

急傾斜地崩壊防止施設の点検結果に関する考察

長崎大学大学院工学研究科 名誉会員 ○高橋 和雄

1. まえがき

国土交通省の「砂防関係施設点検要領(案)2020年3月」に基づいて、長崎県は2021年3月に「砂防関係施設点検マニュアル」¹⁾を長崎県における地域特性及び砂防事業方針を反映して策定した。これに基づいて2021年度から砂防関係施設の定期点検がなされ、工種ごとの変状レベルの確認と施設の健全度評価がなされている。本論では、長崎県に多い急傾斜地崩壊防止施設の点検票をもとに、工種ごとの変状レベルと施設全体の健全度の評価結果に基づいて施設の劣化傾向と劣化要因を分析した結果を報告する。分析に当たっては、施設損傷データベースを作成した。対象とした施設数は2021年度に点検した251施設である。

2. 建設後の経過年数

長崎県内の急傾斜地崩壊防止施設は大規模な施設が多く、複数の工期で整備されているため、ここでは竣工年を1期工事がなされた年とした。点検対象施設の建設後の経過年数は図-1のとおりで、建設後20年～29年が半数以上を占める。経過年数の平均も25.5年となる。50年以上の施設はなく、40年前の1982年7月長崎豪雨災害後に整備が進んでいる。

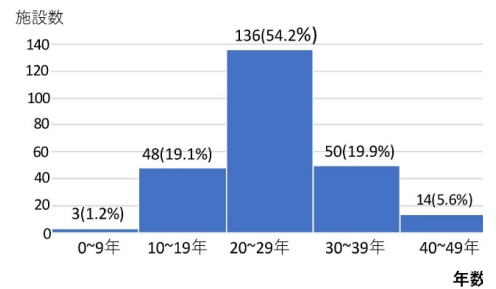


図-1 建設後の経過年数

3. 工種ごとの変状レベル

急傾斜崩壊防止施設は大規模な施設が多く、複数の工種を組合わせて建設されている。長崎県の点検マニュアルによれば、工種は水路工、吹付工、コンクリート張工、張石・ブロック張工、プレキャスト法枠工、現場打ち法枠工、擁壁工、石積み・ブロック積工、アンカー工、鉄筋挿入工、柵工・かご工、待受擁壁工、落石防護網工、落石防護柵工、安全設備工(侵入防止柵、階段、標識、管理用通路等)がある。点検マニュアルには点検すべき標準的な部位(構成パーツ)が指定され、部位の変状の程度は、「変状レベル a」(無損傷か軽微な損傷がある状態)、「変状レベル b」(損傷等が発生しているものも、定期点検等で経過を観察する必要である状態)及び「変状レベル c」(損傷が発生しており、当該部位の性能上の安定や強度の低下が懸念される状態)に区分している。工種の変状レベルを点検票に基づ

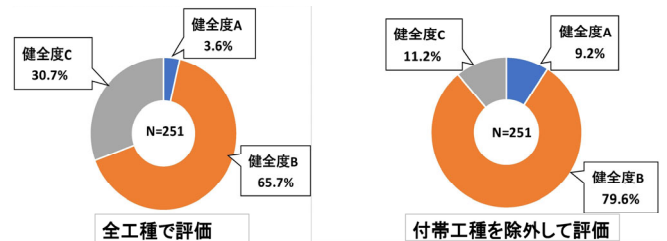


図-2 急傾斜地崩壊防止施設の健全度

表-1 経過件数と健全度の関係

全工種で健全度を評価した場合				
経過年数	健全度A	健全度B	健全度C	計
10年未満	0(0.0%)	3(100.0%)	0(0.0%)	3
10年～19年	1(2.1%)	35(72.9%)	12(25.0%)	48
20年～29年	7(5.1%)	90(66.2%)	39(28.7%)	136
30年～39年	1(2.0%)	27(54.0%)	22(44.0%)	50
40年～49年	0(0.0%)	10(71.4%)	4(28.6%)	14
計	9(3.6%)	165(65.7%)	77(30.7%)	251

付帯施設を除外した工種で健全度を評価した場合				
経過年数	健全度A	健全度B	健全度C	計
10年未満	1(33.3%)	2(66.7%)	0(0.0%)	3
10年～19年	5(10.4%)	41(85.4%)	2(4.2%)	48
20年～29年	16(11.8%)	107(78.4%)	13(9.6%)	136
30年～39年	1(2.0%)	39(78.0%)	10(20.0%)	50
40年～49年	0(0.0%)	11(78.6%)	3(21.4%)	14
計	23(9.2%)	200(79.7%)	28(11.2%)	251

いてまとめたとところ、工種のうち付帯工種といわれる水路工と安全設備工は多くの施設で設置されている。主工種では落石防護柵工、現場打ち法枠工及び擁壁工が多く設置されている。付帯工種の「変状レベル c」が主工種に比べて著しく多い。つまり、付帯工種の損傷が進んでいることが分かる。

4. 施設全体の健全度

長崎県の点検マニュアルによれば、急傾斜崩壊防止施設の総合的な健全度については、工種ごとの点検結果で得られた機能の低下や性能の劣化状況を示す変状レベルを基本情報として、施設周辺の状況を

加味して総合的に評価するものとされている。健全度は「健全度 A(対策不要)」、「健全度 B(経過観察)」及び「健全度 C(要対策)」の3種類である。点検票の総括欄には施設ごとの総合判定が点検者によって記載されている。健全度を全工種で評価した場合と付帯工種を除外した場合について図-2 にまとめている。円グラフを比較すると、付帯工種が施設全体の健全度の低下に関与していることが推定できる。経過年数の平均が 25.5 年の施設にしては「健全度 C」31%は多すぎる。さらに、全工種で健全度を評価した場合と付帯工種を除外して健全度を評価した場合について、経過年数と健全度の関係を表-1 に整理した。表-1 の上側の全工種で評価した場合、経過年数 10 年を超えると「健全度 C」が 25%を超えている。一方、付帯工種を除外して健全度を評価すると、表-1 の下段のように「健全度 C」が経過年数と共に増加する傾向を示し、劣化の進行を示唆している。また、付帯工種は経過年数 10 年で「健全度 C」となることも確認できる。

5. 施設の設置環境の影響

施設の劣化の設置環境として施設の向き、海の影響等が考えられる。このうち海の影響については点検票の地図をもとに海岸部と内陸部に分けて、健全度の比較を行った。251 施設のうち、約 40%の 100 施設を海岸部に分類した(図-3)。図-4 に内陸部と海岸部の施設の健全度の比較を示す。この2つの円グラフより、設置場所の差が明確に出ており、海岸部の施設の「健全度 C」は 45%で内陸部の 21%の2倍以上となる。工種ごとに影響を調べたところ、付帯工種である水路工と安全設備工の「変状レベル c」が内陸部と海岸部で異なり、「健全度 C」の決定の主要要因となっている。その他の工種も海岸部の「変状レベル c」が多くなるが、特に落石防護柵の「変状レベル c」が増える。海の影響が劣化進行に顕著に現れている。海からの風による塩分の影響と推察される。安全設備工や落石防護柵には鋼材が使用されているので、腐食による変状が推定される。海の影響の調査により、県の急傾斜地崩壊防止施設の劣化に塩分が関係し、水路工と安全設備工の「変状レベル c」の増加に寄与していることが推定される。

6. 施設の維持管理計画

本調査によって、急傾斜地崩壊防止施設の劣化現象について知見が得られたので、現時点での長崎県の特性を踏まえた維持管理計画についてまとめる。維持管理計画は主工種と付帯工種の2種類に分けて別々に実施することが考えられる。まず、主工種については耐用年数が十分に見込めるので、予防保全型の補修を前提とした維持管理計画を策定する。次に、付帯工種は耐用年数が短いことが明白なので、これらの工種の長寿命化は無理で、定期的な更新で対応する。

7. まとめ

本研究によって、急傾斜崩壊防止施設の劣化傾向は把握できたが、原因推定やマネジメント体制への反映はこれからである。個人による点検結果のばらつき、視点の違い等が見受けられる。点検前の事前研修会や健全度を判定するときの評価検討会議の開催等が必要と考えている。本研究は、2022 年度長崎大学工学部創成プロジェクトのテーマとして長崎県土木部砂防課から提供されたもので、テーマを提供された長崎県と課題解決に向けて取り組んだ学生諸君に感謝します。

参考文献

- 1)長崎県土木部砂防課:長崎県砂防施設点検マニュアル(急傾斜地崩壊防止施設編)、全 65 頁、2021.3

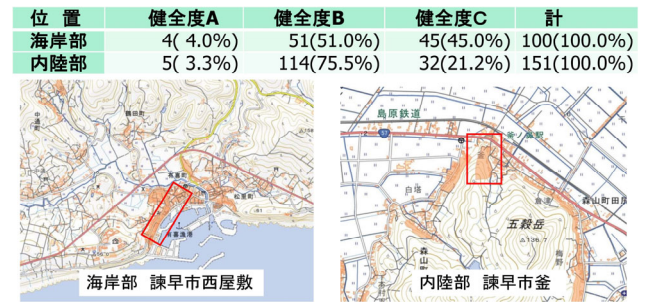


図-3 海岸部と内陸部の急傾斜地崩壊防止施設

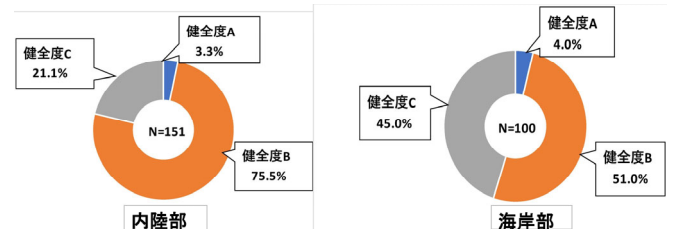


図-4 海岸部と内陸部の施設の健全度