

活動スケジュールに基づく航空便の選択行動

静岡市

広島大学大学院工学研究科

広島大学大学院工学研究科

正会員 ○田中史哉

正会員 奥村 誠

正会員 塚井誠人

1. はじめに

東京一地方空港間の航空便は需要の増加が予想されるが、羽田空港発着便の運行頻度を増加させることは困難である。そのため、航空の主な利用者である地方からのビジネス利用者は、利用したい時に運行便が設定されていないなどの強い時空間的制約を受けており、利用者にとって利便性のあるダイヤ設定が望まれている。そこで本研究では、広島一東京間ビジネス利用者を対象としたスケジューリング行動モデルを構築する。構築したモデルを用いて、「どの時刻に、どこで、どのくらい滞在するスケジュールが望ましいか」という観点から、航空便のダイヤ設定について分析を行う。

2. 本研究で考えるスケジュール

航空ビジネス利用者は、運行便の設定時刻や、搭乗手続きの時間などを踏まえて目的地、搭乗空港、出発地での滞在時間を含むスケジュールを立てる。本研究では、3 地点に滞在する目的地活動時間、搭乗空港活動時間、出発地活動時間を「次の活動までの待ちを含めて、何らかの活動ができる可能性を持つ時間」と仮定し、これらの活動時間をどの時刻にどのくらい配分するかをスケジュールと考える。ただし、以下では出発時刻を出発地活動時間の代理変数として用いる。図1に本研究で考慮するスケジュールの考え方を示す。



図1 航空便利用者のスケジュール

キーワード 活動スケジュール, 航空便旅客, 航空便選択

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1

T E L 0824-24-7827 F A X 0824-24-7827

3. スケジュール選択肢

モデル化に際して、利用者のスケジュールは搭乗空港活動時間と航空便の決定と考える。ここで、搭乗空港活動時間と航空便の組み合わせを選択肢としたMNLモデルと、航空便選択を上位に、搭乗空港活動時間選択を下位としたNLモデルを推定し、比較した。

4. スケジュール効用関数の定義

以下に示すダミー変数を用いて、活動時間の長さや時間帯に固有の効用を仮定したスケジュール効用関数を定義する。なおこれらのダミー変数は、一部のスケジュール選択肢にのみ共通する、半共通変数である。

①時間長ダミー変数

活動時間を時間長別に分け、それぞれの時間長に対して1つずつダミー変数を設定し、時間の非線形性を近似的に表現する。

②時間帯ダミー変数

一日を一定間隔に区切った時間帯に対して1つずつダミー変数を設定したもので、時刻の非線形性を近似的に表現する。

5. スケジュール選択モデル

2000年度に実施したアンケートデータ（広島一東京間航空利用者対象、サンプル数 523）を用いて二つのモデルを最尤法により推定した。

a) MNL モデル

目的変数は搭乗空港活動時間と航空便からなる組み合わせであり、説明変数は航空便出発時刻変数、昼食時間帯ダミー変数、出発時刻ダミー変数、搭乗空港活動時間ダミー変数、目的地活動時間ダミー変数である。

b)NL モデル

下位は搭乗空港活動時間選択であり、出発時刻ダミー変数と定数項を説明変数とした。そして上位を航空便選択として、目的地活動時間ダミー変数、航空便出発時刻、昼食時間帯ダミー変数を説明変数とした。

二つのモデルを最尤法により推定したところ、ほと

んど同様の結果となった。尤度では、NL モデルより MNL モデルが優れており、現況再現性が高かった。表 1 に MNL モデルの推定結果を示す。

表 1 MNL モデル推定結果

説明変数	推定値	t 値	説明変数	推定値	t 値
出発時刻ダミー			目的地活動時間ダミー		
(DT)			(分)		
6:00~6:29	-6.350 **	-5.862	20~39	2.347 **	3.108
6:30~6:59	-4.620 **	-4.739	40~59	3.691 **	5.238
7:00~7:29	-5.753 **	-7.635	60~79	4.513 **	5.865
7:30~7:59	-4.596 **	-7.360	80~99	4.431 **	5.293
8:00~8:29	-3.081 **	-6.008	100~119	5.297 **	5.926
8:30~8:59	-1.742 **	-3.885	120~149	5.287 **	5.405
9:00~	0	—	150~	5.023 **	4.278
搭乗空港活動時間ダミー			航空便上陸時刻		
(APT)			昼食時間帯ダミー		
(分)					
15~19	0	—			
20~29	1.625 **	6.453			
30~39	3.397 **	13.618			
40~49	2.958 **	10.549			
50~59	2.693 **	7.793			
60~69	3.515 **	9.336			
70~90	1.567 *	2.142			
初期尤度	-1205.6		サンプル数	523	
最終尤度	-850.5				
尤度比	0.295				
自由度調整済み尤度比	0.264				

※ 5%有意*, 1%有意**

出発時刻においては、~6:00 は有意でないためこれを除いて全体をみると、遅く出発するほうが望ましい。しかし、渋滞など混雑が起こる 7:00~7:29 は避けたい利用者がいる。

図 2 に搭乗空港活動時間のパラメータ分布を示す。搭乗空港活動時間においては 30~39 分、60~69 分で極値となっており、非線形の分布を取ることが確認できる。すなわち、余裕を持って搭乗したい利用者と、空港で何か活動をしたい利用者がいるといえる。

目的地活動時間においては、60~79 分、100~119 分で極値となり、また昼食時間帯ダミーが正となっていることから、目的地において余裕を持って昼食を取れるスケジュールが望ましいといえる。

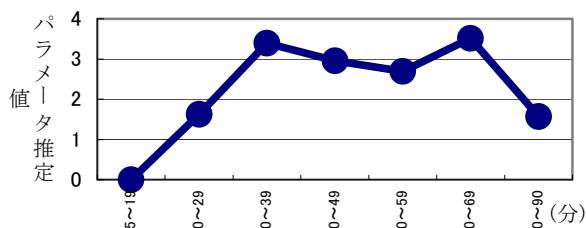


図 2 搭乗空港活動時間パラメータ分布

6. ダイヤ設定変更によるシミュレーション

ダイヤ設定を図 2 のように変更し（出発時刻は黒●に示す）、推定したモデルを用いて利用者数の変化を分析する。図 4 において第 3 便に注目すると、パターン 3 において設定時刻が 5 分しか変わらないにもかかわらず

図 3 シミュレーションのダイヤ設定

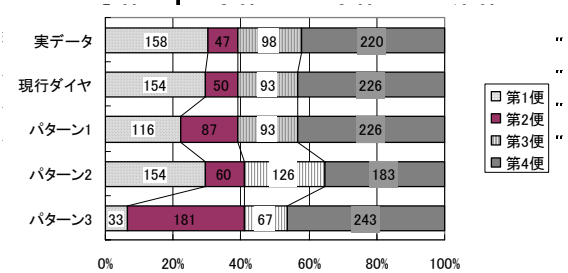


図 4 シミュレーションによる利用者数の変化

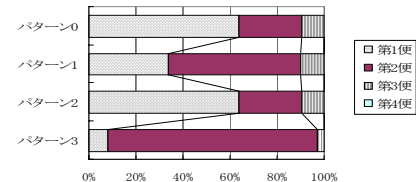


図 5 約束時刻~12:00 利用者の動向

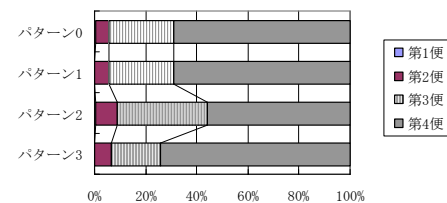


図 6 約束時刻 12:00~利用者の動向

らず、利用者数が大きく減少する。これは、それぞれの航空便の時刻設定が互いに影響を及ぼしあい、独立でない関係を持つためと考えられる。

図 5、図 6 に示す約束時刻別利用者の動向を見ると、第 1 便、第 2 便の利用者数の変化は約束時刻~12:00 利用者に依存し、第 3 便、第 4 便は 12:00~利用者に依存することがわかる。

7. おわりに

利用者は、時間、時刻、場所を考慮してスケジュールを決定することがわかった。また活動時間は、効用水準に非線形な影響を与えていることが確認できた。また、ダイヤ設定変更による利用者行動を分析した結果、各航空便のダイヤ設定が互いに影響しあい、それらの利用者が非単調に増減する様子が確認できた。