

Improvement in Tropical Cyclone Forecasting through Ensemble Prediction System at NCMRWF in India.

Anumeha Dube, Raghavendra Ashrit, Sushant Kumar, and Ashu Mamgain

भारत में रा०म०अ०मौ०पू०के० में एन्सेम्बल प्रेडिक्शन सिस्टम के माध्यम से ट्रॉपिकल साइक्लोन फोरकास्टिंग में सुधार।

अनुमेहा दुबे, राघवेंद्र अश्रित, सुशांत कुमार, और आशु ममगैन

सार :

यह पेपर नेशनल सेंटर फॉर मीडियम रेंज वेदर फोरकास्टिंग (एनईपीएस) में ऑपरेशनल ग्लोबल एनसेम्बल प्रेडिक्शन सिस्टम (ईपीएस) के दो संस्करणों से चक्रवात के पूर्वानुमान की तुलना से संबंधित है। पिछले संस्करण में 44 कलाकारों की टुकड़ी (एनईपीएस) के साथ 33 किमी का क्षैतिज संकल्प था जबकि इस ईपीएस के अद्यतन संस्करण में 11 सदस्यों (एनईपीएस-यूपी) के साथ 12 किमी का संकल्प है। दोनों मॉडलों के समेकित माध्य पूर्वानुमानों की तुलना प्रत्यक्ष स्थिति (डीपीई), साथ में (एटीई) और क्रॉस ट्रैक (सीटीई) त्रुटियों का उपयोग करके की जाती है। स्ट्राइक प्रायिकता के सत्यापन के लिए, ब्रियर स्कोर (बीएस), ब्रियर स्किल स्कोर (बीएसएस), विश्वसनीयता आरेख, रिलेटिव ऑपरेटिंग कैरेक्टरिस्टिक (आरओसी) कर्व और रूट मीन स्क्वायर एरर (आरएमएसई) मीन बनाम स्प्रेड इन सदस्यों का उपयोग किया जाता है। तीव्रता के सत्यापन के लिए, आरएमएसई की अधिकतम हवा की गति से औसत पूर्वानुमानों की तुलना की जाती है।

दोनों मॉडलों के एनसेम्बल माध्य ट्रैक्स की तुलना ने सभी पूर्वानुमान लीड समय के लिए एनईपीएस-यूपी में कम त्रुटियां दिखाईं। एनईपीएस-यूपी में डीपीई, एटीई और सीटीई में कमी क्रमशः 38 फीसदी, 48 फीसदी और 15 फीसदी थी। एनईपीएस-यूपी ने निम्न बीएस और उच्च बीएसएस मान दिखाए जो प्रेक्षित आवृत्तियों और पूर्वानुमान संभावनाओं के साथ-साथ उच्च भविष्यवाणी कौशल के बीच बेहतर मिलान का संकेत देते हैं। एनईपीएस की तुलना में एनईपीएस-यूपी के लिए विश्वसनीयता आरेख ने उच्च सटीकता दिखाई। आरओसी वक्रों ने दिखाया कि उच्च संभावनाओं वाले पूर्वानुमानों के लिए एनईपीएस-यूपी में हिट दर अधिक थी। एनईपीएस-यूपी के लिए आरएमएसई और स्प्रेड के बीच हर समय अधिक सहमति थी। यह भी देखा गया कि आरएमएसई ने एनईपीएस से एनईपीएस-यूपी में 41% की कमी दिखाई। अधिकतम हवा की तुलना करने पर, यह पाया गया कि एनईपीएस-यूपी के लिए अधिकतम हवा की गति में सभी लीड समय के लिए आरएमएसई एनईपीएस से कम था।

Abstract:

This paper deals with the comparison of cyclone forecasts from the two versions of the operational global ensemble prediction system (EPS) at the National Centre for Medium Range Weather Forecasting (NEPS). The previous version had a horizontal resolution of 33 km with 44 ensemble members (NEPS) whereas the updated version of this EPS has a resolution of 12 km with 11 members (NEPS-UP). The ensemble mean forecasts from both the models are compared using the direct position (DPE), along (ATE) and cross track (CTE) errors. For the verification of strike probability, Brier Score (BS), Brier Skill Score (BSS), Reliability Diagram, Relative Operating Characteristic (ROC) Curve and Root Mean Square Error (RMSE) in mean Vs Spread in members are used. For verification of intensity, RMSE in maximum wind speed from the ensemble mean forecasts are compared.

Comparison of ensemble mean tracks from both models showed lower errors in NEPS-UP for all forecast lead times. The decrease in the DPE, ATE and CTE in NEPS-UP was around 38%, 48% and 15% respectively. NEPS-UP showed lower BS and higher BSS values indicating a better match between observed frequencies and forecast probabilities as well as higher prediction skills. The reliability diagram showed higher accuracy for NEPS-UP as compared to NEPS. The ROC curves showed that for forecasts with higher probabilities the hit rate was high in NEPS-UP. There was a greater consensus between the RMSE and Spread for NEPS-UP at all lead times. It was also seen that the RMSE in mean showed a 41%

decrease from NEPS to NEPS-UP. On comparing maximum wind, it was found that for all lead times the RMSE in maximum wind speed for NEPS-UP was lower than NEPS.

Keywords: Ensemble, Tropical cyclones, Strike probability, Tropical cyclone location verification, Intensity verification.