

包括的民間委託の特徴を活かした インフラ老朽化対策の取組み

なかいりょう いなみつのぶたか あだちしんいち わきさかだいち まつおかまさひろ
中井諒・稲光信隆・安達慎一・脇阪大地・松岡昌宏

パシフィックコンサルタンツ株式会社（〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目22番地）

インフラ老朽化対策の手段として、道路等維持管理における包括的民間委託（以下、包括委託）の導入促進が社会資本整備重点計画にも位置づけられるなど、本格化している。当社は行政側アドバイザーと事業者側の両面で当該分野での官民連携の推進に向けて取り組んでいる。当社は新潟県三条市における包括委託の導入検討支援から携わり、H31年4月からは道路分野を含む包括委託では建設コンサルタント（以下、コンサル）として全国初となる事業者側での参画を果たした。本業務では、ICT活用により蓄積した日常管理データの舗装マネジメントへの展開や他工種との予算配分を考慮した新技術活用を含む橋梁補修の提案・実践などを実現した。

Key Words：包括的民間委託，性能規定，民間提案，新技術活用，ICT・AI，舗装マネジメント，橋梁マネジメント，モニタリング

1. はじめに

(1) 包括委託の普及・推進状況

今日、道路施設等の老朽化対策については早期かつ抜本的に対策を講ずべき状況にある。特に市町村においては予算や人材に限られる中で「インフラ機能の確実かつ効率的な確保」の実現のため、メンテナンスサイクルを回す仕組みの構築が必要とされている。そのための手段の一つとして、官民連携（PPP）の一手法である包括委託が注目されている。

第5次社会資本整備重点計画では「日常生活を支えるキャッシュフローを生み出しにくいインフラについても、（中略）官民が連携して持続可能な維持管理を実施」¹⁾することが謳われており、国としても財政的・技術的支援により普及を促進している。

(2) インフラ維持管理分野における市場環境の変化と建設コンサルタント業務への影響

インフラ維持管理分野においては、ICT・AI技術の発展により、多様な業種が参入してきている。また、ECI方式のように設計・施工が一体となった発注方式やコンサル業務（点検・診断と計画策定）の一括発注（複数年契約）等が導入され始めており、民間活用の進展と併せて、メンテナンスサイクルにおける業務の発注方法や担い手に変化がみられる。

コンサルとしては、これまでの分割発注と比べて、データの引き継ぎ等がスムーズとなることで計画や設計の精度・実効性の向上が図れる可能性がある。

また、特定の自治体との長期間での契約により、官側に近い立場で当事者意識をもって維持管理に係る対応や提案に取り組むことができる。

一方、地元企業との連携や共同企業体での事業のマネジメントといった点において、これまでの経験・ノウハウが不足する面があり、市場環境変化への対応が求められる。

(3) 本稿の位置付け

三条市の包括委託では、H31年4月からのⅡ期目の契約において、事業者側にコンサル（当社）が加わり、マネジメントと実務の両面でコンサル視点の提案により、包括委託ならではの特徴（5年契約、異業種JV等）を活かした生活道路の舗装や小規模橋梁の老朽化対策に取り組んでいる。本稿では、コンサルとして初めて道路分野を含む包括委託の事業者側に参画している当社の立場から、コンサルの新たな事業機会の創出を見据えた取組み状況を報告する。

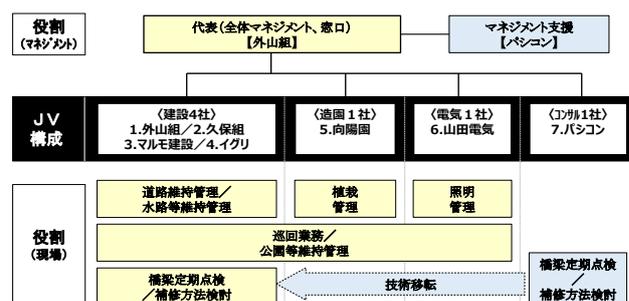


図-1 受託JVの実施体制と役割分担

2. 三条市包括的維持管理の取組み概要

(1) 導入経緯

三条市は、市内のインフラを持続的に維持管理していく仕組みとして、図-1の狙いと実現に向けた仕掛けを業務に組込んでH29年4月から市街地エリアで包括的維持管理業務委託（当社はH27導入検討及びH28発注支援を担当）をスタートさせている。

その後、H31年4月からのⅡ期目は市内2エリア（嵐北地区、下田地域）に拡大している²⁾。

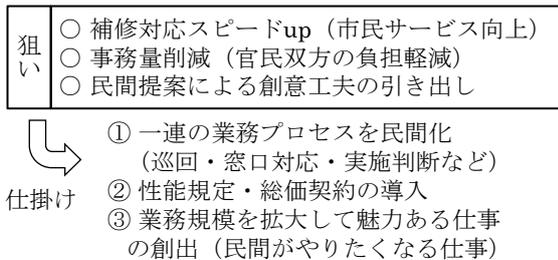


図-2 包括委託の狙いと実現に向けた仕掛け

(2) 対象区域

包括委託Ⅱ期目の対象区域を図-3に示す。このうち本稿では「嵐北地区」の取組みを紹介する。

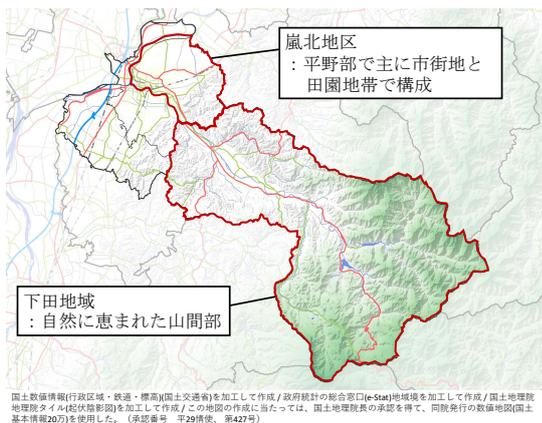


図-3 包括委託の導入エリア（Ⅱ期目）

(3) 業務概要

「嵐北地区」包括委託の業務概要を表-1に示す。三条市の包括委託における舗装等の損傷対応は、補修額130万円未満/件は受託者、130万円/件を超えると市が実施する分担になっている。受託者は、契約金額の中で自ら工夫しながら業務を遂行することで作業の効率化（生産性向上）、施設健全度の維持向上、市民サービスの向上等に取り組んでいる。

表-1 嵐北地区における業務内容（Ⅱ期目）

対象施設	道路（335.7km）、橋梁（218橋）、公園（71箇所）、水路等
業務内容	1) 計画準備業務、2) 全体マネジメント業務、3) 窓口業務、4) 巡回業務、5) 引継業務、6) 道路維持管理業務（橋梁点検含む）、7) 公園等維持管理業務、8) 水路等維持管理業務 ※要求水準書に基づき受託者が判断 1件130万円未満の対応
期間	5年間（H31.4.1～R6.3.31）
金額	737,856千円（税込み）/5年間
受託者	外山・久保・マルモ・イグリ・山田・向陽園・パシフィックコンサルタンツ共同企業体（嵐北維持JV）

3. 包括的維持管理における課題と対応方針

嵐北維持JVは日々、窓口対応や異常箇所への対応に追われる状況にあるが、この状況の打開を目指し、改善したい内容（課題）を整理した（図-4 A）。これらの課題に対して、包括委託の特徴（5年契約、異業種JV等）を活かした戦略的な取組みポイント（図-4 B）に着目することで、課題解決策（図-4 C、番号・記号は4.に対応）を見出し実践している。

地元企業とコンサルが得意分野を持ち寄り、DX化、新技術活用、マネジメント・モニタリングの工夫を図ることにより、労働集約的な側面の強い維持管理業務を効率化・高度化し、より効果的な成果の創出につなげることを目指している。

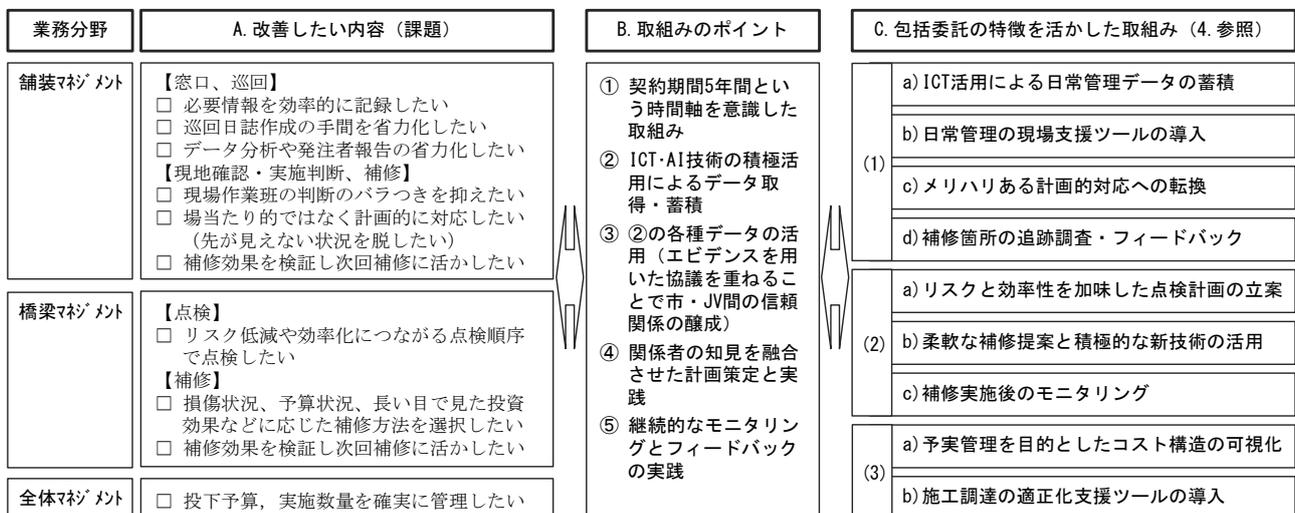


図-4 包括委託業務の遂行にあたっての課題と解決策（嵐北維持JV）

4. 民間提案による取組み

(1) 舗装マネジメント

a) ICT活用による日常管理データの蓄積

巡回や窓口業務での取得情報は効率的・計画的な維持管理を実践するための貴重な情報になるが、記録漏れや内容不統一・データ管理の不備等で使い勝手が悪いデータになることが多い。また日誌作成に手間がかかると巡回等の時間を削ることになる。

巡回日誌作成の効率化や日常管理データ（異常箇所、要望）の確実な蓄積のために、本業務用に当社が開発した「道路パトroid・包括管理システム」を提案し、採用された。これにより、要望やタブレットによる現場入力情報（内容・位置・写真）を受発注者間でリアルタイムに共有できるほか、出力データの活用により月例会議での市・JV間のコミュニケーションが確実かつ効率的に図れている。

b) 日常管理の現場支援ツールの導入

膨大な量のインフラ維持管理を担当するため、巡回等は注意すべきポイント等を把握した上での実施が求められる。また補修要否や補修方法に関する判断が民間に求められる包括委託では、担当者によって判断のバラつきが生じることが懸念される。

日常管理（巡回、軽微な補修）データを活用した現場支援策として、繰り返し補修箇所を示した「巡回時の重点監視ポイント（図-5）」、路面損傷やその補修判断の傾向分析結果から現場での補修判断を支援する「対応判断の早見表（図-6）」を導入した。特に後者は、定性的で伝わりづらい損傷度合いをランク化し、現場とJV事務所（マネジメント）間の情報伝達を支援（共通言語化）するとともに、現場担当者の判断のバラつき抑制に寄与している。

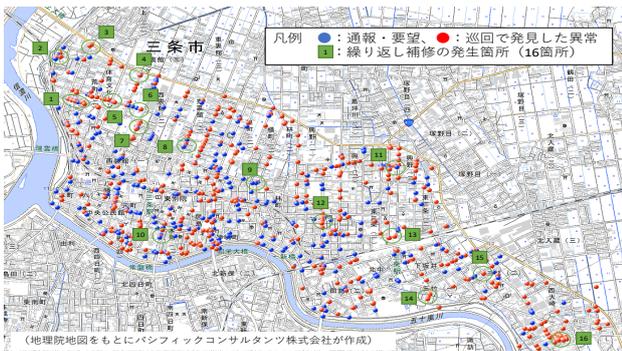


図-5 巡回時の重点監視ポイント（現場支援1）



図-6 対応判断の早見表（現場支援2）

c) メリハリある計画的対応への転換

路面損傷の全体的な把握は巡回時の感覚的なものに留まっており、市内至る所で路面損傷が進展している状況下においては要望箇所の確認やポットホール等危険箇所の発見と対応に追われている状況にある。この方法では舗装健全度の悪化を食い止められず、持続可能な管理手法とは程遠い状況にあった。

こうした状況の打開を目指し、舗装管理の「計画的対応（実施時期・内容をある程度コントロールできる状態）」への転換に取り組んでいる。

延長が長い生活道路を全線調査すると膨大な費用を要するが、重要度が低い生活道路に多額の調査費を投じることは現実的ではなく、調査費を抑制しつつ要補修箇所を把握することが求められる。

このため包括委託の開始直後から蓄積してきた日常管理データ（異常箇所、要望）を活用して、路線ごとの損傷の箇所数や発生密度等を分析し、路面調査の対象路線を全延長の1/4程度に絞り込んだ。

その上で、従来手法に比べ調査精度は低下するが、費用を抑制でき、かつ定量データ取得や補修需要の把握が可能なAI判定による路面調査³⁾を実施した（図-7）。また、その結果をもとに、現場の施工条件・材料調達は地元建設、整備経緯・市政策との整合は市、優先度・LCC分析はコンサルと三者の持ち味を融合することでメリハリある実効性の高い計画を策定し、他工種も含めた予算配分に反映した。

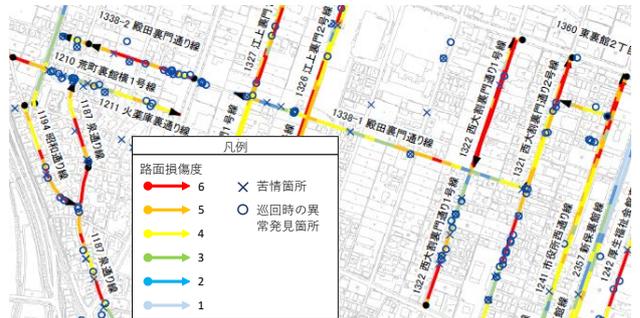


図-7 AI判定による路面調査結果（ひび割れ）

d) 補修箇所の追跡調査・フィードバック

予算が限られる中、同一箇所での繰り返し補修は回避すべきであるが、包括委託開始直後の補修箇所において巡回等で再劣化が確認され始めていた。

再劣化要因の検証が次回施工時の改善につながるため、当社参画後に施工当時の状況を分かる範囲で整理し、補修後の追跡調査のための帳票を作成・分析することで改善につなげた。

包括委託が開始されたH29年度の補修箇所のうち22箇所について、概ね3年程度経過した時点における追跡調査を実施した結果、7箇所（32%）で再劣化が確認された。追跡調査の結果から、路盤への損傷進展箇所においてはオーバーレイやAS打換え工法では不十分（損傷要因が取り除けていない）、また不陸発生箇所では雨天時の施工が影響している等が推察された。分析結果は、今後の舗装修繕の対応判断に活かすために補修要領としてとりまとめ、JV内での共有を図った。

(2) 橋梁マネジメント

a) リスクと効率性を加味した点検計画の立案

本委託では、契約期間が5年間のため橋梁定期点検1巡分すべてを実施することになる。発注段階で市から提示された点検計画は、前回Ⅲ判定の補修未実施橋梁がある実態や立地環境等による点検作業上の効率性は考慮されていないものだった。

そこで、① 前回Ⅲ判定で補修未実施橋梁の構造安全上のリスク低減、② 対象橋梁の配置状況や現地状況を踏まえた点検の効率性向上を目的に点検順序の組替え（該当橋梁の前倒し）を提案・実施した。

b) 柔軟な補修提案と積極的な新技術の活用

本委託では、補修方法・材料は事業者側に自由度があり、新技術の積極採用も含めて、事業者のノウハウの活用により、劣化環境や損傷状況、施工環境に応じた適正な補修方法・材料が選定されることが期待されている。

包括委託の対象となる小規模橋梁にはⅢ判定橋梁も多く含まれるが、従来の補修方法（断面修復等）では舗装等の他工種も含めた予算内で対応できる数に限りがある。そこで、一部橋梁について、直ちに構造安全が脅かされる状況ではないことを確認した上で、対策を「補修」からより低コストな「暫定対応+監視」へ切り替えることを提案・実行した。

このとき、橋梁下面の損傷原因となる水の回り込み⁴⁾に対する予防措置や延命化を目的として、当社共同開発の「ウォーターカッター（図-8）」（水切り材）を設置している。これは橋梁損傷の2大要因である疲労と腐食のうち、腐食対策として、軽量で柔軟、簡単に後付けできることをコンセプトに開発した技術である。（NETIS：KK-180012-VR）



図-8 ウォーターカッター（水切り材）の設置状況

さらに、目視点検の補完と経過観察措置（監視）の一環として、センシング技術（加速度計）によるたわみの計測や、護岸部の土砂流出が橋梁の構造安全性への影響しないことを確認するために点群データを計測するなど新技術を積極的に活用している。

c) 補修実施後のモニタリング

橋梁補修は包括委託以前も実施されてきたが、補修方法や材料が適切であったかの事後評価ができておらず、なかには再劣化を招いている橋梁も存在すると想定されている。

本委託では、5年間という契約期間を活かして、補修後の効果持続状況をモニタリングし、次の補修に反映させていくことによってスパイラルアップを図ることができる。

(3) 全体マネジメント

a) 予実管理を目的としたコスト構造の可視化

包括委託では、分野を跨いだ維持管理の予算・実績（数量、支出費用）を全体マネジメントを担う代表企業（外山組）が一括して管理する。これまでは多岐に渡る業務実績の集計方法が定まっておらず、予算や各種情報の管理が煩雑になっていた。

予算執行状況を確実に管理し、工種・時期毎の対応量の適正化やJVとしての適正な利益確保のために、各種帳票をもとにコスト構造（支出の内訳）を可視化し、JV各社が共有する仕組みを整備・導入した。

b) 施工調達の適正化支援ツールの導入

包括委託では、巡回時に対応できない損傷箇所は後日JV内外の企業に再委託（調達）することになる。包括委託の開始当初は、再委託先からの報告内容が統一されておらず、実施数量の集計管理等が適正に実施できていなかった。

こうした状況を改善し、施工調達の円滑化を図るために「調達状況の管理ツール」を整備した。具体的には、JV事務所（マネジメント）の意図を正確に施工者に伝えるための指示書様式の改善や、進捗状況の管理シート作成、調達結果のデータベース化等を簡便なツールとして整備した。

5. おわりに

道路等維持管理分野における民間活用はまだ始まったばかりである。包括委託の導入件数の増加とともに、コンサルの事業者側での参画（沖縄県宮古土木事務所管内、東京都府中市、三条市栄地域）も増えつつあり、今後も拡大が期待される。

また、当社では包括委託は道路等維持管理分野の官民連携（PPP）における突破口と位置づけており、本事業におけるマネジメントや現場実装の経験・実績を基に、より事業の規模・難易度が高い案件の創生・参画を目指している。具体的には個別施設のメンテナンス全般（施設・事業規模の拡大）を対象範囲とした包括委託や大規模修繕・更新を含めたPFI型の包括管理への発展に取り組んでいる。

今後、インフラ老朽化対策に取り組む管理者にとってのかけつけ医のような存在となることがコンサルとして期待され、担うべき役割と考えている。その実現に向けて、今後も本事業を通じて三条市民のサービス向上に貢献するとともに、道路等維持管理分野におけるPPP案件でのコンサルとしての新たな役割・存在意義の創出・発展に取り組んでいく。

参考文献

- 1) 第5次社会資本整備重点計画
- 2) 稲光信隆, 大坂市郎, 小海明広, 中井諒: 包括的民間委託の特徴を活かしたインフラ老朽化対策の取り組み. 舗装, Vol. 56, No. 3, pp. 11~16, 2021. 3
- 3) 小柳佳範, 田口仁, 清水忠昭: AIを活用した車上目視点検技術の精度検証, 第33回日本道路会議
- 4) 土木学会構造工学委員会: これだけは知っておきたい橋梁メンテナンスのための構造工学入門, 2019. 5