

초경량비행장치사고 조사보고서

(비행 중 전력선에 충돌)

개인

초경량비행장치(동력 패러글라이더)

제주 서귀포시 성산읍 신양섭지해수욕장 앞

2023. 6. 16.

2024. 2. 21.

이 초경량비행장치 사고 조사 보고서는 대한민국 「항공·철도 사고 조사에 관한 법률」 제25조에 따라 작성되었다.

대한민국 「항공·철도 사고조사에 관한 법률」 제30조에는

*“사고조사는 민형사상 책임과 관련된 사법절차, 행정처분절차, 또는 행정쟁송절차와 분리·수행되어야 한다.”*라고 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 항공 안전을 증진할 목적 이외의 용도로 사용하여서는 아니 된다.

만일 이 조사보고서의 해석에 있어서 한글판과 영문판의 차이가 있을 경우에는 한글판이 우선한다.

초경량비행장치사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회, 비행 중 전력선에 충돌, 개인, 초경량비행장치(동력 패러글라이더), 제주특별자치도 서귀포시 성산읍 고성리 127-13, 신양섭지해수욕장 앞, 2023.6.16. 초경량비행장치 사고 조사보고서, ARAIB/UAR2309, 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 가름로 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

① 제목: 제주 성산 동력패러글라이더 전력선 충돌	1
② 개요	1
③ 사실 정보	2
3.1 비행 경위	2
3.2 인명 피해	3
3.3 기체 손상	3
3.4 인적 정보	3
3.5 초경량비행장치 정보	3
3.6 비행 영상 정보	5
3.7 비행기록장치	5
3.8 기상 정보	5
3.9 이륙장 및 사고 장소	6
3.10 잔해 정보	6
3.11 인명 구조	7
3.12 관련자 진술	8
3.12.1 신고자	8
3.12.2 목격자	8
④ 분석 및 결론	9
4.1 분석	9
4.1.1 추락 상황 분석	9
4.1.2 기체 관련 분석	11

4.2 결론	11
4.2.1 조사 결과	11
4.2.2 원인 및 기여 요인	12
⑤ 안전권고	12
5.1 한국파라모터협회에 대하여	12

<표 차례>

[표 1] 초경량비행장치 정보	4
[표 2] 기상청 날씨누리 기상	5

<그림 차례>

[그림 1] 이륙장 및 사고지점	2
[그림 2] 손상된 캐노피	3
[그림 3] 안전성 인증 당시 초경량비행장치	4
[그림 4] 사고 장소	6
[그림 5] 목격자 촬영 영상에 녹화된 사고 비행 상황	10

1] 제목: 제주 성산 동력패러글라이더 전력선 충돌

- 운영자: 개인
- 제작사
 - 비행장치(캐노피): Dudek社(폴란드)
 - 비행장치(엔진): Vittorazi Motors(이탈리아)
 - 비행장치(최종 조립 완성품): X-C Paramotor(한국)
- 비행장치(최종 조립 완성품) 형식: MINARI 200
- 등록 번호: S4613
- 발생 장소: 제주특별자치도 서귀포시 성산읍 고성리 127-13,
신양섭지해수욕장 앞 (N 33°26 ' 3.53 ", E 126°55 ' 27.94 ")
- 발생 일시: 2023년 6월 16일(금), 16:34(한국 시각1))

2] 개요

○ 사고 내용

2023년 6월 16일(금) 16:31, 조종자(남, 65세)는 제주특별자치도 서귀포시 성산읍 고성리 신양섭지해수욕장 백사장에서 이륙하였다. 조종자는 약 3분간 해수욕장 주변을 비행 후, 이륙 지점 동쪽 백사장 끝 도로변에 설치되어 있던 22,900V 전력선에 충돌하여 화재가 발생하였다.

○ 피해 정도

이 사고로 조종자는 사망하였으며, 기체는 전파되었다.

○ 원인 및 기여 요인

항공·철도사고조사위원회(이하 '위원회'라 한다)는 이 사고의 원인을 「비

1) 본 보고서의 모든 시간은 한국 시각(국제 표준 시각+9)임

행 중 장애물에 대한 회피 기동 실패」로 결정하고, 기여 요인은 「비행 중 장애물 인지 미흡」으로 결정하였다.

○ 안전권고

위원회는 조사 결과에 따라서 한국파라모터협회에 1건의 안전권고를 발한다.

③ 사실 정보

3.1 비행 경위

조종자는 2023년 6월 16일(금) 16:31, 신양섬지해수욕장 백사장 중간 지점에서 이륙하였다. 3분 16초간 해수욕장 주위를 계속해서 선회 비행하였으며, 두 차례의 접지 후 이륙(Touch and Go)을 하였다.

조종자는 백사장에서 사고지점인 전봇대 쪽으로 강하 비행 후 우 선회 상승 중 16:34에 22,900V 전력선에 충돌하였고 화재가 발생하였다.



[그림 1] 이륙장 및 사고지점

3.2 인명 피해

조종자는 사망하였다.

3.3 기체 손상

사고 기체는 전파되었다. 캐노피의 약 2/3가 불에 타서 소실되었다. 엔진, 하네스 및 연결봉 등은 손상되어 서로 분리되었다.



[그림 2] 손상된 캐노피

3.4 인적 정보

조종자(남, 65세)는 동력패러글라이더 조종자 비행자격²⁾을 2018년 5월에 취득하였다. “조종자는 일반 조종자 정도의 비행 수준이며, 부산에 거주하고 있으나 제주가 비행하기 좋다고 이야기하며, 4월에도 제주에 와서 비행하였다” 라고 목격자는 진술하였다.

3.5 초경량비행장치 정보

사고 비행장치는 2018년 3월 한국교통안전공단에 신고³⁾되었고, 2022년 4월 항공안전기술원에서 안전성인증⁴⁾을 하였다. 안전성인증 당시에는 트라이크가 없었고, 다른 엔진⁵⁾이 장착되어 있었다.

2) 자격번호: 91-009348

3) 등록신고번호: S4613

4) 인증서 번호: KQ22-1010 (안전성인증 만료일: 2024.4.4.)

캐노피	
형식: Universal 1.1 #25.5	일련번호: P-162811
제작사: Dudek社(폴란드)	제작 일자: 2018.02.
최대 비행 중량 115kg	

엔진	
형식: MOSTER 185 PLUS MY20	일련번호: D 268
제작사: Vittorazi Motors(이탈리아)	발동기 출력: 25HP@7,800RPM

비행장치(캐노피 및 발동기 조립 완성체)	
형식: MINARI 200	일련번호: X-C minari 013
제작사: X-C Paramotor (한국)	제작 일자: 2018.2.

[표 1] 초경량비행장치 정보



[그림 3] 안전성인증 당시 초경량비행장치

5) 안전성 인증 당시 엔진: Minari Engine사의 F1-E9-CL 모델 임

3.6 비행 영상 정보

목격자 1명이 사고 비행 이륙 준비부터 사고 장면까지 휴대전화로 비행 영상을 촬영하였다. 촬영한 영상은 수십 초 단위로 촬영하였으며, 총 7개의 비행 영상으로 되어 있다.

최초 촬영 영상은 이륙 준비 시간인 16:26:17부터이며, 마지막 촬영 영상은 사고 직후인 16:34:48이다⁶⁾.

촬영된 영상에 의하면, 조종자가 전력선에 충돌하자마자 화재가 발생하였다.

3.7 비행기록장치

사고 비행 시 비행기록장치는 없었다.

3.8 기상 정보

기상청 날씨누리의 기상자료⁷⁾에 따르면, 사고 당일 이륙시간부터 사고 발생 시까지 강수는 없었으며, 남풍 약 3m/s 정도의 약한 바람 상태였다.

시:분	강수	강수15	강수60	강수3H	강수6H	강수12H	일강수	기온	풍향 ¹	풍속1(m/s)	풍향10	풍속10(m/s)	습도	해면기압		
16:35	○	0	0	0	0	0	0	24.7	170.3	S	3.1	176.4	S	3.2	63	1012.8
16:34	○	0	0	0	0	0	0	24.8	179.2	S	3.1	177.0	S	3.2	64	1012.9
16:33	○	0	0	0	0	0	0	24.7	181.2	S	3.2	178.5	S	3.2	64	1012.8
16:32	○	0	0	0	0	0	0	24.6	178.8	S	2.7	178.2	S	3.2	64	1012.8
16:31	○	0	0	0	0	0	0	24.6	173.4	S	3.4	178.5	S	3.1	64	1012.8
16:30	○	0	0	0	0	0	0	24.7	167.6	SSE	3.4	179.2	S	3.0	64	1012.8
16:29	○	0	0	0	0	0	0	24.7	187.0	S	3.4	178.5	S	2.9	64	1012.8
16:28	○	0	0	0	0	0	0	24.6	171.9	S	3.1	177.5	S	2.8	65	1012.8
16:27	○	0	0	0	0	0	0	24.5	180.9	S	3.2	180.9	S	2.8	65	1012.8
16:26	○	0	0	0	0	0	0	24.5	174.3	S	3.2	183.9	S	2.7	64	1012.8
16:25	○	0	0	0	0	0	0	24.5	175.7	S	3.0	188.0	S	2.8	64	1012.8
16:24	○	0	0	0	0	0	0	24.5	194.3	SSW	3.2	189.5	S	2.7	64	1012.8

[표 2] 기상청 날씨누리 기상

- 6) 휴대전화의 동영상 촬영 시간을 확인한 시간 임
- 7) 사고지점으로부터 서쪽 약 6.4km 떨어진 성산읍 수산리에서 관측한 기상

3.9 이륙장 및 사고 장소

이륙장은 신양섬지해수욕장 백사장 중간 지점이며, 사고 장소는 백사장 바로 위 도로변에 있는 전봇대⁸⁾이다.



[그림 4] 사고 장소

3.10 잔해 정보

사고 후 기체는 현장에서 수거되었으며, 사고 인근 파출소에 보관되어 있는 현장에서 잔해에 대한 육안 점검을 하였다.

캐노피 조각 일부를 확보하여 '23.8.7. 항공안전기술원에서 공기투과도⁹⁾ 검사를 하였다. 검사 결과는 66초 이상으로 항공안전기술원의 안전성인증 기준을 충족하였다.

8) 제주특별자치도 서귀포시 성산읍 고성리 127-13, 신양섬지해수욕장 앞(N 33°26'3.53", E 126°55'27.94")

9) 공기투과도: 캐노피의 표면에 공기가 통과하는 양을 시간으로 측정하는 것으로, 항공안전기술원 안전성 인증 기준은 10초이다. 2022년 11월 1일 이후 이 기준을 30초로 강화하여 운영하고 있음

3.11 인명 구조

신양섬지해수욕장으로 가던 사람이 사고를 목격하고 바로 119에 신고하였다. 제주 동부소방서 성산센터와 동부구조대에서 즉시 현장으로 출동하였다.

현장 도착 시, 조종자는 움직임 없이 동력패러글라이더 장비와 함께 22,900V 전력선에 걸려 매달려 있었다. 전봇대 주변 야초지에 불이 붙어 있어서 화재 진압을 실시하였다.

한국전력의 전원 차단 조치 및 통전 여부 확인 작업 중 조종자가 바닥으로 떨어졌다.

조종자는 호흡 및 맥박이 없었으며, 전신에 전기화상 흔적이 관찰되었다. 영상 의료 지도 후 서귀포 의료원으로 이송하였다.

- 16:34 한국전력 제주본부에서 사고 발생 공급선로 고장 발생 인지
- 16:35 119 신고 접수
- 16:36 제주 동부소방서 동부구조대 및 성산센터 출동하여 각각 16:38 및 16:41 현장 도착
- 16:37 한국전력 제주본부는 소방서로부터 사고 접수하여 바로 사고 발생 지점 긴급 휴전 조치 실시
- 16:55 한국전력 직원 및 차량 현장 도착하여 전원 차단 조치 실시 및 추가 지원 차량 요청
- 18:22 한국전력의 전원 차단 조치 및 통전 여부 확인 작업 중 조종자가 바닥으로 떨어짐
- 18:39 조종자 상태 확인 및 영상 의료 지도 후 환자 소생술을 유보하고 서귀포의료원으로 이송

3.12 관련자 진술

3.12.1 신고자 (여, 26세)

신고자는 당일 바닷가에서 물놀이하기 위해 해수욕장으로 가는 중 등에 모터가 달린 패러글라이더가 비행하고 있어서 구경하고 있었다.

신고자가 처음 보았을 때 패러글라이더는 신양섬지해수욕장 중간 부분에 있었으며, 그 후 신양섬지해수욕장 중간 부분에서 빙글빙글 돌고 있었다.

그 후 패러글라이더가 전봇대 쪽으로 낮게 비행하더니 전력선에 걸렸고 패러글라이더 캐노피에 갑자기 불꽃이 튀었고, 잔해가 땅에 떨어지면서 바닥 잔디에 불이 붙었다. 신고자는 바로 119에 신고하였다.

3.12.2 목격자 (남, 58세)

목격자는 사고 당일 14시경 조종자가 신양섬지해수욕장에서 비행할 예정이니 해수욕장으로 오라는 전화를 받고, 16시경에 해수욕장으로 가서 조종자를 만났다. 조종자는 약 20분 정도 스스로 기체를 조립하였다. 목격자는 다른 일정이 있어서 비행은 하지 않았고, 조종자의 동영상을 촬영하여 주기로 하였다.

조종자는 16:30경 신양섬지해수욕장 백사장 중간 부분에서 이륙하였고, 목격자는 동영상 촬영을 하였다. 사고가 발생할 때까지 조종자는 백사장에서 빙글빙글 돌면서 회전 비행을 하였고, 접지 후 이륙(Touch and Go) 등 전반적인 테스트 비행을 하는 것처럼 보였다.

목격자는 사고 순간을 아래와 같이 진술하였다.

“조종자가 비행 중 전방 주시 태만인 듯 전봇대를 사전에 인지하지 못하고 부딪힌 것으로 생각된다. 조종자의 몸이 전력선에 직접 부딪힌 후, 조종

자의 다리 한쪽이 전력선 아래로 축 쳐져있었다. 전력선에 부딪히면서 ‘뺨’ 하는 소리와 함께 불길이 붙었다. 조종자의 비명 소리는 듣지 못했다. 불이 붙은 연료통이 바닥으로 떨어지면서 바닥에 불이 붙었다.”

목격자는 평소 동력패러글라이딩을 즐기고 있으며, 2023년 4월에 조종자와 처음 만났다. 조종자가 제주도에 보름 정도 있으면서 비행할 예정이라며 목격자에게 연락이 와서 처음 만났다. 목격자는 조종자가 1989년에 처음 동호회에서 비행하였으며, 조종자 자격 취득 후 혼자 비행을 많이 하였다는 이야기를 들었다.

사고 당일 목격자가 조종자를 만났을 때, 엔진은 5월에 새것으로 바꾸었다는 이야기를 들었다.

④ 분석 및 결론

4.1 분석

4.1.1 추락 상황 분석

목격자가 촬영한 영상에 의하면 조종자는 이륙 후 저고도 상태로 백사장 상공을 좌, 우로 선회 비행하였으며, 두 차례의 접지 후 이륙(Touch and Go)을 하였다. 사고가 발생하기 전까지는 정상적인 비행을 유지하였다.

사고 발생 5초 전에 바다 쪽에서 도로 방향으로 좌 선회를 하면서 조금씩 고도가 낮아지고 있으며(그림 6의 ②), 바로 사고지점인 전봇대 방향으로 우 선회하였다(그림 6의 ③).

사고 발생 2초 전에 고도가 전력선보다 조금 낮아졌고, 전력선 방향 쪽으로 비행이 이루어졌다(그림 6의 ④). 바로 우 선회하면서 고도를 상승하였으

나, 2초 후에 전력선에 충돌하였다.



[그림 5] 목격자 촬영 영상에 녹화된 사고 비행 상황

이륙 이후 여러 차례 선회 비행을 정상적으로 하였으며, 사고 직전 조종자는 다시 사고지점 쪽으로 선회하였다. 사고지점으로 접근 시까지 전봇대와

전력선을 인지하지 못하다가 사고 발생 2초 전, 우 선회 상승 조작을 하였으나, 회피 기동 시점이 늦어서 전력선을 피하지 못하고 충돌한 것으로 판단된다.

4.1.2 기체 관련 분석

목격자가 촬영한 영상은 사고 발생 시까지 사고 기체의 엔진이 정상 작동하는 소리를 기록하고 있다. 이는 엔진이 정상이었다는 것을 의미한다.

사고 후 캐노피 일부를 수거하여 공기투과도를 검사한 결과 항공안전기술원의 안전성인증 기준을 만족하고 있어, 캐노피도 정상 비행이 가능한 상태였다.

결론적으로 사고 기체는 사고 발생에 영향을 주지 않은 것으로 판단된다.

4.2 결론

4.2.1 조사 결과

1. 조종자는 항공안전법 제125조 및 항공안전법 시행규칙 306조에 따라 초경량비행장치 조종자 증명을 2018년 5월 취득하였다.
2. 사고 비행장치는 항공안전법 제122조 및 항공안전법 시행규칙 제301조에 따라 2018년 3월 한국교통안전공단에 신고되었으며, 항공안전법 제124조 및 항공안전법 시행규칙 제305조에 따라 2022년 4월 항공안전기술원으로부터 안전성인증을 받았다.
3. 사고 비행장치는 비행장치 신고 및 안전성인증을 받은 후 엔진 교체 및 트라이크를 새로 장착하였다.

4. 조종자는 2023년 6월 16일 16:31에 이륙하여 사고가 발생할 때까지 백사장 주변을 계속해서 저공으로 선회 비행하였다.
5. 조종자는 선회 비행을 하면서 전력선 방향으로 저고도 비행을 하였다. 사고 발생 2초 전부터 고도 상승과 함께 우 선회하였으나, 16:34경 전력선에 충돌하였다. 사고 발생 2초 전까지 조종자는 전봇대와 전력선을 인지하지 못하였던 것으로 판단된다.
6. 전력선에 충돌하면서 화재가 발생하였고, 조종자는 움직임 없이 사고 기체와 함께 전력선에 매달려 있었다.
7. 사고 발생 시까지 사고 기체의 엔진은 작동하고 있었다. 또한 캐노피의 공기투과도도 항공안전기술원의 안전성 인증 기준을 충족하였다. 따라서 본 사고 발생 시 비행장치의 문제는 없었던 것으로 판단된다.
8. 본 사고로 조종자는 사망하였다.

4.2.2 원인 및 기여 요인

위원회는 이 사고의 원인을 「비행 중 장애물에 대한 회피 기동 실패」로 결정하였다.

기여 요인은 「비행 중 장애물 인지 미흡」으로 결정하였다.

5 안전권고

위원회는 2023년 6월 16일 제주 성산에서 발생한 동력패러글라이더의 전력선 충돌 사고조사 결과에 따라 다음과 같이 1건의 안전권고를 발행한다.

5.1 한국파라모터협회에 대하여

1. 한국파라모터협회는 협회 회원 대상으로 아래의 내용을 포함한 사고 사례를 강조하여 전파할 것 (UAR2309-1)

- 비행 전 비행 지역의 장애물 위치 등 비행 위험 요소 파악
- 비행 중 사주경계 철저
- 전방에 장애물 존재 시 사전 회피 조작 수행
- 비행안전에 영향을 미치는 비행장치의 대개조 시, 수시 안전성인증을 받도록 강조