

農地海岸堤防復旧におけるコンクリートブロック護岸の再利用について The value in reuse of Concrete block for sea embankments under the recovery

○桑原 弘信^{*} 林 貴峰^{**} 岩渕 浩一^{***}
(Kawahara Hironobu) (Hayashi Takane) (Iwabuchi Kouichi)

1 はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋地震により、宮城県東松島市では震度6強が観測され、津波によって農地・農業用施設が壊滅的な被害を受けた。本報告で紹介する東松島市宮戸に位置する松ヶ島農地海岸堤防においても、延長570mのうち約120m区間が破堤・流出し、越水した津波の落下流によって裏法部分が大きく洗掘された。また、昭和40年に代行干拓事業で整備された背後農地約23haが1年以上海没した。

本堤防は、「特別名勝松島」の文化財保護地域に位置することから、平成10年度から平成18年度の改修工事にあたって景観に配慮した擬石コンクリートブロック護岸が採用された堤防である。今回の災害復旧ではこれら既設護岸ブロックを再利用することによって復旧工事費の大幅な低コスト化が図られた事例であり、今次津波規模の大規模災害に対しても再利用が可能な護岸タイプとして経済的優位性を説明するとともに、再利用にあたっての課題について報告するものである。

2 堤防復旧計画と擬石護岸ブロック再利用の提案

本堤防は、「中央防災会議」で提言された「ねばり強い堤防」構造であり、堤防天端高さは一定計画(L1)とし、法勾配は表法面、裏法面とも1:2の傾斜堤である。(図-1)

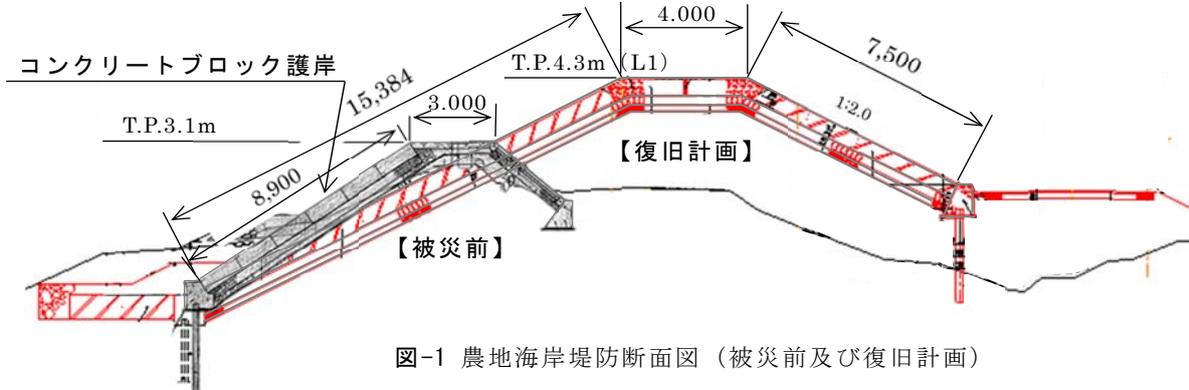


図-1 農地海岸堤防断面図 (被災前及び復旧計画)

(1) 擬石護岸ブロック利用可能量

破堤区間の擬石護岸ブロックは一部海中に流出又は破損、492個の既設ブロックのうち428個が再利用可能であった。

表-1 擬石護岸ブロックの再利用率 Reuse utilization of Cast stone revetment block

被災状況	延長	法面長さ	法面面積	既設ブロック個数 (a)	うち再利用可能個数 (b)	再利用率 (b)/(a)
破堤区間	124.5m	8.9m	1,108.1m ²	492個	428個	87%
越水区間	445.0m	8.9m	3,960.5m ²	1,760個	1,760個	100%
合計	569.5m		5,068.6m ²	2,252個	2,188個	97%

^{*}兵庫県企画県民部地域振興課

海岸保全施設、工法・施工、リサイクル

^{**}宮城県仙台地方振興事務所 ^{***}宮城県北部地方振興事務所

越水部分では1,760個全量が利用可能であり、全体で97%が再利用可能であった。(表-1)

(2) 経済性の長期的評価

本堤防の復旧では既設ブロック再利用を採用了が、新材ブロック利用とした場合と比較した場合、表法面では、ブロック再利用計画によって251,429千円のコストが削減された。なお、生コンクリート護岸は新材利用ブロック工法より初期建設時においては50%程度経済的となるが、ブロック工法は今次津波規模による堤防の破堤や堤防改修等を想定した場合において再建設時のコストを大幅に低減出来る護岸構造となる。(表-2)

CASE	工法（護岸タイプ）	工事費	コスト比	備考
1	ブロック工法（再利用）	58,069 千円	0.19	アンカー工事費含む
2	ブロック工法（新材利用）	309,498 千円	1.00	
3	生コンクリート護岸	168,497 千円	0.54	

今回の災害復旧では生コンクリート護岸の多くが多量の産業廃棄物となっている状況であり、ゼロエミッションの観点からもブロック護岸の採用を検討すべきである。(表-2)

3 ブロック再利用における技術的対応

本堤防の復旧工事に着手した平成23年度時点では、改築後5ヶ年が経過した比較的新しい堤防であったにもかかわらず、ブロック四隅にある吊り上げ金具（デーハーアンカー）のほとんどが腐食しており、約2.5tの大型ブロックの吊り上げは困難であった。(写真-1)



写真-1 アンカーの腐食状況

設置にあたっては、ブロックのかみ合わせ等を調整しながら設置する必要があるため、ブロック4箇所にてケミカルアンカーを打込み、現地で引っ張り強度試験、吊り上げ試験を実施して施工を行った。(写真-2)



写真-2 ケミカルアンカー設置(N=4本)

4 今後の検討課題

ケミカルアンカーの打設費用は、本堤防では約36,200千円であり、ブロック再利用に係る工事費58,069千円の62%を占めているため、これら費用を削減することが今後の検討課題である。

特に、海岸堤防のように塩素イオン環境における護岸ブロックの吊り上げ金具については再利用を考えられたものではなかったため、腐食により1回施工した後の金具の再利用は困難となる。今後の改修工事等におけるコスト削減を図るためには、再利用時に吊り上げ可能な金具や金具を使用しない護岸ブロックの選定が大切である。

耐久性、耐塩性に優れたステンレス（SUS329J1 二相ステンレス鋼）など錆びない吊り上げ金具の使用や金具を使用せずに繊維スリングなどで吊り上げ作業が可能となるよう、ブロック本体へ吊り上げ可能な穴の設置及び底面部に隙間を設置するなどの構造が必要と考える。(図-2)

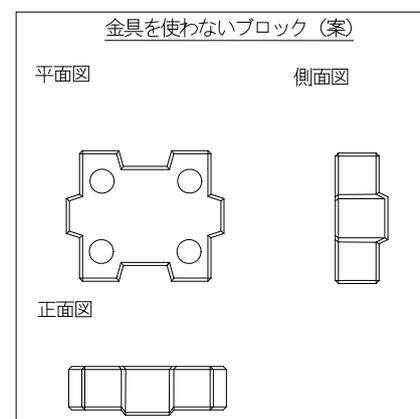


図-2 金具を使用しないブロック（案）