

(73) 分野間データ連携基盤を用いた インフラデータ連携に関する検討

芝野 敦也¹・矢吹 信喜²・福田 知弘³

¹学生会員 大阪大学 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻

(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

E-mail:shibano @it.see.eng.osaka-u.ac.jp

²フェロー会員 大阪大学教授 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻

(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1)

E-mail: yabuki@see.eng.osaka-u.ac.jp

³正会員 大阪大学准教授 大学院工学研究科 環境エネルギー工学専攻

土木建設分野や防災・減災分野ではインフラ構造物の施工や保守管理の業務において、構造物の位置情報や諸元情報など多くのデータを収集する必要がある。しかし、必要となるデータは多方面の組織がそれぞれの管理対象の情報を内部で保管しているため、収集にコストや時間がかかる。そこで本研究では、分野間・組織間のデータ連携の効率化を目的とし、分野間データ連携基盤技術を用いて、データ連携を行う検証システムを作成し、データ連携に関するシナリオに沿ってシステムの動作や性質の検証を行った。

Key Words: data platform, data sharing, efficiency, infrastructure data, maintenance

1. はじめに

土木建設分野や減災・防災分野において、インフラ構造物の施工や保守管理に関する業務を効率化が求められている。一方で、施工業者、地方自治体や保守管理者は業務の効率化において必要となる構造物の諸元情報や位置情報等の資料を迅速に収集する必要があるが、多くの予算や人手、時間を有することが課題となっている。管理業務の情報収集の効率化を促進する一環として、内閣府は各組織がオープンデータ等の共有システムを確立、一般化し、データ形式の一元化やプロジェクトにおけるデータ連携の迅速化を推進しており¹⁾、各組織のデータ連携を強化し効率的なデータ利用を目指している。

土木建設分野、減災・防災分野において各関係組織がデータの連携を行う際、現状では各組織が保有するデータは縦割りであり、データ連携を効率的に行うためのハブとなるシステムが求められていた。総務省の SIP²⁾で開発されているデータ連携基盤（通称「コネクタ」）はこうしたデータ連携の基盤となるプラットフォームとして活用されることを想定しており、国土交通省などが研究分野や企業連携などに利用することを検討している。

データ連携の効率化を背景として、本研究はコネクタを用いたインフラデータ連携用の検証システムの構築を

行い、各組織が効率的なデータ連携を行う際に必要な手順を検証することを目的とする。

2. インフラデータ連携システム

(1) 従来のデータ連携の実態や既往の研究について

データ連携の効率化について坂倉ら³⁾、住友⁴⁾らは日本におけるオープンデータの推進の流れ、およびデータ連携システムの調査研究を行った。東日本大震災を契機として政府は行政や企業が持つ統計データをオープンデータとして公開し、組織間で活用できるようにデータ形式の機械判読可などの方針を立て推進してきた。政府統計情報を統括するプラットフォームである e-Stat は、各府省が縦割りに所有していた統計情報を集約し、API を用いて機械判読可能な csv や json 等の形式のデータを提供する試みもなされており、各組織が持つデータの民間への公開や各組織のデータの統括が積極的に行われてきた。また災害分野では、総務省の SIP⁴⁾は、災害時の情報流通を行うネットワークシステムとして構築されている。

しかし、組織間、分野間のデータ連携を行うためのオープンデータの集約を行うシステムの構築や、一般化等

の検証を行っている事例は少ない。複数の組織間でプロジェクトを行う際に、円滑なデータ連携を行うためには、分野間の連携を可能とするデータプラットフォームの構築及び一般化が求められる。そこで、本研究ではデータ連携基盤技術とオープンデータを提供するためのカタログサイトを組み合わせ、分野間データ連携を行うインフラデータ連携用の検証システムの構築を行い、データ形式やデータ連携に必要な属性情報の一般化及びシステムの検証を行う。

(2) 分野間データ連携基盤

データ連携基盤コネクタについての概要を図-1に、データ連携基盤技術を用いたインフラデータ連携用のシステムについて、システムの概要を図-2に示す。本研究ではデータ連携基盤技術に SIP のコネクタ、データカタログサイトとして CKAN⁵⁾ を採用している。

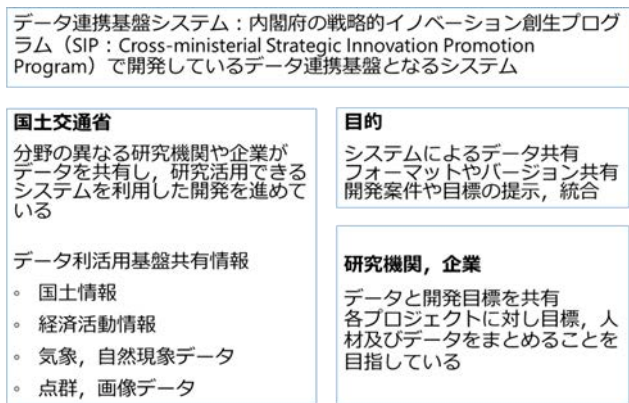


図-1 データ連携システムの概要

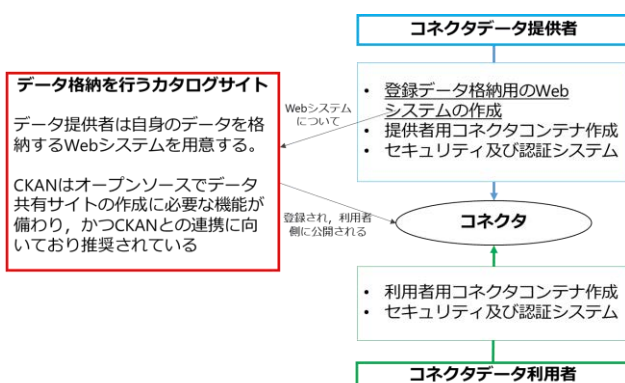


図-2 インフラデータ連携用のシステムの概要

データ連携基盤技術は日本における大多数の組織をデータ利用者として想定するため、国が主体となるものを用い、CKANはコネクタとの連携に際し必要な機能が搭載されているため本研究で用いている。データ連携基盤となるシステムでは先に挙げた e-Stat やアメリカの data.g

ovがある。また、データカタログサイトは DATA.GO.JP などがあり、機能や環境によって適したものを採用する必要がある。

3. 実装とシナリオ実験

(1) システムの実装

本研究で用いたデータ連携基盤技術及びデータカタログサイトのシステム要件を表-1に示す。

また、コネクタを Docker の仮想環境内で実装し、シナリオ実験で用いるデータカタログサイトは仮想の組織がオープンデータを格納するためのサイトとして、想定したものを CKAN で実装している。CKAN の稼働の様子、データに付随する属性情報の項目を図-3、図-4に示す。

表-1 システム要件

システム要件	利用者	提供者
OS	CentOS7 (下記仮想OSの対応OSVer)	CentOS7 (下記仮想OSの対応OSVer)
仮想OS構築	Docker20.04 Docker Compose	Docker20.04 Docker Compose
サーバ	WebApp (ブラウザ)	カタログサイト (CKAN) HTTP (その他) データ格納サーバ
セキュリティサーバ構築	プロキシ (squid 4.10)	リバースプロキシ (Nginx 1.19.2)
セキュリティ	秘密鍵 サーバ証明書 クライアント証明書	秘密鍵 デジタル署名 TLS相互認証鍵



図-3 CKAN 稼働の様子

CKAN configuration file	CKAN Package CKANでデータセットを作成した際に登録	CKAN Resource CKANに格納したデータに付与
カタログ (W3C DCAT) 標準仕様	データセット (W3C DCAT 標準仕様)	データ利用条件 (拡張項目)
カタログのタイトル等	データセットのタイトル等	契約形態等
		データのデータ情報 (拡張項目)
		スキーマ
		言葉
		用語
		NGSI データ
		NGSI サービス
		コネクタ制御 (拡張項目)
		コネクタ制御 (拡張項目)
		提供者ID
		契約確認の要否
		詳細検索用データセットID
		コネクタ利用の要否
		交換実績記録用リソースID

図-4 CKAN におけるデータ連携属性項目 (一部略)

CKAN に仮想のデータを格納し、属性情報を入力することで、コネクタを用いてデータの検索やデータの取得

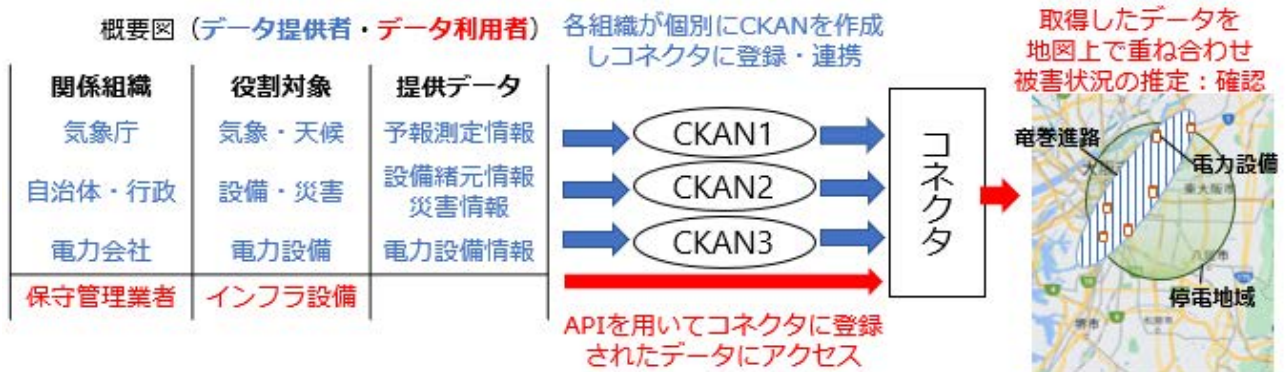


図-5 シナリオ実験の概要

など連携が可能となる。本研究ではCKANに任意のデータを入力し、データ連携に関する課題を対象としてシナリオを作成し、それに基づいた実装を行うことで表示やシステムのフローを検証する。

(2) シナリオ実験

次に本研究で実装したシステムを用いて検証を行うシナリオの概要を図-5に示す。採用したシナリオについて、2019年9月の台風15号では広範囲で倒木、土砂崩れが発生し、市街地においては道路管轄内の街路樹の倒木により電線の切断、電柱の破壊などが発生し、保守管理者が被害の全容把握ができずに対応が遅れたため、復旧に21日を要した事例があり、本シナリオでは上記を参考に突発的に発生した竜巻による設備の破損、および局地的停電を想定し、復旧に必要なデータを迅速に取得することを目標とする。シナリオは以下の2項の流れに従って進めることを想定する。

a) データ連携

オープンデータを提供するデータ提供者は気象データ、被害発生箇所情報など被災地の被害データ等を、集約的に連携する。

b) データ活用

データ利用者である、保守管理者がコネクタを通じて各関係組織のオープンデータにアクセスしデータを集約・活用、被害状況を把握することで、障害物除去の許可申請を素早く実施するなど、保守管理者による復旧作業の効率化を可能とする。

上記の流れで、システムの稼働を想定する。図-5に示す各組織は仮想的なものを設定し、各組織に対応するCKANを個別に作成する。その後コネクタでデータを各組織が登録することで、データ利用者はコネクタを用いてAPIやターミナルから目的のデータの検索、取得を行うことができる。データを検索する際のキーは任意であるが、対象地域、もしくは対象災害名(インシデント名)等が適切であると考えられる。キーは複数登録することも可能であるため必要に応じて追加することができる。

また、採用するデータの形式として geojson があげられる。geojson 形式のファイルには地図上の座標に基づくポイント、エリアを指定し表示することが可能であり、ブラウザ上で表示可能なサービスも多く存在しているため、当該エリアの情報を可視化する際に有用な形式であると考えられる。また、geojson ファイルには座標やエリアに属性情報を付与することも可能であるため、座標ごとの詳細も確認できる。例として、図-5の右部にある地図を模した画像のように複数の組織がそれぞれ管理している対象や構造物等の位置情報を利用者が集約し、重ね合わせることで、被害状況の推定、確認個所の特定を行うことができる。

geojson ファイルを表示した様子を図-6に示す。なお、geojson ファイルの表示として今回は geojson.io と呼ばれるウェブサービスにデータを入力し表示している。このほかにも geojson 形式のファイルを読み込み地図上にプロットしてブラウザ上で表示するサービスを提供するサイトがあり、データ利用者は必要に応じてデータを可視化し、業務に活用することが可能である。



図-6 geojson ファイルの表示の様子

また、本環境ではローカルの環境で仮想的な実験を行っているため未検証であるが、データ利用の認証システム等の導入も可能であるため、データ利用の許可申請等の業務も含めてシステムに組み込むことができる。

4. システムの評価, 考察

実際にシナリオに際し作成したデータカタログサイトに入力したデータを、ダウンロードできることを確かめた。コネクタにおけるダウンロード API 実行の様子を図-7 (a), カatalogサイトでのダウンロードの様子を図-7 (b) に示す。ダウンロード API では、ターミナルを用いてコネクタの利用者システムのホストが目的のデータのダウンロード URL にアクセスすることでダウンロードを行う。また、オープンデータとして公開されているサイトではコネクタから当該サイトにアクセスし、サイト内の UI により直接ダウンロードできる場合がある。

```
[user_connector@c2261fc0f568 provider]$ curl http://0.0.0.0:38080/cadde/api/v1/file -H "x-cadde-resource-url:http://172.24.160.1:8812/dataset/60ed331e-28ad-4c0d-924f-407a8dac84e0/resource/247b7730-f50e-4003-884c-80f9023bea29" -H "x-cadde-resource-api-type:file/ftp" -0
```

(a) ダウンロード API



(b) サイトでのダウンロード

図-7 コネクタにおけるダウンロードの様子

比較になるものとして、シナリオ作成の参考とした停電復旧の事例があるが、今までのデータ連携では資料の請求や許可の申請などを通してデータを入手していた。

しかし、機械判読が難しいデータや紙の資料、業務に際し、必要となる障害物撤去などの許可の申請に必要な情報をさらに収集する必要があるなど、状況によって左右されるため、収集時間を定量的に評価することは難しい。しかし、データが提供されている限り、問い合わせることなく通信速度に従った一定の時間でデータが収集できる点や、データの連携に際し必要となる可能性のある、データ利用の許可申請等もコネクタを通して自動的に制御することが可能であるため、拡張できる機能を含めて、データ連携を効率的かつ安定的に実現可能であると考えられる。また、本研究で取り扱ったシナリオのほかにも適用できる事例は数多くあると考えられる。各シナリオに適したデータ形式や手順を検証することで、より本研究で構築したシステムの性質や応用の可能性を模索することができると考えられる。データ利用者及びデータ提供者となりうる組織の一覧と取り扱うデータ、有

効と考えられるデータの形式を表-3に示す。

表-3 対象となる組織やデータ

組織	データ	データ形式
国土交通省	基盤地図・道路	geojson xml
気象庁	気象・防災	geojson xml
地方自治体	緒元情報	geojson xml csv
鉄道	設備情報	csv
電力	設備・観測情報	csv xml
民間企業	多岐	適宜変換
大学・研究機関	多岐	適宜変換
市民	多岐	適宜変換

5. 結論

本研究では、分野間データ連携基盤技術を用いてインフラデータの連携に関する検証を行った。本研究のシステムでは複数の組織がデータを提供、利用する際に必要なシステムの機能を検証し、採用したシナリオにおいてデータ利用者が必要なデータを入手する手順を示した。一方で潜在的なシステムの利用者は多岐に渡り、さらなる事例についてシナリオを作成し、検証を重ね、システムのリミテーションや拡張性等を明確にする必要がある。

今後、本研究のシステムをもとにより多くのデータ形式や形態を模索し、多岐に渡るデータ連携の実態に対応した、システムの改善に努めていく次第である。

参考文献

- 1) 内閣府：分野間データ連携基盤の整備に向けた方針案、<<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/datarenkei/3kai/siry01.pdf>>, (入手 2022.6.4) .
- 2) 内閣府：SIP 分野間データ連携基盤、<<https://sip-cyber-x.jp/>>, (入手 2022.6.1) .
- 3) Sakakura, Y., Asano, Y. and Koike, H.: Latest Trends and Future Prospects for Openness in Public Sector Information, Hitachi Review, <https://www.hitachihoron.com/jp/pdf/2013/10/2013_10_09.pdf>, (accessed 2022.6.4).
- 4) Sumitomo, T. and Koshizuka, N.: Progress and Initiatives for Open Data Policy in Japan, *IEEE Computer Soc.*, Vol. 51, Issue 12, pp. 14-23, 2018.
- 5) Kim, D., Gil, M., Nguyen, M. C., Won, H. and Moon, Y.: Comprehensive Knowledge Archive Network harvester improvement for efficient open-data collection and management, *ETRI Journal WILEY*, Vol. 43, issue 5, pp. 835-855, 2021.