

수소-천연가스엔진의 삼원촉매 전환효율 관한 연구

이 성 원^{*1)} · 이 의 형¹⁾ · 박 철 웅¹⁾ · 이선엽¹⁾ · 최 영¹⁾ · 김 창 기¹⁾

한국기계연구원¹⁾

A Study on Conversion Efficiency of TWC in HCNG Engine

Sungwon Lee^{*1)} · Uihyung Lee¹⁾ · Cheolwoong Park¹⁾ · Sunyoup Lee¹⁾ · Young Choi¹⁾ · Changgi Kim¹⁾

¹⁾Korea Institute of Machinery and Materials

Key words : Hydrogen-natural gas blends(수소-천연가스 혼합연료), Three way catalyst(삼원촉매), Conversion efficiency(전환효율), Thermal efficiency(열효율), Exhaust gas recirculation(배기가스 재순환 장치)

* Corresponding Author, E-mail: swlee@kimm.re.kr

우리나라는 에너지 소모량이 많은 국가 중 하나이며, 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있기 때문에 국제 정세가 변할 때마다 경제적으로 많은 어려움을 겪고 있다. 특히 수송용 에너지의 경우 화석 연료의 의존도가 매우 높기 때문에, 에너지 다변화를 위하여 많은 노력들이 이루어져 왔다. 그 일환중 하나로 시내버스에 천연가스엔진을 도입하는 정책이었으며, 대도시의 유해배기가스저감에 큰 효과를 보이는 등 긍정적인 평가를 받고 있다. 초기 천연가스엔진은 효율 및 내구성의 장점을 가지고 있는 린번엔진이 장착되었으나 배기가스 규제가 강화됨에 따라 EURO6부터 회박연소 방식과 이론공연비 혼합기 연소방식의 엔진이 공존하고 있다. 이론공연비엔진은 전환효율이 뛰어난 삼원촉매를 사용하여 유해배기가스를 대부분 저감할 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만 효율이 낮으며 높은 연소온도로 인하여 배기계 부품들의 열내구성 약화되는 단점을 가지고 있다. 이러한 문제점에 대응하기 위하여 EGR system을 적용하여 이론공연비엔진의 단점을 극복하고자 하는 연구가 진행되고 있다. 이론공연비 엔진의 주요 개발방향은 효율증가와 열 내구성능 추가 개선이며, 이를 대응하기 위해서는 EGR율을 증가시켜 연소온도를 낮추고 연비를 향상시키는 방법이 가장 효율적인 것으로 인식되고 있다. 본 연구에서는 차기 배기가스규제를 대응하기 위한 이론공연비 HCNG엔진 개발의 일환으로써 각 운전조건에서의 개발용 삼원촉매의 전환효율을 살펴보고 최적의 전환효율을 보이는 당량비를 찾는 연구를 수행하였다. 촉매온도가 상대적으로 낮은 저속 저부하 운전영역과 유량이 많은 고속 고부하 운전영역에서 전환효율이 떨어지는 경향을 보였다. 일산화탄소는 전 운전영역에서 99%이상의 전환효율을 보였으며, 질소산화물의 경우는 배기가스내의 산소가 많아서 환원되지 못하는 경향을 보였다. 질소산화물 전환효율 향상을 위하여 당량비를 증가시켜 가며 실험을 수행한 결과 평균 1.01의 당량비에서 최적의 전환효율을 보였다.