

# 性能保証型インフラアセット マネジメントの実現に向けて

国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物機能復旧研究官 たまこし たかし 玉越 隆史

## 1. はじめに

道路橋やトンネルなどの土木インフラ施設を保有する管理者が、構造物の種類ごとに着目して、将来予測をもとに補修優先順位の最適化やライフサイクルコスト最小化のための維持管理計画を検討するなどの試みがアセットマネジメントとして過去より数多く行われてきている。

しかし、道路橋やトンネルなどの道路構造物は、そもそも通行機能の確保など「道路」というインフラに求められる役割を果たすための手段として存在しているに過ぎない。そのため、個々の構造物や種類ごとの施設群を抽出して、それぞれに対する補修対策優先順位付けの最適化を試みたり、ライフサイクルコスト削減計画を検討しても、そこから必要な道路サービスの提供という観点からの維持管理の最適解が見いだせるとは限らない。

すなわち、道路というインフラの役割や価値を考える時、その道路機能を分担して保証する道路構造物のアセットマネジメントは、道路サービスの提供が最適化されるかどうかという観点での最適化を実現できるものにしていく必要があるはずである。

本稿では、インフラの性能を保証して価値を最大化するという観点で、それを支えるインフラ施

設群の整備や維持管理の最適化を図る「(インフラ)性能保証型インフラアセットマネジメント」<sup>1)</sup>という考え方について、道路と道路構造物の場合に着目して紹介する。

## 2. 道路と道路構造物の関係

道路の役割やその価値はさまざまに捉えることができるが、基本的な役割としてはネットワークの機能と空間の機能を挙げることができる(図-1)。

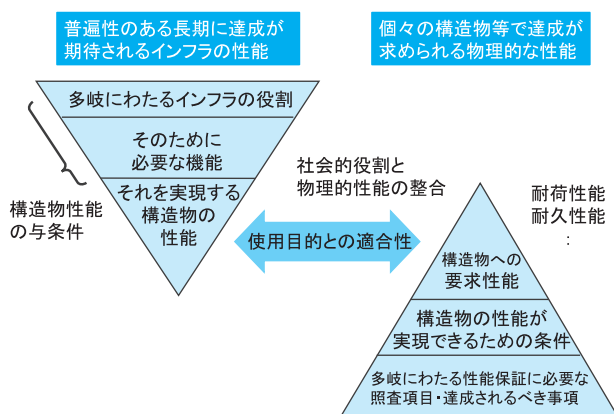
道路のネットワーク機能に着目すると、その基本的な役割は、さまざまな状況に対して人貨等の荷重を安全に支持する機能(荷重支持機能)、車両や貨物の通行に支障のない空間を確保する機能(空間保持機能)、人や車両が安全かつ円滑に移動できる路面性状を提供する機能(路面機能)を保証することにあるといえるであろう。

この時、道路では橋やトンネル、土工構造物などの道路構造物のいずれかで機能不全が生じるだけでも、ネットワークや区間単位で道路機能に支障が生じる。そのため、道路構造物の整備や維持管理では、インフラとしての道路の機能を保証するための物理的性能の目標が設定され、その実現が図られなければならない(図-2)。

例えば、現行の道路橋の設計基準であるいわゆ



図－1 道路の基本的役割<sup>2)</sup>



図－2 インフラの性能と構造物の物理的性能の関係<sup>1)</sup>

る道路橋示方書<sup>3)</sup>（以下、「H29 道路橋示方書」という）では、これを耐荷性能や耐久性能といった物理的性能をも包含する普遍的要求である、「使用目的との適合性」と表現してその満足を求めている（表－1）。

表－1 H29 道路橋示方書Ⅰ 共通編（1.8.1 設計の基本方針）<sup>3)</sup>

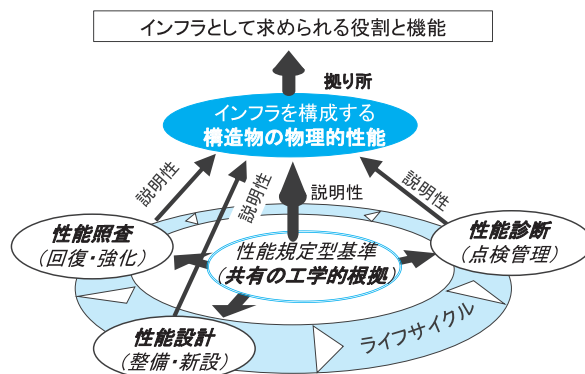
（1）設計にあたっては、橋の耐荷性能、橋の耐久性能、その他使用目的との適合性の観点から橋の性能を適切に設定し、これらを満足させなければならない。

すなわち、道路のようなインフラに対して、その機能の保証という観点でそれを支える構造物群のマネジメントを最適化するには、一体で評価さ

れるべき全ての構造物の同時点での物理的性能を構造物の種類や規模、ライフステージのどの段階なのかによらず、インフラの機能への影響の観点で同じ尺度になるよう評価し、適切な優先順位付けや実施内容の決定を行うことが必要になる。

そして、これを実現するためには、全ての構造物に対して、整備段階の設計施工による性能付与、維持管理段階の性能診断、補修補強による性能回復や向上措置というライフサイクルの各段階における性能評価結果を相対比較できるように性能の定義や評価ロジックなどの工学的根拠を共通化し共有していく必要がある（図－3）。

一方で、日本では、過去より道路橋やトンネル、カルバート、盛土などの道路構造物の設計基準が別々に整備されてきた。その結果、要求性能



図－3 インフラを支える構造物の性能の整合<sup>1)</sup>の図5-30を一部加工

の規定方法やその照査体系なども同じではなく、同じ自然災害などの想定状況に対して、構造物が道路機能の保証という観点でどのような状態にとどまると見込まれるのかを相互に比較できる形で評価することは難しい。さらに、道路網のように相応の時間をかけて形成されていくインフラでは、適用された技術基準も使用材料や投入された技術も異なる構造物が混在するのが通常である。加えて、それぞれが環境や利用状況に応じた劣化や損傷によって、経年的に一律ではない性能変化が生じる。

このようなことから、同時に同じ道路サービスを支える構造物それぞれが保有する性能を正確に知ることも、その将来を高い信頼性で予測することも容易でないという問題があり、この克服が性能保証型インフラセットマネジメント実現の鍵の一つである。

### 3. 性能保証型インフラセットマネジメントの実現に向けて

#### (1) 道路構造物の物理的性能の評価

公共財であるインフラのマネジメントは、基本的に公費を使って社会ニーズに対応するものである。そのため、実践には社会的合意の裏付けとして、法令等の社会制度やマネジメントに関わる業務等の実践ルールが不可欠であり、構造物等の整備や管理の技術基準も物理的性能を制御し、公共に保証するための不可欠なルールである。

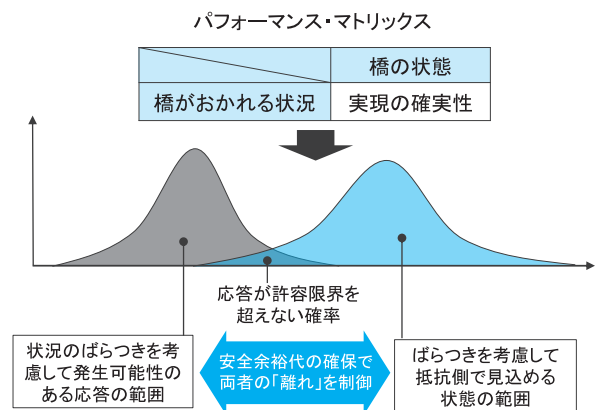
##### ① 性能規定型設計技術基準

道路橋の場合、インフラとして求められる性能は、道路法や道路構造令などの法令やそれらの解釈基準である技術基準等に規定される。

道路構造物の場合、供用中に受ける地震や風、自動車などの作用やそれらに起因する影響に対して、応力や変位などの応答が所要の荷重支持機能や空間保持機能を満足できる限界を超えないように、材料や構造条件が決定される。これについては、構造物が「どのような作用等の条件下におか

れた場合に、どの程度の確からしきで、どのような状態で存在し得るのか」という捉え方で評価する、いわゆる「パフォーマンス・マトリックス」と呼ばれる図式で、構造の種類や規模によらず普遍的に表現できる。

H29 道路橋示方書も、構造物としての耐荷性能に対する要求性能をこのような考え方に沿って規定している。具体的には、道路がおかれる状況の推定を反映して設定される「橋がおかれる状況」に対して、道路機能の確保レベルとの関係で設定される「橋として許容される状態」ととどまる可能性を、所要の安全余裕代を確保して達成させることが求められている（図－4）。



図－4 構造物の耐荷性能の普遍的表現

道路構造物のうち、普遍的かつ定量的に要求性能を規定した照査体系が設計基準化によって社会実装できているのは道路橋のみである。そのため、結果的に道路橋の性能を他の道路構造物の性能と比較することは現状では容易ではない。性能保証型インフラセットマネジメントの実現には、全ての道路構造物の物理的性能を適切に比較して、道路機能の達成という共通の目標に対して合理的に調和を図ることができるような基準体系の確立を目指した取り組みを進める必要があると考えられる。

ちなみに、土工構造物や橋梁の基礎あるいは取付け盛土部などは、土の特性に左右される要素が大きいため、H29 道路橋示方書のような定量的な照査基準を備えた性能規定型設計基準の実現

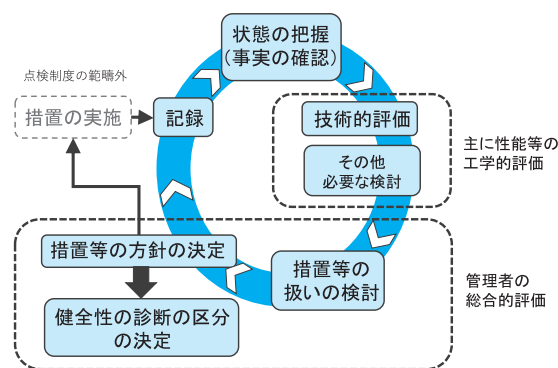
は難しいとの声も聞かれる。しかし、これまで用いられてきた整備手法や設計方法がいかに経験的なものであったとしても、その時々々の技術水準に照らして、インフラが遭遇する可能性がある状況に対して、どのような状態になる可能性があるのか、あるいはこのような状態になることだけは避けよう、といった目標に対して検討がなされた結果のはずである。

道路橋のように技術基準において要求性能が普遍的かつ定量的な形で明確化されれば、新技術や新工法の開発目標は合理的に設定でき、提案される新しい技術の基準適合性評価もしやすくなる。さらに、部分係数設計体系のような信頼性の概念を陽に考慮する照査基準体系では、「信頼性のなさ」にも応じて必要な安全余裕代も設定できる。このような普遍性と検証性を備えた性能規定型の技術基準によって道路構造物の整備や維持管理ができるようになれば、構造物相互の物理的性能の相対比較をより正確に行えるようになる。このような技術基準類と照査技術の確立が、性能保証型インフラアセットマネジメントの実現の第一歩であり、取り組むべき課題といえる。

## ② 既存の道路構造物の性能評価

構造物の状態は、供用後に劣化や損傷などさまざまな原因で変化するため、性能維持のために補修や補強などは適時に行われなければならない。そのためには、現在及び今後想定する状況に対して、どのような状態となる可能性があるのかを最新の状態を踏まえて措置内容や時期を判断しなければならない。

道路法上の道路の主たる道路構造物は、2014（平成26）年から5年に1度の頻度での法定の定期点検が行われている。そこでは、把握される最新の状態などの情報も考慮して、まず、構造物としての物理的性能について工学的な評価が行われる。さらに、道路に対する影響なども加味した総合的な評価が管理者によって行われ、最終的にどのような措置を行うべきと判断したのかについて記録を残すという流れで行われる（図－5）。



図－5 法定の定期点検の基本的な実施体系

2024（令和6）年3月末には、点検品質向上などに向けて、法令の運用支援のために出されていた技術的助言などが見直され、道路橋に関しては「道路橋定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）令和6年3月 国土交通省道路局」<sup>4)</sup>が出されている。

そこでは、診断の技術的品质がいたずらにばらつくことを避ける目的から、診断時の耐荷性能の見立てを行うにあたっての基本的なルールが示された。具体的にはH29道路橋示方書で基本とされた性能照査手法に準じて、性能発揮メカニズムに着目して橋を上部構造、下部構造、上下部接続部という耐荷機構や橋の構造特性の観点から役割や位置付けが異なる構造部分に分解して捉え、それぞれが、次回点検までに想定する状況に対して、どのような状態となる可能性があるのかというパフォーマンス・マトリックスに沿った形での見立てを行う。さらに、それらも踏まえて橋全体としての健全性の診断の区分の決定に必要な検討が行われるという流れである（図－6）。

このように、設計基準と既設橋の診断で耐荷性能の評価における基本的な考え方の共通化により、同じネットワーク上にある既設橋と新設橋の性能の相対関係を把握しやすくなり、措置の優先順位付けや内容の検討をよりの確なものとなるはずであり、これも性能保証型インフラアセットマネジメントの実現に近付くための取り組みの一つと捉えることができる。

ちなみに、道路橋のような道路構造物に対して、構造特性などさまざまな条件に近い同種や類

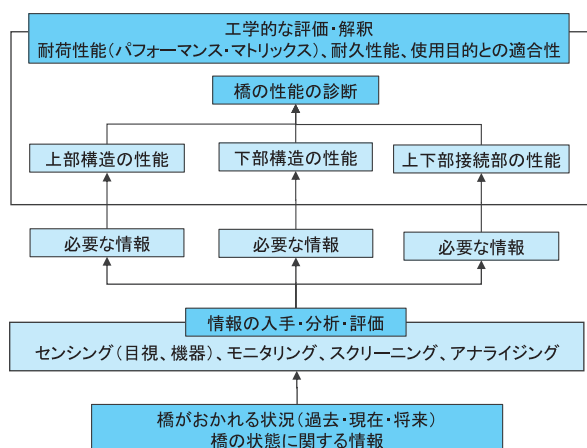


図-6 橋の耐荷性能の評価の流れ

似の構造物に共通する劣化特性などの特徴を統計的手法によって見いだそうとする試みが数多くなされてきている。しかし、国管理の道路橋で点検時に取得されたデータの分析結果<sup>5)~7)</sup>からも分かるように、母集団の取り方によらず劣化特性には大きなばらつきがあり、既存構造物に対して点検等で得られる実績データをもとに高い精度で耐荷性能の将来予測を行うことは現時点では難しい。

これには、道路橋をはじめ道路構造物の設計や施工において経験的手法に多くを依存してきたことも要因の一つと考えられる。実績の多い構造細目の適用など経験的手法は、詳細な照査を行うことなく必要最低限度を上回る性能を得やすいという利点がある。しかし、要求性能と実現性能の乖離の程度は不明確となりやすく、結果的に損傷や劣化が耐荷性能に及ぼす影響の推定も劣化予測も困難になるというアセットマネジメント上の大きな問題も生じさせている。さまざまな性能についてできるだけ根拠との関係が明らかで定量的な方法による評価が行えるようにしていくことも重要である。

一方で、道路橋を含む道路構造物では性能規定化によって性能実現手段に自由度を持たせることで、個々の条件に対して過不足のない、合理的で経済的な構造物の実現を目指す流れがある。過度な経験依存から脱却し、必要な性能が合理的に実現できる創意工夫を促し、性能とその信頼性が明確であれば新しい技術も採用を検討しやすくなる

という点では期待も大きい。

しかし、建設される構造物それぞれに異なる技術が投入され、構造物や使用材料の特徴や特性も千差万別なものが整備されていくと、点検データなどを蓄積しても、統計的評価を行うために必要なデータ量が今まで以上に確保しにくくなり、実績からの劣化特性の推定や分析はますます困難になっていく可能性がある。

さらに将来に、多岐にわたる技術的特徴などの情報が継承されるとともに、点検時の診断や補修補強などの措置が適切に行えるために、それぞれが特殊な構造物の性能や投入された技術を正確に評価できる高度な専門技術力をいかにして確保していけるのかという問題もある。

性能規定化の推進にあたっては、このような「性能規定化の罫」についても気を配り、将来にわたって確実に的確な性能評価が行えるための対策も同時に講じていく必要があると考えられる。

## (2) ギャップのマネジメント

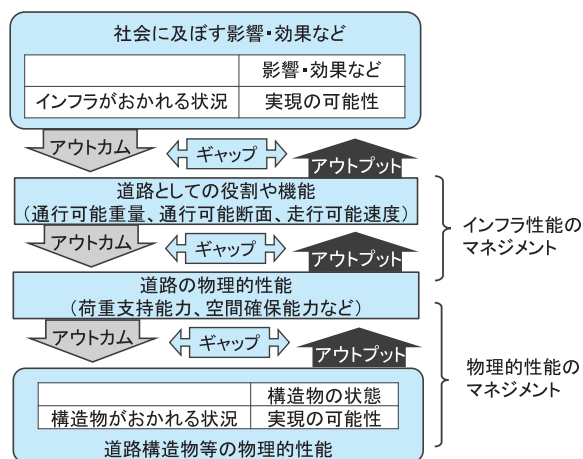
インフラの役割や機能によって達成される社会ニーズに対する充足あるいは社会に現れる影響がアウトカムとすれば、インフラ施設が備える物理的性能はアウトカムを実現するためのアウトプットと捉えることができる。

すなわち、性能保証型インフラアセットマネジメントは、インフラ性能というアウトカムのためのアウトプットになるインフラ施設を最適化するためのマネジメントと考えることができる。

具体的には、社会ニーズとして道路機能の確保レベルがアウトカムとすれば、それを実現するためのアウトプットとして、通行可能重量を左右する荷重支持能力や通行可能車両の寸法や車線数を左右する幅員や建築限界といった空間寸法などが用意される。そのような道路としての構造要件の充足がアウトカムであれば、供用期間中に道路がおかれる外力などに対する道路橋構造物の耐荷性能や耐久性能は、それを達成するためのアウトプットと捉えることができる。

すなわち、インフラアセットマネジメントの実

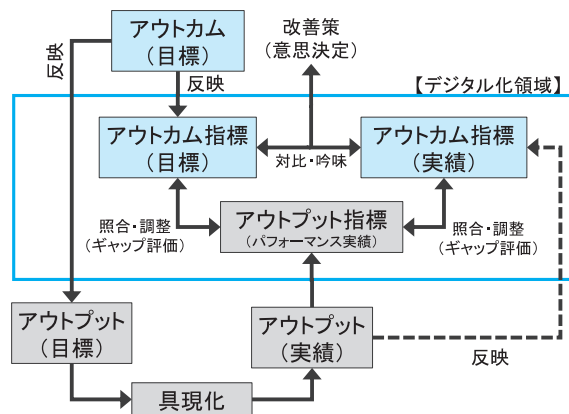
践体系は、このような、アウトカムとアウトプットが立場を入れ替えながら連関した構図で捉えることができる。さらにここで忘れてはならないのは、評価軸も評価単位も一致することがないアウトカムとアウトプットの間で、両者の直接的な比較を阻む「ギャップ」の存在である（図－7）。



図－7 インフラアセットマネジメントのアウトカムとアウトプットの連関

このようなギャップの存在を前提に行わねばならない性能保証型インフラアセットマネジメントは、最終的にインフラによって提供される社会ニーズへの適合というアウトカムと、最終的に拠り所となる道路構造物などの物理的性能のようなアウトプットの間を、適切に階層的なアウトカムとアウトプットの連関によって結び付けた上で、各階層間でのアウトカムとアウトプットの間にあるギャップを最適化するマネジメントでもある。

このとき、アウトカムとアウトプットの調整の構図は、一般には図－8に示すような形で行われることになる。すなわち、アウトカムに対しては、具体的な調整や達成度などの評価が行えるように、それを代表できる指標（アウトカム指標）を設定する。同様にアウトカムの達成のために具現化されるアウトプットは、例えば、構造物の物理的性能など、アウトプットを代表する指標（アウトプット指標）で評価する。そして、両者を照合してギャップを評価した上で、さらにギャップの縮小化あるいは最適化を図る方策が検討され、



図－8 アウトカムとアウトプットの関係の調整の構図

実行に移すという取り組みを継続的に行うことになる（図－8）。

## 4. デジタルインフラアセットマネジメント

インフラアセットマネジメントでは、広範な社会的影響や複雑な公共の利害関係のために、唯一解や正解はないという前提の下で、その時点で最適と考えられる意思決定を行わなければならない。そのため、アウトカムとアウトプットを可視化したり、両者の間のギャップを認識するだけで、マネジメントにかかる問題の特定や合理的な改善策が見いだせるわけではない。

例えば、何らかの改善策を考えるにしても、そもそも問題の本質や支配的要因を明らかにしようとする、インフラとインフラマネジメントに関わる膨大な情報の分析や評価が必要となる。また取り得る選択肢の抽出やよりよい選択肢の特定のためには、それぞれのメリットやデメリットなどの評価、選定シナリオの違いが将来に及ぼす影響についての予測なども必要となるはずである。

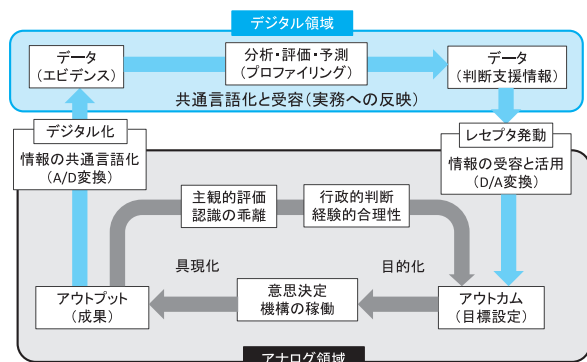
そこで、重要となるのがマネジメントにかかる意思決定を支援する情報の存在である。できるだけ多くの有用な参考情報が意思決定の場に持ち込まれることで、それだけ意思決定の質は確実に向上するはずであり、逆に情報不足は、取り得たはずのその時点の最善の策をいたずらに放棄する結

果にもつながりかねない。

なお、持ち込まれる意思決定支援のための情報には、客観性と信頼性評価が可能であることが求められる。なぜならば、公共財のマネジメントの意思決定を左右する情報における客観性の欠如や信頼性に関する説明不足は、公平性、中立性、透明性、合理性などの観点で意思決定の妥当性に対する疑義を生じさせかねない。

このような要件を満足できるのは、全ての関係者に対する共通言語として機能するデジタル化情報である。そして、情報はデジタル化されることで、さまざまな統計的手法の活用を可能とし、さまざまな分析・評価・予測といったプロファイリング情報の生成を可能とする。

正解のない中で最適な着地を見いだすために、性能保証型インフラアセットマネジメントは、行政的判断の介在や実態と認識の乖離も不可避な意思決定を、デジタル領域で生成されるプロファイリング情報が強力に支援する「デジタルインフラアセットマネジメント」として進化させていくべきであろうと考えられる（図－9）。



図－9 マネジメントサイクルにおけるデジタル化情報の役割

#### ① インフラのデジタルツイン

耐荷性能や耐久性能あるいは健全度といったマネジメント対象であるインフラそのもののパフォーマンスや状態に関する情報もデジタル化されることで、実世界では不可能な多様なプロファイリングを可能とする。

例えば、道路橋のようなインフラ施設は規模が

大きく、実大規模での実験は難しいことが多い。そもそも実験的に作用や構造特性に関わる膨大な数の影響因子を精緻に表現することは難しく、縮小モデルでは、相似則や境界条件を厳密に満足させることも難しい。

耐久性能の推定や評価についても、実材料や実構造物を実環境で実時間経過させてみるという方法はアセットマネジメントへの反映の観点からはほとんど意味がない。一方で、疲労や腐食といった道路構造物の主たる耐久性喪失現象ですら正確なメカニズムは解明されておらず、その対策は経験的な方法や知見に多くを依存してきている。そのため、実績のある材料であっても劣化予測は難しく、新しい材料や経験と異なる条件での耐久性能については信頼性のある評価が極めて困難となっている。

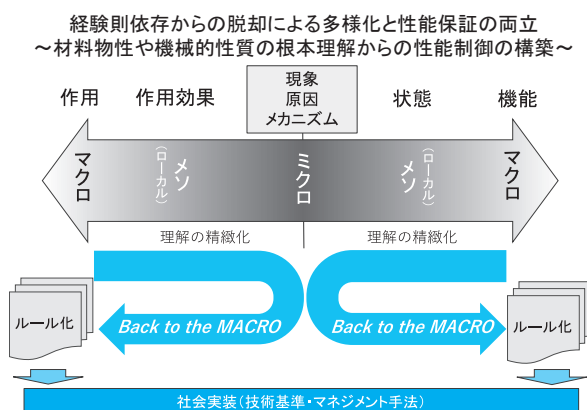
これらの問題に対して、耐荷性能については、計算技術やハード環境の進歩によって、形状や寸法はもとより、強度特性や力学的挙動に関わるあらゆる特性を相似則などの制約なく正確に数値的に実験できる強度のデジタルツインシミュレーションも実用化されつつあり、今後も確実に高度化が期待できる。

例えば、大型放射光施設（SPring-8, SACLA<sup>8)</sup>）を活用した材料の内部構造の精緻な観察、細粒子や分子レベルでの挙動の観察なども行われている。このような高度な可視化技術から得られた情報や知見を反映して、相似則などの制約ない高解像度の実大数値解析モデルをサイバー空間に構築できれば、実際に想定される外力等の状況を精緻に表現したり、あるいは未体験の特殊環境や実験では再現困難な極端な状況なども自由自在に生成させて行う応答シミュレーションも可能となるはずである。

耐久性能についても同様である。これまでは特定のパラメータに着目した促進試験や要素試験による模擬、あるいは膨大なパラメータに対してはばらつきの大きいそれぞれが特殊な実環境での数少ない計測結果からの知見に多くを依存してきた。しかし、高度な物性計測や化学分析技術、高精度

な挙動の観察や可視化技術によって、劣化原因の究明や劣化メカニズムの再現モデルの構築を行うとする取り組みも始まっている<sup>9)</sup>。

実体験困難な環境条件や時間軸の中で、自由に過去や未来の姿をシミュレートできる「時のデジタルツイン」技術もいずれ実用化されることが期待される（図－10）。



図－10 性能発揮メカニズムの解明とそれらに立脚した性能制御

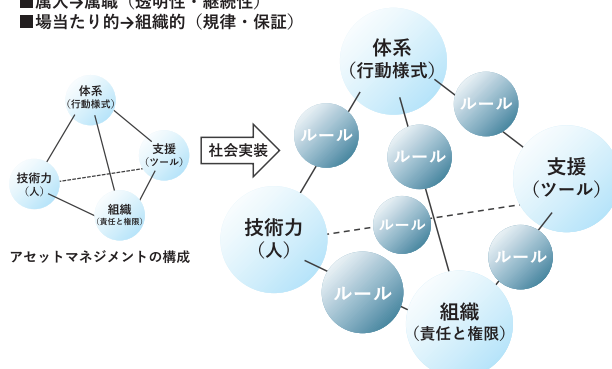
自然環境や構造物の実挙動に関する情報の取得についても、デジタル技術の進化は急速に制約を取り除きつつある。今後もますます高度化していくことが期待できるデジタル化技術によって、性能保証型インフラアセットマネジメントを支える意思決定支援情報としての有用なプロファイリング情報もますます充実し、高度化していくことが期待される。

## ② インフラマネジメントのデジタルツイン

インフラマネジメントの実践（＝社会実装）には、それを行う業務体系の制度化や関連組織の整備、さらには業務実行ルールが整備されなければならない。

例えば、図－9で示したような、プロファイリング情報を意思決定の場で参照することや、マネジメントプロセスにかかるギャップの監視や調整を行うことも、マネジメントを行う組織の業務の中で実践ルールとして実施手順や責任の所在などが位置付けられていなければ確実な実施は約束されない（図－11）。

なぜならば、  
 ■暗黙知→形式知化（質の安定）  
 ■属人→属職（透明性・継続性）  
 ■場当たりの→組織的（規律・保証）



文献）小林潔司他：「実践道徳アセットマネジメント入門、2019、コロナ社」の図3.1の一部を加工

図－11 マネジメントの継続的改善に不可欠なルールの存在

公物管理の一貫であるインフラマネジメントの実践ルールを変革するには、関連する法令や行政の業務体制、調達システムなどの制度設計、あるいは安定した実施が約束されるビジネスモデルの整備なども不可欠である。その社会的影響の大きさを考えても、安易に実社会での試行が行えるわけではない。またマネジメント環境やルールの変更の影響は極めて複雑に相当の時間をかけて波及していくため、本格的な社会実装の信頼できる事前評価を試行で得ることは難しいはずである。

例えば、ロジックモデルも見方によっては一種のマネジメントのデジタルツインといえるが、このようなマネジメントの稼働実態の可視化もマネジメントプロセスの各段階でのギャップの監視を可能とし、マネジメントの問題点の把握や効果的な改善が行える可能性を拡大する。発展を続けるデジタル技術を用いればインフラマネジメントそのものをデジタルツインモデルとして構築して、最適解のヒントを探るための事前シミュレーションも可能となっていくに違いない。

多くの管理者や事業分野が関わり多岐にわたる構造物や付帯施設が連携して機能する「道路」というインフラにおいて、性能保証型インフラアセットマネジメントの実現には、インフラマネジメントそのもののシミュレーションなどプロファイリング情報を活用して、効果的で社会的ロスの少ないマネジメントそのものの継続的改善の仕組み

の確立も検討すべき課題であろう。

ちなみに、AI技術の発展は、膨大な情報のあらゆる角度からの分析により人間では検出可能なパターンや法則性を見いだしてくれることに期待がある。その扱える情報量の膨大さと処理内容の複雑さというAI技術の能力の裏返しとして完全には回避が難しい「ブラックボックス」には注意を払う必要があるが、インフラマネジメントで最も重視されるべき「リスクの抑制」、「致命的な人身被害の回避」につながる可能性のあるシナリオは、それが高い確率で当たることがほぼ確実なのであれば「膨大なデータに裏打ちされた蓋然性」の情報として無視することはできない。社会と個人のリスクに直結するインフラマネジメントの意思決定では、それが最適なものであるように努めなければならない。「手を尽くして最良の判断を行う努力をしたかどうか」が問われる。

なお、それぞれがさまざまな意味で大きく異なり、原理的にも法則性に乏しいインフラの将来予測では、AIのような過去のデータに多くを依存する方法には限界もある。特に道路構造物では未経験の偶発的事象に備えた対策や未体験の将来の社会や技術の変化も考慮した対策を判断しなければならない。それらに対して、過去の経験からの蓋然性や最適解を提案する「AI支援の罫」には気を配る必要がある。

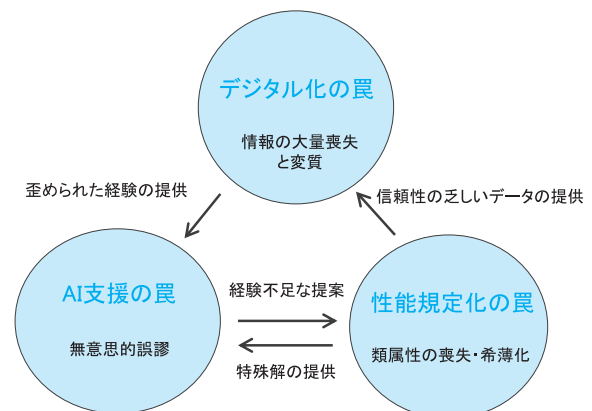
また、デジタル化は、基本的に膨大な情報を捨てる行為であり、情報には再帰不能な不可逆変化も生じさせる。デジタル化時点でのニーズや技術による最善の高解像度あるいは高品質なデジタル化を行っても、将来のニーズがそれ以上を求めない保証はなく、デジタル化されたデータからは基本的には完全な元データの復元はできない。情報のデジタル化では、それが取り返しのつかない形で膨大な情報を捨てる作業であるという「デジタル化の罫」も常に意識しておく必要がある。

## 5. おわりに

社会ニーズであるアウトカムの多様性、多義性、アウトカムとアウトプットの整合の限界、社会、個人の理解や要望の一致の限界などから、科学的最適が必ずしも意思決定の最適とはならない。

インフラのアセットマネジメントの継続的改善が効果的に行えるかどうかは、ギャップマネジメントの成否が鍵を握っており、それは、インフラとインフラマネジメントのパフォーマンスや状態に関してどれだけ充実した参考情報が生成でき、かつそれらを意思決定の場に持ち込める体系がいかにか構築できるかにかかっている。

すなわち、三つの罫（図－12）に的確に対処しつつ、デジタルインフラアセットマネジメントに支えられて、インフラの最適化を目指す、（インフラ）性能保証型インフラアセットマネジメントの実現が、インフラとインフラマネジメントの継続的発展のためには必要と考えている。



図－12 デジタルインフラアセットマネジメントに潜む三つの罫

ちなみに、デジタル化された情報による高度な意思決定支援を実装したインフラマネジメントの実践（＝社会実装）には、社会的合意の形成が不可欠である。しかし、プロファイリングやデジタル化の技術そのものについては多くの研究成果が見られる一方で、社会的合意には必要なインフラ

マネジメントにおけるプロファイリング情報の価値やその活用による効果や影響についての情報、研究成果は乏しい。性能保証型インフラアセットマネジメントの実現に不可欠な、プロファイリング情報の価値や効果の評価に関する研究の推進を期待したい。

本稿では、筆者が京都大学経営管理大学院の道路アセットマネジメント政策講座<sup>10)</sup>の一員として検討を進めた「性能保証型インフラアセットマネジメント」という考え方について紹介した。検討には、国土技術政策総合研究所をはじめ多くの産官学の参加を得て行った共同研究や講座で行われた研究会での議論も含まれており、関係各位にこの場を借りて感謝したい。その上で、本稿はあくまで筆者個人の考えを記述したものであり、国土交通省や国土技術政策総合研究所の見解ではないことを断っておく。内容に関する全ての責任は筆者個人にある。

#### 【参考文献】

- 1) 玉越隆史：性能保証型インフラアセットマネジメントー道路と道路橋のリスクアセスメントー，コロナ社，2022.11
- 2) 国土交通省ウェブサイト：「道路行政の簡単解説」  
<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/dorogyousei/0.pdf> (2024/9/20)
- 3) 公益社団法人日本道路協会：「道路橋示方書・同解説 I 共通編 平成 29 年 11 月」，公益社団法人日本道路協会，2017.11
- 4) 国土交通省ウェブサイト：「道路橋定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）令和 6 年 3 月 国土交通省道路局」  
[https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7\\_6.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo7_6.pdf) (2024/9/20)
- 5) 白戸真大，星隈順一，玉越隆史他：定期点検データを用いた道路橋の劣化特性に関する分析，国土技術政策総合研究所資料第 985 号，2017 年 9 月，国土技術政策総合研究所
- 6) 玉越隆史，横井芳輝，石尾真理：全国規模の実測データによる道路橋の劣化特性とその定量的評価，土木学会論文集 F4，Vol.70 No.4，pp. I\_61-72，2014
- 7) 玉越隆史，横井芳輝，石尾真理：全国規模の点検データに基づく道路橋のコンクリート部材の劣化の特徴，コンクリート工学論文集，Vol.25，pp.167-180，2014
- 8) 国立研究開発法人理化学研究所大型放射光施設ウェブサイト  
[http://www.spring8.or.jp/ja/about\\_us/whats\\_sp8/](http://www.spring8.or.jp/ja/about_us/whats_sp8/) (2024/9/20)
- 9) インフラ物性研究機構ウェブサイト  
<https://kbrc.jp/ipp/> (2024/9/20)
- 10) 京都大学経営管理大学院 寄附講座 道路アセットマネジメント政策（NEXCO 西日本・阪神高速）講座ウェブサイト  
<https://www.gsm.kyoto-u.ac.jp/collaborative-research/asset/> (2024/9/20)