

航空機騒音を対象とした住宅の防音対策（第1報）

—たきかわスカイパーク近辺の騒音レベルのシミュレーション—

石井 誠
飯沼 善範*¹

平間 昭光
林 昌宏

Development of a Technique to Soundproof Houses against Aircraft Noise (I)

—Simulation of noise level around Takikawa Skypark—

Makoto ISHII
Yoshinori IINUMA*¹

Akimitsu HIRAMA
Masahiro HAYASHI

The noise made by lightweight aircraft at a local airfield was measured and the noise level around the airfield was estimated for the purpose of the determining the required soundproofing performance level for houses built around the airfield.

The results were summarized as follows :

- 1) It was expressed the relation between the distance from the aircraft and the noise level at the measuring point with secondary logarithm regression curves.
- 2) The noise level around the airfield was calculated based on the above factors and a comparison was made between these calculated and measured data, which roughly approximated each other.
- 3) Based on these results, it was found that the required soundproofing level for houses neighboring the Takikawa Skypark should be at least class D-25.

Keywords : aircraft noise, soundproof

航空機騒音, 防音

飛行場周辺の住宅に要求される遮音性能を調べるために、地方飛行場で小型航空機の騒音測定を行い、飛行場周辺の騒音予測を行った。その結果は、次のように要約される。

- 1) 小型航空機の騒音レベルと距離の関係を見ると、オクターブ周波数帯域ごとに、2次対数回帰式で表すことができた。
- 2) これらの式を用いて、飛行場周辺の騒音レベルの推定を行い、実際に測定した結果との比較を行った。その結果、概ね一致した。
- 3) これらの結果から、たきかわスカイパークに近接する住宅に要求される遮音性能は、D-25等級以上にすることがある。

1. はじめに

北海道の住宅は、いままで気密・断熱性などの研究が多く行われ、かなり高い性能の住宅が建てられ

る状態になっている。しかし、防音性能については、ほとんど研究されていない。

近年、宅地が郊外へ広がる中で、飛行場近辺など

で住宅が航空機騒音にさらされる場合が多くなり、問題化している。そのため、本研究では主に航空機騒音に対処する住宅の構造についての検討を行った。

航空機の騒音は、大型機の場合、アメリカ連邦航空局などで公表しているデータベースを用いて、航空機騒音予測が一般的に行われているが¹⁾、小型機の場合それらのデータはほとんどない。そのため、騒音分布のシミュレーションを行う際に使用するデータは実機を飛ばせて取ることが行われている²⁾。

今回は、基礎的なデータを得る一歩として、飛行場が宅地に隣接している小型航空機専用飛行場である北海道滝川市内石狩川左岸にある「たきかわスカイパーク」を例にとって、小型航空機の騒音分布をシミュレーションし、実測した騒音レベルとの比較を行った。また計算結果から、飛行場周辺の住宅に要求される遮音性能の検討を行った。なお、定期航空機の発着する空港の騒音評価では、WECPNLが多く用いられている。しかし、小規模飛行場では、離発着が不定期であり、騒音レベルも低く、また苦情としてでる場合は単発的な騒音であるため、この手法は不適切であると考えた。そのため、本研究では騒音レベルをそのピーク値によって評価した。

ちなみに、「たきかわスカイパーク」は、滝川市および新十津川町市街地に隣接した、年間発着回数

3,000回の比較的使用頻度の高い飛行場である。近年、周囲の宅地開発が進み、今後航空機騒音の苦情が発生する可能性が高いと思われる。

2. 測定方法

航空機の距離と騒音レベルを調べるために、実際に使用されている小型航空機の騒音測定を行った。

使用した小型機は、フランス製アピオン・ピエール・ロバン式DR400/180R型（陸上単発機）である。

測定は、飛行場内の周囲に障害物のない場所にマイクロフォンを設置し、小型航空機が離陸時のエンジン回転数（2,450rpm）でその直上200フィートから2,000フィートまで200フィートずつ高度を上げて通過したときの音をオクターブ解析し、それぞれの周波数帯での最大音圧レベルを調べた。この値を対数グラフにプロットし、2次対数回帰式を求めた。

この式を用いて、飛行場周辺を小型航空機が飛行する場合の騒音分布を計算した。また、第1図中の2か所（①、②地点）で実際に飛行場周辺で小型航空機が飛行した時の音を測定し、オクターブバンドごとの最大音圧レベルを調べ、計算結果と比較を行った。

3. 騒音レベルの予測

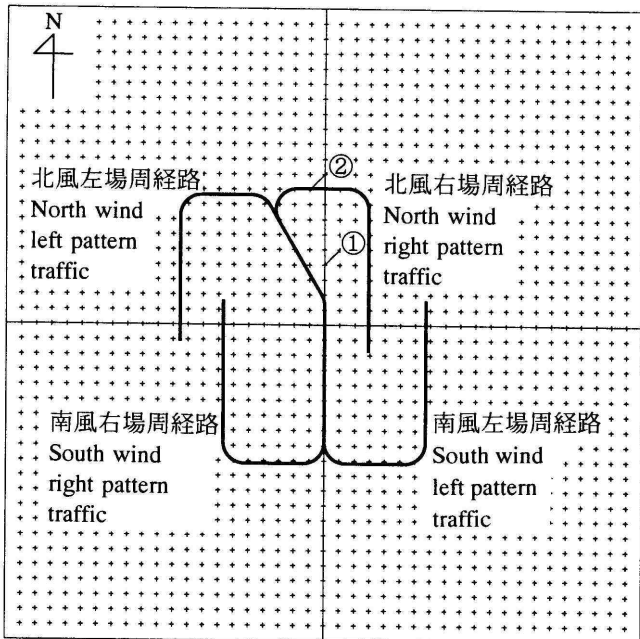
小型航空機の高度と騒音レベルの関係を調べた測定結果から得られた回帰式を用いて、次の条件に基づいて飛行場周辺の騒音レベルの計算を行った。

- 1) 無風
- 2) 地面からの反射音を考慮しない
- 3) 地上の障害物がないこと
- 4) 飛行は、時速120km、上昇率3m/秒、エンジン回転数2,450rpmで2,000フィートまで上昇し、第1図の4種類の飛行経路を取る

計算した点は、離陸地点を原点として300m間隔で東西南北各6kmまでである。なお、図中の+の間隔は300mである。

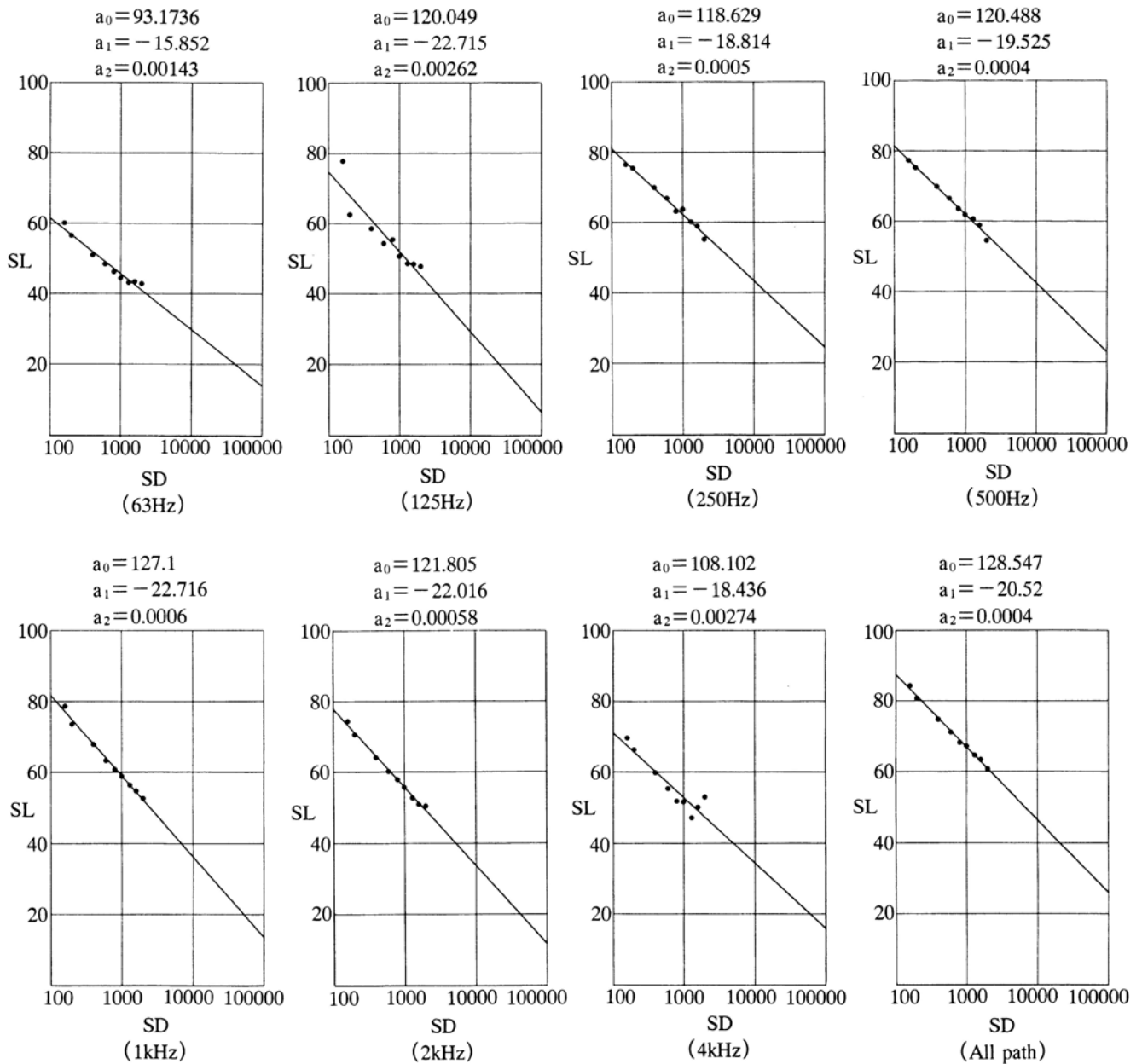
4. 測定結果と考察

小型機の距離と騒音レベルの測定結果を第2図に示す。それぞれの結果から得られた回帰式も図中に示した。



第1図 騒音レベルの予測に使用した飛行経路と騒音測定地点

Fig.1. Flight course and measured points.



第2図 航空機の距離と騒音レベルの関係

注：各図の縦軸と横軸は次を表す。

縦軸：騒音レベル (SL), 単位は dB (A)。

横軸：航空機からの距離 (SD), 単位はフィート。

また, a_0, a_1, a_2 は, 次の回帰式の各値である。

$$SL = a_0 + a_1 \log (SD) + a_2 (\log (SD))^2$$

Fig. 2. Relationships between distance from aircraft and noise level.

Note : Vertical axis and horizontal axis of every figure means as follows :

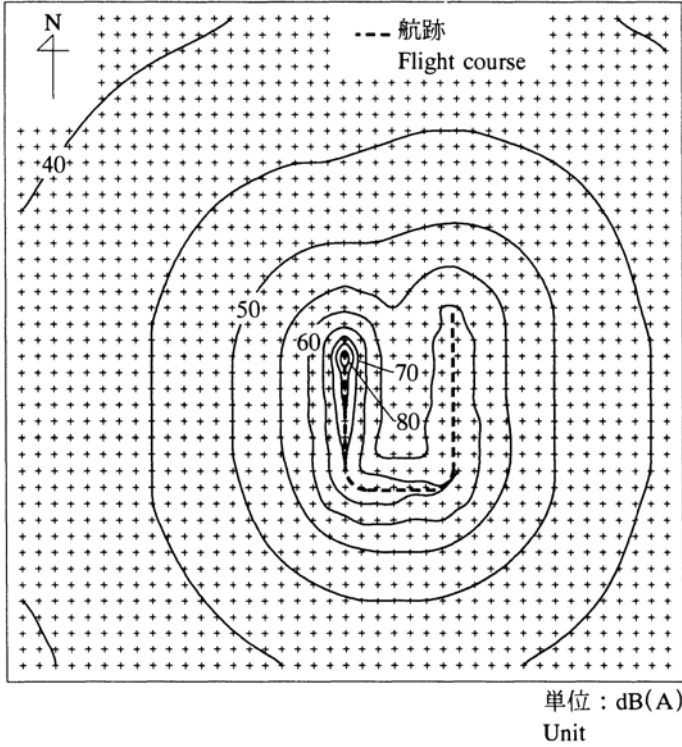
Vertical axis : Noise level (SL) , unit is dB (A) .

Horizontal axis : Slant distance from aircraft (SD) , unit is feet.

a_0, a_1, a_2 is the value of the following regressive expression.

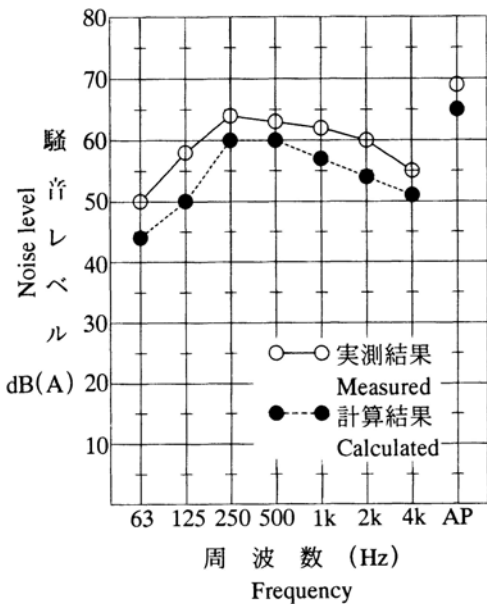
$$SL = a_0 + a_1 \log (SD) + a_2 (\log (SD))^2$$

得られた回帰式から飛行場周辺の騒音レベルを計算した一例として北から南に向かって離陸し、左場周経路をたどった場合のオールパスでの騒音分布を図にしたものが第3図である。この結果から、騒音レベルが高いのは飛行経路上であることがわかった。



第3図 騒音分布の計算結果（オールパス）

Fig.3. Result of calculation of the noise distribution (All path)



第4図 測定点①の実測値と計算値の比較

Fig.4. Comparison between measured and calculated values at measured point ①.

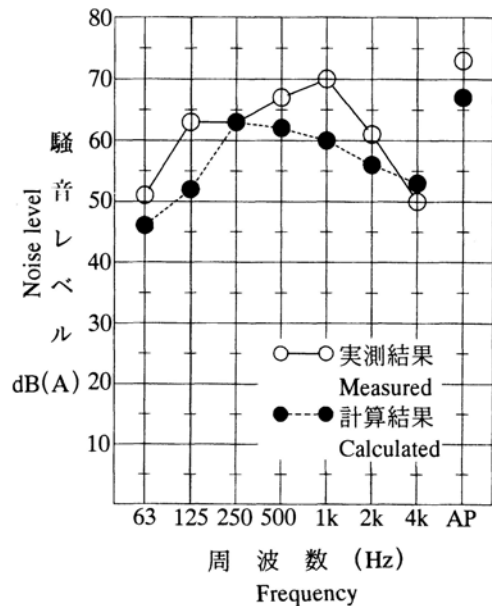
測定点①、②で実際に小型航空機が飛行した時に測定した結果と計算結果の比較をそれぞれ第4図、第5図に示した。

測定した騒音レベルは、計算結果より高いレベルとなったが概ね適合していた。結果が少し異なった理由としては、小型航空機と測定点の間の正確な距離が不明であること、地面からの反射音や風などの影響が無視されているなどが考えられる。

家庭の寝室に要求される騒音レベルをNC-30として³⁾、飛行場周辺の住宅に要求される遮音性能の分布を第6図に示した。これにより、飛行場内を除いた飛行場周辺の住宅の遮音性能を、日本建築学会が定めた遮音性能基準⁴⁾の中のD-25等級以上とする必要があることがわかった。

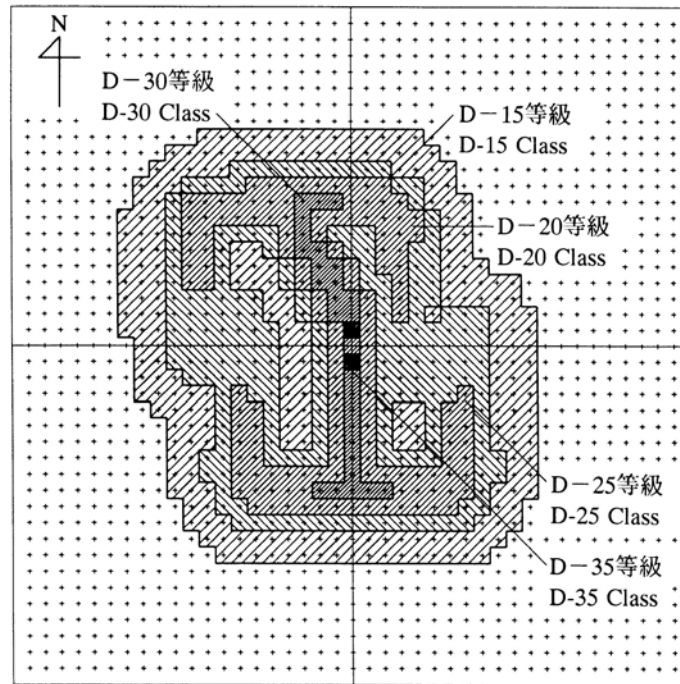
5. おわりに

本研究で、小型飛行機が発着する地方飛行場周辺の住宅に要求される遮音性能が把握できた。今後は、北海道で普及している、高断熱・高气密住宅全体の遮音性能、壁・屋根の部位別遮音性能を把握することによって、北海道で普及している住宅で簡単に遮音性能を向上できる施工方法を検討する予定である。



第5図 測定点②の実測値と計算値の比較

Fig.5. Comparison between measured and calculated values at measured point ②.



第6図 飛行場周辺の住宅に要求される遮音性能
Fig.6. Required soundproof level for houses neighboring airfield.

実機の騒音測定にあたり、(社)滝川スカイスポーツ振興協会吉田勝三常任理事、滝川市社会教育部スカイスポーツ課池田亨課長および同課スカイスポーツ系の諸氏の協力をいただいた。記して感謝する。

文 献

- 1) 五十嵐寿一 ほか1名：日本音響学会誌, 28(4), 194-206(1972).
- 2) 高橋英明 ほか1名：北海道環境科学研究セン

ター所報, 18, 51-55(1991).

- 3) 日本建築学会編：実務的騒音対策指針, 190-192(1991).
- 4) 日本建築学会編：建築物の遮音性能基準と設計指針, 2(1985).

—性能部 性能開発科—

—*1 十勝支庁経済部 建築指導課—

(原稿受理：1996.7.19)