

PLATEAU Technical Report 3D都市モデル活用のための技術資料



XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0 技術検証レポート

Technical Report on Application of XR Technology for Citizen Engagement in Urban Planning v3.0

目次

1. ユースケースの概要	- 5 -
1-1. 現状と課題	- 5 -
1-2. 課題解決のアプローチ	- 6 -
1-3. 創出価値	7 -
1-4. 想定事業機会	- 8 -
2. 実証実験の概要	- 9 -
2-1. 実証仮説	- 9 -
2-2. 実証フロー	10 -
2-3. 検証ポイント	11 -
2-4. 実施体制	12 -
2-5. 実証エリア	
2-6. スケジュール	14 -
3. 開発スコープ	15 -
3-1. 概要	15 -
3-2. 開発内容	15 -
4. 実証システム	17 -
4-1. アーキテクチャ	17 -
4-1-1. システムアーキテクチャ	17 -
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	21 -
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	
4-2-3. 開発機能の詳細要件	34 -
4-3. アルゴリズム	102 -
4-3-1. 利用したアルゴリズム	102 -
4-3-2. 開発したアルゴリズム	102 -
4-4. データインタフェース	103 -
4-4-1. ファイル入力インタフェース	103 -
4-4-2. ファイル出力インタフェース	104 -
4-4-3. 内部連携インタフェース	105 -
4-4-4. 外部連携インタフェース	115 -
4-5. 実証に用いたデータ	117 -
4-5-1. 活用したデータ一覧	117 -
4-5-2. 生成・変換したデータ	125 -

4-6. ユーザインタフェース	126 -
4-6-1. 画面一覧	126 -
4-6-2. 画面遷移図	129 -
4-6-3. 各画面仕様詳細	132 -
4-7. 実証システムの利用手順	168 -
4-7-1. 実証システムの利用フロー	168 -
4-7-2. 各画面操作方法	169 -
5. システムの非機能要件	180 -
5-1. 社会実装に向けた非機能要件	180 -
6. 品質	182 -
6-1. 機能要件の品質担保	182 -
6-2. 非機能要件の品質担保	182 -
7. 実証技術の非機能要件の検証	183 -
7-1. 検証目的	183 -
7-2. KPI	183 -
7-2-1. 検証方法と検証シナリオ	183 -
7-2-2. 検証結果	184 -
8. ワークショップの概要	185 -
8-1. ワークショップの全体像	185 -
8-2. ワークショップの背景	186 -
8-3. ワークショップの目的	186 -
8-4. ターゲット参加者	187 -
8-5. 運営者	187 -
8-6. 主催者	187 -
8-7. ワークショップの詳細(エリア関係者向け)	188 -
8-7-1. 開催目的	188 -
8-7-2. プログラム	188 -
8-7-3. 利用したツール	189 -
8-7-4. 実施場所	189 -
8-7-5. 会場設置図	190 -
8-7-6. 使用した端末・備品、など	192 -
8-7-7. 通信環境	193 -
8-7-8. 参加者のグループ分け	193 -
8-7-9. ワークショップ運営における工夫	193 -
8-7-10. 実証実験の様子	194 -
8-8. ワークショップの詳細(第1回市民向け)	200 -
8-8-1. 開催目的	200 -
8-8-2. プログラム	200 -

8-8-3. 利用したツール	200 -
8-8-4. 実施場所	201 -
8-8-5. 会場設置図	201 -
8-8-6. 用意した端末、備品、など	203 -
8-8-7. 通信環境	204 -
8-8-8. 参加者のグループ分け	204 -
8-8-9. ワークショップ運営における工夫	204 -
8-8-10. 参加者	206 -
8-8-11. 集客方法	208 -
8-8-12. 実証実験の様子	213 -
8-9. ワークショップの詳細(第2回市民向け)	218 -
8-9-1. 開催目的	218 -
8-9-2. プログラム	219 -
8-9-3. 利用したツール	220 -
8-9-4. 実施場所	220 -
8-9-5. 会場設置図	220 -
8-9-6. 用意した端末、備品、など	222 -
8-9-7. 通信環境	223 -
8-9-8. 参加者のグループ分け	223 -
8-9-9. ワークショップ運営における工夫	223 -
8-9-10. 参加者	225 -
8-9-11. 集客方法	226 -
8-9-12. 実証実験の様子	230 -
9. ワークショップの有用性検証	236 -
9-1. 検証の全体像	236 -
9-1-1. 検証目的	236 -
9-1-2. 検証項目	237 -
9-2. 参加者視点の検証	239 -
9-2-1. 検証方法	239 -
9-2-2. 検証結果	240 -
9-3. 運営者視点の検証	254 -
9-3-1. 検証方法	254 -
9-3-2. 検証結果	255 -
9-4. 主催者視点の検証	271 -
9-4-1. 検証方法	271 -
9-4-2. 検証結果	273 -
10. 成果と課題	284 -
10-1. 本実証で得られた成果	284 -

10-1-1. 3D 都市モデルの技術面での優位性	284 -
10-1-2. 3D 都市モデルのビジネス面での優位性	- 284 -
10-1-3. 3D 都市モデルの公共政策面での優位性	- 284 -
10-2. 実証実験で得られた課題と対応策	- 286 -
10-3. 今後の展望	- 288 -
11. 用語集	289 -

1. ユースケースの概要

1-1. 現状と課題

まちづくりにおいては、開発構想や計画について、地方公共団体や事業者のみならず市民や来訪者を交えて議論し、関係者間で理解を深める説明会やワークショップが行われることが通例である。しかし、開発計画は複雑になりがちであり、専門知識を持たない市民や来訪者がその内容を深く理解し、まちの将来像について活発な議論を行うことは困難な場合が多い。

上記課題の解決に向け、2022 年度に実施した東京都八王子市北野地区の市施設再編計画をテーマに行ったユ ースケース開発「<u>XR技術を活用した市民参加型まちづくり</u>」においては、3D都市モデルと XR技術を組み合 わせた市民参加型まちづくり促進ツールを開発し、これを用いた新たなまちづくりワークショップ手法を開発 することで、一定の成果を得ることができた。

一方で、ワークショップの運用のための Web システムや XR アプリケーション操作に専門のオペレータが必要となることや、AR で表示するさまざまなコンテンツ(これを用いて参加者は新しいまちづくりを AR 上で 提案する)の管理が手作業となることなど、汎用性に関するさまざまな課題が明らかになった。

2022 年度に明らかになった課題の解決に向け、2023 年度の「XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v2.0」 では、実証レベルであった市民参加型まちづくり支援ツールの利便性と汎用性を高めるためにシステム改善と 運用プロセスを見直し、さまざまな地域における都市開発で運用可能なパッケージとして再構成した。しかし、 データの整備やオペレーションなどは専門家の多大なサポートが必要となるなど、社会実装を進めていく上で 課題が残されている。

1-2. 課題解決のアプローチ

3D 都市モデルをベースとする AR や VR などの XR 技術を組み合わせた市民参加型まちづくりの支援ツール の開発により、開発計画の直感的な理解やさまざまな意見の保存と可視化を可能とし、新たなアイデアの創出 やディスカッションの場を提供する。

2023 年度は、八王子市と広島市の2か所でワークショップを展開した。2022 年度に発見された課題を運用面 やシステム面で大幅に見直し、事業化と全国展開に向けて、地方公共団体が主導する大規模再編計画における まちづくりや、地域住人や事業者、エリマネ団体など民間主導型まちづくりなどにおける本ツールを用いた新 たな市民参加型まちづくりワークショップの手法を確立し、大きな成果と反響を得た。一方で、ワークショッ プのデータ準備やオペレーションの複雑さなど、運営面の課題が明らかになった。

本年度の取組では、ワークショップ自体をさらに発展・進化させつつ、システムの改善やデータや手順の整備 による運営主体の負担軽減を図る。具体的には、国や地方公共団体で採用が進んでいるデータ利活用基盤サー ビス FIWARE 上のオープンデータの活用、さらにワークショップ成果を共有する機能として市民参加のため のコミュニケーションプラットフォーム Decidim と連携し、より多くの市民と継続的な議論を促し、有用性 を高めることで社会実装に挑戦する。システム改善の観点では、ユーザビリティの改善に加え、オペレーショ ン負荷軽減を目指したマニュアル整備やトレーニングなどの施策を講じた上で、本システム・サービスをサー ビスパッケージ化し、他地域への横展開を図っていく。また、参加者の中から要望があった VR 対応について ヘッドマウントディスプレイ向けのアプリを開発し、価値の検証を図る。

1-3. 創出価値

都市部における大規模な土地利用転換などの再開発においては、再開発事業者や地域住人などさまざまなステ ークホルダが討議を重ね、合意形成をしていくことが重要であるが、従来型の説明会における紙媒体による図 面や計画の説明では、開発に関する複雑な情報を分かりやすく市民に伝えることが課題となっていた。特に地 方公共団体主導の地域再開発計画では、人口減による税収減を背景として、既存資産の有効活用や民間施設と の複合型開発などの新しい手法を取り入れる必要性が高まっており、都市開発は一層複雑化している。

3D 都市モデルは複雑な都市の情報を分かりやすくビジュアライズ可能であり、この 3D 都市モデルに AR や VR などの XR 技術を組み合わせた市民参加型まちづくりの支援ツールを開発することで、開発計画の直感的 な理解、さまざまな意見の保存と可視化、新たなアイデアの創出やディスカッションの場の提供などを可能と する。これにより、市民参加型まちづくりに「新しさ」、「楽しさ」、「魅力」といった価値を提供し、計画に関 わる全ての人々の関心と理解度を一層高め、ステークホルダ間のコミュニケーションを活性化させる。

1-4. 想定事業機会

項目	内容
利用者	● 地方公共団体
	● 設計会社、建設会社、都市開発コンサルタント、デベロッパ、エリアマネジメント事
	業者
提供価値	● 3D 都市モデルと XR 技術の持つ「新しさ」、「楽しさ」、「分かりやすさ」を生かした
	新しいワークショップによる、ステークホルダ間の直感的かつ高解像な汎用コミュニ
	ケーション手法の提供
	● 新技術導入による新しい参加者層の獲得と多様性あるワークショップの在り方
	● デジタルデータとしてのプロセスを含めた記録保存と再利用性、蓄積
サービス仮説	● システム&アプリケーションソフトウェア提供
	● コンテンツ開発とデータ作成
	▶ ワークショップ開催地域ごとの特色あるコンテンツの企画開発とデータ作成業
	務
	● ワークショップ企画運営
	▶ パートナーシップエコシステムに基づく全国展開

表 1-1 想定事業機会

2. 実証実験の概要

2-1. 実証仮説

【インプットの質向上と参加者の理解促進によるワークショップのアウトプットの品質向上】

地方公共団体向けデータプラットフォーム FIWARE から得られるデータを活用した複雑な都市計画や課題を分かりやすく説明できる機能の実装と、XR 技術を組み合わせた新しいワークショップ形式を導入することで、従来の紙媒体による方法に対して参加者へのインプットの質を高めつつ XR などで理解を促すことで参加者の満足度を向上させ、ワークショップにおける議論の質向上及びアウトプットの品質向上を実現する

【市民参加の促進と多様性の確保】

蓄積されたワークショップの成果を共有する機能を地方公共団体の運営するコミュニケーションプラットフォーム(Decidim)と連携させることで、ワークショップの成果を広く市民に周知し、まちづくりへの市民参加を促進する

【サービスパッケージの汎用性向上と導入促進】

 システムの UI/UX 改善、汎用データセットの整備、運営マニュアルの作成を行うことで運営主体の準備 やオペレーション負荷を軽減し、システム開発者の直接的な関与なしに導入・運用を可能とすることで、 さまざまな地方公共団体へのサービスパッケージの導入を促進する 2-2. 実証フロー

企画具体化	• 企画具体化、詳細化 • 評価指標と測定方法の策定、ステークホルダ間合意形成
計画策定	 ・実施内容具体化 ・サービス/システム設計
システム開発	・追加機能開発・品質向上、運用性向上
制作・実施	 ・データ収集、取得、制作 ・ワークショップ実施
検証・報告	 ・実施結果とりまとめ、評価 ・オープンデータ整備、ドキュメント作成
事業化検討	 事業性評価 ステークホルダ間協議

図 2-1 実証フロー

2-3. 検証ポイント

- 今回の実証実験で開発したサービスパッケージを活用したワークショップの有用性検証として、「参加者」
 「ワークショップ運営者」「地方公共団体」に対しアンケートまたはヒアリングを実施し、検証する
 - ▶ 可用性
 - ◆ 【地方公共団体・ワークショップ運営者】
 - ワークショップの準備~実施~成果まとめ~周知の一連のフローにおける本システムの 可用性が高いか
 - ▶ 操作性
 - ◆ 【全ユーザ】
 - システムのユーザビリティが高いか
 - ▶ 有用性
 - ◆ 【全ユーザ】
 - 情報のわかりやすさ: 3D や XR による直感的な情報提示により理解を深められるか
 - ◆ 【地方公共団体・ワークショップ運営者向け】
 - 多様な参加者の獲得:新しさや面白さをフックに新たな参加者層を獲得できるか
 - 議論の継続性:検討プロセスも含めて成果を共有可能で、継続的な議論を促進できるか
 - ◆ 【ワークショップ運営者向け】
 - 事業の展開性:システム開発者の直接関与を必要としない運営が可能であるか

上記の検証ポイントについては、【システムの有用性検証】において検証結果を記載する

2-4. 実施体制

役割	主体	詳細
全体管理	国交省 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	ホロラボ	全体総括、企画運営、システム開発、データ制作、報告書の
		取りまとめ
	日建設計総合研究所	ワークショップ企画・運営、加古川市との連携
	日建設計	ワークショップ運営支援
実施協力	東京都立大学	ワークショップデザイン支援
	加古川市	ワークショップ主催
	Code for Japan	Decidim 連携協力
	フューチャーリンクネ	FIWARE データ提供
	ットワーク	

表 2-1 実施体制

2-5. 実証エリア



表 2-2 実証エリア

2-6. スケジュール

実施事項	2024 :	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. 3D 都市モデル活用方策・												
実証手法検討												
2. 実施前ドキュメント準備	+			•								
3. ワークショップ設計		┥										
4. torinome システム開発												
5. プレ検討会			+									
6. 関係者ワークショップ				†								
7. Decidim 連携										-		
8. イベント出展						+						
9. 市民ワークショップ①							†					
10. 市民ワークショップ②									$ \longleftrightarrow $			
11. 成果取りまとめ									+			

表 2-3 スケジュール

3. 開発スコープ

3-1. 概要

本プロジェクトでは、XR を活用した市民参加型のまちづくりワークショップを開催するため、①3D 地理空間 情報 Web プラットフォーム「torinome Web」、②管理者用の「torinome 管理ツール」、③データを現実世界に 投影する AR アプリケーション「torinome AR」、④カードを使って 3D モデルを AR で可視化しながら、誰で も簡単に議論やプランニングができる「torinome Planner」の4つのツールの追加開発と改修を行った。加え て、ワークショップ運用プロセスの見直し及びマニュアルなどのサポートツールを整備することで、専門スキ ルを持つオペレータに依存することなく、地方公共団体や民間企業の職員が容易に XR を活用した市民参加型 のまちづくりワークショップを実行できるように改善を進めた。

また、「torinome Web」上にあるワークショップの成果を、アカウント登録なしで表示できる共有機能を追加 し、地方公共団体で活用されているオープンソースのコミュニケーションプラットフォーム Decidim と連携 し、市民のフィードバックを得られる仕組みを構築することで、多くの市民を巻き込みながら継続的な議論を 行った。またこれまでワークショップ運営者が事前準備として手動で作成していた各種のオープンデータを地 方公共団体向けデータプラットフォーム FIWARE から API 経由で取得できる機能を開発し、データ準備の負 荷軽減をめざした。さらには、ヘッドマウントディスプレイに対応し、VR 技術の空間表現を活用することに より、より直感的な操作でアイデアを創造するアプリ「⑤torinome VR」を新規開発し、ワークショップにお ける有用性を検証した。

3-2. 開発内容

今回の実証実験では、昨年度の実証でえられたシステム(機能)、システム(UI/UX)、運用面での課題改善を目指すため、①3D 地理空間情報 Web プラットフォーム「torinome Web」、②管理者向けの「torinome 管 理ツール」、③データを現実世界に投影する AR アプリケーション「torinome AR」、④カードを使って 3D モ デルを AR で可視化しながら、誰でも簡単に議論やプランニングができる「torinome Planner」の4つのツ ールについての追加開発と改修を行った。

①3D 地理空間情報 Web プラットフォーム「torinome Web」については、ワークショップの成果を、アカウ ント登録なしで表示できる共有機能の追加開発を実施した。具体的には、「torinome Web」のマップ画面上 のカメラ位置と表示されるエレメントのシーンを新規作成、シーン ID に応じた 3D マップを表示することが できる。「シーン」は共有リンクを作成できることで、ユーザのアカウント有無に限らずに閲覧することが可 能となった。今回開発したシーン API は「torinome Web」でシーンに登録されたエレメントを取得するこ と、シーンの追加、更新、削除を行うことが出来る。また「torinome Web」のカタログ機能についても追加 開発を行い、カタログに登録されたエレメントのリストを表示する、リストから選択したエレメントをプロ ジェクトにインポートする機能を追加した。 uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

さらに、ワークショップの成果を共有する仕組みとして地方公共団体で活用されているオープンソースのコ ミュニケーションプラットフォーム「Decidim」と連携し、市民のフィードバックを得ながら継続的な議論 を行うことが可能となった。

②管理者向けの「torinome 管理ツール」ついては、アカウント管理の機能としてユーザアカウントを管理者 /編集者のロールに設定が出来るように追加開発を行い、管理者がユーザアカウントの登録・変更・削除を行 えるようになった。また、リソースファイルの一覧で表示、外部データを取り込んで、取得したデータをエ レメントとして登録、管理者が指定したデータをエレメントとしてカタログにインポート、エレメントにひ も付くリソースファイルをダウンロード、リソースファイルの全リストを CSV ファイルでダウンロードでき るようになるなど管理ツールを改修したことで管理者の利便性が向上した。さらに、外部システムである FIWARE や Decidim と連携し、API 経由でデータを取得。取得したデータを管理者が管理ツール上でインポ ートすることにより、torinome Web でカタログに掲載され編集者ユーザがエレメントとして登録することが 可能になった。

③データを現実世界に投影する AR アプリケーション「torinome AR」、④カードを使って 3D モデルを AR で 可視化しながら、誰でも簡単に議論やプランニングができる「torinome Planner」については昨年度の実証 で得られたフィードバックを基にした UI の改善を実施するとともに、対象エリアの 3D 都市モデルを表示す る機能が追加開発された。

その上、昨年度の実証でも要望が散見された VR 対応について、ヘッドマウントディスプレイに対応した VR 技術の空間表現を活用することにより、⑤直観的な操作でアイデアを創造するアプリ「torinome VR」の新規 開発を行った。「torinome VR」では、「torinome Planner」と同様に、登録されたエレメントを没入感のある 一人称視点で閲覧することができ、ビデオパススルーを基にした AR 表示で現実の映像を見ながら操作で き、完全にバーチャルな世界で体験する VR 表示を切り替えることができるようになった。

また、表示スケールや視点を切り替え、プリセットされているモデルをエレメントとして登録、すでに登録されているエレメントの編集、削除などの操作を VR 空間内で行うことが可能となった。

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(torinome Web/管理ツール)



図 4-2 システムアーキテクチャ (torinome AR/Planner/VR)

4-1-2. データアーキテクチャ



図 4-3 データアーキテクチャ(torinome Web/管理ツール)



図 4-4 データアーキテクチャ (torinome AR/Planner/VR)

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



図 4-5 ハードウェアアーキテクチャ

表 4-1 利用するハードウェア一覧

ID	種別	品番	用道	
HW001	PC	マウスコンピュー	•	torinome Web
		ター	•	torinome 管理ツール
		G-Tune		
		H5-CMLBB		
HW002	タブレット	11 インチ iPad	•	torinome AR
		Pro(第3世代)	•	torinome Planner
		Wi-Fi 1TB		
HW003	Google Compute	Google Cloud	•	基本システム
	Engine	Platform	•	データベース
HW004	Cloud Storage	Google Cloud	•	ファイルストレージ
		Platform		
HW005	Firebase	Google Cloud	•	ユーザ情報管理
	Authentication	Platform		
HW006	ヘッドマウントデ	Meta Quest 3	•	torinome VR
	ィスプレイ			

4-1-3-2. 利用したハードウェア詳細

- 1) 【HW001】PC:マウスコンピューター G-Tune H5-CMLBB
- 選定理由
 - ▶ torinome Web アプリを利用する上で十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - > CPU:インテル® Core™ i7-11800H プロセッサー
 - > GPU: NVIDIA GeForce RTX[™] 3070 Laptop GPU / インテル[®] UHD グラフィックス
 - ▶ メモリ:32GB
 - ストレージ:1TB (NVMe 対応)
 - ➢ OS ∶ Windows 11 Pro
- イメージ



図 4-6 マウスコンピューター G-Tune H5-CMLBB¹

- 2) 【HW002】タブレット: iPad Pro 11 インチ(第 3 世代) Wi-Fi モデル 1TB
- 選定理由
 - torinome AR, Planner アプリを利用できるのに十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - ➤ CPU: Apple M1 チップ
 - ➤ メモリ:16GB RAM
 - ▶ ディスプレイ: 2,388 x 1,668 ピクセル解像度

¹ 公式 HP から抜粋:<u>https://www.mouse-jp.co.jp/contents/other/old_products/file/2022/note/gtune/G-</u> Tune_H5_32GB_2104H5-CMLBB.pdf

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

- ➢ OS∶iPadOS 17
- イメージ



図 4-7 iPad Pro 11-inch (第3世代)²

- 3) 【HW003】 Google Compute Engine: Google Cloud Platform
- 選定理由
 - 開発ドキュメンテーションが充実しており、地図系サービスとの連携のしやすさを鑑み Google
 Cloud Platform を選定
- 4) 【HW004】 Cloud Storage: Google Cloud Platform
- 選定理由
 - ▶ Google Cloud Platform で利用可能なストレージサービス
- 5) 【HW005】 Firebase Authentication: Google Cloud Platform
- 選定理由
 - Google Cloud Platform で利用可能な認証システム

² 公式 HP から抜粋: iPad Pro 11-inch (第3世代) - 技術仕様 - Apple サポート(日本)

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

- 6) 【HW006】ヘッドマウントディスプレイ:Meta Quest 3
- 選定理由
 - ▶ torinome VR アプリを利用する上で価格が手ごろかつ十分なスペックである
- 仕様・スペック
 - > CPU : Snapdragon XR2 Gen 2
 - ➤ メモリ:8GB DRAM
 - ディスプレイ解像度(片目): 2064 x 2208 | 1218 PPI | 25 PPD
- イメージ



図 4-8 Meta Quest 3³

³ 公式 WEB から抜粋:<u>https://www.meta.com</u>/jp/quest/quest-3/#specs

4-2. システム機能

4-2-1. システム機能一覧

torinome では、3D マップをプロジェクトと呼称し、複数のプロジェクトを任意で作成することが可能である。 プロジェクト ID を含む URL にアクセスすることで Web ブラウザ上に該当の 3D マップ(プロジェクト)が 表示される仕組みとなっている。ユーザはプロジェクトに 3D 都市モデルと任意のエレメント(コンテンツ) を重畳表示させることで、用途に応じた 3D マップを作成することが可能となる。

本システムはプロジェクト(3D マップ)を閲覧・編集する「torinome Web」、プロジェクトやエレメントを 管理する「torinome 管理ツール」、現地で実寸 AR を表示する「torinome AR」、AR カードを使いエレメント を登録する「torinome Planner」、ヘッドマウントディスプレイ対応の「torinome VR」の5つのアプリケーシ ョンとそれらと連携する API 群を含む基本システムで構成されている。



4-2-1-1. torinome 基本システム 機能一覧

表 4-2 torinome 基本システム 機能一覧

※赤文字:既存改修・新規開発

大分類	ID	機能名	機能	影明
アカウント	FN001	アカウント管理	•	ユーザアカウントの登録・削除を行う
			•	ユーザアカウントのロールを設定する(管理者/編集
				者)
	FN002	アカウント認証	•	アカウントの認証を行う

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

API	FN003	エレメント API	•	エレメントを取得する
			•	エレメントの作成、更新、削除を行う
	FN004	リソース API	•	リソースファイルを取得する
			•	リソースを作成、更新する
	FN005	プロジェクト API	•	プロジェクトを取得する
			•	プロジェクトの作成、更新、削除を行う
	FN006	カタログ API	•	カタログに登録されたエレメントを取得する
	FN007	シーン API	•	シーンに登録されたエレメントを取得する
			•	シーンの追加、更新、削除を行う
	FN008	プラナーセット API	•	プラナーセットを取得する
			•	プラナーセットの作成、更新、削除を行う
	FN009	プラナーカード API	•	プラナーカードを取得する
			•	プラナーカードの作成、更新、削除を行う
	FN010	マーカーAPI	•	マーカーを取得する
			•	マーカーの作成、更新、削除を行う
	FN011	QR API	•	QR マーカーを取得する
			•	QR マーカーの作成、更新、削除を行う
外部連携	FN012	外部 API 連携	•	外部システム (FIWARE や Decidim など)の API 経由
				でデータを取得する
			•	

4-2-1-2. torinome Web 機能一覧

表 4-3 torinome Web 機能一覧

※赤文字:既存改修・新規開発

大分類	ID	機能名	機能説明
ログイン	FN101	ログイン/ログアウ	 メールアドレスとパスワードでログインする
		٢	● ログアウトして起動画面に戻る
3D マップ	FN102	3D マップ表示	● プロジェクト ID に応じた 3D マップを表示する
			● シーン ID に応じた 3D マップを表示する
			● 3D マップの設定を切り替える
エレメント	FN103	エレメント表示	● 3D マップ上に 3D 都市モデル(3D Tiles)、3D モデ
			ル(GLB、LAS)、GIS(GeoJSON、CZML)、画像
			(JPEG/PNG)、テキストを表示する
			● 3D マップ上を一定以上ズームアウトした際にテキス
			トを非表示にする
			● 3D マップ上に指定された色のピンを表示する
			● ピンにデータファイル種別のアイコンを表示する

	FN104	エレメント登録	•	地図上の任意の場所を右クリックした場合に、緯度・
				経度にひも付く新規登録ダイアログを表示する
			•	タイトル、グループ名、メタ情報、URL、リソースフ
				ァイル、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、
				高さ、回転を登録する
			•	リストから編集を選択又はマップ画面でエレメント
				を右クリックし、編集ウィンドウを表示する
			•	編集ウィンドウからタイトル、グループ名、メタ情報、
				URL、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、
				高さ、回転、スケールを編集する
	FN105	エレメントリスト	•	エレメントをグループ名でソートして一覧表示する
			•	グループ内のエレメントの 3D マップ上での表示/非
				表示を切り替える
			•	エレメントの配置場所に地図を移動する
			•	エレメントリストウィンドウを最小化/最大化する
			•	リスト内のエレメントの削除を行う
			•	リスト内のエレメントの複製、データを参照した新規
				作成を行う
メタ情報ウィン	FN106	メタ情報ウィンド	•	3D マップ上のエレメントをクリック時にひも付くメ
ドウ		ウ		タ情報を表示する
			•	マップ上のピンをクリック時に、画像(JPEG)、動画
				(MP4)ファイルをウィンドウに表示する
カタログ	FN107	カタログ	•	カタログに登録されたエレメントのリストを表示す
				3
			•	リストから選択したエレメントをプロジェクトにイ
				ンポートする
シーン	FN108	シーン登録	•	マップ画面のカメラ位置と表示中エレメントをシー
				ンとして登録する
			•	シーン共有リンクを作成する
			•	シーンを削除する
			•	プロジェクトにひも付くシーンの一覧を表示する

4-2-1-3. torinome 管理ツール 機能一覧

	表	4-4	torinome	管理ツ	ール	機能一	-覧
--	---	-----	----------	-----	----	-----	----

※赤文字:新規開発・既存改修

分類	ID	機能名	機能説明	
アカウント	FN201	アカウント登録	● ユーザアカウントにロールを設定する(管理者/編集	
			者)	
			● ユーザアカウントを登録・変更を行う	
			● ユーザアカウントを削除する	
プロジェクト管	FN202	プロジェクト管理	● 登録済みの 3D マップ(プロジェクト)の一覧を画面	
理			に表示する	
			● 3D マップ(プロジェクト)の作成、編集、複製、削除	
			を行う	
			● プロジェクトにプラナーセットをひもづける	
プラナー設定	FN203	プラナーセット	● プラナーセットを作成、編集、削除する	
			● プラナーセットにプラナーカードを設定する	
	FN204	プラナーカード	 プラナーカードを作成する 	
			● プラナーカードを編集・削除する	
			● CSV ファイルで一括登録する	
	FN205	画像マーカー	● 画像マーカーを登録する	
エレメント	FN206	エレメント	 プロジェクトにひも付くエレメントの一覧と属性情 	
			報を画面に表示する	
			● エレメントの登録、編集、削除を行う	
	FN207	エレメントリスト	● プロジェクトにひも付くエレメントリストを CSV フ	
		ダウンロード	ァイルでダウンロードする	
	FN208	エレメントー括登	● エレメントリストを CSV ファイルで一括登録する	
		録		
リソース管理	FN209	リソースダウンロ	● リソースファイルをダウンロードする	
		- F		
	FN210	リソースリストダ	● リソースリストを CSV ファイルで一括ダウンロード	
		ウンロード	する	
QR マーカー設	FN211	QR マーカー設定	● torinome AR 用の QR マーカー用の ID を登録する	
定			● torinome AR 用の QR マーカーに表示するリソースフ	
			アイルを設定する	
外部連携	FN212	外部データ取込	● 取得したデータをエレメントとして登録する	
			● 管理者が指定したデータをエレメントとしてカタロ	
			グにインポートする	

4-2-1-4. torinome AR / Planner / VR 共通 機能一覧

分類	ID	機能名	機能説明	
アカウント	FN301	ログイン/ログアウ	● 接続先設定を QR コード ⁴ でスキャンする Planner	
		٢	 メールアドレスとパスワードでログインする 	
			● ログアウトして起動画面に戻る	
設定	FN302	プロジェクト選択	● プロジェクトを QR コードでスキャンしてローカルフ	
			ァイルに保存する(torinome AR/Planner のみ)	
			● プロジェクトをプルダウンで選択して接続する	
	FN303	プラナー設定読込	 プロジェクトにひも付けられたプラナー設定(緯 	
			度・経度、マーカーサイズ、モデル表示比率など)	
			を取得する(Planner/ VR のみ)	
			● プラナー設定にひも付く画像マーカー及びリソース	
			ファイルを取得する	
	FN304	グループ選択	● torinome の同期先のグループを選択又は新規作成す	
			3	
			● グループ内のエレメント情報及びリソースファイル	
			を取得する	
エレメント	FN305	写真・動画撮影	● 撮影ボタン押下で写真・動画を撮影する	
			● 撮影後プレビューを表示する	
			● 画像ファイル、撮影時刻、位置情報を torinome にア	
			ップロードする	
	FN306	ピン登録	● ピン作成ボタン押下で位置情報を取得する	
			● ピンのタイトル、色を新規エレメントとして登録する	
ダウンロード	FN307	ダウンロード	 プロジェクトにひも付いたエレメントリストをダウ 	
			ンロードする	
			● リソースファイルをダウンロードして保存する	
アップロード	FN308	アップロード	● 未アップロードの写真・動画がある場合に	
			「Upload」ボタンを表示	
			● 「Upload」ボタン押下でローカルに保存されている	
			写真と動画を torinome にアップロードする	
AR 表示	FN309	3D都市モデル表示	● 対象エリアの 3D 都市モデルを表示する	
			(Planner/VR のみ)	

表 4-5 torinome AR / Planner / VR 共通 機能一覧

※赤文字:既存改修・新規開発

⁴ QR コードは(株)デンソーウェーブの登録商標です。

4-2-1-5. torinome AR 機能一覧

表 4-6 torinome AR 機能一覧

※赤文字:既存改修・新規開発

分類	ID	機能名	機能説明
AR 表示	FN401	エレメントリスト	 プロジェクトにひも付いたエレメントリストを表示
		表示	する
			● エレメントの表示/非表示を切り替える
			● 初回表示時にリソースファイルをダウンロードする
	FN402	AR 表示(VPS)	● VPS(Google ARCore Geospatial API)で自己位置を
			特定する
			● torinome から取得した位置にコンテンツを重畳表示
			する
			● AR コンテンツの透過率、背景の透過率を変更する
			● torinome から取得したオクリュージョン用 3D 都市モ
			デルでオクリュージョンする
			● AR 表示をリセットする
	FN403	AR 表示(QR)	● QRコードをARマーカーとして認識する
			● torinome から取得した AR 表示設定に応じて、QR マ
			ーカー基準の相対位置に AR を表示する
			● AR 表示をリセットする
	FN404	AR 位置調整	 ● AR の表示位置を調整する
			● 調整した補正値をサーバに保存する

4-2-1-6. torinome Planner 機能一覧

分類	ID	機能名	機能説明	
AR 表示	FN501	位置情報マーカー	● 緯度・経度情報を持つ位置情報マーカーを読み込む	
			 プラナーセットにひも付けられたリソースファイル、 	
			グループ内のエレメントを AR 表示する	
			● AR コンテンツの表示位置を補正する	
	FN502	AR 表示(カード)	● 画像マーカーをカメラで認識、リソースをマーカー上	
			に AR 表示する	
			● AR 表示をリセットする	
エレメント	FN503	エレメント登録	● 画像マーカーの相対位置を緯度・経度に変換する	
			● カードにひも付く情報(タイトル、リソース、スケー	
			ル)を新規エレメントとして登録する	
			● カードにひも付く 3D モデルのスケールを変更する	
			● 登録済みのエレメントを削除する	

表 4-7 torinome Planner 機能一覧

※赤文字:既存改修·新規開発

4-2-1-7. torinome VR 機能一覧

表 4-8 torinome VR 機能一覧

※赤文字:既存改修・新規開発

分類	ID	機能名	機能	影 明
VR 表示	FN601	基準点設定	•	緯度・経度情報を持つ基準点を手動で空間に配置する
	FN602	VR 表示	•	プラナーセットにひも付けられたリソースファイル、
				グループ内のエレメントを VR 表示する
			•	表示スケール、ビデオパススルーの透過率を変更する
			•	VR 表示をリセットする
エレメント	FN603	エレメント登録	•	プリセットされているモデルを選び、配置してエレメ
				ントとして登録する
			•	エレメントのサイズ変更、複製、削除をする

4-2-2. 利用したソフトウェア・ライブラリ

表 4-9 利用したソフトウェア・ライブラリ

ID	項目	内容
SL002	ARKit	Apple が提供する、iOS デバイスのカメラ機能とモーショントラッ
		キング機能を統合し、AR 体験を容易に構築できるフレームワーク
SL003	Unity	Unity Technologies が提供する、統合開発環境を内蔵するゲームエ
		ンジン
SL004	AR Foundation	Unity Technologies が提供する、 クロスプラットフォームに対応し
		た AR コンテンツを制作するための Unity 用フレームワーク
SL005	AVPro Video Core Edition	RenderHeads が提供する、Unity 上でさまざまな形式の動画の再
		生や保存を行うための Unity パッケージ
SL006	CesiumJS	Cesium GS が提供する、Cesium エンジンにより WebGL ベースで
		のさまざまな 2D・3D データ(GIS データ含む)が表示可能なライ
		ブラリ
SL007	React	Meta Platforms が提供する、インタラクティブなインタフェース
		を構築するためのオープンソースの JavaScript ライブラリ
SL008	Chakra UI	Segun Adebayo が提供する、React アプリケーション構築のため
		のモジュール化されたオープンソースの UI コンポーネントライブ
		ラリ
SL009	Fastify	OpenJS Foundation が提供する、Node.js 向けの高速・低オーバへ
		ッドの Web フレームワーク
SL010	Blender	Blender Foundation が提供する、3DCG アニメーションを作成す
		るための統合環境アプリケーション。オープンソースのフリーウェ
		ア
SL011	QGIS	QGIS プロジェクトが提供する、地理空間情報データの閲覧、編集、
		分析機能を有するクロスプラットフォームのオープンソース GIS
		ソフトウェア
SL012	QR Foundation	Unity のアセットストアで販売されている、有償の QR コード認識
		ライブラリ
SL013	Firebase Authentication	Google が提供する、ユーザ認証の仕組み。アプリケーションにユ
		ーザ認証機能を独自で実装することなく追加することができる
SL014	POML	ホロラボが提供する、オープンソースの XR 独自フォーマット
		(Programmable Object Markup Language)
		3D を含む各種コンテンツのプラットフォーム間ポータビリティ向
		上を実現する
		GLB や 3D Tiles などのデータを XML でラップする方式のため、

		既存システムとの互換性も高い
		データフォーマット定義、エディタ、ビューワアプリ、各プラット
		フォーム用 SDK からなる
SL015	Spirare SDK	ホロラボが開発した、POML 形式に対応した AR コンテンツ用オー
		プンソースのフレームワーク
SL016	Google ARCore Geospatial	Google が提供する、VPS。Google ストリートビューのデータとス
	API	マートフォンの GPS 情報を併用することで、精密な位置合わせを
		可能にするサービス
SL017	PostgreSQL	オープンソースソフトウェア(OSS)のリレーショナルデータベー
		ス管理システム(RDBMS)
SL018	Cesium for Unity	Cesium GS が提供する、ゲームエンジン Unity 内のプロジェクト
		に Cesium の 3D 地理空間を統合するためのパッケージ
SL019	Google Cloud Storage	Google が提供する、Google Cloud でオブジェクトを保存するため
		のサービス

4-2-3. 開発機能の詳細要件

4-2-3-1. torinome 基本システム

- 1. 【FN001】アカウント管理
- 機能概要
 - ▶ ユーザアカウントを登録・変更・削除を行う
 - ▶ ユーザアカウントのロールを設定する(管理者/編集者)
- フローチャート



図 4-10 アカウント管理のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - メールアドレス/パスワード/ロール
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照

uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ♦ Google Cloud Platform の Firebase の機能を用いてユーザアカウントを登録・変更・削除を行う
 - ◇ アカウント DB にアカウントとロール(管理者・編集者)を登録する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ Firebase Authentication (ソフトウェア・ライブラリ【SL013】を参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし
- 2. 【FN002】アカウント認証
- 機能概要
 - ▶ アカウントの認証を行う
- フローチャート



図 4-11 アカウント認証のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - メールアドレス/パスワード
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容

● Google Cloud Platform の Firebase の機能を用いてユーザアカウントの認証を行う
 ◆ 利用するライブラリ

- Firebase Authentication (ソフトウェア・ライブラリ【SL013】を参照)
- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし

- 3. 【FN003】エレメント API
- 機能概要
 - ▶ エレメントを取得する
 - ▶ エレメントの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-12 エレメント API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】エレメント ID
 - 【POST】エレメント属性情報/位置情報
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】エレメント ID/エレメント属性情報/位置情報/リソース ID
 - 【POST】処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容
 - 各アプリケーションからデータ取得 API を経由して該当のデータを出力する
 - ◆ 利用するライブラリ

- PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし

- 4. 【FN004】 リソース API
- 機能概要
 - ▶ リソースファイルを取得する
 - ▶ リソースを作成、更新する
- フローチャート



図 4-13 リソース API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】リソース ID
 - 【POST】リソースファイル
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF101】【IF203】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】リソースファイル格納 URL
 - 【POST】リソースファイル格納 URL
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF101】【IF203】を参照

● 機能詳細

- ◆ 処理内容
 - 「リソース ID」「リソースファイル格納 URL」「属性情報」「位置情報」を取得する
- 「リソース ID」「リソース名」を登録し、リソースファイル格納先 URL を取得する
 ◆ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし

- 5. 【FN005】 プロジェクト API
- 機能概要
 - プロジェクトを取得する
 - ▶ プロジェクトの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-14 プロジェクト API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】プロジェクト ID
 - 【POST】プロジェクト名
 - 令 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】プロジェクト名
 - 【POST】処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

- ◇ 「プロジェクト ID」「プロジェクト名」を取得する
- ◆ プロジェクトの作成、更新、削除を行う

▶ 利用するライブラリ

- ◆ PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム

◆ なし

- 6. 【FN006】カタログ API
- 機能概要
 - ▶ カタログに登録されたエレメントを取得する
- フローチャート



図 4-15 カタログ API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメント ID
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ カタログ DB に登録されたエレメント ID を取得する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◇ PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)

▶ 利用するアルゴリズム

◇ なし

- 7. 【FN007】 シーン API
- 機能概要
 - ▶ シーンに登録されたエレメントを取得する
 - ▶ シーンの追加、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-16 シーン API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - 内容
 - ▶ 【GET】シーン ID
 - ▶ 【POST】シーン属性情報/エレメント ID/公開フラグ
 - 形式
 - ▶ リクエスト
 - データ詳細
 - ▶ 内部連携インタフェース【IF206】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】シーン属性情報/エレメント ID/公開 URL
 - 【POST】処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF206】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

- ◆ シーン DB に登録されたエレメント ID を取得する
- ◆ 指定したエレメントをシーンとして登録する
- ◆ シーンの変更、削除を行う
- ◆ 共有フラグがオンの場合は公開用 URL を発行する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◇ PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◆ なし
- 8. 【FN008】 プラナーセット API
- 機能概要
 - プラナーセットを取得する
 - ▶ プラナーセットの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-17 プラナーセット API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】プラナーセット ID
 - 【POST】プラナー設定情報(ラベル、緯度・経度、高さ、スケール、マーカーID、リソー ス ID)
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照

- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】プラナー設定情報(ラベル、緯度・経度、高さ、スケール、マーカーID、リソー ス ID)
 - 【POST】処理結果
 - 令 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ プラナー設定情報を取得する
 - ◆ プラナーセットの作成、更新、削除を行う
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ PostgreSQL (ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 9. 【FN009】 プラナーカード API
- 機能概要
 - プラナーカードを取得する
 - ▶ プラナーカードの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-18 プラナーカード API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】プラナーカード ID
 - 【POST】マーカーID/リソース ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】マーカーID/リソース ID
 - 【POST】 処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容

- プラナーカード情報を取得する
- プラナーカードの作成、更新、削除を行う
- ◆ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 10. 【FN010】マーカーAPI
- 機能概要
 - ▶ マーカーを取得する
 - ▶ マーカーの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-19 マーカーAPI のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】マーカーID
 - 【POST】マーカーID/マーカー画像ファイル/リソース ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】マーカーID/マーカー画像ファイル/リソース ID

- 【POST】処理結果
- ◆ 形式
 - レスポンス
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容
 - マーカー画像ファイルとリソース ID を取得する
 - マーカー画像の作成、更新、削除を行う
 - ◆ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
 - ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 11. **[FN011]** QR API
- 機能概要
 - ▶ QRマーカーを取得する
 - ▶ QRマーカーの作成、更新、削除を行う
- フローチャート



図 4-20 QR API のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 【GET】QR マーカーID
 - 【POST】QR 値/QR 名/リソース ID

- ◆ 形式
 - リクエスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF210】を参照
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 【GET】QR 値/QR 名/リソース ID
 - 【POST】 処理結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF210】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容
 - QRの値とリソース ID を取得する
 - QR マーカーの作成、更新、削除を行う
 - ◆ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)
 - ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし

- 12. 【FN012】外部 API 連携
- 機能概要
 - ▶ 外部システム(FIWARE や Decidim など)の API 経由でデータを取得する
- フローチャート



図 4-21 外部 API 連携のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - ※外部 API に準拠
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◇ データ詳細
 - 外部連携インタフェース【IF302】【IF303】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - ※外部 API に準拠
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 外部連携インタフェース【IF302】【IF303】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容
 - 外部 API 経由で GIS データを取得する
 - ◆ 利用するライブラリ
 - PostgreSQL(ソフトウェア・ライブラリ【SL017】を参照)

- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし

4-2-3-2. torinome Web

- 1. 【FN101】ログイン/ログアウト
- 機能概要
 - メールアドレスとパスワードでログインする
 - ▶ ログアウトして起動画面に戻る
- フローチャート



図 4-22 ログイン/ログアウトのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - メールアドレス/パスワード
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 認証結果
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 処理内容
 - Google Cloud Platform の Firebase の機能を用いてユーザアカウントを登録・変更・削除

を行う

- ◆ 利用するライブラリ
 - Firebase Authentication (ソフトウェア・ライブラリ【SL013】を参照)
- ◆ 利用するアルゴリズム
 - なし
- 2. 【FN102】3D マップ表示
- 機能概要
 - プロジェクト ID に応じた 3D マップを表示する
 - ▶ シーン ID に応じた 3D マップを表示する
 - ▶ 3Dマップの設定を切り替える
- フローチャート



図 4-23 3D マップ表示のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プロジェクト ID を含む URL
 - シーン ID を含む URL
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - CesiumJS を基に、3D マップをブラウザ上に表示する
 - ◆ 形式
 - レスポンス

- ◆ データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ HTTP アクセスにより CesiumJS の機能を用いて 3D マップをブラウザ上に表示する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ CesiumJS (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
- 3. 【FN103】エレメント表示
- 機能概要
 - ▶ 3D マップ画面に 3D 都市モデル(3D Tiles)を表示する
 - ▶ 3Dマップ画面に 3D モデル(GLB、LAS)を表示する
 - > 3Dマップ画面に GIS (GeoJSON、CZML)を表示する
 - 3Dマップ画面に画像(JPEG/PNG)を表示する
 - ▶ 3D マップ画面にテキストを表示する
 - > 3D マップ上を一定以上ズームアウトした際にテキストを非表示にする
 - ▶ 3D マップ上に指定された色のピンを表示する
 - ▶ ピンにデータファイル種別のアイコンを表示する
- フローチャート



図 4-24 エレメント表示のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 表示するエレメントを画面上で選択する
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細

- 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 3D マップ上にエレメントとして登録されたコンテンツを表示する
 - ◆ 形式
 - HTML (ブラウザ上に表示)
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ API 経由でエレメントにひも付く位置情報、リソースファイル URL、属性情報を参照し、 CesiumJS の機能で 3D マップ上に表示する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ♦ CesiumJS (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

- 4. 【FN104】エレメント登録
- 機能概要
 - 地図上の任意の場所を右クリックした場合に、緯度・経度にひも付く新規登録ダイアログを表示する
 - ▶ タイトル、グループ名、メタ情報、URL、リソースファイル、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、高さ、回転を登録する
 - ▶ リストから編集を選択又はマップ画面でエレメントを右クリックし、編集ウィンドウを表示する
 - ▶ 編集ウィンドウからタイトル、グループ名、メタ情報、URL、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、高さ、回転、スケールを編集する
- フローチャート



図 4-25 エレメント表示のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - タイトル、グループ名、メタ情報、URL、リソースファイル、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、高さ、回転、スケール
 - ◆ 形式
 - 画面上で入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF002】【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - タイトル、グループ名、メタ情報、URL、リソースファイル、ピン表示(ON/OFF)、ピンの色、緯度・経度、高さ、回転、スケール
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

- ◆ 3D マップ上で右クリックした場所の緯度・経度を取得し、新規登録ダイアログを表示する
- ◆ フォームに入力された「位置情報」「属性情報」「リソースファイル」を API 経由でデータベー スに登録する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ♦ CesiumJS (ソフトウェア・ライブラリ【SL006】を参照)
 - ◆ React (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
- 5. 【FN105】エレメントリスト
- 機能概要
 - ▶ エレメントをグループ名でソートして一覧表示する
 - ▶ グループ内のエレメントの 3D マップ上での表示/非表示を切り替える
 - ▶ エレメントの配置場所に地図を移動する
 - ▶ エレメントリストウィンドウを最小化/最大化する
 - ▶ リスト内のエレメントの削除を行う
 - ▶ リスト内のエレメントの複製、データを参照した新規作成を行う
- フローチャート



図 4-26 エレメントリストのフローチャート

● データ仕様

- ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - エレメントリスト上のボタンを画面上で選択
 - ◆ 形式
 - 画面上で操作
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容

- エレメント API でエレメントリストを取得する
- ◆ 形式
 - リクエスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- ▶ 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ エレメントリストで表示状態になっているエレメントを CesiumJS の機能により 3D マップ上 に表示する
 - ◆ CesiumJSの機能により選択したエレメントを中心に地図の表示範囲を変更する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ CesiumJS (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. 【FN106】メタ情報ウィンドウ
- 機能概要
 - ▶ 3D マップ上のエレメントをクリック時にひも付くメタ情報を表示する
 - ▶ マップ上のピンをクリック時に、画像(JPEG)、動画(MP4)ファイルをウィンドウに表示する
- フローチャート



● データ仕様

- ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 3D マップ上に表示されているエレメントを選択
 - ◆ 形式
 - 画面上で操作
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - メタ情報ウィンドウを表示

◆ 形式

- HTML(ブラウザ上に表示)
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ CesiumJSの機能によりエレメントにひも付くメタ情報を別ウィンドウに表示する
 - ▶ 利用するライブラリ
 ◆ CesiumJS (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
- 7. 【FN107】カタログ
- 機能概要
 - ▶ カタログに登録されたエレメントのリストを表示する
 - ▶ リストから選択したエレメントをプロジェクトにインポートする
- フローチャート



図 4-28 カタログのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - エレメントをカタログから選択
 - ◆ 形式
 - 画面上で操作
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF205】【IF205】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容

- エレメントをプロジェクトにひもづける
- ◆ 形式
 - リクエスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】【IF205】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ カタログ用プロジェクトに登録されている 3D 都市モデル/3D モデルを参照しカタログとして リスト表示する
 - ◆ 選択した 3D 都市モデル/3D モデルをプロジェクトにエレメントとして新規登録する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ CesiumJS (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
- 8. 【FN108】シーン登録
- 機能概要
 - ▶ マップ画面のカメラ位置と表示中エレメントをシーンとして登録する
 - ▶ シーン共有リンクを作成する
 - ▶ シーンを削除する
 - ▶ プロジェクトにひも付くシーンの一覧を表示する
- フローチャート



図 4-29 シーン登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - シーン名/シーン説明
 - ◆ 形式
 - 画面上で操作
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF206】を参照

- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - シーン ID/シーン説明/エレメント ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF206】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ♦ CesiumJS (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

4-2-3-3. torinome 管理ツール

- 1. 【FN201】アカウント登録
- 機能概要
 - ▶ ユーザアカウントにロールを設定する(管理者/編集者)
 - ▶ ユーザアカウントを登録・変更を行う
 - ▶ ユーザアカウントを削除する
- フローチャート



図 4-30 アカウント登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - アカウント名/メールアドレス/ロール
 - ◆ 形式
 - 画面上で入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - アカウント名/メールアドレス/ロール
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF211】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

◇ メールアドレスとロールをアカウント管理機能経由で DB に登録する
 > 利用するライブラリ

- ◆ React (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
- 2. 【FN202】プロジェクト管理
- 機能概要
 - ▶ 登録済みの 3D マップ(プロジェクト)の一覧を画面に表示する
 - ▶ 3D マップ(プロジェクト)の作成、編集、複製、削除を行う
 - プロジェクトにプラナーセットをひもづける
- フローチャート



図 4-31 プロジェクト管理のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プロジェクト名
 - ◆ 形式
 - 画面上で入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - プロジェクト名/プロジェクト ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ リスト表示
 - プロジェクト一覧をデータベースから取得して画面に表示する

- プロジェクト名称、自動付与されたプロジェクト ID、torinome Web へのリンク QR コード、読み取り専用フラグを表示する
- ◆ プロジェクトの作成、編集、複製、削除
 - 画面上のフォームからプロジェクト名を入力して新規プロジェクトを作成する
 - プロジェクト ID を自動で採番し、プロジェクトをデータベースに登録する
 - 登録されているプロジェクトの編集、複製、削除を行う
 - プロジェクトにプラナーセットをひもづける
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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
- 3. 【FN203】プラナーセット
- 機能概要
 - ▶ プラナーセットを作成、編集、削除する
 - プラナーセットにプラナーカードを設定する
- フローチャート



図 4-32 プラナーセットのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プラナーセット名/基準位置の緯度・経度/高さ/マーカーサイズ/縮尺/リソース ID
 - プラナーカード ID
 - 令 形式
 - 画面上で入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照
 - ▶ 出力

- ◆ 内容
 - プラナーセット名/基準位置の緯度・経度/高さ/マーカーサイズ/縮尺/リソース
 - プラナーカード ID
- ◆ 形式
 - リクエスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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. 【FN204】プラナーカード
- 機能概要
 - プラナーカードを作成する
 - ▶ プラナーカードを編集・削除する
 - ▶ CSV ファイルで一括登録する
- フローチャート



図 4-33 プラナーカードのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 画像マーカーID/リソース ID
 - ◆ 形式
 - 画面上入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照

- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - プラナーカード ID/画像マーカーID/リソース ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF208】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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

- 5. 【FN205】画像マーカー
- 機能概要
 - ▶ 画像マーカーを登録する
- フローチャート



図 4-34 プラナーカードのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 画像マーカーID/リソース ID
 - ◆ 形式
 - 画面上入力
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容

[◆] なし

- 画像マーカーID/リソース ID
- ◆ 形式
 - リクエスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF209】を参照
- 機能詳細
 - ◆ 利用するライブラリ
 - React(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
- 6. 【FN206】エレメント
- 機能概要
 - プロジェクトにひも付くエレメントの一覧と属性情報を画面に表示する
 - ▶ エレメントの編集、複製、削除を行う
- フローチャート



図 4-35 エレメントのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - ◆ 形式
 - なし
 - ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメント ID
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細

- 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - > 処理内容
 - ◆ エレメント API から取得したエレメントデータを表示する
 - ◆ エレメント API 経由でエレメントの編集、複製、削除を行う
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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
- 7. 【FN207】エレメントリストダウンロード
- 機能概要
 - プロジェクトにひも付くエレメントリストを CSV ファイルでダウンロードする
- フローチャート



図 4-36 エレメントリストダウンロードのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プロジェクト ID/エレメント ID
 - ◆ 形式
 - 画面で選択
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメント ID/エレメント属性情報/リソースファイル URL
 - ◆ 形式
 - CSVファイル
 - ◆ データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF102】を参照
- 機能詳細

- ▶ 処理内容
 - ◆ エレメント API 経由でプロジェクト ID にひも付くエレメントリストを取得し表示する
 - ◆ エレメント ID にひも付く「位置情報」「リソースファイル」「属性情報」を CSV 形式で出力する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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
- 8. 【FN208】エレメントー括登録
- 機能概要
 - ▶ エレメントリストを CSV ファイルで一括登録する
- フローチャート



図 4-37 エレメントー括登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - エレメントとして登録する「位置情報」、「属性情報」「リソースファイル ID」
 - ◆ 形式
 - CSVファイル
 - ◇ データ詳細
 - ファイル入力インタフェース【IF002】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメントとして登録する「位置情報」、「属性情報」「リソースファイル ID」
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細

- ▶ 処理内容
 - ◆ エレメントリストを CSV ファイルでアップロードしデータベースに一括登録する
 - ◆ リソースファイルを複数まとめてストレージにアップロードしエレメントリストに登録する
- ▶ 利用するライブラリ
 ◆ React (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

- 9. 【FN209】リソースダウンロード
- 機能概要
 - ▶ リソースファイルをダウンロードする
- フローチャート



● データ仕様

- ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - リソースファイル ID
 - ◆ 形式
 - 画面上で選択
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】を参照
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソースファイル
 - ◆ 形式
 - 3D モデル (GLB)、GIS (GeoJSON、CZML)、画像 (PNG/JPEG)、動画 (MP4)
 - ◆ データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
- ◆ リソースファイルをダウンロードする
- ▶ 利用するライブラリ
 ☆ React (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
- 10. 【FN210】リソースリストダウンロード
- 機能概要

▶ リソースリストを CSV ファイルで一括ダウンロードする

● フローチャート



図 4-39 リソースリストダウンロードのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソース ID/リソース属性情報/リソースファイル URL
 - ◆ 形式
 - CSV ファイル (ファイル出力インターフェース【IF102】を参照)
 - ◆ データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF103】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ リソース API 経由でプロジェクト ID にひも付くエレメントリストを取得し表示する
 - ◆ リソース ID にひも付く「属性情報」「リソースファイル」を CSV 形式で出力する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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. 【FN211】QR マーカー設定
- 機能概要
 - ▶ torinome AR 用の QR マーカー用の ID を登録する
 - ▶ torinome AR 用の QR マーカーに表示するリソースファイルを設定する
- フローチャート



図 4-40 QR マーカー設定のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - QRマーカー名/QRコードに含まれる任意の値
 - ひも付けるリソースファイルの ID
 - ◆ 形式
 - 画面から入力
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - QR データ/リソース ID
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF210】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ 画面から入力された「QR 名」「QR 値」「リソース ID」を DB に登録する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React (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. 【FN212】外部データ取込
- 機能概要
 - ▶ 取得したデータをエレメントとして登録する
 - ▶ 管理者が指定したデータをエレメントとしてカタログにインポートする
- フローチャート



図 4-41 外部データ取込のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - API データリクエスト URL
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 外部連携インタフェース【IF302】【IF303】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 取得したオープンデータ
 - ◆ 形式
 - レスポンス
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ 管理画面上に事前に登録した取得可能なデータリストを表示する
 - ◆ 管理画面上から選択されたデータを API 経由で取得する

- ◆ 取得したデータをカタログにエレメントとして登録する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ React(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

4-2-3-4. torinome AR / Planner / VR 共通

- 1. 【FN301】ログイン/ログアウト
- 機能概要
 - ▶ 接続先設定を QR コードでスキャンする (AR / Planner のみ)
 - ▶ メールアドレスとパスワードでログインする(内部連携インターフェース【IF201】を参照)
 - ▶ ログアウトして起動画面に戻る
- フローチャート



図 4-42 ログイン/ログアウトのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 内容接続先設定 QR (App ID/API Key/Storage-Bucket/Project ID)
 - メールアドレス / パスワード
 - ◆ 形式
 - QR 画像
 - テキスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 接続先設定情報
 - ◆ 形式
 - テキストファイル
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF201】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

- ◆ QR コードをスキャンして取得した接続先設定を設定情報としてテキストファイル形式で保存 する
- ◆ 設定情報ファイルが存在していた場合、ファイルを読み込んで接続先情報として設定する
- ◇ 入力されたメールアドレスとパスワード使い Firebase ログイン認証を行う
- ◆ ログインに成功した場合、プロジェクト設定画面へ進む
- ◆ ログインに失敗した場合、エラーメッセージを表示する
- ◆ アプリ内で「Logout」ボタンがタップされた場合、Firebase ログアウト処理を行い、ログイン 画面を表示する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ QR Foundation (ソフトウェア・ライブラリ【SL012】を参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし
- 2. 【FN302】プロジェクト選択
- 機能概要
 - プロジェクトをQRコードでスキャンしてローカルファイルに保存する(torinome AR/Plannerのみ)
 - ▶ プロジェクトをプルダウンで選択して接続する
- フローチャート



図 4-43 プロジェクト選択のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プロジェクトの URL
 - ◆ 形式
 - 画像 (QR コード)
 - テキストファイル
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - プロジェクトの URL

◆ 形式

- テキスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF204】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ QR コードをスキャンして取得したプロジェクトの URL を設定情報としてテキストファイルに 保存する
 - ◆ 設定情報ファイルが存在していた場合、ファイルを読み込んでプルダウンで表示する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ QR Foundation (ソフトウェア・ライブラリ【SL012】を参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 3. 【FN303】プラナー設定読込
- 機能概要
 - プロジェクトにひも付けられたプラナー設定(緯度・経度、マーカーサイズ、モデル表示比率など)
 を取得する(Planner/ VR のみ)
 - ▶ プラナー設定にひも付く画像マーカー及びリソースファイルを取得する
- フローチャート



図 4-44 プラナー設定読込のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - プラナー設定選択
 - ◆ 形式
 - 画面上で選択
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - プラナーセットデータ
 - プラナーカードデータ

- 画像マーカーデータ
- リソースファイル
- ◆ 形式
 - テキスト
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF207】【IF208】【IF209】【IF203】を参照
 - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ プロジェクトの ID にひも付けられたプラナー設定をプラナーセット API から取得する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◇ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 4. 【FN304】グループ選択
- 機能概要
 - ▶ torinome の同期先のグループを選択又は新規作成する
 - ▶ グループ内のエレメント情報及びリソースファイルを取得する
- フローチャート



図 4-45 グループ選択のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - グループ名を選択
 - ◆ 形式
 - 画面上で選択
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメントリスト
 - リソースファイル
 - ◆ 形式
 - 画面上に表示
 - PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
- 機能詳細

- ▶ 処理内容
 - ◆ 【既存グループ選択】
 - エレメント API からグループリストを取得する
 - グループリストを表示し、グループを選択する
 - グループにひも付いたリソースファイルをダウンロードして端末内に保存する
 - ◆ 【新規グループ作成】
- フォームで入力されたグループ名を新規グループとしてアプリ内に保存する
 利用するライブラリ
 - ◇ なし
- 5. 【FN305】写真・動画撮影
- 機能概要
 - ▶ 撮影ボタン押下で写真・動画を撮影する
 - ▶ 撮影後プレビューを表示する
 - ▶ 画像ファイル、撮影時刻、位置情報を torinome にアップロードする
- フローチャート



図 4-46 写真・動画撮影のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - ◆ 形式
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - 画像ファイル

- 撮影時刻
- 位置情報
- ◆ 形式
 - JPEG 形式(ファイル名:yyyyMMddHHmmss.jpg)
 - yyyy/MM/dd HH:mm:ss(テキスト)
 - 緯度・経度(テキスト)
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ファイル入力インタフェース【IF001】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ 画面に写っている UI 以外の要素を静止画として JPEG 形式で保存
 - ◆ タップ時の時刻と位置情報をファイル名にひも付けてメモリに保存する
 - ◆ サムネイル画面を表示する
 - ◆ エレメント API を使用して新規エレメントの追加とファイルアップロードを行う
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◆ なし
- 6. 【FN306】ピン登録
- 機能概要
 - ▶ ピン作成ボタン押下で位置情報を記録する
 - ▶ ピンのタイトル、色を新規エレメントとして登録する
- フローチャート



図 4-47 ピン登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - ピンのタイトル

- ピンの色
- ◆ 形式
 - 任意テキスト
 - 画面から選択
- ◆ データ詳細
 - なし
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - ピンのタイトル
 - ピンの色
 - 記録時刻
 - 位置情報
 - ◆ 形式
 - テキスト
 - yyyy/MM/dd HH:mm:ss(テキスト)
 - 緯度・経度(テキスト)
 - ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ ピン情報入力画面を表示する
 - ◆ タイトルを入力し、エレメント API を使用して新規エレメントとして追加する(内部連携イン ターフェース【IF204】を参照)
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 7. 【FN307】ダウンロード
- 機能概要
 - プロジェクトにひも付いたエレメントリストをダウンロードする
 リソースファイルをダウンロードして保存する
- フローチャート



- データ仕様
- ▶ 入力

- ◆ 内容
 - なし
- ◆ 形式
 - なし
- ◆ データ詳細
 - なし
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソースファイル
 - ◆ 形式
 - テキスト PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
 - ◇ データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF101】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ エレメントリストを取得する(内部連携インターフェース【IF202】を参照)
 - ◆ グループにひも付いたリソースファイルを Google Cloud Storage からダウンロードして端末 内に保存する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◇ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 8. 【FN308】 アップロード
- 機能概要
 - ▶ 未アップロードの写真・動画がある場合に「Upload」ボタンを表示。
 - > 「Upload」ボタン押下でローカルに保存されている写真と動画を torinome にアップロードする
- フローチャート



図 4-49 アップロードのフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - ◆ 形式
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメント
 - リソースファイル (写真/動画)
 - ◆ 形式
 - JSON
 - JPEG/MP4 形式
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - ファイル入力インタフェース【FN308】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ メモリに保存された未アップロードファイルリストを取得し、エレメント API を使用して新規 エレメントとして追加する

◆ API より取得したファイル名で Google Cloud Storage にファイルを保存する

- ▶ 利用するライブラリ
 - ◇ なし
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし
- 9. 【FN309】3D 都市モデル表示
- 機能概要
 - ▶ 対象エリアの 3D 都市モデルを表示する (Planner/VR のみ)
- フローチャート



- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - 令 形式
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソースファイル
 - ◆ 形式
 - 3D Tiles テキスト
 - PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
 - ◇ データ詳細
 - ファイル出力インタフェース【IF001】を参照
- 機能詳細

- ▶ 処理内容
 - ◇ エレメント API から該当エリアの 3D Tiles URL を取得する
 - ◆ 表示エリア内の 3D 都市モデルを表示する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ♦ Cesium for Unity
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

4-2-3-5. torinome AR

- 1. 【FN401】エレメントリスト表示
- 機能概要
 - プロジェクトにひも付いたエレメントリストを表示する
 - ▶ エレメントの表示/非表示を切り替える
 - ▶ 初回表示時にリソースファイルをダウンロードする
- フローチャート



図 4-51 エレメントリスト表示のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - 令 形式
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - エレメントリスト
 - リソースファイル

◆ 形式

- テキスト
- PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ エレメント API からエレメントリストを取得する(内部連携インターフェース【IF202】を参照)
 - ◆ エレメントをリストウィンドウに表示する
 - ◇ 選択したエレメント又はグループのリソースファイルをダウンロードし AR 表示する
 - ◆ 表示中のエレメントやグループを非表示状態にする
 - ◆ リストウィンドウ上の Edit ボタンをタップすると、AR 位置調整用の画面を表示する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◆ なし
- 2. 【FN402】AR 表示(VPS)
- 機能概要
 - VPS (Google ARCore Geospatial API) で自己位置を特定する
 - ▶ torinome から取得した位置にコンテンツを重畳表示する
 - ▶ AR コンテンツの透過率、背景の透過率を変更する
 - torinome から取得したオクリュージョン用 3D 都市モデルでオクリュージョンする
 - ▶ AR 表示をリセットする
- フローチャート



図 4-52 AR 表示(VPS)のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - エレメントデータ

- ◆ 形式
 - JSON 形式
- ◇ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - AR コンテンツ表示
 - 令 形式
 - 画面表示
 - ◇ データ詳細
 - 外部連携インタフェース【IF301】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ エレメントの緯度・経度を取得する
 - ◆ Google ARCore Geospatial API を使用して自己位置を特定し AR 表示する
 - ◆ エレメント名が Occlusion となっているモデルに Occlusion 用マテリアルを割り当てる
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ Spirare SDK (ソフトウェア・ライブラリ【SL015】参照)
 - ◆ Google ARCore Geospatial API (ソフトウェア・ライブラリ【SL016】参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム

◇ なし

- 3. 【FN403】AR 表示(QR)
- 機能概要
 - ▶ QR コードをAR マーカーとして認識する
 - ▶ Torinome から取得した AR 表示設定に応じて、QR マーカー基準の相対位置に AR を表示する
 - ➢ AR 表示をリセットする
- フローチャート



図 4-53 AR 表示 (QR) のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - QRマーカー用の ID
 - ◆ 形式
 - QR コード(テキスト)
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - 内容
 - ▶ QRマーカーにひも付いたリソースファイル
 - 形式
 - > PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
 - データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】【IF210】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ QR コードリストと、その QR コードにひも付いたリソースファイルを QR API から取得する (内部連携インタフェース【IF210】を参照)
 - ◆ ソースファイルをダウンロードして端末に保存する

- ◆ QRコードを認識した際、ひも付いたリソースファイルを表示する
- ◆ QR との相対的な位置・角度・大きさの補正を行う
- ▶ 利用するライブラリ
 ◆ QR Foundation (ソフトウェア・ライブラリ【SL012】を参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム

◆ なし

- 4. 【FN404】AR 位置調整
- 機能概要
 - ➢ AR の表示位置を調整する
- フローチャート



図 4-54 AR 位置調整のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 相対位置情報(縦/横/奥)
 - 相対回転情報(縦軸)
 - 大きさ
 - ◆ 形式
 - 数值 (float)
 - ◇ データ詳細
 - VPS モード:内部連携インタフェース【IF202】を参照
 - QR モード:内部連携インタフェース【IF210】を参照
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - AR コンテンツ表示
 - 令 形式
 - 画面表示

- ◆ データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ♦ VPS モード
 - 位置調整を行いたいエレメントの Edit ボタンをタップすると位置調整画面が表示される
 - 上下(Up/Down)ボタン又は数値を入力して高さを調整する
 - Save ボタンをタップすると設定値が保存され、torinome API を通じて QR コードの設定 値が更新される
 - ♦ QRモード
 - Menu ボタンタップで表示される Edit ボタンをタップすると認識済みの QR コードリスト が表示される
 - QR コードリスト内で位置調整を行いたいリソースファイルを選択してタップすると位置 調整画面が表示される
 - 奥行(Forward/Back)、左右(Left/Right)、上下(Up/Down)で位置を、Rotation で回 転(縦軸のみ)を、Scale で大きさを調整する
 - Save ボタンをタップすると設定値が保存され、torinome API を通じて QR コードの設定 値が更新される
 - Close ボタンをタップすると位置調整画面が非表示になる
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ なし
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

4-2-3-6. torinome Planner

- 1. 【FN501】位置情報マーカー
- 機能概要
 - ▶ 緯度・経度情報を持つ位置情報マーカーを読み込む
 - プラナーセットにひも付けられたリソースファイル、グループ内のエレメントを AR 表示する
 - ▶ 緯度・経度を基準として AR コンテンツの表示位置を補正する

● フローチャート



- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 位置情報マーカー画像
 - ◆ 形式
 - カメラで認識
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - AR 表示
 - ◆ 形式
 - 画面上で表示
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容

◆ プラナー設定に保存された北西の緯度・経度、南東の緯度・経度を基に、あらかじめ組み込ま

れた位置情報マーカーに北西、北東、南西、南東の緯度・経度を割り当てる

- ◆ 位置情報マーカーが認識された場合、その位置情報マーカーに割り当てられた緯度・経度を基準点として、プラナー設定や選択中のグループ内のエレメントの各リソースの AR 表示位置を変更する
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit (ソフトウェア・ライブラリ【SL002】参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 2. 【FN502】AR 表示(カード)
- 機能概要
 - ▶ 画像マーカーをカメラで認識、リソースをマーカー上に AR 表示する
 - ➤ AR 表示をリセットする
- フローチャート



- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - AR 表示用画像マーカー
 - ◆ 形式
 - カメラで認識
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - マーカーにひも付いたリソースファイル
 - ◆ 形式
 - PNG/JPEG/MP4/GLB/テキスト形式
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF203】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◇ 認識した画像マーカーに設定された ID を取得し、ひも付いたリソースファイルを画像マーカーの中心位置を基準点として表示する
 - ◆ 表示中の AR コンテンツを非表示にする
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit (ソフトウェア・ライブラリ【SL002】参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし

- 3. 【FN503】エレメント登録
- 機能概要
 - ▶ カードの画像マーカーを基準からの相対位置を緯度・経度に変換する
 - ▶ カードにひも付く情報(タイトル、リソースファイル、スケール)を新規エレメントとして登録する
 - ▶ カードにひも付く 3D モデルのスケールを変更する
 - ▶ 登録済みのエレメントを削除する
- フローチャート



図 4-57 エレメント登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - AR 表示用画像マーカー
 - ◆ 形式
 - カメラで認識
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソース ID、エレメント属性情報、位置情報、
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ 画像マーカー上に表示された 3D モデルをタップすると、追加設定画面が表示される
 - ◆ 追加設定画面で Set ボタンを押すと、位置情報マーカーを基準として、認識した画像マーカーの相対位置と角度を緯度・経度と方向に変換し、torinome API を通じてエレメントの新規追加をする(内部連携インターフェース【IF204】を参照)

- ◆ 追加設定画面のテキストフィールドに数値(%)を入力して Apply Scale をタップすると、該当
 3D モデルのサイズが変更され、torinome API を通じてエレメントの更新をする(内部連携インターフェース【IF205】を参照)
- ◆ 選択されているグループにひも付いたエレメントの 3D モデルをタップすると、削除設定画面 が表示される
- ◆ 削除設定画面で Delete ボタンを押すと、該当 3D モデルが非表示となり、torinome API を通じて該当エレメントの削除を行う(内部連携インターフェース【IF206】を参照)
- ◇ 削除設定画面のテキストフィールドに数値(%)を入力して Apply Scale をタップすると、該当
 3D モデルのサイズが変更され、torinome API を通じてエレメントの更新をする(内部連携インターフェース【IF205】を参照)
- ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit (ソフトウェア・ライブラリ【SL002】参照)
- ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◆ なし

4-2-3-7. torinome VR

- 1. 【FN601】基準点設定
- 機能概要
 - ▶ 緯度・経度情報を持つ基準点を手動で空間に配置する
- フローチャート



図 4-58 基準点設定のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - 基準位置値を設定
 - ◆ 形式
 - コントローラーボタン入力
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容

- なし
- ◆ 形式
 - なし
- ◆ データ詳細
 - なし
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ コントローラーで指定した位置を基準位置として設定する
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit(ソフトウェア・ライブラリ【SL002】参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◇ なし
- 2. 【FN602】VR 表示
- 機能概要
 - ▶ プラナーセットにひも付けられたリソースファイル、グループ内のエレメントを VR 表示する
 - ▶ 表示スケール、ビデオパススルーの透過率を変更する
 - ▶ VR表示をリセットする
- フローチャート



図 4-59 VR 表示のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - なし
 - 令 形式
 - なし
 - ◆ データ詳細
 - なし
 - ▶ 出力
 - ◆ 内容

- VR 表示
- 令 形式
 - 画面上で表示
- ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ エレメントにひも付く緯度・経度情報を基準点からの相対位置に変換し VR 表示する
 - ◆ 表示中の VR コンテンツを非表示にする
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit(ソフトウェア・ライブラリ【SL002】参照)
 - ▶ 利用するアルゴリズム
 - ◆ なし
- 3. 【FN603】エレメント登録
- 機能概要
 - ▶ プリセットされているリソースを選び、配置してエレメントとして登録する
 - ▶ エレメントの変更、複製、削除をする
- フローチャート



図 4-60 エレメント登録のフローチャート

- データ仕様
 - ▶ 入力
 - ◆ 内容
 - エレメントデータ
 - ◆ 形式
 - 画面上で入力
 - ◆ データ詳細

- なし
- ▶ 出力
 - ◆ 内容
 - リソース ID、エレメント属性情報、位置情報
 - ◆ 形式
 - リクエスト
 - ◆ データ詳細
 - 内部連携インタフェース【IF202】を参照
- 機能詳細
 - ▶ 処理内容
 - ◆ 空間に配置されたリソースを基準点からの相対位置と角度を緯度・経度と方向に変換し、 torinome API を通じてエレメントの新規追加をする(内部連携インターフェース【IF204】を 参照)
 - ◆ 配置したエレメントを選択しサイズ変更、複製、削除をする(内部連携インターフェース【IF204】 を参照)
 - ▶ 利用するライブラリ
 - ◆ ARKit (ソフトウェア・ライブラリ【SL002】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

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

独自アルゴリズム開発なし

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】リソースファイル入力
- 本インタフェースを利用した機能
 - > [FN004] [FN305] [FN308] [FN309]

表 4-10 コンテンツフ	ァイ	ル入力
---------------	----	-----

データ項目	拡張子
3D モデル	GLB、LAS
GIS	GeoJSON、CZML
3D 都市モデル	tileset.json
動画	mpg、mov、MP4、mkv
静止画	JPEG、PNG

2) 【IF002】エレメントリスト CSV ファイル入力

- 本インタフェースを利用した機能
 - > [FN104] [FN208]

表	4-11	エレメン	トリスト	CSV ファ・	イル入力
---	------	------	------	---------	------

項目	内容	記入例
ElementID	エレメントに付与される ID	自動取得のため空欄
Group	エレメントのグループ値	基本構想、グループA など
Label	エレメントのタイトル	商業施設、イスとテーブル など
Filetype	エレメントのファイルタイプ	JPEG、GLB など
ResourceID	参照するファイルのリソース ID	42dad475-247b-4460-ab97-a86f640e0cb6 など
Description	エレメントの説明	出典:国土地理院 など
ExternalURL	ファイル参照用 URL	自動取得のため空欄
PinMode	ピン表示フラグ	TRUE、FALSE
PinColor	ピンの色	#2EB5EA など
Longitude	エレメントの経度	139.7299051834864 など
Latitude	エレメントの緯度	35.65595686298341 など
Height	エレメントの高さ	139.0209533716566 など
Heading	エレメントの回転軸(Z)	-180~180
Pitch	エレメントの回転軸(Y)	-180~180
Roll	エレメントの回転軸(X)	-180~180

Scale	エレメントのスケールの倍率	1、0.3、200 など
ProjectID	登録先プロジェクトの ID	自動取得のため空欄

4-4-2. ファイル出力インタフェース

- 1) 【IF101】コンテンツファイル入力
- 本インタフェースを利用した機能
 - > [FN004] [FN209] [FN303] [FN304] [FN305] [FN307]

表 4-12 コンテンツファイル出力

データ項目	拡張子
3D モデル	GLB、LAS
GIS	GeoJSON、CZML
3D 都市モデル	3D Tiles
動画	mpg、mov、MP4、mkv
静止画	JPEG, png

- 2) 【IF102】エレメントリスト CSV ファイル出力
- 本インタフェースを利用した機能
 - ► [FN207]

表 4-13 エレメントリスト CSV ファイル出力

項目	内容	記入例
ElementID	エレメントに付与される ID	自動取得のため空欄
Group	エレメントのグループ値	基本構想、グループA など
Label	エレメントのタイトル	商業施設、イスとテーブル など
Filetype	エレメントのファイルタイプ	JPEG、GLB など
ResourceID	参照するファイルのリソース ID	12dad475-247b-4460-ab97-a86f640e0cb6 など
Description	エレメントの説明	出典:国土地理院 など
ExternalURL	ファイル参照用 URL	自動取得のため空欄
PinMode	ピン表示フラグ	TRUE、FALSE
PinColor	ピンの色	#2EB5EA など
Longitude	エレメントの経度	139.7299051834864 など
Latitude	エレメントの緯度	35.65595686298341 など
Height	エレメントの高さ	139.0209533716566 など
Heading	エレメントの回転軸(Z)	-180~180

Pitch	エレメントの回転軸(Y)	-180~180
Roll	エレメントの回転軸(X)	-180~180
Scale	エレメントのスケールの倍率	1、0.3、200 など
ProjectID	登録先プロジェクトの ID	12266ebf-5f3f-48bd-82d3-3D1e38f13939 など

3) 【IF103】 リソースリスト CSV ファイル出力

- 本インタフェースを利用した機能
 - ≻ 【FN210】

表	4-14	リソ・	ースリス	F CSV	ファ	イル出力
---	------	-----	------	-------	----	------

項目	内容	記入例
ResourceID	リソース ID	12dad475-247b-4460-ab97-a86f640e0cb6 など
Name	リソースの名前	出典:国土地理院 など
Filetype	ファイルタイプ	JPEG、GLB、MP4 など

4-4-3. 内部連携インタフェース

- 1) 【IF201】Firebase ログイン認証
- 本インタフェースを利用した機能
 - ➢ 【FN002】 【FN101】
- プロトコル
 - ➢ HTTPS
- メソッド
 - POST
- リクエスト

```
▶ Firebase 認証<sup>5</sup>で取得したトークンをリクエストヘッダに付与して認証する
```

curl --request GET ¥

```
--url {api_server_url}/api/<プロジェクト ID>/elements ¥
```

```
--header "Authorization: Bearer {token}",
```

```
2) 【IF202】エレメント API
```

```
● 本インタフェースを利用した機能
```

[FN003] [FN103] [FN104] [FN105] [FN106] [FN107] [FN206] [FN207] [FN208] [FN212] [FN304] [FN305] [FN306] [FN308] [FN401] [FN402] [FN404] [FN501] [FN502] [FN503] [FN602] [FN603]

⁵ https://firebase.google.com/docs/auth/unity/password-auth?hl=ja

- プロトコル
 - ➤ HTTPS
- パス
 - > /api/projects/{projectId}/elements/

```
1. エレメント取得
```

- メソッド
 - ≻ GET
- レスポンス

id:		string;
filetype	:	'jpg' 'png' 'las' 'glb' 'text' 'geojson' 'MP4' 'czml' '3Dtiles' 'plateau' 'camera';
label:		string;
group:		string;
descrip	tion:	string;
isPinM	ode:	boolean;
pinColo	or:	string;
enable:	:	boolean;
comple	ted:	boolean;
dataSo	urceURL	string;
dataOri	iginURL:	string;
thumbr	nailURL:	string;
dataSo	urceToke	n: string;
dataOri	iginToken	: string;
thumbr	nailToken	: string;
externa	IURL:	string;
locatio	n: {	
lon	1:	number;
lat	:	number;
hei	ight:	number;
} null;		
rotatior	า: {	
he	ading:	number;
pit	ch:	number;
rol	l:	number;
} null;		
scale:		number;
upload	URL:	string;

resourceld: string|null;

2. エレメント追加

● メソッド

}

- ➢ POST
- レスポンス

ł		
	id:	string;
	filetype:	'jpg' 'png' 'las' 'glb' 'text' 'geojson' 'mp4' 'czml' '3Dtiles' 'plateau' 'camera';
	label:	string;
	group:	string;
	description:	string;
	isPinMode:	boolean;
	pinColor:	string;
	enable:	boolean;
	completed:	boolean;
	dataSourceURL:	string;
	dataOriginURL:	string;
	thumbnailURL:	string;
	dataSourceToke	n: string;
	dataOriginToken	: string;
	thumbnailToken:	string;
	externalURL:	string;
	location: {	
	lon:	number;
	lat:	number;
	height:	number;
	} null;	
	rotation: $\{$	
	heading:	number;
	pitch:	number;
	roll:	number;
	} null;	
	scale:	number;
	uploadURL:	string;
	resourceld:	string null;
ļ		
- 3. エレメント更新
- メソッド
 - > PUT
- レスポンス

ł		
	id:	string;
	filetype:	'jpg' 'png' 'las' 'glb' 'text' 'geojson' 'mp4' 'czml' '3Dtiles' 'plateau' 'camera';
	label:	string;
	group:	string;
	description:	string;
	isPinMode:	boolean;
	pinColor:	string;
	enable:	boolean;
	completed:	boolean;
	dataSourceURL:	string;
	dataOriginURL:	string;
	thumbnailURL:	string;
	dataSourceToke	n: string;
	dataOriginToken	: string;
	thumbnailToken:	string;
	externalURL:	string;
	location: {	
	lon:	number;
	lat:	number;
	height:	number;
	} null;	
	rotation: {	
	heading:	number;
	pitch:	number;
	roll:	number;
	} null;	
	scale:	number;
	uploadURL:	string;
	resourceld:	string null;
}		

4. エレメント削除

- メソッド
 - > DELETE
- レスポンス

```
204 成功
```

- 3) 【IF203】 リソース API
- 本インタフェースを利用した機能
 - FN004 [FN209] [FN303] [FN403] [FN502]
- プロトコル
 - HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET
- パス
 - > /api/ resource
- レスポンス

```
]
```

"id": "0000000-0000-0000-0000-00000000000",

"name": "name",

```
"filetype": "geojson",
```

"status": "empty",

"dataSourceURL": "string",

"dataOriginURL": "string",

"dataSourceToken": "string",

"dataOriginToken": "string",

"thumbnailURL": "string",

"thumbnailToken": "string"

```
}
```

-]
- 4) 【IF204】プロジェクト API
- 本インタフェースを利用した機能
 - > [FN005] [FN202] [FN302]
- プロトコル
 - ➢ HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET
- パス

> /api/projects

```
● レスポンス
```

```
"id": "00000000-0000-0000-0000-00000000000",
"label": "label",
"isReadonly": true,
"isMembersOnly": true
```

}

{

```
5) 【IF205】 カタログ API
```

- 本インタフェースを利用した機能
 - > [FN006] [FN107]
- プロトコル
 - ➢ HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET
- パス

ſ

- ➤ /api /catalog
- レスポンス

```
{
  "id": "0000000-0000-0000-0000-00000000000",
  "label": "label",
  "group": "test",
  "description": "description",
  "externalURL": "",
  "isPinMode": true,
  "pinColor": "#2EB5EA",
  "filetype": "text",
  "location": {
    "lon": 139.765064,
    "lat": 35.681548,
    "height": 50
  },
  "rotation": {
    "heading": 0,
    "pitch": 0,
    "roll": 0
```

```
},
"scale": 100,
```

"resourceId": "0000000-0000-0000-0000-0000000000",

"dataSourceURL": "string",

"dataSourceToken": "string",

"dataOriginURL": "string",

"dataOriginToken": "string",

"thumbnailURL": "string",

"thumbnailToken": "string",

"enable": true,

"completed": true,

"uploadURL": "string"

```
}
```

```
6) 【IF206】 シーン API
```

- 本インタフェースを利用した機能
 - ➤ 【FN007】【FN108】
- プロトコル
 - ➢ HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET
- ・ パス
 - /api/ projects/{projectId}/scenes
- レスポンス

```
{
```

[

"id": "0000000-0000-0000-0000-0000000000",

"name": "name",

"description": "test",

"isPublic": false,

"location": {

```
"lon": 139.765064,
```

"lat": 35.681548,

```
"height": 50
```

```
},
```

"rotation": {

```
"heading": 0,
```

```
"pitch": 0,
"roll": 0
}
]
7) 【IF207】プラナーセット API
```

```
    本インタフェースを利用した機能
```

```
> [FN008] [FN203] [FN303]
```

● プロトコル

```
HTTPS
```

- メソッド
 - ≻ GET
- パス

ſ

- > /api/planner-sets
- レスポンス

```
{
    "id": "0000000-0000-0000-0000000000",
    "name": "name",
    "mapScale": 700,
    "locationHeight": 50,
    "startLon": 139.765064,
    "startLat": 35.681548,
    "endLon": 139.775064,
    "endLat": 35.681548,
    "cardHeight": 12,
    "cardWidth": 10
}
```

- 8) 【IF208】 プラナーカード API
- 本インタフェースを利用した機能
 - FN009 [FN204] [FN303]
- プロトコル

]

- ➢ HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET

● パス

[

]

- /api//planner-cards
- レスポンス

```
{
    "id": "0000000-0000-0000-000000000000",
    "name": "name",
    "markerId": "00000000-0000-0000-0000-0000000000",
    "resourceId": "00000000-0000-0000-0000-00000000000"
}
```

- 9) 【IF209】マーカーAPI
- 本インタフェースを利用した機能
 - FN010 [FN205] [FN303]
- プロトコル
 - ➤ HTTPS
- メソッド
 - ≻ GET
- パス
 - > /api/markers

```
● レスポンス
```

```
[[
    {
        "id": "0000000-0000-0000-000000000",
        "name": "name",
        "filetype": "jpg",
        "filetype": "jpg",
        "status": "empty",
        "markerURL": "string",
        "markerToken": "string"
    }
]
```

- 10) 【IF210】QR API
- 本インタフェースを利用した機能
 - FN011 [FN211] [FN403] [FN404]
- プロトコル
 - ➢ HTTPS

1.QR コードデータ取得

- メソッド
 - ≻ GET
- パス
 - /api/projects/{projectId}/qrcode

```
● レスポンス
```

L		
	{	
	id:	string;
	name:	string;
	value:	string;
	}	
]		

2.QR 補正値登録

- メソッド
 - POST
- パス

{

- > /projects/{projectId}/qrcode/{qrcodeId}/elements
- レスポンス

```
"qrcodeElement": {
    "elementId": "0000000-0000-0000-0000000000000",
    "x": 0,
    "y": 0,
    "z": 0,
    "rotationX": 0,
    "rotationY": 0,
    "rotationZ": 0,
    "scale": 1
}
```

- 11) 【IF211】アカウント登録
- 本インタフェースを利用した機能
 - ➤ 【FN001】【FN201】
- プロトコル
 - ➢ HTTPS
- メソッド
 - ➢ POST
- パス
 - > /api/users
- レスポンス

{
 "id": "0000000-0000-0000-0000-00000000000",
 "email": "user@torinome.world",
 "name": "name",
 "role": "editor"
}

4-4-4. 外部連携インタフェース

- 1) [IF301] Google ARCore Geospatial API
- インタフェースの概要
 - ➢ Google が提供する VPS
 - ▶ torinome AR の VPS モードでエレメントを AR 表示する際の位置合わせのために利用
- 本インタフェースを利用した機能
 - ≻ 【FN402】
- その他
 - Unity にパッケージを導入して利用する。詳しくは PLATEAU ドキュメント「ARCore Geospatial API」を参照
- 2) 【IF302】 FIWARE API
- インタフェースの概要
 - ▶ FIWARE が提供するオープンデータを取得するための API
 - ▶ torinome Web 上で GIS データを可視化しワークショップの参考とするために利用
- 本インタフェースを利用した機能
 - ➢ 【FN012】 【FN212】
- リクエスト
 - エンドポイント: https://api.opendata-api-kakogawa.jp/orion/v2.0/entities

- ▶ HTTP メソッド:GET
- ➢ HTTP ヘッダ:

Content-Type : application/json

Accept : application/json

Authorization : Bearer \${アクセストークン}

▶ リクエスト例:

https://api.opendata-api-

kakogawa.jp/orion/v2.0/entities?type=Room&idPattern=.*&attrs=temperature&limit=1000

- その他
 - ▶ <u>加古川市オープンデータ</u> API 開発ガイドを参照
- 3) 【IF303】 Decidim API
- インタフェースの概要
 - ▶ 加古川市の Decidim からデータを取得するための API
 - ▶ torinome Web 上で GIS データを可視化しワークショップの参考とするために利用
- 本インタフェースを利用した機能
 - ▶ 【FN012】 【FN212】
- リクエスト
 - ▶ エンドポイント: https://kakogawa.diycities.jp/api
 - ▶ HTTPメソッド:POST
 - ▶ HTTP ヘッダ:

Content-Type : application/json

▶ リクエスト例:

```
curl -sSH "Content-Type: application/json" ¥ -d '{"query": "{ decidim { version } }"}'
```

¥ https://kakogawa.diycities.jp/api

- その他
 - ▶ Decidim API 開発ガイドを参照

4-5. 実証に用いたデータ

4-5-1. 活用したデーター覧

- 1) 利用した 3D 都市モデル
- 年度:2020年度
- 都市名:加古川市
- ファイル名:
 - LOD1: <u>https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau-28210-kakogawa-shi-2020/resource/8ec3a81f-5968-449d-8a65-08a1271bc3f2</u>
 - LOD2: <u>https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau-28210-kakogawa-shi-</u>2020/resource/2213b85d-e0a6-4b0a-a74d-c87d5c20e3a3
 - LOD2 (テクスチャなし): <u>https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/plateau-28210-kakogawa-shi-2020/resource/2de2a25b-b3d1-48db-a365-067e88272e66</u>
- メッシュ番号:523426,523416,523406,423417,523407(インデックスマップで青色囲いの箇所)



図 4-61 インデックスマップ(加古川市)

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	bldg:Buil	空間属性	DT001	bldg:lod2Solid	建築物の形状を	FN004
LOD1	•	ding				示す立体	
LOD2				DT002	bldg:lod0FootPrint	lod0 接地面	FN004
			主題属性	DT003	bldg:measuredHeight	計測高さ	FN004
				DT004	bldg:usage	用途	FN004
			DT005	bldg:address	住所	FN004	
			DT006	bldg:storeysAboveGround	地上階数	FN004	
				DT007	bldg:storeysBelowGround	地下階数	FN004
				DT008	uro:buildingDetails	建物利用現況	FN004
				DT009	uro:fireproofStructureType	耐火構造種別	FN004
				DT010	gen:stringAttribute	浸水ランク	FN004
				DT011	bldg:usage	用途	FN004
				DT012	bldg:yearOfConstruction	建築年	FN004
				DT013	bldg:storeysAboveGround	地上階数	FN004
				DT014	uro:buildingDetailAttribute/uro:bu	構造種別	FN004
					ildingStructureType		

表 4-15 利用する 3D 都市モデル

- 2) 利用するその他のデータ
- 1. データー覧

表 4-16 利用するその他データ(一覧)

ID	エリア	活用データ	内容	データ	出所	データを利用した機能
	(都市)			形式		(ID)
DT101	加古川市	都市計画 3D	都市計画のモデル	GLB/FBX/PNG/PDF	加古川市	FN004
		モデル/画像				FN005
DT102	加古川市	ワークショ	ワークショップ内	GLB/FBX	素材ダウ	FN004
		ップ用 3D モ	容に合わせた 3D		ンロード	FN005
		デル/画像	モデル		サイト/独	
					自制作	
DT103	加古川市	交通情報(バ	バス停などの位置	GeoJSON	加古川市	FN004
		ス停留所)	情報		FIWARE	FN005
DT104	加古川市	交通情報(駐	駐車場・駐輪場の	GeoJSON	加古川市	FN004
		車場・駐輪	位置情報		FIWARE	FN005

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

		場)				
DT105	加古川市	交通量(車両・	平日・休日の交通	GeoJSON	加古川市	FN004
		歩行者)	量調査結果			FN005
DT106	加古川市	施設情報(介	介護関連施設など	GeoJSON	加古川市	FN004
		護)	の位置情報		FIWARE	FN005
DT107	加古川市	施設情報(児	児童・福祉関連施	GeoJSON	加古川市	FN004
		童・福祉)	設などの位置情報		FIWARE	FN005
DT108	加古川市	施設情報(生	学校、病院などの	GeoJSON	加古川市	FN004
		活)	位置情報		FIWARE	FN005
DT109	加古川市	施設情報(都	公園などの位置情	GeoJSON	加古川市	FN004
		市公園)	報		FIWARE	FN005
DT110	加古川市	AED 設置情	AED 設置情報	GeoJSON	加古川市	FN004
		報			FIWARE	FN005
DT111	加古川市	見守りカメ	見守りカメラ設置	GeoJSON	加古川市	FN004
		ラ設置場所	場所		FIWARE	FN005
DT112	加古川市	建物利用現	建物利用現況のメ	GeoJSON	加古川市	FN004
		況	ッシュ		FIWARE	FN005

2. データサンプル(イメージ)

ID	活用データ	サンプル・イメージ
DT101	都市計画 3D モデル/画像	<image/>
		同時の日本の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の目前の

表 4-17 利用するその他データ(サンプル)

DT102	ワークショップ用 3D モデ ル/画像	同時の日本の目的には、1000000000000000000000000000000000000
DT103	交通情報(バス停留所)	図 4-64 奈通情報 (公文停留町)
DT104	交通情報(駐車場・駐輪 場)	PARTINE (FORTHOR)

DT105	交通量(車両・歩行者)	
		<image/> <caption></caption>
DT106	施設情報(介護)	<image/> <caption></caption>
DT107	施設情報(児童・福祉)	<image/> 図 4-68 施設情報(児童・福祉)

DT108	施設情報(生活)	<image/> <caption></caption>
DT109	施設情報(都市公園)	図 4-70 施設情報(都市公園)
DT110	AED 設置情報	図 4-71 AED 設置場所

DT111	見守りカメラ設置場所	W 4-72 見守りカメラ設置場所
DT112	河川情報	<complex-block></complex-block>

4-5-2. 生成・変換したデータ

ID	システムに入力する	用途	処理内容	データ処理ソ	活用データ	データを利用
	データ(データ形			フトウェア	(データ形	した機能
	式)				式)	(ID)
DT201	地域情報データ	torinome のエ	Excel、CSV	Python	地域情報デー	FN004
	(CZML)	レメントとし	ファイルでタ		タ(CZML)	
		て登録しワー	を Python を			
		クショップで	利用して			
		参照する	CZML 形式に			
			変換			
DT202	地域情報メッシュデ	torinome のエ	QGIS を利用	QGIS	地域情報メッ	FN004
	ータ(GeoJSON)	レメントとし	してメッシュ		シュデータ	
		て登録しワー	形式のデータ		(GeoJSON)	
		クショップで	を GeoJSON			
		参照する	に変換			
DT203	建物・施設 3D モデ	torinome のエ	Blender で 3D	Blender	建物・施設	FN004
	ル(GLB)	レメント及び	モデルを作成		3D モデル	
		アプリでの	又は編集		(GLB)	
		AR コンテン				
		ツとして表示				
		する				

表 4-18 生成・変換するデータ

4-6. ユーザインタフェース

4-6-1. 画面一覧

4-6-1-1. torinome Web

ID	連携(ID)	画面名	画面	ū説明	画面を表
					示した機
					能(ID)
SC001	SC002	認証画面	•	メールアカウントとパスワードで認証する	FN101
SC002	SC001	メインビュー	•	エレメントを表示する 3D マップを表示する	FN102
	SC003		•	エレメントリストを地図上に重ね合わせて表	FN103
				示する	FN105
			•	エレメントの登録、編集、閲覧などを行う	
SC003	SC002	エレメント登録/編	•	任意の場所をクリックしてエレメントを新規	FN104
		集		登録する	
			•	エレメントの説明、ファイル、位置情報、高さ、	
				回転などの属性情報を編集する	
SC004	SC002	エレメント削除	•	エレメントリストからエレメントを選択して	FN105
				削除する	
SC005	SC002	カタログ	•	3D 都市モデル/3D モデルをリストから選択し	FN107
				てプロジェクトにインポートする	
SC006	SC002	シーン	•	シーンを新規作成する	FN108
			•	シーンリストからシーンを選択して表示する	

表 4-19 torinome Web 画面一覧

4-6-1-2. torinome 管理ツール

ID	連携(ID)	画面名	画面	画面説明	
					示した機
					能(ID)
SC101	SC102	認証画面	•	メールアカウントとパスワードで認証する	FN201
SC102	SC101	プロジェクト管理	•	プロジェクト一覧を表示する	FN202
			•	プロジェクトの作成/編集/削除を行う	
SC103	SC101	エレメント管理	•	エレメントリストを表示する	FN206
	SC102		•	エレメントリストを CSV ファイルでダウンロ	FN207
				ードする	FN208

表 4-20 torinome 管理ツール 画面一覧

r	1		1		
			•	エレメントを CSV ファイルで登録する	
SC104	SC103	QR マーカー管理	•	torinome AR 用の QR マーカー用の ID を登録	FN211
				する	
			•	torinome AR 用の QR マーカーに表示するリ	
				ソースファイルを設定する	
SC105	SC102	プラナー管理	•	torinome Planner のプラナーセットの設定を	FN203
				する	
SC106	SC102	プラナーカード管	•	torinome Planner の画像マーカーリストを表	FN205
		理		示する	
			•	画像マーカーを登録する	
			•	画像マーカーに表示するリソースファイルを	
				設定する	
SC107	SC102	画像マーカー管理	•	torinome Planner の画像マーカーリストを表	FN205
				示する	
			•	画像マーカーを登録する	
			•	画像マーカーに表示するリソースファイルを	
				設定する	
SC108	SC102	リソース管理	•	リソースファイルの一覧を表示する	FN209
			•	リソースファイルの一覧を CSV ファイルでダ	FN210
				ウンロードする	
SC109	SC102	アカウント登録	•	アカウントの追加、削除を行う	FN201
SC110	SC102	外部データ取込	•	連携済みの外部のデータセンターからカタロ	FN212
				グで選択可能なデータを設定する	

4-6-1-3. torinome AR

表 4-21 torinome AR 画面-	一覧
------------------------	----

ID	連携(ID)	画面名	画面	画面説明	
					示した機
					能(ID)
SC201	SC202	認証画面	•	接続先 QR コードを読み込み、設定する	FN301
			•	メールアカウントとパスワードで認証する	
SC202	SC201	プロジェクト設定	•	プロジェクト QR コードを読み込み、設定する	FN302
	SC203				
SC203	SC201	メインビュー	•	QR コードをマーカーとして AR を表示する	FN403
		(QR)			
SC204	SC201	メインビュー	•	VPS で位置合わせをして AR を表示する	FN402

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

		(VPS)			
SC205	SC203	エレメントリスト	•	表示可能なエレメントの一覧を表示する	FN401
	SC204				
SC206	SC203	写真/動画撮影	•	写真/動画を撮影する	FN305
	SC204				
SC207	SC203	写真/動画登録	•	写真/動画を位置情報付きで torinome にアッ	FN305
	SC204			プロードする	
SC208	SC203	ピン登録	•	コメント(ピン)を位置情報付きで torinome	FN306
	SC204			にアップロードする	
SC209	SC203	AR 位置調整	•	表示された AR の高さを変更する(VPS)	FN404
	SC204		•	表示された AR の位置を補正する(QR)	

4-6-1-4. torinome Planner

ID	連携(ID)	画面名	画面	画面説明	
					示した機
					能(ID)
SC301	SC302	認証画面	•	接続先 QR コードを読み込み、設定する	FN301
			•	メールアカウントとパスワードで認証する	
SC302	SC301	プロジェクト設定	•	プロジェクト QR コードを読み込み、設定する	FN302
	SC303				
SC303	SC302	グループ選択	•	torinome の同期先のグループを選択又は新規	FN304
	SC304			作成する	
SC304	SC303	メインビュー	•	位置情報マーカーを読み込み、設定する	FN501
	SC305		•	マーカーを読み込み、AR を表示する	FN502
SC305	SC304	モデル登録/削除	•	マーカー上のモデルをタップして torinome に	FN503
				登録する	
			•	torinome に登録されたモデルを削除する	
			•	表示スケールを変更する	

表 4-22 torinome Planner 画面一覧

4-6-1-5. torinome VR

ID	連携(ID)	画面名	画面	画面説明	
					示した機
					能(ID)
SC401	SC402	認証画面	•	メールアカウントとパスワードで認証する	FN301
SC402	SC401	プロジェクト選択	•	プロジェクトを選択する	FN302
SC403	SC402	グループ選択	•	torinome の同期先のグループを選択又は新規	FN304
				作成する	
SC404	SC403	基準位置設定	•	空間に基準位置を手動で設定する	FN601
	SC405				
SC405	SC404	メインビュー	•	プラナー設定の緯度・経度情報を基準位置とし	FN602
	SC406			てプロジェクトに登録されているエレメント	
				を空間に表示する	
SC406	SC405	エレメント登録	•	プロジェクトに登録済みのエレメントを編集、	FN603
				複製、削除する	
			•	プリセットされているモデルをエレメントと	
				して配置する	

表 4-23 torinome VR 画面一覧

4-6-2. 画面遷移図

1) torinome 画面遷移図



図 4-74 torinome Web 画面遷移図

2) torinome 管理ツール画面遷移図



図 4-75 torinome 管理ツール画面遷移図

3) torinome AR 画面



図 4-76 torinome AR 画面遷移図

4) torinome Planner 画面



図 4-77 torinome Planner 画面遷移図

5) torinome VR



図 4-78 torinome VR 画面遷移図

4-6-3. 各画面仕様詳細

4-6-3-1. torinome Web 画面

- 1) 【SC001】認証画面
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ メールアカウントとパスワードで認証する
- 画面イメージ

図 4-79 認証画面のイメージ

- 2) 【SC002】メインビュー
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ エレメントを表示する 3D マップを表示する
 - ▶ エレメントリストを地図上に重ね合わせて表示する
 - ▶ エレメントの登録、編集、閲覧などを行う
- 画面イメージ



図 4-80 メインビュー画面のイメージ

- 3) 【SC003】エレメント登録/編集
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 任意の場所をクリックしてエレメントを新規登録する
 - ▶ エレメントの説明、ファイル、位置情報、高さ、回転などの属性情報を編集する
- 画面イメージ

タイトル	91 FILEX DUCKEE	
グループ	グループを入力してください	
詳細		
詳細を入り		
URL	URLを入力してください	
ピン表示		
FILE	ファイルを選択 選択さ…いません	.]
位置		
経度	139.7466795718667	
緯度	35.68412375556281	
高さ	64.15523062231775	
回転	R	
Heading		
Pitch	0	
Roll		_
スケール	100	
	Cancel	K

図 4-81 エレメント登録/編集画面のイメージ

- 4) 【SC004】エレメント削除
- ● 画面の目的・概要

▶ エレメントリストからエレメントを選択して削除する

画面イメージ



図 4-82 エレメント削除画面のイメージ

- 5) 【SC005】カタログ
- 画面の目的・概要
 - ▶ 3D都市モデル/3Dモデルをリストから選択してプロジェクトにインポートする
- 画面イメージ

Sign-out	1910.100		
	₩S3_Ŧ—᠘C		
٥	(ታቃር	ляолу 🔀	
	• ø 32DI	し 盟 (4)周辺モナル PLAIEAUテライン	
+	∞ ø y2EF ·	- U III Building	
			AL MELT
	• ø activity		
	• ø work ·		
1 200	■ G II Google Photorealistic	□ □ 中央区-低解像度テクスチャ	7
-			
2		□ 图 八王子市-LOD1	
-		□ 圆 八王子市-LOD2	4
_		□ 圆 八王子市南大沢	1
		□ □ 八王子市南大沢-テクスチャ	-
		□ □ 八王子市南大沢-低解像度テクスチャ	
-		□ 圓 兵庫県加古川市-LOD2	
			20
		□ 圓 千代田区-テクスチャ	
F	T	□ Ⅲ 千代田区-低解像度テクスチャ	and the second
HALO			-
OCES			0
	<1 • Nov 18 :	23 16:00:00 UTC Nov 18 2023 20:00:00 UTC Nov 19 2023 00:00:00 UTC Nov 19 2023 04:00:00 UTC Nov 19 20	23 08 5 7

図 4-83 カタログ画面のイメージ

- 6) 【SC006】 シーン
- 画面の目的・概要
 - ▶ シーンを新規作成する
 - ▶ シーンリストからシーンを選択して表示する
- 画面イメージ



図 4-84 シーン画面のイメージ



図 4-85 Decidim 上で共有された公開シーンの画面イメージ

4-6-3-2. torinome 管理ツール画面

- 1) 【SC101】認証画面
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ メールアカウントとパスワードで認証する
- 画面イメージ

Sign in with email Email	

図 4-86 認証画面のイメージ

- 2) 【SC102】プロジェクト管理
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ プロジェクト一覧を表示する
 - ▶ プロジェクトの作成/編集/削除を行う
- 画面イメージ

torinome						
Project Resource Marker Planner set	Projects				+ Add	Edit
	LAND.	VEWERLINK		READONCY		• Label
	project.4	siewer 🗹 1	ø 11	false		silvadonly
	project5	viewer 🗹 I	B 35	false	100000000000000000000000000000000000000	
	Resiectó	viewer 😢 I	9 11	false	the set of the schemester	
	project7	viewer 🗹 🛛	a 15	false	121020-001 001 001 00100-001000	
	project8	viewer 🖒 (9 33	false	NUMBER OF STREET, STRE	
	project9	viewer 🖒 (a 11	false		
	torinome	niemer 🗹 🛛	9 11	false		
Sign-out	<u>広集Planner于七用</u>	viewer 😢 I	9 H	false		Cancel Register

図 4-87 プロジェクト管理画面のイメージ

- 3) 【SC103】エレメント管理
- 画面の目的・概要
 - ▶ エレメントリストを表示する
 - ➤ エレメントリストを CSV ファイルでダウンロードする
 - ▶ エレメントをCSVファイルで登録する
- 画面イメージ



図 4-88 エレメント管理画面のイメージ

- 4) 【SC104】QRマーカー管理
- 画面の目的・概要
 - ▶ torinome AR 用の QR マーカー用の ID を登録する
 - ▶ torinome AR 用の QR マーカーに表示するリソースファイルを設定する
- 画面イメージ



図 4-89 QR マーカー管理画面のイメージ

- 5) 【SC105】プラナー管理
- 画面の目的・概要
 - ▶ torinome Planner のプラナーセットの設定をする
- 画面イメージ

Resource Marker	Planner Set						Edit
Planner set	_A00	and to be	Line and the assessed	C101.00001	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Name
	Chukan	100	15.5	0.05	0.05		LargeCard
	(and and	100	110	0.075	0.075	International Advancements of	Map Scale
	- Personal	100					200
	Shanceo	100	.0.3	0.0%	0.06		Location Height
	worldsquare_Ckukan	20	35.5	0.06	0.06	to the other sectors and the sector	11
							Start Lon
							132.4604762050357
							Start Lat
							34.39495213620061
							EndLos
							132.461343100449
							EndLat
							34.35409220470761
							Card Haight
							0.075
							Cant Width
							0.075

図 4-90 プラナー管理画面のイメージ

- 6) 【SC106】プラナーカード管理
- 画面の目的・概要
 - ▶ torinome Planner の画像マーカーリストを表示する
 - ▶ 画像マーカーを登録する
 - ▶ 画像マーカーに表示するリソースファイルを設定する
- 画面イメージ

W torinome				Sign Out
tormonic	Planner Cards	Edit		
Projects			+ Add Batch Add	Resource Delete
Planner Sets Planner Cards Markers	#3 単 まの理想 たanotestcard marker12.png png 上	Card_name_23115 #00 八王子市地域づくり 推進基本方針 jpg	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	Name name Marker ID Resource ID
	card_name_23116 glb	card_name_23116 glb	card_name resource_name glb	Cancel Register

図 4-91 プラナーカード管理画面のイメージ
- 7) 【SC107】画像マーカー管理
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ torinome Planner の画像マーカーリストを表示する
 - ▶ 画像マーカーを登録する
 - ▶ 画像マーカーに表示するリソースファイルを設定する
- 画面イメージ



図 4-92 画像マーカー管理画面のイメージ

- 8) 【SC108】リソース管理
- 画面の目的・概要
 - ▶ リソースファイルの一覧を表示する
 - ▶ リソースファイルの一覧を CSV ファイルでダウンロードする
- 画面イメージ



- 9) 【SC109】アカウント登録
- 画面の目的・概要
 - ▶ アカウントの追加、削除を行う
- 画面イメージ

torinome			(Sign Out)
	Accounts		Add ボタンから アカウント を追加できます
Projects		+ Add	行を選択すると編集、削除ができます
Resources	ID	Role	
Planner Sets Planner Cards	aaaaaa@aaaa.co.jp	管理者	
Markers	bbbbbb@aaaa.co.jp	編集者	
<u>Accounts</u>			

図 4-94 アカウント登録画面のイメージ

- 10) 【SC110】 外部データ取込
- 画面の目的・概要
 - ▶ 連携済みの外部のデータセンターからカタログで選択可能なデータを設定する
- 画面イメージ

torinome			l C
	Provider Integration		
Projects	Fiware Decidim		
Resources	AFD設置施設(救命サポートステーション(一般事業所))	+ Import	
Planner Sets	AFD設置施設(物金サポートステーション(市際連施設))	+ Import	
Planner Cards			
Markers	AED設置施設(中施設)	+ import	
<u>Users</u>	かこがわウェルピーポイント加盟店	+ Import	
Provider Integration	かこバス_東加古川ルート停留所	+ Import	
	かこバス_鳩里・尾上ルート停留所	+ Import	
	かこバス_浜手ルート停留所	+ Import	
	かこバス_別府ルート停留所	+ Import	
	スズメバチ駆除費補助金に係る指定業者	+ Import	
	河川情報	+ Import	
	河川情報(外部リンク)	+ Import	
	官兵衛と光ゆかりの史跡	+ Import	
	犬の登録等事務委託動物病院	+ Import	



図 4-96 Decidim 連携の表示イメージ

4-6-3-3. torinome AR 画面

- 1) 【SC201】認証画面
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 接続先 QR コードを読み込み、設定する
 - ▶ メールアカウントとパスワードで認証する
- 画面イメージ

User ID Password	torinome UserID Password	
設定フ	Login Scan アイルを読み込みました。 torinome-demo	

図 4-97 認証画面のイメージ

- 2) 【SC202】プロジェクト設定
- 画面の目的・概要
 - プロジェクト QR コードを読み込み、設定する
- 画面イメージ

torinome
AMICOLDI-ATSIA AMICO-BOAT-THE SPETANDA ATSIATONE TAND-AAND-AAND-AAND-OCDI-ON/COMMAN-AND I Decha 2010-30x89-40x82-80364-80490e05040xaf 1710e0002-204ec-4083-01360-5640203480482
Start Scan

図 4-98 プロジェクト設定画面のイメージ

- 3) 【SC203】メインビュー (QR)
- 画面の目的・概要
 QR コードをマーカーとして AR を表示する
- 画面イメージ



図 4-99 メインビュー (QR) 画面のイメージ

- 4) 【SC204】メインビュー (VPS)
- 画面の目的・概要
 - ▶ VPS で位置合わせをして AR を表示する
- 画面イメージ



図 4-100 メインビュー (VPS) 画面のイメージ

- 5) 【SC205】エレメントリスト
- 画面の目的・概要
 - ▶ 表示可能なエレメントの一覧を表示する
- 画面イメージ



図 4-101 エレメントリスト画面のイメージ

- 6) 【SC206】写真/動画撮影
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 写真/動画を撮影する
- 画面イメージ



図 4-102 写真/動画撮影画面のイメージ

- 7) 【SC207】写真/動画登録
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 写真/動画を位置情報付きで torinome にアップロードする
- 画面イメージ



図 4-103 写真/動画登録画面のイメージ

- 8) 【SC208】ピン登録
- 画面の目的・概要

▶ コメント(ピン)を位置情報付きで torinome にアップロードする

● 画面イメージ



図 4-104 ピン登録画面のイメージ

- 9) 【SC209】AR 位置調整
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 表示された AR の高さを変更する(VPS)
 - ▶ 表示された AR の位置を補正する(QR)
- 画面イメージ



図 4-105 AR 位置調整画面のイメージ

4-6-3-4. torinome Planner 画面

- 1) 【SC301】認証画面
- ● 画面の目的・概要
 - ▶ 接続先 QR コードを読み込み、設定する
 - ▶ メールアカウントとパスワードで認証する
- 画面イメージ

Lisor ID	torinome	
Password	Login Scan	
設定フ	'アイルを読み込みました。 torinome-hiroshima	

図 4-106 認証画面のイメージ

- 2) 【SC302】プロジェクト設定
- ● 画面の目的・概要
 - プロジェクト QR コードを読み込み、設定する
- 画面イメージ

Reset		
	Project QR code	×
	Project ID:	
	false	

図 4-107 プロジェクト設定画面のイメージ

- 3) 【SC303】 グループ選択
- 画面の目的・概要
 - ▶ torinomeの同期先のグループを選択又は新規作成する
- 画面イメージ



図 4-108 グループ選択画面のイメージ

- 4) 【SC304】 メインビュー
- 画面の目的・概要
 - ▶ 位置情報マーカーを読み込み、設定する
 - ▶ マーカーを読み込み、ARを表示する
- 画面イメージ



図 4-109 メインビュー画面のイメージ

- 5) 【SC305】モデル登録/削除
- 画面の目的・概要
 - ▶ マーカー上のモデルをタップして torinome に登録する
 - ▶ torinome に登録されたモデルを削除する
 - ▶ 表示スケールを変更する
- 画面イメージ



図 4-110 モデル登録/削除画面のイメージ

4-6-3-5. torinome VR 画面

- 1) 【SC401】認証画面
- 画面の目的・概要
 メールアカウントとパスワードで認証する
- 画面イメージ



図 4-111 認証画面のイメージ

- 2) 【SC402】プロジェクト選択
- 画面の目的・概要

▶ プロジェクトを選択する

画面イメージ



図 4-112 プロジェクト選択画面のイメージ

- 3) 【SC403】 グループ選択
- 画面の目的・概要
 - ▶ torinome の同期先のグループを選択又は新規作成する
- 画面イメージ



図 4-113 グループ選択画面のイメージ

- 4) 【SC404】基準位置設定
- ● 画面の目的・概要
 - ➢ 空間に基準位置を手動で設定する
- 画面イメージ



図 4-114 基準位置設定画面のイメージ

- 5) 【SC405】 メインビュー
- ● 画面の目的・概要
 - プラナー設定の緯度・経度情報を基準位置としてプロジェクトに登録されているエレメントを空間 に表示する
- 画面イメージ



図 4-115 メインビュー画面のイメージ

- 6) 【SC406】エレメント登録
- 画面の目的・概要
 - プロジェクトに登録済みのエレメントを編集、複製、削除する
 - プリセットされているモデルをエレメントとして配置する
- 画面イメージ



図 4-116 エレメント編集画面のイメージ

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 4-117 システムの利用フロー

 ワークショップで利用するコンテンツを torinome に事前登録し、ワークショップのデザインに合わせて torinome、torinome AR、torinome Planner を組み合わせてワークショップを実施する

ワークショップ中に創出したアイデアや参加者のコメントをリアルタイムで登録し、最終結果として保存する

4-7-2. 各画面操作方法

- 1) プロジェクトの作成-torinome 管理ツール
- torinome 管理ツールのプロジェクト画面で「+Add」ボタンを押下してプロジェクトを新規作成し、 「Register」ボタンを押下してプロジェクトを作成する

torinome							
Project Resource Marker Planner set	Projects					+ Add	Add
	LABEL	VIEWER LINK		READONLY	10		Label
	<u>₩53. ₹ - /4A</u>	viener 🗹 🏮	10	false			
	W\$3_F-48	viewer 🗹 👂	58	false			L sussionly
	<u>₩53 #-44</u>	vieweir 🗹 🏮	22	faise			
	WS3_₹—440	viewer 🗹 🌘	28	faise			
	<u>W53.事例用</u>	viewer 🗹 🏮	н	faise			
	catalog	viewer 🗹 👂	28	false			
	develop	viewer 🗹 🌘	35	false			
	project1	viewer 🗹 👂	58	false			
Sign-out	project10	viewer 🗹 🌘	55	false			Cancel Register

図 4-118 プロジェクトの作成方法

- 2) 3D 都市モデルのインポート-torinome
- 作成したプロジェクトのメインビューから「カタログ」ボタンを押下して、該当地域の 3D 都市モデルを 「+」ボタンを押下してプロジェクトにインポートする



図 4-119 3D 都市モデルのインポート方法

- 3) エレメントを登録-torinome
- 3D マップ上の任意の場所を右クリックし、ワークショップに必要なコンテンツ(3D モデル /JSON/CZML/画像/動画/テキストなど)をエレメントとして登録する



図 4-120 3D エレメントの登録方法

- 4) QR マーカーの準備-torinome 管理ツール
- torinome 管理ツールの QR マーカー管理画面から「+Add」を押下し、「Register」ボタンで QR マーカー を作成する。AR 表示させるコンテンツファイルのひも付けを行う

H	ome / QR	Code			UserName SignOut
ç	(R Cod	es			dit
	Name (٩	Add	Down
	Name	Value	QR	D	laa
	aaa	hoge	=	Va	lue
	bbb	hoge			
	ccc	hoge	22		Select Element (2 selected)
	ddd	hoge	22	and an	
	eee	hoge	=		
	fff	hoge	==		
	ggg	hoge	22	the second se	
	hhh	hoge	==	and the second sec	
	iii	hoge		and the second sec	
	jiji	hoge	22	and the second sec	
				(Cancel Register

図 4-121 QR マーカーの準備方法

- 5) プラナー設定-torinome 管理ツール
- torinome 管理ツールのプラナー設定画面から「+Add」を押下し、ベースの地図のスケール(縮尺、北西・ 南東の2点の緯度・経度、高さ、マーカーサイズ(実寸)を入力し「Register」ボタンを押下して登録す る

torinome						
Project Resource Marker Planner set	Planner Set					Add
	2004	HAP SCALE	LOCATION HEIGHT	CARD HEIGHT	CARD WIDTH	Name
	Gkukan	100	35.5	0.06	0.06	
	LargeCard	100	37	0.075	0.075	Map Scale
	SmallCard	100	35.5	0.06	0.06	
	worldsquare_Gkukan	20	35.5	0.06	0.06	Location Height
Sign-out						Start Lon 0 Start Lat 0 Start Lat 0 End Lat 0 Card Height

図 4-122 プラナー設定方法

- 6) 画像マーカーの準備-torinome 管理ツール
- torinome 管理ツール上で torinome Planner に使う AR カードの画像マーカーを登録し、3D モデルをひ も付ける



- 7) VPS による現地 AR の閲覧-torinome AR
- torinome AR を起動しコンテンツを用意したプロジェクトに接続
- エレメントリストからグループを選択
- メインビュー (VPS) を利用し現地で可視化する



図 4-124 VPS による現地 AR の閲覧方法

- 8) QR による現地 AR の閲覧 -torinome AR
- torinome AR を起動しコンテンツを用意したプロジェクトに接続
- エレメントリストからグループを選択
- メインビュー(QR)で設定済みの QR マーカーを利用して現地で可視化する



図 4-125 QR による現地 AR の閲覧方法

- 9) 画像/動画の登録-torinome AR
- 写真(スクリーンショット)及び動画を撮影し、torinome にアップロードする
- すぐアップロード「Upload」するか、まとめて後でアップロード「Later」を選択する



図 4-126 画像/動画の登録方法

10) AR カードで 3D モデル登録-torinome Planner

- ベースの白地図上にカードを配置し、3D モデルを AR で可視化する
- 表示されたモデルをタップし、相対位置から緯度・経度を換算して torinome に保存する



図 4-127 3D AR カードを用いた 3D モデル登録方法

- 11) ワークショップ結果の追加-torinome
- ワークショップの議論対象となっている場所を右クリックし、コメントや参考画像などを都度 torinome に登録する



図 4-128 ワークショップ結果の追加方法
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	安定動作時間	•	ワークショップが実業務と同などの工数を要するた
				め、5 時間程度の安定動作時間を確保すること
性能・拡張性	NR002	データの読み込み	•	10 秒以上掛かる場合はローディングやステータス
				バーを表示すること
	NR003	VR フレームレート	•	torinome VR におけるフレームレートは 72fps を可
				能な限り維持する
			•	フレームレートが 72fps を下回る場合は、カメラの
				描画距離のしきい値を動的に下げるなどの処理を行
				ð
運用・保守性	NR004	データの保全	•	ワークショップで必要な期間、データの閲覧・編集
				が可能であること

- 1) 【NR001】安定動作時間
- 本非機能要件を適用するシステム
 - ▶ torinome 基本システム
- 目標値
 - ▶ 5時間程度
- 設定理由

ワークショップ当日の準備及び実施の所要時間を5時間程度と想定

- 評価方法
 - 5時間のシステム連続稼働を2回行い、システムダウンや、HW001のPCのフリーズが発生しない ことを確認する

uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

- 2) 【NR002】データの読み込み
- 本非機能要件を適用するシステム
 - torinome AR / torinome Planner
- 目標値
 - ▶ 10秒以上
- 設定理由
 - ▶ ユーザ体感上の限界値を10秒と想定
- 評価方法
 - ▶ データ読み込みが 10 秒以上発生するデータを作成しローディング画面が表示することを確認する
- 3) 【NR003】 VR フレームレート
- 本非機能要件を適用するシステム
 - ➢ torinome VR
- 目標値
 - ➤ 72fps
- 設定理由

Meta Quest 3 推奨値

- 評価方法
 - > 72fps を下回るデータを用い表示内容・領域が変更されていることを確認する
- 4) 【NR004】データの保全
- 本非機能要件を適用するシステム
 - ▶ torinome 基本システム
- 目標値
 - ▶ 半年
- 設定理由
 - > 一連のワークショップは年度単位で計画実施されるのが通例となっている
- 評価方法
 - > システムログで半年以上、閲覧、編集ができることを確認する。

6. 品質

6-1. 機能要件の品質担保

対象プロセス/	品質評価項目	目標値	期間の単位	アクティビティ
サブシステム				
torinomeーAR アプ	入出力対応	入出力の一致	2024年6月~7月	結合テストによる検
リ間のデータ連携				証
ワークショップ用デ	UI	オペレータ目線の意見	2024 年 6 月~9 月	プレワークショップ
ータ準備				で検証
ワークショップでの	UI	参加者目線の意見(満足	2024年6月~9月	プレワークショップ
アプリ利用		度)		で検証

表 6-1 機能要件の品質担保方針

6-2. 非機能要件の品質担保

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		
torinome 基本シス	安定動作時間	5 時間	2024年10~11月	運用テストによる検証		
テム						
torinome AR	データ読み込み	10 秒	2024年10~11月	運用テストによる検証		
torinome Planner						
torinome VR	VR フレームレー	72fps	2024年10~11月	運用テストによる検証		
	٢					
torinome 基本シス	データの保全	半年	2024年6~12月	システムログによる検		
テム				証		

表 6-2 非機能要件の品質担保方針

7. 実証技術の非機能要件の検証

7-1. 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

7-2. KPI

カテゴリ	ID	項目	詳細
可用性	NR001	安定動作時間	ワークショップが実業務と同等の工数を要するため、5時
			間程度の安定動作時間を確保すること
性能・拡張性	NR002	データの読み込み	10 秒以上かかる場合はローディングやステータスバーを
			表示すること
	NR003	VR フレームレート	torinome VR におけるフレームレート 72fps を可能な限
			り維持する
			下回る場合は、カメラの描画距離のしきい値を動的に下
			げるなどの処理を行う
運用・保守性	NR004	データの保全	ワークショップで必要な期間データの閲覧・編集が可能
			であること

表 7-1 非機能要件の KPI 一覧

7-2-1. 検証方法と検証シナリオ

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
torinome 基本システム	安定動作時間	5 時間	2024/10~11 月	システムログの計測
torinome AR	データ読み込み	10 秒	2024/10~11 月	システムログの計測
torinome Planner				
torinome VR	VR フレームレート	72fps	2024/10~11 月	システムログの計測
torinome 基本システム	データの保全	半年	2024/6~12 月	システムログによる実
				証

表 7-2 非機能要件の検証方法

7-2-2. 検証結果

実証実験を実施するに当たり、基本システムの安定動作時間及びデータの読込速度については目標値を達成で きたが、Meta Quest 3 でのフレームレートが未達であった。特に透過テクスチャを多用するモデルを利用し た際には極端に描画負荷が上がるため、モデルを差し替えることや乱用を避ける等のコミュニケーション対応 を行ったため実証への影響はなかった。

表 7-3 検証結果サマリー

赤セル:達成

青セル:未達

			41 -	
検訨内容	評価指標・KPI	目標値	結果	示唆
	内内我/6叶眼	с <u>п+ в</u> в		
torinome 基本	女正動作时间	5	24	● 女正して日標値を超える時间の稼働をした
システム				
torinome AR	データ読込	10 秒	10 秒	● 十分高速にデータを読み込むことができた
torinome				
Planner				
torinome VR	VR フレームレ	72fps	45fps	● 描画負荷の高いモデル (透過テクスチャを多
	— F			用している樹木モデル)を利用した際には、
				目標に達しなかったが、モデルを差し替える
				等により使用可能であり、実証への影響はな
				かった
torinome Web	データの保全	半年	0	● 半年以上経過したデータの閲覧・編集を確認
				できた

8. ワークショップの概要

8-1. ワークショップの全体像

本プロジェクトでは、デジタルツールを活用したワークショップを加古川市で実施し、ワークショップを通し て、デジタルツールの有用性の評価を行う。また、運営者に対しては、デジタルツールに加えて今年度作成し たワークショップ運営マニュアル⁶のわかりやすさについての評価を行う。

- エリア関係者ワークショップ 市職員を中心に道路利活用の具体案を討議し R7 社会実験に向けた課題の抽出と解決案を討議する。具 体化に向けた他所での道路利活用事例を紹介し、torinome Web 上の加古川駅周辺に家具やアイテムを 配置しイメージを膨らませる。また市民向けワークショップで活用する torinome AR を実際に会場に面 したアーケード内で体験する。
- 第1回市民向けワークショップ 市が掲げる「<u>加古川駅周辺エリアビジョン(案)</u>」、過年度の実証実験の成果や課題などを torinome Web を使いながら考え、駅周辺のありたい姿や活用アイデアを議論する。
- 第2回市民向けワークショップ
 第1回ワークショップで得られた活用アイデアを基に、torinome Planner を用いて空間に配置し、現地 で体験しながら検討する。



図 8-1 ワークショップの全体像

⁶ ワークショップ運営マニュアル:https://hololab.co.jp/torinome/docs/torinome_manual.pdf

8-2. ワークショップの背景

加古川市は、JR加古川駅に程近い場所に一級河川加古川の大自然が広がる同市特有の魅力を活かした取組と して「かわまちづくり」を推進しており、加古川河川敷の「かわ空間」と「まち空間」が融合する魅力的な空 間に生まれ変わることを目指している。

駅〜河川敷にかけては「加古川駅周辺エリアビジョン(案)」において『重要動線(ウォーカブル軸(案))』に 位置付けられており、将来イメージとして『駅と河川敷を結ぶストレスフリーなウォーカブル動線』を目指し ている。



図 8-2 ワークショップ対象エリア

表 8-1 対象エリアの詳細

項目	説明
所在	兵庫県加古川市 駅周辺~加古川橋地域
面積	約 53ha

8-3. ワークショップの目的

加古川市が策定した「加古川駅周辺エリアビジョン(案)」をもとに、かわまちづくり計画、駅周辺まちづく りの市民理解を高めるためワークショップを開催する。また、令和8年以降に加古川市で実施が予定されてい る実証計画に向けて、「ウォーカブル」の視点からあるべき姿、望ましい機能など市民からのアイデアを得る ことを目的とする。

また、各ワークショップ後に Decidim 上に成果を公開し、参加者だけではなく、広く一般市民も議論に参加で きる場を提供することにより、継続的なまちづくりへの市民参加を促すことをめざす。

8-4. ターゲット参加者

項目		詳細		
参加者の	年齢	10代~		
属性	性別	不問		
	職業	不問		
居住地		市内在住者 50%以上		
IT リテラシー		一定の理解・興味がある人を中心とする		
	GIS リテラシー	不問		
	ワークショップへの	まちづくりワークショップに参加実績のない新規参入者を奨励		
	参加頻度			
参加者属性の理由		● 今後の汎用性も踏まえ、ワークショップへ属性制限は設けない		
		● 若年~働き盛り層に参加してもらうことで参加者の多様性を担保		
		し、より広い市民参加のまちづくりを実現する		

表 8-2 ターゲット参加者

8-5. 運営者

表 8-3 運営者の属性・人数

役割	担当企業	人数
ファシリテータ	日建設計、日建設計総研	3
オペレータ	ホロラボ	2
会場設備の準備・設定	大阪公立大学	2
運営支援(トラブルシューティング)	ホロラボ	3

8-6. 主催者

表 8-4 主催者の属性・人数

具体名称	部署	役職	担当業務	人数
兵庫県加古川市役所	企画広報課	課長	加古川駅周辺まちづ	1
			くり推進	
		職員	政策推進	1

8-7. ワークショップの詳細(エリア関係者向け)

8-7-1. 開催目的

加古川市職員、及びまちづくり関係者を対象に本システムを用いて R7 社会実験に向けた課題の抽出と解決案 を討議すると同時に、システムをつかったワークショップを体験し、市民向けのワークショップのプログラム の策定の参考とする。

8-7-2. プログラム

プログラム	タイム	利用システム	内容
	テーブル		
集合	13:55	-	集合
本日の進め方	14:00-14:05	-	本日の進め方、使うツールの紹介
前提のインプット	14:05-14:15	-	加古川駅周辺の課題/エリアビジョンの考え方/
(加古川市)			現在と今後の取組/道路利活用事例
			※torinome Web/ Planner を使って道路活用事
			例を可視化する
道路活用事例の紹	14:15-14:30	torinome Web	他地域での道路活用事例を紹介
介 (NSRI/NS)		torinome Planner	● 事例を参考に torinome Web 上に再現し
			た空間をプロジェクターと iPad で操作し
			てもらいながら体験
			● torinome Planner を使って 1/20 スケール
			で体験
道路活用事例 AR	14:30-14:40	torinome AR	道路活用事例の空間イメージを会場に面した通
体験(ホロラボ)			りで AR を体験する
グループディスカ	14:40-15:25	torinome Web	ワークシートを使いながら、来年度の社会実験
ッション			の具体案を検討
			● 検討項目:実施エリア(篠原西線・駅南・
			ベルデ)
			● 開催期間/開催時間/巻き込む人
			● クリアすべき課題と解決策など
			※torinome 上に議論内容をリアルタイム記録
休憩・発表準備	15:35-15:40	-	※この時点でアンケートを配布
各グループの内容	15:40-15:50	torinome Web	※ワークシートと torinome Web で結果を共有
共有			

表 8-5 プログラム

ご意見・アンケート	15:50-16:00	-	-
ご回答			

8-7-3. 利用したツール

表 8-6利用したツール

ツール	動作環境	説明
torinome Web	PC	3D 地理空間情報の Web プラットフォームであり、さまざまな位置情報付
		きのデータを登録できる Web ブラウザで動作する 3D 地球儀(地図)
torinome AR	iPad Pro	現地でのワークショップ用のアプリケーション
torinome	iPad Pro	卓上でのワークショップ用の AR アプリケーション
Planner		

8-7-4. 実施場所

表 8-7 実施場所

項目	内容
実施場所(施設名、など)	かわのまちリビング
住所	加古川市加古川町寺家町 363-4 かわのまちビルディング 2F
公式サイト	https://kakogawa-machi.com/kawanomachi-living/

8-7-5. 会場設置図



図 8-3 会場設置図



図 8-4 会場の写真(前方に配置した大型スクリーン)



図 8-5 会場の写真 (テーブル配置)

8-7-6.使用した端末・備品、など

表 8-8 使用端末・備品、など

端末・備品	合計
iPad (2019)	5 台
モバイル WiFi	2 台
PC(オペレータ用)	3 台
プロジェクター	2 台
プロジェクタースクリーン	2 台
付箋	一式
模造紙(四六判)	一式
マーカーペン	一式

8-7-7. 通信環境

表 8-9 通信環境

項目	内容
モバイル回線	利用する端末はすべてモバイル回線非対応(SIM スロットなし)のため、モバイル
	Wi-Fi を利用
Wi-Fi	会場提供 Wi-Fi

8-7-8.参加者のグループ分け

表	8-10	参加者	のグル-	-ブ	分け
1	0 10	2 JH D	• / / / •		<i>JJ VJ</i>

項目	内容
人数	20~30 名程度
グループの属性	属性の偏りがないように配分

8-7-9. ワークショップ運営における工夫

- 参加者のシステムを使った作業は限りなくシンプルにする
- 通信回線が弱いなどを想定して代替手段を用意しておき、ワークショップの遂行を優先する
- オンラインのアンケートが参加者側、運営側にとっても利便性が高いが、回収率が低くなりがちであるため、紙面でのアンケートを実施する

8-7-10.実証実験の様子

加古川市の担当者による現状課題とエリアビジョンの説明



図 8-6 プロジェクトの概要説明

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

参加者同士によるグループディスカッションの様子



図 8-7 グループディスカッションの様子

グループごとに話し合った内容の共有の様子



図 8-8 グループごとの内容共有の様子

torinome Web 上に参加者の意見を記録した様子



図 8-9 torinome Web 上にワークショップ参加者の意見を書き込んだ様子

torinome Web 上に AR コンテンツを配置した様子



図 8-10 torinome Web 上に AR コンテンツを配置した様子

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

配置した AR コンテンツを torinome AR を通じて実地で確認する様子

図 8-11 torinome AR を通じて配置したコンテンツを確認する様子

8-8. ワークショップの詳細(第1回市民向け)

8-8-1. 開催目的

市民向けワークショップは、全2回で開催する。第1回ワークショップでは、市が掲げる「加古川駅周辺エリ アビジョン(案)」を周知し、市民に駅周辺のありたい姿や活用アイデアを議論する。

8-8-2. プログラム

プログラム	タイム	内容
	テーブル	
ごあいさつ	13:00~13:05	加古川市からご挨拶、本日の流れ、プロジェクトの説明
加古川市の現状と課題共有	13:05~13:15	1) エリアビジョンについて
		2)各エリアの現状紹介
		3)現在の加古川駅周辺の課題
自己紹介&アイスブレイク	13:15~13:30	課題決め(選択)&プラス1エリア決め(くじ引き)
グループディスカッション1	13:30~14:15	課題や解決したありたい姿を議論
休憩	14:15~14:20	-
グループディスカッション 2	14:20~15:05	具体的な空間の活用方針を議論
各グループの内容共有	15:05~15:35	各グループ代表者から議論内容を共有
Decidim の案内	15:35~15:50	-
アンケートご回答	15:50~16:00	-

表 8-11 プログラム

8-8-3. 利用したツール

表 8-12 利用したツール

ツール	動作環境	説明
torinome Web	PC	本実証で開発した 3D 地理空間情報の Web プラットフォームであり、さ
		まざまな位置情報付きのデータを登録できる Web ブラウザで動作する 3D
		地球儀(地図)。
torinome VR	Meta	本実証で開発する現地でのワークショップ用の VR アプリケーション。
	Quest3	

8-8-4. 実施場所

項目	内容
実施場所(施設名、など)	ウェルネージかこがわ内ウェルネージホール
住所	〒675-0065 兵庫県加古川市加古川町篠原町 103-3
公式サイト	https://wellnage.kakogawa.or.jp/guide/

表 8-13 実施場所

8-8-5. 会場設置図



図 8-12 会場設置図



図 8-13 会場の写真(前方に配置した大型スクリーン)



図 8-14 会場の写真 (テーブル配置)

8-8-6. 用意した端末、備品、など

	表	8-14	用意し	た端末、	備品、	など
--	---	------	-----	------	-----	----

端末・備品	合計
iPad (2019)	6 台
モバイル WiFi	4 台
PC(オペレータ用)	6 台
プロジェクター	4 台
プロジェクタースクリーン	4 台
付箋	一式
模造紙(四六判)	一式
マーカーペン	一式

8-8-7. 通信環境

表 8-15 通信環境

項目	内容
モバイル回線	利用する端末はすべてモバイル回線非対応(SIM スロットなし)のため、モバイル
	Wi-Fi を利用
	Softbank 回線を 4 回線用意
Wi-Fi	会場提供 Wi-Fi

8-8-8.参加者のグループ分け

表 8-16 参加者のグループ分け

項目	内容
人数	12名 市民1回目(2回目共通)
グループの属性	属性の偏りがないように配分

8-8-9. ワークショップ運営における工夫

- 参加者のシステムを使った作業は限りなくシンプルにする
- 通信回線が弱いなどを想定して代替手段を用意しておき、ワークショップの遂行を優先する
- オンラインのアンケートが参加者側、運営側にとっても利便性が高いが、回収率が低くなりがちである ため、紙面でのアンケートを実施する
- 第1回と第2回のワークショップの間に熱量や議論した内容を維持できるように Decidim を活用し、ワ ークショップ参加者に限らず開かれた市民との情報共有の場を提供する



図 8-15 Decidim の活用イメージ

8-8-10.参加者



第1回のワークショップには計12名のメンバーに参加いただいた。参加者の詳細については以下の通り。 参加者の年代は10~20代、30~40代と比較的若い世代が中心となるも、80代の方も参加いただいた。

現在、加古川市に在住ではないものの、もともと住んでいた方や通勤で加古川市に通っている方、加古川に知 人がいるためよく来るといった参加者もいて、それぞれが自分ごととして町の課題を捉えていた。



8-8-11. 集客方法

項目	内容
募集人数	● 20~30人
	※ 人数超過の場合はターゲット属性を踏まえ、人数バランスの調整を行う
告知方法	● チラシ(市内小・中・高校に配布、かわのまちリビングなどの拠点に配
	布)500枚
	● 加古川市 SNS
	● 市政たより
	● ローカル情報サイト
	▶ 地元団体の SNS(ミズベリング加古川など)
	● 対象エリア周辺の自治会の協力によるビラ・パンフレット配り
	● 本プロジェクト関係者による呼びかけ
	● 加古川駅周辺/かわのまちイベントにて加古川市のブースを設置し、ワーク
	ショップの集客ならびに Decidim の関連ページの告知を行う
	▶ 連携イベント
	9月 29日「加古川大道芸フェスティバル 2024」

表 8-17 集客方法

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0



図 8-18 加古川市 Decidim ページのイメージ

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0





図 8-20 加古川大道芸フェスティバルでの出展の様子



図 8-21 加古川大道芸フェスティバルでの告知

8-8-12.実証実験の様子



加古川市職員による加古川駅周辺の課題分析についての説明

図 8-22 プロジェクトの概要説明

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

グループ内でのディスカッションの様子



図 8-23 グループ内ディスカッションの様子

グループでの議論の成果を toriome 上に反映したものを発表



図 8-24 成果発表
torinome Web 上に参加者の意見を記録した様子



図 8-25 torinome Web 上にワークショップ参加者の意見を記録した様子



まちづくりのコンセプトを表現するカードを選択して、torinome Planner を使いながら検討する様子

図 8-26 まちづくりのコンセプトを torinome Planner を使いながら検討する様子





図 8-27 torinome VR を活用してワークショップ参加者が加古川駅前の再開発イメージを確認する様子

8-9. ワークショップの詳細(第2回市民向け)

8-9-1. 開催目的

市民向けワークショップは全2回開催する。第2回ワークショップでは、第一回で得られたアイデアをもとに 具体化したアクティビティの3Dイメージを空間に配置しながらアクティビティを可視化して議論を深めるこ とを目的とする。

8-9-2. プログラム

プログラム	タイム	内容
	テーブル	
ごあいさつ	13:00~13:15	はじめに、ご挨拶、前回の振り返り
駅周辺空間をデザインしよう	13:15~14:20	1) グループ内で自己紹介
		2) ワークショップ 1 での仮コンセプトを共有&2 つ
		のエリアの役割と連携イメージを確認
		3) 個人ワークとしてアクティビティカードを選び、
		ワークシートでどんな活動/空間/アイテムがあ
		ると良いか考える
		4) 2テーブルに分かれてアクティビティレイアウト
		する
		5) 3D マップ上で 2 テーブルの内容を組み合わせて
		グループ内で共有する
各グループの内容共有	14:20~14:30	各グループ代表者から、アクティビティレイアウト案
		を3分で共有×3グループ
休憩&移動	14:30~14:40	-
現地で AR 体験	14:40~15:15	・各グループで2人1組に分かれて将来イメージを AR
		で確認、写真をとってもらう。
		・各グループで他の組の AR も見てみる
休憩&移動	14:20~15:05	-
写真選択&みんなでスライドシ	15:05~15:35	1) iPad で撮影された写真から、お一人2枚お気に入
а —		りを選ぶ
		2) ワークショップ 1 での仮コンセプトを共有 & 2 つ
		のエリアの役割と連携イメージを確認
		3) 個人ワークとしてアクティビティカードを選び、
		ワークシートでどんな活動/空間/アイテムがあ
		ると良いか考える
		4) 2テーブルに分かれてアクティビティレイアウト
		する
		5) 3D マップ上で 2 テーブルの内容を組み合わせて
		グループ内で共有する
講評・Decidim の案内	15:35~15:50	-
アンケートご回答	15:50~16:00	-

表 8-18 プログラム

8-9-3. 利用したツール

表	8-19	利用したツール
---	------	---------

ツール	動作環境	説明
torinome Web	PC	本実証で開発した 3D 地理空間情報の Web プラットフォームであり、さ
		まざまな位置情報付きのデータを登録できる Web ブラウザで動作する 3D
		地球儀(地図)
torinome AR	iPad Pro	本実証で開発する現地でのワークショップ用のアプリケーション
torinome	iPad Pro	本実証で開発する卓上でのワークショップ用の AR アプリケーション
Planner		

8-9-4. 実施場所

表 8-20 実施場所

項目	内容
実施場所(施設名、など)	加古川市民交流ひろば
住所	〒675-0065 加古川市加古川町篠原町 21-8 カピル 21 ビル 5 階
公式サイト	https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/shiminbu/kyoudou/hiro
	ba/index.html

8-9-5. 会場設置図



図 8-28 会場設置図



図 8-29 会場の写真(グループごとに白地図とプロジェクターを配置)



図 8-30 会場の写真(アクティビティカード置き場)

8-9-6. 用意した端末、備品、など

表 8-21 用意した端末、備品、など

端末・備品	合計
iPad (2019)	12 台
モバイル WiFi	12 台
PC(オペレータ用)	6 台
プロジェクター	3 台
プロジェクタースクリーン	3 台
付箋	一式
模造紙(四六判)	一式
マーカーペン	一式

8-9-7. 通信環境

表 8-22 通信環境

項目	内容
モバイル回線	利用する端末はすべてモバイル回線非対応(SIM スロットなし)のため、モバイル
	Wi-Fi を利用
	Softbank 回線を 12 回線用意
Wi-Fi	会場提供 Wi-Fi

8-9-8. 参加者のグループ分け

表 8-23 参加者のグループ分け

項目	内容
人数	20 名 市民 2 回目
グループの属性	属性の偏りがないように配分

8-9-9. ワークショップ運営における工夫

- 参加者のシステムを使った作業は限りなくシンプルにする
- 通信回線が弱いなどを想定して代替手段を用意しておき、ワークショップの遂行を優先する
- オンラインのアンケートが参加者側、運営側にとっても利便性が高いが、回収率が低くなりがちである ため、紙面でのアンケートを実施する
- 第1回と第2回のワークショップの間に熱量や議論した内容を維持できるように Decidim を活用し、ワ ークショップ参加者に限らず開かれた市民との情報共有の場を提供する



図 8-31 Decidim の活用イメージ

8-9-10. 参加者

第2回のワークショップには計20名のメンバーに参加いただいた。参加者の詳細については以下の通り。 参加者は、19歳~20代、30~60代、80代と幅広い世代の方に参加いただいた。



図 8-32 参加者詳細(年代)

第1回目よりも加古川市に関係のある参加者が多く、「全く関係ない」と回答した方は1名だけで、19名は何かしら加古川市に関係や関心があることがわかる。



図 8-33 加古川市との関わり

8-9-11. 集客方法

表 8-24 集客方法

項目	内容
募集人数	● 20~30人
	※ 人数超過の場合はターゲット属性を踏まえ、人数バランスの調整を行う
告知方法	● チラシ(市内小・中・高校に配布、かわのまちリビングなどの拠点に配布)
	500 枚
	● 加古川市 SNS
	● 市政たより
	● ローカル情報サイト
	▶ 地元団体の SNS(ミズベリング加古川など)
	● 対象エリア周辺の自治会の協力によるビラ・パンフレット配り
	● 本プロジェクト関係者による呼びかけ



図 8-34 加古川市 Decidim ページのイメージ





図 8-35 集客用チラシイメージ

8-9-12.実証実験の様子

加古川市 副市長 中田様によるご挨拶



図 8-36 中田副市長のご挨拶

フィールドワークの様子



図 8-37 フィールドワークの様子

東京都立大学教授 饗庭先生による講評



図 8-38 饗庭先生による講評



ワークショップ参加者が並べたアクティビティカードを torinome Planner で可視化する様子

図 8-39 torinome Planner でワークショップ参加者が並べたアクティビティカードを可視化する様子

まちなかリビング _【市民WS2】グループB 🏻 🔍 🌣 🖌 URJE_20241201150625jpg TIT -Der Brandil and URJE_20241201150109.jpg エッアマネージメントの情報共有版 YRNT_20241201145851 jpg TRIPE VI and a H PBNP_20241201145436.jpg 🖉 torinome. 月10日 11:43 CESIUM

torinome Web 上にワークショップ参加者が並べたアクティビティカードのコンテンツを表示する様子

図 8-40 torinome Web 上にワークショップ参加者が並べたアクティビティカードのコンテンツを表示



torinome AR でワークショップ参加者が作成したまちづくりのイメージを可視化する様子

図 8-41 torinome AR でワークショップ参加者が作成したまちづくりのイメージを可視化する様子

9. ワークショップの有用性検証

9-1. 検証の全体像

9-1-1. 検証目的

実証仮説に基づき、以下の検証目的を設定する。

- 地方公共団体向けデータプラットフォーム FIWARE から得られるデータを活用した複雑な都市計画や課題を分かりやすく説明できる機能の実装と、XR 技術を組み合わせた新しいワークショップ形式を導入することで、従来の紙媒体による方法に対して参加者へのインプットの質を高めつつ XR などで理解を促すことで参加者の満足度を向上させ、ワークショップにおける議論の質向上及びアウトプットの品質向上を実現する
- 蓄積されたワークショップの成果を共有する機能を地方公共団体の運営するコミュニケーションプラットフォーム(Decidim)と連携させることで、ワークショップの成果を広く市民に周知し、まちづくりへの市民参加を促進する
- システムの UI/UX 改善、汎用データセットの整備、運営マニュアルの作成を行うことで運営主体の準備 やオペレーション負荷を軽減し、システム開発者の直接的な関与なしに導入・運用を可能とすることで、 さまざまな地方公共団体へのサービスパッケージの導入を促進する

上記の検証目的に基づき、主に以下の4点について、本ワークショップの有用性を検証した。

①ワークショップの有効性

- 新しいワークショップ形式の導入により参加者の満足度が高まったか確認する
- 新しいワークショップ形式を魅力に感じる市民が多いか確認する
- FIWARE から得られるデータの活用や Decidim 連携、VR デバイスの活用によって情報の理解度が高ま り、アウトプットに活用できたか確認する

②議論の透明性

- Decidim と連携することで、ワークショップに参加していない市民の意見を取り入れられるか確認する
- 本システムを活用することでワークショップの検討プロセスを保存・可視化しやすくなるか確認する

③システムの実用性

- 本ワークショップのサービスパッケージを他のワークショップでも活用できるか確認する
- UI/UX の改善や汎用データセットの整備、運営マニュアルの作成を行うことでシステム開発者の関与な しに運営が可能か確認する
- UI/UX の改善内容が有効だったかを確認する

9-1-2. 検証項目

カテゴリ	検証	正観点	検証項目		検証対	検証対象			
			#	項目	参加者	主催者	運営者※1	運営者※2	
①ワークシ	1)	ワークショップの満足	1	ワークショップ全体は満足	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
ョップの有		度		できたか					
効性			2	ワークの内容は満足できた	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
				か					
	2)	ワークショップの魅力・	3	ワークショップの魅力を訴	-	\checkmark	\checkmark	-	
		訴求力		求し易いと感じたか。集客					
				し易いと感じたか					
			4	応募段階で、ワークショッ	\checkmark	-	-	-	
				プに強い魅力を感じたか					
	3)	ワークショップの創造	5	FIWARE から得られるデー	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
		性		タを活用することで、ワー					
				クショップ中に参照するこ					
				とで役立ったと感じたか					
			6	Decidim と連携することに	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
				より、市民に広く周知、継					
				続的な市民参加を促進でき					
				たか					
			7	VR デバイスを活用するこ	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
				とで、結果の周知の表現や					
				体験の幅を広げられたか					
	4)	情報の理解度	8	XR 技術を活用することで、	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-	
				都市計画に対する具体的な					
				イメージを持つことができ					
				たか					
②議論の透	5)	Decidim 連携の有用性	9	検討プロセスの可視化・保	-	\checkmark	\checkmark	-	
明性				存がし易いと感じたか					
			10	Decidim との連携により市	-	\checkmark	\checkmark	-	
				民の継続的な関与を促進で					
				きると感じたか					
③システム	6)	システムの汎用性	11	他のワークショップでも本	\checkmark	\checkmark	-	-	
の実用性				システムを利用したいと感					
				じたか					

表 9-1 検証項目

	12	システム開発	汎用デー	-	-	~	\checkmark
		者の直接関与	タセット				
		を必要としな	の整備、シ				
		い運営が可能	ステムの				
		と感じたか	UI/UX 改				
			善など				
			操作マニ	-	-	\checkmark	\checkmark
			ュアルや				
			運営手引				
			書の整備				
			の有用性				
7) ユーザビリティ	13	機能や操作は正	値観的でわか	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-
		りやすいか					
	14	ワークショップ	プ利用におい	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-
		て機能は十分が)`				
	15	シンプルな操作	「で目的が達	\checkmark	<	<	-
		成できたか					
	16	反応速度・レス	スポンスは十	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-
		分か					
	17	エラーが少ない	、発生して	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-
		も復帰は容易た	ごったか				
	18	利用したシスラ	テムは好まし	\checkmark	\checkmark	\checkmark	-
		く満足できたか)`				

※1 実証に参加した日建設計・日建設計総研職員

※2 実証に参加していない日建設計・日建設計総研職員(実証に参加していない職員でもシステム開発者の 直接関与を必要としない運営が可能かを検証するため)

ツール	動作環境	説明
torinome Web	PC	本実証で開発した 3D 地理空間情報の Web プラットフォームであり、さ
		まざまな位置情報付きのデータを登録できる Web ブラウザで動作する 3D
		地球儀(地図)
torinome VR	Meta	本実証で開発する現地でのワークショップ用の VR アプリケーション
	Quest3	

表 9-2 第1回ワークショップで利用したツール

表 9-3 第2	回ワー	クシ	ョッフ	で利用し	、たツール
----------	-----	----	-----	------	-------

ツール	動作環境	説明
torinome Web	PC	本実証で開発した 3D 地理空間情報の Web プラットフォームであり、さ
		まざまな位置情報付きのデータを登録できる Web ブラウザで動作する 3D
		地球儀(地図)
torinome AR	iPad Pro	本実証で開発する現地でのワークショップ用のアプリケーション
torinome	iPad Pro	本実証で開発する卓上でのワークショップ用の AR アプリケーション
Planner		

9-2. 参加者視点の検証

9-2-1. 検証方法

9-2-1-1. 第1回、第2回市民ワークショップ共通

カテゴリ	検証観点		検証功	頁目	検証方法			
			#	項目	定量		定性	È
①ワークシ	1)	ワークシ	1	ワークショップ全体	•	紙面又は Web	•	アンケートの
ョップの有		ョップの		は満足できたか		でアンケート		各設問に自由
効性		満足度	2	ワークの内容は満足		を実施		記入欄を設定
				できたか	•	選択肢は「満	•	必要に応じ対
	2)	ワークシ	3	応募段階で、ワークシ		足」「やや満足」		象を選定し、後
		ョップの		ョップに強い魅力を		「どちらでも		日ヒアリング
		魅力・訴求		感じたか		ない」「やや不		を実施
		Ъ				満」「不満」の 5		
						つで設定		
	3)	ワークシ	4	FIWARE から得られ	•	回答を集計し、		
		ョップの		るデータを活用する		各選択肢の選		
		創造性		ことで、ワークショッ		択率から評価		
				プ中に参照すること				
				で役立ったと感じた				
				か				
			5	Decidim と連携する				
				ことにより、市民に広				
				く周知、継続的な市民				
				参加を促進できたか				
			6	VR デバイスを活用す				
				ることで、結果の周知				
				の表現や体験の幅を				

表 9-4 検証方法(「第1回、第2回市民ワークショップ共通)

				広げられたか
	- >			
	4)	情報の理	7	XR 技術を活用するこ
		解度		とで、都市計画に対す
				る具体的なイメージ
				を持つことができた
				か
③システム	6)	システム	8	他のワークショップ
の実用性		の汎用性		でも本システムを利
				用したいと感じたか
	7)	ユーザビ	9	機能や操作は直観的
		リティ		でわかりやすいか
			10	ワークショップ利用
				において機能は十分
				か
			11	シンプルな操作で目
				的が達成できたか
			12	反応速度・レスポンス
				は十分か
			13	エラーが少ない、発生
				しても復帰は容易だ
				ったか
			14	利用したシステムけ
			T -1	
			I	73

9-2-2. 検証結果

本ワークショップは、XR 技術やデジタルツールの活用により都市計画やまちづくりに関する情報の可視化と 理解促進において高い評価を得られた一方で、システムの操作性については課題が残る結果となった。

①ワークショップの有効性に関しては、特に情報の理解度の項目において第 1 回では 100%が、第 2 回では 95%の参加者が、XR 技術の活用による都市計画に対する具体的なイメージを持つことができたと回答してお り、従来の手法に比べてインプットの質が向上したことが伺える。さらに、FIWARE から得られる情報を torinome で可視化したことにより、市のオープンデータが可視化されたことで紙媒体よりも参加者が情報を 理解しやすかったと考えられる。これらから、インプットの質が向上し、データを視覚的に把握することで参 加者が情報の齟齬なく把握できることで、議論の質が向上し、相対的にアウトプットの質も向上されたといえ る。特に、ワークショップの創造性に関しては、Decidim の導入により市民意見の収集や議論が活性化された。 特に第 2 回のみの参加者も事前情報の確認や第 1 回参加者の意見を参照できたことで、スムーズにワークシ ョップに参加できたという声があった。さらに、XR 技術などの新しい手法による訴求力が高まり、大学生や

就労世代など幅広い年齢層の参加を促進。これにより活発な世代間交流と多様な視点からの議論が生まれ、参加者の高い満足度につながった。ただし、Decidimのエコシステムがまだ十分に発達していないため、集約で きる市民意見が限定的で活用しづらいとの課題も指摘された。

③システムの実用性に関しては、ユーザビリティ評価のためにワークショップでは torinome Web、torinome VR、torinome Planner、torinome AR などの複数のツールを使用した。第1回では回答者全員が、第2回では 90%の回答者がシステム全体に高い満足度を示した。「機能・操作の直観性」や「操作の効率性」などの機 能面では、「タブレットではやや扱いが難しかった」「iPad だとボタンが小さくて押しにくかった」「追加等は 少し難しかった」など初期の操作に戸惑いが見られたものの、総合的な満足度は高い結果となった。 一方で、多くの 3D モデルを torinome に配置するワークや、torinome AR を用いたフィールドワークで実際 に配置された 3D モデルを現地確認するなどの活動において、3D モデルの容量や Wifi 環境の影響によるスト レスが参加者に生じた点は改善すべき課題である。

総じて、XR 技術やデジタルツールの活用は都市計画やまちづくりのワークショップにおいて情報理解と市民 参加の質を向上させる可能性を示した一方、技術的制約やユーザビリティの改善など今後の発展に向けた課題 も明らかになった。

①ワークショップの有効性

ワークショップの全体の満足度・ワークの満足度について第1回は回答者の100%、第2回は回答者の95% が「満足」もしくは「やや満足」と回答しており、3D都市モデルとARを活用したワークショップが高く評価 されたことが分かる。第2回で満足度が低下した理由としては、通信環境が悪いことで反応速度が低下し、特 にAR コンテンツ配置のアクティビティにおいてスムーズに工程が行われなかったことが考えられる。また、 第1回、第2回ともに比較的若い年代の参加者が多く、特に第2回では回答者20名のうち、19歳以下が4 名、20代が6名、30代が2名と、それぞれ約半数の参加者が30代以下で、多様な世代の参加が見られた。 「若いメンバーとの交流があり、よかった」といった意見もあり、普段の市民ワークショップと比べて若い意 見を聞ける場として有用なワークショップが提供できた。









図 9-3 ワークショップ参加者の年代

No.	検証項目	第1	回ワークショップ	第 2	回ワークショップ
1	ワークショップ	【と	ても満足】	【と	ても満足】
	全体は満足でき	•	まちづくりに必要な課題が分かり大	•	新鮮で面白かった
	たか		変参考になった	•	考えたことがビジュアルに再現され
		•	さまざまな視点から捉え、他者の発		てわかりやすい
			想を見ることができた	•	AR を活用して加古川の新しい未来図
		•	3D を用いたまちづくり議論に自ら		を眺める中で多くのアイデアや新し
			の想いや考えを述べることができ、		い技術に触れることができた
			よかった	•	AR 体験や駅周辺空間をデザインする
		•	グループの方が主体的に関わってい		など、より詳しく実際に加古川につい
			て良かった		てイメージすることができて良かっ
		【湍	〕		t
		•	新しい手法、今までにやったことが	•	実体的にまちのバーチャル空間をつ
			なかった 3D、AR を活用することで		かむことができ、将来像がつきやすい
			加古川の課題やそれに対する改善案		ため
			が見やすくなっていて、新しいアイ	•	駅周辺の将来像が実感できた
			デアを多く出し、吸収できたのでと	【満	足】
			ても充実していた	•	意見をまとめて、現地に出向いて確か
					める濃い内容だった
				•	加古川駅周辺の再開発が市民の意見
					を少しでも取り込もうとしていて市
					民として満足できた
				•	視覚的によくわかり、理解が進んだ
				•	AR がやや操作に難があったため
				【ヤ	や満足】
				•	AR と組み合わせたワークは新しく感
					じた
				•	まちづくりのワークショップに新し
					いテクノロジーを導入することで今
					までとは違う属性の人が参加するよ
					うになっているのは非常に大きな成
					果だと思う
				•	AR を実際に活用する方法や目的を理
					解することができた
				【や	
				•	技術的な要因でスムーズに工程が行
					われなかった

表 9-5 関連する定性コメント

2	ワークの内容は	【とても満足】	【と	ても満足】
	満足できたか	 加古川市民の方や地域活性化に携わ 	•	参加できて楽しい
		る方の考えを多く聞けた為	•	川までの範囲の地図があればなお良
		● 学生の意見が大変貴重だった		かった
		● たくさんの交流ができ、活発に話合	•	リアル性を体感できたため
		いできた	•	改めてまちの構成を考えるキッカケ
		● 私は在勤者だが、改めて加古川のま		となったため
		ちについて考えるきっかけになった	【満	足】
		【満足】	•	AR がどんなふうに活用されているの
		● 若いメンバーとの交流があり、良か		か実際に使用して利便性を感じたか
		った		Ь
		● 自分の中では結論まで出せた	•	アクティビティのカードに、もう少し
				拡張性があればいいなと思う
			•	使ったことがない技術を多く知った
				こと
			•	初めての方とのグループワークで、多
				様な意見を聞くことができ、有意義で
				あったため
			•	初めてのことだったが面白かった
			【や	や満足】
			•	よくあるテーマでやりやすかった
			•	ワークショップの設計とファシリテ
				ータに関しては改善の余地が多いと
				感じた
			•	ディスカッションできる機会があっ
				てよかった

ワークショップの魅力・訴求力は、参加時のモチベーションとして、3D と AR を活用したワークショップの 魅力を調査した結果、第1回・第2回共通して XR や AR などの技術への関心度が高かったことが伺える。第 1回では 100%、第2回は 90%の回答者が応募検討に際して 3D と AR を使ったワークショップに魅力(感じ た・やや感じた)を感じている。



```
図 9-4 第1回、第2回参加者の3DとARを活用したワークショップの魅力
```

No.	検証項目	第1	. 回ワークショップ	第2	回ワークショップ	
1	ワークショップ	【魁	わを感じた】	【魅力をやや感じた】		
	参加者の年代	•	学生の意見が大変貴重だった	•	ワークショップに新しいテクノロジ	
		•	若いメンバーとの交流があり、良か		ーを導入することで今までとは違う	
			った		属性の人が参加するようになってい	
					るのは非常に大きな成果だと思う	

表 9-6 関連する定性コメント

ワークショップの創造性の観点で、第1回、第2回ともにオープンデータ活用の有用性を評価した。FIWARE から得られるデータを活用することが有用であったという回答は第1回、第2回ともに 90%を超えている。 「上からの視点(3D)はこれまでなかったし、新たな視野で捉えることができた」、「計画モデルを立体的に見 ることができてイメージがしやすかった」、「データを見ながらコメント等できるので良かった」など、オープ ンデータを参照できたことが有用だったと感じていることがわかる。

また、第1回ワークショップでは torinome VR を用いて将来の都市計画の可視化を行うプログラムがあり、 「VR デバイスを活用することで、計画の周知の表現や体験の幅が広がったか」に関して、高評価の回答が 90%を超えており、「VR を用いることで具体性が生まれ、より身近に加古川の再整備を感じることができ た」「VR デバイスで現実→未来を比較しての完成形が、より現実味を帯びた為」と、VR デバイスを用いる ことで身近で具体的に、現実味を帯びた形で計画を知ることが出来たと回答を得られた。

さらに、第2回ワークショップを実施する前に第1回ワークショップの結果を Decidim に掲載した。その 情報を第2回ワークショップ参加者向けに展開し、Decidim が継続的な議論に有効か、を調査した。その 結果、80%以上の回答者は有効性があると感じており、「市民の人の意見を得ることができるのは素晴らし いなと感じ、活用していきたいと思った」、「対面だとでづらいような考えや評価を適切に出すことができ る点に魅力を感じた」、「今回、2回目からの参加だったが、Decidim を事前に見ておくことで、流れを把握 することができた」といったように、第1回目、第2回目の開催の間に情報共有や議論の継続に対する有 効性を感じるといった回答を多く得ることができた。



■感じた ■やや感じた ■どちらでもない ■あまり感じなかった ■感じなかった

図 9-5 オープンデータの参照の有用性



図 9-6 VR デバイスを活用することで、計画の周知の表現や体験の幅が広がったか





No.	検証項目	第1	回ワークショップ	第2	回ワークショップ
1	オープンデータをワークシ	【強	く感じた】	【と	ても満足】
	ョップ中に参照することで	•	上からの視点(3D)はなかった	•	まだ 3D に帯域が対応できてい
	役に立ったと感じたか		し、新たな視野で捉えることが		ないのと、オペレータがたくさ
			できた		んいるので、その点が改善でき
		•	計画モデルを立体的に見るこ		るともっと良い
			とができてイメージがしやす	•	意見の共有をスムーズに分かり
			かった		やすく行えた為
		•	データを見ながらコメント等	•	より現実に近い形で体験できる
			できるので良かった		から
		•	デバイスを基に話を進めるこ	【満	记
			とに対して新たな視点が生ま	•	前回不参加のため、流れをつか
			れた		むことができた
		•	課題の分析が分かりやすかっ	•	地図上に置くことで、メンバー
			たため		内でイメージの共通化が図れた
		•	リアルタイムで入力情報を共	•	建築やスケール感のわからない
			有できたのが良かった		人でも気軽にボリューム検討が
		【ど	゙ちらでもない】		できるのが良いと思った
		•	既に加古川に関するデータを	•	具体性があり、理解しやすい

表 9-7 関連する定性コメント

- 248 -

			知っていたため		
2	VR デバイスを活用すること	【強	く感じた】	-	
	で、計画の周知の表現や体	•	現地調査をしなくても、現地の		
	験の幅が広がったか		状況を把握できる		
		•	イメージが構築しやすい		
		•	VRを用いることで具体性が生		
			まれ、より身近に加古川の再整		
			備を感じることができた		
		•	VR デバイスで現実→未来を比		
			較しての完成形がより現実味		
			を帯びた為		
3	今後の継続的な議論に	-		【と	ても満足】
	Decidim が有効だと感じた			•	対面だと出てきづらいような考
	か				えや評価を適切に出すことがで
					きる点に魅力を感じたから
				【滞	起
				•	今回、2 回目からの参加だった
					が、Decidim を事前に見ておく
					ことで、流れを把握することが
					できた。透明性の高さという観
					点で、他地区でも採り入れてい
					けたら良さそうだと感じた
				•	市民の人の意見を得ることがで
					きるのは素晴らしいなと感じ、
					活用していきたいと思った
				•	様々な市民の方々の意見や具体
					的な市民主体の考えを共有する
					ツールとして有効
				•	非常に見やすい
				【や	や満足】
				•	X などの不特定多数と違い、登
					録時に名前、住所を記入するこ
					とによる投稿の裏付けがあるこ
					とが良い
				【2	゙ちらでもない】
				•	各課題に対しての意見が少な
					く、事前に内容を把握できなか
					った

XR 技術により、都市計画に対する具体的なイメージを持つことが出来たかついて、第1回では 100%、第2 回では 95%の参加者が分かりやすいと感じており、「計画モデルを立体的に見ることができてイメージがしや すかった」「計画案も 3D で見えることで、自分たちの提案との整合性を検討できる点も魅力に感じた」、「イメ ージのつきやすいまちの将来像をつかむことのできるメリットを感じる」、「建築やスケール感のわからない人 でも気軽にボリューム検討ができるのが良いと思った」などの意見からも、XR 技術を用いたことで具体的な イメージを認識させることができた。



図 9-8 XR 技術により、都市計画に対する具体的なイメージを持つことが出来たか

No.	検証項目	第1回ワークショップ	第2回ワークショップ
1	XR 技術により、	【とても満足】	【とても満足】
	都市計画に対す	● デバイスを基に話を進めることに対	● 計画案も 3D で見えることで、自分た
	る具体的なイメ	して新たな視点が生まれた	ちの提案との整合性を検討できる点
	ージを持つこと	● 計画モデルを立体的に見ることがで	も魅力に感じた
	が出来たか	きてイメージがしやすかった	● イメージのつきやすいまちの将来像
			をつかむことのできるメリットを感
			じる
			● 建築やスケール感のわからない人で
			も気軽にボリューム検討ができるの
			が良いと思った
			【満足】
			● 地図上に置くことでイメージのメン
			バーの共通化がはかれた
			● 具体性があり、理解しやすい

表 9-8 関連する定性コメント

③システムの実用性

事業の展開性を測るために、他のワークショップでも本システムを利用したいかを調査した。第1回ワークシ ョップでは、torinome Web と torinome VR を使用し、回答者の全員が他のワークショップで本システムを利 用したいと感じている。第2回ワークショップでは、torinome Web、torinome Planner と torinome AR を使 用し、回答者の9割の参加者が他のワークショップでも利用したいと感じている。第2回ワークショップでは ワークが慌ただしかったり、通信やデータ容量の影響もあったりしたことで、全員に満足した結果を提供でき たわけではなかったが、全体を通じて高い評価を得ており、torinome のシステムのワークショップにおける 有効性が高かったといえる。



図 9-9 他のワークショップでも本システムを利用したいか

第1回ワークショップでは、torinome Web と torinome VR を使用し、それらのユーザビリティを評価した。 回答者のうち全員が利用したシステム全体の満足度が高いと回答している。「機能・操作の直観性」や「操作 の効率性」など機能面では「タブレットではやや扱いが難しかった」、「iPad だとボタンが小さくて押しにくか った」、「追加等は少し難しかった」など、最初は戸惑う場面もあったようだが、総じて満足度は高かった。 第2回ワークショップでは、torinome Web、torinome Planner と torinome AR を使用し、それらのユーザビ リティを検証した。回答者のうち、90%が利用したシステム全体の満足度が高いと回答している。一方で、多 くの 3D モデルを torinome 上に配置するワークの実施や、torinomeAR を用いたフィールドワークによって実 際に配置された 3D モデルを現地へ見に行くなどのワークを実施したことで、3D モデルの容量や Wifi 環境の 影響によるストレスを参加者に感じさせたことは反省点である。ただ、「データの重さは課題に感じた。詰ま った時に素早くアシストしてくださって心強かった。オペレータさんは 2 人以上(ファシリテーションを含 む)いると話合いがスムーズに進みそうだ。年々進化していて感激だ」といった回答から、システム的に配慮 していてもオペレーションによるフォローアップが重要である点が浮かび上がってきた。


■あてはまる ■すこしあてはまる ■どちらでもない ■ややあてはまらない ■あてはまらない

図 9-10 ユーザビリティの評価(第1回)

■あてはまる ■すこしあてはまる ■どちらでもない ■ややあてはまる ■あてはまらない



図 9-11 ユーザビリティの評価(第2回)

No.	検証項目	第1回ワークショップ	第2回ワークショップ
1	ユーザビリティ	【とても満足】	【とても満足】
		● 機械操作が簡単で分かりやす	● 簡単に操作することができた
		かった	● 全体的にイメージのつきやすい
		● iPad だとボタンが小さくて押	内容のものと感じたし、何より
		しにくかった	多様な見方ができること
		● 使いやすかった	【満足】
		【満足】	● 回線と電源は改善したい
		● タブレットではやや扱いが難	● 拡大機能が少し分かりにくかっ
		しかった	ta
		● 追加等は少し難しかったが、	● 最初は難しいと感じたが、すぐ
		ワークショップとして利用す	に慣れるように思う
		る分にはとても分かりやすか	● オペレータさんは 2 人以上(フ
		った為	ァシリテータを含む)いると話
			合いがスムーズに進みそう
			【やや満足】
			● 操作には少し難しさを感じた
			が、機能がわかりやすかった
			 今回のトライアルはわかりやす
			さや体験の視点から素晴らしい
			と感じた
			 リアリティがありすぎるとわか
			りにくくなるかもしれない
			● データの重さは課題に感じた
			【どちらでもない】
			● 事前の市民の合意形成がツール
			としては優れた仕組み
			【やや不満】
			● サーバの問題か通信の問題かは
			わからないが、とにかく反応が
			鈍くストレスフル
			● WiFi が遅く、回線が切れたりし
			たので使いづらさもあった
			● システムと技術環境はまだまだ
			改善の余地はあると感じた

表 9-9 関連する定性コメント

9-3. 運営者視点の検証

9-3-1. 検証方法

カテゴリ	検証	E観点	検証	頁目	検証方法			
			#	項目	定量		定性	Ē
①ワークショッ	1)	ワークシ	1	ワークショップ全体	•	紙面又はWebで	•	アンケートの各
プの有効性		ョップの		は満足できたか		アンケートを実		設問に自由記入
		満足度	2	ワークの内容は満足	_	施		欄を設定
				できたか	•	選択肢は 満足」	•	必要に応じ対
	2)	ワークシ	3	ワークショップの魅		「やや両正」」と		象を選定し、
		ョップの		力を訴求し易いと感		「やや不満」「不		後日ヒアリン
		魅力・訴求		じたか。集客し易い		満」の 5 つで設		グを実施
		力		と感じたか		定		
	3)	ワークシ	4	FIWARE から得られ	•	回答を集計し、		
		ョップの		るデータを活用する		各選択肢の選		
		創造性		ことで、ワークショ		択率から評価		
				ップ中に参照するこ				
				とで役立ったと感じ				
				たか				
			5	Decidim と連携する				
				ことにより、市民に				
				広く周知、継続的な				
				市民参加を促進でき				
				たか				
			6	VR デバイスを活用す				
				ることで、結果の周				
				知の表現や体験の幅				
				を広げられたか				
	4)	情報の理	7	XR 技術を活用するこ				
		解度		とで、都市計画に対				
				する具体的なイメー				
				ジを持つことができ				
				たか				
②議論の透明性	5)	torinome	8	検討プロセスの可視化・				
		の有用性		保存がし易いと感じた				
				か				
	6)	Decidim の	9	Decidim との連携によ				
		有用性		り市民の継続的な関与				
				を促進できると感じた				

表 9-10 検証方法

				か
③実用性	7)	システムの	10	システム開発者の直
		汎用性		接関与を必要としな
				い運営が可能と感じ
				たか
	8)	ユーザビ	11	機能や操作は直観的
		リティ		でわかりやすいか
			12	ワークショップ利用
				において機能は十分
				か
			13	
			15	のが達成できたか
			1/	
			14	反応速度・レスホノ
			15	エラーが少ない、発
				生しても復帰は容易
				だったか
			16	利用したシステムは
				好ましく満足できた
				か

9-3-2. 検証結果

本ワークショップで開発したシステムは、運営マニュアルや汎用データセットの整備、システムのユーザビリ ティ改善に対して高い評価を得ており、システム開発者の直接関与を必要としない運営が可能であるといえる。 一方で、マニュアルの高度化や通信環境の整備などの技術的課題が残る結果となった。

システムの汎用性に関して、運営マニュアルと汎用データセットの整備による運営者の負荷軽減については、 マニュアルにて torinome Web、AR、Planner の機能の違いや、ワークショップでの具体的な活用方法が分か りやすく説明されているとの評価を得た。特に、具体的な事例に基づいて場面別に説明がなされている点や、 時間割やシーンを含めた詳細な記述により、実施時のイメージが掴みやすいとの意見が多く挙げられた。また、 3Dを使ったワークショップ特有の留意点や事前準備についても丁寧な説明があり、初心者でも理解しやすい 内容となっているとの評価を得た。一方で、改善要望としては、詳細すぎる説明が「大変そう」という印象を 与える可能性があり、簡単なところから始められるという雰囲気づくりの必要性が指摘された。また、各シー ン別の説明について、使用技術、ワークショップの目的、参加者レベル、検討フェーズなどを一覧化すること で、より分かりやすくなるとの提案があった。汎用データセットは、街路空間の整備検討に活用できる基本的 uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

なアイテムが揃っており、数も十分との評価がある一方で、改善要望として、アクティビティの多様化や分類 の整理、デザイン性の向上が挙げられた。具体的な追加要望として、都市インフラ関連の設備や利便施設等で ある。また、独自のモデルやアクティビティを簡単に追加・登録できる仕組みの必要性が指摘された。特に地 方公共団体固有のニーズや市民からのアイデアに対応するため、ファシリテータ側での柔軟なデータ登録機能 が求められた。初期設定や汎用データセットの整備などを自身で行うことができれば、マニュアルを基にした ワークショップの開催は可能だと感じられた。

システムのユーザビリティ改善による運営者の負荷軽減については両回を通じて操作性や機能面については 概ね高い満足度との回答が得られており、操作面でもシンプルでわかりやすいとの回答も得られている。ワー クショップにおいては、参加者間でのイメージ共有や共通言語の形成、楽しい雰囲気づくりを支援するツール としての期待が示された。特に、参加者とファシリテータ間の双方向コミュニケーションを促進し、地域固有 の情報をスムーズに表示するインタフェースとしての役割が求められた。ただし、表示機器や通信環境の整備 などの技術的課題も指摘された。

総じて、本システムは都市計画やまちづくりにおける市民参加型ワークショップの質を向上させる可能性を示 した一方、マニュアルの高度化や通信環境の整備などの技術的課題が残る結果となった。 uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

①ワークショップの有効性

第1回ワークショップの運営者4名のうち、75%がワークショップ全体の満足度には「とても満足」「満足」 と回答している。1名の「どちらでもない」は、定性コメントにあるように「全体ファシリとグループファ シリとデジタルオペレータの3役をやったことでかなりバタバタした」と、役割分担に偏りがあったこ とで思ったように運用できなかったことを受けての回答である。ワーク自体の内容については100%が「とて も満足」「満足」と答えており、定性コメントの「チームメンバーとの交流から街の魅力を知ることができ、 議論を活発に行うことができた」「市民の方からは行政や企業の方とは異なる意見も出ており、市民参加の意 義があったと感じる」など、活発な議論が行われたことがうかがえる。

第2回ワークショップの運営者4名のうち、100%が「満足」か「やや満足」と回答しており、ワークショッ プ全体の満足度は概ね良好だったと言える。一方、「多少盛りだくさんの内容となり時間を超過してしまった」 「全体的に目的を達成できたものの、円滑な運営としてはあと一歩だったかなと思う」「時間配分と参加者の 誘導は改善の余地があった」と定性コメントにあるように、時間配分や内容の精査などについては改善点があ ったと感じている。ワークの満足度についても「満足」「やや満足」との回答を得られたが、「時間が足りない 部分があり、一つ一つの提案にあまり深掘りできなかった」「カードを出し合ってから、もう少し参加者同士 が議論するワークができるとよかった」など、ワークについてもう少し検討する余地があったとの回答を得て いる。



図 9-12 ワークショップの評価(第1回)





No.	検証項目	第1	回ワークショップ	第2	回ワークショップ
1	ワークショップ全体は	[ک	ても満足】	【満	足】
	満足できたか	•	幅広い年齢層の方々と交流する	•	多世代の市民の方々が同じツー
			ことができ、街に対する考え方の		ルを使って交流することで、とて
			交流が非常に盛んで楽しかった		も活発な意見交換ができていた
			から。最新の AR 技術や AI 技術に		と感じたから
			関わることができて知見が大き	•	ワークショップ参加者が積極的
			く広がった		かつ具体的なアイデアを提案し
		【滞	ī足】		てくれたため。室内で議論した内
		•	XR での計画案の共有は加古川駅		容を、実際に屋外で AR 体験でき
			周辺のこれからのまちづくりに		ることも、リアリティをもって実
			興味を持ってもらうきっかけに		感できるポイントだと感じた、一
			なったのではないか。市民の方と		方、多少盛りだくさんの内容とな
			行政の方が直接お話しするタイ		り時間を超過してしまった
			ミングもあり、とても良かったと	•	全体的に目的を達成できたもの
			感じる		の、円滑な運営としてはあと一歩
		•	参加者が前向きに参加し、積極的		だったかなと思う
			にコメントしていたため	【や	や満足】
		[ک	゙ちらでもない】	•	内容はほぼ予定通りにこなすこ
		•	良かった点は、AR 体験からの議		とができたが、時間配分と参加者

表 9-11 関連する定性コメント

- 258 -

			論を深めるプログラムの流れが		の誘導は改善の余地があった	
			できたこと。改善点は、全体ファ			
			シリとグループファシリとデジ			
			タルオペレータの3役をやったこ			
			とでかなりバタバタした			
2	ワークの内容は満足で	【と	ても満足】	【満	足】	
	きたか	•	あまり内情を知らない地域では	•	ワークの内容としては盛りだく	
			あったが、チームメンバーとの交		さんであったが、比較的スムーズ	
			流から街の魅力を知ることがで		に参加者の皆さんにご理解いた	
			き、議論を活発に行うことができ		だき、こなしていただくことがで	
			た		きたと思う	
		【満	足】	【やや満足】		
		•	各グループでエリア、テーマを決	•	時間が足りない部分があり、一つ	
			めたことにより議論がしやすか		一つの提案に深掘りできなかっ	
			った。一方、コンセプトは考えに		た	
			くそうだった	•	駅南とかわまちづくりのチーム	
		•	市民の方からは行政や企業の方		に分かれて議論し、その連携アイ	
			とは異なる意見も出ており、市民		デアを引き出し、取りまとめるこ	
			参加の意義があったと感じる		とに少し苦労した	
		•	アナログとデジタルのワークを	•	多くの種類のアクティビティカ	
			連携させながら取り組めたため		ードを用意できたので参加者に	
					考えてもらうことができた。カー	
					ドを出し合ってから、もう少し参	
					加者同士が議論するワークがで	
					きると良かった	

ワークショップの魅力・訴求力に関して、従来の手法と比較して、ワークショップの魅力を訴求し易い、集客 し易いと感じたかに関して、100%の回答者が「強く感じた」「感じた」と回答。定性コメントからも「新技術 を体験できるというのは非常に魅力的」「特に AR は普段体験できる場面が少ないと思うので、まちづくりに 関心のない市民の方にも興味を持ってもらうポイント」「デジタルに興味がある方が参加しやすく、従来のワ ークショップ参加者層とは異なる方が参加してくれる」というようにデジタル活用による訴求のし易さを回答 している。その反面「街に住む比較的高齢でデジタルに疎い層からは集客が期待できないのでは」という心配 のコメントもあった。



図 9-14 従来の手法と比較して、ワークショップの魅力を訴求し易い、集客し易いと感じたか

No.	検証項目	第1	回ワークショップ	第2	回ワークショップ
1	従来の手法と比較し	【満	〕 足】	【満	记
	て、ワークショップの	•	新技術を体験できるというのは非常に	•	特に AR は普段体験できる
	魅力を訴求し易い、集		魅力的であり、実際多くの人が楽しんで		場面が少ないと思うので、
	客し易いと感じたか		いたが、街に住む比較的高齢で疎い層か		まちづくりに関心のない
			らは集客が期待できないのではと思っ		市民の方にも興味を持っ
			t		てもらうポイントだった
					のではないか
				•	可視化して具体化される
					と参加者の理解が進み、デ
					ジタルに興味がある方が
					参加しやすく、従来のワー
					クショップ参加者層とは
					異なる方が参加してくれ
					るため

表 9-12 関連する定性コメント

ワークショップの質の観点では、オープンデータ活用の有用性と Decidim との連携による市民への周知、継 続的な市民参加を促進できたか、継続的な VR デバイス活用による計画の周知や体験の幅が広がったか、の観 点で調査した。VR デバイスの活用は第1回のみである。オープンデータを参照することによりワークショッ プの質が向上したと第1回では100%が回答した一方、第2回では活用できなったチームもあり評価が分かれ uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

た。また、Decidim 連携の有用性は、第1回では100%が回答した一方、第2回では80%以上が有用であると 回答した。VR デバイスの活用に関しても同様に質の向上につながったと100%が答えている。「情報の理解度 が格段に上がり、質の高い議論につながったと感じた」「議論途中でいくつかのオープンデータを利用して可 視化(他データとあわせて表示)」といったように、データと視覚体験を組み合わせることで参加者の理解が 深まり、より具体的かつ建設的な議論が促進されたことが確認できた。従来のプレゼン資料や図面だけでは伝 わりにくかった空間的な広がりや高さ、周辺環境との関係性などを直感的に把握できたことが評価されている。 一方、「ワークショップの成果を見てもらう場・意見収集の場として適していると思うが、Decidim にアクセ スするのは一部の人に限られているように想像されるので、地道な広報活動が必要と感じた」「XR 技術につい て、楽しさやコミュニケーションはかなり向上すると思うが、アウトプットの質やアイデアの広がりに対して は工夫が必要と感じる。一方で Decidim と組み合わせることで、アウトプットの質を継続的に高めていくこ とができるかもしれない」とあるように、それぞれの活用については地道な周知や工夫が必要である。



■感じた ■やや感じた ■どちらでもない ■やや感じない 感じない

図 9-15 オープンデータの有用性



図 9-17 VR デバイス活用による表現や体験の幅の広がり

No.	検証項目	第1回	第2回
1	オープンデータをワ	【とても満足】	【とても満足】
	ークショップ中に参	● 情報の理解度が格段に上がり、質	● どんな意見が出ているか等、一覧で
	照することで役に立	の高い議論につながったと感じ	把握しやすい
	ったと感じたか	た	【やや満足】
		【満足】	● これまでに蓄積したデータが適宜参
		● 議論途中でいくつかのオープン	照できる
		データを利用して可視化したこ	【不満】
		とで役に立った(他データとあわ	● 今回はデータを使用しなかった
		せて表示)	
		【やや満足】	
		● 今回Cグループは駅南エリアとか	
		わまちエリアでの議論だったが、	
		かわまちエリアに関するオープ	
		ンデータが少なく、参照できるも	
		のがなかった	
2	Decidim との連携に	-	【満足】
	より市民の継続的な		● XR 技術について、楽しさやコミュニ
	関与を促進できると		ケーションはかなり向上すると思う
	感じたか		が、アウトプットの質やアイデアの
			広がりに対しては工夫が必要と感じ
			る一方で Decidim と組み合わせるこ
			とで、アウトプットの質を継続的に
			高めていくことができるかもしれな
			い
3	VR デバイスを活用	【とても満足】	-
	することで、計画の	● 知らない土地のあまり詳しくな	
	周知の表現や体験の	い計画でも実際に VR 越しで見る	
	幅が広がったか	と、理解度が跳ね上がると感じた	
		● 没入感が非常に高く、将来の駅前	
		空間のリアリティを感じた	
		【満足】	
		● AR や都市モデルで計画案を見る	
		より、芝生の広さや建物の高さを	
		実感できた。しかし、今回は駅の	
		3D モデルが VR の中に準備され	
		ていなかったので方向が少しわ	

表 9-13 関連する定性コメント

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

		かりづらかった
	•	現状の駅の様子に計画案を重ね
		て見ることができれば理解しや
		すいと思う

情報の理解度に関して、第1回では、運営者も参加者と一緒に都市計画イメージを VR で確認するプログラム があり、XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体的なイメージをしやすいかに対する回答としては 100%が XR 技術を活用することで具体的にイメージしやすいと回答している。後述の「ワークショップの質」 に関する定性コメントでも「知らない土地のあまり詳しくない計画でも実際に VR 越しで見ると、理解度が跳 ね上がる」「没入感が非常に高く、将来の駅前空間のリアリティを感じた」とあるように XR 技術によるワーク ショップが運営者にとっても有用だったことがわかる。第2回では、運営者がワークショップ参加者に AR を 用いて都市計画のイメージ説明するプログラムがあり、説明のしやすさについては 50%が「感じた」、25%が 「どちらでもない」、25%が「やや感じない」と回答している。AR デバイスの操作に不慣れな運営者もおり、 スムーズな説明ができない場面も見られた。今後は操作方法のより丁寧な事前研修等が必要と考えられる。



図 9-18 XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体的なイメージがわかりやすいか



図 9-19 XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体的なイメージの説明がしやすいか

議論の継続性の観点として、第1回、第2回共通で torinome による検討プロセスの可視化、保存のしやすさ と Decidim との連携による市民の継続的な関与促進について調査した。検討プロセスの可視化・保存のしや すさは、回答者の 100%が感じたと回答している。市民の継続的な関与については、80%以上が「感じた」「や や感じた」とそれぞれ回答しているように、従来の手法に比べて、議論の継続性に torinome や Decidim があ る程度有効だったと考えられる。



図 9-20 検討プロセスの可視化・保存のしやすさ



図 9-21 Decidim との連携による市民の継続的な関与促進

システムの汎用性の観点からは、システム開発者の直接の関与を必要としない運営が可能と感じたか、の観点 から汎用データセットや操作マニュアルの有用性について第2回ワークショップ後に調査した。「操作マニュ アル等があれば、事前の習熟度を高めることができると感じた」「初期設定(データセット等)を終えてしま えば、ワークショップの最中に行う操作自体はかなりシンプルになっていると思う」「現時点では、概ね対応 は可能であるが、まだシステム開発者が全く関与なしで運営することは難しいと感じた」など、それぞれの習 熟度によって意見が分かれた。



■感じた ■やや感じた ■どちらでもない ■やや感じない ■感じない

表 9-14 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	システム開発者の直接関与を必要としない運営が	【満	足】
	可能と感じたか?(汎用データセットの整備、シ	•	データセットが自分たちでできるようになれ
	ステムの UI/UX の改善など)		ば、ワークショップ開催のハードルが下がる
			と思う
		【や	や満足】
		•	現時点では、概ね対応は可能であるが、まだシ
			ステム開発者が全く関与なしで運営すること
			は難しいと感じた
		•	データセットのパターンがたくさんあると良
			い
		•	全体のテイストが合っていて、デザインが良
			い・オシャレだと嬉しい
		【や	や不満】
		•	アクティビティカードや地図の準備など、
			torinome Planner の準備と運用にはまだ不安
			が残る
		•	今後、準備段階からセッティングについてレ

図 9-22 汎用データセットの整備、システムの UIUX 改善など

			クチャーを受けて自分たちでできるようにな
			りたい
2	システム開発者の直接関与を必要としない運営が	•	操作マニュアル等があれば、事前の習熟度を
	可能と感じたか?(操作マニュアルや運営手引書		高めることができると感じた
	の整備の有用性)	•	初期設定(データセット等)を終えてしまえ
			ば、ワークショップの最中に行う操作自体は
			かなりシンプルになっていると思う
		•	急きょ構築いただいたシステム機能について
			は、操作マニュアルを迅速に作成いただき助
			かったが、それがないと全く分からなかった
			から
		•	全体的に、とても詳しく丁寧な説明でわかり
			やすい
		•	2つの事例を例に挙げているため、ワークシ
			ョップに取り入れる具体のイメージがしやす
			い
		•	C章からの「事前準備」や「POINT」なども、
			慣れている人にとっては当たり前かもしれな
			いが、3Dを使ったワークショップは従来方
			法と違うところもあるため、押さえておくべ
			き大事な部分である、プログラムの時間割も
			あって親切
		•	お客さんに一式渡して読んでもらうことも可
			能だと思う
		•	場面毎に節が分かれて説明されている点はわ
			かりやすい
		•	実際進めていく中で躓く可能性があるため、
			マニュアルとセットで、チャット等で問い合
			わせとかできると有り難い
		•	逆に詳しすぎて、「大変そう」という印象も持
			ってしまう可能性がある、簡単なところから
			やってみよう!という雰囲気が伝わると良い
			かもしれない

ユーザビリティに関して、運営者の全員がユーザビリティの満足度に対して「あてはまる」「すごくあてはま る」と回答しており、機能面や操作性においても、概ね有用だったことがわかるが、定性コメントからは第1 回、第2回共通して運営者の100%がシステムのユーザビリティの満足度に対して「すごくあてはまる」「あて はまる」と回答しており、概ね有用だったことがわかる。定性コメントからも「昨年度からのシステムのユー ザビリティの改善(機能改良)が見られて良かった」「これまでの機能を応用してワークショップのプログラ ム設計ができたので、当日も操作は慣れた中で扱うことができた。また今回のワークショップ用に必要な機能 uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

を構築してくださった部分も、使い方は難しくはなかった」とあるように操作性や機能面については概ね満足 度が高いと回答を得ることができた。「torinome に配置されている静止画の文字が潰れて少し見づらかった。 画像のサイズを小さくする、文字を大きくして分量を減らす、などの改良はあってもよいと思う」「測地的な コメントでないものも多く、場所を指定しなくてもコメント記入できるモードが有るとよい」「自動更新機能 があると、デジタルオペレータが記載したコメントが随時反映されて分かりやすい」など、torinome で改善を 検討するべき回答もいくつか得ることができた。

■あてはまる ■すこしあてはまる ■どちらでもない ■あまりあてはまらない ■あてはまらない



図 9-23 ユーザビリティの評価(第1回)

■あてはまる ■すこしあてはまる ■どちらでもない ■あまりあてはまらない ■あてはまらない



図 9-24 ユーザビリティの評価 (第2回)

表 9-15 関連する定性コメント

No.	検証項目	第1	回ワークショップ	第 2	回ワークショップ
1	ユーザビリティ	【と	ても満足】	【と	ても満足】
		•	まだ不慣れであった私でも安心	•	機能はかなり充足してきてい
			して扱えるほどわかりやすかっ		ると思うので、目的に合わせ
			た		て必要な機能をすばやく操作
		【満	记		できるようになると良い
		•	torinome に配置されている静止	•	これまでの機能を応用してワ
			画の文字が潰れて少し見づらか		ークショップのプログラム設
			った。画像のサイズを小さくす		計ができたので、当日も操作
			る、文字を大きくして分量を減		感は慣れた中で扱うことがで
			らす、などの改良はあってもよ		きた。また今回のワークショ
			いと思う		ップ用に必要な機能を構築し
		•	測地的なコメントでないものも		てくださった部分も、使い方
			多く、場所を指定しなくてもコ		は難しくはなかった
			メント記入できるモードがある	【湍	起
			と良い	•	昨年度からのシステムのユー
		•	自動更新機能があると、デジタ		ザビリティの改善(機能改良)
			ルオペレータが記載したコメン		がみられて良かった
			トが随時反映されて分かりやす		
			い		

9-4. 主催者視点の検証

9-4-1. 検証方法

表 9-16 検証方法

カテゴリ	検証	E観点	検証	頁目	検証方法	
			#	項目	定量	定性
①ワークシ	1)	ワークシ	1	ワークショップ全体	● 紙面又は Web で	● アンケートの各
ョップの有		ョップの		は満足できたか	アンケートを実	設問に自由記入
効性		満足度	2	ワークの内容は満足	施	欄を設定
				できたか	 ● 選択肢は 満足」 「 ゆ ゅ 进 ロ 」 「 ビ 	 ● 必要に応じ対
	2)	ワークシ	3	ワークショップの魅	やや両正] と ちらでもない	象を選定し、後
		ョップの		力を訴求し易いと感	「やや不満」「不	日ヒアリング
		魅力・訴求		じたか。集客し易いと	満 の5つで設定	を実施
		カ		感じたか	 ● 回答を集計し、 	
	3)	ワークシ	4	FIWARE から得られ	各選択肢の選	
		ョップの		るデータを活用する	択率から評価	
		創造性		ことで、ワークショッ		
				プ中に参照すること		
				で役立ったと感じた		
				か		
			5	Decidim と連携する		
				ことにより、市民に広		
				く周知、継続的な市民		
				参加を促進できたか		
			6	VR デバイスを活用す		
				ることで、結果の周知		
				の表現や体験の幅を		
				広げられたか		
	4)	情報の理	7	XR 技術を活用するこ		
		解度		とで、都市計画に対す		
				る具体的なイメージ		
				を持つことができた		
				か		
②議論の透	5)	torinome の	8	検討プロセスの可視化・		
明性		有用性		保存がし易いと感じた		
				か		
	6)	Decidim の	9	Decidim との連携によ		
		有用性		り 巾氏の 継続的 な 関 与 を 促 進 で き る と 感 じ た		
				を叱些じさると懲した か		
	1					

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

③システム	7)	システム	10	他のワークショップ
の実用性		の汎用性		でも本システムを利
				用したいと感じたか
	8)	ユーザビ	11	機能や操作は直観的
		リティ		でわかりやすいか
			12	ワークショップ利用
				において機能は十分
				か
			13	シンプルな操作で目
				的が達成できたか
			14	反応速度・レスポンス
				は十分か
			15	エラーが少ない、発生
				しても復帰は容易だ
				ったか
			16	利用したシステムは
				好ましく満足できた
				か

9-4-2. 検証結果

他の地方公共団体への横展開の可能性という観点では、実証を見学した大阪府堺市役所職員から、3D都市モ デルと XR の直感的なわかりやすさやワークショップ後の Decidim 上での継続議論による活用可能性が高く 評価され、本システムを実証地である加古川市以外の地方公共団体でも活用できる可能性が見出された一方、 実現に向けては、同市で実施する場合のアウトプットの活用プロセス設計や予算確保が課題であるという回答 を得られた。

ワークショップそのものに対しては、体験型によるリラックスした雰囲気と、XR 技術による参加者の訴求力 では高く評価された。ただし、第2回目はワークに集中する時間が特に多くなり、ディスカッションや意見を 収集する時間が少なかったことで、ワークショップ自体の設計(回数増加や内容の絞り込み等)や運営部分で の課題は残った。XR 技術による可視化の効果には一定の評価は得られたものの、主催者やシステム操作等の 人員負担が大きいことが課題としてあがっており、システムの UI/UX はよりシンプルで汎用的に利用可能な ものである必要があることが判明した。

Decidim との連携による議論の透明性向上については、未だ認知度が低い点が課題として挙げられた一方で、 ワークショップ後の Decidim 上での議論継続への活用可能性が高く評価された。

これらの評価と課題から、本システムは地方公共団体の都市計画やまちづくりにおける市民参加を促進する有 効なツールとなる可能性を持ちながらも、操作性の向上や運営負担の軽減などの改善に取り組むことで、さら なる汎用性向上が見込まれる。 uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

①ワークショップの有効性

ワークショップの満足度に関して「満足」「やや満足」と回答しており、「体験型となることで参加者がリラックスして参加できていたと思う」、「XR 技術を活用したワークショップは珍しく、参加者の興味を引き付けるのに十分な役割を果たしていた」との定性コメントからも高い満足度が伺える。反面、ワークの満足度では「ディスカッションで様々な意見が出ていたこともあり、少し着点が見えにくかったように感じた」「リアルタイムでデータを見ながらの議論は効果的ではあるが、短時間で十分な意見を引き出すには困難な面も見られた」とあるようにワークショップ時間内での意見の引き出しが難しかった点も指摘があった。



図 9-25 ワークショップの評価

No.	検証項目 第1回ワークショップ		第2回ワークショップ	
1	ワークショップ	【満足】	【やや満足】	
	全体は満足でき	● XR 技術を活用したワークショップ	● 全体的に不完全燃焼の内容だったた	
	たか	は珍しく、参加者の興味を惹きつけ	8	
		るのに十分な役割を果たしていた	【どちらでもない】	
		【やや満足】	● 少し時間が足りなかったように感じ	
		● 体験型となることで参加者がリラッ	たため	
		クスして参加できていたと思う		
2	ワークの内容は	【満足】	【やや満足】	
	満足できたか	 リアルタイムでデータを見ながらの 	 ● グループワークの時間があまりとれ 	
		議論は効果的ではあるが、短時間で	てなかったように感じたため	

表 9-17 関連する定性コメント(加	古川市	节)
---------------------	-----	----

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

	十分な意見を引き出すには困難な面	•	作業中心でディスカッションが不足
	も見られた(オープンデータの取捨		していたため
	選択が重要)		
	【やや満足】		
	● ディスカッションで様々な意見が出		
	ていたこともあり、少し着点が見え		
	にくかったように感じた		

表 9-18 関連する定性コメント(堺市)

No.	検証項目	第1回ワークショップ	第 2	「回ワークショップ
1	ワークショップ	• -	•	以前に、付箋を使ったアナログな従
	全体は満足でき			来手法のワークショップをやったの
	たか			だが、それと比較して、アウトプッ
				トとして具体的な成果物がすぐに完
				成する点に満足度が高いと感じた
2	ワークの内容は	• -	•	カードを選ぶ過程が面白かった。「こ
	満足できたか			ういうのをやってみたい」と思わせ
				るものが選ばれ、ありきたりなもの
				は選ばれなかった。テーブルごとに
				同じようなカードが残り、想像力を
				刺激するものが選ばれていたのが印
				象的だった
			•	市民が思う「必要」「不要」が見える
				良い時間だった

多様な参加者の獲得については第1回、第2回通じて感じたと回答した回答者が100%であり、実際に若い参加者が活発に意見を出していたことから訴求や集客に手応えがあったと言える。



図 9-26 従来の手法と比較して、ワークショップの魅力を訴求し易い、集客し易いと感じたか

ワークショップの創造性の観点では、オープンデータ活用の有用性と Decidim との連携による市民への周知、 継続的な市民参加を促進できたか、継続的な VR デバイス活用による計画の周知や体験の幅が広がったか、の 観点で調査した。VR デバイスの活用は第1回のみである。オープンデータを参照することにより「情報の理 解度が格段に上がり、質の高い議論につながったと感じた」「可視化して共有できるメリットは大きい」「もう 少しじっくり話をするグループワークであれば効果的ではないか」との回答があった。VR デバイスの活用に ついては「没入感が非常に高く、将来の駅前空間のリアリティを感じた」との回答があり、議論の質の向上へ の貢献を確認できた。また、Decidim との連携については「Decidim 自体が広く市民に知れ渡っているとは言 えない」「ワークショップ参加者以外の参加促進までは感じられない」といった課題意識が伺えた。他方、XR 技術や Decidim を活用したワークショップについては「打ち解けるきっかけになっているように感じた」「可 視化できることが最大のメリットと感じた」との意見が出たように全体的なアウトプットの創造性向上には効 果を発揮することが分かった。







図 9-28 VR デバイス活用による表現や体験の幅の広がり

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	Decidim との連携により市民の継続的な関与を促	e 【やや満足】
	進できると感じたか	● ワークショップ参加者以外の参加促進までは
		感じられないため
		【どちらでもない】
		● Decidim 自体が広く市民に知れ渡っていると
		は言えないため

表 9-19 関連する定性コメント(加古川市)

表 9-20 関連する定性コメント (堺市)

No.	検証項目	関連	する定性コメント
1	Decidim との連携により市民の継続的な関与を促	•	ワークショップ共通の課題として、参加者は
	進できると感じたか		市民の代表ではないのでもらった意見をどの
			ように取り扱うかは課題。市のホームページ
			で伝えるだけでも一方的なので、意見をもら
			えるツールとセットで実施するのがよいと感
			じた
		•	LINE のオープンチャットなど、特定の登録者
			間でのコミュニケーションツールは存在して
			いるが、これはエリアマネジメントの範囲内
			で使われており、市として正式な合意形成を
			図る仕組みはまだ整っていない。パブリック
			コメントとは異なる新しい方法が必要だと感
			じた
		•	Decidim のようなツールは 「いいな」 と感じた
			が、地方公共団体の保守的な体制の中で導入
			するハードルは高い

XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体的なイメージを持つことができたか、に関しては、2回 とも「感じた」「やや感じた」との回答が多かったことから、参加者の理解に対して一定の手応えがあったと 感じられたことが伺える。



図 9-29 XR を活用することで、都市計画に対する具体的なイメージを持つことが出来たか

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体	【満足】
	的なイメージを持つことができたか	● 可視化できることが最大のメリットと感じた
		ため
		【やや満足】
		● 打ち解けるきっかけになっているように感じ
		tc

表 9-21 関連する定性コメント(加古川市)

表 9-22 関連する定性コメント (堺市)

No.	検証項目	関連	重する定性コメント
1	XR 技術を活用することで、都市計画に対する具体	•	人と道路の通過・配置について考える上で、具
	的なイメージを持つことができたか		体的なイメージまで落とし込めていなかった
			が、こういう XR 使うことで具体的にどう変わ
			るのか、自分たちででてこない発想が得られ
			る

②議論の透明性

torinome を活用することでの検討プロセスの可視化・保存のしやすさと Decidim 連携による市民の継続的な 関与促進について調査した。検討プロセスの可視化・保存のしやすさと Decidim 連携の有用性に関しては、主 催者の全員が感じたと回答している。議論の継続性の観点として、検討プロセスの可視化・保存、Decidim と uc24-10_技術検証レポート_XR技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

の連携による継続的な関与の促進ができたかという問いについては、それぞれに「強く感じた」「感じた」「や や感じた」との回答ではあるが、「使いにくいという声を聞いた」「システム上は可能だが、使いやすさという 点には課題がある」との定性コメントがあり、一定の効果は感じつつもまだ課題があると感じられていること が伺える。



■感じた ■やや感じた ■どちらでもない ■やや感じない ■感じない

図 9-30 議論の継続性

No.	検証項目	関連	する定性コメント
1	Decidim との連携により市民の継続的な関与を促	【満】	足】
	進できると感じたか	•	システム上は可能だが、使いやすさという点
			には課題があるため
		【やや満足】	
		•	使いにくいという声を聞いたため

表 9-23 関連する定性コメント(加古川市)

③システムの実用性

事業の展開性を測るために、他のワークショップでも本システムを利用したいかを調査した。第1回ワークシ ョップでは、torinome Web と torinome VR を使用し、回答者の全員が他のワークショップでも本システムを 利用したいと「感じた」「やや感じた」と回答を得られたことで、展開性も見込めることが実感できたことが 伺える。第2回ワークショップでは、torinome Web、torinome Planner と torinome AR を使用したが、「感 じた」「どちらでもない」との回答に変化した。通信やデータ容量の影響もあったりしたことで、全員に満足 した結果を提供できたわけではないことがこの評価に繋がったと考えられる。



図 9-31 システムの汎用性

表 9-24 関連する定性コメント(加古川市)

No.	検証項目	関連する定性コメント
1	他のワークショップでも本システムを利用したい	【満足】
	と感じたか	● 可視化して共有できるメリットは大きいため
		【どちらでもない】
		 ● もう少しじっくり話をするグループワークで
		あれば効果的ではないかと思う

表 9-25 関連する定性コメント (堺市)

No.	検証項目	関連	する定性コメント
1	他のワークショップでも本システムを利用したい	•	使ってみたいと思っているが、アウトプット
	と感じたか		をどう活用するかまで考えておかないと予算
			の確保が難しい
		•	加古川市では Decidim を利用して意見募集を
			行うことが可能だが、堺市では、プロセスが決
			まっていないため、予算が通りにくい状況に
			ある
		•	「やればうまくいく」という感触はあるもの
			の、上層部との間で想定するプロセスが異な
			っている点に課題を感じている
		•	ウォーカブルなまちづくりをテーマに活用し

		たいと考えている
	•	ワークショップだけで終わらず、その先の活
		用を見据えられる点が良いと感じた
	•	「とにかくわかりやすさ」が魅力的で、専門用
		語を使わなくても直感的に理解できる点が評
		価できる。一方で、そういった「わかりやすさ」
		が通じない場合があるため、目で見てすぐに
		理解できることが重要だと感じた

主催者としてのユーザビリティの評価は、満足度が「あてはまる」、「どちらでもない」と回答が分かれる結果 となった。これは定性コメントにあるように「ファシリテータや操作者がいなくても、参加者だけで使えるよ うになれば、本システムを活用したワークショップがより開催しやすくなると思う(主催者やシステム操作等 の人員負担が大きい)。」「少し動かすのにコツが必要と思われるため」「リアルタイムで共有できるメリットが ある一方、そのレベルで活用するには操作補助があって何とか成立する。特に第2回において評価が低い傾向 となっており、ワークショップの短い時間の中で動作が遅くなったり手間取ったりすると十分な成果が得られ ない可能性がある」との回答から、操作の習熟度や通信環境による影響が懸念点であることがわかった。

■あてはまる ■すこしあてはまる ■どちらでもない ■あまりあてはまらない ■あてはまらない



図 9-32 ユーザビリティの評価

No	検証項目	第1回ワークショップ	第2回ワークショップ
1	ユーザビリティ	【満足】	【満足】

表 9-26 関連する定性コメント(加古川市)

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

	•	この操作とは特定しにくいが、ファシ	•	リアルタイムで共有できるメリット
		リテータや操作者がいなくても、参加		がある一方、そのレベルで活用するに
		者だけで使えるようになれば、本シス		は操作補助があって何とか成立する。
		テムを活用したワークショップがよ		また、ワークショップの短い時間の中
		り開催しやすくなると思う。(主催者		で動作が遅くなったり手間取ったり
		やシステム操作等の人員負担が大き		すると十分な成果が得られない可能
		い)		性があるため
			【や	や満足】
			•	少し動かすのにコツが必要に思われ
				るため

10. 成果と課題

10-1. 本実証で得られた成果

10-1-1.3D 都市モデルの技術面での優位性

表 10-1 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	マルチスケール・マル	● 従来の2次元データベースでは空間情報と属性情報の連携
	チアングルによる包	が限定的だったが、3D 都市モデルが持つ 3 次元形状と属
	括的な空間把握	性に対して、様々なデータを紐づけることでデータベース
		を利用した情報管理・検索のパフォーマンスが向上する

10-1-2.3D 都市モデルのビジネス面での優位性

表 10-2 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
サービス開発期間・	開発者のコスト競争	•	従来のカスタムデータ形式では更新や拡張に高コストが発
コストの削減	力向上		生していたが、データ標準化によりカスタマイズや更新の
			効率が向上するため、開発・運用コストが低減し、継続的
			なサービス提供におけるコスト競争力が高まる

10-1-3.3D 都市モデルの公共政策面での優位性

大項目	小項目	3D :	都市モデルの公共政策面での優位性
行政業務自体の価値	まちづくり計画等の	•	従来の二次元の手法ではまちづくり基本構想の理解が難し
/品質向上	策定・更新の高度化		かったが、3D 都市モデルを活用して三次元可視化を行った
			ことで、住民の理解を得やすくなる
	まちづくりの企画運	•	従来の局所的な開発計画では周辺地域との整合性や環境影
	営高度化		響の把握が不十分だったが、3D 都市モデルの広域データ活
			用により、局所的な開発から周辺地域との調和を考慮した
			統合的な計画立案が可能となり、持続可能なまちづくりの
			基盤を構築することができる
		•	従来の2次元図面や文書による説明では、土地勘のない関
			係者が空間的理解を得ることが難しかったが、3D 都市モデ
			ルによるリアルな空間情報の可視化により、全ての関係者

表 10-3 都市モデルの公共政策面での優位性

		が直感的に空間を把握できるため、コミュニケーションの
		質が高まり、質の高いまちづくり・都市計画等の企画立案
		が実現する
市民参加の促進	•	従来の手法では開発計画の直感的な理解が難しかったが、
		3D 都市モデルと XR 技術を用いることで各々が思い浮か
		べているイメージが共通化され、アイデア創出を促進する
		ことができる
	•	上記の 3D 都市モデルと XR 技術を用いたワークショップ
		に、Decidim を組み合わせることで、その場に来ることが
		出来ない市民も含めた幅広い市民からの意見収集ができる

10-2. 実証実験で得られた課題と対応策

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	通信環境によ	● 設置した Wi-Fi アクセスポイント	● 会議室のサイズに適した必要最小
(機能)	る体験の低下	が多すぎたことで、会議室内での	限の Wi-Fi アクセスポイント数を
		電波干渉が発生し、データのアッ	算出し、過密にならないような環
		プロード・ダウンロードに遅延が	境配置や接続負荷の分散を行う
		生じ、ワークショップのスムーズ	
		な進行を阻害	
	現地 AR での	● 現地で AR を利用した際、表示され	● 現地での AR オブジェクト表示テ
	表示品質によ	ないオブジェクトがあったり、表	ストを実施する
	る体験の低下	示に時間がかかったりしたため、	
		AR 体験の品質が低減し、ワークシ	
		ョップ内容理解を阻害	
	VPS 精度の低	● 現地でのイベント開催により、施	 ● 該当エリアでのイベントの情報を
	下による AR	設やファーニチャーの配置が変更	事前に調査しておき、位置合わせ
	コンテンツの	され、VPS の精度が低下したため、	精度が出ない可能性がある場合
	位置ずれ	意図した位置に AR コンテンツ (自	は、バックアッププランとしてマ
		転車置き場等) が表示されず、関係	ーカーによる位置合わせを想定す
		者間の合意形成を阻害	3
システム	システム操作	● リアルタイムでの情報共有は有効	 リアルタイムを重視しすぎない余
$(UI \cdot UX)$	の複雑さ	だが、スムーズに運用するには熟	裕のあるワークショップ設計をす
		練者のサポートが必要であり、全	3
		員が効率的に情報を共有すること	● Planner での配置作業と AR での確
		が困難	認作業を別日程で実施する
サービス運	ワーク内容の	● アクティビティ内容が多く、時間	● リハーサルを実施し、議論が十分
用	改善	超過する場合があり、十分な議論	に行えるかどうか、内容や時間配
		時間を取ることが出来ずアウトプ	分、回数を適切に検討する
		ットの質が低下	● 参加者の理解度に応じて振り返り
			の時間を増やし、質の高いアウト
			プットにつながるよう配慮する
	オープンデー	● FIWARE との連携により、地理空	● 幅広いテーマの議論に対応できる
	タの活用	間に紐づくオープンデータを活用	よう、オープンデータそのものの
		できる仕組みは整ったものの、ま	充実が求められる
		ちづくりにはより幅広いデータが	● 地理空間情報に紐づかないデータ
		必要であり、質・量ともに十分では	であっても、重要なデータには容

表 10-4 実証実験で得られた課題

		なかったため、アウトプット活用		易にアクセスできるような対策が
		が困難		必要
議論の継続性	•	Decidim の認知度がまだ十分でな	•	Decidim 側の改善(インタフェー
		く、市民全体には広く浸透してい		ス改善、初心者でも直感的に使え
		ないため、広範な合意形成や意見		る設計、プロモーション強化) など
		収集が困難		により、継続的に意見を収集・反映
	•	Decidim を利用した議論が特定の		できる仕組みを強化する
		ユーザや期間に限定されたため、		
		継続的かつ多様な意見交換の効果		
		が限定的		
10-3. 今後の展望

今年度は、ワークショップに関する情報の理解度を向上により議論の質を向上させること、ワークショッププロセスへの市民参加を促進すること、運営マニュアルや汎用データセットの整備による運営効率化の3つに取り組んだ。情報の理解度向上については、国・地方公共団体で普及が進むデータ利活用基盤である「FIWARE」のオープンデータ活用と VR デバイスの活用、市民参加促進については市民参加プラットフォーム「Decidim」との連携を行った。運営効率化については、過年度までのフィードバックを活かしながらマニュアルやデータセットの整備を進めた。これにより、XR を活用したワークショップのサービスパッケージの社会実装を推進した。

その成果として、関係者間の協議からワークショップ実施結果に至るまでの一連のプロセスを含めたデータ が、「torinome」に蓄積された。これらは、FIWARE の都市データと統合され、詳細な地理空間情報とともに Decidim で公開されることで、持続的な市民対話の場を創出した。さらに、都市 OS(スマートシティ基盤) と 3D 都市モデルの連携は、DX に取り組む地方公共団体からの注目が期待される。

一方で、システムのユーザビリティには依然として課題が残る。ワークショップ参加者からは「使いやすかった」「わかりやすい」との肯定的な評価も得られているものの、操作性や体験に関する改善要望も見られる。 これは、システムの UX 改善の必要性に加え、3D データを操作する技術や XR 技術に対する経験値にも起因 している。また、管理者向け機能の拡充により柔軟な運用が可能になった反面、設定の複雑化という新たな課 題も生じている。FIWARE 連携によるデータ準備の効率化も、まだ十分とは言えない状況である。

今後は、これまでの魅力的な体験を維持しながら、機能を強化した torinome の活用事例を増やしていく必要 がある。3D 都市モデルと XR 技術の社会的認知はまだ発展途上だが、torinome を活用した市民参加型ワーク ショップを通じて、より多くの市民の理解を深め、地方公共団体のまちづくりを、創造性に満ちた前向きで 魅力的な取組へと発展させることを目指す。

11. 用語集

A) アルファベット順

No.	用語	説明
1	3D モデル	3次元空間上に頂点やポリゴンなどで表現された立体的なデータ
2	AR (拡張現実)	Augmented Reality 拡張現実とも呼ばれ、現実世界に CG や文字などの
		デジタル情報を視覚的に重ね合わせる技術
3	ARKit	AR を使用した iOS アプリを開発するための Apple 製フレームワーク
4	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 JavaScript ライブラリ
5	Decidim	オープンソースの市民参加型プラットフォーム さまざまな議題に対し
		てオンラインで討議・投票・提案などができる
6	FIWARE	ヨーロッパ発のオープンソースプラットフォームで、スマートシティな
		どのサービス開発を支援するためのコンポーネントを提供する
7	GIS	Geographic Information System 地理情報システムとも呼ばれ、位置情
		報を含むデータを管理・分析し、地図上に可視化する技術
8	IT リテラシー	情報技術を正しく理解し、安全かつ効果的に活用するための知識や能力
9	MR (複合現実)	現実世界に CG などのデジタル情報を加え、複数人が同時に共有できる
		体験を実現する技術 専用デバイスによる空間認識が必要
10	QR コード	正方形の中に配置された白黒パターンで情報をエンコードし、スマホな
		どでスキャンして読み取るコード
11	React	Meta が開発した JavaScript ライブラリで、UI を効率的に構築するため
		に用いられる
12	TestFlight	Apple 社が提供する iOS アプリのベータ版をテスト配信できるアプリケ
		ーション及びサービス
13	torinome	本実証で開発した 3D 地理空間情報の Web プラットフォーム 位置情報
		付きの各種データを登録・可視化し、ユーザがブラウザ上で閲覧できる
14	torinome API	torinome プラットフォームと外部サービスやアプリケーションを連携
		させるためのインタフェースを提供する API
15	torinome AR	本実証で開発する現地でのワークショップ用の AR アプリケーション
16	torinome 管理ツール	torinome プラットフォームのデータや設定を管理するための Web ベー
		スの管理ツール
17	torinome Planner	本実証で開発する卓上でのワークショップ用の AR アプリケーション
18	torinome VR	本実証で検討する VR アプリケーションで、バーチャル空間内でのデー

表 11-1 用語集(アルファベット順)

		タ可視化や体験を可能にする
19	VR (仮想現実)	Virtual Reality CG などで人工的に作られた空間を現実のように体験さ
		せる技術
20	XR 技術	VR AR MR など現実世界とデジタル世界を組み合わせる体験を包括的に
		示す総称

B) 五十音順

No.	用語	説明
1	アカウント登録	ユーザ情報を登録し、torinome のサービス利用者として認証・管理でき
		るようにするための手続き
2	アクティビティカード	torinome Planner で使用する住民が公共空間で行う活動を視覚的に描
		画した AR マーカーがプリントされたカード
3	安定動作時間	システムやアプリケーションが停止やエラーを起こさずに連続して動
		作できる時間
4	ウォーカブル	歩行者が快適に移動できるまちづくりを目指す概念であり、歩きながら
		利用できるサービスやアプリの提供やインフラ整備も含む
5	運用テスト	開発後、実際の運用環境や運用に近い環境で、システムやサービスが正
		しく動作するかを確認するテスト
6	エリアマネジメント	地域の特性や課題に応じて、都市や地域の活性化・管理を行う手法や活
		動
7	エレメント登録	システム内で扱う要素(オブジェクト)をデータとして登録する作業
8	エレメントリスト	登録された要素(オブジェクト)を一覧表示する機能または一覧表
9	オペレータ	システムやサービスを運用・管理し、監視や制御などを行う担当者また
		は役割
10	シーン	torinome Web で特定のコンテンツを特定のカメラ位置で表示した状態
11	システム処理実行速度	システムが処理を完了するまでの時間や効率を示す指標
12	システム復旧時間	システム停止や障害発生後、正常稼働に戻るまでにかかる時間
13	システム連続稼働時間	システムが停止せず連続稼働できる時間
14	市民参加	市民や利用者がサービスやプロジェクトに主体的に関わること
15	セキュリティ	データやシステムを不正アクセスや攻撃から保護するための対策と仕
		組み
16	相対位置	ある基準点や他のオブジェクトとの位置関係を相対的に示すもの
17	タンジブル	物理的に触れるインタラクションを伴うインタフェースやモノ
18	デジタルオペレータ	ワークショップ中に torinome のアプリやデバイスを操作・管理する役
		割やユーザ

表 11-2 用語集(五十音順)

uc24-10_技術検証レポート_XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

19	データセンター	サーバやネットワーク機器を集中的に設置し、サービス提供を行うため
		の施設
20	データ保管期間	収集したデータを保持する期間 法的要件や運用方針により決定される
21	データ読込速度	データをメモリやアプリケーションに読み込む際の速度
22	認証画面	ユーザ名・パスワードなどを入力し、アクセス権を確認する画面
23	汎用データセット	さまざまな目的や分析に利用できるように、よく使われる 3D モデルや
		データをあつめたもの
24	ファシリテータ	ワークショップや会議などの進行を支援し、参加者がスムーズに意見交
		換できるよう促す役割
25	パブリックコメント	政策やプロジェクトなどに対して一般市民から公開の形で意見を募る
		仕組み
26	プロジェクト管理	プロジェクトの計画、進行管理、品質管理、リスク管理などを行うこと
27	マーカー/AR マーカー	AR 表示のトリガーとなる画像やパターン 認識することでバーチャル
		オブジェクトを表示する
28	メタ情報	データの内容や性質を説明する補足的な情報(メタデータ)
29	メタバース	3 次元の仮想空間上で複数の利用者が活動やコミュニケーションを行う
		環境
30	ローディング画面	処理や読込の待機時間に表示される画面
31	ロール (役割)	システムやチーム内で定義される担当や権限レベル

以上

XR 技術を活用した市民参加型まちづくり v3.0

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:株式会社ホロラボ

株式会社日建設計

株式会社日建設計総合研究所