

マネジメントの基礎理論：インフラ管理会計のすすめ

小林 潔 司

アセットマネジメントの基礎理論として、インフラストラクチャ会計（インフラ会計と略す）の目的とその基本的考え方について述べる。まず、インフラの資産評価の方法と会計方式、インフラ会計の構築方法について説明するとともに、アセットマネジメントのための管理会計システムの基本的スキームについて解説する。さらに、管理会計システムの事例として、筆者等が開発した舗装管理会計アプリケーションについて紹介する。本アプリケーションの目的は、会計年度における道路舗装の効率的な修繕計画に関するマネジメント情報と道路会計年度ごとの道路舗装の資産管理に関する管理会計情報を管理者に提供することにある。

キーワード：インフラストラクチャ会計，資産評価，管理会計，アセットマネジメント

1. はじめに

多くの地方自治体で、財源難の中、インフラストラクチャ（以下、インフラと呼ぼう）の維持補修業務を効率的に実施するために、アセットマネジメント手法の導入が試みられている。現在精力的に導入が進められているアセットマネジメントシステムは、マクロレベルのマネジメントシステムと呼ぶべきものであり、ライフサイクル費用の低減を達成しうる望ましいインフラの維持補修戦略や、インフラのサービス水準を維持するために必要となる維持補修予算を求めることが目的とされている¹⁾。

マクロレベルのアセットマネジメントシステムの導入が必要とされる背景には、インフラの維持補修業務の持続的実施体制を確立させたいという担当部局の願いがある。特に、インフラのモニタリングにより、早急な維持補修が必要であることが判明したとしても、ある会計年度において大規模な維持補修を敢行するために、担当部局が負担する行政的・人的努力は相当なものである。常に、「なぜ、いま補修しなければならないのか」という問いと戦わなければならない。2007年8月1日に発生したミネソタ州の落橋事故の背景にも、同様の予算獲得に関わる問題があったと聞く。

アセットマネジメントシステムが導入され、アセットマネジメントのために適切な予算枠が設定されれば、担当者が直面する問題は、「いま、なぜ、このインフラの維持補修をしなければならないか」というこ

とではなく、「今年ほどのインフラの維持補修を実施すべきか」という問題に置き換わる。施設管理者が直面する意思決定問題を、「維持補修の必要性」に関する議論から、「優先順位の決定」に関する問題に変容させる。これが、マクロレベルにおけるアセットマネジメントシステムを導入することの効用である。

マクロレベルのアセットマネジメントが機能するためには、それを支えるインフラ会計が整備されなければならない。多くの自治体で、アセットマネジメントシステムが導入され、インフラのサービス水準と、それを実現するための年平均的な予算額に関する合意形成が試みられている。アセットマネジメントのための予算計画を策定し、インフラの維持補修のためのアクションプログラムを機能させようとするれば、そのガバナンスを確保するためにインフラ会計が必ず必要となる。青森県の橋梁マネジメントシステムには、管理会計システムが導入されているが、それを例外としてわが国で、インフラ会計を機軸として、アセットマネジメントが実施されている例は、筆者の知る限り皆無に等しい。このことは、とりも直さず、アセットマネジメントが本格的に機能している事例がまだ見当たらないということの証左でもある。

アセットマネジメントにおいて、なぜインフラ会計が必要なのかを舗装マネジメントの例を用いて説明しよう。いま、ある自治体（たとえば、県レベル）で、舗装マネジメントシステムを導入し、適切な舗装のサービス水準を決定し、それを維持するために、毎年

30億円程度が必要であることが判明したとしよう。さらに、アセットマネジメントシステム導入後、初年度から必要な予算額を確保できる見通しがついたとしよう。このような幸運に恵まれたとしても、次年度以降、同じように予算が獲得できるという保証はない。県全体の予算額自体が毎年変動する。道路舗装を管理する担当部局が確保できる予算も変動する。さらに、臨時的な支出のために、道路舗装予算が削減されることも起こりえる。道路管理者は限られた修繕予算の中で、優先順位の高い道路区間に限って修繕を実施せざるを得ない。しかし、予算が足らなかった時には、修繕は翌年度以降に先送りされることになる。しかし、道路舗装に年平均費用として30億円が必要であることは、ある会計年度に予算額を支出しなかったのであれば、別の会計年度に先送りした修繕を実施しなければならないことを意味する。初期時点において、過去からの負の遺産を背負い、すでに大量の修繕量が先送られている場合もある。この場合には、計画的に先送られた補修を着実に回復していくことが必要である。それができない場合には、計画通りのサービス水準を維持できない。計画通りの予算を確保できない場合、将来どこかの時点でサービス水準に関する計画を見直すことが必要となる。このような予算・執行管理を実施するためのツールがインフラ管理会計である。

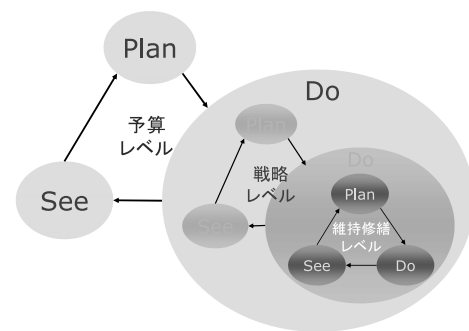
本稿では、インフラ管理者が資産管理情報に基づいて、アセットマネジメントを執行するためのインフラ管理会計システムの基本的な考え方について説明する。その際、議論を可能な限り具体的にするため、筆者らが構築した舗装管理会計システム（PMAS: Pavement Management Accounting Systems）に基づいて、インフラ会計の役割と機能について紹介したいと考える。

2. アセットマネジメントの事例（PMS）

（1）アセットマネジメントの概要

アセットマネジメントの基本的な階層構造は、伝統的な plan-do-see サイクルを用いて、図—1のように整理できる。図中の小さいサイクルほど、短い期間で回転するサイクルに対応している。もっとも内側のサイクルは、各年度の修繕予算の下で、補修箇所を優先順位を付け、修繕事業を実施するサイクルである。中位の補修サイクルでは、新たに得られた点検結果等に基づいて、たとえば将来5ヶ年程度の中期的な予算計画や戦略的な補修計画を立案することが重要となる。もっとも外側のサイクルでは、長期的な視点からイン

フラのサービス水準やそのための予算水準を決定することが課題となる。現在、多くの地方自治体でマクロレベルのアセットマネジメントの導入が試みられているが、そこでは一番外側のサイクルを構築することを目的としている場合が少なくない。アセットマネジメントでは、予算過程の中で修繕予算額が決定されるため、常に計画通りの予算額を確保できる保証はない。しかし、ある年度における修繕実績は将来年度における修繕需要に影響を及ぼす。インフラのサービス水準を持続的に維持するためには、インフラの資産価値を評価するとともに、将来に繰越された修繕需要を評価する管理会計情報が必要となる。

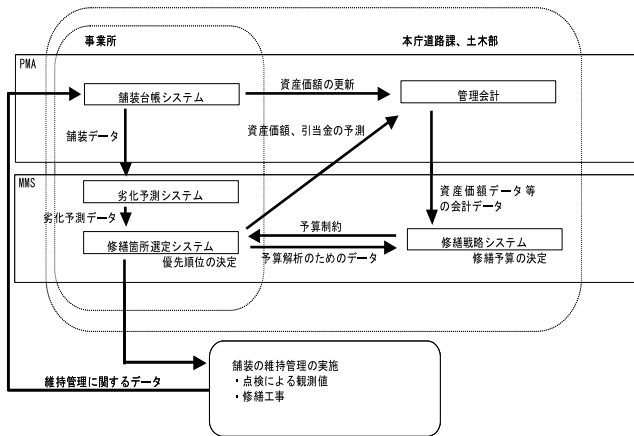


図—1 アセットマネジメントの基本サイクル

（2）舗装管理会計（PMAS）の構成

道路舗装を例にとり、管理会計システムの基本構成を説明しよう。PMASの全体構成を図—2に示している。PMASは1) 道路舗装の資産価値と会計年度における資産（もしくは負債）の変化を記録する舗装管理会計（PMA）と、2) 会計年度における執行予算に基づいて舗装の修繕戦略を決定する管理システム（MMS）により構成される。PMAはa) 各道路区間の道路舗装の状態を記録する舗装台帳システムと、b) 道路舗装の資産価値とその変化を記述する管理会計で構成される。一方、MMSは、a) 道路舗装の劣化過程を推定する劣化予測システム、b) 劣化水準の予測値に基づいて修繕区間の優先順位を決定する修繕箇所選定システム、c) 道路舗装の修繕予算を決定し、各会計年度において修繕予算を検討するための基礎情報を提供する道路舗装の修繕戦略システムにより構成される。PMAS全体は土木部・道路課レベルで統括されるが、舗装台帳システム、および道路舗装の劣化予測、修繕箇所選定は主として事業所レベルで活用・更新される。

舗装台帳システムは道路舗装の管理台帳をデータベース化したものである。舗装台帳システムには各道路区間の舗装に関する技術的状況、過去の修繕実績、過



図一 2 PMAS の基本構成

去の点検実績，点検時に観測された舗装水準（ひび割れ率，轍ぼれ量，平坦性等），サービス水準，交通センサ等で観測された交通量等が記録される。道路舗装のサービス水準は（旧）建設省が提案した MCI 値により記述される。さらに，実地点検による道路舗装水準，サービス水準等の新しい観測値，修繕工事の実績情報が得られるたびに，舗装台帳システムに記載されている情報は逐次更新される。管理会計は，会計年度における道路舗装の資産価額，修繕需要の評価結果とその経年の履歴を記述するものである。管理会計には個々の道路区間の当該会計年度における道路舗装のサービス水準と資産状況が記載されるとともに，個別区間の会計情報が道路網全体にわたって集計化され，道路網全体の管理会計情報が作成される。道路舗装の機能劣化は不確実なプロセスであり，将来時点の劣化水準を確定的に予測することは不可能である。したがって，実地点検による観測値が得られれば，新しい MCI 値に基づいて各道路区間の資産管理情報が見直される。一方，管理システムは舗装管理会計情報に基づいて，年度内に修繕が必要となる道路区間をリストアップするとともに修繕区間の優先順位を設定するシステムである。当該年度の予算制約が与えられれば，当該年度に実施される修繕対象箇所が選定される。修繕結果に基づいて舗装管理会計が更新される。

3. インフラ資産評価²⁾

本来，PMAS は地方自治体の管理会計システムを構成するサブシステムとして位置づけられるべきものである。さらに，地方自治体が道路舗装を含めたインフラ資産全体を効率的にマネジメントするための管理会計システムが必要である。PMAS は道路舗装の効率的なアセットマネジメントに資することを目的とす

るものではあるが，単に各会計年度における予算の効率的配分のための情報を提供するのではなく，過去の道路新規整備の結果として実現した当該会計年度の道路舗装の資産価額を評価し，将来の道路舗装の修繕計画を合理的に作成するための管理会計情報を管理する。したがって，PMAS では道路舗装資産の時価評価を通じて道路舗装の修繕需要を的確に把握することを目的とした発生主義による会計処理が必要となる。

道路舗装は，1) 社会経済活動の基盤施設を構成する公共財である，2) 長期間にわたる使用によりサービス水準が劣化する。サービス水準が低下すれば，修繕投資によりサービス水準を所定のレベルまで回復することが義務づけられた資産である，3) 計画から維持管理まで一貫した適切な管理が必要とされる，という特性を持つ。PMAS は，道路管理者が道路舗装のサービス水準を一定水準以上に保つための予算管理を目的とするものであり，ライフサイクルに対応した費用の発生を的確に認識・評価をすることが課題となる。道路施設のライフサイクルに応じて多様な費用が発生するが，ここではすでに供用された道路施設の運営者の立場から，道路舗装のもたらすサービス機能を所与の水準に保つために必要となる修繕費に着目する。

一般に，企業会計における固定資産の貸借対照表計上額はその資産の取得に要した原始取得価額（取得原価）により決定される。貸借対照表では次年度繰越額が算定され，取得原価（または年初貸借対照表価額）との差額が費用として計上される。しかし，1つの資産に対して1つの評価額のみが決定されるわけではない。表一 1 に示すように，資産評価の方法は，1) 資産の取得に要する支出額を基礎として決定するのか，あるいは，保有資産の売却によって得られる収入額を基礎として決定するのか，2) 過去の価額を基礎とするのか，現在の価額を基礎とするのか，あるいは，将来の（予想される）価額を基礎として決定するのかに応じて表一 1 に示す 4 つの概念に分類できる。道路舗装の修繕予算の管理を目的とする PMAS は，道路管理主体の修繕投資能力を適切に評価することを目的としているため，道路舗装の資産価額を評価する場合，再調達価額を用いることが望ましい。

道路舗装のアセットマネジメントを実施するためには，道路舗装のサービス水準を工学的に検査し，あわせて各会計年度において「現実に支出された維持補修支出額」と「工学的に設定したサービス水準を維持するために必要となる修繕費」に基づいて，道路舗装のサービス水準が適切に維持されているかどうかを貸借

表一 資産評価の方法

	過去の価額	現在の価額	将来の価額
支出額	取得原価	再調達価額	—
収入額	—	正味実現可能価額	割引現在価値

対照表上に明記できるような舗装管理会計を構築することが求められる。管理会計方式としては、1) 更新会計、2) 減価償却会計、3) 繰延維持補修会計という3つがある。この内、繰延維持補修会計では資産利用に関わる費用が、当該資産を維持するために費やされるべき見積り額によって決定される。それ以外の会計方式では工学検討を踏まえた修繕計画に関わる情報が会計諸表の中に記載されないという欠点がある。そこで、図一3に示すような繰延維持補修会計方式を採用してみよう。同図は、フローとストックのバランスを表現するために、会計諸表における貸借対照表と損益計算書を統合した残高試算表を示している。残高試算表は会計年度の期末で決算のために作成される。なお、同図では舗装管理会計と関連する部分のみ記述しており、それ以外の会計情報を省略している。

資産の部 固定資産 S_2 繰延維持補修引当金 ΔD_2	負債の部 繰延不足維持補修引当金 B_2
	資本の部
費用の部 繰延維持補修引当金繰入額 A_2 不足維持補修引当金繰入額 E_2	収益の部

図一3 残高試算表

繰延維持補修会計では、長期的な資産管理計画に基づいて維持補修費総額を算出するとともに、その費用総額を各年度に割振る。道路網の全道路区間にわたって、工学的検討により適切な修繕時期と修繕費を算出することにより、各年度における維持補修引当金繰入額 A_2 を費用の部に繰入れる。一方、当該期の実際の繰延今期支出された維持補修支出額 C_2 が維持補修引当金繰入額を超過している ($C_2 - A_2 > 0$ が成立する) 場合、前期の負債の部の繰延維持補修引当金 D_2 を $C_2 - A_2$ だけ取り崩す。なお、ある区間の道路舗装の修繕を繰延維持補修引当金を D_2 とすれば、今期の期末の繰延維持補修引当金は $D_2 = D_2 - C_2 + A_2$ と計上される。逆に補修を繰り延べたことにより、当該区間の舗装が劣化し、再調達価額を算定する際に想定した最適工法より、大規模修繕が必要になった場合を考えよう。この時、大規模修繕のために必要となる修繕

費と最適工法による修繕費の差額を追加維持補修費として定義する。さらに、当該年度に発生した追加維持補修費相当額を不足維持補修引当金繰入額 E_2 として費用の部に繰入れる。その上で、当該年度に、大規模修繕のために追加維持補修支出額 F_2 が支出されれば $E_2 - F_2$ を繰延不足維持補修引当金 B_2 に繰入れる。すなわち、前年度期末の繰延不足維持補修引当金を B_2 とすれば、今期末の繰延不足維持補修引当金は $B_2 = B_2 + E_2 - F_2$ となる。道路舗装の資産価額 S_2 は取得原価、あるいは再調達価額で評価される。繰延維持補修会計では、道路舗装の劣化による資産価額の減少分が繰延維持補修引当金、及び繰延不足維持補修引当金として管理会計上に現れ、各会計年度における道路舗装の資産水準を評価することが可能となる。

4. 適用事例

筆者等は、以上で提案した PMAS に基づき、M 県が所轄する県道・指定区間外国道全区間を対象としたアプリケーションを作成した (図一4)。作成したアプリケーションソフトは、分析、出力モジュールを VisualBasic. Net を用いて作成しており、舗装の台帳や出力データを Microsoft Access で管理している。本システムの詳細は参考文献3) を参照して欲しい。本アプリケーションでは、道路舗装区間ごとに利用者費用も含めたライフサイクル費用の現在価値を最小にするような MCI 管理水準を求めることができる。各道路区間の MCI 値が MCI 管理水準に到達すると直ちに修繕を実施することによりライフサイクル費用を最小にできる。図一5は、最適な補修タイミングで補修を実施した場合に、各年度に発生する修繕予算を示したものである。過去から積み残した補修需要が存在するため、初年度の修繕予算額が大きい値を示している。また、各年度に必要な修繕額が年度により大きく変動しているのが特徴的である。しかし、現実には予算制約が存在するため、最適なタイミングで修繕を実施できるわけではない。本アプリケーションでは、あらかじめ設定した予算計画下で、修繕優先順位を B/C 基準等を用いて決定し、所与の予算計画の下で実現する将来の道路網全体の劣化過程をシミュレートする機能を有している。図一6は修繕費用が44億円/年と43億円/年の場合の100年間にわたる平均 MCI の推移を示している。予算額が44億円/年の場合には100年間で舗装の平均 MCI の値が一定水準に保たれるが、43億円/年の場合には平均 MCI 値を一定に保つことができない。したがって、舗装の機能水準を持

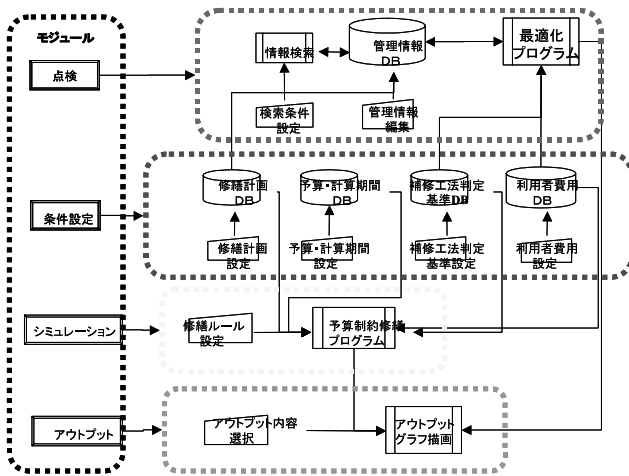


図-4 アプリケーションの基本構成

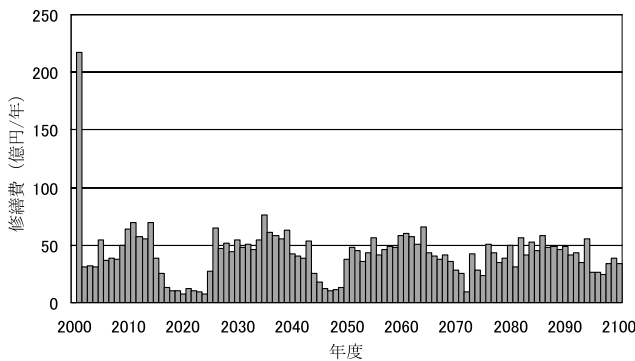


図-5 修繕予算の変化

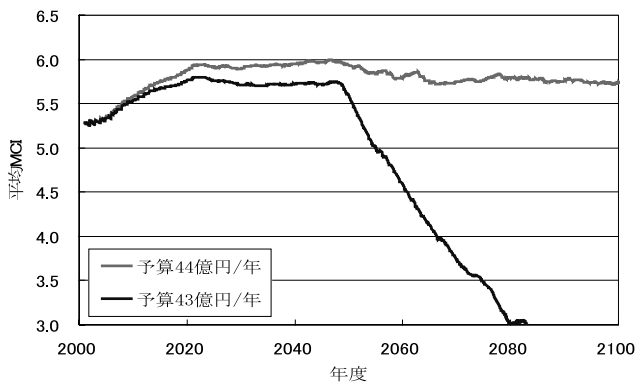


図-6 平均MCIの変化

続的に維持可能な最低予算額は43億円/年である。

以上の工学的検討結果をもとに、管理会計情報を作成した。図-7は毎年の予算を46億円としたときの、各会計年度における繰延維持補修引当金と繰延不足維持補修引当金の総和（以下、総繰延維持補修引当金と呼ぶ）の推移を示す。同図には、再調達価額で加重平均をとった道路網全体の平均MCI水準を併記している。同図に示すように、2026年まで繰延維持補修引当金と繰延不足維持補修引当金が逐次取り崩されるた

め、道路舗装の総繰延維持補修引当金は減少する。2027年以降は、道路舗装の総繰延維持補修引当金は長期的な平均的水準約296億円をベースに定常的に推移する。すなわち、M県の道路舗装のストック管理水準は約296億円となる。また、道路網全体の平均MCI水準は長期的に6.7前後で推移する。平成13年現在では平均MCI水準は5.3であり、長期的なMCI管理水準6.7をかなり下回っている。

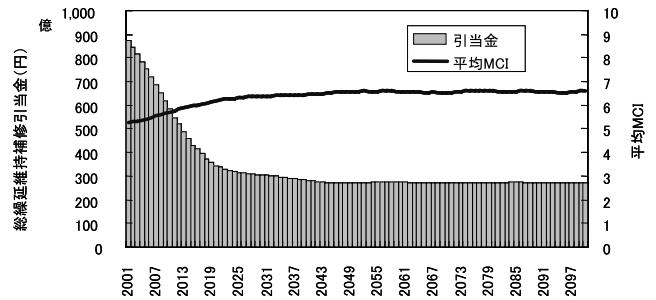


図-7 総繰延維持補修引当金の変化

5. まとめ

本稿では、アセットマネジメントにおけるインフラ会計の役割について説明し、道路舗装マネジメントを例にとり舗装管理会計のプロトタイプについて説明した。今後、PFI、性能規定型管理契約等、インフラ管理に関するさまざまな形態の契約が導入される可能性がある。このような契約の遂行のためには、管理会計システムの導入が不可避である。本稿が、アセットマネジメントにおける管理会計の重要性の認識と、今後の展開への契機となれば、筆者にとって望外の幸せである。

JICMA

【参考文献】

- 1) Hudson, W. R., Hass, R. and Uddin, W. : *Infrastructure Management: Integrating Design, Construction, Maintenance, Rehabilitation, and Renovation*, McGraw-Hill, 1997. 池田拓哉他訳：社会資本マネジメント, 森北出版, 2001.
- 2) 江尻良, 西口志浩, 小林潔司：インフラストラクチャ会計の課題と展望, 土木学会論文集, No. 7, 2004.
- 3) 慈道充, 江尻良, 織田澤利守, 小林潔司:道路舗装管理会計システムアプリケーション, 土木情報利用技術論文集, Vol.13, pp.125-135. 70/VI-64, pp.15-32, 2004.

【筆者紹介】



小林 潔司 (こばやし きよし)
 京都大学大学院 工学研究科
 都市社会工学専攻
 教授