

評価指標変更による成田空港周辺の航空機騒音測定結果についての考察*

○齋藤孝・熱田みどり(成田空港共生財団)、山田一郎(空環協・研究セ／成田空港共生財団)
篠原直明・花香和之(成田空港振興協会)、安斉恭子(成田空港)

1. はじめに

我が国における航空機騒音の空港周辺対策は、1973年告示の環境基準で定められた評価指標の *WECPNL* に基づき進められてきた。*WECPNL* は、元来、ICAO（国際民間航空機関）で空港周辺の土地利用の指標として提唱されたものであるが、環境基準では簡略化した定義を用いて定められ、長年にわたり航空機騒音対策の礎となり大きな役割を果たしてきた。しかし、2002年、成田空港で暫定B滑走路が供用開始された後に、この簡略化に起因する評価値の逆転現象が指摘され、それを契機に指標に対する不信感が高まった。そこで環境省は、エネルギーベースの評価が主流となっていた国際動向も踏まえ、種々検討した結果、評価指標を L_{den} に変更することとし、2007年12月に、「航空機騒音に係る環境基準」の一部改正を告示し、2013年4月に施行した。

成田空港の周辺には自治体(県・市・町)および空港会社によって103局の航空機騒音常時監視装置が設置されており、その常時監視データは公益財団法人成田空港周辺地域共生財団(以下、共生財団)が一元的かつ中立的立場で集計・評価している。このシステムにおいて評価指標が L_{den} に変更されたことに対応するため、2012年度にデータ集計処理システムの更改を行い、2013年4月の新基準施行時から運用している。評価指標の変更により、単発騒音の指標が最大騒音レベル(L_{Asmax})から単発騒音暴露レベル(L_{AE})に変わり、以前に増して暗騒音や妨害音(航空機以外の音源による単発騒音)との関係が重要になり、測定結果の妥当性を担保するため、従前に比べ、より念入りに解析チェック作業を行い、新指標 L_{den} による測定結果を公表している。

本稿では、基準改正の検討が実施されていた当時を振り返り、2013年度から施行された新基準に基づく評価指標 L_{den} による測定結果と *WECPNL* による測定結果の比較などについて報告する。

2. 成田空港周辺における航空機騒音常時監視局データの集計管理

前述の通り共生財団では評価指標が *WECPNL* から L_{den} に移行することに呼応し、地上騒音を含む L_{den} 評価に対応した新システムを構築し、運用を開始した。旧システムでは各監視局で測定された騒音データを運航情報やレーダ航跡情報と照らし合わせて航空機騒音を抽出、識別していた。その妥当性の確認は監視局間の測定値の相互比較や実音確認、過去の測定結果に基づく抽出基準(要確認抽出基準という)との比較により行ってきた。新システムの航空機騒音抽出・照合方法も基本的には旧システムと大きな違いはないが、信頼性を向上させるために、時々刻々と変動する1秒ごとの騒音レベルを全ての監視局から取得している。これにより、航空機が通過した際の測定データの妥当性が騒音レベル変動状況から確認できるようになり、妨害音との重畳や異常音の特定、季節的な暗騒音の上昇などを確認できるようになった。図-1に航空機騒音の状況確認を行っている実例を示す。図では、関連性のある複数の地点の騒音レベル変動を時刻同期して表示し、中段の監視局では航空機通過時に車両騒音等と重畳たことがたやすく確認できる。これまで実施している要確認データを抽出する方法によって航空機騒音でないものを誤照合することを防いでいたが、 L_{den} の測定・評価では、既存の方法に加え、継続時間をパラメータとした抽出基準を新たに設け、さらに、図例のように騒音レベル変動を確認することでより結果の信頼性を向上させることに努力している。

また、空港周辺の監視局では地上騒音の評価も行うため、やはり騒音レベル変動を確認すること

*Consideration of aircraft noise monitoring around Narita Airport after changing noise index, T. Saito, M. Atsuta, I. Yamada (Narita Airport Regional Symbiosis Promotion Foundation), N. Shinohara, K. Hanaka (NAPF), K. Anzai (NAA).

が必要である。航空機騒音の評価指標が、 L_{den} に変わり、単発騒音測定結果の信頼性確保と地上騒音処理のために、これまでよりも多くの労力と作業時間を要することになったことが課題である。

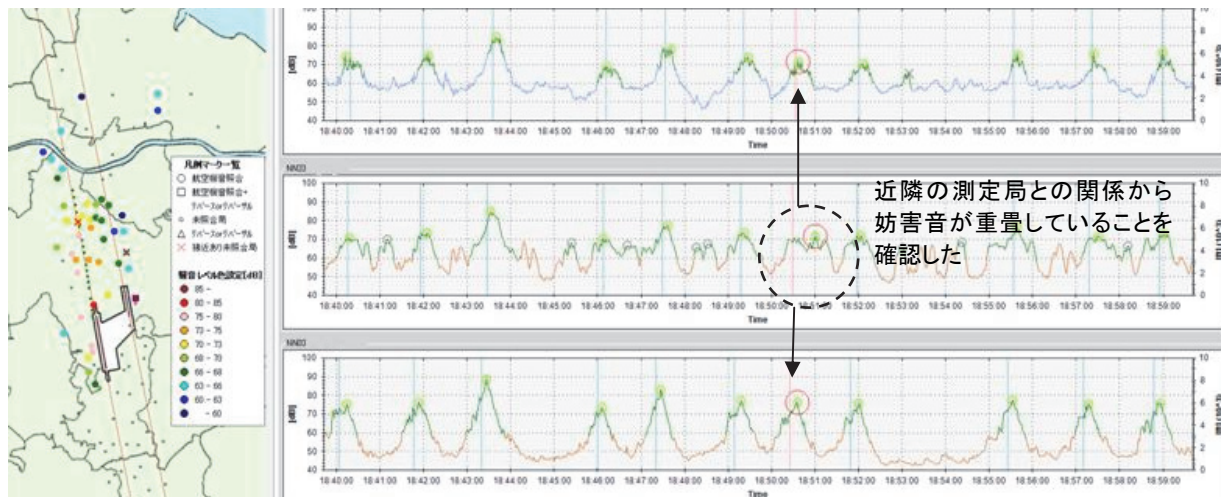


図-1 航空機騒音に重畳する妨害音を騒音レベル変動から確認する例

3. WECPNL の逆転と評価指標改訂時の検討

成田空港では、2002年の暫定平行滑走路供用開始後から、片方の滑走路からの航空機騒音による WECPNL よりも両滑走路からの WECPNL 方が小さくなるいわゆる「逆転現象」が確認された。こ

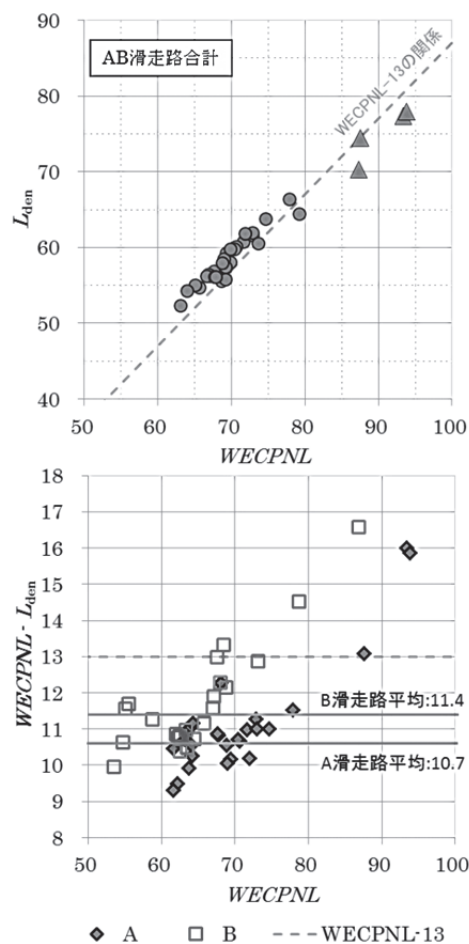


図-2 2004年当時の WECPNL と L_{den} の関係 (NAA 監視局のみ)

これは WECPNL が前提とした近似式によって、評価値にわずかな逆転誤差が生じたことに端を発するが、これを契機に航空機騒音の評価方法の変更について検討が行われ、等価騒音レベルをベースとする評価指標に改定されることになった。図-2には環境省にて当時検討が行われた2004年度におけるNAA監視局の年間測定結果(当時NAA常時監視局では L_{AE}/L_{den} を参考として算出していた)を示した。上図から WECPNL と L_{den} には強い関連性が認められるものの、両者の差は騒音の大小に依存しており、滑走路端などの騒音の大きい監視局では $WECPNL \sim L_{den} + 15$ から $+17$ であるのに対し、WECPNL70前後では10~13dBに留まっている。そもそも環境基準の WECPNL 式が前提とした近似 $PNL \sim dBA + 13$ から考えれば、WECPNL と L_{den} の差は約13dBと理解できる。当時、同様に観測データを調べた他の主要な国内空港では WECPNL70~75 の場合 $L_{den} + 13$ が成り立っていたが、成田空港では様相が異なり、長距離便や大型機が主流のA滑走路側と中距離便や中小型機が主流のB滑走路側で明らかに WECPNL と L_{den} の関係が異なっていた。

4. 評価指標改定後の測定結果

成田空港における2013年度(平成25年度)の航空機騒音測定結果(WECPNL と L_{den} の関係)を図-3に示す。図中にある波線は WECPNL-13 の関係、実線は評価値の関係線を表している。図より全体的に L_{den} と WECPNL の関係は良い直線性が見られるが、レベルの大小によって傾向が異な

る点は2004年度と同じである。 $WECPNL_{70\sim75}$ で $L_{den} +13dB$ の関係と一致する。多くの監視局で $WECPNL$ は75より小さいこともあり、全監視局の $WECPNL$ と L_{den} の差は平均で11.6dB(滑走路端の監視局を除く)だった。

図-4には滑走路別に $WECPNL$ と L_{den} を集計した結果を用い、両者の差を示した。旋回経路以遠など空港から遠い場所に位置する監視局は除外している。図からはA滑走路側とB滑走路側の間には差が見られない。差の平均を見れば、A滑走路側の $L_{den} +11.5dB$ に対し、B滑走路側は $+10.8dB$ とむしろ2004年当時の関係(図-1)とは逆転している。比較対象が2004年当時のNAA33局と2013年の全103局と異なるものの、現在のB滑走路は滑走路長を2500mに延長し大型機を含む着陸機の運用が主であること、B747型に代表される大型・高騒音型の航空機が退役して、B777やB787などの低騒音型が主流になったことなどの変化がこのような違いをもたらしたと考えられる。

図-5は監視局別の単発騒音の発生継続時間平均の頻度分布である。滑走路別に離着陸別に示した。図から、滑走路別離着陸別に傾向の違いは見られないようだ。平均継続時間は33秒だった。これは $WECPNL$ が継続時間20秒を前提としていたことに対し約1.6倍の長さになり、dB換算すると $+2.2dB$ の違いをもたらす。 $WECPNL$ と L_{den} の差がおおよそ11dB前後になっていることに合致する。

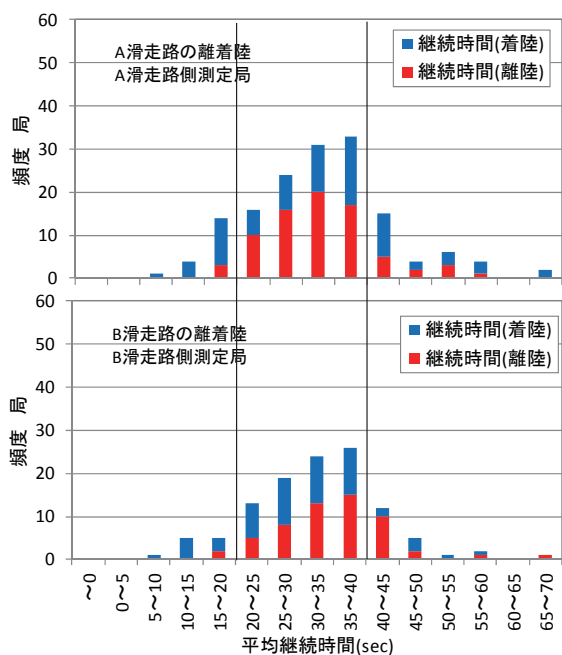


図-5 監視局別の単発騒音の発生継続時間平均の頻度分布 (全103局)

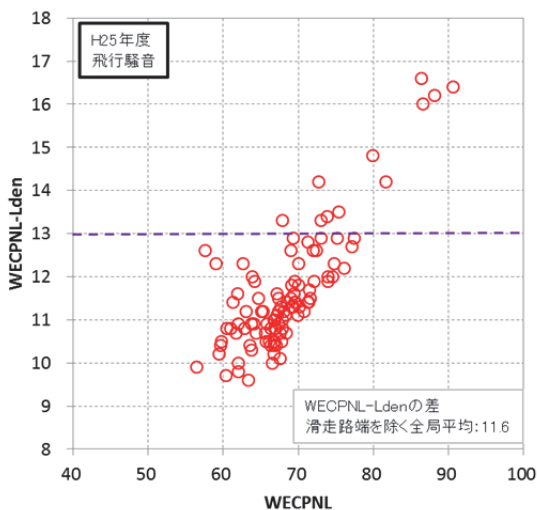
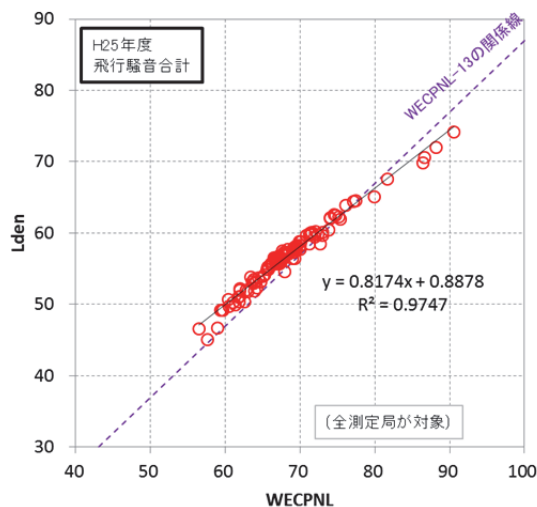


図-3 2013(平成25)年度測定結果 $WECPNL$ と L_{den} の関係(全103局)

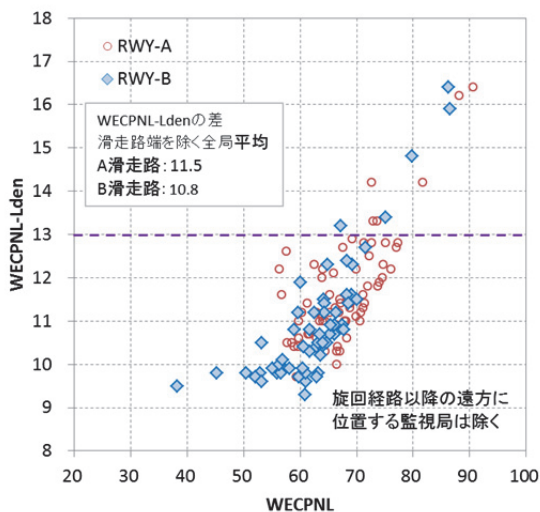


図-4 滑走路別の $WECPNL$ と L_{den} の差の関係(全103局)

5. 航空機騒音対策の基準値との新旧比較

空港周辺の航空機騒音対策は、公共用飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等に関する法律(通称、騒防法)により実施される。環境基準が改定され、それに応じて国土交通省は騒防法施行令の一部を改正した。住宅防音工事などの対策は騒防法第1種区域内で実施され、その基準値は *WECPNL* 75 から L_{den} 62dB に変わった。なお、成田空港では対策範囲を示す区域指定線は従前と変更されていない。ここでは航空機騒音の評価指標が変わり、測定結果と騒音対策の基準値との関係がどのように変化したかについて調べた。

図-6 は騒防法第1種区域線付近において、*WECPNL*と旧騒防法基準値の *WECPNL* 75を比較した余裕値 *W*(基準を超えているところはなかったので余裕値と称する)と、新しい評価指標 L_{den} と改正騒防法基準値の L_{den} 62dBを比較した余裕値 *L*を比べたものである。破線は両者の1対1の関係を、実線は両者の関係を近似した結果を表す。大多数の監視局は1対1関係線の上部にプロットされる。すなわち、これまでの *WECPNL* による評価よりも L_{den} による評価の方が騒音対策の基準値に対して「厳しくなった」ことを意味する。近似関係から、それはおおよそ 2dB 程度であり、 L_{den} 評価になって発生継続時間が考慮されたことによる変化の量とも一致している。

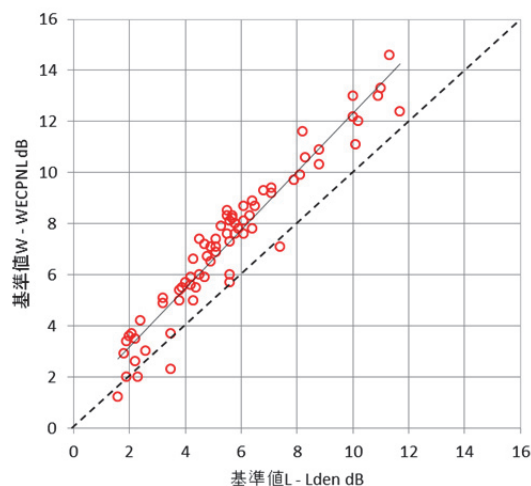


図-6 新旧別の評価値及び騒防法第1種区域基準値との余裕値比較

6. まとめ

共生財団では新しい評価指標 L_{den} による成田空港周辺の常時監視局測定結果をまとめた。成田空港周辺では *WECPNL*と L_{den} の差は約 11dB 程度で、環境基準で想定していた *WECPNL*~ L_{den} +13dB 程度よりも差が少なかった。また、2004年当時のデータではA滑走路側とB滑走路側の *WECPNL*と L_{den} の関係が異なっていたが、10年経った2013年度のデータでは両滑走路間の *WECPNL*と L_{den} の関係には明確な差がなくなっていた。これは高騒音型の航空機が退役したことと滑走路の運用方法が変わったことによると考えられる。

L_{den} による評価では *WECPNL*と異なり、航空機騒音の発生時間を考慮することになり、騒音対策の基準値との関係はより厳しいものになった。その意味では、わずかながら逆転誤差を生じ、騒音影響の「体感」に一致しないと言われた *WECPNL*よりも、 L_{den} に変更したことで一步「的確な」評価に近づいたとも言える。その一方で、妨害音との重畳の有無を確認する作業や地上騒音の処理作業など、これまで以上に労力をかけているが、作業の効率化を目指しつつ、今後とも公正で信頼される測定結果を公表することを心がけたい。

なお、 L_{den} による評価では空港内より発生する地上騒音についてもその対象となったが、これについては別の機会に報告することとしたい。

参考文献

- [1] 航空機騒音測定・評価マニュアル、環境省、平成24年11月
- [2] 堀 伸司他、”成田空港における L_{den} による航空機騒音評価のデータ処理システムの構築”、日本騒音制御工学会 研究発表会講演論文集(2010.9)
- [3] 花香和之他、”成田空港における改正環境基準施行後の L_{den} 評価の実際”、日本音響学会 騒音振動研究会 平成26年6月