

空港を取り巻く情勢と最近の研究成果



空港研究部長 丹生 清輝

(キーワード) 国内航空運賃、LCC、実勢運賃、発泡ウレタン樹脂、Westergaard載荷公式

各研究部・センターからのメッセージ

1. はじめに

国内・国際航空需要が回復しつつあり、空港機能の強化・安全確保の一層の取り組みが求められ、各空港での需要増に向けた取り組み、航空分野における脱炭素化等が進められている。一方、担い手不足も深刻化しつつあることから、DX、航空分野のイノベーション対応も急務である。

このような社会情勢の変化や動向も踏まえつつ、空港研究部では研究成果の重要な発信手段として、国総研報告・資料を刊行しており、以下、2021年及び2022年に刊行した空港研究部の国総研資料の中から紹介する。(なお、No.は国総研資料の刊行番号を示す。)

2. LCC就航後の国内航空運賃の分析 (No.1165)

国内航空運賃が2000年に自由化されて以降、普通運賃以外に多種多様な券種が各航空会社から販売されている。特に、2012年に国内就航した格安航空会社(LCC)が、各社の運賃設定に影響を与えていると考えている。そこで本資料は、LCCが国内航空に参入し普及する過程における国内航空運賃の動向を分析し、航空需要予測モデルに適用する実勢運賃設定方法について考察した。

その結果、LCCの運賃は、新規参入以降、同路線のFSC(従来の航空会社(Full Service Carrier))運賃に対して一貫して低水準を維持していること(図-1)、同路線で競合するFSCに対するLCCの運賃の割引率は、路線によって2割~6割程度と大きく異なっていたこと等を明らかにした。また、今回の分析結果で、路線毎にLCCのFSCに対する割引率は異なっていたことを踏まえ、路線特性を考慮した割引率による運賃設定を検討する必要があることを述べた。

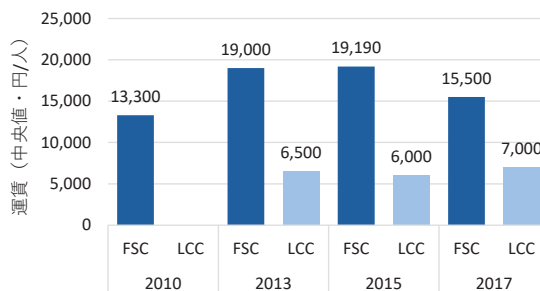


図-1 成田—新千歳(平日)の運賃の推移

3. 国内航空の実勢運賃推計に関する考察 (No.1227)

本資料は、近年の国内航空運賃の動向についての分析結果や既往の国内航空実勢運賃推計手法(従来手法)の課題を踏まえ、路線特性に関する複数の説明変数(路線競合の有無や路線距離など)を用いて路線毎に実勢運賃を推計することができる運賃関数を新たに構築した。

その結果、FSCとLCCの競合路線等で運賃をある程度再現できたことや、路線特性を反映した実勢運賃の設定が可能との示唆を得た。しかし、実勢運賃低減率と路線特性との相関が弱くなっていること、ダイナミックプライシングの影響が今後の課題であることが明らかになった。

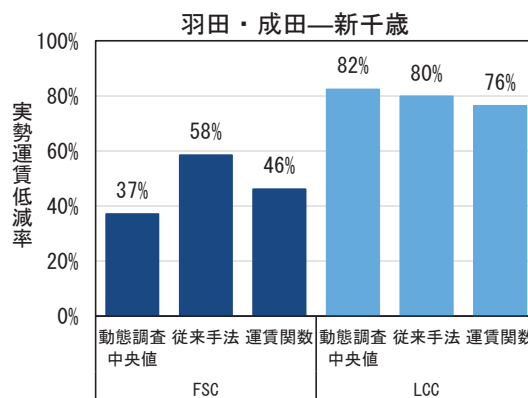


図-2 LCC競合路線での運賃の再現性

4. 発泡ウレタンによる空港プレストレストコンクリート版下面の空洞充填に関する研究(No.1177)

空港のエプロン及び誘導路で用いられているプレストレストコンクリート版(PC版)下面に充填されたグラウトが欠損することで空洞が生じることがある。そこで本資料では、割れにくい性質を持つ発砲ウレタン樹脂でその空洞を充填することとして分析を行った。

その結果、発泡ウレタン樹脂は、混合後15分程度は膨張を継続し、およそ60分程度で安定した性状が得られること、また、硬化した発泡ウレタン樹脂の密度と圧縮強さ及び変形係数には相関関係があり、密度から圧縮強さ及び変形係数の推定が可能であること等を得た。さらに、航空機荷重によりPC版に発生する荷重応力はグラウトが充填されたPC版の荷重応力よりは大きいものの、空洞のままの状態よりも荷重応力を低減することが可能であることも明らかにした。(図-3)

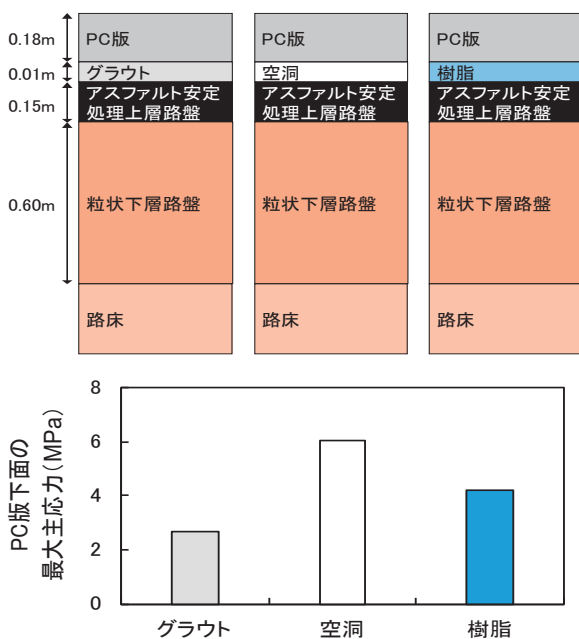


図-3 解析断面とPC版下面の最大主応力

5. コンクリート舗装のWestergaard 載荷公式及び剛比半径の考察(No.1196)

コンクリート版に発生する応力・たわみの算出手法の研究成果として最も有名なものは、Harold Malcolm Westergaard が1920年代以降に提案した

Westergaard 載荷公式である。しかしながら、彼による研究成果や、他の研究者がこの載荷公式を修正した研究成果は、非常に古い海外文献が多く、入手困難な文献がある。

そこで本資料は、Westergaard の原著や各種文献を参考に、空港土木施設設計要領(舗装設計編)に掲載されている載荷公式の根拠を確認した。また、Westergaard が定義した剛比半径は、「載荷中心」から「たわみの変曲点の位置」及び「曲げ応力が0となる位置」までの距離であること(図-4)、剛比半径を用いて「載荷中心からの距離」及び「コンクリート版のたわみ、曲げ応力、路盤反力」を無次元化することにより、コンクリート版厚、コンクリートの弾性係数、路盤弾性係数によらず分布が同一となることを確認した。

なお、空港土木施設設計要領(舗装設計編)の中央部たわみ式は、Westergaard による中央部たわみ式であるものの自然対数ではなく常用対数であったことが確認されたため既に改正した。

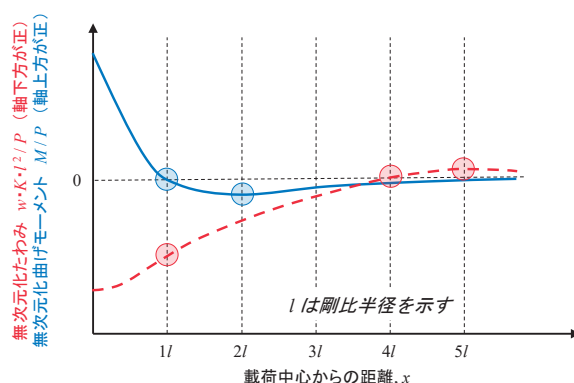


図-4 Westergaard が示した分布

6. おわりに

国総研報告・資料は、政策立案の基礎資料や各種基準類の根拠資料にもなることから、今後とも空港に関する研究に取り組み、順次、成果を刊行していくこととしたい。

☞ 詳細情報はこちら

1) 国総研資料のウェブサイト

<https://www.ysk.nilim.go.jp/kenkyuseika/kenkyusyosiryoku.html>