

# 드론의 FC 안전 이벤트를 활용한 로그 분석방법에 대한 연구

배준호<sup>1</sup>, 김일두<sup>1</sup>, 김도형<sup>1</sup>, 가충희<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> 프리뉴 기업부설 연구소

jhbae@preneu.com, idkim@preneu.com, dh\_kim@preneu.com, chka@preneu.com

## A Study on Drone log analysis methods using FC safety events

Jun-Ho Bae<sup>1</sup>, Il-Do Kim<sup>1</sup>, Do-Hyung Kim<sup>1</sup>, Chung-Hee Ka<sup>1</sup>  
 Preneu Technical Institute

### 요 약

드론 비행 후 추출할 수 있는 Log 파일은 드론의 비행 정보를 확인할 수 있는 데이터이다. 이 데이터를 Log 분석기를 사용하여 그래프 형태로 시각화 하게 되면 비행 속도, 거리, 높이 등 다양한 비행데이터를 분석하기에 용이하다. 또한 Log 분석 자료에는 기체운용 중 발생하는 안전 이슈에 대한 기록도 포함되어 있어 드론의 사고 또는 고장유무를 판단할 때에 중요한 자료로서 활용된다. 그러므로 데이터분석 시에 안전 이슈 발생 시점과 연관지어 데이터를 분석하는 것이 보다 효과적이다. 그러나 상용 서비스에서는 분석데이터와 안전 이슈 데이터를 함께 보는 방법은 제공되지 않는다. 따라서 본 논문에서는 기존의 Log 분석 시스템에 안전 이슈 정보를 추가하여 볼 수 있는 방법을 제시하여 드론 운용자가 로그분석을 보다 효과적으로 할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

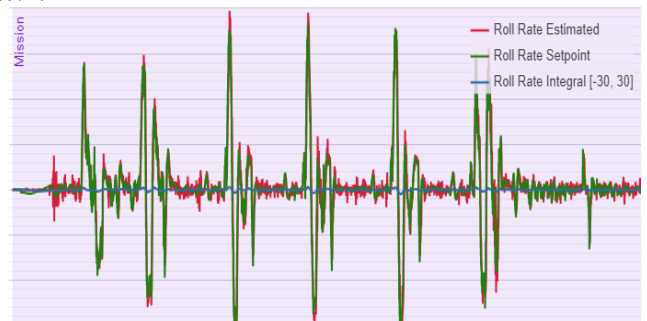
### 1. 서 론

드론 운용이 종료 된 후 운용자에게 로그 분석 데이터를 제공하는 서비스의 활용이 점차 증가하고 있는 추세이다. 하지만 서비스를 제공하는 대부분은 현재 이슈가 발생한 시점과 관련하여 분석 데이터를 비교할 수 있는 분석 서비스가 없고, 단순히 로그 분석 데이터를 그래프로 시각화하여 화면에 제공한다 [1]. 이와 같은 경우 로그에서 실제 운용상 문제가 발생한 부분에 대하여 파악하기가 어렵기 때문에 효과적으로 로그를 통하여 문제점을 파악하기가 쉽지 않는 경우가 많다. 그러나 안전 이슈가 발생한 시점과 관련된 데이터의 파라미터 값 등을 비교하여 문제 원인을 파악하고, 실제 운용에서 발생할 수 있는 잠재적인 문제점을 예방하기 위한 조치가 필요하다.

따라서 본 논문은 실 운용에 필요한 정보를 이슈 발생 시점에서 시각화하여 운용상에 발생한 이슈의 원인 분석을 빠르게 도출할 수 있는 방법을 제안한다. 이를 통하여 드론의 로그 분석을 기존보다 보다 효과적으로 분석하고자 한다. 본 논문의 구성은 2 장에서 기존의 로그 분석시스템에 대한 설명을 시작으로, 3 장에서는 본 논문에서 제안하는 Log 분석 시스템에 안전 이슈의 대한 정보를 추가하는 방법에 대하여 기술하며, 끝으로 기존 그래프와 적용 후 그래프를 비교하여 제안 방법의 유용성을 검증한다.

### 2. 기존 Log 분석 시스템

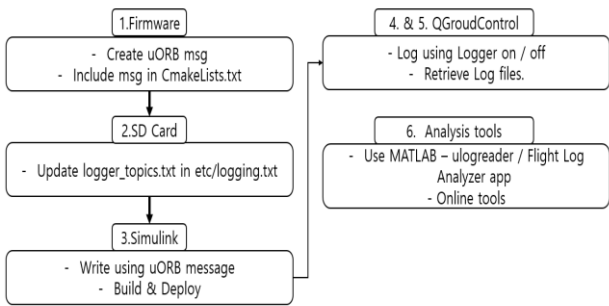
기존의 로그 분석 시스템은 Log 파일을 분석하여 파라미터 데이터를 그래프 형식으로 시각화 하여 화면에 단순 제공하며, 해당 데이터들을 파라미터 식으로 운용자에게 노출되도록 구현되어 있다. 그림 1 은 일반적으로 로그 분석에 사용되는 PX4 로그 분석 툴을 통한 파라미터 식 표현 방식을 보여주고 있다.



( 그림 1 ) 파라미터 식 표현 방식

해당 방법은 시간축에 따른 로그를 순차적으로 보여 주고 있어 드론의 안전 이슈등이 발생한 포인트 등을 파악하기란 쉽지 않다. 따라서 본 논문에서는 로그 분석의 용이한 표현 방법을 제안한다.

### 3. 제안하는 Log 분석 시스템 안전 이슈 적용방법



( 그림 2 ) PX4 Ulog 데이터의 흐름

PX4 Ulog 데이터가 전달되어, Web 페이지에 표출 되는 데이터의 흐름은 그림 2 와 같다.

#### 3.1 PX4 Ulog 데이터의 흐름

펌웨어에 사용자 정의 메시지를 포함시키며, 그 다음 SD 카드 구성을 업데이트 한다. 이후 Pixhawk 하드웨어에 Simulink 모델을 배포한다. 그리고 정보 로깅을 담당하는 PX4 의 시스템 로거를 실행하여 데이터를 기록하고, QGC (QgroundControl) 를 이용 하여 분석 된 Log 파일을 다운받는다. 이렇게 생성된 Ulog 파일을 로그 분석기를 통하여, 자바스크립트 라이브러리 Plotly 로 전달 및 Graphs 옵션을 사용해 Web 페이지에 표출 되도록 한다.

#### 3.2 모달창을 이용한 안전 이슈 표현 방법

본 논문에서는 2 가지 방법을 통하여 안전 이슈를 표현하는 방법을 제안하고자 한다. Log 분석 시스템 내에 안전 이슈를 표현하는 방법으로는 버튼을 활성화 시켜 모달창을 띄우는 방식과 그래프 내에 파라미터 값처럼 표현하는 방식으로 분류할 수 있다. 먼저 모달창에 버튼으로 모달창을 띄우는 방식은 웹 개발의 UX/UI 디자인 원칙의 효율성 (필요한 단계 수를 최소화) 을 저해하는 방식이 될 수 있으며, 이에 반해 그래프 내에 파라미터 값처럼 표현하는 방식은 웹 개발의 디자인 원칙의 명확성, 일관성까지 갖춘 방식이며, 운용자가 보다 편하게 접근 가능한 점에서 표현 방식이 적합하기에 사용하였다.

#### 3.3 파라미터 식 적용.

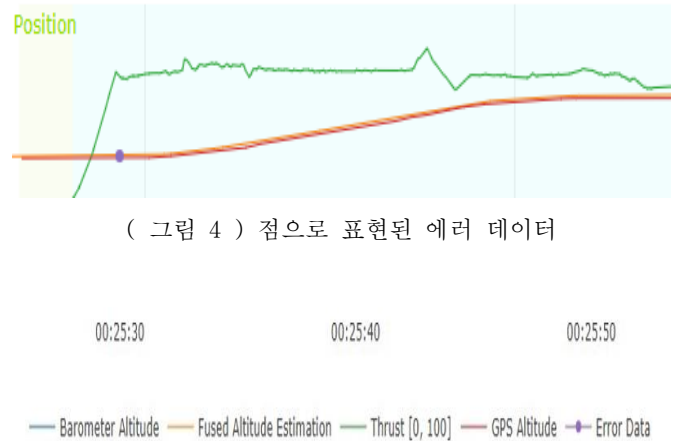
파라미터를 전 이슈와 그래프간의 동기화는 Log file 을 분석하여 해당 이슈의 timestamp, error content 를 추출하여, 자바스크립트 라이브러리인 Plotly graphs 옵션을 이용하여, 그래프 형식으로 화면에 제공하는 방법을 사용하였고, 동기화 구현 예시는 그림 2 와 같다.

```
{log_level: 'INFO', message: '[logger] Start file log (type: full)', timestamp: 1526109770}
{log_level: 'INFO', message: '[logger] [logger] /fs/microsd/log/2023-01-04/04_39_28.u1g1t', timestamp: 1526113333}
{log_level: 'INFO', message: '[logger] Opened full log file: /fs/microsd/log/2023-01-04/04_39_28.u1g', timestamp: 1526113333}
{log_level: 'INFO', message: '[navigator] Takeoff to 15.0 meters above home!', timestamp: 1528057582}
```

( 그림 3 ) 로그 그래프간 동기화 구현

### 4. 적용 결과

제안방법의 적용을 위하여 사용된 스크립트 라이브러리는 Plotly 를 사용하였으며 [2], Plotly 라이브러리 내에 있는 graphs 옵션을 사용하여 데이터를 원형 모양으로 표현하였다. 그림 4, 5 에서 알 수 있듯이 안전 이슈가 발생한 영역이 타 파라미터와 상이하게 선이 아닌 파란색 점으로 표현되어 특정 시간대에 안전 이슈가 나타나는지 운용자에게 보다 유용한 View 를 제공 해 주기 때문에 로그를 분석 시 손쉽게 안전 이슈가 발생한 부분에 대하여 분석이 가능하다.



( 그림 4 ) 점으로 표현된 에러 데이터

( 그림 5 ) 파라미터로 표현된 에러 데이터

그림 4 와 5 에서 알 수 있듯이 에러의 위치가 그래프 상에 점으로 표현되고 그래프 상에 파라미터 내용이 어떤 선으로 표현되는지 손쉽게 확인 할 수 있다.

### 5. 결론

본 논문은 실 운용에 필요한 정보를 이슈 발생 시점에서 시각화하여 운용상에 발생한 이슈의 원인 분석을 빠르게 도출할 수 있는 방법을 제안하였고. 제안 방법을 통하여 로그상 안전 이슈에 대하여 효과적으로 로그를 분석 할 수 있음을 확인 하였다.

향 후에는 안전 이슈 외에 어떤 데이터들이 로그를 효과적으로 분석할 수 있는지 연구를 지속적으로 진행하여, 효과적인 로그 분석기를 개발해 나갈 예정이다.

#### 후기

본 논문은 산업통상자원부의 소재부품기술개발사업 (2001466)의 지원을 통하여 수행된 연구임.

#### 참고문헌

[1] PX4 User Guild, [Online].  
[https://docs.px4.io/main/ko/log/flight\\_review.html](https://docs.px4.io/main/ko/log/flight_review.html)  
 [2] Plotly Library Official Website [Online]  
<https://plotly.com/javascript/plotlyjs-function-reference/>