

스퍼기어의 림과 웹 두께가 이뿌리 응력에 미치는 영향

박정호¹⁾ · 정우진¹⁾ · 박영준^{*1,2,3)} · 김홍섭⁴⁾ · 서진범⁵⁾ · 박종상⁵⁾
 서울대학교 바이오시스템공학과¹⁾ · 서울대학교 융합전공 글로벌 스마트팜²⁾ ·
 서울대학교 농업생명과학연구원³⁾ · 한국기계연구원⁴⁾ · 현대자동차⁵⁾

Effect of Rim and Web Thickness on Tooth Root Stress of Spur Gears

Jung-Ho Park¹⁾ · Woo-Jin Chung¹⁾ · Young-Jun Park^{*1,2,3)} ·
 Heung-Sub Kim⁴⁾ · Jin Beom Seo⁵⁾ · Jong Sang Park⁵⁾

*Dept. of Biosystems Engineering, Seoul Nat'l University¹
 Convergence Major in Global Smart Farm, Seoul Nat'l University²
 Research Institute of Agriculture and Life Sciences, Seoul Nat'l University³
 Korea Institute of Machinery and Materials⁴
 Hyundai Motor Company⁵*

Key words : Lightweight(경량화), Thinned rim gear(얇은 림 기어), Spur gear(스퍼기어), FEA(유한요소해석),
 Rim thickness(림두께), Web thickness(웹두께)

* 박영준, E-mail: yjpark95@snu.ac.kr

자동차 또는 항공기 분야에서 기어의 경량화를 위하여 기어의 림과 웹 두께를 최소화하는 설계가 수행되어 왔다. 기어의 림 두께에 대한 설계 규격은 ISO 6336과 AGMA 2101에 림 두께 계수(rim thickness factor)로 반영되고 있으나 매우 보수적인 값을 제시하여 기어 경량화를 만족시킬 수 없으며, 웹 두께에 대한 설계규격은 제시된 적이 없다. 본 연구의 목적은 기어의 림과 웹 두께가 스퍼 기어의 이뿌리 응력에 미치는 영향을 분석하기 위한 것으로, 림과 웹 두께의 변화에 따라 기어의 이뿌리 응력이 어떻게 변화될 것인가를 예측하는 것이다. 스퍼기어의 이뿌리 응력에 변화를 미치는 림과 웹 두께를 결정하기 위하여 다양한 림과 웹 형상을 가진 스퍼기어의 이뿌리 응력을 3D FEA(Finite Element Analysis)를 이용하여 분석하였다. 또한, 림과 웹 형상이 다른 4개의 기어를 제작하여 스트레인게이지를 이용한 기어 이뿌리 응력 시험을 수행하였으며, 이 결과를 이용하여 3DFE 모델을 검증하였다. 검증된 FE 모델을 이용하여 림과 웹 두께에 대한 다양한 조합의 해석 모델을 구성하였으며, 이를 이용하여 웹 위치, 기어 모듈, 압력각의 변화에 따라 parametric study를 수행하였다. Parametric study의 연구 결과로부터 웹 위치, 기어 모듈, 압력각의 변화에 대한 각각의 림두께 계수 보정그래프를 제시하였다. 본 연구의 결과는 기어의 경량화 설계에 대한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

사사 (Acknowledgement)

본 연구는 현대자동차의 지원을 받아 수행되었으며, 연구를 지원하여 주신 기관에 감사드립니다.