

【防災・減災対応技術】

海岸護岸における波力割増しを考慮した
防波フェンスの波力算定法

海岸護岸における波力割増しを考慮した防波フェンスの波力算定法

土木研究所 寒地土木研究所
寒地水圏研究グループ 寒冷沿岸域チーム
上久保 勝美

開発技術の背景

高波による越波により、臨海部の幹線道路の交通障害がしばしば発生する
通行車両の損傷(フロントガラスの破損など)が発生した事例も報告されている



対策事例

越波防止フェンスが設置されている



課題

- ・フェンスの必要高さ
- ・部材強度の不足による被災
- ・景観の悪化



越波防止フェンスの設計法の確立が急務

防波施設

護岸の嵩上げ



消波ブロックの設置



直積消波ブロックの設置



離岸堤の設置



消波護岸の防波性能に関しては、越波流量の低減効果はすでに実証されているが、水塊や飛沫の飛散を完全に抑えることはできないことが知られている。



防波フェンスの設置事例

鋼製有孔折板



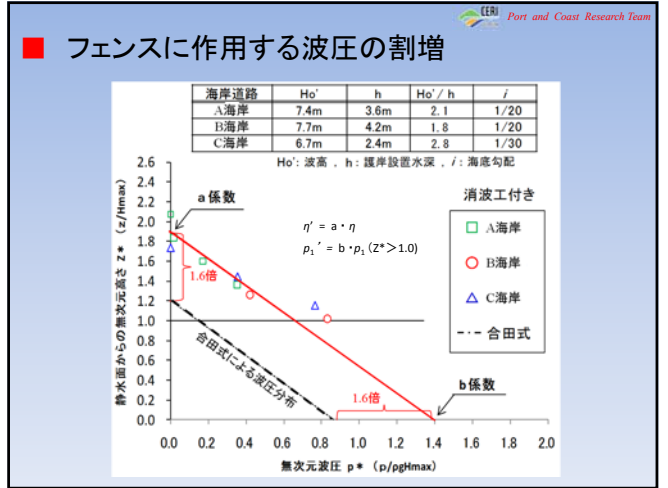
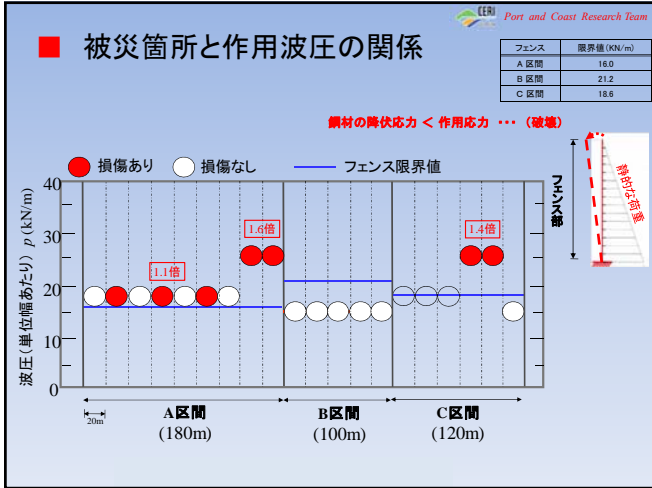
ポリカーボネイト板



E 国道の防波フェンス設置区間



2001年度 フェンス設置
2006年10月 フェンス損傷被害



波力算定法のイメージ

— 新たな波力算定法 — 従来の波力算定法

防波フェンス 消波護岸

浮力

$$\eta^* = 0.75(1 + \cos \beta) \lambda_1 H_D$$

$$p_1 = 0.5(1 + \cos \beta)(\alpha_1 \lambda_1 + \alpha_2 \lambda_2 \cos^2 \beta) \rho_0 g H_D$$

$$p_2 = \frac{P_1}{\cosh(2\pi h/L)}$$

$$p_3 = \alpha_3 p_1$$

$$\eta' = a \cdot \eta^*$$

$$p_1' = b \cdot p_1$$

$a=1.6, b=1.6$ を用いる

波力の割増は $z^*=1.0$ 以上の条件に適用する

設計波力 (H26局道路設計要領抜粋)

9.7 防波橋

9.7.1 防波橋の設計

設計の基本方針

- 既設道路の継続対策としては、道路橋工事の高上げや消波工の設置を基本とするが、現況条件によってこれらの対策が困難な場合には、防波橋を用いてもよい。
- 防波橋を設置する場合、その基礎の選定場所は、原則、消波工付きとする。
- 道路橋用に消波工が無い場合は、防波橋の作用波力を水理模型実験等により定めることが望ましい。

橋高の設計

- 防波橋の橋高を設計する場合、現地観測および水理模型実験により定めることが望ましい。しかしながら、現地観測および水理模型実験が困難な場合、許容橋底流量から定めることとし、原則、 $q=1.0 \sim 4 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以下とする。

防波橋の作用波力

- 防波橋の作用波力は合田式を適用し、現況条件を勘案した上で、波力割増係数 $a=1.6$ および $b=1.6$ を考慮してよい。
- ただし、波力割増係数は、波底勾配 $1/20 \sim 1/30$ 程度、 $H_0'/h=1.8 \sim 2.8$ の条件での水理模型実験結果であり、全ての現場で適用することはできない。
- したがって、波力割増係数以下の参考文献と現場条件の適合性を検討し、直観値等と勘案した上で、適用可能と判断された場合に用いること。
- なお、現況条件と参考文献との条件が異なる場合は、直観値等と勘案の上、必要に応じて水理模型実験等により波力割増係数を定めることが望ましい。

合田式
 $\eta^* = 0.75(1 + \cos \beta) \lambda_1 H_D$
 $p_1 = 0.5(1 + \cos \beta)(\alpha_1 \lambda_1 + \alpha_2 \lambda_2 \cos^2 \beta) \rho_0 g H_D$

波力割増係数
 $\eta' = a \cdot \eta^*$
 $p_1' = b \cdot p_1$
 ここで、 $a=1.6, b=1.6$

