

道路交通分野におけるDXの推進 ～業務システムの効率化に資する研究開発～

関谷浩孝

1. はじめに

国土交通省では2020年に「インフラ分野のDX推進本部」が設置されるなど、政府を挙げてDXの実現に向けた取組が行われている。道路交通分野においても、道路利用の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させることなどを目指してDXを推進している。このためにはまず、従来の労働集約型の業務システムを改善する必要がある。例えば、4章で触れる道路情報データベースの更新作業では、道路管理者間で調査票をメール送受することで情報を集約し、エラーチェックや更新情報の本登録にも手作業が残っている。このため国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、こういった日常的に行われている非効率な作業を改善することなどを目的としたツールやシステムの開発を行っている。このうち主なものを本稿2、3及び4章で紹介する。さらに、データのオープン化によるイノベーションの機会を創出するためにも、新たなデータ連携基盤が必要である。そこで、新たな業務システムの中核となるデータ連携基盤として「xROAD（クロスロード）データプラットフォーム（仮称）」を道路局と連携して構築している。本稿5章ではこの概要を紹介する。

2. 生活道路における道路交通分析ツール

これまで、ETC2.0プローブ情報を活用して道路交通の現況把握や対策の効果検証などが行われてきた。ETC2.0プローブ情報とは、ETC2.0車載器を搭載した車両の緯度経度情報や加速度情報から算定する「旅行速度」や「急減速発生箇所」などのデータである。ところが、ETC2.0プローブ情報を集計処理する従来のシステム（以下「ETC2.0プローブ統合サーバ」という。国総研が設計し、関東地方整備局が構築。）では、道路幅員が5.5m未満の道路はマップマッチングの対象

となっていない。マップマッチングとは、緯度経度で示される車両の位置情報を、デジタル道路地図上の位置情報に変換することである。このため、道路幅員5.5m未満を中心とする生活道路での分析を行おうとすると、まず国土交通省職員がETC2.0プローブ統合サーバから車両の緯度経度情報などを抽出し、これを委託先のコンサルタントに貸与した上でマップマッチングを行う必要がある。このように職員、コンサルタント双方の作業負担が大きく、また分析結果が得られるまでに多くの時間を要していた。

このため国総研では、道路幅員5.5m未満を含む全道路を対象にマップマッチングを行うことができる「全道路プローブ統合サーバ」を開発し、令和3年5月より運用を始めている²⁾。職員はインフラ経由でサーバにアクセスし、市区町村または町丁目単位・1ヶ月単位で下記のデータを取得でき、生活道路における旅行速度や急減速発生箇所などを容易に把握することが可能となった。

- ・ DRMリンク単位の個車の旅行速度
- ・ DRMリンク単位・15分単位の走行台数
- ・ DRMリンク単位・15分単位の平均旅行速度
- ・ 道路上の急挙動発生箇所 など
(前後加速度 0.25m/s^2 以上など)

さらに、上記データを用いた分析を行うツールの開発を行っている。以下に分析ツールの主な機能を示す。

- 通過トリップ分析機能：指定した町丁目を走行した車両のトリップを次の3つのカテゴリーに分類し、図-1に示すように通過トリップの占める割合を「抜道利用割合」としてリンク単位で表示する機能。
 - ・ 通過トリップ（起終点ともにエリア外）
 - ・ 内外トリップ（起終点の一方がエリア内）
 - ・ 内々トリップ（起終点ともにエリア内）

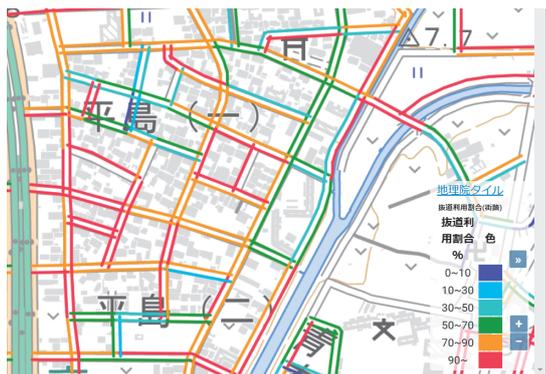


図-1 「分析エリアを抜道利用している車両の割合」の表示画面



図-2 「30km/h超過車両の割合」の算定結果の表示画面



図-3 「指定リンクの通過車両の走行経路」の表示画面

- 30km/h超過車両分析機能：30km/h超で走行した車両の割合をリンク単位で算定する機能。図-2に算定結果の表示画面の例を示す。
- 走行経路表示機能：指定したリンクを通過した車両が走行した経路を表示する機能（図-3）。

現在、分析ツールのプロトタイプを構築している。今後、試行と改良を重ね、最終的には5章で示すデータプラットフォームと連携して利用することを想定している。

3. 交通量の常時観測

3.1 画像認識型交通量観測

国土交通省では、5年に一度の道路交通センサスを主体とした道路交通の調査体系から、ICTをフル活用した常時観測を基本とする新たな調査体系への移行を目指している。これまで交通量の常時観測にはトラフィックカウンター（常設トラカン）が用いられてきた。これは電波や音波の反射波によって車両の通過台数を計測するもので、直轄国道の約5,200の調査区間のうち約1,100区間（約21%）での交通量観測に用いられている。

国総研では、この常設トラカンが設置されていない区間においても交通量を把握できるように、既存の道路管理用のCCTVカメラ映像から画像認識技術を用いて交通量を観測する「画像認識型交通量観測」の実用化に向けた研究を行っている（図-4）。これまでに、上記技術の開発を行っている国内民間企業へのヒアリング調査や、観測精度の検証を行うことなどにより、画像認識型交通量観測に期待できる精度を把握した。これを基に「混雑時上下線別の自動車交通量を±10%以内の観測精度を有すること」などの機器の要件や、観測結果の出力フォーマットを示した機器仕様を作成した。全国の国道事務所ではこの仕様に基づき機器を調達し、現在約2,200区間において画像認識型交通量観測が行われている。これにより、直轄国道の約43%の区間で常時観測が可能となった（常設トラカンとの併設区間は1区間として計上）。

現在国総研では観測精度向上に向けた研究を行っている。例えば、既往のインドネシア道路研究所との共同研究成果³⁾や、道路監視というカメラ設置の目的による制約などを踏まえ、CCTVの最適な設置条件（高さ、俯瞰角度など）を明らか

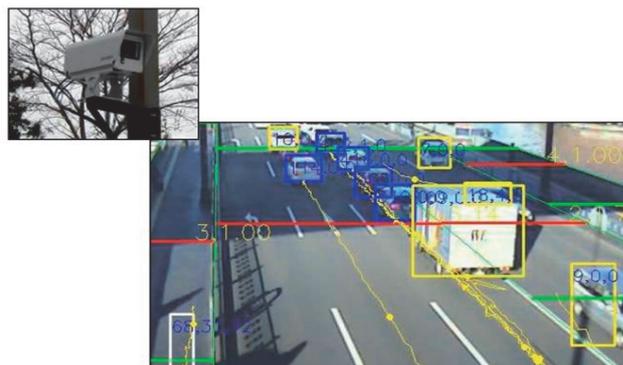


図-4 画像認識型交通量観測

にするための分析を行っている。また、新道路技術会議で実施している「カメラ画像を活用した交通量等道路交通データ観測の精度向上に資する研究開発」と連携して画像認識技術を改良することで観測精度を向上させる取組を進めている。

3.2 交通量観測データ全国集約システム

旅行速度などのデータは、前章で示したとおりETC2.0プローブ統合サーバで一元的に管理されている。これに対し、「交通量の常時観測データ」は地方整備局毎に設置されたサーバで集計・管理されている。このため全国マクロ的に交通量を分析しようとする、1章で述べたことと同様に調査様式のやりとりが必要となり、全国からデータを集めるだけでも多くの手間と時間を要している⁴⁾。このため、上記の各地方整備局で集計・管理していた交通量データを一元的に自動集約する「交通量観測データ全国集約システム（通称“トラボス” TraVoS : Traffic Volume Server）」を構築し、現在国土交通省内部で試行的に運用している。これによりすべての職員が即時に任意の観測箇所の交通量を確認したり、全国のデータを集計したりすることができるようになった。

トラボスの構築にあたり、国総研では交通量データの観測値から確定値を算定する「交通量算定ツール」を作成した。ツールでは、観測機器の不具合や通信障害などで生じる欠損データを「正常に取得できていた時間帯のデータ」や「隣接する区間で取得したデータ」などを用いて補間することで確定値を算定している⁵⁾。

4. 特殊車両通行確認システム

道路構造の保全などのために、道路を通行できる車両の重量やサイズについて最高限度（車両制限令での一般的制限値）が定められている。これを超える車両（特殊車両）を通行させる場合、運行事業者などの利用者は通行可能な経路などについて道路管理者の許可を得る必要がある。ところが、従来の制度では申請してから許可を得るまでに1ヶ月近くかかることもあり、手続きを簡素化・迅速化することが求められていた。そこで、オンライン上で即時に通行可能な経路を通知する新たな制度（特殊車両通行確認制度。詳細は道路局資料⁶⁾参照。）を令和4年4月に開始した。

国総研では、この制度での具体的な手続きを行

う「特殊車両通行確認システム」の設計を行った（システム構築は関東地方整備局）。上記システムは、車両諸元などの新規登録・廃止、手数料を支払う「車両登録機能」と「通行可能経路検索機能」の主に2つの機能がある。以下、通行可能経路検索機能の概要を紹介する。

まず、利用者はシステムに登録した車両のうち、通行させようとする車両を選択し、積載貨物の重量、起終点や経由地などを指定する。システムでは「道路情報データベース」を参照し、当該車両が通行可能な道路区間や折進可能な交差点、通行条件（「要徐行」、「前後に誘導車が必要」など）を判定する。道路情報データベースには、狭小幅員や上空障害（高架下などの高さ制限がある箇所）をはじめ、車両の通行可否の判定に必要な道路の幾何構造などが収録されている。

検索の方法は2つあり、利用者の用途に応じて選択できる。一つは、起終点と経由地のみを指定する方法である。図-5に示すように主経路及び代替経路の2つの経路に加え、それらを結ぶ渡り線が検索結果として出力される。もう一つは、起終点と経由地に加え、検索対象とするエリアを都道府県単位で指定する方法で、対象エリア内で通行可能なすべての区間が検索結果として出力される。

利用者は検索結果（通行可能経路及び通行条件）を回答書として即時にダウンロードできる。また、実際に通行させる際には、スマホなどの端末からシステムにログインすると、画面地図上で通行可能経路や通行条件を確認することができる。



道路局作成資料を一部修正
図-5 通行可能経路検索結果の表示例

5. xROADデータプラットフォーム（仮称）

1章で述べたとおり、データの利活用による道路の維持管理の効率化・高度化に加え、データの一部オープン化によるイノベーションの機会創出を狙いとしたデータプラットフォーム（DPF）を構築している。以下、現在検討を進めているDPFの概要を紹介する。

本DPFは、前章までで示した、ETC2.0プローブ情報による旅行速度、急減速発生箇所や常時観測交通量などのリアルタイムに変動するデータや、構造物の諸元や点検結果等の静的なデータを含め、道路に関する様々なデータ類を連携させる。これに加え、国土地理院地図、デジタル道路地図（DRM）、道路基盤地図情報などの基盤となる地図情報等も併せて連携させる。これらのうち外部提供可能なデータは、それぞれのデータ管理者が保有したまま、各々がAPI（Application Programming Interface）を構築し、データを利用するユーザーのリクエストに応じて提供する形を想定している。APIとは、あるコンピュータプログラムの機能や管理するデータなどを、外部の他のプログラムから呼び出して利用するための手順やデータ形式などを定めた規約のことである。また本DPFは、上記のようなデータカタログとしての機能に加え、データを可視化したり、複数のデータを重畳表示したりするなどの簡単なビュー機能等を実装することを想定している。

現在、DPFのプロトタイプを作成している。省内でのプロトタイプの試行を通じ、さらに連携させることが望ましいデータのニーズやユースケースなどを発掘しながら、まずは省内の職員のみが利用可能なDPFを令和5年度以降に構築する予定である。なお、令和4年度に公開を開始した全国道路施設点検データベースのように、準備が整ったデータについてはDPFを介さない形でも個別に公開していくこととしている。

6. おわりに

本稿では、道路交通分野におけるDXの推進に資する国総研での主な研究を紹介した。今後も、国土交通省職員だけでなく道路関係の業務に携わるすべての人が可能な限り単純作業から解放され、限られた時間を意思決定などの高価値な業務に充

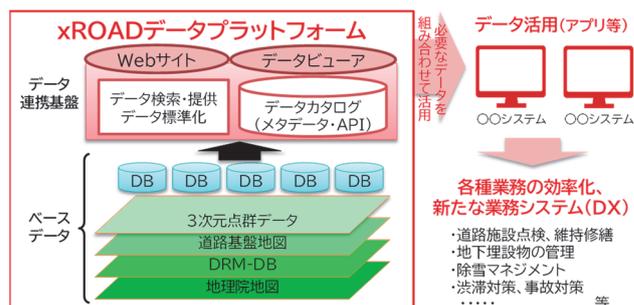


図-6 データプラットフォームのイメージ

てることができるよう、引き続き分析ツールやデータプラットフォームの構築を行っていく。これにより、働き方改革、ひいては道路サービスの質的向上の実現に貢献して参りたい。

謝 辞

本稿の執筆にあたり道路局経済調査室大西宵平氏、後藤治樹氏より貴重な意見をいただいた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 後藤治樹：道路システムのDX～「xROAD」の推進～道路を安全に賢く使い持続可能なものとするために、土木施工、2023年1月号、pp.50～51、2023
- 2) 鏡味沙良ら：生活道路の交通安全対策におけるETC2.0プローブ情報の活用、土木技術資料、第64巻、第8号、pp.54～55、2022
- 3) 関谷浩孝ら：「画像処理による交通量計測手法」についてのインドネシア公共事業省道路研究所との共同研究、土木技術資料、第55巻、第7号、pp.24～27、2013
- 4) 塚田健一：道路交通状況分析及びその高度化に向けた新たな取組事例、道路2022.03、p.40、2022
- 5) 横地和彦ら：交通量算定ツール、国土技術政策総合研究所資料、第1221号、pp.13～14、2022
- 6) 道路局HP：特殊車両通行制度について mlit.go.jp/road/tokusya/

関谷浩孝



国土交通省国土技術政策総合研究所
 道路交通研究部 道路情報高度化研究官、博士（工学）
 Dr. SEKIYA Hirohisa