

# 自動測定機による航空機騒音の測定について

門田 泰昌・川村 速雄  
植松 広子

## 1. はじめに

高知空港周辺の航空機騒音の状態について、59年に23地点、60年に12地点で調査を実施した。これらの調査ではほぼジェット化後の航空機騒音の状態は把握できたと思われ、今後は航空機の増便、飛行コースの変化などによる WECPNL 値の変化について経年的に監視するために、自動測定機による監視測定を実施することとなった。

航空機騒音の自動測定を行う場合、航空機騒音と暗騒音を識別することが必要であり、通常設定レベルと継続時間で識別が行われている。一部では更に空港事務所より運航記録の提供を受け、離着陸時刻と騒音ピークの観測時刻の対照を行っている<sup>1)2)</sup>。

本県においても今後自動測定を実施するにあたり、自動測定機を用いた測定と従来の測定者による測定を平行して行い、自動測定機の測定状況を調べたのでその結果を報告する。

## 2. 調査方法

### 2.1. 測定地点及び測定日

測定地点は図1に示した3地点である。

自動測定は、各地点で、夏、冬それぞれ7日間行った。この間に測定者による測定を平行して2日間行った。測定時間はAM 10～PM 4とした。

### 2.2. 測定方法

#### 2.2.1. 自動測定

自動測定機（リオン(株)製 NA-33）と航空機騒音識別ユニット（リオン(株)製 EF-22）（以下二つを合わせて自動測定装置と言う）を用いた。測定条件は次のとおりとした。

- |             |   |                 |
|-------------|---|-----------------|
| 自動測定機       | — | 設定レベル…57 dB (A) |
|             | — | 継続時間 … 5秒       |
| 航空機騒音識別ユニット | — | 仰角 … 15度        |
|             | — | 時間率 … 30%       |

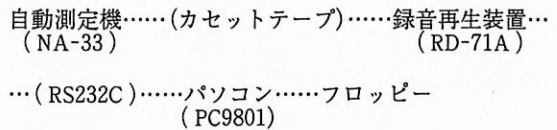
識別ユニットは仰角を30度以下に設定すると識別率が低下することが示されているが、今回の測定地点では30度以上にすると多くの航空機騒音のピークが除かれると考えられたため15度に設定し、識別率が低下することにより測り込まれる暗騒音については運航記録と照合することにより除くこととした。

#### 2.2.2. 測定者による測定

騒音計（リオン(株)製 NA-09）とレベルレコーダ（リオン(株)製 LR-04）を用いて測定を行った。

#### 2.3. データの処理

データは次に示したフローによりパソコンのフロッピーディスクに収録した。



収録されたデータは次の手順でパソコンを用いて処理した。



- STEP 1 ……自動測定機に記録された全データ
- STEP 2 ……①ピークレベルが60~95 dB(A), ②ピークの間隔が20秒以上, ③ピークの発生時刻が7:30~20:30であるもの
- STEP 3 ……STEP 2 のデータの中で運航記録と合致するもの
- STEP 3-1 ……STEP 3 の条件でピークレベルを65 dB(A)以上としたもの
- STEP 4 ……STEP 3 にジェット機の離陸時の欠測を補正したもの
- STEP 4-1 ……STEP 4 の条件でピークレベルを65 dB(A)以上としたもの

3. 調査結果と考察

3.1. 暗騒音

測定地点における暗騒音の状況を表1に示した。暗

表1 測定地点における暗騒音

|       |     | 単位-dB(A) |      |       |       |
|-------|-----|----------|------|-------|-------|
| No. 1 | 測定日 | 7/15     | 7/19 | 12/19 | 12/23 |
|       | 最大値 | 44       | 45   | 51    | 47    |
|       | 最小値 | 40       | 40   | 41    | 37    |
|       | 平均値 | 42       | 43   | 45    | 42    |
| No. 2 | 測定日 | 7/23     | 7/25 | 11/28 | 12/1  |
|       | 最大値 | 48       | 49   | 46    | 49    |
|       | 最小値 | 41       | 42   | 41    | 39    |
|       | 平均値 | 44       | 46   | 45    | 44    |
| No. 3 | 測定日 | 7/31     | 8/1  | 12/8  | 12/9  |
|       | 最大値 | 57       | 58   | 51    | 53    |
|       | 最小値 | 35       | 34   | 41    | 45    |
|       | 平均値 | 46       | 44   | 45    | 45    |

騒音の値は航空機騒音ピークが観測された時刻前10分間のL<sub>90</sub>を集計したものである。

表1にみられるように3地点の暗騒音の平均値は42~46 dB(A)であり、各地点ともほぼ静穏であると考えられた。なお、No. 3地点の最高値に57, 58 dB(A)と比較的高い値があるがこれはセミの音が原因であった。また、表1には現れていないが、No. 2地点では、道路に近いめ少し自動車の音が観測された。

3.2. 航空機騒音の識別状況

表2に航空機騒音の識別状況を示した。

まず航空機騒音以外の音つまり暗騒音を航空機騒音として識別した状況を見ると、自動測定装置に記録されたデータの内、No. 1地点で23%, No. 2地点で48%, No. 3地点で32%が暗騒音であった。記録された暗騒音の主なものは自動車の音、風の音、人が作業する音、サイレンの音などであった。そのレベルは、自動車の音60~66 dB(A), 風の音60~66 dB(A), 人が作業する音60~69 dB(A), サイレンの音62~106 dB(A)であった。

反対に航空機騒音で自動測定装置に記録されなかったピークの数No. 1地点で2個, No. 2地点で5個, No. 3地点で5個であった。記録されなかった原因別には、ピークの間隔が狭く二つのピークとして分離できなかったピークが2個, 暗騒音が高く識別ユニットが航空機騒音として識別しなかったピークが2個, その他が6個であった。その他の6個は地点別にはNo. 1地点で1個, No. 2地点で1個, No. 3地点で4個であり, No. 3地点で多くみられた。この欠測の原因としては識別マイクの設置状態, 測定地点の周辺の建物の状態などにより識別ユニットが誤動作したことなどが考えられるが, 明確な原因は不明であり今後の課題として残った。

3.3. 運航記録との対照

航空機騒音以外の音を除くために, 航空機の離着陸

表2 航空機騒音ピークの識別状況

| 測定地点       | No 1 |      |       |       |    | No 2 |      |       |      |    | No 3 |     |      |      |    |
|------------|------|------|-------|-------|----|------|------|-------|------|----|------|-----|------|------|----|
|            | 7/15 | 7/18 | 12/19 | 12/23 | 計  | 7/23 | 7/25 | 11/28 | 12/1 | 計  | 7/31 | 8/1 | 12/8 | 12/9 | 計  |
| 全データ数      | 9    | 3    | 27    | 17    | 56 | 18   | 31   | 19    | 31   | 99 | 14   | 17  | 30   | 12   | 73 |
| 航空機騒音のピーク数 | 6    | 3    | 19    | 15    | 43 | 11   | 13   | 12    | 15   | 51 | 13   | 13  | 13   | 11   | 50 |
| 暗騒音のピーク数   | 3    | 0    | 8     | 2     | 13 | 7    | 18   | 7     | 16   | 48 | 1    | 4   | 17   | 1    | 23 |
| 欠測数        | 0    | 0    | 1     | 1     | 2  | 1    | 3    | 0     | 1    | 5  | 1    | 1   | 2    | 1    | 5  |
| 識別装置による欠測数 | 0    | 0    | 1     | 0     | 1  | 0    | 1    | 0     | 0    | 1  | 1    | 1   | 1    | 1    | 4  |

(注) (1) 全データ数 …… NA-33に記録されたデータで, ①>=60 dB(A), ②ピークの間隔が20秒以上の条件に適合しているピークの数。ただし, 調査時間帯は, AM 10~PM 4。  
 (2) 航空機騒音のピーク数 …… NA-33に記録されたデータの中で記録紙に記録されたピークと適合するピークの数。  
 (3) 暗騒音のピーク数 …… NA-33に記録されたデータの中で航空機騒音以外のピーク数。  
 (4) 欠測数 …… 記録紙に記録されていて NA-33に記録されていない航空機騒音のピーク数。  
 (5) 識別装置による欠測数 …… 欠測数の中で識別装置が原因であると考えられる欠測数。

表3 運航記録との照合結果

| 測定地点         | No 1 |      |       |       |      | No 2 |      |       |      |      | No 3 |     |      |      |      |
|--------------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-----|------|------|------|
|              | 7/15 | 7/18 | 12/19 | 12/23 | 計    | 7/23 | 7/25 | 11/28 | 12/1 | 計    | 7/31 | 8/1 | 12/8 | 12/9 | 計    |
| 航空機騒音のピーク数   | 5    | 2    | 18    | 13    | 38   | 9    | 13   | 10    | 11   | 43   | 12   | 13  | 12   | 10   | 46   |
| 採用したピーク数     | 4    | 2    | 15    | 10    | 31   | 9    | 15   | 12    | 11   | 47   | 11   | 13  | 14   | 10   | 46   |
| その他の音を採用した数  | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 3(1) | 2(0)  | 0    | 5(1) | 0    | 0   | 3(1) | 0    | 3(1) |
| 航空機騒音を不採用した数 | 1(0) | 0    | 3(3)  | 3(0)  | 7(3) | 0    | 1(0) | 0     | 0    | 1(0) | 1(0) | 0   | 1(0) | 0    | 2(0) |

(注) ( )内は航空機騒音の下限値を65 dB(A)以上とした場合の数。

表4 WECPNL

| 項目       | No 1   |    | No 2   |    | No 3   |    |
|----------|--------|----|--------|----|--------|----|
|          | WECPNL | N数 | WECPNL | N数 | WECPNL | N数 |
| STEP 1   | 68.3   | 49 | 75.7   | 52 | 66.8   | 42 |
| STEP 2   | 68.3   | 35 | 63.0   | 36 | 66.8   | 35 |
| STEP 3   | 68.1   | 21 | 62.1   | 20 | 66.4   | 23 |
| STEP 3-1 | 68.1   | 19 | 62.2   | 12 | 66.3   | 19 |
| STEP 4   | 68.3   | 21 | 62.5   | 21 | 67.5   | 24 |
| STEP 4-1 | 68.3   | 19 | 62.7   | 12 | 67.5   | 21 |

(注) 数値は14日間の平均値である。(WECPNL-パワー平均値, N数-算術平均値)

時刻とピークの観測時刻の対照を行った。離着陸時刻とピークの観測時刻は多少の差が考えられるので、離着陸時刻と観測時刻の差が着陸時-2分~+4分、離陸時-4分~+2分のもの同一の飛行機として処理した。照合の結果を表3に示した。

照合後もNo. 2地点で5個、No. 3地点で2個の暗騒音のピークが航空機騒音として残ったが、これらのレベルは60~66 dB(A)であった。これらは、飛行コースがずれたため航空機騒音のピークレベルが低く、かつその飛行時刻に暗騒音のピークレベルが高かったため、データとして残ったものであり、自動測定では除くのが不可能であると思われた。

反対に航空機騒音で不採用となったものは、No. 1地点6個、No. 2地点1個、No. 3地点2個であった。これらは小型機やヘリコプターの上空旋回時の音、タッチアンドゴーを行った場合の音であり運航記録に記録されていないため不採用となっている。YS-11のタッチアンドゴーは76 dB(A)であったが、これ以外の場合のレベルは60~66 dB(A)と低かった。

この様に一部データとして暗騒音のピークが残ったり、反対に航空機騒音のピークがデータから除かれる場合があったが、YS-11のタッチアンドゴーのような特殊な場合を除けば、これらのピークレベルはほとんど低いため設定レベルを65 dB(A)~70 dB(A)にすることにより、問題なく暗騒音の多くを除くことができる

と考えられた。なお、設定レベルを高くすることについては、林らにより設定レベルが60 dB(A)の場合と70 dB(A)の場合では、それぞれのWECPNL値の差はほとんどみられないことが示されている<sup>1)</sup>。

残った問題としては、事例としては希であると思われるが、①タッチアンドゴーなどの運航記録に記録されていない飛行状態のピークを識別すること②飛行時刻と同一時刻に発生するレベルの高い暗騒音を識別することである。今後は航空機騒音は同じ様に聞こえ、同じ発生源の暗騒音の影響は受けにくい程度離れた地点に測定点を設け、同時に2地点で測定を行うなどして情報量を多くし精度を良くすることを検討する必要があると考えられた。

#### 3.4. WECPNL 値

自動測定装置に記録されたデータのそれぞれの処理段階でのWECPNL値を表4に示した。

No. 1地点、No. 3地点ではSTEP 1からSTEP 4-1までのWECPNL値はほとんど同じ値であった。これは航空機騒音として測り込まれた暗騒音のピークレベルが低かったためと考えられた。No. 2地点ではSTEP 1のWECPNL値がかなり高く、STEP 2からSTEP 4-1までの処理段階でのWECPNL値はほとんど同じレベルであった。STEP 1のWECPNL値が高いのは100 dB(A)を越える正午のサイレンの音が原因であった。

この様に暗騒音の低い場合はそのまま自動測定機のデータを用いても、N数は多くなるが、WECPNL値はその測定地点の正しい値とあまり変わらないことが分かった。

#### 4. おわりに

航空機騒音の自動測定を行うにあたり、測定者による測定を平行して行い自動測定装置の測定状況を調べた。その結果は次の通りであった。

①測定地点の関係で識別条件の仰角を15度に設定したため、暗騒音が航空機騒音として多く記録されたが、

設定レベルを65~70 dB(A)とし、運航記録と対照することにより、ほぼ問題なく、航空機騒音として記録された暗騒音を除くことができた。

なお、今後の問題として、運航記録に記録されていない飛行状態のピーク、飛行時刻と同一時刻に発生するレベルの高い暗騒音のピークを識別することが残った。このため今後は航空機騒音は同じ様に聞こえ、同じ発生源の暗騒音の影響は受けない程度離れた地点に測定点を設け同時に2地点で測定を行うなどして情報量を多くし精度を良くすることを検討する必要がある。

②航空機騒音識別ユニットを使用することにより、比較的レベルの高い航空機騒音のピークが記録されていない場合があった。この原因は不明であるが、地点

により多い少ないがありまた識別ユニットの識別率が周りの音の反射物により影響されるとのことであり、測定地点の周辺の建物などの影響が考えられるので、今後測定を行う際は予備調査が必要であると思われる。

#### 文 献

- 1) 林 弘・遠富良雄・篠崎由紀：自動測定機による航空機騒音の測定に関する基礎的検討，愛媛県公害技術センター所報，7，29-31，1986
- 2) 千葉県：昭和60年度新東京国際空港周辺航空機騒音実態調査結果報告書，63-67，1986