

# BIM と GIS の融合による建設 DX に関する検討（メモ）

2025 年 2 月作成  
日本スーパーマップ株式会社  
時空間 DX 事業部

## 概要:

このドキュメントは、日本スーパーマップ株式会社が作成した「BIM と GIS の融合による建設 DX に関する検討(ドラフト)」に基づいて、建設業界におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)の現状と、その推進における BIM (Building Information Modeling) と GIS (Geographic Information System) の統合の重要性について考察したものです。従来の建設プロセスにおける課題を明らかにし、BIM と GIS の融合による具体的な解決策、および将来的な展望について詳細に解説します。

## コンテンツ:

- はじめに
- BIM 計画・施工と GIS プラットフォームの関係
- 従来の BIM 計画・工事報告業務の問題点
- BIM と GIS の応用と実践
- BIM と GIS の統合による計画・施工レビューの実践と応用
- 新技術が牽引する必然的な建設 DX
- マルチプランニングと計画・設計データの精緻化
- 新技術が業界にモード・イノベーションをもたらす
- 3D データの分散保存・管理・解析・配信技術
- BIM 計画・施工報告書とスマートシティをつなぐ技術アプローチ
- 受賞事例・成功事例

## 1. はじめに

- DX の波が、デジタルツインやスマートシティパークの進化を後押ししている。
- BIM と GIS の融合が、計画、施工、運営において重要な役割を果たしている。
- 計画段階:** GIS による空間分析と視覚化、BIM による詳細な 3D モデル作成。
- 土地利用、地形、環境条件などの空間データを統合し、最適な都市設計を支援。
- 環境影響評価 (EIA) を通じて、計画の初期段階で潜在的な環境問題を特定し、解決策を見つける。
- 設計の視覚化を向上させ、設計案のシミュレーションを行い、設計変更の影響を事前に評価する。
- 施工段階:** BIM による効率的な施工管理、GIS による位置情報追跡。

- 施工プロセスの 3D モデルを通じて、進捗状況をリアルタイムで把握。
- 施工現場でのミスや衝突を事前に発見し、修正することで、時間とコストを節約。
- 資材、機器、労働者の位置情報を追跡し、施工現場の効率を向上し、現場の安全性を確保するためのリスク管理を実現。
- **運営段階:** BIM によるインテリジェント運営とメンテナンス、GIS による施設利用状況の監視と最適化。
- 建物やインフラのデジタルツインを活用し、施設の運営・メンテナンスを効率化。
- 設備の稼働状況や寿命予測に基づき、適切なメンテナンス計画を立案。
- 施設の利用状況やエネルギー消費をリアルタイムで監視し、環境データや利用データを分析し、GIS による運営の最適化を図る。
- BIM と GIS の融合による建設 DX は、カーボンニュートラルへの貢献も可能。
- 持続可能なスマートシティ、BIM による高いエネルギー効率の設計、カーボンフットプリントの削減、再生可能エネルギーシステムの導入と管理を支援。
- GIS と環境モニタリングを通じて大気質、水質、騒音レベルなどの環境データをリアルタイムで監視し、環境影響を最小限に抑えるための対策を講じることができる。
- **結論:** BIM と GIS 技術の融合は、デジタルツインやスマートシティのライフサイクル全体を通じて、効率的で持続可能な運営を実現するための強力なツールとなる。

## 2. BIM 計画・施工と GIS プラットフォームの関係

- **BIM の役割:デジタル基盤の提供:** スマートシティやデジタルツインの基盤となる、建物やインフラの 3D モデルを提供。
- **情報組織構造の提供:** 都市の基本的な情報組織構造を提供し、計画から維持管理までのプロセス全体でデータの一貫性を確保。
- **施工支援とデータ集約:** 独立した BIM データを集約し、都市の 3D インフラ構築のための重要なデータソースを提供。
- **GIS の役割:資源配分効率の向上:** 都市の物質資源、知的資源、情報資源の配分効率を総合的に向上。
- **スマートシティモデルの構築:** 包括的な都市計画と管理を実現するためのモデルを提供。
- **BIM と GIS の統合:3D インフラストラクチャーモデルの構築:** スマートシティ構築の第一歩として、都市の 3D モデルを構築。
- **インテリジェントな審査・承認プロセスの構築:** 技術標準や規範に基づいた審査ルールベースを構築し、計画承認や建設図面審査の効率を向上。
- **全プロセスを革新:** 計画認可、設計審査、施工図面審査、竣工検収の全プロセスを効率化。
- **結論:** BIM と GIS の統合は、スマートシティの構築と管理において不可欠である。

## 3. 従来の BIM 計画・工事報告業務の問題点

- **長い審査周期:** 手作業による審査: 紙や 2 次元 CAD 図面を用いた手作業のため、時間がか

かり、ヒューマンエラーが発生しやすい。

- **曖昧な図面の表現:** 図面の表現が標準化されておらず、審査担当者の判断に偏りが生じやすい。
- **審査精度の低さ:** 計画指標の手動算出: 3次元の空間情報が欠如しているため、情報の確認が困難。
- **設計業者による差異:** 図面の表現基準、細かさ、癖が異なり、一貫した基準に基づく審査が困難。
- **標準化、科学性、操作性の欠如:** 非効率な承認手続き: 標準化されたプロセスや科学的な手法が欠如しており、手続きが複雑で非効率。
- **規範性の不足:** 計画承認プロセスが一貫性を欠き、審査の品質がばらつきやすい。
- **改善策:** BIMとGISの統合による自動化、標準化、統合プラットフォーム構築。
- **自動化と高性能解析:** BIMデータの自動計算とレビューによる効率向上。
- **標準化と規範の導入:** 一貫した審査基準を設け、審査精度を向上。
- **統合プラットフォームの構築:** 3次元空間情報を活用した正確な審査が可能に。

#### 4. BIMとGISの応用と実践

- **BIM計画と建設レビューの重要性:** 効率向上: 電子提出による迅速な審査プロセスにより、時間とコストを削減。
- **正確性と科学性の向上:** 高度なデジタルツールを活用することで、意思決定の正確性と科学性を高める。
- **都市化プロセスの促進:** 都市計画管理データベースの構築を促進し、スマートシティ管理プラットフォームの基盤を築く。
- **エンジニアリング・建設プロジェクトのライフサイクル管理:** 計画、設計、施工、管理、運営の統合: プロジェクトの各フェーズをシームレスに連携させ、一貫したデータの共有と活用を促進。
- **多次元かつインテリジェントな分析:** 3次元の空間データと構成要素の属性が含まれており、正確な計算と分析が可能。
- **多分野コラボレーションの推進:** 情報融合の実現: スマートシティの空間データの情報融合により、計画、設計、施工の情報を統合。
- **多規制・マルチ計画統合:** 異なる職種間の設計情報や施工ルールを統合し、計画情報との乖離や誤りを防ぐ。
- **結論:** BIMとGISの統合は、効率的かつ正確な審査プロセスを実現し、都市計画と建設管理の全体的な品質を向上させる。

#### 5. BIMとGISの統合による計画・施工レビューの実践と応用

- **従来の問題点:** 主観的な審査要素: 指標の統一性や透明性に欠け、不公平が生じやすい。
- **技術レベルと結果の質のばらつき:** 審査員間で結果にばらつきが生じることがある。
- **図面データの価値が発揮されない:** 紙や2D CAD図面の限界。

- **BIM ベースのルールエンジンとインテリジェントレビューエンジン:**均一なアルゴリズムとルールを実装: レビュー結果の権威性を確保。
- **BIM ベースの計画と施工レビューの実践:**構造化データの収集とデジタル資産を蓄積: 都市管理のための効果的なデジタル資産を蓄積。
- 計画・建設プロジェクトのライフサイクル全体を管理: 全体的な効率と精度を向上させる。
- 多分野コラボレーションを促進: 「一つの設計図」の下で統一された分析と検査を実現。
- **結論:** BIM と GIS の統合による計画・建設レビューの革新は、都市開発とスマートシティの構築において重要である。

## 6. 新技術が牽引する必然的な建設 DX

- **デジタルツインとスマートシティの基盤:**3次元空間認識の重要性: 従来の2次元平面ではスマートシティの要求を満たせない。
- 従来の3次元空間データモデルの限界: 特定分野に限定され、異種データの統合が難しい。
- **セマンティック化技術とスマートシティプラットフォーム:**構造抽出と自動属性リンク: スマートシティプラットフォームの基礎を築く。
- 新しい測量とマッピング技術: デジタルツイン都市の構築。
- **都市のデジタル表現の進化:**フィジカル空間からサイバー空間への進化: データ駆動型都市管理。
- **結論:** デジタルツイン技術とスマートシティの統合によって、3次元空間の知覚と視覚化が可能になり、都市建設と管理の効率が向上する。

## 7. マルチプランニングと計画・設計データの精緻化

- **マルチプランニング:**多元計画の統合政策の実施目的: 空間ガバナンスシステムの再構築、改善、能力向上。
- 多計画統合プラットフォームの構築: データ共有、プロジェクト構築、共同承認の機能を実現。
- **計画・設計データの精緻化:**リファインの適用: 図面の誤りや欠陥をタイムリーに発見。
- 情報分析と計算の自動化・知能化: 空間計算機能の効率化。
- レビューの範囲と標準化の強化: BIM インテリジェントレビュー。
- データの多次元利用: 2次元、3次元、4次元形式の活用。
- **結論:** BIM 計画に基づく多計画統合プラットフォームの構築と計画・設計データの精緻化により、承認管理の近代化とインテリジェント化が促進される。

## 8. 新技術が業界にモード・イノベーションをもたらす

- **図面からモデルへの移行:**歴史的な進化: 紙の図面から CAD、そして BIM へ。
- GIS 技術の発展: 物理的な目的から抽象的なベクトル化へ。
- **モデル軽量化技術:**データ量を削減し、伝送と表示の最適化を実現。
- **マルチソース異種データ融合技術:**統合プラットフォームにより、異なるソースのデータを統合。

- **スマートシティと IoT、インテリジェントセンシング融合技術:**データ収集と融合分析をサポートし、AI を活用。
- **結論:** 新技術は、建設業界に大きなモード・イノベーションをもたらし、スマートシティの実現に向けた取り組みを加速する。

## 9. 3D データの分散保存・管理・解析・配信技術

- **課題と必要性:**データ種類の増加: 多種多様な空間データを効率的に処理する必要がある。
- 伝統的なデータ処理の問題点: 大規模データの処理が困難。
- **分散技術による効率化:**SuperMap GIS ソフトウェアによる効率的なデータ処理。
- クラウドデータ、地形・画像データ、3次元フィールドデータへの分散アクセス。
- **3次元可視化技術とゲームエンジンの活用:**都市環境要因のシミュレーションとリアルタイムロード。
- ゲームエンジンによる特殊効果とパーティクルの統合。
- スマートシティインフラのデジタルツイン構築。
- **結論:** 分散保存・管理技術とゲームエンジンを活用したリアルタイムロード技術は、スマートシティの知能化と効率的な都市管理に不可欠。

## 10. BIM 計画・施工報告書とスマートシティをつなぐ技術アプローチ

- **データの標準化モデリング:**プラットフォーム標準には、データ標準、配信標準、技術審査仕様が含まれる。
- 業務データ構造保存のための国際標準 IFC と GLTF データ形式に従う。
- **指標のデジタル翻訳:**レビュー指標のデジタル変換を行い、スマートシティに組み込む。
- インフラ建設、インテリジェント応用、開発環境などの計画評価を行う。
- **指標モデルの自動計算:**BIM レビュープラットフォームは、glTF と業務データ IFC ストレージに基づいて BIM データを構造的に定義する。
- 直接読み取り、集計・統計、分析と計算など、各種指標計算方法に対応。
- **レビュー結果の分析・提示:**設計指標が特定の都市設計要件を満たしているかどうかを自動的に判断する。
- 指標分析サービスは、データ仕様に関する情報を抽出し、分析と計算を自動化する。
- **BIM 指標表示:**スマートシティの全プロセスデータを提供し、双方向のトリガーと相互作用を実現する。
- スマートシティに総合的な要素データと完全な空間データと時間データを提供する。
- **結論:** スマートシティ都市情報モデル空間データベースの構築は、3次元都市空間モデルと都市情報の有機的合成をサポートし、デジタルツイン都市建設のための基盤となる。

## 11. 受賞事例・成功事例

- Building SMART International Awards2021 OpenBIM 設計部門トップ受賞 (中国

西南部川沿い高速道路(国道 G4216) Open BIM SuperMap Inside)

- 上海タワー (BIM と GIS 融合の成功事例)
- デジタルツイン上海

### 重要なポイント:

- 「BIM と GIS の統合は、スマートシティの構築と管理において不可欠です。」
- 「BIM 技術を活用した計画および建設レビューは、都市計画と建設業界の新たな方向性として注目されています。」
- 「新技術が牽引する建設 DX は、デジタルツイン技術とスマートシティの統合によって実現されます。」
- 「空間ガバナンスシステムの改善と能力向上を目指し、BIM 計画に基づくデータ共有と共同承認を実現する多計画統合プラットフォームの構築が重要です。」
- 「モデル軽量化技術やマルチソース異種データ融合技術により、データの伝送効率や表示体験が向上し、IoT やインテリジェントセンシング技術の融合により、都市管理の知能化が進んでいます。」
- 「都市 3D 空間情報の効率的な処理と可視化には、分散保存・管理技術とゲームエンジンを活用したリアルタイムロード技術が不可欠です。」

### まとめ:

BIM と GIS の融合は、建設業界における DX を推進する上で不可欠な要素であり、スマートシティの実現を加速させる鍵となります。このドキュメントでは、BIM と GIS の統合がもたらすメリット、従来の建設プロセスの課題、そして新技術の応用について詳細に分析しました。

### 今後の展望:

このドキュメントで示された知見をもとに、さらなる技術開発と導入を進めることで、より効率的で持続可能な都市開発が実現すると期待されます。