

## 경량항공기사고 중간보고서

이륙 중 수로에 추락

개인(날자패러공주 소속)

경량항공기(동력패러슈트)

충남 보령시 오천면 원산도리 558-1번지 수로

2021. 7. 10.

2022. 7.

**제목: 이륙 중 수로에 추락**

- 운영자 : 개인
- 제작사 : 기체 개인, 캐노피 대한민국 응비(주)
- 형식 : 경량항공기1)(2인승 동력패러슈트)
- 신고번호 : 없음(미 등록)
- 발생 장소 : 충남 보령시 오천면 원산도리 558-1번지  
(36°22 ' 50 " N, 126°25 ' 19 " E)
- 발생일시 : 2021. 7. 10.(토) 14:30경(한국 시각2))

**개요**

2021년 7월 10일 토요일 14:30경, 「날자패러공주」 소속 조종자는 자신 소유의 경량항공기(동력패러슈트\_2인승)에 체험자를 탑승시키고, 보령시 오천면 원산도리 소재 이륙장에서 이륙 직후, 실속하여 인근 수로에 수직 추락하였다.

이 사고로 체험자는 사망(익사)하고, 조종자는 골반이 골절되는 중상을 입었다.

**1. 사실 정보**

**1.1 비행 경위**

2021년 7월 10일 12:00경 조종자는 동호회 회원들과 함께 충남 보령시 오천면 원산도에서 만나 함께 점심식사를 마치고 이륙장으로 이동하였다.

14:00경, 조종자는 동호회 회원들과 원산도리 이륙장에 도착하였으며, 비행할 상공의 기상, 바람 등을 확인하려고 1인승 동력패러글이더 기체로 이륙하

---

1) 항공안전법 제2조(이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다)제2항 “경량항공기”란 항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 기기로서 최대이륙중량, 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 비행기, 헬리콥터, 자이로플레인 및 동력패러슈트 등을 말한다.

2) 이 보고서상의 모든 시간은 24시를 기준으로 한 한국표준시간 임.

여 약 5분간 비행하고 정상 착륙하였다.

조종자는 2인승 동력패러슈트로 비행 준비를 위해 이륙장 바닥에 캐노피를 펼쳐 놓고 점검하고 있었다. 이때, 비행을 마치고 착륙하던 동호회 지인의 엔진 블레이드에 의해 이륙장 바닥에 펼쳐져 있던 조종자의 캐노피가 일부 손상되었다.

조종자는 자신 소유의 2인승 기체에 연결된 캐노피 손상으로 비행이 불가능한 것으로 판단하고 바로 전에 착륙한 지인의 기체에서 캐노피를 장탈하여 조종자의 기체에 장착하였다.

14:30경 조종자는 본인 소유의 2인승 동력패러슈트에 체험자를 탑승시켜 이륙하였고, 이륙하여 상승 중 20~30초 비행 후, 비행거리는 약 200m, 고도 약 20m 지점에서 롤링(Rolling)<sup>3)</sup> 현상이 발생하여 캐노피 브레이크 줄을 잡아 기체를 안전한 상태로 유지하려고 하였으나 실속이 발생하고 조종 불능 상태가 되어 수직으로 수로에 추락하였다.

보령시 원산도 원산도리 이륙장, 사고 위치는 [그림 1]과 같으며, 사고 당일 조종자의 비행경로는 [그림 2]와 같다.



[그림 1] 보령시 원산도 사고 위치

3) 롤링(Rolling) 항공기 동체와 나란한 축에 대한 회전운동



[그림 2] 비행경로와 추락 위치

## 1.2. 인명피해

이 사고로 전방에 탑승한 체험자는 사망하였고, 조종자는 서산의료원, 천안단국대 병원에 입원 후 골반 수술을 받았으며, 6주 동안 치료 및 수술 후 1년 정도 재활을 해야 하는 증상을 입었다.

## 1.3 경량항공기 손상

경량항공기 추락 과정에서 기체와 엔진, 캐노피 부분 손상이 있었다. 사고 기체는 수로에 추락하여 수면과 접촉 시 충격으로 인해 기체 외관, 엔진 블레이드가 손상되었고 엔진 외부는 대부분 손상이 없는 것으로 확인되었다.

충격으로 기체 전방 프레임과 전방 착륙장치(Nose gear)는 심하게 손상이 되었고, 캐노피는 산줄 일부가 엉키면서 끊어졌고, 인양 전 추락 현장에서 육안으로 확인된 기체의 손상은 [그림 3]과 같다.



추락 된 기체 상태

인양 시 기체 상태

[그림 3] 추락 현장과 손상 기체 상태

## 1.4 기타 손상

추락 시 충격으로 인해 엔진 블레이드 손상과, 기체에 장착된 연료통과 연료공급 호스가 분리되었고 물속에 잠긴 기체를 인양하는 과정에서 캐노피의 부분 손상이 확인되었다.



[그림 4] 기타 잔해 캐노피, 블레이드 손상

## 1.5 인적 사항

조종자(남, 57세)는 충남 천안시에서 개인 사업을 운영하고 있었고, 「날자패러공주」 소속으로 1개월에 2~3회 정도 동력패러슈트 비행을 하였다.

또한, 조종자는 한국파라모터협회 소속 회원으로 2012.1.8.부터 2012.4.22.까지 동력패러글라이더 비행을 지도조종사(홍○○)와 어섬에서 훈련비행 24시간, 2014년 1월12일부터 2015년 7월6일까지 지도조종사(이○○)와 백제보, 곡교천에서 244.5시간 레저비행을 하였다.

조종자는 국민생활체육 전국패러글라이딩연합회 소속회원으로 2013.4.20.부터 2014.12.3.까지 2인승 패러글라이더 비행을 지도조종자(아정석)와 185시간, 지도자 동승 23회, 조종자 단독비행은 약 400회 실시하였다.

또한, 패러글라이더 조종에 관한 이론교육, 지상에서 실습교육, 비행 시 영향을 미치는 기상현상과 조종교육을 받았으며 패러글라이딩연합회에서 발급한 패러글라이딩자격증<sup>4)</sup>과 회원증<sup>5)</sup>을 보유하고 있었다.

4)자격번호: Instructor-0358, 취득일자: 2015.12.01, 자격등급: 지도자

2인승 동력패러슈트 비행은 2017년 기체 제작 후 지인들과 약 50~60회 비행하였고, 동력패러슈트 비행은 주로 부여 구드레, 안성 미양면 진촌리에 서 실시하였다

조종자는 평소에 건강한 편이고, 건강상 문제로 약물을 복용하고 있거나 비행 전 음주를 한 사실이 없다고 하였다.

## 1.6 경량항공기 정보

경량항공기의 주 구성품인 엔진의 제작사는 오스트리아 BRP-ROTAX사<sup>6)</sup>이고, 2017년 지인을 통해 엔진을 확보하여 기체에 장착하였고, 기체는 조종자가 직접 제작하였고, 트라이커(착륙장치), 타이어는 인터넷구매, 체대 재료는 본인이 구매하여 조립 및 용접하였다고 진술하였다.

사고 기체에 장착된 하네스는 대한민국 웅비(주)<sup>7)</sup>에서 제작하였으며, 비행 전 기체에 장착된 캐노피는 진글라이더사<sup>8)</sup> 제품을 장착하고 있었으나 비행 준비 중 사고 기체에 장착된 진글라이더 캐노피가 비행을 마치고 착륙중인 동호회 지인의 엔진 블레이드에 의해 손상되었다.

손상된 캐노피로 비행이 불가하여 지인이 비행하고 착륙한 캐노피로 비행 전 긴급하게 교체되었고, 교체된 캐노피는 웅비에서 제작한 볼트 제품이 었다.

사고 기체는 개인 소유의 경량항공기(동력패러슈트)로 등록 및 안전성 인증검사 대상이나 항공안전법령에 따른 경량항공기 무등록 및 안전성 인증 검사 등 미수행 상태였다.

사고 기체는 트라이크 장착, 체대 제작 및 엔진 장착 후 비행시간이 짧

5)회원번호: KPGA-02286, 유효기간: 평생회원

6) 오스트리아 군스키어웬 소재

7) 충청남도 천안시 소재

8) 경기도 용인시 소재

아 특별히 수행한 정비사항은 없었고, 엔진의 점화플러그 4개는 사고 2주 전 조종자가 인터넷으로 구입하여 교환하였다.

### 1.6.1 엔진 및 기체

엔진 및 기체의 제원과 형식은 아래와 같다.

#### ○ 엔진

- 모델명 : ROTAX 503UL
- 일련번호 : 5446195
- 제작일자 : 2002. 1.22.
- 인도일자 : 2002. 2.25.
- 중량 : 31.4 Kg(69lb)
- 추력 : 50 마력(37 kw, 6800rpm)
- 배기량 : 약 500cc
- 행정방식 : 2 스트로크
- 연료 : 휘발유 + 스틸오일(50:1로 혼합하여 사용)
- 냉각방식 : 공랭식
- 점화플러그 : NGK D9EA

#### ○ 기체(2인승)

- 모델명 : 개인 제작
- 무게 : 약 127.8 Kg(2인승 하네스, 연료통, 헬멧 포함)
- 구성 : 블레이드 가드, 차대, 트라이크, 타이어(3개)
- 재질 : 알루미늄, 스테인리스(스텐레스), 카본

#### ○ 연료통

- 모델명 : QUICKSILVER
- 용량 : 25리터(6.6 G, 2인승)
- 구성 : 연료공급라인, 연료량 지시 트랜스미터
- 재질 : 플라스틱

### 1.6.2 캐노피

캐노피<sup>9)</sup>는 응비사<sup>10)</sup>에서 하네스 1개를 장착할 수 있도록 제작되었다. 사고 기체에 장착된 캐노피는 안정성 검사를 받았다는 증명이나 자료는 확인이 되지 않았다.

#### ○ 캐노피(사고 장비)

- 모델명 : 볼트 2(Bolt-2)(크기 32m<sup>2</sup>)
- 일련번호 : 2019062C
- 자체 중량 : 5.6kg
- 비행 허용 중량(MTOW) : 75~95kg
- 날개 산개 면적 : 22.8m<sup>2</sup>

#### ○ 캐노피(비행 전 장착 장비)

- 모델명 : 사파리(Safari, 진글라이더)(크기 42m<sup>2</sup>)
- 일련번호 : BB01-K5200303P
- 자체 중량 : 8.8kg
- 비행 허용 중량(MTOW) : 221kg
- 날개 산개 면적 : 35.92m<sup>2</sup>

### 1.6.3 하네스

하네스는 응비사에서 제작되었으며, 하네스의 우측에 보조 낙하산이 장착되어 있었다. 하네스 제원은 아래와 같다.

#### ○ 하네스

- 제작사 : 응비
- 모델명 : Excel
- 일련번호 : 알 수 없음

9) 2인승, 매2년 혹은 200 비행시간 후 검사가 권고 됨

10) 경기도 천안시 소재



- 자체 중량 : 3kg
- 제작 일자 : 2018년(알 수 없음)



[그림 5] 기타 잔해 캐노피, 하네스(2인승)

#### 1.6.4 기타 장비

조종자와 체험자는 비행 전 안전모를 착용하였다. [그림 6]의 사진은 사고 기체의 추락 현장에서 수거한 연료통, 안전모, 신발 등 이다.

엔진의 용량은 25리터이고 사고 당일 비행직전에 연료통에 보급한 연료량은 약 5~10리터 보급하였다고 진술하였다.



[그림 6] 연료통 및 안전모

### 1.7 기상 정보

사고 당일 11:00~15:30까지 기상청 삼시도 기상관측소<sup>11)</sup>에 설치된 기상청 자동기상관측장비(AWS: automatic weather system)로 측정한 기상은 맑은 날씨에 강수 현상이 없었으며, 10분간 평균 풍향과 풍속은 남서풍 약 2.0m/s이고 기온은 26~27℃였다.

| [ 매분관측자료 ] 삼시도 609 (40m) / 2021.07.10.15:30 / 충청남도 보령시 오천면 삼시도리 |    |      |      |      |      |       |     |      |                 |          |      |           |     |     |     |
|---|----|------|------|------|------|-------|-----|------|-----------------|----------|------|-----------|-----|-----|-----|
| 시:분   | 강수 | 강수15 | 강수60 | 강수3h | 강수6h | 강수12h | 일강수 | 기온   | 풍향 <sup>1</sup> | 풍속1(m/s) | 풍향10 | 풍속10(m/s) | 해면  |     |     |
| 15:30   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 25.8 | 249.7           | WSW      | 3.4  | 251.2     | WSW | 3.4 | 100 |
| 15:20   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.8 | 245.7           | WSW      | 3.6  | 248.7     | WSW | 3.5 | 100 |
| 15:10   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.7 | 248.1           | WSW      | 3.7  | 249.9     | WSW | 3.0 | 100 |
| 15:00   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.3 | 244.6           | WSW      | 2.3  | 246.7     | WSW | 2.3 | 100 |
| 14:50   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 25.7 | 251.9           | WSW      | 1.9  | 251.9     | WSW | 2.6 | 100 |
| 14:40   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.9 | 256.7           | WSW      | 2.7  | 253.1     | WSW | 2.2 | 100 |
| 14:30   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 27.1 | 246.2           | WSW      | 1.9  | 250.2     | WSW | 2.0 | 100 |
| 14:20   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.6 | 247.0           | WSW      | 2.6  | 254.6     | WSW | 2.3 | 100 |
| 14:10   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.6 | 246.4           | WSW      | 1.8  | 248.7     | WSW | 2.3 | 100 |
| 14:00   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.6 | 242.2           | WSW      | 3.3  | 247.6     | WSW | 2.3 | 100 |
| 13:50   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 26.2 | 242.6           | WSW      | 1.6  | 239.7     | WSW | 1.6 | 100 |
| 13:40   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 25.5 | 239.1           | WSW      | 1.7  | 242.6     | WSW | 1.6 | 100 |
| 13:30   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 25.2 | 225.0           | SW       | 1.5  | 250.9     | WSW | 2.4 | 100 |
| 13:20   | ○  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 25.3 | 251.6           | WSW      | 2.1  | 248.1     | WSW | 2.9 | 100 |

[표 1] 삼시도리 기상관측소 기상자료

당시 기상청 AWS 관측 자료는 [표 1]과 같으며, 해면기압은 1,009hpa로 동력패러글라이더 비행을 하는데 지장이 없는 날씨였다.

보령시 삼시도 기상관측소는 사고 장소와 약 7.4km의 거리에 위치하고 있으며, 관측 자료는 고도와 지형 등의 차이로 사고 당시의 기상상태를 정확히 반영하고 있다고 할 수는 없지만, 공식관측지점으로서 당시의 전반적인 기상 변화를 보여주고 있다.

### 1.8 항행안전시설

이 사고와 관련된 항행안전시설 사용은 없었다.

### 1.9 통신

조종자가 휴대하고 있는 통신장치는 없었다

11) 충남 보령시 삼시도 소재

## 1.10. 비행장 정보

### 1.10.1 이륙장

충남 보령시 오천면 원산도리 위치한 동력패러슈트 이륙장은 [그림 7] 과 같이 초지로 구성되어 있고 넓고 평평한 평지이다.

- 이륙장소: 충남 보령시 오천면 원산도리 558-1번지(사고지점에서/500m)  
(36° 22' 43" N, 126° 25' 31" E) (해발고도 27m)
- 사고지점: 충남 보령시 오천면 원산도리 558-1번지 수로  
(36° 22' 50" N, 126° 25' 19" E) (해발고도 27m)

### 1.10.2 착륙장

원산도리 착륙장은 [그림 8]와 같이 평평한 초지로 구성되어 있고, 이륙장과 동일한 위치에 있으며, 착륙 시 바람 방향을 참고할 수 있도록 풍향계가 설치되어 있었다.



[그림 7] 원산도리 이착륙장

## 1.11 비행기록장치

- 비행기록장치는 없었으며, 항공안전법령상 설치 의무도 없다.

## 1.12 잔해 및 충격 정보

### 1.12.1 잔해 정보

위원회 조사관은 추락된 기체를 인양하여 보령시 원산도리 치안센터 옆 공터에서 경찰관과 함께 기체, 엔진을 세척하여 기체, 엔진의 외부상태 점검, 캐노피의 찢어짐과 산 줄의 절단 유무, 하네스, 라이저, 안전 벨트, 버클, 헬멧 등을 확인 및 조사하였다.

기체에는 캐노피, 2개의 하네스, 엔진, 연료통, 3개의 타이어가 장착되어 있으며, 주요 재질은 알루미늄(가드), 스텐파이프(엔진 마운트), 탄소바(구조부)로 이루어져 있다

구조대 출동 전 동호회원, 경찰관이 수로에서 사고자를 구조하기 위하여 하네스의 절단, 기체 인양 시 손상된 캐노피와 산줄 절단과 추락 시 손상된 기체의 찢그러짐의 이외는 사고 원인과 관련될 만한 장비 상의 문제는 없었다.

### 1.12.2 기체, 엔진

사고 기체와 엔진의 정밀검사는 국내 전문기관인 경운대학교 왕복 엔진교육센터의 엔진, 기체 전문가에 의뢰하여 담당 조사관 입회하에 실시하였다.

사고 기체에 장착된 엔진을 분해하여 주요 구성품 확인 결과, 기어박스 내부 상태 양호하였으며, 점화플러그 상태 정상점화로 판단되었고, 또한 프로펠러는 추락 시 지면과의 충격으로 인해 부러진 흔적이 발견되었다(1번 블레이드). 프로펠러 허브에서는 지면 충격 시 발생하는 허브의 파손이 발견되었다.

엔진 내부의 크랭크 케이스에서 다량의 모래가 발견되었으며, 2번 카브레이터 역시 다량의 이물질과 부식을 발견하였다. 특히 2번 카브레이터와 실린더 인테이크에서 염분수 결정으로 추정되는 물질 또한 발견되었다.

이렇게 엔진 주요 구성품에서 발견된 상황을 판단하면, 사고 기체의 엔진은 동력패러슈트 추락 이후에도 작동한 것으로 추정된다.

동력패러슈트가 추락하여 수로에 빠졌으며, 지면 충격 이후에 프로펠러 블레이드가 부러지면서 프로펠러의 허브에 충격을 가했고 이후 프로펠러 블레이드가 없는 상태(무부하) 상태로 수로 안에서 엔진이 작동했을 가능성이 아주 크다고 판단된다.

기체 동력패러슈트에 어떠한 기체 제작사의 고유번호나 제조사를 알아볼 수 있는 흔적이 없었다. 기체의 제작사가 일본의 EXCEL인지 국내에서 카피하여 만든 기체인지에 대해서는 어떠한 증거도 찾아낼 수 없었다

엔진으로 연료를 공급하는 연료통의 공급라인과 연료 지시계통 라인이 추락 시 충격으로 인해 끊어지고 연료통은 기체와 분리되어 있었으며, 전방 랜딩기어는 보강작업 및 추가 용접사항이 관찰되었으며, 이는 이전 추락 또는 파손으로 인해 보강작업을 한 것으로 추정된다.

브레이크 시스템은 오토바이 브레이크 시스템을 개량하여 장착한 것으로 추정되며, 타이어의 경우 중국산 타이어로 제조사를 명확히 알아볼 수 없었다

동력패러슈트의 기체 파손 충격을 토대로 생각해 볼 때 추락의 충격은 상당했을 것으로 생각된다. 특히 전방 랜딩기어가 파손으로 부러졌고 중간프레임(알루미늄합금)이 충격으로 인한 부러짐이 발견되었다.

또한, 캐노피 프레임의 구부러짐 등의 파손으로 볼 때 동력패러슈트는 전방 랜딩기어 쪽으로 지면과 충돌한 것으로 생각된다. 이러한 충격의 프레임의 부러짐 또는 구부러짐으로 추측할 때 이륙 후 어떠한 이유에서 인지 급격한 양력손실이 발생하여 전방 랜딩기어 부터 지면으로 충돌했을 가능성이 매우 크다고 판단된다.

사고 기체의 인양작업, 기체, 엔진 등 점검 장면은 [그림 9]과 같다.



[그림 9] 기체 인양 및 기체, 엔진 점검

### 1.12.3 캐노피

사고 기체의 캐노피 확인 결과 안정성 인증검사에 대한 확인된 사항은 없었고, 정밀검사 결과, 산줄(suspension lines: 조종자의 무게를 날개에 고르게 분산)과 라이저(riser: 산줄을 모아주는 띠) 상태 확인 결과 산줄의 일부가 손상된 흔적이 확인되었다. 캐노피의 공기투과율은 허용범위내 수치로 확인되었다.



[그림 10] 캐노피 정밀검사

### 1.13 의학 및 병리학적 정보

조종자는 건강한 상태이며 평소에 복용 중인 약물은 없다고 진술하였으며, 조사과정에서 음주와 약물 복용을 의심할 만한 정황은 발견하지 못하였다

### 1.14 화재

본 사고 전후에 엔진의 화재나 폭발이 발생 된 흔적은 발견되지 않았다.

### 1.15 생존에 관한 사항

기체 추락 후 사고자의 구조 진행은 이륙장 인근에서 사고 기체 추락 현장을 목격한 동호회 회원과 치안센터 경찰관이 전방 좌석에 탑승한 체험자를 먼저 구조하였고, 이후 후방 자석의 조종자를 구조하였다.

14:55 추락사고 신고를 접수한 충남 소방본부는 즉시 태안소방서 안면119안전센터에 사고 현장 출동을 지시하였고, 안면119안전센터는 14:57분 출동하여 15:17분 기체 추락사고 현장에 도착하였다.

동호회원들은 체험자를 구조하여 물 밖에서 심폐소생술을 실시하였고, 심폐소생술 실시하는 중에 119구급대 및 구조 요원이 도착하여 충격기를 사용하여 심폐소생술을 다시 실시하였고, 구급 조치 후 체험자는 태안의료원, 조종자는 서산의료원으로 후송하였다.

출동 당시 구조대는 구급차량 3대와 구급요원 9명이 출동하였고, 태안해경 3명, 보령경찰서 형사 2명이 추락 현장에 있었다.

### 1.16 시험 및 연구

이 사고와 관련하여 경량항공기(동력패러슈트) 기체의 시료 5종에 대한 성분 분석을 하였다. 분석한 시료는 연료 1종, 연료 이물질 1종(B), 엔진오일 1종(C), 기타 물질 2종(D-흡입구 채취, E-샤프트 채취)이다.

연료 및 엔진오일 시료의 불순물 검사를 위해 유도결합플라즈마분광기(ICP-OES)를 사용하여 무기 원소 중 17종에 대한 성분 함량 분석과 유기 성분 분석을 위해 적외선분광기(FT-IR)를 이용한 분석 및 수분함량측정기를 이용해 시료 내 수분량을 측정하였다.

사고 연료 시료(A)의 성분분석 결과, 연료 시료에서 금속 불순물은 검출되지 않았으며, 엔진오일 시료의 성분분석 결과, 사고 엔진오일 시료(C)에서 철(Fe) 성분이 검출되었다. 철(Fe) 성분 이외에 금속 불순물은 검출되지 않았다.

흡입구 채취 시료(D)와 샤프트 채취 시료(E)의 주성분은 산화알루미늄( $Al_xO_x$ )로 추정된다. 흡입구 채취 시료의 3회차 측정에서는 주성분이 나트륨(Na)과 염소(Cl)로 검출되어, 흡입구 채취 시료에 소금(NaCl) 입자가 혼합되어 있는 것으로 추정된다.



엔진 연료 및 오일 시료



### 1.17 조직 및 관리 정보

개인 동력패러슈트 조종자로서 조직 및 관리 정보는 최종 없다.

### 1.18 추가 정보(관계자 진술)

이 사고의 인과관계의 추정을 방지하기 위하여 최종보고서에 기록할 예정이다.

## 2. 분석

사실정보에 기술된 정보를 바탕으로 결론 및 원인 결정을 위하여 분석이 진행되고 있다.

## 3. 결론

이 사고에서 규명된 결과 원인 및 기여요인은 확정되지 않았다.

## 4. 안전권고

이 사고에 관한 안전권고 사항은 확정되지 않았다.

이 중간보고서는 사실조사를 근거로 작성하였으며, 중간보고서의 사실조사 내용은 일부 수정될 수 있으며, 모든 조사가 되면 최종 사고조사보고서를 발행할 예정이다.