

PLATEAU Platform サービスの紹介

徳永 健一* 田之上 文彦*

An Introduction of PLATEAU Platform Service

TOKUNAGA Ken-ichi* and Fumihiko Tanoue*

当社の PLATEAU Platform サービスは国土交通省の PLATEAU プロジェクトの成果を科学技術計算の分野において、当社の製品、お客さまの内製ソフトウェア、および受託開発で活用するための枠組みとして整備されたものである。本稿では PLATEAU プロジェクトの概要、科学技術計算への応用、適用例などを紹介する。

Keywords: デジタルツイン、音響解析、地盤振動解析

1. はじめに

国土交通省 PLATEAU プロジェクト [1]では、日本全国の都市のデジタルツインを実現するためのデータの整備が進められている。そこでは都市計画、災害対策、エンタメ分野などへの応用が期待されている。

科学技術計算において、PLATEAU プロジェクトのオープンデータを活用するためにはいくつかの課題がある。特に解析に必要なデータを抽出し、有限要素法解析であればメッシュを作成するなどの、解析モデルの作成に多くの手間が発生する。また、解析結果を PLATEAU で構築したデジタルツインの環境に埋め込んで利用するためにもノウハウが必要である。

本稿はアドバンスシミュレーション Vol.30 の報告 [2]の続報である。

2. PLATEAU の概要

PLATEAU [1]とは、国土交通省が主導する日本全国の 3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化プロジェクトである。国土交通省 のサイトで 3D 都市モデルの活用方法やデータも 公開されている。2024 年 5 月現在、全国 215 都市の 3D

都市モデルが公開されている。

PLATEAU の Web サイトでは Unity と連携するための SDK や VIEWER のライブラリなどもオープンソースとして公開されており、それらを利用した事例も多数公開されている。シミュレーションの事例としては、神奈川県横須賀市の熱流体解析、静岡県静岡市の建物振動シミュレーションなどが報告されている。

3. PLATEAU Platform サービスの概要

3.1. 当社が提供するサービスの範囲

当社は PLATEAU に関して、以下の 3 つのサービスを提供する。

- (1) PLATEAU を活用するソフトウェアの受託開発
- (2) 当社ソフトウェアにおける PLATEAU の活用
- (3) お客さまのソフトウェアで PLATEAU を活用するためのプラットフォームの提供

(1)はこれから PLATEAU を活用するシミュレーションを実施したい方で、シミュレーションソフトもこれから開発する場合に適している。(2)は当社のソフトウェアにおける活用で、本号にも Advance/FrontNoise/Ray での例が掲載されている [3]。(3)はお客さまがシミュレーションソフトを開発されていて、そこに PLATEAU データを取り込む機能を追加する場合を想定している。PLATEAU プロジェクトで提供している Unity 用

*アドバンスソフト株式会社 第 2 事業部

2nd Computational Science and Engineering Group,
AdvanceSoft Corporation

の SDK の代わりに、お客さまのシミュレーションソフト用の PLATEAU の SDK を提供するようなものと理解していただきたい。

3.2. ソルバーとの接続

ここではソルバーとは、科学技術計算のソフトウェアのことで流体解析、音響解析、構造解析などの計算をするソフトウェアを考える。加賀技術計算ソフトと GIS（地理情報システム）、BIM（Building Information Modeling）が連携するためには、以下の点を考慮しなければならない。

- 座標系の変換（緯度経度と直交座標系）
- 地形の取り込み
- 建物の取り込み
- 格子の作成

PLATEAU プロジェクトでは CityGML 形式でデータが公開されているため、建物や地形のポリゴンデータおよび様々なメタデータを取り出すことができる。プログラムは当社が提供する PLATEAU Platform または PLATEAU プロジェクトが提供しているライブラリを活用して作成することができる。当社の PLATEAU Platform では、科学技術計算で必要となる以下の汎用的な機能を整備している。

- 緯度経度の範囲を与えられた時に地形および建物のデータをポリゴンデータとして取り出す
- ポリゴンデータに属性を付与する
- 緯度経度から平面直角座標系へ座標変換する

3.3. 計算格子への組み込み

PLATEAU プロジェクトのオープンデータから得られるポリゴンデータを科学技術計算で用いるためには、計算格子へ適用させることが必要である。形状に適合させるような非構造格子を用いる場合は、四面体、六面体などのメッシュを作成する必要がある。これは完全に自動化することは現時点での技術ではまだ難しい。メッシュ生成の課題についての当社の取り組みについては、また機会を改めて報告したい。

特別な場合として、地盤振動解析のため数値標

高データから地盤の計算格子を作成する機能は、当社の Advance/FrontSTR の機能の一部として提供している。本機能は国土地理院が公開している数値標高データおよび PLATEAU プロジェクトが公開している標高データに対応する。

近年広く用いられている直交格子に対して任意形状を取り込んで計算する手法（埋め込み境界法など）は地形や建物のポリゴンデータがあれば計算することができる。ただし、前処理として次のような情報を作成しなければならないことがある。

- ポリゴンと交差する直交格子のセルの位置
- 建物や地形に囲まれている領域の体積
- 建物や地形の内部外部判定

これらの機能は PLATEAU Platform サービスで提供されている。ポリゴンとの交差判定については、当社独自の手法を適用している [4]。

3.4. 計算格子を使わない計算手法

当社の Advance/FrontNoise/Ray は幾何学的音線法を使って音響解析を行う計算ソフトウェアである [5]。クラウドサービスとして提供されており、ユーザーは境界条件を与える形状のポリゴンデータと音源の情報を与えるだけで音響解析を行うことができる。

PLATEAU プロジェクトとの連携として、環境騒音を計算する場合に、緯度経度の範囲を与えるだけで（ユーザーがポリゴンデータを準備する必要がない）と自動的に計算する機能を PLATEAU Platform が提供する。これは当社のソフトウェア同士の連携例である。

4. PLATEAU Platform サービスの適用例

4.1. 音線法 Advance/FrontNoise/Ray における事例

本号の別記事 [3]では妙心寺における鐘の音、アドバンスシミュレーションの過去の記事 [5]では国立競技場での騒音解析の事例を紹介した。本稿では Advance/FrontNoise/Ray で解析を行う場合に PLATEAU Platform をどのように活用するかについて補足する。

Advance/FrontNoise/Ray で音響解析をする場合に必要な情報は

- ・ 音源(音粒子の位置、音響パワーおよび音速)
- ・ 境界面(音が反射または吸収する建物、地面などのポリゴンデータ)

である。後者のデータは PLATEAU Platform を利用して次のように作成することができる。

- ・ 緯度経度の範囲を与えると、PLATEAU プロジェクトで公開されているデータを自動的にダウンロードすることができる
- ・ ダウンロードされた CityGML のデータをポリゴンデータに変換する
- ・ CityGML に格納されているメタデータを用いて、境界面の反射率を設定する

メタデータとして、例えば `buildingDetailAttribute` というタグには建築物に関する基本的な情報が記載されており、木造・土蔵造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造かどうかの情報がわかる。これによって音響の反射率を変えて解析することができる。

Advance/FrontNoise/Ray はクラウド上のサービスとして提供されている。PLATEAU プロジェクトのオープンデータと連携することで、クラウド上で完結して(データを手元の PC にダウンロードすることなく)解析を行うことができる。現在、計算結果の可視化及び評価についてもクラウド上で完結できるように開発を行っている。

4.2. お客さまの内製解析ソフト向け組み込み例

お客さまの内製ソフトウェアで PLATEAU プロジェクトが公開している都市データを扱う場合、解析ソフトウェアそのものを PLATEAU 対応にするというよりも、その入力データを作成する前処理プログラムを PLATEAU 対応させる方が関便であり、応用も効く。その場合は解析ソフトウェアの入力データの仕様の情報を戴いたうえで、前処理プログラムを PLATEAU Platform を使って受託開発を行う。その場合、PLATEAU Platform に関する著作権は当社が保持するという制約の下で、受託開発したプログラムはお客さまが改良、配布も含め自由に利用することができる。

当社の PLATEAU Platform に関する保守サポートに加入した場合は、PLATEAU プロジェクトで公開しているデータの更新に対応させることができる。

5. まとめ

当社の PLATEAU プロジェクトに関する取り組みとして、科学技術計算ソフトウェアと連携するための PLATEAU Platform サービスの概要と、その適用例を紹介した。

参考文献

- [1] 国土交通省. <https://www.mlit.go.jp/plateau/>.
- [2] 徳永健一, 田之上文彦. “当社における国土交通省 PLATEAU プロジェクト活用の取り組み.” アドバンスシミュレーション Vol.30
- [3] 田之上文彦, 徳永健一. “有限要素法を用いた音線法の初期音源作成と解析事例のご紹介.” アドバンスシミュレーション Vol. 31
- [4] 徳永健一. “ポリゴンと直交格子とのロバストな交差判定法について” アドバンスシミュレーション Vol.27
- [5] 田之上文彦, 徳永健一, 松原聖. “音響解析ソフトウェア Advance/FrontNoise/Ray のご紹介.” アドバンスシミュレーション Vol.30

※ 技術情報誌アドバンスシミュレーションは、アドバンスソフト株式会社 ホームページのシミュレーション図書館から、PDF ファイル(カラー版)がダウンロードできます。(ダウンロードしていただくには、アドバンス/シミュレーションフォーラム会員登録が必要です。)