

空港整備の費用便益分析のための基礎的考察

A Theoretical Foundation of Cost Benefit Analysis of Airport Improvement

上田孝行^{**}, 福本潤也^{***}

By Takayuki UEDA^{**} and Junya FUKUMOTO^{***}

1 はじめに

わが国において、交通ネットワークの改善に関する費用便益分析は実務段階で急速に定着が推進されている。いわゆるガイドラインあるいはマニュアル(例えば、道路投資の評価に関する指針検討委員会(1998)、運輸省鉄道局・運輸経済研究センター(1998)など)として、実際の計算手順が示されており、実務に供されている。しかし、それらのマニュアルでは、次の点で交通ネットワークの特性が理論的に十分に反映されているかどうか疑義がある。

①交通システムがネットワークとして提供するサービスは、規模の経済性、範囲の経済性を有する。この最も基本的な特性を明示した上で、便益の計測法が導出されているか。

②それらの特性があることが交通システムに対する補助金スキームや料金形成原理の適正なあり方を規定している。この点は十分に反映されているか。

経済学分野でも、以上問題について取り組んだ研究は金本(1996)をはじめとしていくつか見られる。しかし、それらでは交通ネットワークの表現が極めて単純化されており、そこで示されている諸命題が一般的なネットワークに対してどのように、どの程度妥当性を有するか判断しにくい。宮城(1994)が指摘するように、土木計画学において既に蓄積のある交通ネットワークの研究サイドからは経済学の諸概念を明示した分析が是非とも必要である。ネットワークを明示した費用便益分析は、両方の研究の蓄積を活かし、かつ、実務的な計算の基礎を与えるものであると言える。空港整備はノード部の改良であり、そのような試みとして良好な題材の一つである。

既にこのような問題意識から筆者らは複数の OD、モード、経路を含む交通ネットワークとミクロ経済学的消費者行動論による交通需要モデルを組み合わせた非常に一般性の高いネットワークモデルを定式化している。それを用いた費用便益分析の手法を開発するという課題に取り組んできている。既にそれは一応の成果(Ueda and Morisugi(1998))を得ているが、そこでは一般性を優先したために、次なる段階としてそれをいくつかの具体的な問題に適用するための特定化を行い、それを通して実務へ提供するための細部の検討、経済学的な意味解釈の検討を行っている。本稿はその一つとして空港整備の場合について報告するものである。

以下では、まずは、ネットワークを具体的に特定し

て定式化し、それに基づいた便益帰着構成表を導出する。そして、社会的純便益を実質的に構成する便益/費用項目を確認する。その中で、空港サービスの価格形成に平均費用原理と限界費用原理、およびそれらに対応した補助金スキームをそれぞれ導入する。それに応じて、社会的純便益の構成項目、すなわち、実際の費用便益分析において計測すべき便益/費用項目が異なることを示す。

2 モデル

(1) ネットワーク

①それぞれが空港を持つ3都市を考え、都市をラベル $r \in \{1, 2, 3\}$ で表わす。都市は発地(r)と着地(s)である。

②空港であるノードは $i, j = \{1, 2, 3\}$ で表わす。

③各都市の人口は $n^r \in \mathbf{R}_+$ で表わす。

④想定するネットワークは図1のようになっている。

⑤本稿では、空港2が改善されるものとする。

(2) 利用者の行動モデル

都市 r に居住する利用者は、旅客サービス $x^r = (x^{r1}, x^{r2}, x^{r3}) \in \mathbf{R}_+^3$ 、合成財消費 $z^r \in \mathbf{R}_+$ の関数で表わされる効用 $u(x^r, z^r)$ をフルインカム $y^r \in \mathbf{R}_+$ のもとで最大化する。間接効用関数 $V(\phi^r, y^r)$ と需要関数は次の問題で定義される。

$$V(\phi^r, y^r) = \max_{x^r} u(x^r, z^r) \quad (1.a)$$

$$\text{s.t. } \phi^r x^r + z^r = y^r \quad (1.b)$$

ここで、 ϕ^r は次で定義される旅客サービスの一般化価格ベクトルである。

(3) 旅客サービスの一般化価格

一般化価格は往復で定義され、時間費用も含むとし、次のように表わす。

$$\phi^1 = (2\lambda^{11}, \lambda^{12} + \lambda^{21}, \lambda^{13} + \lambda^{31}) \quad (2.a)$$

$$\phi^2 = (\lambda^{21} + \lambda^{12}, 2\lambda^{22}, \lambda^{23} + \lambda^{32}) \quad (2.b)$$

$$\phi^3 = (\lambda^{31} + \lambda^{13}, \lambda^{32} + \lambda^{23}, 2\lambda^{33}) \quad (2.c)$$

ここで、 λ^{rs} は OD ペア (r, s) の一般化価格であり、ノードペア (i, j) で表わされるサービス毎の一般化価格 q_{ij} に分解すると次のように表わされる。

$$\lambda^{11} = q_{11} \quad (3.a) \quad \lambda^{12} = q_{11} + q_{12} + q_{22} \quad (3.b)$$

$$\lambda^{13} = q_{11} + q_{13} + q_{33} \quad (3.c) \quad \lambda^{21} = q_{22} + q_{21} + q_{11} \quad (3.d)$$

$$\lambda^{22} = q_{22} \quad (3.e) \quad \lambda^{23} = q_{22} + q_{23} + q_{33} \quad (3.f)$$

$$\lambda^{31} = q_{33} + q_{32} + q_{11} \quad (3.g) \quad \lambda^{32} = q_{33} + q_{32} + q_{22} \quad (3.h)$$

$$\lambda^{33} = q_{33} \quad (3.i)$$

*ネットワーク：費用便益分析，ネットワーク，空港整備

**正会員 工博 東京工業大学助教授 国際開発工学専攻 (tueda@cv.titech)

***学正員 東京大学大学院・博士後期課程

q_{ij} は料金費用 p_{ij} と時間価値 w^r 、所要時間 t_{ij} により次のように定義される。

$$q_{ij} = p_{ij} + w^r t_{ij} \quad (4)$$

(4) 発地ベースの集計旅客サービス需要

次の行列で表わされる。

$$X = \begin{bmatrix} X^{11}(\phi^1, y^1) & X^{12}(\phi^1, y^1) & X^{13}(\phi^1, y^1) \\ X^{21}(\phi^2, y^2) & X^{22}(\phi^2, y^2) & X^{23}(\phi^2, y^2) \\ X^{31}(\phi^3, y^3) & X^{32}(\phi^3, y^3) & X^{33}(\phi^3, y^3) \end{bmatrix} \quad (5.a)$$

ただし、

$$X^{rs} = n^r x^{rs} \quad (5.b)$$

(5) OD 表

次の行列で表わされる。

$$OD = \begin{bmatrix} 2X^{11} & X^{12} + X^{21} & X^{13} + X^{31} \\ X^{21} + X^{12} & 2X^{22} & X^{23} + X^{32} \\ X^{31} + X^{13} & X^{32} + X^{23} & 2X^{33} \end{bmatrix} \quad (6)$$

(6) 航空会社の行動モデル

航空会社は同一の技術のもとで旅客サービス $y = (y_{12}, y_{13}, y_{21}, y_{23}, y_{31}, y_{32}) \in \mathbf{R}_+^6$ を供給して利潤 π_r を最大化する。

$$\pi_r = \max_{y_j} R(y) - C(y) \quad (7.a)$$

ここで、 $R(y)$ と $C(y)$ はそれぞれ収入関数と費用関数であり、以下で表わされる。

$$R(y) \quad (7.b)$$

$$= p_{12}y_{12} + p_{13}y_{13} + p_{21}y_{21} + p_{23}y_{23} + p_{31}y_{31} + p_{32}y_{32}$$

$$C(y)$$

$$= \{g_1 + c_{12}(y_{12} + y_{13}) + g_2\}y_{12}$$

$$+ \{g_1 + c_{12}(y_{13} + y_{12}) + g_2 + c_{23}(y_{13} + y_{23}) + g_3\}y_{13} \quad (7.c)$$

$$+ \{g_2 + c_{21}(y_{21} + y_{31}) + g_1\}y_{21}$$

$$+ \{g_2 + c_{23}(y_{23} + y_{13}) + g_3\}y_{23}$$

$$+ \{g_3 + c_{32}(y_{31} + y_{32}) + g_2 + c_{21}(y_{31} + y_{21}) + g_3\}y_{31}$$

$$+ \{g_3 + c_{32}(y_{32} + y_{31}) + g_2\}y_{32}$$

ただし、 g_i はサービス当たりの空港使用料である。

最大化の一階条件は次のようになる。

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{12}} = g_1 + c_{12}(\cdot) + g_2 + (y_{12} + y_{13}) \frac{\partial c_{12}(\cdot)}{\partial y_{12}} = p_{12} \quad (8.a)$$

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{13}} = g_1 + c_{12}(\cdot) + g_2 + c_{23}(\cdot) + g_3 \quad (8.b)$$

$$+ (y_{13} + y_{12}) \frac{\partial c_{12}(\cdot)}{\partial y_{13}} + (y_{13} + y_{23}) \frac{\partial c_{23}(\cdot)}{\partial y_{13}} = p_{13}$$

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{21}} = g_2 + c_{21}(\cdot) + g_1 + (y_{21} + y_{31}) \frac{\partial c_{21}(\cdot)}{\partial y_{21}} = p_{21} \quad (8.c)$$

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{23}} = g_2 + c_{23}(\cdot) + g_3 + (y_{23} + y_{13}) \frac{\partial c_{23}(\cdot)}{\partial y_{23}} = p_{23} \quad (8.d)$$

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{31}} = g_3 + c_{32}(\cdot) + g_2 + c_{21}(\cdot) + g_3 \quad (8.e)$$

$$+ (y_{31} + y_{32}) \frac{\partial c_{32}(\cdot)}{\partial y_{31}} + (y_{31} + y_{21}) \frac{\partial c_{21}(\cdot)}{\partial y_{31}} = p_{31}$$

$$\frac{\partial C(y)}{\partial y_{32}} = g_3 + c_{32}(\cdot) + g_2 + (y_{32} + y_{31}) \frac{\partial c_{32}(\cdot)}{\partial y_{32}} = p_{32} \quad (8.f)$$

(7) 空港会社の行動モデル

空港会社は航空会社に空港サービスを総量 Y_i だけ提供して収入 $g_i Y_i$ を得ている。一方、処理能力 A_i にも依存した運営費用 $C(Y_i, A_i)$ 、投資費用 I_i を負担している。

また、政府部門から補助金 S_i を得ている。利潤は次のように表わされる。

$$\pi_{pi} = g_i Y_i - C(Y_i, A_i) - I_i + S_i \quad (9.a)$$

ただし、 $\frac{\partial C(Y_i, A_i)}{\partial A_i} \leq 0$ である。使用料と補助金は次の二種類のスキームを想定する。

(a) 使用料が平均費用原理の場合

$$g_i = \frac{C(Y_i, A_i) + I_i - S_i}{Y_i} \text{ and } S_i = 0 \quad (9.b)$$

(b) 使用料が限界費用原理の場合

$$g_i = \frac{\partial C(Y_i, A_i)}{\partial Y_i} \text{ and } S_i = I_i - Y_i \frac{\partial C(Y_i, A_i)}{\partial A_i} + C(Y_i, A_i) \quad (9.c)$$

(8) 航空会社の自由参入

航空会社は旅客サービスの市場に自由に参入でき、利潤ゼロとなるところで参入企業数 K が実現する。

$$\pi_r = 0 \quad (10.a)$$

$$K \geq 0 \quad (10.b)$$

(9) 市場清算条件

旅客サービスと空港サービスに対して次の清算条件が成り立つとする。

(a) 旅客サービス

$$K\bar{y}_{11} - 2X^{11}(\phi^1, y^1) = 0 \quad (11.a)$$

$$Ky_{12} - \{X^{12}(\phi^1, y^1) + X^{21}(\phi^2, y^2)\} = 0 \quad (11.b)$$

$$Ky_{13} - \{X^{13}(\phi^1, y^1) + X^{31}(\phi^3, y^3)\} = 0 \quad (11.c)$$

$$Ky_{21} - \{X^{21}(\phi^2, y^2) + X^{12}(\phi^1, y^1)\} = 0 \quad (11.d)$$

$$K\bar{y}_{22} - 2X^{22}(\phi^2, y^2) = 0 \quad (11.e)$$

$$Ky_{23} - \{X^{23}(\phi^2, y^2) + X^{32}(\phi^3, y^3)\} = 0 \quad (11.f)$$

$$Ky_{31} - \{X^{31}(\phi^3, y^3) + X^{13}(\phi^1, y^1)\} = 0 \quad (11.g)$$

$$Ky_{32} - \{X^{32}(\phi^3, y^3) + X^{23}(\phi^2, y^2)\} = 0 \quad (11.h)$$

$$K\bar{y}_{33} - 2X^{33}(\phi^3, y^3) = 0 \quad (11.i)$$

ただし、 $\bar{y}_{ij}$ は各都市内の旅客サービスであり、自動的に需給が満たされるものと仮定する。

(b) 空港サービス

$$Y_1 - K(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31}) = 0 \quad (12.a)$$

$$Y_2 - K(y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13}) = 0 \quad (12.b)$$

$$Y_3 - K(y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23}) = 0 \quad (12.c)$$

3 便益帰着構成表

空港 2 の処理能力が $A_2 \rightarrow A_2 + dA_2$ ($dA_2 > 0$) のように拡大する整備プロジェクトの便益帰着構成表は表 1 のようになる。表の各セルは対応する以下の式で表わされる。なお、所得の限界効用 $\frac{\partial U^r}{\partial Y^r} = 1$ を近似として仮定する。

$$\langle 1 \rangle = -dI_2 \quad (13.a) \quad \langle 2 \rangle = -\frac{\partial C_2(\cdot)}{\partial A_2} dA_2 \quad (13.b)$$

$$\langle 3 \rangle = -\frac{\partial C_1(\cdot)}{\partial Y_1} dY_1 \quad (13.c) \quad \langle 4 \rangle = -\frac{\partial C_2(\cdot)}{\partial Y_2} dY_2 \quad (13.d)$$

$$\langle 5 \rangle = -\frac{\partial C_3(\cdot)}{\partial Y_3} dY_3 \quad (13.e) \quad \langle 6 \rangle = Y_1 dg_1 + g_1 dY_1 \quad (13.f)$$

$$\langle 7 \rangle = Y_2 dg_2 + g_2 dY_2 \quad (13.g) \quad \langle 8 \rangle = Y_3 dg_3 + g_3 dY_3 \quad (13.h)$$

$$\langle 9 \rangle = -X^{12} w^1 d(t_{12} + t_{21}) - X^{13} w^1 d(t_{12} + t_{23} + t_{32} + t_{21}) \quad (13.i)$$

$$\langle 10 \rangle = -X^{21} w^2 d(t_{21} + t_{12}) - X^{23} w^2 d(t_{23} + t_{32}) \quad (13.j)$$

$$\langle 11 \rangle = -X^{31} w^3 d(t_{32} + t_{21} + t_{12} + t_{23}) - X^{32} w^3 d(t_{32} + t_{23}) \quad (13.k)$$

$$\langle 12 \rangle = -X^{12} d(p^{12} + p^{21}) - X^{13} d(p^{12} + p^{23} + p^{32} + p^{21}) \quad (13.l)$$

$$(13) = -X^{21}d(p_{21} + p_{12}) - X^{23}d(p_{23} + p_{32}) \quad (13.m)$$

$$(14) = -X^{31}d(p_{32} + p_{21} + p_{12} + p_{23}) - X^{32}d(p_{32} + p_{23}) \quad (13.n)$$

$$(15) = K(y_{12}dp_{12} + p_{12}dy_{12} + y_{13}dp_{13} + p_{13}dy_{13} + y_{21}dp_{21} + p_{21}dy_{21} + y_{23}dp_{23} + p_{23}dy_{23} + y_{31}dp_{31} + p_{31}dy_{31} + y_{32}dp_{32} + p_{32}dy_{32}) + (p_{12}y_{12} + p_{13}y_{13} + p_{21}y_{21} + p_{23}y_{23} + p_{31}y_{31} + p_{32}y_{32})dK \quad (13.o)$$

$$(16) = -K\{(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31})dg_1 + g_1d(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31}) + (y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13})dg_2 + g_2d(y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13}) + (y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})dg_3 + g_3d(y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})\} - \{g_1(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31}) + g_2(y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13}) + g_3(y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})\}dK \quad (13.p)$$

$$(17) = -K\left\{\frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{12}}dy_{12} + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{13}}dy_{13} + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{21}}dy_{21} + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{23}}dy_{23} + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{31}}dy_{31} + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial y_{32}}dy_{32}\right\} - \{c_{12}(y_{12} + y_{13})y_{12} + (c_{12}(y_{13} + y_{12}) + c_{23}(y_{13} + y_{23}))y_{13} + c_{21}(y_{21} + y_{31})y_{21} + c_{23}(y_{23} + y_{13})y_{23} + (c_{32}(y_{31} + y_{32}) + c_{21}(y_{31} + y_{21}))y_{31} + c_{32}(y_{32} + y_{31})y_{32}\}dK \quad (13.q)$$

$$(18) = dS_1 \quad (13.r) \quad (19) = dS_2 \quad (13.s)$$

$$(20) = dS_3 \quad (13.t) \quad (21) = -dS_1 - dS_2 - dS_3 \quad (13.u)$$

4 社会的純便益の構成項目

(1) 考察のための準備

社会的純便益(Social Net Benefit :SNB)が最終的にどのような項目で構成されるのかを、空港サービスの使用料のスキームに応じて確かめていく。そのために、以下のような特定の項目を取り上げて予備的な考察を行っておく。なお、各空港に共通する性質は空港1を例として調べる。

(2) 空港収入と運営費用

(a) 使用料が平均費用原理の場合

$$\begin{aligned} \langle 3 \rangle + \langle 6 \rangle &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + Y_1dg_1 + g_1dY_1 \\ &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + Y_1\frac{d}{dY_1}\left(\frac{C(\cdot)-I_1+S_1}{Y_1}\right)dY_1 + \left(\frac{C(\cdot)-I_1+S_1}{Y_1}\right)dY_1 \quad (14.a) \\ &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + Y_1\left\{\frac{\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}Y_1 - (C(\cdot)-I_1+S_1)}{Y_1^2}\right\}dY_1 + \left(\frac{C(\cdot)-I_1+S_1}{Y_1}\right)dY_1 \\ &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 - \left(\frac{C(\cdot)-I_1+S_1}{Y_1}\right)dY_1 + \left(\frac{C(\cdot)-I_1+S_1}{Y_1}\right)dY_1 \\ &= 0 \quad (14.b) \end{aligned}$$

(b) 使用料が限界費用原理の場合

$$\begin{aligned} \langle 3 \rangle + \langle 6 \rangle &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + Y_1dg_1 + g_1dY_1 \quad (14.c) \\ &= -\frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 + Y_1dg_1 + \frac{\partial C(\cdot)}{\partial Y_1}dY_1 \\ &= Y_1dg_1 \end{aligned}$$

ただし、このとき補助金の変化は次のようになる。

$$dS_1 = -\{\langle 3 \rangle + \langle 6 \rangle\} = -Y_1dg_1 \quad (14.d)$$

(3) 空港会社の収入と航空会社の使用料支払

$$\begin{aligned} \langle 6 \rangle + \langle 7 \rangle + \langle 8 \rangle + \langle 16 \rangle &= (Y_1dg_1 + g_1dY_1 + Y_2dg_2 + g_2dY_2 + Y_3dg_3 + g_3dY_3) \\ &\quad - (Y_1dg_1 + g_1dY_1 + Y_2dg_2 + g_2dY_2 + Y_3dg_3 + g_3dY_3) \\ &= 0 \end{aligned} \quad (14.e)$$

(4) 空港会社の補助金受取と政府の補助金支払

$$\langle 18 \rangle + \langle 19 \rangle + \langle 20 \rangle + \langle 21 \rangle = 0 \quad (14.f)$$

ただし、どの空港も平均費用原理の場合は補助金は元々ゼロである。

(5) 航空会社の利潤総計の変化

航空会社の自由参入より $\pi_T = 0$ であることを考慮すると、

$$\begin{aligned} \langle 15 \rangle + \langle 16 \rangle + \langle 17 \rangle &= K(y_{12}dp_{12} + y_{13}dp_{13} + y_{21}dp_{21} + y_{23}dp_{23} + y_{31}dp_{31} + y_{32}dp_{32}) \\ &\quad - K\{(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31})dg_1 + (y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13})dg_2 + (y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})dg_3\} \\ &= -\{\langle 12 \rangle + \langle 13 \rangle + \langle 14 \rangle\} \\ &\quad - K\{(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31})dg_1 + (y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13})dg_2 + (y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})dg_3\} \end{aligned} \quad (14.g)$$

(5) SNB の構成項目

SNB の $\langle 1 \rangle$ からの合計であるが、その中でキャンセルされずに残る項目で構成される。上で予備的に調べた性質を利用して以下を得る。

(a) 使用料が平均費用原理の場合の

$$\begin{aligned} SNB = \langle 1 \rangle + \langle 2 \rangle + \langle 9 \rangle + \langle 10 \rangle + \langle 11 \rangle &= -K\{(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31})dg_1 + (y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13})dg_2 + (y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})dg_3\} \quad (14.h) \end{aligned}$$

(b) 使用料が平均費用原理の場合の SNB

$$SNB = \langle 1 \rangle + \langle 2 \rangle + \langle 9 \rangle + \langle 10 \rangle + \langle 11 \rangle \quad (14.i)$$

5 結論

(14.h)と(14.i)より、SNBは投資費用 $\langle 1 \rangle$ 、空港運営費の直接節約 $\langle 2 \rangle$ 、利用者の時間短縮便益 $\langle 9 \rangle + \langle 10 \rangle + \langle 11 \rangle$ を含む。限界費用原理の場合はこれらの項目で良い。しかし、平均費用原理のときはこれに次の項目が加わる。

$$\begin{aligned} &-K\{(y_{12} + y_{13} + y_{21} + y_{31})dg_1 + (y_{21} + y_{23} + y_{31} + y_{32} + y_{12} + y_{13})dg_2 + (y_{31} + y_{32} + y_{13} + y_{23})dg_3\} \end{aligned}$$

これは、プロジェクトにより空港サービスの平均費用が変化することによる便益、それと等価であるが、航空会社の使用料支払いの変化による便益である。

空港2が大都市空港で既に処理能力がプロジェクト無では飽和しつつある空港であったとすれば、そこの平均費用はプロジェクト有でも増大局面であり、そのため空港2ではこの項目は負となり得よう。しかし、空港1と3が地方部の処理能力にまだまだ余裕のある空港であるとすれば、そこでは空港の規模の経済により平均費用は低下するため、この項目は正であろう。

空港整備の費用便益分析では、航空会社の規模の経済や範囲の経済に焦点を当て、特に参入・料金規制がどのように分析で扱われるべきかを考える必要が有る。講演時にはその点についても議論したいと考えている。

謝辞 本稿を金本良嗣氏(東京大学)の示唆に端を発している。また、城所 幸弘氏(東京大学)との意見交換が有益であった。ここに記して感謝する。ただし、本稿の責は筆者のみが負う。なお、本研究の一部は科学研究費基盤研究(B)10450186の助成を受けている。

参考文献

1)道路投資の評価に関する指針検討委員会(1998), 道路投資の評価に関する指針(案), (財)日本総合研究所
 2)運輸省鉄道局・運輸経済研究センター(1998), 鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル, 運輸経済研究センター
 3)金本良嗣(1996), 交通投資の便益評価・消費者余剰アプローチ-, 日交研シリーズ A-201,日本交通政策研究会
 4)宮城俊彦(1994), ネットワーク競争の経済理論と交通政策への応用, 土木学会論文集, No.500, pp.11-20,1994
 5)Ueda, T and Morisugi, H. (1998), On the Cost Benefit Analysis of Transport Network Improvement, 名古屋 都市・地域科学ミニコンファレンス(1998/03/30-31 愛知大学)

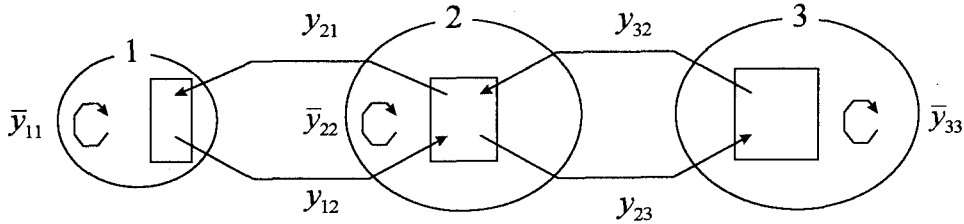


図-1 ネットワークの想定

表-1 便益帰着構成表

		C1		C2		C3		T	G	Sum
		U1	A1	U2	A2	U3	A3			
投資費用					〈1〉					〈1〉
空港運営費の直接節約					〈2〉					〈2〉
空港運営費の変化			〈3〉		〈4〉		〈5〉			〈3〉+〈4〉+〈5〉
空港収入の変化			〈6〉		〈7〉		〈8〉			〈6〉+〈7〉+〈8〉
利用者 便益	所要時間	〈9〉		〈10〉		〈11〉				〈9〉+〈10〉+〈11〉
	料金費用	〈12〉		〈13〉		〈14〉				〈12〉+〈13〉+〈14〉
航空会社収入の変化								〈15〉		〈15〉
航空会社 運営費の 変化	空港サービス							〈16〉		〈16〉
	航空サービス							〈17〉		〈17〉
補助金			〈18〉		〈19〉		〈20〉		〈21〉	〈18〉+〈19〉+〈20〉+〈21〉
合計		〈9〉 +〈12〉	〈3〉 +〈6〉 +〈18〉	〈10〉 +〈13〉	〈1〉 +〈2〉 +〈4〉 +〈7〉 +〈19〉	〈11〉 +〈14〉	〈5〉 +〈8〉 +〈20〉	〈15〉 +〈16〉 +〈17〉	〈21〉	SNB = 〈1〉+...+〈21〉

C1: 都市1, C2:都市2, C3:都市3, U1: 都市1利用者, U2: 都市2利用者, U3: 都市3利用者, A1:空港1, A2:空港2, A3: 空港3, T: 航空会社, G:政府