The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	海洋温度差発電プラントおよびその係留索の動的挙動解析
Author(s)	大西, 登喜夫
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35438
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

【59】

氏名・(本籍)	大西登喜夫（おおにしときお）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 7554 号
学位授与の日付	昭和62年2月27日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**海洋温度差発電プラントおよびその係留索の動的挙動解析**
論文審査委員	(主査) 教授 八木 順吉 教授 上田 幸雄　教授 松浦 義一

論文内容の要旨

本論文は，海洋温度差発電プラント（ＯＴＥＣプラント）およびその係留索の動的解析法を確立するための基礎研究として行った一連の研究成果をまとめたものであり，その内容は緒論と本文４章および結論から成っている。

緒論では，本研究の目的およびその内容についての概要を述べている。

第１章においては，ＯＴＥＣプラントの動的解析法を確立することを目的として，有限要素法を用いたモデル化，抗力の等価線形化および周波数応答解析法について検討するとともに，模型実験を実施して解析法の妥当性を検証している。特に抗力を等価線形化する方法については，従来の算定式は海流等の一定流がある場合には使用できないので，本研究では規則波および不規則波応答の両方の場合について海流がある場合にも使用できる新しい計算式を誘導している。

第２章においては，係留索の動的解析法を確立することを目的として，係留索の周波数応答解析法および時刻歴応答解析法を検討するとともに，他法や実験結果と比較してその妥当性を確認している。また，計算時間短縮の目的で周波数応答解析の場合にノーマルモード法の適用性を検討し，低次モードのみ用いると解の精度が悪くなることが判明したので，高次モード打ち切りによる誤差を小さくし，解の精度を向上させる方法を検討してその有用性を示している。一方，時刻歴応答解析では時間積分法も重要な問題となるが，本研究では時間域に有限要素法を適用する方法で従来と異なる新しい計算式を提案し，その精度，安定性を明らかにしている。

第３章においては，実機のＯＴＥＣプラントの動的挙動を調べることを目的として，１万KWe級のＯＴＥＣプラントを対象として動的挙動解析を行い，浮体の運動，冷水取水管（ＣＷＰ）の変位や曲げ

モーメント等を求めている。ＣＷＰには曲げモーメントを軽減する目的で自在継手を設けるが，その個数や配置を変化させ，できるだけ少ない個数で曲げモーメントを減少させる有効な配置を検討している。

第４章においては，実機の係留索の動的挙動を明らかにする目的で，前述のＯＴＥＣプラント用係留索を対象として種々の解析を行っている。まず，海流，波浪，振動振幅，周期等を変化させたパラメータ計算を行い，係留索に生じる張力に与える各種非線形影響を明らかにしている。次に浮体の応答から係留索の疲労強度まで一貫して計算する手法を導くとともに，上述の係留索に本方法を適用した結果を示している。

結論では，本研究で得られた結果を総括し，明らかになった主要な事項をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，海洋温度差発電プラント（ＯＴＥＣプラント）およびその係留索の水中における非線形挙動に関する動的解析法を確立することを目的として実施された研究成果をまとめたもので，得られた主な成果を要約すれば次の通りである。

(1) 浮体および冷水取水管（ＣＷＰ）より成るＯＴＥＣプラントの周波数応答解析を行う場合，流体から受ける非線形な抗力は線形化を行う必要があるが，波浪のみでなく海流がある場合にも適用できる新しい計算法を導き，模型実験を実施してその有用性を確認している。

(2) 係留索の周波数応答解析を行う場合，計算時間を短縮する方法として，ノーマルモード法の適用性を検討し，使用するモードの数と精度の関係を明らかにしている。その結果，低次モードのみを用いると変形に対しては精度よく求められるが，張力については精度が悪くなることを示している。そこで，高次モードの打ち切りによる誤差を小さくし，解の精度を向上させる方法を提案し，数値実験によりその有効性を実証している。

(3) 係留索の時刻歴応答解析を行う場合，計算時間が非常に長くなるため，時間積分法が重要な問題となる。本論文では，時間域に有限要素法を適用し，従来と異なる新しい計算法を提案するとともに，本時間積分法の精度を数値実験ならびに他の時間積分法と詳細に亘って比較検討し，その有効性を確認している。

(4) 上記の解析法を，１万KWe級ＯＴＥＣプラントに適用し，浮体の運動，ＣＷＰの変形等の動的挙動を明らかにしている。また，ＣＷＰに自在継手を設けて変形による曲げモーメントを軽減する方法を検討し，少数で有効な継手の配置を示すとともにＣＷＰの設計指針を与えている。

(5) 係留索に関しては，海象データが与えられると，索に生じる張力の長期予測から，その最大値および各レベルでの張力の発生頻度分布を求め，索の動的精度および疲労被害度まで一貫して解析する手法を示し，その強度評価法を提案している。

以上のように，本論文はＯＴＥＣプラントおよびその係留索の動的挙動に関する新しい解析法を開発するとともに，それらの挙動を明らかにしており，海洋工学の発展に寄与するところが大である。よっ

て本論文は博士論文として価値あるものと認める。