

東京国際空港 B滑走路延長に伴う航空機騒音の想定について

望月 富雄* 斉藤 利次* 今泉 信夫*
高山 孝* 菅野 菊江*

Estimation of Aircraft Noise caused by the Extention of B Runway of Tokyo International Airport

Tomio Mochizuki, Toshitsugu Saito, Nobuo Imaizumi
Takashi Takayama and Kikue Kanno

1 緒 論

運輸省においては東京国際空港整備の一環として、A, B, C滑走路のうち、1,570メートルのB滑走路を海側に延長し2,500メートルとする計画を策定した。これは年を逐って増加する航空機需要に対応するとともに、従来発着頻度の比較的多かったA, C滑走路(3,000, 3,150メートル)使用による33離陸(北方離陸)および15着陸(南方着陸)による大森、品川地区への騒音の被害の低減に役立つことを期待している。すなわち、現在国際線などの主要機種とされている程度的大型機を、大部分B滑走路によって04側(西側)から海上に向かって離陸させ、着陸も海側から同滑走路に入って着陸することが計画されている。しかしながら、B滑走路西端(04側)は道路、海老取川をへだてて羽田の住居地帯に接しており、ジェット機の離陸にともなうランアップ音等新たな騒音問題の提起が予想される。

今回当研究所はB滑走路延長使用時を想定した羽田地区の騒音分布等の影響の推定と騒音被害の軽減方法についての考察を試みることにした。

なお、本調査の指導ならびに考察は、守田栄博士(日本大学工学部教授)が当たった。

2 調査対象地域

2・1 B滑走路は現在殆んどジェット機が使用されていないため、C滑走路33側から離陸する航空機について、つぎの地点で測定を行なった。

ア C滑路33側周辺(空港内) 7地点
イ 同 上 延長海上 2地点
ウ 同 上 西側対岸(川崎) 2地点

これは大形機がスタートする際主としてその後方に伝播する音場を推定するためのものである。

2・2 B滑走路の04又はこの付近で発生した大形機のジェット音が、実際に海老取川をはさんで羽田地区にどのように伝播するかの基礎資料を得るため、日本航空の協力を得てB727を定置噴射させ、その音の伝わり方を測定した。

これはB滑走路04側(羽田寄)滑走路末端および200メートル海側において、5分間隔に20秒づつB727の噴射を各5回(延10回)行ない、その間、近接羽田地区の20地点において移動測定を行なったものである。

2・3 現在B滑走路は一部国内線の離発着に使用されているので、その騒音分布の現状を知るため、近接羽田地区5地点において離陸騒音の測定を行なった。

2・4 羽田地区の暗騒音(航空機騒音のないとき)を延30地点で測定した。

3 調査内容

3・1 C滑走路離陸発進時における最高騒音レベルdB(A)および最高レベルから10dB(A)減じた時の持続時間(秒)、70dB(A)以上持続時間(秒)

3・2 同上録音による周波数別音圧分析

3・3 B滑走路使用B-727噴射時の羽田地区における

* 東京都公害研究所騒音部

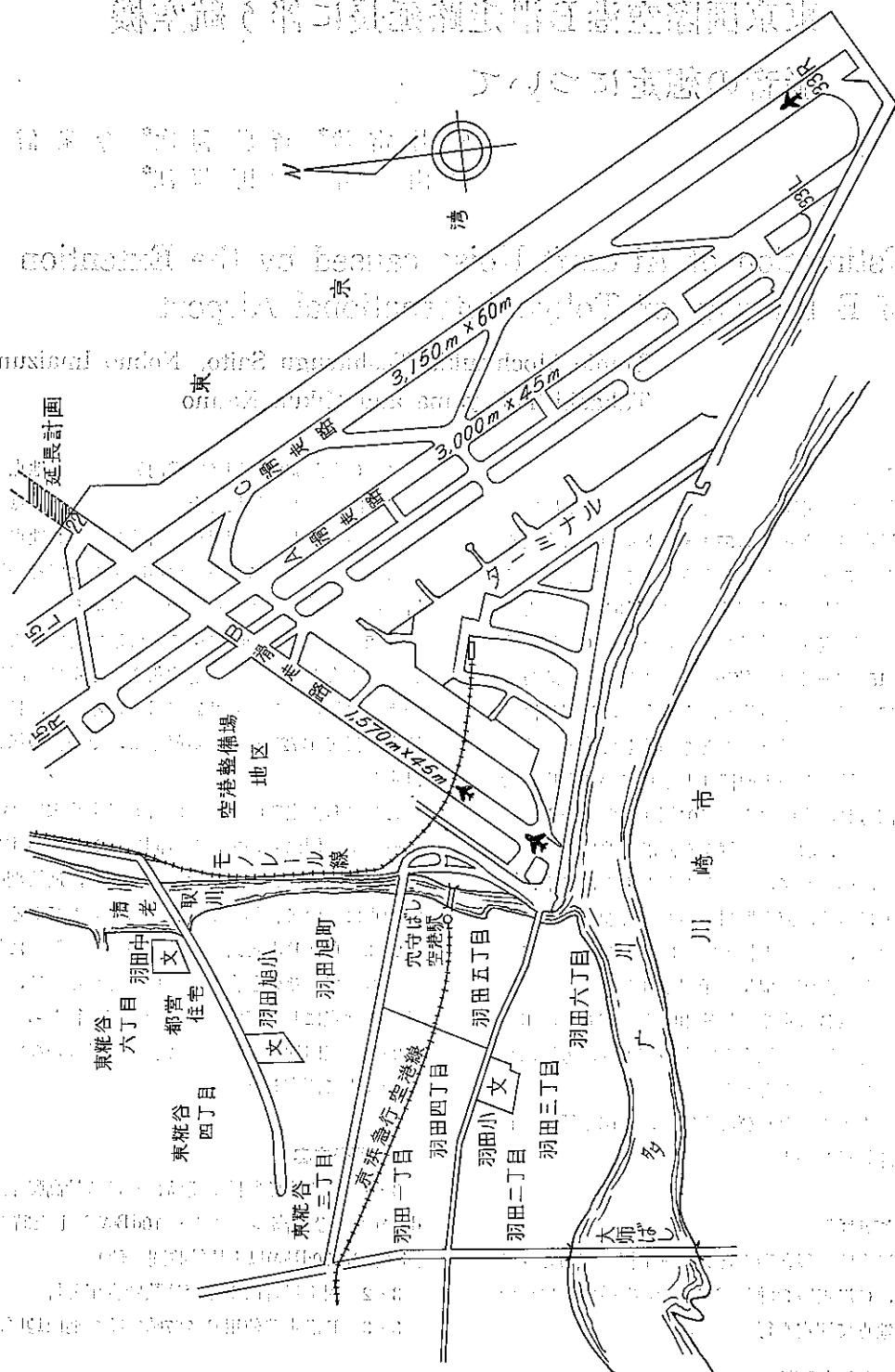


図1 東京国際空港周辺見取図

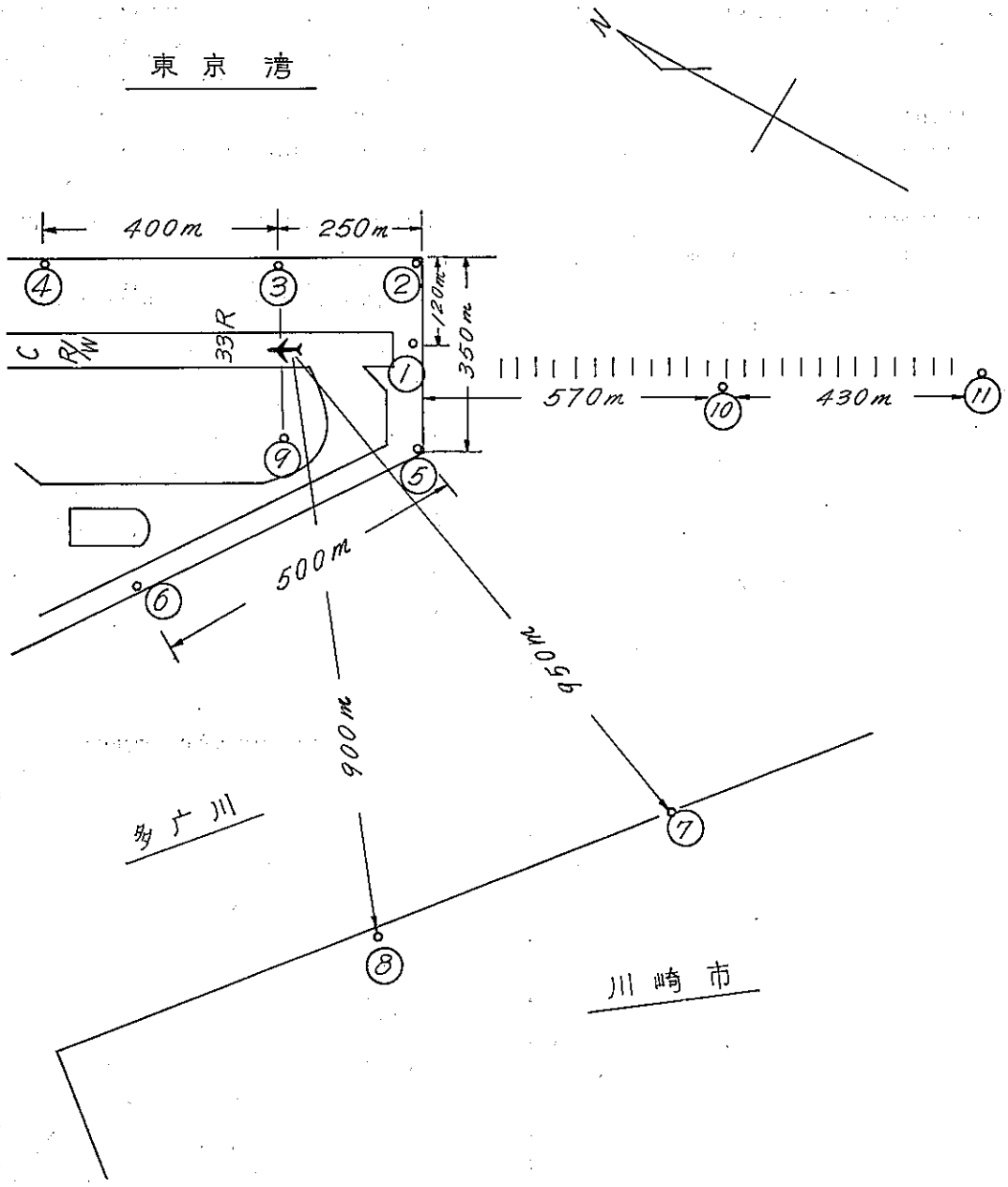


图 2 東京国際空港C滑走路33側騒音測定位置

最高騒音レベル

- 3・4 B滑走路離陸発進時の羽田地区における最高騒音レベル, 70dB(A) 以上持続時間
- 3・5 羽田地区における J I S 騒音レベル測定法にもとづく暗騒音測定

4 調査日時

調査は昭和43年5月7日から15日の間昼間行なった。

5 測定対象航空機

- (ジェット機) B-707, CV-880, B-727, Caravelle
- (ターボプロット) YS-11 F-27

6 測定結果

6・1 各測定点の騒音レベル

測定日の天候であるが第1日は小雨, 強風(風は東の海側からで, 5~6m), 第2日以降は曇り又は晴で微風(風速1~2m)であった。

表1 機種別各点の騒音レベル(平均値)

機種		B727	B707	CV880	DC-8	平均**
空港内C33側	①	97	102	94	102	100
	②	—	—	—	—	—
	③	99	109	107	—	106
	④	(91)*	100	—	—	100
	⑤	103	100	112	112	109
	⑥	100	102	107	104	104
	⑨	100	105	(100)*	(100)*	103
川崎地区	⑦	90	89	92	95	92
	⑧	88	85	95	88	90
延長海上	⑩	69	73	73	(62)*	72
	⑪	63	60	(64)*	—	62
空内平均値		100	104	104	104	

* 括弧のあるものは1測定値しかないもの
 ** dB平均値

したがって第1日以外は本測定程度の近距離測定ではあまり天候の影響を受けていないと思われる。

第1日の測定結果について測定値のバラツキと信頼性の検討を行ない, 特に天候の影響の大きいと考えられる測定点②, ③, ④のデータを除き, 各測定点の騒音レベルの平均値を機種毎に示すとつぎのとおりである。

(この場合平均値は算術平均によらずパワー的な平均としていわゆる dB 的平均をとることとした。

(参考)

dB 的平均: $L_1^{dB}, L_2^{dB}, \dots, L_n^{dB}$ の n 個の dB 的平均 L は次式で求める。

$$L = 10 \log(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}}) - 10 \log n$$

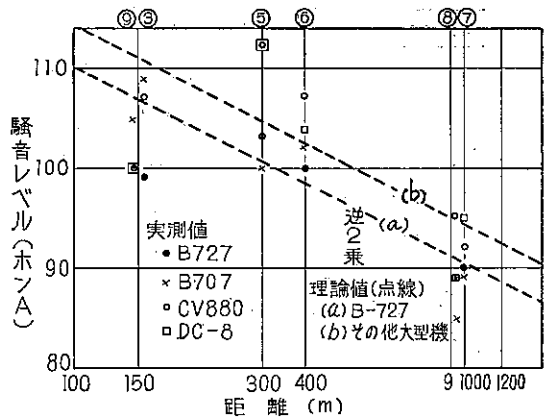


図3 斜後方自由音場の減衰

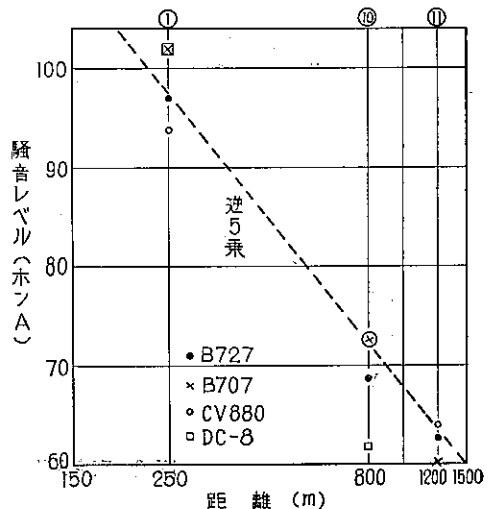


図4 直後方の音の減衰

表1の空港内測点の平均値からB-707, DC-8, C V880の4発ジェット機はB-727(3発ジェット)に比べ約4dB大きい。

その指向性をみると航空機の後方の①の方向に較べて③, ⑥, ⑨など斜後方にあたる方向の騒音レベルが数dB大きい。

6・2 大形機スタート時騒音の後方距離減衰。

離陸騒音の距離減衰は斜後方の障害物のないところでは逆2乗に近く、直後方では逆5乗に近い形となったが、これは測定が干潮時で水面が滑走路より3m以上低かったこと、空港周囲のコンクリートの堤など地形的な強い遮音効果をうけたためと考えられる。

6・3 騒音のスペクトル

調査期間中録音したテープを再生し周波数分析を行なってその特性を比較すると同一測定点、同一機種の間でも飛行機ごとに大巾な変動があるが、後方音は低周波成分が比較的多い傾向がみられる。

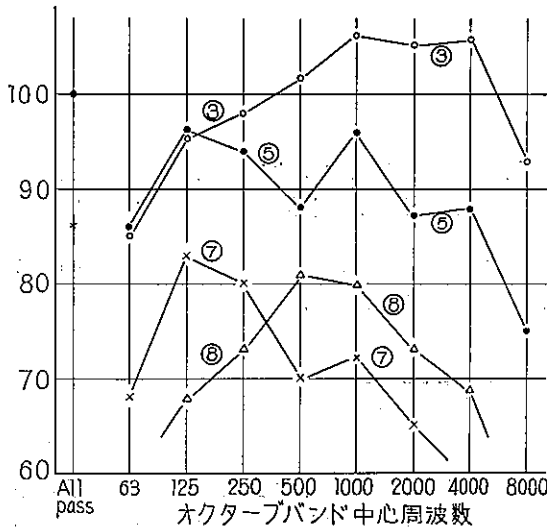


図5 B707の場所別周波数スペクトル(A特性)

6・4 B滑走路の噴射音試験

B滑走路におけるB-727の噴射音を羽田地区において測定した結果からその距離減衰性状をみると、海老取川の堤の上の見とおしの点でも約逆5乗以上の急減衰がみられ、500m位の点で80dB(A)をこえることはない。

6・5 B滑走路からの離陸機騒音の現状。

B滑走路を使って現在毎日離陸しているのは主として

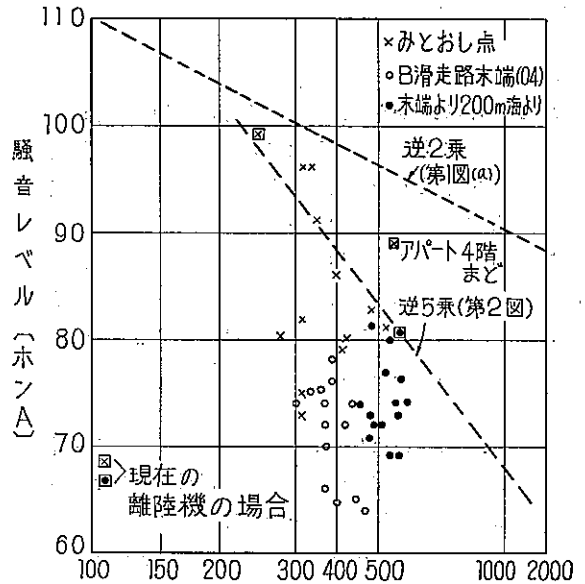


図6 B滑走路における噴射音試験の距離減衰

国内近距离むけ小形機であり、その離陸騒音を羽田地区で測定した結果から、測定点、機種別の平均値を示すつぎの表2のとおりである。

これより大形機、小形機とも①に対し路地内では約20dBの減衰が期待でき、B-727でも逆5乗以上の減衰となっている。

表2 B滑走路による離陸機騒音レベル(平均値)

測定点	① 空港境界線外側(平面みとおし)	② 5階アパート(みとおし)	③ 羽田地区住宅間路地内4地点
音源との距離	約250m	約550m	約550m
平均騒音レベル dB(A)	YS11	89	72
	F27	①との差	-17
dB(A)	B727	99	81*
		①との差	-10

* dB 的平均

これに反し、アパート5階の点では、B-727で逆3乗程度であるが、小形機では減衰は大きく路地内との差が小さい。

これは小形機は音が小さいうえ、B-727に比して音源の位置が低いため、吸収面にそっての音の伝播による

吸収減衰を強くうけるためと思われる。

7 考察

7・1 B滑走路からの大形機離陸時の推定騒音分布

以上の結果から、B滑走路より大形ジェット機が離陸する場合の騒音分布を推定すると〔滑走開始(04)地点+200mとする〕図7のようなになる。

ただしこのレベルは路地などの地上、屋外の90~95%がこのレベル内に入る値で、5~10%程度はこの線をこえることが考えられ、また堤の上や高い所で空港が直接見わたせる場所ではこの値より10dB位まで大きい場合もある。

この図を描くにあたり航空機音の指向性については斜後方120~150°(正面を0°として)の範囲を最も大きいものとし、スタート前は位置や向きを変えながら噴射することを考慮し、滑走中は一定噴射するものとした。

7・2 離陸後の騒音と総合騒音レベル分布

C又はA滑走路を使う場合と、B滑走路を使う場合の利害を総合的に判断するためには離陸後の騒音についても考えなければならない。

これについては1機毎に離陸の状況が異なり距離とレベルの関係を確認にできる正確な測定は行なわれていないが、文献を参照して騒音分布を示したのが図8である。

これはドイツにおける測定からDC-8の騒音スペクトルをとり、これが無風で均一な空气中(温度10°C、湿度50%とした)において自由音場の伝播するものとし、上昇角は、 $\tan\theta=0.1$ とした場合における羽田地区の推定値である。

7・3 羽田地区騒音の総合評価

本質的には失うものに対して得るもの大きさは極めて顕著で、図8(A)の場合85dB(A)以上に入る面積は相当広いが(B)の場合は陸地上で85dB(A)になるものは、新に発生した羽田六丁目、三丁目の若干地区だけとなり、総面積は数十分の一になり95dB(A)以上は全くなくなり、全体的観点では極めて大きい利益といえる。

問題となるのは多摩川、海老取川、環八、産業道路にとりかこまれた地区で、その騒音分布と増減状況を示したのが図9である。

結局最も問題にしなければならないのは図9の+5

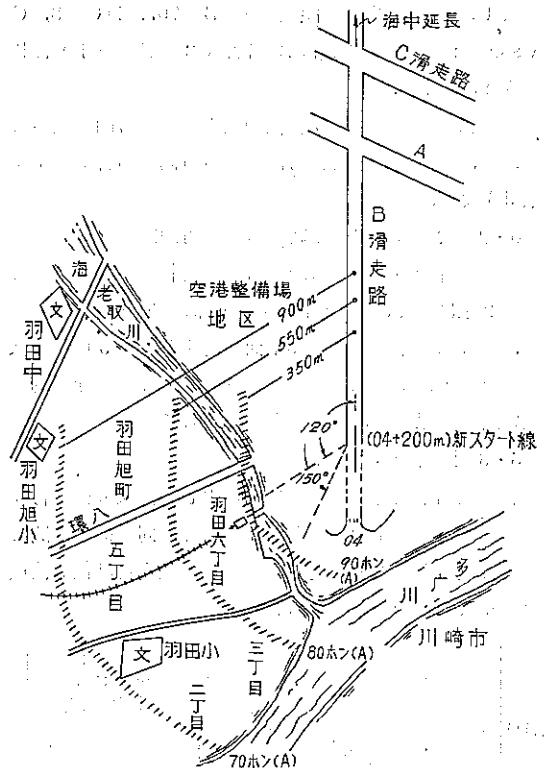


図7 大形機がB滑走路より離陸する場合の滑走騒音の分布推定図(04+200mよりスタート)

dB以上の右の地区で、しかもその大きさが80dB(A)をこえる地区であろうかと思われる。

8 騒音防止対策

8・1 騒音防止の目標区域(現状との比較)

今問題となっている羽田地区30地点の一般騒音の調査結果をみると、交通量の特により点を除いて大部分は中央値は55dB(A)から65dB(A)位の間であり、総平均が60dB(A)となっている。

又90%レンジの上限は大体60dB(A)から75dB(A)で総平均69dB(A)となっており、従ってこの地区を全体的にみて飛行機音を除いても全時間の5%は70dB(A)をこえていると考えられる。

なかでも75dB(A)をこえる点も数点あり、又現在C滑走路から離陸している航空音が海老取川に近い地区では75dB(A)をこえているという事実から、問題になる範囲

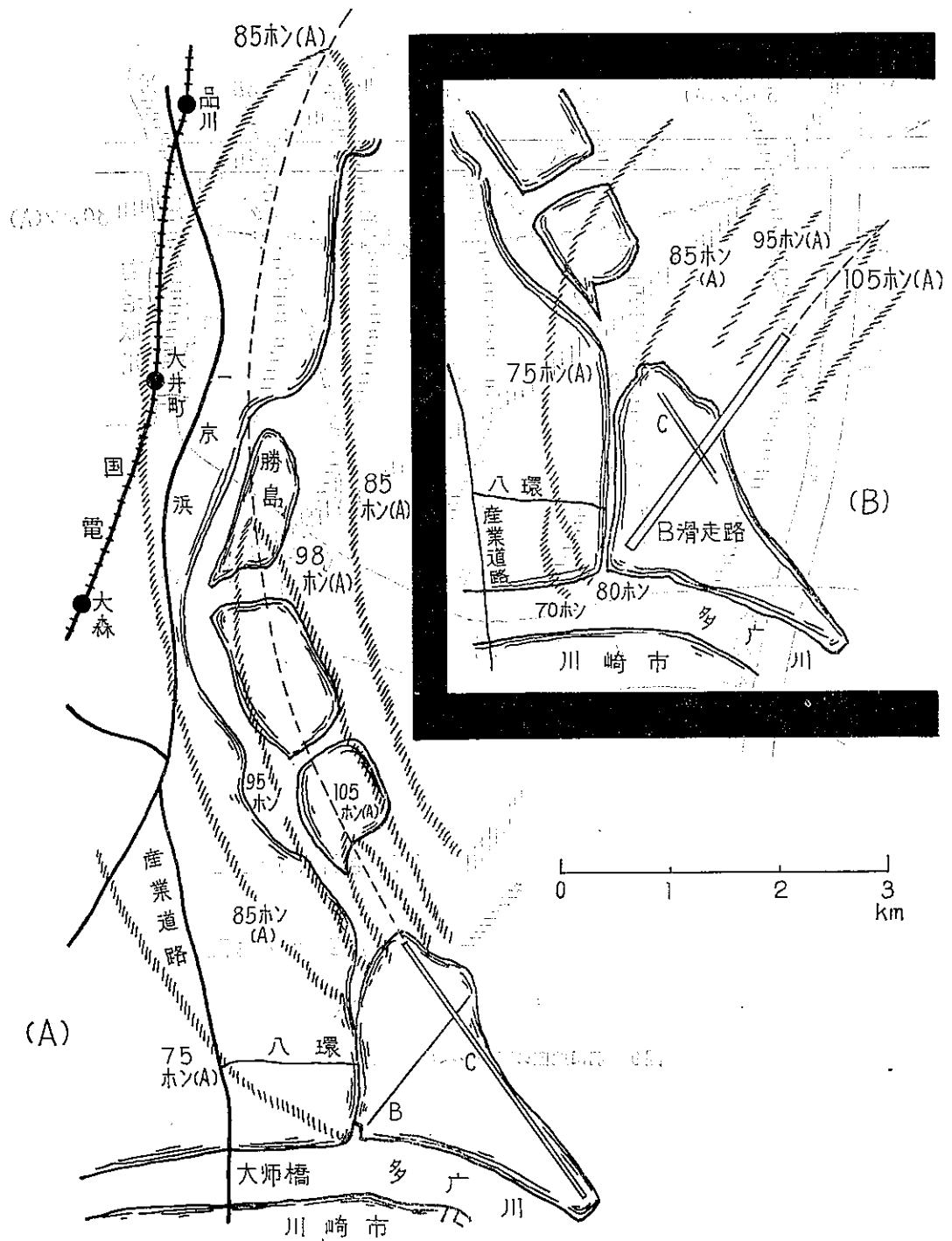


図8 離陸後の飛行音の分布 (A)C滑走路より, (B)B滑走路より)

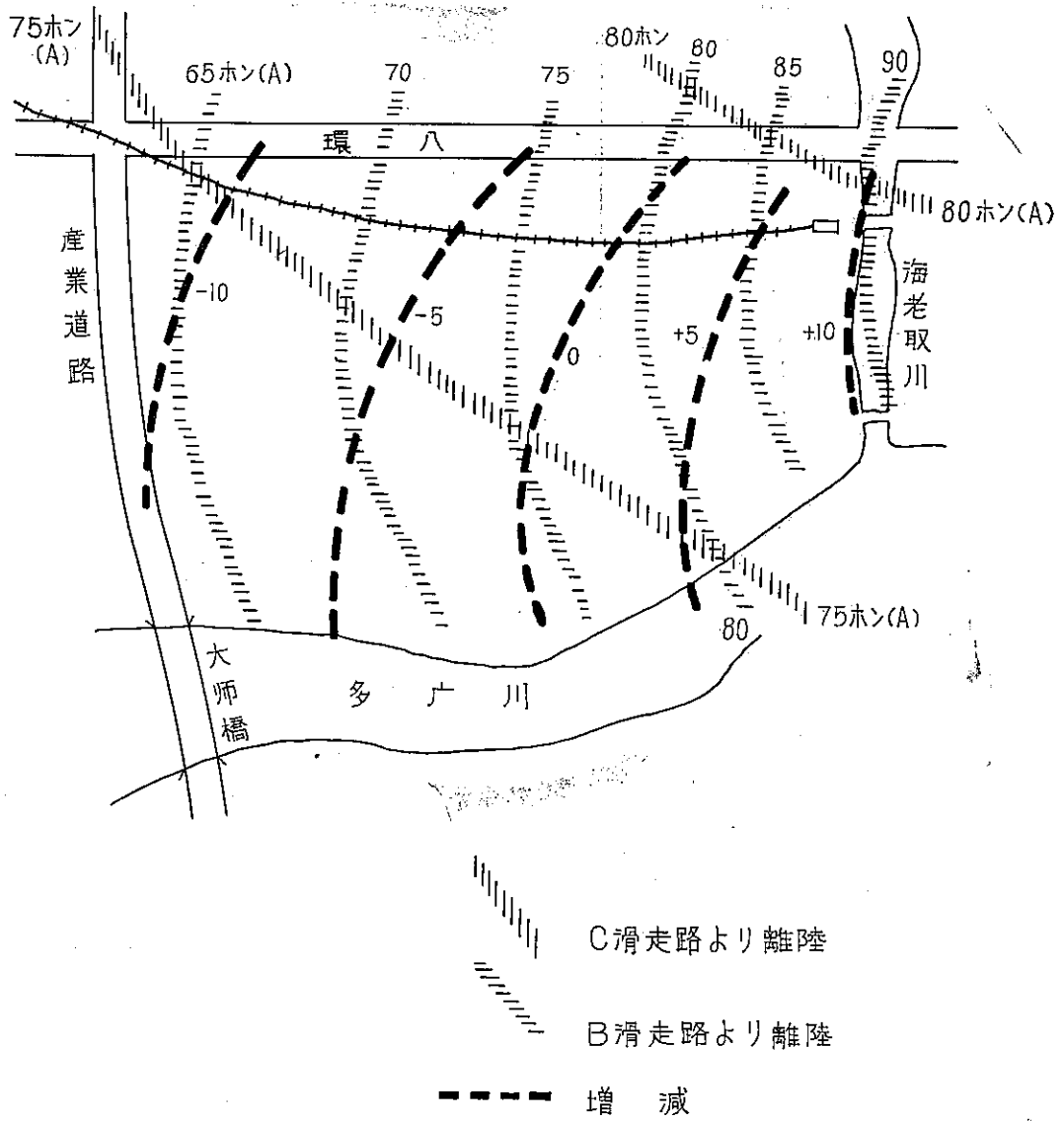


図9 羽田地区の騒音レベルの総合的増減

を十分とるにしても図9の0の線より右で、B滑走路離陸の75dB(A)より右の範囲であるといえる。

8・2 騒音防止の目標レベル—NNIによる判定

航空騒音のやかましさを判定に機数の補正を加えた全航空騒音の判定としてNNIと呼ばれる量が使われる。

運輸省の予想では昭和46年に国際線18,000のうち11,000弱がB滑走路04(+200m)から出発し残りの大部分はC滑走路の15側(北→南)発になるという。

仮に1日100機、50機、25機について騒音レベル別のNNIを求めると表3のようになる。

表3 NNIの値

平均騒音レベル(ホソA)	90	85	80	75	70	
一日の機数	100	52	47	42	37	32
機数	50	47	42	37	32	27
機数	25	43	38	33	28	23

NNIの32~33がややうるさいの段階であるから、これより下におさえておきたい。

従って1日100機なら70dB(A)、50機なら75dB(A)の線を限界としたい。

(参考)

NNIとやかましさを主観的判断にはつぎの図がある。

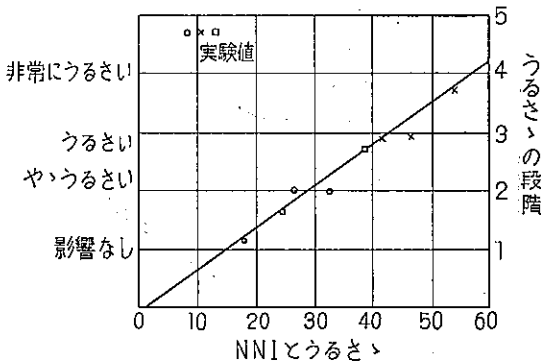


図10 NNIとやかましさを主観的判断

8・3 騒音防止の技術

以上2つの観点から、防止の必要値として、海老取川ぞいにおいて、少なくとも、10~15dB下げることが要

請される。

すなわち京浜急行空港駅付近より穴守橋にかけては15dB下げたこの範囲も75dB(A)とし、羽田六丁目、三丁目にかけてすべて75dB(A)をこえることがないようにすることが望まれる。

以上の点を考慮して技術的な対策として次のことがあげられる。

B滑走路の位置を約100m オペレーションセンター側へ移すとか、海側への延長を現計画より更に200m程度多くして大形機の出発点を現04より400m海側によせることが可能なら、最も好ましいが、この実現が困難であるならば、大形機の出発点を04より200m海側へよせることを絶対守らねばならぬ前提条件とし、これを履行したうえさらに塀又は建物群による遮音対策を講ずることが必要である。

ここに転移表面の制限を考えた遮音対策の一案を示すとつぎのとおりである。(図11参照)

ア、 a_1 , a_2 , b_2 , b_1 の間には高さ10m以上の建物をいっばいに建て、これをつないで隙間をなくする。

イ、 a_2 , a_3 , b_2 , b_3 の間には5m以上の建物と塀でいっばいに囲う。

ウ、 b_3 から弁天橋に至る多摩川までは転移面の限界まで塀をたてる。

この遮へい物による減音効果を計算で求めると、10mの高さで対岸で10dB、6mの高さで5dBの減少が期待できる。

以上の対策によっても若干(5dB内外)の騒音増加を防ぎきれないところ、例えば高い建物などで空港がみわたせるようなものについては、一軒一軒の建物について補修の方法を考えるなど別途救済方法を講ずる必要がある。

なお、できれば騒音の問題になる地区の一部を特別用途に使用することが可能なら最も好ましい。

その他、航空機の運航管理上の問題としては次の措置を履行することが望ましい。

ア、夜間B滑走路04側からの発進は控えること。

イ、従来B滑走路から発進していた航空機は延長分(約1,000m)だけ海寄から発進させること。

ウ、B滑走路に海側から着陸する航空機は着陸地点なるべく海側によせ、羽田地区に近づけないよう誘導す

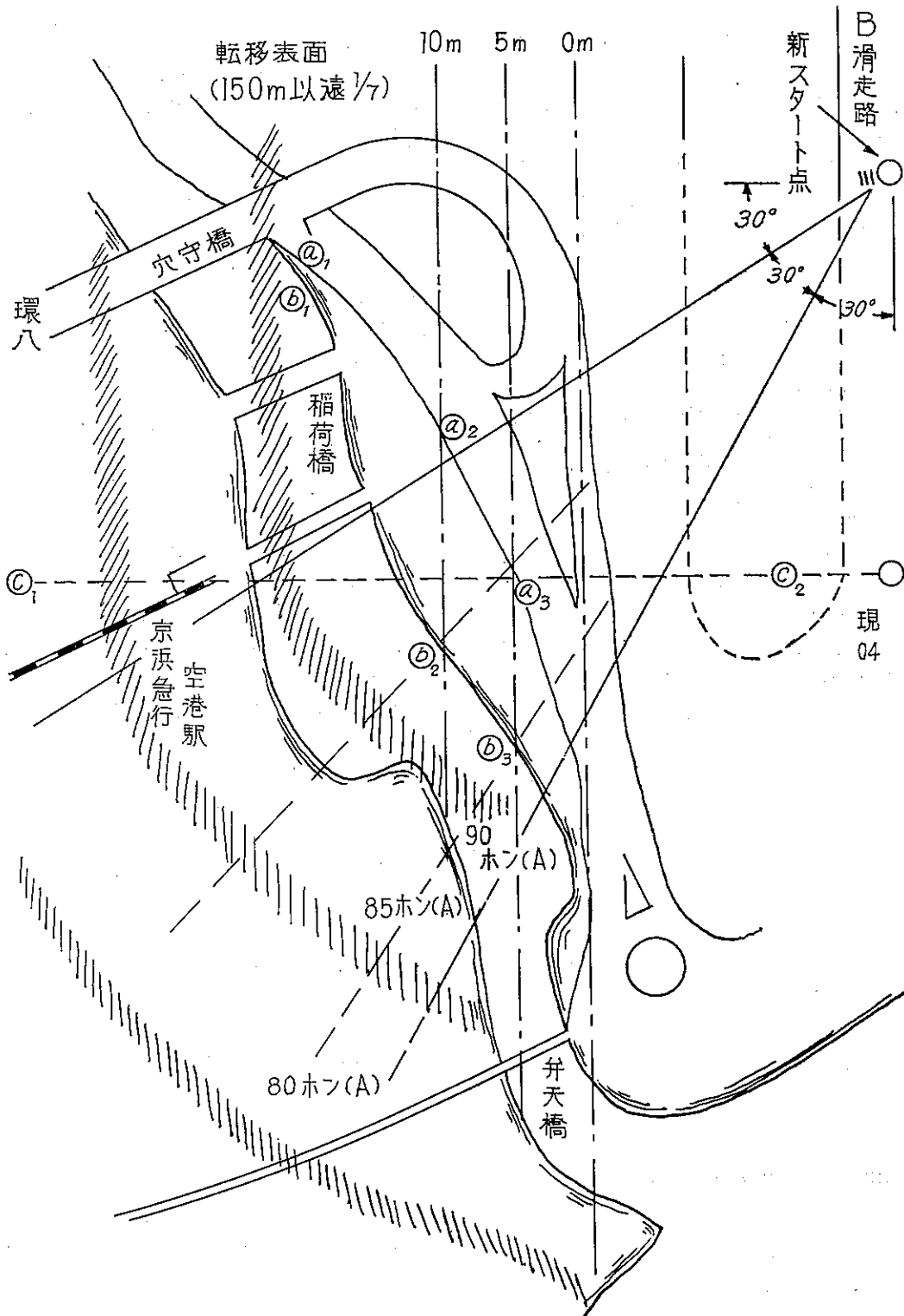


図11 遮蔽物設置配置図

ること。

エ、B滑走路海側からの離陸、反対側(04側)からの着陸は原則的に行なわないこと。

オ、同一機種でも騒音レベルに大きな開きがあるので、操縦者の指導を強化する一方、羽田地区にも騒音自動記録装置を設置し、結果を監視すること。

(参考)

NNI (Noise Number Index) の求め方

$$NNI = \overline{PN} + 15 \log N - 80$$

N: 一日の機数,

\overline{PN} : PNdB の dB 的平均

航空機滑走音を斜後方できく場合

騒音レベル LdB(A) の平均値 \overline{L} (dB 的平均)+12 と略算, 従って

$$NNI = \overline{L} \text{dB(A)} + 15 \log N - 68$$

9. むすび

運輸省発表によれば、昭和46年には当空港の年間処理能力の限界である175,000回に達するといわれ、この数は41年運航回数に2倍に相当する。

したがって、B滑走路を延長することによって従来航空機騒音の被害をうけていた大森、品川地区の被害を軽減することができても、羽田地区の被害は一部増加することとなるので、これを最少限にとどめるために、かなりきめ細かな対策を採用することと、地元への協力を十分にとりつけることが極めて望ましい。

おわりに本調査のご指導及び結果の解析について労をわずらわした日大工学部守田栄教授に厚く感謝するとともに、調査に協力された空港関係者諸氏に謝意を表します。