

【별표 제1호_상용화 대상 기술 조사표】

상용화 대상 기술 조사표

연구자	이 우 준 / 제품보증실	
기술명(국문)	자성 메모리 칩 회로의 단일 사건 효과 해석	
기술명(영문)	Analysis of Single Event Effects in Magnetic Memory Chip Circuits	
기술개요	MRAM의 경우 전하의 이동으로 정보를 저장하는 방식이 아닌 자성의 스핀을 활용하는 방식이므로, 메모리 셀이 방사선에 의하여 정보를 잃지 않으므로 구조 상 방사선으로 인한 단일 사건 효과에 둔감한 특성을 가짐. NASA, ESA 위성 프로그램에서 최근 기존 메모리를 MRAM으로 대체하여 위성에 적용 중이다. 그러나 해외 인증 제품 MRAM의 경우 셀 이외 구동부에 대하여 방사선에 대한 강건 설계가 이루어졌다. 국산 상용 MRAM의 구동부에 대해서 이광자흡수 방식을 통하여 MRAM 구동부의 방사선 취약점을 분석한 결과를 제공한다. 이를 통하여 전면 방사선 강건설계가 아닌, 취약점 방사선 강건설계를 적용하여 수월하게 방사선에 강인한 MRAM을 제작할 수 있다.	
기술동향	국내	국내에는 삼성/하이닉스 등에서 오랜 기간 MRAM을 연구해왔으나 단일 칩으로 MRAM을 출시하지 않았으며, 넷솔에서 2023년 국내 최초로 상용 MRAM을 상용화 하였다. 그러나 국산 MRAM은 방사선 강건설계는 적용되지 않아 아직 우주 프로그램에 적용된 바는 없다.
	해외	해외에서는 2000년대 초반부터 우주 프로그램에 MRAM을 적용하기 시작하였으며, 단일 패키지에 8Gb 수준의 대용량 STT-MRAM도 출시하고 있으며 2025년에는 16Gb 수준의 STT-MRAM도 출시 예정이다.
시장동향	국내	SRAM의 대체 용도로 소규모 상용 시장에서 MRAM이 판매된다. 그러나 방사선에 강인한 특성으로 인하여 향후에는 우주분야에도 상당 수 활용될 것으로 예측된다.
	해외	현재는 MRAM이 우주 프로그램에서 활용되는 경우 대부분 FPGA 형상 기록용이나 캘리브레이션 데이터 저장 목적 등으로 활용되고 있으나, 향후에는 SLC flash 메모리의 단종으로 인하여 대용량 MRAM을 활용한 우주용 mass memory 시장의 개화가 예상된다.
활용방안	본 기술은 방사선에 강인한 MRAM을 설계하는데 활용할 수 있다. 본 기술을 참조하여 방사선에 강인하게 설계된 MRAM은 위성 제작 시 FPGA code 저장, calibration data 저장, 주요 데이터 기록, 재기록가능한 데이터 로그, 암호화 파라미터저장, 배터리 백업 SRAM 대체용도로 활용될 수 있다.	
관련 연구과제	FR24P04	
실투입 연구개발비	50,000,000	
특허정보	-	
기술이전범위 (세부 대상)	이광자흡수를 통한 MRAM 구동부 방사선 모사 시험 내용 및 결과, 우주환경을 기반으로 예측한 MRAM 구동부 블록별 단일 사건 효과 오류 발생 횟수 분석 결과	