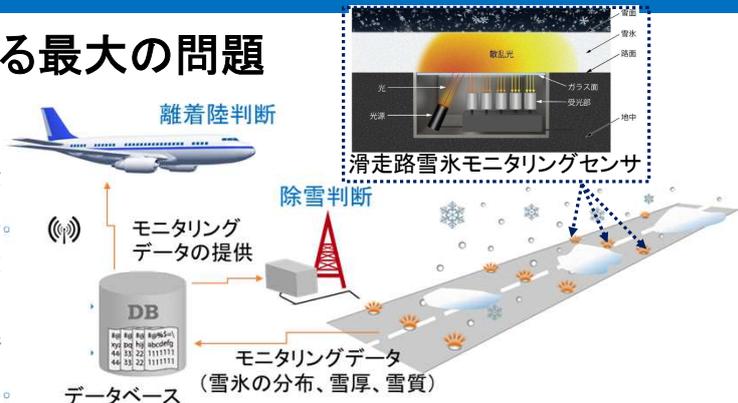


安全で効率的な航空機の冬季運航を目指した滑走路雪氷モニタリングシステム技術の開発

研究代表者：(国研)宇宙航空研究開発機構 神田 淳
研究期間：平成29年度～令和元年度

滑走路雪氷は冬季の航空機運航における最大の問題

- ◆ 滑走路路面状態を正確に把握できないことによる航空機の遅延・欠航およびオーバーラン・スタック事故等が冬季の航空機運航における最大の問題である。
- ◆ 課題解決に向け、滑走路面の雪氷状態(雪厚・雪質)をリアルタイムかつ正確にセンシング・同定する滑走路雪氷モニタリングシステムを構築
- ◆ 本研究では滑走路雪氷モニタリングシステムの実現に必要な3つの要素技術(雪モデル、雪氷モニタリングセンサ、雪氷状態同定アルゴリズム)を開発した。

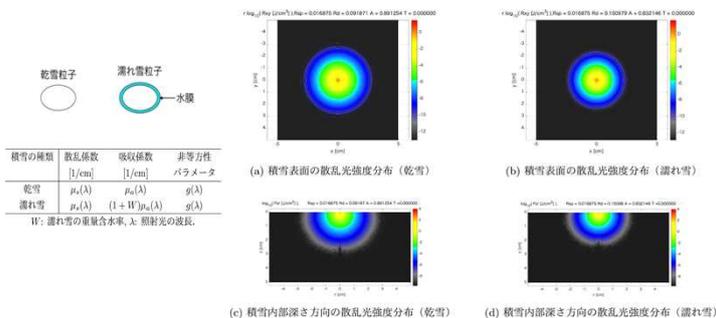


雪モデル構築

光散乱数値シミュレーションコードが完成

- ◆ センサのウィンドウガラスを考慮することで、実験と遜色ない後方光散乱強度分布を光散乱数値シミュレーションによって得ることができた。
- ◆ 水分の多い濡れ雪についてもモデル化を行いシミュレーションが可能であることを示した。

北見工業大学 (原田、館山)



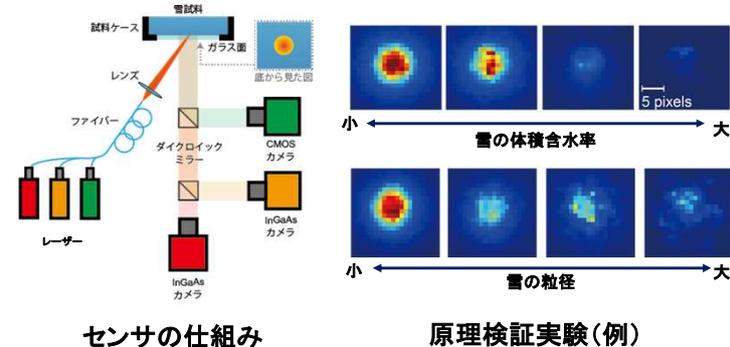
濡れ雪のモデル化と光散乱数値シミュレーション

雪氷モニタリングセンサ開発

雪質・雪厚同定用の雪氷モニタリングセンサを開発

- ◆ 雪質・雪厚の推定に効果が期待される波長を複数種類選出し、波長の異なるレーザーを複数搭載した雪氷モニタリングセンサを開発した。
- ◆ 原理検証実験として、雪質(体積含水率や粒径等)・雪厚を変化させた雪の光散乱画像を取得し、雪の特性変化に対する光散乱画像の変化を捉えた。

JAXA 宇宙航空研究開発機構 (神田、星野、橋本)



センサの仕組み

原理検証実験(例)

雪氷状態同定アルゴリズム開発

雪氷状態同定アルゴリズムの改良による

雪質・雪厚同定性能の向上

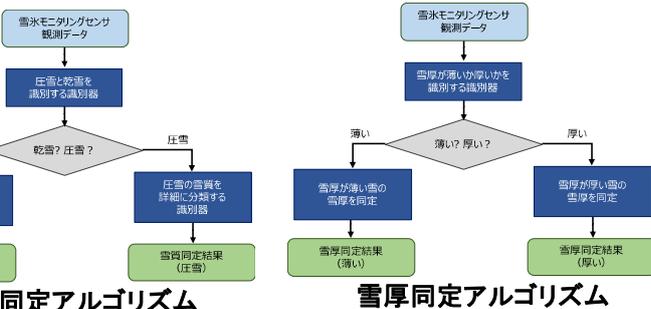
- ◆ 雪質を段階的に絞り込むアルゴリズムに改良を施したことで、雪質の同定性能が向上した。
- ◆ 雪厚を段階的に絞り込むアルゴリズムを引き続き改良する。

M2SS 三菱スペース・ソフトウェア株式会社 (佐藤、池田、内方、成田)

同定性能の比較

	2018年度アルゴリズム + 2018年度センサ	2019年度アルゴリズム + 2019年度センサ
雪厚範囲 [mm]	5-50	5-50
雪質[種類]	5	5
雪厚平均誤差 [mm]	4.5	7.8 性能向上
雪質正解率 [%]	84	90

※参考目標値: 雪厚平均誤差 10mm以下, 雪質正解率 80%以上



雪質同定アルゴリズム

雪厚同定アルゴリズム

今後について

- ◆ 本研究により完成した3つの要素技術によりセンサーシステムを開発、北陸地域および北海道地域の空港での実証試験を2020-2022年度に実施し、将来的には空港での実用化を目指す。本システムは空港のみならず、積雪路面が問題となる鉄道管理・道路管理など幅広い分野へのスピノフも期待される。

問い合わせ先: 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 航空技術部門 次世代航空イノベーションハブ

神田 淳 kanda.atsushi@jaxa.jp