

インフラの維持管理におけるアセット マネジメント導入促進方策に関する提言

横塚 雅実¹・岩波 光保²・平島 寛³

1 正会員 鹿島建設 土木管理本部土木技術部 (〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11)

E-mail:yokotsuk@kajima.com

2 正会員 東京工業大学 環境・社会理工学院 (〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-M1-21)

E-mail:iwanami@cv.titech.ac.jp

3 正会員 アイ・エス・エス (〒106-0047 東京都港区南麻布 5-2-32 興和広尾ビル 2F)

E-mail:y_hirashima@issinc.co.jp

インフラの高齢化対策は、我が国にとって喫緊の課題となっている。現状のまま見過ごしていれば、劣化して損傷したインフラを復旧するための事後保全の費用とそれに要する時間は増え続ける。保全対策が後手に回れば、突発的な事故や災害時の被害拡大等のリスクも増大する。インフラ維持管理のあり方を見直し、アセットマネジメントの導入により予防保全の体制に移行していくべき時機が到来した。インフラの健全性を維持することは、わが国の産業競争力の維持拡大にも必須である。

本研究は、地方自治体の実情をヒアリングした結果を踏まえ、一般社団法人 産業競争力懇談会(略称: COCN)が産業界の立場から、「アセットマネジメントの推進」と「民間のビジネス環境整備」という観点で、インフラ維持管理の制度、仕組みを検討し、調査、提言を行ったものである。

Key Words: *asset management, maintenance, infrastructure, public-private-partnership*

1. インフラ維持管理の現状と課題

(1) インフラ維持管理の現状

a) 日本のインフラの現況

国内のインフラは、戦後の復興期から高度成長期、プラザ合意以降の円高等による経済の停滞期等を通じて、高水準の整備を続けてきた。その結果、ストックとして約 800 兆円のインフラが存在している。道路実延長 121 万 5 千 km、河川管理施設 3 万施設、港湾施設 4 万 4 千施設、下水管渠 44 万 km といずれも膨大であり、特に、道路では橋長 2m 以上の道路橋梁 73 万橋 (15m 以上は 17 万橋)、道路トンネル 1 万本が存在する。

橋梁を例に高齢化の状況を見てみると、建設後 50 年以上経過する割合は、全国では 2013 年は約 18% で、2023 年で約 43%、2033 年には約 67% に達する。東京都の場合、戦後の開発が早かったため、50 年を超えている橋梁の比率は 2008 年で 34%、2018 年には 50% を超える。

b) インフラの高齢化に対する国の取組

このようにインフラの高齢化が進む中で、政府は 2013 年 1 月、「国民の命を守る」観点から、その戦略的

な維持管理・更新を推進するために必要な施策について検討し、着実に実施していくことを目的に、国土交通大臣を議長とする「社会資本の老朽化対策会議」を設置した。同会議は 3 月に老朽化対策の全体像とスケジュールを明確にした工程表をとりまとめた。

また、同年 10 月にはインフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議を設置し、2013 年 6 月に閣議決定した「日本再興戦略」に基づき、同年 11 月に「インフラ長寿命化基本計画」をとりまとめた。この基本計画により、国、自治体レベルで行動計画の策定を進め、全国のインフラの安全性向上と効率的な維持管理の実現を目指した。更に 2014 年 5 月、国土交通省は、「インフラ長寿命化計画 (行動計画)」をまとめ、狭義の長寿命化の取組に留まらず、更新を含め、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組に着手した。

その後、社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会・社会資本メンテナンス戦略小委員会が 2014 年 8 月にインフラ維持管理 (点検・診断) の技量に関する民間資格の登録制度創設を、更に 2015 年 2 月に国、都道府県等による市町村支援の方向性と具体的施策を提言した。

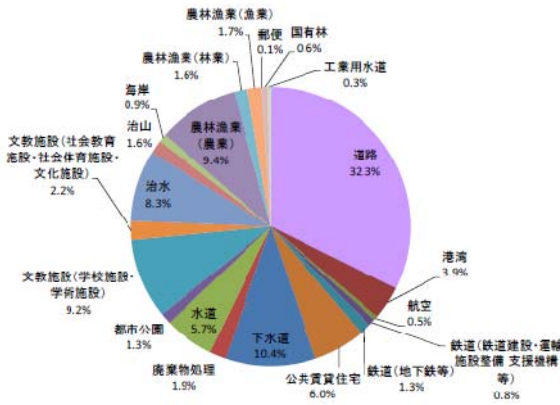


図-1 粗資本ストックの部門別内訳
(出典:内閣府「日本の社会資本2012」)

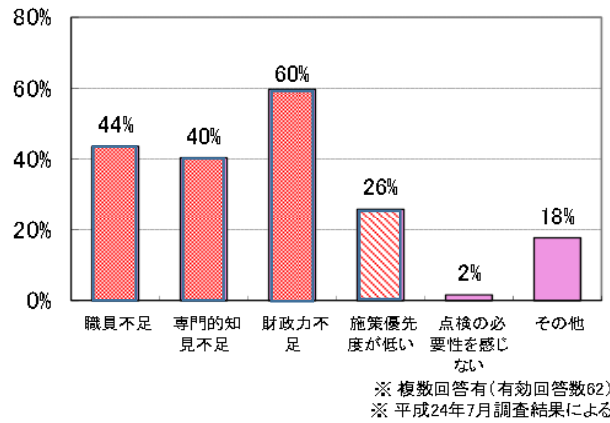


図-2 橋梁長寿命化修繕計画を策定していない理由
(出典：国土交通省)

(2) 検討の対象とするインフラ

インフラには、道路（橋梁、トンネルを含む）、港湾、下水道等、様々な種類があるが、それぞれ維持管理の様相は異なっている。道路インフラは、図-1に示すように、資本ストックの最も大きいインフラである。

今回の検討では、料金収入を伴い自ら維持管理を実施できる高速道路や有料道路は除き、自治体が管理する道路インフラ、中でも維持管理に費用と時間がかかり高い技術が必要とされる橋梁を主たる対象範囲とした。

(3) インフラ維持管理における課題

道路の高齢化や大規模な災害の発生の可能性等を踏まえ、国は道路の適正な管理を図るため、予防保全の観点も踏まえて道路施設の点検を行うべきことを明確化した。しかし、規模の小さい地方自治体を中心に、点検を実施できていない例や、点検している場合であっても国が示すマニュアル等に基づいていない例もあると言われている。

また、2007年度から地方自治体に「橋梁長寿命化修繕計画」の策定（対象は橋長 15m 以上の橋梁）が義務

付けられたが、全ての自治体が対応できているわけではない。

国土交通省のアンケート調査によると、図-2に示すように、市町村が橋梁長寿命化修繕計画を策定していない理由として「財政力不足」「職員不足」「専門的知見の不足」が多く挙げられている。

また、「施策優先度が低い」という意見も 26%あることから、インフラの維持管理に対して地方行政のプライオリティが低いことも窺える。これは、公共事業の評価軸として B/C（費用便益比）を用いることが多く、インフラの維持管理では費用に対して便益が小さくないと評価されることが一因と思われる。

本研究では、市町村を中心に自治体を訪問し、各自治体でのインフラ維持管理の課題等のヒアリングを実施した。ヒアリングした自治体では、例外なく資金不足が課題であると答え、次いで技術、人材についても不足していると述べている。このような実態から、インフラ維持管理の課題として、①資金、②技術、③人材を挙げる。

表-1は、本研究でヒアリングした自治体の事例の概要について整理したものである。

表-1(1)自治体ヒアリング

対象自治体	ヒアリング等の調査結果
A県 a村 (人口 1,200人)	<ul style="list-style-type: none"> 土木インフラ担当職員は1人しかいないので、技術研修を受けることもできない。 2017年度から年間2000万円の交付金で、橋梁の補修を進める予定だが、対策実施に際して何から手を付けたらよいのかわからない。 点検データをパソコン上で管理することはしていない。
B県 b町 (人口 1万人)	<ul style="list-style-type: none"> 専門技術を持つ担当者がいないので、県の技術的サポートが必須である。 社会資本整備交付金で補修費を65%カバーできるが不足。年3橋の補修を予定するが1橋が限界。 過疎指定を受けているが、過疎債は道路の維持管理に使えない。
C県 c市 (人口 3万人)	<ul style="list-style-type: none"> 道路・橋梁の計画的な日常管理や巡回は困難で、地元からの苦情や連絡を受けて対応している状況である。 国が重点的な施策を示す等、財政面の支援が無ければ、維持管理に特化していくのは難しい。 人材の確保や育成も重要だが、財政面が最も重要な課題。財政面で余裕があればコンサルに委託してカバーすることも出来る。
D県 d市 (人口 4万人)	<ul style="list-style-type: none"> 喫緊の課題は、予算措置。補助金・交付金が十分ではない。補助率を上げて(55%→67%程度)、自己負担分を減らして欲しい。 中期的な課題は、技術者不足。土木を専攻した技術者は一人しか在籍していない。
E県 e市 (人口 18万人)	<ul style="list-style-type: none"> 点検は、規模の大きなものを業務委託し、小さいものは直営。それでも職員が足りず、通常業務に影響している。 市民への説明や何かあった場合の対応は行政の責任。事業全体の民間委託が難しい理由である。
F県 f市 (人口 23万人)	<ul style="list-style-type: none"> 隣接町村との連携、包括管理は想定できるが、離れた町村との連携は難しい。 連携協約を結ぶ中核都市圏では、負担が増加する中核市に対する何らかのインセンティブが必要。

表-1(2)自治体ヒアリング

対象自治体	ヒアリング等の調査結果
G県 g市 (人口 42万人)	<ul style="list-style-type: none"> ・国交省と自治体の役割分担を明確にし、維持管理のスペックと交付金の条件について自由度を高めることが重要である。 ・維持管理は総合技術力であり、大手企業が組織的にマネジメントを担って、地元業者をまとめながら包括的な維持管理の方向を探るのが良いと思う。 ・義務化された近接目視点検を5年に1回と決めず、重要度の低いインフラは点検頻度を減らす一方で重要なインフラは2年に1度等、点検頻度にメリハリをつけるべきである。
H県 h市 (人口 80万人)	<ul style="list-style-type: none"> ・過去、十分に管理してこなかったインフラへの追加の負担を考えると、財源は全く足りていない。 ・維持管理を効率的に進めるために、担当省庁ごとに異なっている基準の統一と、地域を超えた運営の広域化の仕組みづくりが必要。 ・交付金については、地域の状況、自治体の取り組み姿勢によって配分に幅を持たせて良いのでは。
I県 i市 (人口 81万人)	<ul style="list-style-type: none"> ・インフラ維持管理が大事だという、市民の理解が重要である。 ・サービス購入型のPFIにより予防保全への移行のための初期投資を可能とするという考え方は理解できる。しかし、これまでの補修費用のデータの蓄積がないため、補修費用の見積もりが難しいという課題もある。
J県 (人口 130万人)	<ul style="list-style-type: none"> ・地元企業のJVに公募型プロポーザルで包括委託を行っているが、行政側の支払い制度の制約や、除雪業務を含めた発注、地元企業との意識共有などの課題がある。
K府 (人口 261万人)	<ul style="list-style-type: none"> ・財源については、法定点検は助成金の対象となったが、アセットマネジメントを進めるための点検は対象になっていない。 ・技術力については、都道府県や市町村の独自財源では難しい。 ・大企業には、アセットマネジメントのPDCAそのものを委託するような技術力を担って頂きたい。

2. アセットマネジメントの導入

(1) アセットマネジメントとは

インフラの理想の姿は、「安全が確保されたインフラが持続的に供用される」ことである。そのためには、インフラが適切に維持管理されなければならない。ここで、「維持管理」とは、インフラの供用期間において、インフラの性能およびサービスを所定の水準以上に保持するための全ての行為であり、具体的には、点検、診断、措置（維持、修繕（補修）、改良（補強））、災害発生の防止などが含まれる（土木学会「社会インフラメンテナンス学」¹⁾）。インフラの維持管理を支えるためには、2つのサイクルが必要である（図-3）。

第一のサイクルは、インフラ管理者の「組織全体の目標、資産管理の目標・計画（P）、維持管理・更新の実施（D）からその評価（C）・改善（A）」に至る組織全体としてのマネジメントサイクル（マネジメント領域）である。マネジメントサイクルは通常、インフラ管理者が直営、あるいは建設コンサルタントの支援を受けながら実施している。

第二のサイクルは、インフラの現場レベルで実施される「巡回・点検、判断・診断、措置、記録」からなるメンテナンスサイクル（現場実務領域）である。現場レベルのメンテナンスサイクルは、インフラ管理者が管理するが、実施者は一般的に民間事業者であり、これまでは

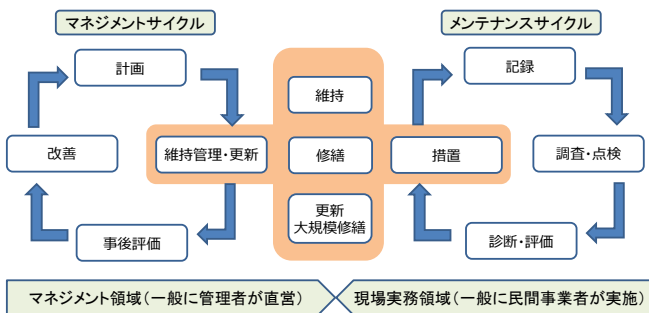


図-3 マネジメントサイクルとメンテナンスサイクル

施設毎・工区毎・業務毎、単年度毎にアウトソースされることが多かった。

2つのサイクルをつなぐのが「措置」としての維持や修繕、更新・大規模修繕である。この措置を確実に実施するには、インフラの状態を正しく把握して、講じた処置を記録し、次回の点検・診断に活用するというメンテナンスサイクルが欠かせない。同時に、措置は維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組方針に準じたもので、マネジメントサイクルの起点である行動計画や個別施設計画に基づいて実践されなければならない。

これらのマネジメント全体がアセットマネジメント（Asset Management）であり、アセットマネジメントの専門書である「アセットマネジメント導入への挑戦」²⁾（土木学会）では、アセットマネジメントを「国民の共有財産である社会資本を、国民の利益向上のために、長期的視点に立って、効率的、効果的に管理・運営する体系化された実践活動」と定義している。

(2) アセットマネジメントによる保全シナリオ

図-4は、事後保全型と予防保全型のシナリオで維持修繕を行った場合の累積維持管理費の違いについて供用期間を横軸、累積維持管理費を縦軸に設定し、イメージを

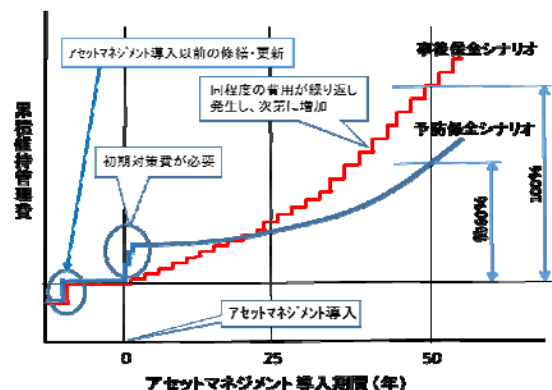


図-4 事後保全と予防保全シナリオの累積維持管理

表したものである。ここに示す保全のシナリオは、1 橋あたりを示したのではなく、様々な劣化程度を含む複数の橋梁をトータルで捉えた全体的なイメージである。事後保全シナリオを 100%としたとき、予防保全シナリオでは累積維持管理費は 60%に抑えられているが、これは青森県の事例を参考として示した。

(3) 予防保全型のアセットマネジメントの導入効果

2007 年度から開始された国土交通省の補助事業「橋梁長寿命化修繕計画策定補助事業」によって、全国の地方自治体が橋梁長寿命化修繕計画の策定を進めてきた。

青森県では 2006 年に構築した橋梁アセットマネジメントシステムと 5 箇年アクションプランをベースに、2008 年に橋梁長寿命化修繕計画を策定した。この計画では、橋長 15m 以上の橋梁を今後 50 年間の長寿命化を図ることを前提としており、50 年間の維持管理費は、事後保全主体に対して予防保全主体とすることによって約 40%の削減効果が示されている。この効果は、既に劣化・損傷が進行している橋梁に対して、計画初期段階の投資を多くして健全な状態に戻してから予防保全を行うことによって得られている。

一般的にはアセットマネジメントを導入する時点で、維持管理費が十分に予算化されていないため、対策の初期段階に要する集中的な修繕および更新費用である初期対策費が不足するケースが多い。そのため、単純に橋梁長寿命化修繕計画を策定して経済的効果の数字を挙げて、それは実情を反映したものとはなっていない(図-5 参照)。本研究においてヒアリングした 5 つの自治体における、事後保全シナリオから予防保全シナリオの維持管理に転換する場合の経済的効果の試算結果を表-2 にまとめた。これは橋梁長寿命化修繕計画に従って十分な初期対策を講じて予防保全に移行した場合に、それぞれの評価期間に亘って縮減されるコストを試算した結果である。この表が示すとおり、自治体によって効果にばらつきは

あるが、コスト抑制が可能であることが分かる。

以上より自治体ごとに、点検結果等に基づき初期対策費の不足分を明確にし、この不足部分を財政面の支援や民間資金の活用で補填して、マネジメントサイクルが回るようにすることが重要と考えられる。

3. アセットマネジメント導入・普及のために取り組むべき施策の提言

(1) 国による財源確保

予防保全シナリオ型のアセットマネジメントに移行するには、これまで述べたように、初期対策への投資が必要である。しかし、多くの地方自治体はこの初期対策費の財源確保ができずにいる。点検の実施、計画策定の実施、アセットマネジメントシステム(ソフト他)の導入も含め、インフラに対する適正な投資を実現させて、望ましい維持管理を実現するには相応の初期対策費が必要との認識が不可欠である。また、戦略的な維持管理の基本は「予防保全」であるが、総費用の適正化を実現するためには、維持管理計画の策定において、社会構造の変化も見据えたインフラの「集約化」、「重点化」を図る横断的な視点が必要である。このようなアセットマネジメントの導入に意欲のある自治体に対しては、国が財政面で支援する仕組みを整備すべきである。

(2) 包括発注に CM 方式(アットリスク型 CM)の導入

インフラの維持管理・更新にあたっては包括委託などの外部調達工夫によって発注者(地方自治体)の実作業面での負担は軽減されるが、迅速かつ適切な判断・意思決定ができるように、専門的、技術的な支援が更に必要とされているのが実情である。CM(コンストラクション・マネジメント)方式は、インフラの維持管理・更新分野でも地方自治体の抱える課題克服のための有益な方策となり得る。

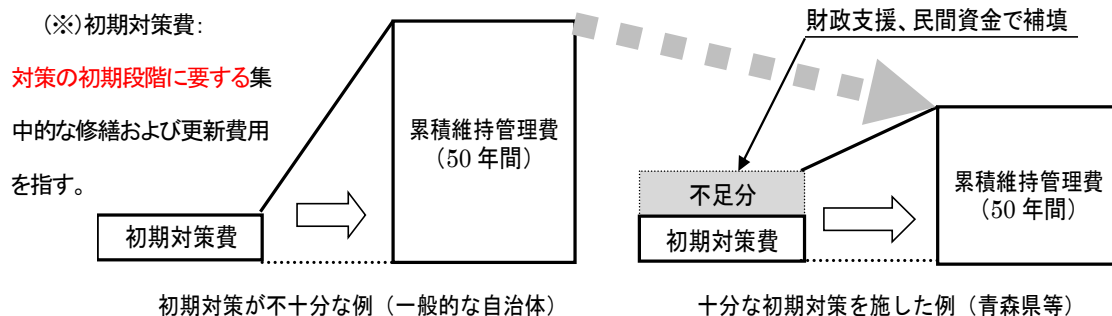


図-5 初期対策費と累積維持管理費

表-2 事後保全から予防保全主体の維持管理にシフトする場合の経済的効果

市町村 (匿名)	計画策定	対象橋梁数	評価期間	事後保全型 修繕	予防保全型 修繕	経済的効果	効果比率	1橋あたりの 効果
(イ)	2014年3月	33橋	50年	51億円	10億円	41億円	80%	1.2億円
(ロ)	2014年4月	36橋	50年	16億円	12億円	4億円	24%	0.1億円
(ハ)	2011年3月	102橋	50年	108億円	73億円	35億円	32%	0.3億円
(ニ)	2013年2月	224橋	50年	228億円	134億円	94億円	41%	0.4億円
(ホ)	2012年3月	323橋	100年	2,099億円	1,288億円	1,567億円	39%	4.9億円

発注者支援型CM方式は、発注者の工事監督業務のうち、判断・意思決定のための支援のほか、コスト縮減・工期短縮等の技術提案をCMr（コンストラクション・マネジャー）に担わせるもので、工事全体の最適化の支援、関連工事間の調整の支援、コスト縮減・工期短縮等の技術提案・審査支援等を分担する。

一方、予防保全を指向するインフラの維持管理・更新は、経験的要素の大きな修繕・施工技術が必要であり、難易度が高く、またマネジメント能力も必要である。このようにリスクが高い業務の契約方式としては、発注者とCMrが適切にリスク分担できるアットリスク型CM方式が有用である。

本研究では小規模自治体のインフラ維持管理支援に『発注者支援型CM方式の機能も併せ持つアットリスク型CM方式』を提言する。民間企業が参入経験の少ない新たな市場環境において、インフラの維持管理・更新にかかる地方自治体の困難な状況を克服するにあたり、東日本大震災の復興支援の場合と同様、一時的な措置として採用する。一部に発注者支援と専門工事業者管理に利益相反が生じる可能性もあるが、官民相互にまずはこの分野の経験を蓄積し、今後の検討で不具合を回避する制度設計を進めることが重要である。また、民間がこの経験を蓄積することにより、次項で述べる民間資金（PPP/PFI等）の活用と民間委託の拡大につながるものと考えられる。

なお、建設においてCMr（コンストラクションマネジャー）に相当する役割を、本分野においては、維持管

理アセットマネジメント業務に適用するものとして、AMr（アセットマネジャー）と呼称するものとする。

アットリスク型CM方式では、一定限度範囲内の支払にコストプラスフィー契約およびオープンブック方式とすることで、請負契約ではカバーしきれない不確実なコスト増加のリスクに発注者が対応し、ファストトラック等により工期短縮にも貢献できるようになる。また、一定限度範囲を超える支払いについては、発注者と協議の上、最大保証価格を設定して、AMrがリスクを負うこともできる。

国土交通省の資料³⁾をもとに維持管理・更新業務における「アットリスク型CM方式」の役割分担を表-3に示した。

(3) 民間資金(PPP/PFI等)の活用と民間委託の拡大

本来、地方自治体が管理するインフラは、規模が小さく非収益施設であることなどから民間資金の導入が難しい場合が多い。しかし、「自治体の広域連携」、「事業の包括化」や「公共施設の集約化」など、既存の枠を超えた事業については民間の知恵や機動力を発揮できる余地もあることから、アセットマネジメントの初期対策費を確保する方策として、国はPPP/PFIなどの活用を推進すべきである。

中長期的に見て合理的な取組である予防保全型のアセットマネジメントを実行するためには、民間も初期対策費（修繕費および更新費）を支援し、その後インフラを一定期間維持管理する中で、自治体から対価の支払いを

表-3 維持管理・更新業務における「アットリスク型CM方式」の役割分担

発注者の役割	積算（予定価格の決定）、アセットマネジャーの選定、発注業務の監督・検査、アセットマネジャーへの支払い等
アセットマネジャーの役割	発注者の監督業務の判断・意思決定支援、業務全体の業務実施計画の確認、業務実施の立会・段階確認、資機材の調達、専門業者の入札手続き（積算）・選定・支払、業務計画立案、業務全体の安全管理・調整・品質・出来高管理等
専門業者の役割	個別業務の計画立案・安全管理・業務進捗管理・品質管理等

表-4 (仮称) アセットマネジメント導入促進法(案)の概要

基本理念	<ul style="list-style-type: none"> ・アセットマネジメントの導入促進。 ・高齢化するインフラの効率的な維持管理の実現。 ・民間活力の積極的導入。 ・インフラ並びにその維持管理の重要性を国民に啓発。
国等の責務	<ul style="list-style-type: none"> ・国は基本理念に則り、アセットマネジメントの導入促進に関する基本方針を策定。 ・地方公共団体は、基本理念に則り、アセットマネジメントの導入促進に関し、国との適切な役割分担を踏まえて、地域の実情に応じた施策を策定、実施。
施策の基本方針	<ul style="list-style-type: none"> ・地方自治体はアセットマネジメント推進計画を策定し、国は一定の要件を満たした地方自治体へ支援措置。 ・包括業務発注に関わる地方自治体の連携の仕組みを構築。 ・民間企業のアセットマネジメント業務の品質確保のための支援措置。 ・アセットマネジメント実施の全部または一部をパッケージ化して、民間に委託。 ・アセットマネジメントの実施によって蓄積されたデータの有効活用。 etc.

受ける PPP/PFI (官民連携) の導入^{4, 5)}が有効であると考えられる。

地方自治体が管理するインフラは基本的に料金収入を生まないため、事業方式は公共施設におけるサービス購入型 PPP/PFI 事業に類似したものとなる。自治体は民間への対価支払の原資を確保するため、財政負担から解放されるわけではないが、民間資金活用による支出の平準化・軽減に加え、人的資源不足の補完が期待される。一方、PPP/PFI が事業として成立するためには、民間資金活用による自治体支出の軽減額 (バリュー・フォー・マネー: VFM) の一部を民間が収益として受け取るなど、民間が分担する責任・リスクに見合う対価を期待できる仕組みを整備する必要がある。

料金徴収を前提としないインフラを対象とする PPP/PFI 事業として、海外では以下のような事例がある。

・アベイラビリティペイメント (Availability Payment) 予め定めた維持管理等の要求水準を満たす状態でインフラが利用可能であることに対して定期的な支払を行う方式。近年、米国の道路コンセッション事業を中心に事例が増えている。

・シャドートール (Shadow Toll) 通行台数等に応じて定期的な支払いを行うものである。英国における道路 PFI 事業に多くの事例がある。

いずれも PPP/PFI 事業において、需要リスクを自治体と民間が適切に分担し、自治体から民間へ、成果に基づく対価支払が出来る形態となっており、民間の創意工夫を一層引き出す新たな対価の支払い方式である。また、長期間に亘り、同じ事業者が同じ区間を運営することにより、経験の蓄積によるコストの低減や、長期的視野に基づいた修繕・更新計画によるコストの平準化・低減等の効果を期待することができる。

(4) アセットマネジメントを導入・普及する法的措置 (仮称)アセットマネジメント導入促進法の制定)

高齢化が進むインフラに対し、資金面、技術面、人材面の課題を解決し、インフラ維持管理を適正化することを目的に、アセットマネジメント導入促進法を制定することを提案する(表-4)。

アセットマネジメントに特化した新たな法律を制定することで、各自治体の首長を中心として地方の隅々まで意識が浸透し、国の支援と予算が確保され、予防保全が進みインフラの安全性が確保され、災害リスクが減少すると考えられる。またインフラ維持管理業務が、一つの産業クラスターとしてのポジションを得て、アセットマネジメントの普及、維持管理業務の高度化、技術開発のための新たな支援制度の創設等が急速に実現できるようになる。

今後、インフラの高齢化に伴い、維持管理業務が増大し、アセットマネジメントの必要性が増していく中で、インフラ維持管理業務は、請負と役務の両方の性格を有する法律の枠組の中で考えるべきであり、省庁間連携のもと、建設業法等の既存の法令との関係も整理しながら、一つの法律のもとで取り扱っていくことが大切である。

謝辞：COCN 並びに本研究に参加されご協力いただいた企業・団体各位に対して、この紙面を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 土木学会：社会インフラメンテナンス学, 2015
- 2) 土木学会：アセットマネジメント導入への挑戦, 2005
- 3) 国土交通省：直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会 平成 19 年度とりまとめ, 2008
- 4) 土木学会：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) 2012
- 5) 建設コンサルタンツ協会：橋梁バンドリング PFI 事業の検討, 2013