

別添2 昭和53年の修理以降の事故機の運航、整備及び不具合の状況

1 運航の状況

1.1 事故機の飛行時間、飛行回数は次のとおりであった。

昭和53年7月のNo.5C整備以降の飛行時間	16,195時間59分
飛行回数	12,319回
製造後の総飛行時間	25,030時間18分
総飛行回数	18,835回

1.2 国内線で使用された同機の主要飛行ルートは次のとおりであった。

東京－沖縄間 札幌－大阪間 大阪－福岡間
東京－福岡間 札幌－福岡間 大阪－沖縄間
東京－札幌間
東京－大阪間

1.3 国際線で使用された同機の主要飛行ルートは次のとおりであった。

大阪－グアム間

1.4 この間の運航においては、下記1.5及び1.6に述べる異常運航及び不具合の他には、特記するような異常又は不具合はなかった。

1.5 昭和57年8月19日の千歳飛行場における異常運航

昭和57年8月19日、千歳飛行場滑走路18Lにおいて着陸復行を行った際No.4エンジン・ボッドを滑走路に接触した。同機はその後滑走路を36Rに変更して着陸した。

(1) この異常運航による損傷部位は、次のとおりであった。

- (ア) ファン・リバーサ・ドア・リンクの3箇所曲がり(5～7時の位置)
- (イ) ファン・カウル下側の摩滅損傷
- (ウ) エンジン・プライマリ・リバーサ・ドア下側の摩滅損傷

(2) 同機は、応急修理実施後東京国際空港へ空輸され、No.4エンジン並びに同エンジンの左右のサイド・カウル及びファン・カウルを交換した。

1.6 本機の最近の約半年間(昭和60年2月～8月)の飛行記録(コクピット・ライト・ログ及

びキャビン・ライト・ログ)のうち、以下の項目についての不具合報告を調査した。

- (1) 機体の振動、動搖及び異常な音響
- (2) 後部胴体及び後部客室の構造変形等の不具合
- (3) 垂直尾翼及び方向舵操縦系統の不具合
- (4) 水平尾翼並びに昇降舵操縦系統及び水平安定板トリム操作系統の不具合
- (5) 与圧、空調、酸素及び警報装置の不具合
- (6) APU及びその操作系統の不具合
- (7) その他(化粧室ドア)

1.6.1 調査結果は次のとおりであり、それぞれの不具合について是正措置がなされていた。

- (1) 機体の振動、動搖及び異常な音響 (15件)

ドア・シールからの空気漏れ、冷却プロア等に起因するもの15件であった。

- (2) 後部胴体及び後部客室の構造変形等の不具合

なし

- (3) 垂直尾翼及び方向舵操縦系統の不具合 (2件)

6月18日902便において、地上及び飛行中上方方向舵中立位置で下側方向舵が2度左を指示するという不具合報告があった。東京国際空港における点検結果では、上下方向舵の差及び指示器の誤差は許容限度内であった。上下方向舵間のシール点検は、同機が東京国際空港で駐機するまで持ち越され、同日その後3回定期便に就航し130便の終了後東京国際空港において点検が行われた。この結果、方向舵位置指示器の指針に引っ掛かりがあるために指示器を交換し、方向舵の作動及び中立位置を点検し、上下方向舵間のシール当たり面に潤滑油を塗布した。

また、7月15日101便において、方向舵ペダル及び方向舵トリム中立位置で方向舵指示器の下側方向舵が中立位置にならないという不具合報告があり、ヨー・ダンパの試験、方向舵の作動試験及び下側方向舵位置の点検を行った。

- (4) 水平尾翼並びに昇降舵操縦系統及び水平安定板トリム操作系統の不具合

なし

- (5) 与圧、空調、酸素及び警報装置の不具合 (7件)

乗員用酸素ボトルの圧力が低い(酸素ボトル交換)という不具合報告が6件、オート・パイロット・ウォーニング・ホーンが時々リセットできない(副操縦士側ライト・モード・アンシェータ交換)という不具合報告が1件あった。

- (6) APU及びその操作系統の不具合 (2件)

APUドア・ライト点灯のため始動できない(APUドア・アクチュエータ交換)及びAPUドアの動きが正常でない(APUドア・アクチュエータ交換)という2件の不具合報告があった。

(7) その他(化粧室ドア) (33件)

33件の化粧室ドアに関する不具合が報告され、このうち2件を除いてドアの開閉及び鏡に関するものであった。ドアの開閉に関する不具合報告を化粧室の位置によって分類すると、S位置19件、Q位置8件、R位置1件、B位置3件、J位置1件及びU1位置1件であった(化粧室の位置については、別添2の付図参照)。

1.6.2 S位置化粧室不具合の調査

日航は、S位置化粧室の不具合について次のような調査を行った。

S位置の化粧室ドアの開閉に関する不具合は、大阪－グアム線のみに発生しており、他機にも同一路線で発生していることが報告されている。昭和60年10月1日から同年12月31日までの期間における代表的な3機の不具合発生状況は、次のとおりであった。

登録記号	不具合件数	処置
JA8121	5件(*1)	下側トリム2件、ファスナ締め付け1件、点検2件
JA8117	11件(*2)	下側トリム1件、ファスナ締め付け4件、ラッチ調整2件 点検1件、その他3件(*3)
JA8126	1件(*4)	その他1件

(*1) うち1件は離陸20分後に発生

(*2) うち1件は離陸10分後に発生、10,000フィートでは正常

(*3) うち2件は雑誌及び新聞を積み替え

(*4) 地上でのみ発生

S位置の化粧室はモジュールとなっていて、床は隣接するT位置の化粧室と上部及び前部で結合され、後方コートルームと上部でロッドにより結合されている。また、後方コートルームのサイド・パネルがS化粧室のドア・ジャムに接近しているため、S位置化粧室はコートルームの変形による影響を受けやすい構造になっている。

大阪－グアム線は、大阪を出発する際に通常次のような客室サービス用品を後方コートルームに積載していた。

左側コートルーム 棚上にピロー3個約2ポンド、棚下にドライ・アイス88ポンド
合計約90ポンド

右側コートルーム 棚上にイヤホン550個66ポンド、棚下に新聞55ポンド及び雑誌

200冊114ポンド等 合計約240ポンド

これらの客室サービス用品の搭載は数年前から行われており、途中から増量している。ボーイング社によるこの後方コートルームへの積載限界は、棚上110ポンド、コート・ロッド200ポンド、棚下は搭載禁止となっている。

S位置化粧室の不具合が多いJA8117を使用し、地上においてS位置化粧室ドアとジャム間の隙間を上記物品の搭載状態に類似させ、客室を6.5psiに与圧して測定した。この結果隙間は物品を搭載すると狭まり、客室を与圧すると同様に狭まり、両方同時に開くと間隔は更に狭まりドアは開閉しにくくなつた。後方コートルームに積載物がなければ、客室を与圧してもドアの開閉に影響はなかった。

同機の大阪 - グアム線就航時に後方コートルームへの物品の搭載及び客室与圧のドア隙間に対する影響を調査したところ、地上において行った試験結果と同様な結果が得られた。

S位置化粧室と対称の位置にあるT位置化粧室についても同様な調査を行つたが、コートルームへの物品の搭載重量、物品の形状、搭載箇所の差等によりT位置化粧室ドア・ジャムへの荷重のかかり方が異なるためか、ドア開閉に対する影響はなかった。

日航は以上の結果に基づいて、コートルーム棚下への物品の搭載禁止の徹底を図つた。

その後の日航の調査によれば、昭和61年4～9月の間にグアム線に使用された5機を調査したところ、S位置化粧室扉に関する不具合はなかった。

1.7 運航中の客室与圧について

ボーイング式747SR型の与圧構造部は、通常の運航においては最大差圧9.0psiが負荷されるものとして所定の基準に基づいて設計されている。また、運航中の客室与圧レベルを設定するための客室与圧セレクタ・スイッチは8.9psi又は6.9psiのいずれかの設定値(最大差圧値)を選択できるようになっており、巡航高度が低い場合(短距離飛行の場合)には6.9psiに、巡航高度が高い場合(長距離飛行の場合)には8.9psiにセレクタ・スイッチを選択して運航できるようになっている。

日航では、常にセレクタ・スイッチを8.9psiとして運航してきた。この場合、運航中の差圧は高度35,000フィートで8.74psi、高度18,000フィートで7.36psiとなる。

なお、日航は、ボーイング式747SR型機を導入する際その標準的な運用状況を想定して与圧胴体の疲労寿命を検討した結果、客室与圧セレクト・スイッチを常に8.9psiに選択した場合には巡航高度に応じて8.9psiと6.9psiのいずれかを選択して運用した場合に比べて6パーセント程度疲労寿命が短くなるものと推定していた。

2 点検整備について

2.1 ボーイング式747型の整備方式の定め方

一般に、米国で開発された大型民間輸送機の整備方式においては、当該機について型式証明を行った監督官庁が製造者及び代表的な運航会社の協力を得て点検整備についての基本資料を作成し、製造者はそれに基づいて点検整備のより詳しい資料を作成する。

通常、各国の運航会社はこれらの資料に準拠して自社の体制、技術、設備等を考慮した点検整備に係わる諸規定を定め、当該国監督官庁の認可を得たうえで実施する。

2.2 ボーイング式747LR型の点検整備体系

ボーイング式747型系列は、最初に747-100型(長距離用、以下SR型と区別するために長距離用を「LR」という。)が開発され、米国において昭和45年から就航した。その就航に先立って、ATA(米国航空輸送協会)はFAA、代表的な航空機製造会社及び運航会社の協力を得て整備方式検討会(747 Maintenance Steering Group)を設け、ボーイング式747型の点検整備方式作成の基準となるハンドブック“MSG-1”を昭和43年に作成した。日航は、この作成作業に参加した。それを受け、FAAはボーイング社及び運航会社の協力を得て747型機を対象としたMRB(Maintenance Review Board)を設立し、運航会社が当該型式機を最初に導入する場合の指針となるMRB REPORTを作成した。このボードにも日航は参加した。一方、ボーイング社はMRB REPORTに同社の奨励する要目を加え、747型機の運航会社が最初に整備規程を設定する場合の参考資料としてMPD(Maintenance Planning Document)を作成した。

日航はこれらの資料に基づいて、747LR型の導入に当たり同型機の整備規程を設定するとともに、整備項目、整備の具体的方法その他の関連事項の詳細を規定した次の整備規程付属書を制定した。その後、これらは各国の運航経験等を含めて必要に応じ改訂されている。

Maintenance System Manual (MSM)

Maintenance Requirement Manual (MRM)

Aircraft Release Specification (ARS)

Aircraft Maintenance Manual (AMM)

Structual Repair Manual (SRM)

Power Plant Overhaul Manual (POM)

Component Overhaul Manual (COM)

Standard Process Manual (SPM)

Material Handling Manual (MHM)

2.3 ボーイング式747SR型の点検整備体系

747SR型の整備体系は、基本的にLR型と同一である。ただし、両型式には一部構造に違いがあり、また、運用方法も異なっているので、整備規程及び付属書に含まれる個々の事項については、異なっているものもある。

ボーイング社は、使用中のLR型機の安全性・信頼性を確保しながらその寿命の延長を図るために、その後開発された損傷許容設計の概念を適用し、MSG-3の手法を参考にしたSID (Supplemental Structural Inspection Document : 補足構造検査要領)を昭和58年に発行した。日航は、このSIDに基づいて昭和59年にLR型機の整備項目にSIDの整備項目を追加した。

上記のSIDはSR型機への適用を要求するものではないが、SR型機の胴体与圧構造がLR型機と基本的に同一であること、与圧の運用方法もほぼ同様であったこと等から、日航はこのSIDをSR型機にも適用することとし、昭和59年にLR型機と同時にSR型機の整備項目に95項目の整備項目を追加した。

なお、ボーイング社からのSR型機に対するSIDは昭和61年4月に発行されたが、日航が既に実施しているSID整備項目等を変更する必要はなかった。

2.4 事故機の整備方式

事故機を含むボーイング式747SR-100型に対して、日航は次のような整備の実施区分(*5)を採用し、整備規程及び付属書で定められた各種整備作業を振り分け実施している。

(*5) 747SR及びLR型にはB整備に該当する整備項目があるが、SR型ではそれに該当する作業をA整備に振り分け実施している。

整備の実施区分	主　　な　　作　　業　　内　　容
T	飛行前点検: [毎飛行時]　　全般的外部点検、燃料補給、潤滑油点検、タイヤ圧点検、 運航中発生した不具合(Flight Squawk)の処置
A	外部状態点検: [250時間ごと]　　エンジン及び補機類、着陸装置、動翼、胴体、翼、操縦室及び 客室の状態点検と不具合事項の処置
C	詳細点検: [3,000時間ごと]　　諸系統の機能検査、作動検査、配管・配線・索の状態検査、 着陸装置の定期交換、機体構造検査及び不具合の処置

H

計画的な機材改修、外部再塗装、その他

[3~4年ごと]

なお、SIDの適用により新たに検査項目となった事項については、それが要求する検査間隔に応じて、上記のC整備、H整備に振り分けて実施することとしている。

2.4.1 T整備

T整備は着陸後の点検、飛行中継点での点検、飛行前点検を包含する整備である。全般的な外部点検を目視で行い、油漏れ等の顕著な不具合を発見するものである。なお、着陸後の点検では飛行記録(コクピット・ライト・ログ及びキャビン・ライト・ログ)も点検され、不具合の記録があればその箇所の点検と修理等の処置が行われる。

飛行前点検は、平均3名の要員で約50分をかけて行われる。

2.4.2 A整備

通常250時間以内に行われる。前記の表に示したようにエンジン、脚、操縦系統等の運航中に作動する部分についての目視点検を主対象とした点検整備であり、簡単に開閉、取り外しのできるドア、覆い等は開いた状態での内部点検も含まれる。構造については一般的な外観検査だけが行われる。点検で発見された不具合については、整備、修理又は交換等が行われる。

A整備は平均12名前後で構成される一つのチームで、約7時間をかけて行われる。

2.4.3 C整備

通常3,000飛行時間以内に行われる。これは各部の詳細な点検を含むものであり、主として機体構造の点検整備並びに各系統の作動点検及び整備を行うものである。整備項目にはC整備ごとに毎回行うものの外に、何回かのC整備ごとに実施する項目がある。

構造検査は外部からの目視点検及びドア、覆い等を外した内部からの目視点検が主なものである。目視点検の方法等については2.6(1)に詳述する。

C整備に要する作業量は同一機に対するC整備の回数によって変動するが、SR機に対し過去数回は、60~90名によって7~12日程度で実施している。

(1) 後部圧力隔壁に関する整備項目は、以下に示す作業カードによって行われる。

作業カード名称 (カード番号)	作業内容	作業間隔
STR INSP-L.H/R.H (7TK8251)	BS2360のクラウン・エリアのストリンガ S-6より上方の外板及びストリンガ・ス プライスについての外面検査(G2)(*6) (7TK8252)	40ごと
INT INSP-CBN AFT END STR (7SK7303)	BS2360のクラウン・エリアのストリンガ S-6の上方外板及びストリンガ・スラ イスについての内面検査(G2)	サンプリング 16%/20,000時間
STR INSP-L.H/R.H (7TK8091)	BS2360圧力隔壁及び取り付け状態並びに 周辺胴体外板の外面検査(G2)	毎回
FUSE EXTERIOR (7TK8092)		
INT INSP-TAIL COMPT STR FWD (7SK7301)	尾部胴体構造の前方内部の検査(G2) ①BS2360圧力隔壁及び取り付けボルト ②S-12LからS-12RまでのBS2360隔壁の 後側ストリンガ・スプライス	サンプリング 20%/20,000時間
INSP&CORR PREV- TAIL COMP STR(SR) (7TS8375)	圧力隔壁後面下部(底から高さ20インチ) の腐食検査及びT-9(腐食防止剤)の吹き 付け	20ごと
INT INSP-FUSE BS 2360 PRESS DOME (7EK3381)	BS2360圧力隔壁のYコード全周及びウェ ブの検査(Yコード及びウェブ取付部の後 方フランジ回り)(G2)	SID項目 30,000サイクル
INSP-AFT LAV UNDER STRUCTURE (7ZK2090)	No.5ドアから後部圧力隔壁までの床下構 造の腐食検査及びT9の吹き付け	6年ごと

CORR INSP-EMP	圧力隔壁及びその後方(BS2360～2484)の	毎回
INTERIOR	胴体内部についての腐食検査	
(7TK7362)		

(*6) G記号については、2.6(1)の目視点検のレベルを参照されたい。

なお、事故機については、サンプリング及びSID項目である作業カード7SK7301、7SK7303及び7EK3381の作業は、実施時期に至っていなかったために実施されていなかった。

後部圧力隔壁については、隔壁下部の腐食に関する検査及びYコードの検査を重視して特記しているが、事故機において亀裂が発生したL18接続部のような隔壁ウエブ相互の結合部については特別な点検箇所としては指定されておらず、後部圧力隔壁全体の目視検査の中に含まれている。(*)7)

(*)7) 構造設計上、ウェブ相互の結合部には十分な強度余裕があり、また、747型の構造検査においてもこの部分に危険な亀裂等の不具合が発見された事例はないこと等から、腐食を主とした一般的な目視検査で十分であり、このような点検方法が採られていたものと考えられる。

(2) 胴体尾部(セクション48)の構造関係の整備項目は、整備規程による検査要目が39項目(SIDによる検査項目7項目を含む。)、この整備に使用される作業カードは24枚(SIDによる作業カード7枚を含む。)である。

(3) 垂直尾翼、方向舵の構造関係の整備項目は、整備規程による検査要目が37項目(SIDによる検査項目7項目を含む。)、この整備に使用される作業カードは22枚(SIDによる作業カード7枚を含む。)である。

2.4.4 H整備

H整備は定期的に行われるA整備、C整備と異なり、大がかりな機材改修、外部再塗装等の作業のためのものであり、必要に応じて3～4年間隔で行われるものである。一般的には747型機の場合H整備として独立して行わず、定期的に行われるC整備と同時に行うのが通常である。

2.5 事故機の整備作業の実施状況

2.5.1 昭和53年7月の修理以降のC及びH整備実施状況は、次のとおりである。

No.	実施時期	総飛行時間	総飛行回数	備考
5C	53.06.15～07.10	8,834:19	6,516	大阪事故修理と同時に実施

2H	53.11.28～12.12	9,785:06	7,298	
6C	54.05.21～05.28	10,927:55	8,220	
7C	55.06.04～06.16	13,406:50	10,205	
8C	56.06.23～07.10	15,698:07	12,019	No.3H整備を同時に実施
9C	57.06.22～07.04	17,744:35	13,633	
10C	58.10.28～11.09	20,719:43	15,823	
11C	59.11.20～12.05	23,329:47	17,595	No.4H整備を同時に実施

2.5.2 No.11C整備以降のA整備の実施状況は、次のとおりである。

No.	実施時期	総飛行時間	総飛行回数
1A	60.01.08	23,535:47	17,757
2A	60.02.17	23,767:53	17,936
3A	60.03.27	23,996:24	18,104
4A	60.04.29	24,219:19	18,267
5A	60.05.29	24,443:14	18,427
6A	60.06.23	24,636:36	18,563
7A	60.07.21	24,849:00	18,713

2.5.3 昭和53年7月12日以降、現在に至る間のC整備及びA整備において、特記するような不具合は記録されていない。

2.5.4 昭和53年以降のC整備(No.5～No.11)及び昭和60年1月以降のA整備記録について、次の項目についての不具合記録を調べた。

- (1) 後部胴体、後部客室の構造変形、腐食等の不具合（ドア、化粧室、棚等の変形等の不具合を含む。）
- (2) 垂直尾翼の構造変形、機能不良等の不具合
- (3) 水平尾翼の構造変形、機能不良等の不具合
- (4) 方向舵及び昇降舵並びに水平安定板のトリム操作系統の不具合
- (5) APU及びAPU操作系統の不具合
- (6) 与圧空調系統の不具合

上記項目に対応する調査結果は、次のとおりであった。

(1) 後部胴体、後部客室の構造変形、腐食等の不具合（ドア、化粧室、棚等の変形等の不具合を含む。）（14件）

L-5及びR-5ドア・フレームからのエア・リーク4件、胴体外板の腐食9件、その他1件であった。エア・リークはドア・シールの整形、腐食は腐食処理を行った。

(2) 垂直尾翼の構造変形、機能不良等の不具合（16件）

垂直尾翼外板、方向舵油圧配管等の腐食が12件あり、いずれも腐食処理を行った。

No.8及びNo.9C整備時に上下方向舵中立位置のリミット・アウトが3件あり、調整を行った。

No.9C整備時に上側方向舵用PCPに作動液の漏れがあり、PCPを交換した。

(3) 水平尾翼の構造変形、機能不良等の不具合（18件）

水平安定板、内部構造等に18件の腐食が発見され、腐食処理が行われた。

(4) 方向舵及び昇降舵並びに水平安定板のトリム操作系統の不具合（2件）

No.6C整備時に方向舵トリム・ケーブルの鏽（鏽処理）、No.11C整備時に水平安定板ドライブモータ・アンド・ブレーキ・シール・ドレイン・チューブのクランプの損傷（クランプ交換）があった。

(5) APU及びAPU操作系統の不具合（7件）

APU低圧フィルタ・ハウジングから燃料漏れ（0リング交換）、APU始動時ターミナル部から煙発生（APUスタータ交換）、APU排気インナ・ライナに亀裂（インナ・ライナ交換）、APU排気ガス温度が高く空気圧が低い（エア・フロー・センサ、ロード・コントロール・バルブ及びブリード・バルブ交換）、APUタービン・ケースに亀裂（修理）、APU排気ライナ損傷（ライナ交換）及びAPUファイア・センシング・エレメントがサポート・クランプ部で摩滅（エレメント交換及び修理）の不具合が、それぞれ1件あった。

(6) 与圧空調系統の不具合（6件）

空調ダクトの損傷（修理）が2件、空調ダクトからの異音発生（ダクト内洗浄）が2件、ACM（Air Cycle Machine）ファンブレード損傷（ACM交換）が2件あった。

2.6 目視点検による不具合の発見について

(1) 目視点検の方法とそのレベルについては、腐食検査を除き以下のように整備規程付属書に規定され、それに従って点検が行われている。

目視点検のレベル	概	要	適用例
----------	---	---	-----

G1 (巨視的検査)	<p>一定範囲を概括的に見ることにより、欠陥やその徴候を発見する検査方法。</p> <p>この検査により最初に発見を期待する欠陥又は徴候は、構造部材の巨視的異常、例えば波打ち、ゆがみ、しわ、つぶれ、変形、裂け、分離、誤った組み合わせ、燃料のにじみ、広範囲な腐食等である。</p>	<p>機体外面一般 フェアリング 貨物室ドア ハニカム構造</p>
G2 (微視的検査)	<p>細部を詳細に見ることにより、局部的な欠陥やその徴候を発見する検査方法。このため通常明視の距離を必要とする。</p> <p>この検査により発見を期待する欠陥又は徴候は、構造部材又は構造要素に生じた微視的異常、例えば、亀裂、曲がり、切れ目、擦過傷、接ぎ手のゆるみ、腐食、侵食、溶解、摩滅、こすれ等の劣化、窓ガラスのクレージング(網目状の割れ)、欠け、かき傷、放電、燃料タンクの漏れしみ等である。</p> <p>この検査では、要目に指定されている検査対象部位が見える範囲の遮蔽物を取り外さなければならない。しかし、構成部品は整備要目に指定されない限り取り外す必要はない。</p> <p>検査対象部位は、微視的欠陥を発見するに適当な状態でなければならない。したがって、腐食、錆及び液体のしみ等を対象とする場合の外は、必要な清掃を行った後に検査する。</p>	<p>主要構造区画 主翼胴体結合部 主脚胴体結合部</p>
G3 (特殊検査)	<p>目視検査以外に特殊検査方法を使用することを示す。この場合は、染色探傷、トルク点検等による詳細な検査及びX線、磁気探傷、超音波等の特別な検査方法が指定される。</p> <p>これは、目視検査では探知できない部位若し</p>	<p>操縦室窓フレーム(X線)</p>

くは欠陥の検査をする場合又は目視検査を行うには多くの部品取外しを必要とするために、それと等価な方法で検査をする場合に用いる。

腐食検査

腐食により部材表面に現われる状態を検査することにより、部材表面あるいはその部材の背後の腐食を発見することを主目的とした検査である。表面の腐食、部材合わせ面の腐食による部材のふくらみや亀裂、波打ち状態、ファスナ頭のへこみや脱落等の状態に特に注意して行われる。

対象とする部材の形状、取付位置及び取付方法に応じた検査を行い、この際構造の一般的不具合についても検査を行う。

(2) ボーイング社では、767型機より前の機体については目視点検のレベル区分を示していないが、参考としてMSG-3及び767型機のMRBレポートに規定された点検手法を次に示す。

点検手法

ボーイング社の基準

Walkaround

燃料漏れのような明らかな不具合を発見するための地上からの観察

General Visual (GEN)

翼下面、胴体下側、ドア及びドアの切り欠き、着陸装置収納室の露出した面の目視点検

Surveillance (SURV)

適切な点検を行うに必要と考えられる距離から、一定の面積の内部又は外部構造の目視確認。外部は容易に開けられる点検用パネル又はドアを開けて見られる構造を含む。内部はフィレット、フェアリング、アクセス・パネル又はドア等を取り外す必要のある遮蔽された構造に適用される。(*8)

Detailed (DET)

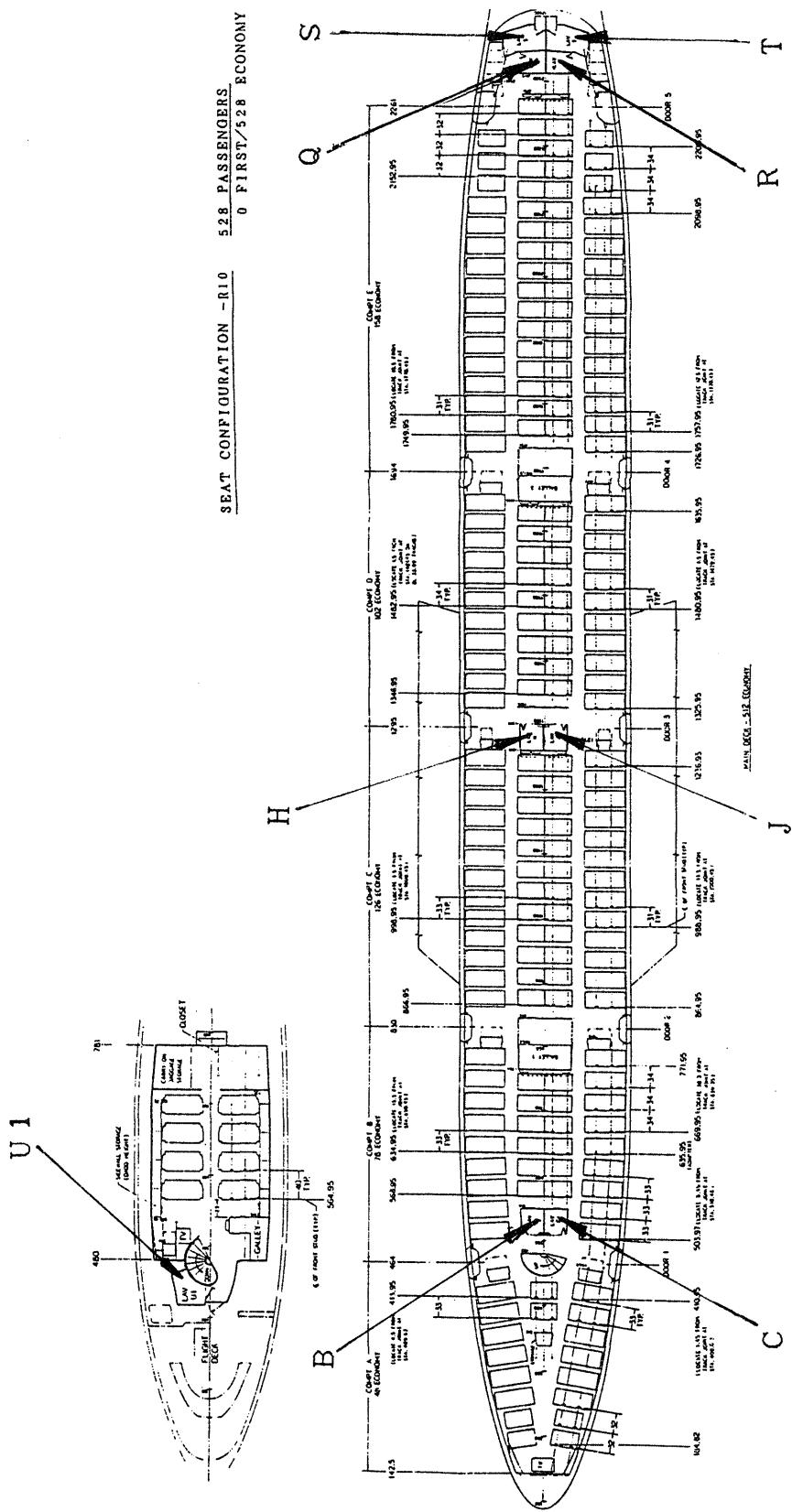
構造の異常の徴候を調査するための特定の構造部位の詳細な又は接近して徹底した目視検査(*8)

Special 指定された非破壊検査 (NDI)法を用いた指定された場所又は見えないところの詳細検査

(*8) 適切に照明し、必要なところは鏡等の点検用具を用い、表面を清掃して接近して点検する。

(3) 日航では、目視点検レベルG1がボーイング社のGeneral Visualに、G2がSurveillance及びDetailedに、G3がSpecialにほぼ相当するものとして、実際の点検整備作業を行っている。

別添2 付図 仕様室の名称及び位置



別添3 管制機関との交信記録

<u>交信者</u>		<u>周波数</u>
DELIVERY	= 東京 飛行場管制所管制承認伝達席	121.8 MHz
GROUND	= 東京 飛行場管制所地上管制席	121.7 MHz
TOWER	= 東京 飛行場管制所	118.1 MHz
DEPARTURE	= 東京 ターミナル管制所出域管制席	126.0 MHz
ACC	= 東京 管制区管制所	123.7 MHz
JL123	= 日航 123便	

<u>時間</u>	<u>交信者</u>	<u>交信内容</u>
1753:17	JL123	Ah, TOKYO CLEARANCE, JAPAN AIR 123.
	DELIVERY	JAPAN AIR 123, CLEARANCE.
1753:24	JL123	JAPAN AIR 123, this is Spot 18, we have Yankee, 5 minutes to Osaka, propose 240 via departure Uraga 6 Sagara TRANSITION, please.
1753:34	DELIVERY	123, advise when ready.
1753:36	JL123	Roger.
1759:38	JL123	CLEARANCE DELIVERY, JAPAN AIR 123, ready to start over.
1759:42	DELIVERY	JAPAN AIR 123, start engine, cleared YAMATO, correction, SHINODA VOR via Uraga 6 DEPARTURE SAGARA TRANSITION SEAPERCH, flight planned route, maintain flight level 240, squawk 2072, DEPARTURE 126.0
1759:56	JL123	Roger, JAPAN AIR 123, cleared to SHINODA VOR via Uraga 6 DEPARTURE SAGARA TRANSITION SEAPERCH, flight planned route, maintain 240, squawk 2072, over.
1800:10	DELIVERY	Read back is correct. Contact GROUND CONTROL 121.7 for push back, good night.
1800:14	JL123	Good night.
1801:00	JL123	GROUND CONTROL, JAPAN AIR 123, spot 18, we have Yankee, request push back.

1801:05 GROUND JAPAN AIR 123, GROUND, roger, stand by, for about 2 minutes, another Boeing 747 behind of you.

1801:10 JL123 Roger.

1803:40 GROUND JAPAN AIR 123, Runway 15L, push back approved.

1803:43 JL123 Roger, JAPAN AIR 123, 15L.

1807:30 JL123 GROUND, JAPAN AIR 123, request taxi, ah, request C7 take off.

1807:36 GROUND JAPAN AIR 123, roger, Runway 15L, taxi to C7 A4 A Runway.

1807:43 JL123 A4, A Runway to C7, JAPAN AIR 123.

1809:15 GROUND JAPAN AIR 123, contact TOWER 118.1

1809:19 JL123 Roger.

1809:25 JL123 TOWER, JAPAN AIR 123 with you, we are C7.

1809:28 TOWER JAPAN AIR 123, roger, hold short of Runway 15L.

1809:32 JL123 Roger, hold short.

1809:41 TOWER JAPAN AIR 123, taxi into position and hold Runway 15L.

1809:45 JL123 Into position and hold 15L, JAPAN AIR 123.

1811:20 TOWER JAPAN AIR 123, fly runway heading, wind 220, 16, cleared for take off, Runway 15L.

1811:26 JL123 Cleared for take off, 15L, fly runway heading, JAPAN AIR 123.

1812:23 TOWER JAPAN AIR 123, contact TOKYO DEPARTURE.

1812:24 JL123 Roger, JAPAN AIR 123.

1812:30 JL123 TOKYO DEPARTURE, JAPAN AIR 123, maintaining runway heading passing 8, ah, 800.

1812:35 DEPARTURE JAPAN AIR 123, DEPARTURE, radar contact, turn right, heading 180, vector to URAGA, climb and maintain 13,000.

1812:42 JL123 Turn right heading 180, ah, maintain 13,000.

1815:55 DEPARTURE JAPAN AIR 123, turn right heading 200.

1815:57 JL123 Roger, 200, JAPAN AIR 123.

1816:22 DEPARTURE JAPAN AIR 123, 2 miles right of course, resume normal navigation, climb and maintain flight level 240, cancel altitude restriction, contact TOKYO CONTROL, frequency 123.7.

1816:35 JL123 Roger, own navigation direct, ahhhhh, MIHARA and climb and maintain 240, contact 123.7.

1816:46 DEPARTURE Correct.

1816:55 JL123 TOKYO CONTROL, JAPAN AIR 123, passing 9,400 for 240 and direct to MIHARA. If available, request direct to SEAPERCH, over.

1817:15 ACC JAPAN AIR 123, TOKYO roger, stand by radar vector.

1817:17 JL123 Roger.

1818:33 ACC JAPAN AIR 123, cleared direct SEAPERCH via present position direct.

1818:38 JL123 Present position direct SEAPERCH, --- 123.

別添4 会社との交信記録

<u>交信者</u>		<u>周波数</u>
JL HANEDA	= 日航 東京空港支店航務部 (Ground)	131.85 MHz
JL TOKYO	= 日航 東京空港支店航務部 (En-route)	131.90 MHz
JL 123	= 日航 123便	

<u>時間</u>	<u>交信者</u>	<u>交信内容</u>
1736:30	JL 123	JAPAN AIR 123.
1736:33	JL HANEDA	JAPAN AIR 123, go ahead.
1736:35	JL 123	えー、SELCALお願いいたします。CHARIE, JULIETT, DELTA, ECHO です。
1736:40	JL HANEDA	123, loud and clear, SELCAL stand by.
1736:43		(SELCAL 音)
1736:47	JL 123	えー、check ok です。えー、121便の route の information 何か入っていますかね？
1736:54	JL HANEDA	はい、えー、121 のえー、route の information ですが、えー、ちょっと、こちらの方聞きましたところ返答がなかったもので、121、あのー、連絡入っておりません。
1737:05	JL 123	はい、どうも。
1737:07	JL HANEDA	はい、えー、それから123、危険品の搭載がございます。RRW と RRY、location は貨物のほうからお聞き下さい。
1737:14	JL 123	はい、はい。
1820:51	JL 123	あー、JAPAN AIR TOKYO, JAPAN AIR 123.
1820:55	JL TOKYO	123, JAPAN AIR TOKYO, go ahead.
1820:58	JL 123	Off は 12分です。どうぞ。
1821:00	JL TOKYO	123, copied ok. いってらしゃい。

別添5 D F D R 記録

次の情報の記録については、DFDR図-1に示す。

- 1 TIME (JJY) ... DFDRの時刻を日本標準時に変換
- 2 VRTG (VERTICAL ACCELERATION) ... 垂直加速度
- 3 HDG (MAGNETIC HEADING) ... 機首方位
- 4 CAS 1 (COMPUTED AIRSPEED) ... 対気速度
- 5 ALT 1 (PRESSURE ALTITUDE) ... 気圧高度
- 6 VHF-3 (VHF TRANSMITTER KEYING-3) ... VHF-3交信記録
- 7 VHF-2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2) ... VHF-2交信記録
- 8 VHF-1 (VHF TRANSMITTER KEYING-1) ... VHF-1交信記録
- 9 ERROR 修復表示

次の情報の記録については、DFDR図-2に示す。

- 1 TIME (JJY) ... DFDRの時刻を日本標準時に変換
- 2 CWP (CONTROL WHEEL POSITION) ... 操縦輪の操作量
- 3 CCP (CONTROL COLUMN POSITION) ... 操縦桿の操作量
- 4 PED (RUDDER PEDAL POSITION) ... 方向舵ペダルの操作量
- 5 LNGG (LONGITUDINAL ACCELERATION) ... 前後方向加速度
- 6 LATG (LATERAL ACCELERATION) ... 横方向加速度
- 7 RLL 1 (ROLL ATTITUDE-1) ... 横揺れ角
- 8 PCH 1 (PITCH ATTITUDE-1) ... 縦揺れ角
- 9 VHF-3 (VHF TRANSMITTER KEYING-3) ... VHF-3交信記録
- 10 VHF-2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2) ... VHF-2交信記録
- 11 VHF-1 (VHF TRANSMITTER KEYING-1) ... VHF-1交信記録
- 12 ERROR 修復表示

次の情報の記録については、DFDR図-3に示す。

- 1 L E I T (FLAP MASTER IN-TRANSIT LEADING EDGE)
- 2 L E 2 4 (FLAP POSITION LEADING EDGE RIGHT-4) ... 前縁フラップの変位量
- 3 L E 2 3 (FLAP POSITION LEADING EDGE RIGHT-3) ... 前縁フラップの変位量
- 4 L E 2 2 (FLAP POSITION LEADING EDGE RIGHT-2) ... 前縁フラップの変位量
- 5 L E 2 1 (FLAP POSITION LEADING EDGE RIGHT-1) ... 前縁フラップの変位量
- 6 T I M E (JJY) ... DFDRの時刻を日本標準時に変換
- 7 A O A (ANGLE OF ATTACK) ... 迎え角
- 8 F L P (FLAP POSITION) ... 後縁フラップの変位量
- 9 H S T B (HORIZONTAL STABILIZER POSITION) ... 縦のトリム装置の変位量
- 10 L E 1 4 (FLAP POSITION LEADING EDGE LEFT-4) ... 前縁フラップの変位量
- 11 L E 1 3 (FLAP POSITION LEADING EDGE LEFT-3) ... 前縁フラップの変位量
- 12 L E 1 2 (FLAP POSITION LEADING EDGE LEFT-2) ... 前縁フラップの変位量
- 13 L E 1 1 (FLAP POSITION LEADING EDGE LEFT-1) ... 前縁フラップの変位量
- 14 V H F 2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2) ... VHF-2交信記録
- 15 E R R O R 修復表示

次の情報の記録については、DFDR図-4に示す。

- 1 T R O 4 (THRUST REVERSER OPERATING-4) ... 逆推力装置の作動
- 2 T R O 3 (THRUST REVERSER OPERATING-3) ... 逆推力装置の作動
- 3 T R O 2 (THRUST REVERSER OPERATING-2) ... 逆推力装置の作動
- 4 T R O 1 (THRUST REVERSER OPERATING-1) ... 逆推力装置の作動
- 5 T I M E (JJY) ... DFDRの時刻を日本標準時に変換
- 6 E P R - 4 (ENGINE PRESSURE RATIO-4) ... エンジンの出力

- 7 E P R - 3 (ENGINE PRESSURE RATIO-3) ... エンジンの出力
- 8 E P R - 2 (ENGINE PRESSURE RATIO-2) ... エンジンの出力
- 9 E P R - 1 (ENGINE PRESSURE RATIO-1) ... エンジンの出力
- 1 0 T R I 4 (THRUST REVERSER INTRANSIT-4) ... 逆推力装置の変位
- 1 1 T R I 3 (THRUST REVERSER INTRANSIT-3) ... 逆推力装置の変位
- 1 2 T R I 2 (THRUST REVERSER INTRANSIT-2) ... 逆推力装置の変位
- 1 3 T R I 1 (THRUST REVERSER INTRANSIT-1) ... 逆推力装置の変位
- 1 4 V H F - 2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2) ... VHF-2 交信記録
- 1 5 E R R O R 修復表示

次の情報の記録については、 D F D R 図- 5 に示す。

- 1 F U E L U S E D R E S E T
- 2 E V E N T (EVENT MARKER)
- 3 T I L T (GROUND SAFETY RELEY)
- 4 T I M E (JJY) ... D F D R の時刻を日本標準時に変換
- 5 V S 2 (VERTICAL SPEED) ... 昇降率
- 6 T A S 1 (TRUE AIR SPEED) ... 真対気速度
- 7 O A T 1 (STATIC AIR TEMPERATURE) ... 外気温度
- 8 M A C 1 (MACH) ... 音速
- 9 H F - 2 (HF TRANSMITTER KEYING-2) ... HF-2 交信記録
- 1 0 H F - 1 (HF TRANSMITTER KEYING-1) ... HF-1 交信記録
- 1 1 V H F - 3 (VHF TRANSMITTER KEYING-3) ... VHF-3 交信記録
- 1 2 V H F - 2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2) ... VHF-2 交信記録
- 1 3 V H F - 1 (VHF TRANSMITTER KEYING-1) ... VHF-1 交信記録

1 4 E R R O R 修復表示

次の情報の記録については、D F D R図-6に示す。

- 1 V H F - 2 (VHF TRANSMITTER KEYING-2)...VHF-2交信記録
- 2 I M (INNER MARKER)
- 3 M M (MIDDLE MARKER)
- 4 L O M (OUTER MARKER)
- 5 T I M E (JJY)...D F D Rの時刻を日本標準時に変換
- 6 G S 2 (GLIDE SLOPE DEVIATION-2)
- 7 G S 1 (GLIDE SLOPE DEVIATION-1)
- 8 L O C 2 (LOCALIZER DEVIATION-2)
- 9 L O C 1 (LOCALIZER DEVIATION-1)
- 1 0 A T S 1 (AUTO THROTTLE ENGAGE)
- 1 1 C M D 2 (AUTO PILOT ENGAGE B COMAND)
- 1 2 M A N 2 (AUTO PILOT ENGAGE B MANUAL)
- 1 3 C M D 1 (AUTO PILOT ENGAGE A COMAND)
- 1 4 M A N 1 (AUTO PILOT ENGAGE A MANUAL)
- 1 5 E R R O R 修復表示

DFDRによる各パラメータの信号源(位置)及び記録について

パラメータの名称	信号源(位置)及び記録について
TIME・・・DFDRの時刻を日本標準時に変換	操縦室のP1パネル内にある機長席の CLOCKによるデジタル信号をFDAU(FLIGHT DATA ACQUISITION UNIT)を介してDFDRに記録する。
VRTG・・・垂直加速度	機体重心位置に近い RIGHT WING GEAR WHEEL WELL (BS1315, BWL175, RBBL3) 内にある3軸ACCELEROMETERの垂直方向の電圧変化をFDAUに入力しデジタル信号にして記録する。 3軸ACCELEROMETERの上下軸は機体軸 (BODY AXIS)の上下軸と平行であり、上方向が正、下方向が負である。DFDR記録上の1.0Gは、航空機の地上静止状態に相当する。
HDG・・・機首方位	No.1又はNo.2のCOMPASS COUPLER (MEC内 ; MAIN EQUIPMENT CENTER) のシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。なお、機首方位の0度は、磁北に相当する。
CAS1・・・対気速度	CADC(CENTRAL AIR DATA COMPUTER)No.1(MEC内)のシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。CAS1は、コンピューテッド・エアスピードと呼ばれ、位置誤差補正のみで、計器誤差補正はしていない。DFDR記録上では、50ノット以上が記録される。
ALT1・・・気圧高度	CADCNo.1のシンクロ信号を、FDAUに入力しデジタル信号にしてDFDRに記録する。なお、DFDR記録上の気圧高度は海面高度の気圧を29.92インチ／水銀柱として記録されている。
VHF-1～3・VHF交信記録	MEC内のVHF TRANSCEIVERの送信状態をFDAUを介してDFDRに記録する。なお、VHFが送信状態にあるとき、DFDRにギャップ(マー킹ングが欠けた部分)が記録される。

ERROR修復表示	DFDRのDATA読み取り装置によりDATAを解読する過程で、処理が困難であったところを修復した箇所を示す。
CWP・・・操縦輪の操作量	AILERON QUADRANT(BS1242,BWL144,LBBL16)に装着したトランスマッタのシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。
CCP・・・操縦桿の操作量	CONTROL COLUMN TORQUE TUBE (BS297,BWL310,LBBL32)に装着したポテンショ・メータの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。
PED・・・方向舵ペダルの操作量	RUDDER PEDAL JACK SHAFT(BS242,BWL305,RBBL21)に装着したポテンショ・メータの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。
LNGG・・・前後方向加速度	前述の3軸ACCELEROMETERの前後方向の電圧変化をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。3軸ACCELEROMETERの前後軸は機体軸の前後軸と平行であり、前方向が正、後方向が負である。
LATG・・・横方向加速度	前述の3軸ACCELEROMETERの横方向の電圧変化をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。3軸ACCELEROMETERの左右軸は機体軸の左右軸と平行であり、右方向が正、左方向が負である。
RLL1・・・横揺れ角	MEC内のINS No.1のROLL No.3のシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。INSは航空機の機体軸に沿って装着されており、RLL1は機体軸の前後軸の回りに回転する角度で、RLL1が0度は機体軸の左右軸が水平ということを意味している。
PCH1・・・縦揺れ角	MEC内のINS No.1のPITCH No.3 のシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。PCH1は、機体軸の前

後軸が水平となす角であって、PCH1が0度は機体軸の前後軸が水平であることを意味している。

LEIT P2パネルのL・E・FLAP TRANSIT INDICATORの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なお、IN TRANSITの状態であれば、DFDRにギャップが記録される。

LE24・・・前縁フラップの変位量 RIGHT INBOARD LEADING EDGE FLAP(No.14～No.16)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なお、LEADING EDGE FLAP(No.14～No.16)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。

LE23・・・同上 RIGHT INBOARD LEADING EDGE FLAP(No.17～No.18)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP(No.17～No.18)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。

LE22・・・同上 RIGHT INBOARD LEADING EDGE FLAP(No.19～No.21)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP(No.19～No.21)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。

LE21・・・同上 RIGHT OUTBOARD LEADING EDGE FLAP(No.22～No.26)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP(No.22～No.26)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。

AOA・・・迎え角 機体の左側胴体に装着したAOAのVANE(BS310, BWL189)によるシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。AOAのVANEは、VANE角がVANE CASE上で345.6度の位置をBWLに合わせている。DFDR記録上のAOAは、VANE角で表示している。なお、VANE角は飛行中TE FLAP POSITION、GEAR-UP及びGEAR

	– DOWN等形態変化によって影響を受ける。
FLP・・・後縁フラップの 変位量	RIGHT INBOARD FLAP(BWL353)のトランスマッタのシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。
HSTB ・・・縦のトリム装置 の変位量	HORIZONTAL STABILIZER(BS2594,BWL311,LBBL36)に装着したトランスマッタのシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。DFDR記録上はユニットで示され、同インディケータは0~15ユニットまでである。0ユニットは、ホリゾンタル・スタビライザ角+3度であり、15ユニットは-12度である。この間の1ユニットの変化は、ホリゾンタル・スタビライザ角1度の変化にほぼ相当する。
LE14・・・前縁フラップ の変位量	LEFT INBOARD LEADING EDGE FLAP (No.11~No.13)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP (No.11~No.13)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。
LE13・・・同上	LEFT INBOARD LEADING EDGE FLAP (No.9~No.10)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP (No.9~No.10)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。
LE12・・・同上	LEFT INBOARD LEADING EDGE FLAP (No.6~No.8)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP (No.6~No.8)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。
LE11・・・同上	LEFT OUTBOARD LEADING EDGE FLAP (No.1~No.5)のPOWER DRIVE UNITの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なおLEADING EDGE FLAP (No.1~No.5)が完全にEXTENDしたときにDFDRにギャップが記録される。

TR01~4・・逆推力装置の作動	P2パネルのENGINE REVERSER ANNUNCIATOR LIGHT No.1~No.4の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。なお、ANNUNCIATOR LIGHTがOPERATINGの状態であればDFDRにマーキングが記録される。
EPR-1~4・エンジンの出力	P2パネルのNo.1~No.4のENGINE INDICATORの電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。なお、EPRとは、エンジン入口と排気口との圧力比をいい、推力に比例した値である。
TRI1~4・・逆推力装置の変位	P2パネルのENGINE REVERSER ANNUNCIATOR LIGHT No.1~No.4の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。なお、ANNUNCIATOR LIGHTがIN-TRANSITの状態であれば、DFDRにマーキングが記録される。
EVENT	FLIGHT DATA ENTRY PANEL(P4内)上の、EVENT BUTTON (運航乗務員が飛行中の事象を確認する必要があるとき、このBUTTONを使用する。)を押すとFDAUを介してDFDRにマーキングを記録する。
TILT	MEC内 (BS437, BWL150)にあるグランド・セーフティ・リレーの電気信号がFDAUを介してDFDRに記録される。通常、航空機の主脚がTILT(主脚の前輪が後輪より上がっている。)の状態になければ、DFDRにギャップが記録される。
VS2・・・・・昇降率	MEC内のCADC No.2の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。DFDR記録上の+10Tは上昇率10,000フィート／分、-10Tは下降率10,000フィート／分に相当する。
TAS1・・・・・真対気速度	MEC内のCADC No.1の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。ここでいうTASは、計器誤差補正をしていないコンピュータにより出力された値である。DFDR記録上では、150ノット以上が記録される。

OAT1・・・外気温度	CADC No.1の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。
MAC1・・・マッハ数	CADC No.1のシンクロ信号をFDAUに入力し、デジタル信号にしてDFDRに記録する。DFDR記録上では、0.2以上が記録される。
HF1～2	MEC内のHF TRANSCEIVERの送信信号が、FDAUを介してDFDRに記録される。なお、HFで送信時にDFDRにギャップが記録される。
IM	MEC内のMARKER BEACON RECEIVERの電気信号をFDAUに入力しデジタル信号にして記録する。なお、INNER MARKER ONの状態でDFDRにマーキングが記録される。
MM	MIDDLE MARKER: 記録方法は上述と同じ
LOM	OUTER MARKER: 記録方法は上述と同じ
GS1～2	VHF NAV RECEIVER No.1～No.2 のグライドスロープの変位量(電気信号)をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。DFDR記録上では、0ドットは航空機がON COURSEであり、負はON COURSEより上、正はON COURSEより下であることを意味する。
LOC1～2	ローカライザ: 記録方法は上述と同じ DFDR記録上では、0ドットは航空機がON COURSEであり、負はON COURSEより右側、正はON COURSEより左側であることを意味する。なお、LOC1～2にはVOR1～2の変位量も記録される。
ATS1	MEC内のAUTOTHROTTLE COMPUTER電気信号をFDAUに入力しデジタル信号にして記録する。なお、AUTOTHROTTLE ENGAGEの状態でDFDRにマーキングが記録される。
CMD1～2	AUTOPILOT FLIGHT DIRECTOR MODE SELECT PANEL(P10内)の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なお、

AUTOPilot COMMANDをSELECTした状態で、DFDRにマーキングが記録される。

MAN1～2 AUTOPilot FLIGHT DIRECTOR MODE SELECT PANEL(P10内)の電気信号をFDAUに入力し、デジタル信号にして記録する。なお、AUTOPilot MANUALをSELECTした状態で、DFDRにマーキングが記録される。

ERROR表示 DFDRのDATA読み取り装置により解読する過程で処理が困難であり、正常にデータ・ギャザリングされていないもの。

(注) CADC : ピトー・スタティック系統のアナログ量等を入力して、高度・速度等の信号を出力する機器

FDAU : 各種パラメータ信号をサンプリングしデジタル化した後、そのデータを順に並べてレコーダへ送る機能を持っている。

DFDR : 各種パラメータ信号をデジタル化するFDAUからデジタルデータを受け、テープに記録を行う。

MEC : メイン・イクイップメント・センタと呼び、CADC、FDAU等の機器を内蔵した航空機内部の与圧された室

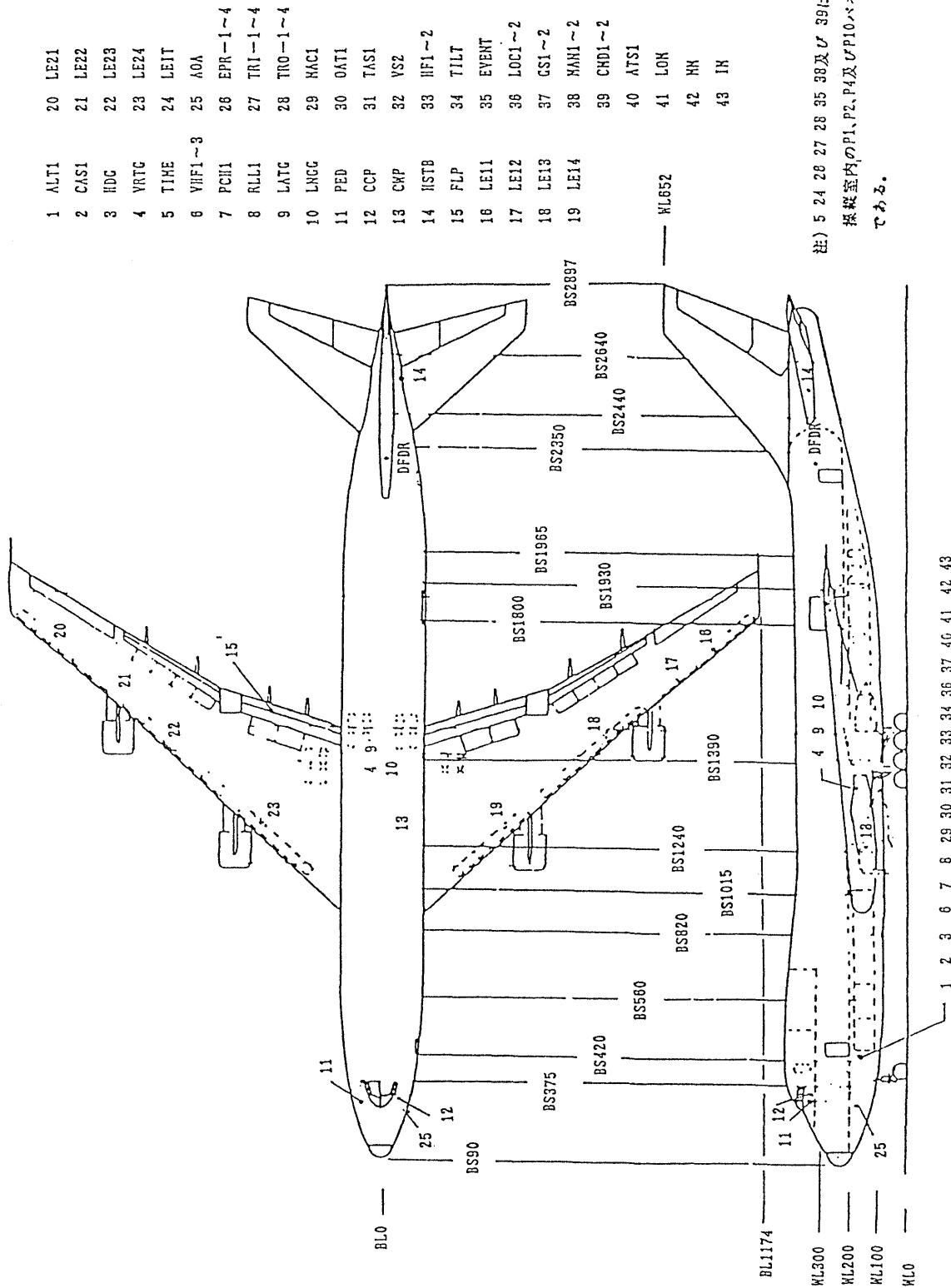
機体軸 : 機体軸の原点は機体の重心を通り、機体軸の前後軸は、航空機のBWL面とBBL面とが交わる軸に平行な軸であり、機体軸の左右軸は航空機のBWL面とBS面とが交わる軸に平行な軸であり、機体軸の上下軸は航空機のBBL面とBS面とが交わる軸と平行な軸である。

BS : BODY STATIONと呼び、航空機前後の機軸中心線に垂直な面で航空機のノーズより前方90インチの基準面から測定する。

BBL : BODY BUTTOCK LINEと呼び、航空機の垂直対称面から測定し、かつ同面に平行な面を示す。

BWL : BODY WATER LINEと呼び、水平面から測定し同面に平行な面を示す。BWLは航空機底部より91インチ下方の面から測定する。

各ページの番号源



DFDR記録より認められる飛行状況

時 刻	認 め ら れ る こ と	DFDR記録との照合（数字はDFDR図番を示す。）
18時		
11分32秒	離陸滑走開始	2
12分16秒	離陸	1
～24分34秒	高度23,900フィートに達するまで異常な飛行を示す記録はない。24分34秒のEPRの減少も特に異常ではない。	1, 2, 3, 4, 5, 6
24分35.7秒（*1）	LNGGが0.11Gを示し、前向きに大きな衝撃力が働いた。上向きのわずかな力が働き始め、VRTGがゆっくりかつ、わずかに増加し始めた。	拡大図
24分36秒	LATGに変化が生じ、以後ほぼ2Hzの振動を記録し始めるが、たいして大きくはならず37.2秒以後40秒ごろの間までに次第に減衰する。	拡大図
24分36.13秒ごろ	HSTBが通常の範囲を超える異常を示すが、以後それに相応する縦のトリム変化が現れない。	拡大図
24分36.25秒	35.25秒からこの時までの間にCCPに有意な引き舵がみられる。	拡大図
24分36.28秒	VRTGが約-0.24Gの異常なジャンプを示し、36.16秒からこの時までの間に下方へ向かう大きな衝撃があった。	拡大図
24分36.7秒	PEDが右いっぱいを示し1.5秒間ほどほぼ同じ値が続くが、これに対応する機体の応答はみられない。36.2秒からこの時までの間に方向舵操縦系統に異常が生じた。	拡大図
24分37秒ごろ ～43秒ごろ	異常な外力に応じ対気速度はやや減少し、迎え角及び縦揺れ角が増大し、CCPに大きな動きがみられるとともに、前後方向加速度及び垂直加速度が大きく変動し始める。	拡大図

(*1) CVRには、24分35秒ごろに「ドーン」というような音が記録されている。

24分38秒ごろ	PEDに戻し操作がみられるが、機体の応答はみられない。	拡大図
24分38.9秒	オートパイロットのCMDがオフとなる。(オート・スロットルは最初から最後までオフであった。)	拡大図
24分45秒～50秒	CWPにかなりの右操舵がみられる。	拡大図
25分13秒	PED戻し操作あり。機体応答なし。	2,1
～26分	CWP右操舵あり。右横揺れ、右旋回あり。続いて左操舵あり。右横揺れよりロール・アウトし旋回が止まっている。また、このときまでは顕著なフゴイドはみられない。	2,1
26分ごろ	顕著なフゴイド及びダッヂロール運動が発生している。引き続きパイロットはそれらを抑制するよう CCP及びCWPを操作しているが全く効いていない。特にダッヂ・ロールに対するCWP操作は、墜落直前まで続けられている。	2,1
26分～40分	全体としてほぼ直線水平飛行を行っている。この間にダッヂロールによる横揺れ角は土約40度、フゴイドによるCASは土約25ノット、高度は土約1,500フィートの最大振幅が記録されている。	2,1
26分～31分	各EPRには激しい変化が認められる。このEPR変化は前後方向加速度と矛盾がない。	4
29分～31分	EPR-1がEPR-4よりわずかに大きい。右旋回及び右横揺れがみられる。	4,1,2
34分36秒	PEDとCCPにステップ状の変化が生じているが応答はない。	2,1
35分～37分ごろ	EPRの操作によりフゴイド運動が若干減少した。	4,1
39分32秒	主脚が下げられた。	
39分51秒 ～45分21秒	EPR-1、EPR-2がそれぞれEPR-4、EPR-3より大きい。方位約40度から約420度右旋回し、方位約100度に変化している。この間の平均横揺れ角は右最大40度に達し、ダッヂロールによる横揺れ角の最大振幅は土25度である。	4,1,2

40分～48分	約22,000フィートから約6,600フィートまで降下した。	1
40分ごろ ～42分ごろ	離陸上昇中のEPRより大きなEPRが記録されている。わずかに降下を開始し、フゴイド運動は急激に減衰している。	4,1
42分26秒	EPRが大きく絞られ、降下率が増加している。	4,1
45分ごろ	EPRが更に0.9くらいまで絞られ、降下率は平均約25,000フィート/分になっている。	4,5
45分～48分	フゴイド運動は完全に消滅している。	1
45分21秒 ～49分ごろ	ゆっくりした左旋回により方位約100度から約300度まで旋回している。この間の横揺れ角は左最大約25度であり、ダッヂロールによる横揺れ角の最大振幅は土約12度である。	1,2
47分46秒ごろ(*2)	右旋回のための極めて大きなCWP操作及びPED操作が行われているが、その効果は全くない。	2,1
48分	EPRを急激に約1.6に増加して、全体としての降下は止まったが、再び大きなフゴイド運動が励起されている。	4,1
49分ごろ	この運動中の最低気圧高度は、5,300フィートほどである。	1
49分36秒 ～53分ごろ	EPRの操作によりフゴイド運動は減衰したが、推力レベルが高く再び上昇を続けている。	4,1
49分42秒	最低CASは108ノットになり、迎え角が30.9度に達している。	1,3
51分06秒 ～55分26秒	フラップを下げ始めている。フラップ角5ユニットに達するのに3分10秒を要した。さらに1分02秒後に20ユニットに達した。51分06秒ごろ左右外舷グループ(No.1～No.5及びNo.22～No.26)を除く前縁フラップが出始め、52分39秒に出終わった。	3
52分52秒	EPRが絞られ、降下率は平均約3,000フィート/分以上になった。	4,5

(*2)CVRには、機長が47分39秒～45秒に山を発見し右旋回を指示した音声が記録されている。

54分01秒～21秒	EPR-3、EPR-4がEPR-2、EPR-1より大きく、左横揺れ及び左旋回が生じた。	4, 2
54分31秒～	フラップ角が5ユニットになったころに、フゴイド運動が励起され、EPR操作が行われた。	3, 1
54分32秒ごろ	左右のEPRがほぼ揃い、左横揺れ角もほぼ0度に戻ったが、フゴイドが励起された。このころのフラップ角は、約6.6ユニットである。	4, 2, 3, 1
54分50秒ごろ	フラップ角が10ユニットとなり、右横揺れ角が増大し右旋回が始まる。	3, 2, 1
55分ごろ	機首が下がりつつあり、CASが低下しパワーが加えられた。しかし左側EPRが右側のそれよりわずかに大きく、右横揺れを増大しつつ右旋回を強める。	2, 1, 4
55分12秒～40秒	右横揺れ角40度ほどを中心に相変わらずダッチャールを続けながら右旋回を強める。フゴイド運動はおさまらない。	2, 1
55分42秒	フラップ角は約25ユニットになり、直ちに上げ始められたが、右横揺れ角は50～60度に増加した。	3, 2
55分57秒	機首が下がり、縦揺れ角は機首下げ15度ほどになり、急にパワーが大きく加えられたが、右急旋回中にもかかわらず左側EPR-1、EPR-2が右側EPR-3、EPR-4より大きい。このころの気圧高度は10,000フィートほどである。	2, 4, 1
56分7秒	急激に高度を下げ始め、速度の急増及び右急旋回により垂直方向加速度が急増し始めた。機首下げ約36度、右横揺れ角70度ほどである。	1, 2
56分11秒	降下率は、このころ18,000フィート/分以上となつた。	1
56分17秒	気圧高度5,000フィートほどになり対気速度は340ノットを超えた。横揺れ角は右40度ほどに回復し、機首も次第に上向き回復しつつある。	1, 2
56分18秒 ～23.5秒	パワーは最大にまで上がり、降下が止まり垂直加速度は上向き3G程度は続いている。	4, 1

56分26秒ごろ DFDRの飛行状況を表す各種データに異常な変化が 1, 2, 3, 4, 5
～27.92秒 記録されている。

ロール・アウト 機体の左右方向の傾きを水平に戻すことをいう。

フゴイド運動 航空機に外乱が加わったときの縦揺れ運動の一つにフゴイド運動がある。迎え角はほぼ一定で飛行高度と速度が大きく変化する現象で、周期が長いので長周期運動ともいわれ(事故機の場合は周期約80秒程度)、通常は操縦により容易に運動を止めることができる。

ダッチロール 横滑りと横揺れ、偏揺れを伴う運動であって、垂直尾翼による方向安定性と主翼の上反角や後退角による上反角効果のバランスが適当でないときに顕著に現れる。

横滑り 飛行機の機首の方向と空気に対する進行方向が一致していない状態で、バンクした直線飛行や旋回中に見られる。抵抗が増加するので高度の損失が増える。