

산업동향 분석을 통한 네트워크 로봇 추진 방안에 관한 연구

권영일

한국과학기술정보연구원

E-mail: ylkwn@kisti.re.kr

A Study on the Promotion Plan for the Network Robot by the Industrial Trend Analysis

Young-il Kwon

Korea Institute of Science and Technology Information

1. 서 론

최근 산·학·연 등 각 분야에서 차세대 성장동력 산업에 대한 분석정보의 수요가 증가하고 있다. 따라서 차세대 성장 동력 산업으로 각광받고 있는 네트워크 로봇 산업을 분석대상으로 선정하여, 분석을 수행하였다.

앞으로 인류는 서로 긴밀하게 네트워크로 연결된 수십억 개의 유비쿼터스 공간 속에서 살게 될 것이다. 이런 유비쿼터스 공간에서는 누구나 시간이나 장소, 가지고 있는 단말기에 구애받지 않고 사용자가 원하는 정보와 서비스를 얻을 수 있다. 또한, 이동성을 필요로 하는 서비스를 위해 이동성 정보통신 단말기로서 네트워크 로봇의 필요성이 대두될 것으로 예상된다.

유비쿼터스 네트워크와 로봇이 융합된 네트워크 로봇이 실생활에 도입되면 새로운 생활 양식이 창출되고, 고령화·의료 간호 문제 등 다양한 사회적 문제의 대응이 가능하게 되어, 21세기 IT 사회의 구축에 크게 공헌할 것으로 기대된다.

국제 경쟁력을 확보하고 전략적인 연구 개발을 추진하기 위해서는 네트워크 로봇의 종합적인 추진 방향을 검토할 필요가 있다.

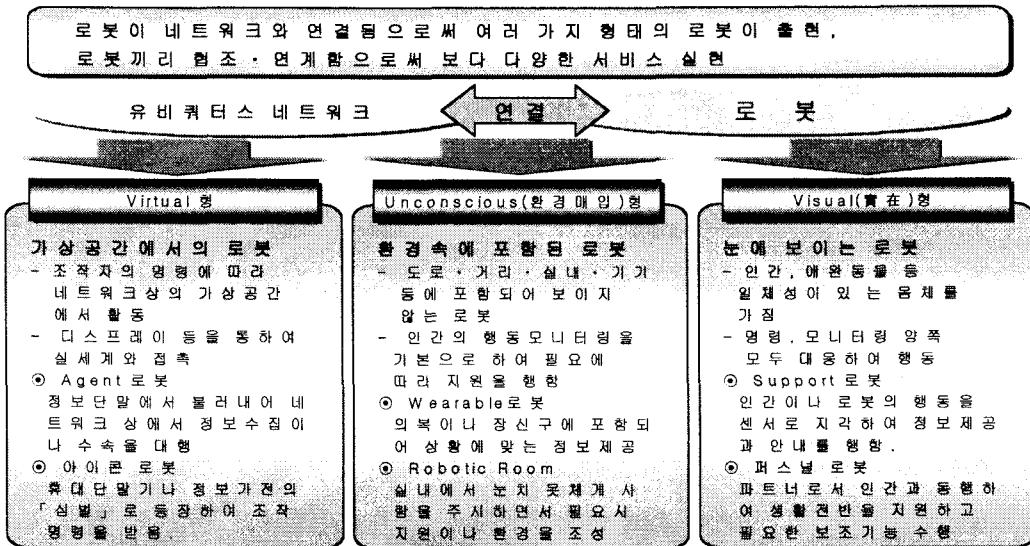
2. 네트워크 로봇의 개념과 연구개발 동향

2-1. 네트워크 로봇의 특징

네트워크 로봇이란 유비쿼터스 공간 속에서 언제, 어디서나, 어떤 단말기를 이용하든 임의의 네트워크를 통해 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 로봇을 말한다.

네트워크 로봇은 단순 반복 작업을 주로 수행하는 산업용 로봇과는 달리, 하드웨어적인 구동기술보다는 인공지능, 휴먼 인터페이스, 유비쿼터스 네트워크, 소프트웨어 등 IT 기술이 융합된 특징을 가지고 있다. 그리고 인간계와 환경계 사이에 이음새 없이 상황에 맞는 서비스를 제공하는 네트워크 기반 로봇으로, <그림 1>과 같이 크게 3가지 형태로 분류할 수 있다.

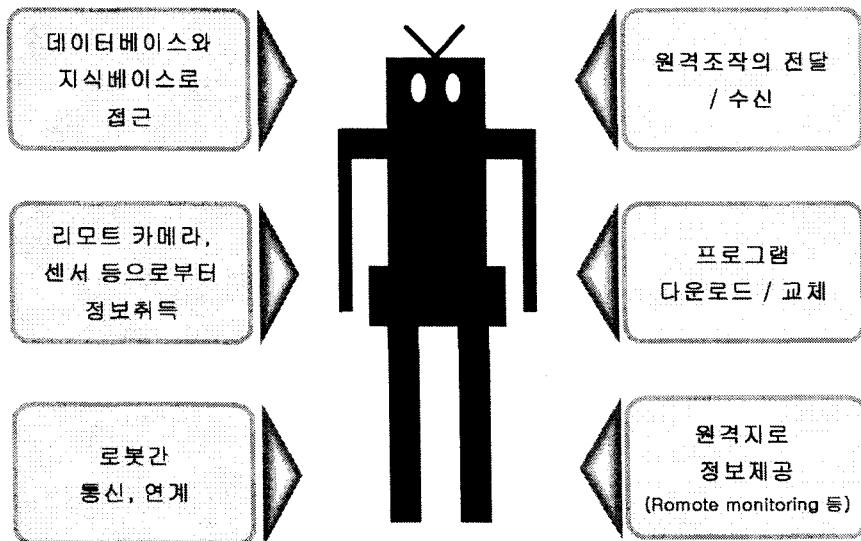
<그림 1> 네트워크 로봇의 3가지 형태



자료: ネットワーク・ロボット技術に関する調査研究会, 「日本發新IT 「ネットワーク・ロボット」の実現に向けて」, 2003.7.

공간 속을 이동하는 로봇의 경우는 통신을 이용해 인간과 커뮤니케이션을 하게 된다. 즉, 인간이 로봇에게 지시나 명령을 전달하려면 통신을 이용해야 한다는 얘기다. 또한, 로봇이 취득한 정보와 로봇이 촬영한 화상, 영상 등을 원격지에 있는 조작자에게 전달하기 위해서도 역시 통신을 이용한다.

<그림 2> 로봇에 있어서의 통신의 활용



향후에는 통신 대상이 다른 로봇에도 확대, 적용돼 로봇간의 통신에 의해 정보를 교환하면서 동작하는 로봇이 많아질 것으로 예상된다. 자율형 로봇도 스스로 외부와의 통신에 의해 정보를 취득해 적합한 행동을 할 수 있게 되며, 통신에 의해 로봇을 움직이는 프로그램

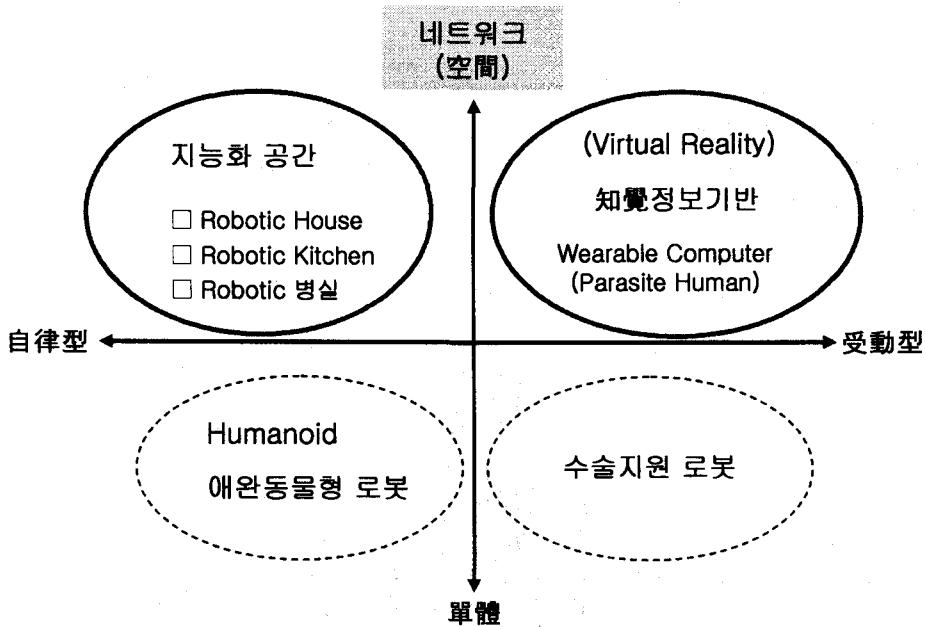
을 다운로드함으로써 환경이나 상태의 변화에 유연하게 대응할 수 있다.

로봇은 많은 측면에서 통신에 의존해 행동하도록 돼있으며, 조작자뿐만 아니라 외부 센서, 다른 로봇 등 다양한 상대와 통신하게 된다. 향후에는 1대1 통신뿐만 아니라 1대다수, 다수대다수라고 하는 정보통신 네트워크가 로봇에 있어 중요하게 될 것으로 예상된다.

로봇은 사람들의 생활공간 속에서 안전하며, 정확하게 작동해야 하기 때문에 로봇이 이용하는 정보통신 네트워크는 매우 고도의 네트워크 기술이 적용돼야 한다. 로봇을 원격 제어할 경우, 로봇의 센서로부터의 정보나 조작자로부터의 지시는 실시간으로 전송시킬 필요가 있다. 정보전달이 지연되면 로봇을 정확하게 제어할 수 없게 될 가능성이 있으며, 제3자가 부정하게 로봇에게 지시를 내릴 수 없게 하는 등 로봇 통신의 안전성이나 신뢰성의 확보도 매우 중요하다. 네트워크 기술은 앞으로 로봇에게 있어 매우 중요한 구성 요소라고 할 수 있다.

현재 개발이 진행되고 있는 로봇 기술 중에서 가장 중요한 요소를 차지하고 있는 것은 통신기술이다. 원격조작 시스템에서 조작자는 로봇에 탑재한 비디오카메라가 촬영한 영상을 입체 영상 시스템으로 모니터링하면서 원격지의 로봇을 조작하며, 원격지의 로봇과 조작자 간에는 고속통신으로 연결되어 영상을 실시간으로 전송할 수 있다.

<그림 3> 네트워크에 의한 로봇개념의 확대



공간 내의 다양한 장소에 센서나 가동부분을 분산·배치하고 통합제어 하는 시스템, 로보틱 오피스 등 로봇과 네트워크의 융합에 의한 새로운 로봇형태가 나타나고 있다.

이런 로봇 개념의 확대는 완전자율형 로봇뿐만 아니라 조작자의 지시에 따라 동작하는 수동형 로봇에서도 잘 나타나고 있다. 원격조작 시스템이나 최근 실용화되고 있는 수술용 로봇은 원격조작을 위해 통신을 이용하고 있다.

정보통신 네트워크를 활용하면 센서나 가동부분을 분산·배치하여 그것들을 조작자의 지시로 자유자재로 동작시키는 센서 네트워크나 인간 자신을 로봇과 같이 정보통신 네트워크와 일체화시키는 웨어러블(Wearable) 컴퓨터 시스템 등이 구상될 수 있다. 통신은 로봇에

있어서 자유도나 가능성을 크게 넓히는 측면과 같은 존재라 할 수 있다.

2-2. 국내외 네트워크 로봇 연구개발 동향

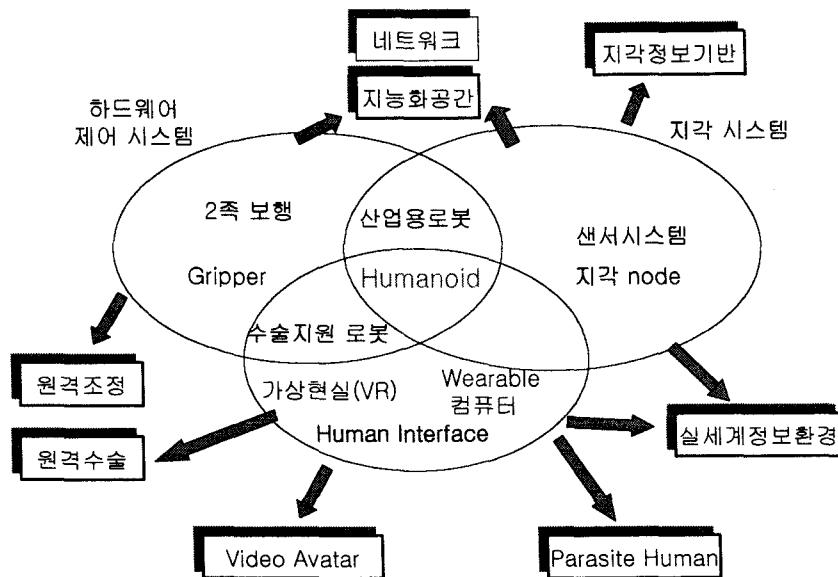
2-2-1 해외 네트워크 로봇 연구개발동향

(1) 일본의 로봇 연구개발 동향

현재 일본은 인간형 로봇을 중심으로 한 완전자율형 로봇의 연구개발에 중점을 두고 있지만, 정보 통신 네트워크의 요소를 적용한 다양한 연구개발도 함께 진행하고 있다. 생활공간에 분산 배치한 센서를 네트워크로 연결한 ‘지각정보기반’의 연구, 로보틱하우스 등 ‘지능화 공간’의 연구, 원격 조작을 진화시킨 원격 조작, 원격 수술의 연구 등이 진행되고 있다.

기술 발전의 중심이 되는 로봇 제어기술이나 센서 기술, 인공지능이나 가상현실 기술의 고도화도 중요하며, 이것들을 고도화한 핵심기술과 정보통신 네트워크 기술과의 결합에 의해 새로운 기술전개 가능성이 확대되고 있다. 로봇 기술과 정보통신 네트워크 기술과의 융합에는 다양한 형태가 있고, 그 융합으로부터 새롭고 다양한 기술 분야가 개척되고 있다.

<그림 4> 일본 로봇 연구 영역의 확대



(2) 미국의 로봇 연구개발 동향

미국의 경우는 NITRD 계획에 의해 각 정부 기관의 목적을 달성하기 위한 수단으로서 로봇에 관한 연구개발이 적극적으로 진행되고 있다. NASA에서는 우주개발의 목적으로서 연구개발이 진행되고 있고, DARPA나 ONR(Office of Naval Research) 등에서는 기초 기술연구로서 집단행동이 가능한 자율형 이동 로봇과 분산 모듈형 로봇 등의 연구개발이 수행되고 있다.

MIT나 브라운 대학 등 많은 대학에서도 연구개발이 활발히 진행되고 있는데, 분산 로

봇과 로봇 원격 조정, 웨어러블 컴퓨터 등 통신 네트워크를 활용한 로봇과 네트워크를 조합 시킨 연구 테마가 많은 것이 특징이라고 할 수 있다.

(3) 유럽의 로봇 연구개발 동향

유럽에서는 4년마다 책정된 연구개발 체제에 의해 다수의 기술개발이 진행되고 있다. 1999년부터 2002년까지 5차 프레임워크인 IST(Information Society Technologies) 프로그램에서 유럽 각국이 공동으로 로봇 관련 연구개발을 진행하고 있다.

연구테마로는 미국과 비슷하게 분산 로봇과 로봇 원격 조정, 센서 기술 등이 있고, 로봇 제어용 네트워크도 개발의 주요 테마다.

2-2-2 국내 로봇 연구개발 동향

(1) KAIST 지능로봇연구센터의 개발동향

KAIST 지능로봇 연구센터는 ▲지능화 구현기술 ▲로봇 · 사용자 인터페이스 기술 ▲자율이동 및 기계부 개발연구 ▲로봇 시스템 통합기술 등 인간지향적 IT 기반 지능형 서비스로봇 시스템 기반 기술 확보를 위해 정보통신부 지정센터로 선정됐다.

KAIST에서는 인간을 자율적으로 인식해 감점을 표현할 수 있는 유비쿼터스 로봇(유비봇, UbiBot)을 개발했다. 김종환 교수팀이 개발한 유비쿼터스 로봇인 리티(Rity)는 외형상 귀여운 강아지를 닮았지만 소니의 아이보 처럼 전기모터로 움직이는 로봇은 아니다. 현실세계가 아니라 PC 화면 속에서만 돌아다니는 일종의 3D 가상 로봇이다.

(2) ETRI 지능형 로봇연구단의 연구개발 동향

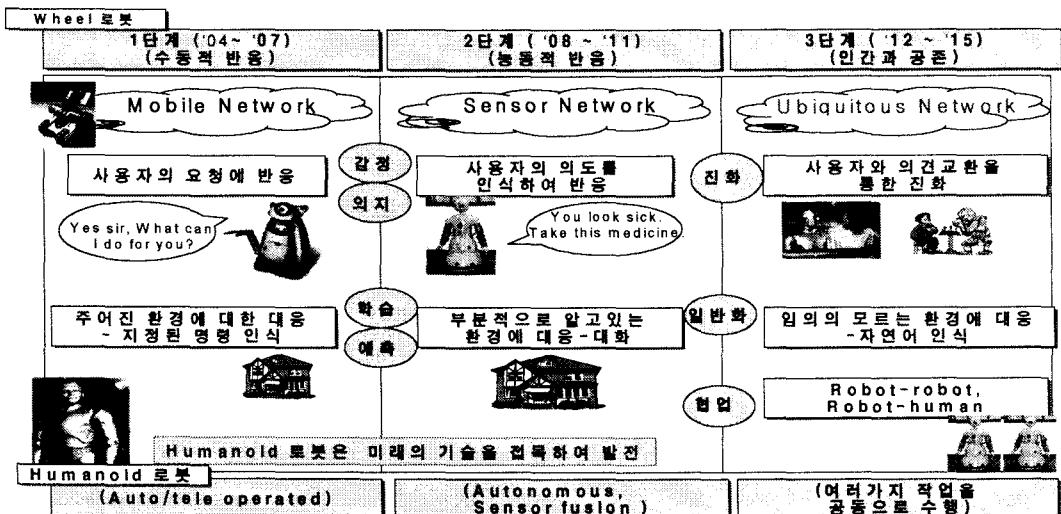
ETRI(한국전자통신연구원) 지능형 로봇연구단은 신성장 동력사업의 하나로 중점 추진되고 있는 ‘지능형 서비스 로봇’ 시범사업을 2005년부터 실시한다고 밝힌 바 있다. ETRI는 무인방범, 정보가전 원격조정 모니터링, 이동 화상전화, 구연동화, 음성통화 등의 기능을 할 수 있도록 계획하고 있다.

이 사업과 관련하여 ETRI는 한울로보틱스, 유진로보틱스 등 관련업체와 협력하여 산업화를 도모할 방침이다. 정통부와 ETRI가 추진하는 지능형 로봇이 기존의 전통적 로봇과 다른 점은 중요한 기능이나 연산능력 등은 서버에 맡기고, 로봇은 구동만 할 수 있도록 하는 네트워크 기반 로봇이라는 것이다. 이런 과정을 통해 코스트를 낮춰야 지능형 로봇 서비스 사업을 실현할 수 있을 것으로 보인다. 하드웨어적 로봇보다는 정보나 콘텐츠 서비스에 초점을 두고 로봇을 구상하고 있는 셈이다.

ETRI는 지능형 서비스 로봇을 ‘유비쿼터스 로봇 친구(URC, Ubiquitous Robotic Companion)’로 지칭한데서도 이 같은 의미를 알 수 있다. 즉, 독립형 자율 로봇에서 네트워크 로봇, 유비쿼터스 로봇으로의 변화를 지향하고 있다.

ETRI는 장기적으로는 오는 2015년까지 3단계로 나눠 지능형 로봇 서비스와 관련된 연구개발 로드맵을 완성했다. 이 로드맵에 따르면 오는 2007년까지 1단계에서는 ‘부르면 다 가와서 서비스를 주는’ 로봇을 추구하고, 2단계(2008~2011년)에서는 ‘알아서 찾아와 서비스를 제공하는’ 로봇을 구상하고 있다. 마지막으로 오는 2015년까지 3단계에서는 ‘인간과 공존하는’ 로봇을 지향하고 있다(<그림 5> 참조).

<그림 5> ETRI의 유비쿼터스 네트워크 로봇 개발 전망



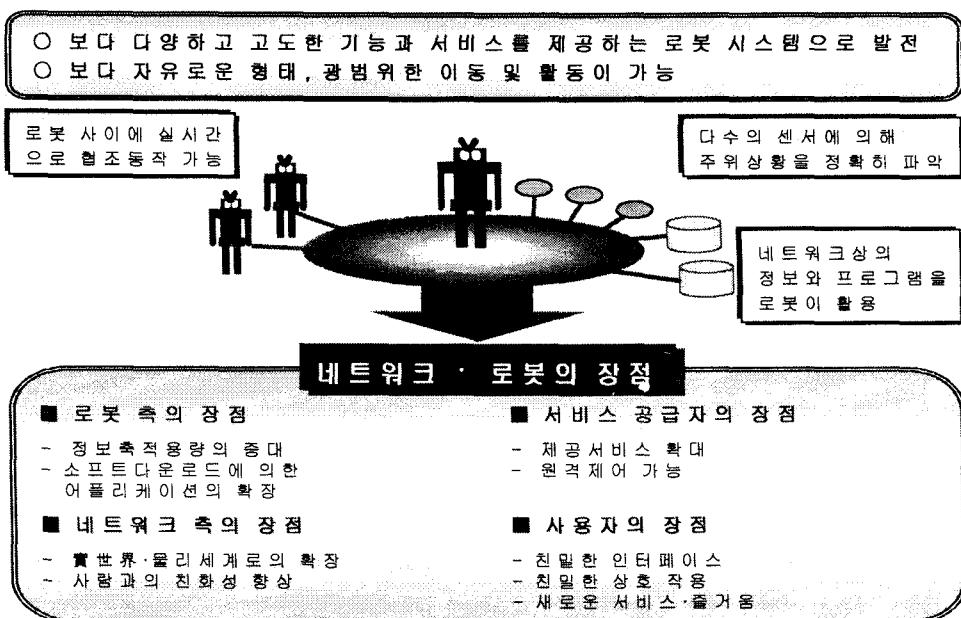
자료 : 지능형 서비스 로봇산업 육성 계획, 정보통신부, 2003.10

3. 네트워크 로봇의 발전 전망

3-1 네트워크 로봇의 장점

유비쿼터스 네트워크에 로봇이 접속될 경우 로봇이 단체로 행동하고 활동하는 경우에 비해, 보다 다양하고 고도한 기능과 서비스를 제공하는 로봇 시스템으로 발전함과 동시에, 보다 자유로운 형태, 광범위한 이동 및 활동이 가능하게 될 것이다(<그림 6> 참조).

<그림 6> 네트워크 로봇의 장점



로봇이 유비쿼터스 네트워크에 접속함에 따라, 로봇 측(側)과 네트워크 측의 각각에서 새로운 효과가 나타날 것으로 예상된다.

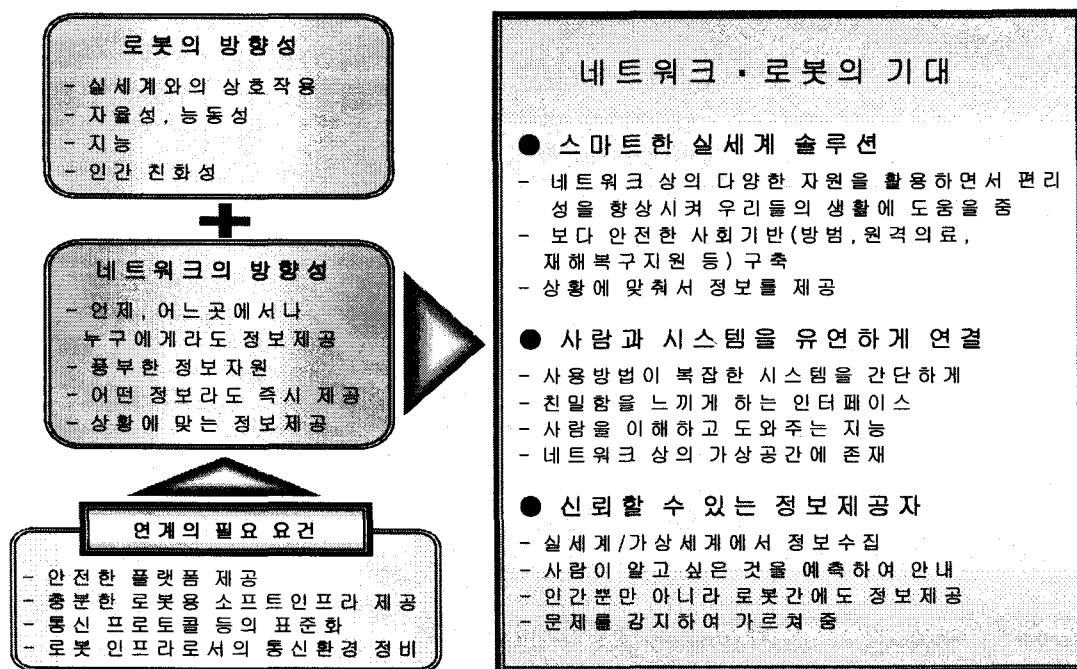
로봇 측에 있어서는, 네트워크를 이용함에 따라 로봇 단위 기기에 허용되는 정보 보다 더욱 많은 정보를 축적하는 것이 가능해짐과 동시에, 필요에 대응하여 응용 소프트웨어를 네트워크로부터 다운로드하고, 로봇 자신의 응용 확장을 도모할 수 있다.

네트워크 측에 있어서는 로봇의 장점을 살리고, 네트워크만으로는 비교적 실현하기 어려운 실제(實際) 세계에서 물리적인 세계로의 확장이나 인간과의 친화성 향상을 도모할 수 있다.

이들 양자가 각각의 장점을 활용하는 시스템의 실현에 의해, 서비스 제공자는 종래에 불가능하였던 서비스의 제공이 가능하고, 사용자는 다양한 새로운 서비스를 즐길 수 있다. 이렇게 됨에 따라 새로운 생활 양식을 창출하고, 고령화, 의료 간호 문제 등 다양한 사회적 문제의 해결에 크게 기여할 것이라고 생각된다.

로봇에 네트워크의 요소가 더해짐에 따라 로봇에게는 새로운 역할이 주어질 것으로 기대된다(<그림 7> 참조).

<그림 7> 네트워크 로봇의 기대효과

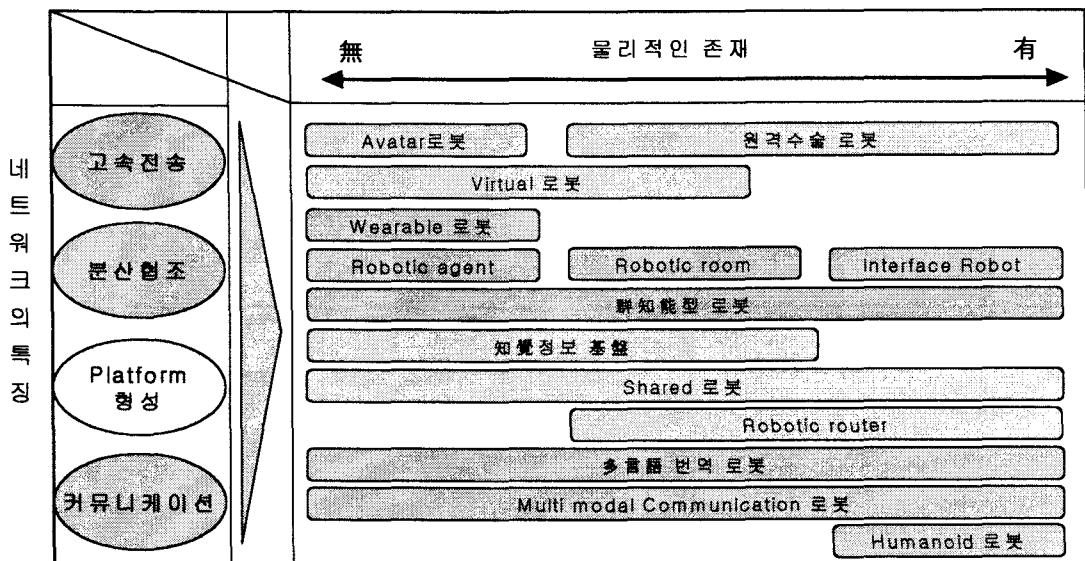


3-2. 네트워크 로봇의 발전 전망

네트워크 로봇을 살펴보면 로봇이 활용하는 네트워크 기능 등에 의해 다양한 네트워크 로봇으로 분류할 수 있다.

네트워크의 특징인 고속 전송, 분산 협조, 플랫폼 형성, 커뮤니케이션의 4가지에 차안하여 네트워크 로봇을 분류하였고, 물리적인 존재 유무의 관점에서 각종 로봇을 분류하였다(<그림 8> 참조).

<그림 8> 다양한 네트워크 로봇의 형태



네트워크 활용 기능이란, 네트워크에 의해 로봇이나 정보 가전 등이 협조하는 기능을 말한다. 최상의 환경상황 인식이나 정보제공을 가능하게 한다든지 행동 이력의 축적에 의해 개인에 맞는 최적의 서비스를 제공하는 것이 가능하다.

네트워크·휴먼·인터페이스 기능이란, 네트워크를 이용하여 사람과 자연스러운 커뮤니케이션을 실현할 수 있다. 사람과의 정보교환을 통하여 기호, 성격 등을 분석하고 학습하여 고도의 커뮤니케이션이 가능하게 된다.

플랫폼 기능이란, 로봇을 안전하게 네트워크에 연결하기 위한 네트워크 인프라 기능이다. 다양한 네트워크 로봇 사이의 접속이나 제휴를 가능하게 함과 동시에 위치정보 등 다양한 네트워크 로봇이 가지는 정보를 종합적으로 관리하고, 인증이나 프라이버시 보호 등을 행한다.

로봇 응용 고도화 기능이란 네트워크를 이용하고, 응용을 자유롭게 고도화하는 기능이다. 개방적인 네트워크를 활용하고, 유연하게 응용을 고도화하거나 서비스 내용을 공통화하여 제작을 지원하는 것이다.

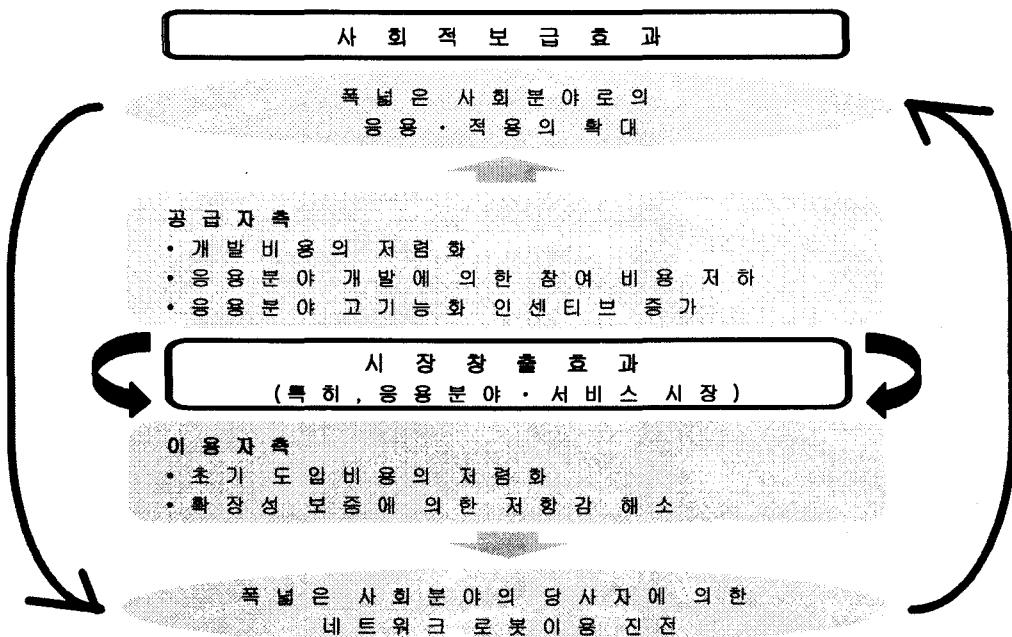
로봇 지원 기능이란, 네트워크 로봇 사이의 부족한 능력을 서로 보완하고, 서로 도와서 제어·관리를 행하는 것이다

3-3. 네트워크 로봇 실현에 의한 사회적, 경제적 파급 효과

향후의 IT 정책에 있어서는 활력 있는 사회의 구축을 위해 정보통신 기반정비에 그치지 않고 폭넓은 분야에서 적극적인 활용을 추진하는 것이 중요할 것이다. 네트워크 로봇은 이와 같은 목표를 달성하기 위한 유효한 방향을 제공할 수 있을 것이다.

네트워크 로봇의 실현을 위해서는 폭넓은 영역에 있어서 활발하게 연구개발 활동 전개가 요구될 것이다. 산업계, 대학, 정부가 연계하여 연구개발에 몰두한다면 네트워크 로봇의 실현에 의한 사회적, 경제적 파급효과가 나타날 것으로 전망된다(<그림 9> 참조).

<그림 9> 네트워크 로봇에 의한 사회적, 경제적 파급 효과



4. 네트워크 로봇 사업의 추진 방안

로봇의 발전 동향, 유비쿼터스 네트워크 사회의 도래, 생활양식의 변화 등을 고려하여 네트워크 로봇의 장래 전망, 네트워크 로봇의 사회 분야에 대한 적용 분야, 네트워크 로봇 관련 분야의 시장창출 효과 등에 관하여 분석하였다.

향후 네트워크 로봇은 단순히 로봇이 고기능화 할 뿐만 아니라, 네트워크를 활용하여 사회의 다양한 곳에 등장하고 지금까지 없는 새로운 생활양식의 창출이나 고령화, 의료 간호 문제 등의 다양한 사회적 문제에 대응할 뿐만 아니라 새로운 산업의 창출에도 크게 공헌할 것으로 예측된다.

네트워크 로봇을 실생활에서 활용하기 위해서는 다방면에 걸친 연구개발 과제의 종합적인 기획이 필요하다.

4-1. 연구 개발 추진 방법

네트워크 로봇의 실현을 위한 연구 개발에 있어서 응용 시점에서 평가 결과를 기초로 한 요소기술 개발이나 시스템 개발을 행하면서 사회 인지도를 높이고, 네트워크 로봇의 실현을 추진하는 것이 바람직 할 것으로 사료된다(<그림 10> 참조).

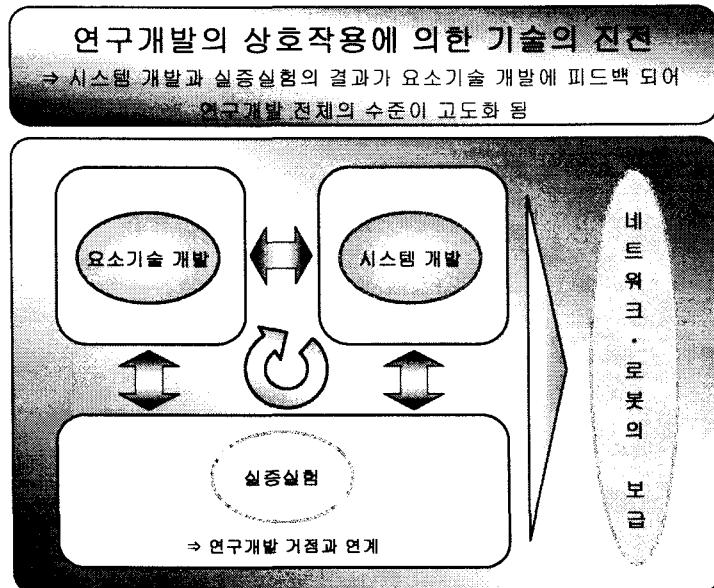
4-2. 연구 개발 추진시 고려사항

4-2-1 사용자 관점에 입각한 연구 개발

네트워크 로봇은 사용자에 대한 영향이 매우 큰 시스템이므로 연구개발의 영향성을 검토

해 보고, 사용자의 관점에서 대응할 필요가 있다. 네트워크와 사람 사이의 새로운 인터페이스나 사용자 관점을 고려한 연구개발이 진행되어야 할 것이다.

<그림 10> 네트워크 로봇 연구 개발의 추진 방법



4-2-2 새로운 비즈니스 창출

네트워크 로봇의 실현을 위해서는 지금까지 로봇에 없는 새로운 가치와 산업이 창출 될 것으로 기대된다. 네트워크 로봇과 관련된 비즈니스에 있어서 비즈니스 실시 주체들에 의한 적절한 경쟁이 이루어지고, 사용자들이 요구하는 서비스가 제공되어야 한다. 네트워크 로봇의 실현을 위해서는 네트워크 로봇 플랫폼의 개방화 등을 항상 고려하여 새로운 비즈니스의 창출을 고려한 연구 개발을 추진할 필요가 있다.

4-2-3 개방화를 고려한 연구 개발

네트워크 로봇의 실현은 단순히 로봇이 고성능화 되고, 네트워크를 활용하여 정보통신 서비스를 제공한다는 것에 그치지 않으며, 여러 사용자들이 서비스를 이용한다는 것을 고려해야 한다.

네트워크 로봇의 실현을 위해서는 네트워크 로봇과 응용장비 사이의 인터페이스 등 개방화를 통해 적정한 비즈니스 실시 주체간의 경쟁이 촉진되고, 다양한 네트워크 이용이나 응용분야가 창출되어야 한다. 개방화를 고려할 경우 로봇과 네트워크의 결합을 위한 상호 접속성, 상호 운용성 및 확장성을 고려하면서 연구 개발·표준화를 검토할 필요가 있다.

4-2-4 글로벌한 관점에 입각한 전략수립

네트워크와 로봇이 융합된 네트워크 로봇에 관해서는 최근 여러 선진국에서 다양한 연구가 진행되고 있다. 국제적인 관점에서 상호 운용성, 상호 접속성 등을 확보하는 등, 국제 표준화 동향을 파악하고, 글로벌화를 고려하는 추진체제로 연구개발이 진행될 필요가 있

다.

국제 경쟁력의 확보를 염두에 두면서 우위성을 살리고, 다른 선진국에 앞서는 연구 개발을 추진함과 동시에, 세계적인 연구 개발 동향을 주시하면서 최첨단 기술의 개발을 목표로 한 개발전략이 수립되어야 한다.

4-2-5 보안 등 안전성 고려

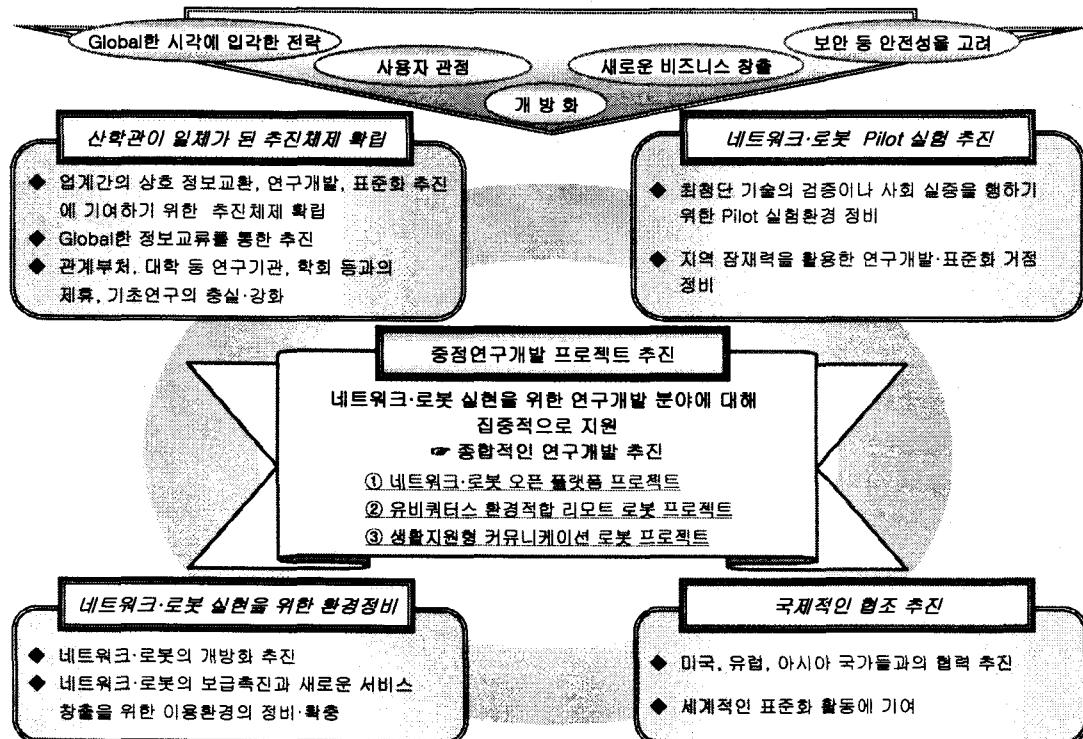
네트워크 로봇은 네트워크를 이용하여, 다양한 사회 환경에서 사용될 것으로 예상되며, 로봇 상호간의 정보 교환이나 사용자의 행동 이력 등 사생활에 관한 정보도 취급해야 하므로 사용자 인증, 네트워크의 안전성을 고려한 연구개발이 필요하다.

네트워크 로봇이 사용자에게 쾌적한 생활을 제공하고, 안전성을 배려한 시스템이 되어야 하므로 사람이 쓰기 쉬운 네트워크·휴먼·인터페이스 등의 안전성을 고려하여 연구개발이 진행되어야 한다.

6. 결 론

네트워크 로봇 실현을 위해서는 ① 산학관이 일체가 된 추진체제 확립, ② 네트워크 로봇 Pilot 실험 추진, ③ 네트워크 로봇 실현을 위한 환경정비, ④ 국제적인 협조 추진 같은 종합적인 추진전략이 필요하다.(<그림 11>)

<그림 11> 네트워크 로봇 개발의 추진전략



6-1 산학관이 일체가 되는 추진체제 확립

업계간의 정보교환, 연구개발, 표준화 추진을 도모하기 위한 추진체제의 확립이 필요하다. 산학관이 일체가 된 추진체제의 확립을 위해서는, 네트워크 로봇에 관한 여러나라의 동향을 주시하면서 정보교환을 활발하게 진행할 필요가 있다. 산학관 관련자 사이의 연계를 긴밀히 하고, 각종 연구 개발이나 표준화에 관한 정보교환을 진행함과 동시에 사용자의 의견을 반영하면서, 연구개발, 표준화를 진행하기 위해서 산학관의 연계 강화를 도모하는 것이 중요하다.

네트워크 로봇 기술에 관한 다양한 정보를 습득하기 위한 국제 심포지엄에 적극적으로 참여하여 해외의 연구개발 동향을 수집함으로써 관련기술을 조기에 확보하는 것이 중요하다.

네트워크 로봇의 실현을 위해 관련된 부처와 상호 연계를 도모하면서 연구개발을 추진하는 것이 필요하다. 네트워크 로봇에 관한 기술은 기초적인 요소가 강하므로, 산학관이 상호 연계하여 기초 연구의 강화를 도모하는 것이 중요하다.

6-2 네트워크 로봇 파일럿 실험의 추진

생활 지원 네트워크 로봇은 기능, 디자인, 비용 측면에서 사용자의 요구를 받아들여서 개발하는 것이 매우 중요한 과제이다. 최첨단 기술이라도 사람이나 사회의 요구를 반영하지 않으면 무용지물이 되므로 사용자의 요구를 충분히 고려하여 개발할 필요가 있다.

6-3 네트워크 로봇 실현을 위한 환경 정비

네트워크 로봇의 실현을 위한 로봇과 네트워크의 인터페이스 등 개방화가 매우 중요하다. 기반성이나 파급성이 큰 네트워크 로봇의 플랫폼 기술 표준화 및 개방화를 고려하여 전략적으로 추진하는 것이 필요하다. 개방화의 추진에 의하여 누구라도 네트워크 로봇 비즈니스에 참가할 수 있는 체제가 정비되어야 한다. 비즈니스 실시 주체간에 적절한 경쟁이 이루어짐과 동시에, 로봇 관련기업들이 가지고 있는 선진적인 기술을 효율적으로 활용하여 사용자가 요구하는 서비스 제공을 촉진하면, 네트워크 로봇의 조기 실현이 가능할 것이라고 생각된다.

네트워크 로봇의 원활한 보급 촉진을 도모하기 위해서는 네트워크 로봇의 다양한 이용을 가능하게 하기 위한 안전성의 확보, 지적 재산권의 출원 등, 여러 가지의 제도적 과제를 포함한 내용이 필요하다. 다양한 이용 환경에 대응하기 위해서는 네트워크 이용 기술의 개발 및 활용 촉진 등, 이용환경의 확충을 위한 대응도 필요하다. 기술적인 측면의 보급 촉진뿐만 아니라, 제도적 대응을 포함한 이용환경의 정비가 필요하다.

6-4 국제적인 협력 추진

기술이 결집된 네트워크 로봇을 세계적으로 보급시키기 위해서는 일본, 미국, 유럽 등 여러 국가와의 연계를 추진하는 것이 중요하다. 연구개발을 추진할 경우 국제적인 보급을 고려하여, 해외 연구자와의 연계나 연구자 사이의 교류도 적극적으로 추진하는 것이 중요할 것이다.

네트워크 로봇의 실현을 위해서는 국내뿐만 아니라 국제적인 표준화 전략이 상당히 중요하다. 중요한 기술에 관해서는 민간기업의 주도권도 존중하면서 적극적으로 표준화 활동에 참여할 필요가 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] 과학기술부, “신경제 5개년 계획 위한 미래복합형 기술개발사업 위한 조사연구(1)(휴먼 로봇 기술 개발에 관한 조사”, (1993)
- [2] 권영일 외 4인, “로봇”, 한국과학기술정보연구원, (2002)
- [3] 김문상, “인간을 위한 서비스 로봇”, 기계저널, v.42, n.3,26-28, (2002)
- [4] 산업자원부, “Technology Roadmap 로봇”, 산업자원부, (2001)
- [5] 전자부품연구원, “지능형 로봇산업의 시장 및 기술전망”, 주간전자정보 Vol.5 No.5,1-21, (2002)
- [6] 전자부품연구원, “로봇 산업의 국내외 산업 동향”, (2001)
- [7] 전자부품연구원, “지능형 로봇 산업의 개요”, 주간전자정보, Vol.5 No.4,1-19, (2002)
- [8] 정보통신부, “지능형 서비스 로봇산업 육성 계획”, (2003)
- [9] 조성배, “인간과 로봇 상호작용”, 기계저널, v.42, n.3,29-33, (2002)
- [10] 한국산업기술평가원, 「로봇 Technology Roadmap」, 2001.8.
- [11] 한울로보틱스, “지능형 서비스 로봇의 산업동향과 발전전략”, (2003)
- [12] ネットワーク・ロボット技術に関する調査研究會, “日本發 新IT 「ネットワーク・ロボット」の實現に向けて”, (2003)
- [13] Flynn, A, "Mobile Robots: Inspiration to Implementation," Wellesley, MA: AK Peters, (1993)
- [14] GOLDBERG, K., MASCHA, M., GENTNER, S., ROTHENBERG, N., SUTTER, C. & WIEGLEY, J, "Robot teleoperation via www," Proceedings of the International Conference on Robotics and Automation, New York: IEEE Press, (1995)
- [15] Paulos, E. & Canny, J, "A world wide web telerobotic remote environment browser," Proceedings of the 4th International World Wide Web Conference, Boston, MA, USA, (1995)
- [16] Paulos, E. & Canny, J., "Delivering real reality to the world wide web via telerobotics," IEEE International Conference on Robotics and Automation, (1996)
- [17] Paulos, E. & Canny, J, "Space browsers: a tool for ubiquitous tele-embodiment. In SIGGRAPH Digital Bayou Visual Proceedings, 83, (1996)
- [18] Paulos, E. & Canny, J, "Ubiquitous tele-embodiment: applications and implications," Int. J. Human-Computer Studies, v.46, 861-877, (1997)