

地理空間情報 × AI の現在地と次世代エコシステムの展望

～ 可視化基盤から行動基盤への役割変化を中心に ～

AI 戦略コンサルティング部 シニアコンサルタント

中井 亮

AI 戦略コンサルティング部 コンサルタント

佐藤 龍成

ICT・コンテンツ産業コンサルティング部 グループマネージャー 岸 浩稔

1 はじめに

3D 都市モデルや空間 ID^{※1} の整備など、わが国の地理空間情報政策は着実に進んでいる。これらの取り組みは、防災、都市計画、交通、インフラ管理などの分野で、行政と民間の双方に、地理空間情報を活用する新たな可能性を開いてきた。他方、情報技術の側では、生成 AI、AI エージェント、ロボティクス、ワールドモデル^{※2}、デジタルツイン^{※3}といった概念が急速に広がっている。地理空間情報が現実世界の表現に資する水準まで充実したこと、そして、AI の性能向上によって地理空間情報を扱えるレベルに達したことは、「AI が現実世界を理解し、自律的に判断し、行動する」という方向へ社会が移りつつあることを示している。

従来、地理空間情報の役割は主として人間が閲覧・分析し、意思決定に活用するための基盤であり、それを扱うための地理情報システム（Geographic Information System：GIS）の価値は、位置や分布を可視化し、人間にとって地図上で世界を理解しやすくする点にあった。しかし今後は、AI が地理空間情報を直接参照し、他のデータや業務システムと接続しながら行動を選択する場面が増えていく。地理空間情報の役割は、閲覧するための地図や GIS を通じて分析するための基盤にとどまらず、AI が世界を理解し行動するための基盤へと広がっていくと考えられる。

もっとも、この変化に対応するには、空間データの量や精度を高めるだけでは足りない。データ共有、システム接続、責任分界、説明可能性、真正性の担

保など、実装上の条件を整える必要がある。また、データは単に機械可読であればよいのではなく、意味的に結びつけられ、AI が利用しやすい形で整備されていることが重要となる。こうした論点は地理空間情報分野に固有のものではなく、広告、金融、医療など AI の活用が進む分野では、すでに類似の課題への知見が蓄積されている。

本稿の主眼は、AI エージェント時代における地理空間情報基盤の役割変化と社会実装に必要な制度・運用上の論点を整理し、政策立案者・産業界・地理空間情報コミュニティそれぞれに対し、次を取るべき行動の方向性を示すことにある。ここでいう地理空間情報基盤とは、地図や 3D 都市モデルそのものだけでなく、位置と時刻を手掛かりに現実世界の構造や活動を記述し、複数の主体が共有・利用できる情報基盤を指す。以下では、現状の技術動向（2 章）、役割変化（3 章）、ジオ AI 研究会の論点に基づく実装条件の再整理（4 章）、次世代エコシステムの方向性（5 章）、各読者層への提言（6 章）の順に論じる。

※1 空間 ID とは、地球上のすべての空間を直方体（ボクセルと呼ばれる 3 次元のグリッド）に分割し、各ボクセルに一意の識別子を付与する仕組み。共通の識別子により空間情報を統合することで、ロボット、ドローンなどさまざまなシステムから効率的な検索・利用を可能としている

※2 ワールドモデルについて広く合意された厳密な定義はいまだないものの、一般的には、AI が観測データを通じて現実世界の物理法則や因果関係に基づいた予測を可能とするモデルと定義されることが多い（図表 2 を参照）

※3 デジタルツインとは、現実世界そのものや現実存在する物体を、コンピューター上の仮想空間に再現する技術である。現実世界から収集した情報をもとに、現実の物体を双子（ツイン）のように再現することで、現実世界のシミュレーション・分析・最適化を可能とし、さらにその結果を現実世界にフィードバックすることが期待される

2 地理空間情報と AI が交差するフロンティア

【本章のねらい】 本章では、GIS が専門家の道具から社会インフラへ広がってきた経緯を振り返り、現在の生成 AI・エージェント AI・フィジカル AI への進展の中で、地理空間情報がどのような新しい接点を獲得しつつあるのかを整理する。

地理空間情報の活用は、長らく専門家中心に発展してきた。Web GIS の普及とスマートフォンの登場によって、地理空間情報は専門家の分析道具から社会の共通インフラへと広がってきた。近年はこの流れが 3D 都市モデルやデジタルツインへと発展し、都市空間の立体構造、建物形状、道路空間、地下構造、人流や交通の流れなどを精緻にデジタル上で再構成することが可能となってきた。これは単なる地図表現の高度化ではなく、現実世界そのものをデジタル上に写像し、複数の目的に再利用できる情報基盤が整備されつつあるという質的变化を含んでいる。

生成 AI や大規模言語モデル (LLM) の発展は、地理空間情報の利用方法そのものを変えつつある。従来の空間分析では、座標系、地物^{※4}、レイヤー、トポロジー^{※5}といった概念を理解した上で専門ツールを操作する必要があったが、近年は自然言語で直感的に GIS を操作することが可能になってきている (Butler 2024)。さらに Google 社が示す Geospatial Reasoning (Schottlander and Shekel 2025) では、衛星画像やユーザーデータといった時空間情報を AI が読み込み、データ整形、レイヤー読み込み、空間演算、考察、示唆提供という一連の地理空間情報解析プロセス全体を、地理空間 LLM が推論として実行することが目指されている。これは GIS の内部処理の連続プロセス自体が言語モデルによる推論へと置き換わりつつあることを意味し、より速く、鋭い示唆を返す点に本質的な変化がある。背景には、テキスト・画像・映像・IoT センシング^{※6} データなどを統合的に扱う、地理空間情報のマルチモーダル化と基盤モデル

(Foundation Model) 化の流れがある。

加えて、ロボットや自動運転を含むフィジカル AI との接続も重要となりつつある。フィジカル AI の学習では、現実世界を再現した仮想空間が強化学習の基盤となりうるが、その構築にあたっては 3D 都市モデル、空間 ID、BIM / CIM^{※7} などの地理空間情報が有効な情報源となる。実運用の場面でも、ルート、段差、周辺環境、規制条件などを参照することで、AI の判断の安定性を高めることができる。

こうした変化は、AI の技術的段階の進展と対応している。初期には、航空・衛星画像の認識^{※8}、点群からの 3D 地図生成、災害推定など、認識 AI の用途が先行した。次に、自然言語による GIS 操作や需要予測など生成 AI 的な利用が広がり、さらに、インフラ管理、故障予測、自動運転支援、人流シミュレーションなどエージェント AI 的な利用が広がる。最終的には、自律ロボットによる情報収集や災害時の個別避難ルート提示など、現実空間での行動に直接つながるフィジカル AI 的な活用へと射程が延びていく。象徴的にいえば、情報化社会の時代はスマートフォンに地図がインストールされたが、AI 化社会の時代は AI エージェントの中に GIS がインストールされる、と表現できよう。

※4 地物 (ちぶつ) とは、GIS において地図上に表現される個々の対象物を指す。建物、道路、河川、樹木など、現実世界に存在する物体や、行政界などの区域情報を、点・線・面などの図形と名称などの属性情報の組み合わせとしてデータ化したものをいう

※5 GIS におけるトポロジーとは、地物同士の接続・隣接・包含といった空間的な位置関係を、座標値とは別に定義・管理する概念を指す。たとえば道路と交差点のつながりや、行政区域の境界の隣接関係などを表現する

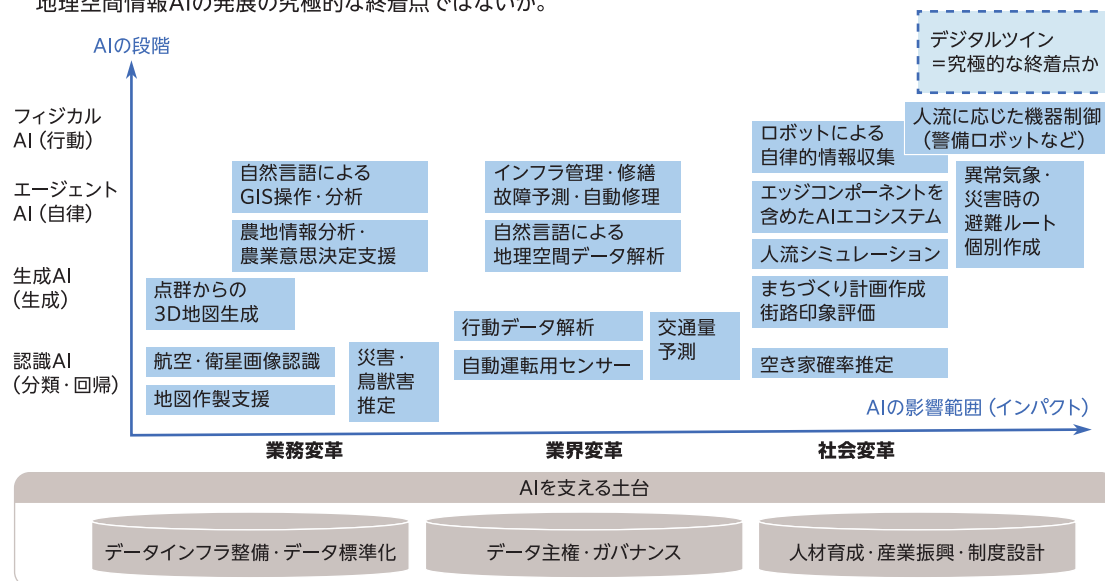
※6 IoT (Internet of Things: モノのインターネット) とは、各種の機器やセンサーをインターネットに接続し、データを相互にやりとりする仕組みを指す。IoT センシングとは、こうして街中や設備に設置された温度・人流・交通量・振動などのセンサーが、現実世界の状態を継続的に計測・収集すること

※7 BIM / CIM (Building / Construction Information Modeling, Management) とは、建設分野において、構造物の 3 次元デジタルモデルに材質や寸法などの属性情報を組み合わせたデータを指す。建築から土木・インフラまで幅広く導入されており、設計・施工・維持管理のあらゆる工程で関係者間の情報共有やシミュレーションに活用されている。現実の空間や施設をデジタル上で精緻に再現する重要な基盤データとなることが期待される

※8 大野裕幸「AI を活用した地物自動抽出に関する研究」2023 年

図表 1 地理空間情報 AI の発展

- AIの技術的進歩と緩やかに対応して、扱える地理空間情報データの範囲・種類も拡大している。
- 現実の地理空間が再現され、その上で高度な自律的推論・行動が行われる世界＝**デジタルツイン**が、地理空間情報AIの発展の究極的な終着点ではないか。



出所) NRI 作成

3 役割変化の整理——可視化基盤から社会の OS へ

【本章のねらい】 本章では、2章で示した技術動向を踏まえ、地理空間情報の社会的役割が「人が見るための可視化基盤」から「AIを含む複数主体が共有して行動するための基盤」へと変化していることを概念的に整理する。

認識 AI から生成 AI・エージェント AI・フィジカル AI への進展と並行して、ワールドモデルやデジタルツインといった用語が、異なる文脈から相次いで提示されている（図表 2）。共通しているのは、AI の中心課題が単なる情報の生成から、現実世界を理解し、その中で適切に行動することへ移りつつあるという点である。この考え方にのっとれば、AI は「何が見えているか」だけでなく「それが世界の中でどこにあり、何と関係し、どのような制約のもとで行動すべきか」を扱えなければならない。地理空間情報はそのための周辺情報というより、現実世界との接点そのものになりつつある。

この変化を踏まえて、地理空間情報の役割もあわせて見直す必要がある。AI が業務や社会システムの担い手として入り込むほど、地理空間情報は単なる

閲覧対象にとどまらず、AI システムの作動プロセスにおける「認識 (perception)・推論 (reasoning)・判断 (decision)・行動 (action)」の各段階間をつなぐための参照基盤としての意味を強めていく。AI が画像やセンサー情報から周辺状況を認識しても、それがどの場所の、どの対象に関する情報なのかが結びつかなければ、他のデータと関連づけて推論に用いたり、遂行すべき業務を見据えて行動を判断したりするプロセスとは接続しにくい。位置と時刻を軸に情報が整理されていれば、認識・推論・判断・行動を連続したプロセスとして扱いやすくなる。

ここで注意したいのは、AI が高度化すれば外部の情報基盤としての地理空間情報は不要になる、というわけではない点である。むしろ逆に、AI が現実世界の中で判断・行動するようになるほど、複数の主体が同じ世界をどのように認識するかが重要になる。たとえば、近い将来に想定される「AtoA (AI to AI) 経済」では、購買、在庫管理、配送、倉庫ロボットなど複数の AI が互いに通信し、自律的に取引を進める世界が考えられる。各エージェントが「どの倉庫の、どの棚にある商品を、どのルートで、いつ

図表 2 物理世界における AI 応用に関する各識者の議論

	Yann LeCun (Meta)	John Hanke (Niantic)	Fei-Fei Li (World Labs)	Jensen Huang (NVIDIA)
問題意識	LLMは確率的な単語予測にすぎず、物理法則や常識がない。 → 人間レベルの知能 (AGI) へ	経済の80%は物理世界にあるのに、現状のAIは世界経済の20%にすぎない電脳世界でしか働いていない。 → 現実世界の活性化	「見る」だけでは進化が止まる。生物同様「行動」できて初めて知能となる。 → 人間と共存するパートナー	実世界での学習は危険で高コスト。重工業をAI化するには仮想空間が必要。 → 次世代の産業革命
キーワード	ワールドモデル (World Models)	大規模地理空間モデル (Large Geospatial Model)	空間知能 (Spatial Intelligence)	フィジカルAI (Physical AI)
定義・実装レイヤー	AI内部の 推論エンジン 。因果関係を予測する抽象的なシミュレーター。	全人類・AIが共有する 3Dデータベース 。現実世界の形状と意味情報を持つインフラ。	視覚から3D形状を理解し、行動に移す 認知的ループ 。(見る→考える→動く)	ロボットが学習するための、物理法則に従う 仮想空間 。

出所) NRI 作成

までに、どの規制のもとで運ぶか」を、共通の認識を前提として推論・判断できなければ、協調した行動は成立しにくい。自動運転、インフラ保守、防災対応、都市運営などの分野でも同様であり、地理空間情報の整備は、AI 同士、企業同士、官民のシステム同士が、同じ現実空間を前提に相互運用するための前提条件を整える営みでもある。

以上を踏まえると、3D 都市モデル、空間 ID、各種地理空間データ標準の整備は「見やすい地図」「使いやすいデータ」を提供する政策としてだけでは捉えきれない。これらは、AI が現実世界を参照し、他の主体と整合を取りながら行動するための世界の土台を整える政策として位置づけ直すべきものである。本稿では、このような共通の情報基盤としての地理空間情報を、AI 時代の「社会の OS」^{※9}として捉えたい。ここでいう OS とは、個別のアプリケーション機能ではなく、複数主体が連携した上での認識・推論・判断・行動プロセスを支える基盤という意味である。地理空間情報を社会の OS として捉えるとは、AI と社会システムがどのように接続するか、また、その接続を実現するために地理空間情報がどのような要件を満たすべきかを見直すことを意味する。

4 地理空間情報を AI 時代の社会基盤とするための実装条件

【本章のねらい】 本章では、3 章で示した「社会の OS」としての地理空間情報を実装するために必要な制度・運用上の条件を、国土交通省「ジオ AI 研究会」の議論を出発点としつつ、NRI が社会実装の観点から独自に 4 類型へ再整理して論じる。

国土交通省が 2026 年 2 月以降開催している「ジオ AI 研究会」（以下、研究会）では、地理空間情報を扱う AI の社会実装に向けて幅広い論点が提起されている。ID 整備や空間オントロジー^{※10}、AI-Ready なデータの要件、ハルシネーション対策、AI の精度に応じた行政サービスの線引き、ISO 標準化での日本のイニシアチブ、AI ガバナンスなど、論点は多岐にわたる。本章ではこれらを出発点としつつ、前章で述べた AI の作動プロセスと社会実装の観点から論点の整理を試みたい。AI エージェントが現実世界と相互作用するにあたり、適切に「認識・

※9 国土交通省 ジオ AI 研究会（第 3 回）資料 2-4 坂下哲也「地理空間情報× AI と自治体」2026 年 4 月 20 日

※10 オントロジーとは、ある領域に登場する概念（事物・属性・関係）とその意味を、機械が処理できる形で体系的に定義したものを指す。空間オントロジーは、これを地理空間情報の分野に適用し、場所・地物・位置関係などの意味や相互関係（包含関係や上位・下位概念）を構造化して記述する枠組みである

推論・判断・行動」のプロセスで作動できるかどうか、という問いを段階ごとに考えると、①「個々のデータは〈認識〉を行う上で信頼に足るか→真正性・来歴」、②「異なる主体から取得したデータを〈推論〉のために統合できるか→データ連携・流通」、③「〈判断・行動〉の責任を誰が取るか→責任分界」、④「①～③のプロセス全体をどのように共通の基準で評価するか→標準化・評価可能性」という四つの軸に再整理できる（図表3）。

1) 真正性・来歴

真正性について、研究会では「AIモデルが参照・収集するデータの真正性（出所の確かさ）をどのように担保するかも重要」「ハルシネーションについては、信頼性の低い情報源や古いデータを参照しないようデータのラベル付け等を行いつつAIモデルに参照データの出典を明示させる等、信頼性を可視化する仕組みを整備していくことが必要」^{※11}との指摘がなされた。また、「AIは必ず揺れる、100%当たることはないという前提で評価が必要」^{※12}との認識も共有されている。

AIによる分析や生成が進むほど、どこまでが観測に基づく情報で、どこからが推定や補完によるものかが見えにくくなる。そのため、データの取得主体、取得時点、更新履歴、加工履歴、利用したモデルなどを追跡できることが重要となる。求められるのは絶対に正しい情報であることというより、どのような条件のもとで作成され、どの程度の確からしさを持つのかを確認できることである。地理空間情報は時間とともに変化するため、真正性の問題は、静的な正誤判定というより、変化する現実との対応関係をどのように管理するかという問題として捉える必要がある。

なお、近年は海外の事業者がAIによって道路情報を自動生成・更新する事例も登場しつつある。従来、地図の正確性は測量法に基づく手続きによって担保されていたが、研究会でも指摘されたとおり、

今後はAIを前提とした地図・地理空間情報の品質確保の仕組みの検討が必要となる。正確な情報こそが地理空間情報の根幹であるという思想は揺るがないが、正確性を担保する仕組みは、測量法の枠組みによる仕組みから、来歴・品質情報の構造化という仕組みに再構築されていく必要がある。報道やビジネス文書管理など他分野で監査ログや来歴管理が重視されている方向性も参考に、来歴情報を補足的属性ではなく、再利用と検証を支える基盤的要素として位置づける必要がある。

2) データ連携・流通

研究会では、データ連携・流通について具体的な議論が重ねられてきた。「単にデータを公開するだけではなく、AIが使える形式で流通しているかという視点が重要」「メタデータや教師データの整備といった課題は、典型的な協調領域であり、市場任せではなく国や公共プラットフォームが一定の役割を担う必要がある」^{※13}との認識が示されたほか、MCP^{※14}、RAG^{※15}、空間IDなども活用しながら国土数値情報等の官民データに関して「AIエージェントがデータにアクセスしやすい環境を整備することが第一歩」とされ、空間IDについてG空間情報センターが認証ラベルを付与する運用構想も提示されている^{※16}。

地理空間情報を扱うAIの有効性は、異なる主体が保有するデータを空間的・時間的に結びつけられ

※11 国土交通省「ジオAI研究会 中間整理～地理空間情報×AIの融合の推進～」2026年5月

※12 国土交通省「ジオAI研究会（第1回）議事要旨」2026年2月

※13 国土交通省「ジオAI研究会（第1回）議事要旨」2026年2月

※14 MCP (Model Context Protocol) は、AIモデルが外部のデータやツールに接続・参照するための標準的な通信規約を指す

※15 RAG (Retrieval-Augmented Generation: 検索拡張生成) とは、AIが回答を生成する際、AIが学習に用いた内部知識だけで答えるのではなく、外部のデータベースを検索し、その結果を参照しながら回答を作成する技術を指す。AIが学習していない最新のデータや専門的な官民データを取り込むことができるため、根拠のある正確な回答を導き出すために活用される

※16 国土交通省「ジオAI研究会 中間整理～地理空間情報×AIの融合の推進～」2026年5月

るかどうか大きく左右される。従来の標準フォーマットや位置参照の枠組みに加え、データの意味、作成条件、更新時点、品質、利用制約が機械的に扱える形で記述されていることが求められる。

その具体的なアプローチとして、データとデータをつなぐ「アンカーポイント」の発想は有用と考えられる。これは、すべてのデータを完全な共通フォーマットへそろえるのではなく、相互参照可能な接続点を介して異なるデータ群を結合する考え方であり、整備コストを抑えつつカバレッジと利活用を広げる効果が期待できる。研究会で議論された空間 ID・MCP・RAG も、こうしたアンカーポイント的な接続の役割を果たすものといえる。空間 ID は、地理空間情報同士を形式や作成主体の違いにかかわらず接続することを可能とし^{※17}、MCP・RAG は、外部データを発見・参照するための仕組みとして、AI による横断的なデータ利用を支える。流通のあり方は、公開か非公開かという単純な区分では整理しにくく、近年は医療・金融など他分野でも、データをすべて集約・共有するのではなく権利や秘密、制約を保ったまま連携する分散型データスペースの仕組みが重視されてきている。地理空間情報においても、公共・民間・業務データを分散管理のまま相互運用できる枠組みが重要となる。

3) 責任分界

AI を用いた判断や推奨に対して、誰がどの範囲まで責任を負うのか。研究会では「ジオ AI が対象とするものは AI が判断を誤った場合の物理世界への影響が大きい。そのため、最終判断を人が行う等のガイドラインを慎重に整備する必要（がある）」「行政サービスとしてジオ AI を活用していく際には、その精度に応じて『何ができる／できない』を線引きし、市民への説明責任や透明性を担保することが必要」との指摘がなされた^{※18}。

従来の地理空間情報利用では、地図や台帳は参照情報として扱われ、最終判断は利用者が担う構図が

比較的明確であった。しかし AI の利用を前提とすると、データの整備、加工、推論、業務判断が連続するため、責任の所在が見えにくくなる。象徴的な例として、地下埋設物のデータ管理が挙げられる。電気・通信・水道・ガスの管路は、それぞれの事業者が敷設・点検の中でデータ化し、企業、市町村、都道府県、請負業者といった多数のステークホルダーに分散保有されている。このような分散構造のもとで自律的な点検ロボットが「ここを掘削して問題ない」と判断したとき、データ提供者、モデル提供者、運用事業者、現場判断者の責任関係をどのように設計するかは、近い将来必ず突きつけられる課題となる。

このため、原データの整備責任、仕様や更新条件の提示責任、モデルの設計・運用責任、最終判断の責任を切り分けて考える必要がある。重要なことは、正誤を一律に問うことではなく、どの用途に対して、どの程度の品質や制約のもとで利用できるのかを明示することである。こうした責任分界の整理は地理空間分野に固有の課題ではなく、医療、金融、モビリティなど AI を業務に組み込む他分野でも共通して現れる論点であり、他分野の制度設計の知見を参照しながら進めることが有効と考えられる。

4) 標準化・評価可能性

研究会では「品質などは共通のベンチマークがあるとよい」「ID の整備をもっと進めていく必要。空間 ID、不動産 ID、地区計画 ID などにより、バラバラに整備されたデータをきちんと紐（ひも）付けることが可能」「地理空間情報と AI を繋（つな）げる標準は世界的にも存在せず、日本がイニシアチブを取れると考える。ISO などでの標準化活動を行う人材のサポートを考えることも重要」との認識が示

※17 たとえば、自治体の整備した地下埋設物データ、建設業者が整備した建物の構造データ、航空撮影業者が撮影した航空写真など形式の異なるデータを対象として、相互に位置関係を接続することが考えられる

※18 国土交通省「ジオ AI 研究会 中間整理～地理空間情報×AI の融合の推進～」2026 年 5 月

図表3 AIの社会実装における論点と先発分野におけるその解決策の展開例

	社会実装 先発分野	同様の取り組みが進む他分野	地理空間情報分野への適用 (NRI仮説)
① 真正性・来歴	【科学研究データ：FAIR原則】 再現性確保のため、データの来歴や加工履歴を記録し検証可能な仕組みを確保	【コンテンツ来歴：C2PA】 - 撮影から編集・公開までの履歴を記録し、本物の写真か、あるいはAIにより生成・加工されたものかどうかを確認可能な国際標準 (C2PA) - ディープフェイクなどによる偽情報に対抗する仕組みとして構築が進む	【地理空間情報の品質担保】 - 取得主体・取得時点・更新履歴・加工履歴を機械可読な形式で記録し来歴を追跡 - 測量法依拠から来歴・品質情報の構造化へ転換 - 確からしさを付与して提示
② データ連携・流通	【金融：オープンバンキング】 - 銀行が接続窓口としてAPIを公開 - 利用者本人が同意・認可した範囲のみ、データを保持したまま他社サービスと安全に連携する仕組みを整備	【欧州データスペース】 Gaia-X/Catena-Xでは、各社がデータを保持したまま相互参照可能な仕組みを構築	【空間IDによる相互参照】 データ同士をつなぐ接続点として空間IDを整備。官民おのおのが整備した地図や統計などのデータを、低コストで相互に参照可能
③ 責任分界	【自動運転】 - レベル0～5の定義で、人かシステムかの責任分界点を明確化 「運転支援」なら運転者、「完全自動」ならメーカーが責任 - 技術の成熟度に応じ、段階的に法規制と保険を適用	【医療AI】 「診断支援」「自動診断」のいずれかに分類 - 現状は医師の最終確認を必須とし、法的責任を医師に残す - 責任所在を明確化することで、現場への導入ハードルを下げる	【災害査定・インフラ点検】 - 地下埋設物の点検ロボットの掘削判断について、データ提供者・モデル提供者・運用事業者・現場判断者の責任を切り分け - 用途・品質・制約に応じた利用可否を明示
④ 標準化・評価可能性	【セマンティックウェブ[※]】 - データの値だけでなく概念・属性・関係を機械可読な形で定義 - 形式の統一にとどまらず、意味レベルで相互運用する標準化の思想を確立	【ライフサイエンス・医療】 - オントロジーを応用し、遺伝子・疾患の概念体系を世界標準化 - 異なるデータベースや研究データを意味レベルでひもづけ、横断検索・統合解析を実現	【空間オントロジー】 - 場所・地物・位置関係の意味を体系化する空間オントロジーを整備 - 空間IDなどの識別子体系と組み合わせ、品質の共通ベンチマークを日本主導で設計

注) セマンティックウェブとは、ウェブ上の情報を単なる文字列として扱うのではなく、データ同士の関係や定義を明確に記述することで、コンピューターが意味論的に解釈可能なデータとして整理し、情報の高度な検索や統合を可能にする枠組みである
出所) NRI 作成

されている^{※19}。また、空間オントロジーの整備が日本の「強みを出せる基盤的領域」^{※20}として位置づけられている。

これら標準化と評価可能性は、先述の三つの論点を実際に機能させるための前提条件である。責任分界を明確にするためには、データの品質や更新条件が共通の形式で示されていなければならない。連携・流通を進めるにしても、識別子、メタデータ、接続方式がそろっていなければ相互運用は難しい。真正性や来歴についても、共通ルールが必要となる。ここでいう標準化は、単なるファイル形式の統一にとどまらず、識別、位置参照、時間表現、属性、品質、更新履歴、利用条件などを含めた、再利用しやすい記述の仕組みの整備を意味する。評価可能性とは、データやモデルの品質、適用範囲、限界を比較可能な形で示せることである。研究会で指摘された「日本がイニシアチブを取り得る領域」という認識を踏まえれば、ISOなどの国際標準化での主導的貢献が、産業競争力の観点からも重要となる。

5 次世代エコシステムに向けた実装の方向性

【本章のねらい】 本章では、4章の実装条件を踏まえ、公共部門が整備してきた地理空間情報基盤を、民間データ・AIモデル・産業実装と接続した「次世代エコシステム」へ再構成するための方向性を示す。

前章で示した四つの条件は、地理空間情報をAI時代の社会基盤として機能させるための実装条件である。今後重要となることは、公共部門が整備してきた地理空間情報基盤を、民間のデータやAIモデルと接続し、用途別サービスへ展開できるエコシステムへ再構成することである。ここでいうエコシステムとは、データ、モデル、アプリケーション、ルール、評価が連動し、価値創出と再投資が循環する構造を指す。

まず必要となることは、既存の地理空間情報基盤をAIが実装できる形へ転換することである。単に地理空間情報が公開されていることや機械可読であ

※19 国土交通省「ジオAI研究会(第2回)議事要旨」2026年3月

※20 国土交通省「ジオAI研究会(第1回)議事要旨」2026年2月

ることでは不十分であり、意味情報、来歴、識別子、利用条件、更新情報まで含めて構造化されていることが求められる。基盤地図情報、統計、インフラ、災害情報などについて、メタデータ整備、識別子体系、API^{※21}における改善を進め、人が探してつなぐ構造から、AIが横断的に発見・結合できる構造へ移行する必要がある。

次に、分散する公共・民間データを連携させるために、G空間データスペースの形成が重要となる。これはデータの一元集約ではなく、各主体の管理を維持しつつ、共通ルールのもとで検索・参照・連携できる仕組みである。共通識別子、メタデータ、利用条件の記述、認証・認可、監査可能性が必要となり、責任分界や秘匿性を踏まえて、条件付きで利用できる多層的な流通構造を整える必要がある。

AI時代には、データはモデルによって解釈され、アプリケーションを通じて社会に作用していく。したがって、地理空間情報政策も、データ整備だけでなく、どのようなモデルや業務実装につながるかまで視野に入れる必要がある。ここで注目されるのが、産業界における「垂直型（Vertical）SaaS」の台頭である。汎用（はんよう）的な水平型SaaS（CRM^{※22}、BIツール^{※23}など）はAIに置き換えられていくという見立てがある一方、特定産業の業務プロセスに深く入り込みドメイン知識を必要とする垂直型SaaSは、AIエージェント時代にむしろ成長領域として注目されている。たとえば建設業界では、Autodesk社が3次元モデルを中核としたプラットフォームを提供し、CAD上の家具配置に対して購入先、部材規格、納期、価格、アフターサポートまでの属性情報がひもづく仕組みを実現している。Bentley社も、大規模インフラの設計・施工・保守を一気通貫で扱うプラットフォームを提供し、その中核にGISソリューションを組み込んでいる。これらは、CAD上のXYZ座標で定義されたデータに緯度経度を結びつける（これも一つのアンカーポイントといえる）ことで、業界特化型のデジ

タルツインを実現している例である。物流分野でも、Hexagon社による倉庫オペレーション自動化が、閉鎖空間の作業と外部物流網を接続する方向に進んでいる。スマートシティや自動運転のような大規模実装はしばしば「究極のデジタルツイン」として語られるが、現実的には、こうした産業ごとの限定領域のデジタルツインが積み重なり相互接続されていくことで、社会全体のデジタルツイン化が進展していく。地理空間情報は、こうした垂直型SaaSの集合体を相互運用するための共通基盤として、産業横断的に位置づけられるべきである。

社会実装を進めるためには、ユースケースの充実も不可欠である。すでにプレーヤーが存在し、ユースケースのある防災や不動産に加え、小売、金融、物流、観光、建設、インフラ維持管理、エネルギーなど、社会的効果が高い分野から段階的に広げていく必要がある。防災では鮮度と真正性、物流ではリアルタイム性、金融では説明可能性といったように、前章で触れた条件を考慮しながら、用途別の評価軸を明確にして実装を進める必要がある。

このようなエコシステムは、官民協調なしには成立しない。公共は基礎データ、標準、真正性確認、継続性を担い、民間は現場データ、モデル開発、業務実装、サービス化を担う構造が望ましい。AI活用による需要創出、その成果の基盤整備への還流という投資循環を形成し、地理空間情報整備を固定費ではなく、AI時代の産業基盤への先行投資として位置づけることが重要となる。

※21 API (Application Programming Interface) とは、外部のソフトウェアやAIが、あるシステムの保有するデータや機能を、決められた手順で直接呼び出して利用するための接続仕様を指す。人が画面を操作して情報を探すのではなく、プログラムやAIが自動でデータを取得・連携できるようにする点に特徴があり、地理空間情報をAIが横断的に参照・結合する基盤となることが期待される

※22 CRM (Customer Relationship Management : 顧客関係管理) とは、顧客の情報や取引・問い合わせの履歴などを一元的に管理し、営業やマーケティングに活用するための仕組み・ソフトウェアを指す

※23 BI (Business Intelligence) ツールとは、企業内に蓄積された各種データを集計・分析・可視化し、経営判断や業務改善に役立てるためのソフトウェアを指す。CRMとともに、業種を問わず広く用いられる汎用的な業務システムである

6 おわりに——地理空間情報を「社会資本」として再定義する

AI の進展により、地理空間情報は従来の地図作製や位置参照を行うための情報資源にとどまらず、異なるデータや主体を接続する社会の OS としての役割を強めつつある。AI の発展ステージが、生成 AI から自律的なエージェント AI、さらに現実空間と融合するフィジカル AI へと進む流れの中で、地理空間情報の重要性はむしろ増していく。ただし、その実現にはデータ量の拡大だけでは足りず「①真正性・来歴」「②データ連携・流通」「③責任分界」「④標準化・評価可能性」という四つの条件を満たす必要がある。これは技術上の課題であると同時に制度・運用上の課題でもある。

本稿の論点を、想定する三つの読者層に向けて改めて示しておきたい。第一に、政策立案者（国・自治体）に対しては、地理空間情報政策を、地図や 3D 都市モデルの整備事業として捉えるのではなく、AI 時代の産業基盤政策・社会資本政策として再定義した上で、協調領域である「②データ連携・流通」「④標準化・評価可能性」の基盤整備と「③責任分界」に関するルール策定を通じて、G 空間データスペースの形成を主導していくことが期待される。第二に、産業界、とくにインフラ・建設・物流・モビリティなど物理世界を扱う事業者および垂直型 SaaS 事業者に対しては、「②データ連携・流通」の主体として、自社の業務プロセスとデータを、位置と時間を軸とする共通基盤へ接続する視点を持つことを求めたい。CAD や BIM / CIM の世界と現実空間を結びつけるアンカーポイントの設計と「①真正性・来歴」が適切に記録されたデータこそが、業界特化型デジタルツインの中核となる。第三に、地理空間情報コミュニティに対しては、その仕事がもはや「地図を作ること」ととどまらないことを強調したい。AI エージェントの中に GIS がインストールされる時代において、地理空間情報の専門家は、現実世界の意味と制約を AI に対して記述し、複数主体が協調で

きる世界表現を設計する役割を担う。そのためには、先行する他分野における AI 活用の課題や事例を参考としつつ「④標準化・評価可能性」を筆頭に、前述の四つの軸に沿って地理空間情報分野における論点整理と設計を主導することが求められる。

地理空間情報は、道路や水道と同じく、社会と経済を支えるインフラであり、AI 時代においては「認識・推論・判断・行動」のプロセスを支えることで文明・文化の創出に寄与する「社会資本」そのものといえる。地理空間情報が、AI 時代に定義される新たな豊かさを具現化するためには、前掲の四つの軸による論点が一体のものとして、欠けることなく各主体によって適切に議論され、社会実装されることが不可欠である。産学官の連携によって、その整備と統治を次の 5 年で本格化していくことが望まれる。

（監修：大道 亮）

【参考文献】

- Butler, Rhett Ayers. 2024. "50 years of geographic insight: In interview with Jack Dangermond on Esri's journey and the future of GIS", <https://news.mongabay.com/2024/10/50-years-of-geographic-insight-in-interview-with-jack-dangermond-on-esris-journey-and-the-future-of-gis/>,
- LeCun, Yann. 2022. "A Path Towards Autonomous Machine Intelligence", <https://openreview.net/forum?id=BZ5a1r-kVsf>,
- Hanke, John. 2026. "Let's Spend \$10 Trillion on AI That Improves the Real World, Not Just Ads", <https://www.nianticspatial.com/en/blog/ai-real-world>,
- Schottlander, David and Shekel, Tomer. 2025. "Geospatial Reasoning: Unlocking insights with generative AI and multiple foundation models", <https://research.google/blog/geospatial-reasoning-unlocking-insights-with-generative-ai-and-multiple-foundation-models/>,

筆者



中井 亮 (なかい りょう)
株式会社 野村総合研究所
AI 戦略コンサルティング部
シニアコンサルタント
専門は、生成 AI・機械学習のビジネス
応用、地理空間情報・オープンデータ
政策、デジタルアーカイブなど



佐藤 龍成 (さとう りゅうせい)
株式会社 野村総合研究所
AI 戦略コンサルティング部
コンサルタント
専門は、生成 AI 導入の伴走支援、宇宙・
通信分野における政策立案支援、地理
空間情報活用など



岸 浩穂 (きし ひろとし)
株式会社 野村総合研究所
ICT・コンテンツ産業コンサルティング部
グループマネージャー
専門は、テクノロジーマネジメントによ
るイノベーション創出など