

研究速報

田宮 真：船の不規則動揺

岡本舜三他：貯水による堰堤附近の地盤の傾斜について

久保田広他：水晶の旋光性を利用した可変色フィルター

高橋幸伯他：北斗丸に使用した水位計

道家 忠義：アレキサンダー型油拡散ポンプの研究

野崎 弘他：水電解用電極に関する研究

船の不規則動揺

田宮 真

船の波浪中における動揺方程式を

ψ + 2hψ + ν²ψ = f(t) (1)

とあらわす。ψは動揺角、hは減衰係数、νは船の固有周期 T₀ に関する(ν = 2π/T₀)量で f(t)は外力である。hを不規則な波浪中動揺において定数とすることは疑問であるが、簡単のため一定とする。f(t)が規則的な単一のsine函数で代表される時は十分時間がたつとψはやはりf(t)と同じ周期のsine函数となり、その自己相関函数

Rψ(τ) = Lim_{T→∞} 1/2T ∫_{-T}^T ψ(t) ψ(t+τ) dt

も f と同周期の cosine 函数となる。f が定常不規則成分を有すると Rψ には f の規則的成分による Rψ1 と不規則成分による Rψ2 とがあらわれ、後者は更に船体の自由動揺にもとづくものと、強制動揺にもとづくものと和となっている。不規則外力の自己相関函数 Rf2 が

Rf2 = f2 e^{-ατ} cos ω₂ τ

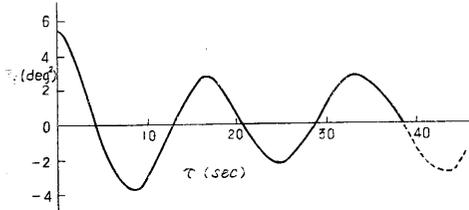
と近似される時これに対応する Rψ2 は e^{-ατ} を係数とする項と、e^{-hτ} を係数とする項との和となるが、船の縦揺では h が大きく、α は比較的小さいことが知られた。船体動揺理論では f(t) として有効波傾斜なる量を考えているが、不規則波では、これを適当に規定することが困難である。そこで順序が逆になるが、まず船の動揺記録から Rψ を求めこれを適当に処理して Rf を求め、船体動揺の解析に資することができれば有益と信ずる。

1952年初頭の日聖丸の太平洋における動揺記録と、1953年秋の北斗丸の日本沿岸航路での動揺記録から Rψ

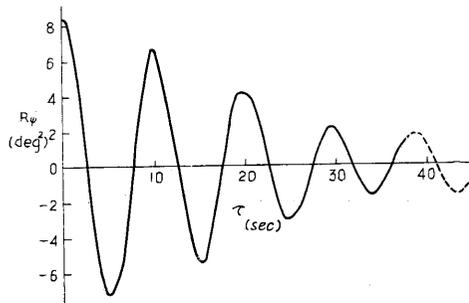
を求めた結果の数例を第1~4図に示す。第2図は横揺他は縦揺である。また第3図は比較的動揺角の小さい時の記録である。解析を行った結果現在までに次のような事実がわかった。

- 1) Rψ にはほぼ一定の周期がある。
2) Rψ の周波数 ω₂ に対し α は縦揺の際約 0.2ω₂ に等しい。
3) 推定される船体縦揺に対する h は上の α に比べてかなり大きい。
4) 横揺記録から得られる α/ω₂ は 縦揺記録より小さい。しかしこれは減衰係数 h が小さいために見掛の α が小さいことを意味すると思われる。
5) 当然のことだが大動揺の時は相関が強い。
6) 得られた資料の範囲では、規則的な成分は一般に小である。

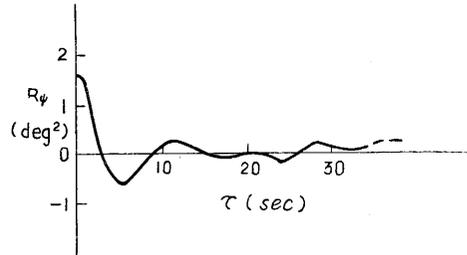
理論計算の結果によると α = 0.2ω₂ の程度では得られる動揺角の2乗平均は、α = 0 の場合と殆ど変わらない。ただ実際の波浪は三次元的であるから方向の不規則性を考慮する必要がある。(1954・5・1)



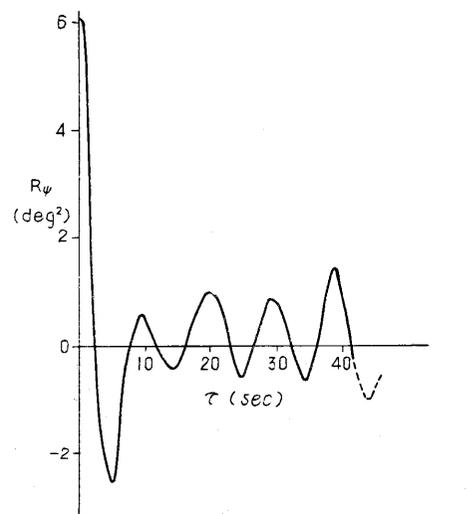
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図