

# 砂防設備の点検結果について

八田 尚大<sup>1</sup>，山路 正一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>甲賀土木事務所 河川砂防課

<sup>2</sup>甲賀土木事務所 河川砂防課

甲賀管内では、多くの砂防設備を管理している。また、平成 26 年度からは瀬田川水系直轄砂防事業にて整備された設備が滋賀県に移管され、更なる数の砂防設備を管理することとなる。

そこで、甲賀土木事務所では平成 24 年度に独自に点検カルテを作成し、管内の砂防設備の点検を実施した。本稿では、土石流対策として整備したえん堤および溪流保全工の一部について実施した点検の内容および結果を報告する。

キーワード 砂防設備，維持管理，点検カルテ

## 1. はじめに

平成 24 年 12 月の東名高速道路笹子トンネルの崩落事故を受け、全国で一斉の施設点検が実施された。また、公共土木施設の維持管理や更新については、国において以前から以下のような審議がなされている。

- ・今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について（社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術社会資本メンテナンス戦略小委員会平成 25 年 3 月）
- ・安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について（社会資本整備審議会・平成 25 年 4 月）
- ・河川砂防技術基準 維持管理編（平成 23 年 5 月）

河川砂防分野においても、河川砂防技術基準 維持管理編（平成 23 年 5 月）が策定され、河川施設の点検手法や維持管理対策等についてまとめられたところである。

このように、わが国では今後急速に老朽化する公共土木施設をいかに適切に維持管理、更新してその機能を維持、確保していくかが課題となっている。

一方、砂防設備に関しては平成 25 年 3 月の通知を受け設備の緊急点検を行っているが、甲賀土木事務所では、それに先立ち平成 24 年 5 月から管内の砂防設備の点検を行ってきた。本稿では、管内の砂防設備のうち土石流対策として整備したえん堤および溪流保全工の一部について行った点検の内容および結果を報告する。

## 2. 管内の砂防設備の整備状況

滋賀県内では表 2-1 のとおり砂防設備を整備、管理している。甲賀管内でも、多くの砂防設備を管理している。

表 2-1：事務所別砂防設備数

|      | 大津  | 南部  | 甲賀  | 東近江 | 湖東  | 長浜  | 木之本 | 高島  |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| えん堤  | 186 | 74  | 176 | 199 | 97  | 300 | 506 | 198 |
| 床固工  | 205 | 188 | 645 | 614 | 106 | 482 |     | 778 |
| 急傾斜  | 67  | 11  | 148 | 94  | 51  | 52  | 21  | 6   |
| 地すべり | 2   | 1   | 3   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0   |

注) 数値は緊急点検にて報告のあった設備数

(暫定の数値により変更のおそれあり)

・えん堤 床固工：基数

・急傾斜 地すべり：箇所数を明示している

また、明治 11 年から砂防法第 6 条により国で進められた瀬田川水系直轄砂防事業については整備された砂防設備が平成 26 年度に滋賀県に移管される予定である。

甲賀土木事務所への移管設備数は以下のとおりである。

- ・えん堤工 53 基
- ・溪流保全工 4,653m
- ・谷止工 17 基
- ・床固工 12 基

### 3. 甲賀管内をとりまく地質の状況

ここで、土石流対策を推進する上で考慮すべき地質の状況について述べる。

図 3-1 は、滋賀県周辺の地質図である。赤色で示す花崗岩が琵琶湖周辺および鈴鹿山脈や信楽方面に分布している。

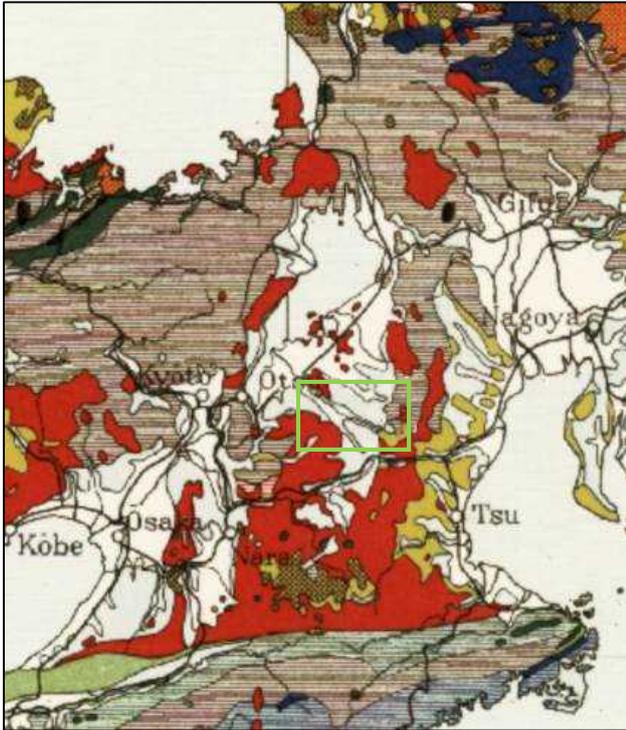


図 3-1 地質図（地質情報データベース検索システムより）

管内の詳細な地質図（図 3-2）によると、花崗岩が岩根山周辺および信楽山地（旧信楽町や旧甲西町、旧石部町）に広く分布している。

この地質図に管内で整備されたえん堤の位置を重ね合わせると、花崗岩の分布している地域で砂防えん堤が整備されていることがわかる。このことから、花崗岩が発達している地域では、その風化した土砂の流出による土砂災害を防止するため、えん堤が整備されている。

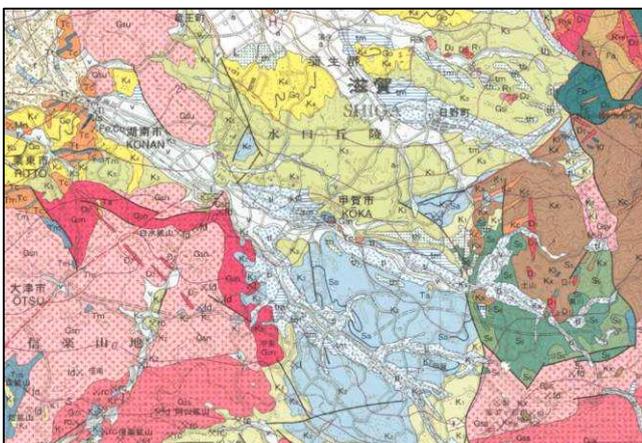


図 3-2 地質図（地質情報データベース検索システムより）

### 4. 砂防設備の点検について

#### (1) 点検内容

管内で整備されたえん堤 176 基のうち、約 1/3 に当たる 69 基の砂防えん堤および関連設備を点検した。点検は目視を中心とし、場合によってはポール等により変状を計測した。点検したえん堤形式のほとんどは重力式コンクリートダムである。ここで点検した設備のうち、年代別の設備整備数の推移を見ると、平成 10 年から平成 14 年にかけての整備数が最も多い。これは国の経済対策による公共投資の増加が要因と推測される。

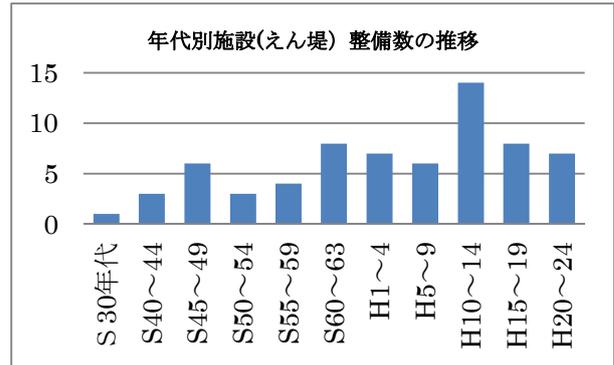


図 4-1：年代別設備（えん堤）整備数の推移

#### (2) 点検カルテの作成

表 4-1 点検カルテ（設備別の変状を記入）

| 箇所    | 名称             | 項目         | 変状             | 特記事項    |
|-------|----------------|------------|----------------|---------|
| 本堤    | 水通部            | 破損 摩耗      | なし             |         |
|       |                | 倒壊         | なし             |         |
|       |                | 亀裂・ズレ      | なし             |         |
|       |                | 漏水 遊離石灰    | あり             | 遊離石灰    |
|       | 堤体             | 劣化(はく離)    | なし             |         |
|       |                | 袖部         | 亀裂・ズレ 遊離石灰 はく離 | なし      |
|       | 堆砂地            | 堆積厚        | なし             |         |
| 流木 倒木 |                | あり         | 倒木             |         |
| 施設周辺  | 湧水 地すべり 崩壊等    | なし         |                |         |
|       | 管理施設           | 侵入防止柵 看板   | あり             | 進入防止柵破損 |
| 前庭保護  | 水叩き            | 破損 洗掘      | なし             |         |
|       |                | 側壁         | 破損 洗掘          | なし      |
|       | 副堤             | 破損 洗掘      | なし             |         |
|       |                | 施設周辺       | 湧水 地すべり 崩壊等    | なし      |
| 流路    | 護岸             | 破損 洗掘      | なし             |         |
|       |                | 河床         | 堆積厚            | なし      |
|       |                |            | 流木 倒木          | なし      |
| 管理用通路 | 路面             | 破損 倒木 雑草繁茂 | あり             | 倒木      |
|       |                | 切土         | 湧水 地すべり 崩壊等    | なし      |
|       | 盛土             | 構造物破損 浸食   | なし             |         |
|       |                | 付属施設       | 損傷             | なし      |
| 通行状況  | 可 不可           | 可          |                |         |
| 総合評価  | (緊急要対策・要対策 不要) |            |                |         |

えん堤および溪流保全工の点検に際し、点検カルテを作成した。設備ごとに亀裂や破損など構造物に関する変状や劣化、漏水や洗掘など放置すると構造物の安定性を損なう要因等について22の点検項目を表4-1のように設定し、それぞれの箇所における変状の有無を確認した。また、補修の必要性を緊急度に応じて評価し、以下のランクにより区分した。

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 不 要   | 補修等の対策不要                    |
| 要対策   | 軽微な変状があり補修の必要性はあるが、緊急度が小さい。 |
| 緊急要対策 | 至急に補修の対策が必要                 |

さらに、点検に際し設備までのアクセス状況を把握するため、管理用通路の状態や自動車の通行の可否や境界線の有無、侵入防止策や看板の状況についても確認した。

### (3) 点検結果

表4-2 地域別点検項目別の異常箇所数

| 地域名                      |      |                  | 石部 | 甲西 | 水口 | 甲南 | 甲賀 | 土山 | 合計 |
|--------------------------|------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 箇所                       | 名称   | 項目               | 9  | 20 | 4  | 8  | 11 | 17 | 69 |
| えん堤                      | 水通部  | 破損 摩耗            | 0  | 1  | 0  | 0  | 2  | 0  | 3  |
|                          |      | 倒壊               | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |
|                          | 堤体   | 亀裂・ズレ            | 0  | 2  | 1  | 1  | 2  | 1  | 7  |
|                          |      | 漏水 遊離石灰          | 2  | 4  | 2  | 0  | 2  | 1  | 11 |
|                          |      | 劣化(はく離)          | 3  | 3  | 2  | 0  | 3  | 1  | 12 |
|                          | 袖部   | 亀裂・ズレ 遊離石灰 (はく離) | 0  | 4  | 0  | 0  | 3  | 1  | 8  |
|                          | 堆砂地  | 堆積厚              | 2  | 5  | 2  | 0  | 1  | 0  | 10 |
|                          |      | 流木 倒木 立木         | 1  | 5  | 0  | 3  | 4  | 3  | 16 |
|                          | 施設周辺 | 湧水 地すべり 崩壊等      | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 2  | 3  |
|                          | 管理施設 | 侵入防止柵 看板         | 2  | 10 | 2  | 0  | 3  | 8  | 25 |
| 前庭保護                     | 水叩き  | 破損 洗掘            | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 3  |
|                          | 側壁   | 破損 洗掘            | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|                          | 副堤   | 破損 洗掘            | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
|                          | 施設周辺 | 湧水 地すべり 崩壊等      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 流路                       | 護岸   | 破損 洗掘            | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|                          | 河床   | 堆積厚              | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  | 3  | 6  |
|                          |      | 流木 倒木            | 0  | 3  | 0  | 0  | 0  | 2  | 5  |
| 管理用通路                    | 路面   | 破損 倒木 雑草繁茂       | 0  | 2  | 0  | 0  | 1  | 1  | 4  |
|                          | 切土   | 湧水 地すべり 崩壊等      | 0  | 0  | 0  | 0  | 3  | 3  | 6  |
|                          | 盛土   | 構造物破損 浸食         | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|                          | 付属施設 | 損傷               | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |
|                          | 通行状況 | 可 不可             | 0  | 6  | 0  | 0  | 1  | 4  | 11 |
| 総合評価(×:緊急用対策 △:要対策 ○:不要) |      |                  | 2  | 4  | 2  | 3  | 6  | 4  | 21 |

地域別点検項目別の異常箇所数を表4-2に示す。

#### えん堤

- 漏水・遊離石灰が確認されるえん堤が69基中11基確認された。その多くは昭和の年代に整備された比較的古いえん堤である。
- クラック(亀裂)は本堤と袖の接続部やコンクリートの打ち継ぎ目で確認された。これは施工段階でコンクリートの乾燥収縮など施工管理が不十分であったことや、

コンクリートの打継処理技術が現在と比較して発達していなかったことが要因と考えられる。また施工不良もしくは材料不適が要因と推測されるクラックがえん堤中に入っているものも1基確認された。



図4-2 えん堤全面に広がったクラック



- また袖部に亀裂、剥離、遊離石灰が確認されたえん堤も8基に上った。

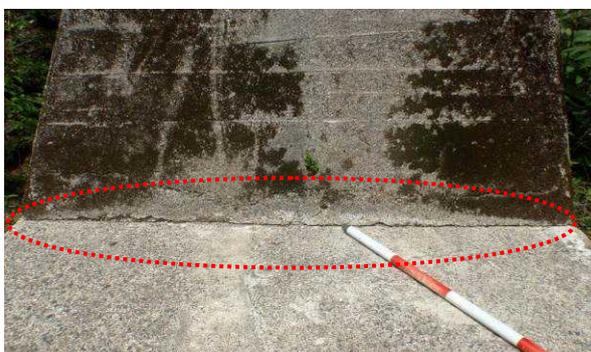


図4-3 えん堤本体と袖部との境界のクラック

- 堆砂数は69設備中10箇所の設備で満砂もしくは堆積傾向であった。これらの設備は旧石部町、旧甲西町の流域に特化し、流域で土砂生産が活発であることがわかる。これらの地域では花崗岩が発達し、風化した土砂が堆積しているものと推測される。
- 一方、旧甲賀町、旧土山町の鈴鹿山系付近の地域では、顕著な堆砂は確認できなかった。これは、比較的花崗岩が発達している甲賀管内において、これらの地域では砂岩、泥岩・礫岩、泥質混在岩が発達していること、近年土砂生産を誘発する降水が見られないことが主な要因と推測される。

・付属施設の看板（特に土石流危険渓流を示す看板）は、老朽化により支柱の折損や文字の希薄化が多数確認され、一斉の更新が必要と考えられる。

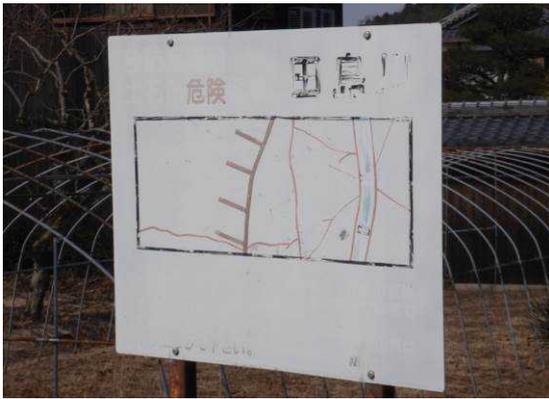


図 4-4 土石流危険渓流を示す看板（文字が薄い）

なお、瀬田川水系直轄砂防事業を実施する信楽地域では、国土交通省琵琶湖河川事務所が点検を行っている。

### 前庭保護工

・前庭保護工については、一部の設備で水叩きの破損、洗掘が確認されたが、大半の設備は良好な状態であった。

### 渓流保全工

・護岸の破損、洗掘は確認できなかった。これは草の繁茂等で詳細な点検が出来なかったことが要因と思われる。  
 ・旧甲南町、旧甲賀町、旧土山町内の流路で一部堆積が顕著な渓流が確認された。これは他の地域と比較して、渓流保全工の延長が長いと推測される。

### 管理用通路

・管理用通路について、草木の繁茂や路肩欠損等のため通行が不可能であった設備は 11 箇所にとぼった。



図 4-5 地元で除草等管理されている管理用通路

### まとめ

表 4-2 により、異常箇所の大半はえん堤本体や袖部で確認された。また、点検設備を昭和 30 年代から平成 25 年までを概ね 25 年間毎の期間別に点検項目別の異常箇所数（表 4-3 および図 4-6）を見てみると、昭和の年代に整備された設備の損傷箇所数は、平成年代と比較して堤体の漏水や遊離石灰は約 5 倍、コンクリート表面の剥離については 8 倍と経年劣化による損傷と評価できる。

また、同様に堆砂敷の堆積厚も大きい。

しかし、こうした経年劣化による損傷に対する補修の必要性はあるものの、一部のえん堤を除いて比較的軽微な損傷であったため対策の緊急性は低いと考えられる。

表 4-3 えん堤の年代別点検項目別の異常箇所数

| えん堤 / 年代 |                  | S35年～63年 | H元年～H25年 |
|----------|------------------|----------|----------|
| 水通部      | 破損 摩耗            | 2        | 1        |
| 堤体       | 倒壊               | 1        | 0        |
|          | 亀裂・ズレ            | 4        | 2        |
|          | 漏水 遊離石灰          | 9        | 3        |
|          | 劣化(はく離)          | 10       | 2        |
| 袖部       | 亀裂・ズレ 遊離石灰 (はく離) | 4        | 3        |
| 堆砂地      | 堆積厚              | 7        | 3        |
|          | 流木 倒木 立木         | 8        | 8        |
| 施設周辺     | 湧水 地すべり 崩壊等      | 0        | 3        |
| 管理施設     | 侵入防止柵 看板         | 11       | 13       |
| 設備数合計    |                  | 25       | 42       |

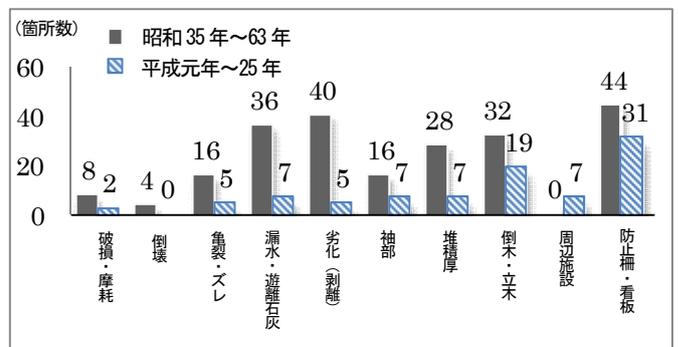


図 4-6 年代別点検項目別の異常箇所数（100 基当たり）

## 5. 点検に際しての留意事項

- ・砂防設備は草木の繁茂する山間部に位置することが多く、目視による点検が中心となるため、草木の繁茂の少ない冬季に行うことが望ましい。
- ・管理型のえん堤は土砂の捕捉容量を確保しておく必要があるため、堆砂敷の容量を確認する。また、管理型の設備であることをしっかり台帳等に明示する。
- ・GPS 機能やカメラ機能を搭載したタブレット型端末を携帯して点検を行うと、より効率的にデータの蓄積が可能となる。データベースの構築も有効である。

## 6. おわりに

9 月 15 日から 16 日に襲来した台風第 18 号により甲賀管内においても近年に記録のない大雨が観測された。各溪流では土砂が流出し、下流の流路には相当量の土砂が堆積している。このように溪流の状況は出水ごとに大きく変化するため、点検は定期的に行うことが望ましい。しかし、多くの砂防設備に対する点検には時間と労力を要することから、職員のみならず、多様な主体（点検に必要な知識と技術を要する人材）と連携を図り、点検体制の充実を図ることが今後の課題と考える。 以上