

道路の維持管理に関する最近の動き



道路政策グループ
総括
井上 純三



道路政策グループ
首席研究員
杉崎 幸樹



道路政策グループ
首席研究員
野平 勝

1 はじめに

高度経済成長期に集中的に整備された社会資本が30～50年の期間を経過し、今後急速に老朽化が進行することが懸念されている。道路分野においても例外でなく、2030年度（平成42年度）には、5割を超える道路橋が建設後50年経過するとされており、維持管理・更新費の増大が懸念される。また、少子高齢化や人口減少、環境問題、エネルギー制約といった情勢を踏まえ、今後の戦略的な道路構造物の維持管理・更新にも取り組む必要がある。

このような中、国土交通省において、道路の老朽化対策の本格実施に向けた提言をとりまとめるなどの取組を本格化させるとともに、国際規格においても関連するISOシリーズの発行、さらに民間活用による維持管理の効率化の取組など、様々な取組がなされてきている現状にある。

本稿では、これらの動きを概観するとともに、橋梁をはじめとしたインフラの維持管理・更新・マネジメント技術に関する内閣府総合技術会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において発表された内容を併せて紹介することで、道路分野における維持管理の最近の動きや研究動向を報告するものである。

2 道路分野における維持管理の最近の動き

2.1 国土交通省における取り組み

(1) 「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」¹⁾について
平成26年4月、社会資本整備審議会道路分科会基本政策

部会において「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」がとりまとめられた。「今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切らなければ、近い将来、橋梁の崩落など人命や社会システムに関わる致命的な事態を招くであろう」という警告に始まるこの提言は、本格的なメンテナンス体制の構築のために、国は「道路管理者に対して厳しく点検を義務化」し、「産学官の予算・人材・技術のリソースを投入する総力戦の体制を構築」し、「政治、報道機関、世論の理解と支持を得る努力」を実行するよう提言している。

国土交通省は、各道路管理者の責任による点検→診断→措置→記録というメンテナンスサイクルの実施を確立するため、具体的な点検頻度や方法を定める「道路法施行規則の一部を改正する省令」及び「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」を平成26年3月末に公布した。その内容としては、橋梁（約70万橋）・トンネル（約1万本）等は、国が定める統一的な基準により、5年に1回の頻度で、近接目視により点検を行うことを基本とすること、点検、診断の結果について記録、保存すること、統一的な尺度で健全性の診断結果を分類することとしている。

(2) 道路の老朽化対策に向けた大型車両の通行の適正化¹⁾について

国土交通省は平成26年5月、大型車両が国民の重要な財産である道路をこれ以上傷めることがないように、悪質な違反者に対しては厳罰化をし、一方で、社会要請でもある車両の大型化に対応した許可基準の見直しや、適正に道路を利用する方に対し許可を簡素化するなど、大型車両の通行の適正化を図るための方針（「道路の老朽化対策に向けた大型車走行の適正化方針」）をまとめた。

また、平成25年の道路法等の改正で、大型車両の通行許

可の迅速化、制限違反を繰り返す車両の利用者等に対する監督強化に関する規定が定められたが、国土交通省は、その施行に向けて必要となる省令を平成26年5月に公布した。

(3) 国が管理する国道の維持管理基準(案)(平成25年4月)²⁾

国土交通省は、平成22年度に策定し、毎年見直している維持管理基準について、平成25年度は、「国道(国管理)の維持管理等に関する検討会」における議論も踏まえ、巡回、清掃、除雪の基準の見直しを行った。維持管理基準の見直しは、予算制約が厳しくなる中で国道の適切な維持管理を行っていくために、維持管理のサービス目標の設定、評価を行い、維持管理基準見直しのマネジメントサイクルを回して行くことを目的としている。

上記の検討会では、国道の役割・機能を具体的な事例で把握した上で、維持管理に係る「サービス目標」を設定する目的・視点、維持管理の作業項目からサービス目標に至る関係を体系的に整理し、現場での作業データの分析結果を基に、より効率的な作業基準の考え方や維持管理基準の評価の留意点がとりまとめられた。

2.2 国際規格に関する取り組み

(1) ISO55000シリーズの発行

国際標準化機構(ISO)は、平成26年1月に公共インフラを適用対象とするアセットマネジメントに関する国際規格ISO55000シリーズを発行した。国際的な公共調達で同規格が要求事項の一つになることも想定されるため、インフラ輸出を強化している日本も対応が急がれる。

海外でインフラの建設と管理を行う企業や、国内でもPFI・PPPの運営企業などがその能力を証明するために認証を取得することなどが考えられる³⁾。

日本では下水道の取り組みが先行している。国土交通省下水道部では、他のインフラ分野に先駆けて、下水道事業運営を行う地方公共団体、民間企業を対象とする施行認証を実施し、同プロセスを通じて得られる知見に基づき、下水道分野におけるISO50001認証取得に必要な体制、取組、文書類等を解説する「ISO50001適用ガイドライン」を検討作成することを目的とした委員会を昨年夏より開催している⁴⁾。

道路を含めその他のインフラ分野においても、マネジメントシステムの改善を検討する際に、ISO規格を参照するなど、その活用が期待されるところである。

2.3 PFI等民間の活用に関する取り組み

国土交通省総合政策局官民連携政策課は、新たなPFI/PPP事業に係る具体的な案件の形成等の課題に対し解決策の検討を進めている⁵⁾。また、土木学会は道路事業のPFI方式の適用について取りまとめ、ホームページ上で公表している。一方、PFIのような民間資金を活用する形ではないが、先進的な事例として東京都府中市において包括的な道路の維持管理を民間に委託する取り組みが始まっており、ホームページ上で公開している。以下に土木学会と府中市の概要や事例を紹介する。

(1) 土木学会におけるPFIに関する取り組み

土木学会建設マネジメント委員会では、「包括的道路修繕・維持管理PFIに関する調査研究報告書(中間報告)」を2012年7月にまとめている⁶⁾。ここで道路事業のPFI適用についてまとめており、概要を示すと以下の通りとなる。

- ①有料道路については、現時点で、改正PFI法における公共施設等運営権事業の適用対象とはなっていない。
- ②一般道路については、PFI法(従来法)の中でも、サービス購入型事業として実施可能であり、PFI事業者は道路の設計、建設、維持管理、運営について、公共管理者の下で事実行為を担うことができる。
- ③道路の維持管理について、指定管理者制度や地域維持契約方式、性能規定型工事等、民間事業者に業務を包括的に、性能規定方式により、長期契約(5年間まで)により発注するという工事が試行的に実施され、一定の実績を積み重ねている。これらは、民間による資金調達は伴っていないが、PFI導入につながるものである。

(2) 道路施設の包括的な管理を民間に委託する取り組み

前節で紹介したうち、維持管理に着目すると③で示した試行的な取り組み事例が存在する。ここではそのうち、平成26年4月より実施となった東京都府中市の事例を取り上げ紹介する。

府中市では、今後、都市基盤施設の大規模な老朽化が進むことが想定される中、適切なコスト管理及び施設を活用した計画的な整備を進めるため検討を行っている。その中で、道路巡回や清掃、補修などの現地作業のほか、苦情・要望対応や調査作成などの内業を含めた広範な範囲で包括的かつ長期間外部委託することにより、民間の創意工夫の幅を広げ、コ

ストの大幅な削減、平準化の可能性を検討している。

これらの検討結果は、「道路施設包括管理検討事業調査報告書」⁷⁾（平成24年3月、府中市）にとりまとめられ、その後、平成25年1月に、「府中市インフラマネジメント計画」が発行されている。その中で、地方公共団体が実施する業務を包括的に民間事業者へ委託する方式（包括的民間委託）について、先行的に地域や業務範囲を限定し適用の可否を判断することとしている。

これを受け、「けやき並木通り周辺地区道路等包括管理事業」を平成26年4月1日から3年間実施している。これにより、1つの企業体で巡回、不具合通報対応、補修などの業務を包括的に委託し管理を行っていることとなる。

業務内容としては、巡回業務、維持業務、補修・修繕業務、事故対応業務等8項目が定められ、対象路線は府中駅前通り等19路線、延長3,464mであり、これら道路に設置された市が管理する施設（橋梁（立体横断施設）、街路樹、案内標識等の施設）となる。これら施設の維持管理要求水準及び想定するリスク分担は、「けやき並木通り周辺地区道路等包括管理委託 要求水準書・リスク分担（改定版）」⁸⁾（平成26年3月、府中市）に定められている。

3 インフラの維持管理・更新・マネジメント技術研究開発計画 （内閣府総合科学技術会議 SIP 藤野陽三政策参与研究開発計画案中間発表より）

JICEでは平成25年12月に国土政策研究所講演会として、JICE理事であり横浜国立大学 安心・安全の科学研究センター特任教授である藤野陽三氏よりインフラの維持管理・更新に関する講演を賜った。本講演に関する詳細報告は本誌P2～の国土政策研究所講演会報告で紹介しているが、ここでは、その基となっている訳書の紹介をし、併せて藤野教授がJICEでの講演直後に政策参与に任命された内閣府総合科学技術会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において発表した「インフラの維持管理・更新・マネジメント技術」の研究開発計画案の中間発表について紹介する。

3.1 藤野教授と「橋梁マネジメント」

藤野教授は2009年、かねてより親交の厚いアメリ

カ・ニューヨーク市交通局の橋守、ボジダル・ヤネフ博士（Dr.Bojidar Yanev）の著書「Bridge Management（2007）」を翻訳し、「橋梁マネジメント」（以下翻訳版を「本書」という。）として日本で紹介した（図1）。

本書は、副題を「技術・経済・政策・現場の融合」としている。橋梁の専門書であるため橋梁を題材としてはいるが、インフラ構造物のマネジメント全般に共通する予算担当者や利用者（あるいは納税者）や現場管理者などステークホルダーが様々な立場で取り巻いている環境・力関係のなかで、どのようにインフラ資産を捉え、守っていくかに関して、技術の歴史を振り返りつつ一般的な議論や普遍的な思考として、豊富な具体事例（28例）や有用な解説付録（53項目）を用いながら、ガイダンスしている本である⁹⁾。

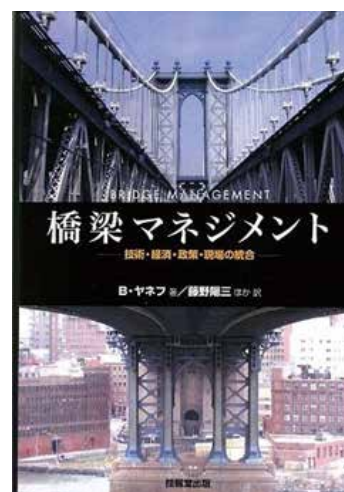


図1 橋梁マネジメント

3.2 「インフラの維持管理・更新・マネジメント技術」

—総合科学技術会議での研究開発計画案 中間発表—

藤野教授が平成25年12月から政策参与として参画している内閣府総合科学技術会議戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の公開ワークショップ（平成26年2月）において、教授は「インフラの維持管理・更新・マネジメント技術」と題し研究開発計画案の中間発表を行った¹¹⁾。ここで、インフラの現状と今後を鑑み、大目標・ビジョンを設定し、シナリオ、研究開発内容、研究開発体制（案）、を検討し、出口戦略について提案されているが、この中から本稿に関連する注目すべき内容について整理・引用し、インフラの今後を考える一助となるようまとめた。

(1) 構造物維持管理における現状と課題

<現状>

- ・我が国のインフラは高度経済成長期などに集中的に整備され、総額約800兆円。構造物の高齢化の中で、重大な事故リスクや維持補修費の急激な高まりが懸念。
- ・厳しい財政・熟練技術者の減少などの状況において、事故を未然に防ぎ、維持管理・更新の負担減のためには、新技術を活用しシステム化されたインフラマネジメントが必須。「メンテナンス元年」の具現化が必要。
- ・インフラは社会経済活動の礎であり、その機能の安定的な維持・向上は、我が国の更なる成長にとって必須。
- ・加えて、世界最先端のICRT※に支えられた安全で強靱なインフラを維持・確保するシステムはビジネスに成り得、それをPackageとしてアジア等をターゲットにメンテナンス産業として展開することも可能。
- ・道路橋の例では、全道路橋は約70万橋、高度経済成長が建設のピーク。このうち95%が都道府県・市町村管理。
- ・インフラ（道路／河川／農業用利水施設／空港等々…）の日常点検や定期点検は点検員による目視点検が基本。必要に応じ打音調査等の各種試験を実施。多くの地方自治体では点検すら実施されず。
- ・「点検実施」していても、見る事ができていない実態もある。
 - ⇒近寄れない、見えない。
 - 何回点検しても見えないところは見ない。
 - ⇒資格・基準がないと点検者の個人差が出る。
 - ⇒経験不足の点検者が多い。
 - 構造の理解が不十分で着目点に気付けない。

<課題>

- ・インフラの設計時に「想定寿命」が明確でない。管理者も寿命を意識していない。建設の歴史が浅く、本当の物理的寿命が分かっていない。⇔『インフラ施設をいつまで使う』という意味が明確でない。
- ・ひび割れ・塩害・腐食など、個別の劣化現象に対する研究は行われているが、構造物・施設としての健全性・余寿命予測の評価とのリンクができていない。
- ・上記が不明確であるため、予防保全ができていない状態であり、事後保全に留まっている。

(2) インフラ構造物維持管理での研究開発ニーズ

- ・点検・診断、モニタリング、補修・補強・更新、データマネジメントの高度化・統合化による予防保全を主体としたトータルマネジメントが必要

(3) 大目標・ビジョン

【社会的目標】

- ・重要インフラ、老朽化インフラにおける、劣化・損傷に起因する重大事故を無くし、安心して暮らせる社会を実現。

【技術的目標】

- ・維持管理に関わるニーズと技術開発のシーズとをマッチングさせ、新技術を現場に導入することにより、予防保全による維持管理水準の向上、効率化を低コストで実現。

【産業面の目標】

- ・センサ、ロボット、非破壊検査技術等の活用により点検・補修を低コストでかつ高効率化し、国内重要インフラを高い維持管理水準を維持するという、現在の建設市場と同等の魅力ある維持管理市場を創造。

(4) シナリオ

- 「維持管理ニーズの明確化」（2014）
 - 目指すべき維持管理レベルの設定。
 - 個別の劣化現象と施設の健全度・余寿命との関係の明確化。
- 「維持管理ニーズを踏まえた要素技術の研究開発」（2014～2016）
 - センサ、ICT、ロボット、新材料等の要素技術の研究開発を促進。
- 「維持管理技術の実用研究、現場実証」（2014～2018）
 - 民間等による開発された技術の現場での試行活用により有用性を検証。
 - 開発された要素技術を積極的に現場で試行し検証し、ブラッシュアップ。

(5) 研究開発内容（抜粋）

- ・「インフラ維持管理フローと要素技術開発」
 - ニーズに合致し、インフラマネジメントに活用される技術開発とする（図2）。

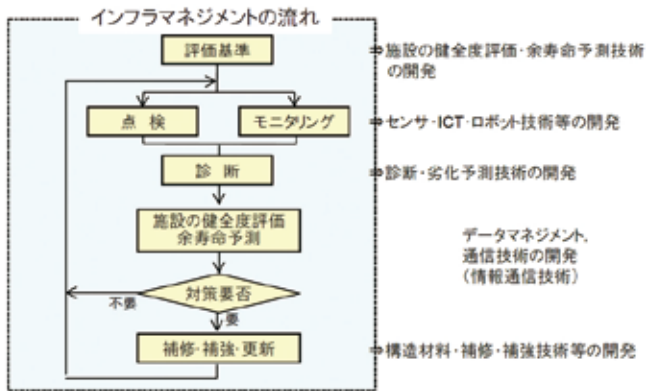


図2 インフラ維持管理フローと要素技術開発

- 研究でも分野ごとに「村」単位の縦割組織（構造／材料各々さらに細分化…）となっており、新設インフラも各部位村単位で仕事が完結できる。しかし既設インフラの評価では、①材料の局部損傷②全体の強度の影響を組合せて評価し、劣化予測しなくてはならない。（本誌P7 国土政策研究所講演会報告「図10」参照）
- 「モニタリング」：インフラのためのモニタリング技術の推進（接触／非接触（光、画像等））／インフラ利用者によるインフラモニタリング（プローブ情報のように取得）⇒ビッグデータ化・分析
- 「ロボット（機械支援）」：基本は目視だが、効率化を狙い点検や補修工事における機械化。また、計測との連動による無人化。ただし実運用を条件とするため、実用重視の立場で開発。
- ニーズに対し、「構造」「材料」「センサ」「ロボティクス」「通信」「情報」など言語の異なる各分野の研究を横串を刺し、開発していかなくてはならない。
⇒通訳する調整者の育成が必要。
⇒現場が使いたくなるシステムを作ることこそが「イノベーション」である。
- インフラの多くを管理している地方公共団体は、維持管理を行うための人員不足、予算不足、技術不足による構造物の機能・サービス水準・安全性の低下等を懸念。

(6) 出口戦略（案）

- 現場での新技術の積極的活用
- まずは国自ら新技術を積極的に活用・評価し、その成果を地方公共団体に広く周知することで、全国的に展開。

- その際、地方公共団体への支援を含めた、マネジメント体制を構築。
- 地方大学との連携により、ICRT（※）のわかる人、使える人の人材育成。

2) 有用な新技術の国際展開に向けた標準化

- 継続的中核的組織として民、学、官が組織する「拠点、組合」等の活用
- 有用な新技術を海外展開していくため、国内での活用と評価から国際標準化までを一貫して行う体制を整備。

※ICRT：ICT（Information and Communication Technology）＋IRT（Information and Robot Technology）

4 おわりに

以上、道路分野における維持管理のマネジメントについて、国土交通省や、その他機関の取り組みの一部を概観するとともに、藤野教授の訳書「橋梁マネジメント」や藤野教授ご参画の内閣府総合科学技術会議の研究開発計画中間発表について紹介した。

JICEはこれまで、自主研究や受託業務を通じて道路の維持管理についての研究を行ってきたところであるが、社会資本メンテナンス元年を迎え、今後より広範な視点から、国民生活の支えとなるような維持管理政策の実施をサポートしていくべく、研究を続けていく所存である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局ホームページ、トピックス、老朽化対策の本格実施について(http://www.mlit.go.jp/road/road_fr4_000025.html)
- 2) 国土交通省道路局ホームページ、施策紹介、維持管理 (<http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/ijikanri/ijikanri.html>)
- 3) 日刊建設工業新聞、アセットマネジメントの国際規格が発行／ISO55000s、インフラ輸出へ対応急務、2014年2月5日1面
- 4) 国土交通省下水道部ホームページ、報道発表資料、下水道分野におけるISO55001適用ガイドライン検討委員会の開催について (http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000296.html)

- 5)国土交通省PPP(官民連携)/PFIホームページ
(<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/>)
- 6)土木学会インフラPFIPPP研究小委員会「包括的道路修繕・維持管理PFIに関する調査研究報告書」、2012.7
(http://www.jsce.or.jp/committee/cmc/infra-pfi/pdf/2012_houkoku3.pdf)
- 7)東京都府中市、道路施設包括管理検討調査報告書、2012.3、
(<http://www.city.fuchu.tokyo.jp/gyosei/kekaku/kekaku/tosikiban/infrastructure/inhuramanegementonotorikumi.files/dourohoukatukanrikentouhoukokusyo.pdf>)
- 8)東京都府中市、けやき並木通り周辺地区道路等包括管理委託 要求水準所・リスク分担(改定版)、2014.3、
(<https://www.city.fuchu.tokyo.jp/kurashi/machi/dourokouen/dourotouhoukatuitakukaishi.files/youkyusuijunrisukubuntan.pdf>)
- 9)ボジダル・ヤネフ著,藤野陽三監修・翻訳者代表,阿部雅人,松本高志,高森博之,古田均,宮本文穂,矢吹信喜,谷中慎,清水隆史共訳,橋梁マネジメントー技術・経済・政策・現場の統合ー,技報堂出版,2009年
- 10) 阿部雅人,藤野陽三,工学とマネジメントをめぐる複雑な関係,橋梁と基礎,2010年6月
- 11) 藤野陽三,インフラの維持管理・更新・マネジメント技術～安全で強靱なインフラシステムの構築を目指して～(内閣府総合科学技術会議戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)公開ワークショップ公表資料(内閣府ホームページより))2014年2月(http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/140205ws/sip_fujino0205.pdf)