

AI2020-1

航空重大インシデント調査報告書

I 中華航空公司（台湾）所属
ボーイング式737-800型 B18667
緊急の措置を講ずる必要が生じた燃料の欠乏

令和2年1月30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 中華航空公司（台湾）所属
ボーイング式737-800型
B18667
緊急の措置を講ずる必要が生じた燃料の欠乏

航空重大インシデント調査報告書

所 属 中華航空公司（台湾）
型 式 ボーイング式737-800型
登録記号 B18667
インシデント種類 緊急の措置を講ずる必要が生じた燃料の欠乏
発生日時 平成30年7月8日 12時36分ごろ
発生場所 富山空港の北約15nm、高度約9,600ft

令和2年1月10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	中華航空公司所属ボーイング式737-800型B18667は、平成30年7月8日（日）、同社の定期170便として、富山空港への着陸を3回試みたが、気流の影響により着陸を断念し、中部国際空港に目的地を変更した。同機は中部国際空港への飛行中、残燃料が少なくなったため、緊急事態を宣言して、13時10分中部国際空港に着陸した。
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12号に規定された「緊急の措置を講ずる必要が生じた燃料の欠乏」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、平成30年7月8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1名の航空事故調査官を指名した。また、平成30年7月20日、1名の航空事故調査官を追加指名した。 本調査には、重大インシデント機の運航を管轄する台湾の代表が参加した。設計・製造国であるアメリカ合衆国に重大インシデント発生の通知をしたが、その代表等の指名はなかった。 原因関係者からの意見聴取及び関係国等への意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	運航乗務員及び東京管制区管制所（以下「東京ACC」という。）の航空管制官（以下「管制官」という。）の口述、飛行記録装置（FDR）の記録並びに管制交信記録及びレーダー航跡記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。
-----------	---

中華航空公司所属ボーイング式737-800型B18667は、平成30年7月8日09時09分（日本標準時、以下同じ）、機長がPF^{*1}として左操縦席に、副操縦士がPM^{*1}として右操縦席に着座し、台湾桃園国際空港（台北）を離陸した。運航乗務員は、富山空港に進入する前に、富山空港の気象情報を入手してアプローチブリーフィングを行い、滑走路20又は02のどちらへの着陸にも対応できるよう準備を行った。

同機は、1回目の進入で滑走路02への周回進入を行った。同機は、高度約400ftで突風の影響を受け降下率が同社のFOM（Flight Operation Manual）に規定された安定した進入の基準（Stable Approach Criteria）を超えたため、12時00分00秒、復行（Go Around）した。復行時の同機の残燃料は、FDRの記録によると、約8,600lbであった。

同機は、2回目も滑走路02への周回進入を行った。同機は、高度約100ftで進入速度が基準を超えたため、12時14分40秒、再び復行した。復行時の同機の残燃料は、約7,300lbであった。

その後、3回目の進入が復行となった場合に予想される残燃料が代替空港までの燃料と最終予備燃料を加えた量以上であったこと及び風の状況が着陸の制限値以内であったことから、同機は滑走路20へ3回目の進入を行った。しかし、同機は、高度約1,000ftで強い追い風の影響を受け降下率が基準を超えたため、12時27分47秒、再び復行した。復行時の同機の残燃料は、約6,000lbであった。同機は、富山空港への着陸を断念し、富山飛行場管制所（以下「富山タワー」という。）に中部国際空港（以下「中部空港」という。）への目的地変更を伝えた。富山タワーは、東京ACCと交信することを指示した。管制交信記録では、富山タワーと交信する同機の通信は、明瞭であった。

12時31分35秒、同機は東京ACCを呼び込み、中部空港への目的地変更を要求した。

12時33分04秒、東京ACCは同機にレーダー識別を行った旨と同機の位置が富山VOR/DME（TOE）の北12nmである旨を伝え、FL^{*2}150への上昇を指示した。

12時36分11秒、同機は東京ACCに緊急通信（緊急信号PAN-PAN, PAN-PAN, PAN-PANで始まる通信）を行い、中部空港への管制承認を要求した（図1及び図2の①参照）。運航乗務員によると、この緊急通信を行う前に東京ACCに残燃料の状況が厳しいと伝えたが、それに対する明確な応答はなかった。一方、管制交信記録では、この緊急通信の前に行ったとされる交信の記録は確認できなかった。また、この時の同機からの緊急通信は、音声小さくこもった状態で、さらにバックノイズが重なり音声不明瞭であった。東京ACCは交信内容を聞き取れず、コールサイン（便名）を聞き直した。同機はコールサインを伝え、中部空港への管制承認を要求した。この時、再送された同機の通信は、コールサイン及び管制承認の要求

*1 「PF」及び「PM」とは、2名で操縦する航空機における役割分担からパイロットを識別する用語である。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。

*2 「FL」とは、標準大気の圧力高度で高度計規正值を29.92inHgにセットしたときの高度計の指示（単位はft）を100で除した数値で表される高度である。日本では通常14,000ft以上の飛行高度はフライトレベルが使用される。例として、FL150は高度15,000ftを表す。

のみで、緊急信号は含まれていなかった。東京ACCは、繁忙な空域の状況を考慮して他機との管制交信が落ち着いた後に管制承認の発出を行うこととし、北日本方面から中部・関西方面への到着機の流れに乗せるため、同機にはまず磁方位140°でレーダー誘導を開始した。

運航乗務員は、この時、中部空港の位置が同機から南方向であったことから、磁方位140°の指示を受けたことに疑問を持った。なお、同機のフライトログ（出発前に計画された飛行経路）では、代替空港である中部空港への飛行経路は、磁方位140°の飛行指示と反対方向の小松VORTAC（KMC）経由であった。

12時36分49秒、同機は、2回目の緊急通信を行い、残燃料が少ないため、中部空港へのショートカットを要求した（図1及び図2の②参照）。管制交信記録では、この時の同機からの緊急通信も、音声小さくもった状態で不明瞭であった。東京ACCは、緊急信号を認識せず、中部空港までの同機の希望経由地点を聞き返したが、同機からは送信内容の再送が要求された。東京ACCは、再度、磁方位140°を指示した。同機は、了解した旨を返信した。

運航乗務員は、残燃料が少ない状況で中部空港の方位と異なる磁方位140°の飛行指示を受け、その飛行指示が山岳地帯上空に向かう飛行であったことから、不安を感じていた。

東京ACCは、同機からの通信が全体的に聞こえにくく不明瞭な部分があったため、良好な通信状態となるよう、12時37分29秒、同機に対してFL230への上昇を指示した。

12時41分29秒、同機の飛行管理コンピューター（FMC）で計算された中部空港へ直行した場合の到着時の残燃料が、最終予備燃料に近くなったため、同機は3回目の緊急通信を行い、残燃料が切迫していることを伝えた。管制官は、この通報で同機が緊急事態であることを認識し、同機に対し緊急事態の詳細を確認した。この時の同機からの通信は明瞭であった。

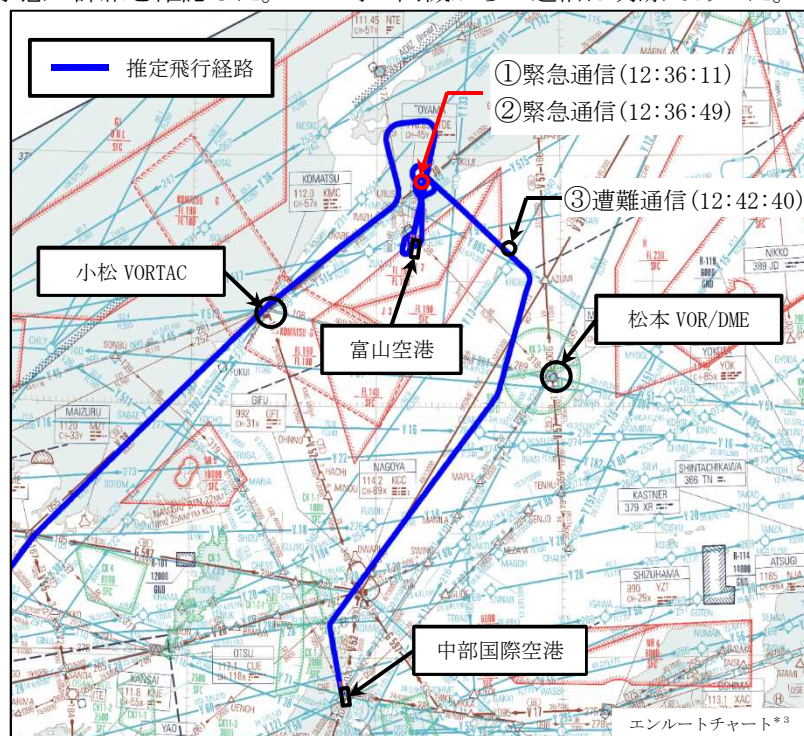
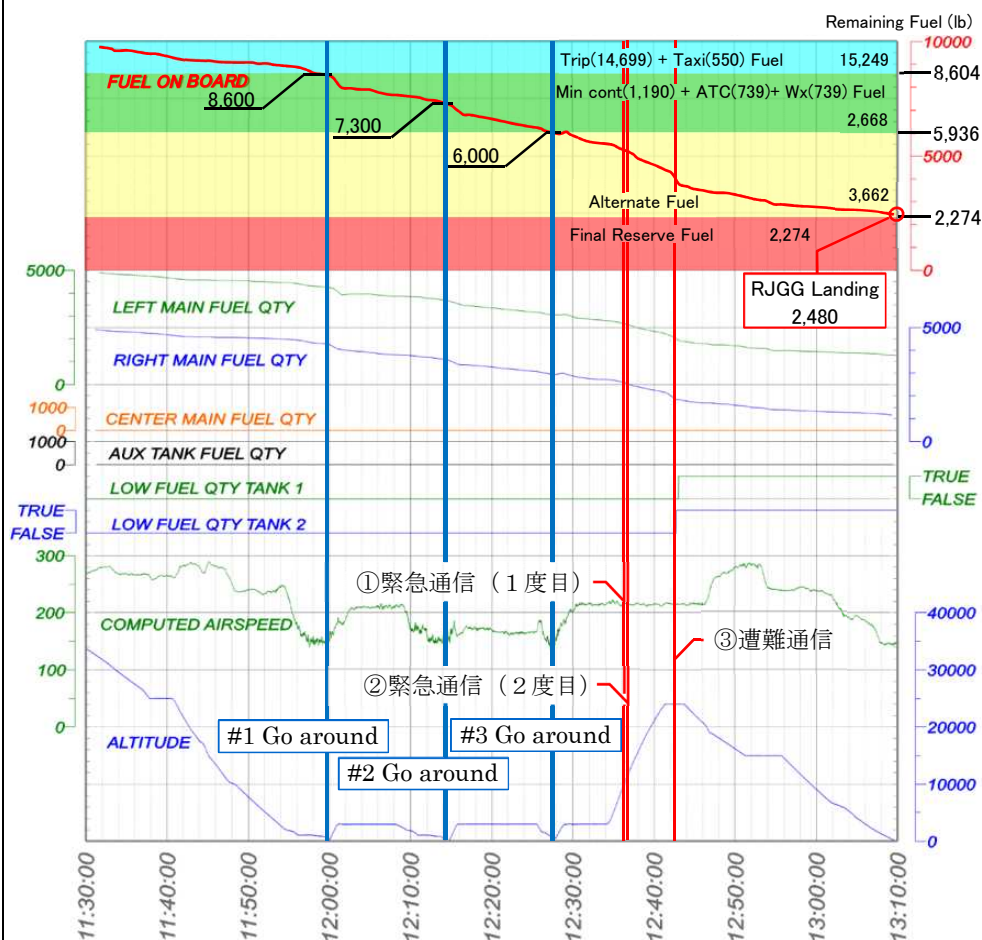


図1 推定飛行経路図

*3 航空局発行航空路誌より抜粋



日本標準時

図2 FDRの記録

12時42分40秒、同機は遭難通信（遭難信号MAYDAY, MAYDAY, MAYDAYで始まる通信）を行った（図1及び図2の③参照）。東京ACCは、同機に対し管制上の優先権を与え、中部空港方面への直行を指示した。

運航乗務員は、緊急通信を行う前にFOMで規定されているミニマムフューエル（MINIMUM FUEL）（2.7(3)に後述）の通報を行ったかどうかについては、記憶にはなかった。管制交信記録では、同機が富山空港から中部空港へ飛行する間、同機からのミニマムフューエルの通報については、確認することができなかった。

同機は、管制上の優先権を得たまま、13時10分、中部空港に着陸した。着陸後の同機の残燃料は、2,480lbであった。

本重大インシデント発生場所は、富山空港の北約15nm、高度9,600ft（北緯36度53分14秒、東経137度12分41秒）で発生日時は、平成30年7月8日12時36分ごろであった。

2.2 負傷者	なし
2.3 損壊	なし
2.4 乗組員等	<p>(1) 機長 男性 46歳</p> <p>定期運送用操縦士技能証明書（飛行機） 2010年4月10日</p> <p>限定事項 ボーイング式737型 2014年4月10日</p> <p>第1種航空身体検査証明書</p> <p>有効期限 2018年7月31日</p> <p>航空英語能力証明 レベル4 有効期限：2019年9月16日</p>

	<p>総飛行時間 9,808時間09分 同型式機による飛行時間 4,526時間52分</p> <p>(2) 副操縦士 男性 34歳 事業用操縦士技能証明書(飛行機) 2018年1月2日 限定事項 ボーイング式737型 2018年1月2日 計器飛行証明 2018年1月2日 第1種航空身体検査証明書 有効期限 2019年6月30日 航空英語能力証明 レベル5 有効期限:2023年12月4日 総飛行時間 505時間59分 同型式機による飛行時間 228時間17分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式:ボーイング式737-800型、 製造番号:61777、製造年月日:2017年2月23日 耐空証明書 第107-02-037号 有効期限 2019年2月23日 定期点検(A8整備、2018年6月25日実施)後の飛行時間 74時間35分</p> <p>(2) 本重大インシデント発生時における機体重量及び重心位置は許容範囲内であった。</p>
2.6 気象	<p>(1) 富山空港の重大インシデント関連時間帯の航空気象定時観測気象報(METAR)は、次のとおりであった。 12時00分 風向 360°、風速 9kt、卓越視程 10km以上、 雲 雲量 FEW(1/8~2/8)、雲底の高さ 1,000ft 雲量 SCT(3/8~4/8)、雲底の高さ 9,000ft 気温 28℃、露点温度 22℃、 高度計規正值(QNH) 29.92inHg</p> <p>(2) 富山県の天気概況 本重大インシデント発生当日、富山地方気象台が発表した富山県における天気概況は以下のとおりであった。 前線が西日本から北日本に停滞しています。 県内は、曇り又は晴れとなっています。 引き続き前線が本州付近に停滞し、大気の状態が非常に不安定となる見込みです。このため、曇りで時々晴れますが、夜のはじめ頃まで雨や雷雨となる所があるでしょう。</p>
2.7 その他必要な事項	<p>(1) 同機の飛行計画 飛行方式:計器飛行方式、出発地:台湾桃園国際空港(台北)、 移動開始時刻:08時50分、巡航速度:459kt、 巡航高度:FL370、経路:(略)~KMC(小松VORTAC)~ 航空路V30~URUSI(ウェイポイント)~NANAO(同左) 目的地:富山空港、所要時間:02時間55分、 持久時間で表される燃料搭載量:04時間31分、 搭乗者数:155名、代替空港:中部国際空港</p> <p>(2) 同機の搭載燃料量 同機の出発前の実際の搭載燃料量は、FOMの規定により要求される最低搭載燃料量を満たしていた。実際の搭載燃料量は、次のとおりであった。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・目的地までの燃料 (TRIP) : 14,699lb ・目的地から代替空港までの燃料 (ALTERNATE) : 3,662lb ・使用を見込まない最終予備燃料 (FINAL RESERVE) : 2,274lb ・不測の事態を考慮した燃料 (MIN CONT) : 1,190lb ・管制指示による予備燃料 (ATC) : 739lb ・気象条件による予備燃料 (WX) : 739lb ・運航者判断による予備燃料 (EXTRA) : 0lb ・地上走行の燃料 (TAXI) : 550lb 合計 : 23,853lb <p>(3) 同社のFOM (Flight Operation Manual)</p> <p>同社のFOMには、以下の内容が規定されている。この規定は、国際民間航空条約 (ICAO) 附属書の規定に準拠している。</p> <p>5.13.3 低燃料状態</p> <p>A. (略)</p> <p>B. 特定の空港に着陸するための推定残燃料が最終予備燃料に近い場合、航空機の燃料供給は遅延をほとんどまたは全く受け入れられない状態に達している。機長は、さらなる遅延を避けるためにミニマムフューエル (MINIMUM FUEL) を宣言しなければならない。</p> <p>C. 最寄りの空港に着陸するための残燃料が最終予備燃料より少なくなることが明らかになったとき、メイデイ、メイデイ、メイデイフューエル (MAYDAY、MAYDAY、MAYDAY FUEL) と管制機関に宣言する必要がある。</p>
--	--

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	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 富山空港への着陸の試み</p> <p>同機が1回目の復行を開始した時の残燃料は約8,600lbであり、2回目の復行を開始した時の残燃料は約7,300lbであった。このことから、1回の進入で消費される燃料は約1,300lbであったと推定される。</p> <p>2回目の復行後、同機は3回目も復行した場合に予想される残燃料が代替空港までの燃料と最終予備燃料を加えた値以上であったこと及び風の状況が着陸の制限値以内であったことから、3回目の進入を試みたものと考えられる。1回の進入で約1,300lbの燃料を消費すると見込まれることから、運航乗務員は3回目の進入で着陸できなかった場合、残燃料が約6,000lbとなることは予測できたものと考えられる。</p> <p>残燃料が約6,000lbの状態は代替空港までの燃料と最終予備燃料を加えた値とほぼ等しいものであり、中部空港に着陸した際に、残燃料が最終予備燃料に近い状態となったものと推定される。</p> <p>(2) 緊急通信</p> <p>① 同機の1度目及び2度目の緊急通信</p> <p>同機は、目的地空港である富山空港での3回目の復行後に東京ACCを呼び込み、中部空港への目的地変更を要求した。その約5分後に、緊急通信を行っている。さらに、その約40秒後に2回目の緊急通信を行い、</p>

中部空港へのショートカットを要求している。このときの同機の残燃料は約5,200lbであり、同機は遅延がほとんど又は全く受け入れられない状況であったものと考えられ、この状態は3回目の復行を行った時点から継続していたと考えられることから、3回目の復行を行った以降の早い時点で、FOMの規定に従いミニマムフューエルを宣言すべきであったものと考えられる。

② 緊急通信の認識

同機からの1度目及び2度目の緊急通信に対して、東京ACCは同機からの通信が不明瞭であったため、冒頭部分の緊急信号を認識することができず、1度目はコールサインを、2度目は中部空港までの経由地点を聞き返した。しかし、その後の同機と東京ACCの交信において、同機から緊急信号を含んだ通信がなされなかったため、東京ACCは緊急通信と認識することができなかったものと推定される。1度目及び2度目の緊急信号に続く通信の内容は、東京ACCに認識されていたことから、同機が繰り返し緊急信号を伝えていれば、その時点で東京ACCは緊急通信であることを認識したものと考えられる。

管制交信記録により、同機の通信の一部が不明瞭なものであったことが確認されている。このことは、それ以前の同機と富山タワーとの交信及びそれ以後の東京ACCとの交信では明瞭な通信が継続して行われていたことから、無線装置等の不具合によるものではなく、高度、地形又は天候等が複合的に影響して一時的に生じたものである可能性が考えられる。

③ 低燃料状態での管制交信

本重大インシデントでは、同機は残燃料が厳しい状況と判断して、緊急通信及び遭難通信を行っている。同機の行った遭難通信については、運航乗務員が同機の燃料が厳しい状況に東京ACCの注目を向けるために行ったものと考えられる。しかし、同機の行った緊急通信及び遭難通信では、ICAOの規定に準拠した同社のFOMの低燃料状態に規定された「ミニマムフューエル (MINIMUM FUEL)」及び「メイデイ、メイデイ、メイデイフューエル (MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY FUEL)」とは異なる「PAN-PAN, PAN-PAN, PAN-PAN」及び「MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY」が使用されていた。管制交信においては、常に正確かつ迅速なコミュニケーションが行われる必要があることから、国際標準及びこれに準拠したFOMに従った用語を使用すべきである。

(3) 着陸時の同機の残燃料

同機の富山空港から中部空港への実際の飛行経路は、同機のフライトログで計画された小松VORTAC (KMC) 経由の飛行経路とは異なるものであった。飛行経路上の距離を計算すると、松本VOR/DME (MBE) 経由の経路は計画された経路よりも距離が短かった。

同機の中部空港への飛行に遅延はなかったものと考えられ、同機の着陸後の残燃料も最終予備燃料を下回っていなかったことから、同機は燃料欠乏状態には至らなかったものと推定される。

4 原因

本重大インシデントは、同機が緊急通信を行い残燃料が最終予備燃料に近い状態で代替空港へ着陸したものと推定される。

同機の残燃料が最終予備燃料に近い状態で代替空港へ着陸したことについては、目的地空港で複数回の着陸を試みた際に相当量の予備燃料を消費したことが関与した可能性が考えられる。なお、同機の着陸時の残燃料は最終予備燃料を下回っておらず、燃料欠乏状態ではなかったものと推定される。