

**戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期 /
ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術
（c）地理空間情報プラットフォームの検討**

多様な分野を地理空間情報でつなく 持続的なプラットフォームのデザインと 実証

2020年3月18日

国立大学法人東京大学

国立研究開発法人産業技術総合研究所

一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会

株式会社価値総合研究所

研究開発の背景・狙い

我が国における地理空間情報の協調領域となる基盤プラットフォームとして「**G空間情報センター**」は2016年11月から稼働し、3年の運用実績あり

ビックデータやAIなど社会情勢の変化や技術革新により、**分野別プラットフォームの必要性やニーズが拡大**

地理情報分野プラットフォームの役割が変化
地理情報分野のカタログサイト的な役割
多様な分野を地理空間情報でつなぐ役割

第1期のSIPや、第2期SIPでもサイバースペース基盤技術のプラットフォームの一機能として検討やプロトタイプが構築されてきたところであるが、その**ほとんどが実運用に至っていない**。

具体的なユースケースに基づいた連携事例を関係者と協力して積み重ね、データ提供者と利用者をつなぐネットワークを広げていくことが重要である。

G空間情報センター
https://www.geospatial.jp/gp_front/



研究開発の目的

地理空間情報プラットフォームを各プラットフォームやデータ保有者とデータ利用者等を結ぶハブとして捉え、アーキテクチャ、技術、ビジネスモデルと組織デザイン、機能デザインとユースケース等の検討と機能実装（プロトタイプ）を行う

本事業の研究開発成果を地理空間情報の集約・流通を官民連携の中立的な立場で促進する**地理空間情報プラットフォーム「G空間情報センター」**に実装・運用することで、サイバースペースとフィジカル空間の橋渡しを行うプラットフォームとして、Society5.0として目指すべき社会に寄与する

解決すべき技術的課題

データ等の連携円滑化技術

データ連携のユースケースの構築

既存のプラットフォームやデータシステムとの連携

(1) ユースケースを構成する要素の抽出・整理・検討

SIP（防災、自動運転等）のそれぞれ分野におけるアーキテクチャやユースケースと連携し、地理空間情報プラットフォームにおいて安定的な自立運営の実現に向け、複数のユースケースを設定する。さらに、このうち実現可能性などを踏まえて（４）ユースケースの実証研究」として取り組むユースケースを選定する。

【アウトプット】

- | 地理空間情報プラットフォームの複数のユースケース（５つ程度）
- | 上記のうち、「（４）ユースケースの実証研究」において対象とするユースケース選定

(2) ルール・制度、ビジネスモデル・組織体制等の検討

ユースケースを踏まえた、地理空間情報プラットフォームのビジネスモデルや経営戦略、利用規約等のルール等の設計・検討を行う。具体的には、「G空間情報センター」をモデルに、必要となる規約類や継続的な運営が可能となるよう組織体制を検討・構築する。

【アウトプット】

- | 地理空間情報プラットフォームのビジネスモデル
- | 地理空間情報プラットフォームの利用規約等ステークホルダとのルール及び取り決め事項案
- | 地理空間情報プラットフォームの運用組織体制案

(3) プラットフォームの設計・検討

分野間、従来のシステム間での相互連携可能な地理空間情報プラットフォームの仕様案を提示し、多様な分野を広く支える地理空間情報PFの設計と、安定的かつ持続的な運用するアーキテクチャを提示する。アーキテクチャの構築・設計の成果に至る過程を示すとともに、実証モデルとするG空間情報センターの現状の設計と比較し、適用可能性や課題を示す。

【アウトプット】

- | 地理空間情報プラットフォームのアーキテクチャ
- | 上記アーキテクチャとG空間情報センターへの適用可能性や課題

(4) ユースケースの実証研究

前述の検討を踏まえて、他プラットフォームとの接続テスト・設定したユースケースの実証を行い、本研究開発終了後の課題を抽出する。

【アウトプット】

- | G空間情報センターと他プラットフォームの接続API及び接続テスト結果
- | 実証ユースケースを実現するプロトタイプ
- | 実証ユースケースの実装に向けた成果と課題

地理空間情報プラットフォームのアーキテクチャ

- 地理空間情報PFは、散在する地理空間情報を集約し、より一層利用価値の高い情報へと加工・変換して、誰もがいつでも容易に、かつ円滑に検索・入手できる仕組み。
- 政策的な観点から公益性を担保しつつ、データカタログサービス等のサービスを提供する。

戦略・政策

1.地理空間情報活用推進計画（平成29年3月）

産学官民連携のインフラとして、各主体が整備する地理空間情報を集約し、より一層利用価値の高い情報へと加工・変換して、誰もがいつでも容易に、かつ円滑に検索・入手できる仕組みの構築（G空間情報センター）

ルール

2.地理空間情報の流通利用ルール

地理空間情報活用推進基本法、政府標準利用規約、クリエイティブコモンズ、データ利用規約、サービス利用規約、災害時利用協定 など

組織

3.地理空間情報PF組織

G空間情報センター（運営主体：一般社団法人社会基盤情報流通推進協議会）

ビジネス

4.地理空間情報PF提供サービス

データ流通支援、ソリューション提供支援、講習・コンサルティング

API

機能

5.地理空間情報PFの機能

ユーザ登録、データ検索、データダウンロード、リアルタイム（動的）データ処理、登録支援機能、2D及び3D地図表示機能、システム間連携機能、カタログサービス間連携機能、Webシステム連携機能等

データ

6.地理空間情報PFが取り扱うデータ

データセット、語彙、データカタログ、ID等

データ連携

7.プラットフォーム間連携/データ連携

データ収集、データ統合、変換、ID連携、データクレンジング等

API

アセット

8.地理空間情報PFのアセット

データ、データカタログサービス、オープンソース等

戦略・政策

- 政策的には産学官民連携のインフラとして、地理空間情報の流通促進を担う役割を担う。
- 本事業では、地理空間情報プラットフォームの自立的な運営を向けて下記の戦略を設定し、その実現にむけた技術開発及び実証を行った。

政策

地理空間情報活用推進計画（平成29年3月）

平成28年から稼働しているG空間情報センターは、産学官民連携のインフラとして、各主体が整備する地理空間情報を集約し、より一層利用価値の高い情報へと加工・変換して、誰もがいつでも容易に、かつ円滑に検索・入手できる仕組みの構築を目指す、G空間社会の中核を担うものである。

地域産業の活性化、新産業・新サービスの創出

G空間情報センターを中核として、様々な地理空間情報を集約・加工し、利用者の目的に応じて効率的に入手・利活用されるための仕組みを構築する

戦略

地理空間情報・位置情報をキーにデータ提供者、利用者やプラットフォーム間等を結ぶハブ機能

多様な関係者が保有・利用する地理空間情報を、位置情報、地名や地理的ID等の識別子を連携するベースレジストリとしての機能・役割を担う

戦略1

地理空間情報のデータ流通支援するプラットフォームとして、他分野プラットフォームと連携

様々な分野でのデータプラットフォームが立ち上がりつつあるなかで、地理空間情報を活用する可能性が高い他のプラットフォーム等との連携を図る

戦略2

各種ガイドライン等における地理空間情報プラットフォームの位置づけ

自治体ガイドライン・手引書オープンデータ、都市計画基礎調査など公的機関が提示するガイドライン等に地理空間情報を流通（提供・入手可能な）プラットフォームとして位置づける

戦略3

検索・配信可能なデータセットの拡充と、他機関との連携によるサービス提供拡充による収益化

地理空間情報の総合的なカタログサイトとしての地位を確立するとともに、自立的な運営に向けて他機関とも連携を図り収入源となるサービスの展開を図る

地理空間情報PFのアーキテクチャ：ルール/組織

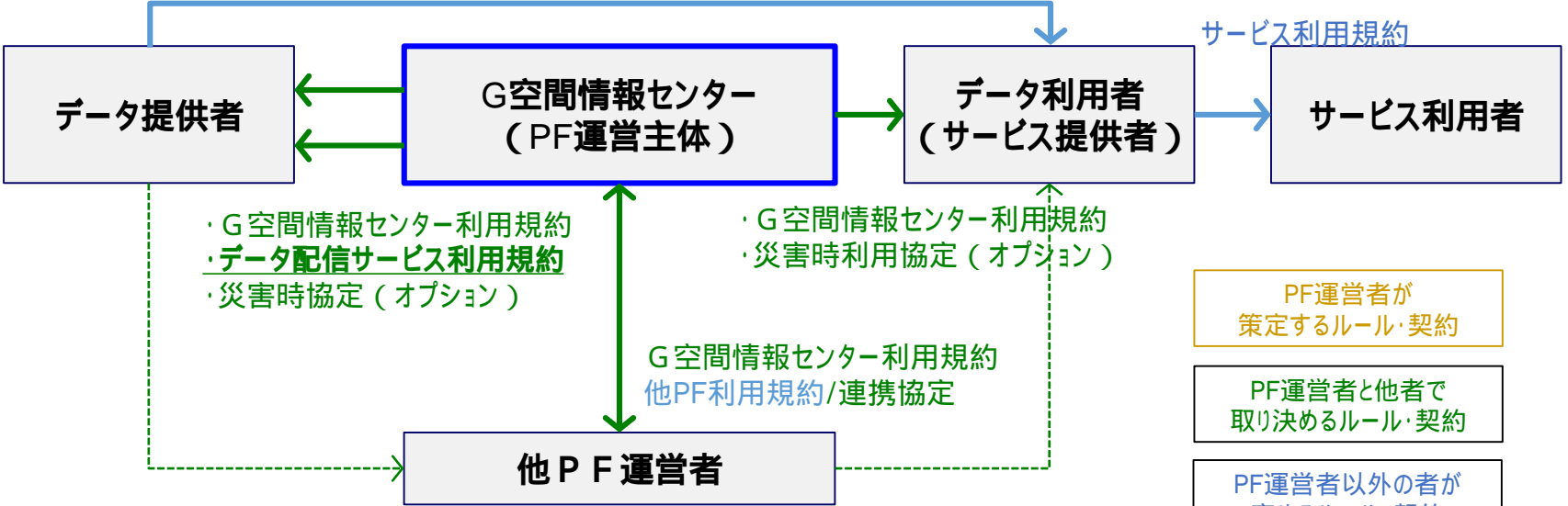
ルール組織

- 地理空間情報プラットフォームの運営において、関係する主なルール・契約としては下図に示すとおり、PF運営者が定めるものと、データ提供者や利用者間でのやり取りを定めるルール・契約がある。
- また、データ製品仕様書などデータをどのように作成するかはPF運営者が定めるものではなく、業界や作成者等で定められるものである。
- そのため、データによって仕様や技術が異なるため、地理情報プラットフォームではその違いを吸収すべく、メタデータ等について統一を図る等のルール・仕様を提示する。

ルール



組織



- ・ G空間情報センター利用規約
- ・ データ配信サービス利用規約
- ・ 災害時協定（オプション）

- ・ G空間情報センター利用規約
- ・ 災害時利用協定（オプション）

G空間情報センター利用規約
他PF利用規約/連携協定

PF運営者が策定するルール・契約

PF運営者と他者で取り決めるルール・契約

PF運営者以外の者が定めるルール・契約

メタデータ連携する場合の推奨項目（Gspatial-CKAN）

No.14以降はG空間情報センター拡張項目

No.	項目名	データ型	内容
1	タイトル	文字型	データセット名
2	URL	文字型	URL（データセット名を保管する場所）
3	説明	文字型	データセットの説明
4	タグ	文字型	データセットを検索する際のキーワードで、いくつでも入力可
5	ライセンス	文字型	オープンデータとしてのライセンスをリストから選択。このリストにないライセンスの場合は、「設定なし」を選択し、内容はNo.16に記載
6	組織	文字型	このデータセットを所有する組織
7	公開・非公開	文字型	パブリック（公開）又はプライベート（非公開）を選択
8	ソース	文字型	このデータセットに関連するURLがあれば、ここに記載
9	バージョン	文字型	バージョン番号があれば記入
10	作成者	文字型	このデータセットの作成者
11	作成者のメールアドレス	文字型	このデータセットの作成者のメールアドレス
12	メンテナ（保守者）	文字型	このデータセットを保守する者
13	メンテナのメールアドレス	文字型	このデータセットを保守する者のメールアドレス
14	spatial*	GeoJSON	地図検索するためのデータで、データセットが整備されている範囲の座標データ
15	データ品質	文字	データセットの品質に係る情報で、位置精度、系譜（出典資料）等を記載
16	制約	文字型	データセットの使用上の制約
17	データ登録日	日付型	データセットを登録した日
18	有償無償区分*	文字型	このデータセットが有償であるか無償であるかを記載（有償、無償）
19	災害時区分*	文字型	災害時の提供区分を「設定なし」、「条件付き無償提供」、「無償提供」のいずれかで記載
20	地理的範囲	文字型	データセットが整備されている範囲を都道府県名、市町村名等で記載
21	サムネイル画像	画像	このデータセットの表示例のサムネイル画像
22	価格情報	文字型	有償の場合、基本単位の価格
23	使用許諾	文字型	基本的な使用許諾内容

地理空間情報PFのアーキテクチャ：ビジネス

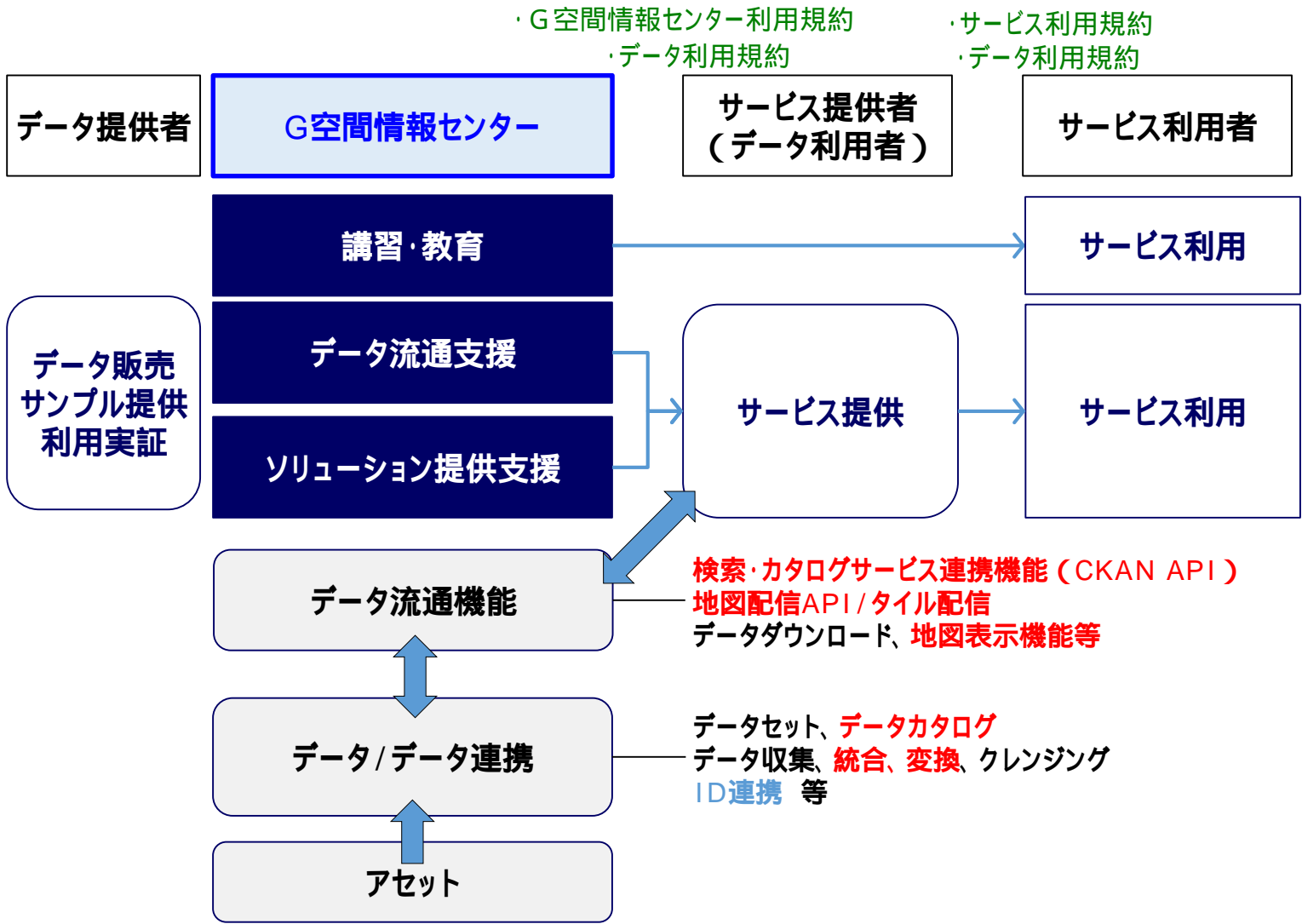
ビジネス

地理空間情報PFのビジネス(提供サービス)

- 地理空間情報PF (G空間情報センター) は、多様な地理空間情報の集約、月間訪問者数 2 万ユーザアクセス、及び産学官民連携による運営を活かし、「データ流通支援」、「ソリューション提供支援」、「講習・コンサルティングサービス」の3本柱。

ビジネス

機能
データ
データ連携
アセット



ビジネス

地理空間情報PFのビジネス(提供サービス)

- 地理空間情報PFでは、Webシステムによるサービス提供のみならず、ソリューション提供支援や教育など人的なサポート支援も併せたサービスを提供することにより、安定的・継続的な運営を目指す。
- 本事業では、「データ流通支援」の「**データカタログ**」、「**データ配信**」、「**災害対応情報提供**」に関するビジネスに関する機能強化及び提供データの充実を図った。

< データ流通支援 >

データカタログ

地理空間情報の存在・アクセスを高めるカタログサービス。プレビューも可能。他PFとも連携できるサービス

データ登録API、3次元データ表示機能等を追加

データ配信

データ提供者が保有するデータをAPIやダウンロード配信できるサービス

データ変換機能、個別データ配信APIを追加

データ販売

有償データをオンラインで販売・入手可能

データ共有

関係者だけでデータ共有可能な機能

オンライン電子納品サービスがある

災害対応情報提供

災害時の情報提供や利用に係る協定締結、防災災害関連情報のプッシュ配信

< ソリューション提供支援 >

PoC・利活用実証

特定テーマに関するデータ流通・活用のサービス実証する際のクローズドな環境でのデータ流通やアプリケーションサービスの提供を研究会やコンソーシアム形式で実施

あるいは、地理空間情報PFのシステムを提供する

サンプルデータ提供

データ利用支援や事業化前の本格導入に向けた多様なサンプルデータの提供

< 講習・教育 >

データ・ソフト利活用講習

データやGISソフトなどのハンズオン講座やセミナーの開催

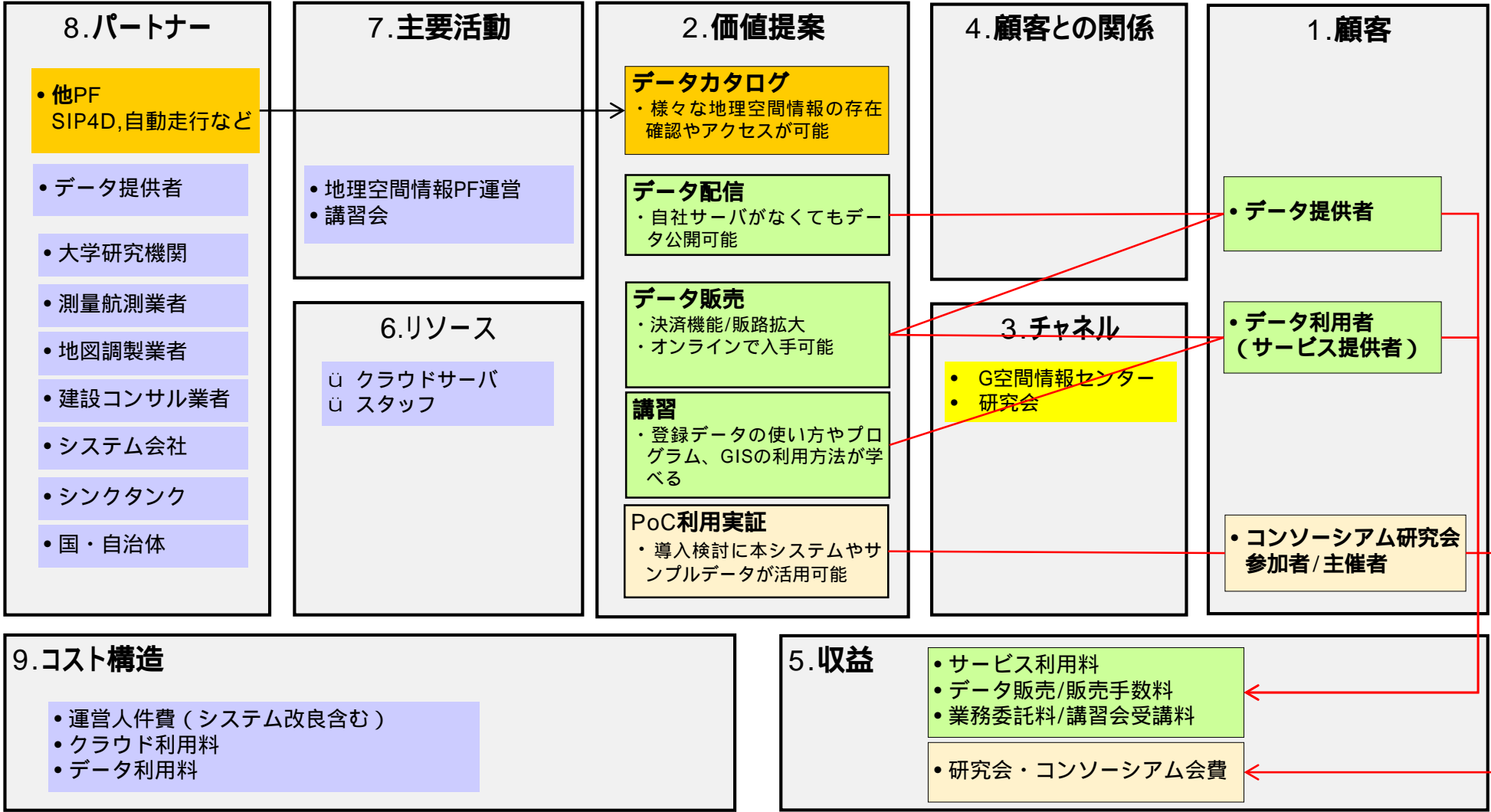
データ利活用コンサルティング

最適なデータの選定、類似データ比較や複数者から提供されるデータ利用許諾支援、データ分析など、ワンストップサービスの提供

ソリューション提供支援に関する基本的なビジネスモデル

ビジネス

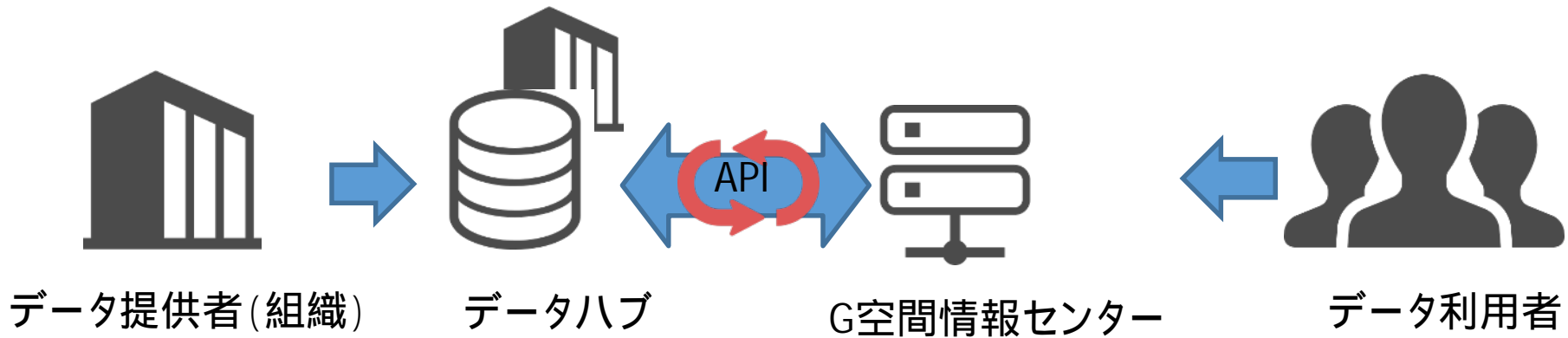
•地理空間情報PFでは、Webシステムによるサービス提供のみならず、ソリューション提供支援や教育など人的なサポート支援も併せたサービスを提供することにより、安定的・継続的な運営を目指す。



データ連携
データ
機能

地理空間情報PFにおけるプラットフォーム間連携・データ連携のパターンは大きく二つ。今後は後者の連携が多くなると想定。

- ・データ提供者から直接的にデータをG空間情報センターに登録
- ・データ提供者が提供するデータハブ（他プラットフォーム）を介してG空間情報センターに登録



データ連携
データ
機能

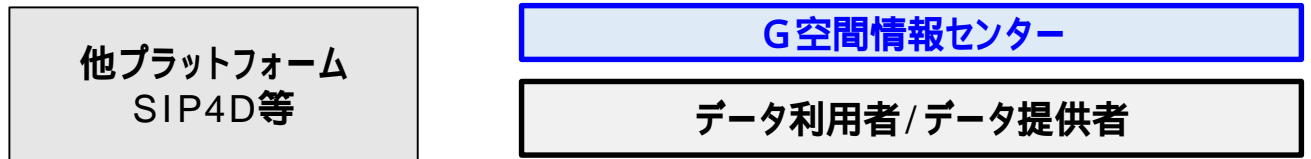
プラットフォーム間のデータ連携

- CKAN-APIによるカタログサービスの連携
- 他プラットフォームがデータ提供している場合、必要に応じて提供形式の拡張や変換し、ユーザへの提供を行う

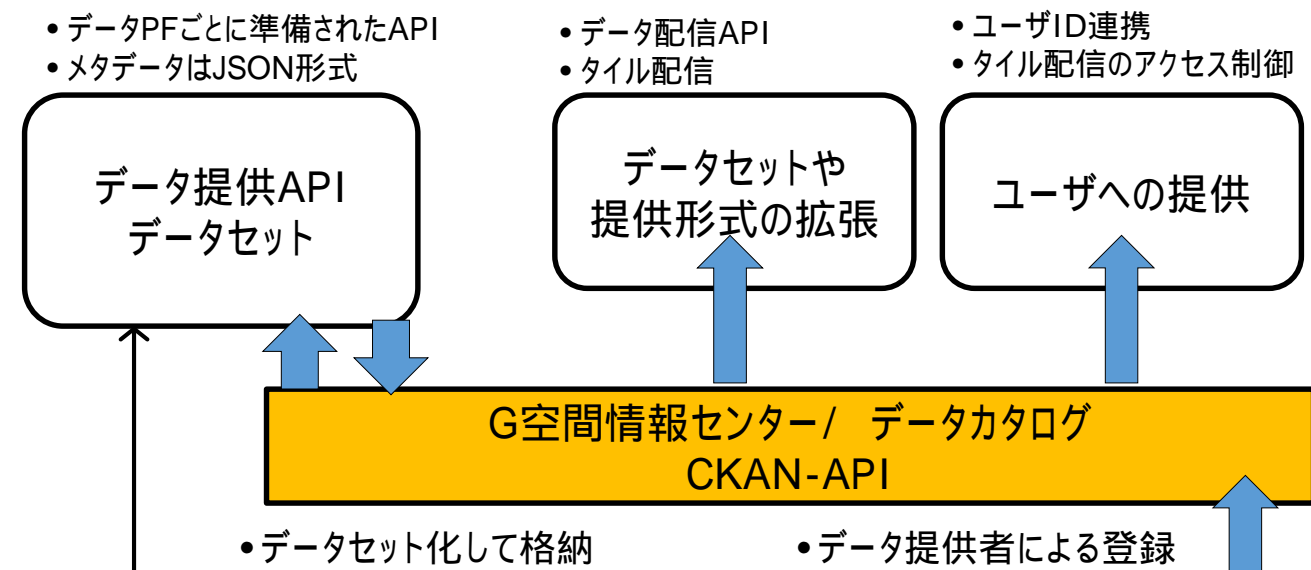
ルール

- ・ガイドライン、通達等での記載
- ・メタデータの記述方法の標準化（ISO19115,JMP2.0）
- ・ハーベ스팅等連携頻度、手法

組織



データ連携
機能
データ



アセット



• G空間情報センターと他主体との連携



機能

- 本事業で実装・拡張した機能のうち、データ流通系APIと、今後、地理空間情報をハブとして連携を図るために必要となる地理空間情報PFに必要となる機能

【実装・拡張した機能(データ流通系APIのみ)】

• 人流データ配信API

- 既に提供済みの自動車移動実績データと同様のAPI仕様で人流データをAPI提供
- 提供主体の異なる人流データを共通APIで提供。ユーザはデータ種類を引数で選択可能

• データ変換・タイルデータ配信

- 位置情報付き画像からラスタタイル生成・配信
- ベクトルタイルへの自動変換機能
- タイル配信へのアクセス制御機能
- 斜め写真などexif情報から撮影ポイント自動登録

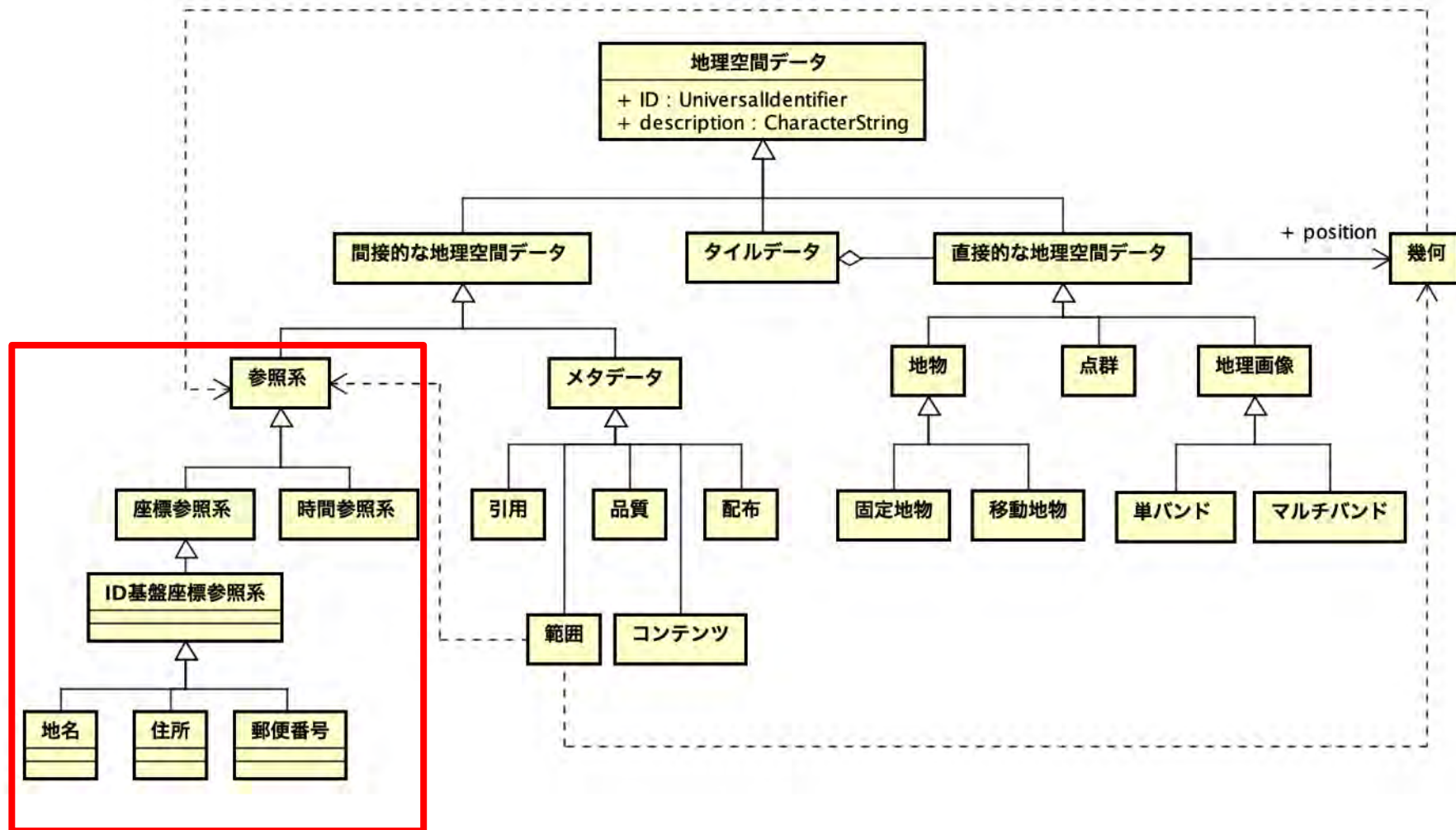
【今後PFとして検討が必要な機能】

• ID連携等ベースレジストリ機能

- サイト間のユーザーアカウント連携
 - G空間情報センターとMy City Constructionによるユーザ連携は実現済み
- 位置情報コード、PI（場所識別子、ISO 19155）、ジオコーディング等によるデータ連携
 - 他のサイト内と共通のIDを持つことで、データを連携

アセット (ルール)

- 地理空間情報PFのアセットは、データ、カタログサービス等である。
- 地理空間情報PFが取り扱うデータは多種多様であり、下図のように整理することができる。
- 特に、地理空間情報をハブとする場合には、様々な参照系を連携するベースレジストリとしての役割が重要となる



各種位置情報を参照するベースレジストリが必要

ユースケース検討 / 実証

● ユースケースの整理・検討

- 他SIP・分野別データプラットフォームとの連携やスマートシティ・地方自治体において、地理空間情報の活用が見込まれる5分野（防災・BCP、インフラ維持管理、不動産、農業、自動走行）でのユースケースを検討。
- 実現可能性などを踏まえて、「地理情報オンデマンド配信サービス（仮称）」の機能開発、プラットフォーム連携及びデータ流通実証を行う。

● 実証ユースケース：「地理情報オンデマンド配信サービス（仮称）」

- これまで国や民間など多様な機関からデータ取得や利用許諾を得る必要があったり、自治体の災害対策本部など特定の部局にしか情報が伝達されていなかった情報の一部が、**地理空間情報PFからワンストップで入手**でき、自ら**日常的に利用するシステム**でも情報を参照できるようになる。また、信頼性、公共性の高い地理空間情報PFから新しいコンテンツ取得や情報収集提供に係る手続きが軽減できる。
- 事業モデルは、Sier等と連携しサブスクリプションによるデータ配信を行い、レベニューシェアにより収益化やリスク軽減を図る。
- 自治体関連は研究会方式で実証事業を行い、翌年度に予算化や各種事業参画するなどの方式をとる。

テーマ1：SIP4Dとデータ取得の接続実証を行い、解析雨量等を他の防災情報とあわせて第三者（テーマ3）に配信する（SIP4Dとカタログサービスの連携は実現済み）

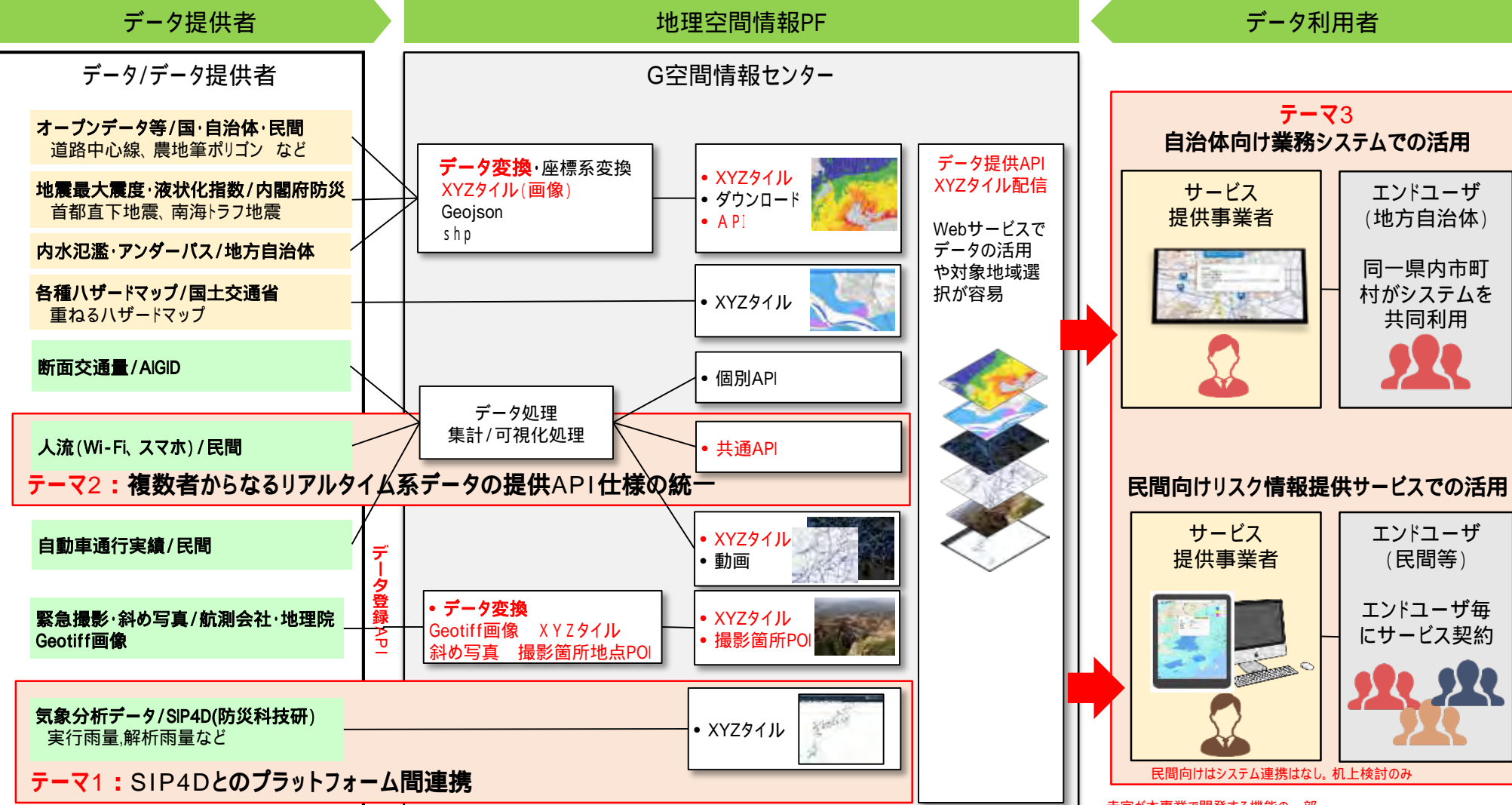
テーマ2：複数者の提供する人流データ提供するAPI仕様を提示・配信し、防災情報提供事業者等における提供コンテンツの一つとして同システム側での活用可能性を検討する

テーマ3：テーマ1、2及び各種収集・取得した防災・災害関連情報を、自治体インフラ管理者が利用するシステムへの付加情報として配信し、同システム側での取得・表示を行う

ユースケース実証：地理情報オンデマンド配信サービス（仮称）

実証

- 地理空間情報PFでは、多様な地理空間情報をAPIやXYZタイルなどWebサービスで利用しやすい形式に変換・提供
- 地理空間情報サービス提供事業者と連携し、販路やデータ利用者数を拡大展開を図る
 - 実証ユースケースでは防災関連情報及び人流データを自治体向け、民間向けサービス提供事業者に配信し、同事業者でのデータ取得・可視化を行う。



実証

- テーマ1、2及び各種収集・取得した防災・災害関連情報を、地方公共団体（小田原市）が利用する道路維持管理データベースシステムへの付加情報として配信し、同システム側での取得・表示を行った。



小田原市（エンドユーザ）

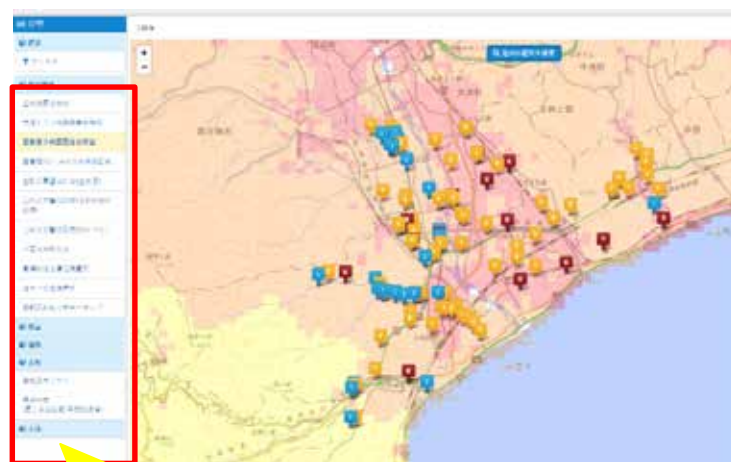
課題

- 橋梁のデータは確認できるが、そのたの情報とは重ね合わせができない。
- ### メリット
- 橋梁点検のデータを防災情報等を他の情報と重ねて表示できるので点検補修の優先順位や災害時の対応の参考となる。
 - 橋梁点検データベースとしての活用だけでなく、このシステムに市内の道路情報や日常点検結果などコンテンツを増やしていけば、道路維持管理メンテナンスのプラットフォームとして使える。バス路線や緊急輸送路などさらに配信して欲しい情報もある。

G空間情報センターから複数の地図データを取得



従来は橋梁データのみ



G空間情報センターからの配信されたレイヤが追加された

・首都直下地震震度分布とアンダーパスを重層表示



サービス提供事業者

課題

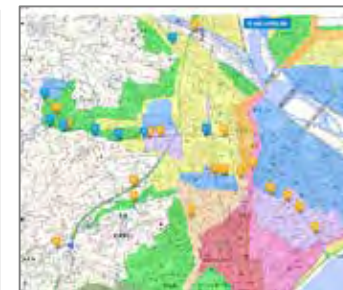
- 他の情報を重ね合わせするにはフォーマットや取得先がバラバラ、GISでは扱いやすいデータはあってもWebサービスでの利用には加工変換が必要で手間がかかる。

メリット

- タイル形式、GeoJSON形式など、Webシステムで使いやすいフォーマットに変換された情報がワンストップで入手できるので、自ら準備する必要が無く、安価で容易にWebサービスに提供可能となる。
- 参照できる地理情報が増えると、現在のインフラだけでなく他分野のシステムとしても展開が可能となる。

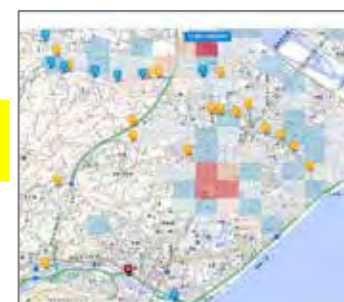


・南海トラフ地震震度分布



・都市計画用途地域

レイヤの切替重層表示が可能

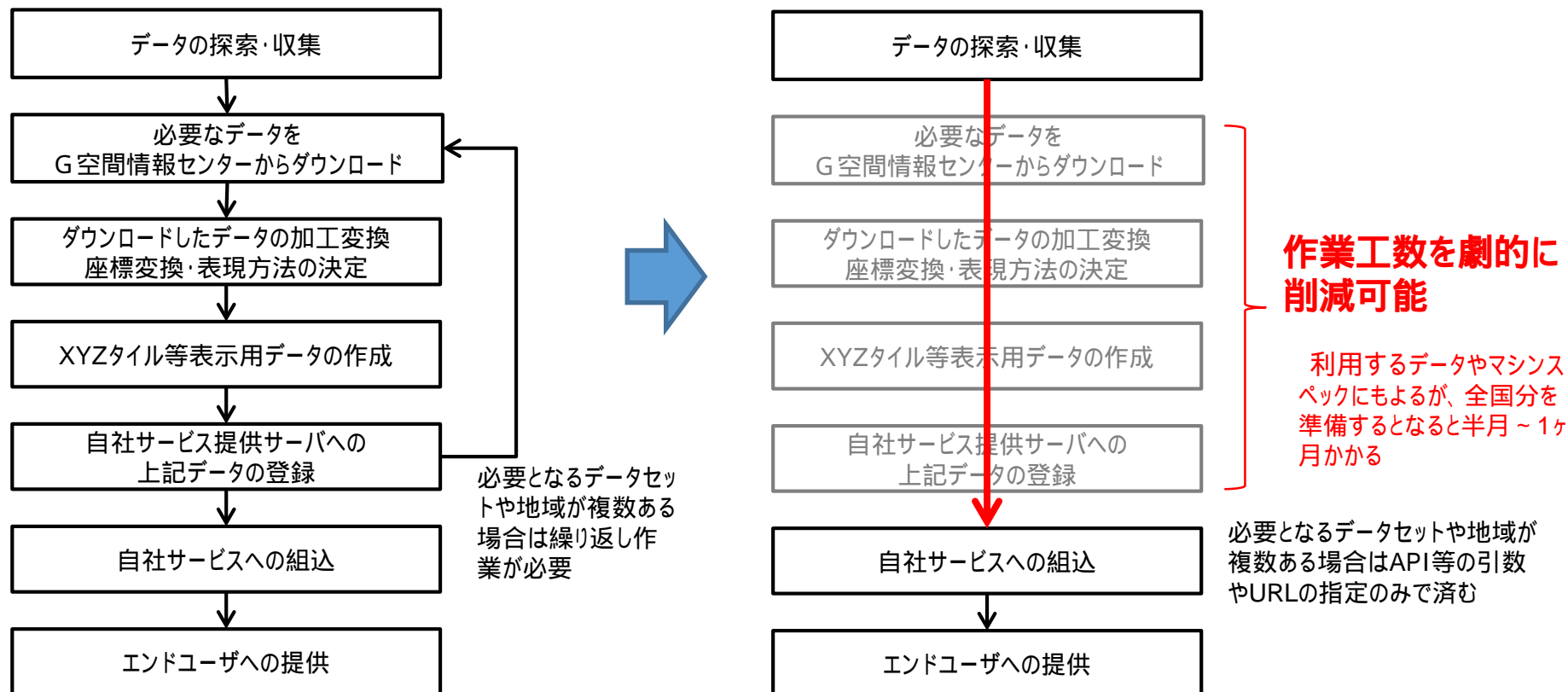


・人流データを重層表示
時間単位で人口集積地の色が変化

実証

サービス提供事業者における工数削減の効果検証

- G空間情報センターからWebサービスで利用しやすい形式で配信されることにより、サービス提供事業者はシステムの開発工数などを削減可能



ユースケース実証：実証で提供したデータ例

データ名	概要	形式	提供範囲	リソース
震度タイル				
全国震度分布図	内閣府中央防災会議が公表している以下の1kmメッシュの最大震度及び最大PL値を取りまとめたデータ（気象庁震度階級に基づくランク区分図）	GeoJSON Shpファイル	沖縄県を除く全国	全国
南海トラフ震度分布図	内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会が公表している250mメッシュの最大震度及び最大PL値を取りまとめたデータ（気象庁震度階級に基づくランク区分図）	GeoJSON Shpファイル	山形県から鹿児島県までの41都府県	都府県単位
首都直下震度分布図	内閣府首都直下地震モデル検討会公表している250mメッシュの最大震度及び最大PL値を取りまとめたデータ（気象庁震度階級に基づくランク区分図）	GeoJSON Shpファイル	首都圏	首都圏単位
ハザードマップ				
内水ハザードマップ	葛飾区が公表している内水ハザードマップをもとに50mメッシュポリゴンに浸水深ランクを付したデータ（浸水深ランク区分図）	タイル	葛飾区	葛飾区
アンダーパス	公表されている浸水ハザードマップをもとに、記載されているアンダーパスの位置のポイントデータ	GeoJSON Shpファイル	全国	全国
都道府県管理河川_洪水浸水想定区域等	国土交通省がタイル配信済みデータを活用	タイル	全国（一部の場合あり）	都道府県単位
各種データ				
道路中心線	国土地理院が公開している全国道路中心線ベクトルタイルを収集し、二次メッシュ単位で結合したデータ	GeoJSON	全国	都道府県別 二次メッシュ単位
農地筆ポリゴン	農林水産省が公開している農地筆ポリゴン（shpファイル）をタイル化したもの	タイル	全国	都道府県単位
人流データ	民間事業者が提供するスマートフォン、Wi-Fiで取得した人流データ	GeoJSON API	千代田区、小田原市、仙台市	同左
解析雨量	防災科技研から提供している1.5時間実効雨量、72時間実効雨量	タイル	全国	全国
用途地域図	国土数値情報で提供されている用途地域	タイル	神奈川県	都道府県別

今後の地理空間情報PFとスマートシティ等との連携

・地理空間情報プラットフォームと都市OS（スマートシティ）との連携

< 地理空間情報プラットフォームから都市OSへ >

- ・ユースケース実証で提供している地図データは、都市OSで汎用的な利用が想定される。ユースケース実証のように地方公共団体が利用するシステム等において共通的な基盤として地理空間情報を配信することで、スマートシティの促進に寄与できる
- ・地理空間情報プラットフォームは、ジオコーディング、地図配信APIなど都市OSのアセット及び機能としての役割を担う。

< 都市OS から 地理空間情報プラットフォーム、さらに他分野プラットフォームへ >

- ・都市OS側で収集されるデータのうち、外部公開が可能なデータセットについては、地理空間情報PFを介して第三者に提供を図る。その際、必要に応じて地理空間情報PF側でデータ変換・統合を図ることで統一的なデータセットとして提供される。また、他分野のプラットフォームとのカタログデータ等を連携することにより、データ利用者がさらに広がる。
- ・地理空間情報プラットフォームは、位置情報で各種データをつなぐベースレジストリとしての機能を具備拡充していく必要がある。具体的には、地名辞典、場所情報コード、緯度経度、住所など位置を参照するID、キーを連携する機能の検討や実装が必要

