

2015
August
no.05

융합 Weekly TIP

발행일_ 2015.09.07 | 발행처_ 융합연구정책센터

Technology

Industry

Policy

산업부 로봇산업원천기술개발 사업의 현황

소아영 | 융합연구정책센터

선정배경

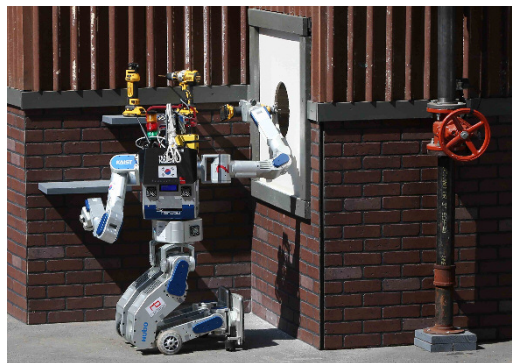
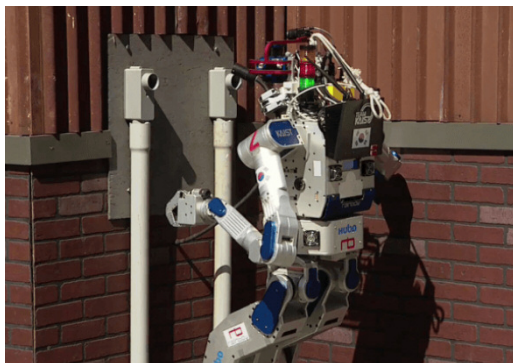
- 로봇산업은 제조업은 물론 서비스산업에 이르기까지 새로운 산업혁명을 일으킬 수 있는 핵심요소로 부각

- 산업부가 10년 이내에 기술적 파급효과가 크고 산업 기술 경쟁력을 획기적으로 제고할 수 있는 부가가치가 높은 핵심기술, 원천기술 및 엔지니어링 기술을 개발하고자 로봇산업에 대한 R&D를 추진

※ 산업융합원천기술개발사업 중 신산업융합원천기술에 해당하는 로봇산업 분야를 집중 지원하고자 기획

- 최근 한국과학기술원이 개발한 휴머노이드 로봇 휴보(HUBO)가 'DARPA 로보틱스 챌린지 2015*'에서 우승 차지하는 등 로봇기술에 대한 국민적 관심 증대

* 2015년 6월 미 국방부 산하 방위고등연구계획국(DARPA)이 개최한 재난 로봇 경진 대회로 세계 각국의 24개 참가팀 중에서 후보가 총 8개 미션을 44분 28초에 완수하여 우승



- 로봇산업은 세계시장 규모가 매년 확대되고 있는 고성장 산업으로 신산업 창출에 대한 기대감이 매우 큰 분야

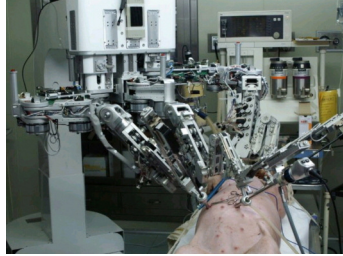
* '09~'13년 연평균 21.5% 성장(World Robotics, 2014)

— 로봇산업은 일반적인 제조업에 비해 설계·생산·유통단계에서 소프트웨어 및 콘텐츠 개발은 물론 유통·보급단계에서도 기술이전 및 각종 서비스 제공 등 다양한 연관 비즈니스가 가치사슬에 포함된 대표적 융합기술

추진배경

❖ 저출산·고령화, 재난·재해, 자원 부족 등 글로벌 이슈를 해결할 새로운 패러다임으로 로봇기술 개발의 필요성 증대

– 경제수준 향상과 과학기술의 발달에 따라 건강, 안전, 복지 등에 대한 관심 및 수요가 증가



수술로봇



화재 인명구조로봇



무인택배 로봇

❖ 첨단기술의 발전으로 로봇의 지능화, 저가격화, 범용화 추세가 확산 되면서 로봇산업이 신성장 동력 창출의 원동력으로 부상

– '13년 세계 로봇 시장은 전년 대비 10.7% 성장한 148억 달러 규모

세계 로봇시장 추이 (단위: 백만달러)

구 분	2009	2010	2011	2012	2013	2013/2012 비율	연평균
제조용	3,976	5,678	8,278	8,496	9,507	11.9%	24.3%
서비스용	2,801	3,890	4,205	4,860	5,282	8.7%	17%
전문	2,200	3,353	3,569	3,636	3,567	-1.9%	13%
개인	601	537	636	1,224	1,714	40.0%	30%
합계	6,777	9,568	12,483	12,483	14,789	10.7%	21.5%

– 로봇 + 他산업, 로봇 + 他기술 융합으로 발생하는 시장을 포함할 경우 '25년 1조 7천억달러 ~ 4조 5천억달러 규모의 경제효과 추정(맥킨지, '13년)

※ (제조용 로봇) 6천억달러~1조 2천억달러, (헬스케어 로봇) 8천억달러~2조 6천억달러, (개인 및 기타 서비스로봇) 3천억달러~7천억달러 유연한 디자인으로 제작하고 프로그램에 따라 다양한 역할수행이 가능

❖ 정부는 '08년 '지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법'을 제정하고 제1차 지능형 로봇 기본 계획('09-'13)을 수립하여 로봇산업 진흥을 위한 기반을 마련

– '12년 로봇 미래전략(2013~2022)을 발표하여 로봇산업의 도약을 위한 산업발전 전략과 비전 제시

– 국내 로봇산업의 글로벌 경쟁력 강화를 목표로 제2차 지능형 로봇 기본계획('14-'18)을 수립하고, 개방형 로봇산업 생태계 조성에 주력

사업개요

- ❖ (사업목적) 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발에 대한 집중 지원을 통해 주력기간산업의 산업경쟁력 제고 및 미래 신산업 육성
 - 로봇산업 육성을 통한 고부가가치 창출과 전후방 산업에 대한 파급효과 유도
- ❖ (추진근거) 산업기술혁신촉진법 제11조(산업기술개발사업) 및 국가과학기술위원회 보고('08.5)
- ❖ (지원조건) 출연(총사업비의 3/4 이내 정부 매칭)
- ❖ (수행주체) 기업, 대학, 연구소 등
- ❖ (사업내용) 3대 제품군별* 시장창출 및 핵심기술 돌파를 위한 원천·공통기반·상용화 기술개발 지원
 - * 시장 형성시기에 따라 로봇 시장을 시장확대형, 신시장창출형, 기술선도형으로 구분

구분	전략내용
시장 확대형	현재 시장이 형성되어 있는 제품군의 상용화 기술 사업화 수요창출 중심으로 지원
신시장 창출형	5년 후 주력제품으로 성장가능한 제품군의 기술/수요창출/인프라 연계 전략 추진을 통한 기술 시장 동시 확보
기술 선도형	10년 후 시장을 목표로 하는 제품군의 기능 구현을 위한 원천기술 돌파 및 산업기초체력 강화

- ❖ (사업목표) 2018년 국내생산 20조원, 수출 70억불, 전문기업 500개, 고용창출 80,000명의 세계시장 점유율 3위(20%) 달성
 - 선도유망 5대* 스타브랜드, 4대 원천기술 + 플랫폼기술 중심의 R&D 추진
 - * 첨단제조/의료서비스/사회안전로봇/에듀테인먼트/라이프케어 로봇
 - ① 지능형 로봇 산업화의 병목을 해소할 돌파형 원천기술개발 ② 로봇산업의 안정적 성장기반 마련을 위한 공통기반기술 개발 ③ 제품의 성능향상 및 고부가가치화를 위한 상용화 기술개발

융합과의 연관성

- ❖ 로봇산업은 로봇을 생산하는 제조산업, 로봇 부품 및 관련 소재산업 뿐 아니라 ICT와 융합한 네트워크 기반의 응용기술, 로봇 응용 S/W, 서비스 콘텐츠 기술 등을 포함하는 고도의 융합분야
- ❖ 특히, 로봇산업원천기술개발사업은 제조용 로봇 기술 뿐 아니라 전문 서비스 로봇 및 개인 서비스 로봇 등 로봇 분야 전체를 포함
 - ※ 예시: (제조용 로봇) 고밀도 혁신 제조공정용 로봇시스템 기술개발, (개인 서비스 로봇) 가사지원용 고기능 로봇손 기술개발, (전문 서비스 로봇) 원격 로봇 수술을 위한 영상유도 시스템 기술개발
- ❖ '융합기술 발전전략' 상 15대 국가전략 융합기술 중 '융합 서비스 로봇 기술*'과의 연관성이 매우 높음
 - * 의료, 건설 등 전문 서비스 분야와 교육, 가사지원 등 개인 서비스 분야를 포함

지원 규모와 성과

❖ (사업기간) 2009년~진행 중

❖ (사업규모) 과제당 20~30억원, 5~7년

	'09	'10	'11	'12	'13	'14
과제수	76	64	64	57	49	49
투자비(백만원)	62,778	58,728	69,918	68,478	68,876	69,120

❖ (사업성과)

- (SCI 논문) '09년도 26.5건에서 '13년도 29.7건으로 연평균 2.89% 증가
- (특허 출원 및 등록) 국내특허 등록의 경우 연평균 56.1% 증가하였으며, 국외특허 등록의 경우 연평균 103.1% 증가

구분	논문	국내특허		국외특허	
	SCI(건)	출원(건)	등록(건)	출원(건)	등록(건)
2009	26.5	235.8	27	36	1
2010	20.2	171.8	18.5	32.5	3.5
2011	21.5	209.7	77.4	33.5	0
2012	22.7	269.8	83.5	47.5	11
2013	29.7	256.7	160.3	46.5	17

신규 추진과제

❖ '14년도에는 DRC(DARPA Robotics Challenge) 참여를 위해 임무수행용 로봇 플랫폼 및 로봇 이동·작업지능 기술에 대한 신규과제 선정

- (필요성) DRC 참여를 통해 세계 선진 로봇기술과 직접 경쟁함으로써 국내 로봇기술의 발전을 촉진
- (예산 및 지원기간) 35억원, 15개월 이내
- (기술개발 단계) TRL [시작] 4단계 ~ [종료] 5단계
- (연구내용) ① DRC에서 제시하는 도전과제를 수행할 수 있는 기능 및 성능의 로봇 하드웨어 플랫폼 개발 ② DRC 도전과제 수행을 위한 로봇 이동·작업지능 기술 개발 ③ DRC 결선 참가 ④ 도전과제 해결과정에서 발생한 기술적 문제점 및 대책보고서 작성
- (개발목표) DRC가 제시한 8개의 도전과제 중 최소 6개의 과제를 성공하거나 18점 이상의 점수를 받아야 함

8가지 도전과제 세부 내용

Task 1
VehicleTask 2
TerrainTask 3
LadderTask 4
DebrisTask 5
DoorTask 6
WallTask 7
ValveTask 8
Hose

- ① 일반차량에 스스로 승차하여 목적지까지 핸들과 액셀, 브레이크를 조작하여 운전하기
- ② 차에서 내려 100m 거리의 나무나 덩불 등의 장애물이 있는 자갈밭을 통과하기
- ③ 건물 입구에 쌓여있는 다양한 크기와 모양의 장애물을 치우
- ④ 넷째 건물의 문을 열고 안으로 진입하기
- ⑤ 이어 사다리를 타고 오르기
- ⑥ 전동 해머나 톱 등 공구를 이용해 콘크리트로 된 벽을 부수기
- ⑦ 누수된 파이프를 찾은 후 밸브를 돌려서 잠그기
- ⑧ 고장난 냉각 펌프를 새 부품으로 교체하기

❖ '15년도에는 로봇분야를 산업핵심기술개발사업 내 신산업 분야로 구분하고 로봇산업 융합핵심기술개발사업으로 사업명 변경 후 신규과제 선정

- (예산 및 지원기간) 과제당 10~30억원, 3~5년
- (지원대상) 기업, 대학, 연구소, 사업자 단체 등

15년도 신규 과제

순번	과제명	과제 성격	주관 기관	'15년 출연금	주관 기관	과제 유형
1	다양한 무대 연출을 위한 스테이지 오토메이션 메커니즘 및 공연장 무대 전용제어를 위한 분산형 고속 모션제어 시스템 개발	혁신 제품	3년	1,000	중소·중견	일반형
2	심근경색 중 만성완전폐색병변 치료용 마이크로의료로봇 시스템 개발	원천 기술	5년	3,000	비영리	일반형
3	포괄적 간호 제도에 활용 가능한 간호·간병 로봇 시스템 개발	혁신 제품	3년	2,000	중소·중견	품목형
4	제조로봇용 저가형 모터 기술개발	혁신 제품	3년	1,000	중소·중견	품목형
5	고정밀 고속 이송 및 정밀 제조공정 로봇용 다중 다축 제어기 기술개발	혁신 제품	3년	2,000	중소·중견	품목형
6	소프트 로보틱스 기반기술 개발	원천 기술	5년	100	대학	품목형
7	고정밀 공중 작업을 위한 드론 기반의 매니폴레이션 기술 개발	원천 기술	5년	100	대학	품목형
8	텐던 기반 관절 구동 모듈 개발	원천 기술	3년	100	대학	품목형

해외 로봇정책

❖ (미국) 핵심기술의 경쟁력과 국방 및 우주산업을 기반으로, 첨단 로봇시스템 및 인공지능 기술을 선도

- '제조업 부흥'에 로봇을 적극 활용하는 '첨단제조 파트너십'(AMP, Advanced Manufacturing Partnership)의 일환으로 '로봇산업 육성정책(National Robotics Initiative)'을 추진

- (주요내용) Co-robot* 개발을 통하여 인간과 로봇과의 협업 증대

* Co-Robot : 인간의 바로 옆에서 협업하여 인간의 생산성을 최대화시킬 수 있는 인간-로봇 간 협업모델

- 최근에는 인공지능과 Robot Soldier, Space Humanoid Robot, 의료/재활 서비스 로봇 개발이 매우 활발

- 군사, 우주, 보안 분야의 연구개발 확충 및 기초연구 고도화 및 실용화에 국가연구개발 프로그램을 일관되게 추진

※ DARPA(분산협조형 로봇프로젝트), GATECH(Mobile Robot 프로젝트), DARPA/NSF(로봇 원격조작 프로젝트), Stanford(MARS Rover 프로젝트)

❖ (일본) 「혁신적 기술 전략」(경제산업성, '09) 등의 로봇육성정책 발표

- 일본은 제조업용 로봇에 이어 서비스용 로봇에서도 전세계 지능형로봇 시장을 주도

- '21세기 로봇챌린지 프로그램' 계획 발표('01), '네트워크 로봇기술 개발사업' 출범('04)

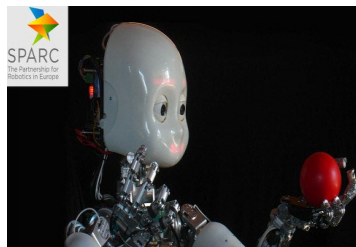
- 세계 1위 로봇생산국(전세계 수요의 60%공급)으로 대기업 주도로 연구개발

❖ (유럽) 산학연관이 참여하는 세계 최대 규모의 로봇 프로그램*(SPARC)에 21억 유로 투자 발표

* 유럽위원회(European Commission)에서 주도하여 유럽 내 180개 기업 및 연구 기관들이 참여하는 민간 공동 로봇연구 프로그램

- (목표) 세계 로봇시장의 경쟁력을 확보하고 시장 점유율을 2020년까지 42%로 확대

- (분야) 제조·산업계(차량조립), 헬스케어(로봇수술), 홈케어(노인·장애인 보조), 농업(파종·농약 살포), 안전(고온 고압 용기나 석유화학 공장 저장탱크 검사), 운송(무인 차량·비행 시스템) 등



홈케어 로봇 iCub



심해저 로봇 Cocoro



원전해체 로봇 Laser Snake

● (독일) 제조업용 로봇에서 축적된 우수한 기술을 바탕으로 EU의 로봇기술개발 선도

- MORPHA 프로젝트, DLR(독일우주과학센터)의 로봇과 메카트로닉스 기술개발 프로젝트 진행

- 독일 국립정보기술센터와 스위스 제네바대학 등 10개 연구기관이 협력하여 시각을 구비한 로봇 개발계획인 VIRGO 추진중

- 중소제조업 활성화를 위한 인간-로봇 공동작업체계(SME Robotics Work System) 개발 등 '하이테크 전략(Industry 4.0)' 추진

● (네덜란드) 독일의 Industry 4.0에 대응하여, 경제부, 경제인연합(FME), 상공회의소, 응용과

학연구소(TNO)가 공동으로 Smart Industry ('14. 4월)

- (스웨덴) 초소형 로봇개발 프로젝트, 스위스 인공지능기술 개발을 위한 시각칩, 청각칩 등을 개발 프로젝트 등 기술개발 실시
 - ※ 스웨덴 린피핑대학은 초소형 혈액수술로봇 개발 중(길이 0.5mm, 폭 0.25mm)

(중국) 863계획 중 제10차 5개년계획으로, 로봇개발응용 프로젝트 10개 사업 추진

- ※ 하이얼그룹/하얼빈공업대/로봇기술유한공사-휴머노이드형 지능서비스로봇 개발, 중국과학기술원-6,000m급 심해로봇 개발, 상하이교통대학-지능형청소로봇 개발
 - 공업정보화부, 2020년까지 세계 로봇 시장 점유율 45% 달성을 위해 로봇집중육성계획 발표 ('14.11월)

결론 및 정책적 시사점

- 로봇산업원천기술개발사업은 로봇에 공통적으로 사용되는 SW 플랫폼, HW 플랫폼 사업을 중점 지원

- 로봇 산업화에 핵심이 되는 주행, 조작, HRI 등 원천·기반 기술 등을 중점적으로 개발 추진

- 수술 로봇 분야 등 향후 시장 및 기술 선도 분야는 기술개발 초기부터 특허·표준화 연계 추진을 통한 시장 선점기반 확보

- 로봇 핵심기술개발의 사업화 연계성을 중점적으로 고려하여 기술개발 성과의 실용성 제고 노력

- 메가 트렌드에 따른 로봇 수요를 충족시키고 다양한 목적과 사회적 가치를 실현 시킬 수 있는 방향으로 R&D기획 추진 필요

- 잠재가치 높은 분야의 시장 선점을 실현하기 위해서는 사회적 파급효과, 기술적 도전 등을 고려한 선택과 집중형 R&D기획이 필요

※ 로봇과의 기술 친화도 및 융합 가능성이 높은 자동차·의료·국방·교육 분야 등 (예시: 극한 재난대응 로봇 개발, 로봇 헬스타운 조성, 인간협업형 로봇 공장 구축, 인간친화형 가사지원 로봇 개발 등)

참고자료

- 산업통상자원부(2014), 제2차 지능형 로봇 기본계획
- 지식경제부(2010), 국가연구개발사업 자체평가 보고서
- 지식경제부(2009), 제1차 지능형 로봇 기본계획
- 한국과학기술기획평가원(2014), 2014 국가연구개발사업 특정평가보고서
- 한국산업기술평가관리원(2014), 산업기술 R&BD전략
- 한국산업기술진흥원(2009), 산업원천기술로드맵
- 한국정보통신진흥협회(2015), ICT 융합기술기반의 지능형 로봇의 기술동향
- World Robotics Industrial Robots(2014), IFR
- World Robotics Service Robots(2014), IFR