

道路橋示方書の改訂について

国土交通省道路局国道課

はじめに

道路橋に関する技術基準である道路橋示方書は、「橋、高架の道路等の技術基準」(国土交通省都市・地域整備局長、道路局長通達)の略称であり、Ⅰ共通編、Ⅱ鋼橋編、Ⅲコンクリート編、Ⅳ下部構造編、Ⅴ耐震設計編の5編から構成される。

最近では平成5年に、道路構造令が改正されたのを受けて、設計活荷重の見直しによる改訂が行われた。さらに、平成7年1月の阪神大震災を受けて、平成8年に耐震設計の強化等のための改訂が行われた。

今回の改訂では、新技術を導入しやすい環境の整備や国際化への対応を図るため、性能規定型の技術基準を目指して、要求される性能を明示し、それを満足する従来の規定を併記した。併せて、近年損傷事例が報告されている、鋼橋の疲労や、コンクリート橋等の塩害についての規定を強化し、耐久性の向上を図るとともに、耐震設計についての見直しを行い、合理化を図った。

道路橋示方書の改訂については、平成13年12月27日付けで国土交通省都市・地域整備局長、道路局長より関係各機関に通知されており、平成14年度以降の設計に適用することとしている。

各編の改訂の概要および主な改訂点を以下に紹介する。

1. 共通編

今回の改訂では、性能規定型の技術基準を目指して、現行の示方書の条文、解説等から、それぞれの条項が要求している事項を抽出して冒頭に記述する一方で、従来の規定は特別な検討を行うことなく要求を満足できると考えてよい「みなし適合仕様」として併記する書式とすることを基本とした。これに加えて、前回改訂以降の調査研究成果、実績の反映を踏まえた内容の見直し等を行っている。

(1) 設計の基本理念の明示

性能規定化するにあたって、橋に要求される性能と橋を設計する上で常に留意しなければならない基本的な事項を設計の基本理念として明示した。それらは、①使用目的との適合性、②構造物の安全性、③耐久性、④施工品質の確保、⑤維持管理の容易さ、⑥環境との調和、⑦経済性、の7項目である。

これらの項目のうち、①から③については、それぞれの要求する性能を明示するとともに、その照査方法を具体的に規定している。それに対し、④から⑦については、必ずしも網羅的に性能や照

査方法を規定してはいないが、設計にあたって常に留意しなければならない事項として明示したものである。

(2) 使用材料の要求事項の明示

使用材料に求められる基本的な要求事項を明示することとした。

これにより、JIS 以外の新しい材料についても、材料強度のばらつき等を考慮して JIS 材と同等の安全性を有するように許容応力度を設定することで、使用が可能となる。

(3) 支承部および伸縮装置

支承部および伸縮装置は、単なる付属物ではなく、橋梁の全体系を左右する重要な部材である。そこで、支承部および伸縮装置の安全性の確保と耐久性の向上のために、要求事項を明示するとともに、その設計が可能となる最小限の事項として移動量、作用力、構造細目等を記述した。

(4) 床版・舗装の耐久性向上

コンクリート床版への水の浸入は、鋼材腐食の要因であるとともに、疲労耐久性の著しい低下を引き起こすことが知られている。そこで、コンクリート床版の耐久性を確保するために橋面防水層の設置を明確化した。これとともに、排水ますや排水孔等の排水設備の適切な配置が橋面舗装を含む橋の耐久性の確保には、重要となることを記述した。

2. 鋼橋編

鋼橋編の主な改訂点は以下のとおりである。

- ① 従来、道路橋の設計においては鋼床版や軌道が併設される場合などの特別な場合を除いて一般には疲労の影響を考慮しなくてもよいこととされていた。しかしながら、近年、主げたへの部材の取り付け部や、鋼製橋脚の隅角部等さまざまな部材、部位で疲労き裂の発生が報告されている。また、厳しい重交通の実態等から、将来の疲労被害の拡大が懸念される。これらを考慮して、鋼橋の設計にあたっては、疲労の影響

を考慮することとした。

- ② 鋼橋の製作技術の進歩を踏まえて、溶接構造用耐候性鋼の標準的な板厚の上限を100mm に拡大した。
- ③ 近年採用が増えつつある高力ボルト引張接合継手およびプレストレストコンクリート床版について規定した。
- ④ 近年鋼橋の合理化・省力化などの観点から少数主げた橋の採用が増加しており、これらでは従来規定されてきた溶接部の非破壊検査手法である放射線透過試験の適用範囲を越える板厚が50mm 以上となるような厚板が用いられる。そこで、これらにも適用可能な超音波探傷試験について、適用上の留意点や検査率など、関連する規定の充実が図られた。
- ⑤ 耐久性の向上を図るために鋼床版の製作・施工に関する規定を充実した。

3. コンクリート橋編

コンクリート橋編の主な改訂点は以下のとおりである。

- ① プレストレストコンクリートの許容斜引張応力度について、海外等の諸基準および実物大載荷実験結果を基に改訂するとともに、許容押抜きせん断応力度について現行の30N/mm²までから60N/mm²まで拡大し記述した。
- ② 耐久性等を考慮し、従来解説に記載していた死荷重作用時の鉄筋の許容応力度の規定を条文へ記載した。
- ③ コンクリート橋の塩害対策について記述した。これは、すでに昭和59年に「道路橋の塩害対策指針(案)」が課長通達されているが、これは、欧米やわが国の沖縄、日本海沿岸地域において塩害が原因となる損傷が見受けられ、昭和57年度の全国調査結果を基に制定されたものであった。その後も旧建設省土木研究所において飛来塩分量調査や塩分浸透試験が実施され、また平成11年版コンクリート標準示方書 性能

表 1 塩害の影響による最小かぶり

(単位：mm)

対策区分	(1) 工場で製作されるプレ ストレストコンクリート構 造	(2) (1)以外のプレストレス トコンクリート構造	(3) 鉄筋コンクリート構造
S	70 (塗装鉄筋またはコンクリート塗装の実施)		
I	50	70	
II	35	50	70
III	最小かぶり (25)	最小かぶり (35)	50

* 対策区分：塩害の影響度合いに応じて設定

照査型「施工編」(土木学会)が制定されるなど、塩害に対する多くの知見が蓄積されてきた。

一方、最近国土交通省で行った全国的な塩害実態調査による塩害による被害は依然継続・拡大している実態が明らかになっており、今回の改訂において、塩害対策についての記述を道路橋示方書に取り込むこととした(表 1)。

- ④ PC グラウトに関して、ノンブリーディング型グラウトを標準のグラウトとして規定するとともに、近年採用が広まっているプレグラウト PC 鋼材に関する規定を新たに設けた。
- ⑤ 耐久性向上を図るために施工に関する規定を充実し、スペーサの材料および設置個数等について記述している。

4. 下部構造編

下部構造編の主な改訂点は以下のとおりである。

(1) 死荷重作用時における鉄筋の許容応力度
鉄筋コンクリート部材の耐久性の向上を図るため、死荷重作用時における鉄筋の許容応力度を規定した。

(2) 鉄筋コンクリート部材の塩害対策
鉄筋コンクリート部材において、塩害に対する長期耐久性を確保するため、橋脚および橋台の躯体やはり等の鉄筋コンクリート部材は、表 2 に

示す最小かぶりを確保するものとした。なお、最小かぶりの設定にあたっては、耐久性に関する設計上の目標期間の目安を100年としている。

(3) フーチングの曲げおよびせん断に対する設計法

これまでに蓄積されたフーチングに関する載荷実験データに基づき、①～③に示すフーチングの曲げおよびせん断に対する設計法の見直しを行った。

- ① フーチングの上面側が引張になる場合の曲げに対する照査時の有効幅
- ② コンクリートが負担するせん断耐力のせん断スパン比に応じた割増し係数
- ③ フーチングの上面側が引張になる場合のせん断スパンを考慮したせん断耐力の算定方法
- (4) 支持力係数の寸法効果を反映した直接基礎の極限支持力推定式

これまでの実験、解析等により明らかとされた基礎底面寸法の増加に伴う支持力係数の減少を適切に考慮できるように、支持力係数の寸法効果を

表 2 塩害の影響による最小かぶり

対策区分	はり、柱 (mm)
S	90*
I	90
II	70
III	50

* 塗装鉄筋、コンクリート塗装、埋設型棒等を併用

反映した極限支持力の推定式を規定した。

(5) 杭基礎に関する新たな工法

近年、載荷試験データが蓄積され、また、施工管理手法が確立してきたプレボーリング杭工法、鋼管ソイルセメント杭工法およびパイプロハンマ工法の規定を追加した。

(6) 各基礎形式における支持力推定式

これまでの載荷試験データの蓄積、施工法の改良、施工管理手法の向上等を踏まえ、杭基礎（場所打ち杭、中掘り杭）、鋼管矢板基礎、地中連続壁基礎の支持力推定式を見直した。

5. 耐震設計編

今回の耐震設計編の改訂では、性能規定型の技術基準への移行を踏まえ、橋に要求する耐震性能とその耐震性能を照査するための計算手法や構造細目等を区別して規定し、これに加えて、前回の改訂以降の調査研究成果を取り入れた改訂を行った。

(1) 橋の耐震性能と限界状態の設定

橋の耐震設計では、橋に要求される耐震性能を確保するために、地震時の挙動をどのような状態までに抑える必要があるかを明確にすることが重要である。今回の改訂では、照査する耐震性能に応じて、橋全体系ならびに各部材の限界状態を適切に設定することを規定した。

(2) 耐震性能の照査方法の選定

今回の改訂では、地震時の挙動が複雑な橋に対しては静的解析と動的解析による照査の両者を満足させる必要はなく、橋全体系としての耐震性が確保されていることに十分留意することを前提として、動的解析による照査だけでもよいことを明確にした。

(3) 地震時に液状化が生じる地盤上の橋台基礎

のレベル2地震動に対する照査

近年、レベル2地震動に対する修正物部・岡部法による地震時土圧の算定方法が提案され、地盤を含めた橋台基礎の地震時挙動を具体的に評価することができるようになってきた。今回の改訂では、橋台および橋台基礎に対する既往の被災事例も鑑み、橋に影響を与える液状化が生じると判定される地盤上にある橋台基礎のみを対象として、原則としてレベル2地震動に対する照査を行うこととした。

(4) 鋼製橋脚の耐力および変形性能の評価手法

鋼製橋脚に塑性化を考慮する橋の耐震性能の照査は、基本的に動的照査法により行う。今回の改訂では、前回の改訂以降に行われた鋼製橋脚に対する載荷実験結果を基に、鋼製橋脚の実特性により近い水平荷重 - 水平変位関係を評価することができる新しいモデルを提示し、このモデルを用いた動的解析により鋼製橋脚の耐震性能の照査を行うこととした。

(5) レベル2地震動に対する上部構造の照査

最近の研究により、繰返し荷重下における上部構造の部材特性や非線形履歴特性が一部明らかになってきており、上部構造に塑性化を考慮すると、ラーメン橋等では合理的な耐震設計を行うことができるようになる。そこで、今回の改訂では、主たる塑性化は橋脚に考慮することを前提として、上部構造に副次的な塑性化を考慮した場合の照査方法を新たに規定した。

(6) レベル2地震動に対する支承部の耐力の評価方法

レベル2地震動に対して支承部の機能を確保するために必要な耐力を確保することから、支承部の載荷実験結果も踏まえて、支承本体および取り付け部材の耐力は、割増し係数1.7を考慮した許容応力度から算出してよいものとした。