

4 航空の安全などのための情報

航空機の運航においては、空港での離着陸時を含めて気象の影響を常に受けているため、その安全性、快適性、定時性及び経済性の確保には、気象情報が重要な役割を担っています。気象庁は、国際民間航空機関 (ICAO) や世界気象機関 (WMO) が定める国際的な統一基準に基づいて国際航空のための気象業務を行うとともに、国内航空のための独自の気象業務も実施しています。

空港の予報・警報を作成する現場



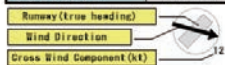
数値予報、気象レーダー、気象衛星などの資料を使用して飛行場予報を作成しています。全国 36 空港の飛行場予報や飛行場警報を発表しています。

空港の予報の発表例

RJTT AERODROME SHORT-TERM SEQUENTIAL FORECAST

ISSUED TIME 1443UTC 02nd Dec 2010

Valid	~16UTC	~17UTC	~18UTC	~19UTC	~20UTC	~21UTC	~22UTC	~23UTC	~00UTC
Wind									
	6kt (010)	6kt (030)	6kt (050)	6kt (050)	15kt (140)	30kt (180)	30kt (180)	30kt (180)	30kt (180)
VIS	>9999m	7000m	6000m	6000m	6000m	6000m	8000m	8000m	8000m
			3000m	3000m	3000m	1500m	1500m	1500m	1500m
			900ft	900ft	900ft	700ft	700ft	700ft	700ft
WX			-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA	-SHRA
			SHRA	SHRA	SHRA	+SHRA	+SHRA	-SHRA	+SHRA
			BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR
Temperature	15°C	15°C	16°C	16°C	16°C	18°C	19°C	20°C	21°C
Pressure	1018hPa	1017hPa	1015hPa	1012hPa	1010hPa	1008hPa	1006hPa	1004hPa	1004hPa



TILE	Wind (kt)	VIS (m)	CIG (ft)	WX
34~	~900	~100	IS	
25~33	1000~2100	200~300		
~24	3200~	1000~		

TOKYO AVIATION WEATHER SERVICE CENTER

空港の予報は、航空機が安全に離着陸できるかどうかを判断する重要な情報であるため、1時間毎の詳細な予報が求められています。

図は東京国際空港における飛行場予報 (時系列形式) の発表例で、縦の列は 16UTC ~ 00UTC (日本時間午前 1 時 ~ 9 時) の 1 時間毎の予報を表し、横の段は上から風、視程、雲底 (雲の底) の高さ、天気、気温、気圧を表しています。

注) Wind: 風向・風速、VIS: 視程 (見通せる距離)、CIG: 雲の底の高さ、WX: 天気、Temperature: 気温、Pressure: 気圧

(1) 空港の予報・警報に関する情報

航空機の飛行計画を立てる際、出発前に、出発地の空港、目的地の空港、そして天候不良など何らかの理由で目的地の空港に着陸できない場合の代替空港の気象情報が必要となります。このため気象庁は、空港の風や雲の量・高さ、視程（見通せる距離）、天気などの詳細な予報（飛行場予報）を27時間先まで、国際定期便などが運航している36空港に対して発表しています。飛行場予報は、国内外の航空会社の運航管理者・パイロットをはじめとする航空関係者へ提供し、運航計画などに利用されています。また、飛行場予報を発表している空港に対しては、強風や大雪などにより地上の航空機や空港施設及び業務に悪影響を及ぼすおそれがある場合、「飛行場警報」を適宜発表し、航空関係者に対して警戒を促しています。

パイロットに対して口頭解説を行っている様子



説明：各空港では、航空管制官やパイロットなどに対して、口頭で気象状況や今後の予想について解説しています。

このほか、各空港では、航空管制官やパイロットなどの航空関係者に対して、気象状況や今後の予想について解説などを行っています。

(2) 上空の気象状況に関する情報

飛行中の乱気流や火山灰との遭遇、機体への落雷や着氷の発生は、航空機の運航の安全性と快適性に大きく影響します。

気象庁は、このような大気現象について日本や北西太平洋上空の監視を行い、雷電、台風、乱気流、着氷及び火山の噴煙に関する観測・予測情報を「シグメット情報」として随時発表しています。また、約6時間先のジェット気流の位置や悪天域を図によって示した「国内悪天予想図」や、悪天の実況を解説した「国内悪天解析図」を定期的に提供して、運航計画の支援を行っています。

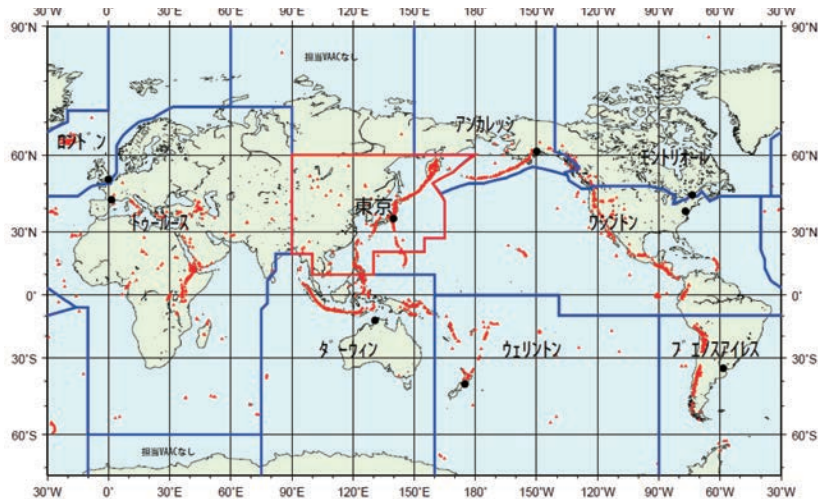
平成22年（2010年）4月、アイスランドにある火山が噴火し、その火山灰がヨーロッパ各地に広がることが予想されたことから、約1週間にわたって航空機の飛行が制限され、約10万便の航空機が欠航しました。日本は世界有数の火山国であり、桜島など、空港の近くに活発に活動する火山が存在する例もあります。そのため、航空機の安全な運航を確保するうえで、火山の情報は大変重要です。気象庁は国際民間航空機関（ICAO）からの指定を受けて、東京航空路火山灰情報センター（VAAC）を運営しています。同センターでは、東アジア及び北西太平洋における火山噴煙の状況を監視し、火山灰の分布に関する観測・予測情報（航空路火山灰情報）を国内外の航空関係者に提供しています。

火山灰の動向を監視・予測する現場



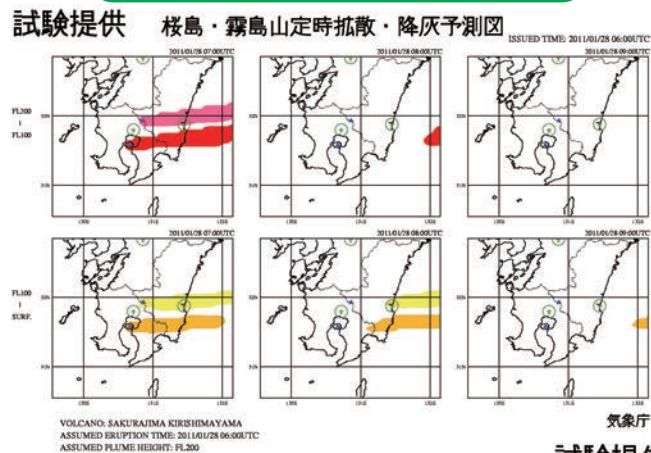
東京航空路火山灰情報センターは気象庁本庁内にあり、24時間体制で火山灰を監視し、航空路火山灰情報などを発表しています。

世界の航空路火山灰情報センター (VAAC)



航空機の火山灰による災害を防止、軽減するため、世界に9つの航空路火山灰情報センターがあり、東京航空路火山灰情報センターはアジア太平洋地域を担当しています (図中の赤枠内)。●はVAAC所在地、▲は主要火山。

桜島・霧島山定時拡散・降灰予測図の例



この図は仮に桜島や霧島山が今突然噴火した場合、火山灰がどのように拡散していくのかを1時間毎に予想したものです。この予想図は技術開発中のものですが、航空会社からの強い要望を受け、試行的に航空関係者へ提供しています。

(3) 航空関係者に利用される航空気象情報

気象庁は、空港内などで業務を行っている航空関係者に対して、飛行場の気象観測の結果や予報、上空の風や気温、悪天の予想図などの気象情報を、提供しています。空港の観測値や予報などの航空気象情報は、国内外の航空関係者に提供しているほか、主要な空港や空域の気象情報は、飛行中の航空機に対して、短波放送や国土交通省航空局の無線通信（対空通信）などを通じて提供しています。

また、日本の空の交通を計画的に管理する業務を行っている航空局航空交通管理センター（福岡市）では、管制官と同じ運用室で、気象庁の航空交通気象センターの予報官が、管制官などに対して航空交通管理のために必要な気象情報の提供や解説を行っています。

気象庁の気象情報を利用するパイロット

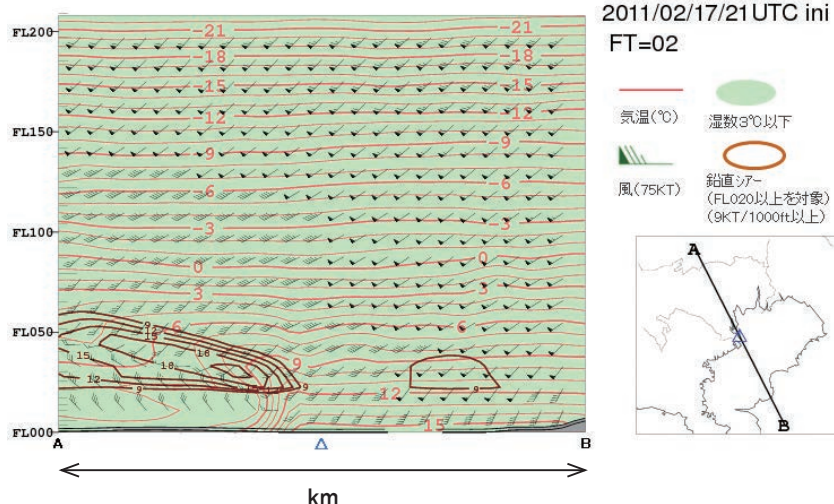


航空会社などのパイロットや運航管理者は、出発前に飛行計画を立てます。その際、気象庁による大気の立体的な解析や予想に関する情報は、最も揺れる可能性が少なく経済的な飛行経路の選定に役立てられています。また、運航管理者は、最新の上空の気象情報を飛行中のパイロットへ無線などを通じて適宜伝えています。

(4) より精度の高い予測を目指して

東京国際空港では平成22年(2010年)10月21日から4本目の滑走路の供用が開始されました。今後、関東空域における航空交通量は年々増加することが見込まれています。このような状況下で、もし東京国際空港が強い横風や雷雨などの悪天によって着陸ができなくなるような気象状態となった場合、多数の航空機が空中で待機することとなり、航空機の円滑な運航を保つことが極めて困難になることが予想されます。このため気象庁は、東京国際空港などの飛行場予報の精度向上を図るべく、飛行場の予報に適した緻密な数値予報モデル（用語集参照）の開発に平成20年度から取り組んできました。この技術

開発中の緻密な数値予報モデル



開発の成果は、平成24年に運用を開始する航空予報用スーパーコンピュータに取り込まれ、細かい地形を表現することができるため、風や気温、降水などの予測精度向上が期待されます。

平成23年（2011年）2月18日の事例で、東京国際空港を含むA-B間の予想断面図。開発中の数値予報モデルは、東京国際空港及びその周辺の上空の風や気温などを細かく予想できます。

(5) ISO9001 品質マネジメントシステムの導入

航空気象業務は、国際民間航空機関（ICAO）や世界気象機関（WMO）による国際的な要求事項や利用者からの要求事項を満たした気象観測や予報などを行う必要があります。このため、気象庁では平成 22 年 4 月から航空気象部門に ISO9001 に基づく品質マネジメントシステムを導入して、航空気象情報の適時適切な提供を継続するとともに、利用者の満足度向上を目指した活動を行っています。

コラム

航空会社・航空局の協力による航空気象情報の充実

飛行中のパイロットにとって、乱気流を避けることは乗客・乗員の安全を確保するうえで極めて重要な情報です。

パイロットによる乱気流などの報告は、航空局の航空管制官や航空会社の運航管理者などが無線通信などによって受けており、すべて気象庁に通報されてきます。乱気流については、揺れていないという報告も入れると一日3,000通以上通報されており、パイロットによる報告はいわば「空のアメダス」のような役割を担っています。気象庁が発表する乱気流などの観測・予測情報は、航空局や航空会社から必要に応じてパイロットへ無線通信などを通じて伝達され、航空機の安全な運航に役立っています。

パイロットレポート



<「日本航空株式会社」運航管理者から>

航空機は大気中を運動することから、常に気象との関わりを持っています。従って、大空を飛行する航空機の運航にとって「気象」は必要かつ不可欠な存在です。また、通常の生活を営む上ではさほど問題にならない程度の風の変化や雲の高さの変化なども航空機を運航する上では、離着陸に影響を及ぼしたり、機体に揺れを発生させたりする場合がありますので、より詳細な気象の監視が必要となります。

弊社では一日約700便の航空機の運航を東京のオペレーションコントロールセンターで管理していますが、一便一便の飛行計画を立てる際には空港の気象状況に加え、航路上の気象状況や揺れなどの悪天要素を的確に把握し、状況変化の推移を予想することが重要です。また、飛行中の航空機に対しては、乱気流による揺れの影響を最小限にとどめる、或いは的確に対処できるよう常に最新の気象情報や状態を監視するなどして安全で快適な運航の実現に努めています。

こうした際には、気象庁の観測情報や予報情報をフルに活用しています。特に近年は詳細かつ精緻な航空気象用の数値予報データなども提供され、気象状況を把握し、予想する場合などに大変役立っています。

日本航空オペレーション コントロールセンター 運航管理室 林田厚志 氏

