

1. はじめに

1.1. 本研究の位置付け

国土交通省は、2002年9月に「公共工事コスト削減対策に関する新行動指針」を定め、設計VEや総合評価方式などの調達制度の改善を進めた。機能・品質を確保した上で、新しい技術の採用も含めて設計段階において構造、材料、施工方法等の多角的な検討を求めるものである。また、国際的にも内外の障壁をなくすために技術的な基準の求める性能の説明性や透明性を高めることが求められている。これらが道路橋の技術基準である「橋、高架の道路等の技術基準」（以下、「道路橋示方書」という）における一連の性能規定化の始まりの背景となっている。

このうち、多様な技術の受入れを妨げないという喫緊の目的を達成すべく行われたのが2002年の第一弾の改定であった。これは、我が国の各種技術基準においても性能規定化という点で先鞭を切ったものであった。それより前の道路橋示方書で規定されてきた様々な照査式や仕様などについて、それらを満足することで達成しようとしてきた内容を要求性能と捉え、条項・部材単位でこれを抽出するとともに、その内容を条文化して規定することが行われた。すなわち、構造物の技術基準への適合の定義を、仕様への合致から性能への適合に変更するというパラダイムシフトがなされた。

2002年の道路橋示方書の改定後、性能規定化第二弾として、部分係数設計法の導入について調査が進められた。性能マトリクスは設計状況 (Design situation) における機能の状態 (Functional objectives) からなり、その実現のために機能や状態が実現することの信頼性が測られる。本研究は、設計状況 (Design situation) の設定に関して、確率過程を考慮した荷重同時載荷シミュレーションの結果をまとめたものである。

なお、2017年に改定された道路橋示方書では、設計状況や橋の耐荷性能は以下のとおりに定義されている。

道路橋示方書 I 共通編：2017年7月 1.2.1 用語の定義 より

設計状況

橋の耐荷性能を照査するにあたって、地形、地質、気、象自動車の通行の状況等、橋が置かれる外的環境について、外的環境に関わる作用の組合せで代表させたものをいう

橋の耐荷性能

設計状況に対して、橋としての荷重を支持する能力の観点及び橋の構造安全性の観点から、橋の状態が想定される区分にあることを所要の信頼性で実現する性能をいう。

1.2. 本資料の構成

本資料は10章からなっており、各章の最後にはそれぞれの検討に際して参考とした文献をとりまとめている。本資料前半の2章から5章では今回の研究の調査結果や事前検証を説明し、6章で荷重係数のおおよその範囲を推定した結果を示している。また、7章以降の後半は、条件を変えた試算やその他の検討結果について記述している。以下、「1. はじめに」、「10. まとめ」の章を除く各章の概要を示す。

「2. 設計状況 (Design situation) 設定に関するレビュー」では、諸外国の基準ならびに国内の文献等を参考に、設計状況の定義や荷重組合せを再現するための理論的背景について述べる。

「3. B-C モデルに基づくモンテカルロシミュレーション方法の提案」では、荷重体系を設計状況 (Design situation) に改めるために必要な理論的背景と、それも踏まえてこの研究で採用したモンテカルロシミュレーションの方法について述べる。

「4. 入力する荷重の確率モデル」では、実際にモンテカルロシミュレーションで採用した各荷重の発生頻度や確率モデル、またその確率モデルの基となるデータについて整理する。

「5. 荷重組合せのみに着目したシミュレーション」では、採用した発生頻度・確率モデルについて、統計学的な見地からどのような荷重組合せが存在するのか（あるいはしそうか）を試算する。

「6. シミュレーション結果と荷重組合せ・荷重係数の推定」では、統計学的な見地のみならず、橋に及ぼす影響も考慮したモンテカルロシミュレーション結果、および荷重組合せと荷重係数のおおよその範囲の推定結果を示す。

「7. 荷重ばらつき係数と荷重組合せ係数への分離」では、シミュレーションから得られた荷重係数を、異なる作用の同時載荷状況に応じて荷重規模の補正を行うための荷重組合せ係数と、荷重の特性値に対するばらつきに応じて荷重規模の補正を行うための荷重ばらつき係数に分離することを試みる。

「8. 活荷重係数に関する感度解析」では、大型車混入率、BWIM (Bridge Weigh-in-Motion System) のデータの違いが荷重係数の推定値の範囲に与える感度や床組・床版を対象にした荷重係数の取り得る範囲を推定した結果を記述している。

最後に「9. 信頼性指標の試算を通じた B 活荷重の形状や載荷方法に関する一考察」では、荷重側はシミュレーション結果を用いて、抵抗側はある理想化した仮定を行い、信頼性指標 β について算出した結果を示す。

本研究の流れを図 1.2.1 に示す。

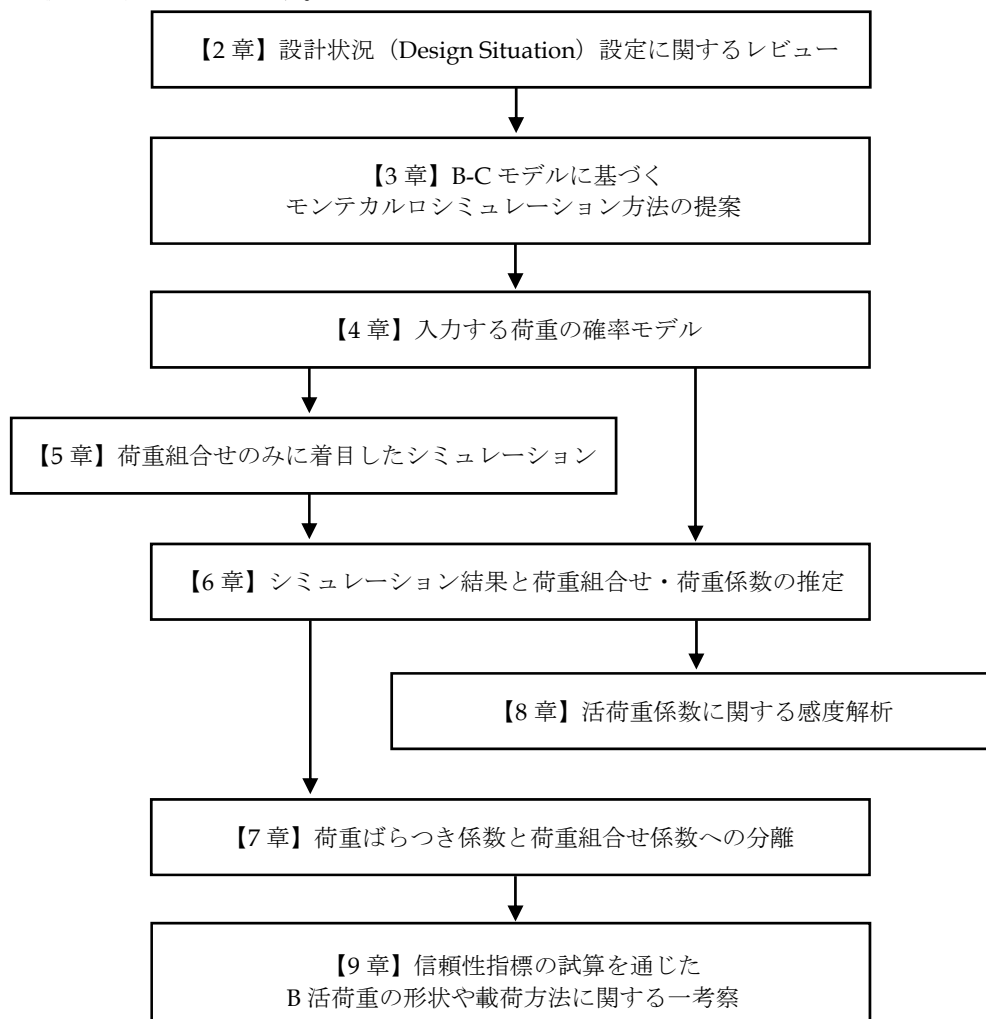


図 1.2.1 本研究の流れ