

PTC heater의 구조가 기관 연소성능에 미치는 영향

Structure of PTC heater Effect on Engine Combustion Characteristics

김준수, 김홍수, 안영수, 박주석, 조철희, 김시경, 전흥신*

한국에너지기술연구원 기능소재연구센터

*경희대학교 기계·산업시스템공학부 기계공학과

본 연구는 국내 기화기 부착 차량에 적합한 PTC heater를 설계 제작하기 위해 PTC Heater의 형상이 냉간 주행시 차량 및 기관성능에 미치는 영향을 조사하기 위하여 구조가 각기 다른 2종의 PTC heater를 선정하여 기존 엔진의 혼합기 불균일한 분배에 기인한 연소변동과 PTC heater를 기관 장착시의 실린더 내의 연소특성에 미치는 영향을 살펴보았다

이를 위하여 PTC heater를 엔진의 회전속도를 아이들링(700 rpm), 2,000 rpm 및 3,000 rpm으로 변동시키고, 엔진회전수가 2,000 rpm 및 3,000 rpm일 때는 흡입기관내 부압을 400 mmHg, 300 mmHg, WOT로 변화시켜 점화시기를 각 실험조건에서 MBT로 설정한 후, 1번과 3번 실린더내의 압력을 크랭크 각도 1마다 측정하여 이 압력치를 근거로 연소 해석프로그램에 의하여 열발생량, 열발생을 및 질량연소율 등을 구하였다. 기존의 엔진에 대한 실험이 끝나면 PTC heater를 엔진내의 흡기매니폴드와 스로틀바디(기화기)사이의 단열용 가스켓이 설치하여 전술한 실험을 반복수행하였다.

실험결과, PTC heater 채용은 실린더마다의 연소 최고압, 도시평균유효압의 변동을 4-6% 정도 개선시키고, 단위출력당 연료소비율은 엔진 회전수가 2000 rpm, 3000 rpm, 흡기관 부압이 200 mmHg 및 WOT에서는 0.2-2.3% 상승하였으며, 3000 rpm에서 환상형 PTC heater의 최대 열발생 지연시간 및주연소기간은 0.57 deg CA 및 1.47 만큼 빨라져, 기관의 연소성능을 개선시키는 것으로 확인되었다

기화기 방식 기관성능 향상용 PTC heater 제조에 관한 연구

The Manufacture of PTC heater to Improve Engine Performance

김준수, 김홍수, 안영수, 박주석, 조철희, 유윤종

한국에너지기술연구원 기능소재연구센터

본 연구는 냉간 및 한랭시 기관성능 저하의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 3종류의 외국제품의 PTC heater assembly(허니컴형, 환상형, 벽면가열형)를 차량엔진에 장착하여 실험한 성능평가 결과를 기초로 하여 국내 기후특성에 적합한 PTC heater assembly용 PTC heater를 내경 30 mm, 외경 36 mm, 높이 10 mm인 환상형으로 큐리온도가 120°C, 140°C, 180°C가 되도록 설계, 제조하고 하였다

이를 위하여 BaTiO₃에 PbO, TiO₂, Sb₂O₃, MnO₂, SiO₂, 분산제, 결합제, 소포제, 율활이형제 등을 첨가하여 혼합, 건조 및 조립, 성형, 소성, 전극처리공정을 거쳐 큐리온도가 120°C, 140°C, 180°C인 PTC heater를 제조하여 저항-온도 특성, 전압-전류 특성, 전압-전력 특성, 전류-시간 특성, 표면온도 특성, 상온부하 특성, 휘발유 침적 실험 등을 수행하여 전기적 특성, 표면온도 특성, 내구성 등을 조사하였다.

그 결과, 큐리온도가 120°C인 경우, 상온저항은 0.61 Ω, 저항증가율은 4.51 order, 극대전압은 12 V, 12 V 공급시 소비전력 및 발열온도는 9 W, 125°C 전후를 나타내었으며, 큐리온도가 140°C 경우에는 상온저항은 0.77 Ω, 저항증가율은 5.45 order, 극대전압은 2 V, 12 V 공급시 소비전력 및 발열온도는 7.3 W, 133°C 전후를 나타내었다 그리고 큐리온도가 180°C 경우, 상온저항은 0.53 Ω, 저항증가율은 4.34 order, 극대전압은 4 V, 12 V 공급시 소비전력 및 발열온도는 9.7 W, 174°C 전후를 나타내었다 그리고 직류 12 V하에서 상온부하 및 휘발유 침적실험결과 5,000회의 on/off, 66일간 침적 후에도 성능저하를 일으키지 않았다