OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	細長体の非線形揚力特性に関する研究
Author(s)	松村, 清重
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33377
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

【9】

氏名・(本籍)	松村清重
学位の種類	工学博士
学位記番号	第6034号
学位授与の日付	昭和58年3月25日
学位授与の要件	工学研究科 造船学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**細長体の非線形揚力特性に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 田中 一朗 教授 野本 謙作 教授 中村 彰一

論文内容の要旨

本論文は，船体のような細長体が斜航するときそれに作用する揚力と迎角の非線形的関係を理論的に明らかにすることを試みたもので，前提として細長比も迎角も小さいとし，細長体の周りの流場特性を3次元剝離渦を考慮に入れて摂動論的に論じるとともに，物体の揚力の非線形性について考察したものである。論文は次の5章から成っている。

第1章では，問題の現状について述べ，従来の理論では，流場表現の基礎となる流出渦の強さ及び剝離線の位置の推定法に問題点があることを指摘している。又，揚力特性の経験的推定法は理論的見直しを行うことにより更に改良の余地があると述べている。

第2章では，長方形細長翼の揚力推定法としてBollayの積分方程式に基づく方法をとりあげ，細長比と迎角の二つの摂動パラメタの大きさの程度が種々異なる場合について，その方法の数理的，物理的特性を考察している。その結果，相対迎角（迎角／細長比）が1の程度の場合と大きい場合とでは流場特性が大きく異なり，前者では断面内の流場は上流からの流出渦の影響を受けるのに対し，後者の場合は各断面形状に固有の流場が存在し，解も比較的容易に得られることを見いだしている。

第3章では，細長回転楕円体において相対迎角が1の程度の場合の細長体理論について論じている。ここでは剝離線の位置とそこから流出する渦の強さの二つを未知量とし，渦面の強さ密度は剝離線で有限値をとるという条件を課しながら，3次元境界層方程式を上流渦の影響を考慮しつつ解くことによって，渦の強さと剝離線を求めている。又，非線形揚力も数値計算によって求め，実験結果と比較検討することにより理論の妥当性を説明している。

第4章では，一般の物体に対し相対迎角が大きい場合の細長体理論について述べ，断面固有の流れ

が3次元に拡張したKirchhoffの死水流れになることを論じている。又，相似物体では揚力特性は相対迎角により統一的に表しうること，非線形項は2乗の他に3/2乗のものも存在することなどの結論を導いている。

第5章では，上記諸章の結果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

細長体が斜航するときそれに作用する非線形揚力の特性を求める問題は，船体の運動，特に操縦性能に関連して極めて重要なものである。しかし，細長体周りの流場が3次元剝離を伴う複雑な流場であるため，従来の理論的取扱いは必ずしも十分なものではなく，半実験的理論の水準にとどまっている。特に，船体のように角のない物体では剝離線の位置と流出渦の強さの決定法並びに流出渦の挙動が最も問題になるところであり，これらについて従来の理論では合理性に欠けるものが多い。

本論文はこの問題を明らかにするために新しい観点からの展開を試みたもので，その点にまず評価しうるものがある。すなわち，通常最も基本とされるBollayの積分方程式をとりあげ，細長比と迎角の2パラメタ摂動問題としてこれを詳細に分析し，解の流体力学的意味づけを行うとともに，断面固有の流れという概念を導いているが，これは斜航細長体の流場の理解に大きな役割を果すものである。

又，実用上の基礎になる回転楕円体について相対迎角が1の程度の場合の流場を求めるために理論と数値計算並びに実験を行っているが，この中で3次元剝離線と流出渦度の両方を未知量とし，3次元境界層理論と流出渦の影響を取り入れた細長体理論を連立させて流場を解く方法を示したことは，この種の問題の解法として意義が深い。

更に，一般的断面形状の細長体についても論じているが，相対迎角が大きい場合に断面固有の流れが存在し，それが物体背面で物体長手方向の流速増加を伴う断面内死水流れに対応していることを摂動論的に導いたこと，又，揚力特性の非線形性について新しく，かつ，簡明な表示式を誘導したことは重要な成果であり，この分野の研究の進展に大いに役立つと考えられる。

以上のように，本論文は，斜航細長体に作用する非線形揚力特性について新しい理論的展開をもたらすとともに，実用上にも有用な知見を加えたもので，造船学並びに流体力学上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。