

橋梁の結露簡易評価を目的とした WRF を用いた気象解析に関する検討

名古屋工業大学 学生会員 ○内藤 涼介
名古屋工業大学大学院 正会員 永田 和寿
名古屋工業大学大学院 学生会員 原 聡太郎

1. はじめに

近年、土木構造物の維持管理の必要性が高まっており、効率のよい腐食状況の把握が必要となっている。そのために、腐食状況について調査を行った場合、多額の費用と労力を費やすことになる。

そこで、簡易に対象橋梁の腐食環境を把握するために、本研究では、メソスケール気象モデル WRF を用いて構造物付近の気象状況を把握し、橋梁における腐食の原因の一つである結露の発生について予測が可能であるかを目的とする。



図1 K橋と大阪気象台の位置

2. メソスケール気象モデル WRF の概要

メソスケール気象モデル WRF とは、「Weather Research and Forecasting model」米国大気研究センター、米国環境予測センターなどが実用的な天気予報とそれに関連する研究のために開発された最新の気象モデルである。WRF では、気象予測のほかには降雨予報なども可能である。

数値気象モデルを実行するに当たって必要となることは、初期条件と境界条件となる客観気象データを用意することである。本研究では、NCEP(National Centers for Environmental Prediction)で公開されている GFS-FNL を用いて計算を行い、結露解析の際に必要な大気の温度と湿度について考察した。

3. WRF による予測結果

大阪府大阪市北区の淀川系大川に架かる K 橋を対象とした温湿度センサを使用して、気温、湿度の計測を行った結果、2012 年 2 月 29 日に結露が発生していることに基づき、図 1 に示すように K 橋と大阪気象台に着目して、計測値と気象庁による気象データを利用して、WRF による解析結果の精度を確かめる。

図 2、図 3 は WRF による解析領域を関西周辺として解析された温度と湿度の結果を示す。

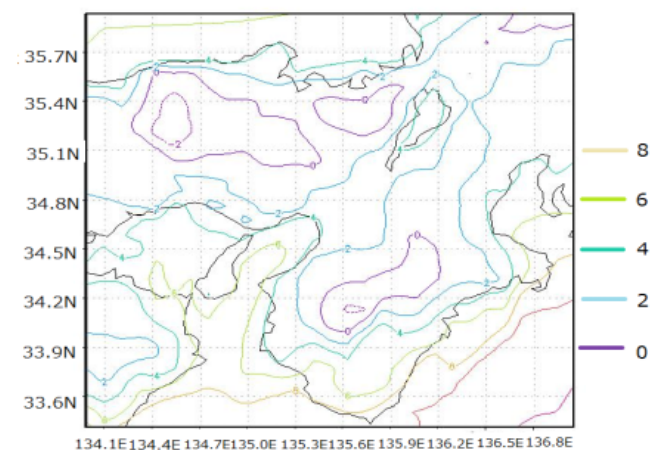


図2 WRF による 2012 年 2 月 29 日 6 時における気温 (°C) についての解析結果

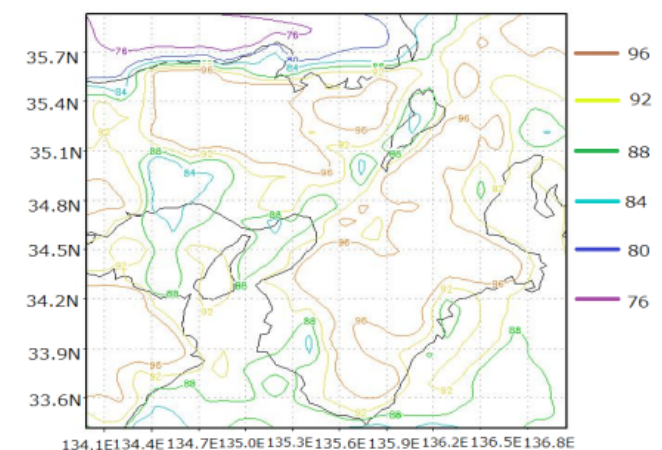


図3 WRF による 2012 年 2 月 29 日 6 時における湿度 (%) についての解析結果

3.1 WRF と気象庁の比較

WRF と大阪気象台における気象庁の 2012 年 2 月 29 日の 0 時から 24 時までの気温と湿度のデータを図 4, 図 5 に示す. まず図 4 より気温について, 最大約 3℃の誤差が見られる. また, 一日の気温の推移としてはほぼ似たような結果が得られた. 次に, 図 5 より湿度について, 最大約 10%の誤差が見られる. 気温同様, 一日の湿度の推移はほぼ似たような結果が得られた. そして, 気温と湿度がともにいえる点としては, 0 時の段階と 24 時の段階で解析結果と気象庁のデータとの誤差が最大となっていることが図 4, 図 5 から見られるが, 概ね再現できていることがわかる.

3.2 WRF と計測結果の比較

WRF と K 橋における計測値の 2012 年 2 月 29 日の 0 時から 24 時までの気温と湿度のデータを図 6, 図 7 に示す. まず図 6 より気温について, 最大約 3℃の誤差が見られる. また, 一日の推移は似たような結果が得られた. 次に図 7 より湿度について, 最大約 15%の誤差が見られた. 気温同様, 一日の推移は似たような結果が得られた. しかし, 図 4, 図 5 に比べて, 気温, 湿度ともに WRF と計測値の同時時間帯における値が大きく異なっていることが図 6, 図 7 から見られる. これは, 計測器を設置している環境が影響していることが考えられる. 計測器は, 桁に囲まれている環境に設置していたために, 風通しなどの点から気温の推移などが遅れて変動するために気温のピーク点が解析結果よりも遅れて生じている. また, 湿度も解析結果では急激に減少しているが, 計測値では緩やかに減少しており, 減少のピーク点についても気温同様遅れて生じている. 以上より, 図 6, 図 7 のような WRF と計測値の誤差が生じる.

4. まとめ

本研究では, 橋梁の結露簡易評価を目的とした WRF を用いた気象解析を行い概ね再現することが出来たが, 今回示している解析結果以上の誤差が生じケースもあった. 今後, 初期条件や境界条件に改良を加えることにより, 日程によらず安定した気象予測が可能となるように精度の向上が必要とされる.

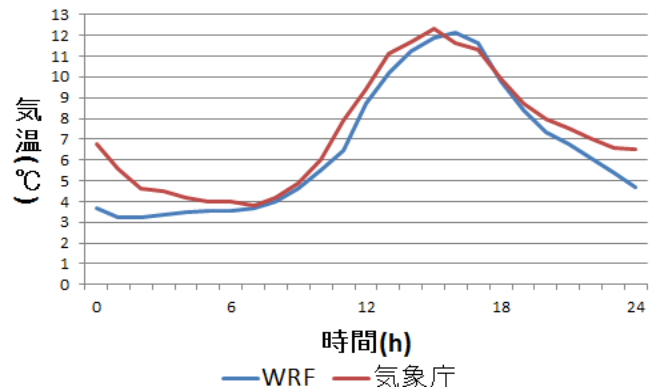


図 4 気温変化 (気象台との比較)

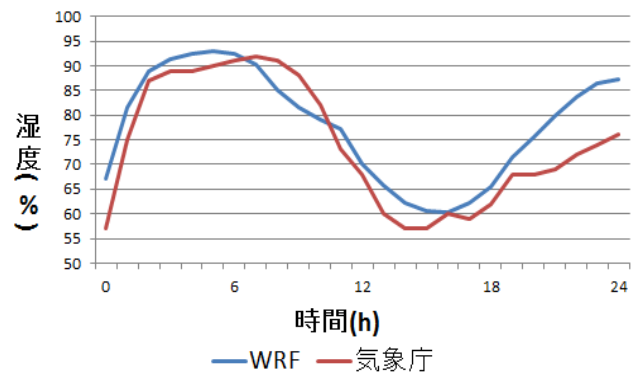


図 5 湿度変化 (気象台との比較)

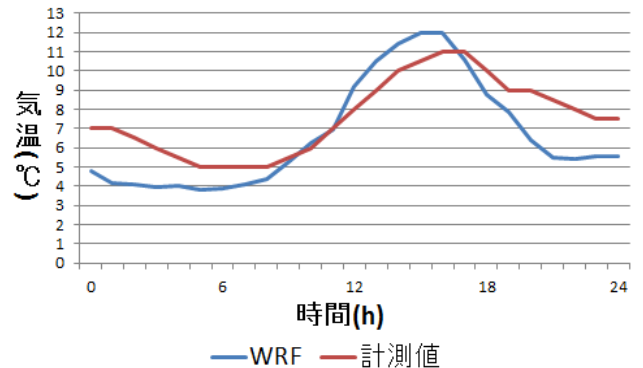


図 6 気温変化 (計測値との比較)

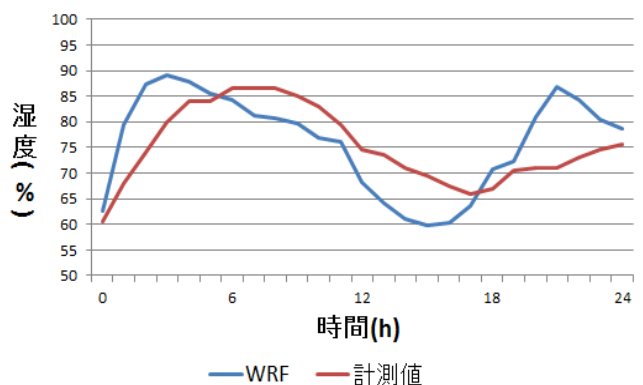


図 7 湿度変化 (計測値との比較)