웹 기반 제품개발 엔지니어링 협업 시스템 : 시스템 어플리케이션

박 지 형 · KIST 지능인터렉션연구센터, 책임연구원 _e-mail : jhpark@kist.re.kr

이 글에서는 웹 기반 엔지니어링 협업지원 시스템을 소개한다. 분산 환경에서의 체계적이고 효율적인 협업을 위한 CPC(Collaborative Product & Commerce) 기반의 웹 환경과 제품개발 과정에서 얻어진 지식자산을 관리하는 Knowledge Management를 결합한 CEKP(Collaborative Engineering Knowledge Portal) 시스템의 구성 및 이의 실질적 응용사례에 대해 소개하고자 한다.

산업계의 다양한 제품개발 환경에서 개발기간의 단축, 비용의 절감, 우수한 개발 프로세스의 도입을 통한 품질증대 등은 기업 경쟁력의 최우선 지표이다. 소비자 중심의 다품종 소량생산의 추세에서는 이러한 기업 능력의 향상 요구는 더욱 커지게 된다. 제품의 고품질, 저단가를 실현하고 설계 초기단계부터 생산 및 A/S까지 전 과정의 품질 극대화를 실현하는 수단으로서 그간 동시공학적 방법론이 효과적인 해결책으로 평가받아 왔다. 이 기법은 제품개발 효율을 극대화하기 위한 조건으로서 다자간 동시협업 환경을 요구한다. 또한 최근 개발조직은 지속적으로 분산화, 전문화되고 있고 이러한 변화추세는 조직의 세분화 및 전문 업체로의 아웃소싱을 지속적으로 증가시키고 있다. 이러한 분산 제품개발 환경에서 효과적인 설계 협업이 이루어지기 위해서는 기업간 실시간 병렬처리가 가능한 통합적 포털 베이스의 구축이 필수적이다. 기존의 분산 협업 환경은 기업 내부의 인트라넷을 통한 사내 업무지원을 목적으로 구축되었기 때문에 협력업체간 정보공유 및 실질적 업무 활용도는 미비하였다. 따라서 기업 내 인트라넷이 아닌 인터넷 웹 기반의 엔지니어링 포털 서비스 환경을 구축함으로써 제품개발 프로세스를 통합하고 엔지니어링 지식과 노하우를 공유하는 설계정보 지원 기능을 실질적으로 제공하게 된다.

웹 기반 엔지니어링 협업 프레임워크

본 연구는 차세대 신기술 개발사업의 일환으로 수행된 '지식프로세스 기반의 제품개발 협업시스템'을 웹 기반 협업지원 환경으로 확장한 것으로서 제품개발 과정에서 이루어지는 기업간 엔지니어링 협업과정의 시스템화를 통해 체계적인 지식 프로세스의 기술지원이 가능하도록 하였다. 제품기획 단계에서는 고객의 요구에 맞는 제품의 기능을 수립하기 위한 품질기능전개(QFD :

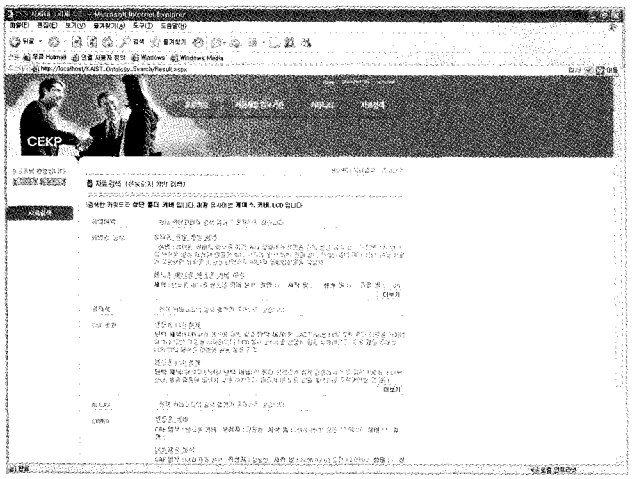

그림 1 검색 서비스 화면

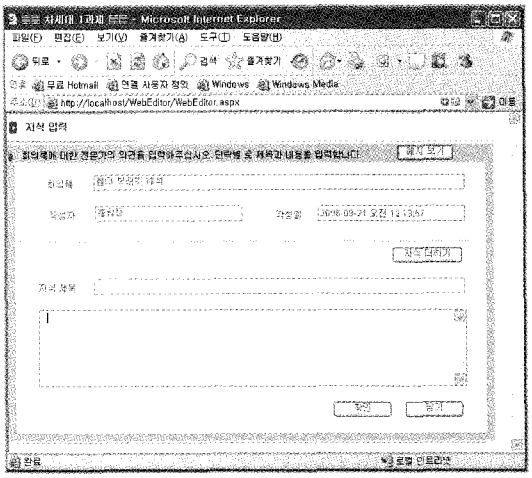

그림 2 Web Editor 입력 화면

엔지니어링 지식을 저장하고 열람하는 Editor를 구현하여 이를 엔지니어링 설계정보 검색에 활용한다

Quality Function Deployment)와 목표원가관리(TCA : Target Cost Analysis) 시스템을 지원하고, 개념설계 단계에서는 환경성평가(ALCAS : Approximate Life Cycle Assessment System)와 재활용성평가(EWRQ : Environmentally Weighted Recycling Quotes) 시스템을 지원한다. 상세설계 및 검증단계에서는 CAE 구조해석 및 CAD/CAE conference를 지원한다. 설계자들은 웹 기반 협업 프레임워크를 통해 각 단계에서 자신의 업무에 필요한 다양한 컴포넌트 요소기술 정보들을 서비스 받아 설계 작업을 수행하게 된다. 각 요소기술들은 SPS (Share Point Service)를 기반으로 구축되어 있으므로 협업 프레임 워크 내에 각각의 프로젝트를 위한 독립적 협업공간에서 수행될 수 있다.

협업 프레임워크의 구성

웹 기반 제품개발 엔지니어링 협업 시스템에서 지원하는 요소기술 컴포넌트는 다음과 같다.

- 웹 기반 QFD/TCA 지원 시스템
- 근사적 환경성 평가(ALCAS) 시스템
- 재활용성 평가(EWRQ) 시스템
- CAD/CAE conference 시스템
- 웹 기반 CAE 구조해석 시스템
- XML 기반의 ontology 검색 시스템

QFD는 사용자의 요구사항을 반영하여 제품에 대한 기능전개, 기능계통 관리, 기능분류 등을 수행한다. 새로이 요구되는 제품의 기능들에 대하여 TCA는 제품기능 간 가치를 비교하여 목표원가를 산출한다. ALCAS는 제품설계자가 상위레벨의 제품속성들과 LCA 결과를 DB에 저장한 후 환경성 평가를 수행하는 컴포넌트이다. 이는 인공신경망을 기반으로 구축된 근사적 전과정 평가 시스템이다. EWRQ는 제품을 구성하는 재료의 무게비(weight percentage)와 환경지수(eco-indicator) 등의 변수를 고려하여 EIW(Environmental Impact Weight)를 구하고 이를 통해 재활용성 평가를 수행한다. CAD/ CAE 컨퍼런스 시스템은

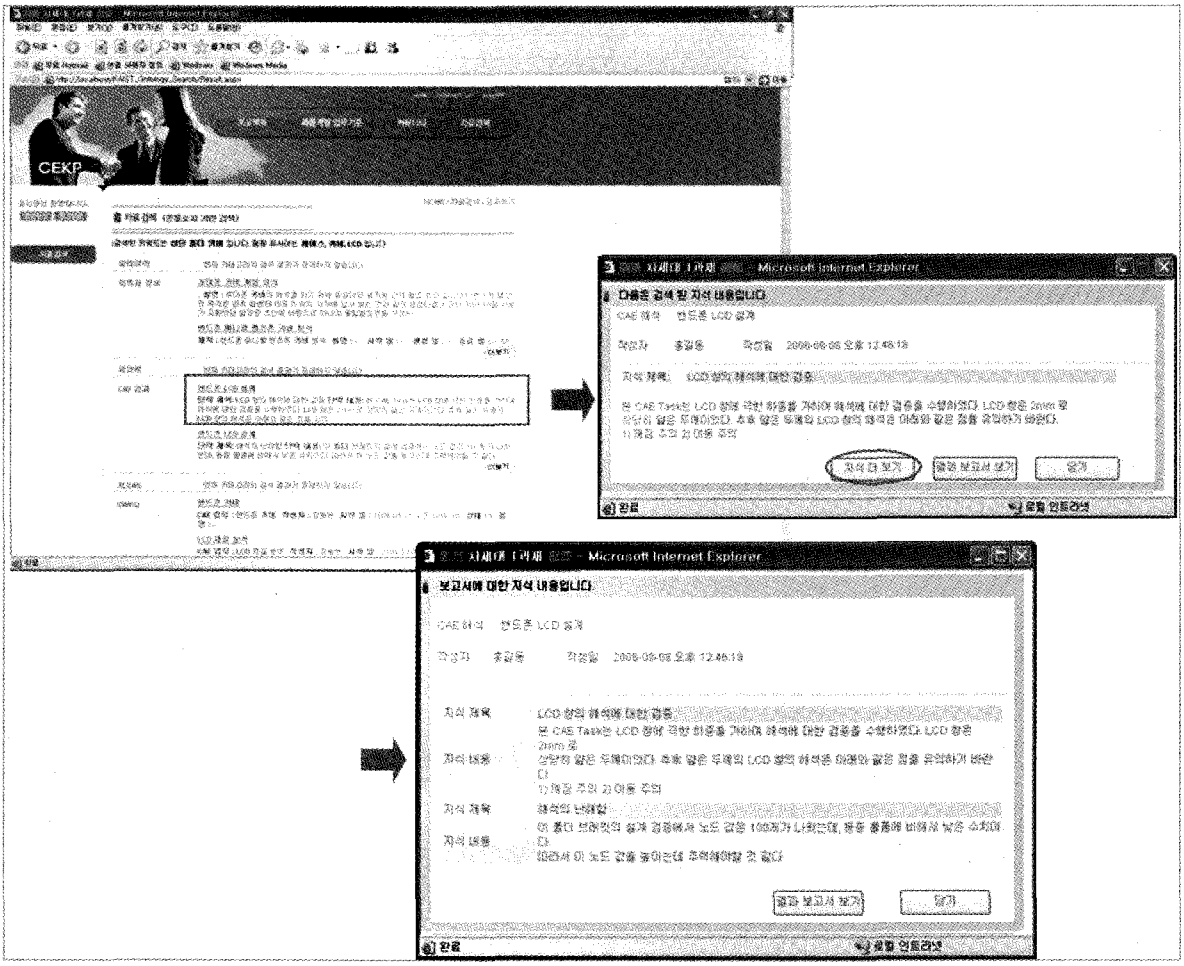

그림 3 지식 검색 결과

제품개발 협업이 이루어지는 환경에서 도면 및 CAE 해석결과에 대한 공유지원 시스템이다. CAE 구조해석은 CAD와 CAE 간의 링크 요구를 만족시키는 형상데이터 모델을 정의하고 설계와 해석과정을 효율적으로 통합 및 자동화할 수 있는 시스템이다. Ontology 검색시스템은 각 컴포넌트들을 이용하여 개발업무를 수행한 결과들을 DB화하고 축적된 DB를 지능적으로 검색함으로써 설계자에게 유용한 정보를 제공한다.

엔지니어링 기술정보 지원 시스템 : Web Editor

웹 기반 통합시스템에서 설계업무 지원시스템인 CAE 해석과 ALCAS 등의 결과로 나오는 정보들은 향후의 개발과정에 유용하게 활용될 수 있다. 통합시스템을 사용하는 엔지니어들이 이러한 과거의 축적기술과 지식을 활용하지 못한다면 큰 손실일 것이다. 금번에 새로이 추가된 Web Editor를 통한 정보지원 컴포넌트에서는 엔지니어링 지식을 저장하고 열람하는 Editor를 구현하여 이를 엔지니어링 설계정보 검색에 활용한다.

지식 입력

회의록을 작성한 후, CAE 해석 완료 후 결과 보고서를 작성

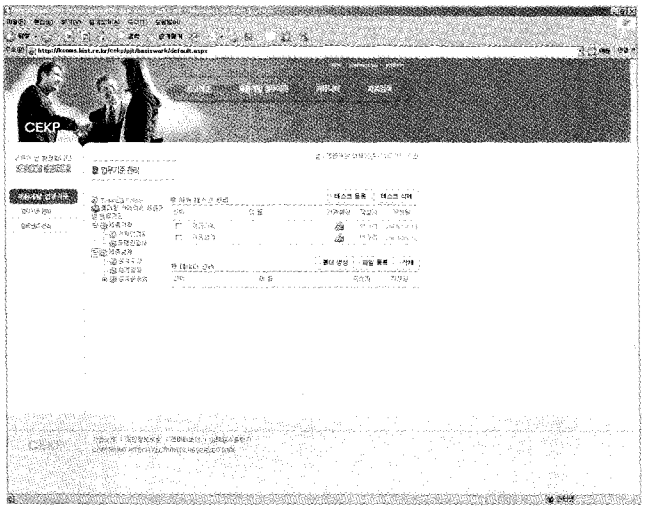

그림 4 업무기준정의화면

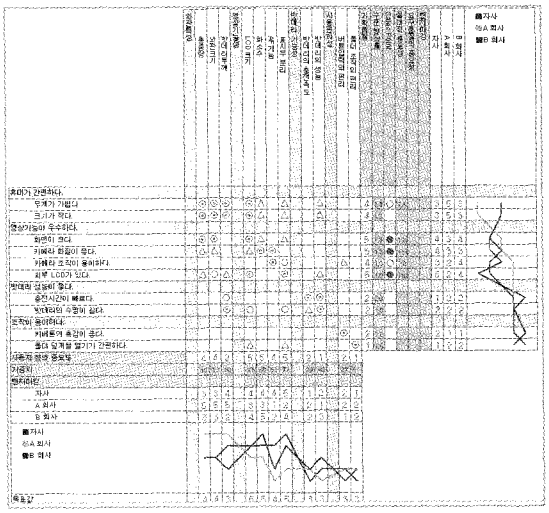

그림 5 QFD 화면

한 후, ALCAS와 EWRQ 완료 후에 각각의 보고서에 대한 엔지니어의 코멘트를 주제로 분류하여 단락별로 입력한다.

지식의 활용

지식입력으로 DB에 저장된 다양한 엔지니어링 지식을 검색결과 프로세스에서 검색한다. 여기에서 Web Editor로 저장된 다양한 엔지니어링 지식정보를 열람할 수 있다. 엔지니어링 지식은 다양한 개발 업무를 수행하며 얻어진 경험과 노하우로서 이것은 다른 엔지니어의 업무에 유용하게 활용될 수 있다.

예를 들어 통합시스템의 CAE conference를 진행하면서 해석결과에 문제점이 생겼다면, 해석 관련 web 엔지니어링 지식검색을 활용하여 문제해결에 도움을 받을 수 있다.

검색 결과의 XML 표현

키워드의 검색 결과는 XML 형식의 스키마로 표현된다. 특정 키워드에 대해서 온톨로지는 사용자에 따라서 다르게 표현될 수 있기 때문에 매핑 모듈에 의해 유사어의 관계를 분석하여 의미적으로 관련이 깊은 자료들을 추출하여 제공하도록 하였다. 이렇게 함으로써 다양한 제품의 개발과정에서 축적된 엔지니어링 지식이 현재의 개발과정에 유용하게 활용될 수 있다.

적용 사례

웹 기반 제품개발 엔지니어링 협업시스템의 실질적 적용사례로서 모바일 폰 개발에 적용된 시스템 활용을 소개한다. 통합시스템 기본 화면에는 업무 프로세스에 따른 업무기준을 미리 정의해 놓음으로 해서 신제품 개발을 위한 새로운 프로젝트를 수행할 때에 유사한 업무 프로세스를 기반으로 빠르게 구축할 수 있도록 도와주며, 이들 업무프로세스를 손쉽게 정립할 수 있다. 그림 4는 핸드폰 개발 업무를 대상으로 제품 기획에서 설계까지의 업무기준을 정의한 화면이다. 업무 기준명에 '폴더형 카메라폰 제품개발 업무기준'으로 제품기획 단계와 제품설계단계를 등록하고 그 하위 테스크로 제품기획단계에는 기획안검토와 모델안 검토를 등록시키고, 제품설계단계에는 설계구상, 설계검증, 설계품평회를 등록시킨 후 각 테스크에 연계설정을 통해서 업무에 맞는 컴포넌트를 연계시킨다.

컴포넌트 관리는 각 요소기술들을 협업 프레임워크에서 수행할 수 있는 연계 역할을 해줌으

로써 프로젝트를 수행할 때에 기술요소들을 손쉽게 사용할 수 있게 해 준다. 각각의 컴포넌트는 컴포넌트 등록 기능을 통하여 등록된 것이고, 이들은 제품개발의 기획에서 설계단계에서 필요한 컴포넌트들로서 CAE 정형해석, CAE 상세해석, 통합컨퍼런스, TCA, EWRQ, ALCAS, QFD 등이 등록되어 있다.

핸드폰에 대한 고객의 요구를 제품의 설계 사양에 반영하기 위해 QFD(그림 5)는 추상적인 고객의 요구, 기호, 기대 등을 마케팅 전략, 생산, 판매 애프터서비스 등 제품 개발과 생산의 각 단계에서 알맞은 기술 규격으로 전환한다. TCA는 고객의 요구를 기준으로 핸드폰을 구성하는 기능의 가치를 분석하고 제품에서 차지하는 기능별 비용을 산정하여 원가절감 대상 기능을 선정한다. 그림 6은 폴더형과 슬라이드형의 핸드폰을 대상으로 각 기능별 비용을 산정한 것 가운데 화소수와 LCD 크기에 대하여 원가, 이상구조원가와 이상기능원가를 비교한 화면이다.

그림 7과 8은 폴더형과 슬라이드형의 핸드폰을 대상으로 이전 연구에서 도출한 재활용 속성들을 통해서 life cycle energy를 산출한 것이다. 이와 같은 다양한 설계안들의 평가 값을 비교 검토함으로써 최적의 설계안을 선택할 수 있다.

설계자는 폴더형과 슬라이드형

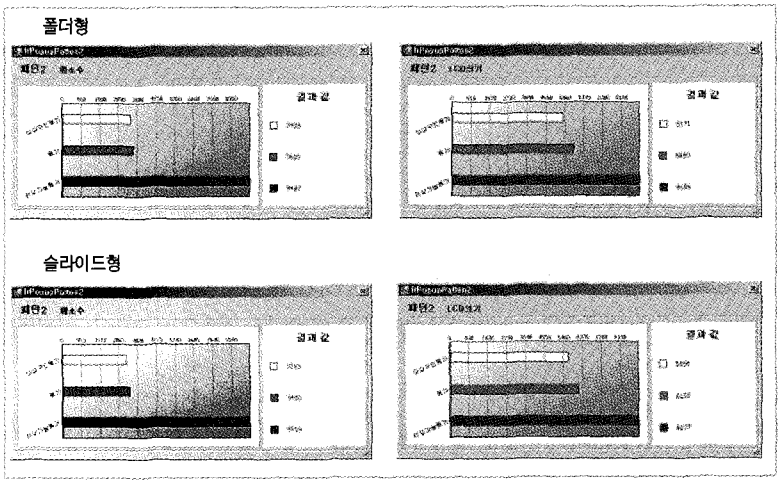

그림 6 TCA 컴포넌트 실행화면

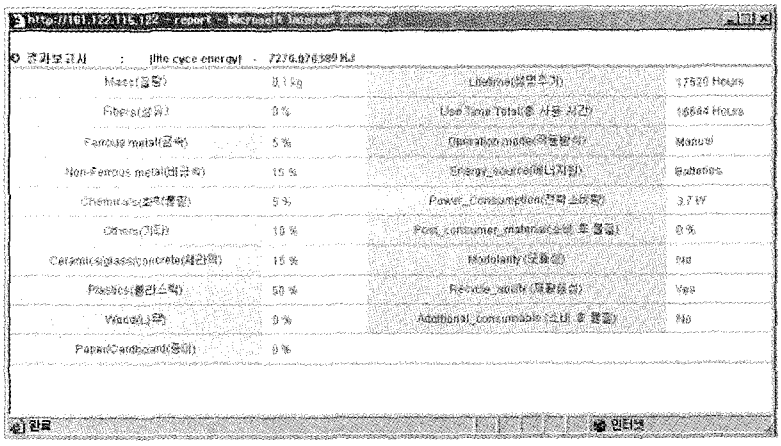

그림 7 폴더형 핸드폰 환경성 평가 결과

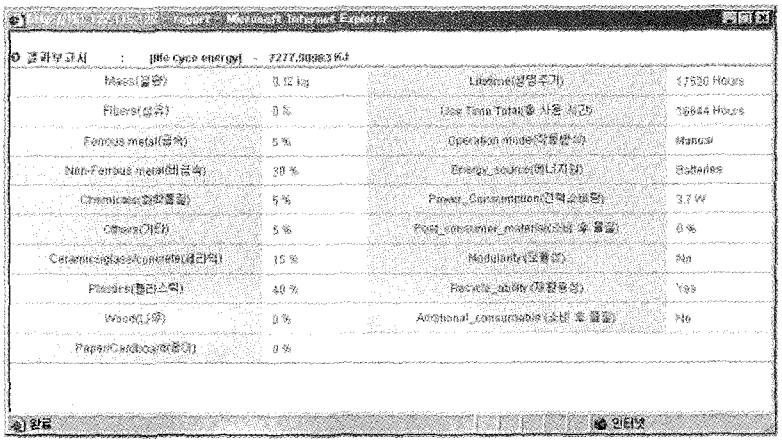

그림 8 슬라이드형 핸드폰 환경성 평가 결과

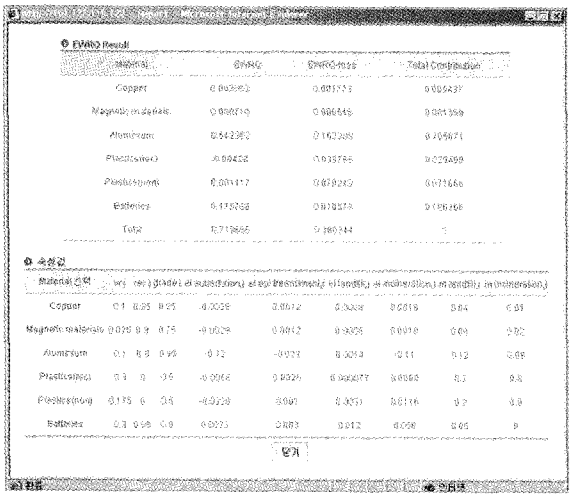

그림 9 폴더형 핸드폰 재활용성 평가 결과

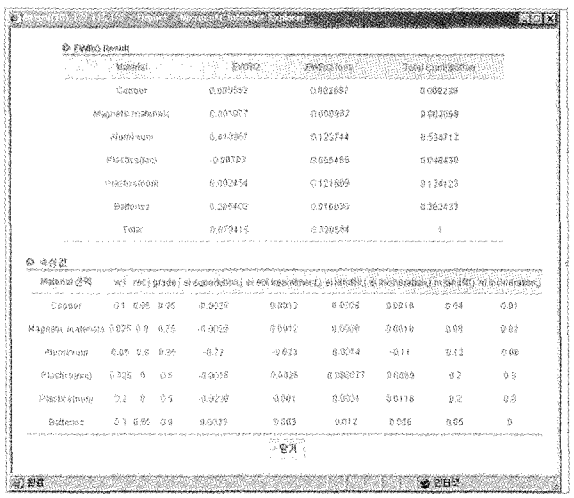

그림 10 슬라이드형 핸드폰 재활용성 평가 결과

의 핸드폰 설계대상을 구성하는 각 물질들의 무게비(weight percentage)와 환경지수(eco-indicator) 등의 변수를 통해 EIW를 구하고, 각 구성물질들의 EIW를 이용한 특정수식을 통해 재활용성 평가를 수행한다.(그림 9, 10)

맺음말

제조업의 신제품 설계 과정을 협업 환경에서 지원할 수 있는 웹 기반 엔지니어링 협업 시스템을 개발하여 '지식기반의 제품개발 협업 시스템(CEKP : Collaborative Engineering Knowlege Potal)'을 구현하였다. 웹 기반 제품개발 엔지니어링 지원을 위한 협업시스템의 실질적 적용사례로서 모바일 폰 개발에 적용된 시스템 활용을 소개하였으며, 이는 분산되어 있는 제품 개발 환경의 협업을 지원하기 위한 기존의 CPC(Collaboratative Product & Commerce)기술 환경과 제품개발 과정에서 얻어진 지식자산을 관리하는 knowlege management를 결합한 CEKP 시스템으로 구축되었다. 이 시스템을 통해 설계자들에게 지식프로세스 기반의 엔지니어링 서비스를 제공하여 체계적이고 효율적인 협업이 가능하게 되었으며, 그 외에도 제품 설계단계에서 고려되어야 하는 근사적 환경성 평가기술(ALCAS), 재활용성 평가기술(EWRQ), CAD/CAM 컨퍼런스 기술, 품질기능전개(QFD) 기술, 목표원가분석(TCA) 기술, 웹기반 CAE 기술, 엔지니어링 정보 검색을 위한 온톨로지 mapper 기술 등의 실질적인 설계업무를 지원하는 웹 기반 협업 환경의 제공이 가능하게 되었다.