

IV-235 名古屋空港国際線ターミナルにおける旅客動態分析

名古屋工業大学 学生員 ○谷口 康一
名古屋工業大学 正員 山本 幸司

▶ 1. はじめに

国際化社会においては航空輸送のはたす役割が非常に大きく、国際空港整備はその必要性が高まっている。現在我国においてはいくつかの大規模な国際空港建設・拡張工事が進められており、また中部圏においては中部新国際空港建設構想が進展しつつある。本研究はこのような国際空港整備の重要性を背景に、旅客ターミナル計画に対し、その施設規模・配置決定に必要な計画情報を与えるための旅客動態分析モデルを構築することに主眼を置き、シミュレーション分析をもとにターミナルの施設規模・配置に対し検討を加えることにした。今回は特に名古屋空港国際線旅客ターミナルを対象とし、シミュレーションモデルの構築に際しては、待ち行列系の分析に有効なG P S S を用いることにした。

▶ 2. 名古屋空港における国際旅客の動態調査の実施

名古屋空港国際線ターミナルにおける旅客動態分析モデルの構築に際しては、当空港ターミナルにおける旅客動態を適切に表現することが重要である。そのためまず当空港国際線ターミナルに関する予備調査を行い、次いで比較的出発便の多い日曜日を選定し、旅客動態調査を実施した。なお当空港ターミナルにおいては出発旅客と到着旅客の動線が異なることから、出発と到着に分けて調査した。具体的には出発便の多い(計6便)AM7:00～AM11:40に出発旅客に関する調査、到着便の多い(計2便)PM5:45～PM7:30に到着旅客に関する調査を実施した。この調査は、旅客の来港時刻、各検査施設および滞留施設における検査時間および滞留時間の計時を主たる目的として、モデル構築に際して必要なあらゆる情報を可能な限り収集するものである。

▶ 3. 名古屋空港国際線ターミナルを対象とした国際航空旅客動態分析シミュレーションモデルの構築

前述したように国際線ターミナルでは出発旅客、到着旅客それぞれの動線が分離されていることから、動態分析モデルも出発旅客用と到着旅客用に分けて構築した。以下紙面の都合上これらの概要を特に出発モデルについて説明する。ここでは出発旅客の来港から搭乗までの流れを一貫して取扱うことにし図-1に示すようなフローを考える。ここで各施設での処理時間、滞留時間は、今回の動態調査により得られた情報をもとに、それぞれの所要時間分布形を設定し、モンテカルロ法によって各旅客ごとの所要時間を発生させることにした。なお、セキュリティチェック、搭乗ゲート処理については、調査により各旅客に対するサービス時間にはほとんど差がないことから単位分布を設定した。次に出発旅客の来港時刻は動態調査から、利用フライト出発時刻の一定時間前を平均とする正規分布に従うと設定し、各便ごとに旅客を発生させた。到着モデルについてもほぼ同様の操作を行ったが、旅客の発生に関しては航空機到着時刻に一齊に発生させることにした。今回構築した出発・到着の両モデルにおいては、各旅客に対し搭乗便、団体・個人の別等のパラメータを与えており、イベントスライシング法によって各旅客の動態を追跡することが可能となっている。その結果、特に出発モデルでは、各検査施設において旅客ごとにサービス終了時刻のチェックを行い、時間的余裕のない旅客については、以後搭乗までの行動を急がせるようなアルゴリズムを設定している。

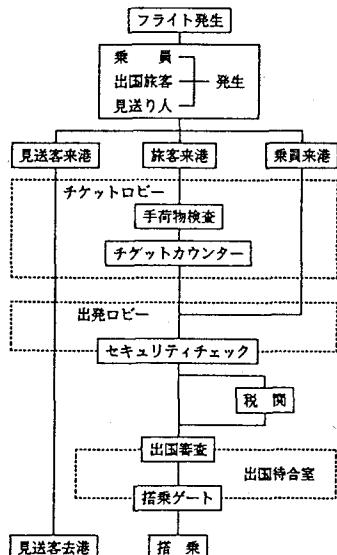


図-1 名古屋空港国際線における出発旅客の流動フロー

▶4. シミュレーションモデルの妥当性の検討

シミュレーションにおいては、これに用いるモデルが分析目的に対し分析対象としたシステムを効率よく表現し得ているか否かについて検討しておく必要がある。そこで本研究においては完全な検証法とは言い難いが、調査当日と同一の条件設定でシミュレーションを実施し、当日の状況が再現し得ているかどうかを検討することにした。具体的には出発モデルに関しては特に当日のセキュリティ施設前の待ち行列の変化状況の再現性、到着モデルに関しては特に到着ロビーへの旅客の出現状況の再現性について検討した。ここで出発モデルの検証結果として、調査当日の待ち行列の変化状況を図-2に、シミュレーションによる待ち行列の変化状況を図-3に示した。これらを比較すると微妙なちがいはあるものの、ほぼ同じような分布形状を示すことから、本研究において構築した出発モデルは調査当日の状況をほぼ適切に再現していると判断した。なお到着モデルについても同様のことがいえた。また両モデルにおいて疑似乱数の影響はほとんどないことを確認した。以上のことから本研究において構築したモデルは妥当であると判断した。

▶5. シミュレーションの実施

構築したモデルが妥当であると判断されたため、これを用いて施設規模・施設配置に関する検討を行うためいくつかのケースについてシミュレーションを実施した。以下紙面の都合上、出発モデルによるシミュレーションについてその概要を説明する。なお、ここで示すシミュレーションの想定ケースは、①調査対象便が全便とも満席であるケース、②調査当日の各検査施設のサービス開始時刻が15分早いケース、③調査当日にセキュリティチェック施設が2基設置されているケース、の3ケースである。これらに対するシミュレーション結果の一例として、まずセキュリティ施設における最大待ち行列長および平均待ち時間を調査当日の状況とともに示したのが表-1である。これをみると②、③のケースは、セキュリティチェック施設における混雑の解消に非常に有効であることがわかる。次に、3ケースにおける各滞留施設での1人当たりの占有面積を成田空港における値をそえて表-2に示す。これをみると、現在非常に狭いといわれている成田よりも名古屋空港国際線出発ターミナルの各ロビーはさらに狭いことがわかる。

▶6. おわりに

本研究において構築したモデルによるシミュレーションの結果、旅客ターミナルにおける旅客動態およびターミナル内の各施設のサービス状況の分析が可能となることが明らかになった。しかし今回は施設規模、配置の決定までには至っておらず、この点が今後の課題である。最後に、本研究を進めるにあたり動態調査等にご協力下さった関係各位に謝意を表します。

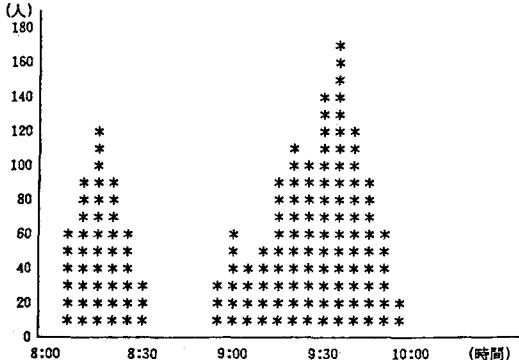


図-2 調査当日のセキュリティ施設前における待ち行列

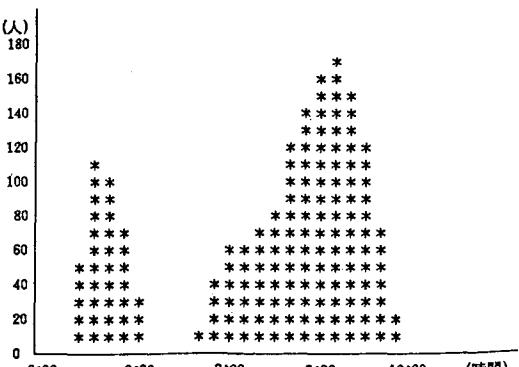


図-3 シミュレーションによるセキュリティ施設前における待ち行列

表-1 セキュリティ施設における最大待ち行列長および平均待ち時間

	調査当日	①	②	③
最大待ち行列長(人)	178	380	114	52 52
平均待ち時間	8' 07"	16' 16"	4' 04"	1' 49" 1' 05"

注 ケース③についてはセキュリティ施設を2基設置しているため上段にNO.1について、下段にNO.2についての値を示した。

表-2 各滞留施設における1人あたりの占有面積(㎡/人)

	①	②	③	成田
チケットロビー	* 1.29	* 1.99	* 1.82	3.0
出発ロビー	* 1.75	2.72	* 2.17	2.5
出団待合室	1.52	* 1.05	* 1.13	1.2

* 成田における値より小さい場合を示す