



소프트웨어 산업

정보시스템표준과 공업연구원 오광해
02) 509-7257 khoh@ats.go.kr

I. 개요

소프트웨어는 거의 모든 산업에 직간접적으로 연관을 맺고 있으며 다음과 같은 특성을 가지고 있다.

1. 소프트웨어의 정의

우리는 흔히 소프트웨어를 프로그램과 동일화 내지는 혼동하여 사용하는 예를 많이 볼 수 있다.

프로그램은 논리적, 산술적 그리고 신속하게 처리되어야 할 기능들을 프로그래밍 언어로 구현한 명령어 및 관련 데이터의 집합이며, 소프트웨어는 작성된 프로그램을 상품화한 것이라 볼 수 있다.

법률상으로 소프트웨어는 “컴퓨터·통신·자동화 등의 장비와 그 주변장치에 대하여 명령·제어·입력·처리·저장·출력·상호 작용이 가능하도록 하게 하는 지시·명령(음성이나 영상정보 등 포함)의 집합과 이를 작성하기 위하여 사용된 기술서 기타 관련 자료”로 정의된다. 또한 소프트웨어산업은 “소프트웨어의 개발·제작·생산·유통 등과 이에 관련된 서비스 및 정보시스템의 구축·운영 등과 관련된 산업”을 말한다(소프트웨어산업진흥법).

2. 소프트웨어의 특징

- 소프트웨어의 유형성(有型性) - 소프트웨어는 논리적이며 보고 만질 수 없는 것이 아니라, 프로그램 코드를 인쇄시켜 볼 수도 있고 분석/설계 산출물로 가시화시킬 수 있으므로 유형이다.
- 소프트웨어의 동적행위성(動的行爲性) - 프로그램은 정적인 반면 소프트웨어는 동적이다. 프로그램이 하드웨어에 의해 수행되고 사용자와 상호작용할 때 비로소 소프트웨어가 된다.
- 소프트웨어의 상품성(商品性) - 개발된 프로그램은 제품에 불과하고 포장이 되고 사용자가 사용할 가치가 생기므로써 상품이 된다.
- 소프트웨어의 경직성(硬直性) - 소프트웨어의 행위는 예측이 어렵고 수정이 용이하지 않다. 따라서 소프트웨어가 한번 구조성을 잃으면 유지보수는 점점 어려워지므로 '소프트'라는 단어 처럼 그리 유연하지 못하다는 것이다.
- 소프트웨어의 비마모성(非磨耗性) - 소프트웨어는 하드웨어와 달리 마모되지 않고 품질이 저하되는



특징이 있다.

소프트웨어의 개발측면에서는 소프트웨어의 특성을 다른 관점에서 보아야 하는 데 주요한 특징은 다음과 같다.

- 소프트웨어 개발의 비제조성 - 소프트웨어는 제조 생산 되어지는 것이 아니라 개발되어진다. 하드웨어와 같이 소프트웨어도 좋은 설계를 바탕으로 만들어지지만 생상과정이 품질에 큰 영향을 주지 않는 하드웨어에 비해 소프트웨어 개발과정은 그 과정 자체가 곧 품질로 연결된다.
- 소프트웨어 개발의 비조립성 - 하드웨어는 부품의 조립으로 이루어지는 반면 소프트웨어는 대부분의 경우에 개발에 머물뿐 조립의 단계는 아직 아니라는 것이다. 물론 최근에는 컴포넌트, 재사용 개념이 활발하게 적용되고 있다.
- 소프트웨어 개발의 비과학성 - 소프트웨어 개발 자체는 수학적이거나 과학적인 것이 아니라 조직, 인력, 시간, 비용, 절차 등이 중심이되는 관리기술이 중요하다.

3. 소프트웨어의 종류

소프트웨어는 크게 두 가지로 나뉘어진다. 기계 자체를 운영하기 위해 사용되는 소프트웨어를 시스템 소프트웨어라 하고 사용자들이 기계를 사용하는데 편리하도록 해주는 소프트웨어를 응용 소프트웨어라 한다. 현재 대부분의 컴퓨터는 이 두 가지 소프트웨어를 모두 갖추고 있다.

시스템 소프트웨어로는 운영체제, 컴파일러, 로더,

데이터베이스, 통신 지원 프로그램 등이 있으며, 응용 소프트웨어에는 인사관리, 재고관리, 판매관리 등 사무용 프로그램을 비롯하여 문서 작업이나 그래픽, 통계 처리용 프로그램, 시뮬레이션 프로그램, 수치 계산을 위한 프로그램 등 매우 다양하다.

II. 산업현황 및 전망

1. 국외

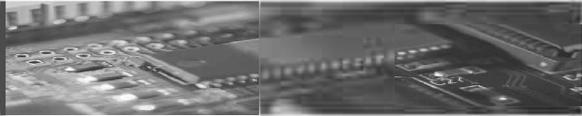
(1) 각국의 S/W산업 통계

S/W산업은 OECD국가사이에서 부가가치와 고용에서 지난 몇 년간 가장 빠르게 성장해온 분야이다. 미국의 경우, 부가가치의 비중은 92년 1.6%에서 99년 3.1%로, 고용의 비중은 91년 0.9%에서 2001년 1월 1.9%으로 성장하였다. 각 국의 비즈니스부문 대비 S/W산업의 투자도 90년 3%~8%에서 99년 5%~15%로 꾸준히 증가하였다. 경제성장이 빨랐던 미국과 핀란드의 경우 각각 13.6% 11.9%이며, 장기침체에 있는 일본의 경우 3%~4%대에 머물고 있다.

S/W 투자의 경제성장기여도도 80년대 초반 0.02%~0.07%에서 0.07%~0.25%로 증가하였으며 미국의 S/W 투자의 경제성장기여도는 90년대 후반 빠르게 증가하였다.

(2) 세계시장 전망

2002년 세계 S/W 시장규모는 5,577억US\$로서 2007년에는 8,721억US\$로 성장할 것으로 전망된다. S/W 부문별로 보면 2002~2007년간 연평균 성장률은 패키지 S/W가 12.4%, IT서비스가 11.5%로서 H/W시장의



51%보다 2배 이상 높을 것으로 전망된다.

특히 아시아·태평양 S/W시장의 2002~2007년간 연평균 성장률은 14.5%로서 세계에서 가장 빠른 성장률을 보일것으로 예측된다.

(3) 기업 및 정부 동향

① 기업 동향

MS, IBM, Oracle, SAP 등 브랜드 이미지가 높은 소수의 다국적 기업들이 세계시장을 지배할 것으로 보인다. 상위 10개 기업의 시장점유율은 95년 6%에서 2000년 28%로 증가하였으며 다국적 기업들은 현지기업과 합작하거나 채널링(channeling)을 통해 각국에 제품과 서비스를 판매해 왔다.

세계 IT시장의 침체에 따라 생존을 위한 기업간 경쟁이 더욱 격화되고, 구조조정의 일환으로 기업인수·합병이 활성화 되어 대기업위주의 S/W 산업구조가 더욱 강화될 것으로 전망된다. 가트너그룹은 2004년까지 약 50%의 S/W기업들이 대기업에 의해 인수되어 합병되거나 사라질 것으로 전망한 바 있다.

한편, 새로운 기술변화에 대응하여 다국적 기업들은 지속적인 시장지배를 위해 연구개발투자를 확대하고 있다. S/W기업들의 연구개발집중도(연구개발비/매출액)는 18%로 세계 ICT 기업들 중 가장 높다.

다국적기업들 사이에 유비쿼터스 환경에서의 플랫폼 경쟁도 가속화되고 있는데, 그 사례로써 MS의 닷넷, Sun의 Sun one, IBM의 리눅스 지원 등을 들수 있다. 또한 Post PC시대 새롭게 형성된 H/W와 S/W시장에 진출하려는 타분야 기업들의 경쟁직면에 있다. 노키아와 MS의 스마트폰과 S/W를 둘러싼 경쟁이 대표적인 사례이다.

② 정부 동향

S/W산업의 급속한 성장과 다른 산업에 미치는 생산성 파급효과 때문에 대부분의 OECD 국가들은 S/W산업육성을 위한 정책을 추진하고 있다. S/W산업을 지원 방향은 R&D, 지적 소유권, 표준화, 기술교육, 정부구매, 무역정책, 외국인투자 유치 등의 정책 추진이다. S/W산업에서 특히 중요한 호환성의 문제 때문에, 많은 정부들이 세계 표준화에 적극 참여할 뿐만 아니라 자국내와 EU와 같은 지역협력체내의 표준화에 관한 정책을 적극 추진하고 있으며, 그중 인도, 이스라엘, 아일랜드 등은 적극적인 정부의 산업육성 정책을 기반으로 S/W강국으로 성공하였다.

EU국가 등은 특정 벤더들에 의한 시장지배력을 약화시켜 공정경쟁을 촉진하고, 기술격차를 줄일 수 있는 기회를 얻기 위해 공개 S/W 이용을 적극 장려해 왔다. 프랑스는 공공기관에서 공개 S/W의 강제사용을 제안했고, 영국 벨기에 덴마크 핀란드 독일 이탈리아 네덜란드 등도 공개 S/W 지원을 의회 등에서 선언하였다. 그밖에 중국, 싱가포르, 대만 등의 아시아 국가와 브라질 아르헨티나 등도 공개 S/W 사용을 공식적으로 지지하고 있다.

2. 국내

(1) S/W산업 통계

국내 S/W산업은 그동안 벤처 사업의 열기와 정부의 육성정책 등으로 생산액과 종사자수 등에서 비약적인 성장을 해왔다. S/W생산액은 96~2001년 사이 평균 36.5%의 성장을 거듭해, '96년 2조 7천에서 2001년 12조 6천억원으로 증가하여 IT산업 전체 성장률



20.4%를 훨씬 웃돌고 있다.

S/W산업 종사자수는 '97~2001년 사이 연평균 28.7%씩 성장하여,

97년 4만 6천명에서 2001년 12만 7천명으로 증가하였다.

(2) 기업 동향

패키지 S/W는 외국계 기업이, SI등 컴퓨팅서비스는 국내기업이 시장을 주도하는 양상을 보이고 있다. 패키지 S/W는 상위 10대기업의 시장 점유율이 37.8%이며, 상위 10대 기업 중 6개 기업이 MS, Oracle, IBM 등 외국계 기업이다.

컴퓨팅서비스는 상위 10대 기업의 시장 점유율이 63.4%이며, 상위 10대 기업 중 8개 기업이 삼성 SDS, LG CNS 등 국내 대기업 계열사들이다. 삼성SDS, LG CNS는 국내시장을 기반으로 아시아태평양지역 IT서비스 벤더 4, 10위에 선정된바 있다(Gartner, 2002, 1).

IT경기와 코스닥의 침체에 따라, 2001년에 이어 2002년 상기 S/W기업들의 성장둔화와 수익성저하가 두드러진 가운데, M&A 등을 통한 구조조정이 시도되고 있다.

최근에는 보안 S/W, 온라인 게임, 무선인터넷 등 국내시장의 성공을 바탕으로 해외진출을 모색하는 기업이 등장하고 있다. 게임업체의 성장이 두드러진 가운데, 이들 업체들의 중국과 대만 등 해외진출이 매우 활발하다. 온라인 게임업체인 엔씨소프트의 매출액은 2000년 582억원에서 2001년 1,247억원으로 100% 이상 성장하였고, 안철수연구소(35위), 하우리(78위), 한국정보공학(89위) 등은 국내시장을 기반으로 세계 100대 보안 S/W기업에 선정된 바 있다(IDC 2002.9).

III. ISO/IEC 국제표준 동향

1. 소프트웨어 표준화 기술위원회(JTC1/SC7) 개요

소프트웨어의 사용자, 개발자, 공급자 및 교육자를 위해서 소프트웨어공학기술과 서비스 및 제품의 신뢰성확보를 위한 국제표준제정을 목적으로 1987년에 설립되었다. 의장과 간사는 모두 캐나다(의장 : Francois Coallier, 간사 : Witold Suryn)에서 맡고 있으며 P-멤버 28개국, O-멤버가 20개국으로 구성되어 있다. 우리나라는 1993년에 P-멤버로 가입하였다.

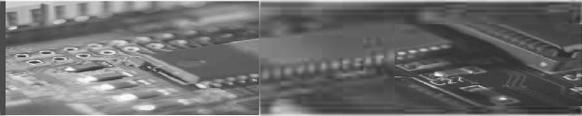
현재 11개의 Working Group과 2개의 Special Working Group에서 소프트웨어와 시스템 엔지니어링 분야를 포함한 국제표준화 작업을 수행하고 있으며, 총 23개의 진행 프로젝트가 중 6건은 2004년도 신규프로젝트이다.

각 Working Group별로 국내전문위원회(의장 : 이 단형)의 위원들이 국제표준에 대응하여 활동하고 있다. 주요참여 Working Group으로는 WG4에 이단형 교수(한국정보통신대)와 이병걸 교수(서울여대), WG6에 이금석 교수(동국대)와 신석규 센터장(TTA), WG7에 전진욱 소장(비트컴퓨터 소프트웨어연구소) WG10에 정호원(고려대), WG12에 황인수 수석(삼성SDS)과 진경문 부장(LG CNS)이 적극 참여하고 있다.

2. 주요 Working Group의 표준화 활동

(1) WG4 : Tools & Environments

① 컨비너 : 이 단형 (한국)



② 참여국가 및 전문가

한국, 일본, 미국, 브라질, 캐나다, 호주, 스페인 등 10여 개국 30 여명의 전문가가 활동 중. WG Meeting 은 매년 2회 주로 5월과 10월에 개최되고 평균적으로 약 10여명의 전문가가 참석.

③ 표준화 현황

소프트웨어 및 시스템 공학 생명주기 동안의 프로세스 개선과 고품질의 프로덕트 생산을 지원하기 위하여 소프트웨어공학 환경 서비스, 도구의 적합성, 프로세스관리 자동화 분야의 표준 연구를 수행하고 있다. 도구와 환경 (Tools and Environment)을 공식 명칭으로 사용하고 있으며, 주요 활동으로는 프로젝트 프로세스, 소프트웨어공학 환경 서비스, 도구 평가 및 선택, 도구 적용과 프로세스 개선 등의 정의 및 표준 절차를 수립함에 그 목적을 두고 있다.

이중, 한국이 제안한 “Requirement Engineering Tool Requirements” 프로젝트는 S/W 개발 초기 단계에 적용되는 기술로 개발하고자 하는 S/W시스템의 요구사항을 효율적으로 추출하여 명세화하고 요구사항들간의 일관성 및 완전성 등을 조기에 검사하여 이러한 요구사항들이 사용자의 의도를 제대로 반영하고 있는지를 분석하는 기술규격이다. 2004년도 1월에 공식적으로 New Project로 등록되어 현재 Working Draft 단계에 있다.

(2) WG6 : Evaluation and Metrics

① 컨비너 : Motei Azuma (일본)

② 참여국가 및 전문가

한국, 일본, 미국, 캐나다, 프랑스, 이태리, 호주, 영국, 덴마크, 브라질 등 10개국 30여명의 전문가가 활동

중. WG Meeting은 매년 2회 주로 5월과 11월에 개최되고 평균적으로 약 30여명의 전문가가 참석.

③ 표준화 현황

WG6는 소프트웨어 평가와 메트릭에 대한 표준을 개발하는 책임을 맡고 있으며 소프트웨어 품질을 구성하는 6개 특성값(기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성)을 정량적으로 평가하는 소프트웨어 제품 평가를 위한 기존 국제표준을 대폭 강화해 나가고 있다. 기존 표준인 ISO/IEC 9126(소프트웨어 품질 모델)과 ISO/IEC 14598(소프트웨어 평가절차)의 국제 표준을 보강·통합하는 새로운 소프트웨어 평가 모델인 SQaRE(Software Quality Requirements and Evaluation)프로젝트(ISO/IEC 25000)를 진행하고 있다.

1994년에 ISO12119(패키지S/W품질요구사항 및 테스트 지침) 표준을 제정하여 전 세계적으로 많은 인증기관들이 사용해 오면서 새로운 요구사항 발견 및 관련 표준인 ISO9126 변경 등에 따라 현재 개정을 추진하고 있다. SC7/WG6는 일반S/W제품의 품질특성 및 테스트, COTS 의 품질요구사항 및 제3자 테스트에 관한 표준규격을 수립함에 그 목적을 두고 있다.

최근에는 1994년 이래로 분리의 길을 걸었던 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598을 다시 합치기 위한 노력이 SQaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) 프로젝트라는 이름으로 진행되고 있다. SQaRE가 현재의 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598을 대체할 예정이며, 그 이유는 현재의 표준에 불일치하는 부분들이 발견되어 새로운 체계가 요구되기 때문이다. 즉, 소프트웨어 품질은 품질 모델에 기반하여 품질요구사항에 대비되는 메트릭을 사용해 평가되어야 하므로, 소프트웨어 제품 품질 표준



(ISO/IEC 9126)과 이를 평가하는 표준 (ISO/IEC 14598)은 통합되어야 한다는 주장에 근거하여 SQuaRE 프로젝트가 시작되었으며, 이는 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 14598을 대체하는 것을 목적으로 진행되고 있다.

SQuaRE는 용어정의, 참조모델과 이에 대한 설명, 'shall'로 표시된 필수사항 (Requirements)과 'should'로 표시되는 추천사항 (Recommendations), 각 장의 내용에 대한 설명으로 구성되어 있다. SQuaRE는 아래와 같은 '4 + 1' 구조를 갖는다.

- 품질 모델 (25010 Quality Model Division)
- 품질 메트릭 (25020 Quality Metrics Division)
- 품질 요구사항 (25030 Quality Requirement Division)
- 품질 평가 (25040 Quality Evaluation Division)
- +(plus) 전체를 반영하는 부분 (25000 Quality Management Division)

(3) WG7 : Life Cycle Management

① 컨비너 : Stan Magee (미국)

② 참여국가 및 전문가

한국, 미국, 영국, 캐나다, 프랑스, 일본 등 11개국 39명 전문가가 활동 중. 매년 5월(Plenary Meeting)과 10월에 Working Group 회의 개최. NATO, IEEE Computer Society, INCOSE, ISO/IEC SC 27, IEC SC 65에서도 전문가가 참여하여 회의가 진행됨.

③ 표준화 현황

WG7은 1989년에 구성되어 초기에는 소프트웨어 분야의 생명주기 공정을 대상으로 운영되다가 소프트웨어, 하드웨어, 네트워크 및 수작업을 포함한 시스템으

로 그 범위가 확대 적용되었다. 따라서 공식 명칭도 초기에 소프트웨어 생명주기 공정(Software Life-cycle Process)에서 생명주기 공정으로 변경되었다.

프로젝트 "Guide for ISO/IEC 15288 (System life cycle processes)"는 ISO/IEC 15288의 사용을 위한 지침을 목적으로 한다. 본 규격의 적용은 대규모 및 중소 규모의 시스템, 대규모 및 중소 프로젝트 팀을 요구하는 시스템, 새로운 혹은 기존의 시스템에 적용될 수 있다. 이러한 다양한 시스템 규모, 프로젝트 인원 할당 혹은 시스템 유형에 적합한 조정을 위한 지침이 포함되어 있다.

- 이 규격의 사용을 위해 고려되어야 할 사항들
 - 사용될 팀 구조
 - 적용될 시스템 특성
 - 프로젝트 투자 결정 및 프로젝트의 이정표별 검토를 위해 조직에서 사용하게 될 생명주기 모델 및 관련 기준
 - 조직에서 허용하는 예산 범위

이와 관련하여 국내에서 개발되고 있는 프로젝트에 적용되고 있는 개발방법론에는 국내에서 개발된 마르미(ETRI 개발), Innovator(삼성SDS), GUIDE(쌍용정보통신) 등과 함께 Method/I, IEM, RUP 등이 있다. 이러한 방법론들은 대부분 소프트웨어 분야에 적용되고 있으며 하드웨어, 네트워크, 수작업 등을 포함한 시스템 개념에서 적용은 되지 못하는 것이 현실이다. 그러나 시스템이 점점 복잡 다양해짐에 따라 시스템 개발의 요구사항이 증가하고 있고 이를 지원하기 위한 시스템 생명주기에 대한 표준화와 함께 이를 적용하기 위한 지침의 요구가 증가하고 있다.



(4) WG10 : Process Assessment

① 컨비너 : Alec Dorling(영국)

② 참여국 및 전문가

한국, 일본, 미국, 영국, 호주, 핀란드, 아일랜드, 독일, 캐나다, 스웨덴, 루마니아, 스위스, 이태리, 프랑스, 오스트리아, 브라질, 이스라엘, 태국 등 25개국 82명의 대표가 참가하여 활동 중. WG Meeting은 매년 2회, 주로 5월과 11월에 개최되고 평균적으로 20여명의 전문가가 참석하고 있음. 활동이 매우 활발하여 WG10 단의 별도의 홈페이지(<http://wg10.intranets.com>)를 개설하여 운영중.

③ 표준화 현황

소프트웨어 제품을 개발하는 프로세스를 심사하여 개발팀의 능력을 평가하고 개선점을 찾기 위한 표준을 개발하고 있다. SOPA(Software Process Assessment: 코드 7.29.01~.09)라는 프로젝트명으로 시작된 이 표준화 작업은 ISO TR 15504-1에서 15504-9까지의 9개 파트로 구성된 표준문서를 1998년에 출간하였다.(TR 15504-5는 1999년에 출간) 다음 해에 착수된 개정 프로젝트(7.29.10)에서는 TR 15504-23.4의 개정이 추진되어 출간완료 되었다. 현재는 기존의 9개 파트를 5개 파트로 재구성하기 위한 프로젝트가 진행 중에 있고, 2004년까지는 출간할 예정으로 있다. 이 표준은 소프트웨어 제품의 구매, 개발, 납품, 운영, 유지보수 및 관련 지원 서비스 등의 프로세스를 심사하는 방법과 사례 및 적용 등의 표준과 가이드라인을 제공하고 있다.

(5) WG12 : Functional Size Measurements

① 컨비너 : Pam Morris (호주)

② 참여국가 및 전문가

한국, 일본, 미국, 영국, 호주, 핀란드, 아일랜드, 독일, 캐나다 등 14개국 17명의 대표가 참가하여 활동. WG Meeting은 매년 2회, 주로 5월과 11월에 개최되고 평균적으로 10여명의 전문가가 참석.

③ 표준화 현황

WG12는 1993년에 도쿄에서 열린 SC7 총회에서 14143-1의 작업문서(WD: Working Draft)가 제출되면서, WG6의 한 파트로 시작되었다. 2년 후, 캐나다 오타와에서 열린 총회 때, 14143-1 프로젝트에 참가한 사람이 아주 많아 별도의 워킹그룹으로 독립시킬 것을 결의하여, WG12가 정식으로 발족하였다.

14143은 현재 5개의 파트로 구성되어 있다. 소프트웨어 기능 규모 측정 표준은 사용자가 요구한 소프트웨어의 기능량을 측정하기 위한 표준으로, 구현기술이나 품질특성과는 무관하게 사용자 요구에 대응한 소프트웨어의 규모를 일관된 값으로 제공해 준다. 이는 소프트웨어 엔지니어링에 필수적인 측정 수단을 제공해 주고, 각종 소프트웨어 관련 거래에 있어서 규모에 대한 명확한 기준을 제공해 준다.

이 표준은 기능점수 측정 방법(FSM: Functional Size Measurement Method)의 보편적인 특성과 기능점수 측정 방법으로서 갖추어야 할 필수적인 요구사항을 정의하였고, 나아가서 대표적인 기능규모 측정방법의 사례로서 전 세계적으로 그 이름이 널리 알려진 참조모델 4개를 표준으로 검토하여 일부는 국제표준으로 이미 발표하였고, 일부는 표준화를 진행중에 있다.

IV. 맺음말

우리나라 S/W시장규모는 빠르게 성장될 것이 전망



되지만, 이미 국내 S/W시장이 다국적기업들에 의해 세계시장의 한 부분으로 편입되어 있는 상황에서, 이 시장을 누가 어떻게 차지하여 국내 기업의 생산액 규모가 어떻게 성장할 수 있을 것인가는 여전히 불확실하다. S/W산업의 건실한 성장을 이끌기 위해서는, 우선 우리 S/W산업의 글로벌경쟁력을 점검하고 이를 기반으로 S/W산업정책을 수립할 필요가 있다고 생각된다.

한편 우리나라는 2002년 5월 부산 총회개최를 계기로 소프트웨어분야의 국제표준화에의 관심을 국제적으로 분명히 인식시켰으며, 이번 2001년도 5월 브리즈번 총회에 이르기까지 우리나라의 표준화 활동폭은 점차 넓어지고 있다(컨비너 수입, 한국제안 규격 NP

채택 등). 국제표준 무대에서 제고된 우리나라의 위상은 궁극적으로 우리나라 소프트웨어 산업의 이미지를 제고시키는 발본이요 세계시장 점유율을 높일 수 있는 계기가 될 수 있을 것이다. **표준**

[참고문헌]

1. 이주현, 실용 소프트웨어 공학론, 법영사, 1991
2. 소프트웨어산업진흥법
3. S/W산업 진흥정책 방향, 한국소프트웨어진흥원, 2003.1
4. 소프트웨어공학 전문위원회 활동보고서, 기술표준원, 2003.12

