

10 NHM を利用した那覇空港の弱風時の風の変化について

福原兼明・三浦誠・新垣盛真・比嘉正己（那覇航空測候所）

1 はじめに

那覇空港において、平均風速が 10kt 以下（以下弱風時という）で、一般風の場合が東寄りの風系の時、陸風（東寄り）から海風（西寄り）に変化することがある。この場合、航空機の離着陸方向が重要な問題で、管制塔などからの問い合わせが多い。このような弱風時の風の変化について、NHM 統合環境（以下 NHM という）を用いてシミュレーションし、その結果をもとに予測ワークシートを作成することで、風向変化についての飛行場予報の精度向上を図ることを目的に調査した。

2 調査方法

NHM によるシミュレーションで、鉛直プロファイル設定をいくつか変えて、陸風から海風に変化する事例を調査した。なお、今回は地形データの編集は行っていない。高度 0m から 13000m の間を 34 層に、水平方向には 1km メッシュで 128 × 128 の格子とした。第 1 層に様々な陸面温位を与え、コリオリ力は考慮せず、側面境界は標準とした。また、鉛直プロファイルは、2005 年 7 月 21 日 09 時の那覇の高層観測資料をもとにシミュレーションした。

3 事例解析と検証

(1) 事例解析

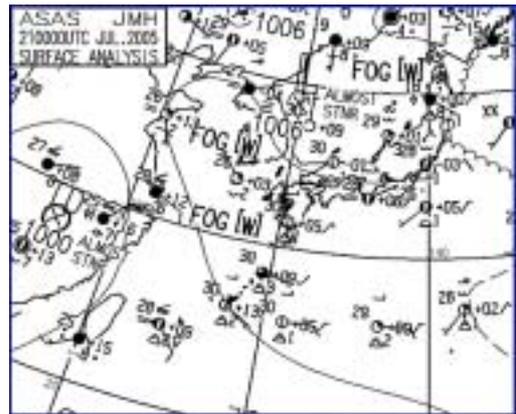
2005 年 7 月 21 日の事例について解析と検証を行った結果、陸面温位 315K、海面温位 302K が最も実況に近い値を示した。第 11 層までの設定内容は第 1

第 1 表 第 11 層までの設定内容

	高度 m	風向	風速 m/s	U成分 m/s	V成分 m/s	気圧 hPa	気温 ℃	温位 K
第01層	0	99	2.5	-2.5	0.4	1013.3	30.1	302.1
第02層	72	99	3.0	-3.0	0.5	1005.0	29.1	301.8
第03層	388	99	3.0	-3.0	0.5	968.8	25.3	301.2
第04層	535	99	3.0	-3.0	0.5	952.0	25.0	302.4
第05層	751	87	2.1	-2.1	-0.1	827.3	24.6	304.2
第06層	760	84	2.0	-2.0	-0.2	826.2	24.5	304.2
第07層	874	79	1.0	-1.0	-0.2	813.2	23.4	304.3
第08層	1087	105	1.6	-1.5	0.4	889.7	21.3	304.4
第09層	1225	119	2.1	-1.8	1.0	875.4	20.8	305.3
第10層	1495	119	2.1	-1.8	1.0	847.3	19.7	307.1
第11層	1587	119	2.1	-1.8	1.0	837.8	19.3	307.6

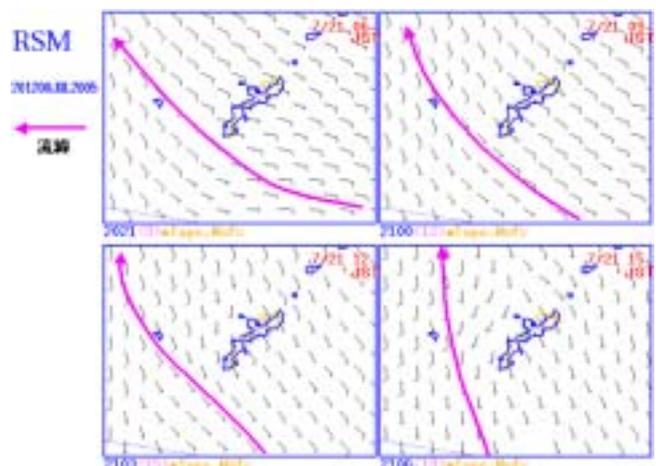
表のとおりである。

2005 年 7 月 21 日 09 時の地上天気図を、第 1 図に示す。九州の南に高圧部があり、沖縄地方は東風が卓越している。



第 1 図 2005 年 7 月 21 日 09 時の地上天気図

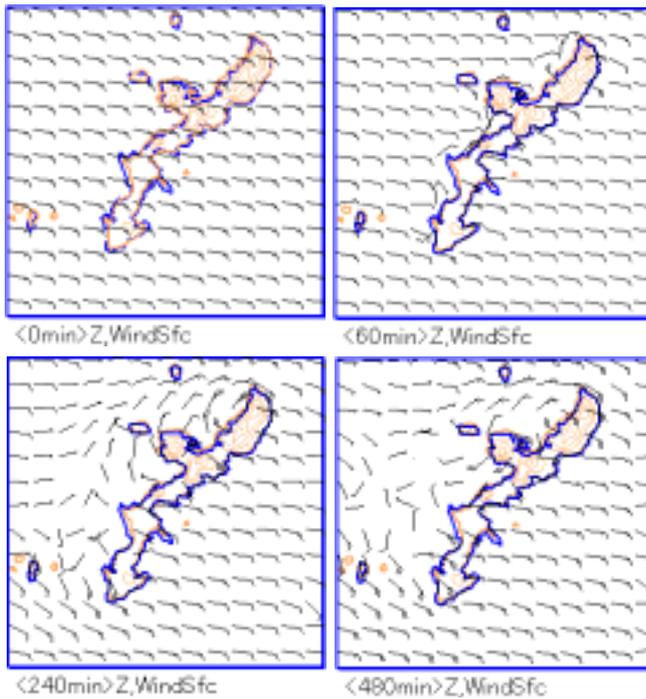
比較のため、第 2 図に 2005 年 7 月 20 日 21 時を初期値とする RSM 予想を示す。南東から南南東の風が予想されているが、西風に変化する予想はない。



第 2 図 2005 年 7 月 20 日 21 時を初期値とする RSM 予想図 (21 日 06 時から 15 時までの 3 時間毎)

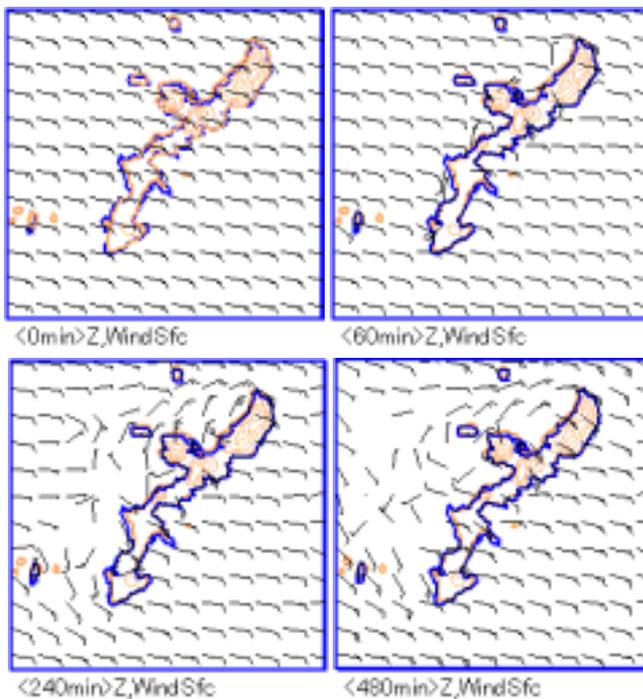
NHM の陸面温位を任意に設定して、風向について解析した。はじめに陸面温位 315K の時系列図を第 3 図に示す。初期時刻の風向は東寄り、60 分後には、陸風（東寄り）から海風（西寄り）に徐々に変化しつつあり、那覇空港付近は南西風である。240 分後で、海上は西風に変わった。480 分後には、徐々に

東風に戻りつつある。

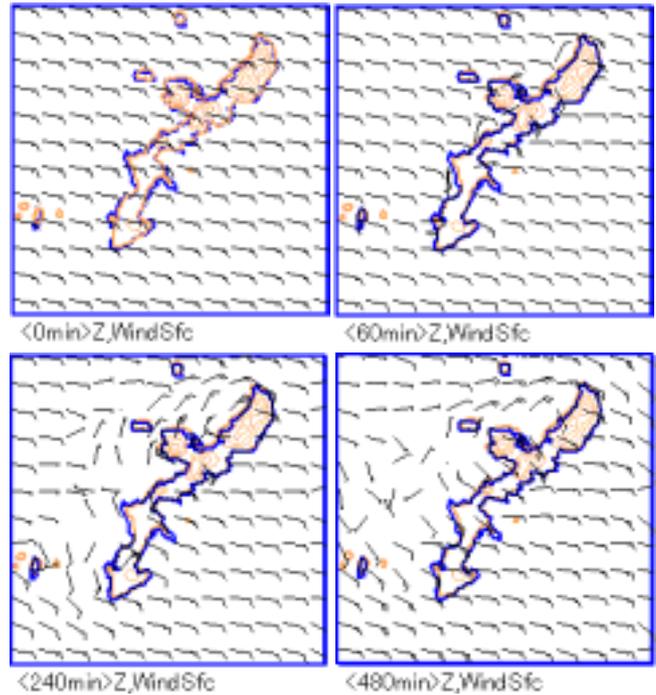


第3図 陸面温位 315K、海面温位 302K の時系列

次に、陸面温位 306K と 302K の時系列図を第4図及び第5図に示す。空港付近から海上にかけて微妙な風向変化は見られるが大きな差は無い。



第4図 陸面温位 306K、海面温位 302K の時系列



第5図 陸面温位 302K、海面温位 302K の時系列

第6図に時系列断面図を示す。地上付近の風が60分後には西寄りに変化していることわかる。

(2) 地上観測記録との対応

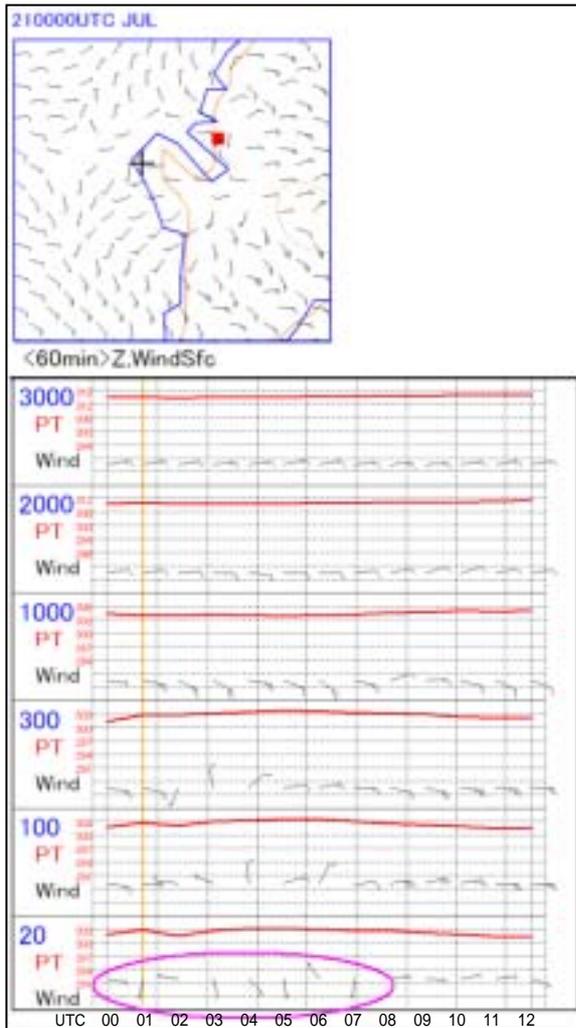
那覇空港の風向風速計記録を、第7図に示す。21日09時は東寄りの風であるが、09時40分から09時50分頃にかけて西寄りの風に変化している。実況値と今回の実験値の対応が非常に良い例であった。

(3) 神山島の観測記録との対応

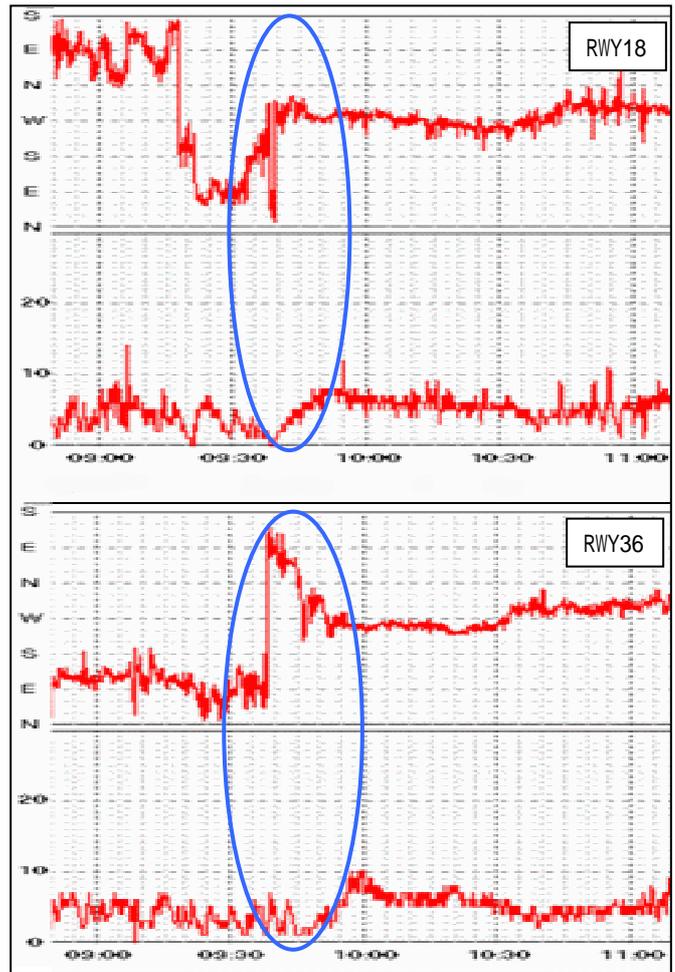
那覇空港の北西約10kmに位置する神山島の風向風速計記録(第8図)では、21日09時は東寄りの風であるが、09時30分から10時00分頃にかけて西寄りの風に変化している。今回行ったNHM数値実験の結果との対応が良かった。

4 まとめと課題

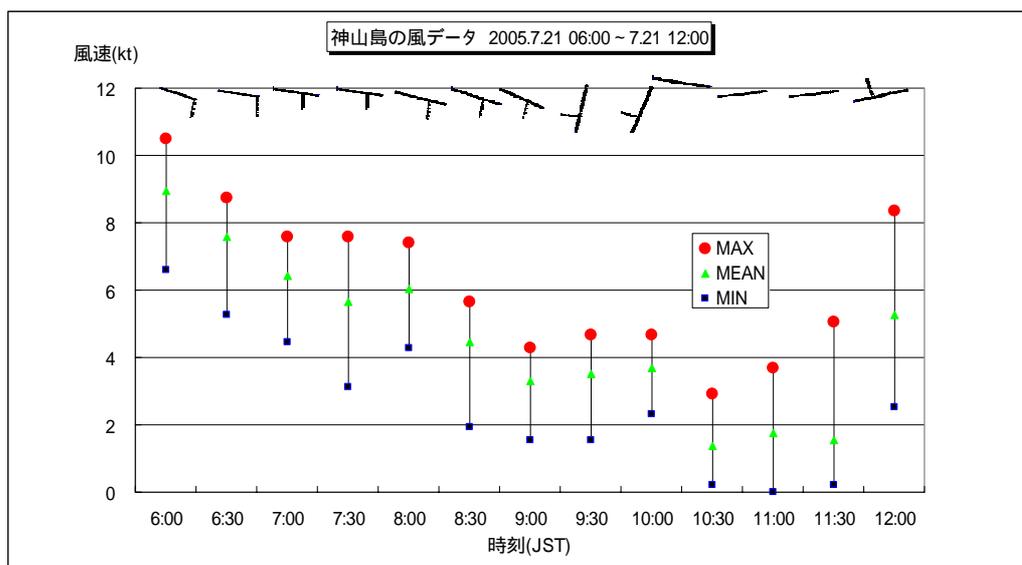
今回の実験では、パラメータ設定値をいくつか変更し上手く適合する設定内容を見出すことが出来た。今後も、他の事例についてパラメータ設定値を変更するなどしてシミュレーションを行い、現業で活用できる「弱風時の海陸風予測ワークシート」作成を目指したい。



第 6 図 NHM 時系列断面図 (陸面温位 315K、海面温位 302K)



第 7 図 那覇空港の風向風速計記録 (上段：滑走路 18 側、下段：滑走路 36 側)
2005 年 7 月 21 日 09 時から 11 時まで



第 8 図 神山島の風向風速計記録 (30 分毎)
2005 年 7 月 21 日 06 時から 12 時まで