

現場の観測データを用いた気象・海象予測システムの精度向上に関する一考察

西松建設(株) 正会員 ○森 仁司 (株)大林組 黒川 修治
 五洋建設(株) 正会員 野口 哲史 (株)ウェザーニューズ 河辺 照之
 国土交通省東京空港整備事務所 近藤 貴洋 (株)ウェザーニューズ 佐藤 真人

1. はじめに

大規模な海洋土木工事においては、多くの作業船舶が工事海域内で密集して作業することから、作業実施の可否の判断はもとより避泊の全体計画をする上で、工事海域の精度のよい気象・海象予測が必要となる。東京国際空港D滑走路建設外工事（以下、本件工事）では、工事海域内に観測櫓を設置し、気象・海象の現況把握を行うと共に、気象予報提供会社と共同で、この観測データを用いて本件工事のための気象・海象予測システムを開発した。本報告は、実測データに基づく予測システムの検証と、その予測精度を向上について報告する。

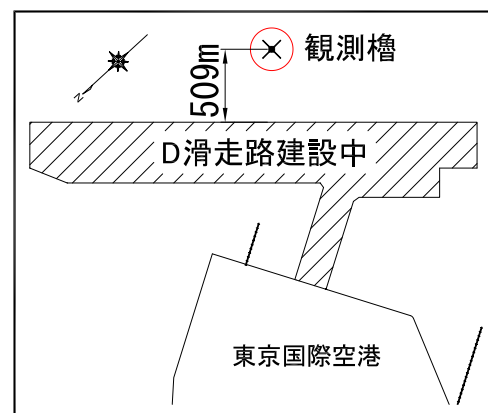


図 - 1 観測櫓設置場所図

2. 気象・海象観測及び予測システムの概要

観測システムは、D滑走路建設位置近傍（図-1参照）に観測櫓（写真-1）を設置し、気温、気圧、風向風速、潮位、波高及び流速を測定している。観測データは、特定小電力無線、簡易無線及びMCA無線により10分毎に伝送され、本件工事の建設共同企業体のイントラネットで帳票化されて閲覧できるようにした。予報システムは、上記のイントラネットにおいて、短期予報（48時間）及び長期予報（1週間）を提示すると共に、風や波の予測値を本件工事の作業中止基準を考慮して安全、注意、警戒の三段階に分けて表示している。また、この気象情報に対しては、建設共同企業体と気象情報提供会社間で24時間情報交換可能である。



写真 - 1 観測櫓全景

3. 観測データと予測値の比較

図-2は、平成19年8月の観測櫓の風速の実測値と予測値を比較したものである。図より、実測値の方が、予測値よりも大きい傾向が見られる。また、実測値が、10m程度の風速を記録しているのに対して、予測値は、3m程度の風速となっており、その差が顕著な部分（図中の赤線の範囲）がある。この部分の実測値は、1日の内、昼過ぎに風速のピークが発生するという周期的な変化を示していることから、海と陸の気温差に起因する海陸風の影響を、うまく把握、再現できていないと考えられた。すなわち、予測モデルが、対象領域を水平格子点間隔20km毎に分割して、その格子点上の風速を算出するものであることから、海陸風のような、狭い地域の大気循環現象を精度良く再現するには、格子点間隔が粗すぎたものと考えられた。

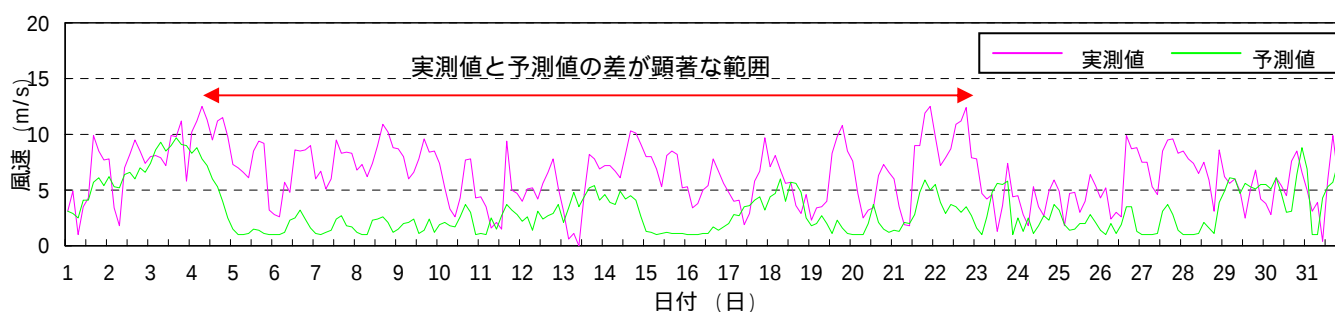


図 - 2 実測値と予測値の比較（8月）

キーワード 海洋土木工事，気象，海象，予測モデル，観測データ

連絡先 〒135-0064 東京都江東区青海2丁目地先中央防波堤外側埋立地（その1） 連絡誘導路工区 TEL 03-6384-0085

4. 予測値の修正

本件工事では、長尺鋼管杭の打設やジャケットの据付など、風及び波に大きく影響を受ける作業が多いことから、通常の海上工事以上に高い予測精度が要求される。また、風やこれに起因する波を精度良く予測することができれば、作業実施の可否や避泊の判断を的確に行うことができ、作業効率の向上及び工事の安全につながる。そこで、観測櫓の実測値を用いて予測値の精度を向上させることを試みた。

まず、狭い地域の現象を再現するために、本件工事区域を含む領域を水平格子点間隔 5 km の予測モデル（以下、5 km モデル）で計算した。さらに、5 km モデルにおいても海と陸の境界部の摩擦抵抗の変化を加味できていないので、その計算値と観測櫓の実測値の差を統計処理することで、5 km モデルの補正値を決定した。つぎに、5 km モデルで予測値を算出した後、上記の補正値を用いて予測値を修正した。

図 - 3 は、平成 19 年 9 月の観測櫓の風速の実測値、格子点間隔 20km モデルの予測値（以下、20km モデル）を比較したものである。さらに、9 月 17 日からは、5 km モデルの予測値を合わせて表示している。図より、実測値は、20km モデルの予測値とは差異があるが、5 km モデルの予測値は、実測値との差異は小さく、現象を再現できていることが分かる。一般に、海陸風は、汀線際の数 10 km の範囲で生じる現象である。数値予測モデルで、気象現象を再現するためには想定範囲の中に格子点が 5 ～ 6 点必要とされるので、5 km モデルにしたことで予測精度が格段に向上することは、これらの通説からよく説明できる。

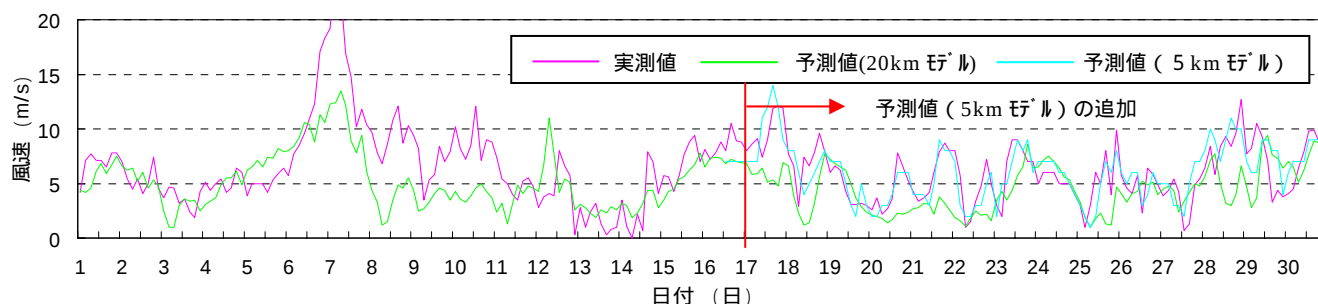


図 - 3 実測値と予測値の比較（9月）

5. 予測値の精度向上

図 - 4 は、風速の実測値に対する、20km モデルの予測値と 5 km モデルの予測値の乖離の分布を示したものである。図から 20km モデルの予測値の 2σ が 4.8、 3σ が 7.2 であるのに対し、5 km モデルの予測値では、 2σ が 3.4、 3σ が 5.1 となっており、予測値の修正の効果が確認できる。

6. おわりに

本件工事は、着工から 1 年を経過したが、まだ、多くの工事を実施する予定であり、工程管理及び安全管理のための気象・海象予測の精度改善は、重要な課題の一つである。また、これに加え、現在、天候急変時の警報及び情報の連絡体制を整え、本件工事を実施しているが、今後は、施工効率を上げることに寄与できる気象・海象情報の活用方法についても取り組んで行く所存である。

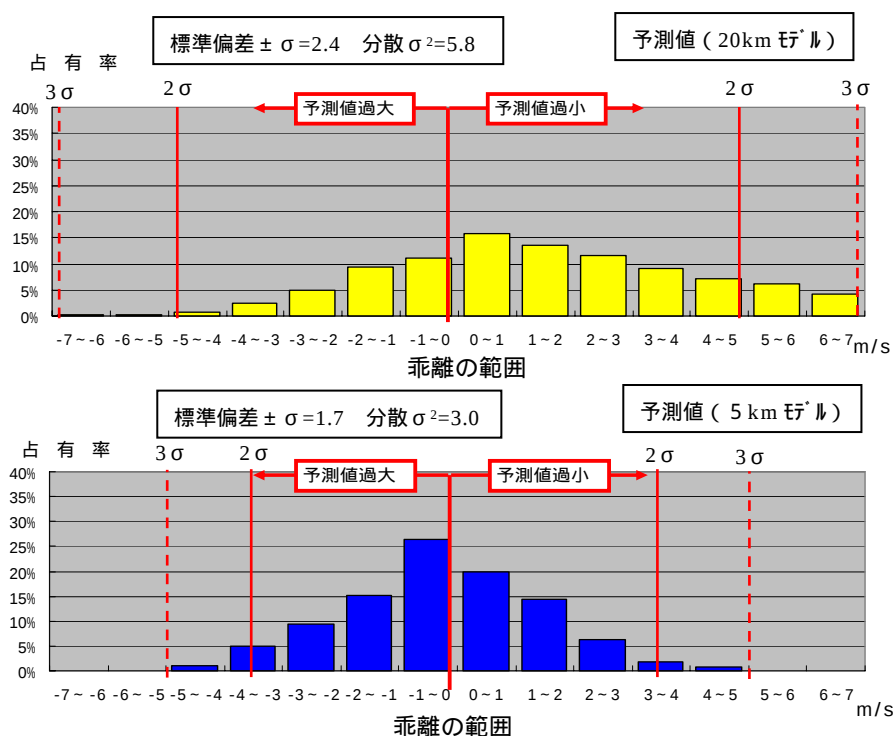


図 - 4 実測値と予測値の乖離の分布