

低周波音の調査研究

— 航空機から発生する低周波音について —

石橋雅之 樋口茂生 石井皓 澤地義雄¹⁾ 高橋崇暢²⁾

(¹⁾ 環境生活部産業廃棄物課 ²⁾ 環境生活部大気保全課

1 研究目的

航空機から発生する低周波音の実態を把握し、低周波音の基礎データの蓄積を図ることを目的とする。

2 研究方法

2・1 調査日 2004年5月18日(火)

2・2 調査地点 成田市磯部(安崎防音集会所)

A 滑走路中心から北側 10.8km 地点で飛行経路の直下に位置する。(図1)

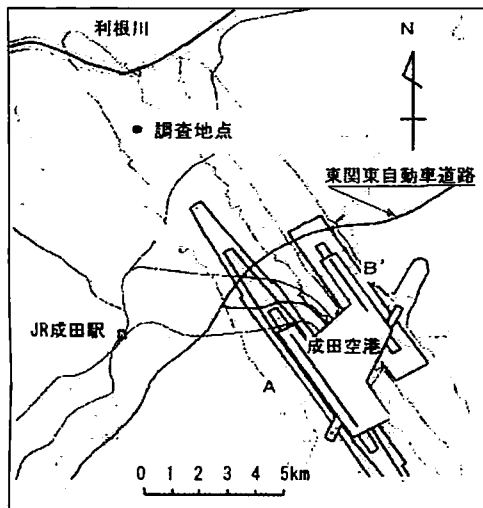


図1 調査地点

2・3 調査方法

屋外において航空機から発生する低周波音圧レベル(SPL)、騒音レベル及びガラス引き戸の建具振動レベル(VAL)を測定し、データレコーダ及びレベルレコーダに記録した。また、可搬型の航空機騒音自動測定装置を用い、航空機の飛行高度を併せて把握した。機種の特定や脚出しの有無の確認のためビデオ撮影を実施した。

なお、今回の調査は着陸機を対象としている。

2・4 解析方法

データレコーダに録音した低周波音や建具振動について、航空機1機毎の周波数分析(MAX Hold)

を実施した。周波数分析結果は、1/3 オクターブバンド中心周波数が1~80Hzの範囲に限定してオールパス音圧レベル及びオールパス振動加速度レベルを算出し直した。さらに、低周波音についてはG特性音圧レベルに換算するとともに、「低周波音測定マニュアル(平成12年環境庁)」に記載されている「建具のがたつき閾値」及び「感覚閾値」と比較した。

3 調査結果

3・1 航空機の観測結果

表1に観測した航空機の機種及び航空会社の一覧を示す。観測した航空機は着陸機であり、全ての航空機が脚出しをしていた。

表1 観測機種及び航空会社一覧(着陸機)

観測機種	観測機数
B747-400	30
B777-200	13
B747-200	4
DC10	4
A340-300	3
B747-300	1
MD11	1
B738	1
B752	1
B763	1
A300-600	1
A310	1
A330-300	1
合計	62

航空会社名	略号	観測機数
日本航空	JAL	13
ユナイテッド航空	UAL	11
ノースウエスト航空	NWA	10
全日空	ANA	5
大韓航空	KAL	4
チャイナエアライン	CAL	2
エアカナダ	ACA	2
中国国際航空	CCA	2
コンチネンタル航空	COA	2
その他	-	11
合計		62

3・2 低周波音等の最大値と継続時間

表 2 に低周波音等の測定結果の概要を示す。航空機から発生する低周波音圧レベル (SPL:1~1,000Hz) の最大値は 79~89dB の範囲にあり、70dB 以上の平均継続時間は 41 秒であった。また、航空機が接近し、低周波音圧レベルが上昇するにつれ、建具振動のレベル上昇を確認できたが、建具のがたつき音は生じていなかった。

3・3 低周波音の周波数分析結果

図 2 に航空機から発生する低周波音 (1~80Hz) の 1/3 オクターブバンド周波数分析結果、オールパス (A.P.) 及び G 特性音圧レベルを示す。測定した 62 機中 12 機の航空機が 5~25Hz 帯の周波数範囲で「がたつき閾値」を上回っていた。

「がたつき閾値」を超えた機種は、B777-200 (6 機)、B747-400 (4 機) 及び B747-200 (2 機) で

あった。また、感覚閾値については、全ての航空機が 31.5Hz の周波数帯以上で上回っていた。

なお、G 特性音圧レベルは 78~97dB の範囲にあり、超低周波音を感じるレベル (約 100dB) を下回っていた。

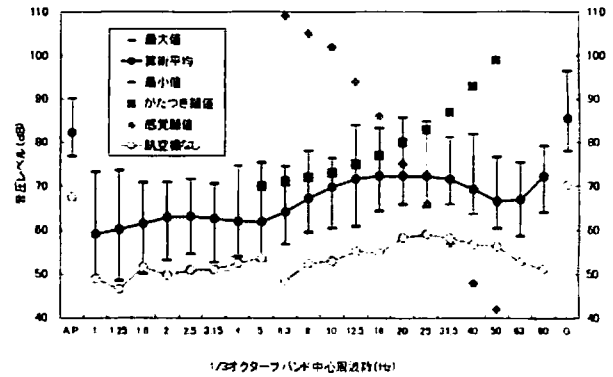


図 2 低周波音の周波数分析結果 (着陸機)

表 2 航空機から発生する低周波音等の最大値と継続時間 (着陸機:データ数 62)

項目	低周波音圧レベル		建具振動		騒音レベル	
	SPL (dB)	70dB以上の継続時間(s)	振動VAL (dB)	70dB以上の継続時間(s)	LAmx (dB)	50dB以上の継続時間(s)
パワー平均	85	-	78	-	79	-
算術平均	84	41	77	18	78	61
最大値	89	70	84	32	85	85
最小値	79	22	71	2	72	23

3・4 低周波音と建具振動の相関

図 3 にオールパス低周波音圧レベルとオールパス振動加速度レベルの相関を示す。両者の相関係数 R は 0.83 であり、低周波音圧レベルが大きい航空機ほどガラス引き戸の建具に大きな振動を引き起こす傾向が認められた。

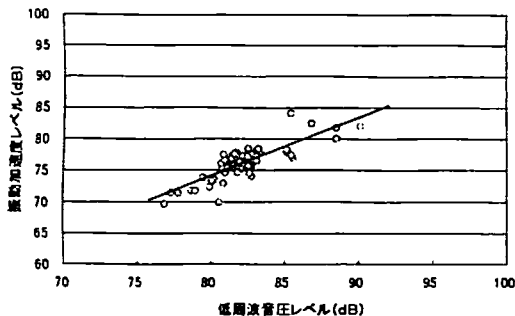


図 3 低周波音と建具振動の相関

4 まとめ

成田国際空港に着陸する航空機から発生する低周波音について、A 滑走路中心から北側 10.8km 地点で把握したところ、次のことが明らかになった。

- (1) 一部の航空機が 5~25Hz 帯で「がたつき閾値」を超えていた。
- (2) 全ての航空機が 31.5Hz 以上の周波数帯で「感覚閾値」を超えていた。
- (3) 低周波音と建具振動は相関があり、低周波音圧レベルが大きい航空機ほど大きな建具振動を引き起こす傾向が認められた。