



羽田空港

WEATHER TOPICS

定期号

通巻 第 30 号

2013 年 (平成 25 年)

7 月 31 日

発行

東京航空地方気象台

風向風速計について

羽田空港では、C 滑走路の南伸工事に伴い、平成 25 年 8 月 22 日の 00 時 (JST) から C 滑走路の短縮運用が始まります。このため、34R 側に設置されている風車型風向風速計 (以下風向風速計という。) を北側に 210m 移設します。C 滑走路の短縮運用が終了した際には、従来の位置での観測を再開します。(風向風速計と同様に RVR も移設します。)

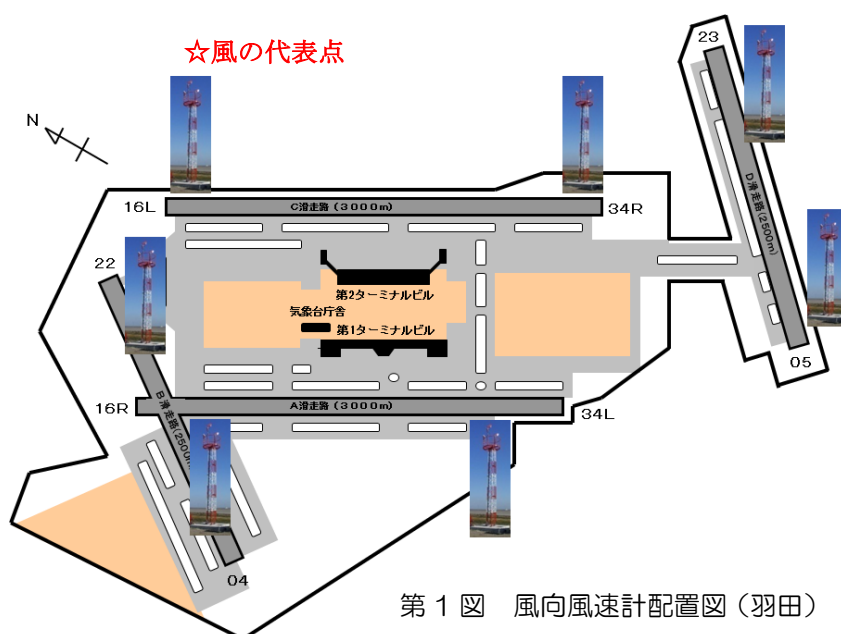
今回は、風向風速計を移設するということもあり、羽田空港の風向風速計の設置場所、測定原理などについて紹介します。

風向風速計は、航空機の離着陸時の運航にとって非常に重要な気象要素である風の観測を行う気象測器です。滑走路上の風の状態は、航空機の揚力、滑走距離及び操縦性に大きく影響します。風の状態によって使用滑走路の決定、搭載量の加減などが行われるほか、離着陸の許可にあたっては操縦士に必ず風の現況が通報されます。

1. 設置場所と機器の構成

風向風速計は、航空機離着陸時の風を最もよく表す滑走路沿い及び接地帯の風が観測できる場所の地上 10m±1m の高さ (※) に感部を設置します。

※ ICAO ANNEX3 修正第 75 号 (2010) により滑走路面上約 10m の高さから改訂。



第 1 図 風向風速計配置図 (羽田)



第 2 図 外観と各部構成

羽田空港では、第 1 図のように A 滑走路(34L、16R)、B 滑走路(22)、C 滑走路(16L、34R)、D 滑走路(23、05)の合計 7 か所に風向風速計が設置されています。風向風速計の屋外機器は、第 2 図のように感部、屋外変換部、障害灯、昼夜判別器などで構成されています。

2. 測定原理

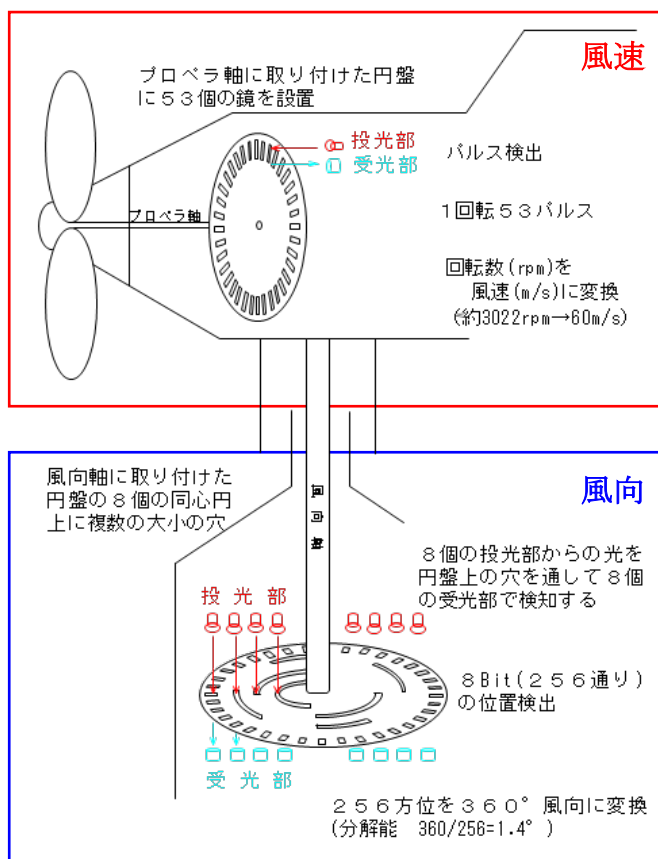
羽田空港で使用している風向風速計は FF-12A というもので、第 3 図は原理図です。

風速は、プロペラの回転数に応じて検出されるパルスから回転数を求め、算出されます。風が吹けば「プロペラが回る」→「プロペラ軸が回る」→「円盤が回る」→「円盤の鏡で光を反射」→「反射された光（パルス）を検出する」プロペラの 1 回転は 53 パルスです。

FF-12A の風速は、プロペラ回転数から以下のように換算されます。

約 46 rpm	→	1 m/s
約 242 rpm	→	5 m/s
約 491 rpm	→	10 m/s
約 1495 rpm	→	30 m/s
約 3022 rpm	→	60 m/s
約 4556 rpm	→	90 m/s

風向は、投光部から出た光のうち、垂直の風向軸に取り付けられた円盤上の穴を通りぬけたものだけが受光部で検知されます。8 個の穴は同心円状に大小複数あり、256 通りの位置を検出し、360° の風向に変換します（8 ビットエンコーダと言います）。



第 3 図 風向風速計原理図

3. 風向風速計の改良

（１）性能等の改良（FF-8A/FF-12A）

羽田空港で現在使用している FF-12A は、平成 12 年まで使われていた FF-8A に比べると小型軽量化され、応答性も向上し、非常に弱い風でも観測できます。また、感部に CPU を搭載して風向風速を算出しているため、ブラストの検出やビット飛びなどの HK（故障診断）検出が容易に行えます。

項目	FF-8A	FF-12A
CPU 搭載（感部）	なし	新規機能
小型軽量化	6 kg	3 kg
応答性向上 （起動風向風速）	2 m/s	0.3 m/s
プロペラ材質	金属	ポリカーボネート樹脂
凍結防止	なし	防水装置の機能追加
接続ケーブル	12 芯線（電源 3、信号 9）	2 芯線（信号・電源共用）

(2) 鳥による被害に対する対策

気象庁で使用する測器類の色は、通常灰色等の周辺の環境に溶け込むような色が使われています。しかし、FF-12A は空港で使用する測器ということもあり、導入当初は赤色としていました。ところが、尾翼部分が破損する事例があり、原因がカラス等の鳥類に攻撃によるものでした。現地官署で周辺の糞を採取し、破損した尾翼と共に日本野鳥の会や山階鳥類研究所に持参して専門家の意見を伺ったところ、赤色系は肉や血の色のためカラス等が興味を持ちやすいとのことでした。更に、赤色と灰色の2種類の感部を併設したところ、赤色の風向風速計に鳥がよく止まるということも確認されました。このようなことから鳥害対策として、風向風速計の感部の色を従来の灰色に戻すとともに、尾翼も構造的に強化しました。



【導入当初】



【破損状況】



【現在】

4. 風の代表地点

羽田空港の風の代表地点は、C滑走路16L側に設置されている風向風速計の値となります。代表地点は、RWYチェンジしても変更になることはありません。ただし、風向風速計が障害の場合などは、代表地点が変更になり、その優先順位は、22→16R→34R→34Lとなります。

5. おわりに

風向風速計は RVR と並んで重要な気象測器の一つですので、気象台ではデータの監視や機器の保守管理などに引き続き注意深く監視していきます。

(東京航空地方気象台観測課)

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

2013 年 06 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	10103	10114	191	229	162	70	48	40	17	30	22	-	-	-			
2	10079	10090	176	204	144	73	59	60	19	70	22	0	0	0			●
3	10103	10114	188	248	141	68	45	200	15	180	24	-	-	-			
4	10154	10165	219	276	182	72	40	190	19	180	25	-	-	-			
5	10176	10186	223	261	196	72	52	180	24	170	32	-	-	-			
6	10154	10165	219	251	194	71	53	190	13	180	20	-	-	-			
7	10105	10116	210	236	197	73	57	100	17	100	20	0	0	0			☂●
8	10090	10100	219	264	186	68	46	200	15	170	21	5	5	5			☂
9	10092	10103	229	276	190	69	46	180	16	180	23	-	-	-			
10	10109	10120	225	261	203	73	59	200	15	200	23	0	0	0			●
11	10132	10143	206	216	195	82	68	80	14	80	16	45	20	10			●☂☂=
12	10126	10137	208	231	189	90	84	30	17	30	20	85	25	10			●☂=
13	10116	10127	211	219	206	93	90	30	20	30	25	215	40	15			☂=
14	10124	10134	226	260	205	92	80	360	15	360	17	30	15	10			☂●=
15	10093	10104	247	284	221	83	66	180	15	170	22	0	0	0			☂=
16	10061	10072	223	241	205	88	80	10	15	10	17	220	85	20			☂=
17	10021	10032	232	284	201	83	62	190	15	180	22	0	0	0			☂=
18	9987	9997	256	291	228	78	65	180	17	170	22	-	-	-			
19	9967	9978	258	278	233	79	69	220	31	210	46	20	20	10			☂●=
20	10044	10055	218	236	203	88	78	170	21	170	28	115	25	10			☂●
21	10056	10067	213	227	192	88	82	230	14	230	20	195	90	55			☂●=
22	10037	10048	220	262	183	78	59	180	16	180	23	0	25	5			☂●=
23	10055	10066	228	263	193	79	64	120	15	160	19	-	-	-			=
24	10051	10062	229	265	204	78	62	130	13	190	15	0	0	0			☂●
25	10082	10093	233	266	217	81	62	170	12	230	18	15	15	10			☂=
26	10022	10033	214	230	197	89	81	10	23	10	30	480	120	30			●=
27	10025	10036	222	257	192	70	49	30	24	30	31	5	5	5			●
28	10084	10095	213	246	190	79	64	70	12	70	15	0	0	0			☂
29	10118	10129	231	274	209	76	49	120	18	130	21	0	0	0			☂
30	10155	10165	237	277	212	76	58	170	20	170	25	0	0	0			☂
31																	

上旬	10117	10127	210	251	180	71						5					
中旬	10067	10078	229	254	209	86						730					
下旬	10069	10079	224	257	199	79						695					
月	10084	10095	221	254	196	79						1430					
極値				291	141		40	220	31	210	46	480	120	55			
起日				18	3		4		19		19	26	26	21			

気温 日数 ℃							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
0	0	0	0	2	18	0	7	1	0	0	22	10	6	5	1	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
							2074	763	0	10	0	0	0	0	0	7319	3282	175	0	0	0	0	0	0

特記事項	注)22日の最大1時間降水量2.5mm、起時は21日23:31～00:31です。
------	--

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

2013 年 05 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	9994	10006	136	166	111	71	55	80	18	80	21	70	30	10			●☇=
2	10056	10067	136	177	103	51	29	10	16	350	25	35	25	10			●☇=
3	10109	10121	142	186	109	52	34	170	17	170	23	-	-	-			
4	10138	10150	155	197	113	62	32	180	15	160	20	-	-	-			
5	10159	10170	173	219	137	56	23	190	18	180	26	-	-	-			
6	10086	10097	197	242	142	55	33	190	26	240	35	0	0	0			☇℞
7	10108	10119	154	200	105	36	22	340	32	340	42	-	-	-			
8	10140	10151	158	213	98	45	21	350	18	350	25	-	-	-			
9	10126	10137	187	233	120	56	31	180	21	180	27	-	-	-			
10	10074	10085	207	266	156	59	29	220	19	210	27	0	0	0			☇●
11	10027	10038	190	203	175	86	55	200	24	200	36	190	60	20			☇●=
12	10065	10076	188	255	155	79	42	210	17	180	24	30	20	5			☇=
13	10131	10142	189	239	152	78	48	180	22	190	30	-	-	-			=
14	10132	10143	211	270	158	73	52	200	15	180	23	-	-	-			
15	10134	10145	201	253	164	73	36	180	25	180	33	-	-	-			=
16	10111	10122	196	238	150	72	59	30	23	40	29	20	10	5			☇℞
17	10152	10163	171	227	132	67	33	70	16	190	20	-	-	-			
18	10126	10137	196	243	140	66	45	180	25	180	32	-	-	-			
19	10054	10065	198	239	167	66	47	180	22	180	29	65	45	15			●=
20	10013	10024	187	206	166	94	88	130	8	130	10	140	40	20			●●=
21	10038	10049	222	265	198	78	56	60	12	190	19	0	0	0			●=
22	10082	10093	214	263	188	77	49	170	18	180	24	-	-	-			
23	10091	10102	211	244	182	63	45	60	17	60	20	-	-	-			=
24	10124	10135	215	260	160	56	34	60	21	170	28	-	-	-			
25	10198	10209	174	218	140	72	53	120	16	120	19	0	0	0			☇
26	10210	10222	214	254	181	72	57	180	20	180	26	0	0	0			☇
27	10219	10230	215	257	187	67	50	190	16	180	21	-	-	-			
28	10209	10220	217	255	197	67	48	180	18	180	25	0	0	0			☇
29	10162	10173	215	251	196	75	58	180	23	190	30	0	0	0			☇
30	10092	10103	208	220	196	90	82	180	27	190	37	20	10	5			●☇=
31	10099	10109	212	242	181	69	48	30	19	70	23	5	5	5			☇=
上旬	10099	10110	165	210	119	54						105					
中旬	10095	10106	193	237	156	75						445					
下旬	10139	10150	211	248	182	71						25					
月	10112	10123	190	232	154	67						575					
極値				270	98		21	340	32	340	42	190	60	20			
起日				14	8		8		7		7	11	11	20			

気温 日数 ℃							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
0	0	0	0	0	11	0	13	1	0	0	16	8	4	2	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
							2590	1476	60	0	0	0	0	0	0	5082	3269	544	0	0	0	2	0	0

特記事項	
------	--