

巻頭言

既設橋の安全性のレベルについて 議論を始めよう

奥井 義昭



平成26年の省令改正より義務化された5年に一度の道路橋の定期点検が2巡目に突入しようとしている。日本においても既設橋梁が定期点検を受けることを前提として既設橋の最低限必要な安全性レベルを設定し、それに応じた維持管理を検討すべき時にきたと思う。

「新設でも既設でも橋の目標とする安全性のレベルは同じ」だと思われるかもしれないが、「既設橋の安全性レベルは新設に比べて低く設定出来る」という考え方が世界的には容認されている。もちろん前提条件があり、既設橋では定期点検を前提として次の定期点検までといった短い期間の安全性を確保するための安全性レベルである。

このことを説明するために、橋の安全性レベルの経時変化を模式的に表したのが図1である。この図では安全性のレベルを、信頼性設計理論でしばしば用いられる信頼性指標で表している。通常、橋の安全性レベルは時間の経過と共に低下する。その原因は、時間と共に腐食や材料劣化といった損傷が進み耐荷力が減少する。また、劣化が全く無かったとしても車両制限令の改定により車両総重量が増加し、信頼性指標が低下する。実際、道路橋示方書の設計活荷重も1939年に制定された鋼道路橋設計示方書の一等橋13tからTL-20(1956年)、B活荷重(1993年)と増加していて、旧基準で設計された既設橋は現在の基準からみれば安全性のレベルは低下していると解釈出来る。

この図の例では信頼性指標=3.5を目標に新設時の設計が行われている。しかし、上記の理由から時間の

経過と共に信頼性指標は低下し、設計供用期間である100年後には2.5まで低下している。いわば新設設計時の信頼性指標=3.5は供用期間終了時の信頼性指標=2.5を確保するために必要な安全性のレベルとも言え、信頼性指標=2.5は将来において容認している安全性のレベルとも考えられる。さらに、既設橋において次の点検期間までの短い期間の安全性を保証するのであれば、経時的な変化は無視できるため供用期間終了時の信頼性指標=2.5を既設橋の最低限必要な安全性のレベルとも解釈出来る。このような考え方から海外の基準(AASHTO, Eurocode, Canadian code等)では既設橋の安全性のレベルを設定している。

既設橋の安全性レベルを新設に比べて低く設定出来ることのメリットは維持管理において非常に大きい。供用後60-70年が経過すると何らかの損傷が発生し、かつ旧基準で設計された既存不適格の状態に陥る場合が殆どである。このとき新設としての安全性を確保しようとすると、殆ど全ての橋梁を補強・補修しなければならない。このようなことが技術的にも財政的にも可能で無いことは明らかである。

前述したように海外基準では、新設橋、既設橋とも目標とする安全性のレベルが信頼性指標によって明示されている。さらに、これらの海外基準では、信頼性指標の大小が荷重係数の大小に関連している。そのため既設橋に対しては新設橋に比べて低い荷重レベルで照査を行う事が許されている。

国内の設計基準を見ると既設橋に対して新設と異なる安全性のレベルを設定するという観点がない。既設橋の安全性レベルに関しては、実験や理論的な解析のみで決定出来る事柄でもなく、将来の交通荷重の変動、橋梁の管理者や社会がどの程度のリスクを許容するか?といった問題も含有していて議論が難しいのも事実である。しかし、定期点検が2巡目を迎え、全ての橋梁の点検が実施される今が、まさに「既設橋の安全性のレベル」について議論を始める好機のように思う。

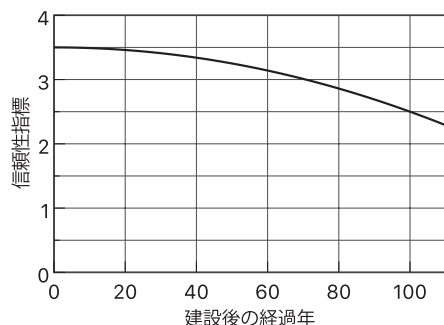


図1 橋梁の安全性レベルの経時変化