

3차원 디젤 분무 모델 해석에서 Gas-jet 이론 적용 시 Grid-independency에 관한 연구

문선영·김규진·김주한·고인석·민경덕*

서울대학교 기계항공공학부

Study on the Grid-independency by using Gas-jet Theory in 3-D Diesel Spray Modeling

Sunyoung Moon · Gyujin Kim · Joohan Kim · Insuk Ko · Kyoungdoug Min *

Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, 1 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea

* Corresponding Author, E-mail: kadmin@snu.ac.kr

Abstract : CFD(Computational Fluid Dynamics)를 활용한 3차원 해석은 실험으로 확인하기 어려운 엔진 내부의 연소 현상을 정량적으로 파악할 수 있다는 장점이 있기 때문에, 엔진 기술 개발에 있어 중요한 도구로 활용되어 왔다. 이러한 CFD 기법을 이용한 해석이 신뢰도를 얻기 위해서는 높은 정확도를 갖는 모델의 개발이 필수적이다.

디젤 엔진에서는 연료가 실린더 내로 직접 분사되어 연료의 분사 및 증발이 열 발생률, 연소상 및 배기 수준에 지대한 영향을 미치므로, 이를 모사할 수 있는 모델 개발의 필요성이 대두되고 있다. 연료 분사 모델은 계산 격자의 크기에 따른 영향도를 상당히 받는 것으로 알려져 있다. Abani(2008) 등은 연료 액적과 액적 주변으로 유입되는 기체 유동간의 상대 속도에 관한 gas-jet 이론을 적용하여 분무 현상을 모델링하였으나, 분무 분열 모델에는 적용하지 않은 한계를 지니고 있다.

본 연구에서는 디젤 분무 현상을 KH-RT 모델로 모사하였고, gas jet 이론을 적용하여 분무 모델의 격자 크기에 따른 영향도를 분석하였다. 이를 수행하기 위해 서로 다른 크기의 해석 격자를 생성하고, 분무 관통 길이(Penetration length), SMD, 분무 분사각 및 분무 주변의 유동 등의 현상에 대해 비교하였다. 그 후에 gas jet 이론을 적용하여 격자 크기에 따른 영향도의 감소를 확인하였다.

Key words : spray(분무), gas jet theory(가스젯 이론), KH-RT 모델, fuel injection(연료 분사), grid independency(계산 격자 영향), CFD(전산 유체 역학)