

# 제 6장 종합평가 및 안전등급 지정

---

6.1 종합평가 산정절차

6.2 종합평가 결과

6.3 안전등급 지정



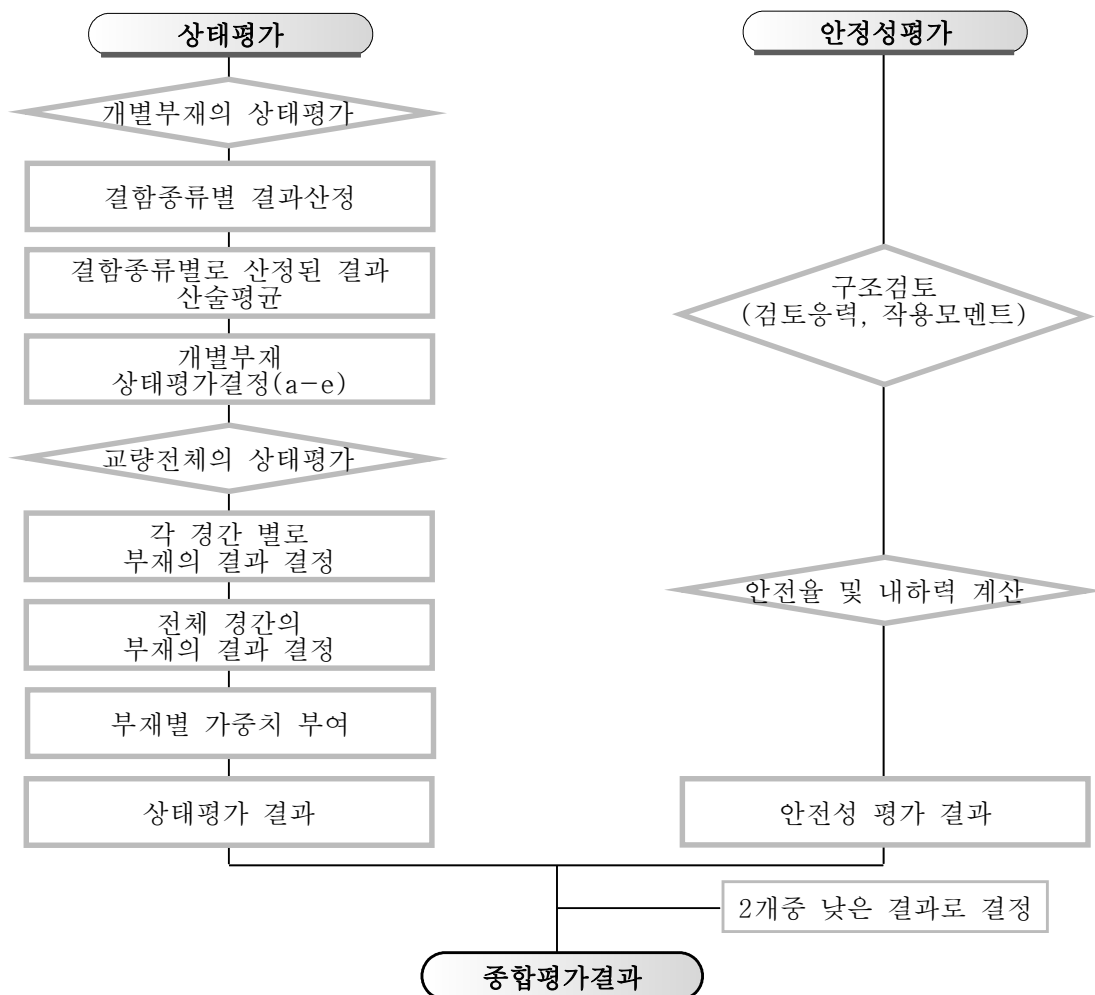
# 제 6장 종합평가 및 안전등급 지정

## 6.1 종합평가 산정절차

### 6.1.1 종합평가 결과 산정방법

외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성 평가 결과)



<그림 6.1.1> 종합평가 결과 산정절차

## 6.2 종합평가 결과

### 6.2.1 상태평가 결과

#### 가. 상신육교

상신육교의 외관조사 및 비파괴 검사를 종합적으로 평가한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태로 전반적으로 양호한 상태인 "B"로 평가되었고, 각 교량별 상태평가 결과는 다음과 같다.

【표 6.2.1】 결함도 점수 범위에 따른 상태평가 결과

| 구 분                    | 구조형식 | 환산결함도 점수 | 상태평가 결과 | 연장 (m) | 차선 | 연장×차선 | 연장비   | 환산결함도 점수 × 연장비 |
|------------------------|------|----------|---------|--------|----|-------|-------|----------------|
| 상신육교<br>(발안IC방향)<br>본선 | STB  | 0.243    | B       | 515.0  | 3  | 1545  | 0.502 | 0.122          |
| 상신육교<br>(발안IC방향)<br>램프 | STB  | 0.226    | B       | 30.0   | 1  | 30    | 0.010 | 0.002          |
| 상신육교<br>(향남방향)<br>본선   | STB  | 0.252    | B       | 490.0  | 3  | 1470  | 0.478 | 0.121          |
| 상신육교<br>(향남방향)<br>램프   | STB  | 0.241    | B       | 30.0   | 1  | 30    | 0.010 | 0.002          |
| 1. 환산결함도 점수 =          |      |          |         |        |    |       |       | 0.247          |
| 2. 상태평가 결과 =           |      |          |         |        |    |       |       | B              |

【표 6.2.2】 결함도 점수 범위에 따른 기준

| 기 준    | A                 | B                    | C                    | D                    | E             |
|--------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 결함도 범위 | $0 \leq x < 0.13$ | $0.13 \leq x < 0.26$ | $0.26 \leq x < 0.49$ | $0.49 \leq x < 0.79$ | $0.79 \leq x$ |

$$0.13 \leq \text{상태평가 점수} = 0.47 < 0.26$$

## 6.2.2 안전성평가 결과

### 가. 안전성평가 기준

구조물의 안전성평가는 주요 구조부재의 정밀육안검사, 비파괴 현장시험 및 재료시험의 결과를 토대로 종합적으로 이루어져야 한다. 안전성검토는 대상 교량의 설계개념을 따라 일관성이 유지되도록 평가하는 것을 원칙으로 하고, 최근 도입되고 있는 신뢰성이론에 의한 평가방법은 충분한 통계자료가 뒷받침되어야 하므로 참고자료로 활용한다.

【표 6.2.3】 구조물의 안전성 평가기준

| 등급 | 안전성평가 기준                                         | 비 고                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A  | $SF > 1.0$                                       | ◦ 허용응력설계법<br>$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$<br>◦ 강도설계법<br>$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi Mn}{Mu}$ |
| B  | $0.9 \leq SF < 1$ 이나,<br>공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우 |                                                                                                                                                                             |
| C  | $0.9 \leq SF < 1$                                |                                                                                                                                                                             |
| D  | $0.75 \leq SF < 0.9$                             |                                                                                                                                                                             |
| E  | $SF < 0.75$                                      |                                                                                                                                                                             |

※ 안전성평가등급은 통합시설물까지는 소문자(a, b, c, d, e)로 표기하고 전체시설물에 대해서만 대문자(A, B, C, D, E)로 표기함.

### 나. 상신육교 안전성평가 등급산정 결과

【표 6.2.4】 안전성평가 등급 산정결과

| 구 분   | 평 가 결 과 요 약                                                                                                                 |                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 안 전 율 | <p>안전율(F.S) 산정결과</p> <p>안전율(F.S)</p> <p>거더      바닥판      교각(코핑부)      교각(기둥부)</p> <p>■ BLOCK-3   ■ BLOCK-5   ■ 상신연결로 D교</p> |                                                                                                    |
|       | 평가 결과                                                                                                                       | ◦ 거더의 발생응력은 허용응력범위 이내 수준으로 나타났으며<br>바닥판 및 교각은 계수하중에 대해 안전성을 확보하고 있음<br>◦ 안전성평가등급 : A등급(F.S =1.081) |

| 구 분   | 평 가 결 과 요 약                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 공용내하력 | <p style="text-align: center;"><b>기본 내하율(Po) 산정결과</b></p> <p style="text-align: center;">안전율 P.S</p> <p style="text-align: center;">거더(공용내하율)      바닥판(기본내하율)</p> <p style="text-align: center;">■ BLOCK-3   ■ BLOCK-5   ■ 상신연결로 D교</p> |                                                                                     |
|       | 평가 결과                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기본내하력은 설계내하력(DB-24) 이상을 확보하고 있음</li> </ul> |

※ 초기점검 내하력평가 결과[표 2.3.6] 및 부록 10장 참조

### 6.2.3 종합평가 결과

가. 상신육교

【표 6.2.5】 종합평가 결과표

| 구 분                   |      | 결 과                                                          | 평 가               |
|-----------------------|------|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| 상태<br>평가              |      | ● 상태평가 점수: 0.247 $\Rightarrow$ b<br>( $0.13 \leq b < 0.26$ ) | $\Rightarrow$ b   |
| 안<br>전<br>성<br>평<br>가 | 상부구조 | ● SF: 1.0 이상 $\Rightarrow$ a                                 | $\Rightarrow$ a   |
|                       | 하부구조 | ● SF: 1.0 이상 $\Rightarrow$ a                                 | $\Rightarrow$ a   |
| 종합평가/안전등급             |      | ● 상태평가 등급(b) / 안정성평가 등급(a)                                   | $\Rightarrow$ B등급 |

## 6.3 안전등급 지정

### 6.3.1 안전등급기준

정밀안전진단을 실시하는 경우 상태평가 및 안전성평가 등을 종합적으로 평가하여 「법」 제 10조의 2 및 「영」 제11조의 5에 따라서 당해 시설물의 안전등급을 지정하여야 하고, 책임기술자는 당해 시설물에 대한 종합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정하여야 하며, 안전등급에 따른 시설물의 상태는 다음과 같다.

【표 6.3.1】 시설물의 안전등급

| 안전등급  | 시설물의 상태 및 안전성                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A(우수) | • 문제점이 없는 최상의 상태                                                                                                       |
| B(양호) | • 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태                                                      |
| C(보통) | • 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태 |
| D(미흡) | • 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태                                                                  |
| E(불량) | • 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태                                               |

### 6.3.2 평가자료 결과분석

#### 가. 상신육교

금번 정밀안전진단에서 실시한 상태평가는 향후 점검 및 진단시 효율적인 관리를 위해 『시설물의 안전 및 유지관리실시 세부지침 【교량편】』을 기준으로 경간별로 평가하였다.

본 진단 대상구조물인 상신육교에 대한 외관조사 및 내구성 조사를 토대로 상태평가를 실시한 결과 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “b”로 평가되었고, 안전성평가 실시결과 문제점이 없는 최상의 상태인 “a”로 평가되었다.



### 6.3.3 안전등급 지정

상신육교에 대한 상태평가 및 안전성평가를 실시한 결과 시설물의 상태는 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로 안전등급 B등급으로 평가되었다.

| 안전등급 | 구조물명                   | 안전등급    |
|------|------------------------|---------|
|      | 상신육교<br>(발안IC방향, 향남방향) | B등급(양호) |

