



항공안전자율보고제도
Korea Aviation voluntary Incident Reporting System

<https://www.airsafety.or.kr>



항공안전자율보고제도 정보지

GYRO

Korea Aviation voluntary Incident Reporting System

제 201호
2020년

KAIRS 보고 / ASRS 보고 / CHIRP 보고
항공교신 / 전문가 기고



● 편집자 주

우리가 살아가는 일 속에 / 파도치는 날 바람 부는 날이 어디 한두 번이라 / 그런 날은 조용히 닳을 내리고 / 오늘 일을 잠시라도 / 낮은 곳에 묻어두어야 한다 / 우리 사랑하는 일 또한 그 같아서 / 파도치는 날 바람 부는 날은 / 높은 파도를 타지 않고 / 낮게 낮게 밀물져야 한다 / 사랑하는 이여 / 상처받지 않은 사랑이 어디 있으랴 / 추운 겨울 다 지내고 / 꽃필 차례가 바로 그대 앞에 있다 - 김중해 시인의 <그대 앞에 봄이 있다>

GYRO 독자 여러분, 예기치 않은 코로나바이러스감염증-19의 확산으로부터 건강을 지키며 잘 지내고 계신가요? 2019년 12월 1일 중국에서 '우한 폐렴'으로 불리며 시작된 코로나 바이러스감염증-19가 우리나라를 비롯해 세계 여러 나라로 전파되면서, 우리 또한 바이러스의 희생자가 되지 않을까 하는 불안감과 염려가 커지고, 매체에서 전하는 사망자 수와

*항공안전 자율보고 방법 : [항공안전자율보고(<https://www.airsafety.or.kr>)] 사이트 접속 후 [자율보고] - [항공안전 자율보고 접수] 클릭

확진자 수에 크게 민감해졌습니다. 모두가 추운 겨울과도 같은 힘겨운 시기를 보내는 요즘이지만, 언제나 그렇듯 때가 되면 봄이 찾아옴을 알리는 봄꽃처럼 우리는 이 힘든 시기를 이겨 낼 것이라 믿습니다. 하루빨리 평안한 일상을 맞으시길 바랍니다. 이번 호에서는 표준 계기 출발 절차, 항공기 상에 따른 비상 선포, 부적절한 관제 지시에 관한 국내 사례를 소개해 드립니다. 이 외에도 미국의 보고 제도인 ASRS 보고 사례와 영국(CHIRP)의 사례를 함께 소개해 드립니다.

또한, 이번 호부터는 ATC 무선 교신 내용과 전문가의 기고를 담은 코너를 신설하여 소개할 예정입니다.

감사합니다.

● KAIRS 보고

표준 계기 출발 절차

<보고 내용>

상기 항공기(B738)가 OO공항 활주로 09L 방향으로 착륙을 위해 접근하던 중, 자세의 불안정으로 복행함(21:15, 로컬 타임). 상기 항공기가 VMC 상황에서 순조로이 착륙할 것으로 판단한 관제사(이하 본인)는 출발 항공기(A321)에 활주로 09R 이륙 허가를 이미 발부하였고, 착륙 항공기의 복행을 인지한 당시엔 출발 항공기는 이륙 활주 중이었음.

OO공항 09R 방향에 설정된 표준 계기 출발 절차는 이륙 후 좌선회(153도 → 138도) 하게 설계되어, 복행하는 항공기와 이륙하는 항공기가 근접해 조우할 위험이 있어, 본인은 복행 항공기의 기수를 좌선회 하도록 지시함(1차 지시 120도, 2차 지시 90도). 또한, 이륙 항공기는 표준 계기 출발 절차를 이행하는 대신, 활주로 방향 기수 유지(153도)를 지시하여 항공기 간에 근접 조우를 방지함. OO공항 근접 활주로 운영 절차는, 관제사가 해당 항공기를 육안으로 식별할 수 있고 적절한 분리가 가능하다면 이/착륙 항공기 간에 독립 운영이 가능하다고 운영 내규에 명시되어 있음. 그러나, 본인이 이번에 복행 항공기와 출발 항공기를 동시에 관제한 경험에 의거해서, 상황 인지와 그에 따른 지시 발부, 교통의 복잡성(착륙 접근 중인 타 항공기가 안전 분리를

위한 관제 중에 착륙 허가를 요청) 등을 감안한다면, OO공항 활주로 09L 방향 표준 계기 출발 절차의 설계상 한계(이륙 후 좌선회 하여 근접 활주로의 복행 항공기와 근접해 조우할 가능성)가 관제사에게는 큰 부담으로 작용함. 관제사는 항상 착륙 항공기의 복행 가능성을 염두에 두고 타 항공기와 적절한 분리가 취해질 수 있도록 준비하는 것이 필요하며, 조종사는 관제사의 지시에 따라 정확한 복창과 신속한 이행으로 안전 운항 확보가 필요함.

KAIRS 의견 :

위 보고 내용은 평행 활주로에서 이륙하는 항공기와 착륙하는 항공기가 실패 접근 절차를 수행하면서 발생한 사례입니다. 관제사는 착륙 항공기가 활주로에 접지하는 것을 확인하고, 이륙 항공기에 이륙 허가를 발부해야 할 것이며, 항상 착륙 항공기에 실패 접근 등 변수가 발생할 수 있음을 인지하여 유사 사례가 발생하지 않도록 해야 할 것입니다. 관제사 교육 시, 활주로 이륙 절차와 실패 접근 절차의 기수 방향이 유사하다는 특성을 중심으로 유의 사항 및 대응 방법에 대한 교육이 필요할 것으로 판단됩니다.

● KAIRS 보고

항공기상에 따른 비상 선포

<보고 내용>

XXXX 편으로 (13 OCT) 다낭공항에서 최초 접근 전에 관제 기관에서 전달받은 기상에는 보통 비(moderate rain) 정보가 없었으나, 실제 활주로 35R 접근 중 1,000feet 이하에서 보통 비(moderate rain)가 있어, CAT 1 접근 및 착륙의 요구 사항인 시각적 참고 자료가 최저 고도(Minimum Altitude)에서 확보되지 않아 복행하였음. 최초 접근 당시, 비구름 떼가 기상레이더 상에서 서쪽에서 동쪽으로 이동하고 있음을 파악했고, 동남아의 특성상 일시적으로 내리는 소나기성 보통 비 현상이었음. 두 번째 접근 전, 보통 비(moderate rain)에서 약한 비(light rain)로 변경되었고, 시정 또한 개선되고 있는 사실을 관제 기관으로 부터 전달받아 다시 한 번 접근을 결정했는데, 실제로 1,000feet 이하에선 여전히 보통 비 상태였고 최저 고도(Minimum Altitude)에서 시각적 참고 자료가 확보되지 않아 다시 한 번 복행하게 되었음.

하지만, 두 번째 접근 시 공항 서쪽으로는 Clear Sky를 육안으로 확인할 수 있었고, 세 번째 접근은 맑은 기상에서 접근 및 착륙을 할 수 있겠다는 판단을 내림. 두 번째 복행 및 실패 접근 중에 관제 기관에서 대체 공항으로 회항하라는 지시를 받게 되었는데, 다낭공항 규정으로 인해 두 번 복행하면 반드시 대체 공항으로 회항한다고 통보를 받음.(처음 들어 보는 규정) 기장은 관제사에게 기상이 개선되고 있어 회항할 계획이 없다고 통보하였지만, 관제 기관은 세 번째 접근을 허가하지 않겠다 반복하였음. 따라서, 기장은 두 번만 접근이 가능하다는 것을 사전에 알았다면 첫 번째 복행 후 Holding, 또는 애초에 회항을 하였을 것이라고 관제사에게 통보함. 그럼에도 불구하고 관제사는 기장에게 인접한 푸바이(PHU BAI) 국제공항으로의 회항을 지시하였고, 기장은 푸바이(PHU BAI) 국제공항의 Jeppesen Chart도 확보되지 않고 COMPANY ALTERNATE이 아니라서 갈 수 없다 통보함. 이러한 과정에서 연료가 추가적으로 소모되었고, 결국 비행 계획서에 기록된 대체 공항(하노이)로 회항하게 되면 Fuel Emergency 상황이 될 수 있다는 사실을 확인하였음.

최단 시간의 수단으로 기장은 비상 선포를 해서 다낭공항으로의 착륙 및 접근을 요청하였음. (기장은 관제사에게 비상 선포를 하고 다낭공항에 착륙을 하겠다 전달을 했고, 관제사는 기장에게 "go to PHU BAI or declare emergency"라 통보하였음. 따라서, 어떻게 보면 서로의 동의하에 기장은 비상 선포를 하게 된 것이었음. 세 번째 접근 및 착륙 시 예상했던 대로 비가 그치고 맑은 기상 상태였고, 시각적 참고 자료가 명확히 확보되었음. 이후 정상적으로 착륙(Ramp in)하였음. 복행 당시에 기장과 사무장은 신속히 승객들에게 PA를 통해 안내 방송을 하였고, 승객 하기(下機) 당시에 접수된 불만 사항(Complaint)은 없었음. Ramp in 후 기장은 공항 당국의 방문 및 인터뷰(interview)를 예상하였지만 관제 기관의 관계자는 아무도 없었고, 지상 직원 및 공항 지점도 통보받은 내용이 전혀 없었음. 다음날 기장은 다낭공항 지점장을

통해 관제 기관에서 특별히 연락을 받은 게 없다는 사실을 다시 한 번 더 확인하였음.

항공안전법 [별표 2] 항공기 준사고의 범위 8번 및 비행 운항 규정(FOM) 16. 7.2) 아)에 의거해, 기장은 '연료량 또는 연료 배분 이상으로 비상 선언을 한 경우(연료의 불충분, 소진, 누유 등으로 인한 결핍, 또는 사용 가능한 연료를 사용할 수 없는 경우를 말한다.)일 때 ASR을 작성해야 하나, 해당 편이 RAMP IN 할 당시 연료 잔량이 3,260kg이었으며, 실제로 비상 선포를 하게 된 이유는 연료 부족 때문이 아닌 가능성에 따른 조치였음.

감사합니다.

KAIRS 의견 :

위 보고 내용은 다낭공항 규정에 따라 연료 문제로 두 번의 실패 접근(Missed Approach) 시, 타 공항으로 우회해야 한다는 운영 정책/절차(Operational policies/procedures)에 따른 조직(Organization) 위해 요인이 작용한 사례입니다. 게다가, 악기상 조건(Adverse weather conditions)에 따른 연료 부족 상황이 발생할 수 있는 환경적(Environment) 위해 요인이 복합적으로 작용한 사례입니다.

해당 공항에 대한 운영 규정을 반드시 확인한 후 사전에 대응할 수 있도록, 다낭공항 운영 및 관리 규정을 공유합니다.

… 다낭공항 운영 규정 확보가 불가능할 때, 다낭공항에 착륙 접근 시 CAT 1 이하의 기상 참고 자료가 확보되지 않아 복행한 경우, 일정 시간 체공하거나 기장의 신중한 판단에 따라 재착륙을 수행하고, COMPANY와의 조율을 통해 대체 공항 추가 지정 및 CHART 확보 등이 이루어지도록 대체 절차를 수립할 필요가 있다고 판단됩니다. 또, 다낭공항은 LCC 항공사 등 국내 여행객이 집중되는 공항이므로, 정부 당국은 베트남 다낭공항의 표준 운영 절차를 확보하여 공유하게 하는 방안도 필요한 것으로 판단됩니다.

● KAIRS 보고

부적절한 관제 지시

<보고 내용>

OO APP 124.1에 CONTACT 후, 레이다 유도를 통해 ILS Runway 18 착륙을 통보받고 2,400피트로 강하하라는 지시를 받음.
APP : XXX111 HDG 200 DESCENT 2,400
PILOT : XXX DESCEND 2,400 HDG 200 (END OFF Runway

8DME에서 CROSSING LOC 할 것 같음)
 PILOT : CONFIRM CLEAR FOR APP?
 APP :DID YOU SEE THE Runway?
 PILOT : (이미 GEAR DOWN 시기도 지났는데, ILS CLEARANCE가 안 나와 재차 물음) CONFIRM CLEAR FOR APP?
 APP : DID YOU SEE THE Runway?
 (CLEARANCE는 안 주고 재차 물음)
 PILOT : (야간에 OO Runway 18은 처음이어서 일단 CLEAR ILS를 받기 위해 Runway HDG 176로 돌리며 활주로가 보인다
 라고 말함) RW IN SIGHT XXX 111
 APP : ROGER CONTACT TOWER 126.5
 이때가 6DME 지점이었으며, UNSTABLE에 따른 복행을 피하려 GEAR DOWN하고 L/D FLAP을 설정함. 점검표 완료 후, 1,200 피트에서 Glide Slope를 CAPTURE함.

군 비행기를 관제하던 절차였는지는 몰라도, 계기비행 중인 민간 항공기에게 정밀 접근 허가 없이 Runway INSIGHT 확인 후에 바로 TOWER로 HAND OFF 시킴. 이로 인해 정상 접근에 따른 고도 속도별로 정해진 SOP를 지키기 어려웠고, BIRD STRIKE가 빈번한 공항에서 야간에 UNSTABILIZE에 따른 복행을 할 뻔 하였음. OO공항 관제사의 국내 관제사와는 다른 관제 행태로 인해 향후에도 불안전 장애 요소 발생이 예상되며, 상기 사례를 전파함으로 미리 대비하고 OO공항에 접근하여야 함.

KAIRS 의견 :

위 보고 내용은 관제사의 비표준 관제 절차 수행에 따른 위해 요인(Hazard)이 발생한 사례입니다. 보고 내용에 대한 분석 결과, 인적 요인에 의해서 위해 요인이 발생한 것으로 보입니다. 본 사례로 본 위해 요인은 다음과 같습니다. 조종사의 ILS Clearance 요청에도 불구하고 빠른 주파수 이양을 목적으로 관제사 편의 중심 업무를 수행한 경우로, 관제사의 ILS Clearance 미 조치 및 불확실한 관제 지시로 인해 조종사의 업무가 가중된 사례입니다. 특히, 항공기의 도착지 접근 및 착륙 단계는 조종사의 업무 부하(Workload)가 상대적으로 높게 나타나는 단계로, 관제사는 표준 관제 절차 수행 및 명확한 관제 지시를 할 필요가 있으며, 조종사는 명확하지 않거나 혼동의 여지가 있는 관제 지시에 대해 적극적인 관제 요청을 할 필요가 있습니다.

“콜백(Call Back)”

미국항공우주국(NASA)의 항공 안전 보고 체계(ASRS)에서 발체

돌발 상황이 잦은 겨울 날씨



겨울의 혹한기 환경에서는 조종사마다 수많은 상황, 위험 및 잠재적 딜레마를 겪게 된다. 이러한 상황은 모든 조종사에게 공통적으로 발생하지만, 모든 조종사 또는 항공기가 동일한 영향을 받는 것은 아니다. 항공기는 저마다 다른 성능을 지니도록 설계되었고, 조종사도 운항 경험의 폭이 매우 다양하다. 하지만 조종하는 비행기의 유형이나 조종 경험의 수준과 상관 없이, 겨울철 운항에는 성실한 자세가 반드시 필요하다. 안전한 운항을 위해서는 지식, 절차의 준수, 계획 및 분별 있는 판단 등이 필요한데, 특정 조건 아래에서는 부적절하거나 금지된 조종 행위가 발생하기도 한다. 콜백에서는 혹한기 운항에 적용되는 기본적인며 보편적인 문제들을 다루는 ASRS 보고서들을 재검토하였다. 이러한 보고서의 내용에 따르면 예기치 못한 기상 현상, 불안정한 지식 및 간과하게 된 세부 사항들 모두가 결국 심각한 결과를 초래한 의사 결정에 영향을 미친 것으로 나타났다. 이러한 결정에서 비롯된 조치와 결과를 통해 혹한기 운항에 관한 교훈과 지혜를 터득할 수 있을 것이다.

ASRS 보고 (Call Back)

안개 속의 단서

세스나 208 항공기의 조종사는 예상치 못한 상황에 직면하자 신속한 조치를 취하였다. 하강 시 경험하게 되는 약한 거친 착빙(light rime ice)은 더 이상 존재하지 않았지만 더욱 위험한 상황에 처하게 되었다.

■저는 아침 일찍 전세계 편에 배정되었습니다. 저는 별다른 문제 없이 출발하였고, 지역 항법 접근(RNAV approach)에 도착지를 설정하였습니다. 하강 도중, 날개의 앞전(leading edge)에서 그렇게 크지 않은 약한 거친 착빙(light rime ice) 조각을 떼어 내긴 했지만, 그다지 심각하다고 할 만한 상황은 전혀 없었습니다. 저는 약 8~9마일 정도 시계가 확보된 상태에서 최저 고도 약 50피트 상공으로 이동 후, 아무런 사고 없이 착륙하였습니다. 얼음 조각을 제거한 뒤 저희들은 이륙을 위해 유도로를 주행하고 있었습니다. 이륙 활주를 위해 항공기를 돌렸을 때, 언덕에서 공항을 향해 안개가 남쪽 방향으로 이동하는 것을 목격하였습니다.

장애물출발절차(ODP, obstacle departure procedure)에 따라 이륙한 후 상승 중이었는데, 모든 것이 정상적으로 작동하다가 갑자기 항공기 속도가 105노트에서 90노트로 급속히 감속되기 시작하였습니다. 절대고도 300피트에 다다르자, 항공기는 분당 100피트씩 상승하였는데, 이때 보호 구역 뒤쪽에 상당한 크기의 착빙(icing)이 생성되고 있었습니다. 저는 착빙이 이러한 속도로

진행된다면 최고 고도(3,000피트)에 다다를 수 없다는 점을 잘 알고 있었습니다. 고도가 낮고 무선 교신 상태가 좋지 않기 때문에 ATC에 통지할 수가 없었기에, 저는 스스로 상태를 평가해야만 했습니다. 뒤를 돌아보니, 아직 공항과 그 옆에 있는 언덕이 식별 가능하며, 즉시 회항하여 착륙하기로 결정하였습니다. 이후 저희는 무사히 착륙하였습니다. 저는 이렇게 빠른 속도로 착빙이 진행되는 경우를 본 적이 없습니다. 제가 드릴 수 있는 유일한 의견은, 앞으로 약한 안개가 끼어 있는 상태에서 기온이 0도에 가깝다면 저는 이륙을 미룰 것 같다는 것입니다.

ASRS 보고 (Call Back)

시계비행기상상태(VMC)을 요하는 시계비행규칙(VFR)

C182 항공기의 조종사는 날씨를 면밀히 확인한 뒤 시계비행 계획을 수립하였다. 비행은 계획대로 이루어지지 않았고, 상황은 악화되어 혹한기 운항 시 일반적으로 발생하는 추가적인 위험 요인들도 나타나게 되었다.

■해당 비행은 고객을 000로 모시기 위한 것이었습니다. 게다가, 탑승자는 조종사가 아닌 친구였습니다. 출발 전날 밤 저는 기상 상태를 확인하였는데, Fore Flight 앱 정보에 따르면 비행 당일엔 안개가 예상된다고 하였습니다. 출발 전, 저는 기상 정보를 다시 확인하였습니다. 일기예보에 따르면 기상 상태가 약간 나아졌지만, 000에서는 시정 3~5 마일, 운고 1,000~3,000피트 정도가 예상되었습니다. 저는 적어도 도착 구역에 도달했을 즈음 운고 2,500 피트가 흩어 지기를 기대했습니다. 이륙 후 비행시간은 약 2시간 10분 정도 소요될 것으로 예상되었으며, 도착 당시 기상 상황은 호전되고 있었습니다. 출발 공항으로부터 이관된 후 저는 ATC와 교신하여 비행 추적(flight following)을 개시하였습니다. 공항을 지나칠 때, 전방에 흩어진 구름들이 있으며 대부분 동쪽에 구름이 뒤덮여 있음을 알게 되었습니다. 저는 구름들이 흩어져 있는 경계를 따라 비행하기 위해 약간 서쪽으로 향로를 잡았습니다. 저는 구름층 아래에서 비행하기 위해 해발 2,500피트 상공으로 시계비행 하강을 시작하였습니다. 처음에는 구름층 하단의 고도가 해발 2,500피트였으며, ATC의 요청에 따라 그대로 보고하였습니다.

당시 ATC는 지속적으로 저희 비행을 모니터링하고 저와의 교신을 유지하였습니다. ATC는 왜 제가 000로 가는 직선 향로를 벗어났는지를 물었고, 저는 "구름층 아래에서 비행하기 위해서." 라고 답했습니다. ATC는 저에게 000의 최신 기상 정보를 전달했고, 저는 ATC에 조종사기상보고(PIREP)를 제출했는데,

여기에는 제 시야에 들어온 공항(이름을 기억하지 못하겠습니다)의 기상 조건이 000보다 낮다고 명시되어 있었습니다. 000는 운고가 1,500피트라고 알려 왔고, 당시 하강 전 시정은 약 5~7마일 정도인 것으로 생각됩니다. 약 10분간 000로 곧장 비행하니, 운고가 1,500피트로 낮아졌습니다. 야생 동물 보호구역 근방에 다다르자 운고는 더욱 낮아졌습니다. 처음에는, 저는 구름층 일부가 움푹 내려앉아서 그런 것이고 다시 1,500피트로 올라갈 것이라고 생각했습니다.

계기비행기상상태(IMC)가 약 15~20초간 지속되었고, 그 후 지면이 전혀 보이지 않게 되어, 저는 표준 상승 속도 좌선회 기동을 실시하여 시계비행으로 전환하였습니다. 계기비행 기상 상태에서 이 구간을 비행하는 동안 저는 Garmin G5를 사용하여 왔습니다. 이 일이 일어나기 바로 직전에 ATC는 전방 2시 방향에 장애물이 있다는 경고를 보냈고, 이 장애물은 이미 제 Fore Flight 화면에도 표시되어 있었기 때문에 저는 좌측으로 방향을 틀었습니다. 상승하는 동안, ATC는 제가 계기비행증명 한정 자격을 소지했는지 여부와 계기비행 허가를 원하는지를 물었습니다. 저는 "아니오."라고 답하였습니다. 다시 운상시계비행(VFR-ON-TOP) 상태가 되자, 저는 360도 회전을 실시한 뒤, ATC가 시계비행 공항으로 추천한 다른 공항을 향해 서쪽으로 기수를 틀었습니다. 해당 공항이 시야에 들어오자 저는 ATC에 통지한 뒤 비행 추적을 종료하였습니다.

ASRS 보고 (Call Back)

암기, 이해, 응용 또는 관여?

본 B737 항공기의 기장은 심각한 착빙 상황에 대해 서술하였다. 항공기 착빙 강도, 그리고 이러한 착빙 상황의 경우 ATC에 보고 하는 정확한 방법 등에 관한 실질적이고 철학적인 질문들이 심도 있게 다루어졌다. 이러한 사건 사례를 통해 교훈을 유추할 수 있을 것이다.

■상승 중, 25,000피트 고도를 돌파할 당시 기온이 영하 4도를 기록하고 있었는데, 조종석의 앞 유리창이 거의 완전히 뒤덮일 정도로 결빙이 발생하였습니다. 저는 운항관리부서에 '두꺼운 착빙'이라고 ACARS 운항 메시지를 전송하였습니다. Dispatch에서는 "두꺼운(Heavy)"은 PIREP 용어가 아니므로 "중간(Moderate)" 또는 "심각(Severe)" 등의 용어를 사용해야 한다는 메시지를 보내왔습니다.

그런데 "심각(Severe)"이라는 용어는 시스템의 운영에 심각한 영향을 미쳤을 경우에 사용해야 하므로, 저는 제가 정확하게

상황을 기술하고 있는지를 확인하고자, Fore Flight에서 다운 로드한 항공 정보 매뉴얼(AIM)을 열었습니다. "심각(Severe)"한 착빙은 항공기 시스템의 능력을 초과하는 생성 속도를 뜻한다고 명시되어 있었습니다. 저희는 엔진 및 날개에 방빙(Anti-icing) 기능을 작동시켰고, 날개 앞전(leading edge) 부분의 결빙 여부를 확인하기 위해 바깥을 보았더니 날개는 깨끗한 상태였습니다. 솔직히 말씀드리자면, 지난 수년간 이러한 착빙 사례는 본 적이 없었고, 저는 이 상황을 잘 처리할 수 있다고는 생각했지만, 제빙 부츠가 달린 다른 항공기 또는 날개에 제빙 기능이 없는 군용 항공기의 경우가 걱정이 되었습니다. 따라서 저는 이러한 의문이 생겼습니다. 실제로 B737 Next Generation (NG) 기종의 경우, 진정한 의미의 심각한 착빙(Severe Icing) 현상은 어떠한 상황에서 발생합니까? 만일 실제로 발생한다면, 우리가 알 수 있나요? 사이드 윈도우의 경우, 날개 쪽의 시야는 매우 제한적이인데, 만일 날개 앞전(leading edge)의 꼬리 날개 쪽으로 착빙 덩어리가 존재했다면 조종석에서 알 수 있었을까요?

저는 이러한 점들에 의문이 생겼습니다. 수직 또는 수평 안전 판에 착빙이 발생한다면? 엔진과 날개의 제빙 기능이 이 정도 수준의 착빙은 처리할 수 있다 하더라도, 처리가 불가능한 다른 수준도 있을 수 있나요? 저는 당시 상황이 항공정보매뉴얼(AIM) 정의에 따라 "중간(Moderate)" 정도 수준이라고 보고서에 적시 하였습니다. 하지만 어떤 이유에서인지, 당시의 경험과 관련하여 지침에서 놓치는 부분이 있다는 우려가 여전히 저에게는 남아 있습니다.

“객실 승무원 피드백(Feed Back)”

영국의 항공안전보고제도(Confidential Human factors Incident Reporting Programme, CHIRP)에서 발췌

● CHIRP 보고 (Feed Back)

날개가 오염된 상태로 이륙할 뻔한 상황을 객실 승무원의 기지(奇智)로 모면

〈보고 내용〉

출근 후, 저는 도착 항공기의 지연으로 인해 저희 항공편의 출발이 지연되었다는 점을 알게 되었습니다. 브리핑 후 나머지 승무원들과 함께 승무원실에서 터미널로 이동한 뒤, 저희 항공기가 도착하기만을 기다리고 있었습니다. 기다리는 도중, 매우 큰 눈이 오기 시작했습니다. 저희 항공기가 도착하자 모든 승무원들이 항공기에 탑승하였습니다. 저는 객실 점검과 비행 준비를 시작하였고, 다른 승무원들 역시 마찬가지로 해당 업무를 수행하고 있었습니다. 이때 기장님 역시 기내를 순회하고 계셨습니다.

출발 지연으로 인해, 점검이 끝나자마자 승객들이 항공기에 탑승하기 시작하였습니다. 탑승이 끝나고 항공기의 도어를 닫은 직후, 저는 항공기 날개 위에 엄청난 양의 눈이 쌓여 있는 것을 보았습니다. 이 단계에서 저는 다른 승무원 누구에게도 이 사실을 말하지는 않았는데 그 이유는 조종사들이 이미 이 사실을 알고 있을 것이고, 특히 저희와 거의 비슷한 시간에 출발할 예정인 다른 세 대의 항공기는 이미 제빙 작업을 요청했기 때문에 저희 조종사들도 마찬가지로 제빙 작업을 요청하였을 것이라고 생각했기 때문입니다. 그러나 기내 안내 방송 중에 기장님께서 제빙 작업을 실시해야 한다는 점을 언급하지 않으셔서(대개 이러한 상황에서는 기장님께서 승객들에게 어떤 일이 벌어질지에 대해 미리 말씀해 주십니다.) 저는 좀 의아하다고 생각하기는 했지만, 조종 승무원들이 결국 제빙 작업 요청을 할 것이라고 생각했기에 저는 아무런 말도 하지 않았습니다.

또한, 이분들은 매우 숙련된 조종사이므로 자신들이 지금 무엇을 해야 하는지 알고 있을 것이기에, 그분들에게 제가 무언가를 지적하는 것은 적절한 행동이 아니라고 생각했습니다. 그 직후 객실 승무원들은 출발을 위해 비행기 도어를 점검하였고, 기내 안전 방송을 하기 위해 지정된 위치로 이동했습니다. 기내 안내 방송 도중, 저는 조종사들이 조종실 도어를 닫은 후 엔진을 시동하는 소리를 들었습니다. 그제야 저는 조종사들이 제빙(De-icing) 작업을 할 생각이 없다는 점을 분명히 깨닫게 되었습니다. 기내 안내 방송 끝나갈 즈음 저희 항공기는 활주로를 향해 유도로 위를 주행하기 시작하였고, 기내 안내 방송이 끝났을 때 항공기는 이미 이륙을 위해 활주로 진입 대기 위치에 있었으며, 객실에서 안전 확보 신호를 보내면 즉시 출발할 상태였습니다.

따라서 객실 안전 확보 신호를 보내기 전에, 저는 선임 객실 승무원께 항공기 날개에 엄청난 눈이 쌓여 있으니 이 사실을 조종사들에게 알리는 것이 좋겠다고 말씀드렸습니다. 선임 객실 승무원께서도 날개를 확인한 뒤 제 의견에 동의하셨고, 바로 조종사에게 알리셨습니다. 조종사들은 "대기"라고 응답하셨고, 이후 활주로에 진입한 뒤 방향을 돌려 활주로를 벗어나 대기 장소에 저희 항공기를 주기(駐機)하였습니다.

이때, 현재 어떠한 상황인지를 설명하는 기내 방송이 나왔고, 부기장님께서 조종실에서 나오셔서 날개 옆 좌석에 앉아 있는 두 승객에게 날개 부분에 불빛을 비추어야 하니 잠시 일어나 달라고 요청하셨습니다. 부기장님은 날개 위에 쌓인 눈이 얼음처럼 굳었다는 것을 확인하신 뒤 조종석으로 돌아가셨고, 기장님께서 기내 방송을 통해 제빙 작업을 실시해야 한다는 점을 승객들에게 알리셨습니다. 엄청난 양의 눈이 계속 내렸기 때문에, 오른쪽 날개에 대한 제빙 작업을 완료하고 반대편 날개에 대한 제빙 작업을 하는 도중에 오른쪽 날개에 다시 눈이 쌓이고 있었습니다. 기장님께서 인턴폰을 통해 저에게 감사의 인사를 하셨습니다.

자신들은 기내를 순회할 때 날개에 눈이 쌓이는 것만 보았을 뿐 얼음이 있다는 점은 알아채지 못했고, 그래서 제빙 요청을 하지 않은 것이라고 말씀하셨습니다. 제가 이해하고 있는 바로는, 이륙 시 그것이 눈이든 얼음이든 날개에는 어떠한 이물질도 없어야 한다고 알고 있습니다. 저희 항공기의 출발은 너무 지연되었고, 그동안 너무나 많은 양의 눈이 내렸기 때문에 활주로를 폐쇄되고 항공편도 결국 취소되었습니다.

교훈 - 앞으로는 날개에 이물질이 있는 경우라면, 조종사들이 제빙 작업을 요청할 것이라고 미루어 짐작하지 말고 그 즉시 보고하도록 하겠습니다. 안전이 침해된 경우에는, 조종사들이 업무 지연을 용인하지 않으면 안 되고, 가능한 한 빨리 출발할 마음으로 다른 요인들에 휘둘리면 안 된다고 생각합니다. 과거 몇 차례의 항공기 사고 이후, 오늘날 저희는 날개에 얼음 또는 눈이 있는 상태로 이륙을 시도해서는 안 된다는 점을 잘 알고 있습니다. 그럼에도 불구하고 이번 경우에 조종 승무원들은 이륙을 시도하려고 하였고, 심지어 그대로 이륙을 하였다면 얼마나 끔찍한 결과를 초래할 수 있는지를 자각한 사람이 저를 제외 하고서는 단 한 명도 없었다는 점이 심히 우려스럽습니다.

CHIRP 의견:

해당 항공편의 승무원들은 회사에 보고하면 징계 처분을 받을 것이라고 생각하여 보고자와 이 사건에 대해 논의한 뒤, 이 사건을 해당 항공사의 보고 시스템 대신 CHIRP에 보고하기로 결정하였습니다. 그러나 모든 객실 승무원들은 안전과 관련된 개인적인 우려 사항을 가능한 한 항공사에 보고할 책임이 있으며, 이는 규제 요건이기도 합니다. 만약 해당 사건을 항공사에 보고했다면, 추가적인 조사를 통해 해당 조종 승무원들에게 이 사건에 대한 의견을 물었을 수도 있을 것입니다. 운전자, 조종사 및 객실 승무원들이 사건에 대해 자유롭게 토론할 수 있는 환경에서는 안전 문제를 보다 개선할 수 있습니다.

그러나 보고자는 당시 자신의 우려 사항을 조종사들에게 알리기로 결정하였고, 그 덕분에 조종사들이 날개를 다시 점검하고 출발 전 제빙 작업을 실시할 수가 있었다는 점을 상기 하시기 바랍니다.

당시 조종사들은 이 객실 승무원이 제기한 문제에 대해 긍정적인 자세로 대했고, 자신들이 기내 순회 후 제빙 작업을 요청하지 않기로 결정한 이유를 해당 객실 승무원에게 설명해 주었습니다. 객실 승무원 중 누구든 날개에 얼음 또는 눈이 쌓일 가능성이 있다고 생각되거나, 또는 제빙 작업이 적절히 이루어졌는지에 대한 의문이 든다면, 그 즉시 선임 객실 승무원 또는 해당 항공편의 기장에게 그러한 문제점을 알려야 합니다. 잠재적인 안전 문제에 관해서는 다른 누군가가 이미 지적했을 것이라고 짐작해서는 절대 안 됩니다. 여러 사람이 중복해서 지적하는

것이 아무도 지적하지 않는 것보다 훨씬 낫습니다. 각 작업원은 날개 및 기타 항공기 표면의 이물질 오염과 관련하여 서로 다른 절차를 수행하게 되고, 이는 항공기 제조사의 요건을 기준으로 하며 운항 승무원의 항공기 운영교범(FCOM)에 포함됩니다. 예를 들어, 에어버스 FCOM에는 날개의 앞전(leading edge), 윗날개 표면, 수직 및 수평 안정판, 모든 제어장치 표면, 슬랫 및 플랩 등 중요한 표면은 검사해야 한다고 명시되어 있습니다. 동체 윗면에 생긴 얇은 서리¹⁾의 경우는 문제가 되지 않습니다. 항공사 규정을 잘 모를 경우에는 조종사에게 문의해야 합니다. 그러면 조종사들이 허용되는 사항과 그 이유를 설명해 줄 것입니다. 하지만 가장 중요한 점은, 이러한 사건이 발생하여 무언가 우려스러운 점이 있다면 가능한 한 빨리 보고해야 한다는 점을 잊지 마십시오.

¹⁾얇은 서리는 대개 백색 결정질의 침전물로서, 구름 없이 추운 밤에는 노출된 표면에 균일하게 생성됩니다. 이러한 서리는 매우 얇기 때문에 표면의 선, 또는 마킹과 같은 표시 위에 내려도 그 표시가 잘 보입니다.

“일반 항공 피드백(Feed Back)”

영국의 항공안전보고제도(Confidential Human factors Incident Reporting Programme, CHIRP)에서 발췌

● CHIRP 보고 (Feed Back)

기본 사항 준수에 방해가 되는 복잡한 기술

〈보고 내용〉

다음 내용은 가장 기초적인 오류로 인해 영공을 침범하게 된 후, 단 몇 초 만에 어떤 일이 벌어졌는지에 대한 이야기입니다. 부디 다른 조종사들께서는 이 사례를 통해 타산지석의 교훈을 얻으시기 바랍니다.

저는 시계비행 내비게이션에 도로, 철길, 강 및 기타 지형, 차트 및 시계 등만 표시되는 시절에 비행을 배웠습니다. 당시에는 전자 차트뿐만 아니라 GPS/GNSS가 나오기도 전입니다. 후에 저는 매우 기본적인 휴대용 GPS를 구입하였는데, 이 장치를 사용하려면 위도 및 경도를 사용하여 웨이포인트를 힘들게 입력해야 했습니다. 그럼에도 불구하고 이 장치를 통해 정확한 운항이 훨씬 쉬워졌습니다. 그리고 몇 년이 지난 후, 저는 iPad에 Sky Demon을 설치하여 사용하기 시작하였습니다. 저는 Sky Demon의 광(狂)팬입니다. 여느 연동형 전자차트 및 GPS/GNSS 등과 마찬가지로, 휴대형이든 고정형이든 Sky Demon은 비행 중 업무량을 엄청나게 줄여 줍니다. 이 앱은 위치, 향적, 다음 웨이포인트까지의

예상 시간 등의 정보를 제공할 뿐만 아니라, 휴대폰 네트워크와 연결되어 있으면 항공정보 및 기상정보를 실시간으로 받아 볼 수 있습니다. 저는 심지어 비행 계획을 보관할 때에도 이 앱을 사용합니다. Sky Demon에는 전자 PLOG 기능이 있는데, 이 기능은 매우 매력적입니다. 타이밍을 통해 실시간 바람 예보를 사용하여 최신 상태로 자동 갱신됩니다. 그러나 저는 이 기능을 사용하지 않습니다. 저는 아직도 종이 차트 위에 선을 그리고, 자방위를 적으며, 종이 PLOG를 인쇄하여 비행 중 니보드(kneeboard)에 놓고 손으로 계속 상황을 갱신합니다. 왜 그렇게 할까요? 이 방법이 비행 전 상황 인식을 향상시키기도 하지만, 가장 큰 이유는 이러한 전자 기기들은 고장이 날 가능성이 있기 때문입니다. Garmin과 같이 인증된 설치 기기도 비행 중 고장 날 수 있으며, iPad와 같은 소비자용 제품의 경우에는 더욱 취약합니다.

따라서 저는 항상 기내에서 전자 기기가 고장 날 경우, 즉시 되돌아갈 수 있는 지도와 종이 PLOG를 가지고 있는게 좋다고 생각합니다. 이러한 일이 어제 제게 발생했습니다. 저는 경비행기를 처음 타 보는 친구와 함께 맑은 날씨를 즐기며 기분 좋게 비행하고 있었습니다. 주요 공항의 관제구역 경계선으로 부터 북쪽으로 몇 마일 거리를 두고, 그 경계선을 따라 비행하고 있었습니다. 그러던 중 Sky Demon에서 갑자기 위치 데이터를 상실했다는 음성 안내가 나왔습니다. 저는 짜증이 나면서 주의가 크게 산만해졌습니다. 하늘을 좀 더 잘 볼 수 있도록 기기를 계기판 위 코밍 부분에 놓으려 하였지만, 이제껏 비행하면서 그렇게 해 본 적은 없었습니다. 저는 이 기기를 만지작거리고 있었습니다. 그때 저에게 필요한 기수 방위는 더 이상 단순할 수 없었을 것입니다. 필요한 기수 방위는 정확히 90도였습니다. 이는 제 PLOG에 적혀 있었습니다.

그러나 저는 이 사소한 Sky Demon/ iPad 결함으로 인해 주의가 매우 산만한 상태였습니다. 게다가 말 많은 승객도 탑승한 상태였습니다. 제 기수 방위는 우측으로 100도, 그다음 105도로 표류하면서 점차 관제구역으로 다가가고 있었습니다. 이때 갑자기 Sky Demon가 정상으로 되돌아오면서 "관제구역 까지 거리 0.5NM"라는 음성 안내가 나왔습니다. 저는 좌측 075로 방향을 급격히 틀어서, 종이 한 장 차이로 간신히 공역 침범을 피할 수 있었습니다. 저는 예전이나 지금이나 즉시 사용 가능한 수동백업 수단을 항상 준비해 두고 있지만 사용하지 않았습니다. 제가 당시 했어야 했던 것은 전자 장비에 의존하여 상황을 해결하려 애쓰기 보다는, 사용하기 까다로운 iPad를 한구석에 밀어놓고 DI를 사용하여 자방위를 정렬시킨 채로 90도, 또는 그보다 조금 더 북쪽으로 조종하여 관제구역으로부터 확실한 거리를 두었어야 했습니다. 이후 flightradar24.com에서 나의 ADS-B Out에 기록된 저의 실제 항적을 통해, 제가 얼마나 아슬아슬하게 가까스로

공역 침범을 면했는지 확인했을 때 저는 아연실색할 수 밖에 없었습니다.

교훈 - 전자 내비게이션 기술을 사랑하고 잘 사용하지만, 만일 정상적으로 작동하지 않는 경우, 비행의 기본을 잊을 정도로 주의력을 잃어서는 안 되며, 상황을 수습하려 하기 전에 먼저 시간과 여유를 갖는 것이 중요합니다.

CHIRP 의견:

탁월하게 작성된 본 보고서는 일반적인 문제의 훌륭한 예, 즉 기술적인 문제에 대한 관리, 또는 종종 위협 및 오류 관리라고 거론되는 문제의 예를 잘 보여 주고 있습니다. 정상적인 인간의 행동 방식은 실용적이라서 어려운 문제를 만나면 "너무 어렵다."라는 식으로 기계적으로 단념하게 됩니다. 그러나 조종사들은 신중함을 넘어서 흥미로운 기술적인 문제를 감내하려는 경향이 있습니다. 보고자는 자신의 Sky Demon/iPad가 정상적으로 작동하지 않게 되었을 때 즉시 종이 차트를 사용했어야 하며, 자신이 조금 더 신중했더라면 CAS로부터 단 몇 도만이라도 각도를 더 벌여 놓았을 것이라고 정확하게 파악하고 있습니다.

● **항공 교신**

혼동하기 쉬운 ATC 무선 교신 용어



현재 항공 산업은 눈부신 기술(엔진의 효율성과 신뢰성 향상, 자동화, 항법 시스템 등)의 발전으로 전례 없는 성장을 누리고 있다. 그러나 이러한 첨단화된 기술 개발에도 불구하고 관제사와 조종사 간 항공무선통신 방식은 거의 변화 없이 여전히 인간의 음성 통신에 대부분 의존하고 있다.

이는 언어가 인간만이 고유하게 가질 수 있는 고차원적인 사고 능력의 증거물이기 때문일 수도 있다. 하지만 언어를 사용하

는 인간이 항상 완전하지 않을 뿐 아니라, 언어 또한 불완전하고 내재적 한계를 가지고 있다. 항상 최상의 정확성을 요구하는 무선 교신에서도 언어가 가진 고유한 한계와 인간이 수행하는 부적절한 판단의 개입이 초래한 결과로 인해 메시지가 왜곡될 수 있는 요소들이 여전히 해결되지 못한 채 운영되고 있다. 언어별 다양한 구조 및 표출 방식의 차이로 인한 의사소통 오류, 발음과 어구(語句)의 문제 등은 여전히 항공 안전 관리에 있어서 주요 위해 요인으로 빈번하게 지적되고 있으나 명확한 해법을 찾기 어려운 현실이며, 항공 교통량의 증가에 비례하여 관제사-조종사 간에 언어를 매개로 하는 무선통신량도 급격하게 증가하고 있어 그 중요성이 커지고 있다.

위성 등을 활용한 차세대 데이터 통신 기술에 의한 새로운 해법을 기대한다고 하더라도 그 기술이 지속성과 안전성을 확보해 줄 때까지는, ATC 무선통신이 현재의 통신 환경에서 안전하게 유지될 수 있도록 여전히 언어적 사용에 의무적으로 주의할 필요가 있다. 오늘날 ATC 무선통신에 내재된 가장 큰 문제점 중의 하나는 비표준 관제 용어의 사용이다. 표준 관제 용어의 사용 만으로 정상 상황의 80% 이상에 해당하는 교신을 명확하고 간결하게 처리할 수 있음을 고려하면, 표준 용어의 준수는 무선 통신의 오류를 방지하는 최선이자 최대의 방안이라고 할 수 있다. 혼동하기 쉬운 ATC 무선 교신 사례로 자주 보고되는 내용들 중 많은 경우의 원인이, 조종사와 관제사에게 순간적인 혼란과 혼동을 유발하는 용어의 사용이다.

이번 호에서는 그 사례들 중 한 가지를 소개해 보고자 한다. 비표준 관제 용어의 사용 사례는 모든 비행 단계에서 발생하고 있다. 다음은 비행의 각 단계에서 사용되는 일반적인 비표준 관제 용어의 예(잠재적으로 심각한 결과를 초래할 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있는 예)로서, 사건을 방지할 수 있는 대체 문구로 제안되었던 'Pushback/Taxi' 관련 용어 사례를 언급하고자 한다.

• **Push-back/Taxi**



조종사가 IFR 비행 허가를 받은 후, ATC와의 다음 교신은 Push-back 요청이 일반적이다. 이 과정에서 어떤 사람이 관련 사항을 포함하여 모두 허가한 것으로 해석될 수 있는 용어를 사용하였다고 하더라도, 다른 사람은 허가가 포함되지 않은 것으로 해석할 수 있다는 점에 주의해서 교신해야 한다. 특히, 조종사는 허가받았다고 생각하는 것을 관제사는 허가하지 않았다고 생각한다면, 그 잠재적 위해 요인은 매우 심각할 수 있을 것이다. 또한, 상반된 상황 인식의 차이로 인하여 쌍방이 예상한 정반대의 행위로 나타나게 되어 최악의 상황을 야기할 수도 있는 것이다.

〈사례〉

구분	관제 용어	해석
Ground Control → HL123	"HL123, Ground, report ready for taxi, use caution company traffic pushing back from gate 101"	"HL123, 지상관제소, 택시 준비되면 보고하십시오. 계류장 101에서 푸시백 하는 같은 회사 항공기 주의하십시오."

위의 지시를 받은 상황에서 지상 조업체는 HL123를 한 바퀴 돌리면서 푸시백 시켰고, HL123는 안쪽 Taxiway를 막는 상황이 발생하게 되었다. 그때 이를 확인한 지상관제사는 HL123를 호출하여 푸시백 허가를 발부하지 않았음에도 불구하고, HL123가 푸시백 하였음을 지적하는 상황이 발생하였다. 그때 HL123는 관제사가 Taxi 준비가 되면 교신하라고(Advise ready for Taxi) 했기 때문에, 푸시백을 해도 된다고 허가한 것으로 느꼈다고 보고했다. 추가적으로 조종사는, 만약 HL123가 Push-back (푸시백) 허가를 원치 않았다면 관제사는 택시 허가가 아님을 명확하게 말하거나 택시에 대해서는 언급하지 않았어야 한다고 의견을 제시하였다.

많은 대형 공항에서 일부 게이트는 ATC에 의해 통제되기도 하고, 관제사가 시야를 확보한 상태에서 항공운송 회사의 통제 하에 있을 수도 있다. 이 경우에 운항의 시작은 항공사와 관제 기관이 합의한 바에 따라 약속된 대로 통제될 것이다. 물론, 이 경우에도 해당 게이트 구역에 대한 관할권이 누구에게 있는지가 명확하지 않은 경우도 있다. 해당 게이트가 관제 기관에 의하여 통제되는 경우, 관제사는 "Hold" 또는 "Push back approved"와 같이 명확하고 간결한 표준 용어를 사용하여 허가하여야 한다. 만약 게이트가 항공운송업자의 책임하에 운영된다면, 조종사들은 푸시백 하는 동안 유도도에 진입하는 실수를 범하지 않도록 각별히 주의하여야 한다.

결과적으로 이런 사안이 주는 메시지는 분명하다. 관제사는 조종사에게 지시하든, 지상 조업과 통신하든 명확한 허가 한계 점을 제시하여야 한다. 조종사가 해야 하는 것과 하지 말아야

하는 동작이 관제사의 지시로 인해 혼동되지 않도록 정확한 메시지를 제공할 필요가 있다는 것이다. 반면, 조종사는 오해의 여지가 있을 경우, 이를 사전에 이해하고 오해를 방지할 수 있도록 "Confirm", "Say again"과 같은 용어를 사용하여 교신하는 절차가 필요하다. 지시의 행위 시점과 허가 요소에 관련된 교신 오류는 모든 비행 단계에서 아주 빈번하게 발생한다. "Taxi to Runway XX via A, B, C"라는 지상 유도 지시가 "Taxi to Holding Position Runway XX"로 바뀌게 된 경우도 보면, 조종사가 '활주로까지의 허가는 활주로에 Line Up(이륙 대기)하는 것을 포함한다.'고 해석하여 발생한 사고들이 보고되었기 때문이다.

이런 보고 이후, 관제사들은 "Taxi to Runway XX via A, B, C"라고 말하는 경우에 전략적으로 "Hold short of Runway XX"를 덧붙여 오해의 소지를 줄였고, 그러다 용어 자체를 바꾸게 된 것이다. 이런 사항은 공중에서도 마찬가지이다. 조종사들은 관제사들이 "Contact approach 128.3, Report speed 230knots"하고 지시하면, 지금 속도를 보고하고 주파수를 바꾸라고 하는 것인지, 교신 주파수를 바꾸고 속도를 보고하라는 것인지 의미가 분명하지 않다.

"Descent to 7,000feet, Reduce speed to 180knots"하면, 고도 강하와 속도 감속을 동시에 하라는 것인지, 고도 강하 후 속도 감속을 하라는 것인지 혼동된다고 보고한다. 이러한 경우, 관제 환경이 혼잡한 경우에도 "Descent to 7,000feet and Reduce speed to 180knots", 또는 "Descent to 7,000feet after then, Reduce speed to 180knots"와 같이, 동시에 행위가 이루어지거나, 또는 독립적 행위가 이루어지도록 정확한 지시를 하여야 한다. 단순한 용어를 통하여 정확한 의사를 교환하는 것이 스스로의 업무 부하를 줄이게 되는 단순한 방법인 것이다.

해당 요소는 항공기 성능에 영향을 미치기 때문에, 관제사는 지시가 원하는 바의 동작이 무엇인지 명확하게 해 줄 필요가 있다. 다만, 이것은 관제사 지시의 명확성 문제만은 아니다. 조종사는 명확하지 않거나 혼동의 여지가 있는 허가/지시를 받았을 경우, 반드시 허가 사항 및 지시 사항이 의미하는 바가 무엇인지 명확히 이해할 수 있어야 하고, 막연히 '그럴 것이다.'라는 추측 및 예측에 의한 운항을 자제해야 한다. 운항 전 체크리스트를 확인하는 것처럼, 운항 중일 경우에도 관제사와의 ATC 교신에서 불확실한 부분은 끊임없이 확인하는 절차가 이루어져야 함을 명심하여야 할 것이다.

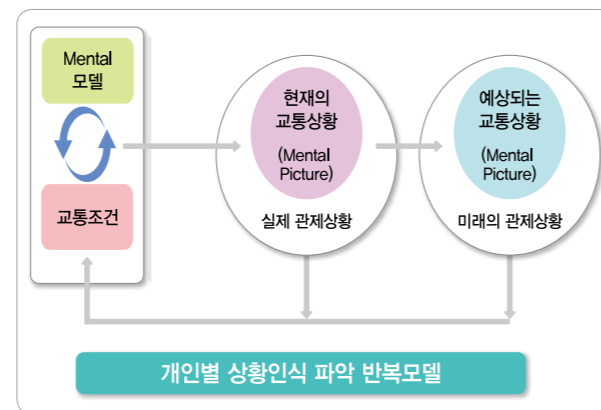
이상과 같이, 조종사 및 관제사 등이 ATC 무선통신에서 명확하지 않을 수 있는 상황을 최대한 배제하고 간결하게 의미 전달을 높일 수 있도록 표준 관제 용어를 사용하는 교신 전략을

구사함으로써, 혹여 애매하고 혼동이 되는 상황에서도 그 교신의 내용을 명확하게 확인하는 의사소통 능력을 갖추게 하는 것이 국제민간항공기구(ICAO)의 기본 목표이자, ATC 무선 통신 표준 용어가 수립된 배경인 것이다.

● 전문가 기고

멘탈 모델(Mental Model)과 항공 안전 문화

항공교통관제사의 중요한 임무 중 하나는, 관제 상황을 지속적으로 감시하고 파악하는 상황 인식(SA; Situation Awareness)을 효과적으로 유지하는 것이다. 이는 해당 업무 또는 행위에 대한 멘탈 모델(Mental Model, 예: 전반적인 업무 지식, 경험)을 개인 고유의 상황별 업무 처리 방식인 멘탈 픽처(Mental Picture)에 따라 적절하게 조정해 주어야 하기 때문이다. 멘탈 픽처(Mental Picture)는 실제 교통 조건, 관제 환경 및 실제 교통 흐름의 제한 사항을 기준으로 한 개별적인 반응 조건이다. 항공교통관제사는 이러한 멘탈 픽처(Mental Picture)를 기준으로 미래의 교통 상황(Event)을 인식, 이해하고 예상하여 실행하여야 하며, 또한 예상되는 교통 상황을 실제의 교통 상황과 계속적으로 비교해 나가게 되는 것이다.

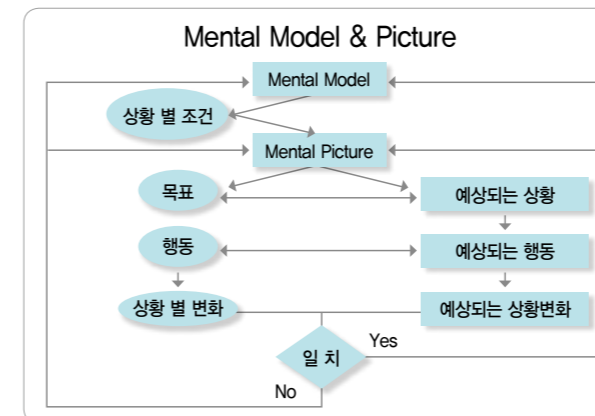


사람들은 보통 세상을 이해하기 위해 머릿속에 이미지나 가정(假定), 또는 스토리를 만들어 단순화한다. 나름대로 인식화 과정을 통해 머릿속에 단순한 형태로 보관해 두게 된다. 멘탈 모델(Mental Model)은 '사람은 신뢰할 수 없는 존재다.'와 같이 단순하게 일반화되기도 하고, 복잡한 이론으로 만들어 지기도 한다.

다만, 차이점은 유사한 멘탈 모델(Mental Model)이 수립되어 있는 경우라도 개인별로 수립된 멘탈 픽처(Mental Picture) 단계에서 차이점을 드러내고 우열이 구분된다는 것이다. 이러한

부분은 개인별 업무 수행 능력 경험에 의해 나타난 긍정적인 결과를 결과물로 인식하고 있는 정신적인 모형이다. 쉽게 말하면, 멘탈 모델(Mental Model)은 개인이 살아온 인생에서 배운 매우 다양한 경험에 따라 쌓아 놓은 인생관이라고 할 수 있다. 멘탈 픽처(Mental Picture)는 그 인생 가운데 있었던 슬픔, 즐거움, 행복함을 느끼게 되는 삶의 방법에 대한 짧은 영상 이미지(Meme)와 같은 것이다.

항공교통관제사의 의사 결정 및 업무 수행은 다양한 디스플레이, 정보 판독, 통신 채널을 통해 결정된다. 현대에는 더욱 고도화된 ATC(Air Traffic Control) 환경하에서 항공교통관제사들의 상황 인식에 대한 기초가 형성된다. 따라서, 멘탈 모델(Mental Model)의 품질은 관제사의 능력, 훈련 및 경험, 선입관 및 목표, 그리고 현재 수행하고 있는 업무량 등에 달려 있다. 훈련이 가장 잘되었거나 가장 경험이 많은 관제사라 할지라도, 불완전하거나 부정확한 상황 인식을 가지고 있다면 긴박한 순간에도 잘못된 결정을 할 수 있게 된다. 반면, 경험이 없는 관제사는 무슨 일이 일어나고 있는지 정확하게 이해하여도 올바른 조치를 취하지 못할 수도 있다.



[Mental Model과 Mental Picture의 흐름]

위의 피드백 단계를 거치면서 개별 관제사는 의사 결정 과정에 관여하게 되고, 행위 실행 능력 수준에 따라 상이한 집행이 이루어지며, 그 결과에 대한 개별적 피드백을 경험으로 보유하게 된다. 이를 통해 지속적으로 반복되는 모형을 생성하게 되는 것이다.

항공교통관제사는 스스로의 업무 수행 경험에 따른 최대의 능력치를 유지하고 있다고 인식하는 경향이 있다. 관련 규정 및 경험에서 비롯된 다양한 업무 노하우로 인하여 스스로의 업무수행 역량을 과대평가하는 오류를 범할 위치에 있을 가능성도 있다. 항공교통관제를 위한 일반의 이론적 업무 지식은 표준화가 가능할 수 있으나, 업무 수행을 위해 개인별로 적용하는 멘탈 픽처(Mental Picture)는 그 사용 기능과 기법에 따라 많은

차이가 날 수도 있다. 또한, 만약 잘못된 개별 정보를 숙지하거나, 선행 업무자의 업무 행위 고착 등 부정적으로 획득한 상황 인식 모형이 위기의 순간에 잘못 사용된다면, 그 결과는 예측하기 어렵게 되는 것이다.

멘탈 모델(Mental Model)의 수립도 이러한 측면을 기준으로 해서 개인별로 수립하기 위해 노력하여야 한다. 그러나, 첨단 항공교통 시스템의 등장으로 개인별 멘탈 모델(Mental Model) 수립에 의도하지 않는 소극적인 인지적 태도를 나타낼 수도 있다. 이러한 부분을 해소하기 위하여 첨단 항공교통 시스템이 제공하는 정보 활용 능력을 극대화할 수 있는 체계로, 기존 항공교통 업무 대응 능력과 아울러, 시스템 활용을 동시에 접목할 수 있는 지식 훈련을 반드시 병행하여야 한다. 기존의 훈련 방식이 멘탈 모델(Mental Model)의 축적과 수립에 목적이 있는 것이었다면, 새로운 훈련 방식은 시스템에 의한 정보 분석 활용 능력과 기존 업무 대응 능력을 동시에 장악할 수 있는 통합 시스템 기반의 멘탈 모델(Mental Model) 훈련으로 전환하여야 할 것이다.

이러한 방식은 단순히 상황별 업무 처리를 하는 것이 아니라, 시스템이 제공하는 분석 정보를 인지하고 오류 또는 적절성 여부를 식별하여 이를 최대한 효율적으로 실행할 수 있도록 멘탈 모델(Mental Model)을 수립해야 함을 의미한다.

항공 안전 문화는 항공 모든 부문에서 공통의 영역으로 취급되어야 한다. 다만, 이 지면을 통하여 항공교통관제사의 안전 관리를 위한 기본적인 멘탈 모델(Mental Model)과 멘탈 픽처(Mental Picture)의 긍정적인 수립이 필요함을 다시 한 번 제기해 본다. 아울러, 지속이 가능하고 흉내낼 수 없는 개인별 경쟁력을 재고하여 내·외부 환경의 변화에 흔들리지 않는 항공 안전 문화를 이루어 갈 수 있도록 성숙하고 긍정적인 업무 경험이 공유되었으면 한다. 이를 통하여 예측 가능한 자율적인 안전 문화 형성이 더욱 가속화되길 기대해 본다.



GYRO | Korea Aviation voluntary Incident Reporting System

- 정보지 GYRO는 무료로 제공되며, 구독을 원하시는 분은 언제든지 홈페이지(<https://www.airsafety.or.kr>) 또는 전화(054-459-7391)를 통하여 신청할 수 있습니다.
- 항공안전자율보고제도와 GYRO는 항공안전증진을 위해 더욱 노력할 것을 약속드리며, 독자 여러분께서도 항공안전자율보고에 많은 관심과 성원을 보내주실 것을 부탁드립니다.