



市民参加型XRコンテンツ開発プラットフォームの構築 技術検証レポート

Technical Report on Citizen-Participatory XR Content Creation Platform

series
No. **109**

目次

1. ユースケースの概要	- 4 -
1-1. 現状と課題	- 4 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 4 -
1-3. 創出価値	- 5 -
1-4. 想定事業機会	- 6 -
2. 実証実験の概要	- 7 -
2-1. 実証仮説	- 7 -
2-2. 実証フロー	- 8 -
2-3. 検証ポイント	- 9 -
2-4. 実施体制	- 10 -
2-5. 実証エリア	- 11 -
2-6. スケジュール	- 15 -
3. 開発スコープ	- 16 -
3-1. 概要	- 16 -
3-2. 開発内容	- 16 -
4. 実証システム	- 18 -
4-1. アーキテクチャ	- 18 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	- 18 -
4-1-2. データアーキテクチャ	- 19 -
4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ	- 20 -
4-2. システム機能	- 25 -
4-2-1. システム機能一覧	- 25 -
4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ	- 27 -
4-2-3. 開発機能の詳細要件	- 28 -
4-3. アルゴリズム	- 53 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	- 53 -
4-3-2. 開発したアルゴリズム	- 53 -
4-4. データインタフェース	- 54 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	- 54 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	- 55 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	- 55 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	- 61 -
4-5. 実証に用いたデータ	- 62 -
4-5-1. 活用したデータ一覧	- 62 -
4-5-2. 生成・変換したデータ	- 66 -

4-6. ユーザーインターフェース	- 67 -
4-6-1. 画面一覧	- 67 -
4-6-2. 画面遷移図.....	- 69 -
4-6-3. 各画面仕様詳細	- 72 -
4-7. 実証システムの利用手順	- 88 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー	- 88 -
4-7-2. 各画面操作方法	- 89 -
5. システムの非機能要件	- 108 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件.....	- 108 -
6. 品質.....	- 110 -
6-1. 機能要件の品質担保.....	- 110 -
6-2. 非機能要件の品質担保	- 110 -
7. 実証技術の機能要件の検証.....	- 112 -
7-1. 検証目的.....	- 112 -
7-2. KPI	- 112 -
7-3. 検証方法と検証シナリオ	- 112 -
7-4. 検証結果.....	- 113 -
8. 実証技術の非機能要件の検証.....	- 116 -
8-1. 検証目的.....	- 116 -
8-2. KPI	- 116 -
8-3. 検証方法と検証シナリオ	- 117 -
8-4. 検証結果.....	- 117 -
9. イベントの概要.....	- 119 -
9-1. イベントの全体像.....	- 119 -
9-2. イベントの詳細	- 119 -
9-2-1. ワークショップの詳細.....	- 119 -
9-2-2. 展覧会の詳細	- 128 -
10. XR コンテンツ開発プラットフォームの有用性検証	- 138 -
10-1. 検証目的.....	- 138 -
10-2. 検証項目.....	- 139 -
10-3. 参加者視点の検証	- 140 -
10-3-1. 検証方法	- 140 -
10-3-2. 被験者	- 141 -
10-3-3. 検証結果	- 141 -
10-4. 主催者視点の検証	- 150 -
10-4-1. 検証方法	- 150 -
10-4-2. 被験者	- 151 -
10-4-3. 検証結果	- 152 -

11. 成果と課題	- 156 -
11-1. 本実証で得られた成果	- 156 -
11-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性	- 156 -
11-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	- 156 -
11-2. 実証実験で得られた課題と対応策	- 158 -
11-3. 今後の展望	- 160 -
12. 用語集	- 161 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

近年、XR 技術を活用したイベントの開催は民間事業者だけでなく自治体が主催する事例が増えている。特に、都市を舞台にした XR コンテンツは都市の魅力を向上させ、観光業の促進や地域活性化に大きく寄与することが期待されている。しかし、現状では制作会社やクリエイターが、イベントごとに独自のアプリケーションを開発し、コンテンツを制作して配信している。その結果、コンテンツの制作や配信に高いコストがかかる傾向があり、XR 技術を活用したイベントが広く普及するうえでの課題となっている。

また、制作されるコンテンツには、特定のエリアだけで楽しめるロケーションベースのものや、複数のエリアが連動するもの、物理的には表現困難な大きさのもの、移動や操作しながら体験するインタラクティブなものなどが存在するが、いずれも制作から配信、体験に至るまでの基本的なワークフローが確立されていない。そこで、これらのコンテンツの基本的なワークフローを整理し、確立することにより、更なるユーザー体験の質の向上に繋がると考えられる。

1-2. 課題解決のアプローチ

本プロジェクトでは、大阪市、広島市、金沢市の3つの都市を対象として、空間レイヤープラットフォームである「[STYLY](#)」に、3D 都市モデルを活用した都市テンプレートを構築することにより、誰もが都市を舞台とした XR コンテンツ制作ができる環境構築を実現する。具体的には、各都市の 3D 都市モデルをベースに、Web ブラウザでのコンテンツ制作やモバイル端末での XR 体験を快適に行うための軽量化や、AR コンテンツ表示の際のオクルージョン設定、体験時の AR コンテンツのズレ等を抑止する現地調整等の技術的な整備を行った都市テンプレートを「STYLY」上で公開することで、誰もが容易に、かつ持続的に XR コンテンツを制作できる環境を構築する。

本システムを活用することで、地域に根ざした様々なクリエイターやアーティストと協働した XR コンテンツの制作や、市民参加型ワークショップによるコンテンツ制作が可能となる。また、制作されたコンテンツを都市の様々なスポットに配置することで、参加者が楽しみながら自然と都市を回遊する体験設計をすることができる。

これらの取り組みにより、3D 都市モデルと XR 技術を用いたコンテンツ制作の敷居を下げ、より多くの人々が XR コンテンツ制作に参加できるようになる。さらに、制作されたコンテンツを通じて、都市の新たな魅力発見や文化的価値の向上、まちのにぎわい創出へとつながることが期待される。

また、3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発の標準的な手法を確立することで、様々な都市への展開が容易となり、持続的な地域活性化の仕組みとして機能する。

1-3. 創出価値

3D 都市モデルと、XR コンテンツを制作・配信・体験できる汎用的な仕組みや、多くのクリエイター、ユーザーを有する空間レイヤープラットフォーム「STYLY」により、誰もが簡単に都市空間における XR コンテンツを制作できる環境が実現される。3D 都市モデルに対して、テクスチャ結合等による軽量化やオクルージョン設定、モバイルアプリを活用した現地調整等の技術的な整備を行ったうえで、本システム内で都市空間を再現する都市テンプレートとして公開することで、誰でもロケーションベースの XR コンテンツを制作可能な環境が構築される。これにより、従来は専門的な知識やスキル、現場検証作業等が必要であった XR コンテンツ制作の敷居が下がり、より多くの人々による自由な創作活動が可能となる。

3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発環境は、クリエイターや一般市民による地域の特性を活かしたコンテンツ制作を可能とする。制作されたコンテンツを都市の様々なスポットに配置することで、来訪者の回遊性向上や地域の新たな魅力発見を促進する効果が期待される。さらに、地域への愛着や誇り（シビックプライド）の醸成、都市空間を活用した新しい産業の創出、継続的な賑わいの創出という効果にもつながる。

また、3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発の標準的な手法を確立することで、様々な都市への展開が容易となり、持続的な地域活性化の仕組みとして機能することが期待される。

STYLY（スタイリー）は、株式会社 STYLY が開発・提供するクラウド型 XR（AR/VR/MR）プラットフォームである。誰でも手軽に XR コンテンツを制作・編集・配信できる環境を提供し、PC やスマートフォン、VR デバイス、AR グラスなど、幅広いデバイスで体験可能なコンテンツを作成することができる。



図 1-1 STYLY サービス説明

1-4. 想定事業機会

表 1-1-1 想定事業機会

項目	内容
利用事業者	● 不動産デベロッパー ● 地方公共団体 ● イベント会社 ● エンターテインメント業界系関係者
サービス仮説	● XR プロトタイピングサービス ➢ 新しい建物の建設など都市空間でシミュレーションをするための都市テンプレートを含むサービスを提供 ● XR ライブサービス ➢ 都市を舞台にしたライブなどエンタメコンテンツを提供 ● XR 広告配信サービス ➢ 都市空間に対して企業等の広告の制作及び配信を行うサービスを提供
提供価値	● 都市空間における新しい表現手法の実現 ➢ 3D 都市モデルと XR コンテンツ開発プラットフォームの活用により、物理的な制約なく都市空間に新たな価値を付加することが可能となる ➢ 場所性を活かしたコンテンツ制作により、都市の持つ文化的・歴史的価値を効果的に表現・発信できる ● XR コンテンツ開発の効率化・標準化 ➢ 高い位置正確度を有する 3D 都市モデルを活用した技術基盤により、コンテンツの位置合わせやスケール調整が効率化される ➢ 汎用的な開発環境の提供により、様々な都市での XR サービス展開が容易になる ● 多様な主体による創造活動の促進 ➢ クリエイターによる創造的な表現活動の場を提供できる ➢ 市民参加型のコンテンツ制作を通じた地域活動の活性化が実現される ➢ 地域住民による主体的な都市空間の活用を促進できる ● 持続的な地域価値の創造 ➢ 地域への愛着や誇り（シビックプライド）の醸成

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

- 3D 都市モデルを活用することでコンテンツの位置合わせやスケール調整が効率化され、コンテンツ制作が容易になるため、市民による XR コンテンツの開発が促進される
- 都市に紐づいた XR コンテンツを複数地点に配置し回遊ルートを形成することにより、来訪者の回遊性が向上し、まちの賑わい創出に寄与する
- 3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発プラットフォームにより、イベントごとの開発が不要となり、従来型と比較してコンテンツ制作・運用コストが削減されるため、XR コンテンツを活用したイベント開催の機運向上に寄与する

2-2. 実証フロー

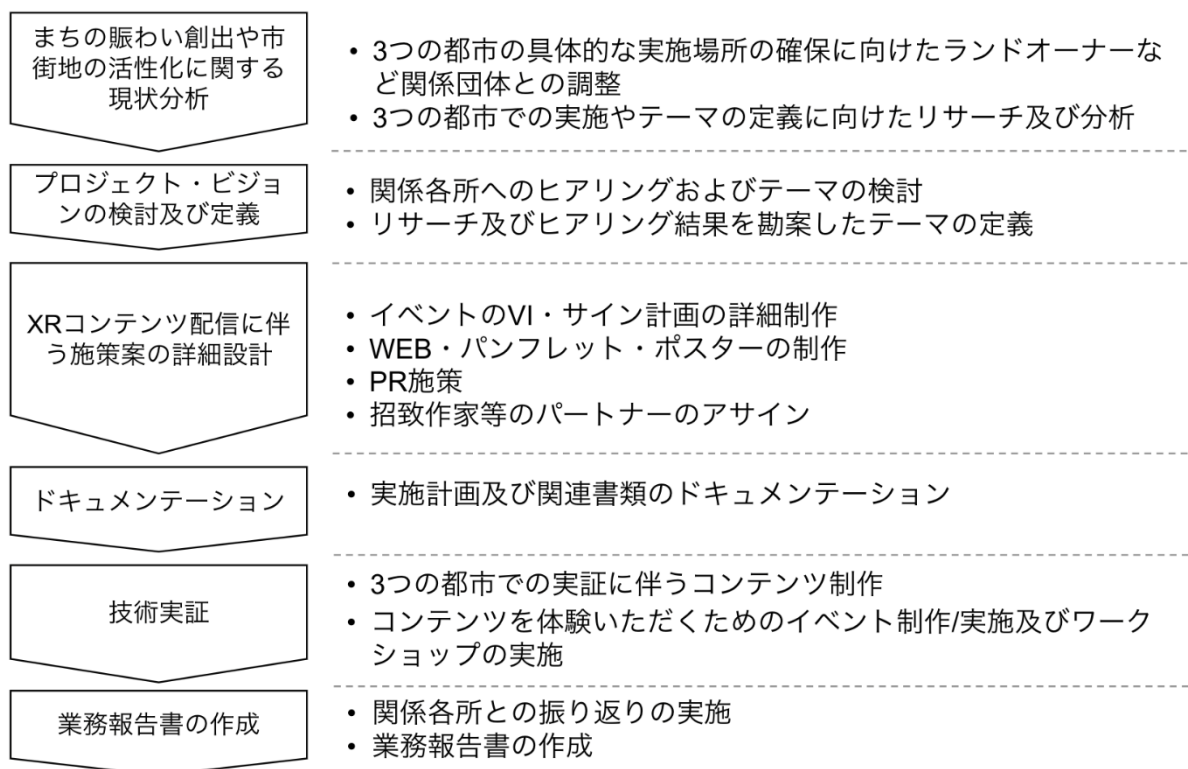


図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

1. 実証技術の検証

- 制作したインタラクティブコンテンツが、STYLY Mobile 内のシステムで正常に稼働するかを確認する
- 制作した演出が STYLY Mobile 内のシステムで正常に更新されるかを確認する

上記の検証ポイントについては、【7 章：実証技術の機能要件の検証】にて検証結果を記載

2. 有用性の検証

①市民による継続的なシステム活用

- XR コンテンツ開発プラットフォームの XR コンテンツ制作機能における操作のしやすさを確認する
- 本システムの体験を起点とした継続的な XR 技術の活用意欲を確認する

②XR コンテンツによる街の賑わい創出・活性化

- ワークショップ参加者の開催地への再訪意向から、街の賑わい創出効果を確認する
- 展示されている XR コンテンツが都市を回遊する動機づけとなったかを確認する
- XR コンテンツの展覧会を鑑賞することによる地域への関心度の向上を確認する

③XR コンテンツイベント実施時のコスト削減によるイベント開催機運向上

- 民間事業者や自治体がこれまで実施してきた XR コンテンツイベントと比較したシステム開発・コンテンツ制作・システム運用等におけるコスト削減効果を確認する
- 民間事業者や自治体が XR コンテンツイベントを実施する際のシステム開発費やコンテンツ制作費が膨大であるといった課題を本システムが解決することができるかを確認する

上記の検証ポイントについては、【9 章：XR コンテンツ開発プラットフォームの有用性検証】にて検証結果を記載

2-4. 実施体制

表 2-1-1 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国土交通省 都市局	プロジェクト全体ディレクション
	アクセンチュア	プロジェクト全体マネジメント
実施事業者	STYLY	ユースケース実証における企画・開発・検証・運営
実施協力	大阪市経済戦略局	市民ワークショップの企画・運営主体
	大阪市建設局	場所提供、各種許可申請等
	大阪城パークマネジメント	北野エリア再開発に関する情報提供 ワークショップ運営協力
	広島市都市整備局	場所提供、都市モデル整備、各種許可申請等
	金沢市総務局	場所提供、各種許可申請等
	金沢市整備局	都市モデル整備
	JR 西日本グループ	場所提供、各種許可申請 企画実施支援
	アーキテイメント	大阪城の照明デザイン

2-5. 実証エリア

表 2-2 実証エリア（大阪市）

項目	内容
実証地	大阪市大阪城周辺
面積	2.56 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

表 2-3 実証エリア（広島市）

項目	内容
実証地	広島市広島駅周辺
面積	0.74 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

表 2-4 実証エリア（金沢市）

項目	内容
実証地	石川県金沢市
面積	2.7 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

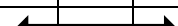
表 2-5 実証エリア（東京都新宿区）

項目	内容
実証地	東京都新宿区周辺
面積	2.16 km ²
マップ (対象エリア は赤枠内)	

※他 3 都市とは異なり、展覧会は実施せずワークショップのみ実施

2-6. スケジュール

表 2-6 スケジュール

実施事項	2024 年										2025 年			
	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.現地調査/ランドオーナー調整														
2.企画検討														
3.展覧会イベント制作														
4. 什器/WEB/印刷物制作														
5.AR 作品制作開始														
6.3D 都市モデルデータ提供完了														
7.現場検証/現場調整														
8.ワークショップ実施														
9.イベント実施														
10.成果取りまとめ														

3. 開発スコープ

3-1. 概要

本プロジェクトでは、市民が気軽にまちづくりに参加することができるよう、3D 都市モデルを空間レイヤープラットフォーム「STYLY」の「都市テンプレート」として活用し、現実の都市空間を対象とした XR コンテンツ開発プラットフォームを構築した。

3-2. 開発内容

「STYLY」は、STYLY studio（コンテンツ開発システム）と STYLY mobile（モバイルデバイスでの鑑賞アプリ）の 2 つから構成される。

STYLY studio は、Web ブラウザ上で XR コンテンツの制作・編集・管理・配信を一貫して行うことができるクラウドプラットフォームである。Unity をベースとしており、STYLY Plugin for Unity を使用して 3D アセットやシーンデータをクラウドサーバーにアップロードする機能、Web ブラウザ上でのプレビューや公開設定を行う機能をもつ。

STYLY mobile は、Unity ベースの iOS/Android 向け XR コンテンツの鑑賞アプリである。GPS と ARKit (iOS) /ARCore (Android) といった空間認識技術（VPS：Visual Positioning Service）による位置情報を組み合わせることで、屋外でも正確な座標同期と 6DoF トラッキングを実現している。

今回の開発では、大きく 2 つの新規開発を行った。①SNS 連携機能として、特定のハッシュタグが付けられた X（旧 Twitter）の投稿内容を AR 空間に反映する仕組みを実装した。具体的には、ハッシュタグが付けられた画像とコメントを、WebAPI を通じて AR 空間内のスクリーンに自動的に配置することが可能である。この機能は、投稿された画像は Amazon S3 のクラウドストレージに保存し、その画像 URL とコメントを Google スプレッドシートで管理する仕組みで実装した。これらのデータは、Google Apps Script の WebAPI を介して STYLY mobile に送信され、AR 空間内の適切な位置に自動的に展開される。②AR 空間内でのユーザーインタラクション機能として、スマートフォン上で検出されるタッチ座標を取得し、その位置に存在する STYLY シーン内のオブジェクトを特定する機能を実装した。これにより、オブジェクトへのタップやスワイプといったユーザー操作をトリガーとして、シーンの演出や表示内容を動的に更新することが可能となり、ユーザーの入力に応じたリアルタイムな反応を実現している。

本プロジェクトでは、3D 都市モデルを、①STYLY studio 上で都市を再現し、ロケーションベースの XR コンテンツを直感的に制作可能とする 3D マップ、②STYLY mobile での XR コンテンツ鑑賞時における、建築物や地形との前後関係を表現するためのオクルージョンマスクとして活用している。3D 都市モデルは、大容量データの処理により Web ブラウザやモバイル端末での描画に制約があり、特に広域エリアでは GPU 負荷

によるレンダリングの遅延が課題となっていた。これを解決するため、本プロジェクトでは、データの軽量化と最適化を行い、GPU 負荷を削減しながらスムーズな描画を可能にする手法を採用した。具体的には、Unity のプラグインである PLATEAU SDK for Unity を使用し、3D 都市モデル（建築物 LOD2、建築物 LOD3）を PLATEAU SDK で OBJ に変換し、Unity にインポートした後、対象外エリアを削減することでデータ容量を最適化した。さらに、Mesh Baker ライブラリを用いて複数のテクスチャを統合することでレンダリング負荷を大幅に軽減し、Web ブラウザやモバイル端末上でも快適に操作できる環境を実現した。データ容量が最適化された 3D 都市モデルデータは、Unity のプラグインである STYLY Plugin for Unity を利用して STYLY Server にアップロードし、都市テンプレートとして活用した。この手法により、大規模な都市データが AR 体験者用スマートフォン（iPhone 12 Pro）上でもスムーズに動作し、快適なユーザー体験を提供できるようになった。今回は、金沢市と広島市、大阪市の 3 都市で都市テンプレートを新規作成した。特に、金沢市と大阪市では、LOD3 を活用してランドマークである鼓門や大阪城を精細に表現しつつも、前述の軽量化を行うことでレンダリング処理の負荷を軽減している。これにより、スムーズな取り込みと快適な操作性を実現し、効率的なコンテンツ制作を可能とする基盤を構築した。

4. 実証システム

4-1. アーキテクチャ

4-1-1. システムアーキテクチャ

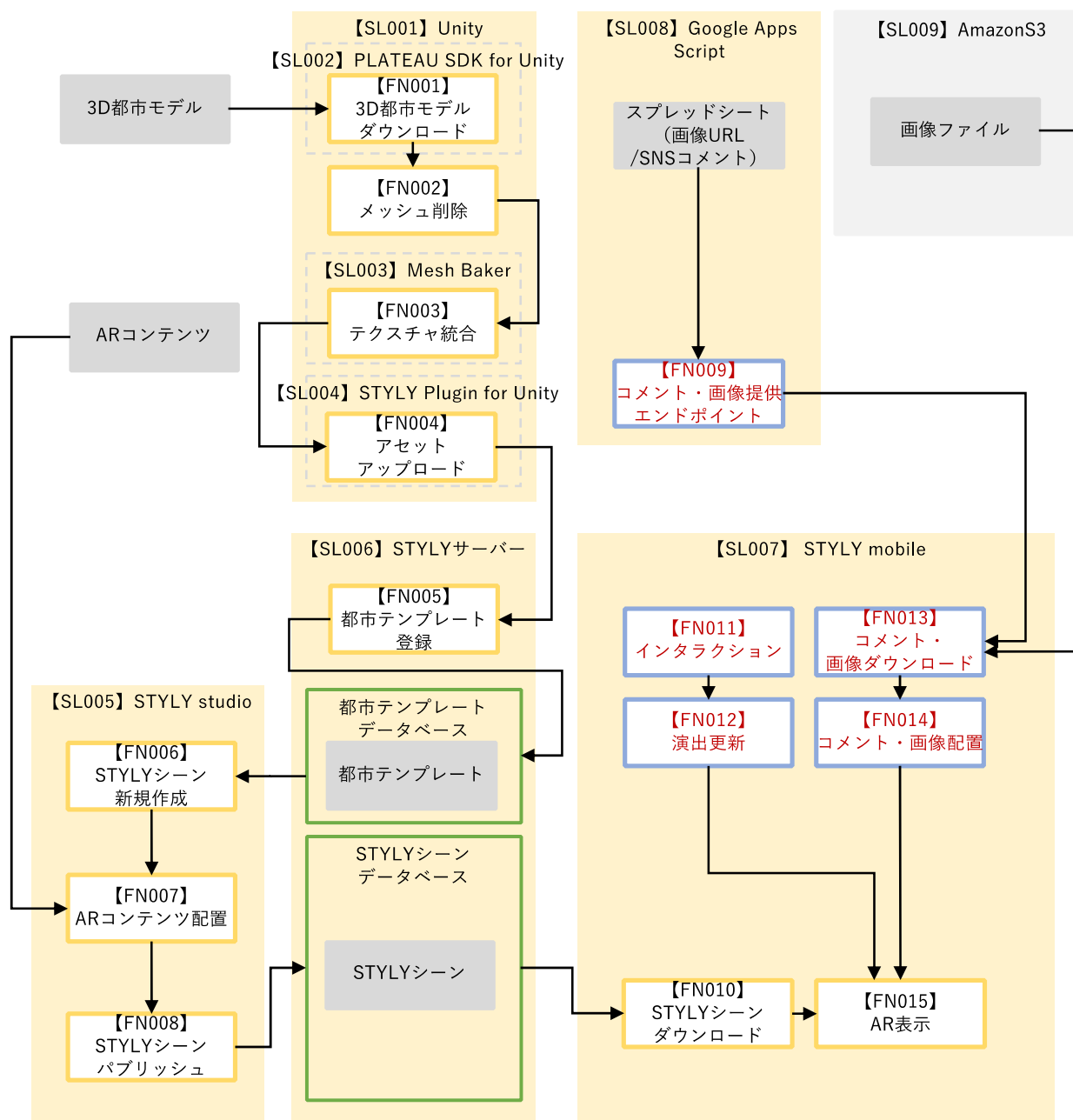


図 4-1 システムアーキテクチャ

4-1-2. データアーキテクチャ

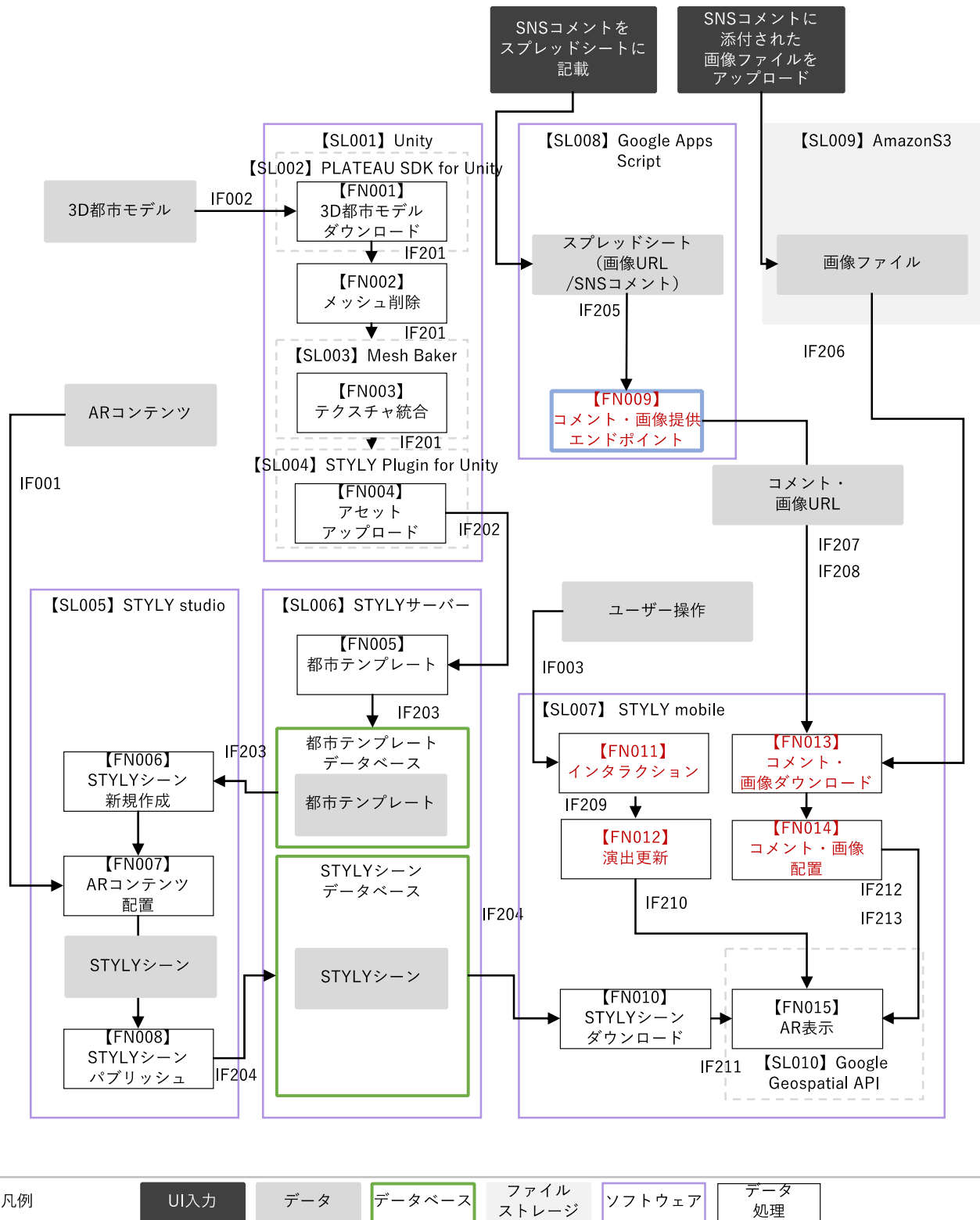
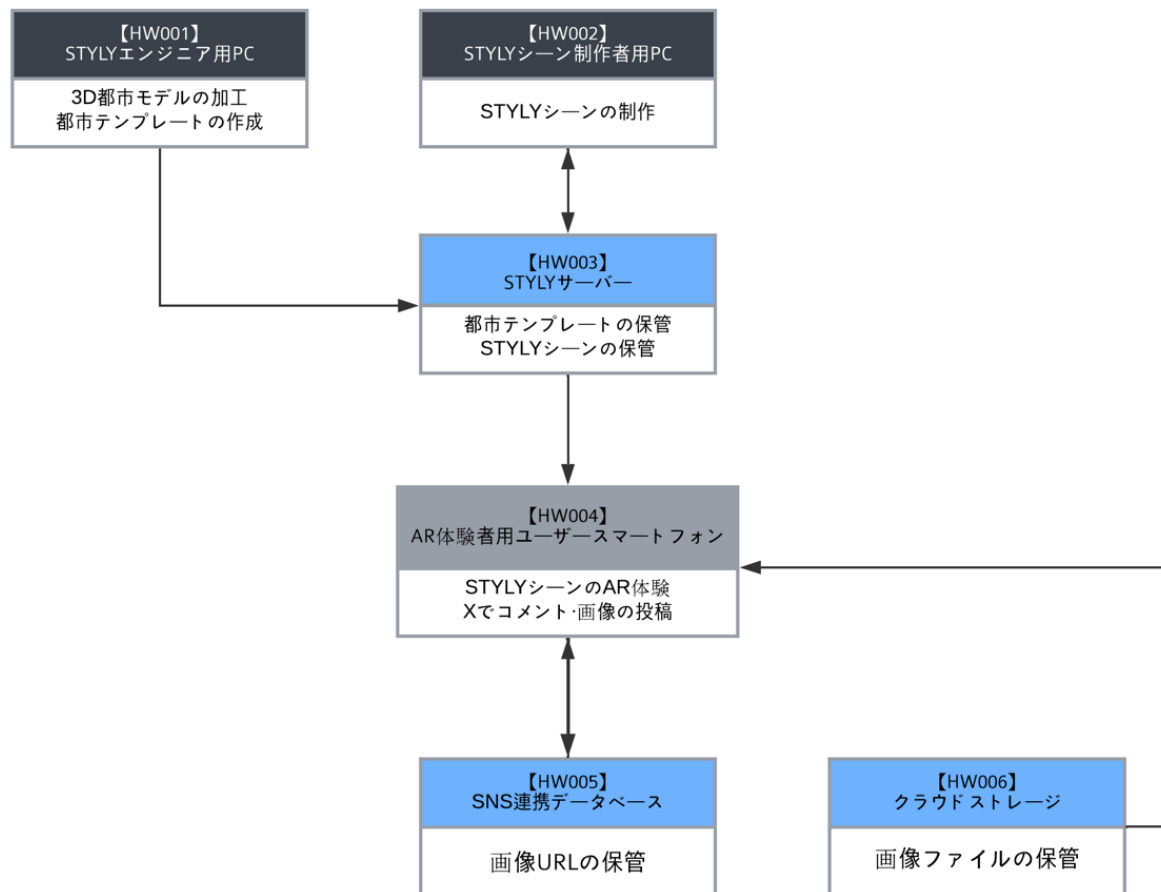


図 4-2 データアーキテクチャ

4-1-3. ハードウェアアーキテクチャ

4-1-3-1. 利用したハードウェア一覧



凡例

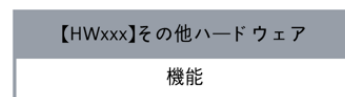
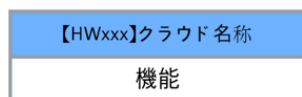


図 4-3 ハードウェアアーキテクチャ図

表 4-1 利用したハードウェア一覧

ID	種別	品番	用途
HW001	STYLY エンジニア用 PC	arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition	3D 都市モデルの加工 - 都市テンプレートの作成
HW002	STYLY シーン制作者用 PC	arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition	STYLY シーンの制作

HW003	STYLY サーバー	クラウドサービス（非開示）	● 都市テンプレートの保管 ● STYLY シーンの保管
HW004	AR 体験者用ユーザースマートフォン	iPhone 12 Pro	● STYLY シーンの AR 体験 ● X でコメント・画像の投稿
HW005	SNS 連携データベース	Google スプレッドシート	● 画像 URL の保管
HW006	クラウドストレージ	Amazon S3	● 画像ファイルの保管

4-1-3-2. 利用したハードウェア詳細

1) 【HW001】 STYLY エンジニア用 PC : arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition

- 選定理由
 - STYLY 社内で利用実績がある
 - Unity を利用するのに十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - CPU : AMD RYZEN 9 5900X
 - Memory : SanMax DDR4-3200 32GB
 - GPU : NVIDIA RTX3070 8GB
- イメージ



図 4-4 arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition

2) 【HW002】 STYLY シーン制作者用 PC : arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition

- 選定理由
 - STYLY 社内で利用実績がある
 - STYLY Studio を利用するのに十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - CPU : AMD RYZEN 9 5900X
 - Memory : SanMax DDR4-3200 32GB
 - GPU : NVIDIA RTX3070 8GB



図 4-5 arkhive Gaming Alliance Powered by SunSister GN-A9G37R Pro Streamer Edition

3) 【HW003】 STYLY サーバー：クラウドサービス

- 選定理由
 - 既存の STYLY サービスが既に利用しているため
- 仕様・スペック
 - 社外秘
- イメージ
 - -

4) 【HW004】 AR 体験者用ユーザースマートフォン：iPhone 12 Pro

- 選定理由
 - STYLY 社内で利用実績がある
 - AR が快適に動作するのに十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - チップ：A14 Bionic チップ
 - LiDAR スキャナ搭載
 - ARKit 対応
- イメージ



図 4-6 iPhone 12Pro

5) 【HW005】 SNS 連携データベース：Google スプレッドシート

- 選定理由
 - 利用者が多いことに加え、API や GUI ツールが充実しているため
- 仕様・スペック
 - -
- イメージ
 - -

6) 【HW006】 クラウドストレージ：Amazon S3

- 選定理由
 - 利用者が多いことに加え、API や GUI ツールが充実しているため
- 仕様・スペック
 - -
- イメージ
 - -

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

表 4-2 システム機能一覧

※赤文字：新規開発・既存改修

大分類	小分類	ID	機能名	機能説明
都市テンプレート開発	PLATEAU SDK for Unity	FN001	3D 都市モデルダウンロード	● 指定した地域の 3D 都市モデルをダウンロード
	Unity	FN002	メッシュ削除	● ダウンロードした 3D 都市モデルの内、実証エリアの範囲以外のメッシュを削除し軽量化 ● これにより、AR 体験時の容量負荷を軽減
	Mesh Baker	FN003	テクスチャ統合	● ビルごとのテクスチャを統合し、画像ファイル数を削減し軽量化 ● これにより、AR 体験時の描画負荷を削減
	STYLY Plugin for Unity	FN004	アセットアップロード	● 軽量化した 3D 都市モデルを STYLY アセットサーバーへアップロード

	STYLY サーバー	FN005	都市テンプレート登録	● データベースに都市テンプレートを登録する
STYLY シーン開発	STYLY Studio	FN006	STYLY シーン新規作成	● 都市テンプレートを雛形として、STYLY シーンを新規に作成する
		FN007	AR コンテンツ配置	● STYLY シーンに AR コンテンツを配置する
		FN008	STYLY シーンパブリッシュ	● STYLY シーンを STYLY サーバーに投稿する ● これにより、STYLY Mobile でダウンロードが可能になり、AR 体験ができるようになる
SNS 連携	SNS 連携データシステム	FN009	コメント・画像提供エンドポイント	● コメント・画像のダウンロードもとしての WebAPI で連携する
AR 体験	STYLY Mobile	FN010	STYLY シーンダウンロード	● STYLY Mobile で STYLY シーンをダウンロードする (QR コード又は URL リンクを利用) ● ダウンロードしたシーンを起動し、AR 体験を提供する
		FN011	インタラクション	● 投稿画像をタップ ● 画面内空中をスワイプ
		FN012	演出更新	● ユーザーのタップアクションに合わせて空間内の投稿画像が空間内スクリーンに投影される ● ユーザーのスワイプ操作に合わせて空間にドローイングの軌跡が反映される
		FN013	コメント・画像ダウンロード	● Web API から画像、コメントをダウンロードする
		FN014	コメント・画像配置	● コメント・画像を AR 空間内に配置する
		FN015	AR 表示	● 携帯端末で AR が表示される

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 4-3 利用したソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL001	Unity	● 3D データを加工・編集・配置できるソフトウェア
SL002	PLATEAU SDK for Unity	● 3D 都市モデルを Unity で利用可能な形式でダウンロードできるライブラリ
SL003	Mesh Baker	● 3D モデルの軽量化ができる Unity 用ライブラリ
SL004	STYLY Plugin for Unity	● Unity 上の 3D データを STYLY アセットへ変換し、STYLY アセットサーバーへアップロードできるライブラリ
SL005	STYLY サーバー	● STYLY シーンや都市テンプレートを保管するデータベースサーバー
SL006	STYLY Studio	● STYLY シーンを制作できる Web ブラウザ用アプリ
SL007	STYLY Mobile	● STYLY シーンを AR として視聴できるスマートフォン用アプリ
SL008	Google Apps Script	● Google が提供するクラウドサービスの一種 ● WebAPI 機能を開発できる
SL009	Amazon S3	● Amazon が提供するクラウドサービスの一種。ファイルサーバーとして利用できる
SL010	Google Geospatial API	● Google が提供する VPS の一種。カメラ映像および GPS 情報を使って位置推定ができる

4-2-3. 開発機能の詳細要件

1) PC 用機能一覧

1. 【FN001】 3D 都市モデルダウンロード

- 機能概要

- 指定した地域の 3D 都市モデルをダウンロードする

- フローチャート

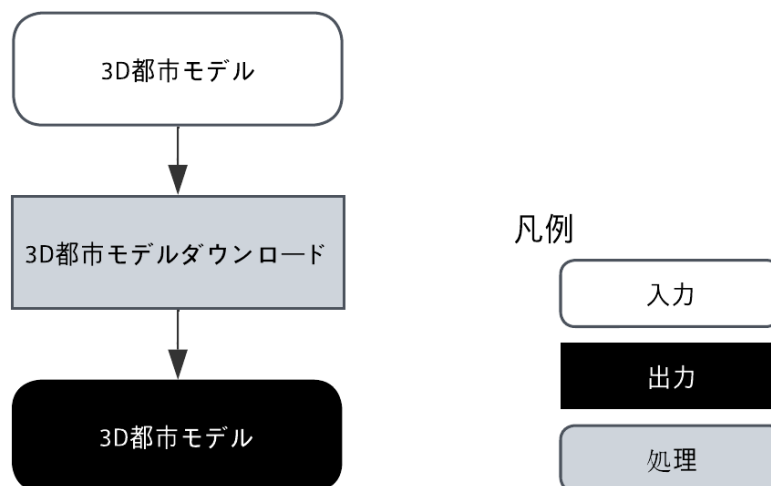


図 4-7 3D 都市モデルダウンロードのフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 3D 都市モデル

- 内容

- 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ

- 形式

- CityGML

- データ詳細

- ファイル入力インターフェース【IF002】を参照

- 出力

- ◇ 3D 都市モデル

- 内容

- 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ

- 形式

- Unity メッシュ

- データ詳細

- ファイル入力インターフェース【IF201】を参照

- 機能詳細

- 3D 都市モデルダウンロード

- ◇ 処理内容

- 3D 都市モデルをダウンロードする

- ◇ 利用するライブラリ

- Unity（ソフトウェア・ライブラリ【SL001】を参照）
 - PLATEAU SDK for Unity（ソフトウェア・ライブラリ【SL002】を参照）
 - STYLY Plugin for Unity（ソフトウェア・ライブラリ【SL004】を参照）

- ◇ 利用するアルゴリズム

- なし

2. 【FN002】メッシュ削除

- 機能概要

- ダウンロードした 3D 都市モデルの内、実証エリアの範囲以外のメッシュを削除し軽量化
 - これにより、AR 体験時の容量負荷を軽減

- フローチャート

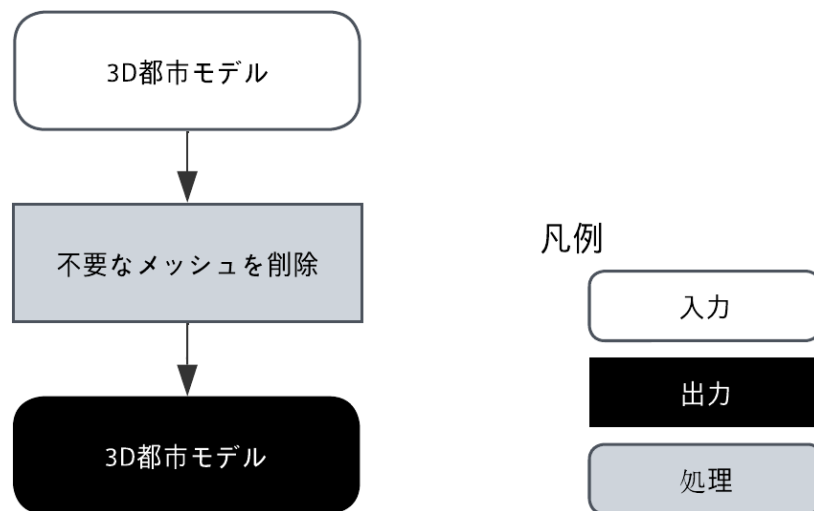


図 4-8 メッシュ削除のフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ◇ 3D 都市モデル

- 内容

- 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ

- 形式

- Unity メッシュデータ

- データ詳細

- 3D 都市モデル（内部連携インターフェース【IF201】を参照）

➤ 出力

✧ 3D 都市モデル

- 内容
 - 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ
- 形式
 - Unity メッシュデータ
- データ詳細
 - 3D 都市モデル（内部連携インタフェース【IF201】を参照）

● 機能詳細

➤ 不要なメッシュを削除

✧ 処理内容

- PLATEAU SDK for Unity で取得したメッシュ内の内、実証エリア外のを削除する

✧ 利用するライブラリ

- Unity（ソフトウェア・ライブラリ【SL001】を参照）

✧ 利用するアルゴリズム

- なし

3. 【FN003】テクスチャ統合

● 機能概要

- ビル毎ごとのテクスチャを統合し、画像ファイル数を削減し軽量化
- これにより、AR 体験時の容量負荷を削減

● フローチャート

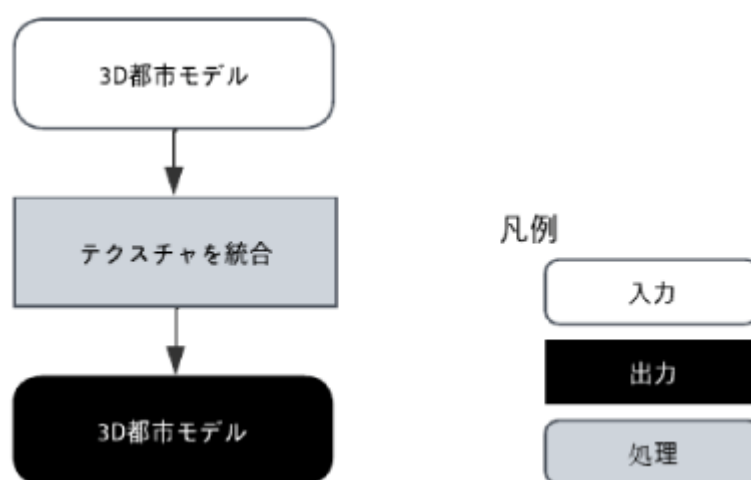


図 4-9 テクスチャ統合のフローチャート

● データ仕様

➤ 入力

✧ 3D 都市モデル

- 内容
 - 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ
- 形式
 - Unity メッシュデータ
- データ詳細
 - 3D 都市モデル（内部連携インタフェース【IF201】を参照）
- 出力
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルの建築物のジオメトリデータ
 - 形式
 - Unity メッシュデータ
 - データ詳細
 - 3D 都市モデル（内部連携インタフェース【IF201】を参照）
- 機能詳細
 - テクスチャを統合
 - ◇ 処理内容
 - ビル毎のテクスチャを統合し、画像ファイル数を削減する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Unity（ソフトウェア・ライブラリ【SL001】を参照）
 - Mesh Baker（ソフトウェア・ライブラリ【SL003】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

4. 【FN004】アセットアップロード

- 機能概要
 - 軽量化した 3D 都市モデルを STYLY アセットサーバーへアップロードする
- フローチャート

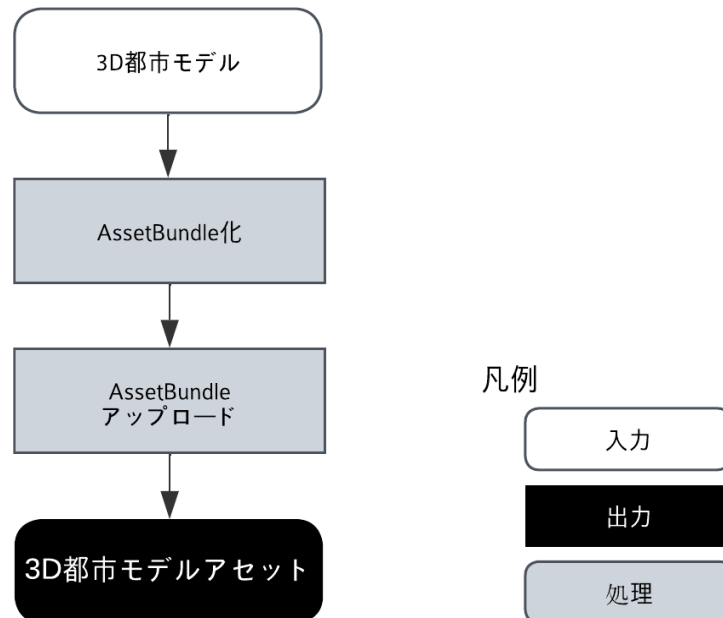


図 4-10 アセットアップロードのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ 3D 都市モデル
 - 内容
 - 3D 都市モデルの建築物、道路のジオメトリデータ
 - 形式
 - Unity メッシュデータ
 - データ詳細
 - 3D 都市モデル（内部連携インタフェース【IF201】を参照）
 - 出力
 - ◇ 3D 都市モデルアセット
 - 内容
 - 3D 都市モデルの建築物のジオメトリデータ
 - 形式
 - Unity AssetBundle
 - データ詳細
 - 3D 都市モデルアセット（内部連携インタフェース【IF202】を参照）
- 機能詳細
 - AssetBundle 化
 - ◇ 処理内容

- 3D 都市モデルを AssetBundle に変換する
- ✧ 使用するライブラリ
 - Unity (ソフトウェア・ライブラリ【SL001】を参照)
 - STYLY Plugin for Unity (ソフトウェア・ライブラリ【SL004】を参照)
- ✧ 使用するアルゴリズム
 - なし
- AssetBundle アップロード
 - ✧ 処理内容
 - AssetBundle 化した 3D 都市モデルをアップロードする
 - ✧ 使用するライブラリ
 - Unity (ソフトウェア・ライブラリ【SL001】を参照)
 - STYLY Plugin for Unity (ソフトウェア・ライブラリ【SL004】を参照)
 - ✧ 使用するアルゴリズム
 - なし

5. 【FN005】都市テンプレート登録

- 機能概要
 - 3D 都市モデルアセットを STYLY シーンに配置する
 - その STYLY シーンを都市テンプレートとしてデータベースに登録する
- フローチャート

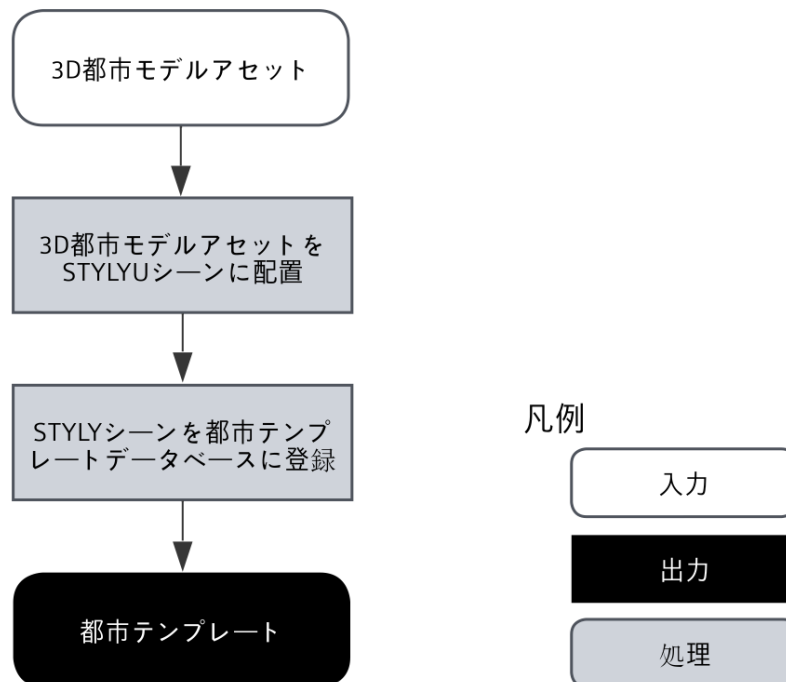


図 4-11 都市テンプレート登録のフローチャート

- データ仕様

➤ 入力

✧ 3D 都市モデルアセット

- 内容
 - 3D 都市モデルの建築物のジオメトリデータ
- 形式
 - Unity AssetBundle
- データ詳細
 - 3D 都市モデルアセット（内部連携インタフェース【IF202】を参照）
- メソッド
 - POST
 - ✧ 本内容詳細について、STYLY の内部セキュリティポリシーに準拠しており、詳細な情報はセキュリティ上の理由からここでは開示しないものとする。

➤ 出力

✧ 都市テンプレート

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットが配置された STYLY シーンテンプレート
- 形式
 - STYLY シーンテンプレート
- データ詳細
 - 都市テンプレート（内部連携インタフェース【IF203】を参照）
- プロトコル
 - なし
- メソッド
 - なし

● 機能詳細

➤ 3D 都市モデルアセットを STYLY シーンに配置

- ✧ 処理内容
 - STYLY シーンに 3D モデル都市アセットを配置する
- ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Studio ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照）
- ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

➤ STYLY シーンを都市テンプレートデータベースに登録

- ✧ 処理内容
 - 3D 都市モデルアセットを含む STYLY シーンを、都市テンプレートデータベースに新規登録する
- ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY サーバー（ソフトウェア・ライブラリ【SL006】を参照）

◇ 利用するアルゴリズム

- なし

6. 【FN006】 STYLY シーン新規作成

● 機能概要

- データベースに登録された都市テンプレートの一覧の中から、XR（AR）体験箇所の範囲のシーンを選択する
- 都市テンプレートをひな型として、STYLY シーンを新規登録する

● フローチャート

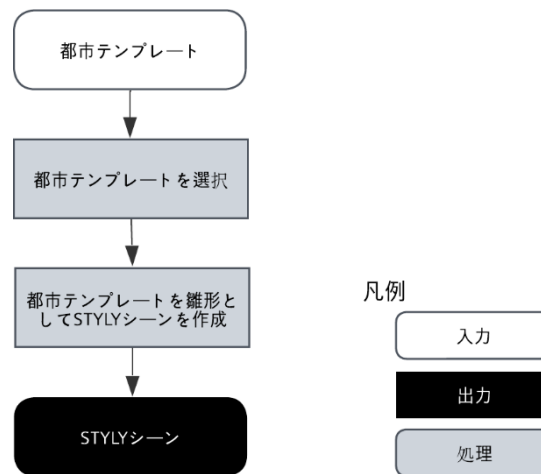


図 4-12 STYLY シーン新規作成のフローチャート

● データ仕様

➤ 入力

◇ 都市テンプレート

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットが配置された STYLY シーンテンプレート
- 形式
 - STYLY シーンテンプレート
- データ詳細
 - 都市テンプレート（内部連携インタフェース【IF203】を参照）

➤ 出力

◇ STYLY シーン

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットが配置された STYLY シーン
- 形式
 - STYLY シーン
- データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インタフェース【IF204】を参照）

- 機能詳細

- 都市テンプレートを選択

- ✧ 処理内容

- 都市テンプレートデータベースに登録された都市テンプレートの中から、利用するものを選択する

- ✧ 利用するライブラリ

- STYLY Studio（ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照）

- ✧ 利用するアルゴリズム

- なし

- 都市テンプレートを雛形として STYLY シーンを作成

- ✧ 処理内容

- 都市テンプレートをもとに、新規 STYLY シーンを作成する

- ✧ 利用するライブラリ

- STYLY Studio（ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照

- ✧ 利用するアルゴリズム

- なし

7. 【FN007】 AR コンテンツ配置

- 機能概要

- 原点調整機能で体験の始点を設定
 - STYLY シーンに AR コンテンツを配置する

- フローチャート

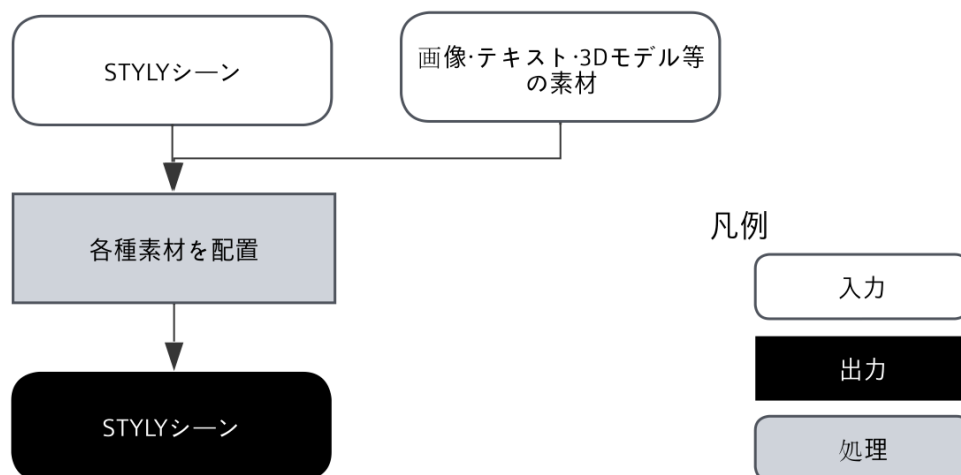


図 4-13 AR コンテンツ配置のフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ✧ STYLY シーン

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットが配置された STYLY シーン
- 形式
 - STYLY シーン
- データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インタフェース【IF204】を参照）
- ◇ AR コンテンツ
 - 内容
 - STYLY シーン制作者が制作・用意した 3D データ・2D データ
 - 形式
 - Unity AssetBundle, FBX, GLB, GIF, JPEG, PNG
 - データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF001】を参照
- 出力
 - ◇ STYLY シーン
 - 内容
 - 3D 都市モデルアセットと AR コンテンツが配置された STYLY シーン
 - 形式
 - STYLY シーン
 - データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インタフェース【IF204】を参照）
- 機能詳細
 - 各素材を配置
 - ◇ 処理内容
 - 画像・テキスト・3D モデル等の各素材を、STYLY シーンに配置する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - STYLY Studio（ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし

8. 【FN008】STYLY シーンパブリッシュ

- 機能概要

- STYLY シーンを STYLY サーバーに投稿する
- これにより、STYLY Mobile でダウンロード可能になり、AR 体験ができるようになる

- フローチャート

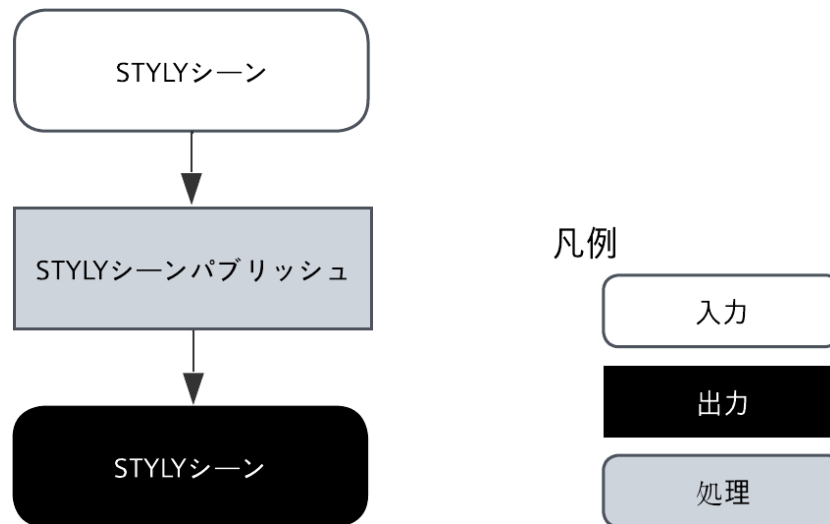


図 4-14 STYLY シーンパブリッシュのフローチャート

- データ仕様

- 入力

- ✧ STYLY シーン

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットと AR コンテンツが配置された STYLY シーン
- 形式
 - STYLY シーン
- データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インターフェース【IF204】を参照）

- 出力

- ✧ STYLY シーン

- 内容
 - 3D 都市モデルアセットと AR コンテンツが配置された STYLY シーン
- 形式
 - STYLY シーン
- データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インターフェース【IF204】を参照）

- 機能詳細

- STYLY シーンパブリッシュ

- ✧ 処理内容

- STYLY シーンを STYLY サーバーに投稿する

- ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Studio (ソフトウェア・ライブラリ【SL005】を参照)
- ✧ 利用するライブラリ
 - なし

9. 【FN009】 コメント・画像提供エンドポイント

- 機能概要
 - SNS 連携データベースからコメント・画像データを取り出す
 - コメント・画像 URL を STYLY Mobile に提供する
- フローチャート

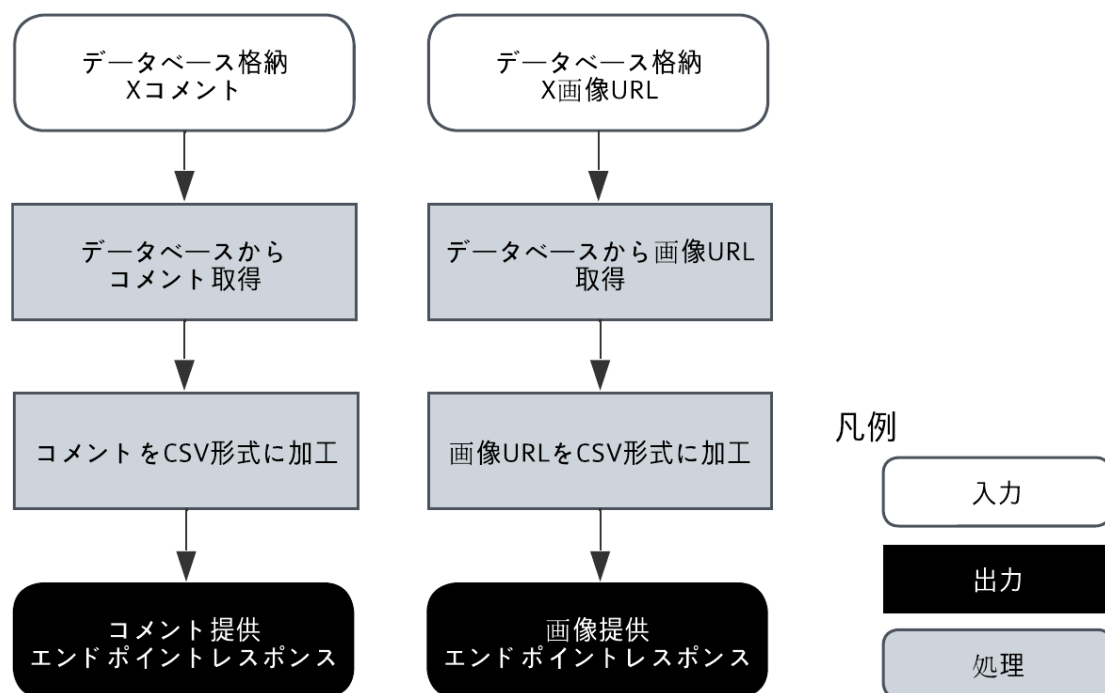


図 4-15 コメント・画像提供エンドポイントのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ データベース格納 X コメント
 - 内容
 - X に投稿された文章
 - 形式
 - Google スプレッドシートに格納
 - データ詳細
 - データベース格納 X コメント (内部連携インタフェース【IF205】を参照)
 - ✧ データベース格納 X 画像 URL
 - 内容
 - X に投稿された画像の URL

- 形式
 - 画像ファイルはクラウドストレージ（現状の想定は Amazon S3）に設置
 - 画像の URL を Google スプレッドシートに格納
- データ詳細
 - データベース格納 X 画像 URL（内部連携インタフェース【IF205】を参照）
- 出力
 - ◇ コメント提供エンドポイントレスポンス
 - 内容
 - X に投稿された文章の URL
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - コメント提供エンドポイントレスポンス（内部連携インタフェース【IF207】を参照）
 - ◇ 画像提供エンドポイントレスポンス
 - 内容
 - X に投稿された画像の URL
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - 画像 URL 提供エンドポイントレスポンス（内部連携インタフェース【IF208】を参照）
- 機能詳細
 - データベースからコメント取得
 - ◇ 処理内容
 - データベース格納 X コメントを取得する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Google Apps Script（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - コメントを CSV 形式に加工
 - ◇ 処理内容
 - コメントの一覧を CSV 形式に変換する
 - ◇ 利用するライブラリ
 - Google Apps Script（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）
 - ◇ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - データベースから画像 URL を取得
 - ◇ 処理内容
 - データベース格納 X 画像 URL を取得する

- ✧ 利用するライブラリ
 - Google Apps Script（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）
- ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 画像ファイル URL を CSV 形式に加工
 - ✧ 処理内容
 - 画像 URL の一覧を CSV 形式に変換する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - Google Apps Script（ソフトウェア・ライブラリ【SL008】を参照）
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

10. 【FN010】 STYLY シーンダウンロード・起動

- 機能概要
 - STYLY Mobile で STYLY シーンをダウンロードする
 - ダウンロードしたシーンを起動し、AR 体験を提供する
- フローチャート

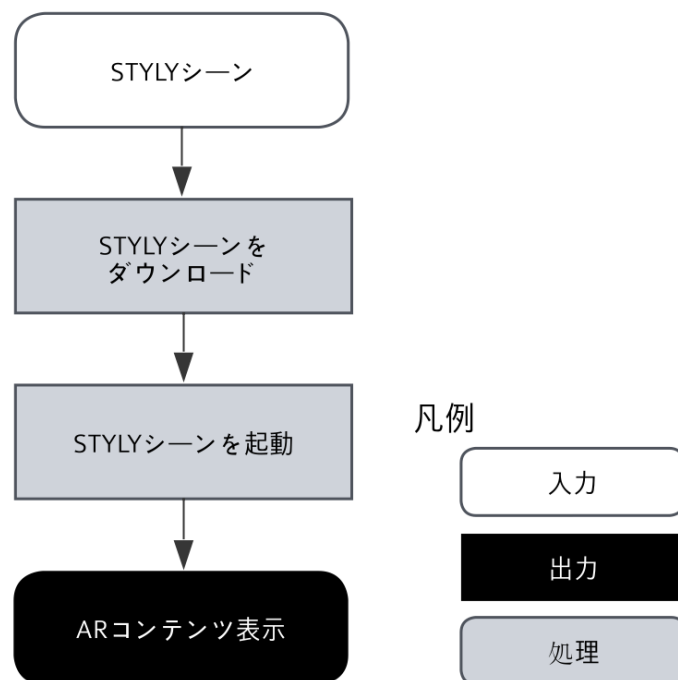


図 4-16 STYLY シーンダウンロード・起動のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ STYLY シーン
 - 内容
 - 3D 都市モデルアセットと AR コンテンツが配置された STYLY シーン

- 形式
 - STYLY シーン
- データ詳細
 - STYLY シーン（内部連携インタフェース【IF204】を参照）
- 機能詳細
 - ◇ STYLY シーンをダウンロードする
 - 処理内容
 - STYLY シーンを STYLY サーバーからダウンロードする
 - 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）
 - 利用するアルゴリズム
 - なし
 - ◇ STYLY シーンを起動
 - 処理内容
 - ダウンロードした STYLY シーンを起動する
 - 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）
 - 利用するアルゴリズム
 - なし

11. 【FN011】インタラクション

- 機能概要
 - AR 体験中のユーザーが、AR 空間内に設置されているオブジェクトに対し、インタラクション操作を行う
 - インタラクション操作を検出したら、それをトリガーとして、演出更新機能を発火する
- フローチャート

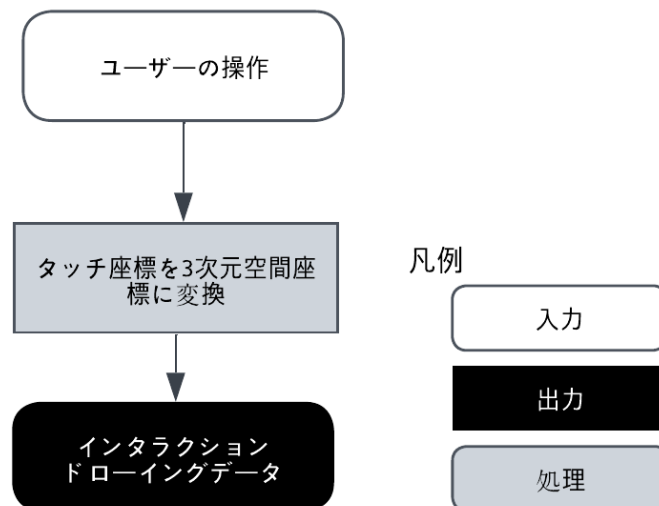


図 4-17 インタラクションのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ ユーザーの操作
 - 内容
 - スマホの画面のタッチ座標
 - 形式
 - X,Y 座標値
 - データ詳細
 - タッチ座標（内部連携インタフェース【IF003】を参照）
 - 出力
 - ◇ インタラクションドローイングデータ
 - 内容
 - 3次元空間座標
 - 形式
 - X,Y,Z 座標値
 - データ詳細

➤ インタラクシンドローイングデータ（内部連携インターフェース【IF209】を参照）

● 機能詳細

➤ タッチ座標を 3 次元空間座標に変換

✧ 処理内容

- スマホ画面に表示されているオブジェクトをユーザーがタッチする
- スマホ画面のタッチ座標を 3 次元空間座標に変換する

✧ 利用するライブラリ

- STYLY Mobile（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）

✧ 利用するアルゴリズム

- なし

12. 【FN012】演出更新

● 機能概要

- インタラクシンドータをもとに、AR 空間内に設置されているオブジェクトが変化する
- ユーザーが画面をなぞると、その軌跡が画面に描画される
- ユーザーが画像オブジェクトをタップすると、空間内サイネージ部に画像が表示される

● フローチャート

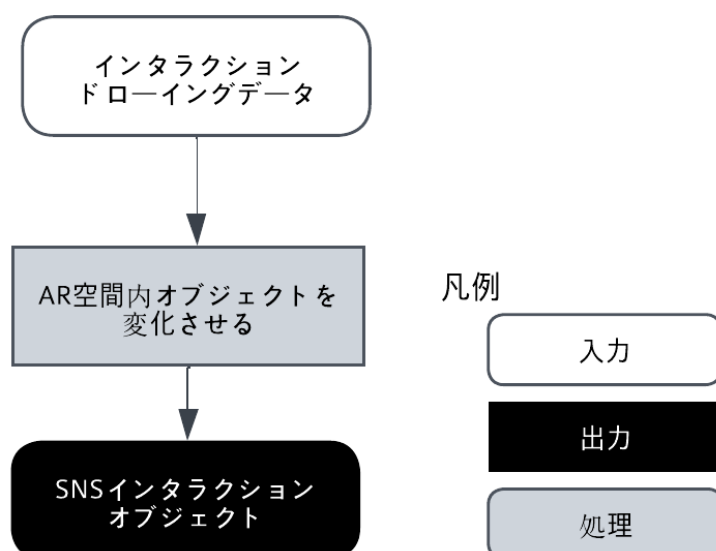


図 4-18 演出更新のフローチャート

● データ仕様

➤ 入力

✧ インタラクシンドローイングデータ

- 内容

- ユーザーのインタラクション操作情報
- データ詳細
 - タッチ座標（内部連携インタフェース【IF209】を参照）
- 出力
 - ✧ SNS インタラクションオブジェクト
 - 内容
 - STYLY シーン制作者が制作・用意した 3D データ・2D データ
 - 形式
 - シーン内の 3D オブジェクトなど
 - データ詳細
 - AR コンテンツ（ファイル入力インタフェース【IF210】を参照）
- 機能詳細
 - AR 空間内オブジェクトを変化させる
 - ✧ 処理内容
 - 3 次元空間座標の軌跡が画面に描画される
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

13. 【FN013】コメント・画像ダウンロード

- 機能概要
 - コメント・画像提供エンドポイントからコメント・画像 URL を受信する
 - 取得した画像 URL をもとに、クラウドストレージ（現状の想定は Amazon S3）から画像を受信する
- フローチャート

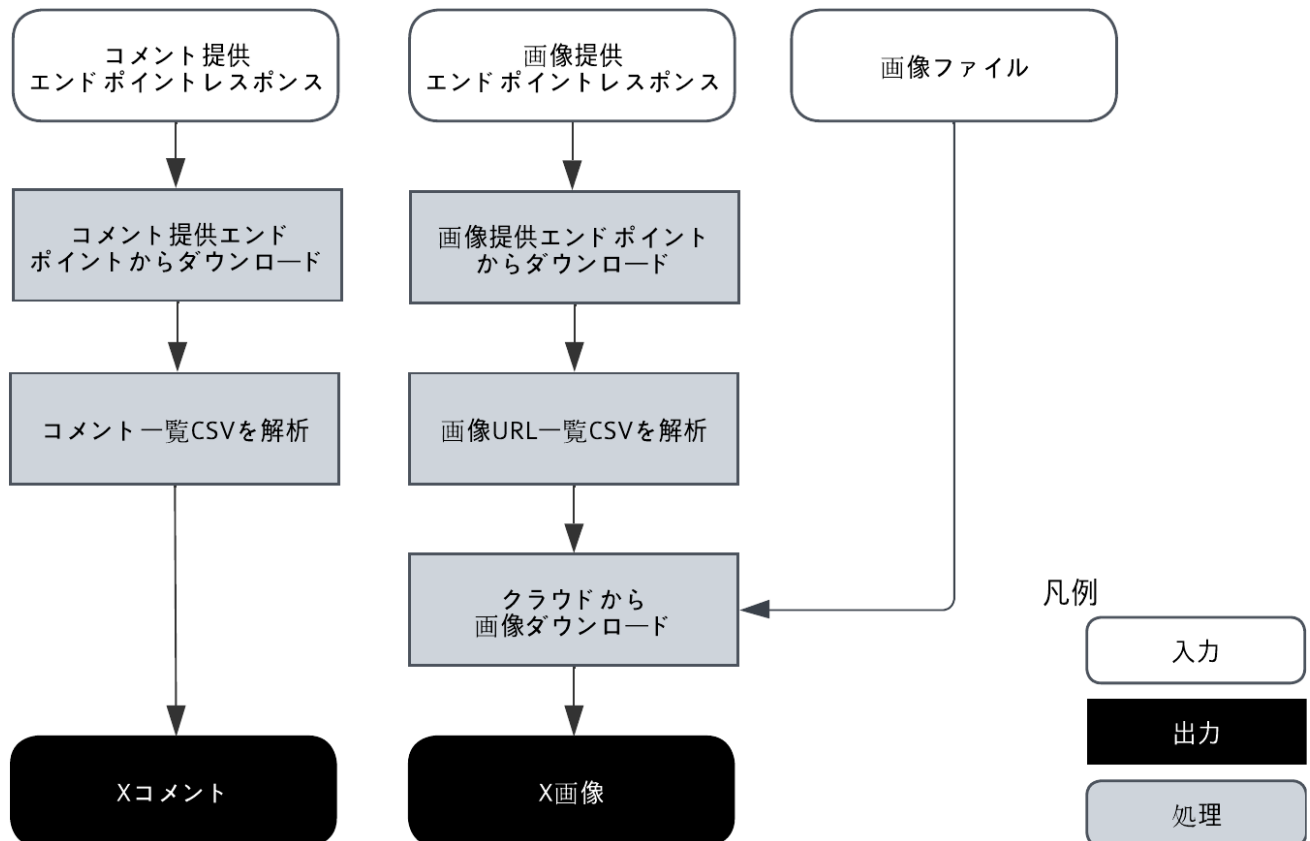


図 4-19 コメント・画像ダウンロードのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ X コメント
 - 内容
 - X に投稿された文章
 - 形式
 - CSV 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照
 - ✧ X 画像 URL
 - 内容
 - X に投稿された画像の URL
 - 形式
 - CSV 形式

- データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
- ✧ 画像ファイル
 - 内容
 - X に投稿された画像のファイル
 - 形式
 - JPEG 形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF206】を参照
- 出力
 - ✧ X コメント
 - 内容
 - X に投稿された文章
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - X コメント（ファイル入力インタフェース【IF212】を参照）
 - ✧ X 画像
 - 内容
 - X に投稿された画像
 - 形式
 - 画像
 - データ詳細
 - X 画像（ファイル入力インタフェース【IF213】を参照）
- 機能詳細
 - コメント提供エンドポイントからダウンロード
 - ✧ 処理内容
 - コメント提供エンドポイントからコメント一覧の CSV をダウンロードする
 - STYLY Mobile 搭載の HTTP 通信機能を利用する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile（ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照）
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
 - コメント一覧 CSV を解析
 - ✧ 処理内容
 - コメント一覧の CSV を解析し、コメントを取得する
 - STYLY Mobile 搭載の CSV 解析機能を利用する
 - ✧ 利用するライブラリ

- STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
- ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 画像提供エンドポイントからダウンロード
 - ✧ 処理内容
 - 画像提供エンドポイントから画像 URL 一覧の CSV をダウンロードする
 - STYLY Mobile 搭載の HTTP 通信機能を利用する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 画像 URL 一覧 CSV を解析
 - ✧ 処理内容
 - 画像 URL 一覧の CSV を解析し、画像ファイル URL を取得する
 - STYLY Mobile 搭載の CSV 解析機能を利用する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- クラウドから画像ダウンロード
 - ✧ 処理内容
 - 画像 URL をもとに、画像ファイルをダウンロードする
 - STYLY Mobile 搭載の HTTP 通信機能を利用する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - なし

14. 【FN014】コメント・画像配置

- 機能概要
 - コメント・画像を AR 空間内に配置する
- フローチャート

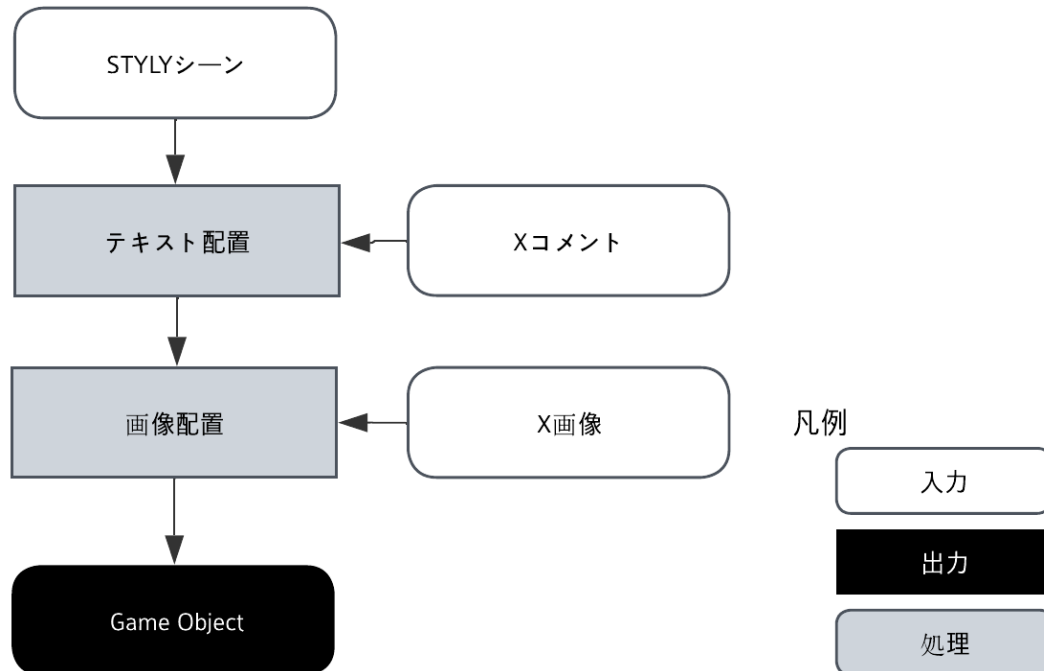


図 4-20 コメント・画像ダウンロードのフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ◇ X コメント
 - 内容
 - X に投稿された文章
 - 形式
 - テキスト
 - データ詳細
 - X コメント（ファイル入力インタフェース【IF212】を参照）
 - ◇ システムへの入力時と同一の文字列のため
 - ◇ X 画像
 - 内容
 - X に投稿された画像
 - 形式
 - 画像
 - データ詳細
 - X 画像（ファイル入力インタフェース【IF213】を参照）
 - ◇ システムへの入力時と同一内容のため

- 出力
 - ◇ Game Object
 - 内容
 - コメント・画像を配置した 3D データ
- 機能詳細
 - テキスト配置
 - ◇ 処理内容
 - コメントをシーン内に配置する
 - Unity 標準の Tex 機能を利用する
 - ◇ 使用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ◇ 使用するアルゴリズム
 - なし
 - 画像配置
 - ◇ 処理内容
 - 画像をシーン内に配置する
 - 長方形メッシュにテクスチャとして貼り付け配置する
 - ◇ 使用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ◇ 使用するアルゴリズム
 - なし

15. 【FN015】AR 表示

- 機能概要
 - VPS によって AR コンテンツの表示位置を都市に合わせる
- フローチャート

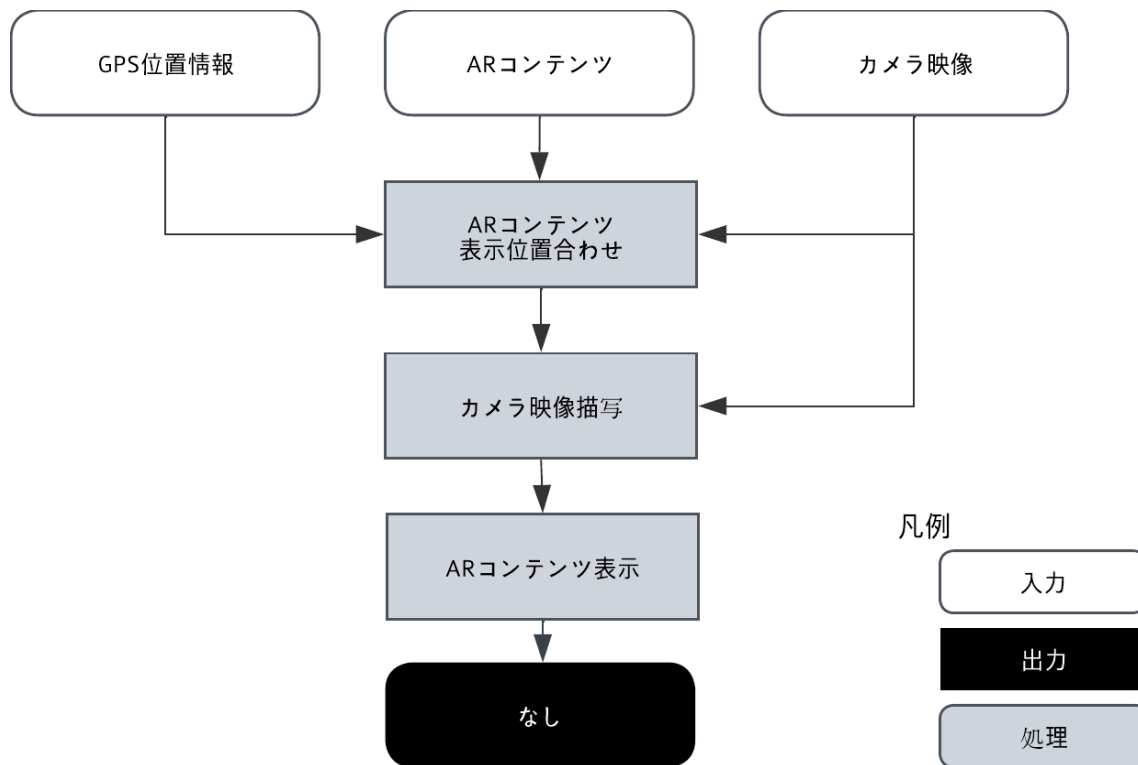


図 4-21 AR 表示のフローチャート

- データ仕様
 - 入力
 - ✧ AR コンテンツ
 - 内容
 - STYLY シーン制作者が制作・用意した 3D データ・2D データ
 - 形式
 - Unity AssetBundle, FBX, GLB, GIF, JPEG, PNG
 - データ詳細
 - AR コンテンツ（ファイル入力インタフェース【IF210】【IF211】【IF214】を参照）
 - 出力
 - なし
- 機能詳細
 - AR コンテンツ表示位置合わせ
 - ✧ 処理内容
 - VPS よって AR コンテンツの表示位置を決定する
 - PS のライブラリとして STYLY Mobile は Google Geospatial API を採用している
 - 具体的な手法は、Google Geospatial API の内部実装に基づく

- GPS 情報と IMU 情報とカメラ画像を用いて位置合わせを行う
- ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - Google Geospatial API (ソフトウェア・ライブラリ【SL010】を参照)
- ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- カメラ映像描画
 - ✧ 処理内容
 - カメラ映像を描画する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし
- AR コンテンツ表示
 - ✧ 処理内容
 - AR コンテンツを描画する
 - ✧ 利用するライブラリ
 - STYLY Mobile (ソフトウェア・ライブラリ【SL007】を参照)
 - ✧ 利用するアルゴリズム
 - なし

4-3. アルゴリズム

4-3-1. 利用したアルゴリズム

なし

4-3-2. 開発したアルゴリズム

なし

4-4. データインタフェース

4-4-1. ファイル入力インタフェース

1) 【IF001】 AR コンテンツ

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN007】
- 本インタフェースの概要
 - STYLY AR シーン
- ファイル形式
 - Unity AssetBundle
 - ◇ 容量: 100MB 以下推奨
 - FBX
 - ◇ 容量: 20MB 以下推奨
 - ◇ ポリゴン数: 7 万以下推奨
 - GIF
 - ◇ 容量: 100KB 以下推奨
 - ◇ 解像度: 1920x1080 以下推奨
 - JPEG
 - ◇ 容量: 100KB 以下推奨
 - ◇ 解像度: 1920x1080 以下推奨
 - PNG
 - ◇ 容量: 400KB 以下推奨

2) 【IF002】 3D 都市モデル

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN001】
- 本インタフェースの概要
 - 都市の地形、建築物などの要素を 3D で表現したデジタルデータ

表 4-4 【IF002】 都市モデル

地物	属性区分	地属性名	ファイル形式	ファイル内容
建築物 LOD2	空間属性	bldg:lod2Solid	Unity メッシュファイル	メッシュ形状データ
地形		dem:tin	dem:tin	テクスチャ画像データ

3) 【IF003】ユーザー操作

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN011】
- 本インタフェースの概要
 - スマホの画面のタッチ座標
- ファイル形式
 - XY 座標値

4-4-2. ファイル出力インタフェース

なし

4-4-3. 内部連携インタフェース

1) 【IF201】3D 都市モデル

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN001】【FN002】【FN003】【FN004】
- ファイル形式
 - Unity メッシュファイル
- ファイル内容
 - メッシュ形状データ
 - テクスチャ画像データ

2) 【IF202】軽量化後の 3D 都市モデルアセット

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN004】【FN005】
- ファイル形式
 - Unity Asset Bundle
- ファイル内容
 - メッシュ形状データ
 - テクスチャ画像データ
- プロトコル
 - HTTPS
- メソッド
 - POST
 - ◇ 本内容詳細について、STYLY の内部セキュリティポリシーに準拠しており、詳細な情報はセキュリティ上の理由からここでは開示しないものとする

3) 【IF203】都市テンプレート

- 本インタフェースを利用した機能
 - 【FN005】【FN006】
- 本インタフェースの詳細
 - STYLY の制作機能である「STYLY Studio」上に存在する、誰もが都市空間を XR で彩ることを可能とするための制作テンプレート
 - 実在の都市の一部エリアの 3D 都市モデルを取り込むことにより、使用可能となる
- ファイル形式
 - STYLY シーンテンプレート
- ファイル内容
 - 3D 都市モデルアセット

4) 【IF204】STYLY シーン

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN006】【FN007】【FN008】【FN010】
- 本インタフェースの詳細
 - STYLY に投稿される個別の VR 空間・AR 空間
 - アーティストやクリエイターが自由にデザイン・構築でき、教育、エンターテインメント、商業利用など多岐にわたる用途で利用される
 - 標準機能である modifier 機能や playmaker を使用することで、コンテンツ内オブジェクトにインタラクションを追加することでインタラクションに対応したシーンを作成することができる
- ファイル形式
 - STYLY シーン
- ファイル内容
 - 3D 都市モデルアセット
 - AR コンテンツ

5) 【IF205】スプレッドシートデータ(画像ファイル URL/SNS コメント)

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】
- 本インタフェースの詳細
 - SNS にて収集した画像ファイル URL/SNS コメントをまとめたスプレッドシート
- ファイル形式
 - Google スプレッドシート
- ファイル内容
 - テキストデータ

表 4-5 画像 URL スプレッドシートの例

sceneld	画像 URL	日時
シーン金沢の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
シーン金沢の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...
シーン広島の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
シーン広島の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...
シーン大阪の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
シーン大阪の ID	https://...	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...

表 4-6 SNS コメントスプレッドシートの例

sceneld	SNS コメント	日時
シーン金沢の ID	金沢コメント A	YYYYMMDDhhmmss
シーン金沢の ID	金沢コメント B	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...
シーン広島の ID	広島コメント A	YYYYMMDDhhmmss
シーン広島の ID	広島コメント B	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...
シーン大阪の ID	大阪コメント A	YYYYMMDDhhmmss
シーン大阪の ID	大阪コメント B	YYYYMMDDhhmmss
...	...	...

6) 【IF206】画像ファイル

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN013】
- 形式
 - 画像ファイルはクラウドストレージ（Amazon S3）に設置
 - 画像の URL を Google スプレッドシートに格納

7) 【IF207】コメント提供エンドポイントレスポンス

- 本インタフェースを利用する機能

- 【FN009】【FN013】

- プロトコル

- HTTPS

- メソッド

- GET

- パス

- /comments

- レスポンス

表 4-7 レスポンス

ステータスコード	説明
200	成功
400	リクエストボディが不正

- 以下を CSV 形式でレスポンスボディに記載する

表 4-8 レスポンスボディ

パラメータ	説明
sceneld	シーンの ID
Comment	コメント文字列
Timestamp	日時

8) 【IF208】 画像 URL 提供エンドポイントレスポンス

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN009】【FN013】
- プロトコル
 - HTTPS
- メソッド
 - GET
- パス
 - /images
- レスポンス

表 4-9 レスポンス

ステータスコード	説明
200	成功
400	リクエストボディが不正

- 以下を CSV 形式でレスポンスボディに記載する

表 4-10 レスポンスボディ

パラメータ	説明
sceneld	シーンの ID
imageUrl	画像 URL
Timestamp	日時

9) 【IF209】 インタラクションドローイングデータ

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN011】 , 【FN012】
- 本インタフェースの詳細
 - ユーザーが画面内空中をなぞった軌跡をドローイングとして描画したデータ
- ファイル形式
 - Unity メッシュファイル
- ファイル内容
 - X,Y,Z 座標値
 - テクスチャ画像データ
 - メッシュ形状データ

10) 【IF210】 SNS インタラクショソオブジェクト

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN012】 【FN015】
- 本インタフェースの詳細
 - 空間内に配置された画像をタップすることで空間内スクリーンにタップした画像を表示
- ファイル形式
 - Unity メッシュファイル
- ファイル内容
 - X,Y,Z 座標値
 - テクスチャ画像データ
 - メッシュ形状データ

11) 【IF211】 STYLY シーンダウンローダー

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN010】 【FN015】
- 本インタフェースの詳細
 - STYLY Mobile にてダウンロードされた STYLY シーン
 - ダウンロードされた 3D 都市モデルアセット、AR コンテンツの表示
- ファイル形式
 - STYLY シーン
- ファイル内容
 - 3D 都市モデルアセット
 - AR コンテンツ

12) 【IF212】 X コメント

- 本インタフェースを利用する機能
 - 【FN014】 【FN015】
- 本インタフェースの詳細
 - X に投稿されたコメント
- ファイル形式
 - テキスト
- ファイル内容
 - テキストデータ

13) 【IF213】X 画像

- 本インターフェースを利用する機能
 - 【FN014】【FN015】
- 本インターフェースの詳細
 - X に投稿された画像
- ファイル形式
 - Jpeg
- ファイル内容
 - 画像データ

4-4-4. 外部連携インターフェース

なし

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 活用したデータ一覧

1) 利用した 3D 都市モデル

- 年度： 2024 年度整備データを使用
- 都市名：大阪市
- ファイル名：27100_osaka-shi_city_2024_citygml_1
- メッシュ番号：52350421、52350422、52350411、52350412（インデックスマップで黄色の囲い箇所）

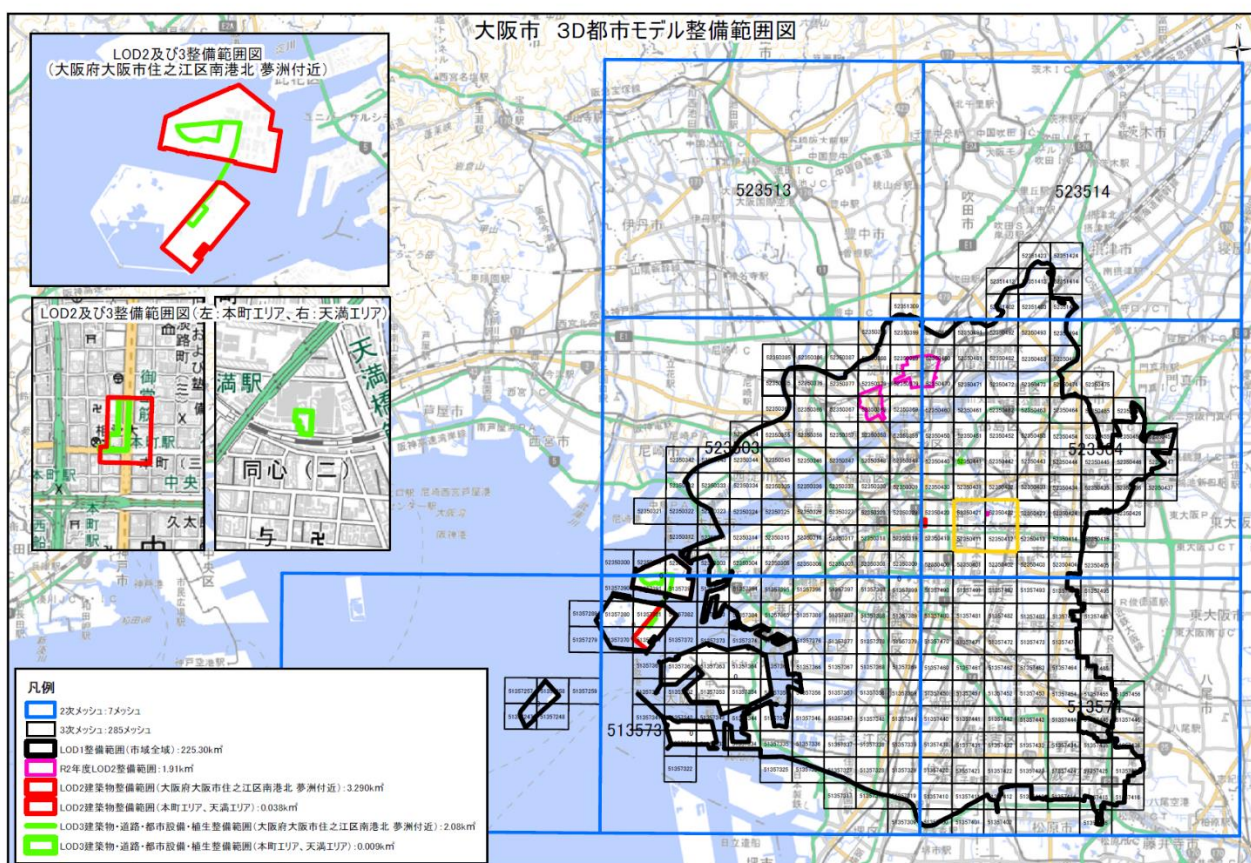


図 4-22 インデックスマップ（大阪市）

2) 利用した 3D 都市モデル

- 年度： 2024 年度整備データを使用
- 都市名：広島市
- ファイル名：34100_hiroshima-shi_city_2024_citygml_1
- メッシュ番号：
51324356,51324357,51324366,51324367,51324368,1324376,51324377,51324378,51324386,51324387
(インデックスマップで黄色の囲い箇所)

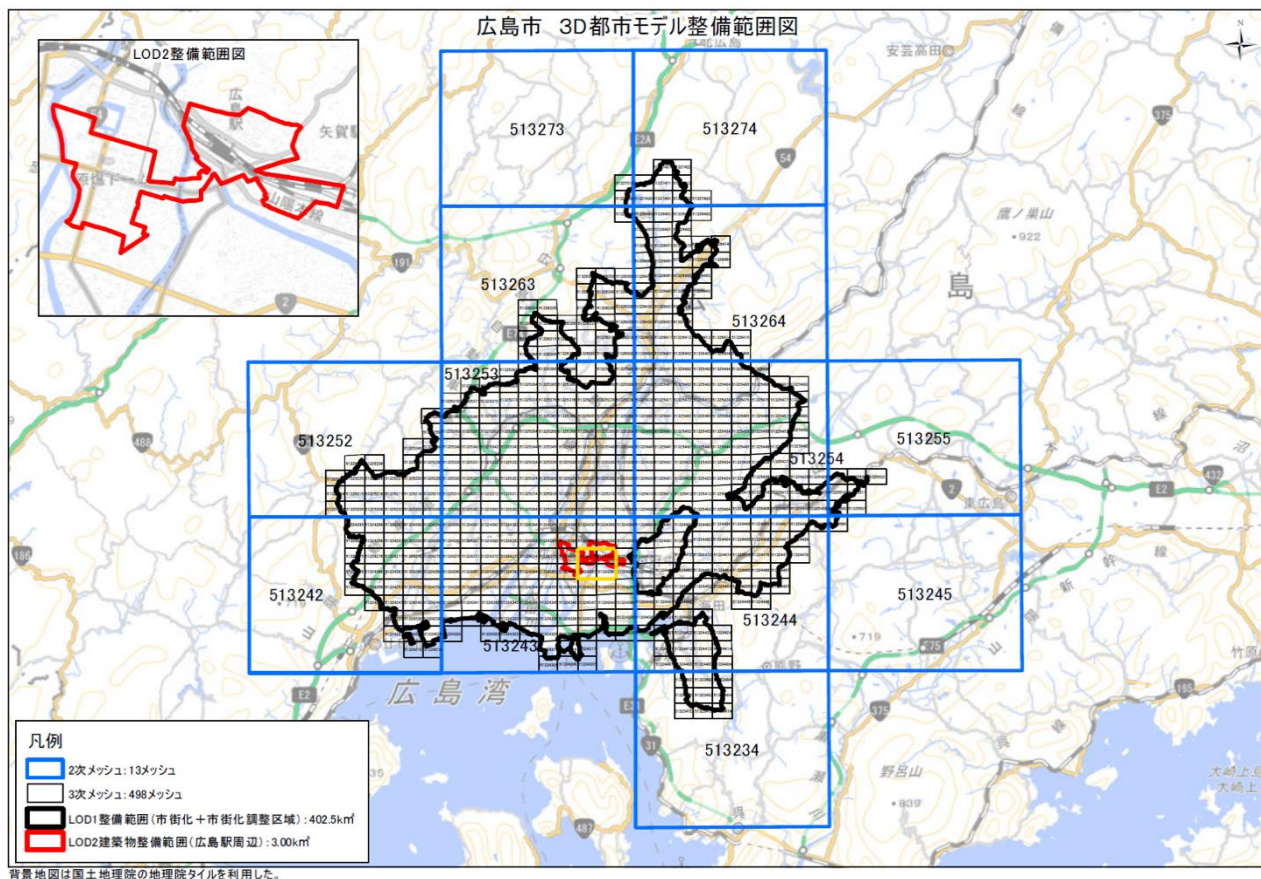
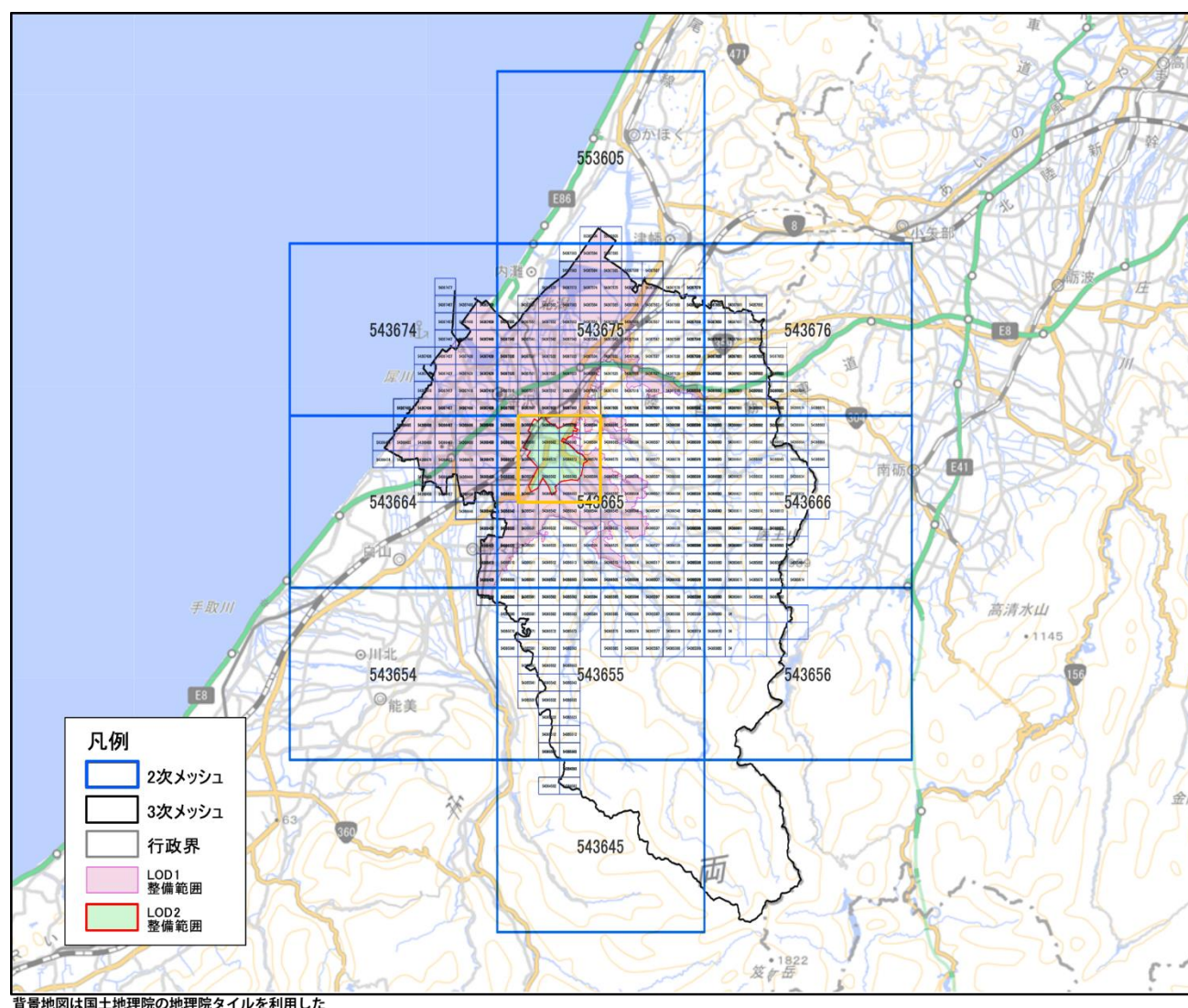


図 4-23 インデックスマップ (広島市)

3) 利用した 3D 都市モデル

- 年度： 2024 年度整備データを使用
- 都市名：金沢市
- ファイル名：17201_kanazawa-shi_city_2024_citygml_1
- メッシュ番号：
54366593,54366561,54366562,54366563,54366571,54366572,54366573,54366581,54366582,54366583,54366591,54366592（インデックスマップで黄色の囲い箇所）

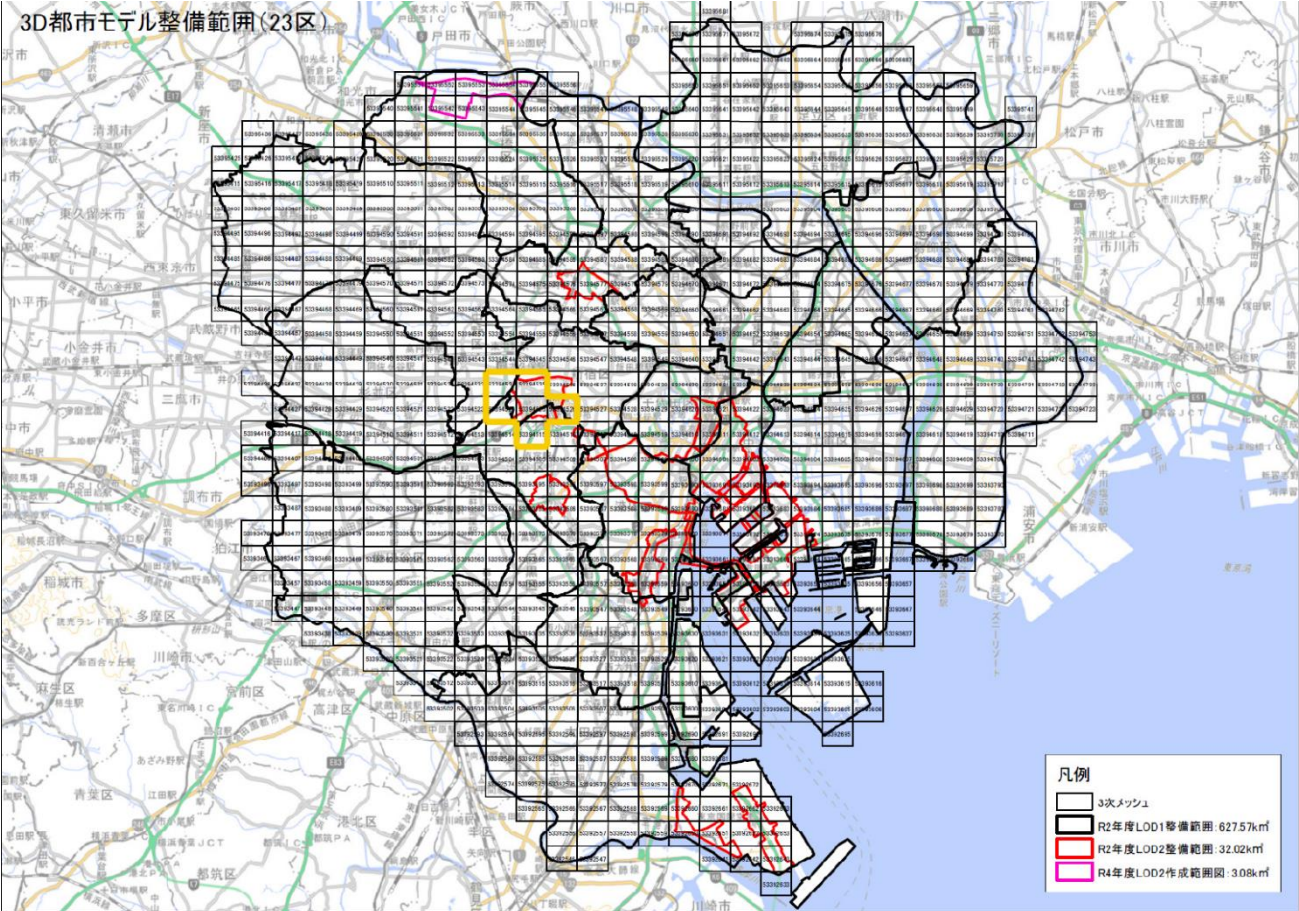


背景地図は国土地理院の地理院タイルを利用した

図 4-24 インデックスマップ（金沢市）

4) 利用した 3D 都市モデル

- 年度： 2022 年度整備データを使用
- 都市名：東京都新宿区
- ファイル名：13100_tokyo23-ku_2022_citygml_1_2_op
- メッシュ番号：53394515,53394524,53394525,53394526,53394534,5339453（インデックスマップで黄色の囲い箇所）



背景地図は国土地理院の地理院タイルを利用した
図 4-25 インデックスマップ（東京都新宿区）

表 4-10 利用する 3D 都市モデル

地物	地物型	属性区分	ID	属性名	内容	データを利用した機能（ID）
建築物 LOD2	bldg:Building	空間属性	DT001	bldg:lod2Solid	lod2 立体	FN006,007,008
地形	dem:TINRelief	空間属性	DT002	dem:tin	TIN	FN006,007,008

4-5-2. 生成・変換したデータ

表 4-11 生成・変換するデータ

ID	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)	データを利用した機能 (ID)
DT101	3D 都市モデル (Unity メッシュ形式)	都市テンプレート作成のため	3D 都市モデルの建築物と地形を Unity で扱える形式に変換する	PLATEAU SDK for Unity	3D 都市モデル (CityGML 形式)	FN001

4-6. ユーザーインターフェース

4-6-1. 画面一覧

1) STYLY エンジン用 PC 画面

表 4-12 全体 UI/UX

ID	連携(ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC001	SC002	基準座標系選択画面	ダウンロードする 3D 都市モデルの基準座標系を選択する画面	FN001
SC002	SC003	ダウンロード範囲選択画面	ダウンロードする 3D 都市モデルの範囲を選択する画面	FN001
SC003	SC004	地物別設定画面	地物の種類ごとにダウンロードに関する設定を行う画面	FN001
SC004	SC005	メッシュ削除画面	削除するメッシュを選択する画面	FN002
SC005	SC006	テクスチャ統合画面	テクスチャを統合する画面	FN003
SC006	-	アセットアップロード画面	Unity から STYLY アセットサーバーへアセットをアップロードする画面	FN004

2) STYLY シーン制作者用 PC 画面

表 4-13 全体 UI/UX

ID	連携(ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC101	SC102	AR コンテンツアップロード画面	Unity から STYLY アセットサーバーへ AR コンテンツを登録する画面	FN004
SC102	SC103	STYLY Studio ホーム画面	STYLY Studio のホーム画面	FN006
SC103	SC104	都市テンプレート選択画面	都市テンプレートを選択する画面	FN006
SC104	SC105, SC106	AR コンテンツ配置画面	STYLY シーン内に追加済みオブジェクトを選択し、位置・向きを変更する画面	FN007
SC105	SC104	AR コンテンツ追加画面	STYLY シーンへ追加する AR コンテンツを選択する画面	FN007
SC106	-	STYLY シーンパブリッシュ画面	STYLY シーンへ追加する AR コンテンツを選択する画面	FN008

3) AR 体験者ユーザースマートフォン画面

表 4-14 全体 UI/UX

ID	連携(ID)	画面名	画面説明	画面を表示した機能 (ID)
SC201	SC202	QR コードスキャン画面	STYLY アプリの QR コードスキャン画面	FN010
SC202	SC203	シーン説明画面	STYLY シーンの説明画面	FN010
SC203	SC204	VPS 画面	カメラによって周囲を撮影し、VPS によって AR コンテンツの位置合わせをしている画面	FN015
SC204	-	AR コンテンツ表示画面	AR コンテンツを表示する画面	FN015

4-6-2. 画面遷移図

1) STYLY エンジン用 PC 画面

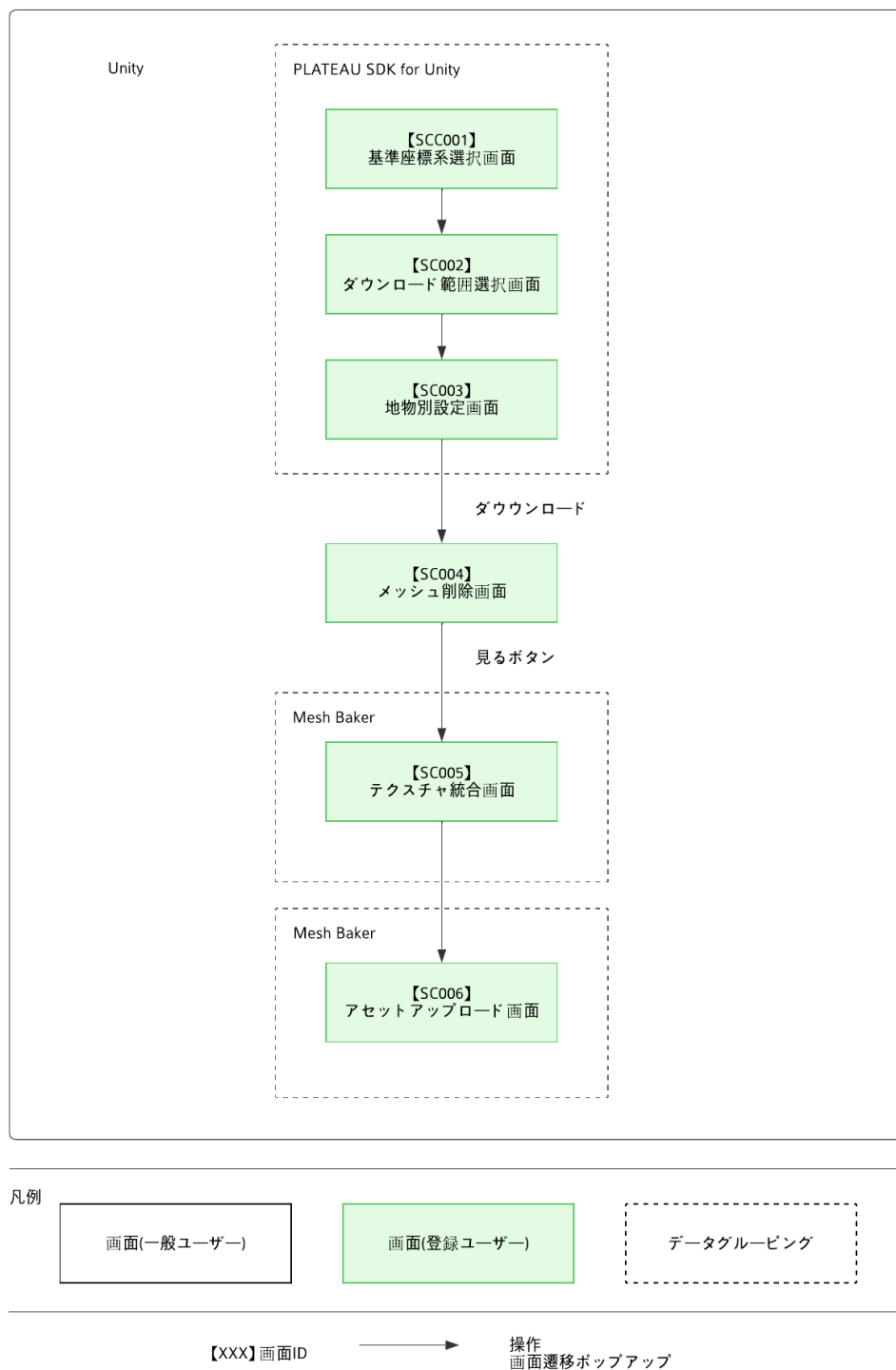


図 4-26 STYLY エンジン用 PC 画面推移図

2) STYLY シーン制作者用 PC 画面

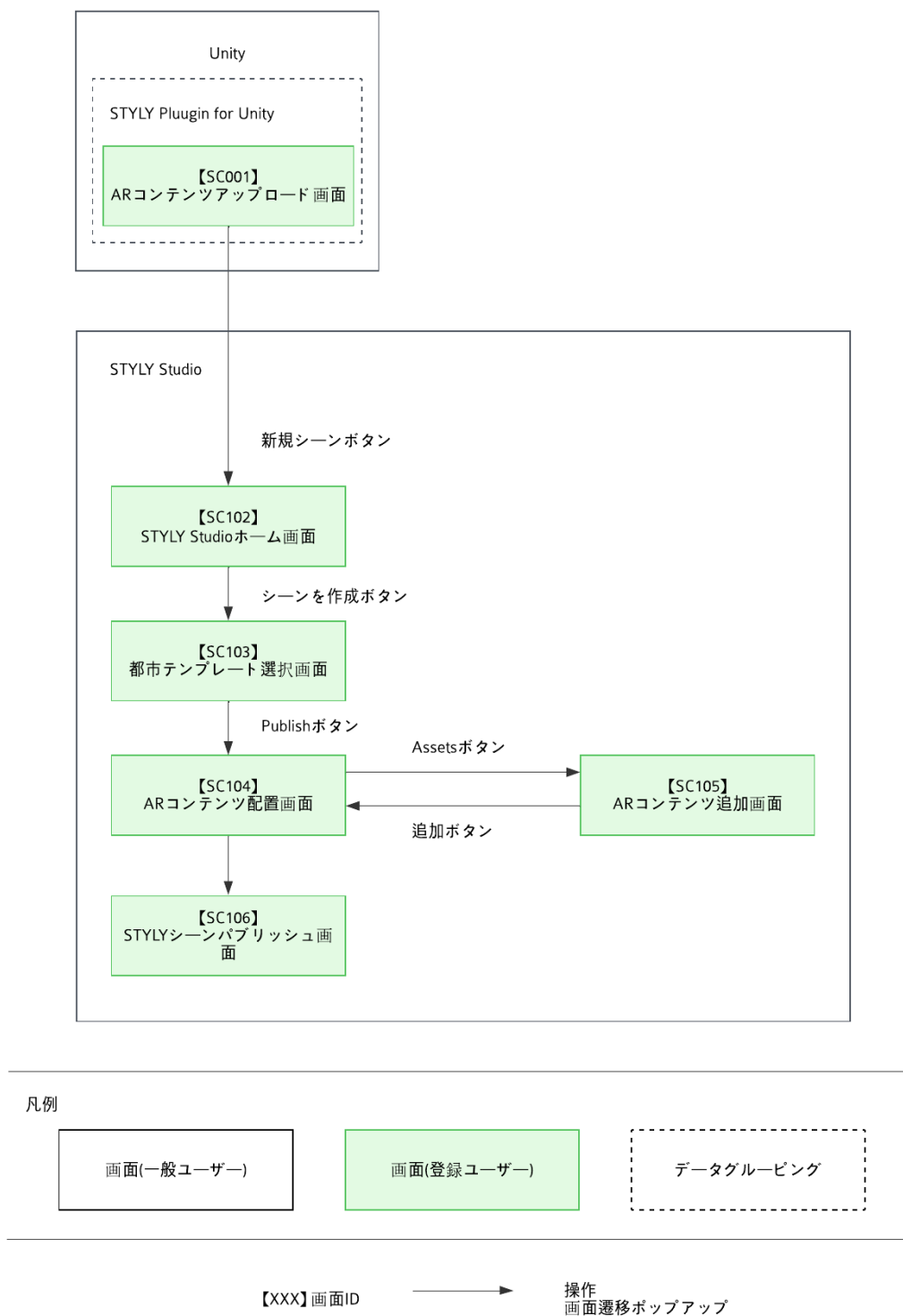
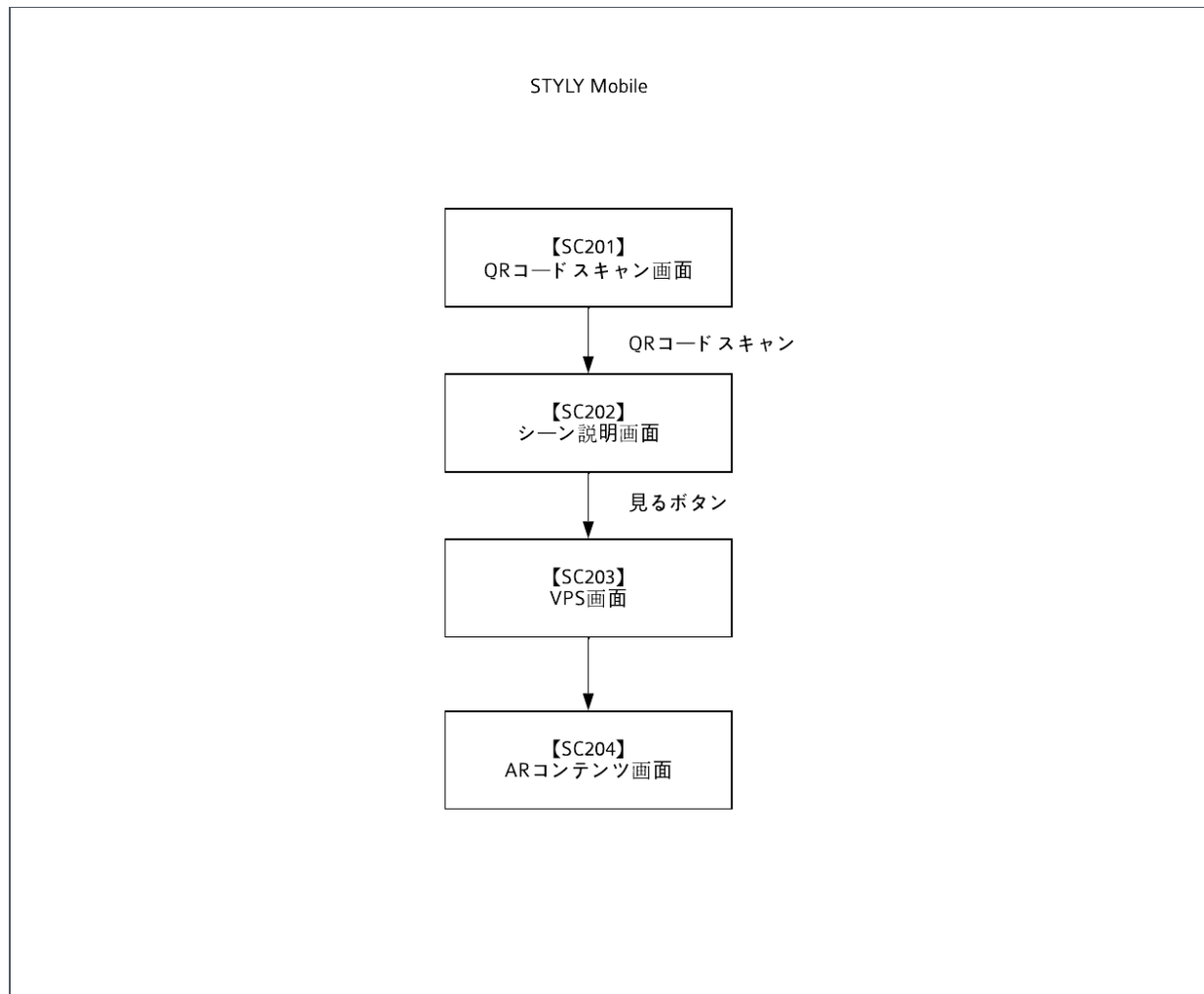
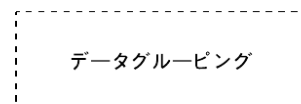
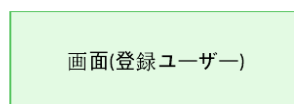
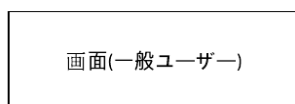


図 4-27 STYLY シーン制作者用 PC 画面推移図

3) AR 体験者スマートフォン画面



凡例



【XXX】画面ID 操作
画面遷移ポップアップ

図 4-28 AR 体験者ユーザースマートフォン画面推移図

4-6-3. 各画面仕様詳細

1) STYLY エンジン用 PC 画面

1. 【SC001】基準座標系選択画面

● 画面の目的・概要

➤ ダウンロードする 3D 都市モデルの基準座標系を選択する画面

● 画像イメージ

図 4-29 基準座標系選択画面

2. 【SC002】ダウンロード範囲選択画面

- 画面の目的・概要
 - ダウンロードする 3D 都市モデルの範囲を選択する画面
- 画像イメージ

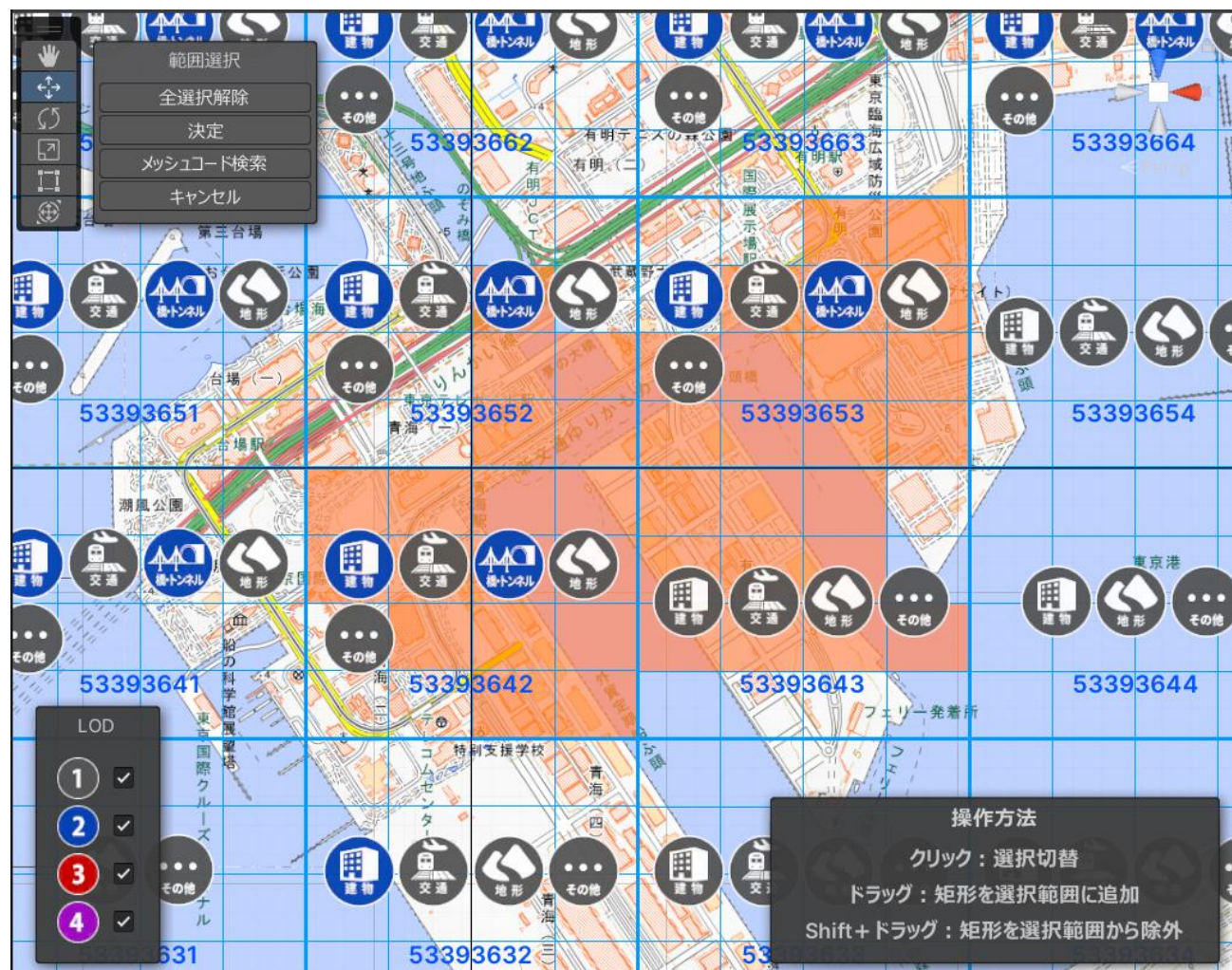


図 4-30 ダウンロード範囲選択画面

3. 【SC003】地物別設定画面

- 画面の目的・概要
 - 地物の種類ごとにダウンロードに関する設定を行う画面
 - テクスチャ付きで建築物と地形をダウンロードする
 - ダウンロードする必要のない情報を除外する
- 画像イメージ



図 4-31 地物別設定画面

4. 【SC004】メッシュ削除画面

- 画面の目的・概要
 - 削除するメッシュを選択する画面
 - 必要な地域以外のメッシュを削除する
- 画像イメージ

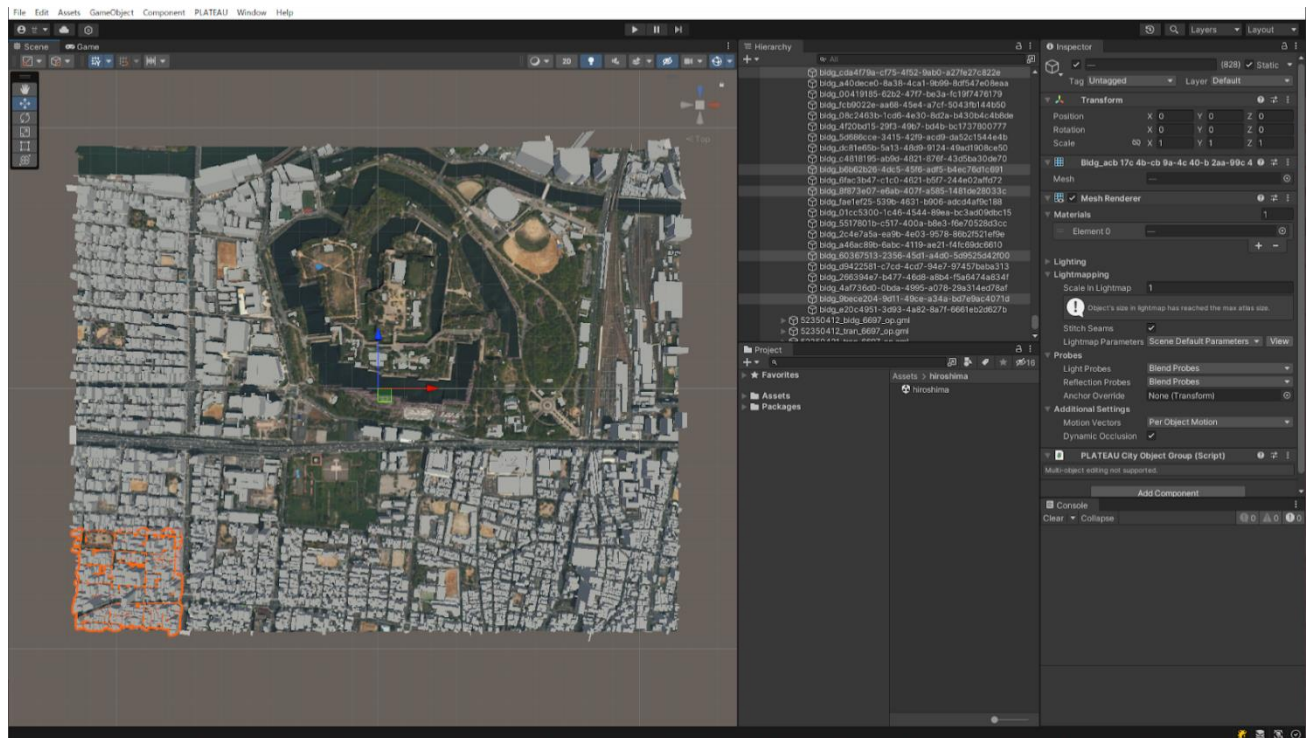


図 4-32 メッシュ削除画面

5. 【SC005】テクスチャ統合画面

- 画面の目的・概要
 - テクスチャを統合する画面
 - テクスチャファイル数を減らすことで描画の負荷を下げるのが目的
- 画像イメージ

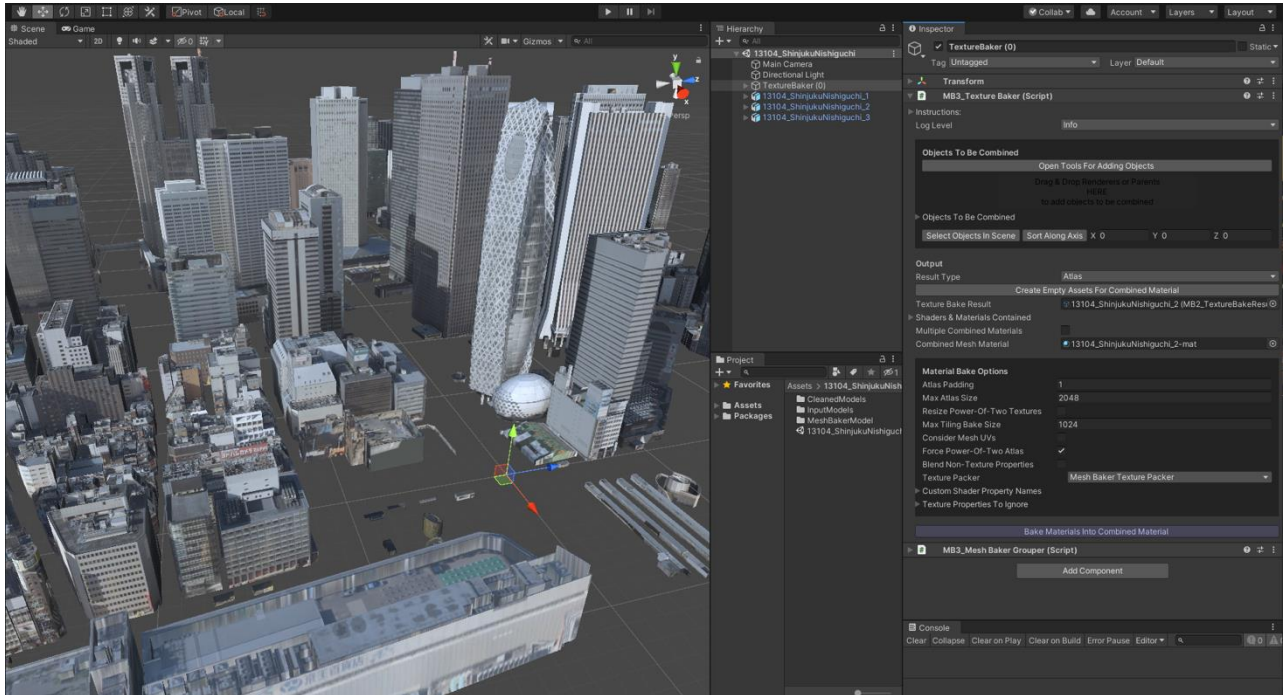


図 4-33 テクスチャ統合画面

6. 【SC006】アセットアップロード画面

- 画面の目的・概要

- Unity から STYLY アセットサーバーへアセットをアップロードする画面
- アップロードするファイルを選択する

- 画像イメージ

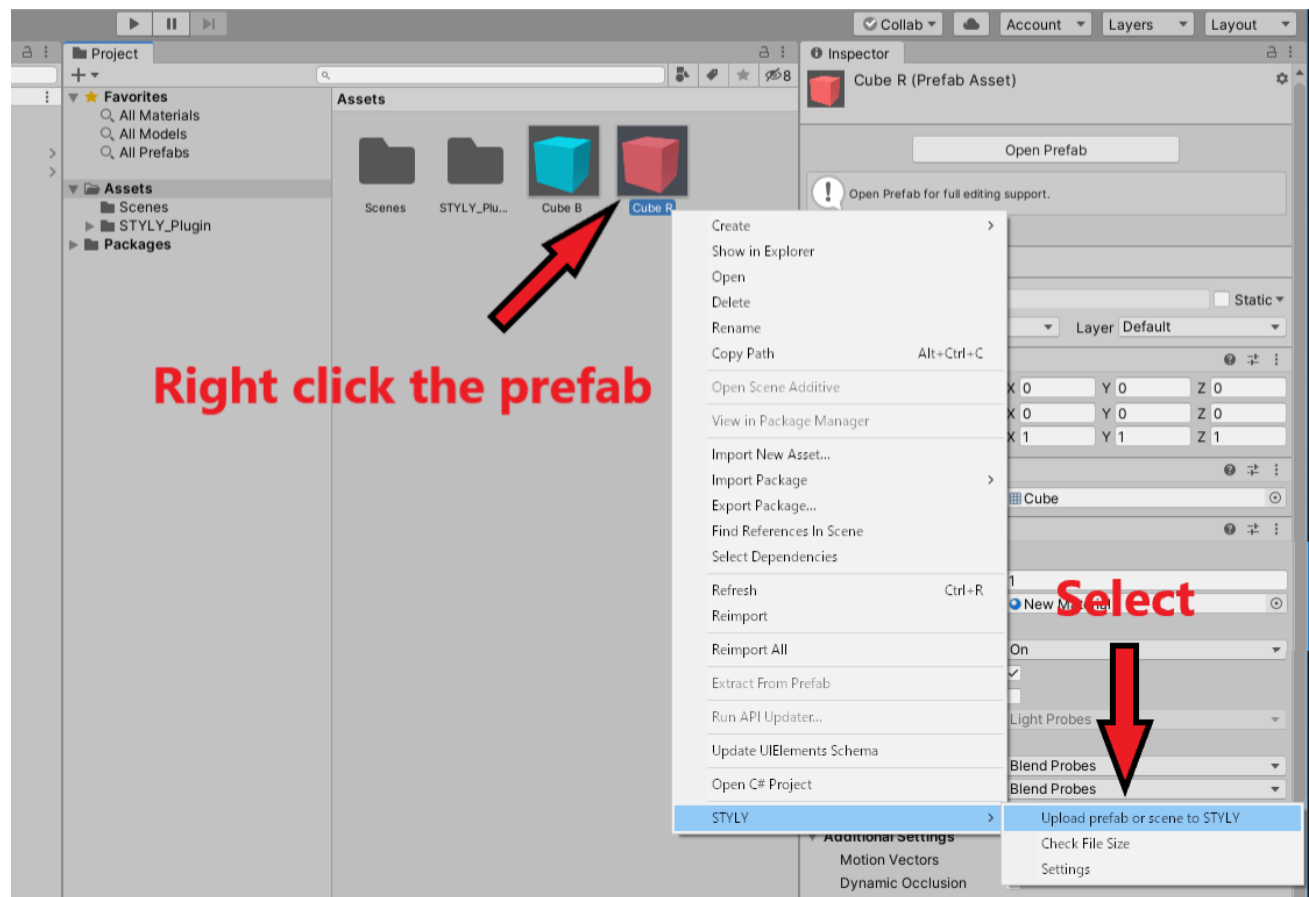


図 4-34 アセットアップロード画面

2) STYLY シーン制作者用 PC 画面

1. 【SC101】AR コンテンツアップロード画面

● 画面の目的・概要

- Unity から STYLY アセットサーバーへ AR コンテンツを登録する画面
- アップロードするファイルを選択する
- 【SC006】と同じく、STYLY Plugin を利用する
- 登録した AR コンテンツは【SC105】で選択できるようになる

● 画像イメージ

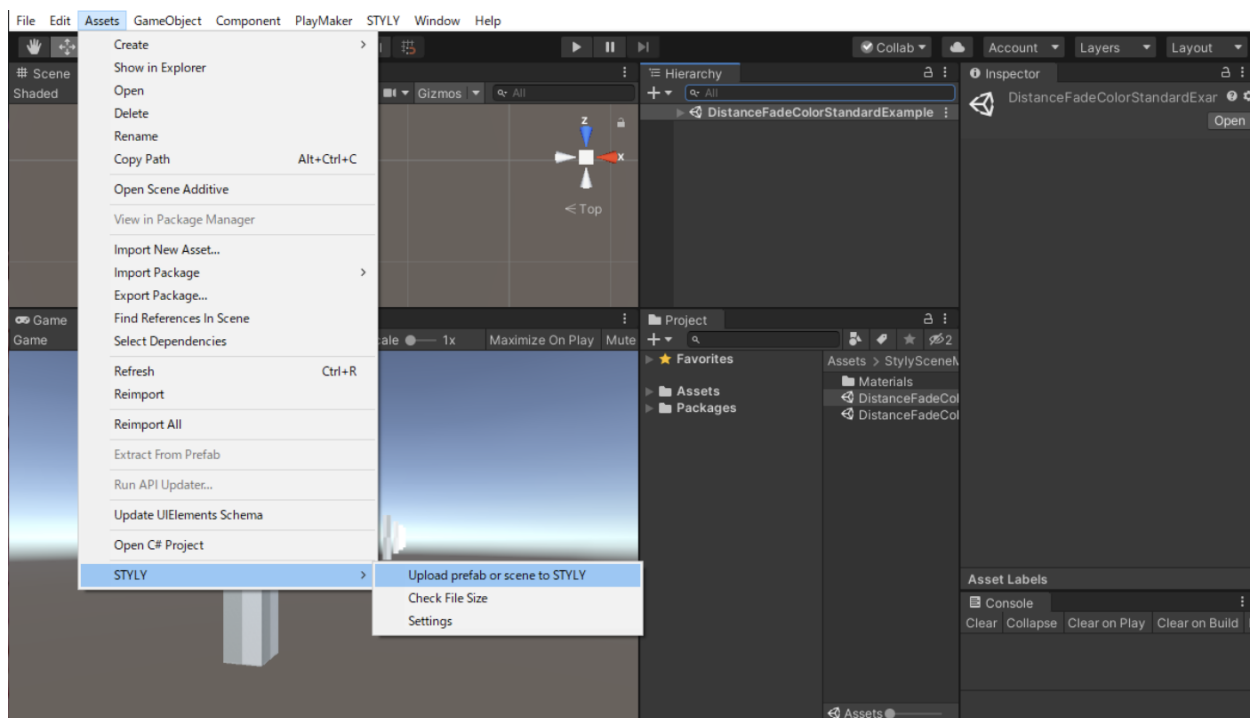


図 4-35 AR コンテンツ登録画面

2. 【SC102】 STYLY Studio ホーム画面

- 画面の目的・概要
 - STYLY Studio のホーム画面
 - 編集中の STYLY シーンの一覧が表示される
 - 新規の STYLY シーンの作成を開始できる
- 画像イメージ

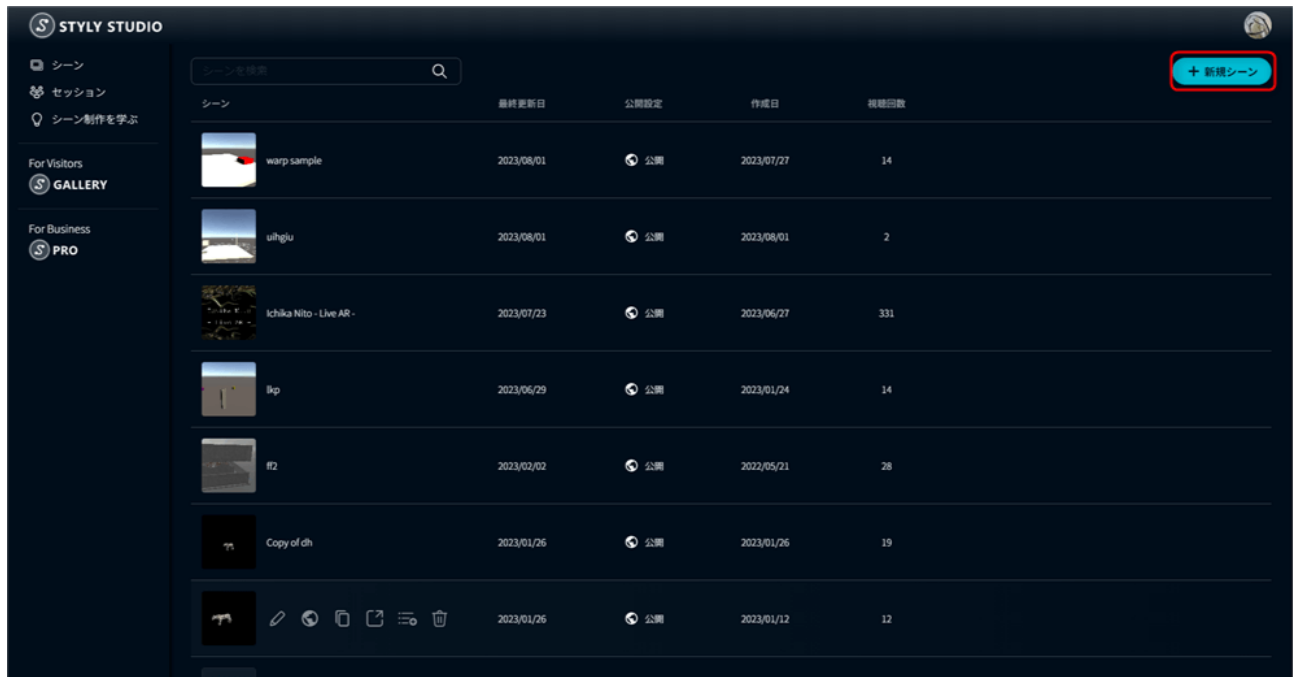


図 4-36 STYLY Studio ホーム画面

3. 【SC103】 都市テンプレート選択画面

- 画面の目的・概要
 - 都市テンプレートを選択する画面
 - 選択された都市テンプレートをもとに、新しい STYLY シーンを作成する
- 画像イメージ

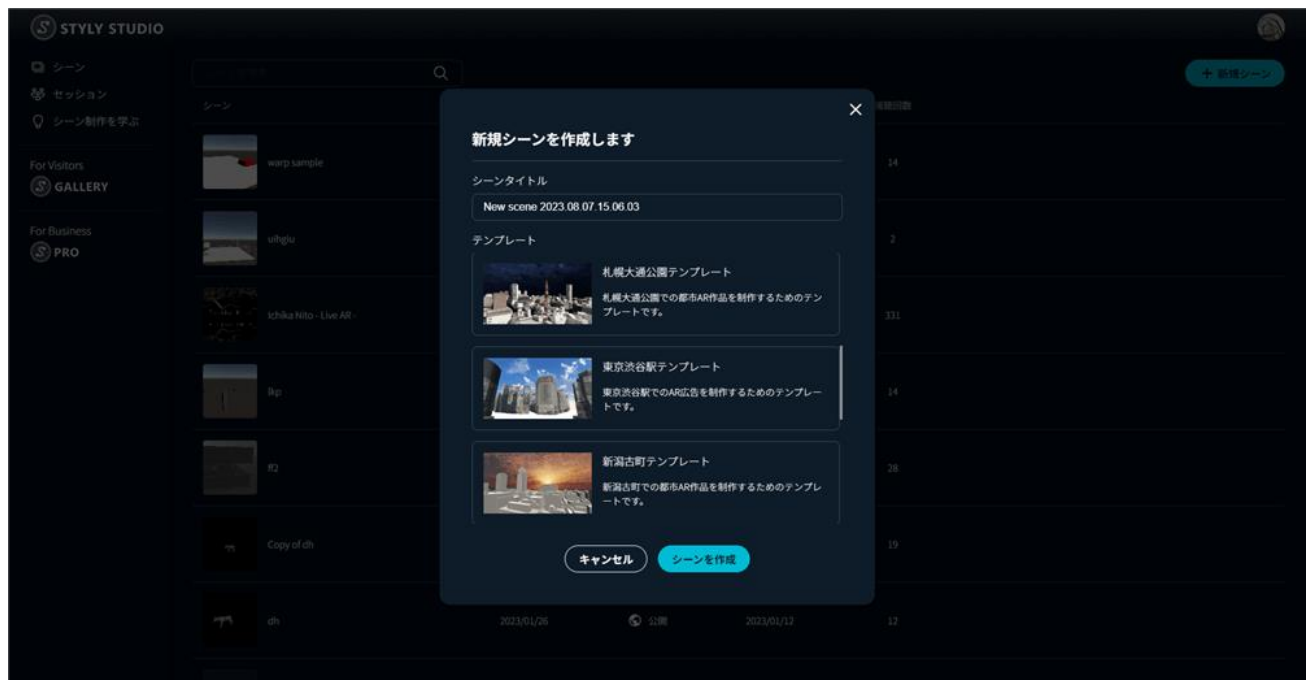


図 4-37 STYLY Studio ホーム画面

4. 【SC104】 AR コンテンツ配置画面

- 画面の目的・概要

- STYLY シーン内に追加済みのオブジェクトを選択し、位置・向きを変更する画面
- 3D 都市モデルの位置・大きさにあわせて、3D オブジェクト・画像・テキスト等を配置できる
- ヒエラルキー内の設定アイコンをクリックし標準機能である Modifier 機能を使う（Interaction で始まる Modifier を追加する）ことでオブジェクトにインタラクションを設定できる¹
- Unity 経由でオブジェクトに PlayMaker を適用することで、オブジェクトにインタラクションを設定できる²

- 画像イメージ



図 4-38 STYLY シーン制作画面

¹ STYLY MAGAZINE STYLY Modifier（モディファイア）マニュアル:<https://styly.cc/ja/manual/modifier-manual-styly/>

² STYLY MAGAZINE 【PlayMaker / Unity】スマートフォンのタップ操作でイベントを発生させる方法:
<https://styly.cc/ja/tips/playmaker-tap-operation/>

5. 【SC105】AR コンテンツ追加画面

- 画面の目的・概要
 - STYLY シーンへ追加する AR コンテンツを選択する画面
- 画像イメージ

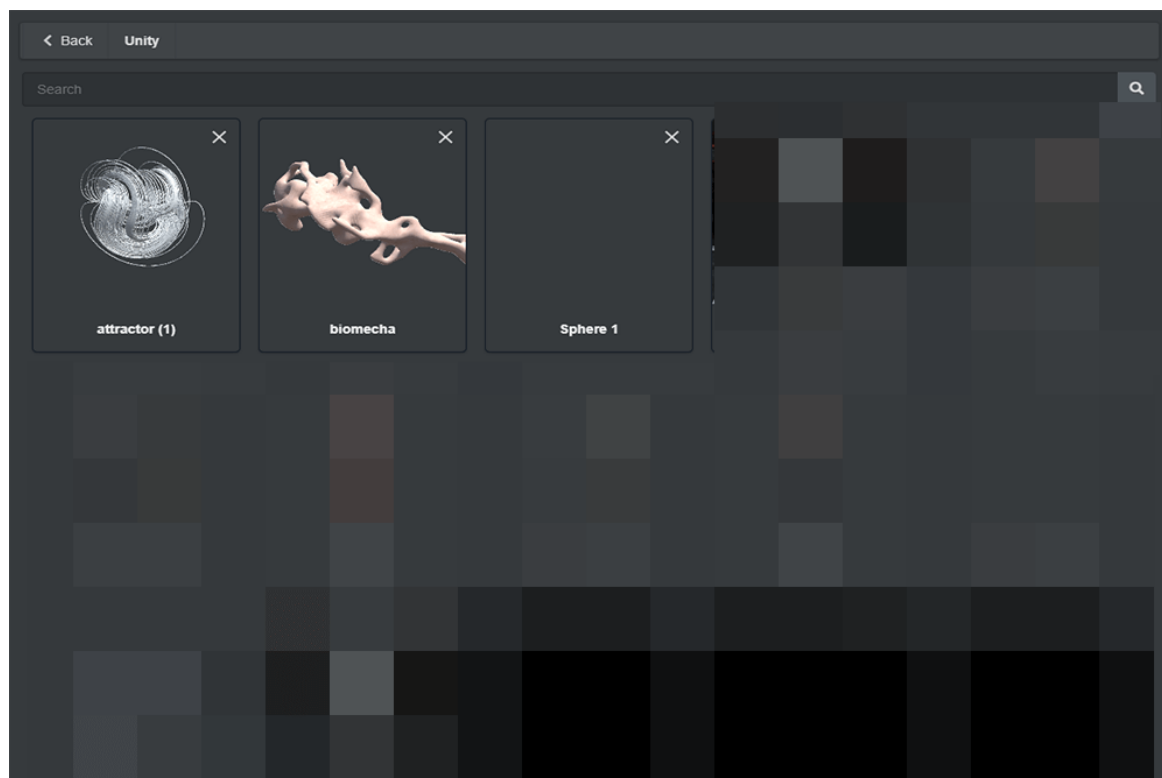


図 4-39 AR コンテンツ配置画面

6. 【SC106】 STYLY シーンパブリッシュ画面

- 画面の目的・概要
 - STYLY シーンを STYLY サーバーに投稿する画面
 - STYLY Mobile でダウンロード可能になり、AR 体験ができるようになる
- 画像イメージ

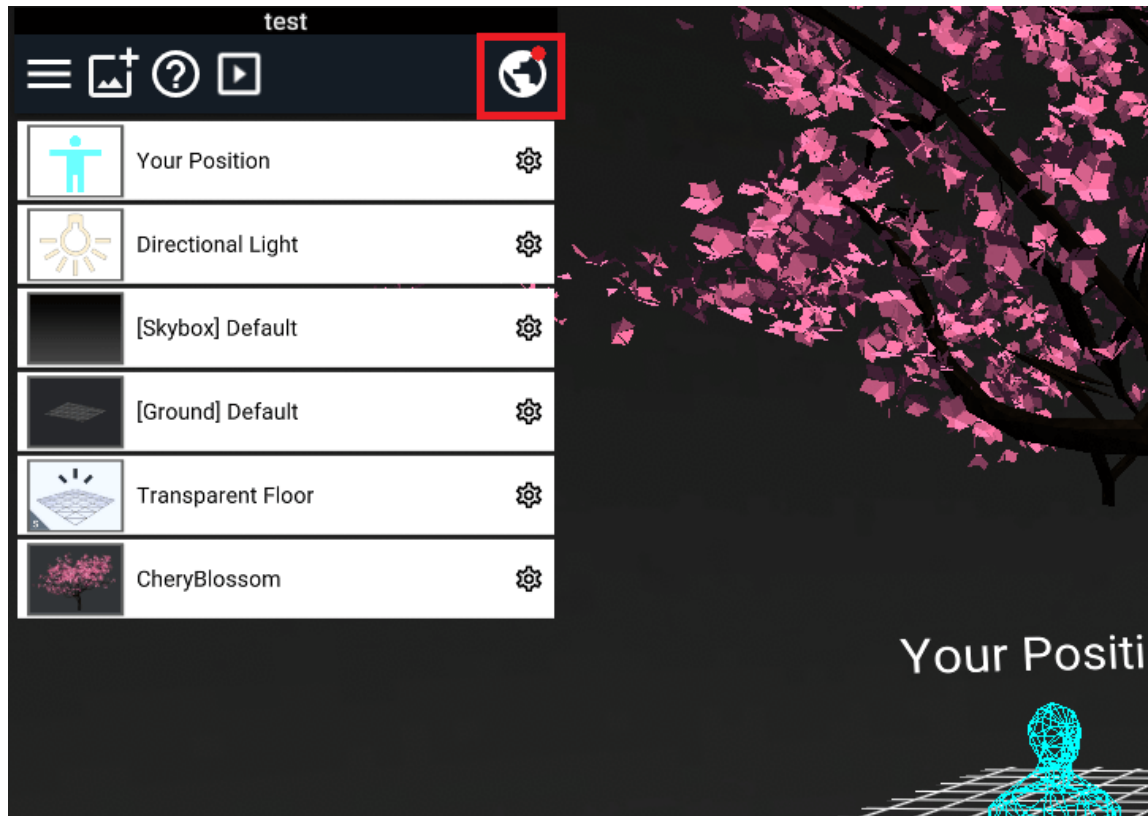


図 4-40 STYLY シーンパブリッシュ画面

3) STYLY シーン制作者用 PC 画面

1. 【SC201】QR コードスキャン画面

- 画面の目的・概要
 - STYLY アプリの QR コードスキャン画面
 - QR コードにひもづかれた STYLY シーンを起動する
- 画像イメージ

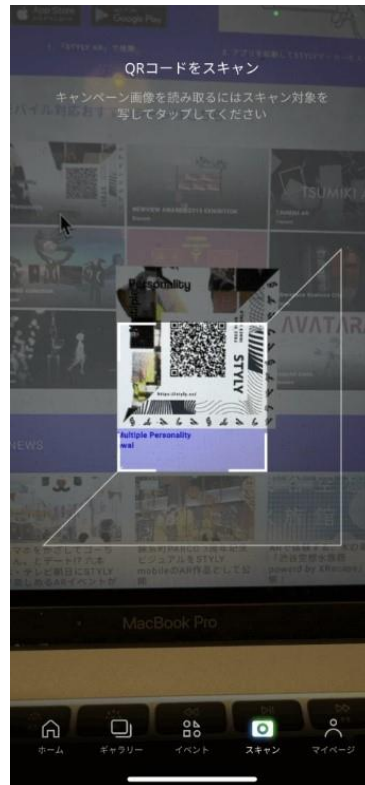


図 4-41 QR コードスキャン画面

2. 【SC202】 シーン説明画面

- 画面の目的・概要
 - STLY シーンの説明画面
- 画像イメージ

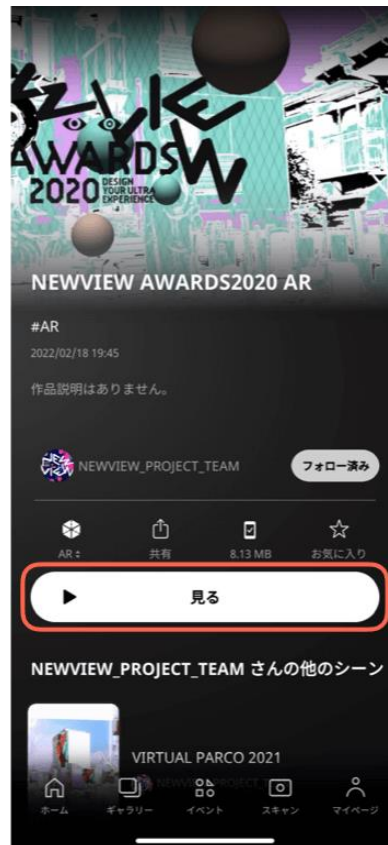


図 4-42 シーン説明画面

3. 【SC203】 VPS 画面

- 画面の目的・概要
 - カメラによって周囲を撮影し、VPS によって AR コンテンツの位置合わせをしている画面
 - 位置合わせが完了したら、自動で AR コンテンツ表示画面に遷移する
- 画像イメージ



図 4-43 VPS 画面

4. 【SC204】 AR コンテンツ表示画面

- 画面の目的・概要
 - AR コンテンツを表示する画面
- 画像イメージ

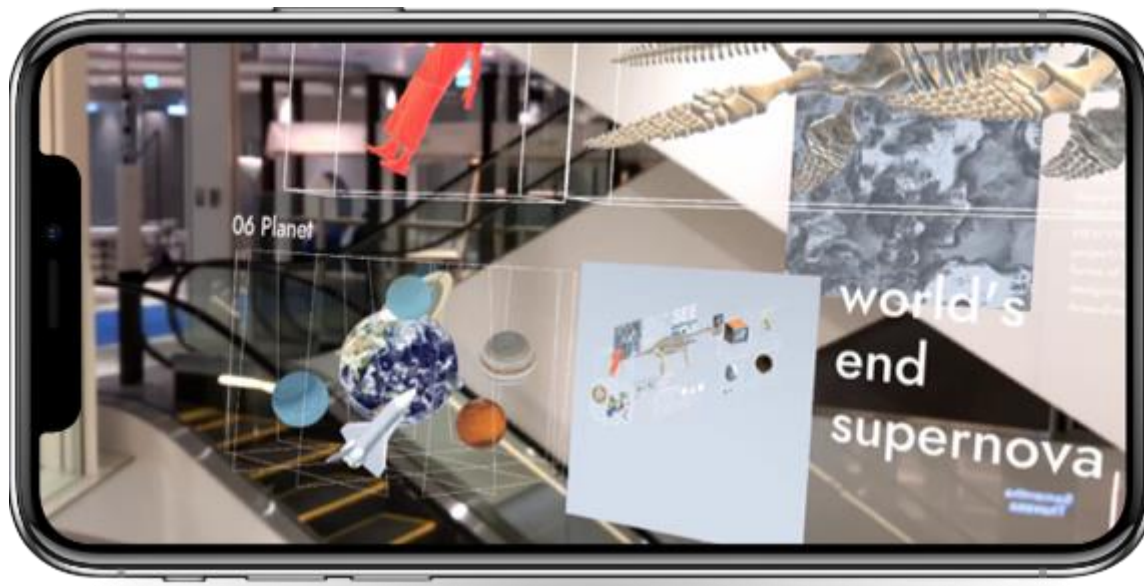


図 4-44 AR コンテンツ表示画面

4-7. 実証システムの利用手順

4-7-1. 実証システムの利用フロー

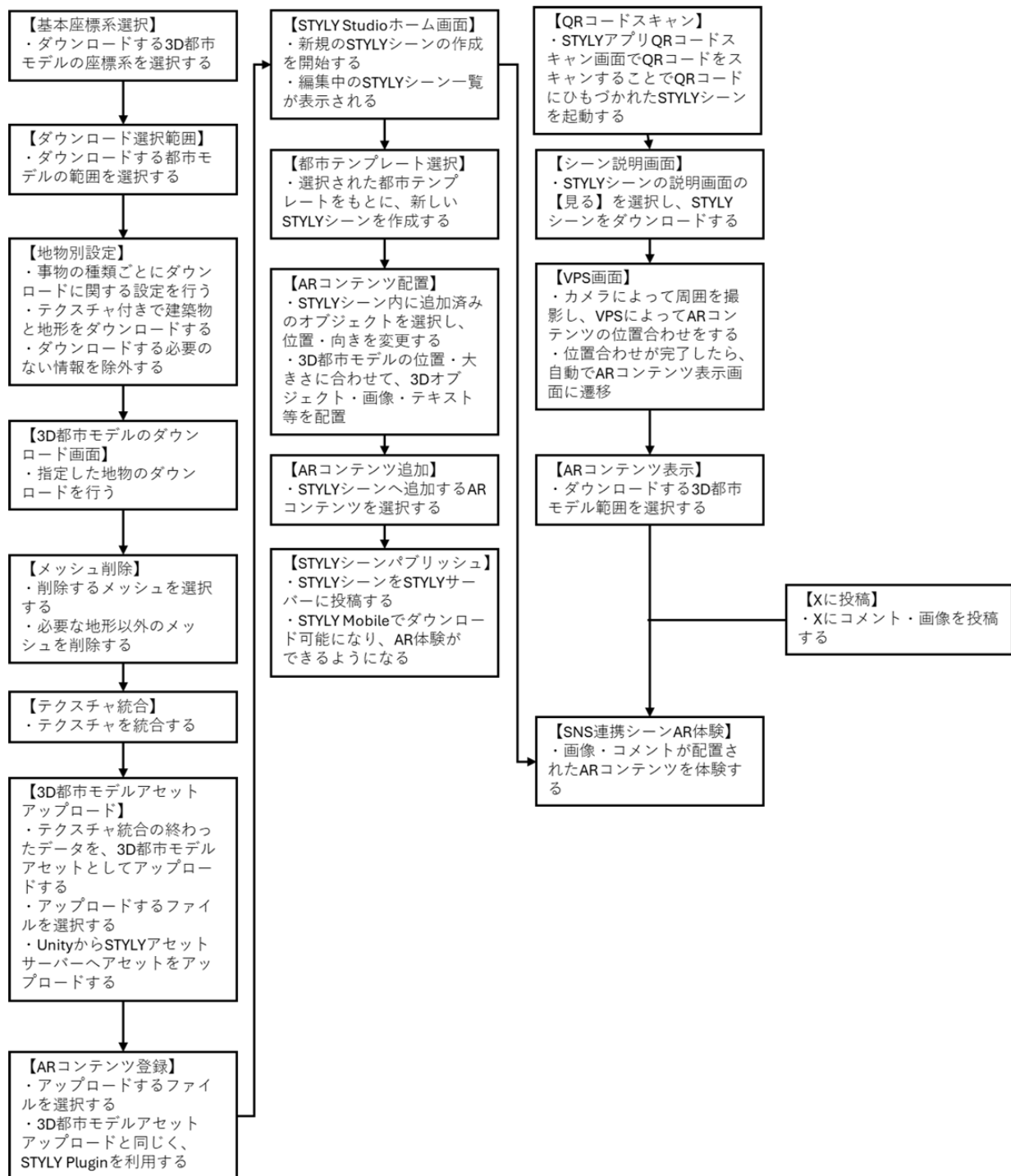


図 4-45 実証システムの利用フロー図

- 利用シナリオを定義し、コンテンツ設計のスケジュールを策定する。プロトタイピングを通じて空間のレイアウトやオブジェクトの展開位置の視認性を検証し、配置を調整。

4-7-2. 各画面操作方法

1) 基準座標系選択

- ダウンロードする 3D 都市モデルの基準座標系を選択する



図 4-46 基準座標系選択画面

2) ダウンロード範囲選択

- ダウンロードする 3D 都市モデルの範囲を選択する

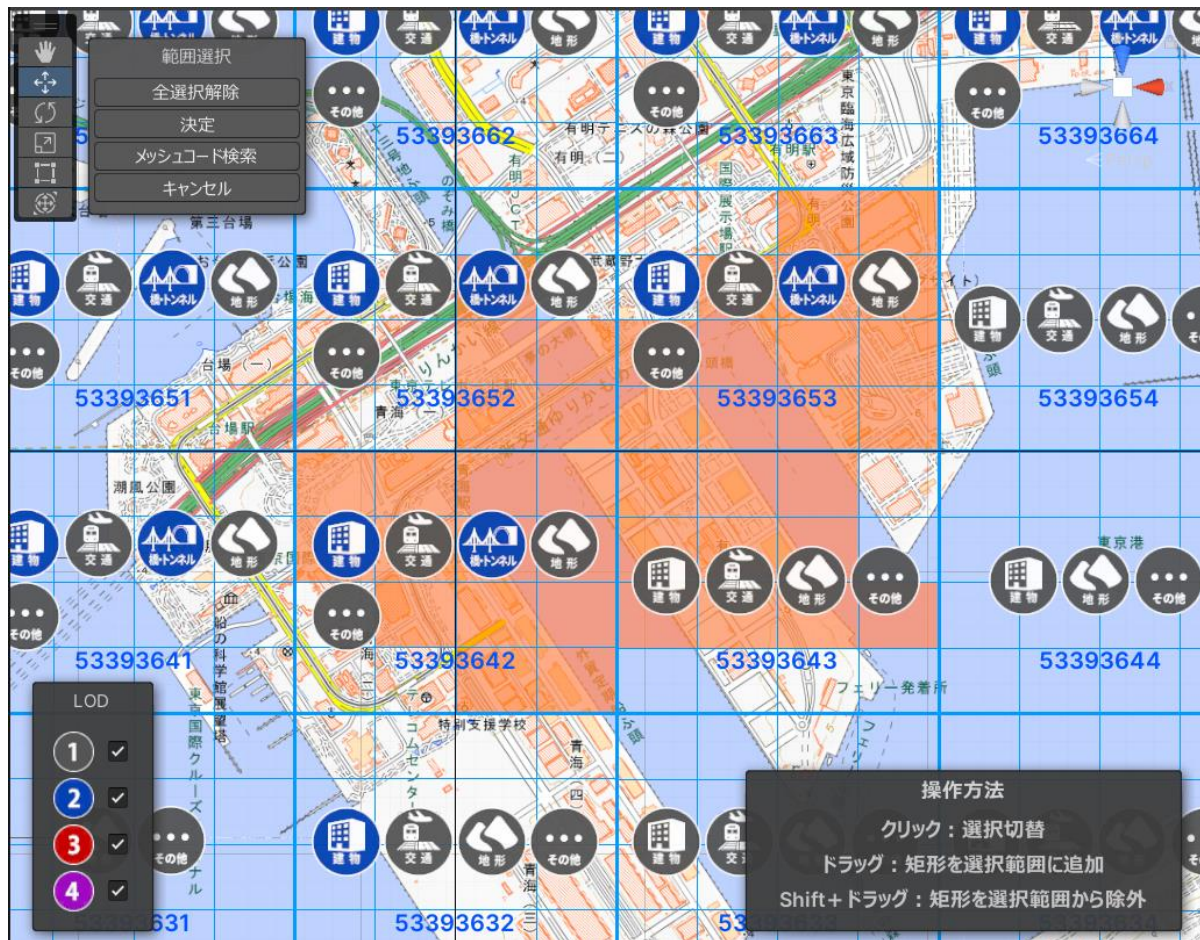


図 4-47 基準座標系選択画面

3) 地物別設定

- 地物の種類ごとにダウンロードに関する設定を行う
- テクスチャ付きで建築物と地形をダウンロードする
- ダウンロードする必要のない情報を除外する

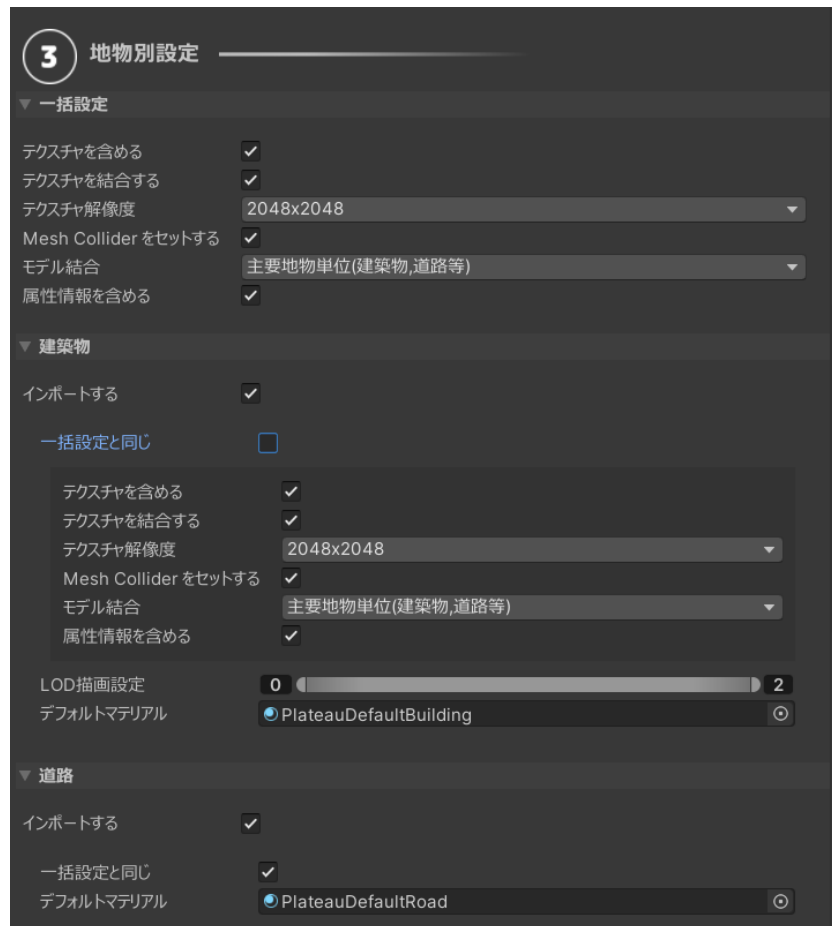


図 4-48 基準座標系選択画面

4) 3D 都市モデルダウンロード画面

- 指定した地物のダウンロードを行う

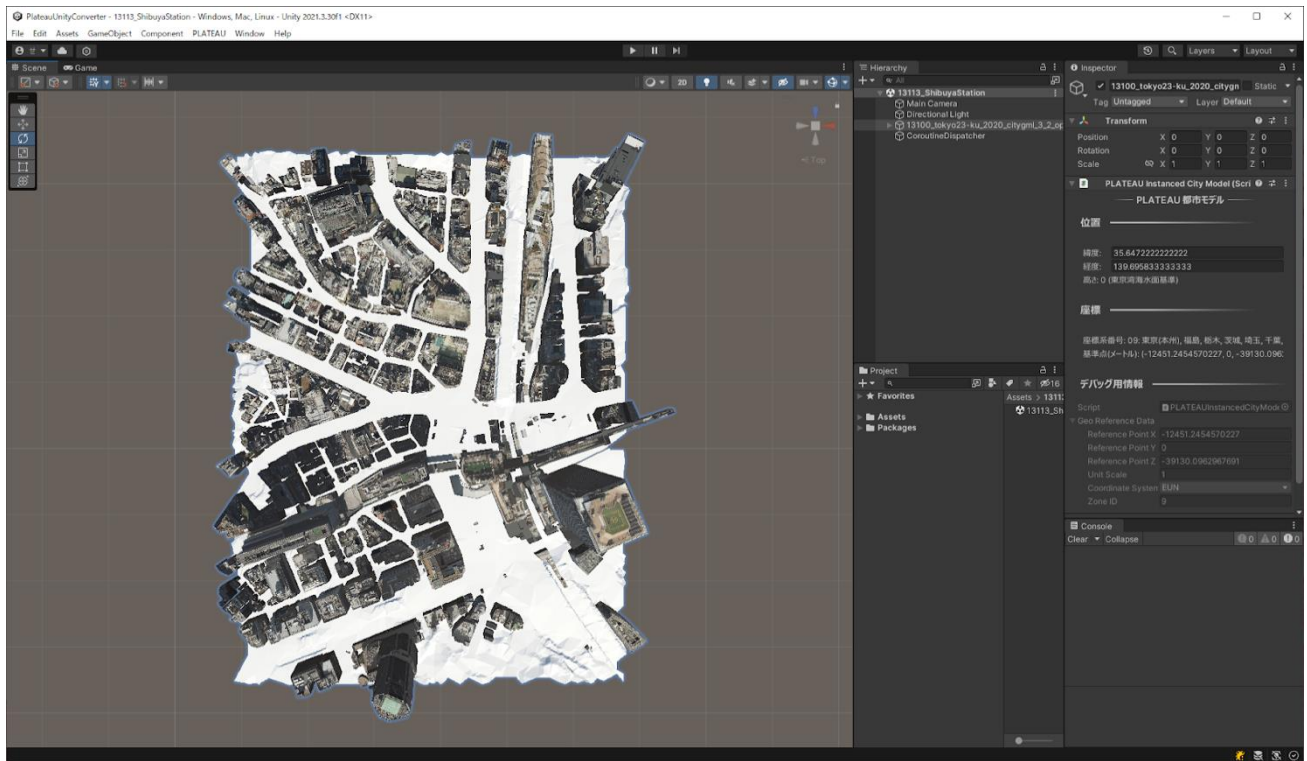


図 4-49 基準座標系選択画面

5) メッシュ削除

- 削除するメッシュを選択する
- 必要な地域以外のメッシュを削除する

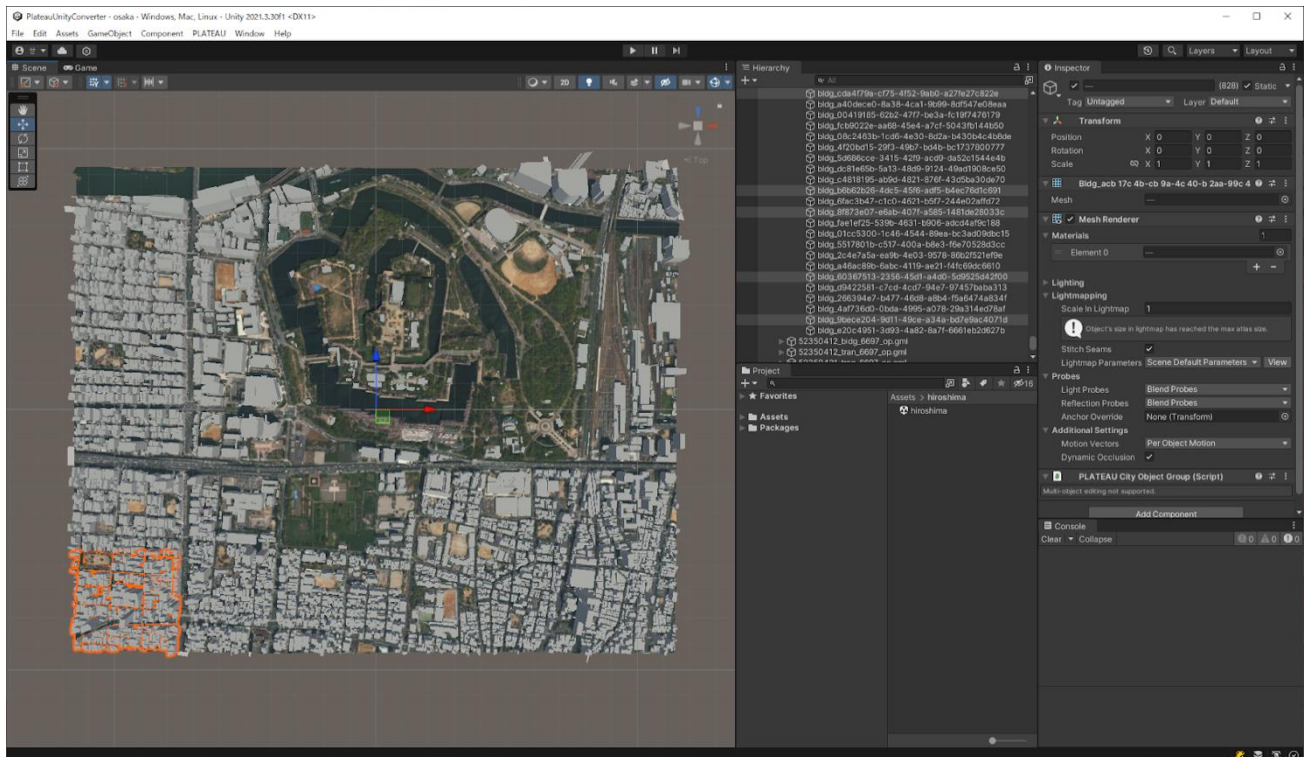


図 4-50 基準座標系選択画面

6) テクスチャ統合

- テクスチャを統合する

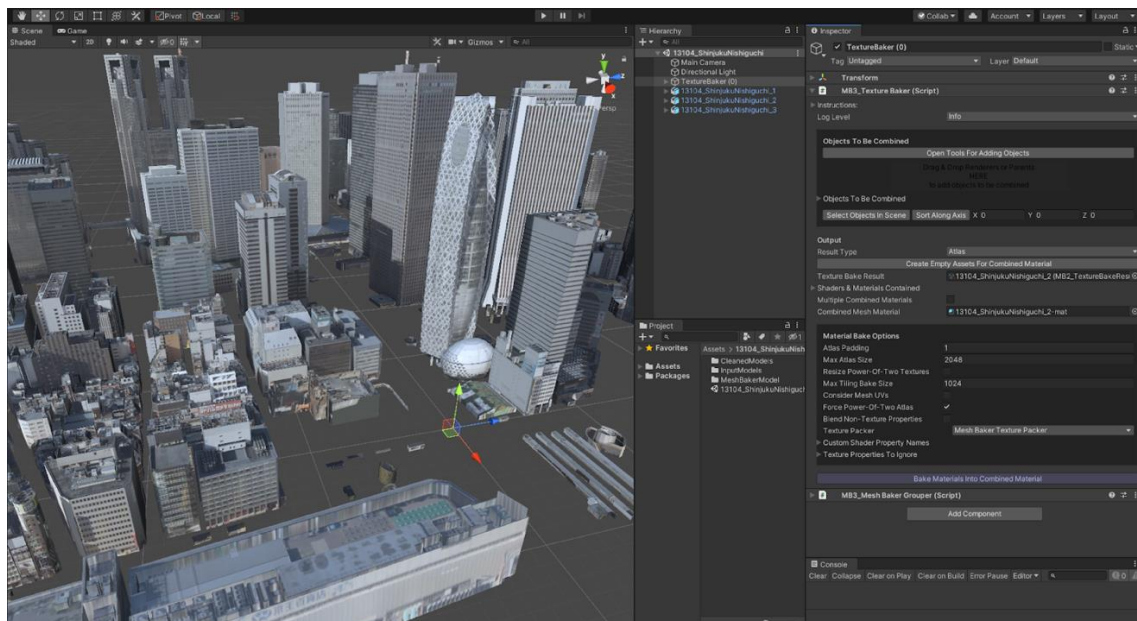


図 4-51 基準座標系選択画面

7) 3D 都市モデルアセットアップロード

- テクスチャ統合の終わったデータを、3D 都市モデルアセットとしてアップロードする
- アップロードするファイルを選択する
- Unity から STYLY アセットサーバーへアセットをアップロードする

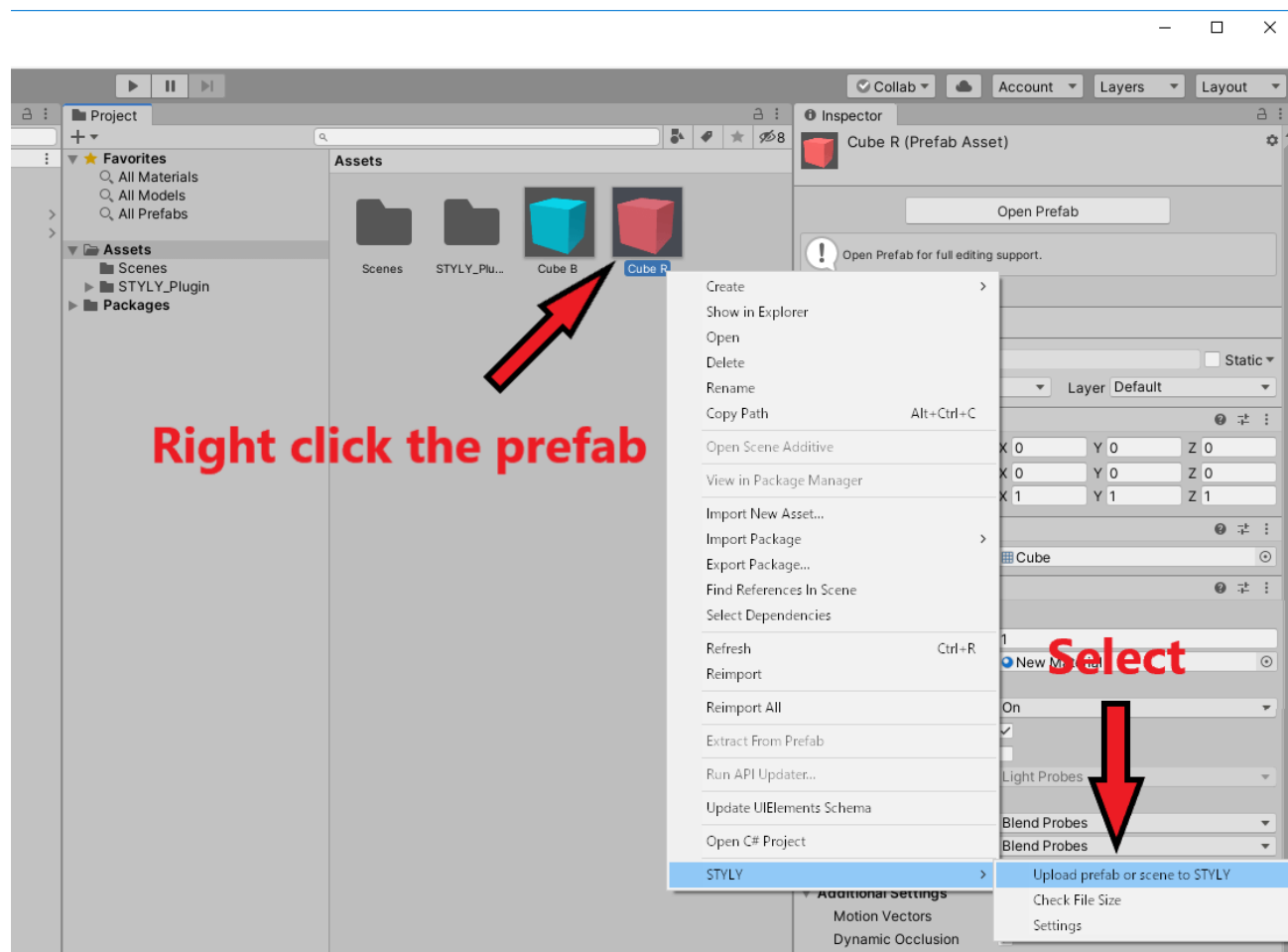


図 4-52 基準座標系選択画面

8) AR コンテンツ登録

- アップロードするファイルを選択する
- 3D 都市モデルアセットアップロードと同じく、STYLY Plugin を利用する
- 登録した AR コンテンツは【SC105】で選択できるようになる

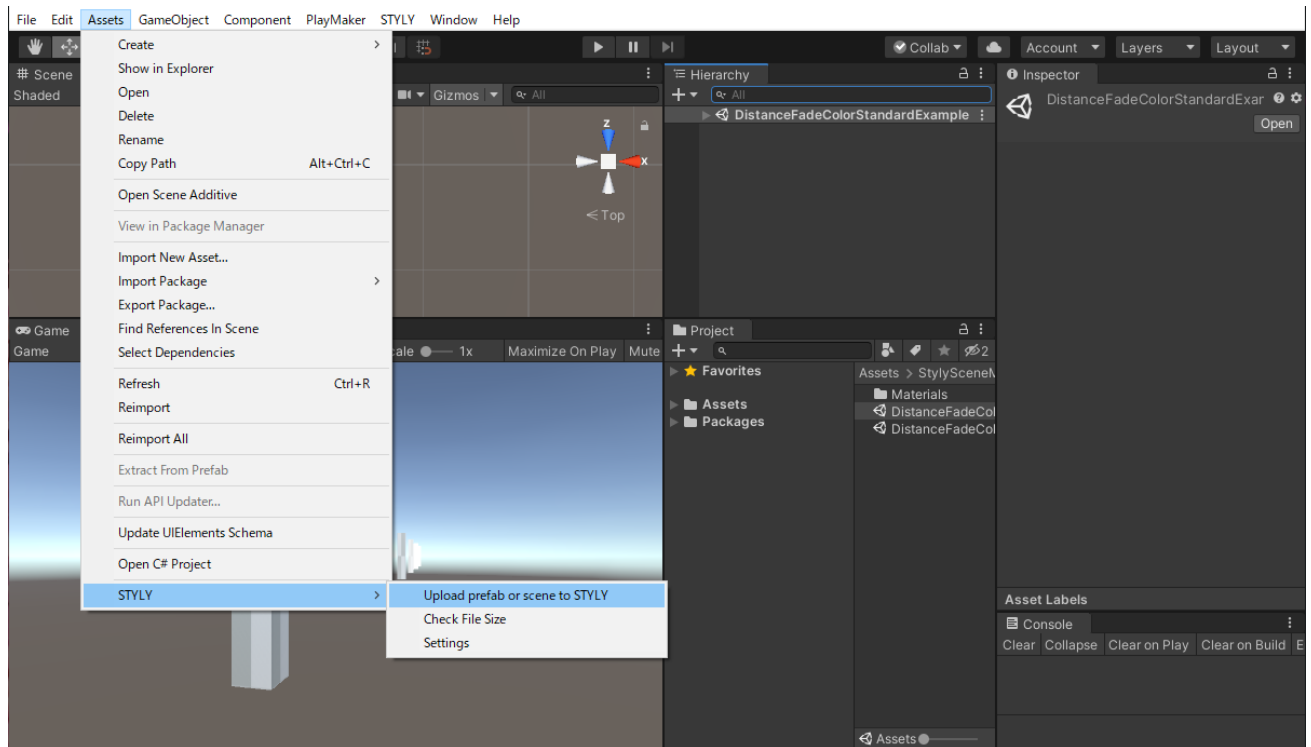


図 4-53 SNS 連携シーン作成図

9) STYLY Studio ホーム画面

- 新規の STYLY シーンの作成を開始する
- 編集中の STYLY シーンの一覧が表示される

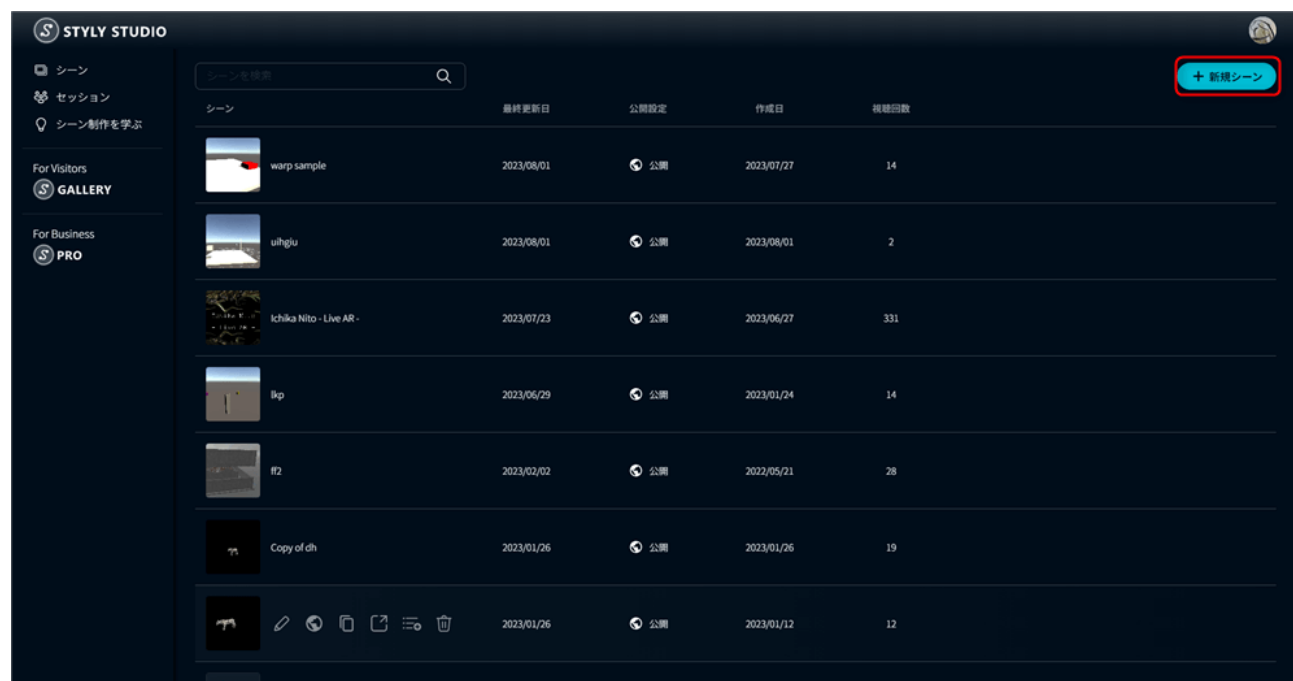


図 4-54 SNS 連携シーン作成図

10) 都市テンプレート選択

- 選択された都市テンプレートをもとに、新しい STYLY シーンを作成する



図 4-55 SNS 連携シーン作成図

11) AR コンテンツ配置

- STYLY シーン内に追加済みのオブジェクトを選択し、位置・向きを変更する
- 3D 都市モデルの位置・大きさにあわせて、3D オブジェクト・画像・テキスト等を配置
- ヒエラルキー内の設定アイコンをクリックし、標準機能である Modifier 機能を使う（Interaction で始まる Modifier を追加する）ことでオブジェクトにインタラクションを設定できる³
- Unity 経由でオブジェクトに PlayMaker を適用することで、オブジェクトにインタラクションを設定できる⁴

³ STYLY MAGAZINE STYLY Modifier（モディファイア）マニュアル:<https://styly.cc/ja/manual/modifier-manual-styly/>

⁴ STYLY MAGAZINE 【PlayMaker / Unity】スマートフォンのタップ操作でイベントを発生させる方法:
<https://styly.cc/ja/tips/playmaker-tap-operation/>



図 4-56 AR コンテンツ配置図



図 4-57 AR コンテンツ配置図

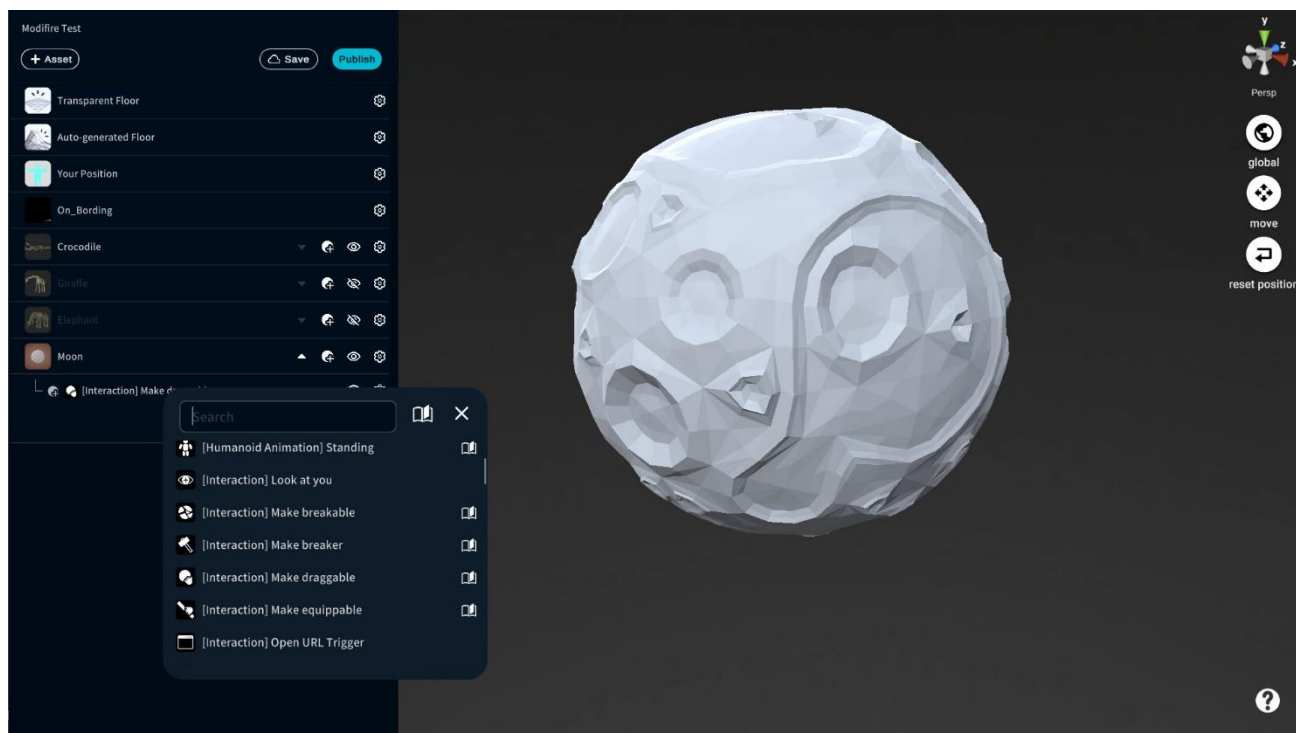


図 4-58 STLY Studio Modfire のインタラクション設定の画像

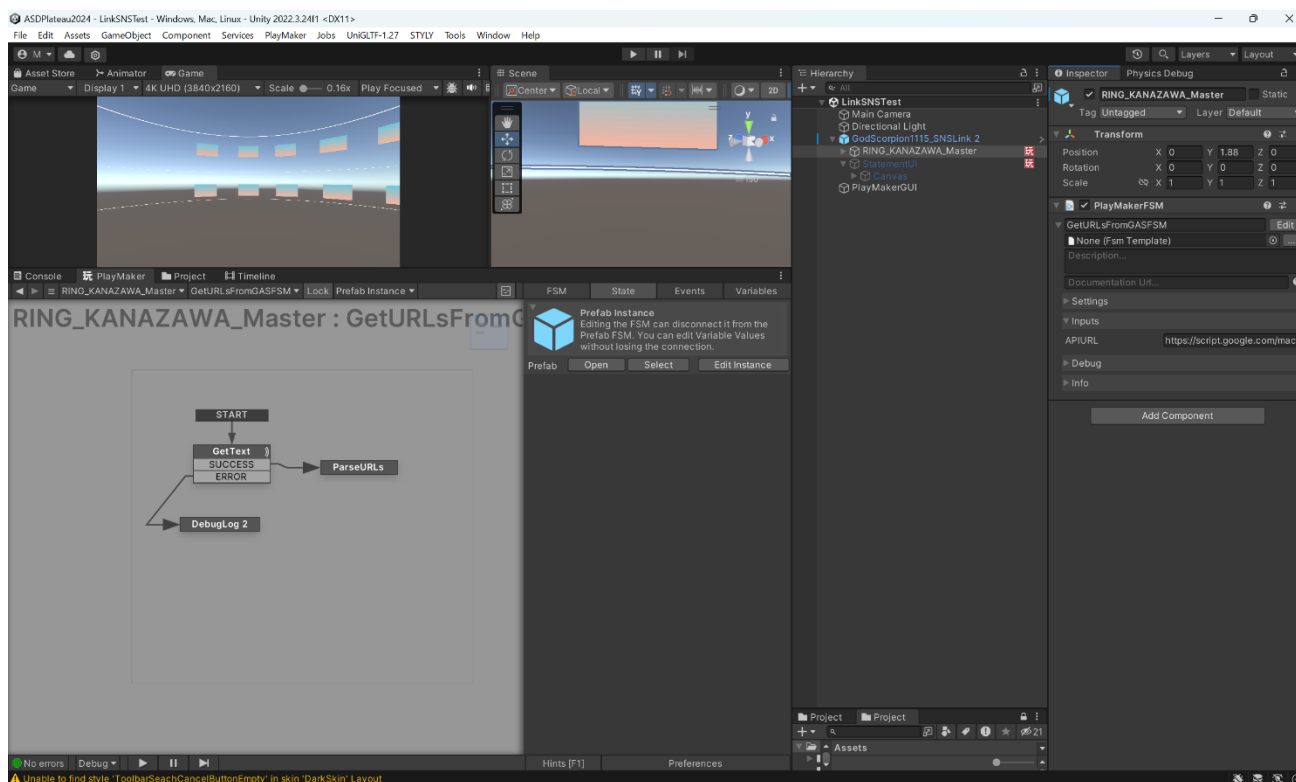


図 4-59 Unity 画面 Play Maker のインタラクション設定の画像

12) AR コンテンツ追加

- STYLY シーンへ追加する AR コンテンツを選択する

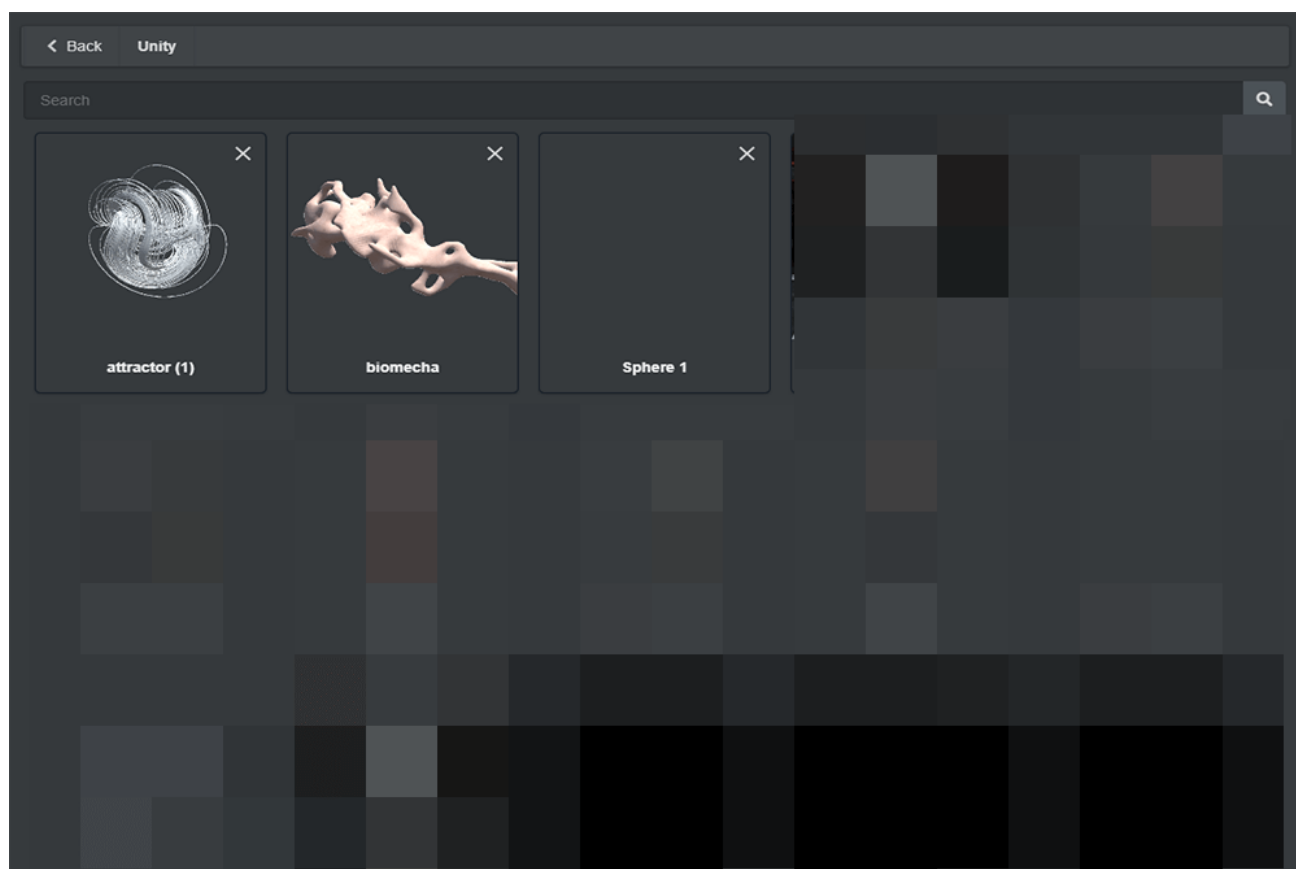


図 4-60 AR コンテンツ追加図

13) STYLY シーンパブリッシュ

- STYLY シーンを STYLY サーバーに投稿する
- STYLY Mobile でダウンロード可能になり、AR 体験ができるようになる

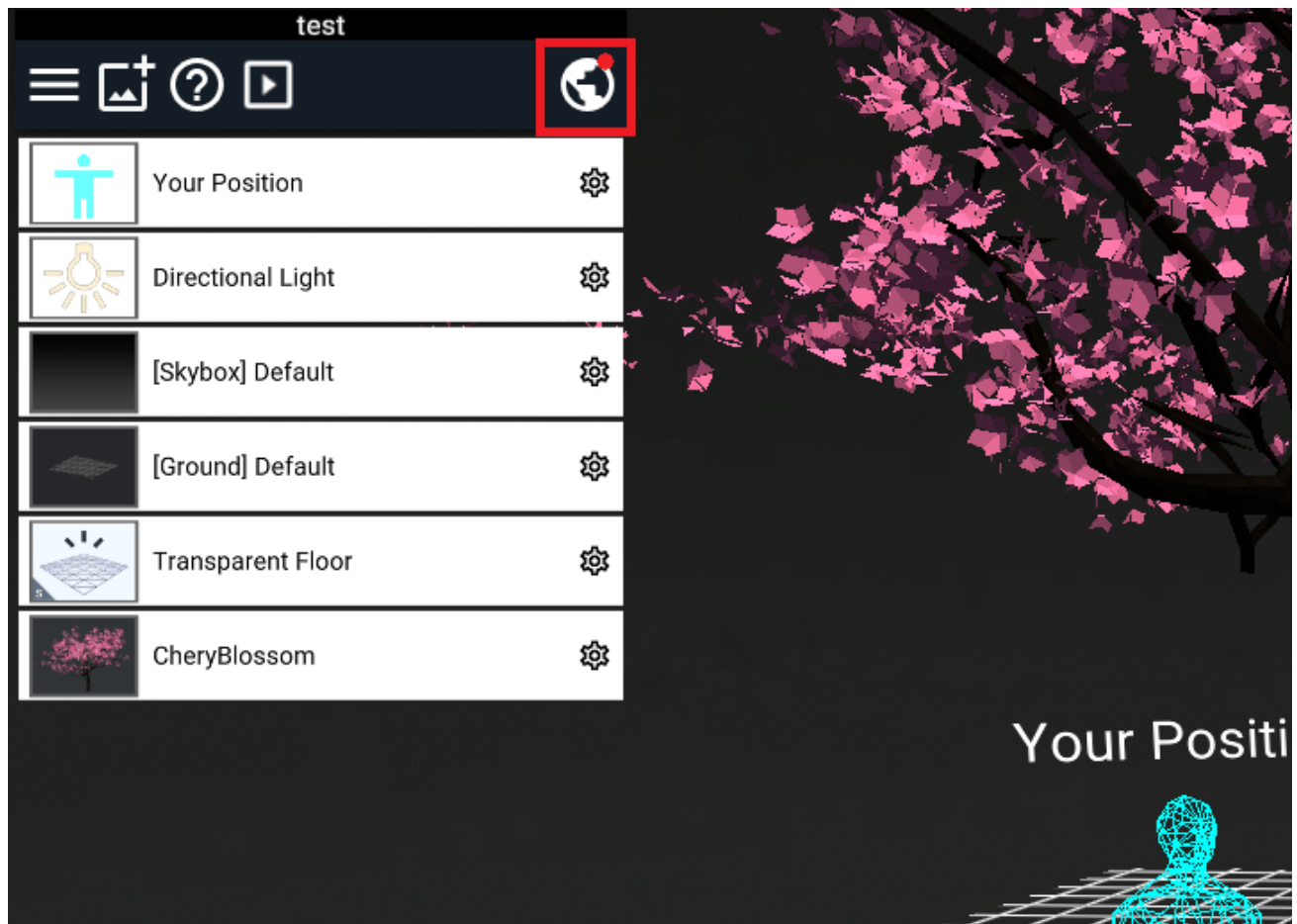


図 4-61 STYLY シーンパブリッシュ図

14) QR コードスキャン

- STYLY アプリ QR コードスキャン画面で QR コードをスキャンすることで QR コードにひもづけられた STYLY シーンを起動する

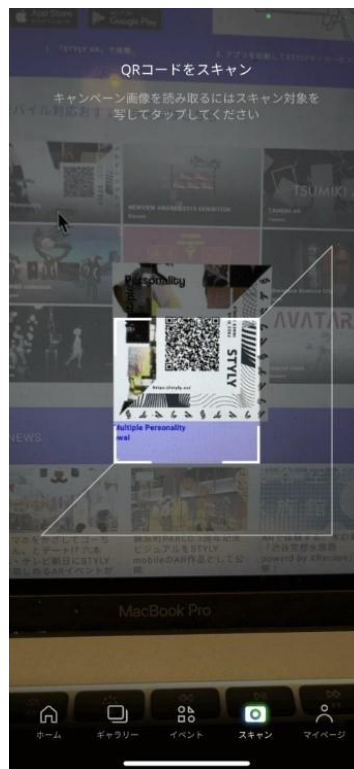


図 4-62 QR コードスキャン図

15) シーン説明画面

- STYLY シーンの説明画面の【見る】を選択し、STYLY シーンをダウンロードする

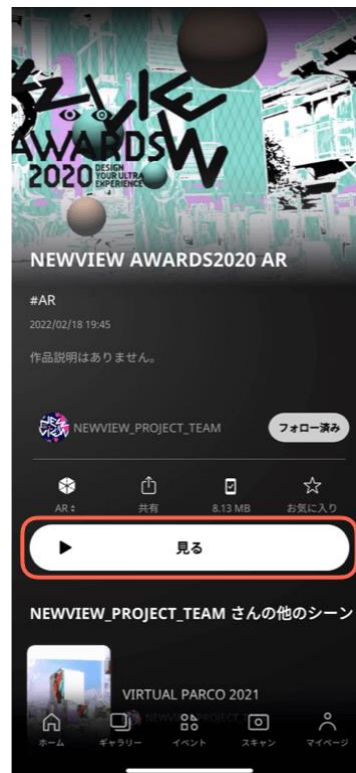


図 4-63 シーン説明画面図

16) VPS 画面

- カメラによって周囲を撮影し、VPS によって AR コンテンツの位置合わせをする
- 位置合わせが完了したら、自動で AR コンテンツ表示画面に遷移



図 4-64 VPS 画面図

17) AR コンテンツ表示

- カメラによって周囲を撮影し、VPS によって AR コンテンツの位置合わせをする
- 位置合わせが完了したら、自動で AR コンテンツ表示画面に遷移

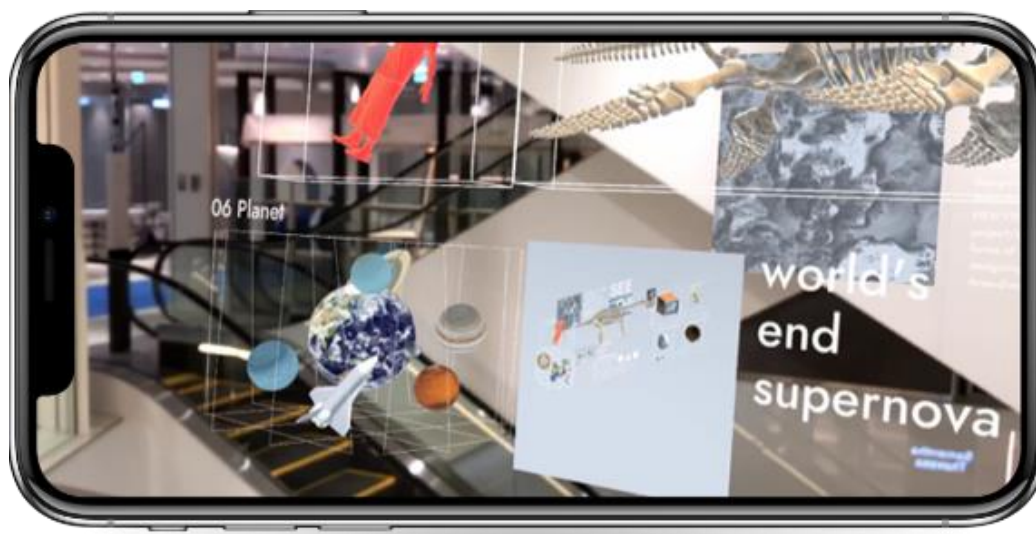


図 4-65AR コンテンツ表示図

18) X 投稿

- X にコメント・画像を投稿する

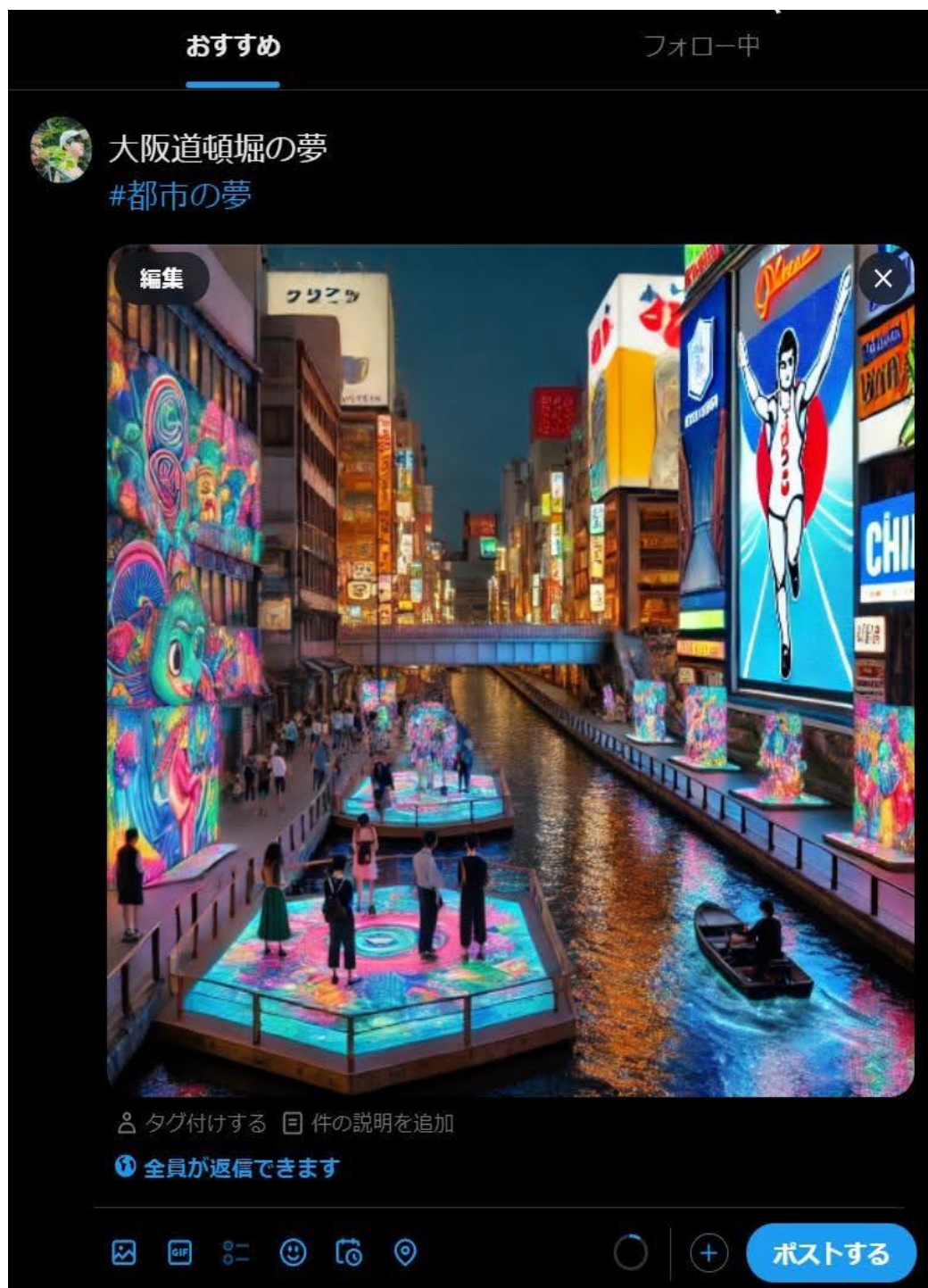


図 4-66 X にコメント・画像投稿図

19) SNS 連携インタラクション AR 体験

- 画像・コメントが配置された AR コンテンツを体験する



図 4-67 SNS 連携インタラクションの AR 体験図

- 配置された AR コンテンツをタップすると拡大表示される

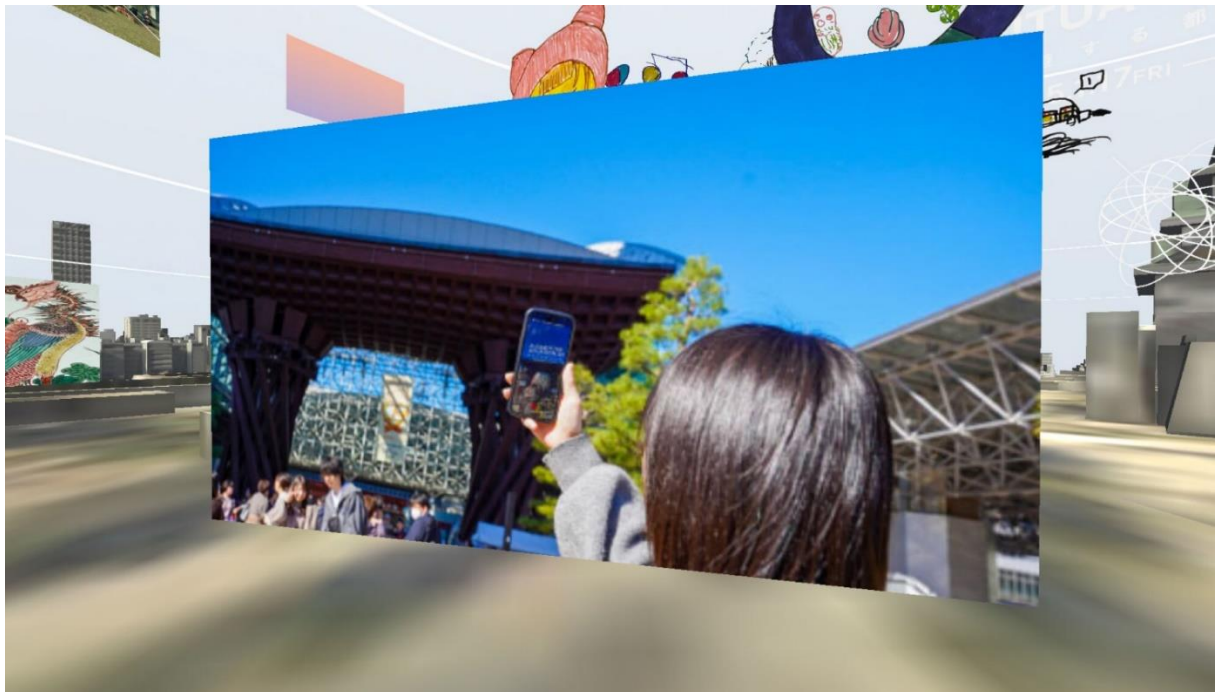


図 4-68 SNS 連携インタラクションの AR 体験図

5. システムの非機能要件

5-1. 社会実装に向けた非機能要件

表 5-1 非機能要件一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	VPS の安定動作時間	実証実験時に、8 時間程度の安定した稼働が可能であること
性能・拡張性	NR002	SNS 連携データシステムの起動処理	ネットワーク速度が 30Mbps 以上の条件下において、サーバーからダウンロードしたインタラクションデータが 30 秒以内に AR コンテンツに反映されること
性能・拡張性	NR003	SNS 連携データシステムの演出更新	AR コンテンツの描画が 10fps 以上で実施可能であること
運用・保守性	NR004	セキュリティ	Google Apps Script にアクセスできるユーザーアカウントを限定する

1) 【NR001】VPS の安定動作時間

- 本非機能要件を適用するシステム
 - VPS
- 目標値
 - 8 時間
- 設定理由
 - VPS の特性上、特徴点を検知する必要があり、明るさによって検知できない可能性があるため、日照時間の内 8 時間程度が実証可能時間であると想定される
- 評価方法
 - 8 時間のシステム連続稼働を 3 回行い、システムダウンが発生しないことを確認する

2) 【NR002】システムの正常稼働確認

- 本非機能要件を適用するシステム
 - インタラクションデータシステム
- 目標値
 - 30 秒
- 設定理由
 - STYLY Mobile の HTTP 通信機能のタイムアウト時間が 30 秒であるため
- 評価方法
 - システムの稼働を 3 回行い、通信のタイムアウトが発生しないことを確認する

3) 【NR003】システムの処理実行速度

- 本非機能要件を適用するシステム
 - STYLY Mobile
- 目標値
 - 10fps
- 設定理由
 - 10fps は、動きのあるコンテンツがスムーズに見えるための最低基準と考えられる
 - すべてのデバイスが高いフレームレートを安定して維持できるわけではないが、10fps は幅広いデバイスで安定して動作することを確保できる現実的な目標値と考えられる
- 評価方法
 - Unity の標準機能で FPS の計測を行う

4) 【NR004】セキュリティ

- 本非機能要件を適用するシステム
 - インタラクションデータシステム
- 目標値
 - Google Apps Script にアクセスできるユーザーアカウントが限定されていることを確認する
- 設定理由
 - STYLY 社では社員に社用の Google アカウントを発行しており、そのアカウントを利用すれば利用者の限定・特定が容易であるため
- 評価方法
 - STYLY 社の社用 Google アカウントを利用する

6. 品質

6-1. 機能要件の品質担保

インタラクショ機能の品質担保として、①SNS 連携インタラクショと②ユーザーインタラクショの 2 つについて品質評価を実施する。①SNS 連携インタラクショは、特定のハッシュタグが付けられた X（旧 Twitter）の投稿内容（画像とコメント）を収集し、WebAPI を通じて AR 空間内のスクリーンに自動的に配置し、ユーザーが画面内のスクリーンをタップすることで拡大される仕組みである。②ユーザーインタラクショは、オブジェクトへのタップやスワイプといったユーザー操作をトリガーとして、シーンの演出や表示内容を動的に更新する仕組みである。今回は、複数あるユーザーインタラクショのなかでも、ユーザーが画面をなぞると、その軌跡が画面に描画されるユーザーインタラクショについて検証を行った。

表 6-1 機能要件の品質担保方針

対象プロセス/ サブシステム	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
STYLY Mobile	SNS 連携インタラクショの起動	システム正常稼働確認	2024/11/08～2025/01/26	運用テストによる検証
	SNS 連携インタラクショの演出更新	システム正常稼働確認	2024/11/08～2025/01/26	運用テストによる検証
	ユーザーインタラクショの描画	システム正常稼働確認	2024/11/08～2025/01/26	運用テストによる検証

6-2. 非機能要件の品質担保

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
VPS	VPS の安定動作時間	8 時間	2024/11/08～2025/01/26	● 運用テストによる検証
SNS 連携データシステム	SNS 連携データシステムの起動処理	30 秒	2024/11/08～2025/01/26	● 運用テストによる検証
	セキュリティ	-	2024/11/08～2025/01/26	● 運用テストによる検証（Google Apps Script にアクセスできるユーザーアカウントを限定する）

	SNS 連携データシステムの演出更新	10fps	2024/11/08～ 2025/01/26	● 運用テストによる検証
--	--------------------	-------	---------------------------	--------------

7. 実証技術の機能要件の検証

7-1. 検証目的

- 制作したインタラクティブコンテンツが STYLY Mobile 内のシステムで正常に稼働するかを確認する
- 制作した演出が STYLY Mobile 内のシステムで正常に更新されるかを確認する

7-2. KPI

表 7-1 KPI 一覧

No.	項目	目標値	目標値の設定理由	検証方法
1	SNS 連携インタラクティブの起動	システム正常稼働確認	● STYLY Mobile の HTTP 通信機能がタイムアウトせず正常に稼働するかを確認するため	● 制作した SNS 連携インタラクティブコンテンツが STYLY Mobile 内のシステムで正常に稼働するかを確認する
2	SNS 連携インタラクティブの演出更新	システム正常稼働確認	● 動きのあるコンテンツがスムーズに見えるかを確認するため	● 制作した SNS 連携の演出が STYLY Mobile 内のシステムで正常に更新されるかを確認する ● 投稿されたコンテンツが更新されているかどうかを確認する
3	ユーザーインタラクティブの描画	システム正常稼働確認	● ユーザー操作が適切に描画されるかを確認するため	● 画面内の空中をなぞった際のドローイングの軌跡が正常に描画されるか確認する

7-3. 検証方法と検証シナリオ

- 1) SNS 連携したインタラクティブシーンが正常に稼働するか
 - SNS 連携したインタラクティブシーンが正常に稼働するかを確認する
- 2) SNS 連携したオブジェクトの演出が正常に更新されるか
 - ユーザーが SNS 連携により表示された画像を STYLY Mobile の画面上でタップした際に、画像が拡大されて表示されるかを確認する
- 3) 対ユーザーでのインタラクティブシーンが正常に動作するか
 - ユーザーが画面内の空中をなぞった際に、ドローイングの軌跡が正常に描画されるか確認する

7-4. 検証結果

SNS 連携インタラクションの起動処理及び演出更新のフレームレートについて、各地域での動作テストにより、正常稼働を確認した。また、ユーザーインタラクションについても適切に描画されることが確認できた。

表 7-2 検証結果サマリー

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆
			項目	評価値	
SNS 連携インタラクションの起動	システム正常稼働確認	正常に稼働する	石川県金沢市	○	● 検証場所に依存せず、正常に稼働した
			広島市広島駅周辺	○	
			大阪市大阪城周辺	○	
SNS 連携の演出更新	システム正常稼働確認	正常に稼働する	石川県金沢市	○	● 検証場所に依存せず、正常に更新された
			広島市広島駅周辺	○	
			大阪市大阪城周辺	○	
ユーザーインタラクションの動作	システム正常稼働確認	正常に稼働する	石川県金沢市	○	● 検証場所に依存せず、ユーザーの画面をなぞる動作が適切に描画された
			広島市広島駅周辺	○	
			大阪市大阪城周辺	○	



図 7-1 SNS 連携シーンとして、投稿された画像が表示されている様子

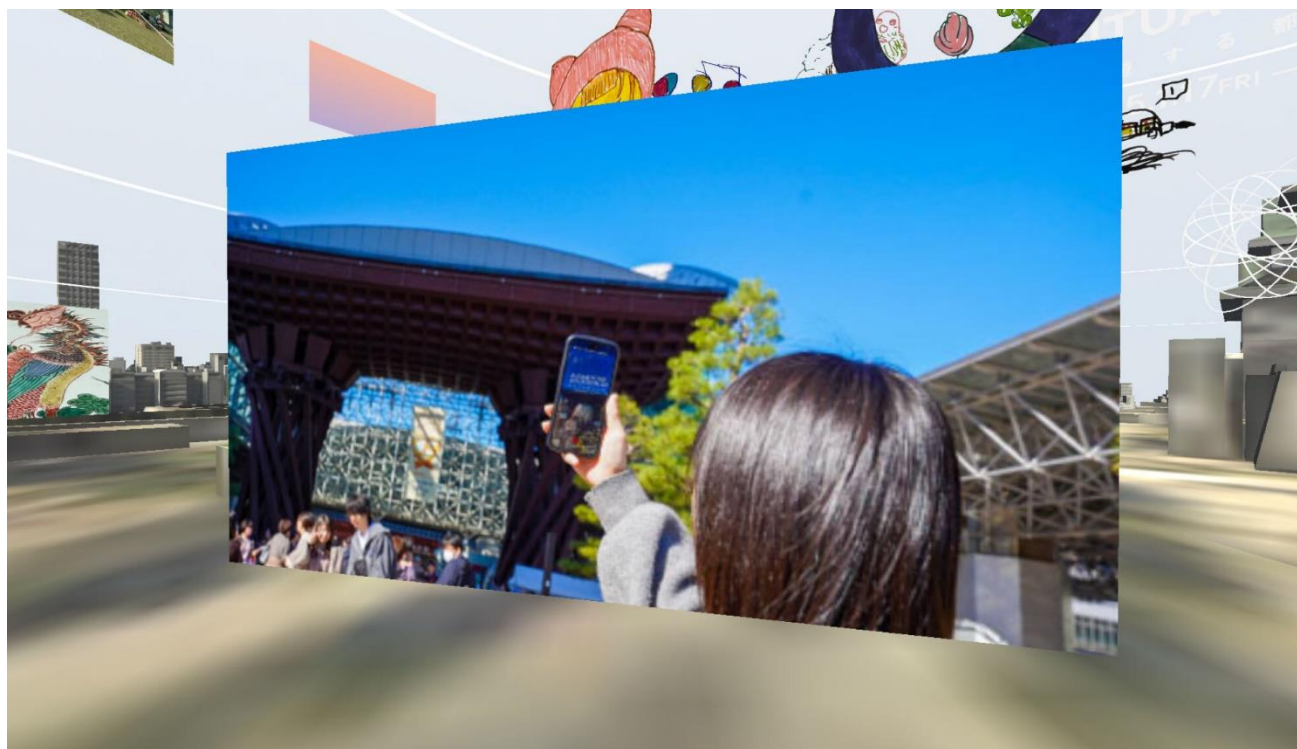


図 7-2 STLY Mobile の SNS 連携シーン内にある画像をタップした後の様子



図 7-3 ユーザーインタラクションとしてユーザーが空中をなぞった軌跡が描画された様子

8. 実証技術の非機能要件の検証

8-1. 検証目的

- 実証実験を実施するために必要な時間、安定してシステムが稼働することを検証する
- ユーザーが快適に利用できるシステムであるかを検証する。
- 実証実験を安全に実施するために必要なセキュリティが担保されることを検証する

8-2. KPI

表 8-1 非機能要件の KPI 一覧

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	VPS の安定動作時間	● 実証実験時に、8 時間程度の安定した稼働が可能であること
性能・拡張性	NR002	SNS 連携データシステムの正常稼働確認	● ネットワーク速度が 30Mbps 以上の条件下において、サーバーからダウンロードした SNS 連携データが 30 秒以内に AR コンテンツに反映されること
	NR003	SNS 連携データシステムの処理実行速度	● AR コンテンツの描画が 10fps 以上で実施可能であること
運用・保守性	NR004	セキュリティ	● Google Apps Script にアクセスできるユーザーアカウントを限定すること

8-3. 検証方法と検証シナリオ

表 8-2 非機能要件の検証方法

対象項目	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
VPS	VPS の安定動作時間	8 時間	2024/11/01～ 2025/01/26	● 運用テストによる検証
SNS 連携データシステム	SNS 連携データシステムの正常稼働確認	30 秒	2024/11/01～ 2025/01/26	● 運用テストによる検証
	SNS 連携データシステムの処理実行速度	10fps	2024/11/01～ 2025/01/26	● 運用テストによる検証
	セキュリティ	-	2024/11/01～ 2025/01/26	● 運用テストによる検証 (Google Apps Script にアクセスできるユーザーアカウントを限定する)

8-4. 検証結果

SNS 連携インタラクションは、SNS 連携データの起動処理及び演出更新のフレームレートについて、各地域での動作テストにより、設定目標である 30 秒以内及び 10fps 以上が確実に満たされることが確認された。具体的には、金沢、広島、大阪の各地点で平均約 2 秒以内の処理速度と約 59.98fps のフレームレートが得られ、システム全体の安定性とパフォーマンスの高さが実証された。

表 8-3 検証結果サマリー

赤セル：KPI 達成

青セル：KPI 未達

検証内容	評価指標・KPI	目標値	結果		示唆
			項目	評価値	
VPS の安定動作時間	稼働時間	8 時間	-	10 時間	● 安定して目標値を超える時間稼働した ● 一部森や川のエリア、夜間での環境下で位置合わせ精度が低下した
	処理実行速度	30 秒	石川県金沢市	2 秒	
			広島市広島駅周辺	2 秒	

SNS 連携データシステムの正常稼動確認			大阪市大阪城周辺	2 秒	● 検証場所に依存せず、目標値を上回る処理速度で実行できた
SNS 連携データシステムの正常稼動確認	フレームレート	10fps	石川県金沢市	59.98fps	● 検証場所に依存せず、目標値を上回るフレームレートで実行できた ● システムのパフォーマンスに大きく余裕があることを確認できた
			広島市広島駅周辺	59.98fps	
			大阪市大阪城周辺	59.98fps	
セキュリティ	動作の確認	適切にユーザー認証が可能なこと	-	○	● 登録ユーザーのみログイン可能であることを確認できた

9. イベントの概要

9-1. イベントの全体像

本プロジェクトでは、XR 開発プラットフォームを活用したイベントを実施し、イベント参加者に対してアンケートを実施することで有用性の評価を行う。

1. ワークショップ

- 3D 都市モデルを活用して、参加者自身で都市とひもづいた（ロケーションベース）の AR コンテンツを制作するワークショップを金沢、広島、大阪、東京の 4 都市で実施する
- 本ワークショップは親子向け・高校生以上向けで、1 都市につき、2 回ずつ実施する

2. 展覧会

- 3D 都市モデルを活用したロケーションベースの XR コンテンツを体験できるイベント、「AUGMENTED SITUATION D powered by PLATEAU」を大阪、広島、金沢の 3 都市で、それぞれ 10 日間にわたって実施する
- それぞれ都市で地域に根ざした様々なクリエイターやアーティストと協働して複数制作する

上記により、プロのアーティストだけが参加可能な技術的に難易度の高い展示イベントではなく、市民でも参加が可能な技術的に難易度の低いイベントであることをアピールし、3D 都市モデルの活用や XR 技術が難解なものではなく、身近に感じてもらうことを目的とする。

9-2. イベントの詳細

9-2-1. ワークショップの詳細

9-2-1-1. 実施場所

表 9-1 実施場所（金沢市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	IT ビジネスプラザ武蔵
住所	金沢市武蔵町 14 番 31 号
公式サイト	https://www.bp-musashi.jp/

表 9-2 実施場所（広島市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	RCC 文化センター
住所	広島市中区橋本町 5-11
公式サイト	https://www.rccbc.co.jp/

表 9-3 実施場所（大阪市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	松下 IMP 会議室
住所	大阪市中央区域見 1-3-7
公式サイト	https://www.kanden-kaijyou.jp/access/ac_imp_c.php

表 9-4 実施場所（東京都）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	株式会社 STYLY オフィス
住所	新宿区新宿 1 丁目 34-3 第 24 スカイビル 3F
公式サイト	https://styly.inc/ja/company/

9-2-1-2. イベント参加者

表 9-5 参加者一覧

場所	参加者	人数
金沢	金沢近郊に居住する親子	10 組
	金沢近郊に居住する高校生以上	10 名
広島	広島近郊に居住する親子	1 組
	広島近郊に居住する高校生以上	1 名
大阪	大阪城近郊に居住する親子	2 組
	大阪城近郊に居住する高校生以上	15 名
東京	東京近郊に居住する親子	11 組
	東京近郊に居住する高校生以上	2 名
合計	親子 24 組/個人 28 名	

9-2-1-3. プログラム

表 9-6 親子向けワークショッププログラムアジェンダの詳細

No	アジェンダ（再掲）	内容
1	オープニング	● ワークショップ実施の背景の説明や Project PLATEAU の取組紹介 ● 講師事項紹介 ● 当日の流れの紹介 ● 都市モデルが活用された AR 事例の紹介
2	イラスト作成	● テーマの紹介 ● イラスト作成時間及びサポート
3	STYLY レクチャー	● サービス全体の紹介 ● STYLY Studio の画面や UI の紹介 ● STYLY Mobile での体験方法の紹介
4	休憩	-
5	AR コンテンツ制作	● ハンズオン形式で AR コンテンツ制作方法の説明 ➢ 非ロケーションの AR テンプレートに対してプリセットの動物のアセットをインポート ➢ 移動、回転、サイズ変更等の操作 ➢ 配信 ➢ STYLY mobile でコンテンツ体験 ● 都市テンプレートの紹介と操作方法の説明 ➢ 描いたイラストのデータをインポート ➢ 都市テンプレートへの配置、サイズ等の調整

		➤ 配信 ➤ STYLY Mobile でコンテンツ体験
6	クロージング	● ワークショップの振り返り ● アンケート回答

表 9-7 高校生以上向けワークショッププログラムアジェンダの詳細

No	アジェンダ（再掲）	内容
1	オープニング	● ワークショップ実施の背景の説明や Project PLATEAU の取組紹介 ● 講師事項紹介 ● 当日の流れの紹介 ● 都市モデルが活用された AR 事例の紹介
2	STYLY レクチャー	● サービス全体の紹介 ● STYLY Studio の画面や UI の紹介 ● STYLY Mobile での体験方法の紹介
3	AR コンテンツ制作①	● ハンズオン形式で AR コンテンツ制作方法の説明 ➤ 非ロケーションの AR テンプレートに対してプリセットの動物のアセットをインポート ➤ 移動、回転、サイズ変更等の操作 ➤ 配信 ➤ STYLY Mobile でコンテンツ体験
4	休憩	-
5	AR コンテンツ制作②	● 都市テンプレートの紹介と操作方法の説明 ● 各種データのインポート方法の説明 ➤ 参加者が持参したデータをインポート ➤ 都市テンプレートへの配置、サイズ等の調整 ➤ 配信 ● STYLY Mobile でコンテンツ体験
6	クロージング	● ワークショップの振り返り ● アンケート回答

**AUGMENTED
SITUATION D**
回 遊 す る 都 市 の 夢

AR作品制作 ワークショップ

AUGMENTED SITUATION Dは、
都市空間を舞台にしたAR・VR技術の総称である
XR(クロスリアリティ)技術を用いた都市回遊型の展覧会です。
展覧会の開催に伴い、「わたしたちの都市の夢」をテーマに
アーティストと一緒にAR作品を制作するワークショップを実施します。
制作されたAR作品は後日開催される展覧会でも展示される予定です。
XR未経験者の方でも安心してお取り組みいただける内容ですので、
是非ご参加ください。

2024年11月30日[土]
①10:00～ ②13:30～
RCC文化センター
広島県広島市中区橋本町5-11

[対象]①小学生以上の親子 ②高校生以上のクリエイター
[定員]30名程度 [参加費]無料 [持ち物]PC/スマートフォン

■お申し込みはこちら
<https://x.gd/GLK1i>



図 9-1 ワークショップ集客時のパンフレット

9-2-1-4. イベントの様子



図 9-2 ワークショップで講師が参加者全体に対して講義をしている様子



図 9-3 参加者が XR 素材を作るために自由に絵を描いている様子



図 9-4 STLY の UI を確認しながら XR コンテンツを制作している様子

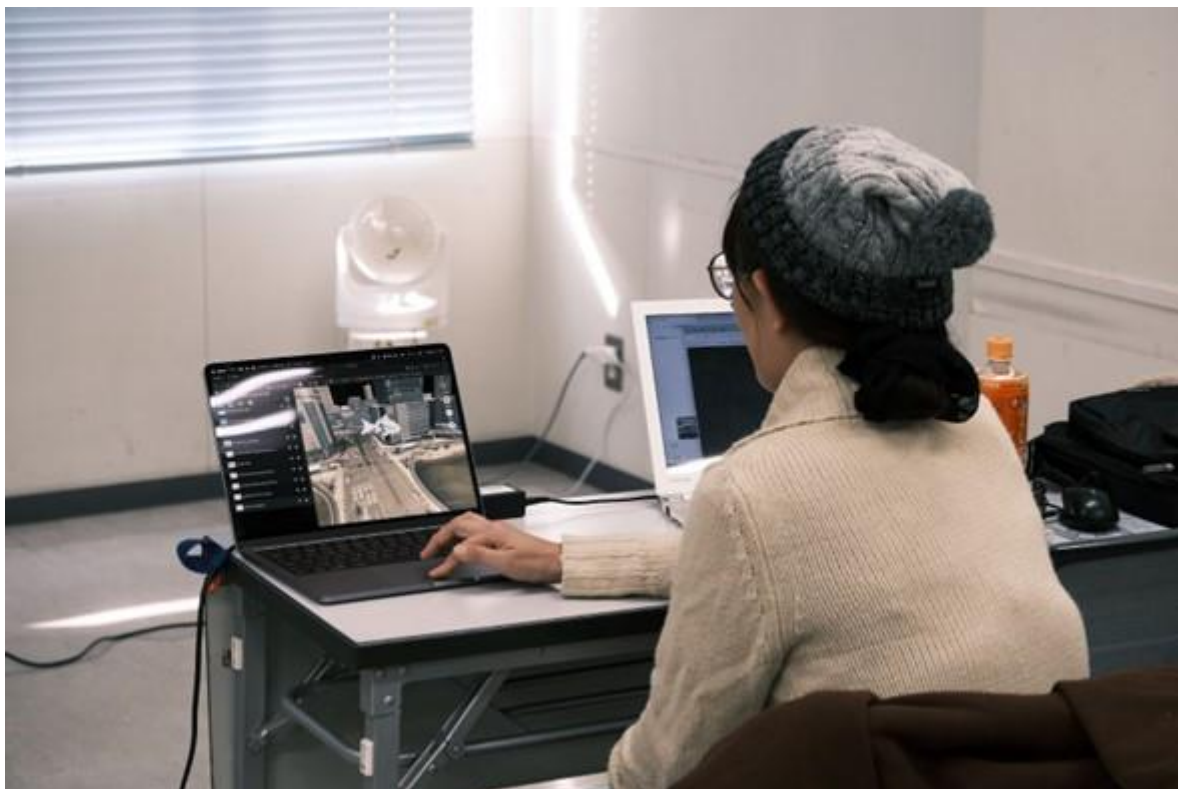


図 9-5 STYLY の都市テンプレートを確認しながら XR コンテンツを制作している様子



図 9-6 ワークショップ参加者が制作した XR コンテンツを体験している様子

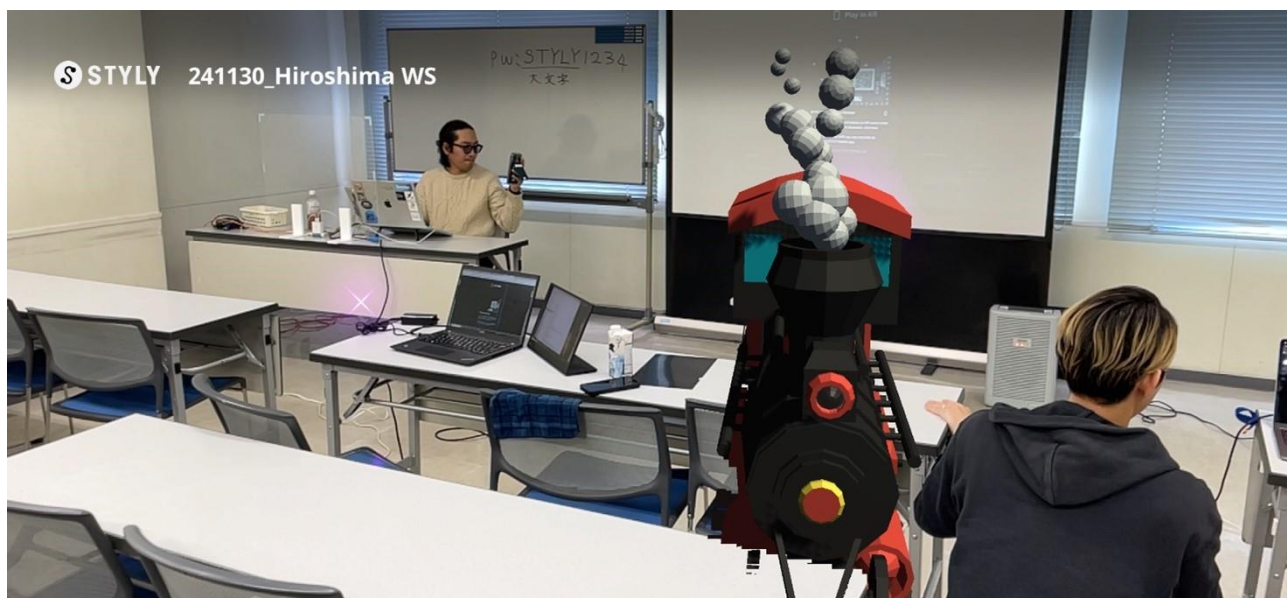


図 9-7 ワークショップ参加者が STYLY Studio 上で配置した AR コンテンツを確認する様子

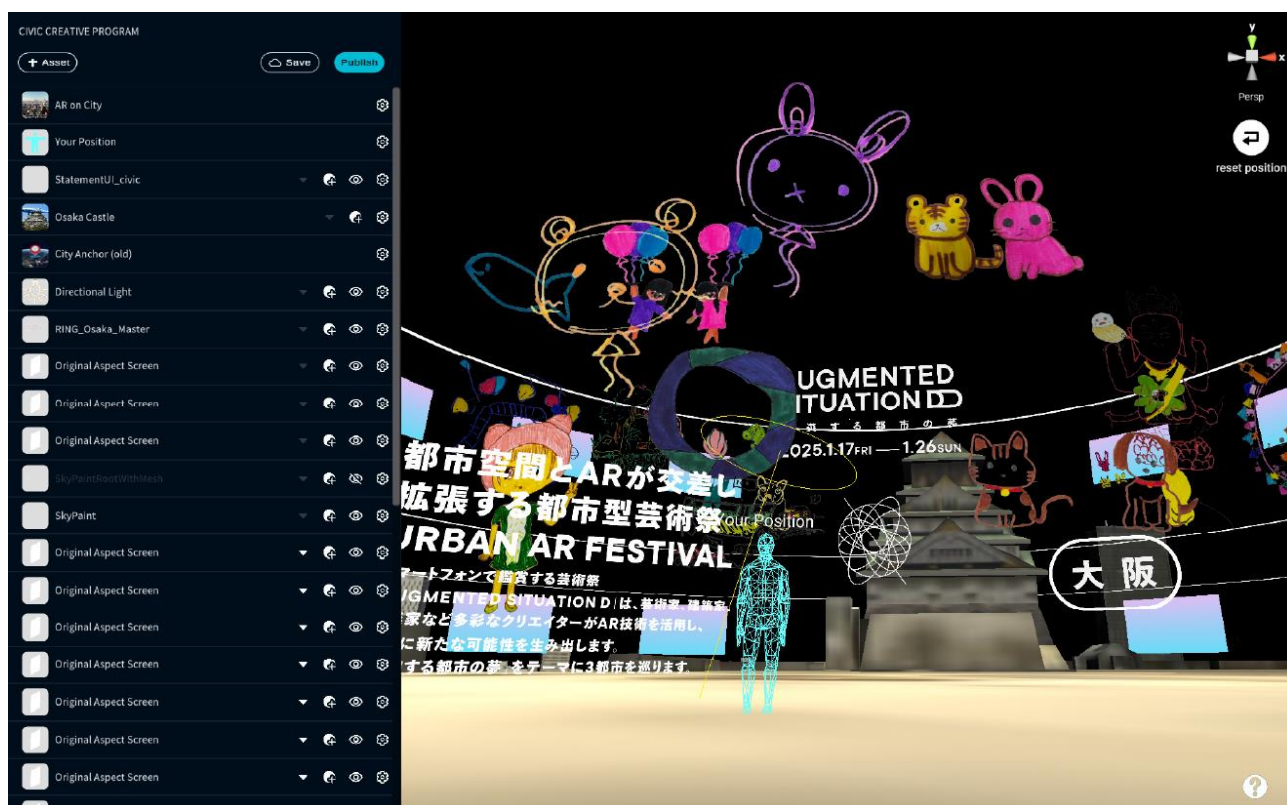


図 9-8 STYLY Studio 上でワークショップ参加者の作品と都市回遊型展覧会のコンテンツが融合する様子

9-2-2. 展覧会の詳細

9-2-2-1. 実施場所

表 9-8 実施場所（金沢市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	金沢市市街地
住所	石川県金沢市木ノ新保町 1 番 1 号
公式サイト	https://augmented-situation-d.org/city/kanazawa

表 9-9 実施場所（広島市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	広島市市街地
住所	広島市全域
公式サイト	https://augmented-situation-d.org/en/city/hiroshima

表 9-10 実施場所（大阪市）

項目	内容
実施場所（施設名、等）	大阪城公園
住所	大阪市中央区大阪城 1-1
公式サイト	https://augmented-situation-d.org/city/osaka

9-2-2-2. イベント参加者

表 9-11 インフォメーションセンター対応人数/ハンドアウト配布数一覧

場所	参加者	実績
金沢	インフォメーションセンター対応人数	2,111 人
	展覧会ハンドアウト配布毎数	5,111 部
	AR 鑑賞回数	2,666 回
広島	インフォメーションセンター対応人数	1,885 人
	展覧会ハンドアウト配布毎数	5,335 部
	AR 鑑賞回数	2,207 回
大阪	インフォメーションセンター対応人数	11,957 人
	展覧会ハンドアウト配布毎数	7,000 部
	AR 鑑賞回数	3,009 回
合計	15,953 人/17,446 部/7,882 回	

9-2-2-3. プログラム

3 水路の手入れ

Repair of the Water Passages
GROUP+ 渡立裕夫
GROUP+ Yuya Haryu

コーラスクロール

Chorus Crawl
こだまたち
KODAMATACHI

4

5 (1946-1948)

Soft Poltergeist /
小田原のどか
Nodoka Odawara

6 Re:IMG

Re:IMG
梅沢和木
Kazuki Umezawa

7 柔らかなボルターガイスト

梅沢和木
平田尚也
Naoya Hirata

8 Weaving Behavior

Weaving Behavior
ALTEMY
ALTEMY

9 Warning

Warning
Prius Missile+リツコ
Prius Missile+ Ritsuko

10 精聖聖生声静世

Silent Say Scan Spirits
たかくらかずき
Takakurakazuki

11 ぶりぶり山 選擇所

Remote worship place for
Mt. Pretty Angry
内田聖良
Seira Uchida

12 冗空

Joke
Aokid
Aokid

13 Everything is a Museum

Everything is a Museum
高木 道
Yuu Takagi

AUGMENTED SITUATION D

回遊する都市の夢

Traveling Dreams: A Journey through Cities

powered by PLATEAU

会期 2024.11.8(金)~11.17(日)
Date: 2024.11.8 FRI~11.17 SUN

観覧時間
・インフォメーションセンター
10:00~18:00
金沢駅構内駅前緑地口
・金沢市立インフォメーションセンターにて、
観覧方法のご案内や質問の受付もしております。
・屋外AR展示
24時間公開
・屋外AR作品は、天候や気温などの影響を受け、
中止(観覧できない場合)がございます。

観覧場
金沢市内
入場料
無料

ARTWORKS AND PROJECTS
ALTEMY
Aokid
God Scorpion
GROUP+ Yuya Haryu
Kazuki Umezawa
KODAMATACHI
Naoya Hirata
Nodoka Odawara
Prius Missile+ Ritsuko
Seira Uchida
Takakurakazuki
Yuu Takagi

Program:
CIVIC CREATIVE PROGRAM

DIRECTORS
ゴッドスコピオン / Artist / Art Direction
高橋聖彦 / Project Direction
吉田山 / Curation / Art Direction

PRODUCTION TEAM
演出/監理 / Sales
CO-ARTIST / Event Management
金澤放送 / Display Production
梅沢 和 / コーラスクロール / PR
津本真樹 / Assistant
高橋聖彦 / NINGHUA / Visual Design
内田聖良 / サウンド・オブ・ザ・マウンテン / Visual Design
山内裕文 / 東京スタジオ / Display Production

TECHNICAL TEAM
Discont
miyama
naka
佐藤健平 / Project Assistant
松岡隆雄 / Technical Direction

主催
国土交通省
実施運営
株式会社STYLY
後援
金沢市、JR西日本グループ

Organized by:
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and
Tourism
Implemented and Operated by:
STYLY
Co-organized by:
Kanazawa City, West Japan Railway Company

詳細と鑑賞方法はウェブサイトをご覧ください
Please visit our website for details.
WEBSITE augmented-situation-d.org
E-MAIL augmented.situation.d@gmail.com

金沢

AUGMENTED SITUATION D

回遊する都市の夢

2024.11.8 FRI — 11.17 SUN

都市空間とARが交差し 拡張する都市型展覧会

URBAN AR EXHIBITION

スマートフォンで鑑賞する芸術祭

「AUGMENTED SITUATION D」は、芸術家、建築家、
音楽家など多彩なクリエイターがAR技術を活用し、
都市に新たな可能性を生み出します。
「回遊する都市の夢」をテーマに3都市を巡ります。
AUGMENTED SITUATION D, an art festival experienced
with the use of smartphones, invites creators with
wide-ranging backgrounds such as artists, architects
and musicians to bring about new possibilities of
cities with the use of AR technology.
The festival travels to three cities under the theme
Traveling Dreams: A Journey through Cities.

powered by PLATEAU

AR作品鑑賞方法

各AR作品は、MAPに示された指定の場所に向かい、設置された
パネルのQRコードを読み込むことで鑑賞いただけます。
また、指定の場所に到着後は、ハンドブックに記載された対応する
QRコードからも鑑賞が可能です。STYLYアプリをダウンロードし、
各QRコードを読み込んで、AR作品をご覧ください。
※ 屋外に設置されているAR作品は、天候や気温などの環境条件による影響を受けられる場合があります。
予めご了承ください。

Each AR work can be experienced by going to the designated
locations indicated on the MAP and scanning QR codes
provided on the panels installed. Please download the STYLY
app and enjoy the works by reading the QR code displayed on
each panel.
※ Please note that the AR works displayed outdoors may be affected by
environmental conditions such as weather and sunset.

- 1 スマートフォンアプリSTYLYを起動してください
Launch the mobile application STYLY.
- 2 「スキャン」をタップしてください
Tap the button "Scan".
- 3 QRコードを読み取りコンテンツを鑑賞してください
Scan the QR code and enjoy the work.

このようなパネルが
MAP上の各地点に
設置されています
A panel like this can be
found at the locations
indicated on the MAP.

STYLY アプリダウンロードはこちら
Google play / App Store
対応OS: Android 8.0以降
(iPhone/iPad)

Download the app from here.
Google play / App Store
Compatibility: Android 8.0
or above / (iPhone/iPad or above)

※ AR作品鑑賞にスマートフォン、タブレットアプリ「STYLY」を必要とします。STYLYアプリやAR作品の鑑賞
は無料ですが、アプリダウンロードやAR作品鑑賞時の通信料はお客様自身で負担となります。
※ To view AR works, you are required to use the STYLY app on smartphone or tablet. Please be
aware that data charges may apply when downloading the app and accessing the content.
※ スマートフォンの機種によっては、鑑賞に若干の遅延が生じますので予めご了承ください。
※ Please note that some smartphones might not support the app.

鑑賞作品 QRコード

- 1 もしも、他の
いきものになったら
If I became another living thing
ゴッドスコピオン
God Scorpion
- 2

市民参加型 ワークショッププログラム

Citizen Participation Workshop Program
CIVIC CREATIVE PROGRAM
CIVIC CREATIVE PROGRAM

図 9-2-1 展覧会ハンドアウト(金沢)

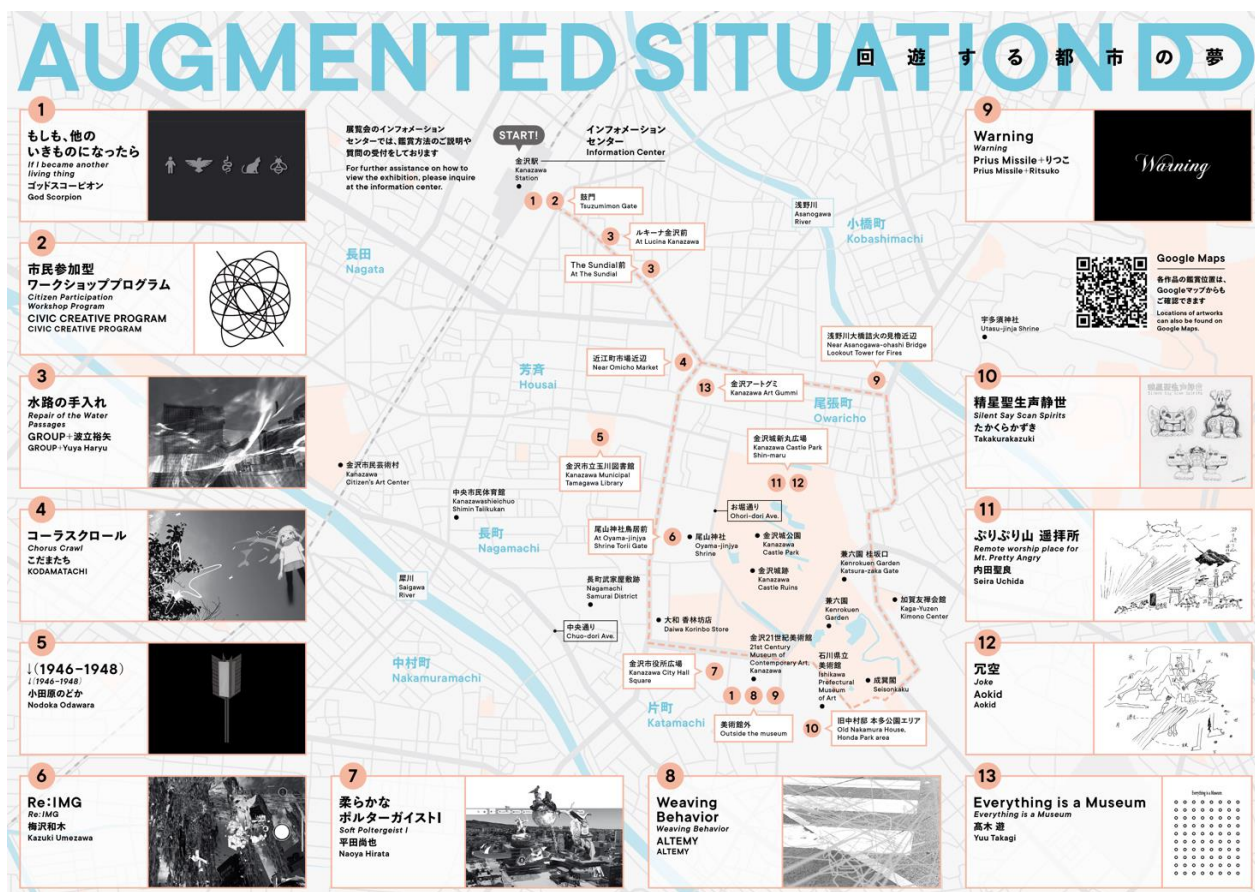


図 9-2-2 展覧会ハンドアウト MAP(金沢)

- 131 -

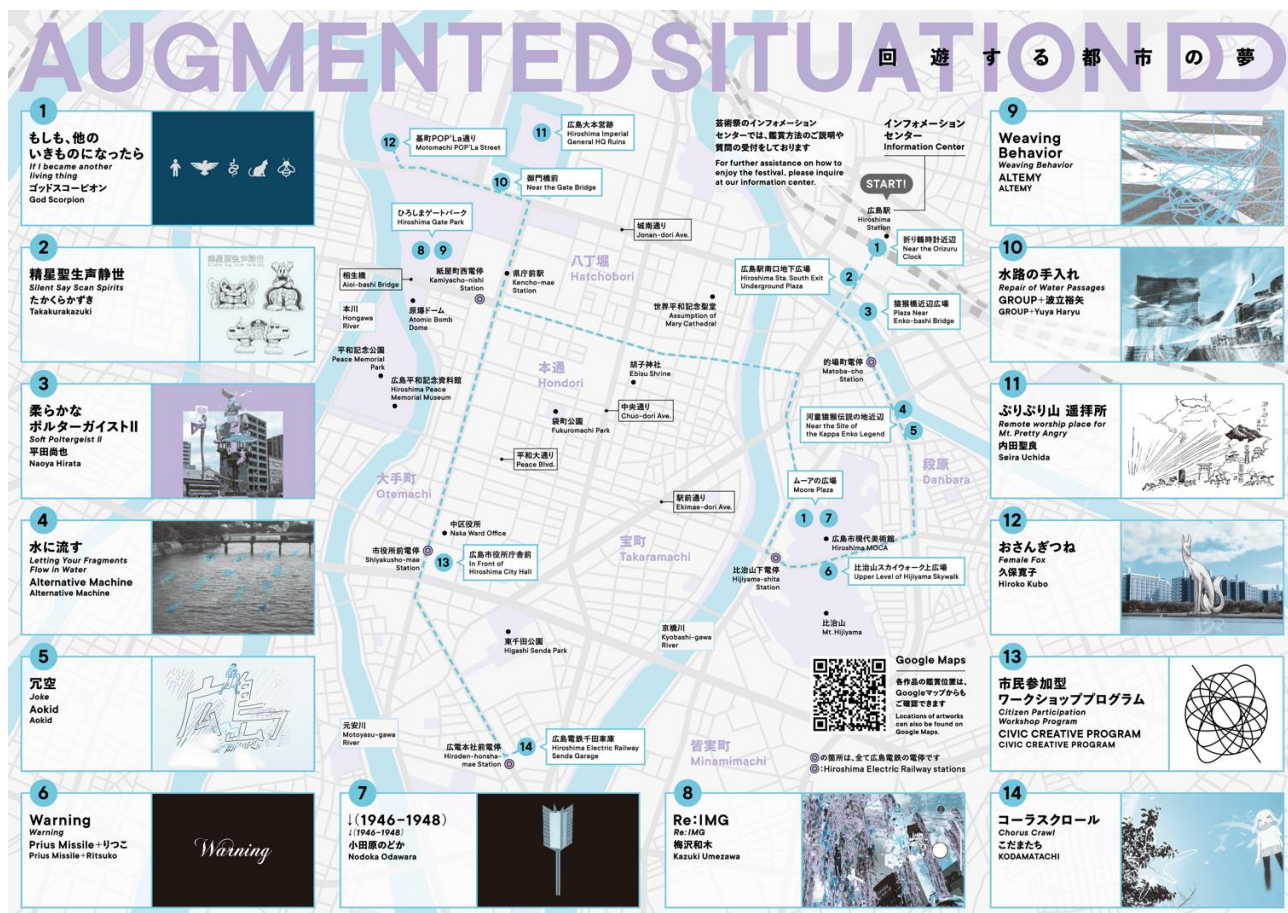


図 9-2-4 展覧会ハンドアウト MAP(広島)

- 133 -

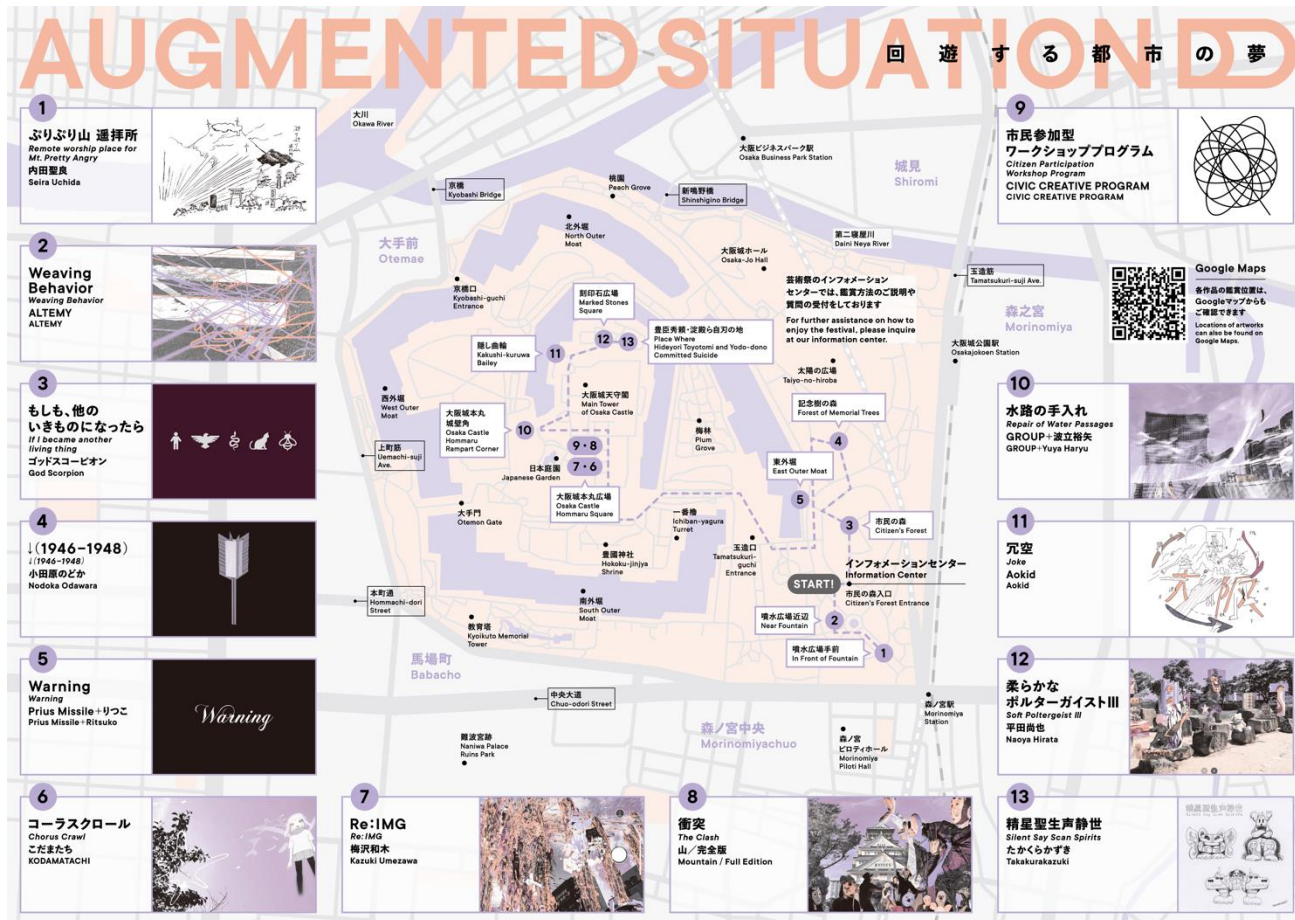


図 9-2-6 展覧会ハンドアウト MAP(大阪)

9-2-2-4. イベントの様子

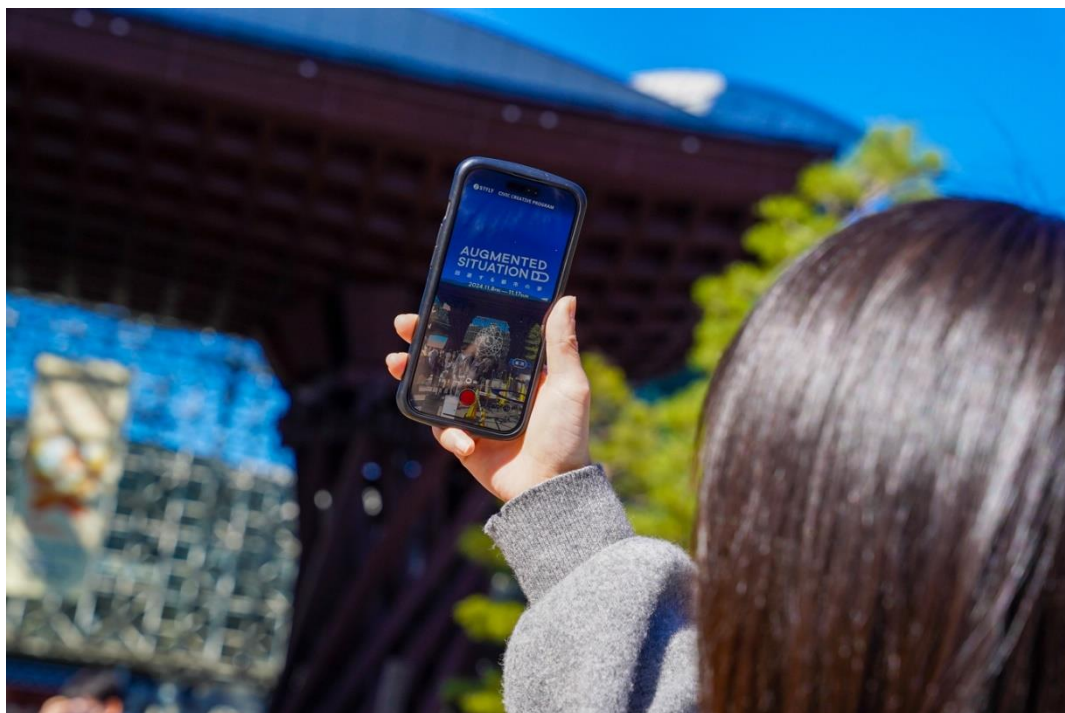


図 9-9 展覧会展示作品の XR コンテンツを体験している様子（金沢）

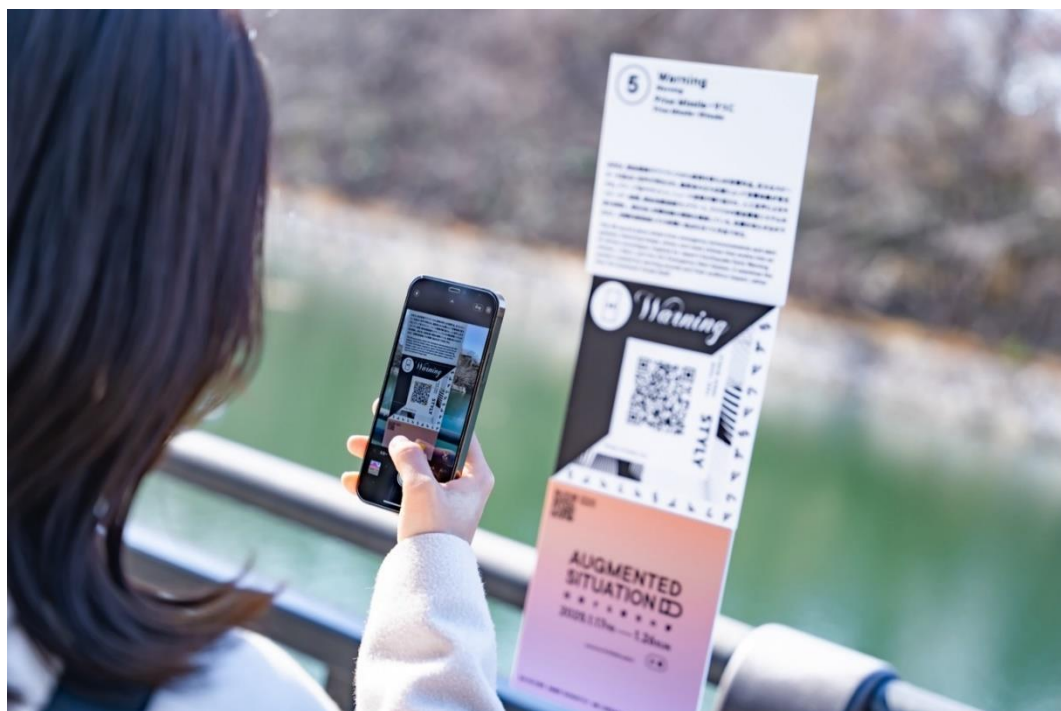


図 9-10 展覧会展示作品の XR コンテンツを体験している様子（大阪城公園）

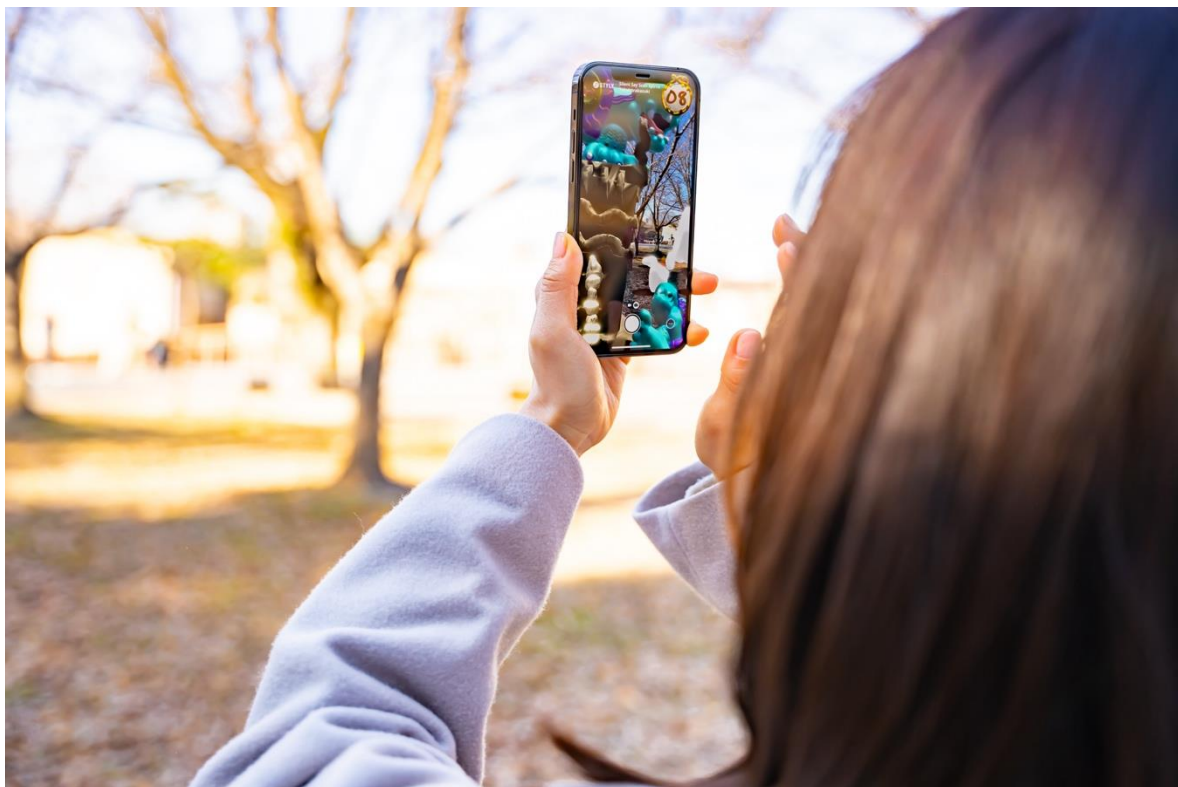


図 9-11 展覧会展示作品の XR コンテンツを体験している様子（大阪城公園）

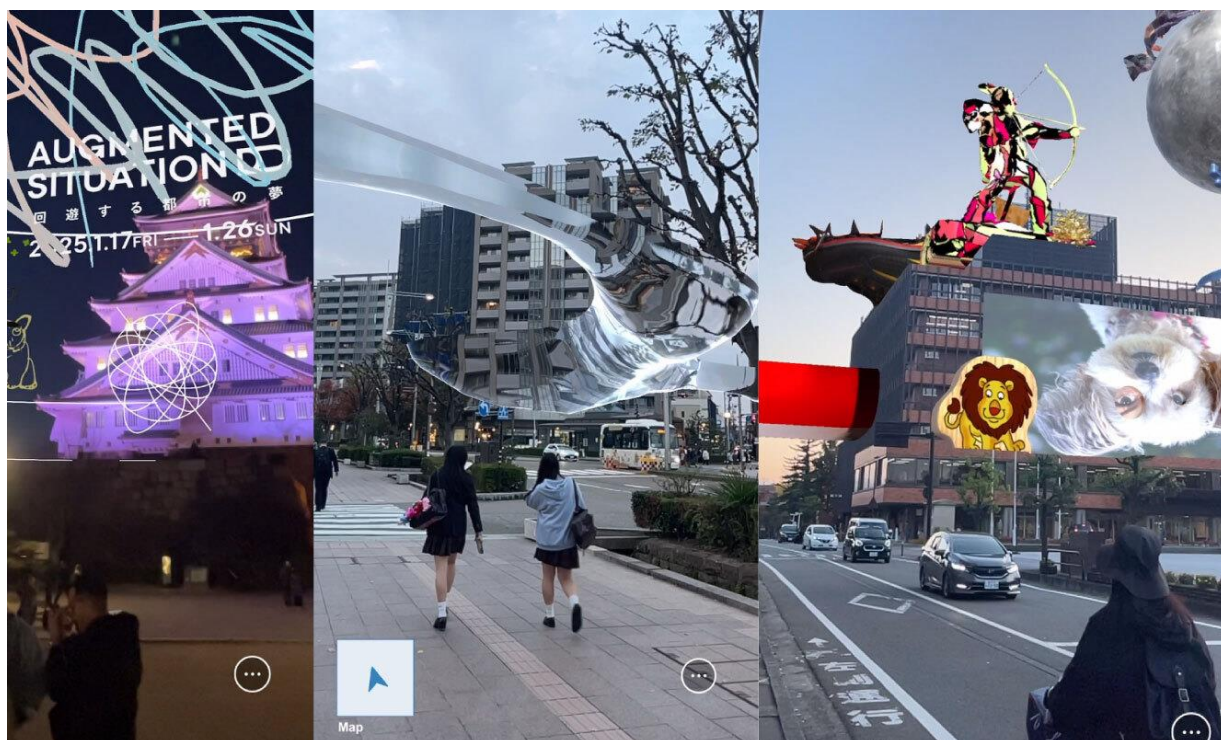


図 9-12 都市に展示されたアーティスト作品①



図 9-13 都市に展示されたアーティスト作品②



図 9-14 都市回遊型展覧会「AUGMENTED SITUATION D」の AR コンテンツ（金沢市鼓門）

10. XR コンテンツ開発プラットフォームの有用性検証

10-1. 検証目的

実証仮説に基づき、以下の検証目的を設定する。

- 3D 都市モデルを活用することでコンテンツの位置合わせやスケール調整が効率化され、コンテンツ制作が容易になるため、市民による XR コンテンツの開発が促進されるかを検証する
- 都市に紐づいた XR コンテンツを複数地点に配置し回遊ルートを形成することにより、来訪者の回遊性が向上し、まちの賑わい創出に寄与するかを検証する
- 3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発プラットフォームにより、イベント開催ごとの開発が不要となるため、XR コンテンツを活用したイベント開催の機運向上に寄与するかを検証する

上記の検証目的に基づき、主に以下の 3 点について、XR コンテンツ開発プラットフォームの有用性検証を行った。

①市民による継続的なシステム活用

- XR コンテンツ開発プラットフォームの XR コンテンツ制作機能における操作のしやすさを確認する
- 本システムの体験を起点とした継続的な XR 技術の活用意欲を確認する

②XR コンテンツによる街の賑わい創出・活性化

- ワークショップ参加者の開催地への再訪意向から、街の賑わい創出効果を確認する
- 展示されている XR コンテンツが都市を回遊する動機づけとなったかを確認する
- XR コンテンツの展覧会を鑑賞することによる地域への関心度の向上を確認する

③XR コンテンツイベント実施時のコスト削減によるイベント開催機運向上

- 民間事業者や自治体がこれまで実施してきた XR コンテンツイベントと比較したシステム開発・コンテンツ制作・システム運用等におけるコスト削減効果を確認する
- 民間事業者や自治体が XR コンテンツイベントを実施する際のシステム開発費やコンテンツ制作費が膨大であるといった課題を本システムが解決することができるかを確認する

10-2. 検証項目

表 10-1 検証項目

検証観点	検証項目		検証対象		
	#	項目	WS 参加者	展覧会参加者	主催者※1
①市民による継続的なシステム活用	1	XR 空間へのコンテンツ配置は容易だったか	✓	-	-
	2	位置調整は分かりやすかったか	✓	-	-
	3	今後も XR 技術を活用したいか	✓	-	-
②XR コンテンツによる街の賑わい創出・活性化	4	展覧会を鑑賞した都市を再度訪れたいか	-	✓	-
	5	XR コンテンツの展覧会により、地域への関心度が向上したか	-	✓	-
	6	他地域で同様の XR コンテンツイベントがあった場合に訪問したいか	-	✓	-
③XR コンテンツイベント実施時のコスト削減によるイベント開催機運向上	7	本システムによるコスト削減効果が大きかった費目は何か	-	-	✓
	8	本システム導入時の課題は何か	-	-	✓
	9	本システム運用時の課題は何か	-	-	✓

※1 XR イベント主催者として想定される地方公共団体・JR 西日本にアンケートを実施

10-3. 参加者視点の検証

10-3-1. 検証方法

表 10-2 検証方法（ワークショップ参加者）

検証観点	No	検証項目	定量評価	定性評価
①市民による継続的なシステム活用	1	XR 空間へのコンテンツ配置は容易だったか	● 本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施 ● 選択肢は「とても不満」を 1、「とても満足」を 5 とした 5 段階で設定。 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価（各設問で、過半数の 4 以上の回答を目標とする）	● アンケートの各設問に自由記入欄を設定
	2	位置調整は分かりやすかったか		
	3	今後も XR 技術を活用したいか		

表 10-3 検証方法（展覧会参加者）

検証観点	No	検証項目	定量評価	定性評価
②XR コンテンツによる街の賑わい創出・活性化	1	展覧会を鑑賞した都市を再度訪れたいか	● 本年度開発したシステムを体験していただいた後、アンケートを実施 ● 選択肢は「とても不満」を 1、「とても満足」を 5 とした 5 段階で設定。 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価（各設問で、過半数の 4 以上の回答を目標とする）	● アンケートの各設問に自由記入欄を設定
	2	XR コンテンツの展覧会により、地域への関心度が向上したか		
	3	他地域で同様の XR コンテンツイベントがあった場合に訪問したいか		

10-3-2. 被験者

展覧会のインフォメーションセンターには3都市合計で15,953人が来場し、ARコンテンツは3都市合わせて7,882回表示された。アンケートについては、来場者がインフォメーションセンターを訪れた際に案内を行い、体験後に回答を依頼する形式で実施した。

表 10-4 被験者リスト

分類	具体名称	人数
ワークショップ参加者（XR 制作）	金沢近郊に居住する親子	10 組
	金沢近郊に居住する高校生以上	10 名
	広島近郊に居住する親子	1 組
	広島近郊に居住する高校生以上	1 名
	大阪城近郊に居住する親子	2 組
	大阪城近郊に居住する高校生以上	15 名
	東京近郊に居住する親子	11 組
	東京近郊に居住する高校生以上	2 名
ワークショップ参加者（XR 制作）合計		親子 24 組/個人 28 名
展覧会参加者（XR 体験）	金沢市	15 名
	広島市	10 名
	大阪市	10 名
展覧会参加者（XR 体験）合計		35 名

10-3-3. 検証結果

本プロジェクトにて実証した XR コンテンツ開発プラットフォームは、その活用により XR コンテンツ制作の心理的障壁の低減や街の賑わい創出効果について高い評価を得られた一方で、システムの安定性や都市間の回遊性については課題が残る結果となった。

市民による継続的なシステム活用に関して、本システムの使いやすさについてはポジティブな評価が過半数以上ではあるものの、50%程度に留まった。一方で、「思った以上に簡単」という意見が多く見られた。今回実証に使用したシステムは、3D 都市モデルを都市テンプレートとしてインポートすることで、都市上に配置する AR コンテンツをロケーションベースで、かつ、ワンクリックで配置可能とするなど、直感的な操作性を実現しているためであると考えられる。また、複数のテキストチャを統合することで 3D 都市モデルのデータ容量を最適化し、スムーズな動作を担保したことが考えられる。これにより、専門的な知識が必要と思いがちな XR コンテンツ制作への心理的障壁を低減する効果があったと考えられる。

また、XR 技術の活用意欲については、今後も継続して利用したいという回答が多数を占め、XR コンテンツの開発及びイベント開催への市民参加の可能性が示された。一方で、システムの安定性や多言語対応、低スペック PC への対応など技術面での課題も明らかとなった。これらの課題は市民によるコンテンツ制作の広がりや持続可能性に影響を与えるおそれがある。特に、システムの安定性の問題は作業の中断やデータ損失のリスクを高め、ユーザー体験を損なう恐れがあるため、対応が必要である。

街の賑わい創出・活性化については、展覧会の参加者の全員が都市への再訪意欲を示し、90%程度の参加者が地域の新たな魅力を発見するなど、まちの賑わい創出への貢献が顕著であった。特に、「普段訪れない場所に足を運ぶきっかけとなった」との意見が寄せられ、XR 技術を用いたイベントが都市の回遊性向上に効果的であることが実証された。一方で、他都市を舞台とした同様のイベントへの訪問意欲は 60%程度であった。今回の体験設計では都市ごとに異なる独自の体験を提供しており、都市を跨いでの訪問を促進するほどの動機付けはできなかった。訪問者は現在体験している都市の XR コンテンツに満足し、それが完結した体験として認識されていると想定する。そのため、イベントの満足度が高いことに比較して他都市での類似イベントへの関心が相対的に低くなっていることから、都市間の回遊性を持たせるには、イベント間の連続性や関連性を持たせる工夫が必要であると考えられる。

これらの結果から、3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発プラットフォームは、市民参加型のまちづくりを促進する有効なツールであることが確認された。今後は技術的な改善を図りつつ、より多くの市民が参加できる環境整備と、都市間連携を強化するための仕組みづくりが求められる。

①市民による継続的なシステム活用

市民による継続的なシステム活用が行われるかを検証するために、①XR コンテンツ制作のユーザビリティ②今後の XR 技術活用意欲の 2 つの項目から検証した。①については、システム全体と操作別の使いやすさについて調査した。本システム全体の使いやすさについて高評価（「使いやすかった」または「やや使いやすかった」）をした回答者は、全体の 52%であった。システム内の操作別の使いやすさでは、コンテンツ配置については 53%、位置調整機能については 50%が高評価と回答した。ユーザビリティについては評価が分かれる結果となっているが、定性コメントでは「思った以上に簡単だった」という意見が多く見られ、本システムを何度か使用し、操作に慣れることができればこれまで XR コンテンツ制作をしてこなかった人でも容易に制作活動が出来るようになると思われる。一方で、当日のワークショップ中に参加者から出た操作に関する質問から推測すると、このように結果が分かれる要因としてはスペックの低い PC では操作が不可能であることや UI が英語表記のみであることが考えられる。今後は、多様な端末での安定した表示品質の確保や XR 制作が未経験の人に対しても親切的な UI への改善が求められる。

次に、②については、高評価（「活用したい」または「やや活用したい」）で回答した割合は、全体の 88%であった。ほぼ 9 割の回答者が今後も XR 技術を活用したいと回答しており、「身近な街に表示できて、親近感が湧いた」「都市の細かい場所が把握でき、イメージがしやすい」との意見が寄せられ、XR 技術と 3D 都市モデルの親和性が高く、また、XR コンテンツ制作に有効であることが明らかとなった。

■ 使いやすかった ■ やや使いやすかった ■ 普通 ■ やや使いづらかった ■ 使いづらかった

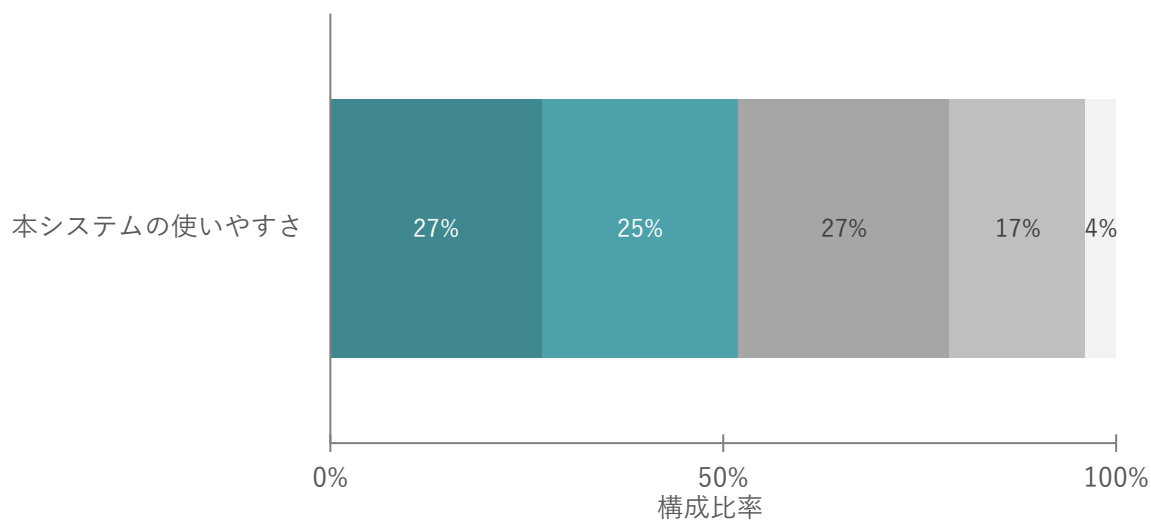


図 10-1 本システム全体の使いやすさに関するアンケート結果

■ 使いやすかった ■ やや使いやすかった ■ 普通 ■ やや使いづらかった ■ 使いづらかった

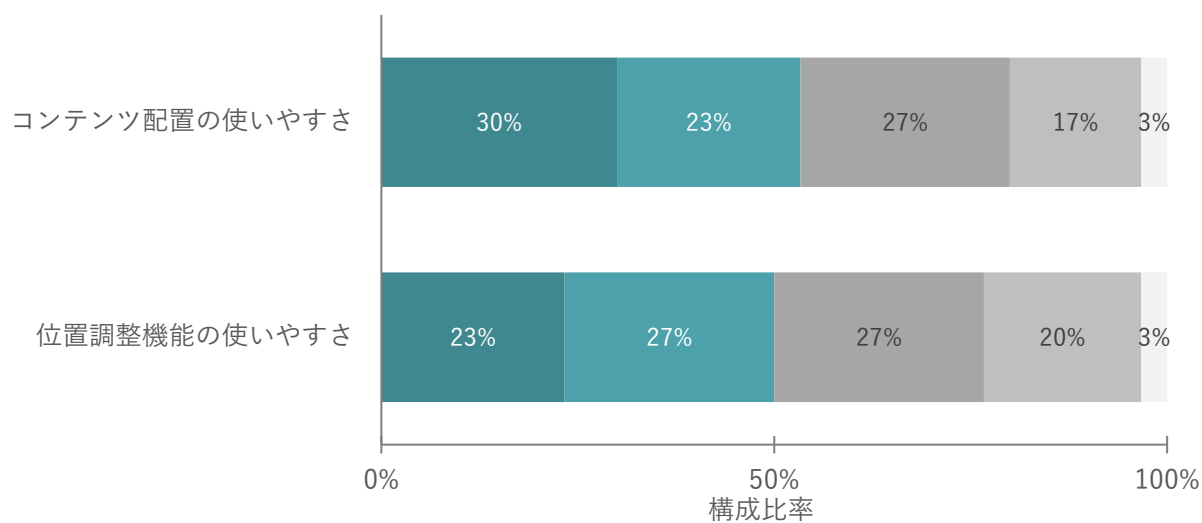


図 10-2 操作別の使いやすさに関するアンケート結果

■ 活用したい ■ やや活用した ■ どちらでもない ■ あまり活用したくない ■ 活用したくない

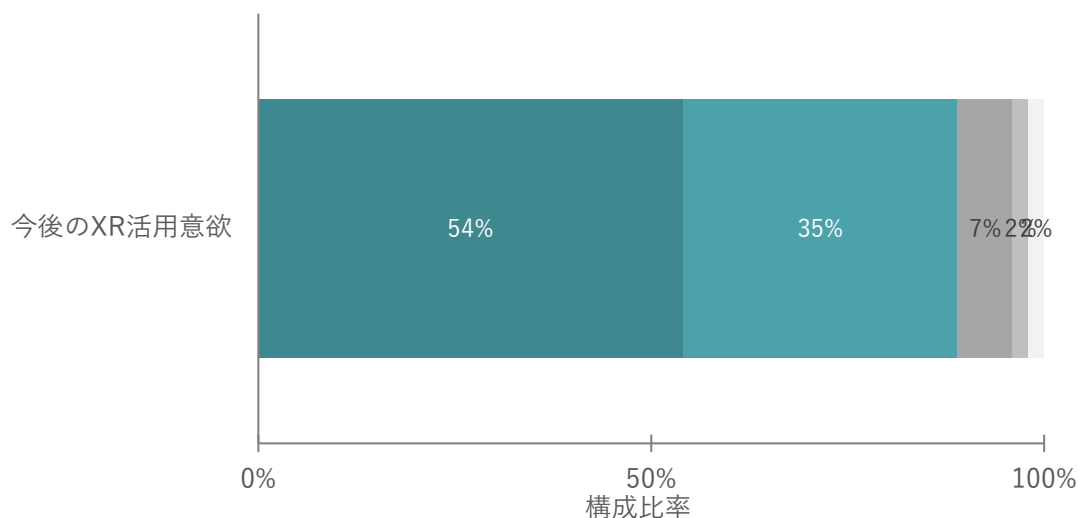


図 10-3 今後の XR 技術活用意欲に関するアンケート結果

表 10-5 市民による継続的なシステム活用に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	本システム全体の使いやすさ	【使いやすかった】 ● 思っていたより簡単に扱えることを知った ● ブラウザで利用できることやアセットが用意されていることから、試しに始めるきっかけにも良いと感じた
2	コンテンツ配置の使いやすさ	【使いやすかった】 ● 思った以上に簡単でびっくりした 【普通】 ● 制作が思っていたより簡単だった
3	位置調整機能の使いやすさ	【使いやすかった】 ● もっと難しい技術だと思っていたが、いい意味でハードルが下がり日常使い出来そうだと感じた
4	今後の XR 活用意欲	【活用したい】 ● 創造性が刺激されるため、もっと対応エリアを広くしてもらえるとより楽しい ● 初心者でもわかりやすくていい面白いので、ぜひ今後も使いたい ● 身近なまちに表示できて、親近感が湧いた 【やや活用したい】 ● 都市の細かい場所が把握でき、かなりイメージがし

		やすかった 【どちらでもない】 ● 手軽にできるので、またつかってみたい
--	--	--

②XR コンテンツによる街の賑わい創出効果

XR コンテンツを用いた展覧会による街の賑わい創出効果について、①展覧会を鑑賞した都市への再訪意欲②XR コンテンツの展覧会による地域への関心度向上の2つの項目から検証した。①については、全員が高評価（「そう思う」または「ややそう思う」）で回答した。

次に、②については、XR コンテンツの展示をきっかけに新たに訪れた場所があるか、また、地域の新しい魅力を発見したか、について調査した。前者は全体の71%、後者は全体の86%であった。これは、XR コンテンツが人の流れを創出する効果があることを示している。また、「住んでいるが、普段行かないところに行けてよかった」という参加者の声からも、潜在的な地域資源の再発見や新たな人の動線が生まれていることがわかる。このような人の回遊性向上は、普段訪問者が少ない場所への足を運ばせる仕組みとして機能しており、結果として街中の賑わい創出の初期段階に寄与する効果があることが示唆された。今後、この効果が継続・拡大すれば、より本格的な賑わい創出につながる可能性がある。

さらに、都市内の賑わい創出だけでなく都市間の賑わい創出について検証するため、同様のイベントが他の都市で開催された場合に訪問したいか、に関して調査したが、高評価が70%以下に留まった。都市間での賑わい創出のためには、イベント間に何らかの連続性を持たせる仕組みの構築が必要であることが明らかになった。

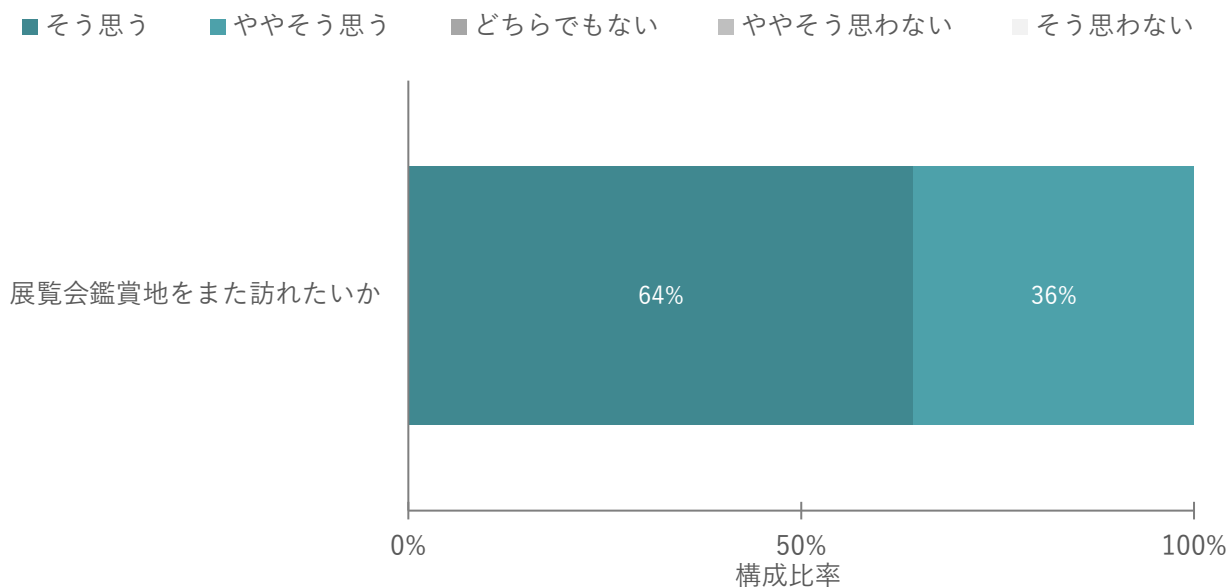


図 10-4 展覧会を鑑賞した都市を再度訪れたいかに関するアンケート結果

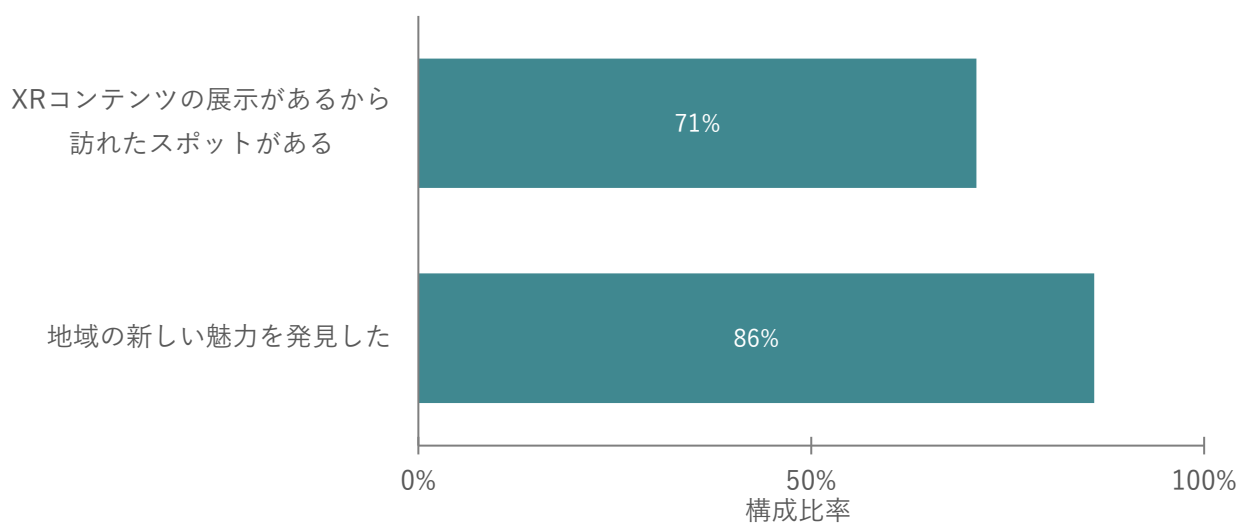


図 10-5 街中への XR コンテンツ配置による興味関心・行動変容への影響

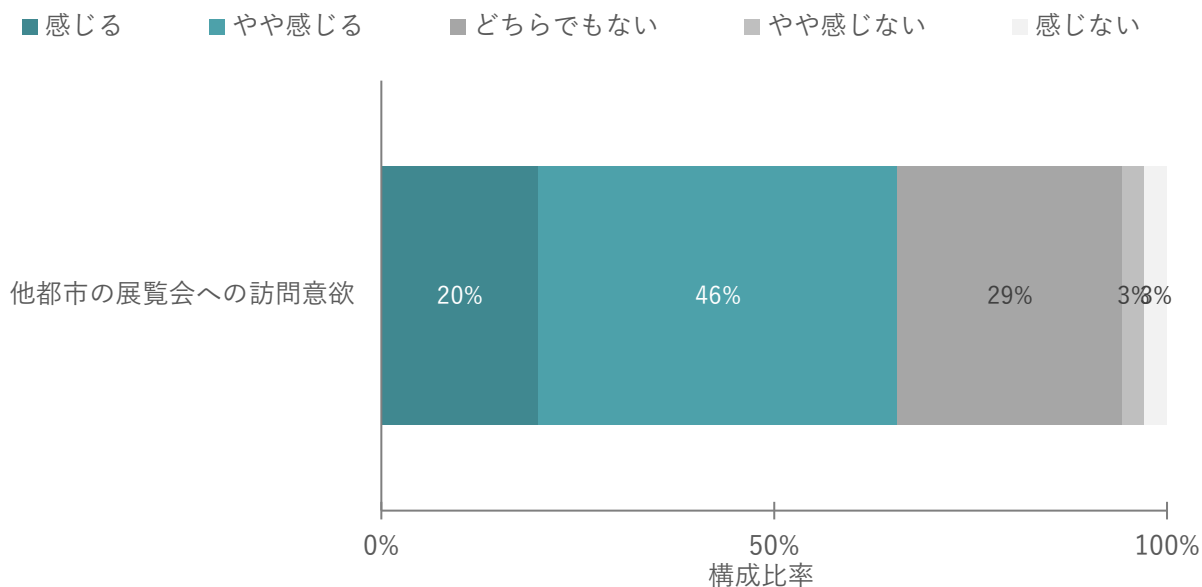


図 10-6 同様のイベントが他の地域で実施された場合の再訪意欲に関するアンケート結果

表 10-6 まちの賑わい創出効果に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	XR コンテンツの展示があることで新たに訪れた場所はあるか	【はい】 ● 金沢：旧中村邸 ● 広島：広島城 ● 大阪：市民の森エリア
2	地域の新しい魅力を発見したか	【はい】 ● 金沢：いつもの景色に作品が展開されて面白かった。金沢 21 世紀美術館周りがよかった ● 金沢：住んでいるが、普段行かないところに行けて良かった ● 広島：基町アパートエリアの方に行けたのが面白かった ● 大阪：史跡に過去あった水路を可視化する作品が面白かった ● 大阪：散歩でよく行く大阪城公園に色々な作品が展開されていて面白かった

10-4. 主催者視点の検証

10-4-1. 検証方法

表 10-7 検証方法

検証観点	No	検証項目	定量評価	定性評価
③XR コンテンツイベント実施時のコスト削減によるイベント開催機運向上	1	本システムによるコスト削減効果が大きかった費用は何か	● 本実証実施後、アンケートを実施 ● 従来のイベント開催時の費用に関する設問を設定 ● 選択肢は、想定される項目を設定 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価	● アンケートの各設問に自由記入欄を設定
	2	本システム導入時の課題は何か	● 本実証実施後、アンケートを実施	
	3	本システム運用時の課題は何か	● 選択肢は、想定される項目を設定 ● 回答を集計し、各選択肢の選択率から評価	

10-4-2. 被験者

表 10-8 被験者リスト

分類	具体名称	部署	役職	担当業務	人数
主 催 者 / 協 力 者	金沢市役所	総務局デジタル行政 戦略課	係長	行政のデジタル変革に関 する業務等	1 名
	広島市役所	都市整備局都市機能 調整部	主査	都心活性化の推進に関す る業務等	1 名
	大阪市役所	経済戦略局	係長	大阪城など集客拠点の魅 力向上につながる総合的 企画、調査、推進業務等	1 名
	JR 西日本	地域まちづくり本部 万博プロジェクト推 進室	課長代理	大阪関西万博を機にグル ープ一丸で成長戦略を推 進するための業務等	1 名
		中国統括本部 経営 企画部		広島駅周辺のにぎわい創 出に関する業務等	1 名

10-4-3. 検証結果

本プロジェクトにて実証した XR コンテンツ開発プラットフォームは、その活用によりコンテンツ制作及びシステム開発における効率化及びコスト削減について高い評価を得られた。一方で、組織間調整や集客などの実務的・運営面については課題が残る結果となった。

主催者の 80% がシステム開発費とコンテンツ制作費の削減効果を実感している。この削減効果の主要因は、3D 都市モデルを無償で利用できる点にある。通常の XR コンテンツ制作では、高精度な 3D モデルの制作・購入に多額のコストが発生するが、本システムではこれを無償で活用できるため、初期投資を大幅に抑えることが可能という意見が得られた。このことから、本システムを活用することでイベント開催時の費用削減を見込め、XR 技術を用いたイベント実施の機運がより高まるといえる。

一方で、本システムの導入・運用においては、組織間の調整及び集客に関わる課題が依然として残されていることが明らかとなった。組織間の調整の課題として、回答したすべての地方公共団体職員、事業者が従来のデジタル部門と都市計画部門の連携不足を感じている。また他の課題として、権限や予算の所管が異なる部署間での意思決定の遅延、技術理解の格差による説明コストの増大などが挙げられる。さらに、集客面では、XR 技術の認知度の低さ、ターゲット層の特定と効果的なアプローチ方法の不明確さ、イベント告知から実際の参加までの導線設計の複雑さなどが障壁となっている。これらは技術的側面のみならず、運営面での支援体制の構築が必要であることを示唆している。

今後は主催者向けの効果的な集客手法及び組織間調整について、本実証で得られた課題を基にさらなる検討・検証を行う必要がある。どのようなアプローチが課題解決に有効かを段階的に明らかにしながら、その過程で得られた知見をマニュアル等として整備することで、システムやコンテンツ開発のためのコストだけでなく、実運営におけるコスト削減も実現できる。このように効果的な横展開の仕組みを構築することで、地域活性化を目的とした XR コンテンツイベントの開催がより広く促進され则认为る。

③XR コンテンツイベント実施時のコスト削減によるイベント開催機運向上

本システムがコンテンツ制作やシステム開発といった側面での効率化に貢献する一方、組織間の調整や集客といった人的活動に関わる課題が明らかになった。本実証では、自治体・事業者・地域団体間の情報共有の遅れや役割分担の不明確さ、また地域住民への周知方法の最適化が出来なかったことが主な原因となり、イベント準備の遅延や参加者数の伸び悩みが生じた。アンケートからは「システムの活用により制作工数が削減できた」という意見もあったため、コンテンツ制作等に関するコストは削減できることが見込まれるが、組織間の調整や集客の観点で、今後は集客力のあるイベント設計や組織間調整の方法を調査し、効果的なアプローチを検証しながら、主催者向けにノウハウをまとめたマニュアルを用意するなど、効果的なイベント実施手法の確立が必要であることが分かった。

1.コスト削減効果

イベント実施のコンテンツ制作・運用コスト削減について、80%の主催者がシステム開発費とコンテンツ制作費の削減効果を感じられると回答した。アンケートでは、イベント実施時のシステム開発費・コンテンツ制作費に数百万円から数千万円のコストがかかっているとの回答があり、本システムを活用することで、大部分を圧縮できるとの意見が得られた。

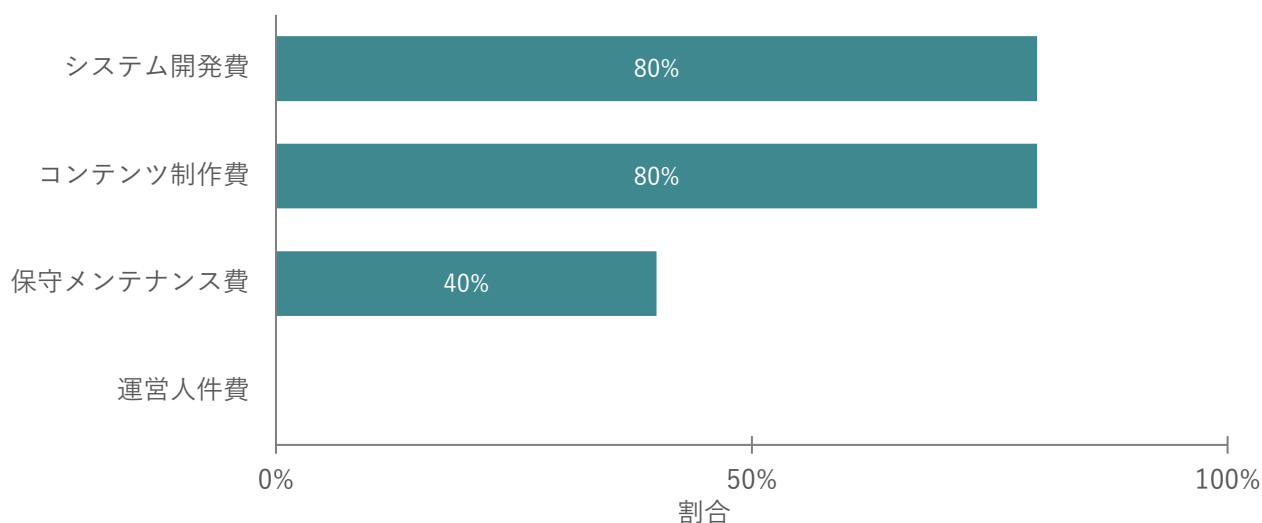


図 10-7 主催者が削減効果を感じた費目

2.3.システム導入時・運用時の課題

本システム導入時・運用時の課題として、庁内/社内調整に関しては 100%、地域関係者との調整に関しては 40%、技術理解に関しては 20%の割合で課題を感じると回答があった。本システム運用時の課題として、集客に関しては 80%、問い合わせ対応に関しては 20%、トラブル対応に関しては 20%の割合で課題を感じると回答があった。前章のアンケート結果と比較すると、参加者側はイベントに対して高い満足度を示している一方で、主催者側はシステム導入・運用に課題感を感じていることが明らかになった。

特に課題として顕著なのは、庁内/社内調整（100%）と集客（80%）である。これらの高い課題感の要因として、庁内/社内調整については、本プロジェクトの実施にあたり、部署間の役割分担や予算配分が不明確であ

ったこと、XR 技術という新しい取り組みに対する組織内の理解・協力体制の構築が不十分であったことが挙げられる。また、集客に関しては、XR コンテンツの魅力や使い方を一般市民に効果的に伝える広報戦略が確立されておらず、多様な層へのアプローチ方法が課題となったと考えられる。さらに、イベントの開催時期や期間の設定が地域の他のイベントと適切に調整されなかったことも、集客における課題感につながったと推察される。

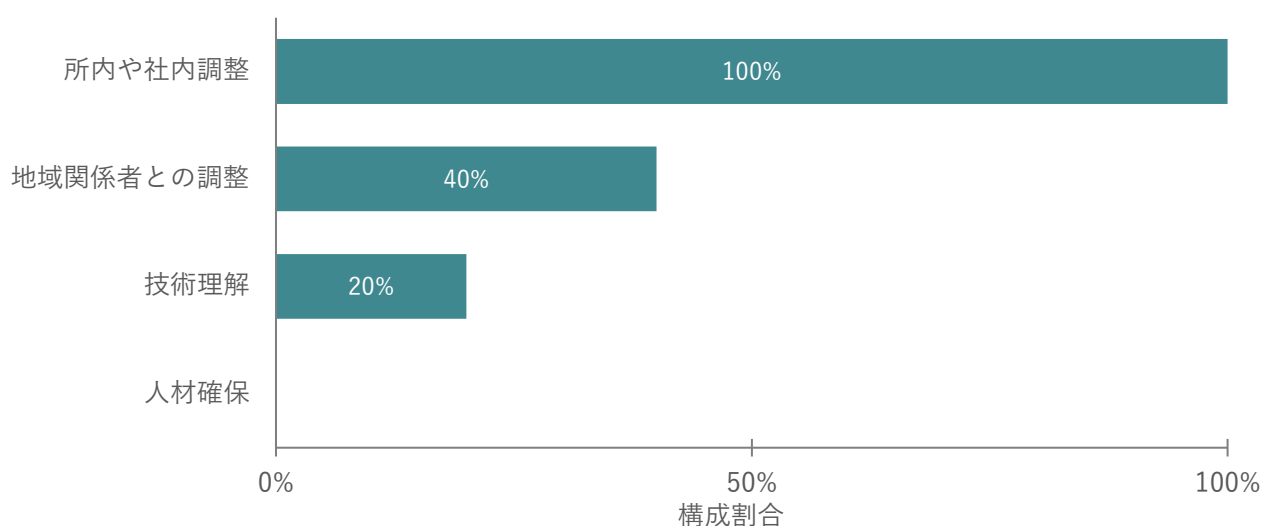


図 10-8 本システム導入時に課題を感じる項目

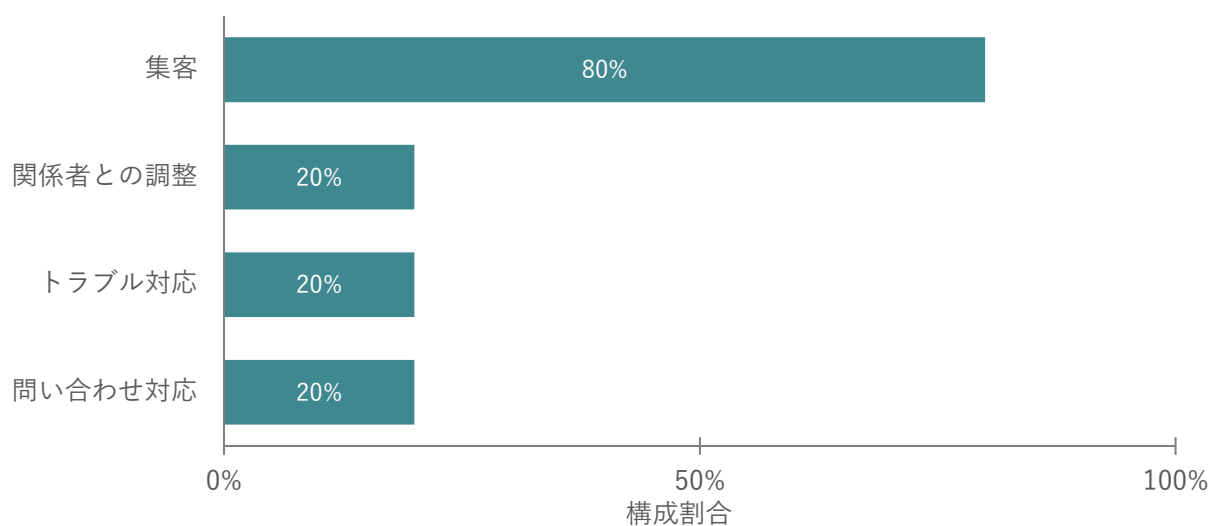


図 10-9 本システム運用時に課題を感じる項目

表 10-9 コンテンツ制作・運用コスト削減に関連する定性コメント

No	検証項目	関連する定性コメント
1	イベント実施時のコスト削減効果	● XR を活用したイベント展開は、プラットフォームや製作に大幅なコストがかかることが障壁と考えてい

		たが、今回の PLATEAU のプロジェクトにおいては、そうしたコストがかからないことで参画障壁が大幅に下がり、「気軽」に参加できた ● イニシャルに必要な「リソース」が一定あると、リソースを抱える事業者であれば本社部門等に限られるところ、今回はリソースの限られる事業者の支社部門等でも展開できたことが大変ありがたかった ● 気軽に水平展開できることは、次のユースケース拡大につながるため、こうしたスキームでの企画があれば、ぜひ次も広域展開できるよう、XR 未開拓のエリアへの進出を検討したい
--	--	---

11. 成果と課題

11-1. 本実証で得られた成果

11-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性

表 11-1 3D 都市モデルの技術面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルの技術面での優位性
システム・機能	高精度位置合わせとトラッキング	● 従来の位置推定技術では建物や周辺環境の情報が不足していたが、詳細な 3D 都市モデルにより高精度な位置合わせが可能となり、AR コンテンツと現実空間を正確に同期できる ● 従来の AR システムでは空間認識の不安定さからユーザーの動きに対する遅延が発生していたが、3D 都市モデルを基準とした動的トラッキングにより、常に自然な視覚体験を提供できる ● 従来の AR 表示では現実の建物や地形との前後関係が不自然になりがちだったが、高精細な 3D 都市モデルを活用することで自然なオクルージョンを実現できる
	制作エリアの拡張性	● 従来の方法では屋内空間や特定の場所のスキャンデータを用いた限られた場所でのみ AR 展示ができていなかったが、3D 都市モデルの網羅的な空間データにより、展開エリア内の多様な場所を展示空間として活用できる

11-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 11-2 3D 都市モデルのビジネス面での優位性

大項目	小項目	3D 都市モデルのビジネス面での優位性
新規サービスの創出機会	新規サービス創出の簡易化	● 都市テンプレート整備によって XR コンテンツの制作が簡単になり、今回得られた結果から AR を用いたまちづくりにおける空間設計や観光ガイドなど場所に即した新しいサービスを創出する際のシミュレーションにも応用が利くと考えられる
	既存サービスのアップデート	● 展覧会で作成したハンドアウトのように、紙媒体から XR コンテンツへ誘導するなど、既存の媒体や事業でも 3D 都市モデルや XR を掛け合わせることで付加価値をつけるなど既存事業のアップデートが可能

サービス開発期間・ コストの削減	開発工数の削減	● 3D 都市モデルや都市テンプレートの整備される以前は、独自で開発する必要があったが、今回の整備によって事業者側はコンテンツ制作のみで施策の実現が可能 ● コンテンツ制作のみのため開発コストやリソースの大幅な削減が可能
---------------------	---------	--

11-2. 実証実験で得られた課題と対応策

表 11-3 実証実験で得られた課題

大項目	小項目	実証実験で得られた課題	課題に対する対応策
システム (機能)	制作ツールの動作向上	● ユーザーの PC 動作環境により制作ツール上の処理速度がばらついた	● ソフトウェアのリファクタリングと最適化を実施し、低スペック環境でも安定した動作の実現
	データ軽量化	● 画像が高解像度である展示物について、コンテンツのフレームレートが低下したため、画像データを軽量化する削減フローが発生した	● 自動画像圧縮アルゴリズムの導入で容量が大きい画像データに関しては自動でデータ削減、もしくは画像アップロード時にアナウンスを行う
システム (UI・UX)	制作ツールのインタフェース改善	● ワークショップ参加者が小学生の場合、英語表記が理解しづらかった ● 操作系のシンボルやメニューが分かりにくいものもあり直感的でなかった	● 表記を日本語にも対応し、分かりやすい言葉遣いを採用 ● シンボルや操作ボタンのデザインを見直し、直感的な配置に再設計
サービス運用	都市間の回遊性向上	● 都市ごとに異なる独自のコンテンツを提供したため、都市内での回遊に比べ、他都市への訪問意欲を惹起できなかった	● 都市間の回遊性を持たせるには、イベント間の連続性や関連性を持たせるために、都市間をつなぐストーリー性のあるコンテンツ設計など工夫を行う
	組織間調整の工数削減	● システム導入時に、XR コンテンツイベントの主催者となり得る地方公共団体や一般企業担当者が庁内・社内に対して市民向けの活用方法や創出可能な事業について説明する際に、具体的な事例やモデルケースが不足しており、関係者の理解促進や意思決定に時間を要するといった課題が生じた	● 本システムを活用した効果的なイベントの設計やノウハウを確立するために、導入事例集や成功事例に基づくイベント設計テンプレートの提供をする
	ワークショップ集客の改善	● ワークショップの集客について都市によって参加者が目標数まで集まらなかった	● 展覧会実施期間中にワークショップを実施し、展覧会でチラシを配布するなど直接的なコミュニケーションを増やす ● 近隣の小学校など教育機関と連携して地域住民に訴求する機会を設

			けて興味喚起を狙う
	ルール・制度構築	● 現時点では、著作権がクリアされていることと、公序良俗に反しないといった倫理的な点を除いては、何をAR で表出させても問題ない。そのため、無秩序なコンテンツが配信されてしまうリスクがある	● 今回のようなユースケースを活用しながら各自治体と連携して条例化するなど法整備が必要である ● 事業者と連携してガイドラインを作成することが必要である

11-3. 今後の展望

本プロジェクトで開発した、3D 都市モデルを活用した XR コンテンツ開発プラットフォームにより、専門知識を持たない市民から専門的なクリエイターまで、誰でも XR コンテンツ制作の主体となることができる環境を構築したことで、市民主体での XR コンテンツ制作の促進が期待される。また、本システムを活用した展覧会の開催により、普段訪れない場所に足を運ぶきっかけとなり、結果としてまちの賑わい創出に効果があることが示唆された。さらに、都市テンプレートの活用により、利用者側のシステム開発が大幅に簡略化されることで、主催者側も本システムを活用することにより、システム開発費やコンテンツ制作費を削減できるとの意見があり、イベント開催の機運を高められることがわかった。

一方、プラットフォームの他都市への展開に向けてはいくつかの改善点が明らかになった。技術面では、システムの安定性の向上、多言語対応、低スペック PC への対応など、多様な端末での安定した表示品質の確保や、より直感的な制作環境の整備が求められる。これらの課題は市民によるコンテンツ制作の裾野の拡大と継続性に直接影響を与えるため、優先的に取り組む必要がある。運用面では、開催側の組織間の調整や集客といった課題を解決するための効果的なイベントの設計やノウハウを確立する必要がある。

今後はこれらの課題を解決し、より容易かつ持続的に XR コンテンツ制作やイベント設計を行うことができる環境を構築する。そして、市民も主体となって、地域特性を活かした多様な XR コンテンツを生み出していくことで、観光業の促進や地域への関心度向上、地域活性化に貢献する。

12. 用語集

A) アルファベット順

表 12-1 用語集（アルファベット順）

No.	用語	説明
1	Amazon S3	● Amazon が提供するクラウドサービスの一種で、ファイルサーバーとして利用できる
2	ARKit	● Apple が提供する AR アプリ開発用フレームワーク
3	AR コンテンツ	● 拡張現実（AR）技術を用いて、現実世界に重ねて表示されるデジタルコンテンツ
4	Google スプレッドシート	● Google が提供するクラウドサービスの一種で、データベースとして利用できる
5	LiDAR スキャナ	● 光を用いて周囲の環境を 3 次元的に計測するセンサー
6	SNS 連携データシステム	● SNS との連携機能を提供するシステム
7	STYLY シーン	● STYLY に投稿される個別の VR 空間・AR 空間
8	Unity	● 3D コンテンツ開発プラットフォーム
9	VPS (Visual Positioning System)	● カメラを用いた自己位置推定位置技術
10	WebAPI	● ウェブを介して異なるソフトウェア間で情報をやり取りするためのインターフェース
11	XR (Extended Reality)	● VR（仮想現実）、AR（拡張現実）、MR（複合現実）といった、現実世界と仮想世界を融合する技術の総称

B) 五十音順

表 12-2 用語集（五十音順）

No.	用語	説明
1	3D 都市モデルアセット	● 3D 都市モデルの建築物のジオメトリデータ
2	インタラクション操作	● 「オブジェクトをタップする」「スマホ画面の任意の位置をなぞる」等のユーザー操作の総称
3	オクルージョン	● AR において、CG と実写映像を合成する際に、CG の一部を非表示にして、実写映像との前後関係の違和感を軽減する技術
4	シビックプライド	● 地域への愛着や誇り
5	空間レイヤープラットフォーム	● 「STYLY」のように、誰もが都市空間における XR コンテンツを制作できる環境を提供するプラットフォーム
6	自己位置推定	● デバイスが自身の位置を把握する技術の総称。特別な説明がない限り VPS を指す
7	都市テンプレート	● 3D 都市モデルを基盤とし、XR コンテンツ制作を容易にするために提供される、汎用的な環境や雛形。STYLY Studio 上に存在する、誰もが都市空間を XR で彩ることを可能とするための制作テンプレート

以上

市民参加型 XR コンテンツ開発プラットフォームの構築
技術検証レポート

発 行：2025 年 3 月

委託者：国土交通省 都市局

受託者：株式会社 STYLY