



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ア

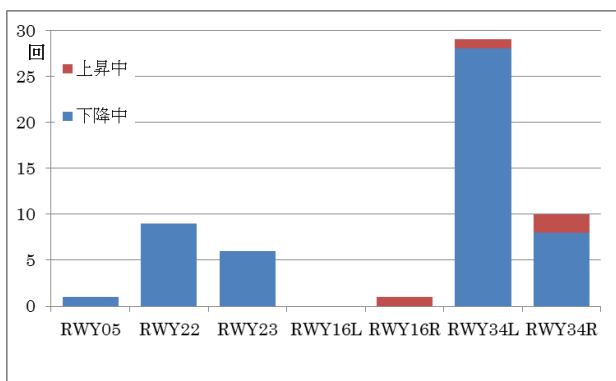
1. はじめに

低層の急激な風の変化（低層ウィンドシアア）は、離着陸時の航空機に危険を及ぼします。ウィンドシアア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。ウィンドシアアへの対策には、ウィンドシアアの存在を知り、避けることが重要です。空港付近のウィンドシアアの存在は、「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「低層ウィンドシアア情報文（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。

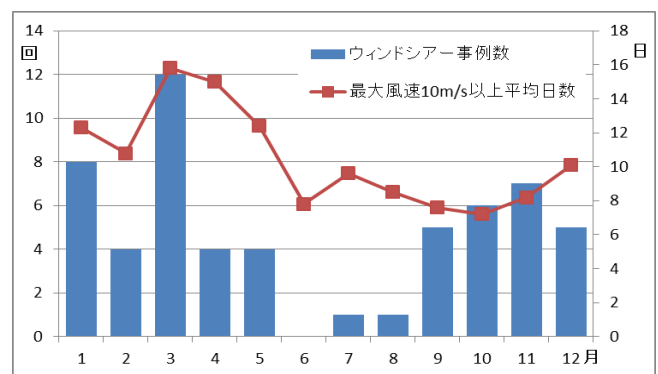
今回は、2013～2015年の3年間に、羽田空港を離着陸する航空機から通報された低層ウィンドシアア（高度2000ft以下、57事例：46日間）を用いて、その特徴を紹介します。

2. 羽田空港で観測されたウィンドシアア

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ア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ア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ア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）にウィンドシアア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ア遭遇回数

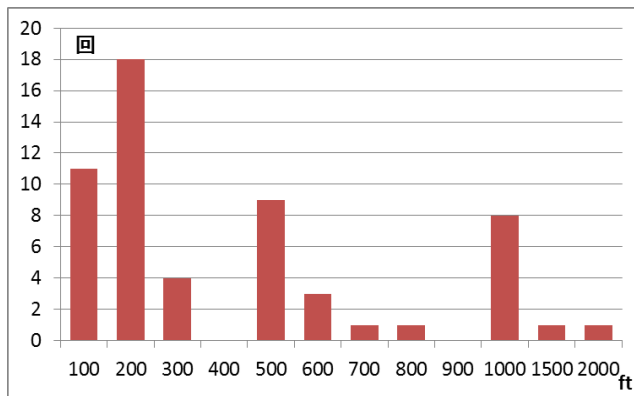


第2図 ウィンドシアアの月別事例数

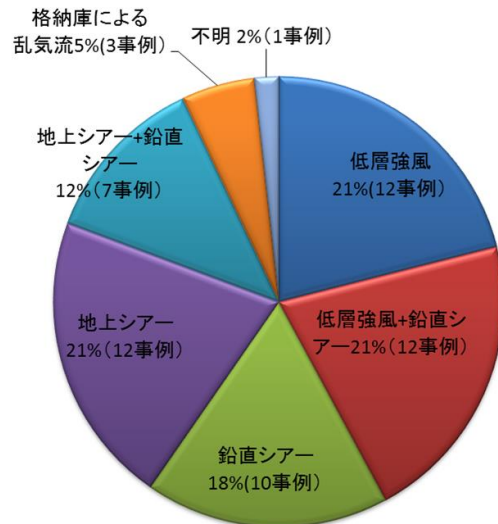
第3図はウィンドシアアに遭遇した高度をまとめました。

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があります。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

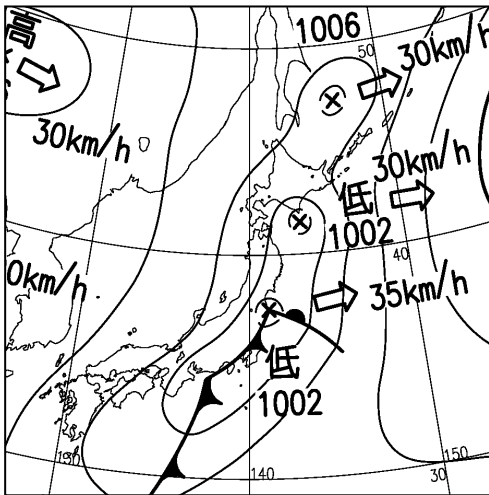
2014年9月25日に報告されたウィンドシアアの事例を紹介します。通報された PIREP は、「WS OBS AT 0742Z 15KT GAIN ON FNA RWY34L B777」でした。

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)。

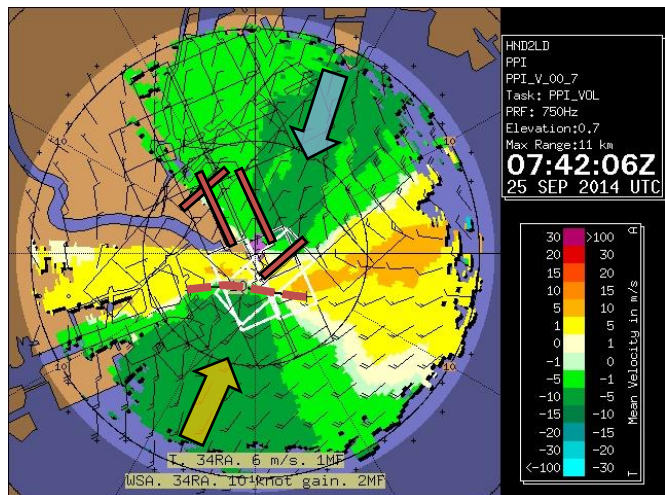
ウィンドシアアが観測された 16時42分(0742UTC)の LIDAR2号機 の速度分布(第6図)では、空港の北側では北よりの風、空港の南海上では南よりの風が観測され、空港

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)。

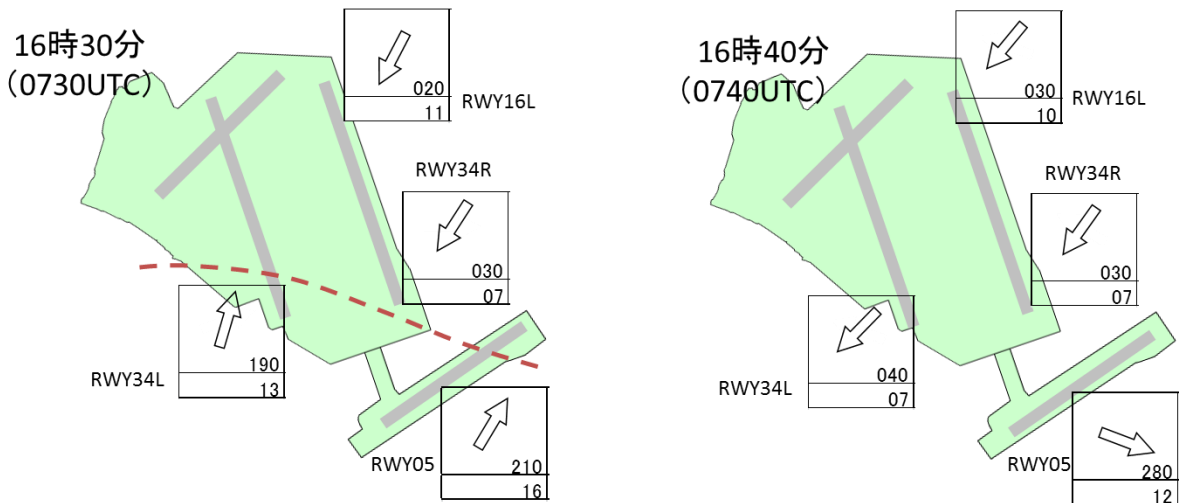
羽田空港の滑走路ごとの風向風速は、16時30分(0730UTC)に、羽田空港の北から北東側のRWY16L、34Rで北東の風、南側に位置するRWY34L、RWY05では南～南西の風がやや強く吹いており、空港の中央付近にシアーラインが解析されています(第7図)。16時40分(0740UTC)には、RWY05は西よりの風に変化し、LIDARの観測同様シアーラインが空港の南端に達していることが分かりました。このウィンドシアー遭遇事例は、羽田空港に南方向から着陸した航空機です。南風の中(航空機にとっては追い風)を空港に向かって着陸態勢に入り、滑走路に接地する直前にシアーラインを通過し、北東風(航空機にと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

航空気象観測年表

官署名 東京航空地方気象台

地点略号 RJTT

2015年

月/要素	平均気圧		気温					相対湿度			最大風速			最大瞬間風速			降雪の深さの合計 cm	積雪の深さ	
	飛行場 現地 x0.1hPa	海面 x0.1hPa	平均 x0.1℃	最高		最低		平均 %	最小		風向 36方位	風速 kt	起日	風向 36方位	風速 kt	起日		最大 09h cm	起日
				x0.1℃	起日	x0.1℃	起日		%	%									
01	10139	10150	66	167	6	-13	2	52	18	10	210	32	6	220	46	6	0	-	-
02	10140	10151	64	190	23	-12	10	60	16	14	350	38	15	340	51	15	0	-	-
03	10155	10166	104	210	31	10	11	61	16	24	320	27	2	320	38	2	0	-	-
04	10156	10168	145	249	28	28	8	76	32	26	180	30	20	220	40	3	0	-	-
05	10087	10098	208	290	31	131	11	69	18	11	170	53	12	170	66	12			
06	10074	10085	221	298	15	143	6	78	26	4	340	24	4	330	34	4			
07	10083	10094	261	349	26	190	10	81	48	31	190	29	14	170	39	14			
08	10083	10093	268	361	7	185	26	81	49	12	180	25	5	170	35	17			
09	10112	10122	230	302	2	168	17	81	24	30	170	30	6	170	34	6			
10	10141	10153	191	277	2	124	27	69	24	25	190	35	2	180	47	2			
11	10199	10210	150	245	17	54	28	74	15	27	350	27	24	330	36	24	-	-	-
12	10180	10191	105	234	11	37	28	59	26	29	190	36	11	180	52	11	-	-	-
	10129	10140	168	361	08/07	-13	01/02	70	15	11/27	170	53	05/12	170	66	05/12	0		

月/要素	降水量							気温階級別日数 °C								最大風速階級別日数 kt			
	月合計 x0.1mm	最大日合計		最大一時間		最大10分間		最低 < 0.0	平均 < 0.0	最高 < 0.0	最低 ≧ 25.0	平均 ≧ 25.0	最高 ≧ 25.0	最高 ≧ 30.0	≧ 20	≧ 30	≧ 40	≧ 50	
		x0.1mm	起日	x0.1mm	起日	x0.1℃	起日												
01	915	315	15	120	15	30	15	2	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0
02	515	135	26	55	23	15	23	3	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0
03	1010	330	1	110	1	30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
04	1090	330	13	55	14	20	14	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0
05	550	245	12	130	12	45	12	0	0	0	0	0	18	0	13	2	1	1	
06	1130	230	6	90	6	40	19	0	0	0	0	0	19	0	5	0	0	0	
07	2225	865	3	275	3	85	3	0	0	0	14	21	26	20	11	0	0	0	
08	935	455	17	285	17	140	17	0	0	0	17	23	25	21	10	0	0	0	
09	3845	905	9	175	10	85	10	0	0	0	0	5	20	1	6	1	0	0	
10	500	295	2	260	2	145	2	0	0	0	0	0	5	0	12	2	0	0	
11	1115	245	2	90	2	25	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	
12	700	500	11	170	11	45	11	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	
	14530	905	09/09	285	08/17	145	10/02	5	0	0	31	49	113	42	118	9	1	1	1

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	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	0	4
03	18	12	5	4	1	0	0	0	1	0	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	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	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	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	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	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	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	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	0
12	11	7	2	1	1	1	0	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	0	15	1	10