

波浪データを利用した海上風推定手法に関する検討

香川高等専門学校 正会員 小林 史
香川高等専門学校 学生会員 ○渡辺 一也
香川高等専門学校 藤井 愛彦

1. はじめに

海洋の流動を研究する上で海上風は重要な物理量の一つである。従来、海上風データは船舶やブイにより観測されてきた。観測塔を利用する方法もあるが、多大な費用が必要な上、局所的な観測しかできないという問題がある。近年では、衛星を利用した海上風推定が可能となり、風向・風速データを得ることが困難であった海域においても、空間的な風向・風速分布が観測されるようになった。しかし、衛星を利用した海上風推定では空間・時間分解能が低く、構造物のある海域や沿岸域における推定は困難である。

そこで本研究では、時間分解能の高い波高・周期データを使用し、海上風の推定を行う手法について検討した。

2. 研究方法

(1) データ観測地点

本研究では、新潟沖、第二海堡、アシカ島、神戸港、小松島、玄海灘、荻田、以上7つの観測地の波浪データを使い海上風の推定手法について検討を行った。ここでは、その中でも得に差が顕著であった新潟沖と第二海堡についての検討を示す。海上風、波浪データの観測位置を図-1に示す。

(2) 使用データについて

データはNOWPHASの、2001年1月1日から2006年12月31日までに2時間間隔で測定されたものを使用した。使用したデータは、風速、風向、波高、周期である。これらのデータを各観測地ごとに1年ごとに分けて検討にした。年毎の変動を検討した結果、両観測地とも、年毎に著しい変化が見られなかった。そこで、ここでは2001年のデータを用いて比較を行った。

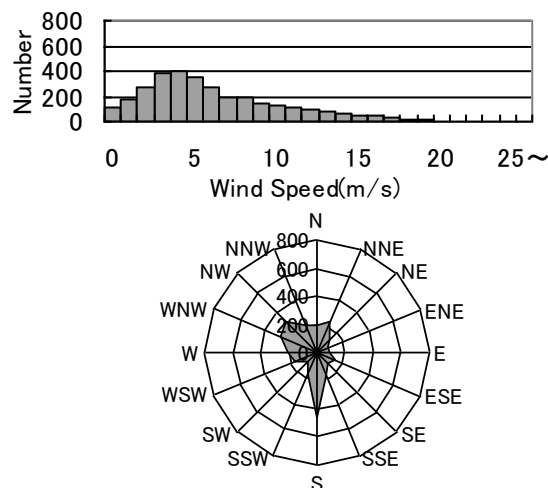
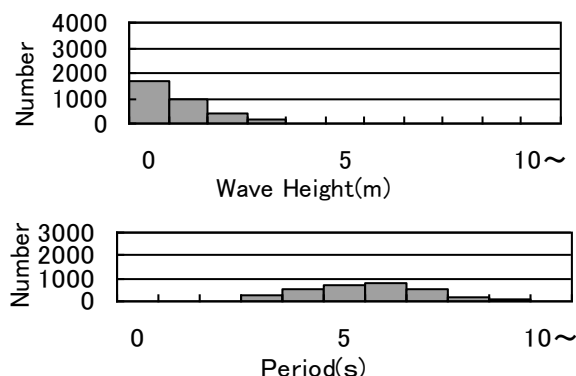
・新潟沖

図-2に新潟沖における海上風特性、図-3に波浪特性を示す。新潟沖の海上風の特徴として、風速は3～6m/sのものが多く観測されており、風向は南から吹きこむ風が卓越している。次に波浪データをみると、波高は1m未満の波が半分以上を占めているという特徴がある。波高の最大値は5m程度で、それを超え

る波高の波は2001年には観測されなかった。周期については4～7sのものが多く観測されている。



図-1 観測地点

上段：風速の分布，下段：風向の分布
図-2 新潟沖2001年の海上風データ上段：波高の分布，下段：周期の分布
図-3 新潟沖2001年の波浪データ

・第二海堡

図-4に第二海堡における海上風特性、図-5に波浪特性を示す。第二海堡における海上風の特徴は、風速

は 2~9m/s のものが多く観測されており，風向は北，北北西からの風が卓越している．次に波浪データをみると波高については，1m を超える波をほとんど観測されず，ほぼすべてが 1m に満たない波であった．周期については，3 s のものが卓越している．

(3) 海上風の推定手法について

本研究における海上風の推定にあたっては，以下の式と波浪データを使用した¹⁾．

$$\frac{gH_s}{U_{10}^2} = 0.26 \tanh \left[\left(\frac{1}{f_m U_{10}} \right)^{3/2} \frac{(3.5g)^{3/2}}{10^2} \right] \quad (1)$$

ここで， H_s ：波高， U_{10} ：海上 10m の風速， f_m ：波浪スペクトルのピーク周波数である．また式 (1) では，基準高さ 10m の風速の使用を想定しているため，式

(2) のべき法則を使用し海上 10m における風速への換算を行った．

$$U_z = U_{10} \left(\frac{Z}{10} \right)^\alpha \quad (2)$$

ここで， U_z ：観測地点での風速 (m/s)， Z ：海面からの距離 (m)， α ：べき指数であり，海上の値 0.12 を使用した．

3. 結果の比較と考察

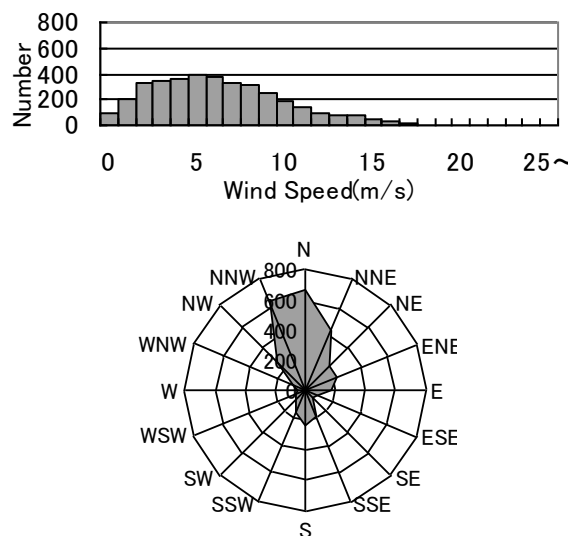
海上風の推定は波高，周期データと式 (1) より行った．推定結果と実測値の比較を図-6 に示す．

図-6 の新潟沖の結果を見ると，かなり高い相関がある．このときの推定値と実測値の相関係数は 0.74 である．それに対して第二海堡は，相関係数は 0.76 であるが，推定値が実測値よりも小さく推定される傾向がある．図-3，図-5 から，波高及び周期もデータが卓越することなく分布している新潟沖に対して，第二海堡はそれぞれ波高は 1m 未満，周期は 3s のデータが卓越していることが分かる．このことより，第二海堡の推定値が実測値より低くなってしまった理由としては第二海堡が湾内にあり，本研究で用いた SMB 法の仮定が満たされない為だと考えられる．

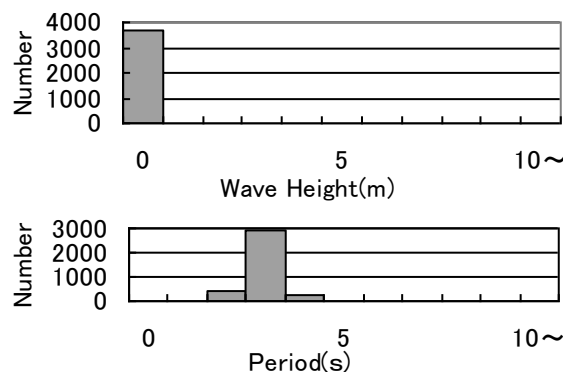
4. おわりに

本研究では波浪データからの海上風の推定を行った．その結果，新潟沖では本手法により求めた推定値は実測値と比較して良好な結果が得られた．しかし第二海堡のように湾内にあり，本研究で用いた SMB 法の仮定が満たされない様な場所では，本手法で適用が困難である事が明らかとなった．今後は本手法の適用

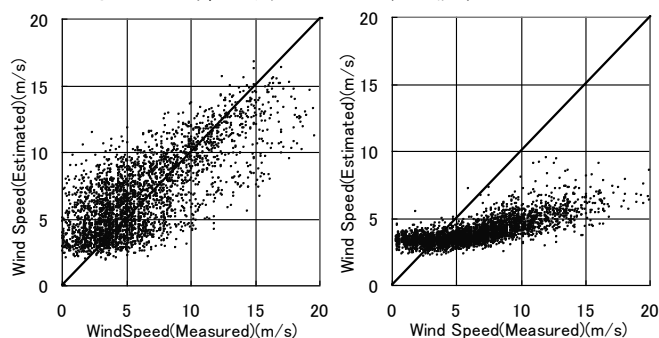
が困難であった地点においても適用可能な方法について検討する必要がある．



上段：風速の分布，下段：風向の分布
図-4 第二海堡 2001 年の海上風データ



上段：波高の分布，下段：周期の分布
図-5 第二海堡 2001 年の波浪データ



左：2001 年 新潟沖，右：2001 年 第二海堡
図-6 海上風風速の観測値と推定値の比較

謝辞：(独) 港湾空港技術研究所・海象情報研究チームより，NOWPHAS の海上風，波浪の貴重なデータを提供して頂いた．ここに記し，謝意を表する．

参考文献

- 1) 渡辺一也・富田孝史 (2009)：海洋短波レーダによる津波観測の実現に向けた吹送流推定システムの検討，港湾空港技術研究所資料，No.1197，18p.