

道路基盤地図をはじめとした地図情報の道路管理への活用に関する研究 ～ DX 時代を踏まえた効率的・効果的な道路管理業務の実現に向けて～



道路政策グループ
上席主任研究員
岸田 真



道路政策グループ
主席研究員
日當 卓也



道路政策グループ
副総括（首席研究員）
乙守 和人



道路政策グループ
首席研究員
谷口 宏

1 はじめに

DX(デジタルトランスフォーメーション) は、デジタル化ではなく、デジタル化を通じた社会やビジネスの変革を意味している。道路分野の DX も、道路システム全体を再構築し成果を社会に還元することを目指している¹⁾。そのための前提としてデジタル化が必要で、各種データの蓄積・更新に加えて、蓄積された多様なデータを連携する環境の整備が不可欠となる。特に、道路というインフラストラクチャーは、地形の上に線状に物理構造物として構築されるものであり、デジタル化のためには地理情報システム (GIS) として取り扱うことが必要となる。

国土交通省道路局では工事成果として納品される道路工事完成図を変換した 2 次元の GIS データ「道路基盤地図情報」の定義を作成し、平成 18 年度より収集を開始した。しかしその後の道路工事の減少等に伴い現在の直轄国道での整備率は 3 ～ 4 割にとどまっている。JICE はこれまで道路基盤地図の整備に関わるとともに「地理院地図」などの多様な地図情報との組み合わせによる道路管理への活用策について調査研究を進めてきた。また、政府による「防災・減災、国土強靱化のための 5 か年加速化対策」で掲げられた道路の維持管理施策「予防保全への転換による老朽化対策の加速」「DX の活用の加速化・深化」の実現に向けたデータベースのうち、舗装分野の整備・管理運営を行う機関として選定された。

本稿では、道路分野の DX の中心となる GIS 化に不可欠な道路基盤地図情報の整備促進や、各種データとの組み合わせた活用の方策について、これまでの調査研究の成果を踏まえて報告する。

2 地理空間情報としての道路基盤地図

これまで道路基盤地図情報は、道路 GIS の共通ベースマップとして整備が進められてきた。ここでは GIS を利用することによるメリットと道路基盤地図情報の定義について整理する。

2.1 GIS のメリット

GIS は、空間上に発生する地物や事象等の地理空間情報を地図データの上に可視化するシステムである。道路基盤地図情報をベースマップに多様な地理空間情報を GIS 上で重ね合わせて集計・分析することが可能となる。一見無関係と考えられる事象間の関係を分析することで、道路管理の効率化や改善につながる「気づき」をもたらすことが期待される。

2.2 道路基盤地図情報の定義

道路基盤地図情報は、工事成果として納品される道路工事完成図を変換した 2 次元の GIS データであり、道路上に存在する施設と道路管理者が管理する地下埋設施設が作図対象となっている (図 1)。製品仕様書²⁾や収集元である道路工事完成図の作成要領³⁾をもとに、道路基盤地図情報の特徴を表 1 に整理した。

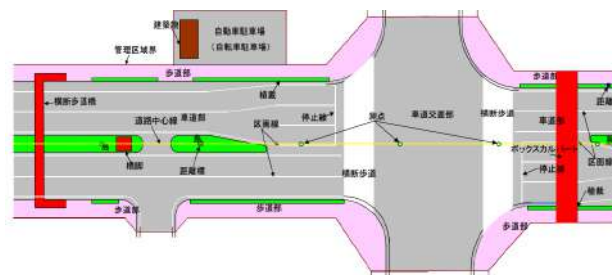


図 1 道路基盤地図情報のイメージ

表 1 道路基盤地図情報の特徴

	道路基盤地図情報の仕様	道路基盤地図情報の活用可能性
測地系・縮尺	・ 1/500 を基本 (一部 1/1000) ・ 世界測地系に準拠した GIS データ	→ 道路の部分や附属物等の細部の可視化が可能 → 既存図面や GPS ログ等の多様なデータとの重畳が可能
作図形状	・ 車道、歩道等の面的な地物は面形状で作図	→ 施設間の重畳関係、包含関係の判別が可能
作図地物	・ 道路中心線と測点の仮想地物で作図	→ 仮想地物情報を用いて緯度経度座標から和緯・和経 (kp) の近似値を求めることで区間集計等が可能
属性	・ 全地物に作成日属性を保持 ・ 測点、距離標には高さ属性を保持	→ 時系列的な形状変化を確認可能 → 周辺地盤高や想定浸水高との比較により浸水リスクを把握可能
収集方法	・ 一定以上面積の舗装工事を含む道路工事の完成図より蓄積	→ 工事番号を特定でき、成果品より詳細な工事状況を把握可能
提供方法	・ 地図画像をインターネット配信 ・ CAD データ、GIS データで提供	→ アプリ等への取り込みが可能 → 完成図の二次利用が可能

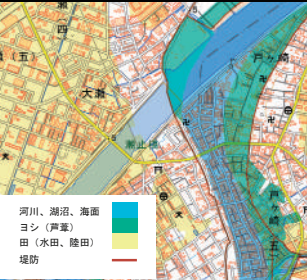
道路基盤地図情報をベースマップとしたGIS上での重ね合わせが可能な地理空間情報の種類や量は、道路基盤地図情報の収集開始当時に比較して大幅に増加している。次章ではその例として、地図情報のほか道路管理に係るデータ等について概要や蓄積状況を例示する。

3 地理空間情報として利用可能な情報

3.1 地理院地図等の地図情報

地理院地図には地形図のほか、土地の成り立ちに関する主題図や過去の災害の被災状況（浸水記録や航空写真）を数多く公開している。これらの主題図のほか過去の災害教訓を伝える自然災害伝承碑の位置を道路網と重ね合わせることで、道路ネットワークの災害リスクの評価に活用できる。

表2 道路管理への利用性の高い地理院地図の主題図（例）

治水地形分類図	明治期の低湿地
- 治水対策を進めることを目的に、扇状地、自然堤防、旧河道、後背湿地などの詳細な地形分類及び堤防などの河川工作物等を表示する主題図。 - 主要河川周辺の平野部で整備済。	- 明治期に作成された地図から当時の低湿地（河川や湿地、水田・葦の群生地など液状化との関連が深いと考えられる区域）の分布を抽出したもの。 3大都市圏や拠点都市周辺で整備済。
	

このほか、目印となる沿道の店舗や建物の名称等を確認できる各種のインターネット地図が有償/無償で利用できる。また、国土交通省では既存の都市計画図や航空測量成果等をもとに3D都市モデルを作成し、オープンデータとしている（表3）。

表3 地理空間情報オープンデータ（例）

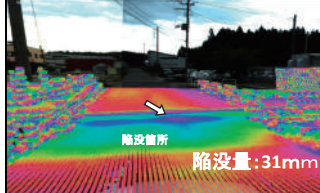
各種インターネット地図	PLATEAU ⁹⁾
沿道の施設情報が詳細に記述された住宅地図(下図)⁴⁾のほか、無料で利用可能なインターネット地図にも多数の沿道店舗、施設情報を記載。	- 既存の2D地図データや航空測量成果をもとに3Dモデルを作成し、都市計画基礎調査をもとに建物属性を付与 - 令和3年3月より全国56都市のモデルをオープンデータとして公開。
	

3.2 各種センシングデータ

緯度経度座標が付与され、道路基盤地図情報と重畳することができる各種センシングデータの蓄積や、計測機材の技術開発が近年進んでいる。例えば道路上空や路上から周辺の地形や路面の詳細な凹凸などを計測する各種のセンシング機器やドライ

ブレコーダーの撮影画像やスマートフォンが検知した加速度といったデータを活用して、道路の状況等を評価する技術が開発されている（表4）。

表4 組み合わせが可能なセンシングデータ（例）

LP(laser profiler)データ	UAVレーザデータ ⁶⁾
- 飛行機やヘリコプター等からのレーザ照射による距離計測と航空写真との組み合わせにより、地上の標高や地形の形状を精密に調べる測量方法。 - 令和2年度末までに全国直轄国道周辺においてデータ取得済み。	- UAV(ドローン)にレーザスキャナ等を搭載し、低空飛行しながら地面にレーザを照射する航空測量。低空からの計測により航空レーザ測量よりも高密度高精度な三次元点群データを取得。 - 土砂災害時の被災状況把握や造成現場での詳細地形把握に広く活用。
	
MMS (Mobile Mapping System)データ	車載カメラ画像のAI解析
- 車両で走行しながらデジタルカメラによって撮影された連続カラー画像とレーザスキャナで取得した道路周辺の3次元情報の点群データを組み合わせたもの。 - 路面の3次元点群データを基に、路面沈下部の陥没量算出が可能（下図）⁷⁾。 - 地方整備局に計測車両が導入され特車の通行可否評価に活用中。	- ドライブレコーダー等が撮影した動画をもとに、深層学習の手法を用いてポットホールを自動検出する技術(下図)⁸⁾。 - カメラの種類や設置位置、AIの学習内容を変更することで、ひび割れやわだち掘れなどをAI解析する技術も開発。 - 民生品のカメラを利用するため、幅広い区間での計測が可能。
	

3.3 道路管理データ

巡回報告をタブレット等端末に入力しクラウド等に蓄積するシステムが、国道事務所等で導入され始めている。それらでは、報告や写真に入力や撮影を行った地点の緯度経度座標が蓄積されている。また、橋梁やトンネル、道路附属物等の点検結果に、対象施設の起点にあたる緯度経度座標を施設IDとして付与することになっている¹⁰⁾。このように、これまで路線番号とキロポストの値で位置情報が記録されていた道路管理データに、新たに世界測地系の緯度経度座標が付与されつつある。

4 道路管理への地理空間情報活用の可能性

4.1 検討手法

デジタル化のためのシステム設計を行うためには、関係者の共通認識を得ることが非常に重要となる。なぜなら、多様な利用者や管理者が存在し、それぞれの利用目的や管理のための視点が異なるからである。デジタル化が始まった当初も、表記方法などがバラバラで要求仕様や設計情報の共通認識を得ることが困難であった。それを解決するためにISOで定められたのが、システム設計のための統一化・規格化された開発対象を明確に表現するための手法（モデリング言語）であるUML（Unified Modeling Language）である⁹⁾。UMLは、システム設計に必要な、要件分析、基本設計、詳細設計、実装設計のフェーズ

に適した表 5 に示す 9 種類のダイアグラムを用いてモデル化することで、関係者の理解を得ながらシステム開発をスムーズに行うことを目的としている。

表 5 UML によるダイアグラム

要件設計	①ユースケース図
基本設計	②アクティビティ図、③シーケンス図、④クラス図、⑤コラボレーション図、⑥ステートチャート図
詳細設計	③シーケンス図、④クラス図、⑤コラボレーション図
実装設計	⑦パッケージ図、⑧コンポーネント図、⑨配置図

道路基盤地図情報を活用する多様な関係者の共通理解を得てシステム開発の判断を合理的に行うには、UML の要件分析の手法が活用可能である。ここでは、巡回業務をはじめとした 4 つの場面の支援にむけた道路基盤地図情報の要件設計のための、ユースケースと利用イメージを以下に整理する。

4.2 道路巡回業務へのユースケース

道路管理の現場では、人手不足のため効率的な道路巡回が求められている。巡回時に把握した事象や事故、苦情・要望対応の発生履歴のデータを活用し、空間的な分布や区間的、時系列的な集中状況を把握し、交通状況や気象状況等との関係进行分析することで、巡回計画の最適化を支援することができる。

また、巡回の実施段階では、路面や附属物の異常や落物物、植樹の繁茂や不法占用物といった多様な確認項目を走行しながら確認する必要がある。事象等の発生履歴や周辺地形の状況等をもとに要注意箇所を明確化することで重要な支援となる。

巡回で発見した事象を維持業者等と共有するには、平面図により詳細な位置情報を記録する必要がある。蓄積された記録を用いた評価や改善に向けた分析は、管理区間全体を道路網としてみる必要がある。道路基盤地図情報には 500 分の 1 の道路平面形状のほか中心線や道路測点の情報を有しているため、道路上の位置から道路網への展開が可能となる。

表 6 データ利用による巡回・処理、苦情要望対応の効率化

段階	シーン	ユースケース	地図
計画	巡回ルートの設定	▼巡回事象や瑕疵事故、苦情要望の発生頻度等に基づく巡回頻度や巡回方法の設定	道路網 (1:25000)
	重点観察対象の提示	▼巡回事象や瑕疵事故、苦情要望等の共有 ▼点検記録や周辺地形等によるリスク情報共有	
実施	巡回(車両・徒歩)の実施	▼発生事象、事故、苦情等による要注意箇所の把握 ▲発生事象の記録(スマートフォン等による) ▲巡回履歴(日時・ルート)の記録	道路網 (1:25000) 平面図 (1:500)
	機械計測の実施	▲ドローン/カメラ画像による標識、路面等状況把握 ▲MMS 点群データによる植栽、占用状況把握	
	苦情要望受付	▼沿道情報付き地図(google map や住宅地図等)と道路詳細平面図との重ねによる苦情箇所特定支援 ▼同様の苦情要望の受付履歴の確認 ▼除草剪定等の工事予定の確認 ▲苦情要望データの記録 ▲SNS 投稿を用いた道路異常情報の蓄積 ▼対策箇所の道路・施設諸元データの確認 ▲応急対応データの記録	
	応急対策の実施		
評価	巡回対策の評価	▼巡回事象や瑕疵事故、苦情要望の発生頻度等の推移に基づく巡回対策の評価	道路網 (1:25000)
	応急対策効果の把握	▼応急作業の実施状況と今後の巡回事象や苦情要望の発生状況との関係による対策効果把握	
改善	抜本対策(工事)の必要判断	▼巡回事象や瑕疵事故、苦情要望の発生頻度や点検記録に基づく工事必要区間の把握	道路網 (1:25000)
	巡回不足区間の抽出	▼巡回事象や瑕疵事故、苦情要望の発生頻度等に基づく巡回不足区間の抽出	

(▼：データ利用、▲：データ作成)

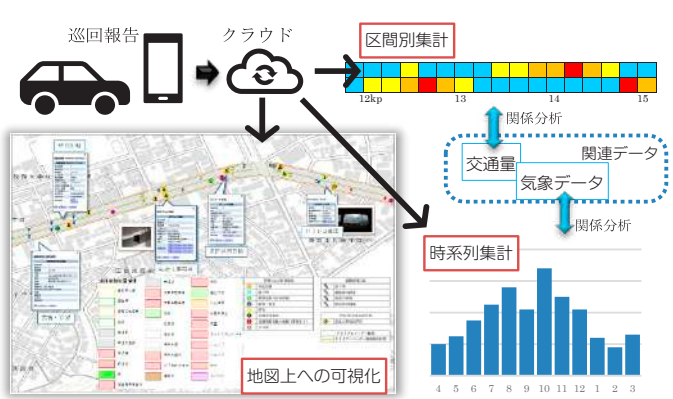


図 2 道路巡回業務へのデータ活用イメージ

さらに今後は、クラウドに蓄積された地理空間情報を、AR(拡張現実)技術の活用により現実の位置に投影できるようになる。現地に即した情報がタイムリーに提供されることで、さらなる巡回支援につながることが期待される。

4.3 舗装アセットマネジメントへのユースケース

平成 28 年に策定された舗装点検要領では、路面のひび割れ、わだち掘れや平坦性を記録し、健全性の診断結果に基づき必要な措置を講じることとしている。そのため、目視点検のほか各種計測機器による点検結果やこれを受けた修繕工事の履歴、交通負荷をデータベース化することになっている。路面の状態を把握するため、前述 3.2 で例示したような各種センサーや AI 画像解析等の新技術が開発されており、世界測地系の位置座標が付与された解析結果が蓄積されつつある。

道路基盤地図情報をベースマップとした多様なデータの組み合わせにより、路上から見えない路盤以下の変状状況の推定や推定される要因を踏まえた長寿命化修繕工事の判断を支援することができる。舗装管理の各段階におけるこれらデータの活用場面を下表に示す。このうち、修繕計画の策定や劣化要因推定の具体イメージを詳しく説明する。

表 7 データ利用による舗装管理の効率化

段階	シーン	ユースケース	地図
計画	修繕予算の長期計画の策定	▼点検データの経年変化と交通量等との関係に基づく劣化予測と工種別原単位による予算計画	道路網 (1:25000)
	修繕計画の策定	▼劣化予測分析結果に基づく、予算規模に応じた修繕工事実施予定区間の設定 ▲修繕工事実施予定区間の可視化	
実施	修繕工事の実施	▲修繕工事の実施区間、工種、実施後の舗装構成のデータベース化 ▲表層下面の損傷状況(写真)の共有 ▲工事報告書(道路工事完成図含む)の提出	平面図 (1:500)
	維持工事の実施	▲維持工事の実施箇所、実施内容および工事写真の提出 ▲区間別点検結果(ひび割れ、わだち、平坦性等)の可視化	
評価	点検業務の実施	▲詳細点検データ(FWD 等)の箇所、結果の蓄積 ▲各種センシングデータ(AI 画像解析等)によるポットホール、ひび割れ等発生箇所の蓄積	平面図 (1:500)
	巡回異常の報告	▲路面異常の発見箇所、状況報告	
改善	劣化状況分析	▼過去の点検結果との比較による劣化進行把握	道路網 (1:25000)
	劣化要因推定	▼交通量や地形気象状況等と劣化進行状況との関係より路盤以下の変状状況等の劣化要因分析	

(▼：データ利用、▲：データ作成)

(1) 修繕計画の自動作成

舗装点検要領では、路線番号・起終点kpおよび上下・車線により区分された単位ごとに点検結果を記録することとしている。道路基盤地図情報として記録された道路中心線、測点を用いることで、これら単位区間を図化するセルを作成し、点検結果を地図上に可視化することができる。

さらに道路構造や交通状況等に応じた劣化予測式および工種別の改修費用の原単位を設定することで、年次修繕計画を自動的に策定することができる(図3)。工事渋滞による外部不経済やCO₂排出増なども原単位化し予測式に組み込めれば、トータルコストの最小化やカーボンニュートラルにも考慮した年次修繕計画の最適化プログラムも作成可能となる。

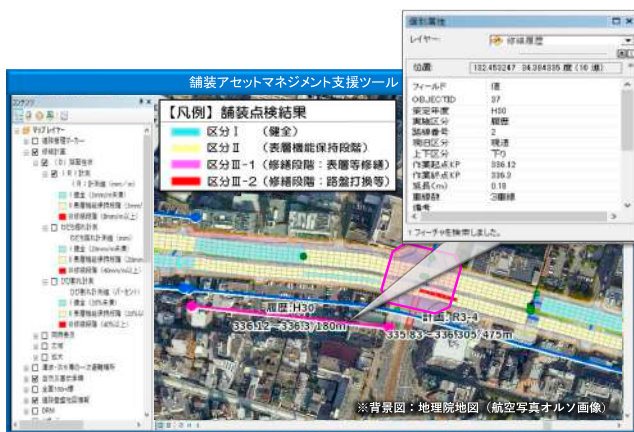


図3 修繕計画の自動作成画面イメージ

(2) 劣化要因(路盤以下の変状)推定

舗装の長寿命化を目標とするなか、路盤以下の変状を把握し、早期に対策を取ることが求められている。路盤以下の変状の端緒とその要因把握に必要な表層の劣化速度のほか、工事履歴、巡回補修記録、周辺の地形地歴より推定される水の動きなど、路盤以下の変状に関連し得る多様なデータが緯度経度座標を付与して蓄積、あるいはオープンデータとして提供されている。

このうち、地形地歴情報の上に表層の劣化状況を重ね合わせたイメージを図4に示す。路面損傷の著しい箇所は旧河道であることがわかる。原地盤以下が弱いことが想定されることから、路盤以下への対策が必要な区間の候補として抽出することができる。



図4 舗装点検結果と地形治水分類図の重畳イメージ

4.4 占用工事対応へのユースケース

道路占用許可や請願工事等の行政手続きは、多い整備局で年間1万件程度発生している。道路基盤地図情報等の既存データを活用することで申請事務や資料作成の効率化につながる。

国土交通省では道路占用システムを通じた道路申請手続の電子申請を可能としており、公益事業者を中心に広く利用されている。しかし申請書に必要となる平面図の元図として最新の道路台帳附図の提供を受けるには別途事務所に向き対面での貸与手続きが必要となる。道路基盤地図情報が整備されて編集可能なCADデータとして提供されれば、申請図面作成にあたって図面の借用やトレース作業等が不要となり、手続きや資料作成にかかる官民の作業負担の軽減が可能となる。

また元図に緯度経度座標が組み込まれているため、申請図面にも正しく座標が付与されて提出されることが期待できる。申請図面のCADデータにより占用工事の詳細な位置情報を蓄積できれば、その後の占用許可申請にあたっての既存埋設物の位置確認に効果的に活用できる。蓄積された路上工事の履歴は、路盤以下の損傷リスクを表すひとつの要素として前項4.3で整理した舗装アセットマネジメントの1指標としても利用可能となる。

表8 データ利用による行政手続対応の効率化

段階	シーン	ユースケース	地図
計画	申請書の作成	▼道路工事完成図を提供し、申請図面の作成負担を軽減	平面図 (1:500)
	現地確認	▼現地図面や巡回時のドライブレコーダー画像により、現地確認を簡略化	
	申請書の審査	▼既存図面や3次元点群と申請図面の重ね合わせにより道路構造上の問題を確認	
	交通規制計画	▼道路工事完成図を提供し、規制図の作成負担を軽減	
実施	工事の実施	▲工事記録(図面、工事内容等)のデータベース化により、その後の道路維持管理への活用	道路網 (1:25000)
評価	交通状況の把握	▼プローブデータによる工事時期交通状況の把握	
改善	交通影響の整理	▼プローブデータによる交通影響の分析	

(▼: データ利用、▲: データ作成)

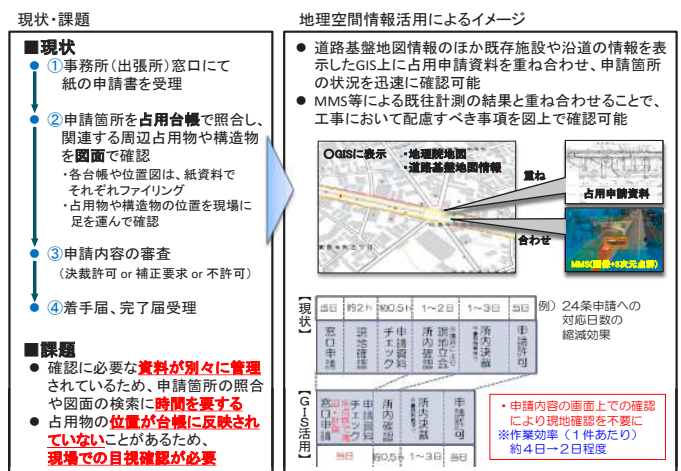


図5 道路占用対応業務の現状課題対策イメージ

4.5 道路防災対策へのユースケース

道路防災対策の計画では、区間ごとの災害リスクを多面的に評価する必要がある。国土交通省のハザードマップポータルサイトは、洪水、高潮、津波、土砂災害に関するハザードマップを配信している。地理院は、過去の災害に関する被害範囲をあらわす地図や航空写真を配信している。また、これらの記録をとりはじめる前の災害についても、これらを伝承する石碑の位置や碑文が伝える災害の内容が配信されている。これらを道路基盤地図情報と重ね合わせることで区間ごとの災害リスクを把握することができる（図6）。

また、災害発生時には、緯度経度座標の付与された現地報告写真や SNS 投稿等により状況を把握し、データベース化された被災施設の諸元とあわせた対応の検討が可能となる。土砂災害後、UAV（ドローン）を利用して被災区域の3次元点群を取得し、被災前の地形情報（LP データ等）と比較して流失土量を把握する取り組みは既に広く利用されている。

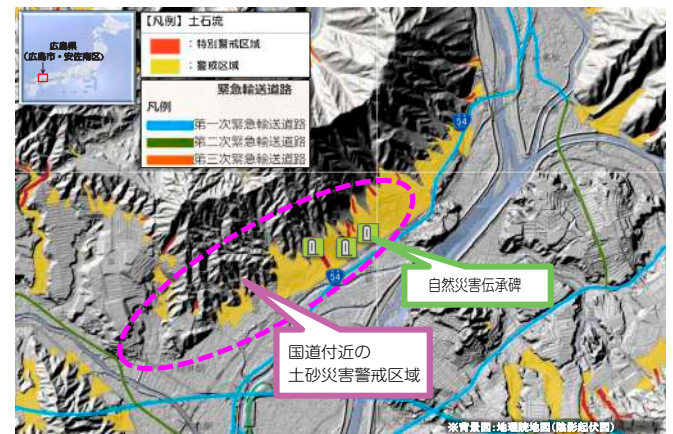


図6 国道沿道における土砂災害警戒区域（ハザード情報）と自然災害伝承碑（災害履歴情報）の重ね合わせ表示

このほか地理情報は被災状況の分析結果を防災対策にフィードバックする際にも活用できる。被災後に把握した道路上の浸水痕（下図赤丸印）の地盤からの高さ、最寄りの道路測点の高さを加えた浸水高をもとに、路線全体の浸水リスクを推定するイメージを図7に示す。

このように、各種の地理空間情報は災害リスクの事前把握から災害発生後の被災状況の把握、対策の立案等に活用可能である（表9）。



図7 道路冠水順序の推定イメージ

表9 データ利用による道路防災対策の効率化

段階	シーン	ユースケース	地図
計画	災害リスクの評価	▼ハザードマップや沿道建物モデルと道路網との重畳により、浸水や土砂災害、建物倒壊による通行障害のリスクの高い区間を把握	道路網 (1:25000)
	災害時対応の検討	▼リスク評価結果を用いた、事前通行止め区間や迂回路の設定やこれに対する人員配置の検討	
実施	被災状況把握	▲現地報告写真や SNS 投稿写真等を用いた最新の被災状況の把握	平面図 (1:500)
	災害対応指示	▼被災施設諸元と被災状況を用いた対応の指示	
評価	被災状況の評価	▼土砂災害後の UAV 点群データと被災前の LP 航空測量成果等との比較による流失土量の把握 ▼測点高と浸水痕観測結果による浸水高（浸水リスク）の把握	道路網 (1:25000)
改善	防災計画の評価	▼被災状況に基づく通行規制区間の妥当性評価	

(▼：データ利用、▲：データ作成)

5 地理空間情報の活用場面をふまえた道路基盤地図情報（暫定版）の検討

3章で例示したユースケースを最低限実現するための道路基盤地図情報の要件として、下表のような事項が導かれる。

表10 ユースケースから導かれる道路基盤地図情報の要件

	活用目的と道路基盤地図情報の要件
測地系・縮尺	・世界測地系で作図されて各種のデータと重畳可能な、道路の詳細な形状がわかる大縮尺図（1：500）であること
作図地物	・道路の平面形状が作図されていること ・道路平面上の事象等を道路網（区間）で集計・分析するため必要な、道路中心線や道路測点といった仮想地物を保持していること
属性	・災害リスク把握のため高さ情報を保持していること
提供方法	・可視化のためのタイルマップのほか、編集可能なCADファイル（正しい緯度経度座標が付与）で提供されること

道路基盤地図情報は、これまで一定面積以上の舗装を含む道路工事の完成図を蓄積することで整備されてきた。舗装の打換え工事の一巡により完成する見込みであったが、その後の道路工事の減少等に伴いこれまでの直轄国道での整備率は3～4割にとどまっている。道路管理DXに向けたデータベースの構築が進められるなか、共通ベースマップである道路基盤地図情報の早期の整備完了が求められている。そこで現在、道路基盤地図情報の不足部分を既存CADデータで補完する作業が進められている。

これら既存CADデータはユースケースから導かれた要件表10の一部を満たすが、表11に示す不足事項もある。しかし多くのユースケースで活用可能かつ最低限提供可能な形状に整備したもので早期に運用を開始して実際の業務改善を優先することが、DX時代の戦略としては有効である。必要な地物データは後に段階的に追加することになるが、それには前述したセンシングデータ等を活用することで将来的には大幅な省力化も可能となることを期待される。

表11 道路基盤地図情報と既存CADデータとの違い

	道路基盤地図情報	既存CADデータ（例外あり）
測地系・縮尺	○世界測地系で作図 ○1:500を基本	○世界測地系で作図 ○1:500を基本
作図地物	○面地物は面形状で作図 ○道路中心線、測点で作図	○地物の境界線で作図 －仮想地物の作図なし
属性	○測点等に高さ属性を保持	－高さ属性は保持しない
提供方法	△画像ファイルを書き出し 配信	－配信なし

(○：要件を満たす事項、△：一部満たす事項、－：不足事項)

段階的な整備の考え方による整備のスケジュール案を図8に、各段階の道路基盤地図情報の形状のイメージを図9に示す。既存CADデータで補完した状態での利用を進めながら道路中心線と測点といったデータを追加する一方で、これまでどおり道路工事完成図の蓄積を進め、最終的には道路工事完成図形式での整備完成をめざす考えである。

JICEは、これまで既存CADデータの活用に関する調査研究に加え、段階的な道路基盤地図情報整備に向けた方策や各段階の作成要領案の調査研究を行い、道路行政支援を行ってきたところである。

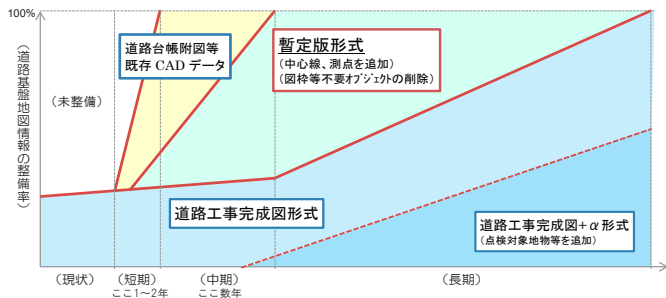


図8 道路基盤地図情報の段階的整備スケジュール (案)

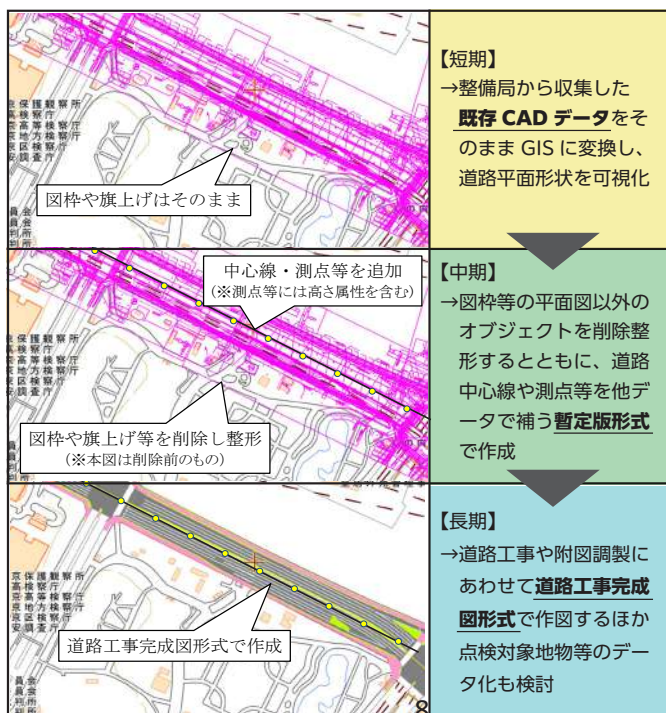


図9 道路基盤地図情報の段階的な整備イメージ

を通じたデータが緯度経度座標を付与されて蓄積されつつある。さらにクラウドやソフトウェア機能の連結統合技術 (API) の普及により、データの蓄積や相互利用へのハードルが下がり、webベースのアプリ開発により機種の壁がなくなるなど、データベースやアプリケーションの開発基盤が進化している。緯度経度座標が付与されたデータをARにより実際の位置に投影させるなど情報提供の理解度を飛躍的に高める可能性もある。

道路の維持管理は、旧来から個々の箇所における道路の使い方やその土地の自然環境といった地理空間情報やこれらと道路管理との関係を暗黙知として熟知した職員や請負業者によって担われてきた。GISの活用により、代々受け継がれた経験が地理空間情報としてデータ化されてGIS上で可視化されるほか、年度・区間ごとの集計、データ間の関係分析が可能となる。また、これらの情報が現場、事務所、整備局で同時にオープンな情報として共有され、技術的解決法を議論することでその場で技術の伝承も同時に行われることとなる。

デジタル技術の革命的な進歩は、今後も加速的に進むと思われる。今後10年しないと出来ないとされたことが、2～3年後には可能となる可能性がある。DXの深化を確実に進めるためには、土木とデータサイエンスの技術が新結合される事が必要不可欠であり、それを受け入れる官・民の柔軟な連携も必要である。

今回提言した予防保全型の維持管理への転換に資するデータ駆動型の道路基盤地図情報を共通ベースマップとする様々な活用例と、道路舗装データベースを連携させ、一体的に活用することで、道路管理のDX化を深化することができる。前述したとおり、今般JICEは、舗装データベースの管理運営機関として選定されている。今後とも、直轄国道を始めとする確実な予防保全型道路管理の実施、道路施設の長寿命化、道路舗装分野の脱炭素・カーボンニュートラル社会への対応等の様々な課題について、DXと融合した政策提言を行って参りたい。

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会国土幹線道路部会：持続可能な国土幹線道路システムの構築に向けた取組中間とりまとめ，2020。
- 2) 国土技術政策総合研究所：道路基盤地図情報製品仕様書（案），平成24年3月改訂，2012。
- 3) 国土技術政策総合研究所：道路工事完成図等作成要領（第2版），2008。
- 4) ゼンリン：住宅地図サンプル，<https://www.its-mo.com/j-map/>（2021年10月26日閲覧）。
- 5) 国土交通省：PLATEAUホームページ，<https://www.mlit.go.jp/plateau/>（2021年10月26日閲覧）。
- 6) 国土技術政策総合研究所：長大切土法面における点群データを用いた変状把握技術の検証，第34回日本道路会議，2021。
- 7) 日本測量調査技術協会：先端測量技術107号，MMSを活用した陥没危険箇所基礎調査手法，pp.62-69，2016。
- 8) 丸山記美雄，大浦正樹，木村孝司：深層学習によるポットホール判別技術に関する基礎的検討，第61回北海道開発技術研究発表会，2017。
- 9) ISO/IEC 19501:2005 Information technology - Open Distributed Processing - Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2，2005。
- 10) 国土交通省：定期点検対象施設のID付与に関する参考資料（案），2019。

6 おわりに

ここ20年で世界的にICT機器の普及が進み、人工知能(AI)、次世代通信技術(5G)、クラウド等のデジタル技術の革新的な開発・実装が進んできている。インフラ分野ではCADの導入を皮切りに、情報化施工のほか点検への各種センシング技術、巡回へのタブレット端末の導入等により、ライフサイクル