



www.alpajapan.org

日乗連ニュース ALPA Japan NEWS

Date 2003.06.04

No 26 - 75

発行: 日本乗員組合連絡会議・ALPA Japan

幹事会

〒144-0043

東京都大田区羽田5 - 11 - 4

フェニックスビル

TEL.03-5705-2770 FAX.03-5705-3274

E-mail:office@alpajapan.org

5月28日 706便事故第11回公判 **詳報** その1

阿部証人（当時、運航技術部企画グループ グループ長） に対する **検察側尋問**と証言から（要旨抜粋）

第11回公判に於ける、当時、運航技術部企画グループ グループ長 阿部 和利 氏に対する検察側尋問の詳報です。なお以下の内容は、機長組合の要約録取です。正式には、後日裁判所よりの公判記録を参照して下さい。

検察側尋問

➤ データーの記録、解析について(一般的な内容)

検察：本件事故当時は運航技術部企画グループ長であったが、所管の業務は？

証人：新造機について調査、事故機や INCIDENT の解析、運航に関するデーターの解析など。

検察：DFDR (Digital Flight Data Recorder) の解析もその業務か？

証人：2001年12月からその業務も含むようになった。

検察：1987年～1989年まで運航技術部フライトデーターグループにおいてデーターの解析にあっていたということでしょうか？

証人：1989年9月までその部署にいた。

検察：フライトデーターということでは DFDR と ADAS (Auxiliary Data Acquisition System) の両方を解析していたということか？

証人：そうだ。

検察：具体的にはどのような業務を行うのか？

証人：機上の飛行記録装置の開発やそのデーターを地上で読みだす仕事だ。

検察：飛行記録データーの解析とはどのようなことをするのか？

証人：磁気テープに記録されたデーターをコンピューターで変換して読み取り、解析する。

検察：DFDR とはどのようなものか？

証人：飛行機の速度や高度、姿勢や操縦舵面の角度などを逐次記録する装置で、事故の際の解析にも使われることを考え、全損事故でも耐え得る構造となっている。

検察：装備することが法律でも義務づけられているということか？

証人：はい。

検察：飛行機の後部に装備されているのか？



証人：客室後部にあるのが普通だ。

検察：全損事故や火災にも耐え得る為にか？

証人：そうだ。

検察：着脱をできない、あるいは（着脱が）難しいと考えてよいか？

証人：着脱そのものはそう難しくはないが、構造そのものが耐火などの為に大変頑丈になっている。

検察：DFDR はデジタルということだが、アナログとの違いは？

証人：昔のアナログは直接見たことはないが、金属板の巻物のようなものに針で傷を付けて記録していた。記録したいデータの種類が多くなり、87 年頃からはデジタルとなり、データも増え、磁気テープに 0、1 で記録している。

検察：アナログでは各種データをパラメーター毎に、時間を追って金属板に折れ線グラフを付けていくということか？

証人：1 枚の幅 10～15 cm の金属テープに全てのデータの折れ線グラフを記録している。

➤ DFDR・ADAS について

検察：DFDR ではデジタルということで、0、1 の生のデータとして速度・高度などを数字に変換して記録し、後で特別な機械を利用して読み取るということか？

証人：数字を読み取って、データに直すには特別のコンピューターが必要となる。

検察：そのコンピューターは JAL にあるのか？

証人：ある。

検察：コンピューターは機種毎にあるのか？

証人：コンピューターは同じでも構わない。記録されるデータは機種毎に違う。例えばエンジンの数やシステムの数も違う。そのデータを変換するソフトが機種毎に異なるということだ。

検察：機種毎の変換ソフトは、メーカーから入手するのか？

証人：その種のソフトや変換する為の情報等は、メーカーから入手しないと出来ない。

検察：そうした作業には特別な知識が必要で、読み取る人間は特定されているのか？

証人：知識専門性が高いので、メーカーから取得したソフト情報をインプットするのは、限られた人間が行っている。

検察：通常の手続きを読み取る作業は、企画グループの限られた者がやるのか？

証人：そうだ。運航技術部の人間であれば普通の作業はある程度できる。

検察：「機種毎にデータが異なる、読み出しの機材も必要、解析の為のデータは特定の人間がインプットする」ということは、飛行データを解析するのは特別な部署でないと出来ないということになるのか？

証人：同じ機種を持っていれば、他の航空会社でも解析できるであろうし、事故調も持っているのではないかと。

検察：事故調も同じデータを持っているか？

証人：持っているのではないかと。

検察：ADAS という名称は MD-11 特有のものか？

証人：そうだ。

検察：他の一般的呼び方としてはどのようなものがあるか？

証人：ボーイングであれば ACMS (Aircraft Condition Monitoring System)。当時ダグラスは ADAS と呼んでいた。

検察：ADAS を装備する法的義務は？

証人：法令上の義務はない。航空会社が独自に設置する。

検察：ADAS を装備する目的とは？

証人：飛行状態やエンジンの状態を調べる等に利用している。データを取りだし易くカセットに入っていて、(DFDR よりも)多くのデータを読めるようになっている。

検察：DFDR は事故調査の目的とのことだが、ADAS も事故原因の究明に用いるのか？

証人：一般的に社内での解析に利用する。

検察：事故調には ADAS 解析の技術があるか？

証人：分からない。

検察：DFDR と ADAS の記録精度に違いはあるか？

証人：精度について、違いは殆どない。しかし ADAS には DFDR の数倍のデータが記録されている。

検察：ADAS の読み出しに、ハードもソフトも必要ということか？

証人：一部、DFDR の読み取りと共通しているところもあるがそのとおりだ。

検察：ADAS もデータを数値化する特有のソフトをメーカーから入手するのか？

証人：ソフトというか、変換テーブルの情報をもろう。

検察：ADAS の解析装置は、JAL の他に事故調も持っているのか？

証人：分からない。

検察：記録されたデータをグラフ化する方法について聞く、DFDR も ADAS も同じデジタルということで記録方法は一緒か？

証人：内容は違うが、形態は一緒だ。

検察：パラメーターの種類が違うということか？

証人：DFDR は特殊なテープを使用している。ADAS は取りだし易いテープを使用しているし、形状も中味も違う。

検察：デジタルということでは 0、1 の記号化されたデータで記録されたものを特定の機械でデジタル化すると言ったが、数値化されたデータをどう読むのか？

証人：数値で速度・高度といったものを見ることもあるし、グラフにして見ることもある。

検察：時系列の数値変化として置き換えるということか？

証人：そうだ。横軸に時間を取り、縦軸にデータの数値単位をとる。

検察：時間はこういった形で？

証人：世界標準時で記録されている。出し方で変えられる。

検察：社内でグラフ化して検討する事があるか？

証人：ある。

検察：グラフ化して検討することもあるというが目的や使い方は？

証人：数値ではなかなか変化の具合が分からない。全体的な流れを掴むためにグラフ化している。

検察：DFDR に記録されているデータをグラフ化するとき、何らかの調整をして分り易く出来るか？

証人：記録データそのままでは使えないので一定の数値を掛けて変換する。DFDR や ADAS のひとつのパラメーターは 12 個の 0、1 の数字で表示されているので、それに一定の値を掛けて読み易い数値にする。その作業はコンピューター内で自動的にやる。

検察：メーカーから、掛ける係数の資料をもらっているのか？

証人：1 秒に 64 個あるデータの何番目が何のデータで、何を掛けるとこういう数値になるというような情報をメーカーからもらっている。

検察：DFDR や ADAS のデジタルデータをアナログ化したり、グラフ化したりするときに注意することは？

証人：デジタルのデータは 0 か 1 かどちらかの状態しか表さないものがある。例えばライトが点いた、点いてないを示すものなど、時間の前後でいつ消えたのか分からないので注意が必要だ。

検察：アナログであれば切れ間がないが、デジタルでは連続的な記録にならないということか？

証人：アナログは理論的に分かるが、デジタルではデータがポツポツと入ってくるので、何処で変わったのかが分からない

検察：例えば 11 時 30 分 00 秒に 300kt で 11 時 30 分 01 秒に 310kt であると、この間の変化をどう見るのか？

証人：グラフでは直線で描かれ、11 時 30 分 0.5 秒後には 305kt と思えるが、実際は分からない。

検察：中間予測はできないということか？

証人：そうだ。

検察：特に二者択一の場合は、注意が必要ということか？

証人：より顕著であるから注意が必要だ。

検察：連続的な数値の変化をグラフ化するときの約束事は？

証人：データの直線の間については、概ねそう動いていたのだろうと想定する。ON-OFF については分からない事もある。(00 秒 OFF、01 秒 ON と) 仮定して書く場合もある。

検察：MD-11 に取り付けられた Sensor からのデータを DFDR、ADAS が記録する仕組みは？

証人：DFDR は、データを記録する装置から教えられたデータだけを記録する。

検察：パラメーターを実際に感知するのが Sensor ということか？

証人：そうだ。

検察：こういった情報なのか？

証人：Sensor が例えば ADC (Air Data Computer) の速度・高度・温度といったデータをまとめて DFDR に送る。

検察：ADC のデータは DFDAU (Digital Flight Data Acquisition Unit) を介して DFDR に送られるということか？

証人：そうだ。DFDAU がこういったデータを記録しなさいと指示する。

検察：DFDAU が時刻の記録もとるのか？

証人：そうだ。

検察：Sensor、ADC、DFDAU、DFDR の流れはどうなっているのか？

証人：信号を ADC で集め DFDAU 経由で DFDR に送る。例えば、DFDAU は 1 分毎に決められた順番で記録を集め、全てが集まると DFDR に渡す。DFDAU は、その時手元にある最新のデータを DFDR へ送るが、Sensor から送られる頻度が少ないと、かなり前のデータとなってしまう。DFDAU がまとめたデータを送る時に時間を付ける。

検察：ADC は時間的なデータをおり込んで送らないのか？

証人：そうだ。Sensor は測定して送るだけで時間情報は含まない。

➤ 飛行記録装置について(一般的内容)

検察：以前の取り調べで飛行記録装置のアナログとデジタルの違いについて具体的説明をした記憶は？

証人：ある。

検察：アナログデータ概念図等記載あるものを(証人が)作成し提出したのか？

証人：はい。

検察：アナログ接続概念図とデジタル BUS 概念図があるが、アナログ接続概念図とは？

証人：747 型機が該当するが、高度・速度・温度・姿勢データについて、DFDAU に電線でつながり、そこにくる電圧を測定すれば値が分かるようになっていることを示したものだ。

検察：ADC から電線で繋がった DFDAU で現在の値が分かるということか？

証人：ほぼ分かる。

検察：デジタル BUS 概念図は？

証人：高度・速度・温度・姿勢などのデータを一つの電線の中に、時間を分けて 0、1 といった信号でバスに送る。

検察：デジタルの方法が MD-11 では取られているということか？

証人：そうだ。大半のデータがその方法である。

検察：デジタル BUS の記録上の特徴は？

証人：アナログでは常にその時の値が分かるが、デジタルでは(データは)一定時間の間隔で送られてくる。DFDAU がこれは速度、これは高度と取り込み、データが必要となったときは一番至近のものを探しに行く。例とすれば 10sec に 1 回取り込むデータであれば 10sec 前のデータという可能性もあるということだ。伝送間隔はパラメーターによって異なり、一定でない。最大の時間が、ものによっては最小の時間も決まっている。

検察：1 秒に 1 回とか 8 回とかなど等間隔ではないのか？

証人：実際は分からないが、最大と最小の時間が示されているので規則正しく送られてはいない。

検察：高度のサンプリングについては、1 秒間に何回か？

証人：送られるのは 0.1 秒に 1 回以上となっていたと思う。

検察：伝送間隔と記録頻度は別か？

証人：全く別だ。DFDAU にはいろいろな情報が送られてくるが、記録装置には 1 秒に何回か送られてきてもそのうち記録するのは 1 秒に 1 回とかである。

検察：現実には起こっている事象と記録の時間の幅にはズレがあるということか？

証人：そうだ。

*組合注:起きている事象と記録の時間のズレについて説明するために(証人が作成した)「アナログとデジタルのサンプリング差異」を用いた尋問。内容略。

➤ CCFとCCPについて

検察：Control Column Force (以下 CCF) と Control Column Position (以下 CCP) について聞く。CCF とは？

証人：操縦桿の前後方向に加えられた力。

検察：グラフで数値化したものでは CWS (Control Wheel Sensor) Pitch と表現されているものか？

証人：はい。

検察：MD-11 の CCF Sensor は操縦桿の中心部にあり、機長、副操縦士側それぞれに付いているということか？

証人：そうだ。

検察：Control Wheel Sensor も Control Column Sensor も同じものか？

証人：そうだ。

検察：Control Column Sensor の仕組みは？

証人：板に力を加えると歪みが生じるのでそれを測定している。

検察：板の歪みというのは前後方向だけの前後両方を測定しているのか？

証人：そうだ。

検察：Control Column Sensor は機長と副操縦士側それぞれに内蔵されているというが、片方に力が加わると両方に力が加わったように記録されるのか、それとも独立して別個に記録されるのか？

証人：別個に記録される。

検察：片方の Pilot が操縦桿から手を離しておけばそちらの力は 0 と記録されるのか？

証人：もともとの誤差があるが、理論的には 0 ということだ。

検察：どのように DFDR や ADAS にそのデータは送られるのか？

証人：FCC から DFDAU に送られ、ADAS に記録される。

検察：FCC は 2 系統だが、Sensor も 2 つあるのか？

証人：ひとつの Control Column に 2 つの Sensor があり、ひとつは FCC 1、ひとつは FCC2 とそれぞれの系統に送っている。コンピューターも同じだ。

検察：同じ Control Column の Sensor から送られたそれぞれの記録が、違ってくる場合はあるのか？

証人：基本的には同じだが、同じ力を入れてもサンプリングや伝送間隔の違いで数値のばらつきが生じる場合がある。

検察：DFDR、ADAS のパラメーターをグラフ化したものだが、CWS として 1A、1B と 2 つの系統があるのでそのように記録されているのか？

証人：通常このように記録されている。

検察：CWS のデータにはばらつきがあるが、先ほどの記録の特性か？

証人：同時にサンプリングしていないし、同じ1秒の中でも送るタイミングが違うこともある。

検察：CCPはControl Columnの位置関係を示すということでしょうか？

証人：そうだ。

検察：どちらの方向か？

証人：前後方向である。

検察：CCPのSensorはどこにあるか

証人：Control Columnは2つあるわけだが、操縦桿は床下でひとつの棒により連動しているの
で機長側床下に角度を検出する機械が装着されている。

検察：機長と副操縦士の操縦桿は連動しているのか？

証人：同じように動くので機長側にSensorがある

検察：片方を動かすともう片方が動くからSensorはひとつだが、どちらのControl Columnかは
分かるか？

証人：区別できない。同じ動きだ。

検察：APで飛行中、エレベーターの動きはControl Columnに出てくるか？

証人：出てくるが、いろいろな機能があるので全ての場合ではない。Control Columnが動く時
はCCPがsenseする。

検察：操縦桿に加わる力とCCPはまったく違うということか？

証人：そうだ。

➤ PRDについて

検察：PRD(Pitch Rate Damper)について聞く。

証人：私は専門家ではない。検察に説明した内容に限ってなら答える。

検察：PRDの機能は？

証人：MD-11は高高度飛行時、重心位置が後方にあると安定性が劣るので、それを改善するた
めにPitchの変化を抑制して、他の機種と同じような操縦感覚をパイロットに持たせる機能を
果たしている。

検察：PRDの目的は、高高度飛行時にパイロットが通常の飛行機の操縦のように操作しても、大
きなPitch変化とならないようにするということか？

証人：そうだ。

検察：作動するのは、手動操縦の時か、自動操縦の時か？

証人：手動操縦の場合だ。

検察：高度は？

証人：15,000フィートから効き始めて20,000フィートで100%の機能となり、それ以上は100%
のDamping機能がある。

検察：MD-11ではFCCに組み込まれ、LSAS機能の一部を成すということか？

証人：そのとおり。

検察：本件706便事故機も含め、当時PRDは搭載されていたか？

証人：当該機にも、同じ年の3月にPRD SOFT付のFCCが搭載されていた。

検察：PRD機能について事故前に、Soft Wareの改善、Renewalが以前の906というバージョン

から 907 になったということだが、前の 906 の時、PRD の機能はあったのか？

証人：若干の機能はあったと記憶している。

検察：907 で機能をどう拡張したのか

証人：906 では操縦桿に掛かった力は 2 ポンド以下となったとき働くようになっていたが、907 ではそれ以上の力でも働くよう変更された。

検察：906 では LSAS の機能と合わせて 2 ポンド以下になった時に働くようになっていたが、907 では LSAS 機能と切り離され、Control Column に力が掛かっているかどうかは関係なくなったのか？

証人：LSAS の Pitch 安定機能から切り離されて、PRD の機能として別のものになった。

検察：PRD 機能の仕組みは？

証人：パイロットが操縦桿を引いた場合に、そのままでは G の変化や Pitch 変化が大きくなりそうな時に、エレベーターの動きを抑えて飛行機の Pitch 方向への動きを抑える。本来であれば操縦桿の動きにエレベーターが追従するものを、FCC に情報を送り Control Column の引いた量より少ないエレベーターの動きとなる。

検察：検察に以前、そのように説明したことはあるか？

証人：ある。

検察：以前の公判での証言では、01 は補足情報であり、運航技術部が所管しているもので AOM 等の内容を補足するものと聞いているが？

証人：そうだ。

検察：（1998 年 1 月 16 日付 01 は）MD-11 の操縦安定特性について、907 Soft Ware で改善された PRD の機能の補足情報か？

証人：そうだ。

検察：（01 の）で囲まれた部分は「PRD により改善された点が記されているが、AP を Disengage する時には以下のような注意が必要」との内容になっている。この関係は？

証人：この 01 が作られた時に運航技術部にいなかった。一般的な注意事項だ。

検察：（01 では）PRD 機能拡張の経緯について説明されているか？

証人：そうだ。

検察：PRD の導入にあたって MD-11 の操縦特性についても記述され、LSAS 機能の拡張で改善したと書いてあるのか？

証人：はい。

検察：一昨年 01 によれば、96 年春に MD-11 全機に 907 Soft Ware が搭載されたと書かれているが。

証人：そうだ。

検察：本件事故機に 907 Soft Ware が搭載されたのは、調書によれば 96 年 3 月 26 日とあるが。

証人：調べて答えたのでそれで確かである。

検察：ところで IRU（Inertial Reference Unit = INS と同じ機能）とは何か？

証人：IRU とは飛行機の姿勢を検出する為の機械である。

検察：Pitch を感知して FCC に送っているということか？

証人：PRD に信号を送っている。

検察：Pitch Rate が大きいとエレベーターを一時的に反転させる信号を送るのか？

証人：そうだ。

検察：どういうイメージなのか？

証人：例えばエレベーターが2°動いてPitch Rate が大きいと判断すると、2°の動きを少し戻してPitchの動きを抑える。

検察：逆方向に動くということか？

証人：大きくPitchが変化しないように手動操縦のInputと逆の信号を出すという意味だ。

検察：01に書かれていることもそういうことか？

証人：そのとおりだ。

検察：このような操縦特性を改善する機能が装備されてどのようになったか、他の機種と比較しているのが次の図か？

証人：そうだ。

検察：どういう図か説明して欲しい。

証人：図を見るとMD-11とDC-10がほぼ似たような操縦特性になったと言える。

検察：25,000フィート、同じ重心位置で安定性を比較すると？

証人：ほぼ同じになっている。

検察：PRDはAPの機能の一部なのにControl Columnにフィードバックがないのか？

証人：PRDがエレベーターを抑えたときは操縦桿に全て反映されない。

検察：907 Soft WareのPRDでは、エレベーターをどの程度の角度動かせるのか？

証人：最大5°までだ。

検察：PRDがフィードバックの機能がないことを示したのが図2ということか？

証人：それも含まれている。

**図に関する尋問(内容略)*

検察：この記述はダグラスからの情報に基づくものか？

証人：そうだと思う。

検察：パイロットが操縦桿を動かしても機械が緩和してしまうのか？

証人：私は操縦したことはないのでパイロットがどう感じるのか分からない。

検察：エレベーターとスタビライザーの動きというのはどのような関係か？

証人：エレベーターがどちらかに振れているとき、それを打ち消すべくスタビライザーが動く。

具体的にはAP使用中1.3°以上3sec振れているとスタビライザーが動く。

検察：両方とも水平尾翼に装着されているのか？

証人：水平尾翼全体がスタビライザーで、エレベーターの振れを中和するように動く。それによってエレベーターの位置はいつでもスタビライザーと直線上になる。

・ ・ ・ 次号弁護側尋問に続く ・ ・ ・

JAL706便裁判勝訴に向けて

7.11

裁判報告集会

日時：7月11日（金）

13時～16時30分

場所：羽田空港西ターミナル

「ギャラクシーホール」

主催：機長組合

協賛：安全会議、航空連、日乗連



～ 真の事故原因
究明と
再調査の実現を
目指して～