



국토교통부

보고서번호 ARAIB/AAR2102

항공기 사고 조사 보고서

비행 중 난기류 조우로 객실승무원 부상
아시아나 항공(주)
B767-300, HL7528
충남 예산 상공 고도 상승 중
2021.5.28.

2022.11.



국토교통부

항공철도사고조사위원회

Aviation and Railway Accident Investigation Board

이 항공기사고 조사보고서는 대한민국 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 제25조에 따라 작성되었다.

대한민국 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 제30조에는

*“사고조사는 민·형사상 책임과 관련된 사법절차, 행정처분절차, 또는 행정쟁송절차와 분리·수행되어야 한다.”*고 규정하고 있으며,

국제민간항공조약 부속서 13, 3.1항과 5.4.1항에는

*“사고나 준사고 조사의 궁극적인 목적은 사고나 준사고를 방지하기 위함이므로 비난을 하거나 책임을 묻기 위한 목적으로 사용하여서는 아니 된다. 비난을 하거나 책임을 묻기 위한 사법적 또는 행정적 소송절차는 본 부속서의 규정 하에 수행된 어떠한 조사와도 분리되어야 한다.”*고 규정하고 있다.

그러므로 이 보고서는 항공안전을 증진시킬 목적 이외의 용도로 사용하여서는 아니 된다.

만일 이 사고조사 보고서의 해석에 있어서 한글판과 영문판의 차이가 있을 때는 한글판이 우선한다.

항공기사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회, 비행 중 난기류 조우로 객실승무원 부상,
아시아나항공, HL7528, B767-300, 제주행 항공로상 고도상승 중,
2021. 5. 28., 항공기사고 조사보고서, ARAIB/AAR2102, 대한민국
세종특별자치시

대한민국 항공·철도사고조사위원회는 독립된 항공사고조사를 위한
정부기구이며, 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 및 「국제민간항공조약」
부속서 13의 규정에 의거하여 사고조사를 수행한다.

항공·철도사고조사위원회의 사고 또는 준사고 조사 목적은 비난을
하거나 책임을 묻고자 하는 것이 아니라 유사 사고 및 준사고의
재발을 방지하고자 하는 것이다.

주 사무실은 세종특별자치시에 있다.

주소: 세종특별자치시 가림로 232 세종비즈니스센터 A동 604호

우편번호: 30121

전화: 044-201-5447

팩스: 044-868-2406

전자우편: araib@korea.kr

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

<차 례>

제목: 비행 중 난기류 조우로 객실승무원 부상	1
개요	1
1. 사실정보	2
1.1 비행경위	2
1.2 인명피해	5
1.3 항공기손상	5
1.4 인적 정보	5
1.4.1 기장	5
1.4.2 부기장	6
1.4.3 객실승무원	7
1.5 항공기 정보	7
1.5.1 항공기 일반정보	7
1.5.2 항공기 제원	7
1.5.3 중량 및 평형	8
1.6 기상정보	8
1.7 항행안전시설	10
1.8 통신	10
1.9 비행장정보	10
1.10 비행기록장치	10
1.10.1 비행자료기록장치	10
1.10.2 조종실음성기록장치	12
1.11 잔해 및 충격 정보	13
1.12 의학 및 병리학적 정보	13
1.13 화재	13

1.14 생존분야	13
1.15 시험 및 연구	14
1.16 조직 및 관리 정보	14
1.16.1 안전관리조직	15
1.16.2 운항승무원 난기류 절차	16
1.16.3 객실승무원 난기류 절차	16
1.17 추가정보	17
1.17.1 기장 진술	17
1.17.2 부기장 진술	18
1.17.3 객실사무장 진술	19
1.17.4 부상승무원 진술	19
1.17.5 해당관계사 진술	20
2. 분석	21
2.1 일반	21
2.2 운항승무원 난기류 대응	21
2.3 객실승무원 난기류 대응	23
2.4 난기류로 인한 탑승자사고 예방	23
3. 결론	26
3.1 조사결과	26
3.2 원인	28
4. 안전권고	29
4.1 아시아나항공사에 대하여	29

<그림 차례>

[그림 1] 사고항공기 기내구조와 부상발생 위치	3
[그림 2] 사고 당일 HL7528의 비행경로	4
[그림 3] 사고 항공기 제원	7
[그림 4] 당일 김포공항 기상예보	8
[그림 5] 난기류 당시 기상레이더 자료	8
[그림 6] 당일 김포공항 기상정보	8
[그림 7] 중고도 위험기상 분포도	9
[그림 8] 난기류 발생 당시 기체 영향	10
[그림 9] 사고발생 5분 전후 비행경향(FDR)	11
[그림10] HL7528 난기류 조우 전후 상황	11
[그림11] 기장과 아시아나항공 제주 Sub-center간 송수신 내용	15
[그림12] 해당 항공사 안전관리조직도	15
[그림13] 운항승무원 난기류 대응절차	15
[그림14] 객실승무원 난기류 행동지침	17
[그림15] HL7528 조종석 기내레이더	18
[그림16] 기내 표준/승객 알람 신호	21
[그림17] 기장의 권한과 책임	22
[그림18] 아시아나항공사 운항승무원 비행중 보고의무	22
[그림19] 비행중 위험상태 보고의무(운항기술기준)	22
[그림20] 난기류 조우시 안내방송 강화	23
[그림21] 객실승무원 단계별 난기류 대응강화	24
[그림22] FAA 난기류 조우시 객실승무원 부상방지 기준	24
[그림23] IATA 객실승무원 난기류 대응기준	25
[그림24] 난기류 조우시 객실승무원 개인안전 강조	25

제목: 비행 중 난기류 조우로 객실승무원 부상

- 항공기 운영자: 아시아나항공(주)
- 항공기 제작사: 보잉사
- 항공기 형식: B767-300
- 항공기 등록부호: HL7528
- 발생장소: 충남 예산 상공 부근, 고도 상승 약 16,700피트 통과 중
북위 36° 46' 35" / 동경 126° 24' 02"
- 발생일시 : 2021년 5월 28일 08:08경(한국표준시각)¹⁾

개요

김포공항에서 출발하여 제주공항을 향하던 아시아나항공8913편이 항공로 상에서 고도 상승 중, 약 16,700 피트 통과시 난기류를 조우하여 후방 객실 주방(galley) 담당 승무원이 넘어져 좌측발목 골절 부상을 입었다.

사고 당시 기내에는 승무원 8명 포함 총 241명이 탑승하고 있었으나 부상당한 승무원을 제외한 모든 탑승자가 무사하였으며, 이후 제주공항까지 추가 다른 피해 없이 운항하였다.

항공·철도사고조사위원회(이하 “위원회”라 한다)는 이 사고의 원인을 「항공로 상 고도 상승 중 난기류(Turbulence) 조우」라고 결정한다.

기여요인은 「조종사의 난기류 회피노력 부족」 및 「부상승무원의 난기류 상황 시 본인 안전조치 미흡」으로 결정한다.

위원회는 본 사고에 대한 조사 결과에 따라서, 해당 항공사에 2건의 안전 권고를 발행한다.

1) 이 보고서상의 모든 시간은 24시를 기준으로 한 한국표준시간 임.

1. 사실 정보

1.1 비행경위

2021. 5. 28. 07:53:11, 아시아나항공8913편(등록기호 HL7528, 이하 “HL7528”이라 한다)이 김포공항을 이륙하였고, 서울접근관제소는 고도 16,000피트까지 고도 상승을 허가한 상태에서 출발 절차에 따라 인천지역관제소(이하 ‘인천ACC’라 한다)로 관제권을 이양하였다.

HL7528 기장은 비행에 앞서 출도착 공항 및 항공로상 난기류 관련 정보를 모든 승무원과 공유하였고, 출발 단계에서부터 조종실 내 기상레이더와 외부의 구름 상태를 수시로 확인하며 비행하였다.

기장은 이륙 후 고도 10,000피트를 통과하고도 강수 및 난기류의 영향이 확인되어 객실선임승무원(이하 ‘객실사무장’)에게 승객안전벨트표시등(이하 ‘안전벨트 신호’)을 점등 상태로 두겠다는 메시지를 인터폰으로 알렸다.

고도 16,000피트 도달시 악기상 상태가 잠시 호전되는 듯하였으나, 조종석 레이더에 구름대가 확인되어 수직으로 회피하는 것이 좋겠다는 판단을 하였고 인천ACC에 고도상승을 요청하여 28,000피트 상승을 허가받았다.

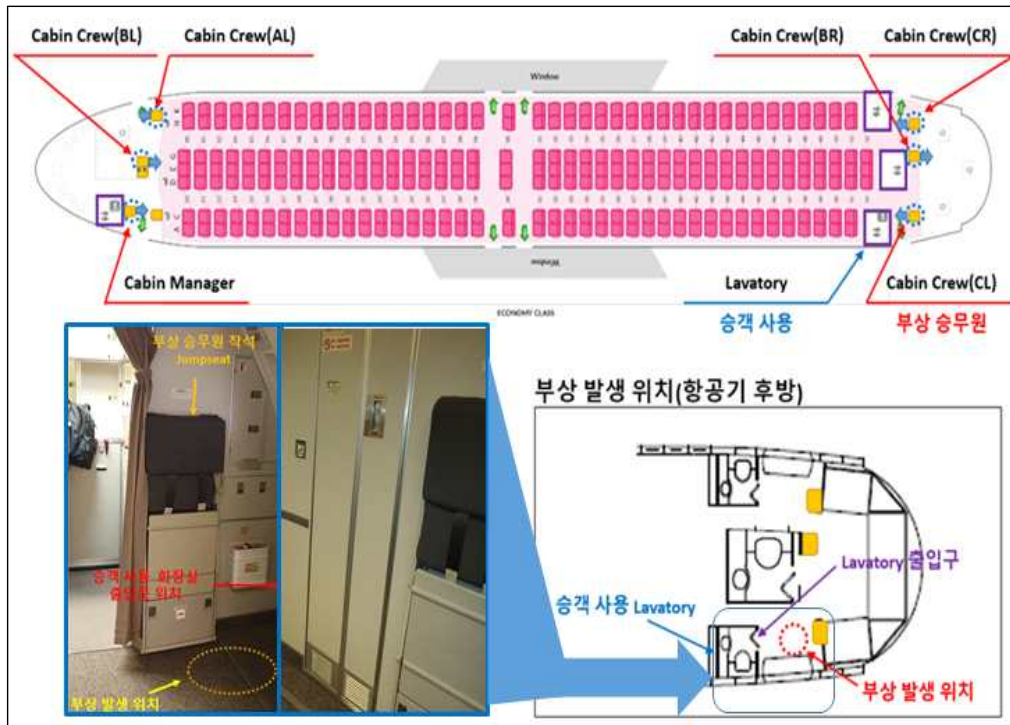
추가 고도상승 중 기장은 난기류 조우를 예상하여 승객안전벨트신호(Seatbelt signal, 이하 ‘차임’)를 2회 작동한 후 이에 따른 기내방송이 이루어지는 것을 확인하였다.

HL7528이 이륙하여 약 10,000피트 통과 즈음, 남성승객 1명이 화장실 사용가능 여부를 물어 담당 승무원은 기체가 흔들릴 수 있으니 조심히 다녀올 것을 안내하였는데 약 5분이 경과하여도 승객이 나오지 않자 승무원은 앉은 상태에서 육성으로 좌석 복귀를 서둘러 달라고 요청하였으나 응답이 없었다.

해당 승객의 안전을 우려한 승무원이 벨트를 풀고 일어서서 이동하려는데 차임이 2회 울렸고, 그 순간 난기류로 인하여 몸의 중심을 잃어 대응절차에 따라 무릎을 꿇으려 하였지만 오히려 좌측 발목이 접질렸다.

부상승무원은 또 한 차례의 심한 난기류로 인하여 몸이 살짝 위로 튀었다 발목에 체중이 실리며 바닥에 쓰러졌는데, 전방에 있던 객실사무장이 이동하여 상황 확인시 부상상태가 심하여 움직이지 못할 정도의 통증을 호소하였다.

사고 항공기 기내 구조와 부상사고 발생위치는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 사고항공기 기내구조와 부상발생 위치

객실사무장은 부상사고 상황을 즉시 기장에게 보고 후 객실 임무 조정 등 관련 조치를 취하였고, 기장은 동 상황을 아시아나항공 제주 Sub-center에 연락하여 응급후송지원 및 승무원 대체배정 요청 등의 조치를 취하였다.

부상승무원은 이후 착륙할 때까지 약 30분간 비행 중, 기체 흔들림과 부상 부위 통증으로 인하여 많이 힘들었다고 진술하였다.

HL7528의 사고발생 전후 3분간 비행자료기록장치(FDR) 기록에 의하면, 기장은 고도 16,000피트에서 28,000피트로 상승을 시작하였고 이어 안전벨트 신호를 2회 작동하였다.

고도 16,736피트 통과시 중력 하중치는 최고 1.86G를 기록하였고 최저 0.5G까지 내려간 이후에는 1.0G 수준을 유지하였으며 최고치를 기록했던 순간 상승 속도는 분당 5,100피트를 기록한 이후 분당 3,000피트를 유지하였다.

자동조종장치(Auto-pilot)는 순항 중 계속 작동상태를 유지하고 있었으며 외부온도나 바람, 받음각(Angle of Attack) 등에 주목할 만한 변화가 없었다.

사고 당시 심한 정도 난기류 구간을 통과하여 구름층을 벗어난 기장은 곧 기체가 안정되어 항공기 손상이나 기타 피해가 없음을 확인하였는데 당일 김포에서 제주로 향하던 HL7528의 비행경로는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 사고당일 HL7528의 비행경로

제주공항 도착하여 Gate 6번에 주기 후 부상승무원은 대기하던 구급팀에 의해 항공기에서 제주시 소재 중앙병원 응급실로 긴급하게 이송되었으며, “다발성 발목골절”로 인하여 수술이 필요하다는 의사의 소견이 있었다.

부상당한 승무원은 자택 인근병원에서 치료받기를 희망하여 임시 처치 후 아시아나항공 8922편으로 김포공항에 복귀하였고, 본인의 거주지역인 인천시 서구 소재의 병원에서 *1차 수술2)(비관혈적 정복술 및 체외고정술)을 받았으며 부상상태가 전치 8주의 상해에 해당한다는 의사의 진단을 받았다.

1.2 인명 피해

당일 HL7528에는 총 241명(승객 233, 운항승무원 2, 객실승무원 6)이 탑승하고 있었으나 본 난기류로 인하여 객실승무원 1명이 골절³⁾ 부상을 입었을 뿐 다른 인명 피해는 없었다.

1.3 항공기 손상

이 사고로 인한 항공기의 손상 및 기타 손상은 없었다.

1.4 인적 정보

1.4.1 기장

기장(남, 47세)은 대한민국 국적으로 2010. 12. 13.부터 아시아나항공사에 약 11년차 재직 중으로 2019. 1. 25.부 기장 승격심사에 합격하였고, 유효한 운송용조종사자격증명⁴⁾, B767한정증명, 제1종 항공신체검사증명⁵⁾, 항공무선통신사자격증⁶⁾ 및 ICAO 영어구사능력 6등급⁷⁾ 등 법정자격을 보유하고 있다.

2) 추후 연부조직 안정화 되는대로 2차 수술 계획. 인천성모병원

3) 좌측 발목의 삼복사 골절로 1차 긴급 체외고정술 이후 2차 수술이 필요하다는 진단서 발급

4) 자격번호 : 11-004982(2014. 1. 6. 취득)

5) 발급번호 : 062-24565(2022. 2. 28. 까지 유효)

또한 모의비행장치훈련 교관평가 합격(2020. 9. 12.) 후, '21상반기 정기보수 교육(1. 9.)과 모의비행장치훈련 정기평가(2. 8.)를 받았고, B767, B777기종 비행경험이 있었으며 총 비행은 7,810시간(B767기종 3,535, B767기장 1,034), 최근 3개월 동안 89시간(1개월-38시간)을 비행하였다.

사고 발생 전 3일간 행적 확인 결과, 5. 25~26.은 7시 기상, 재택 또는 도서관을 오가며 독서와 휴식 시간 후 22시경 취침하였고, 5. 27. 4시30분에 기상하여 국내선 6시 브리핑부터 14시까지 비행업무 후 16시에 귀가하여 휴식을 취하다가 22시에 취침하였다.

5. 28. 4시30분 기상, 국내선 6시 브리핑부터 11시까지 비행업무를 하였고 귀가하여 휴식을 취하였으며, 모든 비행 전 24시간 이내 음주나 허가되지 않은 약물을 복용하지 않았다고 진술하였다.

1.4.2 부기장

부기장(남, 30세)도 대한민국 국적으로 2017. 5. 29.부터 아시아나항공사에 재직 중이며, 사업용조종사자격증⁸⁾, B767한정증명, 1종 항공신체검사증명⁹⁾, 항공무선통신사자격증¹⁰⁾, ICAO 영어구사능력 4등급¹¹⁾등 법정자격을 보유하고 있다.

부기장의 총 비행시간은 1,707시간, B767기종은 1,406시간, 최근 3개월간 65시간, 최근 1개월간 30시간을 비행하였으며, 사고 발생 전 3일간 행적은 5. 25~27. 9시에 기상하여 운동과 휴식, 미용실과 친구 만남의 시간을 갖고 23시경 취침하였다.

5. 28. 5시에 기상하여 출근, 7시 비행브리핑에 참석 후 김포-제주공항 왕복비행을 하였고 14시에 귀가하여 휴식을 취하였으며, 비행 전 24시간 이내 음주나 허가되지 않은 약물을 복용하지 않았다고 진술하였다.

6) 자격번호 : 013-420011(2021. 1. 12. 취득)

7) 원어민 수준의 영어실력 보유로 조종사영어자격시험 면제(2018. 5. 28. 교부)

8) 자격번호 : 12-010868(2017. 2. 9. 취득)

9) 발급번호 : 062-24489(2022. 2.28까지 유효)

10) 자격번호 : 14-34-4-0295(2015. 3. 30.)

11) 4년 간 영어자격 인정(2022. 10.23까지 유효)

1.4.3 객실승무원

난기류로 인하여 부상을 입은 객실승무원은 2001. 1.부터 아시아나항공사에 재직 중이며, 2001. 4. 17. 인가된 초기훈련과정 수료 및 정기교육훈련을 이수하였고 최근 훈련일은 사고발생 약 7개월 전인 2020. 10. 26.이었다.

해당 승무원은 2021상반기에 5월까지 휴직하였으며, 5. 21. 국제선(인천-프랑크푸르트) 비행과 3일 휴식 후, 5. 28. HL7528(김포-제주) 왕복 운항에 투입되었다.

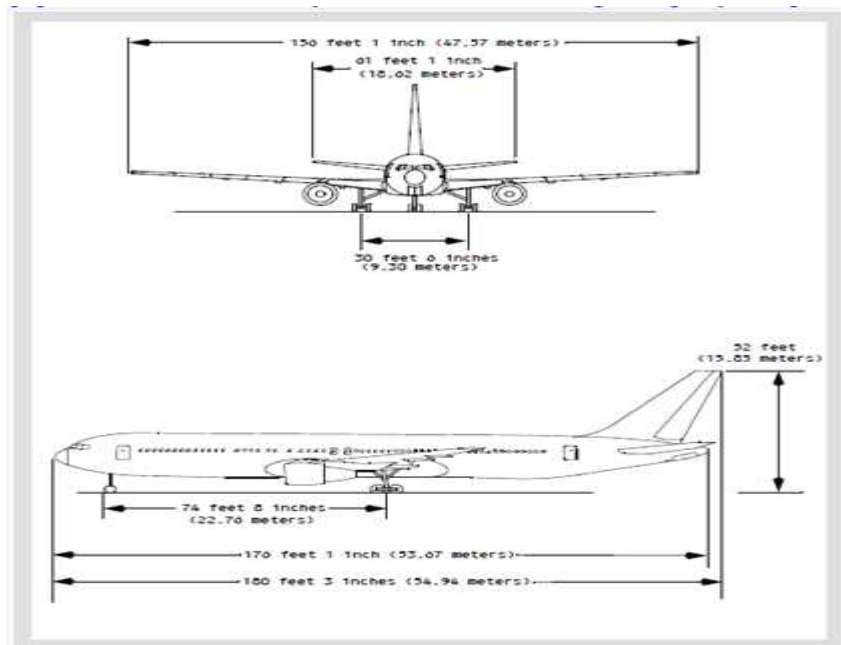
1.5 항공기 정보

1.5.1 항공기 일반정보

HL7528은 1998. 3. 12. 미국 보잉사에서 제작되어 아시아나항공사에 도입(1999. 9. 30.), 대한민국에 등록하였으며 유효한 감항증명서¹²⁾를 보유하고 있었다.

HL7528의 사용시간은 64,478시간으로 Honeywell사에서 제작한 기상레이더¹³⁾가 장착되어 있었고, 사고 당일까지 해당 항공기의 총 이착륙 횟수는 34,738회이다.

1.5.2 항공기 제원



[그림 3] 해당 항공기 제원

12) 감항증명서 번호: AS05119, 발급일자: 2012.9.21.

13) Honeywell Weather Radar RDR-4A

HL7528의 항공기 제원은 [그림 3]과 같다.

1.5.3 중량 및 평형

이 사고의 원인과 관련된 사항은 없었다.

1.6 기상정보

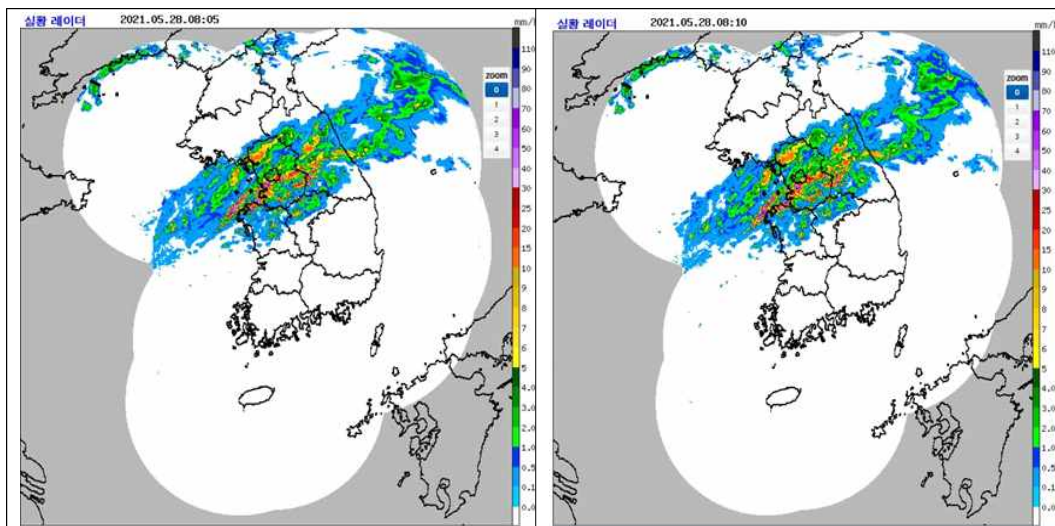
항공기상청의 예보에 따르면 5. 28. 김포공항 부근 기상은 최고 21℃, 예상 강수량 약 20~30mm이며, 발해만 부근의 동진 저기압 영향을 받아 새벽(03시) 부터 강수 시작 후 오후에 차차 기압골의 영향에서 벗어날 것으로 보았다.

내일(28일) 오전 한랭전선 통과 후 기압경도력이 강해지면서 남서풍이 평균 풍속 10~15kt(19~28km/h), 최대순간풍속 25~35kt (46~65km/h)로 매우 강하게 불겠고, 11시~19시에는 강풍경보 수준의 바람이 예상됩니다.

오전(07~10시) 중 한랭전선이 통과하면서 대기불안정으로 인한 천둥·번개가 예상되고, 1cm 내외의 우박이 떨어질 가능성이 있으며, 동 시간대 강한 강수로 인해 시정이 2,500m 내외로 짧아질 것으로 예상됩니다.

[그림 4] 사고 당일 김포공항 기상예보

사고 발생 당일인 5. 28. 오전 08시경 항공기상청에서 발표한 한반도 상공 난기류 기상도는 [그림 5]와 같으며, 김포-제주간 항공로 동서를 가로지르는 구름대 형성으로 중부지방 전반에 중간 강도의 난기류가 있었을 것으로 추정된다.



[그림 5] 난기류 당시 기상레이더 자료

사고 당일(08:00 기준) 김포공항 기상은 바람이 130도, 13노트였고, 시정은 4.5km, 약한 뇌우성 강수와 안개, 1,000피트 얇은 구름, 1,500피트 이상 8,000피트까지 많은 구름이 형성되어 있었고, 기온은 13도, 기압은 1,002mb이었다.

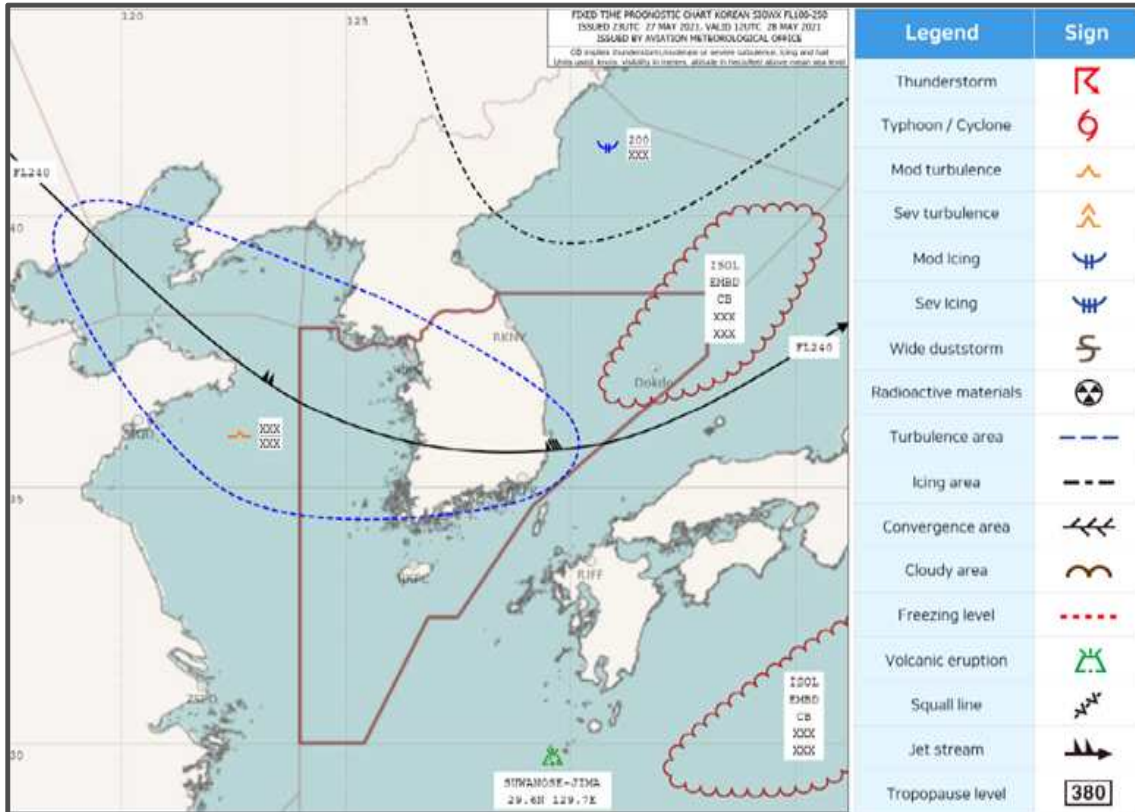
```

SPECI RKSS 272224Z 12009KT 3500 -TSRA BR FEW010CB SCT015 BKN030
OVC060 13/11 Q1002 NOSIG RMK TS B24 S MOV SE

RKSS 272300Z 13013KT 4500 -TSRA BR FEW010CB SCT015 BKN045 OVC080
13/11 Q1002 NOSIG
    
```

[그림 6] 사고당일 김포공항 기상정보

당일 항공기상청의 위험기상 분포도[SIGWX]를 보면, [그림7]과 같이 한반도 중부지방 고도 10,000~25,000피트 사이에 난기류가 발생할 수 있는 기상이었다.



[그림 7] 중고도 위험기상 분포도 (SIGWX)

1.7 항행안전시설

이 사고의 원인과 관련된 사항은 없었다.

1.8 통신

이 사고의 원인과 관련된 사항은 없었다.

1.9. 비행장정보

이 사고의 원인과 관련된 사항은 없었다.

1.10 비행기록장치

1.10.1 비행자료기록장치

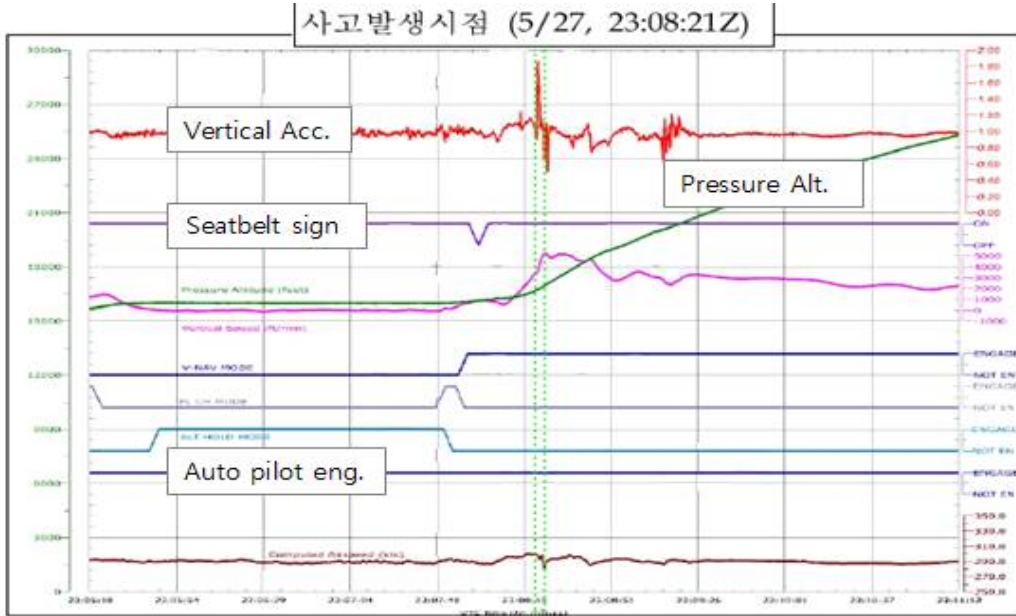
비행기록장치(비행자료기록장치, 조종실음성기록장치)에 저장되었던 자료는 국제표준시간(GMT, 한국시간보다 9시간 느림)을 기준으로 기록되었으며, 사고 시점 시간대별 승무원의 조작 및 난기류 영향은 [그림 8]과 같다.

[OZ8913편 사고발생 전,후 3분간 주요 비행 상황]

시간(GMT)	주요 비행 상황
23:07:43	16,000FT에서 28,000FT로 고도상승 시작(28,000FT로 고도 Set)
23:07:57	터블런스 사인 지시 (Seat Belt Sign OFF then ON)
23:08:21	터블런스 조우 - Vertical Acceleration이 최고 1.86G를 기록하고 4초 후에 최저 0.5G를 기록 함. 이 후 약간의 진동 후 1.0G 수준 유지 - 고도(Pressure Altitude)는 상승 중 16,736FT - Vertical Speed는 약3,000FPM에서 5,100FPM까지 일시 상승 후 약3,000FPM 유지 - 받음각(AOA: Angle of Attack), 외부온도(SAT: Static Air Temperature), 바람 방향 및 세기는 주목할 만한 변화 없음 - Stick Shaker, Master Warning, Master Caution은 없음
자동조종장치(Autopilot)은 순항 중 계속해서 ON되어 있음	

[그림 8] 난기류 발생 당시 기체 영향

비행자료기록장치 저장자료를 기반으로 추출한 정보에서, HL7528의 고도 상승 중 난기류 조우시점의 비행에 미쳤던 영향은 [그림 9]와 같이 확인되었다.



[그림 9] 사고발생 5분 전후 비행경향(FDR)

23:07:43, 기장은 [그림 10]의 추출정보와 같이 고도 16,000피트에서 추가 상승을 시작한 지 약 14초 후에 안전벨트 신호를 2회 작동하였다.



[그림10] HL7528 난기류 조우 전후 상황

24초 경과 후 16,672피트에서 난기류 조우시 기체에 미쳤던 중력은 최고 1.86G, 최저 0.5G를 기록하여 중력 차이는 1.36G였으며, 당시 항공기의 순간적 상승속도는 분당 5,100피트를 기록하였다 (평균 3,000피트 대비 약1.7배).

1.10.2 조종실음성기록장치

HL7528의 난기류 조우 중 조종실음성기록장치는 항공사의 사고여부 판단 및 보고 지연에 따른 미탈착으로 인하여 자료 확보가 이루어지지 않았으나, 당시 기장과 해당 항공사 Sub-center간 확인된 메시지는 [그림 11]과 같다.

시간 (KST)	송신자	내용
0815	운항승무원	아시아나 제주, 아시아나 8913
	제주 Sub-Center	8913 Go-ahead
	운항승무원	예 지금 승무원중에 한명이 저희 어 터블런스 구간 지나가는 중에 승객이 화장실을 이용하는 것을 저기 막으려다가 지금 발목을 접질렸어요 아마 좀 뭐 부러진 정도로 좀 심하게 다친거 같은데 지금 제주에서 조치를 어 한번 조치를 하고 다시 ADD로 가야 될 것 같은 상황이거든요
0816	제주 Sub-Center	네 기장님 어 지금 현재 승무원이 발목을 접질러가지고 어 임무를 하실수 없는 상황이라고 말씀하시는거죠?
	운항승무원	예 거의 지금 뭐 듣기로는 부러진것 같다고 그래요
	제주 Sub-Center	네 일단은 저희가 캐빈 스케줄 쪽에다가 컨택을 해서 해당 승무원 어 전달하도록 하겠습니다. 캐빈 이따가 내리시면은 캐빈승무원께 캐빈스케줄러 컨택 좀 해달라고 전달 좀 부탁드립니다.
	운항승무원	거 거기서 조치가 안되나요? 응급도 조치가 필요한데
	제주 Sub-Center	아 네 그 해당 승무원 관련해서 조치 그 의료조치 될수 있도록 총괄쪽에 전달하고요 일단 캐빈승무원께서 지금 현재 임무를 하실수 없는 상황이라고 말씀하시기 때문에 임무관련해서 변경 사항에 대해서 캐빈스케줄러 컨택 해주시면 되겠습니다.
0817	운항승무원	내리고 나서 컨택해도 늦지 않나요?
	제주 Sub-Center	아시아나 8913 네 기장님 저희가 지금 현재 캐빈스케줄러 컨택을 해서 승무원 임무에 대해서는 지금 조치를 지금 진행하고 있는 중이고요 해당 캐빈승무원께 캐빈스케줄러 컨택하라고 하는 이유는 승무원 해당 승무원 스케줄에 대해서 한번 더 조율을 하라는 의미에서 전달드리라고 하는 겁니다.
	운항승무원	예 일단 그거는 전달을 해놓을게요. 응급조치 필요한거 부탁드립니다.
	제주 Sub-Center	네 기장님 안전운항 하십시오.

[그림 11] 기장과 아시아나항공 제주 Sub-center간 송수신 내용

1.11 잔해 및 충격 정보

이 사고와는 해당 사항이 없었다.

1.12 의학 및 병리학적 정보

HL7528의 기장과 부기장은 신체적으로 비행에 영향을 미칠 수 있는 의학 및 병리학적인 정보는 없었다.

부상을 당한 객실승무원도 역시 임무 수행에 영향을 미칠 수 있는 의학 및 병리학적인 정보는 없었다.

1.13 화재

이 사고로 인한 화재는 없었다.

1.14 생존분야

본 난기류 사고로 인한 해당 승무원의 좌측발목 골절 부상 외 다른 피해는 없었으며, 부상 승무원은 목적공항 도착 즉시 제주 중앙병원으로 이송되었다.

제주공항 구급차출동보고서에 의하면, 부상자의 발목이 완전히 꺾여 넘어져 부기와 발적¹⁴⁾이 심한 상태였었고 코로나 등 다른 증상은 없었다고 하였으며, 시간대별 구급조치사항은 아래와 같다.

-08:40 상황 접수 및 출동

-08:44 구급차 현장 도착 및 응급처치

(의식, 명료한 상태, 맥박, 운동성, 감각 정상이며, 왼쪽 발목 부목 적용)

-09:08 제주 중앙병원 이송 시작 (도착 09:15, 의사에게 환자 인계) 후 귀대

14) 피부나 점막에 염증이 생겼을 때 모세혈관이 확장되어 이상 부위가 빨갱게 부어오르는 현상. 서울 아산병원 건강정보

본 사고 발생 당시 부상승무원은 난기류 대응절차에 따라 무릎을 꿇는 자세를 취하고자 하였으나 발목이 접질렸고, 또 다른 난기류로 인한 기체요동으로 온몸이 공중에 떠다가 바닥에 쓰러지면서 접질린 발목에 체중이 실려 부상과 함께 심한 통증을 느꼈다.

HL7528 객실사무장은 심한 난기류에 인하여 객실승무원이 부상을 당하게 되자 기장에게 상황을 보고하였고, 기장은 아시아나항공 제주 Sub-center에 무선을 통하여 연결편 승무원 대체조치 및 구급차 준비를 요청하였다.

또한 객실사무장은 승무원 부상에 따른 객실 내 임무 재배정을 지시하였고 부상승무원의 안전을 위해 조심스럽게 승객 의자에 앉히고 좌석벨트를 매어 주었으며, 항공기 착륙 후 대기 중이던 구급차량으로 응급 후송되었다.

부상승무원은 제주 중앙병원에 후송되어 응급조치를 받고 본인의 희망에 따라 인천 국제성모병원으로 이동하여 정밀검사에 이어서 좌측발목 삼복사 골절(폐쇄성)로 응급수술¹⁵⁾을 받았고, 담당 주치의는 연부조직 안정화 이후 2차 수술을 계획한다는 진단을 하였다.

1.15 시험 및 연구

본 사고와 관련하여 시험 및 연구한 내용은 없었다.

1.16 조직 및 관리정보

아시아나항공은 항공사고 예방을 위하여 안전관리시스템매뉴얼(SMSM: Safety Management System Manual)을 제정¹⁶⁾하여 운영하고 있었다.

15) 비관혈적 정복술 및 체외고정술

16) 2008.1.1.부터 최고경영자를 제정권자로 하여 매뉴얼을 수립하여 운영 중이며, 국토교통부 인가를 받아 최근 2020.12.18에 16차 개정함

이 매뉴얼은 국가의 안전목표에 부합되게 항공기 사고로 인하여 인명이나 재산의 손실을 발생시키지 않는 것을 목적으로 안전성과지표 관리를 통하여 아래와 같이 자체 안전목표를 설정하였다.

“항공기 사고, 준사고 0건 유지”

안전목표 달성을 위하여 항공사에서는 성과지표를 운영과 관리의 리스크 (위험) 측면에서 27개의 지표를 설정하여 구체적으로 관리하고 있다. 특히 본 사고에 해당되는 “운항중 부상¹⁷⁾”지표는 위험도를 고위험 저빈도로 분류하고 있으며, 최근 3년간 발생건수를 기준으로 그 목표치를 ‘0.064’로 설정하였다.

1.16.1 안전관리조직

최고경영자는 회사의 안전정책과 목표에 부합되는 의사결정을 하여야 하며, 목표 달성 및 취약분야 개선을 위해 필요한 대책을 마련하고 시행하며, 관련 활동에 필요한 인적 및 물적 자원을 제공하도록 하고 있다.



[그림 12] 해당 항공사 안전관리조직도

17) 아시아나항공 안전관리매뉴얼 4.2 (안전성과지표-8): 항공기 운항 중 항공기에 탑승한 승객 또는 승무원이 기내에서 기상요인, 갑작스런 기동 등으로 인해 중상 이상의 신체적 부상을 당한 경우, 다만, 질병, 범죄, 부상자 본인의 귀책사유 등으로 인한 부상은 제외

아울러, 안전과 보안목표 달성을 위한 적절 인력운영과 조직의 업무수행에 대한 직접적인 책임을 최고경영자가 담당하며, 안전목표 달성을 위한 전담 조직을 [그림 12]와 같이 운영하고 있다.

1.16.2 운항승무원 난기류절차

아시아나항공사는 [그림 13]의 비행운영교범(FOM: Flight Operations Manual, 2.8.8.7. Turbulence 통보)에서 조종사와 객실승무원 명확한 의사소통을 위하여 사전 통보, 차임 신호방식 및 인터폰 등 3중화 소통장치를 운영하고 있었다.

2.8.8.7 Turbulence 통보	
운항 및 객실승무원간의 명확한 의사소통을 위하여 Turbulence 정도는 Light, Moderate, Severe 로 구분하여 사용한다.	
가. 기장(PIC)은 Turbulence 가 예상되는 경우 객실승무원의 사전대비를 위하여 Turbulence 지역 진입 전 선임객실승무원에게 이를 통보한다.	
나. 기장(PIC)은 Seat Belt Selector 의 On/Off 조작 시, 가능한 경우 선임객실승무원에게 사전 통보를 한다.	
다. 기장(PIC)은 Turbulence 가 예상되거나 진입 시 Chime 을 주고 객실승무원은 FOM 2.8.8.8 'Level of Turbulence & Procedures'에 따라 Turbulence 방송을 실시한다. 필요 시 기장(PIC)이 안내방송을 한다.	
라. 기장(PIC)은 Seat Belt Selector 를 On 한 이후 Moderate/Severe Turbulence 를 조우한 경우 Seat Belt Selector 로 2 회의 Chimes 을 주고, 객실승무원은 방송을 신속히 실시하여 Turbulence 로 인한 안전사고 예방을 위한 조치를 취하여야 한다. Turbulence 로 인한 Seat Belt Sign 이 5 분 이상 지속되고 기체 흔들림이 미약할 때 선임객실승무원은 기장(PIC)에게 연락하여 지속될 것으로 예상되는 시간 및 서비스를 계속 유지할 것인가를 확인한다.	
마. 기장(PIC)은 Seat Belt Sign On 중에도 서비스 진행이 가능하다고 판단될 경우 선임객실승무원에게 통보한다.	

[그림 13] 운항승무원 난기류 대응절차(FOM)

1.16.3 객실승무원 난기류절차

아시아나항공은 객실운영매뉴얼 2장 8절 1항에 [그림 14]와 같이 난기류의 상황에 따라 3가지(약한 난기류, 중간 난기류, 심한 난기류) 경우로 구분하여 객실승무원 행동절차를 구체적으로 정해놓고 적용하고 있었다.

아시아나항공⁷ 제 2 장 비행절차 및 업무기준

객실승무원 업무교범

2.8 Turbulence 상황에 따른 행동지침

구분	Light	Moderate	Severe
객실 내 현상	컵 안의 음료가 흔들리며, 기내가 다소 흔들리는 것이 느껴진다.	컵 안의 음료가 넘치며, 걸거나 서 있기에 어려움이 있다.	물건들이 넘어지고 고정되지 않은 물건들이 쏟아진다. 걸을 수가 없고 몸이 쓰러진다..
행동 지침			
Seat Belt Sign	1 회	2 회	
기내 방송	객실승무원은 즉시 Turbulence 안내 방송을 실시한다. <u>승객안전을 위해 재강조 추가방송을 실시한다.</u>		
안전 점검	<u>Jumpseat 에 즉시 착석하고 Seat Belt 및 Shoulder Harness 를 착용한다.</u> <u>Jumpseat 으로 이동 중 가능 시 승객 좌석벨트 착용여부를 확인한다.</u>	Jumpseat 이나 가까운 좌석에 즉시 착석하고 Seat Belt 및 Shoulder Harness 를 착용한다. 착석이나 이동이 불가능한 경우 팔걸이를 잡고 몸을 고정 한다. 착석한 상태에서 PA 또는 구두로 승객의 좌석 벨트 착용을 지시한다.	
LAV 사용	승객의 Lavatory 사용을 제한한다.	승객의 Lavatory 사용을 금지한다.	
객실 서비스	<u>모든 서비스는 즉시 중단한다.</u> <u>(식음료서비스 중인 경우 해당 위치에서 즉시 중단하고 Cart Lock, 승객안내, 착석 등 필요한 조치를 취한다.)</u> <u>선임객실승무원은 1~2 분 후 기체의 흔들림을 확인하고 서비스 재개 여부를 결정한다.</u> 필요한 경우, 기장에게 기체의 흔들림 정도 및 지속 시간을 확인한다. 뜨거운 음료서비스는 선임객실승무원이 상황에 따라 서비스 지속여부를 결정할 수 있다.	<u>모든 서비스를 즉시 중단한다.</u> Cart 위 Item(ex. 뜨거운 음료, Pots 등)을 Cart 안에 넣고 Cart 안에 보관이 어려운 경우 통로 바닥에 내려 놓는다. 승무원은 가까운 좌석에 착석하거나 Cart 를 잡은채로 Aisle 에 무릎을 꿇고 앉는다. Seat Belt Sign 이 5 분 이상 지속되고 기체의 흔들림이 미약할 때 선임객실승무원은 기장에게 연락하여 Turbulence 가 지속될 것으로 예상되는 시간을 확인하고 서비스 가능 여부를 결정한다.	

Note) A380 기종의 경우 FWD/AFT Stair 사용을 금지한다.

제정: 1994.09.01

2-40

REV. 60: 2022.06.14

[그림 14] 객실승무원 난기류 행동지침

1.17 추가 정보

1.17.1 기장 진술

HL7528 기장은 비행에 앞선 브리핑 시 공항의 악기상과 항공로상 난기류 조우 가능성 관련 사항을 모든 승무원에게 설명 후 김포공항을 이륙하였다.

출발절차에 따라 단계별 고도를 상승, 10,000피트를 통과하여도 지속적으로 난기류 영향을 받아서 안전벨트 신호 on상태를 계속 유지하면서 이를 인터폰으로 객실사무장에게 전달하였다.

16,000피트에 도달하여 잠시 악기상 상태가 호전되었으나 조종석 레이더[그림 15]상의 전방 및 좌우에 있는 구름이 확인되어 이를 수직으로 회피하기로 결심하고 관제기관의 추가상승을 허가를 받아 28,000피트로 상승하였다.



[그림15] HL7528 조종석 기내레이더

속도 290노트로 추가상승을 개시 중 구름대 재진입이 예상되어 약 30초 전 차임 2회를 작동하고 관련 기내방송이 이루어지는 것을 확인하였으며, 구름대 통과 후 난기류가 약하게 안정되어 이후부터 비행에 집중하였다.

잠시 후 객실사무장으로부터 난기류로 인한 승무원 부상상황을 전달받아 응급조치 여부와 관련 내용을 확인 후 아시아나항공 제주 Sub-center에 응급 지원을 요청하였고, 제주공항에 도착하여 부상승무원은 응급 후송되었다.

1.17.2 부기장 진술

김포공항 출발 후 악기상 영향을 수직 회피하기 위하여 상승률을 높여서 비행하였고, 기장은 객실사무장에게 안전벨트 신호를 계속 작동 상태로 두겠다고 인터폰으로 연락하였다.

고도 16,000피트 도달 후 전방과 좌우의 구름대 수직 회피를 위하여 추가상승을 요청 및 28,000피트로 상승 중, 기장은 난기류를 우려하여 안전벨트 신호 2회 작동하였고 객실에서 기내방송이 이루어지는 것을 확인하였다.

고도 27,000피트 도달 즈음, 객실 내 화장실 사용승객 안전조치 중 발생한 승무원부상 상황을 객실사무장으로부터 인터폰 연락을 받았고, 기장은 제주 종합통제소에 무선으로 상황을 전달하고 응급지원을 요청하였다.

제주공항에 도착한 후 부상승무원은 인근 병원으로 응급후송 조치되었고, 승무원을 교체 투입하는 과정에서 김포공항행 출발이 40분 가량 지연되는데, 난기류시 모든 승무원은 착석 등 대응절차 준수가 중요하다는 생각을 하였다.

1.17.3 객실사무장 진술

이륙 후 순항고도 진입 즈음 기장으로부터 “벨트on 상태”를 유지하겠다는 내용과 함께 계속 흔들릴 수 있으니 조심하라는 인터폰 연락이 있었고, 관련 사항을 모든 객실승무원에게 정보 공유 및 착석할 것을 지시하였다.

고도 상승 중 기체 흔들림은 없었지만 모든 객실승무원 착석상태를 유지 중이었는데 남성승객 한 분이 후방 화장실로 이동하여 담당 승무원이 조심할 것을 안내하였고 약 5분 후 기내에 2 차임이 있었다.

기내 방송과 전원 착석 완료 후에도 화장실 승객이 나오지 않아 승무원이 승객 안전을 위해 일어서는 순간 난기류로 인하여 주저앉았는데 그 상태에서 심한 난기류가 있어 중심을 잃고 발목을 접질렸다는 진술을 들었다.

부상승무원 상태를 확인하였을 때 이미 움직일 수 없을 정도로 판단하여 기장 보고 및 부상승무원 응급처치 후 승무원 임무 조정하였고 제주공항에 도착하여 후송조치와 대체승무원 개인브리핑 등으로 약 40분 지연되었다.

1.17.4 부상승무원 진술

객실승무원 브리핑시 기상이 좋지 않아 안전에 유의하고 화장실 사용여부 등에 신경쓰라는 지시와 이륙 후 벨트on 상태를 유지할 것이라는 메시지를 듣고 본인 포함 후방승무원 3명은 각자 좌석에 앉아 기내 모니터링 하였다.

고도 10,000피트를 통과할 즈음 남자 승객이 화장실 사용가능 여부를 물어, 이에 기체가 흔들릴 수 있으니 경고안내와 함께 문을 열어드렸는데 당시에 항공기는 흔들림이 전혀 없는 정상운항 상태였다.

5분 경과 후에도 승객이 나오지 않아 “손님 나오세요, 서둘러 주세요”라는 육성안내를 하였는데 이때 차임이 2회 울렸고, 더 심한 상태에 이르기 전에 승객의 좌석복귀를 안내하고자 일어서서 발걸음을 내딛는 순간 항공기 기체가 난기류 영향으로 흔들렸다.

난기류 대응절차에 따라 무릎을 꿇고 그 자리에 앉으려고 하였으나 왼쪽 발목이 접질려져 바닥에 주저앉게 되었고, 또 한 차례의 강한 난기류 영향이 있어 본인 몸이 튀어올라 바닥에 떨어지며 좌측 발목에 큰 부상을 입었으며, 제주공항 착륙시까지 지속적인 흔들림과 통증으로 많이 힘들었다.

1.17.5 해당 관제사 진술

사고 당시 해당 관제사의 관할 구역 내 교통량은 4~5편으로 복잡하지 않은 교통상황이었고, 관제레이더와 무선교신, 통신상태 및 항행안전시설 운용은 정상적으로 작동되고 있었다.

HL7528이 김포공항 출발절차에 따라 고도 16,000피트까지 상승허가 상태로 서울접근관제소로부터 관제권을 이양받았고, 최초 교신시 허가된 고도에 도달하였음을 보고하였다.

HL7528은 최초 교신이 이루어진 시간으로부터 약 3 분 후에 악기상 회피를 위해 추가 상승을 요청하였고, 바로 비행계획상 배정고도 28,000피트 상승을 허가하였으며 당시 해당 항공기에 영향을 줄만한 교통상황은 없었다.

당일 오전 전국적인 악기상 등으로 인하여 인천과 김포공항 출발편 대부분 기수방향 수정이나 고도 조정 등 악기상 회피를 위한 요청이 있어 허가하였고, 해당 편도 고도 상승 요청을 허가하여 약 5분 배정고도에 도달하였다.

2. 분석

2.1 일반

위원회는 HL7528이 비행 중 난기류 조우로 인하여 발생된 객실승무원 부상 사고의 발생 과정과 경위, 사고 당시 승무원들의 “난기류 대응에 대한 적절성 및 관련 규정과의 상관관계”를 살펴보았다.

또한, 본 사고 이후 해당 항공사에서 유사 사고 재발 방지를 위한 “비행중 승무원 난기류 대응 기준 강화 조치”를 중점적으로 분석하였다.

2.2 운항승무원의 난기류 대응

HL7528의 기장은 악기상 상태의 김포공항을 이륙하여 항공로 진입 시까지 안전벨트 신호 on상태로 비행하였으며, 고도 16,000 피트에 도달할 때까지는 약한 정도의 흔들림이 지속되었다.

고도 약 16,000 피트 도달시, 레이더상 전방과 좌우의 구름대가 있어 추가 고도상승을 요청하여 회피하였으며 비행운영매뉴얼의 기내표준신호 부여절차에 따라 [그림 16]과 같이 Chime 2회를 작동하였으나 부상사고가 발생하였다.

구분	기내 표준/승객 알림 신호	비 고
Moderate /Severe Turbulence 신호	Seat Belt Sign 2 회 Chime 후 "On"	FOM 2.8.8.7 "Turbulence 동보" 절차 참조

[그림 16] 기내 표준/승객 알림 신호

운항승무원은 비행 전 단계부터 악기상 하에서 난기류 조우를 예상하였고, 기장은 출발전 브리핑시 난기류에 따른 객실안전에 대한 주의를 당부하였던 것으로 확인되며, 이륙 후에도 안전벨트 신호를 지속적으로 on상태를 유지하는

등 적극적인 난기류 대응조치를 하였던 것으로 판단된다.

그럼에도 불구하고 항공종사자가 준수하여야 할 최소의 안전기준을 정하고 있는 “고정익항공기를 위한 운항기술기준¹⁸⁾”에서는 기장의 권한과 책임에 대하여 [그림 17]과 같이 규정하고 있다.

8.1.8.1 기장의 권한과 책임(Authority and Responsibility of the PIC)
 가. 기장은 다음의 구분에 따른 책임을 갖는다.
 1) 비행기의 기장(PIC)은 비행기의 문이 닫힌 시점부터 탑승중인 모든 승무원, 승객 또는 화물의 안전에 대한 책임을 갖는다. 또한 기장은 이륙을 목적으로 이동을 시작한 시점부터 비행의 최종종료단계에서 엔진의 작동이 멈출 때까지 비행기의 안전과 보안 및 운항에 대하여 책임을 갖는다.

[그림 17] 기장의 권한과 책임

아시아나항공사의 비행운영매뉴얼 제2장에서는 운항승무원의 비행 중 기상 관련 보고 기준을 [그림 18]과 같이 안전운항에 활용할 수 있도록 규정하고 있다.

가. 운항승무원은 운항 중 비행기 운항에 영향을 줄 수 있는 기상 현상이 운항에 관한 사실을 관련부서 (ATC, 타 비행기, Company/ 종합통제)에 보고하여 운항관련자들이 활용할 수 있도록 한다.
 나. 예견된 상황이 실제 발생하지 아니한 경우라도 이를 보고 (PIREP) 하여야 한다.

[그림 18] 아시아나항공사 운항승무원 비행중 보고의무

사고 당시 김포공항을 출발하여 제주를 향하던 다른 편들은 악기상 구름대 회피를 위하여 [그림 19] 기준에 따라 항공교통관제기관에 위험비행상태임을 보고하여 기수방향 수정 등 난기류를 적극적으로 회피하였으나, HL7528은 고도 추가상승 요청 외에는 난기류 적극회피 노력이 부족하였던 것으로 분석된다.

8.1.8.14 위험상태 보고(Reporting of Hazardous Conditions)
 가. 기장은 기상상태와 관련한 것을 포함한 항로에서 조우한 위험한 비행상태(예 : 기류의 교란, 뇌우, 화산재 구름 발생, 화산의 폭발 등) 및 다음 사항을 포함한 다른 항공기의 안전에 영향을 미치는 사항을 지체 없이 항공교통관제기관에 보고하여야 한다.

[그림 19] 비행중 위험상태 보고 의무(운항기술기준)

18) 국토교통부 고시 제2022-572(‘22.10.5) 발췌. 항공안전법 제77조의 규정에 의한 안전기준

2.3 객실승무원 난기류 대응

HL7528이 상승 중 고도 약 16,000피트에서 순간적으로 심한 난기류에 조우되면서 기체가 심하게 흔들렸고, 객실승무원 1명이 당시 후방 화장실 이용 중인 승객의 안전을 위하여 좌석에서 일어나 걸음을 내딛다가 왼발을 접질렸다.

해당 승무원은 당시 승무원 좌석에 착석하여 안전벨트를 착용한 상태였지만 차임 1 상태에서 화장실에 들어간 승객이 5분 정도 경과가 되어도 나오지 않아 앉은 상태에서 육성을 통해 좌석으로 돌아갈 것을 안내하였다.

화장실승객의 응답이 없어 승무원은 노크 안내를 위해 일어나자 차임 2회가 울렸고, 순간 기체가 흔들려 중심을 잃고 무릎을 꿇으려 하였으나 좌측발목이 접질렸고 또 다시 강한 난기류로 튀어올라 바닥에 떨어지며 부상을 입었다.

후방객실에서 함께 임무를 하였던 승무원에 의하면, 이륙 시 많은 비가 내리는 상황에서 객실사무장으로부터 “안전벨트 on상태 계속 유지” 및 난기류 조심지시를 받았으나, 승객 안전보호 임무중 승무원 부상사고를 목격하면서 승무원으로서 승객 안전 뿐만 아니라 본인의 안전도 보호해야 하는 중요성을 한 번 더 생각하게 되었다고 하였다.

승객의 화장실 사용 중 차임 2회가 있어 위협에 처할 수 있는 승객 안전을 위하여 임무 수행 중 부상을 당하였던 본 사고에서, 다수의 승객안전을 책임져야 할 승무원 본인의 안전이 우선적으로 고려되어야 할 것이라고 분석된다.

2.4 난기류로 인한 탑승자사고 예방

현행		변경	
손님 여러분, v비행기가 흔들리고 있으니 이동을 삼가시고 좌석 벨트를 매 주시기 바랍니다.		손님 여러분, v비행기가 흔들리고 있으니 이동을 삼가시고 좌석 벨트를 매 주시기 바랍니다.	
Stop service	[변동사항 없음]	Stop service	[동일]
Unable to serve	[변동사항 없음]	Unable to serve	[동일]
		<u>화장실 이용손님 인지 시</u>	<u>화장실내에 계신 손님께서는 손잡이를 잡아주시기 바랍니다.</u>

[그림 20] 난기류 조우시 안내방송 강화 (문구 추가)

아시아나항공사는 비행 중 난기류로 인한 승객부상 뿐만 아니라 객실승무원 안전을 위한 기준을 강화하였고 비행 중 난기류 조우시 기존 기내방송 문구에 추가하여 화장실 사용승객이 있을 경우 [그림 20]과 같이 안내문구를 구체적으로 추가하여 재발을 방지하는 사고예방 조치를 하였다.

객실승무원 업무교범 개정사항은 아래와 같으며, 난기류 조우 시 승객안전 및 객실승무원 부상방지를 위하여 [그림 21]과 같이 단계별 대응 기준을 강화하였다.

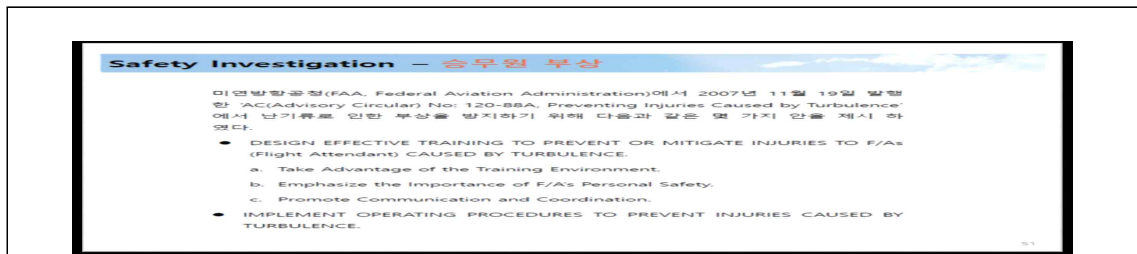
(대응강화) 객실승무원 업무교범 제2.8 Turbulence 상황에 따른 행동지침

- 1) 기내방송: 즉시 방송에 부가하여 화장실 내 승객에게도 추가 방송
 - (승객안전) “화장실 내 손님께서는 손잡이를 잡아주시기 바랍니다.”
- 2) Light Turbulence(안전벨트 차임 1회): 모든 승무원 즉시 착석
 - **객실서비스: 모든 서비스는 즉시 중단**
 - 객실사무장은 1~2분 후 기체 흔들림 확인 및 서비스 재개 여부 결정
- 3) Moderate and Severe Turbulence 조우시 행동지침 통합
 - 모든 서비스 즉시 중단
 - (승객안전) “**화장실 내 손님께서는 손잡이를 잡아주시기 바랍니다.**”

[그림 21] 객실승무원 단계별 난기류 대응강화

난기류 대응강화를 위한 개정내용은 난기류 등급에 따른 대응기준을 명확히 하였으며, 안내방송과 서비스 중단 등 승객과 승무원 안전을 우선적으로 고려함으로써 유사사고 예방을 위한 서비스 기준이 한층 강화한 것으로 분석된다.

미국 연방항공국(FAA, Federal Aviation Administration)에서는¹⁹⁾ 난기류 조우시 부상사고 방지를 위하여 [그림 22]와 같이 기준을 규정하고 있다.



[그림 22] 미FAA 난기류 조우시 객실승무원 부상방지 기준

19) Advisory Circular No 120-88A, “Preventing Insuries Caused by Turbulence”. 2007.11. FAA.

국제항공운송협회(IATA, International Air Transport Association)에서는²⁰⁾ [그림 23]과 같이 난기류 등급을 Light, Moderate 및 Severe로 분류하고 있으며, 승무원 임무도 이에 따라 부여되고 자신의 안전도 보호해야 한다고 기술되어 있다.

13.6.9 Cabin Crew Response

Cabin crew responses should be appropriate to the level of turbulence encountered and consider their own safety.

13.6.9.1 Overall Objective

Light Turbulence	Moderate Turbulence	Severe Turbulence
Perform safety and seatbelt compliance checks. Continue service with caution according to operator policy. Consider suspension of hot beverage service.	Suspend service. Perform safety and seatbelt compliance checks, if safe to do so. Secure in crew seats.	Suspend service. Take immediate action to protect individual safety. If possible, sit in nearest available seat and fasten seatbelt/harness. Assist passengers when safe to do so.

[그림 23] 국제항공운송협회 객실승무원 난기류 대응기준

아시아나항공사는 비행 중 난기류로 인한 사고 발생에 대비하여 모든 승무원을 대상으로 한 사고 사례를 공유하였으며, 또한 [그림 24]와 같이 안전캠페인을 통한 “Turbulence 안전수칙”을 마련하여 난기류 조우시 승무원 개인의 안전을 최우선으로 확보할 것을 강조하였다.

1. Turbulence 재해 분석 ('13~22년)

하절기 (5~7월) 동남아 / 중국 / 일본 노선을 운항하는 A320/321/330 항공기의 AFT GLY 에서 근무하는 승무원이 착륙 준비에서 난기류에 의한 부상을 입을 확률 높음

TURBULENCE 안전 수칙

- 1 Chime: 서비스 즉시 중단
- 2 Chime: 객실승무원 이동 금지
- PA 사용: 안내 시 PA 적극 사용
- 기장 협의: 서비스 재개 시 기장 협의

ASIANA AIRLINES

✓ E/Y AFT GLY 근무중인 경우 FWD / MID SVC 진행 상관 없이 자체 판단하여 항공기의 흔들림 정도에 따라 SVC 진행 결정 (개인안전최우선 확보)

[그림 24] 난기류 조우시 객실승무원 개인안전 강조

20) Cabin Operations Safety Best Practices Guide, Edition 6. 2020

3. 결론

3.1 조사결과

1. HL7528 운항승무원들은 유효한 항공종사자자격 및 신체검사 증명을 소지하고 있었으며 비행에 영향을 미칠 수 있는 사항이나 장애 요소는 없었다.
2. 기장은 2010. 12. 13부로 아시아나항공 운항승무원으로 채용되어 약 11년간 근무하고 있었고, 민간항공 총 비행은 7,810시간으로 기장의 교육 및 평가 비행실적에 특기 사항이 없었으며, 해당 노선 최근운항일은 5. 27.이었다.
3. 부기장은 2017. 5. 29부로 아시아나항공 운항승무원으로 채용되어 약 5년차 근무하고 있었고, 민간항공 총비행은 1,707시간으로 정기보수교육 및 평가 비행실적에 특기 사항이 없었으며, 해당 노선 최근 운항은 5. 19.이었다.
4. 부상을 입은 객실승무원은 2001. 1. 아시아나항공 객실승무원으로 채용되어 약 22년차 근무하고 있었고, 최근 비행은 5. 24. 인천-파리 왕복편이었으며 3일간 휴식 후 해당 편에 투입되어 피로와 건강 상의 문제점은 없었다.
5. HL7528은 1998. 3. 12. 미국 보잉사에서 제작되어 해당 항공사에 도입(1999. 9. 30.) 대한민국에 등록하여 유효한 감항증명서를 보유하고 있었고 총비행은 64,478시간이며, Honeywell사에서 제작한 기상레이더가 장착되어 있었고 총 이착륙 횟수는 34,738회이다.
6. HL7528이 악기상 상태의 김포공항 이륙 후 지속적인 기류 영향으로 지체 흔들림이 지속적으로 이루어졌으며, 기장은 전체 운항 중 불규칙한 기류의 영향을 고려하여 '안전벨트 신호'를 On상태로 유지하였다.
7. 사고발생 약 5분 전, 남성 승객 1명이 후방 화장실 사용가능 여부를 물어 담당 승무원은 기체가 흔들릴 수 있으니 조심히 다녀올 것을 안내하였다.

8. 기장은 고도 16,000피트 도달 후, 전방과 좌우 구름을 확인하고 이를 회피하기 위한 고도상승을 인천ACC에 요청하여 허가받았고, 심한 난기류가 예상되어 안전벨트경고를 2회 작동 후 관련 안내방송을 확인하였다.
9. 고도 16,000피트 도달 직전, 화장실 승객이 나오지 않아 착석상태의 해당 승무원은 육성으로 서둘러 좌석에 돌아갈 것을 안내하였으나 응답이 없어 승객안전이 염려되었고 이에 벨트를 풀고 일어나 걸음을 옮기는 과정에서 기체가 흔들려 왼발을 접질렸고 또 한번 심한 난기류로 큰 부상을 입었다.
10. 비행자료기록 확인결과, 난기류에 조우한 고도 16,736피트 통과 시점의 중력하중치는 최고 1.86G를 기록하고 순간 수직상승률이 약 1.7배 증가하였으며, 약 4초 후 최저 0.5G를 기록하였다.
11. 자동조종장치 작동 상태에서 고도 16,000에서 28,000피트로 상승 중 심한 난기류에 약 4초간 노출되었는데, 기장은 24초 전에 안전벨트 신호 on 상태에서 차임을 2회 작동하였으나 승무원 부상사고가 발생되었으며, 상승속도의 변화가 미세하게 있었으나 이에 따른 경고는 없었다.
12. 음성기록장치는 후속 운항 등으로 녹음 최대 2시간이 초과되어 미회수되었으며, 기장과 제주종합통제소간 교신에서 부상상황 전파와 구급지원 요청 등 대응조치가 이루어졌고 제주공항 도착 즉시 응급후송되었다.
13. HL7528은 제주 도착후 09:20분 김포공항으로 복귀하는 예정편이었으나 부상사고 수습 및 승무원 교체 등으로 인하여 10:11에 지연 출발하면서 사고시점으로부터 2시간이 초과하였고, 김포공항 도착후 장치를 장탈하여 확인시 해당기록은 삭제되어 없었다.
14. 아시아나항공사에서는 2008. 1. 1부로 항공기사고 예방을 위한 안전관리 시스템매뉴얼을 제정하여 국토교통부로 부터 승인을 받아 적용하고 있었으며, 2022. 7. 8. 18차 개정을 하였다.

15. 아시아나항공사에서는 모든 운항승무원을 대상으로 본 사고사례를 전파하고 비행 중 난기류 조우시 대응을 강화함으로써 향후 유사한 사고예방을 위한 조치를 하였다.
16. 아시아나항공사에서는 난기류 조우 시 화장실 이용 승객 안내절차 및 승무원 안전 우선 확보에 관한 내용을 객실승무원 업무교범 대응절차를 개정하여 유사한 상황에 대비한 대응기준을 강화하였다.

3.2 원인

위원회는 이 사고의 원인을 다음과 같이 결정한다.

1. 항공로 상 고도 상승 중 난기류(Turbulence) 조우

이 사고의 기여요인을 다음과 같이 결정한다.

1. 조종사의 난기류 회피노력 부족
2. 부상승무원의 난기류 상황 시 본인 안전조치 미흡

4. 안전권고

위원회는 2021. 5. 28 HL7528가 김포공항 이륙 후 항공로 상에서 난기류 조우로 인하여 객실승무원이 부상을 당한 사고 조사결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

4.1 아시아나항공사에 대하여

1. 모든 운항승무원 대상, “난기류 조우시 탑승자 안전 확보를 위한 적극적 회피 재교육” 및 “유사사례 재발 방지를 위한 난기류 대응강화 조치를 시행”하시기 바랍니다. (AAR2102-1)
2. 비행중 난기류 조우 시 “객실승무원 등의 부상관련 유사사례 방지를 위한 안전대책을 마련”하시기 바랍니다.(AAR2102-2)