고인의 사고소식을 듣고 평소 고인의 비행자세를 잘 알고 지내던 저로서는 도저히 죽음을 납득할 수가 없었습니다. 고인의 장례식을 마치고 기체가 보관된 장소에서 기체와 하네스의 파손 상태를 확인한 후 이렇게 나름대로 사고 경위서를 작성 합니다. 얼마나 진실에 가깝게 작성되었는지는 장담할 수 없지만 처음의 마음을 조금이나마 진정할 수 있었습니다.

이 글은 오랜 세월 동안 같은 동호인으로 친구처럼 지내온 저로서 사고가 어떻게 일어났었는지 알리는 것이 고인에 대한 최소한의 예의라 생각되어 아무런 자격이 없지만 이렇게 작성한 것이니 이 글은 아무런 법적 구속력이 없음을 알립니다. 고인의 평안한 영면을 빕니다.

[사고 경위서]

1.일반 사항

1)일시 : 2005년 3월 21일 일요일 오후 3시경

2)장소 :대구 대니산

3)기상 : 정상에서 약 시속 20km 속도의 바람, 약한 가스트와 써멀 있었음.

4)사고자 : 김승태씨(41세)

5)사고기체: ICARO사(이태리) Laminar MR(Topless로 레이서용 고성능 기체)

2.목격자 진술에 따른 사고 경위

정상에서 약 시속20km의 바람으로 1~2대의 고성능의 패러글라이더만 비행하였으나 행글라이더가 비행하기엔 무리가 없어 사고기체와 홑세일 초급기체의 행글라이더가 이륙하여 초급기체는 비행을 마친 상태였고, 사고기체는 약 1시간 비행시간이 지났었다.

그 후 사고기체가 이륙장 상공위에서 몇번의 선회 비행을 한 후 고도를 낮추며 오른편 능선 이동하여 약 8~9부 능선 고도를 유지하며 날고 있었다.

이때 사고기체가 불안한 피칭조작으로 심한 상하운동을 몇번 반복후 기체가 접혀, 좀 떨어지다가, 다시 기체가 펴졌다가, 다시 접힌 후, 회전 운동을 하며 추락 하였다. 추락 도중에 착륙시 사용되는 Drag Chute를 펼쳤으나 추락속도를 줄이지는 못했다.

구조대가 도착 했을 때, 사고자는 오른팔이 심한 부상이 있었고 의사소통이 가능할 정도로 의식이 있었다. 그 후 구급차로 병원후송 중 사망 하였다, 그 원인은 추락시 장파열이었다

3. 부상부위 및 장비 파손부

1) 부상 부위

기체 파이프의 타격으로 인한 오른팔 상부의 골절 및 장파열

2) 하네스

오스트리아의 M2사의 Acer 하네스로 등판의 Main 줄이 연결되는 슬라이딩 파이프가 파손되어 Back-Up 줄에 의해 비행자와 기체가 연결되어 있었다.

그리고 오른쪽 낙하산은 그대로 있었고, 안전고리를 잡아 당겨서 확인한 결과, 산개하는데 문제가 없었다. 왼쪽 Drag Chute는 전개되어 있었다.

3) 기체(행글라이더)

기체 골조의 파손부는 아래그림과 같다;

(1) Keel Bar의 X-bar와 교차된 지점 파단

(2) Keel Bar의 뒷Flying Wire 바깥지점 파단

(3) 뒷Flying Wire의 오른쪽 파단

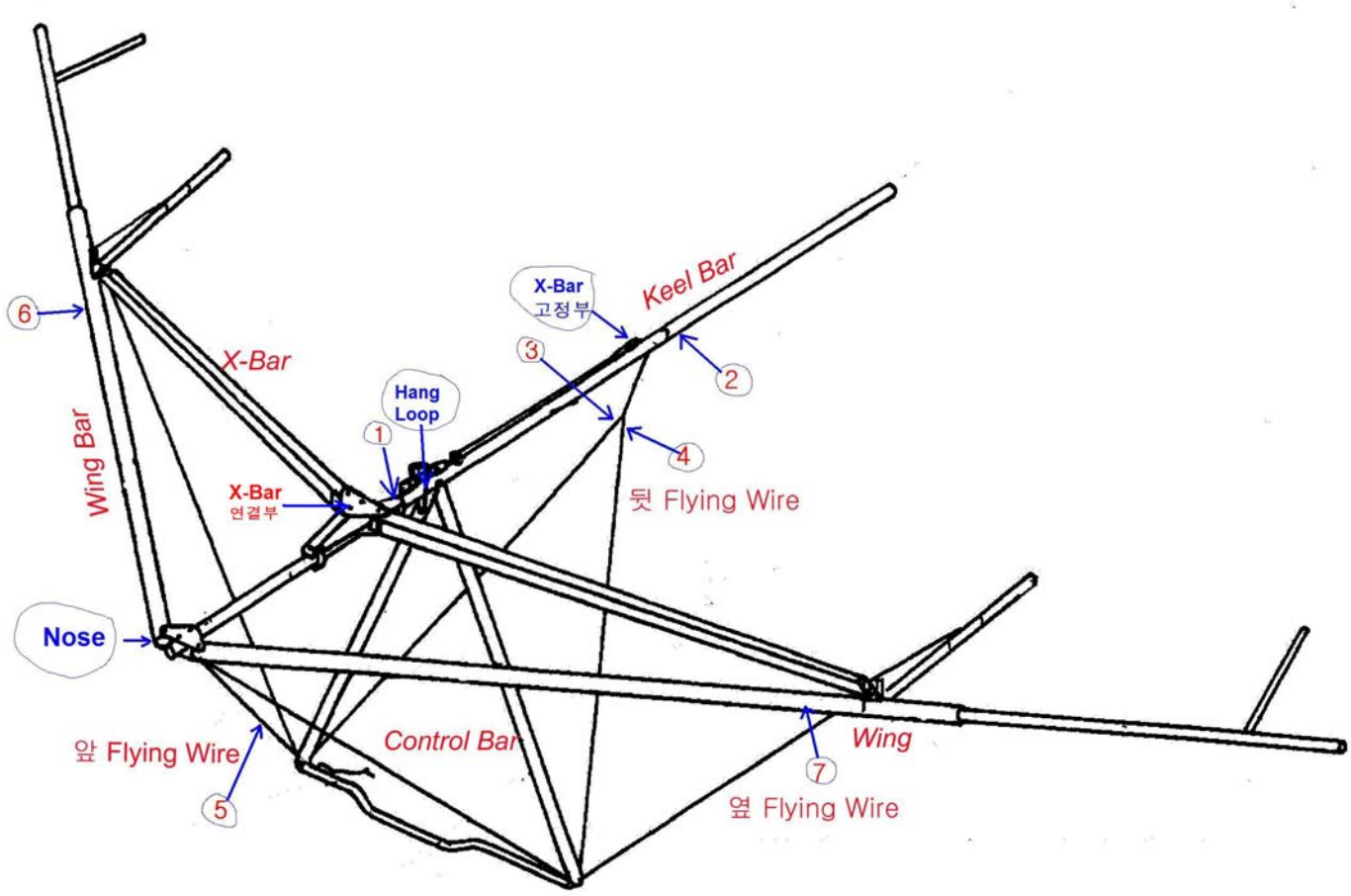
(4) 뒷Flying Wire의 왼쪽 파단

(5) 앞flying Wire의 오른쪽 파단

(6) 오른쪽 Wing Bar 파단

(7) 왼쪽 Wing Bar 파단 되었고 Base Control Bar가 심하게 구부러져 있었다.

그러나, Nose의 앞Flying Wire 고정부와 Keel Bar 뒤쪽의 X-Bar 고정부는 그대로 고정되어 있었고, 양 Control Bar는 파손이 않되었다.



기체 세일의 파손부위는 오른쪽 하판의 (1)Keel Bar 파단부에 찢겨진 자국이 있으며, 날개 중심부 세일이 상하판 모두 찢어져 양편으로 갈라졌다.

4.사고분석

일반적으로 행글라이더의 공중 기체파손 사고에서는 부분적으로 날개 면적이 남아 있어서 그 저항으로 추락속도가 감소되고 Control Bar와 Wire로 연결된 Safety Zone이 형성 되어 지상과 1차 충돌에서 충격력을 일부 흡수함으로 70~80m 정도 추락에서 골절부상 정도로 생존하는 사례가 더러 있었으나, 이번사고에서 어떻게 사망에 이르게 되었는지 의문이 많이 있었습니다.

이에 어떻게 날개가 접혀 추락이 시작되었고, 추락 중에 왜 낙하산을 던지지 못했으며, 마지막으로 세일이 완전히 중앙에서 양분되어 날개의 저항력 상실로 추락속도가 높아져 사망에까지 이르게 되었는지 추론해 보았습니다.

1) 어떻게 날개가 접혀서 추락이 시작되었는가?

구조적으로 행글라이더 날개가 접히는 방향은 나비처럼 수직으로, 또는 부채처럼 수평으로

접히는 2가지가 있을 수 있다. 수직으로 접히는 경우는 옆Flying Wire가 파단되고 접히는 과정 중에 X-Bar 연결부가 부러지는 경우이고, 수평으로 접히는 경우는 X-Bar 고정줄이 파단되거나 X-Bar 자체가 파단 되면서 일어난다.

Topless 기체의 X-Bar는 Carbon Fiber로 만들어지고 그 연결부는 알미늄 다이캐스팅 부품으로 강하게 제작되어 옆Fly Wire가 파단 되더라도 수직으로 접히기 힘들다.

사고기체는 Topless 기체로 옆Flying Wire와 X-Bar 연결부 다이캐스팅 부품 모두 파단되지 않았고, 양쪽 Wing Bar가 먼저 파단이 되었다고 해도 날개의 중앙부는 살아 있었을 것이므로 수직으로 날개가 접힌 것은 아니다.

그렇다면, 날개가 부채처럼 횡으로(수평방향으로) 접히려면 X-Bar 고정부나 X-Bar 자체가 파단되어야 하는데 둘다 이상이 없었다. 그러나 사고기체는 Keel Bar의 (1)지점이 부러져 X-Bar 고정부를 지지하지 못함으로해서 결과적으로 X-Bar가 급격히 노우즈방향으로 움직이며 부채처럼 접힌 것으로 판단 된다.

그럼 어떻게 Keel Bar의 (1)지점이 부러졌나?

뒷Flying Wire (3)(4)를 확인하니, 공기저항을 줄일려고 제작된 경기용의 가는 Stainless Wire였고, 파단면을 확인한 결과, 아래 사진과 같이 오른쪽 Flying Wire(3)의 판단면은 Nico-Press 압착 끝부분에서 일시에 파단 되었고, 왼쪽 Flying Wire(4)는 Stainless Wire 특성대로 늘어지면서 파단 되어진 것으로 보아, 오른쪽 (3)의 Wire가 피로 누적으로 먼저 파단된 것으로 판단된다. 이로인해, Control Bar가 고정이 안되어 급격한 피칭변화로 인해 기체에 심하게 상하 운동이 시작되고, 비행자가 균형을 잡으려 노력하는 도중에 나머지 왼쪽 (4) Wire가 파단되어, 결국 기체의 영각조정이 불가해진 것으로 판단된다. 기체가 심하게 피칭이 일어나는 중에 X-Bar와 교차되는 지점(1)을 작용점으로 풍압을 받는 Keel Bar앞쪽 날개면에 작용하는 힘과 비행자가 진자운동을 하면서 체중이 실리게되는 Keel Bar 뒷쪽에 사이에 꺽임 하중(moment)이 작용하여 Keel Bar의 (1) 지점이 부러졌을 것으로 판단 된다.

2) 왜 낙하산을 못 던졌나?

Keel Bar(1) 지점의 부러진 앞부분이 세일 하판을 찢고 나오고, 비행자는 X-Bar의 Hang Loop에 걸려있게 되므로, X-Bar 연결부가 Nose 쪽으로 전진하며 접혀 들어갈 때 결과적으로 비행자를 노즈쪽으로 끌고 들어가면서 부러진 앞쪽 Keel Bar에 오른팔의 상박이 찍혀 골절된 것으로 추측된다, 비행자는 이 부상 때문에 하네스 오른쪽에 부착된 낙하산을 잡지 못하고 왼쪽 Drag Chute만 던진 것으로 판단 된다.

3)어떻게 세일이 양편으로 완전히 찢어졌나?

목격자의 진술대로 기체가 접혔다가 펴질 때, 날개의 운동방향과는 반대로 X-Bar 고정줄에 연결된 비행자는 중력에 의해 낙하운동하며 그 힘으로 과도하게 X-Bar를 당겨 날개의 각도가 벌어지면서 세일의 중앙부가 완전히 찢어지고, 이때 양쪽 Wing Bar(6)(7)도 파단된 것으로 판단 된다.

그 후 양날개는 전혀 공기저항을 일으키지 못하고 고속으로 추락되고, 뒷Flying Wire 파단된 채, Safety Zone도 형성 못한 상태에서 비행자가 심하게 지면에 충돌 함으로 사망에 이르게 된 것으로 판단 된다.

5.안전을 위한 권고 사항

1) 수입된 행글라이더의 Flying Wire는 제작사가 권고한대로 주기적으로 교체하라(매1년마다)
2) 특히, 경기용으로 제작된 가는 Flying Wire는 경기기간 때만 사용하고 교체하라.
3) 낙하산의 위치는 가슴에 부착하든지, 좌우 양쪽에 2개를 부착하는 것을 적극 권장 함.
4) 기체의 수리는 항상 적합한 부품을 사용하고, 기체 수입자는 적극적으로 원활한 수리부품 공급이 이루어 지도록 노력하라-끝

*PS : 사고 당시 Brauniger GAILIEO를 분실 했는데, 혹시 활공장 주변에서 습득하신 분은 연락 바랍니다. 비행 중의 Track Log를 확인할 수 있다면 보다 정확하게 밝히는데 도움이 될 것 입니다.