

市街地における航空機騒音への受容意識の分析

An attitudinal analysis of acceptability for aircraft noise in urban area

屋井研究室 09M30262 寺田 惇郎 (TERADA, Junro)

Keywords : 航空機騒音, 受容意識, 不快感, 福岡空港
Aircraft noise, Acceptability, Annoyance, Fukuoka Airport

1. 背景と目的

羽田空港は再拡張事業により2010年10月から段階的に30.3万回/年から40.7万回/年まで容量が拡大されるが、小型機多頻度運航化の進展や国際線の乗り入れ増加等により数年後には再び需給が逼迫するとの指摘があり¹⁾、今後も更なる容量拡大の方策を検討していく必要がある。羽田空港の滑走路配置から考えて、これ以上の大幅な容量拡大には、これまで騒音被害を理由に原則行われていない都心上空方向の離発着が不可欠となる。しかしながら騒音は生活環境を著しく悪化させる恐れもあり、慎重な検討が必要になる。

一方で近年の傾向として、エンジン騒音低減技術の発達や機材の小型化があり、一機当たりの騒音は航空機騒音が社会問題となった時代と比べ大幅に低減している。さらに今後羽田空港再拡張を契機に、欧米では一般的に利用されているリージョナルジェット（以下 RJ）と呼ばれる小型機材が我が国でも増えてくることが期待される。RJの騒音は大型機材と比べると格段に小さく、影響を及ぼす地理的範囲も極めて限定的である。

また、CDA方式やFanned Departure方式など、騒音に配慮した離発着時の新運航方式も開発されてきており、海外の空港では導入例も存在する。ヒースロー空港では、時間帯によって滑走路運用を変えることで騒音影響の公平性に配慮している。このように、騒音問題に対し様々な工夫をこらしながら、市街地上空飛行を実施している例は海外では珍しくない。

我が国にも市街地上空を低空飛行しながら離着陸を行っている例は少ないながら存在する。福岡空港はその代表的な例である。福岡空港も羽田同様、容量不足からその拡張計画について議論がなされている最中であるが、海上空港への移転ではなく現空港の拡張を望む市民の声が多数であったこともあり、現空港滑走路増設案が採択され計画が進んでいる。騒音を避けるように海上へ拡張を続けてきた羽田空港とは対照的である。

以上の社会的背景から、本研究では、航空機騒音の影響を受

けている福岡空港周辺地域の住民の意識を把握するためのアンケート調査を実施し、航空機騒音の生活への影響や現状の騒音に対する受容意識構造を明らかにすることを目的とする。

2. 既往研究と本研究の位置づけ

航空機騒音に対する反応については、これまでも多くの研究がなされてきている。例えば、森原ら²⁾は社会調査により航空機、道路、鉄道の各騒音について騒音暴露量-反応関係を比較しており、航空機の騒音が最も不快だと知覚されていることを示している。長田ら³⁾は、成田空港周辺で行った調査により航空機騒音の不快感構造をパス解析によって考察しており、不快感騒音の直接効果に加えて会話妨害などの具体的な個々の影響が総合された結果であることを示している。平松ら⁴⁾は嘉手納基地周辺で行った調査により家屋防音工事による騒音影響の軽減効果を分析しており、防音工事実施群と非実施群とで生活妨害の反応に差が認められず、家屋防音工事が生活環境を改善することにはなっていないと結論付けている。

これらに対し、本研究では航空機騒音を仕方ないとして受け入れる意識、すなわち騒音への受容意識に関わる要因構造について分析を行う。また、住民に対しヘッドホンを用いて録音した飛行機音を聞いてもらい、日常的に聞いている飛行機音との差異や騒音への感度について質問する簡単な実験を行うことで、これまでの研究で十分に考慮されてきたとは言い難い個々住宅で異なる屋内騒音の大きさや共通音への反応の違いの情報を得、それらを用いて不快感構造を分析することを狙いとしている。

3. PI自由回答意見データによる騒音不満意識の構造整理

福岡空港の空港拡張事業に関する計画検討プロセスの中で、PIの取り組みの一環として公衆に対する意見募集がされている。本章では、航空機騒音を中心とした環境影響や市街地上空飛行のリスクに対する市民の不滿意識、関心事の内容を把握す

ることを目的に、構想・施設計画段階（現空港滑走路増設案の採択後）の意見募集により集められた公衆の自由回答意見の中から、騒音、大気環境、安全性に関する意見 405 件を抽出し、構造整理を行った。公衆意見データ⁵⁾の概要を表 1 に示す。

整理の方法として、まず各々の意見記述を意味要素に分解し、意味要素ごとの意見件数を集計、意味要素の類型化を行った。さらに各々の記述から意味要素の因果関係を明示的に捉えることができる場合は点線の矢印で、カテゴリ間の推測される因果関係を大矢印で表示した。結果を図 1 に示す。

拡張後の騒音増加に対して懸念を示す意見と同程度に現状の騒音への不満意見や騒音対策への不満、増便時の追加騒音対策の要望、安全性への懸念を示す意見が多い。一方で手続き的關心事として、環境影響評価の方法に関する意見も多く、現状騒

表 1 福岡空港 PI 構想・施設計画段階における公衆意見データの概要

意見募集主体	福岡空港構想・施設計画検討協議会
意見募集期間	平成 22 年 8 月 23 日～平成 22 年 9 月 27 日
様式	意見記入ハガキの「滑走路増設計画について、何でも気づいたことを教えてください」（自由意見）の欄の回答、自由様式にて寄せられた意見、説明会・周辺地域説明会、出前説明会、懇談会等や福岡空港技術検討委員会から寄せられた意見
意見総数	1545 人から 1643 件（うち今回の構造整理の対象としたのは騒音等に関連する 405 件）

音の把握や情報公開の不十分さへの不満、またより詳細で広域的な評価の要望意見が多い。

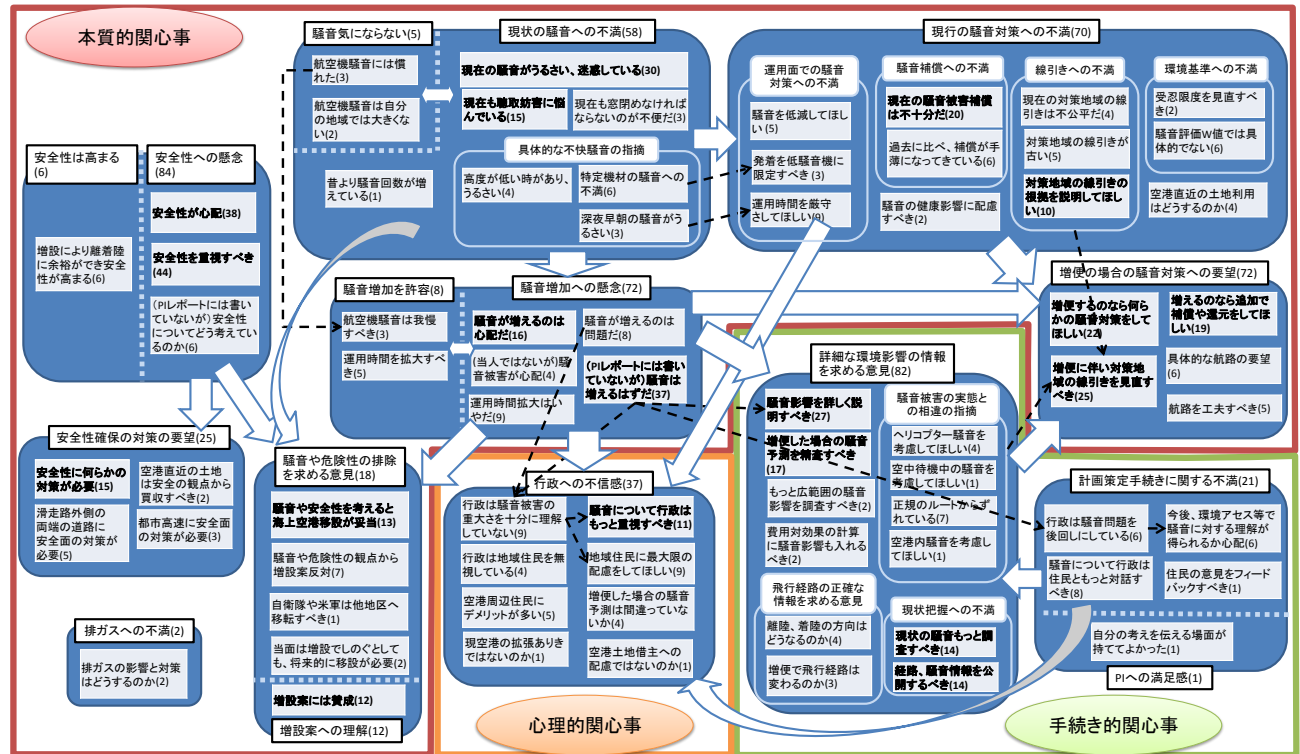
住民の訴えたいこととして最終的にたどり着く先は、騒音や危険性の排除を求める意見、騒音対策への要望、安全性確保の対策の要望、行政への不信感の主に 4 つであると考えられる。このうち、騒音や危険性の排除を求める意見数は決して多くなく、しっかりと対策を行ってほしいという要望が多数を占めていることがうかがえる。また今回、騒音や安全性に関連する意見のみを抽出したにもかかわらず、滑走路増設案自体には理解を示している意見が一定数存在した。

一方で、現状の対策が不十分であるという意識や今回の PI レポートで行政が騒音問題や安全性に関する検討を大きく扱っていないという事実から、行政が騒音問題を軽視しているのでは、という不信感を表す意見も一定程度見受けられた。

4. ヘッドホンを用いた実験システムの構築

本章ではヘッドホンを用いた実験システムの概要を述べる。ヘッドホンを用いるメリットとしては、被験者の自宅を訪問し、日常に近い環境で手軽に実験が行えることや、小型スピーカーやイヤホンと比べ音量の統制がとれやすいことがある。

実験システムは、実際の飛行機音を録音する系統（録音系）



---> : 回答者の自由回答記述における意味要素間の主な因果関係 ()内の数字: 当該意見を述べている回答者数
 => : カテゴリ間の因果関係の仮説

図 1 PI 自由回答意見により顕在化された住民の不満意識内容の整理

と、録音源を再生する系統（再生系）の二つからなる。実験装置は録音系ではレコーダーおよびバイノーラルマイクと呼ばれる3次元の音を録ることができるイヤホン型マイク、再生系ではプレイヤーおよびヘッドホンで構成し、レコーダーとプレイヤーは同一のリニアPCMレコーダーを用いた。

実際の音源と等しい騒音レベルをヘッドホンで再現するためには、ヘッドホンで聞く音の騒音レベルを測定し、実音源の騒音レベルと等しくなるプレイヤーの再生音量を見つけ出す必要がある。これには、紙粘土とシリコンゴムで作成した耳模型の鼓膜の位置に騒音計のマイクを配置させるシステムを構築し、ヘッドホンから流れる音の鼓膜の位置での騒音レベルを測定することで対応した。最適再生音量は音源ごとに各々で単発騒音レベル（ L_{AE} ）の値が等しくなるように設定した。

5. アンケート調査による福岡空港周辺住民の現状の騒音に対する意識構造分析

福岡空港周辺住民の騒音への受容意識構造を把握することを目的に、アンケート調査を実施した。本章ではその概要及び回答の分析結果について述べる。

(1) 調査概要

調査の概要および対象地域を表2、図2に示す。空港の北と南の両側で、主に着陸経路の直下となるような地域を中心に（一部離陸経路のみの地域も含む）選定している。

表2 アンケート調査の概要

質問紙調査	
配付時期	2011年1月15日～24日
配付方法	訪問配付（一部ポスティング配付）
回収方法	郵送回収（一部ヘッドホン調査時に直接回収）
配布数	366世帯713票（内85世帯170票はポスティング：基本的に1世帯につき2票配付）
回収数	294票*
有効票数	237票*
有効回収率	33.2%*
ヘッドホン面接調査	
実施時期	2011年1月16日～23日
実施方法	住宅訪問し、玄関等の屋内で実施
実施人数	59人
質問紙調査と対応可能数	44人*

※1月30日現在



図2 アンケート調査対象地域

(2) 質問項目

調査票の質問項目の構成は以下の通りである。

質問紙調査

- Q1：航空機騒音への意識と考え方に関する設問
- Q2：航空機騒音対策と行政への意識に関する設問
- Q3：福岡地域および航空交通に関する設問
- Q4：個人属性に関する設問

ヘッドホン面接調査

- Q1：音の質的なリアリティーを問う設問
- Q2：自宅内で窓を閉めている状態で21時台に聞く最大の航空機音の大きさを問う設問（再生音量を調節してもらう）
- Q3：4種類の飛行機音について、読書中に気になる程度と、Q2で指定した音との大きさ比較の2つの設問

ヘッドホン面接調査で用いた飛行機音は、いずれも成田空港B滑走路着陸直下の地点（滑走路端から約6km、高度約940ft）で録音した音を用いた。

Q1, Q2：B777-300 着陸時、自動車内で録音した音
Q3-1：CRJ 着陸時、自動車内で録音した音（屋内で防音窓を閉めた状態を想定） $L_{max}=49.8\text{dB}$, $L_{AE}=55.5\text{dB}$
Q3-2：B777-300 着陸時、自動車内で録音した音（屋内で防音窓を閉めた状態を想定） $L_{max}=55.1\text{dB}$, $L_{AE}=62.6\text{dB}$
Q3-3：Q3-2と同音源で、実音源より音量を上げた音（屋内で通常窓を開けた状態を想定） L_{max} 約60dB
Q3-4：CRJ 着陸時、屋外で録音した音（窓を開けた状態を想定） $L_{max}=70.6\text{dB}$, $L_{AE}=80.3\text{dB}$

(3) 基礎的分析

「航空機騒音には慣れた」（7件法）に約6割の住民が肯定的な回答をしている。図3は居住年数ごとに回答を集計したものであるが、有意な差は見られず、騒音への慣れは十年単位ではなく、より短い期間で生じていることが示唆される。

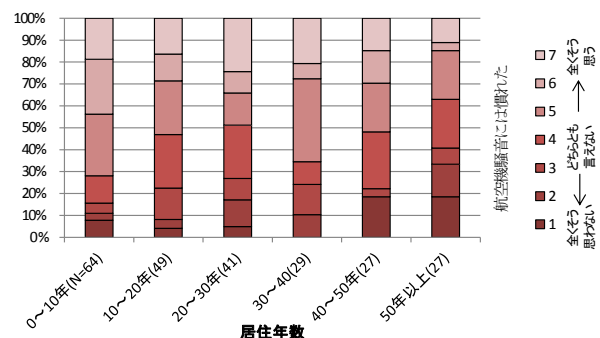


図3 居住年数別の「航空機騒音には慣れた」に対する回答

「航空機騒音被害をもたらしている福岡空港の現状は問題だ」（7件法）への回答結果は図4の通りとなった。若い世代ほど福岡空港の現状を問題だとは感じていない傾向が見られ、20～39歳の層では「問題だ」と考える住民は2割にも満たないという結果になっている。この設問の回答が、年齢層間で差異があるかを一元配置分散分析によって検証したところ、有意差が確

認められた。(F=2.66, 自由度=4, p<0.05)

図5は「現状の航空機騒音の被害は、現実的には受け入れざるを得ない」(7件法)の回答結果を、居住地選択時の航空機騒音認知に関する設問の回答別集計結果を示している。航空機騒音の存在を知っていてあえて居住地に選んだという住民は、騒音を受け入れざるを得ないと考えている割合が高いことがわかる。これら居住し始めた背景が異なる住民間で回答傾向に差異があるかを一元配置分散分析によって検証したところ、有意差が確認された。(F=2.41, 自由度=4, p<0.01)

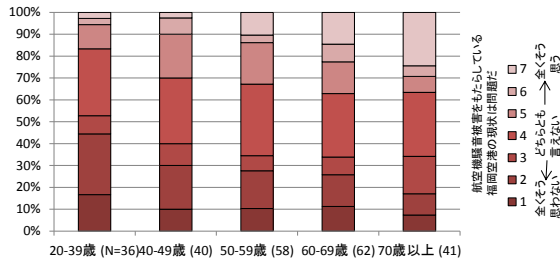


図4 年代別の騒音を問題とする意識(非受容意識)

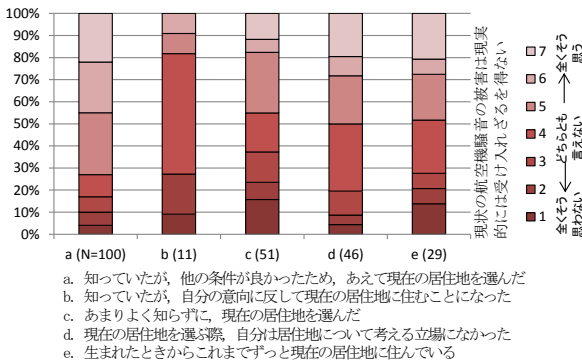


図5 居住地選択時の航空機騒音認知と受容意識の関係

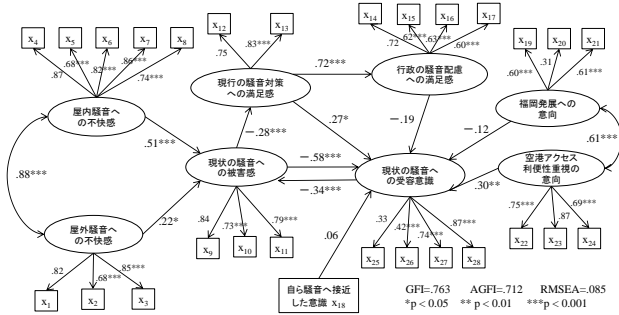


図6 共分散構造モデルの推定結果(標準解)

表3 共分散構造モデルの構成概念と観測変数

構成概念	α 係数	観測変数	構成概念	α 係数	観測変数
屋外騒音への不快感	0.82	・自宅の近辺を歩いているとき、航空機騒音が気になる(x ₁) ・航空機騒音がうるさいのであまり外に出たくないと思う時がある(x ₂) ・自宅近辺で会話など他の音が航空機騒音によって聞き取りにくくなることに対し、ストレスを感じることもある(x ₃)	行政の騒音配慮への満足感	0.74	・行政は騒音被害を軽視している(x ₁₃)※ ・行政は空港周辺の住民の意見を尊重して扱ってくれる(x ₁₅) ・行政は騒音対策について約束を守っていない(x ₁₆)※ ・行政には騒音被害の実態調査にもっと力を入れてほしい(x ₁₇)※
屋内騒音への不快感	0.90	・自宅内でくつろいでいるとき、航空機騒音が聞こえて気になることがある(x ₄) ・航空機騒音がうるさいのであまり自宅にいたくないと思う(x ₅) ・自宅内で会話や電話、テレビ等の音が航空機騒音によって聞き取りにくくなることに対し、ストレスを感じることもある(x ₆) ・自宅内で読書や仕事、考え事をしているとき、航空機騒音によって集中がそがれてストレスを感じることもある(x ₇) ・航空機騒音がうるさいので窓を閉めなければならず、不便だと感じることもある(x ₈)	自ら騒音へ接近した意識	—	・現在の居住地を選択する際、航空機騒音の存在をご存知でしたか? 知っていたが他の条件が良かったため選んだ→1 それ以外→0 (x ₁₈)
現状の騒音への被害感	0.84	・航空機騒音は生活環境を著しく阻害している(x ₉) ・航空機騒音が連続して聞こえると、その時間帯は何となくいやな気分になる(x ₁₀) ・楽しい気分でも航空機騒音が水を差す(x ₁₁)	福岡発展への意向	0.49	・福岡という都市が好きだ(x ₁₉) ・福岡はますます発展していかなければ他の都市に負けてしまう(x ₂₀) ・福岡の発展に貢献したい(x ₂₁)
現行の騒音対策への満足感	0.77	・現行の騒音対策は不十分だ(x ₁₂)※ ・現行の騒音対策は不公平だ(x ₁₄)※	空港アクセス利便性重視の意向	0.80	・福岡空港はアクセス利便性がよく、助かっている(x ₂₂) ・福岡空港のアクセス利便性の良さは福岡地域の発展に大きく貢献している(x ₂₃) ・空港は都市の中心地から近いに越したことはない(x ₂₄)
			現状の騒音への受容意識	0.74	・現状の航空機騒音の被害は、現実的には受け入れざるを得ない(x ₂₅) ・航空機騒音の被害を空港周辺の住民など一部の人が受けるのは仕方がない(x ₂₆) ・航空機の発着回数を減らしても航空機騒音は減らすべきだ(x ₂₇)※ ・航空機騒音被害をもたらしている福岡空港の現状は問題だ(x ₂₈)※

x₁₃を除き、全て「非常によくあてはまる」~「全くあてはまらない」または「全くそう思う」~「全くそう思わない」の7件法。 ※は逆転項目。

(4) 共分散構造分析

質問紙調査で得た騒音への住民意識データに対し、共分散構造分析を行った。

各構成概念の観測変数と、その内的整合性を示すクロンバクのα係数を表3に、共分散構造モデルの推定結果を図6に、それぞれ示す。

現状の航空機騒音に対する総合的な被害感には、屋外騒音より屋内騒音への不快感がより強い影響を及ぼしていることがわかる。現状の騒音への被害感の大きさは直接的に騒音への受容意識に負の影響をもたらすと同時に、行政の騒音対策への満足感を介して間接的に受容意識につながるパスも有意となった。一方福岡空港は博多駅から地下鉄で5分という非常に高いアクセス利便性を誇っており、その利便性を享受している反面で騒音を受けている現状は仕方がないという意識が騒音への受容に影響しているという仮説も支持される結果となった。また、騒音を受け入れる意識が原因となって、被害感の大きさに影響を及ぼしているという逆方向のパスも有意となった。

6. 結論

本稿では、福岡空港周辺住民の、航空機騒音に対する受容意識に関わる要因について考察した。結果、航空機騒音への慣れや、自ら騒音に接近した意識、空港アクセスの高い利便性を維持したいとする意識が騒音の受容に結びついている構図が明らかとなった。

なお、ヘッドホン調査の結果も含めた詳細な分析結果は本論および発表時に譲る。

参考文献

- (財)運輸政策研究機構：首都圏空港の将来像 提言，2009
- 森原崇・佐藤哲身・矢野隆：航空機、道路交通、鉄道騒音の暴露-反応関係の比較，日本建築学会大会学術講演梗概集D-1，2007
- 長田泰公・吉田拓正：航空機騒音の住民反応調査におけるアノイアンスのパス解析，日本音響学会誌53巻8号，1997
- 平松幸三・箕浦一哉・松井利仁・宮北隆志・長田泰公・山本剛夫：家屋防音工事による航空機騒音の影響の軽減効果，日本音響学会誌56巻8号，2000
- 福岡空港構想・施設計画PI評価委員会：福岡空港の滑走路増設に係る構想・施設計画段階の情報提供(PI)の実施報告書(資料)，2010