



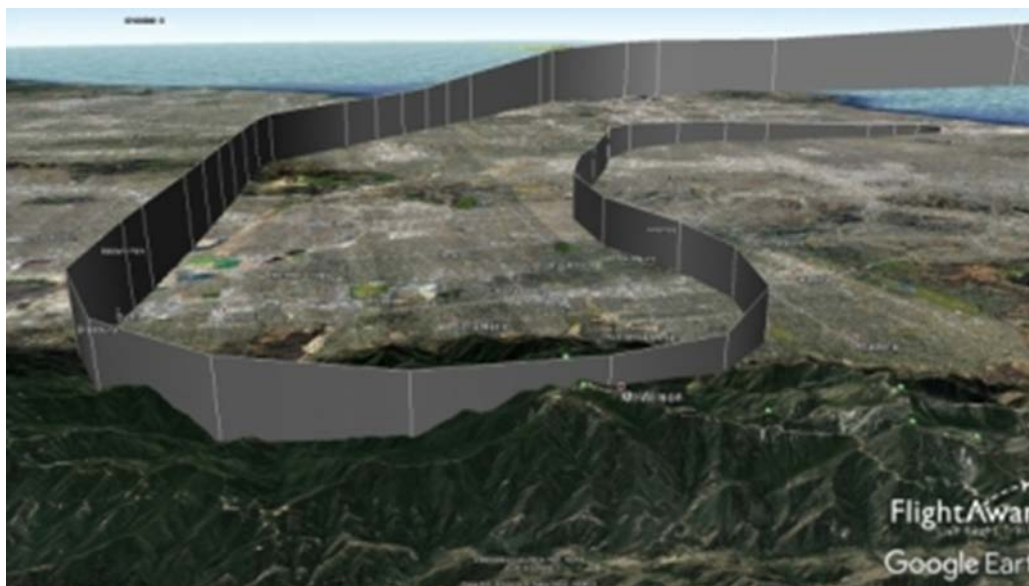
## エバー航空インシデントレポート (2016年 LAX)

### 1. はじめに

2016年12月16日、米国ロサンゼルス空港を離陸した エバー航空 015 便（台北行き B777-300ER、以下 EVA015）に関するインシデントについて、2019年5月初旬に NTSB から Final Report が発表されましたので、関係資料を纏めて概要をお伝えします。

### 2. 概要

その日は降雨により視程約 300m の悪天候であり、また、東風のため使用頻度の少ない東向き離着陸が実施されていました。EVA015 は滑走路 7R で現地時刻（以下同じ）01:17:49 に離陸滑走を開始しました。SID（Standard Instrument departure、標準出発方式）の Ventura Seven Departure に従って滑走路磁方位を維持し、ATC（航空交通管制機関）より離陸前に指示された高度を維持したのち、空港の北西にある Ventura VOR 又はその先の経路にレーダー誘導されるものでした。離陸して程なく Southern California Terminal Radar Approach Control（SCT）から “Climb and Maintain Seven Thousand, Fly Heading 090.” の指示が発出され、パイロットはこれを復唱してその指示に従いました。



EVA015 の航跡 (手前が北方向。右上の LAX 国際空港から離陸して北上、その後南下した)

(01:21:16) SCT は “Turn Left Heading of 180, Climb and Maintain 7,000” の指示を出し、EVA015 はこれを復唱したのち、“High Speed Climb” を要求し承認されました（注：NTSB は、SCT が右旋回であるべき指示を左旋回と指示したことが、今回のインシデントの Probable Cause と判断しています）。この旋回は Heading（磁方位）001 度まで行われました。レーダー画面では EVA015 の左旋回が見えはじめました。

41 秒後に SCT は “Turn Right, Right Turn to a Heading of 180 Degrees.” の指示を出し、EVA015 は右旋回 Heading 180 を復唱しました。

SCT は “Expedite Your Right Turn.” と速やかに右旋回することを求めました。EVA015 は “Roger [判読不能] Passing Heading 010, Continue Heading.” と答えました。右旋回指示のあと、機長は自動操縦を切り、一瞬右バンク 23 度まで傾けましたが、バンクを徐々に緩め Heading 012 あたりで 25 秒ほど飛行しました（SCT の指示 Expedite Your Turn ではなく副操縦士が応答した Continue Heading を聞いて磁方位維持と解釈したとも推測できます）。

SCT は EVA 機の西側 5.45nm を飛行している Air Canada B787-8 に接近することを警戒し、Air Canada 機に対して速やかに上昇し、左旋回して 360 度に向けることを求めました。

(01:22:30) SCT は EVA015 に “Stop Your Climb.” という通常は使われない表現で現在高度での水平飛行を指示し、Air Canada 機には 12,000ft まで速やかに上昇することを指示しました。

(01:22:50) SCT は EVA015 に “Turn Left, Left Turn to a Heading of ah, Two Nine ah, Correction Two Seven Zero.” と 2 度目の左旋回を指示し、EVA015 はこれを復唱しました。この 2 度目の左旋回は最初手動でバンクは浅めでしたが、途中から自動操縦を使い、概ね 25 度バンクで Heading 323 まで旋回しています。

(01:23:04) SCT は EVA015 に “What are you doing, Turn Southbound Now, Stop Your Climb.” といい、パイロットは “Confirm EVA015 Heavy, Maintain 5,000, Left, Right, Right Heading [解読不能].” と返答しました。旋回方向を含まず南向きと言われたため、機長は一連の指示を考慮して右旋回を選びました。

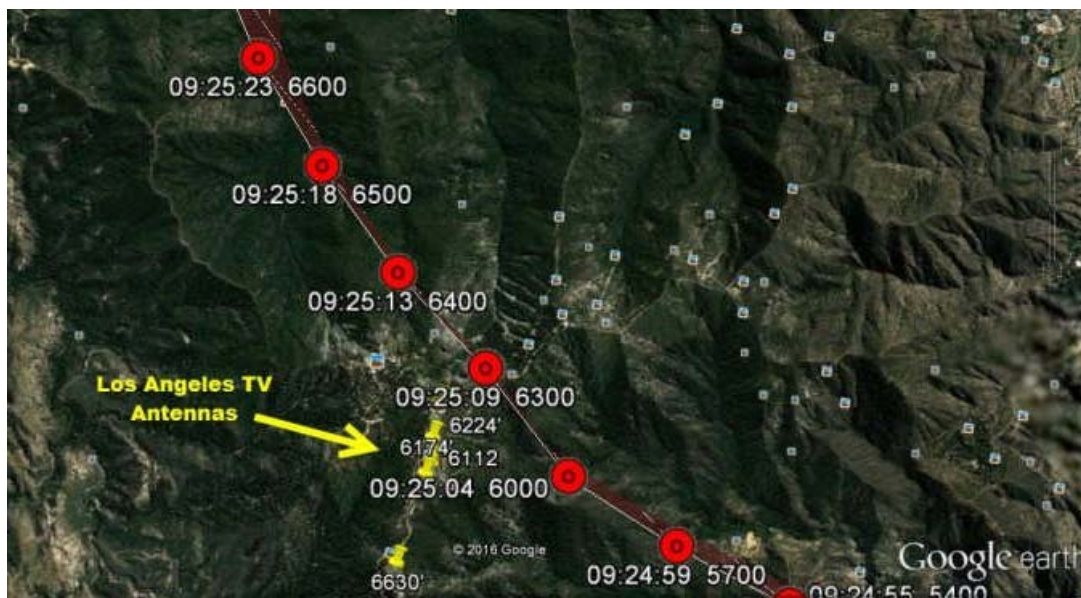
(01:23:30) EVA015 は SCT に旋回指示の確認を求め、SCT は “Turn Southbound, Southbound Now.” と指示し、EVA015 はそれを復唱しました。

(01:24:03) SCT は EVA015 に “Climb and Maintain 5000, and ah, Are You Southbound Now? I See You Going Northbound, Climb and Maintain 6,000.” と指示しました。1 回の管制指示において異なった高度が含まれている不明確なものであったことから、EVA015 は “Roger Turning ah, We Are Turning South, and ah Maintain 5,000.” と答えました。SCT は出発空域が混乱状態にあるため LAX Air Traffic Control Tower（ロサンゼルス空港管制塔）に全出発機の差し止めを依頼しました。

(01:24:17) SCT は EVA015 に “Climb and Maintain 7,000.” の指示を出し、パイロットは指示を確認しました。

(01:24:22) SCT 管制レーダー画面の EVA015 の表示に Low Altitude Warning (LA) が加わって点滅し始め、その警報は 15 秒続きました。

(01:24:25) SCT は “I See You Are Going Southbound, Turn South, Correction I See You Going Northbound Now, Turn South Now, Climb and Maintain 7000.” と指示しましたが、EVA015 からは応答がありませんでした（注：飛行解析データでは、この時点において右バンク約 24 度の旋回に入っていますが、Heading はまだ 006 度でした）。SCT がもう一度管制指示を繰り返すと、EVA015 は “Right Turn to Southbound, Continue Climb 7,000.” と答え、さらに右旋回で 7,000ft に上昇することを再述しました。



Google earth 画像にレーダーデータとアンテナ群の標高を書き入れた図 (上が東方向：NTSB)

(01:24:30) EVA015 の操縦席では EGPWS (Enhanced Ground Proximity Warning System : 強化型対地接近警報装置) “CAUTION TERRAIN” の警報が 4 秒間作動し、7 秒停止したのち再度 4 秒間作動しました。

(01:24:49) 対地への接近が最も危険な状態になった時に作動する EGPWS “PULL UP” の警報が 7 秒間続きました。飛行解析の結果、この時に航空機は障害物との高度差無し（山の上にアンテナ群より低い高度）、水平方向の距離 0.3nm (550m) で障害物の南側を高度 6,200ft で通過したとされています。その時点で対地速度は 335kts (620km/h) であったことなどからも、極めてクリティカルな状態であったことが分かります。管制レーダー上の LA (Low Altitude Warning) や EGPWS の “CAUTION TERRAIN” および “PULL UP” 警報が作動した空域の Minimum Vectoring Altitude (MVA) は 7,800ft でしたので、明らかに管制官にとって規定違反

となる管制指示が持続していたこととなります。後に NTSB は、Final Report における「Contributing to the Incident（インシデントに至る要因）」として、管制官の事態悪化に対する一連の対応を挙げています。

(01:26:25) EVA015 は Heading 180 度で 7,000ft を維持していると SCT に伝えました。SCT は 7,000ft を維持する指示を繰り返し、正常な状態に戻りました。EVA015 は台北に飛行を継続しました。

### 3. 混乱した管制指示の一例

この混乱の中、ロサンゼルス空港の滑走路 6R に進入していた 1 機が Missed Approach を行いました。その際、管制塔は当該機への管制指示について、SCT にどう指示すべきか問い合わせた際、SCT は「Heading 090 で 2,000ft を維持」と答え、管制塔は当該機にそれを伝えました。その後、当該機に対して 5,000ft までの上昇指示が出されましたが、最初の「2,000ft」という管制指示は本来、「3,000ft」であるべきでした。なぜなら、空港の東側は少し飛ぶと MVA が 2,700ft になっており、当該機はその空域に 2,000ft で進入したことから MVA に抵触することとなりました。西向き進入の Missed Approach では当初の高度が 2,000ft であること、ロサンゼルス空港では（風向の関係で）西向き進入が一般的であることから、SCT は反射的に誤った高度を指示したものと推定されます。

### 4. 空域に関する補足説明

EVA015 に対する管制指示は、当初 SCT 「Manhattan Sector」が担っていましたが、“Turn Left Heading of 180” に始まる一連の指示によって、担当席の受け持ち空域では処理ができなくなったことから、Los Angeles Arrivals Sector に EVA015 の「Point Out」を要求しました。これは、他の管制官の受け持ち空域に EVA015 が進入することを承認してもらうための措置です。

「Point Out」は直ちに認められましたが、Arrival Sector の管制官は「SCT Manhattan Sector には急勾配の山があるため、特に MVA に注意する」ことを要請しました。SCT の担当管制官はその注意に留意すると返答しましたが、実際には MVA に抵触することとなりました。

### 5. 今回の事例に関するATS委員会考察

(1) 他のケースにおける交信例では、180 度を超える旋回の場合、2 度繰り返して指示するか、“Turn left heading 180 for spacing” のように理由を付けて指示することが多く見られます。従って、今回のように 180 度を超える旋回の指示が特別な言い回しでなかった場合、パイロットはそれに従う前に“Confirm”した方が良いかもしれません。

(2) 管制官からの“Expedite your right turn”という指示に対して、パイロットは IAS 290kts (※) で速度を変更することなく、また途中で旋回角を緩めて北方向に飛行しています。ICAO PANS-ATM では、“Expedite”の管制指示は「現在行っている操作を速やかに進めることを求めるときに使う」ことになっています。また、これから操作を開始するか逆方向の操作を急いで求めるときは“Immediately”が使用される、と記載されています。従って、こうした管制指示があった場合、パイロットは即時の操作が求められることを肝に銘じておかなければなりません。また、空港周辺の地形を考慮して、手動操縦への切り替えも頭に入れておく必要があるかもしれません。今回のケースでは、管制官から何度か“Slow Turn”や“Slowly began to turn right”などの表現が使われていることから、管制側はパイロットの操作に不満を持っていることがうかがえます。

(※) Class B Airspeed は速度制限 250kt で設定されていますが、FAR 91.117 で「最低安全速度がそれを上廻るときは、最低安全速度で飛行する」ことが認められています。

以上