

2024年10月25日

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 電子航法研究所

株式会社 NTTデータ

CARATS Open Data 2019から算出した運航特性データの概要

1. 概要

本特性データは、CARATS Open Dataを用いた解析等の支援の一助とするため、実運航における航空機の標準的な運航特性の一つとして、高度帯ごとの代表的な巡航速度および上昇降下率について算出したものであり、電子航法研究所とNTTデータが共同で作成した。

CARATS Open Dataには実際の航空機の航跡が記録されている一方で、研究開発においては航空機の飛行のシミュレーションも重要となる。例えば実際と異なる高度を飛行する場合、途中で高度変更を行う場合などを模擬するためには、航空機の数値等を仮定する必要がある。このような時に現実的な値を設定することが重要であり、本特性データはシミュレーションにおける検討の一助となるよう作成したものである。

また、本データはCARATS Open Dataから算出したため、代表的な速度や上昇・降下率には航空機そのものの特性と管制運用等による制約が反映されていると考えられる。このようなデータの提供・分析を通して、運用への理解の促進、裾野拡大に寄与できれば幸いである。

2. データ内容

概要：

CARATS Open Data 2019のデータを用いて、代表的な30種類の型式それぞれに対して、高度帯ごとに代表的な巡航速度、上昇率、降下率を算出した値^{1),2),3)}を csv ファイルに記録している。csv ファイルには4列のデータが含まれており、詳細は下記のとおりである。

Alt[ft]： 高度[ft]

CruiseTAS[kt]： 巡航時の真対気速度 (True airspeed) [kt]

ROC[fpm]： 1分あたりに上昇した高度を表す上昇率 (Rate of Climb) [ft/min]

ROD[fpm]： 1分あたりに降下した高度を表す降下率 (Rate of Descent) [ft/min]

巡航速度の作成方法：

- A) $\pm 100\text{ft}$ の範囲を連続して 5 分以上飛行した区間を巡航区間として抽出
- B) 抽出した各区間の航跡を平滑化
- C) 気象庁提供のメソ数値予報モデル GPV (MSM) を利用、各点の風向、風速、気温を取得
- D) 平滑化した航跡から距離および真トラック角を求め、距離を時間で除することにより対地速度を算出し、C で取得した風向、風速を用いて TAS を算出
- E) 各区間の TAS の平均値を取得
- F) E で取得した値からガウス過程回帰 (GPR) を利用して代表的な値を算出

上昇降下率の作成方法：

- A) 各便の航跡のレコードを時刻順にソート
- B) 連続する 2 点のレコードから高度差が 0 以外の区間を抽出
- C) 連続するレコードの高度差と時刻差から高度変化率 (ft/min) を算出
- D) 当該レコードの高度変化率を 60 ft/min 毎の区間の高度変化率グループに分類
- E) 当該レコードの高度から 100ft 毎の区間の高度帯グループに分類
- F) 航空機型式毎に高度帯グループと高度変化率グループの 2 軸による度数分布表を作成
- G) 集計レコードの最頻値を代表的な値として算出

3. 免責事項等

- ・ 第三者への再配布は禁止する。ただし、他 Web サイトからデータを公開している電子航法研究所の Web サイトへのリンクは自由に行って構わない。
- ・ 本データを利用して論文等を公表する場合は、電子航法研究所および株式会社 NTT データが作成した運航特性データであることを明示すること。
- ・ 本データの正確性等について、いかなる保証も行わない。
- ・ 本データの利用によって生じるいかなる結果についても提供元は責任を負わない。

4. 連絡先

電子航法研究所 Web サイト：

<お問合せ>

<https://www.enri.go.jp/jp/inquiry.html>

<CARATA Open Data 関連情報>

https://www.enri.go.jp/jp/research/organization/atm/carats_open_data.html

[参考文献]

- 1) 中村, 岡, 成岡, “CARATS オープンデータ活用促進に向けた標準運航の分析,” CARATS オープンデータ活用促進フォーラム 2022,
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001581986.pdf>.
- 2) 中村, 岡, 成岡, “オープンデータの利用促進に向けた航空機の標準的な運航特性に関する検討,” 第 61 回飛行機シンポジウム, 2023 年 11 月.
- 3) 成岡, “CARATS Open Data を用いた研究開発,” CARATS オープンデータ活用促進フォーラム 2023, <https://www.mlit.go.jp/koku/content/001711594.pdf>.