

ータや多段フラップ、境界層吸い込みによる翼表面の層流化など、非常に多くの手段が実用化され、空力特性の向上に不可欠の手段となっている。

本研究は、電磁力を利用した新しい流場制御技術について、CFD (Computational Fluid Dynamics) を用いて流場の支配方程式であるMHD方程式を数値シミュレーションすることによって評価したものである。数値解析のスキームは航空工学の分野でよく用いられているIAF (Implicit Approximate Factorization) 法を使用した。流場の対象は、工学的に興味のある迎角を有する翼型 (NACA0012) 周りの流場を取り上げ、レイノルズ数は10000で層流の場合を扱った。

電磁力を印加しない状態では、迎角が5度で直進する翼背面には大きな層流剝離領域が存在する。この剝離域を消滅させるために、翼背面に流れを翼後縁に引き込むように電磁力を印加させると、印加電磁力の強さを大きくするにつれて剝離域が小さくなりやがて消滅する様子が数値的にシミュレートできた。このとき揚力は増加し抗力は電磁力の反作用によって減少することが示され、電磁力を利用した流場制御法の可能性が示された。

本研究は運輸省海上技術安全局の船舶流場制御調査研究会の研究の一環として行われたものである。

船舶交通流評価としての船の速度分布と通過時間分布 (そのII)

—船舶交通流におけるマン・マシン・システムの一考察—

山田一成・有村信夫

船舶の運航では、船舶本体の運動機能と操船する人間の操船判断の機能とが密接な関係で結ばれている。この点に着目すれば、前者はマシン系で後者はマン系であることからマン・マシン・システムの存在が考えられる。本報告は、このマン・マシン・システムの面から船舶交通現象の考察を試みたものである。

船舶交通現象をマン・マシン・システムの立場から取り扱う場合の交通流評価パラメータ一としては、船が水路を航行する時の通過時間分布を選び、この分布に含まれているマン系の要因に関係する衝突の判定条件の問題、避航過程の問題等を数学モデルによって解析して、避航操船時における判断情報の把握様式のモデルを提案した。これにより、船舶交通流におけるマン・マシンの影響効果を捉える測定方式を示した。

次に、マン系が介在する船を含む船舶交通流の模擬実験は東京湾における第一航路と第二航路の合流付近についてモデル化した水路で行い、マン系の操船する船舶が水路の航行に要した通過時間分布を調査した。その結果、大型船では航行環境の情報収集方式の違いで通過時間分布に相違が現われて、船舶交通流におけるマン・マシンの影響効果を捉えることができた。そして、この効果は大型船程大きくなることが判った。

Rotary Foil Propeller

Neil Bose

本論文は、省エネルギー推進器の一つとして考案されたロータリー・フォイル・プロペラの性能を理論計算する手法を示すとともに、具体的な計算を行い、初期設計用の図表について記述している。

ロータリー・フォイル・プロペラの性能計算のために、風車の理論で用いられている複数流管 (multiple stream tube) 理論モデルを応用した。2次元翼と3次元翼の場合について計算した。3次元翼については揚力分布を楕円形と仮定する簡単な手法によった。

具体的な計算を翼が正弦運動をする場合とトロコイダル運動をする場合について行い、最大ピッチ角、前進率、ソリディティ、翼数、アスペクト比などの種々のパラメータを変化させて得られたシリーズ・プロペラ性能の計算結果を示した。トロコイダル運動の方がわずかに性能が良い。

2次元翼計算の結果、プロペラのソリディティが0.9、前進率6.5で、最大迎角振巾 20° の時に最大効率0.82が得られ、3次元翼計算によると、アスペクト比5の時、最大効率は0.70となる。

船長66m、船幅10.5mの実用船舶に応用するとロータリー・フォイル・プロペラのスパンは24.5mにならないと必要スラストが発生しないことが試算された。