

BIM を活用したランドスケープ・インフォメーション・モデリング A Study on Landscape Information Modeling using BIM

○細井 大佑*1, 中澤 公伯*2, 小林 新*3, 鳥潟 佑樹*4
Daisuke Hosoi*1, Kiminori Nakazawa*2, Shin Kobayashi*3 and Yuki Torigata*4

*1 日本大学生産工学部創生デザイン学科

Department of Conceptual Design, College of Industrial Technology, Nihon University.

*2 日本大学生産工学部創生デザイン学科 教授 博士 (工学)

Professor, Department of Conceptual Design, College of Industrial Technology, Nihon University, Ph.D.

*3 株式会社東京ランドスケープ研究所 代表取締役 修士 (景観)

CEO, Tokyo Landscape Architects Inc., Mst. of Landscape Architecture.

*4 テック大洋工業株式会社 取締役

Director, Teck-Taiyo Kogyo Co., Ltd.

キーワード：ランドスケープデザイン; BIM;

Keywords: Landscape Design; BIM; .

1. はじめに

都市公園は誰でも利用できる身近なオープンスペースであり、多くの人々によって様々な利用がされている。ベンチや芝生での休息、鬼ごっこやボール遊び、遊具を使った遊びなどである。また地域住民が集まって行く公園でのレクリエーション活動は人々の生活を豊かにしている。また、生物にとっての生息・発育の場となると共に美しい景観の形成、災害時の避難場所としての役割を果たし、現代都市に必要不可欠な存在となっている。

しかし、遊具の老朽化や廃止、管理者不足による手入れの行き届いていない放置された公園が増え、景観の悪化を招いている。また、公園でのボール遊びの制限や、近隣住民からの苦情、スマートフォンやテレビゲーム等によるデジタルデバイス等の普及により公園で遊ぶ子供達が減少しており、都市公園の現状を把握し、その利用方法を再検討する必要性が謳われている¹⁾。ポイントの一つが都市公園の長寿命化であり、“都市公園をより柔軟に使いこなして、都市の様々な課題の解決のためにその多機能性を発揮すべき”としている。これらは、建設業界の現状・課題²⁾に通ずるものであり、ランドスケープデザインにおいてもBIMやCIM相当のワークフローの確立・活用が不可欠であると考えられる。

そこで本研究は、BIMを暫定的にランドスケープデザインにおける新たなワークフローと位置付け、事例対象を再現し、ランドスケープ・インフォメーション・モデリングの確立に資することを目的としたものである。



Figure1. Target

2. 研究方法

2.1. 対象敷地

都市公園の事例として、首都圏郊外に立地する日本大学生産工学部津田沼キャンパス内ポケットパーク、約2,750㎡を対象とする (Figure1)。

2.2. 使用データ

都市公園内に配置するベンチや遊具等のエレメントの事例としては、著者らが設計・施工した実施図面 (2次元DXF) を元に、3次元モデリングを実施した。

2.3. 使用ソフト

2次元モデラーとして AutoCAD2019, BIM・CIM相当のワ

ークフローとして、Revit2019 を使用した。

2.4 BIM・CIM相当のワークフロー

BIM (Building Information Modeling) は、コンピューター上に作成した3次元建物のデジタルモデルに、形状情報、面積、部材の仕様、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加し、建物情報モデルを作成するワークフローとされている²⁾。建築の設計、施工から維持管理までのあらゆる工程でこれらの建物情報モデルを活用することで、建築の業務を効率化することが可能となる。CIM(Construction Information Modeling/Management) は BIM の土木版であると考えてよい。

本研究では上記 BIM・CIM の共通のワークフローを“3次元デジタルモデルに、形状情報、面積、部材の仕様、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加し、建物情報モデルを作成するワークフロー”と定義し、ランドスケープデザインに援用することを試みる。

2.5 ランドスケープのデザインと構成

ランドスケープデザインの手順としては、調査・分析、計画、設計の三段階が一般的であり³⁾、建築設計と比較して若干デザイン思考的要素が強いものの、同様である。また、躯体や下地、仕上げ、インテリアエレメントから建築全体を構成する建築設計と、地形や水域と、ストリートファニチュアなどの各エレメントで構成する部分でも類似

性がみられる。全体を構成する各エレメントさえモデリングが可能であるならば、ランドスケープデザイン上で稼働させる BIM・CIM 相当のワークフローとして、建築設計で用いている BIM が流用できると考えた。

ランドスケープを構成するエレメントとしては、以下のように分類することができる⁴⁾。

休憩系：椅子、ベンチ、シェルター、パーゴラ、屋外用テーブル

衛生系：塵箱、灰皿、水飲み、手洗い、便所

売店系：スタンド、屋台、自動販売機、キオスク

情報系：案内サイン、誘導サイン、識別サイン、規制サイン、電話、郵便ポスト、電光記事版、広告、催物案内

照明系：ハイポール、道路照明、クリスマスツリー

交通系：バスストップ、タクシーストップ、駐輪場、駐車場、ペDESTリアンデッキ、ガードレール、歩道橋、アーケード

催物系：花輪、神輿、獅子舞

遊戯系：ブランコ、滑り台、砂場、ジャングルジム

管理系：電信柱、消火栓、マンホール、監視用カメラ

身体障害者系：車椅子、義足、杖、スロープ、手すり、点字ブロック

修景系：植栽、噴水、川、彫刻

建築系：橋

ペープパターン

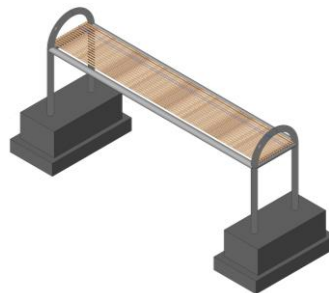
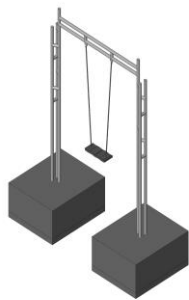


Figure 2. ブランコ (D : 1200, W : 2900, H : 3650) Figure 3. ベンチ (D : 600, W : 1800, H : 3650)



Figure 4. テーブル (D : 900, W : 2200, H : 1210) Figure 5. パーゴラ (D : 7690, W : 15200, H : 5000)

以上のランドスケープエレメントの多くは、BIM 上の属性を持った要素として構成することが可能であるが、BIM パッケージライブラリーには存在せず、その都度モデリングする必要が生じる。パーブパターン、川の流れについてはランドスケープ特有の構成要素であり、そのモデリングには工夫を要する。

また、植栽は建築設計でも多分に登場する構成要素であるが、ランドスケープでは成長に配慮する時間軸の概念が加わる。

2.6 新たなランドスケープデザインへの対応

国土交通省は、緑とオープンスペースに係る政策課題として、「都市再生への対応」、「地球環境問題への対応」、「豊かな地域づくりへの対応」、「参画社会への対応」の四つを上げている⁵⁾。私的な要素が強い建築空間に比して、ランドスケープデザインの対象は公共空間であるため、上記にあげられるような環境問題や社会問題への対応が求められ、年々その要求は高まっている。本研究では、屋外空間において切り離すことができない日照環境の検討を試みた。

3. ランドスケープモデリング事例

3.1. エレメントのモデリング

Revit2019 のファミリーモードで、著者らが実施施工したブランコ、ベンチ、テーブル、パーゴラをモデリングした (Figure2, Figure3, Figure4, Figure5)。2 次元 DXF 機械図面 (3 面図) と現場写真を基にした作業で、1 件平均 5 時間で完了した。

3.2. 全体モデリング

Revit2019 のプロジェクトモードで、対象地の全体モデリングを実施した。現状の再現を行った後 (Figure 6., Figure 8.), 3.1 で作成した遊具等エレメントを挿入した仮想モデル A を作成した (Figure 7., Figure 9.)。

4. 日射量解析

上述した通り、新たなランドスケープデザインの潮流として、利用者が敏感な環境問題や社会問題への対応が求められる。3 次元モデリングされたオブジェクトで構成され、環境性能シミュレーションにシームレスに対応できる BIM は、これらの問題解決に非常に有効であると考えられる。

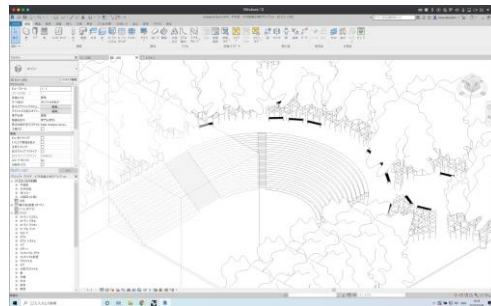


Figure 6. ポケットパーク再現モデル

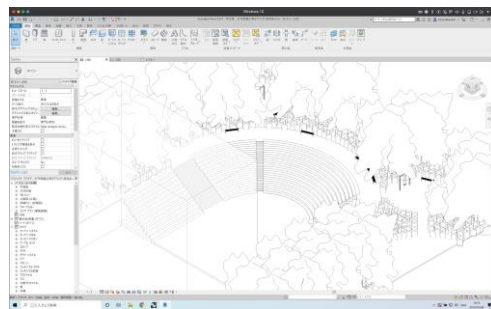


Figure 7. ポケットパーク仮想モデル A

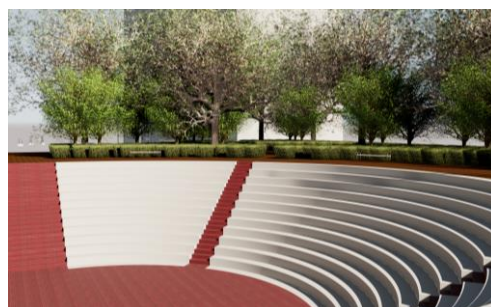


Figure 8. ポケットパーク再現モデル



Figure9. ポケットパーク仮想モデル A

例えば、プラグインソフト (Insight) を使用した日射量解析を行うことで、夏季における熱中症対策に活用できる。

Figure10. ~Figure13. は、ポケットパーク仮想モデル A (2,750 m²) の日射量解析結果 (春期: 3/1~5/31, 夏期: 6/1~8/31, 秋期: 9/1~11/30, 冬季: 12/1~2/28) を示したものである。夏季は特に日射量が多く、ベンチを仮配置したオープンスペース部分も赤くなっており、熱中症の危険があることが一目で把握できる。

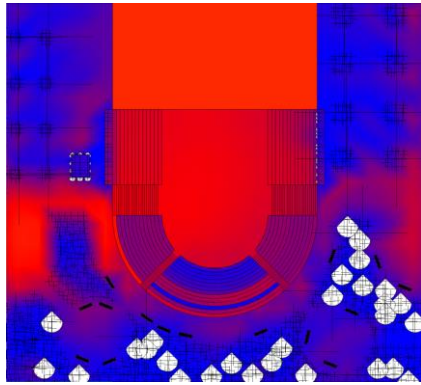


Figure 10. 日射量解析結果（春期；558,540kwh）

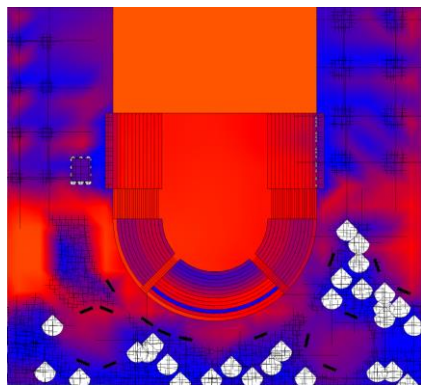


Figure 11. 日射量解析結果（夏期；654,323kwh）

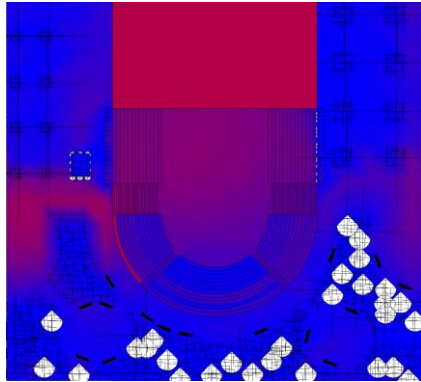


Figure 12. 日射量解析結果（夏期；333,158kwh）

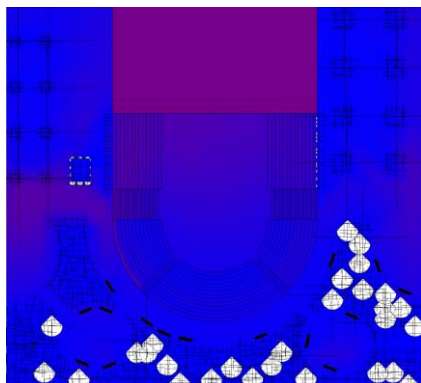


Figure 13. 日射量解析結果（冬期；210,832kwh）

ベンチを日射量の少ない部分（青色の部分）へ移動するか、植栽を設置するなど、対応を検討することができる（Figure14.）。

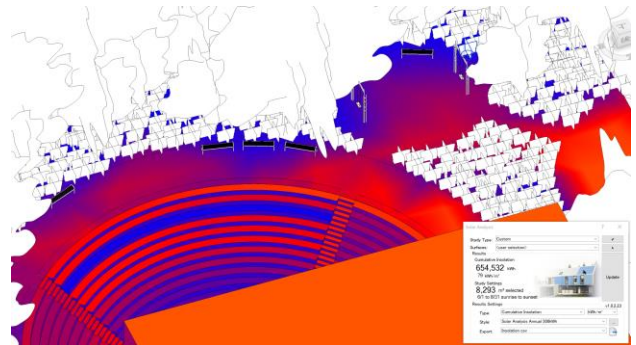


Figure 14. ポケットパーク仮想モデル B

5. まとめ

以上のように、本報告では、BIM でポケットパークを再現し、ランドスケープデザインへの対応を検証した。地形の再現、曲線・曲面が多用されるストリートファニチュアのモデリングが困難であるなどの課題があるものの、環境シミュレーションとの連携など、“3次元デジタルモデルに、形状情報、面積、部材の仕様、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加し、建物情報モデルを作成するワークフロー”の導入は非常に有効であることが確認できた。

大きな公園となると数百からなるストリートファニチュアを設置することになり、データベースとしてエレメントを一括管理できる BIM の活躍が期待できる。これらのことも合わせ、ランドスケープデザインの特殊性の検証を重ね、ランドスケープ・インフォメーション・モデリング (LIM) の確立に向け検討を進めていきたい。

6. 参考文献

- 1) 国土交通省都市局公園緑地・景観課：新たなステージに向けた緑とオープンスペース政策の展開について，国土交通省，<http://www.mlit.go.jp/common/001152250.pdf>, accessed20190930
- 2) 国土交通省：建築 BIM 推進会議（仮称）の設置について，<http://www.mlit.go.jp/common/001286932.pdf>, accessed20190930
- 3) 小林治人：設景—その発想と展開—，マルモ出版，368p, 1996
- 4) ガレット・エクボ：トータル・ランドスケープ・エレメント，グラフィック社，p223
- 5) 国土交通省公園みどり課：今後のオープンスペースに係る政策課題，国土交通省，<https://www.mlit.go.jp/crd/park/shisaku/seisaku/index.html>, accessed20190930