



JAPAN AIRLINES

気レX4-1

航空機の運航における気象データの活用について

日本航空 オペレーションコントロールセンター企画部
JALエンジニアリング 技術部



JAPAN AIRLINES

1. はじめに - 発表の概要
2. 運航の各段階における気象データの活用について
 - a) 出発前 - 運航管理者による飛行計画作成
 - b) 出発前 - 機長による飛行計画の確認、出発前ブリーフィング
 - c) 運航中 - 運航管理者から航空機への気象情報提供
 - d) 運航中 - 管制機関から航空機への気象情報提供
 - e) 運航中 - 航空機搭載気象レーダの活用
3. 気象データ活用について将来期待すること
4. まとめ

1. はじめに – 発表の概要

今回の発表では、気象レーダー作業班での議論に資するため、当社が航空機を運航する上で活用している気象データの種類および活用方法を、飛行の各段階ごとに紹介させて顶きたい。

また、より安全・安心かつ快適なフライトをお客様へご提供するために、当社が気象データ活用について将来期待することを紹介させて頂きたい。

なお当社が運航に活用している気象データの入手元は、以下の通りである。

- ・気象庁が提供するデータ
- ・外国の気象機関が提供するデータ
- ・飛行中の当社機から通報されるデータ（航路上の揺れの程度に関するデータ）



2. 運航の各段階における気象データの活用について

a) 出発前 – 運航管理者による飛行計画作成

・概要

出発予定時間の約4時間前に、運航管理者は各種気象データや揺れの情報等に基づき、定時性、経済性、快適性を考慮しながら、飛行計画（飛行経路および高度）を策定する。

・活用する気象データの種類

天気図（現況および予報）

衛星の雲画像

風の情報（水平方向、および縦方向）

他機からの揺れの情報

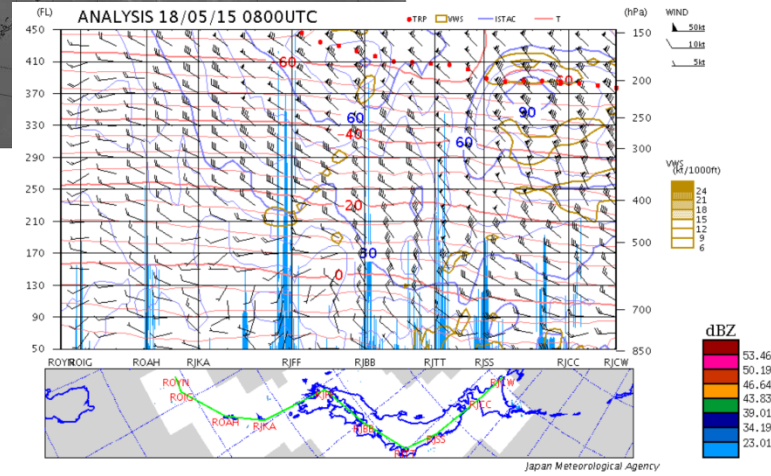
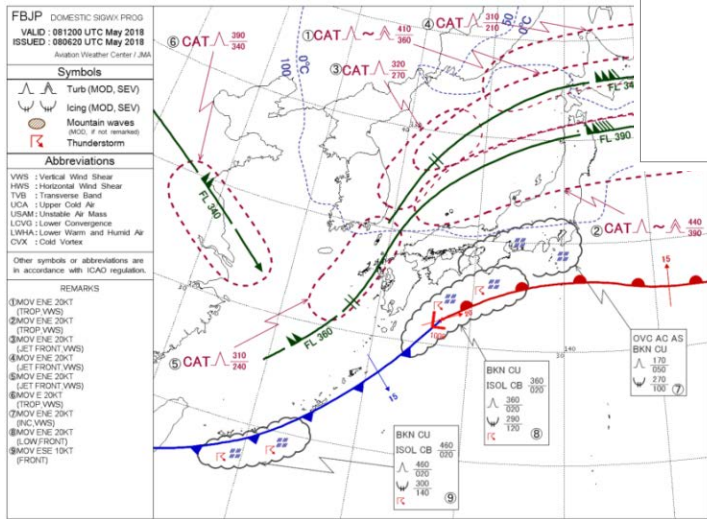
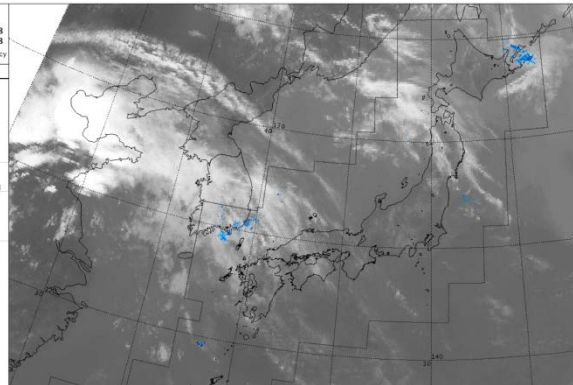
等

UBJP DOMESTIC SIGWX OBS
VALID : 150900 UTC May 2018
ISSUED : 150910 UTC May 2018
Japan Meteorological Agency

Symbols
PIREPIARSCPIREP
Turb(MOD, SEV)
Icing(MOD, SEV)
Thunderstorm
Over 200km extent

Radar Intensity
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

LIDEN (Auto Lightning OBS)
Inter-Cloud
Cloud-to-Ground
Tropical Cyclone



2. 運航の各段階における気象データの活用について

b) 出発前 – 機長による飛行計画の確認、出発前ブリーフィング

・概要

出発予定時間の約1.5時間前に出発空港のオフィスにて、運航乗務員間でブリーフィングを実施する。運航管理者が準備した飛行計画、およびその策定にあたって活用した気象データ等を確認し、そのうえで飛行計画、および搭載燃料を決定する。その後運航乗務員は、機側へ向かう。

・活用する気象データの種類

天気図（現況および予報）

衛星の雲画像

風の情報（水平方向、および縦方向）

他機からの揺れの情報

等

2. 運航の各段階における気象データの活用について

c) 運航中 — 運航管理者から航空機への気象情報提供

・概要

航空機が出発した後、運航管理者は航空機が飛行計画通りに運航しているかどうかをモニターするとともに、出発前ブリーフィング以降大きな気象状況の変化があれば、音声またはデータリンク（テキストデータ）により運航乗務員へ情報提供を行う。

また運航乗務員側からも、必要により最新の気象データや航空路上の揺れのデータ等を問い合わせる。

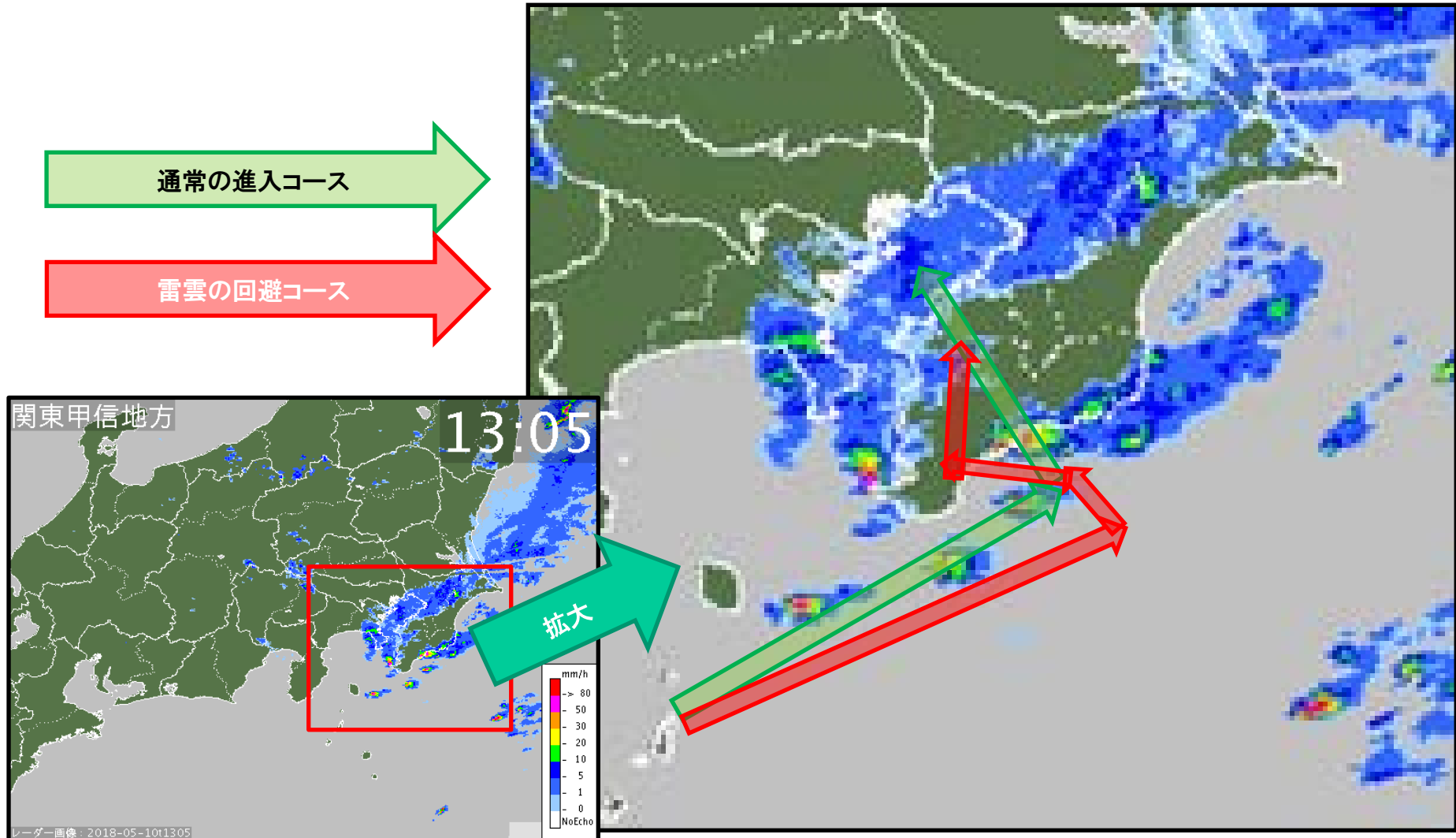
また現在多くの航空機にはFMC (Flight Management Computer)が搭載されているが、地上から提供された風の情報を入力することで、より正確な到着時間や消費燃料の計算が可能となる。



参考：データリンクにより機上へ提供された気象データ

/// 地上レーダー、機上レーダーを活用した事例///

2018年5月10日、羽田空港、房総半島周辺の雷雨発生時に、某到着便が地上レーダーの情報と機上レーダーの活用により強いエコー域を避けて飛行した。これにより被雷の可能性を減じ、安全に飛行を継続した。（下記エコー図は気象庁資料より抜粋）



2. 運航の各段階における気象データの活用について

d) 運航中 – 管制機関から航空機への気象情報提供 (ATIS)

・概要

管制機関は、ATISと呼ばれる各空港における気象状況（風向/風速、視程、雲底高度等）を定期的に更新し、飛行中の航空機に提供している。（管制機関は、当該国の気象機関から情報を得ている。）
運航乗務員は、空港毎に指定されたVHF周波数を選択することで、放送されているATISを受信することができる。
また現在、データリンクによるATIS提供サービスを実施する空港も増加している。

・活用する気象データの種類

下図参照。

	空港	時間	風向/風速	視程	雲の状況
現況	RJTT	270900Z	19011KT	9999 FEW020	SCT150 BKN/// 20/15 Q1006 NOSIG RMK 1CU020 4AC150 A2972
予報	TAF AMD RJTT	270810Z	2708/2812	20010KT 9999 FEW020	BECMG 2710/2712 32004KT BECMG 2714/2716 35014KT BECMG 2800/2803 09010KT BECMG 2803/2806 18014KT

2. 運航の各段階における気象データの活用について

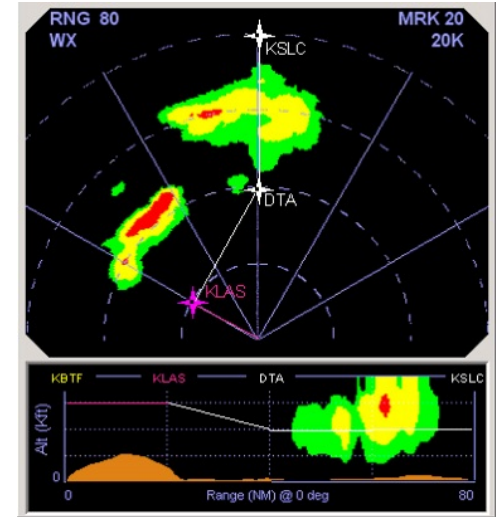
e) 運航中 - 航空機搭載気象レーダの活用

・概要

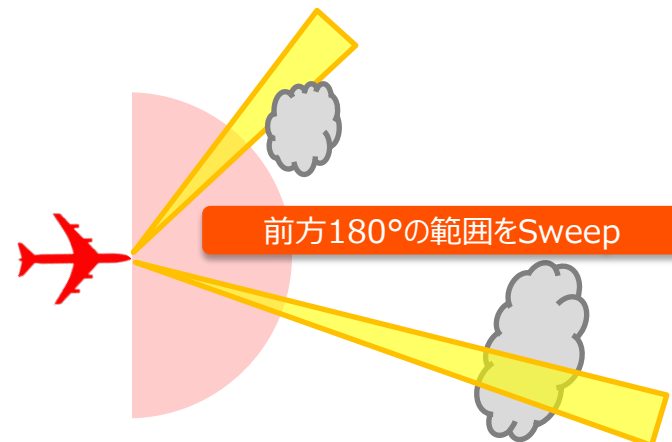
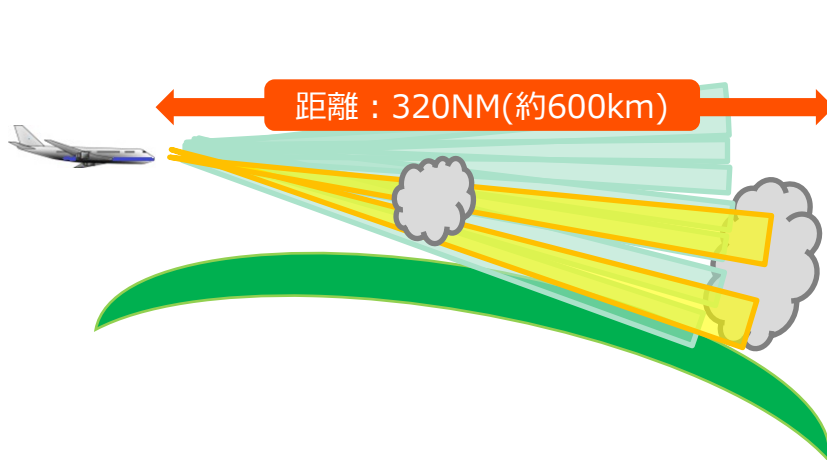
運航中パイロットは、目視（夜間飛行時を除く）、および航空機に搭載された気象レーダの活用により、航路上の雲や降雨の状況を監視する。気象状況によっては、あらかじめ承認を受けた航路からの変更許可を管制機関にリクエストする時もある。

・活用する気象データの種類

航空機搭載の気象レーダが運航中に測定するリアルタイムデータ
（ただし測定可能な範囲は限定的である。）



反射強度の違いにより、Red / Amber / Green に色分けして表示される。



3. 将来期待すること

■ フェーズドアレイレーダーの活用

現在活用している気象レーダーの多くは、数十秒をかけて対象エリアの観測を行っている。フェーズドアレイレーダーの活用により、短時間で対象エリア全体の観測が可能となり、また3次元的な観測が可能になれば、特に空港近傍で航空機が低い高度を飛行する場合において、運航乗務員にとって有用な情報を提供することが可能になる。

■ ブラインドエリアの低減

気象庁は、日本各地に設置されているレーダーで観測されたものを合成して提供しているが、日本の空域の全てをカバーしているわけではなく、一部にブラインドエリアが存在している。ブラインドエリアがゼロになるのが理想ではあるが、特に厳しい気象状況になる頻度が高いエリアを優先してカバレッジを拡大していただけると、航空会社にとっては非常に有難い。

4. まとめ



JAPAN AIRLINES

- ・当社の運航においては、気象庁、および外国の気象機関から入手する各種気象データを元に、定時性、経済性、快適性を考慮しながら各便の飛行計画（飛行ルートおよび高度）を立てている。
- ・出発後も、地上の運航管理者が航路上の気象状況を確認し、必要なデータを運航乗務員に提供している。また運航乗務員側からも、飛行中に必要により運航管理者または管制機関へ最新の気象データ提供を依頼している。
- ・航空機の運航において、風に関するデータは特に重要である。各種気象データに加えて、飛行中の当社機から提供される航路上の揺れの実績データ等も活用し、お客様が安全かつ快適に機内でお過ごしいただけるよう努めている。
- ・将来、フェーズドアレイレーダー等の技術の進歩によって、より詳細な気象データが提供されること、また日本の空域におけるブラインドエリアが低減されることを期待したい。