

社会資本における アセットマネジメント（概論）

平成25年4月

(公社) 大阪技術振興協会 受託業務委員会

(まえおき)

高度成長期に構築された社会資本ストックは、50年以上経過して、既に老朽化が見られ、今や更新の時代を迎えている。しかしながら財政的に厳しいなかで、社会資本の維持費を確保することが困難な状況になっている。

参考文献；

- (1) ”2009建設マネジメント勉強会 “-京大サマースクール/大津宏康教授：アセットマネジメント総論-より引用)
- (2) 「予防保全型維持管理の導入に向けて」 (土木学会誌2010.12号特集)
- (3) 「性能規定に基づくトンネルの設計とマネジメント」 (土木学会H21.10発行)

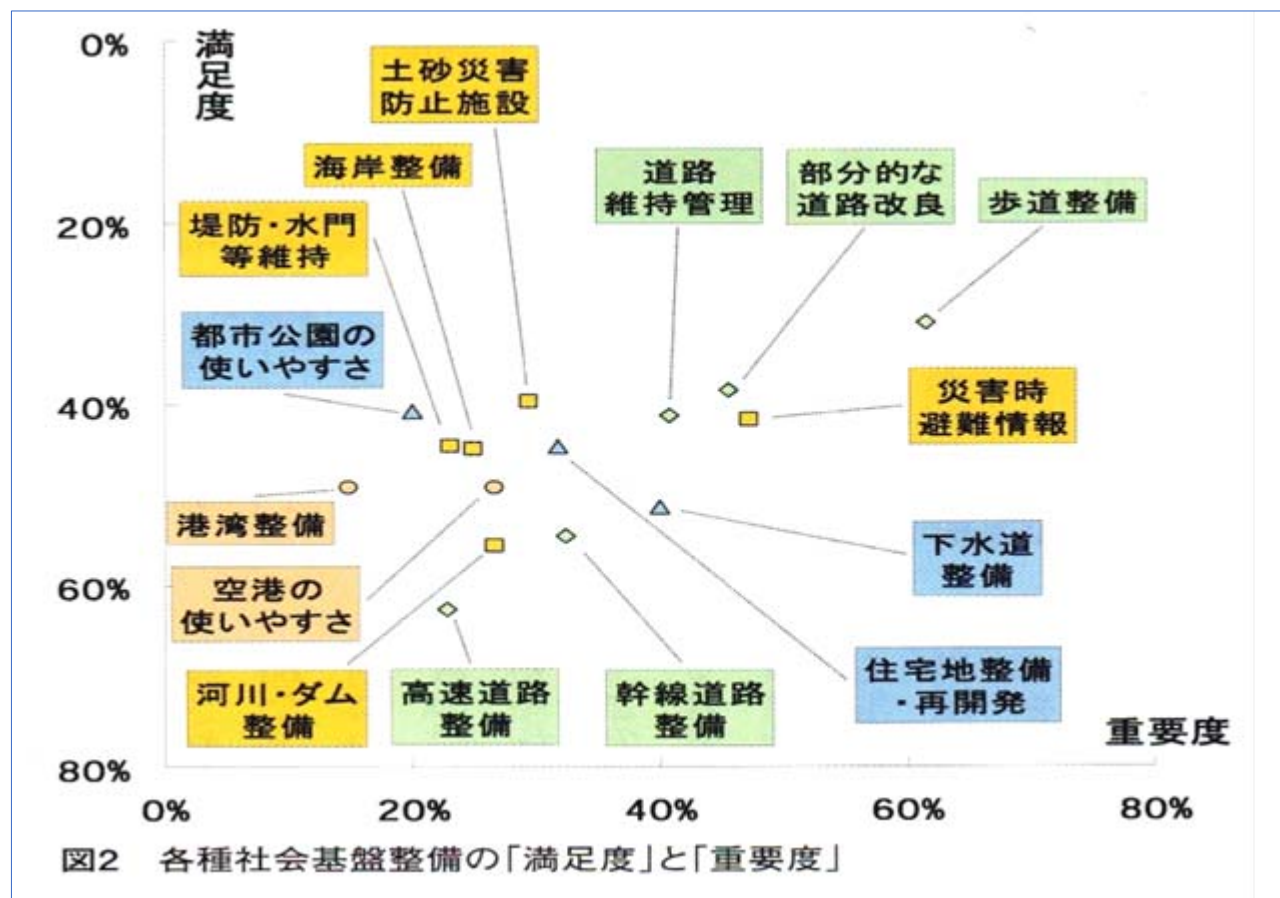
1.アセットマネジメントの考え方(小林潔司京大教授)

アセットマネジメント（以下、AMと略す）は、予算制約の下で効果的に維持管理していくための手段として、予防保全型管理の導入が期待されている。この導入により土木構造物の長寿命化を図ることによって、大規模補修や更新需要をコントロールし、平準化することが可能になる。更に、点検や補修のタイミングや補修方法を合理化することにより、土木構造物を長期的に維持運用するためのライフサイクル費用を削減することができる。

つまり、**インフラ構造物の維持・補修・更新に関する優先順位、或いは実施時期等を総合的に評価する方法論として、社会資本の資産運用；AMという概念が生まれた。**

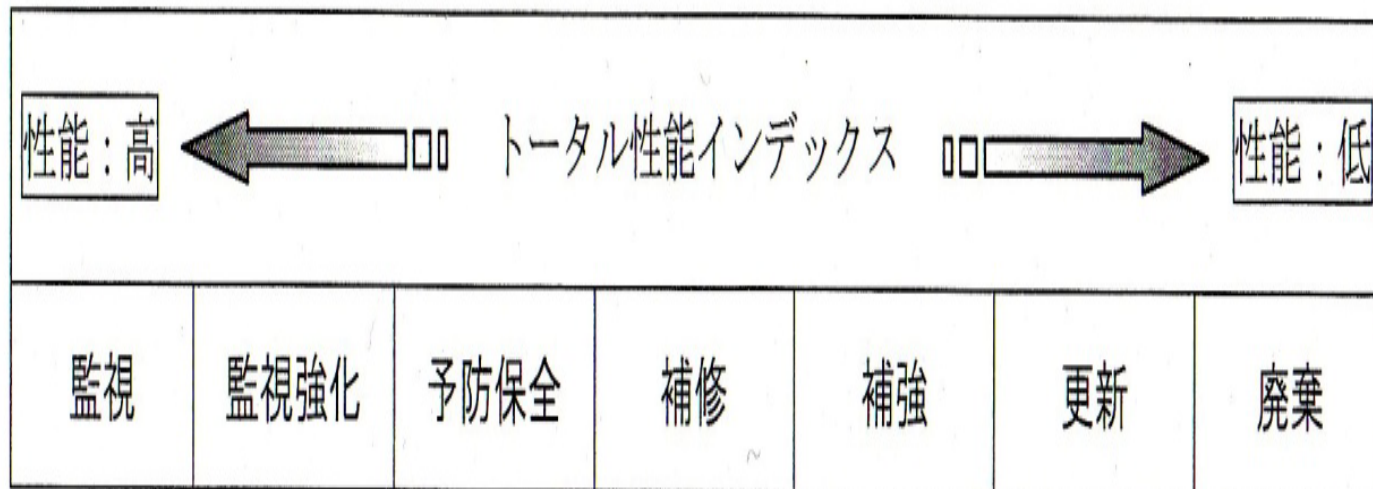
従来、預金や株式、債券など個人の金融資産をリスク、収益性を考えて運用を図ることをAMとしていたが、国や地方自治体が持つ土木構造物を資産として扱い、社会経済的な観点から利用者へのサービスを適切に提供するためには、サービス水準を維持・回復させる行為が必要であり、それらの維持管理・更新という位置付けになる。

下図(土木学会誌2012. 12号特集)は、宮城県の技術職員が県民に社会資本の便益をわかり易く説明するために行った意識調査の結果であるが、地域住民の要望を的確に把握し、施策に反映させ、維持管理の重要性を表したもののといえる。



2. AMの基本概念

単純に力学的観点から劣化を議論するのではなく、性能低下によってサービス水準も低下することの社会経済的損失を明確にするとともに、損失と維持補修費の関係を明確にし、力学的アプローチと予算管理者の意思決定のインターフェイスとなる技術の開発という位置付けになる。構造物の現状を総合的に評価し、段階で整理すると、



その過程における構造物の維持・補修・更新計画を立案するための必要な検討事項として、

- 要件-1) 構造物の機能や保有性能の現状の規定（要求性能の規定）
- 要件-2) 構造物の性能低下（劣化）に対する将来状態の予測
- 要件-3) 構造物の保有性能の低下過程のモニタリング（調査）
- 要件-4) 費用対効果の評価を含めた、適切な箇所及びタイミングでの維持・補修・更新のルール化（10-15年以上の長期計画で区分する）

（ここで）AM手法を総括すると、構造物の機能や要求性能を規定し、劣化を予測しながら、維持管理コストを主として資産をLCC（ライフサイクルコスト）で最適化し、計画的かつ効率的な維持管理を目指すということになる。

[点検と補修の間隔について]

構造物は定期的に点検することにより、補修の適切なタイミング（間隔）を捉え、性能低下（老朽化）を制御することができる。

現実的な手法により夫々意思決定する項目として、

- ① 修繕を行う適切な臨界性能
- ② 修繕を行う適切な点検間隔
- ③ 回復させる性能レベル

これらの3項目を最適化することにより、構造物の性能照査が可能になるという考えである。

AMの目的は、供用目標期間或いはそれを越えた使用期間において、夫々の保有性能を維持改善し、構造物の信頼性を確保することにある。構造物の保有性能が要求性能を下回らないように予防保全を行い、性能回復させることが維持管理であり、構造物の信頼性を確保することになるが、性能低下が生じる時に利用者への社会経済的な損失を明示することが必要になる。

ただ、複数の性能要因が存在する構造物、例えばトンネルのような場合、岩盤・湧水等の変化の不確実性を保有しており、平均的な保有性能だけで管理した場合、他の影響を及ぼす保有性能が要求性能を下回って損傷が発生し、緊急補修が必要なことも確率論的に捉える必要性がある。こういった不確実性の含む構造物の評価は、予測の信頼性の問題にならないよう、多岐にわたるリスクを検討する必要がある。

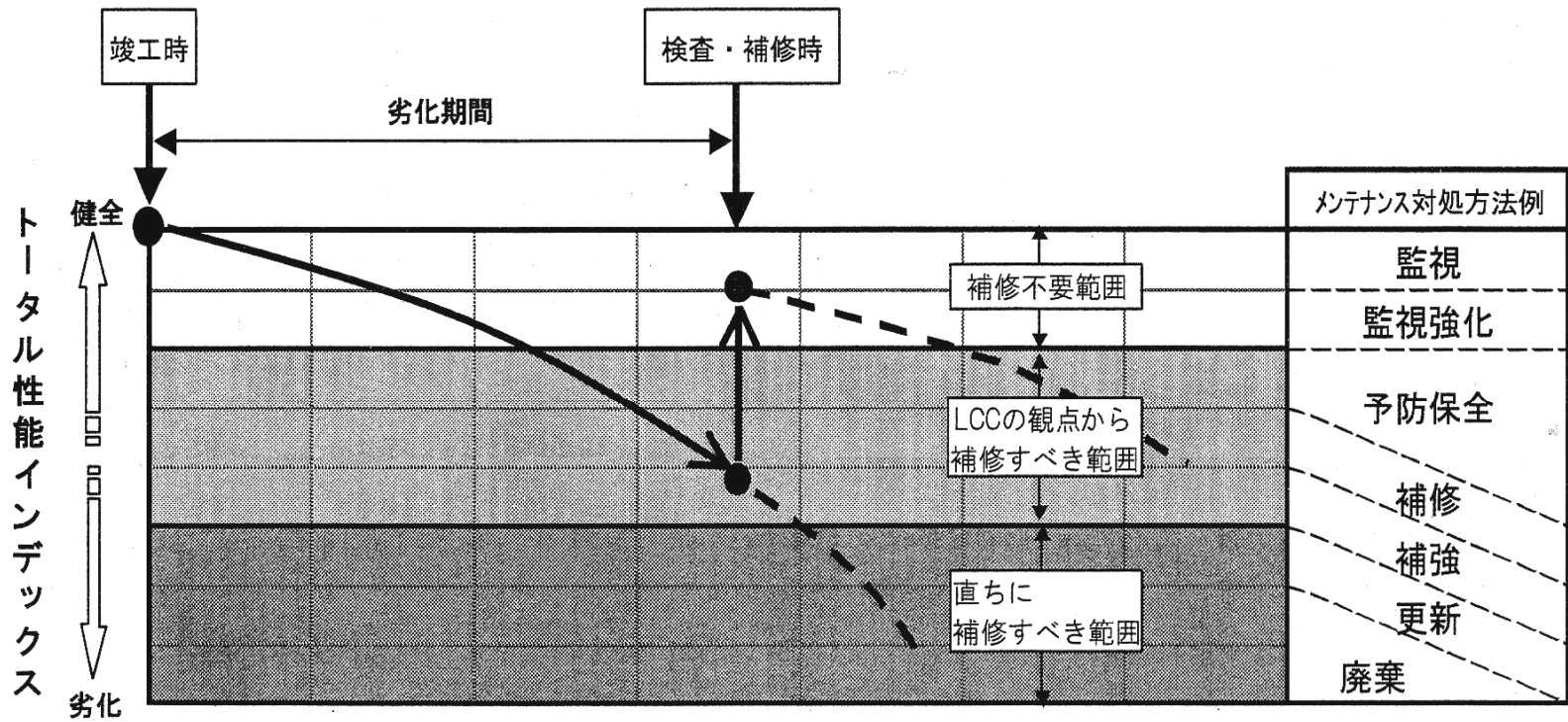


図 5.1 トータル性能インデックスによる性能照査手法のイメージ

下図（図6.3.14維持管理モード図と最適化戦略）は、縦軸に性能指標を表し、性能があるレベルまで低下した場合に、定期的な補修により、あるレベルまで回復させるプロセスを示すものである。点検結果に基づき補修することにより、性能低下曲線の更新過程が点検毎に繰り返されることになる。そして、将来状態予測曲線の修正・更新のモデル化が新たな検討課題となるものが推測される。

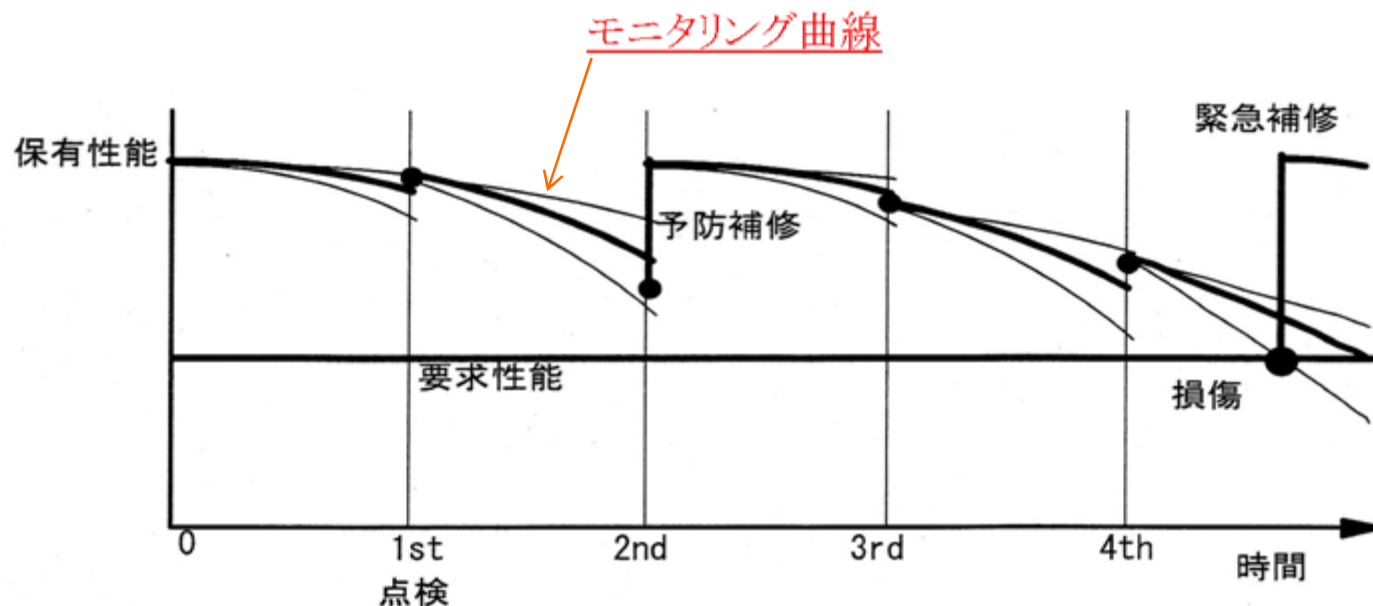


図 6.3.14 維持管理モード図と最適化戦略

AMにおける維持・補修・更新のルール化において、重要な検討課題は、性能低下の要件1)～3)で示した性能低下過程と、付随した性能を回復させるに必要な費用（社会的経済損失）との関連付けることである。つまり、**ただ維持補修費を示すのみでは不十分であり、費用対効果における便益の妥当性について、その理解を得るために、性能低下による社会経済的な損失を明示することが必要である。**

3. 性能低下に起因する便益の損失評価

インフラ施設は特定の目的の下で建設されており、何らかの便益を有していることは言うまでもない。したがって、インフラ構造部の性能低下は、本来その構造物が有している便益が低下していると解釈できる。ごく最近から、建設段階で建設の有用性を現在価値や収益性を評価する、いわゆる費用・便益解析（費用対効果の計算）が適用されるようになった。

補修により、どの性能レベルまで回復させるかが重要な課題であるが、経年による保有性能の低下は避けられず、それに伴い便益の低下即ち損失が発生することになる。

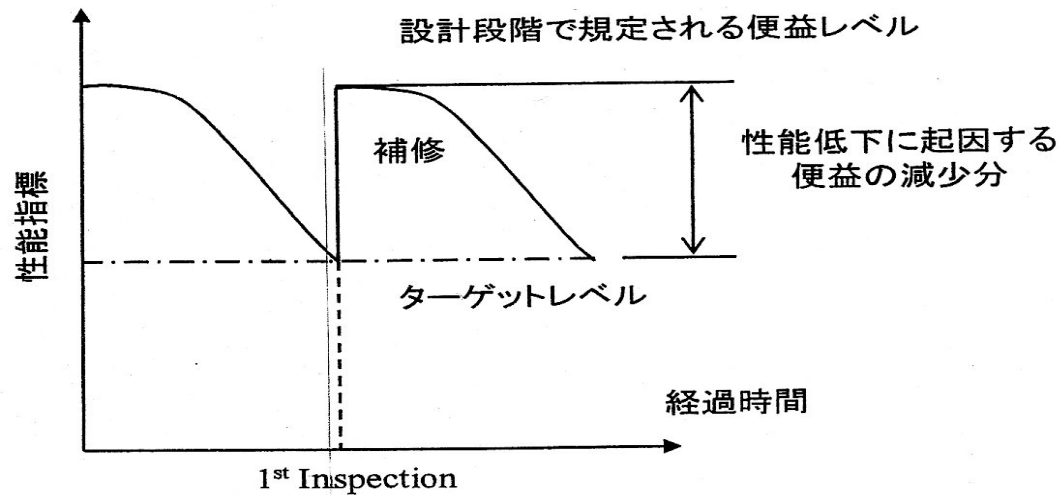


図-5 構造物の維持補修の概念図

代表的な便益では、利用者コストと環境負荷コストが考えられ、道路舗装の劣化（例えば；凹凸のあるわだち掘れ、通行規制、道路閉鎖）に伴う損失の例として、

- 1) 利用者コスト…自動車(タイヤ、クラッチ板、スプリングなど)、燃料消費量、時間損失
- 2) 環境負荷コスト…走行損失、現道(高速道)と迂回道(一般道)の走行時のCO₂排出量の差

このように、社会的経済損失という観点で便益損失を捉えると、維持補修を行うことの妥当性が一般的に理解されるものと思われる。

4. おわりに

日本における社会資本整備は1990年代に驚異的なスピードで整備され、これらのインフラが今日の日本を支えていることに違いはない。インフラの建設と同時に、ものづくりの技術的基準やマニュアルの整備がなされたが、今やそれを使いこなすために重点を置いた仕組みづくりの時代に入っている。インフラ整備のLCD（ライフサイクルデザイン）の設計法も環境負荷への低減を内部化させる性能規定が必要な時代になった。

建設50年以上経過する社会資本の割合



図1 高齢期に入る社会資本 (出典:平成21年度国土交通白書(案)より作成)

(繰り返すが) アセットマネジメントにおいては、維持・補修・更新のルール化において重要な検討課題となるのは、構造物の性能低下過程と、それに付随した性能回復のための社会的経済損失との関連付けである。性能低下によって行う補修費と同時にその妥当性を示す利用者に関わる社会経済的な損失を明示することが必要である。

(以上)