

鉄道土留め壁の経時劣化に関する一考察

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○篠田和典
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 島津 優
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 脇山勘治
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 細井 学

東日本旅客鉄道株式会社(以下 JR 東日本)では、土木施設の定期検査を2年以内の周期で実施し、検査で判定した構造物の健全度を1990年代中頃より「土木構造物管理システム(MARS)」に記録・保存している。本研究では、これら検査データから土留め壁の健全度履歴を抽出し、変状種類や健全度の経時変化に関する分析を行ったので報告する。

1. 鉄道土留め壁の健全度分布と変状種類

分析対象は、JR 東日本が管理する鉄道土留め壁約6万箇所(2015年9月現在)とした。図1に取得年代別の健全度の分布を示す。健全度の高～低割合は、年代毎にばらつきがあるものの、i) 近年施工された2010年代から1970年代にかけて健全度が低下していく傾向にある、ii) 1970年代から1920年代はほぼ同様の分布割合を示す、iii) 健全度が明らかに低いのは、鉄道開業当初の1900年以前である、等の傾向が読み取れる。

図2は、図1の凡例に示す健全度が「中」の土留め壁を対象に、健全度の判定根拠となった変状種類と発生比率を分析した結果である。これにより土留め壁で生じる変状は、①亀裂・ひびわれ、②目地切れ、③風化・劣化、④剥離・剥落、⑤滑動、⑥豆板、⑦凍害の割合が高く、これら上位7種類の変状が全体の約80%を占める。このうち、③風化・劣化、④剥離・剥落、⑥豆板、⑦凍害など材料劣化を要因とする変状が全体の約30%を占める。一方、図3は、健全度「低」の土留め壁を対象に、同じく変状種類と発生比率を分析した結果である。図2と同様、上位7種類の変状で全体の約80%を占めるが、はらみ、脱落、洗掘、流出など、変位を伴う変状が上記材料劣化を要因とする変状と入れ替わっているという特徴がみられた。

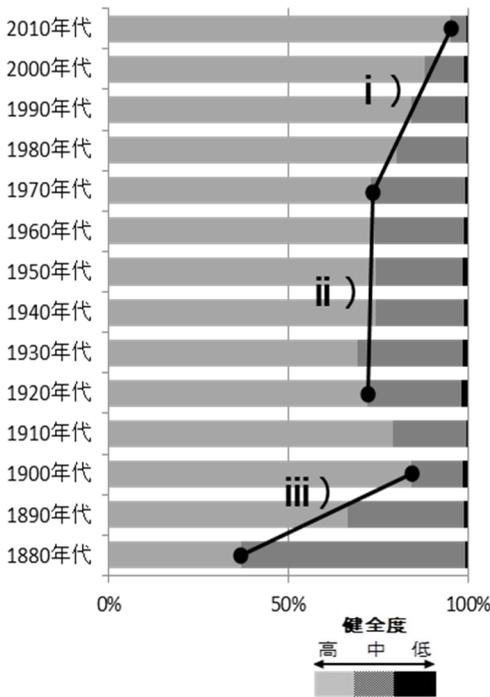


図1 土留め壁の健全度の分布

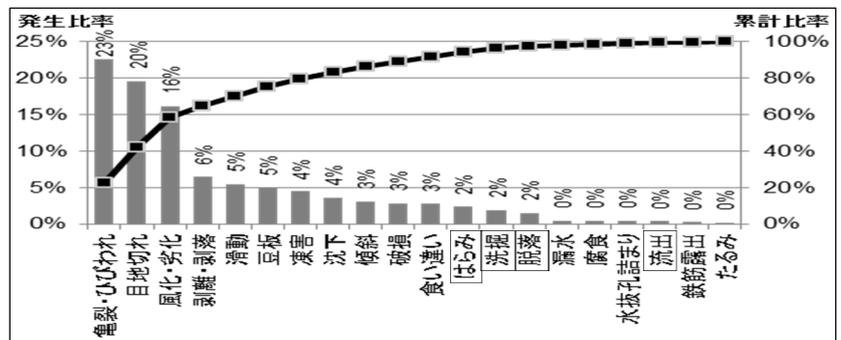


図2 土留め壁の主な変状種類と発生比率(健全度「中」)

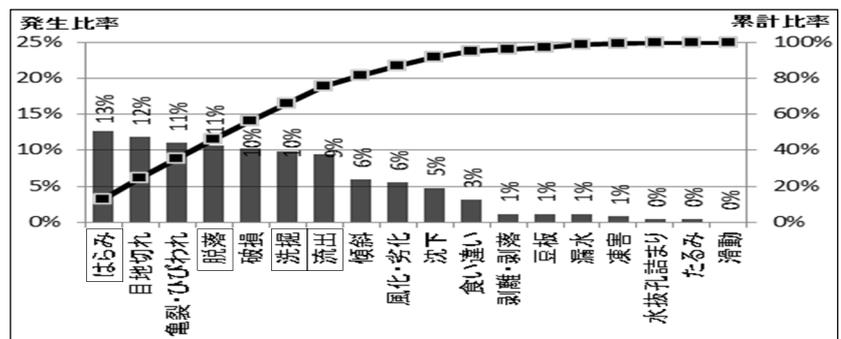


図3 土留め壁の主な変状種類と発生比率(健全度「低」)

キーワード 土留め壁, 経時劣化, 検査, 健全度, 劣化, 変状

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目2番6号 東日本旅客鉄道(株) TEL 03-6276-1251

2. 鉄道土留め壁における健全度の経時変化

健全度の経時変化を分析するため、1998年度頃の当初健全度が「高」の構造物を対象に、その後「低」に至る土留め壁の遷移過程を調査した。なお、補修履歴のある土留め壁は除外している。これらを主な変状種類別に整理し、2年毎の検査で、①健全度が「高」→「中」→「低」と徐々に低下するケースと、②健全度が「高」→「低」と急激に低下するケースの2通りに分類したところ、図4に示すとおり、①のケースが75%を占める結果となった。変状種類別では、亀裂・ひびわれ、脱落、沈下でこの割合が高い。

一方、健全度が急激に低下する②のケースの劣化要因を分析するため、これらを線区別に整理し、横軸に検査年月、縦軸に健全度「高」の構造物数の占める割合を示したグラフを図5に示す。図中に矢印で付記しているのは、健全度が急激に低下した箇所周辺で発生した比較的大きな自然災害である。この結果、2011年度以降の検査で健全度の急激な低下が確認された線区は、東北地方太平洋沖地震で被災した太平洋側に多いことが判明した。また日本海側の線区における健全度の低下傾向や東北地方太平洋沖地震以前の健全度の低下傾向から、グラフに段差が生じた検査時期の2年以内には当該箇所周辺で大雨(100mm/期間程度以上)が発生していることが判明した。

3. まとめ

JR 東日本が管理する鉄道土留め壁の経時的な劣化傾向は、以下のものであると考察された。

- (1) 健全度が「中」の土留め壁には、材料劣化に伴う変状が特徴的にみられる。
- (2) 健全度が「低」の土留め壁には、変位を伴う変状が特徴的にみられる。
- (3) 土留め壁の健全度が「高」から「低」に至る過程では、「高」→「中」→「低」と徐々に低下する割合が75%と高い。これについては、引き続き定期検査で変状の進行を着実に把握し、適切な措置に努めていきたい。一方、健全度が短期間で急激に低下する場合もあり、要因として、大雨や大きな地震との関連が高いと考えられる。

今後の維持管理に向けて、大雨や大きな地震後に行う随時検査での適時の現況確認が重要と考える。

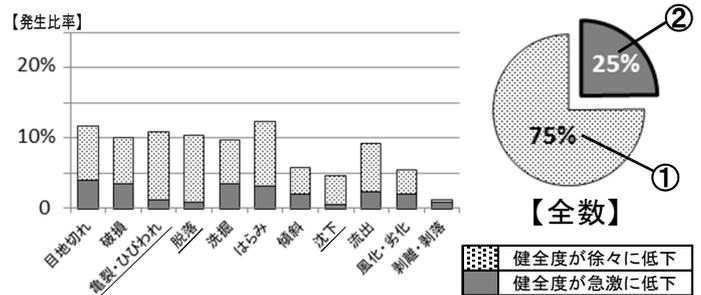


図4 土留め壁の主な変状種類別の健全度低下傾向

【健全度「低」の土留め壁】(2015年9月現在)

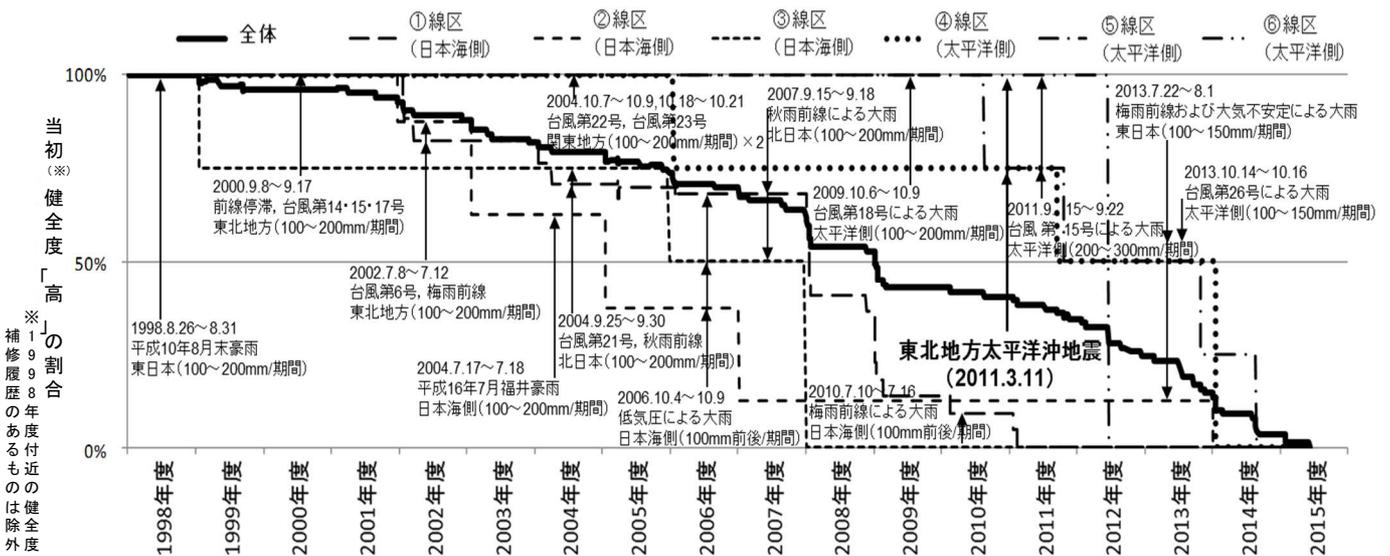


図5 土留め壁の経時変化傾向

参考文献

1) 国土交通省気象庁 HP : <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>