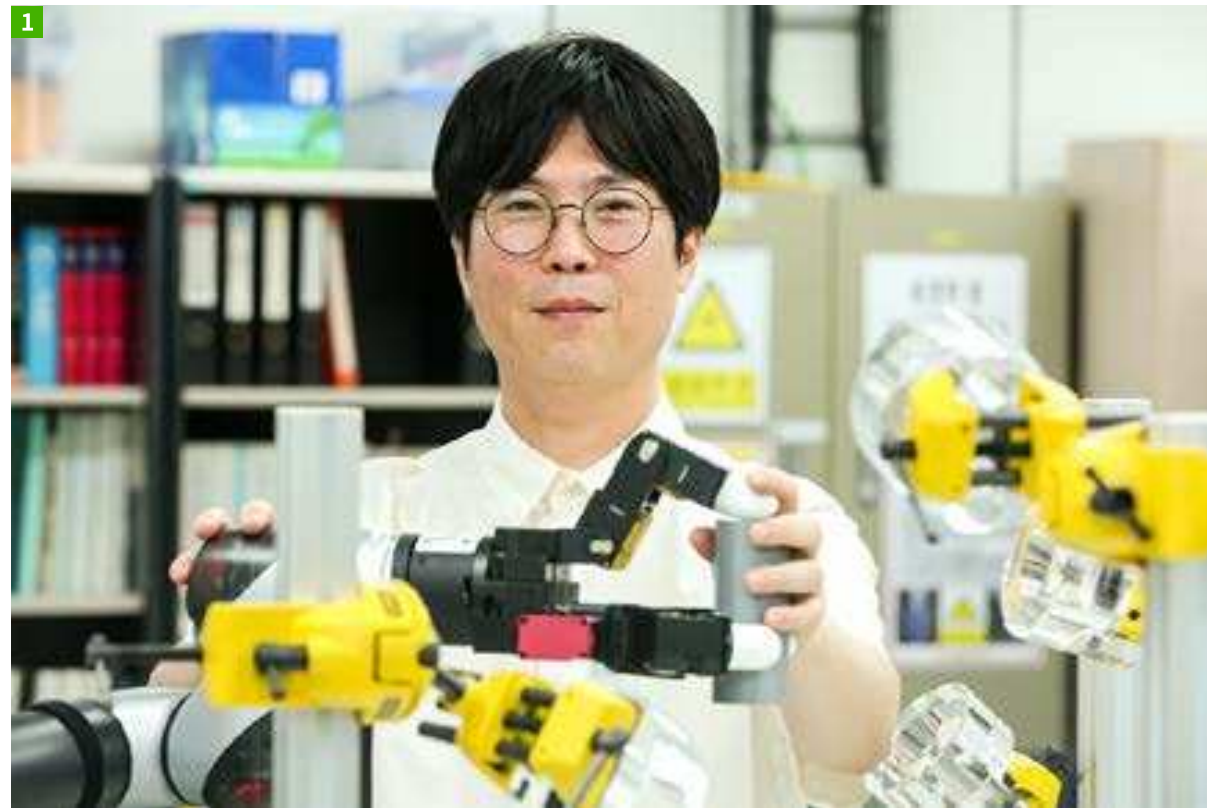


세 개의 로봇 손가락으로 사람처럼 물체 조립 가능해진다

연구책임자 | 융합기술연구소 로봇응용연구부_배지훈 수석연구원

1. 배지훈 수석연구원이
로봇 손가락을 시연하고
있다.



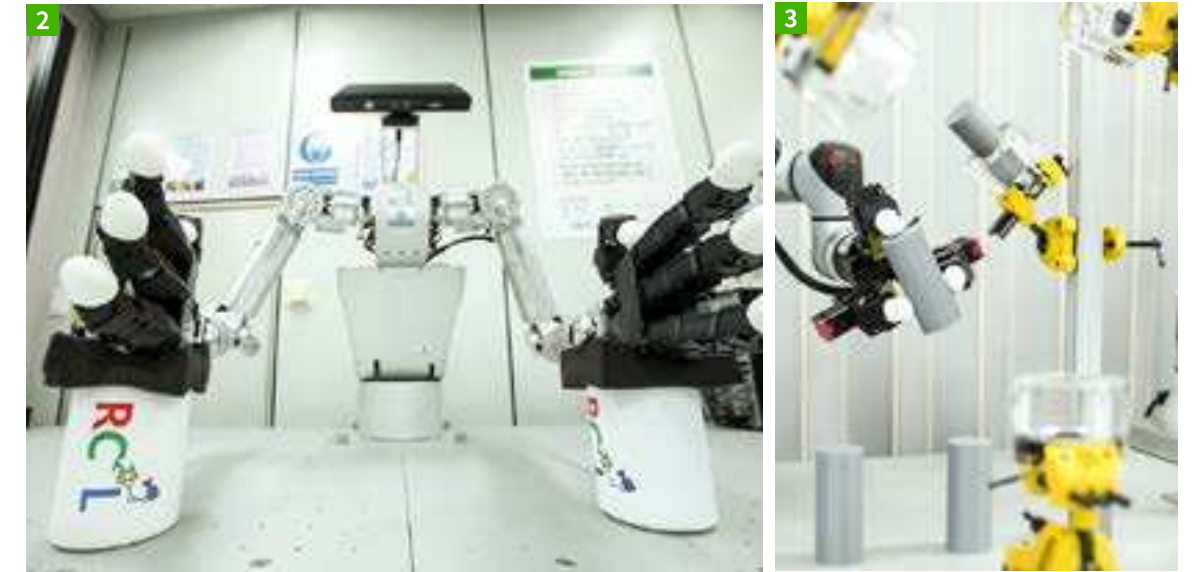
로봇기술의 발달로 공장에서 반복되는 단순 업무는 로봇이 사람을 대신할 수 있을 것이라 생각하기 쉽다. 그러나 실제 로봇이 손을 움직여 물체를 잡고 끼워 넣는 건 결코 간단한 일이 아니다. 보통 인간은 뇌의 절반을 손가락을 움직이기 위해 쓴다고 한다. 그만큼 손을 다루는 기술 역시 어렵다는 뜻이다. 융합기술연구소 로봇응용연구부 배지훈 수석연구원 연구팀은 세계 최초로 로봇 팔(Arm)이 아닌 손가락(Finger)을 이용해 물건을 조작조립하는 기술(Agile Assembly by Free-Finger)을 개발했다.

기계부품 속에 다른 부품을 끼워 넣는 작업을 팩인홀(Peg-In-Hole)이라 부르는데, 실제 산업 현장에서는 미리 설정된 홀의 위치를 로봇팔이 정확히 파악해 부품을 한 번에 끼워 넣는 방식을 많이 사용한다. 약간의 오차는 로봇팔 끝단에 달린 스프링의 탄성 작용을 이용해 극복하는 원리다. 특히 ‘그립퍼(Gripper)’라고 불리는 산업용 로봇의 경우, 보통 집게 형태의 손으로 물건을 집게 사이에 끼워 올린다. 하지만 다양한 작업을 수행하려면 물체 형태에 맞게 집게 모양도 각각 달라야 한다는 단점이 있다. 어떤 물체라도 다 집을 수 있는 로봇 손 개발이 필요한 이유다.

배 수석연구원의 연구성과는 기존과는 다른 새로운 방식이다. 바로 손가락(Finger)을 사용한다는 것. 로봇 손의 세 개의 손가락은 하나하나가 제각각 움직인다. 가능하면 팔은 가만히 있는 상태에서 손가락 관절만 움직여 조립한다. 그립퍼는 물체를 잡으면 집게가 그대로 고정돼 팔만 움직여야 하는 반면, 개발한 기술은 팔뿐 아니라 손가락도 이용한다는 점(In-Hand Manipulation)이 기존 기술과 가장 큰 차이다. 또한 인공지능으로 수많은 데이터가 조립 알고리즘을 만들어 낸다. 물체 조립 순서를 보면, 손가락 두 개가 물체를 잡고 나머지 한 손가락이 틸팅(Tilting: 기울이기)-드래깅(Dragging: 끌기)-셰이킹(Shaking: 흔들기)을 통해 집어넣는다.

2. 2016년
‘IEEE 스펙트럼’에
소개된 인간형
상반신 로봇.

3. 로봇 손가락을
이용한 물체 립
조작기술(Agile
Assembly by Free-
Finger).
물체를 세 손가락으로
집어 이동하고 있다.



이어 배 수석연구원은 “쉽게 말하면 일종의 ‘지능맵’이라고 보면 된다. 넣을 물체를 기울인 상태에서 홀로 가져오다가 홀에 걸리면 정지한다. 그러면 ‘다 왔구나, 이 다음에 뭘 하지’를 스스로 판단하는 것이다. 그리고 기울인 상태에서 위에 있는 손가락을 아래 방향으로 누르면 합력이 생겨 구멍 안으로 물체가 빨려 들어가 조립된다.”고 말했다. 개발된 로봇손가락은 현재 오차 0.1mm 수준으로 조립 작업을 수행할 수 있으며, 약 3초 내외의 시간이 소요된다.

배 수석연구원의 최종 목표는 로봇 손이 사람 손처럼 자유자재로 움직이도록 하는 게 목표다. 사람 손의 속도와 정확도를 따라잡는다면 산업 현장에서도 널리 사용될 수 있기 때문이다. 아울러 2016년 개발한 고기능 양팔로봇 팔 부분에 이번 기술을 적용해 상용화 가능한 수준으로 생산단가를 낮추는 후속 연구도 이어갈 예정이다.

앞서 배 수석연구원은 2015년 3차원 인식정보를 기반으로 인간 상반신을 닮은 고기능 양팔 로봇을 세계 최초로 개발한 바 있다. 이 로봇은 2016년 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers-전기전자기술자협회)가 발간하는 전자전기 전문 매체인 ‘IEEE 스펙트럼’에 소개됐다.