

維持管理における変動要因を考慮した マネジメントシステムの継続的改善支援手法の開発

古本一司・市村靖光・森 芳徳・梅原 剛・笹川隆介

1. はじめに

社会インフラの老朽化が深刻な問題と認識されている。こうした中、各分野において予防保全の考え方に立った長寿命化計画が策定され、構造物の点検、健全度診断、補修・補強対策、データベース整備等に関し、構造物のメンテナンスサイクルを適切に推進するための技術基準類の確立・技術開発が精力的になされている。さらには、こうして蓄積されたデータから構造物の劣化予測やそれに基づく戦略的な修繕・補修計画の立案に関する検討も進んでいる。

一方で、現場における維持管理業務に投入可能な資源（財源、人材など）は限られていることから、その持続性向上のためには、前述の技術的検討に加え、資源を適切に配分できるよう、マネジメントシステムを構築することが重要となると考えられる。

こうした中、行政や企業など組織が抱えるアセット（無形なものを含む）を対象としたアセットマネジメントシステムの国際規格であるISO55000シリーズが平成26年に発行された。こ

の規格においては、組織の目標・計画に従って、遭遇しうる変動要因を考慮しながら、現場のメンテナンスサイクルを継続させるため、資源の配分・支援のあり方やマネジメントシステム全体の継続的改善の仕組みが定められている。このアセットマネジメントシステムと構造物のメンテナンスサイクルとの関係を整理すると図-1のようになり、社会インフラの維持管理に対しても、こうした観点から実態を体系的に把握し改善を図ることは重要と考えられる。

本研究では、このような認識のもと、図-1に示したような、各分野で検討が進んでいる構造物のメンテナンスサイクルの推進にあたって必要な技術的検討に加え、メンテナンスサイクルを円滑に持続させるためのマネジメントの重要性に着目し、各分野の維持管理におけるマネジメント上の課題、取組状況を調査し、分野横断的に比較を行った。この比較結果と、ISO55000シリーズの考えを参考に、施設管理者がメンテナンスサイクルの持続性を高めるために必要なマネジメントシステムの改善手法について検討を行った。

2. 維持管理におけるマネジメント上の課題と改善策の調査方法

本研究では、以下①～④に示すような手順で検討を進めた。

- ①道路橋梁、河川構造物、下水管路の管理者（国土交通省及び地方公共団体の道路・河川事務所、政令市の下水道部）それぞれにおける維持管理の現況と課題の整理
- ②①で整理した維持管理の現況と課題から、メンテナンスサイクルを推進する上で各分野に共通するマネジメント上の課題の抽出
- ③②で抽出されたマネジメント上の課題を踏まえ、ISO55000シリーズも参考に、社会インフラの維持管理におけるマネジメントシステムのあるべき姿とのギャップを把握するためのフレームワークの検討
- ④民間の各事業者（交通インフラ、ガス事業者、

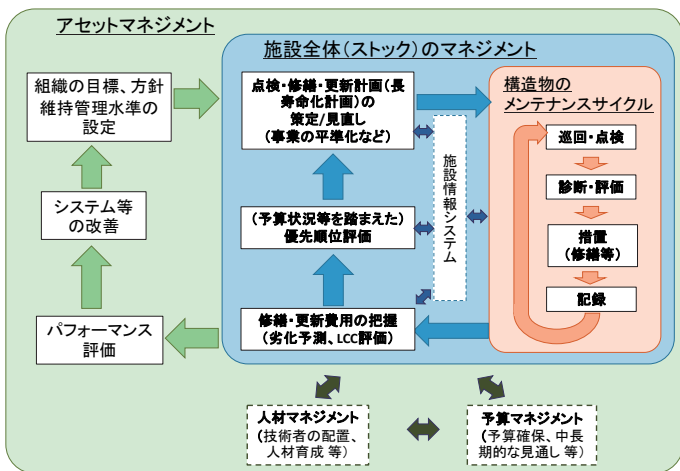


図-1 構造物のメンテナンスサイクルとアセットマネジメントの関係

プラントなど) や海外 (英国、フランス、米国の道路及び河川管理を担当する行政機関・民間企業) におけるマネジメントシステムに関する調査 (ヒアリング等)、および調査結果に基づき、③で把握されたギャップに対する改善策をとりまとめ

3. 調査結果

3.1 各施設の維持管理の現況と課題の整理

道路橋梁、河川構造物、下水管路の各分野の維持管理の実態を把握するため、各施設管理を担当している現場事務所等へのヒアリング調査等を実施した。

その結果、いずれの分野においても長寿命化計画が策定され、点検要領 (「道路橋点検要領」、「河川砂防技術基準 (維持管理編)」、「下水道維持管理指針」など) などに基づき、維持管理が実施されているが、点検・診断等各業務の実施にあたって、表-1に示すような課題があり、現場ごとにメンテナンスサイクルを苦労しながら回している実態が確認された。

3.2 維持管理におけるマネジメント上の課題の抽出および改善の方向性の整理

表-1に示したように、3分野の維持管理における現状と課題を俯瞰すると、メンテナンスサイクルの推進やコスト縮減、職員等の負担軽減のためには、技術的な解決に加え、メンテナンスサイクルのプロセス間の効率化、必要なデータの蓄積システムの改善など、課題のいくつかはマネジメントの観点からも改善が可能であると考えられる。そこで、抽出された課題に対し、「点検の実施・記録にあたって重要度を考慮したものになっているか」、「メンテナンスサイクルの各過程間のつながりに課題はないか」等、課題の背後にある原因も踏まえながら整理した結果、表-2に示すようにいくつかの課題は、「維持管理プロセス」、「コスト・人材等」、「データ」などマネジメント上における課題として分類することができた。

また、これら抽出されたマネジメント上の課題に対し改善の方向性について検討を行った。例えば「コスト・人材」に関する課題の一つに、管理対象となる施設全数に対して、同じレベルで対応するだけの資源 (予算, 人材) の不足があるが、改善の方向性として、重要度等に応じて重点的に

点検等を実施すべき対象をスクリーニングすることで効率化することや、提供するサービスレベル (安心・安全, 快適性など) についても併せて検討し、レベルに応じた点検内容とすることがなどが考えられる。その他のマネジメント上の課題に関しても同様に改善の方向性を検討し、その結果を図-2のように整理した。

表-1 現場維持管理業務における課題の例

点検	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理に携わる技術者が少なく、点検業務に対応する人員数が必ずしも十分でない ・調査担当者ごとに点検結果の記載内容にばらつきがある ・点検ノウハウの不足により、点検時の調査不備や損傷の見逃しが生じている可能性が懸念される ・目視不可部等、点検の実施が容易でない箇所が存在している ・損傷発生の予測が困難であるため事後保全的な対応が中心とならざるを得ず、災害後の点検が重要となっている
診断	<ul style="list-style-type: none"> ・点検結果に対して、供用停止や対策実施の判断が難しいケースがある ・災害による損傷発生箇所と老朽化が生じている箇所との相関性は低いケースも多い ・(特に河川の場合など) それぞれで損傷特性等が異なり、汎用的なマニュアル類では対応が難しいケースもある ・要因推定や対策実施の判断に必要な情報に不備があるケースもある
措置	<ul style="list-style-type: none"> ・予算不足や老朽化の予想以上の進展等により、計画通り実施できず、事後的・応急的な対応で手一杯となっている ・補修工事は小規模であったり、施工箇所が点在するといったこともあり、受注意欲のある工事業者が少ない ・予防保全的措置等の対策メニューが確立されていないものもあり、対策の方法 (工法) の選定等に懸念がある ・鉄道などの他機関の施設管理者が関係する事業は協議等に時間がかかり、計画通りに事業を進められないケースもある
記録	<ul style="list-style-type: none"> ・データ登録作業に時間を要している ・(特に古い構造物などの場合) 竣工図書等データの欠落、複数組織に跨ったデータ保管、役割分担や引継ぎルールの不明確などによりデータを十分に活用できていないケースがある ・引継ぎルールが明確になっていないことから、異動時に各種のデータ等の確認に時間を要している ・システムの更新や移行作業に時間を要している ・情報の一部が電子化されておらず、各種分析等に活用しづらい状況にある

3.3 自己点検チェックシートの開発

個々の現場においては、これまでに行っている維持管理の経験を生かしながら、支援する仕組みも含めて改善することでメンテナンスサイクルのスパイラルアップを目指すことになるが、その改善に向けた取り組みを後押しするためのヒントを提供する手法について検討を行った。

表-2 維持管理業務における課題に対するマネジメント上の課題の例

維持管理プロセス	<ul style="list-style-type: none"> 点検業務、設計・調査業務、補修工事業務が別発注（別年度となるケースも多い）となっているため仮設の設置や交通規制が合理的に行えないケースがある 点検、診断で要対策と判定されてから対策実施まで（点検、診断後の翌々年度など）期間が長い 他の施設管理者との調整に時間と労力を必要とすることが多い 耐震補強、災害復旧等の他の予算費目の異なる事業と維持補修・修繕事業との連携により効率的になるケースもあると考えられる 点検、診断時に必ずしも十分なデータが取得できず、工事施工時で対策内容に違いが生じて手戻りが発生しているケースがある
コスト・人材等	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理に携わる技術者が少なく、点検業務に対応する人員数が不足しており、育成制度も確立されていない 予算や人材に対して、老朽化が相当進展している構造物が多く、これらの対策で手一杯であるため、必ずしも予防保全的・長寿命化からの措置が取られていない 結果として点検を十分に実施できない箇所において、事故等の不具合が発生してから対応せざるを得ず、事後保全的となっている 技術職員のいない地方公共団体への支援が重要であるが、対応できる人員数が不足している
データ	<ul style="list-style-type: none"> 竣工図書類等の不足等の理由で診断が難しく、対策の必要性や通行止め実施に支障をきたす事例がある 工事誌として記録が残されている場合はあるものの、今後の補修・補強工事を実施する際に役立つ情報をとりまとめるといった視点から書かれていないために活用が難しいことがある データベースのデータ登録に労力がかかり、蓄積が十分に進んでいないケースがある 設計図書や点検結果、補修履歴等の各種の情報が分散され、一元的な管理がなされておらず、蓄積されたデータが活用しにくいことがある

マネジメント上の課題		改善の方向性	マネジメントの改善の方向性	
維持管理プロセス	維持管理の合理化・効率化への取り組み	⑦,⑬	①	トップマネジメントを含めた体系的なマネジメントシステムの構築
	組織の目標、方針の設定	①	②	限られた予算・人材に対応するためのリスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理計画の策定と実施
	重大事故の再発防止	⑫	③	施設の重要度、リスク等に応じた維持管理計画の策定と実施
	維持管理業務の魅力向上	⑩	④	人材の計画的な育成・確保
	方針や計画等の継続的な改善	⑪	⑤	事例等の教育・伝承
	対策実施までの安全確保	⑨	⑥	他機関との連携強化
	他機関との円滑な調整	⑥	⑦	データベース等による情報の一元管理と維持管理の高度化・効率化に向けた活用
	維持管理プロセス間の効率化	⑩	⑧	効率的かつ着実なデータ蓄積（蓄積項目、手順のルール化、データ管理部署の設置等）
	計画策定時のノウハウ蓄積	⑨	⑨	維持管理手順書（ガイドライン、手引き等）の作成・更新
	人材不足への対応	④,⑥,⑩	⑩	効率的な執行体制の確保
コスト・人材等	点検の品質確保	④,⑨	⑪	計画や体制を継続的に見直し、改善する仕組みの構築
	職員の技術力向上	④,⑤	⑫	同種・類似施設に対する緊急点検や予防措置等の対応
	予算制約があるなかでの点検実施	②,③	⑬	維持管理で得られた知見の各段階へのフィードバック
データ	診断の品質確保	④,⑨		
	維持管理情報の適切な蓄積・管理	⑦		
	情報の一元管理、蓄積	⑦,⑧		
	情報の確実な引継ぎ	⑦,⑧		

あるべき姿

図-2 維持管理におけるマネジメント上の課題及びその改善の方向性

めに、きちんと評価を行うこと、その手法や間隔を決めておくこと、さらにその手段として有効である内部監査やマネジメントレビューの実施を要求している。さらに「改善」においては、当初の目標を達成できない場合や、予期していない不具合が起こった場合に、どのように対処するか予め決めておくこと、また、予防的な手段があるのであればそれを認識し実施する、といったことを要求している。

このようにISO55001における要求事項は、社会インフラの維持管理におけるマネジメントシステムの改善に重要な示唆を与えられられる。一方で、ISO規格は、「何をすべきか」は示されているが、「どのようにすべきか」は示されていない。そこで3.2において抽出した維持管理におけるマネジメント上の課題（維持管理プロセス、コスト・人材等、データ）および改善の方向性（図-2参照）などを踏まえ、ISO規格を社会インフラの維持管理に当てはめた場合のマネジメントシステムのあるべき姿とのギャップを具体的に認識できるよう自己点検チェックシートを作成した（図-3参照）。自己点検チェックシートの内容には、すでに施設管理者が各場面において暗黙知として実践しているものが多く含まれるが、これらを「見える化」し、体系的に整理したことにより、今後より効率的に維持管理のためのマネジメント

アセットマネジメントシステムの国際規格であるISO55000シリーズは、アセットマネジメントを行う組織がどのような仕組みを持たなければならないかを示しているもので「組織の状況」、「リーダーシップ」、「計画」、「支援」、「運用」、「パフォーマンス評価」、「改善」などの章から成り立っている。

例えば、「計画」においては、時間とともに変化するリスクをきちんと認識し、管理することを要求している。将来大きくなるリスクを理解することで、必要となる人員や費用の予測と優先順位付けが可能になる。また、「パフォーマンス評価」においてはアセットマネジメントをうまく回すた

課題改善点 番号	チェック項目
①	1 管理対象施設の数量、管理体制、予算状況について、現状を把握しているか
	2 組織の責任者が施設の管理方針・目標の立案に関与しているか
②③	3 リスク等を考慮した維持管理計画(点検計画含む)は策定しているか
④	4 管理対象施設の維持管理の実施に当たり、必要な人員、技術力等を把握し、確保できているか
⑤	5 各業務を遂行するメンバーが、管理方針、計画、維持管理上のリスク等を共有できているか
⑥	6 関連機関(外部)と円滑な連携が図れているか
⑦	7 DB等により必要な情報が一元管理され、維持管理の高度化、効率化に活用できているか
⑧	8 情報の蓄積項目、手順がルール化され、効率的に情報を蓄積・管理できているか
⑨	9 誰もが同じ方法・手順で業務に取り組めるよう、マニュアル、ガイドライン、手引き等は作成されているか
⑩	10 必要な外部委託先は確保できているか
⑪	11 現状の計画や体制の有効性、適合性を評価し、継続的に見直し・改善する仕組みは構築されているか
⑫	12 事故等が発生した場合に、再発防止や予防措置等の対策を実施しているか
⑬	13 維持管理で得られた知見を各段階へフィードバックしているか

図-3 自己点検チェックシート(案)

システムの構築が図られると考えられる。

3.4 改善事例集の作成

自己点検チェックシートを活用することによって把握したマネジメントシステムのあるべき姿とのギャップに対する改善策を検討するにあたり、施設の維持管理において同様な課題が生じ、改善に取り組んでいる民間企業等他機関を対象に、各取り組みの内容について文献収集、およびヒアリングを行った。

ヒアリング等の結果をもとに改善策の参考となるようなとりまとめた事例集を作成した(図-4参照)。事例集の作成にあたっては、取り組みの前提となる施設の状況や組織体制等に関する情報も併せて掲載し、参考としやすくするよう工夫した。

4. まとめ

各分野での重要かつ具体的な取り組みは別途精力的になされるものであり、今回の検討は、施設

基本情報	管理者	A 州交通局		
	対象施設	橋梁：13、189カ所 道路延長：24、377km	管理方針	—
	体制	職員：約24、000人 うち技術者：約8、000人 維持管理担当 本部：217人 各現場事務所：280人	予算	年間：〇〇億円 うち橋梁： 〇〇億円 管理委託業務、 点検費用等
取組内容	目的	よりコストのかかる架け替えや大規模修繕の必要性を遅らせ、長寿命化を図るための維持管理計画、施設更新計画の明確化と適切な進捗管理の実施		
	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 州の道路システムの維持管理ニーズに対応する「維持管理5カ年計画」の策定を義務づけ、定期的な見直しを行っている。 ・ 「州道路運行および保全10カ年計画」の策定が義務づけられている。本計画では、マイルストーンと数値目標が定められている。 ・ 未処理案件(2年間で対策が実施されていないもの)を洗い出し、優先的に対応を行っている。 ・ 通常の維持管理工事や補修工事への予算割合を増やすことで架け替え・大規模修繕対象となる橋梁が年間20カ所程度に減少したという効果が得られている(プログラム実施前は年間40カ所程度)。 		

図-4 改善策の参考となる事例(イメージ)

管理者が、現場における構造物のメンテナンスサイクルを持続的に実施するために改善すべきマネジメントシステムについて体系的に把握できることを目標に置いて、現場の維持管理における実態を調査した。実態調査の結果を基にマネジメントシステムのあるべき姿とのギャップを把握できるような自己点検チェックシートおよび改善策の参考となるような事例集を作成した。今回作成したチェックシートおよび事例集は、今後試行を行い、さらに実効性を高めるための改善を進める予定であり、併せて改善事例などの情報の蓄積等を図り、その精度を高めてまいりたい。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局 国道・防災課など：橋梁定期点検要領、平成26年6月
- 2) 日本規格協会：ISO 55001:2014 アセットマネジメントシステム-要求事項の解説、平成27年3月

古本一司



国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究センター社会資本システム研究室長
Kazushi FURUMOTO

市村靖光



国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究センター社会資本システム研究室 主任研究官
Yasumitsu ICHIMURA

森 芳徳



国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究センター社会資本システム研究室 主任研究官
Yoshinori MORI

梅原 剛



国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究センター社会資本システム研究室 研究官
Takeshi UMEBARA

笹川隆介



国土交通省国土技術政策総合研究所社会資本マネジメント研究センター社会資本システム研究室 交流研究員
Ryusuke SASAKAWA