



日乗連ニュース

ALPA Japan NEWS

www.alpajapan.org

Date 2003.11.10 No. 27 - 18

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

## 10月27日 706便事故第19回公判 その2

### 事故調査委員会委員 加藤 晋証人 に対する 検察側尋問 と証言から (要旨抜粋) ～ 事故報告書の内容について ～

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 (その2)

\* 以下、報告書記載の引用中、略語等に組合による注釈を付してあります。

#### ➤ 事故の原因と結果

**検事:** 解析の結果から事故の過程の主要な部分は、報告書の P33 の

- 「(1) 高速降下中における対気速度の急激な増加
- (2) 自動操縦装置のオーバーライドとディスコネクト
- (3) 自動操縦装置のディスコネクトに伴う急激なピッチ・アップ
- (4) 操縦桿に力が加えられていたことと機体の縦安定特性とによる、ピッチ変動の持続」という事でよいか?

**証人:** そうだ。3-3 までが解析で、それを踏まえて PITCH 変化の繰り返しについて推定した結果が 1~4 という解析になっている。

**検事:** 事故調査委員会として 1~4 について、事故の原因、結果として特記されているが 1~4 の項目の相関関係はどのように考えていたのか?

**証人:** P33 に詳しく書いてある通りで、高速降下中における対気速度の急激な変化ということで (1) として機体に影響した風の強い変化で一時的に向かい風成分が増加し急激に対気速度が増加した。

**検事:** 質問をはっきりさせる。(1)の高速降下中における対気速度の急激な増加によって、(2)の自動操縦装置のオーバーライドとディスコネクト、その結果、(3)の自動操縦装置のディスコネクトに伴う急激なピッチ・アップ、そして、(4)の操縦桿に力が加えられていたことと機体の縦安定特性とによる、ピッチ変動の持続、ということは原因と結果の関係にあるとして書かれているのか?

**証人:** 原因があったと記載されている。原因と結果という言い方が良いかどうか分らない。



**検事**：具体的に中味を説明して欲しい。(1)の高速降下中における対気速度の急激な増加に関しては P33 の 3.3.1 の「高速降下中における対気速度の急激な増加」に記載されている通りでよいか？

**証人**：最初のトリガーは風速の変化だ。事故は CHAIN OF EVENTS で多くの事象が連鎖しているが、そのトリガーは風の変化という理解だ。

➤ Gコントロール

**検事**：報告書に「MD-11 は自動操縦装置の速度維持機能は、G コントロールと呼ばれる荷重倍数制限を受けている」とあるが、G 制限機能も一つの要因か？

**証人**：そうだ。MD-11 の特徴で書いてあるが、G コントロールによって対気速度が VMO - 3KT (ノット) になるまでは 0.07G、G 制限の範囲内で (PITCH を) コントロールしようとしていると書いてある。

**検事**：報告書にある「19 時 48 分 15 秒から同 16 秒にかけて、機長側の操縦桿に機首上げ側の力が加わり始めたが、自動操縦装置 (AP2) で制御される右内側エレベーターは、機首上げ側の動きが止まり、逆に機首下げ側に動き始めた。これは、自動操縦装置が、G 制限の範囲内で対気速度を制御しようとしてピッチ角の増加を抑えようとしていたためと推定される。」ということか？

**証人**：その通りだ。

**検事**：報告書には「その結果、同機の垂直加速度は、同 24 秒台の途中までは、高々 1.1G 付近の値以内に押さえ込まれていた。同 24 秒台の途中から垂直加速度が増加し始めた主な要因としては、操縦桿が大きな力で引かれたことによるピッチ角増加の影響が現れ始めたものと推定され、結果としては、0.2G への G 制限の増加は行われなかったものと推定される。」とあるがその通りか？

**証人**：そうだ。

**検事**：G コントロールによって G は抑えられていたということか？

**証人**：そうだ。

**検事**：P64 の別添の 1 - 2 のグラフを見ると VERT - G が 22 秒から 24 秒にかけて減少している。これに関しては報告書の P32 で「同 21 秒、スピード・ブレーキが展開を開始し、同 23 秒から 25 秒にかけて展開角度が急増した。この間、ピッチ角は増加しているが、垂直加速度が減少したのは、自動操縦装置の対気速度制御、前記のオーバーライド操作及びスピード・ブレーキの展開が重なったためと推定される。」記されているがそうか？

**証人**：そうだ。P32 にその記述がある。

**検事**：対気速度制限で AP が働いたのは分かるが、垂直加速度が減少した事の説明を。

**証人**：報告書 P35 に書いてある。『自動操縦装置をフライト・レベル・チェンジ・モードにした状態でスピード・ブレーキを使用した場合の機体の応答は、次のように考えられる。自動操縦装置をエンゲージしている時にフライト・レベル・チェンジ・モードにすると、対気速度は、機体のピッチ角を変化させることによって制御される。この速度制御は、「スピード・オン・ピッチ」とも呼ばれる。今回の場合、スピード・ブレーキが展開された際、背風の減少によって結果的に実際の対気速度が急増するような条件下では、FCC(Flight

Control Computer)内のフィルター処理された対気速度は、実際の対気速度に対して乖離を生じていた(組合注:目標速度に達していなかった)ものと推定される。このような条件下においてフライト・レベル・チェンジ・モードでスピード・ブレーキを使用しても、機体の速度は低下せず、むしろ、自動操縦装置は、目標対気速度を維持しようとして、降下率を増加させようとすると考えられる。つまり、フライト・レベル・チェンジ・モードでスピード・ブレーキを展開させても、自動操縦装置は、速度を維持しようとしてエレベーターを機首下げとする命令を出すであろうと推定される。』ということだ。

つまり二つの仕組みがある。スピード・ブレーキの展開による機首上げ傾向を抑えるための機首下げの働きと、スピード・ブレーキの抵抗増加に対して速度を維持させようとして機首を下げる働きがあり、機首下げはこの両方でなされた。(組合注:実際のデータ上では、この間一貫して機首上げを継続している)

**検事:** 相互の操作の対応によって 23 秒から 24 秒に G が一旦減少したということか?

**証人:** そうだ。

**検事:** フライト・レベル・チェンジモードとスピード・ブレーキの関係によってパイロットの操作(による減速)の影響が出なかった理由は P34、35 の記載内容の通りか?

(組合注:報告書 P34、35 の記載内容「機長が操縦桿を引き始めた時、自動操縦装置はエンゲージされていた。自動操縦装置をエンゲージしたまま、操縦桿に機首上げ側の力を加え、機首を上げようとしても、上記(2)で述べたとおり、自動操縦装置は、G 制限(0.07G)を守ろうとして機首下げ方向の操舵をするので、結果的に十分な減速につながらなかったものと推定される。」)

**証人:** はい。

**検事:** 他に速度の増加を抑える方法としては P36 のように「対気速度の急増を抑える別な方法として、自動操縦装置をディスコネクトしてマニュアル操縦に切り換え、スピード・ブレーキ操作とコントロール・コラムによる機首上げ操作とにより、所望の減速効果が得られたことも考えられる。」とあるが?

**証人:** はい、そのような記載がある。

## ➤ AUTOPILOT の OVERRIDE と DISCONNECT

**検事:** 自動操縦の OVERRIDE と DISCONNECT の関係については報告書 P36、37 の内容の通りでよいか?

**証人:** 結構だ。

**検事:** 48 分 14 秒以降、15 秒から 16 秒にかけての PITCH 角の増加については P36 の「ピッチ変化をもたらす方向に操縦桿に力が加えられて自動操縦装置のオーバーライドが続けられていると、自動操縦装置が制御するエレベーター以外の 3 枚のエレベーターは、機械的リンクageによって自動操縦装置に制御されているエレベーターと連結して追従しているものの、リンクageには遊び等があるため、ある程度操縦桿の動きに対応した舵角変化を生じる。」との記載通りか?

**証人:** はい、書いてある通りだ。

**検事:** AP が DISCONNECT した原因は、ECRM 作動との推定か? P-36、37 に記載されているとおり

か？

証人：P36、37にあるように ECRM の作動が原因であると推定される。「これは、自動操縦装置がオーバーライドされたため、上記の状況が発生したことによるものと推定される。しかし、自動操縦装置によって制御されているエレベーターの舵角も、操縦桿に大きな力が加えられると、自動操縦装置が命令している舵角からのずれが大きくなり、そのずれが限度を超えると ECRM 機能が作動して、自動操縦装置がディスコネクトする。3.2.2 に述べたとおり、急激な機首上げが発生する直前、右内側エレベーターには機首下げを行おうとする自動操縦装置からの信号入力とともに、減速のための機首上げを行おうとするオーバーライド入力が増えられていたものと推定される。このオーバーライド操作が継続された結果、上記による ECRM 機能が作動して自動操縦装置がディスコネクトしたものと推定される。」と記載されている。

検事：別添の 15（自動操縦装置のディスコネクトについての補足説明）は補足ですね。

証人：そうだ。

検事：本件の場合 AP ディスコネクトの原因は ECRM によるもので、ACO によるものではないと推定されるということか？

証人：そうだ。

検事：P108の2に、本事故でACOが自動操縦装置のディスコネクトに関与しなかった理由として「事故当時、同機の自動操縦装置が上記1（4）（ECRM作動）によりディスコネクトしたと推定したことについては、本文に記載したとおりである。自動操縦装置のディスコネクトが上記1（1）～（3）（組合注：ACO）によるものでないと推定した理由は、以下のとおりである。」と書かれているが、APディスコネクトは、ECRMということか？

証人：この中の AP ディスコネクトの条件の 1～3 番目が ACO、4 番目が ECRM という記録になると書いてあり、ECRM が作動したと推定される。

検事：AP が DISCONNECT したのは ACO ではなく、ECRM によるものであることや DISCONNECT の原因は OVERRIDE によるものであるという推定は、ECRM の記録とグラフを見ても分かるかとおり、DISCONNECT 前からの CWS、CCP の記録による ECRM が働くための操縦力など総合的な判断か？

証人：そうだ。

#### ➤ 急激なピッチアップとピッチ変動の継続

検事：急激なピッチアップについては、報告書の P37 3.3.3 「自動操縦装置のディスコネクトに伴う急激なピッチ・アップ」の記載の通りか？

証人：その通りだ。DISCONNECT に伴う急激なピッチアップが書いてある。

検事：急激なピッチ・アップの起きた原因は操縦桿の引き起こし、AP DISCONNECT 時にエレベーターが 4 枚とも機首上げ側に動いたこと、及び SPEED BRAKE の影響によると推定されるということか？

証人：SPEED BRAKE が引かれていたが、それまで自動操縦装置のエレベーター操舵で打ち消されていた。しかし、DISCONNECT でピッチアップとなった。

検事：グラフを見ると 48 分 14～16 秒で徐々にピッチアップし、23 秒から増加の幅が大きくなり頂点に達しているが、AP が外れたことに伴う急激なピッチアップとはどういうことか？

**証人**：別添 1 のグラフで CCP の下に PITCH があるが、AP2 ON と AP2 OFF の間で OFF になる前から PITCH は上がっている。これを PITCH UP と表現している。CWS と CCP も上がっていることがお分かりと思う。

**検事**：48 分 26 秒から 41 秒にかけての 15 秒間の 5 回の PITCH 変動については 3.3.4 「操縦桿に力が加えられていたことと機体の縦安定性による、ピッチ変動の継続」の通りでよいか？

**証人**：はい。

**検事**：P66 別添 2 のピッチ変動の数値解析概要に「ピッチ変動の繰り返しには、機体の縦安定性が関与していたものと推定される」とある。

**証人**：「コントロール・コラムの動きに対応してピッチ変動が発生したものと推定される。コントロール・コラムの動きは次の理由から、機首上げ及び機首下げ方向の操縦士の操作によるものと推定される。」とある。

**検事**：PITCH 変動については各種データの解析の結果、「機首上げ及び機首下げは機長の操作が関与している」と、理論的に解明している。SIM 検証でも分かったということか？

**証人**：そうだ。DFDR 記録のように一応出来たとご理解頂きたい。

**検事**：「ピッチ変動が繰り返されたことについては、ひとつには、所謂 P10 (PILOT INDUCED OSCILLATION) に陥った可能性が考えられる。」とあるが P37、P38 の「操縦桿に力が加えられていたことと機体の縦安定特性とによる、ピッチ変動の持続について機長が P10 に陥った」ということか？

**証人**：そうだ。

**弁護人**：「機長が P10 に陥っている」と書いていない。関与していると書いてある。正確に聞いて欲しい。

**検事**：「ピッチ変動が繰り返されたことについては、ひとつには、所謂 P10 に陥ったことが関与した可能性が考えられる。」と書いてあるが。

**証人**：1 つは、P10 が関与した可能性と書いてある。

**検事**：P10 の具体的なメカニズムは P38 に書かれている通りか？

**証人**：MD-11 も含めて書いてある。

**検事**：PITCH 変動が生じている間の飛行記録上の機長の操縦操作は、報告書 P32 に「なお、同 48 分 27 秒、TRA (Throttle Resolver Angle) が増加し、同 48 分 43 秒に 3 本ともアイドル・ストップ位置に再び揃うまで、TRA は 54 度前後 (NO.1 エンジンの TRA は、最大 57 度) まで前進していた。自動操縦装置 2 がディスコネクトした後、スロットルは 32 度/s の速さで操作されたものと推定される。」と記載があるが、手動でスロットルが上げられているのか？

**証人**：その後に「マクドネル・ダグラス社によれば、オート・スロットルがスロットルを動かす能力は、最大で 8 度/s ということである。したがって、スロットルがアイドル位置から前進したのは、オート・スロットル・システムとは関係しない動きであったものと推定される。」と書いてある。

**検事**：26 秒から 41 秒にかけての水平安定版の舵角変化は、変化速度から判断してマニュアル・トリムということか？

証人：P33の「また、自動操縦装置OFFが記録されている同26秒から同装置ONが記録されている同41秒までの間、水平安定板の舵角が機首下げ側にわずかに変位した。この水平安定板の動きについては、次のことが推定される。

- ・自動操縦装置はOFFであるので、自動操縦装置によるものではない。
- ・操縦桿に2LBを超える力が繰り返し加えられていたことから、LSASのピッチ姿勢保持機能によるものでもない。
- ・機首下げ方向への変位であるので、LSASのスピード・プロテクション機能によるものでもない。

なお、この間の水平安定板の舵角変化速度は、マニュアル・トリム速度に対応した部分がある。」と記載されている。

検事：マニュアル・トリムのスイッチは操縦桿に付いているのか？

証人：そうだ、操縦桿のAPのDISCONNECT SWの横に付いている。それとペDESTALにも（ハンドルが）ある。

検事：ピッチ変動の間、どういう意図で機長がマニュアルで（POWER LEVERと水平尾翼角を）コントロールしたかは踏み込んで（解析して）いないな。

証人：はい。P-32にあるが、動いた事実のみ書いており、解析していないというより記述していない。

= 検察尋問了

## 次号 弁護側尋問詳細へ続く

次回 第20回公判 03年11月17日(月)10時～

事故調査委員会委員 加藤 晋証人に対する

弁護側尋問の続きと検察側追加尋問

・……今後も大量傍聴で高本機長を支援しよう！……