

## 제 4 장 상 태 평 가

---

4.1 상태평가 개요

4.2 상태평가 결과

4.3 상태평가 결과 분석

## 제 4 장 상 태 평 가

### 4.1 상태평가 개요

정밀안전점검에서는 시설물의 전체 부재에 대하여 외관조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정한다.

상태평가가 정확히 이루어졌는지 확인하는 동시에 기록용 문서로서 이용하기 위하여 안전점검·정밀점검을 실시한 사람은 외관조사 결과를 안전점검·정밀점검 서식에 각각의 결함의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록하여야 한다.

#### 4.1.1 상태평가 항목

부재별 상태평가 기준은 교량의 거더와 격벽을 분리하고, 콘크리트의 탄산화에 대한 평가항목을 포함하여 세분화 하였으며, 아래와 같이 부재별 상태평가 기준을 부재의 중요도를 감안하여 차등화 함으로써 가능한 전체 상태평가 기준과 부합하도록 조정하였다.

교량의 안전에 직접적인 영향을 미치는 슬래브, 거더, 하부구조 및 받침은 평가기준을 a~e로 범위를 적용하고, 내구성에 영향을 미치는 신축이음, 배수시설, 교면포장과 2차 부재인 가로보, 수평 브레이싱은 a~d로 범위를 조정하였다.

| 부재의 분류  |                           | 금회<br>실시범위    |
|---------|---------------------------|---------------|
| 상부구조    | 슬래브(바닥판), 거더              | a, b, c, d, e |
|         | 2차 부재(격벽)                 | a, b, c, d    |
| 하부구조    | 교대 및 교각, 기초               | a, b, c, d, e |
| 받침      | 교량받침                      | a, b, c, d, e |
| 기타부재    | 신축이음, 난간 및 연석, 배수시설, 교면포장 | a, b, c, d    |
| 콘크리트 재료 | 탄산화                       | a, b, c, d    |

## 4.2 상태평가 결과

신림~신대방역에 대한 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침-교량편(2019.1)”의 상태평가 기준 및 절차에 따라 실시하였다.

금회 정밀안전진단 대상 구조물인 신림~신대방역 구간은 PSC구간 46경간과 STB구간 2경간, 라멘구간(신대방역하부) 23경간의 구조형식으로 시공되어 있으며 상태평가 시 구조형식별로 상태평가 결과를 산정한 후 환산결함도 점수에 연장비를 적용하여 전체 상태평가 결과를 산정하였다.

### 가. 경간별 부재 등급

본 과업대상 시설물인 신림~신대방역 구간의 각 구조물에 대한 경간별 부재 평가 결과는 다음과 같다.

【표 II-1.4.1】 PSC구간 상태평가 결과

| 부재의 분류 |       | 상부구조 |    |      | 기타부재  |       |     |       | 받침    | 하부구조  |                 | 탄산화 |    | 염화물 |    |
|--------|-------|------|----|------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----------------|-----|----|-----|----|
| 경간     | 구조 형식 | 바닥 판 | 거더 | 가로 보 | 배수 시설 | 난간 연석 | 지점  | 신축 이음 | 교량 받침 | 교대 교각 | 기초              | 상부  | 하부 | 상부  | 하부 |
| S1     | PSC   | a    | b  | b    | a     | a     | A1  | a     | b     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S2     | PSC   | a    | a  | c    | a     | a     | P1  | a     | a     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S3     | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P2  | a     | b     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S4     | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P3  | a     | a     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S5     | PSC   | a    | b  | b    | a     | a     | P4  | a     | a     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S6     | PSC   | a    | c  | b    | a     | a     | P5  | a     | b     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S7     | PSC   | a    | b  | b    | a     | a     | P6  | a     | a     | b     | d <sup>1)</sup> | -   | -  | -   | -  |
| S8     | PSC   | a    | b  | b    | d     | a     | P7  | a     | a     | b     | d <sup>1)</sup> | -   | -  | -   | -  |
| S9     | PSC   | a    | b  | a    | d     | a     | P8  | a     | b     | b     | d <sup>1)</sup> | -   | -  | -   | -  |
| S10    | PSC   | a    | a  | a    | d     | a     | P9  | a     | a     | c     | d <sup>1)</sup> | -   | -  | -   | -  |
| S11    | PSC   | a    | b  | a    | d     | a     | P10 | a     | b     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S12    | PSC   | a    | c  | a    | a     | a     | P11 | a     | a     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S13    | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P12 | a     | b     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S14    | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P13 | a     | b     | b     | a               | -   | a  | -   | -  |
| S15    | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P14 | a     | a     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S16    | PSC   | b    | a  | a    | a     | a     | P15 | a     | b     | c     | a               | a   | -  | -   | -  |
| S17    | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P16 | a     | a     | b     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S18    | PSC   | b    | a  | a    | a     | a     | P17 | a     | b     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S19    | PSC   | a    | c  | a    | a     | a     | P18 | a     | a     | c     | d <sup>1)</sup> | -   | -  | -   | -  |
| S20    | PSC   | a    | c  | a    | d     | a     | P19 | a     | b     | c     | a               | -   | -  | -   | -  |
| S21    | PSC   | a    | a  | a    | a     | a     | P20 | a     | a     | b     | a               | a   | -  | -   | -  |

주1) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 평가기준, [표1.20] “기초 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 직접기초(확대기초)의 파손으로 인한 철근노출 발생”로 평가함

【표 II-1.4.2】 PSC구간 상태평가 결과(계속)

| 부재의<br>분류           |          | 상부구조        |             |            | 기타부재       |            |     |            | 받침         | 하부구조        |            | 탄산화        |            | 염화물        |            |
|---------------------|----------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-----|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 경간                  | 구조<br>형식 | 바닥<br>판     | 거더          | 가로<br>보    | 배수<br>시설   | 난간<br>연석   | 지점  | 신축<br>이음   | 교량<br>받침   | 교대<br>교각    | 기초         | 상부         | 하부         | 상부         | 하부         |
| S22                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | a          | P21 | a          | b          | c           | c          | -          | -          | -          | -          |
| S23                 | PSC      | a           | b           | a          | c          | a          | P22 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S26                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P26 | a          | a          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S27                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P27 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S28                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P28 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S29                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P29 | a          | a          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S30                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P30 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S31                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P31 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S32                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | a          | P32 | a          | a          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S33                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P33 | a          | b          | c           | a          | -          | a          | -          | -          |
| S34                 | PSC      | a           | c           | a          | a          | a          | P34 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S35                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | a          | P35 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S36                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | c          | P36 | a          | b          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S37                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P37 | a          | b          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S38                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P38 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S39                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | a          | P39 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S40                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P40 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S41                 | PSC      | b           | a           | a          | a          | a          | P41 | a          | b          | b           | c          | -          | -          | -          | -          |
| S42                 | PSC      | a           | b           | a          | c          | a          | P42 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S43                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P43 | a          | a          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S44                 | PSC      | b           | b           | a          | a          | a          | P44 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S45                 | PSC      | a           | b           | a          | a          | a          | P45 | a          | a          | b           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S46                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P46 | a          | b          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S47                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | P47 | a          | a          | c           | a          | -          | -          | -          | -          |
| S48                 | PSC      | a           | a           | a          | a          | a          | A2  | a          | b          | b           | c          | -          | -          | -          | -          |
| 평균<br>가중치           |          | 0.109<br>25 | 0.165<br>20 | 0.117<br>5 | 0.178<br>3 | 0.107<br>2 |     | 0.100<br>9 | 0.152<br>9 | 0.304<br>13 | 0.185<br>7 | 0.100<br>4 | 0.100<br>3 | 0.000<br>0 | 0.000<br>0 |
| (평균×가중치)<br>/가중치합   |          | 0.027       | 0.033       | 0.006      | 0.005      | 0.002      |     | 0.009      | 0.014      | 0.040       | 0.013      | 0.004      | 0.003      | 0.000      | 0.000      |
| 환산결합도 점수<br>상태평가 결과 |          |             |             |            |            |            |     |            |            |             |            |            |            | 0.156<br>B |            |

【표 II-1.4.3】 STB구간 상태평가 결과

| 부재의<br>분류             |          | 상부구조    |       |         | 기타부재     |          |     |          | 받침       | 하부구조            |       | 탄산화   |       | 염화물   |       |
|-----------------------|----------|---------|-------|---------|----------|----------|-----|----------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 경간                    | 구조<br>형식 | 바닥<br>판 | 거더    | 가로<br>보 | 배수<br>시설 | 난간<br>연석 | 지점  | 신축<br>이음 | 교량<br>받침 | 교대<br>교각        | 기초    | 상부    | 하부    | 상부    | 하부    |
| S24                   | STB      | b       | b     | b       | a        | a        | P23 | a        | a        | c               | c     | -     | -     | -     | -     |
| S25                   | STB      | a       | b     | b       | c        | a        | P24 | a        | a        | b               | a     | -     | -     | -     | -     |
|                       |          |         |       |         |          |          | P25 | a        | a        | d <sup>2)</sup> | a     | a     | -     | -     | -     |
| 평균                    |          | 0.150   | 0.200 | 0.200   | 0.250    | 0.100    |     | 0.100    | 0.100    | 0.433           | 0.200 | 0.100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 가중치                   |          | 25      | 20    | 5       | 3        | 2        |     | 9        | 9        | 13              | 7     | 7     | 0     | 0     | 0     |
| (평균×가중치<br>)<br>/가중치합 |          | 0.038   | 0.040 | 0.010   | 0.008    | 0.002    |     | 0.009    | 0.009    | 0.056           | 0.014 | 0.007 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 환산결합도 점수              |          |         |       |         |          |          |     |          |          |                 |       |       |       | 0.192 |       |
| 상태평가 결과               |          |         |       |         |          |          |     |          |          |                 |       |       |       | B     |       |

주2) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 교량편(국토교통부, 한국시설안전공단, 2019.1)에서 제시된 “콘크리트 교각 상태평가 기준”에 따라 기준항목 “d : 균열폭0.5mm이상~1.0mm미만”로 평가함

【표 II-1.4.4】 라멘구간 상태평가 결과

| 부재의 분류            |          | 상부구조  |       | 기타부재     |     |          | 하부구조     |       | 탄산화   |       | 염화물   |       |
|-------------------|----------|-------|-------|----------|-----|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 경간                | 구조<br>형식 | 바닥판   | 거더    | 배수<br>시설 | 지점  | 신축<br>이음 | 교대<br>교각 | 기초    | 상부    | 하부    | 상부    | 하부    |
|                   |          |       |       |          | A1  | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S1                | 라멘       | c     | a     | c        | P1  | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S2                | 라멘       | b     | a     | a        | P2  | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S3                | 라멘       | b     | a     | a        | P3  | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S4                | 라멘       | b     | c     | c        | P4  | a        | b        | b     | -     | a     | -     | -     |
| S5                | 라멘       | a     | b     | a        | P5  | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S6                | 라멘       | b     | a     | a        | P6  | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S7                | 라멘       | b     | b     | a        | P7  | a        | a        | a     | -     | a     | -     | -     |
| S8                | 라멘       | b     | a     | a        | P8  | a        | b        | a     | -     | a     | -     | -     |
| S9                | 라멘       | b     | a     | a        | P9  | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S10               | 라멘       | b     | a     | c        | P10 | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S11               | 라멘       | a     | a     | a        | P11 | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S12               | 라멘       | b     | a     | a        | P12 | a        | c        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S13               | 라멘       | b     | a     | a        | P13 | a        | c        | c     | -     | -     | -     | -     |
| S14               | 라멘       | a     | a     | a        | P14 | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S15               | 라멘       | a     | a     | a        | P15 | a        | c        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S16               | 라멘       | b     | a     | a        | P16 | a        | a        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S17               | 라멘       | a     | a     | c        | P17 | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S18               | 라멘       | b     | b     | c        | P18 | a        | c        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S19               | 라멘       | b     | b     | c        | P19 | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S20               | 라멘       | a     | a     | c        | P20 | a        | c        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S21               | 라멘       | c     | b     | c        | P21 | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S22               | 라멘       | b     | a     | c        | P22 | a        | b        | a     | -     | -     | -     | -     |
| S23               | 라멘       | b     | a     | c        | A2  | a        | c        | a     | -     | -     | -     | -     |
| 평균                |          | 0.191 | 0.135 | 0.230    |     | 0.100    | 0.217    | 0.117 | 0.000 | 0.100 | 0.000 | 0.000 |
| 가중치               |          | 31    | 24    | 3        |     | 3        | 25       | 7.000 | 0     | 7     | 0     | 0     |
| (평균×가중치)<br>/가중치합 |          | 0.059 | 0.032 | 0.007    |     | 0.003    | 0.054    | 0.008 | 0.004 | 0.003 | 0.000 | 0.000 |
| 환산결합도 점수          |          |       |       |          |     |          |          |       |       |       | 0.171 |       |
| 상태평가 결과           |          |       |       |          |     |          |          |       |       |       | B     |       |

## 나. 전체 상태평가 결과

【표 II-1.4.5】 전체 상태평가 결과

| 구분              | 구조형식 | 환산결합도 점수 | 상태평가 결과 | 연장    | 연장비   | 환산결합도점수 x 연장비 |
|-----------------|------|----------|---------|-------|-------|---------------|
| 신림<br>~<br>신대방역 | PSC  | 0.156    | b       | 920.0 | 0.765 | 0.119         |
|                 | STB  | 0.192    | b       | 70.0  | 0.058 | 0.011         |
|                 | 라멘   | 0.171    | b       | 212.0 | 0.176 | 0.030         |
| 환산결합도 점수        |      |          |         |       |       | 0.161         |
| 상태평가 결과         |      |          |         |       |       | B             |

## 4.3 상태평가 결과 분석

### 가. 상태평가 결과 분석

각 부재에 대한 등급은 “안전점검 및 정밀안전진단 세부지침-교량편(2019.1)” 중 부재별 상태평가 기준으로 산정하였으며, 특히 바닥판, 거더, 교각, 가로보, 방음벽 등에서 철근노출, 교각에서 폭 0.3mm이상 균열, 배수시설에서 배수관, 탈락, 파손 등이 조사되어 “b”로 평가되었다.

상태평가 결과, 대상 교량은 주요부재 및 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없는 것으로 평가되었으며, 개별부재에 발생한 손상 및 결함에 대해서 보수를 시행한다면 내구성 및 기능성은 확보될 것으로 판단된다.

### 나. 전회 점검 결과와의 비교·분석

【표 II-1.4.6】 전회 점검과 상태평가 결과 비교·분석

| 구 분     | 전회 정밀안전진단<br>(2018년)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 금회 정밀안전점검<br>(2019년) |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 환산결함도점수 | 0.165                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.161                |
| 상태평가결과  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B                    |
| 총 평     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•금회 안전진단 결과, 신림~신대방역 구간의 상태평가 결과는 “B”로 산정되었다.</li> <li>•전회(2018년) 정밀안전진단과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.165에서 0.161로 0.004 감소하였으며, 상태평가 등급은 “B”로 동일하게 평가되었다.</li> <li>•환산결함도 점수가 감소한 주요 원인은 전회 진단과 비교 시 일부 손상물량 오류 수정으로 인해 결함지수가 일부 하향되었다.</li> </ul> |                      |