

AI2023-1

航空重大インシデント調査報告書

I 岡山航空株式会社所属
ホンダ・エアクラフト式HA-420型
JA01HJ
滑走路からの逸脱

令和5年1月19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 岡山航空株式会社所属
ホンダ・エアクラフト式HA-420型
JA01HJ
滑走路からの逸脱

航空重大インシデント調査報告書

所 属 岡山航空株式会社
型 式 ホンダ・エアクラフト式HA-420型
登 録 記 号 JA01HJ
インシデント種類 滑走路からの逸脱
発 生 日 時 令和3年3月13日 17時26分ごろ
発 生 場 所 岡山県 岡南飛行場

令和4年12月16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 島 村 淳
委 員 丸 井 祐 一
委 員 早 田 久 子
委 員 中 西 美 和
委 員 津 田 宏 果

1 調査の経過

1.1 重大インシデントの概要	岡山航空株式会社所属ホンダ・エアクラフト式HA-420型JA01HJは、令和3年3月13日（土）、岡山県岡南飛行場の滑走路27に着陸した際に滑走路を左側（南側）に逸脱して草地で停止し、自力走行できなくなった。同機には、機長ほか訓練生1名、計2名が搭乗していたが、負傷者はいなかった。
1.2 調査の概要	本件は、航空法施行規則（昭27運輸省令56）第166条の4第4号の「滑走路からの逸脱（航空機が自ら地上走行できなくなった場合）」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。 運輸安全委員会は、令和3年3月13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2名の航空事故調査官を指名した。 本調査には、重大インシデント機の設計・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。 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。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	岡山航空株式会社所属ホンダ・エアクラフト式HA-420型JA01HJは、令和3年3月13日、教官である機長が右操縦席に、訓練生が左操縦席に着座して、同社の運航規程附属書Qualifications Manual（QM：訓練・審査に係る基準を定めた社内規定）に定める、型式ごとに必要となる機長資格取得のための訓練を実施した。 同機は、16時13分ごろ岡南飛行場を離陸し、高松空港において連続離着陸訓練6回を含む空港周辺での飛行訓練を実施した後、岡南飛行場に向かっ
------------------	---



図1 重大インシデント機

た。同機は、17時26分ごろ、岡南飛行場滑走路27（滑走路方位：273°）に着陸した後、滑走路左側（南側）へ逸脱して草地で停止し、自力走行ができなくなった。機長及び訓練生は自力で降機し、負傷者はいなかった。

同機の Central Maintenance Function（CMF：整備用データを記録する機能）に、17時25分30秒に右主脚に続き左主脚のWOW*1が地上モード（接地）になったことが記録されていた。同機の接地から停止するまでの飛行の経過は概略以下のとおりであった。

(1) フライトレコーダーの飛行記録及び音声記録

時刻（JST）	飛行記録	音声記録
17時25分30秒 （図2①参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：274° ・ロール角：右0.4° ・対地速度：101kt 	<ul style="list-style-type: none"> ・接地した音に続いて、「ゆっくり」、「ブレーキ」、「ブレーキ」と機長の音声録音されていた。
17時25分33秒	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：277° ・ロール角：左3.5° ・対地速度：96kt ・横の加速度：右0.1G 	
17時25分35秒 （図2②参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：272° ・ロール角：右1.4° ・対地速度：90kt ・横の加速度：左0.2G 	
17時25分38秒 （図2③参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：283° ・ロール角：左1.8° ・対地速度：76kt ・横の加速度：右0.3G 	
17時25分39秒 （図2④参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：282° ・ロール角：左0.4° ・対地速度：72kt ・横の加速度：右0.1G 	
17時25分41秒 （図2⑤参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：258° ・ロール角：右3.5° ・対地速度：60kt ・横の加速度：左0.6G 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険を察知した機長の音声録音されていた。
17時25分44秒 （図2⑥参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：254° ・ロール角：左3.5° ・対地速度：48kt ・横の加速度：右0.1G 	
17時25分52秒 （図2⑦参照）	<ul style="list-style-type: none"> ・機首方位：243° ・ロール角：左2.1° ・対地速度：0kt 	<ul style="list-style-type: none"> ・機長が訓練生に対して、ブレーキを使い始めてから滑走路を逸脱す

*1 「WOW」とは、Weight on wheels の略で、前脚及び主脚にかかる荷重で作動するセンサーによって、航空機が地上にいるか、空中にいるかを示すものである。同機では、主脚のWOWはCMFに記録されるが前脚のWOWは記録されない。

るまでの間、左右のブレーキ・ペダルを均等に踏まなかった可能性について確認したことが記録されていた。

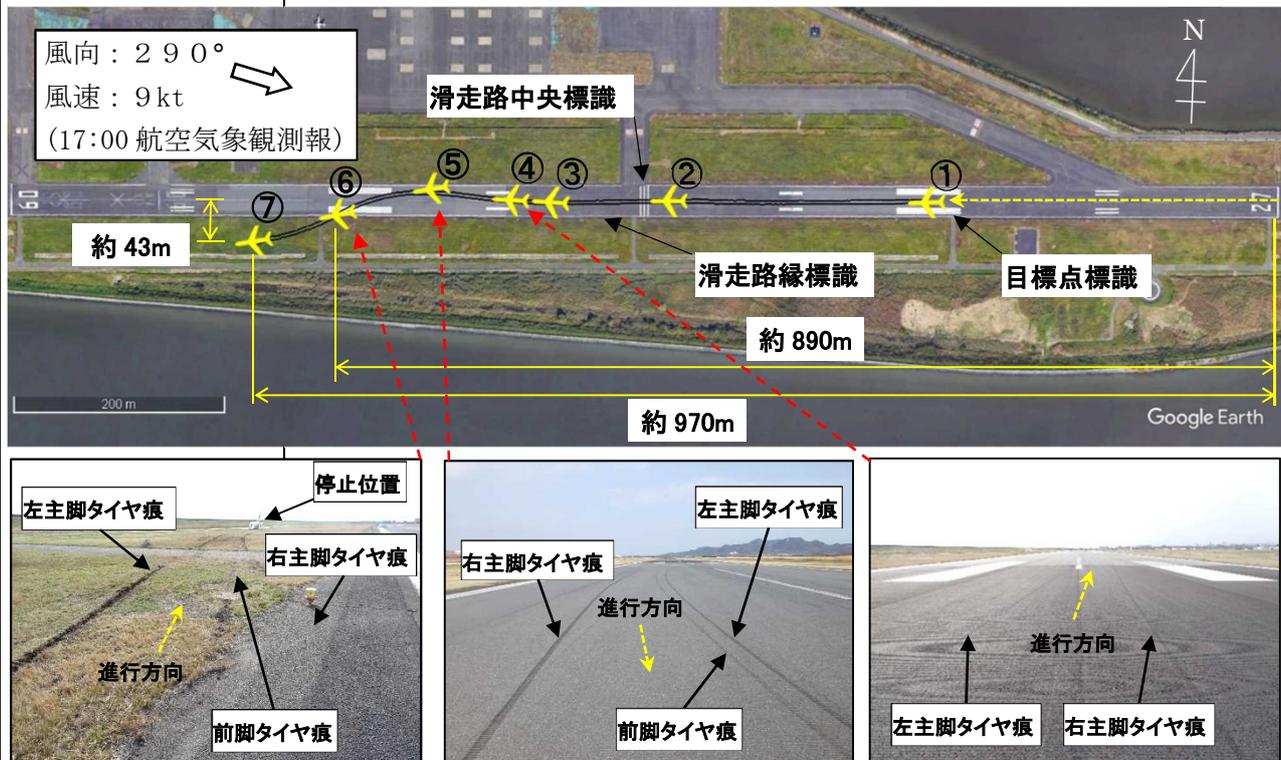


図2 推定滑走経路図及びタイヤ痕

(2) 機長及び訓練生の口述

機長及び訓練生は高松空港で実施した訓練はおおむね良好であり、また、同機の岡南飛行場での進入及び接地も安定していたと感じていた。

訓練生は、接地後（図2①参照）、同機の進行方向がやや左にずれたため、ラダー・ペダルを操作しながら滑走路中心線に沿って同機の方向維持に努めた。

訓練生は、いつものように滑走路中央標識付近で減速のためブレーキ・ペダルを踏み始めるとともに（図2②参照）、同機の滑走路中心線からの左へのずれをステアリング又はブレーキで修正したところ、同機の機首の右への変化が大きくなったため（図2③参照）、左ラダー・ペダルを踏み左側への修正を試みた（図2④参照）。

機長は、機首の左偏向が急激だったため、そのままでは滑走路左側（南側）へ逸脱するのではと感じ、右ラダー・ペダルを踏んだ（図2⑤参照）。機長は、同機の前脚及び主脚に荷重が十分にかかっていなかった可能性を感じていた。

機長及び訓練生は、右ラダー・ペダルを踏んで右への修正を試みたが、同機は滑走路縁標識を越えて草地に進入した（図2⑥、⑦参照）。

訓練生は、ブレーキを使い始めてから同機が停止するまで、左右のブレーキ・ペダルを均等に踏み続けるように努めた。

機長及び訓練生は、滑走路中央標識付近でブレーキを使い始めて同機が右に偏向するまで、同機の挙動に異常を感じていなかった。また、機長及び訓練生は、接地してから滑走路左側（南側）の草地に停止するまでの間、同機のシステム等の異常を知らせる警報等を認知することはなかった。

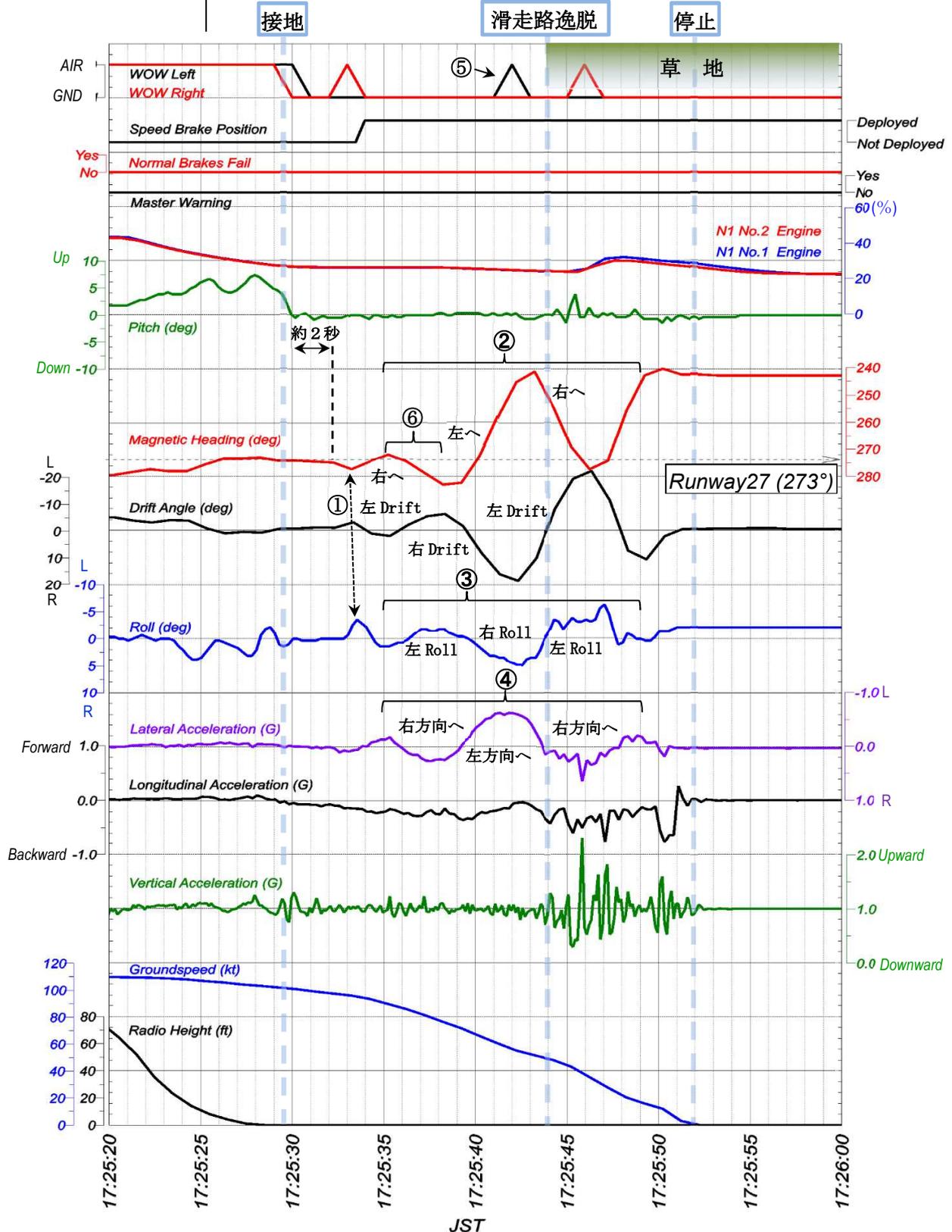


図3 フライトレコーダー及びCMFの記録

	本重大インシデントの発生場所は、岡山県岡南飛行場（機体停止位置、北緯34度35分25秒、東経133度55分46秒）で、発生日時は、令和3年3月13日17時26分ごろであった。
2.2 負傷者	なし
2.3 損壊	小破 (1) 機体の胴体下面及び翼下面の擦過痕及び塗装剥離、前脚及び主脚ホイール等の打痕 (2) エンジン吸気口の打痕及びエンジン・ファンブレードの一部損傷
2.4 乗組員等	(1) 機長 51歳 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 平成27年3月9日 限定事項 HA-420型 平成31年4月24日 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 令和5年1月18日 第1種航空身体検査証明書 有効期限 令和3年9月14日 総飛行時間 5,950時間31分 最近30日間の飛行時間 39時間46分 同型式機による飛行時間 70時間15分 最近30日間の飛行時間 3時間48分 (2) 訓練生 49歳 事業用操縦士技能証明書（飛行機） 平成10年8月17日 限定事項 HA-420型 平成31年4月24日 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 令和5年1月29日 第1種航空身体検査証明書 有効期限 令和3年12月30日 総飛行時間 5,150時間 3分 最近30日間の飛行時間 28時間48分 同型式機による飛行時間 78時間52分 最近30日間の飛行時間 11時間23分
2.5 航空機等	(1) 航空機型式：ホンダ・エアクラフト式HA-420型 製造番号：42000133、製造年月日：平成30年11月20日 耐空証明書：第2020-119号、有効期限：令和3年6月16日 耐空類別：飛行機 普通N 総飛行時間：248時間18分 (2) 本重大インシデント発生時、同機の重量は8,880.3lb及び重心位置は25.79%MAC*2と推算され、いずれも許容範囲内であった。
2.6 気象	本重大インシデント発生時間帯の同飛行場の定時航空気象観測報は、以下のとおりであった。 17:00 風向 290°、風速 9kt、卓越視程25km、 雲 雲量1/8～2/8 雲形 積雲 雲底の高さ 3,500ft、 雲量3/8～4/8 雲形 積雲 雲底の高さ 4,500ft、 雲量5/8～7/8 雲形 高積雲 雲底の高さ 12,000ft 気温 12℃、露点温度 5℃ 高度計規正值（QNH） 29.98inHg

*2 「MAC」とは、空力平均翼弦のことをいう。翼の空力的な特性を代表する翼弦のことで、後退翼など翼弦が一定でない場合にその代表翼弦を表す。25.79%MACとは、この空力平均翼弦の前縁から25.79%の位置を示す。

<p>2.7 その他必要な事項</p>	<p>(1) 重大インシデント現場の状況 岡山県岡南飛行場は、磁方位093° / 273°、長さ1,200m及び幅30mの滑走路を有している。 同機のタイヤ痕から、同機は、滑走路27進入端から約890mの地点で滑走路縁標識を越えて草地に進入していた。また、同約970mの地点で、機首を243°に向けて停止していた。なお、滑走路中央標識付近を過ぎて進路が右側に偏向した辺りから、前脚のタイヤ痕に左主脚のタイヤ痕が近づくように残っており、また、左側の滑走路縁標識を越え滑走路を逸脱する直前では、前脚のタイヤ痕に右主脚のタイヤ痕が近づくように残っていた（図2参照）。</p> <p>(2) 関連システムの作動点検 同機のブレーキ、ラダー、前脚ステアリング及びスピードブレーキの作動点検を実施したところ、いずれも不具合は確認されなかった。また、同機に装備されていたステアリングコンピューターの記録データを確認したが、ステアリング・システムの不具合は記録されていなかった。</p> <p>(3) 前脚ステアリング 同機の前脚ステアリングは、両操縦席の足元に装備されたラダー・ペダルの操作により油圧で作動する。 前脚のステアリングは、前脚のWOWが地上モードに変わった後、約2秒間、ラダー・ペダルの操作に応答しない状態となる。また、前脚のステアリング作動角度は、機体の対地速度に応じて最大作動角度が変化する。</p> <p>(4) 接地後の操作 同機の AIRPLANE FLIGHT MANUAL SECTION 4 NORMAL PROCEDURE LANDING には、接地後の操作について以下の記述がある。 (抜粋) <i>Establish directional control using rudder and then apply brakes symmetrically during the initial part of the landing rollout.</i> (仮訳) 着陸滑走の初期段階では、ラダーを使用して方向を維持してからブレーキを均等に使用する。</p> <p>(5) 訓練 本重大インシデント発生時の訓練は、同社のQMに定める、型式ごとに必要となる機長資格取得のための訓練であった。訓練生は本重大インシデントが発生した飛行の前までに、QMに定める実機訓練時間7.5時間のうち6時間を実施していた。この6時間の訓練飛行は、本重大インシデント発生時に同乗した機長とは別の教官（以下「教官A」という。）が担当していた。教官Aは、着陸滑走中の訓練生の方向維持が不安定になる傾向があることを指摘していた。 本重大インシデント時の訓練は、教官Aに代わって、機長が当日の訓練を担当し、訓練生の技量を確認してから訓練継続の可否を判断するものであった。</p> <p>(6) フライトレコーダー 同機には、飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置の機能を持つ米国 UNIVERSAL AVIONICS 社製の一体型フライトレコーダー</p>
----------------------------	---

	<p>(CVFDR)が機体の後方に1台装備されていた。このフライトレコーダーは、飛行記録が約25時間、操縦室の音声記録が約2時間記録可能であり、いずれも本重大インシデント発生当時の記録が残されていた。</p> <p>同機には、航空法で定める飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置の装備義務はなく、そのため、同機のフライトレコーダーの飛行記録には製造者が定めた項目のみが記録されていた。</p>
--	---

3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 同機のシステム</p> <p>機長及び訓練生が同機のシステム等に異常を知らせる警報等を認知していなかったこと及びフライトレコーダーには同機のシステムに関する警報が記録されていなかったことから、同機の各システムは正常に作動していたものと推定される。</p> <p>(2) 同機の進入及び接地</p> <p>フライトレコーダーの飛行記録及び接地時のタイヤ痕から、同機は、滑走路27の目標点標識のほぼ中央に接地して進行方向が偏向するまでは安定した飛行を行っていたものと推定される。</p> <p>(3) 滑走路からの逸脱</p> <p>フライトレコーダーの飛行記録から、同機の両主脚のWOWが地上モードとなった約2秒後、同機の機首方位は右に3°変化し、ロール角は左に3.5°となった(図3①参照)。この時、ピッチ角が0°以下となって約2秒経過していたことから、前脚のステアリングは作動する状態になっていた可能性が考えられる。以上のことから、前脚のステアリングがラダー・ペダルの操作に応答する状態になったとき、着陸後の進行方向を修正するためのラダー操作又は片側のブレーキ操作が行われた結果として、ラダー・ペダルが中立よりも右に偏っていた可能性が考えられる。</p> <p>同機の接地の約5秒後から機首方位の変化が顕著になっている(図3②参照)。この変化は、訓練生が滑走路中央標識付近で減速のためブレーキ・ペダルを踏み始めるとともに、同機の滑走路中心線から左へのずれを修正するための操作及びそれに引き続く進行方向の修正操作によるものと推定される。機首方位が左に変化し始めたことについては、訓練生が右に偏っていたラダー・ペダルを急激に左のラダー・ペダルに踏み替えたことによるものか又は左右のブレーキ・ペダルを均等に踏まなかったことにより生じた可能性が考えられる。また、その後の機首方位が変化するたびに行われた修正操作により、機首方位の変化が最大で毎秒約15°まで大きくなったと考えられる。さらに、機首方位の大きな変化に伴って同機に機体の傾き(図3③参照)及び横方向の加速度(図3④参照)が発生し、17時25分42秒ごろ左主脚のWOWが空中モードになったことが記録されていた(図3⑤参照)。また、前脚のタイヤ痕に左又は右主脚のタイヤ痕が近づくように残っていたことから、同機のタイヤが横滑り状態になり、ステ</p>

	<p>アリング制御能力及び主脚のブレーキ制動能力は小さくなっていったものと考えられる。</p> <p>以上のことから、同機は、着陸滑走中にタイヤが横滑り状態となって進行方向を制御できなくなったため、滑走路から逸脱して草地に停止し、自力走行できなくなったものと考えられる。タイヤが横滑り状態となって進行方向を制御できなくなったことについては、進行方向の過大な修正操作により、機体の傾き及び大きな横方向の加速度が発生してタイヤが横滑り状態となり、ステアリング制御能力及び主脚のブレーキ制動能力が小さくなって進行方向を制御できなくなったものと考えられる。しかしながら、ブレーキ・ペダル及びラダー・ペダルの操作量に関するデータがフライトレコーダー等に記録されていなかったため、いずれの操作が直接的な原因に結びついたものか明らかにすることはできなかった。</p> <p>(4) 教官の対応</p> <p>機長は、高松空港での訓練生の操作が安定していたこと及び岡南飛行場への着陸をもって訓練飛行が終了することから、教官として訓練生の操作の見極めに集中していた可能性が考えられる。</p> <p>同機の機首方位が右に変化したのち、左方向に変化するまでに約3秒経過しており(図3⑥参照)、機長は訓練生に対して早期に必要な助言を与える又は操縦を交代する必要があったと考えられる。</p> <p>(5) 機体の損傷について</p> <p>多数の擦過痕をはじめとする機体の損傷については、同機が滑走路から逸脱した後、草地において巻き上げた小石等が衝突したことによるものと推定される。</p>
--	--

4 原因

<p>本重大インシデントは、同機が、着陸滑走中にタイヤが横滑り状態となって進行方向を制御できなくなったため、滑走路から逸脱して草地に停止し、自力走行できなくなったものと考えられる。</p> <p>タイヤが横滑り状態となって進行方向を制御できなくなったことについては、進行方向の過大な修正操作により、機体の傾き及び大きな横方向の加速度が発生してタイヤが横滑り状態となり、ステアリング制御能力及び主脚のブレーキ制動能力が小さくなって進行方向を制御できなくなったものと考えられる。</p>

5 再発防止策

<p>本重大インシデント発生後、同社は、再発防止のため次の対策を講じた。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 同型式機の資格保有者(運航乗務員)による本重大インシデントの振り返りミーティングを実施した。 (2) 全運航乗務員に対して、安全教育を実施した。 (3) 機長に対して、座学及びQMに定める訓練担当操縦士による特別訓練を実施した。 (4) 教官のための「OAS Instructors Guide」を新規に発行した。 (5) 運航部長通達を発行し、全運航乗務員に対して2名で運航する際の留意点等を再周知した。
--