

第11部 航空気象

第1章 北海道における航空気象業務

昭和12年（1937年）4月の東京～札幌間の民間定期航空路線の開設で始まった当管内における航空気象業務は、昭和51年（1976年）時点では、道内12空港に1つの航空測候所と11の空港出張所が設置されていた（札幌管区气象台、昭和51年（1976年）『札幌気象百年史』）。昭和53年（1978年）6月1日に礼文空港が開港し、北海道内は13空港となった（後述のとおり、礼文空港は平成21年（2009年）4月9日より供用休止中である）。

昭和40年代（1965～1974年）から、航空需要の増大や航空機の大型化、高速化に対応した整備が必要となり、国の『空港整備五箇年計画』に基づき、道内各地の空港移設や拡張整備が実施された。昭和56年（1981年）3月の新帯広空港供用開始、昭和57年（1982年）11月の旭川空港拡張整備、昭和60年（1985年）4月の新女満別空港供用開始、昭和61年（1986年）11月の稚内空港拡張整備、平成元年（1989年）の中標津空港拡張整備、平成11年（1999年）11月の新紋別空港供用開始では、それぞれ新庁舎完成に伴い空港出張所（分室）も移転している。中でも、管内の航空気象業務に最も大きな影響を与えた出来事は、新千歳空港の整備であった。

第1節 新千歳航空測候所

千歳飛行場は共用飛行場で、自衛隊と民間機が滑走路等を共有しており、これらを分離する目的で新千歳空港が整備された。整備は第一期から第三期に分かれ、航空需要の推移に応じて段階的に整備が進められてきた。第一期はA滑走路（3,000m）の整備で、昭和63年（1988年）7月20日の供用開始で新千歳空港が開港した。同時に、千歳航空測候所は「新千歳航空測候所」と改称され、航空気象業務については新千歳空港を新千歳航空測候所が、千歳飛行場を航空自衛隊千歳基地が担う現在の体制となった。

この新千歳空港の供用開始当初は、千歳空港の旅客ターミナルビルは現在の南千歳駅付近（千歳市平和）にあり、新千歳航空測候所もここに入居していた。平成4年（1992年）7月1日、第二期整備により、旅客ターミナルビルや航空測候所が現在地（千歳市美々）に移転した。

平成6年（1994年）6月23日、新千歳空港は日本で初めて24時間運用の空港となり、深夜帯に貨物機が発着するようになった。

平成8年（1996年）4月1日、第三期整備としてB滑走路（3,000m）が供用開始された。

これに伴い、観測測器（以下「測器」という）が2滑走路分に増設された。観測通報や機器監視の効率的な運用の観点から、これに備える形で観測現業における5階部分を増築し、平成7年（1995年）11月に現在の観測現業室が完成した。それまで3階にあった観測通報装置等を5階に移設し、観測現業室が現在の形となった。

平成17年（2005年）4月には管制気象課（札幌航空交通管制部内に設置）を廃止した。予報課に管制気象調整官を配置し、航空交通管制官等へのブリーフィングを予報課から遠隔で実施する形態に移行した。この遠隔による解説技術は、対面での口頭解説と同じような使い勝手を有した即時性のあるシステムにより実現したもので、後述の空港出張所等の航空気象観測所への移行において中核を担う技術となっている。

平成18年（2006年）4月1日には、組織改編のため函館、釧路、帯広、稚内、旭川、女満別、中標津の各空港出張所および紋別空港分室が、それまでの地方気象台等の配下から新千歳航空測候所の配下となった。

平成20年（2008年）3月から、丘珠空港における遠隔解説業務が開始され、同年4月1日には丘珠空港出張所が丘珠空港気象連絡室へ移行した。

第2節 航空気象観測所

昭和51年（1976年）4月には、気象庁で『離島へき地航空気象業務について』（昭和51年（1976年）方針）が庁議決定され、この方針により、直後に開港した礼文空港には航空気象観測所を設置して観測業務等を北海道に委託し、同観測所を管理監督する官署（以下「基地気象官署」という）業務を稚内空港出張所が担うこととなった。同観測所の観測員へは同出張所が研修・訓練を行い、観測成果の通報については、観測所から報告を受けた同出張所が、観測通報の品質を確保するため内容を監査したうえで関係機関へ通報した。

この当時の航空気象観測所の気象観測通報には、国内独自の気象通報式「航空気象観測所気象報」（以下「SCAN 報」という）が用いられた。これは、国際的に交換されている気象通報式「航空気象定時観測気象報（METAR）・航空気象特別観測気象報（SPECI）」（以下「METAR/SPECI 報」という）と比べ、簡略化した内容となっており、常時観測や特別観測を実施しない方式である。

平成11年（1999年）3月1日に、利尻空港出張所および奥尻空港出張所が航空気象観測所に移行した。北海道に観測業務を委託し、それぞれ稚内空港出張所と函館空港出張所が基地気象官署業務を実施し、気象通報式はMETAR/SPECI 報からSCAN 報に変更された。これは、平成元年（1989年）に気象庁が、『気象情報の需要を考慮した空港の性格を「空港の運用時間中は定時観測、特別観測及び常時観測を行い、また、その間に随時、高度な

航空気象情報の提供を行う空港」と「定期便の運航に必要な最小限の観測とその成果の提供のみを行い、航空気象情報（予報、口頭解説等）の提供は出発空港において行う空港」の二つに分け、前者の空港には航空気象官署を設置し、後者の空港には航空気象観測所を設置する』（平成元年（1989年）方針）とした庁議決定に基づくものであった。

平成15年（2003年）4月1日、礼文空港において、利用客の減少から民間定期航空路線が廃止された。その後も緊急搬送やチャーター便のために空港の運用は維持されていたが、平成21年（2009年）4月9日に空港の供用休止とともに委託業務やSCAN報を終了した。平成22年度（2010年度）には当庁の観測施設を撤去し、現在、礼文航空気象観測所は休止している。

平成21年（2009年）3月には、航空局のリモート対空通信（RAG：Remote Air-Ground communication）業務が紋別空港において開始されることにあわせ、紋別空港分室を航空気象観測所へ移行した。紋別空港では、計器着陸装置（ILS：Instrument Landing System）を使って地上からの精密な誘導電波を利用する進入方式（精密進入方式）が採用されており、航空会社からは官署と同等の観測通報が求められた。その結果、紋別航空気象観測所では引き続き METAR/SPECI 報とし、特別観測や常時観測を行うが、観測成果は基地気象官署（新千歳航空測候所）で監査したうえで関係機関へ通報する仕組みとなった。

平成27年度（2015年度）から平成28年度（2016年度）にかけて、管区単位で民間事業者に複数の航空気象観測所の観測通報業務委託について一括調達する新しい方式として、道内7か所（函館、釧路、帯広、稚内、旭川、女満別、中標津）の各空港出張所を航空気象観測所へ移行した。この方式では、国際標準化機構（ISO：International Organization for Standardization）の ISO9001 規格に準拠した品質マネジメントシステム（QMS）を委託先の事業者を導入させ、事業者が設定する品質目標には気象庁の観測業務の品質目標も設定することにより、官署と同等の観測通報の信頼性を確保するなど事業者自らが品質保証等を行う仕組みとなっており、気象通報式は METAR/SPECI 報で、直接、観測所から関係機関へ通報する仕組みとなっている。また、解説業務は、航空気象予報の中核機能を担う地域航空気象官署（新千歳航空測候所）から遠隔で実施し、セルフブリーフィングのための気象資料を充実させている。平成31年（2019年）4月からは紋別航空気象観測所がこの新しい方式に移行し、現在は8か所の航空気象観測所が新しい方式による業務委託となっている。

平成25年（2013年）4月1日、基地気象官署業務を本庁へ一部集約したことにより、奥尻および利尻各航空気象観測所の業務分担が見直され、SCAN 報の監査・通報やシステム監視は本庁大気海洋部予報課航空予報室航空気象観測班が実施し、新千歳航空測候所は観測測器の保守点検等を担うという現在の体制になった。

令和6年（2024年）2月1日、函館、釧路、旭川の各航空気象観測所において、一部時間

帯の航空気象観測通報の完全自動化が導入され、各空港の航空保安業務提供時間外において、自動作成された METAR/SPECI 報（以下「自動 METAR/SPECI 報」という）が通報されている。一方で、現在の自動 METAR/SPECI 報は、飛行禁止事項に該当する現象、および航空会社が冬季に空港を出発する航空機への防除氷液の散布（デアイシング）の有効時間（HOT＝ホールドオーバータイム）の設定の判断基準としている固形降水（雪、あられ等）の観測などの技術的な課題が残っており、完全自動化の導入推進にあたっては、気象庁において技術開発を進めているところである。

第3節 民間の能力を活用した国管理空港等の運営

令和2年度(2020年度)、『民間の能力を活用した国管理空港等の運営等に関する法律』(通称「民活空港運営法」)に基づき、北海道7空港(新千歳、函館、釧路、稚内、女満別、旭川、帯広)の運営が、民間会社である北海道エアポート株式会社(以下「HAP」という)に委託された。

これにより、当該空港においては新たに HAP から航空気象情報の提供を求められたことに加え、飛行場の制限区域内で作業を行う際の調整先などが航空局から HAP に変更されたものが多くあり、移行前年となる令和元年度(2019年度)は、新千歳航空測候所では航空局各空港事務所(出張所)や HAP 各空港事業所との協定や申し合わせの改定作業の調整に追われた。

第4節 空港の防災対策への取組

平成16年(2004年)の新潟県中越地震を受けて、平成17年(2005年)8月に国土交通省航空局が『地震に強い空港のあり方検討委員会』を設置し、地震に対する空港のあり方が議論された。この検討を踏まえ、航空輸送上重要とされた13空港の1地点として、平成18年度(2006年度)に新千歳航空測候所に多機能型地震計が設置された。同時に管制塔(航空自衛隊千歳基地管制隊)および東京航空局新千歳空港事務所各部署には表示装置が設置され、表示装置を通じて関係機関に対し、緊急地震速報や観測した震度の提供を開始した。また、令和2年度(2020年度)から、一部の表示装置が航空局から HAP に承継されている。

その後、平成30年(2018年)の北海道胆振東部地震では、北海道内の広範囲でブラックアウトを経験したが、各空港に整備された発動発電機の稼働によって、新千歳をはじめ各道内航空気象官署の業務機器を含め、空港機能は維持された。同年12月、国が『防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策』を閣議決定したことを受け、気象庁は浸水被害の軽減や被災後のデータ提供の早期再開のため、可搬型航空統合気象観測システム

(MAIMOS)や浸水対策分電盤の整備等を行い、新千歳航空測候所に各1式整備されている。

平成31年（2019年）4月には、国土交通省航空局の『全国主要空港における大規模自然災害対策に関する検討委員会』にて、主要空港の機能確保等の対策の取組の方向性や緊急に着手すべき課題が取りまとめられた。この取りまとめでは緊急に着手すべき課題として、全ての空港関係者を集めた総合対策本部（A2-HQ）を設置することや、電源喪失時の対応やアクセス交通途絶時の対応等の検討を柱とした「空港業務継続計画（A2-BCP）」を策定することなどが位置づけられた。令和2年（2020年）3月には「A2-BCP」ガイドラインが公表され、新千歳空港ではHAPが中心となってA2-BCPの策定が進められ、新千歳航空測候所もここに参画している。

第2章 航空気象観測業務

第1節 空港における気象観測

航空気象観測は航空機の安全な離着陸を支援するため、空港および空港周辺の時々刻々と変化する気象現象を捉えるため定時観測、特別観測、常時観測、自動観測を行っている。定時観測および特別観測では、風向・風速、視程、滑走路視距離、天気、大気現象、雲量・雲形・雲底の高さ、気温、露点温度、気圧、高度計規正值、降雨強度、積雪の観測種目について、目視および装置により観測・通報している。

北海道内の空港では、冬季の雪や風雪のほか、春から夏を中心として太平洋側の空港に流入する霧による視程障害など、刻々と変化する気象に対して適時的確な観測通報を実施している。また、冬季は特に測器への雪詰まりや埋没等の点検対応を随時実施している。

第2節 主な観測システム

1. 航空用地上気象観測装置

航空気象観測における測器は、観測要素に対して各々独立した機器として整備されてきたが、通報の迅速化に対するニーズの高まりを受け、平成元年度（1989年度）から測器のデータを統合して扱うとともに、一部の要素の観測・通報を自動化した空港気象常時監視通報装置を導入した。平成11年度（1999年度）からは個別に設置してきた測器を一元化し、データ処理機能を有する「空港気象観測システム（AMOS）」や「航空気象観測所観測システム（AMOSOS）」が導入された。以降、平成20年度（2008年度）からデータ処理部分に汎用電子計算機（サーバ）を用いた「航空地上気象観測システム（08型 AMOS）（08型 AMOSOS）」、平成28年度（2016年度）からセンターシステムを採用した「航空統合気象観測システム（AIMOS）」が全国展開された。

道内空港では、AMOSは平成11年度（1999年度）に中標津、平成12年度（2000年度）に帯広、平成13年度（2001年度）に女満別に、AMOSOSが平成13年度（2001年度）に奥尻に整備され、08型 AMOSOSが平成21年度（2009年度）に紋別、08型 AMOSが平成22年度（2010年度）に新千歳に整備された。また、AIMOSは平成28年度（2016年度）の函館・釧路・旭川の整備から始まり、令和6年度（2024年度）の紋別空港をもって、現在は道内全ての空港において AIMOS が整備されている。

2. 空港気象レーダー

昭和50年（1975年）頃から航空機の機種が大型化し便数も益々多くなり、航空機の安全運航にとって気象情報は一層重要となっていた。特に、航空機事故の多くが離着陸時のわずかな時間内に空港周辺で発生しており、気象に起因する事故が少なくなかった。このため、空港周辺の空域の気象情報をリアルタイムに提供する目的で、空港気象レーダー（RAW：Radar for Airport Weather）が千歳空港に整備され、昭和55年（1980年）6月20日から運用開始した。しかし、昭和63年（1988年）から新千歳空港が供用開始されるようになると、このRAWが新千歳空港の制限区域内（現在の消防庁舎付近）に設置されていたことや、管制塔から滑走路南側の一部が視認しにくい等の課題があった。

平成11年度（1999年度）から平成12年度（2000年度）にかけての新千歳空港の空港気象ドップラーレーダー（DRAW：Doppler Radar for Airport Weather）整備では、空港敷地北側の制限区域外となる現在地（千歳市平和）に設置し、平成12年（2000年）10月2日に運用を開始した。DRAWは、降水粒子のドップラー速度の観測から、航空機の離発着に影響を及ぼすマイクロバーストや低層ウィンドシアアを検出可能である。航空局では、これを利用して管制官を通じて航空機のパイロットにこの低層ウィンドシアア情報を通報する業務を、平成8年（1996年）11月から開始している。

令和元年度（2019年度）から令和2年度（2020年度）にかけての更新整備では、送信装置の電波増幅部が固体素子（半導体素子）およびモジュール化され、電子管（クライストロン）が不要となりメンテナンス性が向上したほか、二重偏波化によって降水強度推定の精度が高まり、航空機の安全運航により一層寄与できるようになった。

3. 雷監視システム

日本国内とその周辺に発生している雷をリアルタイムで監視し、航行中の航空機はもとより、空港内の乗員・乗客や地上作業員の安全を確保することを目的として、平成11年度（1999年度）に雷監視システム（LIDEN）が整備された。

このシステムでは、道内5か所の空港（新千歳、稚内、釧路、女満別、奥尻）に検知局が配置され、平成20年度（2008年度）に更新されている。

令和7年度（2025年度）から令和8年度（2026年度）にかけての整備では検知局の配置が見直され、新たに帯広と中標津に検知局が設置された。

第3章 航空気象予報業務

第1節 飛行場予報

飛行場予報業務については、昭和38年（1963年）7月に『飛行場予報警報実施要領』（昭和38年（1963年）6月19日付気業第101号）が制定、昭和50年（1975年）4月には『航空気象予報業務規則』（昭和50年（1975年）3月26日付気象庁訓令第5号）および『航空気象予報業務実施要領』（昭和50年（1975年）3月26日付気業第136号）が制定され、対象空港の規模に応じて第1種～第4種飛行場予報の発表を行っていた。

道内の空港においては第1種および第2種飛行場予報を発表し、第1種飛行場予報（TAF）は有効期間が24時間で主に国際線等の長距離便の運航計画に利用され、第2種飛行場予報（FCST）は有効期間が6時間で主に国内線等の短距離便の運航計画に利用された。それぞれの予報を行う空港の航空気象官署で実施し、発表時刻および回数は官署により異なっていた。

以下、飛行場予報やこれに関連して発表している情報の変遷等について記載する。

1. 運航用飛行場予報（TAF）

国内線運航数の増加や定期国際便およびチャーター便の増加を背景に、利用者からの「使いやすい航空気象情報の提供」の要望等を踏まえ、第1種飛行場予報および第2種飛行場予報は、平成10年（1998年）10月からそれぞれ長距離飛行用飛行場予報（TAF-L）および短距離飛行用飛行場予報（TAF-S）へと再編されて電文型式が統一されたほか、有効期間、発表時間等の変更といった改善が図られた。TAF-Lは有効期間を9時間から27時間まで、TAF-Sは有効期間を発表時刻から9時間までとして発表を行っていた。

道内の空港では、新千歳、函館、釧路、旭川、帯広、女満別がTAF発表空港となっている。当初、TAFは新千歳・函館でそれぞれ現地空港から発表していたが、平成18年（2006年）4月には函館で遠隔飛行場予報が導入され、新千歳での発表へ移行した。その後、平成19年（2007年）4月旭川、平成20年（2008年）7月釧路・帯広・女満別の各空港へと順次対象を拡大している。

2. 飛行場警報

気象業務法に基づく航空機の利用に適合する警報として、航空機または空港の施設および業務に大きな被害を及ぼすおそれのある気象状況が予想された場合に、運航責任者や空港管理者等に対して警戒を促すため、各空港に適した基準を設けて飛行場警報の発表を行っている。飛行場警報の対象とする現象は強風、暴風、台風、大雨、大雪および高潮の6種類、有効期間は最大6時間である。

道内の発表対象空港は TAF 発表空港と同じで、当初は各空港で発表していたが、遠隔飛行場予報の導入に伴い、現在は新千歳が発表している。

3. 飛行場気象情報

飛行場に離着陸若しくは停留する航空機または空港施設に被害を及ぼすおそれのある気象状況が予想された場合に、航空交通業務機関や運航管理者等に対して注意を喚起するため、飛行場気象情報の発表を行っている。飛行場気象情報の対象とする現象は、当初は多数の種類があったものの、平成17年（2005年）10月に運用を見直して台風、雷、ウィンドシアア、大雪を対象とするように変更した。さらに運用の見直しを進め、平成29年（2017年）2月には台風を、令和6年（2024年）11月からはウィンドシアアおよび大雪をそれぞれ廃止し、雷の1種類のみとなった。

道内の発表対象空港は、TAF 発表空港と同じである。

4. 地域航空気象官署業務

平成18年（2006年）6月から、航空気象予報業務の系列化に伴い、新千歳航空測候所を北海道地方の地域航空気象官署と位置づけ、飛行場予報業務等の系列化を行うとともに、飛行場時系列予報、地域航空気象解説報および狭域悪天予想図の提供を開始し、航空気象情報の充実を図った。具体的には、道内各空港出張所に対して管内の気象概況と今後の見通し、予報上の留意点等を指示する地域航空気象指示報の運用を開始し、平成19年（2007年）3月からは、利用者に対して管内の各空港の気象カテゴリー予想等を簡潔に示す目的で地域航空気象解説報の提供を開始した。

その後の空港出張所等の航空気象観測所への順次移行に伴って、地域航空気象指示報は平成30年（2018年）3月に廃止され、地域航空気象解説報は利用者の利便性向上を目的として全国航空気象解説報に含めることとして令和7年（2025年）3月に廃止された。

5. 解説業務

航空気象官署では、航空気象情報を提供している関係機関に対して、航空機の安全で効率的な運航を支援するために気象解説を行っている。従来は自空港のみを対象に口頭・対面による解説を行っていたが、空港出張所等の航空気象観測所への順次移行に伴って、平成27年度（2015年度）から平成28年度（2016年度）にかけて道内各空港出張所にあった解説業務を新千歳航空測候所へ集約し、遠隔での解説業務を行う体制へと段階的に移行した。これに合わせて、該当する空港の今後の気象の推移を簡潔かつ明瞭に航空関係者へ伝える目的で、文字と図および気象の時系列予想を記載した飛行場気象解説情報の提供を開始した。定時の情報は07、20 UTC に発表するほか、台風や大雪により航空機の運航等に重大な影響があると予想される場合には臨時の情報を提供している。

また、航空気象観測所へ移行した空港のうち従前よりTAFを発表していない空港（稚内、中標津、紋別）および丘珠空港については、運航用飛行場予報（時系列形式）と同様の形式で飛行場時系列情報の提供を平成27年（2015年）2月から順次開始した。令和7年（2025年）2月からは情報を自動的に作成・発表し、発表回数を従来の1日2回から1日4回（00、06、12、18 UTC）へと変更することで、利用者の利便性の更なる向上が図られた。

なお、新千歳空港では、空港運用能力の全体強化を目的として、空港関係者が相互に共有する情報に基づき協調的に判断し行動する空港CDM(Collaborative Decision Making)が平成30年7月に発足している（運営理事会の事務局はHAPが担当）。同枠組みには新千歳航空測候所のほか、新千歳空港事務所や航空会社等の関係機関が参画し、空港CDM情報共有サイトを利用してそれぞれの情報を共有している。新千歳航空測候所においても常時、観測・予報のデータを提供するほか、随時、大雪等の航空機運航に影響する現象について飛行場気象解説情報やチャット機能等を用いて情報共有を行っている。

第2節 空域予報

新千歳航空測候所に管制気象課があった当時は、札幌航空交通管制部の管轄空域を対象に空域悪天情報（ARMAD）を発表していたが、本庁予報部予報課航空予報室に空域予報班が設置されたことに伴い、平成18年（2006年）3月31日をもって新千歳航空測候所によるARMAD発表の業務は終了した。

（望月 隆史）