

「デジタルライフライン整備事業」 成果報告会

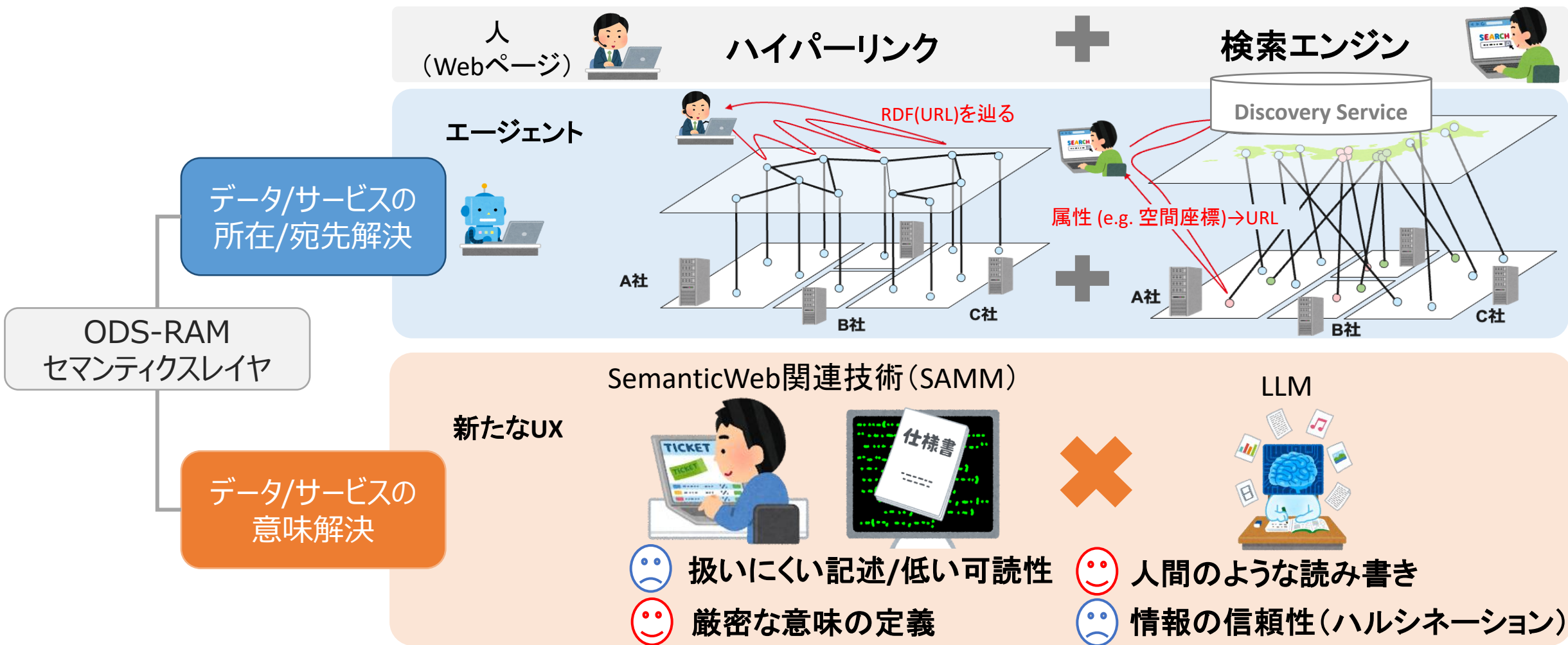
ODS-RAMセマンティクスレイヤ

2026年7月3日

Intent Exchange株式会社

研究開発テーマの概要

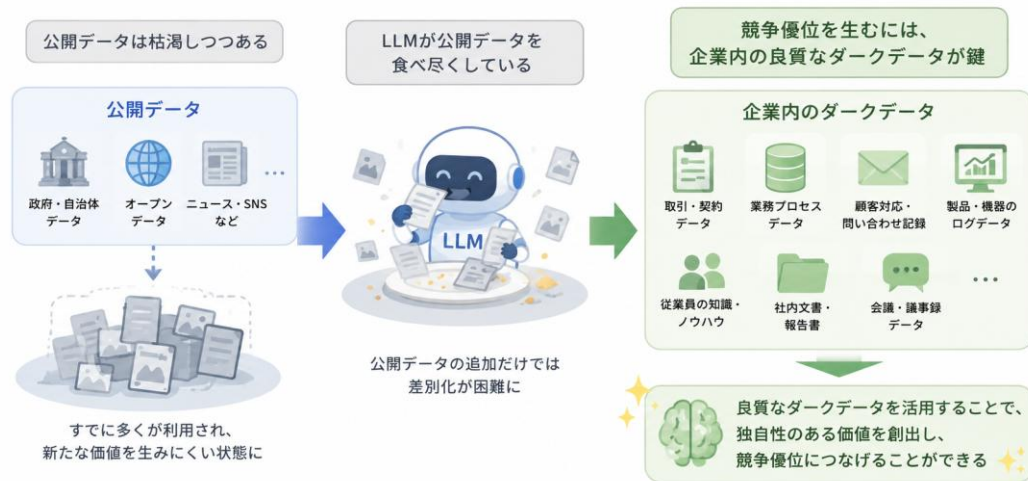
- データ/サービスの所在/宛先を解決するためのDiscovery Serviceを、ドメイン非依存に解決。地理空間や完全一致検索に対応
- LLMとシステムの連携を容易にするMCPを、より安全かつ簡単に開発できるよう、SemanticWeb技術とLLMとの融合を複数実施



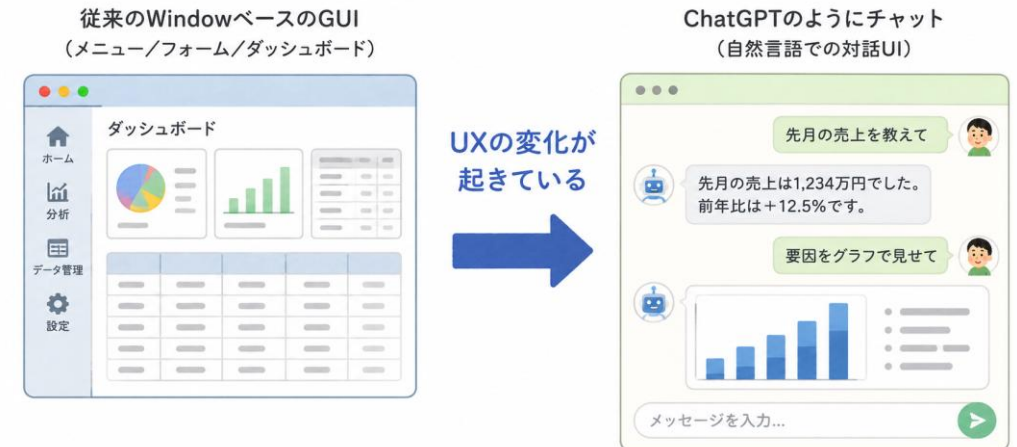
背景・目的

- LLMが公開データを学習し尽くしたデータ枯渇時代においては、企業等に分散する良質なダークデータをいかに得るかが重要
- 「SaaSの死」に象徴される、サービスに求められるUXの変化に対して、迅速かつ信頼性高く、サービスエコシステムを作り上げるか

データ枯渇時代の競争優位



「SaaSの死」に象徴されるUXの変化



多様な企業間を跨ぐサービスのシームレスな利用



データ/サービスの**所在/宛先**の解決

データ/サービスの**意味**の解決

課題認識

- Open Data Spaces (ODS) では、セマンティクスレイヤの技術課題として、データの所在（宛先）と意味の解決が挙げられている

Open Dataspaces アーキテクチャ3つの柱

組織や業界を横断した分散データマネジメントで生じる3つの問題に解決策を提供します。

Issue1

データの所在

Where to Get

- そもそも、どこにデータがあるのか？
- そのデータは、このデータと同一のものを指し示しているか？

Issue2

データの意味

What to Mean

- そのデータは何を意味するか？
- そのデータの意味は、このデータの意味と整合しているか？

Issue3

データの制御

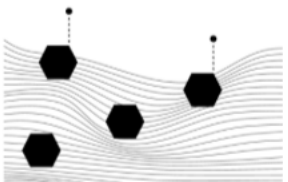
Who and How to Use

- データにアクセスしようとしているのは誰か？
- 誰がそのデータにアクセスできるのか？
- そのデータはどう使わなければならないか？

Solution1

データ特定と
ディスカバリー

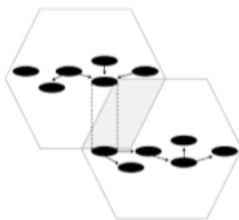
Data Addressability and
Discoverability (DAD)



Solution2

オントロジーと
セマンティック相互運用性

Ontology and Semantic
Interoperability (OSI)



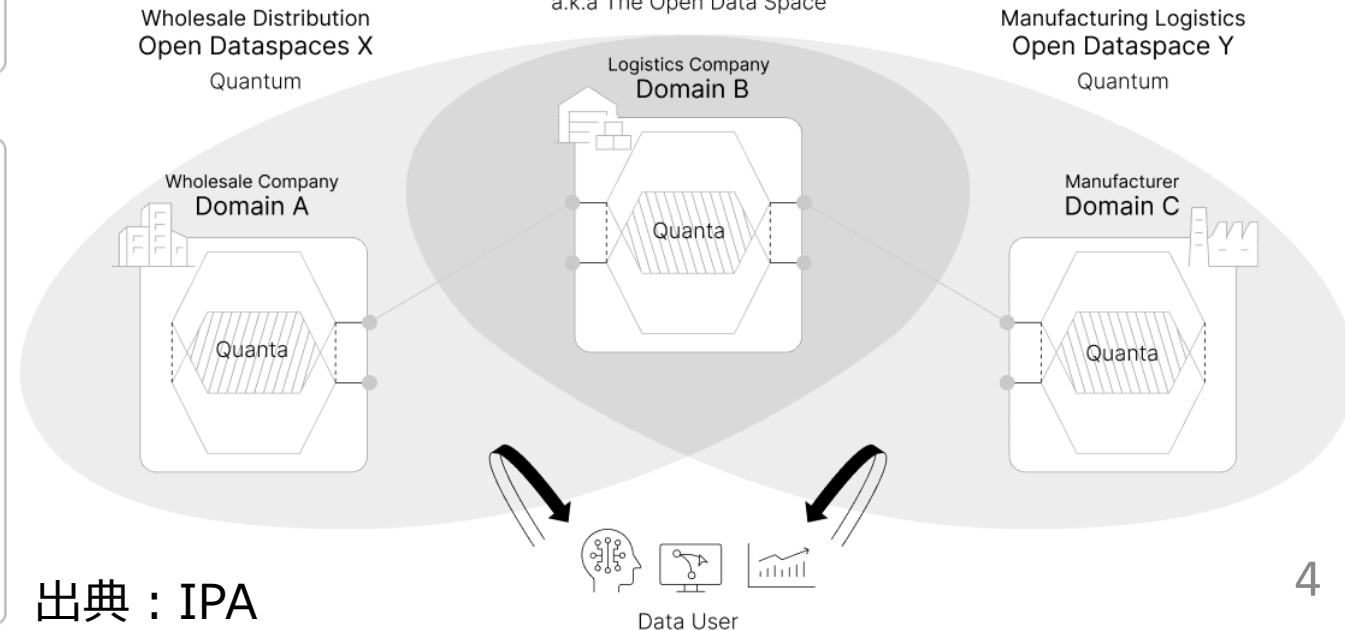
Solution3

アイデンティティと
利用制御

Identity and Usage Control
(IUC)



Open Dataspaces
a.k.a The Open Data Space



出典：IPA

技術課題と成果の概要

- セマンティクスレイヤのコアモジュール群／基本設計（定義）／開発支援技術を創出し、各技術課題を解決した

技術課題

欲しいデータ/サービスは、どこか？

そのデータ/サービスの意味は、何か？

最低限必要なメタデータは、何か？

メタデータ作成コストを下げられないか？

解決策（成果）

宛先解決

ディスカバリー

意味解決

クローラー

チャットUX

セマンティクスのメタデータ定義

SAMM（背景技術）

実世界の関係性

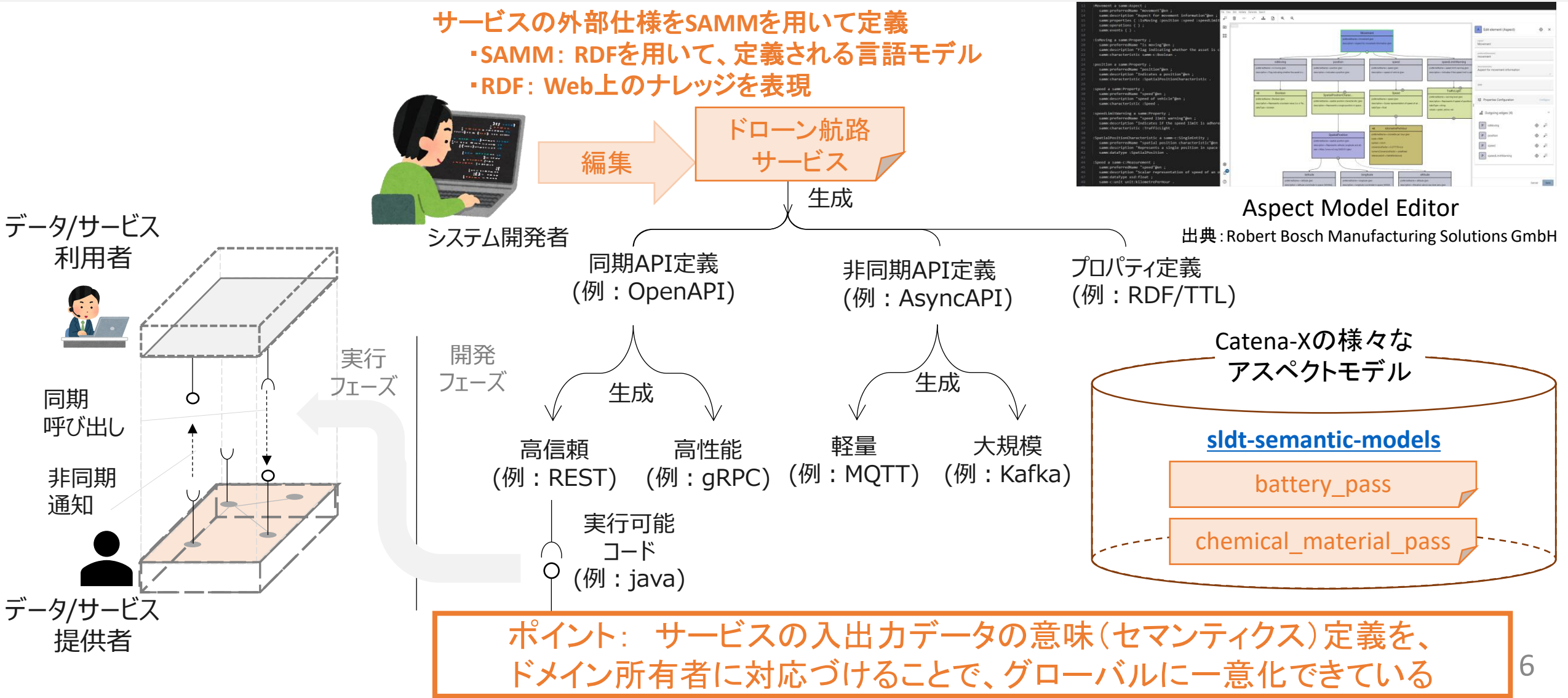
開発支援

メタデータ作成支援
（逆コンパイラ）

互換性維持のための
アダプタ生成

背景技術：SAMM (Semantic Aspect Metamodel)

- Catena-Xでは、様々なサービスの外部仕様をアスペクトモデルとして定義し、セマンティクスの共通化を行っている
- AI駆動開発の時代、外部仕様の意味を厳密に定義可能な枠組みは重要と考え、本事業ではこれを拡張することとした



本成果の技術ポイント： 3つのメタデータ

- ・ 本事業では、実社会データの流通管理を行う上で、**同じRDFの枠組み内で、3つのメタデータ**を管理することが重要と見出した
- ・ Catena-Xでは、他事業者へのリンクを、RDFとは異なる枠組み（BPN + Catena-X版Discovery Service）で管理

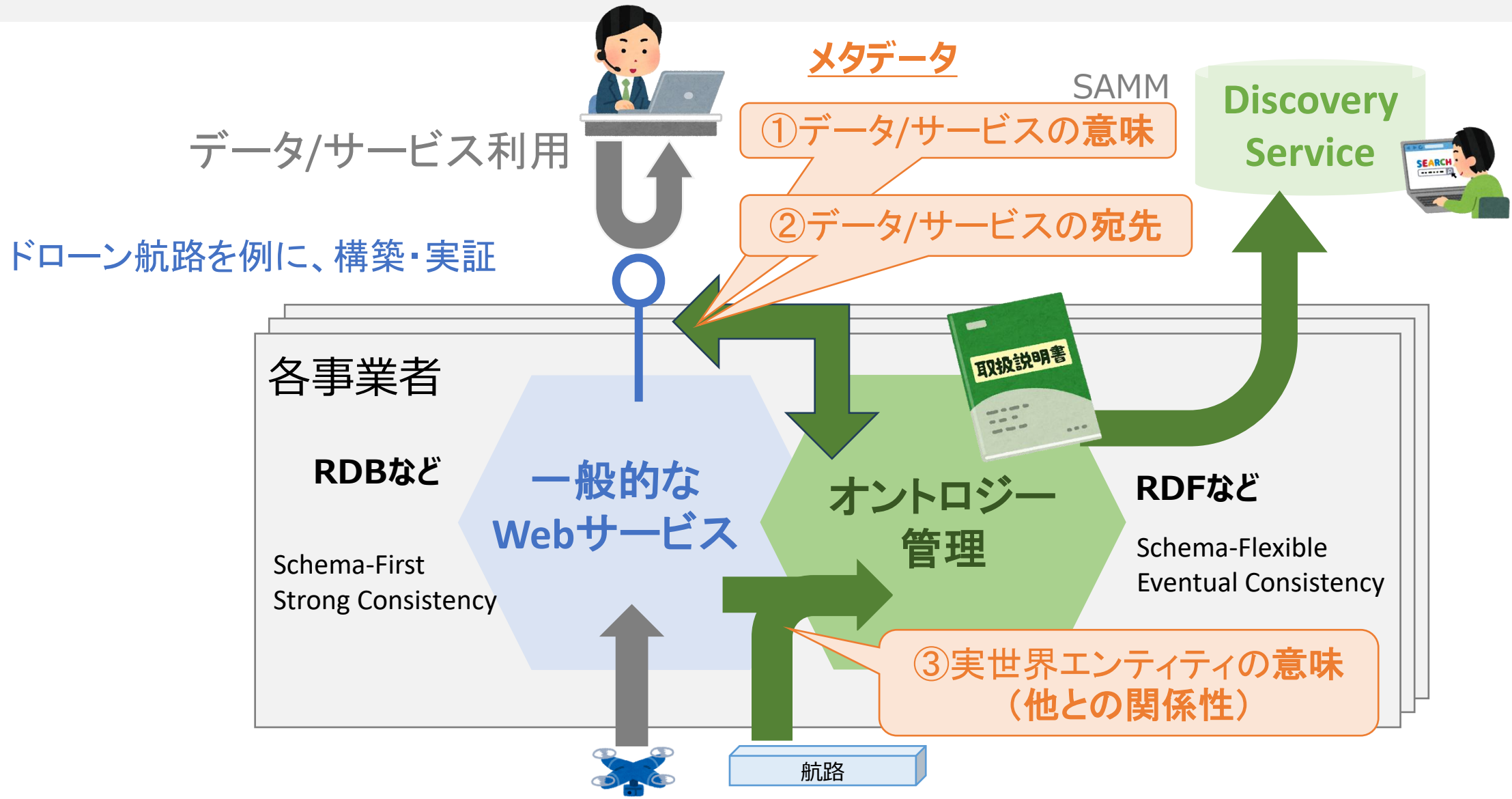
BPN：企業や工場に固有の識別ID

Catena-X版Discovery Service: BPNから、接続先URLを見つけるサービス



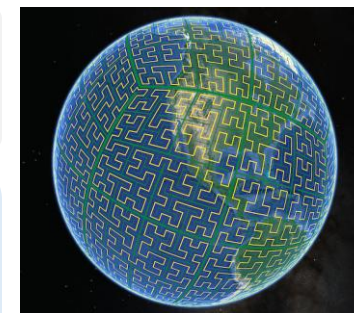
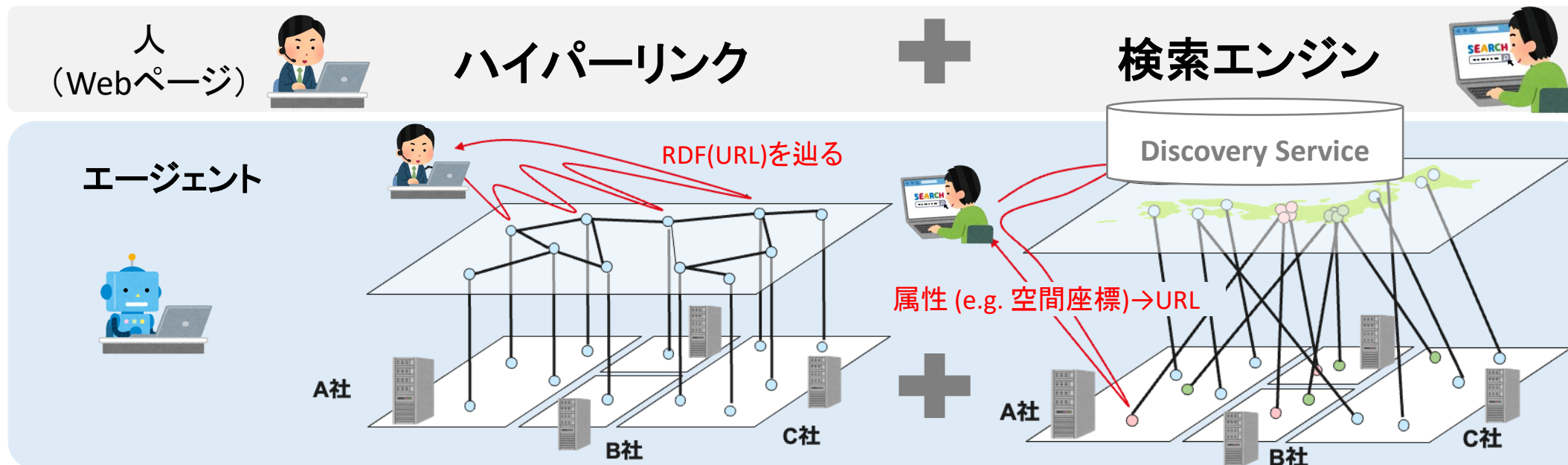
本成果の技術ポイント： オントロジー管理サービス

- 通常のWebサービスにオントロジー管理サービスを構築し、前記メタデータ（例：サービスに対する取扱説明書）を管理・配布



本成果の技術ポイント：Discovery Serviceのドメイン非依存化

- ・ 関連する事業者間のリンクを辿るだけでは、必要な事業者にたどり着く前時間がかかるため、Discovery Serviceの活用が便利
- ・ ドメイン依存なDiscoveryServiceの外部仕様から半自動生成することで、様々な業種でのDiscovery Service構築が容易に



出典：S2Geometry

緯度/経度	URL
...	...

※ 地理空間と文字列に対応

ポイント：ドメイン非依存

ドメイン依存DiscoveryService (例：ドローンポート検索)

1) SAMMで、ドメイン毎のDiscoveryServiceを定義

ドメイン依存DiscoveryService
アスペクトモデル
(例：ドローンポート)

2) 自動生成

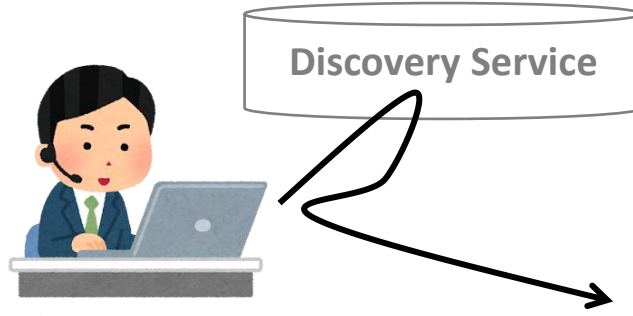
3) 結合 (開発部分)

スタブ

インデックス

検証結果：ドローン航路での航路運営者間乗り入れ

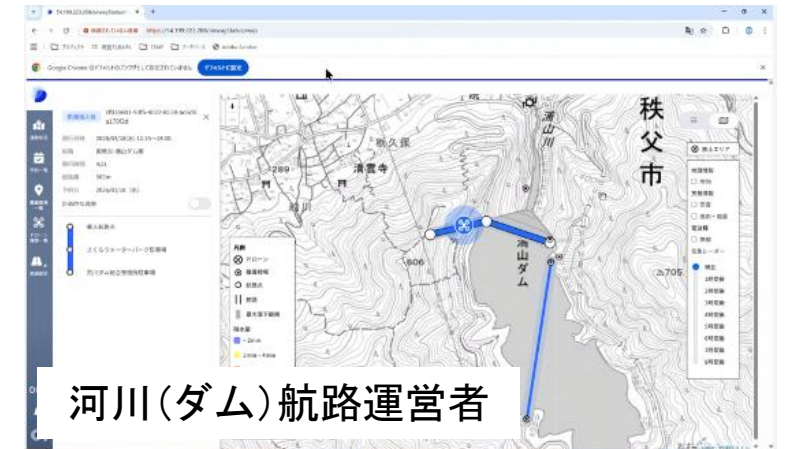
- Discovery Serviceがない場合、ユーザは、自分でその地域のドローン航路サービスの宛先を探す必要がある
- Discovery Serviceにより、端末の位置情報から、自動でサービスの発見が可能に



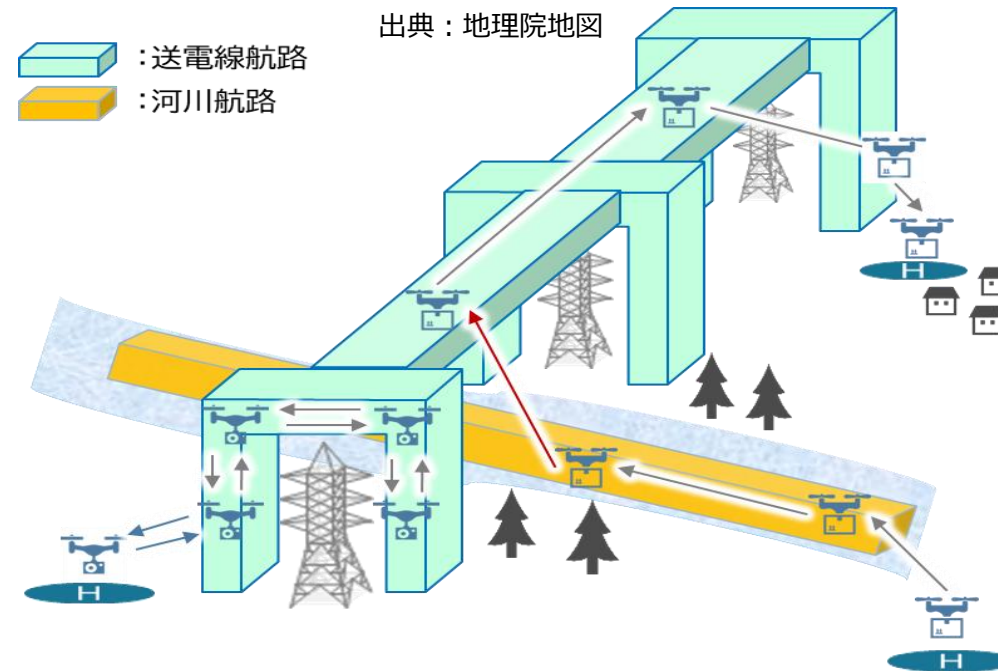
簡単 秩父市の位置情報から
航路システムにアクセス



出典：地理院地図



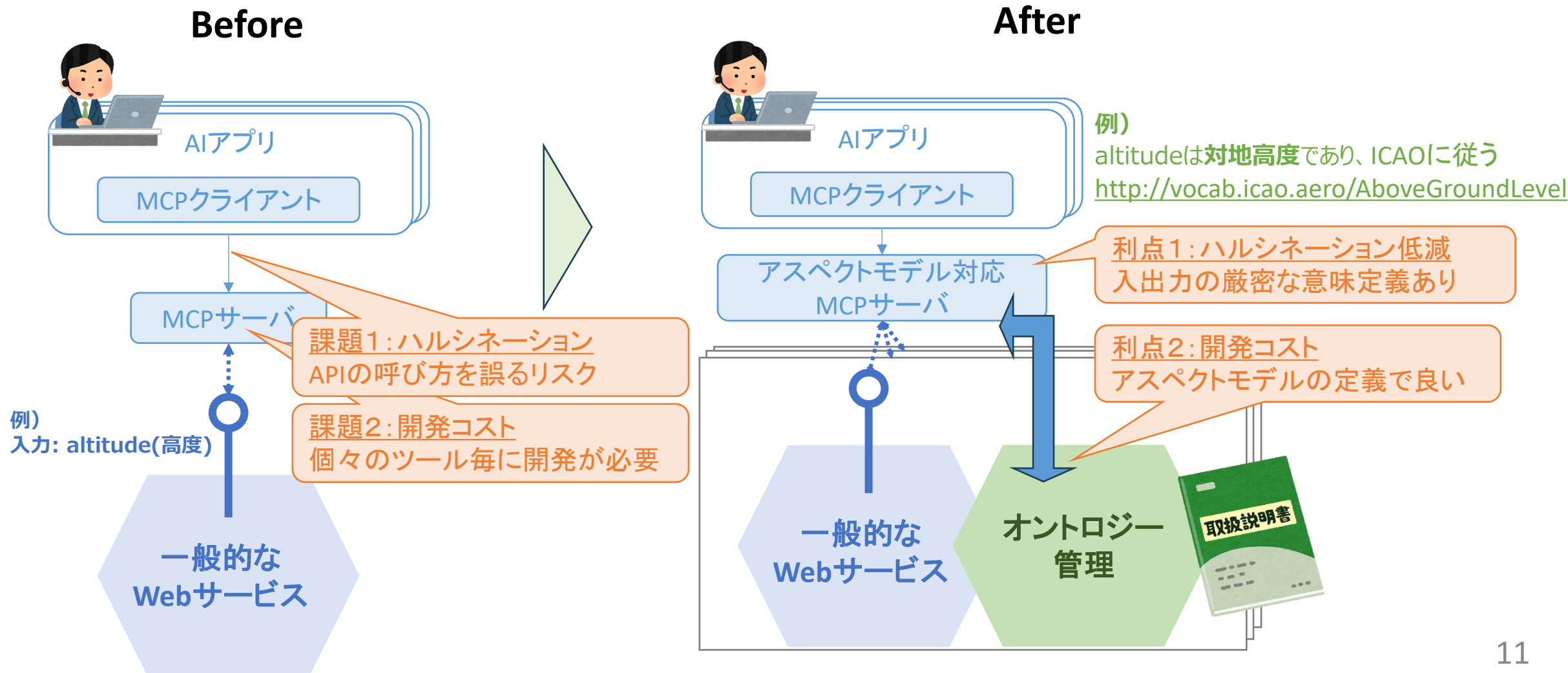
出典：地理院地図



ドローンからの飛行映像

本成果の技術ポイント：MCP利用/開発における課題の解決

- LLMと外部サービスの連携としてMCPが急速に普及しているが、ハルシネーション問題より誤ったサービス利用がなされる恐れ
- MCP連携のためのサーバは、本来、個々のツール毎に開発が必要だが、アスペクトモデルから定義・作成可能



検証結果：ドローン航路のDiscovery Service発見～予約実行

- ドローン航路のGUIの代わりとなるチャットベースのUIを構築。Discovery Serviceの発見から、予約実行までを検証

New Chat ...

Drone Flight Booking Assistant

過去7日間

Drone Route Reservation Assistant

ここでは会話の題名を5語以内で入力してください

Drone Route Booking Assistant

Searching Chichibu Drone Route

Drone Route Reservation Search

で、ユーザーの予約希望（日時、出発地、目的地）を確認し、利用可能な航路の予約を実行します。
ドローン領域のサービスを探すためのkeywordはUAS Lines 001です。
baseUrl が <https://discoveryfinder.airway-intent-exchange.com:18081> の検索サーバが利用できます。UASLは Unmanned Aircraft Systems Lines の略語です。
今の日時は日本時間で 2026-03-18 15:17:00 +09:00 (Wednesday) です。予約日時を決める際の基準にしてください。
以後の対話における時刻情報は全て日本時間で表示して下さい。
最初のDiscovery Finderを呼び出す際のエンドポイント情報はbaseUrlを使いますが、それ以外のエンドポイント情報は絶対URLを使って下さい。
まずドローン領域のサービスを検索するサービスを探して下さい

AWS Bedrock

🗣️ 考え中...

メッセージ AWS Bedrock

📎 🗂️ 🔄 uasl 🔊 📺

🔗 事業F 関係者

LibreChat v0.8.3 - Every AI for Everyone. | [プライバシーポリシー](#) | [利用規約](#)

プロンプト自動送信

+ プロンプトを作成する

ドローン航路 開始

あなたはドローン領域専門のアシスタントで...

サービス事業者検索

DiscoveryFinder が見つけた航路サービスの...

(指定ミスで事業者が見つからない場合)

半径の単位はメートルです

航路検索

見つけた航路事業者Aのエンドポイント情報...

予約開始

現在の日付: {{current_date}} (日本時間) 奥秩...

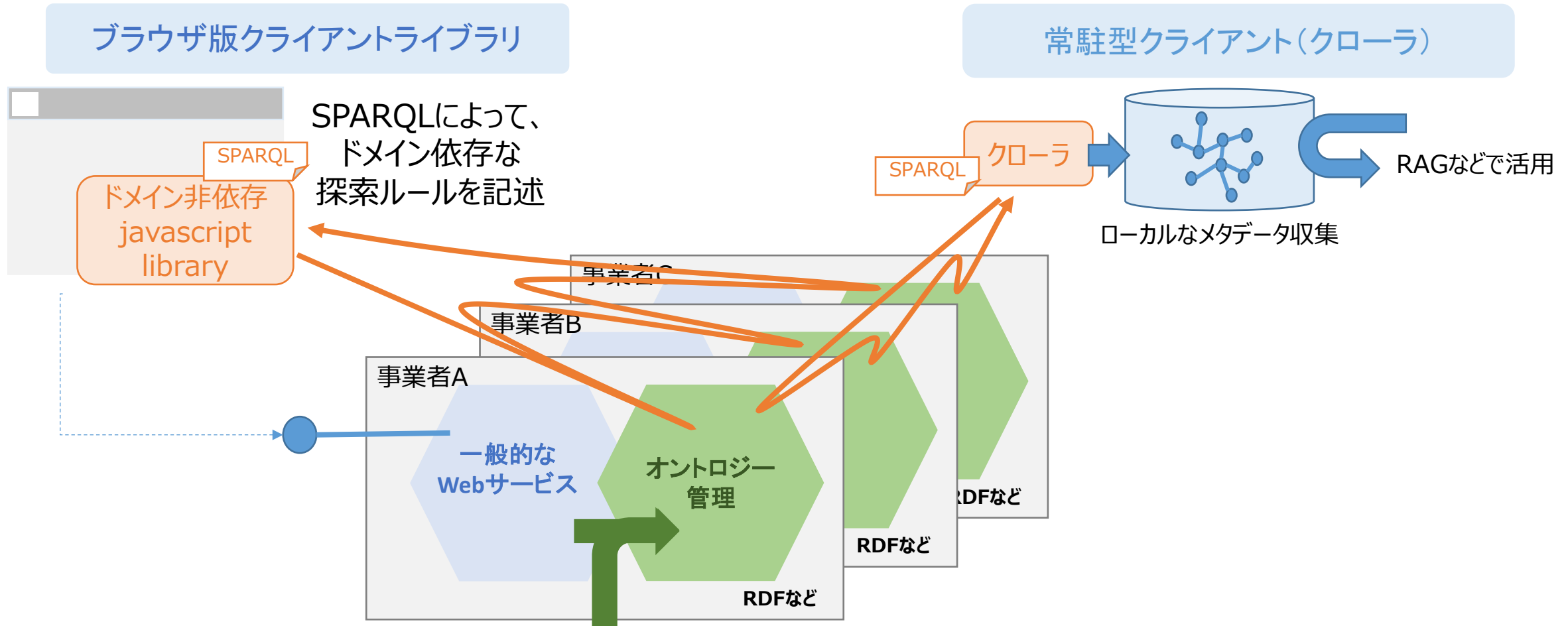
日付確認 (間違っている場合)

来週火曜日の日付はありますか

確認事項 (確認が必要な場合)

本成果の技術ポイント：2つのメタデータ収集クライアント

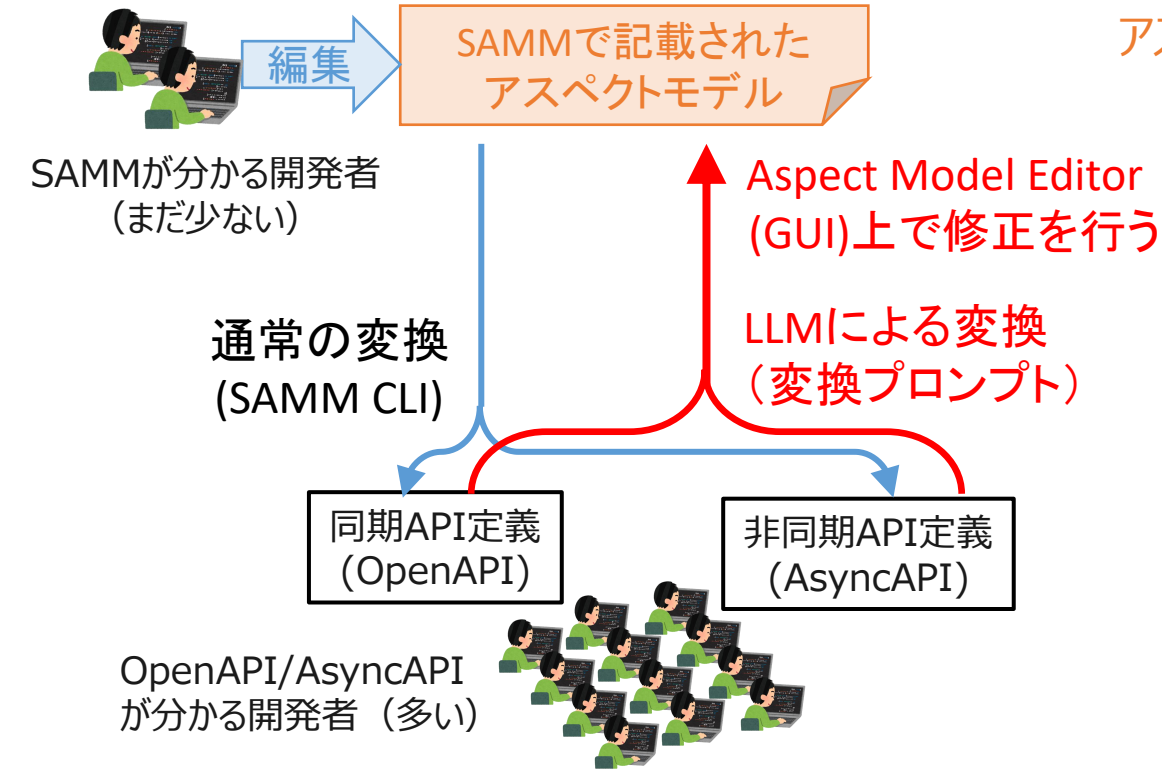
- Webブラウザ用のクライアントは、ドメイン非依存なjavascript libraryとして提供し、ドメイン依存なSPARQLを使って順次探索
- 企業内などで共有する想定の中駐型クライアントは、収集結果をまとめ、社内からのRAG活用やMCP連携などで活用想定



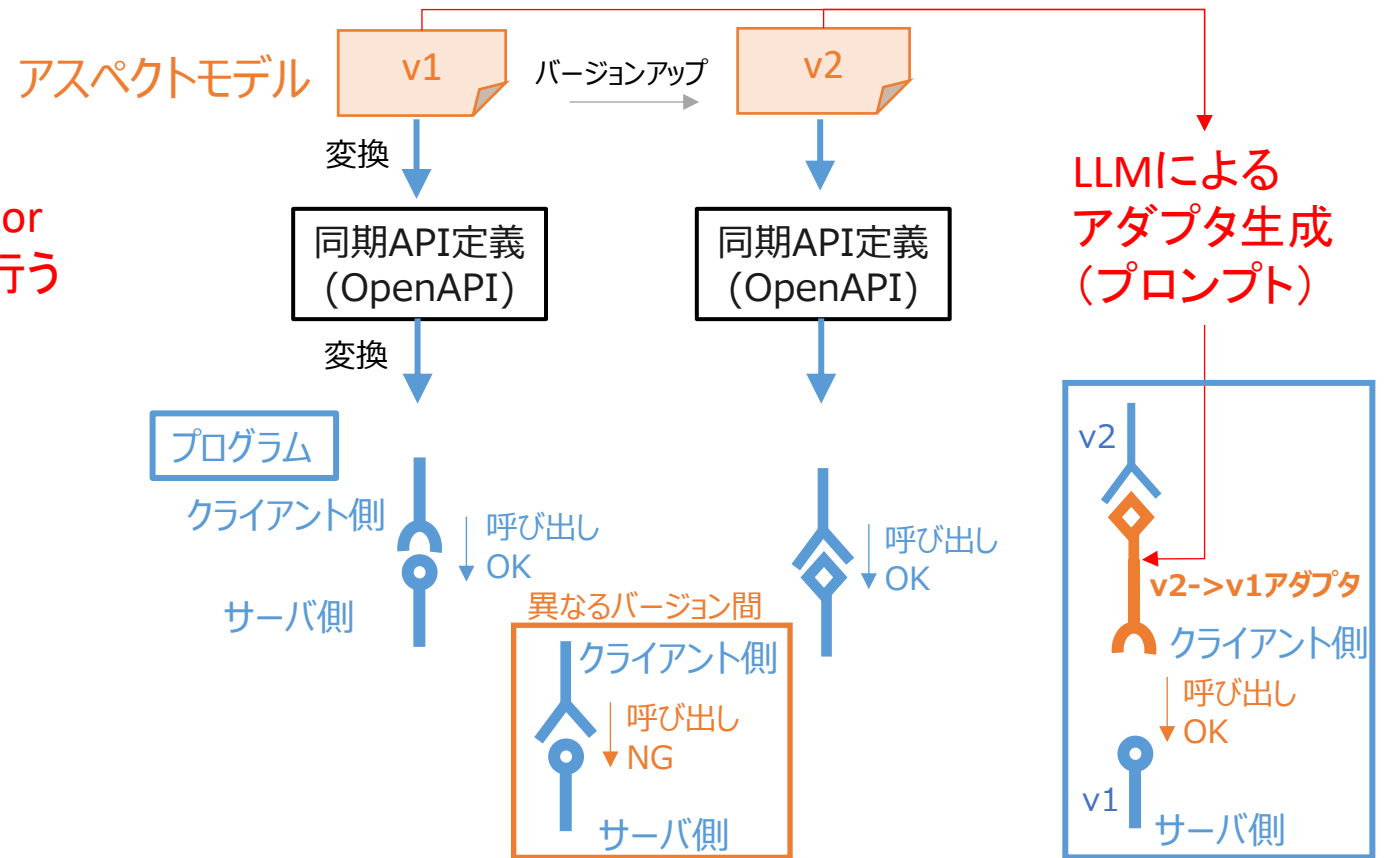
本成果の技術ポイント：開発フェーズの負荷軽減

- ・ SAMMに基づくアスペクトモデルの開発者数は少ない為、開発者の多いOpenAPI/AsyncAPIから自動生成し、適宜編集可能に
- ・ 外部仕様の意味を厳密規定しやすいアスペクトモデルを用いることで、バージョン変更に対応するアダプタも自動生成可能に

メタデータ作成支援(逆コンパイラ)



互換性維持のためのアダプタ生成

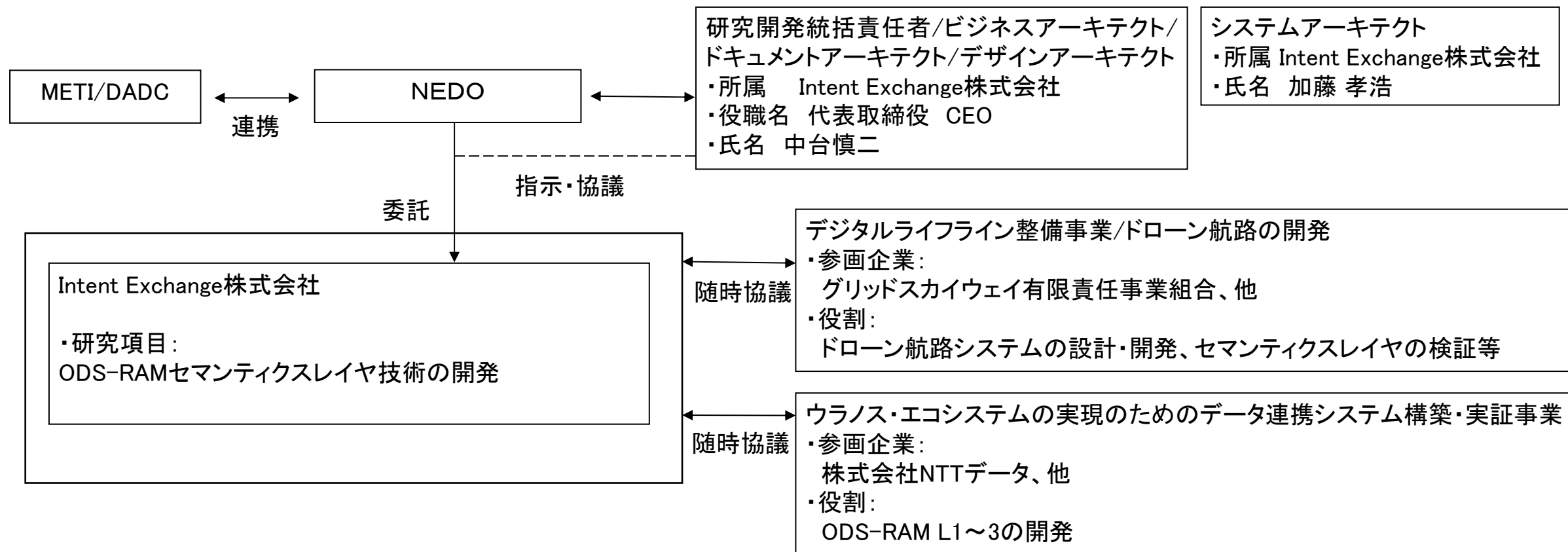


ドローン航路PJが開発した実際のOpenAPIを入力し、逆コンパイルの成功と、Aspect Model Editor上での編集可能性を確認

実験として、高度仕様の変更(対地/メートル→海拔/フィート)に対しても、アダプタは期待通り生成された 14

実施体制

- Intent Exchangeが、他のデジタルライフライン整備事業、特に、ドローン航路の開発事業と連携
- METI/DADC/NEDOと相談しながら、研究開発を推進する実施体制をとった。

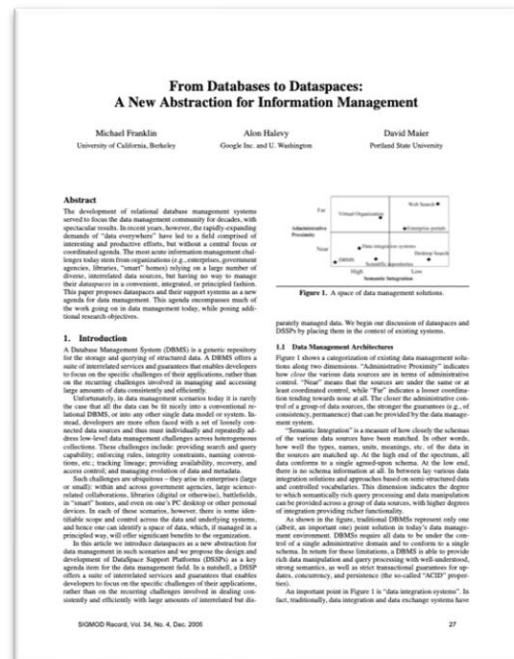


社会実装の戦略：Best of Breed & オープン戦略

- 常に、**社会の実問題に適用する目線**で、技術の取捨選択をする
- 欧や米のアーキテクチャを鵜呑みにするのではなく**「批判的な目線で見ても、やはり良いところ」を取り込み**、独自性をつけてオープン化
- 欧米の研究者と現地で密に議論し、**背後の思想**も取り込む

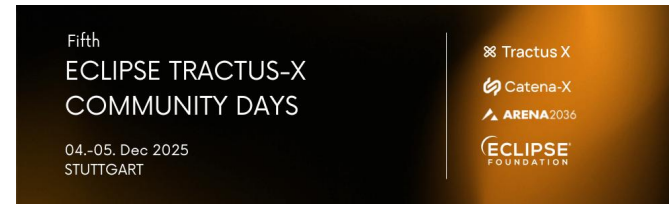
米国：データマネジメント/IT全般

欧州：SemanticWeb周辺技術



SIGMOD Record (2005)

dataspace提唱者
Franklin教授
客員研究員留学
(2012~13)



出典：ARENA2036



Tractus-X Community Days
にて、“Dataspace Activity in
Japan”として発表

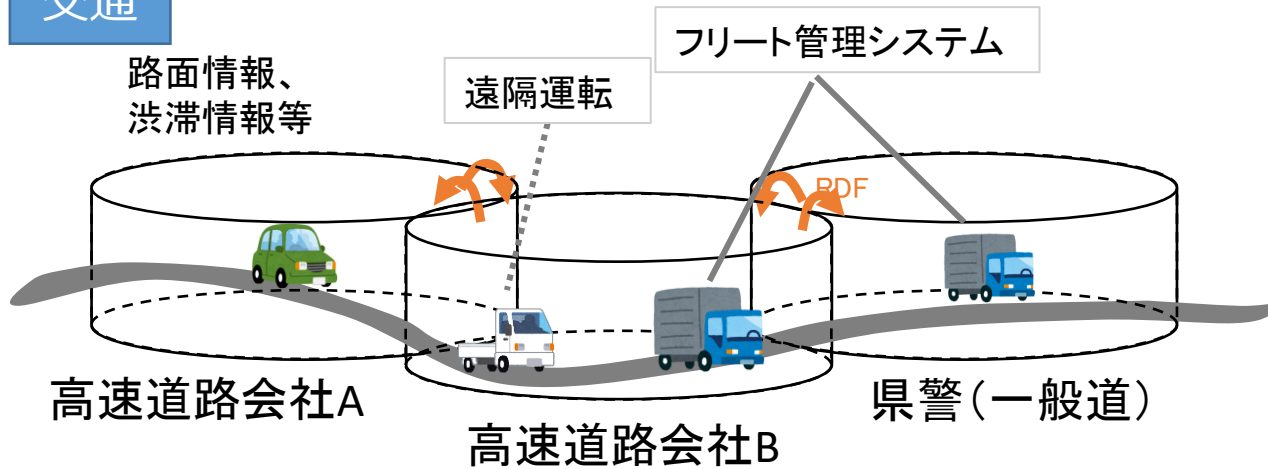
Catana-Xの研究者と、
考え方、問題設定の違いを議論

同じ技術体系が、欧や米でも事業として成立し得るかを見極める必要

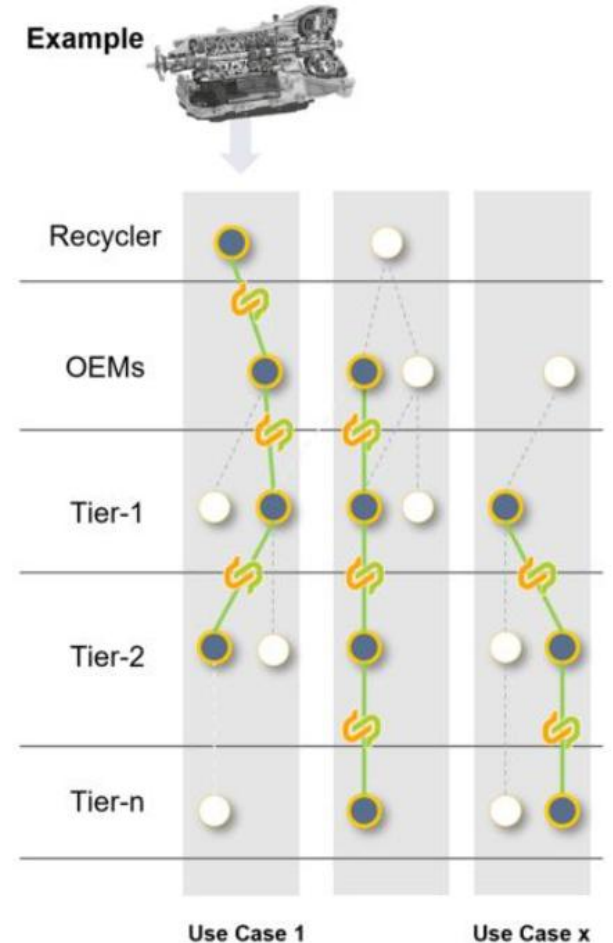
社会的意義・波及効果

- Agentic AI/AI駆動開発の時代、散在するダークデータの場所を管理し、その意味を明確化する枠組みは、さらに重要に
- 分散型管理は、自動運転支援道やITS、物流分野におけるフィジカルインターネット、サプライチェーンなどの領域でますます重要に

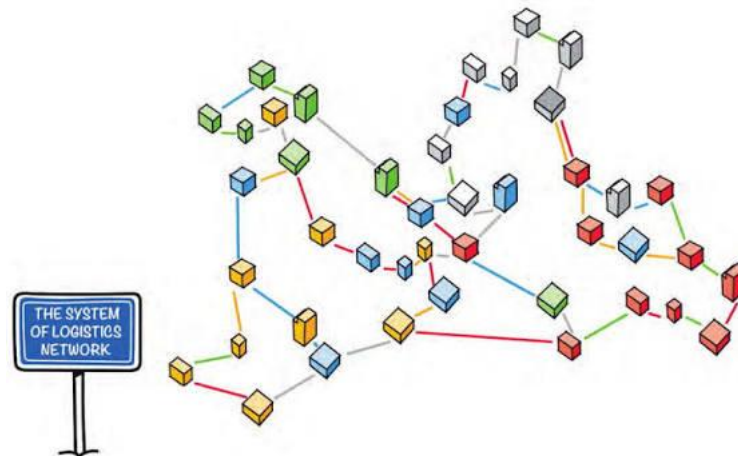
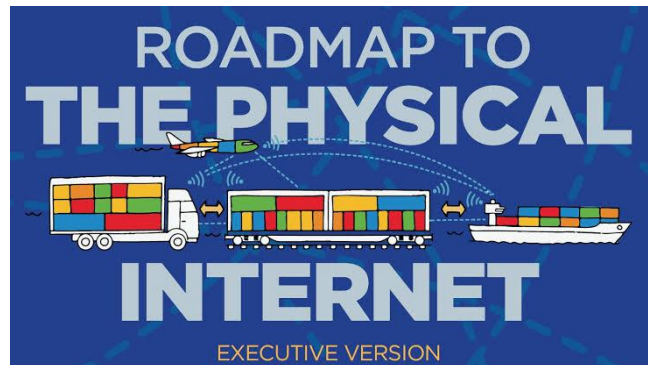
交通



サプライチェーン



物流



出典 : alice

出典 : Catena-X

今後の課題

- 今後、さらにサプライチェーンの領域にも大きく展開するには、データの制御を強化する必要がある
- 本事業で検討した枠組みは、メタデータ等に対する「データの制御」が弱い

Open Dataspaces アーキテクチャ3つの柱

組織や業界を横断した分散データマネジメントで生じる3つの問題に解決策を提供します。



メタデータ等に対する「データの制御」が弱い

- ドローン航路では問題ないが、サプライチェーンでは問題に

※ 本事業内での「データの制御」に関する取り組み

- ドローン航路に必要な立入管理カメラ映像への予約時間に基づく精緻なアクセス管理 (ReBAC)

