

II-298

海域制御構造物の開発に係わる諸問題

建設省土木研究所 正会員 宇多高明

建設省土木研究所 正会員 村井慎美

1. まえがき 種々の統計に見られるように、近年我が国は物質的には豊かになった。しかし多くの国民が精神的には豊かでないと感じ、ゆとりある生活を望んでいる。ゆとりある生活の1つとして余暇の有効な利用が挙げられる。これには、余暇のための時間及び空間が必要である。余暇時間は、週休2日制、長期休暇制度の推進によって徐々に増大していくと思われる。これに対し余暇空間は乏しく、今後、整備が必要となってくる。このような状況のなかで、総合保養地域整備法(リゾート法)の成立にともない、大規模リゾートの開発に関する構想が各地で盛んに提案され、また海洋開発に関する検討も盛んになってきている。この流れの中で、建設省でも、MMZ計画を推進している。本研究ではその中核となる海域制御構造物の開発の現状を簡単に報告すると共に、それに係わる種々の問題について述べる。

2. 研究目的及び構造物の特徴 本研究の目的は海域制御構造物の開発にある。海域制御構造物は、従来海象条件が厳しく利用不可能であった沿岸域に設置する構造物である。良好な消波効果を有することで海域の海洋性レクのための利用を可能にする。また、後背地の整備により大きな利用空間の創成を可能にする。この構造物は、良好な消波効果と、海水交換機能を有するのは当然とし、魚礁効果等、多目的な利用にも耐える施設である。また、開発、利用空間の規模から考えて、設置水深は10~20mとなり、富士海岸のように沖合まで急勾配な海岸を除けば離岸距離は数100mのオーダーになる。このため、構造物背後の汀線域での大きなトンボロの形成を期待することはできず、砂浜を広げるためには、養浜と組み合わせる必要がある。また、構造上の特性として機能の低下が小さければかなり大きな変位および一部の破壊も問題とならないことにある。

3. 研究内容および問題点 海域制御構造物のモデルの例を図1~図6に示す。図示したのは代表例であり、最終的には数タイプの構造物を開発する。構造物の開発のフローを図7に示す。最終成果は海域制御構造物の開発であるが、そのなかに以下の2つの成果を期待する。構造物の選定マニュアル(案)と海域制御構造物の設計指針(案)である。このうち構造物の選定マニュアル(案)は、最終的に開発されたいくつかの構造物タイプの中から自然条件等に最適な構造物を選定する際に利用する。その評価項目としては特定条件下での波浪制御効果、周辺海域、地形への影響特性の他に、景観への影響、上部構利用の有無、水産資源への影響、海上交通への影響、施工上の制限、海水交換機能の優劣等が考えられる。また、当然のことながらコストが最も重要な項目になる。

どの程度のコストまで許容されるかは、MMZ計画全体の中で、対象地域に対する経済効果まで含んで考えるべきである。しかし、現状で考えられる範囲では、従来型の

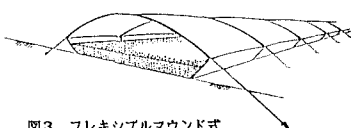


図3 フレキシブルマウンド式

離岸堤を海域制御構造物と同等の水深に設置した場合に要する費用と同等かそれ以下のコストである必要がある。

ここで研究の段階及び問題点について触れる。研究は昭和61年度より開始されている。第一に各構造物の持つ消波機能を把握した。その成果は土木研究所資料として報告している^{1), 2)}。各構造物とも様々な付帯構造物を付ければ消波効果を向上させることができるが、逆に波力は増

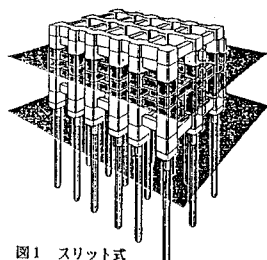


図1 スリット式

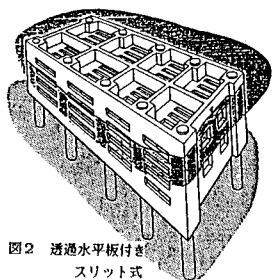


図2 透過水平板付きスリット式

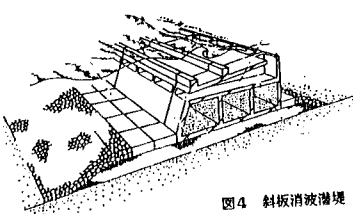


図4 斜板消波増堤

加する。このため一つの目安として従来の離岸堤と同等程度の消波効果は必要であると考え、透過率を $K_T < 0.6$ 、反射率を $K_R < 0.5$ とした。また、平面的な波浪漂砂制御効果は、固定床、あるいは移動床の平面実験を行えばよく、構造物タイプによっては62年度より研究を開始している。

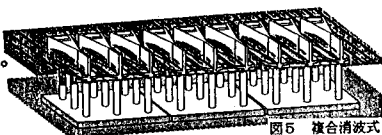


図5 複合消波式

一方、構造物の安定性に関しては、作用波力の把握が必要になる。本研究で対象としている構造物は、透過性であり、設計波力の算定法が十分明らかになっていない。そこで実験的に求めていく必要がある。構造設計基準（案）の作成に際して第一に問題なのは耐用年数である。前述のような特徴を有し、かつ水深20m程度までを対象としているため基本基準（案）は、許容応力度法ではなく、限界状態設計法で作成することが望まれる。この場合、例えば荷重係数は当然耐用年数より変化してくる。耐用年数はMMZ構想全体の中で決まってくるもので、その経済的效果まで含めて検討しなければならない。つまり、各々の地域計画によっても異なり、一律に決定することはできない。そのため30年あるいは50年といった、少なくとも2段階にわけて検討していく必要がある。このためには、設計波を既往最大あるいは伊勢湾台風級といった考えで決定している場合は、確率評価を行っていく必要がある。

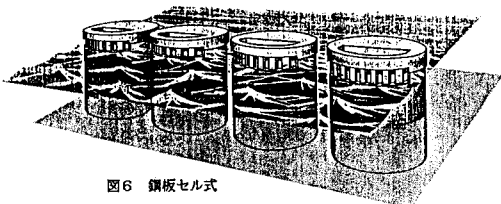


図6 鋼板セル式

また、透過性構造物である特性上、例えば図1、2に示したスリットタイプ、透過水平板付きスリットタイプなど、考えられる構造物のいくつかのタイプについては、多くの部材で構成されることとなる。一般に衝撃力は作用時間が短いため、たとえ構造物に作用したとしてもそれが直接構造物全体の安定性に影響を与えるようなことはないと考えられる。しかし上記の特性を有する構造物の場合、部材の設計においては衝撃力を考慮する必要があると考えられる。

その他の問題として杭構造物では地盤に繰り返し応力が作用した場合に地盤の安定性が問題となる可能性もある。また、杭式構造物では、波の変形にまで影響を与えるような洗掘が起こっていることが駿河海岸の海洋技術総合研究施設周りで確認されている。設計に対しては最大洗掘深分だけ設置水深が大きくなるとする対応も考えられるが、直接設計外力に結び付いてくるためその防止工法の検討は重要である。その他、消波構造物を支えるものとしてジャケット式等を考えた構造物の場合、格点部の疲労の問題も出てくる。

4. まとめ MMZ計画推進の軸となる海域制御構造物の特徴と、開発に当たっての問題点について述べた。本報で取り上げなかった問題もあるし、また取り上げた問題点の全てについて明確な解答を必要とする訳ではない。しかしこのうちのいくつかが解決されれば、より経済的な設計が可能となるため、順次検討していくつもりである。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所海岸研究室：海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書（1）、土木研究所資料、No.2454、173 p.、1987.
- 2) 建設省土木研究所海岸研究室：海域制御構造物の開発に関する共同研究報告書（2）、土木研究所資料、No.2510、138 p.、1987.

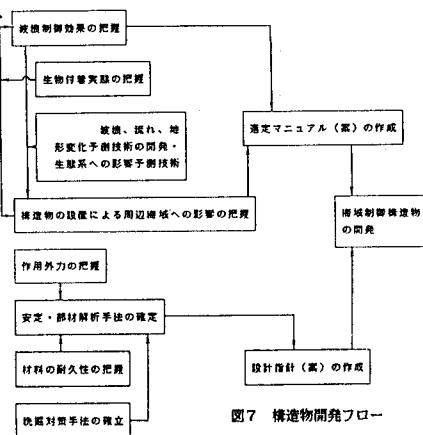


図7 構造物開発フロー