

디지털 홈 로봇의 개발동향

이호길*, 최혁렬**, 김진오***, 주상완****, 성학경****, 김창훈*****

*한국생산기술연구원, **성균관대학교, ***광운대학교, ****씨엔엠 테크놀로지, *****삼성전자, *****ITEP

1. 서론

아이들은 로봇이라고 하면 의례 변신로봇 건담을 이야기한다. 이 삼십대라면 마징가Z, 사 오십대라면 단연 우주소년 아톰과 철인28호이다. 아쉽게도 모두가 일본산이다. 아톰은 귀여운 소년, 철인28호도 인간에 가까운 이미지, 그러나 마징가Z, 건담에 와서는 무시무시한 인상의, 근접하기 어려운 기계라는 이미지가 물씬 풍긴다.



그림 1. 아톰 로봇.

아무튼 인간형이든 기계형 로봇이든 일본에서는 만화에서 본 듯한 로봇개발이 한창 화제에 오르고 있다. 그것도 소니, 혼다, NEC 마쓰시타, 미쯔비시 등 일본의 알만한 대기업은 거의 모두 로봇분야에 뛰어들고 있다. 일본 수상이 로봇과 악수하는 장면, 주인을 알아보는 로봇, 기분상태를 표현할 줄 아는 로봇, 일본에서는 거의 매일같이 신문 방송으로 새로운 로봇개발 소식이 전해진다. 월드컴 개최식 때는 혼다로봇이 시구를 한다고... 한편에서는 완구로봇이다 하여, 반다이, 타카라, 토미 등 완구메이커들은 앞을 다투어 디지털 완구로봇을 출시하고... 마치 일본은 로봇전쟁을 치르는 듯하다. 왜들 이렇게 야단들인가?

가만히 보면, 이 로봇들은 거의 일본이 말하는 소위 개인용 로봇(personal robot), 즉 비산업용 로봇이다. 생산성과 무관한, 인간과의 인터랙션이 중시되는

만화 속의 로봇 같은 부류이다. 일본인은 만화를 좋아하기 때문일까? 물론 만화에 친숙해있기는 하지만 사실은, 엄청난 시장이 도사리고 있기 때문이다. 21세기 중에 로봇산업은 지금의 자동차 시장규모에 육박하리라고 일본로봇공업회는 예상하고 있다. 특히 개인용 로봇은 이 시장의 주도하리라고 한다. 왜 생

산성도 없는 개인용 로봇이 로봇시장의 대다수를 차지하리라고 지목하고 있을까?

그것은 다름이 아니라, 21세기 정보통신혁명과 고령화사회가 가져올 사회구조와 생활패턴변화에 기인한다.

정보통신혁명이 진전되면 가정에서도 원격근무가 가능하게 되고, 쇼핑, 은행, 관공서, 방송, 전기, 수도, 가스 및 간단한 진료/치료 등도 가정에서 원격으로 서비스를 받게된다고 한다. 교육학습의 원격서비스, 원격영화/음악감상 등 문화/사회전반에 걸친 정보네트워크는 개개인의 생활을 가정중심으로 바꾸게 한다. 또한 보다 편리한 생활을 가능하게 하는 home automation이 진전되어, 냉장고, 세탁기 등 가전기기도 home network에 연결, 제어되는 등, 가정은 정보화의 기본단위로서 그 중요한 역할을 하게 된다고 한다.

그렇다면, 이때 정보기기와 인간간의 인터페이스로서 유력한 방법은 무엇인가? 이에 대한 강력한 대안으로 인간과의 친화성과 운동성을 갖는 로봇이 인식되기 시작하고 있다. 또한 고령화사회로 인한 폭발적인 수요가 예상된다. 일본의 경우 이미 노인인구가 전 인구에 15%를 넘어, 조만간 4명이 노인 1명을 부양해야하는 심각한 상황이 예견되고 있다. 결국, 간병, 취로보조, 고령자생활지원이 가능한 로봇은 물론, 만성적인 노동력부족에 대비하는 인간개체형 로봇의 출현이 필연적이다. 뿐만 아니라 정보화 혁명에 따른 시간여유, 풍요로운 생활과 더불어, 부작용으로 예상되는 인간의 고립화는 오히려 인간적 친밀감 제공하고 지원하는 로봇의 수요를 더욱 고양시킬 것으로 예측되고있다.

특히 개인용 로봇 중 home robot은 수요가 가장 많을 것으로 예측되는 것으로서, 가정 내에서 인간에게 다양한 서비스를 제공하고, 정보화시대의 사회적 네트워크와 유기적으로 결합되며, 가전기기 등과도 원격제어가 가능한 인간 친화적인 인터페이스의 역할을 수행하리라고 본다. 통신과 연결되는 가전기기를 디지털 가전이라고 하듯이, 가정정보화의 중심이라는 관점에서 이러한 역할과 기능을 갖는 로봇을 디지털 가정용 로봇(Digital Home Robot), DHR이라고 부르기로 한다.

본 고에서는 지금 화제가 되고있는 DHR에 관한 시장전망과 기술개발동향, 그리고 핵심기술과 당면과제에 대해 정리하여 보도록 한다.

II. 로봇분류와 시장 동향

로봇의 분류는 ISO, KS규격에서 정의하고 있으나 공장 내에서 활용되는 산업용로봇을 중심으로 하고 있어, 최근의 발전추세를 반영하고 있지 못하다. 일본로봇공업회에서는 용도에 따라 산업, 비산업용(개인용) 로봇으로 분류하고 있다. 표 1과 같이 산업용은 다시 제조업용과 비제조업용으로 나누어 공장 내에서 활동하던 산업용 또는 공업용은 제조업용으로 분류하고 있다. 비제조업은 농업, 수산해양, 토목건설, 물류, 통신, 가스, 전력, 의료복지, 연구용 등이 포함되며, 주로 이동기능을 갖는 옥외용 로봇이 이 범주에 들게 된다.

비산업용은 앞서 설명한바와 같이 개인용이라는 점을 주목하여 가정용, 생활/취로지원, 오락용 등을 말한다. 표 1은 일본로봇공업회가 1997년 발표한 일본 시장예측 자료로서 제조업용보다는 비제조업, 비산업용 시장이 급격히 확대됨을 보여주고 있다. 2000년 현시점에서 볼 때 비제조업은 시장침체로 말미암아 예상만큼 시장이 크지 못하였으나, 비산업용은 예상 이상으로 성장하고 있다고 한다.

표 1. 로봇의 수요예측.

(단위: 억엔)

구 분		1995년 (실적)	2000년 (예측)	2005년 (예측)	2010년 (예측)
산업용	제조업	2,412	4,900	5,400	6,980
	비제조업	62	2,300	5,400	-
	합계	2,474	7,200	10,800	-
비산업용		0	253	1,746	11,628
수출 (비산업용 제외)		2,320	2,370	2,610	3,380
총 계		4,794	9,570	13,410	-

일본로봇공업회, 1997년

표 2는 개인용(비산업용)로봇, 각각에 대한 시장규모를 예측한 것이다. 표에서 알 수 있듯이 가정용로봇의 시장규모가 가장 크다. 각 로봇에 대해 상세히 분석하여 로봇이 완성될 시기와 각각의 시장규모를 보이고 있다. 완성시기와 시장규모는 경기침체로 말미암아 다소 늦어지는 경향이 있으나, 최근 붐을 이루고있는 애완용/완구용로봇의 발전추세를 보면 예상보다 훨씬 큰 시장이 형성되리라고 본다. 표 2에서 보여주는 home robot은 엄격히 말해서 생활보조에 치중된 분류와 예측으로, 정보화시대의 급격한 변화를

표 2. 개인용 로봇의 수요예측(일본).

(단위: 억엔)

번호	과제명	완성시기	2000년 수요금액 (억엔)	2005년 수요금액 (억엔)	2010년 수요금액(억 엔)
◎ 1. Home Robot					
1	요리(조리)	1995년경	9.2	64.3	423.5
2	식사후 정리	2000년경	15.6	108.8	716.9
3	정리정돈	1995년경	13.5	41.1	271.1
4	바닥청소	1995년경	10.0	94.6	623.8
5	벽, 천장청소	1995년경	33.1	69.8	460.3
6	창문청소	1995년경	7.2	231.1	1523.3
7	욕실청소	1995년경	6.5	50.0	329.3
8	화장실청소	1995년경	7.7	45.0	296.9
9	세탁	1995년경	7.7	53.4	352.1
10	빨래건기, 곱기	2000년경	5.4	53.5	352.7
11	다림질, 빨래걸기	2000년경	5.0	37.7	248.3
12	이불정돈	2000년경	6.8	34.9	230.2
13	Bed making	2000년경	21.1	47.6	313.7
14	경비	1995년경	7.5	147.1	969.5
15	쓰레기처리	1995년경	14.8	52.1	343.6
16	흡, 틈 청소	1995년경	8.9	103.0	679.0
17	잔디깎기,정원손질	2000년경	17.4	62.3	410.3
18	세차	1995년경	8.9	121.7	802.0
19	지방워 눈치우기	2000년경	2.6	18.3	120.9
소합계			208.9	1,436.3	9,467.4
◎ 2. 마이로봇					
20	화화상대	2000년경	1.3	9.5	62.3
21	Game상대	1995년경	0.6	4.0	26.1
22	Dance상대	2000년경	0.4	2.7	17.9
23	스포츠상대	1995년경	1.5	10.7	70.6
24	스포츠심판	1995년경	2.1	14.6	96.4
25	스포츠훈련	1995년경	2.4	16.6	109.6
26	Hobby(완구)	1995년경	0.3	2.4	15.7
소합계			8.6	60.5	398.6
◎ 3. Life service robot					
27	육아보조	2005년경	1.3	9.1	60.2
28	간호원보조	1995년경	3.4	23.8	156.6
29	업무보조	1995년경	3.6	25.3	166.4
30	식사보조	2000년경	1.2	8.5	56.0
31	맹인유도	1995년경	0.5	3.1	20.3
32	독서보조	1995년경	2.0	13.8	90.6
33	Massage	1995년경	2.3	15.6	103.0
34	Home Doctor	1995년경	1.9	13.0	86.0
소합계			16.2	112.2	739.1
◎ 4. Life service robot					
35	배설보조	1995년경	1.8	12.9	84.9
36	이동보조(휠체어)	1995년경	3.3	23.3	153.5
37	기능회복	1995년경	2.9	20.3	133.8
38	반송 Service	1995년경	2.4	16.7	109.9
소합계			10.4	73.2	482.1
◎ 5. 취로지원 robot					
39	노동의수	1995년경	1.5	10.8	71.1
40	노동의족	2000년경	1.8	12.3	81.0
41	교육, 훈련	1995년경	1.1	7.9	52.2
42	수화교육	1995년경	2.8	19.6	129.1
소합계			7.2	50.6	333.4
◎ 6. Human communication robot					
43	통신, 번역	1995년경	3.4	23.8	156.6
44	음악연주	1995년경	0.3	2.5	16.2
45	Performance	1995년경	0.8	5.3	34.9
소합계			4.5	31.6	207.7
합계			253	1764	11628

일본로봇공업회, 1997년

반영하지 못하고 있다. 앞서 언급한바와 같이 정보인터페이스로의 기능과 역할이 과소 평가되었다고 보여진다. 현재 발표되는 완구로봇만 하더라도 통신기능이 실장되고 있는 추세를 보면 원격조작과 정보서비

스기능을 갖춘 DHR, 즉 home robot과 human communication robot, 마이(취미)로봇을 통합한 듯한 로봇이 시장을 점유하게 되리라고 본다. 표 3은 1997년까지 개발된 개인용 로봇의 집계표이다.

표 3. 개인용 로봇 개발현황. (97년)

A : 실용화단계 B : 제작단계 C : 연구개발단계
* : 상품명, ** : 회사 또는 학교명

분류·과제	실례	기관	상황
① Home Automation(가사, 환경)			
요리,식사준비	kitchen robot	Misawa home, Sanyo전기	B
청소	청소 robot	Auto max	A
		Sanyo 전기	B
		JR동일본, 후지중공업	A
		Matsusita 전기	A
경비	경비 robot	종합경비보장	B
		SECOM	B
② 생활지원			
간병, 간호	공기압 구동간병 robot (**메르공구)	기계 Giken	B
	간병 간호용 robo (**나시)	아마다, 동해대의학부	B
	간이형 신체장애자 보조이동장치	Sanyo 전기, 공기원	B
	간병 robot system (원제어탑재)	도쿄전기대	B
	작업용 3차원휠체어	금선기연, 미쓰비시금속, 미쓰비시전기	B
	전신불수환자 보조용 robot		B
	시중 mobile robot	시바우라공대	B
	식사시중 robot	Bridge stone, SECOM	B
	고령자, 장애자용 식사운반 robot system	의료복지기기연구소, 아스카와 전기, 후지통신	C
	배설사립지원 system	의료복지기기연구소, 히다찌제작소, 아프리카(주)	C
기능 회복	운동기능회복훈련 robot(**리하메이드)	가와사키 중공, 교베대 의학부	A
	근력 training robot (**바이오맷)	가와사키 중공, 교베대 의학부	B
	보행기능훈련 robot(AID-1)	Japan EM, 야마리 와대	A
능동 의지	전환식 전동 의수(TDU YS-88)	동경전기대	B
	Intelligent대퇴의족	효고현 경생지도센터, 교베대, 오사카대, 스미토모금속	B
	동력의족	공업기술연구소, 금선기연, 미쓰비시금속, 전기	B
	대퇴의족	와세다대	B
맹인 유도	맹인견 robot (**메르뚝구)	기계기술연구소	B
독서 보조	맹인용 독서기	Nihon 전기, 공업기술원, 의료복지기기연구소	B
③ Amusement(여가, 여유, 교육)			
음악 연주	건반악기연주 robot	와세다대	B
	guitar 연주 robot	**다이도, 전자통신대	A
	공기압식 robot band	**고고토	A
	circus band	Okamoto 제작소	B
Performance	Performance robot	와세다대	B
	접수 robot	**나무고, Mathushita 전기	B
스포츠 훈련	근력 training robot (**바이오맷)	가와사키중, 교베대 의학부	B
Toy	Micro mouse	Nihon system design	A

III. DHR관련 로봇개발 동향

DHR의 대표적인 로봇으로는 1999년 일본의 NEC(주)가 발표한 R100로봇을 들 수 있다. 그림 3은 R100로봇이 마치 가족의 일원으로서 단란한 순간을 연출하고 있는 듯한 장면이다. 실제로 물체인식뿐만

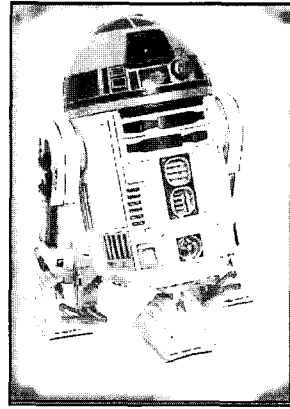


그림 2. R2D2 로봇. (영화 'Star Wars'에서)

아니라 주인을 구별하기도 하고, 음성으로 인간과 대화하며, 때로는 춤도 추고, 자기의 컨디션을 알려주기도 한다. 외출하였던 주인이 나타나면 반가워하는 감정을 실장한 인간친화형 로봇이다. 외형은 최대단면 280×280mm, 신장440mm에 체중이 7.8Kg로 SF영화, 스타워즈의 R2D2로봇과 유사하지만 훨씬 귀여운 모습이다. 2개의 CCD 카메라에 의한 시각인식, 6개의 초음파센서에 의한 장애물인식, 음성과 음원방향 인식을 위한 3개의 마이크로폰, 2개의 스피커, 얼굴표정 연출을 위한 LCD와 머리의 2자유도 운동, 이동기능을 위한 차동바퀴 메커니즘 등, 작지만 다수의 모듈이 장착, 통합되어있다. 에너지원은 배터리로 사용시간은 약2시간, 구사언어는 300구문, 팔 기능이 없는 점이 아쉽지만 기본적인 DHR의 원형으로 평가받기 충분하다.

그림 4는 정보와 인간사이의 인터페이스로서의 R100로봇 기능을 나타내고 있다.

R100은 정보인터페이스의 기능으로 음성, 화상 메시지를 보내거나 수신, 전달하는 기능, TV 등 가전기기를 주인의 명령에 따라 조작해주는 원격조정기능을 탑재하고 있다. DHR로봇의 주요역할은 가정 내에서의 인간 친화적인 정보인터페이스, 가전기기류의 원격조작, 기타 작업보조라고 할 수 있다. 이러한 역할을 수행하기 위해 탑재되어야 할 로봇의 기본기능은 이동메커니즘, 음성, 화상 및 환경인식, 그리고 통신기능일 것이다.



그림 3. 대표적인 Digital Home Robot (NEC(주)의 R100).

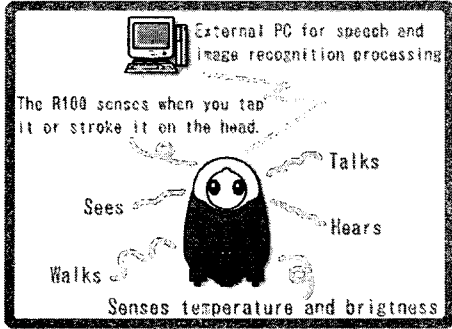


그림 4. R100로봇의 인터페이스기능.



그림 5. 커뮤니케이션 로봇. (matsusita전산, 일)

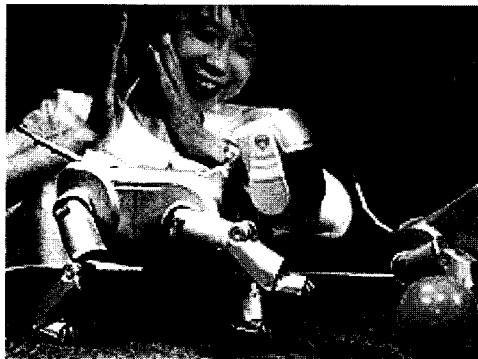


그림 6. 애완용 로봇. (Sony사,일)

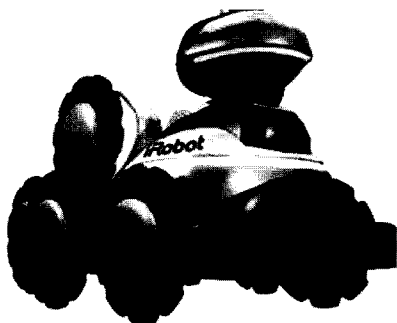


그림 7. 이동형 로봇. (iRobot사,미국)

현재, 발표된 로봇시제품의 대부분은 인간과의 친밀성을 강조하는 완구형 또는 동물형 이미지에 중점을 두고 있는 듯하다. 마쓰시타는 그림 5와 같이 고령자와의 커뮤니케이션을 주안점으로 하는 로봇을 선보이고 있다. 그림 6은 Sony가 개발한 AIBO로봇으로

표 4. HDR관련 로봇개발 현황.

로봇명(업체)	사양 및 주요기능	비고
R100 (NEC)	-280×280×440, 7.9Kg -2 Drive wheel(앞) -100어구 인식, 300어구 표현 -인터넷 접속 -가정용기기 원격제어	-인간친화적플랫폼 -음성 및 영상인식 -장애물 회피 이동
CareBotPCRI.1 (Gecko systems)	-노인에 대한 지원 -24시간 어린이 보호 -원격제어 부가 -노약자 원격 모니터링 -진공청소 -심부름 -가정 자동화 제어 -가정용 엔터테인먼트 -화재, 연기 탐지 -침입자 경보 및 감시 -원격 화재 경보	-개인지원 -가사 -사무실
Care-O-bot (Fraunhofer Institut, IPA)	-가사 수행 업무: 식사 음료, 의류 및 건강관리, 세탁 -보행 지원 -통신: 음성명령, 비디오폰 -모니터링 및 안전: 생체 신호 감시 (맥박, 호흡, 혈압, 체온), 위험통지 기능 (이웃 호출, 긴급호출)	-노약자 지원
Cyberguard 3	-4바퀴구동 -위험가스 인식 -엘리베이터 원격 조작 -침입자 감시 -화재 감시	-화재/방범
Aibo (Sony)	-자율성 -4축메커니즘 -자세 감지	-애완용 로봇 감정 및 본능 소유 학습 및 성장기능
RoboticRoom (동경대)	-room automation 센서, 로봇, 네트워크로 구성	-로봇 시스템

애완견과 같은 기능실현에 중점을 두고있지만 그 기술은 DHR실현에도 중요한 역할을 하게 될 것이다. 프라운호퍼에서 개발한 Care-O-bot, 이동성을 강조하여 개발하고 있는 TMSUK 로봇 등, DHR에 응용 가능한 기술을 탑재한 수많은 로봇이 출현하고 있다(표 4 참조). 국내에서도 한울 로보틱스, 다진 시스템 등 벤처기업이 관련기술을 개발하고있고 완구로봇에 대한 관심도 고조되고 있는 상황이다.

IV. DHR이 갖추어야 할 주요기능

DHR에 가정 내에서 필요로 하는 모든 기능을 갖추는 것은 현실적으로 곤란하다. 가정에서 담당해야

할 작업이 너무 많기 때문이다. 따라서 DHR은 기본적인 기능모듈과 선택적인 모듈로 분리하여 개발하여 필요에 따라 선택모듈을 장착하도록 하는 것이 가격면이나 확장성에서 유리하다. 이런 측면에서 기능을 기본적인 것과 선택적 가능한 것으로 나누어 본다면 다음과 같다.

표 5. 기본적인 기능 및 고려해야 할 특성.

1. 운동계	-이동기능: 제한요소(문턱, 현관, 복도 등)극복 가능한 이동 메커니즘 -작업기능: 물체조작 가능한 소형경량 매니플레이터
2. 감각계	-시각센싱기능, -음성센싱기능, -자기위치추적기능, -환경센싱기능
3. 커뮤니케이션	-통신기능: 기기 간 및 외부 환경과의 접속 및 제어를 위한 네트워크 -조작기능: 대화자 음성인식 및 합성, 시각인식, 인간오류처리
4. 자율성	-자율제어기능: 환경인식대응, 긴급상황처리, -작업인식/판단/학습기능 -자기보호기능 -에너지 자립기능
5. 인간친화성	-호감을 줄 수 있는 친숙한 디자인 및 오락성 -안전, 고신뢰성,인간에게의 위해 요소 제거 -일반인에 의한 손쉬운 조작

표 6. 선택적 기능.

1. 가정 관리	-난방, 냉방, 조명, 보안/경보 시스템과 같은 가정내의 기본 시설의 제어 -식사 준비 (전자레인지, 스토브) -가정용 미디어의 관리 (화상 전화, TV, 음악, 등)
2. 개인에 대한 지원	-심부름: 음식, 음료, 신문 등의 배달, 정리 -가사 서비스의 수행 -건강 관리 지원 -일정 관리 -노약자 지원/보호기능 -오락 -교육 등

V. 주요기술과 과제

DHR의 이러한 기능을 구현하려면 그 근간이 되는 핵심기술을 개발, 또는 획득하는 것이 중요하다. DHR을 구성하는 핵심기술은 메커니즘, 동력원, 센서, 구동기, 컨트롤러, 소프트웨어가 있다.

메커니즘: 가정내의 제약요소, 문턱, 장애물 등을 극복할 수 있는 이동 메커니즘의 실현과 저코스트화. 충돌시에도 안전한 소형경량 매니플레이터 및 다목적 end effector.

동력 : 실내이동이라도 코드레스화가 필연적이다. 소형 고에너지밀도의 배터리 및 충전기구개발이 요구

된다. 현재 리튬이온 배터리 등이 이용되고 있으나 에너지밀도가 낮고 고가이다. 로봇에 적합한 니켈수소 배터리, 연료전지 등의 개발이 필요하다.

센서 : 시각인식을 위한 CCD칼라 카메라 및 시각 센서, 자세위치추정을 위한 가속도계, 자이로, 거리센서, 접촉감지를 위한 초음파, 압력센서, 음성인식을 위한 고감도스테레오 마이크가 있다. 가장 큰 문제는 요구되는 센서의 수가 많다는 점과 특히 적당한 화상 센서기술이 뒷받침되지 않는다는 문제가 있다.

구동기 : 현재 DC서보 모터를 주로 이용하고 있으나 감속기, 드라이버 등을 포함하면 용적이 커지고 게다가 다수의 액츄에이터가 요구된다는 것이, 가장 큰 난제의 하나이다. DHR용 액츄에이터로는 소형경량, 저소음, 고효율의 액츄에이터가 필요하다.

컨트롤러 : 현재의 64bit CPU정도라면 H/W상의 성능에는 큰 문제가 없다. 문제는 모듈화 분산처리가 가능하며 로봇에 적합한 표준적인 개방형 아키텍처. 적당한 Wireless통신모듈의 탑재가 필요하다. 최근 무선통신모듈로서 blue tooth 등이 주목되고 있다.

소프트웨어 : AIBO로봇의 경우는 open architecture OPEN-R을 개발하여 탑재하고있다. OPEN-R은 AIBO용으로 개발된 하드웨어 및 소프트웨어를 통칭하는 구조(architecture)이며 OPEN-R의 기본은 모듈화기법이라고 할 수 있다. 타사간의 제품과 호환성이 있는 표준적인 개방형컨트롤러와 OS의 공개가 필요하다.

지능적 동작구현을 위한 소프트웨어가 필요하다. 이에 관한 기술은 다양한 기법들이 시도되고 있으며 목표로 하는 로봇의 용도에 달려있다고 할 수 있다. DHR의 소프트웨어는 보다 상위의 응용분야에 맞추어 개발되어야 한다. 오락용, 교육용, 감시용, 노약자감시용, 애완용 등 사용자에 따라서 독특하고 다양한 용도의 로봇이 요구된다. 따라서 소프트웨어는 모듈화된 개방형 구조로 개발되는 것이 필요하며 용도 및 필요성에 따라 사용자가 응용프로그램을 만들 수 있도록 하거나 혹은 third party의 도움을 얻어 기능을 가능하면 빨리 확장하고 다양화하는 전략이 필요하다.

국내여건상, 핵심기술에 대하여 단기간에 대응할 만한 부분이라면 컨트롤러나 소프트웨어정도로 볼 수 있으나 향후 DHR부분의 기술선도, 수요창출을 통한 수익실현을 위해서는 센서, 구동기 등도 동시에 개발되어야 할 부분이라고 판단된다. 아울러 상기와 같은 요소기술이 갖추어져 있더라도 새로운 제품에 관한 아이디어를 제공하고 이를 기획, 개발의 단계를 거쳐서 상품화에 연계시킬 수 있는 시스템기술이 요구된다고 할 수 있다.

VII. 결론

DHR은 향후 가전기기처럼 엄청난 수요가 예상되

는 분야이다. 국내에도 핵심부품에서부터 장기적인 개발전략을 갖고 관련 전문인력과 벤처기업을 양성한다면 선진국과 경쟁 가능한 신산업의 한 분야가 될 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 차세대퍼스널 로봇시장, 야노 경제연구소, 1999[2] 일본 로봇산업현황과 전망, 일본로봇공업회, 1997

[3] World Robotics, IFR, 1999
[4] 이호길외, Construction Robot 개발을 위한 기획사업, 통상산업부, 1997
[5] The Service Robot Market, ISRA, 1995
[6] <http://www.incx.nec.co.jp/robot/english/index.html>
[7] <http://www.geckosystems.com/>
[8] <http://www.cybermotion.com/html/products.html>
[9] <http://www.world.sony.com/electronics/aibo/>

이호길

1980년 한양대 기계공학과 졸업. 현대정공근무. 오사카대학 대학원 석사(1986), 동대학 박사(1989). 일본고도기술연구소근무. 1991년~현재 한국생산기술연구원. 관심분야 로봇제어 및 응용기술, 산업용통신, VR.

최혁렬

한국자동제어학술회의 논문집 1998년. pp.1703 참조

주상완

1982년 충남대 기계공학과 졸업. 1993년 일본 오사카대학 대학원 기초공학부 제어공학과 졸업(석사). 1995년 동대학 대학원 기계공학과 박사과정 중 문부교관으로 채용되어 교육/연구활동, 공학박사(2000). 현재 씨엔엠 테크놀로지 대표, 국립 금오공대 겸임교수.

김진오

제어 · 자동화 · 시스템공학회지 제2권 제3호. pp16-24 참조.

성학경

1983년 연세대학교 기계공학과, 1985년 동대학원, 동경공업대학 제어공학과 석사, 1992년 동경공업대학 제어공학과 박사, 현재 삼성전자(주) 자동화연구소 제직.

김창훈

경남대학교 공대졸업(1983), 1994년 연세대학교 대학원 졸업(석사), 1999년 부경대학교 대학원 졸업(박사), 1983-1987 (주)통일중공업 공작기계사업부 사원 근무, 1987-1991 쌍용중공업 엔진사업부 대리 근무, 1991년-현재 한국산업기술평가원 기계소재팀장 근무.