

C H A P T . 3

点検・損傷度診断

§ 1 . 点検・損傷度診断概要

1. 概要

点検・損傷度診断は、「CHAPT . 1業務概要」で示した12橋について、橋梁毎に必要な情報が得られるように近接目視を主に点検を実施し、取りまとめたものである。

点検・診断を行うにあたり、参考とした基準を以下に示す。

- ・ 橋梁定期点検要領 平成31年3月 国土交通省 道路局 国道・技術課
- ・ 山梨県橋梁点検要領 令和元年7月 山梨県県土整備部

2. 損傷程度の評価

(1) 損傷の種類

点検で確認した損傷は、「橋梁定期点検要領」に基づき以下の表-1に示す26種類に分類した。

表-1 対象とする損傷の種類

| | | |
|--------|---|---|
| 鋼 | 腐食 ゆるみ・脱落 防食機能の劣化 | 亀裂 破断 |
| コンクリート | ひびわれ 漏水・遊離石灰 床版ひびわれ | 剥離・鉄筋露出 抜け落ち うき |
| その他 | 遊間の異常 舗装の異常 その他 | 路面の凹凸 支承部の機能障害 |
| 共通 | 補修・補強材の損傷 変色・劣化 ⑳異常な音・振動 ㉑変形・欠損 ㉒沈下・移動・傾斜 | 定着部の異常 漏水・滞水 ㉓異常なたわみ ㉔土砂詰まり ㉕洗掘 |

(2) 損傷程度の評価

損傷の程度について、「橋梁定期点検要領」付録-2 損傷程度の評価要領(章末資料-2参照)に基づき、損傷の種類毎に評価した。以下の表-2に、損傷程度の評価概要を示す。

表-2 損傷程度の評価概要

| 区分 | 損傷の程度 |
|----|---------------------|
| a | 損傷なし |
| b | 損傷 小 ↑ ↓ 大 |
| c | |
| d | |
| e | 損傷 大 |

3. 対策区分の判定

損傷に対する対策区分の判定について、「橋梁定期点検要領」付録-1 対策区分判定要領(章末資料-1参照)を参考にしながら、以下の表-3のように判定を行った。

表-3 対策区分の判定区分

| 判定区分 | 判定内容 |
|------|--------------------------------|
| A | 損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。 |
| B | 状況に応じて補修を行う必要がある。 |
| C 1 | 予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。 |
| C 2 | 橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。 |
| E 1 | 橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。 |
| E 2 | その他、緊急対応の必要がある。 |
| M | 維持工事で対応する必要がある。 |
| S 1 | 詳細調査の必要がある。 |
| S 2 | 追跡調査の必要がある。 |

4. 健全性の診断

(1) 部材単位の診断

部材単位の健全性の診断について、「橋梁定期点検要領」に基づき、損傷の種類毎に、以下の表-4のように診断を行った。

表-4 健全性診断の判定区分

| 区分 | | 定義 |
|----|--------|---|
| | 健全 | 道路橋の機能に支障が生じていない状態。 |
| | 予防保全段階 | 道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。 |
| | 早期措置段階 | 道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。 |
| | 緊急措置段階 | 道路橋の機能に支障が生じている、または生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。 |

判定区分の ~ に分類する場合の措置の基本的な考え方は以下のとおりとする。

- ：監視や対策を行う必要のない状態をいう
- ：状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう
- ：早期に監視や対策を行う必要がある状態をいう
- ：緊急に対策を行う必要がある状態をいう

「健全性の診断」と「対策区分の判定」は、あくまでそれぞれの定義に基づいて独立して行うことが原則であるが、一般には次のような対応となる。

- 「 」：A、B
- 「 」：C 1、M
- 「 」：C 2
- 「 」：E 1、E 2

(2) 橋梁毎の診断

橋梁毎の健全性の診断について、「橋梁定期点検要領」に基づき、橋梁単位での総合的な評価として表-4のように診断を行った。

部材単位の健全度が橋梁全体の健全度に及ぼす影響は、構造特性や架橋環境条件、当該橋梁の重要度等によっても異なるため、「対策区分の判定」及び所見、あるいは「部材単位の診断」の結果なども踏まえて、橋梁単位で表-4の判定区分の定義に則って総合的に判断した。

一般には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、最も厳しい評価で代表させることができる。

5. 点検結果の記録

点検結果は、橋梁管理データベースへデータ入力を行った。本業務では、橋梁管理データベースにおいてアウトプットした〔橋梁台帳〕および〔橋梁管理カルテ〕をはじめ、損傷（劣化）進行確認用の資料として作成した〔比較損傷図〕および〔比較写真帳〕を点検調書として作成した。また、「道路橋定期点検要領」の〔点検表記録様式-その1,2〕も併せて作成した。これらの点検調書は、「CHAPTER. 7 橋梁点検調書」で取りまとめている。

§ 2 . 健全性評価指数

健全性の評価方法は過去の橋梁点検業務に準拠し、健全性評価指数を算出した。

これは、主要部材(損傷を放置しておくで橋の架け替えに至る恐れがある部材)である、主構(本体)、主構(塗装)、床版及び下部工と支承を加えた5項目を対象としている。

ここで、上記の5項目についての損傷程度を、以下の表-5に示すように数値化し、それぞれ重み係数0.2を掛け、その平均値を健全性評価指数とした(表-6参照)。

なお、損傷程度の点数に関わりなく、「緊急対応の必要がある」E 1もしくはE 2判定の損傷が存在する場合は、健全性評価指数 = 0.00点と評価され、第三者災害の恐れがあり緊急対応が必要と判断される防護柵や舗装の損傷については評価の対象となる。

以上より、点数は1.00~0.00の範囲となり、0.00点の場合はE 1もしくはE 2の損傷があると判断でき、それ以外の場合は0.20点が最低点となる。点数が小さい程多くの項目に損傷が見られ、程度が進行していると判断できる。

表-5 損傷程度の数値化

| 区分 | 数値化した損傷程度 |
|----|-----------|
| a | 5 |
| b | 4 |
| c | 3 |
| d | 2 |
| e | 1 |

表-6 健全性評価指数の算出方法

| 評価対象 | 算出方法 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 主構(本体) ・ 主構(防食機能) ・ 床版 ・ 下部工 ・ 支承 | $\alpha \times \sum_{i=1}^5 0.2 \times \frac{n_i}{5}$ <p>ここに、</p> <p>n_i : 評価項目<i>i</i>の点数</p> <p>：対策区分の判定区分でE 1もしくはE 2が1つでもあれば0.00、なければ1.00</p> <p>0.2 : 重み係数</p> <p>5つの評価項目が揃わない橋梁形式の場合は、無い評価項目を$n_i = 5$点(満点)とする</p> |

§ 3 . 損傷度診断結果

1. 診断結果の総括

損傷度診断結果を表-7及び表-8に示す。また、橋梁毎の診断結果を表-9に部材毎の診断結果の一覧表を表-10に示す。

表-7 健全性の診断結果

| 区分 | 定義 | 橋梁数 | 割合 |
|--------|--|------|--------|
| 健全 | 道路橋の機能に支障が生じていない状態。 | 30 橋 | 62.5% |
| 予防保全段階 | 道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。 | 16 橋 | 33.3% |
| 早期措置段階 | 道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。 | 2 橋 | 4.2% |
| 緊急措置段階 | 道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。 | 0 橋 | 0.0% |
| 合計 | | 48 橋 | 100.0% |

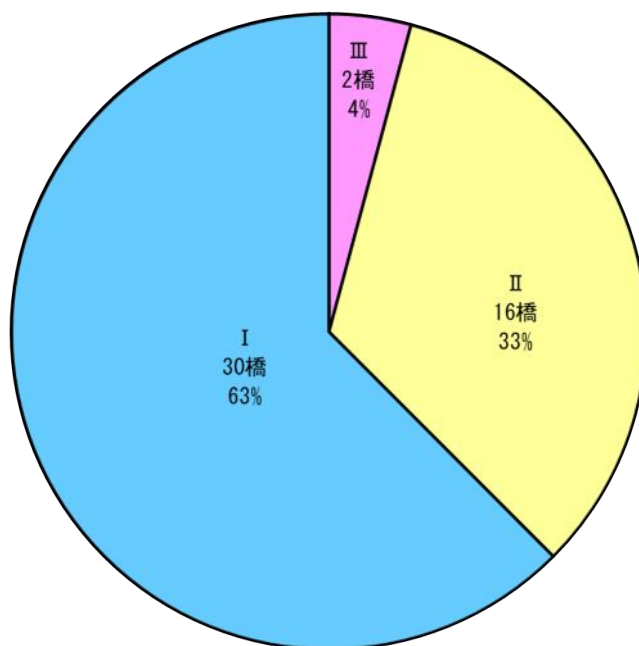


図.1 健全性の診断結果

表-8 対策区分の判定結果

| 判定区分 | 判定内容 | 橋梁数 | 割合 |
|------|--------------------------------|------|--------|
| E 1 | 橋梁構造上の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。 | 0 橋 | 0.0% |
| E 2 | その他、緊急対応の必要がある。 | 0 橋 | 0.0% |
| C 1 | 予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。 | 15 橋 | 31.3% |
| C 2 | 橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。 | 2 橋 | 4.2% |
| M | 維持工事に対応する必要がある。 | 13 橋 | 27.1% |
| B | 状況に応じて補修を行う必要がある。 | 17 橋 | 35.4% |
| A | 損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。 | 1 橋 | 2.1% |
| S 1 | 詳細調査の必要がある。 | 0 橋 | 0.0% |
| S 2 | 追跡調査の必要がある。 | 0 橋 | 0.0% |
| 合計 | | 48 橋 | 100.0% |

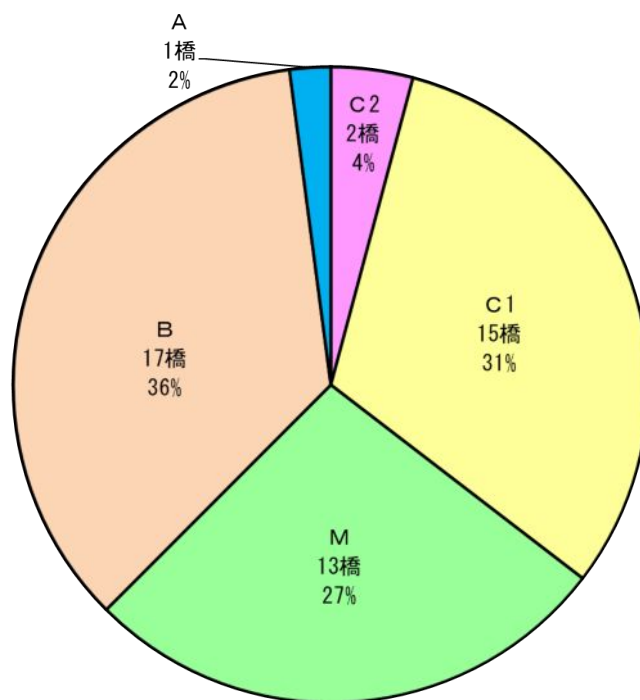


図.2 対策区分の判定結果

表-9 橋梁毎の診断結果一覧表

| 橋梁 番号 | 橋梁名称 | 損傷度診断 | | | | 前回点検者名 | |
|----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|---------|---------|
| | | 前回点検時 | | 本業務 | | | |
| | | 判定 区分 | 健全性 診断 | 判定 区分 | 健全性 診断 | | |
| 0112 | 舟場橋歩道橋 | B | | B | | 2016/2 | (株)サンポー |
| 0162 | 大原橋歩道橋 | M | | M | | 2016/2 | (株)サンポー |
| 0280 | 川茂橋 | B | | B | | 2016/2 | (株)サンポー |
| 0460 | 上戸沢朝日1号橋 | B | | C 2 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 0490 | 本沢2号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 0630 | ヒノキダ3号橋 | B | | B | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 0840 | 近ヶ坂橋 | M | | M | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1070 | 聖川橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1080 | 河口橋 | M | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1090 | 河口2号橋 | M | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1100 | 早馬橋 | B | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1120 | 落水橋 | B | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1130 | 家中橋 | B | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1140 | 堀口橋 | M | | M | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1160 | 上町家中橋 | B | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1170 | 上町家中2号橋 | B | | B | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1180 | 三ノ側橋 | B | | M | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1210 | 住吉橋 | C 2 | | C 2 | | 2016/2 | (株)サンポー |
| 1230 | 柄杓流2号橋 | B | | B | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1250 | 滝下橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1260 | 細工場橋 | M | | M | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1310 | 桂3号橋 | B | | B | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1330 | 宝境寺橋 | M | | C 1 | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1350 | 宮下2号橋 | B | | M | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1360 | 宮下3号橋 | B | | M | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1370 | 宮下4号橋 | M | | C 1 | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1460 | 境2号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1480 | 堀尻2号橋 | B | | M | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1490 | 大堀橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1500 | 大堀2号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1510 | 大堀3号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/10 | (株)サンポー |
| 1580 | 水道橋 | B | | A | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1600 | 水道橋3号 | B | | M | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1670 | 八幡上橋 | B | | C 1 | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1690 | 中小野橋 | M | | M | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1770 | 沖2号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1790 | 細野1号橋 | B | | B | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1840 | 引の田東橋 | B | | B | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1890 | 桂ニュータウン2号橋 | M | | M | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1920 | 桂ニュータウン5号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 1970 | 四日市場側道橋 | M | | C 1 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 1990 | 梨木橋2号橋 | B | | B | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 2010 | 無名4号橋 | C 1 | | C 1 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 2120 | 無名7号橋 | B | | C 1 | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 2180 | 無名9号橋 | B | | M | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 2200 | 無名10号橋 | B | | B | | 2015/11 | (株)サンポー |
| 2210 | 無名11号橋 | M | | M | | 2015/12 | (株)サンポー |
| 2220 | 無名12号橋 | M | | B | | 2015/12 | (株)サンポー |

* 赤文字は前回点検と今回点検の変化箇所を示す。

表-10 損傷度診断結果一覧表

| 橋梁 番号 | 橋梁名 | 主部材 | | | | | | | | | | | 二次部材 | | | | | | | | | | | | | | | | 橋梁の健全性の診断 健全性評価指数 | 橋梁の健全性の診断 橋梁の健全性の診断 | 対策区分M, C1, C2, E1, E2の損傷箇所及び内容 | | | 備考 | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------|--------|------|------|------|------|-----|------|----------|-----|------|------|------|------|--------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|---------|----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|-----|----|----|----|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------------|----------|
| | | 主桁(主構) | | | | | 下部工 | | | | | | 高欄 | | 防護柵 | | 地覆 | | 舗装 | | 排水装置 | | 照明施設 | | 点検施設 | | 損傷程度 | 対策区分の判定 | | | 健全性の診断 | 橋梁の健全性の診断 | 健全性 | | 箇所 | 内容 | | | | | | | | | | | |
| | | 本体 | | 防食機能 | | | 床版 | | 躯体本体・基礎工 | | | | 支承 | | 落橋防止構造 | | 伸縮装置 | | 判定区分 | | 判定区分 | | 判定区分 | | 判定区分 | | | | | | | | | | | | 判定区分 | | 判定区分 | | 判定区分 | 健全性 | | | | | |
| | | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | | | | | | | | | | | 判定区分 | 健全性 | 損傷程度 | 判定区分 | | | 健全性 | | | | |
| 1670 | 八幡上橋 | - | - | - | - | - | - | 3 | A | 1 | C1 | 1 | C1 | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | B | 3 | B | 5 | A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | C1 | 0.76 | C1 | 下部工 | 洗堀 | |
| 1690 | 中小野橋 | - | - | - | - | - | - | 1 | B | 2 | B | 1 | B | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 3 | M | 2 | B | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | M | M | 0.72 | M | 防護柵 | 変形・欠損 | |
| 1770 | 沖2号橋 | - | - | - | - | - | - | 5 | A | 2 | B | 2 | B | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | C1 | 3 | B | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | C1 | C1 | 0.88 | C1 | 防護柵 | その他(防護柵不備) | |
| 1790 | 細野1号橋 | - | - | - | - | - | - | 1 | B | 2 | B | 1 | B | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 3 | B | 1 | B | 1 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.72 | | | | |
| 1840 | 引の田東橋 | - | - | - | - | - | - | 5 | A | 2 | B | 2 | B | 5 | A | - | - | - | 1 | B | - | - | - | 3 | B | 2 | B | 1 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.88 | | | | |
| 1890 | 桂ニュータウン2号橋 | - | - | - | - | - | - | 2 | A | 1 | B | 1 | B | 1 | B | - | - | - | 1 | B | - | - | - | 3 | B | 3 | B | 1 | B | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | M | M | 0.56 | M | 排水施設 | 土砂詰まり |
| 1920 | 桂ニュータウン5号橋 | - | - | - | - | - | - | 2 | C1 | 1 | M | 1 | C1 | 1 | B | - | - | - | 1 | B | - | - | - | 3 | B | 1 | B | 1 | M | 5 | A | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | M | C1 | 0.56 | C1 | 床版 | 剥離・鉄筋露出 | |
| 1970 | 四日市場側道橋 | - | - | - | - | - | - | 1 | B | 2 | C1 | 1 | C1 | 1 | M | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 3 | B | 5 | A | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | M | C1 | 0.56 | C1 | 下部工 | 洗堀 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M | | M | 支承 | うき | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | M | | M | 橋面 | 異常な音 | | |
| 1990 | 梨木橋2号橋 | - | - | - | - | - | - | 2 | B | 1 | B | 1 | B | 5 | A | - | - | - | 1 | B | - | - | - | 1 | B | 3 | B | 3 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.72 | | | | |
| 2010 | 無名4号橋 | - | - | - | - | - | - | 1 | C1 | 5 | A | 1 | C1 | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | C1 | 5 | A | 1 | B | 5 | A | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | C1 | C1 | 0.84 | C1 | 床版 | 剥離・鉄筋露出 |
| 2120 | 無名7号橋 | - | - | - | - | - | - | 5 | A | 1 | C1 | 1 | C1 | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | B | 3 | B | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | M | C1 | 0.84 | C1 | 下部工 | 洗堀 | |
| 2180 | 無名9号橋 | - | - | - | - | - | - | 2 | B | 1 | B | 1 | B | 3 | B | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | B | 2 | B | 1 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.64 | | | | |
| 2200 | 無名10号橋 | - | - | - | - | - | - | 3 | B | 1 | A | 1 | B | 5 | A | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | B | 5 | A | 3 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.76 | | | | |
| 2210 | 無名11号橋 | - | - | - | - | - | - | 1 | B | 1 | M | 1 | M | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | B | 2 | B | 1 | M | - | - | - | 5 | A | - | - | - | - | - | - | 1 | M | M | 0.68 | M | 下部工 | その他(落書き) |
| 2220 | 無名12号橋 | - | - | - | - | - | - | 2 | B | 1 | B | 1 | B | - | - | - | - | - | 5 | A | - | - | - | 1 | B | 1 | B | 1 | B | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | B | B | 0.72 | | | | |

A0 = 0 点検の結果から損傷は認められない。
 A = 1 損傷が軽微で補修を行う必要がない。
 B = 18 状況に応じて補修を行う必要がある。
 C1 = 15 予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
 C2 = 2 橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
 E1 = 0 橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
 E2 = 0 その他、緊急対応の必要がある。
 M = 12 維持工事に対応する必要がある。
 S1 = 0 詳細調査の必要がある。
 S2 = 0 追跡調査の必要がある。
 合計 48