

航空事故調査報告書

I 個人所属

ビーチクラフト式A36型 JA4152

失速による墜落

II 日本航空株式会社所属

ボーイング式767-300型

JA654J

機体の動揺による客室乗務員の負傷

III 株式会社ジェイエア所属

エンブラエル式ERJ170-100STD型 JA211J

機体の動揺による客室乗務員の負傷

平成27年5月28日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、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、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故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 後藤 昇 弘

《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」

II 日本航空株式会社所属
ボーイング式767-300型
JA654J
機体の動揺による客室乗務員の負傷

航空事故調査報告書

所 属 日本航空株式会社
型 式 ボーイング式767-300型
登録記号 JA654J
事故種類 機体の動揺による客室乗務員の負傷
発生日時 平成26年9月12日 17時33分
発生場所 金浦国際空港（韓国）の南東約9.5km、高度約16,000ft（約4,900m）

平成27年4月24日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委 員 長 後 藤 昇 弘（部会長）
委 員 遠 藤 信 介
委 員 石 川 敏 行
委 員 田 村 貞 雄
委 員 首 藤 由 紀
委 員 田 中 敬 司

1 調査の経過

本事故は、平成26年9月24日、発生国である韓国から我が国に対し国際民間航空条約第13附属書の規定に基づき調査の全部を委任されたため、運輸安全委員会が調査を実施することとなったものである。当委員会は、同年9月25日、本事故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、発生国である韓国の代表が参加した。事故機の設計・製造国である米国に事故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へ意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過

機長、副操縦士、客室乗務員及び乗務していた通訳の口述並びにフライトレコーダー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。

日本航空株式会社所属ボーイング式767-300型JA654Jは、平成26年9月12日、機長ほか乗務員11名、乗客218名、計230名が搭乗し、同社の定期93便として、金浦国際空港へ向け、15時50分（特記ない限り日本標準時及び韓国標準時、以下同じ）に東京国際空港を離陸した。操縦室には機長がPM（主として操縦業務以外の業務を担当する操縦士）として左操縦席に、副操縦士がPF（主として操縦業務を担当する操縦士）として右操縦席に着座していた。

機長は、出発前に、朝鮮半島の西の海上に積乱雲（CB：cumulonimbus）のエリアがある情報を入手し、客室乗務員に着陸の30分前には片付けを終え着席するよう伝えていた。しかし、飛行中、金浦国際空港の同社の運航支援者から、進入コースに避けるべき積乱雲は観測されていないとの情報（2.6(2)に後述）を入手し、通常どおり着陸約15分前の高度10,000ftでシートベルト着用サイン（以下「ベルトサイン」という。）を点灯させることを客室乗務

員に改めて伝えた。

17時22分、同機はFL (Flight Level) 380 (高度38,000ft) から降下を開始し、GUKDO (ウェイポイント) 到達までにFL160に降下するよう管制指示を受けた。

高度30,000ft以下は薄い雲の中の飛行となり、運航乗務員は、機上気象レーダーのゲイン (信号強度) とチルト (アンテナ上下角) の設定をオートモードに、レンジ (表示距離) を40nmにして5分程度先までを見ていた。レーダー画面に表示された飛行コース上の弱いエコーを避けるため、管制許可を得て右 (東) に変針し、そのエコーを回避した後、GUKDOに直行するよう指示された。

GUKDOにエコーは表示されていなかったが、同33分、薄い雲の合間から視認可能な形のはっきりした雲が近くに現れ、避けられずにその雲に入った。その際、振幅の大きなTB4*程度の揺れが3秒ほど続いた。機長は、客室乗務員と通訳の複数名が負傷したが、乗客には負傷者がいなかったことを知らされた。

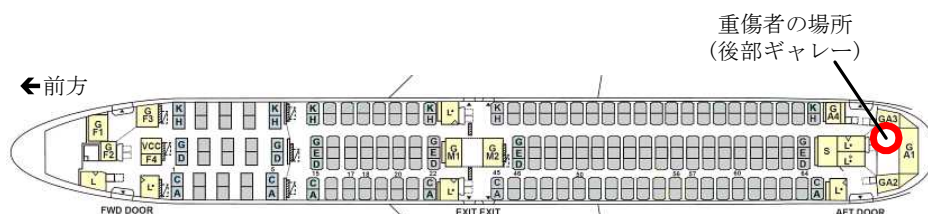
大きく揺れたとき、垂直加速度はおおむね+1.5Gが2秒間程度継続し、瞬間的に-0.2Gとなった後、+1.3Gとなった (+ : 機体上昇方向)。ピッチ角の変化は小さかった。オートパイロット及びオートスロットルはオンのままであった。

客室乗務員は、この大きな揺れの前にサービスを終了して着陸準備作業中であった。同28分ごろから機体が揺れ始め、後部ギャレーの客室乗務員及び通訳は、ベルトサインは点灯されていなかったものの、揺れが強くなってきたため一旦着席した。揺れが弱まって再び作業を継続していたところ、同33分、突然大きな上下の揺れがあり、後部ギャレーの客室乗務員が浮き上がって天井にぶつかり、1名が背中から床に落ちて重傷を負った。

その後は雲を抜けて気流が安定したため、機長は通常どおり高度10,000ftでベルトサインを点灯して降下を継続し、同51分、同機は金浦国際空港に着陸した。

事故発生場所は、金浦国際空港の南東約9.5km (GUKDO付近、北緯37度01分43秒、東経127度38分05秒)、高度約16,000ft、発生日時は平成26年9月12日17時33分であった。

(付図1、2 参照)



2.2 死傷者

重傷 客室乗務員1名 女性 48歳
 軽傷 客室乗務員4名及び通訳2名の計6名

2.3 損壊

なし

2.4 乗組員等

(1) 機長 男性 48歳
 定期運送用操縦士技能証明書 (飛行機) 平成14年11月15日
 限定事項 ボーイング式767型 平成23年10月4日
 第1種航空身体検査証明書 有効期限：平成27年1月9日

	<p>総飛行時間 9, 2 4 3 時間 5 6 分</p> <p>同型式機による飛行時間 1, 8 3 4 時間 4 6 分</p> <p>(2) 副操縦士 男性 4 9 歳</p> <p>事業用操縦士技能証明書 (飛行機) 平成 2 年 5 月 1 5 日</p> <p>限定事項 ボーイング式 7 6 7 型 平成 1 2 年 4 月 3 日</p> <p>計器飛行証明 平成 2 年 1 2 月 6 日</p> <p>第 1 種航空身体検査証明書 有効期限: 平成 2 6 年 1 2 月 7 日</p> <p>総飛行時間 1 0, 9 2 4 時間 0 9 分</p> <p>同型式機による飛行時間 8, 4 6 1 時間 4 0 分</p>
2.5 航空機等	<p>(1) 航空機型式: ボーイング式 7 6 7 - 3 0 0 型</p> <p>製造番号: 4 0 3 6 6、製造年月日: 平成 2 3 年 1 月 1 7 日</p> <p>耐空証明書 第 2 0 1 1 - 0 0 5 号</p> <p>耐空類別 飛行機 輸送 T</p> <p>総飛行時間 1 5, 0 0 3 時間 4 4 分</p> <p>(2) 同機にはフライトレコーダー (飛行記録装置及び操縦室用音声記録装置) が装備されていたが、操縦室用音声記録装置は、事故確定までの時間経過により、事故発生当時の記録が上書き消去されたことが明らかであったため取り卸さなかった。</p>
2.6 気象	<p>(1) 飛行前に確認した気象状況</p> <p>朝鮮半島付近は北からの高気圧に覆われ、悪天が予想されるような低気圧や前線はなかった。朝鮮半島から近畿地方にかけて高度 3 9, 0 0 0 ft 付近に 1 0 0 kt 程度のジェット気流が予想されていたものの、ソウル周辺においては晴天乱気流や対流雲等の悪天は予想されていなかった。</p> <p>同社の先行便の P I R E P (Pilot Report) によれば、金浦国際空港へ向けて降下中の 1 3 時 2 5 分、高度 2 4, 0 0 0 ~ 2 3, 0 0 0 ft 及び 7, 0 0 0 ~ 5, 0 0 0 ft の雲中で弱いタービュランス (T B 2*) が報告されていた。</p> <p>(2) 飛行中に提供された気象情報</p> <p>巡航飛行中の同機が、金浦国際空港の同社の運航支援者から 1 6 時 4 3 分に提供された雲の情報は、以下のとおりであった。</p> <p><i>Some isolated CB has been developed around west of GUKDO and over Seoul and over Gimpo Airport. But now it tends to go weak. No significant CB observed on your approach course and no need to deviate.</i></p> <p>(抄訳) ソウル上空、金浦国際空港上空及び GUKDO の西側付近に積乱雲が発生しているが、現在は弱まりつつある。同機の進入コース上に大きな影響を与える積乱雲は観測されておらず、雲を避ける必要はない。</p> <p>(3) 事故発生当時の気象状況</p> <p>気象庁の 1 7 時及び 1 8 時の毎時大気解析図 (東経 1 2 7. 5° 子午線断面図) によれば、上層に弱い垂直ウィンドシア (VWS) が存在していたが、事故発生高度付近にはなかった。</p> <p>気象庁の 0 9 時及び 2 1 時の高層実況天気図 (5 0 0 hPa、7 0 0 hPa 及び 8 5 0 hPa) によれば、朝鮮半島付近は寒気トラフ (谷) の後面にあたり、寒気を中心は東に移動しているものの、5 0 0 hPa 付近は - 1 0 °C 程度で寒気が残っている状況であった。</p>

	<p>仁川^{いんちよん}国際空港（韓国）に設置されているドップラー気象レーダー（以下「仁川TDWR」という。）の画像によれば、GUKDO（仁川TDWRの南東123km）の西に小さなエコーが散在しており、これらは一旦減衰したが、17時過ぎからGUKDOの近傍で成長し始めた。（付図3、4 参照）</p>
--	---

*1 「TB__」とは、同社の乱気流（TB：turbulence）の強さの表現で、「TB2」は「LIGHT」（歩行に支障はなく機内サービスは実施可能であるが、いずれも注意を要する）、「TB4」は「MODERATE」（歩行や機内サービスの実施は困難）のことをいう。

3 分析

3.1 気象の関与	あり
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) 金浦国際空港の同社の運航支援者は、情報を送信した16時43分以前に、仁川TDWRの画像により、GUKDOの西にエコーが散在しているものの減衰しつつあり、その時点で進入コース上に大きな影響を与える対流雲は観測されていなかったことから、同機が雲を避ける必要はないと判断したものと考えられる。しかし、17時過ぎからGUKDOの近傍で再び対流雲が成長し始めていた。</p> <p>(2) 17時33分、降下中の同機がGUKDO付近でFL160に到達し、水平飛行に移行しつつあったとき、垂直加速度の顕著な変化が記録されたことから、このとき同機が対流雲による気流の擾乱^{じょうらん}に遭遇して大きく動揺し、客室乗務員が浮き上がって天井にぶつかり、1名が背中から床に落ちて重傷を負ったものと推定される。</p> <p>(3) 同機は薄い雲の中を降下中であったことから、運航乗務員は早期に目視で対流雲を発見することが困難であったものと推定される。機上気象レーダーには飛行コース上にエコーが表示されなかったため、雲を発見したときには回避する時間的猶予がなかったものと推定される。</p> <p>飛行コース上にエコーが表示されなかったことについては、次の可能性が考えられる。同機は、GUKDO到達までにFL160に降下するよう管制指示を受け、約2,800ft/min（速度約300ktで降下角約5°）で降下した。機上気象レーダーのチルト設定がオートモードの場合は、地面反射の影響を低減させるよう高度低下に伴ってチルトを自動的に上げるため、本件のように飛行方向（前方下）に存在する成長初期の対流雲のエコーを十分に捉えられなかった。</p> <p>(4) 事故発生当時、同機は以下の状況であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すでに客室のサービスが終了していた ・降下中の高度30,000ft付近から雲中飛行となり揺れ始めていた ・一旦変針して弱いエコーを避けていた <p>これらの状況から、機長及び副操縦士は、入手していた情報の経過時間を考慮した上で、機上気象レーダーを積極的に活用し、手動チルト操作で飛行方向（前方下）のエコーを確認すること、及び念のため早めにベルトサインを点灯する等の予防策をとることについて検討する必要があった。</p>

4 原因

本事故は、同機が高度約16,000ftを飛行中に気流の擾乱に遭遇して機体が大きく動揺したため、客室乗務員が浮き上がって天井にぶつかり、1名が背中から床に落ちて重傷を負ったものと推定される。

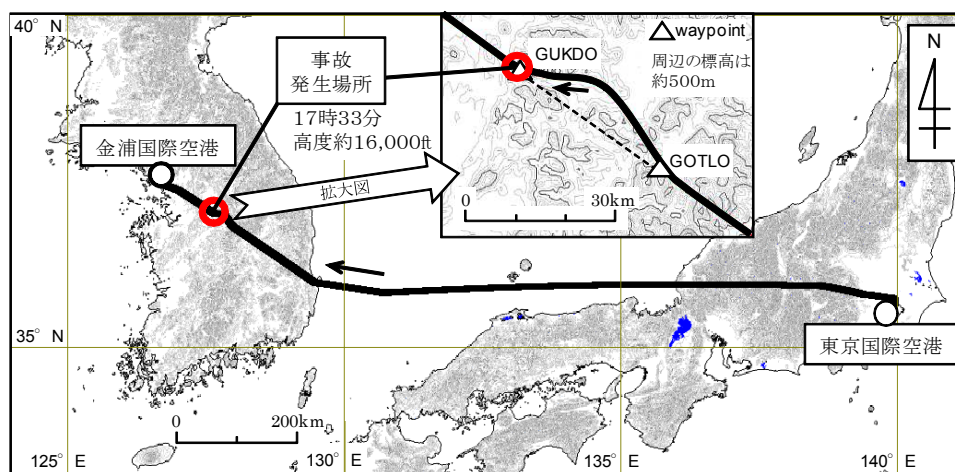
同機が遭遇した気流の擾乱は、一旦減衰した後に再び成長した対流雲により生じたものと推定される。運航乗務員は、機上気象レーダーのチルト設定をオートモードにしていたため、飛行方向（前方下）に存在する成長初期の対流雲のエコーを十分に捉えられなかった可能性が考えられる。

5 再発防止策

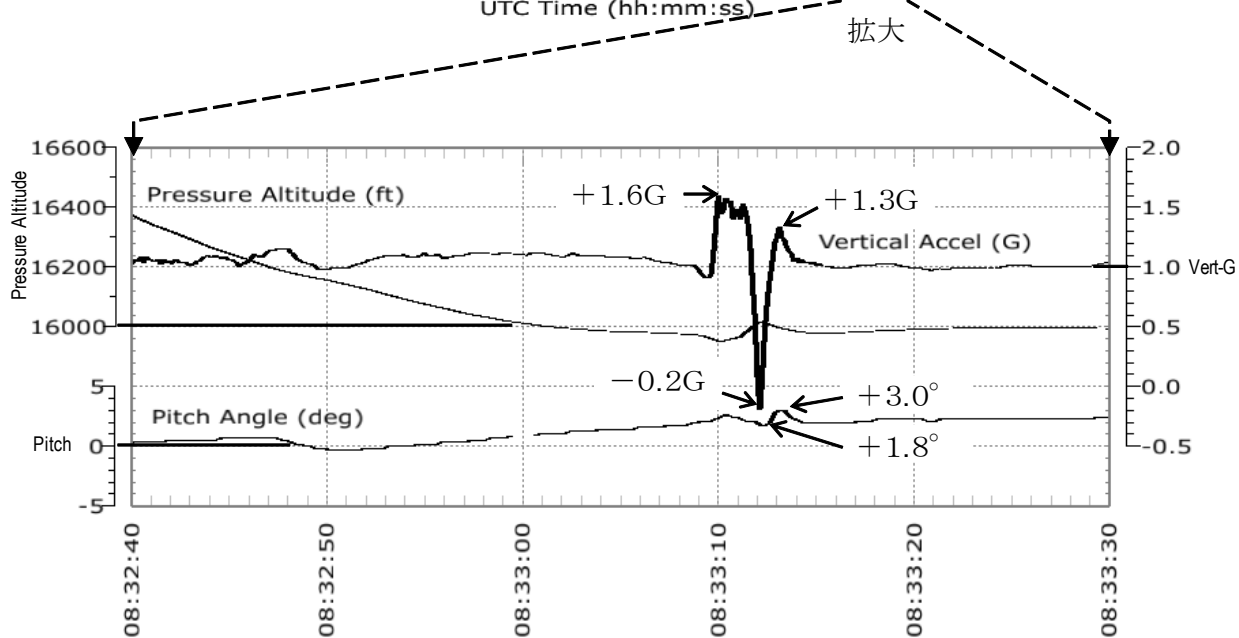
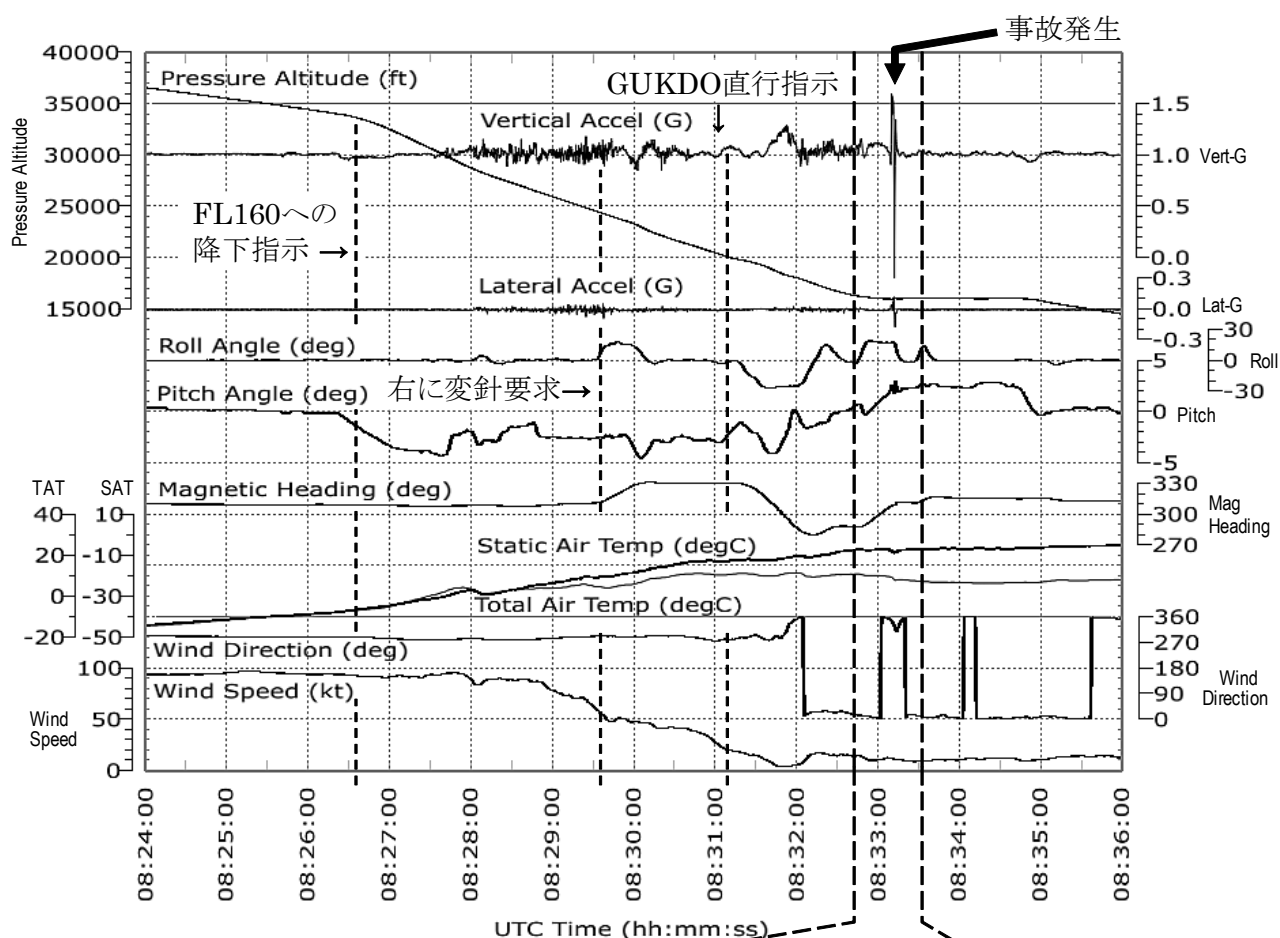
同社は、同社の運航乗務員に対し、機上気象レーダーの特性と限界について周知し、それに留意した上でベルトサイン点灯時機の考慮について注意喚起を行った。

- 付図1 推定飛行経路図
- 付図2 フライトレコーダーの記録
- 付図3 毎時大気解析図（断面図）
- 付図4 レーダー観測データ

付図1 推定飛行経路図



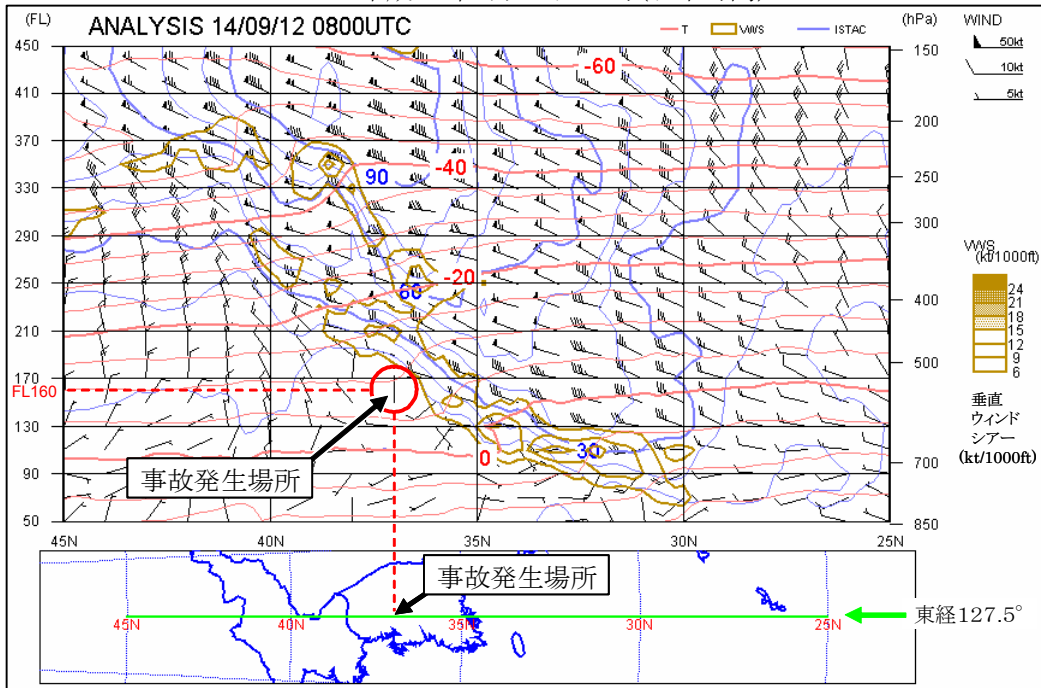
付図2 フライトレコーダーの記録



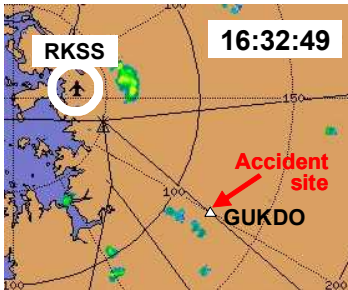
17時33分(日本標準時)

付図3 毎時大気解析図(断面図)

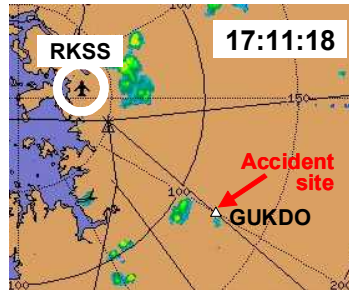
平成26年9月12日17時(日本時間)



付図4 レーダー観測データ



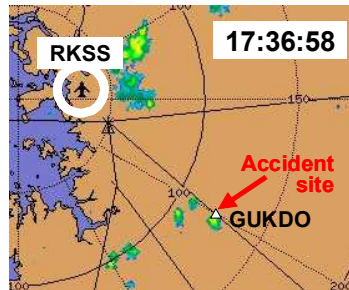
金浦国際空港の運航支援者が通報する以前の状況



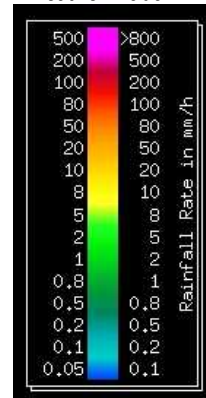
GUKDO近傍にエコー発生(事故発生22分前)



GUKDO近傍で成長(事故発生2分半前)



GUKDO近傍で成長(事故発生4分後)



仁川TDWR画像(6~7分で更新)

- ・時刻 : 韓国標準時(日本標準時に同じ)
- ・RKSS : 金浦国際空港
- ・事故発生場所: 仁川TDWRの南東123km(GUKDO付近)