

6 高精度 3D 空間情報活用ビジネスの展望

高精度 3D 空間情報から広がる新たな取り組み

通信インフラである地下埋設設備の構築・保守や、そのための地図制作等を担ってきた NTT インフラネットは、同社保有の地図情報の位置精度を向上させ、「高精度 3D 空間情報」という新たなデータ群を持つに至った。これにより現実空間の任意のモノが、地球上のどこに位置するかを明確にデジタル空間上で再現することができる。このデータと新たな空間データ利用アーキテクチャを活用することにより、地下空間をはじめ、都市空間における新たなビジネスの創造が可能になる。

地図の位置精度向上により 高精度 3D 空間情報を整備

NTT インフラネットでは、地図情報データベースおよび航空写真・地番地図等地理情報サービス (GIS) の提供を行っている。しかし、自動運転技術の進歩や、建設工事の BIM/CIM 化といった DX 推進等の社会状況の変化から、既存地図情報の位置精度向上が急務と判断した。

現実世界の様々な情報をデジタル空間で統合して扱う場合、それらの位置の基準を合わせる必要がある。人間が地図情報を認識して何かを制御する場合には、2,500 分の 1 (水平・垂直位置精度が標準偏差で 1.75m 以内) 程度の位置精度で情報を管理することが可能であるが、各インフラ事業者が保有する設備データの正確な設置位置の導出、自動運転や自律移動口



NTT インフラネット株式会社
Smart Infra 推進部
GIS ビジネス部門 GIS ビジネス戦略担当
(左) 担当課長 千葉 繁氏
(右) 佐藤 晋也氏

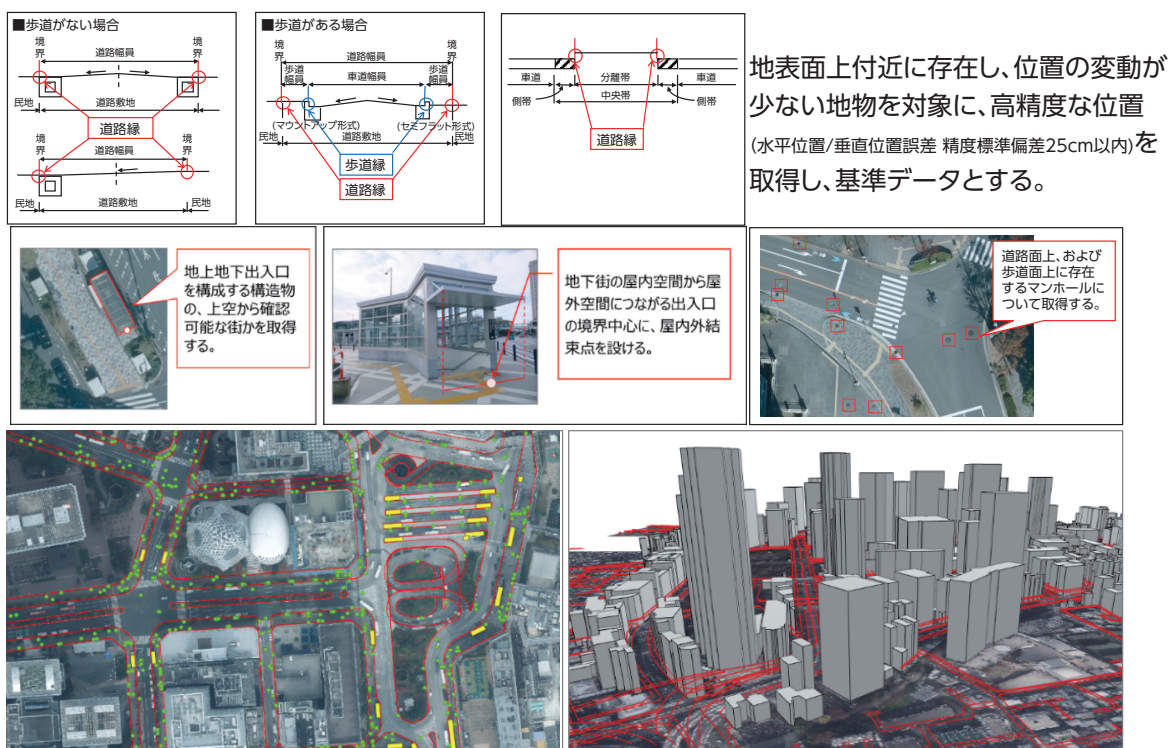


図1 NTT インフラネットが構築を行っている「高精度 3D 空間情報」

ボットの制御・管理、デジタルツインに代表される都市管理等を考慮した場合には、位置情報をトリガーに様々な情報を制御するため、500分の1（水平・垂直位置精度が標準偏差で25cm以内）程度の位置精度が必要となる。

このため、位置精度を従来の地図情報から大きく向上させた高精度3D空間情報の整備を行った。高精度3D空間情報は、道路やマンホールといった、様々な地理空間情報の位置基準を合わせるための位置基準データによって構成されている。高精度3D空間情報を使うことにより、地下埋設設備の位置情報や、BIMで定義される建物の絶対位置を高精度化する等ができる。また、高精度3D空間情報に従来の地図情報を取り込むことにより、デジタルツインコンピューティングの基盤データとして利用することが可能になる（図1）。

高解像度航空写真とMMSで地図精度向上を目指す

NTTインフラネットが行う地図情報の精度向上は、地上解像度5cmの高解像度航空写真と、車載レーザー計測装置により道路周辺環境をレーザー計測するMMS（Mobile Mapping System）の2つによって達成される。

高解像度航空写真の地上解像度5cmの画像は、歩行者の頭まで判別可能なレベルである。このデータをAIで処理することにより、道路および歩道、分離帯の境界や、マンホールの位置・形状・大きさ等を収集する。

MMSの計測では、道路端の位置を高精度に計測し、車両に搭載され

たGNSSやIMS^{*1}によって得られる高精度な位置情報を組み合わせることにより、道路周辺のどこに何があるかが明確にわかる。高精度3D空間情報は、これらのデータを活用することにより、高精度位置を担保している。また全てのデータには、標高データが付与されており、3次元データとして現実世界を正確に表現することが可能だ。

高解像度航空写真は広範囲のデータ収集に適しているが、橋の下や木々の影等空から見えない部分もあるため、そのような場所のデータ収集はMMSでデータ収集を行う。また、高精度3D空間情報のメンテナンスについては、主にMMSによるデータ収集で対応を行っていく。

NTTインフラネットのSmart Infraプラットフォーム構想

NTTインフラネットでは、高精度3D空間情報を活用し、地下埋設設備の管理をサポートする「Smart Infraプラットフォーム構想」を推進している。高精度3D空間情報を活用し、地下埋設設備に高精度な位置情報を付与し、埋設物の照会業務や道路関連工事の調整業務をサポートする機能を提供している。（1章参照）

またNTTでは、社会に配置された多種多様なセンシングデータに、高精度3D空間情報を活用し、高精度な位置データを付与することにより、高速で分析を行い、多様なシミュレーションで未来予測を行う「4Dデジタル基盤」の実用化を目指している。

このように高精度3D空間情報をSmart Infraプラットフォームで活用することにより、プラットフォー

ム上において取り扱う様々な情報に高精度な位置情報を付与することができるため、プラットフォームにおいて処理された結果についても高精度な位置情報を付与することが可能になる。

現実世界においてGNSSによる高精度な位置情報の取得が一般的になった現在、プラットフォームで取り扱う仮想世界における情報の位置精度も高精度にならないと、精度誤差に起因する処理の不具合も起こりかねない。プラットフォームにおける位置精度の担保は必須事項と言っても過言ではないと考えている。

未来予測を目指す4Dデジタル基盤

4Dデジタル基盤は、センシングデータをもとにAI技術による分析・未来予測を可能にし、様々な社会課題の解決や、新たな価値創造に繋がる多様な産業の社会基盤になることを目指している（図2）。

センシングするデータは多種多様だが、すべてのデータにはそれぞれ位置データが必ず付いている。この位置データの正確性を担保するのが、先の高精度3D空間情報に、既存の地図データである2D地図情報や意味情報を加えた「高度地理空間情報データベース」である。意味情報とは、2D地図情報に収録された建物に存在するテナントの情報や、建物自体の建設年等の付帯情報である。

NTTインフラネットは、株式会社ゼンリンと業務提携契約を結んでおり、両社の協力体制により高度地理空間情報を整備していく。現在、高度地理空間情報データベースの仕様決定を進めているところだ。

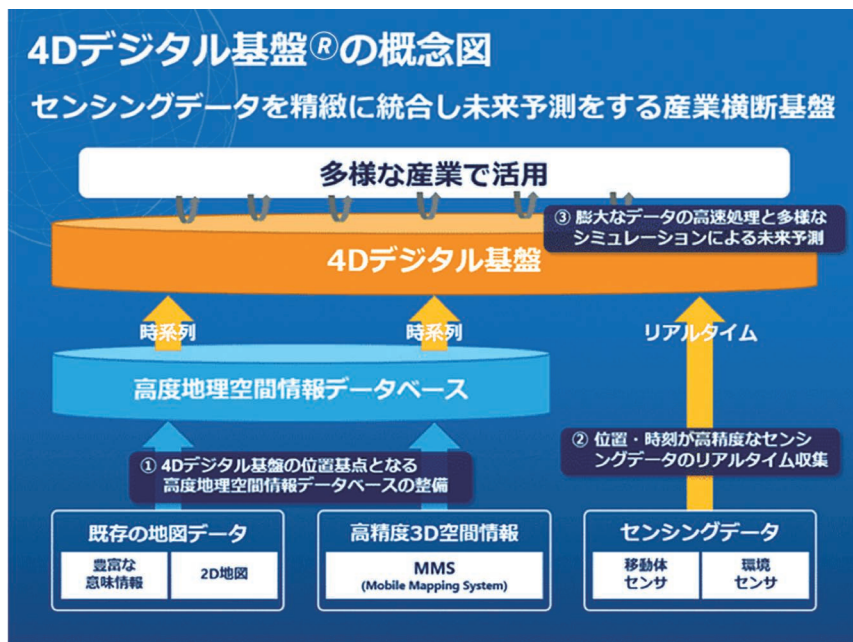


図2 NTTが取り組む産業用データ基盤「4D デジタル基盤」

4D デジタル基盤が想定する大きなメリットとして、渋滞を起こさせない情報を提供して「交通の整流化」、都市部の資産を有効活用して賑わいを作る「都市アセットの活用」、社会インフラの故障予測による「社会インフラ協調保全」、気候変動・自然災害レジリエンスに対する対応力を高める「環境・防災に向けた地球理解」の4つが考えられる。

空間を効率的に管理できる 「3次元空間ID」

現在、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）のデジタルアーキテクチャ・デザインセンター（Digital Architecture Design Center）において、地下・地上・上空を3次元の立方体によるインデックス化を行い、その中に存在する様々なアセットの情報を高速に処理する手法として「3次元空間ID」というアーキテクチャ

が検討されている（図3）。

3次元空間IDは、現実世界を3次元の立方体で分割し、個々の立方体にユニークなIDを付与するというものだ。立方体に存在する情報を座標ではなく、IDで管理することにより、座標を計算せずに高速に処理することが可能になる。

また、3次元空間IDの大きさは、複数のレベルで構成されており、最も小さいもので50cm×50cm×50cmの空間を表す。したがって、物体の正確な位置を明かさず、お

およその場所情報を開示することが可能だ。これは、セキュリティ的に詳細な位置情報を明かすことはできないがそのおおよその位置が必要といったニーズを満たすケースにおいて有効である。

もともと3次元空間IDのアーキテクチャは、ドローンや自律移動ロボットが高速に自位置の情報を交換することで、管制制御を行う目的で検討されてきたものだが、地下埋設物の管理においても有効であると考えている。

3次元空間IDと 地下埋設物情報管理の親和性

NTTインフラネットは、3次元空間IDを、地下埋設物情報の管理に活用することにより、様々なメリットがあると考えている。

第1に地下埋設物の位置情報はセキュリティが高いデータであり、その詳細な位置情報を外部に提供することは難しい。3次元空間IDを活用することにより、詳細な埋設位置は秘匿扱いとしたまま、業務上必要な空間サイズに置き換えて情報の開示が可能になる。

第2に地下埋設設備の位置精度に確実性が担保されない場合、大きな

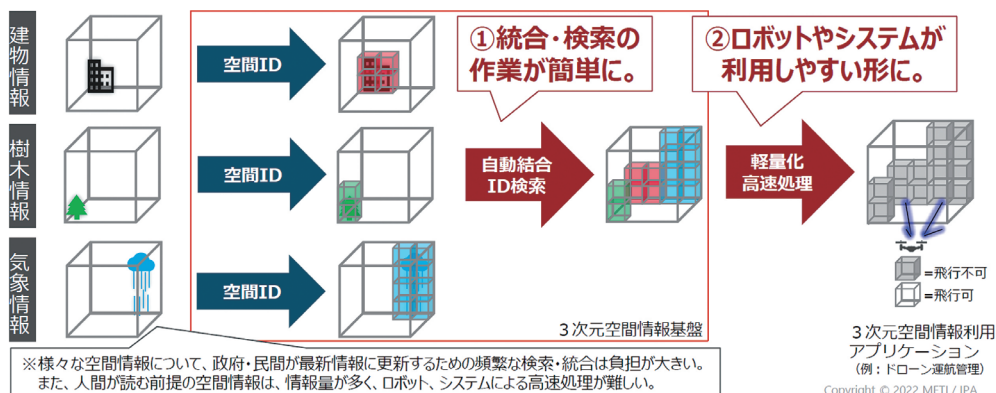


図3 3次元空間を管理するアーキテクチャ「3次元空間ID」

空間サイズにてバッファを持たせて情報開示を行うことが可能であるため、情報開示後の影響を情報開示者側でコントロールすることができる。

第3に3次元空間IDにはユニークなIDが付与されており、他の様々な情報も同様にユニークなIDで管理される。例えば、自然災害が発生した場合、その被災情報が3次元空間IDとして開示されると、即時にその情報と地下埋設物情報をもとに被災影響の判定ができる等、今までのようなGISを活用した処理を経る必要がなく、瞬時に情報の確認を行うことが可能になる。

このように3次元空間IDは、地下埋設物のような、セキュリティ性が高いが、複数の事業者が共通的に管理する必要がある場合において非常に有効であると言える。

3次元空間IDを活用した新たな3Dビジネスモデル

3次元空間IDを活用することにより、地下埋設物を保有する事業者の設備管理に活用できることは述べてきたが、他にも自治体が保有する設備や、地下道、鉄道、地下街等地下に存在する様々なアセットの管理が可能であり、すべての地下アセットを包含した地下空間インデックスマップを作ることにより、地下空間の有効活用はもちろん、気候変動・自然災害レジリエンスに対する新たなソリューションを生み出すことができると考えている。3次元空間IDを活用することにより、広大な地下空間に対して、様々な地理空間情報を用いて高速に処理することが可能になり、より安全で安心な社会基盤の提供の実現に近づく。

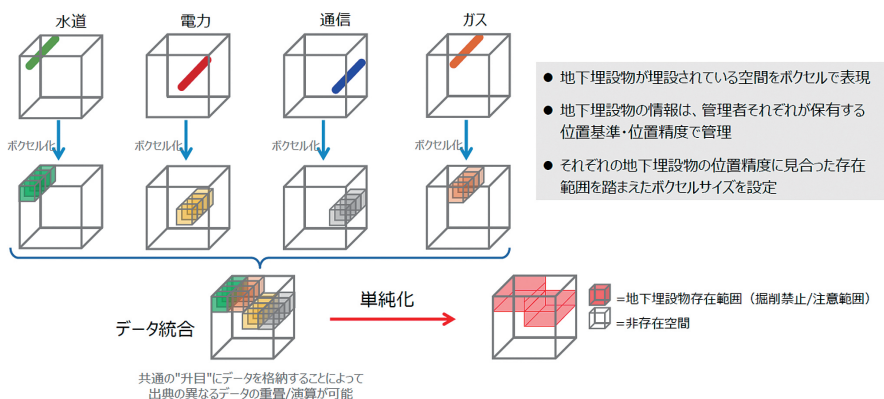


図4 「3次元空間ID」における地下埋設物管理

今後、高度地理空間情報に3次元空間IDによるデータを追加していくことにより、Smart Infraプラットフォームおよび4Dデジタル基盤における新たなビジネスモデルを検討していく考えだ。

デジタルツインコンピューティング(DTC)における3Dビジネスモデル

NTTインフラネットでは、現実世界の正確な位置基準である高精度3D空間情報・高解像度航空写真・MMSデータ、それらに地理空間情報および意味情報を付加した高度地理空間情報を保有している。新たなアーキテクチャである3次元空間IDを活用することにより、今後4Dデジタル基盤に代表されるデジタルツインコンピューティングに対して、必要となる基盤データ提供ビジネスの検討を加速化させていく。

現実世界には、未だアナログ情報は多く存在し、それらの多くは正確な座標情報は持っていない。また、デジタル化されていたとしても、座標情報が付いていないデータが存在する。これらのデータは、デジタルツインコンピューティングによる処理は不可能だ。高精度3D空間情報

を活用することにより、高精度な位置情報を付与することが可能になり、デジタルツインコンピューティング上において活用可能な情報の拡充が期待できる。

①ドローンや自立移動ロボットは、事前に環境マップを作成しないと自律移動を行うことはできないが、高度地理空間情報を活用することにより、高精度な自律移動マップの提供が可能になる。

②屋外屋内に設置されている各種センサーで取得された、人流情報や様々な気象情報に対して、観測された情報に、階段を下りている人流・アスファルト上の降水量といった、どのような場所で取得されたかという意味付けを行うことにより、AIがより高度な処理を行うことが可能になる。

このように、NTTインフラネットが保有する情報と3次元空間ID等の新たなアーキテクチャを活用することにより、デジタルツインコンピューティングにおける新たな3Dビジネスモデルの創造が可能となる。本取り組みは、社会が抱える様々な課題の解決にも寄与するため、Smart Worldの実現に向けても大きな期待が寄せられている。

※1：IP Multimedia Subsystem