

DIGITAL TWIN
SIMULATION

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—

カディンチェ株式会社 | Kadinche Corporation

XR and AI Engineering Firm | <https://www.kadinche.com/>

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。

「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。学術領域では「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。

[IMAGE: SCEWC 2025 展示風景]

図1: Smart City Expo World Congress 2025 (バルセロナ)での展示風景

Case 01

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 x IoT人流センシング x 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

[IMAGE: SONY ELF-SR1 スマートシティビジュアライザー]

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。

Case 02

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: 山梨県河口湖湖畔 (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

[IMAGE: 富士山溶岩流3Dシミュレータ]

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

Case 03

ネパール山岳地域水流シミュレータ — グローバルな気候変動対策への技術貢献

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

■: Prototype of Water Flow Simulator Using 3D Digital Twin

対象災害: 氷河湖決壊洪水 (GLOF)

[IMAGE: ICIMOD / GLOF 3Dシミュレーション]

図4: Inter-Polar Conferenceでの発表および氷河湖決壊洪水3Dシミュレーション

氷河湖決壊洪水の深刻化する脅威

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。

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:

3D地形データで再現し被害の発生メカニズムを検証するツール。

2. 防災教育コンテンツ:

山岳地形の高低差や水流の挙動を3Dで可視化し効果的な啓発を実現。

3. モニタリング情報の統合:

リモートセンシング、IoT、現地調査データを3D空間上に重畳し防災判断を支援。

07

3Dシミュレータがもたらす 意思決定の変革

「見る」から「体験する」へ

3Dシミュレータは都市計画・防災・施設管理の各領域において、従来の「静的な2D情報の閲覧」から「動的な3D空間の体験」への転換を可能にする。行政担当者、専門家、住民、開発事業者が同じ3D空間を共有し、合意形成のスピードと質が向上する。

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

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

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

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

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。

都市開発・再開発における合意形成ツール: 周辺環境への影響を3Dシミュレーションで可視化。

施設管理者向けの環境シミュレーション: 人流シミュレーション、日陰シミュレーション等に活用。

国際開発・ODAにおける防災技術協力: 開発途上国の防災対策に3Dシミュレーション技術を提供。

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。

■■■■■■■■■■ | <https://www.kadinche.com/>