

橋梁アセットマネジメントに関する一考察

フジタ建設コンサルタント 正会員 ○山本晃臣 フジタ建設コンサルタント フェロー 郡 政人
フジタ建設コンサルタント 非会員 山本治夫 フジタ建設コンサルタント 非会員 西 次郎

1. 目的

橋梁を合理的に維持管理するための手法として、アセットマネジメントが各団体で取り組まれてきている。現在、その取り組みのほとんどがライフサイクルコストの最小化（L.C.C 型）を目的とした計画であり、維持管理費用の節減や平準化、そして施設の延命化が期待されている。L.C.C 型の一般的なフローを図-1 に示す。このようなマネジメント手法に対する取り組みは比較的新しく、細部事項までは確立されていないため、課題も多いのが現状である。そこで、本論ではこれらの課題と将来展望について述べる。

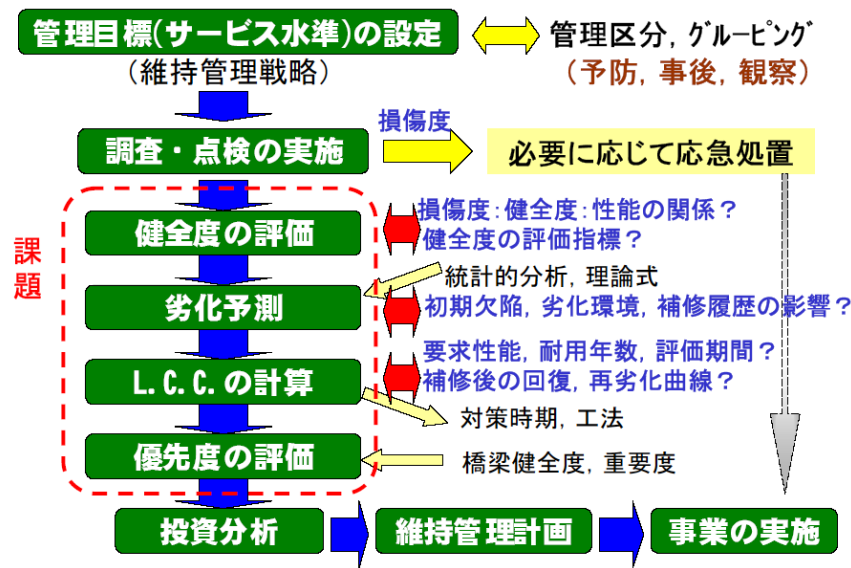


図-1 橋梁アセットマネジメントの一般的なフローと課題

2. 損傷程度と健全度の関係

図-1 のフローに示すように、維持管理戦略に基づいた橋梁点検要領やマニュアルに従って、部材や部位の損傷種類毎の損傷程度が数段階で記録され、この損傷程度に対して健全度が評価されている。ここで、予防保全を対象とした部材等の損傷程度および健全度は一般的に 5 段階で評価されている。この損傷程度から健全度を評価する場合、両者の関係を明確にして実施されるべきであり、この関係について考察した。

図-2 にコンクリート部材の塩害を対象とした損傷程度と健全度の関係を示す。部材の性能劣化の過程は、鋼材の腐食が開始するまでの「潜伏期」、腐食ひび割れが発生するまでの「進展期」、それを過ぎた加速期、そして劣化期に区分される。健全度の定義および評価は玉越らの研究成果¹⁾にランク付けされている。これによると、腐食発生までは鉄筋位置における塩化物イオン濃度により健全度がⅠからⅢ、腐食発生から鋼材の体積減少率が 0.2 に達するまでの期間が健全度Ⅳ、それ以降は健全度Ⅴとなっている。一方、損傷程度を評価する場合、玉越らの手法²⁾の目視点検で評価すると、腐食ひび割れが発生するまでは表面に損傷が顕在化しないため

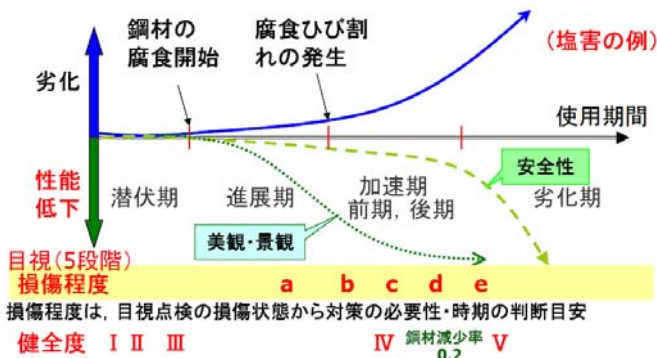


図-2 コンクリート部材の損傷度と健全度の関係

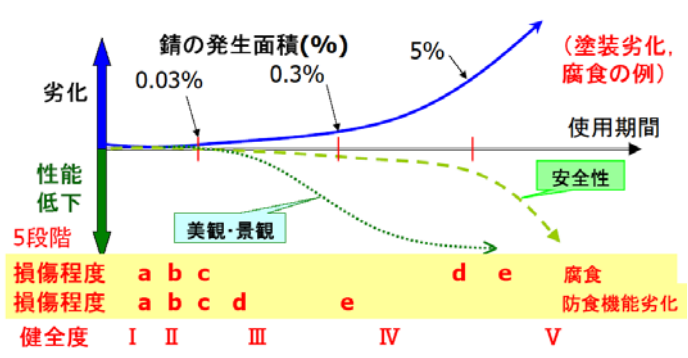


図-3 鋼部材の損傷度と健全度の関係

損傷程度は a 判定となり、鋼材の減少やひび割れ状況に応じて b～e に判定されることになる。

図-3 には鋼部材の損傷程度と健全度の関係を示す。塗装劣化の健全度は玉越らの研究成果¹⁾から、錆の発生面積率で区分されている。発生面積率が 0.03% までが健全度ⅠおよびⅡ、0.3% までの点錆が健全度Ⅲ、5% までが健全度Ⅳ、これ以上は見かけ上ほぼ全面に錆が見られ、健全度Ⅴとなっている。これに対して、損傷程度は腐食と防食機能劣化とで異なっている。

このように、健全度と損傷程度の関係は損傷種類や評価する性能によって異なっている。このため、損傷程度の 5 段階評価を一律に健全度の 5 段階とするべきでなく、損傷種類毎に適切な評価基準を策定することが重要である。

3. 劣化予測と性能評価

将来の劣化予測は、点検結果に対して統計的手法を用いて損傷程度や健全度に対する劣化曲線を作成して評価する場合が多い。本来、構造物の劣化の状態は図-4 に示すように性能で評価し、性能の低下や回復といった判断基準とすべきである。この性能を安全性で判断する指標の一つが耐荷力であり、疲労や耐震性能等が挙げられる。この場合、適用した基準によって建設直後の保有性能が異なり、最新の基準により建設された場合は疲労や耐震性に優れた構造物が構築され、古い基準の場合はその性能が劣る。また、基準によって最小部材厚や最小鉄筋量等の構造細目も異なる。この構造細目の違いが劣化進行の早さに影響するものと推察される。

同じ機能が期待される同路線内の橋梁は、本来同じ性能を保有するべきであり、経年に伴う性能の低下を評価し、要求性能に対して補修・補強もしくはグレードアップ等の対策が必要となる。旧基準で構築された場合は、建設当時から現時点での要求性能を満足していない場合も想定され、この場合は単なる損傷の補修ではなく、グレードアップ対策が必要と考えられる。

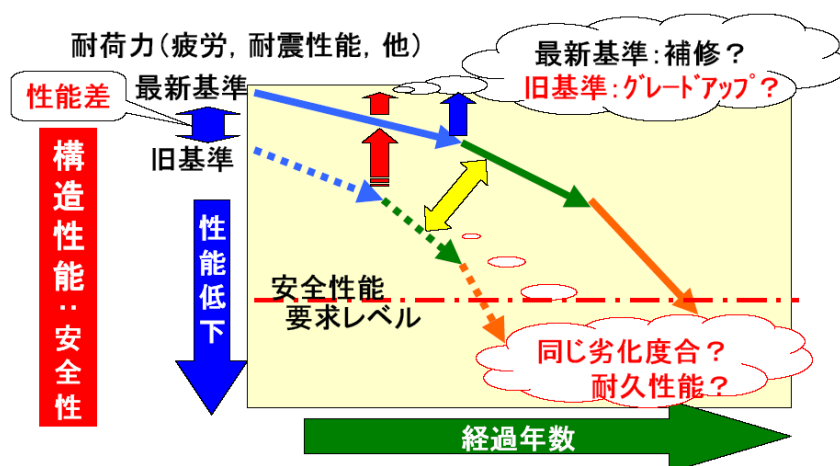


図-4 性能低下曲線における将来予測イメージ

4. おわりに

橋梁アセットマネジメントは、多くの団体で L.C.C 型の長寿命化修繕計画として策定されているが、そのほとんどが損傷程度や健全度を評価指標としたものである。これに対して吹田市では、耐荷性能や耐震性能を評価した維持管理計画が検討されている³⁾。近い将来、発生が懸念されている「東南海・南海地震」に対して、活荷重に対する耐荷性能だけでなく耐震性能も同時に評価することにより、「耐震対策」も含めた維持管理計画の策定が可能となり、今後、多くの団体でこのような性能評価型手法が採用されることを期待している。

参考文献

- 1) 玉越隆史他、道路橋の計画的管理に関する調査研究、国土技術政策総合研究所資料 No.523、2009.3
- 2) 玉越隆史他、道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究、国土技術政策総合研究所資料 No.381、2007.4
- 3) 古市亨他、保有性能と損傷からみた既設橋梁の対策優先順位決定に関する一手法、構造工学論文集、Vol.54A、pp.460-471、2008.3