



羽田空港

WEATHER TOPICS



定期号

通巻 第 57 号

2016 年（平成 28 年）

1 月 29 日

発行

東京航空地方気象台

羽田空港における低層ウィンドシアー

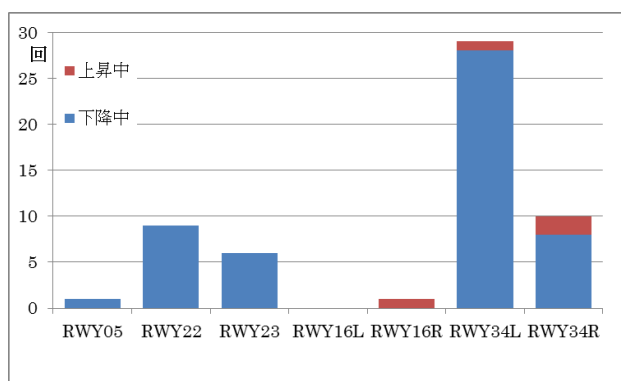
1. はじめに

低層の急激な風の変化（低層ウィンドシアー）は、離着陸時の航空機に危険を及ぼします。ウィンドシアーに遭遇すると航空機の揚力が急激に変化するため、航空機が下層で遭遇した際には、墜落の恐れも出てきます。ウィンドシアーへの対策には、ウィンドシアーの存在を知り、避けることが重要です。空港付近のウィンドシアーの存在は、「空港気象ドップラーレーダー・ライダー」の観測から作成される「低層ウィンドシアー情報文（参照：「[羽田空港WEATHER TOPICS 第8号](#)」）」や航空機から通報されるPIREPなどで知ることができます。

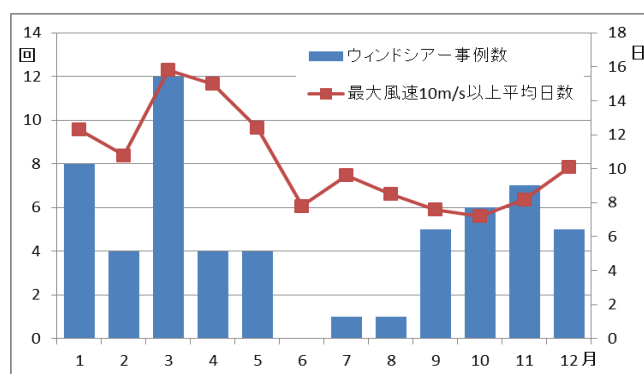
今回は、2013～2015年の3年間に、羽田空港を離着陸する航空機から通報された低層ウィンドシアー（高度2000ft以下、57事例：46日間）を用いて、その特徴を紹介します。

2. 羽田空港で観測されたウィンドシアー

第1図には羽田空港で、航空機が離着陸時に遭遇したウィンドシアーの回数を滑走路別に示しました。これを見ると着陸に多く使用される RWY34L が最も多く、次いで 34R となっています。また、航空機が下降中の遭遇がほとんど（51 事例）で、上昇中にウィンドシアーに遭遇した例はわずかに 6 例でした。第2図にはウィンドシアーの回数を月別に表しました。1,3 月が特に多く、秋（9, 10 月）にもやや多くなっていますが、夏場（6,7,8 月）は少なくなっています。参考として、この図に羽田空港の最大風速 10m/s（約 20kt）以上の日数（平年値）を重ねてみたところ、風が強く吹きやすい月（季節）にウィンドシアーが発生しやすいことがわかります。



第1図 滑走路別ウィンドシアー遭遇回数

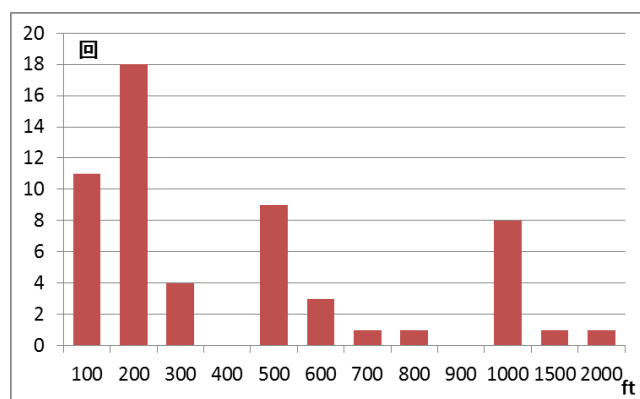


第2図 ウィンドシアーの月別事例数

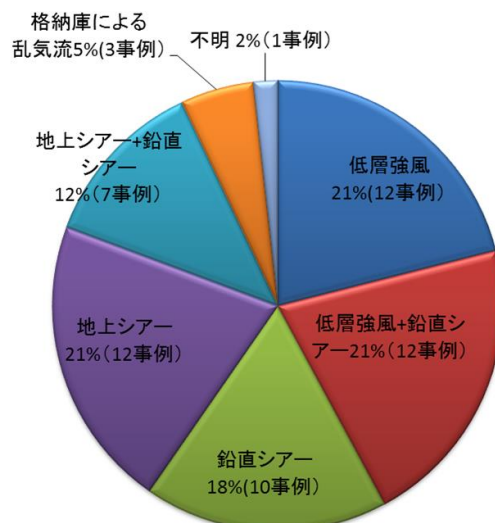
第3図はウィンドシアーに遭遇した高度をまとめました。

観測高度は 500ft 以下がほとんど（43 事例）でその半数以上の 29 例では 200ft 以下の着陸直前（27 例）、または離陸直後（2 例）に遭遇しています（なお、高度が通報されな

かったウィンドシアア事例の内、遭遇場所が「ON SHORT FNA」の場合は 200ft、「THR」は 100ft と仮定して集計しました。



第 3 図 高度別ウィンドシアア回数



第 4 図 ウィンドシアアの条件別割合

3. ウィンドシアアの要因

ウィンドシアア (Wind Shear) とは、水平または鉛直方向の風速や風向の差のことです。ウィンドシアアの発生要因として、低層強風、前線やじょう乱(低気圧など)の接近による水平シアアや鉛直シアア、雷雲や地形の影響による局地的な上昇・下降気流などが知られています。

そこで、羽田空港で遭遇したウィンドシアアは、どのような要因で発生したか、簡単な目安を定め調べてみました。ウィンドシアアの発生要因および目安は以下のとおりとしました。

- ①低層強風 (目安：風速が 20kt 程度以上で GUST が発生)
- ②地上シアア (目安：空港内にシアアラインが LIDAR などで確認)
- ③鉛直シアア (目安：地上から 1000ft 付近に風向または風速のシアアが存在)
- ④局地的上昇下降気流 (格納庫による乱気流。北東風が 14kt 以上)

ウィンドシアアの要因別の割合は、第 4 図のとおりです。複数の要因が該当する場合もあります。最も多いのが地上と下層で風向または風速が大きく異なる鉛直シアアが影響している場合で、全体の半数以上の 29 事例で見られました。次いで、地上でガストを伴うなどの低層強風で 24 事例でした。低層強風時の風向は、北西～北東が 14 事例、南～南西が 10 事例でした。地上シアアは 19 事例で空港の北側では北～北東の風、空港の南側では南～南西の風の場合がほとんどでした。羽田空港の RWY34L では、北東風がやや強いときに格納庫の影響によるウィンドシアアが発生することがありますが、今回の調査期間において 3 事例確認され、その他要因が不明な事例が 1 事例ありました。

4. 事例紹介

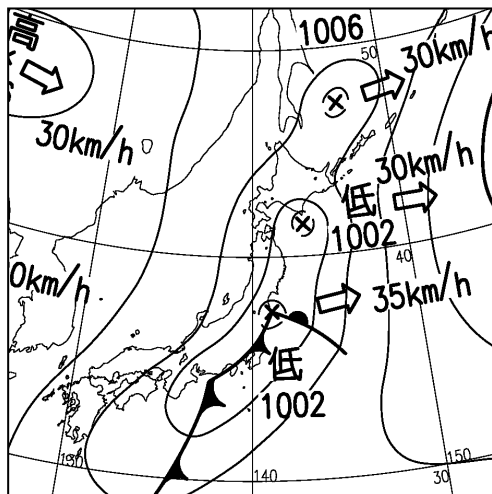
2014 年 9 月 25 日に報告されたウィンドシアアの事例を紹介します。通報された PIREP は、「WS OBS AT 0742Z 15KT GAIN ON FNA RWY34L B777」でした。

この日は、前線を伴った低気圧が日本海にあって東に進み、15 時 (06UTC) には東北南部に達しました。低気圧の中心から南西にのびる寒冷前線が関東南部から東海地方を経て日本の南に達しています (第 5 図)。関東の風は、神奈川県以南は南から南西の風が 15～20kt とやや強く、一方、東京以北は北よりの風が 5～8kt となっており、前線位相のシアアラインが千葉県北西部から東京東部を経て、神奈川県西部に解析されます (図略)。

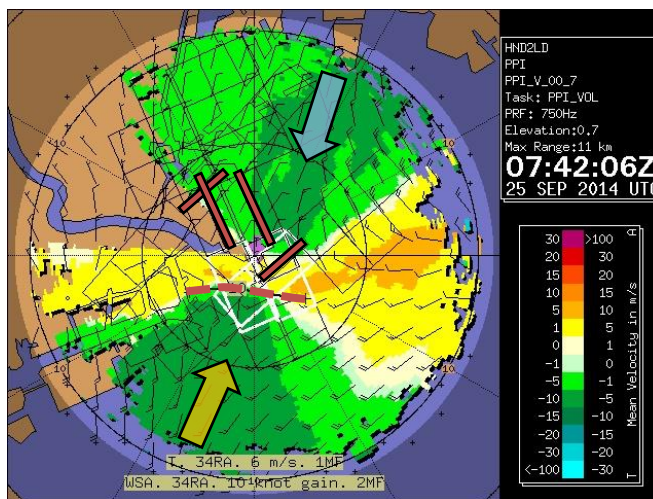
ウィンドシアアが観測された 16 時 42 分 (0742UTC) の LIDAR2 号機 の速度分布 (第 6 図) では、空港の北側では北よりの風、空港の南海上では南よりの風が観測され、空港

南端には東西にのびるシアーラインが解析されています。また、鉛直方向の風の分布は地上付近が東よりの風ですが、上空に向けて西から北西の風に急激に変化しています(図略)。

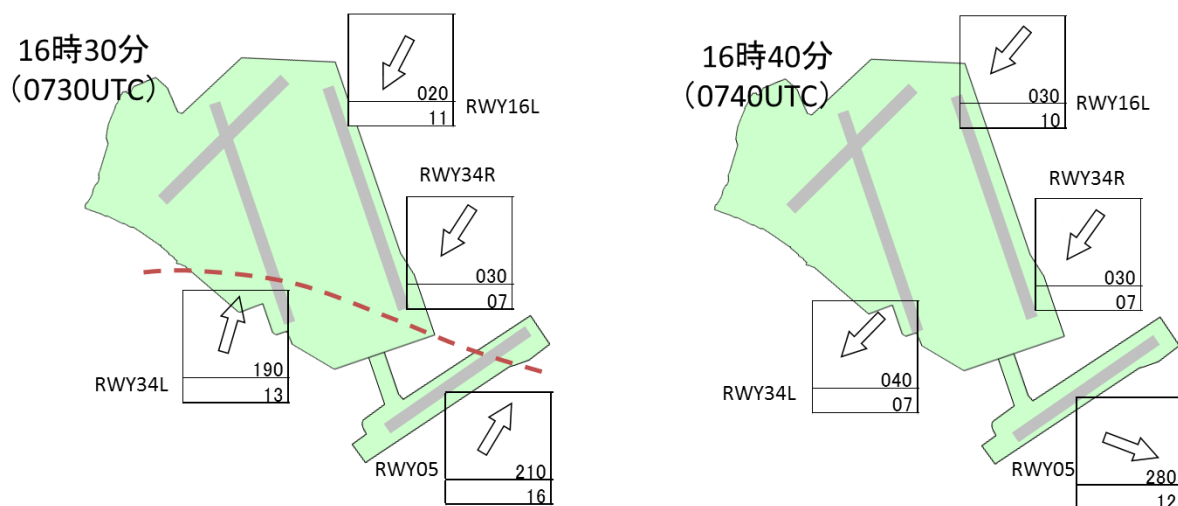
羽田空港の滑走路ごとの風向風速は、16 時 30 分 (0730UTC) に、羽田空港の北から北東側の RWY16L、34R で北東の風、南側に位置する RWY34L、RWY05 では南～南西の風がやや強く吹いており、空港の中央付近にシアーラインが解析されています(第 7 図)。16 時 40 分 (0740UTC) には、RWY05 は西よりの風に変化し、LIDAR の観測同様シアーラインが空港の南端に達していることが分かりました。このウィンドシアー遭遇事例は、羽田空港に南方向から着陸した航空機です。南風の中(航空機にとっては追い風)を空港に向かって着陸態勢に入り、滑走路に接地する直前にシアーラインを通過し、北東風(航空機にとって向かい風)に遭遇したため、ウィンドシアーを観測したものと考えられます。



第 5 図 地上天気図
25 日 15 時 (06UTC)



第 6 図 LIDAR2 号機速度分布
16 時 42 分 (0742UTC)



第 7 図 羽田空港の 10 分間平均風向風速
25 日 左: 16 時 30 分 (0730UTC)、右: 16 時 40 分 (0740UTC)

5. 最後に

羽田空港におけるウィンドシアーは、航空機が降下中の低高度での遭遇が多く、低層のウィンドシアーに遭遇してもパイロットの適切な操縦によって、事故から回避されています。当台では、ウィンドシアーの存在について、引き続き、飛行場情報などにより情報の提供を行っていきます。

(東京航空地方気象台予報課)

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

2015 年 12 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	10211	10222	121	153	72	68	50	340	17	340	21	－	－	－	－	－	
2	10227	10238	107	122	93	70	54	360	11	340	14	10	5	5	－	－	●＝
3	10026	10037	121	152	98	85	44	220	15	200	21	60	45	15	－	－	●＝
4	10041	10052	113	143	83	40	28	230	25	230	34	－	－	－	－	－	
5	10120	10131	116	161	69	52	28	170	15	180	20	－	－	－	－	－	
6	10213	10225	121	138	86	44	31	340	18	350	24	－	－	－	－	－	
7	10256	10267	103	124	85	55	39	60	14	50	17	－	－	－	－	－	
8	10271	10283	94	111	79	60	48	20	17	30	20	0	0	0	－	－	●
9	10316	10328	91	118	37	64	45	20	13	10	15	－	－	－	－	－	
10	10260	10271	101	132	63	70	54	360	8	360	10	35	25	10	－	－	●＝
11	10000	10011	160	234	82	76	47	190	36	180	52	500	170	45	－	－	●≡
12	10188	10200	131	154	113	63	51	350	19	350	25	－	－	－	－	－	
13	10191	10202	111	119	101	81	67	360	14	360	17	15	5	5	－	－	●＝
14	10197	10208	121	133	115	80	73	30	19	20	23	－	－	－	－	－	
15	10150	10161	124	141	109	75	64	10	13	360	15	－	－	－	－	－	
16	10052	10063	136	171	98	79	65	40*	12*	40*	15*	0	0	0	－	－	●＝∞
17	10095	10107	109	139	77	47	32	340	19	350	28	0	0	0	－	－	●R
18	10213	10225	89	118	54	39	28	340	24	350	32	－	－	－	－	－	
19	10252	10264	84	119	47	45	32	360	25	360	31	－	－	－	－	－	
20	10290	10302	82	111	47	49	31	360	13	360	20	－	－	－	－	－	
21	10202	10213	99	122	76	55	44	20	11	20	14	－	－	－	－	－	
22	10230	10242	119	150	88	45	32	360	22	360	27	－	－	－	－	－	
23	10247	10259	80	92	68	64	48	360	14	10	17	40	20	5	－	－	●≡
24	10115	10126	107	142	65	84	73	80	15	80	19	40	15	5	－	－	≡●＝
25	10067	10078	118	157	88	59	32	350	21	340	30	0	0	0	－	－	●
26	10109	10121	98	139	69	47	38	350	17	350	23	－	－	－	－	－	
27	10155	10166	85	110	46	45	31	350	19	360	25	－	－	－	－	－	
28	10202	10213	71	95	37	40	27	340	17	350	23	－	－	－	－	－	
29	10215	10226	74	110	42	42	26	360	16	350	21	－	－	－	－	－	
30	10247	10259	85	103	63	43	31	70	18	70	22	－	－	－	－	－	
31	10212	10224	78	99	45	63	48	70	17	80	19	－	－	－	－	－	

上旬	10194	10205	109	135	77	61						105			－		
中旬	10163	10174	115	144	84	63						515			－		
下旬	10182	10193	92	120	63	53						80			－		
月	10180	10191	105	133	74	59						700			－		
極値				234	37		26	190	36	180	52	500	170	45		－	
起日				11	28		29		11		11	11	11	11		－	

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	0	0	6	1	0	0	11	7	2	1	1	1	0	0	0	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	1104	833	46	32	0	0	0	0	0	1238	651	371	0	0	0	1	0	0

特記事項	2日 08AMOS 3ヶ月点検のため、10:01～10:27の気圧、気温、露点温度、相対湿度は欠測。 16日 FTサーバー切替により、03:05の全要素欠測。
------	--

2015年

月/要素	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						日最深積雪階級別日数 cm						大気現象出現日数			
	≧ 0.0	≧ 1.0	≧ 5.0	≧ 10.0	≧ 30.0	≧ 50.0	≧ 70.0	≧ 100.0	≧ 0	≧ 5	≧ 10	≧ 20	≧ 50	≧ 100	≧ 0	≧ 5	≧ 10	≧ 20	≧ 50	≧ 100	≧ 200	雷	霧	雪
01	12	7	7	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
02	13	7	4	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
03	18	12	5	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
04	18	11	7	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
05	11	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
06	19	13	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
07	17	15	10	7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
08	19	9	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
09	19	14	10	8	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
10	14	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	18	13	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11	7	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	189	121	71	42	11	6	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	10