

関西国際空港の気象観測装置

気象観測は、観測装置で行う自動観測と人が行う目視観測があります。
 自動観測のデータは、気象台内の気象観測室にある航空統合気象観測システム（通称：アイモス*）に集めて、職員が24時間監視(かんし)しています。
 関西国際空港では、気象観測装置を下の図のように設置しています。



この風の観測データを、A、B二つの滑走路を代表するデータとして通報しています。

- WIND: 風向風速計
- RVR: 滑走路視距離観測装置
- CEIL: シーロメーター(雲高測定器)
- 露場: 温度計・湿度計・雨量計

- ライダー: 空港気象ドップラーライダー
- DRAW : 空港気象ドップラーレーダー

飛行機が滑走路(かっそうろ)のどちらからでも離陸(りりく)や着陸をするために、滑走路の両側に同じ観測装置を置いて、それぞれのデータを見ることができるようになっています。

滑走路には着陸しようとする飛行機から見た方位と左右どちら側にあるかで番号がついています。
 関西国際空港の場合は、A滑走路の南西側が06R、北東側が24L B滑走路の南西側が06L、北東側が24Rと呼ばれています。



* 航空統合気象観測システムの英訳 (Airport Integrated Meteorological Observation System) の頭文字 (AIMOS) です。

気象観測装置の説明

風向風速計



風の観測

プロペラの回転数で風速を測り、胴体(どうたい)の向きで風向を測ります。

滑走路視距離観測装置



滑走路視距離(かっそうろしきより) (RVR) の観測

片方から出した光が、もう片方にどれくらいはね返ってくるかで空気の透明度を測ります。

気象観測室



観測したデータは気象観測室にある航空統合気象観測システム(AIMOS)に集めて、24時間監視(かんし)しています。



気圧計



気圧の観測

気象観測室で大気圧力を測ります。

温度計・湿度計



温度と湿度の観測

筒(つつ)の中に吸い込んだ空気の温度と湿度を測ります。

雨量計



雨量の観測

筒(つつ)の中に入った雨を0.5mmの量が入る「ます」にためて、雨量を測ります。

シーロメーター



雲の高さの観測

レーザー光線を真上に発射し、雲にあたって返ってくる時間で雲の底までの高さを測ります。

温度計・湿度計

気温と湿度は、航空機の揚力(上に上がろうとする力)や、離着陸(りちゃくりく)するときのエンジン推力(前に進もうとする力)の操作、航空機に着く氷などに関わるほか、航空機の荷物や燃料を積みこむ量、離着陸するとき滑走路(かっそうろ)を走る距離(きょり)などを計算するのに必要なデータです。

温度計と湿度計は、滑走路付近の露場(ろじょう)と呼ばれる平らな場所の中で、地表から高さ約1.25~2.0mに設置していて、直射日光に当たらないように、通風筒(つうふうとう)と呼ばれる筒(つつ)の中に格納しています。通風筒の上部にあるファンを電気で回し、外の空気を筒の下から取り入れて筒の中に通しながら、気温と湿度を測っています。

通風筒の筒が短いのが温度計、
通風筒の筒が長いのが湿度計、
1本のポールに温度計が2つ
湿度計が1つついています。

温度計は、白金という金属の電気抵抗値(電気の通しやすさ)が気温に比例して変化する性質を利用し、気温を測っています。

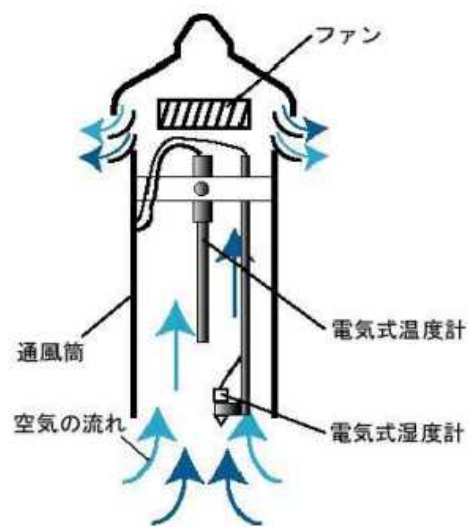


白金抵抗温度センサ

湿度計は、ある部品が蓄えられる電気が湿度によって変化する性質を利用し、湿度を測っています。



湿度センサと
変換部(センサの変化から
湿度を割り出す装置)



通風筒の断面図

気温が高くなるほど、エンジン推力は低くなります。すると、離陸(りりく)するときの滑走路距離(かっそうきょり)が長くなったり、最大離陸重量(離陸することができる航空機全体の重さの最も大きい値)が減ったりします。



空港気象ドップラーレーダー(DRAW*)



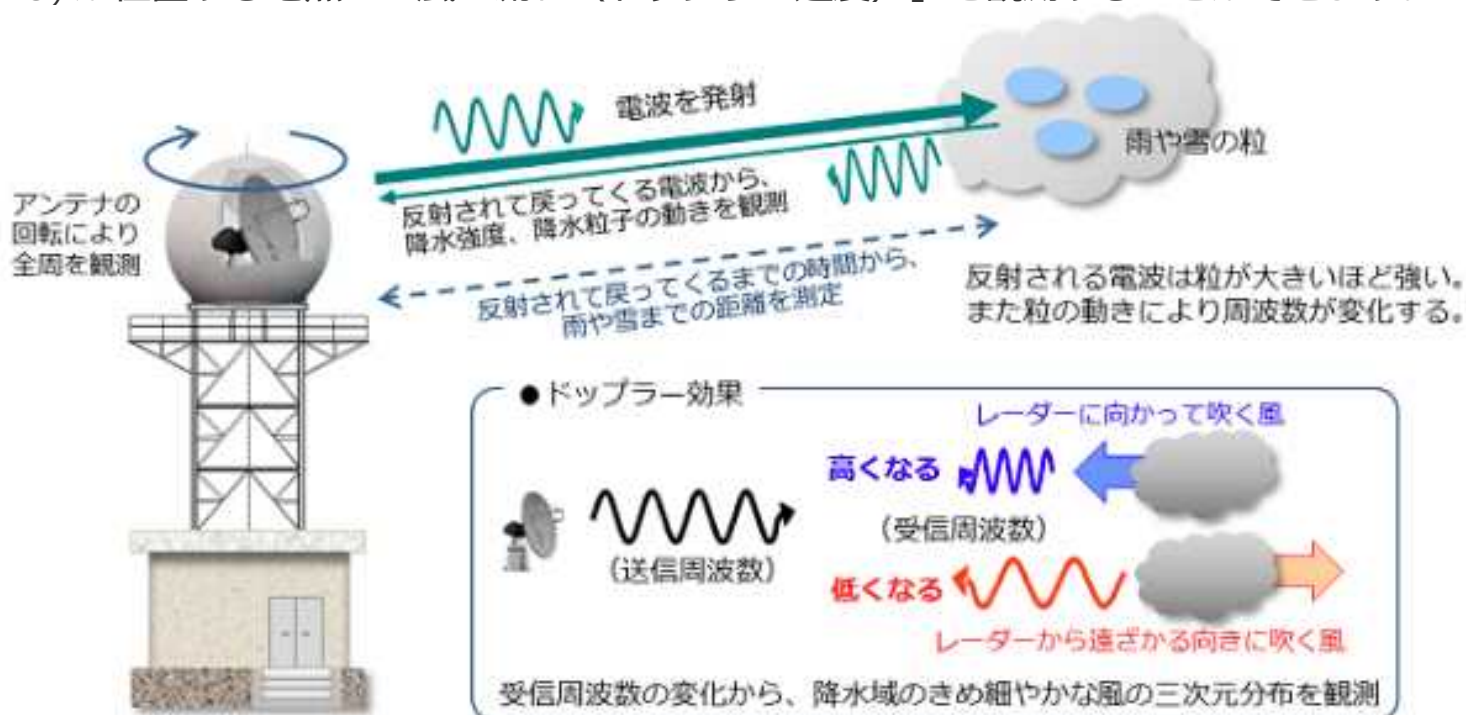
丸いドームの中に
パラボラアンテナ
(左の写真、直径
約7m) が入っている



空港気象ドップラーレーダーは、アンテナを回転させながら電波(マイクロ波)を発射して、ふつうの気象レーダーと同様に、雨や雪などの降水の分布を観測するとともに、電波のドップラー効果を利用することによって風の分布も観測しています。

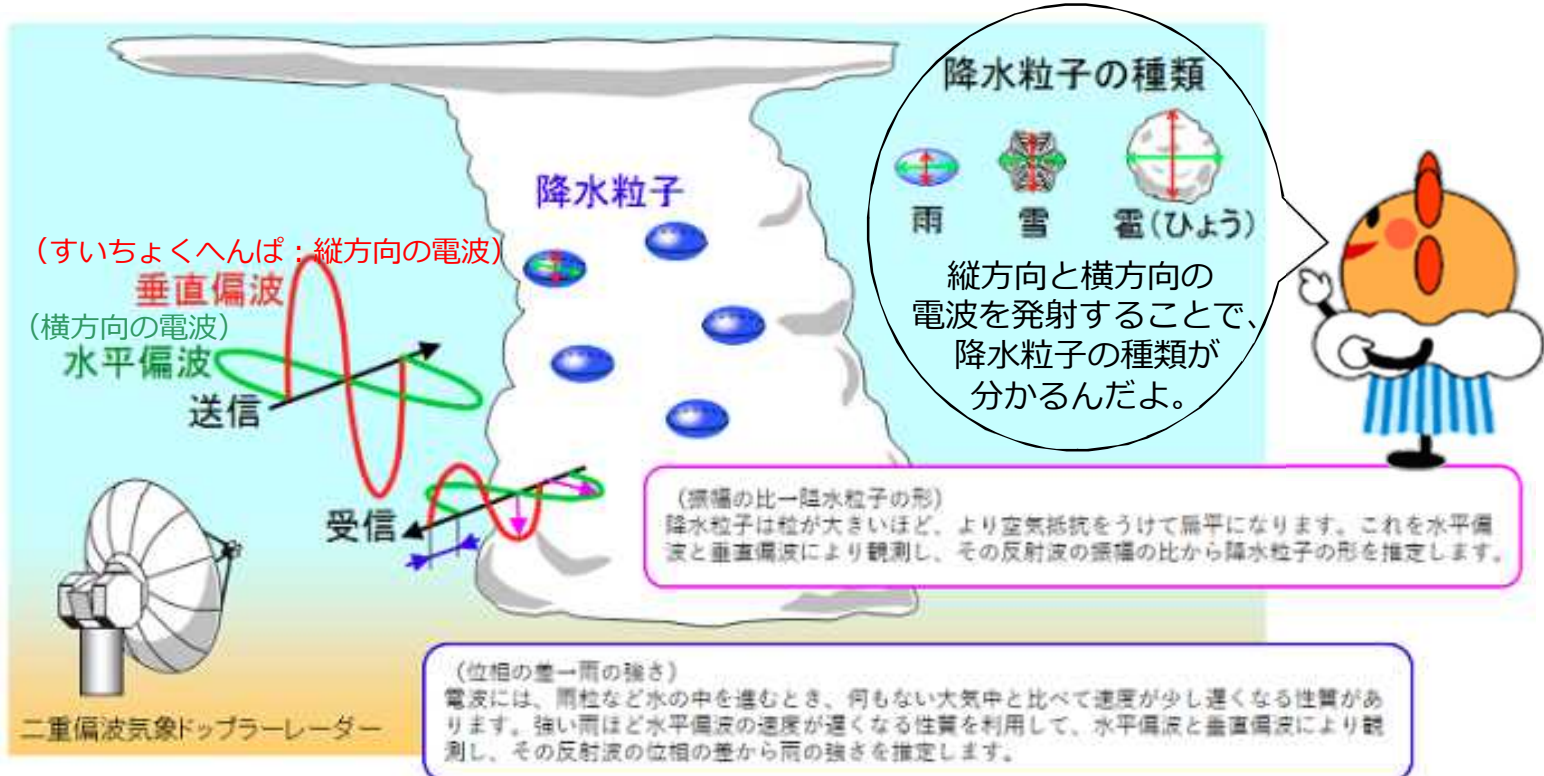
降水の観測に関しては、発射した電波が戻ってくるまでの時間から雨粒(あまつぶ)や雪片など(降水粒子(こうすいりゅうし))までの距離を測定し、戻ってきた電波の強さから雨や雪などの降水の強さを観測しています。

また、発射した電波の周波数(電波の「波」が1秒間にくりかえされる回数)と、電波が降水粒子(こうすいりゅうし)に反射して戻ってきた電波の周波数との差(ドップラー周波数)を測定することにより、降水粒子(こうすいりゅうし)がレーダーに向かってどのくらいの速さで近づいているのか、または遠ざかっているのかを求めています。降水粒子(こうすいりゅうし)の動きは大気の流れ(風)によるものですので、結果として、降水粒子(こうすいりゅうし)が位置する地点の「風の流れ(ドップラー速度)」を観測することができます。



* DRAW : Doppler Radar for Airport Weather

空港気象ドップラーレーダー(DRAW)



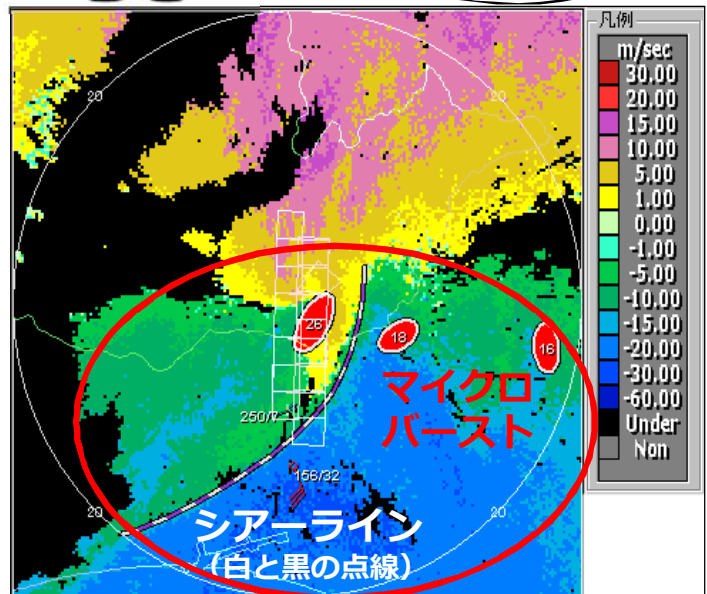
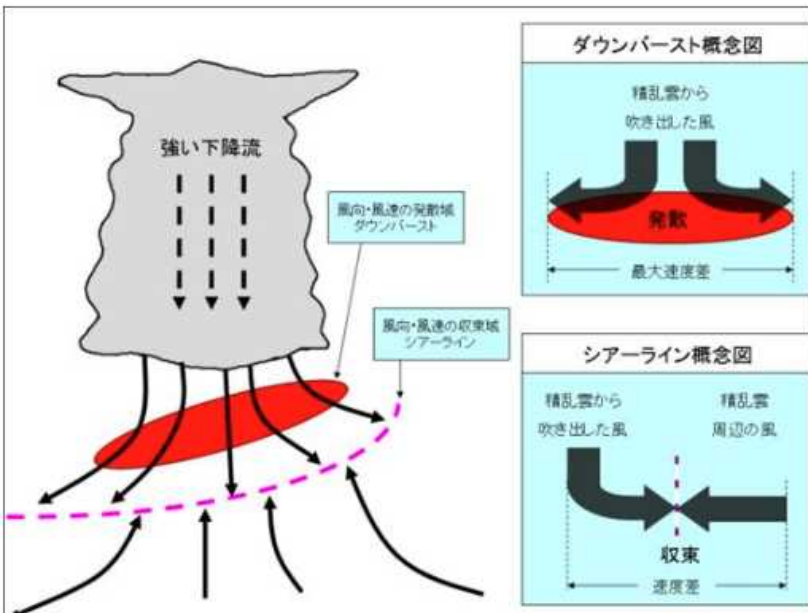
空港気象ドップラーレーダーは、航空機の離発着(りはっちゃん)に大きく関係する風の現象であるダウンバーストにともなうマイクロバーストや、シアーラインというものを検出できます。

ダウンバーストは、積乱雲からの下降気流が途中で弱まることなく地表付近まで降下し、放射状に広がって、強くふき出す風を起こす現象です。ダウンバーストは、風向・風速の広がりからマイクロバースト(広がり4km未満)とマクロバースト(広がり4km以上)に分類され、マイクロバーストの方が強い風がふくことが多いと言われています。

風向・風速(どちらか一方でもよい)が急に変化しているところを結んだ線をシアーラインと呼びます。積乱雲にともなって発生するシアーラインでは、積乱雲から吹き出す風と積乱雲周辺の風がぶつかり合っています。



青色系のところはレーダーに近づいていて、赤色系のところはレーダーから遠ざかっていることを表してるよ。



観測例 (ドップラー速度)

人が行う目視観測

人が行う目視観測は、雲の量、形、高さや視程（空港周辺の見通せる距離(きょり)）、大気現象（雨、雷、たつ巻など）です。

関西国際空港では30分ごとに定時観測をし、運航に大きく関わる気象変化を観測した場合には、特別観測をして、自動観測のデータとともに航空交通管制機関や航空会社などに通報しています。

雲の観測

空に見える雲の量と高さを観測します。高さはシーロメーターのデータも参考にします。

巻雲 (Ci)



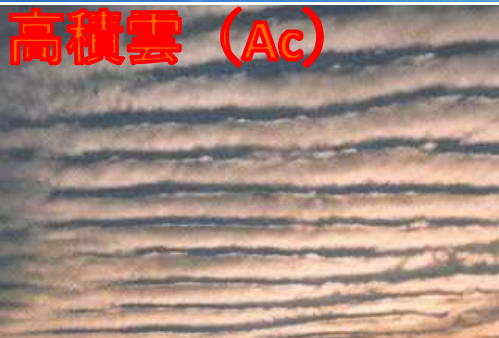
巻積雲 (Cc)



巻層雲 (Cs)



高積雲 (Ac)



高層雲 (As)



乱層雲 (Ns)



積乱雲 (Cb)



積雲 (Cu)



層積雲 (Sc)



層雲 (St)



大気現象の観測

空港とその周辺がどのような天気になっているか観測します。



視程の観測

360度見わたして、どれくらい先まで見通せるか観測します。

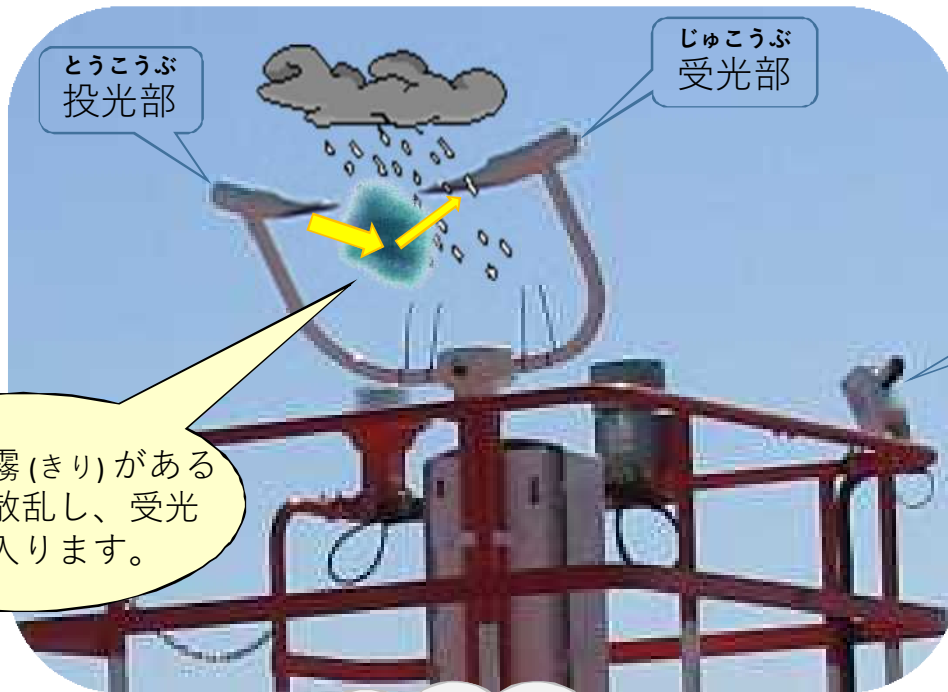


あかしかいぎょうおおし
明石海峡大橋が
見えるかな？

滑走路視距離観測装置 (RVR *)

航空機が安全に離着陸(りちゃくりく)するためには、パイロットから滑走路(かっそうろじょう)の一定以上の距離(きより)が見通せなければなりません。この滑走路を見通せる距離のことを滑走路視距離といい、離着陸の判断にとっても重要です。

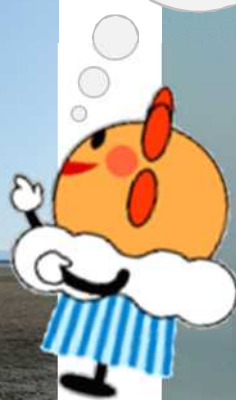
滑走路視距離観測装置では、投光部から光を受光部に向けて発射し、その間にある霧粒(きりつぶ)などによって前方に散乱された光を受光部で受信し、その光の量から、光がどこまで届くか計算します。また、背景輝度測定器(はいけいきどそくていき)で測る周囲の明るさや滑走路の灯火の光の強さも計算に入れて滑走路視距離を求めています。



はいけいきどそくていき
背景輝度測定器
周囲の明るさを
測っています。



航空機から見たパイロットの目線とほぼ合うようにするため、滑走路(かっそうろじょう)約2.5mの高さに設置しているんだよ。



きり かっそうろ
霧で滑走路が見えません



同じ建物

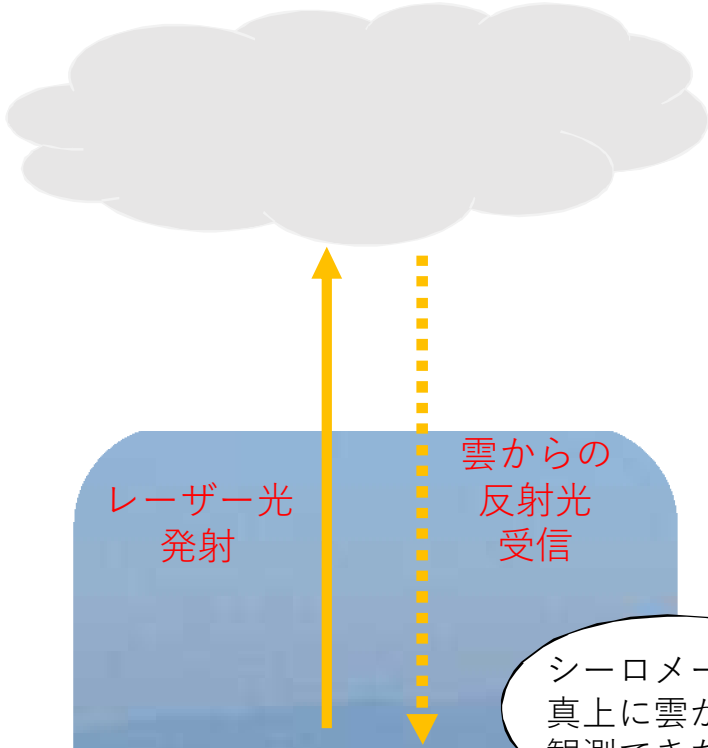


* RVR : Runway Visual Range

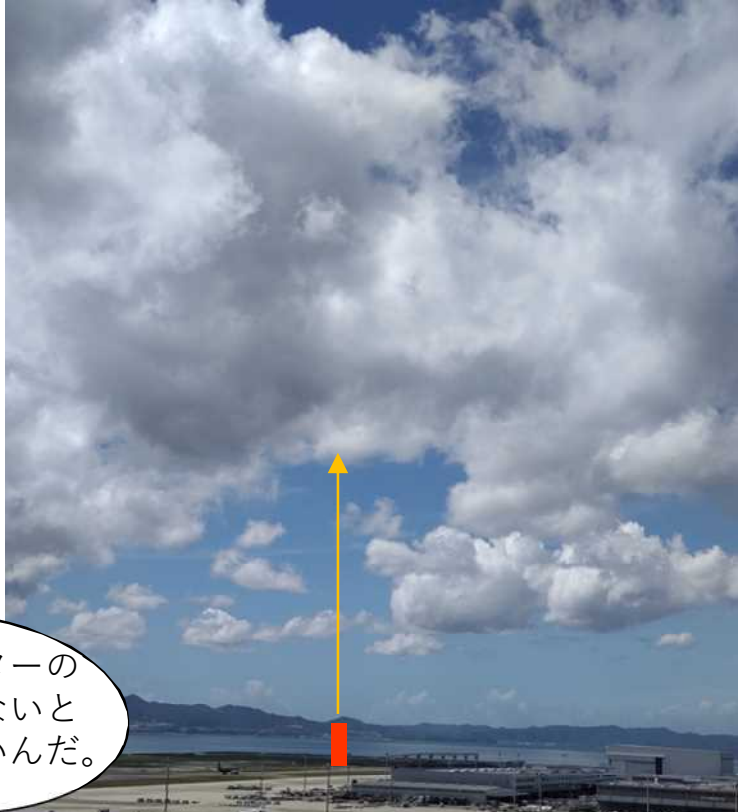
シーロメーター(雲高測定器)

飛行場上空に低い雲があると、航空機が離着陸(りちゃくりく)できなくなることがあります。このため、雲の高さは離着陸の判断に大きく関わります。

雲の高さは、人間の目による観測のほか、シーロメーターでも観測しています。シーロメーターは、露場(ろじょう)または滑走路(かっそうろ)のはしの近くに設置し、上空に発射したレーザー光が雲で反射して戻ってくるまでの時間を測って雲の底の高さを観測しています。



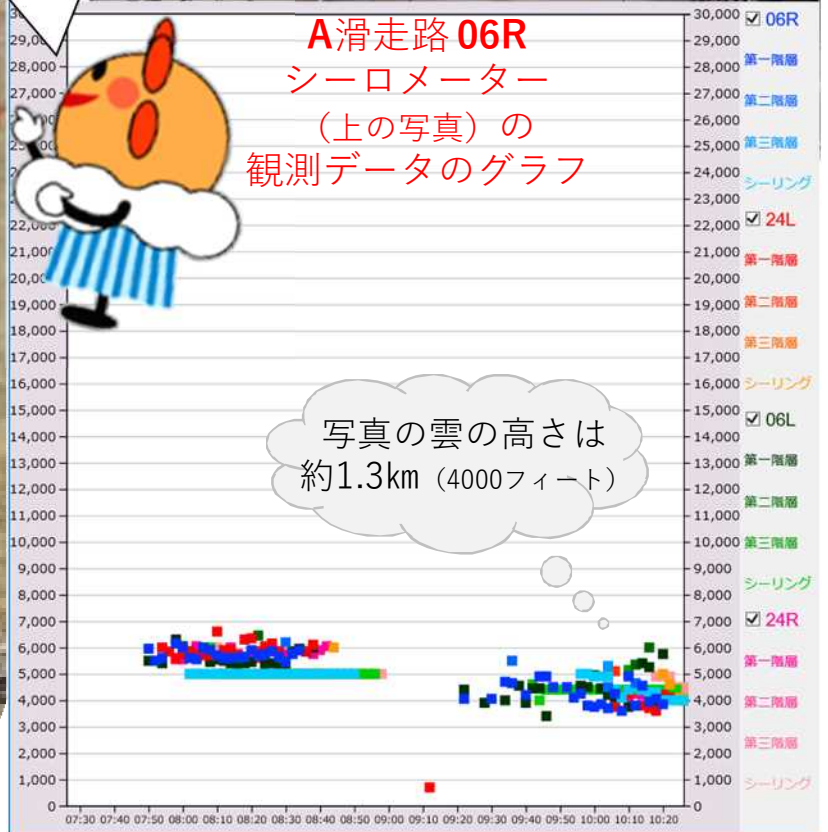
シーロメーターの真上に雲がないと観測できないんだ。



上空7.6kmまで測ることができるんだよ。



A滑走路 06R
シーロメーター
(上の写真)の
観測データのグラフ



写真の雲の高さは
約1.3km (4000フィート)

気圧計

航空機には気圧計があって、飛行中の高度を求めています。気圧は場所や時間により変動するので、正しい高度の値を求めるためには、飛行地点の地上または海上の気圧の最新の値を用いて航空機の気圧計を正しい値にすることが必要です。

航空機が目的空港に着陸する場合は、着陸前に目的空港の気圧（これを高度計規正值（QNH）といいます）をセットすることにより、航空機が滑走路(かっそうろ)に着陸したときに、航空機の気圧計が滑走路の高さを示すようになっています。これにより、航空機は目的空港の滑走路に安全に着陸できるのです。

空港の気圧を観測するための気圧計の設置場所は、強い風や直射日光が当たらないようにすることなどの条件があるため、气象台や観測所などの建物の中にある気象観測室にしています。その観測は、物質がたくわえられる電気量（静電容量）が気圧によって変化するという性質を持った物質を利用した電気式気圧計でおこなわれています。



気圧計（拡大図）



气象台の気象観測室に、気圧計が2つあります。

標準的には、気圧が
1 hPa（ヘクトパスカル）
違うと高度で約 9 m
も差が出るよ。

