

道路分野の新技术導入促進について

国土交通省 道路局 国道・技術課 技術企画室

はじめに

昨今、日本社会では少子・高齢化の影響により、熟練技術者や労働者の不足が懸念されている。道路を含むインフラ分野においても同様であり、人手に頼らない効率的な道路整備・メンテナンスを進めていく上では、従来のやり方にとらわれず様々な新技术を取り入れていく必要がある。また、現場の生産性・安全性を向上させるだけでなく、新技术の導入により魅力ある働き方を創出することで土木を志す未来の技術者の確保につなげていくことも重要である。国土交通省道路局では、道路における新技术の開発・導入の促進方策や体制強化に向けた検討にあたって助言をいただくことを目的に、令和元年12月に「道路技術懇談会」を設置した。この懇談会において、「道路分野における新技术導入促進方針」と毎年度の新技术導入への取り組みを見える化した「新技术導入促進計画」（以下「促進計画」という）を決定するとともに、新技术導入に必要な検討を支援する第三者機関（導入促進機関）を公募・選定し新技术導入に向けた体制の強化を図った。

令和3年7月には第3回懇談会、令和3年9月には第4回懇談会を開催し、昨年度の促進計画における新技术導入の検討状況や、新たな取り組みとなる道路施設の点検データベース（以下「点検DB」という）の整備と新技术の活用について議論したので、その内容について報告する。

1 新技术導入促進計画における取組について

促進計画は、道路管理者側のリクワイヤメントと新技术開発側のシーズのマッチングを促進して新技术の導入を加速するために、令和2年度に初めて策定したものであり、11の技術テーマを設定し、テーマごとに技術の検証等を行う導入促進機関を決定している。

導入促進機関が、各テーマの技術公募を行うとともに、有識者の意見等を聞きながら新技术の性能や性能確認方法等の検討、個別技術の実証確認等を行っている。さらに、新技术を導入する上で技術基準が隘路となっていないかの検討を行い、必要であれば技術基準類の改定・策定を行う予定である。

第3回道路技術懇談会では、令和2年度の促進計画の各テーマの取り組みの現状と予定について報告している。（表-1）今回、テーマの一つである、「新たな道路照明技術」の具体的な取り組み状況を紹介する。

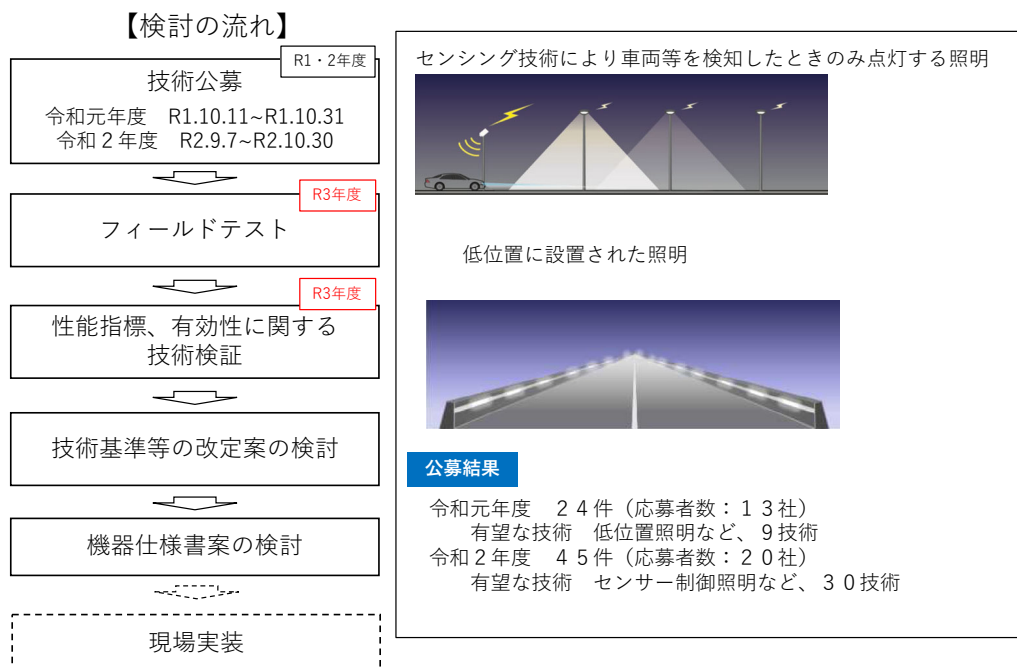
<新たな道路照明技術>

道路照明は、これまでポール照明方式を原則としており、基本的には、道路上の高所（路面から約10m）に設置されている。そのため、老朽化の進展により灯具の落下や支柱の倒壊等の事故も年間数件の頻度で発生しており、安全を確保するための点検への対応等、メンテナンスを行う人的リソースの不足やコストの増大が大きな課題となっている。また、道路照明にかかる電気代も直轄管理分で年間約15億円にものぼることから、新技术導入にあたって現場側のニーズとして、①落下・転倒による第三者被害の抑

表－１ 促進計画の 11 テーマの進捗状況

	技術名	導入促進機関	改定予定の 技術基準	R1まで	R2	R3	R4～
1	橋梁の点検支援技術	(一財) 橋梁調査会	道路橋 定期点検要領	・技術公募(7～8月) ・フィールドテスト	・性能カタログ拡充 ・公募対象技術の検討	・性能カタログ拡充 ・公募対象技術の検討 ・技術公募 ・フィールドテスト	・性能カタログ拡充 ・公募対象技術の検討 ・技術公募 ・フィールドテスト
2	トンネルの点検支援技術	(一社) 日本建設機械 施工協会	道路トンネル 定期点検要領	・技術公募(7～8月) ・フィールドテスト			
3	軽量で耐久性に優れる 新しい横断歩道の床版技術	(一財) 橋梁調査会	立体横断施設 技術基準	・技術公募 (12/11～1/14)	・要求性能等の検討	・要求性能等の検討 ・試行工事を通じた検証	・技術基準等の改定案の検討 ・現場実装
4	新たな道路照明技術	(一社) 建設電気技術協会	道路照明施設 設置基準	・技術公募 (10/11～10/31)	・技術公募(9/7～10/30)	・フィールドテスト ・性能指標、有効性に関する技術検証	・技術基準等の改定案の検討 ・機器仕様書案の検討 ・現場実装
5	繊維補強コンクリート床版技術	(一財) 土木研究センター	道路橋示方書	・技術公募 (2/26～3/26)	・求める性能や性能確認方法の検討	・求める性能や性能確認方法の検討 ・試行工事を通じた検証	・試験方法等の策定 ・技術基準等の改定案の検討 ・現場実装
6	はく落の発生を抑制するとともに はく落の予兆を発見しやすい 覆工技術	(一社) 日本建設機械 施工協会	道路トンネル 技術基準	—	・検証方法の検討 ・技術公募(1/15～2/18)	・試験方法等の策定	・技術基準等の改定案の検討 ・現場実装
7	道の駅等の防災拠点の 耐災害性を高める技術	(一財) 日本みち研究所 ※検討する技術に応じて導入促進 機関の追加もあり得る	各種基準類 (技術に応じて新規策定または改定)	—	・要求性能等の検討	・リクワイアメントに関する意見公募 ・技術公募	・フィールドテスト ・技術基準等の検討 ・現場実装
8	除雪機械の安全性向上技術	(一社) 日本建設機械 施工協会	各種基準類 (技術に応じて新規策定または改定)	—	・技術テーマ等検証方法の検討 ・技術公募(12/18～1/12)	・フィールドテスト ・要求性能、性能確認方法の整理	・建設機械購入仕様書案の検討 ・現場実装
9	広域において安定供給可能な アスファルト舗装技術	(一財) 国土技術研究センター	舗装の構造に関する 技術基準	—	・要求性能等の検討	・技術公募 ・検証技術の選定 ・フィールドテスト	・技術基準等の策定案の検討 ・現場実装
10	超重交通に対応する 長寿命舗装技術	(一財) 国土技術研究センター	舗装の構造に関する 技術基準	—	・要求性能等の検討	・技術公募 ・検証技術の選定 ・フィールドテスト	・技術基準等の策定案の検討 ・現場実装
11	土工構造物点検及び 防災点検の効率化技術	(一財) 土木研究センター	道路土工構造物 点検要領 防災点検要領	—	・検証方法の検討	・技術公募 ・フィールドテスト	・適用条件、計測性能等の整理 ・性能カタログの拡充 ・現場実装

制、②今後の維持管理の省力化、③維持管理コストの低減の3つの項目とした。令和元年度と令和2年度は、新たな道路照明技術の情報収集を行うために技術公募を行ったところであり、69件の応募があった。そのうち低位置照明やセンサー制御照明技術など39件の有望な技術が確認された。今年度は、低位置照明などの応募技術のフィールドテストを行うとともに、ポール照明方式を前提としている道路照明施設設置基準やガイドライン等の改定に向けて性能指標、有効性に関する技術検証を実施している。(図－2)



図－2 新たな道路照明技術の検討状況

2 点検 DB の整備による新技術の活用

生産性革命やコロナ禍などの社会的課題に対応するため、IoT や AI などの先端技術を駆使して、人々の生活をより良いものへの変革する DX（デジタルトランスフォーメーション）の取り組みが様々な分野で加速化されている。道路分野についても、昨年9月の社会資本整備審議会道路分科会国土幹線道路部会で行きとめられた『「持続可能な国土幹線道路システムの構築に向けた取組」中間とりとめ』において、道路利用サービスの質を高め、国民生活や経済活動の生産性を向上するため、「道路システムの DX」を推進することとされている。第3回道路技術懇談会では、道路システムの DX の方向性を示すとともに、具体的取り組みとなる道路施設の点検 DB の整備と点検 DB を活用した新技術開発を促進するための取り組みについて議論した。

2-1 xROAD（道路データプラットフォーム）の構成

道路に関する情報として、交通量や道路施設の情報、CCTV の画像情報、工事規制情報、占用物件情報など様々なデータが存在するが、これらを同じ地図情報に重ね合わせたり、有機的に組み合わせるなど、効率的・効果的に活用できる環境になっていない。各種データの利活用を促進するため、DRM-DB や道路基盤地図情報、MMS 等を基盤とし、構造物等の諸元データや交通量等のリアルタイムデータの紐付けが可能な3次元プラットフォームを構築し、必要なデータを組み合わせて活用できる環境整備を目的とした xROAD（道路データプラットフォーム）の構成の将来イメージについて提示した。（図-3）

このプラットフォームを活用することにより、道路施策の検討や現場管理等の効率化につながるとともに、インターフェースとなる API（Application Programming Interface）を公開し、一部民間開放することで、オープンイノベーションの促進につながることを期待している。

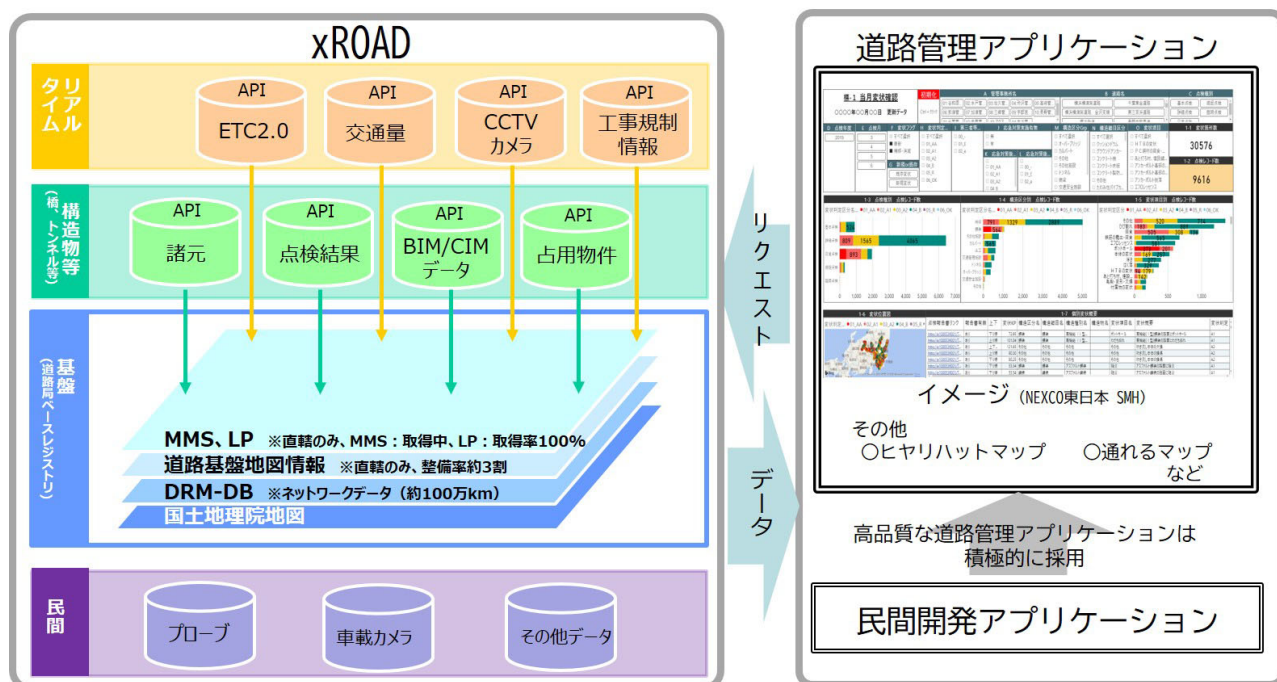


図-3 xROAD（道路データプラットフォーム）の構成イメージ

2-2 道路施設の点検 DB 整備と新技術活用

平成 26 年度に法定化された 5 年に 1 回の道路構造物の定期点検は既に 2 巡目に入っている。橋梁だけでも全国約 72 万橋の施設数となっており、蓄積された点検・診断結果のデータを活用するアプリケーション等を開発すれば、今後のメンテナンスの効率化に大きく貢献することが期待される。

しかしながら、現状では点検・診断で作成された膨大なデータは、道路管理者ごとに様々な仕様で蓄積されており、データを有効に活用できる環境になっておらず、このことがアプリケーション開発等の障壁となっている。よって、今年度から蓄積されている道路施設の点検・診断データを道路施設ごとに蓄積する点検 DB を整備（図-4）するとともに、API で共有化することにより点検 DB を可能な限り公開して、各研究機関や民間企業等による AI 技術などを活用した技術開発を促進し、道路構造物の点検や修繕など道路維持管理のさらなる効率化を図る予定である。

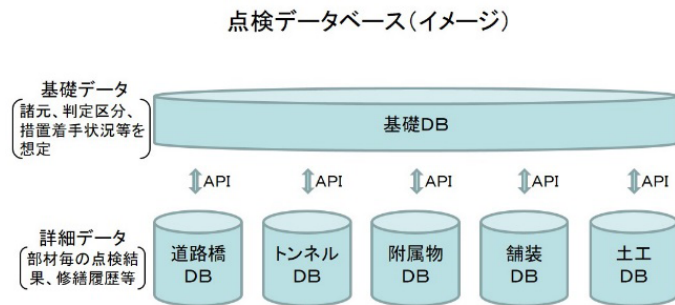


図-4 道路施設の点検 DB のイメージ

2-3 点検 DB を活用した新技術について

今回整備する道路施設ごとの点検 DB の活用により道路管理者として大きな効率化に繋がる例の一つとして、重複入力の排除がある。（図-5）現地において点検者がタブレット等により入力を行い、そのデータが点検 DB へ自動的に登録されれば、診断から修繕まで同じデータを再度入力する必要がなくなる。さらにメンテナンス年報等の作成も DB を活用する予定のため、地方自治体等が点検 DB を利用すれば、国交省への報告の入力作業も省略される。

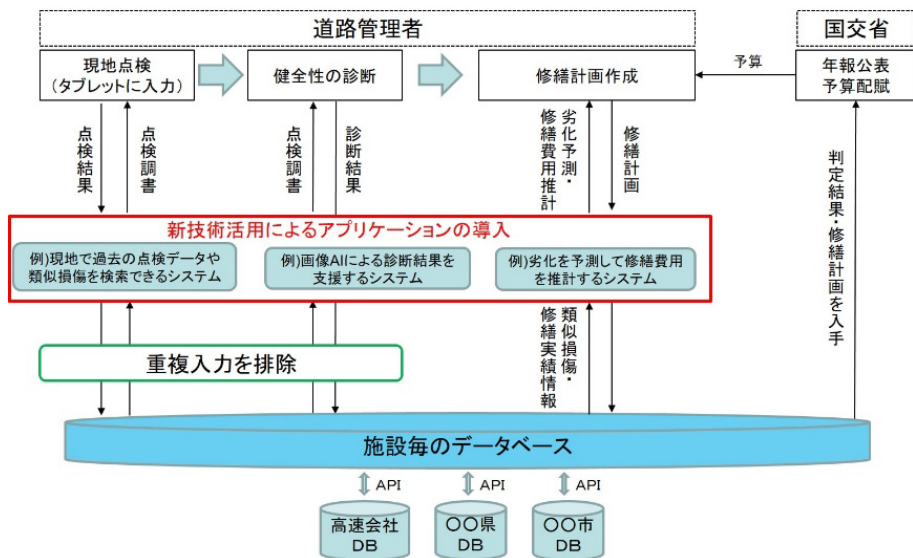


図-5 点検～修繕計画作成までの点検 DB の活用

また、点検 DB を活用することにより AI などの新技術の導入が可能となる。全国の膨大なデータを活用して診断結果や修繕方法を支援するシステムを開発すれば、点検～修繕までの維持管理の効率化・

高度化につながる。

点検 DB を活用した業務を効率化するアプリケーションとして2つの事例を紹介する。

1つ目は画像認識 AI による直轄橋梁の類似事例検出である。(図-6) 点検結果で得られた変状や補修箇所等の画像を入力すると、画像認識 AI が過去データから多数の類似画像を出力する。出力された画像から、点検 DB を使って点検調書や補修履歴を逆引きすることにより、過去の類似事例を参考にすることが可能となる。

2つ目の事例は、舗装データを活用した業務効率化である。(図-7) 路面性状調査結果や舗装履歴等のデータから劣化予測を加味して、要補修箇所を自動的に抽出するとともに、抽出された箇所の事業費を算出、数量や図面などの発注図書の作成もシステム化することにより、道路管理の生産性を飛躍的に向上させることができる。両事例とも単独の道路管理者のデータのみを活用した事例であるが、各道路管理者のデータが共有される予定である今回の点検 DB を活用すれば、多くのデータを参照することができるため、システムの精度向上が期待される。

おわりに

今回の道路技術懇談会では、主に点検 DB を活用した新技術について意見を頂いたが、各委員からはモールスタートで良いから、点検 DB を含めたプラットフォームを早く整備してほしいとの要望があった。また、各データが研究機関や民間等へ活用されることにより、技術開発が促進されるだけでなく、産学官の連携が進み Win-Win の関係が構築されるといった意見も頂いている。

図-3 で示した xROAD の構成は将来イメージであり、この姿を実現するには、今後、乗り越えなければならない様々な課題が山積している。委員からのご指摘の通り、全てが整ってからではなく、不完全な形でも、まずは関係者に活用してもらうことにより、改良点等をご指摘いただき、点検 DB の改善に活かしていきたいと考えている。

よって、当初は活用される皆様方の期待通りのプラットフォームにはならない可能性もあるが、改善を続けることで、より良いプラットフォームとなることを目指していることをご理解いただければ幸いである。



図-6 点検 DB を活用した画像認識 AI による直轄橋梁の類似事例検出

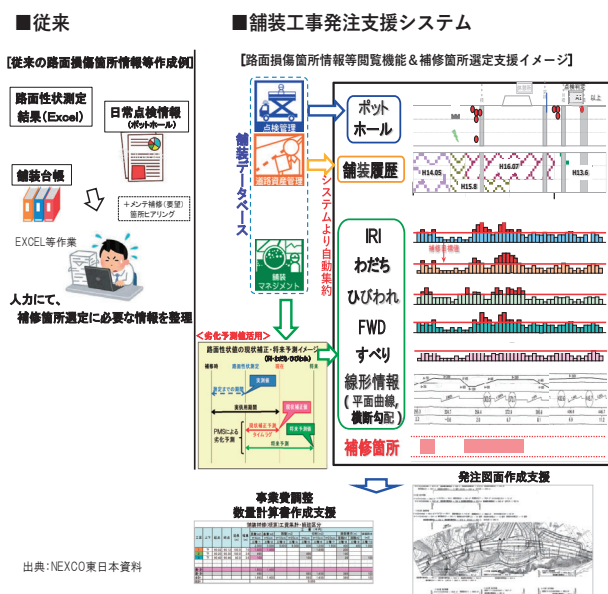


図-7 舗装データを活用し業務を効率化した事例