寄 書 Letter to the Editor

ICAO 航空機騒音委員会 第3回会議について* Report of the Third Meeting, Committee on Aircraft Noise of ICAO

佐 伯 博**
Hiroshi SAEKI

1. ま え が き

今年3月5日から23日までの3週間、カナダのモントリオールで ICAO 航空機騒音委員会第3回会議が開かれた。この委員会の日本の正式の委員は、航空局の長沢企画課長であるが、筆者は委員代理として出席したので、この会議で行われた討議の概略、特に紹介された技術的な問題について記すことにする。

この航空機騒音委員会は、1969年11月のICAO騒音特別会議で“航空機に対する騒音証明の問題”が討議された結果、設立されたもので、1970年9月に第1回会議、1971年11月に第2回会議が開かれている。ICAO 条約第16付属書“航空機騒音”は、この委員会の努力によって作られたものである。

この第16付属書“航空機騒音”によって規制される航空機は、5,700kg以上の新しい設計の亜音速ジェット飛行機のみであって、古い設計のジェット機に対する騒音軽減のための改修の問題、軽ジェット機、プロペラ機、V/STOL 機、SST に対する騒音基準は、第16付属書に含まれておらず、これらに関する議題が今回の会議で採り上げられた。

この会議に臨んでは、わが国の空港周辺の航空機騒音問題が厳しさを加えている現状に鑑み、できる限り航空機騒音の減少の努力を押し進める立場をとった。特にコンコード、TU-144の現在開発中のSSTは、新しい亜音速ジェット機に対して規定している基準よりも高い騒音を発するが、わが国としてはその基準に合致させるべきであるとの対処方針をもって臨んだ。

2. 会 議 の 運 営

モントリオールのICAO本部において、3月5日、午前11時から理事会議長のW. BINAGHI氏によって会議が開かれた。

会議の出席者は、12名の委員または代理、6名のオブザーバー、および66名のアドバイザーの多数に

のぼり、参加国および団体は次のとおりである。

オーストラリア、ブラジル、カナダ、フランス、
西独、イタリー、日本、オランダ、スウェーデン、
スイス、ソビエト、英国、米国、AACC、IATA、
ICCAIA、IFALPA、ISO

議長にはオーストラリアの委員JACOBE氏、副議長にはカナダの委員JELENICK氏が選出された。

討論は、英語、フランス語、ロシア語が用いられ、同時通訳が行われた。

3. 討 議 の 内 容

最大離陸重量28,500kg以上の現存亜音速ターボジェット機に対する騒音軽減改修

現行の第16付属書の規定に含まれていない古い設計のジェット飛行機に対し、騒音を基準値以下に減少させるための改修が技術的に可能かどうか、経済的に妥当であるかどうかについて討議が行われた。しかし初期のストレート・ターボジェットのエンジンを装備する航空機の中で、ある航空機は次の理由で検討の対象から除外された。

(a) 一般にこの航空機はターボファン型の航空機よりも古い設計で、経済的な寿命を終わろうとしている。

(b) この航空機の数、ターボファン型機の数よりも遥かに少く、技術的、経済的にみて可能であったとしても、その改修を行なっても、結局、全体としての騒音軽減に余り役に立たない。

(c) この型式のエンジンに対する消音装置を開発できる可能性について、見通しが立っていない。

(d) 数が少ないために、改修を行うことによってたとえ使用寿命が延びたとしても、研究開発費が航空機に対して不釣り合いな経済的負担となる。

これらの理由により、次の型式の航空機は検討の対象外となった。

B-707-100/200/300/400

B-720 カラベル III/VI

コンペア 880/990

* 昭和48年7月9日原稿受理

** 運輸省航空局

DC-8-21/33/40

コメット 4 A/B/C

ターボファン・エンジンに対して騒音軽減の改修方法はいろいろ努力されてきているが、米国の委員より2つの航空機メーカーが行っている方法について次のように紹介があった。

(1) **JT 3 D Nacelle Programme** 第1図は、JT 3 D エンジンに対する Nacelle (N) Programme を示す。これは、エンジンの intake と fan by-Pass duct に吸音材を施したものである。地上試験は終わっており、飛行試験は、今年4月に B-707 で行われる予定であった。DC-8 でも同様の計画が行われている。これによる B-707 の証明は、1975 初期に取得が予定されている。

第1図 JT 3 D Nacelle Programme-707-320B

(2) **JT 3 D Nacelle/Jet Suppression Programme** 第2図は、JT 3 D エンジンに対する Nacelle/Jet Suppression (NJS) 方法を示している。これは、nacelle programme と同様の方法を行った上に、さらに現用の単純なノズルの代わりに固定プラグ・ノズルを取付けたものである。この調査は B-707 のみについて行われている。しかし、現在の計画では、B-707 と DC-8 は nacelle programme のみで第16 付属書の騒音規定値を満足し得るので jet suppression のない nacelle programme のみを適用しようとしている。

第2図 JT 3 D 707 Nacelle/Jet Suppressor Configuration

(3) **JT 8 D Nacelle Programme** 第3図の(a)

(a)

(b)

第3図 JT 8 D Nacelle Programme

と(b)は、JT 8 D エンジンに対する nacelle (N) programme を示している。これは、エンジンの intake と tailpipe 部に吸音パネルを取付け、さらに Pratt and Whitney のキットを使用したものである。B-727 と B-737 に対してこれによる証明は与えられており、DC-9 に対する飛行試験も終了している。

(4) **JT 8 D Nacelle and Jet Suppression Programme** 第4図は、JT 8 D エンジンに対する

第4図 JT 8 D 727 Nacelle/Jet Suppressor Configuration

NJS方法を示している。これは、エンジンの intake と by-pass duct に吸音パネルを施し、排気系統を改修したものである。排気系統の改修とは、ejector nozzle と吸音パネルを施した exhaust plug から構成されている。ejector は離陸と着陸の際に動作する。

B-727 に対してこの方法を適用するための調査は終わっており、DC-9 に対しても同様の計画が行われている。しかし、B-727 に対する調査の結果、騒音減少に伴った性能の損失が大きいため、これ以上の研究は進められていない。

(5) JT3D と JT8D の New Front Fan

Programme New Front Fan Programme (NFF) は、Refan Programme と呼ばれ、JT3D を装備した B-707 および DC-8、JT8D を装備した B-727、B-737 および DC-9 に対して研究されている。第5図に示すように、fan stage, fan-driving turbine 燃焼室の一部、exhaust nozzle および engine nacelle に改修が行われている。

これらの改修を行った場合に予想される騒音値は、第1表に示されている。

ソビエトからも、現在製造されているソビエトの飛行機について、第2表の資料が出された。

技術的に可能な改修であっても、改修費と運航費の増加等の経済的負担は、種々の条件のために国によって大いに異なり、個々の改修が妥当なものかどうかは

第5図 JT3D および JT8D New Front Fan Configuration

決定しかねた。したがって国際的に統一した改修計画を一定時期に完了させるべきであるとの主張もあった

第1表 改修による現行ジェット飛行機の騒音

航空機の型式	離陸・真上通過			着 陸		
	現在	NJS	NFF	現在	NJS	NFF
4-enginead						
Std/Super VC-10	110/111	106		115/115	110/111	
DC-8-50/61	115	103	93	116	104	101
DC-8-62/63	112	103	93	114	104	101
B-707-100B/120B	108			116		
B-707-320B/C	114	103	93	119	104	101
B-720B	106			116		
3-enginead						
B-727-100/200	99	95	91	109	99	96
Trident 1 C	100	96		108	104	
Trident 2 E	109	105		109	105	
Trident 3 B	105	103		110	104	
2-enginead						
DC-9-10/20/30/40	98	93	90	110	100	98
B-737-100/200	101	92	90	111	102	99
BAC-111-200	95	89		103	97	
-300/400	97	92		103	97	
-500	99	93		104	98	
Caravelle 10/11/12	93	92		103	99	

第2表 ソビエトの航空機の騒音値

航空機の型式	エンジンの数と 最大推力 (kg)	最大離陸 重量 (kg)	最大着陸 重量 (kg)	最大騒音レベル (EPN dB)			第16付属書で規定されている 最大騒音レベル (EPN dB)		
				上昇	側方	着陸	上昇	側方	着陸
TU-104	2x 9,500	76,000	68,000	108	110	112	98.8	104.3	104.3
TU-124	2x 5,500	38,000	35,000	102	103	110	93.8	102.3	102.3
TU-134	2x 6,800	45,000	40,000	96	106	105	95.2	102.8	102.8
TU-134A	2x 6,800	47,000	43,000	98	106	105	95.5	103.0	103.0
TU-154	3x 9,500	90,000	75,000	100	103	109(2)	100.0	104.8	104.8
IL-62	4x 10,500	160,000	105,000	103	106	109	104.1	106.4	106.4
IL-62M	4x 11,500	165,000	105,000	104	106	110(2)	104.5	106.6	106.6
YAK-40	3x 1,500	16,100	16,000	90	89	98	93.0	102.0	102.0

が、現実には困難であると考えられた。

結論としては、技術的に可能で、経済的に妥当とされるものは、1980年末以前にその改修を行うように努力すること。このために各航空機製造国は、改修について必要な情報を各国に知らせ、また各運航国は、関連航空機に対する改修計画をたて、1975年1月1日までにその計画を ICAO に通知する。という勧告を決議した。

最大離陸重量 34,000kg 以下の亜音速ターボジェット飛行機についての騒音基準

第 16 付属書において騒音の規制を受ける航空機は次のように定められている。

- (1) 5,700kg 以上の亜音速ジェット飛行機で (V/STOL を除く)。
 - (a) バイパス比 2 以上のエンジンを装備するものは 1972 年 3 月 1 日以降、個々の飛行機に初めて耐空証明が与えられるもの。
 - (b) その他のエンジンを装備するものは、1969 年 1 月 1 日以降、その原型機に対して耐空証明が与えられたもの。
- (2) 28,500kg 以上の亜音速ジェット機で、バイパス比 2 以上のエンジンを装備するものは、1969 年 1 月 1 日より前に、その原型機に対して耐空証明が与えられ、かつ 1976 年 1 月 1 日以降に個々の飛行機に初めて耐空証明が与えられるもの。

以上のように、亜音速ジェット機に対して、5,700 kg または 28,500kg の重量区分を設けて取り扱っているが、これらの軽量ジェット機に対する現在の技術を検討した結果、これらの重量区分を示す語を削除することになった。したがって亜音速ジェット機に対して、原型機に対する耐空証明が与えられた期日、または個々の飛行機に対して初めて耐空証明が与えられた期日のみを考慮して適用を受けることになった。

SST に対する騒音基準

討論は、将来の設計の SST に対する騒音基準と、現在開発されている SST の騒音問題とを切り離して

行われた。

(1) 将来の SST について 第 2 回会議において SST の騒音は、同一空港を使用する亜音速機より大きなものにならないようにすべきであるとの勧告が行われている。これについて、現段階で第 16 付属書に一定の基準を設けるべきかどうか検討されたが、将来の SST の設計は始められておらず、その基準を定めるのは時期尚早であるという意見が出され、結論としては、将来 SST の原型式に対する耐空証明の申請が行われたときに、亜音速機に対して有効な第 16 付属書の騒音基準を、その SST に対するガイド・ラインとして用いるべきであるという意見にまとまった。

(2) 現在の SST (コンコードと TU-144) について 第 16 付属書に規定された騒音の測定方法によれば、現在の SST の騒音は第 3 表に示すとおりである。

第3表 現在予測される SST の騒音値 (単位 EPNdB)

	コンコード	TU-144
側方	111	114
離陸	114	110
進入	115	110

この騒音値は、新しい亜音速ジェット機に対する基準値よりも大きい。これは、設計を始めたのが、航空機の騒音が現在ほど問題になっていない以前のことであり、各製造国において技術的に可能なあらゆる方法で騒音を下げる努力を払った末、なおこのような騒音値になっていることの説明があった。

わが国としては、深刻な航空機騒音問題をかかえている現状を考え、コンコードと TU-144 は、現行の第 16 付属書における新しい亜音速ジェット機に対する基準に適合させるべきであるとの強い主張を行った。これを支持する発言もあったが、これに対し、現在の SST の騒音値を認める基準を設けるべきであるとの提案も行われた。大部分の委員は、騒音減少のため、現在の技術的知識で可能なあらゆることが行われ

たことに満足した模様であった。

結論としては、コンコードと TU-144 の製造国は、これらの生産機の騒音値が旅客輸送に導入される時期に予測されている騒音値 (第3表) より大きくなり、できればさらに下げようあらゆる努力をし、ICAO に対してその導入時期より相当以前にこれらの騒音特性について最近のデータを送ることを求めることになった。

STOL に対する騒音基準

STOL の騒音については、ワーキング・グループが作業を行ってきており、そのレポートについて討論が行われた。

STOL は、現在騒音問題がやかましい主要空港では大きな問題とはならないが、STOL が離陸する市街地の小さな空港では、これまで航空機の騒音を経験していない住民の反応を考慮する必要がある。また、STOL 自体の騒音特性のみでなく、運航方式、トラフィック・パターン、着陸誘導方式、空港の位置または設計等を総合して検討しなければならない。

STOL に対する明確な定義も行われておらず、十分なデータがそろっていないので、第 16 付属書に基準またはガイド・ラインを設けることは、今回の会議ではできなかった。結論としては、比較的近い将来において、一応 STOL と名付けられる航空機に適用できる騒音証明のガイド・ラインを作成することを目指とし、STOL の製造者から情報を集め、ワーキング・グループにおいてこの作業を進めることになった。

プロペラ飛行機に対する騒音基準

5,700kg 以下のプロペラ飛行機の騒音証明方法について検討された結果、第 16 付属書に勧告方式として次の内容が加えられることに意見が一致した。

(a) 適用

農業用、または消火用に設計されたものを除く。

5,700kg 以下のプロペラ飛行機で

- (i) 原型機に対する耐空証明の申請が 1975 年 1 月 1 日以降に行われたもの。
- (ii) 原型機に対する耐空証明の申請が 1975 年 1 月 1 日より前に行われ、個々の飛行機に対する最初の耐空証明が 1980 年 1 月 1 日以後に発行されるもの、または
- (iii) 騒音特性に影響する型式設計変更の申請がこの改訂の適用される日以後に行われるもの、

(b) 騒音測定単位

dB(A) を用いるが、証明当局より要求のあるときは、EPNdB によるデータを出す。

(c) 最大騒音レベル

第 6 図に示すとおり。

第 6 図 軽プロペラ飛行機に対する最大騒音レベル

(d) 飛行試験手順

最大騒音レベルに適合することを証明するには、測定位置の真上を 300m ± 10m の高度で水平飛行を行う。

この勧告方式を、さらに標準として採用する問題、または 5,700kg を超えるプロペラ飛行機についての騒音基準を作成する問題等、今後検討する事項は、ワーキング・グループによって作業を続けることになった。

航空機に装着されている補助動力装置 (APU) に対する騒音基準

航空機の機体が大きくなるにつれて APU の出力も増加し、したがってその騒音も地上作業員、乗客、空港職員、さらに空港に近い地域の住民に被害を与える状態になってきていることが認められた。この問題について提出された種々のデータが検討され、最終的には第 16 付属書に勧告方式として規定を設けるべきであるという意見が、強かった。時間がなかったので、十分な検討が行われなかった点もあり、今後は書簡によって委員の間で問題をまとめていくことになった。

現行の騒音基準の見直しの必要性

第 16 付属書の内容の改訂についていくつかの提案が行われ、そのうち直ちに採用できるような簡単なものもあったが、1969年に騒音基準を作成したときの基本概念の変更にまで及ぶものもあった。

最新の技術と、ここ数年間の経験にもとづいて改訂することには異論はなかったが、全体としてパッチ当て式手直しには反対であること。また当面メーカーは今後製造する航空機について騒音を下げる努力を払うことが明白であることから、もっと時間をかけて、より有効な一貫性のある改訂を行った方がよいという点で合意に達した。

最終的にワーキング・グループ D が作られ、

- (i) 個々の測定方法をできるだけ簡略化する。
- (ii) 単位は不必要に変更はしない。
- (iii) 今後の航空機は騒音をさらに下げる。

第7図 25°C から 15°C に変えた場合における離陸真上通過における EPNL の変化

等の原則に基づき、次回会議までに改訂に関する検討を行なうことになった。

15°Cの温度における騒音証明

現行の騒音証明は、25°Cの温度を基にして定められているが、地域によってはこの温度が不適当で、15°Cを基にして騒音証明を行えるように、相互の関連性について検討された。

結局、15°Cにおける測定はあくまでも25°Cにおける方法の代替方法とし、ソビエトから提出された資料(第7図)に基づいて、15°Cの場合は、得られた値に1 EPNdBを加えることになった。

着陸時の逆推力による騒音障害

逆推力による騒音は、周辺まで居住者のいる空港で特に問題となっている。一方、空港の発着容量を増すためには、逆推力の使用が要求されることも考慮する必要がある。

結論としては、データが十分でないため、航空機とエンジンの製造国は、逆推力による騒音についてのデータを集め、これを基にして次回の会議でその騒音低減方法について検討することになった。

委員会の今後の活動

今回の会議で次の3つのワーキング・グループが設立された。

- ワーキング・グループB STOL 関係
- ワーキング・グループC プロペラ機関係

ワーキング・グループD 現行基準の見直し

第2回会議で設立されたワーキング・グループA(軽亜音速ジェット機関係)はその目的を達したので解散した。わが国はグループCとDに参加することになった。

これらのグループ会議は今年9月ごろパリで開かれる予定である。

なお、第4回の航空機騒音委員会会議は、ワーキング・グループの作業に必要な時間を考えて1974年の第4四半期初期にモントリオールで開くことが提案されている。

4. 結 び

航空機の騒音問題は、国の事情によって立場に大きな差があるが、わが国にとっては、騒音は大きな社会問題であり、航空の発展を左右するといっても過言ではない。したがってこのICAO航空機騒音委員会のメンバー国としてこれに協力し、わが国の立場を反映させることは重要なことである。

ICAO条約第16付属書は、1972年1月6日に発効になったばかりでまだ日は浅く、内容もこれから完備させなければならない多くのものがある。航空機の騒音を全体として下げるための努力は、今後長期にわたって続けられるであろう。