



羽田空港

WEATHER TOPICS



冬季号

通巻 第 98 号

2024 年 (令和 6 年)

3 月 26 日

発行

東京航空地方気象台

航空気象観測について

航空気象観測では、観測装置が自動で観測を行う要素（風・気圧・気温等）以外にも、人間が目や耳で観測する要素があります。これらを、まとめて目視観測といいます。目視観測項目には視程（空港とその周辺の見通せる距離）、大気現象（雷・雨・霧など）、雲（量・形・高さ）があります。今回は目視観測について紹介します。

また、東京航空地方気象台では航空気象観測の利用価値を高める取組として、令和 5 年度に羽田空港を離発着する航空会社を対象にアンケートを実施しました。今号では、このアンケートの結果もご紹介します。

1. 視程の観測・通報方法

まず、ここにいう視程とは気象視程の事であり、「目標物を正常な肉眼で識別できる最大距離」で定義されます。全方向の視程を観測し、①「卓越視程」、②「方向視程」、③「最短視程」をそれぞれ観測します（各種視程の定義や通報例については、この後詳しく説明します）。

視程の観測の為にはまず、観測室から視程目標物までの距離をまとめたパノラマ写真（図 1）や視程目標図が必要となります。

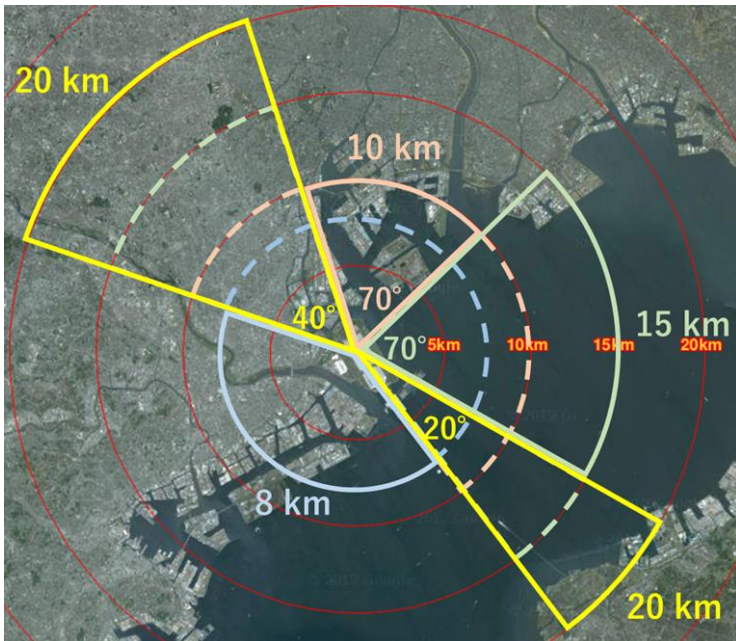


図 1 パノラマ写真（観測室から南西方向）

今回紹介したパノラマ写真は好天時の遠距離用のものですが、悪天時の視程観測のため、より近い目標物のみ記載した視程目標図も作成、使用しています。

①「卓越視程」について

卓越視程は、観測した視程の範囲（角度）を大きい順に加え 180 度または、これを超えた際の視程のことです（図 2）。



20km 見える範囲：
 $20+40=60^\circ$
 15km 見える範囲：
 $20+40+70=130^\circ$
 10km 見える範囲：
 $20+40+70+70=200^\circ \geq 180^\circ$
 ⇒ 卓越視程 10 km

図2 卓越視程の観測例

卓越視程の通報は以下の通報例の赤字部分のように通報されます。

場内報

M

230030Z 27003KT 210V340 **50KM** FEW030CU 07/M08 Q1027/A3034=

場外報

METAR RJTT 230030Z 26003KT 200V340 **9999** FEW030 07/M08 Q1027 RMK 1CU030 A3034=

場内報では卓越視程 10km 以上の場合の数値も通報されますが、場外報では 10km 以上の場合、航空機の離着陸に十分な視程である為、「9999」で通報されます。

卓越視程の観測通報の単位は 5000m 以下の値では 100m 刻み、5000m を超え 10km 未満では 1000m 刻み、それ以上の値では 5km 刻みで観測通報します。

②「方向視程」について

方向視程は、方向による視程の差が大きく、特定の方向のみ視程が良い、悪いといった場合に、卓越視程のみでは表現できない現象を記事欄に記載し通報を行います。

具体的な条件として

- (1) 卓越視程が 5,000m 以下である時、卓越視程の 2 倍以上の方向。
- (2) 卓越視程が 5,000m 以下である時、卓越視程の 1/2 以下の方向。
- (3) 卓越視程が 5,000m を超える時、卓越視程の 1/2 以下で、かつ 5,000m 以下の方向。

が観測された際、通報を行います。通報は 8 方位による方向を付け、複数の方向にかけて方向視程が観測される場合は時計回りに通報します。

通報例

METAR RJTT 060430Z 20010KT **9999** R16R/P2000N R22/P2000N R16L/P2000N R23/1000VP2000D -SHRA FEW020 SCT030 BKN080 29/25 Q1003 RMK 1CU020 4CU030 5AC080 A2963 **5000SW-W**=

上記の通報例では(3)の条件に当てはまり、南西から西にかけての方向視程が5000mという意味です。

また、(1)と(2)の条件を同時に満たし、異なる条件で複数の方向視程を観測する場合がありますが、その場合は航空機の運航上重要と考えられる方向のみを通報する事になっています。

③「最短視程」について

最短視程は、全方位の視程を観測した際の最も短い距離の視程です。最短視程によって決まる大気現象があります。詳しくは次の第2節で説明します。

2. 大気現象の観測・通報方法

大気現象の観測は原則、目視で行なっていますが、雨量計、LIDEN(雷監視システム)やDRAW(航空気象ドップラーレーダー)なども参考にすることがあります。

表1 大気現象の観測項目

1 種類	RA(雨)、SN(雪)、BR(もや)、GR(ひょう)など19種類
2 強度/周辺現象	-(弱)、表示なし(並)、+(強)/VC(飛行場周辺)
3 特性	SH(しゅう雨性)、TS(雷電)、FZ(着氷性)など8種類
4 存在位置および移動方向	雷電やろうと雲等運航上重要な大気現象について観測し、記事(RMK)として報じます。
5 発現時刻および終了時刻	

観測項目は表1にある5項目であり、通報文の現在天気欄、記事(RMK)欄に観測した大気現象を記入し、通報しています。

大気現象を観測する範囲は飛行場標点(羽田空港では第二庁舎西側)から8km以内を飛行場内、16km以内を飛行場周辺として観測しています。ただし、雷電に関しては範囲の区別問わず「TS」としています。

大気現象の種類としては降水現象(RA(雨)、SN(雪)等)、視程障害現象(BR(もや)、FG(霧)等)、その他現象(SQ(スコール)、FC(ろうと雲)等)に分類されます。これらの大気現象で強度、特性の区別があるものは種類と共に強度、特性を組み合わせ、現在天気として通報しています。

例 -(弱い)SH(しゅう雨性の)RA(雨)→-SHRA +(強い)TS(雷電)RASN(みぞれ)→+TSRASN

※TSの強度は現在天気欄ではなく、記事(RMK)欄にFBL(弱)、MOD(並)、HVY(強)で強度を通報します。

ここで地雨(RA)としゅう雨(SHRA)の違いについてですが、地雨(RA)は層状性の雲からの雨、しゅう雨(SHRA)は対流性の雲からの雨、という違いがあります(雲の性質の違いは第3節で紹介します)。地雨(RA)としゅう雨(SHRA)の違いが運航にどのように影響するのか、羽田空港を離発着する航空会社対象にアンケートを実施したところ、「マイクロバーストの発生の有無」「滑走路面状態と離着陸性能」「下降気流の風の強まり」等の回答がありました。

視程障害現象は最短視程と関係があり、例として、霧<1000m 1000m≤もや≤5000m となっています。ただし、降水現象のみが原因で視程が悪化した場合は現在天気に視程障害現象を付加しません。

3. 雲の観測・通報方法

雲の観測では①「雲量」②「雲形」③「雲底の高さ」の3つを観測します。以下の通報例の赤字部分が雲に関する部分です。

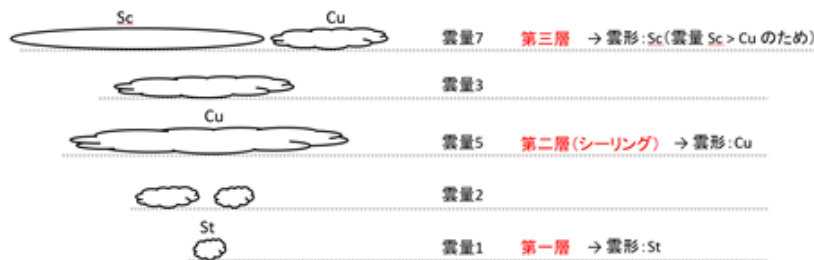
METAR RJTT 150330Z 09005KT 9999 -SHRA FEW020 FEW030CB SCT035 BKN/// 31/26 Q1012
RMK 1CU020 1CB030 3CU035 A2991 CB 15KM W MOV E=

①「雲量」の観測

雲量の観測通報では、8分量および、雲量に応じた略語を使用し、以下の基準で通報しています。0オクタスの場合はSKC(Sky clear)、1~2オクタスの場合はFEW(few)、3~4オクタスの場合はSCT(Scattered)、5~7オクタスの場合はBKN(Broken)、8オクタスの場合はOVC(Overcast)となっています。

- (1) 最も雲底高度が低いと判断した雲を「第一層」として選定。
- (2) 第一層より上にあり、3オクタス(SCT)以上ある雲を「第二層」として選定。
- (3) 第二層より上にあり、5オクタス(BKN)以上ある雲を「第三層」として選定。

また、5オクタス以上ある最も低い雲層の事を「シーリング(Ceiling; CIG)」と呼び、航空機の運航上重要な基準
 になっています。



※オクタス…雲量の単位、8分量の場合、雲量がX/8のときXオクタスと表す。

図3 観測通報する雲の選定例

例として、左の図3の
 ように通報する雲を選定

します。基本的には(1)~(3)の基準に従い通報しますが、特殊な形状の雲(積乱雲(CB)、塔状積雲(TCU)などが観測された場合は雲量が少ない場合でも通報し、最大で4層の雲を通報します(上記の通報例では4層を通報しています)。積乱雲、塔状積雲に関しては②「雲形」で詳しく説明します。

②「雲形」の観測

雲量の観測は、表2に示す10種雲形に分類し、観測通報を行います(TCUについてはCUが鉛直方向に塔状に発達した物ですが、航空機の運航上重要なため、CUと区別して観測しています)。雲形の観測の際には雲の形状、雲の高さを観測し、雲の種類を決定します。雲の形状は主に次の3種類に分けられます。

- ・「層状の雲」: 水平方向に広がりを持ち、鉛直方向にはあまり発達していない(SC、AS等)
- ・「積雲状(対流性)の雲」: 鉛直方向に積み重なったような形状(CU、CB等)
- ・「繊維状の雲」: 羽毛又は、すじ状のような形状(CI等)

また、地上からの高さによって上層、中層、下層の3つに分類されます。

このように雲の形状と高さから雲の種類を決定し、通報(上層の雲は雲量のみ)しています。

表2 10種雲形と略語など

層	名称	略語	英名	備考
上層	巻雲	CI	Cirrus	雲量のみ通報
	巻積雲	CC	Cirrocumulus	
	巻層雲	CS	Cirrostratus	
中層	高積雲	AC	Alto cumulus	
	高層雲	AS	Altostratus	
	乱層雲	NS	Nimbostratus	
下層	層積雲	SC	Strato cumulus	
	層雲	ST	Stratus	
	積雲	CU	Cumulus	TCU (塔状積雲)
	積乱雲	CB	Cumulonimbus	

特殊な形状の雲（塔状積雲（TCU）、積乱雲（CB））についてですが、これらの雲は鉛直方向に高く発達し、雷や雹、ダウンバーストを伴うことが多く、航空機の運航に影響が大きいと、特に注意して観測を行っています。そのため、観測した際には記事（RMK）欄に存在位置、移動方向を記載して通報を行っています。

また、「同じような強さのCB/TCUが到着経路と出発経路にあった場合は、どちらが運航に影響を与えるか/重要か」というアンケートを羽田空港を離発着する航空会社対象に実施したところ、全13件の回答のうち11件が「到着経路の方が重要である」との回答でした。

③「雲底の高さ」の観測

雲底の高さの観測では、建物や山などの高さを参考にする等して、目視での観測を基本としますが、空港の敷地内に設置されているシーロメーターというレーザーを用いて雲底までの距離を測る装置の値等も参考に、雲底の高さを観測しています。

4. おわりに

目視観測を行っている各項目はどれも航空機の運航上重要な要素であり、当台観測グループの職員はこれらの大気現象について24時間観測を行っています。

今回の航空気象観測に関するアンケートに協力して頂いた航空会社の皆様にはこの場を借りて感謝申し上げます。正確かつ迅速な観測通報はもとより、頂いたアンケート結果を参考に、より利用価値が高くなるよう努めて参ります。

(東京航空地方気象台)

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