

## 소프트웨어 산업: 현황과 과제

김진형\*

KAIST 전산학과 교수

jkim@kaist.edu



스마트폰이 몰고 온 열풍 속에서 기업은 물론 국민들에게 확실히 각인된 것은 소프트웨어 기술력이 중요하다는 것이다. 잘 나가던 모바일 폰 제조기업들이 소프트웨어 능력을 앞세운 애플과 구글의 진출에 휘청하고 있다. 모바일 폰 제조업만이 아니라 자동차, 비행기, 의료기기 등을 비롯한 모든 산업이 소프트웨어에의 의존도가 빠르게 증가하고 있다. 또한 인터넷을 중심 미디어로 한 교육, 상거래, 금융, 문화 소비, 의료, 행정 등의 서비스도 소프트웨어 기술 없이는 불가능한 것임이 많이 알려지게 되었다. 우리의 소프트웨어 산업은 어떤 상황에 있고 진흥책은 무엇일까?

\* 저자 학력, 경력 및 최근 연구

- 미국 UCLA 전산학 박사
- KIST, 미국 Hughes 연구소, IBM Watson 연구소에서 연구원 역임,
- (현) KAIST 전산학과 및 소프트웨어대학원 교수, 소프트웨어정책연구센터 소장
- 한국정보과학회, 한국인지과학회 회장 역임

## 1. 소프트웨어의 상품적 특성

소프트웨어는 컴퓨터 프로그램과 관련 데이터로서 기계에게 무엇을 하라고 지시하는 디지털 명령어의 집합이다. 소프트웨어는 일상적으로 그 명령을 수행하는 하드웨어에 대응되는 개념으로 사용된다. 소프트웨어는 지식과 정보, 일하는 방법을 표현한 정보재(財), 지식재(財)로서 물질재(財)인 하드웨어와는 성격이 완전히 다르다. 공산품과는 생산하는 방법이 다르고, 유통하는 방법이 다르다. 또 정보 지식서비스 업이지만 통신, 금융 등의 서비스업과도 다르고 하드웨어를 구동 시킬 수 있는 구체적인 코드를 제공한다는 점에서 일반적인 건설업과도 차별화된다.

소프트웨어의 가치는 그것이 '무엇을 하는가'로 결정된다. 따라서 그 가치는 사용자의 협조를 전제로 하고 있으며 소비자에 따라 상이하고 경험하기 전에는 그 가치를 인정하지 않는다. 소프트웨어 상품은 네트워크 효과와 고착현상이 강하고 승자독식의 현상이 나타난다. 또, 소프트웨어는 디지털 제품으로서 무한 복제가 가능하다. 이 무한 복제 가능성은 소비자들에게는 큰 축복이다. 소프트웨어는 개발되면 누구나 사용할 수 있고 한 사용자가 사용한다고 다른 사용자가 사용할 수 있는 양이 줄어들지도 않는다. 이러한 특성 때문에 소프트웨어 널리 나누어 쓰고 그 소스는 재사용하는 것이 사회적 차원에서 바람직하다.

그러나 소프트웨어는 초기 생산에 큰 비용이 들기 때문에 국가가 나서서 저작권을 철저히 보호해 주지 않으면 소프트웨어는 상품이 될 수가 없고 그 산업은 존립할 수가 없다. 정보재(財)인 소프트웨어 상품의 소유권 개념이 당연히 물질재(財)와 상이하다. 통상적인 소프트웨어 구매는 '사용권'의 획득으로 해석된다. 소프트웨어를 부품처럼 모듈화하여 재사용 가능케 함으로서 경제적 효용성을 제고하고자 노력한다. 소프트웨어 개발회사의 경쟁력은 재사용 가능한 소프트웨어 모듈의 확보와 이의 활용 능력에 있다. 하나의 소프트웨어 상품은 여러 개의 모듈로 구성되고 그 모듈들은 통상 여러 회사에서 공급되고 소유권도 다른 경우가 많다. 이에 따라 소프트웨어 산업계 구조는 하드웨어 부품으로부터 응용 소프트웨어에 이르기까지 몇 개의 계층 구조를 이루고 있다.

한 기업의 경쟁력은 한 계층에 머무르는 것이 통상적이다. 운영체제 등의 필수 불가결의 소프트웨어 계층을 차지하려는 경쟁이 치열하다. 운영체제를 선택하면 그에 따라 다른 계층의 소프트웨어 선택에 제약을 받게 된다. 따라서 소프트웨어 산업은 관련 기업들 간에 경쟁하고 또 공급자와 소비자로서 협조하는 상호 관계에 크게 작용한다.

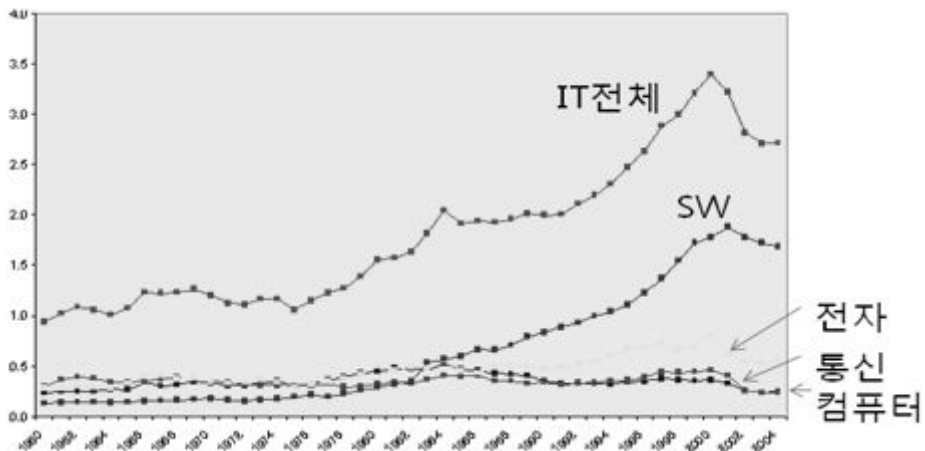
소프트웨어 산업은 경우 60여 년 전에 시작된 신생산업이지만 오늘날 경제에서 필수적인 요소가 되었다. 세계 소프트웨어 시장 규모는 약 1조 달러 규모이다. 이 중 40%가 미국 시장이고 일본이 8.3%, 영국 7.5% 등 상위 5개국이 75%를 차지하고 있다. 이 중 한국은 0.9%에 불과하다. 소프트웨어 선두 기업의 경우 매출액의 30% 이상이 순이익이 되는 황금알을 낳는 산업이며, 기업의 창출과 퇴출이 활발한 역동적인 산업이다.

소프트웨어 산업을 통상 5개의 세부 분야로 구분한다. 자동화, 지능화, 효율성을 추구하는 정보시스템의 구축을 주 사업 분야로 하는 IT서비스 분야가 있고, 소프트웨어를 상품으로서 개발하고 판매하는 소프트웨어 패키지 분야 그리고 디지털 음악, 그림, 동영상 중심의 소프트웨어를 제작 유통하는 디지털 콘텐츠 분야 그리고 공산품에 장착하려고 개발하는 내장형 소프트웨어 분야가 있다. 구글이나 아마존 같이 인터넷을 이용하는 서비스 산업도 통상 소프트웨어 산업 영역에 포함한다. 이는 대부분의 기업 활동이 소프트웨어를 이용한 서비스의 개발과 제공이기 때문이다.

소프트웨어 종류는 다양하고 각 영역마다 강자가 그 영역 내에서 독식하고 있다. 마이크로소프트, 구글, 애플, IBM, 오라클이 다 소프트웨어를 중심으로 하는 회사지만 제품과 영업의 형태는 다 각각이다. 이 회사들의 공통점은 자기 분야에서 1등이라는 것과 글로벌 오퍼레이션을 한다는 것뿐이라고 할까? 선후진국을 망라하여 대부분의 국가가 소프트웨어 산업을 전략산업으로 육성하고자 노력하고 있다. 인도, 중국, 러시아 등이 선진국의 해외 개발기지로써 높은 경쟁력을 갖추고 있다.

## 2. 소프트웨어는 중요하다

국가 경제에서 소프트웨어 산업은 매우 중요하다. 한 예로 미국 GDP 성장에 있어서 소프트웨어 산업의 공헌이 84년 이후에는 통신, 전자산업을 추월하였으며 [그림 1] 2002년의 경우 IT분야의 약 70%의 GDP 공헌이 소프트웨어-컴퓨터 분야에서 도출되었다. 최근 이 비율은 인터넷, 스마트폰의 활성화로 더욱 높아졌을 것으로 예상된다.



[그림 1] IT산업의 부분별 GDP 성장 기여, 미국 1960 - 2004년

소프트웨어는 업무의 효율성 제고를 가능케 한다. 자동화와 프로세스의 개선을 통하여 효율성을 증진한다. 금융 산업의 경쟁력이나 물류산업의 효율성이 정보시스템의 성능에 직결된다는 사실은 이제 상식이다.

내장형 소프트웨어는 제품의 지능화, 다기능화를 통한 부가가치화를 촉진하여 제조업의 경쟁력을 확보하는 성장엔진이다. 즉, 제품에 내장되는 부품이 지능화된 시스템으로 진화하면서 이에 탑재되는 소프트웨어의 수준과 범위가 제품의 가치를 결정한다. 모바일 폰이 다양한 소프트웨어를 탑재하여 더욱 활용성이 높은 스마트 폰으로 진화했듯이 자동차도 다양한 지능적 소프트웨어를 장착함으로써 더욱 안전하고, 더욱 에너지 효율적이며, 더욱 즐거운 환경을 제공하는 자동차로 진화하고 있다. 즉, 자동차의 경쟁력이 소프트웨어에서 나온다. 또한 신형 전투기 기능의 80% 이상이 소프트웨어로 구

현된다는 사실은 소프트웨어 기술의 중요성을 다시 한번 실감하게 한다. 각종 첨단산업에서 개발 원가에서 소프트웨어가 차지하는 비중이 급격하게 상승하여 50%를 넘어가고 있다.

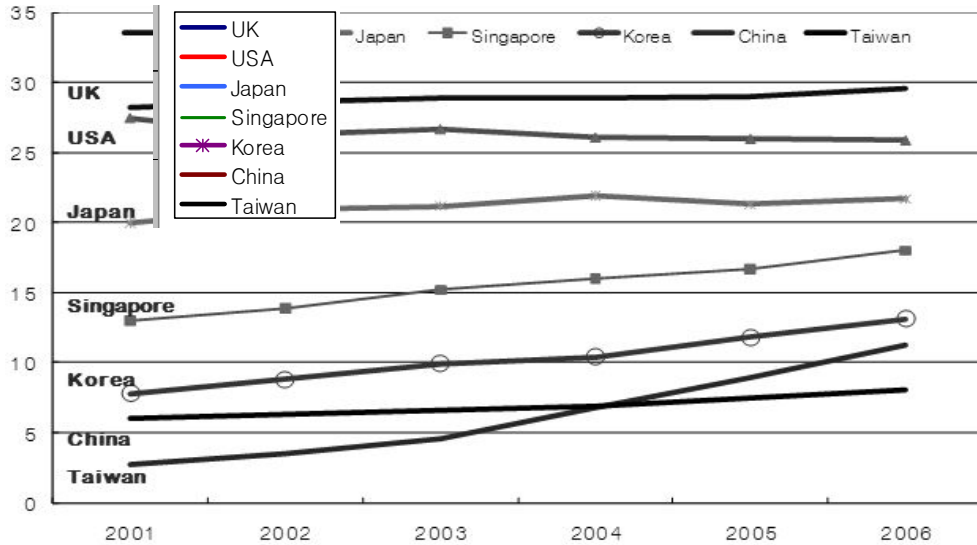
지식서비스 산업으로서 소프트웨어산업은 다른 산업의 고부가가치화를 선도하는 인프라 산업이며 또 신규 산업을 창출하는 도구산업이다. 즉, 소프트웨어는 혁신의 도구이다.

### 3. 우리 소프트웨어산업의 문제점

소프트웨어산업의 가장 큰 문제점은 내수시장 규모가 작고 성장률이 정체되어 있다는 점이다. 소프트웨어산업의 생산 증가율이 둔화 추세에 있다. 2005년 16.8%였던 것이 2006년에는 8.8%이고 2007년에는 4.4%로 줄어들었다. 이명박 정부 들어와서 IT산업의 투자가 그 전 정부 같지 않았기 때문에 증가율은 더욱 큰 폭으로 줄어들었을 것이다. 이러한 생산 증가율 둔화 현상은 국가적으로 IT서비스, 즉 IT의 활용에 관한 투자가 부족하기 때문이다. 한국은행은 “우리나라는 경제전반의 IT 활용도가 낮아 IT 생산 측면에서의 기술혁신 성과를 생산성 향상 등의 실질적인 경제적 성과로 연결시키지 못하고 있다”고 지적하고 있으며 유사한 지적을 외국인 학자들도 한바 있다.

우리나라에서의 IT 투자는 IT 서비스 구축에 인색했다 [그림 2]. IT총 지출에서 IT 서비스 비중이 선진국은 30%에 이르나 우리는 10%를 약간 상회할 뿐이다. 대부분의 투자가 인프라 구축에 그쳤다는 것을 의미한다.

이러한 IT 활용도의 투자 부진은 노동생산성의 저하로 연결된 것으로 보인다. 시간당 GDP는 2008년 기준으로 70\$인 국가가 있는 반면, 우리는 시간당 20\$ 수준이다. 선진국들은 노동생산성 향상을 위하여 90년대에 IT이용 서비스에 상당한 투자를 한 데 비하여 우리나라는 투자가 거의 없었다는 것을 보여 주고 있다.



[그림 2] 국가별 IT 총지출에 대한 IT서비스 비중 (%)

또한, 소프트웨어 상품의 수출도 미미하고 작은 내수 시장도 외국계가 석권하고 있다. 소프트웨어가 총 수출에서 차지하는 비율 1.3% (2006년)이다. 그나마도 1995년에 수출의 세계시장 점유율은 감소되었다. 다시 말해서 우리의 소프트웨어 산업은 내수용이다. 작은 내수시장도 MS, IBM, Oracle, SAP 등의 다국적 대기업이 대부분 장악하고 있다.

이러한 작은 시장 규모에 따라서 부차적으로 따르는 악순환의 고리는 소프트웨어 산업을 황폐하게 만들었다. 매출이 작으니 부가가치가 낮고 따라서 기술자 임금이 낮다. 시장질서가 혼란스러운 것은 어찌하면 당연하다. 대기업 집단의 내부자 거래가 시장의 반을 이루고 과도한 하도급 관행으로 품질이 나쁘다. 전문 중소기업은 생존하기 힘들고, 기술을 선도할만한 글로벌 대표 기업이 없어서 해외 진출이 힘들다.

정부 및 공공부분에서 소프트웨어산업 선도 능력 또한 부족하다. 공공 발주 관행이 반(反) 시장적이며, 심지어는 시장 파괴적이다. 발주 개발한 소프트웨어를 타 정부기관에 무상보급하거나 판매권도 확보하는 것이 정부의 관행이었다. 또 발주 전에 충분한 기획 분석이 없이 줄속으로 발주한 후에 개발 중에 요구사항을 변경하면서도 보상하지 않았다. 지적(知的) 작업인 소프트웨어 개발 과제를 최저가 입찰하는 제도는 품

질을 생각할 수 없게 한다.

소프트웨어 산업은 사람이 경쟁력이나 전문성, 창의성에 대한 대가가 미흡하고 근무 환경이 열악하다. 제조 대기업에서는 소프트웨어 기술자가 대접을 못 받는다. 소프트웨어 기술자들을 국가에 등록하여 경력을 정부가 관리한다. 경력을 학력과 근무기간만으로 평가하고, 경력에 따른 대가를 정부가 고시하니 이 고시가가 인건비의 상한이 된다. 우수한 사람을 투입하여 신속히 업무를 완성할 인센티브가 없다. 우수 인력이 소프트웨어 업계로의 진출을 기피하고 따라서 대학에서 컴퓨터 전공 선호도와 지원자가 급감했다. 이런 컴퓨터-소프트웨어 전공의 기피는 선진국에 비하여 컴퓨터-소프트웨어 전문가가 부족한 현실에서 국가 경쟁력에 심각한 타격을 줄 것이다. 선진국은 총 노동 인구의 약 4%가 소프트웨어 업에 종사하나 우리나라는 2%에 지나지 않는다.

국제 관행이 맞지 않는 규제와 법제도의 경직성으로 인해 새로운 서비스 창출을 저해 또는 지연하고 따라서 시장 활성화가 저해된다. 따라서 우리나라만의 왜곡된 생태계가 형성되고, 우리나라에서 창출된 서비스가 해외에 진출하기가 힘들다. 이런 정부 규제의 예로는 인터넷 실명제, 게임 사전심사, 지리정보의 규제, 공인인증서의 강요, 원격진료 및 의료정보의 병원간 공유 불허, 공공정보의 미공개 등 거의 모든 신기술 서비스에 관련된다. 법제도 정비의 지연은 우수한 개발자의 국외탈출로 이어진다.

소프트웨어 관련 업무가 여러 부처로 분산되어 있어서 각 부처에서 중요성을 인정받지 못하고 부처간 소관 다툼, 일관된 정책 부재, 전략적 마인드 부재, 통일된 모습의 부족 등을 종종 보인다.

## 4. 대책

어찌 소프트웨어 산업의 진흥책을 혼자 힘으로 한 두 페이지에 제시할 수 있겠느냐만 중요한 맥락 몇 가지를 제시하고자 한다.

### 1) 실용적 인력 양성에 투자해야

소프트웨어 산업은 사람이 핵심이다. 따라서 소프트웨어 산업의 육성은 비록 시간이 소요되겠지만 우수한 인력 양성이 가장 확실한 방법이다. 시설에 투자하면 좋은 물건이 생산되고 좋은 서비스가 나오는 제조업과 통신업과는 다른 발상을 하여야 한다.

지금 우리 대학의 컴퓨터공학과들은 학문적 실적 생산보다는 실용적 교육에 집중해야 한다. 의과대학이 부속병원을 통해서 실무능력을 갖춘 전문 의사를 양성하는 것 같이 컴퓨터공학도 현장형 공학도를 양성하도록 방향 설정이 바뀌어야 한다. 이를 위하여 컴퓨터공학의 특성을 살린 교수평가제도 등으로 실용적 교육을 정착시켜야 한다. 초·중등 교육과 대학 교육에서 컴퓨터-소프트웨어 교육을 강화하여야 한다. 이제는 소프트웨어 응용 및 어느 정도의 개발 능력은 전공 불문하고 필수적 기능이 되었다.

### 2) 규제 철폐 및 개방

각종 규제를 철폐하고 인터넷 환경, 금융거래, 회계제도 등에서 글로벌 표준 및 수준에 맞추어야 한다. 그래야만 우리의 서비스와 정보시스템이 글로벌에서 경쟁할 수 있다. 정부는 인프라를 구축하고 제도를 정비하여 시장에서 경쟁이 활성화되도록 하는 것을 최우선 목표로 해야 한다. 통신망을 개방하고 요금정책을 개선하여 인터넷 환경을 개방형, 참여형으로 구축하면 새로운 서비스와 비즈니스가 창출될 것이다.

### 3) 모바일 소프트웨어에 집중

소프트웨어 역량을 모바일 중심으로 집중하자. 모바일 소프트웨어는 그 시장과 파급 효과가 크다는 일반적인 이유 이외에도 우리나라가 세계 모바일 폰의 30% 이상을 생산



하며, 일찍이 인터넷 서비스를 생활화했던 IT강국이라는 이점이 있다. 또 교육, 의료, 문화예술, 전자정부, 첨단교통 등 모바일을 응용하기 좋은 분야에서 경쟁력이 있다. 또 모바일 개발은 창의력과 순발력이 중요한 분야이어서 우리나라 개발자들의 속성에 잘 맞아서 창업자들의 성공 가능성이 가장 많은 분야이다. 개방형 시장을 통하여 사용자에게 앱을 직접 판매하는 체제는 지적재산권 의식이 낮은 우리 시장에서도 작동 가능하다.

#### 4) 소프트웨어 정책 싱크 탱크의 양성

소프트웨어 정책이나 소프트웨어 상품 기획을 전공하는 전문가 그룹을 양성해야 한다. 산업의 경제학적, 거시적 관점과 빠르게 진화하는 소프트웨어 기술의 두 분야를 아우르는 전문가의 양성이 시급하다.

### 5. 맺는 말

제철소를 세우고 철강 산업을 먼저 일구었기 때문에 오늘날 우리나라가 조선 산업과 자동차 산업에서 글로벌 경쟁력을 갖추게 된 것과 같이 소프트웨어 산업을 먼저 육성해야 지식산업이 창출된다. 고부가 가치를 창출하는 새로운 지식 경제를 육성하기 위해서는 선행 산업으로서 소프트웨어 산업의 육성이 필수임을 모든 국민이 같이 인식해야 한다.

소프트웨어 산업 환경이 급격하게 변하기 때문에 이에 적응하는 우리의 진흥 정책을 수립하는 것은 쉬운 일이 아니나 소프트웨어 정책 입안자는 정책 수립에 관하여 경외심을 갖고 섬세하게 분석하고 준비하여야 할 것이다. **SDI**

**참고문헌**

- 한국은행(2007), “주력성장산업으로서 IT산업에 대한 평가와 시사점”
- Dale W. Jorgenson(2006), “Productivity Growth in the New Millennium and its Industry Origins”, 2006 input-output meeting, Sandai
- OECD Information Technology Outlook, 2006
- VDC Research Report, “소프트웨어산업 백서 2008”, KIPA, 에서 재인용
- Watts S. Humphrey(2001), Winning with Software: An Executive Strategy, Addison-Wesley, Reading, MA December