

# 항공기 사고와 안전관리

본지편집장원 서 병 홍

사람은 자신의 이동에 기계를 사용하기 시작했고 그 발전속도는 항공기의 발달로 극에 달한 느낌이다. 그러나 이러한 이동수단은 필연적으로 사고를 동반하는 것 또한 현실이다. 각종 이동수단 즉 교통수단 가운데서 사고 발생률의 면에서는 단연 항공기가 가장 낮다고 하지만 항공기 사고는 한번 나면 대형사고이고 인명의 살상이 많기 때문이다. 항공기 사고는 오늘날 사고 내용을 자세히 살펴보면 고정의기 보다는 회전익이 더 많고 성층권을 비행할 때 보다는 대기권을 운항할 때가 더 많다.

오늘과 같이 여객기가 대형화하고 제트 추진으로 비행하는 경우는 비행도중의 사고는 그야말로 전무 상태로 개선되었다. 반면 대형화와 고속화는 이착륙시에 사고가 집중하게 되었다. 항공기의 조종과 이·착륙은 대부분 자동장치에 의존하게 되었다. 그러나 이번에는 기계와 사람과의 조화문제가 대두된다. 항공기의 사고와 관련하여 이 문제를 규명해 본다.

## 항공기시대의 개막과 인간의 한계

항공기가 운송의 주를 이루기 이전에는 항공기 조종실에는 최소 4인의 조종사가 승무했다. 조종사, 기관사, 항법사, 통신사 이렇게 전문가 4인조가 승무하는 외에 장거리 비행시는 교대 근무를 위한 예비 승무원도 타야 했다.

조종사는 문자 그대로 항공기를 조종하고, 항법사는 공중에서 자신의 위치를 측정하여 목적지까지의 최단 코스와 항공로의 이탈을 방지하는 관측 업무를 맡고, 기관사는 쌍발 또는 네발의 엔진 상태가 최고의 출력을 유지하도록 기관을 돌보는 일을 맡고, 통신사는 출발지와 기착지 관제소와의 통신 교신을 담당하는 것이다. 이에 비하여 제트화 즉 자동화된 오늘의 항공기는 조종사와 부조종사 두 사람이 승무한다. 항법은 자이로스코프와 인공위성이 공동으로 교신하여 컴퓨터로 입력된 항로대로 길을 유도한다. 통신은 무선통신의 발달로 어디하고나 옆에서 말하듯 모든 말을 주고 받을 수 있다. 최신의 제트 엔진은 도중에 손을 볼 필요 없이 한번 시동하면 고장나는 일이 별로 없다.

작은 고장이라도 있으면 곧 조종실의 부저가 울리고 해당 부문의 표시등에 빨간 불이 켜진다. 그러면 조종사나 부조종사 두 사람중의 누구인가가 매뉴얼을 뒤져서 필요한 손질을 하면 된다. 조종 자체를 자동으로 장치해두면 아무 것도 할 일이 없다. 그러나 자동장치는 어디까지 믿을 수 있는가? 인간의 한계는 어디까지인가?

### 기대 시스템과 인간

우리들은 지금 항공시대의 한복판에 살고 있다. 15-6세기에 세계가 바다를 두고 세력을 다툰 때에는 범선을 가지고 7대양을 누비는 일이 무엇보다도 중요하였다. 국가의 영토 확장이나 물자를 획득할 목적이라 범선을 타고 모험을 전개하는 일이 큰 사업이었다. 당시는 무엇보다도 마차 지금이 항공기 시대인 것처럼 범선의 규모와 수가 국력을 측정하는 대 범선시대였다. 놀라운 제트항공기의 성능과 비행을 뒷받침 할 필요가 있는 장치는 얼마 되지 않는 동안에 장족의 진보를 거듭하여 혁신적으로 향상됐다. 이제야 사람들은 아주 쉽게 아

무 거리낌없이 세계의 구석구석을 비행기를 이용해 날아다닌다.

대량의 사람과 물자가 교류하는 항공시대는 바야흐로 우리생활을 드라마틱하게 변질해가고 있는 것이다. 그러나 이것을 담당하고 있는 과학 기술이나 거대 시스템과 인간의 관계는 심하게 소원하게 되어가고 있는 듯하다. 일찍이 기술이 아직 저개발이던 시대에는 사람과 기계는 좀더 친숙했었다. 도구와 인간, 기계와 인간 사이에는 끈끈한 관계가 지속되었었다. 무엇보다도 도구와 기계를 사용하여 무엇인가를 만들어내는 인간의 생활은 충실했었다. 그러나 지금의 직장에서 보는 자동화된 기계는 극한까지를 인간의 손을 배제하여 공장의 주역 자리를 차지하고 인간은 그러한 기계의 감시나 심부름꾼으로 전락한 꼴이다. 따라서 기계와 장치는 절대로 판단이나 공정을 잘못하는 일이 없고 오히려 사람의 사소한 오류가 예상외의 사고를 유발하는 일이 자주 일어나고 있다.

이 관계가 가장 잘 나타나는 경우가 바로 항공기의 조종실이다. 그리고 공항의 관제탑이다. 특히 최근의 항공기 사고를 분석해보면 더욱 이런 문제의 심각성을 알게 된다. 가령 옆에다 항공기 사고의 파일을 가져다 놓고 이런 문제를 생각할 때 “사고에서 교훈을 얻고 과거에서 배운다”는 격언은 실례가

되고 있다. 사고사례의 연구는 유사사고의 방지를 위하여 필수적이다. 사고가 없으면 사고를 방지할 수단을 찾기 어렵다는 생각도 또한 위험한 발상이다. 아직 경험하지 않은 사고를 가상하여 그것을 미연에 방지하는 일이야말로 항공기 뿐 아니라 모든 안전추구의 정도라고 하겠다.

### 회수 잔해만 100톤

일반적으로 안전대책은 재발방지와 미연방지를 목적으로 실시된다. 재발방지는 사고요인이 된 원인을 캐내어 분명하게 파악하고 정확한 방지대책을 시행하며, 미연방지는 언제나 위험을 가정하고 그 방지책을 강구하는 것을 말한다. 이 때문에 철저한 사고원인의 조사가 행해지며 사실의 해석, 사고요인의 분석이 불가결하다.

1986년 1월 8일 미국의 케네디 우주센터에서 발사된 우주왕복선 챌린저호는 3초 후에 폭발하여 7인의 우주선 조종사가 목숨을 잃었다. 이 우주선의 파편은 케이프케나베럴 근해의 약 1240km<sup>2</sup>의 태평양 해역에 흩어졌는데 당국은 이것을 모두 회수했다.

당시 특별사고조사위원회는 31척의 각종선박, 8척의 잠수정, 115명의 잠수부를 포함 연인원 6,000명을 투입하여 철저한 해저 수색을 실시한 결과 전 중량의 4분의 1에 해당하는 약 100톤의 잔해를 회수했다. 비용은 약 1억 5000만 달러가 들었다. 사고원인은 이런 대규모의 조사를 시행한 후 밝혀졌다.

사고가 발생한지 약 1개월 후 발사 직후의 부스터에서 검은 연기가 나고 있는 사진이 공개되었다. 고체 로켓의 연료가 새는 것을 막기

원인별 항공기 사고

| 주요인      | 사고수 |       | 10 20 30 40 50 60 70 (%) |  |  |  |  |  |  |
|----------|-----|-------|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
|          | 합계  | 과거10년 |                          |  |  |  |  |  |  |
| 승무원과실    | 234 | 59    | 64.8                     |  |  |  |  |  |  |
| 기체결함     | 36  | 7     | 9.7                      |  |  |  |  |  |  |
| 정비불량     | 11  | 4     | 3.0                      |  |  |  |  |  |  |
| 일기불순     | 14  | 1     | 3.9                      |  |  |  |  |  |  |
| 공항/관제    | 23  | 6     | 6.4                      |  |  |  |  |  |  |
| 기타       | 44  | 26    | 12.2                     |  |  |  |  |  |  |
| 소계       | 361 | 103   | 25.2                     |  |  |  |  |  |  |
| 원인불명/조사중 | 66  | 31    |                          |  |  |  |  |  |  |
| 합계       | 427 | 134   |                          |  |  |  |  |  |  |

1969-95년    
  과거10년(1986-95년)

위한 O형 링이 때마침 엄습한 이상기후의 한파를 받아 기능을 다하지 못하여 연료가 새어 나가 사고를 낸 것이었다.

더욱이 부스터 관계 기술자들은 사고가 날 것을 미리 알고 있었다. 그래서 부스터 제조회사인 사이오콜사는 발사연기를 신청하고 있었다. 이 문제를 놓고 NASA와 조정이 있었으나 결국 사고를 막지는 못했던 것이다. 두 기관간에 의사결정에 대한 부적절한 조직적 결함이 있었다는 것이 나중에야 밝혀지게 되었다.

반면에 풍토와 문화의 차이인지 선진국을 자처하는 일본을 비롯하여 동양에는 이런 대규모의 사고 조사에 나선 예는 아직 없다. 그래서 교훈이 사회전체, 조직전체에 공유되는 예가 아직 자라지 못하고 있다. 특히 일본의 경우는 사고원인이 재판에서 증거로 되는 일이 있어 감추어지는 예까지 없지 않고 일본의 항공 평론가는 말하고 있다.

사고 분석의 귀중함을 역사적 경험으로 알고 있는 구미에서는 사고 분석결과가 그대로 재판 자료에 쓰이지 않도록 법적 조치가 규정되어 있다.

### 안전에 대한 의식 차이

우리나라, 중국, 일본 등 동양권

에서는 공기와 물과 안전은 공짜로 확보되는 시대가 오래 계속된 적이 있었다. 그래서인지 안전은 인력과 시간과 비용이 소요된다고 역설해도 납득이 되지 않는 것이 현실이다. 동서양의 문화적 차이에서 오는 인식의 차이인지도 모르겠다.

가령 자동차의 어린이 좌석벨트만 하더라도 우리나라에도 안전에 관한 인식이 높아지는데 따라 보급되고 있기는 하지만 아직 어느 차에나, 누구에게나 다 있는 것이고 어디를 가나 꼭 준비해 다니는 것으로까지는 발전하지 못하고 있다. 이것은 이웃 일본도 마찬가지고 중국도 그렇다. 자동차 사고에서 어린이가 동승했을 경우 어린이용 좌석 벨트를 매고 있으면 그렇지 않을 경우에 비하여 사상의 비율이 9분의 1로 감소하는데도 그 보급이 지지부진한 것은 안전에 관한 인식 차이에서 오는 문화의 차가 아닌가 생각된다.

신문의 독자투고란에 이런 글이 실린 적이 있었다.

“독일사람들은 ‘안전은 비싼 것이다’고 말합니다. 택시의 트렁크에는 어린이용 벨트 시트가 준비되어 있고, 12세 이하의 어린이는 운전석 옆의 조수석에 타지 못하게 금지되어 있습니다. 그리고 운전자는 물론 뒷좌석의 손님까지도 좌석 벨트를 매는 것이 상식으로 되어 있습니다. 편리성보다도 안전을 중

시하는 생각이 복지나 환경문제에도 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있습니다. 오직 편리성만을 우선하는 우리들의 생각은 독일인으로부터 배울 바가 많다고 봅니다”. 이것을 단지 문화의 차이라고 가볍게 받아 넘길 수는 없는 일이 아닐까? 싱가포르의 리광요 전 수상은 1972년 싱가포르 항공의 발족 기념식에서 이렇게 말했다. “전 세계의 항공회사는비행기의 성능이나 정비능력에는 별차이가 없다. 차이가 생기는 것은 조직의 효율화와 승객에 대한 서비스이다.”

그렇다. 항공회사의 최대의 자랑거리는 안전과 정시운항이다. 이것을 뒷받침하는 정비능력이야말로 항공회사의 노하우이며, 항공사별로 차이가 나타난다. 이 차이가 운항회사의 생사를 결정하는 것은 그 후의 역사가 말해주고 있다.

### 중국의 첨단화

80년대에 들어 제4세대의 첨단 기술 항공기가 주류를 이루게 된 뒤부터 항공기 사고는 크게 감소하고 있다.

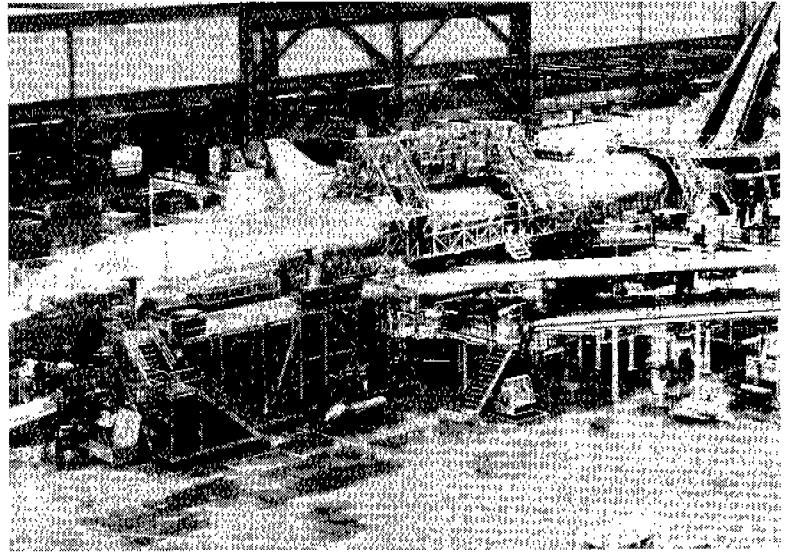
100만번 이륙당 사고 건수를 보면 보잉747은 707의 약 절반, 737-300은 또 그 절반, 767은 또 그 절반이라는 식으로 확실하게 사고는 감소하고 있다.

최근의 첨단기술 항공기들은 사

람에 의한 오작동 혹은 다른 오류를 방지하기 위한 개발이 주류로 되고 있다. 그것은 과거의 사고 분석에서 사람에 의한 오류가 사고 원인의 70%를 차지하였었다. 그런데 사람에 의한 잘못을 방지할 목적으로 항공기의 개발이 계속된다면 장래의 조종실은 어떤 모양이 될 것인가?

10여년 전 미국에서 조종실의 첨단기술화에 관한 특별작업위원회가 열린 일이 있었다. 미항공우주국(NASA), 미연방항공국(FAA), 미교통안전위원회(NTSB)의 당국자와 항공기 제조업체의 기술자들이 참가하여 열띤 토론을 벌였다. 이때 나온 의견이 장래의 조종실에는 사람 한명과 개한 마리가 타게 되는데 사람은 개에게 먹이를 주기 위해서 필요하고 개는 사람이 조종실의 기계나 장치에 손을 대고 조작하지 못하게 감시하기 위해서인데 만일 장치나 기계에 사람이 손을 대면 물도록 혼련되어 있다는 것이다.

이것은 우화에 불과하지만 자동화된 최신예기의 사고는 사람이 잘못 조작했을 경우에만 야기된다는 비유를 단적으로 표현한 이야기라고 말할 수 있다. 제작년 일본 나고야에서 있었던 중화항공의 747기 착륙시 발생한 사고도 자동착륙장치를 작동해 놓고도 주조종사가 수동으로 다시 상승하도록 명령을



최근의 모든 여객기는 전자동장치가 완비되어 있다. 보잉사 조립공장

내려 부조종사가 이 명령을 실행하려다가 그만 자동과 수동사이에서 균형을 잃은 항공기가 그대로 질주해 공항 밖으로 나가 사고를 야기한 착륙 사고였다.

이때도 기계와 인간의 조화문제가 큰 문제로 부상했었다. 이 사고의 경우 차라리 자동착륙장치에 맡겨 두고 사람이 아무 조작도 하지 않았더라면 대참사까지는 이르지 않았을 것이라는 것이 항공기 제조회사의 변이었다.

사할린의 하늘을 날다가 승객 전원이 몰사한 대한항공의 007기 사건도 그 원인을 규명한 바에 의하면 비행경로의 컴퓨터 입력 과정에서 좌표입력의 사소한 오류가 영공 침입이라는 큰 화를 부르게 되었던 것이다. 자동 항로 탐색이 아니고 옛날처럼 항법사가 자주 항로를 관

측하는 식이라면 이런 사고는 미연에 방지할 수 있었을 것이다.

최근에 와서 이착륙시의 사고가 많은 것은 그 부분의 자동화가 가장 낙후되었기 때문인데 항공기 제조업체는 이착륙의 자동화 달성에 전력을 기울이고 있다.

이 때문에 조종실의 첨단 장치화는 최근 수년간에 급속한 진보를 보이고 있다. 따라서 거대한 시스템의 덩어리로 변한 제트 여객기는 이제 전자동으로 비행하고 사람은 장치를 체크하는 역할만 담당한다. 이런 일이 현실화 되고 있다.