

都市型空港における周辺住民の意識構造*

A Study on Consciousness Structure of residents in Urban Airports environs

鈴木 克典**

加賀屋誠一***

佐藤 馨****

by Katsunori SUZUKI, Seiichi KAGAYA, Keiichi SATOH

1. はじめに

本研究で対象とした丘珠空港（札幌飛行場）は、札幌市都心部より直線で約6kmに位置する空港である。現在はプロペラ機による道内5路線が就航し、都市型空港として利便性が高く評価されている。

近年、この空港では滑走路延長によるジェット化の議論がなされている。それは、この空港で運航を行っている航空会社がYS-11型機の耐用年数等を理由にジェット機への移行を明らかにしたことに端を発している。現滑走路長ではジェット機の就航は不可能であり、滑走路延長は不可欠である。また、ジェット化によりさらに利便性を高めてほしいとする利用者や事業者の声もある。一方、空港周辺の住民からは、ジェット化による騒音や事故の不安により、滑走路延長に対して反対の声が強く出されている。さらに新千歳空港との競合についても検討すべき課題が数多くある。

本研究は、周辺環境という面で問題が生じやすい都市型空港を対象に、空港計画において最も重要な周辺住民の意識構造を把握したものである。意識構造の把握にあたっては、集団意思決定のための支援システムとして開発されたECR（拡張寄与ルール）法¹⁾を適用し、分析を行った。

2. 丘珠空港について

(1) 丘珠空港の概要

丘珠空港は、札幌市内の北東部に位置し、札幌都

心部から直線で約6kmのところに位置する（図-1参照）。滑走路長は1,400m（1本）を有し、防衛庁が設置・管理をする共用飛行場である。

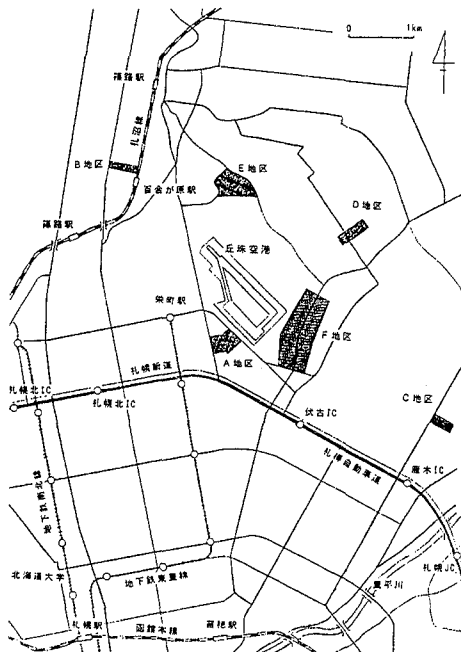


図-1 丘珠空港の位置

現在、道内5路線が就航しており、プロペラ機であるYS-11型機（64人乗り）により運航を行っている。乗降客数は年々増加しており、北海道内のハブ空港として重要な役割を担っている。

3. 周辺住民意識調査

(1) 調査概要

平成7年6月に、丘珠空港周辺住民に対して丘珠空港意識調査を行った。調査対象地区として、騒音調査地点を基に地区特性を考慮し、A～F地区の計

* キーワード：空港計画、意識調査分析

** 学生員 学術修 北海道大学大学院

(〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL (011) 706-6822, FAX (011) 728-2296)

*** 正員 学術博 北海道大学工学部助教授

**** 正員 工博 北海道大学工学部教授

6地区選定した（図－1参照）。表－1に各対象地区の概要、表－2に回収状況を示す。

表－1 対象地区概要

地区	概 要
A	空港ターミナル周辺地域
B	滑走路延長線上(北部)、J R 駅周辺地域
C	滑走路延長線上(南部)、高速道路IC付近
D	空港をはさんで市街地の裏側、背後に工業団地
E	空港をはさんで市街地の裏側、飛び地古くからの団地
F	滑走路延長上で最も近い地区 畑作地が大部分で家が点在

表－2 調査回収状況

地区	配布数		回収数		回収率 (%)	
	世帯	票数	世帯	票数	世帯	票数
A	39	81	34	65	87.2	80.2
B	40	112	37	96	92.5	85.7
C	40	98	37	82	92.5	83.7
D	42	94	36	78	85.7	83.0
E	42	71	42	70	100	98.6
F	40	88	34	70	85.0	79.5
合計	243	544	221	461	90.9	84.7

(2) 調査項目

各地区住民に対して、以下の項目について、空港が存在することによる影響度の調査を行った。回答形式は5段階カテゴリによる選択形式を採用した。

- ① 地域活性化の核となっている(空港を中心として)
- ② 札幌の玄関口として重要な役割を果たしている
- ③ 災害時の交通手段の確保としての役割を果たしている
- ④ 緑地の保全に寄与している
- ⑤ 騒音の公害
- ⑥ 航空機事故の危険性
- ⑦ 市街化発展の阻害

(3) 集計結果

各項目の単純集計の結果を表－3に示す。

表－3 単純集計結果

	非常に そう思う	まあ そう思う	なんとも いえない	あまりそう 思わない	全然そう 思わない
地域活性化 の核	15 3.3%	74 16.1%	105 22.8%	124 26.9%	110 23.9%
札幌の 玄関口	22 4.8%	104 22.6%	87 18.9%	156 33.8%	66 14.3%
災害時の 交通手段	50 10.8%	139 30.2%	127 27.5%	81 17.6%	35 7.6%
緑地の 保全	6 1.3%	68 14.8%	130 28.2%	122 26.5%	97 21.0%
騒音の 公害	207 44.9%	127 27.5%	40 8.7%	47 10.2%	8 1.7%
航空機事故 の危険性	171 37.1%	143 31.0%	78 16.9%	32 6.9%	11 2.4%
市街化発展 の阻害	140 30.4%	87 18.9%	115 24.9%	79 17.1%	12 2.6%

4. ECR法の適用

(1) ECR法について

ECR (Extended Contributive Rule) 法¹⁾は、CR (Contributive Rule) 法やSCR (Simple Contributive Rule) 法の一部であり、発展した方法である。以下、ECR法の説明を述べる。

今、ある選択肢 a_i, a_j があり、意思決定者 p が集団の選考に寄与する量を表す関数 c^p (Contributive Rule) を、

$$a_i R^p a_j \text{ iff } c^p(a_i, a_j) \geq 0 \quad \text{①}$$

と定義をする。ここで、 $a_i R^p a_j$ は、意思決定者 p にとって a_i は、 a_j より好ましいかあるいは同程度に好ましいことを表し、連結律と推移律を満足する(弱順序関係)。以下 $c^p(a_i, a_j)$ を c^p_{ij} と書く。 c^p_{ij} は、意思決定者 p の a_i の、 a_j に対するある種の選考強度を表していると考えてよい。

意思決定者の数を m 人としたとき、

$$a_i R^p a_j \text{ iff } c^p(c^p_{ij}, \dots, c^m_{ij}) \geq 0 \quad \text{②}$$

で定義される実関数 c^p および g が存在するとき、この個人の選好から集団への写像を Contribution Rule (CR) と呼ぶ。ただし R は集団の選好を表す。特に g が個人の c^p の和の時、つまり、

$$g(c^p_{ij}, \dots, c^m_{ij}) = \sum_{p=1}^m c^p_{ij} \quad \text{③}$$

の時を SCR という。

個人 p の選択肢 a_i に対する基数効用値を $u^p(a_i)$ で表す。ここで、 c^p_{ij} を選択肢 a_i と a_j の効用の

差、つまり、

$$c^p_{ij} = u^p(a_i) - u^p(a_j) \quad (4)$$

とすると、SCR法では、

$$g(c^p_{ij}, \dots, c^m_{ij}) = \sum_{p=1}^m u^p(a_i) - \sum_{p=1}^m u^p(a_j) \quad (5)$$

となる。なお⑤式の g によって決まる集団の選好関係は弱順序となる。

そして、そのSCR法を拡張したのがECR法であり、④式の c^p_{ij} に対して、関数 g を、

$$g(c^p_{ij}, \dots, c^m_{ij}) = \sum_{p=1}^m \omega^p c^p_{ij} + \lambda \sum_{p=1}^m \omega^p \text{Min}(0, c^p_{ij}) \quad (6)$$

で定義するものである。ただし、 $\lambda \geq 0$ である。また、 ω^p は各意思決定者の重みである。

上記の⑥式の第2項は $c^p_{ij} < 0$ 、つまり負の効用値に対して入だけ重みづけを行うものである。 λ を大きくしていくと全体の選好構造の大きさ（第1項の値）が同じでも、意見が分かれていて負の効用値が大きいものから関係が切れることになる。

(2) ECR法のデータ構造と特徴について

従来のECR法では、持ち点を0として、+5点から-5点までの間で各評価対象に評価を行い、正負の効用値として分析する方法である。本研究においてはこれらの評価点を5段階カテゴリデータに置き換え適用を試みた。従って、各サンプルのカテゴリデータの平均値を求め、平均値との差によって正負の効用値としている。つまり、本研究で使用するデータは肯定の度合いを表しているため、正の効用値は肯定（意見）の強さ、負の効用値は否定（意見）の強さを表すことになる。

ECR法において、効用差を見ることにより項目間の比較が容易に理解することができ、また平均値との差による効用値を採用することは、各サンプルの基準を同じにすることに当たる。

またECR法の特徴として、単に効用差によって順位付けを行うだけでなく、負の効用の強さに重みづけを行うパラメータ（ λ ）を導入することにより、その値によって正負の効用の絶対値の差の小さい対

を切っていくことができる。それによって、効用差の小さい選好を無差別と考えることができる。このことは意思決定における議論のステージを提供することになり、多数決や効用差によって一意的に解を求めるのではなく、話し合いによる意思決定プロセスが可能となる。また、否定意見の尊重と解釈することもできる。

現在、実際の意思決定の場面においては、このような考え方をとるプロセスは必要不可欠である。また、決定に際して提供される情報にも限界があることから、ECR法のようなプロセスをとる方法は有用であると考えられる。

(3) 調査結果と分析

意識調査によって得られた調査結果は、地区毎にECR法に従って効用値を算出し、ISM法によって図示を行った。具体的な効用値として、「非常にそう思う」～「全然そう思わない」の5段階カテゴリに対して、5～1の効用値を与えて分析を行った。

図-2は、ECR法におけるパラメータが $\lambda=0$ の場合の各項目に対する評価である。図-3はパラメータが $\lambda=0.5$ の場合の各項目に対する評価であり、これはマイナスの効用値を50%余分に採ったことを示す。ここでは代表的なA地区とF地区の2地区について選好構造をダイグラフを示した。パラメータ ω 、 θ については、いずれも $\omega=0$ 、 $\theta=0$ とする。

グラフ中における数字は3章(2)で示した調査項目に対応する。

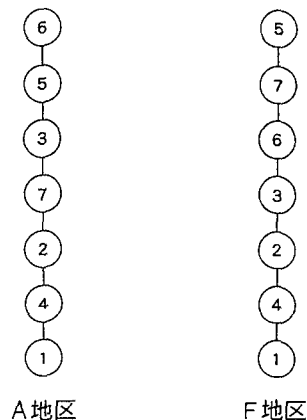


図-2 各項目に対する評価 [$\lambda=0$]

図-2より、次のような分析結果が得られた。

- ① いずれの地区も、「騒音公害」、「事故の危険性」が上位に位置しており、それら二項目に対する意識が強いことがわかる。また、「市街化発展の阻害」も比較的上位に来ていることから、マイナス面に対して強く意識していることがわかる
- ② 全地区を見た場合、F地区以外はいずれも第一・二レベルに「騒音公害」、「事故の危険性」が来ている。しかし、F地区は第二レベルに「市街化発展の阻害」が来ており、当該地区において住民は市街化発展の遅れに対する意識が他地区より強く意識されていることがわかる。また、滑走路上に位置するB・C・F地区では、いずれも「事故の危険性」が第一レベルに来ている。
- ③ ターミナルに一番近いA地区では、第三レベルに「災害時の交通の確保」が来ており、他地区に比較して、強く意識していることがわかる。

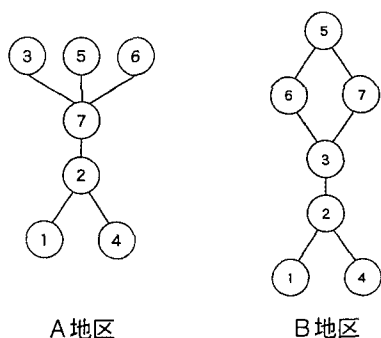


図-3 各項目に対する評価 [$\lambda=0.5$]

図-2と図-3を比較した結果、次のようなことが判明した。

- ① A地区で $\lambda=0.5$ の場合、「事故の危険性」と「騒音公害」、「災害時の交通の確保」の関係が切れて同レベルにあることから、これらの三項目はそれぞれ無差別の状態として考えることができる。「地域活性化」と「緑地保全」も同様である。
- ② F地区で $\lambda=0.5$ の場合、「市街化発展の阻害」の評価と「事故の危険性」の評価、「地域活性化」の評価と「緑地保全」の評価は、①と同様にそれぞれ同レベルになり、無差別の状態として考えることができる。

5. まとめ

本研究においては、ECR法により分析を行ってきたが、以下のような成果を得ることができた。

- ① ECR法における λ のパラメータは、あいまい性の導入するためのものであり、このパラメータを用いることにより、比較的簡便で理解しやすい方法で構造的な把握ができることがわかった。また、賛否の効用差の小さいものを抽出することができるため、実際の場面での合意形成に対しての有用な情報を提供できることがわかった。
- ② ECR法は各項目間の効用差に重きをおいている方法であるため、項目間の効用の違いを容易に把握することが出来る。

また滑走路延長という空港計画については、以上の点が明らかとなった。

- ① 地域活性化の起爆剤として、空港建設が提唱されるが、空港付近の住民にとってはあまりその効果を楽しんでいる認識がない。
- ② 航空の事故率は他の交通機関に比較して低いとされているが、周辺住民としては、事故を強く危惧していることがわかった。特に、滑走路上の地区はこの項目を第一に挙げていた。

今回適用を行ったECR法は賛否のバランスを考慮できることから、実際行おうと思っている具体的な施策や代替案を項目とすると、合意形成のプロセスにおいてさらなる有用性を発揮できる。今後そのことを踏まえながら、合意形成プロセスという点に着目し、さらなる展開を図る所存である。

【参考文献】

- 1) 榎木他：集団意思決定のための支援システム、オペレーションズ・リサーチ、11月号、pp38-46、1980
- 2) John, N.W. : On Arranging Elements of a Hierarchy in Graphic Form, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol.SMC-3, NO.2, March, pp171-181, 1973
- 3) 加賀屋他：ファジ環境における地域計画施策の多基準評価、ファジシステムシンポジウム、No.5、pp391-396、1989
- 4) 加賀屋他：まちづくり施策の社会的選好におけるファジ構造化手法の適用、日本都市計画学会学術研究論文集、No.24、pp13-18、1989