

엔진 1-D 시뮬레이션을 위한 유사차원 연소 모델 개발

김 남 호¹⁾ · 박성호²⁾ · 민 경 덕^{*3)}

서울대학교 기계항공공학부¹⁾, ^{·3)}

테너지²⁾

Quasi-Dimensional Combustion Model for 1-D Engine Simulation

Namho Kim¹⁾ · Sungho Park¹⁾ · Kyoungdoug Min^{*3)}

*Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, Gwanak-gu, Gwanak-ro 1, Seoul 151-744, Korea^{1), *3)}*

Advanced Institute of Convergence Technology Automotive Research Center 145, Youngtong-gu, Gwanggyo-ro 145, Suwon-si, 443-270, Korea²⁾

Key words : Quasi-dimensional (유사차원), 1-D Simulation (1차원 해석), Combustion model (연소 모델)

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

최근 지구 온난화에 대한 관심이 집중됨에 따라 대표적인 온실가스인 이산화탄소의 배출 규제가 전 세계적으로 강화되고 있으며 이러한 규제를 대응하기 위해 다양한 엔진 기술 개발이 진행되고 있다. 가솔린엔진의 효율 향상을 위한 기술에는 대표적으로 가변밸브타이밍, 다운사이징 등이 있다. 이러한 신기술들이 적용된 엔진에서 실험적 기법만으로 성능을 최적화하기 위해서는 시간과 비용 부담이 매우 크다. 따라서 이러한 부담을 줄이고, 또한 실험적 가이드 라인을 제공하기 위하여 유사차원 해석 기법이 엔진 기술 개발에 널리 사용되고 있다.

유사차원 해석은 상대적으로 해석 소요 시간이 짧아 엔진의 기하학적 형상, 운전 변수 등의 변화에 따른 최적화 결과를 얻기에 적합하다. 삼차원 해석과 같이 실험적으로 측정할 수 없는 물리량에 대한 정량적인 해석이 가능하지는 않지만 유사차원 해석은 상대적으로 해석 소요 시간이 짧아 엔진의 기하학적 형상, 운전 변수 등의 변화에 따른 최적화 결과를 얻기에 적합하다.

현재 유사차원 해석을 위한 상용 프로그램으로 Gamma Technologies 社의 GT-Power, AVL 社의 Boost 등이 널리 사용되고 있다. 그러나 이 프로그램 내의 연소 모델은 엔진 운전 조건에 따른 연소 특성을 모사할 수 없으며, 엔진 연소실 형상에 따른 연소실 내부 현상을 반영하지 못하는 단점이 있다. 따라서 본 연구에서는 엔진의 연소실 형상에 따른 화염 전파 및 열전달 특성을 반영할 수 있는 유사차원 연소 모델의 개발을 진행하였으며, GT-Power 에 적용함으로써 기본 모델 대비 연소 특성 예측 정확도를 향상시켰다.