

中部国際空港の利用予測

2001MT033 井川祐生子 2001MT082 大原絵里

指導教員 長谷川利治

1. はじめに

2005 年 2 月に中部国際空港が開港し、それにより中部圏のみならず我が国の発展を促すものになると考えられる。

新しくできる中部国際空港は利用者にとって利用しやすいか、利用客を名古屋国際空港よりもより増やすことができるのであろうか。内外の空港は激しい競争時代を迎えている。これからの道のりも平坦ではない。

そこで、名古屋国際空港よりも利用客が多く位置的に近いため利用客が分散するであろう関西国際空港と様々な面比べ、どちらの方がより多くの利用客を満足させ、増加させることができるのかを研究する。

2. 中部国際空港について

2.1. 施設

[機能性][快適性][経済性]とのバランスに配慮した環境システムで魅力ある商業施設や展望施設として、様々なイベントを開催できるスペースやレストラン、展望温浴施設などがあり、施設もとても充実している。

乗り継ぎ面としては、中部国際空港は、同一階に国際線ロビーと国内線ロビーが同居し、関西国際空港の国際線ロビーが 4 階、国内線ロビー 2 階と比べると、中部国際空港の方が乗り継ぎが便利である。[1][2]

2.2. 着陸料

中部国際空港は、1 日あたり 65 万 5,700 円、関西国際空港は 82 万 5,600 円と中部国際空港の方が安く抑えることができた。これから、さらに値下げされることも考えられ、これにより発着回数が増え就航便数の増加が期待できる。[3]

2.3. アクセス

主要都市からのアクセスでは、電車の場合、名古屋市から中部国際空港まで約 30 分であり、大阪市から関西国際空港までの約 1 時間と比較すると半分の時間で行くことができる。また、車の場合でも、名古屋~中部国際空港は約 40 分、大阪~関西国際空港は約 60 分と名古屋市から中部国際空港へのアクセスの方が時間的に早いことが分かる。

よって、アクセス面では中部国際空港の方が、利用しやすいことが分かり、利用客の増加が期待できるのではないだろうか。

2.4. 便数とその行き先

中部国際空港の国際線旅客便は、現時点で週 281 便になる見通しである。貨物便の週 20 便を含めると、名古屋国際空港での就航便数 216 便を 4 割上回り、300 便を達成することになる。

地域別では、アジア路線の旅客便が 201 便と 3 分の 2 を占める。旅客便で最も増えそうなのが韓国線である。

欧米路線は、パリ便やサンフランシスコを結ぶ直行便など計 28 便にとどまり、長距離路線の誘致が課題なことが改めて浮き彫りになっている。今後、この課題をどのように克服していくかが問われる。[4]

2.5. 乗り継ぎ時間

中部国際空港の乗り継ぎ時間は、開港後の実態を踏まえ、さらに短縮可能か検討することになるが、空港会社は、実際に空港内に乗客を入れた実証試験の結果や、日本航空と全日空が自社便同士の乗り継ぎ時間は 60 分前後で可能としている点から、60 分前後に短縮可能性が高いと思われる。

今後さらに最低乗り継ぎ時間が短縮されると思われる。成田空港、関西国際空港ともに、乗り継ぎの面で有利と言える。

	国際	国内	国内	国際	国際線同士
中部国際空港	80 分		75 分		60 分
関西国際空港	75 分		90 分		90 分
成田第一旅客	130 分		110 分		60 分
成田第二旅客	110 分		110 分		110 分

表1 国内線と国際線の最低乗り継ぎ時間[5]

3. シミュレーション

3.1. 目的

今回の研究では、「システム ダイナミクス」を手法として用いる。また、「システム ダイナミクス」用シミュレーションソフトウェア「STELLA」を用いる。

乗客が飛行機を利用する際に重要視するであろう便数と移動時間を乗客数の増減の要素とした。便数と移動時間の二つの要素から乗客数の推移をシミュレーションする。便数と移動時間は仙台発各空港経由のシンガポール着の便に着目する。まずは、名古屋国際空港と関西国際空港の便数と移動時間のデータから乗客数の推移をシミュレーションする。その後それをもとに中部国際空港の便数を複数予測し、

シミュレーションし、中部国際空港と関西国際空港を比較する。

中部国際空港の場合は、便数はまだ決まっていないので、便数を仮定してシミュレーションしようと思う。仙台発中部国際空港着の便数が多くても、中部国際空港初シンガポール着の便が少ないと利用者は増えない。

名古屋国際空港は仙台発名古屋国際空港着が5便、名古屋国際空港発シンガポール着が1便である。中部国際空港では、この名古屋国際空港の便数から2つのパターンを仮定してシミュレーションした。

まず、上記のように国際線の便数が少ないと利用者は増えないので、1つめは、国内線は5便のまま国際線を3便に増やしてシミュレーションしてみた。

そして、2つめも国内線は5便のまま国際線をもう2便増やして5便にしてみた。

便の時間の設定は、より客が利用しやすいように一番良いと思われる時間帯に設定した。

- (1) 仙台発中部国際空港着 5 便 中部国際空港発シンガポール着 3 便
- (2) 仙台発中部国際空港着 5 便 中部国際空港発シンガポール着 5 便

とする。

3.2. フローダイアグラムにおける考え方

まず、乗客数の推移を調べるために乗客数の増減を定義する。便数の増減で乗客数も増減し、移動時間の増減で乗客数が減増するので、それぞれの要素による乗客数の増減を乗客数の増加数と減少数につなげた。

また、この乗客数は、関西国際空港、中部国際空港の各空港に着き、まだシンガポール便に乗る前の乗客数の推移を表している。よってシンガポール便の乗客は各空港にすでに滞在していないと考え、シンガポール便の乗客を減少数にいれた。このシミュレーションでの乗客数の多さとシンガポール便の乗客の多さが多いほどより良いと考える。

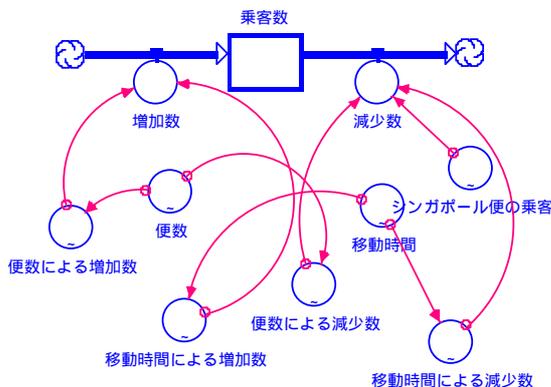


図1 フローダイアグラム

3.3. レベル・レイト方程式における考え方

ここでは、移動時間は便数と移動時間で変化するとしたので、便数では1便増えると100人増えると設定し、移動時間は2時間未満だと乗客数は増加し2時間より長いと乗客数は減少すると設定した。

便数は、仙台発各経由空港行きの便数で1時間ごとに表している。例えば、7時15分に1便あり他に7時台の便がない場合、時刻7:00の便数は1.00となる。

移動時間は、関西国際空港は3.3時間、中部国際空港は1.25時間とする。移動時間とは、基本的にミニマムコネクションタイムであるが、関西国際空港の場合、仙台発の大阪行きは伊丹空港しかないため伊丹空港から関西国際空港までの移動時間を加えてある。また、移動時間の表し方としては、飛行機の移動がなくとも移動時間で乗客数が増減するため、飛行機が仙台を出発した時間に移動時間を設定する。便数がない時間には乗客数の増減が0に設定してある2時間に設定した。

シンガポール便の乗客としては、シンガポール便が各空港から離陸した時間に1便につき200人がシンガポール便に搭乗したことにし、その分は乗客数から減っている。

3.3.1. 関西国際空港経由のレベル・レイト方程式

$$\text{乗客数}(t) = \text{乗客数}(t - dt) + (\text{増加数} - \text{減少数}) * dt$$

初期値 乗客数 = 0

インフロー:

$$\text{増加数} = \text{便数による増加数} + \text{移動時間による増加数}$$

アウトフロー:

$$\text{減少数} = \text{便数による減少数} + \text{移動時間による減少数} + \text{シンガポール便の乗客}$$

$$\text{便数} = \text{グラフ}(\text{TIME})$$

$$(7.00, 1.00), (8.00, 2.00), (9.00, 0.00), (10.0, 1.00), (11.0, 0.00), (12.0, 1.00), (13.0, 1.00), (14.0, 2.00), (15.0, 0.00), (16.0, 1.00), (17.0, 1.00), (18.0, 1.00), (19.0, 1.00)$$

$$\text{移動時間} = \text{グラフ}(\text{TIME})$$

$$(7.00, 3.30), (8.00, 3.30), (9.00, 2.00), (10.0, 3.30), (11.0, 2.00), (12.0, 3.30), (13.0, 3.30), (14.0, 3.30), (15.0, 2.00), (16.0, 3.30), (17.0, 3.30), (18.0, 3.30), (19.0, 3.30), (20.0, 3.30)$$

$$\text{便数による減少数} = \text{グラフ}(\text{便数})$$

$$(0.00, 0.00), (1.00, -100)$$

$$\text{便数による増加数} = \text{グラフ}(\text{便数})$$

$$(1.00, 100), (2.00, 200), (3.00, 300)$$

$$\text{移動時間による減少数} = \text{グラフ}(\text{移動時間})$$

$$(2.00, 0.00), (2.50, 50.0), (3.00, 75.0), (3.50, 100), (4.00, 200)$$

$$\text{移動時間による増加数} = \text{グラフ}(\text{移動時間})$$

$$(0.00, 200), (0.5, 100), (1.00, 75.0), (1.50, 50.0), (2.00, 0.00)$$

$$\text{シンガポール便に乗った人} = \text{グラフ}(\text{TIME})$$

$$(7.00, 0.00), (8.00, 0.00), (9.00, 200), (10.0, 0.00), (11.0, 0.00), (12.0, 400), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 0.00), (16.0, 200), (17.0, 0.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00), (20.0, 0.00)$$

3.3.2. 中部国際空港経由のレベル・レイト方程式

変更した便数と移動時間とシンガポール便の乗客の 3 つだけ記す。

(1)

便数 = グラフ(TIME)

(7.00, 1.00), (8.00, 0.00), (9.00, 0.00), (10.0, 1.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 1.00), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 1.00), (16.0, 0.00),
(17.0, 1.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00)

移動時間 = グラフ(TIME)

(7.00, 1.25), (8.00, 2.00), (9.00, 2.00), (10.0, 1.25), (11.0, 2.00),
(12.0, 1.25), (13.0, 2.00), (14.0, 2.00), (15.0, 1.25), (16.0, 2.00),
(17.0, 1.25), (18.0, 2.00), (19.0, 2.00), (20.0, 2.00)

シンガポール便の乗客 = グラフ(TIME)

(7.00, 0.00), (8.00, 0.00), (9.00, 200), (10.0, 0.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 200), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 0.00), (16.0, 0.00),
(17.0, 200), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00), (20.0, 0.00)

(2)

便数 = グラフ(TIME)

(7.00, 1.00), (8.00, 0.00), (9.00, 0.00), (10.0, 1.00), (11.0, 0.00),
(12.0, 1.00), (13.0, 0.00), (14.0, 0.00), (15.0, 1.00), (16.0, 0.00),
(17.0, 1.00), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00)

移動時間 = グラフ(TIME)

(7.00, 1.25), (8.00, 2.00), (9.00, 2.00), (10.0, 1.25), (11.0, 2.00),
(12.0, 1.25), (13.0, 2.00), (14.0, 2.00), (15.0, 1.25), (16.0, 2.00),
(17.0, 1.25), (18.0, 2.00), (19.0, 2.00), (20.0, 2.00)

シンガポール便の乗客 = グラフ(TIME)

(7.00, 0.00), (8.00, 0.00), (9.00, 200), (10.0, 0.00), (11.0, 200),
(12.0, 0.00), (13.0, 200), (14.0, 0.00), (15.0, 200), (16.0, 0.00),
(17.0, 200), (18.0, 0.00), (19.0, 0.00), (20.0, 0.00)

3.4. 結果

関西国際空港経由(仙台 > 伊丹 > 関西 > シンガポール)の乗客数の推移のシミュレーション結果

時間	便数	乗客数	シンガポール便の乗客
7 時~	1.00	0.00	0.00
8 時~	2.00	100.00	0.00
9 時~	0.00	300.00	200.00
10 時~	1.00	200.00	0.00
11 時~	0.00	300.00	0.00
12 時~	1.00	400.00	400.00
13 時~	1.00	110.00	0.00
14 時~	2.00	210.00	0.00
15 時~	0.00	410.00	0.00
16 時~	1.00	510.00	200.00
17 時~	1.00	420.00	0.00
18 時~	1.00	520.00	0.00
19 時~	1.00	620.00	0.00

20 時	0.00	720.00	0.00
------	------	--------	------

表2 関西国際空港経由のシミュレーション結果

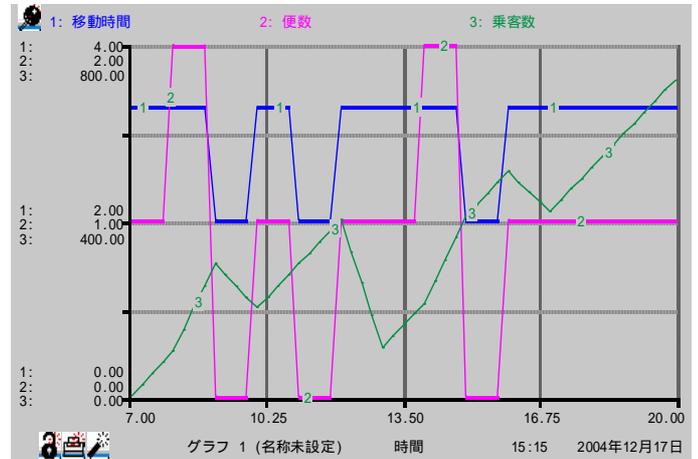


図2 関西国際空港経由の乗客数の推移

中部国際空港経由(仙台 > 中部 > シンガポール)の乗客数の推移のシミュレーション結果

(1)

時間	便数	乗客数	シンガポール便の乗客
7 時~	1.00	0	0.00
8 時~	0.00	162.50	0.00
9 時~	0.00	262.50	200.00
10 時~	1.00	162.50	0.00
11 時~	0.00	325.00	0.00
12 時~	1.00	425.00	200.00
13 時~	0.00	487.50	0.00
14 時~	0.00	587.500	0.00
15 時~	1.00	687.50	0.00
16 時~	0.00	850.00	0.00
17 時~	1.00	950.00	200.00
18 時~	0.00	1,012.00	0.0
19 時~	0.00	1,112.50	0.00
20 時	0.00	1,212.50	0.00

表3 中部国際空港経由のシミュレーション結果(1)

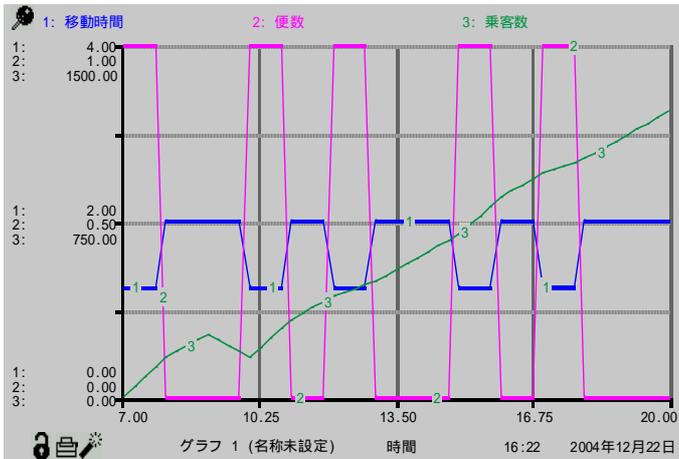


図3 中部国際空港経由の乗客数の推移(1)

(2)

時間	便数	乗客数	シンガポール便の乗客
7時~	1.00	0	0.00
8時~	0.00	162.50	0.00
9時~	0.00	262.50	200.00
10時~	1.00	162.50	0.00
11時~	0.00	325.00	200.00
12時~	1.00	225.00	0.00
13時~	0.00	387.50	200.00
14時~	0.00	287.500	0.00
15時~	1.00	387.50	200.00
16時~	0.00	450.00	0.00
17時~	1.00	550.00	200.00
18時~	0.00	612.00	0.0
19時~	0.00	712.50	0.00
20時	0.00	812.50	0.00

表4 中部国際空港経由のシミュレーション結果(2)

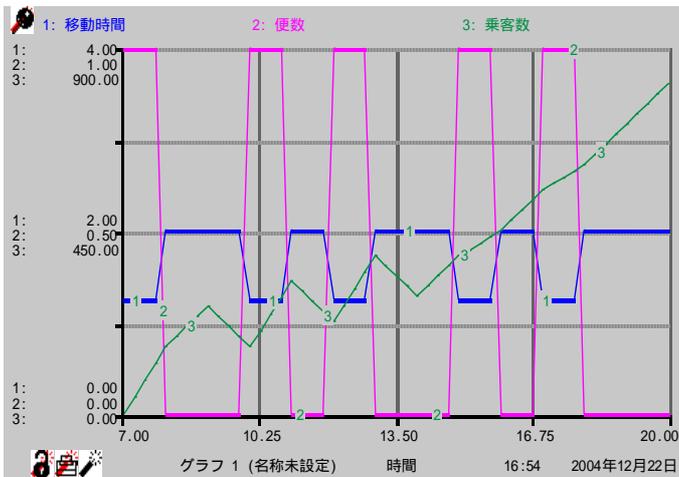


図4 中部国際空港経由の乗客数の推移(2)

3.5. 考察

中部国際空港はミニマムコネクションタイムが 1.25 時間と短いため、国内線から国際線に乗り換える利用者にとっては利用しやすく、利用客の増加がその分多い。ただ、国内線(ここでは、仙台発便)がいくらたくさんあっても、中部国際空港(1)のように国際線(ここでは、シンガポール便)が少ないと、いくら時間が短くても利用客が伸び悩むことがわかる。最低でも中部国際空港(2)の 5 便はあり、関西国際空港とも互角に競り合っていると考えた。中部国際空港は関西国際空港よりも着陸料が安く、国際線が名古屋国際空港時代よりも大幅に増えると考えられるので、5 便はそれほど難しいことではないと思う。また、国際線が多くても国内線がほとんどないと利用客が増加しないことから、図の乗客数の増減が大きいほど、利用客の回転が早いと考え、(2)は理想的だということがわかる。

4. おわりに

本研究では、2005 年 2 月に開港される中部国際空港に着目し、その利用予測について取り上げてきた。施設面で考えると、どの空港にも引けをとらないぐらいとても充実していてミニマムコネクションタイムも短いので、利用客の増加も見込まれるだろう。一番大切な飛行機の便数や行き先の国などはまだどのように変わってくるかわからないが、着陸料の安さで大幅に増えることが期待されている。仙台から中部国際空港までと中部国際空港からシンガポールまでの就航便数や時間などの正確なデータがあれば、シミュレーションの精度が高くなっただろう。しかし、まだ開港前で正確なデータがなくても、自分達で予測をし、名古屋国際空港と関西国際空港よりも利用客を増やすためにはどうすればいいのかを理解でき、実際とは違ってくるかもしれないが、納得のいく結果を出せたと思う。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり、多大な助言を頂き、また熱心にご指導下さいました、長谷川利治教授に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 中部国際空港セントレア <http://centrair.jp/index1.html>
- [2] 関西国際空港 <http://www.kansai-airport.or.jp/>
- [3] 産経新聞 2004 年 11 月 16 日付
- [4] 朝日新聞 2004 年 6 月 16 日付
- [5] 朝日新聞 2004 年 12 月 10 日付