

지능형로봇 산업화 경쟁력 제고를 위한 협력 Network 구축

- DFCM기반 전주기적 협력Network 구축

류영선(한국생산기술연구원 로봇종합지원센터)

I. 서 론

최근 지능형로봇에 대한 관심이 높아지고 산업화 조기정착을 위한 다각도의 정부지원이 이루어지면서 효과적인 시장창출 및 조기 산업화를 위한 다양한 방안이 제시되고 있다. 우리나라 뿐만 아니라 미국 일본을 포함한 선진국과 중국, 인도 등 개발도상국에서도 지능형로봇의 국가 기간산업으로서의 중요한 위치를 인식하여 인위적인 시장창출과 기술경쟁력강화로 세계시장에서의 주도권 확보를 위해 직·간접적인 정부 지원정책을 펴나가고 있어 향후 국가경쟁력의 중요 지표로서 로봇산업의 중요성이 날로 높아질 전망이다. 이를 감안하여 본고에서는 아직 시장 초기단계인 서비스로봇분야의 조기 산업화와 중소기업 위주로 편재되어 있는 국내 로봇산업의 경쟁력 제고를 위한 협력 Network 구축 방안을 제시하고자 한다.

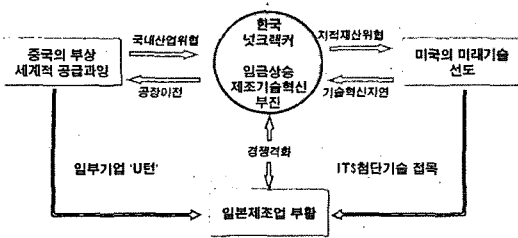
II. 21세기 제조업의 생존전략

21세기에 들어서 제조업분야의 생존유형을 살펴보면, 첫째 사업기반으로 볼때 지식기반 모

기업, 전략적 서비스 파트너 (OEM 업체), 부가가치 공급업체(1, 2차 벤더), 표준품 공급업체 등이 생존할 것으로 보여 지며 규모면으로 살펴보면, 범세계적인 산업구조 조정으로 업종별 3-6개의 초대기업만이 생존할 것으로 예측되고 있다. 이러한 상황변화를 극복하고 생존하기 위한 전략으로 우수한 IT 인프라를 이용한 기업 경쟁력강화 효율화 등을 통한 생산성 극대화를 들 수 있다.(그림1 참조)

특히, IT인프라를 이용한 기업경쟁력 강화를 위해선 특허기술 확보, 신공법 개발 및 생산효율화 등 기업의 고유기술을 확보하는데 있으며, 생산성 극대화를 위해 e-Biz 및 협업Network구축 등을 통한 경쟁력 강화를 들 수 있는데, 국내 제조업은 고질적인 저생산성을 극복하지 못하는 데서 제조기반이 취약하고 중소기업의 제조경쟁력이 매우 약화되어 있는 것이 현실이다. 특히 IT 강국으로서 Network Infra가 잘 구비되어 있음에도 불구하고 기업간 협력체계가 미흡하여 생산성이 낮고 성장기반이 매우 약화되어 있다.

이를 위한 제조혁신 방안으로서 IT인프라를 기반으로 공정별, 기업간 협력Network를 구축하고하자 한다.



〈그림 1〉 국내 제조업의 현황

본건 관련해서 정부는 제조업 분야의 협력 Network 성공모델 개발을 위해 산업자원부에서 제안하는 방안으로서 자동차산업에서의 제조물류협업과 섬유 및 PCB 산업분야의 통합생산 협업, 그리고 가전분야의 부품설계협업을 들 수 있다. 여기서 지능형로봇분야는 가전분야와 유사한 것으로 여겨 부품설계분야의 협업을 권장하여 이에 대한 사전 기획 및 검토가 이루어진바 있으나 본 논문에서는 좀더 다른 각도에서 협력네트워크를 통한 협업인프라 구축을 제안하고자 한다.

III. 지능형로봇의 산업화 환경

국내 지능형로봇산업의 핵심역량과 환경은 우수한 수준으로, 삼성과 LG 등 대기업에서의 지능형 가전 기술개발과 맞물려 독자적인 지능로봇 기술개발을 시도하고 있으며, 세계 최고 수준의 인터넷 및 모바일 인프라, 메모리 반도체 기술 보유하고 있다. 또한 초기 수요를 충족시킬 수 있는 홈 환경(아파트 위주 거주)과 세계적 수준의 Broadband Network에 강점을 갖는 것은 네트워크가 부가된 로봇 산업을 위한 여건에서 선도적 위치를 갖는 것을 의미한다. 국내 지능형 서비스 로봇산업은 20여개의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 홈 로봇, 공공장소 안내로봇 등 초보적인 제품을 출시하고 있으며, 세

〈표 1〉 한국의 로봇기술 대외경쟁력 비교

(지수: 한국 = 100 기준)

상대국	현황					전망		
	설계 기술	기술/제품개발능력	생산 기술	품질 수준	종합	기술격차(년)	2007	2010
중국	80	75	85	80	80.0	5	85	90
일본	120	130	120	115	121.3	10	110	105
미국	110	120	110	105	111.3	5	105	100
기타(독)	120	110	120	120	117.5	8	110	105

※자료: a. 국가기술지도: 인공지능 및 지능로봇, 2002;
b. 세계로봇시장현황, 지능형로봇사업단, 2004

〈표 2〉 국내 제조업 분야 국제경쟁력 비교

구분	종합	제품설계	소재관련	부품관련	조립가공	공정관리	개발속도	격차
한국	100%	100	100	100	100	100	100	-
일본	125%	126	126	123	122	124	121	3.36
중국	80%	78	78	79	82	79	94	-3.08

※자료: 전국경제인연합회, 한중일 기술경쟁력 비교조사, 2003.1

계 각국은 다양한 분야에 대한 로봇 원천기술 개발을 국가 중점 과제로 지원하고 있으나 아직까지 산업화 정책 방향은 미흡한 상태이다. 따라서 소비자 측면에서의 Benefit 뿐만 아니라 사업자 측면에서도 현재의 Cost 구조로는 산업화에 성공하기 곤란하다고 보여지며 지능형 서비스 로봇 산업화의 장애 요인은 로봇에 네트워크를 부가함으로써 해소할 수 있을 것으로 기대한다. 아울러 지능형로봇의 원천 핵심 기술과 로봇 Hardware, 콘텐츠나 Software 등 로봇 관련 서비스 산업이 Broadband Network을 기반으로 융합하여 시너지를 제고함으로써 신산업 창출 가능하다.

IV. 협력네트워크 구축

지능형로봇의 Killer App. 창출을 위한 다양한 제품군의 신속한 시장대응 및 Feedback으로 지능형로봇의 조기 산업화를 이루고 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해선 반드시 산업구조의 혁신이 이루어져야 한다. 그러나 다양한 로봇제품의 대량수요 및 생산이 이루어지고 있지 않고 있는 상태로, 제조공정은 복잡한 반면 가동률은 극히 낮아 고비용 저생산성 구조로서 중소벤처기업 위주의 아이디어 및 Minor 기술을 바탕으로 한 제품개발 및 출시로 기업 상호간 모듈 및 부품공유를 위한 정보공유가 매우 제한적이다. 또한 기업의 경쟁력이 갖추어지지 않은 상태에서 시장 기반 또한 취약하여 타 산업에 비해 상대적으로 높은 Risk부담을 안고 있을 뿐만 아니라 다양한 제품군이 형성되어 있지 않고 시장기반이 취약하여 부품의 표준화 및 대량 수요를 위한 규격화 등이 이루어지지 않은 상황으로서, 산업화 촉진을 위한 다양한 모델을 발굴하고 인위적인 시장 창출을 위해 정부주도의 시범사업 정책이 대두되고 있으나 아직 초보적 단계일 뿐이다. 그럼에도 불구하고 로봇은 복합기술기반의 제품으로 로봇기능을 시스템 컴포넌트로 활용하는 임베디드 로봇제품과 서비스콘텐츠, 인공지능 등 개발과정에서 얻어지는 다양한 모델확보가 가능하다. 그러나 취약한 국내 로봇산업의 문제점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 단일 중소기업이 전공정을 대응하고 있는 상황으로 고객의 Needs대응과 기획마케팅능력이 부족하고, 둘째 제품 서비스 및 콘텐츠의 지속적인 개발 지원능력이 부족하며, 셋째 기초 원천기술 미확보(고부가가치화)로 기술기반이 취약하고, 넷째 모듈화 기술부품 공유 등 연계성 부족하다. 다섯째로 시

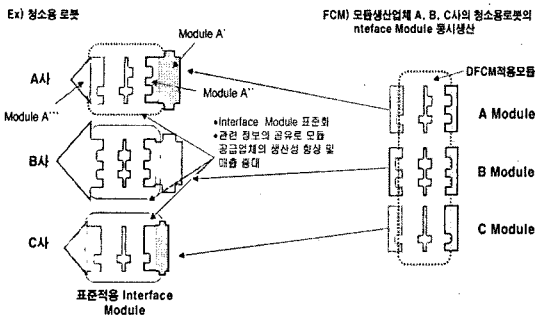
장확대에 따른 중소기업의 대기업 종속화가 일반화 되어 있고 여섯째 해외 기술선진국의 핵심 원천기술에 대한 높은 벽으로 선진국의 첨단기술 보호로 기술추월에 한계가 있으며 마지막으로 한일 FTA로 부품소재 분야의 급격한 무역역조 심화 예상된다. 여기에 선진국의 국가차원의 집중지원으로 원천핵심기술을 갖고 있지 못한 국내 로봇산업에 대한 정부지원규모와 크게 구분되는 상황이다.

이러한 문제를 감안하여 국내 로봇산업의 경쟁력제고를 바라보고 기술개발 및 인프라 지원을 위한 주요핵심 과제로,

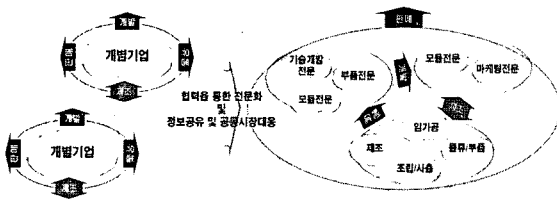
- ▷ 연구개발에서 제품화, 마케팅을 위한 One-Stop 서비스시스템 구축
- ▷ 연구개발에서 마케팅에 이르는 전주기적 프로세스 혁신
- ▷ DFCM(Design for Flexible Cell Manufacturing)에 기초한 제조기술과 관련 Reconfigurable System 개발
- ▷ 제조협업에서 마케팅 공유에 이르는 수평적 협업 네트워크 인프라 구축으로 고객지향 Configuration Service 제공
- ▷ 지능형로봇 전문인력 양성을 들수 있으며 이를 공동으로 추진해 나갈 수 있는 협력 Network의 구축을 통해 경쟁력을 지속적으로 확보 유지하는 것이 가능하다.

그러나 지능형로봇에서 서비스로봇은 산업화 초기단계로서 협력 Network 구축을 위한 저변이 취약하고 시장기반의 형성이 미흡한 상태로서

- ▷ 시장진입을 위한 소비자 Needs의 창출이 필요하고,
- ▷ 이를 위한 제조기반의 근접성, 적기성, 민첩성을 확보할 필요가 있으며



(그림 2) Design for Flexible Cell Manufacturing



(그림 3) 협력Network구축

▷ 분산되어 있는 Consumer와 제조기반을 제조에서 마케팅에 이르는 전주기적 협력네트워크 구축을 통한 전공정의 효율제고 필요

▷ 설계단계부터 셀생산방식을 고려한 모듈단위의 표준화 및 규격화(Design for Flexible Cell Manufacturing: DFCM)와 제조협력 Network를 구축하고

여기서 생성된 단위부품에서 모듈, 완성품에 이르는 전 모델을 수용하는 Open market과 DB 구축으로 각 단위가 유기적인 Network 상에서 다양한 상품으로 연결될 수 있는 창조적 Marketing 협력 인프라 구축이 필요하다.

이를 통해서 얻어질 수 있는 것은,

- ▷ 협력 Network내 참여기업의 기술경쟁력 강화 및 보호
- ▷ 개발투자의 중복 방지와 개별기업의 시장 진입 Risk-taking

▷ 다양한 로봇개발의 공정 단축으로 기술개발 및 신제품 개발 Process 혁신 등을 얻을 수 있다.

V. 협력Network 구축 방안

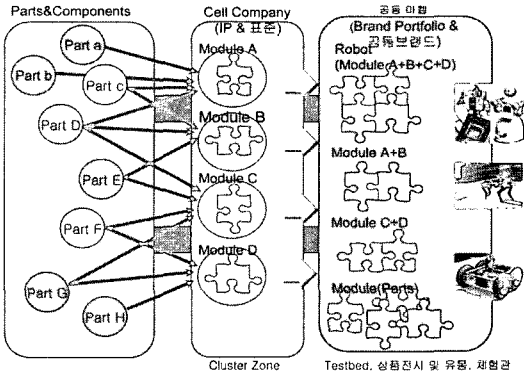
지능형로봇산업의 활성화를 위해서는 시장진입을 위한 소비자 Needs의 창출이 필요하고, 이를 위한 제조기반의 근접성, 적기성, 민첩성을 확보할 필요가 있으며, 분산되어 있는 Consumer와 제조기반을 제조에서 마케팅에 이르는 전주기적 협력네트워크 구축을 통한 전공정의 효율제고가 필요하다.

특히, 셀생산방식과 유사한 모듈형 제조협력 Network를 구축하고 최소 단위의 부품에서부터 단일완성품까지 전 부품을 수용하는 Open market을 구축하고, 설계단계부터 이를 고려한 방식(Design for Flexible Cell Manufacturing : DFCM)의 제조 DB구축으로 각 단위가 유기적인 Network 상에서 다양한 상품으로 연결될 수 있는 창조적 마케팅 협력 인프라 구축이 필요하며, 이를 통해,

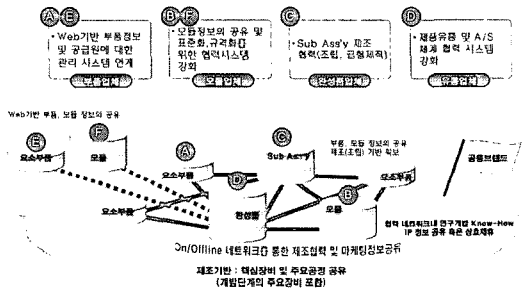
- ▷ 다양한 로봇개발의 공정 단축을 위한 제조 혁신과,
- ▷ 적극적 시장진입을 통한 소비자 마인드 활성화의 효과를 얻을 수 있다.

이를 위한 전제로서,

- ▷ 빠른 소비자 피드백을 위한 창구 필요 : Testbed 및 체험관
- ▷ 셀 또는 모듈별 물류체계의 단순화 및 민첩화를 위한 Clustering(물리적인 주기 단축을 위한 공간확보와 Network구축 필요)
- ▷ 마케팅 시너지 증대를 위한 대형 전시 및



(그림 4) 마케팅공유 및 Flexible Cell Manufacturing기반 네트워크



(그림 5) 협력Network구축과 기업간 역할

체험관의 확보가 필요하고,

- ▷ 협력 Network의 공동브랜드 구축으로 개별 기업의 브랜드가치를 보다 신뢰성있고 우수한 가치를 부여하며,
- ▷ 참여기업의 역할정립과 상호 협력체계 구축이 필요하다(단, 기업의 역할은 개별 기업의 기술개발의지와 사업방향에 의해 유기적으로 변할 수 있으며 이를 잘 수용할 수 있도록 해야한다.)

장기적인 관점에서 협력Network의 경쟁력을 지속적으로 유지하기 위해서 필요한 것은,

- ▷ 고도 경쟁력 유지 프로그램이 필요하고 이를 위한 구심체와 확실한 혁신프로그램,

- ▷ 제조에서 마케팅 협력 Network를 통한 브랜드포트폴리오구축, 모듈화를 통한 경쟁력 강화와 Member간 IP공유 혹은 IP협력,
- ▷ 로봇혁신클러스터로 발전시켜 각 단위 협력주체의 지속적인 경쟁력을 유지할 수 있는 체제 구축이 필요하다.

IV. 결론 및 기대효과

이상과 같이 기업내 상호협력을 공고히 하고 시장경쟁력의 지속적인 유지를 하기 위해 우수한 IT기반을 이용한 정보공유 및 연계를 함으로써 상호 시너지를 얻으며, 축적된 로봇관련 풍부한 경험을 바탕으로 설계단계부터 협력을 통한 제품개발 프로세스의 획기적인 단축으로 다양한 제품개발을 위한 비용 및 시간의 절약, 공동 브랜드구축으로 마케팅 능력 및 브랜드가치 상승, 모듈화 및 표준화를 통한 공유부품의 구매력 증대와 제조 및 가격 경쟁력 제고 등을 이룰 수 있을 것으로 기대된다.

이를 다시 정리해보면 협력Network 내 개별 기업은,

- ▷ 마케팅 정보 공유를 통한 매출 확대
- ▷ 공동브랜드를 통한 시장진입 장벽 해소
- ▷ 부품에서 모듈에서 공동 협력을 통한 빠르고 안정적인 수급으로 제품개발 주기 단축
- ▷ 모듈단위의 생산협력으로 표준화, 규격화 리드
- ▷ 향후 대기업의 진출시 동등한 관계에서 협력 가능
- ▷ 참여기업의 특성을 살린 보완적 협력관계로 기업의 기술가치 존속 및 발전 가능

국가적으로 지능형로봇산업 전체적으로,

- ▷ 참여기업의 기술력을 바탕으로 국내 로봇 산업의 지속적인 경쟁력 유지
- ▷ 핵심 기술을 바탕으로 한 중소기업군의 지속적인 성장 기반 확보
- ▷ 지능형로봇의 조기 산업화 및 안정화로 국제 경쟁력 확보 등의 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] IT 활용 제조업 생산성 혁신을 위한 IT 혁신 네트워크 구축사업계획 산업자원부, 2006.
- [2] 구본관, “일본기업 생산거점 U턴과 시사점” 삼성경제연구소 CEO Information 제466호, 2004. 6. 1.
- [3] 남양호, “제조기술 기반의 원가경쟁력 강화방안” 삼성경제연구소 CEO Information 제422호, 2003. 10. 22.
- [4] T. Davenport “프로세스 이노베이션”, 21세기북스, 2000.

저자소개



류 영 선

1986년 서울대학교 농기계학과 공학석사
 1997년 동 대학 박사
 1992년-2000년 주)삼주기계 기술연구소 소장/이사
 2000년-2003년 로보랜드(주) 대표이사
 2001년-2004년 제주대학교 해양계측공학과 겸임교수
 2003년-현 재 한국생산기술연구원 수석연구원
 (로봇종합지원센터)
 주관심분야 자동화시스템 설계, 서비스로봇 설계 및 제어, 여유자유도로봇 설계 및 제어