

Inorganic and Organic Nano Materials and Devices

G. P. Li[†], Mark Bachman^{*}

Integrated Nanosystems Research Facility, Electrical Engineering and Computer Science Dept.,
California Inst. for Telecommunications and Information Technology, University of California, Irvine, USA;

^{*}University of California, Irvine, USA

(gpli@calit2.uci.edu[†])

The dream of futurists and technologists is to build complex, multifunctional machines so small that they can only be seen with the aid of a microscope. The unprecedented technology advancements in miniaturizing integrated circuits on semiconductors, and the resulting plethora of sophisticated, low cost electronic devices demonstrate the impact that micro/nano scale engineering can have when applied only to the area of electrical and computer engineering. Emerging research efforts in developing organic and inorganic nano materials together with using micro/nanofabrication techniques for implementing integrated multifunctional devices hope to yield similar revolutions in other engineering fields. By cross linking the individual engineering fields through micro/nano technology, various organic and inorganic materials and miniaturized system devices can be developed that will have future impacts in the IT and life science applications. Yet to build the complex micromachines and nanomachine of the future, engineering will need to develop the technology capable of seamlessly integrating these materials and subsystems together at the micro and nano scales. The micromachines of the future will be "integrated nanosystems," complex devices requiring the integration of multiple materials, phenomena, technologies, and functions at the same platform. To develop this technology will require great efforts in materials science and engineering, fundamental and applied sciences.

In this talk, we will first discuss the nature of micro and nanotechnology research for IT and life sciences, and then introduce selected current activities in micro and nanotechnology research for organic and inorganic materials and devices. The newly developed micro/nanofabrication processes and devices, combined with in-depth scientific understandings of materials, can lead to rapid development of next generation systems for applications in IT and life sciences.

Keywords: nano technology, organic, inorganic materials, devices

테라급 나노소자 개발사업 소개 및 미래 나노소자 동향

이조원[†]

테라급 나노소자 개발사업단

(jwlee@nanotech.re.kr)

10년 후면 영어와 한국어가 실시간으로 자동 통역되는 통역기가 등장하며, 컴퓨터의 키보드나 마우스 등은 음성으로 대체되며, 인간과 대화를 나누는 로봇이 등장하여 대부분의 인간 허드렛일을 대행 할 것으로 예상된다. 이러한 인공 지능형 기기를 구현하기 위해서는 현재보다 1천배 이상의 성능을 보이는 즉, 테라급의 CPU와 메모리가 필요하다. 현재 반도체소자의 주류를 이루고 있는 실리콘 트랜지스터는 무어 법칙에 따라 매 18개월마다 2배씩 트랜지스터 집적도가 증가되어 왔으며 현재 32nm가 시장 출시를 앞두고 있으나 2016년 이후 22nm 이하의 특성 불균일/열 발생과 같은 기술적 한계와 천문학적으로 늘어나는 칩 제조비용 때문에 제품 출시가 매우 어려울 것으로 여겨진다. 교육과학기술부는 이러한 한계 극복을 위해 21세기 Frontier 프로그램으로 테라급 나노소자 개발사업단을 2000년 7월 발족 하였으며 본 사업단은 테라급의 성능과 메모리 집적도를 갖는 나노소자 개발을 최종 목표로 출범 하였다. 프론티어사업은 10년 이상의 장기적인 개발기간이 필요한 'High Risk, High Return'의 특성을 갖고 있다. 본 사업단은 이러한 프론티어사업의 취지에 따라 철저한 사전기획과 기술 환경변화에 따른 신속한 대응력, 철저한 현장 중심적 사업관리를 해왔다. 본 재료학회 추계 학술대회에서는 본 사업단이 이룩한 성과와 미래의 나노소자들을 소개할 예정이다.