

交通計画への AI モデルの活用 ～ヒヤリハット検知や渋滞予測への適用を例に～

Research on Traffic Management Planning Applying Artificial Intelligence Models
– Example of Applying Near-Miss Driving Detection and Traffic Congestion Forecasting –

宮内弘太¹ 絹田裕一² 矢部 努³ 井村祥太郎⁴ 江田裕貴⁴ 溝口哲平⁵
斎藤史恵⁶ 菅原智子⁶ 阿波夏美⁷

Kota MIYAUCHI, Yuichi KINUTA, Tsutomu YABE, Shotaro IMURA, Yuki EDA, Teppei MIZOGUCHI,
Fumie SAITO, Tomoko SUGAHARA, and Natsumi AWA

1 はじめに

近年わが国では、目覚ましい情報技術の進展により、人工知能（以降本稿ではAI技術と呼ぶ）を活用した技術開発が数多くなされている。AI技術は今日までにあらゆる場面で活用され、私たちの生活や仕事などの利便性や満足度を高める役割を担っており、今後も更に発展が望まれる技術の一つである。

AI技術の活用は、国土交通省でも積極的な活用を推進しており、例えば、道路交通マネジメントの高度化や、建設生産システムの高度化などがある。AI技術を活用することで、省人化かつ生産性の向上が可能な方法として検討されており、我が国が抱える人材不足やコスト増加に関する問題の解決の一助になり得る可能性を秘めた方法として検討を進めている。

なお、国土交通省では近年、社会経済状況の激しい変化に対応するためにインフラ分野におけるデータとデジタル技術を活用することで、社会資本や公共サービスを変革することを目的としたDX（デジタルトランスフォーメーション）や、交通、建築・インフラなどの分野における脱炭素に向けた経済・社会構造の変革を目的としたGX（グリーントランスフォーメーション）の検討も行っており、AI技術はDX化およびGX化を推進していくための方法の一つである。

以上を踏まえ本稿では、AI技術を活用し交通計画分野へ適用することの利点、検討方法、実際の適用事例を通して明らかになった留意点など、さらに今後の応用可能性について報告する。なお、交通計画分野においても、AI技術は徐々に活用されつつあり、本稿では二つの分析事例について述べる。一つは、映像データにAI画像解析技術を活用したヒヤリハット検知の分析事例、他方は、多様な時系列のビッグデータにAI技術を活用した渋滞予測の分析事例である。これらの分析は、従来ではAI技術を活用せ

ずに、人間の目視による確認で危険の有無を検証していたことや、過去の統計的な情報から将来の渋滞有無を予測していたものである。AI技術を活用することで、従来の方法よりも高精度でかつ、分析に要するコストや手間の省力化が期待できる。そのため、AI技術を適用することで、従来の方法では困難であった複雑な交通現象の解析や、リアルタイム解析の対応が可能となることが期待できる。

本稿の流れについて述べる。まず、第2章では、AI技術の概要として、特徴や交通計画分野に適用することの利点、適用する際の実際の進め方などについて述べる。次に、第3章では、AI画像解析技術を用いたヒヤリハット検知およびAI技術を活用した渋滞予測の各種適用事例について述べる。AI技術を適用するに至った経緯や、適用結果についての考察、分析結果を踏まえた今後の展望などについて述べる。最後に、第4章では本稿のまとめとして、AI技術を交通計画に適用するための課題点などについて述べる。

なお、本稿の内容は、国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 道路研究室および道路交通安全研究室から当研究所が受託し、発注者や有識者と議論を重ねて検討した業務成果をもとに作成したものである。

2 AI技術の概要など

(1) AI技術の定義と主な活用方法

ここではまず初めにAI技術の定義について述べる。なお、明確なAIについての定義は未だ決められていないものの¹⁾、一般的²⁾には「人工的に作られた人間のような知能、ないしはそれを作る技術。人間のように知的であるとは「気づくことのできる」コンピュータ、つまり、データの中から特徴量を生成し現象をモデル化することのできるコンピュータという意味である」とされている。

¹ データサイエンス室 研究員 博士（工学） ² 交通・社会経済部門 部門長兼グループマネジャー

³ 交通・社会経済部門 担当部門長兼グループマネジャー 博士（工学） ⁴ 交通・社会経済部門 研究員 ⁵ 都市地域・環境部門 研究員

⁶ 交通・社会経済部門 主任情報員 ⁷ データサイエンス室 情報員

主な活用方法について述べる。今日までに、AI技術を実用化した例は多岐に渡り、活用の用途や目的に応じてAI技術が果たす領域が変わるとされている。具体的には表-1の通りで、「予測・制御」「認識・推定」「生成・対話」「分析・要約」「設計・デザイン」「協働・信頼形成」が主な領域とされている。それぞれの領域は、あらゆる産業分野に影響を及ぼし、交通計画への適用も例外ではない。また、複数の課題領域が組み合わせり実用化される場合もある。

例えば、第3章で述べる、ヒヤリハット検知の分析の場合は「識別・推定」と「予測・制御」となり、渋滞予測分析の場合は「予測・制御」や「分析・要約」となる。以上を踏まえると、交通計画分野においてAI技術を適用する場合、まず、どのような活用用途・目的の上で適用すべきかを整理することで、その後の検討が容易になる。

表-1 AI技術の実用化における課題領域

課題領域	説明
予測・制御系	・短期、中長期の将来の状態を予測し、予測結果に基づいて制御する
認識・推定系	・画像や音などを認識する ・現在、過去の状態を推定する
生成・対話系	・人の話を聞いて答えを返す、新しく画像やデータ、文を生成する
分析・要約系	・データを分析し、要約、見える化を行う
設計・デザイン系	・条件を満たすように組み合わせを調整し提案する
協働・信頼形成系	・適切な選定基準や順番を生成、調整を行う

(文献情報³⁾をもとに作成)

(2) AI技術を活用することの利点

ここではAI技術を適用することの利点について述べる。一般的には、これまで人間が行っていた作業が機械(≒AI)に変わることである。具体的には表-2の通りで「労働力不足の解消」「生産性の向上」「ミスや事故の減少」「人件費などのコストの削減」、「ニーズなどの精緻な把握と予測」「遠隔なコミュニケーション」への利点が挙げられる。

交通計画分野にAI技術を適用することで、特に「労働力不足の解消」「ミスや事故の減少」「人件費などのコストの削減」「ニーズなどの精緻な把握・分析・予測」は寄与が大きいことが考えられる。

例えば、第3章で述べる、ヒヤリハット検知の分析の場合、AI技術で代用することの利点は「労働力不足の解消」「生産性の向上」「ニーズなどの精緻な把握・分析・予測」となる。また、渋滞予測分析の場合、AI技術で代用することの利点は「ニーズなどの精緻な把握・分析・予測」となる。

以上を踏まえると、交通計画分野においてAI技術を適用することの利点は、これまでの分析では明らかにできなかった、深い分析の考察や検証を行うことに加え、これまで人手の作業で処理していたものを機械的に処理できることが大きな利点となる。

表-2 AI技術を活用することの利点

項目	説明
労働力不足の解消	・主な作業が機械に置き換わることで必要な人による労働力が減ること
生産性の向上	・機械は淡々で行うため同じ作業時間内でも成果量(作業量)が増すこと
ミスや事故の減少	・間違いが起りやすい作業や危険な作業が機械に置き換わることで安全性が増すこと
人件費などのコストの削減	・人手に要していたコスト(人件費)が機械に変わることによって削減できること
ニーズなどの精緻な把握・分析・予測	・人間では見つけづらい規則性などを把握し、分析、予測すること
遠隔なコミュニケーション	・対面でのやり取りが必須だったものが、物理的な距離を無視できること

(文献情報⁴⁾をもとに作成)

(3) AI技術を適用した交通計画への進め方

ここではAI技術を適用した交通計画への進め方について述べる。具体の検討手順の詳細を表-3に示す。大きく4つの検討項目に分かれる。まず「計画」では、AI技術を適用するに至った問題の定義と問題解決のための目標の設定を行う。例えば、高精度で予測するために○%の精度を目指すことや、複数の性質が異なるビッグデータから解を出力する、機械的に処理するためのシステムを構築するといったことが挙げられる。次に「準備」では、問題を解決するために必要となるデータの検討および収集を行う。ここで検討するデータは、「計画」で設定した内容を踏まえて検討する必要がある。次に「学習」では、適用

する手法の選択、手法に合わせたデータの前処理、モデルのトレーニング、モデルの評価を行う。最後に「運用」では「学習」の段階で決定した最良のモデルを未知のデータに適用し、問題の解決を図ることである。なお、運用に至るまでには、「計画」「準備」「学習」を適宜見直し、繰り返し検討などを行う必要がある。

適用を進める上で特に重要なのが「学習」の区分である。「手法の選択」では表-1で述べた課題領域を踏まえ、決定した関連する手法を選択する。「前処理」では選択した手法を踏まえ、データの選別、加工、拡張、分割を行う。データの選別はモデルに組み込むデータの選別、データの加工は選択した手法に合わせてデータセットの作成、データの拡張は学習時のサンプル数を増やすための生成、データの分割は学習用と検証用に分けることを意味する。「モデルのトレーニング」では、学習時に必要となるパラメータを設定する。パラメータ設定の完了後は学習を通してモデルの構築を行う。「モデルの評価」では構築したモデルの推論（精度検証）を行う。推論は解が既知のデータに適用し、得られた結果から構築モデルの良し悪しを判断する。推論の結果に応じて、モデルの設定条件を試行する必要がある。試行を通して構築されたモデルから最良となるモデルを選定することで「学習」が完了となる。

以上がAI技術を交通計画に適用するための進め方となる。上記の工程を一から検討することは困難である。そこ

で、人工知能学会より作成されているAIマップβ2.0³⁾に記載されている課題カードが参考になる。AIマップβ2.0は、AI研究初学者や実務者をターゲットとしたガイド的な役割を担っており、どのAI技術を選択すればよいかが整理されている。そのため、交通計画への適用も検討しやすい。

したがって、交通計画への適用を検討する際に、一から分析のデザインといった多岐に渡る選択肢から決定することは困難であることを踏まえると、まずはAIマップβ2.0などのような早見表に基づいて検討していくことで、容易に着手できることが考えられる。

3 交通計画へのAI技術の適用事例の紹介

ここでは第2章で述べたAI技術の概要などを踏まえ、実際に交通計画にAI技術を適用した事例について紹介する。これまでに当研究所で実施したヒヤリハット検知と渋滞予測への適用事例について述べる。

(1) ヒヤリハット検知への適用を例に

a) 受託業務における弊所の役割

まず初めに、本業務における弊所の役割について述べる。本業務の目的は、発注者が過年度に構築したヒヤリハット検出モデルを道路管理者自身が利用できるようにするためのツール作成である。また、発注者の過年度の検討では、ヒヤリハット（詳細はb）を参照）の検出方法が異なる3パターンのモデル（詳細はd）を参照）が構築されており、ツール化すべきモデルの選定を行った。ここでは、弊所が受託した業務として実施した部分について、その概要を述べる。

b) ヒヤリハット検知の概要

ヒヤリハットの概要について述べる。ヒヤリハットとは、ある場面下において、重大な事故には至らなかったものの、事故に直結してもおかしくない一歩手前の事例が起きることである。

例えば、運転中に事故が発生しそうだった時に運転者や歩行者などがヒヤリとすることをヒヤリハットと呼ぶ。ハインリッヒの法則⁵⁾によると、1件の事故が発生するまでに300回のヒヤリハットが発生していると言われており、ヒヤリハットの発生を早期に検知し、対策を行うことが交通安全を推進する上でも重要であるとされている。

表-3 AI技術適用に向けた進め方の概要

区分	項目	具体的内容
計画	問題の定義と目標の設定	・ 解決したい問題の定義 ・ 学習の目標の設定
準備	データの準備	・ 扱うデータの検討 ・ データの収集
学習	手法の選択	・ モデルの手法／学習方法／アルゴリズムを選択
	前処理	・ 必要なデータの選別 ・ データの加工／拡張／分割
	モデルのトレーニング	・ ハイパーパラメータのチューニング ・ モデルの学習
	モデルの評価	・ 推論の実行 ・ モデル構築と評価の試行 ・ 最良モデルの選定
運用	本番運用	・ 構築モデルを未知データ（解決したい問題を明らかにするデータ）に適用

(IBS 作成)

なお、冒頭で述べた発注者が構築したヒヤリハット検出モデルは、事故の発生が起こりやすいとされている交差点部での車両や歩行者などの通行状況をカメラなどで撮影された映像を用いることで、観測された映像からヒヤリハットを検知するモデルであり、そのモデルのツール化を行った。

c) AI技術を適用することの利点

撮影された映像からヒヤリハットの発生を確認するためには、人による目視で一つ一つの物体の動きを確認する必要があるものの、撮影された全ての動画を確認することは物理的に不可能である。例えば、日本全国の交差点全てのヒヤリハットの発生状況をカメラ観測の結果から把握するとなった場合に、多大な時間およびコストを要する。

そこで、ヒヤリハットを検出する過程にAI技術を活用することで、撮影された映像から自動的に物体を検出し、危険となり得る場面が抽出できるようになることで、コストの削減や抽出までの効率化につながる事が期待される。

d) ツール化する際の検討事項など

まず過年度に発注者が構築した3種類のヒヤリハット検出モデルの概要について述べる。なお、ここでは便宜的にモデルA・モデルB・モデルCと呼ぶ。モデルAは撮影された映像データをキャプチャ画像の形に変換し、一枚一枚のキャプチャ内に含まれる特徴からヒヤリハットが発生しているかをAI技術が判定するモデルである。モデルBはAI技術により映像内から物体を検知し、さらに物体の動きを追跡することで、物体間の距離と移動速度を計算し、任意の閾値を超えた場合をヒヤリハットとして判定するモデルである。モデルCはモデルBをさらに細かい指標（例えば、急減速の値やPET（Post Encroachment Time：異なる移動動線を通行する当事者が交錯する時間差）やTTC（Time to Collision：前方車両との衝突を精度および操縦により回避できる限界の衝突時間）を用いて、特定の指標の組み合わせが任意の閾値を超えた場合をヒヤリハットとして判定するモデルである。

なお、モデルにより検知できるヒヤリハットの特徴が異なるため、一概にツール化すべきモデルを選定することは難しい。そこで本分析では、ヒヤリハットの検知精度が高いだけでなく、ツール化した際にツール利用者が行う設定に要する作業量や、オリジナルとなる元動画から、どの程

度ヒヤリハットが含んだ場面を抽出し、動画の絞り込みができるかといった観点も考慮して選定を行った。結果として、モデルCをツール化することとした。

e) 作成したツールの概要

ツール化では、煩雑になりがちな操作やヒヤリハットの検知に必要な各種パラメータの設定などを簡潔に設定できる仕組みを検討した。所定の定義ファイルに必要な情報を入力し、実行用のファイルを起動すればヒヤリハット検知ができる仕様とした。

作成したツールからヒヤリハットを検知した一例を図-1に示す。交差点周辺の上部から観測されたカメラ映像から、各種物体を識別していることが読み取れる。そして、画面中央のトラックが前方車両との衝突を回避する行動（複数の指標が任意の閾値を満たした）がヒヤリハット発生時の動画として抽出された。

なお、本ツールの活用は、冒頭で述べたように交通安全の計画を行う道路管理者などとし、従来では個々のカメラ観測の映像を目視で終始確認していたものを、本ツールを活用することでヒヤリハットと思われる場面だけに絞り、その後、問題点の発見や解決策の検討を行うことを想定している。そのため、抽出された動画は表-4に示すように、ヒヤリハット発生時の詳細が把握できるような情報も併せて出力する仕様とした。

また、ツールの作成と併せて、利用者に向けたマニュアル作成を行った。マニュアルは本ツールの活用目的や、抽出結果の活用方法、具体の操作方法、各種パラメータの設定方法などを記載することで、マニュアルを読みながら操作できるような構成で作成した。

f) 本技術に関する今後の展望

今後の展望について、当研究所の見解を述べる。まず、ヒヤリハット検知精度の向上は重要な課題の一つである。その理由として、いずれのモデルにおいても、ヒヤリハットが発生しているにも関わらず、モデルでは発生していないと判定される誤検知が見られ、今後の改善点として確認された。

なお、映像データからヒヤリハット検知を行う場合、AI技術では検知が難しい状況（例えば、時間帯や、画角、カメラの解像度など）も考えられ、特定の条件下における検知精度の検証などは引き続き必要であることが確認された。そのため、引き続きより多くの既知のヒヤリハット



図－１ AI 技術でヒヤリハットを検知した一例

(令和 6 年度 AI 画像認識技術を活用したヒヤリハット検出手法に関する整理業務報告書より引用)

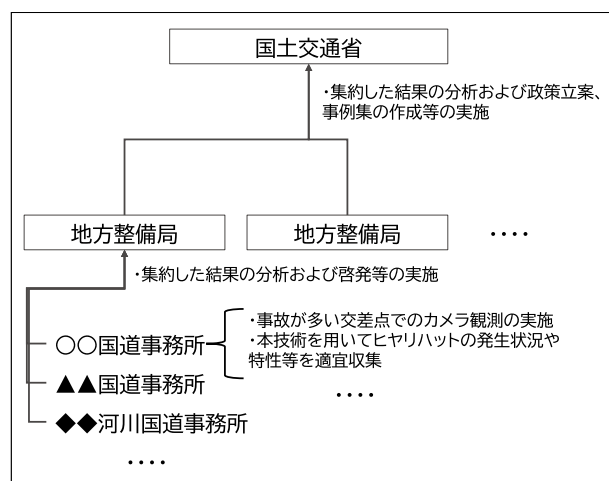
表－４ ヒヤリハット発生時の検出指標

項目	値	出力タイプ別出力有無 標準出力 詳細出力	
ファイル名	入力動画ファイル名 xxx.mp4	○	○
ヒヤリハット発生 の対象①のID	自動車・自転車・歩行者の ID		○
ヒヤリハット発生 の対象①の種別	自動車・自転車・歩行者の 種別		○
ヒヤリハット発生 の対象②のID	自動車・自転車・歩行者の ID		○
ヒヤリハット発生 の対象②の種別	自動車・自転車・歩行者の 種別		○
ヒヤリハットの開始 フレーム番号	ヒヤリハットの開始フレ ーム番号	○	○
ヒヤリハットの終了 フレーム番号	ヒヤリハットの終了フレ ーム番号	○	○
ヒヤリハットの動画 再生開始時間	ヒヤリハットの動画再生 開始時間	○	○
ヒヤリハットの開始 時刻	YYYY/MM/DD/hh/m m/ss	○	○
ヒヤリハットの終了 時刻	YYYY/MM/DD/hh/m m/ss	○	○
ヒヤリハットの検知 時間	hh/mm/ss	○	○
急減速判定結果	0 or 1 0:検出なし 1:検出あり	○	○
距離判定結果		○	○
PET判定結果		○	○
TTC判定結果		○	○
距離判定結果(1当 自転車等)	※動画をフレーム毎に チェックし、対象フレーム 中に1度でも検出される と1になる。	○	○
急減速判定結果(1 当自転車等)		○	○

(令和 6 年度 AI 画像認識技術を活用したヒヤリハット検出手法に関する整理業務報告書より引用)

の発生場面を収集し、その特徴を踏まえてモデルを改良する必要が示唆された。

二つ目は本技術から得られた知見の活用方法の検討である。今後、作成したツールから得られる結果を広く活用



図－２ 本技術による知見の集約と活用（案）

(IBS 作成)

するための検討が必要であり、一例として、図－２に示す活用方法が考えられる。

将来的には、個々の国道事務所（もしくは自治体）で収集したヒヤリハットの発生状況などの情報は、まずは地方整備局単位で集約され、その結果を分析し、啓発などの実施を行うことが好ましいと考えられる。さらに、地方整備局単位で集約された情報は国土交通省に集約されることで、集約した結果の分析、分析結果を踏まえた政策立案の検討、事例集などの作成を行うことが好ましいと考えられる。

以上を踏まえると、AI技術を活用した本分析事例を実用化するにあたり、表－３で述べた「学習」や「運用」の検討が引き続き必要となることが想定される。「学習」では更なる検知精度の向上を目指した検討、「運用」では、得られた知見の集約および活用方法について検討することが重要である。

(2) 渋滞予測の適用を例に

a) 渋滞予測の概要

まず初めに、本業務における当研究所の役割について述べる。本業務の目的は、過年度業務の検討を通じて構築した将来の渋滞状況を予測するモデルの精度検証を行ったものである。ここでは、当研究所が受託した業務として実施した部分について、その概要を述べる。

b) 渋滞予測の概要

渋滞予測の概要について述べる。道路交通の円滑化のためには、道路ネットワークの整備・強化を図るだけでなく、既存の道路ネットワークの有効利用を目的とした道路

交通マネジメントの検討が重要である。そのためには、車の利用者の交通行動の変容を促すことが有効な手段の一つであり、将来の交通状況を精度良く予測することは、利用者に行動変容を行ってもらうための契機となる。

そこで本分析では、将来の交通状況を予測するために、常時観測により得られた交通量や旅行速度のデータを用いた渋滞予測手法の取り組みを行った。

渋滞予測の方法を図-3に示す。本モデルでは予測実施時刻を基点に単位時間前（1単位15分として24単位時間（≒6時間分））までのデータを入力し、予測実施時刻からN単位時間先の交通調査基本区間単位の旅行速度を予測した。

図は予測実施時刻を8:00とした時の例を示しており、2時から8時までのデータをもとに15分先、30分先、45分先、60分先の旅行速度を予測するモデルを作成している。

c) AI技術を適用した目的と実施内容

時系列的な変動の特徴を有する過去の交通状況から精度高く予測するためには、時系列データに含まれる非線形関係や多変量データの関係性を把握する必要があることから、AI技術の強みを生かせるという考えで適用に至った経緯がある。AI技術の中でも時系列データの予測に特化したLSTM (Long-Short Term Memories) を適用することとした。なお、LSTMを適用した交通状況を予測する既往研究⁶⁾は存在し、交通状況を精度よく予測するために使われる一般的な手法であるとされている。既往研究との違いは、既存手法を改良することで既往研究が設定した予測区間よりも柔軟、かつ広範囲を精緻に予測できる点や、渋滞発生時の特徴として当該区間だけ

でなくその周辺の交通状況も要因となり得ることを考慮した点である。

本分析では、ケーススタディとなる対象地域を選定した上で、手法の有効性の検討を行った。対象地域の概要を図-4に示す。図中の起終点に含まれる交通調査基本区間の旅行速度を予測するモデルを構築した。学習期間を2022年4月から2023年3月までの1年間、予測期間を2023年4月の1カ月間、予測対象時間を平日は14時から20時、休日は8時から13時と設定し、使用するデータをモデル別に変えることで渋滞予測を行う上で精度検証を実施した（表-5参照）。

モデル別の精度検証の結果を表-6に示す。精度検証の評価指標は予測値と真値の再現状況を示す決定係数とした。なお、真値はETC2.0の当該区間・時間帯における旅行速度とした。結果として、表-5に示す断面交通量情報や前年度の旅行速度といった区間の交通状況を表すデータだけでなく、降水量や平日休日といった交通状況の変動に影響を及ぼすデータも考慮することで、予測精度の向上に寄与する傾向が見られた。

なお、本分析事例では第2章で述べたAI技術を適用するために行った工夫として、表-3の「学習」部分の「手法の選択」「モデルのトレーニング」「モデルの評価」である。具体的には、AI技術を用いた渋滞予測を行うにあたり、想定される一つ一つの設定条件を試行することで、渋滞予測を行うのに適した設定条件の検討を行った。

「手法の選択」では、統計手法との比較や、時系列要素を考慮しないAIモデルを用いた場合との比較を行った。

「モデルのトレーニング」では、パラメータの設定条件がモデル構築までに要する時間の整理、「モデルの評価」では、複数の多角的な評価指標（例えば、渋滞発生時の旅行速度を決めた上での正解率、適合率、再現率、F値の算出、旅行速度の実測値と予測値の乖離状況を示す決定係数やRMSE、誤差の大きいサンプル数の算出）で検討を行った。

d) AI技術の適用以外における本分析での取り組み

最も精度が高かったパターン4の予測結果から各経路の所要時間を算出し、ETC2.0プローブ情報から算出した真値との差により精度検証を行った。各経路の所要時間は、タイムスライス法により算出した。毎正時から15分刻みの時刻に起点を出発するものとし、15分単位でタイムスライスすることで算出した。また、統計手法を用いて算

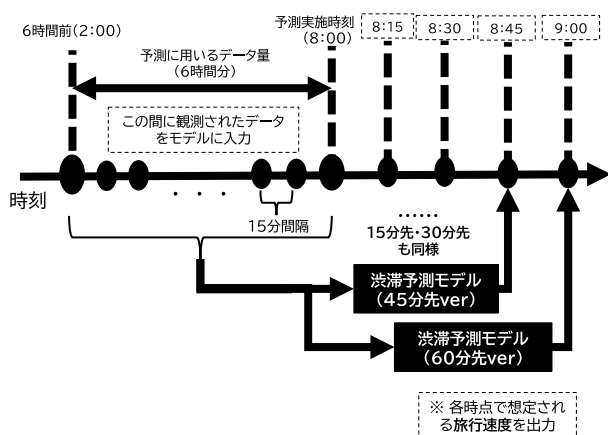
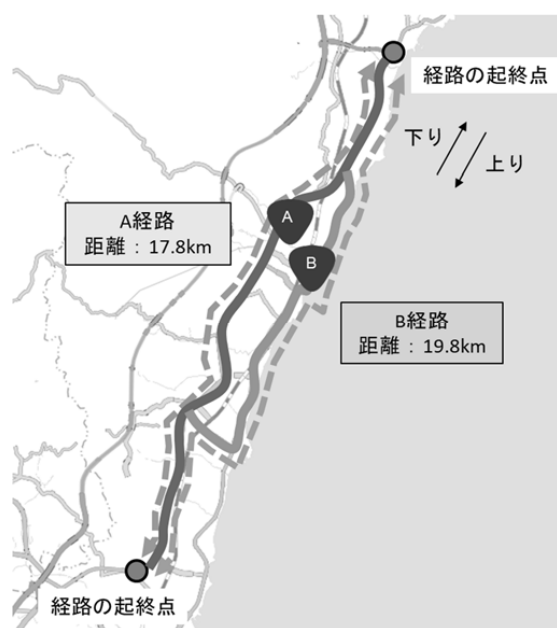


図-3 渋滞予測のイメージ

(IBS 作成)



図－4 対象地域の概要

(第7回 ICT 検討会資料⁷⁾より引用)

表－5 モデル別の使用データ

使用するデータ	ETC2.0旅行速度 (km/h)		交通量(台)		降水量 (mm)	平日休日の別
	観測値	前年度の同月・同曜日・同時間帯の平均値	直轄トラック(推定値含む)	断面交通量情報	気象庁降水量データ	年月日の情報から判別
モデル1	●		●			
モデル2	●		●	●		
モデル3	●	●	●	●		
モデル4	●	●	●	●	●	●

(第7回 ICT 検討会資料⁷⁾より引用)

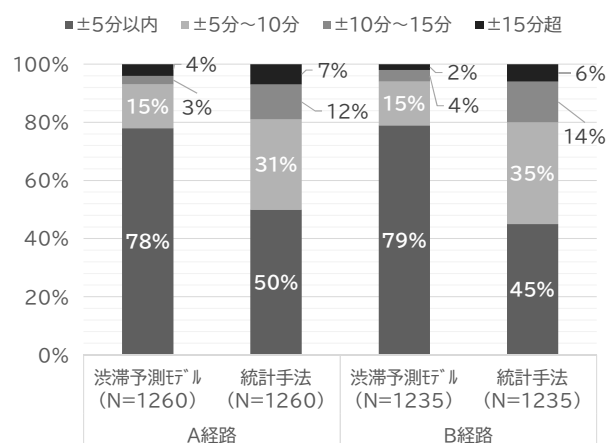
表－6 精度検証の結果(モデル別の予測精度)

	予測精度 (予測値の実測値に対する再現状況を表す決定係数)			
	15分先	30分先	45分先	60分先
モデル1	0.543	0.489	0.456	0.432
モデル2	0.498	0.507	0.504	0.514
モデル3	0.526	0.511	0.521	0.529
モデル4	0.530	0.531	0.534	0.516

(第7回 ICT 検討会資料⁷⁾を一部加工)

出した所要時間による予測結果と精度の比較を行った。

図－5は、予測手法別に所要時間の真値と予測値との誤差を5分ピッチ毎に分けて、それぞれに占める割合を比較したものである。AI技術を用いた渋滞予測手法では、



図－5 手法別の経路の予測所要時間の誤差構成比

(第7回 ICT 検討会資料⁷⁾より引用)

両経路とも約8割で所要時間の真値との差が±5分以内であり、統計手法による予測結果と比べ、精度が高いことが確認された。

e) 本技術に関する今後の展望

今後の展望について、当研究所の見解を述べる。まず今後、多くの地域でAI技術を用いた渋滞予測を行うにあたり、地域の渋滞特性に合わせたモデルの開発が必要である。

例えば、地域によっては広域の範囲を予測したい場合や、少ないデータ種類で予測したい場合、処理コストを抑えて予測したい場合、突発的に発生する渋滞を予測したい場合などのニーズも出てくる。そのため、地域の特性に合わせてモデルの開発ができるような仕組みを検討することが重要であると考えられる。

したがって、AI技術特有である煩雑な設定条件の検討を整理し、より多くの道路管理者などが自身で試行できるような、技術資料として整理することが今後の課題として挙げられる。

また、AI技術を活用した本分析事例を実用化するにあたり、表－3で述べた「運用」面の検討は今後必要となることが想定される。その理由として、精度高いモデルを構築するだけでなく、運用面を踏まえたデータ整備の方法や、予測結果の提供方法、予測結果を提供することで新たに生じる課題などを把握する方法を引き続き検討することが重要である。

4 おわりに

本稿ではAI技術の交通計画への適用可能性の検討および実際の適用事例について報告した。今日までに目覚ましい技術開発を遂げているAI技術は、多くの課題領域に対応しており、利点を有していることが確認された。なお、課題領域および利点はさらに増えていくことが想定されるため、今後はより多くの技術がAI技術を活用されることが考えられる。

AI技術を交通計画に適用する際の進め方として、複数の段階（本稿では「計画」「準備」「学習」「運用」）に分かれ、運用に至るまでには試行的な検証や検討が必要であることが示唆された。なお、本稿で述べた進め方は一般的な観点で述べており、交通計画分野においては考慮しなければならない要因（例えば、地域、住民、クライアントの意向など）も多いため場面に応じて検討プロセスを変更することが必要である。

また、今日までに交通計画へのAI技術の適用事例が十分ではない要因の一つとして、上記の検討プロセスが複雑化されており適用困難な点が推察される。そのため、今後さらに交通計画への適用を増やしていくためには、適用事例の公知化や事例集の作成を通して、交通計画へのAI技術の適用例を広く共有していくことが重要であると考えられる。

その際、成功した部分だけでなく、AI技術の適用に至った経緯や、導入までの検討過程、適用時に工夫した点、AI技術を適用することで得られた効果、AI技術を適用することで新たに生じた課題などの観点で整理しておくことで、今後さらに適用例も増えていくことが考えられる。

以上を踏まえると、限られたコストおよび人的リソースで、先進的で高度な知見や技術が要求される交通計画分

野において、AI技術の導入は今後必要不可欠な要素となり得ると思われる。一方で、AI技術を活用するためには適切な検討方法や規則に従い行う必要があることから、業界全体を通してAI技術に精通した人材の育成や、適切な活用方法の検討、適用事例の発信などは今後重要になると思われる。

参考文献

- 1) 一般社団法人 人工知能学会：「マッカーシー教授がまとめたFAQ（質問と回答）形式のAIの解説（原文：What is Artificial Intelligence）
- 2) 松尾豊：「人工知能は人間を超えるか — ディープラーニングの先にあるもの」, KADOKAWA/中経出版, 2015年.
- 3) 一般社団法人 人工知能学会：AIマップβ2.0（2023年5月版）,
<https://www.ai-gakkai.or.jp/aimap/latest-ja>
- 4) Alsmiley：「AI・人工知能の導入によって生まれるメリット・デメリットや問題点」,
https://aismiley.co.jp/ai_news/what-are-the-disadvantages-of-introducing-ai-and-artificial-intelligence/
- 5) Heinrich H. W.：「Industrial Accident Prevention」, 1941.
- 6) 福田ら：「多変量LSTMによる短期交通量予測：鎌倉市の観光交通を対象として」, 土木学会論文 集D3（土木計画学）, Vol.76, No.5, pp. I_1389-I_1398, 2021.
- 7) 国土交通省：「第7回 ICTを活用した新道路交通調査体系検討会」, 2023.