

米国のインフラ包括管理の現状と我が国への示唆

水野 高志¹

¹ 八千代エンジニアリング株式会社 常務取締役 社会・マネジメント部門 部門長

(〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 CSタワー)

E-mail:mizuno@yachiyo-eng.co.jp

我が国ではインフラの維持管理効率化に取り組んでいるものの、包括管理や性能規定の活用は一部に留まっており、広がりを見せていない。今後、生産性を高めるためにも、その活用を進めるべきと考える。

本稿では、米国におけるインフラ維持管理の取組み状況を踏まえたうえで、我が国においてはISO55001をガイドとした取組みの促進の重要性を示した。

Key Words: ISO55001, Performance-Based Management, management system, PFI,

1. はじめに

ISO55001が2014年1月に発効し、効率的な維持管理の一層の展開が期待される場所であるが、我が国では包括的な維持管理調達や性能規定の活用は一部に留まっており、広がりを見せていない。今後、生産性を高めるためにも、その活用を進めるべきと考える。

一方、米国ではバージニア州と（当時）VMS（Virginia Maintenance Service）社との間で性能規定に基づく高速道路のメンテナンス契約が1996年に締結され、この先駆的取組みを契機に、その後、さまざまな州などで性能規定型維持管理契約（PBMC：Performance-Based Management Contract）に基づく維持管理が行われている¹。

今日、米国では広くPBMCが活用されているが、2017年3月に米国の代表的なインフラ維持管理企業であるHDR/ICA社を訪問する機会を得たので、その取組状況を踏まえた上で、我が国におけるISO55001をガイドとした取組の促進、並びに推進にあたっての留意事項等を報告する²。

- 現場マネジメントに組織としての共通の方向性を待たせること。
- トップマネジメント（長期的な組織目標や外部環境変化等）の視点から全体調整を図ること。
- トレードオフの三要素（コスト、リスク、パフォーマンス）の最適化を図ること。

規格の箇条を表現したものではないが、組織と現場のマネジメントの仕組みは、それぞれを独立したサイクルとして考え、両者を関連づけて整理すると理解しやすい（図-1）。インフラの現場レベルのメンテナンスサイクルが図-1の右側、もう一つが、インフラを管理する組織が担うメンテナンスのマネジメントサイクル（図-1の左側）である。この二つのサイクルをつなぐのが組織側では長寿命化修繕計画などに基づく「計画実践・評価」、現場では「措置」であり、その内容は維持、修繕又は更新・大規模修繕である。この両輪を回すことが目的となる。

2. ISO55001とインフラ包括管理の関係

(1)ISO55001の概括

アセットマネジメントの国際規格ISO55001は2014年1月に発効し、2017年8月にJIS化された。この規格はインフラ³の維持管理・更新を戦略的に進めるためのマネジメントの仕組みを示したものであり、その要点は以下の三点である。

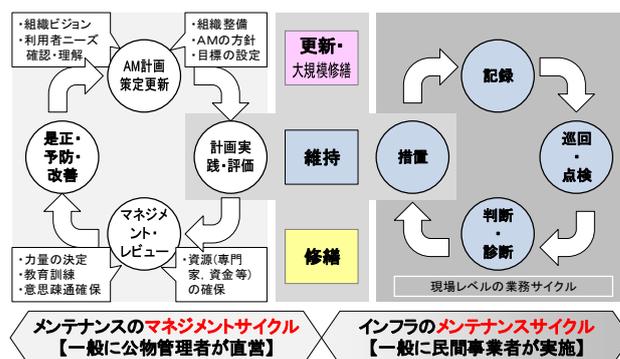


図-1 組織と現場のマネジメントサイクル⁴

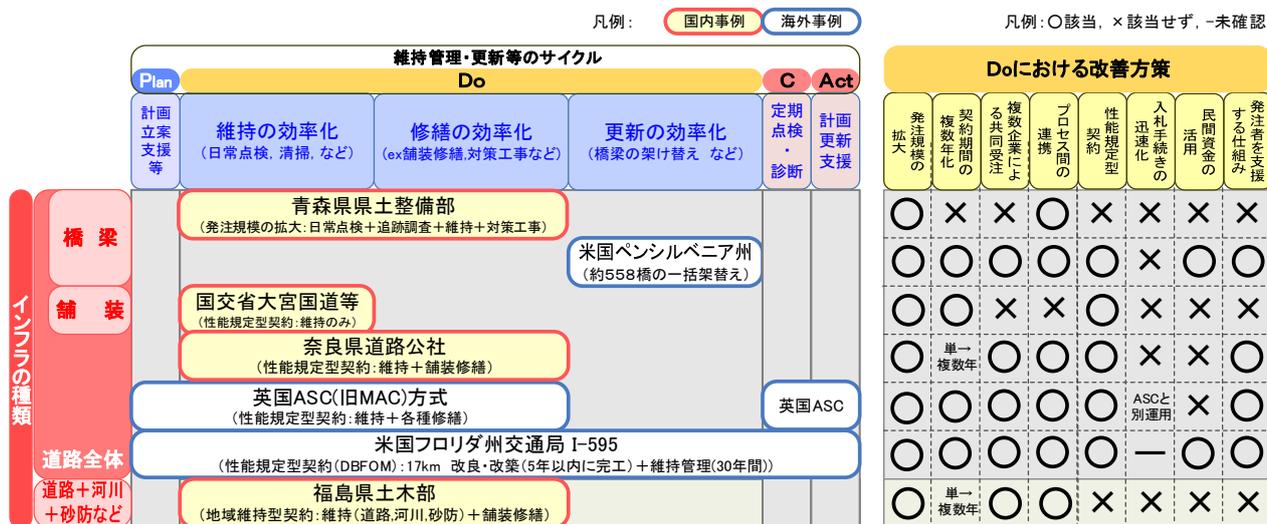


図-2 代表的な維持管理調達事例における改善方策の適用状況⁵

(2)従来型の取組みの課題

我が国では、高度成長期以降に整備した社会資本が急速に老朽化することを踏まえ、国土交通省は老朽化対策に取り組むため、2013年を「社会資本メンテナンス元年」と位置付け、総合的・横断的な取組みを推進している。ただ、それまでもメンテナンスを決しておろそかにしてきたわけではなく、限られた予算の中で現場での懸命な対応が続けられてきており、個々の対応における技術力は非常に高いものがある。

一方で、その実施にあたっては、点検、調査、設計、施工、維持、修繕、更新等の対応は個別、分離して発注されてきた。こうした分離発注は、人口減少も相まって、発注者側の技術職員の不足、受託者側の担い手不足、発注規模が小さかったり時期の集中や工事段階での手戻りなどの業務の非効率性、損傷程度が軽微なうちに対処する予防保全への移行による発注事務や検査の増加、といったさまざまな課題対応を困難にしている要因のひとつになっている。

(3)インフラの包括管理

前述のような課題解決のためには、以下のような改善方策が有効とされている⁶。

- 発注規模の拡大（数量、業務、施設及び複数発注者）
- 契約期間の複数年化
- 複数企業による共同受注
- プロセス間の連携
- 性能規定型契約の活用
- 入札手続きの迅速化（フレームワーク方式）
- 民間資金の活用
- 発注者を支援する仕組みの活用

図-2 に示すように、米国や英国をはじめとした諸外国では、こうした観点からの維持管理調達の改善に取り組んでいる（主に図-1 の右側に示したインフラのメンテナンスサイクルの改善）。図-2 を見ると、我が国でのプロセス間の連携は維持と修繕の範疇に留まっていることがわかる。一方、欧米では更新事業も対象に加え、改善方策として民間資金の活用も含め、メンテナンスのマネジメントサイクル（図-1 の左側）に位置づけられる計画の立案・更新の支援も民間事業者が包括的に実施する業務範疇となっている。

このような長期契約と併せて民間事業者に資金調達させることにより品質等のリスクを受託者に移転する契約は、維持管理を「労働集約的な作業」から、長期・安定的にインフラ管理水準を確保するという「高度なマネジメント業務」へと変貌させたことを意味する。

欧米での取組を見れば、我が国における維持管理効率化への取組みは緒に就いたばかりであり、工夫の余地は大きく残されている。

3. 米国における維持管理調達の取り組み状況

(1)市場規模

連邦高速道路局（FHWA）の2012年報告によると、米国におけるインフラ維持管理の市場規模は約500億ドルであり、その大半の約80%が日常的なメンテナンスとなっているが（その他、除雪7%、橋梁の小規模修繕5%など）、それでも予算的には不十分とされている。

米国における過去30年間の道路延長の伸びは6%（車線距離の伸びは9%）だが、走行台×距離は約2倍

となっている(図-3)。このように、道路延長(道路距離及び総車線距離)はほとんど伸びていない一方で、道路交通量(走行台×距離)は2倍近く伸びており、米国の州間道路は1960年代に建設されたものが多く、寿命を迎えつつあるため、維持管理、更新需要は非常に強い状況下にある。

**Increasing Demand -
Vehicle Miles Travel Increasing**

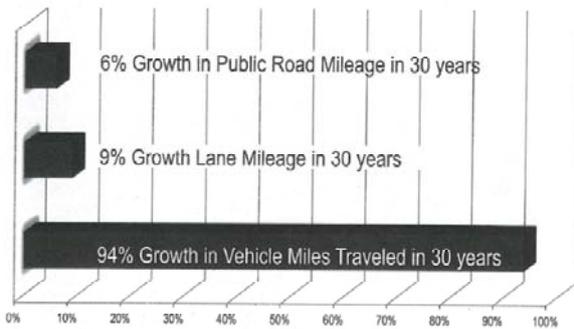


図-3 過去30年間の走行台キロの伸び等(2012年データ)⁷

(2)維持管理調達方法の変遷

このような状況下にある米国のアセットマネジメントの変遷を整理したものが図-4である。同図に示すように、米国においても50年前まではインハウスエンジニアによる直営時代があり、その後、これまで用いてきた外注契約モデル(Traditional Outsourcing Model)、そして約20年前からは性能規定型の維持管理契約(PBMC)が利用されるようになった。この契約の主要要素を従来型と対比すると、短期契約が長期契約へ、単価契約が総価契約(性能規定型)へ、単一業務発注が複数業務発注へ、競争入札方式が価格以外も評価する総合評価へと変わってきている。



図-4 米国におけるアセットマネジメントの変遷⁸

(3)維持管理における性能規定の活用

a)PBMCの概要

PBMCでは道路空間にある施設の全てが対象となり得る。具体的には、巡回パトロール、除草、道路照明、道路清掃、排水施設の清掃、橋梁・構造物のメンテナンス等、あらゆる業務を包括的に民間事業者へ委託している(図-5)。

PBMCでは、受託者が守るべき管理水準は管理者により明示的に定められている(例えば、路肩の芝丈は年間を通じ8~18インチ以内であること、道路照明は少なくとも90%以上が常に点灯する状態にしておくことなど)。管理水準未達時には、受託者側の責任と費用で回復措置を講じなければならないため、受託者は不具合事象に対して根本原因を精査して対策を講じる必要がある。性能規定型業務は一般的に定額業務であり、コスト削減は受託者にとっては利益増、発注者にとっては管理水準を確保した上でコストオーバーランが回避される。

なお、英国ではさらに契約後VEの仕組みを組み合わせ、受託者が生み出したコスト削減額をシェアし、発注者のコスト削減に結びつける仕組みも活用されている。



図-5 包括委託の対象としている主な業務⁹

PBMC導入以前の管理は、機能が失われたら再投資するという「事後保全型」だったが、PBMCは、維持管理の管理水準を定め、これを定常的に維持する「予防保全型」のアプローチである。予防保全型維持管理は事後保全型に比較して、一定品質のサービスを提供しつつ、発注者側人員の負担軽減効果もあり、そうした面でもコスト削減が可能な管理手法と位置づけられている。

b)米国各州における活用状況

米国では12州(バージニア、ノースカロライナ、サウスカロライナ、ジョージア、フロリダ、ケンタッキー、テネシー、ミシシッピ、ミズーリ、アーカンソー、テキサス、アリゾナ)がPBMC導入済みで、15州が検討中とされている(図-6参照)。

PBMCを活用していないアメリカ北西部は、地域の特徴として、ほとんどが広大な更地であり維持管理サービスへの需要が低いことや、北東部では雪氷リスクが高く性能規定の利用が難しい事情があると言われている。

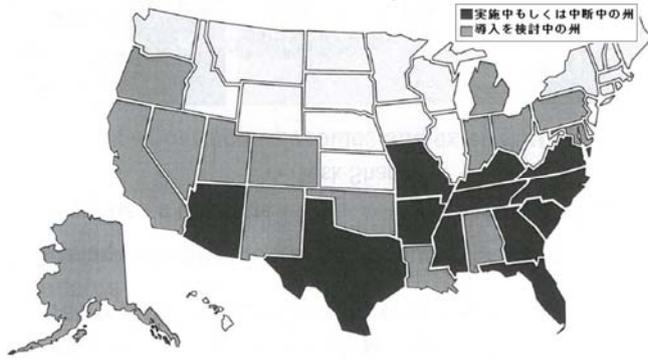


図-6 PBMCの採用状況⁰

c)維持管理・更新調達の典型的な契約パターン

維持管理・更新を対象とした調達方法は、HDR/ICA社の業務実績等も参考に整理すると、①維持を中心としたPBMC（3類型）と、②資金調達を含むPPPに大別される。

①典型的なPBMC契約の3類型

資金調達を伴わない業務構成として、

- 州間道路や有料道路の路線単位の維持管理
- エリア単位での道路、設備、橋梁等の構造物の維持管理
- 施設単位（休憩所、トイレ、ウェルカムセンター、重量測定所、橋梁等）の維持管理

②PPP（資金調達を含むPFI）契約

- プロセスの構成は DBFOM¹¹を要素とし、具体的には、資金調達、構造物の修繕設計・施工及びその後の維持管理・運営。業務の構成は、道路、有料道路施設（レーン増設、ランプ増設、休憩施設増設等）を対象として、路線単位包括や同種施設又は構造物包括（例えば橋梁群の更新事業）で構成。
- 事業事例としてはフロリダ州の I 595 の改築・維持管理事業やペンシルヴァニア州の橋梁一括更新事業¹²などがある。

d)HDR/ICA 社の取組み

HDR/ICA 社は、1998 年にテネシー州において設立された ICA 社を、2015 年に総合エンジニアリング企業である HDR 社が買収して今日に至っている。

前身の ICA 社が州間道路や有料道路の維持管理事業（PBMC）をはじめて受託したのは、フロリダ州の州間道路 2,000 マイルという長距離路線案件で、2000 年のことだった。以来、フロリダ州、バージニア州、テキサス州などの有料・無料の道路や関連施設等の維持管理を主

として受託している米国における大手企業のひとつである。

その主な事業量は以下のとおりである。

- 路線単位の維持管理として 5 州¹³で 14 プロジェクトを契約。車線距離にして 5,885 マイル、道路延長 1,450 マイル。1 プロジェクトの年間契約額は 100 万ドル程度以上。
- 構造物単位の維持管理として、3 州¹⁴で 6,000 を超える構造物や橋梁のメンテナンス、4,100 の橋梁における点検サービスも実施。
- 施設単位の維持管理として、アリゾナ州における全ての休憩所（26 箇所）、フロリダ州における大半の休憩所（27 箇所）やウェルカムセンター（4 箇所）、ミズーリ州やテキサス州でも同様に実施。

ICA 社は総合エンジニアリング企業である HDR と合併したため、維持ばかりでなく修繕も含めた事業も新たに対象となっている。合併後の社内では収益性が高い部門ではないが、維持管理だけのサービスでも収益性は決して低くないとし、今後もエリアを拡大して取り組む計画としている。

e)発注者にとってのPBMC導入効果

フロリダ州交通局（2005 年 7 月より PBMC を導入）の 2007/2008 会計年度における推計によると、同じ業務量を州政府内職員のみで行った場合、維持管理費に 1 億 7,320 万ドル要するのに対し、PBMC 契約の導入に伴い、1 億 4,590 万ドルで済むようになり、13%のコスト縮減が実現されたとしている。契約書の数で見ても、従来は 993 契約必要だったのが 28 契約で済むようになり、請求書類の数で見ても約 1 万 2,000 から 336 へと改善され、また、担当の政府職員数で見ても、従来の 3,049 名から 38 名へと改善されたとしている（表-1 参照）。

表-1 フロリダ州における推測

FDOT Comparison of Methods Estimated Levels by FY 07/08	州政府直営による維持管理	従来の外注契約	包括委託契約 (PBMC)
年間維持管理費	\$173.2 mil	\$162.1 mil	\$145.9 mil
コスト縮減率	0	6%	13%
契約の本数	0	993	28
年間の請求書の数	0	11,916	336
契約公告・締結または更新	0	962	4
州政府の維持管理担当職員数	3,049	124	38
州政府の維持管理以外の職員数	123	30	2
業績ベースか？作業ベースか？	業績と作業	作業	業績ベース

※2007/2008 会計年度実績による推計

(4)PBMC を成功させるためのポイント

a)民間事業者の視点

HDR/ICA 社は、同社が代表企業として参画することを前提に、PBMC を成功させるためのポイントを以下のように挙げた。

- 他社との連携体制が構築できること（共同作業を行うパートナー企業の配置）
- 提案書において価格だけでなく、技術力や実績を示せること（技術点 7 割・価格点 3 割の比重が一般的）
- 現実的にリスク移転ができる契約内容であること（受託者に無理なリスク移転をしない）
- ボンド（通常、年間契約金額の 100%保証）の継続設定ができること

また、上記の「現実的なリスク移転」の内容については、以下のような事項に配慮することが適当とした。

- 管理水準は最初の入札公告段階で明示すること（入札コストに大きく影響するため）。
- 管理水準は同一路線でも管理者毎に異なる場合があるが、それらを明示すること。
- 管理水準未達時のペナルティの仕組みは、合理的な内容とし、明示すること。
- 自然災害は州知事が自然災害と宣言すれば（我が国で言う激甚事業の指定を受けるイメージ）、当該災害に関する復旧費用は全額州政府の負担とすること。
- 雪氷は天候に左右されるため、総価契約（性能規定）で引き受け難い業務であること（そのため、性能規定型業務とはせず、管理者からの指示を受けて出勤し、待機費も含めて出来高に応じて支払いを受ける契約が一般的となっている。）。
- 有料道路の場合でも、対価は料金収入とは連動しないアベイラビリティペイメント（すなわち、決められた管理水準が守られていれば対価が支払われる仕組み。）。
- 契約期間は機材への投資回収を踏まえた年限とすること（この観点から、7 年間で標準期間とされ、5 年契約の場合には評価が高ければオプションで、もう 5 年延長できる契約となっている。）。

b) 受託者側チーム組成の考え方

路線単位の包括的な維持管理は、管理対象が 100 マイル以上となることから、沿線企業と協力して実施することが一般的であり、HDR/ICA 社はいわばそれら企業群をマネジメントする司令塔のような機能を提供して取り組んでいる。その実施にあたっては、性能規定を利用した維持管理に不慣れた地元の協力企業を管理する必要があり、そのマネジメントの実態を HDR/ICA 社に確認し

た。いわば担い手の確保・育成という観点で、以下の事項が重要とした。

【ポイント 1】業務内容（管理水準達成の難易度）に応じた直営部隊の配置

- ICA 設立当初は 2 割が直営、8 割を協力会社に委託していたが、近年は管理水準の達成難易度が高くなってきたため、直営比率が 4 割程度まで高まった。

【ポイント 2】業務実施地域の優良な企業の確保・連携

- 直営率を低く維持するためには、優良な協力企業の確保・連携が重要。
- 優良企業は他グループとのかけ持ち参加が多く、HDR/ICA としての教育等は行っていないが、小規模企業の場合は、人材教育したり、会社を買収したりしている。

【ポイント 3】協力企業の能力に合わせたマネジメント

- 優秀な協力会社に対しては、性能規定型業務をそのまま性能規定で再委託しているがそうした事例は稀。
- 管理水準未達時のペナルティ対策として、協力会社に作業指示する契約が一般的。すなわち、HDR/ICA 社が性能規定を仕様規定に書き直して委託。
- コスト縮減は最新技術の活用よりも、コストが下がらない原因を把握し、解決策を誘導できる仕組みとすること（協力会社との契約期間の長期化など）が最も重要。

【ポイント 4】直営部隊の育成

- 地元の元職員など経験者を採用し、再教育して現場マネジメントに配置。
- 近年は職員の高齢化はリスクのひとつで、若手の採用、技術移転も積極的に行い、そのための予算も確保している。

c) わが国における取組みのポイント

米国における PBMC の取組みは既に 20 年を超えており、その取組みの経緯や HDR/ICA 社とのヒヤリングを踏まえると、以下のような点が我が国における今後の取組みの参考となる。

- 実効性のある予防保全の実施には、性能規定型維持管理契約（PBMC）が有効。
- PBMC はコスト縮減のみでなく、管理者側の体制強化対策や地元企業の活用・育成策としても有効。
- 受・発注者双方がメリットを獲得するには、客観的な管理水準の設定、適切な官民リスク分担、合理的なモニタリングやペナルティの仕組み、

業務内容に応じた対価の支払い方（性能規定型業務と仕様規定型業務の別に設定）など、きめ細かな事業スキーム検討・設定が重要。

- 沿線の協力企業の能力を活かすマネジメント企業の配置が重要。

4. ビジネス側面から見た ISO55001

(1)公物管理者が求める提案内容

ペンシルヴァニア州（PennDOT）が実施する「早期橋梁架け替えプロジェクト」において、DOT が応募者に提案を求めた主な事項を以下に示す。本事業は、3 年以内に 558 橋の架け替えを行い、その後 25 年間の維持管理を行うことを内容としたもので、契約金額は 8 億 9900 万ドルの事業である（事業期間 2015 年~2043 年）。なお、本事業では 25 年後の健全性を規定し、それを担保させるために 25 年間の維持管理も契約に含めたが、事業者はメンテナンスフリー橋を施工し、維持管理しなくて済む提案（点検のみ実施）となっている。

①一般情報

- ・主要構成企業、主要人員配置と経歴 他

②技術提案

- ・プロジェクトマネジメント計画書
（組織管理、意思決定プロセス、情報管理システム計画、リスク管理等）
- ・環境管理計画書
- ・品質管理計画書（設計、施工、維持）
- ・維持管理計画書
（維持管理情報システム、パフォーマンス評価方法、教育システム等）
- ・交通対策計画書
- ・安全対策計画書
- ・アウトソース・サプライチェーン管理計画
- ・広報・コミュニケーション計画書

③価格提案

- ・資金計画
- ・価格提案

このように、本事業は 28 年間の事業であるため、当然ライフサイクルを対象にした提案が求められている。換言すれば提案書は ISO55001 に則って具体的に実現する方法を記載したもので、その内容は ISO9001(QMS)や ISO14001(EMS)等も内包したものとなる。

(2)受・発注者が協力した ISO5501 運用の重要性

これまでの道路や橋梁の設計・建設の管理は製品製造

プロセスの管理なので、規格は QMS や EMS で良かったところが、長期包括的な維持管理調達では、ISO55001 の視点が不可欠になる。これは、応募者にリスク及び機会を特定させ目標達成のための計画立案、電子化された情報管理システムの整備、アウトソースなど運用に関する方針案、パフォーマンス評価（セルフモニタリング）方法、従事者の教育（力量確保）など、ISO55001 が要求する事項について具体的提案を求めている点からも明かである。

英国ではインフラを長期包括的に維持管理する受託者に、受注後に ISO55001 の習熟を求める契約事例もある。

このように ISO55001 はビジネスの面からもきわめて重要かつ有用である。

ところで、図-1 に ISO55001 の運用をイメージした組織と現場のマネジメントサイクルの図を示したが、この両輪を回すには、公物管理者と受託者の協力した取り組みが必要である。これは、より広範囲な包括的委託となっても、人口減少やそれに伴う社会的要請の変化に応じて調達目標等を調整するなど、公物管理者側の役割（例えば変更のマネジメント）は必ず存在しているためである。公物管理者に ISO55001 の取得を求めるものではないが、公物管理者も受託者と協力して両輪を回せる組織となっているかは受託者側から見ても重要であり、ISO55001 の観点から公物管理者側組織についてギャップ分析することも有効である。公物管理者の人事異動や組織変更といったことで両輪の動きを止めてはいけない。

5. 我が国における取組みへの示唆

(1)我が国における取組み上の課題

筆者自身も、上記の重要性を認識してさまざまな側面から国内で PBMC の活用・普及に取り組んできた。また、国土交通省が主催する地方公共団体向け勉強会で支援させていただいているが、未だ PBMC 活用の展望は開けていないと感じている。

我が国において PBMC の活用を妨げる制度的課題はほとんどないものの、それ以前の問題として、よくある誤解は、「公物管理者の管理責任を民間に移転することはできないから包括委託もできない」、「地元企業が排除され、中央の大手に独占され仕事なくなる」、「業務を包括化すれば必ずコスト縮減できるのか」などが挙げられる。これらについて十分に意思疎通を図り基本的誤解を解かないと、性能規定どころか仕様規定ベースの包括的民間委託さえ取組みが難しい。

(2)マネジメントを担う企業の配置

上記課題をクリアし、性能規定を導入しても受託企業

がその仕組みを活かし切れなことが良く見受けられる。せっかく性能発注となっても仕様発注時代の方法がそのまま行われ続け、それ以上の工夫がなされない場合である。このような課題に対しては、今回報告したHDR/ICA社の取組みは非常に示唆に富む。すなわち、同社は性能規定で受託した業務を仕様規定に置き換えて協力企業に再委託している点である。我が国でも行われているPFI（ハコモノ、プラントが中心）では当たり前のプロセスであるが、インフラの維持管理の場合には、現場の状況は建築物と異なり千差万別であり、ライフサイクルの面から状況に応じた臨機応変な対応が必要で難易度が高い。いわゆる作業を担ってきた企業だけでは、性能規定の良さを活用しきれないこともやむを得ない側面もある。これらの課題を解決するのが、それらをマネジメントする企業の配置である。

マネジメントを担う会社の役割は、ISO55001に沿ったものであり、コスト、リスク及びパフォーマンスのトリレンマを最大限効率的に解決するために、組織と現場のマネジメントの改善を継続的にを行うことである。

我が国の事例ではこうした役割の企業を配置することは稀で、その理由として発注者がその必要性を感じない場合や、これまで業務を担ってきた地元企業にすれば利益配分対象が増えるだけ（JV管理費の徴収的な意味合い）に見えるためと感じている。

(3)取組みの促進に向けて

a) 官民が協力して「まずやってみよう」

インフラは日本の生産性を維持・向上させるための装置であり、より効率的で実効性のある維持管理の仕組みが求められている。骨太方針2017では、「まずやってみよう」という趣旨のサンドボックス制度も創設された。インフラ維持管理に関する課題や社会的要請を踏まえた上で、乗り越えるべきハードルを明確に設定し、パフォーマンスが発揮できる規模、仕掛けを検討し、受・発注者双方にメリットが生まれる（知恵と工夫に対価が支払われ、納税者もそのメリットを享受する）市場形成、案件の発注が重要と認識している。

今後海外のインフラ案件が長期包括的なパッケージになることを踏まえると、これに後れを取らないよう、国内での取組を進めることはきわめて重要である。

b) 戦略的なスモールスタート

維持管理・更新の改善は「できることから始める」のが王道であることは承知しているが、最終的なスコープを持たずにスモールスタートすると、新しい改善の取組みの針がすぐに止まってしまうことになりかねない。改善の継続の意思を忘れずにマネジメントの両輪を回さなければならない。

c) ISO55001による取組みの見える化

維持管理・更新事業は、地域企業の特長を活かした実施体制が基本であり、地域企業とマネジメントを担う企業とが連携した体制構築が重要であることがわかった。個々の企業の技術レベルとしては社会実装に十分に組みこめる段階にあり、その取組みを見える化して推進することが重要である。ISO55001は見える化の手段でもあり、JIS化されたことも踏まえ、その一層の活用を期待する。

参考文献等

- 1) 水野高志：米国の性能規定型維持管理契約（PBMC）の概要と我が国への示唆 一道路の維持管理業務を題材として、土木技術66巻3号（2011年3月）
- 2) 本報告は筆者が雑誌「建設マネジメント技術（2017年9月号）」に掲載した「米国のインフラ包括管理の現状と受託者側組織マネジメントについて」をベースにISO55001の観点から加筆・修正したものである。
- 3) ISO55001はインフラに限らず、組織にとって潜在的にあるいは実際に（有形／無形のもので金銭的／非金銭的な）価値があるものをアセットと呼びその対象にしているが、本稿では理解しやすいようにインフラと記した。
- 4) 中村裕司監修、水野高志 他著：インフラマネジメント最前線、日経BP社（2015年11月）掲載図を修正・加筆して作成。
- 5) 土木学会 建設マネジメント委員会 維持管理に関する入札・契約制度検討小委員会：維持管理等の入札契約方式ガイドライン(案) ～包括的な契約の考え方～参考資料編、2015年3月、p45 掲載図（筆者が作成）を修正・加筆して作成。
- 6) 土木学会 建設マネジメント委員会 維持管理に関する入札・契約制度検討小委員会：維持管理等の入札契約方式ガイドライン(案) ～包括的な契約の考え方～本編、2015年3月、p14
- 7) ICA社より受領したFHWAの2012データ
- 8) ICA社より受領
- 9) ICA社より受領
- 10) ICA社より受領
- 11) Design-Build-Finance-Operate-Maintainの略
- 12) 中村裕司監修、水野高志他著：インフラマネジメント最前線、p.151～、日経BP社（2015年11月）
- 13) 5州とは、フロリダ、テネシー、テキサス、ジョージア、バージニア
- 14) 3州とは、フロリダ、バージニア、サウスカロライナ