

II-151

背後地利用を考慮した大水深護岸の越波特性に関する実験的研究

東 急 建 設	正会員	上 山 美 登 里
東 亜 建 設 工 業	正会員	藤 野 真 人
東 急 建 設	正会員	渡 会 英 明
関 西 大 学	正会員	島 田 広 昭
関 西 大 学	正会員	井 上 雅 夫

1. 緒 言

今後の港湾や空港等の機能展開のために新たな空間を確保する必要がある、現在、全国各地で大水深域の埋立計画が多くなされている。しかし、大水深域における護岸の越波などの水理特性については未解明な部分も多く、護岸背後地の有効利用を図るためにも、これらを明らかにすることが重要である。本研究では、大水深埋立護岸の越波による災害の防止や軽減に着目し、背後地利用計画を行う際に重要な項目となる各種護岸の越波特性の比較を行った。

2. 実験概要

本研究では、①消波機能を持たない通常の直立護岸、②バウパットを5.5cm後退させたバウパット後退型直立護岸、③開口率30%の有孔壁と幅5.5cmの遊水部からなる直立消波護岸、④のり面勾配が1:4/3の消波ブロック被覆式護岸の4つの護岸を対象とした不規則波による越波実験を行った。越波量の測定は、不規則波群の1波ごとに行い、最も越波量が多い1波については、護岸背後方向の越波飛散量を2cmごとに測定した。

3. 実験結果

3.1 無次元越波流量

図-1には、水深波高比 $h/H_o=1.88$ の場合について、無次元越波流量 $q/\sqrt{2gH_o}$ と周期 T との関係を、護岸形式別に示した。周期に関わらず、④消波ブロック被覆式護岸の無次元越波流量が最も少なく、ついで、③直立消波護岸、②バウパット後退型直立護岸、①直立護岸の順に無次元越波流量は多くなることが明らかになった。

3.2 最大越波量比

図-2には、水深波高比 $h/H_o=1.88$ の場合について、最大越波量比 Q_{max}/Q_m と周期 T との関係を示した。なお、最大越波量比とは、不規則波群の1波ごとの越波量のうち、最大越波量 Q_{max} と平均越波量 Q_m との比である。①直立護岸と②バウパット後退型直立護岸の場合の最大越波量比は4~6となる。また、③直立消波護岸の場合は5~12、④消波ブロック被覆式護岸の場合は7~9にもなる。したがって、従来の平均越波量による護岸の機能設計では、背後地が被災する可能性もあり、条件によっては最大越波量による機能設計が必要であることが明らかになった。

3.3 越波飛散分布

図-3には、周期1.0sの場合の越波飛散分布を示した。

図中の無次元風速とは、風速 V を重力加速度 g と波高 H_o で無次元化した $V/\sqrt{gH_o}$ である。護岸形式に関わらず、

キーワード：沖合人工島・沖合空港・大水深護岸・越波量・越波飛散分布

〒150-8340 東京都渋谷区渋谷1-16-14 渋谷地下鉄ビル TEL 03-5466-5281 FAX 03-3406-7309

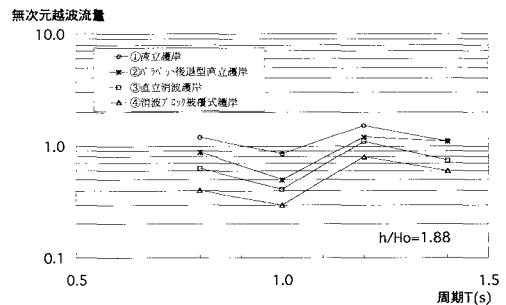


図-1 無次元越波流量と周期との関係

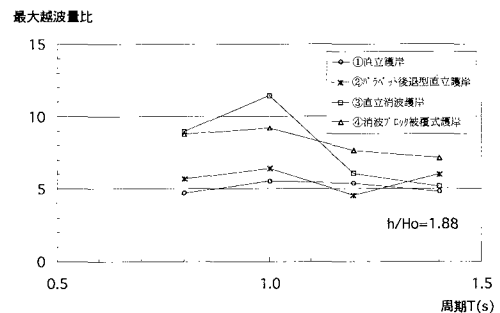


図-2 最大越波量比と周期との関係

無次元風速の増大に伴い飛散範囲は広くなるが、④消波ブロック被覆式護岸の場合は、他の護岸形式に比べて、越波飛散分布に及ぼす風速の影響は小さい。逆に、③直立消波護岸の場合は、風速の影響は大きい。これは、直立消波護岸の有孔壁によって水塊が碎かれ、飛散しやすくなるためと推察される。

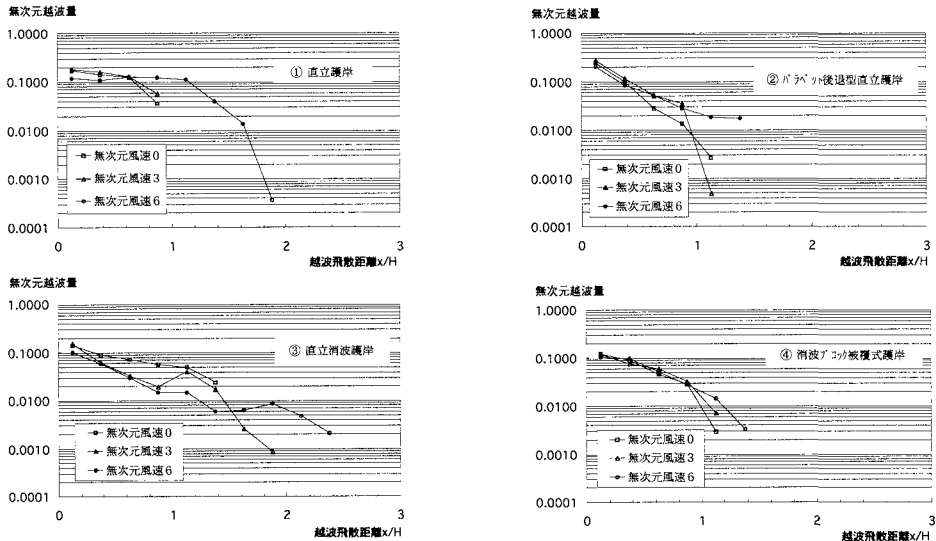


図-3 越波飛散分布（周期1.0sの場合）

4. 背後地利用計画

図-4は、水深15mの海域に計画される沖合空港の防波護岸に、周期10s、波高8mの波浪および風速53m/sの風が作用した場合について、実験による越波飛散分布を適用した結果である。ここでは、背後地の利用区分の基準を、空港土木施設設計基準（財団法人空港振興財団，1989）を参考に、表-1のように定めた。これによると、①直立護岸は、護岸のすぐ後ろに越波が集中しやすいが、②バラバタ後退型直立護岸では、護岸の背後に集中する越波を抑制することができる。③直立消波護岸は、少量の越波が広範囲に分布しやすいが、④消波ブロック被覆式護岸は、比較的越波が集中する範囲も狭く、越波の影響範囲も狭いことがわかった。

5. 結 語

以上、大水深域における各種護岸の越波特性を実験的にある程度明らかにした。実際の計画においては、背後地の利用方法に応じた最適構造物を採用することにより、天端高や埋土量の減少等、コスト縮減の検討も可能になるものと思われる。

最後に、本研究にご協力いただいた、当時関西大学学生で、現在、建設省の太田一幸氏、西宮市の小原裕一郎氏、大分市の羽田野 清氏、広島市の松本直樹氏に謝意を表する。

参考文献 財団法人航空振興財団(1989)：空港土木施設設計基準，運輸省航空局監修

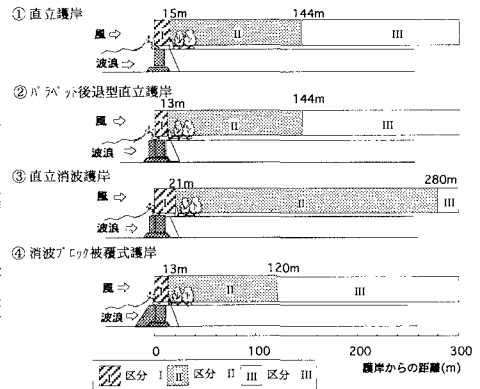


図-4 背後地利用計画の比較

表-1 背後地の利用区分の基準

区 分	判 定 基 準
I	越波のため歩行が危険 越波流量が $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{s}$ より多い場所
II	越波はあるが危険なく歩行可能 越波流量が $3 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{s}$ より少ないが、実験において越波および飛沫が確認された場所
III	越波なし 実験で、最も飛沫が遠くで観測された最遠到達距離よりも離れた場所