



국토교통부

보고서번호 ARAIB/UAR1904

초경량비행장치사고 조사보고서

고삼저수지 상공에서 스파이럴기동 중 추락
개인

초경량비행장치(동력패러글라이더), S4555

경기도 안성시 고삼저수지

2019. 4. 28.



2020. 6. 16.



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.

초경량비행장치사고 조사보고서

항공·철도사고조사위원회. 고삼저수지 상공에서 스파이럴기동 중 추락. 개인, S4555, 초경량비행장치(동력패러글라이더), 경기도 안성시 고삼저수지, 2019. 4. 28. 초경량비행장치사고 조사보고서 ARAIB/UAR1904, 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 A604호,

우편번호: 30121

전화: 044-201-5447

팩스: 044-201-5698

전자우편: araib@korea.kr

홈페이지: <http://www.araib.go.kr>

차 례

1. 제목: 고삼저수지 상공에서 스파이럴기동 중 추락	1
2. 개요	1
3. 사실정보	2
3.1 비행 경위	2
3.2 인명피해	3
3.3 초경량비행장치 손상	3
3.4 기타 손상	4
3.5 조종자 인적 사항	4
3.6 초경량비행장치 정보	4
3.7 기상 정보	5
3.8 이착륙장 정보	6
3.9 잔해 정보	6
3.9.1 캐노피	6
3.9.2 기체 및 엔진	7
3.10 추가 정보	8
3.10.1 조종자 의학 및 병리학적 정보	8
3.10.2 구조 및 생존 활동	9
3.10.3 시험 및 연구	10
3.10.3.1 캐노피 시험	10
3.10.3.2 엔진 작동 시험	10
4. 결론	13
4.1 조사결과	13
4.2 원인 및 기여요인	14

5. 안전권고	15
5.1 서울지방항공청에 대하여	15
5.2 대한민국항공회에 대하여	15
5.3 한국파라모터협회에 대하여	15

1. 제목: 고삼저수지 상공에서 스파이럴기동 중 추락

- 운영자: 개인
- 제작사: AE PARAMOTOR(한국)
- 형식: 초경량비행장치(동력패러글라이더)¹⁾
- 신고번호: S45552
- 발생장소: 경기도 안성시 고삼저수지(동경 127° 17' 43", 북위 37° 05' 21")
- 발생일시: 2019년 4월 28일 17:27경(한국시각³⁾)

2. 개요

○ 사고내용

2019년 4월 28일 16:30경, 조종자는 본인 소유의 초경량비행장치인 동력패러글라이더(신고번호: S4555)를 이용하여 경기도 안성시 미양면 안성천 둔치에 있는 안성패러 활공연습장에서 이륙하였고, 통상적인 비행경로를 따라 비행하여 고삼저수지 인근에 도착한 후, 보통 때와는 다르게 저수지 상공으로 방향을 바꾸어 비행하였으며, 17:27경 저수지 상공에서 평소보다 깊은 스파이럴기동⁴⁾을 하던 중 기체가 중심을 잃고 빠르게 회전하며 추락하였다.

○ 피해사항: 조종자 사망 및 기체 일부(프로펠러) 파손

○ 사고원인: 조종자가 깊은 스파이럴기동 후에 빠르게 회전하며 급격하게 추락하는 상황에서 정상비행 상태로 회복조치 실패

○ 기여요인: 음주 후 비행으로 정상적인 비행 유지에 악영향

○ 안전권고: 서울지방항공청 1건, 대한민국항공회 1건 및 한국파라모터협회에 2건 등 총 4건의 안전권고 발행

1) 항공안전법 제2조3항에서 정한 초경량비행장치에 해당하는 동력비행장치로서 동법 시행규칙 제5조제7항에 의거 패러글라이더에 추진력을 얻는 장치를 부착한 비행장치

2) 2019년 3월 9일부터 항공안전기술원의 안전성인증검사 유효기간이 만료 됨

3) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9)임

4) Deep Spiral의 경우 4~5G 정도 걸리고 초당 15~20m 속도로 빠르게 고도가 강하됨

3. 사실 정보

3.1 비행 경위

○ 비행경로

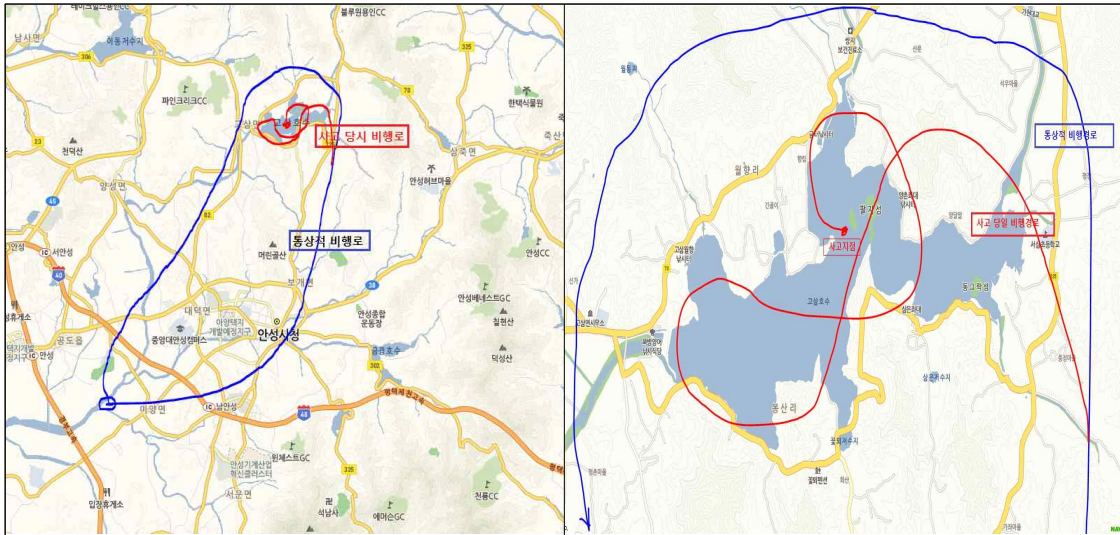
조종자는 안성시 미양면사무소 인근 안성천 둔치에 있는 안성패러 활공연습장을 이륙하여 안성시청 오른쪽을 지나 고삼저수지 부근에서 좌회전을 하여 시계방향으로 고삼저수지 상공을 한 바퀴 선회하였다. 다시 삼은좌대 뉘시터 상공에서 좌회전하여 금터 뉘시터 상공을 지나 비석섬 방향으로 비행하면서 깊은 스파이럴기동을 하던 중 빠르게 회전하며 추락하는 상태에서 양력을 회복하지 못하였다.

- 추락사고 발생지점: 고삼저수지 내에 있는 비석섬 부근
(동경 127° 17' 43", 북위 37° 05' 21")

○ 사고당시 비행 상황

동력패러글라이더 동호회 회원들이 비행하는 통상적인 비행경로는 안성 패러 활공연습장을 이륙하여 안성천을 따라서 비행하면서 안성시청 오른쪽을 지나 안성종합운동장, 안성남사당전수관을 지나 고삼저수지 외곽을 반시계 방향으로 돌아 안성시내 외곽으로 비행하여 이륙장으로 오는 경로이다. 보통 바람의 영향에 따라 다소 차이는 있으나 거리는 약 40km이고 비행시간은 약 1시간에서 1시간 30분 정도 걸린다.

2019년 4월 28일 16:30경, 조종자(남, 당시 62세)는 안성 패러 활공연습장을 이륙하여 동호회 회원들이 통상적으로 사용하던 비행경로를 따라 비행하였다. 조종자는 비행 중 중앙대 안성캠퍼스 부근과 안성대교 부근에서 깊은 스파이럴기동을 하였다.



[그림 1] 사고 당일 비행경로

뒤에서 따라가면서 비행을 같이 하던 목격자의 진술에 따른 사고 조종자의 비행경로는 다음과 같다.

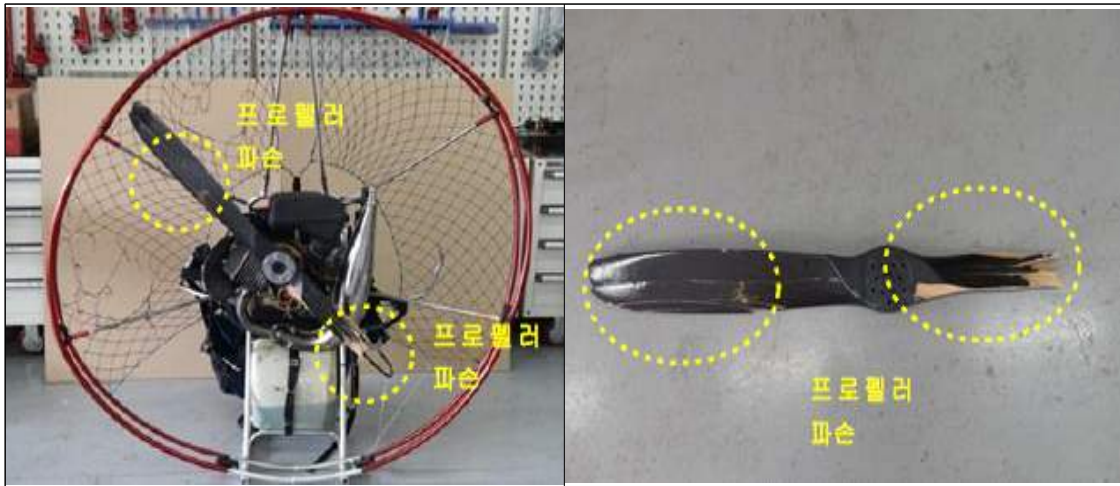
조종자는 [그림 1]과 같이 사고당시 17:20경에 통상 비행경로의 반환점 부근에서 역방향으로 좌회전하여 고삼저수지 쪽으로 비행하여 고삼저수지 상공에서 평소보다 급격하게 스파이럴기동을 하였다. 고삼저수지를 따라 비행을 한 후에 다시 우선회를 하여 고삼저수지 주변을 따라 거의 한 바퀴를 돌면서 비행하였다. 그 후 금터 뉘시터 상공에서 다시 좌회전을 하여 고삼저수지 가운데에 있는 비석섬 방향으로 비행하였다. 17:27경, 고삼저수지 상공에서 평소보다 깊은 스파이럴기동을 하던 조종자는 고삼저수지로 추락하였다.

3.2 인명피해

이 사고로 조종자가 사망하였다.

3.3 초경량비행장치 손상

[그림 2]에서 보이는 것처럼 회전 중이던 프로펠러가 수면에 부딪히면서 파손된 것을 제외하고 별다른 손상은 없었다.



[그림 2] 파손된 프로펠러 사진

3.4 기타 손상

기타 손상은 없었다.

3.5 조종자 인적 사항

조종자는 농사를 짓는 농업인이었으며, 2017년 3월 14일에 초경량비행장치 자격증명⁵⁾을 취득하였다. 동호인들의 진술에 따르면 조종자는 농한기인 겨울철에는 거의 매일 비행을 하였다고 하였다. 또한, 조종자는 스파이럴기동을 좋아하였고, 자주 실시하였으며 다른 조종자들보다 좁게 도는 편이었다고 하였다.

3.6 초경량비행장치 정보

사고기체(신고번호: S4555, 이하 “S4555”라 한다)는 2017년 3월 10일 항공안전기술원에서 안전성인증검사를 받았으며, 비영리 목적으로 사용되는 기체에 해당하므로 안전성인증 유효기간 2년을 인정받아 2019년 3월 9일까지 유효하였다. 사고 당시 S4555는 안전성인증 유효기간이 약 50일 초과된 상태였다.

5) 초경량비행장치 자격증명번호: 91003814

또한, S4555에 장착되어있던 엔진은 조종자가 2018년 11월에 지인으로 부터 구입한 것으로 확인되었다. 안전성인증검사를 받았던 당시의 엔진은 고장 난 상태이었으며, 조종자는 다른 엔진으로 교체하여 사용 중이었다. 초경량 비행장치의 엔진을 교체한 후에는 항공안전기술원으로부터 안전성인증검사를 다시 받아야 하지만 조종자는 그리하지 않았다.

S4555에 사용된 캐노피는 2015년 6월 28일 이스라엘 APCO Aviation사⁶⁾에서 제작되었고, 엔진은 이탈리아 JPX Italy사의 Cors-Air M25Y 모델(Black Bull)⁷⁾이었다.

S4555의 캐노피와 엔진 제원은 다음의 [표 1]과 같다.

구분		내용	구분		내용
캐 노 피	무게	5.7kg	엔 진	엔진중량	13kg
	크기	전장:11.8m, 전폭: 2.43m		형식	2행정, 172.5cc
	익(총)면적	24m ²		출력	25hp
	속도(순항/최고)	38km/67km		연료탑재량	12 ℓ
	최대이륙중량	100~145kg		프로펠러	wood 2엽

[표 1] 초경량비행장치 제원

3.7 기상 정보

시간(시:분)	시정	풍향	풍속(km/h)	기온
17:25	10km 이상	318°	2.9m/sec(10.4km/h)	15.6°C
17:26	10km 이상	314°	3.2m/sec(11.5km/h)	15.7°C
17:27	10km 이상	310°	3.6m/sec(13.0km/h)	15.7°C
17:28	10km 이상	304°	3.6m/sec(13.0km/h)	15.7°C
17:29	10km 이상	300°	3.6m/sec(13.0km/h)	15.8°C
17:30	10km 이상	295°	3.6m/sec(13.0km/h)	15.8°C

[표 2] 기상관측소 관측 자료

6) Force II "M", 일련번호: 327446BA

7) 엔진 S/N: EG1503

사고지점으로부터 약 3km 정도 떨어진 경기도 안성시 고삼면 가유리에 설치된 기상관측소의 기상관측 자료에 의하면 사고 당일 17시 27분 전후의 기상은 [표 2]와 같다.

3.8 이착륙장 정보

안성동력패러 동호회와 평택동력패러 동호회가 주로 공동으로 사용하는 안성패러 활공연습장은 안성시 미양면 정동리 479번지⁸⁾에 위치하고 있다. 안성천 둔치에 [그림 3]에서 보는 바와 같이 인조잔디를 깔아 사용하고 있었다. 개활지로서 이착륙 시에 특별히 비행안전에 저해될 만한 장애물은 없었다.



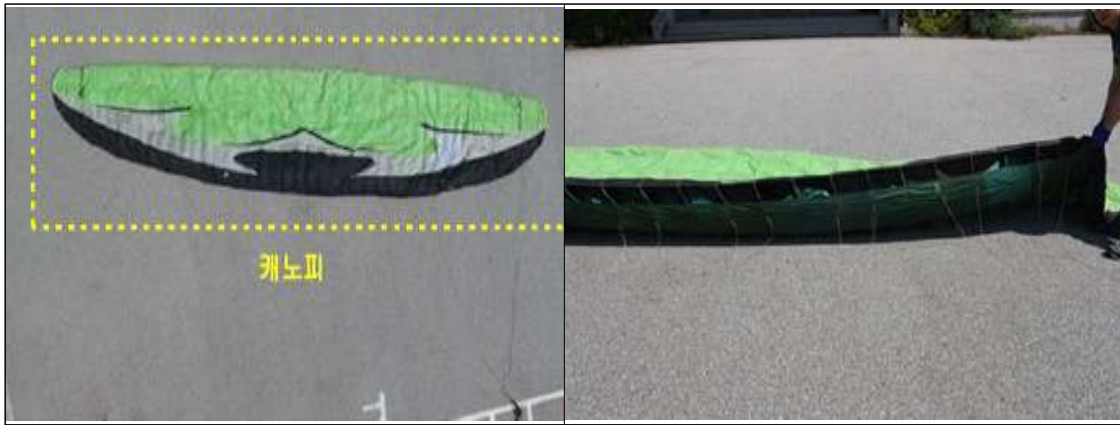
[그림 3] 이착륙장 사진

3.9 잔해 정보

3.9.1 캐노피

[그림 4]에서 보이는 것처럼 캐노피는 사고현장에서의 육안검사와 국립과 학수사연구원의 조사결과 비행에 지장을 줄만한 손상이나 표면이 찢어진 흔적은 없었다.

8) 좌표는 북위 36°58'31" 동경 127°11'19" 이고 표고는 48m 임



[그림 4] 정상상태의 캐노피 사진

또한, [그림 5]에서 보이는 것처럼 산줄(suspension lines: 조종자의 무게를 날개에 고르게 분산) 및 라이저(riser: 산줄을 모아주는 띠)도 줄이 끊어져 있거나 손상된 흔적은 보이지 않았다. 캐노피는 정상적인 상태로 확인 되었다.



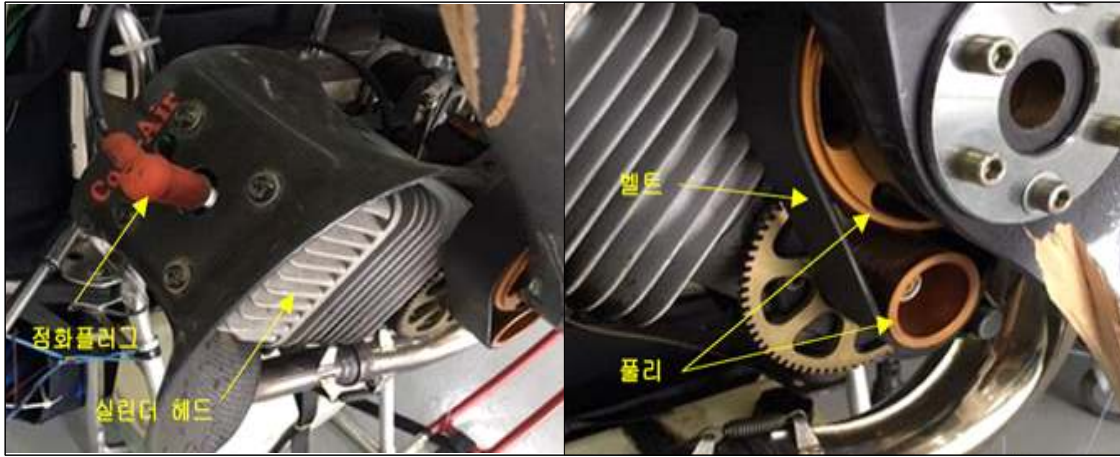
[그림 5] 정상 상태의 산줄 및 라이저 사진

3.9.2 기체 및 엔진

기체에 대한 육안조사 결과, 프로펠러는 추락 시 회전하는 상태에서 수면에 충격되면서 파손되었다. 그 외에 기체의 다른 부분들은 별다른 손상이 없는 것으로 보였다.

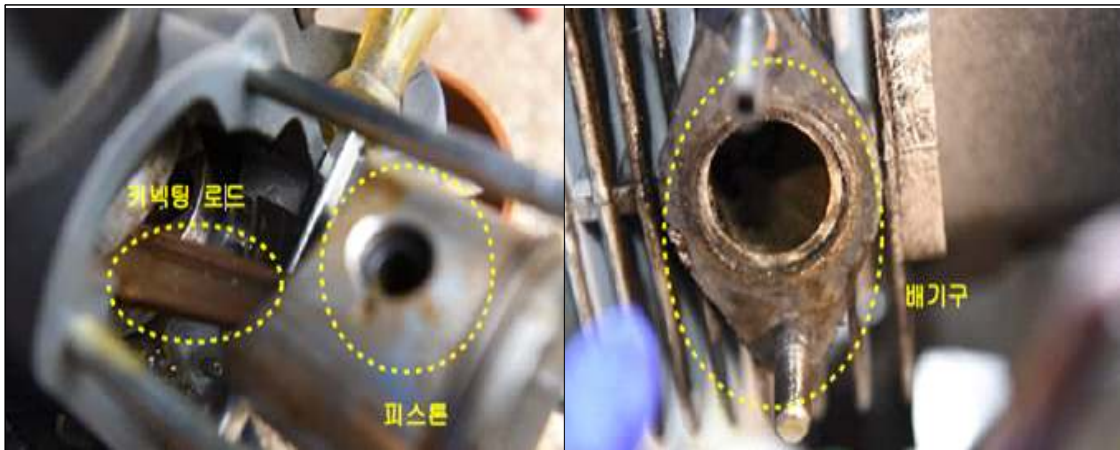
엔진의 점화플러그, 실린더 헤드, 벨트 및 풀리 등은 정상적으로 장착되어 있었으며, [그림 6]과 같이 엔진 본체에서는 현저한 파손 및 변형은 식별되지

않았다. 엔진은 추락으로 인하여 변형되거나 파손된 흔적은 없었으며 정상적인 상태를 유지하고 있었다.



[그림 6] 정상 상태의 엔진 사진

엔진상태를 확인하기 위하여 분해하여 조사한 결과, 피스톤, 커넥팅 로드 및 배기구 부분은 [그림 7]과 같이 부식이 확인 되었는데 이는 고삼저수지에 빠지면서 침수로 인하여 발생된 것으로 보였다.



[그림 7] 부식된 상태의 엔진부품 사진

3.10 추가 정보

3.10.1 조종자 의학 및 병리학적 정보

조종자는 비행에 어려움을 줄 만한 신체적인 문제나 병력은 가지고 있지

않았다. 그러나 사고당일 날 같이 비행한 동호인들에 의하면 비행 전 점심식사 동안에 음주를 하였다고 진술하였다.

국립과학수사연구원의 혈액 감정결과에 따르면 다른 약물 중독반응은 없었으나 자동차 운전면허 취소 수준(혈중알콜농도 0.10% 이상)의 상당량 음주를 한 것으로 나타났다.

초경량비행장치 조종자의 준수사항을 규정하고 있는 항공안전법 시행규칙 제310조제1항제7호에 따르면 주류등의 영향으로 조종업무를 정상적으로 수행할 수 없는 상태에서 조종하는 행위 또는 비행 중 주류등을 섭취하거나 사용하는 행위는 금지하고 있다.

3.10.2 구조 및 생존 활동

S4555의 추락지점 인근에 있던 야영객이 추락 사고를 목격하고 17:28에 119에 즉각 신고를 한 후 무동력 목선을 타고 사고현장에 접근하여 조종자가 숨을 쉴 수 있도록 얼굴을 물 밖으로 나오게 하여 다른 구조원들이 올 때까지 그 상태를 유지하고 있었다.

목격자의 진술에 의하면 약 5분 후에 모터보트 3대가 사고지점으로 와서 하네스 줄을 자르고 조종자를 모터보트에 태워 심폐소생술⁹⁾을 하면서 고삼저수지 밖으로 나왔고 안성119구조대에 인계하였다고 하였다.

안성119구조대는 17:47에 조종자를 신고 사고현장을 출발하여 17:59에 안성병원에 도착하였다. 처음에 안성병원에서 검진을 담당한 의사는 조종자가 저수지에 빠져 익사한 것으로 판정하였다. 그러나 국립과학수사연구원의 부검 결과에 따르면 갈비뼈, 등뼈 분리, 허파 파열, 간 파열, 심장 파열 등 다발성 손상으로 사망한 것으로 판정하였다.

9) CPR(cardiopulmonary resuscitation)은 심정지 또는 심정지가 의심되는 환자를 정상 상태로 소생시키기 위한 심폐소생술을 말함

3.10.3 시험 및 연구

3.10.3.1 캐노피 시험

국립과학수사연구원에서 캐노피의 양력 발생을 시험한 결과, [그림 8]과 같이 정상적으로 양력이 발생하였다.



[그림 8] 캐노피 양력발생 시험

3.10.3.2 엔진 작동 시험

엔진의 정상작동 여부 검사는 안성경찰서를 통하여 국립과학수사연구원에 의뢰하여 실시하였다.

엔진의 작동은 시동버튼을 누르면 시동모터에 의해 시동이 되고, 액셀러레이터의 당김 정도에 따라 기화기의 스로틀밸브가 열리면서 혼합된 연료와 공기가 공급되어 엔진 출력이 조절되는 방식이다.

액셀러레이터의 당김 정도에 따라 케이블의 장력에 의해 기화기의 스로틀 밸브는 간섭 없이 정상적으로 작동되고, 당김을 해제하면 스로틀밸브가 완전히 닫히는 것이 [그림 9]과 같이 확인되었다.

따라서 엔진은 사고당시 정상적으로 작동하고 있었음이 확인 되었다.



[그림 9] 엔진 스로틀밸브 작동검사

엔진 작동검사를 위해 엔진의 기화기, 피스톤, 커넥팅로드, 실린더 및 실린더헤드를 분리하여 건조 후 재 장착하였으며, 물에 젖어 기능을 확신할 수 없는 전기부품¹⁰⁾ 및 손상된 프로펠러는 동일형식의 신제품으로 교체한 후 시험하였다.

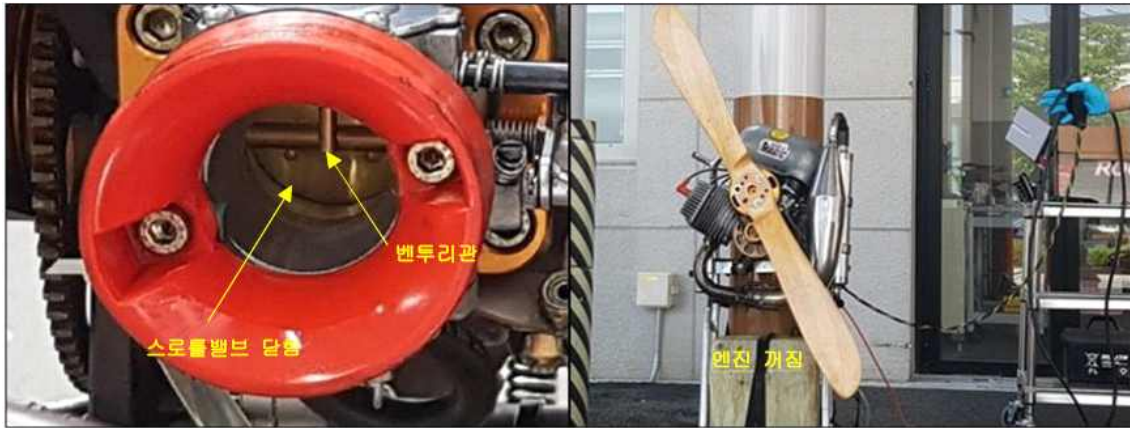


[그림 10] 엑셀레이터를 당긴 상태의 작동검사

외부전원(12V)을 공급하여 시동버튼을 누르자 시동모터가 작동하여 프로펠러가 회전하였으며, 엑셀러레이터를 당겨 스로틀밸브를 개방할 경우 엔진이 [그림 10]과 같이 정상적으로 구동되었으나, 엑셀러레이터를 당기지 않은 공회전(idle) 상태(스로틀밸브 닫힘)에서는 [그림 11]과 같이 엔진이 꺼졌다.¹¹⁾

10) 릴레이, 스타터모터, 점화코일 및 점화플러그

11) 엔진이 꺼진 상태에서 확인결과, 기화기의 벤투리관(Venturi Tube, 연료를 분사하는 역할)에서 분사된 연료가 스로틀밸브 하단부에 고여 있었음



[그림 11] 엑셀레이터를 당기지 않은 상태의 작동검사

공회전 상태에서 스스로틀밸브가 약간 열리도록 스스로틀밸브와 연결된 케이블의 길이를 조절하여 엔진을 구동한 결과, 엑셀레이터의 당김을 해제하더라도 엔진이 꺼지지 않고, 정상적으로 공회전 상태가 유지되는 것을 확인하였다.

4. 결론

4.1 조사결과

1. 조종자는 (사)대한민국항공회의 가맹단체인 한국파라모터협회 회원이며 유효한 초경량비행장치 조종자 자격증명을 보유하고 있었다.
2. S4555는 안전성인증검사 유효기간이 지난 상태였으며, 엔진도 원래 안전성인증검사를 받았던 엔진이 아닌 새로 구입한 다른 엔진이 장착되어 있었다.
3. 조종자는 서울지방항공청에 사전에 비행계획승인을 받지 않은 상태로 비행을 하였다.
4. 조종자는 사고당일 동호인들과 통상적으로 비행하던 경로인 고삼저수지 외곽으로 비행하지 않고 고삼저수지 상공에서 비행하면서 급하게 스파이럴기동을 하다가 추락하였다.
5. 국립과학수사연구원의 약물검사 결과에 의하면 혈액에서 약물성분은 검출되지 않았으나, 자동차 운전면허 취소 수준의 에틸알코올 성분이 검출되었으며, 이는 항공안전법 시행규칙 제310조 초경량비행장치 조종자 준수사항을 위반한 것이었다.
6. 캐노피는 크게 손상된 흔적이 없었으며 국립과학수사연구원에서 실시된 양력발생 시험 결과에 의하면 정상적으로 양력이 발생하였다.
7. 엔진의 점화플러그, 실린더 헤드, 벨트 및 폴리 등은 정상적으로 장착되어 있었으며, 엔진은 추락으로 인한 변형이나 파손된 흔적은 없었다.
8. 엔진을 분해하여 조사한 결과, 피스톤, 커넥팅 로드 및 배기구 부분에서

부식이 확인되었는데, 이는 고삼저수지에 빠지면서 침수에 의해 발생한 것으로 보였다.

9. 또한, 국립과학수사연구원에서 실시된 엔진 작동 시험결과도 엔진은 별다른 이상 없이 정상적으로 작동되었다.

10. 프로펠러는 엔진이 작동되는 상태에서 고삼저수지로 추락하면서 수면에 충격되어 심하게 파손되었다.

4.2 원인 및 기여요인

○ 원인

항공·철도사고조사위원회는 이 사고의 원인을 「조종자가 깊은 스파이럴 기동 후에 빠르게 회전하며 급격하게 추락하는 상황에서 정상비행 상태로 회복조치 실패」라고 결정한다.

○ 기여요인

기여요인은 「음주 후 비행으로 정상적인 비행 유지에 악영향을 주었다」라고 결정한다.

5. 안전권고

항공·철도사고조사위원회는 2019년 4월 28일 발생한 동력패러글라이더의 사고조사 결과에 따라 다음과 같이 안전권고를 발행한다.

5.1 서울지방항공청에 대하여

1. 사전 비행계획 승인 및 안전성인증을 받지 않은 초경량비행장치로 비행하지 못하도록 지속적인 계도 및 감독 강화(UAR1904-1)

5.2 대한민국항공회에 대하여

1. 한국파라모터협회 등 가맹단체에 음주비행 금지 등 초경량비행장치 조종자의 준수사항을 철저히 지키도록 홍보(UAR1904-2)

5.3 한국파라모터협회에 대하여

1. 사고사례를 협회 홈페이지에 등재하여 모든 회원들에게 사고사례 전파 (UAR1904-3)
2. 협회 소속 모든 회원들에게 비행 전에 비행계획승인을 받고, 안전성인증 검사 유효기간을 준수하도록 계도(UAR1904-4)