

航空事故調査報告書
日本航空株式会社所属
ボーイング式747-400型JA8902
新東京国際空港
平成8年9月13日

平成10年3月19日
航空事故調査委員会議決
委員長 相原康彦
委員 勝野良平
委員 加藤晋
委員 水町守志
委員 山根皓三郎

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

日本航空株式会社所属ボーイング式747-400型JA8902は、平成8年9月13日、同社の定期407便として、新東京国際空港からフランクフルト国際空港に向けての飛行のため、離陸滑走を開始したが、No.4エンジンに不具合が発生し離陸を中止した。

その後、同機は滑走路から誘導路に入り停止したが、地上管制所よりタイヤから火が出ている模様との通報を受け、13時16分ごろ乗組員20名及び乗客333名計353名が脱出用スライドを使用して緊急脱出を行った。この際乗客3名が重傷、19名が軽傷を負った。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 調査組織

航空事故調査委員会は、平成8年9月13日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか3名の航空事故調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

平成8年9月13日～15日	現地調査
平成8年9月16日及び20日	機体調査等
平成8年9月13日～11月30日	CVR記録の解読
平成8年9月14日～11月30日	DFDR記録の解読

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

意見聴取を行った。

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

2.1.1 飛行計画等

J A 8 9 0 2 は、平成8年9月13日、日本航空株式会社の定期407便として、運航乗務員3名、客室乗務員17名及び乗客333名計353名が搭乗し、新東京国際空港からフランクフルト国際空港へ飛行の予定であった。

整備記録によれば、同機は整備士により飛行前点検を受けたが、異常は認められなかった。

出発前のブリーフィングでは、離陸データとして次の値が使用された。

V_1 : 153 (kt) V_R : 168 (kt) V_2 : 181 (kt)

必要滑走路長 : 9,822 (ft) 滑走路長 : 13,123 (ft)

なお、最終的な離陸重量による V_1 、 V_R 及び V_2 は次の値であり、運航に際してはこのデータが使用された。

V_1 : 151 (kt) V_R : 167 (kt) V_2 : 180 (kt)

2.1.2 プッシュ・バックから離陸中止までの経過

プッシュ・バックから離陸中止を完了し、滑走路を出るまでの経過は、操縦室用音声記録装置（以下「CVR」という。）、飛行記録装置（以下「DFDR」という。）及び管制交信記録によれば、概略次のとおりであった。DFDR記録を別添1、2及び3に、CVR記録を別添4に示す。

同機は、12時57分ごろ、81番スポットからプッシュ・バックにより移動を開始した。

13時10分36秒に、飛行場管制所からの離陸許可があり、滑走路16に入り離陸滑走が開始された。

13時11分08秒、副操縦士が「eighty」とコールした。

13時11分26秒、副操縦士が「V₁」とコールし、機長が「はい」と答えた。これとほぼ同時にNo.4エンジンのN₁が下がり始めた。この頃CASは約151ktであった。

13時11分27秒、No.4エンジンのN₁が、79.8%まで下がっており、ほぼこのころラダーが左に動き始めている。同時にカチッ、カチッ、という音が記録されている。CASは約160ktであった。

13時11分28秒、機長の「おい、何か変じゃないか。」という問いに対し、同29秒、副操縦士は「engine failure」とコールした。

13時11分30秒、No.1、No.2及びNo.3エンジンのN₁が下がり始めた。CASはこのころ約166ktで最大となり、以後減少する。

13時11分34秒、機長の「何番エンジン」という問いに対し、同35秒、副操縦士は「number four. inboard only」と答えた。

13時11分43秒、副操縦士は「eighty」とコールした。

13時11分46秒、副操縦士は「sixty」とコールした。

13時11分50秒にはCASが約47ktとなった。このころ飛行場管制所が「JAL407, confirm reject take-off」と問いかけ、副操縦士が「Affirm, JAL407」と答えた。

その後、飛行場管制所は、「roger continue taxi and left turn A-9」と指示し、同58秒、副操縦士が「roger, JAL407, A-9」と答えた。

同機は飛行場管制所の指示に従い、A-9誘導路より滑走路を出た。

2.1.3 滑走路を出てから非常脱出までの経過

滑走路を出てから非常脱出にいたるまでの経過は、CVR及び管制交信記録によれば、概略次のとおりであった。CVR記録を別添4に示す。

離陸を中止した後、客室乗務員が運航乗務員にNo.4エンジンから煙が出ていたこと、右主翼から燃料が漏れていること、煙が既に止まっていることを連絡した。ほぼ同時に、副操縦士はブレーキ温度が10段階（0～9：最も温度が高い状態が9）のうち「5」を示しているものがあることを機長に伝えた。

その後、機長及び副操縦士は「FIRE ENGINE」に係る手順を実施した。

13時13分ごろ、同機はA誘導路上で停止した。

その後、機長及び副操縦士は「FIRE ENGINE」に係るチェックリストを実施した。

13時14分ごろ、機長が機長交替要員に客室内からエンジン等を観察する

よう指示した。

その後、機長は、「エンジン不調により離陸を中止し、ランプに引き返す」旨の機内放送を行った。

13時16分ごろ、地上管制所が同機に対し「タイヤから火が出ている模様です。」と通報した。これに対し副操縦士が「どちらのタイヤからですか。」と問い合わせ、地上管制所は「ボディ・ギアーの両方から出ている模様です。」と答えた。

13時16分30秒ごろ、機長は脱出の指示を行った。

この緊急脱出の際、乗客3名が重傷、同19名が軽傷を負った。

事故発生場所は新東京国際空港のA誘導路上（A-9の北約300m）で、事故発生時刻は13時16分ごろであった。

（付図1参照）

2.1.4 運航乗務員の口述

離陸中止から緊急脱出までの経過について、運航乗務員の口述を総合すると、概略次のとおりであった。

(1) 離陸中止から機体停止まで

機長は、副操縦士のV₁コール直前で、機首が右に取られるような感じと加速の悪さでエンジンが故障したことを感じ、機体を立て直した後、残滑走路長を考慮した上で離陸中止が最善の方法と判断して、離陸中止を行った。機体の減速はスムーズに行われ、C滑走路の交差点辺りでは、いつでも誘導路に入れる速度になった。

機長及び副操縦士は離陸中止操作を実施中、客室乗務員からNo.4エンジンより灰色の煙が出ていること及び翼端付近から燃料が漏れていることの連絡を受けた。

機長は、後続機のことを考えて飛行場管制所の指示どおりA-9より滑走路を出て、離陸中止後の「FIRE ENGINE」チェックリストを実施するため、A誘導路上で機体を停止させた。

(2) 機体停止から緊急脱出まで

A誘導路上で停止しているときに、地上管制所から「タイヤから火が出ている模様」との通報を受けた。

機長は、燃料が漏れているという連絡を受けたこととタイヤから火が出ているという通報を考え合わせ、乗客の脱出が最善の方法と思い、緊急脱出を決心した。

緊急脱出を決心した時のブレーキ温度は、大部分が「8」～「9」を示し

ていた。機長は、緊急脱出の指示を、E V A C (Evacuation Signal Alarm System) シグナル・アラーム及び機内放送により行った。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

乗組員及び乗客353名中、乗客3名が重傷、同19名が軽傷を負った。

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

小 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

航空機各部の損壊の状況は次のとおりであった。

(1) エンジン

No. 4エンジンのPS3 (高圧圧縮機出口圧) 取出しパイプの取付けナットが外れていた。(付図4及び写真1、2参照)

なお、エンジンに火災は発生していなかった。

(2) ブレーキ

メイン・ギア16個のブレーキの熱遮蔽板の内、10個が変色及び変形していた。

(3) タイヤ

メイン・ギア16個のタイヤの内、10個のタイヤのヒューズが溶けて空気が抜けていた。

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

な し

2.5 乗組員に関する情報

2.5.1 運航乗務員

(1) 機長 男性 57歳

定期運送用操縦士技能証明書

第1004号

限定事項

陸上多発機

ダグラス式DC-6型

ダグラス式DC-7型

ダグラス式DC-8型

コンベア式880型

昭和43年11月1日

昭和38年4月15日

昭和39年2月17日

昭和39年10月24日

昭和41年4月5日

昭和44年3月8日

ボーイング式747型	昭和50年3月29日
ボーイング式747-400型	平成2年3月22日
第1種航空身体検査証明書	第17861286号
有効期限	平成9年1月16日
総飛行時間	16,235時間41分
同型式機での飛行時間	3,401時間29分
最近30日間の飛行時間	42時間48分
緊急訓練実施日	平成8年6月3日
機長路線資格	
東京-フランクフルト間 (最近の更新)	平成6年12月21日

(2) 副操縦士 男性 28歳

事業用操縦士技能証明書	第12795号
	平成4年8月25日
限定事項 陸上多発機	平成4年3月25日
ボーイング式747-400型	平成6年6月2日
第1種航空身体検査証明書	第17860595号
有効期限	平成9年3月1日
総飛行時間	998時間08分
同型式機での飛行時間	704時間13分
最近30日間の飛行時間	37時間25分
緊急訓練実施日	平成7年9月22日

(3) 機長交替要員 男性 43歳

定期運送用操縦士技能証明書	第4286号
	平成5年7月12日
限定事項 陸上多発機	昭和52年2月25日
ダグラス式DC-8型	昭和59年12月7日
ボーイング式747型	昭和62年7月13日
ボーイング式747-400型	平成2年12月26日
第1種航空身体検査証明書	第17861177号
有効期限	平成8年12月24日
総飛行時間	4,937時間07分
同型式機での飛行時間	2,560時間50分
最近30日間の飛行時間	45時間57分

緊急訓練実施日 平成 7 年 8 月 31 日
機長路線資格
東京ーフランクフルト間 (最近の更新) 平成 8 年 2 月 26 日

2.5.2 客室乗務員

- (1) 先任客室乗務員 男性 56 歳
緊急脱出時の位置 L1 脱出口
乗務経験 34 年 1 ヶ月
緊急訓練実施日 平成 8 年 3 月 21 日
総飛行時間 19,856 時間 07 分
- (2) 客室乗務員 A 女性 27 歳
緊急脱出時の位置 L1 脱出口
乗務経験 5 年 3 ヶ月
緊急訓練実施日 平成 7 年 12 月 1 日
総飛行時間 3,823 時間 49 分
- (3) 客室乗務員 B 女性 37 歳
緊急脱出時の位置 R1 脱出口
乗務経験 14 年 3 ヶ月
緊急訓練実施日 平成 8 年 4 月 11 日
総飛行時間 10,792 時間 07 分
- (4) 客室乗務員 C 女性 39 歳
緊急脱出時の位置 L2 脱出口
乗務経験 19 年 0 ヶ月
緊急訓練実施日 平成 8 年 4 月 11 日
総飛行時間 12,617 時間 59 分
- (5) 客室乗務員 D 女性 26 歳
緊急脱出時の位置 L2 脱出口
乗務経験 3 年 8 ヶ月
緊急訓練実施日 平成 8 年 5 月 21 日
総飛行時間 2,744 時間 34 分

- (6) 客室乗務員 E 女性 25歳
 緊急脱出時の位置 R2脱出口
 乗務経験 3年0ヶ月
 緊急訓練実施日 平成7年10月21日
 総飛行時間 1,964時間21分
- (7) 客室乗務員 F 女性 26歳
 緊急脱出時の位置 R2脱出口
 乗務経験 1年11ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年2月2日
 総飛行時間 1,324時間20分
- (8) 客室乗務員 G 女性 29歳
 緊急脱出時の位置 L3脱出口
 乗務経験 9年2ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年7月9日
 総飛行時間 6,791時間24分
- (9) 客室乗務員 H 女性 30歳
 緊急脱出時の位置 L3脱出口
 乗務経験 6年1ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年6月6日
 総飛行時間 4,398時間00分
- (10) 客室乗務員 I 女性 25歳
 緊急脱出時の位置 R3脱出口
 乗務経験 2年9ヶ月
 緊急訓練実施日 平成7年12月22日
 総飛行時間 1,753時間27分
- (11) 客室乗務員 J 女性 26歳
 緊急脱出時の位置 R3脱出口
 乗務経験 1年4ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年8月7日
 総飛行時間 728時間20分

- (12) 客室乗務員K 女性 36歳
 緊急脱出時の位置 L4脱出口
 乗務経験 12年10ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年7月8日
 総飛行時間 9,599時間55分
- (13) 客室乗務員L 女性 27歳
 緊急脱出時の位置 R4脱出口
 乗務経験 3年0ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年4月25日
 総飛行時間 2,085時間20分
- (14) 客室乗務員M 女性 35歳
 緊急脱出時の位置 L5脱出口
 乗務経験 14年3ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年6月7日
 総飛行時間 9,794時間57分
- (15) 客室乗務員N 女性 27歳
 緊急脱出時の位置 R5脱出口
 乗務経験 7年4ヶ月
 緊急訓練実施日 平成7年9月26日
 総飛行時間 5,259時間54分
- (16) 客室乗務員O 女性 36歳
 緊急脱出時の位置 UL脱出口
 乗務経験 13年10ヶ月
 緊急訓練実施日 平成7年12月22日
 総飛行時間 9,795時間03分
- (17) 客室乗務員P 女性 26歳
 緊急脱出時の位置 UR脱出口
 乗務経験 3年8ヶ月
 緊急訓練実施日 平成8年6月14日
 総飛行時間 2,608時間59分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式	ボーイング式747-400型
製造番号	26344
製造年月日	平成4年6月30日
耐空証明書 有効期限	第東5-871号 整備規程（日本航空（株））の適用を受けている期間
総飛行時間	9,814時間51分
前回点検（C整備、平成8年4月27日実施）後の飛行時間	1,821時間00分

2.6.2 エンジン

型式	ジェネラル・エレクトリック式CF6-80C2B1F型			
	No.1	No.2	No.3	No.4
製造番号	702714	702715	702716	702725
製造年月日	平成4年5月18日	平成4年5月18日	平成4年5月18日	平成4年5月18日
総使用時間	9,814時間51分	9,814時間51分	9,814時間51分	9,814時間51分
前回点検後の 使用時間	1,821時間00分	1,821時間00分	1,821時間00分	1,821時間00分

2.6.3 重量及び重心位置

同機の離陸時の重量は789,800lbs、重心位置は18.6%MACと推算され、いずれも許容範囲（最大離陸重量850,000lbs、離陸時の重量に対応する重心範囲13.0%MAC～33.0%MAC）内にあったものと推定される。

2.6.4 燃料及び潤滑油

燃料は航空燃料ジェット A-1、潤滑油はモービル・ジェット・オイル-II（MIL-L-23699）であった。

2.7 気象に関する情報

新東京航空地方気象台によれば、新東京国際空港の事故関連時間帯における航空気象観測値は、次のとおりであった。

12時00分	風向／風速	090° 変動 040° ~130° /8kt GUST 19kt
	視程	25km
	雲	FEW 積雲 3,500ft、BKN 高積雲 10,000ft

	気温／露点温度	24℃／14℃、QNH 29.98inHg
13時00分	風向／風速	100° / 8kt
	視程	30km
	雲	SCT 積雲 3,500ft、BKN 高積雲 10,000ft
	気温／露点温度	24℃／15℃、QNH 29.97inHg
14時00分	風向／風速	090° 変動 060° ~ 130° / 10kt
	視程	30km
	雲	FEW 積雲 3,000ft、BKN 高積雲 10,000ft
	気温／露点温度	24℃／16℃、QNH 29.95inHg

2.8 航空保安施設に関する情報

同機の運航に必要な新東京国際空港の航空保安施設は、同機の運航に関わる時間帯において、いずれも正常に運用されていた。

2.9 通信に関する情報

同機は、新東京空港事務所の地上管制所（121.8MHz）及び飛行場管制所（118.2MHz）と交信していたが、通信状況はいずれも良好であった。

2.10 飛行場及び地上施設に関する情報

新東京国際空港は都心から約60km東の千葉県成田市にあり、新東京国際空港公団により管理されている。

新東京国際空港の標高は41m、滑走路は方位16/34、長さ4,000m、幅60m、滑走路面はアスファルト・コンクリート舗装で、長さ3,250m、幅60mの範囲にグルーピングが施されている。

同機が離陸に使用した滑走路は16で、正常に運用されていた。

2.11 飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置に関する情報

同機には、米国サンドストランド社製980-4100-BXUS型DFDR及び米国フェアチャイルド社製93-A100-80型CVRが装備されていた。

両装置共、機体後方の機器室に搭載されており、無傷の状態で回収された。

2.11.1 DFDR

DFDRには内蔵時計による時刻データが記録されていた。また、DFDRには航空管制交信時に操縦席で使用されるVHF送信キーが作動したことを示すデータが記録されており、当該データと航空管制交信記録との対応を照合し、時刻を特定

した。

DFDRには、同機が新東京国際空港を出発するにあたって最初のエンジンが始動された12時57分25秒ごろから、全エンジンが停止された13時17分16秒ごろまでの飛行データが記録されていた。離陸中止操作を行った時間帯の主なデータを別添1、2及び3に示す。

2.11.2 CVR

CVRには時刻が記録されていないが、新東京国際空港の航空管制交信記録に航空管制交信の音声とともに日本標準時の時刻信号が記録されており、CVRと航空管制交信記録の同一交信部分を照合し、時刻を特定した。

CVRには、全エンジンが停止されCVR作動用の電源がなくなった13時17分16秒ごろまで、それ以前約30分間のものが録音されていた。

CVRの各チャンネルのソースは次の通りであった。

チャンネル1：オブザーバ席のオーディオ・コントロール・パネル

チャンネル2：副操縦士席のオーディオ・コントロール・パネル

チャンネル3：機長席のオーディオ・コントロール・パネル

チャンネル4：エリア・マイクロホン

離陸中止から非常脱出までの時間帯の記録を別添4に示す。

2.12 医学に関する情報

同機の乗組員20名及び乗客333名計353名中、乗客3名が重傷、同19名が軽傷であった。

重傷を負った者の年齢は、50歳代が1名、60歳代が2名で、3名とも女性であり、収容された病院の診断によれば、その負傷内容は、第12胸椎粉碎骨折、第1腰椎圧迫骨折、腰部打撲であった。

なお、事故後手当をした病院の診断によれば、軽傷を負った19名の負傷内容は、打撲、捻挫、擦過傷等であった。

負傷者によれば、全員、緊急脱出時に負傷したとのことであった。

2.13 火災及び消防に関する情報

2.13.1 新東京国際空港における消火救難体制

(1) 新東京国際空港における消防救難組織の概要

新東京国際空港における消防救難業務は新東京国際空港公団（以下「空港公団」という。）が行っており、新東京国際空港公団消火救難業務処理規程及び処理要領に従うとともに、新東京空港事務所と「新東京国際空港におけ

る消火救難に関する協定」、成田市と「新東京国際空港と成田市の区域における消火救難活動に関する協定及び細目」等が制定され、関係機関との協力体制がとられている。

関係機関とは、新東京空港事務所、千葉県、成田市等近隣の5市14町村及び医療機関（三郡医師会、日赤千葉支部）をいう。

(2) 情報の伝達及び出動要請

航空事故発生の情報伝達及び出動の要請は、新東京空港事務所の航空管制官又は航空管制情報官、あるいは空港公団運用管理室、航空会社等から、空港公団の消防課司令室へ通報される。これを受けた消防課司令室は、同時放送が可能なマイクを使用して消防所及び分遣所に出動指令を行う。また、消防課司令室は必要に応じて、成田市消防本部等の関係各所に応援を要請することになっている。

2.13.2 消火救難活動の状況

(1) 出動要請及び消防車両の出動

空港公団消防課司令室は、13時16分、新東京空港事務所の航空管制官から整備地区方面でJAL機のタイヤから火が出ているとの通報を受け、直ちに消防所及び分遣所に第3種出動（航空機事故即応体制）を指令し、消火救難車両を現場に向け出動させた。消火救難車両は、約1分後に現場に到着した。

また、同司令室から通報を受けた成田市消防本部成田消防署の消火救難車両も直ちに現場に向かって出動し、13時34分ごろ現場に到着した。

(2) 消火救難活動

空港公団消防課によれば、事故現場における消防要員による消火救難活動は、次のとおりであった。

空港公団の消火救難車両は、現場に到着後左翼下のタイヤ・ホイール部付近に炎を確認したので、直ちに指揮車搭載の消火器6本を使用して消火を開始し、同時に到着した化学消防車2台も消火活動を実施した。

さらに、続いて到着した消防車両及び救急車両により消火救難活動が実施された。タイヤ・ホイール部付近の炎は、13時31分ごろ完全に鎮火した。負傷者は、救急車2台及び指揮車により、13時46分ごろから、空港内の診療所等へ搬送された。

負傷者の総数は、計22名であった。

2.14 人の生存、死亡又は負傷に関係ある捜索、救難及び避難等に関する情報

2.14.1 乗組員の緊急訓練

日本航空株式会社は、所属する運航乗務員及び客室乗務員に、毎年1回の緊急訓練を受けさせており、同社の記録によれば、乗組員は2.5で述べたとおり、所定の訓練を終了していた。

2.14.2 客室乗務員及び乗客の緊急脱出時の状況

客室乗務員及び乗客の口述によれば、緊急脱出時の状況については、概略次のとおりであった。（付図3参照）

(1) 客室乗務員

同機は、離陸のため誘導路を経て滑走路16側から滑走路に入り、離陸滑走を開始したが、まもなく離陸を中止した。

その時、R5を担当していた客室乗務員は右の翼から燃料が漏れていること及びNo.4エンジンから煙が出ている状況を目撃したため、その旨を運航乗務員にインターホンで報告した。燃料の漏れはすぐ止まり、煙もすぐ消えた。

なお、No.4エンジンからの煙については、R3を担当していた客室乗務員からも、ほぼ同時に運航乗務員に報告されていた。

運航乗務員からは、異常事態のモニターの継続を指示された。

同機は、滑走路から出て誘導路上で停止した。数分後、機長から「離陸を中止し、ランプに戻る。」旨の機内アナウンスがあった。

まもなく、EVACシグナル・アラームが発せられるとともに、機長から緊急脱出を指示する機内アナウンスがあった。

各ドアを担当する客室乗務員は、それぞれ脱出口を確保するため、ドアの開放操作を実施した。

開放されたドアは、L1、L2、L4、L5、R1、R2、R4及びURであり、それぞれの脱出スライドが展開されたが、URドアは、2階席の乗客の安全を考慮して、1階の脱出口に乗客を誘導したため、使用されなかった。

なお、L3及びR3ドアは、ボディ・ギアに近いため、R5ドアは燃料漏れ及びエンジンからの煙が目撃されたため、また、ULドアは2階席の乗客の安全を考慮して、それぞれ開放されなかった。

客室乗務員は、開放した脱出口から乗客を脱出させるため、機内において脱出口まで乗客を誘導し、「落ち着いて。」「荷物を置いて。」「ハイヒールを脱いで。」「地上に降りたら援助して下さい。」等の指示をしな

がら乗客の援助を行った。

客室乗務員が2名配置されていた脱出口のうち、1名が脱出の早い段階で地上に降り、地上での乗客の誘導を実施したところもあった。また、別に先行して地上に降りた客室乗務員は、脱出スライドを降りてくる乗客の援助を実施した。乗客は全般的に落ち着いた雰囲気、スムーズな脱出であった。

しかし、手荷物を抱え脱出口へ向かう光景が多く見られ、繰り返し「荷物を持たないで。」と指示をしたが、乗客の中にはその指示に従わず、荷物を持って脱出スライドを滑り降りる者もいたため、荷物を取り上げた場合もあった。

客室乗務員が乗客に「地上に降りたら援助して下さい。」と援助を依頼したので、一時的には協力が得られたケースもあったが、継続した援助が得られなかったケースもあった。このため、後から滑り降りた乗客の内、直接地面に腰から着地し腰を痛めた者もあった。

なお、ほとんどの負傷者は、脱出スライドを滑り降りる際に擦過傷を負ったものであった。

緊急脱出は、おおよそ2分間で終了したが、客室乗務員は、その後、地上において乗客の人員確認のため数個のグループに分け、人員確認後、機長に搭乗者が全員脱出した旨を報告した。

(2) 乗客

重傷の乗客が述べた脱出時の状況については、概略次のとおりであった。

① 女性 56歳 19K 第12胸椎粉碎骨折 脱出口R2

航空機が停止すると階下から男性の客室乗務員が操縦室に入って行き、出てきた。その行動を見ていたところ、担当の客室乗務員が「大丈夫です。」と声をかけてくれた。

その時、「No.4エンジンが故障したようです。駐機場へ戻ります。」との機内アナウンスがあったので、その後、緊急脱出があるとは想像もしていなかった。

次に、警報音が鳴り、続いて、機長から「緊急脱出をします。」と機内アナウンスがあり、同時に、右側のドアが開放され脱出スライドが展開された。客室乗務員から「荷物を持たないで。」等の指示の声を聞きながら1階の脱出口に誘導され自分も他の乗客に混じって脱出スライドを滑り降りたが、滑り降りた時、自分を支えてくれる人が居なかったため、腰から地面にたたき付けられるような感じであった。そこからは自力で移動できる状態ではなかったため、主人と客室乗務員が、航空機から離れた安全な

場所に移動してくれた。

② 女性 62歳 48E 第1腰椎圧迫骨折 脱出口L4

客室乗務員から「荷物を置いて。」等と指示があり、それを聞きながら脱出口まで行き、脱出スライドにより滑り降りた。滑り降りる時、特段恐怖感等はなかった。

降りた時、地上で援助してくれる人もなく、腰から地面にたたき付けられたような感じでそのまま動けなくなってしまい、自力では歩行困難な状況になり、気が付いた時には、病院に搬送されていた。

③ 女性 69歳 48C 腰部打撲 脱出口L4

客室乗務員から「あわてないで、順序よく。」等落ち着かせる指示があった。

客室内の乗客の様子は、特にパニック状態ではなく、皆さん整然としていた。自分も他のお客の流れに従い脱出口まで来たが、上から脱出スライドを見たら、足元が平らなのか勾配があるのか、色が全て銀色なので区別がつかず非常に怖かった。

皆さんが滑り降りているので滑り降りたが、地上には援助してくれる人もなく、まともに腰から落ちた感じで、自分では動けない状態でいたところ、同乗していた弟が航空機から離れた安全な場所まで移動してくれた。

2.15 エンジンの不具合対策

2.15.1 日本航空株式会社の対応

日本航空株式会社では、平成4年5月、事故機と同型式機のエンジンにおいてPS3系統取付けナットに緩みが発生したため、全機の点検及びリトルクを実施した。

その後、ジェネラル・エレクトリック社が平成5年5月に発行したSB72-656を受けて、同年7月にCOA72-1894を発行し、PS3系統の取付けナットにセーフティ・ワイヤを装着するための改修を実施することとした。改修の実施時期については、ジェネラル・エレクトリック社のSBでは「使用者の都合の良い時期またはオプション」とされていたが、日本航空株式会社では作業を確実に実施するため、実施時期に関するグレードを上げ、「エンジンが工場に入ったとき」に順次実施することにした。

なお、修理または点検のために当該型式のエンジンが工場に入る間隔は、日本航空株式会社の整備実績によれば、使用時間約12,500時間であり、これは約3年間の使用で工場に入る間隔となる。

今回の事故機のエンジンは、4台共使用時間は9,814時間であり、機体から取り降して工場整備を行った経歴はなく、当該COAは未実施であった。

2.15.2 ジェネラル・エレクトリック社の対応

ジェネラル・エレクトリック社は、CF6-80C2型エンジンに対し、PS3圧力感知システムの信頼性を向上させるため、SB72-656を発行した。

当該SBは平成5年5月に発行され、その内容は、PS3系統の取付けナットにセイフティ・ワイヤを装着するための改修を行うことを推奨するものであり、その改修方法を示すものであった。

その後、適用機種を追加、使用する交換部品のパーツナンバーの追加、実施時期の変更等の改訂が行われ、現在適用されているものはRev.4（平成9年6月3日付）である。

3 事実を認定した理由

3.1 解析

3.1.1 機長は、適法な航空従事者技能証明及び有効な航空身体検査証明を有していた。

3.1.2 同機は、有効な耐空証明を有し、所定の整備及び点検が行われていた。

3.1.3 当時の気象は、本事故に関連はなかったものと推定される。

3.1.4 緊急脱出の解析

3.1.4.1 緊急脱出の判断

機長は、離陸中止後に客室乗務員より右の翼から燃料が漏れていること及びNo.4エンジンから煙が出ていたという連絡を受けており、更にA誘導路上で地上管制所よりボディ・ギアの両方から火が出ている模様との通報を受けた。

このときのブレーキ温度表示が高かったため、機長は火災が発生した可能性が高いものと判断し、緊急脱出を決心したものと推定される。

3.1.4.2 緊急脱出の指示

機長は、ボディ・ギアの両方から火が出ている模様との通報を受けた後、速やかに緊急脱出の指示を行ったものと推定される。乗客及び客室乗務員への緊急脱出の指示はEVAACシグナル・アラーム及び機内放送により行われたものと推定される。乗客の緊急脱出は、客室乗務員の誘導により行われ、乗客全員が脱出するまでの時間は、おおよそ2分であったものと推定される。

3.1.4.3 客室乗務員の誘導

緊急脱出の際、客室乗務員が2名配置されていた脱出口のうちL1出口では、1名が早い段階で地上に降り、L1出口の脱出スライドを滑降してくる乗客の援助を実施したものと推定される。また、解放しなかった脱出口のうち、R5の担当客室乗務員はL5出口から地上に降り、L5出口の脱出スライドを滑降してくる乗客の援助を実施したものと推定される。

その他の出口の客室乗務員は、機内において乗客が迅速に脱出できるように、解放されている出口にそれぞれ乗客を誘導し、出口にて逐次脱出援助を行ったものと推定される。

3.1.4.4 地上での脱出の援助

L1及びL5出口では客室乗務員1名が早い段階で地上に降り、脱出スライドを滑降してくる乗客の援助を実施したものと推定される。他の出口では、早い段階で脱出する乗客に客室乗務員が地上での援助を要請し、このため乗客の協力が得られたこともあったが、必ずしも継続した協力は得られなかったものと推定される。

3.1.4.5 緊急脱出の終了

乗客の脱出後、運航乗務員と機内の客室乗務員は客室内に残っている乗客がないことを最終確認し、脱出スライドにより脱出したものと推定される。また、各客室乗務員は、地上で乗客の人数を確認し、機長に報告したものと推定される。

3.1.5 負傷状況の解析

負傷者の口述によれば、全員が緊急脱出の際に負傷したとのことであり、負傷の内訳が、重傷者については主に骨折、軽傷者については主に打撲、捻挫、擦過傷等であったことから、負傷者計22名は、脱出スライドを滑り降りた際、又は着地した際に負傷したものと認められる。

なお、重傷者については、脱出スライドを滑り降り着地した際、腰から地面にたたきつけられ、骨折等の負傷につながったものと推定される。重傷者が使用したのはR2出口（1名）及びL4出口（2名）の脱出スライドであったと認められ、当該乗客が滑り降りた時には地上に援助者はいなかったものと推定される。

3.1.6 ランディング・ギア付近の火及び煙の解析

機長は、地上管制所から、タイヤから火が出ている模様との通報を受けており、

また、現場で消火活動を実施した消防要員は、炎を確認している。

非常脱出終了後の外観点検からは、火災が発生したとの明確な痕跡は発見できなかったが、車輪のグリースが炭化した跡及びタイヤのゴムが一部熱変性により劣化していることが認められた。

機長によれば、緊急脱出を決心した時のブレーキ温度が大部分「8」～「9」を示していたとのことから、離陸中止に伴うブレーキの発熱でグリースやタイヤが熱せられ、このため、火及び煙が発生したものと推定される。

なお、A誘導路で「FIRE ENGINE」に係るチェックリストを実施するために停止したことが、ランディング・ギアの火の発生と関係していたのかどうかについては解明できなかった。

3.1.7 右主翼から流出した燃料の解析

客室乗務員は、離陸中止後に、右側主翼の先端から燃料が流れ落ちているのを目撃している。

この現象は、離陸中止の際の急減速により右主翼の燃料タンク内の燃料が前方に移動し、燃料タンク内と外気とを結ぶ通気用配管を通して翼端のサージ・タンクに流れ込み、翼端部の通気口から機外に流出したものと推定される。

当該機は、フランクフルトまでの長距離飛行に備え燃料をほぼ満載していたため、燃料が主翼内タンクの上部に位置する通気用配管に入り込みやすい状況にあったものと考えられる。

なお、事故後同機の燃料系統各部を点検した結果、不具合は発見されなかった。

3.1.8 エンジンからの発煙の解析

客室乗務員は、離陸中止後にNo.4エンジンから煙が出ているのを目撃している。

この発煙については、次のように考えられる。

エンジンは、高速回転中、急速に停止させると、停止後も燃焼室付近はかなり高温のままである。

一方、高速回転中は燃料流量が多く、急速に停止させた後も、多少の燃料が燃焼室に流入して残留する。

この残留した燃料が暖められ、エンジン内部で不完全な燃焼をすることがあり、このときに煙が発生し、テール・パイプからエンジン外へ流出する。

なお、エンジン停止後の発煙は、通常のエンジン停止においても発生することがある現象である。

3.1.9 離陸中止の解析

機長が離陸を中止したのは、離陸滑走中にエンジンに不具合が発生したことを認識したためであると推定される。

副操縦士がV₁をコールし終わる時とほぼ同時にNo. 4エンジンのN₁が低下し始めていることから、CASがV₁に達するのとほぼ同時にNo. 4エンジンに異常が発生したものと推定される。

その1～2秒後に、「カチッ、カチッ、カチカチカチ」という音が記録されており、この音は離陸中止のためスロットル・レバーを操作する音であると推定され、この時刻までには離陸中止のための操作が始められていたものと推定される。最初の「カチッ」音の約2秒後にはエンジン回転が変化する音が記録されており、またNo. 1～No. 3エンジンのN₁が低下し始めていることから、この頃にはスロットル・レバー操作の効果が現れたものと推定される。

事故機は、その後滑走路上で減速し、A-9の約300m手前ではCASが50kt以下となり、いつでも停止できる速度まで減速されたものと推定される。したがって、減速開始から離陸中止の完了までの間には特段の問題は発生しなかったものと推定される。

なお、日本航空株式会社の規程によれば、機長は離陸中止をするときには「REJECT」とコールすることとされているが、CVR記録からは確認できなかった。

3.1.10 No. 4エンジン不具合の解析

No. 4エンジンの不具合は、PS3（高圧圧縮機出口圧）取出しパイプの取付けナットが外れていたことによるものと推定される。同ナットが外れることによるエンジンの出力低下については、次のように考えられる。

ECU（ELECTRONIC CONTROL UNIT：エンジン制御コンピュータ）はPS3により燃料を燃焼させるための空気の圧力を感知し、これに対応するように燃料流量をコントロールしている。

PS3取付部のパイプが外れると、ECUは、燃焼用空気の量が極端に減少したものと判断し、燃料流量を急減させる。このため、エンジン回転数及び出力が低下し、更に高圧圧縮機の回転数がアイドル回転以下に下がると、燃料の供給が断たれ、エンジンは停止する。

なお、今回外れたナット及びフィッティングについては、当該箇所には大きな変形は見られなかったが、ネジ部の第1～2山とそれ以外のネジ山の付着物の状態に差異が見られたこと及びフィッティングの第1山に小さな傷が見られたことから、ある程度の期間、第1～2山のみが噛み合った状態であった可能性がある。その後、飛行中の振動等により緩み、今回の離陸滑走中に外れたものと推定される。

4 原因

本事故は、同機が離陸滑走中離陸を断念した後、脚部の出火により緊急脱出が行われ、脱出スライドを滑降した際に着地が安全に行われなかったため、乗客の一部が負傷したことによるものである。

5 参考事項

5.1 PS3不具合への日本航空株式会社の対応

日本航空株式会社では今回事故に鑑み、同COA未実施のエンジンの点検を実施（平成8年9月17日に完了）するとともに、同COA実施時期を早める（次回のC点検（5,000時間または15ヶ月点検）で実施）こととした。その上で、COA未実施のエンジンに関し、当該部位を500時間毎に点検することとした。

なお、同COAによる改修は、すべてのエンジンについて、平成9年9月30日に完了した。

5.2 離陸中断後のブレーキ加熱への日本航空株式会社の対応

日本航空株式会社では、BTMS（Brake Temperature Monitoring System）の情報をより有効に活用するため、平成9年2月20日、OPERATIONS INFORMATION「RTO後のBrake Temperatureについて」を発行し、運航乗務員の注意喚起を行った。

さらに、平成9年5月20日、同社が所有する全機種のアOMを改訂し、RTO後のブレーキ温度の上昇に対処するための冷却に関する項目を追加した。

また、同時にOPERATIONS INFORMATION「RTOについて」を発行し、その中でRTO後のブレーキ温度上昇、機体損傷等の留意点を挙げ、注意喚起を行った。

5.3 緊急脱出の安全性についての運輸省航空局の対応

運輸省航空局は、平成8年10月、有識者、航空会社、旅行業界及び航空局が参画する「航空機の非常脱出誘導に係わる研究会」（以下「研究会」という。）を財団法人航空輸送技術研究センターに設置し、航空機の非常脱出時における乗客の誘導方法について、研究を行うこととした。

同研究会では、非常脱出誘導の事例、非常脱出誘導に係わる現状及び非常脱出誘導

に対する改善等について研究を進め、平成10年2月24日に次の内容を中心とする報告をとりまとめた。

- (1) 平成10年4月1日から非常口座席着席者に非常脱出時の援助者として協力を求める。
- (2) 安全のしおり・ビデオの改訂
- (3) 旅行会社等の添乗員の非常脱出に係わる研修
- (4) 安全のしおり・ビデオの内容の解説の周知

運輸省航空局は、この報告を受け、同日、航空旅客に周知すべき安全情報の充実を図ること及び非常脱出時の援助者を確保する体制を整えることを内容とする通達（平成10年2月24日付 空航第106号）を定期航空運送事業者及び国際不定期航空運送事業者に対して行った。

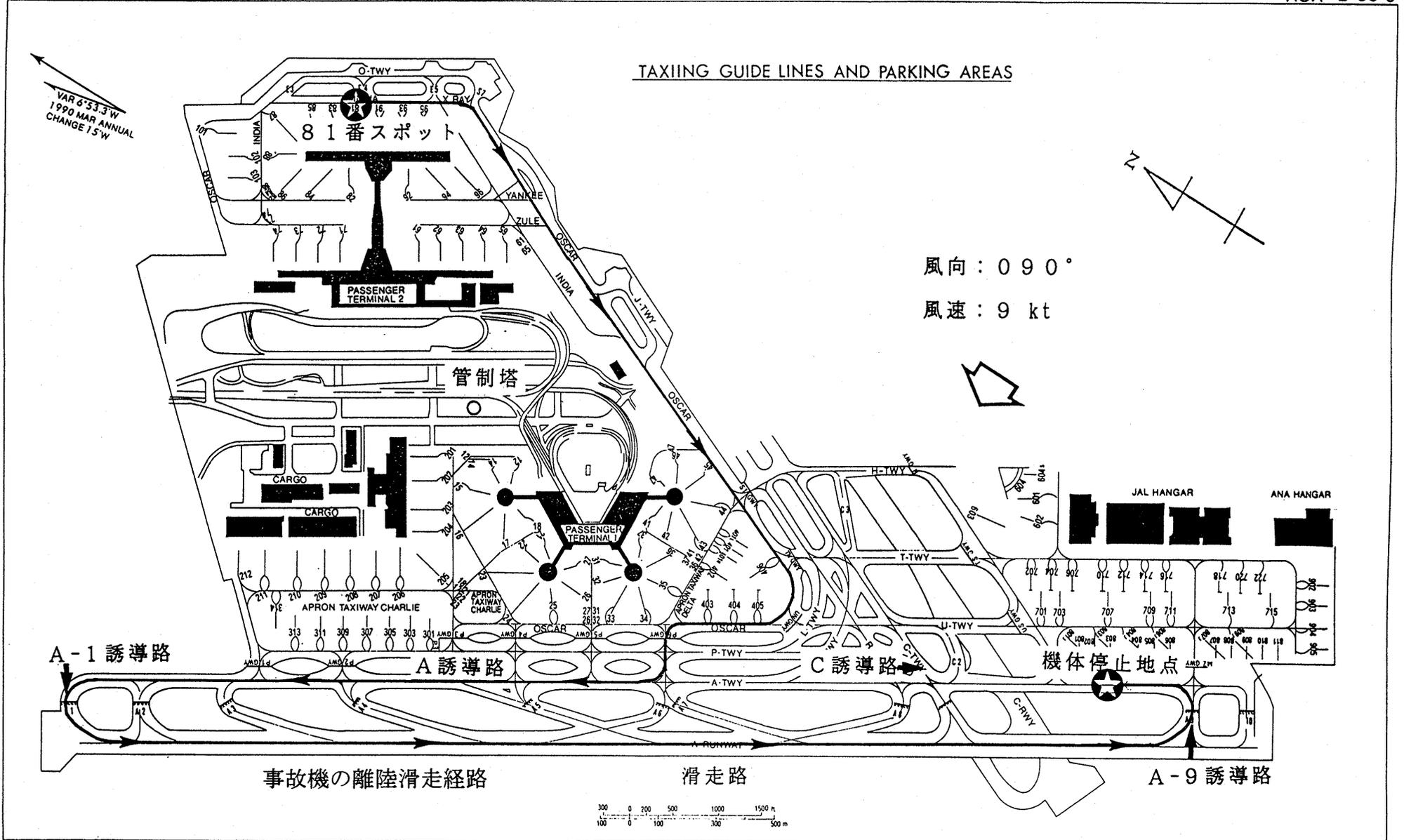
5.4 緊急脱出の安全性についての日本航空株式会社の対応

日本航空株式会社では、前項の通達に基づき、安全情報を充実させるとともに、平成10年4月1日から、非常口座席着席者に非常脱出時の援助者として協力を求める体制を整えた。

付図1 新東京国際空港における事故機の経路

AIP JAPAN

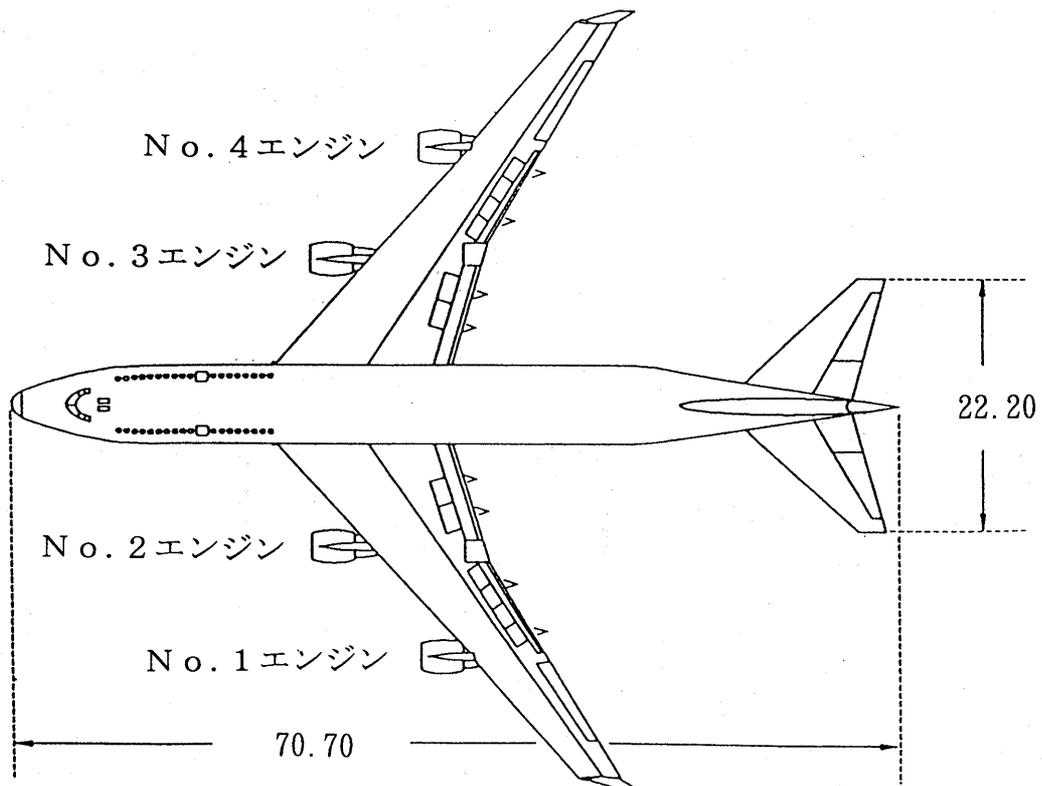
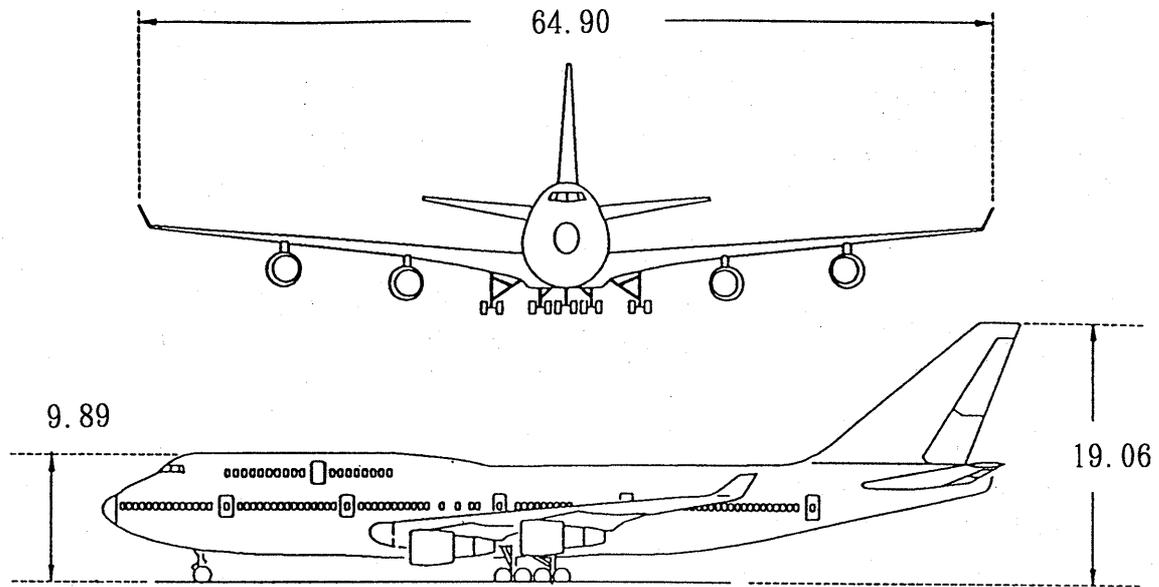
AGA 2-65-3



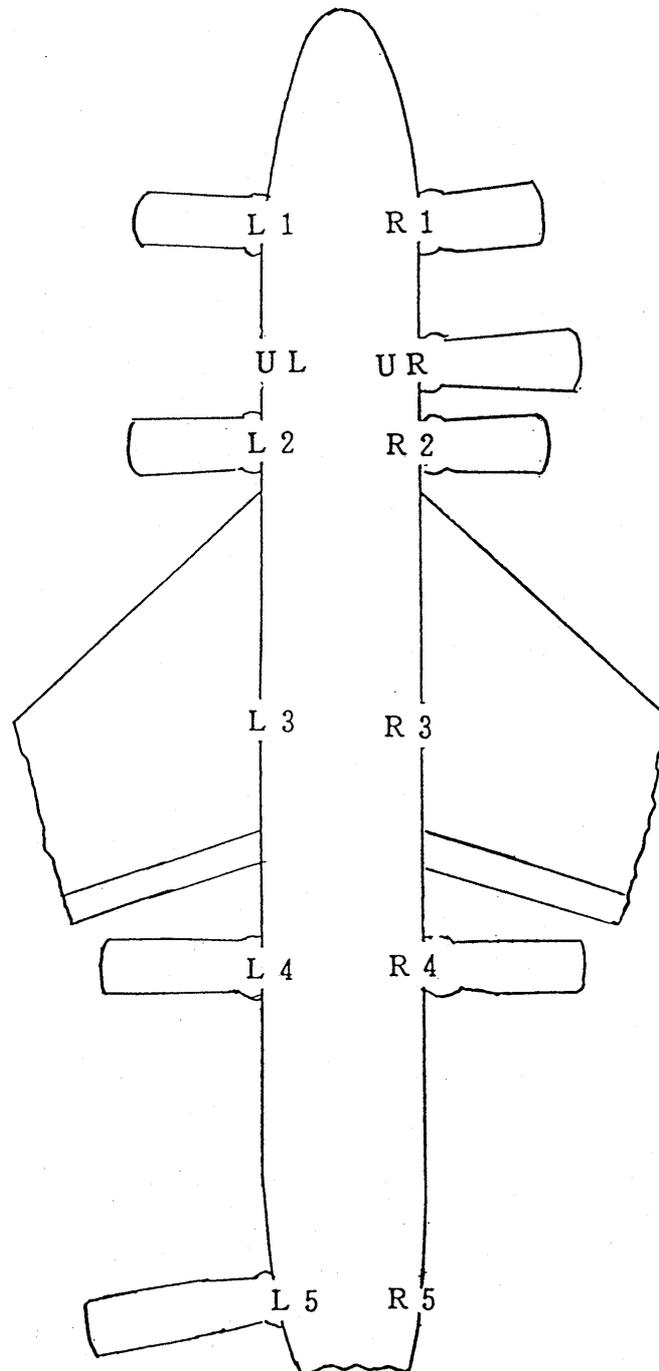
- 71 -

付図 2 ボーイング式
747-400型三面図

単位：m



付図 3 緊急脱出口及び展開された
脱出スライド図

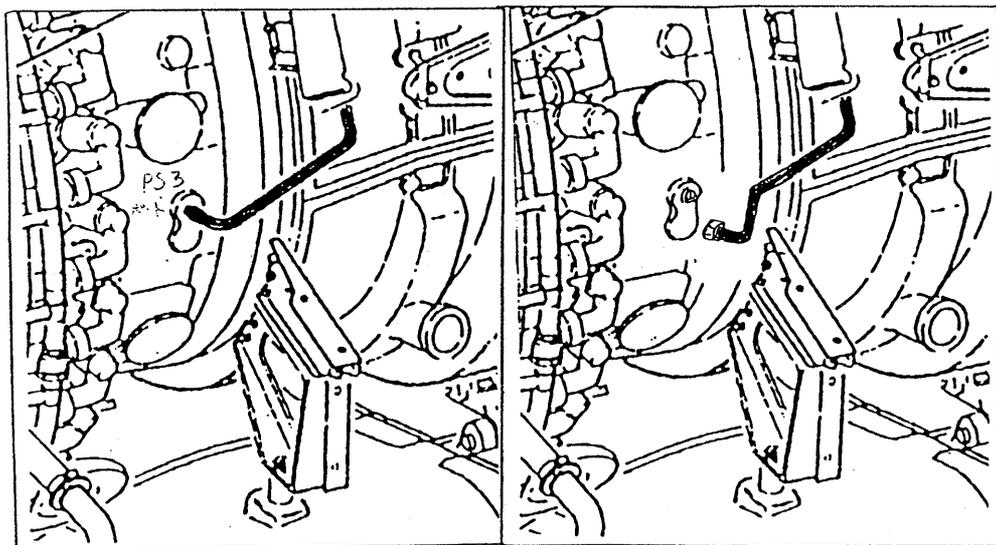
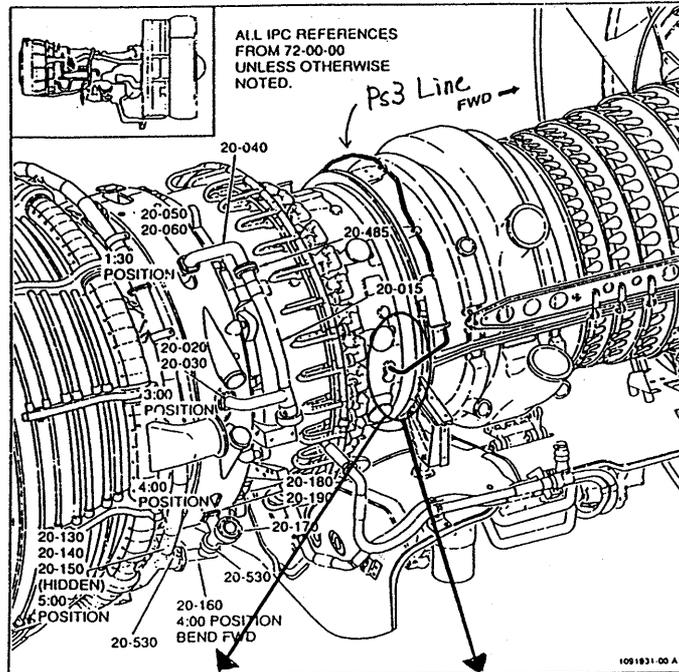


備考1 : L 3, R 3, R 5, UL及びUR脱出口は使用されなかった。

備考2 : 各脱出スライドの取付け高さ (地上高)

脱出口	UL, UR	L1, R1	L2, R2	L3, R3	L4, R4	L5, R5
取付け高さ (m)	7.77	4.74	4.82	4.92	5.00	5.11

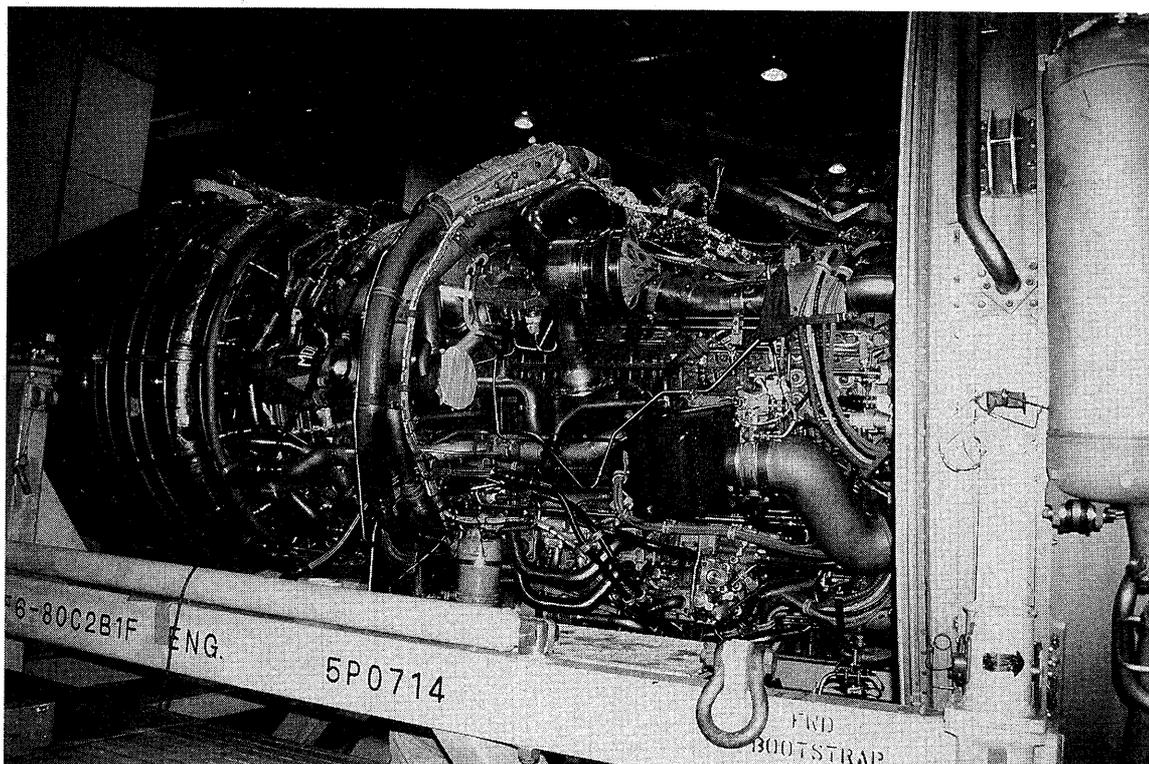
付図4 No. 4エンジンPS3
 取出しパイプ取付部



正常な状態

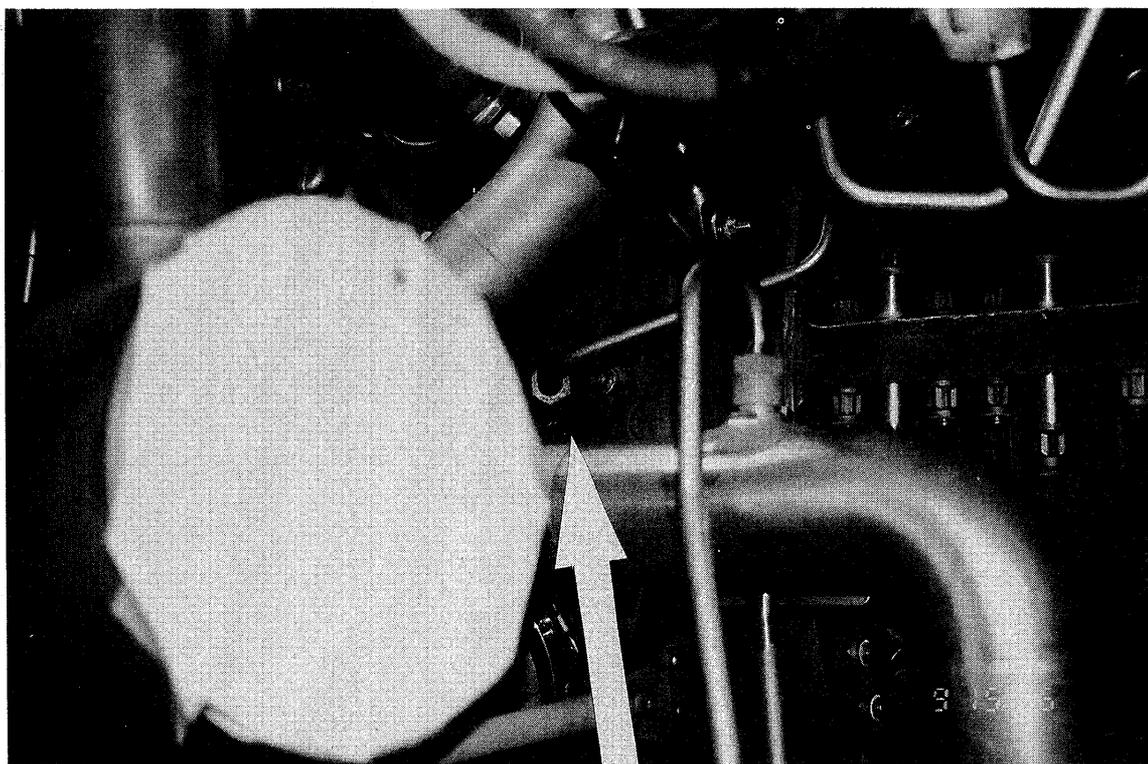
外れた状態

写真1 No. 4エンジンPS3
取出しパイプ



PS3取出しパイプ

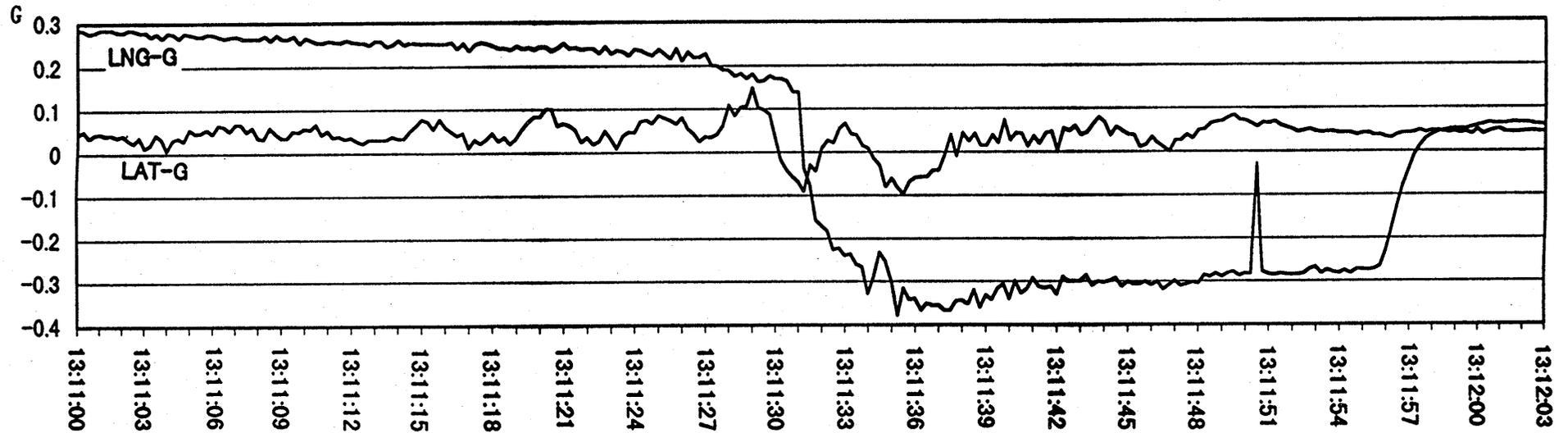
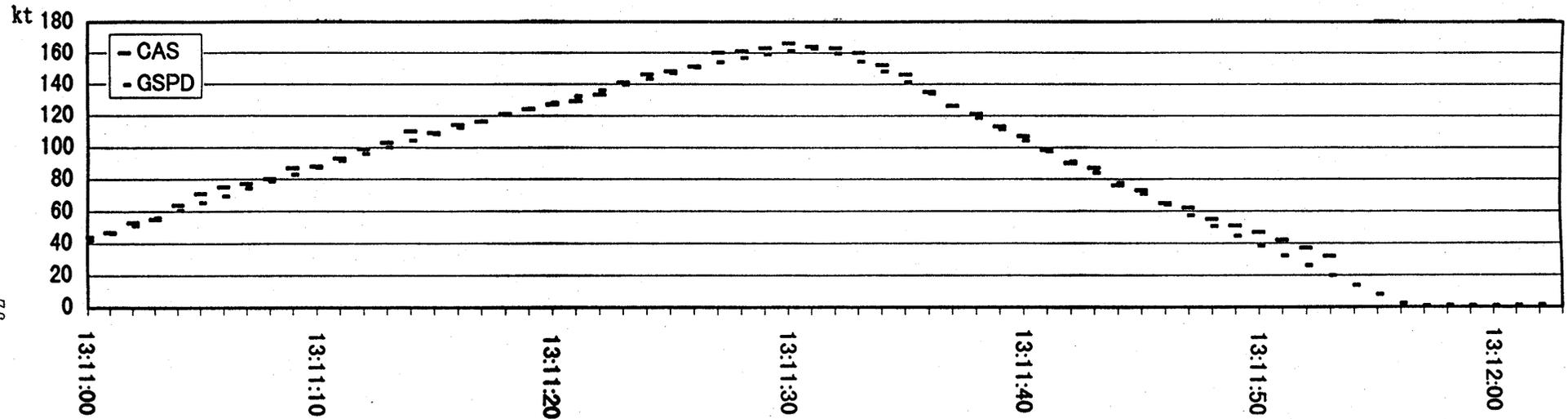
写真2 PS3取出しパイプの外れ



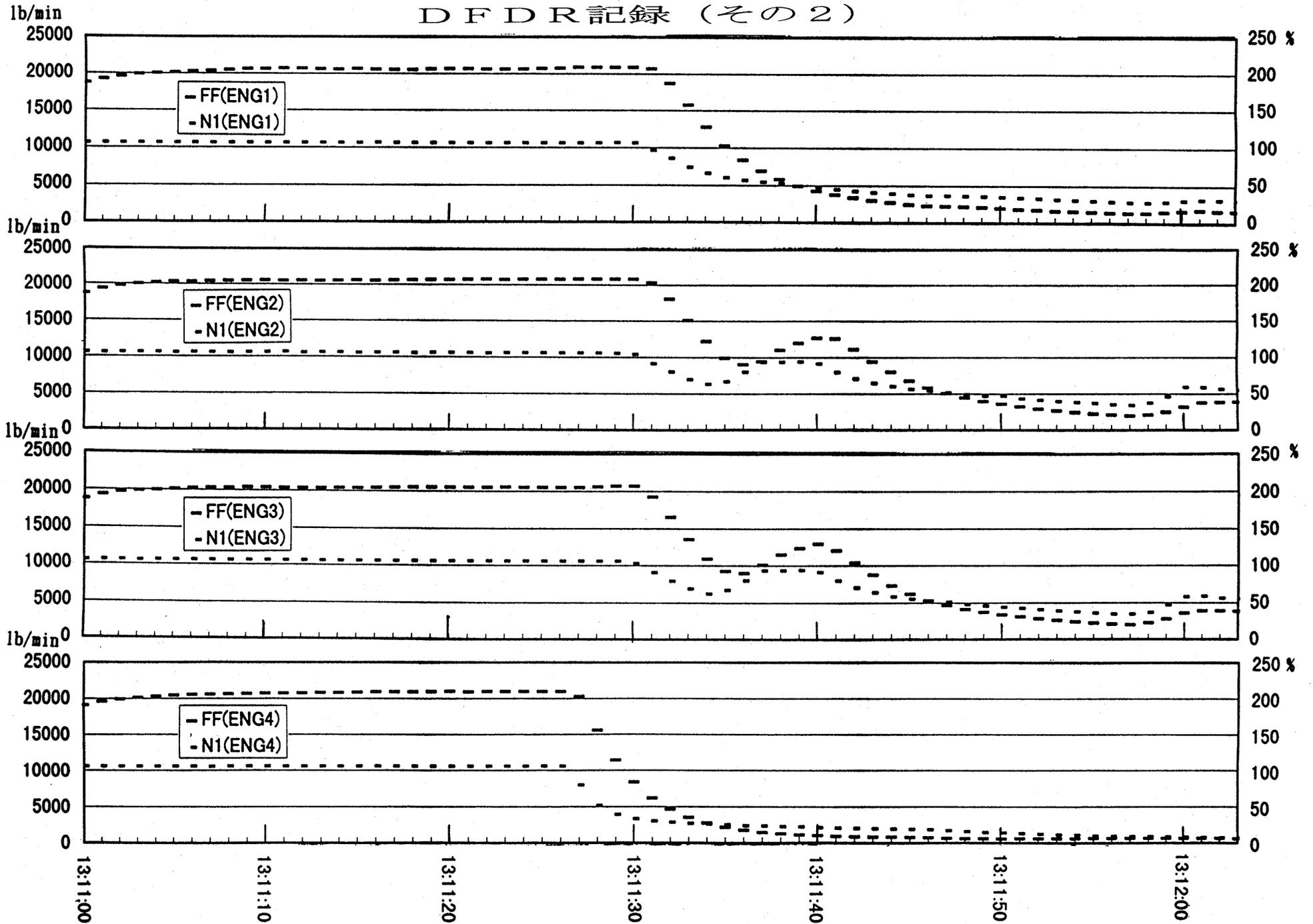
外れたナット

DFDR 記録 (その 1)

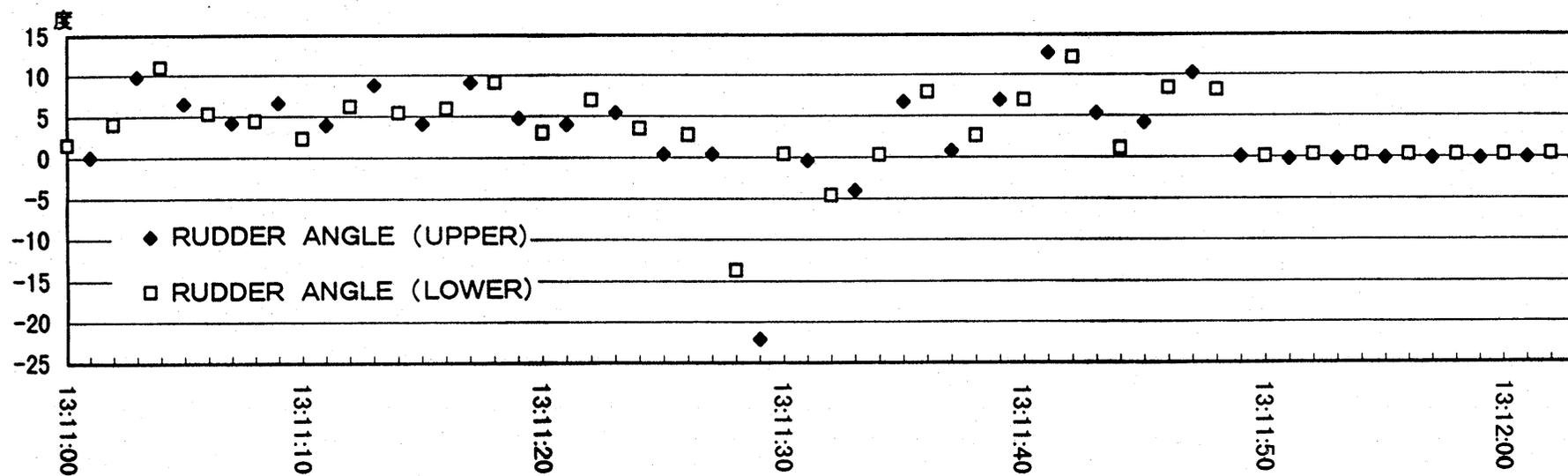
CAS : 対気速度 GSPD : 対地速度 LNG-G : 縦加速度
 LAT-G : 横加速度 FF : 燃料流量 ENG : エンジン
 N1 : 低圧タービン軸回転数



DFDR記録 (その2)



DFDR 記録 (その 3)



C V R 記録

CAP : 機長
 FO : 副操縦士
 SIC : 機長交替要員
 CA : 客室乗務員
 TWR : 飛行場管制所
 GND : 地上管制所

- ・音は[]で示す。
- ・時刻は音声が始まる時刻を記述した。
- ・航空機の呼称はJAL407で統一した。

時刻	発声者	内容
13:10:36	TWR	JAL407, Clear to takeoff RWY16.
41	FO	Clear for takeoff Runway 16, JAL407.
44	CAP	はい、テイクオフ。
45	FO	Roger.
47		Stabilize.
48	CAP	はい。
50	FO	Thrust ref.
13:11:00		Power set.
02	CAP	はい。
08	FO	80
09	CAP	Check.
26	FO	V1.
27	CAP	はい。 [ヒューン]
28		おい、何か変じゃないか。 [カチッ、カチッ、カチカチカチ]
29	FO/SIC	Engine failure.
31		[ヒューン]
34		[カチカチ]
	CAP	何番エンジン。
35	FO	NO.4. Inboard only. [グウオーー]
43	FO	80.
46		60.
	TWR	JAL407, confirm reject take off ?
49	FO	Affirm, JAL407.
53	TWR	Roger, continue taxi and left turn A-9.
59	FO	Roger. JAL407, A-9.
13:12:09		NO.4 Engine failure.
11	CAP	ちょっと見てくれる。NO.4 fuel control cut off.
14	FO	Confirm. カットオフします。
18	CAP	Engine failureね。
20	FO	はい、Engine failureです。
	CA	R5です。緊急連絡です。今燃料がR、右の翼から漏れていまして、それから煙がNO.4エンジンから出ていました。今煙は止まってい

22 CAP ます。
 25 FO ちょっとエンジンのテンプ見といて。あっ、ブレーキテンプね。
 SIC ブレーキは5が出ています。
 26 CA 止まっていますか。
 28 SIC はい、止まっています。
 SIC 今タクシーウェイですから、そのままモニターしておいてください。
 32 CA はい、了解しました。
 36 SIC 燃料が右端から落ちてるそうです。
 38 CAP あっ、そう。
 39 SIC で、煙が少し出てるそうです。
 41 CAP はい。
 FO はい。
 45 CAP ちょっと見てくれないかな。
 51 CA すみません...ですが、第4エンジンから少し煙が出てます。
 54 SIC こちらからは...。
 57 CAP 行って見てくれないかな。火が出てる？
 13:13:00 SIC 煙が出ているそうです。
 02 FO では...。
 06 CAP ちょっとエバキューエーションするかしないか、ちょっと見てくれ。
 09 SIC はい。
 13 Procedure やった方が。
 TWR JAL407, contact ground 121.8.
 15 CAP うん、やっちゃうからね。
 18 FO NO.4 Cut off.Engine fire switch pull します。
 21 CAP Engine fire switch pull.
 23 FO pull.no fire.
 24 CAP ちょっと止まるからね。
 26 Procedure やっちゃうからね。
 28 FO はい。
 30 CAP じゃ、パーキングかけて。
 32 FO はい。
 37 CAP チェックリスト全部やろう。
 39 FO はい。
 45 CAP はい、早くやろう。
 52 FO Fire Engine Check List.
 (以下、チェックリストを実施する会話)
 13:14 12 CAP ちょっと行って見てきてくれるか。
 14 SIC はい。
 16 FO じゃ、タワーに stop on the....
 18 CAP はい、stop...
 FO JAL407, Stop on the taxiway.
 20 TWR JAL407, Contact 121.8 for further clearance.
 34 FO JAL407, Request the present position standby.
 40 GND JAL407 Roger, hold ... position.
 44 FO Roger.
 45 CAP これローテーションしといた方がいいんじゃないかな。
 47 FO はい。
 48 CAP ちょっと待てよ。エンジン・ノット・アPLICAPブルだな。
 50 FO はい、ノット・アPLICAPブルです。

53	CAP	ちょっと...を読んでくれない。
55	FO	Fire Engine Message はでていません。
13:15:09		No.4 Engine reverser, reverser deploy の状態になっているよう です。
16	CAP	パワーは今切っているから、No.1 はな。
19	FO	はい。
36	CAP	お客様にご案内申し上げます。 (以下、離陸中止の機内アナウンス。)
13:16:00	GND	JAL407、タイヤから火が出ている模様です。
03	FO	JAL407、了解しました。
06	GND	現在ファイア・トラックを出動要請しています。
07	CAP	(英語による離陸中止の機内アナウンス。)
12	FO	はいお願いします。どちらのタイヤからですか。
16	GND	スタンバイ。
21		ボディ・ギアの両方から出ている模様です。
23	FO	はい、どうもありがとうございました。
26		ボディ・ギアの両方から火が出ているようなんです。 ファイア・トラックが来るそうです。
29	CAP	じゃ、エバキューエーションしよう。
30	FO	はい。パッセンジャー・エバキューエーションですね。 [ピーピーピー.....]
41	CAP	エンジン切っちゃおうよ。
42	FO	切っちゃいましょう。
45	CAP	お客様にご案内申し上げます。ただいまちょっと加熱 のために車輪のあたりから火が出ておりますので、脱 出をお願いします。
50	FO	JAL407、これよりエバキューエーション開始します。
56	GND	了解。