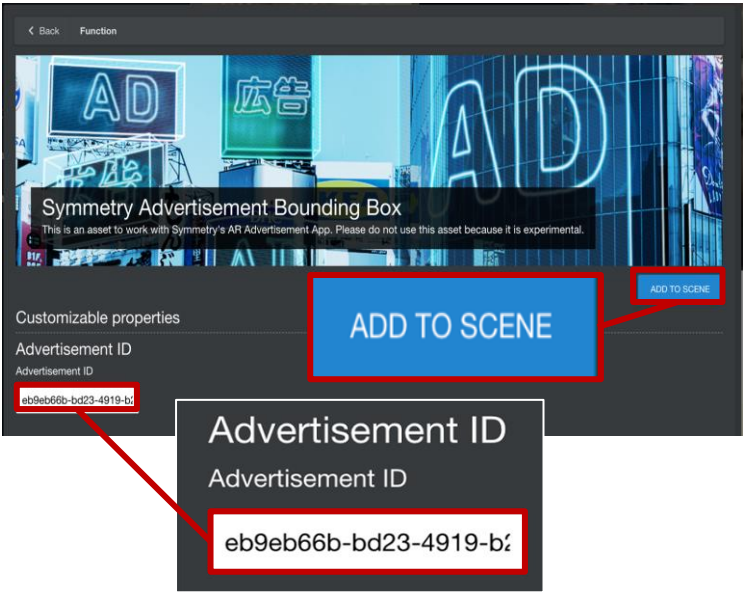
AR広告配信システムのSTYLY Studioから、STYLYシーンを作成する

	STYLYアプリケーション (PC) の起動	STYLYシーンの作成
イメージ		
概要	- Webブラウザ上からSTYLYアプリケーションを起動させて、STYLY Studioを開く 「CREATE SCENE」をクリックする	「Tokyo Shibuya Station Template (渋谷駅テンプレート)」を選択する - STYLYシーンの名前を入力してシーンを作成する

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑥AR広告配信 (2/5)

メニュー内のFunctionから、Symmetry Dimensions Inc.提供のサービスを選択して、作成したSTYLYシーンを追加する

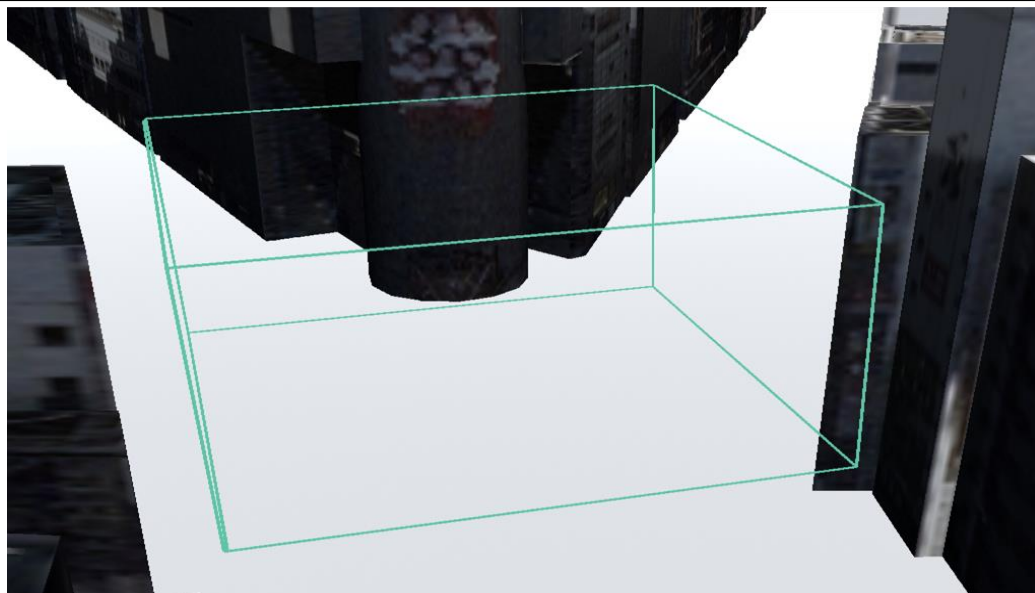
	機能の編集	Symmetry提供サービスの選択	STYLYシーンの追加
イメージ			
概要	メニューを開き、「Function」を選択する	- 検索画面で「Symmetry」を検索する 「Symmetry Advertisement Bounding Box」を選択する	- Advertisement IDに広告IDを入力する 「ADD TO SCENE」をクリックして、作成したSTYLYシーンを追加する

Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑥AR広告配信 (3/5)

AR広告を配置したい箇所を選択して、配置予定位置にBoundingBoxを表示させ、配信コンテンツを選択する

AR広告配置箇所の表示 (BoundingBoxの描画)

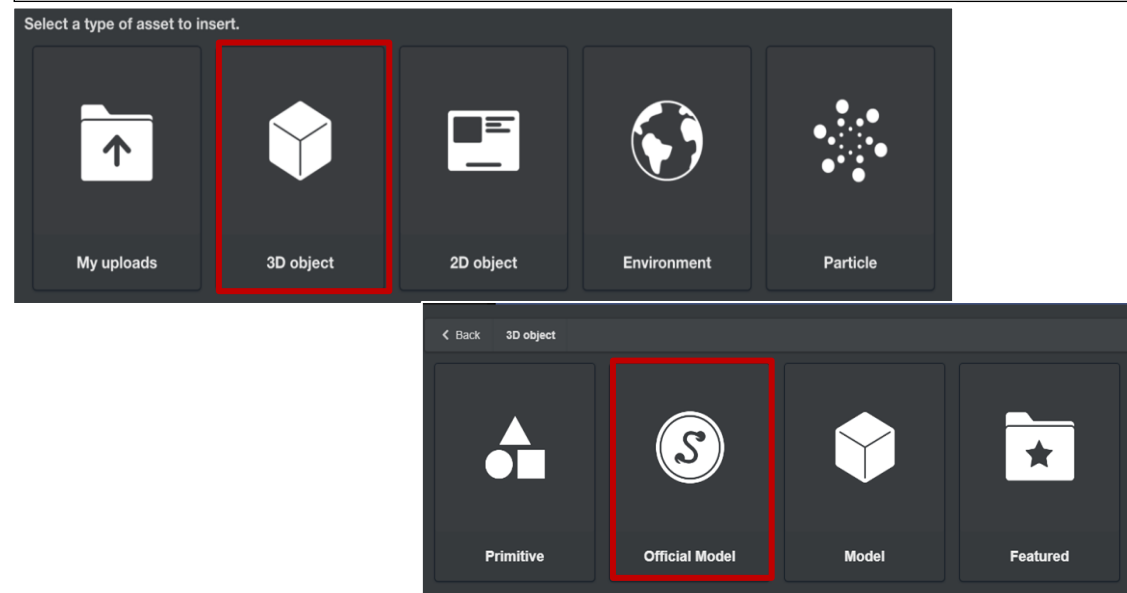


イメージ

概要

- 広告効果シミュレーションシステム上でAR広告を配置したい箇所を選択する
- 選択した位置情報をもとに、広告配置予定位置を示すBoundingBox (緑の立方体) が表示される

配信コンテンツの選択



- メニューを開き、配信したいコンテンツのカテゴリを選択する
 - ここでは例として「3D Object」を選択
- さらにコンテンツのサブカテゴリを選択する
 - ここでは例として「Official Model」を選択

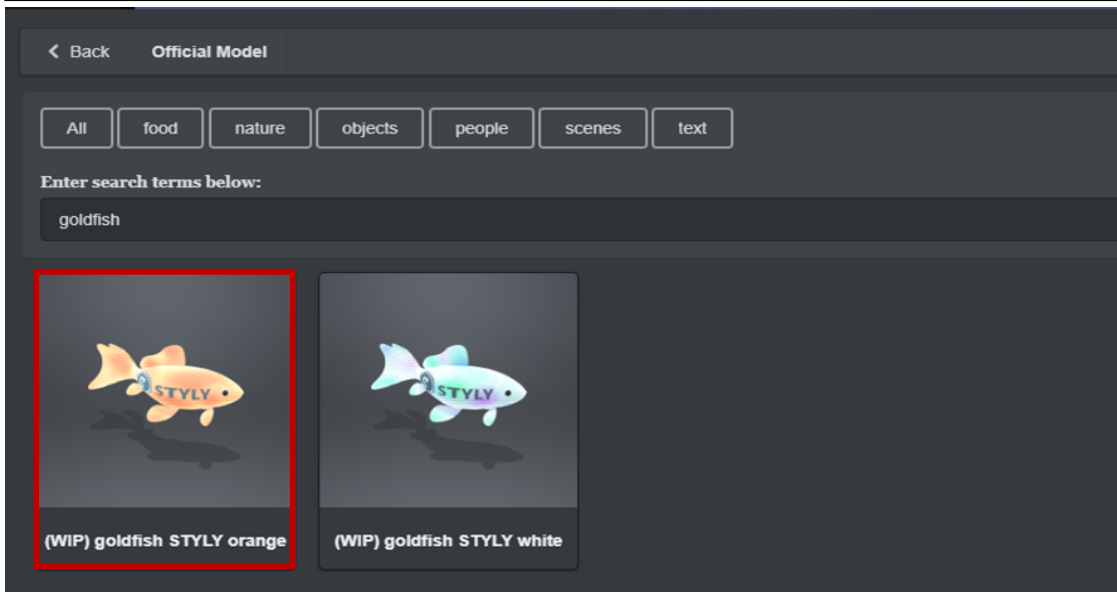
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑥AR広告配信 (4/5)

AR広告として配信したい3Dオブジェクトを選択して、BoundingBox内に配置する

配信オブジェクトの選択

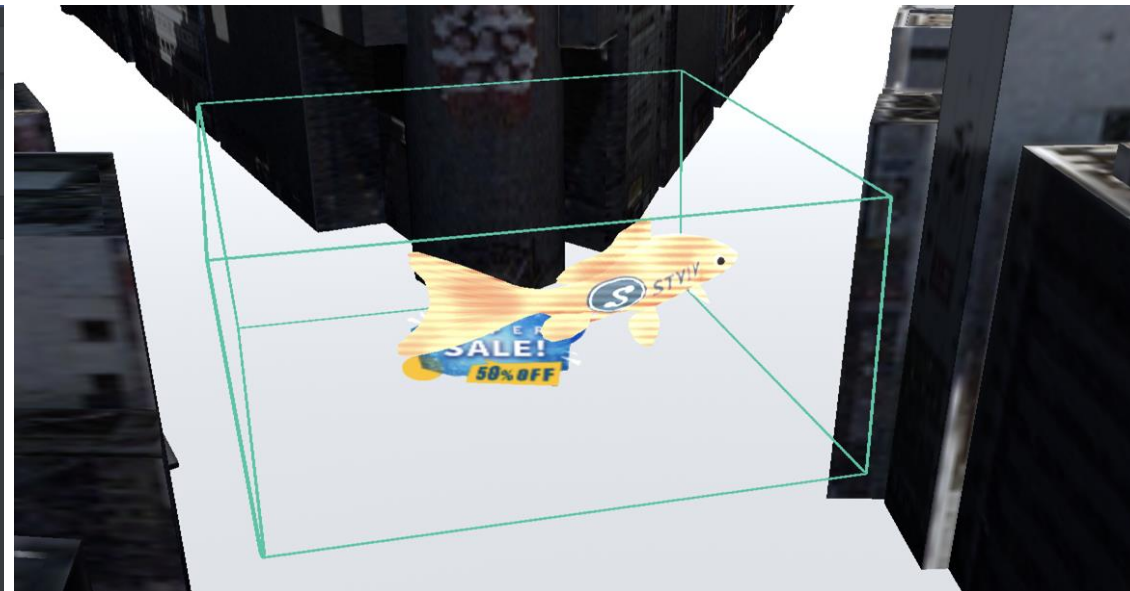
イメージ



概要

- AR広告として配信したい3Dオブジェクトを検索・選択する
 - ここでは例として「goldfish」を検索・選択

ARコンテンツの配置



- BoundingBox（緑の立方体）を基準に、BoundingBox内にAR広告として配信したいコンテンツを配置する

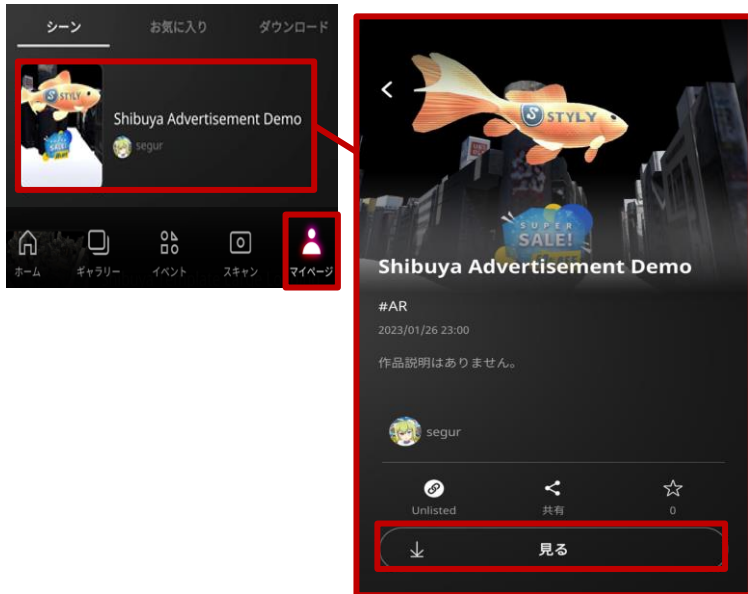
Ⅲ. 実証システム > 7. ユーザインタフェース

⑥AR広告配信 (5/5)

現実世界においてAR広告を配置した場所へ行き、スマートフォンでSTYLYアプリケーションを起動させて、制作したコンテンツが配置されていることを確認する

STYLYアプリケーション（スマホ）の起動

イメージ



スマホカメラの起動



AR広告の配信状況確認



概要

- スマートフォンからSTYLYアプリケーションを起動させて、マイページを選択する
- STYLY Studioで制作したシーンを選択して、画面下部の「見る」をクリックする

- AR広告配信システムにてAR広告を配置した場所へ行き、スマートフォンのカメラを周囲の建物の上部に向けて、周辺を認識させる

- 制作したAR広告（3Dコンテンツ）がアプリケーションの画面上に表示されていることを確認する

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果

システムテスト結果一覧（1/3）

PC上から広告効果シミュレーションシステムのシステムテストを実施した結果は下記の通り

試験項目		確認内容	結果
システムの起動		Webブラウザ（Chrome）上でURLを指定し、広告効果シミュレーションシステムを起動できるか	合格
画面UI操作		PC上において、基本的なUI操作に問題がないか	合格
OOH広告	視認エリアの可視化	3D都市モデル上のOOH広告（屋外広告）を選択すると、広告視認エリアが黄色く画面に表示されるか	合格
	掲載箇所のリコmend	ターゲット情報入力ウィンドウを開き、ターゲット情報（年齢、性別、曜日）と時間帯を入力して、ターゲットに最適な広告効果ランキングが表示されるか	合格
	広告効果シミュレーション	広告効果計算ウィンドウを開き、広告掲載期間を入力して、広告効果計算をクリックすると、推定広告リーチ数を算出・表示できるか	合格
	ヒートマップの表示	ターゲット情報入力ウィンドウを開き、ターゲット情報（年齢、性別、曜日）を入力してヒートマップ表示にチェックを入れると、指定条件のヒートマップが表示されるか	合格
AR広告	AR広告の作成	ターゲット情報入力ウィンドウを開き、「広告の作成」を選択して、指定の広告配置場所に3Dオブジェクトを表示・編集（サイズ・位置・向き調整）できるか	合格
	広告効果シミュレーション	広告効果計算ウィンドウを開き、広告掲載期間を入力して、広告効果計算をクリックすると、推定広告リーチ数を算出・表示できるか	合格

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果

システムテスト結果一覧（2/3）

PC上からSTYLYアプリケーション（PC）のシステムテストを実施した結果は下記の通り

試験項目		確認内容	結果
アプリケーションの起動		Webブラウザ（Chrome）上でURLを指定し、STYLYアプリケーション（PC）を起動できるか	合格
画面UI操作		PC上において、基本的なUI操作に問題がないか	合格
ログイン		STYLYアプリケーション（PC）にIDとパスワードを入力して、問題なくログインできるか	合格
シーン作成	シーン作成	「CREATE SCENE」を選択し、「Tokyo Shibuya Station Template」を選択し、シーンの名前を設定してSTYLYシーンを作成できるか	合格
	シーン追加	メニューから「Function」を選択し、検索画面に「Symmetry」を入力し、「Symmetry Advertisement Bounding Box」を選択した上で、「Advertisement ID」に作成したシーンの広告IDを入力し「ADD TO SCENE」を選択してSTYLYシーンを追加作成できるか	合格
配置箇所表示		Symmetryのシステム上で、選択された広告の位置情報をもとに、広告配置箇所にBoundingBox（緑の立方体）が表示されるか	合格
ARコンテンツ作成	設置・可視化	メニューから配信したいコンテンツのカテゴリとサブカテゴリを選択して、配置したいオブジェクトを選択し、BoundingBox内にARコンテンツが配置できるか	合格

Ⅲ. 実証システム > 8. システムテスト結果 システムテスト結果一覧（3/3）

スマートフォン上から、STYLYアプリケーション（スマートフォン）のシステムテストを実施した結果は下記の通り

試験項目		確認内容	結果
アプリケーションの起動		スマートフォン（Android）端末において、STYLY ARアプリケーションを起動できるか	合格
画面UI操作		スマートフォン上において、基本的なUI操作に問題がないか	合格
設定	シーン選択	マイページから、STYLYアプリケーション（PC）またはSTYLY Studioで作成されたシーンを選択し、「見る」を選択して、STLYLシーンが選択できるか	合格
AR広告配信	VPS	AR広告配置エリア内において、スマートフォン端末のカメラを周囲の建物上部に向け、位置情報を取得・認識できるか	合格
	精度	設定された配信位置にスマートフォン端末のカメラを向けると、画面上にAR広告が表示されるか	合格
		3D都市モデルによるオクルージョン効果が有効であるか	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. 視認範囲計算精度検証 > ① 検証内容

検証概要

OOH広告とAR広告を想定した4つの広告掲載パターンについて、視認範囲の計算精度の検証を行う

検証方法		検証の条件・制約
項目	内容	本検証で実装された視認範囲計算アルゴリズムは計算の厳密さよりも、ユーザーがOOH広告を配置するときにリアルタイムで視認範囲の目安を確認できるようにすることを意図している。そのため、アルゴリズムには以下の様な制約がある。 1. 視線さえ通れば最大100m先から視認可能と仮定 - 現実世界の天候、OOH広告が発する音の到達範囲、歩行者の視力等を考慮しない - 距離による広告効果の減衰も考慮しない 2. 視認範囲を実際に歩行者が通行可能かは考慮されない - 3D都市モデルに厳密な通行可能エリアの定義が存在しないため、自動車しか通行できない道路や中央分離帯も視認範囲となりうる 上記の制約のために、現実世界の特定のOOH広告と視認範囲が一致しているかという比較は困難であるため、上記の制約下でアルゴリズムが正常に動作しているかに観点を置いて検証を行った
検証目的	• 視認範囲計算精度検証	
検証内容	• 可視範囲計算が正しく行われているかを検証 • 広告掲載パターンは4つを設定 - No.1 平面型看板・渋谷スクランブル交差点 - No.2 立方体型看板・渋谷スクランブル交差点 - No.3 平面体型看板・渋谷109 - No.4 立方体型看板・渋谷109	
備考	• 地図データに対しての計算精度に着目して行い、地図データそのものの精度の評価は行わない • AR広告であるか否かは視認範囲計算に影響しない	

IV. 実証技術の検証 > 1. 視認範囲計算精度検証 > ① 検証内容 検証の手順と範囲

検証の手順

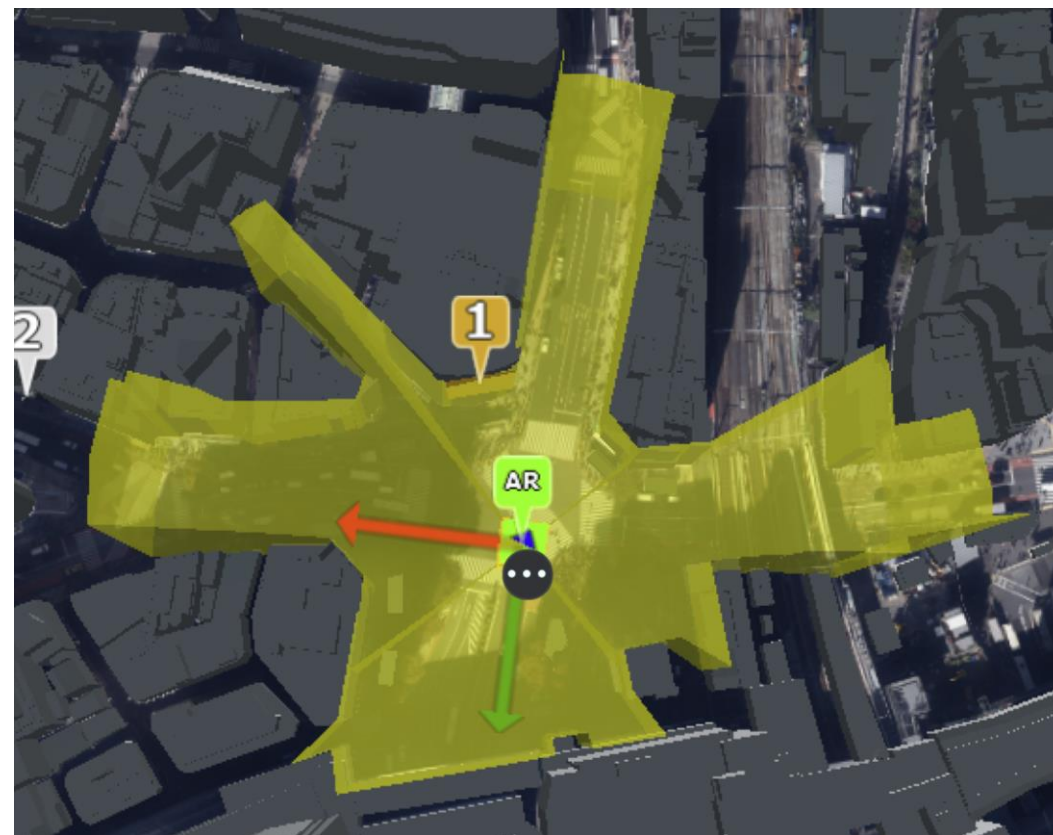
OOH広告の配置

- 検証対象エリアにOOH広告（AR）を配置し、テスト対象OOH広告の形状を指定する

視認範囲の
目視確認

- 計算された視認範囲を目視で確認し、周囲の建造物形状に対して妥当であるかを判断する

検証範囲



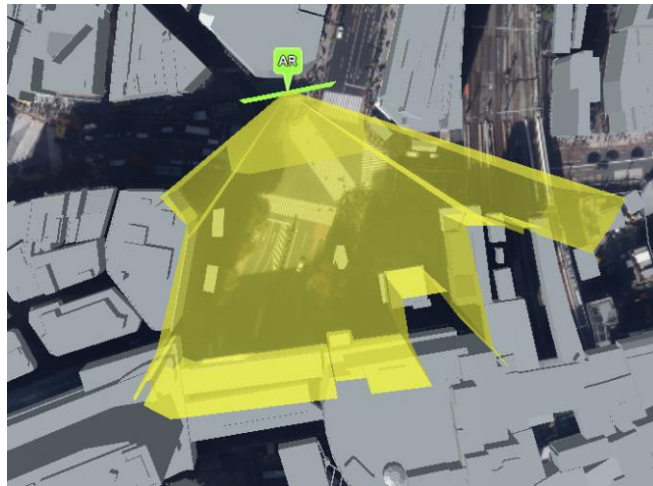
IV. 実証技術の検証 > 1. 視認範囲計算精度検証 > ②検証結果 結果サマリ

4つのパターンに対し、どれも可視範囲計算が適切に行われていることが確認できた

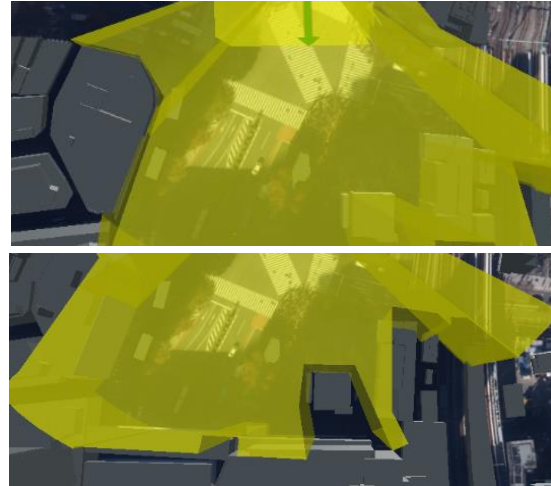
広告掲載パターン	結果	検出された課題
No.1 平面型看板・渋谷スクランブル交差点	• 広告及び周辺の建造物の形状に対して妥当な結果である - 設定した最大100mの視認範囲を可視化できている - 建造物による遮蔽を踏まえた視認範囲を反映できている（一部利用した地図の差異による漏れあり）	• 人間が通行不可能なエリアが存在する
No.2 立方体型看板・渋谷スクランブル交差点		
No.3 平面型看板・渋谷109		• 人間が通行不可能なエリアが存在する
No.4 立方体型看板・渋谷109		

IV. 実証技術の検証 > 1. 視認範囲計算精度検証 > ②検証結果 No.1、No.2の結果詳細

No.1 平面型看板・渋谷スクランブル交差点



最大視認範囲100mの中で
遮蔽物を概ね捉えている



直上からの視認で、
遮蔽物を概ね捉えている

- 平面型看板・プロジェクションTVによる計算結果は妥当である

No.2 立方体型看板・渋谷スクランブル交差点



最大視認範囲100mの中で
遮蔽物を概ね捉えている

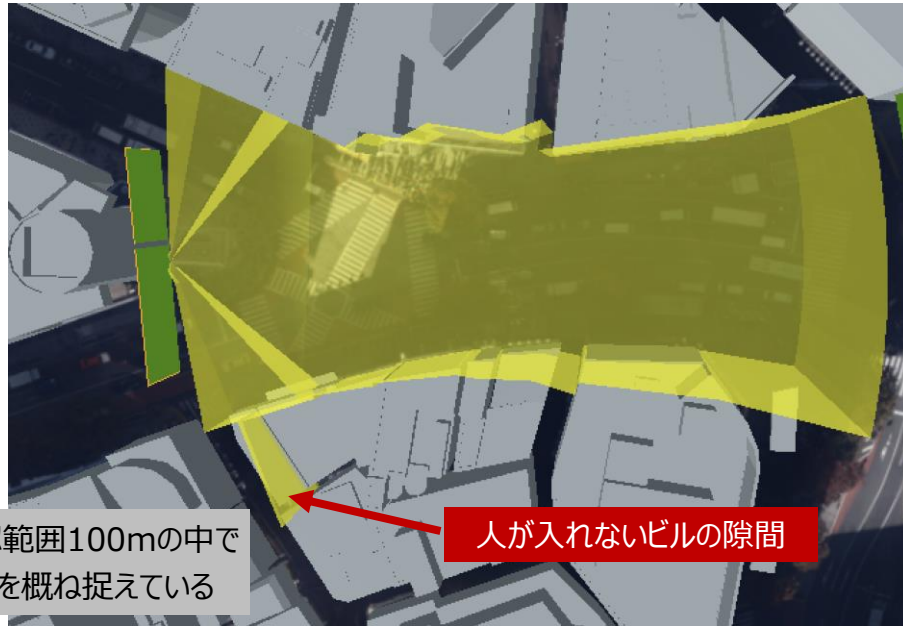


直上からの視認で、
遮蔽物を概ね捉えている

- 立体型看板（AR広告）による計算結果は妥当である

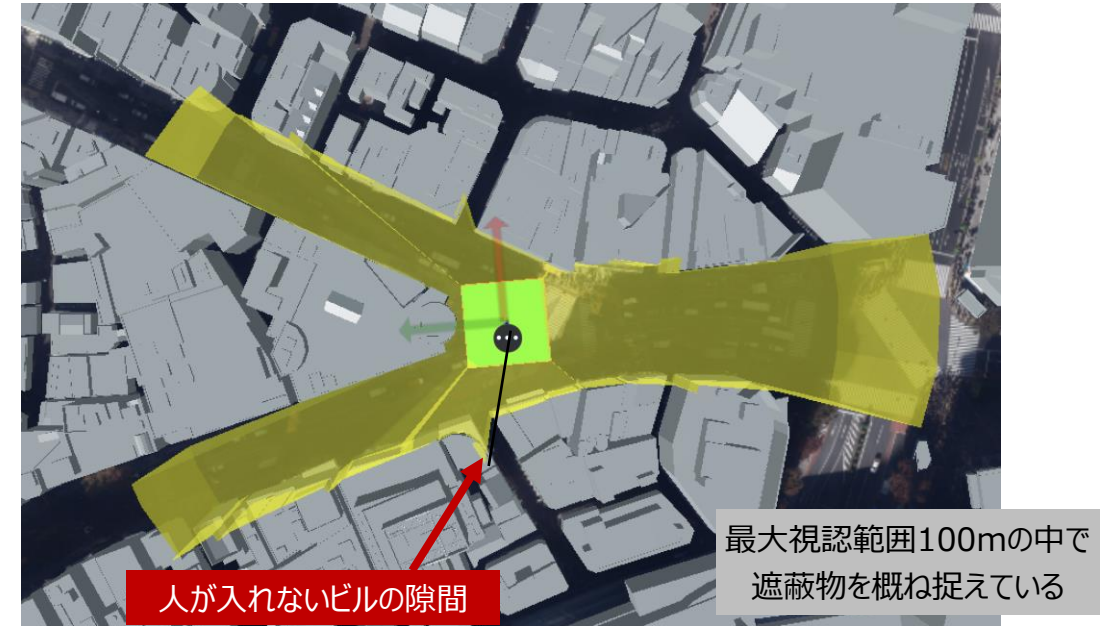
IV. 実証技術の検証 > 1. 視認範囲計算精度検証 > ②検証結果 No.3、No.4の結果詳細

No.3 平面型看板・渋谷109



- 計算そのものは正常に行われており、概ね妥当
- ただし、一部人が通行不可能なビル間の隙間が視認範囲として計算されている
 - 社会実装に際しては通行人の通行可否を考慮した計算が必要

No.4 立方体型看板・渋谷109



- 計算そのものは正常に行われており、概ね妥当
- ただし、一部人が通行不可能なビル間の隙間が視認範囲として計算されている
 - 社会実装に際しては通行人の通行可否を考慮した計算が必要

IV. 実証技術の検証 > 2. ヒートマップ精度検証 > ① 検証内容

検証概要

人流データを用いたヒートマップ表示が正しく行われるか、3つのパターンを用意し検証を行った

検証方法

項目	内容
検証目的	ヒートマップ精度検証
検証内容	- 人流データを用いたヒートマップ表示について、ターゲット情報をもとに正しく表示が行われているかを検証 - 人流データパターンは3つを設定 - A.条件なし（すべてのデータ） - B.40代、50代、60代以上男性、平日 - C.10代、20代、30代女性、平日
備考	人流の分布について計算前後で大きな違いが無いかを検証する

検証の条件・制約

本検証で実装された人流ヒートマップ生成アルゴリズムは計算の厳密さよりも、ユーザーがOOH広告を配置するときに迅速に人流の目安を確認できるようにすることを意図している。そのため、アルゴリズムには以下の様な制約がある。

- 1. アルゴリズムは単純にある範囲の人流をカウントするシンプルなものである**
 - 広告業界で合意された人流データと視認範囲を用いた一般的な広告効果の計算方法が存在しないため

また、人流データに起因する以下の制約が存在する

1. 通行可否情報がないため、GPS測位が人間が到達できない場所を示していてもそれらは計算に含まれる
2. 使用した人流データはスマートフォンのGPSデータを使用したものであり、メートル単位での精度はない。特に地下や屋内でのGPS測位は大きな誤差が発生する
3. 今回使用した人流データは2021年5月1日～10月31日となり緊急事態宣言の期間も含むため、通常時とは異なる人流となっている可能性がある

上記の制約のために、現実世界の特定箇所についてヒートマップの精度を評価することは現実的ではないため、上記の制約下でアルゴリズムが正常に動作しているかに観点を置いて検証を行った。

IV. 実証技術の検証 > 2. ヒートマップ精度検証 > ① 検証内容

検証の手順

人流条件の設定後、人流データ・ヒートマップ表示それぞれを行うことで人流の分布を確認する

検証の手順

人流条件の指定

- 検証を行う人流条件を設定する

人流データ表示

- 指定した人流条件の人流データを表示する

ヒートマップ表示

- 指定した人流条件のヒートマップを表示する

人流の分布

- 人流データとヒートマップの分布を確認する

検証範囲

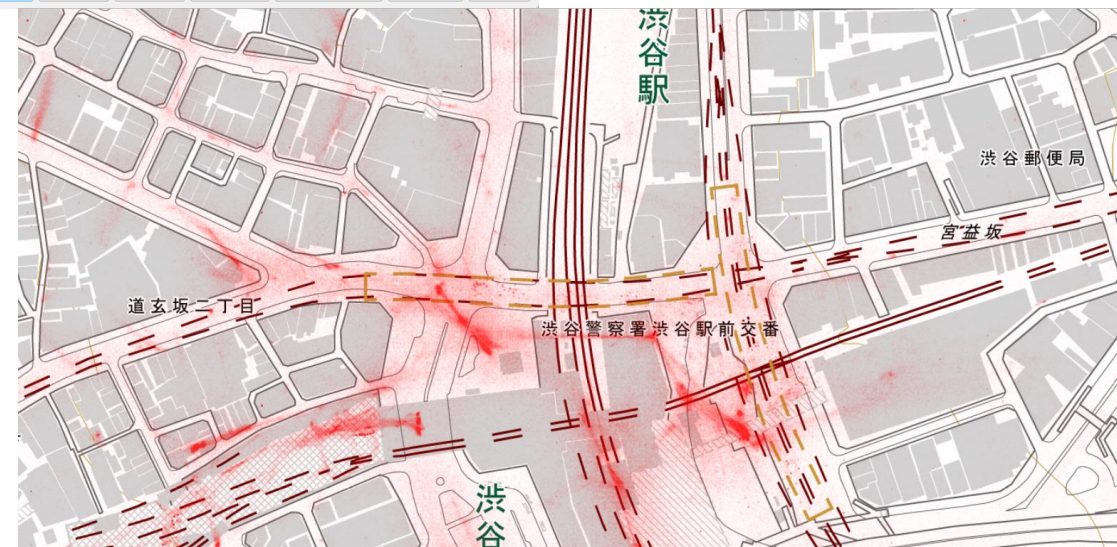
▼ 演算子

=	<	>	LIKE	%	IN	NOT IN
<=	>=	!=	ILIKE	AND	OR	NOT

プロバイダ特有のフィルタ式

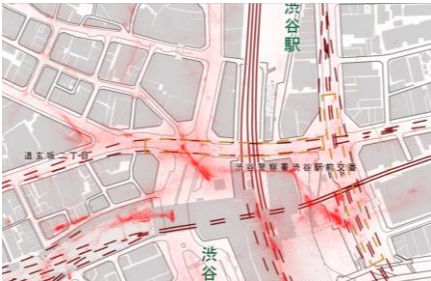
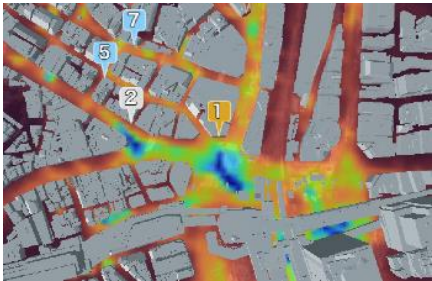
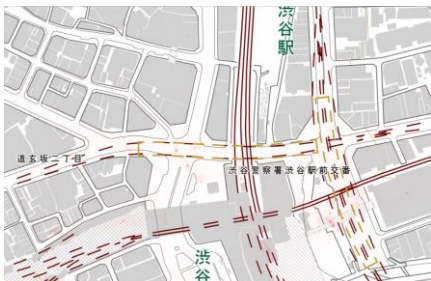
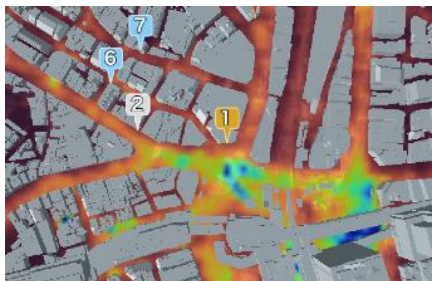
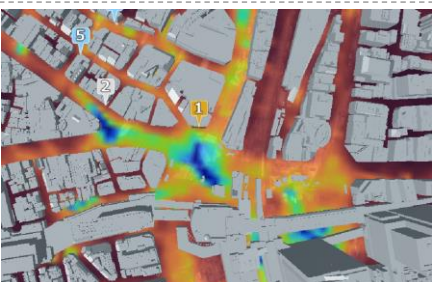
```
"age"      IN (40, 50, 60) AND
"sex"      = 1 AND
"dayoftheweek" = 1 AND
```

OK テスト(T) クリア(C) 保存(S)... 読み込み(L)... キャンセル ヘルプ



IV. 実証技術の検証 > 2. ヒートマップ精度検証 > ②検証結果 検証結果

人流データ・ヒートマップ表示を行いそれぞれを比較すると、計算結果としては正常であったものの見た目上は差異が見られ、分かり易さに課題が残る結果となった

シナリオ	人流データ	ヒートマップ表示	結果の考察
A. 条件なし（すべてのデータ）			結果 - 分布としては概ね一致している - 見た目上ではベクターデータ（点のデータ）と画像データでの差異があるように見える - 縮尺に対しての大きさや着色の設定を完全に同一の表示にすることはできないため 結論 - 計算そのものは正常に行われている - わかりやすさにおける課題として、ヒートマップが相対値であることが挙げられる
B. 40代、50代、60代以上 男性 平日			
C. 10代、20代、30代 女性 平日			

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ①検証内容 検証の全体像

ヒアリングによって、開発した広告効果シミュレーションシステム、AR広告配信システムシステムの実用性・有用性の検証を行った

目的	開発した広告効果シミュレーションシステム、AR広告配信システムの実演、デモ体験及びヒアリングを通じて、システムの実用性・有用性に関する検証を実施する
実施期間	2023/1/31（火） 15:00-17:00
実施場所	AP渋谷道玄坂（貸会議室） 東京都渋谷区道玄坂2-6-17 渋谷シネタワー 13F Dルーム
参加者	渋谷区役所 渋谷区 一般社団法人渋谷再開発協会 渋谷未来デザイン事務局 あいおいニッセイ同和損害保険株式会社 株式会社NTT ドコモ 株式会社東急エージェンシー 東日本旅客鉄道株式会社 博報堂DY ホールディングス
実施内容	1. 実証の流れ、アンケート概要説明 2. Webシステム動作確認 3. ARアプリ確認 4. フィードバック、質疑応答、アンケートフォーム

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ①検証内容 ヒアリング対象者

様々な関連する企業・団体に所属する15名の方々にヒアリングを実施した

分類	企業・団体名	部署	人数
広告条例関係者 (管理者・有識者)	渋谷区	経営企画部スマートシティ推進室	2
		土木部企画管理課屋外広告物係	1
	一般社団法人渋谷再開発協会	－	4
	渋谷未来デザイン事務局	－	1
広告代理店・媒体主	株式会社東急エージェンシー	東急OOHメディア局第3メディア部	1
	東日本旅客鉄道株式会社	事業創造本部 まちづくり・地方創生部門首都圏えきまち創造センター	1
	博報堂DY ホールディングス	マーケティングテクノロジーセンター	2
広告主	あいおいニッセイ同和損害保険株式会社	経営企画部デジタルビジネス開発グループ	1
	株式会社NTTドコモ	ビジネスクリエーション部XR推進室	2
合計			15

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ① 検証内容 アンケート項目と評価者

各KPI項目を3分類のヒアリング対象者に対してアンケートを実施する

対象	項目	KPI	ヒアリング対象者		
			広告条例関係者	広告代理店・媒体主	広告主
開発システム全般	有用性	• 広告掲載許可業務の効率化に活用が可能か	○	-	-
		• 広告利用時の安全性は十分か	○	-	-
	利用意向	• サービス化された際には利用したいか	○	○	○
広告効果シミュレーションシステム	有用性	• 広告掲載箇所の検討はしやすいか	-	○	-
		• リコメンド機能は業務に活用が可能か	-	○	-
	使い勝手	• 広告配置機能は使いやすいか	-	○	○
		• ヒートマップ機能は使いやすいか	-	○	○
		• 視認範囲機能は分かりやすいか	-	○	○
		• 既存広告の位置表示は分かりやすいか	-	○	○
AR広告配信システム (Webシステム)	使い勝手	• シミュレーション結果を踏まえた広告コンテンツ作成機能は分かりやすいか	-	○	○
AR広告配信システム (ARアプリ)	使い勝手	• 起動からAR体験までの流れは分かりやすいか	-	○	○

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告条例関係者 | 開発システム全般の有用性

広告効果が可視化されることは行政面でも活用余地があるという声が寄せられたものの、安全性への懸念が見られたため、歩きながらのスマホ操作を推奨することのないUX設計が必要になる

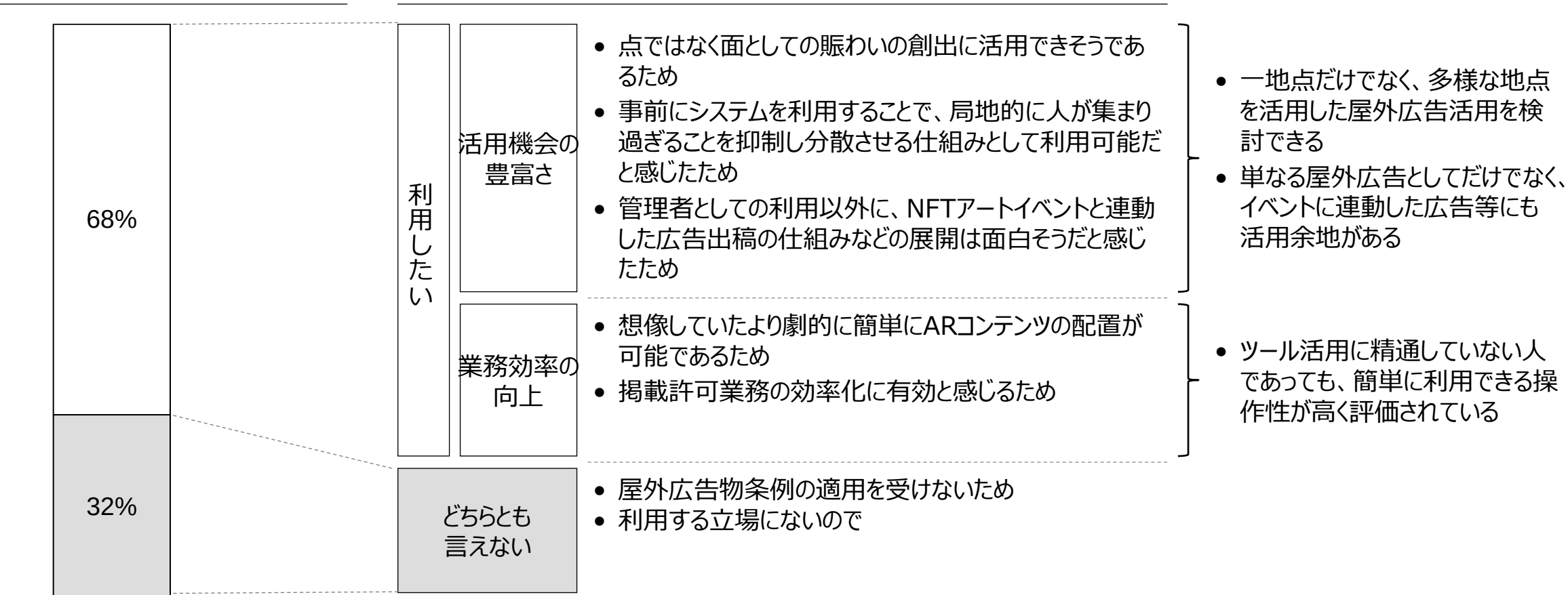
対象	項目	KPI	ユーザーのコメント (n=6)	
開発システム全般	有用性	広告掲載許可業務の効率化に活用が可能か	表示機能	広告配信箇所の検討ができるため、業務効率化に活用できる
				広告がどこから見えるかを確認できる点が良い
			比較検討機能	条例等の対象範囲と広告掲載範囲等を3D都市モデル上で比較検討できると、業務効率化に有効と思う
			機能拡張要望	安全性をシュミレーションできるようになると、行政での活用の余地が出るのかもしれない
				過去の掲載広告の遡り表示機能があるとよい
		広告利用時の安全性は十分か	滞留発生個所の危険性	AR体験により路上に人の滞留を生むため危険性があると感じた
				実証実験を行っている最中に滞留が起きている点に危険がある
				屋外広告条例上では規制できないが、道路管理者、交通管理者からは滞留や歩きながらのスマホ操作について懸念がある
			危険性は感じない	ARの体験中、立ち止まっている限りは危険はないと感じる
				事故の誘発について、個人的には想定できない
				特段危険性は感じられなかった

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告条例関係者 | サービス化への利用意向

サービス化の肯定的な利用意向は7割程度あり、自治体の賑わい創出・密集回避のための仕組みとしての活用予知が示唆された

サービス化されたら利用したいか (n=6)

利用意向調査の回答理由 (抜粋)



IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告代理店・媒体主 | 広告シミュレーションシステムの有用性

シミュレーション試算前提や結果表示時の根拠を明確に示してほしいと要望が寄せられており、既存広告を棄損しないシミュレーションになることが求められている

対象	項目	KPI	回答分布 (n=6)		ユーザーのコメント (n=6)
			☐ 思う	☐ どちらとも言えない	
広告効果シミュレーションシステム	有用性	広告掲載箇所の検討はしやすいか			• 広告位置調整やリーチ数表示のわかりやすさが良かった • 媒体事業者や業界団体等の利害関係者との協議やルール策定が必要 • 視認人数をより精緻に試算できるようになるとよい
			68%	32%	
		リコメンド機能は業務に活用が可能か			• 既存広告に対する評価も出るため、試算モデルやガイドラインの検討が必要 • 国際的な広告配信効果の測定指標（メジャメント）に則ったリコメンドになるとよい • 行動経歴や購買行動などの変数も加えられるとよい
			50%	50%	

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果

広告代理店・媒体主 | 広告シミュレーションシステムの使い勝手



広告表示機能はわかりやすさが肝要なため、複数の広告が重なる空間内で識別しやすいように視認性向上の検討が必要とわかった

対象	項目	KPI	回答分布 (n=6)		ユーザーのコメント (n=6)	
			思う どちらとも言えない 思わない			
広告効果 シミュレーション システム	使い 勝手	広告配置機能は 使いやすいか			- 知らない場所や初めて使う機能では操作が難しそう - 一般的な3DCADと操作性が同じで使いやすい	
			68%			32%
		ヒートマップ機能は 使いやすいか			- 試算をどのように実施したのか根拠を明らかにしてほしい - 滞留ポイントがヒューマンスケールで分かることより良い - 人流データも可視化できる機能があるとより良い	
			68%			32%
		視認範囲機能は 分かりやすいか			- どこに広告を置くべきか検討する際にアシストしてくれる - どの視点がベストビューなのかが知りたい - 視認範囲が可視化されることで広告を変えたり、ARへの誘導方法を検討したりできる	
			84%			16%
		既存広告の位置表 示は分かりやすいか			- 社会実装時には多数の広告枠がある中でどう表示するかを検討する必要がある - 俯瞰的に見られてわかりやすい - 見やすいものと見づらいものがあった	
			50%			50%

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告代理店・媒体主 | AR広告配信システム

Webシステム・ARアプリ双方とも操作の簡易さや直感的なわかりやすさが高く評価されている

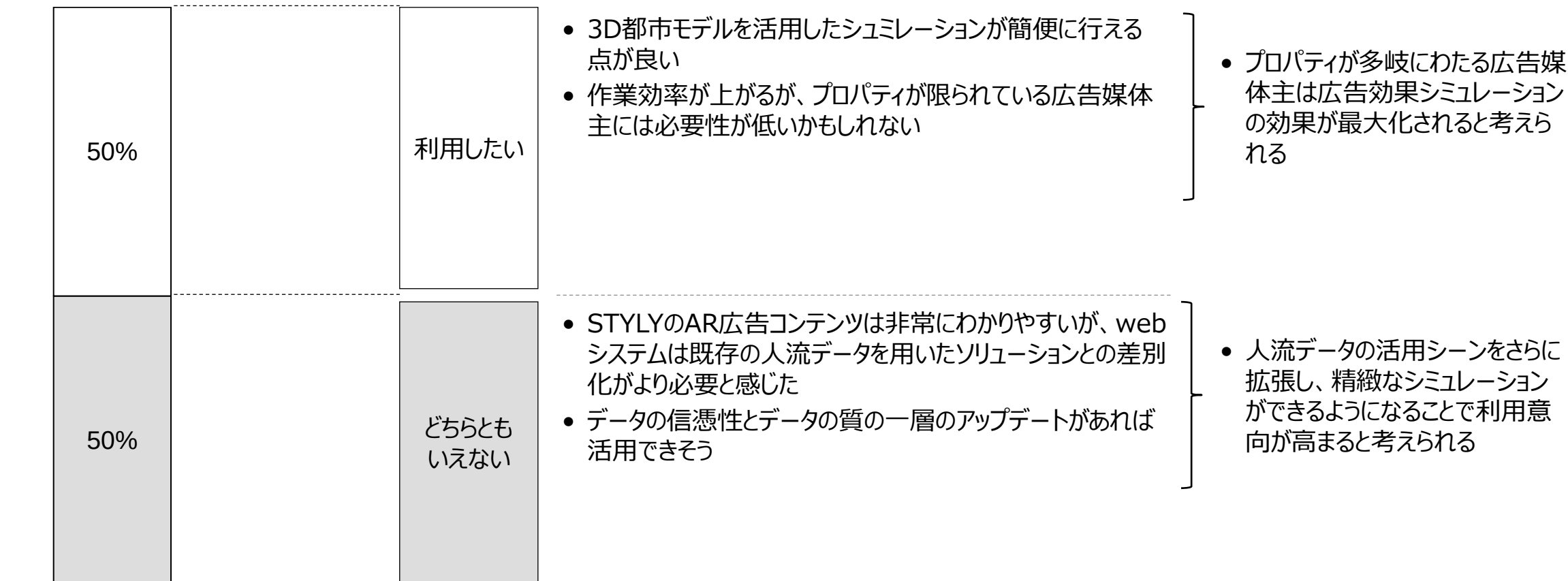
対象	項目	KPI	回答分布 (n=6)		ユーザーのコメント (n=6)
			思う	どちらとも言えない	
AR広告配信システム (Webシステム)	使い勝手	コンテンツ作成機能は分かりやすいか			• ほぼノーコードでオブジェクト配置が可能な点が良い • 操作がシンプルでわかりやすいUIになっている • 直感的に作成できるためわかりやすかった
			100%		
AR広告配信システム (ARアプリ)	使い勝手	アプリ起動からAR体験までの流れは分かりやすいか			• すぐにAR体験ができた印象がある • アプリ利用者の動機付けとなる部分が不足していると感じた
			33%	67%	

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告代理店・媒体主 | サービス化への利用意向

サービス化に対してネガティブなコメントは寄せられていないが、既存の人流可視化ソリューションとの差別化が不足していることがわかった

サービス化されたら利用したいか (n=6)

利用意向調査の回答理由 (抜粋)



IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告主 | 広告シミュレーションシステムの有用性

広告効果シミュレーションシステムはおおむね高評価を得られているが、結果表示のわかりにくさを指摘する声もあるため、広告主向けのチューニングが求められていると考えられる

対象	項目	KPI	回答分布 (n=2)		ユーザーのコメント (n=2)
			☐ 思う	☐ どちらとも言えない	
広告効果シミュレーションシステム	有用性	広告掲載箇所の検討はしやすいか			- 視認人数が可視化できることは広告掲載の検討に有用 - 人が通った方向が分かれば尚良い - どこで見るべきかスポットが表示される機能がほしい
			50%	50%	
		リコメンド機能は業務に活用が可能か			- リコメンド根拠を視認人数として表示してくれるので、説得力が増す - 効果が今一つ分からなかった
			50%	50%	

広告シミュレーションシステムは普段ツールを利用しないような広告主にとってもわかりやすく構成されているといえる

対象	項目	KPI	回答分布 (n=2)		ユーザーのコメント (n=2)
			思う どちらとも言えない 思わない		
広告効果 シミュレーション システム	使い 勝手	広告配置機能は 使いやすいか			- 縦×横×高さが自由に設定できるので分かりやすい - 直感的で良い
			100%		
		ヒートマップ機能は 使いやすいか			- ヒートマップ表示機能の色は赤い方が単純に多いと思ってもらえるのではないかと感じた - 深夜帯で人が多い場所には何があるのか、こういった流れがあるのか建物名も表示できるとより良いと感じた
			50%	50%	
		視認範囲機能は 分かりやすいか			- 広告視認距離が、直接現地に行かずとも検討できる - 視認できる範囲の中の立ち止まりを推奨しない部分を明示してほしい
			50%	50%	
		既存広告の位置表 示は分かりやすいか			- 色付けをしてもらい、番号が振られていたので分かりやすかった - 選びやすかった
			100%		

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告主 | AR広告配信システム

3D都市モデルを使ったことで、現地でのAR広告の配信イメージを想起させることができた

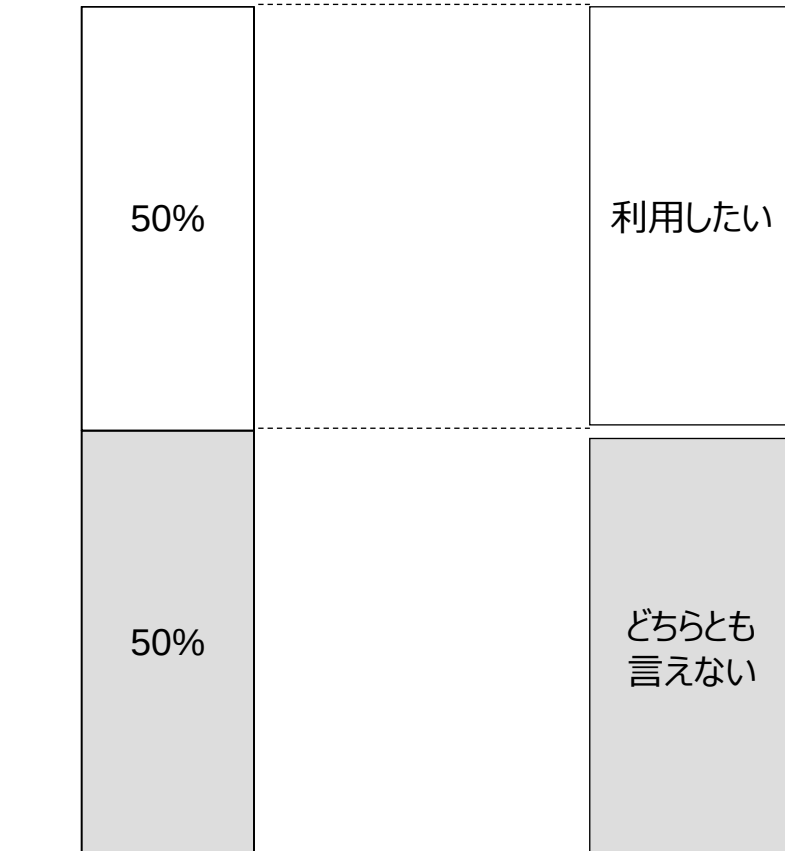
対象	項目	KPI	回答分布 (n=2)		ユーザーのコメント (n=2)
			思う	どちらとも言えない	
AR広告配信システム (Webシステム)	使い勝手	コンテンツ作成機能は分かりやすいか			● 実際にオブジェクトを配置してイメージすることができる
			50%	50%	
AR広告配信システム (ARアプリ)	使い勝手	アプリ起動からAR体験までの流れは分かりやすいか			● 専用URLでないとARコンテンツが表示されない
			100%		

IV. 実証技術の検証 > 3. 開発システムの有用性検証 > ②検証結果 広告主 | サービス化への利用意向

広告主に対して、広告効果シミュレーションの利用メリットの訴求することが必要と考えられる

サービス化されたいか (n=2)

利用意向調査の回答理由 (抜粋)



• 弊社のPR活動として有用であると感じた

• 使用目的を明確にしたい

• 広告効果シミュレーションがどのような意義を持つのかを明確にする必要がある

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ① 検証内容 AR広告検討会 | 概要

都市空間におけるARコンテンツ・広告の課題や既存の条例についての課題・論点の整理を行い、将来のAR広告の社会普及に必要な整理すべきルールに関する議論を行う

AR関連の動向、コンテンツ・広告に関する課題

開催の様子（オンライン開催）

AR関連の最新ニュース

リスクの全容が把握しづらいデジタル・ビジネス

2022年11月16日に一般社団法人日本デジタル空間経済連盟が発表した「デジタル空間の経済発展に向けた報告書」。安心・安全なデジタル空間上での経済活動を目指し「知的財産」「金融」「プラットフォーム」について討議を進めている

「知的財産」 <論点・課題>・<検討の方向性>の要約		
・ 下記は要約版であり、詳細は報告書本編に記載。		
No.	論点・課題	検討の方向性
①	デジタル空間で、現実の人物の肖像権をデジタル空間で再現した場合に発生する権利の検討	デジタル空間で、現実の人物の肖像権をデジタル空間で再現した場合に発生する権利の検討
②	デジタル空間で、デジタル空間上に存在するデジタル空間上の権利の検討	デジタル空間で、デジタル空間上に存在するデジタル空間上の権利の検討

肖像権及びパブリシティ権に関する裁判例を含めた現行法上での枠組みと、国内外のユースケースとしたモデル事例をガイドライン等において整理することが有益

現行法上の整理を踏まえ、当該デジタル空間の特性や自社のビジネスモデル等も考慮した利用規約の作成

Source: <https://jdsef.or.jp/>

■スケジュール

第一回AR広告検討会(2022年6月9日16:00-17:00)

- ・本取り組みの概要・検討会目的説明
- ・国内外におけるARコンテンツ/広告の課題
- ・都市空間におけるAR活用で想定される課題
- ・ディスカッション
- ・次回検討会開催予定

第二回AR検討会(7月4日週)

- ・実証進捗共有
- ・既存条例(景観条例/屋外広告物条例)における規制論点を元に都市空間のAR広告の注意点についての議論
- ・既存条例(風営法等)における規制論点を元に都市空間のAR広告の注意点

第三回AR検討会(9月26日週)

議題検討中

第四回AR検討会(11月14日週)

議題検討中

第五回AR検討会(2023年1月初旬)

- ・最終アウトプット報告
- ・実証実験内容報告



IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ①検証内容 AR広告検討会 | 参加者一覧

事業者や自治体など、計16社24名からARコンテンツ・広告に関する最新事例の共有及び意見交換を実施

参加者属性

企業名等	人数	企業名等	人数
渋谷区	1名	東日本旅客鉄道(株)	2名
渋谷未来デザイン	3名	東急AG(株)	2名
(社)渋谷再開発協会	1名	(株)NTTドコモ	3名
東急不動産(株)	1名	読売広告社	1名
(株)ハイコンセプト	2名	東急(株)	1名
パナソニック(株)	1名	Symmetry Dimensions Inc.	3名
(株)博報堂	2名		
あいおいニッセイ同和損保(株)	1名		
(株)シブヤテレビジョン	1名		
大日本印刷(株)	1名		
AOI.Pro(株)	1名		

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ①検証内容

AR広告検討会 | 開催内容

令和4年度、全6回のAR検討会を開催した

各回のアジェンダ

第1回	本取り組み概要 国内外におけるARコンテンツ・広告の課題 都市空間におけるAR活用で想定される課題 ディスカッション 次回開催予定
第2回	第1回検討会振り返り AR関連最新ニュース AR広告掲載において予想されるユースケース 想定課題 既存の奥が広告物取扱い例 ARに適応した検討内容 次回開催予定
第3回	第2回検討会振り返り AR関連最新ニュース AR広告と地理空間情報（青山学院大学 古橋教授） ディスカッション 次回開催予定
第4回	第3回検討会振り返り AR関連最新ニュース UC実証内容報告 次回開催予定
第5回	Project PLATEAU ユースケース実証 広告効果シミュレーションシステム デモンストレーション
第6回	AR検討会 今年度報告

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ① 検証内容

AR広告検討会 | 検討内容

AR広告検討会で共有した課題・論点を表に示す

項目		詳細
検討内容		- 屋外広告物は、どこに掲示していいのか、どこに掲示してはいけないのかが屋外広告物条例に従って細かく定められている - しかし、AR広告は現状広告としてのルールが決められていない - こういった現状を踏まえて、AR広告の課題としてどのようなことが想定されるか、またそれらは現在の屋外広告物条例に当てはめた場合、どのように取り扱われるのかを検討した
【参考】 既存広告物 について	定義	(1)常時又は一定の期間継続して (2)屋外で (3)公衆に表示されるものであって、(4)看板、立看板、はり紙及びはり札並びに広告塔、広告板、建物その他の工作物等に掲出され、又は表示されたもの並びにこれらに類するもの
	共有規則	- 都市美観または自然景観に調和し、周囲の環境を損なわないもの - 汚染や変色または塗料等がはく離したものでないこと - 広告を表示しない裏面や側面、脚部の露出部分は、加工や塗装等の装飾をすること - 蛍光塗料は使用しないこと - 電飾設備を有するものは、点滅速度を緩やかなものにし、昼間においても美観風致を損なわないものであること - 色彩は、美観風致の維持や公衆に対する危害防止に十分配慮すること - 容易に腐朽し、または破損しない構造であること

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ① 検証内容 AR広告検討会での論点と識別されたテーマ

検討対象	検討会での論点	ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ
広告物	- AR屋外広告の規定 - ARによるアート作品と屋外広告物の切り分け	- AR屋外広告物の規定 - AR屋外広告物の「高さ」「幅」「面積」についての定め - ARによるアート作品と屋外広告物との切り分け - 新たな広告物の可能性 (位置情報をもとにした、映像を伴わない音声等のAR屋外広告、ARアート作品)
設置場所	屋外広告物の設置禁止場所・物件	- AR屋外広告物の設置禁止場所・物件 - AR屋外広告物のエリアターゲティング(ジオフェンシング)
配信	- 既存の法令に準ずるか、新たな取扱いを検討するか - AR屋外広告物は屋外広告業の登録をしていない企業でも配信を可能とするか	- ガイドライン又は条例に違反しているAR屋外広告の簡易除去 - 屋外広告業の登録をしていない企業又は個人の配信 - AR屋外広告物の「オプトイン」「オプトアウト」 - 既存屋外広告媒体との連携、等のガイドラインの共有

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ②検証結果 ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ | 広告物

ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ	検討会参加者からのテーマに関するコメント（抜粋）
AR屋外広告物の規定	• 既存屋外広告条例では、以下を屋外広告物として定義している - 常時または一定の機関継続して表示されるもの - 屋外で表示されるもの（建物の内部に表示されるものは含まれない） - 公衆に表示されるもの（駅構内など特定の人に対して表示されるものは含まれない） - 看板、立て看板、はり紙、はり札、広告塔、広告板、建物その他の工作物などに表示または設置されたもの • AR屋外広告物についても将来的には同様の定義が必要になると考えられる
AR屋外広告物の「高さ」「幅」「面積」についての定め	• 屋外広告業界国際団体であるThe World Out Of Home Organization（WOO）発行の「オーディエンスメジャメントガイドライン（第1版）」に記述されるOOH計測仕様等、屋外広告及びAR広告の広告効果や視認エリア算出を行うために必要なデータ属性の検討が必要である。
ARによるアート作品と屋外広告物との切り分け	• 既存屋外広告条例では、営利を目的としない看板物、アート作品なども屋外広告物としての届け出、登録申請が必要である • 将来的には既存の法令に準ずるAR屋外広告物とARアート作品、ARコンテンツの区分が必要である
新たな広告物の可能性 （位置情報をもとにした、映像を伴わない音声等のAR屋外広告、ARアート作品）	• 都市空間の中で体験する屋外広告では、映像を伴わず位置情報をもとに配信を行う音声等のAR屋外広告やARアート作品の登場が考えられる • 音声の配信を行う設置位置周辺の3D都市モデル等を活用した立体音響（アンビソニック、ドルビー Atmos、他）シミュレーションの検討が必要である

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ②検証結果
ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ | 設置場所



ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ	検討会参加者からのテーマに関するコメント（抜粋）
AR屋外広告物の設置禁止場所・物件	• 既存屋外広告物条例では、原則として広告物の表示が出来ない区域が規定されているが、AR屋外広告物では自由な設置が可能である • 自治体による景観条例、屋外広告条例に基づいた設置禁止場所の設定や、施設等の地権者による表示・非表示のマネジメント機能、共通仕様が必要である • 既存の屋外広告物条例では、原則として広告物の表示が出来ない区域が規定されている • AR屋外広告物では視認エリアに加えて音声等の可聴エリアのデータ整備及び計算が必要である
AR屋外広告物のエリアターゲティング（ジオフェンシング）	• PLATEAU、Open Street Map（OSM）などセマンティックな地図データが登場してきたが、全く足りていない状況である • 私有地へのAR広告配信及び人の侵入を防ぐには、私有地の範囲、地番図、登記簿などの情報が必要であるが現状はアクセスできない • 今後、ジオフェンスなどの取り組みを行う場合は、国土交通省の道路台帳や、法務省の土地データなどからの情報配信が必要と考える。地権者が自身の私有地でのAR広告の設置や表示を規定・コントロールする際にも必要である

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ②検証結果 ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ | 配信

ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ	検討会参加者からのテーマに関するコメント（抜粋）
ガイドライン又は条例に違反しているAR屋外広告の簡易除去	地権者への許可なく、公序良俗に反するAR屋外広告やARアート作品の除去を行うための、コンテンツ非表示化、削除等を管理者が行えるようにするためのマネジメント機能、共通仕様の追加が必要である
屋外広告業の登録をしていない企業又は個人の配信	- 既存屋外広告条では、各自治体の条例にもとづいた屋外広告業の登録が必要である - 過渡期においては、これら屋外広告業の登録をしていない企業又は個人のAR屋外広告の配信も可能であるが、将来的には既存の法令に準ずる登録や新たな取扱いの検討が必要である
AR屋外広告物の「オプトイン」「オプトアウト」	既存の屋外広告物はユーザーの意志にかかわらず視認・視聴されるが、AR屋外広告物では、エンドユーザーの手により視認・視聴するコンテンツを選択可能なオプトイン作業が必要になる。今後登場が予測されるARアプリケーションやAR屋外広告配信プラットフォーム間でこれらの情報連携を可能にするフォーマットが必要である
既存屋外広告媒体との連携、等のガイドラインの共有	既存の屋外広告とAR広告の連動など、デジタルとフィジカルを連携した広告の実現に向けて、AR広告側のガイドライン等の共有を行うことで、共存・共栄を図ることが望ましい

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ②検証結果 AR広告のルール・ガイドライン作りの課題 | その他

ガイドライン検討に向けて整理が必要なテーマ	検討会参加者からのテーマに関するコメント（抜粋）
AR屋外広告物の効果分析	• OOH広告設置後の行動変容を分析・検討するための人流データおよび行動属性が不十分 - 人流データの経路情報、進行方向、滞在時間等が必要になる
AR屋外広告物の視聴に伴う安全性リスク	• 既存屋外広告条例は街の景観や風紀を維持するための規制である • ARコンテンツ視聴時の街の中での滞留の問題や、道路での事故など、自治体交通管理者の意見等取り入れた安全性リスクについての検討が必要である
広告における都市データの取扱い	• 屋外広告業界国際団体であるThe World Out Of Home Organization（WOO）発行の「オーディエンスメジャメントガイドライン（第1版）」に記述されるOOH計測仕様等、屋外広告及びAR広告の広告効果や視認エリア算出を行うために必要なデータ属性の検討が必要である

IV. 実証技術の検証 > 4. AR広告の社会普及に向けた討議 > ②検証結果 その他のコメント・意見

広告媒体条例関係者、広告代理店、媒体主、広告主、エンドユーザーからARコンテンツ・広告は高く評価されている一方、データの開示方法や、安全・安心面では課題が多いことが判明した

	評価された点		課題・改善点
ARコンテンツ・広告の可能性	- 新しい表現・媒体としての可能性を感じる - ARコンテンツ・広告の配置とリアルな場所を連動して互いの価値を高める都市計画等が検討できる - ARコンテンツ・広告を設置して人を集めるだけではなく、目的の場所への送客など、人を分散させることも可能であると感じる	広告効果数値の取扱い	- 広告効果のシミュレーションや数値を開示する場合、業界団体のメジャメントガイドラインに沿ったデータの取得方法、開示の仕方が必要 - AR広告の魅力を高めるには、人流データだけではなく購買行動や、なぜ、どこから、なんのために来たか等の属性も必要
3D都市モデルの活用	- 広告設置場所の確認や、人流などと組み合わせたビジュアライズはわかりやすい - ビルの後ろに潜り込むなどの都市空間を使ったコンテンツ表現（オクルージョン）ができるのは面白い - PLATEAUの3D都市モデルを使うことでARコンテンツの開発の敷居がさがった	ルール・制度化	- 現在は過渡期であり、より自由度の高いルール作り、ガイドライン策定が必要 - 表示する場所や時間などは企画側に任せるべきで、法整備やルールなどで縛る必要はない - 人の滞留が生じることで、行政指導などが入る可能性があり、ARが気軽に体験できる特区などの必要がある

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	想定される技術面での優位性
広告効果の定量化の 視認エリアの計算及び表示	• 広告の大きさや広告の見え方などを直感的に把握することができる • 都市空間の建造物の遮蔽を考慮した視認範囲のシミュレーションをすることができる
ARオクルージョン	• 建物モデルをAR広告を配信・表示する際のARオクルージョンに活用することができる - AR広告におけるリアリティ表現のためにはARのオクルージョンが欠かせない - オクルージョン表現と広告の視認範囲の確認をするモデルを同一とすることができるため、リアリティを担保しながら正確な視認範囲から広告効果シミュレーションをできることは精度の面で大きなメリットである
コンテンツ開発におけるコスト削減	• 3D都市モデルのグローバル座標により、地理座標に基づくARコンテンツを低コストで開発することができる

V. 成果と課題 > 1. 今年度の実証で得られた成果

② 3D都市モデルによるビジネス面での優位性

項目	想定されるビジネス面での優位性
広告効果の定量化、俯瞰的な効果の把握	3D都市モデルと人流データを組み合わせることで、OOH広告、AR広告の視認エリアの算出とそこに含まれる人流に基づく広告効果を定量化することができる - 定量化した広告効果を3D都市モデル上の人流ヒートマップと合わせて確認できるため、その効果を俯瞰的に把握することができる
広告掲載検討の簡略化	3D都市モデル整備範囲と人流データ取得範囲の中であれば、周辺環境の状況を加味した広告掲載の検討が行えるため、現地に行かず机上での広告掲載検討が可能となる - エリアでの広告効果（視認性・リーチ人数）を現地に行かずに確認できる - 他の広告が掲載されている状態での広告効果を確認できる
AR広告への活用	3D都市モデルを使うことでARコンテンツの開発の敷居が下がり、AR広告の実現性が高まった 3D都市モデルの建築物モデルを使った、ビルの後ろに潜り込むなどの都市空間を使ったコンテンツ表現（オクルージョン）は新たな広告表現として活用価値が見込まれる

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

項目	活用にあたっての課題
歩行可能エリアの精緻化	- 一般歩行者が自由に通行できる範囲を定義するデータがなく、アルゴリズムにも反映できていないため、ビルのわずかな隙間や通行規制エリア等も視認範囲とみなされている - 属性データの活用（車道か否か）や隙間距離からの通行の可否など3D都市モデルの更なる活用が必要である
音声情報の広告効果組み込み	- 視覚情報への広告効果はシミュレーションされているが、音声を発する広告媒体の評価が不十分 - 視認エリアに加えて音声等の可聴エリアのデータ整備及び計算が必要である
データ整備及び計算の高度化	- OOH広告設置後の行動変容を分析・検討するための人流データおよび行動属性が不十分 - 人流データの経路情報、進行方向、滞在時間等が必要になる
外部団体との指標・ガイドラインの策定	- 広告効果等の広告媒体価値情報の計算方法や分析測定のためのデータ取得のガイドラインの策定ができていない - ガイドラインに基づいた計算方法など、ターゲットユーザーと合意ができるアルゴリズムが必要である
規制情報のビューワー表示開発	- 屋外広告条例、景観条例、地権者による施設ルール等の規制情報がシミュレーションに反映されていない - 広告内容も踏まえたシミュレーション設定項目の追加が必要である
利用制限及びシステム管理	- 自社広告媒体情報へのアクセス制限や管理者権限等の設定機能が不足している - 他の広告主の情報などが本システムを介して漏洩しないための、セキュリティ機能の追加が必要である
広告効果数値の取扱い	- 広告効果のシミュレーションに必要なデータの取得方法やシミュレーション結果の開示方法についてのガイドラインが必要 - AR広告の魅力を高めるには、人流データだけではなく購買行動や、なぜ、どこから、なんのために来たか等の情報も必要
ルール・制度化	AR広告の普及、活用促進に向けて出展ルールや表現に関するガイドラインの作成が必要

用語集 (1/4)

用語		内容
ア行	Immersal	フィンランドのImmersal社（Oxygen社が買収）が開発提供する、画像情報による自己位置推定技術（VPS）サービス
	WebGL	- Web Graphics Libraryの略 - 互換性のあるウェブブラウザで3Dグラフィックをレンダリング可能にする標準仕様のJavaScript API
	Wall Tracking	視認範囲を計算するためのアルゴリズム
	AR Foundation	- Unity社が開発提供するAR開発用のフレームワーク - iOSやAndroid、Hololensなどのマルチプラットフォームに対応
	API	- Application Interfaceの略 - ソフトウェア間で情報をやり取りするための仕組み
	NFT	- Non-Fungible Tokenの略 - 一意性を持つデジタルアセットを表現するためのブロックチェーン上のトークン - 他のトークンとは異なり、一つ一つが独自の価値を持つことができる
	OOH広告	- Out Of Home広告の略 - 自宅以外の場所に設置された屋外の広告
	OBJ	3次元コンピュータグラフィックス（3DCG）で用いる物体の形状データを記録するファイル形式の一つ - 三次元空間における物体の形状を表すデータで、頂点の座標、物体表面を構成する面の情報、曲線や曲面を表すパラメータなどをテキスト形式で記述する
	オクルージョン	手前にある物体が奥にある物体を隠している状態のこと

用語集 (2/4)

用語		内容
ア行	オルソ画像	- 写真上の像の位置ズレをなくし空中写真を地図と同じく、真上から見たような傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像に変換（以下、「正射変換」という）したもの - 地理情報システム（GIS）などにおいて、画像上で位置、面積及び距離などを正確に計測することが可能で、地図データなどと重ね合わせて利用することができる地理空間情報
カ行	グリッド	- 画面を水平面と垂直面で分断し、格子状の線を組み合わせたもののこと - 空間をセル（等間隔の縦横線で区切られた1つ1つのマス目）に分割した図形
	原点	座標系の固定した基準ポイント
サ行	GPS	- Global Positioning Systemの略 - 全地球測位システムとも言う - 人工衛星を利用して位置を測定する仕組み
	JSON	- JavaScript Object Notationの略 - 構造化されたデータの交換を軽量に行うことができるテキストフォーマット
	GeoJSON	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
	GeoSpatial API	- Google社が提供するVPS - デバイスのセンサーデータと画像データから、自己位置推定を行い端末の緯度・経度・高さを取得する 2022年5月にAR Coreの新機能として提供された
	ジオメトリ	- 英語で「幾何学」を意味する - 形状や、形状を定義づける頂点の座標や線分等のデータ

用語集 (3/4)

用語		内容
サ行	JavaScript	動的なWebサイトやシステムの開発に使われているプログラミング言語
	Sturfee	Sturfee社が開発提供する、画像情報による自己位置推定技術（VPS）サービス
	STYLY	PsychicVR Lab社が開発提供する、VR/ARコンテンツ制作プラットフォームサービス
	STYLYシーン	STYLYを使ってユーザーが制作したVR/AR作品
	STYLY Studio	STYLYシーンをユーザーが制作するためのツール
	STYLY Mobile	STYLYシーンをモバイル端末で視聴するためのアプリ
	3D Tiles	- 大規模な3D地理空間コンテンツをストリーミングおよびレンダリングするために設計されたファイル形式 - 参考: https://github.com/CesiumGS/3d-tiles/blob/main/specification/README.md
	CesiumJS	Cesium GS, Inc.が提供する、ウェブブラウザ上で動作する、3D地理空間情報を可視化するためのオープンソースのJava Scriptライブラリ
タ行	走査	テレビカメラなどで画像を多くの点や線状に分解し、それぞれの輝度・色相・色度などを順次に電気信号に変換すること
	TIN	- Triangulated Irregular Networkの略 - 地表面を三角形の集合で表現するデジタルデータ構造
	デジタルツイン	センサで収集した現実世界の情報を用いて、デジタルな現実世界の複製を作成する概念

用語集 (4/4)

用語		内容
八行	BoundingBox	- オブジェクト全体を含む境界線 - オブジェクト同士の接触判定やオブジェクトの表示判定に利用される
	ヒートマップ	データを可視化するために、行列型の数字データの強弱を色で視覚化する方法
	ベクトルマップデータ	点・線・多角形の集合で形状を表現するデータ
	PostgreSQL	RDB（リレーショナルデータベース）の作成や操作、管理ができるオープンソースのデータベース管理システム（DBMS）の一つ
	PostGIS	- PostgreSQLデータベースで地理空間情報を扱うための拡張機能 - オープンソースの関係データベース管理システムであるPostgreSQLで地理空間情報を扱うための拡張ライブラリ
	ポリゴン	3Dのコンピュータグラフィックスで立体を表現する際に用いられる、多角形の平面データ
マ行	Mapbox Vector Tiles	Mapbox 社が中心となって仕様を作成しているベクトルタイル実装
	MapLibre	高速なベクタータイルマップ描画を特徴とする地図表示Javascriptライブラリ
	モジュール	機器やソフトウェア・ハードウェア・システムの一部を構成するひとまとまりの機能
ラ行	ライブラリ	汎用性の高いプログラムを定形化し、他のシステムやプログラム言語から利用しやすいようにまとめたもの
	ラスターデータ	- グリッド上に構成されたデータのこと - 通常の写真などの画像データは、ラスターデータになる
	レイヤ	- 地図データでGISソフト上で一つ一つの主題毎に重ね合わせることができる個別データ - 道路レイヤ・建物レイヤ・河川レイヤのように分かれる

広告効果シミュレーションシステム 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：Symmetry Dimensions Inc.

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