



CARATS

Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems



CARATS航空気象検討WGの取組について

CARATSオープンデータ活用促進フォーラム2024

令和6年12月11日

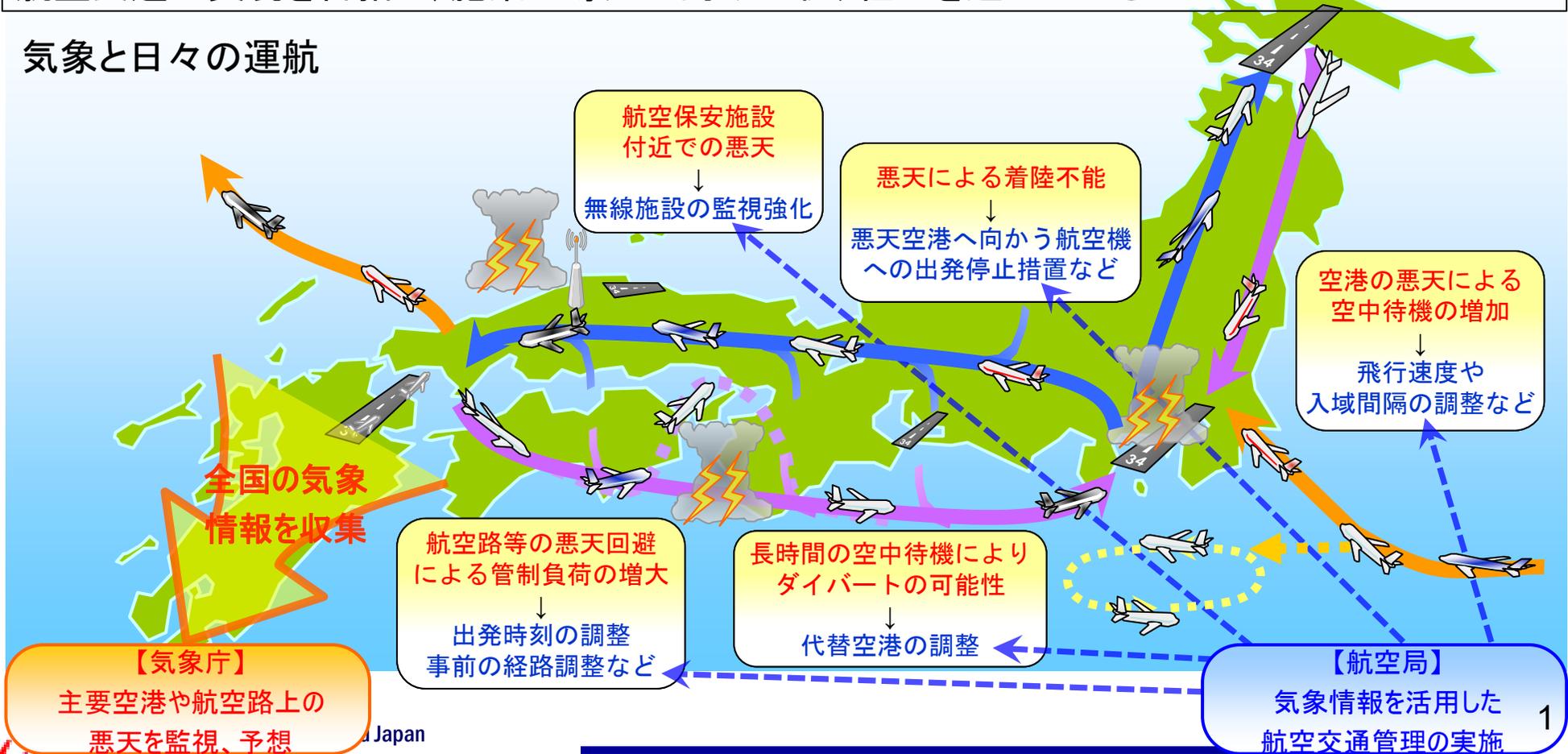
CARATS航空気象検討WGファシリテーター

航空局交通管制部運用課

専門官 大塩 健志

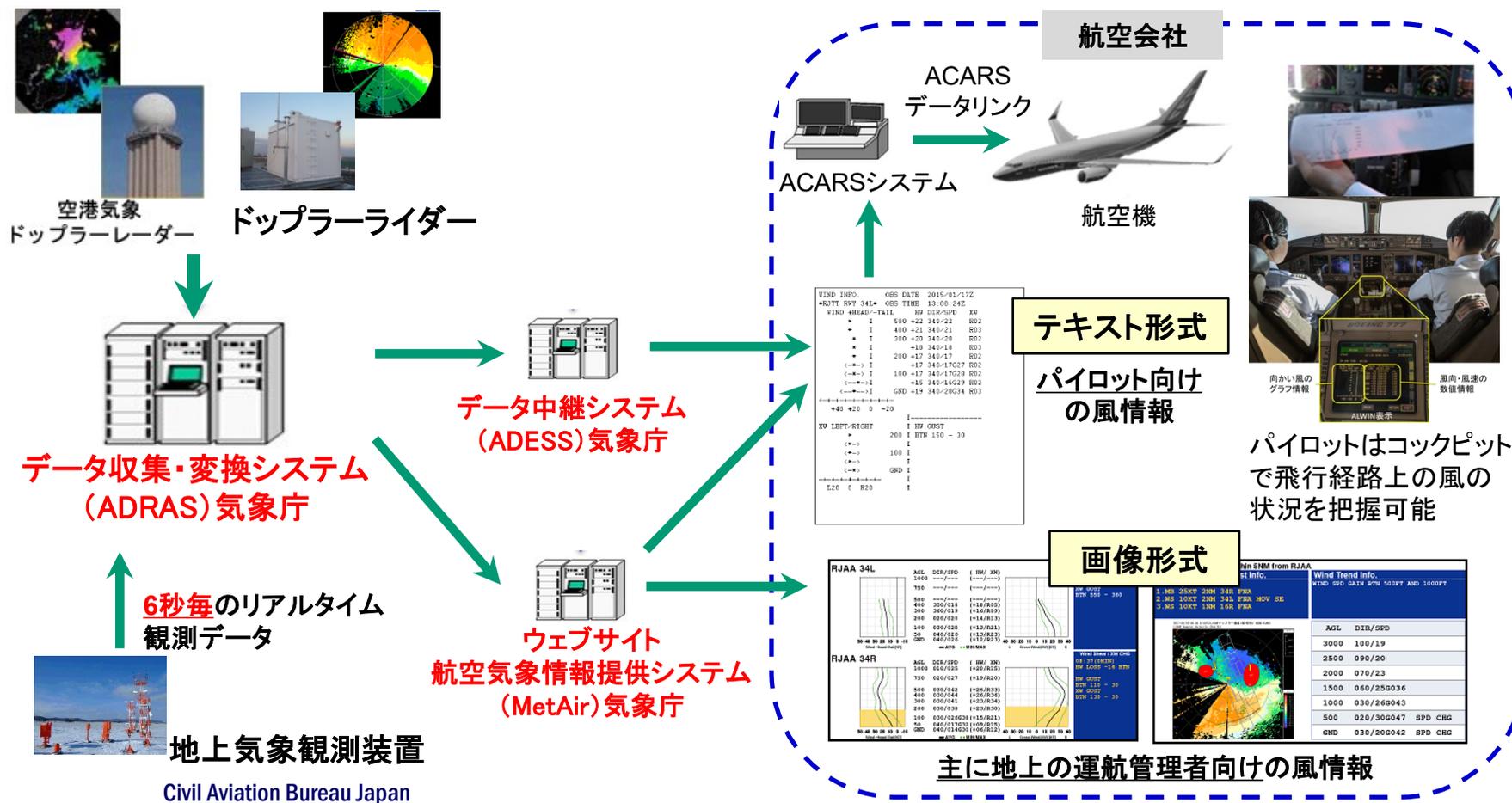
- 気象現象は航空機の日々の運航に大きく影響
 - 航空交通管理という観点では、航空交通流・管制処理容量を予見する上で、不確実性をもたらす最大の要素の1つとなっている
- ⇒ 航空気象検討WGでは、気象観測・予測の高度化を通じて、安全で効率的な運航や円滑な航空交通の実現を目指し、施策の導入に向けた取り組みを進めている

気象と日々の運航



空港低層風情報 (ALWIN: Airport Low-level Wind Information) の導入

- 空港ドップラーレーダーおよびドップラーライダーの観測データを利用し、滑走路毎の風向、低層ウィンドシアア及び、鉛直プロファイル(風向・風速の鉛直分布)の情報を提供する。



DAPsによる機上観測データの活用

- 航空機から得られる動態情報(DAPs)から算出した機上の風向風速データをスーパーコンピュータによる数値予報モデルの計算に取り入れ、気象予測の精度向上を図る(2029年度からの導入を目指して準備中)。

DAPsとは？

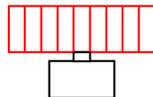
航空機からダウンリンクした動態情報(Heading、対気速度、対地速度等)のこと



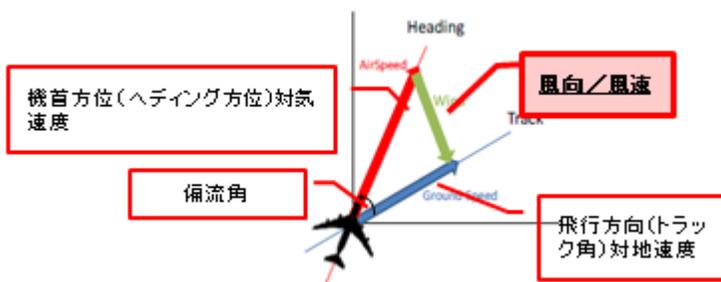
応答

質問

SSR
二次監視
レーダー



航空機監視レーダー側から航空機に搭載されたトランスポンダへ質問することによりデータを取得できる

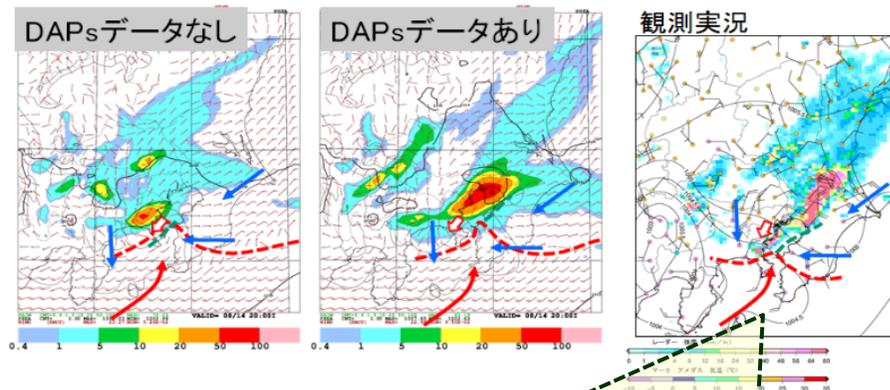


風向風速値の算出概念図

機首方位、対気速度、飛行方向、対地速度からベクトル計算により、風向・風速値が得られる

Civil Aviation Bureau Japan

DAPs for SSR(MODE-S)データから間接的に算出した風向・風速、気温データを気象庁数値予報モデルの初期値として利用

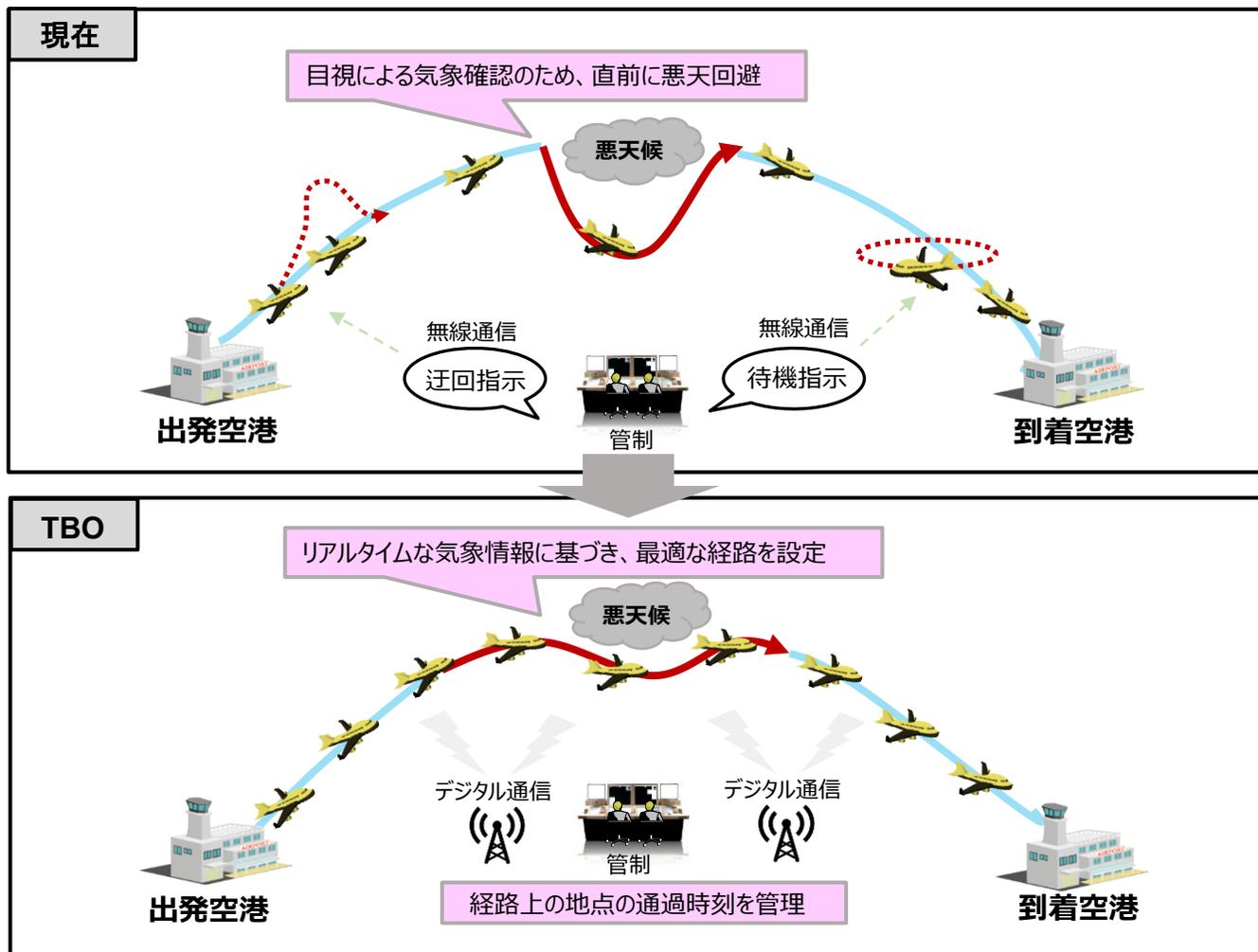


- 発達した積乱雲の分布予想がより実況に近い
- 東風と北東風のシアライン(赤い破線)の位置予想も、より実況に近い

数値予報の予測精度向上に有効



- 航空機の時間ごとの位置情報や気象情報等を常に関係者間で共有・調整しながら運航することで
- ① より安全で快適な飛行、② 急な気象変化(積乱雲の発達や火山噴火等)へのスムーズな対応、
 - ③ 消費燃料の削減によるカーボンニュートラルへの貢献を実現する。



管制サービス高度化に向けたステップ



CARATSロードマップ等をもとに作成

TBO: Trajectory Based Operations

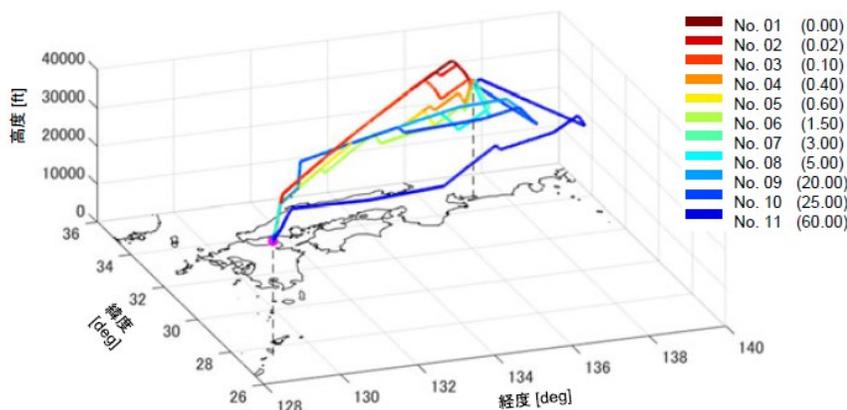
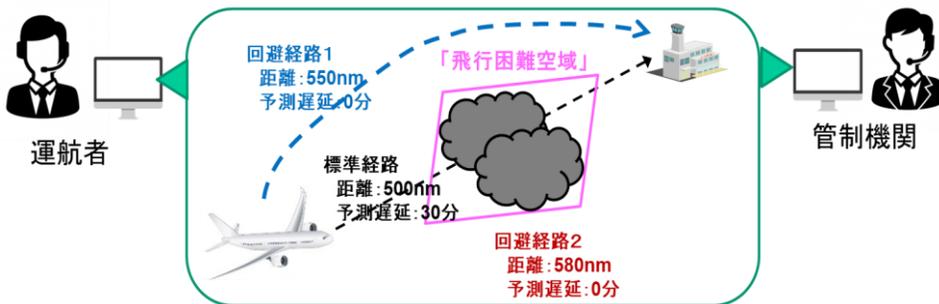
航空機の全飛行フェーズの軌道を考慮し、他の航空機との影響を管理するとともに航空機（運航者）が望む軌道との乖離が最小となる最適な飛行が実現できる。その前提として、①SWIM環境の構築、②時間管理、③航空情報のデジタル化（AIMへの移行）、④飛行計画のデジタル化等の対応が求められる。

- ✓ 全ての航空関係者が運航に必要な情報をデジタル情報として共有・利用できる環境の構築が不可欠
- ✓ 時間も含めた4D軌道情報を管理していくことが重要

気象情報とATM関連情報の連携

- 最適な空域・空港容量での運航を実現するため、運航に影響を与える気象現象（乱気流、風、雷等）の予測から運航上の定量的な制約条件への変換（定量化、可視化）を行う。

悪天回避経路を生成し、軌道調整に活用



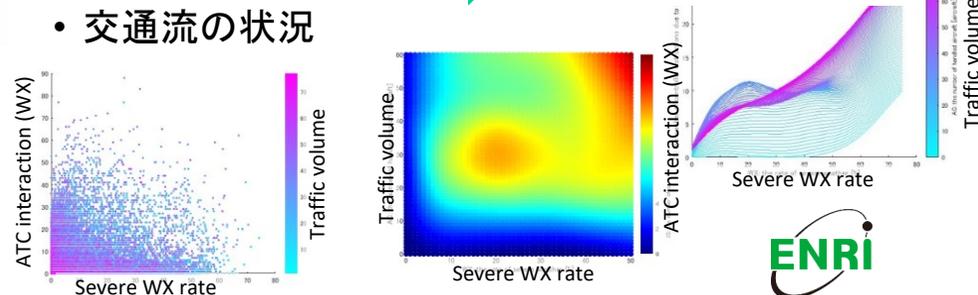
(*中村, 瀬之口, “乱気流指数に基づく悪天域の回避軌道に関する基礎的検討”, 第62回飛行機シンポジウム)

空域・空港容量の定量化

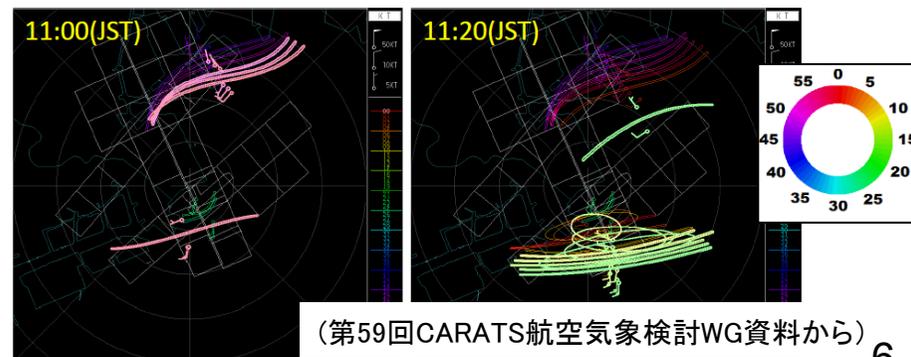
- 悪天の状況
- 管制作業負荷
- 交通流の状況



定量的な影響の算出



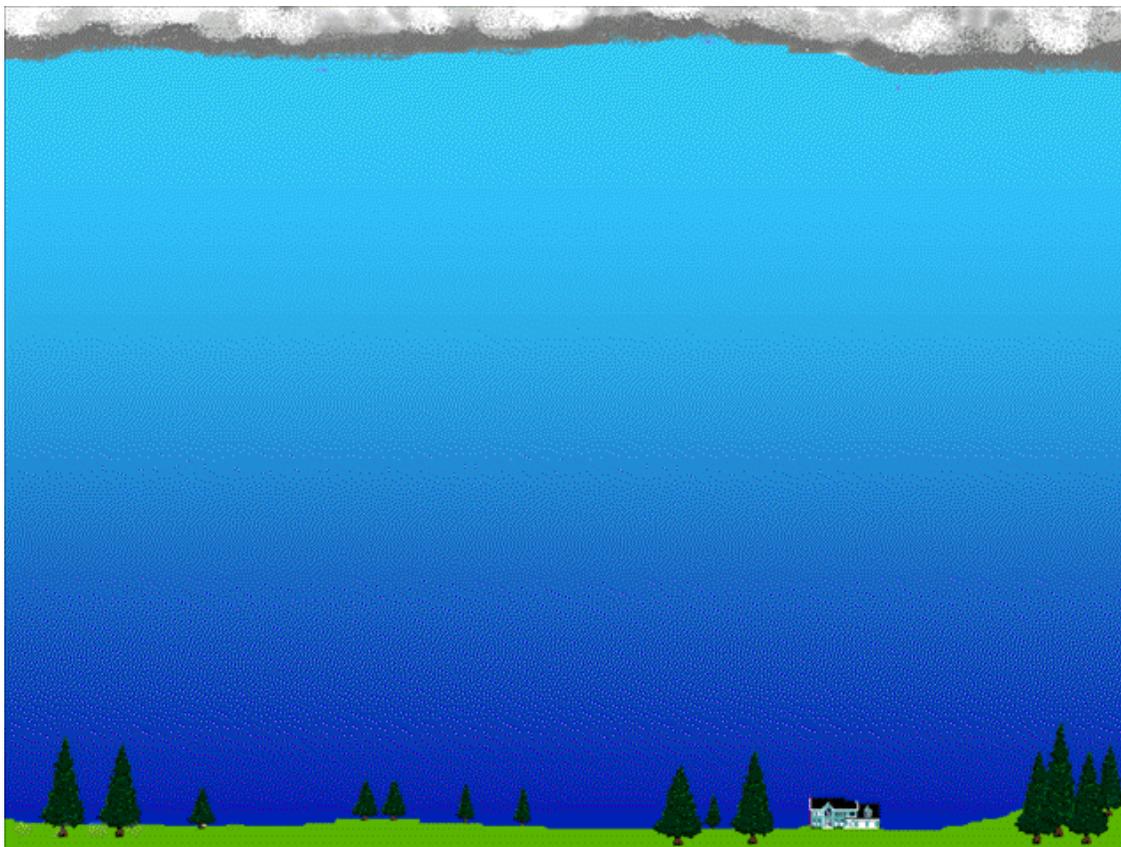
(Senoguchi and Hirabayashi, 2024(forthcoming))



(第59回CARATS航空気象検討WG資料から)

航空機への被雷対策について

- 航空機の存在が雲周辺の電界に影響することで、航空機への被雷を誘発することがある。
- この種の被雷は年間数百件程度の発生と見積もられ、遅延や欠航の原因となっている。
- ⇒ 被雷の可能性を予測し、これを回避する運航を実現したい。



- これまで、ALWINに代表されるようなユーザーニーズを踏まえた観測プロダクトの提供、予報要素の拡充をはじめ空港・空域における気象予測の高度化を実現した。また、SWIMにおいては、気象情報の配信として新たなサービスを実装(2025年2月から)。
- 今後は以下の方向性にて取り組みを推進する。
 - 機上観測の充実等を通じて乱気流や雷といった運航に影響を与えうる気象現象の観測及び予測を高度化させ、気象現象による運航への影響を低減させる。
 - 気象情報とATM関連情報の連携を推進し、軌道ベース運用や高密度運航の実現に必要な技術開発を行い、TBO実現に向け着実に取り組みを進める。
 - 気象分野における更なるSWIMの活用については、空地間の通信の拡大を注視しつつ、引き続き検討する。