

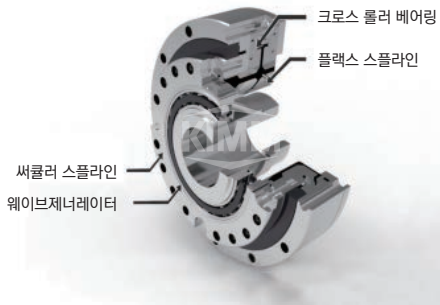
## 하모닉 감속기 설계/해석 기술

로봇메카트로닉스연구실

연구자 : 박동일, 이준호  
T. 042.868.7984

### 기술 개요

- 하모닉 감속기관, 산업용 로봇 및 정밀 기계, 장비에서 활용되는 핵심 구동 부품 중 하나로써, 기존 감속기의 한계성을 극복할 수 있도록 상대적으로 경량화 설계가 가능하고 고정밀, 저백래시를 구현한 감속기임
- 하모닉 감속기는 웨이브 제네레이터(Wave Generator, W/G), 플렉스 스플라인(Flex Spline, F/S), 서클러 스플라인(Circular Spline, C/S)의 3가지 핵심부품을 기반으로 구성되며, 일반적인 형태의 감속기와 달리 세 개의 핵심 부품이 동일 축 선상에 조립이 되는 구조를 가짐



### 고객 · 시장

- 산업용 로봇 감속기 개발/제작 업체
- 로봇, 자동화 및 관련 SI 업체

### 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 하모닉 감속기의 핵심부품인 Flex Spline과 Circular spline의 치물림의 부드러움 또는 운동 궤적에 따라 감속기의 성능이 좌우되지만, 국내에서는 정교한 치물림을 고려한 체계적 치형 설계가 이루어지지 않음
- 하모닉 감속기에 사용되는 치형은 일반 산업용 기어의 치형과는 다른 특수한 형태로써, 일반 산업용 기어에 사용되는 계산법들을 적용할 수 없어 하모닉 감속기만의 특수한 치형 연구가 필요하며, 다수 부품 간 상호 작용을 통해 발생하는 완제품의 성능 차이를 분석할 있도록 접촉 및 변형 해석을 고려한 최적 설계가 요구됨
- 기존 Trial & Error 설계 방식으로는 설계 인자의 조절을 통한 제품 성능 예측 및 품질 확보가 어렵기 때문에, 형변, 감속비, 타입별로 설계 단계에서부터 성능 예측이 가능한 원천 해석 기술을 개발하고 체계적인 설계/생산 기술 확보가 필요함

### 기술의 차별성

- 가공기법 및 공구치형이 연동된 치형 설계 프로세스를 통해 감속기의 치물림 성능 개선
- 형변, 감속비, 타입 별로 감속기 성능 예측이 가능한 설계 프로그램을 통해 하모닉 감속기 설계 방식 개선

### 기술완성도 (TRL)



### 희망 파트너십



기술이전



라이선싱



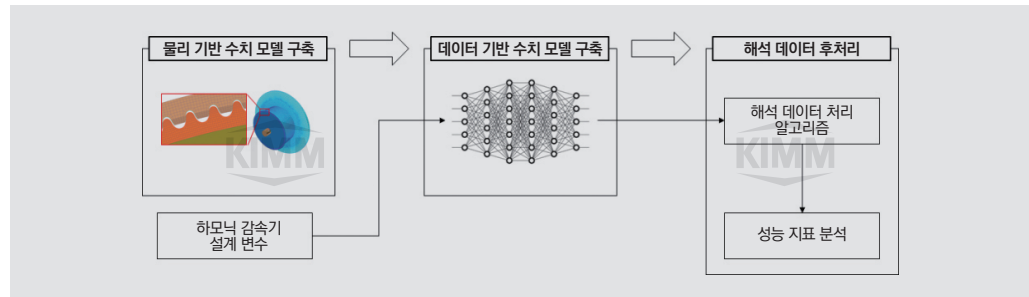
공동연구



기타

### 기술의 우수성

- 치형 설계 프로세스를 통해 하모닉 감속기의 운동 궤적과 치 물림으로 인한 전달 오차 예측 가능
- 데이터 기반 수치 모델의 학습을 통해 기존 물리 모델을 이용한 해석적 기술의 한계를 극복하고 형변, 감속비, 타입 등 다양한 설계인자들에 대해 실시간으로 성능 예측 분석 가능
- 설계 인자에 따른 하모닉 감속기의 성능 비교 분석이 가능하며, 최적의 성능을 갖기 위한 설계 인자 예측에 활용 가능
- 하모닉 감속기의 연구개발 단계에 적용되어 연구개발 비용 및 기간을 단축시키는 효과 기대



### 지식재산권 현황

#### 특허

- 하모닉 감속기 설계 및 성능 예측을 위한 실시간 해석 시스템(출원중)

#### 노하우

- 탄성 변형량을 고려한 치형 설계 프로세스
- 하모닉 감속기 접촉 통합 해석 모델 구축 및 데이터 기반 수치 모델 학습 방법