

潜堤の天端水深の変化に伴う伝達波高の変化について

新潟港湾・空港整備事務所	正会員	吉田 秀樹
新潟港湾・空港整備事務所		春木 芳男
新潟港湾・空港整備事務所		松井 康彦
新潟港湾・空港整備事務所		清水 利浩
株式会社エコー	正会員	○片野 明良
株式会社エコー	正会員	山田 貴裕

1. 研究目的

激しい侵食で砂浜を失った新潟西海岸を蘇らすため、水深 8m のところに天端幅 40m、計画天端水深 C.D.L.-1.5m の潜堤を建設し背後に養浜して砂浜を回復するという面的防護方式による海岸保全(図 1)を 1989 年に着工した。新潟西海岸では現在も地盤沈下が年間 1~2cm 程度継続しており、潜堤天端水深も年間 1cm 程度の速度で増大する傾向にある。潜堤の波高伝達率は入射波高と天端水深の比が最も支配的なパラメータであることから、地盤沈下に伴う天端水深の増大により、潜堤の消波機能が低下していることが懸念される。また、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第 4 次報告書よれば、21 世紀の 100 年間で海水面は 18~59cm 上昇するとされていることから、地盤沈下が生じていない箇所の潜堤の機能低下が懸念される。そこで、新潟西海岸の潜堤の天端水深、波高伝達率の変化について調べ、天端水深の増大による波高伝達率の変化について報告する。

2. 現地観測

現地観測は新潟西海岸の潜堤の沖側と岸側に波高計を設置し、1998 年度と 2008 年度に実施した。波高計の設置水深は潜堤沖側が水深 12m、潜堤岸側では 1998 年度に水深 10m、2008 年度に水深 8m の地点に設置している(図 1 参照)。観測期間は、1998 年度は 10 月 29 日から 11 月 30 日までの 33 日間、2008 年度は 2008 年 11 月 25 日から 2009 年 2 月 25 日まで 92 日間である。

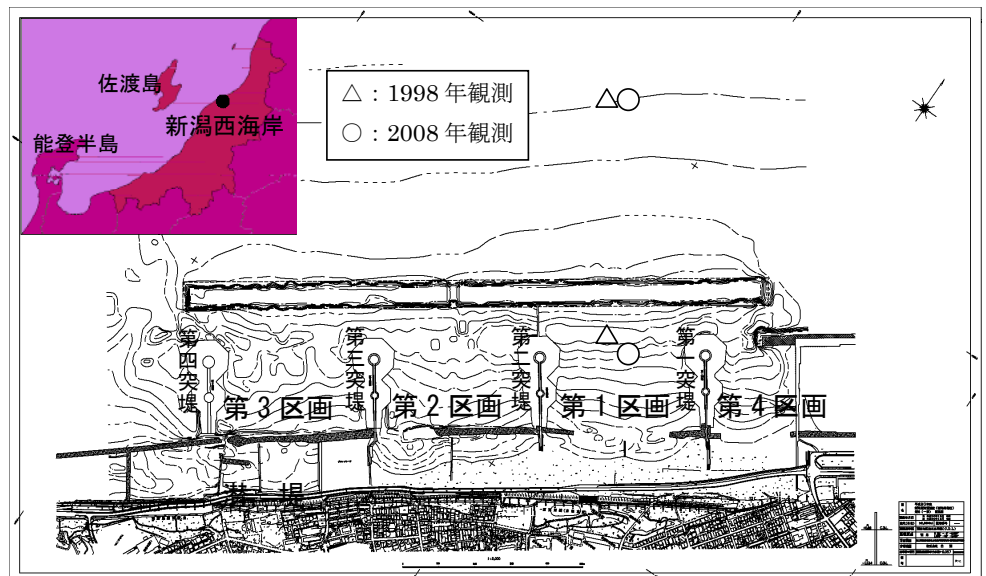


図 1 現地観測位置図

3. 解析結果

新潟西海岸では現在も地盤沈下が 1~2cm/年の速度で継続している。潜堤の天端高を定期的の実施している深淺測量成果をもとに調べる。図 2 に示すように潜堤の天端水深は 0.5~1.0cm/年の速度で増大する傾向を示し、1998 年には C.D.L.-2.4m であり、2008 年には -2.5m となっている。なお、潜堤の計画天端水深は C.D.L.-1.5m となっているが、船舶航行の安全性を確保するため、異型ブロックの突起部で C.D.L.-1.5m 未満になるように施工されており、実質的には C.D.L.-2m 程度で施工されている。次に、潜堤の天端水深が増大したことによる波高伝達率の変化について検討する。

キーワード 潜堤, 面的防護工法, 波高伝達率, 水位上昇, 地盤沈下

連絡先 〒110-0014 東京都台東区北上野 2-6-4 株式会社エコー 調査・解析部 TEL 03-5828-2184

(1) 波高伝達率

図3は、1998年と2008年の波浪観測結果から入射波高と伝達波高の関係を両対数で示したものである。入射波高と伝達波高はほぼ1:1の関係で示され、Yが $\log_{10}H_t$ 、Xが $\log_{10}H_i$ であるから、1998年と2008年の伝達率は以下のように示される。

$$Kt_{1998} = \frac{H_t}{H_i} = \frac{1}{10^{0.164}} \frac{1}{H_i^{0.136}}$$

$$Kt_{2008} = \frac{H_t}{H_i} = \frac{1}{10^{0.142}} \frac{1}{H_i^{0.132}}$$

新潟港湾・空港整備事務所では、水理模型実験および現地観測結果から、新潟西海岸の潜堤の波高伝達率を次式(以下一建式と記す)で示されることを確認している。図-4に示すように観測時期が異なるデータに対して波高伝達率を算定すると1998年度の波高伝達率より、2008年度の伝達率より5~6%増大していることになり、一建式は潜堤天端で強制碎波が生じる波高3m以上の場合に良好な一致を示す。

$$Kt = -0.64(B/L) + 0.42(R/H) + 0.51$$

(2) 水位上昇

潜堤背後の水位上昇量は2008年度のみ観測した。図5に示すように、入射波高が天端水深より大きくなると、潜堤天端上で強制碎波が生じるため、潜堤内の水位が急激に上昇する。

4. まとめ

- (1) 地盤沈下により潜堤の天端水深が10cm程度増大し、伝達波高が5~6%増大した。
- (2) 地球温暖化により海面上昇した場合に消波機能を確保する場合に、異型ブロックで形成された潜堤はブロックを嵩上げすると、海域の利用に影響するため、異型ブロック潜堤の消波機能確保が課題となる。

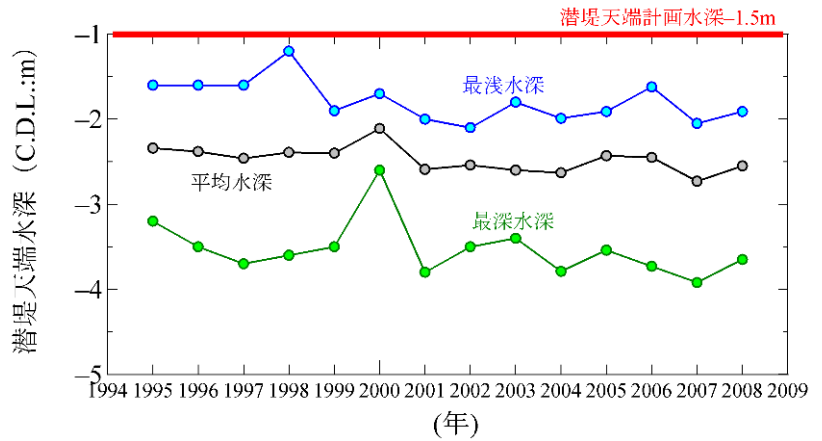


図2 潜堤天端水深の経時変化

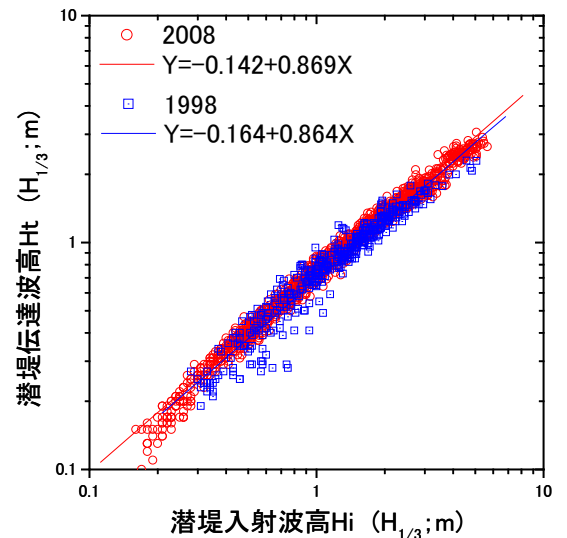


図3 入射波高と伝達波高の関係

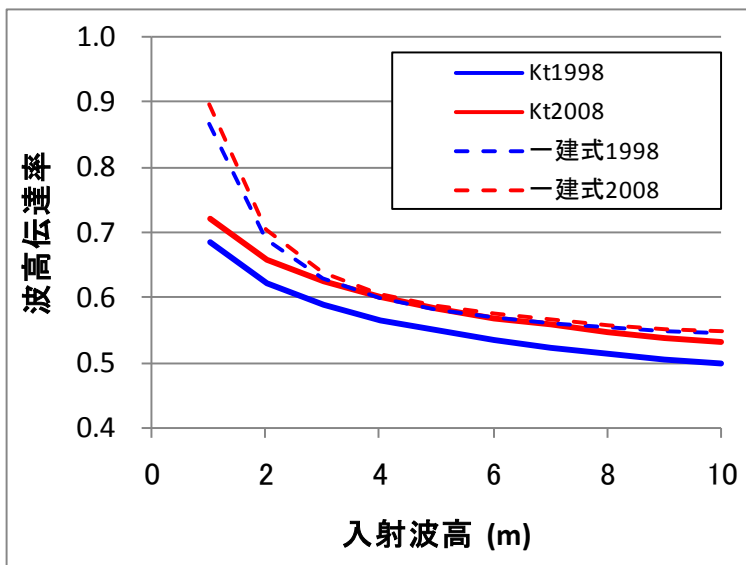


図4 入射波高と波高伝達率の関係

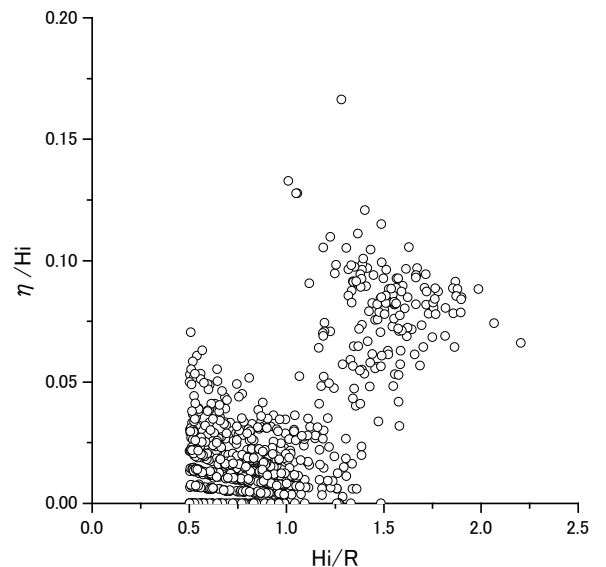


図5 潜堤背後の水位上昇量