

CFD를 활용한 200kg급 무인헬기동체 공력해석과 데이터베이스 구축

Analysis and Construction of Aerodynamic Database of 200kg Class Unmanned Rotorcraft Fuselage Using CFD

채상현¹

1) 한국항공우주연구원 항공기체계부, 대전 34133

교신 저자: 채상현, nyugnas@kari.re.kr

요 약

무인헬기 동체에 작용하는 공력은 비행체의 최대비행속도 성능예측시 가장 중요한 요소이며, 비행속도에 따른 자세변화, 전기체하중 해석 시 비행속도와 풍향에 따른 동체의 6분력 해석이 필요하다. 이때 비행가능한 모든 조건을 포함하기 위해 동체를 구의 중심으로 하는 3차원 모든 풍향에 대한 6분력 해석이 요구되는데, 동체의 복잡한 형상에 따른 주위 유동장 특성을 정확히 해석하기 위해서는 CFD가 가장 유효한 해석 방법이다. 본 연구에서는 200kg급 무인헬기 개발시 전기체 해석에 필요한 동체의 데이터베이스를 CFD해석을 통해 구축하였다. 상용 CFD도구 StarCCM+를 활용하여 참조기체의 동체형상 CAD에서 격자를 생성하고 해석자를 설정하였다. 압축성RANS, Spalart-Allmaras 난류모델, 2차 공간정확도, 정상상태 해석을 수행하였고, 격자수는 4,000만개로 구성하였다. 해석조건상 풍속은 약 전진비 0.2, 풍향을 받음각 $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$, 측면각 $-180^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 에 대한 데이터베이스를 구축하였다. 모든 각도에 대한 해석을 수행시 방대한 계산자원이 필요하므로 크리깅 모델을 활용하여 38개의 해석결과값으로 보간하여 전체 풍향에 대한 6분력 데이터베이스를 효율적으로 구축하였다. 향후 허브, 착륙장치, 수평미익 추가에 대한 성능은 계층적 크리깅모델 기법으로 보완할 예정이다.

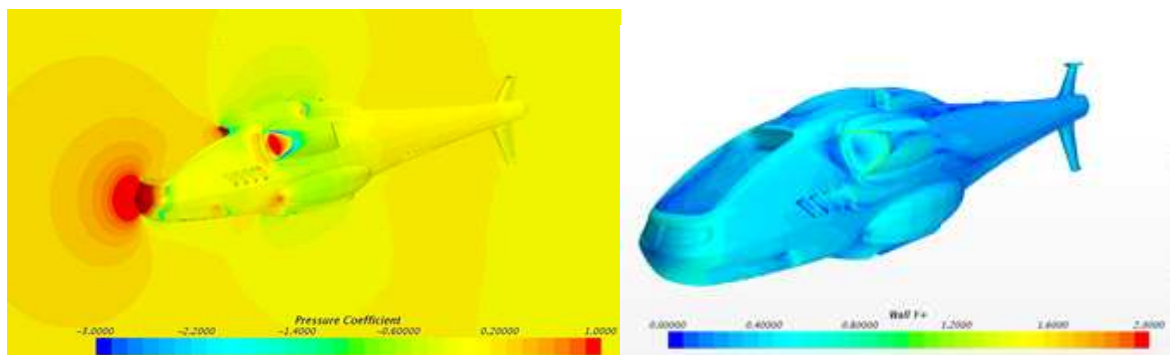


그림 1. StarCCM+ 동체 해석결과(좌: 압력분포, 우: Y+ 분포)

후 기

본 연구는 한국항공우주연구원의 ‘다목적 활용 가능한 표준 플랫폼의 무인헬기 개발(GR17191)’의 일부입니다.