

e-Shift 용 사이클로이드 감속구조 구동모듈 설계 및 분석 기술개발

정 석 환 · 고 동 신*

고등기술연구원

Design and Analysis of a Cycloidal Drive Module for e-Shift Applications

Sukhwan Jeong · Dong shin Ko*

Institute for Advanced Engineering

Key words : e-Shift(전자식 변속 제어 모듈), Actuator(구동모듈), Cycloid reduction(사이클로이드 감속기)

* 교신저자, E-mail: dsko@iae.re.kr

본 연구의 목적은 글로벌 대응형 e-Shift 구동 부품 성능 고도화 기술개발에 대해, 프리미엄형 구동 모듈 감속기 설계 및 동특성을 분석하는 것이다. 프리미엄 구동 모듈은 사이클로이드 감속 구조로 구성되어 있다. 사이클로이드 감속기는 동력원으로 모터를 사용하며, 본 연구에서는 블록코일 모터를 적용한 액추에이터의 감속구조 기본설계 및 해석적 예측을 통해 동특성을 분석하였다.

사이클로이드 감속부는 입력축, 사이클로이드 디스크, 고정 핀, 출력 핀, 출력축으로 구성되어 있으며, 본 연구의 감속기 전체 감속비는 60:1로 설계하였다. 감속구조 기본 설계는 선행된 블록코일 외경 설계에 맞춰 내전형 회전축에 사이클로이드 디스크를 결합하는 1단 감속구조로 수행하였다.

기본 설계 감속기 해석은 입력축에 각속도를 적용하여 수행하였다. 가속구간은 0.001 초, 모터 회전 속도는 1,750 rpm 으로 설정하여 감속비를 분석하였다. 설계검증을 위한 강체 다물체 동역학 해석결과, 입력축 구동 속도 1,750 rpm 이 출력축에서 29 rpm 으로 60:1 감속됨을 확인할 수 있었다.

e-Shift용 구동모듈 감속구조는 기어치가 맞물리며 하중을 받기 때문에, 이에 대한 구조안정성을 예측할 필요가 있다. 감속구조는 정지 상태에서 구동이 시작될 때 가장 큰 하중을 받게되며, 유연 다물체 해석결과, 구동 시점의 최대 발생 응력은 약 120MPa로 계산되었다. 적용 재료의 항복강도는 834MPa로, 기본 설계의 안전율은 7로 예측되어 과설계로 분석되었고, 향후 상세설계 참고자료로 활용될 예정이다.

이 연구는 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원(KEIT) 연구비지원에 의한 연구임(20026356).

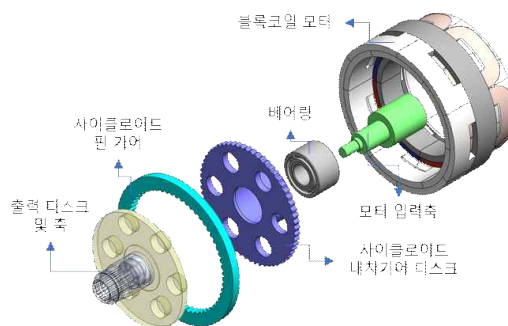


Fig. 1 Cycloid reduction design

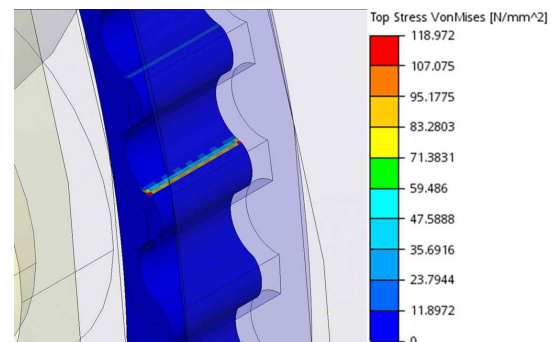


Fig. 2 Stress