



B777 接地後の Go Around で少し浮上したのち墜落

1. 事故の概要

2016年8月3日、エミレーツ航空（EK）のトリバンダム（インド南部の都市）発 521 便 B777-300 が、ドバイ空港の滑走路 12L に着陸しました。その時、B777 が装備している Aircraft Runway Awareness Advisory System (RAAS) が”LONG LANDING, LONG LANDING” と接地点が伸びたと警告を発しました。操縦していた機長は Go Around を行うことを決め、操作を開始しました。しかし、B777 は少し上昇したのち速度を失って滑走路上に墜落しました。08:37Z（現地時刻 12:37）頃の出来事でした。機体は炎上し、緊急脱出で乗客 282 名乗員 18 名のうち 24 名が負傷し、消防士 1 名が同機の燃料タンク爆発で死亡しました。

2. 気象要因は

この事故の約 1 時間前に Wind Shear Warning が出され、08:00Z の ATIS Zulu にも含まれていました。事故前の METER と事故直後の Special METER をコピーします。

OMDB 030830Z 11015KT 060V150 6000 NSC 48/06 Q0993 WS ALL RWY

TEMPO 35015KT 4000 DU.

OMDB 030839Z 12017KT 4000 DU NSC 48/06 Q0993 WS ALL RWY

TEMPO 35015KT 3000.

風向風速は非常に複雑で、どの滑走路でも追い風でガストも強く、ATC は使用滑走路選定に苦慮していました。事故当時の Rwy 12L の風は 315° 9.1kt で追い風 9kt、Rwy 30R では 118° 15.6kt 追い風 15kt と、同じ滑走路で場所によって風が反対方向から吹いていました。08:00~08:27 の間には 16 機が着陸し、08:29 と 08:31 に 2 機が Go Around を行いました。その後 2 機が着陸したのち EK521 が進入を開始しました。

3. 進入から着陸まで

EK521 は機長が PF として操縦していました。着陸フラップは 30、進入速度は 152kt (Vref +5kt) と通常の設定としました。RNAV/GNSS Approach 12L で進入し、着陸許可と、着陸後 Taxiway Mike 9 から出る予告が出されました。そのとき報じられた風は 340° 11kt でした。以下は時刻（秒まで）を追って書きます。

0836:00 RA (電波高度) 1100ft、IAS 152kt。それまで向かい風であったのが 8kt 程度の追い風となる。

----- RA 920ft Autopilot を切る。Autothrottle は接地まで使われる。

0836:22 RA 700ft、IAS 154kt、追い風が 16kt に増加していく。

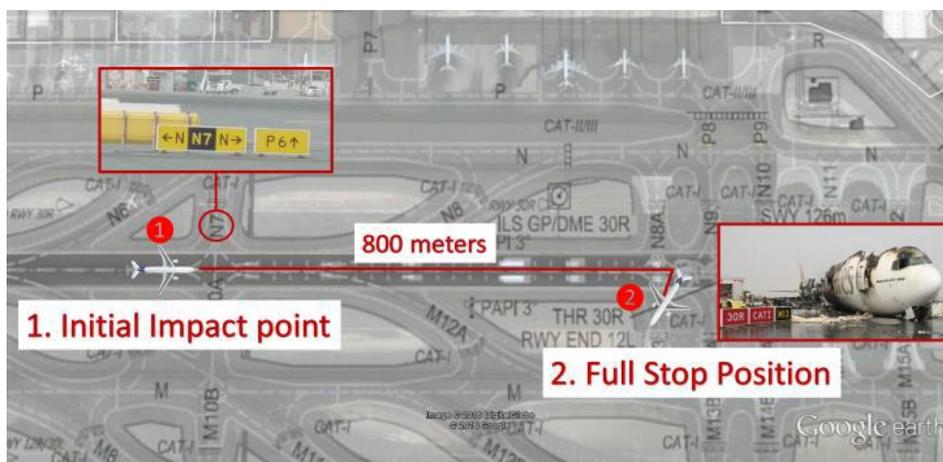
0837:07 RA 35ft、IAS 159kt 機長は機首上げ操作を開始。Autothrottle は IDLE となり推力が下がる。

0837:12 RA 5ft、IAS 160kt で向かい風となる。

0837:17 右主車輪が滑走路末端から約 1,100m の所に接地。IAS 162kt。

4. Go Around を開始

- 0837:19 右主車輪が着いて 2 秒後、RAAS が “LONG LANDING、LONG LANDING” と接地点が伸びた警報を発する。
- 0837:21 左主車輪が接地。前車輪はまだ接地していない。その 2 秒後、
- 0837:23 機は浮上した。
- 0837:27 浮上 4 秒後にフラップを 30 から 20 に上げる操作がされた。
- 0837:28 ATC は 4,000ft まで直進上昇の指示を出し、副操縦士が正確に復唱した。
- 0837:30 車輪上げの操作が行われた。
- RA 85ft まで上昇 IAS 134kt (Vref -13kt) 、その後降下に転じた。
- パイロット 2 名は速度の低下を認め、副操縦士が “Check Speed” と注意を喚起した。
- 0837:35 両方の Thrust Lever が Idle から前方一杯まで動かされ、Autothrottle が IDLE から Thrust Mode になった。その 1 秒後に EGPWS が “Don’t Sink, Don’t Sink” の警報を発した。更に 1 秒後エンジン推力の増加傾向が出始めた。
- 0837:38 IAS 125kt (Vref - 22kt)、降下率 900ft/min、機首上げ 9.5 度の状態で胴体後部が滑走路に接触し、続いて両エンジンも滑走路と接触した。このとき車輪は、ほぼ上げの状態で前車輪のドアが開いていた。そののち右エンジンが脱落し、右翼端、胴体下部、左エンジン下部を接触させた状態で滑走路を進み、Taxiway Mike 13 近くで右に 120 度ほど向きを変えて停止した。浮上から滑走路に接触するまで向かい風が続いていた。



右主翼の火災の状況。

右エンジンが脱落して翼端近くにあり、脱出シュートが浅い角度で展開しているのが分かる。



5. 火災発生と緊急脱出

滑走路を監視していた RAFFS (Rescue and Fire Fighting Service) の当直者は、B777 の胴体下部が滑走路に接触したのを見て Fire Alarm を作動させ、関係者全員に非常事態を伝えました。消防の責任者は直ちに現場に向かい、2 台の化学消防車が 1 分以内に機体右後部に到達し消火作業を始めました。続いて 6 台の消防車も加わりました。機長は客室乗務員に緊急脱出を指示し、ATC に MAYDAY を前置して脱出が行われていると伝えました。

右エンジン取り付け部からの火災は激しく、火の勢いはなかなか衰えませんでした。緊急脱出は困難を極めました。2 人がかりでやっと開いた L1 ドアのシュートはドアを開くと脱落し、R1、L2、L4 のドアは開いたもののシュートが風に吹き上げられるか捻れて使用不能となりました。R2 ドアは開きシュートも展開しましたが煙がひどく、乗客は他のドアに誘導されました。のちに煙が少なくなった時点では、このドアも脱出に使われました。L3 ドアは煙で危険と判断し開かれませんでした。R3 ドアは一度開きましたが火炎の状態を見て危険と判断し、乗客 2 名の協力で閉められました。R4 ドアは開き、数名の乗客が脱出しましたが、消火剤がシュートを満たし使用不能となりました。L5 ドアは開き乗客の一部が脱出できましたが、シュートが吹き上げられ使用不能となりました。R5 ドアは開きましたが、シュートが風で吹き上げられました。これを見た消防士がシュートを押さえて脱出可能な状態とし、かなりの乗客がここから脱出しました。

6. 燃料タンクの爆発

緊急脱出がほぼ終わった頃、機体中部の燃料タンクが爆発しました。右翼付け根付近の外板長さ 15m は右翼端付近まで吹き飛び、火災は客室内部と貨物室に広がり、機内には濃い煙が充満しました。残った乗客がいなか確認していた機長と前任客室乗務員は、操縦席の非常口から脱出しようと試みましたが、濃い煙で脱出に使うロープが見つかりませんでした。それで L1 ドアより脱落したシュートに飛び降りました。R2 ドアから出た客室乗務員が足に火傷を負って重傷とされ、怪我または煙を吸って軽傷とされた人は乗客で 21 名乗員 2 名でした。また、燃料タンクの爆発により消防士 1 名が死亡しました。消防責任者は Dubai Civil Defense (DCD) の応援を求め、最初の DCD 消防車は事故発生の 9 分後に到着し、他の車両も求めに応じて消火作業に加わりました。完全鎮火には 16 時間も要しました。

7. 何故エンジンは Go Around で浮上後も IDLE のままであったか

現時点では、パイロットの判断とか操作についての発表はありません。しかし、解析されたデータでは Go Around を行って浮上後 12 秒間、墜落の 3 秒前まで、推力はアイドルであったことは間違いないようです。

B777 では、手動で進入中に Throttle Lever の前方下にある TO/GA (Take-off/Go-around) Switch を 1 度押すと、Autothrottle は (Off であっても On になり) 2,000ft/min で上昇する Thrust Mode となり、FD (Flight Director) は (On であった場合) 適切な上昇姿勢を示します。もう 1 度押すと、Autothrottle は Thrust Reference Mode という最大出力となります。

EK の Flight Crew Operating Manual (FCOM) には、「TO/GA Switch は着陸後には不動作となっている。Go-around または Touch and go で浮上後に TO/GA Switch は有効となる。」という記述があります。

同社の Flight Crew Training Manual には、「接地前に Go-around を開始し、そののち (約 30ft の沈み込みによって) 接地しても通常の Go-around 操作を続けることができる。FD の Go-around mode はその間必要な指示を示し続ける。接地後に逆噴射を選択する前に Go-around を開始する場合、通常の Go-around 手順に準じて操作する。Thrust Lever を手動で前方に動かすと Speedbrake が戻り、Autobrake が disarm となる。F/D go-around mode は浮上後に選択するまで使用不可能である。」とあります。接地後に Go-around を開始するには手動で推力を増す必要があり、ピッチ操作は FD に頼らず基本計器によるべき、と読めます。

FCOM の Go-around and Missed Approach Procedure の PM (Pilot Monitoring) の記述には、フラップ操作の次に「Go-around に必要な推力が出ているか確認する。必要に応じて推力を調節する。」と明記されており、推力が不足していると判断すれば推力調節を行うことも求めています。

8. 今後の調査

今回発表されたのは事故後約 1 ヶ月で発表された Preliminary Report です。

今後、全項目について詳細な検討が行われ事故報告書が作成される模様ですので、このニュースにある項目も変更される可能性もあります。

[資料] Accident Preliminary Report, AAIS Case No: AIFN/0008/2016
General Civil Aviation Authority, United Arab Emirates.