



羽田空港

WEATHER TOPICS



定期号

通巻 第 69 号

2017 年 (平成 29 年)

3 月 31 日

発行

東京航空地方気象台

ウィンドプロファイラの活用

1. はじめに

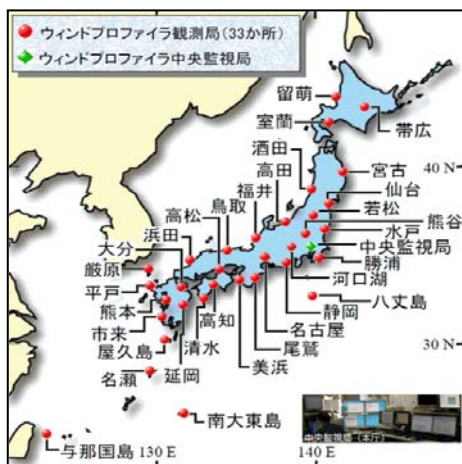
主な空港には、航空機の安全運航や定時性確保のため、空港周辺の風を捉える空港気象ドップラーレーダー (DRAW : Doppler Radar for Airport Weather、以下DRAW) や空港気象ドップラーライダー (LIDAR : Light Detection And Ranging、以下LIDAR) が設置されています。これらは空港に設置している観測装置ですが、気象庁には、日本各地に設置して上空の風の流れを捉えるウィンドプロファイラ (以下WPR) という観測装置もありますので、ご紹介したいと思います。なお、WPRは、「ウィンド (風) のプロファイル (横顔・輪郭・側面図) を描くもの」という意味の英語の合成語です。

2. 概要

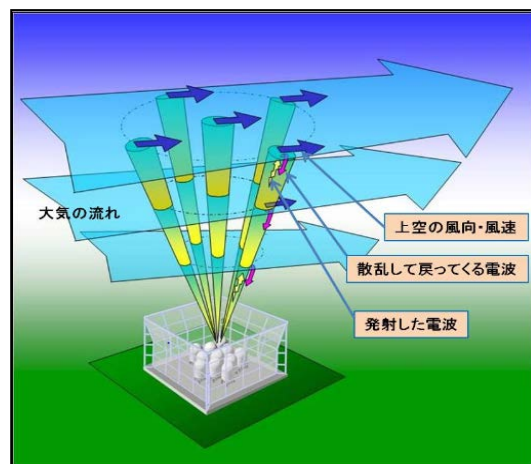
WPRは、2001年4月に運用を開始し、現在全国に33か所あります (第1図)。WPRは上空の風を高度300m毎に、10分間隔で観測しています。観測データが得られる高度は、季節や天気などの気象条件によって変わりますが、最大で12キロメートル程度までの上空の風向・風速を観測することができます。各WPRで得られた観測データは、気象庁本庁にある中央監視局に集められ、航空気象情報提供システム (MetAir) への提供や数値予報などに利用されています。

3. 観測のしくみ (第2図)

- ①1.3GHz帯の電波を上空 (天頂と東西南北の5方向) に向けて発信します。
- ②大気中のゆらぎ (大気の乱れ) によって電波が周囲に散乱し、その一部をWPRが受信します。
- ③ゆらぎは風によって流されているので、ドップラー効果によって送信した電波の周波数と受信した電波の周波数は異なります。この周波数偏移を利用して、上空の風向・風速を連続的に観測します。



第1図 ウィンドプロファイラ観測網



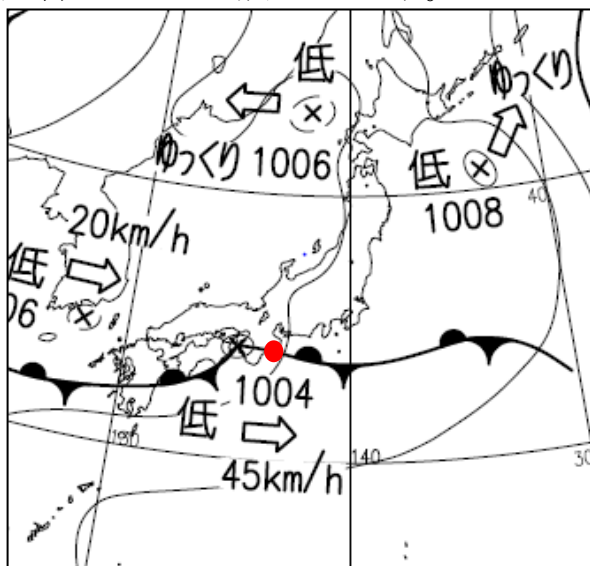
第2図 ウィンドプロファイラの観測原理の概要

4. データの見方の例

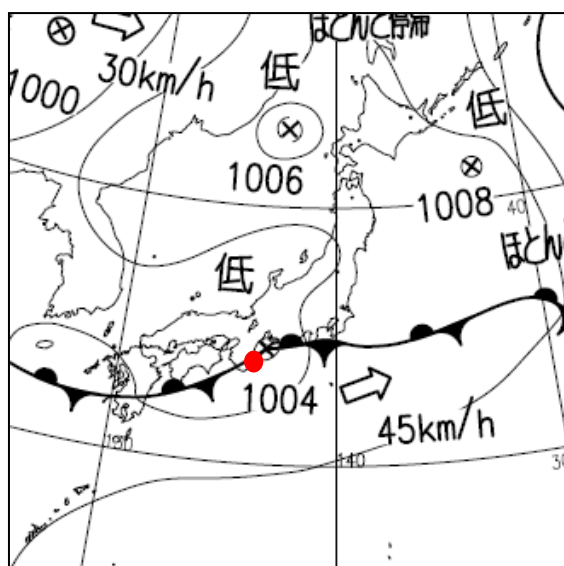
WPR のデータを用い低気圧の通過や尾流雲（VIRGA）などが判別できる場合があります。

①低気圧の通過の場合（尾鷲 WPR）

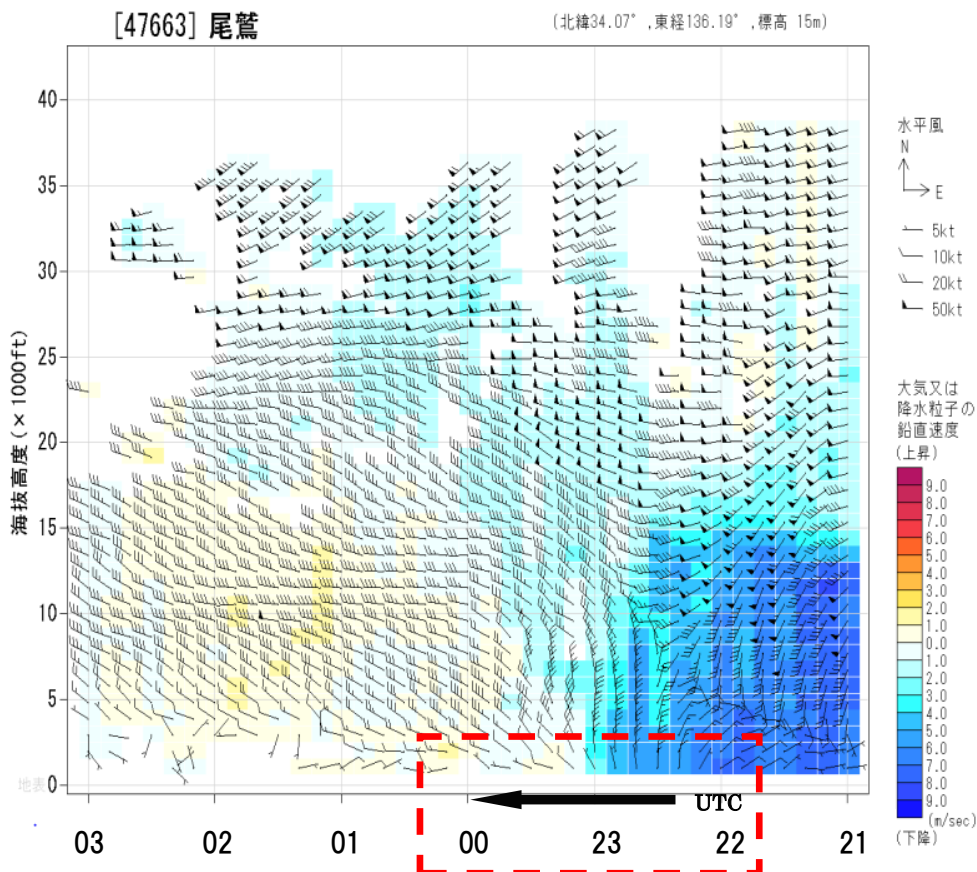
2016 年 6 月 20 日 21UTC から 21 日 00UTC の地上天気図（第 3,4 図）では尾鷲（赤丸）の低気圧通過は、やや不明瞭となっています。しかし、尾鷲にある WPR の地上付近の風向（第 5 図）は北東→北→北西（赤破線枠）と変化しており尾鷲の南側を低気圧が通過したことがわかります。この例の場合、低気圧は 2230UTC 頃、通過したとみられます。また、低気圧通過前の青く表示されている部分は降水粒子による下降流によるもので、強い雨が降っていると推定されます。



第 3 図 2016 年 6 月 20 日 21UTC
地上天気図



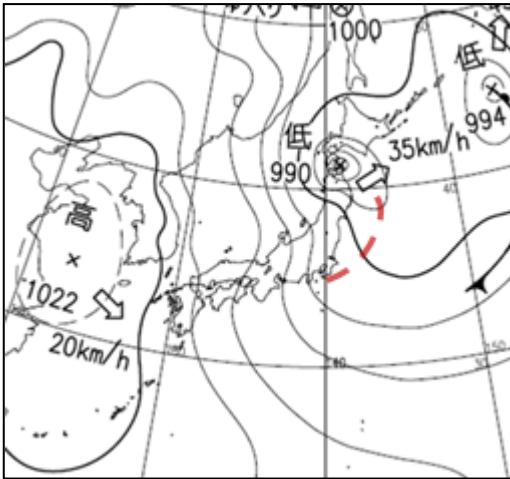
第 4 図 2016 年 6 月 21 日 00UTC
地上天気図



第 5 図 2016 年 6 月 20 日 21UTC～21 日 03UTC 尾鷲 WPR

②尾流雲 (VIRGA)

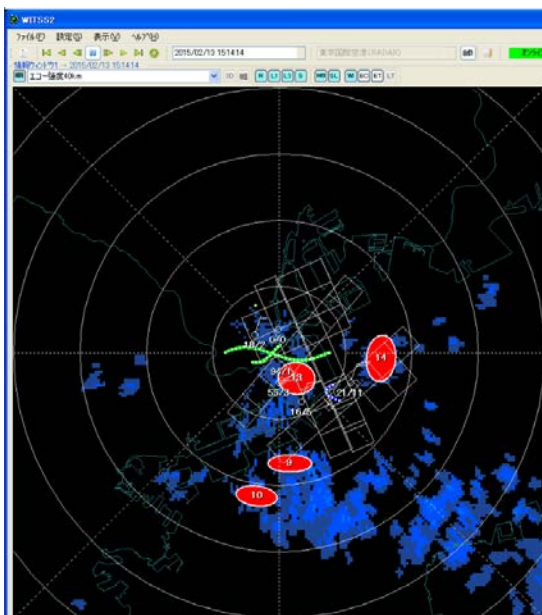
2015年2月13日03UTC 地上天気図で日本付近は西高東低の冬型の気圧配置となっています(第6図)。一般的に冬型の気圧配置では、関東付近は晴れることが多いですが、13日は津軽海峡付近の低気圧の上空には、北日本から関東付近まで気圧の谷に覆われているため、三陸沖から関東の東にはシアーラインが形成(茶破線)され、シアーライン上では弱い降水を観測しました。しかし、地上付近が非常に乾燥していたため、降水は地上には達せず VIRGA(写真1)となり、上空の空気を冷却し下降流を強化しました。このため、羽田空港では0600UTC頃から1時間にわたり DRAWによりマイクロバーストを検知しました(第7図)。VIRGAを多数観測した時の RWY34Lと22のシーロメータ観測値合成図(第8図)から、9,000ft 付近から降水が強い下降流となり VIRGA が地上付近に達していると推定されます。また、VIRGA が観測された時間帯の熊谷 WPR(第9図)では、04UTC～09UTC にかけて強い下降流が観測され、VIRGA が観測された時間(第10図)と概ね一致していることがわかります。



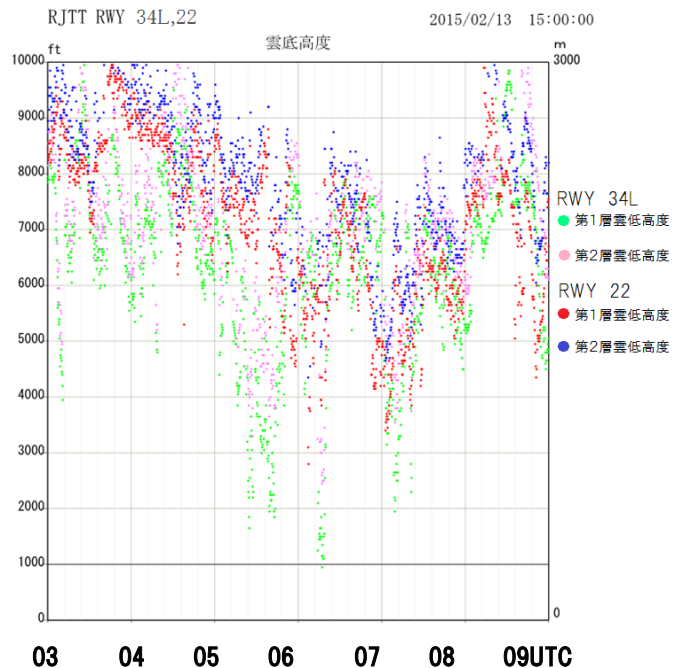
第6図 2015年2月13日03UTC 地上天気図



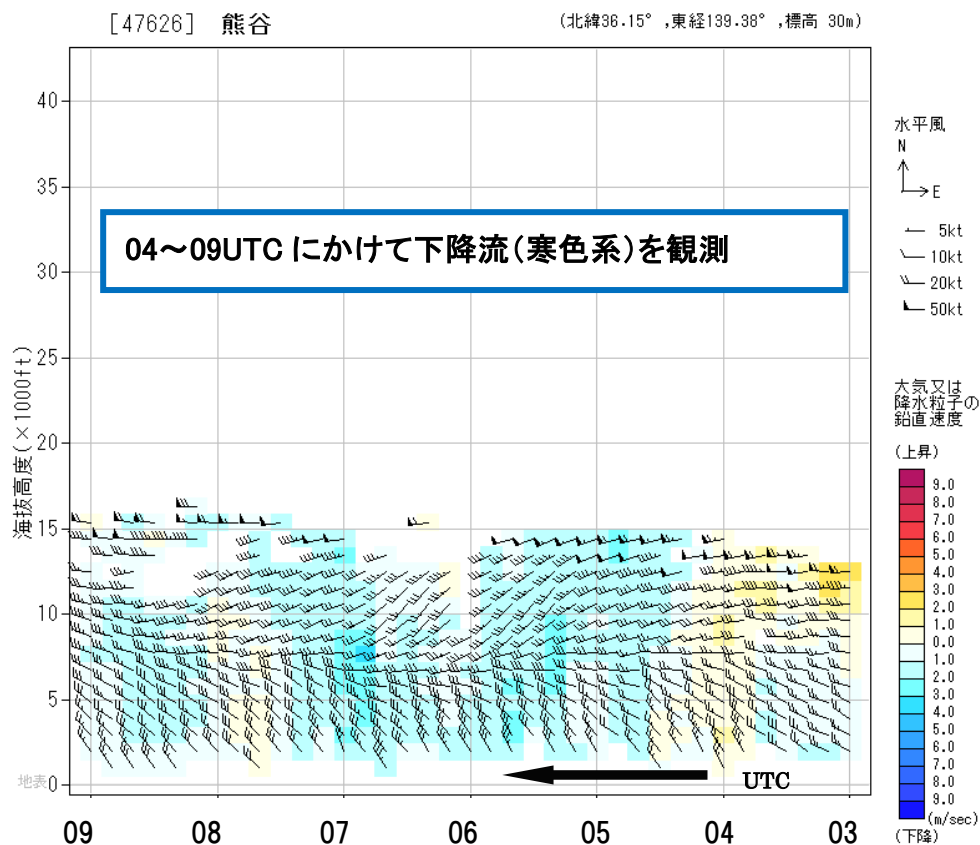
写真1 羽田空港の様子



第7図 2015年2月13日0614UTC
エコー強度 40km
赤色楕円はマイクロバースト検知箇所



第8図 2015年2月13日03UTC～09UTC
RWY34L,22のシーロメータ観測値合成図



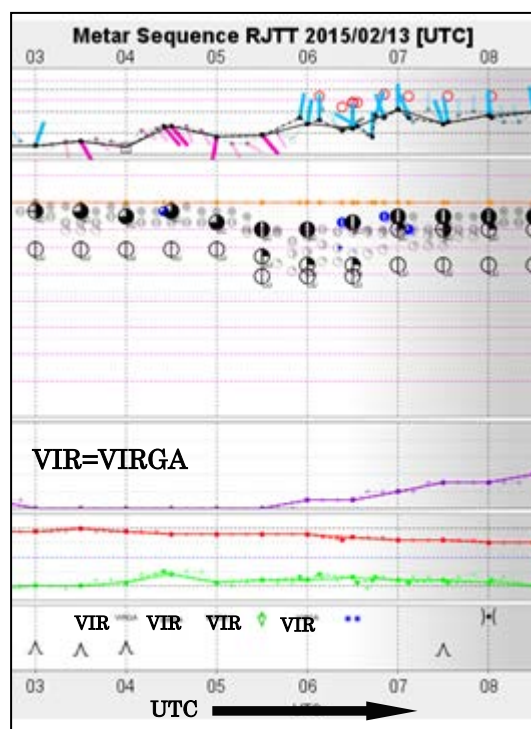
第9図 2015年2月13日03~09UTC 熊谷 WPR

5. まとめ

このように WPR は全国に配置され、各 WPR で得られた観測データは、気象庁にある中央監視局に集められ、きめ細かな天気予報のもととなる数値予報などに利用されています。この観測・処理システムは総称して「局地的気象監視システム」(略称: ウィンドス・WINDAS: WInd profiler Network and Data Acquisition System) と呼びます。羽田空港には WPR は設置されていませんが、目的地の空港周辺に WPR (羽田の場合熊谷、勝浦) があれば、その観測データを有効に活用することにより、ウィンド(風)のプロファイル(横顔・輪郭・側面図)を知ることができます。なお、WPR の利用にあたっては、いくつかの注意点があります。一例として大気中に水蒸気を多く含む場合には、高い高度まで観測が可能ですが(主に夏季)、乾燥した大気では観測できる高度が低くなります(主に冬季)。また、春や秋の晴れた日の夜間を中心に渡り鳥が多数飛ぶような場合には、品質管理(鳥エコー除去)によって観測データが入らない場合があります。

WPR は MetAir の実況情報→ウィンドプロファイルまたは気象庁 HP で閲覧できます。

(東京航空地方気象台予報課)



第10図 羽田空港メターシーケンス

発行 東京航空地方気象台
〒144-0041
東京都大田区
羽田空港 3-3-1

航空気象観測月表

官署名 東京航空地方気象台

地点略号 RJTT

2017 年 02 月

日/要素	平均気圧		気温			相対湿度		最大風速		最大瞬間風速		降水量			降雪の 深さの 合計 cm	積雪の 深さ 09h cm	大気現象
	飛行場 現地 ×0.1hPa	海面 ×0.1hPa	平均 ×0.1℃	最高 ×0.1℃	最低 ×0.1℃	平均 %	最小 %	風向 36 方位	風速 kt	風向 36 方位	風速 kt	合計 ×0.1mm	最大 1時間 ×0.1mm	最大 10分間 ×0.1mm			
1	10125	10136	66	96	28	41	35	330	24	340	39	-	-	-	-	-	
2	10117	10128	55	105	24	32	16	320	27	330	38	-	-	-	-	-	
3	10144	10156	80	132	32	34	18	310	23	310	35	-	-	-	-	-	
4	10174	10186	86	121	60	45	26	330	20	330	28	-	-	-	-	-	
5	10102	10114	73	86	42	63	43	150	12	150	15	0	0	0	-	-	●☼
6	9989	10001	89	137	49	51	26	340	24	330	33	0	0	0	-	-	☼
7	10095	10106	61	101	39	31	14	350	29	350	38	-	-	-	-	-	☼
8	10120	10131	71	100	36	32	24	330	21	340	29	-	-	-	-	-	
9	10028	10040	33	70	16	83	35	330	14	330	18	65	15	5	0	-	●曇二
10	9983	9994	46	94	23	61	34	330	24	330	33	10	10	5	0	-	●☼☼☼
11	10067	10079	47	106	-7	36	17	270	17	270	24	-	-	-	-	-	
12	10141	10153	55	113	6	34	22	330	23	330	31	-	-	-	-	-	
13	10205	10217	72	112	30	32	20	350	17	330	28	-	-	-	-	-	
14	10217	10229	67	103	30	34	21	340	19	320	27	-	-	-	-	-	
15	10240	10252	69	112	22	39	22	170	12	310	18	-	-	-	-	-	
16	10227	10238	83	130	39	53	35	170	16	160	23	-	-	-	-	-	
17	10109	10121	140	199	64	58	43	220	39	230	48	-	-	-	-	-	☼
18	10109	10120	85	102	72	47	33	340	18	340	24	-	-	-	-	-	
19	10139	10151	66	101	26	48	19	340	24	340	31	0	0	0	-	-	☼
20	10014	10025	112	190	36	58	39	230	40	230	52	95	85	40	-	-	☼☼二
21	10151	10163	65	96	44	34	22	330	32	320	42	-	-	-	-	-	
22	10220	10231	75	116	28	51	29	220	22	220	33	0	0	0	-	-	●
23	10008	10019	127	174	94	74	43	210	29	210	43	10	10	5	-	-	●☼二
24	10107	10119	78	106	52	37	22	340	26	340	36	0	0	0	0	-	曇●
25	10158	10170	75	115	48	62	37	150	12	170	18	0	0	0	0	-	●
26	10172	10184	85	119	43	61	32	160	13	160	18	-	-	-	-	-	
27	10233	10245	64	88	46	66	48	60	19	60	24	0	0	0	-	-	●
28	10243	10255	56	79	38	64	53	10	16	350	20	-	-	-	-	-	
29																	
30																	
31																	

上旬	10088	10099	66	104	35	47						75			0		
中旬	10147	10159	80	127	32	44						95			-		
下旬	10162	10173	78	112	49	56						10			0		
月	10130	10142	74	114	38	49						180			0		
極値				199	-7		14	230	40	230	52	95	85	40		-	
起日				17	11		7		20		20	20	20	20		-	

気温 日数 °C							最大風速階級別日数 kt				日降水量階級別日数 mm								降雪の深さの日合計階級別日数 cm					
日最低 <0.0	日平均 <0.0	日最高 <0.0	日最低 >=25.0	日平均 >=25.0	日最高 >=25.0	日最高 >=30.0	>=20	>=30	>=40	>=50	>=0.0	>=1.0	>=5.0	>=10.0	>=30.0	>=50.0	>=70.0	>=100.0	>=0	>=5	>=10	>=20	>=50	>=100
1	0	0	0	0	0	0	16	3	1	0	11	4	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0

日最深積雪階級別 日数 cm							視程継続時間 分			RVR継続時間 分						最低雲高継続時間 分						大気現象出現日数		
>=0	>=5	>=10	>=20	>=50	>=100	>=200	m <5000	m <3200	m <1600	m <1600	m <800	m <600	m <400	m <200	m <100	ft <1500	ft <1000	ft <500	ft <300	ft <200	ft <100	雷	霧	雪
0	0	0	0	0	0	0	208	31	3	5	0	0	0	0	0	1413	549	0	0	0	0	0	0	3

特記事項	【備考】08AMOS 3ヶ月点検のため、10:03～10:17及び10:32～11:04の気圧、気温、露点温度、相対湿度は欠測。
------	--