

딥러닝을 이용한 가솔린 엔진의 성능, 배기 예측

신 승 협^{*1)} · 이 상 열²⁾ · 김 민 재³⁾ · 박 지 환¹⁾ · 민 경 덕¹⁾

서울대학교 기계항공공학부¹⁾ · 호서대학교 로봇자동차공학과²⁾ · 명지대학교 기계공학과³⁾

Performance and Emission Prediction of Gasoline Engine using Deep Neural Networks

Seunghyup Shin^{*1)} · Sangyul Lee²⁾ · Minjae Kim³⁾ · Jihwan Park¹⁾ · Kyoungdoug Min¹⁾

Seoul National University¹⁾, Hoseo University²⁾, Myongji University³⁾

Key words : Deep Learning(딥러닝), Neural Networks(신경망), Gasoline Engine(가솔린엔진), Fuel Efficiency(연비), Emission(배기)

* 발표자 성명, E-mail: 신승협, seunghyup.shin@snu.ac.kr

지속적으로 강화되고 있는 연비 규제와 배기 규제로 인해, 연비 향상과 배출물 저감은 엔진 개발의 최우선 과제이자 오랜 숙제이다. 하지만 엔진 개발 시 반드시 필요한 해석과 실험을 통한 데이터 수집은 오랜 시간과 높은 비용의 투입이 요구된다. 이러한 시간과 비용을 절감하기 위해, 엔진 현상을 예측하기 위한 여러 모델들이 개발 및 이용되고 있다. 예측 모델들은 물리, 화학적 반응과 수식을 기반으로 구성되어 있는데, 많은 연구자들의 연구를 바탕으로 점차 엔진 내부의 다양하고 복잡한 현상을 모사할 수 있게 되고, 그 정확도 역시 많은 발전을 이루고 있다.

최근 인공지능 분야의 부상에 큰 역할을 한 딥러닝 방법론은 여러 분야에서 정확성을 인정받고 있다. 딥러닝은 전통적인 예측 모델로는 해결할 수 없는 문제들을 높은 정확도의 성능으로 해결하고 있다. 엔진은 그 현상이 복잡하기는 하나, 물리·화학적 원리를 기반으로 하고 있기 때문에 딥러닝을 도입하면 높은 정확도로 현상을 예측할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 딥러닝 방법을 이용하여 가솔린 엔진의 Knocking 여부를 판단하는 모델과 Knocking이 일어나지 않는다고 판단된 정상연소를 대상으로 엔진의 대표적인 성능, 배기치표를 예측하는 모델을 구축하고 그 정확도를 평가하였다. 모델의 Input 인자는 엔진의 운전조건과 센서로 계측 가능한 물리량을 선정하였다. 딥러닝 모델은 Python 기반 Keras 라이브러리로 구축하였고, Backend로는 구글의 Tensorflow 를 사용하였다.