

土室監視局における乖離の事例（過大の場合）

表 4.2.5 に A+B 全体での W 値 ($W_J(A+B)$) と A,B 滑走路別 W 値のパワー合成 ($W_J(A) \oplus W_J(B)$) の比較を示す。表より, $W_J(A+B)=74.0$ dB, $W_J(A) \oplus W_J(B)=73.6$ dB で, 乖離は 0.4dB の過大であったことが分かる。(4.1.1)式による計算の結果では, $W_{JP1}(A+B)=72.5$ dB, $W_{JP1}(A) \oplus W_{JP1}(B)=72.5$ dB となり, 中台, 芦田と同様, 完全に合致した。

表 4.2.5 土室監視局の観測データによる W 値の乖離の算定事例

	A+B				A				B				A ⊕ B
	$\overline{L_A}$	N	N_w / dB	W 値	$\overline{L_A}$	N	N_w / dB	W 値	$\overline{L_A}$	N	N_w / dB	W 値	W 値
W_J	73.8	246	527/ 27.2	74.0	67.4	187	417/ 26.2	66.6	79.2	59	110/ 20.4	72.6	73.6
7-19	74.2	179	179		68.2	135	135		79.4	44	44		
19-22	73.6	46	138		64.9	34	102		78.9	12	36		
22-24	67.3	21	210		58.1	18	180		75.2	3	30		
W_{JP1}				72.5				64.2				71.8	72.5

$\overline{L_A}$ は $L_{A,Smax}$ の意味で用いている。

(5) 乖離や逆転の発生状況のまとめ

前項で, 乖離 (過小) が生じる地点で逆転が生じていると述べたが, 代表的な監視局における $W_{J,day}$ のデータを用いて乖離や逆転の発生要因について考察してみた。その結果を図 4.2.8 に示す。図より次のことがわかる。

- ・ A, B 滑走路の騒音レベルの差の大小によらず過大あるいは過小の乖離が起きる。
- ・ 逆転は乖離 (過小) が生じる場合に生じている。
- ・ A, B 滑走路の騒音のレベル差が小さい場合には逆転の発生は少ない。
- ・ 夜間の騒音が少ない場合に乖離 (過小) または逆転が生じやすい。

5 . WECPNL の算定手順の修正に係る検討

5.1 W 値算定の修正手順の案

航空機騒音に係る環境基準の算定式（環境基準式または W_J 式という）は基準が告示された当時の実務的な状況を考慮して ICAO の WECPNL の定義式（ W_I 式）から近似的に導出された簡便表現であり、騒音計と電卓があれば簡単に W 値が求められる便利な式であるが、近似表現であるがゆえに必然的にある程度の誤差を含む。平成 14 年 4 月の暫定平行滑走路の供用開始に伴って顕在化した逆転現象の問題は、近似表現に起因する環境基準式の不確かさに起因したものであり、騒音値の時間帯補正付きのパワー合成を、1 日のパワー平均値に騒音発生回数の補正を加える式で置き換えたことによるものである。

算定手順の修正案として考えられる方法を以下に列挙する。

- 時間帯別にパワー平均を求め、時間帯加重付きでパワー合成する方法
- 環境基準式のパワー平均を時間帯加重付きパワー平均で置き換える方法
（ と等価であるが、現行の環境基準式に準じた式に表したもの）
- 滑走路別に現行の環境基準式で計算した結果をパワー合成する方法
- 時間帯別にパワー平均を求め夕方および夜間の値に時間帯補正を加える方法
- 環境基準式のパワー平均を時間帯補正付きパワー平均で置き換える方法
（ と等価であるが、現行の環境基準式に準じた式に表したもの）
- 低レベルのデータを除外して環境基準式をそのまま用いる方法

これらの方法の算定式と考え方を整理して以下に示す。

時間帯別にパワー平均を求め、時間帯加重付きでパワー合成する方法 W_{JP1}

逆転や乖離は、時間帯別のパワー平均値が 1 日全体のパワー平均値と等しいと仮定したことが成り立たないために起きるものであり、これを修正すれば問題は解消する。この修正手順はそれを意図したもので、2.5 節の(2.5.8)式から、次式のように導かれる。

$$W_{JP1} = 10 \cdot \log_{10} \left(N_d \cdot 10^{\overline{L}_A^d/10} + 3 \cdot N_e \cdot 10^{\overline{L}_A^e/10} + 10 \cdot N_n \cdot 10^{\overline{L}_A^n/10} \right) - 27 \quad (5.1.1)$$

$$\overline{L}_A^d = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\sum_i^d 10^{L_{A,Smax}/10}}{N_d} \right), \overline{L}_A^e = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\sum_i^e 10^{L_{A,Smax}/10}}{N_e} \right), \overline{L}_A^n = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\sum_i^n 10^{L_{A,Smax}/10}}{N_n} \right)$$

(5.1.1)式は昼にレベル \overline{L}_A^d の騒音が N_d 回、夕方にレベル \overline{L}_A^e の騒音が $3N_e$ 回、夜にレベル \overline{L}_A^n の騒音が $10N_n$ 回あったとみてパワー合成して評価することを意味している。さらに、時間帯別パワー平均値を使わない形に式を直せば次式となり、その場合は、個々の騒音のエネルギーを昼はそのまま、夕方は 3 倍、夜は 10 倍としてパワー合成したものとみる

か、騒音発生回数を夕方 3 倍，夜 10 倍とみてパワー合成していることにほかならない。

$$W_{JP1} = 10 \cdot \log_{10} \left[\sum_i^d 10^{L_{A,Smax}/10} + \sum_i^e 3 \cdot 10^{L_{A,Smax}/10} + \sum_i^n 10 \cdot 10^{L_{A,Smax}/10} \right] - 27 \quad (5.1.2)$$

環境基準式のパワー平均を時間帯加重付きパワー平均で置き換える方法 W'_{JP1}

(5.1.3)式は，内容的に と等価であるが，表現を現行の環境基準式に準じた形に書き換えたものであり，騒音発生回数を夕方 3 倍，夜 10 倍とみて加重パワー平均していることになる。

$$W'_{JP1} = \overline{L_A}^w + 10 \cdot \log_{10}(N_w) - 27 \quad (5.1.3)$$

$$\overline{L_A}^w = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\sum_i^d 10^{L_{A,Smax}/10} + 3 \cdot \sum_i^e 10^{L_{A,Smax}/10} + 10 \cdot \sum_i^n 10^{L_{A,Smax}/10}}{N_w} \right),$$

$$N_w = N_d + 3 \cdot N_e + 10 \cdot N_n$$

滑走路別に現行の環境基準式で計算した結果をパワー合成する方法 $W_{JE} = W_J(A) \oplus W_J(B)$

(5.1.4)式は，基本となる算定式を環境基準式のままとし，二つの滑走路の各々について W 値を算定し，パワー合成する方法である。この式により，逆転問題を回避しようとするものである。

$$W_{JE} = 10 \cdot \log_{10} \left(10^{W_J(A)/10} + 10^{W_J(B)/10} \right) \quad (5.1.4)$$

環境基準式に内在する近似誤差は残るため，乖離の問題が解消されるかどうかは実測値で検証する必要がある。

この方法によれば，

- ・ 単一滑走路の場合には，従来の方法と評価値は変わらない。ただし，単一の滑走路でも（夜間にレベルの大きい飛行機が離着陸する場合，昼にレベルの小さな飛行機が離着陸する場合などに）逆転現象が生じるため，問題は完全には解決されない。
- ・ 乖離を生じるという矛盾は完全には解決しない。
- ・ 観測される騒音の使用滑走路の判別を精度よく行う必要があるが，特に遠方地域などでこれを自動的に行うことは容易ではない。

時間帯別にパワー平均を求め夕方および夜間の値に時間帯補正を加える方法 W_{JP2}

(5.1.5)式は時間帯別にパワー平均値を求め補正するという点で と等価であるが，騒音発生回数を夕方 3 倍，夜間 10 倍する代わりに，それぞれ 5 dB，10 dB の補正を加えたものである。

$$W_{JP2} = 10 \cdot \log_{10} \left(N_d \cdot 10^{(\overline{L_A}^d)/10} + N_e \cdot 10^{(\overline{L_A}^e + 5)/10} + N_n \cdot 10^{(\overline{L_A}^n + 10)/10} \right) - 27 \quad (5.1.5)$$

環境基準式のパワー平均を時間帯補正付きパワー平均で置き換える W'_{JP2}

(5.1.6)式は内容的に と等価であるが、表現を現行の環境基準式に準じた形に書き換えたもので、夕方の騒音に 5dB、夜の騒音に 10dB の時間帯補正を加えて加重パワー平均している。

$$W'_{JP2} = \overline{L_A}' + 10 \cdot \log_{10}(N) - 27 \quad (5.1.6)$$

$$\overline{L_A}' = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{\sum_i^d 10^{L_A/10} + \sum_i^e 10^{(L_A+5)/10} + \sum_i^n 10^{(L_A+10)/10}}{N} \right),$$

$$N = N_d + N_e + N_n$$

低レベルのデータを除外して環境基準式をそのまま用いる方法 W'_J

騒音値が極めて小さい飛行機が昼の時間帯に加わったときに本来トレードオフされるべき「パワー平均値の低下」を「回数補正の増大」で補いきれないために誤差が増大し、逆転が生じている可能性が考えられる。そうであれば、低レベルの騒音を除外することで、逆転が解消されないかと考えたものである。

5.2 修正手順（案）による試算

提案した修正手順（案）を採用した場合の W 値の変化について様子を見るため、4 章の解析・検討に使用したデータのうち平成 15 年度のデータを使用して試算を行った。前述の修正手順（案）のうち、 $W_{JP1}(A+B)$ 、 $W_{JP2}(A+B)$ 、 $W_{JE}(A+B)=W_J(A)\oplus W_J(B)$ の 3 つについて各々年間集計値を求め、環境基準式 $W_J(A+B)$ による結果とともに表 5.2.1 に示した。表中には各々と $W_J(A+B)$ との差も示してある。表より、次のことがわかる。

- ・ W_{JP1} と W_{JP2} の関係は $W_{JP1} > W_{JP2}$ であり、両者の差は最大でも 0.1dB である。
- ・ A 滑走路側の地域（AW の地域～V の地域）では、 W_{JP1} あるいは W_{JP2} の値が W_J より最大 1.3～1.4dB 大きくなる傾向を示している。これは夜間にレベルの大きい貨物機等の寄与があることを反映しているものと考えられる。
- ・ B 滑走路側の地域（BC の地域～BE の地域）では、逆に、 W_{JP1} あるいは W_{JP2} の値が W_J に比べて最大 0.7dB ほど小さくなる傾向を示した。B 滑走路では夜間にはレベルの大きい貨物機等の運航がないことによるものと考えられる。
- ・ $W_J(A)\oplus W_J(B)$ は、B 滑走路側の地域で W_J より最大 0.6dB ほど小さくなった。

また、低レベルの騒音値を除外した場合の年間値を求めて除外しない場合と比較をした結果を表 5.2.2 に示す。表より、次のことがわかる。

- ・ 低レベルの騒音を除外する閾値を 55 dB～65 dB まで変化させて調べてみたが、逆転の発生する地点の数にも逆転の程度にも大きな変化はみられなかった。
- ・ 乖離についても同様である。

以上の結果を踏まえ、修正手順（案）の特徴についてまとめると、次のように言える。

- ・ 修正手順（および ），（および ），によれば原理的に逆転や乖離は解消される。ただし、環境基準式に比べて、W 値は A 滑走路側で増大するが、B 滑走路側で減少するところがある。
- ・ 修正手順 では滑走路が二本あることによる逆転は解消されるが、一本のときの問題は解消されない。修正手順 でも B 滑走路側で減少するところがある。
- ・ 修正手順 は逆転や乖離の問題について改善をもたらさない。
- ・ 修正手順 によるか修正手順 によるか（あるいは によるか によるか）で、W 値に若干の差が生じる。ただし、逆転や乖離の問題の改善に係る状況には違いがないので、環境基準式からの変化が少ない修正手順（あるいは ）の方がよいと考えられる。
- ・ 修正手順 と は等価であるが、 の方が環境基準式の形式に近く、違和感が少ない。一方 の方が意味を理解しやすいと思われる。修正手順 と の関係も同様である。

なお、以上の修正手順（案）はどれを用いても現行の環境基準式を変更するものであることに変わりなく、一方、いわゆる逆転の程度は年平均で 0.1 dB 未満（環境基準の基本である週平均で最大 0.5 dB）であり、乖離の程度も年平均では過小（-0.2 dB）～過大（+0.1～+0.7 dB）の範囲に収まっており、様々な要因による測定の不確かさを考えれば W 値の有効性を直ちに否定するものではないといえる。さらに、国際的動向に鑑みれば早晚本格的な環境基準の改訂作業が行われることになるのも十分予想されるところである。

このため、等価騒音レベルの考え方を軸とする環境基準の改訂に向けた検討に早急に着手するよう要望することを付記して、当面の間は W 値の不確かさの存在に留意しつつ現行の環境基準式をそのまま用いることが、過渡的な手順を限定的に適用することに伴う混乱を回避する上で、適切な対応手段の一つであると提案することも本委員会の結論の一つとしてあるのではないかという意見が委員会において述べられた。

表 5.2.2 低騒音レベルを除外した場合の結果

* 成田空港周辺常時監視局の測定結果(2003年度)

WECPNLの取り扱い			除外なし	低騒音レベル除外の閾値			
				55dB	60dB	65dB	
小数点第1位	逆転	逆転発生数	地点	2	2	2	1
		逆転の最大	dB	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
	乖離	過大発生数	地点	25	25	19	21
		過小発生数	地点	13	12	13	13
		乖離の平均	dB	+0.1	+0.1	+0.1	+0.0
		過大の最大	dB	+0.6	+0.6	+0.6	+0.7
	WECPNLの変化	過小の最大	dB	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2
		変化の平均値	dB		-0.0	-0.0	-0.2
		変化の最大(+側)	dB		+0.1	+0.1	+0.4
		変化の最大(-側)	dB		-0.1	-0.3	-1.6
	測定回数変化	変化比率の平均値	%		-0.6%	-6.4%	-25.2%
		変化比率の最大	%		-12.8%	-40.1%	-74.5%
(参考)							
小数点以下のまとめをしない	逆転	逆転発生数	地点	20	20	21	19
		逆転の最大	dB	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
	乖離	過大発生数	地点	38	38	34	32
		過小発生数	地点	50	50	54	56
		乖離の平均	dB	+0.05	+0.05	+0.06	+0.05
		過大の最大	dB	+0.56	+0.56	+0.63	+0.66
	WECPNLの変化	過小の最大	dB	-0.15	-0.15	-0.16	-0.15
		変化の平均値	dB		-0.00	-0.01	-0.17
		変化の最大(+側)	dB		-0.02	+0.15	+0.35
		変化の最大(-側)	dB		-0.13	-0.21	-1.62
	測定回数変化	変化比率の平均値	%		-0.6%	-6.4%	-25.2%
		変化比率の最大	%		-12.8%	-40.1%	-74.5%