



Title	パッシブ型海域制御構造物の開発と適用：膜構造の 潜堤フレキシブルマウンドの消波特性と現地への適用
Author(s)	田中，正博
Citation	大阪大学，1994，博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39345
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていない ため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利 用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文につい てをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	たなか まさひろ 田 中 正 博
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 4 6 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 6 年 5 月 3 1 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	パッシブ型海域制御構造物の開発と適用 －膜構造の潜堤フレキシブルマウンドの消波特性と現地への適用－
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 榎 木 亨 教 授 福 本 喆 士 教 授 村 岡 浩 爾

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、構造物の運動を積極的に利用するパッシブ型波浪制御法として膜構造のフレキシブルマウンド（以下、FLMと略称する）を考案し、その消波特性の解明と実用性の検証を目的とした研究の成果をまとめたものである。

第1章では、本研究の背景、従来の海域制御構造物の課題、パッシブ型波浪制御の現状と課題を示し、各章の概要について述べている。

第2章では、まずパッシブ型の構造物による消波が可能であることを模型実験により示し、1自由度の単純モデルを用いてその消波メカニズムおよび波エネルギーの損失特性と透過・反射特性を理論的に明らかにしている。

第3章では、Lumped-mass法によるFLMのモデル化、線形ポテンシャル理論に基づく構造物の運動と波の変形に関する解析法について述べている。本解析法により、構造物の運動特性および消波特性がほぼシュミレートできることを示している。またFLMの消波が構造物の運動によって発生する波と入射・散乱波との干渉、および構造物の運動に伴うエネルギー損失によること、さらに、エネルギー損失はFLMの全体系の構造減衰に起因することを理論解析と模型実験により明らかにしている。

第4章では、FLM消波特性に大きな影響を及ぼすパラメータとその実用的な適用条件を理論解析および模型実験により明らかにしている。また、入射波が不規則波の場合、斜めに入射する場合に対する消波特性についても明らかにしている。

第5章では、FLMに作用する力および膜張力の特性を模型実験により明らかにしている。これら波力と膜張力、および第4章で得られた消波特性の結果に基づいて実規模大のFLMの袋体および基礎を設計・作製し、その消波効果、波力特性および構造物とその周辺地盤の安定性を確認している。

第6章では、港湾の開口部に非常時用の消波堤として適用されたFLMの機能と構造および施工手順の概要を示している。設置後の起立・倒伏試験により、倒伏時の袋体の形状、袋体の付加水圧の調整法の妥当性と潮位変動に対する安定性を確認している。また、1992年および1993年に実施した現地観測により設計条件と同等以上の波浪が観測され、FLMは期待通りの消波効果を発揮すると共に杭および基礎の応力から構造物の安全性が確認され、消波構造物とし

ての有効性を実証している。

第7章では、研究成果を総括すると共に、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

波の作用に伴って運動する構造物をパッシブ型構造物というが、この様な構造物の運動を利用して波を減衰させる方法は従来はほとんどない。本論文は従来行われておらなかった、このパッシブ型構造物をとりあげ、膜構造のフレキシブルマウンドを開発し、実験及び数値計算によりその消波機能を解明するとともに、実際の構造物を現地において施工しその機能の確認を行っている。得られた結果を要約すると以下の通りである。

- (1) 膜構造物を海底に施工することにより、波の作用による構造物の運動を利用して、十分な消波効果がえられる。
- (2) 消波機能は構造物の運動に伴って発生する radiation wave と入射波・散乱波との干渉効果、ならびに膜運動によるエネルギー損失によるものと考え、これらを考慮したフレキシブルマウンドのモデル化を行い膜内外の流体運動の定式化を確立している。
- (3) 模型実験及び上記流体運動の解析結果より、フレキシブルマウンドの消波機能を支配するパラメータを抽出し、消波効果の大きい、これらのパラメータの最適値を求めている。
- (4) フレキシブルマウンドに作用する波力は、天端高さがほぼ同じ直立堤に作用する波力にほぼ等しい。
- (5) 長崎のハウステンボス港口において施工された実施例において、台風時の波高は約 $1/2$ にまで減衰することが実証されている。

以上の様に本論文は従来取り扱われていない消波機構を用いた新しい消波構造物を開発し、その性能及び耐波性などについて理論的、実験及び実測により解析し、構造物による消波機能が充分存在することを明らかにしている。本研究結果は港湾工学ならびに海岸工学の発展に極めて大きな貢献を行っている。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。