

道路橋データベースの 利活用促進に向けた提言

令和6年3月

道路橋データベースの利活用に関する検討委員会

～ 目 次 ～

1. はじめに.....	- 1 -
2. 道路橋 DB 活用の方向性.....	- 2 -
3. 道路橋 DB の現状と課題.....	- 3 -
3.1. 道路橋 DB の現状（今できること・実施していること）	- 3 -
3.2. 道路橋 DB の課題	- 3 -
4. 今後取り組むべき事項	- 4 -
4.1. 「道路橋の点検結果を主とする情報を管理する器としての役割」を果たすために.....	- 4 -
4.1.1. 管理すべき項目の精査、適正化	- 4 -
4.1.2. 精度の高いデータが蓄積される仕組みづくり	- 5 -
4.1.3. 統一性のあるデータが蓄積され続けるためのルールづくり	- 5 -
4.2. 「道路橋 DB で管理する情報が広く利活用されることを促す役割」を果たすために	- 6 -
4.2.1. データ管理情報の標準化と他 DB 間の連携・互換性向上	- 6 -
4.2.2. 管理データ項目の明示と提供.....	- 6 -
4.2.3. 持つべき機能の役割分担と利便性向上	- 7 -
4.2.4. アプリ開発を強く後押しするための取り組み	- 8 -
4.3. その他 運用に関する取り組み.....	- 8 -
4.3.1. 利用者を増やすための料金設定や利用環境の工夫.....	- 8 -
4.3.2. 定期的な利用者からの意見収集・広報活動.....	- 8 -
4.3.3. データ登録・更新に対する意識改革.....	- 8 -
5. 今後に向けて	- 9 -
5.1. この提言に期待すること	- 9 -
5.2. 当面の進め方	- 9 -

【巻末資料】

道路橋 DB における活用事例

1. はじめに

国土交通省は『道路データプラットフォーム (xROAD)』の構築に取り組んでおり、構造物の維持管理データ、交通量などの各種情報を各々のデータベースで管理し、地図や MMS データ等の基盤データを含め、それらの情報を広く公開し、利活用を推進している。また、各データベースには情報公開用 API が設置され、産学官民を問わず、その API を活用したアプリケーション開発によって生まれるイノベーション (新たな価値、技術革新) に期待している。

xROAD を構成するデータベースの一つに「全国道路施設点検データベース」があり、その中の道路橋分野のデータ管理を担うのが「道路橋データベース」(以降、道路橋 DB) である。本提言は、道路橋 DB の利活用の観点から、その普及に向けた取り組みの在り方を提言するものである。

現在、アセットマネジメントはインフラ分野に実務的に浸透してきており、海外や日本ではデータベースを活用したアセットマネジメントを行っている。これは、データベースに蓄積された情報を活用して、如何にマネジメントサイクルを効率的に回していくかという考えである。従って、アセットマネジメントは、インフラ管理者が主体で実施していくものである。

しかし、インフラの管理は、人員不足や維持管理の予算も少なくなっている一方で、インフラの老朽化が進んでおり、難しい課題に直面している。これらの課題への解決方法として、データベースを活用して効果的かつ効率的にメンテナンスサイクルを回すアセットマネジメントシステムを確立する以外にはないと考えている。

道路橋 DB は運用を開始してから間もないところであり、はじめから完璧なものを求めることは困難である。データを蓄積して活用するとともに、色々な新しい技術を取り入れながら改良を重ねて、より使い勝手の良いものにしていく努力の継続が重要であり、本提言はその第一歩と言える。

これからは、道路管理者、データを利用される方々 (アプリ会社なども含め) が協調・協力し、本提言において整理した道路橋 DB 活用の方向性を示す 4 つの着眼点、「財政的視点」、「計画的視点」、「事業実施的視点」、「高度利用視点」という幅広い視点での活用が期待される。

また、道路橋 DB の存在や API 等を周知させるためには、広報が重要であり、その役割を担うべき橋梁調査会では、利活用促進のためのユーザ会議の開催や活用事例の収集・公表等を積極的に取り組んでいきたい。

最後に、今回、道路橋データベースの利活用促進を図るための提言 (案) として取りまとめたが、本委員会にて道路橋 DB をより使い勝手の良いものにして幅広く活用していくためには、これからも継続して検討していく予定ある。

2. 道路橋 DB 活用の方向性

橋梁調査会では、全国道路施設点検データベースで管理される道路施設 DB 群のうち、道路橋 DB の管理運営団体として、その普及や利用促進に貢献することも重要な役割の一つであるとの考えから、その課題や今後の方向性について、以下の着眼点で検討を進めた。

着眼点	項目
① 財政的視点 (将来見込み、予算要求、配分etc)	1) 新規路線に係る整備費用 (橋梁区間工事費) 2) 施策立案 (例: 日本版MaaS推進) に資する検討資料の抽出 3) 主に上部工 (床板) 補強を必要とする橋梁の抽出・補強費用の算出 4) 主に下部工 (基礎) 補強を必要とする橋梁の抽出・補強費用の算出 5) 老朽化による架替えを必要とする橋梁の抽出・架替え費用の算出 6) 点検対象となる橋梁の抽出・点検費用の算出 (5年毎 ※ 国管理橋梁のみ初回2年以内) etc.
② 計画的視点 (整備計画、補修計画、道路リスクアセスメントetc)	1) 新規路線計画時における"実現性"の確認 (架橋位置、条件等) 2) " " 橋梁形式 (支間長・径間割) の参考資料 3) 長寿命化修繕計画の策定 4) 補修・補強工事時などの交通規制方法の検討 5) 橋梁架替え時などにおける代替路線 (橋梁) の確認 6) 発災時における避難経路の検討 (地震動及び降雨・出水に対するリスクの評価) 7) 防疫措置検討時等における効率的な通行止めの検討 etc.
③ 実施事業的視点 (各種設計、点検等の効率化、工事発注、補修事例の蓄積etc)	1) 設計時における構造高の初期設定 (桁高スパン比) 2) 橋梁点検業務の集約化 (場所/形式/規模/方法・・・別) 3) 点検方法や使用重機に応じた橋梁点検の標準化計画立案 4) 施工 (新設/補修/補強) に要した日数の確認 (交通への影響度確認) 5) 問題が生じた製品 (または形式等) を使用した橋梁の抽出 6) 損傷別 (程度/規模/要因) 補修・補強事例の検索 (実績・内容・工費等) etc.
④ 高度利用的視点 (研究、基準改定、AI、民間利用 (アプリ開発含む)、広報etc)	1) 橋梁の劣化要因に関する研究 2) 損傷傾向分析による設計基準の見直し 3) 点検結果に基づく点検要領の見直し (橋種/形式/使用材料等) 4) 損傷写真を教師データとして活用したAIによる診断支援システムの開発 5) 点検要領、結果を参考とした専用アプリケーション開発資料 6) プレキャスト/場所打ちコンの劣化進行比較結果の公表 (アカウンタビリティ向上) 7) 橋梁の工事や点検現場の見学会 (インフラツーリズム) の展開 etc.

本提言は、これら4つの着眼点について、経験・知見を有する方々にヒアリングを実施し、そこで得られた意見やアイデアに基づき作成したものである。

なお、財政的視点及び計画的視点に関しては、道路管理者 (国/自治体/高速道路会社)、実施事業的視点に関しては、製作施工・設計・調査会社 (橋梁関係協会/ゼネコン/財団/建コン)、高度利用的視点に関しては、学識者 (大学/研究機関) へヒアリングを実施した。

3. 道路橋 DB の現状と課題

道路橋 DB の現状の機能や取り組み、課題については、以下の事項があると認識している。

3.1. 道路橋 DB の現状（今できること・実施していること）

現在、道路橋 DB では、全国の道路橋の 77 条調査（橋梁リスト，道路橋記録様式）と国が管理する道路橋の橋梁管理カルテ、橋梁定期点検、塩害特定点検、第三者被害予防措置、補修・補強工事調書、道路管理データ（MICHI）を管理している。

また、利用できる機能は、データ登録（画面登録、様式アップロード登録、一括登録）、検索／閲覧（地図や一覧表、様式出力）、API を介したデータ取得機能（管理項目提供、様式生成提供）、API を介したデータ登録機能（道路管理者の独自 DB との連携用）がある。

これらの状況において橋梁調査会における運用、広報活動としては、全国道路施設点検 DB 専用 HP にて、取り組み内容や動画マニュアル及び API 仕様書等を公開するとともに利用規約や料金体系及び利用申請関連情報を公表している。また、利用者からの問い合わせ窓口を設置し、メールや電話にて受付・対応を図っている。

3.2. 道路橋 DB の課題

道路橋 DB に対するヒアリング結果から得られた現在の道路橋 DB の課題を以下に示す。

(1) 管理データ項目とデータ連携

現在の道路橋 DB は情報種類ごとにつくられた DB が別構造のままとなっており、設計、施工、点検、修繕という流れで情報を参照し難い。また、補修実施後の健全性の情報がないことが課題となっている。

データ連携では、電子成果情報として存在する CAD、BIM/CIM などが参照できないことが課題である。

(2) 登録データの精度（登録者の責務）

登録データの精度は、登録者の責務ではあるものの、点検 1 巡目、2 巡目の判定がバラついているなどデータの精度が悪い、写真の撮り方がバラついており AI 教師データとして活用し難い、あるいは記入者による記載内容のバラつきが生じており、備考、所見などの文章データを活用した検索がしづらいといったことがあげられる。

また、データ登録者におけるデータの信頼性確保に対する意識レベルに差異がある。

(3) システム機能の利便性

システム機能については、どんなデータが格納されているのかわかり難く、DB 内の全データを取得する作業が非効率である。

また、床版とその舗装状況、橋梁上の附属物など他施設、他 DB とのデータ比較・連携が不便である。

(4) 利用料金とアクセス権限

利用料金とアクセス権限に関する課題として、アクセス権限の不便さ（IP アドレス固定では出先で使えないなど）や料金設定に対する見直しなどが要望されている。

(5) 道路橋 DB の広報活動

道路橋 DB の広報活動に関する課題として、道路橋 DB そのものや API の存在や仕様が世に十分に伝わっていないなどがある。

4. 今後取り組むべき事項

xROAD を構成する DB の 1 つである『道路橋 DB』は、道路橋の点検結果を主とする情報を管理する器としての役割、その器（道路橋 DB）で管理する情報が広く利活用されることを促す役割の 2 つの役割を担っており、これらを実現する際の基本的な考え方を以下に示す。

まず、あらゆる情報を道路橋 DB に一元的に格納することを目指すのではなく、必要な範囲を見極め、他 DB で管理されているものは連携で対応することを基本とし、むしろデータの重複管理を回避するよう努める。

次に道路橋 DB はデータを管理・提供する器であるという基本思想のもと、道路橋の専門 DB として必要かつ精度の高いデータを管理し、そのデータの活用・連携を誰もが容易に行うことができる環境を整える必要がある。一方で、一部の目的やニーズに特化した機能や他 DB と連携する機能の類は、基本的に道路橋 DB の機能ではなく、アプリ開発の取り組みに委ね、道路橋 DB としてはその支援に取り組む。

4.1. 「道路橋の点検結果を主とする情報を管理する器としての役割」を果たすために

4.1.1. 管理すべき項目の精査、適正化

道路橋 DB で「保持すべきもの／他 DB と連携できればよいもの」を棲み分けるといった、管理項目の精査が必要である。その結果に応じて、収集・記録するデータを定義する点検要領や記録様式などの改訂についても配慮が必要となる。

(1) 補修情報等の拡充

措置状況の把握や修繕計画の立案等に必要となる補修情報（工法、コスト等）については、現状、最小限の情報が管理されている状況にある。今後、管理項目を増やす、または必要最小限とし、電子成果品の管理 DB と連携するか、連携するならば何をキーにするか（施設 ID、緯度経度、業務設計書コード）等の検討が必要である。電子成果と道路橋 DB が確実に連携できる情報が確保できるように、必要に応じて電子成果品作成要領の改訂に向けた調整も必要となる。

現在、DB で管理されているデータ項目では、補修後の状態を詳細に把握することが困難で、補修によって全てが健全になったのか、部分的な対応だったのかが不明瞭である。このため、措置状況を記録するための管理項目や運用ルールが必要である。

(2) 自治体の参加を促すための管理項目の検討

道路橋 DB の管理項目は、77 条調査、道路橋記録様式（技術的助言版）を対象としている一方で、定期点検情報の詳細は、国交省の定期点検要領に倣い設定されているため、独自の点検要領で維持管理を行う自治体等は、道路橋 DB を活かし難い状況にある。

国内の道路橋の大半を占める自治体が管理する道路橋の詳細な点検情報が記録されていないことは、道路橋 DB に蓄積される情報を AI の教師データに活用する際や、各種傾向分析に用いる際に不利な条件となり得る。

今後、全ての自治体の点検要領に対応することは現実的ではないが、「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）平成 19 年 5 月」相当のデータを管理できるようになれば、自治体参加の門戸が広がる。なお、基礎データ収集要領に基づき記録された損傷情報は、直轄要領に基づいて登録された情報と同列の情報として活用できるような変換処理機能についても検討する余地がある。

(3) 道路橋記録様式「技術的助言版」の充実化

道路橋記録様式「技術的助言版」は、自治体等を含む全道路管理者共通の道路橋記録様式・管理項目であるが、概略的な諸元・点検結果であり、記録レベルがバラつき易い。また、重要な情報が記載される所見欄は文章形式項目であり、検索などで活用し難い状況にある。このため、点検成果をより有効に活用するための管理項目の見直しが必要である。

(4) 点検時に使用した新技術情報の記録

昨今の技術革新により、橋梁点検において新技術（ドローンやレーザスキャンなど）の採用が原則化されている。それらの計測情報や点検手法として用いた技術などの情報を管理できるようにすることで、他橋への適用可能性や、次回点検時に利活用できる。

なお、データ形式は様々であることから、管理のための概要情報の TEXT データ管理の他、任意のファイルデータの添付管理などの方法が想定される。

4.1.2. 精度の高いデータが蓄積される仕組みづくり

管理される情報に信頼性がなければ、道路橋 DB は有効に活用されない。データは道路管理者や点検業者等によって日々更新されていくため、その精度を維持、高めるための仕組みを強化する必要がある。

そのため、必須入力項目の設定や漏れのチェック、未補修の部材の損傷評価の好転、前回点検部材に対して未入力箇所がある際に警告を発するなどのデータ登録時のチェック機能の充実化によって、データ登録や更新の都度、データが精査されていく仕組みを設ける。また、管理者がデータの登録状況（進捗）を容易に確認できる仕組みを設ける。

業務や工事を実施するなかで、点検業務時に橋梁台帳・カルテ情報を確認し、不備があれば修正・補完を行う。また、補修工事時には、工事内容に応じた橋梁台帳・カルテ情報を更新するなど、データの精度を維持し、高める作業を含むような業務仕様の見直しを進言するものとし、新設橋梁の登録担当者、及び登録タイミングなど、現状、不明瞭な運用についてのルールを明確化することで作業の効率化・適正化を図る。

4.1.3. 統一性のあるデータが蓄積され続けるためのルールづくり

DB に多くのデータが蓄積されていても、そのデータの作成基準が不明瞭（浸透していない場合も含む）やデータの特性から統一が図り難い等によってバラつきが生じていれば、検索、比較などを効果的に行うことができない。今後、橋梁台帳やカルテデータの更新は道路管理者だけでなく、設計・施工業者が行うという運用に取り組む中で、様々な作業者が同じ基準でデータ更新ができるように以下のような項目に対して、定義の明確化を図る必要がある。

- ①幅員（全幅員／有効幅員）、橋長（支間長／桁長）、位置座標（測定系）、架設年（竣工年／供用年）など基準が不明確である。
- ②橋梁名（全半角やカッコ書き、上下線の区分等）、適用示方書（上下部、耐震）、所在地（字レベルの有無）、構造形式（細部はどこまでか、複数の形式）、塩害地域距離（厳密値／大まかな値）などデータの特性上、統一が図り難い。
- ③AI 診断などの教師データに活用できる画像データとするための写真画角や解像度など基準が定められていない。
- ④道路橋の管理単位（区切る箇所）は、実態として管理者の判断に依存している。

4.2. 「道路橋 DB で管理する情報が広く利活用されることを促す役割」を果たすために

4.2.1. データ管理情報の標準化と他 DB 間の連携・互換性向上

道路橋 DB で管理する情報が広く利活用され、特に他 DB のデータ管理情報と連携して有効に活用されていくためには、各 DB で共通で用いられる情報については、その標準化を図り、互換性を高めることにより、データを連携・利活用する都度生じている変換処理を不要にする必要がある。

また、連携の実現に有効な情報としてどのような項目を持ち、その定義も合わせて明示しておくことで、より連携が行い易くなる。

標準化を図るべき具体的な項目例としては、都道府県、市区町村コード、管理者コード、路線種別、路線コード／路線名、距離標表現 (XXX.XXX、XXX.X+XXX)、座標 (測地系、精度、観測位置) などがあげられる。

また、DB 間の有効な連携キーとなり得る項目として、施設 ID、位置座標、DRM パーマネント ID などがある。

4.2.2. 管理データ項目の明示と提供

どこに、どのようなデータを管理しており、どうやって利用できるかを分かり易く、利用者 (利用可能性がある人) に示す必要がある。

橋梁台帳、点検、補修など、どのようなデータが管理されているかをリストで提供する。また、管理項目名だけでなく、データ形式として数字／文字列、選択式 (選択式ならばその種類) やデータ構造 (ER 図) 等を示すものとし、ファイル類はその内容やファイル形式、画像データは解像度といった管理項目の種類や規格の明示をする。

また、利用者が管理項目の全体像が直感的に把握できるようにデータ種類・型だけでなく、サンプルデータを提供する。

これら管理データ種類、データ型、サンプルデータは、DB 紹介用サイトにて、各種 DB と管理項目のリストや API 仕様書などの技術情報の取得先情報などと合わせて一元的に公開する。

なお、公表場所は専用の紹介サイトが想定されるが、道路橋 DB や全国道路施設点検 DB に限らず、xROAD 全体を紹介するサイトとし、利用者が活用できる情報を把握、探しやすいことが重要である。

4.2.3. 持つべき機能の役割分担と利便性向上

道路橋 DB は必要なデータを格納する器であるという基本構想に倣い、道路橋 DB には蓄積されるデータを応用的に利活用できる様々な機能を備えていくのではなく、道路橋 DB が確実に備えるべき基本的な機能とアプリ開発側に委ねる機能の役割分担を、DB 利用者のニーズ（最大の利用者である道路管理者（直轄）のニーズ）を明確にした上で、道路橋 DB の利便性向上を図る。

(1) 道路橋 DB が持つべき機能とアプリ開発側に委ねる機能の棲み分け

道路橋 DB が持つべき基本的な機能として、参照性・活用性を高めるための機能が該当し、以下にその事例を示す。

- ①点検実施状況の確認（点検計画の立案、調整、点検漏れ抽出）
- ②措置が必要な道路橋の抽出（異状が発見された橋梁と同じ構造を持つ橋梁、対策区分Ⅲの抽出と補修未実施橋梁など）
- ③類似損傷の抽出、対策工法や費用の参照、比較
- ④地図への展開（健全度別、措置状況別、特定損傷の発生箇所など）
- ⑤設計（橋梁台帳）、点検履歴、補修履歴などの情報を時系列的に参照

また、アプリ開発に委ねるべき応用的な機能として、利用者側独自の基準や観点が含まれるものや他 DB と連携を伴う機能など、民間企業等による独自性・開発競争を期待するものが該当し、以下にその事例を示す。なお、この際、アプリ開発を促すための対策を別途図ることが必要である。

- ①劣化予測、LCC 計算
- ②道路橋位置と道路ネットワーク情報を加味したリスク評価
- ③健全度と人流データを加味した橋梁統廃合計画支援
- ④道路巡回における異常記録との連携支援（M 判定の橋梁を地図上に表示など）
- ⑤点検支援機能（モバイル端末での前回点検結果の閲覧、点検結果の登録）
- ⑥データ管理情報を用いた各種集計支援（BI ツール等の活用）
- ⑦損傷写真に対する AI 診断（健全性診断、補修工法や費用推定、損傷要因推定など）

(2) 道路橋 DB の操作性・利便性の向上

道路橋 DB の操作性・利便性を向上させるためには、検索／閲覧やデータ登録・更新に関する基本的な機能は、過度にマニュアルに頼ることなく直感的に利用でき、利便性が高いものを目指す必要がある。

検索機能では、例えば、点検年度や管理者名が不明でも橋梁名で検索ができるなど、管理項目に対する検索条件の設定や組み合わせの自由度、地図表示機能との連動性を高める。

検索結果に対しては、参照性や二次活用性を高めるために一覧表示項目の任意設定機能、CSV や Excel、GIS と連携し易い GeoJSON 等での出力機能なども考慮する。

また、アプリケーション開発を促すために、道路橋 DB に備えられるデータ取得用 API に対しても、様々なデータ取得ニーズに対応するために、その利便性や汎用性を高める。

4.2.4. アプリ開発を強く後押しするための取り組み

道路橋 DB で管理される情報を用いたアプリケーション開発を強く後押しするために、開発に必要な技術情報やサンプルアプリ、開発事例、DB 利用者のニーズを公募・公表することで、アプリ開発の取り組みを DB 運営者とアプリ開発者と協働で加速させる。

(1) アプリ開発のための技術情報・環境の提供

アプリ開発を推進するための技術情報の提供として、API によるデータ取得に関する事例コードを API 仕様書に記載するなどの充実化やアプリ開発事例やサンプルコードなどの紹介を提供するとともに、アプリ開発者向けの API 利用環境として API 利用による実環境へのアクセス負荷回避、登録系 API の試行用の環境を提供するなどを行う。

(2) アプリ開発を促すイベントの開催

アプリ開発を促すイベントとして、コンテスト（オープンデータチャレンジ）やユーザ会議などを開催する。

4.3. その他 運用に関する取り組み

4.3.1. 利用者を増やすための料金設定や利用環境の工夫

道路橋 DB やアプリ開発の取り組みにおいて懸案となり得る事項に、利用料金や利用環境の制約がある。道路橋 DB の運営費の捻出やセキュリティ対策を考慮したものであるが、利用者視点に立った場合、これらについては工夫を行う余地がある。

今後、運用が軌道に乗り、利用者が増え、利用費収益が上がることを前提とすれば、料金の値下げ、アカデミー価格、5 年単位などの長期利用割引、地域や利用可能項目を限定することや、アプリ開発後の開発事例紹介等を条件とした割引制度導入など柔軟な料金体系を設定する可能性を検討する。また、アプリ開発をより強く促すために、アプリ開発専用ライセンス（安価または無料など）も検討する。

一方、道路橋 DB へのアクセス環境の条件となっている IP アドレスやドメインによる縛りに変わる方法も検討し、利用環境の汎用性を高めるための検討を行う。

4.3.2. 定期的な利用者からの意見収集・広報活動

(1) 定期的なユーザ会議の開催

ユーザ登録者、アプリ開発経験者などを参加者としたユーザ会議によって、課題点などの意見交換を行い、その改善に取り組む。

(2) 取り組みのアピール、利用者募集広告の発信

道路橋 DB だけでなく、xROAD や全国道路施設点検 DB の取り組みを広くアピールし、その活動や DB の利便性をこれまで以上に強くアピールする。具体的には年に 1 回以上、利用者募集の広報活動を行い、利用者数の増加や DB 利用費の検討などに取り組む。

4.3.3. データ登録・更新に対する意識改革

道路橋 DB に登録されたデータがどのような場面活用され、役立つことができるのか、またデータに不備があると、どういった影響を及ぼすのか等について、道路管理者が常に意識し、点検や修繕業務の発注者及びデータ更新業者にも明示することで、これまで以上にデータとその更新作業の重要性を意識し、作業に取り組めるように意識改革を図る。

5. 今後に向けて

5.1. この提言に期待すること

道路橋 DB の取り組みが、全国道路施設点検データベースを構成する他の道路施設 DB に波及していき、更には、xROAD 全体に波及していくことに期待する。

5.2. 当面の進め方

提示した各提言について、着手可能なものから対応していく。

- ①同類データの統廃合、データ登録者の責務・意識改革など管理データの適正化と精度向上に向けた取り組み
- ②任意検索機能、登録データの一括ダウンロードなど利便性向上のための機能の拡充に向けた取り組み
- ③施設 ID、DRM パーマネント ID、座標による紐づけ等による他 DB との連携を図るため、連携キーの設定や連携手法の具体化を推進する取り組み（具体的には、修繕工事情報が格納されている電子納品保管管理システムとデータ連携ができるよう、同種・同類項目を持つ DB 間の互換性向上に向けた標準化・関連要領改訂等に関する官側への働きかけ等）

(別紙) 委員会における検討経緯

日時	議事
第1回 令和4年10月7日	①委員会の設置について ②ヒアリングの実施について
第2回 令和5年4月14日	①学識者ヒアリング結果 ②事例紹介 (NEXCO 東日本、奈良県) ③中間とりまとめ (案)
第3回 令和5年12月20日	①ヒアリング結果 (道路管理者／設計・調査／制作施工) ②活用事例紹介 (土研 CAESAR、関東道路メンテナンスセンター) ③提言骨子案
第4回 令和6年3月21日	①提言案 ②今後の活用促進検討について

(別紙2) 委員名簿

道路橋データベースの利活用に関する検討委員会 名簿

(令和6年3月21日現在)

○委員長

中神陽一 (公社)道路協会 橋梁委員長

○委員 (敬称略、五十音順)

石田雅博 (国研)土木研究所 CAESAR 橋梁構造研究グループ長 (第3回～)

伊藤勝幸 東日本高速道路(株) 管理事業本部 管理事業計画課長

粕谷日出夫 関東地方整備局 道路部 道路保全企画官 (第2回～)

木村康博 道路局 国道・技術課 道路メンテナンス企画室長 (～第2回)

小山健一 (一財)日本みち研究所 研究理事

酒井洋一 (一財)橋梁調査会 特別技術アドバイザー

清水将之 奈良県 県土マネジメント部長

竹鼻淳志 (一財)首都高速道路技術センター

デジタル・イノベーション研究所 第一DI研究開発室長

田村敬一 (一財)橋梁調査会 特別技術アドバイザー

新田恭士 道路局 国道・技術課 技術企画室長 (～第2回)

菱川龍 関東地方整備局 関東道路メンテナンスセンター長 (第1回)

福田敬大 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部長 (～第2回)

藤井和宏 (一財)京都技術サポートセンター 土木課 課長

星隈順一 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部長

増竜郎 道路局 国道・技術課 企画専門官 (第3回～)

水川靖男 関東地方整備局 関東道路メンテナンスセンター長 (第2回～)

山崎茂 関東地方整備局 道路部 道路保全企画官 (第1回)

和田賢哉 道路局 国道・技術課 道路メンテナンス企画室長 (第3回～)

上野進一郎 (一財)橋梁調査会 専務理事

木村嘉富 (一財)橋梁調査会 審議役兼企画部長

○事務局

(一財)橋梁調査会 橋梁データ管理室

(株)長大

道路橋データベースにおける利活用事例

道路橋データベースの利活用促進に向けた提言の作成は、以下4つの着眼点について、経験や知見を有する方々にヒアリングを実施することで行った。

今後の方向性を検討する際の着眼点		ヒアリング先
1	財政的視点 (将来見込み、予算要求、配分 等)	道路管理者 (国／自治体／高速道路会社)
2	計画的視点 (整備計画、補修計画、道路リスクアセスメント 等)	道路管理者 (国／自治体／高速道路会社)
3	実施事業的視点 (各種設計、点検等の効率化、工事発注、補修事例の蓄積 等)	製作施工・設計・調査 (橋梁関係協会／ゼネコン／財団／建コン)
4	高度利用的視点 (研究、基準改定、AI、民間利用(アプリ開発)、広報 等)	学識者 (大学／研究機関)

活用事例としては、今後の期待も含み具体例を示した。

なお、実例がある場合には開発者欄に記載するとともに、具体的な利活用事例を別途掲載した。また、意見をお伺いした学識者の研究・取り組みと道路橋データベースとの関連を示した。

この事例掲載は、適宜更新する予定である。

データベース活用事例1 (財政的視点)

項目	活用事例 (具体例)	想定利用者	道路橋DB	他DBとのデータ連携			課題	開発者
				電子納品DB		DRM-DB DRM-PF		
				業務	工事			
①新規路線に係る整備費用 (橋梁区間工事費)	渡河部における支間長 (河川構造令より決定) から適用しうる橋梁形式を抽出 ⇒ 単位面積工事費から橋梁区間の工事費を算出	道路管理者 コンサル 施工業者	支間長、幅員、構造形式 上/下部工使用材料 交差条件 (河川/道路/鉄道等)		工事種別 (新設) 工事費用		工事から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	(今後、本欄に記載されることを期待)
②施策立案 (例:日本版MaaS推進) に資する検討資料の抽出	幅員構成 (車道幅・歩道幅) を抽出し、必要とする道路拡幅量から概算工事費を算出 ⇒ 車・歩道幅員の見直し or 道路拡幅など超小型モビリティ専用通行帯整備中長期計画の立案	道路管理者 コンサル 施工業者	橋長、構造形式 上/下部工使用材料 幅員構成		工事種別 (拡幅工事) 拡幅量 工事費用		工事から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	
③主に上部工 (床板) 補強を必要とする橋梁の抽出・補強費用の算出	(EV化に伴う活荷重の見直し等で) A活荷重などB活荷重で設計していない橋梁を抽出 ⇒ 床板や桁補強事例を参考に、新活荷重に対応するための概算費用を算出	道路管理者 コンサル 施工業者	支間長、幅員、構造形式 設計活荷重、適用示方書		工事種別 (補強) 工事費用		工事から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	
④主に下部工 (基礎) 補強を必要とする橋梁の抽出・補強費用の算出	(新たに発生した地震災害の被災状況を踏まえ) 耐震性能3 (A種の橋) の橋梁を抽出 ⇒ 基礎や橋脚の耐震工事事例を参考に、新地震動に対応するための概算費用を算出	道路管理者 コンサル 施工業者	下部工形状、構造形式 使用材料、耐震性能 適用示方書		工事種別 (耐震補強) 工事費用		工事から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	
⑤老朽化による架替えを必要とする橋梁の抽出・架替え費用の算出	(橋梁寿命を70年として) 供用開始年から70年経過した (する) 橋梁/健全性判定区分がIII (早期措置段階) で過去2回以上の補修工事履歴があり、橋齢が〇〇年を経過している橋梁を抽出 ⇒ 構造別に(橋長×幅員)×単位面積工事費から算出	道路管理者 コンサル 施工業者	橋長、幅員、供用年 構造形式 健全性判定区分 補修工事履歴		工事種別 (架け替え) 工事費用		工事から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	
⑥点検対象となる橋梁の抽出・点検費用の算出 (5年毎、国管理橋梁のみ初回2年以内)	供用開始年から2年以内もしくは前回点検から5年経過する橋梁を抽出 ⇒ 抽出した橋梁より、点検に要する費用を算出	道路管理者 コンサル	橋長、幅員、供用年 点検実施年月日 下部工基数	点検方法 点検費用			業務から当該情報の抽出 (ID付与、API等)	

データベース活用事例2(計画的視点)

項目	活用事例(具体例)	想定利用者	道路橋DB	他DBとのデータ連携			課題	開発者
				電子納品DB		DRM-DB DRM-PF		
				業務	工事			
①新規路線計画時における”実現性”の確認(架橋位置、条件等)	架橋の位置や各種制約から決定される条件を参考に類似橋梁の有無を確認 ⇒ 検索条件を変化(緩和)させ、路線実現性を検討	道路管理者 コンサル	橋長、支間長、構造形式 下部工寸法、基礎工形式 交差条件(河川/道路/鉄道等)	詳細設計条件			業務から当該情報の抽出(ID付与、API等)	(今後、本欄に記載されることを期待)
②新規路線計画時における橋梁形式(支間長・径間割)の参考資料	軟弱地盤エリアにおける盛土/高架橋形式の比較として、杭長〇〇m以上の基礎を有する橋梁を抽出 ⇒ 高架橋とした時の上部工形式・径間割を検討	道路管理者 コンサル	支間長、幅員、構造形式 基礎工形式、杭長		工事種別 (新設) 工事費用		工事から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
③長寿命化修繕計画の策定	橋梁の損傷状態から今後必要となる補修の内容ならびに実施時期を検討し、延命化に必要とする工事費を算出 ⇒ 個々橋梁の長寿命化を図りつつ費用の平準化を検討	道路管理者 コンサル	橋長、幅員、供用年 構造形式 健全性判定区分 補修(補強)工事履歴		工事種別 (補修/補強) 工事費用			
④補修・補強工事時などの交通規制方法の検討	類似橋梁における過去の補修・補強工事内容について検索・確認 ⇒ 交通規制の必要性、経済損失の影響を最小化する方法の検討	道路管理者 交通管理者 施工業者	橋長、幅員、構造形式 補修(補強)工事内容		工事種別 (補修/補強) 交通規制情報	交通量	工事から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
⑤橋梁架替え時などにおける代替路線(橋梁)の確認	(地図上に対象橋梁を明示し)通行止めの影響範囲を道路ネットワーク上で確認 ⇒ 架替え中の仮橋の必要性について検討	道路管理者 交通管理者 施工業者	橋梁位置(緯度経度、路線、距離標) 迂回路の有無			交通量 道路ネットワーク	DRM-PFに迂回路検索機能必要	
⑥発災時における避難経路の検討(地震動及び降水・出水に対するリスクの評価)	橋梁毎の耐災害性能(耐震性能や耐火災、耐津波 ※海岸線からの距離等)を抽出・整理 ⇒ 災害発生時における避難経路を検討	道路管理者 コンサル 研究機関 一般利用者	橋梁位置(緯度経度、路線/距離標) 耐震性能、適用示方書 健全性判定区分			迂回路経路 海岸からの距離	DRM-PFに迂回路検索機能必要	
⑦防疫措置検討時等における効率的な通行止め等の検討	通行止めの効率化のため渡河橋梁を抽出 ⇒ 効率的な検問箇所の検討 ※鳥インフルエンザの流行拡大防止などロックダウンが必要な場合	道路管理者 交通管理者	交差条件(河川/道路/鉄道) 橋梁位置(緯度経度、路線/距離標)			道路ネットワーク		

データベース活用事例3(実施事業的視点)

項目	活用事例(具体例)	想定利用者	道路橋DB	他DBとのデータ連携			課題	開発者
				電子納品DB		DRM-DB DRM-PF		
				業務	工事			
①設計時における構造高の初期設定(桁高スパン比)	支間長と上部工形式より標準的な桁高を算出し、初期値として計算実施 ⇒ 下部工設計時における上部工死荷重の概略値を算出	コンサル 研究機関	支間長、構造形式、桁高上/下部工使用材料 交差条件(河川/道路/鉄道等)					(今後、本欄に記載されることを期待)
②橋梁点検業務の集約化(場所/形式/規模・・・別)	橋長や橋梁形式など抽出した上で、同一路線上や距離的に近い橋梁をグルーピング ⇒ 集約化により点検業務に係る共通経費等を抑制	道路管理者 コンサル	橋長、幅員、構造形式 橋梁位置(緯度経度、路線/距離標) 点検年月日	点検方法 点検費用			業務から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
③点検方法や使用重機に応じた橋梁点検の平準化計画立案	桁下高別に分類するなど、点検の方法(使用する重機)別に橋梁を分類 ⇒ 年間を通じて特殊重機(BT-400等)の使用を平準化し、点検費用を効果的に抑制	道路管理者 コンサル	構造形式、供用年 構造形式 交差条件(河川/道路/鉄道等) 点検方法	点検費用			業務から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
④施工(新設/補修/補強)に要した日数の確認(交通への影響度確認)	同規模、類似形式の橋梁における新設時の施工日数、補修や補強工事の際に必要なとした工事日数を検索 ⇒ 交通規制に伴う迂回路利用など道路利用者への早期案内の実施	道路管理者 交通管理者 コンサル 施工業者	橋長、幅員、構造形式 下部工基数、下部工形式 補修(補強)工事内容		工事種別 施工日数	交通量 迂回路経路	工事から当該情報の抽出(ID付与、API等) DRM-PFに迂回路検索機能必要	
⑤問題が生じた製品(または形式等)を使用した橋梁の抽出	問題が生じた橋梁と同じもの(例えば支承や伸縮装置、高欄等)を使用している橋梁を抽出 ⇒ 緊急点検を実施、必要に応じメーカーへ問合せ	道路管理者 コンサル 研究機関	構造形式、竣工年 支承/伸縮装置/高覧(各型式)	製品情報 (メーカー)			業務から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
⑥損傷別(程度/規模/要因)補修・補強事例の検索(実績・内容・工費等)	損傷箇所(部材)別や規模、損傷の要因別に補修や補強工事の実績を検索 ⇒ 補修補強工事においてナレッジシステムの活用	道路管理者 施工業者 コンサル 研究機関	橋梁年、構造形式 健全性判定区分 部材種別、損傷種類 損傷程度、対策区分 補修(補強)工事内容		工事種別 部材種別 補修工法 補修規模 工事費用		工事から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
⑦被災橋梁調査時の基礎データ活用	橋梁の基礎データ(諸元、健全性等)を事前に把握し、被災橋梁の調査時に活用 ⇒ 被害状況の把握及び対策方針の検討	道路管理者 コンサル 研究機関	橋長、構造形式、架設年度、適用基準、耐震補強状況、健全性区分等			道路ネットワーク		早稲田大学

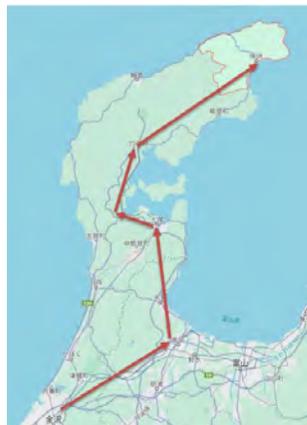
データベース活用事例4(高度利用的視点)

項目	活用事例(具体例)	想定利用者	道路橋DB	他DBとのデータ連携			課題	開発者
				電子納品DB		DRM-DB DRM-PF		
				業務	工事			
①橋梁の劣化要因に関する研究	橋梁に関する様々な環境(大型車交通量/凍結防止剤散布状況/大・中規模地震回数...等々)を整理した上で、橋梁の劣化状況との関係性を研究 ⇒ “時間(供用年数)”に代わる橋梁劣化の新たな指標の設定	道路管理者 コンサル 研究機関	構造形式、供用年 健全性判定区分 部材種別、損傷種類 損傷程度、対策区分	緊急橋梁点検 (被災情報)	維持工事 (凍結防止剤散布実績)	交通量 大型車混入率 海岸からの距離	業務・工事から当該情報の抽出(ID付与、API等) DRM-PFに海岸までの距離算出機能	(今後、本欄に記載されることを期待) 土木研究所
②損傷計画分析による設計基準の見直し	特定の主桁や横桁など構造形式別や使用材料別に損傷が多く発生する部材を抽出し傾向を把握 ⇒ 部材別使用鉄筋、コンクリートの組合せ(強度)見直し	道路管理者 コンサル 研究機関	支間長、構造形式 上/下部工使用材料 供用年、健全性判定区分 部材種別、損傷種類 損傷程度、対策区分	詳細設計情報			業務から当該情報の抽出(ID付与、API等)	
③点検結果に基づく点検要領の見直し(橋種/形式/使用材料等)	前回点検時との比較による損傷程度の進行度合や供用年月と橋梁形式との相関関係の把握 ⇒ 溝橋の点検頻度の緩和措置など点検頻度の見直し	コンサル 研究機関	構造形式、供用年 健全性判定区分、部材種別 損傷種類、損傷程度 対策区分、損傷写真					
④損傷写真を教師データとして活用したAIによる診断支援システムの開発	損傷程度や判定区分と紐付けられた損傷写真を抽出 ⇒ 画像認識AIによる診断支援システムの教師データ	道路管理者 コンサル 研究機関	健全性判定区分 部材種別、損傷種類 損傷程度、対策区分 点検写真(健全/損傷) ※ 画角や解像度の統一必要					国土技術政策総合研究所
⑤点検要領、結果を参考とした専用アプリ開発の資料	過年度点検の写真より、同アングルでの撮影を促す点検補助アプリの開発 ⇒ 同アングル撮影による劣化進行状況の把握	コンサル	部材種別、径間番号 損傷情報、要素番号 点検写真(健全/損傷)					
⑥プレキャスト/場所打ちコンの劣化進行比較結果の公表(アカウンタビリティ向上)	プレキャストと場所打ちコンクリートの健全性判定区分を整理し、道路メンテナンス年報等で公開 ⇒ プレキャスト製品多用化に関する住民説明資料の作成	道路管理者 コンサル 研究機関	構造形式、供用年 上/下部工使用材料 健全性判定区分 部材種別、損傷程度 対策区分					
⑦橋梁の工事や点検現場の見学会(インフラツーリズム)の展開	工事中(点検中)橋梁の内、特徴的な橋梁を抽出 ⇒ 道路行政に関する理解を深めて頂くため、広報活動として見学会を開催	道路管理者 コンサル 施工業者	構造形式、橋長、支間長 供用年、点検写真(全景)、一般図			位置図		
⑧道路情報統合化GISプラットフォーム	管理平面図、構造物諸元、点検調査、3次元点検データをプラットフォームにて確認可能 ⇒ 道路管理業務及び行政相談等の窓口業務を効率化	道路管理者						関東道路MC

実施事業的視点⑦ 被災橋梁調査時の基礎データ活用

珠洲市とその周辺にある橋梁の被害状況を主に調査した際に全国道路施設点検データベース(道路橋DB)から道路橋の基本情報を把握

道路橋DBに登録されている諸元や点検情報を整理



港橋(鵜飼川)

港橋の基本情報(出典:全国道路施設点検データベース)

橋梁形式:3径間PC橋
 橋長:41m
 架設年度:1959年
 新設計時の適用基準:不明
 耐震補強の状況:無
 前回の橋梁点検の健全度判定:2019年度健全(I)
 各部材に見られる変状は軽微で構造機能に支障は生じていない。
 点検記録を継続する。
 橋の重要度:A種の橋
 管理区分:市町村道

港橋(鵜飼川)

右岸側橋台のアプローチ手前の損傷。他の橋梁に比べて、橋面とアプローチ手前の段差が極めて大きい。

伏見橋(紀の川)

伏見橋の基本情報(出典:全国道路施設点検データベース)

橋梁形式:2径間ポストテンションT桁PC橋
 橋長:49.6m
 架設年度:1969年
 新設計時の適用基準:S46耐震設計指針より前
 耐震補強の状況:性能2を満足するように橋脚を補強済
 前回の橋梁点検の健全度判定:2019年度予防保全段階(II)
 橋の機能に支障は生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい。
 橋の重要度:B種の橋
 管理区分:都道府県道

伏見橋(紀の川)

地震被害ではないが、スターラップの腐食とかぶりコンクリートの剥落が観察される。海岸線近傍のため、塩害か? 全国道路施設点検データベースにも次の記述有「主桁に塩害が原因と推定される鉄筋露出」

高度利用的視点① 橋梁の劣化要因に関する研究



洗掘と地震のマルチハザード被害事例の調査

- 研究背景・目的
 - 洗掘が生じている橋梁の地震被害が2022年の福島県沖地震で確認されている
 - 洗掘による地震被害への影響について十分な知見がない
 - 洗掘が地震被害に影響したと考えられる事例の把握
 - どの程度の洗掘なら耐震性に問題がないといえるのか
 - 洗掘と地震のマルチハザード被害の現状を明らかにするため、被害事例の調査を実施
- 調査方法
 - 全国道路施設点検データベース(道路橋)を用いて調査



コンクリート橋上部工の補修後の再劣化分析への活用

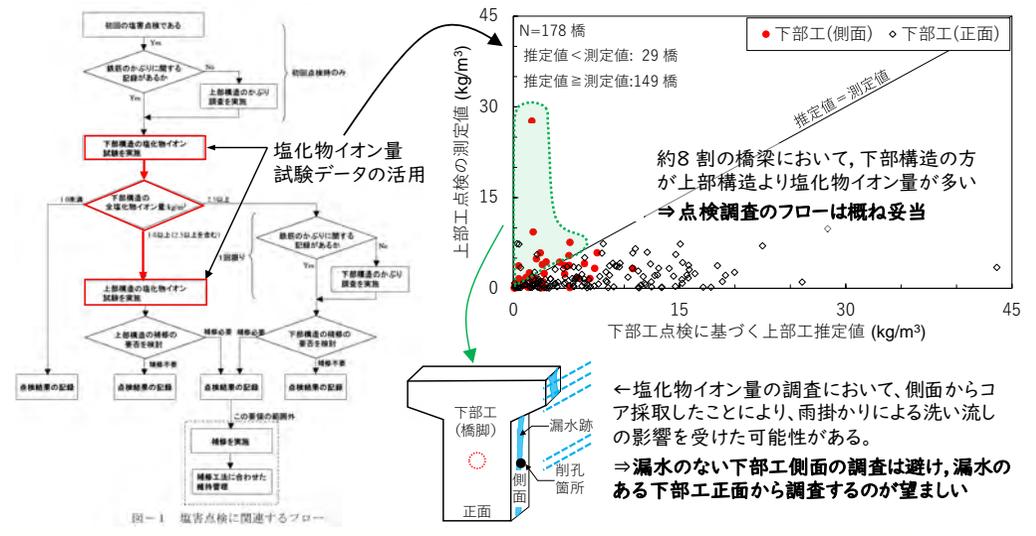
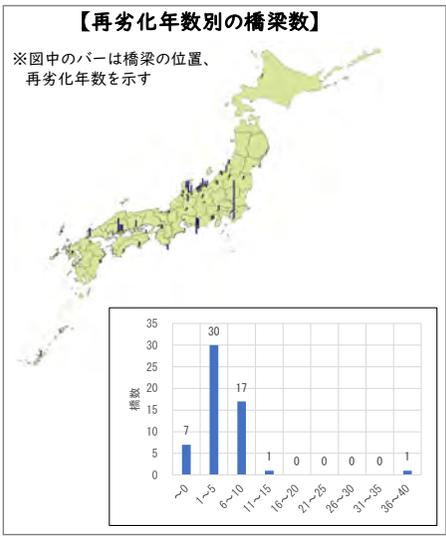
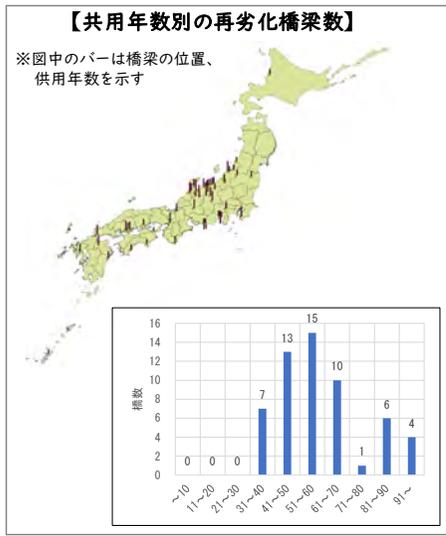
コンクリート橋上部工で補修後の再劣化が生じた橋梁の抽出・傾向分析が可能。

- 再劣化が生じた橋梁の地理特性を把握した。
- 再劣化が生じている橋梁の多くは、供用年数が51~60年であった。
- 再劣化は10年以内に生じており、その多くは5年以内に生じていた。

塩害特定点検結果分析への活用

これまで蓄積されてきた塩害特定点検結果を活用し、点検フローの妥当性等について分析が可能

- 塩害特定点検フローの妥当性を確認
- 塩化物イオン量の試料採取の箇所選定の考え方を提示



画像認識AIによる直轄管理橋のデータベース活用事例

- 変状や補修補強部の画像を入力 ⇒ 画像認識AIが過去のDBから点検データの類似画像を出力
- 技術者は、出力された写真から、DBを使って点検調書や補修履歴を逆引きが可能
- ⇒ 例：修繕後の再劣化事例の検索と反映や、ある変状の5年後や5年前の姿の確認から診断の参考へ



高度利用的視点⑧ 道路情報統合化GISプラットフォームへの活用

道路情報統合化GISプラットフォームの主な機能

国土交通省
関東地方整備局

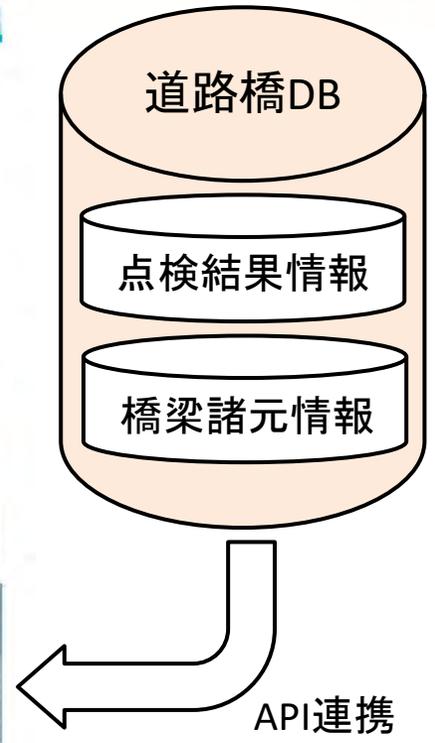
管理平面図

点検調書

**構造物諸元
(橋梁台帳)**

3次元点群データ

高さ、幅員、面積の簡易計測機能



23

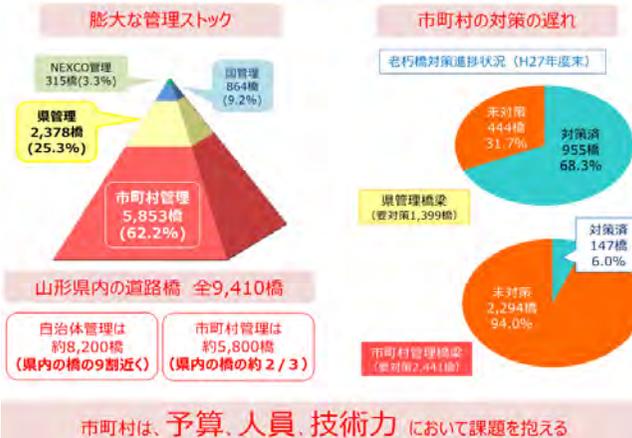
1) 東北大学 久田真 教授

◆ 山形県において平成29年3月より運用が開始された「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム(DBMY)」の導入効果を整理し、他県への橋梁の統合データベースの発展予定（プラットフォーム化）について示した。

※2024.3以降、東北大学のコミットはありません

■ 背景

背景 ~ 山形県が抱える課題



■ データベースの役割と活用

橋梁メンテナンスサイクルとDBMYの役割



ICT技術との連携



道路橋DBに登録された損傷写真を教師データとして活用可能

■ 導入効果と発展予定

DBMY 導入効果



DBMY 導入効果

- 点検・診断の高度化・効率化
- 補修計画・予算管理の適正化
- 市町村支援体制の充実化
- DBを見据えた発注要件の見直し (前回点検の反映、納品時の条件設定、等)



2) 日本大学 岩城 一郎 教授

◆ 東北地方における直轄国道の橋梁点検データ及び、点検による**対策区分**をデータベース化し、GISを用いて橋梁の**健全度分布**と**地域特性との関係**について検討した。

■ 構築したデータベースの概要

東北地方における13路線、2,624橋を対象とした点検データにおいて、対策区分を6種類に数値化し、橋梁名・供用年数などの基本的な情報と健全度をデータベース化した。

■ 健全度分布と地域特性の関係

橋梁の位置を座標で特定し、地図上で橋梁の種類毎の健全度の分布や平均気温毎の健全度分布を色で表現、さらに棒グラフで融雪剤散布量を表現するなど、橋梁の劣化原因を視覚的に分析する手法を構築した。

対策区分	健全度	凡例
E2	1	そのほか緊急対応を要する
E1	2	橋梁構造の安全性から緊急対応の必要がある
C	3	速やかに補修を行う必要がある
S	4	詳細調査を要する
B	5	状況に応じて補修を行う必要がある
A	6	損傷が認められないか軽微で補修を行う必要がない

■ 今後の予定 ※発表時

地域毎に、融雪剤散布量と橋梁劣化原因（大型車交通量や供用年数）との関係を分析する。

DRM-PMとのデータ連携により、当該箇所的大型車交通量を参照可能

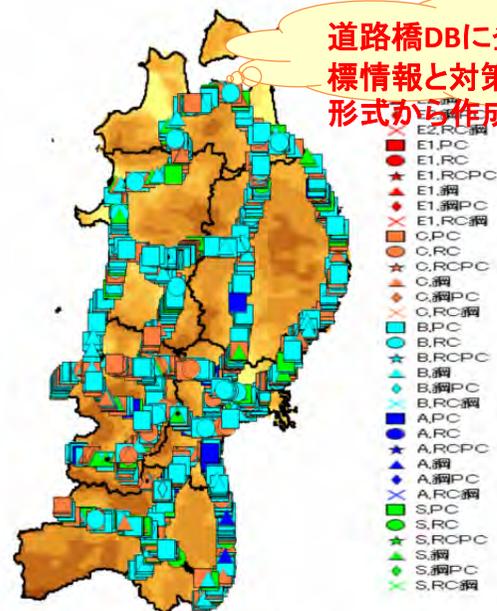


図-1 橋種別健全度分布

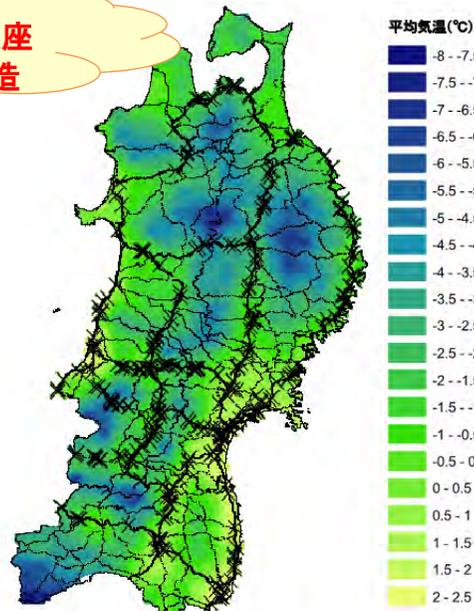


図-2 健全度 3 以下の床版分布

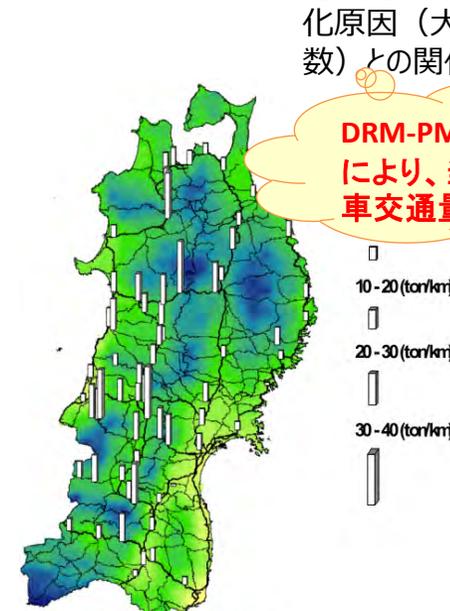


図-3 融雪剤散布量分布

3) 早稲田大学 秋山 充良 教授

◆ 現在委員長を務める「土木学会インフラ健康診断委員」において**インフラ健康診断書が公表**されており、自身も**道路部門の診断書を中心となり作成**した。

■ インフラ健康度の指標

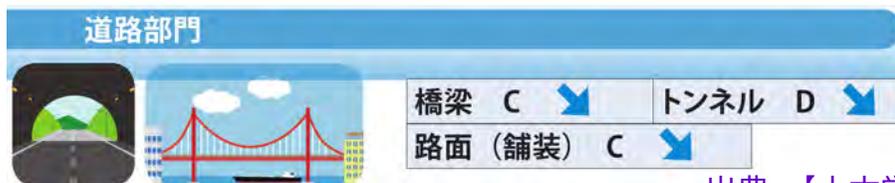
人の健康と同様、「現在の健康状態」「健康を維持あるいは回復するための日常の行動である維持管理体制」の2点を基本として評価する。

現在の健康状態は部門別に5段階、維持管理体制は3段階としている。

部門	施設の健康度				
	A 健全	B 良好	C 要注意	D 要警戒	E 危機的
道路 水道 下水道	ほとんどの施設で劣化が生じていない状況	ある程度の施設で劣化が進行している状況	少なくない数の施設で劣化が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの施設で劣化が顕在化し、補修・補強などが必要な状況	全体的に劣化が激しく、早急な対策が必要な状況
河川 港湾 鉄道(橋梁・トンネル)	ほとんどの施設で変状が生じていない状況	ある程度の施設で変状が進行している状況	少なくない数の施設で変状が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの施設で変状が顕在化し、補修などの対策が必要な状況	全体的に変状が進行し、早急な対策が必要な状況
鉄道(軌道)	軌道強化や状態監視により、常に良好に保たれている状況	軌道変状は発生するが、定期的な補修により一定レベルは確保している状況	少なくない軌道で変状が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの軌道で変状が生じており、補修などの対策が必要な状況	全体的に変状が進行し、早急な対策が必要な状況

施設の維持管理体制		
↗	→	↘
(改善見込み)	(現状維持見込み)	(悪化見込み)
現状の管理体制が続けば、健康状態が改善に向かうと考えられる状況	現状の管理体制が続けば、現状の健康状態が継続すると考えられる状況	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

■ 道路部門における健康状態



出典：【土木学会】2020インフラ健康診断書

■ 橋梁の特徴

- 以下のように、身近な橋梁ほど状態が良くない集計結果となっている。
- 市区町村における橋長15m以下の橋梁ほど、高齢化が進んでいる。
- 命の道となる、都市“間”高速道路が、国や都市“内”高速道路よりも健全度が悪い。
- 早期措置段階の橋梁への修繕着手は、国管理以外では遅れている。

※ 下図では、損傷度が全国平均を上回る/下回る地域を都道府県別/区長村別に着色した。



■ 橋梁における健康度向上のための処方箋

- 道路管理者は、早期措置段階の橋梁の修繕をする際に、予防保全が必要な箇所も合わせて修繕を行う。
- 道路管理者は、現在は不足している維持管理予算を確保する必要がある。
- 自治体は、住民参加型メンテナンスの方策を検討する。
- 住民は、身近な橋の美化・清掃、点検・通報への協力により、地方自治体が行う日常的な維持管理のサポートを行う。

対策区分Mの橋梁を地図上に描画し、維持管理に活用

4) 東京大学 全 邦 釘 准 教 授

◆ 橋梁撮影写真には損傷以外にも損傷が発生している部材名称など、様々な情報が含まれているため、多様な損傷や部材が映っている画像を基に損傷状況を説明する文章を自動生成するDeep Learningモデルの構築を行った。

損傷写真の活用が可能

■ 学習データセットの作成

関東地方整備局が管理する3,439橋において、2004年から2018年までの合計15年間に行われた点検業務で撮影した写真を用いてデータセットを作成した。

各画像に対して、損傷名と損傷が発生している部材名を記述した文章を付与した。損傷種類はひびわれや鉄筋露出などの計27種類、部材は主桁や床版などの計38種類である。

※騒音や振動など画像で判断が困難なものは除外

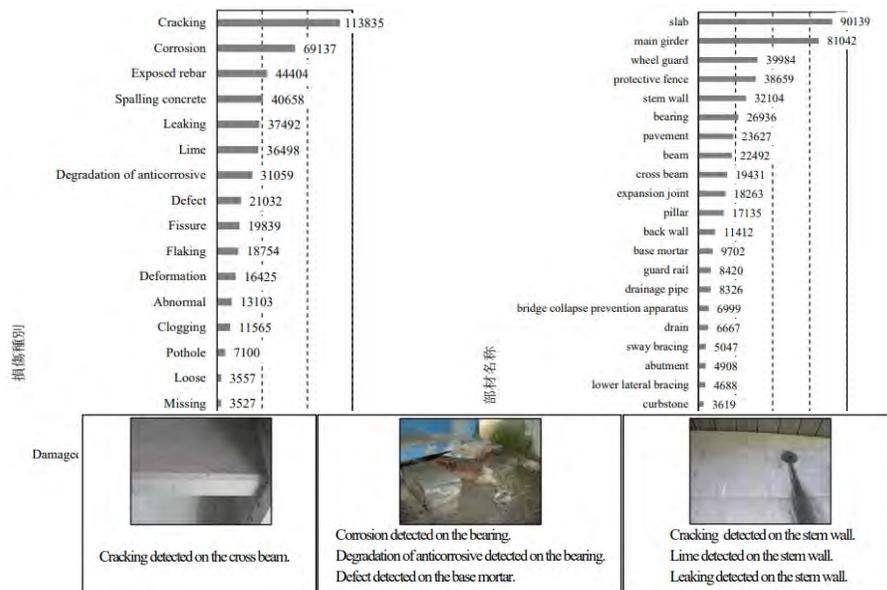


図 学習データセットに登場する損傷の内訳と一例

■ 文章生成の結果

文章の生成手法として、入力画像を基に画像内の状況を説明する文章を生成するDeep Learningを行った。

なお、生成文章は、完全一致、損傷一致、部材一致、不一致の4項目に分けて評価を行った結果、85.7%の画像で発生している損傷で正しく説明する文章が生成された。

表-1 生成された文章の一致率 (%)

1文生成	完全一致	損傷一致	部材一致	不一致	
	85.7	88.0	96.0	1.7	
複数文生成	全文完全一致	1文以上完全一致	1文以上損傷一致	1文以上部材一致	不一致
	74.0	94.0	94.7	95.3	4.0

表-2 Attention機構の有無による精度比較 (%)

1文生成	完全一致	損傷一致	部材一致	不一致	
	85.7	88.0	96.0	1.7	
複数文生成	全文完全一致	1文以上完全一致	1文以上損傷一致	1文以上部材一致	不一致
	74.0	94.0	94.7	95.3	4.0
Attention機構有	85.7	88.0	96.0	1.7	
Attention機構無	76.0	86.7	86.0	3.3	

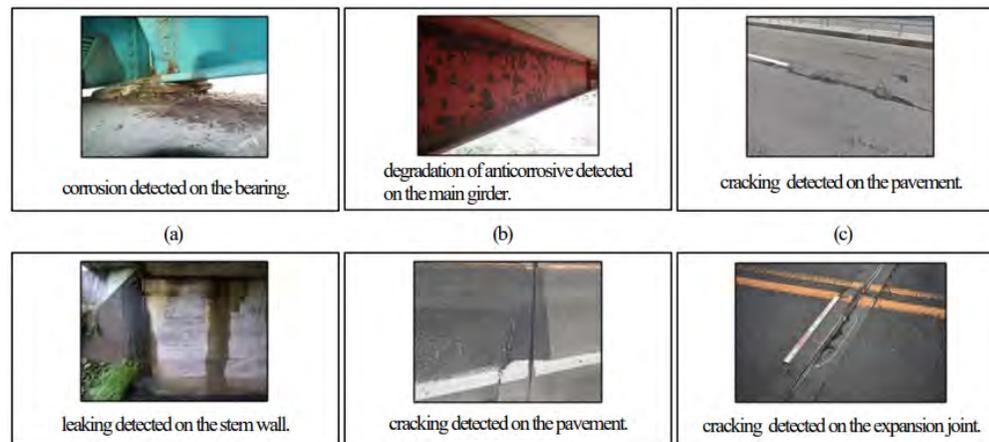


図 文章の生成結果と評価

5) 北海道大学 長井 宏平 教授

◆ 全国70万橋の橋梁点検データの位置情報を用いて、橋梁が通行止めになった場合のう回路ルートと距離を計算するシステムを開発し、公開した。また、新潟市の橋梁管理区分の設定にう回路距離を用いたり、う回路距離の長い橋梁の交通量調査をした。

■ う回路距離を計算するシステム開発

点検データに基づく橋梁位置情報から、橋梁が通行止めになった場合のう回路距離を自動的に計算するシステムを開発した。これを全国約70万橋の橋梁に適用し、計算結果をGitHubに公開した。

橋梁の劣化、人口減少社会では橋梁の通行止めや集約の検討が今後進む。その際に、う回路ルートや距離が集約検討橋梁の重要度の一つとなり得る。新潟市では計算結果をもとに、う回路距離が3 km以上の橋梁は通行止めにしないように管理区分を設定している。

■ 橋梁の集約検討

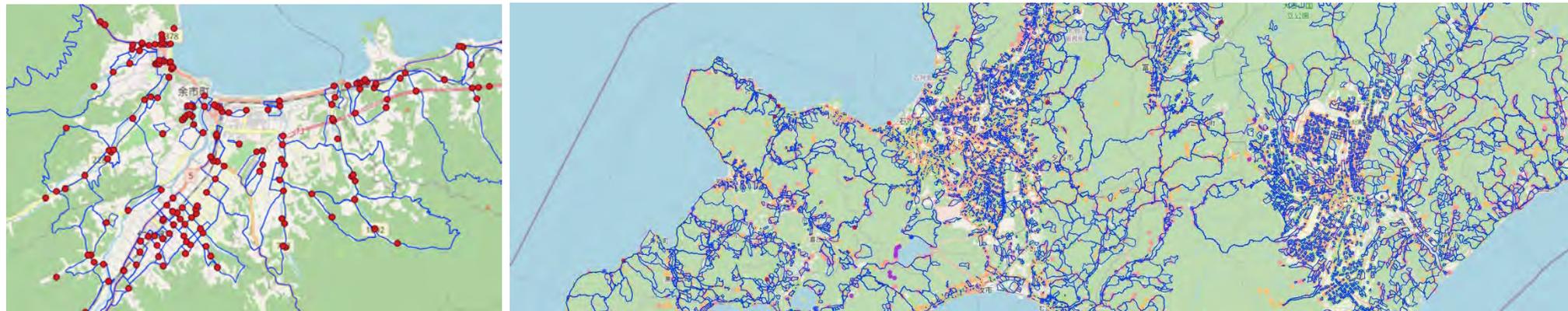
う回路の長い山間部橋梁の実際の利用度を調査するための簡易交通量調査機器を開発し、将来に集約検討となり得る橋梁の実際の利用度を計測できるようにした。



例：う回路が長い山間部橋梁の交通量調査（新潟県）



例：北海道の橋梁う回路



出典：長井宏平, 井林康, 福澤健人, 柏貴裕, 菅沼久忠, 金杉洋：全国橋梁位置データとOSMを用いた橋梁迂回路計算結果, 2024. (https://github.com/bridge-detour/Japan-prefecture_Bridge-detour)

6) 高知工科大学 那須 清吾 教授

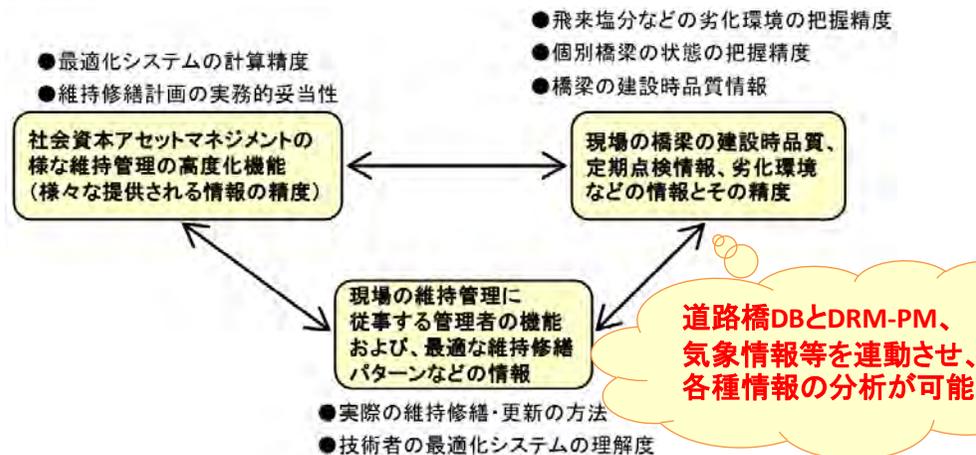
◆ 高知県における道路アセットマネジメントシステムの課題を整理し、**統合データベースを構築**することで、アセットマネジメントを構成する要素が**段階的に進化する仕組みを確立**させた。

■ 高知県道路アセットマネジメントシステムの課題分析

高知県では、橋梁点検結果に基づき劣化予測を行い、予防保全または事後保全のライフサイクルコストを計算し、現場技術者が予防保全と事後保全の何れかを選定している。

しかし、このアセットマネジメントの機能は、劣化環境の把握、建設時の橋梁の品質情報、最適化システムの理解度・精度などの関連要素との整合が図れていない。

このため、様々な要素を総合的に勘案するため、統合的なデータベースが必要となる。

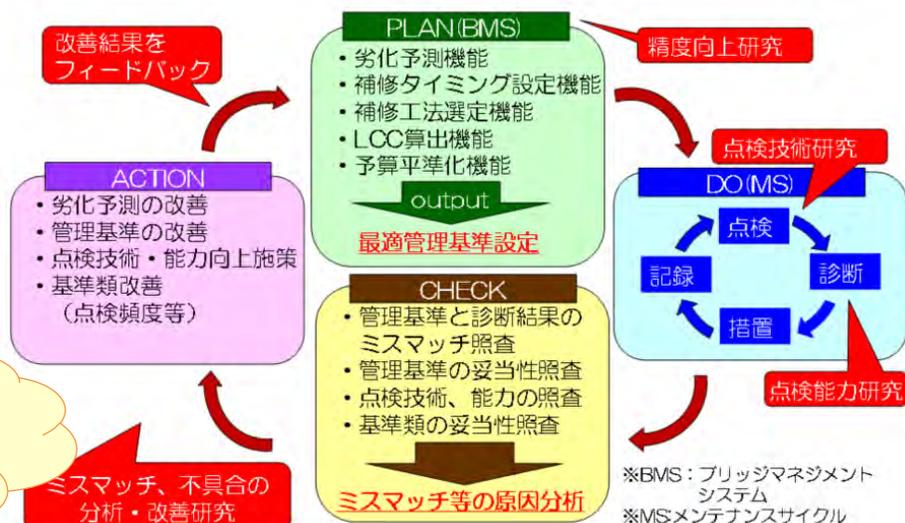


また、技術基準類の継続的な改善に向けたPDCAサイクルを確立し、将来の社会資本に関わる維持管理サイクルの汎用化と、個々の地域特性に応じた柔軟な対応戦略に繋げることが望ましい。

■ 統合データベースの構築とPDCAサイクルの確立

既存の橋梁データベースの情報に基づき、様々なデータのコード化やアプリケーション開発を行うことで、高知県の統合データベースを構築した。

これにより、技術基準類の見直しに関わるPDCAサイクルを確立させ、各種要素が段階的に進化する仕組みを構築した。



■ 今後の展望 ※発表時

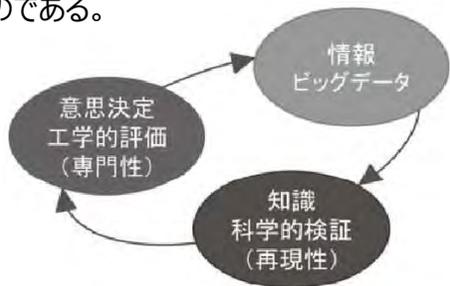
高知県以外の自治体の点検データを同時に利用し、点検回数も重ねて行けば、施設の維持管理手法の確立や低コストが可能になると期待される。

7) 大阪大学 貝戸 清之 教授

◆ インフラマネジメントの概念を示し、予算の**投資タイミング**を決定するための**統計的劣化予測**手法を整理した。

■ インフラマネジメントの概念

マネジメントの概念は、「情報」「知識」「意思決定」という3つのプロセスが循環する構造であり、最終的に「インフラ施設を補修するか否か」等の意思決定を行うものである。



意思決定に至るまでは、通常何らかの制約が課せられる。インフラマネジメント施策であれば、管理する構造物の数量、経年、種類、状態に加え、管理者の人員、技術力、予算等が関連する。

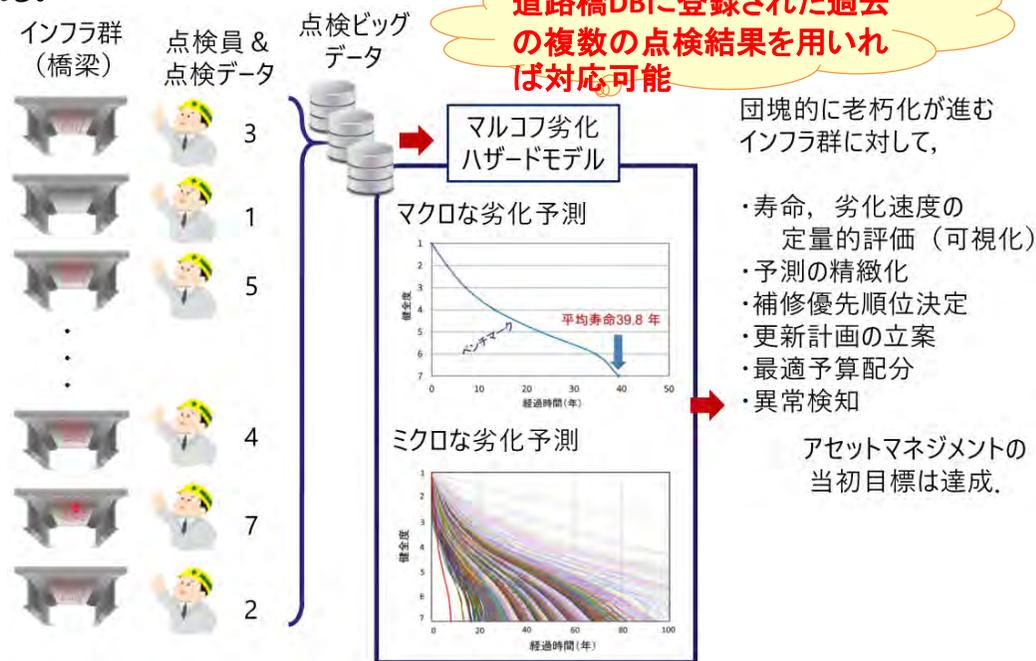
■ 劣化予測

インフラ長寿命化に着目すると、マネジメントの目的は「維持管理費用の投資タイミングの決定」である。これには劣化過程をモデル化する必要があり、劣化予測手法は以下に大別できる。

- ・マクロな劣化予測（施設全体を対象とした統計的手法）
- ・ミクロな劣化予測（特定の施設や部材を対象とした力学的手法）

ただし、劣化、損傷の種類が異なっても普遍的に予測できる統計的手法が実績的に有利である。

この手法では、ある健全度に到達する年数を統計学的に把握することで、単なる劣化パフォーマンス曲線ではなく、投資タイミングに関する重要なマネジメント情報を得られる。



■ 劣化予測手法の活用状況

橋梁床版における目視点検結果をサンプルに、大型車交通量をパラメータとして追加し、その違いに応じた維持管理計画の立案に活用された。また、複数の劣化事象が相互に影響を及ぼす場合における劣化予測手法などの開発が既に進められている。

出典：【論文】点検ビッグデータ時代におけるインフラマネジメント ～インフラの劣化予測～（生産と技術 第71巻 第1号2019）
【SciREXセミナー】科学的エビデンスに基づく社会インフラのマネジメント政策形成プロセスの研究（令和4年度 大阪大学）