

B767 (JA8986) 航空重大インシデント調査報告書の問題点

AI2009 4 株式会社日本航空インターナショナル所属 JA8986

重大インシデント発生は平成 17 年 6 月 15 日 [報告書発表は平成 21 年 5 月 29 日]

【重大インシデントの概要】

当該機は平成 17 年(2005 年)6 月 15 日(水)、新千歳空港発東京国際(羽田)空港行きの JL1002 便として運航され、日本時間午前 9 時 59 分ごろ、東京国際空港滑走路 34L に着陸した際、同機の前脚が破損したため、滑走路上に停止した。

同機には機長ほか乗員 11 名乗客 210 名の計 222 名が搭乗していたが、17 名の乗客が軽傷を負った。

操縦席には、右席に機長が PNF(主として飛行状態のモニターと操縦以外の業務を担当する操縦士)、左席に機長養成訓練中の副操縦士が PF(主として操縦業務を担当する操縦士)、またオブザーブ席にもう一名の副操縦士が乗務していた。

【重大インシデント報告書の問題点】

日乗連はこれまでも事故調査報告書等の問題点を数々指摘してきました。真の事故原因の究明と再発防止の観点から現在の事故調査のあり方には問題があると考えていて、この調査報告書も日乗連で独自に分析を行った結果多くの問題点が浮かびあがってきました。ここでは以下の 5 項目に焦点を当てて指摘していきます。(以下、報告書の記述内容は破線囲みの斜字体で示す。)

1. 乗員の口述からみた重大インシデント報告書に言う「原因」の問題点
2. 「気象等の関与」に関する調査の問題点
3. 「数値シミュレーションによる機体運動の解析」の信憑性の問題点
4. 「前脚タイヤ及びホイールの健全性」に対する調査及び分析の問題点
5. 「進入から停止までの操縦操作」に関する分析の問題点

1. 乗員の口述からみた重大インシデント報告書に言う「原因」の問題点

報告書では「4 原因」(P30)に

本重大インシデントは、同機が、東京国際空港滑走路34Lに着陸した際、最初の接地時にバウンドし、再び主脚に機体の重量が完全にかかる前に前脚が接地して、前脚に過大な荷重がかかったため、前脚が破損し、自ら地上走行できなくなったものと推定される。

再び主脚に機体の重量が完全にかかる前に前脚が接地したことについては、操縦桿の前方への大きな操作によるものと推定される。

と記述されています。

上記の推定に反して実際に操縦席にいたPF、PNFとも機体が接地時にバウンドしたとは認識しておらず、口述にも記述はありませんし、オブザーブ席の副操縦士の口述にもバウンドしたという記述はありません。報告書に記載された表(P6)にある電波高度計の値をみてもバウンドしたという形跡は見当たりません。報告書の中で「バウンドはしたものの、(中略)タイヤが滑走路面から完全に離れるほどではなかったものと推定される」(P27)と記述されていますが、接地時に生じるタイヤのへこみの反動やいったん縮んだストラットが伸びることにより、ある程度の機体の上下動が生じるのは当然です。それを無理やりバウンドしたと決めつけることによって、乗員の操作をインシデントの原因として無理に関連付けようとする意図が伺えます。機体が地上から浮き上がっていないものは、バウンドと言えるものではありません。

事故調査においては、現場で実際に体験した当該乗員の口述も充分検討した調査を行い、誰もが納得のいく「真の原因」を突き止めることが必要ではないでしょうか。第三者が検証もできない形で「原因」を特定することは単なる「幕引き」であり、再発防止に全く役に立たないばかりか後世に害を及ぼす可能性もあります。航空事故調査における先進国である英国の事故調査官養成機関では、「間違った事故調査は、何も調査しないよりも害が大きい」と教育されています。

2. 「気象等の関与」に関する調査の問題点

報告書「3.3 気象等の関与」(P25)に本重大インシデントの発生に乱気流が関与した程度は小さかったものと推定する根拠として以下をあげています。

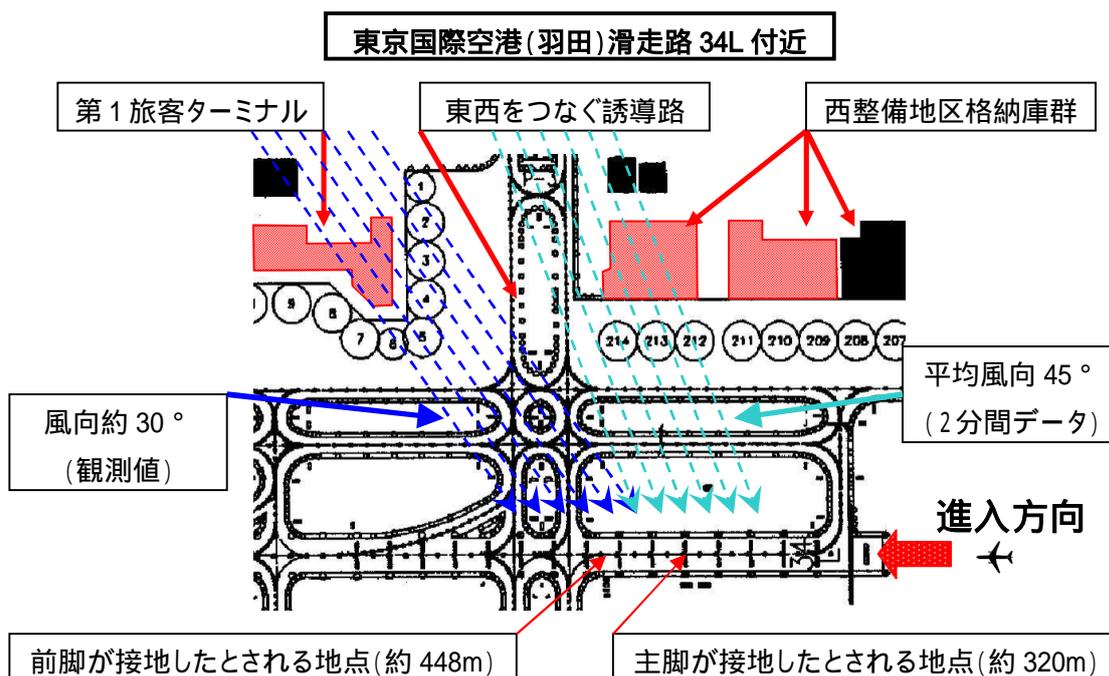
しかしながら、2.1.2 で記述したように、同機の機長及び副操縦士は、乱気流の影響について降下開始15分前に確認していた。

また、2.1.2(1)で記述したように、機長が「メイン・タイヤ接地までの操作に関しては、特に問題のあるものではなく、合格の部類に入るものであった」と述べていること

2.1.2(2)で記述したように、操縦していた副操縦士が「気流の乱れはあったが通常よく体験する程度」と述べていること

2.1.3(3)に記述したように、前任代行客室乗務員が「少し揺れている感じはあった」及び2.1.4(3)に記述したように、乗客Cが「機体がガタガタ小刻みに揺れて」と述べていること

これらのことから、同機の着陸時に乱気流が影響し、主脚がハード気味に接地した可能性は考えられるが、本重大インシデントの発生に関与した程度は小さかったものと推定される。



上図は東京国際空港滑走路 34L 付近の図に、「[3. 地上付近の横風成分の解析値と実際の気象観測値との大きな違い](#)」であげている実際に観測された当時の風向風速(観測値と2分間データ)を重ね合わせた図です。この場所には障害物の無い東西をつなぐ誘導路を南北に挟むように、第1旅客ターミナルと西整備地区格納庫群が比較的滑走路の近くにあります。これらの建物に風が当たると、川の中にある石が渦を作るように空気の渦が風下に流れるため、接地地点付近では縦方向と横方向の渦が複雑に機体に作用します。カヤックで溪流を下るのに似ており、このような東京国際空港特有の乱気流はこの空港を飛行している乗員からも多く報告がありますが、報告書の調査では科学的な気象(乱気流)に関する調査は行われていません。

この報告書では乱気流の影響については関係者からの口述のみを根拠としています。しかし、これらの口述内容が気象の関与の度合いを判断する根拠とはなりえず、科学的とは到底いえません。この乱気流が機体の動きに影響を与えたことも考えられるので科学的かつ客観的な調査が望まれるところです。

3. 「数値シミュレーションによる機体運動の解析」の信憑性の問題点

地上付近の横風成分の解析値と実際の気象観測値との大きな違い

報告書「2.12.1 数値シミュレーションによる機体運動の解析」(P18)には以下のように記述があります。

独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)に、飛行シミュレーションの解析を依頼した。飛行シミュレーションには、同機の重大インシデント発生時のACMSデータ及び同機の製造者が提供した訓練用シミュレータ用機体数学モデルを使用した。

(注：ACMSとは航空機状態監視装置のこと。と下線の挿入は日乗連による。)

これらの解析の結果は概ね以下のとおりであった。

- (1) 高度 500ft 以上では 15~20kt の横風が吹いていたが、それ以下では弱くなり、接地時の横風は 5kt 未満だったと考えられる。一般的に、接地時は機首方位を滑走路方向に合わせるため、横滑り角が生じやすく、横風が小さく推定される傾向があるが、今回の事例では、接地間際の機首方位の変化は小さくその影響は小さいと考えられる。

一方、報告書「2.7 気象に関する情報」(P14)では、

本重大インシデントが発生した 09 時 59 分前後の観測値によれば、風向は約 30°で、風速は 13kt から 18kt であった。2 分間データでは、平均風向 45°で風向 5°の幅、平均風速 14kt、最大は 17kt、最小は 11kt であった。

と記述されています。飛行場には滑走路脇の数箇所に風向風速計が備えてあり、接地点付近の正確な観測値が得られます。機体接地時の横風成分は風向風速と滑走路の方位から簡単な三角関数計算で求められますが、JL1002 便が接地した時の横風は 10kt~16kt(秒速約 5~8m)となり、これは地上観測値による実測値です。数値シミュレーションの結果(5kt 未満)は半分以上ないし 1/3 以下と過小に評価されています。

運輸安全委員会は機体に装備された計器の指示値から算出した値をもって「その影響は小さいと考えられる」と記述しています。機体に装備されている計器類は一般に非常に正確なものです。着陸寸前のような“滑り状態”を含む複雑な動きの中では機上の計器から得られる風向風速値は誤差が大きすぎてデータとしてはほとんど意味がありません。そもそも解析とは物事の構成要素を細かく理論的に調べることによって本質を明らかにすることであるはずで、信頼性の高い実測値があるにもかかわらず機上の不正確なデータを使って数値シミュレーションで推測することは、事実を軽視していると言えます。このような手法は事故調査の目的から大きく外れており、解析の信憑性に問題があると考えられます。

主脚・前脚ストラットの伸縮の影響の取り扱いの矛盾

実際にはタイヤは地面から離れていないが、報告書では次のように高さを推定し最初の接地時にバウンドしたと結論づけています。

報告書「2.13.5 エア・グラウンド・センサーがグラウンドを示す範囲」(P23)で、

主脚が接地しチルトが解消され始めるとエア・グラウンド・センサーはグラウンドを感知しグラウンドと記録され、さらにストラットがコンプレス(圧縮)しタイヤがへこむが、その範囲が全てグラウンド状態である。

したがって、エア・グラウンド・センサーがグラウンドを記録する範囲は、チルト 17°分の垂直方向分の長さ(約 21cm)にストラットがフルエクステンドからフルコンプレスした長さ(約 57cm)及びタイヤのへこみ(約 4cm)を加えた約 82cm である。

今回の着陸を含め、通常はストラットがフルコンプレスすることはないので、グラウンドを感知し記録される範囲は約 82cm よりも小さい値である。

と記述されていて主脚のストラットの伸縮を考慮しています。

一方、前脚のストラットの伸縮については報告書では全く触れられてはいません。日乗連の調査では前脚のストラットの伸縮はフルエクステンドから、フルコンプレスした長さは約 38cm であることが分かりました。

ストラットは伸び縮みして接地時の荷重を和らげる役割も果たしますが、この数値解析ではストラットによる緩衝効果に全く触れられていません。バウンドした高さの根拠に主脚ストラットの伸縮は考慮するが、前脚にかかった荷重を推定する際に前脚のストラットの伸縮を無視して説明すらされていないのは不十分な調査であるといえます。

また、この報告書に言う原因の前提条件であるバウンドした高さは非常に重要です。当然、数値シミュレーションで算出したバウンドした高さを示すべきです。数値シミュレーションを行っているのに「グラウンドを感知し記録される範囲は約 82cm よりも小さい値」(バウンドした高さは 82cm 以内)として曖昧に片付けることは、数値シミュレーションの信憑性が問われることとなります。

前脚ストラットの外観



進行方向

この部分が前脚の
ストラット

前脚に過大な荷重がかかったと推定する根拠

前脚にかかった荷重については報告書の分析「2.12.1 数値シミュレーションによる機体運動の解析」(P18)で次のように記述されています。

(4) 機体を剛体と仮定した場合、接地時に前脚にかかった上下方向荷重の推定結果は255,000lbであった。接地時の胴体変形が前脚荷重を最も小さくする方向に作用する状況を仮定した場合、前脚荷重の推定結果は214,000lbであった。なお、推定結果は前脚から胴体に伝わった荷重であり、機体や脚の変形、ホイールの破壊等により吸収されて胴体に伝わらなかった荷重は飛行シミュレーションでは扱えないため、この推定結果にはこれらの荷重は含まれておらず、実際に前脚ホイールにはこの推定結果以上の荷重が加わったものと考えられる。(下線の挿入は日乗連による。)

下線部にあるように飛行シミュレーションで胴体変形等を扱えるのかどうか矛盾するような記述があります。仮にこの記述を胴体変形のみは考慮できると解釈したとしても、ホイールが結果として破壊されたので推定結果以上の荷重が加わったものと考えられる(可能性が高い)としています。このことは ACMS (航空機状態監視装置) に記録が残っている上下方向の荷重の記録に焦点を当てた解析になっていて、それに辻褃を合わせるように推定していることが伺えます。

また、「2.13.8 設計・製造国からの情報」(P24)として

(4) 前脚の受けた荷重は、垂直加速度、ピッチ加速度、揚力、自重及び重心位置から218,000～260,000lbと見積られ、前脚車軸の降伏荷重である210,000lbを超えていた。また、単独タイヤのボトミング荷重である63,000lbを超えており、単独ホイールの終極荷重109,400lbをも超えた可能性が考えられる。

と記載されていますが、製造者が提供した同じ訓練用シミュレータ用機体数学モデル ([「3. 地上付近の横風成分の解析値と実際の気象観測値との大きな違い」](#)を参照)を使用しているのに、製造者の推定結果(218,000～260,000lb)と JAXA の推定結果(214,000～255,000lb)は数値が異なります。解析に使用された垂直加速度、ピッチ加速度及び揚力が具体的な数値で示されていない為、第三者が検証できないものになっています。

さらに、前脚は左右の一对のホイールとタイヤ等から構成されていて、報告書で言われている単独ホイールの終局荷重109,400lbを2倍した数値は218,800lbとなります。また、インシデント当時の重量は報告書でも259,273lbと推算されており、製造者が解析した前脚の受けた荷重(218,000～260,000lb)がこれらの数字と略同じ(少なくとも前脚の受けた荷重の推定結果における製造者の結果と JAXA の結果の差よりは遥かに小さい)となるのは偶然なのでしょうか。この数値も、具体的なデータが示されていない為、単なる数字合わせのように見えます。

速度のある航空機では必ず揚力が発生していて、たとえ接地した後でも完全に重量が主脚にかかっているわけではありません。報告書でもそれらは考慮しているように記述されていますが、それらの細かいデータが一つも記述されていません。また、この報告書で原因にも述べられてい

るように接地直後にあたかも完全に主脚に重量がかかるような表現となっていることにも疑問が残ります。第三者が検証できるように、インシデント発生時点の主翼にかかる揚力と主脚にかかった荷重が示されるべきです。この報告書ではいくつかの数値が前脚にかかった荷重として出てきます。しかし、数値シミュレーションを行っているにもかかわらず「主脚に完全に機体の重量がかかる前に」と曖昧にして数値を示さないことは、数値シミュレーションを実施した意味をも疑われます。

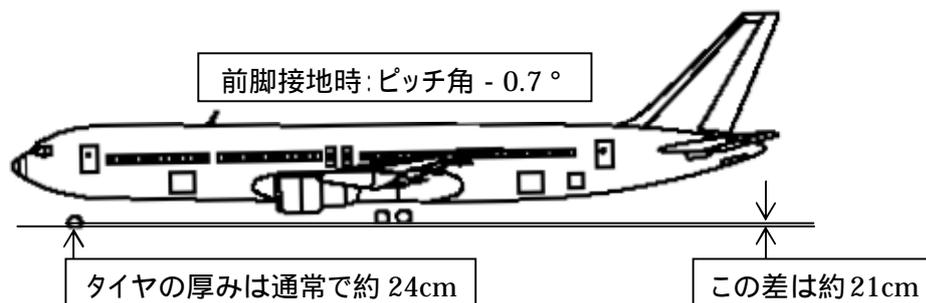
次に、前脚が接地した時のピッチ角の記録に関してさらに分析してみます。

報告書の進入から停止までの操縦操作の分析「3.5.2 接地」(P28)に

(6) 最大垂直加速度が記録された時刻と、CVRに破壊音が記録された時刻が一致していることから、この時に前脚のホイール及びタイヤは2本ともほぼ同時に破壊に至ったものと推定される。

操縦桿が前方に大きく操作され、上記時刻において機体のピッチ角は -0.7° で、同機の重量が完全に主脚にかかる前に、前脚に過大な荷重がかかり、右タイヤはボトムング、左タイヤはバーストを起こして、ホイール部に直接衝撃力が加わり、前輪が破壊されるに至ったものと推定される。

と記述されています。



767 - 300 型機 の主脚から前脚までの距離は約 22m で、平面での静止状態でピッチ角は通常 0° で上の図 のようになります。公示されている滑走路 34L の勾配(傾斜)は接地帯付近で約 -0.15° です。前脚が接地した時のピッチ角は -0.7° で、その傾斜を加味し約 -0.55° 分として計算すると前脚が接地した時の機体は図 のように約 21cm 前方が低い状態です。

「3. 主脚・前脚ストラットの伸縮の影響の取り扱いの矛盾」でも述べているとおり主脚ストラットで約57cm、前脚ストラットでは約38cmの伸縮があります。また、前脚タイヤの厚さは通常の状態では約24cmです。

報告書では「最大垂直加速度が記録された時刻と、CVRに破壊音が記録された時刻が一致していることから、この時に前脚のホイール及びタイヤは2本ともほぼ同時に破壊に至ったものと推定される。」としていることから、前脚接地時にはホイールは直に滑走路面に接する状態にあり、前方は少なくとも24cm下がった状態にあったと推定されます。図と図から、前脚接地時の姿勢では主脚ストラットは静止状態よりも3cm沈んだ状態(重量がかかった状態)であるはずで、前方が僅か21cm低い状態であることを以って「主脚に機体の重量が完全にかかる前に前脚が接地して、前脚に過大な荷重がかかった」とは言いきれません。すると、何らかの原因でタイヤの圧力が下がっていた、またはホイールの強度が下がっていた可能性も考えられます。

ピッチ角を見ても以上のような可能性も考えられるので、前脚に過大な荷重がかかったことを証明するためには、主翼で支えていた荷重(揚力)と主脚にかかっていた荷重を報告書の中で明らかにすることは欠かせないはずで

航空事故のみならず他の事故調査報告書の問題点でもあげられているように、数値解析は第三者が解析結果の信憑性を検証できるだけのデータが示されることが必要で、それができない報告書では科学的な意味合いが薄れてしまいます。

4. 「前脚タイヤ及びホイールの健全性」に対する調査及び分析の問題点

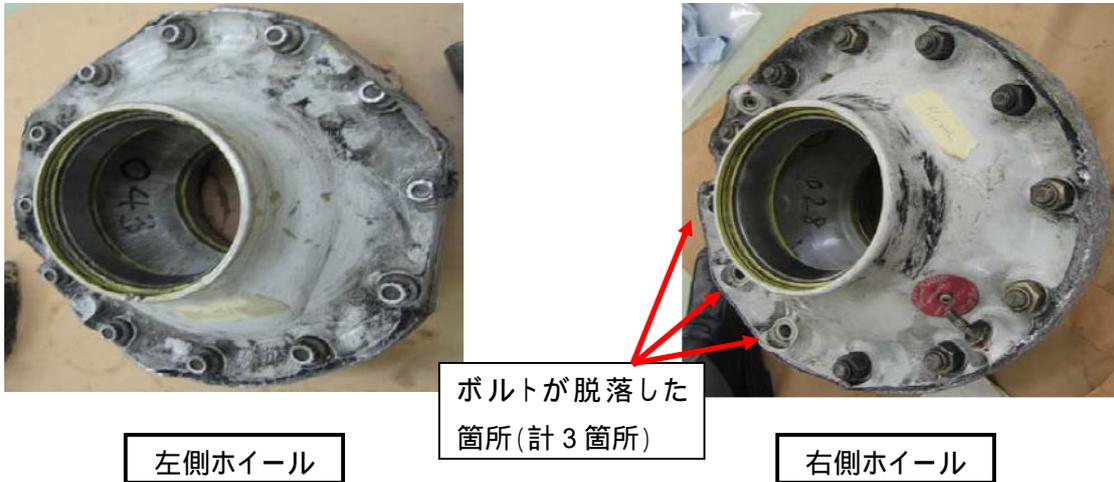
非科学的な推論

報告書「3.4 前脚タイヤ及びホイールの健全性について」(P25)において

(1) 前脚は、2.11.2(2)に記述したように、前日の、新千歳空港での夜間駐機中に内圧の点検が行われていたこと、2.1.2(2)に記述したように、重大インシデント当日に、PFは出発前の外部点検で異常がないことを確認していたこと、さらに、2.1.2(2)に記述したように、機長は新千歳空港での離陸滑走中には違和感はなかったと述べていることから、東京国際空港着陸時にも正常な状態を保持していたものと推定される。

としていますが、離陸滑走中に違和感はなかったから着陸時にも正常な状態を保持していたと推定することは非科学的で無責任な推論といえます。正常に離陸した後、タイヤの空気圧が徐々に減ることは過去にも事例があります。また、この機体ではタイヤの空気圧を飛行中に表示する計器類は装備されていません。

ホイールの破壊は世界で初めての事例



報告書「2.13.8 設計・製造国からの情報」(P24)に

(1) 本重大インシデントは数例の過去事例と類似した特徴を有している。それらの過去事例は、概ね着陸時にバウンドした後に急激な機首下げ操作が行われている。これにより、前脚タイヤボトムング荷重及び前脚車軸降伏荷重を超える結果となり、前脚ホイール終極荷重も超えた可能性が非常に高い。ボーイング 767 型機が関与した複数の過去事例は、前脚の損傷と胴体前部の損傷に至ったが、本重大インシデントは前脚ホイールの破壊が報告された最初の事例である。

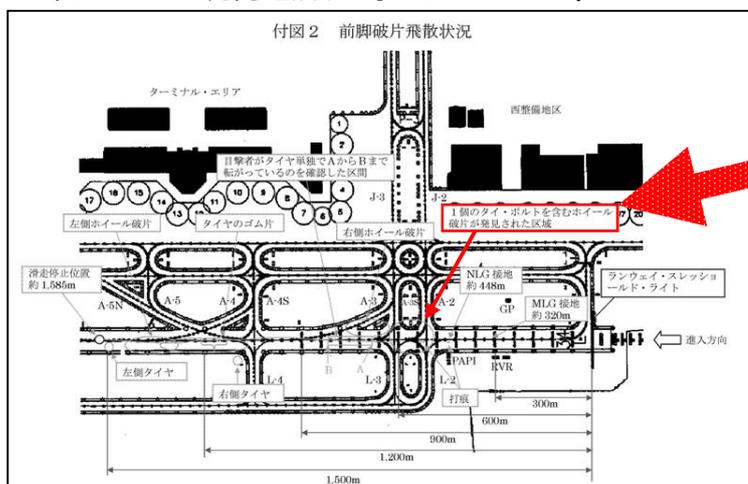
とあり、前脚の損傷と胴体前部の損傷に至った事故はあったが前脚ホイールの破損のインシデントは今回が初めてであることから、ホイールの健全性は大変重要な部分です。ホイールを固定するボルトはその構造からも最重要の部材で、それらは最も詳しく調査し、その結果は報告書に明記されるべきものだと考えます。

報告書には前ページのように前脚ホイールの写真が添付され、ボルトが引きちぎられた箇所が示されています。しかしながら、意図的に当該箇所を見にくい位置から撮影したホイールの写真を掲載すること自体が考えられないことです。

あらゆる可能性を調査する観点から離陸中、離陸後の部品脱落の可能性を考慮し、新千歳空港での調査も実施されるべきですが、報告書「1.2.3 調査の実施時期」(P2)にそのような調査を実施した事実は記載されていません。また、「写真 5 破壊された前脚ホイール」(P42)には脱落したボルトの写真が掲載されていませんし、部品の回収状況についても報告書のどこにも記載がありません。

前脚ホイールの解析、タイヤの調査では、「2.10.2 損壊の細部状況」ホイール(P16)に「ボルトに緩みはなく締め付けは正常であった」との調査結果があります。しかし、脱落したボルトの状態については詳しい記述がありません。破片の飛散状況では、1本のボルトについては発見

された地点が報告書の付図2「前脚破片飛散状況」(P32)(下図参照)に示されていますが、残りの2本については発見地点すら示されていません。



脱落したタイ・ボルトの発見場所の記述は、ここに1本のボルトについてのみありますが、他の2本については記載がありません

また、そのボルトがどのような破断面で、どのように破壊されたのか当然記述があるべきと考えられますが報告書には見当たりません。

ホイールとボルトの異常の有無、つまり「ボルトの脱落」が原因なのか結果なのかによって事故調査の方向性は全く異なってきます。その重大なポイントを充分調査せずに報告書をまとめることは科学的ではありません。

また、真の原因を究明するためにはあらゆる可能性を考えて前脚タイヤ及びホイールだけでなく、様々な機体システムの不具合や過去の不具合事例について調査ならびに分析をすることも必要です。

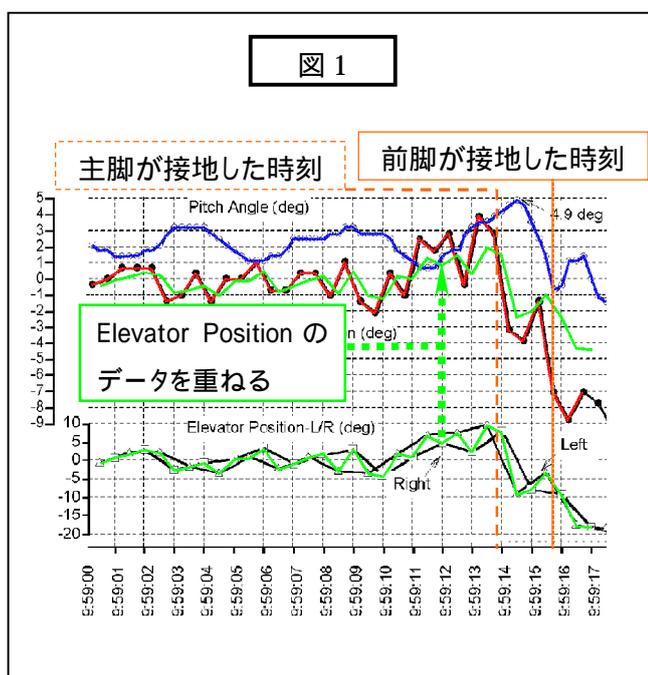
5. 「進入から停止までの操縦操作」に関する分析の問題点

報告書「3.5 進入から停止までの操縦操作」(P26)において

(4) 2.1.1で記述したように、59分08秒の後半から同10秒の後半にかけてCCP(1.05°、-1.41°、-2.11°、0.35°、-1.05°)が概ね前方に変化し、その操作により、ピッチ角は遅れて同09秒の後半から同11秒の後半まで(2.8°、2.5°、1.8°、1.4°、1.1°、0.7°、0.7°、0.7°)変化したものと推定される。その後、59分10秒の後半から同13秒の前半にかけてCCP(-1.05°、2.46°、1.76°、2.81°、-0.35°、3.87°)が概ね後方に変化し、ピッチ角は、同じく遅れて同11秒の後半から同14秒の前半にかけて(1.4°、1.8°、1.8°、2.8°、3.2°、3.5°、3.5°、3.9°、4.2°、4.6°、4.9°)変化したものと推定される。ピッチ角が増加し続けるなかで、59分13秒にCCPが3.87°から2.81°まで変化し、59分14秒にピッチ角がそれに伴って4.9°から4.6°に減少に転じていたものと推定される。以上に述べたように、操縦桿の動きとピッチ角の変化が対応(連動)しているが、操縦桿の動きに対して、ピッチ角は遅れて変化していたものと推定される。(下線の挿入は日乗連による。)

と分析されています。

しかしながら、文章内に数字が羅列されており、なかなか一般には理解し難いものとなっています。そこで報告書の付図 5 - 3「DFDR(飛行記録装置)記録 3(接地直前)」(P37)を元にこの報告書の分析をもう少し詳しく考察すると、報告書では「操縦桿の動きとピッチ角の変化が対応(連動)しているが、操縦桿の動きに対して、ピッチ角は遅れて変化していたものと推定される。」と記述されていますが、実際はピッチ角と Control Column Position (CCP:操縦桿の位置の記録)の遅れが報告書の分析より長かったり、ピッチ角と操縦桿の位置の記録が逆の動きをしていたりする箇所があることが分かりました。



以下詳細に図を参照しながら検証してみます。

Elevator は左右同じ動きをするのが通常ですが、DFDR では左右交互に 1 秒単位でデータを取っています。参考の為に左右の Elevator Position のデータを 0.5 秒単位で繋げて、緑線でピッチ角と CCP のグラフに重ねると図 1 のようになります。赤線は CCP、緑線は Elevator Position、青線はピッチ角を表します。

報告書の記述ではピッチ角は操縦桿の動きに対し 1 秒遅れて変化していると分析されています。さらに図 1 からは Elevator が操縦桿の動きに対して 0.25 秒遅れて変化していると見ることができます。

図 2 - 1 はその遅れを考慮し、CCP を時間軸に対して 1 秒進め、Elevator Position は時間軸に対して 0.75 秒進ませたものです。(ピッチ角は時間軸に対して固定しています。)

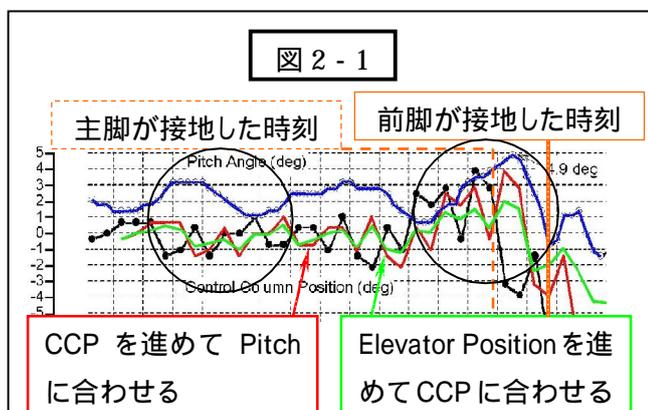
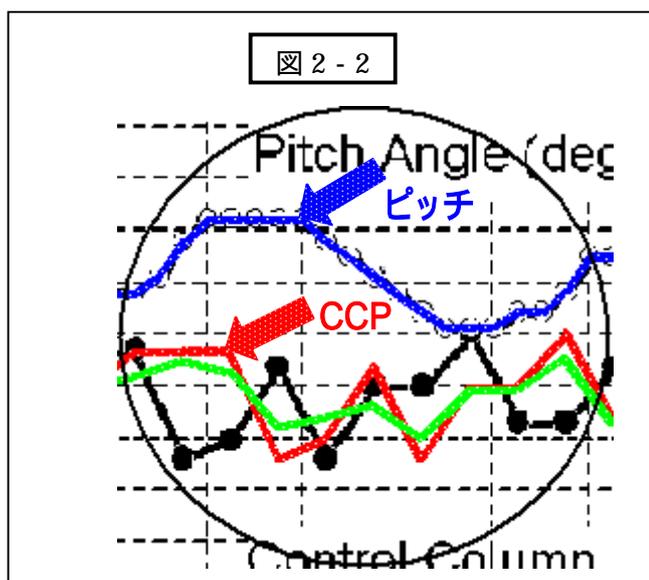


図 2 - 1 の左の円で表す部分に注目し拡大したものが図 2 - 2 です。すると、明らかに赤矢印の CCP の変化に対する青矢印のピッチ角の変化が遅れています。

赤矢印と、青矢印の時間差はさらに 0.75 秒程遅れていて、つまりピッチ角は操縦桿の動きに対し 1.75 秒遅れて変化していることがわかります。



次に、図 2 - 1 の右の円で表す部分を見てみます。拡大した図 2 - 3 の赤矢印の CCP の位置は明らかに下方向を記録しており、緑色の実線の Elevator も概ね追従しています。しかしながら、青矢印のピッチ角は明らかに逆の変化をしています。

報告書での数字の羅列だけでは分かりにくいですが、こうしてグラフで比較してみると報告書の分析とは全く異なる部分があることが良く分かります。

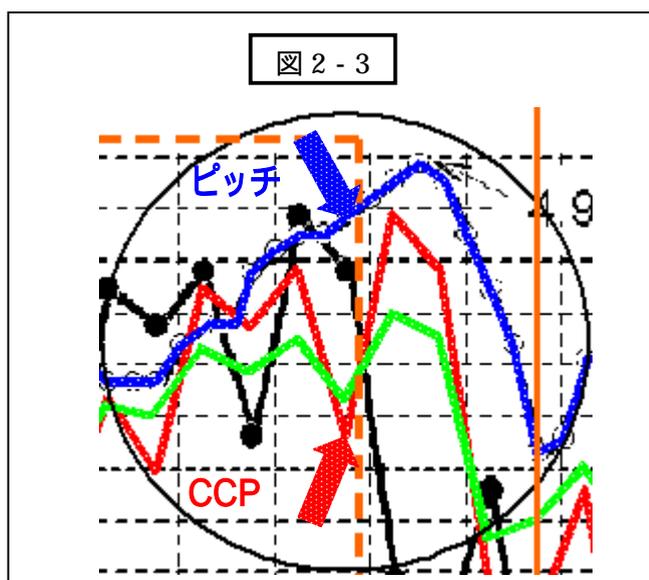


図 3 - 1 は図 2 - 2 の考察を元に CCP の変化に対しピッチ角の変化の遅れを 1.75 秒として重ね合わせた図です。

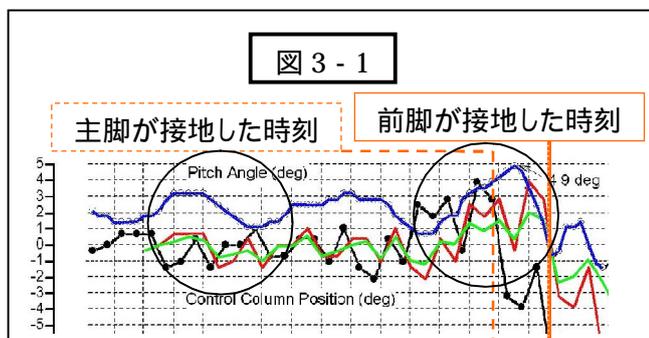
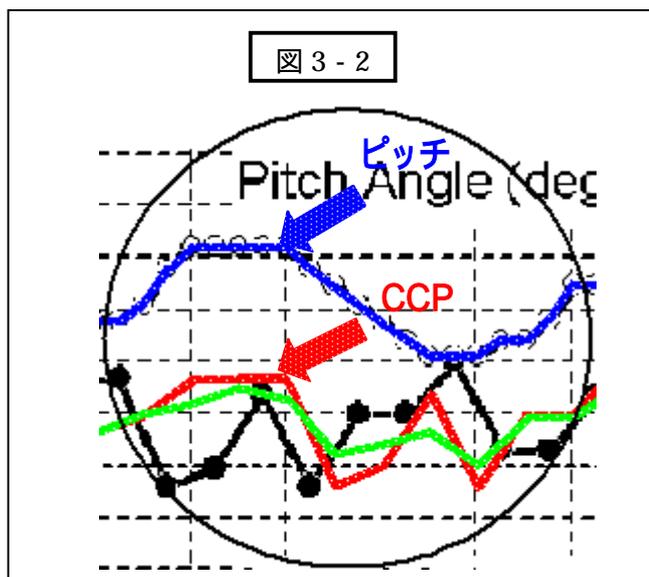
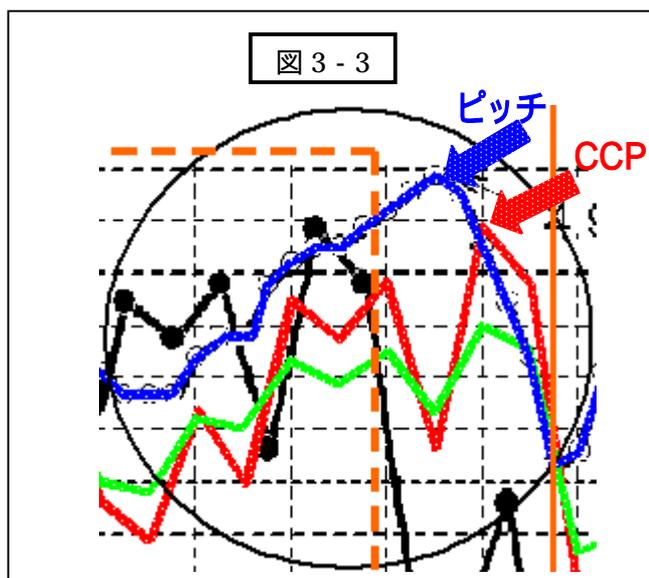


図 3 - 1 の左の円で表す部分を拡大した図 3 - 2 では、確かに矢印の部分ではピッチ角の変化が操縦桿の動きに対応しています。



しかしながら、図 3 - 1 の右の円の部分を拡大した図 3 - 3 の矢印をした箇所を見ると、ピッチ角が下がるのは操縦桿の動きよりも早くなってしまい連動しているとは言えません。



この報告書では進入から着陸までの操縦操作は文章によってのみ分析されており、明らかに整合しない箇所には言及していません。これでは十分な調査とは言えません。

そもそもピッチ角の変化は様々な外的要因によっても起こるものであり、操縦者はそれを Elevator の舵角を変化させピッチ角を調整しています。その Elevator を動かすものが操縦桿であり、CCPは単なる操縦桿の位置の記録です。外的要因等を見逃して、操縦桿の位置の記録のみによって分析を進める手法は事故調査としては不十分であり、非科学的なものと言わざるをえません。

【まとめ】

これまで述べてきた点をふまえ、まとめと提言をすると以下のようになります。

- I. 過去の事故調査等においても、飛行に影響を与えたと考えられる要素の飛行記録データに関し、数値シミュレーションを使って外的要因の影響を過小に評価し、結果として操縦操作に問題があったと結論を導くことが度々行われています。飛行記録や、気象データを数値シミュレーションという手法によって変えてしまうことは事実に基づく調査とは程遠いものです。通常の飛行で予想されるものと異なる飛行記録が残っていれば、その不可解なデータに何らかの要因が関与した可能性を探る洞察力が事故調査には必要で、特異なデータを安易に数値シミュレーションで変えてしまったり、不適切な人為操作があったにちがいないと短絡的に推定したりしてしまう態度は、事故調査の精度と価値を大きく低下させてしまいます。

第三者が検証もできない「原因」の特定は単なる「幕引き」であり、再発防止に全く役に立ちません。
- II. 原因究明を行うためには、重大な見落としが無いように合理的な調査と分析が不可欠です。もし、見落としがあった場合には原因の推定、再発防止はおろか新たな危険性を生み出す可能性もあります。

国際民間航空機構 (ICAO) の事故調査マニュアルには、「事故原因として、直接的原因からより深い組織的要因までも記述すべきである」と規定されていますが、JL1002 便の調査においても従来と同様に人為操作に主眼を置いて調査がなされているため、機体性能や部品の信頼性を含む背景要因は十分な調査がなされていません。
- III. 数値シミュレーションに用いた具体的な数値に不明確な点があること、ホイールとタイヤの健全性の検証に十分な調査がされていないと考えられること、また分析においても見落としをしている部分があることから、これらの点について再調査が必要です。
- IV. 多くの要素を含む複雑なシステムからなり、さらに多様な自然環境の中で運航されている交通システムにおいて、合理的で高度な調査を行うには適正な人員数と十分な予算が必要です。航空先進国の欧米では、その重要性から多くの人材育成と予算措置がなされているのは周知のとおりで、その差は歴然としています。日本においても、その拡充は急務と言えます。

以上