# 노후항공기가 사고에 미치는 영향

A Study on the Effect of Aging Aircraft on the Accident

배정훈*, 이상범, 김천용
호원대학교

## 초 록

항공기 사고발생시 사고조사가 착수도 되지 않은 상태에서 노후 항공기를 사고원인으로 추정하여 보도하는 사례들이 발생되고 있다. 이러한 보도형태는 항공기 정비방식의 이해부족과 항공기 노후화와 사고의 연관성에 대한 연구의 부재로 나타나는 현상으로 볼 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 철도·항공사고조사위원회에서 사고조사가 완료된 조사보고서를 분석하여 노후 항공기가 항공사고에 미치는 영향을 연구하였다.

## 1. 서 론

최근 항공사고와 관련하여 노후 항공기를 사고원인으로 추정하여 보도하는 사례들이 발생되고 있다. 예를 들어 2016년 02월 15일에 발생한 육군 헬기추락사고의 경우 기체가 워낙 노후 돼 이미 퇴역이 예정된 기종이라고 언급하면서 사고의 원인을 항공기의 노후화라고 추정하여 보도하고 있다.[1]

이러한 보도형태는 항공기 정비방식의 이해부족과 항공기 노후화와 사고의 연관성에 대한 연구의 부재로 나타나는 현상으로 볼 수 있다.

이에 따라 본 연구에서는 철도·항공사고조사위원회에서 2005년도부터 2015년도까지 조사 완료된 보고서를 중심으로 노후항공기와 사고의 관계를 추론하고자 한다.

## 2. 노후 항공기 정비관리

### 2.1 노후 항공기의 개념

노후 항공기 기체 구조의 안전성에 대한 문제제기는 알로하 항공사 보잉 737(Aloha Airlines)의 기체의 사고가 계기가 되었다. 노후 항공기의 감항성 발행은 제조사, 민항 및 군용 항공기 모두 공통의 큰 관심이 되었다. 노후는 단지 날짜 개념으로 오래 된 것을 의미하지 않고 진부한 기술, 교환을 필요로 하는 정비, 정비품질 그리고 작동 그 자체의 누적의 영향을 의미 한다.[2]

1988년 알로하 항공사의 B737-200 항공기가 하와이에서 비행 중 동체 표면이 손상되는 사고 발생 이후 보잉과 미 연방항공국은 경년 항공기의 감항성을 보증하기 위한 다양한 프로그램을 개발하여 모든 항공사가 이를 이행하도록 강제하고 있다. 이에 따라 우리나라 국적항공사들은 항공기의 기령, 비행시간, 이착륙 횟수의 증가에 따른 노후화를 방지하고 계속적인 감항성 유지를 위해 특정 규정 또는 작업이 적용되어야 할 기준을 Table 1과 같이 정하여 운용하고 있다.[3]

Table 1. Aging aircraft criteria by aircraft type

| 제작 회사별 | 항공기 형식 | 경년기 기준 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 기령 | 이착륙 횟수 | 비행시간 |
| Airbus (프랑스) | A300-600 | 20 | 36,000 | 60,000 |
| | A330 | 20 | 40,000 | 60,000 |
| Boeing (미국) | B747-400 | 20 | 20,000 | 60,000 |
| | B777 | 20 | 40,000 | 60,000 |
| | B737 | 20 | 75,000 | 51,000 |

### 2.2 노후 항공기의 정비방침

국적항공사의 노후항공기에 대한 정비방침으로는 경년기에 대한 기체구조균열 및 부식방지 등에 관련되어 제작사의 권고(Recommend)이상의 정비개선회보(Service Bulletin)를 수행하고, 기체구조에 대한 특별점검항목을 설정하여 부식방

지 및 처리절차를 수립하여 시행하고 있다.

### 2.3 경년기 정비프로그램 운용현황

현행 경년기 정비프로그램은 기골프로그램 5개와 시스템 프로그램 2개로서 다음과 같이 총 7개의 프로그램이 발효되어 운용 중이다.[4]

- CPCP(Corrosion Prevention And Control Program): 부식방지 및 관리 프로그램 프로그램
- RAP(Repair Assessment Program): 동체 여압 수리부분 재평가 프로그램
- SSIP(Supplemental Structure Inspection Program): 추가 기골 점검 프로그램 프로그램
- AASR(Aging Airplane Safety Rule): 경년 항공기 기골의 감항 지침
- WFD(Widespread Fatigue Damage): 다중 피로균열에 의한 손상 프로그램
- EWIS(Electrical Wiring Interconnection system): 전기배선 연결체계 점검 프로그램
- SFAR 88 : 연료 계통의 안전 강화 프로그램

## 3. 항공사고와 노후항공기

### 3.1. 항공사고현황

철도 · 항공사고조사위원회의 보고서를 분석한 결과 우리나라의 항공사고[1] 및 준사고[2] 현황은 2005년 04월 ㈜대한항공 준사고를 시작으로 최종 완료된 2013년 02월 (주)에어펠리스 사고에 이르기까지 총 87건이 조사완료된 것으로 나타났다.

1) 사고란 "사람이 항공기에 비행을 목적으로 탑승한 모든 사람이 항공기에서 내릴 때까지 항공기의 운항과 관련하여 발생한 사건"(철도·항공사고조사 법률 제 2조의 13항)
2) 준사고란 "항공기사고 외에 항공기사고로 발전할 수 있었던 것"(철도·항공사고조사 법률 제 2조의 14항)

Table 2. Accident/Incident Status by Year

| 년도 | 빈도 | 사고유형 | | 누적퍼센트 |
|---|---|---|---|---|
| | | 사고 | 준사고 | |
| 2005 | 5 | 3 | 2 | 5.7 |
| 2006 | 7 | 4 | 3 | 13.8 |
| 2007 | 7 | 1 | 6 | 21.8 |
| 2008 | 7 | 0 | 7 | 29.9 |
| 2009 | 13 | 2 | 11 | 44.8 |
| 2010 | 19 | 6 | 13 | 66.7 |
| 2011 | 13 | 9 | 4 | 81.6 |
| 2012 | 9 | 1 | 8 | 92.0 |
| 2013 | 6 | 4 | 2 | 98.9 |
| 2014 | 1 | 0 | 1 | 100.0 |
| 합계 | 87 | 30 | 57 | |

사고유형별로 보면 사고가 30건, 준사고가 57건이며, 항공기 유형별로는 대형 항공기가 52건(59.8)으로 가장 많았고, 소형기 18건(20.7%) 및 회전익 17건(19.5%)으로 나타났다. 근본적인 사고 원인별로는 사고의 경우에는 조종 15건, 정비 6건, 기타 4건, 관제 2건 순으로 나타났으나, 준사고의 경우에는 정비 31건, 조종 21건, 기타 4건으로 정비로 인한 원인이 가장 많았다.

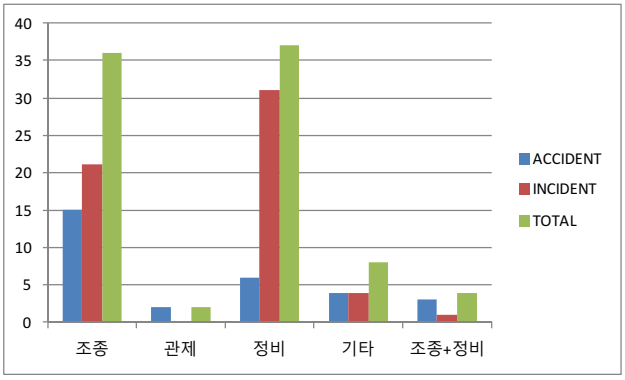


Fig 1. Accident/Incident Status by Causable Factors

### 3.2 사고항공기의 기령

항공기 기령에 따른 사고 및 준사고 현황을 살펴보면 10년 이상 20년 미만의 사고/준사고가 37건(48.1%)으로 가장 많았으며, 10년 미만 27건(35.1%), 20년 이상 30년 미만 11건(14.3%)으로 나타났으며 30년 이상은 2건(2.6%)에 불과했다.

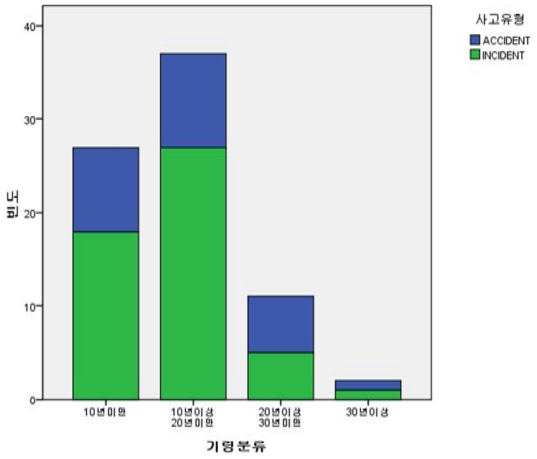


Fig 2. Accident/Incident Status by A/C Aging

### 3.3 기령과 사고원인별 분석

Table 3과 같이 사고원인에 따른 사고항공기 기령의 평균차이를 보면, 조종이 13.27년, 정비 13.42년, 조종 및 정비의 복합적 원인이 13.00년으로 분석되었으며, 유의확률이 .720으로 사고원인별 기령의 차이는 없는 것으로 분석되었다.

Table 3. Analysis of Variance Classified by Causable Factors

| 원인 | 빈도 | 기령 | 표준편차 | 자유도 | *F*값 | 유의확률 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 조종 | 30 | 13.27 | 7.72 | 집단-간 = 4<br>집단-내 = 72<br>합계 = 76 | .522 | .720 |
| 관제 | 2 | 8.00 | 7.07 | | | |
| 정비 | 33 | 13.42 | 8.18 | | | |
| 조종+정비 | 4 | 13.00 | 11.16 | | | |
| 기타 | 8 | 10.00 | 4.10 | | | |
| 합계 | 77 | 12.84 | 7.73 | | | |

항공기 유형별로는 국적항공사의 대형항공기는 9.70년, 소형항공기는 13.31년인 반면, 회전익은 22.86년으로 나타났으며, 사고 항공기의 유형에 따라 유의한 차이가 발견되었다.

Table 4. Analysis of Variance Classified by Aircraft Type

| 원인 | 빈도 | 기령 | 표준편차 | 자유도 | *F*값 | 유의확률 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 대형 | 47 | 9.70 | 5.33 | 집단-간 = 2<br>집단-내 = 74<br>합계 = 76 | 25.862 | .000 |
| 소형 | 16 | 13.31 | 6.49 | | | |
| 회전익 | 14 | 22.86 | 7.52 | | | |
| 합계 | 77 | 12.84 | 7.73 | | | |

이러한 차이가 어느 기종의 차이에서 기인하는지를 검토하기 위하여 3개 기종유형에 대하여 Duncan의 다중범위검정(Multiple Range Test)로 사후검증을 실시하였다. 대형 및 소형 고정익 항공기가 1집단, 회전익 항공기가 2집단으로 분류되었다. 즉, 고정익항공기에 비해 회전익 항공기의 기령이 월등히 높음을 알 수 있다.

Table 5. Duncan's Multiple Comparison by Aircraft Type

| 항공기유형 | 빈도 | 유의수준 = 0.05에 대한 부집단 | |
|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 |
| 대형(고정익) | 47 | 9.70 | |
| 소형(고정익) | 16 | 13.31 | |
| 회전익 | 14 | | 22.86 |
| 유의확률 | | .066 | 1.000 |

그러나 2016년 현재 우리나라의 항공기 종류별 기령을 살펴보면 20년 이상을 경년항공기로 가정할 경우 비행기의 경우에는 547대 중 59대(10.7%)인데 반하여 회전익의 경우에는 186대 중 87대(46.7%)로서 회전익의 기령이 훨씬 높은 것을 감안하면 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것은 당연한 결과라고 볼 수 있다.

Table 6. A/C Status by Aging and Type

| 기령 | 항공기 종류 | | | | 계 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 비행기 | 회전익 항공기 | 비행선 | 활공기 | |
| 3년미만 | 96 | 10 | 0 | 0 | 106 |
| 3년이상 5년미만 | 48 | 2 | 0 | 1 | 51 |
| 5년이상 10년미만 | 120 | 25 | 0 | 0 | 145 |
| 10년이상 15년미만 | 129 | 28 | 0 | 0 | 157 |
| 15년이상 20년미만 | 95 | 34 | 0 | 1 | 130 |
| 20년이상 25년미만 | 32 | 31 | 0 | 0 | 63 |
| 25년이상 30년미만 | 4 | 24 | 0 | 0 | 28 |
| 30년이상 | 23 | 32 | 0 | 1 | 56 |
| 합계 | 547 | 186 | 0 | 3 | 736 |

출처 : 항공정보포털시스템[5]

## 3. 결 론

항공기 사고와 항공기 기령과의 연관성은 없는 것으로 분석되었다.

항공기 형식별 유의한 차이는 있으나, 우리나라 보유 헬기의 기령이 고정익에 비해 상대적으로 높음으로 의미가 없다. 그러나 사고 및 준 사고를 발생시키는 근본원인에는 경미한 결함과 같은 다양한 기여요인들이 내포되어있다.

경미한 결함으로 항공기의 동체표면이 이탈된 알로하 항공기 사고가 노후항공기와 연관된 사고로 밝혀짐에 따라 항공사의 경우에는 경년 항공기의 감항성을 보증하기 위한 다양한 프로그램을 개발하여 운용하고 있다. 그러나 소형 항공기를 운영하는 사용사업이나 회전익 항공기의 경우에는 별도의 경년항공기의 관리방안 등이 운영되지 않고 있다. 이에 따라 회전익 항공기의 기령, 비행시간, 이착륙 횟수의 증가에 따른 노후화를 방지하고 계속적인 감항성 유지를 위해 특정 규정 또는 작업이 적용되어야 할 기준을 정하여 운용할 필요가 있다.

## 참고문헌

[1] STARN Internet News(2016), http://starn.hankyung.com/news/index.html?no=434307

[2] Joyanto K. Sen. Richard A. Everett, Structural Integrity and aging related issues of Helicopter, Defense Technical Information Center Compilation Part Notice, USA

[3] Korean Air(2007), Aircraft Maintenance Program, PE-00-01, p.9

[4] Korean Air(2007), Aircraft Maintenance Program, PC-00-03, pp.3~4.

[5] Air Portal92016) http://www.airportal.go.kr/knowledge/atis/aa/AaDeu01_1.jsp