



국산 CAE 소프트웨어의 중요성



서 광 원

(주)경원테크 대표이사
suh@kw-tech.co.kr

한국연구개발서비스협회 부회장
한국유체기계학회 대외협력이사
(주)경원테크 대표이사
관심분야: CAE, 엔지니어링SW, 인력양성

CAE의 정의와 효과

위키피디아에서는 CAE(Computer Aided Engineering)을 “the broad usage of computer software to aid in engineering tasks”로 정의하고 있다. 세부적으로는 FEA(Finite Element Analysis), CFD(Computational Fluid Dynamics), MBD(Multibody Dynamics) 그리고 최적화가 있다고 되어있다. 일반적으로 CAE(Computer Aided Engineering)는 제품의 설계 및 개발 분야에 물리적 방정식을 수치적으로 계산하여 컴퓨터를 이용한 모의실험을 함으로써 엔지니어링 업무에 도움이 되는 것을 의미한다. 기계, 항공분야 중심으로 발전해 왔기에 초기에는 이러한 세부 분류가 적당했지만 최근에는 건축분야의 AEC(Architectural Engineering Construction), EDA(Electronic Design Automation), EDA의 한 분야로 반도체에서 사용되는 TCAD에서도 CAE라는 용어를 널리 사용하고 있다. 또한 입자기반해석, 분자동역학, 전자기해석, 광학해석등의 다양한 이론으로 재료공학, 전자공학, 토목공학등 거의 모든 산업에서 적용분야가 매우 다양해지고 있다. 그래서 전통적인 기계산업 분야를 MCAE(Mechanical CAE)라고 하기도 하는데 이 글에서는 CAE를 수치해석을 이용한 컴퓨터 시뮬레이션 전반을

포함하는 광의의 개념을 사용하고자 한다.

국내에는 80년대 후반에 대기업을 중심으로 사용되기 시작했지만 고가의 컴퓨터로도 적용 가능한 문제가 제한적이라 초기에는 많이 사용되지 못했다. 하지만 컴퓨터 성능의 급속한 발전으로 제품 생산을 하기 위해서 반복해야 하는 많은 물리적 실험을 대신하고, 이론적으로 뒷받침할 수 있게 되어 중소기업에서도 사용이 크게 증가했다. 따라서 오늘날 CAE를 생각하지 않고서는 많은 제조업분야에서 생산을 제대로 할 수 없을 만큼 매우 중요한 역할을 하게 되었다. 특히 항공기, 자동차 등 LCD등 중대형 장비, 플랜트 유동충장비 등 실험 비용이 과대한 연구 분야, 신기술 및 안전관련 등 강화된 법규에 대응하기 위한 평가 항목 증대에 따라 요구되는 실험량이 급격히 증가하는 분야, 시장의 요구사항에 신속히 대응을 위해 최단기간 내 신제품의 출시가 필요한 분야, 실험 자체가 어려운 연구분야 등에서는 CAE의 중요성은 더욱 크다고 할 수 있다.

CAE를 잘 이용할 경우 실험량을 축소하여 개발 비용, 개발 기간을 단축, 설계 및 해석 데이터를 확보하여 관련 기술의 지속적 축적과 통합관리가 가능하다. 이를 통해 제조기업의 생산효율성을 향상시킬수 있고, 실험의 증가에 따른 개발 인력의 투입을 최소화하여 효율적인 인

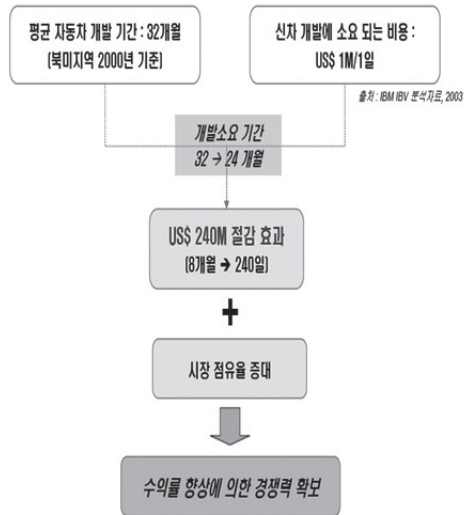
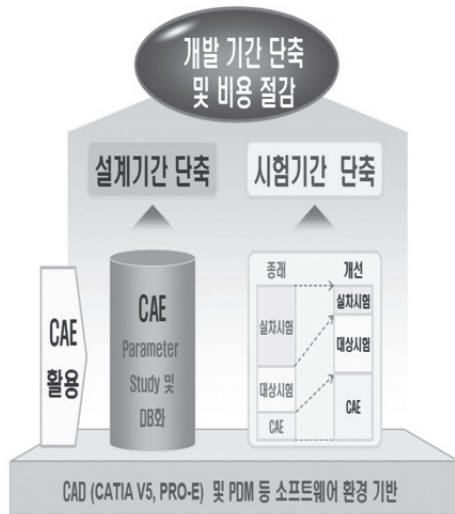


그림 1. CAE 효과의 구체적 사례(출처:2009. 자동차 설계와 사이버엔지니어링, 현대자동차 이연구 부사장)

력활용이 가능하고, 산업 인프라 확충을 통한 고급인력의 양성기회 확대등 구체적 효과 사례가 입증되고 있다.

엔지니어링 SW 산업현황

엔지니어링 SW 세계 시장은 2013년 기준 144억 달러 (CAE 28억 달러)에 이를 정도로 규모가 큰 시장이다. 세계 시장 성장률은 연간 11.8%, 아태지역은 연간 13% 성장이 예상되며, 2016년도에는 CAE시장은 3조 5천억원

규모로 예상된다. 이는 주요 MCAE 소프트웨어들만 조사한 것이라 틈새시장을 공략하는 중소 CAE업체와 광의의 CAE 소프트웨어들을 고려할 경우 그 시장은 훨씬 클 것이라고 예상된다. 특히 지멘스, 오토데스크 등 글로벌 업체는 M&A로 CAE 기술력을 높여 세계시장과 국내 시장(95%이상)을 지배하고 있으며 특히 CAD에 CAE 기능을 통합하는 통합솔루션 개발을 추진하며 글로벌 시장을 석권하려고 하고 있다.

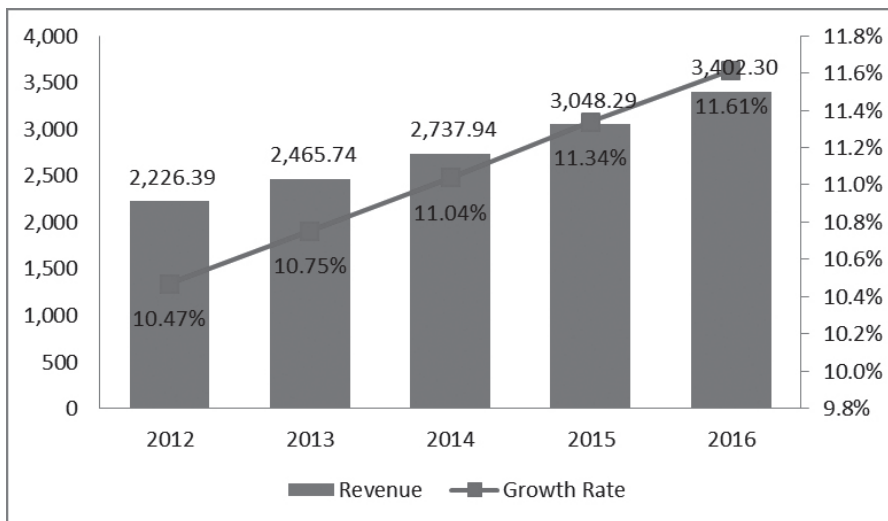


그림 2. 주요 CAE 소프트웨어 매출과 성장률(출처:2013. Technavio Analysis)

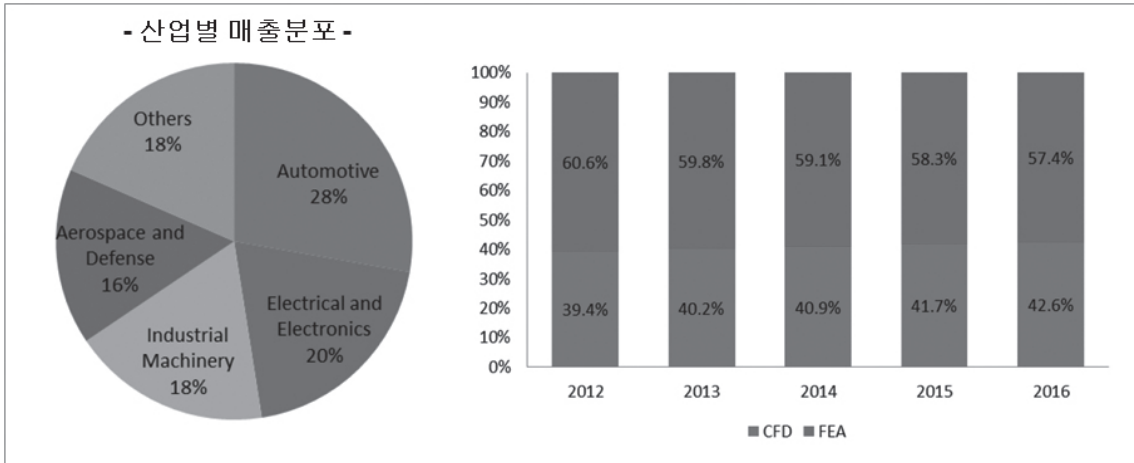


그림 3. 산업별 매출분포(출처:2013. Technavio Analysis)

국내 CAE 시장 또한 2013년 기준 전년대비 28%의 성장률을 기록할 만큼 급속한 성장을 하고 있다. 그러나 외국산 SW가 국내 CAE 시장의 95.2%를 점유할 정도로 국내 업체는 SW보급에 어려움을 겪고 있다. 낮은 인지도, 개발인력 확보 등 어려가지 어려움에도 불구하고 최근에 마이다스IT社は 건설구조해석 분야 세계시장 1위, 평선베이社は 동역학해석 분야 세계시장 2위, 애니캐스팅은 구조해석 분야에서 국내 시장점유율 1위를 차지할 만큼 국산 CAE 소프트웨어도 큰 성장을 이루어내고 있다. 향후 정부와 기업의 관심과 지원이 잘 이루어진다면

더욱 성장함으로써 기술중속을 방지하고 국내 산업발전에 커다란 힘이 될 수 있을 것이다.

국산 CAE 소프트웨어 필요성

한국경제는 상품수출 중 공산품비중이 2013년 기준 97.8%로 거의 대부분을 차지할 만큼, 제조업을 중심으로 한 수출위주의 정책으로 경이적으로 성장을 해왔다. 1970년대 이후 평균 연간 실질성장률이 7.2%를 기록하면서 한강의 기적을 이루어냈다. 추격·모방형 전략을 사용해 기술은 이전받고 생산기술에 중점을 둔 전략이 성공

분야	2012년 매출	2013년 매출	전년대비 성장률	2014년 매출(예상)
MDA	22,138,750	23,809,060	8%	28,570,872
PDM	11,677,645	13,454,250	15%	16,086,000
CAE	10,837,950	13,863,370	28%	16,786,800
CAM	3,182,301	3,693,519	16%	4,651,500
AEC	10,445,054	11,888,053	14%	15,332,798
리버스	454,000	549,000	21%	710,000
총계	58,735,700	67,257,252	15%	82,137,970

※ MDA에는 통합 솔루션 벤더들의 CAD/CAM/CAE 매출이 부분적으로 포함되어 있음

그림 4. 국내 CAD/CAM/CAE/PDM 소프트웨어별 매출현황(출처:2014. 2 CAD&Graphics)



으로 하나갈 수 있을 것이다.

그러나 생산성 향상, 제품공정 혁신의 Key인 기획·설계 부문의 제조서비스(전산수치해석, 제품디자인 등) 역량은 취약하고, 비용 부담, 전문인력 및 인식부족 등으로 국내 제조 중소·중견 기업의 8.2%(미국 57.3% 활용)만이 전산수치해석 소프트웨어를 활용하고 있다. 이는 고가의 외산 전산수치해석 소프트웨어의 구매 비용에 중소·중견기업이 도입에 어려움이 있고, 대기업에 편중된 전문인력의 확보에 어려움이 있기 때문이다.

또한 대부분의 CAE 소프트웨어가 외산이라 국내에서 개발이 이루어지고 있지 않다보니, 국산과 비교해 여러 가지 단점이 있을 수 있다. 첫째로 해외쪽의 요구에 상대적으로 먼저 대응하면서 국내 제조현장에서 요구되는 새로운 물리적 모델이나 기능이 빠른 시간 내에 구현되기 어렵다. 둘째로 CAE의 가장 큰 사용목적 중의 하나인 선행연구나 문제점 해결을 외국에 의존하다보면 기술유출의 가능성이 높다. 특히 이는 기술경쟁이 심해지면서 한국산업에 매우 위협적인 요소가 될 수 있다. 셋째로, 산업계뿐만 아니라 학교에서도 개발보다는 응용쪽에 치우치는 경향이 강해지면서 깊은 물리적 이해를 가진 인력이 줄어든다. 넷째로 CAE 인력이 대부분 사용자의 입장에서 바라볼 수 밖에 없어, 문제해결의 기초기술이 약해지는 등 기술 종속성이 심해진다. 그러므로 한국 제조업이 국제경쟁력을 가지게 하기 위해서는 국산 CAE 소프트웨어의 존재가 매우 중요할 수 있다.

이러한 외국 SW에 대한 기술종속을 탈피하고, 외국 업체에 개발 아이디어 유출 방지를 위해서는 국산 소프트웨어를 중심으로 산업 인프라를 구축해야 한다. 이를 통하여 우리는 제조업의 기초 기술을 지원할 수 있을뿐만 아니라 연관 산업인 전산분야 등의 성장을 통하여 국산 SW 개발 확대로 석박사 이상 고급인력의 신규 고용 창출 및 외산 SW 비용 감소 및 국산 SW 수출로 외화획득의 효과를 거둘수 있다.

선진국의 동향을 살펴보면 미국에서는 민간 중심의 협의체를 통한 제조업의 전산수치해석 소프트웨어 활용을

적극 지원하고 있으며 SW, HPC 기술, 사이버 제조기술 등 첨단 설계, 생산기술을 개발하여 보급 및 확산하는 제조 허브기관 역할을 국가가 수행하고 있다.

EU는 유럽 내 중소 제조 기업의 전산수치해석 SW 활용 확대를 위한 공공-민간 협의체 기반의 지원을 통해 14개국 96개 기업 및 기관이 참여하는 프로젝트를 수행하고 있다.

정부에서도 우리 제조업의 도약을 위한 “제조업 혁신 3.0”의 추진전략으로 제조업혁신 스마트공장 보급, 확산을 위한 노력을 하고 있으나, 최근에 IoT(Internet of Things)등에 무게중심이 크게 쏠리면서 초기에 관심이 컸던 설계기술 개선에는 소홀해지고 있는 느낌이 든다. 위에 언급된 기술종속적인 요소를 고려해 국내 산업의 지속적인 성장 동력을 제공하는 CAE 산업의 발전과 국산 CAE 소프트웨어의 보급과 확산을 위한 정책 및 지원 체계에도 더 큰 관심이 있기를 희망한다. 또한 대기업의 지원도 절실히 필요한데 초기 포스코 건설의 지원으로 마이다스아이티가 토목·건축분야를 필두로 세계 1위의 자리에 오른 것은 구체적인 사례로서, 지식 노동의 가치를 인정하고 단기 문제 해결보다는 기술개발의 관점에서 CAE SW 산업에 대한 가치의 재고가 요구된다

전산수치해석 연구 클러스터 구성 및 활동

전산수치해석 연구 클러스터는 국내에서 독자적인 CAE 소프트웨어를 개발 하고 컨설팅을 수행하고 있는 기업, 연구소 및 대학이 국내 소프트웨어 산업의 발전에 기여하기 위해 2011년 처음으로 클러스터를 결성하여 공통유망기술, 공통애로기술 발굴 및 공동연구를 목적으로 지금까지 많은 활동을 하고 있다.

국산 CAE 소프트웨어의 필요성과 국산 소프트웨어 사용에 대한 인식의 전환을 위하여 기업연구소, 정부연구소 및 대학을 방문하여 전산수치해석 연구 클러스터를 소개하고 협력체계 구축을 위한 노력을 하고 있으며, 다양한 분야의 전문가 초청 세미나를 통해 선진 기술 습득 및 전산수치해석 산업 발전을 위한 각계 각층의 의견 수

구분	기관명	연구개발 분야	기술 및 제품	Web-site
주관기관	(주)경원테크	반도체장비 설계 및 Feature Profile 전산 수치해석	K-SPEED	www.kw-tech.co.kr
참여기관	(주)피도텍	해석 프로세스 자동화 및 다분야 통합 설계	PIAn0	www.pidotech.com
참여기관	메탈젠텍㈜	Metal Production Flow 엔지니어링 서비스	금속생산 공정 기술개발	www.metalgentech.co.kr
참여기관	(주)브이엠테크	사출성형 해석	MAPS-3D/CAPA	www.vmttech.co.kr
참여기관	(주)다우인큐브	반도체 및 디스플레이 광학 전산 수치해석	ExpertOLED등	www.daouincube.com
참여기관	(주)마이다스아이티	토목 및 건축 분야 구조해석 및 최적 설계	Midas Gen등	www.midasit.com
참여기관	(주)에스앤위즈	주조공정 및 발포 고분자 재료공정 해석	AnyFom 등	www.snwise.com
참여기관	(주)AFDC	소성가공 해석	AFDEX	www.afdex.com
참여기관	메타리버 테크놀로지㈜	GPU, HPC 연산기술 기반 분체/유체/진공/증착해석	SAMADII 등	www.metariver.kr
참여기관	(주)펑션베이	다물체 동역학 기반의 모션 통합 해석	RecurDyn(리커다인)	www.functionbay.co.kr
참여기관	(주)코드에스이	CAE 소프트웨어 개발 서비스	YacoFrame	www.code-se.com
참여기관	(주)버추얼모션	구조, 진동, 동역학, 열해석	DAFUL(다폴)	www.virtualmotion.co.kr
기술전문가	한국생산기술연구원	인터넷 기반 공정해석	Z-CAST등	www.kitech.re.kr
기술전문가	전북대학교	GUI개발, CAE를 위한 전산처리		

표 1. 전산수치해석 클러스터 현황

럼등 많은 노력을 기울이고 있다.

산업통상자원부, 미래창조과학부, 중소기업청 등 정부 관계자들에 대해서도 국산 전산수치해석 소프트웨어 산업의 중요성, 제조업의 신기술 및 기술개발에 필요한 기초 기술지원을 통해 융복합의 인프라 구축 필요성을 제안하여 정부정책에 반영 되도록 노력하고 있다. 또한 CAE산업을 새로운 성장축으로 인식할 수 있도록 CAE SW에 대한 독자적인 산업분류를 요청하고 있다.

그리고 국내 주요 학회 참가 및 전산수치해석 클러스터 특별 세션을 개최하여 전산수치해석 산업의 저변을 확대하고 전산분야 및 제조분야등 연관 산업의 육성을 위해 석박사급의 고급인력 참여 및 인력 양성의 필요성을 학계에 제안하여 산학 인력양성 사업도 추진하고 있다.

국내 전산수치해석 소프트웨어 개발사 11개 기관, 전산수치해석 전문 컨설팅 1개 기관, 정부연구소 1개 기관, 대학 1개 기관으로 총 14개의 기관으로 구성되어 있으며, 현재 국내의 전산수치해석 시장을 대부분 Ansys 등 외국의 전산수치해석 소프트웨어가 주류를 형성하고 있지만, 클러스터 기관들 중 토목 및 건축분야, 반도체 및 디

스플레이 광학 분야 2개 기관은 해당 분야에서 Global 시장점유율 1위, 동역학 분야 1개 기관은 2위를 기록할 정도로 해당 클러스터의 위상이 높다고 할수 있다.

산학협력체제 구축 및 인력양성 사업

전산수치해석 연구 클러스터는 국산 CAE 소프트웨어의 필요성과 국산 소프트웨어 사용에 대한 인식의 전환을 위하여 국내 대학들을 방문하여 전산수치해석 클러스터를 소개하고 협력체제 구축을 위한 노력을 하고 있다.

이는 산업계가 요구하는 R&D 및 산학공동 프로젝트 수행을 통한 현장중심의 연구인력 양성과 기업의 문제해결 능력을 갖춘 석·박사 고급연구인력 양성을 위한 것으로 전산수치해석 연구 클러스터와 국내 대학간 산학공동 연구 및 전문 인력 양성을 위해 유기적인 업무 협조체제 구축을 목적으로 하고 있다

또한 기업체와 대학의 공동 연구를 효율적으로 수행하기 위하여 기업체 및 대학의 연구 인력으로 Task Force 팀을 구성하고, 기업체와 대학간의 지속적인 교류를 통해 공동 연구를 수행하는 것이 필요하겠다. 또한 대학의



그림 7. 전산수치해석 클러스터-전북대학교 산학협력 협약 체결

연구 인력을 기업체 연구소에서 OJT를 수행하여 실무형의 연구 인력으로 양성하고 우수한 인력을 기업체에서 채용하는 방안도 모색하려고 한다.

전산수치해석 연구 클러스터와 전북대학교는 2015년 11월 산학 공동연구 및 전문 인력 양성 및 긴밀한 협력을 통한 유기적인 업무 협조체계 구축을 위해 “전산수치해석 클러스터 개발 프로그램의 전북대 무상제공, 산학공동연구 추진, 전문 인력 양성, 우수 인력 정규직·인턴십 부여” 라는 공동협력 사항으로 협약을 체결하였다.

국내 전산수치해석 소프트웨어산업은 국내 대학들과의 인력양성 사업을 통하여 국산 전산수치해석 SW 사용의 저변 확대, 기반 구축을 통해서만 성장·발전 가능한 것으로, 이번 전산수치해석 연구 클러스터와 전북대의 산학협력체계 구축을 위한 MOU는 인력양성 사업의 구체적인 첫 출발점인 동시에 국산 전산수치해석 소프트웨어 및 산업의 미래를 향한 첫걸음이라고 할 수 있다.

맺는말

컴퓨터를 이용해 미리 성능을 예측하고 개선하는 시뮬레이션 기술은 각 산업분야에서 매우 광범위하게 퍼져 있으며 이제 시뮬레이션이 없는 생산일정을 맞추는 것

과 연구개발의 요구 사항을 맞추기 어려운 상황이 되었다. 기계, 항공분야 등의 대기업에서는 이미 CAE가 설계 사이클의 한 과정으로 되었으며, 많은 중소기업에서도 시뮬레이션의 사용이 커지고 있는 단계이다. 또한 최근에 크게 부각되고 있는 융합기술의 핵심은 소프트웨어라고 할 수 있으며, CAE 소프트웨어의 중요성은 매우 큰 편이라고 할 수 있다.

하지만 한국은 스마트폰, 반도체, 조선 등 하드웨어 산업에서는 강하지만 소프트웨어 산업의 경쟁력은 OECD 국가 중 아직도 하위 수준에 머물러 있는게 현실이다. 국내 CAE 산업도 대부분 외국산 소프트웨어들이 시장을 장악하고 있어 국내 자체기술에 의한 소프트웨어시장은 아직 미약한 수준에 있는 것이 현실이다.

하지만 국가 기반산업의 기술력 향상을 통한 제조업 경쟁력 강화를 위해서는 전산수치해석클러스터를 비롯한 CAE 소프트웨어의 국산화를 노력이 매우 중요하다.

이를 위해 경쟁력 있는 소프트웨어 개발이 가능하도록 정책적인 반영이 필요하며, 기업과 대학에서는 자체 기술력과 독자적인 소프트웨어를 보유한 국내 개발사에 대한 인식 제고 및 협력체계 구축이 절실히 필요하다.