

旅客ターミナルにおける航空旅客動態分析

名古屋工業大学 学生員 ○櫻井 秀哉

名古屋工業大学 正員 山本 幸司

1 はじめに

新空港建設に伴う旅客ターミナル計画、あるいは需要増大による空港施設規模拡張計画を策定する場合、ターミナル内において空港利用客とりわけ航空旅客がどのような動きを示すかを分析しておく必要がある。しかし、ターミナル内における旅客流動には、個々の旅客の自由意志に基づく恣意的要素が多分に含まれることから、旅客動線を直線的すなわち直列型待ち行列系でとらえることは困難である。また旅客はどの便に搭乗するか等のパラメータを当然持つことになる。以上のことから、ターミナル内の複雑な待ち現象を数学的に定式化することは不可能であると判断し、本研究では待ち行列を含む現象の分析に有効なGPSを用い、コンピュータ・シミュレーションによって分析することにした。本稿は国際線ターミナルを対象として、国際線旅客の動態を表現するシミュレーションモデルを開発し、施設規模、施設配置に影響を与える施設滞留状況の分析を行うものである。

2 シミュレーションモデルの開発

本研究では、出発旅客用と到着旅客用の各々独立したシミュレーションモデルを開発する。これは、成田空港のように、出発と到着を完全分離させる2層ターミナル方式を想定したことによる。以下では、紙面の都合上、主として出発旅客用モデルについて説明する。

(1) 国際線出発旅客用シミュレーションモデル

ここでは出国旅客を対象として来港から搭乗までの流れを一貫して取り扱うことにし、図-1に示すようなシミュレーションフローを提案する。一般に出発旅客は、空港到着後時間的余裕があるため、各施設への到達パターンに恣意性が含まれるが、この点を論理的な必然性のあるシミュレーションモデルで表現するの

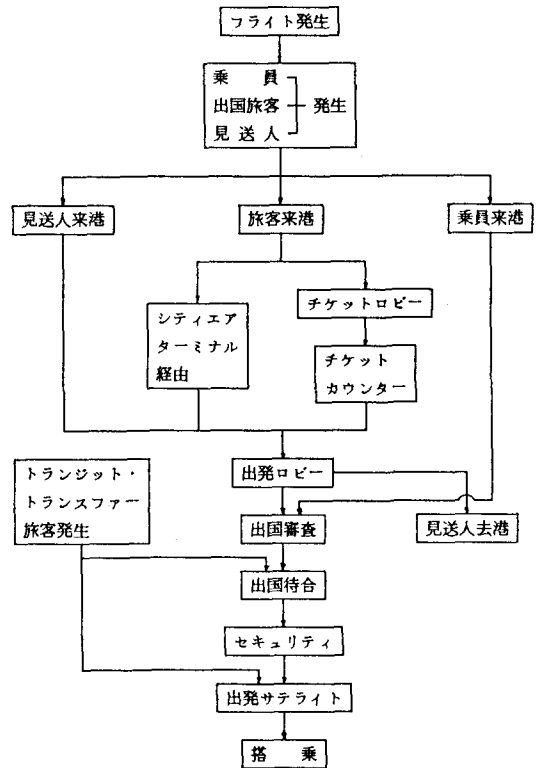


図-1 出発旅客シミュレーションフロー

は不可能であろう。そこで、旅客の恣意性が認められるチケットロビー、出発ロビー、出国待合ロビー、ゲートラウンジでの各滞留時間については、既存資料より想定した滞留時間分布を用いて各旅客毎に乱数によって決定することにした。また特定の旅客の動態を逐次フォローし、既存資料との比較検討によって滞留時間分布の修正を行うことを考えた。既存調査によれば、出発旅客の来港時刻は平均140分程度（定刻前）、標準偏差55分程度であることがわかっている。本研究では仮想ダイヤに対してこの分布を5分刻みのリスト関数に変換し、各出発旅客の来港時刻を決定することにした。なお各便に対する乗客数は、提供座席数に

対するロードファクターを一律に0.75と設定し求めた。また団体旅客の取扱いに関しては、来港時に個人団体比率を用いてチケットカウンターにおけるフローを区別することにした。各施設の処理時間は、既存資料に基づき各旅客毎に乱数によって決定することにした。また、本研究では、各便毎に指定した搭乗終了予定時刻までに各旅客が搭乗できるように操作を行っている。すなわち各旅客に対して来港時、チケットカウンター出口の到達時、出国審査施設到達時、セキュリティ到達時の到達時刻をチェックし、指定した時刻より遅く到達した旅客に関してはそれ以後の各ロビーでの滞留時間を短くするように配慮した。本シミュレーションモデルをGPSのブロックチャートで示したのが図-2である。(概略のみを示す)

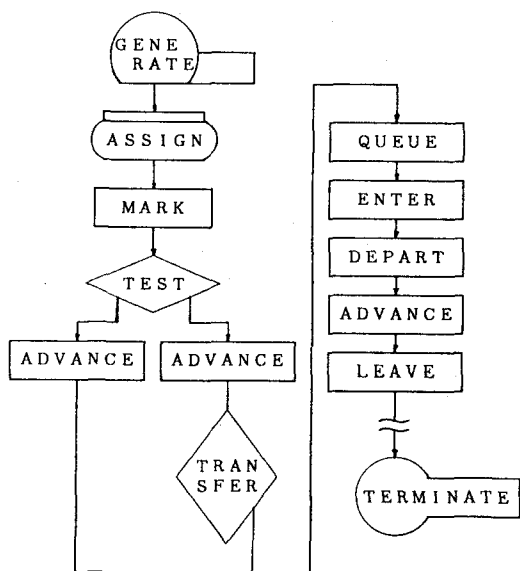


図-2 ブロックチャート

(2) 国際線到着旅客用シミュレーションモデル

ここでは入国旅客を対象として降機から去港までの流れを一貫して取扱うことにする。到着は出発と異なり旅客は必要最小限の滞留時間で流動するものと考えられるので、直列型待ち行列に近い形でモデル化することに何等問題は無いと判断した。ここでは、旅客の

降機開始時刻は到着時刻(定刻)とし、降機開始時刻にすべての旅客が同時に降機を行うものと仮定してシミュレーションを開始することとし、各施設の処理時間、ロビー等の滞留時間は、出発の場合と同様に乱数によって各旅客毎に決定することにした。到着モデルで考慮すべき点は、バゲージクレームでの旅客とバゲージとのミーティングである。本研究では、旅客が自分のバゲージとミーティングできるように考慮し、バゲージは独立に発生させるのではなく、個々の旅客からバゲージの個数分布に従って複製したトランザクション(GPSのシステムの中を動く要素)を発生させ、それをバゲージとみなすことにした。各バゲージは、旅客の流れとは別の流れによってバゲージクレームに到着させ、バゲージクレームエリアにて当該旅客の動きを表わすトランザクションに吸収させることにした。なおバゲージクレームでは同時処理可能人数に制限があるため、同時処理可能人数分の仮想窓口を設定して処理を行うことを考えている。

3 シミュレーションの実行

出発80便、到着80便(それぞれ使用機種を想定)という仮想ダイヤ(24時間)に対してシミュレーションを実行した。今回の事例では出発、到着合わせて約4万人/日の旅客を取扱う大規模なシミュレーションとなっている。以下、各サービス窓口における窓口数、サービス所要時間等をパラメータとしてシミュレーションを実行していくことにより、施設規模の決定や施設配置計画に必要な情報を得ることができる。

4 おわりに

施設規模、施設配置に影響を与える要因としては、出入国旅客以外にもトランジット・トランスファー旅客、乗員、見送・送迎人、さらには見学者等の動態も考慮しなければならない。今後はこれらを出発・到着モデルに組込むことを考えている。なお、シミュレーション結果の詳細については講演当日に説明する。