

第5回 3次元空間情報基盤アーキテクチャ検討会

事務局資料

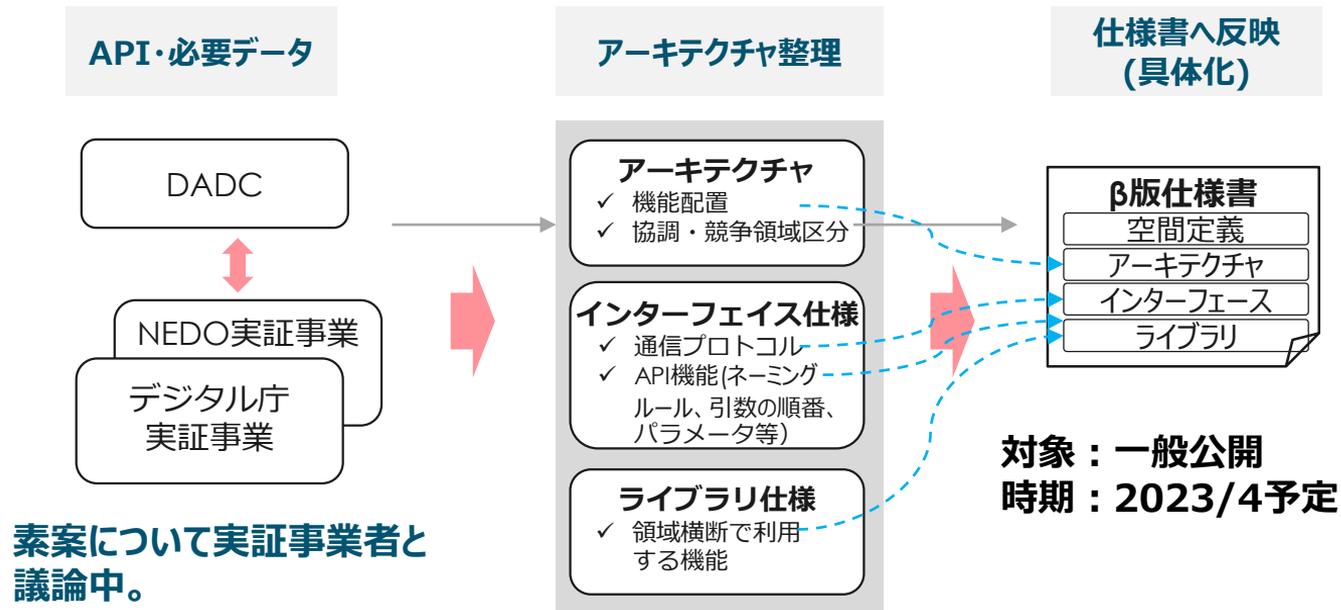
2022年12月

経済産業省/デジタルアーキテクチャ・デザインセンター (DADC)

1. 空間情報基盤の仕様検討に関する進捗報告	
1-1 仕様書の位置づけと公開スケジュール	3
1-2 空間定義の仕様	4
1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様【検討中】	7
1-4 領域別基盤の概要	12
2. 実証事業の紹介	16
2-1 NEDO事業	17
2-2 デジタル庁事業（地図・GIS）	22
2-3 デジタル庁事業（地下埋設物管理）	29
3. 空間ID普及に向けた取り組み	33
3-1 アクセラレーションプログラムの紹介	34
3-2 デジタル社会基盤の整備	36
4. 課題および今後の検討事項	37
ご意見頂きたい論点	38

1-1 仕様書の位置づけと公開スケジュール

仕様書では、空間情報基盤を実装する関係者に向けて、協調領域として守ってほしい空間定義や空間 I D の定義、空間情報基盤の基本構造や必須 A P I を示していく。普及促進のため、2022年度の検討状況でのβ版公開を予定。



最終的な空間情報基盤の仕様書 (Ver.1.0) は実証事業が終了する2024年度末頃に公開することを想定。(それまでの間に幾度かのβ版アップデートも含め、今後計画)

1-2 空間定義の仕様：(2)ズームレベルと空間ボクセルのサイズ

ズームレベルが増えるにしたがって空間ボクセルのサイズは小さくなる。ズームレベルの選択方法は任意とする。

各ズームレベルのボクセルのサイズ例

※ 緯度0度の場合のサイズ

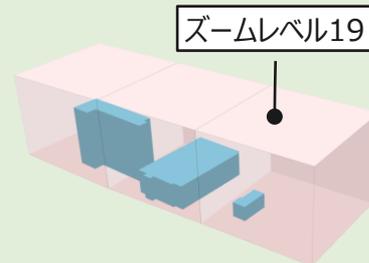
ズームレベル	水平方向		鉛直方向 (m)
	東西方向 (m)	南北方向 (m)	
0	40,075,016.68	40,075,016.68	33,554,432
1	20,037,508.34	20,037,508.34	16,777,216
2	10,018,754.17	10,018,754.17	8,388,608
3	5,009,377.09	5,009,377.09	4,194,304
4	2,504,688.54	2,504,688.54	2,097,152
5	1,252,344.27	1,252,344.27	1,048,576
6	626,172.14	626,172.14	524,288
7	313,086.07	313,086.07	262,144
8	156,543.03	156,543.03	131,072
9	78,271.52	78,271.52	65,536
10	39,135.76	39,135.76	32,768
11	19,567.88	19,567.88	16,384
12	9,783.94	9,783.94	8,192
13	4,891.97	4,891.97	4,096
14	2,445.98	2,445.98	2,048
15	1,222.99	1,222.99	1,024
16	611.50	611.50	512
17	305.75	305.75	256
18	152.87	152.87	128
19	76.44	76.44	64
20	38.22	38.22	32
21	19.11	19.11	16
22	9.55	9.55	8
23	4.78	4.78	4
24	2.39	2.39	2
25	1.19	1.19	1
26	0.60	0.60	0.5

ズームレベルの選択

地物データと空間ボクセルを紐付けする際のズームレベルの選択方法は任意とし、利用目的や求められる精度などに応じてズームレベルを設定する。

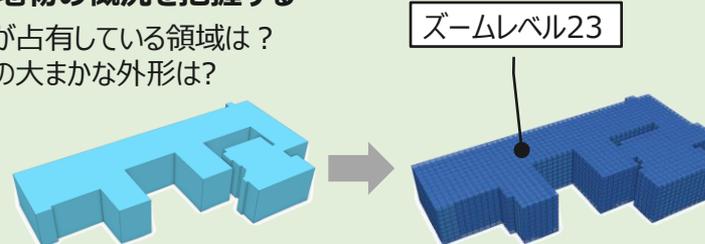
例1) 空間内の概況を把握する

- 空間内に地物が存在するか？
- 空間内にある地物の個数や種類、属性の統計値は？



例2) 地物の概況を把握する

- 地物が占有している領域は？
- 地物の大まかな外形は？



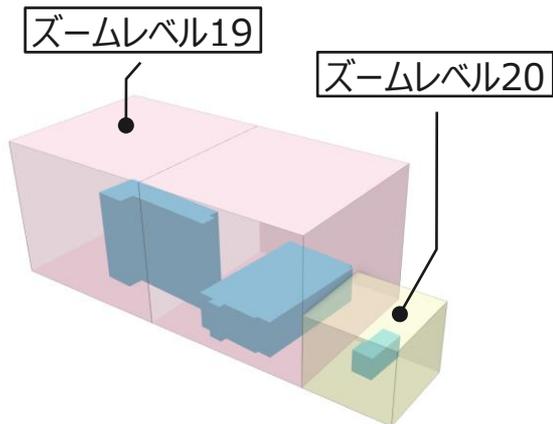
※ ズームレベル27以降も可

1-2 空間定義の仕様：(3)1つの主題における複数のズームレベルの混在

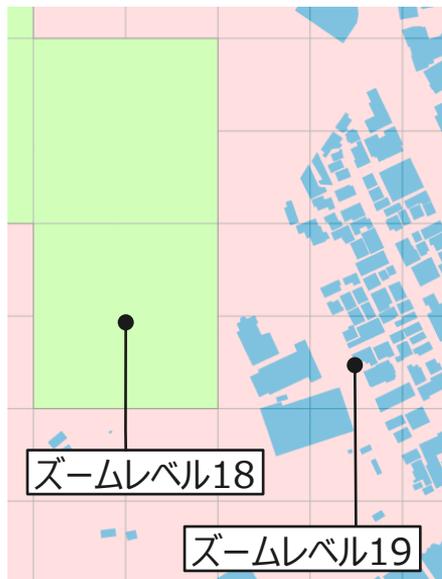
1つの主題において複数のズームレベルを混在させることは任意とし、必要に応じて設定する。

複数のズームレベルを混在させる場合の想定例

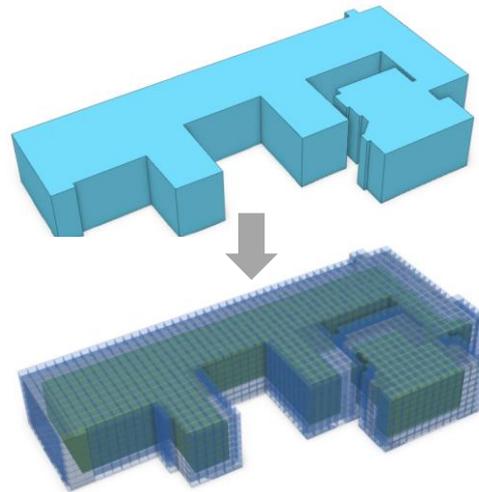
個々の地物の大きさに応じて
ズームレベルを設定



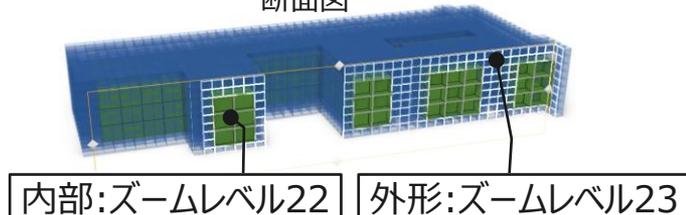
領域における地物の存在有無や密度
に応じてズームレベルを設定



ボクセルの総レコード数を削減するために、
地物の外形は細かいボクセル、内部は粗いボクセルを設定



断面図



1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様【検討中】

空間情報基盤を「ユースケース領域ごとの分散アーキテクチャ」として基本構造を仮定義した。主要システム間のインタフェース（API）についても検討中。

● ユースケース領域別・分散基盤

- ユースケース領域ごとに、必要となる情報は異なること、同一ユースケースであっても全国一律に空間情報を整備・提供することは困難である。
- 地域ごとに需要に応じたサービスを作っていくことが妥当であるため、分散基盤を基本とする。

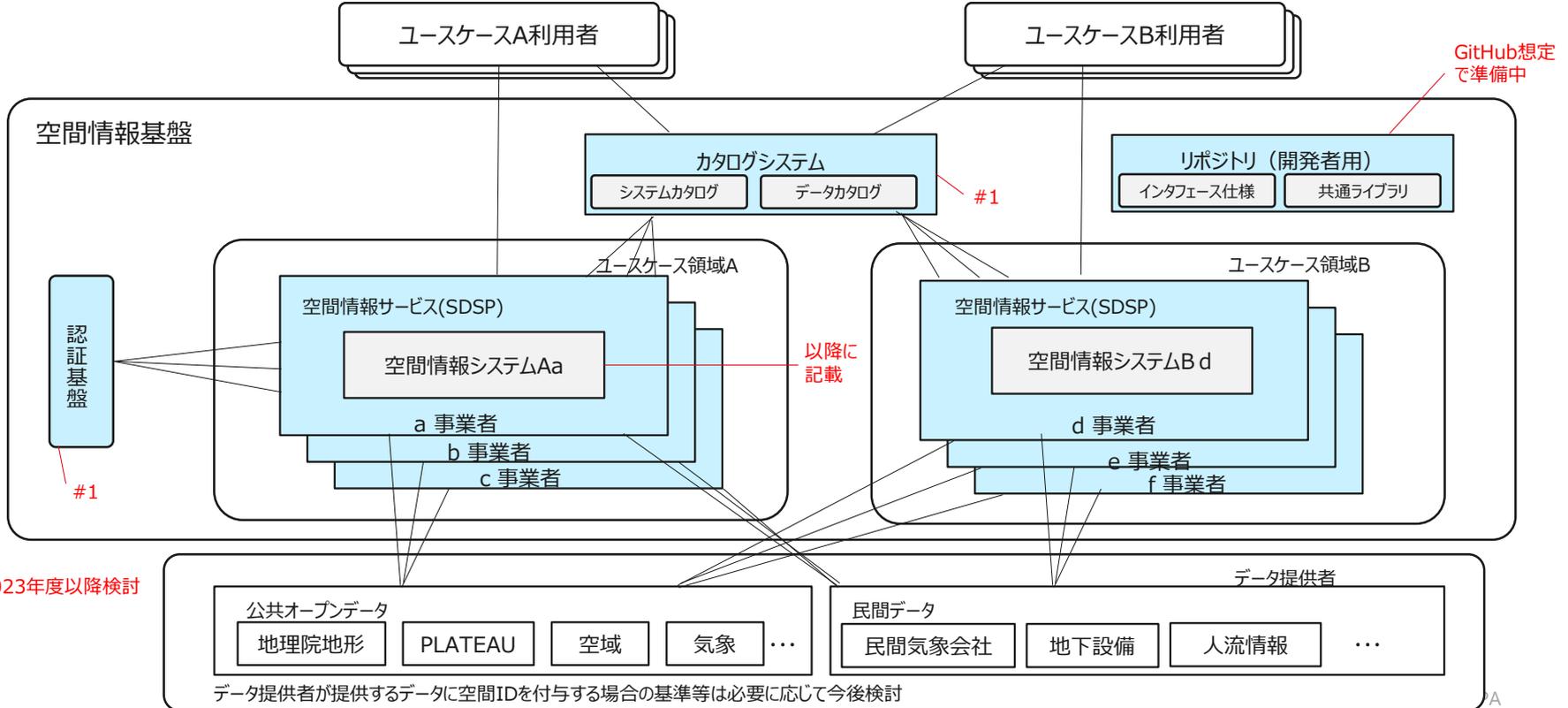
● 空間情報基盤を構成する要素

- カタログシステム：領域や地域、サービス内容、格納データ種別を検索可能なディレクトリ。（来年度以降に具体的検討）
- 認証基盤：利用者およびデータ提供者の認証とアクセスレベルを認定する。（来年度以降に具体的検討）
- 空間情報サービス：領域・地域ごとに空間情報を集約、提供するサービス。
- 空間情報システム：空間情報サービスが保有し領域・地域ごとに空間情報を集約、提供するシステム。（β版仕様を2023年に公開予定）
- リポジトリ：インタフェース仕様、ライブラリ等をOSSとして公開し、維持・メンテナンスする。（2023年度よりIPAにて運用を想定）

1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様：(1)全体構造

ユースケースごとに利用者が共有したい情報が異なるため、ユースケースやエリアごとに空間情報サービス（以降、SDSP*）が分散。カタログによりサービスやデータの内容と範囲を登録しドメイン管理する全体構造。

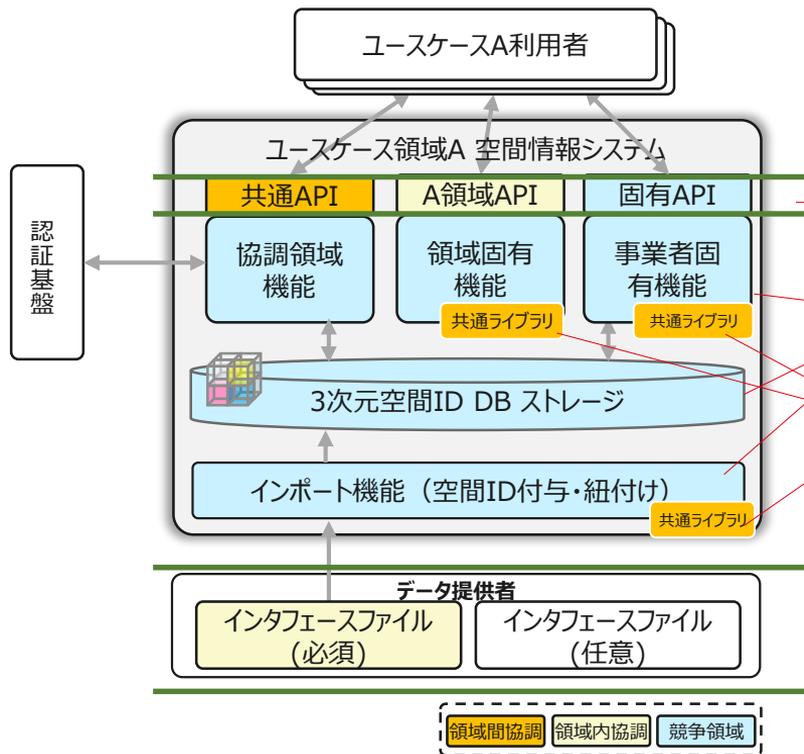
*SDSP : Supplemental Data Service Provider



1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様：(2)空間情報システムの構造

空間情報システムは、「ユースケース領域ごとの利用者が基本機能ほどのSDSPでも同じ方法で利用可能にする」と同時に、「より良いサービスを提供しSDSPが競争する余地を残す」ことも考慮する。

空間情報システム内の機能配置例



協調領域となる外部インターフェース仕様の策定をDADCで進めている。

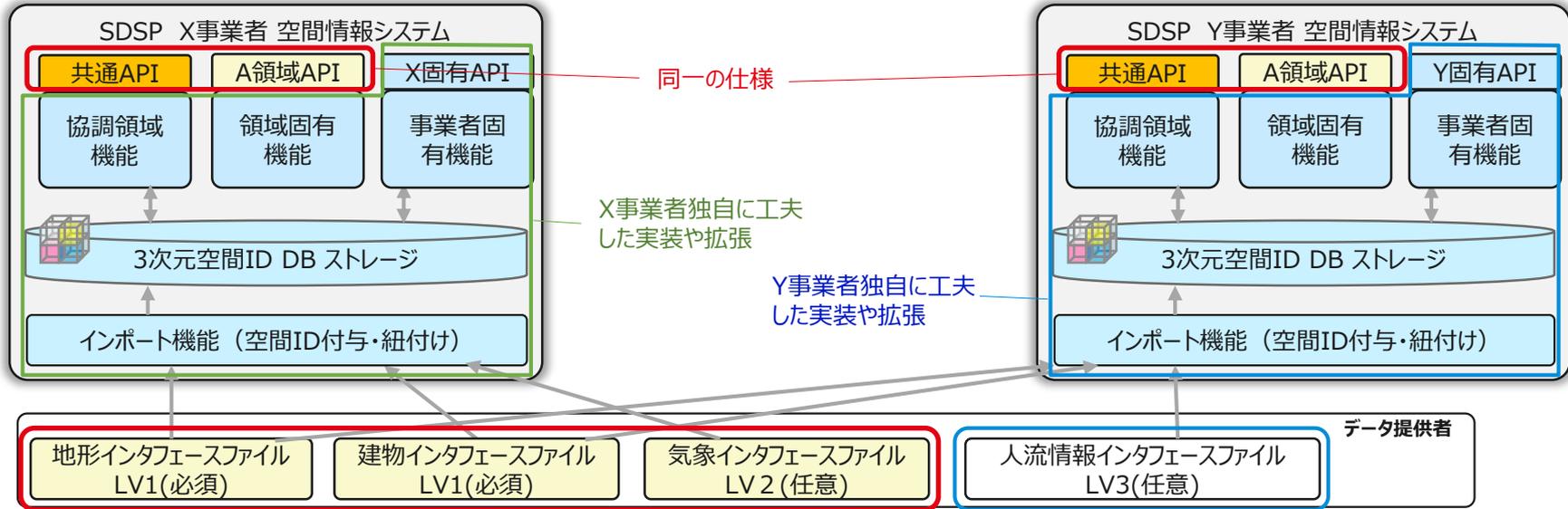
共通API・領域API仕様は仕様書として公開する予定。

内部仕様の設計と実装はSDSP固有に実施。

空間ボクセルの演算等、共通で頻出する処理について、ライブラリを整備しOSSとして公開する予定。リポジトリよりライブラリをダウンロードして自由に利用できる。

1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様：(3)API

空間情報システムは、APIまたはファイルインタフェースを通してのみアクセス可能とする。
(外部から直接のDB操作は行わない)



	説明	API定義者	仕様書(β版)での扱い
共通API	領域共通ですべてのSDSPが実装必須のAPI	空間情報基盤全体で一意に規定	認証API等を今後検討
領域API	各ユースケース領域毎に実装必須のAPI	各ユースケース領域毎に規定	ドローン領域向け、地下埋設物管理向けを予定
固有API	各SDSPが固有に定義することができるAPI	各SDSPが定義	競争領域とする(定義しない)

1-3 3次元空間情報基盤の基本仕様：(4)APIが提供する主な機能

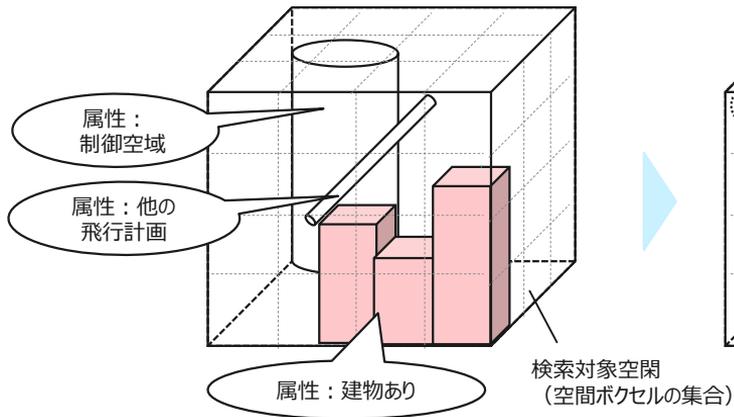
空間情報基盤は、空間IDおよび空間IDに関連付けられた属性情報により構成された空間ボクセルの情報を保有し、検索・更新等の機能により、これらの情報を利用者間で共有可能とする仕組み。

<主な機能>

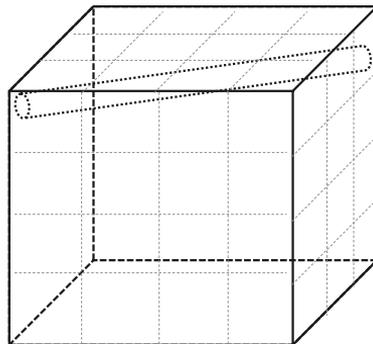
- ① 検索条件に合致する空間ボクセル（集合）を検索する機能
- ② 空間ボクセル内に含まれる属性値を抽出する機能
- ③ 空間ボクセル集合に属性値を登録・更新する機能
- ④ 空間ボクセルを削除する機能
- ⑤ 特定のインターフェースファイルから、空間ボクセル集合に属性値を一括登録するインポート機能

<機能利用例：ドローンの飛行計画>

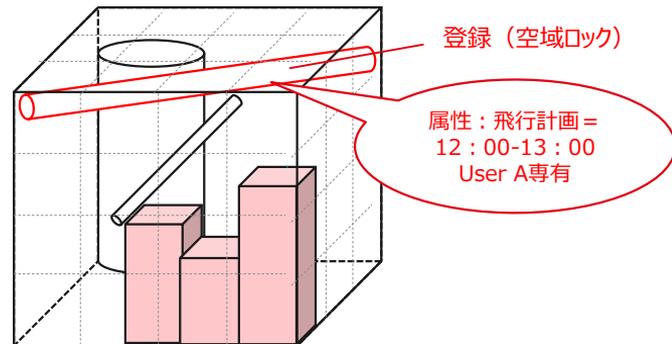
Step1 空間情報基盤①の機能で
飛行不可空域を検索



Step2 検索結果を基にコースを設計 (利用者)



Step3 空間情報基盤③の機能でコースを登録する

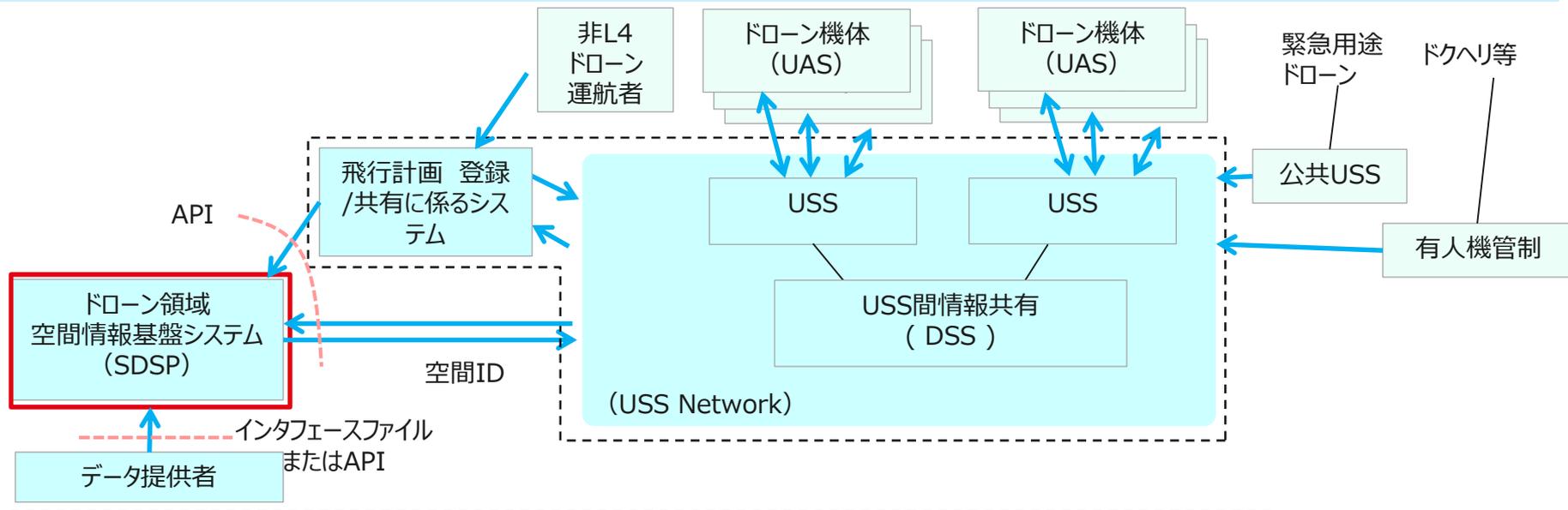


上図では表現上、3次元図形で属性の入った空間を示しているが、実際は空間ボクセルの集合に操作を行う。

1-4 領域別基盤の概要

(1) ドローン領域における空間情報基盤の位置づけ【現時点の想定】

ドローン領域における空間情報基盤システムは、ドローン運行管理アーキテクチャのSDSPに適用し、情報利用者(USS)からのリクエストに基づき、バリア（地形・建物）・天候・制限空域等の情報を空間IDによって提供する役割を担う。



SDSP : Supplemental Data Service Provider
UAS: Unmanned Aircraft System
UTM: UAS Traffic Management

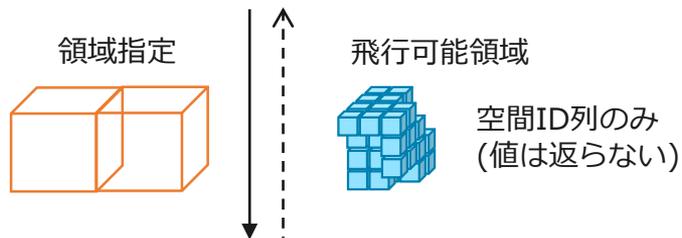
USS: UAS Service Supplier
DIPS: Drone Information Platform System
DSS: Discovery and Sync Service

(2) ドローン領域のAPI【検討中】

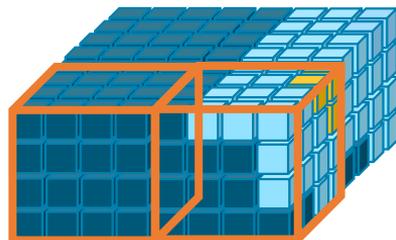
実装を必須とするAPIは認証、飛行可能領域取得、情報管理の3種類である。今後の実証事業等を通じて拡張する可能性がある。個々のSDSPにおいて独自に拡張するAPIは固有APIとする。

飛行可能領域取得API

AIM_SelectAirspaceArrangement ()



SDSP_A



GEN_Connect ()

認証API

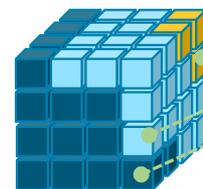
AIM_PutAirspace ()

空間ID情報管理API

AIM_SelectAirspace ()

AIM_Delete ()

AIM_GetValue ()



飛行エリア:空域閉塞
(飛行可能エリア)
バリア:建物

(3) ドローン領域のAPIで取扱う空間情報

バリアや飛行エリアなどの情報を管理し、領域APIを通してこれらの情報をUSSに提供する

No.	情報種別		属性値 (値)	入出力方法 (○:対象、- : 対象外)		
				API : GET/SELECT	API : PUT/DELETE	import
1	2~4共通		素情報リンク 有効期間			
2	バリア	地形情報	地表面 地下	-	-	○
		建物情報	建物表面 建物	-	-	○
3	飛行エリア	飛行空域	制限なし、飛行禁止、飛行制限、訓練等空域、軍事訓練空域、一時制限	○	-	○
		緊急閉塞空域	閉塞なし、空域閉塞	○	○	-
		飛行計画予約空域	予約なし、予約あり	○	○	-
4	気象		今後検討予定	○	-	○

次の点については今後追加を検討する。

- ・電波強度や動的情報
- ・importのAPI化

1-4 領域別基盤の概要

(4) ドローン領域のインポートデータ

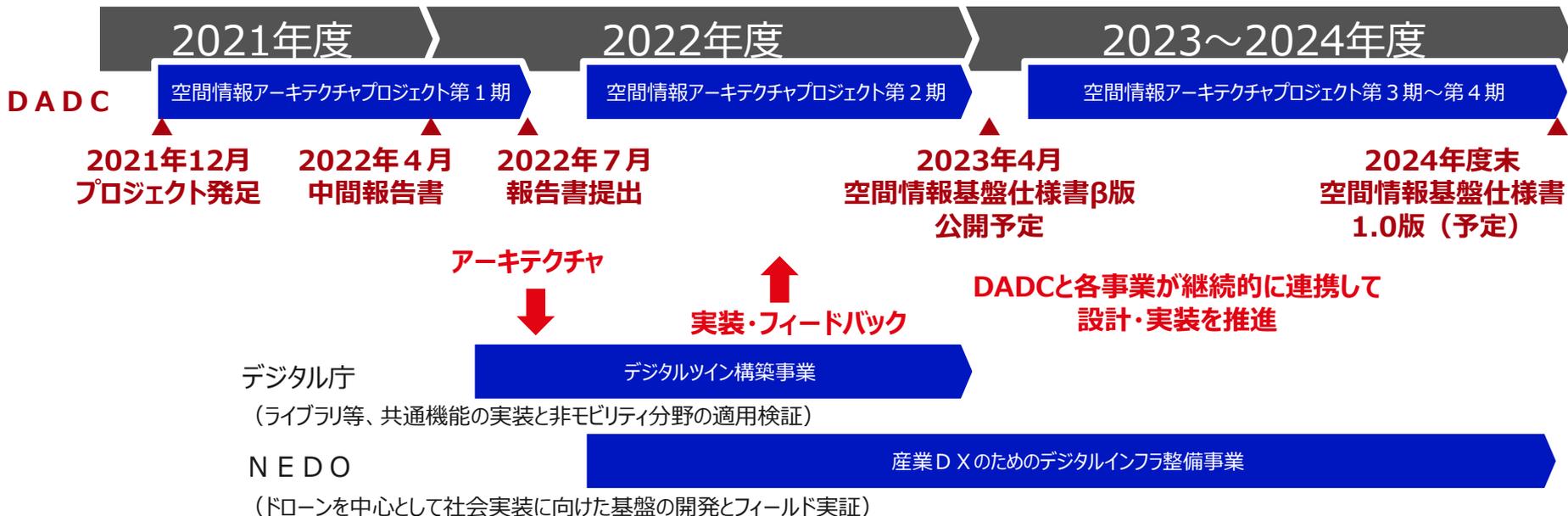
地形、建物、空域規制のデータのインポートを必須とする。データの拡充およびAPI規定については今後の課題である。

空間ID種別	名称、提供者および参照先	必須レベル、更新頻度	備考
バリア：地形情報	基盤地図情報 数値標高モデル（国土交通省 国土地理院） https://fgd.gsi.go.jp/otherdata/spec/FGD_DLFileSpecV4.1.pdf	格納必須 更新：不定期	仕様：JPGIS2014
バリア：建物情報	Project PLATEAU 3D都市モデル（国土交通省 都市局） https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau_doc_0001_ver01.pdf	格納必須 更新：不定期	仕様：CityGML 2.0
飛行エリア：飛行空域	空域および飛行禁止空域（国土交通省 航空局）	格納必須 更新：28日、および不定期	仕様：今後検討
気象	航空気象情報（気象庁）	格納は任意 更新：定期（サイクルは情報の種類による）	仕様：今後検討

上記以外の情報（有償気象情報、電波情報、等）は、当面必須レベルをL3（任意定義）として、今後の事象結果や制度変更の状況を踏まえ、必要に応じて追加を行う。

2. 実証事業の紹介

DADCで定義した空間情報アーキテクチャを踏まえて、デジタル庁、およびNEDOにて実証を含む研究開発事業が進行中。



2-1 NEDO事業：ドローン領域（1）

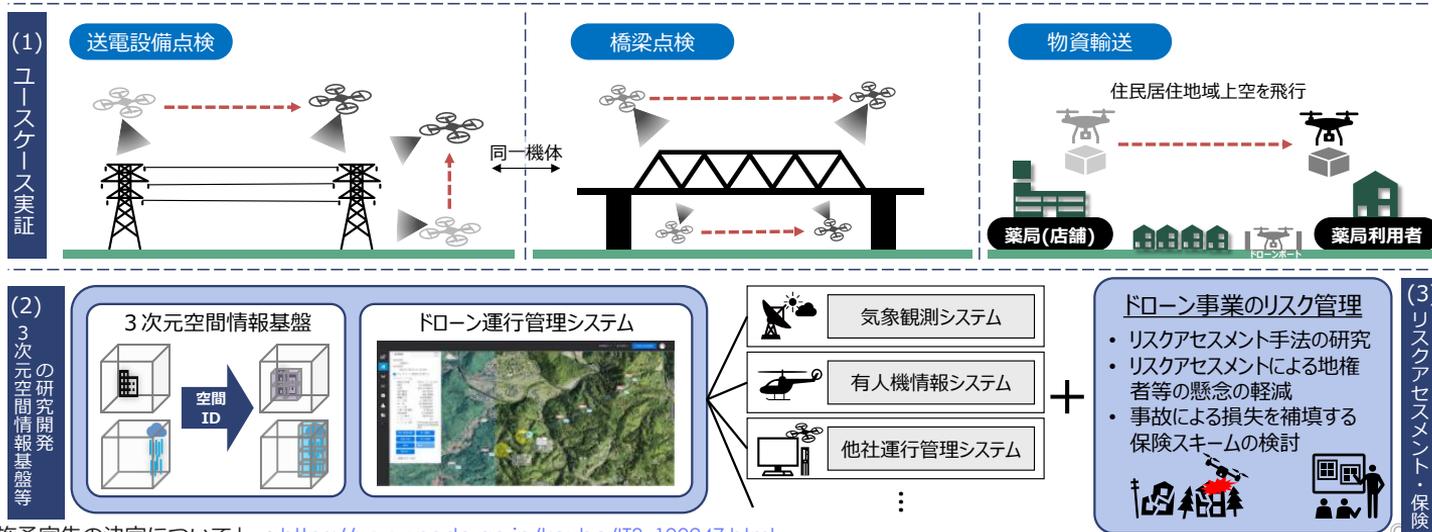
実証名：3次元空間情報基盤活用による自律移動ロボット普及に向けた実証実験

担当：株式会社日立製作所、損害保険ジャパン株式会社

<事業概要>

- 「送電設備点検」「橋梁点検」「物資輸送」の3つのユースケースを実証し、各ユースケースにおけるドローン運行における3次元空間情報基盤適用の有効性等を検証する。
- 3次元空間情報基盤を構築、ドローン運行管理システムと接続して有効性を検証する。
- ドローン事業の「リスクアセスメント手法の開発」及び「事故後の対処方法の整備」により、ドローン事業の社会受容性に与える影響を検証する。

<事業イメージ>



2-1 NEDO事業：ドローン領域（2）

実証名：効率的なボクセル化を通じた空間情報管理手法及びドローン等自律型移動モビリティにおけるボクセルの利活用に係る研究開発
担当：株式会社トラジェクトリー

<事業概要>

- 3次元空間IDを媒介とする3次元情報基盤を用いた空間管理
民間事業者・自治体が、組織・業種横断的に空間のリソースを安全かつ効率的に、安価かつ容易に利活用できる3次元情報基盤を開発する。ドローン、ヘリコプター、3次元都市モデル、地形データ、施設データ等、地理空間情報等を3次元空間IDに紐付けて連携し、多数のステークホルダーが協調可能な空間管理手法の確立を行う。
- 3次元空間IDライブラリのオープン化
空間IDによる空間管理を普及させることを目的に、3次元空間IDのライブラリをオープン化する仕組みを構築する。

<事業イメージ>



2-1 NEDO事業：ドローン領域（2）

空間IDを普及させるために、空間のリソースを安全かつ効率的に、安価かつ容易に利活用できる3次元空間情報基盤及びアプリケーションの開発を行う。また、3次元空間情報基盤の有用性を検証する実証を行う。

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策（※）
空間IDを活用した3次元情報基盤及びアプリケーションの開発	<ul style="list-style-type: none"> 空間の利活用については、安全性の担保が肝要、係るシステムを所有しない中小企業、自治体、住民等にとっては敷居が高く、普及が進んでいない 情報連携時に必要なインターフェースの変換等の開発コスト、空間利用に係る情報のインプットにかかる多くの工数等が情報提供者等の参加の障壁 	<ul style="list-style-type: none"> 事業者や自治体が所有する構造物情報やドローン関連情報を連携する空間ID汎用ライブラリ、UTM-GCS間の接続APIの開発及びオープンソースの公開環境構築 ユーザビリティに配慮した空間IDビューワーアプリケーションの開発 静的、準動的、動的情報を空間ID形式で管理する3次元空間情報基盤の構築 安全かつ空間を効率的に活用する飛行を実現する各種機体の適切なボクセルサイズ設定
インフラ施設点検のユースケースを前提とした空間管理手法の総合検証	<ul style="list-style-type: none"> 安全性を担保しながら、空間インフラを活用するドローン等の自律移動ロボティの活用を促進する為に、3次元空間情報基盤の社会実装が必要 	<ul style="list-style-type: none"> インフラ施設点検のユースケースを前提とし、複数のドローン、ヘリコプター、および自治体イベント等が一定範囲内に複数存在する中、各々の運航を安全に行うための空域管理手法を総合的に検証する 複数の組織間で空域の利用予定を共有し、利用する空間が重複しないような事前調整や、飛行中のルート変更を行う

<現状の課題>

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1		特になし	

※ 赤字箇所は空間ID活用によるメリット

2-1 NEDO事業：ドローン領域（3）

実証名：情報容量が可変するセマンティックデータ連携空間IDからなる3次元空間情報基盤構築と基盤を通じた二拠点でのドローン自律移動の安全・効率的な運行の実現

担当：宇宙サービスイノベーションラボ事業協同組合、LocationMind、ゼンリン、Intelligent Style、スウィフト・エクスアイ

<事業概要>

- 異なる分解能にスケラブルに対応可能で、空間IDボクセルにて管理された3次元空間情報データストレージ、リアルタイムなデータへのアクセス要求に対応するための高速検索インデックスおよび地物属性などの空間IDボクセルの詳細を示すメタデータを保持した3次元空間情報基盤を開発する。
- 空間IDを用いた具体的なユースケースとして、①ドローンでの自律航行に向けた安全・効率的な飛行実証、②デジタルツインを用いたデータサイエンティストの教育、③デジタルツインを用いたインフラ管理の実証を行う。

<事業イメージ>



2-1 NEDO事業：ドローン領域（3）

ドローンの自律飛行に向け、空間IDを活用した効率的な経路の自動生成と信号認証技術によるセキュリティ面の対策実証を行う。その他、空間IDを扱う人材の育成やデジタルツインによるインフラ管理を検証する。

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策（※）
ドローンでの自律航行に向けた安全・効率的な飛行実証	<ul style="list-style-type: none"> ドローンの飛行経路について設計から飛行開始まで数日～数週間の時間を要す。 人手での複数の経路設計は困難である。 セキュリティ面の脅威が想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> リスクを考慮した安全な飛行ルート[※]の自動生成 複数のドローンの飛行計画情報や2D,3D地図データを考慮したルート設計 信号認証技術によるSpoofing脅威の低減
デジタルツインを用いたデータサイエンティストの教育	<ul style="list-style-type: none"> 空間ID普及のためには、人材育成についても取り組む必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 空間IDに基づいて点群データや人流データを重畳・空間解析・可視化できるデータサイエンスの教育環境を構築 演習教材を大学に展開することで、空間IDに基づくデジタルツイン環境を学生の間から実体験した人材を育成
デジタルツインを用いたインフラ管理の実証	<ul style="list-style-type: none"> 道路や河川など公共構造物の管理の高度化を図るために、レーザで測量した点群データが活用されているが、手動でのデータ管理によりコストがかかっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 空間IDに基づくデータ処理によるデータ管理の効率化 点群データに空間IDを付与したデジタルツインを構築し、平常時/災害時の各シーンの実証実験にて有用性を検証

<現状の課題>

※ 赤字箇所は空間ID活用によるメリット

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1		特になし	

2-2 NEDO事業：地図・GIS領域（4）

実証名：スマートシティに向けた空間ID/3次元空間情報基盤の研究・開発

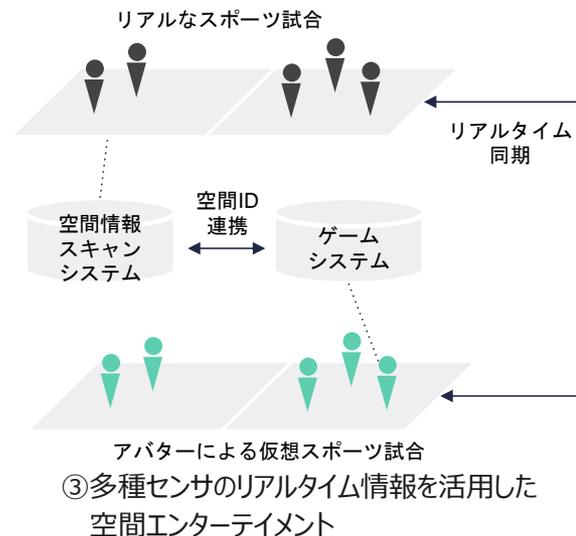
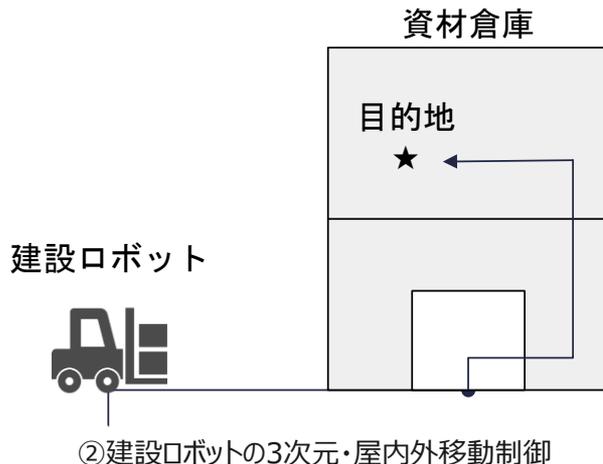
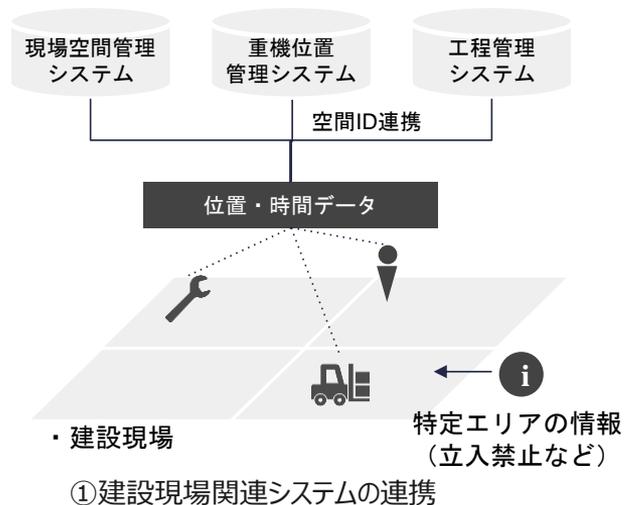
担当：株式会社竹中工務店

<事業概要>

- 空間ID定義、3次元空間情報基盤の開発、ユースケース実証による有効性検証の3点を実施する。
- ユースケース実証については、①建設現場関連システムの連携、②建設ロボットの3次元・屋内外移動制御、③多種センサのリアルタイム情報を活用した空間エンターテインメント、に取り組み、工数削減効果等を検証する。

<事業イメージ>

ユースケース実証による有効性検証



2-2 NEDO事業：地図・GIS領域（4）

建設現場において、空間IDによる円滑なシステム間連携により、自律移動ロボットの経路設計の精度向上を期待し、業務効率化/安全化を見込む。また、空間IDを活用したエンタメ事業についても検討中である。

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策（※）
①建設現場関連システムの連携	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な建設現場では、多様な工事工程や資材の管理、関連会社同士の連携等が煩雑であることが課題 	<ul style="list-style-type: none"> 空間を軸とした工程管理システムの導入により、品質向上、コスト削減、安全性向上を見込む 空間IDにより、外部システムとの容易な連携や、空間情報の判定、応用による業務効率化を見込む
②建設ロボットの3次元・屋内外移動制御	<ul style="list-style-type: none"> 将来的な建設現場要員の不足 人間が建設現場に出入りすることによる事故リスク 	<ul style="list-style-type: none"> ロボットを利用することによる労務費削減、人手不足解消、安全性の向上を見込む 空間IDにより、ルート設計の精度向上やシステム整備に係るコストの削減を見込む
③空間エンターテイメント	<ul style="list-style-type: none"> エンタメ領域において、システムを繋ぐ統一基準がなく、システム間・データ間連携が進んでいない 	<ul style="list-style-type: none"> 空間情報を活かしたエンタメプラットフォームを作成する 空間IDを介して現実空間とデジタル空間を連携することで、様々な地点で空間を活用したエンタメ事業の展開を可能とする

※ 赤字箇所は空間ID活用によるメリット

<現状の課題>

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1	①建設現場関連システムの連携	【解決済み】緯度経度標高の取得が困難な場合など空間情報の取得できない場合のIDの取得方法。	空間ID定義は独自のものを定義するのではなく、グローバル空間IDを用いる。ローカルの座標系から緯度経度標高への変換処理を行う。

2-2 デジタル庁事業：地図・GIS領域（1）防災

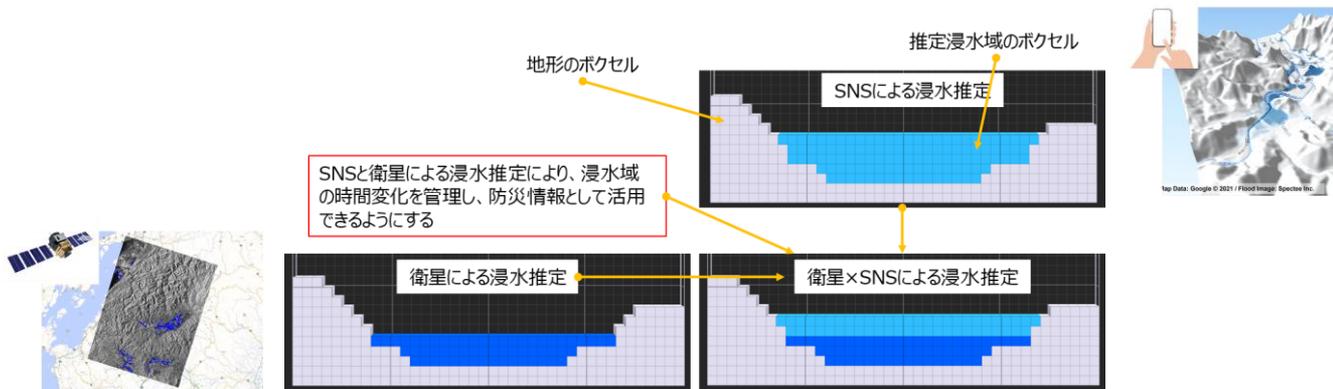
実証名：空間ID・3次元空間情報基盤システムを活用した災害情報の統合・提供サービス

担当：一般財団法人 リモート・センシング技術センター

<事業概要>

- 空間IDに複数の情報ソースを統合した推定浸水域・浸水深情報を紐づけ、単一の災害における時間軸情報（動態）、複数時期の災害における時間軸情報（履歴）で災害を視覚化し、動態及び履歴の把握や分析が可能なサービスを提供
- 今年度は、衛星データとSNS情報による推定浸水域・浸水深情報で実証する
- 想定ユーザー・顧客：自治体行政、GISサービス事業者、防災情報提供サービス事業者、インフラ事業者、保険事業者など幅広いユーザーを想定

<事業イメージ>



2-2 デジタル庁事業：地図・GIS領域（1）防災

本実証では、異なる分解能を有する空間情報の統合や、災害情報の3次元可視化に取り組む。年明けには、ユーザー候補である自治体からプロトタイプに対するフィードバックを受領予定。

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策（※）
異なる空間分解能を有する複数の空間情報の統合	<ul style="list-style-type: none"> 災害分析に活用される空間情報は異なる座標系（位置情報の表現方法）で作成される場合が多く、統合が容易ではない 	<ul style="list-style-type: none"> データへのアクセス性、および複合利用による分析能力の向上
災害情報の3次元可視化	<ul style="list-style-type: none"> ハザードマップ等の防災情報の多くは2次元でしか可視化されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 空間ID・ボクセル（1-4mの分解能を想定）の活用により2次元情報を3次元情報として標準的に取り扱い可能とする
分析軸として時間分解能の追加	<ul style="list-style-type: none"> 過去の災害経験が時間軸で管理されておらず、それぞれの情報を複合利用する際の利便性が悪い 	<ul style="list-style-type: none"> 浸水情報を時系列で空間IDに紐付け基盤システム側で保持することで、可視化アプリを通じて効率的・効果的な災害分析・防災教育を可能とする

※ 赤字箇所は空間ID活用によるメリット

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1	既存ハザードマップとの整合性	県庁が導入している既存システムとの整合性やインターオペラビリティ	ユーザー（自治体）へプロトタイプを提供し、評価頂く
2	ユーザ利便性の検証	UI/UX面のユーザビリティについては試行・検証が必要	
3	データの統合/分析工数	空間IDを活用した時間軸横断の浸水情報差分解析に要する処理時間の評価	過去の氾濫情報を活用したプロトタイプによる試行

2-2 デジタル庁事業：地図・GIS領域 (2)屋内ナビゲーション

実証名：空間ID・3次元空間情報基盤システムを活用した複雑な建物内のナビゲーション

担当：ソフトバンク株式会社（配送ロボット）、ビーブリッジ株式会社（ARナビ）

<事業概要>

- 自立移動モビリティによる屋内外のシームレス移動の実現を見据えて、今年度は空間IDを活用した屋内移動支援にフォーカス
- 空間IDを活用したロボット配送：空間IDの空間座標および、空間ID・基盤システムに紐づけた建物情報、その他屋内POIを元に最適化されたルート設計を行い、ロボットによる効率的な配送を行う
- 空間IDを活用した人のナビゲーション：ロボット用に整備した屋内POIやテナント情報をARアプリで表示し、複雑な建物内の配送支援を行う

<事業イメージ>



2-2 デジタル庁事業：地図・GIS領域 (2)屋内ナビゲーション

本実証では複雑な建物内における配送の利便性向上や、複数サービス・事業者間の空間情報共有に取り組む。階を跨いだロボットおよび人のARナビ実証を通じて、空間IDの有用性を検証する。

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策 (※)
ロボット用地図の共有	ロボット走行用地図は 各事業者毎に整備 されており、 整備コストが高く、ロボット導入コスト の増加につながっている。	<ul style="list-style-type: none"> ロボット走行用地図を空間IDに紐づけて、各事業者が共通で利用可能な状態にすることで、地図整備コストを削減
異なる座標系を跨ぐ移動の実現	ビル間や屋内外を跨ぐロボット自律走行を行いたい が、場所指定に必要な座標系が複数存在 しており、実現が困難。	<ul style="list-style-type: none"> 出発地/配送先情報や通行禁止エリア、エレベータ情報などを空間IDに紐づけることで、ビル間・屋内外を跨ぐ際の共通座標系として利用可能な状態にする
ARによるナビゲーション	建物の新規訪問者(配送業者や観光客など)にとって 屋内情報がわかりずらく、案内が非効率 な状態になっている。	<ul style="list-style-type: none"> ロボット走行で登録した空間情報(空間IDに紐づけた建物設備情報)をARナビゲーションと連携することで、ARを用いたどのユーザにもわかりやすい案内を実現する。

※ **赤字**箇所は空間ID活用によるメリット

<現状の課題>

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1	異なる座標系の紐づけ	絶対座標(空間IDのxyz座標系)と相対座標(ロボット用地図内のローカル座標系)を紐づける必要がある	異なる座標系の紐づけを行う座標変換ライブラリの開発・実装
2	企業間でのデータ連携	ロボット事業者とAR事業者間で共通したデータを利用するために、データ連携を行う必要がある	企業間で空間IDに紐づけるデータ構造のすり合わせを行い、基盤システムを用いてデータ連携を行う

2-2 デジタル庁事業：地図・GIS領域 (2) 屋内ナビゲーション

本実証では複雑な建物内における配送の利便性向上や、複数サービス・事業者間の空間情報共有に取り組む。階を跨いだロボットおよび人のARナビ実証を通じて、空間IDの有用性を検証する。

走行ルート（現時点案）



<http://tokyo-portcity-takeshiba.jp/floor/>

2-3 デジタル庁事業：地下埋設物管理

実証名：地下埋設物ユースケース実証

担当：エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社・株式会社 EARTH BRAIN・株式会社エヌ・ティ・ティデータ

<事業概要>

地下埋設物空間ID整備・地下埋設物照会・建設機械MG（マシンガイダンス）の3つのユースケースを実証し、地下埋設物工事における3次元空間情報基盤適用の有効性等を検証する。

地下埋設物空間ID整備：各事業者の地下埋設物情報を収集し、位置基準による設備位置の統合、フォーマットの統一を行った上で、空間IDによる情報標準化における有効性等を検証する。

地下埋設物照会：地下埋設物空間IDにより、既存の地下埋設物照会業務プロセスに対して、どの程度の削減効果を得られるかについて有効性等を検証する。

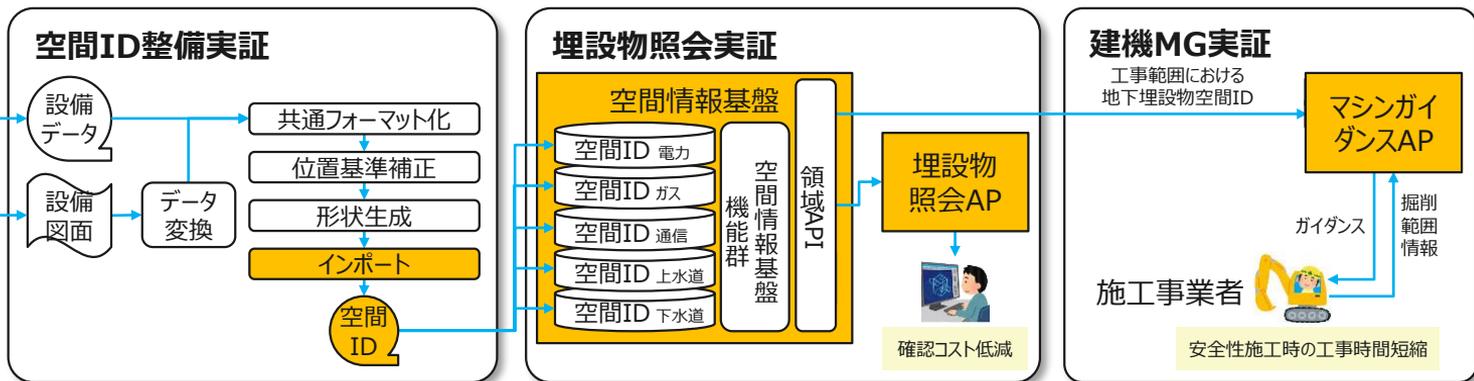
建設機械MG：地下埋設物空間IDにより、従来のMGに地下埋設物の埋設位置を表示させ、建機オペレータへの安全施工への補助について有効性・掘削範囲情報の可視化による工事計画検討における効果を検証する。

<事業イメージ>

実証対応都市
八王子市・静岡市・大阪市



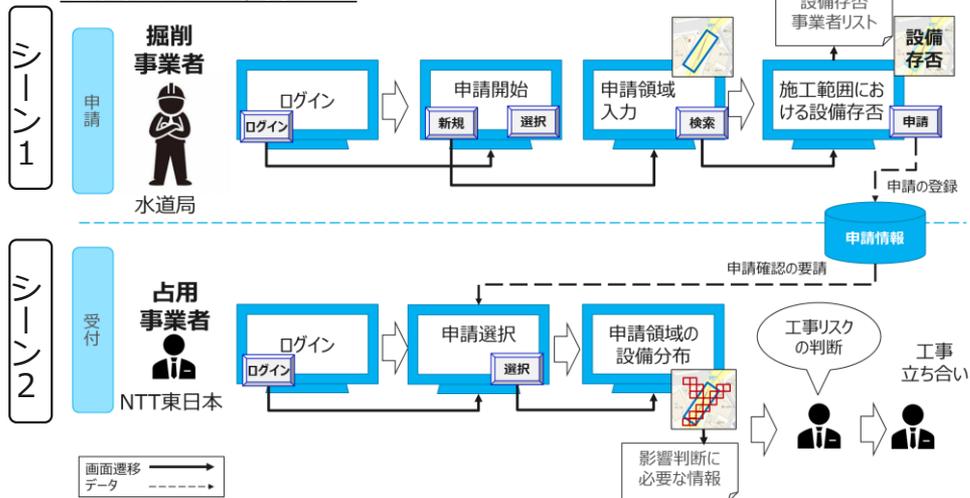
電力
ガス
通信
上水道
下上水道



2-3 デジタル庁事業：地下埋設物管理

地下埋設物照会実証システムの紹介

埋設物照会の業務フロー



地下埋設物照会業務において、以下のシーンにおける空間IDの活用検証を行う。

- 掘削事業者が計画段階で工事予定範囲の申請を行うシーン（シーン1）
- 設備を保有する占有事業者が申請内容を基に自社設備の工事影響判断を行うシーン（シーン2）

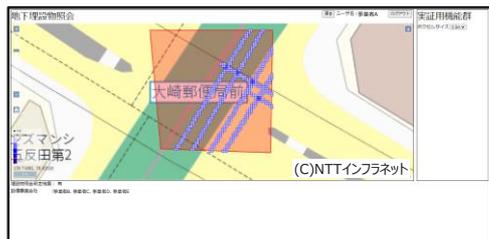
実証システムの利用を通じ、各シーンにおいて以下の観点で効果検証を行う。

- ①業務速度の向上によるリードタイム短縮
- ②工数削減による時間短縮

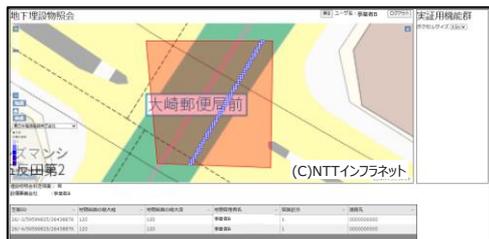
また、データの提供性の観点では表示するボクセルのサイズを可変にすることで、業務上の判断および情報の機密性担保に必要な十分なズームレベルを確認する。

※業務アプリケーションとしては2DのUIとしているが、申請時、工事影響判断時共に内部の判定処理は空間ID（3D）で実施

シーン1 工事申請の画面イメージ

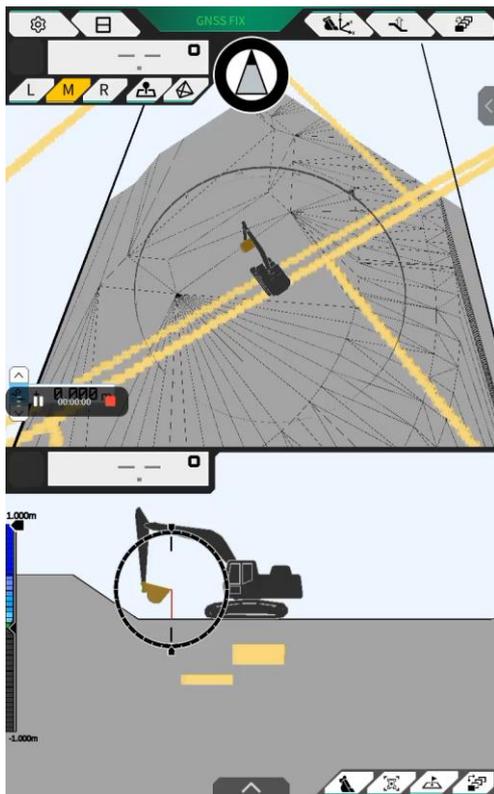


シーン2 工事影響判断の画面イメージ



2-3 デジタル庁事業：地下埋設物管理

建設機械マシンガイダンス紹介



従来のマシンガイダンスアプリケーションは、建設機械がいる場所の施工基準面（地盤高）を表示し、建設機械の挙動を可視化するが、地下埋設物の情報などは表示できない。

空間IDによって地下埋設物情報を共有することで、施工範囲における地下埋設物を視認した作業を行うことが可能になり、未習熟者でも安全性の高い作業ができる。

本実証において以下の機能実装を行うとともに、その機能によるオペレータへの影響調査を実施する。

- ① 空間IDによる地下埋設物の表示
- ② 空間IDによる地下埋設物の属性情報表示

オペレータへの影響調査としては、掘削作業にかかった時間を計測し、従来の掘削方法による時間との比較を行う。

【凡例】  : 地下埋設物空間ID

2-3 デジタル庁事業：地下埋設物管理

実証名：地下埋設物ユースケース実証

担当：エヌ・ティ・ティ・インフラネット株式会社・株式会社 EARTH BRAIN・株式会社エヌ・ティ・ティデータ

<本実証の取り組みと空間ID活用のメリット>

取り組み	背景課題	本実証での対応策 (※)
地下埋設物空間ID整備	<ul style="list-style-type: none">各社地下埋設物情報は、位置基準・フォーマットがバラバラであり、統合的に利用できない地下埋設物情報は秘密性が高く、そのまま流通することができない	<ul style="list-style-type: none">対象エリア（八王子市/静岡市/大阪市）の各事業者の埋設物情報に、空間IDを付与する処理手順（位置基準を統合、フォーマット共通化）のガイドライン作成を実施空間IDのレベル（大きさ）によって、詳細な埋設位置を隠蔽しつつ、埋設物照会が可能なことを確認する
地下埋設物照会	<ul style="list-style-type: none">埋設物の照会を行う場合、埋設物事業者毎に 対面・FAX・電話・メールでの問い合わせが必要であり、結果を得るまでの時間、コストが多大にかかっている	<ul style="list-style-type: none">地下埋設物空間IDによって、埋設物照会業務を自動化することで、既存手法と同じ性能を有することを確認する（空間IDレベルの確認）地下埋設物空間IDによって、埋設物照会業務を自動化することで、コスト削減効果を明らかにする
建設機械MG	<ul style="list-style-type: none">地下施工については、作業時に直接視認ができないので、経験および常時の確認が必要作業計画に対する進捗管理が数量的に管理がされておらず、計画に誤差が生じることがある	<ul style="list-style-type: none">建機オペレータに対して、建機操作の可視化が行われることにより、作業の安心感・正確性が向上することで、未習熟者の作業が可能になる掘削範囲情報に空間IDに付与することで、作業完了領域の可視化が可能になり、作業計画の進捗管理が高精度化する

<現状の課題>

※ 赤字箇所は空間ID活用によるメリット

No.	取り組み	課題内容	課題対応方針
1			現時点ではない
2			

3 空間ID普及に向けた取組

空間IDの普及に向けた施策を官民で連携して進めていく。特に来年度は、**空間IDの仕様定義を公開することで本取組の認知度とユースケースの拡充**を狙う。

	現状取組	今後の取組方針（案）
Sympathize 共感	情報発信	• 継続的に情報発信を行う。
	幅広いユースケースの創出	• 実証等の成果を踏まえて、有望なユースケースについては 社会実装に向けて仕様の高度化・カバレッジ拡大 を検討する。
	仕様公開	• 23年4月を目途に 仕様定義の初版(β版) を一般公開することで、本取組の認知度を広める。
	インセンティブ	• デジタル社会実装基盤整備の支援 を推進。 (認定・認証制度の制度化 も含む。) 3-2に詳細
	開発支援	• 汎用性の高い API等に関する技術仕様 の公開 • 汎用性の高い 共通ライブラリ の公開
	標準化	• 公的な規格認証手続きによる標準化、或いは市場における事実上の標準化双方のアプローチの検討
Identify 認識		
Participate 参加促進		
Share & Spread 共有・拡散		

3-1 アクセラレーションプログラムの紹介

デジタル庁実証では空間IDを活用した新規性の高いユースケースを広く募るため、大学やスタートアップを対象にアクセラレーションプログラムを開催。2社を採択の上、来年2月のデモDayに向けた開発が進捗中。

<アクセラレーションプログラム概要>

- 空間IDを活用した新規性の高いユースケースと、将来的な事業化を見込んだアプリケーションを創出する為、スタートアップ、大学研究室等へ幅広く声をかけ、提案を募る
- 応募企業は、主催者が整備・提供するデータ、システム・SDK・等を用いて空間IDを活用したユースケース・サービスを企画し、その実現に必要なアプリケーションの開発、および実証を行う

プログラム募集サイト

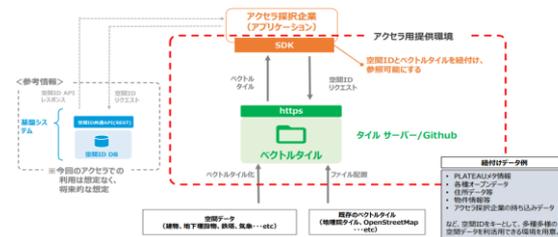


異なる種類の空間情報を簡単に統合・検索し、軽量に高速処理できる仕組みとして、異なる基準の空間情報を一貫に特定できる「空間ID」(注1)。これをキーとして、様々な空間情報(時間情報含む)を高速に自動的に結合し、検索できるようにする技術開発。標準化を行うため、この策定(ダイナミックマップ基盤(株))と(株)NTTデータのコンソーシアムはデジタル庁からの委託を受け、空間IDを活用した実証事業を遂行します。

ベクトル
タイル
変換
サーバー

提供
データ

提供リソース



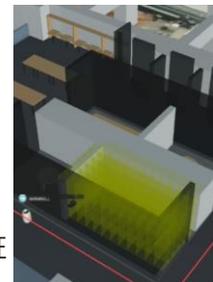
利用データ	内容	提供方法
地理院地図ベクター	・地図から緯度経度を特定 (背景地図としての利用)	API提供
ジオコーディングAPI	・住所から緯度経度を特定	API提供
PLATEU 属性データ	・建物ビル名称および階レベル住所情報を独自に付与予定	ベクトルタイル
物件情報データ	・物件各種等の物件情報および最寄り駅等の物件周辺情報	ベクトルタイル
人流統計メッシュデータ	・時間間隔の人流データ (性別や年代別属性を提供)	ベクトルタイル
港区オープンデータ	・港区オープンデータの内 GeoJSON形式で提供されるデータをサポート予定 https://catalog.data.metro.tokyo.lg.jp/dataset/organization/131032&res_format=GeoJSON	必要なデータを選択し、自前でベクトルタイル化別途、このベクトルタイルの仕組みを提供予定)

3-1 アクセラレーションプログラムの紹介

採択企業2社の提案内容と本実証での検証項目、想定される空間ID活用のメリットは以下の通り。

<株式会社Eukarya>

取り組み	背景課題	本実証における主な検証項目
3 DGIS上に空間ID/ ボクセルを整備し 分析・可視化	・空間IDを装備した汎用的なソフトウェアが 存在せず、空間ID活用機会が不足	・空間IDを利用して各種 空間データの取得・ 可視化・分析・シミュレーション が効率的にできるか
ノーコードで空間ID とデータを連関させ るプラグイン開発	・空間IDとデータを紐づけるノーコードツ ールがなく、空間IDの普及に懸念	・空間IDの整備×ノーコードにより、 ノンエンジニアに おけるツール利活用性が向上し、空間IDの普及に貢献 できるか 。また、最適なデータ整備方法などの課題検証



<株式会社スーパーソフトウェア>

取り組み	背景課題	本実証における主な検証項目
空間データの可視 化・スマホ操作 アプリの開発	・現実世界の体験とデジタルの利便性を兼 ねた、リアルとフィジカルのタッチポイ ントとしてのサービス提供	・可視化アプリ（デジタルサイネージ） と操作アプリ（スマホ）を開発し、 空間IDをインデックスとして指定空間デー タファイルの取得、可視化、スマホでの操作が可能か
新たな顧客体験 プロトタイプ検証		

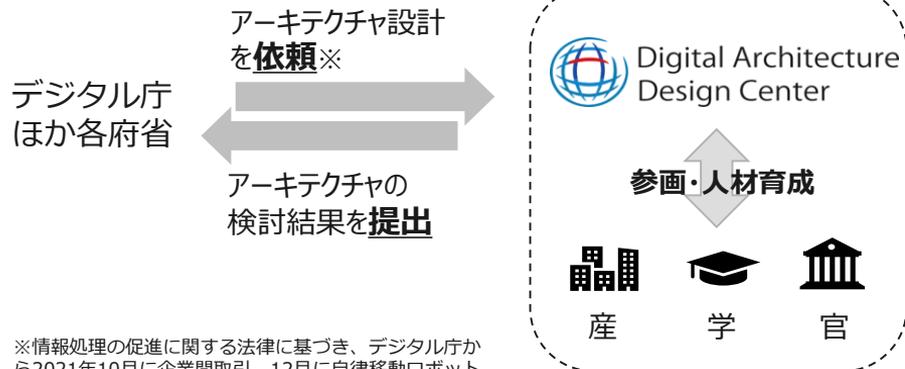


3-2 デジタル社会実装基盤の整備

- 政府では地域の生活基盤やコミュニティを支え、維持するために、デジタルを活用したサービス（例：ドローンによる生活必需品の自動配送）提供に必要な基盤を整備する。とりわけ空間移動を伴うデジタルサービスの基盤は、本来的に地域横断的にしか整備できず、また、道路などの物理インフラと制御システムを並行して整備していくことが必要。
- DADCに産学官の叡智を結集し、デジタル社会に必要な**ハード・ソフト・ルールの全体像を整理したアーキテクチャ**を作成し、事業者や関係機関とシステム間連携等に係る実証を進める。このアーキテクチャに沿って官民が効率的、効果的な投資を行うことで、全国津々浦々にデジタル化の恩恵を享受できるよう、**デジタル社会実装基盤を全国に整備するための長期計画を策定**する。あわせて、整備方針や進捗状況の**フォローアップを行う会議体を設置**し、計画の実効性を高める。

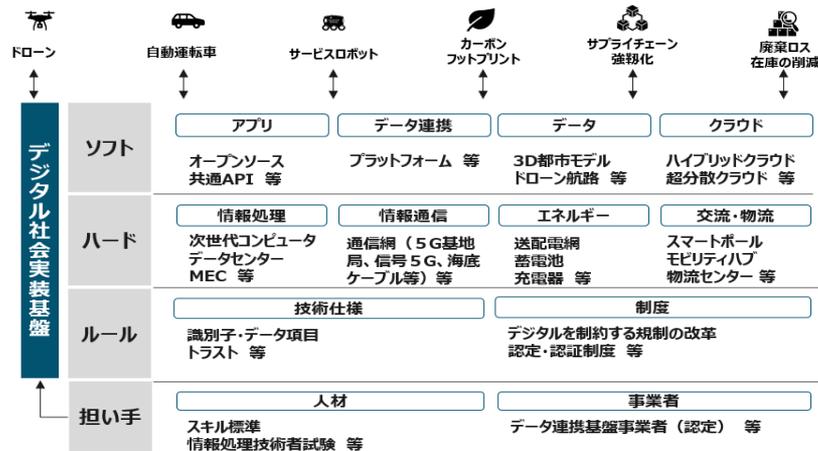
※計画の策定にあたっては、既存計画や施策との整合性についても留意する

＜アーキテクチャの検討体制＞



※情報処理の促進に関する法律に基づき、デジタル庁から2021年10月に企業間取引、12月に自律移動ロボットに関する「運用及び管理を行う者が異なる複数の関連する情報処理システムの連携の仕組み」の検討を依頼

＜デジタル社会実装基盤の構成要素＞



※上記の表における具体例については、データセンター等、複数の項目にまたがるものがあるものの、便宜的に一つの項目に記載している。

4 課題および今後の検討事項

3次元空間情報基盤の実現に向けた今後の検討事項は以下の通り。
関係者とともに今後具体化を進める。

事業性・経済性

- 空間情報基盤各構成要素の担い手とマネタイズのモデル
- インセンティブ等、国の支援策

カタログシステム

- 「どこに」「何があるか」カタログで保有すべき情報の具体化
- カタログシステムの機能と構造の具体化
- カタログ情報更新の仕組み

領域横断ユースケースの創出

- マルチモーダル輸送
(ドローン×サビロボ×自動運転)
- 災害復旧
(ドローン×地下埋設×地図GIS) 等

認証・トレーシング

- 認証方法・範囲
- 来歴管理の要否・単位

リポジトリ管理

- 実証からのフィードバック
- 管理主体の決定
- 更新管理等運用方法

トラスト担保

- 品質基準の設定
- 事業者認定の検討

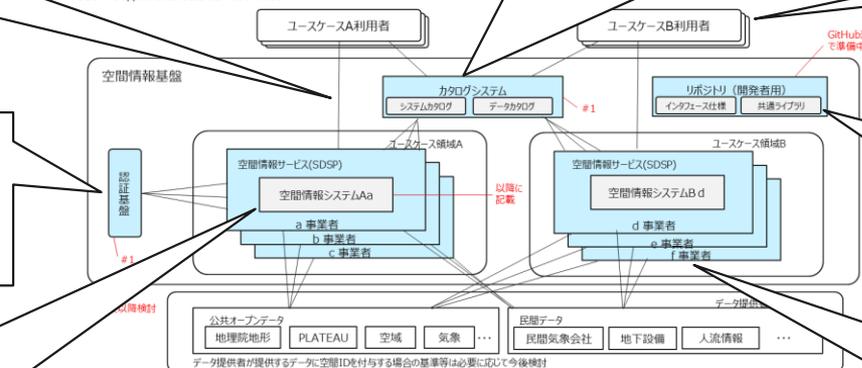
データ提供性

- データ提供エリアの拡大
- データ提供の継続性の確保
- データ提供者向けのAPI/ツール整備

SDSP間の情報流通

- 更新タイミング、一貫性
- SDSP間の相互参照に関する扱い・方式およびAPIの拡張

*SDSP: Supplemental Data Service Provider



プロジェクトチームからの進捗報告を踏まえ、以下についてご意見・アドバイスを頂きたい、お願い致します。

論点

1. 3次元空間情報基盤の構造等について
2. 空間ID・3次元空間情報基盤の普及の取組について
3. 今後の検討事項、課題関連

関連ページ

P7～15

P33～36

P37