

전산유체역학 활용 AWS 및 보성 기상관측탑 구조물 차폐영향에 의한 유동왜곡 분석

이영태, 윤진아, 김기훈, 이철규

국립기상과학원 관측연구부

기상청의 무인자동기상관측장비(AWS)에서는 기상탑 10m 높이에 설치된 수평붐(boom)의 양 끝단에 풍속계와 풍향계를 장착하여 풍속 및 풍향을 관측한다. 정확한 풍속 관측을 위해서는 기상탑 구조물에 의한 차폐영향을 최소화해야 하며, 주풍향 방향에 풍속계를 설치하는 것이 권장된다. 그러나 주풍향은 계절에 따라 변화하기 때문에 풍속계가 구조물의 차폐영향을 완전히 벗어나기는 현실적으로 어렵다. 이러한 차폐영향으로 인해 특정 풍향 범위에서 측정된 풍속은 유동왜곡에 따른 오차를 포함할 수 있다.

보성 기상관측탑은 높이 307m로, 국내에서 가장 높은 기상관측탑이며, 2024년 1월부터는 11개 층 중 6개 층(10m, 20m, 40m, 60m, 80m, 300m)에 설치된 2차원 초음파 풍속계를 통해 세방향(60° , 180° , 300°)의 풍향과 풍속을 동시에 관측하고 있다. 이 기상탑은 삼각 격자 구조로 이루어져 있으며, 유동왜곡 정도는 기상탑 구조물의 바람 투과도, 부재의 항력, 풍향, 그리고 측정지점과의 이격거리 등에 영향을 받는다.

본 연구에서는 전산유동해석(CFD)을 이용하여 AWS 기상탑 원통 구조물에 의한 차폐영향이 나타나는 풍향 범위와 그로 인한 풍속오차를 분석하였다. 또한, 보성 기상관측탑의 삼각 격자 구조에 따른 유동왜곡 영향을 분석하기 위해 전산유체역학 유동해석을 수행하였다. 이를 통해 기상탑 주변의 등속도 분포도를 산출하고, 구조물 차폐영향이 없는 풍속을 추정하였다. 이 연구 결과는 기상탑을 이용한 더 정확한 풍속 관측을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

Key words: 기상탑, 보성 기상관측탑, 차폐영향, 유동왜곡, 전산유체역학

※ 이 연구는 기상청 국립기상과학원 「국가 기상관측장비 및 관측자료 표준화」(KMA2018-00221)의 지원으로 수행되었습니다.