

航空事故調査報告書

所属 アトラスエア・インク
型式 ボーイング式747-400F型
登録記号 N404KZ (米国籍)
事故種類 離陸時の機体損傷
発生日時 令和6年8月12日 21時39分ごろ
発生場所 成田国際空港

令和7年7月11日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委員長 李家賢一（部会長）
委員 高野 滋
委員 丸井 祐一
委員 早田 久子
委員 津田 宏果
委員 松井 裕子

1 調査の経過

1.1 事故の概要	<p>アトラスエア・インク所属ボーイング式747-400F型N404KZは、令和6年8月12日（月）21時39分ごろ、成田国際空港を離陸直後、油圧系統及び機内の与圧に不具合が発生したことを示す計器表示があったため、同空港へ引き返して着陸した。</p> <p>着陸後の点検で、機体構造部等に損傷が確認された。</p> <p>同機には、機長及び副操縦士のほか、同乗者5名の計7名が搭乗していたが、死傷者はいなかった。</p>
1.2 調査の概要	<p>運輸安全委員会は、令和6年8月13日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。また、令和6年8月28日、1名の航空事故調査官を追加指名した。</p> <p>本調査には、事故機的设计・製造国及び登録・運航国であるアメリカ合衆国の代表が参加した。</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>同機の運航乗務員（機長及び副操縦士）の口述並びに飛行記録装置の記録及び管制交信記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>アトラスエア・インク所属ボーイング式747-400F型N404KZは、令和6年8月12日21時10分ごろ、同社の定期7106便として、成田国際空港の駐機スポットから、ロサンゼルス国際空港に向けて出発するため、地上走行を開始した。</p> <p>同機には、機長がPF^{*1}として左操縦席に、副操縦士がPM^{*1}として右操</p>
-----------	--

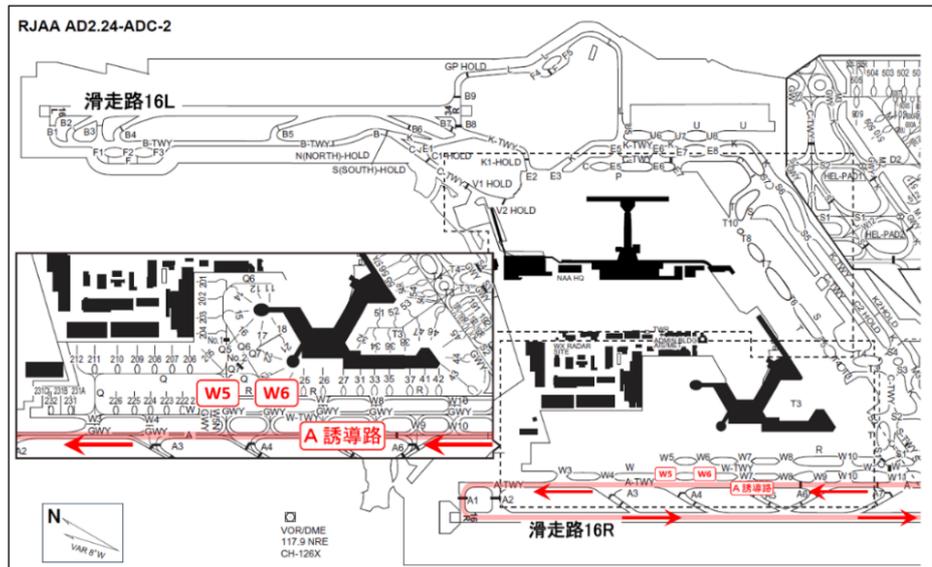
*1 「PF」及び「PM」とは、2名で操縦する航空機において役割分担によりパイロットを識別する用語であり、PFは、Pilot Flying の略で、主に航空機の操縦操作を行う。PMは、Pilot Monitoring の略で、主に航空機の飛行状態のモニター、PFの操作のクロスチェック及び操縦以外の業務を行う。

縦席に着座していた。

運航乗務員は、A誘導路のW 6 からW 5 付近を地上走行中に、何かを乗り越えるような振動を感じたが、音などは聞こえなかったため、地上走行を継続した。

その後も地上走行に異常はなく、同機は、21時39分ごろ、滑走路16R（以下「同滑走路」という。）から離陸した。

離陸滑走中も機体の振動や異常が発生したことを示す計器表示はなかった。



燃料を投棄中に、EICASに、ブレーキの代替作動油圧系統であるNo.1油圧系統の油量低下を示す、「HYD QTY LOW 1」(Advisory)メッセージが、次いで、同油圧系統の油圧低下を示す、「HYD PRESS SYS 1」(Caution)のメッセージが表示されたため、運航乗務員は、No.1及び4油圧系統喪失に対処するチェックリストを実施した。

その後、機体総重量が最大着陸重量を下回っていることを確認できたため、運航乗務員は、着陸の準備を始め、No.1及び4油圧系統喪失に対処するチェックリストに基づき、通常の下脚操作ではなく、非常下脚操作を行った。

同機は、00時49分、成田国際空港への降下を開始し、01時12分、同滑走路に着陸した後、滑走路中央標識を超えた地点で停止した。

着陸の際、複数の油圧系統を喪失していることにより、ステアリング機能とオート・ブレーキが使用できない状態であったため、運航乗務員は、マニュアル・ブレーキにより減速を行った。

同機を駐機スポットに移動するまで約7時間、同滑走路が閉鎖された。

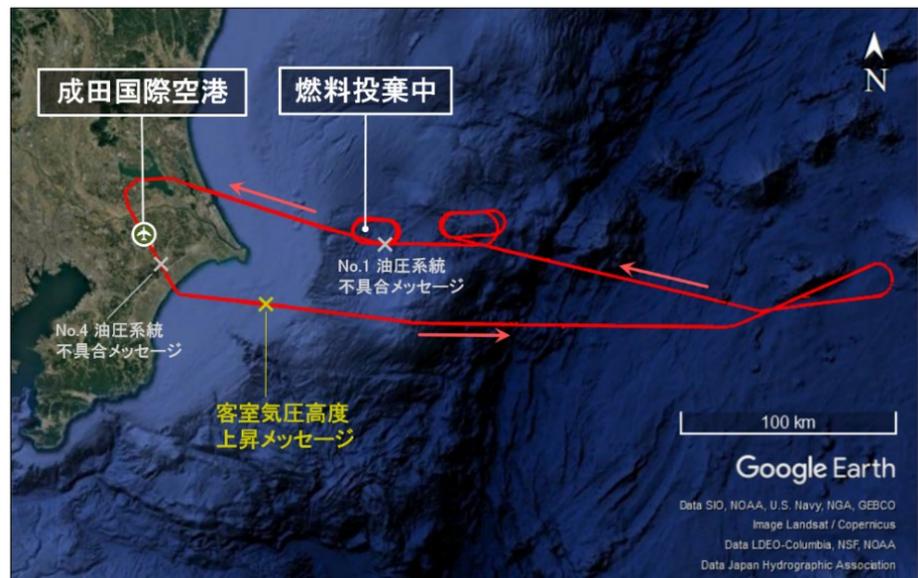


図2 推定飛行経路及び各イベント発生位置

着陸後の点検で、左胴体主脚（以下「同主脚」という。）No.7及び8ホイール・アセンブリー並びに同主脚格納室の天井部圧力隔壁ほか機体構造部に損傷が確認された。

乗務員及び同乗者に負傷者はいなかった。

本事故の発生場所は、成田国際空港（北緯35度44分25秒、東経140度23分34秒付近）で、発生日時は、令和6年8月12日、21時39分ごろであった。

2.2 死傷者	なし
2.3 損壊	<p>航空機の損壊の程度 中破</p> <ul style="list-style-type: none"> 同主脚格納室の天井部圧力隔壁に、前後約25cm（約10in）、左右約38cm（約15in）の欠損（大修理該当部分：図3参照） 同主脚のNo.7及び8ホイール・アセンブリーの損傷

- ・ 同主脚のショック・ストラットの油圧系統部品の破断、座屈
- ・ 同主脚のドアの一部の欠損
- ・ 機体胴体左下外板や左水平尾翼などに大小約80か所の割れやへこみ

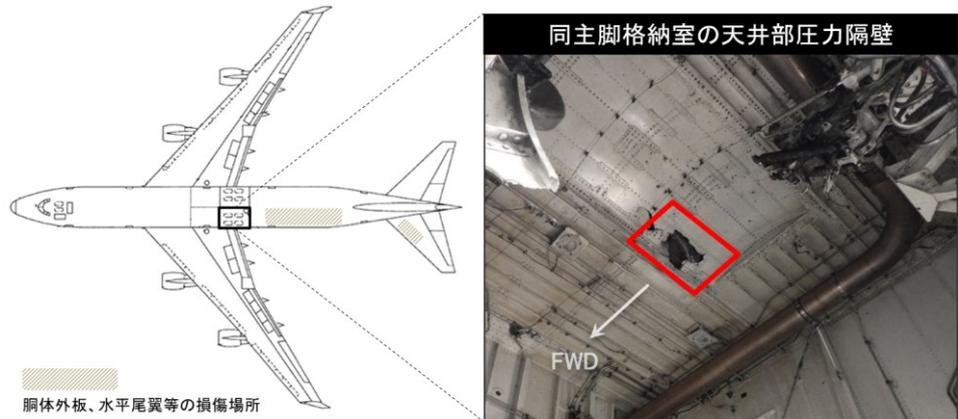


図3 大修理該当部分の損傷

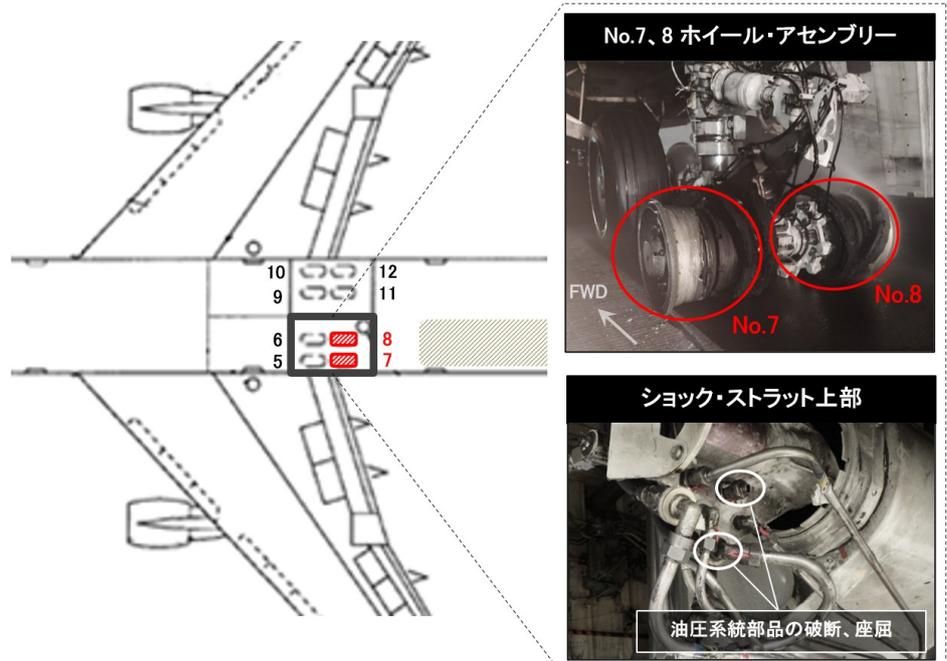


図4 大修理該当部分以外の損傷（概況）

2.4 乗組員等

(1) 機長 47歳	
定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2015年5月28日
限定事項 ボーイング式747-4型*2	2015年5月28日
第1種航空身体検査証明書	有効期限：2025年1月31日
総飛行時間	9,140時間00分
同型式機による飛行時間	1,181時間14分
(2) 副操縦士 55歳	
定期運送用操縦士技能証明書（飛行機）	2024年5月23日
限定事項 ボーイング式747-4型	2024年4月18日
第1種航空身体検査証明書	有効期限：2024年11月30日

*2 米国連邦航空局（Federal Aviation Administration：FAA）の技能証明においては、ボーイング式747-400型の型式限定は、B-747-4と記載されている。

	<p>総飛行時間 3,830時間00分</p> <p>同型式機による飛行時間 161時間14分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式：ボーイング式747-400F型 製造番号：34283、製造年月日：2007年3月5日 耐空証明書 発行年月日：2017年8月31日、有効期間：指定なし 総飛行時間：64,170時間56分</p> <p>(2) 事故当時、同機の重量及び重心位置は、いずれも許容範囲内にあった。</p>
2.6 気象	<p>事故発生時間帯の成田国際空港の気象観測値は、次のとおりであった。</p> <p>21時40分 風向 南南東、風速 3m/s、視程 10km、天気 晴れ、 気温 27℃、露点温度 26℃、海面気圧 1,005hPa</p>
2.7 その他必要な事項	<p>(1) 同滑走路及び誘導路の状況 同滑走路及び誘導路上の灯器類に破損及び同滑走路の表面に直線的及び曲線的なえぐれ（痕跡）を確認した。</p> <p>A誘導路上から、同主脚ドアの一部及びタイヤ片が、また、同滑走路から、タイヤ片やブレーキ構成部品を含む多数の航空機部品（破片）が発見された。</p> <div data-bbox="478 851 1428 1400" data-label="Image"> </div> <p>図5 発見された航空機部品等の種類及び場所</p> <p>(2) 同機の点検に関する記録 同機の運航乗務員及び整備士の口述並びに整備記録によると、同機が前便として、仁川国際空港から成田国際空港へ出発前に実施した、整備士による各タイヤの内圧計測を含む日次定期点検及び運航乗務員による機体外部点検において、同主脚に異常は認められなかった。</p> <p>同機の運航乗務員及び整備士の口述によると、成田国際空港に到着した後の整備士による機体外部点検、当該便として同空港を出発する前の運航乗務員による機体外部点検においても、同主脚に異常は認められなかった。</p> <p>(3) 同主脚のNo.7及び8ホイール・アセンブリの情報 同主脚のNo.7及び8ホイール・アセンブリは、同社の整備規程に基づく点検・整備が行われていた。</p>

同機的设计・製造者による機体の損傷部位に関する調査結果において、同主脚格納室の天井部圧力隔壁の内側から、同機のホイールの破片が発見された。

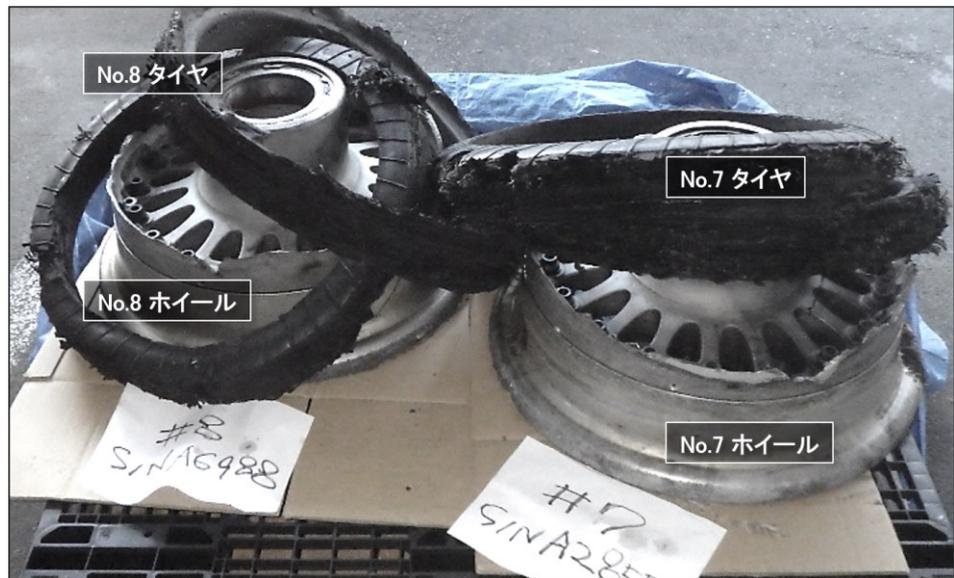


図6 No. 7及び8ホイール・アセンブリーの損傷

また、No. 7及び8タイヤは損傷しており、分離した部品が滑走路等に飛散していた。

損傷したNo. 7及び8タイヤを、装備品製造者に送付して調査した結果によると、回収された部品について、製造時の不具合は認められなかった旨及び更生(リトレッド:タイヤのトレッド部を新しく貼り替えること)時の貼り替え面の接着は十分であった旨が報告されている。

また、No. 7タイヤが、多数のトレッド部の剝離やナイロンの溶解など全体的に損傷を受けていた一方、No. 8タイヤでは、No. 7タイヤに認められる接合面等の損傷は認められなかった。

No. 7タイヤは2回更生されたものであり、同機には、2024年6月21日に取り付けられ、本件発生時までの使用飛行回数は89回であった。また、No. 8タイヤは1回更生されたものであり、同機には、2024年8月9日に取り付けられ、本件発生時までの使用飛行回数は2回であった。



図7 No. 7及び8タイヤの損傷

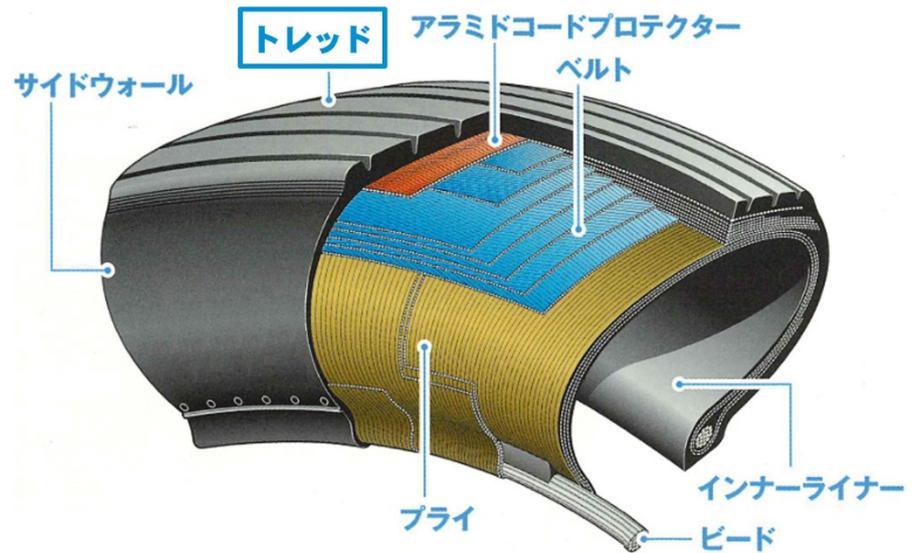


図8 航空機用ラジアルタイヤの構造*3

(4) 動画の記録

本事故時、同空港近傍で同機を撮影していた者から提供を受けた動画には、同機がA誘導路のW6からW5付近を地上走行中に、タイヤの一部と思われる物体が、No. 7ホイールと同調するように回転の様子と、「バン」という打撃音や破裂音と思われる音が複数回記録されていた。

また、同機が離陸滑走中には、同主脚付近から、しぶきのような薄い白煙が上がる様子と打撃音と思われる音が記録されていた。

(5) 飛行記録装置には、本事故の原因に関連する振動や衝撃その他の異常を示す記録はなかった。操縦室音声記録装置には、着陸後の音声により上書きされていて、本事故に関連する音声は記録されていなかった。

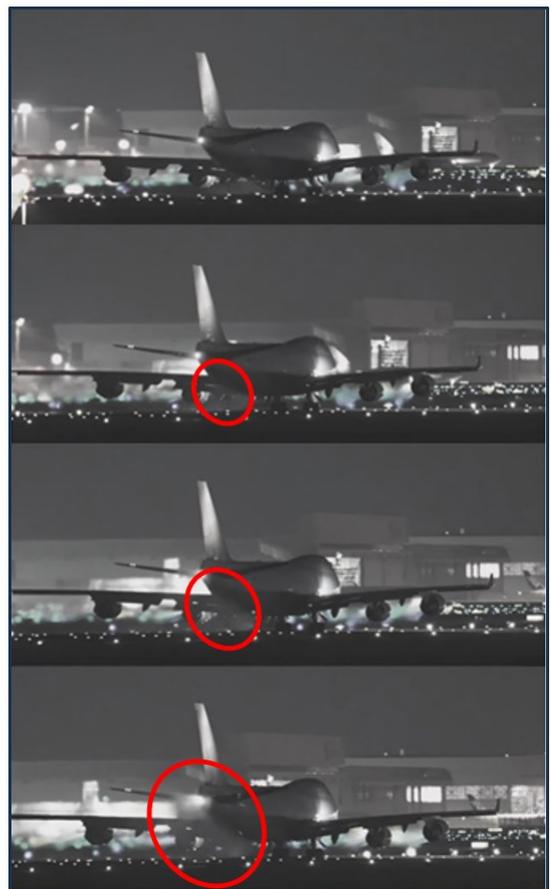


図9 同機の離陸滑走中の様子

*3 鈴木 真二監修、「ダイナミック図解 飛行機のしくみパーフェクト事典」(株式会社ナツメ社、2015年、p.88)から引用したものに一部加筆

- | | |
|--|---|
| | (6) ボーイング式747-400系列型機には、タイヤ圧に異常が発生した場合に、操縦室のEICAS画面上にメッセージを表示させるTPIS (Tire Pressure Indication System) を装備するオプションが存在するが、同機に当該機能は装備されていなかった。 |
|--|---|

3 分析

(1) No. 7及び8タイヤの損傷について

No. 7タイヤについては、動画の記録において、タイヤの一部と思われる物体が、No. 7ホイールと同調するように回転する様子と、「バン」という打撃音や破裂音と思われる音が確認されたことから、A誘導路上のW6からW5付近を走行している時に裂けたものと推定される。

また、No. 7タイヤは、多数のトレッド部の剥離やナイロンの溶解など全体的に損傷していたことから、タイヤ圧不足により接地面がつぶれ、タイヤのトレッド部とサイドウォール部の間の部分に負荷がかかることで、トレッド部に亀裂が生じ、この亀裂が進展して損傷したものと推定される。

一方、No. 8タイヤについては、トレッド部に摩耗はほとんど見られなかったものの、No. 7タイヤが損傷し、負担する荷重が大きくなったことでたわみが生じた状態であったことのほか、No. 7タイヤの断片やホイールに残っていた破片が、当該タイヤを傷つけた状態であった可能性が考えられる。

(2) 同主脚格納室の天井部圧力隔壁について

当該損傷部位の内側から、同機のホイールの破片が発見されたことから、この破片が離陸時の同主脚格納時に破断し、同主脚格納室の天井部圧力隔壁に衝突したものと推定される。

本事故においては、No. 7タイヤが損傷した状態で地上走行を続けたことにより、当該タイヤの断片で同主脚ブレーキやその油圧系統の配管が損傷したほか、損傷したホイールから部品が破断して飛散しやすい状況となり、その破片が、同主脚格納室の天井部圧力隔壁を損傷させたことにより、客室の気圧高度が高くなったことを示すメッセージが表示されたものと推定される。

(3) 油圧系統の損傷について

動画の記録、航空機部品等の発見場所（図5参照）から、同機がA誘導路のW6からW5付近を地上走行中にNo. 7タイヤが損傷し、剥離した当該タイヤのトレッド部が、回転と同調するように回っている状態で地上走行を続けたことにより、同主脚ショック・ストラットのNo. 1及び4ブレーキ油圧系統は損傷したものと推定される。

当該動画の記録において、同機の離陸滑走中にしぶきのような薄い白煙（図9参照）も確認されたことから、当該ブレーキ油圧系統の配管は、この時に損傷したものと推定され、その後の油圧系統の不具合に至ったものと推定される。

(4) TPISが装備されていた場合、走行中に運航乗務員がタイヤ圧の異常を察知することができた可能性がある。

4 原因

本事故は、同機が地上滑走中に、No. 7及び8タイヤが損傷し、同主脚のホイールがむき出しの状態に離陸滑走を続けたことにより、破断した同主脚ホイールの破片が同主脚格納室の天井部圧力隔壁に衝突し、損傷したことによるものと推定される。

No. 8タイヤが損傷したことについては、まず、No. 7タイヤの圧力が減少し、それに伴いNo. 8タイヤへの負荷が増加し、当該タイヤがたわんだ状態となったこと、No. 7タイヤの断片やホイールの破片が当該タイヤを傷つけたことによる可能性が考えられる。

No. 7タイヤの損傷の原因については、No. 7タイヤ圧減少の可能性が考えられるが、減少の原因については明らかにすることはできなかった。

5 再発防止策

5.1 必要と考えられる再発防止策	タイヤ圧が低下している傾向を適切に把握し、タイヤ交換や不具合探求につなげることが望ましい。このために、タイヤ圧の異常が発生した場合に、運航乗務員がリアルタイムで状況を認識することができるTPISを装備することも有効である。
5.2 本事故後に講じられた再発防止策	<p>同社は、本事故発生後、日次定期点検の整備作業指示書におけるタイヤ圧の確認項目に、以下の変更を加えた。</p> <ul style="list-style-type: none">① 原則として、タイヤ圧点検は、タイヤが冷却されて温度が安定した状態（機体のブロックイン後2時間以上経過後）にて行う。② 作業カードに、タイヤの高温状態、冷却状態それぞれの許容タイヤ圧を直接掲載する。③ 運航遅延につながるおそれがある場合は、交換が必要なタイヤやブレーキが発見された際の措置を先送りすることができる、としていた項目を削除した。④ ラジアルタイヤにおいてトレッド部が剥離した場合、また、バイアスタイヤにおいてカーカス部が露出した場合には、交換しなければならない旨を明記した。⑤ タイヤ圧点検の記録を、整備管理システムに記録として入力して残すよう指示し、その結果を追跡可能とした。⑥ ホイールの目視点検において、タイヤ・ボルトやその取付ナットが欠損していないことを確認する項目を追加した。⑦ タイヤ圧測定器具の工具番号とその<small>こうせい</small>較正日を記録し、追跡可能とした。⑧ 胴体主脚No. 7、8、11及び12位置（図4参照）への更生タイヤの取付けを禁止した。