

海岸護岸等の維持管理に関する研究

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○篠田 和典
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 赤上 良博

1. はじめに

五能線広戸・追良瀬間の 71km500m～72km 区間は、写真－1に示すように、冬季に日本海からの季節風による高波が発生し、これが海岸護岸を越えて線路まで押し寄せる「越波」が頻発する厳しい気象条件にある。

昭和 47 年 12 月には、この越波により護岸が倒壊し、列車脱線事故が発生した。以来、ハード・ソフト両面にわたる対策に取り組んできた結果、昭和 48 年以降、越波による災害は発生していない。このような災害発生を引き続き防止していくため、今回、海岸護岸等の維持管理に関する研究を行ったので報告する。



写真－1 五能線における冬季の越波状況

2. 消波ブロックの管理

(1) これまでの検査方法と課題

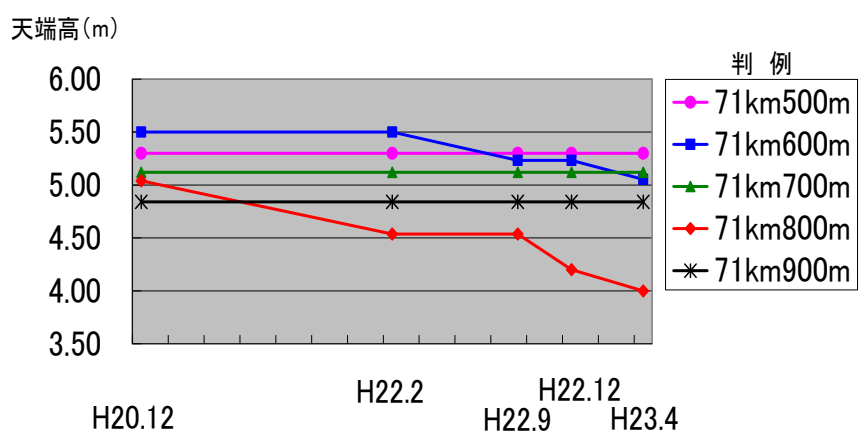
当該区間では海岸護岸前面に敷設した消波ブロックの沈下が断続的に観測されている。このため、レベルや光波測量による随時検査で消波ブロック天端高を測定し、必要天端高を下回る区間に対して計画的な補充を行ってきた。しかし、山積みされた消波ブロックは足場が悪く危険なため、検査方法の改善が課題となっていた。

(2) 取り組みと成果

課題解決のため、消波ブロック上での作業が不要なレーザー光による間接水準測量を試みることにした。

この測量方式の採用により、作業の安全性が向上し、より詳しく沈下傾向を把握することが可能となった。

平成 20 年からの観測結果を図－1に示す。これによれば、71km800m で沈下傾向が強い。当該箇所では侵食による海浜変形が生じているとみられることから、当該箇所を中心とした消波ブロックの補充が必要と考えている。



図－1 消波ブロックの沈下傾向

3. 海岸護岸の管理

(1) これまでの検査方法と課題

海岸護岸の検査は、通常の土木構造物と同様、2年に一度の全般検査等により健全度を判定している。しかし、現行の検査方法にも以下のような課題があることから、今回、改善に向け取り組むことにした。

① 検査の着眼点と健全度判定基準が不明確

海岸護岸の検査は、ひび割れ、剥離、食い違い等の変状の有無や、変状の進行性を目視あるいは簡易な計測などにより確認する。しかし、専門性が高いため、健全度の判定については検査者の技量に頼る部分が多く、検査の着眼点や判定基準が明確にされていなかった。このため、検査者によっては健全度の判定にバラツキが出る状況となっていた。

② 海岸護岸の地中部は検査困難

海岸護岸の災害時の特徴として、長い延長の一箇所でも破堤すると堤体の流失により被害が拡大し、復旧に

キーワード 維持管理, 海岸護岸, 消波ブロック

連絡先 〒010-0001 秋田県秋田市中通7丁目2番5号 東日本旅客鉄道(株) 秋田土木技術センター TEL 018-835-6142

長期間を要する。このため、護岸前面の洗掘や背面盛土の吸出しには十分注意しなければならない。しかし、地中部の状態を診断するための効果的な検査手法がなかった。

(2) 取り組みと成果

①ア 海岸護岸カルテの作成

海岸護岸の実態を把握するため、建設年や構造寸法などを記載した断面図や現況写真、変状履歴、措置履歴などを整理したカルテを作成し、全般検査等の際に活用する取り組みを行った。

①イ 健全度判定マニュアルの作成

さらに、上記カルテを補完し、海岸護岸の健全度を適切に判定するため、健全度判定マニュアルの作成に取り組んだ(図-2)。作成にあたっては、構造物の立地条件や構造を考慮して、発生が想定される洗掘や塩害等の変状を抽出し、変状ごとに発生予想部位を明示した。これを着眼点として整理した上で、変状程度に応じた健全度ランクを設定した。

②ア 衝撃振動試験による海岸護岸の健全度評価

海岸護岸の健全度を評価するため、衝撃振動試験(写真-2)と土質調査・試験を実施し、その結果に基づくシミュレーション解析を行った。その結果、護岸基礎底面および背面地盤に緩みがないことが確認できた。また、安定計算を行うことで護岸が耐震性能Ⅰを満足していることも確認した。

②1 可搬型線路下空洞探査装置の活用

可搬型線路下空洞探査装置は、線路下の空洞・空隙の有無などを、電磁波レーダによる探査技術を活用し探査する装置である。今回、この装置を用いて海岸護岸背面の地中部の探査を試みた（写真-3）。その結果、護岸背面の地中部には目立った空洞・空隙がないことを確認し、護岸背面地中部の診断に本装置が有効に活用できることが分かった。

4. まとめ

本研究の取り組み成果を、今後の海岸護岸の検査にどう活かすか整理したフローを図-3に示す。

消波ブロックの管理については、レーザー光による間接水準測量の採用により、随時検査の効率化を図ることができた。この成果を活かし、今後、より効果的な消波ブロックの投入を行っていきたい。

海岸護岸の管理については、健全度判定マニュアルの作成により、各個人のバラツキがない適切な健全度の判定が可能となり、全般検査の精度向上を図ることができた。作成したマニュアルには今後の知見やデータの蓄積を踏まえた見直しを行い、定期的な更新を図っていききたい。また、新たな検査手法として、衝撃振動試験による海岸護岸の健全度評価や線路下空洞探査装置の活用により、個別検査において、より詳細な健全度の判定が可能となった。これらについては、今後、実施事例を増やし測定データを蓄積・分析することにより、有効な非破壊検査手法の一つとして確立していきたいと考えている。

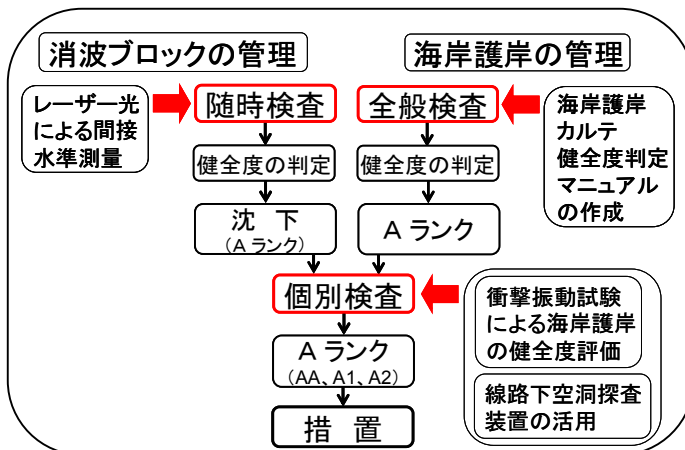


図-3 海岸護岸の検査フロー

参考文献

- 1) 羽矢洋ほか：五能線海岸波止護岸の健全度調査 土木学会第 65 回年次学術講演会，VI部，2010