

## まえがき

現在、道路橋示方書が仕様規定型設計から性能規定型設計に移行しようとしている。これは、本来は従来使われていた許容応力度設計から限界状態設計への移行があるべきであったが、その検討を進めているうちに、新たに性能規定設計が注目されてきたことによるものである。それでは、限界状態設計と性能規定型設計はどう違うのかというと、通常限界状態設計では、その限界状態を規定してその規定を満足するように設計を行う。この限界状態を性能とみなせば、両者には大きな違いはないことになる。ただ、性能という言葉には限界状態以外の条件も含まれるため、性能規定型設計の方がより広い概念を含んでいる。

性能規定型設計では、原則として規定した性能を満足すれば、どのような設計も許容される。つまり、性能さえ満足すれば、今までにない新たな考え方に基づく斬新な設計が可能となる。この意味では、設計の自由度が大きくなり、設計イノベーションの道が開かれる可能性が出てくるわけである。もちろん実際は、必要な性能をいかにして設定するか、その性能を保証するためにどのような手順・方法が必要であるか、性能を満足するのみではなく、その設計の合理性あるいは最適性をどう担保するか等、種々の要件を満足しなければならない。

仕様規定型設計では、与えられた設計荷重に対して、応力・変位等を計算し、それらが許容値以内であれば設計が終了する。もちろん実設計はこのように簡単なものではないが、極論を言えば、この照査をルーティン的に行えばよい。これに対し、性能規定型設計は、前述したように多くの手順が必要である。この意味では、確かに煩雑で実用的ではないものの、新たな設計法、施工法に門戸を開く可能性を秘めている。

設計体系の中で、限界状態に対する部分は、多くの研究が学会等の場で広くなされ、公表された成果を、独自の判断のための材料とすることが可能になってきている。これは概ね 1980 年代以降、着実に成果が積み重ねられてきた賜物である。これに対し、荷重規定に関する部分は、基本的な考え方、準拠するデータともに、情報が不足していることは否めない。

このような設計法の基本概念の変革を背景として、「土木構造物荷重指針連合小委員会」では、性能規定型設計実現の基本となる設計荷重設定への基礎資料を与えることを目的に、「土木構造物の性能設計における作用の指針」(以下、本指針と呼ぶ)を策定した。本指針は、従来の示方書等に明記されている荷重規定とは全く異なる考え方に基づいている。すなわち通常、設計荷重というと、対象構造物があってそれに作用する力として規定されている。この設計荷重では、予め構造物の特性、形状、材料等が想定されていることが前提となっている。これに対し、本指針では、荷重を極力構造物と切り離して独立させた形で定義することを試みた。このようにすることにより、設計により自由度を持たせることが可能となると考えたからである。このために荷重を設計荷重ではなく、環境からの外力と考え、「作用」という方を導入した。

作用とは、構造物を限界状態に至らしめる主要ないくつかの作用(力学的作用に加えて劣化要因など)を抽出し、その作用を生み出す要因を作用因子として取り上げる。この作用により構造物に作用効果が生じることになる。設計を行うには、要求規定の分析から、考えるべき頻度に対応する作用の特性値を基に各限界状態に対する照査が行われることになる。

本指針は、荷重規定に関する基本的な考え方、準拠するデータ等の情報不足を補い、その「方向性」を明確にすることに、主たる意味合いがあるといえる。消して従来の基準類に含まれる仕様規

定的な荷重値の代替物ではない。環境作用を含めた構造物の目的・機能に対して負荷となる要因の代表的なものを選択し、設計上の意思決定のために必要な基礎データをと、このデータから設計用荷重（等）モデルを導出するためのいくつかの手順（手）を集約、解説することが主たる目的である。

本指針は、包括設計コード（土木学会包括設計コード策定基礎調査委員会が策定した「性能設計概念に基づいた構造物設計コード作成のための原則・指針と用語（第1版） Code PLATFORM ver.1 を指す）に定める性能設計の考え方を基礎としている。よって、記述要領は包括設計コードのものを準用した。

本指針は、第Ⅰ編と第Ⅱ編からなっている。第Ⅰ編は一般論で、本指針の目的、基本方針、適用範囲および設計コードにおける作用の記述、作用に関する体系、作用の分析と組合せ、作用の分類、用語の定義について記述している。また、付録として、信頼性理論の基づく作用組合せ、荷重のばらつきや不確定性と設計用荷重、統計的手法による作用モデルの構築、偶発作用の考え方、国際的な設計指針・基準類における荷重・作用の現状、各作用のリンク先、データベース等、を掲載している。

第Ⅱ編は、各種作用の具体的な説明である。まず、基本方針を紹介し、順次、固定作用、走行作用、風作用、地震作用、雪作用、温度作用、波浪および流体による作用、地盤作用、衝撃作用、環境作用（環境的影響）、今後検討すべき各種作用、について詳細に説明している。

本指針では「作用体系」を基本方針として各種作用を規定し、さらに横並びに議論することを試みた。もちろん、これらの作用には、「作用体系」という考え方に完全に合致する風作用や地震作用のようなものから、作用因子の特定が困難な作用である地盤作用や、作用因子が自然に起因しない走行作用のように、種々の特性の異なる作用が存在する。また、従来はあまり取り上げられなかった環境的影響も環境作用として取り上げ、今後考慮すべき作用として降雨作用も含めている。土木構造物への作用はその種類が非常に多く、またその特性の異なるため、「作用体系」という考え方で同一に議論することは困難であるが、本指針がその端緒になるのではと期待している。

最後に、この困難な作用指針策定に尽力された各委員の努力に心からの感謝をする。本指針が性能規定型設計の発展に何らかの形で寄与することがあれば望外の喜びである。

平成 19 年初頭

土木構造物荷重指針連合小委員会  
委員長 古 田 均