

4차 산업혁명과 자기학

김희중*

한국과학기술연구원

금년 봄 이세돌 9단과 인공지능 알파고가 세기의 바둑대결을 펼쳐 크게 세인의 주목을 받았다. 한편 금년 다보스포럼(WEF)의 주최자들은 인공지능과 로봇 등이 결합된 융합기술이 앞으로 산업과 사회의 패러다임을 바꾸면서 세상을 크게 변화시키는 4차 산업혁명으로 발전해 나갈 것이라고 주장하였다.

과거 증기기관의 등장(1차 산업혁명), 전기와 전화의 발명(2차), 디지털 정보기술의 혁신(3차)이 인류 사회의 많은 부분을 변모시킨 것을 아는 우리는 4차 산업혁명이 시작되었거나 목적에 두고 있다는 느낌을 받고 있다.

전자의 스핀현상에 기초한 자기학은 2차 산업혁명의 핵심인 전기의 발전과 변전 기계, 모터 등 전기-동력 변환을 응용하는 수많은 제품들을 발명하는 기반이 되었다. 또한 자기학은 벨이 발명한 자석식 전화기 등 통신 기계에도 핵심역할을 하였다.

3차 산업혁명의 기반이 된 정보기술에도 자기학의 공헌은 현저하였다. 아날로그형 정보저장장치인 워크맨과 같은 녹음기, VTR 등에 자기테이프가 결정적 기여를 하였다.

디지털 정보기술의 초기 발전도 자기학이 기반이 되었다. 메인프레임 컴퓨터의 정보처리장치(CPU)에 페라이트코어 메모리, 정보저장장치에 테이프 및 HDD가 주도적 역할을 하였다.

70년대 말 개발되어 정보혁명을 촉발한 스티브 잡스가 개발한 애플II PC에는 플로피디스크가 중요한 역할을 하였다. 애플의 iPod MP3의 개발에도 마이크로 HDD의 역할이 지대하였다.

그러나 현재 메인프레임의 CPU, PC의 정보저장장치, 오디오/비디오 기기들에서 자기부품은 대부분 반도체로 바뀐 상태이다. 정보기술분야에서는 현재 자기부품이 반도체와의 경쟁에서 우위를 상실한 상태라 해도 과언이 아니다.

하지만 현재 STT-MRAM을 비롯한 신개념의 자기메모리는 중요성을 인정받아 여러 반도체기업들에서 활발히 연구개발되고 있으므로 조만간 산업화가 될 가능성이 높다.

차세대 전기자동차나 일반 자동차에도 다양한 기능의 자기부품들의 사용이 대폭 증가할 것으로 여겨지고 있다.

금번 강연에서는 과거 자기학이 2, 3차 산업혁명을 주도한 전기기술, 정보기술에 어떻게 활용되었는가를 역사적으로 살펴보고, 현재 도래하고 있는 4차 산업혁명시대에 자기학이 어떻게 대응할 것인가를 함께 생각해 보고자 한다.