



국토교통부

보고서번호 ARAIB/UAR1503

초경량비행장치 사고조사 보고서

조종자 고공강하 후 담수호에 추락

개인소유

낙하산, 미라지(Mirage)

전남 고흥군 고흥만 방조제 남쪽 약 500미터 담수호 수중

2015. 6. 13.



2016. 8. 26.



국토교통부

항공철도사고조사위원회

Aviation and Railway Accident Investigation Board

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 비난이나 책임을 묻기 위한 목적으로 사용하여서는
아니 된다. 비난이나 책임을 묻기 위한 사법적 또는 행정적 소송
절차는 본 부속서의 규정 하에 수행된 어떠한 조사와도 분리되어야
한다.”고 규정하고 있다.

그러므로 대한민국 『항공·철도사고조사에 관한 법률』에 따라
작성된 이 보고서는 항공안전을 증진시킬 목적 이외의 용도로
사용하여서는 아니 된다.

초경량비행장치 사고조사 보고서

항공·철도사고조사위원회. 초경량비행장치 조종자 고공강하 후 담수호에 추락, 개인, 미라지(Mirage), 낙하산, 전남 고흥군 도덕면 고흥만 방조제, 2015. 6. 13. 초경량 비행장치 사고조사 보고서 ARAIB/UAR1503, 대한민국 세종특별자치시

대한민국 항공·철도사고조사위원회는 독립된 항공사고조사를 위한 정부 기구이며, 『항공·철도 사고조사에 관한 법률』 및 국제민간항공조약 부속서 13의 규정에 따라서 사고조사를 수행한다.

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

주 사무실은 세종특별자치시에 위치하고 있다.

주소: 세종특별자치시 다솜 2로 94, 5동 국토해양부 6층, 우편번호: 30110

전화: 044-201-5447

팩스: 044-201-5698

전자우편: araib@korea.kr

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

차 례

조종자 고공강하 후 담수호에 추락	1
개요	1
1. 사실 정보	3
1.1 비행 경위	3
1.2 인명 피해	5
1.3 초경량비행장치 손상	5
1.4 기타 손상	5
1.5 인적 사항	6
1.6 초경량비행장치 정보	6
1.7 기상 정보	8
1.8 항행안전시설	8
1.9 통신	8
1.10 이·착륙장 정보	8
1.11 비행기록장치	9
1.12 잔해 정보	9
1.13 의학 및 병리학적 정보	9
1.14 화재	9
1.15 생존 분야	9
1.16 시험 및 연구	10
1.17 조직 및 관리 정보	10
1.17.1 서울스카이다이빙학교	10
1.18 추가정보	14
1.18.1 훈련용 및 교관용 낙하산면적	14
1.18.2 단위면적 당 날개하중(wing loading chart)도표	14
1.18.3 수중부양 생존장비	15
1.18.4 13,500ft에서 강하 시 지상까지 도달시간	16

1.18.5 초경량비행장치 관련 법	16
1.18.6 자격기본법	17
1.18.7 강하용항공기 조종사 정보	18
1.18.8 강하용항공기 정보	18
1.18.9 강하 시 임시로 장착한 HL2024 출입문	19
1.18.10 활주 중 그리고 이륙 시 강하자 안전	20
1.18.11 이·착륙 허가	21
 2. 분석	 22
2.1 일반	22
2.2 조종자가 사용한 낙하산 장비	22
2.3 조종자의 강하분석	23
2.4 생존훈련 및 수중부양 생존 장비	26
2.5 서울스카이다이빙학교의 운영실태	26
2.6 자격기본법에 따른 민간자격 등록실태	27
2.7 천우항공 비행기에 탑승한 강하자들의 안전	27
 3. 결론	 29
3.1 조사결과	29
3.2 원인	31
 4. 안전권고	 32
4.1 국토교통부 항공정책실에 대하여	32
4.2 부산지방항공청에 대하여	32
4.3 문화체육관광부 체육진흥과에 대하여	33
4.4 경상북도 도청 체육진흥과에 대하여	33
4.5 대한민국항공회, 한국스카이다이빙협회, 대한행패러글라이딩협회, 국민생 활체육 전국패러글라이딩협회, 한국패러글라이딩협회에 대하여	33
4.6 대한민국항공회 및 한국스카이다이빙협회에 대하여	33
4.7 서울스카이다이빙학교에 대하여	34
4.8 천우항공에 대하여	34

조종자 고공강하 후 담수호에 추락

- 운영자 : 개인
- 제작사 : 미라지(Mirage)사, 미국
- 형식 : 낙하산(초경량비행장치¹⁾)
- 등록부호 : 해당사항 없음
- 발생장소 : 전남 고흥군 도덕면 고흥만 방조제 남쪽 약 500미터지점 담수호
- 발생일시 : 2015년 6월 13일 19:20 경 (한국시각²⁾)

개 요

2015년 6월 13일 19:10경 전라남도 고흥항공센터 이·착륙장에서 동승자 7명과 함께 고공강하 하던 조종자(여, 38세) 1명이 고흥만 방조제 담수호에 추락하였다. 이 사고로 인해 조종자는 사망하였다.

항공·철도사고조사위원회는 이 사고의 원인을 “①조종자가 강하속도가 빠른 상급자용 낙하산의 성능과 특성에 대한 교육·훈련 및 적응과정 없이 자신의 기량을 초과하는 낙하산을 사용하였다. ②강풍상태에서 상급자용 낙하산을 사용하는 조종자의 기량이 미숙하였다.” 이라고 결정하였고, 기여요인은 “①학교의 교관 및 학교장이 한국스카이다이빙협회의 강하지침서 안전규정에 따라 조종자가 기량을 초과하는 낙하산을 사용할 당시 이를 제지하지 않았다. ②조종자가 호수에 빠졌을 경우에 대비한 생존장비를 미착용 하였다.” 라고 결정한다.

이러한 사고조사의 결과로 항공·철도사고조사위원회는 국토교통부 항공정책실에 대하여 3건, 부산지방항공청에 대하여 1건, 문화체육관광부 체육진흥과에 대하여 1건, 경상북도 도청 체육진흥과에 대하여 1건, 대한민국항공회, 한국스카이다이빙협회, 대한행패러글라이딩협회, 국민생활체육회, 국민생활체육

1) 항공법 시행령 제14조(신고를 필요로 하지 아니하는 초경량비행장치 범위)제1항 동력을 이용하지 아니하는 비행장치

2) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9) 임

전국패러글라이딩협회, 한국패러글라이딩협회에 대하여 각 1건, 대한민국항공회, 대한행패러글라이딩협회에 대하여 각 2건, 서울스카이다이빙학교에 대하여 2건 및 천우항공에 대하여 2건의 안전권고를 발행한다.

1. 사실 정보

1.1 비행 경위

2015년 6월 13일 서울스카이다이빙학교장(이하 “학교장”이라 한다.)과 동호인 7명은 천우항공³⁾ 소속 비행기(이하 ‘HL2024’라 한다)를 이용하여 고흥만이·착륙장 일대에서 11:00경부터 고공강하(Sky diving)를 시작하였으며, 19:10경 5회째 고공강하 중 사고가 발생하였다.

HL2024는 18:48경 고흥만이·착륙장 활주로 19방향으로 이륙하였으며, 이륙 후 [그림 1]과 같이 우 선회하여 노란색 점선 방향으로 상승 비행하였고, 19:10경 비행고도 13,500ft에 도달하여 고흥만이·착륙장 활주로 01방향에 정대하였다.

HL2024 조종사는 고도 13,500ft로 강하방향으로 진입하고 있다는 사실을 강하자들에게 육성으로 알렸으며, 교관⁴⁾은 비행기 내부에서 육안으로 착륙지점을 확인한 후 강하지시를 하였다.

이에 따라 동호인들은 7초 간격으로 교관과 학교장이 정해진 순서대로 강하 하였으며, 사고 조종자는 5번째로 강하하였다. 당시 HL2024 계기속도는 약 90kts(46m/초) 이었다.

HL2024의 조종사는 강하자 8명이 비행기에서 모두 강하한 것을 확인한 후 19:25경 고흥만이·착륙장 활주로 19방향으로 착륙하여 당일 5회 비행을 모두 종료하였다.

6번째로 강하한 동호인⁵⁾의 진술에 따르면 “강하 중 최종적으로 사고 조종자가 낙하산을 펼치려고 개방손잡이⁶⁾ 잡는 순간까지 목격하였으나, 당시

3) 전라남도 고흥군소재 항공기사용사업체로서 소속 항공기를 이용 유상으로 스카이다이빙 용역제공

4) 서울스카이다이빙학교 소속 조종자의 강하교관

5) 착륙지점에 도달하지 못하고 갈대밭에 착지

6) 개방손잡이(pilot chute handle)는 주낙하산과 연결되어 있는 손잡이로 주낙하산을 산개시킴

고도는 정확히 알 수 없었고, 6번째 강하자 본인이 약 4,500ft 지점에서 낙하산을 펼치고 보니까 구름 속에 있었으므로 그 이후에는 보지 못하였다.”라고 하였다.

또한 고흥만 방조제에서 낚시하던 목격자⁷⁾의 진술에 따르면 “당시 낙하산 4대가 떠있는 것을 보았고, 3대는 고흥항공센터(남쪽)로 가고 있었으나 그 중 1대가 반대편(북쪽)으로 가다가 고흥만 방조제 담수호 중간지점에 추락하였다.”고 하였으며, “추락당시 남풍이 강하게 불었고, 사고 낙하산은 목측으로 약 50m 정도 높이에서 추락한 것으로 보였으며, 추락직후 수면위로 보이던 빨간색 낙하산이 약 10분 정도 지난 후 완전히 가라앉았는지 보이지 않았다.”라고 진술하였다.

사고 조종자는 실종되어 3일 경과 후 [그림 1]의 고흥만 방조제 남쪽 약 500m 지점 담수호에서 발견 되었다.



[그림 1] 비행경로 및 실종자 발견지점

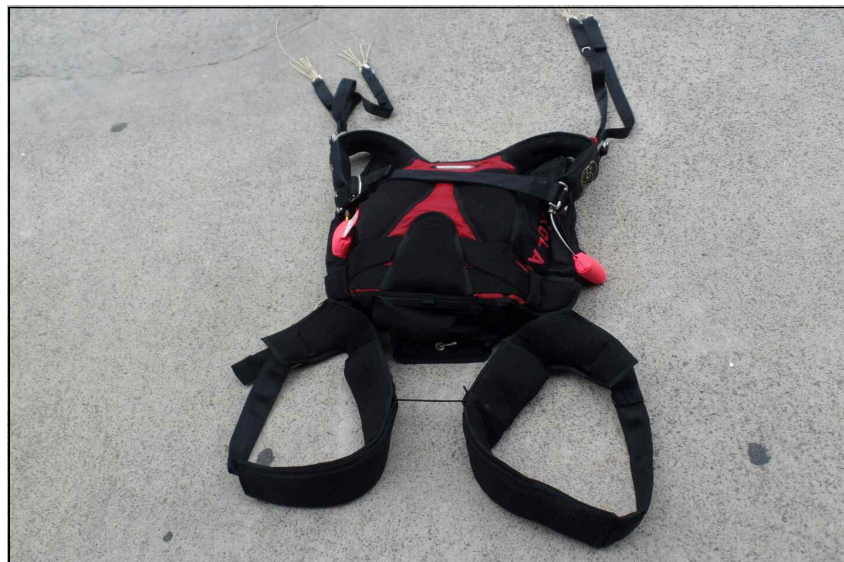
7) 사고당일 저녁 7시에서 8시 사이 [그림 1]의 지점에서 낚시 중 사고 목격

1.2 인명피해

피해 정도	조종자	기 타
사 망	1	-
중 상	0	-
계	1	-

1.3 초경량비행장치 손상

낙하산은 담수호 바닥의 갯벌에 묻혀있어 조종자 인양을 위해 낙하산의 산줄을 칼로 절단하여 낙하산의 손상여부를 확인할 수 없었다. 조종자가 착용한 하네스는 [그림 2]와 같고 안전벨트의 버클⁸⁾(buckle)은 체결된 상태로 발견되었으며, 안전벨트 및 버클의 상태는 양호하였고, 예비낙하산은 사용되지 않았다.



[그림 2] 사고당시 조종자가 착용한 하네스

1.4 기타 손상

기타 손상은 없었다.

8) 하네스의 안전벨트 잠금장치

1.5 인적 사항

조종자(여, 38세)는 사단법인 대한민국항공회의 가맹단체인 한국스카이다이빙협회(이하 ‘다이빙협회’라 한다.) 산하 서울스카이다이빙학교(이하 “학교”라 한다.)에서 훈련을 받았으며, 2014년 5월 4일 최초 2인승 고공강하 체험 후, 사고당일 오전까지 총 40회의 고공강하를 하였다.

조종자의 강하기록 일지에 따르면, 40회의 고공강하 중 2인승 5회⁹⁾, 동반강하 23회¹⁰⁾, 단독강하 12회¹¹⁾를 실시하였으며, 학교에 소속되어 학생으로서 교육강하는 총 29회¹²⁾ 실시하였고, 교육 수료 후 11회 단독강하를 하였다.

조종자는 2014년 6월 15일부터 2015년 4월 25일까지 이론교육 8시간과 속성자유강하(AFF: accelerated free fall) 1단계에서 9단계까지 훈련을 받았다. 서울스카이다이빙 학교 훈련 프로그램에 따라 통상 우수기량 교육생은 단계별 1회씩 총 9회 강하로 강하훈련이 종료되지만, 조종자는 미흡한 단계 추가 훈련 20회를 포함하여 총 29회 강하훈련을 마치고 2015년 4월 25일 교육을 수료할 수 있었다.

교육 수료에 따라 조종자는 다이빙협회에서 발급하는 자격증명을 신청 중에 있었고, 사고당시에는 자격증명을 발급받지 않은 상태에 있었다.

유가족의 진술에 따르면, 조종자는 비행 전일 적정한 휴식을 취하였고, 약물 복용 등 건강상 장애는 없었다고 하였으며, 강하기록 일지에 기록된 조종자의 체중은 54kg이었다.

1.6 초경량비행장치 정보

조종자가 사용한 강하 장비는 [그림 3]과 같이 주낙하산, 예비낙하산, 컨테

9) Tandem(2인승): 5회(1단계: 1회, 2단계: 4회), ‘14.5.4.~’14.6.15.

10) 동반강하(교관 1, 학생 1): 23회(1단계: 1회, 3단계: 2회, 4단계: 2회, 5단계: 1회, 6단계: 3회, 7단계: 8회, 8단계: 6회), ‘14.6.15.~’15.4.25.

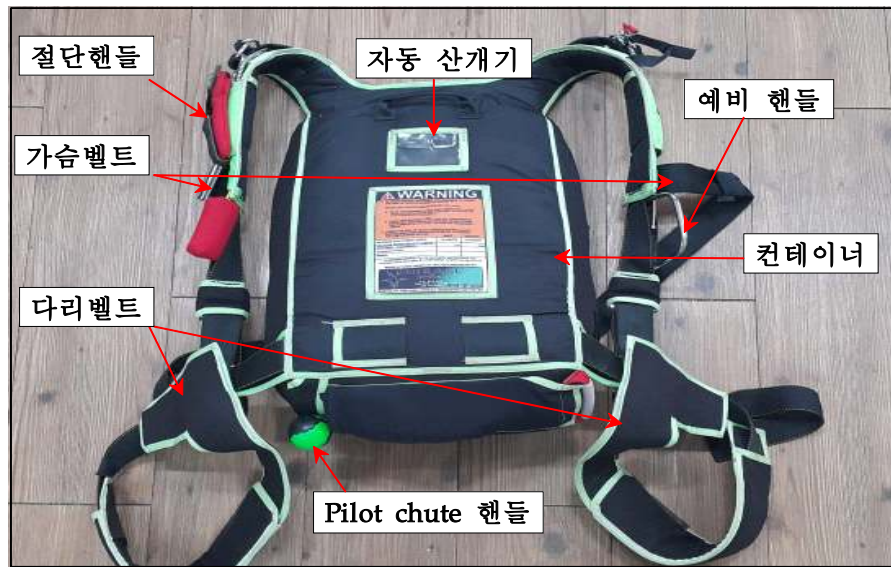
11) 교육강하 1회(‘14.4.25.), 교육수료 후 11회(교관, 학교장, 동호인 등 동반), ‘14.4.26.~’15.6.13.

12) 2인승: 5회, 동반강하: 23회, 단독강하: 1회(5,000ft)

이너 및 하네스로 구성되어 있다. 그리고 주 낙하산을 펼치기 위한 주 낙하산 개방손잡이(pilot chute handle), 주낙하산이 펼쳐지지 않았을 경우에 대비하여 주낙하산을 분리시킬 수 있는 절단(cutaway)손잡이, 예비낙하산을 개방시킬 수 있는 예비(reserve)손잡이를 포함하여 3개의 손잡이가 장착되어 있다.

또한 주낙하산이 펼쳐지지 않았을 경우 고도를 인지해서 자동으로 예비낙하산이 펼쳐지도록 하는 자동 산개기(AAD: automatic activate device)가 장착되어 있다.

안전벨트는 어깨벨트, 어깨벨트를 서로 연결하는 가슴벨트 및 양쪽다리를 체결하는 다리벨트로 설계되어 있으며, 안전벨트와 주낙하산을 분리시키는 3ring 시스템이 좌측 어깨벨트 상단에 장착되어 있다.



[그림 3] 훈련용 낙하산 장비

주낙하산¹³⁾은 Icarus사에서 제작하였으며, 무게는 3.2kg, 면적은 149ft²이고, 최대이륙중량¹⁴⁾은 129kg이다. 컨테이너¹⁵⁾의 무게는 10kg이다.

13) 제작사: 스페인, 모델번호: Safire 2, 1인승, 라이저 좌우 각 4개. 1년 100시간 비행 후 검사기준

14) 사고당시 이륙중량은 조종자 몸무게 54kg, 컨테이너 무게(보조낙하산 포함) 약 10kg, 헬멧, 기타(무전기) 2kg 등 총 이륙중량은 약 66kg으로 최대이륙중량을 초과하지 않았음

15) 조종자가 협찬 받은 제품으로 제작사: 미국, 모델: Mirage(FAA TSO C23-b의 규정에 따라 제작), 협찬사: kolao 홀딩스(라오스의 자동차 및 오토바이 제작업체)

1.7 기상 정보

서울스카이다이빙학교의 교관이 참고한 여수공항의 정시관측보고(METAR: aerodrome routine meteorological report)에 따르면, 바람은 남풍 약 2.6m/sec, 기온은 섭씨 22℃, 3,000ft 상공에 약간(scatter)의 구름이 있는 것으로 보고되었다.

또한 기상청 국가기후데이터센터의 고흥지역 기상현상 증명에 따르면 사고 당일 19:00경 풍속은 2.4m/sec, 풍향은 동풍, 기온은 섭씨 21.5℃, 운고와 운량은 3,000ft/3옥타(octa)¹⁶⁾ 이었다.

1.8 항행안전시설

해당사항 없음

1.9 통신

해당사항 없음

1.10 이·착륙장 정보

전남 고흥군 고흥읍 고소리에 위치한 고흥만 이·착륙장¹⁷⁾은 [그림 4]와 같으며, 활주로 방향 01/19, 길이 700m, 폭은 24m이며 아스팔트로 포장되었다.



[그림 4] 고흥만 이·착륙장

16) 하늘에 구름이 3/8 있는 상태

17) 북위 34°36′40.5″ 동경 127°12′21″

1.11 비행기록장치

해당사항 없음

1.12 잔해 정보

주 낙하산은 담수호 바닥의 갯벌에 묻혀 인양하지 못하였다.

1.13 의학 및 병리학적 정보

고공강하에 영향을 미칠 수 있는 조종자의 의학 및 병리학적 정보는 발견되지 않았다.

1.14 화재

해당사항 없음

1.15 생존 분야

2015년 6월 13일 21:30경 실종 신고를 받은 전남소방본부는 보성소방서에 출동지시를 하였고, 이 지시에 따라 출동한 구조대원에 의해 현장 주변지역을 중심으로 수색하였으나 조종자를 발견하지 못하였고, 6월 15일 고흥만 방조제 담수호¹⁸⁾ 수면에 추락한 것을 목격한 목격자의 진술에 따라 [그림 5] 지역을 수색¹⁹⁾하던 중 11:40경 조종자 헬멧을 먼저 발견하였다.

6월 16일 11:03경 수색 팀은 저인망²⁰⁾으로 담수호 바닥을 수색하던 중 조종자를 발견하였다. 발견 당시 조종자는 낙하산과 분리되지 않았으며, 하

18) 수심은 약 4미터, 담수호 바닥은 갯벌

19) 동원부서 및 인력: 소방 129명(보성소방, 여수, 순천, 해남, 강진, 중구대), 경찰 및 해경: 206명, 군 부대: 40명, 고흥군: 36명, 민간 및 의소대: 119명. 동원장비: 고무보트 7대, 민간어선 9대, 해경정 1대, 경찰헬기 1대.

20) 바다의 밑바닥으로 끌고 다니면서 해저에 사는 물고기를 잡을 때 사용하는 그물

네스 안전벨트 버클이 체결된 상태였고, 낙하산은 갯벌에 묻혀있었다. 구조대원은 낙하산이 갯벌에 묻혀 인양이 불가하다고 판단하여 산줄을 절단한 후 조종자를 인양하였다. 인양 당시 조종자는 익사한 상태였다.



[그림 5] 실종자 수색지역

1.16 시험 및 연구

해당사항 없음

1.17 조직 및 관리 정보

1.17.1 서울스카이다이빙학교

학교는 대한민국항공회의 가맹단체인 한국스카이다이빙협회에 산하 단체로서 스카이다이빙 체험, 조종자 양성을 위한 교육 및 훈련을 목적으로 2009 년도에 설립되었다.

학교의 교육훈련과정은 이론교육 8시간과 실기훈련으로서 속성자유강하

(AFF: accelerated free fall) 실습으로 구성되어 있으며, 속성자유강하 훈련은 총 1단계에서 9단계로 구성되어 있다.

각 단계는 1회의 강하를 기본으로 하되, 1단계에서 3단계까지는 교관 2명과 학생이 동반강하 훈련을 하고, 4단계에서 8단계는 교관 1명과 학생이 동반강하 하며, 제9단계에서는 학생 혼자서 5,000ft에서 단독으로 강하를 하고나면 모든 과정을 수료하게 된다.

그러나 학생 강하자가 각 단계별 평가에서 합격한 경우 다음 단계로 승급하여 훈련하지만, 학생기량이 요구 수준에 도달하지 못하는 경우 강하횟수를 추가하여 훈련하게 된다.

이론 및 실기에 대한 교육은 미국낙하산협회(USPA: united state parachute association)의 ‘스카이다이빙 매뉴얼’을 준용하고 있었으며, 매뉴얼 중 필요 부분을 한글로 번역한 후 이론 강의용 교안을 작성 활용하고 있었다. 그리고 실기는 학교의 교관 6명이 1단계에서 9단계 까지 단계별 교대로 훈련평가를 담당하고 있었다.

학생 강하자는 매 단계별 강하 종료 후 강하기록일지에 단계별 강하횟수, 강하일자, 강하지역 및 고도 등을 기록한 후 교관에게 제출하면 교관이 평가²¹⁾ 기록을 한다.

교관의 평가를 토대로 최종 실기(9단계 강하)에 합격하면, 학생 강하자는 학교에서 발급한 수료증과 강하기록 일지를 한국스카이다이빙협회에 제출하고, 협회에서 이를 심의하여 강하자격증(A등급)²²⁾이 발급된다.

21) 1. 이탈(exit): 비행기로부터 이탈 시 강하 자세, 2. C.O.A(circle of awareness): 머리를 들고 정면을 바라보고 아치자세 유지, 고도계 확인(낙하산개방준비) 3. 강하 자세(freefall: arch자세) 4. 개방(deployment): arch 자세유지 후 개방 5. 낙하산 조종(canopy control): 낙하산 개방 후 두 손을 머리위로 올린 만세자세 및 1,000ft 도달 시 착지준비 6. 착지(landing pattern): 2,000ft 상공에서 착지할 지점에 접근여부 판단 후 착륙장소로 이동 등을 평가하는데 good, poor, bad의 3등급 구분

22) 대한스카이다이빙협회의 강하자격증의 등급 중 초급강하자격증에 해당되며, B등급: 중급강하자격증, C등급: 상급강하자격증, D등급: 고급강하자격증으로 구분되어있다.

항공법 제2조(정의)제43의2에는, “항공레저스포츠사업”이란 타인의 수요에 맞추어 유상으로 다음 각 목²³⁾의 어느 하나에 해당하는 서비스를 제공하는 사업을 말한다고 규정하고 있고, 항공법 시행규칙 제16조의2(항공레저스포츠사업에 사용되는 항공기 등) 제1항, 법 제2조제43호의2가목에서 “국토교통부령으로 정하는 초경량비행장치”란 다음 각 호²⁴⁾의 것을 말한다고 규정하고 있다.

그리고 항공법 제140조의2(항공레저스포츠사업)²⁵⁾제1항 항공레저스포츠 사업을 경영하려는 자는 국토교통부령²⁶⁾으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관에게 등록하여야 하며, 같은 법 시행규칙 제311조의2(항공레저스포츠사업의 등록신청) 제1항 법 제140조의2제1항에 따라 항공레저스포츠사업을 등록하려는 자는 별지 제135호서식의 등록신청서를 국토교통부에 제출해야 한다.

그러므로 학교는 항공법 제2조(정의)제43의2에 따라 “항공레저스포츠사업”을 하는 업체에 해당되며, 항공레저스포츠 사업을 위해서 같은 법 제140조의2에서 정하는 바에 따라 국토교통부에 등록을 해야 하지만 사고당시 등록이 되어있지 않았다.

학교는 낙하산류를 이용한 조종자 양성교육을 하고 있으므로 항공법 제23조(초경량비행장치 등)제6항 및 같은 법 시행규칙 제66조의4(초경량비행장치 조종자 전문교육기관의 지정 등)에 따라 전문 교육기관 지정을 받아야 할 대상이다. 그러나 사고당시 학교는 전문교육기관 지정을 받지 않았다.

학교에서 사용하고 있는 낙하산류(초경량비행장치)는 항공법 제23조제4항, 같은 법 시행규칙제65조(초경량비행장치의 신고·관리)제1항에 따라 지방항공청장에게 신고해야 할 대상²⁷⁾이며, 같은 법 제23조4항에 따라 국토교통부령으

23) 가. 경량항공기 또는 국토교통부령으로 정하는 초경량비행장치를 사용하여 조종교육, 체험 및 경관조망 목적으로 사람을 태워 비행하는 서비스

나. 다음 중 어느 하나(항공기 등 국토교통부령으로 정하는 항공기)를 항공레저스포츠를 위하여 대여해주는 서비스

24) 1. 인력항공기 2. 기구류 3. 동력패러글라이더(착륙장치가 없는 비행 장치에 한정한다) 4. 낙하산류 [신설 14.7.15]

25) 신설 14.1.14

26) 시행령 제54조의3(항공레저스포츠사업의 등록기준) 법 제140조의2제2항에 따른 항공레저스포츠사업의 자본금 규모 등

로 정하는 기관 또는 단체의 장으로부터 그가 정한 방법 및 절차에 따라 안전성인증을 받아야 한다. 그러나 학교는 소유신고, 안전성 인증을 받지 아니하였다.

학교 관계자의 진술에 따르면, 비행장치 소유신고, 항공레저스포츠 사업자 등록, 전문교육기관 지정, 안전성인증 검사 등을 수행하지 않은 이유로서, 이를 위해서는 항공법 제23조제5항에 따라 보험에 가입하여야 하지만, 국내 보험사에서 스카이다이빙은 고위험군에 해당되므로 보험가입을 제한하고 있으므로 현실적으로 가능하지 않다고 진술하였다.

따라서 스카이다이빙 직군에 대한 보험가입 가능성을 국내보험사²⁸⁾에 확인한 결과 단일 직군(스카이다이빙)으로 개발된 보험상품은 없었으며, 다만 제3자 피해보상이 가능한 일반 손해보험에 가입하면서 직군을 고지하는 방법이 일부 가능하였다.

학교에서 스카이다이빙을 배우기 위해서는 교육생의 신체장애 상태에 대한 고지서류²⁹⁾, 탑승자 강하서약서³⁰⁾, 교육각서³¹⁾, 입교신청서와 한국스카이다이빙협회에 입회신청서 및 책임면제증명서³²⁾를 포함하여 6종류의 서류를 작성 및 제출 받는다.

이 서류를 작성하는 목적은 스카이다이빙이 항공레저분야라고는 하지만 부상 및 사망에 이를 수 있는 위험성이 있기 때문에 사고 발생 시 민·형사상의 분쟁을 피하기 위함이다. 학교에서는 강하 전 이러한 서류를 조종자로부터 제출받았다.

27) 레저스포츠사업에 사용하는 낙하산류

28) 메리츠화재, 한화손해보험, 롯데손해, MG손해, 흥국화재, 삼성화재, 현대해상화재, 동부화재, 농협손해, LIG손해

29) 입회 전 교육생의 현재 및 과거의 건강상태를 교육생 본인이 작성하여 제출하는 서류

30) 기본교육을 이미 받은 상태에서 항공기 운항 중 이탈고도 전에 본인의 실수로 인하여 추락하는 사고 발생 시 민·형사상의 책임을 제기하지 않을 것임을 서약

31) 교육 중에 불상사가 생길 경우 본인이 가입한 보험에 의해 보상 받을 뿐 한국스카이다이빙협회나 스카이다이빙학교에 민·형사상의 책임을 제기하지 않을 것임을 서약

32) 한국스카이다이빙협회 회원으로 가입 및 강하활동을 할 때 야기될 수 있는 부상 및 사망사고에 대해서는 전적으로 본인이 책임 질 것을 서약

1.18 추가 정보

1.18.1 훈련용 및 교관용 낙하산면적

학교에서 훈련용으로 사용하고 있는 강하 장비³³⁾는 미국 mirage사의 제품으로서 사고당시 조종자가 사용한 것과 동일회사 제품이며, [그림 5]와 같고 낙하산의 면적이 240ft²이다.

스카이다이빙학교의 교관 진술에 따르면, 일반적으로 “상급자용 낙하산은 사람마다 기량의 차이는 있을 수 있으나 교육생들이 훈련을 마치더라도 바로 상급자용 낙하산을 선택하여 사용하는 것은 무리라고 하였다. 보통은 훈련용 낙하산 100회 이상의 강하경험을 통해 기량을 쌓은 후 다음단계로 중급자용 낙하산(220ft² ~ 180ft²)을 선택하여 경험을 쌓은 후 중급자용 낙하산을 사용하기에 무리가 없다고 판단되었을 때 상급자용 낙하산 사용하기를 권고하고 있다.” 라고 하였다.

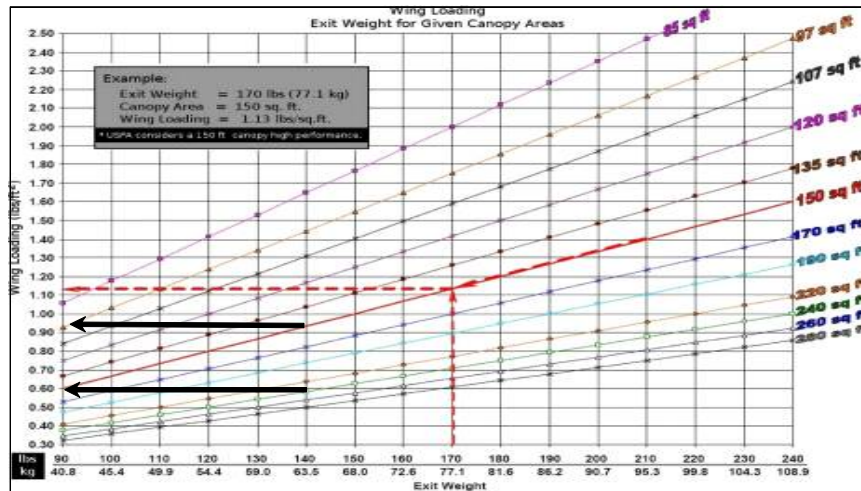
강하 시 필수장비는 고도계, 헬멧, 방풍 경, 바람의 저항을 덜 받는 강하 복, 무전기 등을 착용하며, 일반인이 보통 사용하는 낙하산의 면적은 200ft² 미만이고, 교관들이 사용하는 낙하산의 면적은 150ft²이다.

1.18.2 단위면적 당 날개하중(wing loading)도표

강하자가 사용하는 주 낙하산은 자신의 기량에 따라 크기가 적당한 것인지 확인해야 하는데 그 이유는 낙하산의 표면적의 크기에 따라 강하속도가 상이하기 때문이다. 예를 들어 [그림 6]의 단위면적 당 날개하중의 도표에 따르면 강하자의 체중과 컨테이너를 포함한 무게가 140lbs이고, 낙하산의 표면적이 150ft²일 경우에 날개하중은 약 0.94lbs/ft²이다.

낙하산의 표면적이 240ft²일 경우 날개 하중은 약 0.58lbs/ft²인데 이는 강하속도가 약 0.62배가 증가한다는 것을 의미한다.

33) 낙하산의 종류는 다양하나 초급자용(훈련용), 중급자용(일반인용), 상급자용(교관용), 고급자용(경기용)으로 구분



[그림 6] 단위면적 당 날개하중 도표

1.18.3 수중부양 생존장비

고공 강하자들은 강하 시 수중 착수하였을 경우를 대비하여 수중부양 생존장비를 휴대하여야 한다. 조종자는 학교에서 교육당시 학교에서 지급하는 수중부양 생존장비를 착용하고 강하훈련을 하였으나, 학교 교육 종료 후 개인 강하를 하면서는 생존장비를 착용하지 않았고, 사고 당일에도 생존장비를 착용하지 않았다.



[그림 7] 수중부양 생존장비

수중부양 생존장비는 강하자가 하복부 부분에 착용하도록 되어 있으며, 수중 착수가 예상될 때 [그림 7]과 같이 노란색 핸들을 당겨 부양장치를 팽창시키면 부력에 의해 사람을 물위로 부양시키도록 되어있다.

1.18.4 13,500ft에서 강하 시 지상까지 도달시간

고도 13,500ft에서 강하를 할 경우 고도 3,000ft까지 자유낙하시간은 비행기 이탈 후 13,500ft에서 12,500ft까지는 약 10초가 소요되며, 12,500ft를 통과한 후로는 1,000ft당 5.5초가 소요된다. 따라서 고도13,500ft에서 강하해서 3,000ft에 낙하산을 펼쳤을 경우 도달시간은 $10\text{초} + (9.5 \times 5.5\text{초}) = 62.25\text{초}$ 이다. 3,000ft에서 낙하산이 펼쳐진 이후 지상까지 소요시간은 강하자마다 다를 수 있으나 일반인용은 약 3분, 훈련용은 약 4분정도 소요된다.

HL2024의 계기속도 기준으로 탑승한 8명이 모두 강하했을 당시 HL2024의 위치와 5번째 조종자가 강하한 시점에 HL2024의 위치를 확인해 보았다. 통상 낙하지점 도달하기 약 2~3분 전에 교관이 임시로 설치한 문을 열어 놓고 낙하지점을 육안으로 확인하고 있는 상태에서 HL2024의 조종사가 낙하지점에 도착한 것을 알리면 자유낙하를 시작한다.

당일 강하한 8명은 약 7초 간격을 두고 강하 하였는데 8명이 모두 강하를 할 때까지 약 49초 정도 소요되며, 이 시점에 HL2024의 전진거리는 46m/sec (비행기속도) \times 49초(소요시간) = 2,254m이다. 조종자는 5번째로 28초 후에 강하 하였는데 이때 HL2024의 전진거리는 46m/초 (비행기속도) \times 28초 = 1,288m이다.

1.18.5 초경량비행장치 관련 법

낙하산은 항공법 제2조(정의)제28호(초경량비행장치) 및 같은 법 시행규칙 제14조(초경량비행장치의 범위 등)제7호(낙하산류) 범위에 해당하는 초경량비행장치이다. 항공법 제23조(초경량비행장치 등)제1항 및 같은 법 시행령 제14조(신고를 필요로 하지 아니하는 초경량비행장치의 범위)제3호에 따라 신고가 요구되지

않는다.

사고당시 조종자가 사용한 낙하산류는 항공법 제23조(초경량비행장치 등) 제3항, 같은 법 시행규칙 제66조의2(초경량비행장치의 조종자 증명 등)제1항 제6호³⁴⁾에 따라 조종자 자격증명을 받아야 하지만 같은 규정의 단서조항³⁵⁾인 항공레저스포츠 사업용에 해당되지 않으므로 자격증명이 요구되지 않는다.

항공법 제23조제4항에 따르면, 초경량비행장치를 사용하여 비행하려는 사람은 국토교통부령으로 정하는 기관 또는 단체의 장으로부터 그가 정한 안전성인 증의 유효기간 및 절차·방법 등에 따라 그 초경량비행장치가 국토교통부장관이 정하여 고시하는 비행안전을 위한 기술상의 기준에 적합하다는 안전성인 증을 받아야 하지만 같은 법 시행규칙 제66조의2 제2항제6호의 단서조항에 따라 항공레저스포츠 사업용에 해당되지 않으므로 안전성 인증이 요구되지 않는다.

1.18.6 자격기본법

2013년 10월 16일자로 개정된 자격기본법 제2조(정의)제5호 “민간자격”이란 국가 외의 자가 신설하여 관리·운영하는 자격을 말한다. 제2조(정의)제5의2 “등록자격”이란 제17조제2항에 따라 해당 주무장관에게 등록한 민간자격 중 공인자격을 제외한 자격을 말하며, 제17조(민간자격의 신설 및 등록)제2항에 따라 민간자격을 신설하여 관리·운영하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 민간자격을 주무부장관에게 등록하여야 한다.

제17조제3항, 제1항에 따른 민간자격의 관리·운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2013.4.5> 자격기본법 시행규칙 제2조(민간자격의 등록) 제1항 「자격기본법 시행령」(이하 "령"이라 한다) 제23조제2항에 따라 민간자격을 신설하여 관리·운영하려는 자는 별지 제1호서식의 민간자격 등록신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 등록 관리기관(민간자격의 분야별 소관 주무부

34) 시행일: 2015년 3월 1일부터

35) 항공레저스포츠 사업용의 경우 제외

장관을 말하며, 영 제34조제2항 및 제3항에 따라 위임·위탁 또는 재 위탁된 경우에는 위임·위탁 또는 재 위탁받은 기관을 말한다. 이하 같다)에 등록을 신청하여야 한다. <개정 2008.3.4., 2013.3.23., 2013.10.4.>

자격기본법 시행규칙 제2조(민간자격의 등록)제2항, 제1항제1호의 민간자격의 관리·운영에 관한 규정에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 자격의 종류 및 등급 2. 자격의 검정 또는 교육훈련과정에 필요한 인력 현황 3. 자격의 관리·운영조직에 관한 사항 4. 자격의 검정기준·검정과목·검정 방법·응시자격 또는 교육훈련과정의 교과목·교육기간·이수기준·평가기준·평가 방법에 관한 사항 <개정 2013.10.4.>

2014.11.19에 개정된 자격기본법 시행규칙[별표] 민간자격 분야별 소관 주무부장관에 따르면 문화체육관광부장관 소관의 레저관련 분야와 국토교통부장관 소관의 항공안전 분야가 이에 속한다.

1.18.7 강하용항공기 조종사 정보

이름	나이	보유자격	자격번호	비행시간
기장	35	사업용	12-009548	400
부기장	31	사업용	12-006374	290

1.18.8 강하용항공기 정보

HL2024의 제원은 [표 1]과 같으며, 천우항공은 2012년 2월 28일 순천세무서에 사업자 등록³⁶⁾을 하였으며, 2014년 3월 28일 항공법 134조에 따라 부산지방항공청에서 항공기사용사업등록증³⁷⁾과 2015년 4월 16일 표준감항증명서³⁸⁾를 발급 받았으며, 2015년 3월 27일 현대해상화재보험에 가입하였다.

36) 법인사업자 등록번호: 416-81-95507

37) 등록번호: 제2014-01호

38) 증명번호: AB15020

기종	등록번호	엔진제작사	엔진종류
Piper31-350(미국)	HL2024	Lycoming사(미국)	왕복엔진
제작/도입일자	등록일자	프로펠러	TIO540J2BD
78.6.14/95.12.5	1995.12.21	Hartzell사(미국)	LTIO540J2BD
자중	최대이륙중량	연료탑재량	탑승좌석
4,221LBS	7,000LBS	246gal/931.2 ℓ	2+8=10석

[표 1] HL2024 비행기 제원

1.18.9 강하 시 임시로 장착한 HL2024 출입문

사고당일 강하자 8명을 태웠던 비행기의 좌측출입문은 [그림 8]과 같다. 천우항공은 강하자들의 강하를 위해 좌측출입문 위쪽과 아래쪽을 모두 떼어내고 [그림 9]와 같이 비닐소재의 천에 일정한 간격으로 6개의 스텐리스 봉을 끼워 만든 임시 출입문을 제작하여 장착하였다.



[그림 8] 강하 시 사용한 출입문

이 임시 출입문은 비행기 출입문의 좌·우측 벽 가장자리에 벨크로(velcro)³⁹⁾를 붙여 열고 닫을 수 있도록 되어있다. 또한 강하자들이 비행기에서 이탈 전에 예상치 못한 추락에 대비하여 비행기 외부의 출입문 틀 상단에 손잡이를 장착하였다.



[그림 9] 임시로 장착한 출입문 내부와 외부 손잡이

1.18.10 활주 중 그리고 이륙 시 강하자 안전

비행기에 장착된 좌석은 조종실에 2개와 객실에 8개가 장착되어 있었으나 스카이다이빙을 위해 [그림 10]과 같이 객실의 8개 좌석을 떼어내었다. 사고 당일 탑승한 강하자 8명은 떼어낸 객실의 바닥에 2열로 후방을 주시하며 양 다리를 벌리고 앉은 자세로 안전벨트 착용 없이 이륙하였다.

항공법 제74조의2(항공기 안전운항을 위한 기술기준)와 제74조의3(운항기술 기준의 준수) 및 운항기술기준 8.1.12.3(승객좌석, 안전벨트 및 어깨끈)에 따르면 이·착륙 시 각 탑승자가 지정된 좌석에 앉아 있도록 하여야 하며, 좌석벨트와 어깨끈(설치된 경우)을 정확히 매고 있도록 하여야 한다. 라고 규정되어 있다.

39) 단추대신 쓰는 접착테이프



[그림 10] 좌석을 떼어낸 객실내부

1.18.11 이·착륙허가

2015년 2월 26일 부산지방항공청은 항공법 제53조, 같은 법 시행령 제15조의7에 따라 천우항공에게 비행장 외 이·착륙⁴⁰⁾허가를 2015년 3월 1일부터 2015년 8월 31일까지 하였으며, 허가내용에 동승자의 성명 및 목적을 지상 비치 항공일지에 기재하는 것이 포함되어 있었다. 하지만 천우항공은 5회 이·착륙동안 탑승했던 탑승객들 명단과 기록은 유지하고 있지 않았다.

또한 고흥군청은 2015년 2월 17일부터 2015년 12월 31일(일출부터 일몰까지) 교육, 관광 및 고공강하를 목적으로 “고흥만 이착륙장” 사용을 승인 하였다.

40) 이착륙 장소는 전남 고흥군 고소리 고흥항공센터 2015.4.24. 기간 및 사업용 조종사 2명에서 3명으로 변경

2. 분석

2.1 일반

조종자는 비행 전에 적절한 휴식을 취하였고, 조종자가 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상 장애요소는 발견되지 않았다. 사고 낙하산류는 항공법에 따라 신고를 필요로 하지 아니하는 초경량비행장치이다.

2.2 조종자가 사용한 낙하장비

사고 당일 조종자는 오전에 훈련용 낙하산으로 안전하게 1회 강하를 하였다. 2번째 강하 때 사용한 낙하산은 조종자가 라오스의 코라오(kolao)홀딩스로부터 협찬 받은 제품을 사용하였는데 이 제품은 조종자가 사용해본 적이 없는 상급자용 낙하산이었다.

훈련용 낙하산과 상급자용 낙하산은 낙하산의 표면적으로 구분하는데 훈련용은 표면적이 240ft²이고, 조종자가 2번째 강하 때 사용한 낙하산은 상급자용으로 표면적은 149ft²이었다. 조종자의 체중을 감안하여 단위면적당 날개하중을 계산한 결과 낙하산이 펼쳐진 이 후의 강하속도가 약 0.62배 빠른 낙하산을 사용한 것이다.

학교장의 진술에 따르면 “조종자가 협찬 받은 제품을 사용하기에는 기량이 부족하다.”고 하였고, 기량이 부족한 조종자가 상급자용 장비를 사용하려 했을 때 제지하지 않은 이유는 “수료한 후에는 전적으로 개인이 판단해서 하는 것이기 때문에 말을 하지 않았다.” 라고 하였다.

하지만 한국스카이다이빙협회의 강하지침서(2014년 8월 1일 개정) 안전규정의 7.2.5.2 주 낙하산 ①항에 따르면 “강하자에게 적당한 크기인지 여부를 확인” 하도록 기술되어있다. 이 안전규정은 조종자가 선택한 주 낙하산이 기량에 맞는 적당한 면적의 것인지 확인하여 안전하게 강하하기 위한 것이다.

그러나 조종자는 이전 강하 시 본인이 신형 상급자용 낙하산을 사용하려고 할 때 협회장으로부터 위험성을 고지 받고 훈련용 낙하산으로 교체하여 강하하였던 경험이 있었던 점으로 미루어 상급자용 낙하산의 위험성에 대하여 인지하고 있었을 것으로 판단된다.

조종자는 교육받을 당시는 학교에서 보유하고 있는 훈련용 낙하산을 사용하여 교육을 받았고, 단독강하가 완전하게 익숙해지지 않은 상태에 있었다. 그럼에도 불구하고 지금까지 사용하지 않았고, 강하속도가 빨라 초급자에게 위험할 수 있는 상급자용 낙하산을 사용한 것은 자신 소유의 신형 낙하산을 사용해보고 싶은 욕망이 강했기 때문인 것으로 추정된다.

비록 조종자가 학교 교육과정을 수료하였으므로 안전책임이 조종자 자신에게 있고, 조종자를 교육하였던 학교장과 교관으로서 법적인 의무는 없다고 할지라도 ①동반 강하자들이 조종자가 교육을 받은 학교의 교관 및 학교장이었다는 점, ②조종자가 오전 강하 시 학교장의 위험성 고지에 따라 훈련용 낙하산을 사용하였던 점, ③학교장 및 교관은 조종자의 기량이 상급자용 낙하산을 사용하기에 충분하지 않았다는 것을 인식하고 있었다는 점, ④사고당일 강하는 학교에서 주관하여 실시하였다는 점 등을 미루어 볼 때 학교장과 교관은 사고 당일 지상에서 조종자가 상급자용 낙하산을 사용하려는 것을 인지하였을 당시 위험할 수 있다는 점을 알고 있었음에도 불구하고 이를 제지하지 않았던 것으로 확인되었다.

2.3 조종자의 강하분석

6번째 강하자의 진술에 따르면 “교관은 비행기내에서 강하자들에게 강하 후 태양을 우측에 두고 낙하지점으로 오라고 브리핑을 하였다.” 라고 하였다. 그 이유는 공중에서 강하자들이 착륙지점까지의 방향을 용이하게 식별하기 위한 것이다.

즉 강하시간이 오후 시간이라 태양이 서쪽하늘에 있으므로 조종자들이 항공기를 이탈한 후 남쪽방향에 있는 착륙지점으로 비행하기 위해서는 [그림 11]과 같이 태양을 우측에 두고 비행해야 되기 때문인 것이며, 이와 같이 남쪽을 향하여 비행한 후 고도가 낮아지면 착륙 참고지점인 고흥안전센터에

설치된 풍향지시기(wind sock)⁴¹⁾를 쉽게 확인할 수 있게 된다.



[그림 11] 낙하지점까지 이동해야 할 경로

조종자가 착륙지점으로 비행하지 못하고 풍향과 같은 방향으로 비행하다 담수호에 추락한 원인을 사고 당시 기상자료와 목격자의 진술을 토대로 분석하였다.

HL2024가 고도 13,500ft로 [그림 11]과 같이 이·착륙장 활주로와 같은 방향 (010)으로 비행하면서 착륙지점 통과시점에 최초 강하자가 항공기를 이탈하였고, 이어서 매 7초 단위로 강하자들이 강하하였다.

따라서 조종자는 5번째 강하를 하였으므로 최초 강하자가 항공기를 이탈하고 28초 후에 항공기를 강하하였다. 항공기 비행속도 90kts(46m/sec)를 감안하면 조종자는 낙하지점으로부터 약 1.3km 지점에서 강하를 하였을 것이라는 추론이 가능하다.

6번째 강하자의 진술에 따르면, 조종자는 6번째 강하자가 고도 4,500ft에 도달하였을 때 조종자가 낙하산 개방손잡이를 잡는 것을 목격하였다고 하였고

41) 비행장에서 바람이 불어오는 위치를 알려주는 표식

5번 및 6번 강하자가 7초 간격으로 낙하를 하였으므로 초당 자유낙하 강하 율 5.5m/sec⁴²⁾을 감안하면 1,272ft의 고도차가 발생한다. 따라서 조종자는 고도 약 3,200ft에서 낙하산을 개방하였을 것으로 판단된다.

낙하산을 전개 후 조종자는 즉시 방향을 남쪽을 향해 비행을 해야 하지만 낚시를 하던 목격자 진술에서 보듯이 조종자는 바람과 같은 방향인 북쪽으로 비행을 하였다.

조종자는 동일지역에서 40회 가깝게 고공강하를 경험하였고, 다른 조종자들이 남쪽을 향해 비행하는 것을 목격할 수 있었을 것이며, 교관이 강하 전 태양을 우측에 놓고 비행하라는 브리핑이 있었다는 점, 그리고 강하당일 시정이 착륙지점을 식별하는데 장애가 되지 않았을 것이므로 착륙지점을 혼동하였을 가능성은 없어 보인다.

그러나 ①낙하산을 개방한 고도가 평소 훈련용 낙하산을 이용 시 낙하산을 개방하는 고도와 동일한 고도에서 개방을 하였고, ②당일 남풍이 불어서 낙하산으로 전진비행하기에 다소 제한이 되었을 것이라는 점, ③상급자용 낙하산의 낙하 속도가 훈련용 낙하산에 비행 0.62배에 빠르다는 점, ④조종자는 상급자용 낙하산으로 첫 강하를 하였다는 점, ⑤조종자의 기량이 상급자용 낙하산을 용이하게 사용할 정도로 기량이 숙달되지 않았다는 점을 감안하면 조종자는 낙하산 개방위치에서 착륙지점까지 비행을 하지 못하고, 명확한 이유는 알 수 없으나 풍향방향으로 낙하산이 밀려나가자 차라리 바람을 타고 북동쪽의 육지로 접근하는 것이 수월하다고 판단하였을 가능성이 있다.

훈련용 낙하산 개방고도와 동일한 고도에서 상급자용 낙하산을 개방함으로써 평소 경험했던 거리에 미치지 못하고 착지될 것이라는 판단과 함께 대응 방안을 강구하는 동안 낙하산은 지속적으로 강하를 하였을 것이고, 풍향방향으로 비행방향을 유지하여 육지로 착륙하려 하였으나, 강하속도가 빠른 상급자용 낙하산은 예상보다 빠르게 강하하여 방조제 담수호를 벗어나지 못하고

42) 강하자가 강하 자세를 유지할 경우 공기저항에 따른 종단속도

수면에 착수되었을 것으로 추정된다.

2.4 생존훈련 및 수중부양 생존 장비

서울스카이다이빙학교의 교관의 진술에 따르면 “조종자는 강하훈련 중 물에 빠졌을 경우에 대비한 생존훈련을 받지 못하였는데 그 이유는 첫째, 국내에는 강하자가 물에 빠졌을 경우에 대비한 훈련시설이 없으며 둘째, 중급강하과정에서 물에 빠졌을 경우 생존훈련을 외국의 스카이다이빙학교에서 한다.”고 하였다.

하지만 조종자는 수영을 잘하는 편이었고, 초급과정이지만 물에 빠졌을 경우에 대비한 훈련을 받았거나 수중부양 생존장비를 착용하였다면 생존하였을 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 바다 및 담수호와 인근지역인 고흥항공센터에서 강하훈련을 하는 모든 스카이다이빙학교는 교육생들이 물에 빠졌을 경우에 대비한 생존훈련 및 수중부양 생존장비를 비치하여 운영해야 할 것으로 판단한다.

2.5 서울스카이다이빙학교의 운영실태

서울스카이다이빙 학교는 항공법에 따라 국토교통부장관에게 등록하여야 하나 등록하지 않았으며, 서울스카이다이빙학교의 조종자⁴³⁾들은 항공법에 따라 국토교통부령으로 정하는 기관 또는 단체의 장으로부터 그가 정한 해당 초경량비행장치별 자격기준 및 시험의 절차·방법에 따라 초경량비행장치 조종자 증명을 취득하지 않았다.

또한 서울스카이다이빙학교에서 사용하고 있는 초경량비행장치는 항공법에 따라 지방항공청장에게 신고해야하며, 국토교통부령으로 정하는 기관 또는 단체의 장으로부터 그가 정한 안전성인증의 유효기간 및 절차·방법 등에 따라 그 초경량비행장치가 국토교통부장관이 정하여 고시하는 비행안전을 위한 기술상의 기준에 적합하다는 안전성인증을 받지 아니하고 비행하였다.

43) 탠덤(tandem)조종자

따라서 서울스카이다이빙학교는 항공법에 따라 국토교통부장관에게 항공 레저스포츠사업 등록을 해야 하며, 소유하고 있는 초경량비행장치는 지방항공청에 신고해야하며, 체험비행에 사용되는 모든 초경량비행장치에 대한 안전성인증을 받아야하고, 체험비행에 종사되는 모든 조종자들은 조종자자격증명을 받아야 하고, 교육기관으로 지정 받아야 할 것으로 판단한다.

2.6 자격기본법에 따른 민간자격 등록실태

항공레저분야 민간자격증발급은 국토교통부장관이 허가한 사단법인 중 대한민항공회와 가맹단체인 대한행패러글라이딩협회 및 한국스카이다이빙협회 그리고 문화체육관광부장관이 허가한 사단법인 중 국민생활체육회의 가맹단체인 국민생활체육 전국패러글라이딩연합회와 경상북도 도지사가 허가한 사단법인 한국패러글라이딩협회에서 발급하고 있다.

따라서 대한민항공회와 가맹단체 및 산하 비행학교⁴⁴⁾와 국민생활체육회의 가맹단체와 산하 비행학교 및 한국패러글라이딩협회와 산하 비행학교는 자격 기본법 제17조(민간자격의 신설 및 등록 등) ②제1항에 따라 민간자격을 신설하여 관리·운영하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 민간자격을 주무부장관에게 등록⁴⁵⁾해야 하나 현재까지 민간자격법에 따라 등록된 단체는 없는 것으로 확인되었다.

2.7 천우항공 비행기에 탑승한 강하자들의 안전

사용사업체인 천우항공의 HL2024는 서울스카이다이빙학교의 강하자 8명을 태우기 위해 객실에 장착된 좌석 8개를 모두 떼어내고 운항하였으며, 천우항공 비행기에 탑승한 8명은 지상에서 이동 중 그리고 이륙을 위한 활주 중에 안전벨트 착용 없이 사고 당일 5회 이륙하였다.

44) 패러글라이딩학교 및 스카이다이빙학교

45) 등록은 국토교통부는 건설정책국 기술안전정책과, 문화체육관광부는 체육진흥과에서 위임한 국무총리 산하기관 “한국직업능력개발원”에 등록신청서를 교부하면 서류심사 후 국토교통부 및 문화체육관광부의 승인을 받아 등록

하지만 항공법 제74조의2(항공기 안전운항을 위한 기술기준), 제74조의3(운항기술기준의 준수) 및 운항기술기준 8.1.12.3(승객좌석, 안전벨트 및 어깨끈)에 따르면 이·착륙 시 각 탑승자가 지정된 좌석에 앉아 있도록 하여야 하며 좌석벨트와 어깨끈(설치된 경우)을 정확히 매고 있도록 하여야 한다. 라고 기술되어있다.

따라서 비행기에 장착된 좌석을 떼어내고 탑승자들이 바닥에 앉아 안전벨트 없이 지상에서 이동 그리고 이륙 활주 중에 예상치 못한 상황이 발생하였을 경우 탑승자들의 인명피해가 우려되기 때문에 항공법에 따라 적법한 조치가 이루어져야 할 것으로 판단한다.

3. 결론

3.1 조사결과

1. 조종자는 비행 전에 적절한 휴식을 취하였고, 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상의 장애 요소는 발견되지 않았다.
2. 조종자가 사용한 낙하산은 신고를 필요로 하지 않는 초경량비행장치이다.
3. 조종자는 서울스카이다이빙학교에서 교육과정을 수료 하였으나 한국스카이다이빙 협회의 자격증은 보유하고 있지 않았다.
4. 조종자는 4회의 2인승 체험강하를 포함하여 강하 횟수는 총 40회였다.
5. 조종자는 물에 빠졌을 경우에 대비한 실제 생존훈련을 받지 않았으며, 사고당시 수중부양 생존장비를 착용하지 않았다.
6. 조종자는 하네스와 안전벨트의 버클(buckle)이 결합되어 있는 상태로 발견되었다.
7. 사고당시 조종자가 사용한 낙하산은 Mirage(미국, 149m²) 제품으로서, 조종자의 기량을 초과하는 상급자용 낙하산이었다.
8. 초경량비행장치의 최대이륙중량은 초과하지 않았으며, 하네스에 장착된 안전벨트와 버클의 상태는 양호하였다.
9. 학교는 항공레저스포츠사업체이나 관련법령에 따라 국토부장관에게 등록하지 않았다.
10. 학교는 고공강하 교육을 원하는 사람에게 유상으로 교육을 시키는 업체

- 이나 국토교통부령으로 정하는 인력·설비 등의 기준을 갖춘 전문교육기관으로 지정받지 않았다.
11. 학교에서 사용하고 있는 초경량비행장치(낙하산)는 지방항공청에 신고 되지 않았으며, 안전성인증 검사를 받지 않았다.
 12. 항공레저스포츠사업체 운영을 위해서는 관련 법령에 따라 장비의 신고, 전문교육기관 지정, 사업체 등록 등이 요구되었고, 이러한 요구조건들은 모두 제3자 피해보상을 위한 보험가입(또는 공제회가입)이 필수적이다. 그러나 국내 보험사에는 스카이다이빙 관련 보험상품이 개발되지 않아 보험가입이 불가하였고, 학교는 항공레저스포츠사업을 위해 신고, 등록, 지정 등 업무를 할 수 없는 상황이었다.
 13. 학교에서 체험비행에 종사하는 교관들은 초경량비행장치 조종자 자격 증명 없이 체험비행을 하였다.
 14. 학교에는 교육생들이 훈련 중 물에 빠졌을 경우 수중에서 부양시키는 생존 장비를 비치하고 있었으나, 사고당시 이를 사용하지 않았다.
 15. 학교의 교관은 한국스카이다이빙협회 강하지침서의 안전규정에 따라 조종자가 기량을 초과하는 상급자용 낙하산을 사용하려 할 당시 제지하지 않았다.
 16. 국토교통부의 사단법인(대한민국항공회)의 가맹단체인 대한행패러글라이딩협회와 한국스카이다이빙협회, 문화체육관광부의 사단법인(국민생활체육회)의 가맹단체인 국민생활체육 전국패러글라이딩협회 및 경상북도 도청의 사단법인(한국패러글라이딩협회)은 자격기본법에 따라 민간 자격 발급에 필요한 소관주무부장관 및 도지사에게 등록하지 않았다.
 17. 천우항공의 비행기(HL2024)는 본래의 출입문을 떼어내고, 임시 출입문을

장착하였으며, 운항기술기준을 준수하지 않고 탑승자의 지정된 좌석 및 안전벨트 없이 운항하였다.

18. 부산지방항공청은 비행기에 동승자의 성명 및 목적을 항공일지에 기재하는 것을 포함하여 천우항공의 이·착륙허가를 하였으나 천우항공은 5회 이·착륙하는 동안 탑승했던 동승자들 명단과 목적에 대한 기록을 유지하고 있지 않았다.

3.2 원인

항공·철도사고조사위원회는 이 사고의 원인을

1. 조종자가 강하속도가 빠른 상급자용 낙하산의 성능과 특성에 대한 교육·훈련 및 적응과정 없이 자신의 기량을 초과하는 낙하산을 사용하였다.
2. 강풍상태에서 상급자용 낙하산을 사용하는 조종자의 기량이 미숙하였다. 라고 결정하고,

기여요인은

1. 학교의 교관 및 학교장이 한국스카이다이빙협회의 강하지침서 안전규정에 따라 조종자가 기량을 초과하는 낙하산을 사용할 당시 이를 제지하지 않았다.
2. 조종자가 호수에 빠졌을 경우에 대비한 생존장비를 미 착용하였다. 라고 결정한다.

4. 안전권고

항공·철도사고조사위원회는 2015년 6월 13일 발생한 스카이다이빙의 사고 조사 결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

4.1 국토교통부 항공정책실에 대하여

1. 국토교통부 산하 사단법인(대한민국항공회)의 가맹단체 및 산하 비행학교가 자격기본법에 따라 주무부장관이 민간자격 등록을 위임한 한국직업능력개발원에 등록하도록 조치(UAR1503-1)
2. 스카이다이빙을 위해 천우항공이 운영하고 있는 비행기(HL2024/Piper31)가 출입문을 개조하고, 탑승자의 좌석 및 안전벨트 없이 운항하고 있는 것에 대한 적법성과 탑승자들의 안전성을 검토하여 대책을 강구(UAR1503-2)
3. 항공레저스포츠사업자(스카이다이빙)가 관련법령에 따라 보유장비의 신고, 사업자 등록, 전문기관 지정 등을 하려고해도 기본 요건인 보험가입이 곤란하여 음성적으로 사업을 진행하고 있는 점을 감안하여 해당 사업의 양성화를 위한 방안 마련(UAR1503-3)

4.2 부산지방항공청에 대하여

1. 천우항공이 운영하고 있는 비행기(HL2024/Piper31)가 출입문 개조하고 탑승자들의 좌석을 떼어내고 안전벨트 없이 운항하고 있는 것에 대한 적법성과 탑승자들의 안전성을 검토하여 관리·감독 방안강구(UAR1503-4)
2. 비행기에 탑승하는 탑승자의 성명, 생년월일 및 목적 등의 기록을 유지 보관하도록 천우항공의 운항규정에 추가(UAR1503-5)

4.3 문화체육관광부 체육진흥과에 대하여

1. 문화체육관광부 산하 사단법인(국민생활체육회)의 가맹단체 및 산하 비행 학교가 자격기본법에 따라 주무부 장관이 민간자격 등록을 위임한 한국직업능력개발원에 등록하도록 조치(UAR1503-6)

4.4 경상북도 도청 체육진흥과에 대하여

1. 경상북도 도청 산하 사단법인(국민생활체육회)의 가맹단체 및 산하 비행 학교가 자격기본법에 따라 도지사가 민간자격 등록을 위임한 한국직업능력개발원에 등록하도록 조치(UAR1503-7)

4.5 대한민국의향공회, 한국스카이다이빙협회, 대한행패러글라이딩협회, 국민생활체육회, 국민생활체육 전국패러글라이딩연협회, 한국패러글라이딩협회에 대하여

1. 자격기본법에 따라 해당 주무부 장관 및 도지사가 민간자격 등록을 위임한 한국직업능력개발원에 등록(UAR1503-8)

4.6 대한민국의향공회 및 한국스카이다이빙협회에 대하여

1. 산하 스카이다이빙학교가 한국스카이다이빙협회 강하지침서의 안전규정 (7.2.5.2 주 낙하산 ①항)을 준수하도록 전파하고, 초기훈련을 수료한 자들이 자신들의 기량에 적합한 낙하산을 선택할 수 있도록 낙하산면적의 구체적인 지침서 마련(UAR1503-9)
2. 이 사고 사례를 소속 전 회원들에게 전파하고 교육(UAR1503-10)

4.7 서울스카이다이빙학교에 대하여

1. 항공법을 준수하여 아래 사항을 이행(UAR1503-11)

- 가. 항공레저스포츠사업에 따라 국토교통부장관에게 등록
- 나. 인력·설비 등의 기준을 갖춘 전문교육기관으로 지정 받은 후 운영
- 다. 체험비행에 종사하는 교관들은 초경량비행장치 조종자 증명을 취득
- 라. 학교소유 초경량비행장치를 해당 지방항공청장에게 신고
- 마. 해당 지방항공청장에게 신고한 초경량비행장치(탠덤패러글라이더)는 교통안전공단에서 안전성인증 검사를 받을 것
- 바. 한국스카이다이빙협회의 안전규정을 준수할 것
- 사. 바다와 담수호인근에서 훈련할 시 물에 빠졌을 경우에 대비하여 교육생들에게 필요한 생존장비를 비치운영하고 생존훈련 실시

2. 한국스카이다이빙협회 강하지침서의 안전규정을 준수하여 초기훈련을 수료한 자들이 자신들의 기량에 적합한 낙하산을 선택할 수 있도록 낙하산면적의 구체적인 기준마련(UAR1503-12)

4.8 천우항공에 대하여

1. 천우항공은 항공법 제74조의2(항공기 안전운항을 위한 기술기준)와 제74조의3(운항기술기준의 준수)과 운항기술기준 8.1.12.3을 준수하여 비행기가 지상에서 이동 중 그리고 이륙 중에 발생할 수 있는 예상치 못한 상황에 대비하여 탑승자들이 안전하도록 대책강구(UAR1503-13)
2. 천우항공 비행기에 탑승하는 모든 탑승자의 성명, 생년월일 및 목적 등의 기록을 유지·보관하도록 운항규정을 보완하여 부산지방항공청의 허가를 득할 것 (UAR1503-14)