2

산업기계DX연구실

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL MACHINERY DX

김민극	지상 무인이동체 제어 기술	T.7725
김병진	극한환경 인식 시스템 및 무인이동체 자율주행	T.7992
김수철	고속/저소음/고율 기어박스 시스템 및 요소부품 최적설계	T.7918
김영재	유압/제어 시험 업무	T.7688
김재승	동력전달계 구조해석 및 설계	T.7049
김지철	기계시스템 안전제어,자동화 및 전자유압제어 기술	T.7473
김흥섭	구조물 정적 및 동적 하중시험과 수명 연장 기술	T.7416
문상곤	동력전달장치 시험평가	T.7978
박찬석	VR모델 개발 및 사용자 인터페이스 설계/시험	T.7357
손종현	웜기어, 하모닉드라이브 등 특수 치형 기어	T.7994
송여울	구조해석, 구조 및 데이터 기반 최적설계	T.7760

신혜정	과제 행정지원 및 서무업무	T.7165
유승진	건설기계 제어시스템, 임베디드 소프트웨어	T.7063
이근호	기어(산업기계/항공/전동화 등 기어박스) 및 요소 설계	T.7161
이민영	컴퓨터 비전 기반 환경인식, 센서 융합 기반 동역학 상태 추정	T.7413
이재경	산업기계 상태감시 및 진단, PHM	T.7645
이한민	오프로드 자율주행 및 자율작업, 기계시스템 메커니즘 최적설계	T.7812
차무현	가상현실 및 제어 기술	T.7927
차백동	인공지능 기반 기계제어, 동적/비정형 환경의 강화학습 기계제어	T.7464
최재훈	동력전달장치 설계 및 해석	T.7228
한정우	파괴역학 및 피로강도평가	T.7432

TECHNOLOGY ❶

기어 경량화 및 동적해석 기술 개발

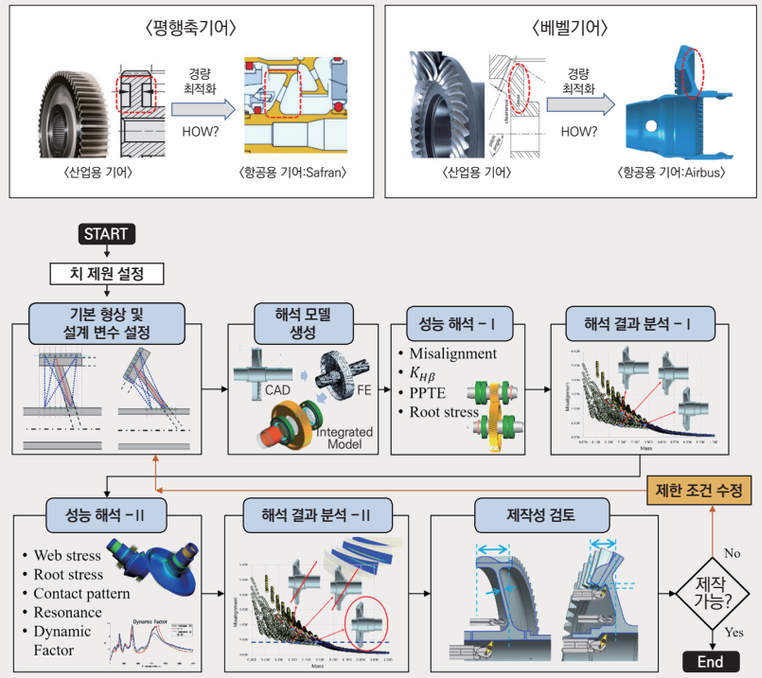
담당 연구원 김수철 T 042-868-7918, 손종현 T 042-868-7994

01.
기어 경량화를 위한
림/웹/샤프트 형상
최적화 기술

최근 국내에서 차세대 회전익기 및 UAM 등의 군사용, 민수용 항공기 개발에 대한 관심이 커지고 있으며, 이에 따라 핵심 부품인 동력전달장치와 기어의 국산화를 위한 설계 기술 개발이 요구되고 있다. 특히 범용적으로 활용되는 평행축기어 이외에도 설계가 까다로운 베벨기어의 설계 기술이 함께 요구되고 있다.

항공기는 페이로드(Payload)의 극대화를 위해 각 부품의 경량화가 매우 중요하기 때문에, 동력전달

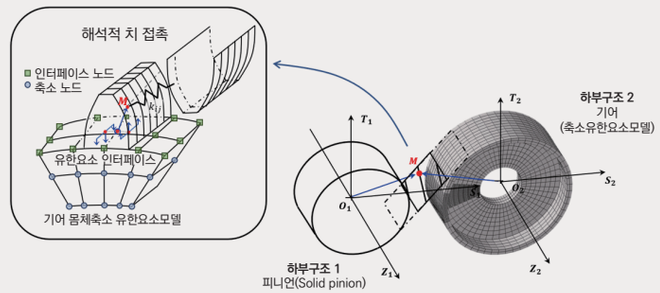
01



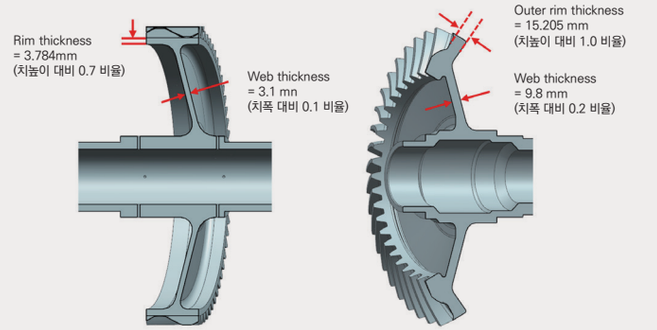
02.
경량 기어의
동적해석을 위한
하이브리드
다이나믹 모델 기법

03.
기어 경량
최적화 결과

02



03



장치의 무게 중 큰 부분을 차지하는 기어는 경량화를 위한 설계 기술이 필수적이다.

이에 항공용 기어는 극대화된 경량화를 위해 일반 산업용 기어와 달리 기어 몸체(림/웹/샤프트)가 매우 얇은 형태로 설계되는데, 몸체가 얇아짐에 따라 변형이 크게 발생하여 기어의 주요 성능인 전달오차, 하중분포, 정렬오차 등이 악화될 수 있어 무게 저감 및 기어 성능을 동시에 고려할 수 있는 체계적인 경량화 기술이 필요하다.

해외 주요 항공용 동력전달장치 개발 업체(Safran, Airbus)는 자체적인 경량화 기술을 통해 기어 몸체가 매우 얇은 형태의 제품을 개발하고 있으나, 아직 국내에는 체계적인 기어 경량화 기술이 정립되어 있지 않다.

이에 본 연구에서는 평행축기어와 베벨기어의 경량화를 체계적으로 수행할 수 있는 최적화 프로세스를 개발하였으며, 이를 통해 "최대한 가볍고, 안전하며, 제작 가능한" 기어 몸체 형상을 찾아낼 수 있다. CAD/FE/Gear SW를 통합하여 다양한 기어 몸체 형상에 대한 성능 평가를 자동화했으며, 제작성을 반영하여 제작 가능한 형상을 찾을 수 있도록 하였다.

또한 경량 기어의 동적 특성을 정확하게 해석할 수 있는 하이브리드 다이나믹 모델 기법을 개발하여 경량 최적화 시 기어의 동적 특성을 고려할 수 있도록 하였다.

본 기술은 차세대 회전익기 및 국산 항공용 동력전달장치 개발 시 경량화를 위한 주요 원천기술로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

TECHNOLOGY ❷

무인이동체 시제품 제작 및 주행 실험

담당 연구원 김민극 Ⓣ 042-868-7725, 김지철 Ⓣ 042-868-7473

자율협력 무인이동체는 다수 다종의 무인이동체가 자율협력을 하면 다양한 임무에 활용 가능해지고, 더 효율적인 운용이 가능하다. 드론을 활용하면 빠른 기동성을 활용해 수송과 정보 수집을 할 수 있으나, 비행시간이 최대 30분가량으로 짧다. 주행체는 가반하중이 높고 긴 시간 동안 운용이 가능하지만, 나무나 건물 등에 시야가 가려서 정보 수집에 제약이 많다.

다수 다종의 무인이동체를 자율협력할 수 있는 시스템을 개발하여 한사람이 전체 시스템을 운용할 수 있는 기술을 개발하고 있으며, 이를 위해서 주행체에 이착륙패드를 장착하고, 자율주행이 가능해야 한다. 또한 자율주행은 도로에서 뿐 아니라 험지에서도 가능해야 하기 때문에 장애물 회피와 같은 기술이 필수적이어야 한다.

분리합체 무인이동체는 대형 드론을 활용해 중/장거리 배송을 한다면 빠른 배송이 가능하다. 다만, 최종적인 배송은 드론이 하기 어렵기 때문에 주행체를 활용하여 수행할 필요가 있다.

이때 배송물을 드론과 주행체가 주고받기 위해서 주행체를 두 가지 형상으로 개발한다. 전고가변형은 각 휠에 암을 장착하여 차체의 높이를 변화할 수 있도록 개발한 형태이고, 협력형은 2대의 2휠 자기균형 주행체가 드론의 측면에서 접근하여 배송체와 체결되어 4휠로 주행하는 형태이다. 각 주행체는 인도 자율주행을 통해 배송물을 목적지까지 배송하게 된다.

01.
(좌)
자율협력
무인이동체 시제품
(우)
자율협력
무인이동체
장애물 회피 실험

02.
(좌)
전고가변형
무인이동체
(우)
협력형 무인이동체
시제품

홍보 일정

'무인이동체산업엑스포 2024'
전시예정(2024.07.17. ~ 07.19.)

NEW FACE | Department of Industrial Machinery DX

greetings

안녕하세요.
2024년 2월 5일
산업기계DX연구실로
인사발령받은
송여울 선임연구원입니다.

간단한 본인소개 부탁드립니다.

저는 카이스트 기계공학과 윤성기 교수님의
시스템 전산 해석 및 설계 연구실에서
2017년 박사학위를 받았습니다.
한국수력원자력 중앙연구원 근무 후
한국기계연구원에 입사하여, 4차산업혁명 R&D센터,
3D프린팅 장비연구실에서 업무 수행 후
마침내 산업기계DX 연구실의 일원이 되었습니다.

연구분야 소개 부탁드립니다.

저의 전공은 구조해석 및 최적설계입니다.
고전 역학 및 최적설계기법을 기반으로
다양한 기계요소 부품의 전산해석 및 구조최적화,
데이터기반 최적설계 연구를 수행 중입니다.

하고 싶은 말씀있으시면 부탁드립니다.

연구를 보다 즐겁게,
보다 잘 해내며
연구원의 발전에 기여하겠습니다.