

航空機搭載コヒーレントドップラーライダー観測②

*石井昌憲, 水谷耕平, 青木哲郎, 板部敏和, 黒岩博司, 大野裕一, 堀江宏昭,
菊地信弘 (情報通信研究機構), 島袋翼 (都立科学技術大), 浅井和弘 (東北工業大学)

1. はじめに

情報通信研究機構(東京都小金井市)では、対流圏の風速や風向あるいはエアロゾル分布の空間的な情報が得られる航空機搭載を目的としたコヒーレントドップラーライダーシステムの開発を行ってきた。2002年12月に行われたPALAU2002においてデータ取得実験に引き続き、2004年6月に航空機搭載実験を行い、航空機からの風データの取得に成功した。本発表では、この航空機搭載実験の結果について報告を行う。

2. コヒーレントドップラーライダー航空機搭載実験

コヒーレントドップラーライダー(以下、ライダーと略す)は、LD 励起による Q スイッチ Tm:YAG レーザ(波長:2.012 μ m, 繰返し周波数:100Hz, パルスエネルギー:7mJ/pulse)を用いている。レーザーパルスは、ウェッジプリズムを用いてウェッジプリズムの射出面の法線に対して 20°の方向に 45 度ステップ間隔で 9 方向に角度を変えて射出される。航空機による実験は、ダイヤモンドエアサービス社所有 Gulfstream II(以下、GII と略す)に搭載し、名古屋—日本海、名古屋—太平洋沿岸—伊豆諸島の 2 箇所、延べ合計 7 時間のフライトにて行われた。ライダーは、GII 側面のポッド内に取付けられており、非気密化下のもとで使用した。GII の飛行速度は、飛行高度約 7.5km を秒速 180-200m であった。航空機に搭載して風速・風向を計測するには、航空機自身が速度を持つために航空機自身の速度成分、レーザーの射出方向を計算するために必要な飛行データ(飛行機の緯経度、姿勢、進行方向、巡航速度、高度等)が必要である。それらのデータは、GII の客室内に設置された慣性航行システムから 1 秒ごとに取得した。風速・風向は、取得した飛行データと走査角よりレーザーの射出方向を計算し、VAD 法を用いて決定した。

本実験では、ライダーによって得られた実験データと比較するためにドロップゾンデ(ヴァイサラ社:RD93)を投下し、気象データの同期取得も行った。

3. 風速・風向計測実験結果

Fig. 1 に日本海上空で得られた観測実験結果例を示す。白抜きの四角と三角がライダーによる結果で、灰色の丸がドロップゾンデの結果である。この結果例では、ライダーで得られた結果とドロップゾンデで得られた結果と良く一致していた。この結果は、開発中のアルゴリズムが航空機自身の速度補償やレーザーの射出方向計算等の処理を正しく行っていることを示している。

4. まとめ

航空機搭載コヒーレントドップラーライダーシステムによる 2 回目の航空機搭載実験を行い、高度約 7km より風のデータを取得する事ができた。今後も引き続き実験を行い、測定精度の検証や解析アルゴリズムの向上を行っていく予定である。

謝辞

ダイヤモンドエアサービス社皆様の多大なご協力に感謝の意を表します。

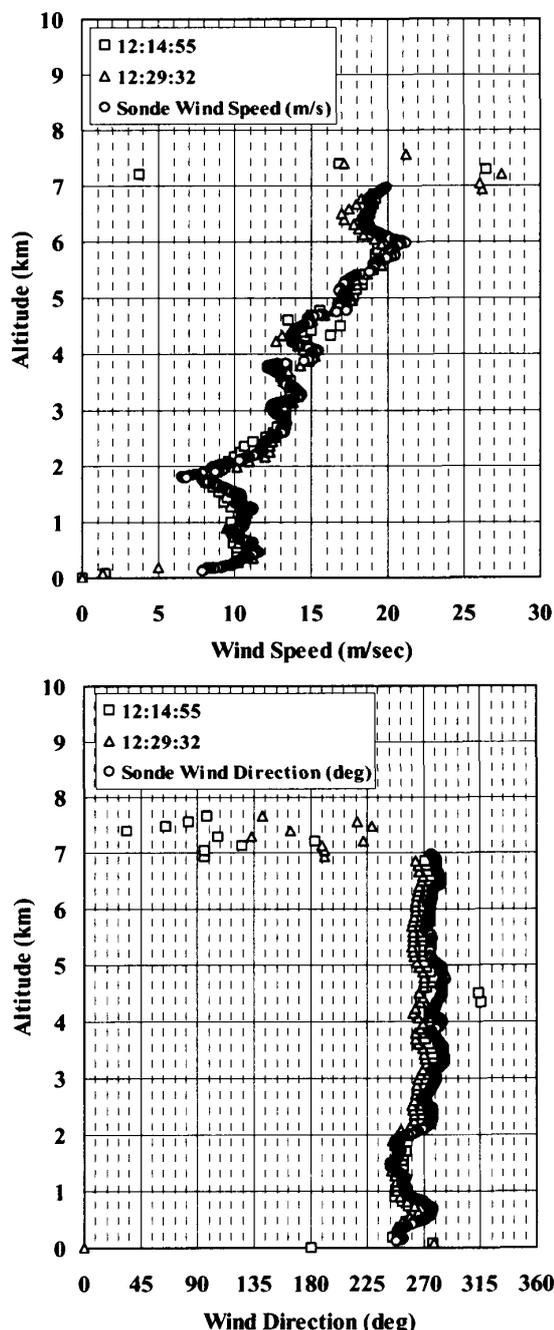


Fig. 1 (上) 風速, (下) 風向