

合理的な更新投資戦略

Rational strategy for renewal investment

(研究期間 平成 19 年度)

—道路資産の管理指標に関する調査—

—Research on the management index of road asset—

道路研究部 道路構造物管理研究室
Road Department, Bridge and Structures Division

室長 玉越 隆史
Head Takashi Tamakoshi
主任研究官 大久保 雅憲
Senior Researcher Masanori Okubo
研究官 川間 重一
Researcher Shigeichi Kawama

In order to realize scientific road asset-management appropriately, we have evaluated soundness of highway bridges quantitatively and research improvement of the management index for of road structures which will be used for road managers.

[研究目的及び経緯]

現在、道路局では、我が国の膨大な数に及ぶ道路資産を効率的に管理し、健全な道路ネットワークを将来にわたって維持していくため、データに基づく科学的な道路資産管理に向けた取り組みを推進している。

科学的な道路資産管理を適切に実施していくためには、適切なデータ、技術的な根拠に基づく「点検～予測～評価～計画～対策」のサイクルを確立していくことが課題となる。このため、管理者が道路橋の性能状態などを保全水準と照らし定量的に評価し、対策の優先度などを合理的に意思決定することが必要と考えられる。こうした状況を踏まえ、昨年度までに、道路橋の性能（状態）を定量的かつ分かりやすく現す指標として、耐荷性（重量車両の通行に対する信頼性）、走行安全性（日常的な安全・快適な車両走行に対する信頼性）、災害抵抗性（災害時に所要の機能・性能が発揮されることの信頼性）の3項目からなる評価体系を提案した。

合理的維持管理に必要な構成要素を図-1 に示す。定期点検結果を始めとする多種多様で膨大なデータの取

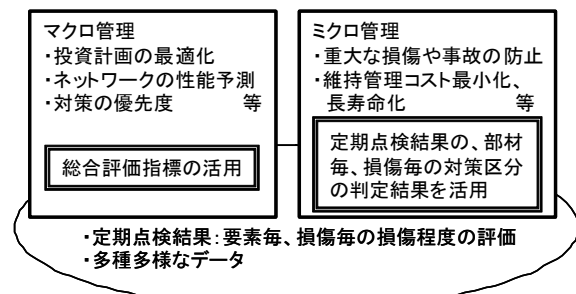


図-1 合理的な維持管理のための構成要素

集・保管、それに基づく個々の橋梁に対して最適管理を目指すマイクロ管理、さらには構造物群としての最適管理を目指すマクロ管理である。総合評価指標は、マクロ管理を定量的に行う場合に用いるものである。

今年度は、直轄の点検済みの全橋梁においてこの指標を算出して橋梁の状況を俯瞰するとともに、精度向上等の高度化に関する調査研究を実施した。

[研究内容]

最初に、直轄の全橋梁において直近の定期点検結果から指標を算出するとともに、別途実施した劣化予測手法を適用して10年後の指標を算出し、マクロ管理の観点から、全国の橋梁を俯瞰した。

また、開発した指標は、損傷の程度に基づいて機能面の信頼性の低下の程度を数値化したものであり、最新の設計基準への適合度など劣化・損傷に関わらない要因に対する評価は反映されないものとなっている。

本研究では、指標の試算ケースを増やして指標算出過程や重み係数など数値化プロセスの精度向上について検討するとともに、最新の基準の反映の有無や床版防水工が施されていない等の劣化等によらない要因の考慮方法について検討した。

[研究成果]

(1) 全国の橋梁の俯瞰（指標のマクロ管理）

図-2 に、直轄 15,649 橋の現在及び10年後の指標についての橋梁数比率を示す。10年後とは、今後何の補修も行わないとした場合の劣化予測に基づくものである。また、最も右の図は、現在アウトカム指標の橋梁保全率に用いられている定期点検結果の判定区分の橋梁数比率である。

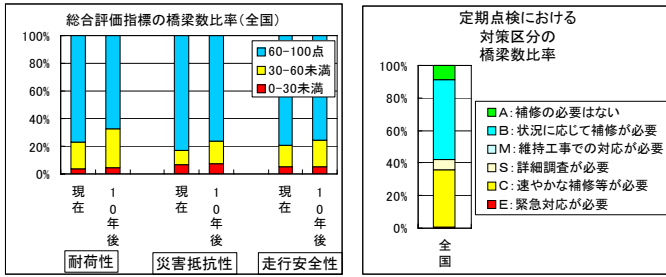


図-2 総合評価指標等の橋梁数比率

全国で俯瞰すると、3つの指標とも約2割の橋梁が60点未満と補修等の対策が必要であることを、何の補修等も行わなければ10年後にはこの割合が約4～10ポイント増加することを示している。一方、対策区分から俯瞰すると、速やかな補修が必要な橋梁(C, E)が4割弱と指標の約2割よりも多くなっている。これは、指標が評価項目毎に橋全体の性能状態を表現するように部材の損傷程度に部材の寄与に応じた重み係数を乗じて算出しているのに対して、対策区分は部材や損傷に拘わらず判定の最も低いものをその橋の代表として採用しているためである。部材毎の対策区分だけでは橋全体の性能状態の評価は困難であり、指標のように橋全体の状態を表せるような統合化が必要である。

以上のように、橋の性能に応じた状態を指標化することで部材毎の評価とは別に、機能別に橋の状態を把握することが可能になるものと考えられる。

(2) 指標の活用事例

算出した指標の一部を地図上に表示した例を図-3に示す。機能毎(図では耐荷性と災害抵抗性)に橋梁の性能が異なること(さらには、指標算出過程の重み係数から、どの部材が痛んでいるのかを想定できる)や、機能毎にどの路線の性能が劣っているかなど、ビジュアル的に分かりやすくなっていると考えられる。

現在、橋梁に加えてトンネル、舗装、土工についても同様の視点で指標化を行い、道路構造物群として評価して対策の優先度を決定する等の全体最適管理につながるよう、検討を進めているところである。

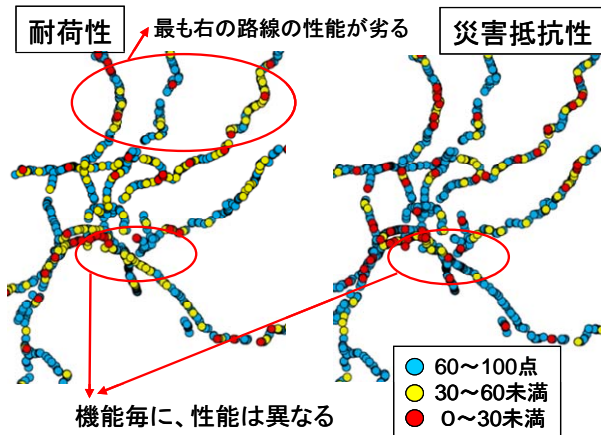


図-3 指標の活用事例

表-1 損傷以外で橋梁の性能に影響を与える要因

指標	準拠基準の陳腐化	潜在的劣化リスク
耐荷性	・25t対応未 ・S47以前の床版 ・F11Tの採用 ・沿岸地域での耐候性鋼	・塩害地域で対策無し ・凍結防止剤散布地域 ・床版防水工なし
災害抵抗性	・耐震補強未	・基礎形式が不明
走行安全性	・25t対応未 ・S47以前の床版	・床版防水工なし
地図上表示	⊕	⊖

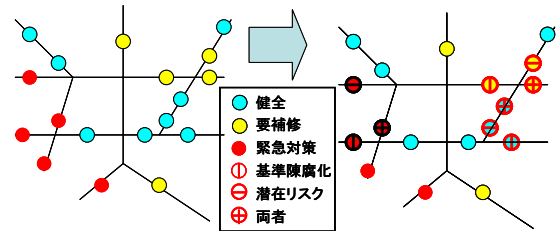


図-4 指標の地図標記イメージ

(3) 基準陳腐化等の反映

損傷以外の要因による橋梁の性能に影響を与える要因を抽出して、表-1に示す。これを反映させる方法としては、数値化して指標に組み込むことも考えられるものの、この場合は損傷程度の評価とそれ以外の評価が陽な形で表せなくなり、維持管理の行動を起こし難くなる欠点が大きいと見え、指標とは独立して、地図標記の工夫を行うことで組み込むこととした。図-4にイメージ図を示す。性能の阻害要因が明確に見とれるものになっていると考えられる。

(4) 指標の妥当性の検証

指標算出過程の検討結果として、図-5に、A事務所の18橋について、点検結果の部材毎の判定結果を参考に橋としての対策区分を判定し、指標と対比して示す。改良により、両者の一致度が上がるとともに、危険側に評価することが減少した。なお、指標はマクロ管理に用いることを目的としているもので、ミクロでの一致には限界があり、一致させる必要もないものであるが、限界の例として示した。

[成果の発表]

国総研資料及び各種論文等で発表予定である。

[成果の活用]

研究成果は、17年度から全国展開された道路資産の管理システムに順次反映され、現場の維持管理業務に活用される他、維持管理における道路橋の管理指標として活用できる。

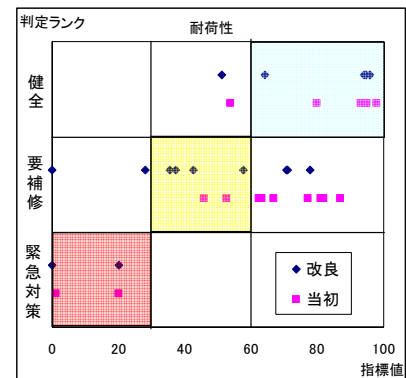


図-5 橋梁対策区分と指標の相関