

平成13年2月23日
気象庁予報部

配信資料に関する技術情報（気象編） 第79号

－ 天気ガイダンス、発雷確率ガイダンス、最小湿度ガイダンスの改善 －

気象庁ではNAPSの更新に伴い、従来配信されている天気ガイダンス、発雷確率ガイダンス及び最小湿度ガイダンスの改善を図ることとします。変更の内容等は下記の通りです。

なお、電文のフォーマットに変更はありません。

記

1. 変更日 2001年3月1日00UTC 初期値

2. 変更対象となる電文

・天気ガイダンス：

KQA@ii RJTD (本庁発信)

KQA@ii JPss (地方予報中枢発信)

(@=A~T, ii=01~25,

ss=SP, SN, TK, GY, NI, OS, HR, MT, FK, KG, OK)

・発雷確率ガイダンス：

KQZZii RJTD (本庁発信)

(ii=06, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51, 56)

・最小湿度ガイダンス：

KQXX91 RJTD (本庁発信)

3. 変更内容

・天気ガイダンス（GPV格子毎に3時間毎の卓越天気を予測）

気象官署に加えてアメダス地点のデータもガイダンス作成の基礎資料に用いることで晴れ曇り判別の精度が2～5%程度向上しました（図1）。

・最小湿度ガイダンス（予測地点毎の日最小湿度を予測）

予測地点を82地点追加します（従来の地点及び追加する地点については表1を参照）。また、逐次学習による予測式の係数更新を行うことでRMSEが2%程度向上しました（図2）。

・発雷確率ガイダンス（二次細分域毎に3時間毎の発雷確率を予測）

新たな予測因子の導入、及び暖候期と寒候期で予測式を分けることで精度の向上を図りました。詳細は別紙を参照。

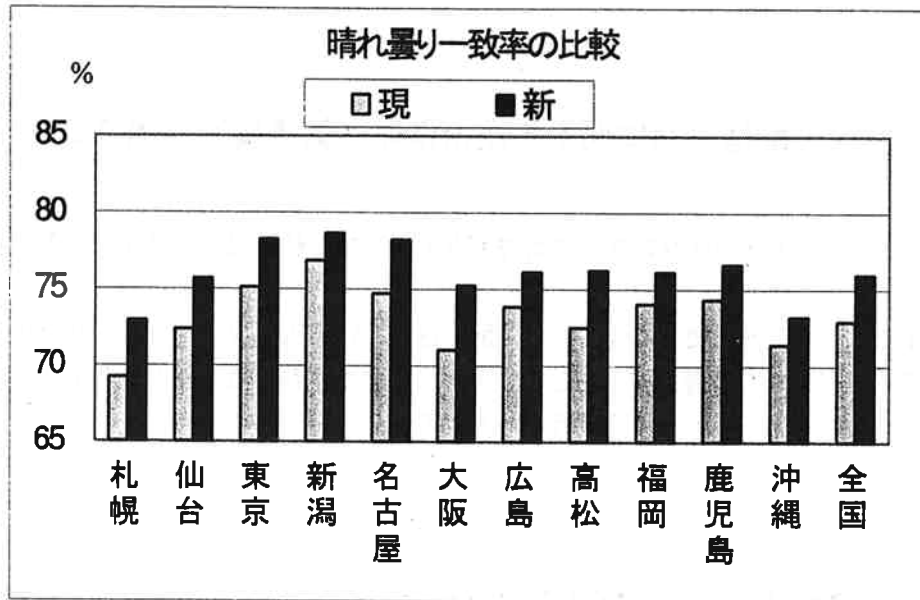


図1 現・新 天気ガイダンスの晴れ曇り一致率の比較。地方予報中枢内の平均と全国平均。1999年4月～2000年3月。

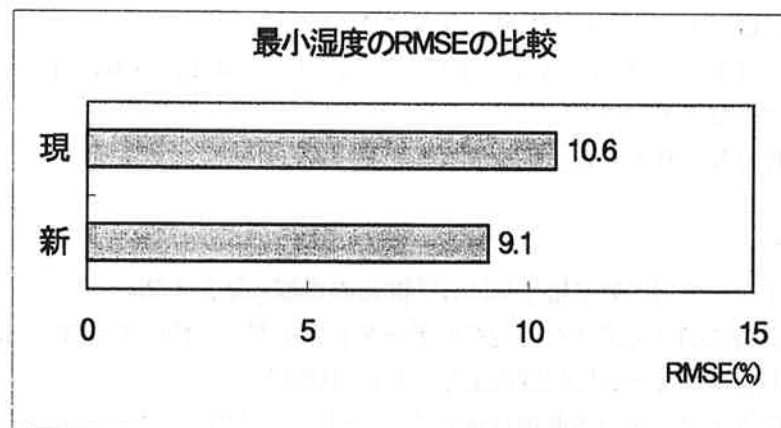


図2 現・新 最小湿度ガイダンスのRMSEの比較。
 現ガイダンスは71地点の、新ガイダンスは153地点の平均(表1参照)。
 1999年4月～2000年3月。

表1 最小湿度ガイダンス予測対象地点の国際地点番号と地点名
(☆印は新たに追加する地点)

1. 47401 稚内	41. 47602 相川	☆ 81. 47677 三宅島	121. 47819 熊本
☆ 2. 47402 北見枝幸	42. 47604 新潟	82. 47678 八丈島	☆ 122. 47821 阿蘇山
☆ 3. 47404 羽幌	43. 47605 金沢	☆ 83. 47682 千葉	☆ 123. 47822 延岡
☆ 4. 47405 雄武	☆ 44. 47606 伏木	☆ 84. 47684 四日市	☆ 124. 47823 阿久根
☆ 5. 47406 留萌	45. 47607 富山	☆ 85. 47690 日光	☆ 125. 47824 人吉
6. 47407 旭川	46. 47610 長野	86. 47740 西郷	126. 47827 鹿児島
7. 47409 網走	☆ 47. 47612 高田	87. 47741 松江	☆ 127. 47829 都城
☆ 8. 47411 小樽	48. 47615 宇都宮	☆ 88. 47742 境	128. 47830 宮崎
9. 47412 札幌	49. 47616 福井	☆ 89. 47744 米子	☆ 129. 47831 枕崎
☆ 10. 47413 岩見沢	☆ 50. 47617 高山	90. 47746 鳥取	☆ 130. 47835 油津
11. 47417 帯広	☆ 51. 47618 松本	91. 47747 豊岡	☆ 131. 47836 屋久島
12. 47418 釧路	☆ 52. 47620 諏訪	92. 47750 舞鶴	132. 47837 種子島
☆ 13. 47420 根室	☆ 53. 47622 軽井沢	☆ 93. 47754 萩	☆ 133. 47838 牛深
☆ 14. 47421 寿都	54. 47624 前橋	☆ 94. 47755 浜田	134. 47843 福江
15. 47423 室蘭	55. 47626 熊谷	☆ 95. 47756 津山	135. 47887 松山
☆ 16. 47424 苫小牧	56. 47629 水戸	96. 47759 京都	☆ 136. 47890 多度津
17. 47426 浦河	☆ 57. 47631 敦賀	97. 47761 彦根	137. 47891 高松
☆ 18. 47428 江差	58. 47632 岐阜	98. 47762 下関	☆ 138. 47892 宇和島
19. 47430 函館	59. 47636 名古屋	99. 47765 広島	139. 47893 高知
☆ 20. 47433 倶知安	☆ 60. 47637 飯田	☆ 100. 47766 呉	140. 47895 徳島
☆ 21. 47435 紋別	61. 47638 甲府	☆ 101. 47767 福山	☆ 141. 47897 宿毛
☆ 22. 47440 広尾	☆ 62. 47640 河口湖	102. 47768 岡山	☆ 142. 47898 清水
☆ 23. 47512 大船渡	☆ 63. 47641 秩父	☆ 103. 47769 姫路	☆ 143. 47899 室戸岬
☆ 24. 47520 新庄	☆ 64. 47646 館野	104. 47770 神戸	144. 47909 名瀬
☆ 25. 47570 若松	65. 47648 銚子	105. 47772 大阪	145. 47912 与那国島
☆ 26. 47574 深浦	☆ 66. 47649 上野	☆ 106. 47776 洲本	146. 47918 石垣島
27. 47575 青森	67. 47651 津	107. 47777 和歌山	147. 47927 宮古島
☆ 28. 47576 むつ	☆ 68. 47653 伊良湖	☆ 108. 47778 潮岬	☆ 148. 47929 久米島
☆ 29. 47581 八戸	☆ 69. 47654 浜松	109. 47780 奈良	149. 47936 那覇
30. 47582 秋田	☆ 70. 47655 御前崎	☆ 110. 47784 山口	☆ 150. 47940 名護
31. 47584 盛岡	71. 47656 静岡	111. 47800 巖原	☆ 151. 47942 沖永良部
☆ 32. 47585 宮古	☆ 72. 47657 三島	☆ 112. 47805 平戸	152. 47945 南大東島
☆ 33. 47587 酒田	73. 47662 東京	113. 47807 福岡	153. 47971 父島
34. 47588 山形	☆ 74. 47663 尾鷲	☆ 114. 47809 飯塚	
35. 47590 仙台	☆ 75. 47666 石廊崎	☆ 115. 47812 佐世保	
☆ 36. 47592 石巻	☆ 76. 47668 網代	116. 47813 佐賀	
37. 47595 福島	77. 47670 横浜	☆ 117. 47814 日田	
☆ 38. 47597 白河	78. 47672 館山	118. 47815 大分	
☆ 39. 47598 小名浜	☆ 79. 47674 勝浦	119. 47817 長崎	
☆ 40. 47600 輪島	80. 47675 大島	☆ 120. 47818 雲仙岳	

発雷確率ガイダンスの改善

変更点

(1) 発雷確率の計算に用いる予測因子について、従来の予測因子であまり考慮されていなかった隣接する領域や複数の高度の状況を考慮するものを増やし、また予測する時間帯の直前の大気的不安定度を表現する指数を多く採用して精度の向上を図った。

(2) 冬の雷を予測する場合に予測精度が高くなかったことから、従来通年を通して使っていたニューラルネットワークを、暖候期用と寒候期用の2つを用意して使い分けることで精度の向上を図った。2つのどちらを使用するかは、気温-10℃の層がジオポテンシャル高度で何mの所に予想されているかを用いている。

検証結果

新しく作成した発雷確率ガイダンスの精度検証をスレットスコアと捕捉率（表1参照）を用いて行う。スレットスコアが高い値になるほど、空振り・見逃しが少なく的確に予想していると言える。比較する時期は暖候期として8月、寒候期として2月を使用した。

まず暖候期、寒候期各々について、発雷有り/無しの判断の分け目とする発雷確率の値を10、20、30%と変化させ、その時の2×2分割表の変化を現行のガイダンス及び新型のガイダンスの双方について調べ、スレットスコアと捕捉率で評価した。その結果を表2及び表3に示す。

また、新型のガイダンスの発雷確率の検証として、予測した0%~100%の発雷確率に対し実際の程度の割合で雷が観測されたかを暖候期、寒候期で調査した結果を図1に示す。

観測 \ 予報	発雷有り回数	発雷無し回数
発雷有り回数	A (的中)	B (見逃し)
発雷無し回数	C (空振り)	D

$$\text{スレットスコア} = A / (A + B + C) \quad \text{捕捉率} = A / (A + B)$$

表1 スレットスコアと捕捉率

(1) 1999年8月を例にした現・新ガイダンスの比較

捕捉率5割程度を期待して利用するならば、現行ならば10%、新型ならば20%以上の値を算出した時に発雷有りとして判断するのが適当である。その際、現行のガイダンスではスレットスコアが0.17であったのに対し、新型のガイダンスでは0.21のスコアが期待できる。この差は、空振りの回数が5510回から4128回とほぼ3/4に減少したことに起因している。

有無の判断基準		A	B	C	D	スレット	捕捉率
現行	10%以上	1381	1200	5510	19251	0.17	54%
	20%以上	545	2036	2284	22477	0.11	21%
	30%以上	253	2328	1241	23520	0.07	10%
新型	10%以上	2120	461	9151	15610	0.18	82%
	20%以上	1410	1171	4128	20633	0.21	55%
	30%以上	917	1664	1902	22859	0.10	36%

表2 1999年8月における現行と新型の発雷確率ガイダンスの比較

(関東甲信地方において二次細分域単位3時間毎の発雷確率に対する評価)

(2) 1999年2月を例にした現・新ガイドスの比較

捕捉率が約3割の状態同士で比較すると、空振りの回数は310回から155回にほぼ半減している。このことが新型のガイドスのスレットスコアを高くしている要因である。この改善は変更点(2)の寒候期における係数を作成したことによる面が大きい。

有無の判断基準		A	B	C	D	スレット	捕捉率
現行	10%以上	46	122	310	23042	0.10	27%
	20%以上	5	163	49	23303	0.02	3%
	30%以上	0	168	9	23343	0.00	0%
新型	10%以上	119	49	1458	21894	0.07	71%
	20%以上	89	79	464	22888	0.14	53%
	30%以上	54	114	155	23197	0.17	32%

表3 1999年2月における現行と新型の発雷確率ガイドスの比較
(条件は表2と同じ)

(3) 発雷確率の検証結果(暖候期、寒候期)

暖候期、寒候期共に、ややオーバーに確率を算出する傾向はあるものの、2月においては約50%、8月においては約70%までは発雷確率が高くなるほど、実際発雷がある可能性が高いことが判る。

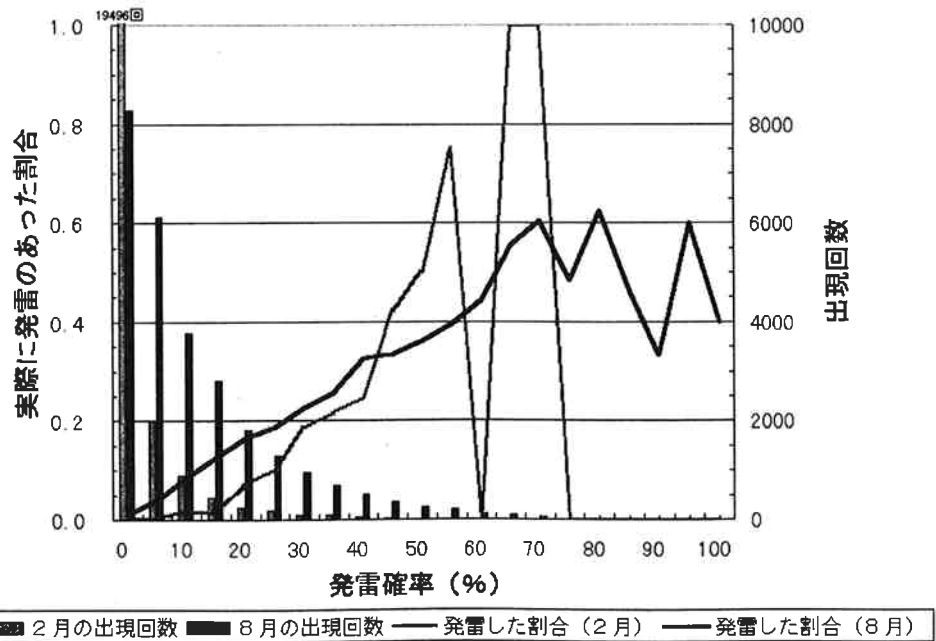


図1 新型のガイドスにおける1999年2月、8月の予測した確率と実際に発雷した割合の対比
(条件は表2と同じ。なお棒グラフは発雷確率が予報された延べ回数)