

자동차 폐열회수 시스템 적용을 위한 터보컴파운드 기술 분석 및 평가

김진호¹⁾ · 정유신¹⁾ · 우승철³⁾ · 이정구³⁾ · 오세두⁴⁾ · 이정우⁴⁾ · 이기형^{*2)}

한양대학교 기계설계공학과 소재·부품·장비 융합 전공¹⁾ · 한양대학교 기계공학과²⁾³⁾

· 한국자동차연구원 동력성능연구센터⁴⁾

Analysis and evaluation of turbo compound technology for applying to an automotive waste heat recovery system

Jinho Kim¹⁾ · Yusin Jeong¹⁾ · Seungchul Woo³⁾ · Jungkoo Lee³⁾

· Sedoo Oh⁴⁾ · Jungwoo Lee⁴⁾ · Kihyung Lee^{*2)}

Department of Mechanical Engineering, BK21 FOUR ERICA-ACE Center, Hanyang University, Ansan, Gyeonggi 15588, Republic of Korea¹⁾²⁾, Department of Mechanical Engineering, Hanyang University, Ansan, Gyeonggi 15588, Republic of Korea³⁾, Powertrain Efficiency R&D Center, Korea Automotive Technology Institute⁴⁾

Key words : Turbo Compound(터보 컴파운드), Waste Heat Recovery(폐열 회수), Carbon Neutrality(탄소중립), Internal Combustion Engine(내연기관), Electricity Generation(발전), Heat Transfer(열전달)

* Corresponding Author, E-mail : hylee@hanyang.ac.kr.

우리 정부는 ‘2050 탄소중립 사회 실현’을 발표하면서 이산화탄소 배출 저감에 대한 목표를 강화하였다. 우리나라 전체 온실가스 배출 중 수송 분야는 약 14%를 차지하고 있으며 우리 정부는 이산화탄소 배출 저감을 위해 꾸준히 친환경 자동차 보급에 많은 예산과 관심을 쏟고 있다. 그러나 2022년 6월 기준 자동차 누적등록대수 중 친환경 자동차가 차지하는 비율은 약 5%로 내연기관 자동차의 비율이 지배적이다. 따라서 탄소 중립을 실현하기 위해서는 기존 내연기관 자동차의 이산화탄소 배출량 감소가 필수적이다.

폐열 회수 시스템은 버려지는 자동차 배기 에너지를 회수하여 동력으로 전환하거나 저장할 수 있는 기술이다. 주요 기술로는 터보 컴파운드, 랭킨 사이클, 열전소자 등이 있으나 이 중 터보 컴파운드 기술은 용이한 탑재성과 간단한 구조를 가지고 있어 차량에 탑재하기 가장 적합한 기술이다.

본 연구에서는 폐열 회수 시스템 적용에 대한 기술 적합성 분석 및 시스템 레이아웃을 검토하였다. 또한, 선정된 시스템을 기반으로 폐열 회수 시스템이 차량에 적용되었을 시 예측 회수량을 평가하기 위한 시뮬레이션 모델링을 수행하였다. 이러한 연구를 통하여 엔진의 폐열을 터보 컴파운드 기술로 회수하여 전력을 생산함으로써 내연기관의 효율 증대 및 이산화탄소 배출 저감에 기여하고자 한다.

Acknowledgments

이 연구는 2022년도 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임 (20018346)