

道路橋における耐荷安全度の検算に関する一提案

—主としてプレストレスト コンクリート道路橋の耐荷安全度に関連して—

田 原 保 二

最近鉄筋コンクリートおよびプレストレスト コンクリート道路橋独自の設計、施工仕様書を、鋼道路橋と並んで作ろうとする委員会が日本道路協会に設けられ、荷重、衝撃率、許容応力度などを各橋種を通じていかに調整すべきかと言う困難な問題とともに、各橋種、さらに要すれば型式と支間長などをも考慮に入れた道路橋の耐荷安全度を、どのように制定すべきかと言う論議が真剣に行なわれるようになった。いうまでもなく、鋼橋、合成桁橋、鉄筋コンクリート橋、プレストレスト コンクリート橋はそれぞれの形成材料を異にし、設計の実用的方法と理論とを相互に違えているとはいえ、道路の一部として共通の用に供せられる点ではなんら相違なきものであるから、耐荷安全度においてもこれらの橋種が同じ性能を保持できるような規定を設けることは道路管理者の側から見れば、これほど望ましいことはなく、また当然のこととも考えられる。

少なくとも現在においては、どの橋種においても設計荷重の範囲については、橋という構造物は弾性限度内のひずみと応力度および変形を示すという基本原則のもとに設計されているのが普通である。従って将来においてもあらゆる適用荷重が設計時に想定された大きさを越えることが無ければ、橋は常にその部材許容応力度との関連においてある安全率をもって保証されている。よって設計者としては橋種のいかにかわらわず所期の目的にかなった必要十分な設計と考え、それ以上なんらの考慮を払う必要はない。

このような前提に立てば現在われわれが行なっている鋼橋、合成桁橋、鉄筋コンクリート橋、プレストレスト コンクリート橋の設計仕様書は、それぞれの橋種に対して独自のものであってよく、今回の論議はなんらの意味を持たないのである。

さて橋の耐荷安全度なるものをよく検討すると、端的に言って次の各段階に分け得られるであろう。すなわち、設計荷重の何倍の荷重で構造物の一番弱い部分が弾性限度を越すという段階、次にそれ以上何倍の荷重になったら、構造物の一部に破壊を生ずるという段階である。前者は通常われわれの行なっている弾性理論にもとづく設計方法が保証されうる限度を確かめる意味で、き

わめて重要であり、いかなる荷重のもとで常に原形復元が完全に保証されるかという点で斯界の研究に注目すべき示唆を投げかけている。しかしてこの種の安全度の検算はわが国においては、合成桁橋の設計仕様書に規定のあるほか、他の橋種では何の定めも見あたらない。しいて言えばプレストレスト コンクリート橋のひびわれ安全度（正確にはひびわれよりも、やや低い安全度）がこれに該当するが、われわれの場合、特にそのような安全度を規定していないことは周知のとおりである。

次に破壊に対する安全度は静定構造物、不静定構造物を問わず、構造物の部材断面のどこかにすでに塑性域を生じたのちに起こる破壊の安全度であるから、正確に言ってその算定はきわめてむずかしく、極限設計理論を適用しても実際にはその見当をつけうる程度にとどまる。

ただ現在の土木学会制定プレストレスト コンクリート設計施工指針で云々されている破壊安全度の検算は上述の破壊安全度、すなわち構造物としての破壊安全度に対する検算とは、およそ意味を異にするものであり、ただ単に構造物のある断面が有する破壊抵抗曲げモーメント、鋼橋でいう破壊に対する全強と設計荷重によって生ずる曲げモーメントの大きさの比率を、設計の便宜的手段として規制しているにすぎない。その点で特に不静定構造物においては正当の安全度の見込みに重大な誤解を招くおそれがある。

以上のような事柄とさらに将来予想される自動車荷重の交通量と大きさ、重量の増大の程度、地震などによるわが国特有の予測しがたい大きな荷重についても、もっと現実的な配慮をあわせ考慮することにより、わが国の道路橋の仕様書においては、巻頭に述べた論議の解決策としても、早急に次のような調査と研究を進め、なんらかの結論を得てこれを仕様書の面で合理的に表現し、相異なる各種の道路橋の安全性の均等を計ることが望ましいことと考える。すなわち活荷重については自動車の走行速度、交通量、車頭間隔、車種の混合率を考慮したL荷重の確率論的荷重低減方法の合理化（載荷長、載荷巾、載荷径間ごとの低減）、L荷重とは別に特に将来または、まれに予想される自動車荷重に対応した検算活荷重の設定と、この種の活荷重に対する弾性限界安全度（プレ