

船舶流体力学特論

(Seminar on Ship Hydrodynamics)

船が水面上を航走する限り、水波に関する知識は必要不可欠であり、その意味で造波理論は、船舶流体力学の最も象徴的な分野である。

本講義では、船の波に関する定常造波抵抗理論を理解するため、2次元円柱周りの流れを対象に、前半では、流体力学的基礎としてグリーンズの定理や水波の自由表面条件等について学び、後半では、没水円柱の起こす波や、それに働く造波抵抗を算定するための解析的な取り扱いについて、数学的基礎から説き起こし、懇切に言及する。

目 次

第 I 部 造波理論を学ぶための流体力学的基礎

	ページ
第 1 章 円柱周りの流れ	1
§ 1.1 グリーンズの定理	1
§ 1.2 グリーンズの公式の流体力学的解釈	2
§ 1.3 グリーンズの公式による特異点分布表記に関する別解釈	5
§ 1.4 法線速度に関する積分方程式	6
§ 1.5 円柱周りの速度ポテンシャルの表記	7
附録 A) (1.59)式の定積分	10
附録 B) コシ-の積分定理	11
§ 1.6 円柱周りの流れ場の検討	12
§ 1.7 オイラの運動方程式の積分形としてのベルヌーイの定理と運動量の定理	13
附録 C) ガウスの定理	16
§ 1.8 円柱に働く圧力と流体力に対するダランベールの背理	16

第 II 部 2次元定常造波理論

第 2 章 円柱の起こす波	19
§ 2.1 水面の運動学的条件	19
§ 2.2 水面の圧力条件とRayleighの仮想摩擦	20
附録 D) 仮想摩擦を導入したベルヌーイの定理	21
§ 2.3 自由表面条件	21
附録 E) その他の境界条件	22
§ 2.4 正弦波	22
§ 2.5 自由表面下に置かれた没水円柱周りの流場	24
附録 F) 複素数域に拡張された積分指数関数Ei	28
§ 2.6 没水円柱の起こす波	30
第 3 章 円柱に働く造波抵抗	33
§ 3.1 運動量定理による造波抵抗公式	33
§ 3.2 運動量定理による没水円柱に働く造波抵抗	36
§ 3.3 圧力積分による没水円柱に働く造波抵抗	37
附録 G) (3.59)式の定積分	43
附録 F) (3.72)式のフーリエ変換型の積分	45