



Kadinche

3Dシミュレータが変える 都市の未来

— デジタルツイン時代における防災・都市計画・施設管理の最前線 —

DIGITAL TWIN

SIMULATION

カディンチェ株式会社 | Kadinche Corporation
XR and AI Engineering Firm | <https://www.kadinche.com/>

contents

目次

01 エグゼクティブサマリー

02 なぜ今「3Dシミュレータ」なのか

03 世界の先進事例に見る3Dシミュレーションの実践

04 スマートシティビジュアライザー

05 富士山溶岩流3Dシミュレータ

06 ネパール山岳地域水流シミュレータ

07 3Dシミュレータがもたらす意思決定の変革

01 エグゼクティブサマリー

都市が直面する課題は、かつてないほど多層的かつ複雑になっている。気候変動に伴う自然災害の激甚化、都市への人口集中がもたらすインフラ負荷、そしてパンデミックを契機に加速した「レジリエントな都市設計」への社会的要請—これらに対し、従来型の2Dハザードマップや静的な都市計画図だけでは、もはや十分な意思決定支援を提供できない。

こうした背景のもと、3次元空間データとシミュレーション技術を融合した「3Dシミュレータ」が、世界の都市行政・防災・施設管理の現場で急速に導入されている。

250～360億ドル

デジタルツイン市場規模
(2025年推計)

CAGR 30～48%

年平均成長率
(2025-2030予測)

1,500億ドル超

2030年市場規模
(予測)

シンガポールの「Virtual Singapore」、ヘルシンキの高精度3D都市モデル、日本の国土交通省「Project PLATEAU」など、国家・都市レベルでの3Dデジタルツイン整備が本格化しており、この潮流はもはや「先進的な取り組み」ではなく「都市運営のインフラ」へと変貌しつつある。

カディンチェ株式会社は、XRおよびAIエンジニアリングを専門とする技術企業として「3Dデータ×シミュレーション×インタラクティブ可視化」の交差点において、3つの先進的プロジェクトを実現してきた。本ホワイトペーパーでは、前半で世界における3Dシミュレータ活用の最新動向と市場構造を俯瞰し、後半で3つの実績を掘り下げることで、3Dシミュレータがもたらす実務上の価値とパートナーシップの在り方を提示する。

02 なぜ今「3Dシミュレータ」なのか

都市課題の複雑化と従来手法の限界

2020年代に入り、都市を取り巻く環境は急激に変化している。気候変動の影響は年を追うごとに深刻化し、日本では南海トラフ地震や富士山噴火への備えが社会的関心事となっている。ヒマラヤ地方では地球温暖化により氷河湖が急速に形成・拡大し、氷河湖決壊洪水（GLOF）のリスクが増大している。

こうした複合的な災害リスクに対し、従来の2Dハザードマップには構造的な限界がある。紙の地図では高さ方向の情報が欠落し、時系列的な変化を表現できない。都市計画においても、住民と専門家が同じ視点で議論するための「共通言語」が不足している。

デジタルツイン市場の急成長

グローバルなデジタルツイン市場は2025年時点で約250億～360億ドル規模と推計され、2030年には1,500億ドルを超える成長が予測されている（年平均成長率30～48%）。日本国内では国土交通省が推進する「Project PLATEAU」が約300都市に展開を拡大し、2025年度には実証フェーズから社会実装フェーズへと転換を迎えた。

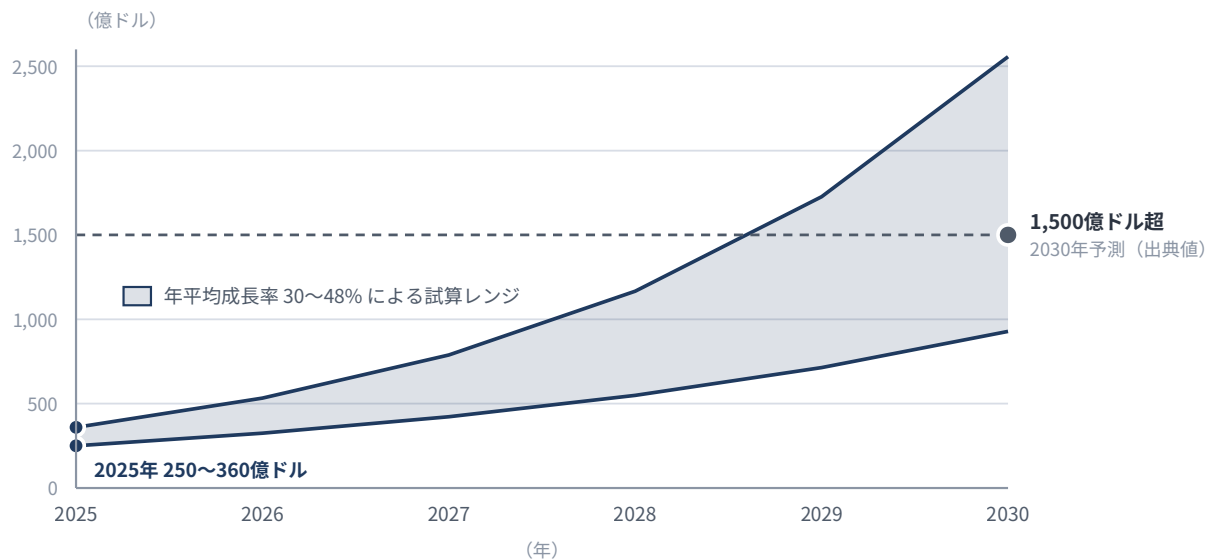


図1：デジタルツイン市場規模の推移（2025→2030予測）

出典値は 2025年 250～360億ドル／2030年 1,500億ドル超／年平均成長率 30～48%。帯は当該成長率を2025年の下限・上限に適用して機械的に算出した試算レンジであり、出典に明示された数値ではない。

「データ整備」から「シミュレーション実装」フェーズへ

整備された3Dデータを「動かす」ためのシミュレーション技術の不足が次のボトルネックとなっている。「動的な3Dシミュレーション」を実装するには、流体力学・計算科学の知見と、リアルタイムレンダリング・XR技術の双方に精通した専門チームが必要となる。ここに、市場における大きな技術的ギャップが存在している。

03 世界の先進事例に見る 3Dシミュレーションの実践

シンガポール「Virtual Singapore」

シンガポール政府は2014年にSmart Nation構想の一環として「Virtual Singapore」を始動し、2022年に完成。国土全体を高解像度の3Dデジタルツインとして再現し、政策立案者にシミュレーションツールを提供している。

ヘルシンキ「Helsinki 3D+」

500平方キロメートル超のエリアを10cm精度で3Dモデル化。バスの遅延を15%削減するなどの定量的実績。

防災領域における3Dシミュレーションの進化

トルコのカイロヴァ地区ではデジタルツインフレームワークが構築された。学術領域は「Digital Risk Twin (DRT)」という新概念も提唱されている。

日本における3D都市モデルの社会実装

国土交通省の「Project PLATEAU」が社会実装を推進。しかし3Dデータの整備と、シミュレーション・可視化技術との間には、まだ大きなギャップが残されている。

04 スマートシティビジュアライザー

case1

スマートシティビジュアライザー — 裸眼立体視による都市可視化の新地平

時期：2025年11月 | 場所：Smart City Expo World Congress 2025（バルセロナ）

対象：テーマパークにおけるSNSデータ解析 × IoT人流センシング × 3Dビジュアライゼーション

技術：SONY ELF-SR1（裸眼立体視ディスプレイ）、リアルタイム3Dレンダリング

プロジェクト詳細

採択：国立研究開発法人 情報通信研究機構（NICT）Beyond 5G研究開発促進事業（採択番号 05401）

プロジェクト名：ShonanFutureVerse — 仮想都市未来像にもとづく超解像度バックキャストिंगCPS基盤

実施体制・連携先	担当
慶應義塾大学／NTT東日本	システムアーキテクチャ設計
ゼンリンデータコム	3D都市データの整備
東京大学	SNSデータを活用した人流予測
アイ・トランスポート・ラボ	センサーによる人流計測
カディンチェ	データ統合および3Dビジュアライザー開発



図2：SONY ELF-SR1 による裸眼立体視スマートシティビジュアライザー

裸眼立体視がもたらす3つの価値

- 1. 臨場感の向上：**3Dディスプレイにより建物の奥行き・高さ・凹凸等を知覚でき、箱庭・ジオラマのような人流シミュレーションのアニメーション演出が加わる。
- 2. 物理シミュレーションとの親和性：**日照・風環境・洪水シミュレーション等で高さ方向の情報を直感的に表現でき、防災における意思決定の質を向上させる。
- 3. インタラクティブ体験の可能性：**直感的な3Dインターフェイスによる体験価値の向上、スマートシティダッシュボードへの発展が見込まれる。

05 富士山溶岩流3Dシミュレータ

case2

富士山溶岩流3Dシミュレータ — 火山防災の意思決定を変える

時期：2025年12月 | 場所：山梨県河口湖湖畑（富士山火山防災対策防災実動訓練）

パートナー：富士山科学研究所 | 採択：やまなし火山防災イノベーションピッチコンテスト2025

技術：3次元地形データ＋衛星画像＋溶岩流シミュレーションデータの統合可視化

プラットフォーム：Windows / Mac対応アプリケーション

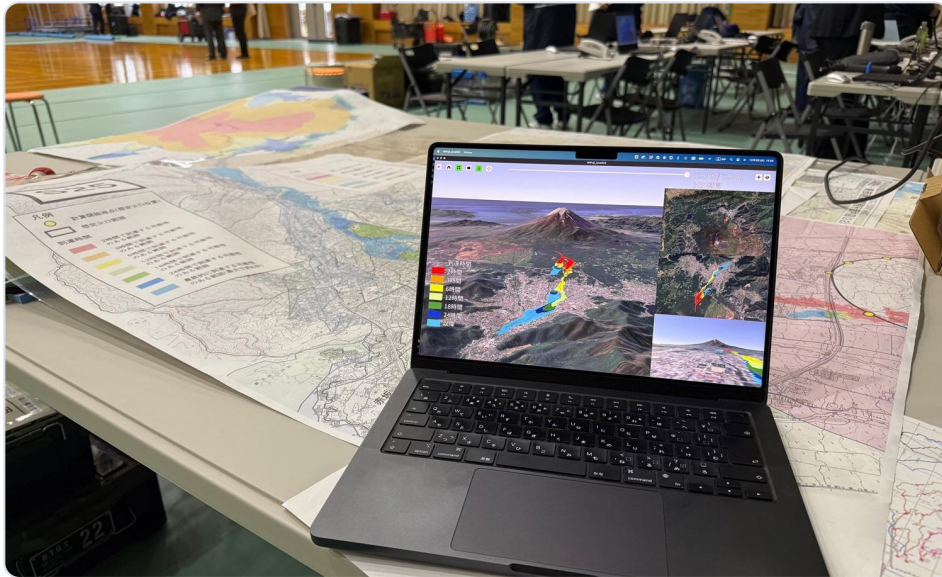


図3：富士山溶岩流3Dシミュレータ — 3次元地形上での溶岩流可視化

技術的特徴

富士山およびその周辺の3次元地形データと衛星画像の上に、富士山科学研究所が提供した溶岩流シミュレーションデータを時系列的に可視化するアプリケーション。自由視点操作で移動・拡大・縮小・俯瞰が可能。噴火直後から72時間の経過を時系列コマ送りで可視化する。

従来のハザードマップとの根本的な違い

	従来のハザードマップ	3Dシミュレータ
視点	固定（上空から俯瞰のみ）	自由移動（上下左右前後）
時間表現	静的（最終到達範囲のみ）	動的（時系列コマ送り）
高さ情報	なし（2D平面のみ）	あり（3D地形データ）
操作性	紙面の拡大縮小のみ	インタラクティブ操作
複数視点	不可	マルチビュー同時表示
特定施設	地図上のマーカーのみ	3Dモデルでハイライト表示

拡張性

大規模噴火・中規模噴火・小規模噴火の各噴火口にも同様に対応可能であり、溶岩流だけでなく火砕流や融雪型火山泥流にも同じ技術基盤で対応できる。この技術的拡張性は、富士山に限らずあらゆる火山防災、さらには水害・土砂災害等の広範な自然災害シミュレーションへの応用を可能にする。

06 ネパール山岳地域水流シミュレータ

case3

氷河湖決壊洪水（GLOF）の可視化による国際防災技術協力

時期：2025年9月 | 場所：ICIMOD（カトマンズ、ネパール）

会議：Second Inter-Polar Conference — 北極とヒマラヤをつなぐ極地研究国際会議

発表：Prototype of Water Flow Simulator Using 3D Digital Twin in Mountainous Area of Nepal

対象災害：氷河湖決壊洪水（GLOF） — 2024年Thame村、2025年Rasuwa地方の実災害

氷河湖決壊洪水の深刻化する脅威

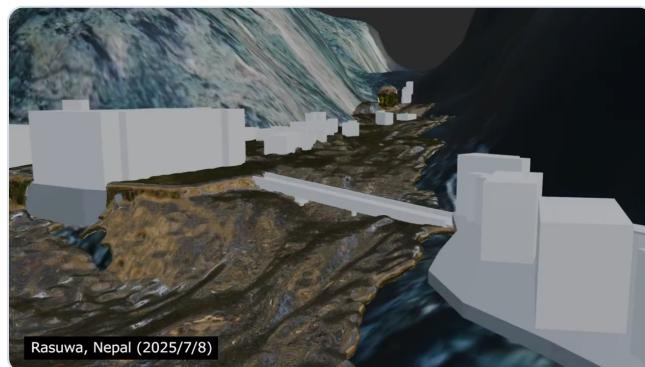
ヒマラヤ地方で大きな問題になっているのが氷河湖決壊洪水（GLOF: Glacial Lake Outburst Flood）による洪水被害である。地球温暖化により高山の氷河や雪が溶け、水が溜まることで氷河湖が形成される。自然に生成された湖のため人工的なダムや堤防がなく、水量増加により突如として湖が決壊し下流に急激な洪水をもたらす。ICIMODはヒマラヤ山脈を抱える8カ国による国際機関であり、この課題に対する研究を主導している。

3Dビジュアライゼーションがもたらす3つの価値

- 1. 自然災害の再現と検証：**突如発生するために映像が残らない自然災害を、3D地形データを用いて再現し被害の発生メカニズムを検証するツールとなる。
- 2. 防災教育コンテンツ：**氷河湖決壊洪水が起こりうる地域の住民に対し、リスクを直感的に理解させる教育コンテンツとしての活用が可能。従来の2Dハザードマップでは伝わりにくい山岳地形の高低差や水流の挙動を3Dで可視化し、より効果的な啓発を実現できる。
- 3. モニタリング情報の統合プラットフォーム：**衛星画像解析やセンシングシステム等の多種のモニタリング情報を統合するプラットフォームとして3Dシステムが機能する。リモートセンシングデータ、IoTセンサーデータ、現地調査データを統一的な3D空間上に重畳し、総合的な防災判断を支援する。



(a) 広域俯瞰ビュー — 3次元地形上に再現した渓谷と水流



(b) 地上視点ビュー — 集落・橋梁への浸水の再現

図4：ネパール山岳地域水流シミュレータ — GLOF可視化（Rasuwa地方／2025年7月8日の災害を再現）

技術的課題と研究の方向性

現状では流体シミュレーションの正確性向上、地形データの更新頻度、可視化に要するエンジニアリング工数の最適化等の課題が残されている。カディンチェでは引き続き自然災害対策としてのデジタルツイン・3Dシミュレーションの活用に向けた研究開発を継続し、国際的な防災技術協力への貢献を目指している。

07 3Dシミュレータがもたらす意思決定の変革

カディンチェの技術的強み

XRエンジニアリング × 計算科学

リアルタイムレンダリング、裸眼立体視、流体シミュレーションの統合実装力

防災 × スマートシティの横断的実績

火山防災、洪水シミュレーション、人流解析を一社で対応可能な希少なポジショニング

学術機関・国際機関との連携

富士山科学研究所、ICIMOD等との共同研究体制による科学的信頼性の担保

PLATEAU連携とオープンデータ活用

国土交通省3D都市モデルとの連携実績、日本全国の3Dデータへの対応力

想定される活用領域

自治体の防災計画策定支援：火山・水害・土砂災害のハザードマップを3Dシミュレーションに拡張し、避難計画の策定、住民説明会、防災訓練でのデモンストレーションに対応。

都市開発・再開発における合意形成ツール：新規開発計画が周辺環境（日照・風・景観）に与える影響を3Dシミュレーションで可視化し、合意形成を促進。

施設管理者向けの環境シミュレーション：大規模施設における人流シミュレーション、熱中症対策のための日陰シミュレーション、イベント時の混雑予測に活用。

国際開発・ODAにおける防災技術協力：開発途上国における氷河湖決壊洪水、洪水、土砂災害等の防災対策として3Dシミュレーション技術を国際協力プロジェクトに提供。

PHASE 01

データ整備

- PLATEAU等による3D都市モデルの全国展開
- 2Dハザードマップの3D化
- 単一領域・静的な可視化にとどまる

PHASE 02

シミュレーション実装

- 溶岩流・水流・人流の動的シミュレーション
- 裸眼立体視・XRによる直感的理解
- センサー／衛星データの統合可視化

PHASE 03

意思決定基盤へ

- 避難計画・都市開発の合意形成ツール
- 複合災害のリアルタイム予測・訓練
- 国際防災協力・ODAへの技術展開

現在

将来

図5：3Dシミュレータがもたらす未来展望 — 「データ整備」から「意思決定基盤」へ

お問い合わせ・ご相談

3Dシミュレータの導入検討、技術的なご相談、PoC（概念実証）のご提案など、お気軽にお問い合わせください。初回のご相談は無料で承っております。

カディンチェ株式会社 | Kadinche Corporation

Web: <https://www.kadinche.com/> | お問い合わせフォームよりご連絡ください