

建設技術研究所・アイセイ共同提案体 CMを活用した官民連携による橋梁メンテナンス：常駐技術者が 予防保全への転換と職員の負担軽減の実現を強力に支援

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（CM方式）

点検や補修のための設計・工事の実施など橋梁メンテナンス業務における人員や技術力の不足をCMの活用により補完、官民連携で予防保全への転換を強力に推進します。
常駐する技術者が発注者側に立って業務全般のマネジメントの実施や点検業務の重点的な支援を行い、職員の負担軽減や若手職員への技術伝承を図ります。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【業務全体を進めるための人員や技術力が不足している】

- ・Ⅲ判定橋梁の措置やⅡ判定橋梁の予防保全など計画的に事業の実施を進めていきたいが、計画の管理や、設計・工事の実施に必要な技術力を持つ職員が不足している。
- ・包括管理や群マネに積極的に取り組みたいが、行政側で検討を行い実現していくためのマンパワーや技術力が不足している。

➡ 大規模事業のマネジメント経験を有する技術者や行政での橋梁実務経験を有する技術者等で構成されるCMチームが計画の整理、設計管理、関係機関協議、事業管理等を行い、業務全体をマネジメント

【職員の点検業務の負担が大き（軽減したい）】

- ・定期点検の一部を職員自ら行っているが、職員の負担が大きい。委託による点検も実施しているが橋梁は専門性が高く、異動した職員が必要な知識を習得し点検業務の管理ができるようになるまで時間がかかる。

➡ 点検・調査に関する豊富な実務経験を持つ技術者が常駐し、直営点検実施、点検業務受注者への助言、鉄道会社等との協定資料の作成、職員研修の実施等を行い、点検業務を重点的に支援

■ 提案の対象とする想定規模等：技術者常駐のためには一定の業務量が必要であり、管理橋梁数が1,000橋以上の事業主体（単独自治体でも複数自治体の組み合わせでも可）が望ましい。

②提案内容

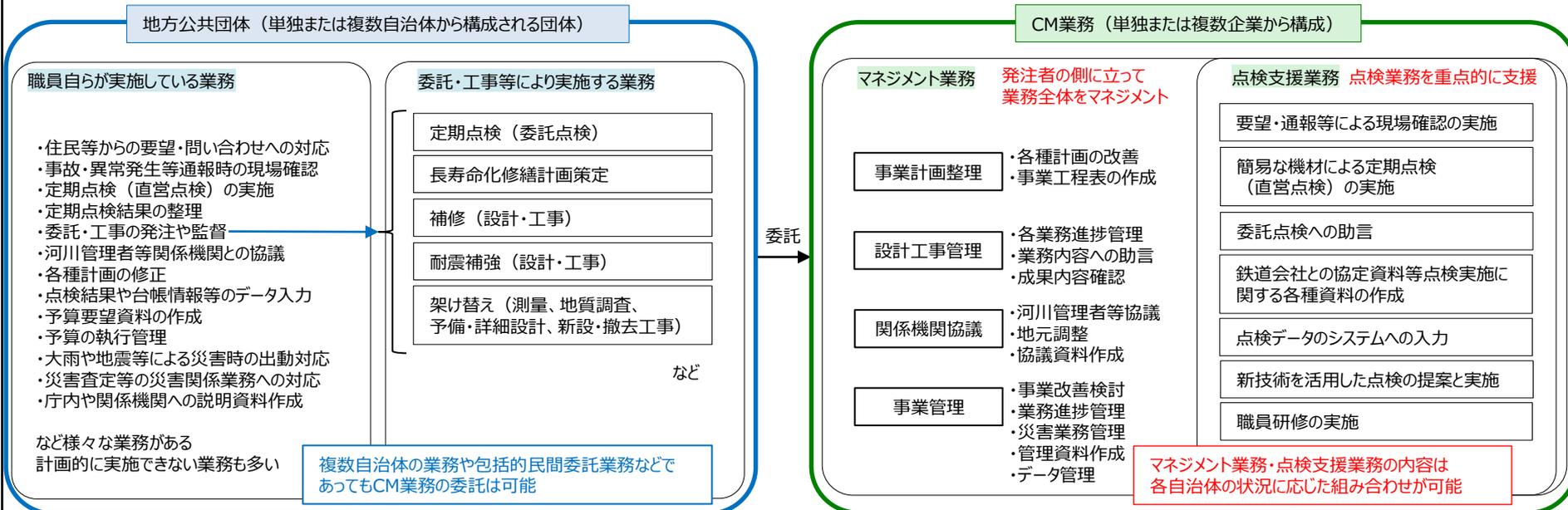


図 業務実施のイメージ

建設技術研究所・アイセイ共同提案体 CMを活用した官民連携による橋梁メンテナンス：常駐技術者が 予防保全への転換と職員の負担軽減の実現を強力に支援

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 **橋梁** / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / **その他（CM方式）**

点検や補修のための設計・工事の実施など橋梁メンテナンス業務における人員や技術力の不足をCMの活用により補完、官民連携で予防保全への転換を強力に推進します。
常駐する技術者が発注者側に立って業務全般のマネジメントの実施や点検業務の重点的な支援を行い、職員の負担軽減や若手職員への技術伝承を図ります。

②提案内容

CM業務の標準的な進め方

- ・CM方式とは・・・コンストラクションマネージャー（CMR）が**技術的な中立性を保ちつつ発注者の側に立ち**、設計・発注・施工の各段階において、設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、品質管理、コスト管理などの**各種マネジメント業務の全部または一部を行う**ものです。
- 業務準備：業務内容や業務体制を把握し業務計画を作成
- 事業計画整理：事業計画管理ツールなどを用いて長寿命化修繕計画や個別施設計画などの事業計画を詳細に把握し計画を改善
- 関係機関協議：河川管理者や鉄道事業者などの関係機関との協議資料や協議の実施、用地・地元に関する調整や協議の実施
- 設計、工事管理：別途発注される設計等委託業務や工事についての全体調整、助言、成果・検査資料の確認
- 事業管理：計画や各業務の進捗管理、課題・タスクの設定と管理、事業改善提案、資料作成などの実施
- 事業調整会議（1回以上/月）、業務打合せの実施



事業計画の改善



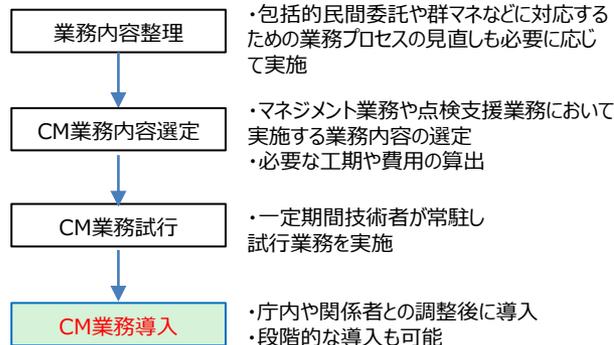
設計・工事会社との調整

業務実施体制の例

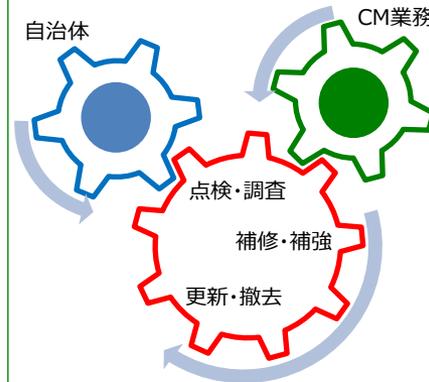
- ◎**管理技術者**（非常駐）：
CM業務の実績を有する技術者を配置し業務全体を指揮・監督
- ◎**主任技術者**（常駐）：
マネジメント業務担当
技術士・1級土木施工管理技士等の資格を有し高度な技術力を持つ技術者を配置
マネジメント業務の実施と点検支援を含む業務全体を管理
- ◎**担当技術者**（常駐）：
点検支援業務担当
点検に関する知識や経験を有する技術者を配置
点検支援に関する業務を担当
- ◎**補助技術者**（非常駐）：
東京などバックオフィスで業務全般を支援
業務に必要な技術力を持つ技術者を配置
点検実施時などは現地で業務を実施

※常駐技術者は庁舎内または近傍に執務室を確保して業務を履行します。

検討の進め方



自治体+CM業務で メンテナンスサイクルを強力に推進



【先進性】

- ・災害復旧や大規模な建設事業で活用が進められている**CM方式**を自治体の橋梁維持管理に**全面的に適用**し、発注者側に立った官民連携により橋梁のメンテナンスを推進する新しい取組です。
- ・官民ともに人材確保が大きな課題となっていますが、本提案では、**民間技術者を適材適所で柔軟に配置**することで、事業の実施に必要な人員や技術力を確保していきます。

【有効性】

- ・**CM技術者が常駐**し、自治体と常に連携しながら積極的に業務全体をマネジメントすることにより、**予防保全への転換の促進**を図るとともに、**職員を含む地域全体の技術力の維持・向上**が期待できます。
- ・直営点検などの点検業務を重点的に支援することにより**職員の負担を軽減し、持続可能な橋梁メンテナンス体制を構築**します。

【汎用性】

- ・現在国内で使用されているCMの枠組みを使用し、CMの業務内容は自治体の状況に合わせて選定できるため、**すべての自治体の業務で本提案を実施することが可能**です。
- ・**包括的民間委託や地域インフラ群再生マネジメントなどを実施する自治体においても、本提案の枠組みを活用することが可能**であり、汎用性は非常に高いと考えられます。

横河ブリッジ・パシフィックコンサルタンツ・キューコーリース

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 ()

民間資金による常設足場の設置

・跨線橋の点検・維持管理が可能な常設足場を民間資金を活用して設置し、鉄道事業者への委託を回避し自治体が主体的に実施できる仕組みを提供する。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- ・跨線橋の定期点検、補修工事は、鉄道事業者へ委託することを回避し、常設足場上から直営で実施することができ、協議時間や委託費用を節約することができる。
- ・常に足場がある状態のため、橋梁に何らかのトラブルが生じた場合でも、すぐに対応が可能であり、事故リスクの軽減が図れる。
- ・橋梁主構造を塩害や紫外線等から保護できるため、鋼部材の劣化やコンクリート劣化を延命化できる。
- ・初期コストの負担増を避けるため、リース契約等を活用し、毎年定額の支払いにできる。リース契約中は橋梁点検や補修に関わる技術的サポートを付帯できる。

②提案内容

跨線橋の定期点検、補修工事の課題

道路橋管理者



鉄道事業者

- ・多大な協議や調整
- ・点検業務委託契約
- ・高額な委託費



跨線橋の定期点検、補修工事の将来像

道路橋管理者



鉄道事業者

- ・多大な協議や調整が不要
- ・点検業務委託契約は不要
- ・高額な委託費 → 直営で安価に

直営で実施

跨線橋の定期点検、補修工事の解決方法

常設足場を民間資金を活用して設置

自治体

設置工事委託※1
(材料支給)

鉄道事業者

※1：道路メンテナンス補助制度の活用

製品リース※2

リース費支払

設置工事費支払

※2：技術サポートサービスの付加も可能
(提携コンサルタントによる)

リース会社

製品販売

常設足場メーカー

橋梁長寿命化対策製品



【先進性】

- ・道路構造物に附属設備を民間資金を活用したリースによるスキームはこれまで無い。
- ・初期投資の資金調達が困難な自治体で有効な手段である。

【有効性】

- ・協議が減り、かつ自主的に点検・維持管理ができるようになり、職員の労務負担軽減と委託費の削減が可能。
- ・設備導入にあたりイニシャルコストを抑えることが可能。
- ・橋梁の補修頻度を少なくでき、維持管理費を抑えることが可能。

【汎用性】

- ・跨線橋を管理している自治体の多くは、同様の課題を抱えている。本モデルは多くの跨線橋で採用できるため、汎用性が高い。

パシフィックコンサルタンツ・熊谷組・横河ブリッジ共同提案体

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

革新的橋梁更新PFI事業

老朽化橋梁の更新、付け替えにおいて、メンテナンスフリーやLCCを削減する新技術の適用と事業手法としてPPP/PFI手法の活用を図ることで、地域の抱える橋梁群の予防保全への転換、確実な更新の実行、長期で安定的なメンテナンスサイクル構築を実現する革新的な仕組みを提案します。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【背景】

- 多くの橋梁が高度成長期に架橋されており、既に劣化損傷が進出し健全性が低下しています。
- 老朽化に加え、最新の基準への適合性不足や桁下条件との不整合等から更新が避けられない橋梁が存在します。
- 予算の問題から、予防保全による維持管理や新技術の導入が進まない現状であると認識しています。
- 橋梁の実務を担う技術者の減少が予測され、官民連携により地域全体でインフラを支える仕組みの構築が急務です。

メンテナンスフリーやLCCを削減する新技術（材料、工法）の適用と事業手法としてPPP/PFI手法の活用を図ることで、予算の確保と平準化を図り、地域の抱える橋梁群の予防保全への転換、確実な更新の実行、長期で安定的なメンテナンスサイクル構築を実現する革新的な仕組みを提案します。

②提案内容

- 本提案では、橋梁更新の早期事業化を図る手法としてPPP/PFI手法を提案します。公的資金に加え、民間資金を活用することで、早期事業化や予算の平準化を実現するだけでなく、新技術の導入を図り、長期のLCCの削減を目指します。さらに、地元企業の参画を含めた官民連携により地域全体でインフラを支える仕組みを構築します。
- 提案主体は、橋梁更新に新たな手法（PPP/PFI）を導入するためのノウハウ、難易度が高い事業調整への対応力、橋梁更新の豊富な実績等を有する異業種3社が技術コンソーシアムを組んで提案します。



強みの融合

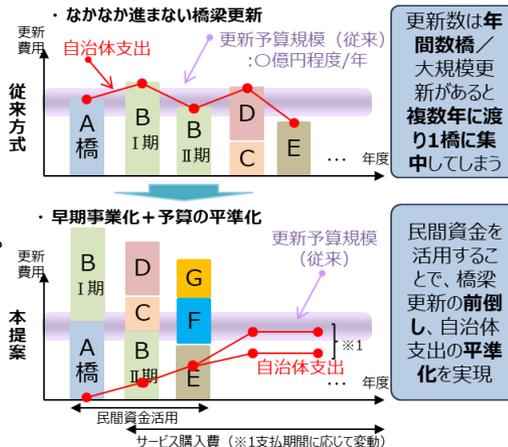
1. 官民がメリットを享受しうる事業スキームの創出

先駆けて橋梁更新PFI事業に取り組む自治体とともに、自治体・民間（地元企業や金融機関を含む）による官民連携スキームを構築します。

検討事項

- PFI事業が成立するための実効性ある事業スキームの立案。（補助要件、更新対象橋梁絞り込み、事業期間、リスク分担等）
- 新技術、工法、資金調達等の民間ノウハウを入れ込んだVFM算定（更新費、施工期間、新技術活用、官民金利差、リスク分担等の反映）、渋滞緩和等経済効果の考慮。
- 官民双方がメリットを享受する仕組みづくり。（新技術の積極採用によるトータルコスト削減、適正利益が確保できる事業規模、公平性・透明性を確保する方策の組み込み等）

● 橋梁更新の前押し、予算平準化を図る



Pacific Consultants

- ・ 包括委託・PFI事業スキーム検討
- ・ 点検診断・補修設計・更新設計

KUMAGAI

- ・ PFI事業運営実績
- ・ 大型土木工事（地元を含めた組織化、現場統括力）

YBC

- ・ 上部工架け替え（近接施工、供用中の施工、急速施工）の計画・施工
- ・ 耐震補強や維持修繕工事
- ・ 交通影響を抑制した更新計画・施工

※ 共同提案体3社は、PFI法第6条に基づく橋梁維持管理PFIの民間提案の経験を有しています。

<https://www.city.toyama.lg.jp/shisei/qyoseikaikaku/1014870/1002529.html>

パシフィックコンサルタンツ・熊谷組・横河ブリッジ共同提案体

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 橋梁 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 ()

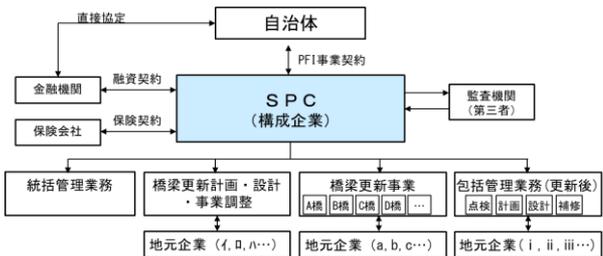
革新的橋梁更新PFI事業

豊富な技術力と経験を有する建設コンサル、ゼネコン、橋梁メーカーがチームを組み、提案事例（PFI法6条に基づく橋梁更新、維持管理）の分析を踏まえて、自治体ニーズである「PFI/PPPを活用した橋梁橋更新事業」の実現を目指します。

②提案内容

＜実施体制（想定される事業スキーム）＞

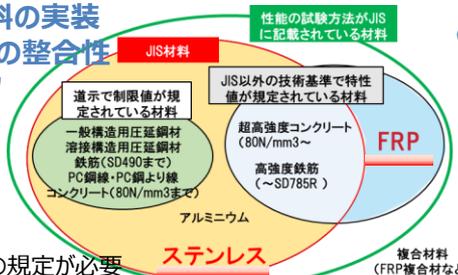
- 下図は、橋梁更新PFI事業において共同提案体が想定する実施体制。事業内容に応じて柔軟に組成。
- 事業初期に増える橋梁更新ボリューム及び更新後の包括管理に地元企業の参画は欠かせないため構成企業（SPC内）または委託先として実施体制の中で連携して取り組むことを想定。
- 公平性・透明性を担保する方策検討。（第三者モニタリング等）



● 橋梁更新において新技術を適用することによる要求性能の達成度向上（メンテの軽減例）

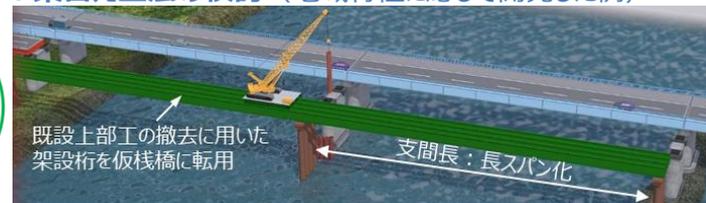


● 新材料の実装
道示との整合性
チェック



制限値の規定が必要

● 架替え工法の検討（地域特性に応じて開発した例）



【先進性】

- 橋梁管理・更新にPFIを活用した事例なし。
- 従来取組まれている日常管理における包括管理の一步先を行う、インフラ官民連携の新たな一手法として「橋梁更新PFI手法（更新後の包括管理含む）」を提案。

【有効性】

- 民間事業者への一括発注による職員負担の大幅な減少。
- PFI方式による民間資金・ノウハウ活用による自治体の財政負担の軽減・平準化。
- 高リスクを有する要更新橋梁における早期事業化。

【汎用性】

- 多くの自治体が更新を含む橋梁管理に課題を有していることから、今回の提案は他の自治体への展開が可能。
- 群マネ（広域連携）への展開可能性も有している。
- 補助金活用等についても、事業スキームを整理した上で関係各所と協議した成果を整理することで、汎用性が高まると想定。

パシフィックコンサルタンツ株式会社

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 ()

包括発注の組合せによる橋梁群マネジメント体系の構築

人口減少が進み技術職員のいない（少ない）地域では、橋梁メンテナンスに取り組むための人材・技術力が不足し、メンテナンスの停滞が生じています。地域連携により自治体の人材・技術力不足を補いつつ、特性の異なる複数の包括発注の組合せにより、橋梁メンテナンスにおける「群マネ」を実現する事業スキームを提案します。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【課題のイメージ】

- 橋梁メンテナンスのために人材・技術力のない市町村は周囲の自治体を頼らざるを得ない状況です
- 技術力を持つ職員がいる市町がリーダーシップをとって群マネ（※）を主導する場合も、人材には限りがあり、民間人材の活用や計画から施工までのメンテナンスサイクル全体にわたる効率化が必要です（※）地域インフラ群再生戦略マネジメント（以下「群マネ」）

【提案のターゲットおよびイメージ】

市町村間の連携による橋梁群マネ事業を実現しようとする地域（リーダーとなる市町と周辺の町村および広域自治体等の関連団体）



②提案内容

- 地域の悩み**
- 相談できる相手がいない
 - 取り組み方が分からない
 - 業務や工事が進まない/発注しきれない
 - 事業規模が小さく、担い手が少ない

地域連携・官民連携（『ひと』）



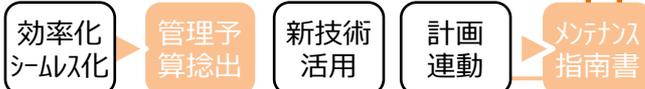
橋梁メンテナンスにおける『ひと』×『業務』×『工事』の群マネ

事業スキームの特徴・工夫

- マネジメント（事業監理）機能**
契約上の特性や担い手が異なる業務/工事をそれぞれ包括化し、業務の包括委託に事業管理機能（発注形式の企画・発注支援・施工監理・改善提案など）を持たせることで連続性を確保
- 事業展開**
『ひと』→『業務』→『工事』等段階的な取組も可能（既に官民連携の土壌がある、施工会社と連携可能等の場合は、業務・工事の一体事業化も視野）

メンテナンスの付加価値創出

事業全体の改善・品質向上と共に事業管理予算の捻出（削減コストの再投資）・直営体制補完



裏付けとなる実績 自治体での多数の計画・点検・設計業務

自治体間の連携構築

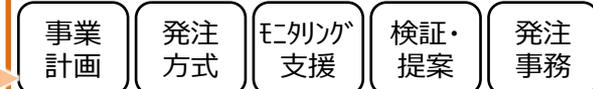
地域の持続的な管理体制・技術蓄積の仕組みやスケールメリットを活かした共同発注の土台作り



裏付けとなる実績 R5・6群マネモデル地域支援（国土交通省）

橋梁補修工事の実行促進

包括事業化・円滑な工事発注等の事業実装支援による事業効率や地元企業の活躍機会の確保



裏付けとなる実績 包括事業の発注支援・モニタリング

【先進性】

- 広域連携による橋梁群マネ事業、橋梁包括における工事を含めた事業スキーム構築など、前例のない事業実装に繋がります。

【有効性】

- 効率化（コスト縮減）によりマネジメントに要する予算を捻出します。
- メンテの加速、人・技術の補完、手法の改善・標準化を図ります。

【汎用性】

- 全国共通の課題解決の糸口となり、身動きが取れない小規模自治体における取組・動き出しの後押しにもなります。

オリエンタル白石株式会社・伊藤忠商事株式会社

橋梁維持管理体制を予防保全型に移行させる

包括民間委託スキーム導入の試行・実証を含む高次な検討

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 橋梁 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI 包括的民間委託 / その他（ ）

令和5年度の官民連携モデリング(橋梁メンテナンス)にて、適合自治体と共に包括民間委託スキームの導入検証を進めてきたオリエンタル白石およびその戦略株主である伊藤忠商事グループの知見を用いた“包括民間委託による橋梁維持管理の試行運用”等によってスキーム導入効果を実証し、実現性の高い本格運用案作成に貢献します。

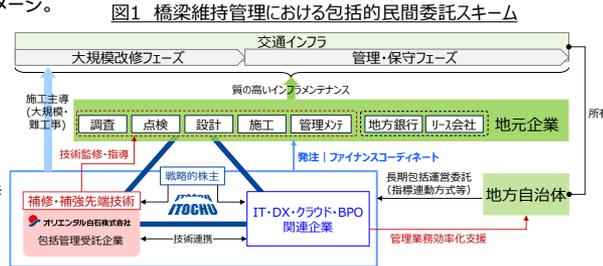
①提案によって解決することができる課題のイメージ

- 課題1** 少なくない自治体の橋梁管理者が、老朽化による対応が必要な管理橋梁の急増に対し包括民間委託への管理手法転換の必要性を感じている一方、包括民間委託を導入した際の現行運用ルールの適用が不明確な部分や、ステークホルダー各所の調整負担を懸念し、導入に向けた議論に踏み出せていない。
- 課題2** 包括民間委託の効果実証を試みる場合、ほとんどの自治体にとって前例のない事業となるため、実証スコープの適正值が定まらない。
- 課題3** 橋梁維持管理の部署間の役割分担、担当者の人事異動、熟練者の減少により、継続的に新技術・高耐久材料・新工法等の知見や情報を得られない。

②提案内容

包括委託による橋梁維持管理の試行運用実施

- 総合橋梁ゼネコンのオリエンタル白石グループと、その戦略株主である総合商社伊藤忠商事が提案する「橋梁維持管理における包括的民間委託スキーム（図1）」の導入検討を行いたい中核市級自治体を対象に、導入効果を実証するために自治体管理橋梁を対象としたスキームの試行運用を目指す。以下、試行に向けた業務イメージ。



- 包括民間委託の導入時に、現行運用ルールを適用した際の不具合・課題の抽出・確認協議の実施(補助金、債務負担、地元企業協議等)
- スモールスタートの内容を固めるための実証スコープの大枠（業務範囲・対象橋梁・期間等）の検討・協議
- スモールスタートによる実務課題の抽出やエビデンスを伴った期待効果の算出

施行運用におけるLCC最適化に資する技術・システムの適用

- 高度な修繕技術・補修補強のノウハウ・工法や材料等に関する研究開発力を持つオリエンタル白石が試行運用時に適用できるLCC最適化に資する技術やシステムを監修。適切な技術・パートナー選定と、効果測定・本格運用時の効果最大化に関する助言を提供。
- 包括委託によりデータの一元管理が容易となるため、試行運用の段階からデータ活用による橋梁の維持管理業務の高度化を検証。（活用可能なデータセットの整理、将来拡張を見据えたデータベースや、データベースを活用したBI・ダッシュボードの設計等）

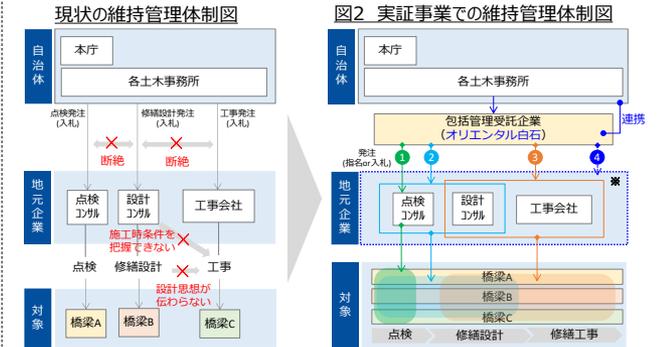
予算平準化に関する検証

- 本格運用では予防保全措置の早期集中施行により、規模の経済の追求を含めLCCの最適化実現を図るにあたり、財源を民間資金でファイナンスするための適切な手法を試行運用期間中にスタディ

実施体制

- 橋梁上部工（鋼・コン）・耐震工事・基礎工事機能を高い水準で包摂する総合橋梁ゼネコンのオリエンタル白石グループと、その戦略株主で広範な事業リソースを有する総合商社伊藤忠商事による、課題に対処能力の高い実施体制を構築

- 本格運用では地元業者が殆どの維持管理業務を担うことを前提としているが、試行の効果を確認する意図で、試行運用時は包括管理受託企業であるオリエンタル白石が業務にあたることも想定（図2の※）



【先進性】・橋梁上部工（鋼・コン）・耐震工事・基礎工事機能を高い水準で包摂する企業の包括事業参画

・「点検・設計」の包括に留まらず、地域の建設業者とのJV実績や、橋梁の設計・施工技術の豊富な経験から、点検から工事および維持管理までの一気通貫を見据えた対応を行える。

【有効性】・橋梁維持管理に係る計画策定や、耐震補強技術、高性能材料・工法に関する設計・施工ノウハウを持ち合わせる橋梁ゼネコンが包括委託管理者となることで、各業務を区分なく対応可能となり、業務コストの圧縮が図れる。

・地域企業へのノウハウ提供により、施工能力の向上が図れる。

【汎用性】・令和5年度モデリング事業で、各市・県から地域・管理区分による課題を整理しスキーム構築したことで、全国の地域ごとの課題に対応できる知見と体制が整っている。（県単位・管理事務所単位・市町村単位の対応検討を実施済）
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/content/001739326.pdf>

JFEエンジニアリング株式会社

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

PFI手法を活用した道路橋の更新

ウォーターPPPで検討・採用が進んでいる管理・更新一体マネジメント方式（レベル3.5）「更新実施型」の手法を活用し、包括的民間委託における道路橋の点検・維持管理だけでなく、健全度診断、更新計画・設計、積算に加え資金調達および更新工事までを民間事業者が受託することで地方自治体の抱える課題を解消する。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- 多くの地方自治体では高度経済成長期に建設された橋梁の老朽化対策が喫緊の課題になっており、これを解決するための障壁として「人材不足」と「更新事業費」が挙げられる。本提案を採用することで、職員に最も負担となっている積算・発注・施工管理業務を民間に委託することで人的リソース不足を解消し、更新事業費を民間が調達する「サービス購入型PFI事業」を採用することで予算の平準化を実現することができる。
- 本提案では、中小の老朽化橋梁（供用後50年以上）が多く存在し、更新需要に対して人的リソースおよび資金需要に危機感を覚えている地方自治体を想定している。
- 本提案の対象は各地方自治体が管理する道路橋の内、更新の優先度が比較的高い中小の道路橋を対象とする。なお、老朽化橋梁の更新とは、架け替えだけでなく既設橋梁の改築による長寿命化、将来の大規模修繕機会の抑制に資する予防保全を想定している。（大規模橋梁は従来通りの工事発注とし、本提案では民間事業者と地元企業が協働するスキームを目指す）

②提案内容（1/2）

- 上下水道の分野ではウォーターPPPと呼ばれる公共施設を対象とした官民連携方式の導入が積極的に進められており、公共施設の運営事業を民間企業と長期契約で一体的に管理更新することで、公共サービスの安定的な提供を目指している。
- ウォーターPPPは、「コンセッション方式（レベル4）」と「管理・更新一体マネジメント方式（レベル3.5）」の2種類だが、本提案の対象である地方自治体が管理する橋梁では利用者からの料金徴収がないことから「レベル3.5」が適当。
- 「レベル3.5」は昨今市レベルでの採用実績が出てきた「包括的民間委託」とはその業務範囲が異なる。（図-1 橋梁更新におけるレベル3.5の業務範囲）本提案ではレベル3.5の中でも「更新工事」をその業務範囲にする「更新実施型」の採用を提案する。
- 更新実施型の事業スキームを図-2に示す。<事業例>
 - 業務範囲：点検～更新工事（更新実施型）
 - 根拠法：PFI法6条提案（民間提案制度）
 - 事業方式：更新実施型
 - 事業類型：サービス購入型
 - 改修費用負担：民間資金

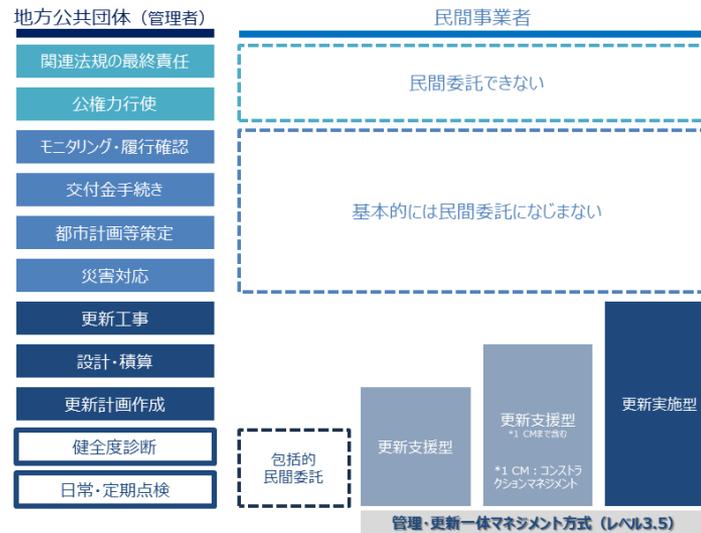


図-1 橋梁更新におけるレベル3.5の業務範囲

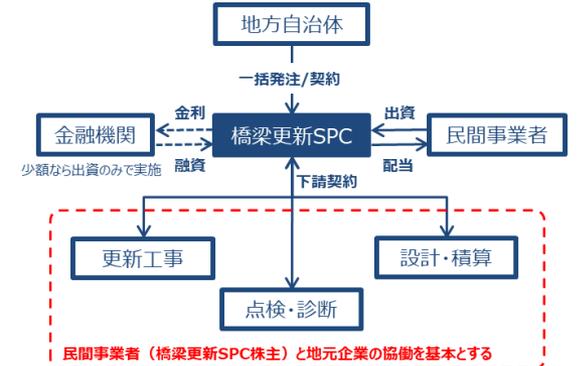


図-2 更新実施型事業スキーム

- ✓ 民間事業者がSPC（特別目的会社）設立
- ✓ 地方自治体管理橋梁の点検・診断→更新対象橋梁の抽出
- ✓ 更新計画策定・詳細設計・積算の実施
- ✓ 更新工事発注
- ✓ 地元企業の積極活用（協働を基本とする）

【先進性】 包括的民間委託の範囲を超え「更新工事」まで含めるPFI事業は橋梁分野では前例がない。水分野の検討成果（ガイドライン案等）を参考にしながら調査を行い、橋梁事業特有の更新計画や積算の妥当性、調達の透明性の担保などを考慮に入れることで、全国の地方自治体で適用可能な標準手法として展開できると考える。

【有効性】 橋梁は機械やシステム設備が多い水分野や環境分野の公共施設と比べると技術（設計・施工等）や積算面で比較的標準化が進んでいる。それゆえ更新工事の技術や積算に対する妥当性や透明性の担保は比較的容易であり、民間委託が有効に機能することが十分期待できる。

【汎用性】 設計基準、積算基準等標準化が進んだ公共施設ゆえ標準手法が確立できれば高い汎用性が期待できる。一方で新技術の採用や地域インフラ群再生戦略マネジメントとの連携に対しては、より汎用性を求めるための工夫が必要である。

JFEエンジニアリング株式会社

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路、橋梁、公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

PFI手法を活用した道路橋の更新

ウォーターPPPで検討・採用が進んでいる管理・更新一体マネジメント方式（レベル3.5）「更新実施型」の手法を活用し、包括的民間委託における道路橋の点検・維持管理だけでなく、健全度診断、更新計画・設計、積算に加え資金調達および更新工事までを民間事業者が受託することで地方自治体の抱える課題を解消する。

②提案内容（2/2）

- ⑤ 図-3に各ステークホルダーの役割および事業推進のイメージを示す。当提案における特徴的な工夫は以下のとおりである。
 - a. 当初契約はPFI法6条提案を前提に、契約期間は原則10年間とし、フェーズ1と2に分割する。
 - b. 当初契約の契約範囲は以下の通りとし、サービス購入型の契約とする。
 フェーズ1：調査・点検業務、フェーズ1の更新橋梁の抽出・設計・積算業務、更新工事、次期フェーズの更新計画・設計・積算業務
 フェーズ2：調査・点検業務、次期フェーズの更新計画・設計・積算業務、（工事は追加契約）
 - c. 調査点検業務で顕在化した更新需要に対し、事業者は新技術の活用などLCC削減を念頭に置いた更新提案、設計、積算を作成し地方自治体に提案、合意形成を図る。
 - d. 合意された更新計画・設計・積算に基づき、地方自治体と事業者はフェーズ2に向けて設計変更（追加契約）手続きを実施する。
 - e. 事業者は更新工事について下請JV（更新工事JV）に発注する。調達の工夫や新技術・創意工夫の採用でコストダウンを図った場合や、長寿命化技術の採用によるLCC削減が期待できる場合は、その付加価値を官民で分配する（プロフィットシェア、図-4）。
 - f. 事業者は業務遂行の資金を自ら調達し、地方自治体からは業務遂行に対するサービス対価を毎年一定額受け取る。初期費用を事業者が調達することで、地方自治体の資金需要は平準化が可能となる。また事業資金の調達を民間で行うことから、橋梁更新のスピードアップが期待できる。
 - g. 更新工事の技術及び積算に対する妥当性や透明性の担保は、「プロフィットシェア」や「地方自治体との人材交流」も有効と考え、その効果についても検討する。
 - h. 地方自治体の人材交流は事業の透明性担保に寄与するだけでなく、地方自治体による技術力維持および事業モニタリングノウハウの習得など効果は大きい。
- ⑥ 本提案は「道路メンテナンス事業補助制度」の活用を想定している。制度適用の優先支援事業を意識した候補橋梁の選定、事業スキームの構築が必要である。
- ⑦ 当社の持つ海外道路・橋梁PPPの事例を参考に、橋梁の有料化、周辺開発、橋梁の資産化等のアイデアを提示し、事業採算性の担保、プロジェクトコストの抑制策について検討する。

（参考）橋梁改築による長寿命化のアプローチはSDGs目標達成に寄与する。橋梁改築のように既存施設の有効活用はSDGs目標の一つである気候変動対策として注目されている。

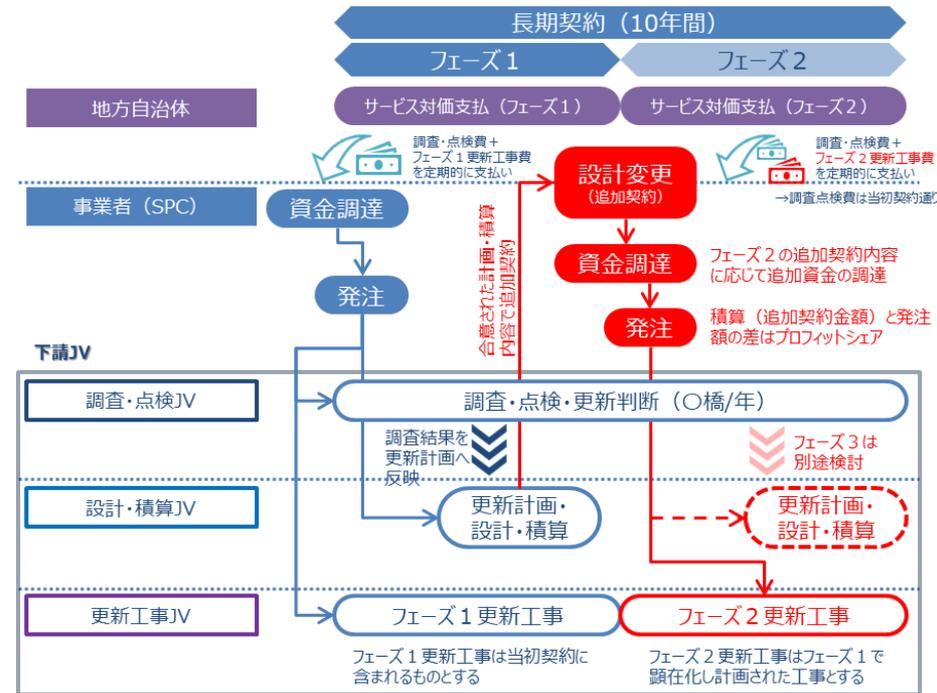


図-3 各ステークホルダーの役割および事業推進イメージ



図-4 プロフィットシェアの概念図

<p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p> <p>インフラの強靱化 持続可能な産業化の促進 信頼性の高い社会基盤の提供</p>	<p>11 住み続けられるまちづくりを</p> <p>安全で強靱な都市インフラの整備 災害に対する強靱性の向上 持続可能な交通システムの確保</p>	<p>13 気候変動に具体的な対策を</p> <p>既存資産の有効利用（長寿命化） 気候変動に対する強靱性の向上 防災・減災対策の強化</p>	<p>17 パートナシップで目標を達成しよう</p> <p>地域間の連携強化 経済活動の活性化支援 地域経済の活性化</p>
--	--	---	--

大日本ダイヤコンサルタント(株)・(株)三井住友トラスト基礎研究所

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()

橋梁をメインとした包括的な維持管理スキームの構築支援

【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()

【事業方式】 コンセッション 其他のPFI / 包括的民間委託 / その他 (資金調達)

施設の老朽化、財源・人員不足などの問題を解決する包括的な維持管理スキームを提案します。大日本ダイヤコンサルタントの道路・橋梁維持管理システム+金融機関グループとの連携により、地方公共団体等におけるインフラ維持管理の最適化を支援します。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【提案により解決を目指す地方公共団体の課題】

- ✓ 平常時・災害時の両方を踏まえた事業優先度を決めたい
- ✓ 老朽化道路構造物が多数あり、効果的に修繕・更新を行いたい
- ✓ 地域企業と連携した維持管理スキームを構築したい
- ✓ 包括管理、群マネやPPP/PFI手法を検討したい

【想定する自治体】

老朽化した橋梁や道路施設を数多く抱えている
※規模問わず

橋梁や道路施設の包括管理・PPP/PFIに関心がある

【想定する対象施設等】

橋梁や道路施設を含めた路線ネットワーク全体のリスク評価や維持管理手法の提案が可能

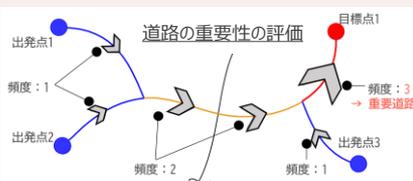
②提案内容 1/2（スキーム構築検討の流れと検討項目）

課題抽出

影響度評価とリスク評価

【道路ネットワーク評価に基づく課題抽出】

- 災害時・平常時における道路ネットワークの安全性評価（リスク評価）
- 住民生活や地域経済活性化等の社会的影響度評価（道路の重要性）



【橋梁や道路施設の維持管理上の課題】

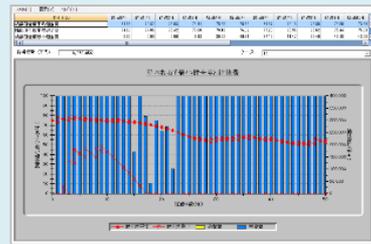
- 橋梁や道路施設の損傷程度や維持管理手法の把握、課題抽出・整理

計画作成

修繕・更新計画策定

【個別施設の修繕・更新計画】

- 点検・診断結果等を反映した修繕・更新計画の立案、シミュレーションによる修繕・更新にかかる予算の算出



【技術データに基づく事業計画】

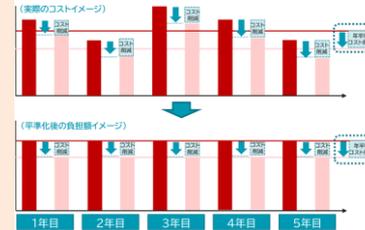
- 道路ネットワーク価値の定量化データに基づく効果的な事業計画の策定

戦略策定

PPP/PFIほかリソース提供

【官民連携方式】

- 民間のノウハウや資金の活用による財政負担の軽減及び平準化の検討



【資金調達関連】

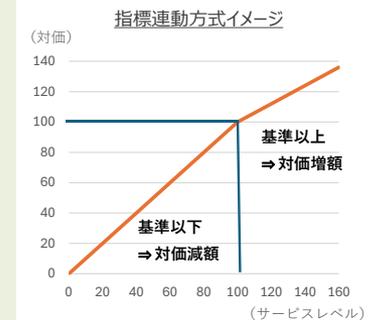
- 維持管理コストへの充当のため、道路・橋梁空間における付随収入の枠組み検討
- 効果的な事業計画を実現可能とする資金調達スキームの検討

維持管理

指標連動方式によるインフラメンテナンス

【指標連動方式】

- 技術データ活用による指標設定
- サービスレベルに応じた対価支払



【インフラメンテナンス手法】

- 新技術の導入による、効率的・効果的な維持管理手法検討

大日本ダイヤコンサルタント(株)・(株)三井住友トラスト基礎研究所

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()

橋梁をメインとした包括的な維持管理スキームの構築支援

【対象施設】 道路 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()

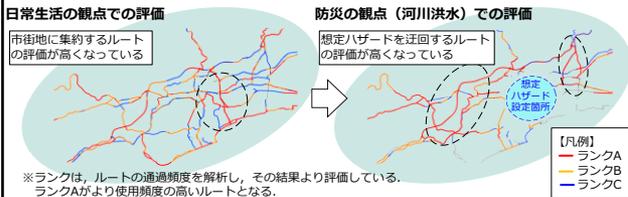
【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 (資金調達)

施設の老朽化、財源・人員不足などの問題を解決する包括的な維持管理スキームを提案します。大日本ダイヤコンサルタントの道路・橋梁維持管理システム+金融機関グループとの連携により、地方公共団体等におけるインフラ維持管理の最適化を支援します。

②提案内容 2/2（課題解決やスキーム構築を検討するための要素技術）

(1) 道路整備優先度評価システム

- 道路ネットワーク全体を対象にした「面的」な評価により計画を可視化し、道路と施設の重要度を総合的にランキング、事業化の優先度を決定する機能を有する。
- 平常時と災害時をシミュレーションし、地域特性に応じて総合的に道路整備優先度を評価する。



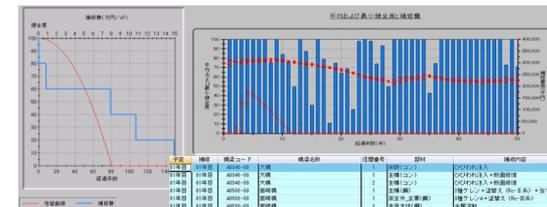
(2) 点検・診断タブレットシステム

- AIを活用した統合型タブレットシステムにより、中小橋梁の点検・診断の効率化およびコスト縮減の実現が可能となる。
- 損傷原因の推定および対策工法の選定をAIがサポートする機能を有する。点検業務と補修設計業務の包括化を期待できる。



(3) アセットマネジメントシステム

- シミュレーションにより個別施設のライフサイクルコストを算出することにより、修繕・更新計画の基礎資料を作成できる。
- 平常時および災害時の観点等から、道路ネットワークにおける付加価値を定量的に評価し、整備計画の参考資料とする。



【先進性】

- 【要素技術】** 「道路整備優先度評価システム」を用いて道路ネットワーク全体を対象とした「面的」なリスク評価を算出し、道路施設の優先度評価に落とし込める。(群マネでの優先度見直し等へ応用可能)
- 「点検・診断タブレットシステム」には評価をサポートするAI機能が付加されており、良質なインフラマネジメントに寄与できる。

- 【事業計画・資金調達】** 道路管理・メンテナンスの効率化だけでなく、適切な技術評価によるデータを活用することで、効率的・効果的な事業計画の策定に繋げることができる。

- 【維持管理コストへの充当】** 道路・橋梁空間での付随収入の検討(例：資金化を可能とする再生可能エネルギーの発電と蓄電・給電、ネーミングライツ等)。
- インフラのライフサイクルにおける環境負荷の低減に繋がる取組みの検討・評価(例：CO₂吸収コンクリートの活用等)。

【有効性】

- 【要素技術】** 中小規模の橋梁に「点検・診断タブレットシステム」を用いることで、30%程度のコスト縮減効果を期待できる。また、補修工法の選定支援機能を兼ね備えているため、点検と設計業務を一体化した委託も可能。

- 【事業計画・資金調達】** 海外の先進事例調査も参考に、技術データも活用した適切な評価指標を設定し、道路メンテナンス事業での指標連動方式によるサービス対価の支払メカニズムを検討する。これにより民間事業者のインセンティブを高め、より効率的な財政負担の実現を目指す。

- 民間資金の活用による財政負担の平準化や民間のノウハウの活用による財政負担の軽減策策についても検討する。

- 【維持管理コストへの充当】** 道路・橋梁空間を活用し、新たに経済的価値を生み出すビジネスをインキュベートすることで、財政負担の低減を検討。

【汎用性】

- 【要素技術】** 「道路整備優先度評価システム」による優先度評価を「アセットマネジメントシステム」に反映し、複数インフラの効率的な事業計画を立案するモデルは、他の地方公共団体等のモデルケースにできる。

- 【事業計画・資金調達】** 技術データを活用した指標連動方式と民間資金の活用により、道路メンテナンスにおける官民連携事業の新たなモデル構築する。

- 自治体が抱える効率化とリソース不足の問題に同時にアプローチすることで、多くの自治体の課題解決に繋げることを目指す。また、同様のモデルの他分野・他地域への展開を検討する。

- 【維持管理コストへの充当】** 既存インフラの整備状況により初期コストが増減する可能性はあるものの、道路・橋梁空間の有効活用の検討は汎用性が高い。

八千代エンジニアリング株式会社

橋梁等の維持管理²に係る官民連携事業スキームの類型化

～デマンドパターンを考慮した調達手法の選択と推進～

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

● 管理橋梁等の属性（管理方針や更新需要等）により、包括的民間委託・PFI等の調達手法や業務範囲等から最適な事業スキーム像を類型化し、自治体ニーズに応じた事業化のスコア設定等を支援することで、人的・財源的リソース制約下における持続可能な体制確保及び水平展開・群マネ促進を図る。

① 提案によって解決することができる課題のイメージ

- ▼想定する自治体等：多くの橋梁等を管理する全ての自治体
- ▼提案の対象とする公共施設等：メンテナンスサイクルで管理する橋梁等の構造物
- ▼解決できる問題点・課題：
 - <問題点ア> リース不足の深刻化 / 必要な予防保全への転換の遅れ
⇒<課題ア> リース制約下における事業推進の最適化
 - <問題点イ> 従来調達手法に起因する非効率等
⇒<課題イ> 維持管理の生産性向上（投資効果の最大化）
 - <問題点ウ> 地元企業の力量不足と活用の必要性
⇒<課題ウ> 地元企業の育成及び新たな担い手の連携促進
 - <問題点エ> 必ず来る「更新需要（＝真の社会課題の一つ）」の増加・集中
⇒<課題エ> 計画的な更新事業への着手

② 提案内容

事業スキームA：コンサルワークから始める包括的民間委託（多摩市モデル）

- 適用橋梁：全ての橋梁（発注単位は全数orエリア別 / 構造特異性別等も可）
- 対象業務：定期点検・補修設計等のコンサルワーク
- 契約期間：例）定期点検の法定周期である5年間
- 受注形態：建¹の単独企業又は地元企業と大手のJV 等
- 事業規模：従来の予算ベース（＝対象とする各業務の従来委託予算の合算）

事業スキームB：事業スキームA＋工事施工の包括的民間委託

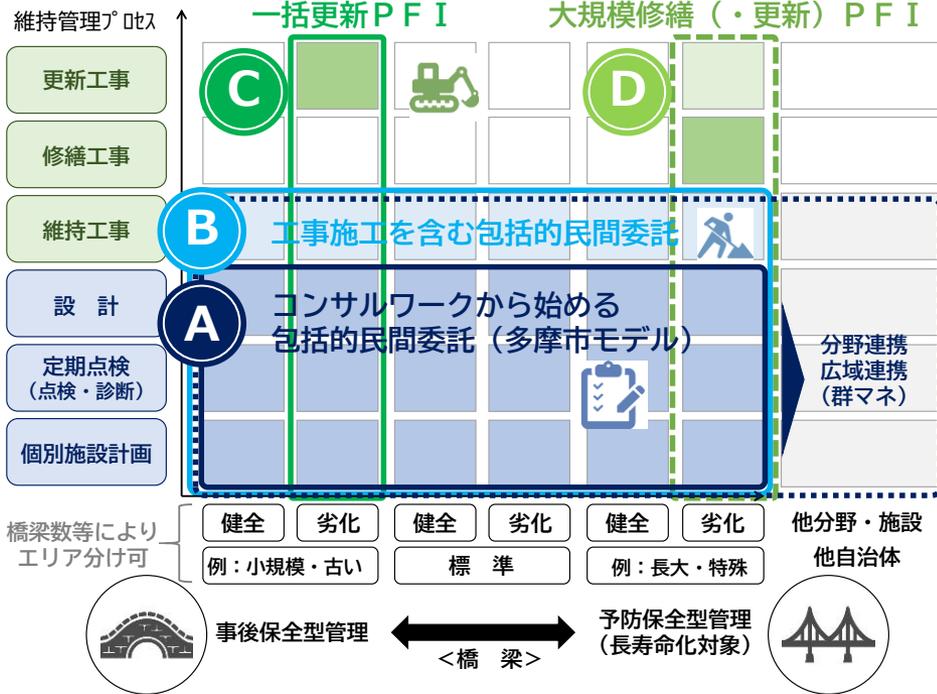
- 適用橋梁：全ての橋梁（発注単位は全数orエリア別 / 構造特異性別等も可）
- 対象業務：定期点検・補修設計等のコンサルワーク＋維持工事
- 契約期間：例）定期点検の法定周期である5年間
- 受注形態：建¹と地元建設業者のJV 等

事業スキームC：複数橋梁群の一括更新PFI

- 適用橋梁：例）事後保全を前提とする小規模又は高齢橋で健全性が低い橋
- 対象業務：更新設計・工事＋その後の維持管理
- 契約期間：例）20年間
- 受注形態：建設業者や建¹等のSPC 等

事業スキームD：特定の橋梁の大規模修繕（・更新）PFI

- 適用橋梁：例）高度・特殊な力りを要する長大・特殊橋で健全性が低い橋
- 対象業務：大規模修繕（又は更新）の設計・工事＋その後の維持管理
- 契約期間：例）20年間
- 受注形態：建設業者や建¹等のSPC 等



注：優先して修繕してきた橋梁群は当面更新はなじみにくい（管理方針や対策履歴を踏まえた更新需要パターンとの整合が重要）。

橋梁数や地域の受容性等によって事業A・Bと事業C・Dのバランスも想定

【先進性】

①特に事業スキームAは、まだ全国でも事例の少ない建¹業務の範囲を中心としたものであり、比較的導入しやすく、当該スキームを起点に他分野・²に等へ展開しやすい。②加えて橋梁の維持管理分野では、事業スキームB～Dのような施工や民間資金調達を含む事例はない。

【有効性】

①建¹が担い手の中心となる事業スキームから始めることで、事業の上流から発注者に近い役割で事業全体を俯瞰し、改善提案や事業の発展に向けた利害関係者との調整が促される（多摩市モデル：健全性Ⅲ橋梁の解消（約40%⇒約5%））。②官民等の連携や新たな事業フィールドを創出し、各種の社会的インパクトが促される。

【汎用性】

①管理橋梁等の類型や維持管理²は自治体で共通する点が多いことから、本提案による具体的な自治体での調査事例は全国の自治体に水平展開が可能。②メンテナンスサイクルにより維持管理を行うノウハウであれば分野横断・広域的な拡大が可能（群マネの足掛かり）。

八千代エンジニアリング株式会社

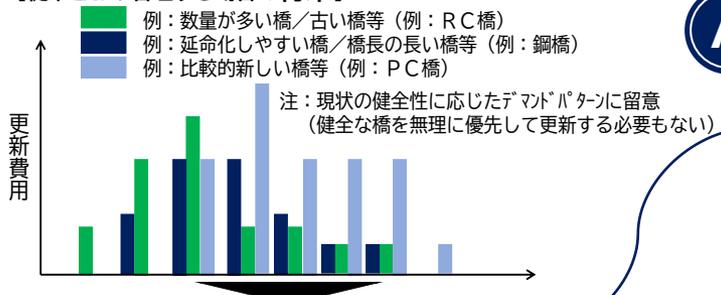
橋梁等の維持管理PFIに係る官民連携事業スキームの類型化 ～デマンドパターンを考慮した調達手法の選択と推進～

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 **道路** / **橋梁** / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / **その他のPFI** / **包括的民間委託** / その他（ ）

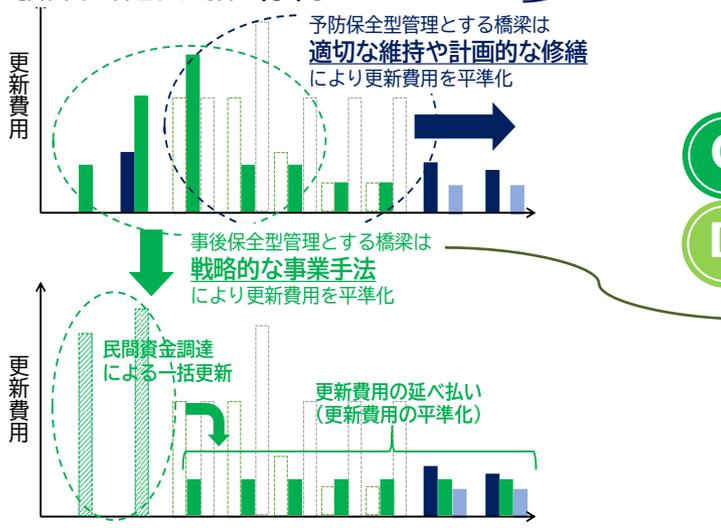
- 管理橋梁等の属性（管理方針や更新需要等）により、**包括的民間委託・PFI等の調達手法や業務範囲等から最適な事業スキーム像を類型化し**、自治体ニーズに応じた事業化の**スコープ設定等を支援することで、人的・財源的リソース制約下における持続可能な体制確保及び水平展開・群マネ促進を図る。**

- 類型化された橋梁等の群に応じた官民連携事業手法の使い分け・組合せ等により、全体の**更新需要（デマンドパターン）をコントロールし**、将来的な更新費用の平準化＝持続可能な維持管理の実現を図る。

【従来どおり管理する場合の将来】

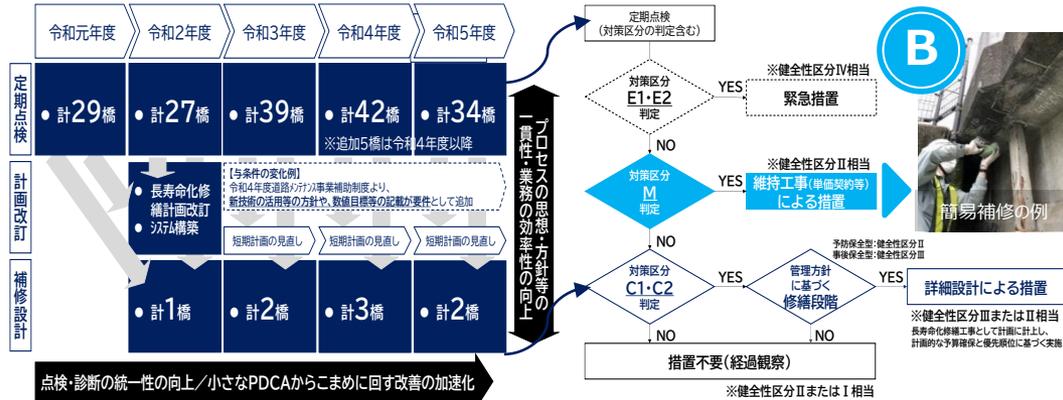


【計画的に管理する場合の将来】



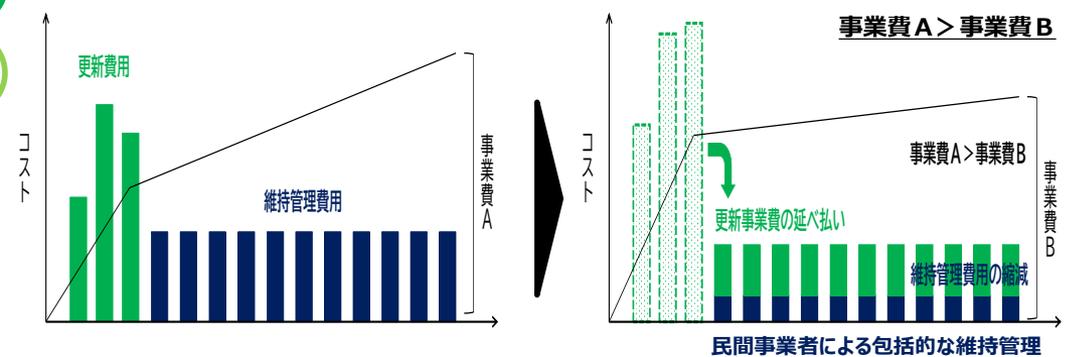
②提案内容（補足）

- 東京都多摩市において、**橋梁を対象に令和元年度から5年間の契約で、事業スキームAを導入**。また令和6年度より、**橋梁のほか擁壁、ボックスガバート、張り出し歩道の定期点検を包括化**。※いずれも弊社が事業者として履行
- 改善提案により、健全性Ⅲ橋梁の飛躍的な解消（約40%⇒約5%）と**予防保全的な措置の両立・推進を加速化**。
- **第6回インフラマシナリ大賞「優秀賞」受賞**／論文発表・受賞実績多数（例：土木学会/JAAM/NSI等）



事業スキームA・Bは、事業スキームC・Dの民間事業者による「包括的な維持管理」の基盤ともなる

- 例えばスケールメリットによるコスト縮減が期待できるような一括更新のほか、1橋あたりの更新費は増加する可能性があるものの、**メンテナンスの構造物へ更新することで維持管理費用を縮減し、予算の平準化やライフサイクルコストの縮減の可能性を期待。**



株式会社オリエンタルコンサルタンツ

複数基礎自治体の広域連携による
ネットワーク型インフラ包括維持管理

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 **道路 / 橋梁** / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI **包括的民間委託** / その他（ ）

・複数の基礎自治体によって共通化したDX（ICT技術）によるネットワークを介した情報共有、広域的な連携による維持管理体制の構築、長寿命化計画と道路リスクアセスメントを融合させた事業計画等を実現させ、周辺地域の利用者に対する安全・安心なインフラサービスの持続的な向上を図る橋梁、道路の維持管理モデルを提案する。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【提案によって解決することができる課題のイメージ】

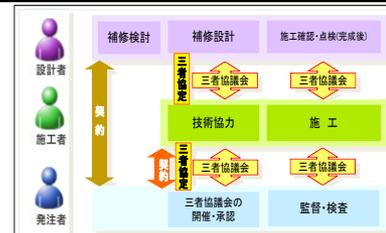
- ・道路維持管理における**技術系職員の不足、担い手不足、財源不足**等の課題
- ・周辺基礎自治体との**広域的連携**による道路維持管理の効率化・適正化
- ・地震、降雨、出水等の**自然災害**に強い**道路ネットワーク**への改善
- ・DX（ICT技術）の事業への適用及び庁内の**DX推進**（ペーパーレス化）
- ・**職員や地域企業の育成**による持続可能な**維持管理体制**の実現

【想定する自治体】

- ・人口10万人未満の**小規模な自治体**
- ・**郡単位等**、相互連携が可能な**複数自治体**による道路施設の**包括的維持管理**を目指す基礎自治体
- ・技術系職員の人数が少なく、橋梁等の維持管理においても**予防保全型管理**への移行ができていない自治体

【提案の対象とする施設】

- ・橋梁、舗装、道路附属物（照明・標識・ミラー・ガードレール等）



「ECI方式（基礎自治体仕様）三者連携」

②提案内容

1. 提案の概要

これまで行ってきた基礎自治体毎の道路施設（橋梁、舗装、道路附属物等）に対する維持管理から、**複数基礎自治体の広域的な連携**による維持管理へと体制や対象範囲を拡大することで、**地域全体としての道路ネットワークの最適化の実現**を目的に以下の事業スキームを提案する。

2. 提案する事業スキーム

- 1) 基礎自治体間の連携を効率化するための**体制構築**とICT技術による**情報共有**
- 2) ECI方式（基礎自治体仕様）の活用による**官民の三者連携**
- 3) 道路施設（橋梁、舗装、道路附属物等）の点検による健全度を踏まえた**長寿命化計画**と自然災害等を踏まえた**道路リスクアセスメント**の効果的な融合を図った事業計画の策定

3. 提案のポイント

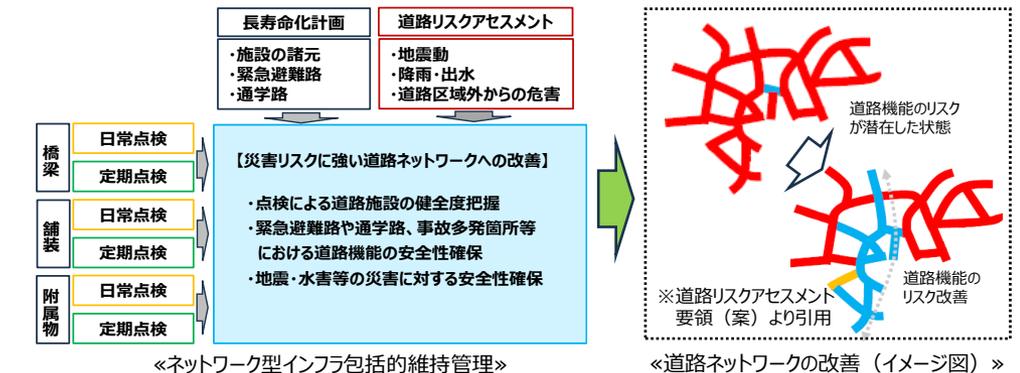
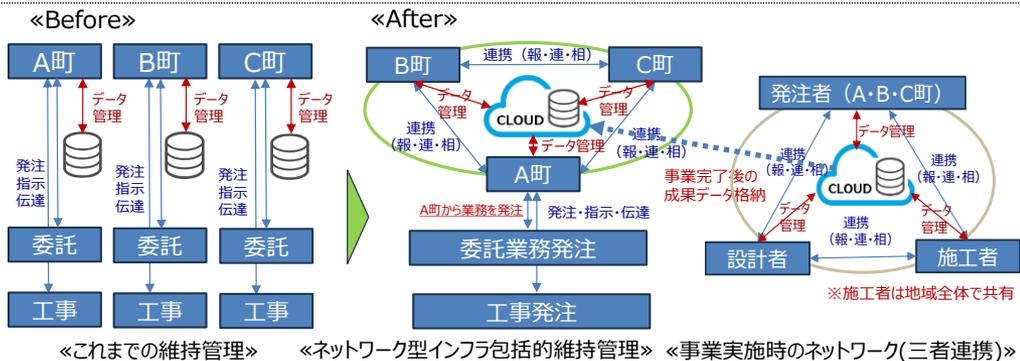
（1）自治体間連携の枠組みと技術の共有

橋梁や道路のインフラメンテナンスにおいては、様々な経験や知見が必要となる分野であり、暗黙知を含め、いかに技術伝承を行いながら、インフラサービスを維持していくかが課題となる。各町がそれぞれ実施しているインフラメンテナンスにおける知見、情報を共有するため、「（仮称）インフラメンテナンス検討会」を設立し、ノウハウの共有（事務的処理含む）、連携上の相談・意思決定等の**ナレッジマネジメント**を実践する

（2）インフラDXの共同活用による情報の共有化と有効活用

インフラメンテナンスの効率化・高度化を進めるためには、DXを推進していく必要がある。本提案では下記のように**ICTツールの共同利用**により**手間やコストの削減**を図る。

- ① **計画策定支援システムの共同使用**による道路施設情報等の共有化
- ② ECI方式（基礎自治体仕様）の活用による事業実施時の**三者間情報共有**



株式会社オリエンタルコンサルタンツ

複数基礎自治体の広域連携による
ネットワーク型インフラ包括維持管理

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 **道路 / 橋梁** / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI **包括的民間委託** / その他（ ）

②提案内容

（3）長寿命化計画と道路リスクアセスメントの効果的な融合

日常・定期点検の健全度判定から策定する**長寿命化計画**（個別施設設計画）と自然災害（地震、降雨、出水等）に対する**道路リスクアセスメント**を効果的に融合させ、**短・中期的な計画策定**だけでなく、**長期的なリスクの最小化**を図る戦略を講じる

- ①DX（ICT技術）を活用した各道路施設の日常点検、定期点検を実施し、その**健全度判定結果を計画策定システムへ反映**させる
- ②地震動、降雨・出水等、**地域のハザードを設定し**、道路施設の損傷を踏まえた**道路機能への影響を把握した上でリスク評価**を実施
- ③上記①②を計画策定支援システムにて**スコアリングによる優先順位付け**を行い、地域全体としての計画を策定する。
- ④地図上にプロットされた**全施設の健全度を重ね合わせる**ことで通学路や事故危険箇所等における**一体的なモニタリング**が可能となる。

（4）地元企業の育成、災害時の連携強化

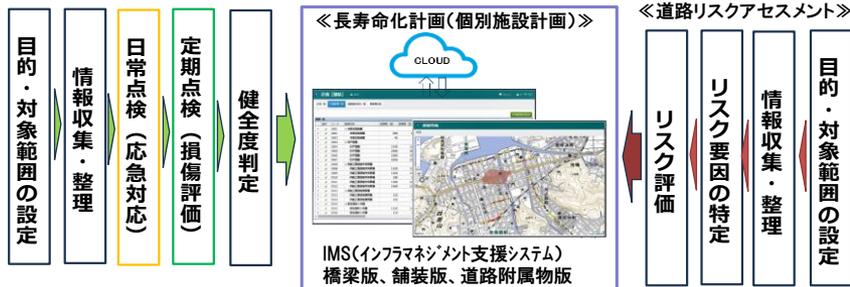
地域の道路施設に対し、持続性のある維持管理を実施する上で**担い手（地元企業）の確保・育成**は必須条件となる。また、災害時における基礎自治体-地元企業間や地元企業間同士の**相互連携**も効率的、効果的な対応に欠かせない事項となる。このような点を踏まえ、本提案では下記事項に関する地元企業の育成を実施する。

- ①地元企業全社を対象とする**技術研修会（座学・現地）**の実施
- ②現場活用が可能な「**施工の手引き、事例集**」の作成、内容の周知
- ③地域共通となる「**災害対策時の行動マニュアル**」作成と内容の周知
- ④上記②の充実により、地元企業による**橋長5m未満橋梁**（生活道路）の将来的な**簡易設計+補修工事**を実現させる育成を実施。

（5）事業モデル構築の進め方（事業のステップアップ）

本提案では複数基礎自治体における道路施設（橋梁、舗装、道路附属物）全体を対象とする維持管理を想定しているが、日常・定期点検がそこまで進捗していないケースも多いと考えられる。そのような場合については、**単体の施設（例えば橋梁のみ）を対象としたスモールスタートが可能**であり、徐々に対象施設を広げていくことも可能である。

■長寿命化計画と道路リスクアセスメントの効果的な融合



＜日常点検＞ SOCOCA



＜定期点検＞ ドラゴAI診断

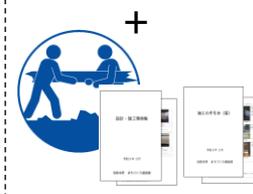


＜各施設における健全度分布の重ね合わせ＞

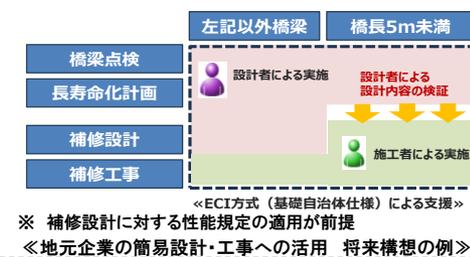
■技術研修会(実施例)



＜座学＞
＜現地実習＞



＜災害対策時の行動マニュアル＞



【先進性】
 ・ECI方式（基礎自治体仕様）を活用しながら、基礎自治体の束、事業者の束による包括管理モデルの構築を提案
 ・複数基礎自治体間でのシステム共有に基づく維持管理の連携
 ・長寿命化計画に道路リスクアセスメントを加えた評価の導入

【有効性】
 自治体：技術系職員不足の解消、維持管理の効率化、庁内のDX化（過去実績：ECI方式による負担軽減約30%）
 地域企業：建設⇒維持管理への意識向上、技術力向上
 地元住民：安全・安心な道路機能の確保、サービスの享受

【汎用性】
 ・小規模な基礎自治体向けの事業モデルであり、汎用性は高い
 ・補修工事の経験不足である地域企業にとっても参加しやすい事業モデルであり、業容の拡大にもつながる。
 ・DXを多用するため、官民ともにデジタル化への変革が可能となる

三井住友建設株式会社

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 橋梁 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

サービス提供型PFI手法を活用した道路橋更新手法の提案

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

地方自治体が管理する橋梁の更新事業において、サービス提供型PFIの手法を用い、橋梁の設計から施工、一定期間の維持管理までを包括的に請け負う事業形態を提案する。特定事業者は自治体に「住民が橋梁上を自由に通行できる」というサービスを一定期間にわたり提供し、その対価を年度ごとに受領するスキームである。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

【課題】我が国では、高度経済成長期に多くの橋梁を建設し、現在その老朽化が社会課題となっている（10年後には6割以上が50年超の高齢橋になる（右図参照））。

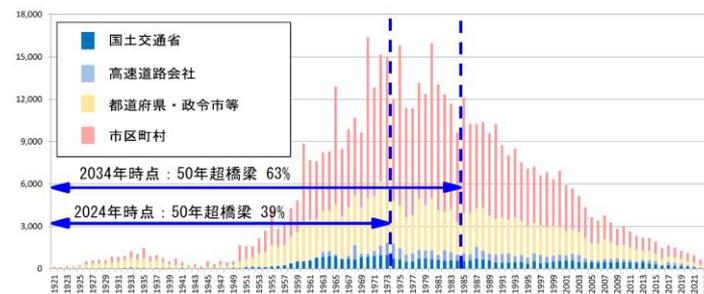
- ・市区町村が7割以上の橋梁を管理しているが、その多くは**維持管理に要する予算、人材の確保が厳しい状況**となっている。
- ・**老朽化した橋梁が一斉に更新の時期を迎える**が、自治体の予算の関係上、適時の更新が困難になると想定される。
- ・少子高齢化が急速に進み、将来、**橋梁の維持管理を担う技術者がさらに不足**することが予想される。

【提案の対象】高度経済成長期の短期間に建設された**多くの老朽化した中小橋梁を管理している地方自治体**（約千橋以上）

- ・地方自治体が管理する老朽化した**中小規模の橋梁の更新事業**（支間長が20m程度以下の橋梁上部工）

【解決イメージ】中小規模の橋梁の更新において、**特定目的会社が設計・施工・一定期間の維持管理を行うスキーム**

- ・**更新費用を分割払い**することによる予算の平準化、発注業務の一元化、および維持管理の包括契約
- ・**更新後の橋梁を高耐久化**することにより、将来のメンテナンスの負担低減、LCCの縮減



（出典：国土交通省 道路メンテナンス年報2024年8月に加筆）

②提案内容（1/2）

【提案概要】

- ・中小規模の道路橋の更新において、**サービス提供型PFIのスキーム**を適用する。すなわち、特定目的会社（SPC）が設計、施工、一定期間の維持管理を担い、**住民に「橋梁上を通過する」というサービスを提供**する。
- ・サービスの対価は、**通行者ではなく、本来そのサービスを提供すべき自治体が年度ごとに支払**う。自治体が支払う年度ごとのサービス料は、設計費＋建設費＋一定期間の維持管理費を念頭に設定する。
- ・建設する橋梁には、劣化因子の排除など高耐久の性能を要求する仕様とし、ライフサイクルコストの縮減と将来の維持管理に要する負担を低減する。

【事業スキーム】

- ・自治体は、更新事業計画において標準的な概略設計と維持管理計画を立案し、ライフサイクルでの標準的な費用を算出、これに基づき年度ごとの予算計画を立案する。「〇〇年メンテナンスフリー」などの必要な耐久性を明示して発注。
- ・受注者は、**設計・施工・一定期間の維持管理計画を立案**し実施する。維持管理段階においては、**点検、診断、補修などのすべてを行う包括契約**とする。
- ・対価となる**年度ごとのサービス料は、設計費、施工費、維持管理費の総額から算出**する。
- ・一定期間終了後は、契約を延長するか管理を自治体に移管するかを選定する。

【提案の効果】

- ・一斉に更新時期を迎える老朽化した橋梁に対して、その**更新に要する予算の平準化**が図れる。
- ・所定の耐久性を要求することにより、**将来のメンテナンスの負担低減、LCCの縮減**が可能。受注者も全体コスト低減のために高耐久性を志向する。
- ・設計・施工、維持管理を包括契約することにより、**発注業務および維持管理業務の抑制**が図れる。
- ・設計施工一括発注により、**民間各社の独自技術の有効活用**の可能性が高まる。
- ・最新の橋梁構造技術、耐久性向上技術、点検等の維持管理に関する技術情報が、自治体職員と共有可能。

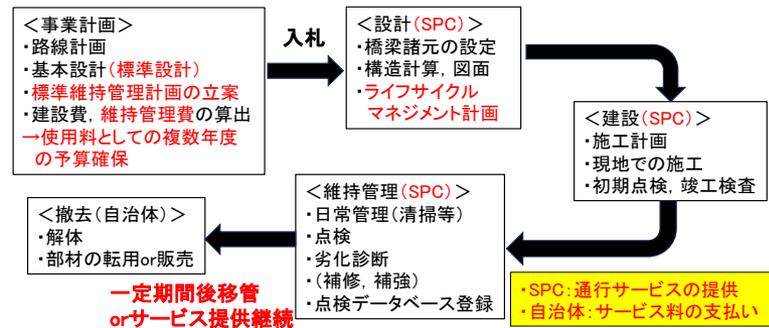


図-1 提案事業の流れ

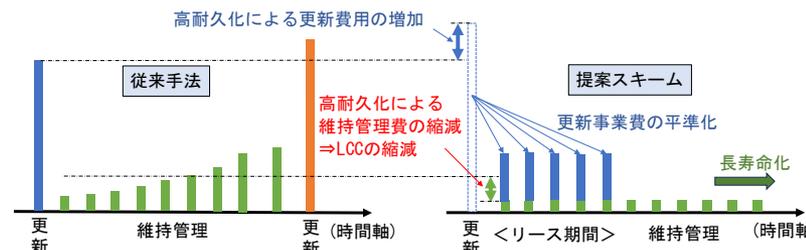


図-2 提案事業スキームの概念

三井住友建設株式会社

【テ - マ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 **橋梁** / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / **その他のPFI** / **包括的民間委託** / その他（ ）

サービス提供型PFI手法を活用した道路橋更新手法の提案

地方自治体が管理する橋梁の更新事業において、サービス提供型PFIの手法を用い、橋梁の設計から施工、一定期間の維持管理までを包括的に請け負う事業形態を提案する。特定事業者は自治体に「住民が橋梁上を自由に通行できる」というサービスを一定期間にわたり提供し、その対価を年度ごとに受領するスキームである。

②提案内容（2/2）

【中小規模橋梁の更新事業での高耐久化等によるLCC縮減策】

- ・アラムドFRPロッドと高強度繊維補強コンクリートでプレテンション桁を製作し、**鉄筋やPC鋼材等の腐食因子を一切排除したPC構造**を実現する。⇒ライフサイクルコストの試算により、**高耐久化の効果を検証し適用**する。
- ・**断面形状は極力標準化**し、同程度の支間長を有する橋梁への適用拡大を図って初期コストの縮減を目指す。
- ・架設は通常のプレキャスト桁と同様にクレーン架設または架設桁架設とし、現場作業の省力化と急速施工を実現する。
- ・現場打ちの隔壁（無筋）にアンボンドPC鋼材でプレストレスを導入することにより一体化する。
- ・下フランジ間は間詰めをせず維持管理における**点検の容易性を確保**する（必要に応じてファイバースコープ等で桁内面を点検）。
- ・周辺環境の変化により橋梁が**不要となった場合には、架設と逆の手順で解体し、別の位置に移設可能**。⇒プレキャスト桁を自治体内外で再利用することにより、**トータルコストの縮減**と新規部材の製作抑制による**CO₂排出の抑制**が可能。

【実施の体制案】

- ・高度な橋梁技術を有する建設会社：事業全体のマネジメント、設計、維持管理計画、点検・診断時の高度な技術サポート、プレキャスト部材再利用時の残存耐力の評価等
- ・地元の建設コンサルタント：日常点検、定期点検等
- ・地元の建設会社：更新工事、清掃等の日常管理等

<参考：適用する超高耐久橋梁技術とその実績>

- ・鉄筋やPC鋼材などの**腐食する材料を一切排除**し、人工衛星の補強などに使用されるアラムド繊維を樹脂で棒状に固めた「**アラムドFRPロッド**（AFRPロッド、写真-1）」をプレストレスを与える緊張材として用いた**プレストレスコンクリート橋**。
- ・AFRPロッドは1980年代に開発され、1990年にこれを用いた**完全非鉄製のプレテンション桁**を製作している（写真-2）。この桁橋は、現在も一切劣化することなくコンクリート二次製品工場のプレキャスト桁搬出路として使用されている（2018年に載荷試験実施）。
- ・AFRPロッドと高強度繊維補強コンクリートを用いた**完全非鉄製の高速道路橋**の開発が行われ、非鉄製のPC箱桁橋（徳島自動車道 別埜谷橋）が2020年に完成し、供用中。

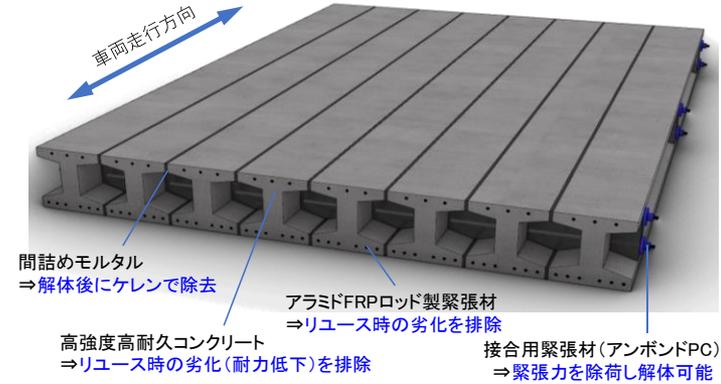


図-3 転用可能な超高耐久橋梁の概念図

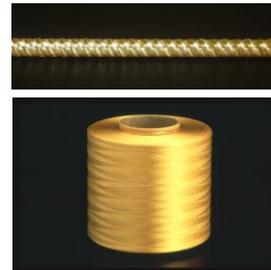


写真-1 アラムドFRPロッドとその原糸



写真-2 AFRPロッドを用いたプレテンション桁製作状況



写真-3 非鉄製橋梁(別埜谷橋) (西日本高速道路(株)との共同開発)

【先進性】

- ・**非鉄製材料のみで補強されたPC橋**は世界的にも事例が乏しい。
- ・**橋梁部材のリユース**は、世界的にも始まったばかりである。
- ・サービス提供型のPFIは、運営中に料金収入が望まれる公共建築施設では事例があるが、一般道のような料金収入がない構造物で所管する自治体がサービス料を支払う事例はない。

【有効性】

- ・自治体は、**発注業務、維持管理業務の抑制**が期待できる。
- ・一度に多額の費用を要する更新費を分割払いができることにより、**予算の平準化と、更新事業の適時化**が可能となる。
- ・高耐久化により、**ライフサイクルコストの縮減**が期待できる。
- ・地域住民は、劣化による**サービスレベルの低下が抑制**できる。

【汎用性】

- ・対象とする橋梁は、JIS桁などが使用されている中小規模の橋梁であり、全国の**自治体が管理する中に非常に多く存在**する。
- ・使用する高耐久桁は形状が単純であるため、標準化することによって**幅広く横展開が可能**である。
- ・橋梁の設計・施工・維持管理の一括発注は多くの自治体に有用。

三井住友建設株式会社

AIを活用した樹木管理デジタル化プラットフォーム構築による自治体の緑地インフラ維持管理の効率化・高度化

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）

【対象施設】 道路 橋梁 公園 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）

【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

AIとデジタル技術を活用し、自治体の樹木管理を効率化。非専門家でも使用可能なAI危険木抽出やデータの自動記録により、点検から管理までの業務を標準化し、ワンストップで実行できるシステムを構築。広域管理により業務効率化と管理コスト削減を実現する。

①提案によって解決することができる課題のイメージ・提案

課題

老木化・大径木化した樹木の倒木リスクへの対応

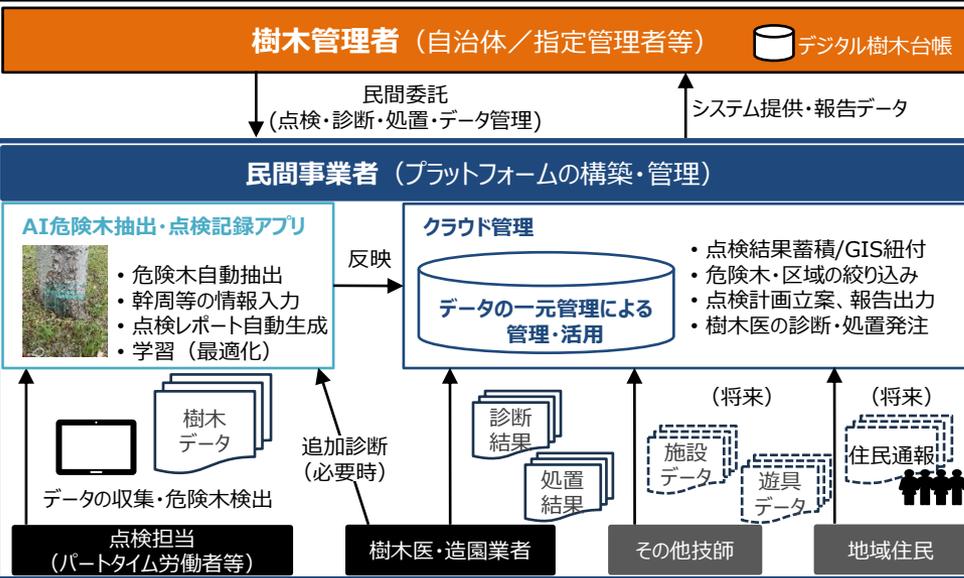
- 倒木・落枝による事故が全国的に発生しているが、危険木の把握・管理が進んでいない
- 倒木などの危険性を把握するには樹木の点検・診断が必要だが、専門知識や診断を行える人員が不足している。また、従来の目視点検に頼る方法では限界があり、デジタル技術を活用して効率化・省人化を図りたい
- 最適な計画、定期的な点検・診断が必要だが、樹木台帳が存在しない、または紙の台帳などアナログな手段にとどまり、台帳の更新が進まず、最適な計画立案ができていない

提案

樹木点検～データ管理をAI・DXによって効率化、広域管理可能なデジタル管理を実現

- タブレット端末等で樹木を撮影し、AIが自動で解析、危険木のリスクを評価。熟練者や専門家でなければ目視で抽出できない異常を一定精度で抽出。日常点検・危険木抽出を効率化
- もともと樹木台帳が存在しない自治体でも、点検結果はクラウド上のデジタル樹木台帳（クラウド上の樹木情報統合システム）に自動反映・確認可能。現場での点検作業も効率化
- 管理者／現場等が各端末からリアルタイムで台帳を確認でき、情報共有がスムーズに行える
- デジタル樹木台帳により、危険木の把握や処置の優先度など、正確な情報を用いた、管理計画立案が可能

②提案内容



従来手法と比べた当スキームの特徴

- 非専門家の点検担当（パートタイム労働者等）が使用可能なAIで点検樹木本数の増加**
従来では専門家による目視点検が必要であり、手配手間だけでなく予算も多くなるが、AI画像認識技術を活用し、専門知識がいなくてもパートタイム労働者等が効率的に危険木の抽出が行えるようになる為、より多くの樹木を点検することが可能になる。
- 点検・診断データの長期的な蓄積により、危険木抽出の精度を向上、点検頻度の最適化**
長期利用されることで、樹木点検・診断データを蓄積し、AIの追加学習を行い、精度向上を行う。リスク評価結果に応じて、点検頻度を最適化することで、効果的な予算・リソースの配分が可能。
- 広域管理（国、都道府県、基礎自治体）の実現**
データ書式の共通化・広域連携によるスケールメリットが得られ、一括委託による業務の効率化につながる。データ共有・活用による樹木管理の質の向上・AI精度向上、自治体間でのベストプラクティスの共有が可能。小規模な自治体でも、非隣接自治体同士でも、デジタル技術の利用により連携が可能。



【先進性】

管理区域の樹木を適切に管理できている自治体は限られている。AIを活用した危険木抽出、複数自治体での広域管理によるデータ共有化は先進性がある。非専門家の活用により、従来の方法と比較し、人材不足や予算制限下においてもメリットがある。

【有効性】

人が往来する区域の管理カバー率100%を目指すことが可能、従来の方法に比べ樹木管理コストを削減することが可能。AIにより危険木の早期発見に寄与でき、住民の安全性が向上し、さらに広域連携でデータ共有が進むことで精度向上と、管理効率が向上する。

【汎用性】

樹木管理の効率化、コスト削減、データ共有化は、多くの自治体が直面する課題に対応している。さらに、広域管理によるスケールメリットは自治体間連携を促進し、横展開の可能性を高める。

いであ株式会社

【テ - マ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 橋梁 公園 上下水道 河川 港湾 / 遊休施設 / その他 ()
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 (既存手法の代替手法提案, 実証実験に基づく導入提案)

樹木点検・診断および管理に関するDX手法の提案

生理的活発性（仮称）を代表するオールインワン指標（仮称）の導入（外観的指標に代わる）、非接触型によるオールインワン指標検知手法の導入、及び同指標に基づく生理的健全性を代表する「管理用指標」の導入によって、効果的効率的で診断経験の影響を受けない樹木点検・診断手法と包括的管理手法を提案するものである。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- (1) 診断時間の短縮：樹木点検，外観診断には多くの時間と費用が要求される反面，職員数の減少，予算の制約などが予防保全管理達成の大きな負担となっている。
- (2) 安定した診断精度の確保：成長（老木化，大口径化，高密度化）に伴い健全性は日々変化している反面，その変化を素早く，実施者によらず安定した高い精度で診断可能な手法構築が大きな課題である。（近年，大口径木化，老木化の進行が原因と思われる，従来マニュアル診断では見抜けない，目立った損傷や特徴がない樹木の倒木や事故が顕在化しつつある。）
- (3) 管内全体を俯瞰したリアルタイムな包括的管理の実現：人手・時間・予算の制約と膨大な管理数量から，管内全体を俯瞰し，適切な予防保全に資する効果的効率的な管理が実現しにくい。

②提案内容

(1) 生理的活発性を代表するオールインワン指標の導入

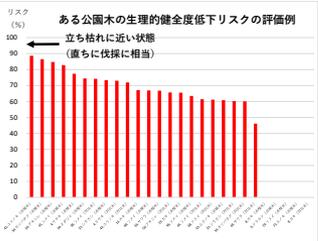
特に枯死や倒木に至る可能性が高いなどの注視すべき樹木の抽出を「生理的健全性」で判定するため，点検・診断時点の「生理的活発性」を代表可能な「オールインワン指標」を導入する。同指標は樹幹表面から得られる情報を基に設定する。

(2) オールインワン指標の非接触計測手段の導入

オールインワン指標の計測手段として非接触型を導入し効率化を加速する。計測は非可視光領域のある波長を用いて行う。

(3) 管理用に用いる指標の構築と導入

- ・オールインワン指標の季節変化から「生理的健全性」を定義して管理用指標を構築し，これまでの管理実態と併せて閾値（直ちに伐採など）を設定して管理に導入する。
- ・根の縮小後退状況も推定可能となるため，掘り起しなどすることなく，倒木抵抗力低下の早期検知にも貢献できる。
- ・従来の診断マニュアルでは見抜けなくなりつつある倒木や枝落ちの可能性が高い対象木の抽出・選定にも貢献できる。



40haに点在する約20本の診断結果の例：所要時間は2名で2時間程度（移動時間含む）

(4) 管理用指標を用いた管内管理台帳システム構築への貢献

管内全体の管理用定量指標（生理的健全性の水準）の変動を時空間的にリアルタイムで俯瞰できる管理システムが構築可能となるため，精度高い予防保全管理の実現，将来を見据えた予算や人員の計画的確保，低炭素社会実現などに貢献できる。

(5) その他

- ・日没後に計測。・機材は4～5百万。・空洞検知ではなく腐朽抵抗力を定性判定。・適応に工夫を要する樹種と季節あり。

【最終スキーム案（体制は従来通り，適応手法を本手法に変更する構想）】

- ・樹木診断マニュアルの「樹木点検」，「外観診断」相当を本手法で代替し，すべての街路樹，もしくは抽出樹木群を対象に数年のサイクルで実施する。
- ・本手法を用いて，生理的健全性が「一定以上低い（例えばB2判定）」対象木を抽出し，従来の精密診断以降のプロセスに受け渡す。
- ・「一定以上低い」に相当する閾値は，主に次の理由から移行スキームで評価し設定することを提案する。

気候特性，樹木特性（樹齢，密度，日射環境，樹種など），管理特性（数量，体制，予算，予防保全の社会的役割など）が自治体で異なり，効果的に効率的な管理に資する閾値は変動すると想定されるため。

・「直ちに伐採（例えばC判定）」を判断する閾値は本手法で提供可能である。

【導入移行スキーム案（従来手法と本手法の併用期間導入と評価）】

- ・本手法で得られるデータと従来手法で得られるデータの相関性を評価する。
- ・倒木や枝落ちの発生直前のデータから「直ちに伐採」の閾値を検証する。
- ・腐朽の発生，キノコの発生，樹勢の急激な低下時点直前の本手法データを基に「一定以上低い」に相当する閾値を検討，設定する。

【先進性】

- ・街路樹診断手法の構築や整備に古くから携わってきた自治体と連携し管内樹木を対象とした実証実験を実施中である。（上図）
- ・また，樹木生理学的エビデンス取得に向けて東京農業大学と共同研究実験を実施中である。（両者今年度中取りまとめ予定）

【有効性】

- ・樹木診断の飛躍的な時間短縮，精度向上，効率化に貢献できる。（将来的には1/100程度まで時間短縮が可能と想定）
- ・本手法は原理がシンプルで樹木診断の専門的知識の多くが不要となるため人員が確保しやすく，ミスが発生しにくい。

【汎用性】

- ・街路樹管理の課題は全国自治体で概ね共通であり，本手法導入の汎用性と見込まれる便益は非常に大きいと考えている。
- ・気候特性や管理の役割が地域で異なるため，効果的効率的な管理閾値は個別に検証して設定することが望ましい。

鹿島建設株式会社

デジタル活用による緑地等の樹木診断と情報プラットフォーム構築 (1/2)

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ 緑地・森林 ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（実証実験）

デジタルデータの活用による樹木の倒木危険度の評価（危険木のフィルタリング）を判断プロセスに組み込むことにより危険度判定を効率化するとともに、デジタルデータ、樹木台帳などの情報プラットフォームを構築することにより、地域関係者による効果的な樹木管理の実現をご提案します。

①解決したい課題

課題 効率的かつ客観的な倒木危険度評価プロセスの必要性

- ・ 緑地や街路樹等は巨木・老木化、倒木リスクが社会問題化
- ・ 従来の倒木診断手法は属人的な技術に依存しており、次のような課題が存在
 - コストが高い
 - 技術者不足により対象樹木本数に対して診断可能な本数が限られる
 - 定性的な判断となることが多く、客観的な情報の取得・共有が困難

デジタル活用による効率的かつ客観的な倒木危険度の評価手法を確立するとともに情報を一元的に管理・共有するためのプラットフォームの構築が求められる

（課題に対する弊社の取組状況）

- ・ 3次元点群データを活用した倒木リスク評価手法を構築（特許出願中）
- （想定している自治体）
- ・ 緑地や公園の樹木管理・倒木評価に悩む自治体

②課題解決の方向性等

既存のリモートセンシング情報を解析し、樹木台帳を整備するとともに、ドローン技術や3次元点群データといったデジタル技術を活用し、倒木危険度を評価、対策すべき樹木の優先度を設定することで効率的な診断に寄与します。また、これらの情報を一元化することで属人的な判断の確認（セカンドオピニオン）の実施や効率的な管理計画の策定を目指します。

（課題解決に向けた制約や条件）

- ・ リスク評価（スクリーニング）の実証試験が必要です
- ・ 単年度での実現は難しく、複数年度での実施が前提となります

実現後のフロー（イメージ）

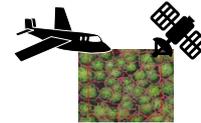
リモートセンシング技術による台帳整備・更新

デジタル技術によるリスク評価（スクリーニング）

従来手法
 樹木医等の地元専門家による外観診断
 貫入法などの精密調査

情報プラットフォームの構築

航空レーザー計測データ、航空写真、衛星画像等の既存リモートセンシングデータの解析により緑地などの樹木を抽出、樹高等を推測し、樹木台帳の整備・更新を図る



- ・ ID
- ・ 樹木位置
- ・ 樹高
- ・ 林冠面積 etc..

林内自律飛行ドローンや小型バックパックLiDARによる3次元点群データを取得・解析し、変形箇所（凹凸）や樹木形状等の倒木リスク因子を評価、危険度の高い樹木、対策の優先度の高い樹木を抽出する。



樹木台帳、3次元点群データ、リスク評価結果（実施樹木のみ）、外観診断や精密調査の結果を一元化し、自治体担当者、専門家が閲覧可能なプラットフォームを構築する。これにより、属人的な判断の妥当性確認や効率的な管理計画の策定を実現する。

鹿島建設株式会社

デジタル活用による緑地等の樹木診断と情報プラットフォーム構築 (2/2)

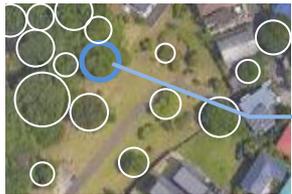
【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 (緑地・森林)
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 (実証実験)

デジタルデータの活用による樹木の倒木危険度の評価（危険木のフィルタリング）を判断プロセスに組み込むことにより危険度判定を効率化するとともに、デジタルデータ、樹木台帳などの情報プラットフォームを構築することにより、地域関係者による効果的な樹木管理の実現をご提案します。

③課題解決のイメージ・効果

樹木台帳の整備・更新

GISと紐づいた樹木台帳を整備することにより、管理の必要な樹木が明らかとなり、樹木の立地条件（道路沿い、利用頻度の高い施設等）を踏まえた**対応が必要な樹木の総数・現況把握及び戦略的な計画策定**が可能となります。



ID	樹高 (m)	林冠面積 (m ²)	胸高直径 (cm)	...
xx	17	32	15	...
...

情報プラットフォームの構築

樹木台帳をベースに、デジタル技術によるリスク評価結果や樹木医等の専門家による診断結果などの情報を追加することで緑地等の樹木の情報の一元化を提案します。これにより、**市民への説明時の資料作成や樹木医等の専門家への適切な情報提供、計画策定などを効率化**させることにつながります。



樹木医等の
専門家による
診断結果

樹木台帳をベースとした
データの一元化

デジタル技術によるリスク評価（スクリーニング）

- 樹冠下を自律的に飛行可能なドローンや小型バックパック型LiDARを活用することにより樹木の**形状データを高精度・高効率で取得**できます
- 取得した形状データを元に**幹部の凹凸の異常値や樹木の傾きを定量的に評価**することで**リスクが高い立木を抽出**することが可能です
- 形状の詳細を記録することができますので、**モニタリングに活用することで傾斜の変化や枝の消失なども把握**することが可能です



その他

- 当社は国内で唯一、樹冠下を自律的に飛行し、レーザー計測による3次元点群データを取得可能なドローンの運用技術、体制を有しています。
- 3次元点群データにより把握した樹木の形状等により倒木リスクを評価する手法について特許出願中です。（出願番号：特願2025-018179）
- 樹木台帳や情報プラットフォームのあり方や詳細については自治体の体制や考え方により様々なバリエーションがあり得るかと考えています。具体的な内容は協議したいと考えています。
- 本提案の体制を単年度で構築することは難しく、まずは各自治体の実態調査及び実証試験の実施を想定しています。

西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社 樹木の引っ張り作業だけで樹木の耐風速により健全性を推定する技術

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 **道路** / **橋梁** / **公園** / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / **その他（実証実験）**

樹木の引張作業から倒木リスクを定量的に推定する技術を提案する。ロープホイストを用いて樹木を引っ張り、最大引張力を計測。また、専用アプリを用いて所定の高さに取り付けられたマーカーを録画し、画像上のマーカー座標変化から樹木の最大変位量を取得して、片持ち梁の構造計算モデルで樹木の健全度を耐風速で評価する。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- ・樹木の引張作業のみで倒木リスクを定量的に推定することができるため、樹木に関する専門的知識が無くても調査可能。また、すべての樹木に対して適用可能。
- ・樹木1本あたりの作業時間は10分程度。作業人数は、人力による引張作業と専用アプリ操作（録画）で最小2名の人員で実施可能。大径木の場合は、機械による引張で（電動ウィンチなど）対応可能。
- ・当技術により倒木リスクが疑われる樹木についてのみ詳細調査（樹木医による調査）を実施することで、調査コストおよび調査時間の縮減が期待できる。
- ・計測機材は、専用アプリ除きすべて汎用機器で対応可能。また、一人でも運搬可能。（導入コスト低／汎用性高）
- ・将来的にはスマートフォンアプリ化により測定結果をデータベース化して樹木管理システムと連携することで、台帳管理、カルテ作成等の支援が可能となる予定。

②提案内容(1/2)

1) 評価モデルによる耐風速の推定

耐風速の推定では、片持ち梁の構造計算モデル（下図）を仮定し、引張試験の引張荷重と変位から求めた見かけのヤング率と構造材のヤング率の比率に構造材の強度をかけて樹木の許容強度を推定する。次に樹冠形状から風荷重を推定し、風荷重と樹木の強度のつり合いにより、耐風速を推定する。樹木の構造材としてのヤング率が不明な場合は、固有振動数と耐風速の関係式から耐風速を推定する。よって、すべての樹木に対して適用可能となっている。

STEP1 風荷重モデルを仮定（右図）

STEP2 樹木の許容強度の推定

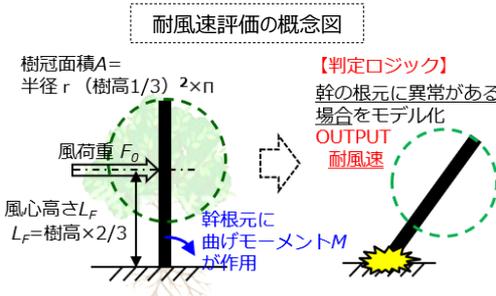
変位から求めた見かけのヤング率 / 構造材のヤング率 × 構造材の強度

STEP3 耐荷重を求める

樹高と根本断面係数から耐荷重を求める

STEP4 耐風速を求める

耐荷重と釣り合う風荷重になる耐風速を求める



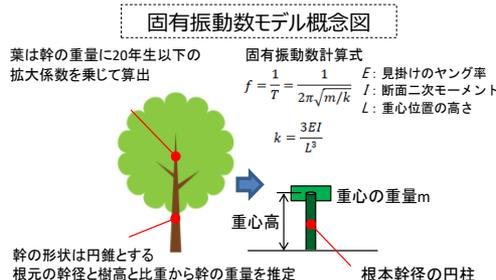
【固有振動数による耐風速推定】

STEP1 重量と重心の計算

樹高と根元の幹径から幹の重量を推定
幹の重量から葉の重量を推定
幹と葉の重量の重心位置を求める

STEP2 固有振動の算出

根元の断面係数とヤング率から
上記の条件で固有振動を求める



2) 計測機材について

ロープホイスト、引張荷重計、ロープ、撮影用Webカメラ、ノートPC（専用アプリ起動）、カメラ固定用の三脚など、一人で扱える重量（大きめのトートバックに収まる程度）

※専用アプリ以外の機材はすべて汎用品



PC: Windows10以上
Webカメラ: 200万画素程度

3) 引っ張り作業

少人数で大きな張力が得られるよう、ロープホイストを用いて地面から約2.0mの位置を約20～300kg程度で引っ張り、最大引張荷重を計測する。1～2名程度で引っ張り可能。大径木の場合は、電動ウィンチなどにより計測が可能。引張作業を録画し、録画した動画から樹木の変位量を計算して、耐風速を算出する。（アプリ操作については次頁4）で詳しく説明）



西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社
樹木の引っ張り作業だけで樹木の耐風速により健全性を推定する技術

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他 ()
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / 上下水道 / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他 ()
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / その他 (実証実験)

② 提案内容(2/2)

4) 専用アプリ操作

Windows OS上で稼働するアプリ(exe形式)で、直観的な操作ができる画面設計。アプリ起動後、樹木情報の入力⇒撮影⇒耐風速推定(画面上に結果を表示する)まで簡単に操作することができる。また、測定したデータ(計測値、動画)の保存機能を有しており、後から確認することも可能。



耐風速をその場で表示

5) 当技術の活用実績

✓西日本高速道路 四国支社 高知(道) 南国SA(上り・下り)において、2024年11月より試験導入実施。従来の目視および触診点検に加え、定量的な評価指標が加わったことで、点検結果の精度向上が期待できる。また、専用アプリで引張試験時の録画動画から安全な耐風速となる樹高を試算することができるため、伐採計画に有益である。(アプリの再生モードを利用)



現場導入事例の写真

✓R6年度 関東地方整備局「現場ニーズに対応する新たな技術(シーズ)」へ応募
 現場ニーズ「根元を掘削しないで街路樹の不可視部分の健全性が可視化出来る技術」(相武国道事務所)とのマッチング成立(R7.02)
 相武道路事務所管内の国道にて、現場試験を実施予定(R7.04以降)

6) 当技術の発展性(今後の取り組みについて)

- ✓撮影時の手振れ補正機能を組み込んだスマホアプリ化を進めており、これによって、狭い現場での撮影も可能となる。(三脚、PC不要)
- ✓スマートフォンで測定したデータを、DB化して台帳化し、リスク木の可視化(MAP化)やカルテ作成支援スキームを検討中。
- ✓樹木医のアドバイスを受け、評価値の精度向上を検討中。樹木の倒木リスクが、根返り、倒伏、あるいは幹折れによるものなのかを評価できるよう、アプリの改良を行う予定。

7) 評価結果活用イメージ(今後の取り組み)



- ≪活用方法の一例≫
- ・植栽作業の基礎資料(優先度、伐採or剪定判断)
 - ・植栽点検計画時の注視区間・施設の把握
 - ・台風通過後などの点検時のチェック

【先進性】

- ・樹木構造計算モデルによる耐風速の推定(倒木リスクの定量評価)

【有効性】

- ・倒木事象の削減(地域の安全性向上)
- ・作業時間短縮、コスト縮減(人手不足解消)
- ・台帳化の促進、情報の共有

【汎用性】

- ・汎用機器で対応可能(導入コスト低)
- ・樹木の専門知識が不要
- ・簡単な引っ張り作業とアプリ操作

日本工営株式会社

【テーマ】 戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保 / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 橋梁 公園 上下水道 河川 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション その他のPFI / 包括的民間委託 / その他（ ）

街路樹・公園等公共樹木の情報管理DX化

公共樹木管理は、管理者が保持する台帳、維持管理者の作業報告、点検・診断者による診断結果等が個別に存在し、相互の連携が取りにくく効率的な管理の支障となっていました。これを外部サーバーで一括管理し、官民の関係者がそれぞれに情報閲覧・更新可能な情報プラットフォームとして整備・運用する仕組みを提案します。

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- 課題1** 公共樹木管理に係る施設管理者、維持管理者、点検・診断者、自主管理の市民等の関係者がもつ情報が十分に共有できていない
- 課題2** 同一の樹木について樹木点検・診断や維持管理作業の情報が個別に存在し、全体的な情報が得られない。また情報が更新できず陳腐化しやすい
- 課題3** 公園・道路等で管理する公共樹木の全体数や位置情報が未整備で、計画的な管理のための基礎データが不足している
- 対象** 多数の公共樹木を管理し、管理効率化を図りたい自治体、施設管理者

②提案内容

公共樹木情報プラットフォーム構築のメリット

クラウド上のデータベースで樹木関連情報を一元的に管理
 →多様な関係者による情報へのアクセシビリティが向上・情報共有により円滑な管理に寄与

- 外部クラウドサーバーでアクセス権限を個別に管理することで、さまざまな係り方の関係者が必要な範囲で情報閲覧・更新する仕組みが構築できます。
- 管理者だけでなく、関連する事業者も樹木の履歴確認や要注意木の抽出が容易に行え、作業効率・安全性向上につながります。

作業結果をその場で街路樹データベースに登録・共有可能

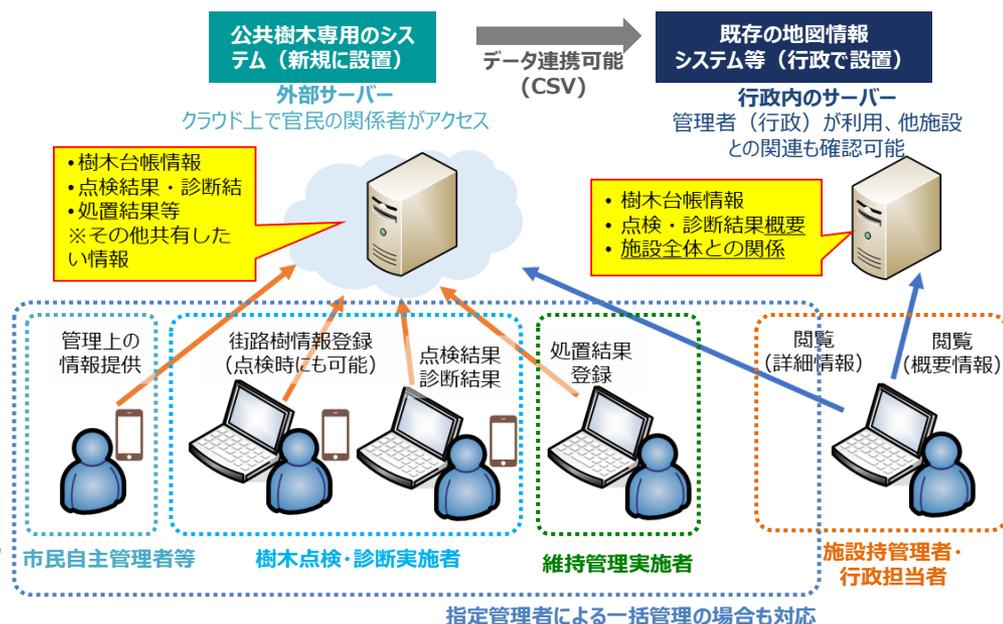
→情報のリアルタイム性が向上

- データベース構築後は継続的なデータ更新が重要になりますが、定期的な作業時に更新する運用とすることで最新情報が保たれます。
- 危険木や要注意木など、安全上重要な情報にスピーディーにアクセス可能にすることで、迅速な対応が可能になり、予防的な安全管理につながります。

位置情報との連携 →現場でのデータ登録・確認が容易

- モバイル端末でのデータ確認・入力が容易なシステムとし、リアルタイムでのデータ活用により管理や点検・診断を効率化します。

情報プラットフォーム運用例



Fracta Japan株式会社・水道テクニカルサービス株式会社
「AI管路劣化診断による水道管の漏水リスク評価及び有収率向上に資するための常時監視型漏水調査ソリューションの提供」

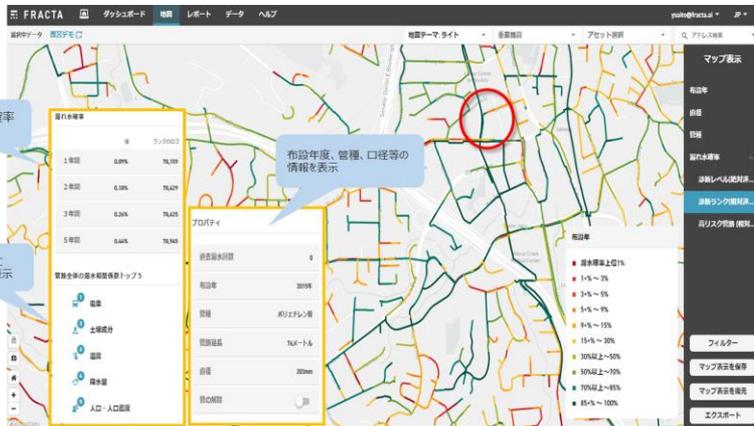
【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / **上下水道** / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / **その他**（民間業務委託（複数年））

AI管路劣化診断により管路状態を把握、漏水リスクの高い危険管路を抽出後、常設監視型漏水調査の実施により漏水率の低減を可能とするソリューション

①提案によって解決することができる課題のイメージ

- 【**水道管路の状態把握**】 AIを用いて管路を診断を実施し、管路の漏水リスクをマップ上に可視化する⇒当該リスク評価と他重要事項(耐震など)を鑑み、更新計画策定及び見直し時の基礎資料、アセットマネジメント精緻化等に活用可能。また、漏水調査等の維持管理計画策定のための基礎資料として用いることも可能。
- 【**有収率の安定的向上**】 AI管路劣化診断により漏水リスクが高いと予測された管路及びエリアを対象に、常設監視型漏水調査ソリューションの導入により通年の管路監視体制を構築し、効果的に漏水率の削減を目指す。（通年の管路監視体制は、有収率向上の大きな妨げ要因となる漏水復元を最短期間・最小損失量で防止することが可能）また、地域の管工事業者等の協力を得て、専門技術者の省力化（専門技術者は漏水箇所の特定調査に限定）を図ることにより、費用面ではコストダウンを、そして、近い将来見込まれる技術者不足に影響されない持続可能なシステムの構築を目指す。

【AI管路劣化診断】【給水人口可視化サービス（仮）】



- 特徴
 - ・「**漏水確率**」「**相関因子トップ5**」などの詳細情報を管路毎に表示
 - ・漏水リスクについて、相対評価・絶対評価の2パターンで可視化。更新対象および更新優先度の選定に寄与。
 - ・更新計画策定・アセットマネジメントの精緻化のほか漏水調査の効率化・有収率改善にも寄与。
 - ・管路の劣化度に加えて人口減少・断水時の影響を重ね合わせることで、新たな示唆を提供。地震などの災害、人口減少社会の到来に備えを。
- 参考コスト
 - 診断対象管路（任意の100km以上）
 - ×17,000円+a（人口減少可視化サービス）

【**先進性**】

- ・管路データ・環境データ・漏水履歴データを用いたAIによるパターン学習を行い、管路の劣化度を精緻に評価。
- ・アセットマネジメントの精緻化・更新計画/維持管理計画作成の基礎資料として活用することで、費用の最適化に寄与。
- ・管路の劣化度に加えて人口減少・断水時の影響度を可視化。

【**有効性**】

- ・漏水修繕1年後に50%~80%の確率で発生する復元漏水を、提案ソリューションにより20%前後まで減少させることで有収率の安定向上を見込む。
- ・管路巡回調査を地域事業者が担うことで、地域の事業機会の拡大につなげると共に、業務費用のコスト削減を図る。

【**汎用性**】

- ・AI管路劣化診断は、全国約60事業者にて診断実績（国内トップクラス）があり、事業者の管路データがあれば診断可能。
- ・監視型漏水調査は、既に多くの水道事業者で採用、巡回調査については、専門技術が不要なことから地域事業者により実施可能。

Fracta Japan株式会社・水道テクニカルサービス株式会社
「AI管路劣化診断による水道管の漏水リスク評価及び有収率向上に資するための常設監視型漏水調査ソリューションの提供」

【テーマ】 **戦略的なインフラマネジメントを担う自治体の体制の確保** / スモールコンセッションの推進 / グリーン社会の実現 / その他（ ）
 【対象施設】 道路 / 橋梁 / 公園 / **上下水道** / 河川 / 港湾 / 遊休施設 / その他（ ）
 【事業方式】 コンセッション / その他のPFI / 包括的民間委託 / **その他**（民間業務委託（複数年））

AI管路劣化診断により管路状態を把握、漏水リスクの高い危険管路を抽出後、常設監視型漏水調査の実施により漏水率の低減を可能とするソリューション

①提案によって解決することができる課題のイメージ No.2

【**水道管路の状態把握**】 AIを用いて管路を診断を実施し、管路の漏水リスクをマップ上に可視化する→当該リスク評価と他重要事項(耐震など)を鑑み、更新計画策定及び見直し時の基礎資料、アセットマネジメント精緻化等に活用可能。また、漏水調査等の維持管理計画策定のための基礎資料として用いることも可能。

【**有収率の安定的向上**】 AI管路劣化診断により漏水リスクが高いと予測された管路及びエリアを対象に、常設監視型漏水調査ソリューションの導入により通年の管路監視体制を構築し、効果的に漏水率の削減を目指す。（通年の管路監視体制は、有収率向上の大きな妨げ要因となる漏水復元を最短期間・最小損失量で防止することが可能）また、地域の管工事業者等の協力を得て、専門技術者の省力化（専門技術者は漏水箇所の特定調査に限定）を図ることにより、費用面ではコストダウンを、そして、近い将来見込まれる技術者不足に影響されない持続可能なシステムの構築を目指す。

②提案内容

【常設監視型漏水調査】



管路劣化診断により選定された危険管路に対し、漏水センサーを設置後、年複数回のパトロール調査（地域事業者）と漏水特定調査（調査専門技術者）を実施

【調査フロー】



【諸条件】

- 対象エリア
 - ・AI管路劣化診断により危険管路と選定された管路及びエリア（総配水管延長の約30%を想定）
- 参考費用（税抜き） * 配水管延長L=500kmを対象とし算出
 - ・AI劣化診断500kmより約30%の管路を選定 L= 150km
 - ・常設漏水監視漏水調査：10,000,000円（初年度費用）
- 現地事業者との協議
 - ・現地事業者（管工事組合等）に対し、監視センサーの巡回調査対応依頼
- 委託期間
 - ・1年（初年度の結果確認及び効果確認後、有収率向上のための複数年の事業計画を策）

【先進性】

- ・管路データ・環境データ・漏水履歴データを用いたAIによるパターン学習を行い、管路の劣化度を精緻に評価。
- ・アセットマネジメントの精緻化・更新計画/維持管理計画作成の基礎資料として活用することで、費用の最適化に寄与。
- ・管路の劣化度に加えて人口減少・断水時の影響度を可視化。

【有効性】

- ・漏水修繕1年後に50%~80%の確率で発生する復元漏水を、提案ソリューションにより20%前後まで減少させることで有収率の安定向上を見込む。
- ・管路巡回調査を地域事業者が担うことで、地域の事業機会の拡大につなげると共に、業務費用のコスト削減を図る。

【汎用性】

- ・AI管路劣化診断は、全国約60事業体にて診断実績（国内トップクラス）があり、事業体の管路データがあれば診断可能。
- ・監視型漏水調査は、既に多くの水道事業体で採用、巡回調査については、専門技術が不要なことから地域事業者により実施可能。