

## 文 献 抄 録

### AGIFORS 特集

Dequesony, H.; Simulation of a Caravelle

Fleet Operation. AGIFORS Vol. 1 (1961)

航空会社の運航は、定められたダイヤに従って行うとは言っても、ランダムな要素が非常に多く、ダイヤ通りの運航はなかなか行えないものである。ダイヤ計画の優劣によっては、運航が目茶苦茶になってしまうことさえあるので、種々のダイヤを考え、運航をシミュレートし、最も良いダイヤを選ぶことが必要になってくる。このようなシミュレーションを行えば、ダイヤのタイトネスの測定、ボトルネックの発見、各種ダイヤの比較が可能となり、ダイヤ構造の変更によるボトルネックの回避、異なる整備方式のテスト、必要なフリートの大きさを決めることができる。シミュレーションのフローの大略は次の通りである。

(1) 路線に使用する機種の種類の中から、種々の整備条件を比較検討して、最適の一機を選択する。(2) 出発時の遅延をランダムに選ぶ。これが技術上の理由により、時間以上発生するときには、(1)に戻り、できれば機体変更を行う。(3) 最初の飛行区間の飛行時間をランダムに選ぶ(4) 飛行中に故障があるか否かを決め、有る場合には到着地で整備に要する時間を選ぶ。(5) 到着地から、次の飛行について(2)に戻る。以下メインベースに帰るまでこれを繰り返す。メインベースに帰ると、整備が、必要か否かを検討する。この整備にはオーバーホール、定期点検等各種のものがあるので、整備方式と飛行時間から検討する。整備に入った時には、それに要する時間を選ぶ更に(1)手順にもどってくり返す。

このシミュレーションは非常に大がかりで総合的なものである。モデルを、1658年夏ダイヤのバイカントに適用し、同期の実運航と比較し、極めて良い一致を得たので、キャラベル運航のダイヤ作成に使用した。結果は20週で収束する。アウトプットとしては、機体繰りの詳細、出発時間、到着時間、飛行時間、遅延、キャンセル、ベースで使用不可能な予備機の数等である。

Knowler, A.E.; The Use of the Erlang Loss Formula for the Calculation of the Required Number of Operational Stand. AGIFORS, Vol.

4 (1964)

空港施設の設計に当り、必要なスポット数の決定が問題になる。スポットは列車のホームに当るもので、航空機が到着するとここに入り、客の降機、整備、燃料測給、清掃等をし、客を乗せて出発して行く。この間航空機はスポットを占有し、空港に設定されたスポットが全て占有された時に到着した航空機は、全くサービスが不能になる。ここでは、アーランの損失式を使い、呼損率を決め(0.01と0.02について考察)必要なスポット数を計算した。

厳密に言うと、このシステムは待時式であり到着もランダム到着とは言い切れないのであるが Gatwick 空港で実測したスポットの利用率を、即時式の計算値と比較した結果、実用上問題となる程の差は認められなかったので、損失式を使用した。航空機の到着率は一日中同一ではなくピークがある。従って、4, 8, 10, 24時間間の平均を到着率に使うかによって結果に差が出てくるので、ピーク時を中心とし、8時間の平均値をそれぞれ使った理論値と、実測した利用率を比較して、時間の場合が最も良いことが判明した。

Evers, G.H.E.; Saleable Seats; A Stochastic Story, AGIFORS Vol. 4 (1961)

旅客機の座席は予約制度で販売されるが、販売可能数を出発のかなり前に、知っていなければならない。この数は旅客機の座席数と同じであるのが普通であるが、機種によっては、ペイロードの制限を受け、機の座席よりも少くなる場合がある。この時の販売数は、(予想ペイロード) { (旅客+手荷物) あたりの重量 } で計算されるが、これを数式を使い、合理的に算出しようと試みた。上記の割算の分子と分母は、過去のデータと分布函数の仮定により性格が判るので、それをもとにして、有効ペイロードと旅客手荷物の重量との差を表し、この差が正規分布をするという仮定から、予約しても乗れないでしまう旅客の分布が得られる。ここで、販売席数を  $X$ 、乗れない旅客のコスト倍数を  $K$ 、その数を  $Y$  とすれば、 $R_x = x - Ky$  を最適にする  $x$  が最適販売席数である。この  $x$  は、乗れない確率が  $1/K$  となる  $X$  である。

なお、ここでは、予約客は全て乗機しようとするという仮定で計算したが、実際にはキャンセルする客があるので、最適販売席数はもう少し増加する。この事を考慮した研究は今後の課題である。

Dulac, D.; Model for Calculating Freight Loads Offered. AGIFORS, Vol. 4 (1964)

貨客混載型商業輸送機の役目は、第1に最大数の旅客輸送であり、次に最大重量の貨物輸送である。航空輸送には種々の厳格な重量制限があり、それは路線、機種、気象条件等に影響される。従って輸送可能な重量は不定であり、旅客数は、飛行直前に判明するものである。しかし、貨物の販売係はかなり以前から貨物を取りしかも、販売貨物重量が、輸送可能重量にできるだけ近いように努力しなければならない。この販売目標重量を、輸送できないでしまう貨物の割合（リスク）を、目安として、計算した。輸送可能重量の分布がわかり、販売重量の分布（目標額をパラメーターとする）が予想可能であれば、確率的に、リスクが計算できる。しかし、この計算は困難であるので、気象条件による最大離陸重量の分布、輸送可能総重量、旅客と手荷物の重量をシミュレートし、輸送可能貨物重量の分布を、求める。それと目標額を変えた場合の販売重量の分布をもとにして、再びシミュレーションにより、リスクを計算し、妥当な目標額を選んだ。この方法により、長期間の目標重量を求めて、セールスを増加させることができた。

GASPARD, D.B.; Forecasting The Punctuality Of A Route With Intermediate Stops,

AGIFORS, Vol. 4 (1964)

この小論文は、フライト・スケジュールの定時性を予測する簡単な手法を述べており、SABENA社における Boeing の network に適用されたものである。その手法は

- (1) ステーションにおける Ground-Time 遅延および Flight-Time 遅延の基礎分布を決定する。
- (2) ステーションにおける遅延の吸収を考慮し基礎分布を合成し、注目しているステーションの累積遅延時間を予測する。

Brussels-New York のルートにこの手法を適用し、Brussels を用発して再び Brussels に帰着したときの累積遅延時間を、予測することができる。そのために次の遅延の基礎分布が求められた。

- (1) Brussels 出発遅延  $D_1$  分布
- (2) West-Bound Flight 遅延  $D_2$  分布
- (3) New-York Ground-Time 遅延  $D_3$  分布
- (4) East-Bound Flight 遅延  $D_4$  分布

更に New York における遅延の吸収率が求められた。遅延の吸収は、New York 到着遅延がスケジュール上の Ground-Time と実際の Ground-Time との差よりも小さい場合には、その遅延係数の  $\alpha\%$  が吸収され、残りの  $\beta\%$  ( $1-\alpha$ ) は  $\frac{1}{2}\Delta h$  (この例では  $\Delta h=15$  分) に短縮することができるものとしている。すると New York 到着遅延  $R_1$  は、 $R_1=D_1+D_2$ 、New York 出発遅延  $R_2$  は、 $R_2=R_1+D_3$ 、ここで吸収率を考慮すれば  $R_2 \rightarrow R'_2$ 、従って Brussels 到着時の累積遅延時間  $R_3$  は、 $R_3=R'_2+D_4$  で求められる。

(中山陸朗)