

# 空間情報活用のためのデータ統合基盤に関する研究

亀田 晃佑   辛 涛   リム 勇仁   丹 康雄  
北陸先端科学技術大学院大学

## 1 はじめに

空間情報にはさまざまな種類のデータが存在し、それらを組み合わせることでさまざまなアプリケーションが実現できる。

これまで、空間情報を活用するアプリケーション開発者は、アプリケーションに活用する空間情報を導出するために必要な全てのデータを収集し、異なる種類のデータ間のシンタックスやセマンティックスの違いに対応するための処理・分析を行う必要があった。このような空間情報の活用方法では、ユーザ側で全てのデータや処理・分析機能に関するリソースを用意する必要があることが課題となる [1]。

本研究では、空間情報活用のためのデータ統合基盤を提案し、処理・分析済みのデータを取得するための API の設計、動作確認を行う。これにより、ユーザは、データと処理・分析機能に要するリソースの削減が可能となる。

## 2 提案システム

### 2.1 システム概要

本研究では、空間情報活用のためのデータ統合基盤を提案する (図 1)。データ統合基盤の機能は大きく分けて次の 3 点である。

1. データ収集
2. データ処理・分析
3. データ提供

### 2.2 要求分析

データ統合基盤のユーザは、空間情報を基盤に提供する「データ提供者」、基盤のデータに独自のデータ処理・分析を行うことで高次データを生成し、再度基盤に提供する「データ加工者」、基盤のデータを取得し、自身のアプリケーションに活用する「データ活用者」の三種類を想定する。

データ提供者・データ加工者の要求としては、自身が保持するデータを基盤に提供し、データ活用者に発見してもらうための「データ登録」

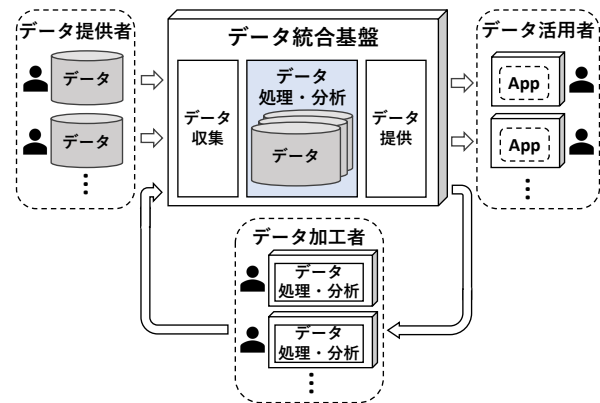


図1 システム概念図

「カタログ登録」の機能が必要となる。また、データ加工者・データ活用者の要求としては、基盤のデータを発見し、取得するための「カタログ検索」「データ取得」の機能が必要となる。

空間情報の種類については主に表 1 のようなデータを想定する。

表1 データの種類

分類	データ
基盤的	基盤地図, 3D 都市モデルなど
静的	国土数値, 農地 (筆ポリゴン), POI, BIM/CIM, 点群, 住民基本台帳 (統計) など
動的	センサ, カメラ, 人流など

データ処理・分析機能については、表 1 のデータに対して一般的に行われる GIS データ処理・分析をはじめ、動的なデータに対する時系列データ処理・分析、画像処理、点群処理などを網羅することで、さまざまなアプリケーションで必要となる機能を補うことが期待できる。

### 2.3 API 設計

本研究では、「データ取得」の機能を実現するための API を設計する。ユーザが特定のデータを取得するためには、いくつかのパラメータを指定する必要がある。まず、ユーザは取得したいデータ名を指定する。次に、ニーズ設定として、空間範囲、時間範囲、その他属性を指定する。このニーズ設定により、ユーザは基盤に登録されているデータの中から、さらに必要最低

限のデータのみを絞り込んで取得することが可能となり、結果として、データに要するリソースやデータ通信量の削減を可能とする。最後に、ユーザは必要に応じてデータ処理・分析機能を指定する。これにより、ユーザは処理・分析済みのデータを取得することが可能となり、結果として、ユーザ側の処理・分析機能に要するリソースの削減を可能とする。

上記要件を満たす API のリソースは以下のようになる。

- `http://api.example.com/{version}/data?spatial_range={空間範囲} & time_range={時間範囲} & attribute={属性} & processing={処理名・データ名}`

ニーズ設定の空間範囲、時間範囲、その他属性はそれぞれ `spatial_range`, `time_range`, `attribute` のクエリパラメータで指定する。データ処理・分析機能とその入力となるデータ名は `processing` のクエリパラメータで指定する。このパラメータは複数回使用を可能とすることで、より複雑なデータ処理・分析手順が実現できる。

### 3 動作確認

#### 3.1 シナリオ

現在、物流分野では農地上空や森林地域上空を経路としてドローン配送を行うことが期待されている。この際、ドローンの飛行経路は屋外イベントの状況や風速の状況などに応じて動的に決定する必要がある、そのような状況を踏まえた「リアルタイムのドローン飛行可能空域データ」の作成・取得を今回のシナリオとして検討する。

このシナリオでは、石川県加賀市でのドローン配送を前提に、対象となる筆ポリゴン（農地区画）と国土数値（森林地域）を事前に収集し、仮のデータとして静的な飛行制限空域（空港付近、人口密集地域）と動的な飛行制限空域（利用中の市営屋外施設）を事前に作成した。また、必要となるデータ処理・分析は、マージ（農地区画と森林地域の結合）、オーバーレイ（静的・動的飛行制限空域と重なる空域の削除）である（図2）。これらのデータ処理・分析の実現には、前処理としての座標系変換も含まれることに注意する必要がある。

#### 3.2 結果

リアルタイムのドローン飛行可能空域データは、提案した単一の「データ取得」API によって作成・取得することが可能である。

表2は、従来方法として、ユーザの開発環境に全てのデータを収集し、各データ処理・分析

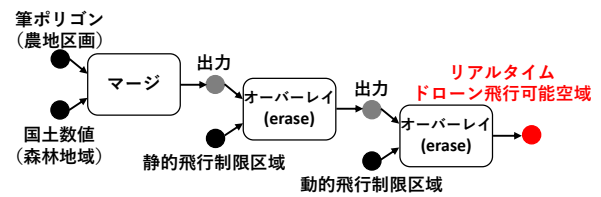


図2 データ作成手順

機能を実装することでデータを作成した場合と、データ統合基盤を用いてデータを作成・取得した場合の、ユーザが取得したデータの合計量の比較である。この表からわかるように、データ統合基盤を介して処理・分析済みのデータのみを取得することで、データに要するリソースを削減することができる。また、データ処理・分析機能についても、データ統合基盤の機能を利用することができるため、ユーザ側の処理・分析機能にかかるリソースを削減することができる。

ユーザが API によって作成・取得したこのようなデータは、データ統合基盤に登録することで、他のユーザがデータを容易に再利用することが可能となる。

表2 ユーザが取得するデータの合計量

データ取得方法	従来	提案
結果	176.5(MB)	40.9(MB)

### 4 まとめ

本研究では、空間情報活用のためのデータ統合基盤を提案し、処理・分析済みのデータを取得するための API を設計した。ユーザは、基盤に収集されたデータと処理・分析機能を用いてアプリケーションに必要なデータを作成・取得することができる。これにより、ユーザはデータや処理・分析機能に要するリソースを削減することができる。また、API により作成・取得されたデータは、再度基盤に登録することで、他のユーザがそのデータを再利用して、アプリケーション開発を行うことができる。

### 参考文献

- [1] Wagemann, J. Clements, O. Marco, F. R. Rossi, A. P. and Mantovani, S.: Geospatial web services pave new ways for server-based on-demand access and processing of Big Earth Data. *International Journal of Digital Earth*, Vol. 11, No. 1, pp. 7-25, 2018.