

# 10 적응형 파지 기능 제공을 위한 유연 링크부재를 포함하는 로봇 손가락 관절 구조체

연구자 정보: 인건중심생산기술연구소 섬유솔루션부문 이재철 수석연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

**기술 구분**

기술 분류

기계/소재

전기/전자

섬유/화학

바이오/의료

기술 단계 구분

기초원천기술

상용화·제품화 기술

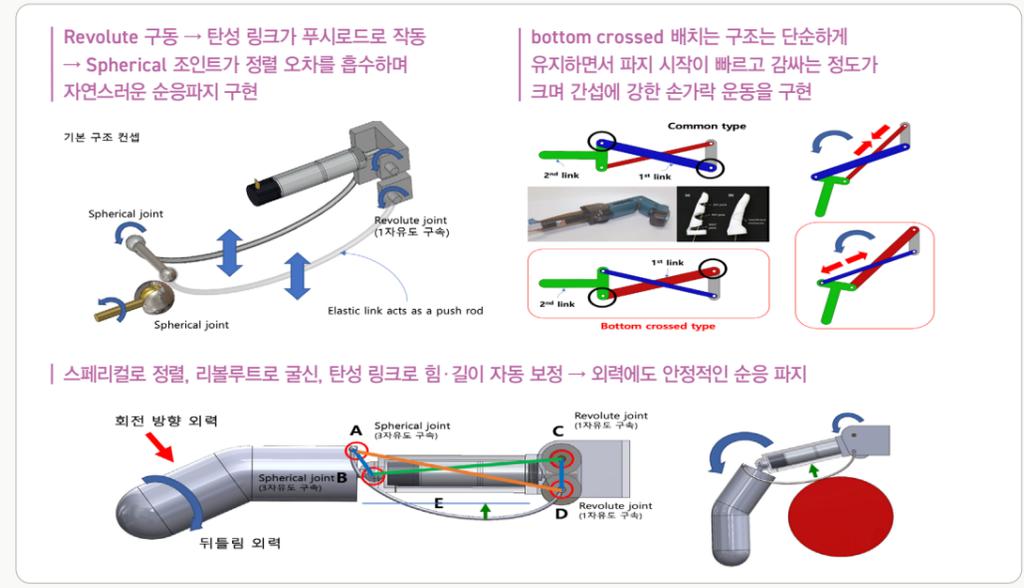
**기술 개요**

단순한 4절 메커니즘의 장점을 그대로 살리면서, 대상물의 형상과 정렬 오차에 자연스럽게 순응해 안정적이고 부드러운 파지를 구현하는 것으로, 기존 4절 링크의 구성 논리를 뒤집어 구동 링크와 지지 링크의 역할을 재배치하고, 구동 링크를 유연 소재로 제작하는 방식을 채택

핵심 원리는 간명함에 있으며, 손가락이 사물에 닿는 순간 유연(탄성) 링크가 미세하게 휘어지며 조인트 간 유효 길이가 늘어나고, 이 변화가 전방 관절의 굴신을 스스로 이끌어 밀착 파지가 형성되고, 모터 구동만으로는 얻기 어려운 접촉력 분배와 순응 효과가 자연스럽게 발생하며, 형상에서도 균일한 접촉 상태에 도달

기본 구성은 후방 관절/모터 유닛과 웜-웜휠-평기어로 이루어진 기어 유닛, 전방 관절(볼조인트), 좌우 한 쌍의 유연 링크, 그리고 지지 프레임으로 이루어진 모듈형 구조. 전통적인 4절 링크의 가장 단순한 기구 구성을 유지하면서도, 유연 링크를 통해 적응형 파지 기능을 부여한 점이 본 기술의 장점

**주요도면/사진**



**기술의 특징 및 장점**

기존 기술 한계	개발 기술 특성
<ul style="list-style-type: none"> <li>기존의 손가락 구조는 적응형 파지가 되지 않는 4절 링크 구조가 주류</li> <li>적응형 파지를 위해서 underactuated 구조를 사용하거나 각 관절마다 자유도를 가진 복잡한 구조를 사용해야 하는 문제</li> <li>이러한 문제로 기존의 손가락들은 적응형 파지가 되지 않거나 복잡하고 비용이 높은 구조를 가져야만 하는 문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제한된 구조는 유연 링크를 사용한 변형된 형태의 4절 링크 구조</li> <li>기존의 4절 링크의 간단한 형태를 유지하고 있기 때문에 제작 비용이 저렴</li> <li>유연링크를 사용한 구조로 4절 링크 구조이면서 적응형 파지가 가능</li> <li>간단한 구조로 적응형 파지를 구현한 것이 본 기술의 특징</li> </ul>

**기술 적용제품 및 활용 분야**

- [적용 제품]** 적응형 파지가 가능한 로봇 핸드는 산업용 로봇 및 휴머노이드 로봇 등에 사용이 가능
- [로봇 그리퍼 플랫폼 전반]**  
산업용·협동로봇, 휴머노이드·서비스 로봇, AMR/AGV 탑재 유닛까지 포괄하는 모듈형 EOAT, ISO 9409-1 플랜지 호환을 기본으로, 손가락 수·간격·링크 강성 등 하드웨어 스펙을 과업·대상물에 맞게 스케일링/옵션화
- [통합 패키지·키트]**  
현장 적용용 표준 모듈(전원·컨트롤러·인터페이스 포함)과 교육·연구용 실습 키트 (파지 메커니즘·순응 제어 학습용)를 별도 라인업으로 제공
- [활용 분야]** 저비용으로 적응형 파지가 가능한 것이 핵심이기 때문에 다양한 분야에 활용 가능
- [제조·전자조립]** 트레이 피킹, 사출품·케넥터·하네스 등 형상 편차 부품 취급
  - [서비스·리테일]** 리필·진열·재고 보충, 무인 매장 소형 물품 취급
  - [의료·이커머스]** 병·캔·파우치·박스 등 다양한 포장재 단일 핸드 처리, 품목 전환 시간 단축
  - [의료·재활]** 의수 연구 자연스러운 굴·신과 순응 접촉 특성을 활용한 보조·실험 환경
  - [푸드·농업]** 과일·채소·베이커리 등 연성/취약 물체의 저손상 파지
  - [검사·시험]** 자동화 비파괴 검사 전·후 공정의 다품종 핸들링

**국·내외 시장 동향**

스마트 로봇 그리퍼 시장은 2024년 기준 약 15억 달러 규모이며, 2033년에는 약 48억 달러까지 성장할 것으로 전망되며, 연평균 성장률은 약 15.5% 수준

다관절(Dexterous) 로봇 핸드 시장은 2024년 약 8470만 달러에서 시작해 2032년에는 약 56억 달러까지 확대될 것으로 보이며, 연평균 74.4%에 달하는 고성장세 기조

전체 산업용 로봇 그리퍼 시장은 2025년 약 20.3억 달러에서 2035년에는 약 50억 달러로 증가할 것으로 예상

국내 그리퍼 및 로봇 핸드 시장 규모 자체는 여전히 작으며, 한국 협동 로봇 시장은 약 3억 6000만 달러 규모로, 세계 시장과 비교하면 제한적이지만, 스마트팩토리 도입 확대, AI 기반 자동화 기술 발전, 부품 내재화 등을 통해 성장 잠재력을 보유

**기술 완성도**



**지식재산권 현황**

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	적응형 파지 기능 제공을 위한 유연 링크부재를 포함하는 로봇 손가락 관절 구조체	2022. 11. 30.	10-2022-0165179	10-2742511