

道路構造物の点検・診断の品質確保に向けた 生成AI活用の取り組みについて

山崎 大輝¹・齊藤 誠

¹関東地方整備局 関東道路メンテナンスセンター 技術第二課
(〒330-0843 埼玉県さいたま市大宮区吉敷町1-89-1タカラビル2階)

関東地方整備局では、急速に進むインフラの老朽化に対応するため、道路維持管理における道路構造物の点検・診断の品質確保と業務効率化の両立が喫緊の課題となっている。

本稿では、道路維持管理の支援を図る生成AIの実装に向けた初期検証フェーズとして、基準類の参照に基づく診断品質の向上と、情報検索・参照支援によるプロセスの効率化を目的に構築したナレッジベース型、生成AIプロトタイプの取り組みについて報告する。

キーワード インフラDX, 点検・診断, 生成AI, ナレッジベース, 国土交通データプラットフォーム, xROAD

1. はじめに

現在の建設業界は、生産年齢人口の減少や熟練技術者の高齢化に伴う深刻な人材不足に陥っており、限られた人員の中で、老朽化が進むインフラへの対応をしている状況である。関東地方整備局においても対応件数の増加から職員の負担が増大し、道路構造物の点検・診断における品質確保及び業務効率化の両立をさせることが課題となり、従来の道路維持管理体制を継続することは困難となってきた。こうした状況を踏まえ、国土交通省では「i-Construction 2.0」による建設現場の生産性向上や「国土交通データプラットフォーム」および「xROAD」によるデータの一元的な蓄積・活用を推進し、インフラ分野におけるDXの実現を加速している。

関東道路メンテナンスセンター（以下関東MC）では、これまでに蓄積された膨大な点検・補修データや技術基準類を、迅速かつ的確にフィードバックする仕組みの検討を行っている。

現行の点検・診断業務においては、多岐にわたる点検要領や関連資料を参照・確認するプロセスが依然として大きな負担となっている。

また、橋梁は関東地整管内に約3,700橋あり、診断業務を関東MCで行い診断の品質向上や統一性を図っている。一方その他の道路構造物に関しては、事務所で点検・診断業務を行っている。毎年発注できる事務所ばかりでないことから発注者及び受注者共に点検・診断業務の品質や統一性がとれていない。こうした課題に対しては、近年急速に発展した生成AI技術を適用することで、基準類の参照や情報検索の高度化、更には点

検・診断のサポートを目的としたシステム検討及び構築を行った。

本取組では、生成AIの道路維持管理事業への実装に向け以下のフェーズを設定した。

- フェーズ1：ナレッジベース型AIを構築し、事実確認・要領参照の効率化を実現
- フェーズ2：点検・補修データを連携した診断支援に向けた検討・実現
- フェーズ3：運用展開

本稿では、点検要領等を対象としたナレッジベース型生成AIのプロトタイプを構築し、「事実確認」の効率化を主眼に情報検索・参照支援による業務負荷軽減の可能性を目的としたフェーズ1について論じる。

2. ナレッジベース型生成AIプロトタイプの構築

(1) 検討の目的と構築方針

2025年は、点検要領や参考基準類等のデータベース化と試行運用を実施し、情報検索・参照支援による「事実確認」の効率化に向けた基盤を目的とした。本プロトタイプは、生成AIが有する高度な自然言語処理能力を活用しつつも、道路管理の実務において求められる「正確性」と「根拠の明示」を担保するため、あくまで確実な文書資料に基づいた情報提供を行うナレッジベース型のアプローチを採用した。

(2) システム構築プロセス

本プロトタイプの実装は、以下の3つのステップで進

行した。

a) 道路管理ニーズの把握

関東MC内にてヒアリングを行い、主要要望として以下の点が挙げられた。

- ・点検要領や関連資料を一元的に検索・参照できる環境の整備
- ・ひび割れ等の損傷を画像解析により定量化し、判断基準のばらつき低減
- ・複数時点の点検・補修履歴の蓄積と経年比較・損傷進行把握

これらの要望から、単に「業務の自動化」ではなく、「判断を支援するための情報やエビデンス」が必要であることが明確となった。

b) 要件定義、基本設計、詳細設計、システム構築

・要件定義書の策定

要件定義書では、システムの目的、適用範囲、利用者像、機能要件、非機能要件(性能、セキュリティ、可用性等)を明文化した。

・システム設計書の作成・システム構築

主要な設計方針として、検索・抽出された文書情報を基に大規模言語モデルが自然言語による回答を生成する構成とし、回答生成時には「参照文書に記載されていない内容を出力しない」ことを要件として、プロンプト設計により厳格な制御を実施している。さらに、チャット形式の直感的なユーザーインターフェースを採用することで、質問入力、回答表示および出典リンクを介した原文資料の即時参照を可能としている。上記の設計方針に基づきナレッジベース型生成AIのプロトタイプを構築した。(図-1)

構築したシステムの画面構成は、定期点検要領及び各種技術基準類を集約したナレッジベースを表示する画面①、生成AIによる回答の根拠となる参照資

料を確認するためのプレビュー画面②、ならびに生成AIとの対話を行うチャット画面③の三画面で構成されている。

C) 活用試行と課題抽出

構築した生成AIについて、道路維持管理事業での実装を想定し、関東MC内職員による試行を実施した。具体的には、定期点検要領等の技術基準類をナレッジベースに登録し、関連資料を迅速かつ的確に検索・参照できる環境が構築可能かを検証した。

ナレッジベースに格納した各資料は、「文書種別」「業務フェーズ」「対象施設・分野」等の属性に基づき自動分類・タグ付けを行い、体系的に整理している。(図-2)

さらに、回答生成時に参照した資料箇所については、根拠資料として該当部分をハイライト表示する機能を実装した。これら一連の機能を活用し、回答の妥当性、再現性および精度について総合的に評価を行った。

(図-3)

試行を通じて得られた生成AI活用のメリット・デメリットを以下に述べる。

メリット

- ・点検要領の該当箇所を探す時間が従来(職員による検索)より短縮された
- ・複数の基準書にまたがる情報を一度に得られ、選択肢が広がった。
- ・出典明示により、回答の信頼性を確認しながら利用できることが安心感につながった

デメリット(課題)

- ・あいまいや略語が混在する質問に対して、検索精度が低下する場合があった
- ・図表や写真を含む資料の扱いが不十分であり、テ

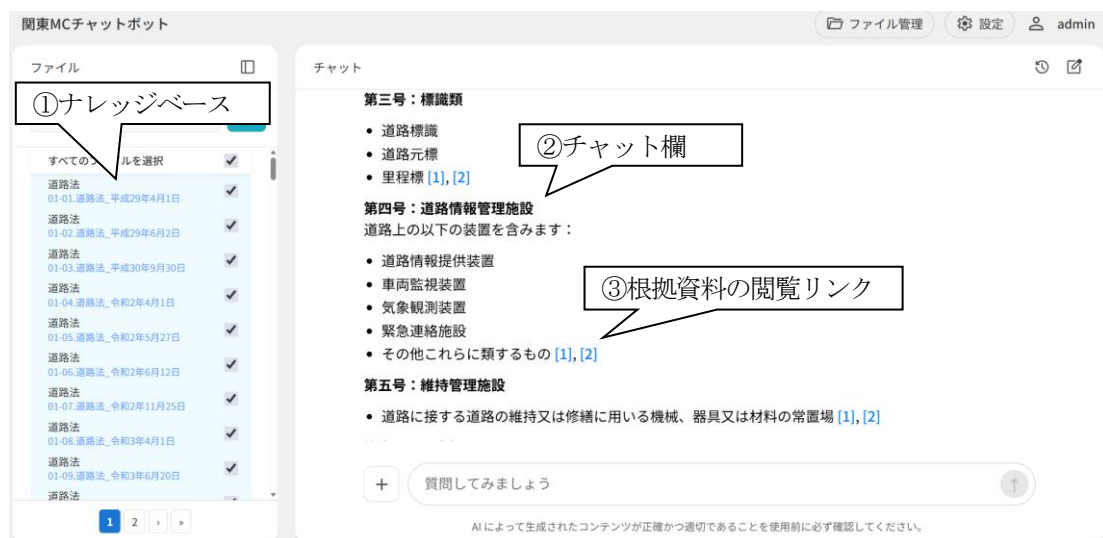


図-1 構築したシステムのユーザーインターフェース

キスト情報のみでは判断が難しい場面があった

- 更新頻度の高い基準類に対して、必ずしも最新の基準類からの引用でなかった。
- 生成AIが生成した回答が、検索された文書の内容を正確に反映しているか、検証の仕組みが必要。

これらの課題は、今後のシステム改良および次フェーズの開発における重要なフィードバックとなった。

3. おわりに

本年度の取組により、ナレッジベース型生成AIにより参照する点検要領等の技術基準類との整合を図る

「事実確認」プロセスの効率化、および情報検索・参照支援機能の実務的有効性を実証することができた。これは、点検・診断業務における技術基準参照作業の負担軽減と、確実なエビデンスに基づく診断品質の向上に寄与するものである。課題については関東MC内から課題であり、広く利用してもらいどのような課題があるかも更に洗い出していく必要がある。

今後のフェーズに基づき、段階的に機能拡張を推進し、実データ連携による高度な診断支援機能の実装、知識ベースの自動更新による運用の高度化、さらには関東地方整備局管内全域への水平展開を計画的に進めることを念頭において業務を推進していきたい。



図-2 ナレッジベースに格納した各資料の分類・タグ付け整

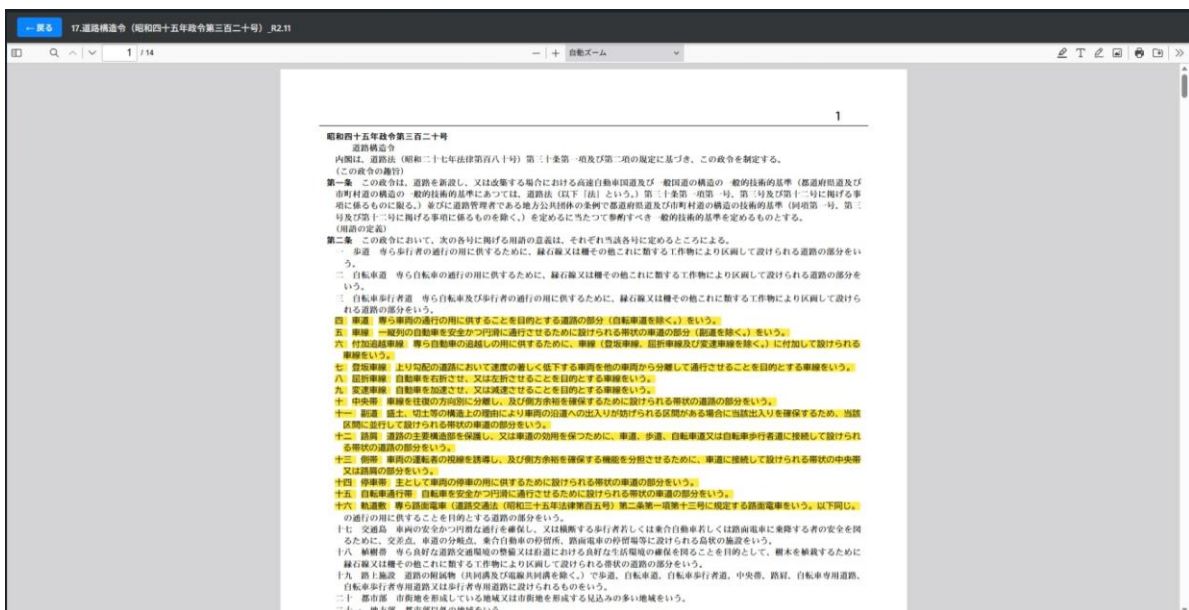


図-3 回答生成時に参照した資料の該当部分のハイライト表示機能