

건설기계 출력 패턴 분석을 통한 출력-배출계수 모델 개발

신 달 호¹⁾·문 석 호¹⁾·함 지 영²⁾·김 형 천²⁾·박 수 한³⁾

건국대학교 대학원 기계공학과¹⁾ · 국가미세먼지정보센터²⁾ · 건국대학교 기계항공공학부³⁾

Development of a Power-Emission Factor Model though Analyzing Construction Machinery Power Patterns

Dalho Shin¹⁾ · Seokho Moon¹⁾ · Jeejoung Ham²⁾ · Hyungcheon Kim²⁾ · Suhan Park³⁾

Konkuk University¹⁾, National Air Emission Inventory and Research Center²⁾, Konkuk university³⁾

Key words: Construction machinery(건설기계), Emission inventory(배출가스 인벤토리), Emission factor(배출계수), Load factor(부하율), PEMS(휴대용 배출가스 측정 장치), Excavator(굴착기), Loader(로더), Forklift(지게차)

교신저자, E-mail: suhanpark@konkuk.ac.kr

전 세계적으로 대도시 인구밀도 증가와 급격한 도시화로 인해 환경오염이 심화하면서 대기오염물질 배출에 대한 관심이 높아지고 있다. 이를 해결하기 위해 각국은 배출원별 배출량을 정확하게 산정하고, 배출 저감 정책을 시행하기 위해 배출량 인벤토리를 운영 중이다. 그중 도로이동오염원과 비도로이동오염원의 경우 도심에서 운행하는 비율이 높아 도시의 환경오염과 아주 밀접한 관련이 있고, 특히 건설기계는 한국의 대기오염물질 배출량에 크게 기여한다. 그러나 현재 배출량 산정 방법은 실제 운영 조건을 정확하게 표현하지 못하는 실험실 엔진 테스트로 산출된다. 예를 들어 한국은 11가지 유형의 건설기계에 대해 0.48의 단일 부하율(LF) 값을 적용하여 건설기계의 배출량을 계산한다. 또한 배출 계수(EF)는 일반적으로 실험실 조건에서 몇 가지 엔진 모델에서 수행되는 제한된 테스트 사이클(NRSC, NRTC)에서 산출된다.

본 연구는 한국의 주요 건설기계(굴착기 5대, 로더 3대, 지게차 4대)를 실제 운전 조건에서 테스트하여 LF와 EF 데이터를 확보하고, 이를 바탕으로 기존 배출가스 인벤토리 모델을 개선하여 현대화된 배출량 수준을 추정하는 것을 목적으로 한다. 한국의 건설기계 작업 특성을 고려한 시험을 통해 운전모드별 출력 패턴을 분석하여, 출력에 따른 LF 모델을 구축하였다. Figure. 1은 주요 건설기계 출력 패턴을 분석한 그래프이다. 또한 출력-배출계수의 지수함수적 관계를 도출하여 출력에 따른 배출계수를 모델링 하였다. 결과적으로, 기존 연구가 가스 오염물질의 배출량 측정에 집중한 한계를 넘어, 출력 패턴 분석을 통해 LF와 EF 간의 관계를 분석함으로써 국가 배출량뿐만 아니라 개별 건설 현장의 프로젝트 규모에 따른 배출량도 산정할 수 있는 기반을 마련하고자 하였다.

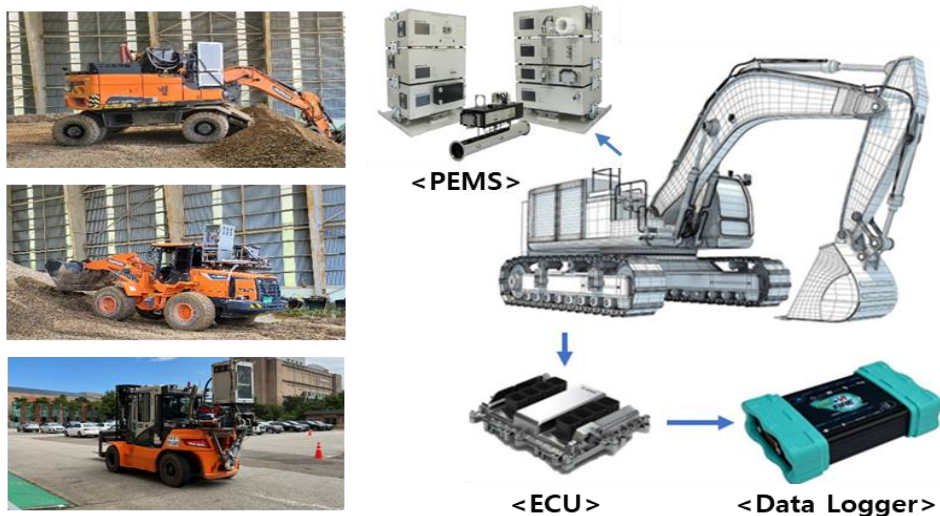


Photo. 1 Real-world test with PEMS and engine data logger

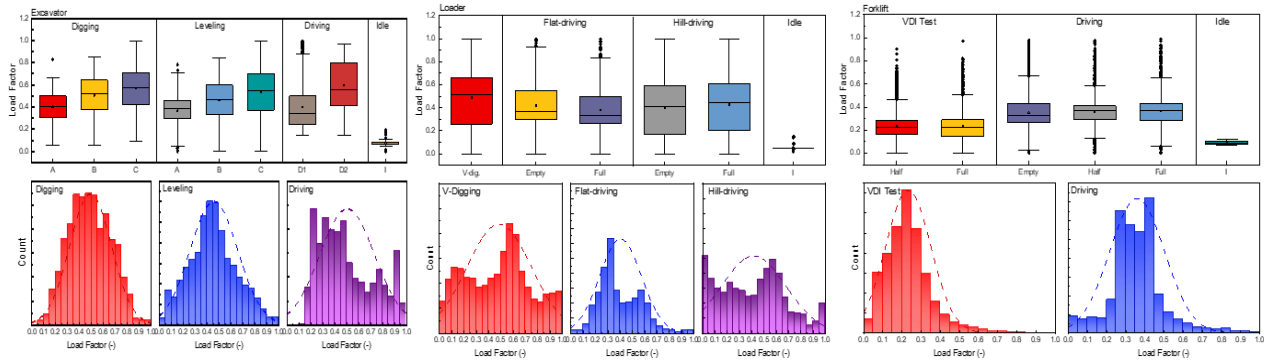


Figure. 1 Analysis of power patterns of construction machinery (Excavators, Loaders, Forklifts)

Acknowledgements

이 논문은 환경부 국가미세먼지정보센터의 ‘실작업 조건에서의 농업기계 및 건설기계 배출계수 개발 연구(I)’ 연구의 지원으로 수행되었습니다