

# 외부자기장으로 무선 구동되는 다중 모듈 링 구조의 자기 조립형 초소형 모빌리티

이 용 훈<sup>1)</sup> · 이 동 준<sup>1)</sup> · 김 윤 상<sup>2)</sup> · 최 창 우<sup>2)</sup> · 전 승 문<sup>\*1)</sup>

공주대학교 기계공학과<sup>1)</sup>, 비전테크놀로지<sup>2)</sup>

## Wireless Manipulation of a Self-Assembled Microrobot with a Multi-Modular Ring Structure Using an External Magnetic Field

Yonghun Lee<sup>1)</sup> · Dongjun Lee<sup>1)</sup> · Yoonsang Kim<sup>2)</sup> · Changwoo Choi<sup>2)</sup> · Seungmun Jeon<sup>\*1)</sup>

Kongju National University<sup>1)</sup>, Vision Technologies<sup>2)</sup>

본 논문은 다중 모듈로 이루어진 자기조립형 초소형 자기로봇(SAMR)의 무선 조작에 대한 연구 결과를 제시한다. SAMR은 다수의 모듈이 핀 조인트로 연결된 방식으로, 각 모듈에는 미리 계산된 방향으로 자석이 삽입되어 있다. 따라서 SAMR은 모듈 간의 자기적 상호작용을 통해 외부 도움 없이 스스로 자기조립된 상태를 유지할 수 있다. 또한 외력이나 외부자기장을 통해 분해된 상태로 변화가 가능하다. SAMR은 자기조립 상태 및 분해 상태에서 유효한 자기 쌍극자(Total net dipole)를 가질 수 있기 때문에 외부자기장을 이용한 회전 운동이 가능하다. 본 논문은 SAMR의 다양한 기계적 움직임을 제어할 수 있는 외부자기장 무선 조 방법에 대해 제시한다. 외부자기장의 회전을 통해 SAMR의 회전 운동을 발생시키고, 이러한 회전 운동은 바닥 마찰과 함께 SAMR을 구동시킬 수 있는 동력원으로 작용한다. SAMR은 자기장의 회전 방식 및 평형 상태에 따라 이동 방식을 제어할 수 있다. 따라서 외부자기장을 통한 무선 제어로 SAMR의 물체 수집 및 운반, 높은 장애물 통과, 경사진 언덕 등반, 높이가 낮은 통로 통과 등 환경 제약을 극복하고 다양한 움직임을 통해 구동할 수 있음을 보여준다. 본 연구는 SAMR의 무선 조작 방법에 대한 유효성을 검증하기 위해 SAMR의 시제품, 전자기구동시스템을 제작하였고 다양한 환경에서 실험을 수행하고 결과를 분석하였다.

**후기** 이 논문은 2022년 중소벤처기업부의 기업연계형 연구개발 인력양성사업(S3282249)의 지원을 받아 수행된 연구임

This paper was supported by the Human Resource Training Program(S2755803) for business-related research and development of Ministry of SMEs and Startups in 2022.

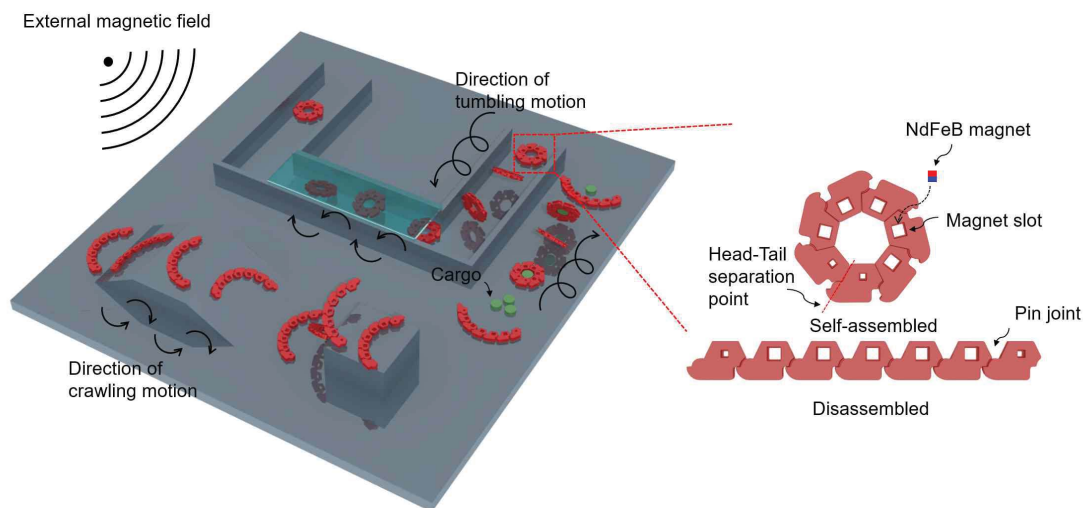


Photo. 1 Schematic view of the multimodal locomotion and structure of the SAMR.