

초경량비행장치 사고 중간보고서

초경량비행장치 체험비행 중 체험자 추락

(주)단양패러글라이딩

초경량비행장치(탠덤패러글라이더), S9763(JOIN'T 3)

충북 단양군 가곡면 덕천착륙장 인근

2016. 10. 29. 18:10경



2017. 12.

초경량비행장치(탠덤패러) 체험비행 중 체험자 추락

가. 사고

- 운영자: (주)단양패러글라이딩
- 제작사(캐노피): SKY WALK(독일)
- 형 식: 초경량비행장치(탠덤패러글라이더¹⁾)
- 신고번호: S97632)
- 발생장소: 충북 단양군 가곡면 덕천착륙장 인근
- 발생일시: 2016년 10월 29일 18:10경 (한국시각³⁾)
- 비행 유형: 일몰 후 체험비행 중 체험자 추락
- 탑승자: 조종자 1명, 체험자 1명
- 인명 피해: 체험자 1명 사망
- 비행장치 손상: 없음
- 비행장치 자격증: 초경량비행장치 조종자자격증명서⁴⁾
- 조종자 경력 : 조종자(남, 당시 53세)는 1990년대 초부터 개인 패러글라이딩을 시작하였으며, 2인승 탠덤패러글라이딩 비행은 2009년 9월 29일부터 시작

* 조종자 개인 비행시간 기록 미관리

1) 조종자와 체험자가 같이 탑승하여 체험비행 하는 2인승 패러글라이더

2) 안전성인증서: KQ16-459(조종자용, 2016.6.2.), · KQ16-476(체험자용, 2016. 6. 7.)

3) 본 보고서의 모든 시간은 한국시각(국제표준시각+9) 임

4) 자격번호: 91-002856(2015.6.25. 발급), 한정사항(비행장치 종류)은 패러글라이더이나 탠덤패러글라이더(2인승)이라는 별도 표시는 없음

나. 개요

2016년 10월 29일 18:00경 충북 단양군 가곡면 두산마을 단양패러글라이딩 소유의 두산이륙장에서 단양패러글라이딩 소속 초경량비행장치(탠덤패러글라이더) 조종자가 패러글라이딩 체험비행을 위하여 체험자(여, 당시 51세)를 태우고 이륙을 시도하였으나 캐노피가 펴지지 않아 1차 이륙 시도는 실패하였다.

18:05경 다시 2차로 이륙을 시도하여 이륙에 성공한 후 약 5분 정도 비행을 하여 덕천착륙장으로 비행하던 중 착륙장 전방 약 26m 지점 약 15m 상공에서 체험자가 하네스에서 빠지면서 추락하였다.

이 사고로 체험자는 현장에서 사망하였으며, 조종자는 정상 착륙하여 부상을 당하진 않았다.

다. 조사현황

항공·철도사고조사위원회(ARAIB)는 서울지방항공청으로부터 사고 발생을 통보받았으며 '항공·철도사고조사에 관한 법률'에 따라 사고조사를 시작하였다.

항공·철도사고조사위원회는 사고발생 즉시 현장조사 및 관계자 진술 조사에 중점을 두고 조사를 실시하였으며, 단양패러글라이딩 관계자 진술조사, 단양경찰서 및 단양119안전센터에서 사고관련 자료를 확보하는 등 증거자료를 수집하였다.

라. 비행경위

2016년 10월 29일 18:00경 단양패러글라이딩 소속 조종자는 회사 소유 두산이륙장에서 체험자 1명을 태우고 탠덤패러글라이더 체험비행을 준비하고 있었다. 조종자는 당시의 기상상태는 바람이 거의 불지 않았고 일몰 직후라 약간 어두웠으나 가까운 덕천착륙장에 착륙하면 문제없겠다고 판단하여 체험비행을 준비하였다고 진술하였다.

조종자는 이륙준비를 할 때의 기상은 남남서 방향의 바람이 시속 2~3km 정도로 불었으며, 구름도 없는 날씨로 체험비행에는 문제가 없었다고 진술하였다.

조종자는 체험자를 태우고 18:00경에 이륙보조자 2명의 도움을 받아 1차 이륙을 시도하였으나 캐노피가 제대로 펴지지 않아 이륙에 실패하였다. 18:05경 2차로 이륙보조자 2명의 도움을 받아 이륙에 성공하여 이륙장에서 가장 가까운 덕천착륙장 쪽으로 가면서 체험비행을 하였다.

이륙 후 약 5분 정도 비행하여 덕천착륙장에 거의 도착하여 착륙 선회 중 체험자가 하네스에서 몸이 빠지면서 남한강 강가의 풀숲으로 추락하였다. 이 사고로 체험자는 추락현장에서 사망하였다.



[그림 1] 사고 발생지역 위성사진

조종자의 진술에 의하면 조종자는 사고발생 직후 덕천착륙장에 정상 착륙하여 자기 핸드폰을 확인하니 배터리가 모두 방전되어 사용이 불가능한 상태였다. 착륙장에서 인원과 장비를 이륙장으로 이동을 시켜주기 위해 대기하고 있던 트럭 운전사의 핸드폰을 빌려서 핸드폰 플래시 기능을 이용하여 추락한 체험자를 수색하였다고 하였다. 강가 풀숲에서 체험자를 발견하고 심폐소생술을 실시하였으며, 사고 후 약 17분이 지난 18:27에 충청북도 119상황실에 신고하였다고 하였다.

체험자와 같이 여행을 하였던 동행자의 진술에 의하면 충주호에서 유람선을 타고 관광하던 중 체험자가 탠덤패러글라이딩 체험비행 광고 문구를 보고 체험비행을 하고 싶다하여 전화로 예약하였다. 16시경에 두산이륙장에 도착하였는데 많은 체험자들이 대기하고 있어 요금을 지불하고 체험비행 차례를 기다렸다고 하였다.

대기 번호는 체험자가 399번, 동행자는 400번이었다. 비행 직전에 조종자가 날이 어두워서 사진촬영은 안되니 사진촬영 비용은 환불받으라 하여 환불

받았다. 그리고 동행자는 체험비행을 시켜줄 조종자가 없어서 체험비행을 포기하고 체험비행 요금을 환불받았다고 진술하였다.

동행자는 조종자와 체험자가 비행 준비 시에 멀리 떨어져 있어서 안전벨트의 정확한 착용 여부는 알 수 없었다고 진술하였다. 체험자가 마지막으로 이륙한 이후에도 다른 체험비행 대기자들이 5~6명 정도 있었으나 체험비행을 시켜줄 조종자가 없어서 다음 날 아침에 비행하기로 하고 철수하였다고 진술하였다.

마. 추가정보

가) 시험 및 연구

조사관이 비행장치를 현장에서 확인한 결과 캐노피와 산줄이 많이 낡은 것으로 판단되었고 부분적으로 캐노피 표면을 수선한 흔적이 있어서 안전성 검사가 필요하다고 판단하였다. 특히 체험자가 하네스에서 빠져 추락한 것이 비행장치 안전벨트 이상에 의한 사고인지를 확인하기 위하여 비행장치를 교통안전공단에 안전성 검사를 의뢰하여 실시하였다.

안전성인증 검사는 교통안전공단의 “초경량비행장치 안전성인증 검사업무 운영세칙”의 패러글라이더 안전성점검표에 의거하여 검사를 실시하였다. 공기투과도는 아래 [그림 2]의 포로시미터(porosimeter)로 검사하였는데, 날개 표면의 여러 부분에서 캐노피의 천이 6cm 높이를 공기가 투과 하는 시간을 측정하여 기준에 맞는지 여부를 판단하여 합격여부를 결정한다.

현행 기준의 공기투과 기준 시간은 10초 이상이다. 이 캐노피의 여러 부분에서 측정된 공기투과도 검사결과는 측정 부분별로 약간의 차이가 있었으나, 모든 부분에서 48초 이상이 측정되어 기준에 적합하였으므로 캐노피에는 별다른 문제가 없는 것으로 확인되었다.



[그림 2] 캐노피 수선 부위 및 공기투과도 검사장비

그러나 2016년 6월 초 안전성인증 검사 시에 각 부분의 공기투과도가 804초에서 2030초까지 측정되었다. 그러나 캐노피의 같은 부분을 약 5개월 후인 2016년 11월 15일에 측정한 결과는 48초에서 129초까지로 5개월 동안에 캐노피의 천이 많이 노후화된 것을 알 수 있었다

또한, 산줄, 라이저, 브레이크 코드, 캐노피 내부 격막(rib), 캐노피 셀(cells), 구조부의 부식상태 등을 검사하였는데 이상은 없었으나, 여러 부분이 노후화 되어 수선한 흔적이 있었다.

나) 분석 일반

조종자는 사고 당일 08:00경에 회사에 출근하여 08:30경부터 체험비행을 시작하였으며, 오전에 7회의 체험비행을 하였다. 12:00경에 점심식사를 마치고 오후에도 약 10회 정도의 체험비행을 하였다. 체험자 추락사고가 발생한 체험 비행은 그날의 마지막 체험비행 이었다.

조종자에게서 체험비행에 영향을 미칠 수 있는 건강상 장애요소는 발견 되지 않았다. 사고가 발생한 탠덤패러글라이더는 법에서 정한 기준에 따라 서울지방항공청에 등록신고를 하였으며, 교통안전공단에서 안전성인증검사를 받은 장치였다.

조종자가 이륙준비를 할 때 기상은 남남서 방향의 바람이 시속 2~3km 정도로 불었으며, 구름이 없는 날씨로 체험비행하기에는 문제가 없는 날씨였다.

조종자가 체험자와 같이 이륙보조자 2명의 도움을 받아 1차 이륙을 시도하였으나 캐노피가 펼쳐지지 않아 이륙에 실패하였다. 조종자는 곧 다시 이륙보조자들의 도움을 받아 2차 이륙을 시도하여 이륙에 성공하였다.

사고 당시에 이륙보조자 역할을 한 2명이 조종자와 체험자가 하네스를 착용한 상태나 안전벨트 체결상태를 확인하였다고 사고조사 보고서 작성 후 관계인 의견청취 과정에서 서면 진술하였으나 이를 입증할 만한 증거는 확인할 수 없었다. 최초 사고현장에서 단양패러글라이딩 회사대표와 면담조사 시에는 목격자가 한명도 없었다고 진술하여 목격자 진술을 한명도 받지 못하였으며 정확한 사실을 현장조사 시에 확인할 수 없었다.

또한 조종자는 면담조사 시에 안전통제요원이 없었다고 진술하였다. 그러나 체험자 동행인의 의하면 체험자의 안전벨트 체결여부는 어두운 상태에서

멀리 떨어져 있어 알 수 없었으나 이륙보조자 2명은 있었다고 진술한 것으로 보아 안전통제요원은 있었던 것으로 확인되었다.

두번째 이륙을 시도한 18:05경은 사고 당일 일몰시간이 약 30여분 경과한 시점으로 이륙 당시에는 날이 많이 어두웠을 것으로 판단된다. 따라서 조종자로서는 조금이라도 빨리 이륙하려고 서두르는 과정에서 체험자 하네스의 다리 안전벨트를 불완전하게 체결하였거나 또는 체결하지 않은 것으로 판단된다.

이런 판단의 근거로는 교통안전공단에서 비행장치의 안전성 확인 검사 결과 기체에 이상이 없었기 때문이다. 또한 안전벨트 및 버클의 강도와 안전성을 확인하기 위하여 패러글라이더 제작회사인 (주)진글라이더에서 안전벨트와 버클의 강도실험 결과 안전벨트 강도와 버클의 체결상태에 문제가 없었다. 따라서 비행 중에 체험자의 안전벨트가 자연적으로 풀려 추락하였다고는 판단할 수 없었다.

또한 일몰 후 비행금지에 대한 안전통제는 조종자가 스스로 판단하여야 하지만 체험비행을 주도하는 회사에서도 일몰 시간에 맞춰서 전체적으로 비행금지를 지시하는 통제절차가 있어야 한다고 판단된다.

다) 초경량비행장치의 안전성

○ 체험자용 하네스의 다리 안전벨트

체험자용 하네스의 다리 안전벨트를 조사관이 육안 및 축수검사로 확인한

결과 강도나 구조적으로 별다른 이상이 없는 것으로 보였다. 가슴 벨트는 일부분이 파손되어 있었다. 가슴 벨트는 기본적으로 플라스틱 재질로 되어 있었으며, 체험자를 하네스와 연결하는 역할을 하고 있었으나 강도가 약한 재질로 만들어진 것으로 보아 체험자의 비행안전을 확보하기 위해 만들어진 벨트는 아닌 것으로 판단되었다.

그러나 이 사고는 체험자가 하네스에서 빠지면서 추락하여 발생한 것으로 판단되어 위원회는 패러글라이더의 안전성 검사를 위하여 교통안전공단에 의뢰하였다. 또한 안전벨트의 강도 실험을 위하여 (주)진글라이더에 의뢰하여 강도측정기를 사용하여 안전벨트 강도와 체결된 상태의 버클 강도를 실험하였다. 이 실험결과 기체, 안전벨트 및 버클의 체결상태에는 문제가 없었다. 따라서 이 사고가 안전벨트나 버클에 이상이 있어 발생한 것으로 판단할 수는 없었다.

○ 체험자용 하네스의 보조안전벨트

체험자용 하네스는 한국의 AIR HEART사에서 2015년 4월 6일 제작한 패신저-M(Passenger 'M')⁵⁾으로 최대 중량은 100kg이었다. 하네스의 무게는 2.9kg이며 아래 [그림 3]에서 보이는 바와 같이 허리보호대 형태의 보조 안전벨트가 추가로 달려 있었다.

보조안전벨트가 체험자의 안전을 100% 담보할 수는 없지만 보조안전벨트가 체결되어 있었다면 추락 사고를 방지할 수도 있었을 것이다. 만약 하네스의 양쪽 다리 안전벨트가 정확하게 체결되어 있었다면 보조안전벨트가 체결되어

5) Passenger-M: 인증규격은 EN1651이고 일련번호는 AH0015.4.6. 임

있지 않았어도 문제가 되지 않았을 것으로 판단된다.



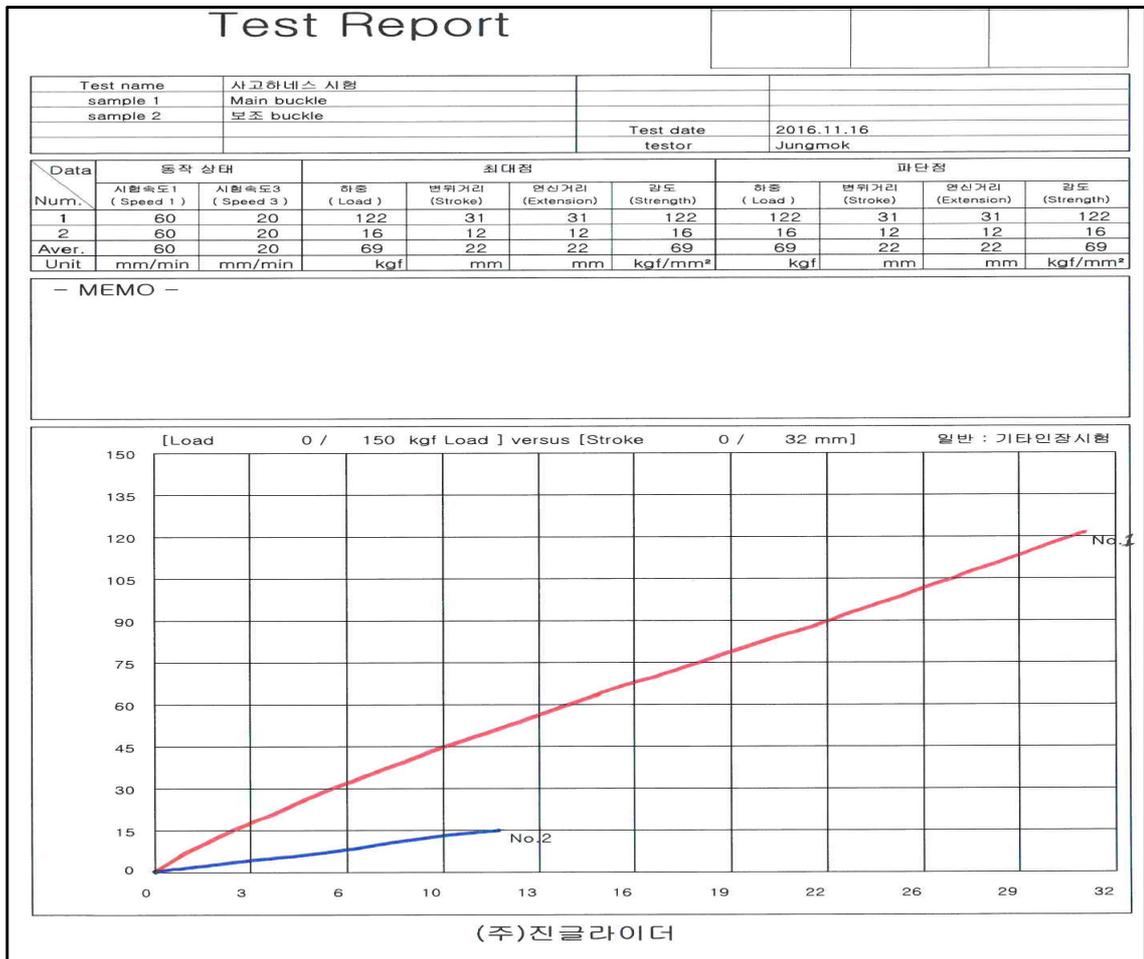
[그림 3] 허리보호대 형태의 보조안전벨트

○ 체험자용 안전벨트 강도 실험

체험자용 하네스의 다리 안전벨트가 풀리면서 체험자가 하네스에서 빠져 추락하였다고 조종자가 주장하여 하네스 다리 안전벨트의 이상 유무를 확인하기 위하여 패러글라이더 기체를 세계적으로 많이 생산하여 판매하고 있는 회사인 (주)진글라이더에 의뢰하여 만능재료시험기⁶⁾로 체험자용 하네스 안전벨트 강도를 측정하였다.

교통안전공단 검사원들에 의한 축수 및 육안 검사 시에는 안전벨트 보존상태 및 체결상태에 이상이 없는 것으로 확인되었다. 그러나 안전벨트에 다른 결함이 있는지 여부를 정확하게 확인하기 위하여 안전벨트 및 버클 체결상태의 강도를 별도로 측정하였다.

6) 대경테크(주)에서 생산한 실험장비로 주로 인장하중 측정 및 압축파괴실험에 사용



[그림 4] 체험자용 하네스 안전벨트 강도측정 결과

(주)진글라이더에서 측정한 체험자용 하네스 안전벨트 강도측정 결과 표 위 [그림 4]에서 보는 것처럼 안전벨트는 양호하였다. 강도측정 실험은 122kg까지 수행하였지만 아무런 이상이 발견되지 않았다. 강도측정 실험을 122kg까지만 한 것은 체험자의 몸무게를 감안할 때 더 이상의 강도측정이 필요없다고 판단하였기 때문이다. 안전벨트가 정확히 체결된 후에는 중력이나 하중에 의하여 풀릴 것으로는 판단되지 않았다.

가슴벨트는 안전을 위한 벨트가 아니라서 가슴부분을 단정하게 정리

하기 위하여 사용되는 벨트로 한쪽 부분이 파손되어 있었고, 강한 재질이 아닌 플라스틱으로 제작되어 있어 약 16kg 정도의 하중에서 쉽게 체결상태가 풀렸다. 가슴벨트는 체험자와 하네스를 안전하게 연결하는 안전장치가 아니므로 강도측정은 불필요하나 참고로 강도측정 실험을 하였다.

따라서 체험자용 하네스 안전벨트에 대한 교통안전공단의 안전성검사 결과와 (주)진글라이더의 강도측정시험 결과 하네스의 안전벨트가 비행 중에 충격이나 하중에 의하여 풀렸다고 판단할 만한 근거는 발견되지 않았다.

○ 캐노피 검사

S9763의 캐노피를 조사관이 현장에서 육안 및 측수 검사결과 산줄 피복 일부가 벗겨지고 캐노피 표면도 수선한 흔적이 발견되어 교통안전공단에 안전성검사를 의뢰하여 비행장치 검사 및 공기투과도 실험하였다.

안전성 검사결과 산줄 피복이 일부 벗겨져 있었고 외피의 일부 손상이 발견되었다. 캐노피 원단의 일부가 손상되어 있었고 여러 부분을 수선한 흔적이 발견되었다. 캐노피의 중앙 상판, 좌측 상판, 우측 하판 등 3부분의 공기투과도를 안전성인증 검사 당시와 비교한 시험결과는 아래 [표 1]과 같다.

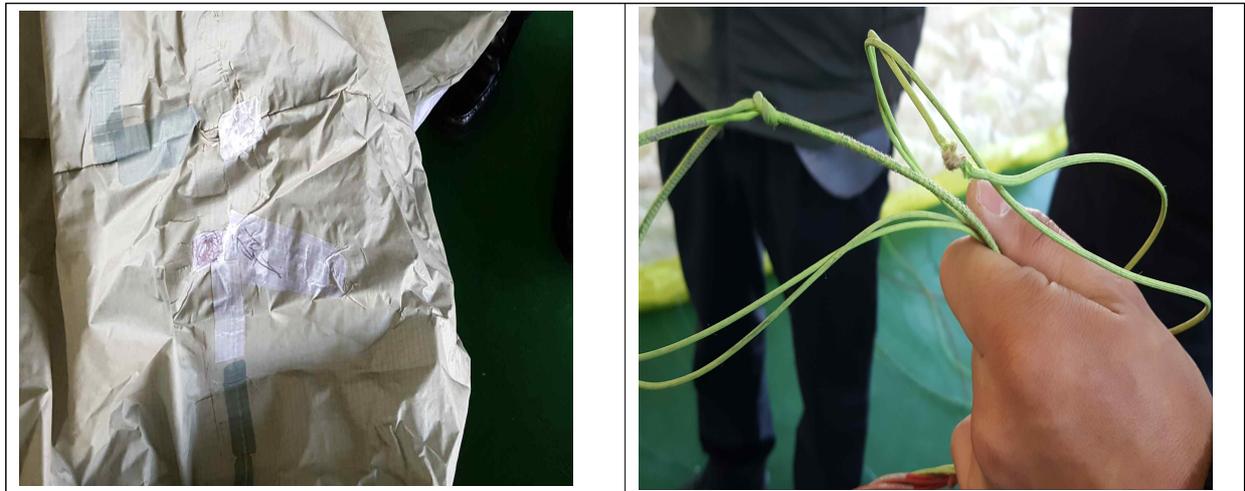
공기투과도는 아래 [표 1]와 같이 공기투과도 기준치인 10초 이상으로 적합하게 나타나고 있었다. 그러나 안전성인증검사 후 5개월 사이에 많은 체험비행으로 자외선에 많이 노출되어 기체의 여러 부분이 노후화 된 것을

알 수 있었다.

구분	안전성인증검사 당시 측정치(2016.6.2.)	사고기체 측정치 (2016.11.15.)
중앙 상판	804.5초	48초
좌측 상판	1,325초	81.8초
우측 하판	2,030초	129.9초

[표 1] 캐노피 공기투과도 측정 결과

또한 [그림 5]와 같이 검사결과 기체가 많이 노후화 되어 일부 구성품의 수선이나 정비가 필요한 부분은 있는 것으로 보이나, 기체 노후화가 이 체험자 추락사고와 직접적인 연관이 있다고 판단할 만한 증거는 없었다.



[그림 5] 캐노피 수선 흔적 및 손상된 산줄

바. 안전권고

이 사고조사와 관련한 안전권고는 아직 확정되지 않았다.