

橋梁の修繕設計の品質確保に関する検討

一般財団法人 国土技術研究センター 正会員 ○小宮 朋弓, 小島 実, 正会員 山本 正嗣  
国土交通省 国土技術政策総合研究所 市村 靖光, 梅原 剛

1. はじめに

橋梁の修繕（補修・補強）設計においては、設計段階での現地確認（足場設置による近接目視や既存資料との整合性確認、コンクリート内部の詳細調査、等）が困難な場合があり、これらの未確定条件が施工段階で手戻りを生じさせることがある。そのため、このような観点での品質確保が重要である。

本報告では、橋梁の修繕設計の品質確保を目的に、適切な照査方法（照査手順、照査項目、照査内容）を整理するとともに、設計時未確定条件の施工段階への申し送り方法について検討した内容の一部を報告する。

2. これまでの経緯

(1) 新設構造物の設計照査要領の策定状況

現在、国土交通省においては、新設構造物の詳細設計業務に用いる照査要領<sup>1)</sup>として、樋門・樋管、排水機場等の8工種を作成・運用しており、直近では平成29年3月に改定された。

(2) 修繕設計用の設計照査要領の策定状況

平成26年7月に定期点検要領<sup>2)</sup>が施行され、5年毎の定期点検結果により必要箇所には修繕設計と修繕工事が実施されている。新設から維持管理への移行に伴い修繕工事が増加する中、特に橋梁修繕に関する設計成果品としての工事発注図の品質確保へのニーズが高まってきた。しかしながら、現時点では修繕設計に対応した照査要領は策定されておらず、国土技術政策総合研究所が発注者、設計者に行ったアンケート調査では、回答者の7割程度が照査要領等の整備を望んでいるという結果が得られている。このため、国土技術政策総合研究所において、橋梁および樋門を対象に、修繕設計用の照査要領の作成に向けた検討が開始された。検討に際しては、既に運用されている新設構造物用の照査要領を基本とし、設計者へのヒアリングにより、修繕設計では必要のない内容の削除、修繕設計特有の内容の追加や分類・並び替え、等を行った。次に、施工者へもヒアリングを行い、過去の経験から施工への申し送りの不足等の事例についても整理したものを照査内容に追加し、橋梁の修繕設計照査要領(案)を策定した。

3. 修繕設計における適切な照査方法の検討

(1) 照査方法（照査手順、照査項目、照査内容）の改善

策定した橋梁の修繕設計照査要領(案)について、地方整備局のH30年度橋梁修繕設計業務（12件）で試行的に活用し、適用性の確認、運用上の課題の整理等を行った。まず、照査手順については、当初は新設構造物と同様に3段階（基本条件、細部条件、報告書）としていたが、試行での意見を踏まえ、修繕設計の作業に沿ったフロー（図-1）とした。また、照査項目は、作業段階や対象構造・内容別に分類（表-1）し、照査手順に沿った並び替えを行った。特に修繕設計においては、既設構

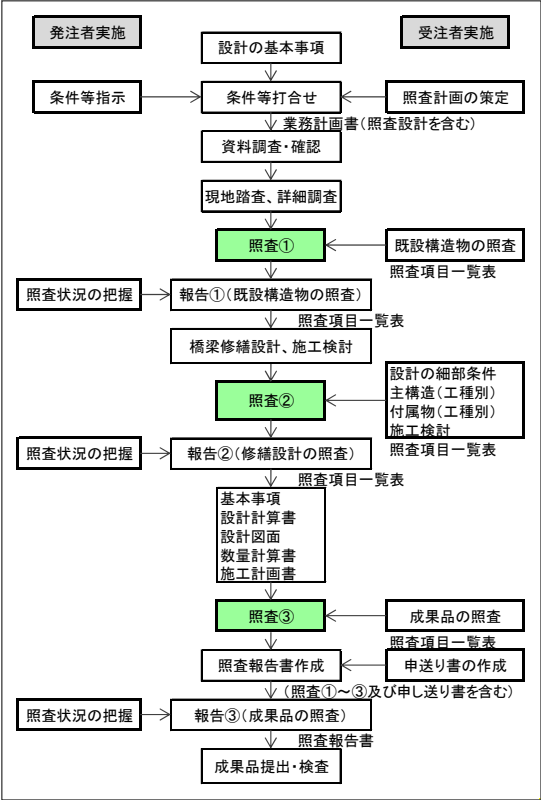


図-1 修繕設計フロー

表-1 照査項目の分類

| 大分類 | 小分類      |    |          |   |
|-----|----------|----|----------|---|
|     | 1        | 2  | 3        | 4 |
| 照査① | 設計の基本事項  | 5  | 現地踏査（実施） |   |
|     | 資料調査     | 6  | 詳細調査     |   |
|     | 資料確認     | 7  | 調査内容の確認  |   |
|     | 現地踏査（準備） |    |          |   |
| 照査② | 設計の細部条件  | 14 | 排水装置、防水工 |   |
|     | 鋼構造      | 15 | 舗装       |   |
|     | コンクリート構造 | 16 | 添架物      |   |
|     | 床版       | 17 | 耐震補強     |   |
|     | 支承       | 18 | 設計確認     |   |
|     | 伸縮装置     | 19 | 施工検討     |   |
|     | 基本事項     | 23 | 数量計算書    |   |
| 照査③ | 設計計算書    | 24 | 報告書等     |   |
|     | 設計図面     |    |          |   |

キーワード 橋梁、修繕設計、設計照査

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-12-1 （一財）国土技術研究センター TEL 03-4519-5005

造物や補修履歴等の資料確認、既設構造の現地調査等が重要であり、これらの節目で照査報告の実施とした。照査内容については、当初は設計者と施工者の個別意見を反映したため、照査内容数が増加し、類似内容も多かった。そのため、試行での意見も反映しつつ、類似内容の集約や削除等を行い照査内容の見直しをした。

## (2) 設計時の未確定条件の施工段階への申し送り方法の検討

修繕設計では、現地確認が出来ない等の理由により設計成果品に未確定条件が残ることがある。それらの「設計者が施工者へ申し送るべき重要な項目」を施工者が事前に把握することが、施工段階における不具合防止の有効な方策のひとつである。そのためには、これらの申し送り事項を、発注者、設計者、施工者の間で、漏れなく共有する事が重要であり、修繕設計照査要領(案)において、申し送り事項の確認、伝達を容易かつ確実に行えるように、新設の照査要領に対し下記の a, c 列を追加し、b 列には記載例を追記したものを提案した(表-2)。特に、b 列には試行業務で設計者からのヒアリングで得られた意見の他、別途整理した不具合事例と設計時の留意点等の関係(詳細は後述の 4 章を参照)も反映するとともに、下記①、②にも留意した。

- ① 設計者の過度の負担にならないように、要点と参照資料の章等を具体例として示す。
- ② 設計時未確定条件について、何をどのようにどの範囲で仮定したかを記載するように示す。

表-2 申し送り事項を考慮した修繕設計照査要領(案)の書式(一部：照査①)

| No. | 照査項目    | 該当対象<br>該当項目<br>該当項目を抽出し○印を記入 | 照査内容                                                               | 照査① |     | 確認資料<br>(申し送り事項がある場合に内容を記載)<br>確認できる資料の名称、頁等を記入<br>(例) 関連基準類、過年度成果の該当頁 等 | 申し送るべき重要な項目 |
|-----|---------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     |         |                               |                                                                    | 確認  | 確認日 |                                                                          |             |
| 1   | 設計の基本事項 |                               | 1) 設計の目的、範囲、検討上の問題点等を確認したか。                                        |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 2) 特記仕様書を確認したか。                                                    |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 3) 修繕設計を行う際に適切な基準を適用しているか。                                         |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 4) 竣工当時及びそれ以降の補修工事などに使用した設計基準を確認したか。                               |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 5) 各事務所独自で運用しているマニュアル等を確認したか。                                      |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 6) 調査・点検・診断業務及び協議資料等の関連業務の申し送り事項を確認したか。                            |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 7) 塩害対策の必要性、塩害対策区分を確認したか。<br>凍結防止剤散布路線かどうか確認したか。                   |     |     |                                                                          |             |
| 2   | 資料調査    |                               | 1) 道路(橋梁)台帳、竣工図書(設計計算書、図面、数量計算書、施工計画図等)等を確認したか。                    |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 2) 過年度の点検・調査・診断結果、補修・補強等の資料(設計図書、施工計画書、工事報告書等)、塗装履歴等を確認したか。        |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 3) 既設の添架物、埋設物等の資料を確認したか。                                           |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 4) 隣接構との取り付け(桁高、設計間隔、資座、ジャッキスペースの確保等)がわかる資料を確認したか。                 |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 5) 設計に必要な資料について発注者と確認したか。                                          |     |     |                                                                          |             |
|     |         | ↑                             | 6) 既設構の地質報告書はあるか。ない場合は近傍の地質報告書はあるか。<br>過去の周辺地質調査記録をデータベースなどで確認したか。 |     |     |                                                                          |             |

予め参考として具体例を記載

## 4. 施工時の不具合事例に関する既往文献等の整理

自主研究として、設計時の調査不足等により施工時にどのような不具合事例が生じているかを既往文献<sup>3)</sup>や過去の経験から得られた知見等により整理を行っており、その一部を修繕設計照査要領(案)に反映した。不具合事例としては、箱桁内部に補強部材を設置する際に設計時の搬入方法では実際に施工が出来ない事例(既設のマンホールより箱桁内部に部材を搬入することが出来ず、新設マンホールの設置等も考慮されていない)や設計時の想定条件と異なる事例(既設構造物の製作・架設誤差と新設部材の製作誤差からグラインダーによるすり合せ作業が必要となった)等も見られた。これらを不具合事例集として設計時の留意点とともに整理した。

## 5. おわりに

今回、橋梁の修繕設計照査要領(案)は、地方整備局での試行結果と自主研究結果を反映し見直したが、今後実際の運用を通して得られる改善意見等をフィードバックし、定期的に照査項目や運用方法の見直しを行っていくことが重要である。

### <参考文献>

- 1) 詳細設計照査要領，平成 29 年 3 月，国土交通省大臣官房技術調査課監修
- 2) 例：道路橋定期点検要領，平成 26 年 6 月，国土交通省道路局
- 3) 例：保全工事における補修・補強設計の留意点，平成 20 年 10 月，(社)日本橋梁建設協会技術発表会資料