

지능형 로봇 산업의 현황과 전망

이 글에서는 차세대 성장동력 기술인 지능형 로봇 산업의 구체적인 현황, 그리고 이 분야의 지속적이고 체계적인 발전을 위해서 산업자원부에서 추진하고 있는 발전 계획과 비전에 대해서 소개한다.

지능형 로봇의 정의 및 분류

로봇은 일꾼을 의미하는 체코어 Robota에서 유래하며, 1920년 체코의 극작가 카렐 차페크의 희극소설 RUR(Rossum's Universal Robots)에서 처음 사용되었다. Webster 사전에는 “사람의 기능을 수행하는 자동장치 혹은 인간의 형태를 한 기계”로 정의되어 있다. 로봇 기술은 인간을 가장 완전한 로봇으로 보고 인간을 목표로 발전하고 있으며, 로봇 기술의 세 가지 발전 방향은 인간형, 동물형 및 환경/작업 적합형이다.

1960년 미국 Unimation 사에서 유압으로 작동되는 최초의 산업용 로봇 Unimate를 개발한 이후 일본에서 산업용 로봇에 투자를 시작하여 1970년대에 FANUC, Kawasaki, Yaskawa, Nachi 등에서 전기모터를 이용한 산업용 로봇을 개발하였으며, 1980년대에는 다양한 기술이 학제적으로 결합되면서 PUMA, DDArm, SCARA 등 현대적 산업용 로봇이 탄생되어 확산되었다. 한국은 이 시기에 산업용 로봇에 대한 투자를 시작하였다. 1990년대는 산업용 로봇이 업제적 결합으로 다양한 산업분야로 확산되어 그 적용분야가 폭

발적으로 확대되는 성숙기였고, 동시에 로봇 시스템이 지능화되면서 퍼스널 로봇이 탄생되는 전환기였다. 이후 로봇 기술은 IT/BT와 융합되면서 2000년 일본 Honda 사에서 최초의 휴머노이드인 ASIMO(Advanced Step in Innovative Mobility)가 개발되었고, 디지털 융합(digital fusion)에 의해 오락용, 경비용, 청소용, 교육용 로봇 등 다양한 퍼스널 로봇이 성장, 확산되기에 이르렀다.

지능형 로봇이란, 주변 환경의 변화나 작업의 변경에 대한 인식이 없이 사람의 지령에 의해 피동적, 반복적 작업을 수행하던 과

거의 전통적 로봇의 개념과는 달리, 외부 환경을 인식하고 스스로 상황을 판단하여 자율적으로 동작하거나 인간과 상호작용을 하는 로봇을 의미한다. 산업사회에서 정보화 사회를 거쳐 지능기반 사회로의 발전에 따라 로봇의 패러다임은 노동대체 수단으로서의 '전통적 로봇'에서 인간 친화적인 '지능형로봇'으로 변화되고 있다.

지능형 로봇은 용도별, 형태별 등 여러 가지 방법으로 분류할 수 있으며, IFR(국제로봇연맹)에서는 개인서비스용, 전문서비스용, 제조업용의 3분야로 구분한다. 지능형로봇의 핵심기술은 Perception(지각, 센싱), Cognition(인지, 지능) 및 Manipulation(작업, 운동)이며, 요소기술보다는 완전한 종합과 SI(시스템 통합)가 더 중요하다.

지능형 로봇 기술의 현황 및 전망

로봇 기술의 분류

로봇은 그 용도, 형태, 기술 등에 따라 다양하게 분류된다. 지능형로봇 기술 역시 시각에 따라 다양하게 분류할 수 있으나, 일반적으로 지능·감지·제어기술 등을 포함하는 공통핵심기술, 센서·액츄에이터 등의 요소·부품 기술 및 응용·실용화 기술로 분류할 수 있다.

지능형 로봇의 공통핵심기술은



지능형 로봇 패러다임의 변화

작동환경이나 상황을 실시간으로 인지, 추론, 학습하여 환경이나 상황에 적응하는 지능기술과 5감(시각, 청각, 촉각, 후각, 미각) 감지센서를 이용한 감지기술, 인간과 로봇의 상호작용이 가능하게 하는 휴먼인터페이스기술 및 작업 대상물을 조작하고 로봇을 이동·보행하게 하는 기구·제어기술로 구성된다. 요소·부품기술은 로봇에 사용되는 각종 센서 및 액츄에이터를 설계하고 개발하는 기술과 제어기, 실시간 시스템 및 네트워크 설계 등의 시스템 기술을 포함한다. 로봇의 응용·실용화기술은 자동화, 주문형 제작, 로봇 임베디드장비 등 생산지원분야에 응용되는 기술과 의료·복지, 개인용·오락용, 지능형 홈·빌딩, 지능형 차량시스템 등 인간지원분야 응용기술 및 국방, 우주, 원자력, 재해대응, 농업, 건설 등 국가전략분야 응용기술로 분류된다.

해외기술 동향

일본은 전세계 로봇 수요의 60%를 공급하는 세계 1위의 로봇생산국이며 사용국이다. 일본 정부는 "Made in Japan 6대 성장산업"으로 로봇을 선정하였으며, 2001년 "21세기 로봇챌린지 프로그램" 계획을 발표하고 로봇분야에서의 선두주자를 목표로 하는 중장기 계획을 실행 중이다. 또한, 2006년까지 공공기관의 안내, 경비 등을 수행하는 로봇을 실용화하고, 2010년에는 의료, 복지, 우주 등으로 로봇의 적용을 확대하며 2020년까지는 로봇산업을 자동차산업과 같이 기간산업화한다는 단계적 목표를 수립하고 이를 위한 로봇 관련법 정비, 정부주도의 로봇수요 발굴 및 조달 지원, 국제표준화 전략 등을 추진하고 있다. 로봇 관련 기반기술의 연구개발을 촉진하기 위해 각종 리스제도, 특별 세금감면혜택 및 용자/대출제도를 확립

하였으며, 실용화 기반을 강화하기 위한 방안을 수립 중에 있다. 특히, 일본에서는 Sony, Honda, NEC, Toshiba 등의 대기업 주도로 개인용 로봇 중심의 연구개발이 활발히 이루어지고 있다.

미국은 전세계 로봇 수요의 10%를 생산하는 세계 2위의 로봇 생산국이며, 지능시스템 기술을 6대 기술의 하나로 분류하고 1995년 현재 2억 달러 규모의 국가과제를 진행 중이다. 미국은 인공지능과 로봇 군인, 우주용 휴머노이드 로봇, 의료·재활 서비스 로봇의 개발이 중심을 이루고 있으며, 최근 MIT의 10대기술 중 로봇 디자인, 뇌-기계간 인터페이스, 자연어 처리 등의 로봇기술 3개가 차지하였다. 특히, 로봇기술을 미국 안보에 중대한 영향을 끼칠 기술로 지정하여 U.S. Army Robert Morris Acquisition Center를 통해 향후 8년 동안 총 6,600만 달러 이상을 투자하여 미래 전투시스템에 활용 가능한 무인차량 로봇을 개발 중이다. 또한, 군사, 우주, 보안분야의 연구개발을 확충하고 기초연구 고도화 및 실용화에 국가연구개발 프로그램을 일관되게 추진하고 있다. 이에 따라 기술규격의 정립, 내환경성과 신뢰성 개발 목표를 제시하고 미 국방성 산하 연구소 및 미 국립과학재단을 통하여 기초연구 지원체계를 구축하였다. 미국의 로봇분야 연구개발

투자액은 일본의 약 10배로 추정된다.

독일은 세계 3위의 로봇 생산국으로 전체 로봇사용 및 설치대수로는 세계 2위의 로봇강국이며, 제조업용 로봇에서 축적된 우수한 기술을 바탕으로 EU의 로봇기술개발 선도하고 있다. IST(Information Society Technologies)의 다섯 번째 중점과제로 '02년부터 COMIC (Conversational Multimodal Interaction with Computers) 과제를 수행 중이다. 독일은 MORPHA 프로젝트, DLR(독일 우주과학센터)의 로봇과 메카트로닉스 기술개발 프로젝트 등을 추진 중이며, 독일 국립정보기술센터와 스위스 제네바대학 등 10개 연구기관의 협력 아래 시각을 구비한 로봇을 개발하는 VIRGO 계획을 추진 중이다.

EU는 세계 제조업용 로봇의 40% 이상을 생산하고 있는 거대 시장으로 EUREKA, ESPRIT, BRITE, TELEMAN 등의 산학연 협동연구가 대규모로 실시되고 있다. 영국은 국가사업으로 Autonomous Vehicle Scheduling Project를 수행 중이다. 스웨덴은 초소형 로봇개발 프로젝트를, 스위스 인공지능기술 개발을 위한 시각칩, 청각칩 등을 개발 프로젝트를 등의 기술개발사업을 실시하고 있다. 스웨덴 린코핑 대학은 스위스 대학 신경정보학 연구소와 공동으로 사람의 혈액

속에서 간단한 수술 등 작업가능한 길이 0.5mm, 폭 0.25mm의 초소형로봇을 개발 중이다.

중국은 863계획 중 제10차 5개년 계획으로 로봇개발응용 프로젝트로 10개 사업 추진하고 있다. 하이알그룹, 하얼빈공업대, 로봇기술유한공사는 휴머노이드형 지능서비스로봇을 공동으로 개발하고 있으며, 중국과학기술원은 6,000m급 심해로봇을, 상하이교통대학은 지능형청소로봇을 각각 개발하고 있다. 대만은 2005년부터 연 100억 원 규모의 국가 로봇연구과제를 시작하였다. 이상과 같이 일본, 미국, EU 등 주요 선진국에서는 로봇 기반기술을 바탕으로 지능형로봇 기술 개발에 주력하고 있다.

국내 기술 동향

국내 로봇기술은 산업용 로봇의 응용 위주로 진행되어 응용기술은 풍부하지만 공통핵심기술 및 요소·부품기술은 해외의존도가 높은 상태이다. 시장측면에서도 산업용 로봇은 기반이 있으나 지능형 로봇은 아직 시장형성 초기단계이고 관련 산업도 초기상태이다. 특히, IMF 이후 주요 대기업에서 로봇사업을 포기하여 국내의 산업용 로봇 산업은 고사상태에 처하였지만, 최근 퍼스널 로봇 중심의 벤처기업 창업이 활발하다. LG, 삼성 등의 대기업도 가정용로봇 사업에 진출하였으며, 대우해양조선은 로봇연구소를 설립하는 등 최근 가정용 로봇, 퍼스널 로봇 등을 중심으로 많은

개발 노력을 기울이고 있다.

정부에서도 로봇산업의 육성을 위해 최근 퍼스널 로봇 기반기술 개발사업(산자부, 2001년 착수), 인간기능생활지원지능로봇기술 개발사업(산자부, 2003년 착수), IT기반 지능형 서비스로봇 개발 사업(정통부, 2003년 착수) 등 각 부처별 특성에 따라 로봇 관련 기술개발과제를 도출하여 시행 중이다. 특히 정부에서는 지능형 로봇 산업을 10대 차세대성장 동력산업에 포함하였으며, 2004년부터 지능형 로봇 사업단을 발족하여 지능형 로봇의 기술개발을 주도하고 있다.

우리나라 지능형 로봇 산업의 기술적 역량을 살펴보면, 현재 우리나라 로봇산업의 기술 수준은 선진국 대비 80% 정도이고, 원천기술은 3~5년의 기술격차로 핵심원천기술의 기술경쟁력이 미약하고, 특히 인공지능 등 6개 기술분야는 매우 취약한 실정이다. 또한, 부품 국산화율이 20% 이하로 제품가격 경쟁력이 취약하고, 센서, 구동기, 감속기 등과 같은 로봇핵심부품 및 기술에 대한 대외의존도가 높아 기술경쟁력이 낮다. 서비스로봇 분야는 중소·벤처기업의 개별 기술력에 대한 의존도가 높으며, 로봇전문 중소·벤처기업의 연구개발은 활발하지만 기술의 깊이와 응용분야가 제한적이다. 제조업용 로봇은 로봇설계·제작 등에 경쟁력을 보유하고 있으나, 전문서비스

표 1 국내 로봇기술의 강점 및 약점

구분	강점	약점
기초기술	· 세계적인 IT 기반기술 확보 · 1980년대부터 축적된 로봇 설계 기술이 강점(제어기술, 응용기술)	· 기초 원천기술 보유 미약 · 기초기술 관련 R&D 투자 미약
응용기술	· 다양한 산업용 응용기술 확보 · 원자력분야에서 세계적 수준 확보	· 신공법 창출능력 미약 · 가정용/필드 응용기술 취약
제조기술	· 산업용 로봇 관련 풍부한 제조 기술 보유	· CAE 설계기술 취약 · 높은 제조비용과 저효율의 생산성 · 가정용의 경우 제조기술 취약
부품소재 기술	· IT/가전 관련 부품 및 반도체 기술 보유	· 센서, 감속기, Motor, 진공용 부품 등 정밀 부품의 해외 의존도 높음

용 로봇은 거의 수입에 의존하고 있다. 개인용 서비스로봇은 대기업이 제품개발 완료 후에도 시장 출시를 꺼리는 반면, 중소벤처기업에서의 제품 출시는 활발한 편이다.

또한, 현재까지의 기술개발이 유기적인 수행체제 없이 단편적으로 진행되어 효율적이지 못하였고, 선택과 집중이 이루어지지 않은 기술개발로 인해 사업화로 연결되지 못하였다.

반면에, 제조업용 로봇 분야는 활용도가 높은 주력산업으로 대기업 중심의 기술개발이 진행되고 있으며, 다양한 제조업용 로봇 시스템 제작 및 응용경험 확보로 로봇 시스템기술에 대한 경쟁력을 보유하고 있다. 이동통신, 임베디드 시스템 등에서도 우수한

기술역량과 세계 최고 수준의 IT 생산기술 및 상용화 기술을 확보하고 있다. 또한, IEEE 기준 RT 분야 국제학회 논문발표 편수가 세계 3~4위이고 로봇 시장규모와 사용자수 면에서 일본, 미국, 독일에 이어 세계 4~6위에 이르는 등 높은 잠재력을 보유하고 있다.

지능형 로봇 기술 전망

향후 2010년대에는 디지털 확산(digital diffusion)에 의해 지능형 로봇이 군사용, 사회서비스 등의 다양한 분야로 확산되고, 1가정 1로봇시대의 도래로 로봇이 자동차 수와 거의 같아질 것으로 예상된다. 2020년경에는 새로운 지능혁명이 일어나면서 극한작업, 농업, 건설, 군사 등의 다양한 필

표 2 국내 로봇산업 현황

순위	시장규모 [M\$]	산업용 로봇 설치대수 [대]	로봇 사용대수 [대]	로봇밀도 [대/10,000명]
1	일본 (1,134)	일본 31,588	일본 348,734	일본 322
2	미국 889	독일 13,381	독일 112,693	독일 148
3	독일 754	미국 12,693	미국 112,390	한국 138
4	이탈리아 444	이탈리아 5,198	이탈리아 50,043	이탈리아 116
5	프랑스 176	한국 4,660	한국 47,845	스웨덴 99
6	한국 123	프랑스 3,117	프랑스 26,137	핀란드 78

자료 : IFR World Robotics, 2004

드로봇이 성장, 확산되어 로봇산업의 규모가 자동차산업과 맞먹게 될 것이다. 2030년경에는 새로운 지능이 확산, 전개되고, 2040년경에는 로봇과 생체의 결합이 이루어질 전망이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 지능형 로봇 기술은 20년 주기로 기술 집중과 응용 확산을 반복하면서 로봇의 인간사회 공존 능력과 인간과의 상호작용 기술이 급격히 발전할 것으로 예상된다. 아울러, 고도의 지능을 요구하는 고난도의 작업과 극한 환경에의 로봇 확산이 활발하게 이루어지고, 지능형로봇의 비용대비 이득(benefit/cost)은 매 5년마다 두 배씩 증가할 것으로 전망된다.

지능형 로봇 산업의 현황 및 전망

국내 로봇 산업 현황

로봇 산업의 세계시장 규모는 약 200억 달러로 2010년경에는 1,500억 달러 규모의 거대시장으로 성장할 것으로 예측된다. 세계적으로 제조업용 로봇의 시장 성장률은 둔화되고 있으며, 향후 서비스로봇 분야가 활성화될 것으로 예상된다. 현재 우리나라의 로봇산업은 주로 자동차 제조용과 전자제품 제조용 등 제조업용 로봇을 중심으로 형성되어 있으나, 서비스 로봇 분야가 활성화될 것으로 기대된다. 국내 로봇시장은 반도체산업과 공작기계 부문의 로봇을 포함하는 경우 1조 4,000억 원 규모로 추정되며, 중

소벤처기업을 포함한 98개사의 2004년 매출은 약 3,500억 원으로, 이중 약 90%가 산업용 로봇이 차지하고 있다. 국내 로봇산업은 1996년 세계 4위였으며, 2004년 현재 로봇산업의 내수시장 규모는 3,500억 원으로 세계 6위 수준이다.

우리나라의 제조업용 로봇은 대기업 중심, 서비스 로봇은 중소·벤처기업 중심의 양극화 구조를 가지고 있다. 한국의 로봇산업은 IMF를 전후하여 큰 전환기를 맞이하였다. 1998년 이전에는 삼성전자, 삼성항공, 현대중공업, LG산전, 두산기계, 기아중공업, 대우중공업 등의 7대 산업용 로봇 메이커가 자동차/기계 산업과 반도체/전자조립 산업을 중심으로 하는 산업용 로봇 시장을 형성하였다. 1998년 이후에는 삼성전자, 현대중공업, 두산메카텍 등 3개의 대기업과 다사테크, 로보스타, 로보테크 등 다수의 중소·벤처기업 중심의 로봇 전문기업이 탄생하여 다양한 고객을 상대로 전문화되고 다양화된 로봇을 제공함으로써 다양한 로봇 시장이 형성되고 있다.

현재 한국은 지능형로봇 개발 및 시장형성의 초기단계이다. 일부 기업을 중심으로 모바일 컴퓨터 개념의 서비스 로봇, toy, 단일 기능의 청소용 로봇 등이 출시되는 단계이다. 최근 일부 로봇 전문기업에 의해 20~30만 원대의 저가형 청소로봇이 시판되면

서 로봇이 가정으로 진출하기 시작하였다. 그리고 인간형 로봇인 KAIST의 휴보(HUBO)와 KIST의 마루가 공개되면서 일반 국민들의 로봇에 대한 관심이 증대되고 있다. 삼성전자와 LG전자는 아직 본격적으로 지능형 로봇 사업에 진출하지는 않고 있으나, 휴머노이드와 청소로봇 등 다양한 형태의 로봇을 개발 중에 있다. 유진로보틱스, 한울로보틱스 등 20여 중소벤처기업을 중심으로 청소로봇, 홈 서비스 로봇 및 오락용 로봇 등의 제품을 출시하고 있다. 현재까지 개발된 제품들은 시각/음성 인식, 감성재현 등의 휴먼인터페이스 기술과 인공지능 기술이 부족한 실정이다. 따라서, 소비자에게 로봇만의 새로운 가치를 제공할 수 있는 Killer Application이 절실히 필요하다.

국내 지능형 로봇 산업 역량

현재 우리나라의 지능형 로봇 산업은 중소·벤처기업 창업이 활발하고, 로봇 관련 다양한 잠재 시장을 보유하고 있다. 2000년 이후 서비스 로봇 분야 중심으로 100여 중소·벤처기업 창업이 활발하여 로봇 개발을 위한 저변이 급격히 확대되었으며, 이는 제조업용 로봇의 기초설비 투자와 신규시장 창출에 더욱 어려움이 있어 아직 시작단계인 서비스 로봇 분야로의 진출이 용이하기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 반도체, 자동차, 통신, 가전산업 및



지능형 로봇사업 단계별 목표 및 캐치프레이즈

IT·BT·NT 산업 등의 다양한 잠재시장을 보유하고 있다.

대기업은 주로 제조업용 로봇에 치중하였으나, 내수시장이 작다는 이유로 내수시장 진입을 회피하고 기술개발을 소홀히 하여 시장점유율 제고에 어려움을 겪고 있다. 한 예로, 현재 국내 6축 수직다관절형 제조업용 로봇 시장은 국산품이 34.9%, 수입품이 65.1%를 차지하며, 수입품의 77.8%가 Kawasaki, Nachi, Fanuc, Yaskawa 등 일본 4대 메이커 제품이다. 서비스 로봇에 대해서도 대기업은 서비스 로봇 시장의 불투명성으로 인해 진입을 꺼리고 있는 등 적극적인 사업의지가 미약하여 주로 대학과 연구기관이 주도하고 있어서 Sony, Honda, Toshiba 등 대기업 위주의 기술투자가 이루어지고 있는 일본과 대조를 이루고 있다.

국내 중소·벤처기업은 잠재 시장이 큰 개인서비스 로봇 분야에

치중하고 공격적으로 서비스 로봇을 개발하고 있으나, 영세한 사업규모 및 취약한 제조기반으로 인해 경쟁력을 기대할 수 없고, 투자여력과 마케팅 능력이 미약하여 시장창출역량 부족한 등 시장진입 여력이 부족한 상태이다. 또한, 사회구조 변화 및 환경에너지 문제 등을 고려한 새로운 지능형 로봇 수요가 발생되고 있으나, 국내 로봇업체의 60% 정도가 종업원 50인 미만, 매출액 50억 원 미만의 영세기업으로 신규수요에 대한 기술혁신 및 마케팅역량이 미흡하다. 이와 함께 대기업과 중소벤처기업, 시스템 업체 및 부품업체, 업체 및 연구조직간의 협력도 미흡한 실정이다.

지능형 로봇 산업의 비전 및 발전전략

정부는 지능형 로봇을 미래 수송산업으로 육성하기 위하여 '03년 8월 차세대성장동력산업으로

선정하였다. 정보통신부에서는 '04년 1월 URC(Ubiquitous Robotic Companion) 기술개발사업을 개시하였고, 산업자원부에서는 '04년 10월 지능형 로봇 사업으로 3개의 기술개발사업과 3개의 기반조성사업을 개시하였다.

지능형 로봇 사업단은 1) 다양한 혁신제품을 창출하는 로봇 컨버전스 구현, 2) 최상의 산업환경 구축으로 실현될 로봇토피아, 3) 세계시장을 선도하는 Robot Testbed Country 실현으로 2013년 세계시장점유율 15%, 총

생산 30조 원, 수출 200억 달러, 고용효과 10만 명 달성으로 세계 3대 지능형로봇 기술강국을 실현한다는 비전을 제시하고 있다. 비전 달성을 위한 단계별 목표 및 캐치프레이즈는 1단계('04~'07) : Killer Application 창출(사고 싶은 로봇), 2단계('08~'10) : 산업화기반 확대(도움 주는 로봇), 3단계('11~'13) : 세계시장 주도(동반자 로봇)이다.

지능형 로봇 사업단은 이상과 같은 지능형 로봇 산업 비전 달성을 위해 1) Killer Application 창출을 위한 기술개발 역량

강화, 2) 산업의 선순환 고리 형성을 위한 인프라 조성, 3) 시너지 효과 제고를 위한 혁신 Cluster 구축, 4) 산업의 활성화를 위한 체제정비 및 5) 산업화 촉진을 위한 초기시장 창출 등 5가지의 중점과제를 도출하여 다양한 혁신제품을 창출하는 기술경쟁력을 제고하고, 최상의 사업환경을 구축하여 산업의 선순환고리를 형성하여 세계시장을 선도함으로써 2013년 세계 3대 지능형로봇 기술강국을 달성하기 위한 노력을 기울이고 있다.

기계용어해설

만족도 함수(Desirability Function)

실험의 반응변수가 하나 또는 여러 개일 때 이들 반응변수의 목표값 또는 반응변수를 하나의 척도로 변환하고 이를 최적화하는 방법에 이용되는 함수이다. 반응변수가 목표에 가까울수록 개별만족도(d)는 1이 되고 반응변수가 상한 및 하한에 가까울수록 개별만족도(d)는 0이 된다. 계산된 만족도들은 기하평균을 구하여 이것을 최대화 하는 반응변수의 조합을 찾아낸다.

프레임 엘리먼트(FE : Frame Element)

평판과 주름진 판을 겹쳐서 감아 만든 것으로서 화염의 역화를 방지하는 장치

화염방지장치(FP : Flame Prevention)

프레임 엘리먼트를 핵심부품으로 연료탱크의 화염방지장치

리플력(Force Ripple)

리플력은 코깅과 자기저항에 의해 발생하며, 주로 iron-core 타입이나 저속 또는 이동자에 적은 하중이 작용할 때 크게 발생한다.

마이크로바이오칩(Microbiochip)

다수의 바이오 탐지물질을 칩 형태의 표면에 3차원적으로 집적화시켜 위치시키고, lab-on-a-chip 등의 자동화 처리기술에 의해 시료와 반응시켜, 기료 내의 여러 가지 바이오 특성을 고속으로 탐지하는 소형장치를 통칭한다. 마이크로바이오칩은 생체삽입용 칩이나 인공신경 칩 개발에 응용될 수 있다. 그중에서 질병 진단용으로 각광을 받고 있으며, 시간이나 비용 면에서 월등해 점차 임상에서의 활용도가 증가될 것으로 기대되고 있다.