

### **고도이탈(LHD) 발생원인 분류(제4조 관련)**

분류	LHD 발생원인
<b>운영적 어려</b>	
A	<p><b>조종사가 허가받은 고도로 상승 또는 강하하지 않은 경우</b></p> <p>예시: FL 300에서 FL 360을 배정받은 A항공기가 FL364을 통과하며 CLAM 경고가 발생하였고, mode C 고도보고는 FL360으로 강하하기 전 FL365을 나타냈다.</p>
B	<p><b>ATC 허가 없이 상승 또는 강하한 경우</b></p> <p>예시: A항공기는 06:48에 FL340을 떠난다고 보고하였다. 관제기관의 최종 고도 허가는 06:23분에 표준계기도착 절차 허가과 동시에 발부되었고 이때 항공기는 FL340을 유지하도록 허가되었다. A 항공기가 강하한 시간은 A항공기와 첫 번째 조우항공기와 분리되고 또 다른 항공기와도 분리가 이루어지기에 충분한 시간이었다.</p>
C	<p><b>항공기 장비의 부적절한 운영 또는 이해 : FMS 장비의 부적절한 운영, 관제기관의 허가나 재허가의 부적절한 전송, 관제기관 허가가 아닌 비행계획서의 이행, 변경된 허가가 아닌 원래 허가의 이행 등</b></p> <p>예시: 항공기가 전이고도에서 고도계를 재세팅하지 않고 비행함으로 FL350을 배정받았으나 4분이 초과하도록 FL346를 유지한 사례</p>
D	<p><b>ATC 시스템 루프 어려 : 관제기관의 잘못된 허가 발부 또는 조종사의 허가 메시지 오해. 복명복창 오류의 결과를 포함한 운영 정보의 ATC 전달 지연, 부정확, 불완전으로 분리 손실을 초래할 수 있는 상황 포함.</b></p> <p>예시: 관제기관과 항공기간 HF를 이용한 제3자 전달방법으로 통신중, 1번 항공기는 FL360을 유지하면서 FL380을 요구하였다. 관제기관은 다음 지점에서 높은 고도 배정을 계획하며 FL370의 허가를 발부하였다. 그다음 2번 항공기에게 FL390으로 상승하라는 허가가 발부되었다. 이것은 HF 운영자에 의해 정확하게 복창되었으나 그것은 2번이 아닌 1번 항공기에게 발부되었다. 1번 항공기가 FL390을 유지하고 있다고 보고되었을 때 어려가 발견되었다.</p>
E	<p><b>인적오류의 결과로 관제기관들 사이의 관제이양 협조 오류 : 늦은 협조 또는 협조가 이루어지지 않는 경우, 또는 합의 된 사항과 불일치된 잘못된 예상시간/실제시간, 비행 고도, ATS 항로 등</b></p> <p>예시1: A 섹터 관제사는 B섹터로터 1번 항공기를 FL380으로 협조 받았으나 실제 그 항공기의 고도는 FL400이었다.</p> <p>예시2: A 섹터 관제사가 B 섹터로부터 X 픽스에서 1번 항공기를 FL370으로 협조하였으나, 05:04에 1번 항공기는 X 픽스에서 FL350에서 FL370을 요구하였다.</p>
F	<p><b>장비 고장 또는 기술적 문제의 결과로 관제기관들 간 관제이양 또는 책임 협조 오류</b></p> <p>예시: A FIR에 있는 관제사가 FL320 항공기의 관제이양협조를 AIDC 메시지로 보내는 것을 시도했으나, 메시지는 성공하지 못했고 전화통화도 실패하여, 협조되지 않은 상태로 항공기가 인접 FIR에 교신하는 경우</p>
<b>항공기 우발상황</b>	
G	<p><b>갑자기 배정된 고도를 유지하기 어렵게 만드는 항공기 비상 상황에 의한 이탈 : 여압고장, 엔진고장 등</b></p> <p>예시: 1번 항공기가 여압문제로 FL400에서 FL300으로 강하하였다.</p>
H	<p><b>의도되지 않거나 탐지되지 않은 비행고도의 변경을 야기하는 탑재 장비 고장에 의한 이탈</b></p> <p>예시: 1번 항공기가 FL380을 유지하던 중 관제사는 항공기가 FL383을 통과한다는 경보</p>

	를 수신했다. 조종사는 자동조종장치로 원래 고도로 복귀하고 있으며 항법장비 오류를 통보했다.
<b>기상현상에 의한 이탈</b>	
I	<p><b>요란 또는 기타 기상과 관련 원인에 의한 이탈</b></p> <p>예시: FL400으로 순항 중 심각한 요란을 조우하여 항공기가 허가 없이 1,000피트 강하한 경우</p>
<b>TCAS RA에 의한 이탈</b>	
J	<p><b>TCAS 회피 조연에 따른 이탈, 조종사가 회피조연을 정확히 수행한 경우</b></p> <p>예시: 1번 항공기가 FL350으로 순항하고 있었다. 조종사는 TCAS로부터 교통경보를 받고 거의 동시에 RA 상승 지시가 뒤따랐다. 조종사는 대응하였고 1번 항공기는 TCAS 지시에 따라 거의 FL353까지 상승하였다. TCAS 화면에 반대방향에서 오는 2번 항공기가 거의 FL345까지 강하하여 1번 항공기 아래로 지나갔음을 표시하였다.</p>
K	<p><b>TCAS 회피 조연에 따른 이탈, 조종사가 회피조연을 부적절하게 수행한 경우</b></p>
L	<p><b>RVSM 분리를 적용받은 항공기가 RVSM 승인을 받지 않은 경우 : 비행계획서는 RVSM 승인으로 되어 있으나 항공기가 승인되지 않은 경우, 관제기관이 비행계획서를 잘못 적용한 경우</b></p> <p>예시1: 원 상세 비행계획서는 1번 항공기가 RVSM 미승인으로 FIR A에서 출항하는 것으로 제출되었다. FIR B에 제출된 다음 비행계획서는 1번 항공기가 RVSM 승인된 것으로 되어 있었다. FIR A 관제사는 항공기가 FIR A에 진입하자마자 바로 확인을 하였고 조종사는 미승인 RVSM이라고 말하였다.</p> <p>예시2: 2번 항공기가 FL320으로 X섹터 관제사에게 이양되었는데 그는 2번 항공기가 RVSM 승인고도로 비행중임을 인지하고 있다. X섹터 관제사는 전날 그 항공기를 관제했었는데 당시 그 항공기는 미승인항공기였다. 관제사는 미승인 항공기라고 보고했던 조종사에게 2번 항공기의 승인여부를 질의하였다.</p>
M	<p><b>기타 : 아래의 상황을 포함한다.</b></p> <p>1) 항공기간 표준 분리를 유지하거나 분리에 실패한 경우</p> <p>2) 조종사가 책임있는 항공교통기관과 정상적 공대지 통신을 할 수 없는 공역에서 운항하는 상황(상승/강하를 포함)</p> <p>예시: 1번 항공기가 FL350으로 순항 중 XX:XX에 장비 고장으로 RVSM 불가를 통보하였는데 이때 10분 이내에 상호 수렴하여 FL360으로 통과하는 2번 항공기가 있는 경우</p>
<b>GNSS 교란에 의한 이탈</b>	
R	<p><b>GNSS RFI(무선 주파수 교란)에 따른 이탈이 발생한 경우로 아래 두 가지 유형으로 구분</b></p> <p>1) 재밍(jamming): 의도적으로 전파 간섭을 일으켜 GNSS 수신기가 위성 신호를 포착하지 못 하게 하여 시스템을 무력화하거나 성능을 저하시키는 경우</p> <p>2) 스푸핑(spoofing): 위조된 위성 신호를 송출하여 GNSS 수신기를 속이고 잘못된 위치, 항법, 시간 정보를 계산하게 만드는 경우</p> <p>예시: FL300으로 순항고도를 배정받은 항공기가 위조된 위성 신호를 수신하여 의도치 않게 FL310으로 비행하는 경우</p>