

アメリカン航空ボーイングの墜落

【1995年12月20日、コロンビア共和国、カリ近郊、空港近くの山岳地帯】

中尾政之（東京大学大学院 工学系研究科 総合研究機構）

アメリカン航空 695 便の機長はカリへ向かう途中、遅れを取り戻すために空港への進入コースを変更。コンピュータのソフトに「ROZO」と入力するところ、「R」のみを入力。コンピュータのソフトはそれを同じく「R」で始まるボゴタの入力コード「ROMEO」と解釈。機長はそれに気づかずコース変更をコンピュータにまかせきりにした。飛行機はコースをそれて旋回、カリ近郊の山に激突して墜落した。乗員乗客 163 人中 159 人が死亡した。

1. 事象

1995年12月20日午後9時45分頃 [米国東海岸時間]、アメリカ・フロリダ州マイアミ発コロンビア・カリ行きアメリカン航空 965 便ボーイング 757 (図1) が、カリ近郊のエル・デルピオ山東斜面 8,900 フィート付近の樹木に接触し、西斜面の頂上付近に墜落した。

この事故で運航乗務員 2 名、客室乗務員 6 名、乗客 155 名、計 163 名のうち 159 名が死亡し、4 名が重傷を負った。

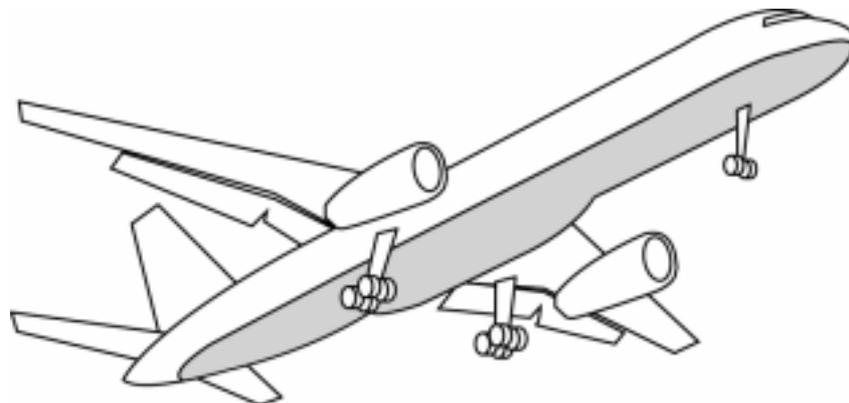


図1 ボーイング 757 概形

2. 経過

1995年12月20日は、米国北東部は冬の悪天候であり、北東部からのマイアミ空港到着便の飛行機は遅れていた。

アメリカン航空 965 便ボーイング 757-223 (N651AA) は、北東部からの乗り継ぎ客のため、マイアミ空港で待機した。

同機はマイアミ空港を予定時刻より 2 時間遅れの米国東海岸時間の 18:35 に出発、

カリ空港には 21:45 ごろ到着の予定であった。

19:36 ごろ、機長はカリへの進入に際し、管制官から最短の進入ルート（ロソ・ワン進入ルート）でも着陸できる旨を知らされた。

695 便は 2 時間遅れで飛行しており、遅れを僅かでも取り戻すため、19:37 ごろ、機長は最短の進入ルートに変更することを決めた。

通常のカリへの進入ルートでは、カリ（アルフォンソ・ボニラ・アラゴン）空港の北方約 57Km にあるツルア VOR(注 1)からカリ空港の南方約 14Km にあるカリ VOR に向かい、北に旋回してカリ空港に着陸することになっていたが、ロソ・ワン進入ルートでは、ツルア VOR からカリ空港の北方約 17Km にあるロソ VOR を通過して、そのままカリ空港に着陸することが出来た。695 便は、ツルア VOR からロソ・ワン進入ルートに入ろうとしたが、既にツルア VOR を通過していたため、直接ロソ VOR に直行することを決めた。その際パイロットは、FMS（飛行制御装置）に変更後のルートのウェイポイントであるロソ VOR (ROZO) を入力しようとして頭文字の R を入力した。すると、695 便は、コースを大きく左にとってアンデス山脈に迷い込んだ。コースが左にそれたことに気づいた機長は右旋回しコースを修正するように副操縦士に指示したが、既に山岳地帯に迷い込んでおり、約 1 分後には GPWS（注 2）が鳴動し始めた。パイロットは、GPWS を耳にして、冷静さを欠き、進入に際し急降下するために開いたフライトスポイラーを閉じることなく機首上げを行った。結果エンジンを最大出力にしたにもかかわらず機体は上昇することができず山頂をかすめながら墜落した。（図 2 参照）

着陸アプローチをカリ空港に要請する通信を最後に無線通信が途絶えた。

同機はカリ VOR から 33 マイル北東のエルデルピオ山頂上付近に激突。通常コースから 10 マイル外れ、高度約 8,900 フィートの地点だった（カリの高度は 3,153 フィート）。事故現場近くの山岳地帯の住人によると、飛行機は山腹に衝突、大きく炎上した。

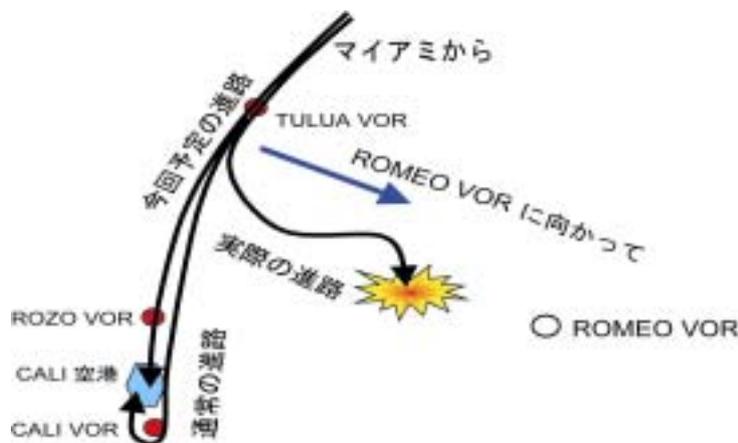


図 2 AA965 便予定進路と実際の進路

注 1) VOR(VHF Omni-directional Range)

VOR 局は周波数 108.0 – 117.95 MHz の信号を発信しており、航空機は VOR 局からの正確な方位を 1 度単位で知ることができる。

注 2) GPWS(Ground Proximity Warning System)

航空機、ヘリコプターが地上、人工物にぶつかりそうになったら、視覚・聴覚に訴えるための警告を発する。世界中の地形や人工物をデータベースに搭載し、センサーや GPS と連動して飛行経路を元に動作する。

3 . 原因

遅れを取り戻すため空港への進入コースを変更する際に、本来コンピュータのソフトに「ROZO」と入力するところ、「R」のみを入力してしまった。

コンピュータのソフトはそれを同じく「R」で始まるボゴタの入力コード「ROMEO」と解釈。ところが FMS はその R を ROZO より使用頻度の高い首都ボゴダに向かう指示と判断した (FMS は付近に同じ頭文字を持つウェイポイントがある場合はより使用頻度の高いコースを選択するようプログラムされていた)。

機長たちは F M S の選択に気づかずコース変更をコンピュータにまかせきりにし、自ら自機の位置を把握しようとしなかったため、飛行機は降下を続けた。カリ近郊はアンデスの急峻な地形が広がっており、飛行機はコースをそれて旋回したため、カリ近郊の山に激突して墜落した。

同機の飛行システムは Honeywell Air Transport Systems 社が納入、ソフトウェアは Jeppesen Sanderson 社が担当していたが、事故の 11 ヶ月前に Jeppesen の内部メモが発見され、”これら飛行支援システムの問題を放置しておくとは大変なことになる。今何とかして顧客ニーズに応えなければならない”としている。Jeppesen の記録によると、世界中で 8000 ある無線信号灯のうち、95 がデータベースに登録されておらず、使用頻度の少ない Ro zo はコンピュータの別ファイルに記録されていたのである。

なお、後日の訴訟では、アメリカン航空が、機上のコンピュータにも問題があったとして、被害者へ支払われた損害賠償の一部を Jeppesen Sanderson 社および Honeywell Air Transport Systems 社が支払うべきだと、訴えた。その結果、アメリカン航空の責任が 7 5 %、Jeppesen Sanderson 社が 1 7 %、Honeywell Air Transport Systems 社が 8 % という判決が下された。

4 . 対処

事故直後、航空会社のアメリカン航空、米国交通安全委員会 (FTSB)、連邦航空局 (FAA)、航空機メーカーのボーイングから緊急に人々が派遣された。

5 . 対策

不明

6 . 総括

本事例は、ヒューマンインターフェース向上のために作ったコンピュータソフト仕様が事故の一因となった例である。コンピュータ社会にどっぷり浸かろうとしている現代社会にとって、コンピュータを過信するのは禁物という大きな警鐘である。

7. 知識化

状況を確認せずに近道を試みると、落とし穴に落ちることがある。

便利さのみを考えてプログラムすると、安全性に欠けることがある。

コンピュータのみに頼らず、人間の知識や注意力を使って安全を確保する必要がある。

通常行っていることを変更するときには、思わぬ危険が潜んでいる。

8. 背景

事故機のB-757は、商用機として最初に自動操縦化されたいわゆる「グラスコクピット」タイプであった。「グラスコクピット」とは、コクピットの操縦計器がアナログのメーターでなくCRTや液晶のディスプレイになっている機体のことである。

これらの飛行機はFMSと呼ばれるコンピュータを搭載している。FMSのモニターのディスプレイには、ナビゲーションデータ、システム監視、飛行航路などが表示でき、操縦士がコンソールの上にあるCDUに目標航路を入力すると、FMSが自動的に目標航路を自動操縦してくれるので、たった2人の操縦士(いずれの操縦席からでも操作できる)で航行可能な画期的な飛行機であった。