

## 資料

## 航空機騒音に係る新環境基準への対応について

平原 律 雄                      茶 屋 典 仁<sup>1</sup>                      仮屋園 広 幸  
 四 元 聡 美                      平 原 裕 久<sup>2</sup>                      満 留 裕 己

## 1 はじめに

航空機騒音については、昭和48年12月27日環境庁告示154号において環境基準が告示されている。評価指標は、当時航空機騒音の評価指標としてICAO（国際民間航空機関）が提唱していたWECPNL（加重等価平均感覚騒音レベル：評価単位はWECPNL、以下指標をW値、単位をWと表記する。）が先駆的に採用された。しかし、評価値を算出する際の近似誤差が原因となり、成田国際空港周辺において一本の滑走路を対象とした評価値が二本の滑走路を対象とした評価値より大きくなる事態（逆転現象）が生じた<sup>1)</sup>。また、海外諸国における評価指標の採用状況、近年の騒音測定技術の進展等も鑑み、2007年に航空機騒音に係る環境基準が一部改正され、2013年4月1日から施行されることとなった。

この改正により、評価指標が $L_{den}$ （時間帯補正等価騒音レベル：評価単位はdBである。）へと変更され、それに伴い環境基準値も変更されることとなった。また、準定常騒音と呼ばれる飛行場の運用に伴うエンジン試運転等の騒音（以下「地上騒音」という。）も評価対象に加えることとなった。指標及び環境基準値の変更にあつては、新評価値と現行評価値との関係が比較検討され<sup>2)</sup>、 $L_{den} \div W$ 値-13とし、I類型基準値70W及びII類型基準値75Wがそれぞれ57dB及び62dBへと改定されることとなった。

しかしながら、実際の新評価値と現行評価値の差（ $W$ 値- $L_{den}$ ）は、様々な要因（地上騒音の有無、騒音発生時間帯による騒音レベルの違い、騒音の暴露形態及び周辺地域の環境条件など）により異なることが考えられるため、 $L_{den}$ による実態調査等を行い、新環境基準に対応する体制を整える必要が生じた。

今回、鹿児島空港周辺及び鹿屋飛行場周辺の各6地点で調査を実施し、地上騒音の影響やW値と $L_{den}$ の関係等について検討したので報告する。

## 2 調査方法

## 2. 1 調査地点及び期間

鹿児島空港周辺調査地点（A～F地点）を図1に、鹿屋飛行場周辺調査地点（A～F地点）を図2に示す（以下「鹿児島-A」、「鹿屋-A」という。）。調査は全て2011年に行った。調査期間を表1に示す。

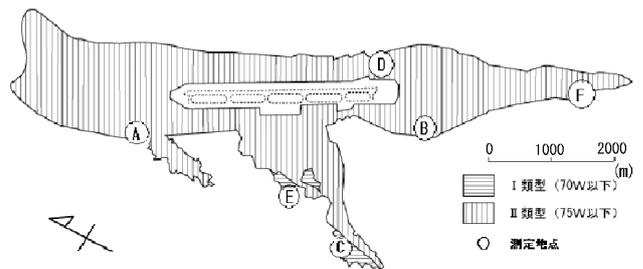


図1 鹿児島空港周辺調査地点

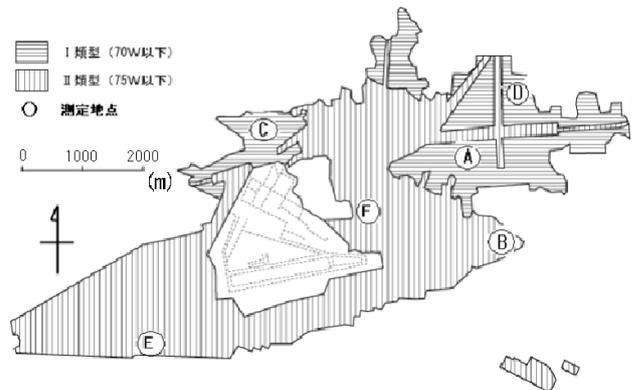


図2 鹿屋飛行場周辺調査地点

表1 調査期間

調査地点	鹿児島空港周辺地域	鹿屋飛行場周辺地域
A, B	1月 6日～12日	1月 25日～31日
C, D	4月 12日～18日	4月 21日～27日
E, F	7月 5日～11日	7月 22日～28日

1 鹿児島県保健福祉部薬務課

2 退職

2. 2 測定機器

日東紡音響エンジニアリング(株)社製  
 航空機騒音自動測定装置 DL-100/LE  
 小型航空機音源探査識別装置 SD-100

2. 3 測定方法

2. 3. 1 測定手法

現行評価方法(評価指標 W値)

航空機騒音監視測定マニュアル<sup>3)</sup>に基づき測定

新評価方法(評価指標  $L_{den}$ )

航空機騒音測定・評価マニュアル<sup>4)</sup>に基づき測定

2. 3. 2 自動識別

予め設定した測定対象騒音(暗騒音レベル+5dBが5秒以上継続した騒音)をDL-100/LEで自動記録した。自動記録された騒音データについて、その発生時刻と、航空機が発する電波強度の時間変化を照合することにより、測定対象騒音が航空機騒音であるか、評価対象外の騒音であるかを自動識別させた。

2. 3. 3 手動識別

前項により自動記録、識別された騒音データを、処理ソフトを搭載したPCに転送し、処理ソフト内で最大騒音レベルが暗騒音レベル+10dB以上の騒音について実音を確認した。判別に更なる情報を要する場合はSD-100による騒音到来方向等も勘案することで、当該の騒音が航空機騒音か(更には飛行騒音か地上騒音であるか)、評価対象外の騒音であるかを最終的に判別した。

3 調査結果及び考察

測定結果の概要を表2, 3に示す。全調査地点で現行の環境基準及び今後適用される新環境基準を達成していた。また、空港及び飛行場からの距離が離れるにつれ、評価値及び騒音発生回数は、おおむね小さくなる傾向であった。

表2 測定結果の概要(鹿児島空港周辺)

調査地点	騒音発生(回)	地上騒音発生(回)	期間内W値(W)	期間内 $L_{den}$ (dB)
A	712	0	67.9	55.3
B	1449	312	64.0	50.8
C	138	1	52.6	38.4
D	1298	221	67.0	52.0
E	324	15	52.6	39.3
F	590	0	64.7	52.1

表3 測定結果の概要(鹿屋飛行場周辺)

調査地点	騒音発生(回)	地上騒音発生(回)	期間内W値(W)	期間内 $L_{den}$ (dB)
A	197	1	53.0	39.3
B	274	16	71.6	56.6
C	460	34	57.1	44.2
D	133	0	51.9	42.7
E	261	2	66.7	51.8
F	315	10	60.0	46.8

鹿児島空港周辺では主要な航空機の離陸ルートの近傍にあたる鹿児島-A, 鹿屋飛行場周辺では哨戒機の飛行直下にあたる鹿屋-Bが期間内W値及び $L_{den}$ とも最も大きくなった。

3. 1 地上騒音の影響

全調査地点のうち、鹿児島-A, F, 鹿屋-Dを除く9地点で地上騒音が観測された。地上騒音が占める割合は測定地点により大きく異なり、鹿児島-B, D及び鹿屋-B, Cについては、他の地点に比べ騒音発生回数に占める地上騒音発生回数の割合が多く、最も高い鹿児島-Bでは約21%であった。地上騒音が評価値に及ぼす影響を検討するために、地上騒音を評価対象とする場合、対象としない場合の $L_{den}$ を比較した(表4, 5)。

その結果、地上騒音が評価対象に加わることによる評価値の上昇は最大で1dB程度であった。鹿屋-Cでは騒音発生回数に占める地上騒音発生回数の割合は約7%であったが、他地点に比べ深夜、早朝の時間帯に発生した地上騒音の数が多く、評価値への影響が大きかった。

表4 地上騒音の評価値への影響(鹿児島空港周辺)

(単位: dB)

調査地点	地上騒音有り 期間内 $L_{den}$	地上騒音無し 期間内 $L_{den}$	有無の差
B	50.8	50.0	0.8
D	52.0	51.0	1.0

表5 地上騒音の評価値への影響(鹿屋飛行場周辺)

(単位: dB)

調査地点	地上騒音有り 期間内 $L_{den}$	地上騒音無し 期間内 $L_{den}$	有無の差
B	56.6	56.5	0.1
C	44.2	43.3	0.9

### 3. 2 W値と $L_{den}$ の関係

W値と $L_{den}$ の関係についてより詳細な検討をするため、各調査地点における日計及び週計のW値と $L_{den}$ の差を求めた(表6, 7)。

#### 3. 2. 1 日計のW値と $L_{den}$ の差のばらつき

日計のW値と $L_{den}$ の差のばらつきについて検討した。

鹿兒島空港で発生する騒音はレベル及び発生時間帯がある程度周期的であったため、飛行経路から比較的近い場所にある鹿兒島-A, B, D及びFで日計のW値と $L_{den}$ の最大差-最小差(以下「変動幅」という。)は小さかった。しかし、鹿兒島-C, Eは、飛行経路から比較的離れた場所にあるため、変動幅が大きくなった。

一方、鹿屋飛行場周辺では、鹿兒島空港周辺と比較すると変動幅は全体的に大きかった。鹿屋飛行場は自衛隊が専有的に使用する飛行場であるため、訓練の有無やその内容の違い等により、日によって最大レベルや継続時間の異なる航空機騒音が観測されたことが要因であると考えられた。

#### 3. 2. 2 現行評価値と新評価値の差

現行評価値と新評価値の差について検討した。鹿兒島-A, B, C, E及びFと鹿屋-A, C及びFでは現行環境基準値と新環境基準値との差である13前後となった。鹿兒島-D及び鹿屋-B, Eで約15と有意に大きくなった一方、鹿屋-Dにおいては9.2と13に比べ大幅に小さくなった。

まず、鹿兒島-D及び鹿屋-B, EでW値と $L_{den}$ の差が大きくなった原因について考察する。W値の算出にあたっては、最大騒音レベルを基に、実際に暴露された騒音エネルギー(以下「単発騒音暴露レベル」という。)を一律に推定している。しかし、最大騒音レベルが同じ場合でも、一般に騒音継続時間が短くなるほど単発騒音暴露レベルは小さくなる。 $L_{den}$ はW値とは異なり、単発騒音暴露レベルを直接測定して評価する指標であるため、継続時間が短い騒音が大半を占めた場合、 $L_{den}$ はW値に比べ小さくなる。鹿兒島-Dは、滑走路との位置関係を反映し、継続時間が比較的短い着陸に際する騒音が観測されていた。また、鹿屋-B, Eではメインの滑走路を用いた哨戒機の離着陸訓練(タッチアンドゴー)に伴う騒音が主に観測されており、継続時間の短い騒音が大半を占めた。これらのことが要因となり、W値と $L_{den}$ の差が他の地点に比べ有意に大きくなったと考えられた。

次に、鹿屋-DにおいてW値と $L_{den}$ の差が小さくなった原因について考察する。鹿屋-Dでは前述したような騒音継続時間と評価値の差の関連は見受けられなかった

め、他の要因についても検討した。 $L_{den}$ では時間帯を区切ったうえで評価値を算出するのに対し、W値では、時間帯を区切らずに日の最大騒音レベルを平均化し、評価値を算出するため、近似誤差が生じることが知られている<sup>2)</sup>。鹿屋-Dの個々の騒音データを確認したところ、2日目の夜間に鹿屋-Dとしては大きいレベルの航空機騒音が観測されており、それが週計の評価値に支配的な影響を与えていた。今回はこの航空機騒音の存在が要因となり、W値と $L_{den}$ の差が13からずれたことが分かった。なお、鹿屋-Aについても、2日目の評価値の差は鹿屋-Dと同様の理由により7.5と大変小さくなったが、他の調査日における測定値が大きく、パワー平均後の週計にはさほど影響がでなかった。

表6 調査地点ごとのW値と $L_{den}$ の差(鹿兒島空港周辺)

調査地点	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	週計	変動幅
A	12.9	12.8	12.2	12.1	12.4	12.7	12.9	12.6	0.8
B	12.9	12.5	13.9	13.2	13.2	13.3	13.0	13.2	1.4
C	13.6	17.7	14.1	12.4	10.6	13.7	12.5	14.2	7.1
D	15.4	14.2	16.3	13.9	14.0	16.2	14.3	15.0	2.4
E	11.9	15.7	13.0	12.6	13.9	13.9	13.3	13.3	3.8
F	12.4	12.9	12.6	11.6	12.1	11.6	13.6	12.6	2.0

表7 調査地点ごとのW値と $L_{den}$ の差(鹿屋飛行場周辺)

調査地点	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	週計	変動幅
A	16.3	7.5	11.0	14.9	15.2	13.5	14.9	13.7	8.8
B	16.2	15.3	13.6	14.9	14.6	16.4	16.4	15.0	2.8
C	11.2	12.6	14.0	12.3	13.4	14.3	13.7	12.9	3.1
D	11.3	8.8	13.2	13.4	16.8	13.5	15.9	9.2	8.0
E	11.7	17.2	16.3	15.5	15.9	14.9	13.3	14.9	5.5
F	12.6	14.1	13.2	13.2	17.0	12.4	13.9	13.2	4.6

## 4 まとめ

今回の調査により、次のことが分かった。

- 1) 地上騒音が観測された調査地点があり、評価値に最大で1dB程度影響していた。
- 2) W値と $L_{den}$ の差は、必ずしも13にはならなかった。
- 3) 鹿屋飛行場における日計のW値と $L_{den}$ の差は、鹿兒島空港に比べばらつきが大きい傾向であった。また、測定地点が飛行経路から離れるほど、日計のW値と $L_{den}$ の差がばらつく傾向にあることも分かった。
- 4) 騒音の継続時間が短いことが主な原因となり、W値と $L_{den}$ の差が大きくなった地点の存在が確認された。

なお、 $W$ 値と $L_{den}$ の差がばらつく原因は、平均騒音継続時間をはじめ、騒音発生時間帯の分布や最大騒音レベルと単発騒音暴露レベルとの関係など、様々な要因が複雑に関わっていることが考えられた。

### 参考文献

- 1) 環境省；航空機騒音に関する評価方法検討業務報告書，2006年2月
- 2) 中央環境審議会騒音振動部会騒音評価手法等専門委員会；「航空機騒音に係る環境基準の改正について」報告，2007年6月
- 3) 環境庁大気保全局；航空機騒音監視測定マニュアル，1988年7月
- 4) 環境省；航空機騒音測定・評価マニュアル，2009年7月