



デジタルライフライン全国総合整備実現会議 アーキテクチャワーキンググループ 第3回

2024年3月



第3回 アーキテクチャワーキンググループ（WG）における論点

- 1 第2回アーキテクチャWG及びその後のアーリーハーベストの各WGにおける議論を踏まえ、仕様・規格等について具体化を進めたところ、その内容について御意見を頂きたい。

アーキテクチャWGと各WGの連携

- 10年計画を今後定めていく上で、コンセプトとそれに紐づく各要素の定義が重要。その中で、協調領域と競争領域の建付けを明確にするとともに、協調領域を定義し、各取組を連携するための規格等を定めていく必要がある。更なるユースケース特有の部分については各WGでも議論を行う。
- 各論点については、第3回のアーキテクチャWG（書面）を開催し、検討事項の提示を行う。
- デジタルライフライン関連の支援策についても、上記で議論した規格等を執行において準拠することとする。



第2回自動運転支援道WG 東電PG 藤村室長（抜粋）

これまで御紹介をさせていただいていますが、当社のアセットの視点で申し上げますと、変電所や、資材置き場等につきましては、モビリティ・ハブとして、人やモノの乗換、積み替え、充電や駐車、このような拠点としての活用があります。さらに等間隔に配置された電柱等には、センサーや、通信機器等を設置する等によって、一般道を含めた自動運転の早期の展開拡大に繋げることができるのではないかと考えています。これを実現していくためには、**自動運転に必要な機能や、デバイスの構成要素、設置条件を踏まえた上でのインフラ整備がどうあるべきかというその「仕様」をしっかりと標準化していくのは非常に大切ですし、さらにこれらを円滑に整備推進して行くための、体制や役割、また業務を含めたフローといった「運用」の標準化も非常に大切だと考えております。**よって、弊社といたしましては、これらの検討にこれまでも取り組んでいますが、引き続き積極的に参画して、実現に向けて皆様と取り組んで参りたいと考えております。

第2回自動運転支援道WG 座長 トヨタ自動車株式会社 鯉淵 Chief Project Leader（抜粋）

重要なのは1階、2階、3階である安全・物流の効率化・自動運転の3階建てで検討していきますということになります。（中略）1階はITSジャパンさんとお話させていただいております。アーキテクチャWGで検討中の**スマートたこ足とITSジャパンで進めているスマートボールITS検討は非常にコンセプトが近いので、ITSジャパンで検討している内容からエッセンスをアーキテクチャWGに要求させていただく**という方針です。

モビリティ・ハブとスマートたこ足の整備方針

- デジタル技術を活用して人口減少地域におけるインフラ維持を可能とするためには、ヒト・モノの乗換・積替、モビリティの充電・駐車に際して、人的プロセスを可能な限り省力化・自動化することが重要。そのためのハブとして、モビリティ・ハブを整備する。
- カメラや各種センサー等の環境情報を取得・処理する機器については、配置・工事に係る工数の重複を避けるための共通的な機能が集約可能な基盤・規格を「スマートたこ足」として整備・活用し、複数のセンサーを可能な限りまとめて搭載することを目指す。

モビリティ・ハブ

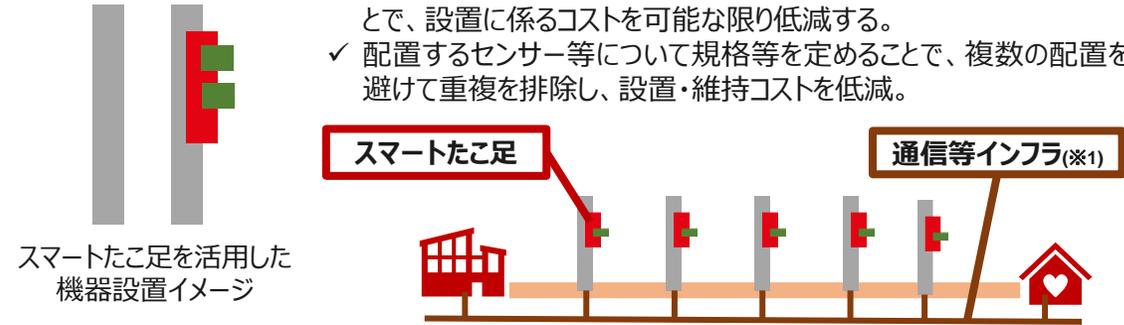
スマートたこ足

概要

- ✓ 基本的に施設の新規創設は行わず、既存施設への機能追加で対応。
- ✓ 既存施設に加え、新たなモビリティの移動に関する機能を追加する。その際、人的プロセスを可能な限り省力化・自動化することを目指す。

※以下に該当する場合は、新設も検討する。
・民間事業者等による高速道路への直結等、既存インフラ等との接続が必要な物流拠点等
・既存施設と比較して新規に追加するサービスが多く、キャパシティの確保が難しい場合

- ✓ 提供されるサービス・機能に応じて、機器の追加・変更を調整することで、設置に係るコストを可能な限り低減する。
- ✓ 配置するセンサー等について規格等を定めることで、複数の配置を避けて重複を排除し、設置・維持コストを低減。



既存施設(案)



必要に応じて追加する機能/搭載するデバイス(案)

モビリティに関する機能

付加価値を生み出すサービス提供に必要な機能

分類	自動運転バス	自動運転トラック	ドローン
	同じ場所での立地必須 モビリティ/利用者の安全確保 モビリティや運行者のための情報提供・収集	✓ 立ち入り禁止ゲート、区画 ✓ 自動運転車用マス ✓ 利用者待機スペース	✓ 荷下ろしスペース
辺境で整備 モビリティをメンテナンスする機能 エネルギーを補給する機能	✓ 自動運転車両の出発前の点検・動作確認 ✓ エネルギーの充填施設(電気等)		✓ 機体メンテナンス機能 ✓ 規格に沿ったバッテリー交換・充電機能

- 災害時の拠点として活動するために必要な設備
- 物流拠点としてモノの積み替え等に必要機能
- 非公共交通機関(シェアサイクル等)との接続

自動運転	ドローン	その他
✓ LiDAR ✓ カメラ	✓ RTK-GNSS (離着地点) ✓ 気象プローブ	✓ 通信機器 ...

(※1)可能な限り、既存の設備を活用。
(※2)「無電柱化推進計画」(令和3年5月)に基づき、電信柱・電力柱についても無電柱化を推進することとしているため、当該施策の推進に影響を与えないよう配慮。

モビリティ・ハブとしての必須機能

モビリティ・ハブとスマートたこ足の整備に向けた論点

- モビリティ・ハブとスマートたこ足それぞれの論点について、それぞれのあるべき姿も含め、**アーリーハーベストプロジェクトWGで議論・検討予定。**

モビリティ・ハブ

スマートたこ足

既存施設・設備

活用する
既存施設

P3に示した案について、モビリティ・ハブを設置可能な既存施設を検討。

P3に示した案に対して、スマートたこ足を設置可能な既存設備を検討。
※スマートたこ足の製造主体となりうる事業者の提案も募集。

追加的に必要な機能・構成要素

機能的な
構成要素

P3に示した案について、追加的に必要な機能・構成要素について、**モビリティが運行/運航する際に必要なサービスが何か、という観点から深掘り。**

- ✓ モビリティ・ハブが提供すべきサービスを構成するシステム一覧
- ✓ そのシステムの構成要素や構成要素間の関係

P3に示した案に対して、追加的に必要な機能・構成要素について、**①既存設備に対するスマートたこ足の設置と、②スマートたこ足に対するセンサー等の設置、という観点から、詳細な仕様を検討。**

設置・運営・管理を担う
主体

設置・運営・管理を担う
主体

中間とりまとめ時点では、「モビリティ・ハブの主な利用者が、既存施設の管理者等の協力を得ながら整備・運営主体となる」ことが想定されていたところ、**ユースケース等を勘案し、以下のプロセスを基本とすることとしてはどうか。**

- ✓ 整備の際は、まず、利用者側が施設管理者に、施設管理者の追加投資の有無も含め、行う範囲を確認。
- ✓ その他に整備すべきものがあれば、利用者側が施設管理者と調整の上整備。
- ✓ 施設のメンテナンスの分担は、新設・既設に関わらず、利用者側と既存施設管理者側で別途調整。

既存設備←スマートたこ足

- ✓ 【設置方法】高さ・箇所、個数、方法 等
- ✓ 【本体】耐久性、電源・通信の引き込み方、メンテナンス 等
- ✓ 【主体】所有者、保守・運営主体 等

スマートたこ足←センサー等

- ✓ 【機器のスペック】必要な電源・通信環境、メンテナンス 等
- ✓ 【スマートたこ足との役割分担】防水・防塵 等
- ✓ 【主体】センサーの所有者・利用者、保守・運営主体 等

デジタルライフラインの仕様策定に向けた検討方針

各取組を連携するための仕様等を定めていくにあたり、合意形成を適切に行いながら、可能な限り徐々に決定していく形が望ましい。そのため、以下の方針で検討を進めることとする。

- 2023年度においては、**業界・国際標準等、既に規格化されたものを仕様として明確化する。**
- 2024年度以降においては、**先行地域における社会実装に向けた関連支援策を活用し、追加すべき仕様・規格等の検討を行う。**

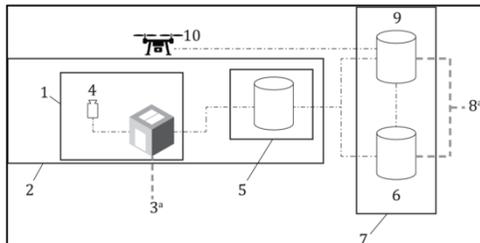
【2023年度末】

業界・国際標準等、既に規格化されたものを仕様として採用

- ✓ **既に規格化されているものや、仕様とすべき項目であって、実装を通じて今後詳細な検討が必要なものを計画等に明記する。**

仕様候補となる規格の例

(ISO5491 : 電動貨物無人航空機システム (UAS) の垂直離着陸 (VTOL) のためのインフラと設備)



ドローンの離発着場となるポートの設置等について、一定の機能を有するものを整備する。

【2024年度以降】

先行地域における社会実装を踏まえた仕様の追加

- ✓ 以下の項目について、**関連支援策を活用し、追加すべき仕様※・規格等の検討を行う。**必要に応じて、国内/国際規格化を狙う。

ハード

- ✓ 物理的な追加整備が必要な設備

ソフト

- ✓ ハードの設備をサイバー空間で繋げるためのインターフェース等

※既存の仕様における追加要件 (災害時に防災拠点として活用できるよう稼働可能であること等) の検討を含む

2023年度中に仕様として採用する項目（案）

① ドローンの垂直離着陸のための設備等

レベル3飛行以上の目視外自律・自動運航を前提としたドローン（垂直離着陸が可能な機体）を前提とし、様々な運航者が共同利用する可能性のある垂直離着陸のための設備等を狭義の「ドローンポート」として定義し、その基礎的な要件を最低限満たすべき仕様として定める。アーリーハーベストプロジェクトで整備するドローンポートについても、以下の要件を満たすこととする。

ドローンポートは次の要件を満たすものとする。

- 1) 視認性が高く、ドローンポートであることが周囲にわかること。
- 2) 夜間利用を想定している場合、ドローンポートの視認性を確保するために、照明が設置されていること。
- 3) 周辺への影響などを配慮した上、安全性を保証できる方法で設置されること。

うち、特に設置の際に固定するものについては、次の要件についても満たすものとする。

- 4) 天候要件に左右されず意図した表面に固定されること。
- 5) 風速・風向・雨量・気温等の気象監視が可能であること。

うち、電源が確保可能な環境において固定設置するものについては、次の要件についても満たすものとする。

- 6) 緊急時の対応材料となるドローンポートの周辺環境、気候、ドローンポートの異常等が検知可能であること。

※必要に応じてセンサや検知器等の補助的な周辺機器又は外部から提供される補助的なデータを用いて上記要件を満たすことも可能とする。

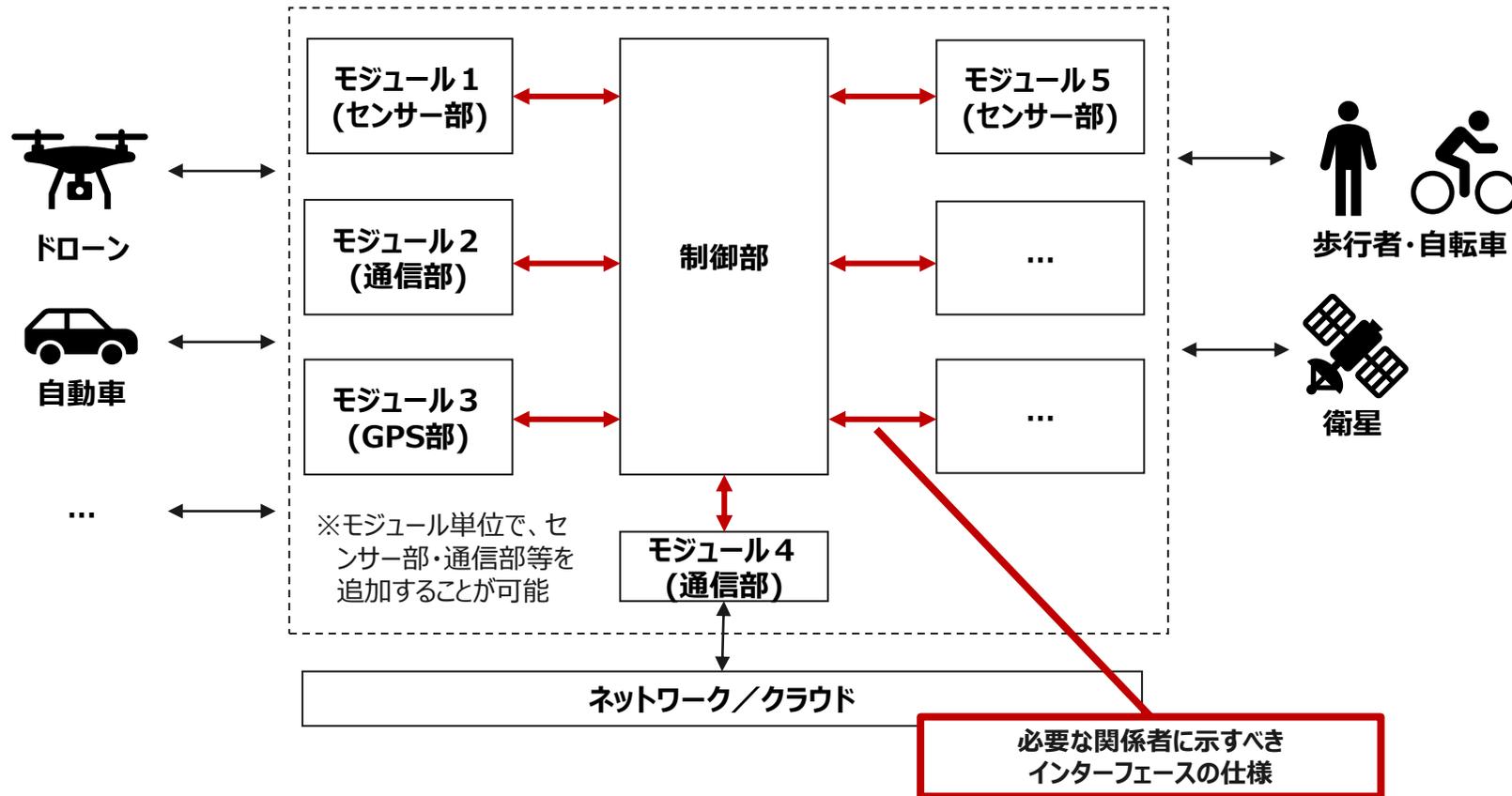
2023年度中に仕様として採用する項目（案）

② 自動運転等に活用する多機能基盤のモジュール間インターフェース

車両の運行を支援する目的で、複数の機能をモジュール化して整備する多機能基盤を整備・設置する場合には、主な機能モジュール単位での入替え・追加が可能な構造となるように、制御部を設置する事業者が各機能モジュールの範囲等を定義した上で、各機能モジュールと制御部のインターフェース仕様※を各モジュール機器製造事業者等の必要な関係者に示すこと。

※当該インターフェース仕様については、例えば、特定非営利活動法人 ITS Japanが定める「スマートポールITSインターフェース仕様書」等が参考になると考えられる。

インターフェース仕様の定義範囲のイメージ



※ユースケースに対して具備すべき各機器やその性能・通信方法等を限定するものではない。

※将来的には、自動運転や歩行者等の交通参加者のみならずドローンポート等の多用途への活用も含めて設計されることが望ましい。

※現時点では、本多機能基盤は、車両運行等に資する参考情報を提供することを想定している。

※モジュール機器側・制御部側は、モジュールが満たす機能水準等によって、インターフェースの在り方も変更がありうることに留意する必要がある。

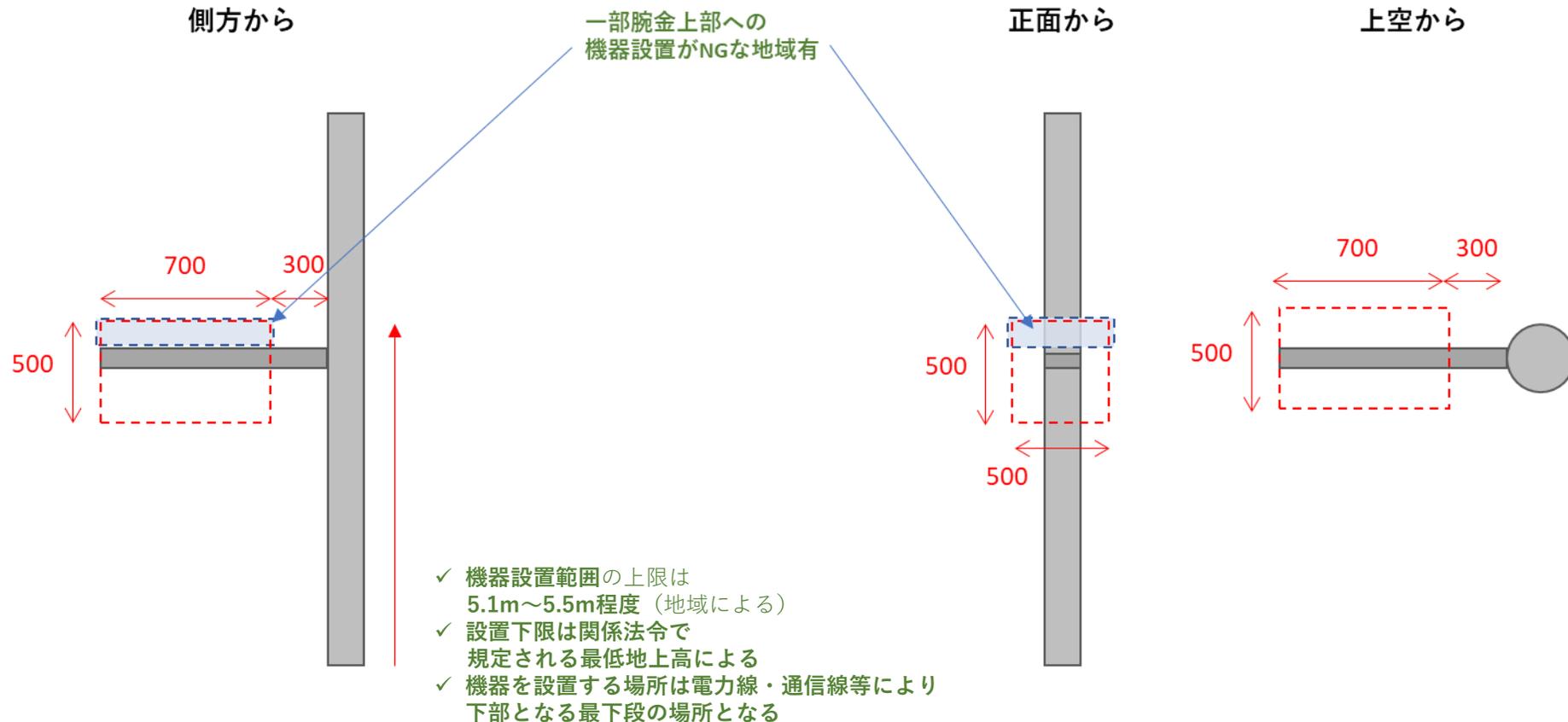
※モジュール機器等を入れ替えた場合に、全体として求められている性能水準に達しているか、モジュール機器側・制御部側の双方で連携して確認する必要がある。

2023年度中に仕様として採用する項目（案）

③電力柱にセンサー等を設置する際に想定される領域

電力柱にセンサー等を設置する場合にあっては、以下の領域での設置が想定される。

※下記範囲はあくまで設置位置の有力な候補を示しているものであって、実際の設置可否については、関係法令を順守することを大前提とする。
 ※下記範囲内であっても、現場状況（既存設置物によるスペース有無や電柱強度への影響、その他周辺状況）により設置NGとなるケースはありうる。



2023年度中に仕様として採用する項目（案）

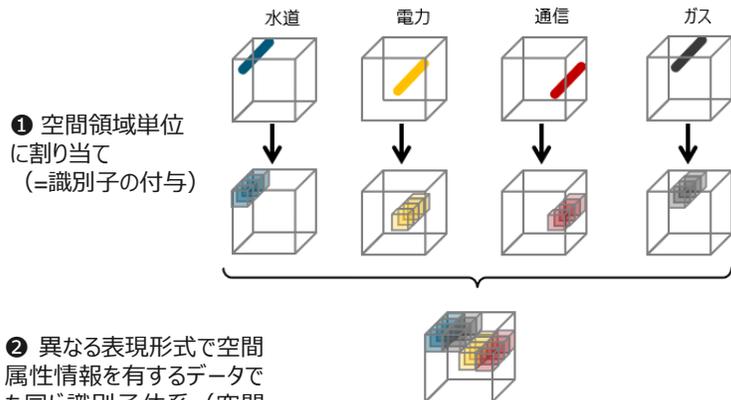
④ 空間情報システムにおける識別子（空間ID）

特にモビリティの運行等に必要な空間情報流通に係るAPI設計や、異なる種類の空間情報の蓄積・統合・検索等を可能とするシステム（以下、「空間情報システム」）の設計を新たに行う場合は、**空間情報システムにおいて標準識別子としてAPIのクエリパラメータに空間IDの採用を図るとともに、空間情報システムのデータベース設計時にはインデックスとして空間IDの列の追加を検討**すること。

空間IDを用いた異なる空間属性情報の紐付けの概要

- ✓ 地球上の特定の空間領域を一意に識別するための識別子であり、データの形態に縛られずに空間属性情報を流通させるための統一的な枠組みのこと。空間領域の単位には、3次元空間を直方格子状に分割した直方体である「ボクセル(voxel)」を用いる。

異なる形式の空間属性情報の空間領域単位への割り当て（識別子の付与）と紐付けの例



① 空間領域単位に割り当て（=識別子の付与）

② 異なる表現形式で空間属性情報を有するデータでも同じ識別子体系（空間ID）で紐付けが可能に。

識別子体系（空間ID）

- ✓ 標高、緯度、経度、ズームレベルを設定すれば、IDの決定式に基づいて、x, yインデックスを一意に計算可能

$$\{z\}/\{f\}/\{x\}/\{y\}$$

20/1/931369/413142

空間IDの表現形式

凡例

{z}:ズームレベル

{f}:鉛直方向（標高）インデックス

{x}:東西方向（経度）インデックス

{y}:南北方向（緯度）インデックス

空間IDに関する共通ライブラリやツール類を提供

- ✓ 2023年4月に3次元空間情報基盤アーキテクチャ検討会の成果を4次元時空間情報基盤アーキテクチャガイドライン(β版)として公開。2023年7月に共通ライブラリをOSS（Python版、JavaScript版）として公開。

（出所）

4次元時空間情報基盤アーキテクチャガイドライン（γ版） <https://www.ipa.go.jp/digital/architecture/Individual-link/nq6ept00000g0fh-att/4dspatio-temporal-guideline-gamma.pdf>
 Ouranos GEX GitHubリポジトリ <https://github.com/ouranos-gex>