

# 道路施設を対象としたアセットマネジメント ー東京都のアセットマネジメントと導入の効果ー

## ASSET MANAGEMENT FOR ROAD INFRASTRUCTURE TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT ASSET MANAGEMENT AND THE EMPLOYMENT EFFECT

高木千太郎<sup>1</sup>  
Sentaro TAKAGI

<sup>1</sup> 東京都建設局道路管理部 専門副参事（橋梁構造）（〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1）

Tokyo Metropolitan Government manages about 2,229km road and 1,238 bridges and 92 tunnels in capital Tokyo. The road assets which Tokyo Metropolitan Government manages have two peak of construction. I think that we must update many of road structure for deterioration ten several years later. However, I think about updating all with impossibility in current financial conditions because extraordinary cost is necessary in replacement of structure. Therefore, The Tokyo Metropolitan Government decided to introduce road asset management early to solve this problem.

**Key Words :** Tokyo Metropolitan Government, Road structure, Bridge, Deterioration, Soundness, Asset management, Net present value, Discounted cash flow

### 1. 道路施設の現況と課題

東京都の道路総延長は，約24,053km（平成17年4月1日現在），そのうち建設局が管理する道路は，全体の約9.3%の2,229kmである。

道路には，機能を果たす目的で橋梁，トンネル，地下横断施設，防護柵，街路灯，街路樹，斜面施設，換気設備などの多くの構造物や施設がある。図-1は，東京都の管理する橋梁の建設推移を示している。この図で判

るように，道路施設は，東京オリンピック開催を契機として高度経済成長期にかけて集中的に整備されたことから，年々高齢化が進み，このまま推移すると施設更新のピークは十数年後に始まると予測される。

特に，更新時に周辺や財政に影響が発生する道路橋は1,238箇所，建設後40年以上経過する橋梁は約半数の49%となっている。十数年後には，全体のほぼ3/4にあたる75%の管理橋が40年以上となり，これまでのように施設更新による対応を行うと莫大な事業費が必要となることから財政状況が上向いたとはいえ，今後を予測するとその処理は不可能である。

その理由の第一は，更新に必要な事業費が交通機能確保から仮橋設置や前後用地の取得などが必要となるので，東京都の事例から算出すると新設事業費の約2.7倍以上の事業費が必要になることである。第二には，高齢化社会の到来から納税者が減少し，経済状態が好転しても税収は伸びないため財源不足となることである。第三には，事業内容を検討し，コスト縮減と投資効果を示すことである。

東京都は，このように高齢化する道路施設の更新を限られた予算範囲内で道路利用者などにアカウンタビリティを果たし，効率的・効果的に最小のコストで実施す

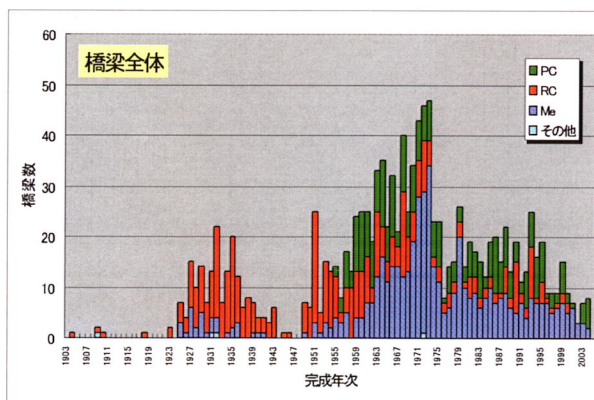


図-1 東京都管理橋の建設推移



ることが必要不可欠で、それら課題を解決するのが道路アセットマネジメントの導入である。

## 2. 道路アセットマネジメントとは？

アセットマネジメントは、近年、不動産や金融業界などで導入され始めた保有資産価値を向上させる目的のマネジメントで、アセットマネジメントの内容は、預金、株式、債権、資本、人材、技術などの個人資産を、生み出されるリスクとリターンに着目し、効果的、効率的に投資することによって最大の利益を獲得し、資産価値を最大化するための活動と位置づけられている。

海外のアセットマネジメントの事例<sup>1)</sup>を調べると、既にアメリカ合衆国、イギリス、北欧、オーストラリアなどで導入しているようである。現時点で私の得た情報においては、いずれの事例もまだ工学的な対応が主となっているようで、まだ金融工学的な考えや判断を完璧に導入していないと思われる。しかし、海外のアセットマネジメント導入の効果を調べると、工学的対策を主としたマネジメントであっても、導入した結果は、日本の現状よりはるかに好ましく、住民に理解を得られた施設管理、経営と聞いている。

今話題となっているNPM (New Public Management) の導入が必要な東京都の現状において、私は、これまでの諸外国の工学的な面が強いアセットマネジメントに金融工学、経済学を組み込むことで、より高度で実行性のあるアセットマネジメントとなり、それを東京都に導入することで目指すNPMの達成が可能になると考えている。

## 3. アセットマネジメント導入の理由と効果

アセットマネジメントを道路施設の管理、経営（運営でなく）に導入する必要性について説明する。

現在の道路施設の主要課題は、以下である。

1. 道路施設の高齢化と更新時期の集中
2. 対症療法型道路管理
3. 財源の不足
4. アカウンタビリティの不足

第一に処理することが必要な課題は、更新時期を可能な限り平準化することと、必要な事業費の確保である。特に、これまでの事業費の要求は、施設健全度や前年度の予算をベースに算定する事例が多く、要求内容が論理的でなく、予算当局や住民の理解を得るのが困難な場合が多かった。そこで、私が東京都において新たな予算要求、事業化の説明手段として提案したのが道路アセットマネジメントの導入である。アセットマネジメントは、科学的な施設状況の将来予測、顧客志向、成果主義、最適な投資計画の策定などを目標とする今話題のマネジメントである。アセットマネジメントの導入は、民間企業と同様な投資、経営判断によって投資計画を策定し、それらを実施、フィードバックすることから住民の求める

新たな行政へ転換することが可能となる。また、道路事業を適切に執行するには、道路利用者や都民に適切なアカウンタビリティを果たすことが必要であり、アセットマネジメントは、難解な施設ごとの健全度などを判断にせず、科学的で論理的な判断基準による投資判断であることから種々の面で理解を得られやすいことも長所である。

次にアセットマネジメント導入の主な効果としては、①施設更新・大規模補修計画、実施において最適な組み合わせから実施する時や施工法などを決定することから平準化が機械的に行える、②施設の劣化速度と寿命予測、発生する社会的便益の算定、施設の性能、周辺環境などを科学的に予測が可能となる、③適切な投資配分によって資産価値を最大化し、保有効率の最善化を可能となる、④事業化説明が金銭によることから理解が得られやすい、以上である。

図-2の「アセットマネジメント導入による効果」は、橋梁事業にアセットマネジメントを導入した効果を具体

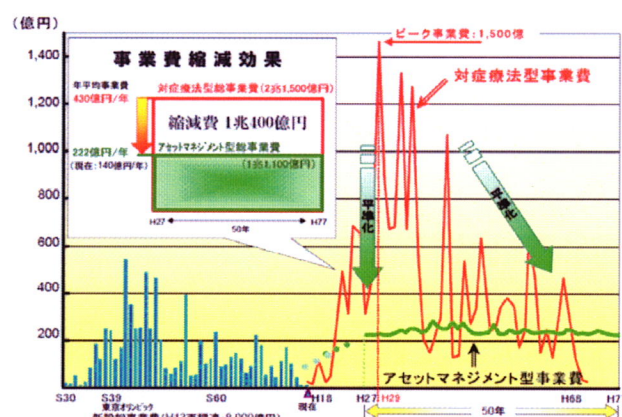


図-2 アセットマネジメント導入の効果（橋梁）

的に示した事例ではある。イメージ図とはいえ、ピークの平準化と併せて、1兆円を超える大きなコスト削減効果が示されている。

本報告は、現在、私が取り組んでいる「東京都道路アセットマネジメント」について概要を説明し、導入の目的、必要性、システム構築の概要、期待される成果等について事例を参考に報告する。

## 4. 道路資産の規模と資産価格

新たな道路整備は、都市計画決定を基本とする場合がほとんどで、施設整備することで得られる社会的便益と事業費から投資効果を算出、B/Cによる費用対効果から執行判断し、事業化に決定するのが一般的である。しかし、既に供用開始した道路施設への対策や更新には、便益への影響や施設劣化などを算出して事業評価することはなく、現状で既存施設への便益評価手法も確立されていないのが実態である。

今回、東京都建設局が導入する道路アセットマネジメントは、各種道路施設の点検結果から得られた健全度を



分析し劣化速度を算出、その結果をベースにライフサイクルコストを算定する。次に、補修・補強等の整備実施及び新設道路供用開始などの影響から変化する社会的便益を各路線ごとに算出した後、資産価値が最大となる最適な組み合わせを行い、投資的中・長期計画を策定する考え方である。本マネジメントは、既成の道路管理施設に対する管理・整備の概念を大きく変えるものである。

また、道路施設は、材料、構造（橋梁、トンネル、舗装、擁壁、防護柵、換気設備など）、環境、目的など多種であるが、多種であることからリスクを分散化するのに適しており、今話題の効率的ポートフォリオ理論の適用が可能と考える。

次に、東京都道路アセットマネジメント構築についてその概要を紹介する。

## 5. 道路アセットマネジメントの構築とその概要

道路アセットマネジメントシステムは、アセットマネジメント導入の最も重要な柱であるばかりでなく、システム構築が導入の決め手となる。

システム構築の第一段階は、各種道路施設を施設の状態、損傷程度や健全度を科学的、定量的に把握し、統合的に管理することである。そのためには、各施設別を定期的に客観的に点検し、定量的な判断で健全度を決定し、種々のデータをデータベースに蓄積、一括管理することである。

第二段階は、各種道路施設を材料別、構造別、環境別などに分類し、蓄積された施設別健全度データからそれぞれの劣化速度を科学的に算出し、寿命、ライフサイクルコストを算出する。

第三段階は、導入の目的が道路施設の資産価値を最大化することから、取得価格（建設事業費）から資産価格を算出し、減価償却額、残存価格を決定することである。

第四段階は、整備によって影響する便益を収入として換算し、維持管理費、施設改修費、施設更新費などを支出とした30年間の各年のキャッシュフローを求め、DCF法（NPV算出）による投資判断を行えるシステムを構築することである。そのうえ、NPVのみ判断では柔軟性に欠けるので種々の変化する状況に対応する投資判断を行うため、リアルオプション分析をも取り込むことである。

道路施設に対する投資判断に使うNPV（正味現在価値）算定式は、以下である。

$$NPV = \sum PV_t - Rh \quad (①+②+③+④) \quad \dots\dots (1a)$$

$$PV = Me + Be$$

Me：維持管理費、Be：便益、Rh：補修、補強、延命、更新

今回投資判断に使うNPVは、30年間の算出対象期間を設定、各年のキャッシュフローを求め、その結果によって判断することとした。道路施設への基本的な投資判断は、(1a)式の結果がプラスとなった場合に投資可とするもの

とし、対象年度の判断についてもNPVの高い順を優先順位とした。これによって、採用した投資判断式や判断基準が民間企業の多くが採用している投資判断と同様となったことで多種の面で理解し易い内容となった。

構築中の道路アセットマネジメントシステムは、道路施設統合データベースシステム、マッピングシステム、社会的便益算定システム、交通需要予測システム、道路資産算定システム、各種事業最適化システム、投資的中・長期計画策定システムなどで構成されている。

次に、道路アセットマネジメントシステムの構築状況について説明する。

## 6. 道路アセットマネジメントシステム構築状況

道路アセットマネジメントへの取り組みは、平成14年度から開始しているが、当初は、基礎的調査や体制づくりを行っていた。その後、アセットマネジメントの重要性を知事を含めた東京都上層部に広がり、新たな予防保全型道路管理を目指して道路アセットマネジメント導入を具体的に決め、アセットマネジメントシステム構築を実施する道路アセットマネジメント担当のセクションを平成16年度に設置、本格的に取り組みを開始した。



図-3 道路アセットマネジメントシステムメニュー画面

次に、構築中のプロトタイプ及び本稼動システムの概要を説明する。図-3が構築した道路アセットマネジメントシステムのメニュー画面でこれをスタートにシステムを起動、操作することになる。システムは、各種道路施設統合データベースと連動したマッピングシステム、施設の諸元、環境、点検結果、健全度などを確認できる統合データベース、利用者均衡配分法による交通需要予測、各施設の寿命予測、ライフサイクルコストを算出する劣化確認システム、変化する便益と事業最適組み合わせ実施する最適化システムとなっている。今回構築中のアセットマネジメントシステムは、これまでどこも構築した事例の無いシステムであることから、私の考えがどの程度反映され、基本的な概念を確認する目的から段階的プロトタイプシステム開発方式とした。システム構築



は、簡易版、小規模エリア、中規模エリア、区部エリア、都内全域で構築、検証、フィードバックを繰り返し行い次の段階の開発に生かす形式とした。現在は、システム開発も最終段階となり、区部エリア版について構築結果を平成18年度予算案などの実事例を参考に検証中である。段階開発モデルは、それぞれ開発目的を持たせ、簡易版は、DCF法による優先順位付け法の検証、小規模エリア版は、最適化組み合わせ計算限界の確認と近似解法の提案、中規模エリア版及び区部エリア版は、交通需要予測、最適化計算法、DCF法の組み合わせによるマネジメントシステム検証などを行っている。

図-4は、システムによって算出し、表示された交通需要予測結果の画面である。

このように、現在、新たな道路施設整備判断の重要な基礎資料として利用している方式と同様な利用者均衡配分法によって算出した交通需要予測した結果を基に整備による影響便益を算出、橋梁、舗装の施設健全度状況や劣化速度などから必要となる各種整備時期と整備方法を決定することになる。施設ごとの劣化速度は、橋梁が平成62年から実施している健全度調査結果の中から、

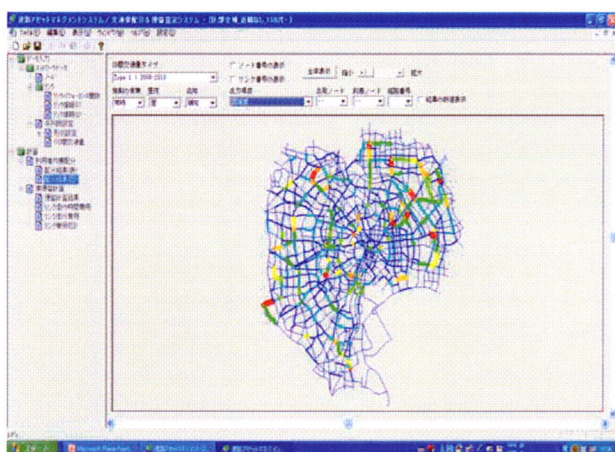


図-4 システム交通需要予測結果表示画面

21,352データ、舗装が平成3年から実施している路面性状調査結果の中から25,362データをそれぞれ分析し、個別の劣化速度を算出した。最終的な最適組み合わせ判定は、交通需要予測、社会的便益、劣化速度、LCCなどを基本としてネットとしての最適化計算を実施、その結果NPVを算出し、NPVがプラスとなった事業組み合わせは、基本的に投資可とし、NPVの高い順に並べて表示、投資判断とする方式とした。現在、区部エリア版の構築が終わり、各種の検証を行っているが、システム本体は実行版に近い形式で構築され、投資的計画策定となっている。

図-5は、整備を最適化算定した結果を表示した画面である。

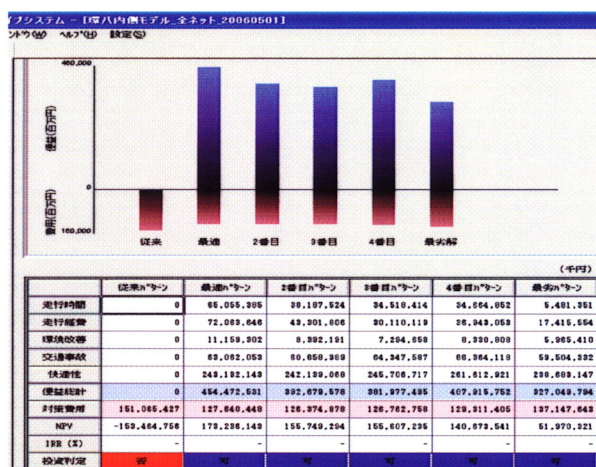


図-5 各種事業最適結果表示画面

## 7. 予防型維持管理実現に向けて

東京都の道路は、高齢化する道路施設の推移予測からアメリカ合衆国などの過去の実例や経験を基本に判断すると、「荒廃するアメリカ」と同じような状況となる可能性が危惧される。

首都東京として、「荒廃する東京」とならないためにも、早急に道路アセットマネジメントを導入し、財政状況、都民の要求性能などに配慮した予防保全型管理に転換することが必要である。

そのため、私は、独自の考え方を基本としてこれまでの行政技術者の経験をもとに東京都道路アセットマネジメント導入効果を具体的な事例をあげて明らかにし、マネジメント対象の施設を拡大、最先端の技術を組み込んだアセットマネジメントシステムを構築し、その支援によって効果的、効率的に道路投資を実行する考えである。また、導入するアセットマネジメントが多くの方々に理解し易いマネジメントとするため、アドバイザリー会議を設置し、一部修正をおこなう考えである。

インフラ施設を対象としたアセットマネジメントは、日本においてまだまだ初期段階であり、海外の多くの事例と比較すればまだまだ本来のマネジメントとは言えないレベルかもしれないが、道路利用者や都民へのアクセシビリティを果たし、道路に要求されている要求性能を確保することが第一とすることが必要と考えている。

今回の報告は、国内の多くの事例とは異なった内容ではあるが、他の管理者や技術者に少しでも役立つことを考え概要をとりまとめて報告した次第である。今後は、現在構築検証中のシステムの高度化を早期に図り、予算要求資料をリアルタイムで作成、各種要望に応えられる形にバージョンアップすることを考えている。

## 参考文献

- 1) 土木学会建設マネジメント委員会アセットマネジメント研究小委員会：アセットマネジメント導入への挑戦，社団法人土木学会，技報堂出版，2005.11