

PLC 산업의 현황 및 발전 방향

♣ 本稿는 月刊 計裝技術이 송년기획 특집으로 마련한 「차세대 PLC산업 오늘, 그리고 미래는…」이라는 제하의 기사를 제공해 준 것으로 관련업계 종사자들의 참고자료로 게재함.

1. PLC의 개요 및 구성요소

PLC(Programmable Logic Controller)란 자동제어부분의 핵심기기로서 500여종의 부품으로 구성되어 있으며, 주요 구성요소를 보면 크게 전원부, 중앙제어부, 입·출력부, 주변장치 등으로 대별된다. PLC의 주요 소재 및 부품구성은 전원부 110/220V의 교류전원을 5V, 24V의 직류전원으로 변환하여 PLC내부에 전원을 공급하는 부분으로서 PLC의 신뢰성에 큰 영향을 미치는 부분이며 Transformer, Power Transistor, Power Control IC, 정류 Diode등의 주요부품으로 이루어져 있다.

중앙제어부: PLC의 제어, 연산, 통신등 제반기능을 수행하는 중앙처리장치로서 CPU, RAM, EP-ROM,

Gate Array, 통신용 IC등의 주요 부품으로 이루어져 있다. 최근의 기술동향을 보면 ASIC화 및 One-Chip화 기술의 개발과 함께 PLC의 소형·경량화를 위한 SMD(Surface Mount Device: 표면실장부품)화가 추진되고 있다.

입·출력부: 외부기기들로부터 신호를 받아 중앙제어부로 넘겨주고, 중앙제어부에서 처리된 결과를 외부의 각 기기에 전달하는 부분으로서 Photo-Couler, Relay, IC등의 주요부품으로 이루어져 있다. 최근의 기술동향을 보면 ASIC화, Slim화 등 소형화 기술과 Noise 대책기술들이 개발되고 있다.

주변장치: PLC의 Program작성과 상태감시를 위한 MMI(Man Machine Interface)기능을 갖는 부분으로서 LCD, IC, Switch등의 주요부품으로 이루어져 있다. 최근의 기술동향을 보면 상위 Computer와의 접속을 위한 Interface 기술, 설치면적의 최소화를 위한 Compact화 기술 및 한글 기능지원을 위한 Software 등이 개발되고 있다.

2. 국내 PLC산업의 현주소

PLC의 소재·부품 수입의존도는 전체적으로 볼때 35%수준이며, 구성요소 별로는 주변장치부분이 80%로 가장 높게 나타났다. 그밖의 부분은 중앙제어부 30%, 입·출력부 20%, 전원부 10%로 비교적 낮게 나타났다, 수입되는 대부분의 부품들이 반도체소자들인 것으로 분석되었다. 한편 최근 국내 일부업체에서 개발생산되고 있는 대형 PLC의 경우, 자체개발 모델에 있어서는 30~40% 수준의 수입 의존도를 유지하고 있으나 선진국과의 기술제휴에 의한 모델의 경우는 60% 이상을 수입에 의존하고 있는 것으로 나타났다. 주요 수입의존 품목 및 수입선은 Power Transistor, 정류 Diode, Relay, Connector, ROM, Switch, 단자대, IC류 등 주요 부품의 대부분이 일본으로부터 수입되고 있으며, Power Transistor, Power Control IC, CPU, EP-ROM, EEPROM등 일부부품은 미국에서도 수입되고 있는 것으로 나타났다. 또한 수입소재·부품의 대일 의존 비중을 살펴보면, 전체적으로 80%의 높은 의존도를 보이고 있어 대일 편중적 수입 의존구조를 보

이고 있다. 구성요소별로는 주변장치 90%, 입·출력부 80%, 중앙제어부 70% 및 전원부 70%등으로서 대부분의 분야에서 대일 의존도가 높은 것으로 분석되었으며 미국, 독일 등과의 기술제휴하에 생산되고 있는 일부 모델의 경우는 일부 특정 부품에 한하여 동 국가로부터의 수입에 의존하고 있는 것으로 나타났다. 소재·부품의 수입의존 사유로는 생산기술 부족 및 국내시장 협소 등에 따른 '국내 미생산'이 60%로 가장 높게 나타났으며, '국산품의 품질열위' 및 '기술도입 관련'의 사유로 인한 수입도 각각 20%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 수입소재·부품에 대한 대일 의존도가 특히 높은 이유로는, 첫째, 국내 미생산 부품의 경우 지리적 여건 및 가격조건이 유리하여 일본산 부품을 사용하고, 둘째, 국산 부품의 품질 불안정 등으로 인하여 상대적으로 품질이 우수한 일본산 부품을 사용하며, 셋째, 기술제휴선인 일본업체들의 원천기술제휴 기피로 인해 핵심부품들을 기술제휴선으로부터 공급받고 있는 것으로 나타났다.

PLC는 자동화의 핵심이라 불릴 만큼 중요한 분야로서 입력된 프로그램에 따라 단일기계에서부터 전체 시스템을 순차적으로 제어하는 시스템을 말하는데 국내의 시장규모는 90년도 1천억원 정도이나 2천년도에는 약 2천억원 규모에 이를 전망이다. 국내의 PLC공급업체는 금성계전, 금성기전, 삼성항공, 현대중전기, 동양화학, 효성중공업, 모디콘, 코오롱엔지니어링 등이 있으며, 이밖에 수입판매하는 업체 수도 30여개사에 이르고 있다. 이들 업체들의 대부분은 지난 85년부터 입출력(I/O점수)192점 미만의 소형 PLC가 수입금지 되면서 동부분의 자체개발이 활발해지고 있다,그러나 소형 PLC의 국산화율은 아직 40%에도 미치지 못하고 있으며 핵심부품인 중앙처리장치와 릴레이, 집적회로 등은 대부분이 미국 일본으로부터 수입에 의존하고 있는 실정이다. 중형과 대형 PLC의 경우 기술도입이 일본 위주에서 탈피하여 구미지역으로 다변화되는 특징을 보이고 있다.

국내시장의 규모는 PLC UNIT로 연간 약 600억으로 추정, PLC관련 주변기기를 포함하여 '95년 1,000억 전망하고 있으나 이것은 정확한 리서치에 의한 통계가 아닌 업계간의 추정치로서 국내의 시장규모는 정확히 얼마일 것이라고 결론짓기는 어려운 실정이다. 또한 PLC의 국내시장은 연평균 30%의 급성장

을 하여 왔다. 향후 연평균 25%의 지속 성장을 할 것으로 예상되어지며 국내시장규모는 연간 600억으로 추정되어지고 있다. 일본의 경우 연평균 20%의 고도성장을 하여 왔으나 향후 연평균 8%내외의 성장을 지속할 것으로 관련 부처에서는 전망하고 있다.

환경적인 측면: 국내 PLC시장은 1987년 7월 수입선 다변화 지정과 노사분규에 의한 각 업체들의 FA(공장자동화)에 대한 관심고조로 매년 약 20%정도의 지속적인 시장성장을 하여왔다. 시장의 성장과 함께 참여업체의 수도 증가하여 중소기업과 대기업이 잇달아 PLC사업에 참여함으로써 500억원대 이하의 PLC시장을 놓고 20업체가 과열경쟁의 양상을 보여왔으나 '90~'91년을 고비로 한 중소기업의 사업포기와 중복사업을 하던 대기업의 그룹내 사업일원화 등으로 현재는 10개 내외의 업체로 정리되고 있다. 제품면에서 국내 PLC시장은 T/A에 의해 국내 생산되는 미쯔비시(금성계전), 후지(금성계전)등 일본제품과 도입판매되는 SIEMENS등 구미제품 및 금성계전의 MASTER-K와 같은 자체개발품의 세가지로 대별할 수 있다. 현재까지는 자동차분야에 대한 매출을 중심으로 일본제품이 강세를 보이고 있으나 범용 CONTROLLER 선호현상과 PA분야등 PLC 활용범위가 넓어지면서 구미제품 및 자체개발품의 판매비율이 증가하고 있다.

앞으로의 시장전망: 금년도 국내 PLC시장은 경기침체와 그에 따른 저성장경제의 어려움속에서도 작년 대비 약 15~20%의 신장을 하리라고 전망한다. 전반적인 기계설비투자는 작년수준을 크게 넘어서지 못할 것으로 보여 PLC시장의 신장요인으로 작용하지 못하나 설비투자가 어려워지면서 설비의 가동을 및 유연성 향상을 위한 제어부분의 RETROFIT, CIM에 대한 관심고조로 고기능 PLC의 수요증가가 예상된다. 또한 PA분야의 지속적인 PLC수요증가 등도 시장확대의 요인을 제공할 것이다. 금년은 PLC업체의 해외시장 진출에 전기를 가져다 주는 해가 될 것으로 보인다. 그동안 국내시장이 불안정하여 수출잠재력을 가진 업체들이 대부분 수출에 눈을 돌리지 않았으나 금성계전, 동양화학, 삼성항공 등이 중심이 되어 국내시장에서의 경험을 바탕으로 향후 안정적인 수출증대를 위한 발전을 닦는 해가 될 것으로 본다.

특히 금성계전은 그동안의 착실한 연구개발투자를 통해 자체개발 모델인 MASTER-K시리즈의 구색을 완벽하게 갖추어 놓았으며 UL/CSA 마크를 획득하는 등 신뢰성에 대한 평판과 막강한 영업기술력을 가지고 있어 해외시장에서도 상당한 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 보인다.

국내의 PLC 기술동향: 국내 PLC기술수준은 중·소형(I/O 1024점 이하)PLC H/W설계, O/S SOFTWARE를 자체 기술력으로 개발 및 생산하는 정도이며, PLC 선두업체인 금성계전 정도가 국산PLC의 취약점으로 지적되던 PLC응용 S/W PACKAGE, MONITORING장체 등 PLC지원기기를 양산판매하고 있는 실정이다. 특수 I/O CARD(위치제어 CONTROLLER등 고기능 CARD), 전용통신 NETWORK를 위한 MINIMAP, 1024점 이상의 대형 PLC H/W설계 및 O/S/W개발은 금성계전과 삼성전자를 필두로 개발에 박차를 가하고 있는 상황이다.

국내 PLC산업의 현위치로서는 수요(시장)형성에서 성장단계로 접어들고 있으며 이러한 이유로서는 노사분규, 임금인상 등에 의한 생산자동화 필요성이 증대하였다. 생산자동화에 대한 사회적 인식제고 및 정부차원에서의 각종 지원대책 수립과 더불어 재래식 자동화 기기에 비해 PLC의 경제성, 편리성이 부각되어 가고 있는 실정이다.

국내 자동화산업의 발전으로 조립생산설비 자동화에 사용되기 시작한 PLC산업이 국내 자동화 산업의 원년을 맞이하여 생산초기 단계에서의 자동화기기에 대한 수요증가의 기대가 폭넓게 형성되어 PLC의 개발 생산업체가 급증되면 기술축적이 부족한 현실에서 외국기업과 기술도입형태의 조립생산을 위주로 하고있다. 시장을 관망하는 기업(생산설비 및 연구개발 투자의 필요성은 인식하고 있으나 직접투자는 유보)과 국내시장에 수요수출을 유도하기 위해 생산설비와 연구 개발비를 투자하는 기업으로 분류되며 국내 PLC산업이 대기업의 그룹내 수요를 기본 수요로 한 생산착수로 부터 국내시장에 30억원에서 100억원에 이르기까지의 시장 점유율을 보이고 있다. 그러나 국내 PLC산업은 중·소형급으로서 해외업체와의 경쟁력에서는 취약성을 면치 못하고 있는 실정으로 경쟁국에서의 수입품목이 국내 시장에서도 경쟁 우위를 차지하고 소형, 저가의 국산제품 PLC만이 가격경

쟁력을 확보하고 있다. 이러한 현실에서 중대형, 고가, 고기능 제품 및 주변기와 OS S/W기술 열위에 있는 국내 PLC산업의 기술개발이 절실히 요구되어지고 있으나 단품 및 SYSTEM 설계기술 미확보로 인하여 해외업체에 의존하는 것이 국내 PLC산업의 실정이다. 국내일부기업(금성기전, 금성계전, 동양화학)은 소형의 설계기술을 확보하고 중·소형 PLC의 국내시장을 확보하고 있는 입장이다. 특히 주변기술이 취약(금형, 부품, 컴퓨터, S/W 등)하고 특히 부품의 품질 저하는 완제품의 신뢰성확보에 가장 큰 장애요인으로 나타나고 있다. 또 NOISE 및 환경장해 대책기술 미흡으로 PLC의 사용환경의 열악함에 의한 장애가 빈발하다는 것이 사용자들의 애로사항이기도 하다.

국내 PLC산업 주변환경으로 본 문제점으로는 첫째 구매환경이다. 그 예로 국내 자동차산업의 육성으로 발전되어 온 조립자동차 산업에 부가되는 중핵 부품이 PLC로서 외국으로부터 턴키베이스 도입에 따른 외국제품이 익숙해진 엔지니어들의 외국제품 선호경향이 뚜렷하며 일본제품의 품질은 우리의 제품보다 우월하다는 인식으로 인하여 PLC활용의 장애요소로 부각되었다. 사용자측에선 장기적인 생산설비 투자로써 투자안정성을 고려 신뢰성이 높은 제품 선택과 시스템 설비시 설계자체가 외국제품 위주로 설계, 제작되어 시공되어 지고 있다. 소형의 경우 신뢰성에서는 다소 뒤지나 가격과 A/S에서 유리한 국산제품의 사용이 증가하는 추세이다. 초대형의 것은 미국 및 유럽, 그외 전 기종은 일본이 세계시장을 독점공급하고 있으며 국산제품의 해외시장 진출은 판매, A/S면에서 일본에 비해 현격히 불리하여 부정적으로 나타나고 신시장(동남아 지역)의 진출은 현지의 일본제품 거부반응으로 국내 PLC산업의 수출확보가 희망적이라고 볼 수 있다.

둘째 산업환경 측면으로 보면 소량 다품종 제품으로 국산화 및 생산자동화 지연이며(세계시장의 80%를 점하고 있는 일본의 대량생산 체제에 비해 단위 제품당 생산원가 상승)협소한 국내시장에서 다수의 기업이 생산에 참여함으로써 경쟁과열 및 투자중복으로 기존업체의 시장규모 축소로 경영악화 및 신규업체의 적자운영은 평균가동률 20~30%으로 나타나고 있다.

국내 PLC산업의 기술개발은 영역확대 및 고기능

화를 통한 분산제어 SYSTEM의 채택과 CIM구축에 앞서 PLC상호간, PLC와 주변기기간의 통신기술이 주요과제로 등장하여 제3세대 PLC시대를 예고하고 있다. 이러한 현실에서 정부는 앞으로 PLC기능의 호완요구에 따라 DCS, 로봇트, 콘트롤러, CNC의 한계가 불분명해 지므로 FA, 컴퓨터, 인버터, 고기능 PLC, 고기능 로봇트 콘트롤러, MINI MAP 등 PLC개발 필요기술 및 업체별 기술 개발계획을 통하여 중복투자 방지로 투자의 효율성 제고를 통한 업체별 전문화를 유도할 계획이다. 그리고 수요 창출 및 기존시장 보호를 위하여 중소기업의 자동화를 적극지원하여 자생력 확보시까지 국내시장 보호육성과 사용환경 조성, 상품의 신뢰성 향상을 위한 내수기반 확충, 국내 교육기관(공고, 직업훈련원 등)에 PLC 교육훈련과정을 신설할 계획이다. 또한 PLC의 표준화를 유도하여 CIM구현을 목표로 한 단계적 국산화 추진(CIM구축 단계에서의 일본제품의 국내시장 선점시 PLC시장기반 상실)과 미국주도로 IEC에서 추진하고 있는 세계 통신 PROTOCOL과 연계 개발(PLC, CNC 로봇트 콘트롤러, 호스트 컴퓨터 등과의 통신 표준모델 개발)에 목표를 두고 있다.

3. 세계 PLC산업의 시장구성및 기술현황

PLC에 대한 최근의 기술방향은 PLC NETWORK 및 언어의 표준화 R A S(RELIABILITY AVAILABILITY, SERVICEABILITY)기능의 강화, H/W 논리처리기술력 등의 발전으로 고집적, 고속처리화 되는 방향으로 흐르고 있다. PLC 제조업체들은 고유의 프로토콜을 채택함으로써 제조업체가 서로 다를 경우 호환이 되지 않기 때문에 시스템의 확장이나, 재 보수시에 여러가지 불리한 조건임에도 불구하고 같은 기종을 사용할 수 밖에 없는 어려움이 따르게 된다. 따라서 이것을 해결하기 위하여 선진 PLC업체들은 MAP(MANUFACTURING APPLICATION PRODUCT)를 채택 함으로써 NETWORK의 표준화를 추진하고 있다. 그리고 PLC언어는 현장의 작업자들이 쉽고, 다양하게 사용할 수 있는 LADDER, IL(INSTRUCTION LIST)등이 많이 사용되고, 그외에도 FBD(FUNCTIONBLOCK DIAGRAM), SFC(SEQUENTIAL FUNCTION CHART)등이 조금씩 사용되는 추

세에 있다.

세계 소형 PLC시장 및 기술현황에서 소형 PLC의 분류를 보면 256점 미만의 PLC(특히 64점 미만-Micro PLC)로 구분되고 있으며 1980년대에 소형 PLC가 급성장 되었다. CPU와 IC & SMT의 급성장을 통하여 1989년에는 PLC총수요의 75%를 차지하고 있으며 평균 성장율은 15%로 나타나고 있다. 세계 PLC 소요시장에 있어서 소형 PLC의 경우 89년도 대비, 96년도 추정을 보면 지역별 %는 앞으로도 큰 변화가 없을 것으로 보여진다.

또한 소형 PLC의 사용분야별로 보면 식품산업과 화학산업에서 급성장이 예상되어지고 Process Control에서도 많이 사용될 것으로 보여지며 자동차 산업은 감소추세가 예상되나 여전히 중요한 분야로 남을 것으로 보여진다.

소형 PLC 추세는 기능향상을 위해 빠른 PLC와 고 집적 I/O, Muti Task와 Multiple-Scantime의 기능향상으로 분산제어 환경하에서 Network된 PLC사용이 보편화 되어질 것으로 보여진다. 소형 PLC의 Mini화를 위한 ASIC, G/A기술개발과 SMT Line을 이용한 가격절감과 생산기술 및 설계상의 변혁으로 H/W 크기 및 Cost가 계속 감소될 전망이다. 고장 허용의 PLC에 대한 수요증가로 Redundancy와 다른 개념의 PLC로서 Process 및 단위 기계산업에서 수요가 증가될 전망이다. 또한 사용하기 쉬운 제어언어의 개발로 Relay Ladder와 다른 High Level언어개발로 좀더 사용하기 쉬운 언어를 Vendor가 개발하여 제공될 것으로 보여진다. 세계 소형 PLC시장의 업체별 분포를 보면 지멘스가 22%로 소형 PLC세계 시장 점유율 1위이고 일본의 미쯔비사가 18%로 2위 자국에서는 판매 1위를 마크하고 있다.

중형 PLC의 구분은 I/O RK 256-1023점 PLC로 중형에 속하며 1980년중반부터 1980년대말까지 6~7% 성장율을 나타냈고 미국 및 일본 보다 유럽시장의 성장율이 약간 높은 추세로써 앞으로도 이러한 추세가 지속될 전망(W. Germany의 개발제조 응용이 이루어질 것으로 보여진다. 향후의 성장은 초소형, 소형 PLC의 영향으로 둔화될 전망으로 96년까지 평균 5%의 성장율이 예상되어진다.

세계 중형 PLC시장의 분포비율을 보면 WE가 42%(1989년 기준), 미국 & 아시아:29%(1989년 기준)로 향후추세는 유럽이 약간 상승하는 한편 미국은

약간 하락할 것으로 보여지고 아시아는 현상유지(27%)할 것으로 전망되어진다.

중형 PLC의 사용용도별 세계 산업 분포를 보면 주 사용분야는 자동화 산업(1989년 기준 32%)으로서 식품산업이 많을 경우 친밀한 것을 고르는 경향으로 변화될 것으로 예상된다. 중형 PLC의 세계시장 점유율을 보면 Allen-Bradley사가 19%로 1위를 차지하였고 소형 PLC에서 1위인 지멘스는 중형 PLC에서는 2위로(1989년 현재) 나타나고 있다.

세계 대형 PLC시장 및 기술현황에서 대형 PLC의 구분은 1024점 이상의 PLC로서 대용량 공정제어에 많이 이용되고 유럽시장에서의 성장 및 미국시장에서의 후퇴와 강한 소형 PLC로 인해 성장이 제한될 것으로 보여진다. 세계 시장 및 기술현황을 보면 소·중형 PLC에 비해 성장율이 2.6%로 둔화될 것으로 예측되어지고 있다.(Batch Process Control)

발전방향을 보면 H/W면에서 CPU의 발전에 따른 속도와 용량이 확대되어 질 것이며 UNIX based System이 선호되고 Networking과 연계의 중요성이 급격히 부상될 것으로 보여진다. 세계 중형 PLC시장의 동향을 보면 경쟁 Issue로 품질/신뢰성, H/W가격, Maker지명도, Service & 기술지원화 처리, 속도, 다양한 응용능력을 갖추어야 할 것으로 보여진다. 특히 Maker 지명도와 응용 전문기술이 Vendor선정의 주요 요인으로 보여지며 유럽이 이 주요시장(47%)으로서 미국 시장은 쇠퇴될 것으로 보여진다. 세계 지역별 중형 PLC시장 분포율은(1989년 대비 1986년 예상) 사용용도별 산업분포 소요비율을 보면 식품산업과 화학사업에서 성장예상(Process Control)되어지고 있으나 자동차 산업도 주요시장으로 남아 있을 것으로 보여진다.

발전방향을 보면 Batch-Oriented 언어의 부재가 Process Control 적용의 걸림돌로 대두되고(현재 Batch 제어가 Process 산업에 있어 주 응용) 대형 PLC와 DCS의 구별이 없어짐에 따라 전문가적이고 사용자에게 친숙한 기구의 개발이 필요하다. Vendor는 모든 H/W Rule을 S/W로 정의함에 따라서 대형 PLC가 분산제어 시스템의 Low-End Application으로 이용되어 질 것으로 전망된다. 또한 개방형 설계가 대형 PLC의 미래 시장의 주요 요인으로 작용되고 IBM PC나 MS-DOS같은 Industry-Standard H/W, S/W를 가진 개방형 설계가 살아남을 것으로 보여지고 통신에 대한

중요도가 높아지므로 인하여 NETWORK 기술이 향상될 것으로 보여진다. 대형 PLC의 세계 시장경쟁 Issue로서 품질, 신뢰성과 통신과 연계/개방형 설계, H/W가격, Service & 기술지원, Documentation & Training Manual, 처리속도와 Process Orient된 S/W, 다양한 응용 능력의 모듈방식과 확장능력도 주요 변수로 작용되며 시장분포를 보면 AB사가 21%로 1위를 점유하였고 Modicon이 2위로 1989년 현재 나타났고 앞으로의 전망은 위와 같은 경쟁 Issue에 의해 변화될 것으로 보여진다.

향후 세계 PLC기술의 변화 추이는 UNIX가 주류를 이루고 OS/2는 사장될 것으로 보여진다. 그 이유로서는 OS/2는 너무 느리고, Operator가 배우기에 너무 어렵기 때문에 분석되고 있다. 사용자들이 진정한 Muti Tasking을 하려면 그들 자신이 Program을 써넣거나, O/S의 Mutitask기능을 사용해야 하므로 UNIX가 중요한 변수로 OS/2의 Multitask는 아직 Single User-Type이며 성능 향상은 기대하기 어렵기 때문에 보여진다. 응용능력에 대한 요구(개방형 설계)가 커질 것으로 MPA or DAE or Other에 의한 개방형 설계가 요구되나 DAE가 너무 비싼것이 약점으로 남아 있다. 기타 주요현황을 보면 High Level 언어에 의한 Program과 "Intergrated PLC"에 대한 S/W 개발, Batch-Oriented & Object Oriented언어의 개발이 진행되어지고 있다.

4. 일본의 PLC산업의 현황 및 동향

일본의 PLC산업의 동향을 보면 1988년 PLC판매량 1100억엔을 돌파하여 일본의 PLC산업은 표준전기용품으로서의 중요한 역할을 차지하고 있다. 수요분야에서는 종래에 공장자동화설비에서 서비스산업 및 유통산업으로의 사용범위를 확대하여 소소시장을 넓혀가고 있는 성향을 나타내고 있다. 최근에는 인텔리전트빌딩(IBM)에도 PLC의 활용도를 높여 시장확대를 통한 종합 FA, CIM의 수요성장 확대에 따라 PLC는 일본산업의 중요한 제어기로서의 대폭적인 성장을 거듭하고 있으며 일본 PLC업체는 PLC활용도 다각화를 위한 기술개발에 주력하고 있는 것으로 보여지고 있다. PLC의 응용분야나 용도와 규격(메모리용량)을 보면 커다란 두개의 흐름을 갖고 있는 것으로

일본전기공업회(JEMA)는 보고 있다. 이것은 소형기종을 중심으로한 저변의 수요확대와 대형기종을 중심으로한 고도의 대용량 개방형시스템화한 제어분야의 진출로 보고 있다. 일본의 PLC소요분포를 보면 대수별분포도로는 52.7%를 차지하고 금액면으로의 분포도 역시 시스템업체가 45.4%로 단연 판매비율이 높음을 알 수 있다. 이러한 상황은 PLC산업이 시스템에의 부품산업으로서 기계공업의 핵심제어부품을을 여실히 보여주는 것으로 반영되어 지고 있다.

또한 일본 PLC업체의 저변수요확대를 보면 메모리 용량의 대수구성으로 4K이하의 소형 PLC가 92년도에는 88%를 차지하고 수량으로서는 69만대에 이르고 있다. 용도는 릴레이 리플렉스를 중심으로한 각종기계의 자동제어의 복잡하고 고기능(NETWORK, MAN-M/C INTERFACE)인 시스템 대응으로 응용범위를 넓혀가고 있다. 메모리 용량이 8K를 넘어가는 대형 PLC는 근년에 현저한 성장을 보이고 있으며 92년도에는 수량이 전체 PLC의 12%를 차지하고 있다. 이것은 일본의 PLC산업의 고도를 위한 시스템화한 제어를 목적으로 수요의 창출과 소비가 급증하게 되어가고 있는 것으로 보여지고 있다.

5. PLC산업의 국내현황과 문제점

최초의 PLC개발은 1968년 미국 GM사의 자동차 부품분야에서 활용하기 위한 것이었지만 요즈음에는 일반화 되어 자동차 시장뿐만 아니라 철강산업, 환경산업, CNC, 로봇, 발전소, 타이어 산업분야, 화학분야까지 그 범위가 확대되고 있다.

우리나라의 산업정책은 보호일관주의로 80년대를 지나왔고 90년대에 들어와서는 개방화가 가속되어 국내의 모든 산업들이 약화되기 시작했다. 특히 PLC는 자동화의 꽃이라고 할 수 있을 만큼 중요한 영역을 차지하고 있는데도 확실한 케도선정이 않된 상태에서 지금까지 지내다가 갑자기 수입개방화에 부딪쳐 시련을 받고 있고 경기침체로 작년에 비해 올해의 매출이 많이 떨어지는 경향에 있다.

이러한 때에 국내 PLC시장은 1987년 7월 수입선다 변화 지정과 노사분규에 의한 각 업체들의 공장자동화에 대한 관심고조로 매년 약 20%정도의 지속적인 시장성장을 해왔다. 시장의 성장과 함께 참여업체의

수도 증가하여 중소기업과 대기업이 잇달아 PLC사업에 참여함으로써 500억원대 이하의 PLC시장을 놓고 20업체가 과열경쟁의 양상을 보여왔다. '90-91년을 시점으로 중소기업의 사업포기와 중복사업을 하던 대기업의 그룹내 사업일원화 등으로 현재는 10개사 이외의 업체로 정리되고 있다.

현재 국내에 PLC를 생산하거나 외국과 에이전트 하는 회사는 대략 15개사 정도로 추정하는데 점진적으로 국내에 기술체휴가 이루어지면서 에이전트 관계를 취소하는 회사들도 늘어나는 양상이다. 아직 수입상들이 명맥을 유지하고 있지만 작년이후 수입규제가 강화되면서 그들의 활동이 피부로 느껴질 정도로 둔화되었고 국내 각 메이커는 외국 제품이 장착된 설비들을 자기 회사 브랜드 제품으로 용도를 변경하는 작업들을 진행에 오고 있다.

어떤 공장을 짓고 프로젝트가 있을때 하드웨어에서 PLC자체나 PLC주변기기의 범위는 전체의 2~3%에 지나지 않을 정도로 규모가 작다. 국내에서 생산되는 대표적인 PLC생산업체가 있지만 사실적으로 국내 시장은 상당히 협소하고 단순한 기능위주의 시장이다. 그나마 일반 User들에게 신뢰성 입증이 아직 부족한 요인들로 인해 잘 알려진 제품을 찾고 있는 것이다. 제품면에서 국내 PLC시장은 T/A에 의해 국내 생산되는 미쓰비시, 후지 등 일본제품과 도입판매되는 SIEMENS등 구미제품 및 금성계전의 MASTER-K와 같은 자체개발품의 세가지로 대별할 수 있다.

국내PLC산업의 문제점은 국내제품을 제작하는 것도 중요하지만 국내 업체들이 기술개발이 선결되어 기술의존력을 독립시켜야 할 것이다. 공장자동화에 PLC는 필수불가결한 제품이므로 장기적인 안목을 가지고 대기업에서 집중적인 투자를 해서 100% 국산화를 이루어야 할 것이다.

국내 수요자체가 한정적이어서 경제적 가치를 따져 볼때 회의적이라는 의견 또한 업체 발전에 저해요인으로 작용하고 있다. 즉, 투자를 했을때 User가 사주겠느냐는 의미이다. 그러나 PLC가 많은 범위를 차지하진 않지만 PLC가 문제를 발생했을 때 공장생산 라인이 멈춰버릴 정도로 가격에 비해 역할이 큰 제품이다.

국산이 개발되어 출시가 되면 일단 수요자들이 믿지를 않을 뿐 아니라 결국은 국산이라고 하면 가격이 현저히 저렴해야 된다고 생각한다. 중간에서 그것

을 이용해서 판넬을 꾸민다든지 하는 사람들은 실제적인 가격을 낮추기 위해서 국산을 쓰면서도 제품의 성능에 대해서는 믿지 못하고 사용한다는 것이다. 국산이 만들어져 수요가 많아야 우리기술력이 향상될텐데 싸게만 구매하려고 하니까 제품을 만들때 적은 돈을 들여 만들려고 하며, 그러다 보니 성능을 추구하기보다는 가격적인 측면을 중시하는 결과를 가져오고 있다. 더우기 현실적으로 국산품 2~3개를 판매해야 외국산 조립품 하나와 맞먹는 현실에서 매출도 높고 수익쪽에서 구입을 해주는 기술도입제품을 취급하게 되는 것이라고 한다. 또한 국내시장의 다른 문제점으로는 비록 PLC가 수입선 다변화 품목으로 묶여 있다고 하지만 기존 외국제품에 손이 익숙해져 있는 기존 엔지니어에게 국산 PLC가 외면당하고 있다는 사실이다. 외국의 경우 초기 고등학교에서 접할 수 있는 과정들이 준비되어 컴퓨터나 PLC개념 적용범위를 확대해 나가고 있는 것에 비해 중소기업에서의 경영주나 엔지니어들은 아직도 자동화에 관한 인식부족으로 PLC시스템 구현에 혁신이 다소 부족하며 PLC구성이 마이크로 프로세스로 운영되어지므로 현장의 작업자들에게 적용이 널리 확산되지 않고 있다. 거기에 대처하기 위하여 정기적인 USER교육을 시행해야 하며 각 업체들은 많은 교육과 홍보에 중점투자해 나가야 할 것이라고 생각된다. 상공부와 협의의 통해 PLC에 대한 전문학과를 신설하는 분위기를 유도하여 학생들에게 지속적인 관심을 가지게 하는 방법도 또 다른 PLC산업의 영역확대의 차원이 될 것이다.

삼성은 히다치, 금성은 미쓰비시, 후지하고 제휴관계를 맺고 있지만 수입규제를 풀어 놓는다면 순수 일본체가 직수입되어 올 것이다. 국내 기술력이라든가 경쟁력이 미약한 상태에서 수입개방은 미약한 산업발전을 저해할 것이라는 시선도 있으며, 국내산업 발전을 보호한다는 명목으로 수입을 제한하여 오히려 발전을 저해하고 있다는 의견으로 대립되고 있다. 제일 중요한 CPU 등은 그대로 들여오고 만들기 간단한 IO 모듈을 만들어 국산제품으로 판매하고 있는데 이대로 간다면 언제까지 일본에 뒤처지고 말 것이라는 자성의 소리도 들려오고 있다.

각 업계에서도 나름대로 좋은 성능을 가진 자체적인 제품개발을 진행중인 것으로 알려져 있으며 우리 국내기술이 발전하기위해서는 무엇보다 이용자의 수

요가 많아야 한다. 메이커측에서 필드 테스트를 최대한 거쳐 정확하게 맞추어 나간다면 해도 현지사정이 달라 트러블이 일어날 수도 있다. 그러나, 이러한 환경의 극복은 끊임없는 개발 및 경쟁력을 향상 시키려는 노력이 최선일 것이다.

6. 국내 PLC산업의 과제

PLC산업은 대량생산제품 체제로 바뀌어지고 있다. PLC는 부가가치가 높은 제품으로 자동차 설비 구성 중에 PLC가 차지하는 비율은 5-10% 정도로 예상된다. PLC산업이 발전하려면 대기업에서부터 중소기업까지 자동화에 대한 생산라인투자가 지속적으로 이루어져야 하는데 국내는 아직 중소기업들의 자금력이 선진국에 비해 취약하고 정부의 보조가 전 중소기업을 상대하기에는 아직 미흡하다고 생각된다. PLC뿐만 아니라 모든 산업이 효과적으로 발전하기 위해서는 상대적으로 대기업에 비해 자금력이 취약한 중소기업에게 정부의 효율적인 자금지원 및 기술적인 측면에서의 지원도 이루어져야 한다고 판단된다. 더불어서 관련 정부기관의 PLC에 대한 깊은 인식 및 효율적인 업무처리도 밑바탕이 되어야 한다. 아직까지 신뢰성측면에서 국산 PLC보다 외국 PLC에 대한 선호도가 높지만 국산제품에 대한 호응도가 USER들로부터 점점 좋아지고 있고 향후 국내내수 물량 및 해외수요 물량도 많아 질 것으로 예상할 수 있다. 이 시점에서 각 PLC메이커들의 기본 영업정책도 국내시장을 벗어나 해외시장으로 눈을 돌려야 할 때이다.

현재까지는 자동차분야에 대한 매출을 중심으로 일본제품이 강세를 보이고 있으나 범용제어기 선호 현상과 PA분야 등 PLC활용범위가 넓어지면서 구미제품 및 자체개발품의 판매비율이 증가하고 있다. 금년도 국내 PLC시장은 경기침체와 그에 따른 저성장 경제의 어려움속에서도 작년 대비 약 15~20%의 신장을 하리라고 전망한다. 전반적인 기계설비투자는 작년수준을 크게 넘어서지 못할 것으로 보여 PLC시장의 신장요인으로 작용하지 못하나 설비투자가 어려워지면서 설비의 가동률 및 유연성 향상을 위한 제어부분의 RETROFIT, CIM에 대한 관심고조로 고기능 PLC의 수요증가가 예상되며, 또한 PA분야의 지

속적인 PLC수요증가 등도 시장확대의 요인을 제공할 것이다.

금년은 PLC업체의 해외시장 진출에 한 획을 긋는 해가 될 것으로 업계는 보고 있다. 그동안 국내시장이 불안정하여 수출잠재력을 가진 업체들이 대부분 수출에 눈을 돌리지 않았으나 금성계전, 동양화학, 삼성항공 등이 중심이되어 국내시장에서의 경험을 바탕으로 향후 안정적인 수출증대를 위한 발전을 닦는 해가 될 것으로 본다. 특히 금성계전은 그동안의 착실한 연구개발 투자를 통해 자체개발 모델인 MASTER-K 시리즈의 구색을 완벽하게 갖추어 놓았으며 UL/CSA 마크를 획득하는 등 신뢰성에 대한 평판과 막강한 영업기술력을 가지고 있어 해외시장에서도 상당한 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 보인다.

7. 국내 PLC산업의 국제경쟁력 확보방안

엔고현상으로 외국에서 들어오는 제품은 국내 시장과는 가격이 맞지 않는다. 엔고로 국내 일부 PLC 수입상들이 사라져 가고 해외에서 들어오는 제품은 국내제품과 가격 경쟁이 되지 않고 있다. 특히 3백점 이하의 소형제품은 70~80%정도까지 국산부품으로 대체되었으며 경쟁력 확보나 자리구축이 보다 수월해졌다고 판단하고 있다.

현재 일본 PLC가 세계시장의 60~70%를 차지하고 있는데 국내위주의 산업발전으로 성장해온 우리나라는 앞으로 한정된 시장의 돌파구를 마련하기 위해서는 해외시장에 한국산 PLC시장을 넓혀가는 것일 것이다. EC와 일본과의 무역역조 현상이 심화되어 문제시되고 있는 현상태를 잘 활용할 수 있을 것으로 생각되며 또한 일본이 장악하고 있지 못하고 있는 중국시장은 한국 PLC시장을 확대할 좋은 조건으로 판단된다. 국내업체들이 중국 및 해외시장에 진출하여 충분한 기반을 다진후에 수입선 다변화를 검토해야 한다는 조심스러운 전망도 있다. 기본 국내물량에 수출물량이 더해진다면 가격구조가 튼튼해지고 중국시장만 완전히 개척이 된다면 엄청난 시장규모가 이루어지기 때문에 중국시장에서의 일본과의 경쟁에 있어서도 가능성이 있다고 하겠다. 수입 다변화 입장에서 3백점이하의 경쟁력이 있다고 보지만 일

본의 전략에 유연하게 대처해야 하며 현재 수입 다변화 품목으로 묶여 있어서 채산성 및 경제성을 유지하고 있지만 개방화가 되면 효과적인 대처방안이 없는 상태에서 각 업체가 오퍼상으로 전략해 버릴지도 모른다는 우려도 있다.

PLC업계의 과다경쟁의 요인은 많은 업체가 이 사업에 참여했다가 지금에 와서는 서서히 포기하는 단계에 이르렀다. 국가의 정책 제시가 필요한데 노사분규가 일어나면서 공장 자동화를 해야된다고 유도한 것 같다. 언론매체에서 PLC사업이 집중적으로 보도되므로써 수많은 업체가 참여하게 된 것이다. 실질적으로 현장에서는 컴퓨터를 배우지 않고 있으며 현장에서 근무하는 사람들이 컴퓨터를 다루지 못하면 자동화산업이 발달을 못한다. 그러한 까닭으로 옛날에 사용하던 릴레이를 선호하게 되는 것이다. 이것이 가장 큰 문제로 지적할 수 있다. 다시말해 기술은 세대교체가 되었는데 의식은 교체가 되지못했다는 것이다. PLC는 부품으로서 PLC가 들어가지 않고는 기계가 만들어지지 않지만 사실 그 전체의 비중은 한 기계에 1%가 채 안되고 있다. 그런데 기계가 팔리지 않거나 기타 모든 문제를 PLC에 귀결시키는 것은 잘못되었다고 보고 있다. 기계산업, 플랜트쪽에 엑센트를 두고 일을 추진시켜 나가야 한다는 것이다.

국내 PLC산업의 발전 방향은 우선 **국내반도체 업계와의 연계**를 통한 **핵심 반도체부품의 국산화 촉진**: PLC의 경우 수입되는 대부분의 부품들이 반도체 소자들이며 이들 부품에 대해서는 설계기술 등 원천기술이 미확보되어 있는 실정이다. 따라서 일부 국산화 가능한 부품(Power Control IC, EEPROM 등)들은 반도체 업계와의 연계 through 공동개발을 추진하고, 원천기술 확보가 곤란한 부품(CPU, 통신용 IC 등)에 대하여는 선별적인 기술도입 또는 합작생산을 통한 국산화가 요망된다. 둘째, 학계간의 협력을 통한 **국산개발품의 사용 확대**: PLC업계는 국산 부품의 신뢰성 미비 및 품질 불안정 등으로 인하여 국산부품의 채용을 기피하고 있다. 이는 국내시장의 특성상 부품의 생산이 소량주문생산에 의존하고 있어 부품업체가 부품의 품질향상을 위한 시설투자 및 기술개발투자 등을 하기가 사실상 어려운 실정이다. 따라서 부품의 품질이 일정수준 이상 인정되는 시점까지 부품업체에 대한 금융지원 및 세제지원은 물론 PLC업계와의 연계를 통한 부품의 품질향상에 주력하여야

할 것이며 개발된 부품에 대하여는 업체가 공동으로 구매하는 등 부품생산의 육성을 위한 실질적인 방안이 요망된다.

셋째, **PLC 활용기술 및 응용능력의 제고를 통한 보급 확대**: 국내에 도입된 일부대형 PLC의 경우 이에 대한 활용기술 및 응용능력 부족으로 인하여 국내 시장에 대한 PLC보급은 물론 관련 부품산업에까지 악영향을 미치고 있는 실정이다. 따라서 국내 PLC 및 관련 부품산업의 육성을 위하여는 PLC제공업체와 PLC 시스템 엔지니어링업체가 상호보완적인 관계를 유지하여 수요자를 대상으로 한 PLC 활용기술 및 응용능력을 제고시켜주는 한편, 공장 자동화 추세 등에 따른 PLC의 보급 확대에 주력해야 할 것이다.

8. PLC산업의 발전을 위한 정부의 지원대책

정부의 지원은 FA 컴퓨터, 인버터, 고기능 PLC, 고기능 로봇 콘트롤러, MINI MAP 등에 중점적인 지원을 서두르고 있으며 중부투자 방식으로 투자의 효율성 제고로 업체별 전문화를 유도하고 있다. 중소기업 구조조정기금에서도 자동화 부분에 지원을 많이 하면 자연적으로 PLC, DCS까지 영향을 미치게 된다. 기업 스스로 미래를 위한 투자와 더불어 정부에서도 PLC 산업에서의 세제지원, 금융지원도 따라줘야 할 것이다. 정부의 정책지원중 첨단산업분야, 그중에서 PLC가 차지하는 비율이 가장 높다고 관계자는 밝혔다. 적은 시장을 놓고 많은 기업이 참여를 했기때문에 기술발전이 안된다는 것이다. 국가적인 차원의 정비할 수 있는 방법이 있다면 소수의 참여로 기술도 축적하고 좋은 제품도 만들어 내어서 정리적인 차원에서 일을 해가도록 해야 한다. 합리적인 조정을 통해서 정말 커갈수 있는 기업을 살리고 도태 될 기업은 빨리 사라지게 하자는 의미이다. 특히 PLC는 몇천억불 시장을 가지고 있는 것도 아니고 대량생산을 할 수 있는 제품도 아니기 때문에 거기에 대한 투철한 철학이 있는 업체만이 참여하도록 해야 한다.

9. 차세대 PLC산업

전 세계적으로 PLC의 영역이 확대되고 고기능화

