



초경량비행장치사고 조사보고서

이륙직후 전방 장애물 충돌
경주패러글라이딩체험장
초경량비행장치(텐덤패러글라이더)
경주시 건천읍 벽도산 활공장
2020. 5. 26.



이 초경량비행장치사고 보고서는 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 위함 이므로 비난이나 책임을 묻기 위한 목적으로 사용하여서는 아니 된다. 비난이나 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 조사보고서의 해석에 있어서 한글판과 영문판의 차이가 있을 경우에는 한글판이 우선한다.

초경량비행장치사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회. 이륙 직후 전방 장애물 충돌, 경주패러글라이딩체험장, 초경량비행장치(텐덤패러글라이더), 경주시 건천읍 벽도산 활공장, 2020. 5. 26., 초경량비행장치사고 조사보고서 ARAIB/UAR2004, 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 가름로 232 세종비즈니스센터 A동 6층 604호
우편번호 30121

전화: 044-201-5447

팩스: 044-201-5698

전자우편: araib@korea.kr

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

차 례

- ① 제목 : 이륙직후 전방 장애물 충돌 1

- ② 개요 1

- ③ 사실 정보 3
 - 3.1 비행 경위3
 - 3.2 인명피해5
 - 3.3 초경량비행장치 손상5
 - 3.4 기타 손상5
 - 3.5 조종자 등 인적 사항5
 - 3.6 초경량비행장치 정보5
 - 3.6.1 캐노피6
 - 3.6.2 하네스7
 - 3.6.3 비상낙하산8
 - 3.6.4 헬멧8
 - 3.7 기상 정보10
 - 3.8 이착륙장 정보11
 - 3.8.1 이륙장11
 - 3.9 비행기록장치12
 - 3.10 잔해 정보12

- ④ 결론14
 - 4.1 분석 14
 - 4.1.1 비디오분석14
 - 4.1.2 활공장구조19
 - 4.1.3 초경량비행장치조종자 자격과 유지22
 - 4.2 조사결과23
 - 4.3 원인25

㉔ 안전권고	26
5.1 항공안전정책실에 대하여	26
5.2 교통안전공단에 대하여	26
5.3 대한패러글라이딩협회 및 한국패러글라이딩협회에 대하여	26
5.4 경주패러글라이딩체험장에 대하여	26

1] 제목 : 이륙직후 전방 장애물 충돌

- 운영자 : 경주패러글라이딩체험장
- 제작사 : 어드밴스 (ADVANCE), 스위스
- 형 식 : 초경량비행장치 (텐덤패러글라이더)
- 신고번호 : S9066S
- 발생장소 : 경주시 건천읍 벽도산 이륙장 전방 40m
(35° 48' 24" N, 129° 09' 35" E, 해발고도 462m)
- 발생일시 : 2020년 5월 26일 18:45 경(한국시간1)

2] 개요

○ 사고내용

2020년 5월 26일(화) 18:45경, 경주시 건천읍 벽도산 활공장 이륙장에서 경주패러글라이딩소속 조종자가 체험자와 함께 S9066S 패러글라이더를 탑승하고 이륙 직후 잡목에 걸려 조종불능상태가 된 후 캐노피의 힘에 끌려 20m 전방 약 10m 높이의 나무에 충돌하였다. 이 사고로 체험자 1명이 사망하였다.

○ 사고원인

이륙 직후 장애물에 걸려 조종불능상태로 전방의 나무에 충돌하였다.

○ 기여요인

- ① 조종자는 이륙 시 캐노피의 중심에 있지 않다는 사실을 인지하지 못하였다.
- ② 계획된 도움닫기 방향과 다른 방향으로 이륙하였다.
- ③ 안전관리자는 불안정한 상태로 이륙하려는 것을 중단시키지 않았다.
- ④ 이륙장 주변의 잡목이 제거되지 않았다.

1) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9) 임

○ 안전권고

항공정책실에 1건, 교통안전공단에 1건, 대한패러글라이딩협회 및 (사)한국 패러글라이딩협회에 대하여 4건, 경주패러글라이딩체험장에 1건의 안전권고를 발행한다.

③ 사실 정보

3.1 비행 경위

경주시 건천읍 벽도산 이륙장에서 항공레저스포츠사업을 운영하는 '경주패러글라이딩체험장'에 소속되어 있는 조종자는 항공레저를 즐기려는 사람을 대상으로 체험비행을 제공하는 업무를 하고 있다.

2020년 5월 26일 18:44경, 경주패러글라이딩체험장 소속 조종자는 체험비행을 위해 체험자 1명을 앞자리에 태우고 비행을 준비하였다. 조종사는 이륙을 위해 뒤를 보면서 캐노피가 바람을 받아 떠오르게 한 후 돌아서서 도움닫기를 하는 방식으로 이륙을 시도하였다. 이때 캐노피는 약간 우측으로 기울었고, 캐노피의 힘에 의해 뒤쪽으로 밀리면서 조종자와 체험자는 통상적인 이륙시작점 보다 약 2m 오른쪽으로 밀려갔다. 이로 인해 조종사는 체험자와 함께하는 도움닫기의 방향이 예정된 방향에서 오른쪽(북서쪽)으로 치우쳐 도움닫기하며 이륙하였다.

도움닫기 방향이 바뀐 패러글라이더의 이륙진행 방향은 통상적인 방향에서 약 60도 오른쪽으로 틀어졌고, 조종자와 체험자가 캐노피의 중심선에 위치하지 않은 상태로 이륙하여 비행방향은 우측으로 치우쳤고 강하율은 깊어졌다.

이륙 후 패러글라이더는 우측으로 틀어진 방향으로 깊은 강하율로 진행하였고, 조종자와 체험자의 하네스 바닥부분이 비행경로 상에 있는 약간 높게 자란 잡목에 걸리면서 조종자와 체험자가 진행방향의 반대쪽으로 돌며 조종줄이 꼬여 조종불능상태가 되었다. 조종자는 회복을 시도하였으나 캐노피는 전진 비행하려는 힘에 끌려 전방 약 30m 높이의 나무에 걸렸으며 체험자는 나무둥치에 충돌하였다.

조종자는 충돌 직후 자신은 큰 충격이 없었고 이후 체험자에게 괜찮은지

를 물었으나 대답이 없어 무전기를 이용하여 이륙을 도와주던 보조자에게 119신고와 도움을 요청하였다. 잠시 후에 현장에 도착한 보조자의 도움을 받아 나무에 걸린 장비의 장력을 낮추고 스프레더(spreader)²⁾를 절단하고 체험자를 바닥에 눕힌 후, 119구조대와 영상통화를 연결하여 구조대원의 설명에 따라 심폐소생술을 실시하였다.

사고발생 약 30분 후인 19:14경, 현장에 도착한 건천 119안전센터 구조대원은 자동심장충격기(AED)³⁾를 부착하고, 심폐소생술을 진행하였으며 의료지도를 받아 기도삽관, 정맥확보 등을 하고 탑승자를 병원으로 이송하였다.

병원도착 후 체험자는 사망선고를 받았으며, 부검의 결과 주 사인은 경추 골절로 판정되었다.



[그림1] 사고지점

2) 스프레더(spreader): 조종자의 하네스와 탑승자의 하네스를 연결하고 정렬 및 정상적인 간격을 유지하도록 해주는 장비

3) 자동심장충격기(AED): 심실세동환자에게 일시적으로 강한 전기충격을 가하여 정상적박동을 유도하는 기기

3.2 인명피해

탑승자 1명이 사망하였다.

3.3 초경량비행장치 손상

캐노피는 나뭇가지에 걸려 찢어졌고, 스프레더바는 체험자 구조를 위해 절단되어 있었다.

3.4 기타 손상

기타 손상은 없었다.

3.5 조종자 등 인적 사항

조종자(남, 44세)는 2017년부터 사업용조종자 자격취득을 위한 비행훈련을 하였다. 자격취득에 요구되는 비행시간을 축적하고 이론 및 실기평가에 합격하여 2019년 10월 15일 패러글라이더 체험비행에 종사할 수 있는 초경량비행장치 조종자 자격증명⁴⁾을 획득하였다. 2019년 11월7일 국세청사업자 등록⁵⁾을 하여 영업을 개시하였다. 보험은 2019년 10월 15일부터 유효한 손해보험에 가입되어있었다.

3.6 초경량비행장치 정보

초경량비행장치의 구성품 중 캐노피는 스위스 어드밴스사에서 제작하였으며, 조종자용 하네스, 비상낙하산 등은 한국 진글라이더사에서 제작하였다. 장비는 신고의 의무가 있는 사업용장비로 2019년 7월 13일에 항공안전기술원으로부터 안전성인증검사를 받았다.

4) 초경량비행장치 조종자 자격증명 번호: 91-029295 (2019년 10월15일 발급, 교통안전공단)

5) 등록번호:677-22-00888

3.6.1 캐노피

조종자가 사용한 캐노피는 [그림 2]와 같으며 제원은 아래와 같다.

- 제작사: 스위스 어드밴스사(Advance Thun AG)
- 모델명: 비베타(Bibeta6/41)
- 일련번호: 8670P 78095
- 제작일: 2019.1
- 안전성인증: 2019.7.13.~2020.7.12.
- 자체중량: 6.95kg
- 비행허용중량: 120~225kg
- 기체등급: EN⁶⁾ / LTF⁷⁾ B



[그림 2] 조종자가 사용한 캐노피

6) EN(European Standards): EU에서 사용하는 기술인증기준 패러글라이더는 EN A~D등급이 있다.

7) LTF(German Civil Airworthiness Requirement): 독일 민간 감항 요건

3.6.2 하네스

조종자 및 탑승자가 사용한 하네스는 [그림3]과 같으며 제원은 아래와 같다.

가. 조종자용 하네스

- 제작사: 대한민국 진글라이더사(Gin gliders)
- 모델명: 퓨즈 파일럿(Gin gliders Fuse pilot)
- 일련번호: 0319-VFT0721
- 자체중량: 3.8kg
- 제작 일자: 2019. 3.

나. 탑승자용 하네스

- 제작사: 대한민국 진글라이더사(Gin gliders)
- 모델명: 퓨즈 패신저(Gin gliders Fuse passenger)
- 일련번호: 0319-VFP0765
- 자체중량: 3.1kg
- 제작일자: 2019. 3.



[그림 3] 하네스

3.6.3 비상낙하산

조종자 및 탑승자가 사용한 비상낙하산은 [그림4]와 같으며 제원은 아래와 같다.

- 제작사: 대한민국 진글라이더사(Gin gliders)
- 모델명: 예티(Ginglider Yeti)
- 일련번호: KM22-LM02921
- 자체중량: 2.6kg
- 제작일자: 2019. 5.



[그림 4] 비상낙하산

3.6.4 헬멧

[그림 5]는 체험자가 사용한 머리보호장비인 헬멧으로 제조사는 한국 에델사이며 회사는 2007년에 사업을 중단하였다. 정확한 제조일, 제품의 사양에 대한 내용은 알 수 없었다. 제조사의 운영이 실질적으로 2000년대 초반에 중단된 것으로 보아 그 시기에 제작되었을 것으로 판단된다.



[그림 5] 체험자 헬멧

항공스포츠를 관장하는 국제기구로 FAI⁸⁾가 있는데 FAI가 주관하는 경기 대회에 참가하는 선수는 반드시 지정된 인증기준을 통과한 헬멧을 사용하도록 요구하고 있다.

From 1 May 2014, all pilots in Cat. 1 events must wear at all times while flying a helmet certified to either EN966 (airsports), EN1077 A & B, ASTM2040 or SNELL rs98 (snow sports). That was decided to encourage a broader choice of models and sizes at lower costs, and make more available the protection by helmets fitted well and securely, and replaced regularly.

국내 패러협회의 경기규정에 선수는 인증 헬멧을 사용하도록 하고 있다.

8.5.3 헬멧
모든 비행자는 반드시 EN966 (HPG), EN1077-A 및 -B (스노우스포츠), ASTM 2040 (스노우스포츠) 혹은 Snell RS-98, 인증된 헬멧을 비행하는 중 항상 착용해야 한다.

일반적인 패러글라이딩 비행에 사용가능한 헬멧의 기준을 제시하는 것은 없으나 안전확보를 위해 조종자 및 체험자가 인증헬멧을 사용하는 방안을 검토해보는 것이 필요하다.

8) FAI(Federation Aeronautique Internationale; World Air Sports Federation): 항공스포츠의 발전과 확대를 위해 올림픽위원회와 유사한 기능을 하는 국제조직

3.7 기상 정보

당일 18:30부터 19:00까지 벽도산 이륙장으로부터 가장 가까운(4km) 경주 탑동 기상관측소가 측정한 기상은 [그림 6]에서 보는 바와 같이 강수 현상이 없으며, 기온은 23~24℃, 10분 평균 풍향과 풍속은 남서풍으로 초속 2m로 불었고, 패러글라이더 비행에는 지장이 없는 날씨였다.

당일 일몰시간은 19:30이었다. 측정된 기상은 최근거리의 측정점에서 측정된 값으로 고도(이륙장고도 486m), 지형의 차이로 사고 현장과 차이가 있을 수 있다.

[매분관측자료] 경주시 283 (40m) / 2020.05.26.19:00 / 경상북도 경주시 탑동

시:분	일강수	기온	풍향1	풍속1(m/s)	풍향10	풍속10(m/s)
19:00	0	23.8	220.5	SW	1.7	217.9
18:59	0	23.9	227	SW	2.3	216.1
18:58	0	23.9	229.6	SW	1.7	213.6
18:57	0	24	212.2	SSW	1.6	211.1
18:56	0	23.9	211.7	SSW	2	210.3
18:55	0	23.9	217.8	SW	1.8	208.8
18:54	0	24	223.6	SW	2.2	207.2
18:53	0	24	219.3	SW	2.4	204.8
18:52	0	24.1	209.8	SSW	1.9	203.6
18:51	0	24.1	206.9	SSW	2.1	207.1
18:50	0	24.2	200.5	SSW	1.8	210.4
18:49	0	24.3	202.2	SSW	1.7	214.9
18:48	0	24.3	202.9	SSW	2	218.2
18:47	0	24.3	203.3	SSW	1.9	221.1
18:46	0	24.4	197.6	SSW	2.1	222.8
18:45	0	24.3	200.5	SSW	1.8	225.8
18:44	0	24.3	199.2	SSW	1.2	227.7
18:43	0	24.4	215.6	SW	1.3	228.5
18:42	0	24.6	237.1	WSW	2.3	228.6
18:41	0	24.7	236	SW	2.1	226.5
18:40	0	24.8	236.5	WSW	2.5	224.9
18:39	0	24.9	236.7	WSW	1.8	222.8
18:38	0	24.9	228.1	SW	2.4	221.4
18:37	0	24.9	220.9	SW	2.3	220.4
18:36	0	24.9	226.1	SW	2.3	221.8
18:35	0	24.9	223.1	SW	2.2	221.4
18:34	0	25	219.2	SW	1.9	220.5
18:33	0	25	220.7	SW	2	219.3
18:32	0	25	216.8	SW	2.2	218.2
18:31	0	25.1	219.6	SW	2.1	216.5
18:30	0	25.1	216.5	SW	1.8	214.2

[그림 6] 기상관측자료

3.8 이착륙장 정보

위원회는 이륙장의 형태와 장애물의 위치, 위험요소 등의 파악을 위해 이륙장의 측량을 패러글라이더 협회의 전문가, 측량기사와 함께 실시하였다.

3.8.1 이륙장

경주 벽도산 이륙장은 [그림 7]과 같이 능선에 조성되어 바람의 방향에 따라 동쪽과 서쪽사면을 선택할 수 있는 형태로 조성되어 있었다. 운영자는 패러글라이더 운영 시에 서풍이 불 때에는 그림에 보이는 서쪽 사면을 이용하고 있었다. 당시에 바람의 방향은 남서풍이 불었고, 조종자는 서쪽 사면을 이용한 비행을 계획하였다.



[그림 7] 벽도산 이륙장

패러글라이딩을 하는 조종자들은 [그림 8]과 같이 능선의 좌우를 풍향에 따라 이용하고 있었고, 접근 도로와 가까이에 장비와 여유인력이 대기할 장소가 있었다. 대기장소에는 야외 테이블이 설치되어 있었다.



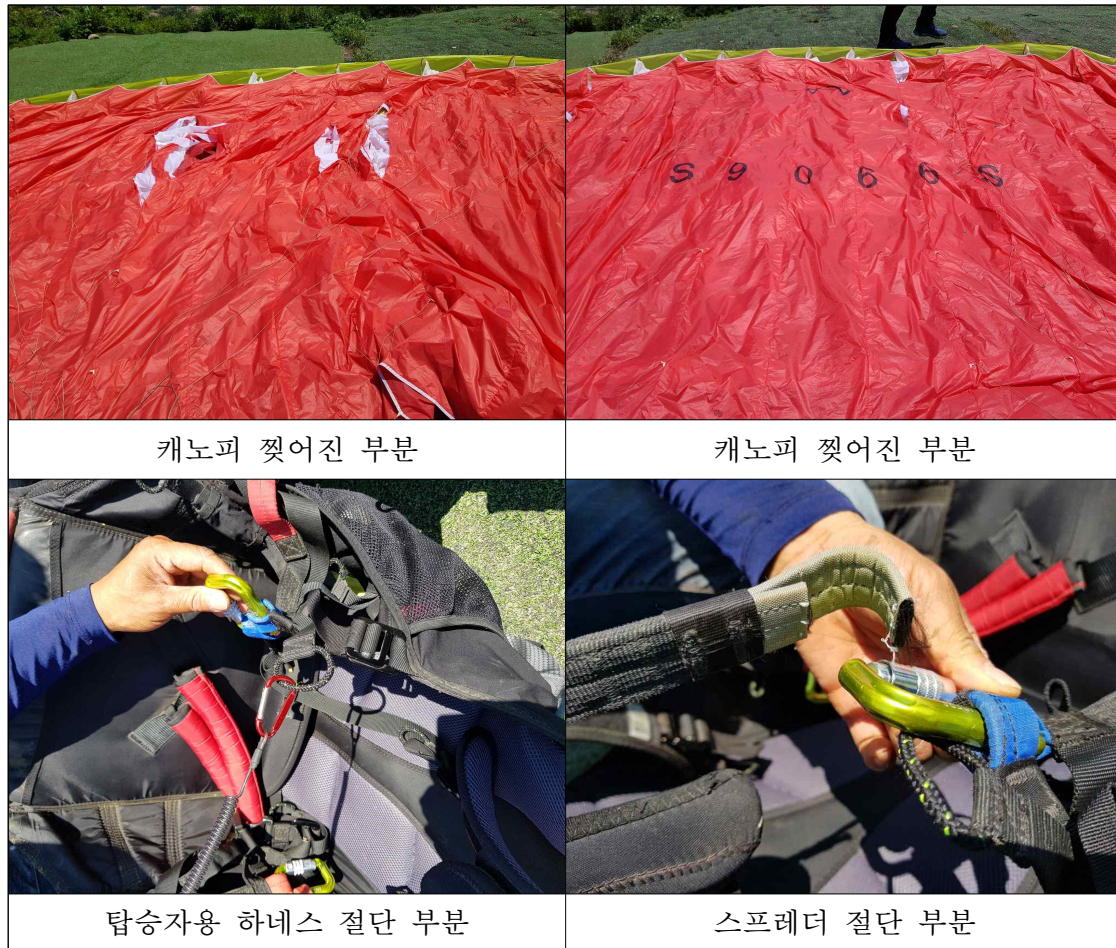
[그림 8] 벽도산 이륙장

3.9 비행기록장치

조종자는 비행 시에 고프로('GoPro') 제품의 동영상 촬영 장비를 사용하였고, 위원회는 이 장비에 녹화된 영상을 이용하여 사고경위를 분석하였다.

3.10 잔해 정보

[그림 9]에서 보는 바와 같이 장비를 점검한 결과, 구조를 위해 자른 스프레더(spreader), 탑승자 하네스 다리고리, 캐노피의 산줄과 나뭇가지에 걸려 생긴 캐노피의 찢긴 부분이 있으나 사고 원인과 관련될 만한 장비 상의 문제는 없었다.



[그림 9] 사고 장비상태

4 결론

4.1 분석

4.1.1 비디오 분석

체험자가 휴대한 GoPro 장비에는 2개의 영상이 녹화되어 있었다. 그 중 한 영상에는 사고 이전에 비행을 시도하다 비행을 중단했던 내용이었고, 다른 하나는 사고가 발생한 비행의 영상이었다.

영상에서 조종자는 뒤로 돌아서 캐노피를 보고 캐노피를 세우고 오른쪽으로 돌아 전방으로 도움단기를 하는 형태의 이륙방식인 후방날개세우기 방법 (Reverse erection)을 이용하여 이륙하는 모습이 녹화되어 있었다. 이 방법은 선호도가 조종자마다 다르지만 바람이 거친 경우에 유리한 이륙방법이다.

비행을 중단한 영상에는 장비를 준비하고 캐노피를 세우는 과정에서 조종자와 체험자가 바람의 영향으로 캐노피에 끌려가서 이륙에 부적합한 것으로 판단한 조종자가 캐노피를 내려 이륙을 중단한 모습이 녹화되어 있었다.

[그림 10]은 이륙장의 구조와 바람의 방향을 보여준다. 영상에 전반적으로 바람은 비행에 영향에 미칠 만큼 거칠지는 않아 보이나 사고 발생 당시 초속 2m의 남서풍이 골짜기를 타고 올라와서 측풍이 부는 상황이었고, 산 정상에서 간헐적으로 돌풍양상을 보였을 상황도 배제할 수는 없다.



[그림 10] 이륙장위치와 바람방향

[그림11] 에 화면상으로 캐노피가 조종자의 우측으로 약간 밀리고 기울어 지는 것이 확인된다.



[그림 11] 중심선과 조종자 위치

안정적인 이륙을 하려면 조종자의 몸이 캐노피의 중심선에 위치하여야 무게중심이 제대로 형성되고 조종자가 하는 조종이 의도한대로 이루어진다. 캐노피가 기울면 양력이 감소하고 진행방향은 기울어진 방향으로 향하게 된다.

동영상에서 캐노피가 보이지않으나 산줄의 위치로 보아 캐노피가 오른쪽으로 약간 기울어진 상태로 보이며 이륙을 위한 도움닫기 시에 조종자의 몸의 위치가 중심선에서 오른쪽으로 치우쳐 있다. 이러한 경우 이륙 후의 비행의 방향이 오른쪽으로 쏠리게 된다.

조종자가 후방을 보고 있다가 캐노피가 일어서는 것을 보고 전방으로 돌았을 때 캐노피가 가진 양력과 저항으로 조종자와 탑승자가 뒤로 밀려나면서 [그림 12]와 같이 처음 출발예정지점으로부터 약 2m 우측으로 이동하게 되었다.



[그림12] 출발위치

위원회는 패러글라이딩협회와 벽도산활공장의 구조 및 장애물 등을 확인하고 측량을 한 후 안전한 이륙을 확보할 수 있는 경계선을 설정하였다. 그 경계선은 [그림 13]의 회색선으로 표시되어 있다.

사고 시에 조종자와 체험자가 실제 이륙한 위치는 측량 시에 설정한 경계 선을 넘고 있다.



[그림 13] 통상이륙과 사고이륙

[그림13]의 파란선이 사고시의 이륙선으로 캐노피가 일어서고 후방으로 밀리면서 출발 위치가 도움단기를 시작해야하는 최초 위치로부터 2m 이상 우측으로 밀리며 위치와 자세가 변경되었고, 그 상태에서 조종자와 체험자는 도움단기를 하였다.

[그림 14]에서 조종자가 이륙을 위한 도움단기를 시도할 때 조종자의 위치가 불리한 위치에 있었음에도 조종자가 인지를 못한 듯하였고, 보조자는 1차 시도의 실패 경험 때문인지 후방으로 밀리는 것을 잡아주기 위해 체험자의 왼쪽에 바짝 붙어 있었다.

도움단기의 방향은 원래 계획되었을 것으로 보이는 방향으로부터 약 60° 우측으로 장애물이 있는 방향이었다. 보조자도 탑승객과 조종자의 위치보다 캐노피의 상태에 집중하여 캐노피를 바라보고 있어 세 사람 모두가 도움단기와 비행진로 방향에 주의를 기울이지 못하고 있었던 것으로 판단된다.



[그림 14] 보조자위치

[그림 15]에서 이륙직후 양력이 부족하여 기체의 강하률이 깊어 조종자와 체험자 하네스의 하단이 아래쪽의 옷자란 나뭇가지에 걸리면서 조종자와 체험자는 이륙장을 바라보는 형태가 되었다. 이륙초기에 장애물에 걸려 진행방향이 흐트러지면 비행을 중단할 하는 것이 바람직하다.



[그림 15] 최초 장애물 충돌

그러나 조종자는 당시 장치의 통제가 어려운 상태에서 회복을 하려는 조작을 하였다. 그러한 조종자의 노력에도 캐노피가 앞쪽으로 쏠리며 끌려가서 전방의 장애물인 나무와 충돌하였다.

체험자가 액션캠(Action Cam)을 촬영을 위해 모노포드(MonoPod)⁹⁾를 파지하고 도움단기를 하고 카메라를 보며 주루를 하는 관계로 주루의 방향성을 판단하기 어려울 수 있다. 또한 모노포드를 파지하기 위해 스프레더바¹⁰⁾ 바깥쪽으로 팔을 내어놓고 있어 중심이 흐트러지면 머리가 앞으로 나아가는 자세가 될 수 있다. 여러 비디오¹¹⁾ 영상에서 팔을 스프레더바의 안쪽에 넣고 이륙하는 경우도 볼 수 있다. 어떠한 방법이 안전과 비행효율을 확보할 수 있는지는 패러글라이더 비행전문가의 추가적 연구가 필요하다.

4.1.2 활공장 구조

활공장의 측량 결과에 따르면, [그림 16]의 회색선은 장애물과 이격도, 비행장치의 강하율 등을 고려한 이상적인 이륙방향의 한계선이다.

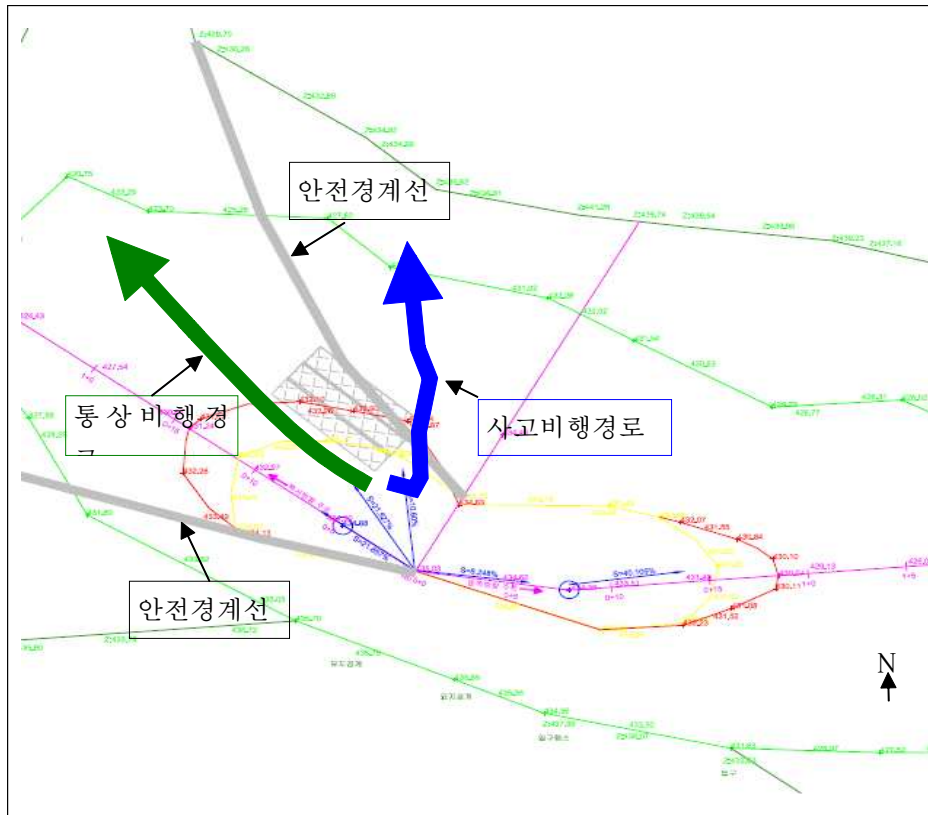
통상적으로 회색빛살무늬의 야자매트 좌측 옆을 따라 도움단기를 하며 이륙하지만, 당시 조종자는 캐노피가 세워진 후에 뒤로 밀리면서 오른쪽 끝의 야자매트를 밟고 이륙을 하였다. 이번 사고의 비행경로는 이상적인 이륙방향의 한계선을 벗어난 비행이었다.

당일 비행 시에 보조자가 있었지만 비행계획을 공유하거나 비행안전에 관한 적극적인 조언이 이루어지지 않는 않았다. 또한 보조자가 안전통제요원 또는 안전관리자인지도 불분명하다.

9) 모노포드(MonoPod): 카메라와 피사체의 거리를 적정하게 유지하게 하는 막대 (셀카봉)

10) 스프레더바(spreader bar): 조종자와 체험자간 거리이격을 막고 같은 방향을 보게 하는 장치

11) Tips and Tricks for Tandem Pilots; <https://www.youtube.com/watch?v=ZLUTcr1zgEM>



[그림 16] 벽도산 이륙장 구조

조종자는 이륙 시에 상태를 파악하고 의사결정을 하여야하는데 일부의 정보가 잘못 인식되거나 본인의 위치판단이 부정확하면 사고로 이어질 수 있다. 이러한 문제는 이륙장의 구조와 풍향, 풍속, 장비 및 위치와 같은 환경적인 요소를 예정된 비행을 대비하여 위험도를 판단하는 안전관리자가 비행을 통제한다면 사고를 줄일 수 있을 것이다.

안전관리자는 현장의 구조, 장애물의 위치, 환경적인 변화가 비행에 미치는 영향(풍향, 풍속)에 대한 인식과 비행장치의 자세, 방향 등을 판단하는 능력을 확보하고 의사결정을 내릴 수 있는 통제 권한이 있어야 한다. 패러글라이더가 이륙할 때마다 안전관리자가 적극적으로 활동할 수 있도록 제도적 장치, 운영업체의 안전의식 강화 등의 환경 조성이 필요한 것으로 판단된다.

또한, 활공장의 형상과 환경이 비행에 미치는 영향을 고려한 활공장의 조성 및 이륙방향의 한계선 등의 설정은 현지에서 활동하는 조종자와 관계 전문가들과 상의하여 마련하고, 활공장 운영자는 설정된 기준에 따라 활공장을 관리할 필요가 있다.

현행 법령은 활공장의 기준을 제시하고 있지 않다. 활공장의 형태가 자연의 지형을 이용하는 방식으로 법으로 일정한 기준을 정하는 것은 오히려 환경적인 요소가 고려되지 않은 규제로 작용될 수 있다. 따라서 각 활공장별로 환경적, 물리적 조건을 고려한 활공장 운영기준을 자율적으로 설정하고 이를 스스로 준수하는 방식의 적용이 보다 안전한 활공장관리 및 비행관리가 가능할 것으로 보인다. 활공장의 운영기준은 활공장 운영자, 현지 활동 조종자/사업자 및 관련 협회가 협의하여 마련할 것을 권고한다.

감독기관인 지방항공청은 항공사업법 시행규칙 제49조에 따라 항공레저스포츠사업자가 사업자등록을 할 때 제출해야 하는 사업계획서에 기재되어야 할 내용 중 마항(사용시설·설비 및 장비 개요), 차항(안전관리대책)에 해당하는 내용에 사업 활동 장소의 활공장 운영기준을 포함하여 제출토록 하고 이를 근거로 안전감독활동을 하는 방식도 고려할 필요가 있다.

또한, 지방항공청은 국토교통부 훈령 '항공레저스포츠사업 등에 관한 안전업무 관리지침'에 따라 안전통제요원(안전관리자) 배치 여부를 감독할 때, 안전통제요원이 활공장의 환경, 안전관리자의 역할, 해당 지역의 위험요소, 비행안전을 위한 활동 내용 등에 대하여 적절한 교육을 받았는지 확인할 필요가 있다.

이를 위하여 안전통제요원을 양성하고 적절한 교육을 받을 수 있는 방안이 필요하다. 즉, 초경량비행장치 전문교육기관이나 관련 협회 등은 민간자격 제도 등을 활용하여 안전관리자 교육과정을 개설하고 교육이수 후 민간자격을 부여하는 방식이 바람직할 것으로 보인다.

[표 1]은 패러글라이딩협회가 2021년 민간자격으로 국토부의 인가를 받은 ‘활공관리사’자격제도의 내용이다. 안전통제요원과 관련한 교육훈련은 이러한 민간자격을 이용하여 안전통제요원을 양성하고 배치하는 기준으로 삼는 방법을 운용하는 것도 바람직할 것으로 보인다.

등급	검정 방법	시험과목	시험형태 및 문항 수			시험 시간	합격 기준
			객관식 (4지선다형)	주관식 (단답형)	합계		
단일 등급	필기	-구난/구조 매뉴얼. -활공장 안전시설. -이륙장 구조. -이/착륙장 안전기준.	20문항	5문항	25문항	10:00 ~10:50 (50분)	과목당 60점 이상
		-안전수칙. -국지 기상 이론. -주변 기상 체크. -지형에 따른 기상정보 분석. -안전비행수칙.	20문항	5문항	25문항	11:00 ~11:50 (50분)	과목당 60점 이상
	실기	-낙하산 해체 조립. -산줄 해체 조립.	문답식 및 체크리스트 이용(20문항)			10:00 ~ 10:50 (50분)	평균 60점 이상
		-비행자 이륙보조. -착륙장 안전시설물 설치.	문답식 및 체크리스트 이용(20문항)			11:00 ~11:50 (50분)	평균 60점 이상

[표 1] 활공관리사제도 수험과목

4.1.3 초경량비행장치 조종자의 자격과 유지

초경량비행장치의 조종자격은 사단법인인 협회에서 발행하는 민간자격과 항공레저스포츠사업의 상업활동을 하는 조종자에게 발행하는 국가자격이 있다.

이 사고의 조종자는 상업활동이 가능한 국가자격인 초경량비행장치 조종자 자격증명을 2019년에 교통안전공단으로부터 취득하였다. 국가자격인 ‘초경량비행장치 조종자 자격증명’은 자격 부여 이후 조종자의 자격유지를 위한 의무비행조건, 비행안전교육 등에 대한 법적인 요건은 없다.

그러나 사고예방을 위하여 항공레저스포츠사업자 소속 조종자에 대한 지속적인 안전교육과 기량유지를 확인하기 위한 비행교육 등이 필요한 것으로 판단된다. 이 또한, 초경량비행장치 전문교육기관이나 관련 협회, 교통안전공단 등에서 교육과정을 마련하고 교육 참여를 독려하는 등 제도를 마련할 필요가 있다.

4.2 조사결과

1. 비행 전, 비행에 영향을 줄 수 있는 조종자의 건강상 장애요소는 발견되지 않았다.
2. 조종자는 2019년 10월 15일 패러글라이더 체험비행에 종사할 수 있는 초경량비행장치 조종자 자격증명을 획득하고 2019년 11월7일 사업자 등록을 하여 영업을 개시하였다.
3. 초경량비행장치의 구성품인 캐노피, 조종자용 하네스, 탑승자용 하네스, 비상낙하산 등은 적법하게 지방항공청에 신고 되었고, 안전성인증을 받은 사업용 텐덤패러글라이딩 장비이며 유효기간 이내에 있었다.
4. 초경량비행장치 점검결과 충돌과 구조 시에 생긴 경미한 손상이외에 사고 원인과 관련될 만한 장비 상의 문제는 없었다.
5. 사고 당일 기상은 강수현상이 없었으며, 기온은 23~24℃, 10분 평균 풍향과 풍속은 남서풍으로 초속 2m로 불었고, 패러글라이딩을 하는 데는 지장이 없는 날씨였다. 순간적 바람의 변화는 있을 수 있다.
6. 경주 건천읍 벽도산 이륙장은 능선에 조성된 이륙장으로 인조카페트가 깔려있고 동쪽과 서쪽으로 이륙할 수 있는 이륙장으로 풍향을 지시하는 풍향지시계(windsock)가 설치되어 있었다.

7. 조종자는 이륙직후 잡목에 하네스가 걸리며 라이저가 꼬이면서 조종불능상태에 처했고 회복을 위한 조작을 하였으며 이후 캐노피가 앞으로 쏠리며 전방의 나무와 충돌하였다.
8. 이륙을 돕던 보조자가 내려와 체험자의 하네스 상단의 스프레더를 끊어 체험자를 놓히고 상태를 확인하고 119에 구조를 요청하였고, 현장에 도착한 119구조대는 심폐소생술을 시도하며 병원으로 이송하였으나, 체험자는 병원에서 사망 선고를 받았다.
9. 사업자 등록요건으로 제출하는 사업계획서에 안전관리대책을 요구하고 있으나 구체적인 항목은 없으며 안전관리대책에 활공장의 환경적 조건 및 조건에 따른 제한사항을 정의하는 것이 필요하다.
10. 활공장의 환경적조건과 비행계획에 대한 명확한 인식을 조종자와 체험자, 운영자가 공유하고 있지 않았다. 비행 전 조종자, 체험자, 운영자가 비행계획을 공유하는 브리핑(합동 또는 개별)이 필요하다.
11. 항공사업법의 항공레저스포츠사업에 관한 기준에 의하면 안전관리자가 배치되어야 한다고 하고 있으나 업무의 범위, 권한, 책임의 소재가 불분명하므로 민간자격인 '활공관리사' 또는 유사한 자격의 소지자를 안전관리자로 배치하는 것이 바람직하다.
12. 자격증명 발부이후 상업용 조종자 자격증명 유지에 관한 기준은 없었다.
13. 항공스포츠를 관장하는 국제기구인 FAI와 협회는 기관이 주관하는 경기대회에 참가하는 선수에게 지정된 인증기준을 통과한 헬멧을 사용하도록 요구하고 있다. 안전 확보를 위해 조종자 및 체험자가 인증헬멧을 사용하는 방안을 검토해보는 것이 필요하다.

4.3 원인

항공·철도사고조사위원회는 이 사고의 원인을 「이륙 직후 장애물에 걸려 조종불능상태로 전방의 나무에 충돌하였다」로 결정한다.

기여요인을 「① 조종자는 이륙 시 캐노피의 중심에 있지 않다는 사실을 인지하지 못하였다. ② 계획된 도움닫기 방향과 다른 방향으로 이륙하였다. ③ 안전관리자는 불완전한 상태로 이륙하려는 것을 중단시키지 않았다. ④ 이륙장 주변의 잡목이 제거되지 않았다.」로 결정한다.

5 안전권고

항공·철도사고조사위원회는 2020년 5월 26일 발생한 초경량비행장치의 사고조사 결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

5.1 항공정책실에 대하여

1. 사업용조종자에 대한 정기적 안전교육 시행방안 검토 (UAR2004-1)

5.2 교통안전공단에 대하여

1. 사업용조종자의 비행능력 및 안전의식 강화를 위한 안전교육 방안 검토 (UAR2004-2)

5.3 대한패러글라이딩협회 및 한국패러글라이딩협회에 대하여

1. 본 사례를 협회 홈페이지 등에 등재하여 협회소속 전 회원들에게 전파 (UAR2004-3)
2. 활공장 운영기준 설정방안 마련 및 감독기관 제안 검토(UAR2004-4)
3. 안전관리자 양성방안 마련 및 감독기관 제안 검토(UAR2004-5)
4. 사업용조종자 비행능력 강화 방안 및 감독기관 제안 검토(UAR2004-6)

5.4 경주패러글라이딩체험장에 대하여

1. 벽도산활공장 운영기준을 포함한 안전관리대책 마련 (UAR2004-7)