



국토교통부

보고서번호 ARAIB/UAR1510

# 초경량비행장치 사고조사 보고서

비행 중 고압선 가공지선에 걸려 추락  
개인(무자격)

초경량비행장치(동력패러글라이더), S4483

충남 아산시 염치읍 곡교리 306 곡교천 둔치

2015. 11. 3.



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. 비행 중 고압선 가공지선에 걸려 추락. 개인, S4483, 초경량비행장치(동력패러글라이더), 충남 아산시 염치읍 곡교리 306, 곡교천 둔치, 2015. 11. 3. 초경량비행장치 사고조사 보고서 ARAIB/UAR1510, 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 국토교통부 6층, 우편번호: 30110

전화: 044-201-5447

팩스: 044-201-5698

전자우편: [araib@korea.kr](mailto:araib@korea.kr)

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

## 차 례

비행 중 고압선 가공지선에 걸려 추락 .....	1
개요 .....	1
1. 사실정보 .....	2
1.1 비행경위 .....	2
1.2 인명피해 .....	3
1.3 초경량비행장치 손상 .....	3
1.4 기타 손상 .....	3
1.5 인적 사항 .....	3
1.5.1 조종자 .....	3
1.5.2 비행교관 .....	4
1.6 초경량비행장치 정보 .....	4
1.6.1 동력패러글라이더 일반 .....	5
1.6.2 동력패러글라이더 신고 및 안전성인증검사 .....	5
1.6.3 조종자의 장비 .....	5
1.7 기상정보 .....	5
1.8 항행안전시설 .....	6
1.9 통신 .....	6
1.10 이착륙장 정보 .....	6
1.11 비행기록장치 .....	7
1.12 잔해정보 .....	7
1.12.1 조종자가 착용한 하네스 및 안전벨트 버클 .....	7
1.12.2 캐노피 .....	7
1.12.3 프로펠러 손상 .....	8
1.13 의학 및 병리학적 정보 .....	9
1.14 화재 .....	9
1.15 생존 분야 .....	9

1.16 시험 및 연구 .....	10
1.16.1 캐노피 산출의 인장강도 검사 .....	10
1.16.2 연료분석 검사 .....	12
1.17 조직 및 관리 정보 .....	13
1.18 추가 정보 .....	14
1.18.1 고압선 제원 .....	14
1.18.2 초경량비행장치 관련 법 .....	15
1.18.3 청주공항출장소의 비행계획승인 .....	15
1.18.4 교통안전공단의 지도조종자 등록 .....	16
1.18.5 관계자 주요 진술내용 .....	16
 <b>2. 분석</b> .....	 19
2.1 일반 .....	19
2.2 비행교관의 항공법 미 준수 및 훈련비행 계획 미 수립 .....	19
2.3 조종자에게 부적합한 장비 및 한국파라모터협회의 안전관리 .....	20
2.4. 교관의 체험비행 자격 .....	21
2.5. 교통안전공단의 지도조종자 등록 .....	21
2.6. 회전익항공기 후류에 의한 영향 가능성 .....	22
 <b>3. 결론</b> .....	 25
3.1 조사결과 .....	25
3.2 원인 .....	26
 <b>4. 안전권고</b> .....	 27
4.1 국토교통부 항공정책실에 대하여 .....	27
4.2 서울지방항공청에 대하여 .....	27
4.3 교통안전공단에 대하여 .....	27
4.4 대한민국항공회에 대하여 .....	27
4.5 한국파라모터협회에 대하여 .....	28

## 비행 중 고압선 가공지선에 걸려 추락

- 운영자 : 개인
- 제작사 : Paratoys, 캐나다
- 비행장치 형식 : 동력패러글라이더(초경량비행장치)<sup>1)</sup>
- 등록부호 : S4483
- 발생장소 : 충남 아산시 염치읍 곡교리 306 곡교천 둔치
- 발생일시 : 2015년 11월 3일 17:43경 (한국시각<sup>2)</sup>)

## 개요

2015년 11월 3일 17:43경 조종자는 “천안파라모터”클럽 동호회원 4명과 함께 충청남도 아산시 곡교리 곡교천 둔치<sup>3)</sup> 하상 주차장에서 이륙하여 현대 자동차 아산공장 앞까지 왕복 비행(약 30km)하던 중, 동력패러글라이더(이하 “S4483”이라 한다.)의 산줄이 고압선 가공지선에 걸려서 추락하였다. 이 사고로 인하여 조종자는 사망하였다.

항공·철도사고조사위원회(이하 ‘위원회’라 한다.)는 이 사고의 원인을 「①교관의 비행계획 미 수립 및 조종자가 장애물 회피조작 요령을 숙지하지 못한 것, ②조종자가 최대이륙중량을 초과하는 부적합한 캐노피를 사용하여 비행한 것」이라고 결정하였고, 기여요인은 「①일몰 후 비행」으로 결정한다.

이러한 사고조사의 결과로 위원회는 국토교통부 항공정책실에 1건, 서울 지방항공청에 3건, 교통안전공단에 1건, 대한민국항공회에 2건 및 한국파라모터협회에 4건의 안전권고를 발행한다.

1) 항공법 시행규칙 제14조(초경량비행장치의 범위 등) 법 제2조제28호에서 “국토교통부령으로 정하는 동력비

행장치”로써 제5호 동력패러글라이더: 낙하산류에 추진력을 얻는 장치

2) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9)임

3) 맹사성교 북쪽 83m(북위 36°48′ 37.52″, 동경 126°58′ 23.43″), 해발고도 7m

## 1. 사실 정보

### 1.1 비행 경위

2015년 11월 3일 16:30경 조종자는 “천안파라모타” 클럽 회원 4명<sup>4)</sup>과 함께 충남 아산시 곡교천 둔치에서 이륙하여 곡교천을 따라 현대자동차 아산공장 앞까지 비행하였다. 당시 클럽 회원은 100m 간격을 두고 비행하였으며, 조종자는 클럽회원 맨 뒤에서 비행하였다. 클럽 회원들은 현대자동차 아산공장 앞에서 [그림 1]과 같이 입항로를 따라 이륙지점으로 되돌아가던 중, 조종자가 ‘고압선 1’에 산줄이 걸리면서 추락하였다.

목격자<sup>5)</sup>의 진술에 따르면, “S4483은 고압선 충돌 전에 엔진소음이 증가하면서 직진 상승비행을 하였으며, 고압선을 넘지 못하고 가공지선에 산줄이 걸렸다가 약 2~3초 만에 수직으로 추락하였고, 당시 사고 비행장치가 방향 선회, 캐노피 함몰 등 이상 징후는 보이지 않았다.” 라고 하였다.



[그림 1] 조종자의 비행경로

- 4) 조종자 포함 5명 중 1명은 이륙지점 주변에서 비행 후 착륙하였고 4명이 현대자동차 아산공장까지 비행
- 5) 지상에서 트럭으로 이동 중 사고 상황 목격 후 119신고(남, 45세)

## 1.2 인명피해

피해 정도	조종자	기 타
사 망	1	-
중 상	0	-
경상/부상	0/0	-
계	1	-

## 1.3 동력패러글라이더 손상

S4483의 엔진 후방은 하부충격으로 압축 손상되었고, 캐노피의 좌측 산줄 1가닥이 절단, 목재 프로펠러 1개 파손, 프로펠러 안전망은 추락 시 충격으로 파손 및 분리되었다.

## 1.4 기타 손상

기타 손상은 없었다.

## 1.5 인적 사항

### 1.5.1 조종자

조종자(52세, 남)는 서산에서 고소장비<sup>6)</sup> 임대사업을 하고 있으며, 대한민 국항공회의 가맹단체인 한국파라모터협회의 회원이다. 2015년 8월 8일 “천안 파라모타” 클럽의 비행교관과 함께 동력패러슈트<sup>7)</sup>로 체험비행을 하였으며, 8월 10일에 “천안파라모타” 비행클럽의 회원으로 가입하여 클럽에서 비행 교관에게 8월 11일부터 초경량비행장치(동력패러글라이더) 교육·훈련을 받고 있었다.

6) 건축공사용 크레인 등

7) 동력패러글라이더에 세발자전거 모양의 이·착륙장치를 장착한 트라이크(trike) 동력탠덤패러글라이더



비행교관의 비행교육일지에 따르면, 조종자에게 2015년 8월 11일에 동력 패러글라이더의 전반적인 비행이론교육을 하였으며, 8월 12일부터 8월 24일까지 캐노피 조종에 관한 지상연습을 실시하였다. 8월 26일부터 9월 1일까지는 엔진의 점검요령 및 시동 방법, 9월 2일부터 9월 9일까지는 이륙연습을 반복하여 실시하였다.

조종자는 9월 10일 S4483으로 30분 동안 첫 비행을 하였으며, 9월 13일부터 9월 24일까지 방향전환, 상승·하강 및 착륙연습 등 총 6시간의 비행 훈련을 마치고 총 6주간의 교육을 종료하였다. 그러나 비행교관이 교육훈련에 활용한 세부 교재는 확인할 수 없었으며, 교육내용에 항공법에 관한 내용은 없었다.

### 1.5.2 비행교관

비행교관은 1990년도에 청주소재 “중부 에어맨” 클럽에 가입하여 패러글라이딩 교육을 받았으며, 1993년~1999년에는 “주유천하”라는 비행클럽을 창단하여 활동을 하다가 1999년~2012년까지는 비행을 하지 않았고, 2012년부터 “천안파라모타” 비행클럽에 가입하여 비행을 다시 시작 하였다. 교관은 교통안전공단에 지도조종자로 등록<sup>8)</sup>되어 있으며, 2013년 10월 22일에 조종자 자격증명<sup>9)</sup>을 취득하였다.

비행교관은 조종자와 함께 8월 8일 동력패러슈트를 이용하여 조종자와 체험비행을 하였다. 동력패러슈트는 항공법 제28조(자격증명의 한정)제1항제2호에 따라 경량항공기로 분류되며, 경량항공기 조종은 같은 법 시행규칙 제71조(자격증명의 한정)제5항제5호에 따라 경량항공기의 한정자격증명이 필요하지만 비행교관은 이 한정자격증명이 없었다.

## 1.6 초경량비행장치 정보

8) 별도의 한정자격은 소유하지 않고 다만, 교통안전공단에 조종자 평가 위촉을 위하여 지도조종자로 등록됨

9) 한정(동력패러글라이더)자격번호: 91-001769

### 1.6.1 동력패러글라이더 일반

캐노피<sup>10)</sup>는 2012년 2월 캐나다 Paratoys사에서 제작되었으며, 엔진<sup>11)</sup>은 이탈리아에서 제작되었고, 2엽 목재 프로펠러<sup>12)</sup>가 장착되어 있었다. S4483의 세부 제원은 [표 1]과 같다.

구분		내용	구분	내용
캐 노 피	무게	5.9kg	최대이륙중량	110kg
	전장	10m	엔진	30.9kg
	폭	2.8m	프로펠러	목재 2엽 (반경 1,250mm)
	총 면적	28m <sup>2</sup>	엔진 상용출력	21.5hp(8,800RPM)

[표 1] S4483 제원

### 1.6.2 동력패러글라이더 신고 및 안전성인증

S4483은 항공법에 따라 서울지방항공청에서 신고증명서가 발급<sup>13)</sup> 되었으며, 교통안전공단으로부터 안전성인증검사<sup>14)</sup>를 받았다.

### 1.6.3 조종자의 장비 구입

조종자는 2015년 8월 말경 비행교관과 함께 청주시에 있는 수입업체를 방문하여 캐노피와 엔진을 구입하였으며, 수입업자의 진술에 따르면 “교관은 이 캐노피를 시험비행 후 적절하다고 판단하여 조종자에게 사용하도록 권유한 것으로 안다.” 고 하였으나 조종자는 최대이륙중량<sup>15)</sup>을 초과하여 비행하였다.

## 1.7 기상 정보

10) 모델: Paratoys 28, 일련번호: 212011153

11) 모델: Polini 모터(공랭식). 일련번호:04354, 상용출력: 21.5hp(8,800rpm)

12) 제작사: XC Paramotor사(충북, 청주시 소재), 직경: 1,250mm

13) 신고일자: 2015.9.1.(DAA-1509-000140)

14) 인증서번호:KQ15-563, 유효기간: 2015.10.13

15) 캐노피의 최대이륙중량은 110kg으로써 조종자의 체중 약 87kg과 엔진 30.9kg, 연료 및 하네스 등을 포함하였을 경우 최대 이륙중량은 133.9kg으로 23.9kg을 초과

사고당일 17시 충남 아산시 인주면의 지상관측 자료는 [표2]와 같다

시정	풍향	풍속	기온	일몰시간
20km	북풍	약 1.8m/sec	섭씨 14.6°	17:36

[표2] 지상관측 자료

## 1.8 항행안전시설

해당사항 없음

## 1.9 통신

조종자는 사고 비행 시 무전기<sup>16)</sup>를 소지하고 있었으며, 동반비행 조종자들의 진술에 따르면 무선교신에 문제점이 없었다고 하였다.

## 1.10 이착륙장 정보

“천안파라모터” 비행클럽의 회원들이 주로 사용한 이착륙장은 [그림 2]와 같이 흙으로 다져진 평평한 곳으로 길이 약 250m, 폭이 약 70m이다. 이곳은 2015년 10월31일부터 11월1일까지 충남 아산시 곡교천에서 국토교통부와 아산시 주최로 국토교통부장관배 제2회 항공레저스포츠제전이 열렸던 장소이다.



[그림 2] 이·착륙장

16) 제작사 및 일련번호: 민영텔레콤, 140301716, 모델명: MYT9800, 사용주파수: 146Mhz

### 1.11 비행기록장치

해당사항 없음

### 1.12 잔해 정보

#### 1.12.1 조종자가 착용한 하네스 및 안전벨트 버클

사고 당시 조종자가 초경량비행장치에 장착한 하네스의 안전벨트는 [그림 3]과 같고, 발견 당시 안전벨트 및 버클(buckle)의 상태는 양호하였다.



[그림 3] 하네스 및 안전벨트

#### 1.12.2 캐노피

캐노피와 우측 라이저(riser)<sup>17)</sup>, 산줄(suspension lines)<sup>18)</sup> 및 브레이크 코드(brake cord)는 양호하였으나 좌측 라이저의 산줄 하나가 [그림 4]와 같이 절단되었다.

17) 산줄의 끝부분을 하나로 묶고 있는 벨트

18) 캐노피와 조종자를 연결하는 줄



[그림 4] 캐노피 및 라이저

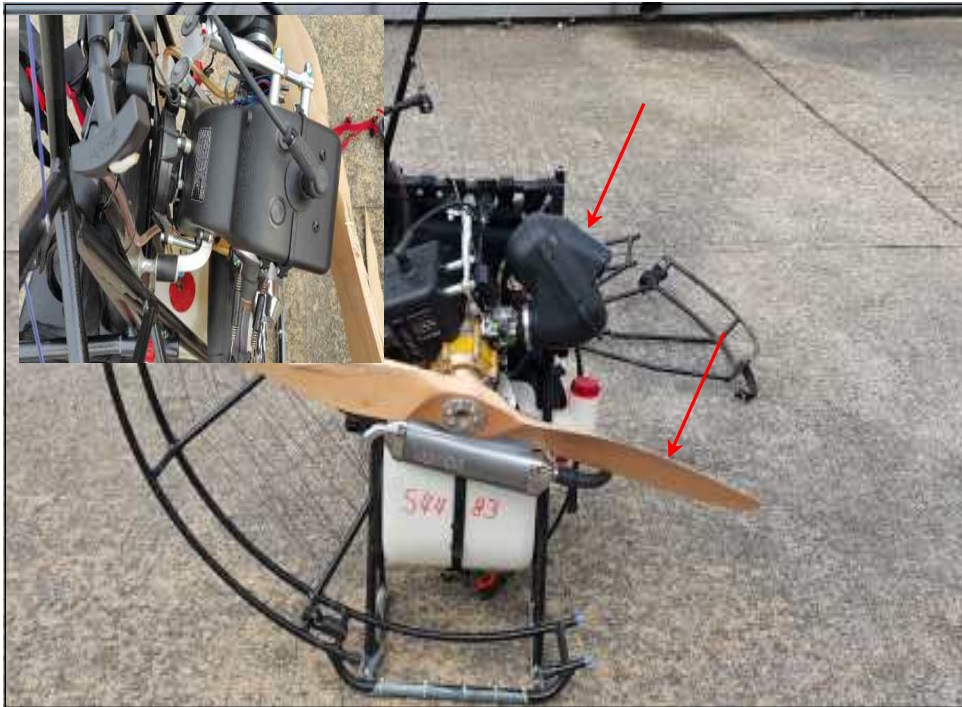
### 1.12.3 프로펠러 손상

프로펠러 1엽이 지상에 충돌 시 회전으로 인해 [그림 5]와 같이 절단되었으며, 장착된 엔진 유닛(unit)는 추락 시 지상에 충격으로 인해 [그림 6]과 같이 7시 방향으로 하중을 받아 변형되었다.



[그림 5] 프로펠러 파손





[그림 6] 충격방향

### 1.13 의학 및 병리학적 정보

조종자의 비행에 영향을 미칠 수 있는 의학 및 병리학적 정보는 발견되지 않았으며, 유가족의 진술에 의하면 “건강상태는 양호하였다”고 하였다.

### 1.14 화재

해당사항 없음

### 1.15 생존 분야

2015년 11월 3일 17:43경 목격자로부터 신고를 받은 충남소방본부 상황실은 아산소방서에 출동을 지시하였다. 사고 현장으로부터 약 8km 떨어져 아산소방서 현장대응팀<sup>19)</sup> 119안전센터는 17:54경 사고현장에 도착하였으며, 구조대원이 추락한 조종자를 발견했을 때 조종자의 맥박과 호흡은 없었고, 심폐

19) 구급차 2대, 구조대 1대, 지휘차 1대 및 구조대원 9명

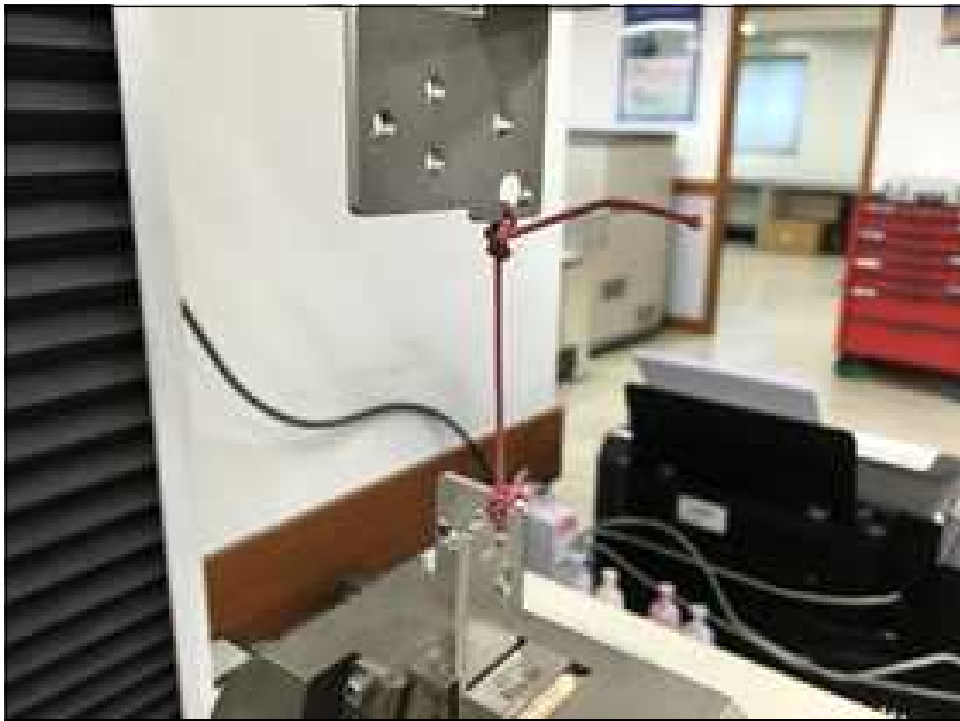
소생술을 하면서 아산충무병원으로 이송하였다.

## 1.16 시험 및 연구

2016년 1월 11일 S4483의 캐노피 산줄과 탑재한 연료를 채취하여 위원회 연구분석팀에 산줄의 인장강도와 연료분석 검사를 하였다.

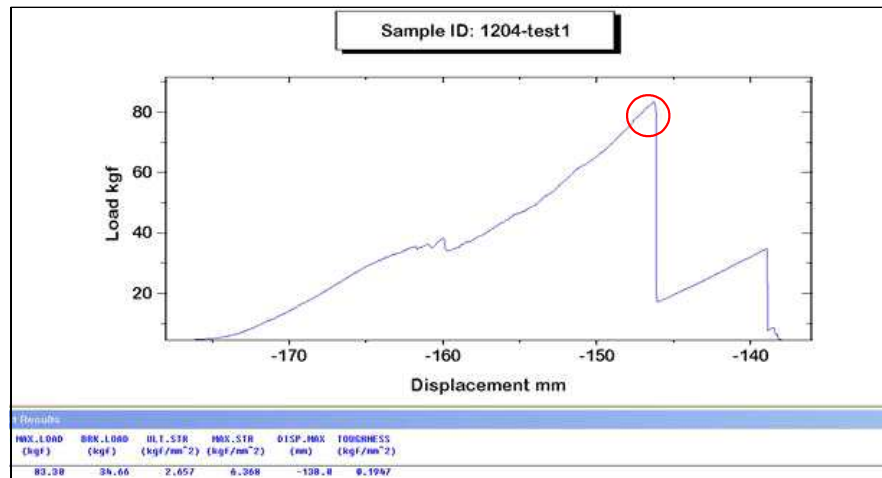
### 1.16.1 캐노피 산줄의 인장강도 검사

[그림 7]과 같이 위원회 분석실의 만능재료시험기를 이용하여 인장강도를 측정하였는데 측정결과 83.3kgf<sup>20)</sup>에서 파단 되었으며, 그 결과는 [그림 8]과 같다.



[그림 7] 인장강도 테스트 장비

20) 1kgf(kilogram force)=무게(질량×중력가속도)



[그림 8] 인장강도 측정결과

또한 [그림 9]와 같이 강제적으로 파단 시킨 산줄 샘플과 추락한 캐노피의 산줄이 절손된 끝단부의 형상을 광학현미경(optical microscope)<sup>21)</sup>과 Scanning Electron Microscope(SEM)<sup>22)</sup>비교 분석한 결과 유사한 형상이었다.



[그림 9] 절손된 산줄과 강제파단 된 샘플비교

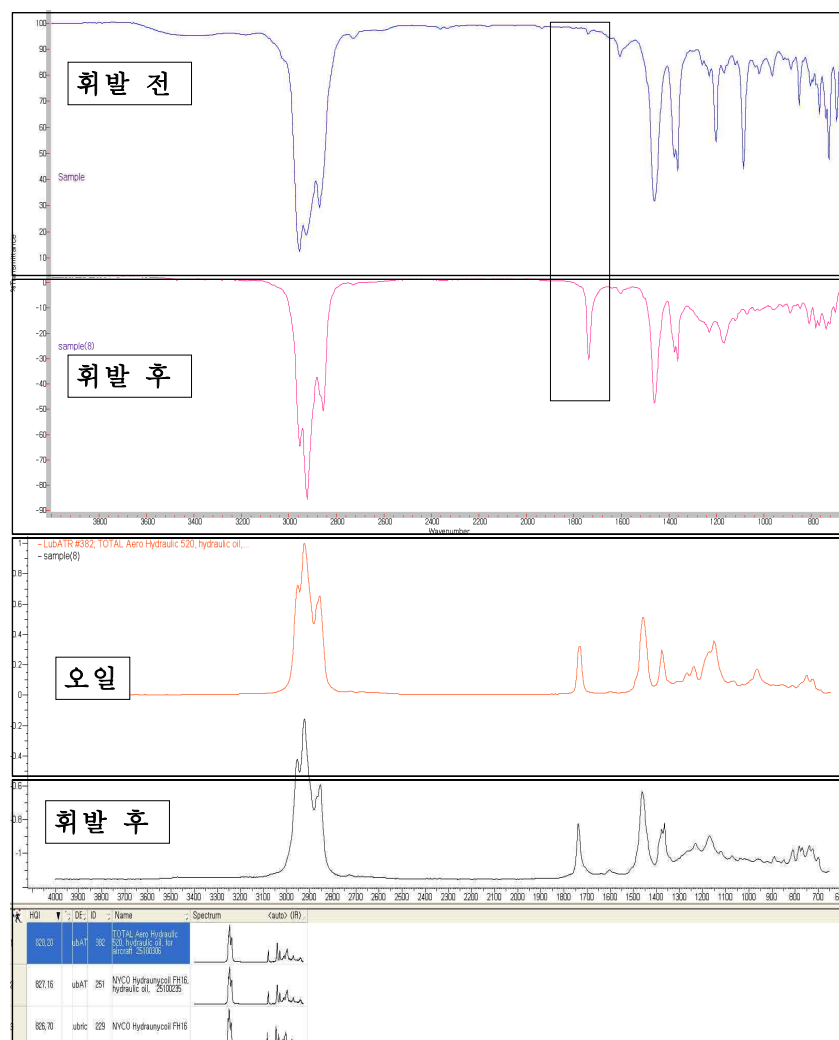
21) 광학현미경(Optical Microscope): 저배율로 실물을 확대하여 눈으로 보는 것과 동일하게 또는 확대된 이미지가 보이도록 설계된 현미경

22) Scanning Electron Microscope(SEM): 전자총으로 부터 방출된 전자빔이 시편에 주사 되면서 이때 이차적으로 발생하는 다양한 전자를 이용하여 시편 표면의 미세조직을 관찰하는 장비



### 1.16.2 연료분석 검사

연료분석검사는 오일의 휘발성 차이를 이용해 연료를 증발시킨 후 FT-IR<sup>23)</sup>장비로 성분분석을 진행하였다. 분석 결과 휘발 전과 후의 스펙트럼 (spectrum)<sup>24)</sup> 형상이 [그림 10]과 같이 상이한 것으로 나타났는데 이는 채취한 연료에 오일(oil)이 혼합되어 있다는 것을 의미하며, 부피 법을 이용하여 오일의 양을 측정한 결과 약 2%의 양이 검출되었다.



[그림 10] 연료 샘플의 휘발 전, 후 성분비교

23) FT-IR(Fourier Transform Infrared Spectrometer): 적외선 분광법을 이용하여 유기물질에 대한 결합 구조와

성분 파형을 분석하고 비교하는 장비

24) 분광기로 분해되었을 때 성분

또한 채취한 연료 샘플의 수분 혼입 유무를 확인하기 위하여 수분함량 측정기<sup>25)</sup>를 이용하여 분석한 결과 수분은 [표 2]와 같이 검출되지 않았다.

시료 명	횟수	최소 검출 한계	측정값	결과
연료 Sample	1	0.01% 이상	0.00%	Pass
	2		0.00%	Pass
	3		0.00%	Pass
	4		0.00%	Pass
	5		0.00%	Pass

[표 2] 연료 샘플의 수분함량 측정 결과표

### 1.17 조직 및 관리 정보

한국파라모터협회는 2000년도에 창립되어 대한민국항공회의 가맹단체로 가입하였으며, 현재는 약 정회원 200여명 및 준회원 약 500여명이 등록되어 되어있다. 정회원으로부터 소정의 연회비를 받아 운영을 하고 있으며, 한국파라모터협회의 임원은 17명으로 구성되어있다.

협회에 등록된 공인 스쿨과 클럽은 12곳이며, 한국파라모터협회의 정관 제2장 제5조제6항 관련 기술 인력의 양성과 자질향상을 위한 교육·훈련사업, 제9항 관련비행장치의 규격관리, 기술안전관리 및 지도사업 등이 명시되어 있으며, 협회에서 발행하던 동력패러글라이더의 민간자격증명은 2009년 항공법이 개정된 이후 국가자격증으로 전환되어 발급하고 있지 않았다.

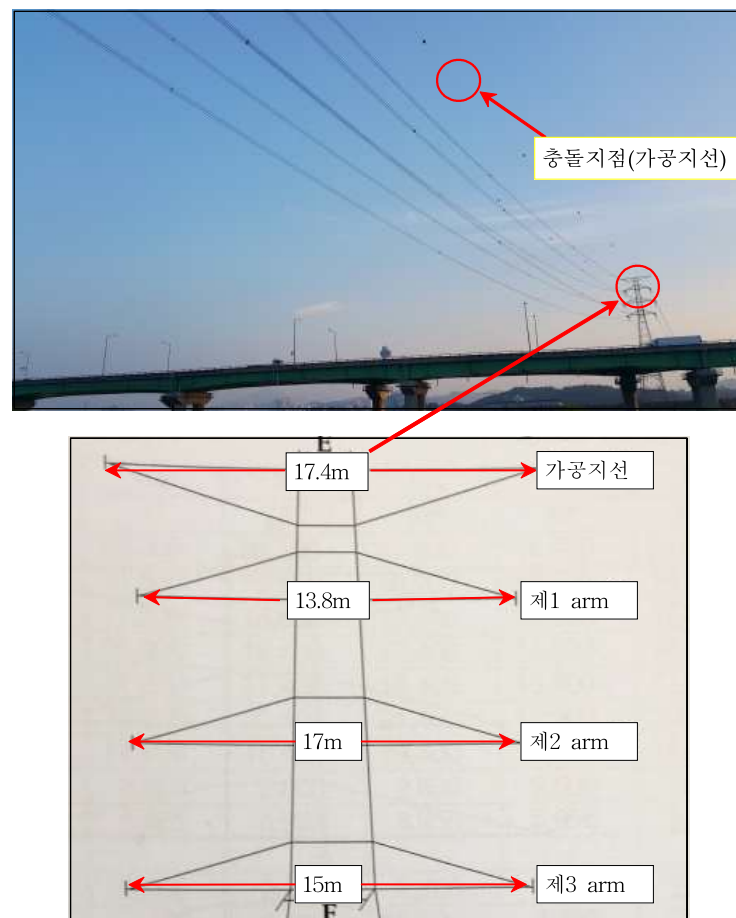
또한 자격관리, 체계화 된 교육생들의 필기 및 실기에 관한 교육·훈련 교재 및 장비기준, 조종자와 교육자의 안전수칙 및 관리 등 항공안전과 관련된 모든 사항에 관한 지침서와 관리·감독체계 등이 없이 운영되고 있었다.

25) 수분함량측정기(Moisture Analyzer): 유류와 그리스에 화학물질을 첨가하여 반응하는 부순의 양을 측정하는 장비

## 1.18 추가 정보

### 1.18.1 고압선 제원

고압선은 청양변전소와 신 온양변전소 사이의 127번과 128번 철탑<sup>26)</sup>구간이며 송전전압은 345kv, 가공지선의 높이는 74m(127번), 78m(128번)인데 충돌지점은 68m이었다. 가공지선에서 제1고압선(arm)까지의 간격은 7m이고, 송전선로의 구성은 4선 1조, 좌우 3조씩 배선, 최상단 좌·우에 가공지선(단선)으로 되어있으며 가공지선에 항공장애식별표지가 설치되어 있으며 [그림 11]과 같은 지점에 충돌하였다.



[그림 11] 가공지선 충돌지점 및 모형도

26) 철탑주소: 충남 아산시 신창면 수장리 48-25(127번), 아산시 염치읍 염성리 348(128번)

### 1.18.2 초경량비행장치 관련 법

동력패러글라이더는 항공법 제2조(정의)제28호(초경량비행장치) 및 같은 법 시행규칙 제14조(초경량비행장치의 범위 등)제5호(동력패러글라이더) 가. 착륙장치가 없는 비행장치에 해당하는 초경량비행장치이며, 조종자는 항공법 제23조제3항 “초경량비행장치 조종자증명”을 받기 위해 훈련 중이었다.

항공법 제2조(정의)제43호의2에는, “항공레저스포츠사업”이란 타인의 수요에 맞추어 유상으로 다음 각 목27)의 어느 하나에 해당하는 서비스를 제공하는 사업을 말한다고 규정하고 있고, 항공법 시행규칙 제16조의2(항공레저스포츠 사업에 사용되는 항공기 등) 제1항, 법 제2조제43호의2가목에서 “국토교통부령으로 정하는 초경량비행장치”란 다음 각 호28)의 것을 말한다고 규정하고 있다.

그리고 항공법 제140조의2(항공레저스포츠사업)29)제1항 항공레저스포츠사업을 경영하려는 자는 국토교통부령30)으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관에게 등록하여야 하며, 같은 법 시행규칙 제311조의2(항공레저스포츠사업의 등록 신청) 제1항 법 제140조의2제1항에 따라 항공레저스포츠사업을 등록하려는 자는 별지 제135호서식의 등록신청서를 국토교통부에 제출해야하나 교관은 등록하지 않았다.

### 1.18.3 청주공항출장소의 비행계획승인

2015년 10월 25일 청주공항출장소가 승인31)한 초경량비행장치 비행계획에 따르면 사고조종자와 관련된 내용(조종자의 비행장치 형식 및 등록기호 등)

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

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

28) 1. 인력활공기 2. 기구 류 3. 동력패러글라이더(착륙장치가 없는 비행장치에 한정한다) 4. 낙하산류 [신설 14.7.15]

29) 신설 14.1.14

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

31) 청주공항출장소-2019(2015.10.25.), 비행일시: 2015.10.31.~11.28(일출 후 일몰 전에 한함)

은 없었으며, S4409의 소유자인 교관 외 5대에 대한 비행계획이 승인되었다.

- 승인된 비행계획에 비행 목적은 레저비행, 마 항 비행승인 조건에는
- 항공법 시행규칙 제68조(초경량비행장치 조종자의 준수사항)규정 준수
  - 영리 목적 사용 시 항공법 제23조제5항에 의거 보험가입
  - 군 지역은 공군작전사령부 또는 해당 관제기관과 사전 협의 철저, 항공법 제38조의 2(비행제한 등) 준수
  - 비행 중 사주 경계철저(철답 및 전선 등에 접촉하지 않도록 주의)
  - 비행승인 기간 중 조종자 또는 동승자가 추가되는 경우, 변경승인을 득할 것이 포함되어 있었으나 조종자에 대한 변경승인 요청서류는 제출되지 않았다.

또한 항공법 제23조제8항 같은 법 시행규칙 제68조(조종자의 준수사항)제1항제6호 일몰 후부터 일출 전까지의 야간에 비행하는 행위를 해서는 아니 되나 서울지방항공청의 비행계획승인 사항을 위반하여 사고발생 시간 17:43 경(사고당일 일몰시간은 17:36)까지 비행을 하였다.

#### 1.18.4 교통안전공단의 지도조종자 등록

항공법 제23조(초경량비행장치 등)제3항 및 같은 법 시행규칙 제66조의 2 (초경량비행장치 조종자 증명 등), 교통안전공단의 초경량비행장치 비행자격 증명 운영세칙 제9조(비행경력 증명) 제3항 및 민법 제32조에 따라 정부로부터 허가를 받은 비영리법인의 장이나 그 산하단체의 장이 증명한 시간, 제9조의2(지도조종자 등록 등)에 따라 2015년 5월 교통안전공단에 지도조종자로 등록<sup>32)</sup>된 자이다.

교통안전공단에 등록된 지도조종자는 현재 21명으로 확인되었으며 지도조종자의 역할은 동력패러글라이더 조종자 자격증명을 취득하기 위해서 제출하는 서류 중에 응시자들의 비행경력 증명을 확인하는 것이다.

32) 항공법 시행규칙 제66조의4 제2항 제1호 가목의 비행경력(대한민국항공회 가맹단체인 한국파라모터 협회 및 전문교육기관)을 갖춘 사람 중에서 법에 의한 행정처분 및 위규사항이 없는 사람으로 비행시간이 200시간 이상인 자

### 1.18.5 관계자 주요 진술내용

#### 1. 목격자(45세, 남)

- 사고 당일 17:43경 동력패러글라이더가 비행 중 고압선에 걸리는 것을 목격하였고, 추락과 동시에 119에 신고하였음
- 당시 동력패러글라이더 4대가 사고지점 고압선 정면으로 낮게 접근하여 위험하다는 느낌이 들었음
- 사고 패러글라이더가 고압선 전방에서 엔진소음이 증가하면서 상승하여 고압선을 살짝 넘어가려고 하다 가장 위 고압선에 산줄이 걸렸으며, 잠깐 걸려 있다 2~3초 만에 미끄러지면서 수직으로 추락함
- 동력패러글라이더가 고압선에 충돌 전 캐노피의 함몰, 선회조작 등 이상 현상은 보이지 않았음
- 가끔 미군 아파치헬기<sup>33)</sup>가 이 일대에서 비행하는 것을 보았으나 사고 당시 4대의 동력패러글라이더 이외의 어떠한 다른 비행체도 없었음

#### 2. 동호인(남, 45세)

- 동반비행자 4명은 [그림 1]의 '고압선 2' 부근에서 미군헬기 진행방향 좌측으로 비행하고 있었음
- 미군 헬기는 '고압선 1'의 좌측철탑(128번) 옆으로 통과하였음
- 사고조종자 이외의 조종자는 규정을 위반하여 사고지점 고압선 밑으로 통과하였고, 사고조종자는 고압선 위로 진입하였는지 아래로 진입하였는지는 모르지만 가공지선에 충돌하여 캐노피 앞전이 변형된 것을 보았으며, 순간적으로 매달려 있다가 캐노피가 풀리면서 수직으로 추락하였음

#### 3. 비행교관(남, 46세)

- 사고 당일 비행을 하게 된 경위는, 아산시 주최 '항공행사'를 위해 다른 장소로 옮겨 놓았던 컨테이너<sup>34)</sup>를 옮기기 위해 모인 자리에서 자연스

33) 육군항공작전사령부 관제상황실 관계자 진술에 따르면, 사고당일 비행계획서는 확인하였지만 비행한 조종자의 확인이 불가능하여 현장을 확인할 수 없었음

34) 곡교천 둔치(아산시 항공레저스포츠제전 장소)에 보관 중이던 컨테이너로서 회원들의 글라이더 보관 용도로 활용

럽게 결정하여 비행하게 됨

- 사고 당일 안전브리핑은 실시하지 않았으나 평소 회원모임(식사 등)에서 비행관련 대화를 주로 하고 있었으며
- 이때 비행중 미군헬기 하강풍 지역으로 진입하여 캐노피가 함몰되어 사고가 발생한 것으로 추정
- 항공법에 초경량비행장치는 150m 이상 비행금지로 알고 있으며, 고압선 통과 시 초보자는 위로 통과함
- 조종자는 같은 동호인으로서 사고자에게 개인적으로 비행교육은 실시하였으나 교육비 명목으로 돈을 받은 적이 없다고 함

#### 4. 유가족

- 조종자는 개인 사업을 하고 있으며, 평소 일이 끝나면 6시~7시 경에 귀가함
- 술을 하지 않는 편이지만 사업상 특별한 경우에만 조금하는 편임
- 키는 178cm, 체중은 약 87kg으로 지병도 없고 아주 건강함
- 11월 1일과 2일에는 비행을 하지 않았고, 회사에서 일을 마치고 평소와 다름없이 6시~7시 경에 귀가하여 집에서 휴식함
- 사고자는 평소에 유가족에게 말하기를 “교관에게 사고자의 장비구입비 및 교육비 등을 송금하였다.”고 하였고, 유가족은 조사관에게 송금 내역에 대한 카카오톡의 문자메시지 및 통장사본을 제출하였음

## 2. 분석

### 2.1 일반

조종자가 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상 장애요소는 발견되지 않았다. 조종자는 자격증명을 취득하기 위해 훈련비행 중 이었으며, 초경량비행장치는 서울지방항공청장에게 소유신고가 되었으며, 교통안전공단의 안전성인증 검사를 받았다.

### 2.2 비행교관의 항공법 미 준수 및 훈련비행 계획 미 수립

당시 교관은 ①항공법을 위반하여 일몰 후까지 비행 하였으며, ②청주공항 출장소의 초경량비행장치 비행계획 승인사항에 따라 승인된 비행기간 중에 조종자 또는 동승자가 추가되는 경우, 변경승인을 득할 것이 포함되어 있었으나 사고조종자의 비행에 대하여 변경승인을 받지 않았다.

또한 비행교관은 조종자의 기량을 고려하여 안전고도를 유지하고, 조종자의 전·후방에 복수의 교관 또는 숙련된 조교를 배치한 채 비행자세, 비행속도, 풍향, 풍속 및 비행경로의 장애물을 판단하는 등의 비행계획을 수립하고 비행을 했어야 했다.

사고 당시 ①“천안파라모타” 클럽의 회원 4명은 서쪽에서 동쪽으로 해를 등지고 일몰 후에 비행을 하고 있었고, ②4명 중 3명은 조종자의 약 100m 전방에서 고압선 아래로 모두 통과 하였으나 ③조종자는 4명 중 가장 뒤에서 고압선 철탑의 높이보다 낮은 고도로 비행한 것으로 보인다.

당시의 풍향과 풍속을 고려하여 전면에 있는 고압선을 넘어가기 위한 비행조작은 고압선의 좌측 혹은 우측으로 선회하여 고도를 높인 후에 안전한 고도에서 고압선을 넘어가는 것이 요령이다.



하지만 조종자는 일몰 후 비행으로 교관과 동호인들이 이미 고압선 밑으로 통과한 상태에서 조종자가 고압선이 전면에 있다는 것을 인지하였을 당시에는 고압선을 회피할 수 있을 만큼의 안전한 고도와 거리를 확보되지 못하였던 것으로 추정된다. 캐노피의 산줄 왼쪽 1가닥이 끊어진 것은 그 부분이 가공 지선에 걸려 추락한 것으로 보이며, 프로펠러는 추락 시 충돌로 인해 목재 1엽이 회전손상을 입었다.

결과적으로 이 사고는 비행계획 수립 시 항공법에서 정하는 사항들을 준수하지 않은 것과 비행교관과 동호인들이 훈련비행 중인 조종자의 기량을 고려하여 조종자의 전·후방에서 비행 유도를 하여 도움을 주거나 조종자의 후방에서 예상치 못한 돌발 상황이 발생했을 당시 안전하게 대처할 수 있도록 비행하지 않은 것, 사전에 비행계획을 수립하지 않은 것과 조종자가 캐노피의 최대이륙중량을 초과하여 비행한 것 등은 비행안전에 저해하는 요인으로 이에 대한 대책을 강구할 필요가 있다고 판단한다.

### 2.3 조종자에게 부적합한 장비 및 한국파라모터협회의 안전관리

조종자의 장비는 2015년 8월 말경 비행교관과 함께 청주시에 있는 수입업체에 방문하여 캐노피와 엔진을 구입하였으며, 비행교관은 이 캐노피를 시험비행한 후 적절하다고 판단하여 조종자에게 사용하도록 권유하였으나 캐노피의 최대이륙중량은 110kg으로써 조종자의 체중 약 87kg과 엔진 30.9kg, 연료 및 하네스 등을 포함하였을 경우 최대 이륙중량은 133.9kg으로 23.9kg을 초과하게 되며, 구입한 장비는 비행 시 총 이륙중량을 고려했을 경우 사이즈가 작은 장비를 구입하게 된 것으로 판단된다.

대한민국항공회의 가맹단체인 한국파라모터협회에 확인결과 초보자의 체중에 적합한 장비선택 기준과 장비운용에 관한 안전지침서 및 매뉴얼 등은 확인할 수 없었다. 또한 교관의 자격관리, 체계화된 교육생들의 필기 및 실기에 관한 교육·훈련기준과 교재 및 조종자와 교육자의 안전수칙 및 관리 등 항공안전과 관련된 지침서와 관리·감독체계 등 내부규정 없이 운영되고 있었다.

한국파라모터협회는 회원들이 안전한 레저스포츠 활동을 위한 장비선택 기준, 장비운용에 관한 안전지침서 및 매뉴얼과 교육생용 교육·훈련기준과 교재를 만들어 보다 체계적인 교육·훈련계획 하에 비행안전 예방활동을 강화하고 운영해야 할 필요가 있으며, 대한민국항공회는 한국파라모터협회의 회원들이 항공레저스포츠법에 따라 등록하지 않고 교육시키고 있는 실태를 파악하여 이러한 사고가 재발하지 않도록 적극적인 예방활동 및 관리·감독방안을 강구해야 할 것으로 판단된다.

## 2.4 비행교관의 체험비행 자격

비행교관은 교통안전공단에 지도조종자로 등록되어 있으며, 동력패러글라이더 조종자 자격증명을 소지하고 있다. 조종자의 비행교육일지에 따르면 2015년 8월 8일 조종자와 함께 동력패러슈트를 이용하여 체험비행을 한 것으로 기록되어있었다.

항공법 제28조(자격증명의 한정)제1항제2호, 같은 법 시행규칙 제71조(자격증명의 한정)제5항제5호의 동력패러슈트<sup>35)</sup>는 경량항공기의 한정 자격증명을 취득해야 하고, 항공법 제140조의2(항공레저스포츠사업)에 따라 국토교통부장관에게 등록하여야 한다.

그러나 비행교관이 조종자를 교육했을 당시 경량항공기 한정자격증명 없이 체험비행을 하였고, 항공레저스포츠사업 등록을 하지 않고 조종교육과 훈련을 하였는데 이러한 사례가 재발하지 않도록 서울지방항공청과 대한민국항공회 및 한국파라모터협회는 재발방지를 위한 방안을 강구해야 할 것으로 판단한다.

## 2.5 교통안전공단의 지도조종자 등록

교관은 교통안전공단의 초경량비행장치 비행자격증명 운영세칙 제9조(비

35) 트라이크(trike)동력패러글라이더가 이에 해당

행경력의 증명) 제3항 민법 제32조에 따라 정부로부터 허가를 받은 비영리 법인의 장이나 그 산하단체의 장이 증명한 시간, 제9조의2(지도조종자 등록 등)에 따라 2015년 5월 교통안전공단에 지도조종자로 등록된 자이다.

현재 교통안전공단에 등록된 지도조종자는 21명으로 확인되고 있으며 교통안전공단의 운영세칙에서 정한 비행시간 200시간 이상인 지도조종자의 역할은 동력패러글라이더 조종자 자격증명을 취득하기 위해서 제출하는 서류 중에 응시자의 비행경력을 확인하는 외에 다른 역할이 부여되어 있지 않다.

200시간 이상의 비행시간을 지도조종자는 기본적으로 준법정신과 안전 의식이 투철하고, 안전한 비행을 위한 기준과 절차를 가지고 비행 전에 비행 계획을 세우는 것이 중요하다, 따라서 교통안전공단은 교통안전공단에 등록된 지도조종자들에게 이 사고 사례를 전파하여 교육하고, 이와 같은 사례가 재발 하지 않도록 지도조종자에 대한 등록기준을 강화하고 안전교육 기준을 마련 하여 정기적인 보수교육을 실시할 필요가 있다고 판단된다.

## 2.6 회전익항공기 후류에 의한 영향 가능성

비행교관 및 동반 동호인들은 진술조사에서 사고 조종자의 비행장치가 미군헬기의 하강풍의 영향을 받아 상승을 하지 못하여 사고가 발생하였을 것이라는 진술을 하였다.

육군항공작전사령부 관제상황실에서 확인한 결과, 사고 당일 오후 미군 아파치 헬기 1대가 사고 현장주변에서 교육비행을 위한 비행계획이 접수 되었던 사실은 확인하였다.

따라서 미군 헬기의 하강 풍에 의해 사고 비행장치가 영향을 받았을 가능성에 대하여 분석하였다. 먼저 동반 동호인들은 약 100m 간격으로 나란히 비행을 하였으며, 조종자는 맨 뒤에서 앞쪽의 동호회원들을 따라가는 형태로 비행을 하였고, 앞에서 비행하는 3명이 사고지점의 고압선 아래로 먼저 통과

한 후 조종자가 마지막으로 고압선을 통과하던 중 사고가 발생하였다.

회전익 항공기의 하강 풍은 제자리비행 중에는 직 하방으로 하강 풍이 형성되며, 이와 함께 주 회전익의 끝(익단) 부분에서 발생하는 하강 풍은 위쪽으로 말려 올라가는 익단와류를 형성한다. 그러나 비행 중의 하강 풍은 익단와류와 함께 회전익항공기의 후방으로 밀리면서 소산된다.

만약 동력패러글라이더가 회전익항공기의 하강 풍 지역에 진입하였다면, 동력패러글라이더의 캐노피가 함몰되고 실속될 수 있으므로 추락가능성을 배제할 수 없다.

그러나 ①목격자가 사고 장소에서 미군 헬기를 보지 못하였다고 진술하였던 점, ②사고 비행장치가 고압선에 충돌 직전 캐노피가 함몰되는 등 이상 현상이 없었다는 점, ③사고 비행장치가 고압선 전방에서 동력을 증가시키며 낮은 고도에서 상승비행<sup>36)</sup>을 하였다는 점, ④사고 조종자 전방에서 비행한 다른 조종자들은 이상 없이 고압선을 통과하였다는 점, ⑤회전익항공기의 속도는 이착륙 시 약 60~70노트(110~130km/h) 현저히 빠른 속도로 비행하므로 사고 조종자의 비행장치에만 영향을 미치기 어렵다는 점 등을 고려할 때 미군 헬기의 하강 풍에 의한 영향으로 조종자가 고압선에 충돌하였을 가능성은 희박한 것으로 판단된다.

위의 사실들은 사고 당시 조종자는 일몰시간 이후에 비행하면서 주변의 배경과 중첩된 고압선의 위치를 정확히 판단하지 못하고 늦게 발견하였을 것이다. 이에 조종자는 갑작스럽게 동력을 증가시키면서 고도를 상승하여 고압선을 넘어가려고 시도하였으나 최대이륙중량을 초과한 상태에서 고압선을 넘어가기 위해 필요한 비행거리가 확보되지 못한 가운데 고압선을 회피하지 못하고 충돌한 것으로 판단된다.

36) 헬기 하강풍(와류) 지역으로 진입 시 상승비행 불가

### 3. 결론

#### 3.1 조사결과

1. 조종자가 비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상의 장애 요소가 발견되지 않았다.
2. 조종자(남, 52세)는 대한민국항공회의 가맹단체인 한국파라모터협회 회원이며, 산하 “천안파라모터” 클럽 동호회원의 비행교관으로부터 비행훈련을 받고 있었으며, 자격증은 보유하고 있지 않았다.
3. 조종자의 이·착륙 횟수는 총 8회이며 비행시간은 6시간 이었다.
4. 조종자가 사용한 하네스에 장착된 안전벨트와 버클의 상태는 양호하였다.
5. 조종자는 항공법 시행규칙 제68조(조종자의 준수사항)제15제3호에 따라 초경량비행장치의 제작자가 정한 최대이륙중량을 초과하여 비행하였으며, 제1항제6호를 위반하여 일몰 후부터 일출 전까지 야간에 비행하였다.
6. 비행교관은 청주공항출장소로부터 조종자 혹은 동승자가 변경되었을 경우 변경승인을 받아야 했으나 변경승인을 받지 않았다.
7. 비행교관은 교통안전공단의 초경량비행장치 비행자격증명 운영세칙에 따라 지도조종자로 등록된 자이다.
8. 비행교관은 항공법에서 경량항공기로 분류된 동력패러슈트 비행에 필요한 한정 자격증명 없이 체험비행을 하였다.
9. 비행교관은 항공법 제140조의2(항공레저스포츠사업)에 따라 국토교통부장관에게 등록하지 아니하고 조종자와 함께 체험비행을 하였다.

10. 비행교관이 사용한 조종자의 교육·훈련과 관련된 세부적인 교재는 없었으며, 단체비행 시 안전비행 대형을 갖추고 비행하는 것이 미흡하였다.
11. S4483은 청양변전소~신 온양변전소의고압선 첩탑 127번과 128번 구간의 가공지선에 충돌하였고, 충돌 시 산줄 1가닥이 절단 되었으며 추락 시 지면과 충돌하여 목재 프로펠러 나무 1엽이 회전 손상을 입어 절단되었다.
12. 한국파라모타협회의 회원 및 교육생들의 체중에 적합한 장비선택 기준과 장비운용에 관한 안전지침서 및 매뉴얼 등은 확인할 수 없었으며, 교육·훈련에 필요한 교재는 없었다.
13. 한국파라모타협회의 회원들이 안전한 레저스포츠 활동을 위한 안전관리 및 감독에 관한 조직과 예방활동 체계는 수립되어 있지 않았다.
14. 교통안전공단의 초경량비행장치 비행자격증명 운영세칙 제9조의2(지도 조종자 등록 등)는 비행안전 책임에 대한 교육 등이 미흡하였다.
15. 교관은 조종사로부터 교육비를 받은 적이 없다고 하였으나, 유가족은 교관에게 송금한 교육비 및 장비 구입비 등의 송금내역에 대한 카카오톡의 문자메시지와 통장사본을 제출하였다.

### 3.2 원인

위원회는 이 사고의 원인을 「①교관의 비행계획 미 수립 및 조종자가 장애물 회피조작 요령을 숙지하지 못한 것, ②조종자가 최대이륙중량을 초과하는 부적합한 캐노피를 사용하여 비행한 것」이라고 결정하였고, 기여요인은 「① 일몰 후 비행」으로 결정한다.

#### 4. 안전권고

항공·철도사고조사위원회는 2015년 11월 3일 발생한 동력패러글라이더의 사고조사 결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

##### 4.1 국토교통부 항공안전정책과에 대하여

1. 등록된 동력패러글라이더 지도조종자에 대하여 교통안전공단을 통해 정기적인 안전교육을 받도록 의무화하는 방안 마련(UAR1510-1)

##### 4.2 서울지방항공청에 대하여

1. 항공레저스포츠사업 법에 따라 국토교통부에 등록하지 않고 체험 비행하는 등 불법행위에 대한 감독활동 강구(UAR1510-2)
2. 항공법 제23조제8항(조종자의 준수사항)을 준수하여 일몰 후부터 일출 전까지의 야간에 비행하지 않도록 감독활동 강화(UAR1510-3)
3. 이 사고사례를 한국파라모터협회 회원들에게 전파하고 안전교육 실시(UAR1510-4)

##### 4.3 교통안전공단에 대하여

1. 교통안전공단의 초경량비행장치 비행자격증명 운영세칙 제9조의2(지도조종자 등록 등) 지도조종자에 대해 관련 규정 및 안전점검 사항 등에 대한 정기교육을 실시하는 방안 마련(UAR1510-5)

##### 4.4 대한민국항공회에 대하여

1. 항공법에 따라 항공레저스포츠사업에 등록한 후에 합법적으로 한국파라



모터협회의 회원들 간에 교육 및 훈련하도록 조치 (UAR1510-6)

2. 초보자를 포함한 단체비행 시 안전비행 대형을 유지하여 비행하고, 이 사고 사례를 가맹단체에 전파(UAR1510-7)

#### 4.5 한국파라모터협회에 대하여

1. 항공법에 따라 항공레저스포츠사업에 등록된 후에 합법적으로 한국파라모터협회의 회원들 간에 교육 및 훈련하도록 조치(UAR1510-8)
2. 회원 및 교육생들이 안전한 레저스포츠 활동을 위한 안전관리 규정과 정기적인 예방활동 계획 수립 및 운영(UAR1510-9)
3. 회원 및 교육생들의 체중에 적합한 장비선택 기준과 장비운용에 관한 안전 지침서, 매뉴얼 및 교육·훈련에 필요한 교재마련 및 활용(UAR1510-10)
4. 초보자를 포함한 단체비행 시 안전비행 대형을 유지하여 비행하고, 소속 전 회원들에게 이 사고 사례 전파교육(UAR1510-11)