航空事故調査の実際

ー日航機事故を巡ってー

NPO法人　航空･鉄道安全推進機構　藤原　洋

あらすじ

- 航空事故調査の法的根拠
- JAL事故発生連絡から上野村まで
- 上野村から事故現場へ
- 初動捜索から残骸回収まで
- 霞ヶ関帰庁後の主要作業
- 事故調査報告書の概要
- アメリカの対応など
- 日航機事故の教訓
- 事故防止は日常の情報収集から
- 其の他の参考事項

航空事故調査の法的根拠

- 運輸安全委員会設置法
  （国際民間航空条約第26条、ICAO第13付属書）

- 他官庁との重複・競合

警察庁	刑法第211条及び航空の危険を生じさせる行為等の処罰に関する法律 ［犯罪捜査及び航空事故調査の実施に関する細目について］S50.8.1締結
海上保安庁	［犯罪捜査及び航空事故調査の実施に関する細目について］S50.8.1締結
防衛省	自衛隊法

- 米国（在日米軍） 日米合同委員会合意 第一付属書 航空事故調査
- 日ソ及び日中航空協定

事故調査体制の変遷

- 　戦後の民間航空再開時(S26～42.7)　航空局航務課担当事故調査官2名
- 昭和41年中に重大事故4件発生
- 昭和42年7月　航空局内に事故調査課新設　定員9名内航空事故調査官6名
- 昭和46～47年にかけて6件の重大事故発生
- 昭和48年10月12日　航空事故調査委員会設置法公布
- 昭和49年1月11日　航空事故調査委員会発足、委員5名、航空事故調査官10名
- 平成13年10月1日　航空・鉄道事故調査委員会
- 平成20年10月1日　運輸安全委員会

事故・インシデント発生から調査報告書公表まで

事故・インシデント発生 → 空港事務所 → 地方航空局 → 航空局運用課 → 運輸安全委員会

目撃者情報
・警察情報

(現場保存)

情報伝達

事故・インシデントの決定・通知

派遣調査官決定
(外国政府等への通知)

↓

調査官派遣 → 現場調査 → 事実認定 → 公聴会 → 試験研究 → 解　析

関係機関との調整
(外国政府代表の受入れ/専門委員等の発令)

合同調査、事情聴取、気象データ、管制交信記録等

(中間発表)

(意見聴取)
(公募及び依頼)

(エンジン分解)
(破面調査、その他)

現場調査から試験研究まで

↓

報告書原案 → 意見聴取 → 委員会審議 → 報告書公表 → 関係官庁関係機関

事故調査官(専門委員)

原因関係者

委員・担当調査官

(プレス説明)
公表

(勧告/建議)
(報告要求)

62－2

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747SR-100型JA8119
群馬県多野郡上野村山中
昭和60年8月12日

昭和62年6月19日

運輸省航空事故調査委員会

別　　冊

航空事故調査報告書付録

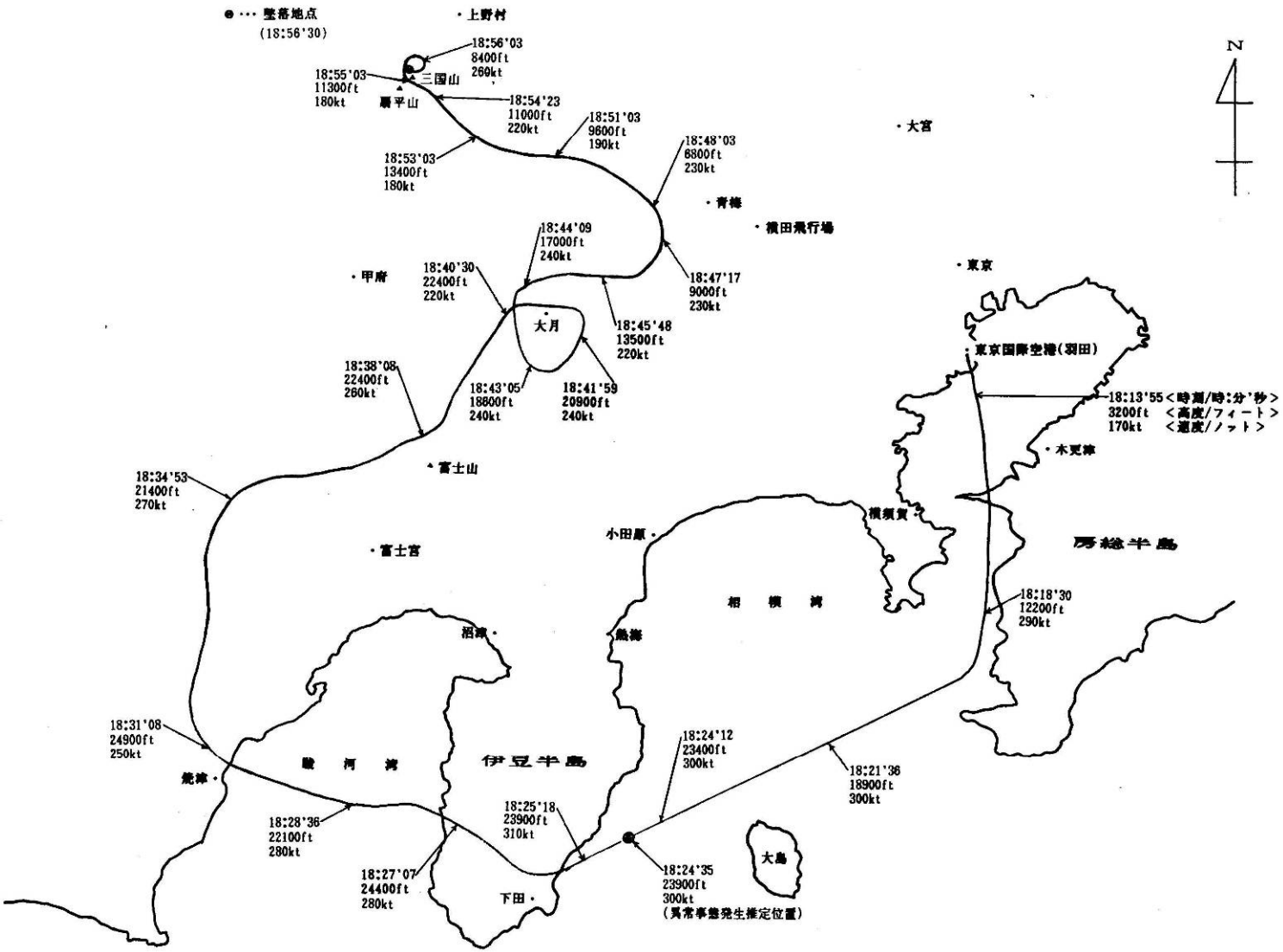
（JA8119に関する試験研究資料）

運輸省航空事故調査委員会

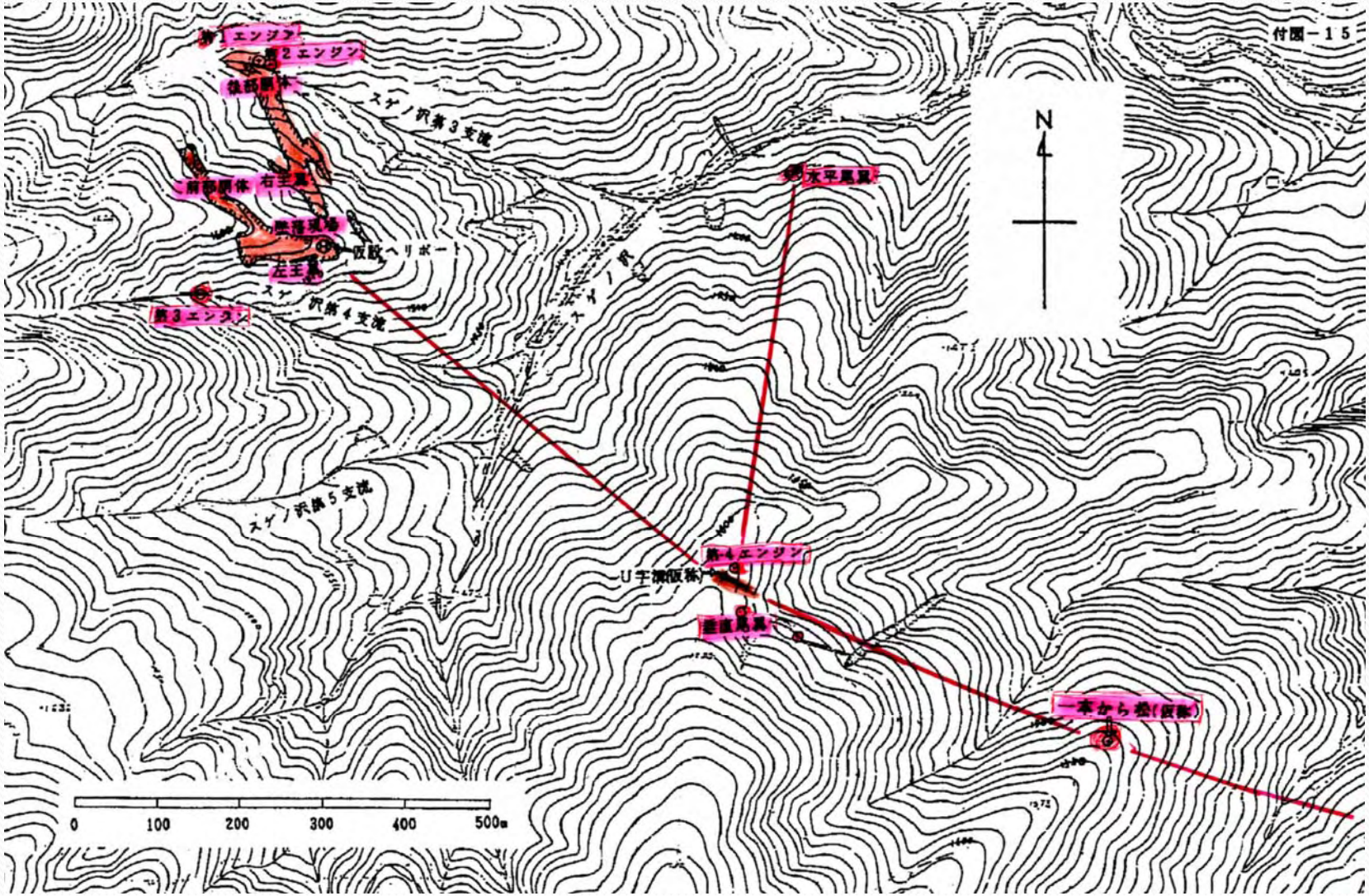
事故の概要

- 羽田発大阪国際空港（伊丹）行きJAL123便が離陸上昇を終え水平飛行に移った直後、爆発音とともに後部胴体構造のAPU部分、垂直尾翼の大部分が飛散、操縦装置の機能が全く失われた状態で、約32分迷走飛行した後、群馬県上野村山中に墜落。
- 墜落直前に右回りでほぼ一周し、#4エンジンを立木に引っかけて脱落、山の稜線に右主翼を接触させて大破、残存していた全てのエンジン、垂直尾翼、水平尾翼が飛散し、さらに約1.5km先の山の稜線にほぼ逆立ちとなって墜落大破した。
- 単独機事故としては、世界最大、死亡者520名、重傷者4名の犠牲者を出した。

付図－1　JA8119飛行経路略図



飛行経路図3


付図－15
N
第1エンジン
第2エンジン
後部胴体
スゲノ沢第3支流
前部胴体
右主翼
無傷風防
仮設ヘリポート
左主翼
スゲ沢第4支流
第3エンジン
水平尾翼
スゲノ沢第5支流
第4エンジン
U字溝(仮称)
垂直尾翼
一本から松(仮称)
0
100
200
300
400
500m

東京から僅か100km地点・険しい山中

空自ヘリで上野村へ

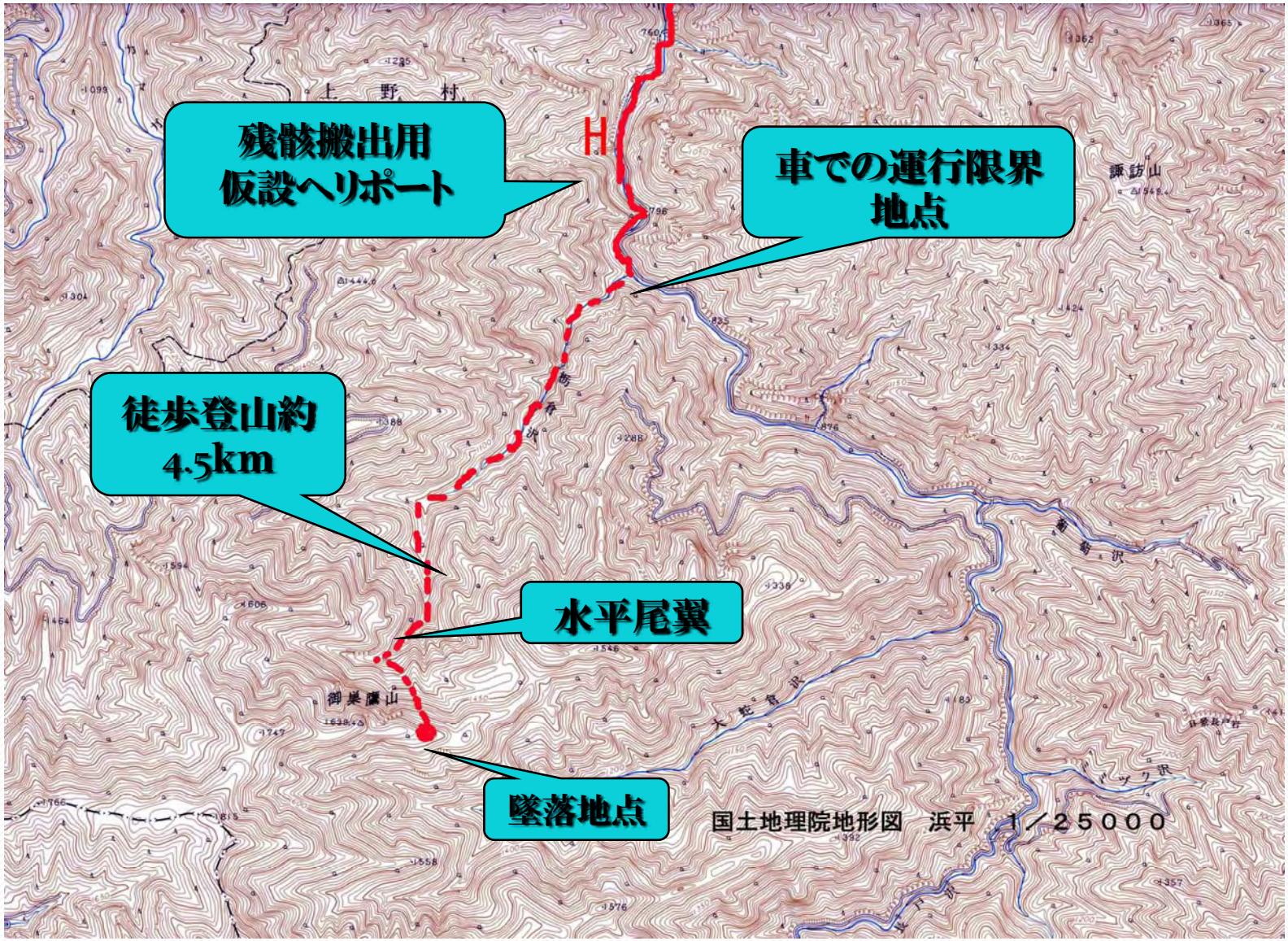
事故現場遠景

上野村小学校校庭へ強行着陸

上野村から事故現場へ

- 運輸大臣の視察
- 御前進講で出発できず
- 生存者救出に色めき立つ
- 口述聴取に藤岡へ
- デコンプがあった！
- 翌日早朝事故現場へ向けて出発
- 消防団副団長をガイドに
- 大登山キャラバンに成長、メディアも引き連れて
- 途中で水平尾翼に遭遇
- 劣化ウラン製エレベーター・マスバランスの脱落発見
- やっとの思いで事故現場へ

事故現場への徒歩ルート



初めての事故現場への登山

離脱したエレベータ

ここからは徒歩登山

劣化ウラン製エレベータ・マスバランス

やっと事故現場到着

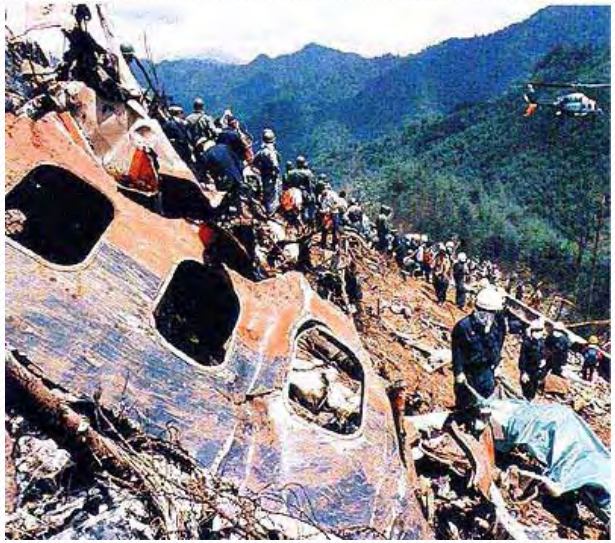
初動捜索から残骸回収まで

- 全体像の把握
- FDR・CVRの捜索、R5ドアの確認
  - 発見されたFDR・CVRと共にヘリで帰還
- ヘリポート建設
  - 第一ヘリポートは墜落地点
- 圧力隔壁の損壊図
- 残骸散布図の作成
- 痕跡・残骸から墜落に至るシナリオ推理
- U字溝－実はV字溝の調査
- 回収部品の選定、警察・自衛隊との折衝
- 残骸搬出及び調査計画の立案
- ヘリが飛ばなければ歩いて登れ

凄惨な事故現場

尾根斜面に張り付いた左主翼

炎上した機首部分



R5ドア・FDR・CVR

開いているR5ドア

回収されたFDR

FDRの発見

FDRのお供でへりへ

ヘリポート建設

OH－6でも尾部がはみ出す第1ヘリポート

岩をまたいで作られた第2ヘリポート

米国調査団搭乗機の到着

残骸等の調査・回収

#4エンジンが衝突した一本唐松、
推定樹齢300年の頂部

隔壁の梱包作業

残骸の回収作業

U字溝で脱落した垂直尾翼前縁部分の回収

スーパー￥ピューマで隔壁搬出

残骸の回収･輸送作業

上野村ヘリポート

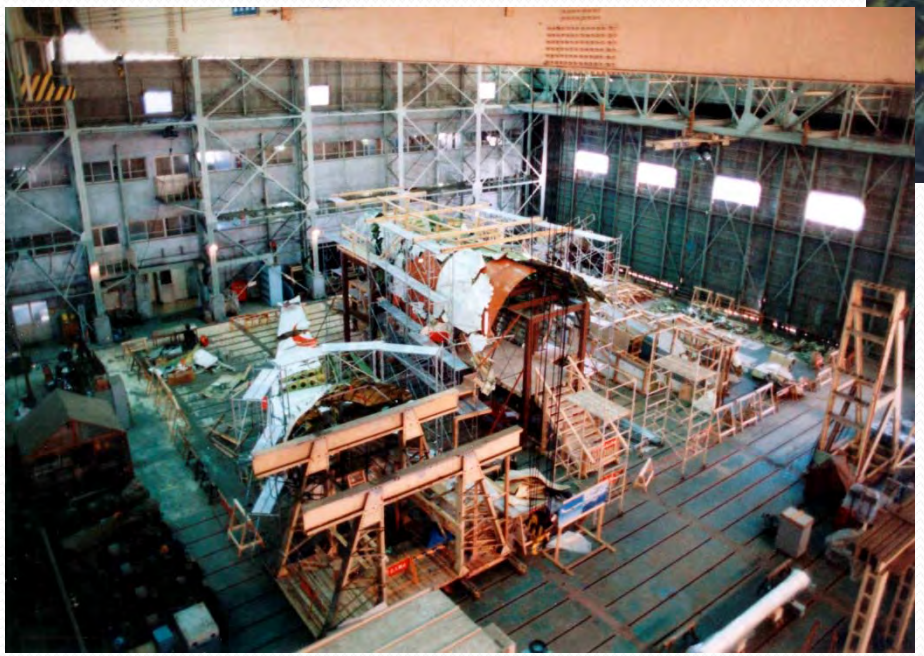
旧小学校跡仮設ヘリポート

霞ケ関帰庁後の主要作業

- 予備費要求で冷や水を浴びせられる
- 回収部品などの調査計画立案
- 調布（NAL）、羽田（海保）、ANA（分解調査等）への仕分け
- 破損隔壁の分解及び破面調査
- 破面調査→金材研、NAL、事故調査委員会
- 後部胴体の組み立て
- 機能部品の調査・分解点検

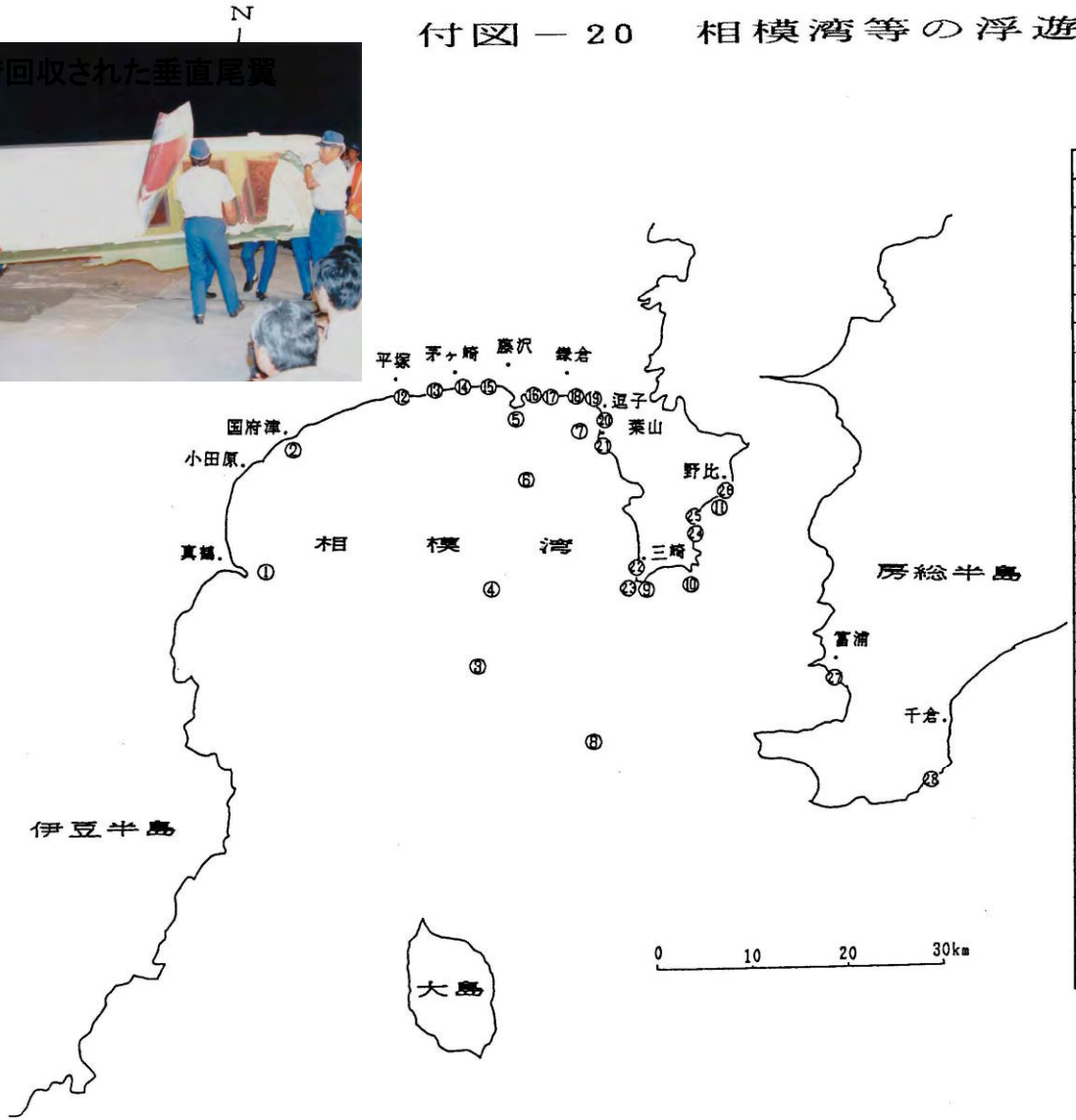
NALへの搬入･調査･組立作業

搬入残骸の位置決め



後部剛体の組み立て

付図－20　相模湾等の浮遊残骸揚収場所図



番号	品名		個数
①	下方ラダー左側外板の一部破片	*	1
②	垂直尾翼ヒンジカバーパネルの破片	*	1
③	垂直安定板前縁の上半部	*	1
④	ＡＰＵ空気取り入れダクト	*	1
⑤	ＡＰＵ空気取り入れドア	*	1
⑥	垂直安定板前縁外板の一部破片	*	1
⑦	垂直尾翼ハニカム破片		1
⑧	下方ラダーの上部破片	*	1
⑨	垂直尾翼ハニカム破片		1
⑩	〃		1
⑪	〃		1
⑫	垂直尾翼ヒンジカバーパネルの破片	*	2
⑬	垂直尾翼ハニカム破片		2
⑭	〃		1
⑮	〃		1
⑯	上方ラダー左側外板の一部等の破片	*	9
⑰	下方ラダー後縁の一部等の破片	*	4
⑱	垂直尾翼ハニカム破片		1
⑲	〃		3
⑳	〃		1
㉑	〃		1
㉒	〃		1
㉓	垂直安定板右側外板の一部等の破片	*	2
㉔	垂直尾翼ヒンジカバーパネルの一部等の破片	*	5
㉕	垂直尾翼ハニカム破片		2
㉖	〃		5
㉗	〃		1
㉘	垂直安定板前縁上部左側外板の一部破片	*	1

＊機体取付位置が確認されたもの

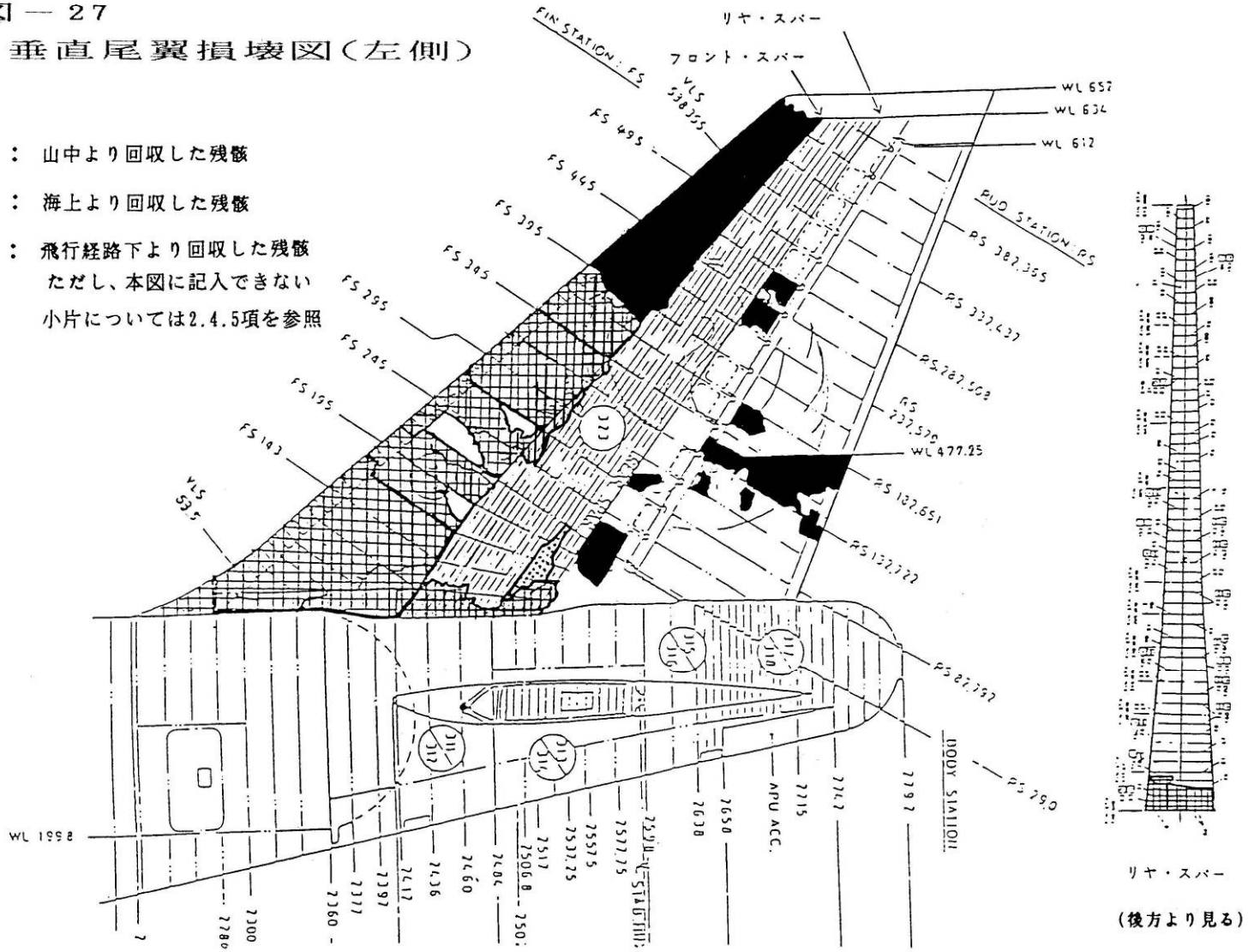
付図－27

垂直尾翼損壊図（左側）

：山中より回収した残骸

：海上より回収した残骸

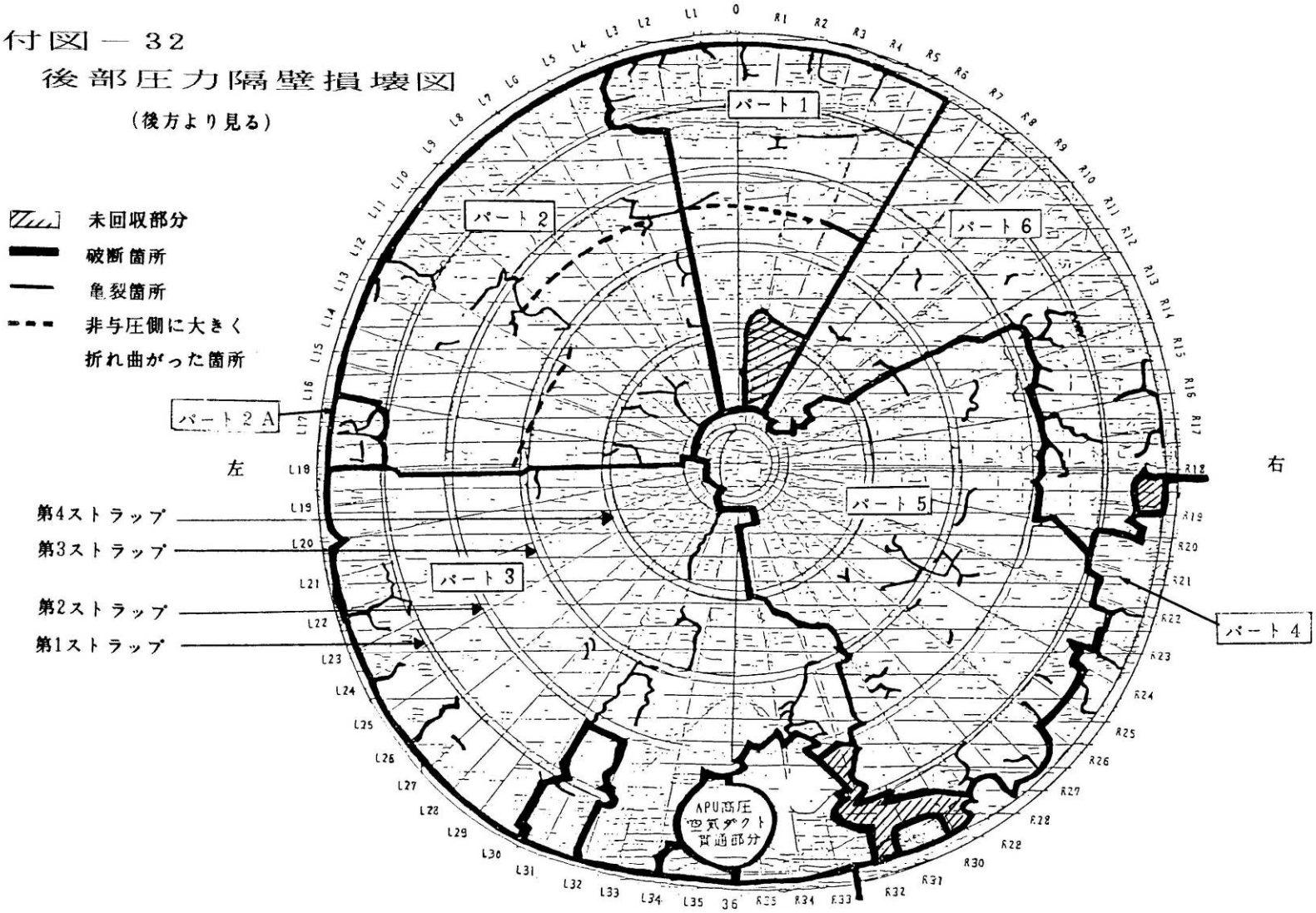
：飛行経路下より回収した残骸
ただし、本図に記入できない
小片については2.4.5項を参照



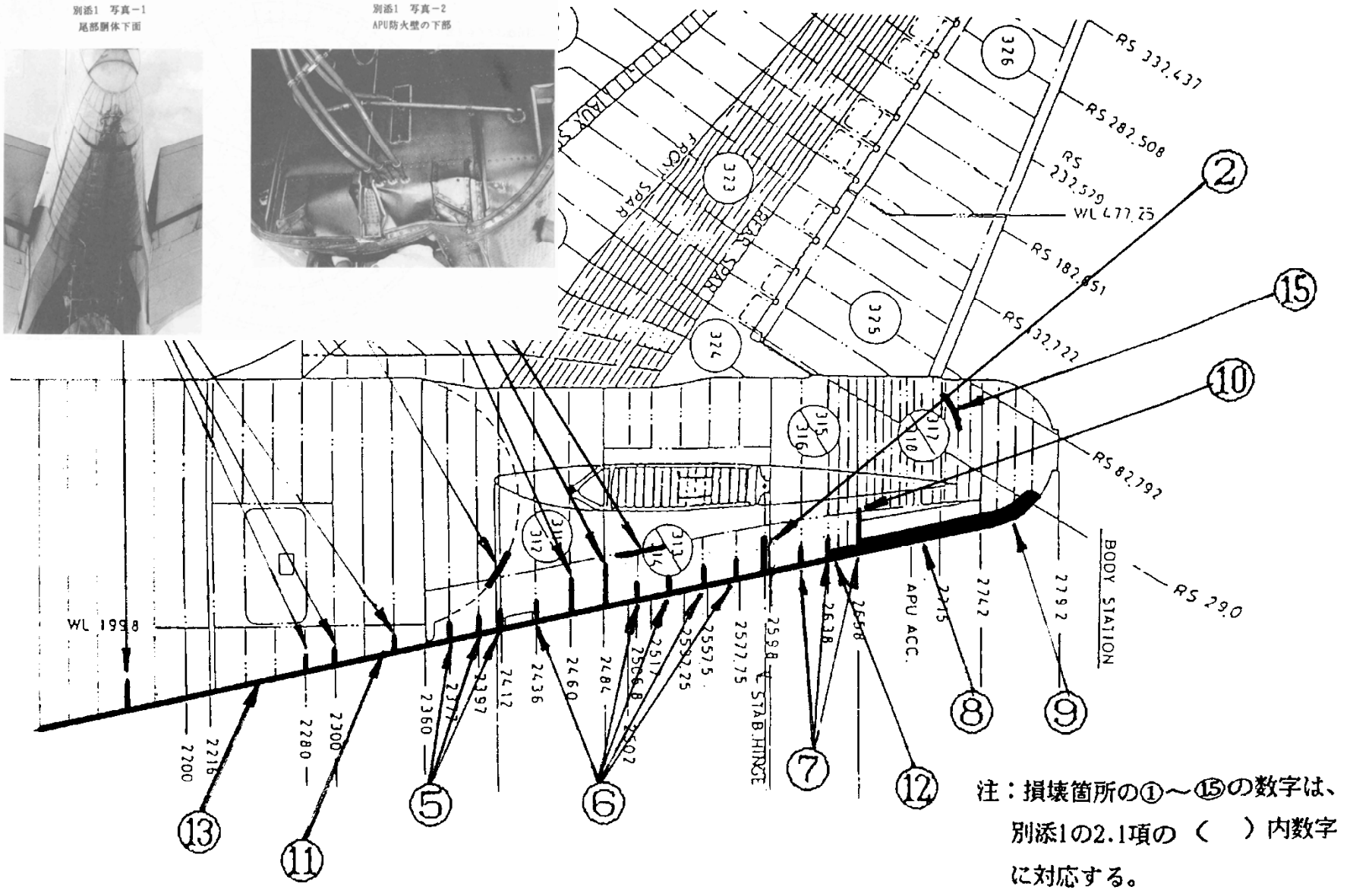
付図 — 32

後部圧力隔壁損壊図

（後方より見る）

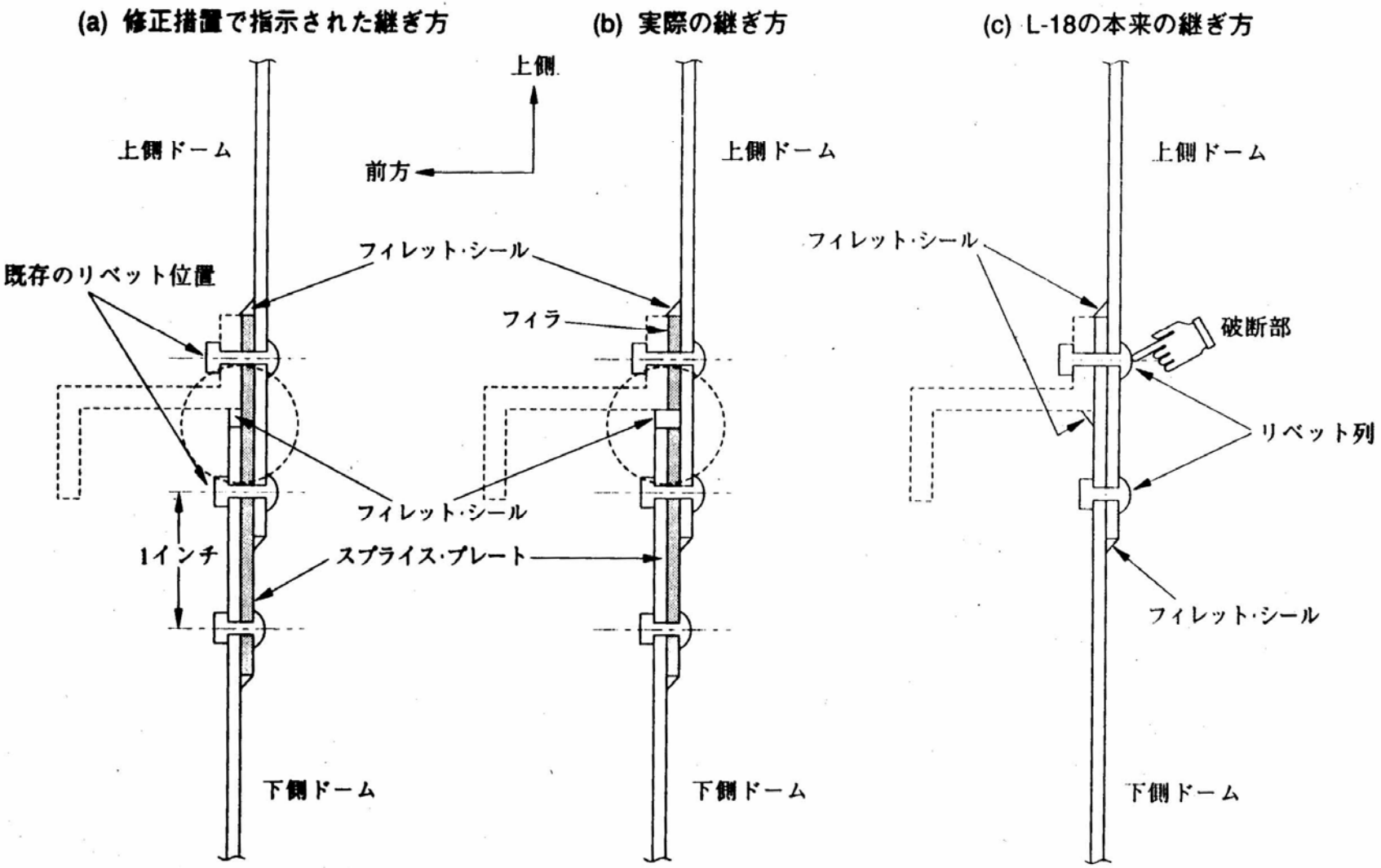


尻餅事故による損壊部位
昭和53年6月2日大阪国際空港



注：損壊箇所の①～⑮の数字は、別添1の2.1項の（　）内数字に対応する。

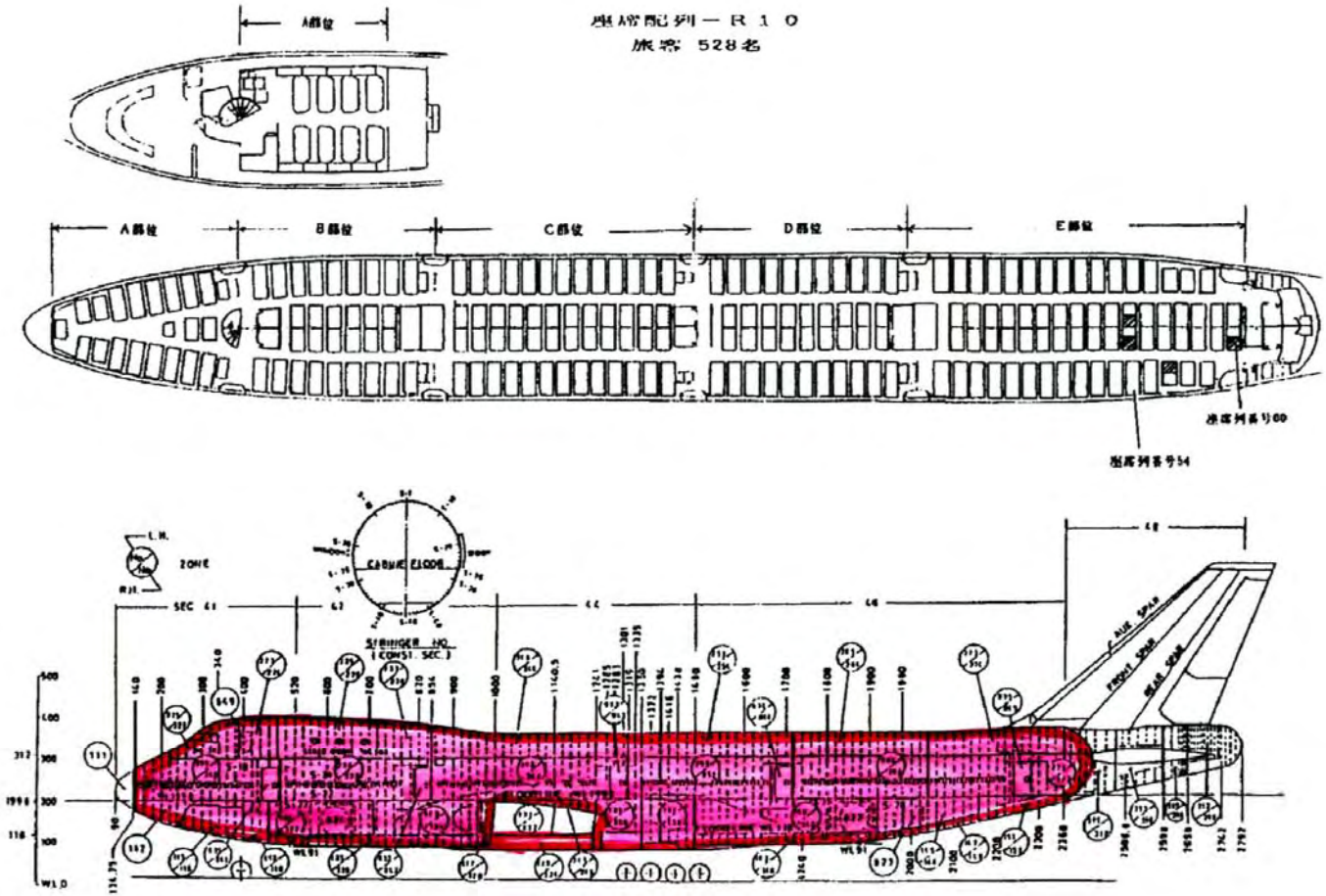
圧力隔壁の接続


(a) 修正措置で指示された継ぎ方
(b) 実際の継ぎ方
(c) L-18の本来の継ぎ方
上側
前方
上側ドーム
上側ドーム
上側ドーム
既存のリベット位置
フィレット·シール
フィラ
フィレット·シール
破断部
リベット列
フィレット·シール
1インチ
スプライス·プレート
フィレット·シール
下側ドーム
下側ドーム
下側ドーム

隔壁の仮組立

（詳細点検箇所は切り取られている）

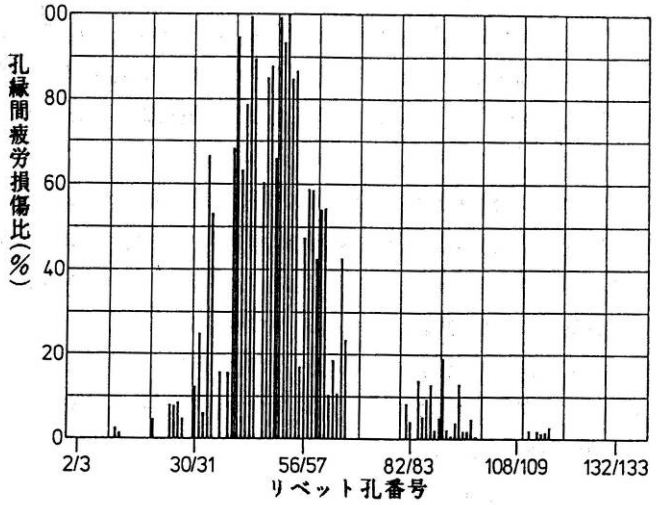
コクピット･客室与圧部分



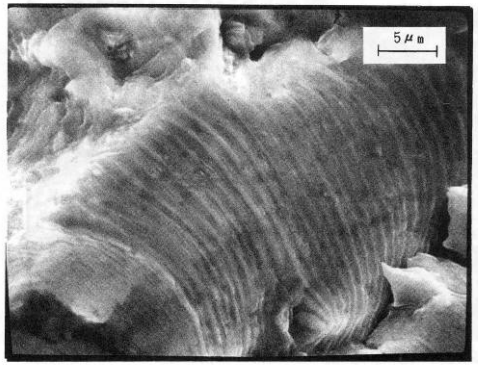
疲労亀裂の発生箇所

孔縁間疲労亀裂の分布

図－7　孔縁間疲労損傷比の分布

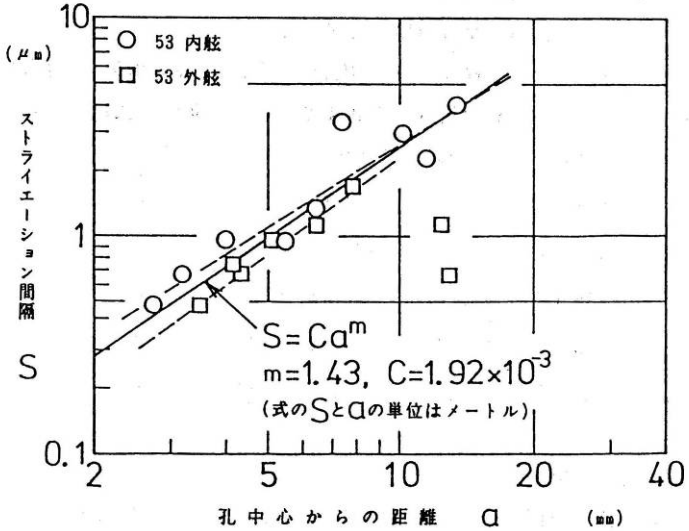


写真－110　リベット孔34番内舷(孔縁より3.05mm位置)
写真－107で示したように、疲労破壊領域の境界に近付くと亀裂進展速度が速くなり、ストライエーション間隔が大きくなる。

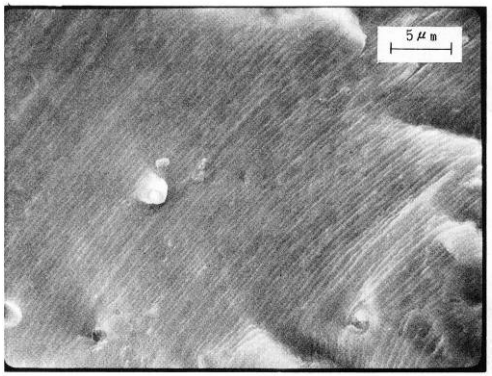


リベット孔34内舷（縁孔より3.05mm位置）

図－8　ストライエーション間隔の変化(53番目のリベット)



写真－112　リベット孔53番外舷(孔縁より1.00mm位置)
疲労亀裂の進展方向は、右下から左上であるが、これは局部的な曲げ荷重の作用によると考えられる。

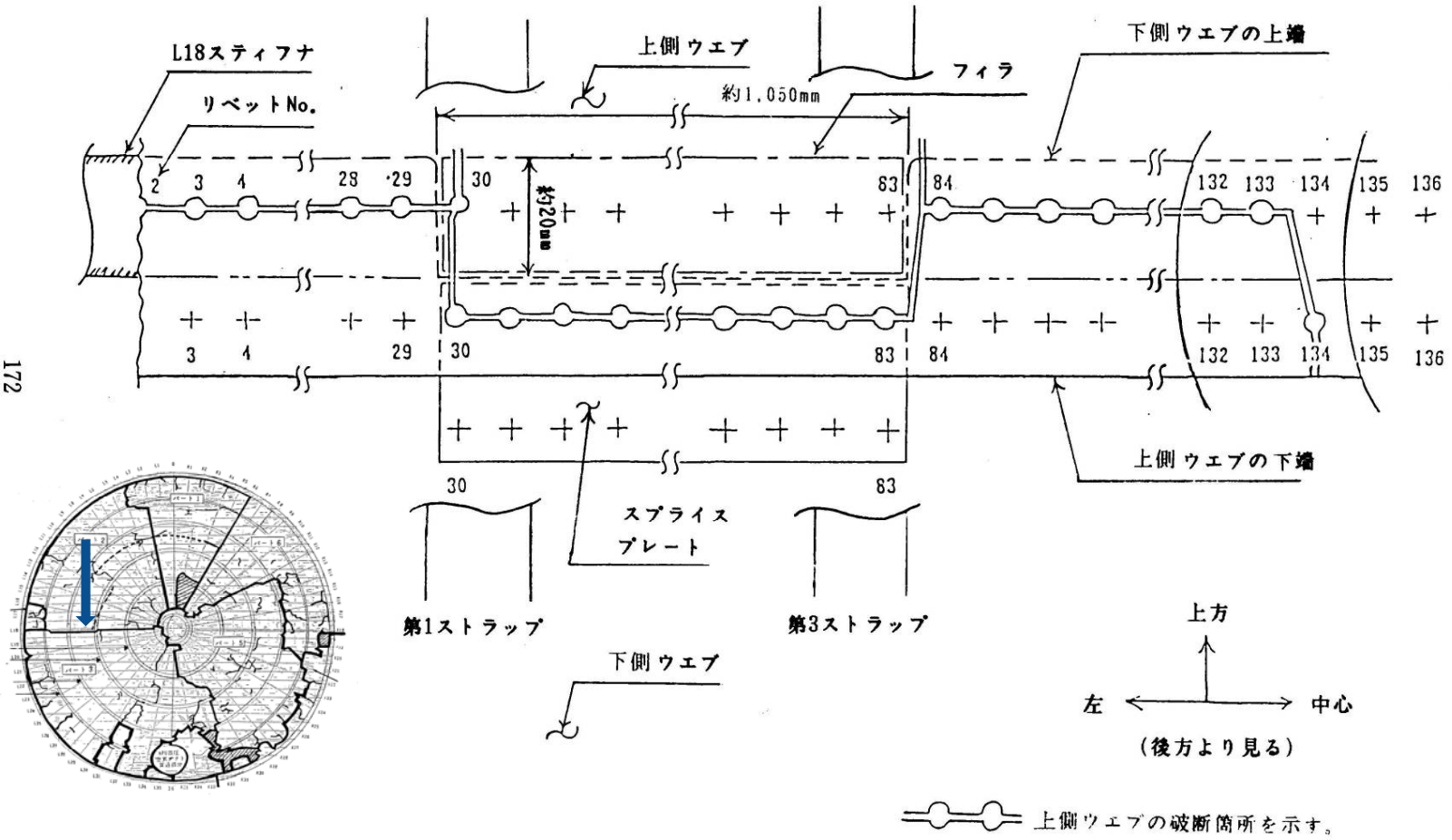


リベット孔53外舷（孔縁より1.00mm位置）

ストライエーション間隔

圧力隔壁L18接続部概念図

付図－36　後部圧力隔壁L18接続部（略図）



172

隔壁の定時点検作業

- 点検方式
- MSG-3を参考にしたSID (Supplemental Structural Inspection Document) 準拠
- C (3000時間毎) 点検の作業内容
  腐食を主とした一般的な目視検査
- 実施及び回数
- 5C　S53.06.15～07.10　大阪事故修理と同時に実施
- 6C　54.05.21～05.28　A/C TT　10,927:55
- 7C　55.06.04～06.16　A/C TT　13,406:50
- 8C　56.06.23～07.10　A/C TT　15,698:07
- 9C　57.06.22～07.04　A/C TT　17,744:35
- 10C　58.10.28～11.09　A/C TT　20,719:43
- 11C　59.11.20～12.05　A/C TT　23,329:47

運航中の不具合レポート

- 機体損傷不具合

  S57.08.19　エンジン・ポッド接地損傷

- マイナー不具合

  ドア・シールからの空気漏れ

  空調冷却ブロアの振動等

  方向舵系統の不具合

  化粧室扉の不具合

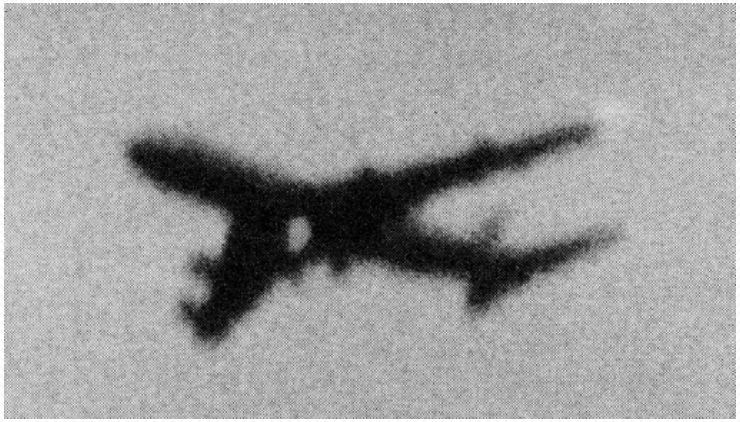
後部胴体及び後部客室の構造変形等の不具合はない

実施した試験・研究

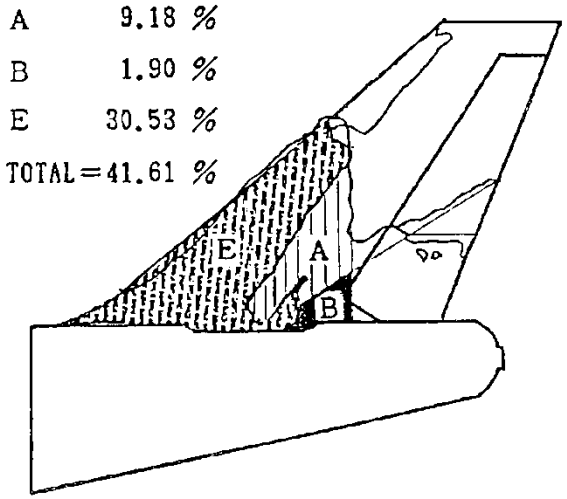
- 後部圧力隔壁の破壊解析　NASTRAN　SOL-24（静解析）
- 垂直尾翼破壊解析及び試験　NASTRAN　SOL-24、部分模型破壊試験
- APU防火壁付近の強度解析　NASTRAN　SOL-66（非線形解析）
- 圧力隔壁からの与圧空気流出の検討（数値計算）
- DFDRエラー修復
- DFDR記録に基づく事故機の飛行状況及び飛行経路の解析
- 事故機の飛行シミュレーション試験
- PRA及び警報音（客室高度・離陸）の解析
- CVR記録の音響分析
- 低酸素症に係る行動変容の調査・試験
- 垂直尾翼の画像解析
- 目視検査による亀裂の発見確率

垂直尾翼の画像解析

墜落直前、奥多摩で撮影されたJA8119



付録11　付図－10　推定された垂直尾翼の残存部とその面積率



運輸大臣への勧告・建議

- 勧告

1 大規模修理等作業計画及び管理の徹底

2 主要構造部材の変更・修理を行った航空機に対する運用中の特別点検

3 大型旅客機のフェール・セーフ性に関する耐空性基準の強化

- 建議

1 緊急又は異常な事態における乗組員の対応能力を高める方策の検討

2 目視点検による亀裂発見技術の検討

日航機事故の教訓

- 修理作業の管理強化
- 重大事故発生時の乗員の対応
- 連続的な破壊防止対策

応急対策　油圧系統へのヒューズ挿入、垂直尾翼点検口の防護

抜本対策→フェール・セーフ性の強化

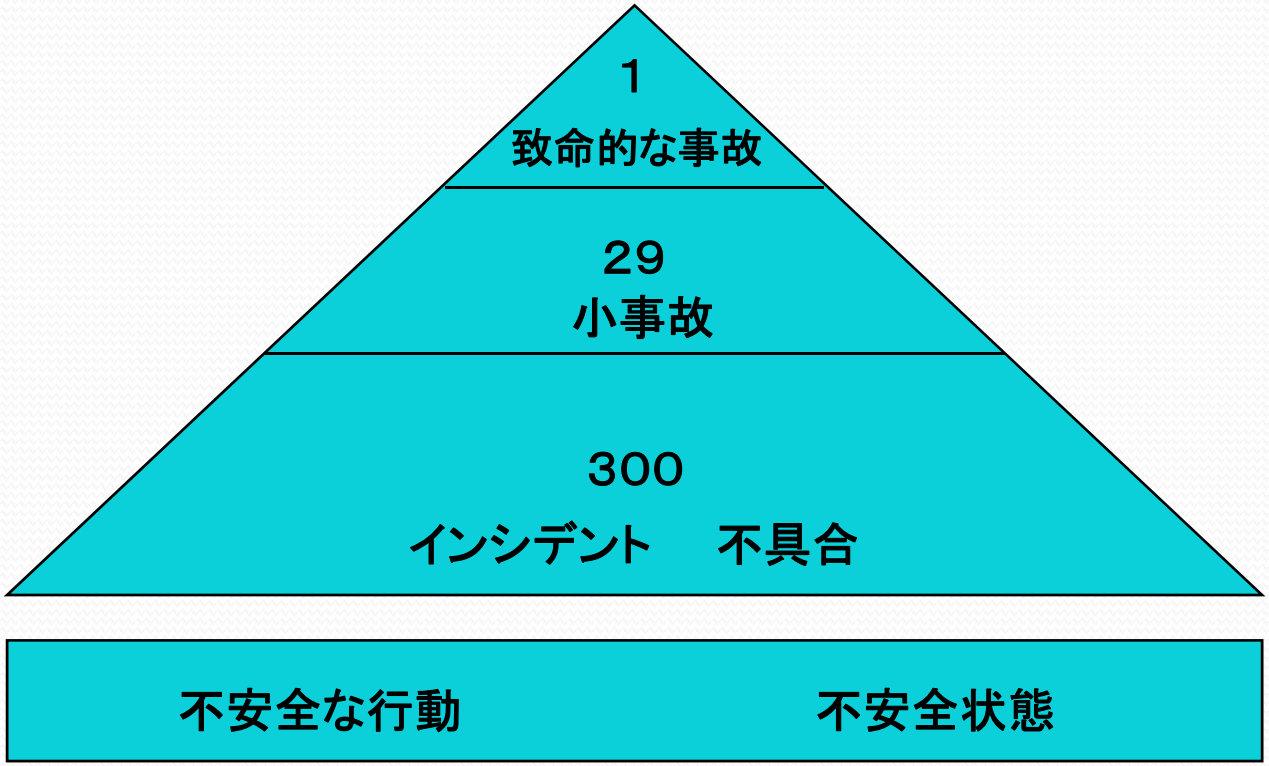
◎　勧告　旅客機の耐空性基準の強化、特別点検方式の導入

◎　建議　異常事態への対応能力の向上、亀裂発見能力の向上

◎　所見　DFDRの耐衝撃性の向上、CVR録音時間の延長、捜索・救難活動の向上

ハインリッヒの法則

労働災害による重傷害災害の構成図



全事故の　0．3%が致命的な事故

8．8%が小事故

90．9%がインシデント（事故に至らなかった不具合）

安全報告制度一覧（1）

国　名	アメリカ	イギリス	オーストラリア
システム名称	ASRS	CHIRP	CAIR
運営母体	NASA(研究機関)	CHRP	ATSB
運営資金の出所	FAA	CAA	事故調査委員会
設立年	1976	1982	1988
報告者	すべての関係者(含乗客)	すべての関係者(含設計製造)	すべての関係者(含乗客)
報告方法	郵便	郵便･電話･FAX･E-mail	郵便･電話･FAX･E-mail
報告数	年間約30,000件	年間約360件	年間約300件
報告者の内訳	ﾊﾟｲﾛｯﾄ約95 %	ﾊﾟｲﾛｯﾄ60 %,整備16 % ,ATC10 %,CA14 %	ﾊﾟｲﾛｯﾄ50 %,ATC,CA,Maint 各15 %
記名／無記名	記名	記名	記名
報告者ｲﾝﾀﾋﾞｭｰ	5～10%	全員	全員
報告者の保護	FARにより保護	公益公開法-内部告発者保護	航空法では関与しない
ｴｱﾗｲﾝ･ﾊﾟｲﾛｯﾄ数	約65,000人		
フィードバック	月刊及び季刊誌	隔月誌	隔月誌,ATSBﾌﾞﾚﾃｨﾝ
ウェブサイト	あり	あり	あり

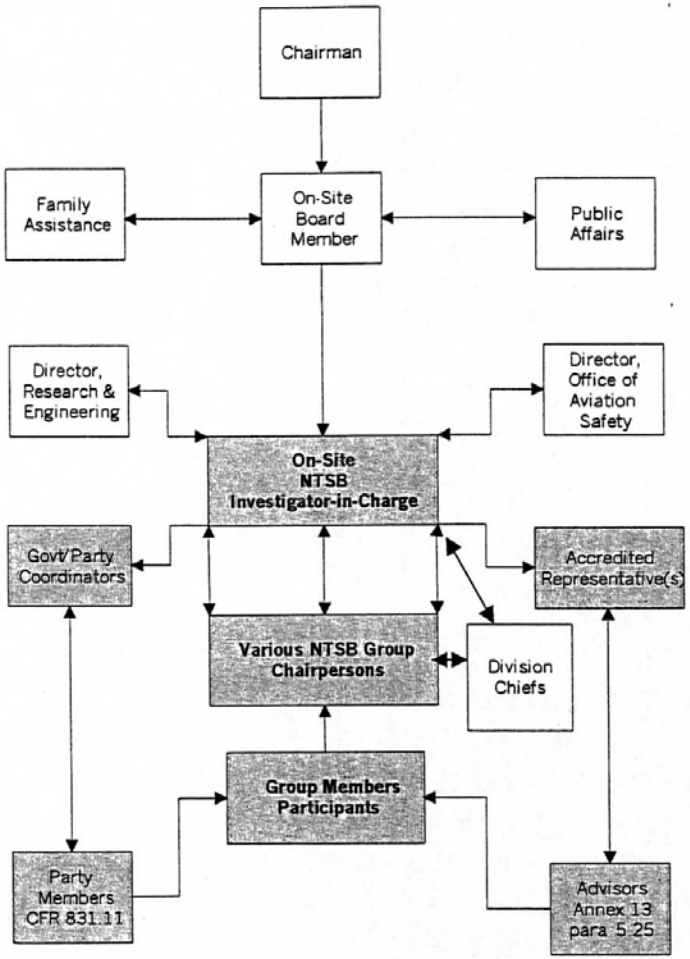
安全報告制度一覧(2)

国　名	韓　国	台　湾	日　本
名　称	KAIRS	TACARE	ASI-NET
運営母体	交通安全公団	飛航安全委員会	ATEC(公益法人)
運営資金の出所	KCAB	飛航安全委員会	ATEC
設立年	2000	2000	1999
報告者	全ての関係者	全ての関係者	ﾊﾟｲﾛｯﾄ
報告の方法	郵便･電話･Fax･E-maill	郵便･電話･Fax･E-mail	所属会社経由専用回線
報告数	年間70～150件	年間約30件	年間約80件
報告者の内訳	ﾊﾟｲﾛｯﾄ85%,ATC25%	ﾊﾟｲﾛｯﾄ85%,CA7%,Maint3%	ﾊﾟｲﾛｯﾄ 100 %
記名／無記名	記名	記名	無記名
報告者ｲﾝﾀﾋﾞｭｰ	全員	全員	なし
報告者の保護	航空法	秘匿性･非懲罰性を強調	無記名による秘匿性
ｴｱﾗｲﾝ･ﾊﾟｲﾛｯﾄ数	約2,500人	約2,000人	約6,000人
フィードバック	月刊誌	季刊紙	データバンク･アクセス
ウェブサイト	あり	あり	なし

終わりに

- JAL事故後約27年、日本のエアラインでは死亡事故を起こしていない。
- 運航支援体制・装備の充実等で事故率は低下する傾向にあるが。
- エアバスA-380に代表される大型機の運航も増加
- LCCの増加は安全運航にとって不安の種
- 外国に比べ日本の安全報告制度は非常に劣る。
- 経済情勢の悪化が安全性の低下につながらないよう不断の努力を。

事故調査に求められる高度化・正確・迅速・透明化のための参考



NTSB パーティー方式

- 根拠法律
  ICAO Annex 13, US Code of Regulation Part 49
- 対象となる事故
  米国領土内の民間機又は公用機の事故又はインシデント
- 調査団の構成（IICが指名、事故に関係があり、調査活動を技術的に支援する能力のあるものを提供できる組織）
  NTSB,FAA,運航会社,機体製造会社,エンジン製造会社等,パイロット,ATC,整備及びフライト・アテンダント組合代表,空港管理者
- 調査要領
  チャート参照
- ワーキング・グループの数及び人員
  最大14グループ(運航,人的能力,構造,システム,航空管制,気象,FDR／CVR等
- 事前研修
  NTSB Academyのコースを受講することが原則
- 参加者の身分及び守秘義務
  権利もあるが許可なく事故機の一部を移動、隠蔽等をした場合は懲罰刑が課せられる。
- 費用負担
  事故調査への協力はすべてボランティア・ベース(食費、宿泊費、現地までの交通費等)

事故調査に於ける注意事項

- 証拠物等確保の重要性
  客観的データに基づく事実認定を→警察との競合
- 関係者ヒヤリング
  事前談合の禁止、被ヒヤリング者の選定、順位の決定→警察との競合
- 広報活動
  担当部署を限定、情報公開は積極的に、但しプライバシーに留意
- 報告書作成上の注意
  プライバシー保護の観点から個人名等に記載は避ける。
- 遺族ケアー
  専任担当者を指名・派遣する等、十分な説明責任を果たす。