로타리 작업 시 105마력급 농업용 트랙터의 소요동력 분석

Analysis of Power Requirement for 105 HP Agricultural Tractor during Rotary Tillage Operation

김완수¹ 최창현² 박성운³ 김용주^{1*}
Wan-Soo Kim¹ Chang-Hyun Choi² Seong-Un Park³ Yong-Joo Kim^{1*}
¹충남대학교 바이오시스템기계공학과

¹Department of Biosystems Machinery Engineering, Chungnam National University, Daejon, Korea ²성균관대학교 바이오메카트로닉스공학과

²Dept of Bio-Mechatronic Engineering, Sungkyunkwan University, Suwon, Korea ³동양물산 중앙기술연구소

³Research and Development Institute, Tongyang Moolsan Co. Ltd., Gongju, Korea

초록(Abstract)

본 연구는 로타리 작업에 따른 105마력급 농업용 트랙터의 소요동력을 분석하기 위하여 수행되었다. 소요동력 측정 시스템은 차축 토크미터, PTO 토크미터, 주/보조 유압센서, 데이터 수집장치를 이용하여 구성하였다. 시험에 사용된 트랙터는 동양물산 105 HP급 트랙터 (S07, TYM, Korea)이며, 작업기는 로타 베이터 (SW 230GL, Sungwoo Industrial Co. Ltd, Korea)를 사용하였다. 포장시험은 전라북도 부안군에 죽 림길에 위치한 4,000 m² (100 m × 40 m) 크기의 경작지 2곳에서 수행하였다. 포장시험 시 작업 단수는 주 행단수 L3단 (2.38 km/h)에서 PTO 단수 1단 (540 rpm)과 2단 (750 rpm)으로 설정하였고, 로타리 작업 시 경 심은 13 cm 조건에서 실시하였다. 트랙터 작업은 동양물산의 성능시험 업무를 맡고 있는 숙련된 작업자 가 숙달된 방법으로 수행하였다. 포장시험지의 토양환경은 임의의 15곳에서 채취한 시료를 이용하여 토 성, 함수율, 원추 관입지수에 대하여 미국 농무부 (USDA)법을 기준으로 분석하였다. 토양환경 분석 결과 토성은 Sandy loam (사양토), 평균 함수율은 35.15%, 평균 원추관입지수는 1,562 kPa로 나타났다. PTO 1 단 작업 시 트랙터의 평균 소요동력은 차축, PTO, 주 유압, 보조 유압에 대하여 각각 1.8, 54.0, 1.3, 그리고 1.1 hp로 나타났다. PTO 2단 작업 시 트랙터의 평균 소요동력은 차축, PTO, 주 유압, 보조 유압에 대하여 각각 1.2, 79.4, 1.2, 그리고 1.0 hp로 나타났다. PTO 1단 작업 시 소요동력의 합은 58.2 hp로, 정격 마력 (105 hp) 대비 55.43 % 사용한 것으로 나타났으며, PTO 2단 작업 시 소요동력의 합은 82.8 hp로, 정격 마력 대비 78.85% 사용한 것으로 나타났다. PTO 1단 대비 2단에서는 PTO를 제외한 차축, 주 유압, 보조 유압의 소 요동력이 감소하였으나, PTO에서 약 1.47배로 크게 증가하여 전체적으로 소요동력이 증가한 것으로 나 타났다. 향후 다양한 작업기 및 작업 단수에 따른 소요동력을 분석하여 농업용 트랙터의 모든 부하 조건 에 대한 데이터베이스 구축에 관한 연구를 수행할 예정이다.

키워드(Keywords)

Agricultural tractor, power requirement, rotary tillage

사사(Acknowledgement)

본 연구는 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원의 제조기반산업 핵심기술개발사업(생산시스템)의 일환으로 수행하였음(10062546, 트랙터용 농작업 부하 DB 구축 및 동력 전달시스템 시뮬레이션 모델개발).

^{*} 교신저자 : 김용주(babina@cnu.ac.kr)