

## OPPAV 날개 하중 계산 사례

이승규\*, 김성준\*  
\*한국항공우주연구원  
e-mail:lsg@kari.re.kr

### Application example of the OPPAV wing load

Seunggyu Lee\*, Sung Joon Kim\*  
\*Korea Aerospace Research Institute

#### 요 약

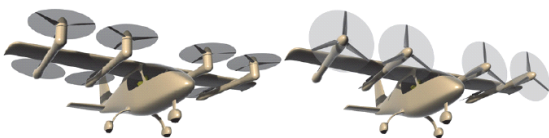
OPPAV는 날개에 장착된 프로펠러의 자세를 변화시켜 수직이륙 후에 고정익 비행을 한다. 이착륙시에는 프로펠러의 후류가 지면으로 발생하도록 프로펠러의 자세를 조정하고, 고정익 비행 시에는 프로펠러의 후류가 항공기의 꼬리날개 방향으로 발생하도록 한다. 본 논문에서는 OPPAV 날개 하중의 계산 사례를 소개한다.

#### 1. 서론

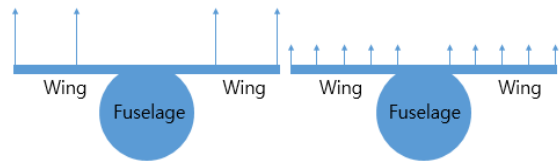
OPPAV는 한국항공우주연구원이 개발 중인 전기추진 수직이착륙기이다[1]. OPPAV는 날개에 장착된 프로펠러의 자세를 변화시켜 수직이륙 후 고정익 비행을 한다. 본 논문에서는 이러한 특성을 가진 OPPAV의 날개 하중 계산 사례를 소개한다.

#### 2. 본론

OPPAV는 그림 1의 좌측과 같이 이착륙시에는 전방의 4개의 프로펠러가 날개의 수직방향이 된다. 후방의 4개의 프로펠러와 함께 날개 수직 방향으로 추력을 발생시킨다. 고정익 비행 시에는 그림 1의 우측과 같이 전방의 4개의 프로펠러가 날개와 평행하게 된다.



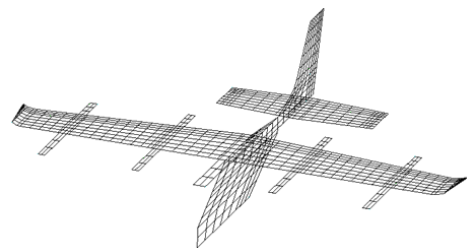
[그림 1] OPPAV, (좌) 수직이착륙, (우) 고정익 비행 [1]



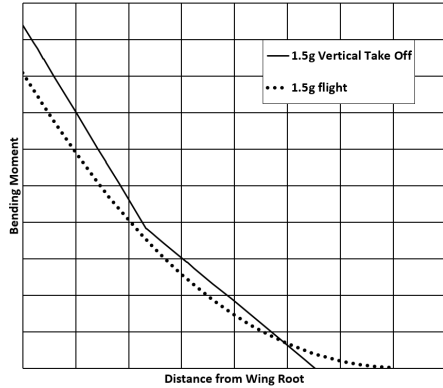
[그림 2] OPPAV 날개 하중, (좌) 수직이착륙, (우) 고정익 비행

이러한 특성으로 인해 OPPAV의 날개는 수직이착륙 시에 그림 2의 좌측과 같이 집중하중을 받고 고정익 모드 비행 시에는 그림 2의 우측과 같이 분포하중을 받는다. 날개에 가해지는 하중의 총합이 동일할 경우, 그림 2 좌측의 집중하중이 우측의 분포하중보다 더 큰 굽힘하중(Bending Moment)을 유발할 수 있다.

이륙 시 발생하는 집중하중은 그림 2의 좌측과 같이 분포시켰다. 고정익 모드 비행 시 발생하는 분포하중은 그림 3의 패널(Panel)모델을 이용하여 계산하였다.



[그림 3] 분포하중 계산용 전산해석 모델



[그림 4] 날개 굽힘하중 비교

이륙 시 발생하는 프로펠러 전체하중은 항공기 무게의 1.5배를 가정하였다. 고정익 모드 비행 시 발생하는 분포하중도 항공기 무게의 1.5배를 가정하고 계산하였다. 이륙 시 발생하는 집중하중에 의한 날개 굽힘하중과 고정익 모드 비행 시 발생하는 분포하중에 의한 날개 굽힘하중을 비교하면 그림 4와 같다. 이륙 시 날개에 작용하는 집중하중은 동일한 크기의 고정익 모드 비행 분포하중보다 더 큰 굽힘하중을 유발하는 것을 볼 수 있다.

### 3. 결론

OPPAV와 같이 추진기관을 날개에 수직으로 세워 이륙하는 항공기는 이륙 시 날개에 굽힘하중이 작용한다. 이 굽힘하중의 크기는 고정익 모드 비행 시 발생하는 분포하중에 비해 상대적으로 클 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

### 후기

본 논문은 산업통상자원부 “유무인검용 분산추진 수직이착륙 1인승급 비행시제기 시스템 개발”(과제번호 20004987)의 연구 결과 중 일부입니다.

### 참고문헌

- [1] 최성욱, “전기동력 수직이착륙 개인항공기(OPPAV) 형상 설계 및 성능해석”, 한국항공우주학회 2019 추계학술대회 논문집