국토교통부

보고서 번호 **ARAIB/UAR2005**

초경량비행장치사고 조사보고서

비행 중 나선강하 형태로 추락
개인 레저 패러글라이딩
초경량비행장치(패러글라이더)
충남 보령시 활공장
2020. 8. 23.

2022. 4. 5.

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 소송절차는 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.

초경량비행장치사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회, 비행 중 나선강하 형태로 추락, 개인 레저비행, 초경량비행장치(패러글라이더), 충남 보령시 옥마산 활공장, 2020.8.23, 초경량비행장치사고 조사보고서 ARAIB/UAR2005, 대한민국 세종특별자치시

대한민국 항공·철도사고조사위원회는 독립된 항공사고조사를 위한 정부기구이며,『항공·철도 사고조사에 관한 법률』및 국제민간항공조약 부속서 13 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 세종비지니스센터 A동 6층 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 :** 비행 중 나선강하(스파이럴) 형태로 추락 ····· 1

2 **개요** ····· 1

3 **사실 정보** ····· **2**
3.1 비행 경위 ····· 2
3.2 인명피해 ····· 3
3.3 초경량비행장치 손상 ····· 3
3.4 기타 손상 ····· 3
3.5 조종자 등 인적 사항 ····· 3
3.6 초경량비행장치 정보 ····· 4
3.6.1 캐노피 ····· 4
3.6.2 하네스 ····· 5
3.6.3 비상낙하산 ····· 6
3.7 기상 정보 ····· 6
3.8 이착륙장 정보 ····· 8
3.9 잔해 정보 ····· 8
3.10 그밖에 정보(관계자 진술) ····· 9

4 분석 및 결론 ····· 11
4.1 분석 ····· 11
4.1.1 비행장비 장비점검 ····· 11
4.1.2 자격관리 ····· 13
4.1.3 비행분석 ····· 14
4.2 결론 ····· 22
4.2.1 조사 결과 ····· 22
4.2.2 원인 및 기여 요인 ····· 23

5 **안전권고** ····· **24**
5.1 대한패러글라이딩협회 및 한국패러글라이딩협회에 대하여 ····· 24

1 제목 : 비행 중 나선강하 형태로 추락

○ 운영자 : 개인
○ 제작사 : 진글라이더, 대한민국
○ 형 식 : 초경량비행장치(패러글라이더), 볼레로5(Bolero 5)
○ 신고번호 : 해당없음
○ 발생 장소 : 충남 보령 착륙장 인근 논
(126°36′53″E, 36°19′12″N, 해발고도 84m)
○ 발생일시 : 2020.8.23.(일), 15시 40분경(한국시각[1])
○ 피해 : 사망 1명, 캐노피손상

2 개요

2020년 8월 23일(일) 15:40경, 충남 보령시 활공장 착륙장 인근에서 인천패러글라이딩 동호회소속 조종자가 본인소유 패러글라이더를 탑승하고 비행 중 스파이럴 형태로 착륙장 인근 논에 추락 하였다. 주변의 목격자가 구조요청을 하고 구급대가 심폐소생술을 수행하였으나 조종자는 병원에 도착 사망 선고를 받았다.

위원회는 이 사고의 원인을「조종자의 조종미숙」으로 결정하였다.

기여 요인으로「① 체계적인 훈련과정을 이수하지 않은 무자격조종자 ② 장비점검부실」로 결정하였다.

위원회는 이 사고 조사 결과로 대한패러글라이딩협회 및 한국패러글라이딩협회에 4건의 안전권고를 발행한다.

1) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9) 임

3 사실 정보

3.1 비행 경위

인천패러글라이딩 동호회의 회원인 조종자는 동호회 일정에 따라 7명의 동호회원과 보령으로 비행을 하기 위해 왔고 동행중 2번째로 이륙을 하였다.

목격자의 증언에 의하면 비행을 지속적으로 목격한 것은 아니고 강한 스파이럴형태로 내려오는 것을 목격하였는데 고도가 낮아지는데도 멈추지 않고 지속적으로 내려와 추락임을 감지하고 현장으로 갔다고 하였다.

현장에 도착한 목격자는 조종자가 소지한 무전기를 이용하여 일행을 찾았고 동호회원 중의 한명이 듣고 현장에 와서 다시 소방에 구조요청을 하였다.

16:20 현장에 도착한 구급대는 척추손상을 의심하여 장비의 산줄을 자르고 조심하여 조종자를 옮겼으며 조종자의 맥박과 호흡을 확인하였는데 약 8분후 심박호흡상실을 감지하고 기도유지 및 심폐소생술(CPR)을 하였다. 구급대는 16:40에 병원에 도착하였다. 17:00 병원에서 담당의사는 사망선고를 하였다.

[그림 1] 옥마산 활공장과 추락지점

3.2 인명피해

이 사고로 인하여 조종자는 사망하였다.

3.3 초경량비행장치 손상

구조 시에 칼로 자른 산줄, 장비회수 시에 발생한 장치의 손상이 있었다.

3.4 기타 손상

기타 손상은 없었다.

3.5 조종자 등 인적 사항

조종자의 자격을 확인한 결과 비행 조종 자격은 보유하고 있지 않았다. 동호회와 면담 결과 조종자는 약 2년여 전에 패러글라이더에 대한 지식이 없는 상태에서 동호회에 가입하여 패러글라이더의 조종을 배웠으며 일상적인 비행이 가능한 정도의 비행능력을 가졌다 하였다.

패러글라이딩 조종자 자격은 개인레저의 경우 민간자격으로 패러글라이딩 협회가 자격을 관리하고 있고, 2인승 텐덤 패러글라이더인 경우 국가자격으로 교통안전공단이 관리하고 있다. 현행법은 사업용조종사의 자격보유만을 규정하여 개인레저의 경우 자격을 요구하고 있지 않다.

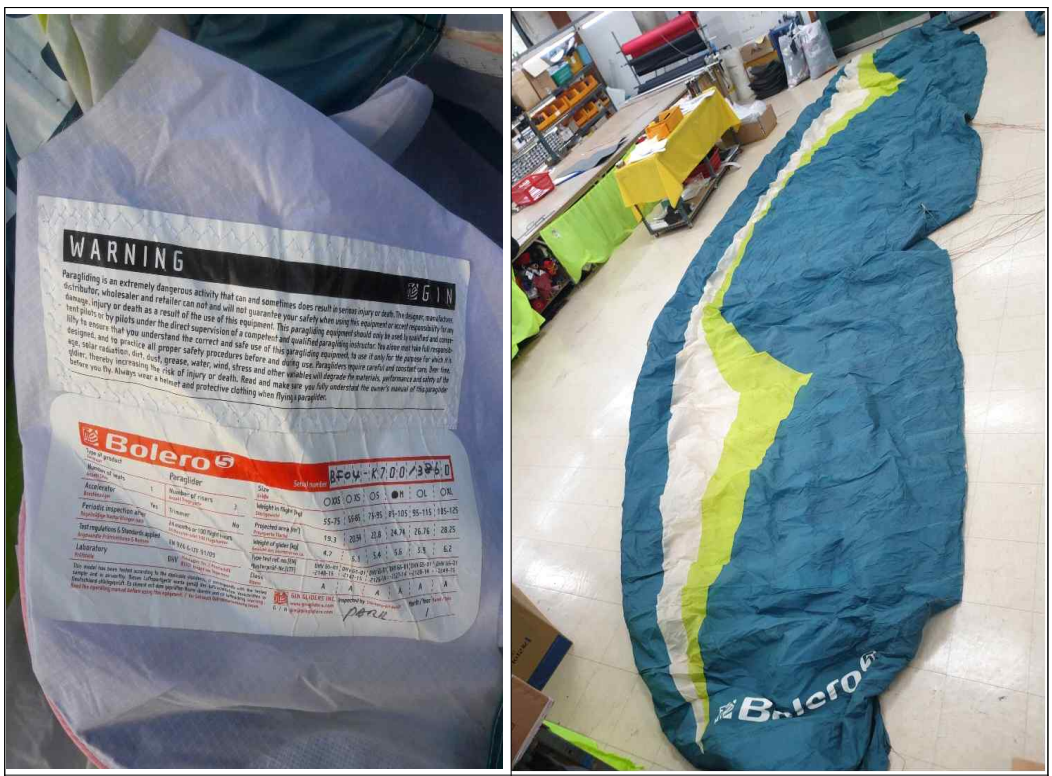
3.6 초경량비행장치 정보

3.6.1 캐노피

- 제작사: 대한민국 진글라이더
- 모델명: 볼레로 5 (bolero5)
- 일련번호: BF04-K7001386D
- 제작일: 2016년 4월
- 비행허용중량: 85 ~ 105KG
- 기체등급: EN / LTF A

SIZE	PROJECTED AREA (m2)	SPAN (m)	A.R	CHORD (m)	CELL No.	GLIDER WEIGHT (kg)	WEIGHT IN FLIGHT (kg)	EN / LTF
M	24.74	9.43	3.6	3.0	36	5.6	85~105	A

[표 1] 캐노피 제원



캐노피 제작번호	캐노피

[그림 2] 캐노피

3.6.2 하네스

가. 조종자 하네스

- ○ 제작사: 대한민국 진글라이더사 (Gin gliders)
- ○ 모델명: Verso Harness
- ○ 일련번호: 1114-VVS0823M
- ○ 자체중량: 3.9kg
- ○ 제작 일자: 2014년 11월

SIZE	Pilot height (cm)	Weight of harness (kg)	Volume of rucksack (L)
M	170-185	3.9	95

[표2] 하네스 제원

하네스 제작번호	하네스

[그림 3] 하네스

3.6.3 비상낙하산

- 제작사: 미상 (대한민국 에델로 추정)
- 자체중량: 2.6kg
- 제작 일자: 1995년

비상용낙하산 포장상태	비상용낙하산 제작일

[그림 4] 비상용낙하산

3.7 기상 정보

당일기상은 [표 1]에서 보는 바와 같이 강수 현상이 없으며, 기온은 29~30℃, 10분 평균 풍향과 풍속은 남서풍으로 초속 1m 미만으로 불었고, 패러글라이더 비행에 지장이 없는 날씨였다.

기상정보는 당일 오후 3시 15분부터 오후 3시 45분까지 최근거리인 대전기상청 충남 보령시 요암동 기상관측소 (좌표 36.19’ 38” N , 126.33’ 26” E, 이격거리 7km)자동기상관측장비(AWS: Automatic Weather System)로 기록한 기상이다.

[매분관측자료] 보령 235 (10m) / 2020.08.23.15:45 / 충청남도 보령시 요암동

시:분	일강수	기온	풍향1		풍속1 (m/s)	풍향10		풍속10 (m/s)	습도	해면기압
15:45	0	30.0	305.2	NW	0.2	314.8	NW	0.4	62	1006.1
15:44	0	29.9	97.5	E	0.2	313.4	NW	0.4	64	1006.2
15:43	0	29.8	159.8	SSE	0.2	310.3	NW	0.4	63	1006.2
15:42	0	29.7	328.7	NNW	0.4	312.0	NW	0.4	63	1006.2
15:41	0	29.9	312.5	NW	0.6	306.1	NW	0.3	60	1006.2
15:40	0	29.9	304.9	NW	0.3	304.4	NW	0.3	61	1006.2
15:39	0	30.0	316.3	NW	0.4	300.0	WNW	0.3	61	1006.2
15:38	0	30.0	301.4	WNW	0.4	300.4	WNW	0.3	62	1006.2
15:37	0	29.9	304.5	NW	0.4	303.4	WNW	0.3	60	1006.2
15:36	0	30.0	327.1	NNW	0.6	296.7	WNW	0.3	59	1006.2
15:35	0	30.2	299.0	WNW	0.4	281.5	WNW	0.3	58	1006.2
15:34	0	30.3	165.1	-	0.1	265.2	W	0.3	60	1006.2
15:33	0	30.2	37.2	-	0.0	277.4	W	0.3	59	1006.2
15:32	0	30.2	232.6	SW	0.2	285.4	WNW	0.3	57	1006.2
15:31	0	30.4	126.2	-	0.1	280.6	W	0.3	57	1006.2
15:30	0	30.4	269.4	W	0.3	292.0	WNW	0.4	61	1006.2
15:29	0	30.5	325.2	NW	0.3	293.0	WNW	0.4	57	1006.2
15:28	0	30.6	42.9	-	0.1	284.8	WNW	0.4	59	1006.2
15:27	0	30.7	138.8	SE	0.4	281.0	W	0.5	58	1006.2
15:26	0	30.6	295.9	WNW	0.7	279.6	W	0.5	59	1006.2
15:25	0	30.3	243.1	WSW	0.3	277.3	W	0.5	61	1006.2
15:24	0	30.1	305.0	NW	0.3	275.4	W	0.6	60	1006.2
15:23	0	30.1	324.7	NW	0.3	276.4	W	0.6	61	1006.2
15:22	0	30.0	170.0	S	0.3	270.4	W	0.6	59	1006.2
15:21	0	30.0	320.7	NW	0.5	279.3	W	0.6	59	1006.2
15:20	0	30.1	282.9	WNW	0.5	278.8	W	0.6	58	1006.2
15:19	0	30.1	275.3	W	0.6	285.3	WNW	0.6	59	1006.2
15:18	0	30.2	275.7	W	0.8	286.4	WNW	0.6	60	1006.2
15:17	0	30.3	260.2	W	1.0	289.9	WNW	0.6	60	1006.2
15:16	0	30.4	280.1	W	0.8	294.6	WNW	0.5	60	1006.2
15:15	0	30.4	223.1	SW	0.4	302.2	WNW	0.5	59	1006.2

[표 1] 보령 요암동 기상관측소 기상자료

3.8 이착륙장 정보

이착륙장은 사고와 관계가 없었다.

착륙장의 지번은 충남 보령시 창동1리 218/205이다.

3.9 잔해 정보

초경량비행장치를 회수하여 장비의 상태를 확인한 결과 미숙련자에 의한 작업으로 보이는 다수의 수리흔적을 발견하였으며 사고 및 구조 시 발생한 약간의 손상을 발견하였다.

캐노피 수리부분	캐노피 수리 부분
다른 굵기 산줄 부분	캐노피 수리 부분

[그림 7] 조종자 장비 점검

3.10 그밖에 정보(관계자 진술)

가. 동호회원 1 진술

사고조종자는 조언을 할 필요가 없는 수준이다. 사고조종자는 동호회 가입 기간이 2년여이나 동호회 비행에 한 번도 빠지지 않아 실력이 매우 향상된 경우이다. 처음 동호회 가입 시에 전혀 경험이 없는 상태로 동호회에서 배웠다.

조종자는 일반비행은 문제가 없는 수준이다. 동호회는 대회나 국가대표를 추구하는 것이 아니고 안전위주로 즐겁게 비행하는 친목모임이다. 사고조종자는 특별히 과격한 조작을 하지 않는 성향이고 회전기동(스파이럴)은 경험해 보지 않았다. 회전기동에 관해 물어본 적도 없고 할 의도도 없는 것 같았다. 사고시점에는 뒷정리 중이라 못 보았다.

나. 동호회원 2 진술

조종자는 자격을 취득한 적이 없다. 동호회는 자격 없이 오는 사람도 있고 자격획득을 한 경력자도 있다. 자격이 없는 상태로 동호회에 가입한 사람은 교육해 태운다.

사고 당시에 본인은 초보자 이륙을 돕기 위해 이륙장에서 무전기를 잡고 있었다. 무전기를 잡고 있다는 말은 비행하는 회원에게 기술적 조언을 한다는 이야기이다. 사고조종자는 주위의 도움이 없이 혼자 탈 수 있는 회원이기에 자유롭게 타도록 하였다.

비행승인을 받아야 한다는 것은 처음 듣는 이야기이며 동호회가 비행을 갈 때는 그냥 현지에 관리하는 분에게 미리 연락하는 정도이다.

사고조종자는 중고장비를 사들인 것으로 알고 있다.

다. 목격자 1 진술

본인은 당일 예약된 체험자들에 대한 4번의 체험비행을 마치고 일정을 종료하기 위해 대기사무실로 귀환하였다. 대기실에서 정리하다 매우 강한 나선강하로 내려오는 사고조종자를 발견하였는데 그 정도의 회전기동의 경우는 제어하기 위한 동작을 하여야 하는데 동작이 없는 것으로 보였고 이건 사고라는 생각이 들었다. 그래서 신고하고 추락점으로 구조를 하러 갔다.

안면이 있는 사람이 아니고 일행인듯한 사람이 없어 조종자가 소지한 무전기로 일행을 찾았고 나중에 일행이 와서 이후는 그 사람들에게 맡겼다.

본인의 선택으로 회전기동 기술을 시도한 것인지 아니면 의도치 않게 기술이 걸린 것인지는 모르지만 사전훈련이 없는 상태에서 그러한 기술을 시도하거나 그러한 상태에 처하는 것은 매우 위험한 일이다.

라. 목격자 2 진술

당시 지상에서 정리 작업을 하던 중 언제부터 회전기동을 시작하였는지는 모르나 지상으로부터 약 100m이상의 고도에서부터 상당히 강한 나선강하로 내려오는 것을 목격하였다. 화면에 나오는 장면은 지상 50m정도의 고도에서부터 녹화된 것으로 보인다.

목격한 비행은 매우 강한 회전기동으로 다양한 상황을 경험한 상급조종자도 극복이 어려운 정도의 형태로 내려왔었다. 회전기동은 제어가 가능한 시점을 놓칠 수 있는 관계로 높은 고도에서 수행되어야 하는 동작인데 제어를 위한 동작을 하지 않고 계속해서 내려오는 것으로 보아 제어시점을 놓치고 기술적으로 통제할 수 없는 상태가 되었거나 나선강하가 계속되어 정신을 잃은 상태로 판단된다.

4 분석 및 결론

4.1 분석

위원회는 비행장비, 조종자의 자격, 비행에 대해 분석을 하였다.

4.1.1 비행장비 장비점검

전문가에게 장비의 상태에 관한 자문을 한 결과 수리상태는 전문가에 의한 정비가 아니라는 판단이었다.

전문가가 지적한 문제점으로는 날개의 면에 생긴 구멍이나 찢어짐을 수리하기 위해서는 규격에 맞는 테이프를 이용하여 수리하여야 하는데 수리부위에 순간접착제가 도포되어있는 부분도 있었다.

산줄 길이의 균형은 정상범위이었으나 산줄의 낡은 정도는 심하고 일부 터진 곳도 있었다. 그리고 수리를 하며 일부는 원래의 규격과 다른 두께의 산줄로 교체한 부분도 발견되었다.

자문을 한 전문가는 정비의 상태로 보아서 초보자인 조종자가 자가정비를 하였거나 전문가가 아닌 사람이 장비를 수리한 것으로 보인다고 하였다.

비행감항성을 판단하기 위해서는 실제비행을 해보아야 하나 장비의 상태로 보아 감항성확인을 위한 시험비행을 해줄 조종자를 구할 가능성은 없다고 하였다.

해당 비상낙하산을 점검한 전문가는 장착된 비상낙하산은 1995년도에 생산된 제품으로 요즘 쓰지 않고 있는 사양이고 비상낙하산의 사용연한은 일반적으로 10년 정도로 보고 있으며 이러한 사용연한도 매 6개월에서 1년정도의 범위에서 낙하산 재포장(리팩킹)작업을 통해 지속적인 점검관리가 되었을 때 10년 정도의 사용기간을 가진다는 전문가의 의견이 있었다.

전문가는 비상낙하산 내부포장재(Pouch)도 원래의 제품이 아닌 것으로 보이며, 내부포장재의 가운데에 십자형태의 탄성이 있는 줄이 있어야하는데 없는 것으로 보아 십자형태의 탄성이 있는 줄을 자른 것 같다 하였다. 또한 재포장 전문가에 의한 규칙적인 재포장이 이루어지지 않은 것으로 보이며 비상낙하산의 산줄도 제대로 접은 상태가 아닌 것으로 보인다 하였다.

낙하산의 산개를 시도해 보았으나 펴지지 않았고 비상낙하산의 역할을 할 수 없는 상태이었다.

현행법은 비상낙하산의 장착을 의무화하고 있지 않으나 세계적으로 항공스포츠와 관련한 연합조직인 국제항공연맹(FAI)[2]의 규정에 따르면 패러글라이더에 비상낙하산의 장착을 규정하고 있다. 한국의 패러글라이더협회들도 이를 의무화하고 있다. 모든 패러글라이더 비행을 하는 사람이 협회에 소속되어있지는 않는다.

항공안전법 시행규칙 제305조(초경량비행장치 안전성인증 대상 등)에서 행글라이더, 패러글라이더 및 낙하산류(항공레저스포츠사업에 사용되는 것만 해당한다)라고 규정하여 개인레저용장비의 점검은 개인에게 맡겨져 있다.

개인용 장비는 신고의 의무가 없기에 특히 중고거래의 경우 장비이력의 확인이 불가능하고 또한 초보자가 중고장비의 비행감항성(airworthiness)을 파악하기는 거의 불가능할 것으로 보인다. 특히 비상낙하산의 상태가 사용이 불가능한 상태이나 이러한 상태를 인지하지 못하였을 것으로 보인다.

2) 국제항공연맹(FAI: Federation Aeronautique internationale) : 항공스포츠와 관련한 국제기구로 한국은 대한민국항공회가 국가단체로 참여

4.1.2 자격관리

항공안전법 시행규칙 제306조(초경량비행장치의 조종자 증명 등)에서 ‘패러글라이더의 경우 자격은 항공레저스포츠사업에 사용되는 것만 해당한다’라고 규정하여 개인레저로 비행하는 초경량비행장치의 조종자에게 자격을 요구하고 있지 않다. 개인레저 패러글라이더의 조종자 자격은 민간자격으로 협회가 발급되고 관리하나 자격이 취득이 법적인 의무사항이 아니어 협회회원이 아닌 무자격자의 비행이 가능하다.

항공스포츠와 관련한 국제기구인 국제항공연맹은 우리나라 초경량비행장치에 해당하는 패러글라이더, 행글라이더, 열기구등의 자격에 관해 기준을 마련하여 이를 권고하고 있으며 우리나라의 협회들도 이를 근간으로 자체적으로 자격체계를 갖추고 있다.

등 급	자격증별 직무내용 (각 자격별 비행한계에 맞게 비행가능/본회가 주관하는 경기에 참가 가능)
패러글라이딩 연습조종사	지도자 또는 수석지도자의 감독 하에 연습비행을 한다.
패러글라이딩 조종사	모든 활공장에서 본인의 판단에 따라 비행할 수 있으며, 경기에 참가할 수 있다. 단, 상급자의 기상판단에 따른 비행금지 결정이 있으면 이를 따라야 한다.
패러글라이딩 상급조종사	모든 활공장에서 본인의 판단에 따라 비행할 수 있으며, 경기에 참가할 수 있다. 단, 상급자의 기상판단에 따른 비행금지 결정이 있으면 이를 따라야 한다.
패러글라이딩 전문조종사	모든 활공장에서 본인의 판단에 따라 비행할 수 있으며, 경기에 참가할 수 있다. 단, 상급자의 기상판단에 따른 비행금지 결정이 있으면 이를 따라야 한다.
패러글라이딩 2인승 조종사	조종사, 상급조종사 및 전문조종사의 자격증별 직무내용(비행한계)과 동일하며 2인승 비행은 생활체육의 일환으로써 실시하여야 하고 영리활동에 이용하여서는 아니 된다.
패러글라이딩 준 지 도 자	조종사, 상급조종사 및 전문조종사의 자격증별 직무내용(비행한계)과 동일하며 각 클럽, 스쿨에서 지도자를 보조하는 교관 역할을 한다.
패러글라이딩 지 도 자	조종사, 상급조종사 및 전문조종사의 자격증별 직무내용(비행한계)과 동일하며, 연습조종사부터 준지도자까지의 교육 및 연습조종사부터 전문조종사까지 자격발급을 추천 한다.
패러글라이딩 수석지도자	조종사, 상급조종사 및 전문조종사의 자격증별 직무내용(비행한계)과 동일하며, 모든 자격의 교육 및 연습조종사부터 전문조종사까지 자격발급을 추천 할 수 있으며, 지도자 교육의 평가위원이 된다.

[표2] 대한패러글라이딩협회의 자격관리기준

입문을 하는 사람은 일반적으로 협회공인교육기관, '항공레저스포츠사업자'라 불리는 훈련기관을 통해 비행규칙, 비행기술, 장치구조, 통신, 장비점검 등의 필수과정을 포함한 교육과 훈련을 받고 협회의 조종자 자격을 취득하고 있다.

협회의 규정에 의하면 동호회(club)는 자격증 발급을 위한 교육훈련활동은 금지되어있다. 패러글라이더는 훈련이 없이 비행이 불가능한 스포츠로 이 사건은 동호회가 전혀 경험이 없는 개인을 모집하여 자체적으로 비행훈련을 시키고 비행을 한 경우이다.

비행기술과 비행규칙을 습득하는 것은 패러글라이딩뿐만 아니라 항공관련 업계전반의 안전을 위해 매우 중요한 요소로 협회공인교육기관, 항공레저스포츠사업자 또는 전문교육기관을 등을 통한 인증된 체계적 교육을 이수하고 자격을 획득하도록 하는 것이 필요하다. 모든 조종자의 안전을 위해 개인 레저 비행도 자격을 가져야 비행을 할 수 있도록 제도를 정비할 필요가 있다.

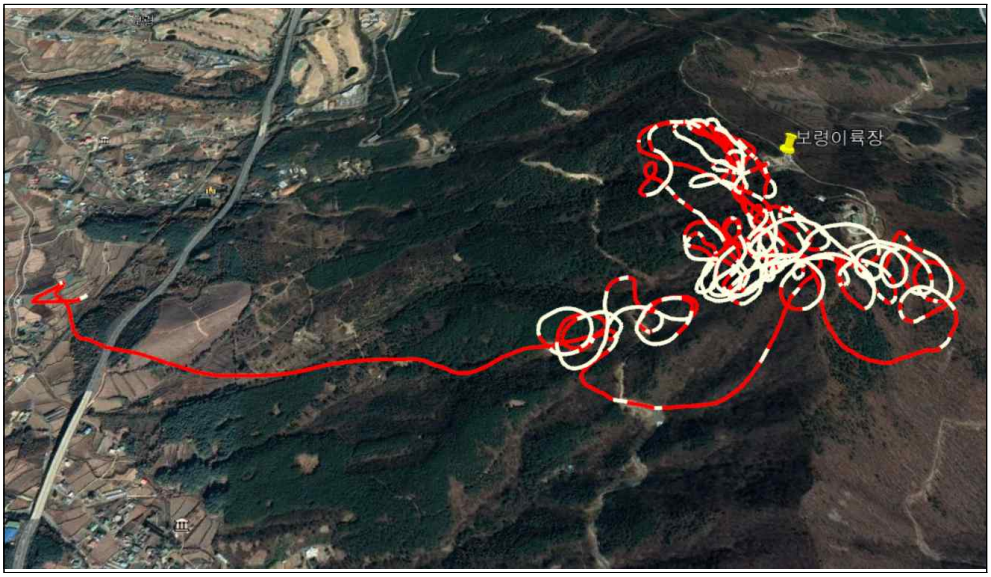
4.1.3 비행 분석

가. 데이타 및 궤적분석

위원회는 당시 조종자가 사용하던 휴대폰의 GPS위치기록을 이용한 활동기록을 하는 소프트웨어(G Vario)의 데이터를 국립과학수사연구소의 협조로 추출하여 조종자의 비행 내용을 확인하고 검토하였다.

소프트웨어는 비행기록을 여러 형태(igc, woo)로 기록하고 있었다. woo파일의 기록이 더 정밀하여 woo파일 기록을 이용하여 분석하였다.

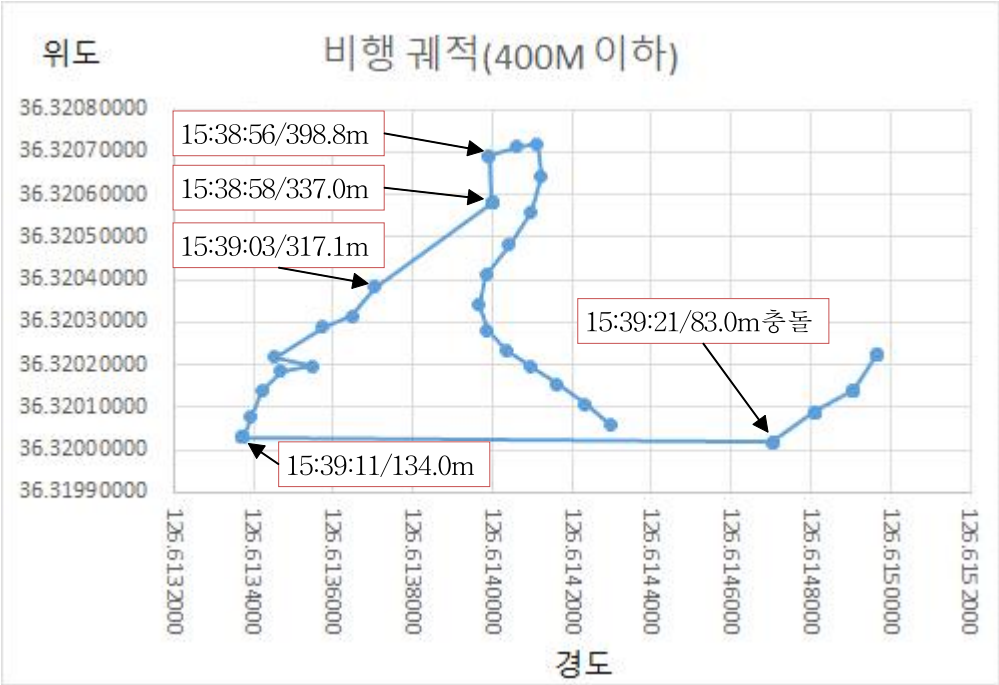
조종자는 약 40분간 비행을 하였다. 분석은 문제가 발생한 시점으로 보이는 고도 400m부근부터의 30초간을 하였다. 기압고도와 지형고도의 차이인 17m는 보정을 하였다.



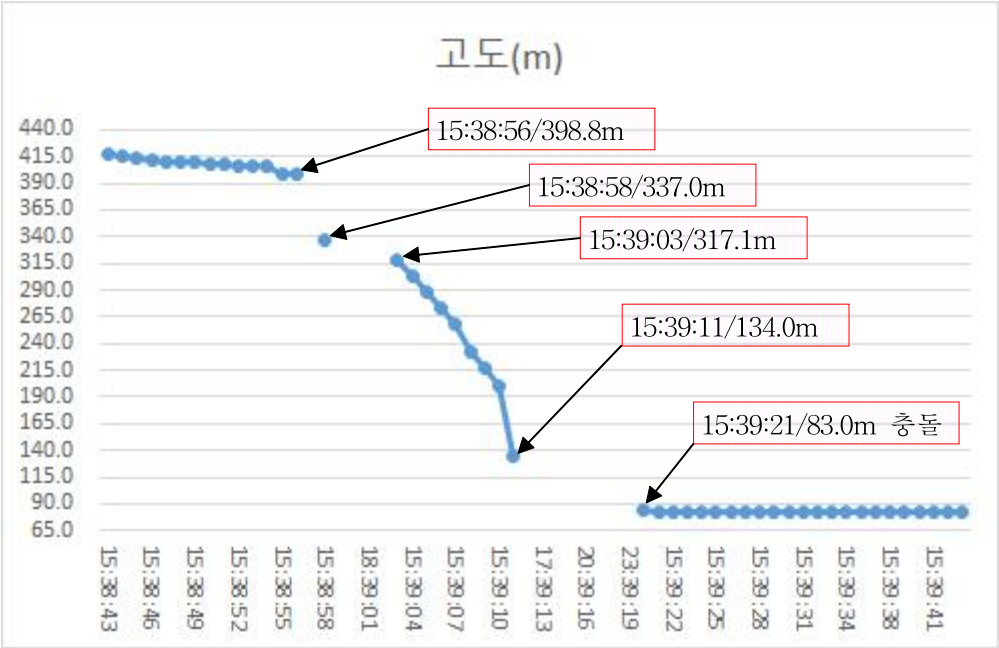
[그림 8] 전체 비행궤적

시각	위도	경도	고도m	속도m/s	방위각
15:38:50	36.320411	126.613985	408.73	8.69	30.90
15:38:51	36.320481	126.614041	407.93	9.63	28.95
15:38:52	36.320560	126.614097	406.88	9.26	18.11
15:38:53	36.320643	126.614123	405.97	9.14	7.633
15:38:54	36.320718	126.614111	405.12	6.80	268.30
15:38:55	36.320713	126.614061	398.81	0	72.06
15:38:56	36.320692	126.613991	398.81	7.51	158.52
15:38:57			0		
15:38:58	36.320580	126.613999	337.06	5.79	247.36
15:38:59			0		
15:39:00			0		
15:39:01			0		
15:39:02			0		
15:39:03	36.320383	126.613704	317.96	6.97	213.94
15:39:04	36.320313	126.613647	303.92	9.14	238.71
15:39:05	36.320289	126.613574	288.89	10.41	235.51
15:39:06	36.320217	126.613453	273.27	12.64	231.19
15:39:07	36.320197	126.613545	257.86	11.07	253.49
15:39:08	36.320186	126.613469	232.68	0	72.06
15:39:09	36.320138	126.613420	217.7	0	72.06
15:39:10	36.320078	126.613393	200.86	0	72.06
15:39:11	36.320029	126.613374	134.36	0	31.04
15:39:12			0		
15:39:13			0		
15:39:14			0		
15:39:15			0		
15:39:16			0		
15:39:17			0		
15:39:18			0		
15:39:19			0		
15:39:20	36.320019	126.614702	84.73	0	229.06
15:39:21	36.320019	126.614702	82.92	0	229.06
15:39:22	36.320019	126.614702	82.56	0	229.06

[표2] 30초간 비행데이타



[그림9] 평면궤적



[그림10] 고도궤적

비행기록에 의하면 약 초속 1m의 자연스런 고도변화에 이어 15:38:54경 고도 405.1m 부근에서 1차 급격한 변화가 있고 15:38:55, 56초에 고도 변화가 일순간 없었던 것을 고려할 때 이때 이상 상황이 발생한 것으로 판단된다.

15:38:56에서 15:38:58의 2초 구간에서 398m에서 337m로의 고도 변화로 볼 때 완전한 캐노피의 손실(양력, 저항 등의 작용이 이루어지지 않는)이 있었던 것으로 보인다. 실제로 15:38:56의 비행속도가 7.51m/sec이며 하강거리로 보아 거의 자유낙하의 형태를 가진다. 조종자가 캐노피에 싸여 추락하는 형태의 추락이 이루어졌을 것으로 보인다(그림11 참조).

시간 (초)	속도 (m/s/s)
0	0
1	- 9.8
2	- 19.6
3	- 29.4
4	- 39.2

[표 3] 중력가속도

[그림 11] 추정 추락형태(참고자료화면)

15:38:58 이후의 5초간의 강하거리와 속도의 데이터로 볼 때 이 시점에 캐노피의 부분 복원(그림12 참조)에 의한 급격한 회전기동이 시작되었을 것으로 보이며 나선강하(스파이럴)는 거의 15:38:58초 이후부터 착지까지로 보인다.

[그림12] 추정 부분복원(참고자료화면)

나. 영상 분석 (CCTV)

전문가의 영상 분석에 따르면 사고조종자는 영상에서 강한 회전기동(스파이럴)형태로 하강하고 있고 회전기동은 화면보다 더 높은 곳에서 시작되었을 것이고 회전기동이 과한 경우 조종자는 가속을 중단시키는 조작을 하여야 하는데 전혀 그런 조치를 하는 모습을 볼 수 없으며 낙하산을 던질 생각도 않는 것 같다고 하였다.

영상과 데이터로 볼 때 405m 부근에서 생긴 문제로 완전히 캐노피가 무너진 후 낙하하다 337m 부근에서 캐노피가 부분 복원이 되고 이후 급격한 회전기동이 발생한 것으로 보인다.

나선강하를 벗어나기 위한 조작은 반대편의 브레이크를 당기는 동작을 하여야 하고 이러한 대응에도 해결되지 않으면 비상낙하산을 던져야 하는데 조종자의 기량과 평소의 비행태도, 훈련을 고려할 때 문제상황에 대해 대처를 할 수 없었을 것으로 보인다. 비상 상황대처에 관한 훈련이 체계적으로 이루어지는 훈련과정의 이수가 필요하다.

[그림13] 낙하산산개 (참고자료화면)

또한 장비점검에서 확인한 비상낙하산의 상태로 보아 조종자가 비상낙하산을 던졌어도 낙하산이 펴지지 않았을 것으로 보인다. 비상낙하산의 구비 및 관리에 관한 규정 마련이 필요하다.

데이터로 보면 337m 부근에서부터 회전기동에 들어간 것으로 보이고 화면상에 전혀 조작하지 않는 점 등으로 보아 강한 나선강하로 조종자는 정신을 잃은(black out)[3]상태이었을 것으로 추정된다.

3) black out: 중력의 작용으로 뇌에 있는 혈액이 신체의 아래부분으로 빠져나가 뇌에 산소가 공급되지않아 정신을 잃는 상태. 4G이상의 상황에서 5-10초 이내에 뇌에 산소공급이 재개되지 않으면 의식을 상실한다.

1	
2	
3	
4	
5	

[그림 15] 나선강하 하강

4.2 결론

4.2.1 조사 결과

1. 조종자의 비행 전 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상의 장애 요소가 발견되지 않았다.

2. 조종자의 자격취득에 관한 기록은 없었다. 조종자는 2018년 인천패러글라이딩 동호회에 가입하여 동호회를 통하여 비행을 배우고 비행하여 경력이 2년을 상회한다 하였다.

3. 패러글라이딩의 속성상 비행의 규칙과 비행기술, 비상대응, 비상장비 사용법 등의 비행지식과 기술에 관한 체계적인 교육훈련이 필요하나 현행법은 개인레저비행을 하는 조종자에게 교육훈련을 통한 자격취득을 요구하지 않는다.

4. 비행에 사용되는 초경량비행장치의 구성품인 캐노피, 비상낙하산, 조종자용 하네스 등의 장비신뢰도가 안전과 밀접한 관계가 있으나 개인 레저로 비행하는 경우 지방항공청신고 및 등록, 안전성인증이 요구되지 않는다.

5. 초경량비행장치 점검의 결과 매우 낡았고 비전문가에 의한 수리 또는 자가 정비의 흔적이 여러 군데 있었으며 장비 수리에 관한 이력 관리 시스템은 없었다.

6. 비상낙하산은 비상시에 이차적 비상대응이 가능하게 하는 장비이나 법에 필수 장비로 정하여지지 않았다. 비상낙하산은 95년에 제작된 제품으로 장비 점검이 이루어지지 않은 것으로 보이고 통상적인 사용연한 10년 정도로 정상적인 성능 구현에 문제가 있을 것으로 판단된다.

7. 알 수 없는 이유로 초경량비행장치가 회전기동에 진입하였고 이를 초기

단계에 제어하지 못하여 강한 나선강하와 가속에 의한 의식상실로 추락한 것으로 판단된다.

8. 사고 당일 기상은 강수 현상이 없으며, 기온은 29~30℃, 10분 평균 풍향과 풍속은 남서풍으로 초속 1m 미만으로 불었고, 패러글라이더 비행에는 지장이 없는 날씨였다

9. 이착륙장은 사건과 연관이 없다.

10. 현장에 도착한 119구조대는 심실제세동기(AED)[4]를 부착하고 심폐소생술을 시도하며 병원으로 이송하였고 병원에 도착하여 사망진단을 받았다.

현재 국토교통부 항공정책실에서는 부서 추진과제로 자격관리, 경력관리, 안전교육, 기체이력관리 등의 초경량 비행장치 안전관리를 위한 제도개선을 위한 작업이 진행되고 있다.

4.2.2 원인 및 기여 요인

위원회는 이 사고의 원인을「조종자의 조종미숙」으로 결정하였다.

기여 요인으로「①체계적인 훈련과정의 미이수 ②장비점검 및 관리 부실」로 결정하였다.

4) 심실제세동기(AED): 자체적으로 심장박동의 이상을 진단하고 전기자극을 주어 심장박동을 정상화시키는 소형 전자장비

5 안전권고

위원회는 2020년 8월 23일 충남 보령시 옥마산 활공장 착륙장 인근에서 발생한 초경량비행장치의 사고조사 결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

5.1 대한패러글라이딩협회 및 한국패러글라이딩협회에 대하여

1. 이번 사고조사 사례를 협회 홈페이지 등에 등재하여 협회 회원 및 구성원들에게 전파할 것 (UAR2005-1)

2. 패러글라이더 조종 자격보유 및 자격증 휴대 의무화에 대한 동호인의 인식 개선 방안 마련하고 홍보할 것 (UAR2005-2)

3. 협회 소속교육기관이 국토교통부 전문교육기관 지정을 받는 방안을 검토하여 관계기관과 협의할 것 (UAR2005-3)

4. 소속 회원 조종자의 장비관리 방안 (등록, 이력관리 등)을 검토하여 관계기관에 제시할 것 (UAR2005-4)