

# 大型ジェット旅客機と気象

—特に東京国際空港の滑走路と関連し—

鈴木 義 男\*・宮 川 和\*

## 1. はしがき

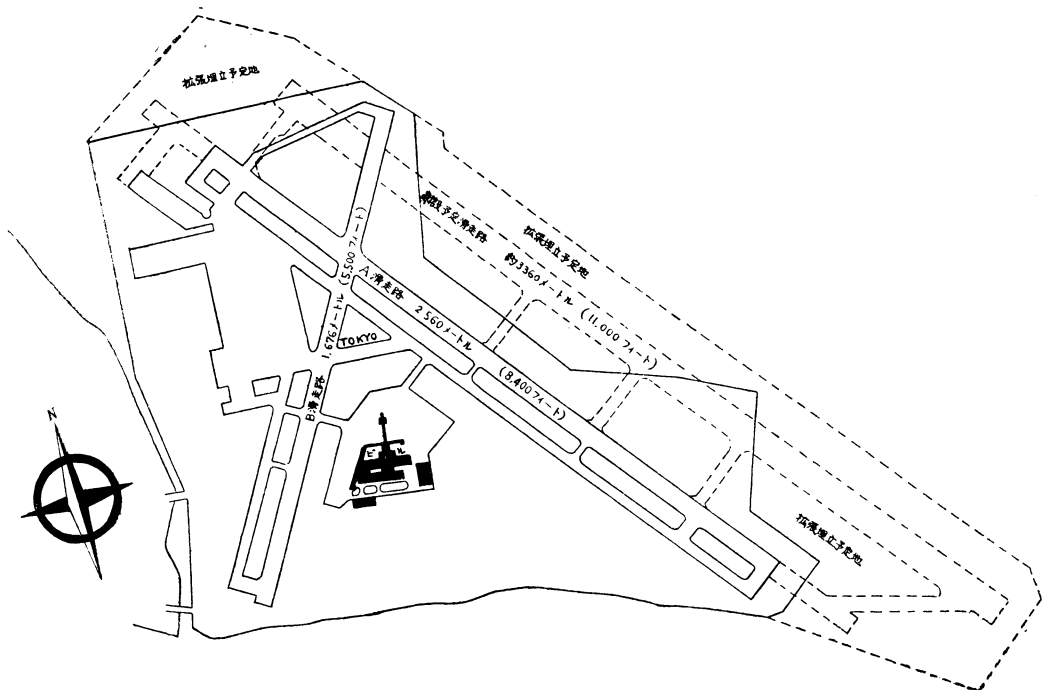
東京国際空港は、現在公称75万坪といわれ、 $330^{\circ}\sim 150^{\circ}$ の方向にA滑走路 2,560メートル(8,400フィート)また $40^{\circ}\sim 220^{\circ}$ の方向にB滑走路 1,676メートル(5,500フィート)を有している。(第1図参照)また、日本航空、全日本空輸の外、パンアメリカン、BOAC、ノースウエストなど外国11社の定期便が発着し、その外にも米空軍輸送隊(MATS)が自由に往来し、名実共に東洋一の航空ターミナル・センターとなっている。

しかし、この空港もまだ完全なものでなく、2年後の1960年には、大型ジェット旅客機の乗入れが計画されており、この時にはいろいろの問題があるが、特に滑走路

の延長と、平行滑走路の新設が計画されている。大型ジェット機となると、離陸、着陸に際し、気象の影響が大きく効くので、滑走路などもとくに考えなければならない。そこで次にこの国際における気象上の条件を少しく考察してみよう。

## 2. 風向と滑走路方向の決定

さて、一般に知られているように、航空機は風の方向に向かって離着陸するが、風向が滑走路に対して横風であれば、離着陸の際に滑走路からはずれたり、また翼端を地面に接触させたりして事故を起すことが少なくない。従って、各航空機の型によって最大の許容横風分力が決められ、その許容範囲内で運航されている。次の第一表



第1図 東京国際空港

\* 東京航空気象台観測課—1958年6月10日受理—

は日本航空で使用されているものである。

第1表 最大許容横風分力表

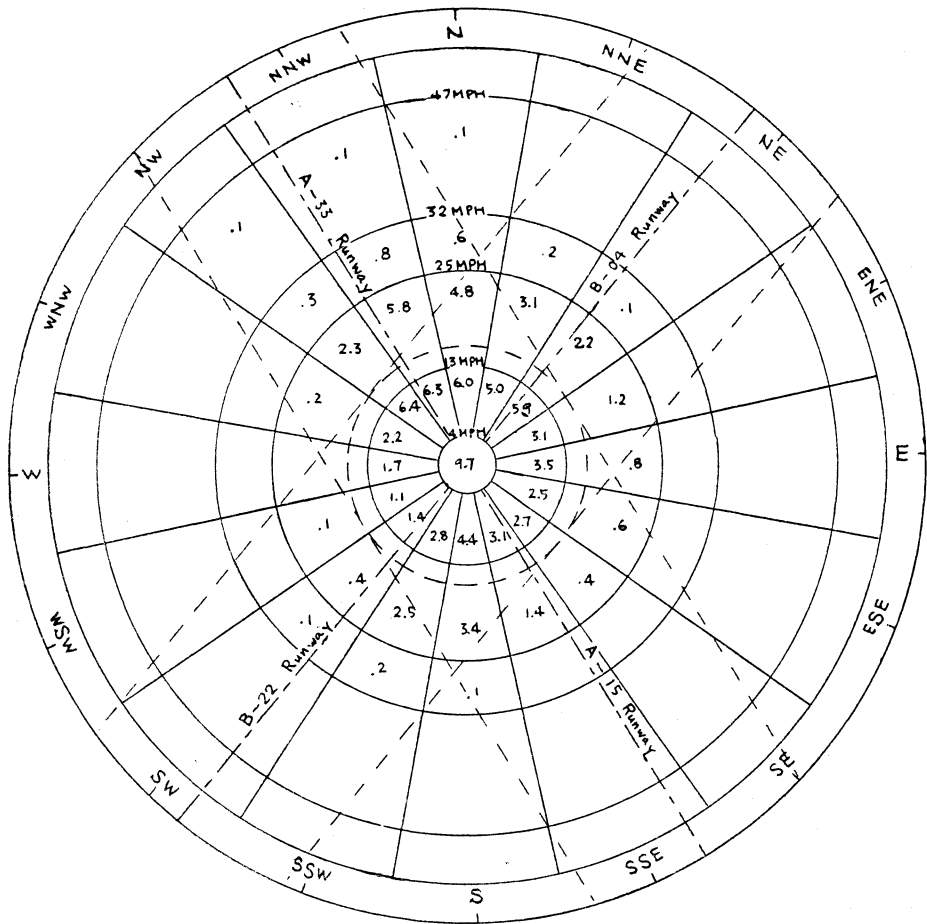
10ノット	15ノット	20ノット	26ノット
パイパー	ボナンザ	ダブ エアロコマンダー	DC-4
オースター	ライオン	B-17	DC-6B
セスナー		C-46	DC-7C
ビーバー		P-51	
		DC-3	

ウィンド・ローズの作成と滑走路有効範囲の決定

滑走路方向を決定するものは風向風速であり、まず空港の風向風速データを分類してその頻度をとり、第2図のような表を作成する。

この第2図は1946~1953年の羽田におけるデータを、風向は16方位に、風速は0-3, 4-12, 13-24, 25-31, 32-46, 47M.P.H.以上の6階級に分類し、そ

の頻度のパーセンテージを入れたものである。このウィンドローズ上で滑走路の方向に最大許容横風分力の平行線を引くと、その平行線内の頻度パーセンテージの合計がその滑走路の有効範囲である。滑走路が二本以上あるような場合は、同様な操作をそれぞれの滑走路に対して行い、それらを皆総合したものがその飛行場における滑走路有効範囲となる。米民間航空局においては、横風分力が15M.P.H.以内の場合には離着陸に支障はないという仮定のもとに上記のような操作で滑走路有効範囲を決定している。また、やむをえない場合を除いては、この値は通常95パーセント以上は必要であるとされている。東京国際空港の値は、A-滑走路 93.3%、B-滑走路 90.0%、A B-滑走路99.3%となる。したがって、米民間航空局の方式によれば、東京国際空港はA-滑走路のみでは不十分であり、B-滑走路を併用することによ



第2図 東京国際空港のウィンド・ローズ

て始めて一般の要求が満足されるといえる。

#### ジェット旅客機と新設滑走路方向

第1図からもわかるように、現在の滑走路拡張計画では、A—滑走路を長さ11,000フィートまで延長し、更に大型ジェット旅客機専用の滑走路をそれと平行に新設することになっているが、B—滑走路の延長は全然予定されていない。それで、もし将来大型ジェット旅客機が新設滑走路しか使用できないものとすれば、この空港の滑走路有効範囲は93.3%となつて、米民間航空局で規準にしている95.0%には大部足りないことになる。しかし、ここで使用した横風分力15という値は、飛行場に離着陸する各種航空機の大体の平均の値をとつたのであって、この場合のように大型ジェット旅客機専用を使用する滑走路の場合にそのまま適用されるとは限らない。一般にジェット機は離着時に高速度であること、また翼が低く翼端を接地しやすいこと等から、今までのピストンエンジン機に比してその許容横風分力は小さいものと考えられる。それで、民間航空会社では現在使用している大型四発ピストンエンジン機の許容横風分力が26ノット(第1表参照)であるのに対して、ジェット旅客機の許容横風分力は15ノット程度と考えている。ウィンドローズ上で15ノットとして滑走路有効範囲を計算すると95.0%程度となり、どうか半民間航空局の規準に達することになる。しかし、特に低空で燃料消費量の大きい大型ジェット旅客機では、長時間のホールディングや代替空港を選ぶことは非常に難しく、この残り5%の東京国際空港を使用できない場合が大きな問題となってくる。それで、なお万全を期するためにB—滑走路の1,500~2,000フィートの延長が切望されている。

#### 3. 滑走路距離の決定

滑走路の方向が風向風速によって決定されるのに対して、滑走路の距離を決定するものは主として最高気温である。それも特に問題とされるのは、滑走路上10フィートの高度、すなわち発動機の空気取入口の平均温度である。現在、日本航空で海外線に使用している四発大型旅客機、ダグラス DC—6 Bは最大重量 107,000 ポンド・標準状態・海面高度・無風状態において滑走路距離は5,800 フィートであり、5°F気温が増加する毎に、その滑走路距離は約 100フィート増加する。これに対して、ジェット発動機はピストン発動機に比べて温度による効率の変化が大きく00い。大型ジェット旅客機ダグラス CD—8は最大重量 287,000ポンド・標準状態・海面高度・無風状態において滑走路距離は 8,800 フィートであり、5°F

気温が増加する毎に、その滑走路距離は約 200フィート増加するものと考えられている。また、ジェット機においては気温の影響も割合大きく、気温10mbの減少は滑走路距離約 200フィートの増加に相当すると考えられている。東京国際空港における1946~1953年間のデータより、最高温度と最低気圧を調べてみると、86.4°F (30.2°C)、981.2mbとなり、この最悪条件、無風状態における DC—8の滑走路距離は10,600フィートとなる。このことは、東京国際空港では、風がA—滑走路の許容範囲内にあれば、A—滑走路を使用することによって大型ジェット旅客機が最悪条件でも離着陸可能なことを示すものである。

向い風分力と重量の軽減が滑走路距離を短縮させる割合もまた非常に大きく、向い風 10 ノットは DC—8機で 700~1000 フィート短縮し、1000ポンドの軽減は 600~800 フィート滑走路距離を短縮する。ゆえに、たとえA—滑走路が使用できない場合、すなわちB—滑走路の向い風分力が15ノット以上の場合においても、もし燃料を消費して軽くなった DC—8の着陸時のみに使用すれば、B—滑走路を 1,500~20,000フィート程度延長することによってA—滑走路の有効範囲外の残り5%をカバーすることができると思われる。

#### 4. 滑走路に設備する気象測器

ジェット旅客機用の滑走路においては、風向風速・温度が非常に重要な要素であることは勿論であるが、この外にも着陸時の視界を決定する滑走路上の雲底高度・滑走路視距離・進入斜方視程等もぜひ考えなければならない問題である。しかも、これらの測定値は使用中の滑走路その位置における測定値であつて、一般に、滑走路から隔りのある気象観測室の測定値では不十分であると考えられている。それで、現在その測定器械や方法が種々の方面から研究されている段階にある。すなわち、風向風速については観測自動車による測定、滑走路上10フィートの温度については超音波を使用する記録温度計、滑走路上の雲底や視界については回転ビーム式雲高計や赤外線透過率計等が提案されつつある。大型ジェット旅客機のための近代滑走路とは、最悪の状態においても離着陸しうる充分な長さと同数を有し、かつ以上のような気象観測施設や GCA・ILS 等の近代誘導装置を有しているものであるといえよう。

大型ジェット旅客機の就航はこのように新たな問題を数多く提供しているが、東京航空地方気象台ではその万全の対策に努力を重ねている。