

21세기의 기술산업발전 과제

Task for Improvement on 21 century Technological Industry



李 在 宇*

Lee, Jae Woo

* 유체기계기술사, 포스코개발(주)
에너지사업본부 부장.

1. 서 언(序言)

'97년말 IMF구제금융을 계기로 한국 경제는 세계경제체제로의 편입이 불가피해짐에 따라 정부는 세계경제체제로의 편입을 위한 필요조건으로서 금융/자본 자유화, 산업별 구조조정, 조기 시장개방 및 개방확대 등을 추진중이다. 이에 따라 독과점적 시장경쟁 환경이 완전경쟁 지향으로 변모하면서 기업들의 생존을 위한 적응 노력이 가속화되고 있다. 기업들의 생존을 위한 적응 노력은 경영 전략과 기술 전략으로 대별될 수 있겠으나 본 고(稿)는 기업의 기술 전략분야로 그 범위를 한정하고자 한다. 필자는 20여 년간을 Engineering분야에서 Engineer로 종사하여 온 관계로 학문적 접근 관점에서는 무지하다고 할 수 있으니 이 점 양해하시고 혹시 오류가 있다면 지도편달을 바란다.

2. 주변여건 분석

최근 우리 나라는 세계시장에서 개발도상국가들이 빠른 속도로 추격해 오며 따라 우리의 입지 강화를 위해 첨단 기술의 확보가 매우 중요한 시기에 있으나 선진국으로부터의 핵심 기술 이전은

더욱 어려워지고 있다. 따라서 선진 기술 확보 또는 R&D(기술개발)를 위한 추진 전략의 중요성이 더욱 강조되기 때문에 우선 주변 여건을 분석한다.

가. 세계화·개방화의 급진전

지난 '93년12월15일 GATT(관세 및 무역 일반협정)체제의 제8차 다자간 협상인 UR협상이 타결되어 '95년1월에 강제 집행권을 갖는 WTO(세계무역기구)가 공식 출범하게 되었다. 따라서 과거 GATT가 다루지 못했던 섬유, 농산물 등이 다자간 체제로 재편되고 서비스, 지적 재산권과 같은 새로운 분야도 포함되면서 세계가 단일 시장화 함에 따라 경제 활동에 대한 국경의 의미는 상실되고 관세 및 비관세 장벽 철폐에 따른 생산 요소의 국가간 이동이 원활해지고 있다. 이와 같은 결과로 각종 규범 및 관행의 세계화 및 국제표준에 대한 중요성이 더욱 증대되고 이로 말미암아 소경쟁에서 대경쟁으로 경쟁 양상이 바뀌는 추세이다.

나. 블록화를 통한 협력체 역할 강화

기술보호주의가 심화되는 가운데 유럽의 통합, NAFTA(북미자유무역협정)의 결성, APEC(아



시아태평양 경제협력체)의 출현 등 경제 제일주의의 국가간 관계가 형성되어 국가간 협력의 필요성이 급속히 증대되고, 세계가 몇 개의 지역단위 경제협력체로 구성되고 있는 추세이다.

한편으로 상호 보완적인 기술 자산을 보유한 기업들간에 하나의 연합을 형성하여 서로의 장단점을 보완하고 비동맹 기업들에 대해 공동으로 대응하기 위한 협력 공동체를 형성하는 전략적 기술 동맹 (Technology Alliance)은 이미 '80년대 중반에 접어들면서 급속히 확산되었으며, 최근에는 다국적 기업간의 전략적 제휴 또는 M&A(인수·합병)를 통한 Network의 형성 등 범세계적 조직을 통한 세계시장 공략이 새로운 기업 전략으로 부상하고 있다.

이러한 현상은 주로 선진국 기업들의 주도하에 이루어져 결국에는 세계시장의 독점화를 촉진하고, 이 과정에서 소외된 국가들은 하청업체화 하여 저부가가치의 단순 반복 업무를 담당하게 되므로 상대적으로 더욱 낙후될 가능성이 높은 것으로 전망된다.

다. 기술수준의 계층화 및 평준화

핵심기술은 초국가적인 소수 집단에 의해 독점됨에 따른 지식 집약 효과로 첨단기술의 발전은 가속화하여 기술우위집단과 기술열위집단으로의 계층화가 한층 심화되고, 이에 따라 국제적 기능분화, 계열화에 의해 최신 기술을 제외한 범용 기술은 하위계층에 용이하게 이전되어 기술열위 집단내에서는 기술적으로 평준화되는 추세이다.

라. 국제 조직체의 권한 및 역할 증대

UN, WTO, IMF, IBRD 등 초국가적 조직체의 권한과 역할이 증대되는 반면 상대적으로 단일 국가의 권한은 약화되어 사회 경제통제 및 자원 조달/배분 기능이 저하될 것으로 예상된다.

따라서 국제기구를 통한 투자결정, 국제금융과 연계된 다국적 대기업의 영향력이 증대될 전망이다.

마. 정보가 핵심요소로 등장

소비의 다양화와 고급화로 소비자 수요변화, 시장동향, 기술정보 등 각종 정보를 수집/분석하는 업무의 중요성이 증대되고, 컴퓨터용 Hardware, Software기술의 발달은 업무의 신속성과 정확성을 높여 생산성 향상에 기여하고, 컴퓨터통신, 전자우편, 위성통신, 화상회의 등 정보통신 수단의 발달은 작업 공간을 사람 중심으로 변화시키므로 공간적 거리의 중요성을 약화시켜 지역을 균형 발전시킬 수 있기 때문에 21세기에는 정보 분야가 핵심요소로 등장될 전망이다.

바. '90년대 이후 환경에 대한 관심 고조로 환경 보호주의 강화

'92년6월 리우UNCED(유엔환경개발회의)에서 기후변화 협약, 생물다양성보호 협약 등의 행동계획이 채택되고, WTO는 2004년까지 타결을 목표로 '95년부터 Green Round를 비롯한 4개의 New Round를 추진 중에 있다. Green Round에서는 오염자 부담원칙, 제조물 책임원칙, 환경비용의 시장 가격화 문제, 생산공정/방법 차이에 따른 동종 상품의 차별 문제 등이 주요 Issue로 제기 되었다. '97년12월 채택된 교토의정서는 2000년 이후 선진국에 대한 온실가스 감축 목표와 일정에 관련된 합의사항을 담고 있다. 따라서 향후에는 오염처리 기술 및 청정기술이 세계시장에서 주요 수요창출 요소가 될 전망이다.

기술은 기존의 재료, 부품, 기기 등 Hardware(유형목적물)와 시스템, 기술 등 Hardware의 부가가

치를 높이기 위한 Software(무형목적물)를 융합(融合)하거나 기초연구 또는 응용연구 결과를 바탕으로 한 R&D 결과에 따라 새로운 Hardware 또는 Software를 개발하여 경제성이 고려된 최적의 유·무형목적물을 만들어 내는 것이라 할 수 있다. 이 경우 목적물은 하층은 제품의 부품에서부터 우주선 그 자체에 관련된 것에 이르기까지 그 범위는 실로 무한정이라 하겠다. 필자 나름대로 이와 같은 기술의 동향을 전망하여 21세기 한국기술발전 방향과 과제 도출을 위한 토대로 삼고자 한다.

가. 과학과 상업적 기술의 연계작용 증대

근래에는 과학과 상업적 기술의 일체화 현상으로 과학과 기술의 구분이 모호해지는 경향이 증대되고 있다. 이것은 오늘날 과학과 기술의 발전을 위해서는 장기간에 걸친 대규모 투자가 필수적이므로 기술의 상업화를 통한 보다 높은 가치 창출이 수반되어야만 새로운 투자를 위한 동기가 부여되기 때문이다. 기초과학은 발달했지만 상업화를 위한 응용기술이 낙후되었던 구 소련 등 공산국가의 몰락이 경제적인 측면에서 촉발되었음은 단적으로 이를 증명하는 셈이며, 세계 우수기업의 부침(浮沈)의 직접적 계기가 되기도 한 것으로 보여진다.

나. 첨단기반기술들의 전 산업 확산

첨단산업 중 가장 파급 효과가 큰 것은 컴퓨터, 정밀전자, 생명과학, 신소재 등과 관련되는 신기술로 이러한 기술은 새로운 산업을 창출 할 뿐만 아니라 기존 산업에까지 확산되어 산업 생산 Pattern을 근본적으로 변화시키고 있다.

다. 기술융합의 가속화 및 기술 발전의 복합화
컴퓨터나 생명과학 같이 서로 다른 분야에서

발전되어 왔던 기술들이 융합하여 새로운 형태의 기술 혁신(Technological Innovation)을 창출하는 경향이 가속화되고 있다. 이것은 서로 다른 분야의 기술들이 상호 응용되고 시스템화하면서 핵심기술 뿐만 아니라 그 기술을 둘러싸고 있는 주변 기술의 확보가 중요시되어 신기술의 실용화 과정에서 중요한 인자로 등장하고 있으므로 기술 발전 분야가 복합, 다양화되고 있는 추세이다.

라. 기술수명 주기의 단축

과학적 발견 또는 발명, 그리고 연구 개발로부터 실용화까지의 기간이 급속히 단축되고 있고 제품의 수명 주기가 짧아져 기술개발 및 기술변화의 속도가 빨라지고 있다. 이와 같은 추세는 경쟁 상대자보다 먼저 상업화하여 시장을 선점하고, 선점한 시장을 계속 유지하기 위해 끊임없이 R&D분야에 투자하는 전략에 기인하는 것으로 보여진다.

마. 환경 관련 기술수요 급증

지하수와 토양오염, 산업폐기물 처리, 대기오염 등의 문제가 최근 급격히 주요 Issue로 대두됨에 따라 폐수처리시설, 폐기물 최소화 및 재활용, Clean에너지/대체에너지관련 기술개발 등에 대한 신기술 수요가 급증하고 있다.

바. 컴퓨터 응용기술 및 자동화 기술 확산

전반적으로 생활 수준이 향상됨에 따라 Blue Color 종사자 수는 감소하고 반면에 White Color 종사자 수는 증가하고 단순반복작업 또는 3D 직종에 대한 기피 현상이 심화됨에 따라 CAD/CAE, 인공지능 및 정보시스템, 로봇 등 인력 대체 기술이 급속히 확산되므로 생산성을 향상시키고 기술 이용 관행을 변화시키며 각 분야 기술의 시스템화를 촉진시키고 있다.



4. 21세기 한국기술발전 방향과 과제

구미 선진국들이 1세기 이상에 걸쳐 이룩한 선진기술사회를 우리 나라는 '60년대 초 제1차 경제개발 5개년 계획 이후 '97년 말 IMF 관리체제에 이르기까지 소위 압축성장을 통해 가시권내에 진입시켰다.

이와 같은 우리 나라의 고속 발전상은 충분한 검토과정이 생략됨으로서 추진 과정에서 많은 무리를 야기 시키기도 했고, 대기업 중심 지향에 따른 중소기업 기반 약화, 외형성장 위주에 따른 연구개발 투자를 비롯한 기술분야 내실화 미흡, 정부 주도 경제정책으로 인한 민간 경제의 자생력 결여 등 오늘날 우리사회가 직면하고 있는 많은 어려움의 원인이 되고 있지만 당시의 여러 가지 여건을 고려하고 그리고 우리 나라보다 현재도 후위(後位)의 국가들의 실정을 감안 할 때 필자는 그래도 우리 나라가 이룩한 압축성장에 대해서는 긍정적 측면에 더 많은 점수가 주어져야 하지 않겠나 생각한다. 아울러 과거를 타산지석(他山之石)으로 삼아 미래를 위한 우리의 기술발전 방향과 과제를 제시해 본다.

가. 중소기업과 대기업은 상호보완적으로 역할 분담해야 한다

오늘날 우리 나라 산업은 정부 지원하에 고속 성장한 대기업이 주도하며 세계 시장에 진출 중이다. 주요 기술은 외국의 선진업체로부터 도입 혹은 기술제휴를 통한 전수가 많은 부분을 차지하면서 현상 유지 하고 있다. 다시 말해 자동차, 조선, 반도체, 철강 등이 세계시장에서 선전하고 있으나 기술축적 면에서는 이에 못 미치는 것이 현실이다. 이것은 그 동안 외형상 규모만 대규모화했을 뿐 전문회사로서의 실질적 면모를 갖추지 못했기 때문이다.

한편 그 동안 정부지원으로부터 후(後)순위로 밀려온 중소기업의 경우 이와 같은 대기업의 하청업체 역할을 주로 담당했기 때문에 독자Brand를 갖는 품목을 생산할 기회를 갖지 못했다. 더욱이 전문화되지 않은 대기업의 빈번한 중소기업 영역 침범으로 많은 영세 중소기업이 독자Brand 대신 도산되는 경우가 있었다.

따라서 대기업은 선도자로서 세계시장에서 전문분야의 수요 창출을 위한 기술융합화(Technology Integration)분야, 중소기업은 이와 같은 대기업을 여러 요소분야에서 뒷받침할 수 있는 세부기술(Segregated Technology)분야에서 전문화, 고도화를 추구함으로써 상호보완적인 역할 분담을 통해 시너지(Synergy)효과를 극대화 시켜야 한다. 대기업과 중소기업사이의 어중간한 것은 개방화된 무한경쟁 시대에 살아남기 어렵기 때문이다.

나. 대기업은 전문분야의 통합기술을 가져야 한다

우리 나라의 대기업은 종합제조업체(Generalist)로서 세계시장 진출을 위해 그 동안 큰 역할을 하였으며, 앞으로도 이와 같은 역할은 상당기간 지속될 것으로 예상된다. 우리 나라 대기업의 강점은 종합력에 있으며 이것은 Catch-up 과정에서는 매우 효율적이며, 새로운 수요 창출을 위한 시장개척 면에서는 중소기업보다 훨씬 유리하다.

최근 미국을 중심으로 종합제조업체보다도 전문업체(Specialist)가 효율이 높다는 평가가 자리를 잡아가고 있다. 이에 따라 M&A를 통해 전문업체로서의 능력을 강화하는 것이 급속히 이루어지고 있다. 예를 들면 종합제조업체였던 웨스팅하우스사가 오늘날 방송업을 중심으로 한 전문업체로 변신하고 스웨덴의 볼보 자동차사는 승용차 부문은 매각하고 트럭 부문으로 전문화하고 있다.

미국에서는 종합제조업체로서는 제너럴일렉트릭 (GE)사가 유일하다고 해도 과언이 아닐 정도이다. 따라서 개발도상국가들의 맹렬한 추격을 받고 있는 우리 나라 대기업이 나아가야 할 방향은 요소기술이 통합되어 이루어지는 독자 기술이 뒷받침되는 전문분야 완성품에 초점을 맞추고, 이를 위한 R&D 전략이 필요한 것이다. 우리 나라의 대기업은 더 이상 Catch-up자세로 세계시장에서 생존할 수 없으며, 독자 통합기술의 뒷받침 없는 상품은 일시적일 수밖에 없기 때문이다. 우리 나라 대기업은 초지일관 한 길만 가고 있는 질레트면도기, 후지필름, 캐논카메라, 신도리코사무용기기, 미쉐린타이어 등을 Benchmark/해야 하는 것이다.

다. 중소기업은 틈새시장 진출을 위한 기술을 가져야 한다

우리 나라의 중소기업체는 약60%가 대기업과 직·간접적으로 거래하고 있어 중소기업은 대기업과 불가분의 동반자적 관계라고 할 수 있으나 대기업의 우월적 지위에 따른 여러 문제가 사회적으로 논란되고 있다. 한편 한·일간의 무역은 한국의 대폭적인 무역적자로 불균형을 이루고 있으며, 이것은 한국이 일본에서 부품이나 재료를 수입하는 비율이 높기 때문이다.

이와 같은 것은 우리 나라가 그 동안의 단기간에 고도성장을 추구하는 과정에서 정부는 주로 대기업을 지원했고 대부분의 중소기업은 상대적으로 저부가가치의 부품을 생산하는 대기업의 하청업체 역할을 수행하여 중소기업의 발전이 낙후된 것에 기인하기 때문이다. 대만은 중소기업수가 100만개를 상회하여 총 수출액의 절반이상을 차지한다고 한다.

일반적으로 중소기업은 대기업에 비해 규모가 작기 때문에 외부 여건에 맞게 신속한 대응이

가능하고 또한 해당기업의 부침에 따른 사회적 영향도 적어 국가적 차원에서도 많은 유연성 (Flexibility)을 가질 수 있다.

따라서 중소기업이 잘 발달된 대만의 경우 신제품개발, 제품의 고품질화, 제품의 생명주기에 따른 진퇴를 포함한 차별화 전략 등에 신속하고 능동적으로 대처하여 경쟁상대자보다 시장을 선점 하는데 유리한 입장을 가질 수 있는 것이다. 따라서 우리 나라의 중소기업은 저부가가치의 부품을 생산하는 대기업의 하청업체의 역할은 과감하게 개발도상국에 넘겨주고, 대기업이 접근하기 어려운 틈새시장에서 핵심능력을 확보하기 위한 전문화 전략과 일본등 선진국에 부가가치 높은 부품제공을 위한 기술개발전략을 구분하여 추진해야 할 것이다.

라. 산·학 공동연구개발 체제를 활성화 시켜야 한다

오늘날의 사회는 더욱 복잡화하고 또한 전자통신이 발달하여 공간적 제한이 감소됨에 따라 단 시간에 엄청난 양의 정보가 쏟아져 나오고 있다. 따라서 갖가지 정보의 난립 때문에 최신 정보에 대한 시의 적절한 판단이 쉽지 않으며 관심분야의 자료정리에도 많은 시간이 소요되고 있는 실정이다. 그러나 '에디슨의 발명 이후 진정한 의미의 발명은 더 이상 없다' 라는 말이 의미하듯 현대의 기술발전은 정보와 정보가 조합 또는 융합되어 이루어진다고 할 수 있다.

따라서 우리 나라의 학계에는 미국 실리콘벨리의 원천이 되고 있는 스탠포드대학의 예와 같이 실사구시(實事求是)를 할 수 있는 교육의 여건이 조성되고, 산업계에는 투자비 회수가 늦고 경우에 따라서는 실패의 가능성도 있는 기술개발노력에 대한 보상 등 Risk관리를 위한 제도적 안전장치가 마련되도록 하여 실질적인 산·학 공동연구개



발 체제가 활성화되도록 해야 한다.

마. 기술개발을 위해서는 과감한 Out-Sourcing 전략이 필요하다

우리 나라 경제규모로 볼 때 때늦은 감이 있으나 최근 우리 나라가 우주개발에 동참하기 위해 추진중인 과학실험용위성에는 부품이 6~8만개나 된다고 한다. 자세히는 모르나 소형의 과학위성이라도 발사장비, 신소재로 이루어지는 본체, 추진연료, 통신장비, 촬영 기기 등이 주요 구성설비가 되어 6~8만개의 부품을 서로 조합시키고 있을 것이다. 우주공간은 지상과 주변조건 및 운전조건이 다르므로 이와 같은 설비는 어느 것 하나 우주공간에서의 경험이 없는 우리의 입장에서 볼 때 만만한 것이 없다.

그러나 선진기술국가군에 진입하기 위해서는 이와 같은 프로젝트의 추진이 필요한 바, 필요기술은 개발하되 많은 시간이 소요되거나 세계적으로 이미 개발되어 있는 기술은 과감하게 Out-Sourcing으로 보충(Make-up)하여 추진한다는 전략이 필요하다.

오늘날 기술수명 주기는 급속히 단축되고 있으므로 실기(失期)하지 않는 것이 최선이기 때문이며, 이미 개발되어 있는 기술에 경제성 검토가 배제된 채 신규로 투자하는 우(愚)를 범하는 것은 실제 목표로 하는 기술개발에 심각한 장애요 소로 작용되기 때문이다.

5. 제 언(提言)

세계 유일의 초강대국인 미국에서는 진작부터 '직업에는 귀천이 없다'라는 장인(匠人)정신으로 노동에 대한 뿌리깊은 존경심이 퍼져 왔다. 오늘날 우리 나라 사람들은 부쩍 무한경쟁시대에 살아 남기 위해서는 기술만이 살길이다라고 외치고 있다. 사농공상(士農工商)의 유교적 사상이 뿌리깊은 한국인의 뒤늦은 발상의 전환이지만 다행이다.

근래 우수한 인재가 이공계대학으로 많이 몰리고 Venture사업을 일으키는 'Angel(개인투자자)'의 열기가 가득하다는 매스컴의 보도가 심심치 않다. 단군 이래 최대의 불황이라는 최근의 IMF시대를 탈출하기 위한 일시적 현상이 되어서는 안되겠다.

우리는 새로운 천년을 앞두고 사상 초유의 위기를 겪고 있다. 이러한 위기에서 벗어나려면 의식의 전환이 필요하다. 지금이 의식을 전환할 때이다. 정부당국자, 기업인 그리고 근로자 모두가 말이다. 모든 것이 마음에 있다고 하지 않는가. 무한경쟁시대에 살아남기 위해서는 기술만이 살길이다. 선진기술국가가 되기 위한 왕도(王道)는 따로 없다. DIY(Do it yourself)정신을 바탕으로 하여 전문기술을 향한 실질적인 추진전략, 뿌린 대로 거둔다는 평범한 진리, (투자후)기다릴 줄도 아는 슬기의 어우러짐이 절실히 필요한 때다.

(원고 접수일 1999. 3. 10)