가스터빈 연소기에서 천연가스의 조성이 연소에 미치는 영향에 대한 3차원 전산 해석

김성철*, 이현동, 김재관, 최정렬[1]
전력연구원; [1]부산대
(sckim@kepri.re.kr*)

본 연구는 상이한 두 종류의 천연가스 사용에 따라 가스터빈 연소기가 천연가스의 미세한 조성비 변화에 의해 연소에 어떠한 영향을 미치는지를 3차원으로 전산 해석하기 위해 연소기 내의 유동의 변화를 full mode로 해석하였다. 일반적으로 복합 화력발전소에서 사용하는 기존의 천연가스와 비교하여 프로판의 함량이 약간 낮고, 불활성 가스 함량이 약간 높은 새로운 천연가스를 혼합하여 사용할 때 가스터빈 연소기에서 배기가스의 온도 및 온도분포, 속도장의 영향, 연료 조성이 연소특성에 미치는 영향을 전산 해석하였다. 특히 공기유량의 변화에 따른 내부유동의 변화와 온도와 축방향 속도의 3차원 온도 contour 및 축방향 속도와 유선에 미치는 영향을 상용코드인 Fluent 6.2를 사용하여 주 노즐인 stage 노즐과 보조 노즐인 pilot 노즐을 고려한 3차원 해석을 통하여 연료조성이 연소기 출구 온도에 미치는 영향과 내부 유동에 미치는 영향을 검토하였다. 기존의 천연가스와 대비하여 새로운 천연가스는 메탄 89.07%, 에탄 4.72%, 프로판 4.8% 및 질소 0.23%와 이산화탄소 1.20%를 함유하고 있다. 본 연구에서는 3차원 full mode 전산해석을 통하여 pilot 노즐의 재순환영역 형성과 공기유량과의 관계에 대해 해석하였으며, 3차원적인 유동의 효과로서 stage 노즐에서의 복잡한 선회류의 형성을 예측할 수 있었다. stage 및 pilot 노즐 상호작용으로 재순환영역이 두 구분으로 구분되어 짐을 전산해석으로 예측할 수 있었다.