

AI2019-6

航空重大インシデント調査報告書

I 株式会社大韓航空所属
ボーイング式777-300型
HL7573
航空機の脚が損傷し、地上走行が継続できなくなった事態

令和元年9月26日

本報告書の調査は、本件航空重大インシデントに関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故等の防止に寄与することを目的として行われたものであり、本事案の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 武田展雄

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

I 株式会社大韓航空所属
ボーイング式777-300型
HL7573
航空機の脚が損傷し、地上走行が継続できなくなった事態

航空重大インシデント調査報告書

所 属 株式会社大韓航空
型 式 ボーイング式777-300型
登 録 記 号 HL7573
インシデント種類 航空機の脚が損傷し、地上走行が継続できなくなった事態
発 生 日 時 平成30年6月29日 12時43分ごろ
発 生 場 所 成田国際空港

令和元年8月30日

運輸安全委員会（航空部会）議決

委 員 長 武 田 展 雄（部会長）

委 員 宮 下 徹

委 員 柿 嶋 美 子

委 員 丸 井 祐 一

委 員 宮 沢 与 和

委 員 中 西 美 和

1 調査の経過

1.1 重大インシデントの概要	株式会社大韓航空所属ボーイング式777-300型HL7573は、平成30年6月29日（金）、成田国際空港に着陸した際、右主脚の後方車軸が折損し、その後の地上走行中に誘導路上で停止し地上走行が継続できなくなった。
1.2 調査の概要	<p>本件は、航空法施行規則（昭27運輸省令56）第166条の4第8号に規定された「航空機の脚が損傷し、当該航空機の航行が継続できなくなった事態」に該当し、航空重大インシデントとして取り扱われることとなったものである。</p> <p>運輸安全委員会は、平成30年6月29日、本重大インシデント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。</p> <p>本調査には、重大インシデント機の登録国及び運航者国である大韓民国の代表並びに設計・製造国であるアメリカ合衆国の代表及び顧問が参加した。</p> <p>平成30年7月24日、航空局に対し、調査の過程で得られた右主脚後方車軸の折損に係る事実情報を提供した。</p> <p>原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。</p>

2 事実情報

2.1 飛行の経過	<p>機長、副操縦士、成田飛行場管制所地上管制席東の航空管制官（以下「成田グラウンド」という。）及び空港管理会社職員の口述並びに飛行記録装置（FDR）の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>株式会社大韓航空所属ボーイング式777-300型HL7573は、平成30年6月29日、機長ほか乗務員15名及び乗客319名の計335名が搭乗し、同社の定期703便として、10時38分仁川国際空港（大韓民国）を離陸し、12時37分成田国際空港に着陸した。</p> <p>機長によれば、同機の接地、及び接地後の減速並びに誘導路に入ってから地上走行も異常を感じることなく行われ、地上走行中にエンジンの出力を増加させる必要もなかった。</p> <p>12時41分ごろ、同機の右側後方を地上走行中であった他社機から成田</p>
-----------	---

グラウンドに、KAL 703 便の右側主脚後方から煙のようなものが見える、との無線通報があり、成田グラウンドは同機（KAL 703 便）に対して現在位置で停止するように指示した。

12時43分ごろ、同機の機長は成田グラウンドからの停止指示を受けて機体を停止させた。同機の停止位置は誘導路K上のE6とE7間であった。

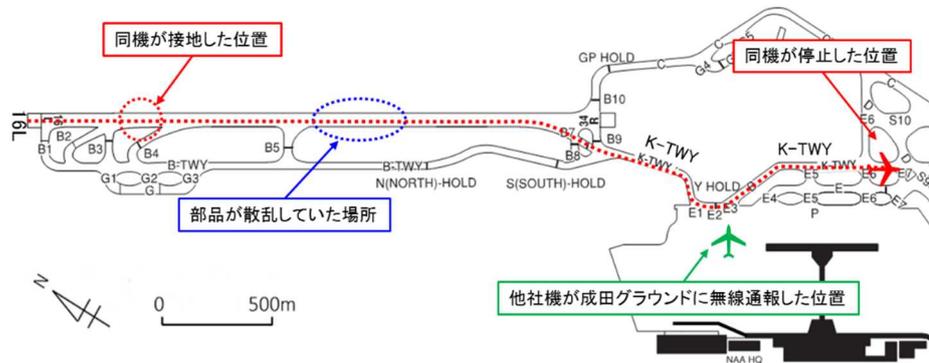


図1 重大インシデント発生場所

機長及び副操縦士は機体を停止させた後、EICAS^{*1}で機体の状態を確認した。警告や注意を示すメッセージの表示はなかったが、12番ブレーキ（図6参照）の温度表示が消えていること、右系統作動油の残量が少しずつ低下していること、及び主脚ステアリングとブレーキ温度に関するステータス・メッセージが表示されていることを確認した。

12時58分、機長は作動油の流出を止めるために両エンジンを停止し作動油系統のポンプ・スイッチをオフにした。

成田グラウンドは、双眼鏡を使用して同機の右主脚タイヤが異常な方向を向いていることを確認した。煙の発生については確認できなかった。

13時00分、機側に到着した空港管理会社職員は、成田グラウンドに同機の右主脚タイヤが異常な方向を向いていること、作動油が漏れていることを通報した。



図2 機体の状態

13時10分ごろ、機長は、成田グラウンドからの情報及び機側に到着した同社整備士からの詳細な機体状況（車軸が折損してタイヤが異常な方向を向いていること及び作動油が漏れていること等）の説明を受け、地上走行は不可能と判断した。

14時20分ごろ、乗客及び乗務員は全員誘導路上で降機し、バスにてターミナルまで移動した。

本重大インシデントの発生により同機が着陸した滑走路16Lは12時43分から13時03分までの間閉鎖され、滑走路の点検及び散乱した部品の回収が行われた。

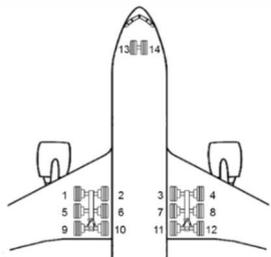
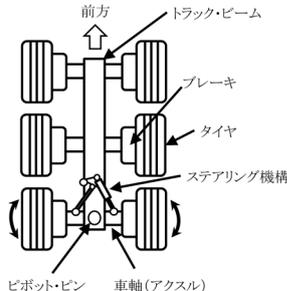
同機が停止した誘導路Kは、同日13時16分から翌日07時00分まで

*1 「EICAS」とはEngine Indication and Crew Alerting Systemの略で、エンジン及び諸系統の作動状態を表示するとともに、各種システム異常が発生した場合、異常状態の発生を視覚的かつ聴覚的に操縦士に知らせる機能を持ったシステムである。

	<p>閉鎖された。 火災の発生はなかった。</p> <p>本重大インシデントの発生場所は、成田国際空港の誘導路K上（北緯35度46分29秒、東経140度23分50秒付近）で、発生日時は、平成30年6月29日12時43分ごろであった。</p>														
2.2 負傷者	なし														
2.3 損壊	<p>小破</p> <ul style="list-style-type: none"> ・右主脚後方車軸折損 ・右主脚トラックビーム破損 ・右主脚ステアリング機構の破損 ・ブレーキ及びステアリング機構の作動油ホースの切断 ・作動油漏れ ・ブレーキ関連部品の破損 ・右主脚配線及び配線板の破損 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図3 右主脚（機体後方から）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図4 右主脚（機体右側から）</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>図5 折損した右主脚後方の車軸（後方から）</p> </div>														
2.4 乗組員等	<p>機長 男性 50歳</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">2002年5月17日</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">限定事項 ボーイング式777型</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1998年9月23日</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">第1種航空身体検査証明書</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">有効期限</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">2019年6月30日</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">総飛行時間</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">14,208時間05分</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">同型式機による飛行時間</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">11,675時間54分</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">最近30日間の飛行時間</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">70時間35分</td> </tr> </table>	定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2002年5月17日	限定事項 ボーイング式777型	1998年9月23日	第1種航空身体検査証明書		有効期限	2019年6月30日	総飛行時間	14,208時間05分	同型式機による飛行時間	11,675時間54分	最近30日間の飛行時間	70時間35分
定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2002年5月17日														
限定事項 ボーイング式777型	1998年9月23日														
第1種航空身体検査証明書															
有効期限	2019年6月30日														
総飛行時間	14,208時間05分														
同型式機による飛行時間	11,675時間54分														
最近30日間の飛行時間	70時間35分														
2.5 航空機等	<p>航空機型式：ボーイング式777-300型</p> <p style="padding-left: 40px;">製造番号：27952、製造年月日：2000年5月30日</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">耐空証明書</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">第AS05069号</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">耐空類別</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">飛行機 輸送T</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">総飛行時間</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">69,674時間16分</td> </tr> </table>	耐空証明書	第AS05069号	耐空類別	飛行機 輸送T	総飛行時間	69,674時間16分								
耐空証明書	第AS05069号														
耐空類別	飛行機 輸送T														
総飛行時間	69,674時間16分														

	<p>総飛行回数 20,673回</p> <p>定期点検 (500 時間点検 2018年6月12日実施) 後の飛行時間 192時間31分</p> <p>重大インシデント発生当時、同機の重量及び重心位置は、いずれも許容範囲内であった。</p>
--	--

2.6 気象	<p>同空港の重大インシデント発生時間帯の航空気象の観測値は、次のとおりであった。</p> <p>12時30分 風向 210°、風速 14kt、最大瞬間風速 24kt、 風向変動 180°～250°、卓越視程 10km以上、 雲量 1/8～2/8、気温 31℃、露点 22℃、 高度計規正值 1011hPa</p>
--------	--

2.7 その他必要な事項	<p>(1) 主脚ステアリングシステム</p> <p>同機の主脚にはステアリングシステムが採用されており前脚ステアリングの動きに応じて主脚後方の車軸が油圧により作動する機構になっている。</p> <p>主脚後方の車軸のピボット穴にはブッシング (ピボットピンの軸受け) が圧入されている。ブッシングにはグリース注入用の穴が設けられており、ピボットピンとブッシングとの摺動部はグリースで潤滑される (図13)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">図6 各車輪に割り振られた番号 図7 主脚ステアリング機構概略図</p>
--------------	--

(2) 脚に関する整備基準及び整備履歴

製造者のマニュアルに基づき作成された同社の整備要目及び同社の整備記録によると、脚に係る整備作業の実施状況は以下のとおりであった。

表1 定例整備実施状況

作業内容	定例整備間隔	作業実施日	参照マニュアル
オーバーホール	10年又は16,000飛行回数のいずれか早い時期	2009/7/15	CMM
グリースアップ	150日又は800飛行回数のいずれか早い時期	2018/3/18	AMM
目視点検	150日又は800飛行回数のいずれか早い時期	2018/3/18	AMM
詳細目視点検	750日又は4,000飛行回数のいずれか早い時期	2018/4/16	AMM

オーバーホールは他社に外注して行われていた。

グリースアップ作業は定例整備の他に機体の水洗い後にも実施していた。

目視点検は地上から脚の状態点検を行い、詳細目視点検は作業台等を使用しできる限り接近し、必要により清掃した状態で点検を行う。目視点検及び詳細目視点検は脚を分解せずに行う点検であり、ピボット前側部分は隠れた部分であるので目視点検の対象とされていない。

(3) 滑走路から回収した部品
滑走路から回収した部品を同機の右主脚の破損部と照合したところ全て一致した。

- ・作動油ホースのクランプ
- ・作動油ホースのガイド
- ・スラストワッシャーの破片
- ・車軸の破片

(4) FDRのデータ
同機は12時37分に同空港の滑走路16Lに着陸した。接地した際の機体の状態は次のとおりであった。

- ・速度：約144kt
- ・機体重量：約467,000lb
- ・垂直加速度：1.41G

(5) ハードランディングによる影響

同機の整備マニュアルによると着陸接地時の垂直加速度が1.9G以上でハードランディングの判定となり、機体点検が必要になる。同機はハードランディング後の機体点検で、損傷が発見された履歴は無かった。

(6) 飛行回数及び飛行時間

同機の整備記録によると2009年7月15日にオーバーホールを実施してから本重大インシデント発生までの飛行回数は11,083回、飛行時間は33,752時間であった。

(7) 同種事例

機体の設計・製造者は、車軸が割れた事例に関する情報を運航者に提供している。その内容を要約すると以下のとおりである。

Fleet Team Digest(777-FTD-32-12008) (2012年12月19日発行)

主脚のオーバーホール時に主脚トラックビームと車軸の結合部であるピボット穴に割れが発見された事例が2件あり、飛行回数及び飛行時間はそれぞれ1件目が約7,500回及び約50,000時間で、2件目が9,110回及び45,800時間であった。

割れの原因はいずれもピボット部に腐食が発生した状態で応力を受けたことによる応力腐食割れ^{*2}であった。設計・製造者は2012年7月に応力腐食割れの再発防止策としてピボット部のブッシング（軸受）を組み付ける際には腐食防止剤BMS3-38を塗布するようにCMM（コンポーネント・メンテナンス・マニュアル）を改訂した。割れが発生した部位はそれぞれピボット穴の前側下部の面取り部とピボット穴の後側グリースの通路であった。

(8) 腐食防止剤の塗布状況

同機の主脚は、2009年7月にオーバーホールを実施されていたが、当時のCMMではブッシングを組み付ける際グリースASG7又はASG33のいずれかを塗布することとなっていたため腐食防止剤は塗布されていなかった。

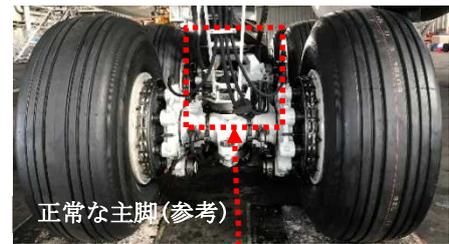


図8 滑走路から回収した部品

*2 「応力腐食割れ」とは、腐食環境に置かれた部材に引張応力（残留応力を含む）が加わったとき、腐食環境にない場合より急速に亀裂が発生、成長する現象をいう。

(9) 折損した車軸の詳細調査

折損した車軸及びピボットピンについて設計・製造者の施設において設計・製造国及び運航者国調査官も立ち会い、詳細調査を行った。ピボットピンについては、トラックビームと固着し取り外しができなかったため、同社

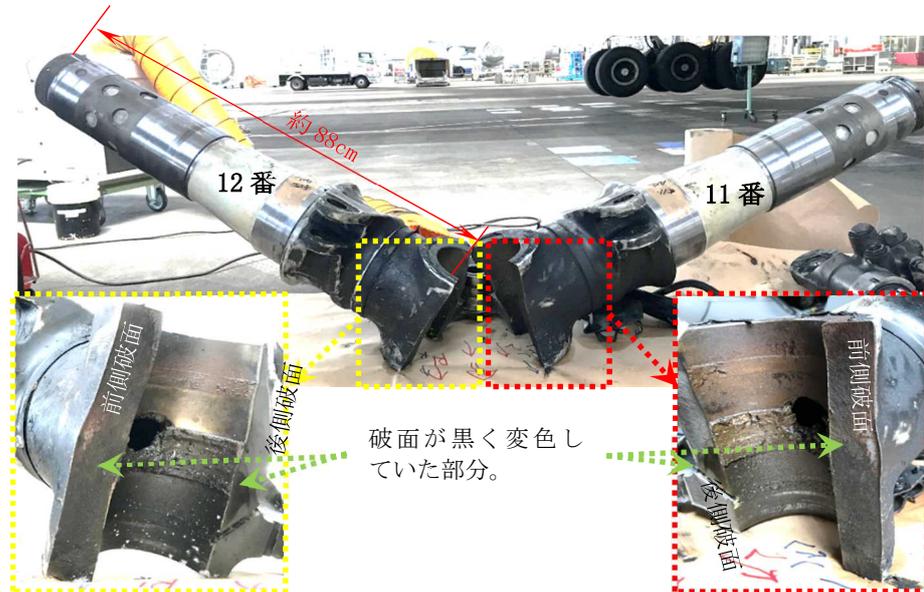


図9 折損した右主脚後方の車軸（前方から）

の主脚オーバーホールを委託している外注先へ送付し取り外しを行った。折損した車軸の目視調査を行ったところ、ピボット部の前側破面は全面が腐食により黒く変色していた。一方、後側破面については、一部が腐食により黒く変色している部分と灰色の真新しい金属表面の両方が確認された。

詳細調査後の設計・製造者の見解は以下のとおりであった。

- ① 車軸はピボット部で折損しておりブッシングも破損していた。ブッシングが組付けられたピボット部に腐食及び摩耗が認められた。
- ② 車軸の熱処理の状況について材料分析及び硬さ試験等を実施したところ、金属組織や硬度は設計どおりであり、材料や熱処理に問題となるような点は認められなかった。
- ③ 車軸の一部を切断し洗浄した後に走査型電子顕微鏡で観察した。
- ④ 前側破面はピボット穴の下部に発生した腐食が起点（図10赤矢印）となって（図10白破線まで）応力腐食割れに至ったものである。

- ⑤ 後側破面はピボット穴の下部にあるグリースの通路に発生した腐食が起点となって応力腐食割れに至ったものである。その後、割れが進展した様子が観察できる。(図1-1 赤破線)

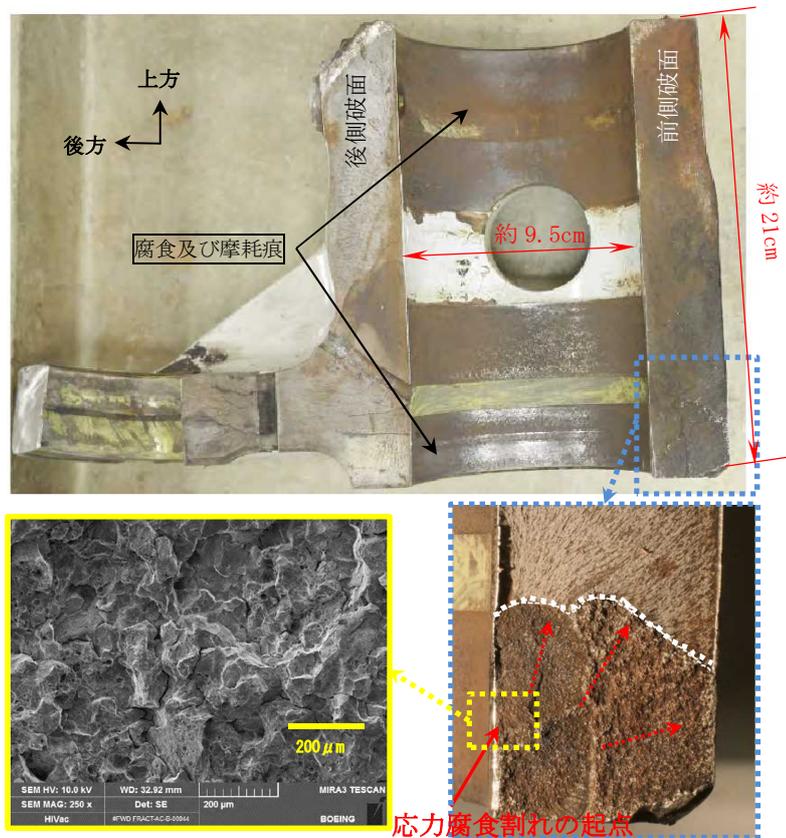


図1-0 折損した車軸の左半分の前側破面の観察 (洗浄後)

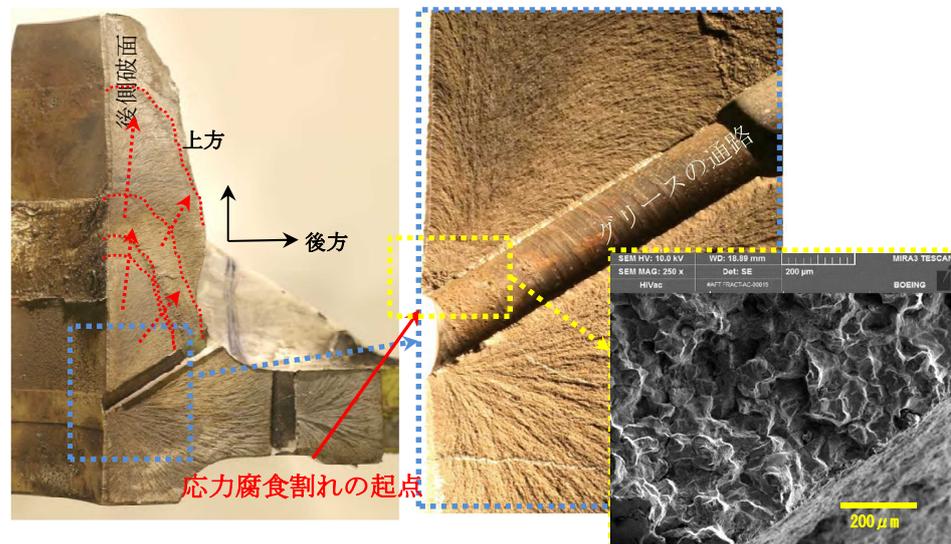


図1-1 折損した車軸の右半分の後側破面の観察 (洗浄後)

- ⑥ ピボット内面には摩耗と腐食が発生していた。ピボット内面には、ブッシングが圧入されており、水分等の浸入を防止するため、フランジ部にシーラントが施されている(図1-3)が、ブッシングが回転した事によりシーラントが切れ、そこからピボット穴とブッシングとの間に水分等が浸入し、長い期間を経てピボット穴に施されているメッキや腐食防止の塗料

が劣化し、剥がれ、摩耗や腐食に進展したものと考えられ、これらが応力腐食割れの起点と考えられる。

これら観察の状況から車軸は先に前側が破断し、次いで後側が破断したものである。

- ⑦ 車軸のピボット部からグリースを採取し分析を行ったところ、リチウム系グリースとクレイ系グリースの両方が検出された。AMM（エアクラフト・メンテナンス・マニュアル）によると、ピボット部にはリチウム系グリースのASG33（BMS3-33）を使用するように規定されている。クレイ系グリースは、ASG7、ASG16、Mobil-28が該当する。



グリースの通路で乾燥し固まったグリース

図12 ブッシングB2

- ⑧ 折損したピボット部の複数の場所（G3、B2、B3、スラストワッシャー）から「乾燥し固まったグリース」が検出された。これが新しく注入されるグリースの流れを妨げていた可能性がある。

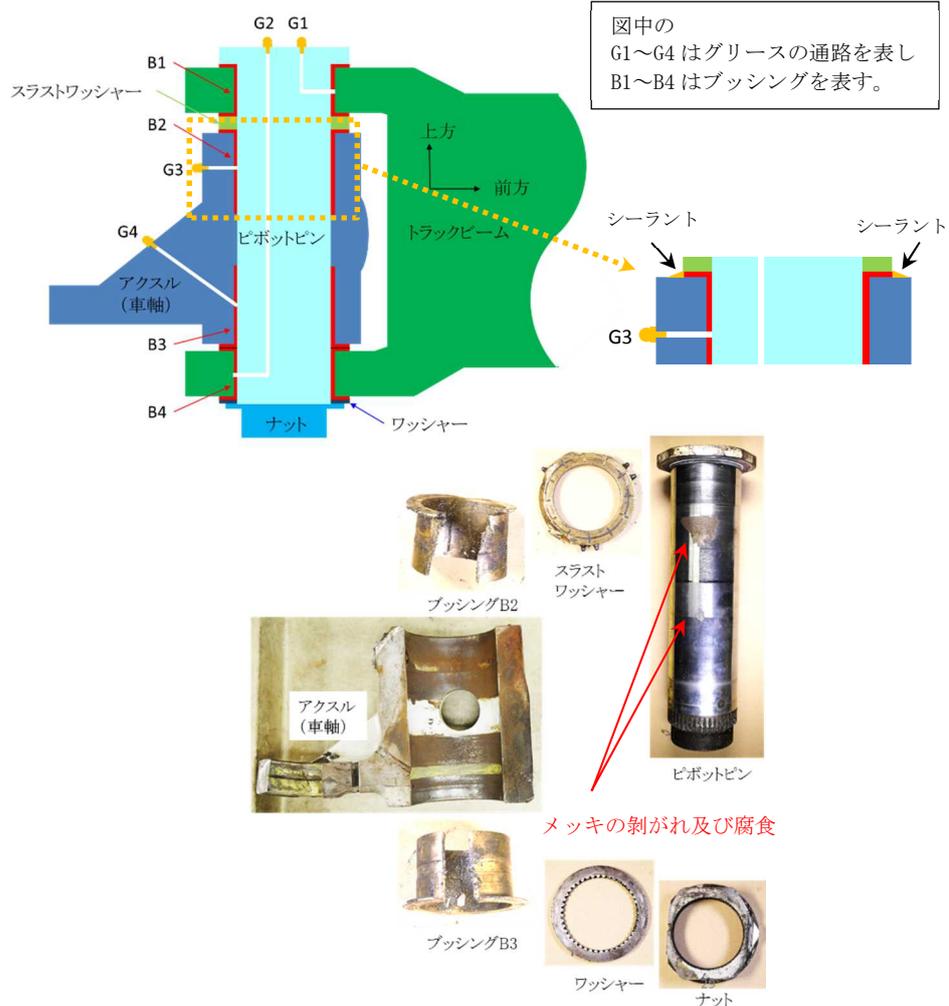


図13 ピボット部の断面図と分解した部品

⑨ 図13のグリースの通路G3からグリースを採取したところ注入口側からは新しいグリース（緑部）が、ブッシング側からは古いグリース（茶部）がそれぞれ確認された（図14）。緑部及び茶部ともにグリースの成分はほとんどがASG33であった。茶部からはメッキの成分及び金属の腐食成分並びにクレイ系グリースも検出された。

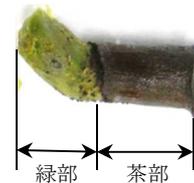


図14 G3から採取したグリース

⑩ ピボットピンのメッキが剥がれていたことについては、ブッシングとピボットピンが固着したことによるものと考えられる。

⑪ ピボットピンの外径及び真円度並びに真直度の計測を行った。外径は規定値 3.7480～3.7490 in であるべきところ全ての計測値が規定値から外れていた。真円度及び真直度については規定値以内であった。

表2 ピボットピンの計測値

フランジからの距離(in)	外径(in) 0-180°	外径(in) 90-270°
12.76	3.7461	3.7472
11.45	3.7460	3.7456
10.43	3.7456	3.7454
9.43	3.7475	3.7472
8.43	3.7465	3.7464
7.43	3.7495	3.7492
6.43	3.7495	3.7492
4.50	3.7502	3.7500
2.75	3.7496	3.7493
1.75	3.7495	3.7494
0.75	3.7500	3.7501

(10) グリースの通路（溝）

ブッシングはオーバーホール時に製作されるが、その際、ブッシングの内径面には、切削加工により円周方向にグリースの通路（溝）を設けることとされている。しかしながら破損したブッシングには円周方向の溝が設けられていなかった。（図15）



図15 ブッシング内径面のグリースの通路（溝）

(11) オーバーホールの整備記録

2009年に実施した主脚のオーバーホール時の整備記録を確認したところ、組み立て時のピボットピンの外径は、3.749 in で「良」と記載されていた。（フランジからの距離は記載項目に無い。）

(12) グリースアップ作業

主脚（ステアリング機構を含む。）のグリースアップ作業においては、片側主脚当たり80箇所以上の定められた箇所に、数種類のグリースガンを用いてグリースを注入する必要がある。同社のグリースアップ作業は、作業手順書を用いて実施している。グリースガンのポンピングに必要な力は、グリースの通路に「詰まり」があると重くなり「漏れ」があると軽くなる。

AMMのグリースアップ要領には以下の記載がある。

- ・古いグリースが完全に押し出されるまで新しいグリースを注入すること

- ・ピボット部にはASG33を使用（ASG7も代替品として使用可能）
 - ・ピボット部についてはグリースガンのポンピングを10～15回程度にとどめること
- (13) 同社のグリースの使用実績
- 同社のグリース使用実績を調査したところ、同社においてM o b i l-2 8及びASG16を使用した実績はなかった。ASG33及びASG7を使用した実績はあったが、主脚のグリースアップにASG7は使用していないとのことであった。
- (14) 同社の同型機の車軸ピボット部
- CMMが改訂となる前にオーバーホールを実施した同社の同型機の車軸ピボット部を確認したところ、ピボット穴にブッシングが回転した痕跡や腐食が確認された。これらの車軸ピボット部のピボットピンやグリースの状態は良好であった。

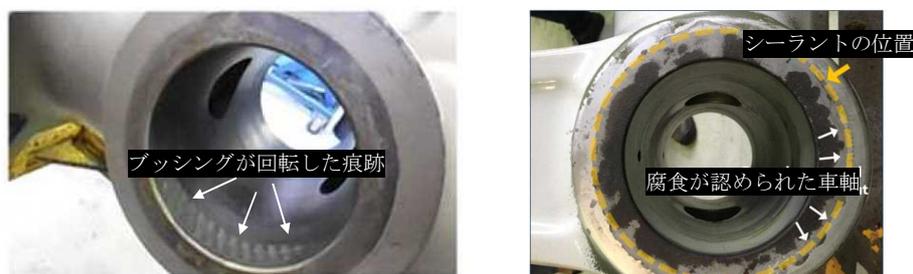


図16 他機の車軸ピボット部（ブッシングを取り外した状態）

3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	なし
3.3 機材の関与	あり
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 機長、副操縦士の口述及びFDRの記録から、同機の成田空港への着陸時にハードランディングは発生していなかったものと推定される。</p> <p>(2) 滑走路に散乱していた部品は全て同機の右主脚の部品であったことから、同車軸は着陸時に折損したため、誘導路で停止し地上走行が継続できなくなったものと認められる。</p> <p>(3) 作動油が流出したことについては同車軸が折損したことによりブレーキ及びステアリング機構の作動油ホースが切断したことによるものと推定される。</p> <p>(4) EICASの12番ブレーキの温度表示が消えていたこと及び主脚ステアリングとブレーキ温度に関するステータス・メッセージが表示されたことについては同車軸の折損に伴い右主脚ステアリング機構（図7）及びブレーキ温度センサーが損傷したことによるものと推定される。</p> <p>(5) 目撃された煙のようなものは、切断した作動油ホースから霧状に噴出した作動油が、機体の制動により高温となったブレーキにかかったことにより煙状になったものと推定される。</p> <p>(6) 同機の整備記録から同機は製造者のマニュアルに基づき作成された同社の整備要目に従って整備作業が実施されていたものと推定される。</p> <p>(7) 前側破面については、ピボット穴の下部に発生した腐食が起点となって応力腐食割れが発生し、繰り返し荷重によって破断したものと推定される。な</p>

お、破面の全面が汚れと腐食により黒く変色していたことから破断後長期間経過していたものと推定される。機体が置かれた環境により破面の腐食状況は変化することから、破断した時期については特定することができなかった。

また、後側破面については、グリースの通路に発生した腐食が起点となって応力腐食割れが発生し、繰り返し荷重により割れが進行したものと考えられる。なお、後側破面については、破面の一部が汚れと腐食により黒く変色していた。以上のことから先にピボット穴の前側が破断し、後側は一部が割れた状態のまま運航していたものと推定される。そして本重大インシデントにおける着陸時に後ろ側も破断したことにより車軸が折損したものと推定される。

- (8) ピボットピンの外径計測値の一部がCMMに定める規定値よりも大きかったことがピボットピンとブッシングの固着と、ブッシングの回転に関与した可能性が考えられる。
- (9) ピボット部より採取した「乾燥し固まったグリース」がピボットピンとブッシングの固着に関与した可能性も考えられる。同社においてピボット部のグリースアップにクレイ系グリースは使用していないとのことから、このグリースは2009年のオーバーホール時に注入されたクレイ系グリース（ASG7）である可能性が考えられ、オーバーホール直後から本重大インシデントまでの間、ブッシングのグリースの通路に残留していた可能性が考えられる。グリースアップ作業時には古いグリースが押し出されるまで新しいグリースを注入する必要があるが、ピボット部についてはAMMによって10～15回のポンピングに制限されていること、及びブッシングの内径面にグリースの通路（溝）が設けられていなかったことなどから、オーバーホール時に注入されたグリース（ASG7）は新しいグリース（ASG33）へと完全に入れ替わらずに乾燥し固まった可能性が考えられる。
- (10) グリースの通路G3から採取したグリースの成分は、ほとんどがグリース（ASG33）であった。しかし、古いグリース（茶部）からはメッキ及び金属の腐食成分が検出された。これは車軸内径部のグリースがブッシングの回転によってグリースの通路G3へ押し戻された可能性が考えられる。
- (11) 同社において同型機の車軸ピボット部の状態を調査したところ一部の車軸に腐食が認められた。これらの車軸は全てCMMが改訂となる前にオーバーホールを実施したものであったことから、ブッシング組み付け部に腐食防止剤が塗布されていなかったことが関与したものと推定される。更に、ピボットピンやグリースの状態が良好な車軸ピボット部においてもブッシングが回転した痕跡があるものが認められた。このことはたとえピボットピンとブッシングが固着していないものであっても、ブッシングは回転する可能性があることを意味している。
- (12) これらのことから同機の車軸のブッシングは運航中に回転したことによりブッシングのシーラントが切れ、水分が混入し、ピボット穴に腐食が発生したものと推定される。腐食が発生したことについては、CMMが改訂される前にオーバーホールを実施した脚であったため、ブッシング組み付け時に腐食防止剤が塗布されていなかったことが関与したものと推定される。腐食により応力腐食割れが発生し、車軸に割れがある状態で運航したため、車軸の折損に至ったものと推定される。

	(13) グリースアップ作業時の状況やポンピングの感覚により車軸の割れを発見できた可能性もあることから、同社は、グリースアップ作業時には、「詰まり」やグリースの漏れがないか確認し、それらが発生した際の対処方法を作業手順書に定める必要がある。
--	--

4 原因

本重大インシデントは、着陸時に右主脚後方の車軸が折損したため、誘導路上で停止し地上走行が継続できなくなったものと認められる。

車軸が折損したことについては、ピボット穴に腐食に起因する応力腐食割れが発生し、割れがある状態のまま運航したことによるものと推定される。

ピボット穴に腐食が発生した事についてはブッシングが回転しシーラントが切れたことで水分が浸入したこと、及び腐食防止剤が塗布されていなかったことが関与したものと推定される。

5 再発防止策

同社はCMM（コンポーネント・メンテナンス・マニュアル）が改訂となる以前にオーバーホールを実施した機体（7機）に対して車軸に損傷が無いか目視点検を実施した。その後、上記7機全ての両側主脚後方の車軸（計14本）を交換した。

同社はグリースアップ作業時に「詰まり」が発生し新しいグリースが摺動部に十分に行き渡らない様な状況が発生した場合の対処要領についてその内容を作業手順書に追記し確実なグリースアップが行われるよう対策を採った。