

인터넷 기반 설계 / 엔지니어링 지원센터 구축 사업



남 용 윤

(KIMM 구조연구부)

'82 부산대 조선공학과(학사)
'82 - '83 대우조선
'84 - '85 부산대 조선공학과(석사)
'93 부산대 조선공학과(박사)
'94 - '95 Polish Academy of Sciences Post Doc.
'87 - 현재 한국기계연구원 책임연구원

1. 서 언

이제 친숙해질 정도로 사이버라는 용어가 많이 회자되고 있다. 제조업의 설계/엔지니어링분야도 가상현실, 시뮬레이션, 시스템 통합 등의 기술을 적용한 엔지니어링의 새로운 패러다임인 사이버엔지니어링이 도입되고 있다. 이 글은 한국기계연구원에서 향후 5년간 추진 예정인 “인터넷 기반 설계/엔지니어링 지원센터”를 소개하는 것으로 센터의 개념, 필요성, 센터의 기능, 기대효과 등을 기술한다.

사이버엔지니어링 분야의 선두는 미국이다. 1980년대 미국정부와 경쟁력을 상실해가고 있던 산업계는 기존의 업무 프로세스로는 최강국의 지위를 유지할 수 없으므로, 생산성과 제품의 질을 높이기 위한 새로운 프로세스의 필요성에 대한 공감대를 형성하고 산학연 협동으로 혁신적인 개선방안을 강구하였다. 이 새로운 바람은 일본에 비해 뒤지고 있던 자동차와 전자 산업에서 일어나 이들 산업이 경쟁력을 회복을 하였으며 1980년대 후반에는 항공기 제조산업계에 파급되었다. 이제 사이버엔지니어링은 세계적 추세이며 설계/엔지니어링 기술이 나아갈 새로운 방향이다.

여기서 사이버엔지니어링이란 무엇인지에 대한 정의를 내리기에는 아직 정리가 되어 있지 않지만 대략, 컴퓨터와 네트워크로 구현되는 가상공간에서 모델링, 시뮬레이션 등을 수행하고 동시공학, 설계 프로세스 및 시스템 통합 등이

강조된 설계/엔지니어링 기술이라고 말할 수 있다. 소개할 인터넷 기반 설계/엔지니어링 지원센터는 이 사이버엔지니어링 기술을 지원하는 센터로, 급속히 발전하고 있는 사이버엔지니어링 기술을 정리하여 이용자들에게 보급하는데 초점을 두고 있다.

2. 센터 구축의 배경

사이버엔지니어링에 관련한 많은 기술들이 개발되어 있으나 광범위한 현장적용은 아직 미흡하여 사이버엔지니어링센터의 필요성 대두되고 있다. 이는 특히 중소기업의 경우 사이버엔지니어링기술에 투자할 여력과 전문가가 없으며(이 경우는 미국의 경우도 별반 다르지 않아 이 문제를 해결하기 위한 센터 개념에 대한 기초적 연구뿐만 있음<DETC98/CIE-5520, ASME Design Engineering Tech. Conference, 1998>), 또한 급변하는 신기술에 보조를 맞추기 힘들기 때문이다. 또한 외국의 엔지니어링센터를 이용할 경우 국내 신제품 개발정보 및 국내 기술이 노출될 위험이 커 이러한 센터는 외국에 의존할 수 없고 국내에서 독자적으로 구축해야 한다.

한편, 사이버엔지니어링에 관련한 요소기술 및

S/W의 경우 추격하는데 장기간이 필요하며 워낙 선진국의 시장 방어력이 커 당장은 큰 어려움이 예상된다. 반면, 이들 기술을 활용하는 본 사업은 당장 선진국 수준을 따라갈 수 있으며 성공 가능성이 크다. 또한 S/W, 요소기술 등의 시장도 성장 잠재력이 있지만 이 기술을 적용했을 때 얻는 이득이 훨씬 더 큰 것으로 나타나고 있다(예, General Dynamics/Electric Boat Division의 New Attack Submarine(NSSN) : NSSN 잠수함 개발에 있어서 사이버 엔지니어링을 도입하여 잠수함 건조비용의 주요 항목중의 하나인 pipe hangar의 수를 기존의 40,000개에서 18,000개로 대폭 줄임으로써 엄청난 비용절감을 이루었으며, 이 절감비용은 가상시체를 개발하는 전체비용 보다도 훨씬 큰 것으로 확인되었음).

현 상황에서 설계/엔지니어링 사이버 지원센터는 제조산업의 미래의 기술적 토대로 일종의 국가 인프라로 많은 업체가 공용으로 사용하며, 현재 열악한 중소기업의 사정을 감안하면 투자를 할 여력이 없기 때문에 정부 주도의 투자가 필요하며, 기술발전의 추이를 볼 때 시급히 추진해야 할 사업으로 판단된다. 또한 주력산업의 고부가가치화를 위한 기계기술 + IT기술 융화가 시급하고 기술기반이 취약한 중소기업들이 설계/엔지니어링 기술의 새로운 패러다임속에서도 생존할 수 있는 미래 기술인프라 구축/지원과 세계 1위의 인터넷 정보 인프라를 산업 생산성 및 경쟁력 향상에 활용할 수 있는 기반이 마련이 필요하다.

3. 인터넷 기반 설계/엔지니어링 지원센터

3.1 개요

본 사업은 사이버 엔지니어링 기술 자체가 주는 이득과 시장보다 이를 적용했을 때 얻는 이익과 시장이 훨씬 더 크다는 점에 착안, 현재



구현되고 있는 사이버엔지니어링 기술을 유기적으로 통합/개발하고 실수요자들이 잘 사용할 수 있도록 가공하여, H/W 및 S/W 제공, 정보 제공, 엔지니어링을 대행, 컨설팅 등의 서비스를 웹기반으로 제공하는 등 사이버엔지니어링 기술의 보급과 운용에 중점을 둔 사업이다. 이 사업에서는 모델링 & 시뮬레이션 S/W, H/W, D/B, 전문가집단의 유기적 결합으로 이루어진 인터넷 기술지원센터를 구축하여 수요자 중심의 종합적, 전문적인 지원을 하며 체계적, 효율적으로 수행함과 동시에 사이버엔지니어링 기술을 체계적/지속적 개발/보급하여 산업계(특히, 중소기업)의 획기적인 생산성 향상/국제 경쟁력을 제고하기 위함이다.

본 센터는 모든 제조업체와 제품을 대상으로 하지만 특히 기술력과 자금력이 영세한 대부분의 중소기업, 복합적 성능평가가 요구되는 제품(예:자동차 부품 및 조립), 첨단 기술을 필요로 하는 제품(예:항공우주 부품), 정밀 성능검증이 요구되는 제품(예:국제규격 검증)등을 주요 대상으로 들 수 있다.

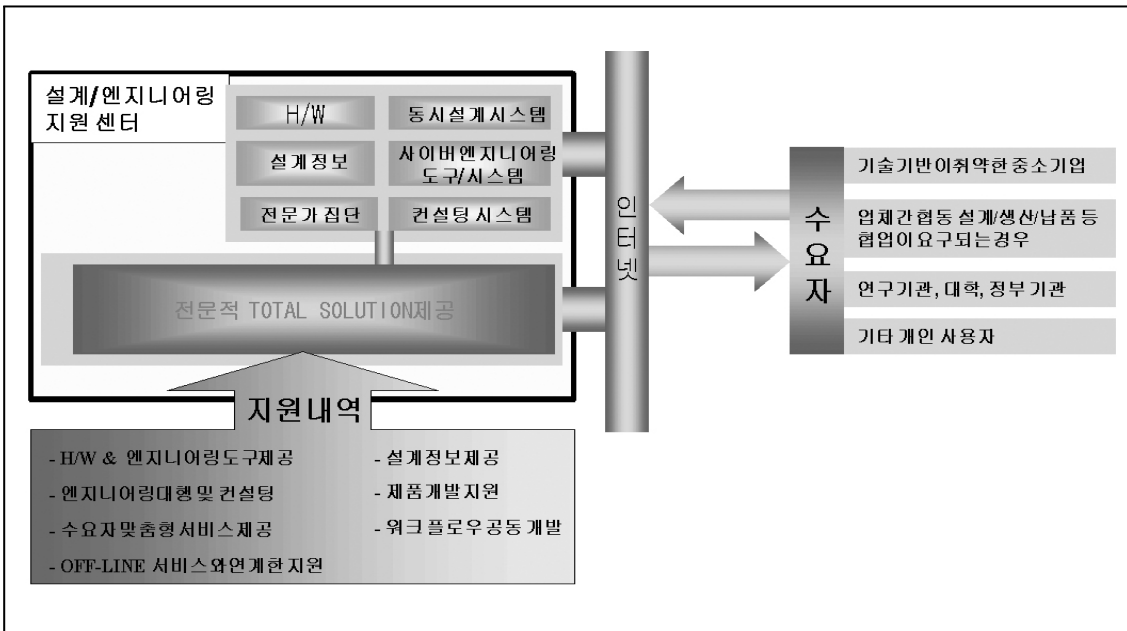
3.2 제공되는 서비스

인터넷을 통하여 제품 개발의 전주기에 걸쳐 수요자의 능력과 조건을 고려한 맞춤형 기술서비스 제공(예: 개념설계, 상세설계, 제작공정, 성능평가 등), 관련 전문가들로 구성된 사이버 자문단으로부터의 컨설팅, KIMM이 제공할 수 있는 기존의 각종 엔지니어링 서비스, 제품설계/생산관련 첨단 기술의 국내외 동향 등의 서비스를 제공한다.

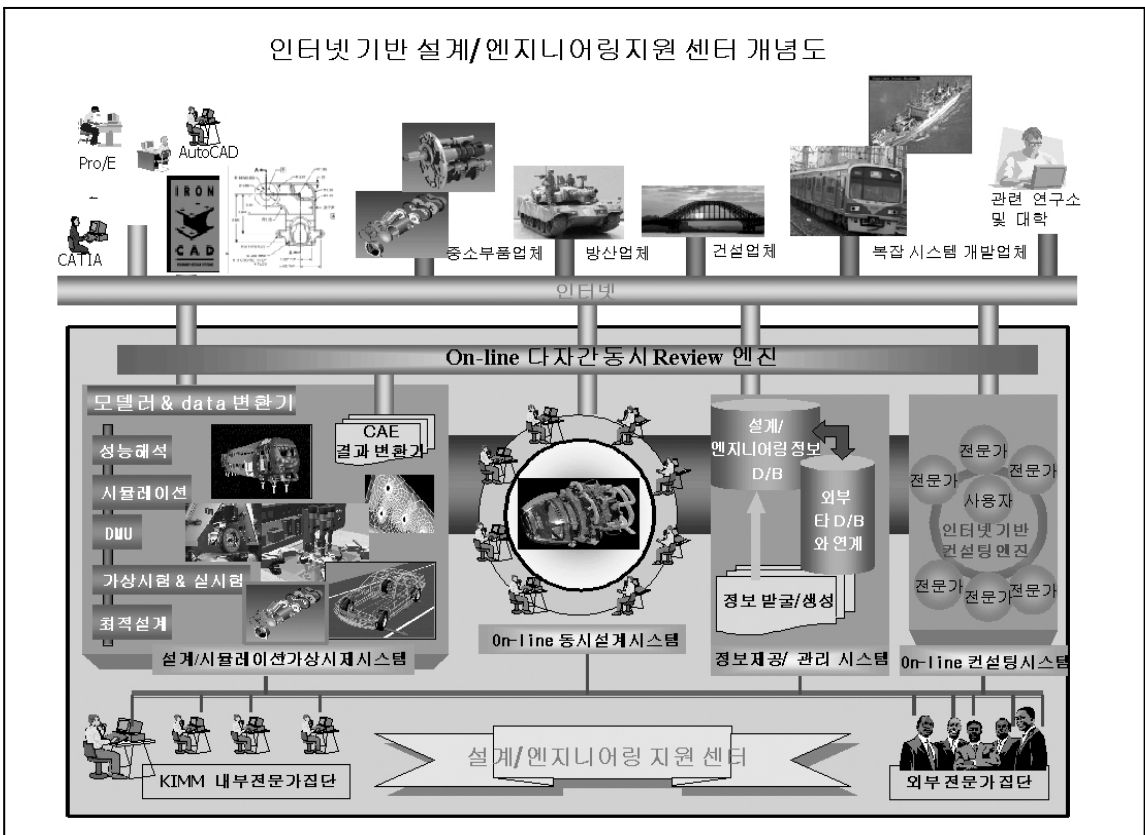
3.3 인터넷 기반 설계/엔지니어링 지원센터의 구성

계획 중인 센터는 4개의 기능으로 나누어져 있고, 각 기능은 내부 네트워크와 인터넷을 통하여 통합된다.

설계/시뮬레이션/가상시제 시스템은 엔지니어링에 필요한 S/W와 자료 변환기를 갖추고 사용자에게 공급하거나, 필요한 기술지원 또는 설계/엔지니어링을 대행하여 수행한다. 동시설계 시스템에서는 사용자가 센터에서 제공



서비스 종류	내 용
H/W 및 S/W 제공	최상의 하드웨어와 소프트웨어를 센터에 설치하여 인터넷을 통하여 이를 공동으로 활용
동시설계 시스템 제공	동시 다자간 원격 설계용 시스템 공동 활용
설계정보제공(D/B)	D/B 공간 제공 포함
엔지니어링 대행	각종엔지니어링(성능해석, 시뮬레이션, 가상시제, 최적설계 등)을 대행하고 그 결과에 대한 평가
컨설팅	설계/엔지니어링 전반에 관한 전문적인 조언 제공, 타 전문가와 연결
기타	워크플로우 공동개발, 제품개발지원, 실 시험평가 등



하는 시스템을 사용하여 설계를 관리한다. D/B는 사용자와 센터에서 센터에 구축된 D/B를 갱신할 수 있고 사용자가 보유한 D/B와 연계를 할 수 있도록 한다. 외부전문가 시스템은 전문가 네트워크를 구축하여 사용자가

직접 전문가를 검색하여 조언을 구할 수 있도록 한다.

또한 가능하다면 온라인 상태에서 다자간 동시에 설계 검증이 가능한 시스템을 구축하여 효율적인 설계가 이루어지도록 한다.

4. 추진전략

우선 외국의 Bench-marking 기관의 특성분석(예:미국 MSC의 Simulation Center, 독일의 XBRIOSO 등), 우리의 현실과 비교하여 적합한 센터 모델을 구상한다. 국내의 엔지니어링 소프트웨어 관련 산업 및 기술 기반이 매우 취약한 현실로 인하여 대부분의 S/W들은 외국으로부터 도입해야 한다. 그러나, 국내 개발 S/W를 동시 설치하여 활용을 유도함으로써 국내 S/W 산업 발전을 유도한다.

IT 분야 및 시스템 통합기술은 세계적 기술을 보유하고 있는 국내의 벤처기업들을 활용하며, 엔지니어링 분야의 solution은 기계(연)에서 담당한다.

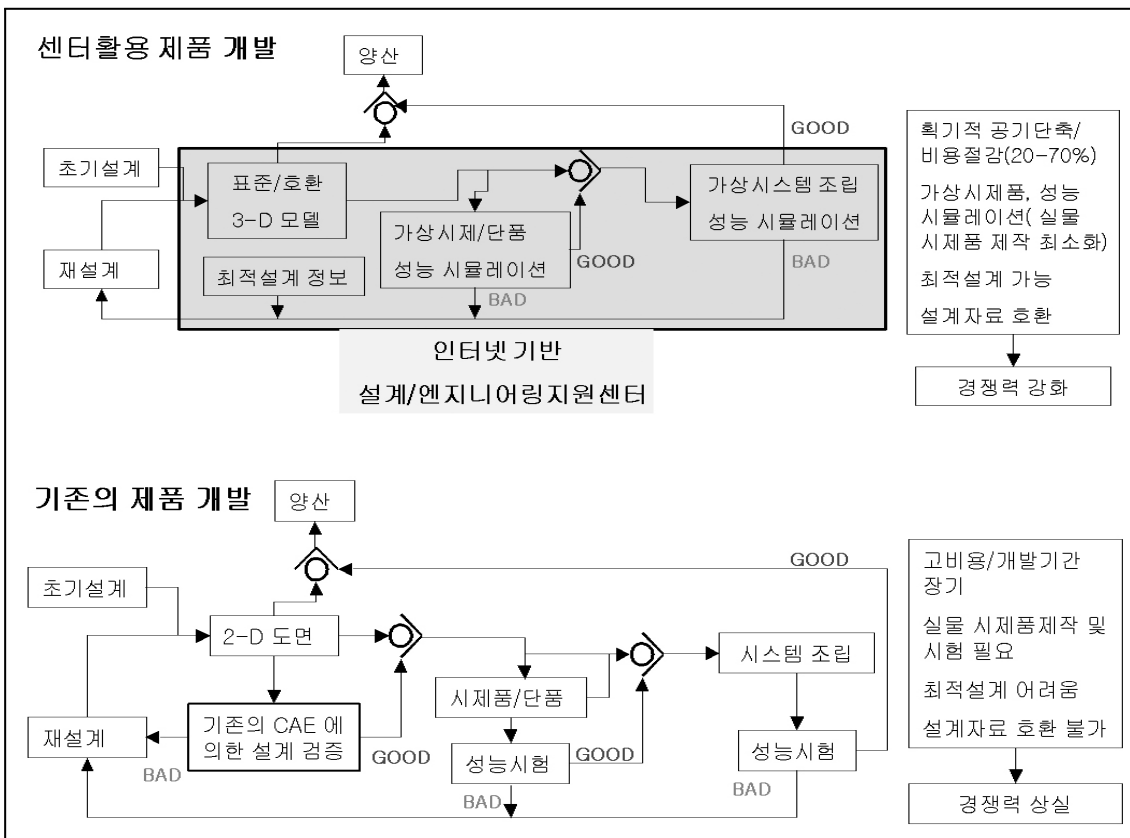
On-line지원을 원칙으로 하지만, 시험평가 등을 포함한 off-line에서의 지원도 병행하며, 이

경우 정보전달은 본 센터의 기능을 활용한다.

불특정 다수의 기업들의 원활한 활용을 위하여 다양한 전공자들로 구성된 사이버 전문가 컨설팅 팀 구성, 요청하는 업무에 적합한 담당자를 지정하여 total solution 제공, 기업의 비밀을 보장할 수 있는 보안시스템 개발/운영, 기업의 능력에 맞는 맞춤형 컨설팅 및 기술제공, 다자간 온라인 회의 시스템구성 및 공동 협업시스템을 구축한다.

5. 기대효과 및 파급효과

○ 설계/엔지니어링 프로세스 획기적 개선: 종래의 제품개발 과정은 시제품 제작과 성능시험에 많은 시간과 비용이 투입되지만 센터를 활용할 경우 가상공간에서의 시뮬레이션으로 이러한 설



계과정을 대폭 단축하여 획기적 생산성 향상 및 비용절감 가능.

○ 기술 인프라 구축/지원으로 국내 기계산업의 전반적인 경쟁력 향상

- 기술기반이 취약한 중소기업의 정보기술 전문 운영인력 및 컴퓨팅 인프라의 부족을 해결함.

- 기업은 정보시스템 및 설계시스템 구축 초기 투자비용을 절감하면서 최상의 하드웨어와 소프트웨어를 신속히 안정적으로 구축하고, 정보시스템 구축 시 발생할 수도 있는 실패 위험을 방지할 수 있으며, 또한 어플리케이션의 운영의 어려움을 해소할 수 있음.

- 기업은 정보시스템 구축에 따른 시간 낭비를 줄이게 되어 기업의 핵심역량을 기업의 목표에 집중함으로써 기업의 생산성과 경쟁력을 향상시킬 수 있음.

- 기업의 변화에 따른 어플리케이션의 변경을 하여야 할 때, 조직 확장 또는 조직 축소 시 추가적인 작업이 불필요하며, 신속한 대응을 할 수 있음.

○ 산업의 근간을 이루는 중소기업의 취약한 설계/엔지니어링 기술수준의 전반적인 향상과, 기술의 비교우위에 있는 대기업과의 기술 균형에 의한 시너지 효과 기대

○ 획기적인 제품 개발기간 단축(20~50%), 제품성능 향상, 생산비 절감(10~70%) → 국제 경쟁력 강화

○ 기술종속 탈피, 독자 기술개발 기반구축 및 국내 S/W 산업의 활성화(현재의 추세라면 2010년경 국내 설계/엔지니어링 시장 미국 독점 예상)

○ 이공계 전문인력 부족에 대한 효과적인 대처

○ 세계 1위의 인터넷 인프라를 산업생산성 향상 및 고부가가치화에 기여

6. 센터 활용업체의 이점

○ Digital 설계도, Digital Mock-up, 성능해석

및 평가, 기술자문 등 제품의 설계/엔지니어링과 관련한 직접적인 기술지원

○ 기술기반이 빈약한 중소기업의 설계 전문인력 및 정보 인프라 부족 해결

○ 센터에 구축된 최상의 하드웨어와 소프트웨어를 신속히 안정적으로 저렴하게 활용함으로써 정보시스템 구축 및 설계시스템 도입관련 초기 투자비용을 절감

○ 획기적인 제품 개발기간 단축(20~50%), 제품성능 향상, 생산비 절감 (10~70%) → 기업의 생산성 향상 및 경쟁력 강화

○ 관련 제품의 세계적 기술동향에 대한 정보 획득

○ 대형 조립업체와 동등 수준의 기술적 서비스를 바탕으로 글로벌 아웃소싱시대에 효과적인 대응

7. 향후 전망

정보화와 세계화에 따라 시장에서의 국가간 기업간의 경쟁 심화가 예상되는데, 정보화와 세계화에 따라 미래에는 국내시장과 세계시장의 구분이 없어지고, 제품주기의 단축, 생산시설 공유 등이 일어나며, 이는 시장환경을 더욱 경쟁적으로 몰아갈 것이다. 이러한 환경에 대처하기 위한 유력한 수단으로 사이버엔지니어링이 더욱 광범위하게 적용될 전망이다. 제품의 시장성 조사, 개발, 생산, 소비, 폐기 등 제품 수명주기 전 과정이 사이버엔지니어링을 통하여 시뮬레이션됨으로써 최적 제품 개발 및 시장 접근속도가 단축되며 제품의 개발과 생산의 전 과정에 관련한 자원의 최적 관리가 이루어진다.

IT 기술의 확산과 비약적인 전산 능력 향상으로 사이버엔지니어링이 본격화 되어 네트워크가 국가의 중요한 인프라시스템이 되며, 정보의 전송 및 처리 속도의 획기적인 향상, 전산기 연산능력의 비약적 발전과 네트워크를 통한 통합병렬처리 등으로 사이버엔지니어링과 관련된 다량의 데이터를 실시간 처리 및 가시화, 원격 동시설계가 가능해진다. 미국의 경우 20년 전과 현

재를 대비하면, 인건비 또는 공산품 가격은 대략 2배 증가하였으나, 전산 비용(Computing Cost)은 약 1/50,000로 감소하였다(자료: "GM's journey to math: the virtual vehicle", First MIT Conference on Computational Fluid and Solid Mechanics, June, 2001). 앞으로 전산비용은 더욱 감소하고 연산 능력은 더욱 개선되어 슈퍼컴퓨팅이 일반화될 것이다.

CAE 도구의 발전과 S/W가 통합화되어 모델링, 해석, 시뮬레이션을 위한 CAE 도구들이 더욱 발전하며 각 S/W들이 플러그(Plug)기능을 갖추고 서로 통합되며, 또한 M&S(Modelling and Simulation) 기술 개발에 주력할 전망이다. 현재 사이버엔지니어링을 각광받게 하는 것이 M&S으로 DMU(Digital Mock Up)와 3-D 가상화만으로도 큰 호응을 얻고 있으며, DMU와 조립, 동력학 시뮬레이션 등을 포함한 가상시제(Virtual Prototyping)가 엔지니어링의 화두이며, 가상시제는 시뮬레이션 기술을 바탕으로 하는데, 빠른 모델링 기술과 정확하고 신속한 시뮬레이션 기술이 사이버엔지니어링에서 지속적으로 개발해야 할 핵심기술로 떠오르고 있다. GM의 경우 실제의 실험 없이 시뮬레이션만으로 차를 개발하려는 제5세대 Virtual Vehicle 개발 사업을 단계적으로 수행하여(자료: GM's journey to math: the virtual vehicle) 이 계획에서 수학적 모델링과 시뮬레이션(Math Based Simulation)이 핵심 기술로 지목되어있다.

앞으로 설계/엔지니어링은 사이버엔지니어링이라는 새로운 패러다임으로 전환될 것은 명백하며 세계적 추세이며 자원의 효율적 활용, 전문인력 부족 등으로 설계/엔지니어링 전문가들이 중심이 되어 운영하는 상업화된 사이버엔지니어링 센터의 출현이 예상된다.

8. 결론

앞서 개략적으로 소개한 인터넷 기반 설계/엔

지니어링 지원센터 사업은 현재 구체적인 사업 실행 계획을 수립 중에 있어 센터의 기능과 갖추어야 할 S/W, 시스템 등이 모두 확정된 것은 아니며, 현재 보완 작업이 계속 진행되고 있어 업계와 학계의 많은 조언이 필요하다. 사업이 본격화되면 특히 산업계의 도움이 필요하며, 함께 이 사업을 꾸려갈 여러 전문가의 협력과 도움이 매우 중요하다.