

인터넷 기술기반 프로젝트 관리 (Internet Based Project Management)

이 정구 *
(Jeong-Gu Lee)
국방과학연구소

<요 약>

최근 인터넷기술을 통한 정보제공 및 검색이 급증하면서 간편한 웹 브라우저만으로 정보검색이 가능해졌다. 기존의 정보시스템들은 사용자가 소프트웨어에 대한 지식을 어느정도 가져야만 해당 정보시스템을 이용할 수 있지만 인터넷은 사용자가 단순한 웹 브라우저를만 이해하면 다양한 정보를 활용할 수 있게 해주었다. 본 연구에서는 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 웹 기반의 프로젝트 관리시스템을 제안한다. 이를 위해 웹 기반에서 다수의 사용자가 정보를 공유하고 이를 하이퍼텍스트 형식으로 표현할 수 있는 프로젝트 관리시스템을 소개한다.

1. 서 론

오늘날 급변하는 경영환경에서는 독자적인 기술개발의 필요, 미래지향적인 연구개발의 중요성 부각, 프로젝트 기간 단축/복잡성/경쟁 등 도전적인 요인이 복합화되어 새로운 경영체제로 변화해야 할 필요성이 증대되고 있다.

과학기술의 발달로 정보의 디지털화는 정보와 지식으로 대표되는 지적재산의 대량생산을 가능하게 하였으며, 정보통신의 광역화와 초고속화는 정보의 생산자와 소비자로 하여금 자유롭게 부가가치를 창출할 수 있는 가상공간의 새로운 세계로 인터넷(Internet)을 확장해 가고 있다. 전세계 인터넷 인구는 2002년에 2억명, 2005년에는 3억 5천만명에 이를 것으로 추정되고 있으며, 비약적인 인터넷 성장의 뒤에는 웹(Web)서비스가 있다.

웹서비스로 인해 인터넷은 학술적인 목적의 네트워크에서 모든 사람의 생활환경으로 자리잡은 것이다. 이러한 현상의 배경에는 정보를 소유하려는 인간의 원초적인 욕구와 웹서비스가 서로 합치되는 것과 무관하지는 않지만 기술적으로 볼 때 웹의 하부구조가 갖는 장점인 단순

성과 개방성을 들 수 있다. 인터넷 어느 곳의 정보든 접근할 수 있는 표준화된 URL(Uniform Resource Locator)과 사용자가 쉽게 배워서 이용할 수 있는 HTML(Hyper Text Markup Language) 표현 그리고 이들 내용을 전송할 수 있는 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 표준 프로토콜의 3가지 요소의 개방형 특성이 사용자 및 개발자의 확대를 유도하였다.

1989년 CERN(Center for European Particle Physics)에서 개발되었던 WWW(World Wide Web)의 구조 및 사용자 인터페이스는 매우 간단하였으며, 텍스트 기반을 통한 비동기적인 형태의 서비스 유형으로 문서 검색과 단순한 표현방식을 사용하였다.

그러나 최근 인터넷 상의 다양한 멀티미디어 데이터의 등장과 폭발적인 웹 사용자의 증가는 새로운 구조 및 다양한 인터페이스 제공뿐만 아니라 멀티미디어 정보의 동기화 및 웹이 갖는 사회적 이슈 등도 고려되는 새로운 웹 기술의 개발을 요구하게 되었다. 초창기의 단순 문자 기반 분산 하이퍼텍스트 시스템에서 현재는 이미지, 애니메이션, 동영상 및 음성 등의 연속 미디어를 포함하는 분산 하이퍼미디어 시스템으로 발전하였으며, 소수의 전문가 층을 위한 정보 서비스 환경에서 불특정 다수를 대

*) 국방과학연구소

상으로 하는 환경으로 발전하였다. 또한 HTML 문서를 기반으로 하는 정보의 수동적 응용 환경에서 전자상거래 등을 위한 능동적 응용환경으로 발전하고 있으며, 최근에 등장한 XML(eXtensible Markup Language)은 이러한 발전방향에 큰 영향을 미치고 있다. [2]

최근 인터넷 기술로 알려진 웹을 통한 정보제공 및 검색이 급증하면서 하이퍼텍스트로 존재하는 지식들에 대한 응용이 가능해졌다. 멀티미디어 경영과학모형 표현을 기반으로 하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 인터넷 기술 기반의 프로젝트 관리시스템을 제안하는 것이 본 연구의 목적이다. 이를 위해 웹 기반에서 다수의 사용자가 정보를 공유하고 이를 하이퍼텍스트 형식으로 표현할 수 있는 K연구소 프로젝트 관리시스템을 소개하고자 한다.

2. 프로젝트 관리

2.1 프로젝트

프로젝트(Project) 혹은 사업에 대해서는 여러 가지 정의가 있다. Kerzner[3]는 프로젝트란 어떤 규격으로 만들어져야 하는 특정한 목표가 있고, 시작일, 종료일이 있으며, 예산의 한계가 있고, 인력, 장비와 같은 자원을 소모하는 일련의 활동이라고 정의하였다.

Turner[5]는 정성적, 정량적 목표에 의하여 정의된 유익한 변화를 얻기 위해서 비용과 기간의 제약조건하에서 주어진 규격의 독특한 업무를 수행하기 위하여 인력, 자재, 재정적 자원을 새로운 방법으로 조직화하는 노력이라고 정의했다.

이러한 정의를 종합해 볼 때, 프로젝트는 명확한 목표가 있으며, 특정기일내에 완료되어야 하며 일정한도의 예산과 예상되는 수준의 성과를 만족해야 하며, 모든 요구되는 임무를 수행하기 위해서는 충분한 자원이 있어야 함을 알 수 있다.

프로젝트의 성공에 대해서 Kerzner[7]는 주어진 시간내에, 주어진 예산한도내에, 요구된 성과나 품질로, 초기의 범위 혹은 변경된 범위

가 동의를 받은 한도내에서, 기업문화나 기업 가치를 혼란시키지 않는 범위내에서, 문서화되고 사후감사가 실시되는 것으로 정의하였다. Romoortere, Cotterman[12], Walsh, Kanter[14]는 프로젝트 성공에 필수 성공요인으로 기능적인 요구사항과 통제의 변화에 대한 명확한 정의, 현실적인 프로젝트일정계획개발, 적합한 시기에 필요한 기술보유자 적시제공, 프로젝트의 현실적인 구조 파악/적용, 계약자 및 하부시스템의 성과파악/통제등을 제시하였다.

2.2 프로젝트 관리

프로젝트 관리(Project Management)에 대해서 Dilworth et al.[6]은 목표를 만족시키기 위한 비반복적인 활동, 즉 프로젝트의 수행에 특별한 주의를 기울일 필요가 있을 때 사용하는 것으로 복합적이고 통합된 시스템 개발에 필요한 다양한 노력을 관리하기 위한 논리적인 접근방법을 제공해 주는 것이라고 정의하였으며, Kerzner[3]는 프로젝트 관리란 상대적으로 짧은 기간동안 기술, 비용, 일정에 관한 목표를 달성하기 위해 프로젝트를 계획, 조직, 지휘, 통제하는 것이라고 정의했다.

프로젝트 관리의 장점으로 Kerzner[3], Raz[11]는 모든 활동의 책임여부가 명확해지고, 보고의 필요성이 줄어들고, 일정상의 마감일이 명확해지며 계획대비 달성도의 측정이 가능하며, 문제의 조기 발견으로 수정활동이 연계되며, 미래 계획의 예상능력이 향상되며, 목표의 달성, 달성불가, 초과 여부를 감지할 수 있으며, 프로젝트목표를 달성하기 위하여 필요한 자원과 시간에 대해서, 평가가 용이해지며, 초기일정의 변화영향을 평가하거나, 계획변화에 대응하기 위한 대안의 용이한 선정등을 들었다.

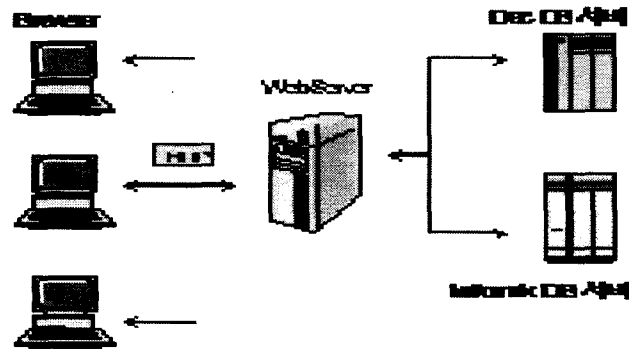
Shelmerdine[13]은 프로젝트 관리의 주기능을 계획(Planning), 인력충원(Staffing), 조직(Organizing), 지휘(Directing), 통제(Controlling)로 분류하였으며, Rosenau[4]는 프로젝트 관리를 프로젝트의 정의, 계획, 지도(Leading), 감독(Monitoring), 종료(Completing) 같이 5가지의 관리적인 활동으로 보았다.

Khan, Martin[8]은 프로젝트를 계획, 통제, 검토(Reviewing), 자원통제, 의사소통으로 분류, 의사소통의 중요성을 강조하였으며, Kerzner[3]는 계획, 조직, 지휘, 통제로 분류하였다.

일반적으로 프로젝트 관리라고 하면 생각나는 통제기능에 대하여 Lackman[9], Nicholas[10]는 다음과 같이 설명했다. 성공적인 프로젝트는 훌륭한 통제시스템을 가지고 있으며, 이러한 시스템은 각 단계를 감독하고 그 결과를 귀환시켜주며, 기간, 예산, 목표달성도에 대한 비교를 가능하게 한다. 통제시스템은 점검과 균형(Check and Balance)을 사용하며, 일정지연과 비용초과는 프로젝트에 대한 조기경보신호로 작용하여, 추후 활동 수행시 이러한 요소를 고려하여 프로젝트를 수행할 수 있도록 한다.

앞에서 언급한 바와 같이 인터넷(Internet)은 전세계에 접속된 컴퓨터가 서로 운영에 협조하며 하나의 대형 네트워크처럼 작동하는 개방형 구조의 네트워크 연결체이다. 인터넷은 인터넷에 접속하여 활용할 수 있는 전자우편, 전자게시판, 원격지 컴퓨터 활용, 파일 교환, 하이퍼텍스트(Hypertext)방식의 자료검색 등의 서비스를 총칭한다. 초기에는 연구소나 학교에서 인터넷을 이용하였으나 최근 인터넷 이용자는 점차 다양해 지고 있으며 초기의 학술 및 정보 교환 목적에서 상업용으로 확대되고 있다.

웹(Web)은 인터넷 서비스로서 하이퍼텍스트(Hypertext)와 하이퍼미디어(Hypermedia) 개념을 적용하여 문자, 사진, 그래픽, 음성, 애니메이션, 동영상 등의 멀티미디어 서비스를 제공하는 것을 말한다. 웹은 웹 페이지 제작이 쉽



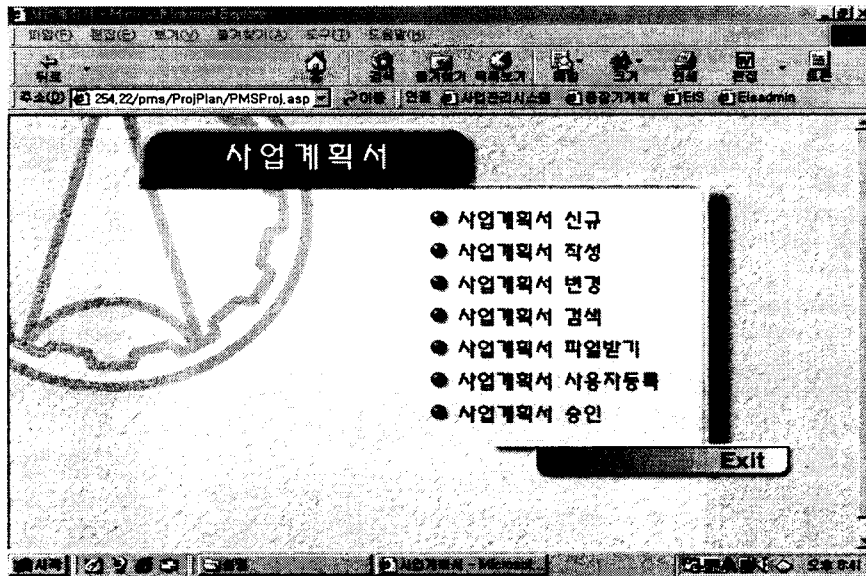
[그림. 1] 인터넷 기술기반 프로젝트 관리시스템

통제시스템은 항상 주경로(Critical Path)를 예의주시하여 주경로에 미치는 영향이나 의사결정을 적시에 파악할 수 있도록 해주며, 목표달성여부, 성공가능성 같은 의미있는 정보를 적시에 제공해준다.

3. 인터넷 기술기반 프로젝트관리

3.1. 개요

기 때문에 누구나 정보제공자가 될 수 있고, 하나의 웹 브라우저(Browser)로서 다양한 인터넷 서비스를 이용할 수 있고, 멀티미디어 정보를 효과적으로 검색할 수 있는 장점을 지닌다. 웹은 TCP/IP상에서 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)프로토콜을 사용하는 Client/Server 구조를 가진다. 웹은 기본적으로 요청(Request)과 응답(Response) 시스템이다. 인터넷의 모든 페이지는 서로 구별되는 고유의 URL(Uniform Resource Locator)을 갖는다. URL은 페이지가 저장되어 있는 컴퓨터의 이름



[그림. 2] 계획서 메뉴

과 그 페이지에 대한 정확한 경로를 지정한다. 웹 브라우저(Browser)는 URL을 웹 서버(Server)로 보내어 페이지를 요청하면 서버는 URL에 있는 정보를 사용하여 HTML(Hypertext Markup Language) 페이지를 리턴하여 브라우저의 요청에 응답한다.

하이퍼텍스트는 문서안에 있는 내용으로부터 참조되는 다른 내용들을 연결해주는 Link가 있어서 원하는 내용은 Link를 선택함으로써 찾아볼 수 있도록 해주는 문서형태를 말한다. HTML은 웹 페이지를 만드는데 사용하는 기술 언어로 'html' 또는 'htm'의 확장자를 가지고 있다. 기본적으로 웹 정보는 HTML로 표현한다.

인터넷기반 기술 즉 웹을 기반으로 한 프로젝트 관리시스템의 주요특징은 모형이 하이퍼텍스트의 형태로 표현되며, 웹 브라우저(Web Browser)를 통해서 사업관리자 및 사업참여자는 인터넷을 사용하듯이 간편하게 해당 시스템을 이용할 수 있다는 점이다.

웹 기반의 프로젝트 관리시스템은 다음과 같은 의미를 갖는다.

첫째, 기업 환경적으로 기업운영 관련 정보들이 급증하고 있다. 따라서 이러한 기업 정보의 핵심인 프로젝트 관련 정보를 얼마나 잘 수집

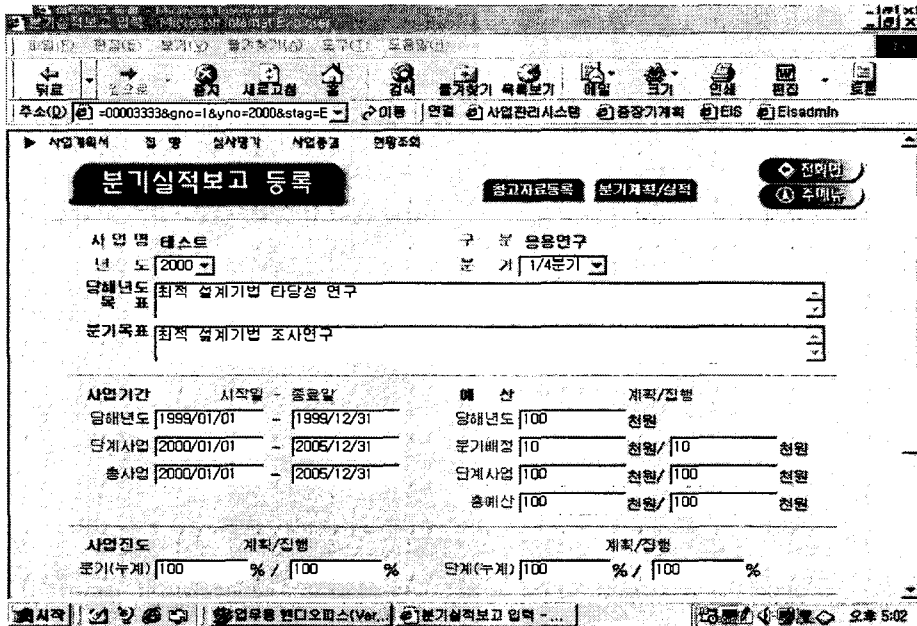
하고 관리하며 의사결정에 유효하게 활용하는가가 기업의 주요 성공요인으로 부각되기에 이르렀다.

둘째, 기술적 배경으로는 웹이 등장함으로써 다음과 같은 특징들이 프로젝트 관리시스템 구축에 도움을 주게 되었다. 첫째, 웹상에서 송수신되는 문서의 형태인 하이퍼텍스트에는 하이퍼링크(Hyperlink) 기능을 고유하게 보유하고 있으며, 이 기능을 통해 직접 접근방식으로 정보를 검색할 수 있다. 하이퍼텍스트는 정보조각(Information Segment)들간의 관계를 기술하고 컴퓨터를 통한 자료탐색을 제공하는 특수한 텍스트이다.

하이퍼텍스트 시스템의 중요한 특징 중 하나는 용이한 참조의 형성과 상호참조가 가능한 것이며, 이것으로 각 모형들간의 논리적이고 구조적인 상호연결성이 보장될 수 있다.

또한 비선형적인 자료접근을 허용함에 따라 의사결정을 수행할 때 사전에 결정된 순서에서 탈피하여 사용자 위주의 의사결정 경로를 설정할 수 있다. 둘째, 하이퍼미디어 방식을 지원하기 때문에 모형의 표현력이 더 풍부해지므로 사전경험에 대한 이해를 증진시킬 수 있다.

셋째, 모형의 재사용성이 증진될 수 있다. 모형관리의 대상이 되는 모형들 중 상당수는 공



[그림. 4] 심사평가의 입력예

개적인 것들이며, 만약 이들이 웹서버(Web Server)에 존재하면 또다시 개발하지 않고 참조할 수 있기 때문이다.

네째, HTML을 활용한 시스템 개발은 정보의 수정을 용이하게 해주며, 한번의 수정으로 정보의 일관성이 유지가능하다. 다섯째, 웹브라우저가 데이터베이스 기술과 통합되면서 인트라넷(Intranet) 개념이 정착되고 있는데 이는 웹이 경영정보 관리부분에 응용될 수 있음을 의미하는 것으로 특히 원격에 있는 다양한 부서들간의 협동 의사결정에 기여할 수 있다. 마지막으로 이미 전세계상으로 확산되어 있는 웹브라우저를 통해 저렴하고 쉽게 그래픽 사용자 인터페이스(GUI : Graphic User Interface) 방식의 정보접근을 허용한다는 강점이 있다. 즉 시스템 개발시 다이얼로그를 독립적으로 개발해야 하는 부담을 줄여준다.[1]

K연구소의 인터넷 기술 기반 프로젝트 관리시스템의 구조는 [그림 1]과 같다.

프로젝트관리시스템은 로컬 인트라넷 개념의 웹 시스템으로 다음과 운영 환경으로 구성되어 있다. 웹서버(Web Server)는 Primergy 560으로 한글 윈도우 NT 4.0 운영체제가 설치되어

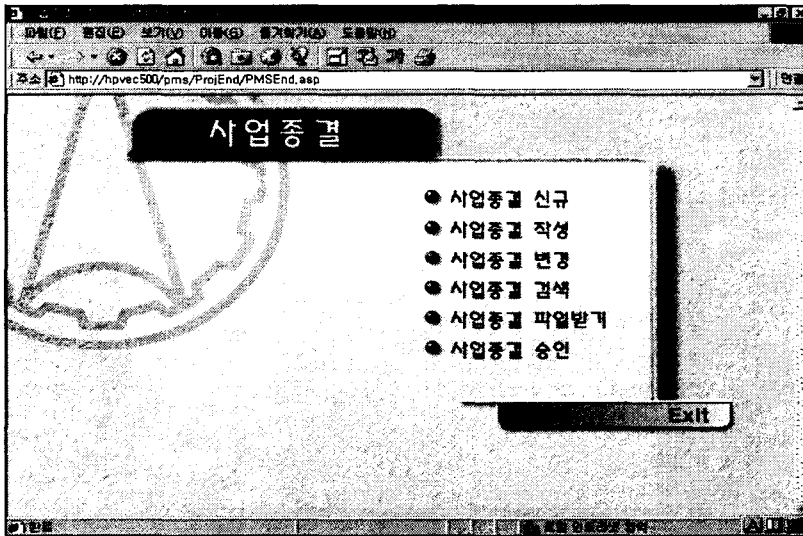
있고 웹 서비스를 위한 Internet Information Server(IIS) 4.0이 설치되어 있다.

DB 서버는 두 종류로 MS-SQL DB 서버는 Alpha Dec으로 프로젝트 관리용으로 사용되고, Informix DB 서버는 Sun 1000E로 기존의 MIS의 각 시스템이 사용하고 있다.

3.2. 프로젝트 관리시스템 내용

프로젝트관리시스템은 K연구소 내에서 이루어지는 프로젝트를 계획 단계부터 종결에 이르기까지 체계적으로 관리하고, 관리 수준별로 사용자에게 일관되고 신뢰성 있게 정보를 제공함으로써, 프로젝트관리에 필요한 행정 소요 시간을 단축하고 정확한 의사 결정을 할 수 있도록 지원한다.

인터넷 기술기반 프로젝트 관리시스템은 파일 및 사용자 보안이 뛰어나다. 사용자 보안은 고유번호와 암호를 관리함으로써 사용자별로 관리가 가능하다. 즉, 고유번호와 암호를 이용하여 허용되지 않은 사용자는 접근이 거부되고, 또한 접근이 가능하다더라도 작성 기능을 제한하는 등 다양한 보안 체계를 제공한다.



[그림. 5] 프로젝트 종결

또한 모든 작업이 웹서버(Web Server)에서 이루어 지기 때문에 사용자 컴퓨터는 단지 받은 데이터를 보여주지만 할 뿐이며, 사용자 컴퓨터의 부담이 줄어 들었다. 인트라넷 환경에서 사용자는 브라우저만으로 모든 작업을 할 수 있기 때문에 사용자 컴퓨터에 전혀 부담이 없다.

3.3. 프로젝트관리시스템 주메뉴

프로젝트관리시스템의 주메뉴는 프로젝트 순기에 따라 계획, 집행, 심사평가, 종결, 그리고 모든 내용을 조회할 수 있는 현황조회, 시스템 관리 유지를 위한 시스템관리 등 6개로 나뉘어 지며, 계획서 작성에서부터 프로젝트 종결까지 프로젝트 전순기를 관리할 수 있는 기능을 제공한다.

(1) 프로젝트 계획

프로젝트 계획 기능은 [그림 2]와 같이 프로젝트 계획서를 신규작성하고 변경하고, 검색할 수 있으며, 유사체계의 기존 계획서를 파일로 받아 새로운 계획서 작성에 참고할 수도 있으며, 계획서 작성부터 집행, 종결까지 해당 계획

서를 작성, 검색할 수 있는 사용자등록, 작성된 계획서의 승인기능 등이 있다.

프로젝트 계획서는 파일로 저장하며, 주요사항은 데이터베이스 항목으로 추가입력하여 별도 관리한다. 따라서 프로젝트 집행단계에서도 계획서의 주요사항을 비교하면서 기준선(Baseline)으로 설정하여 프로젝트를 체계적으로 관리할 수 있도록 한다.

(2) 프로젝트 집행관리

집행관리은 프로젝트 계획서의 작성을 완료하고 현재 진행되고 있는 프로젝트에 대한 주요 진행사항을 입력하고 검색/확인할 수 있는 기능으로 시제(업체) 위촉, 시제계약, 위탁연구, 해외출장년간계획, 공무국외여행계획, 집행계획 변경, 추진경위, 집행승인등 집행단계의 주요 활동인 8개의 메뉴로 구성되어 있다. [그림 3]은 집행관리의 위탁연구 입력화면이다.

(3) 프로젝트 심사평가

심사평가는 분기실적보고를 작성/등록하고 검색하는 기능이다. 즉 프로젝트별로 매분기별 추진진도를 확인하는 기능을 수행한다.

프로젝트의 체계적인 관리를 위해서는 계획과 비교하여 프로젝트의 방향, 자원활용도, 목표에 대한 진도를 측정하고 향후 추진할 부분을 평가할 수 있어야 한다. 심사평가 기능은 이러한 프로젝트의 평가기능을 담당하여 목표의 진도 달성도를 판단하고 계획된 기준과의 오차를 평가하고 대책을 수립하는 기능을 수행한다. 프로젝트의 순수내용진도인 사업진도와 예산 사용실적인 예산진도의 두가지 척도를 사용하여 계획된 진도 달성도를 판단하고, 분기별 목표 및 활동수행 내용을 확인하여 계획된 기준과의 오차를 평가한다. [그림 4]는 프로젝트 심사평가 즉 분기실적보고의 입력 예이다.

(4) 프로젝트 종결

프로젝트 종결은 프로젝트의 순기 마지막 단계로 프로젝트를 종결하고 해당 프로젝트의 종결보고서를 작성하고 변경, 검색, 파일받기, 종결보고서 승인등의 기능을 수행한다. 종결단계에서 해당 프로젝트의 연구결과 및 성과물을 저장함으로써 연구개발의 역사가 기록되며, 해당 자료는 향후 유사 프로젝트의 계획수립에도 유용하게 사용될 것으로 판단된다. [그림 5]는 프로젝트 종결 메뉴화면이다.

(5) 현황조회

현황조회 기능은 프로젝트별 연구개발 현황 조회, 부진프로젝트에 대한 집중 조회, 프로젝트계획, 집행, 프로젝트종결, 프로젝트예산 관련 보고서, 프로젝트별, 부서별 투입인력 현황 조회등 4가지 메뉴로 구성되어 있다. 특히 연구개발 현황조회, 부진사업 등에서는 해당 프로젝트를 선택할 경우, 프로젝트에 대한 개요 및 부진내용이 한눈에 나타날 수 있도록 구성하였다.

특히 진도가 부진한 프로젝트를 별도 관리하기 위한 부진사업 조회기능을 제공함으로써 많은 프로젝트를 관리하는 체계본부 혹은 참모부서에서는 해당 기능만 계속적으로 점검함으로써 전체적인 프로젝트를 관리할 수 있는 기능을

제공하였다.

또한 프로젝트 추진과 관련된 활동에 수반되어 나타나는 예산 정보인 내자, 외자, 배정, 예산추산부 정보를 통합하여 제공함으로써 프로젝트 관리를 위해서 프로젝트 관리시스템 하나만으로도 가능하다는 것을 입증하였다고 판단된다. [그림 6]은 현황조회 예이다. 현황조회를 통해 당해연도 목표, 문제점 및 대책, 종합의견을 제시함으로써 프로젝트 관리의 초점을 확인시켜 준다.

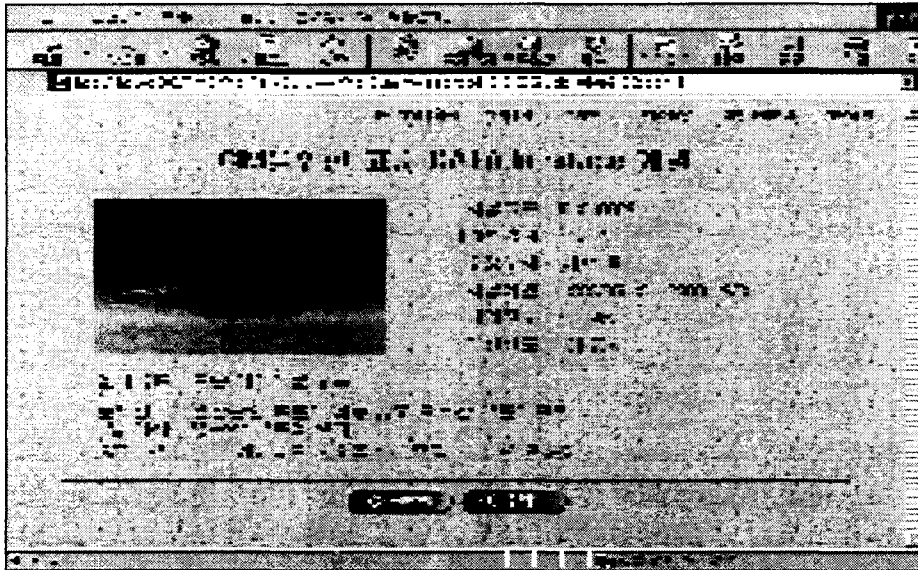
4. 결론

급변하는 경영환경 변화에 탄력적으로 대응하고, 연구개발 업무의 증가에 따른 관리업무의 증가, 대외 경쟁력 제고 및 프로젝트 책임자 및 참여자의 다양한 정보요구에 부응하기 위해서도 의사결정을 위한 관리정보의 적시제공 및 정보의 전략적 활용이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 웹 브라우저(Web Browser)를 통해 간편하게 프로젝트의 계획단계에서 종결 단계까지 전순기의 정보를 쉽게 활용할 수 있는 인터넷 기술 기반의 프로젝트 관리시스템을 소개하였다. 웹을 기반으로 하는 프로젝트 관리시스템을 통해, 대용량의 새로운 프로그램을 설치하고 사용법을 익혀야 하는 부담없이 인터넷을 사용하듯이 간단한 웹 브라우저만으로 프로젝트를 관리할 수 있는 시스템을 소개하였다.

프로젝트 관리시스템을 통해 프로젝트 책임자 및 참여자의 프로젝트 진행과정에 대한 지속적인 관심, 업무절차의 표준화를 통한 신속한 업무처리, 업무실적 정보 history의 축적, 체계적인 프로젝트 관리, 기존 시스템 연계를 통한 통합정보 제공, 기능확산을 통한 업무 활용도 제고, 행정 소요시간 단축, 의사결정 자료지원 등 많은 효과가 기대된다.

향후의 연구과제로 개발된 시스템의 지속적인 성능향상은 물론 학습 및 추론기능을 갖는 의사결정지원시스템 개발을 위한 지식습득 시뮬레이션 모듈의 개발, 습득된 지식을 효과적으



[그림. 6] 현황조회

로 표현하는 방법에 대한 연구, 그리고 축적된 지식으로부터의 새로운 문제해결을 위해 필요한 지식추론 등에 대한 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 권오병, "WWW기반의 의사결정지원시스템 구축을 위한 모형표현 및 관리", 경영정보학연구, 제7권 2호, 1997. 9
2. 신봉희, 김성중, "차세대 웹에서의 멀티 미디어 동기화기술", 한국산업정보학회 논문지 4권 4호, 1999.12
3. Kerzner, H., *Project Management A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling*, Van Nostrand Reinhold, 1984.
4. Rosenau, M. D. Jr., *Successful Project Management*, Van Nostrand Reinhold, 1992.
5. Turner, J. R., *The Handbook of Project-Based Management*, McGRAW-HILL, 1993.
6. Dilworth, J. B., et al, "Centralized Project Management", *Journal of Systems Management*, Aug., 1985.
7. Kerzner, H., "In Search of Excellence in Project Management", *Journal of Systems Management*, Feb., 1987.
8. Khan, M. B., and Martin, M. P., "Managing the Systems Project", *Journal of Systems Management*, Jan., 1989.
9. Lackman, M., "Controlling the Project Development Cycle Part 1 - Guidelines for a Project Manager", *Journal of Systems Management*, Feb., 1987.
10. Nicholas, J. M., "Successful Project Management : A Force-Field Analysis", *Journal of Systems Management*, Jan., 1989.
11. Raz, T., "Introduction of the Project Management Discipline in a Software Development Organization", *IBM Systems Journal*, Vol. 32, No. 2, 1993.

12. Romoortere, F. P, Cotterman, R., "Project Tracking System Serves as Research Management Tool", *Research Technology Management*, Mar-Apr, Vol. 36, No. 2, 1993.
13. Shelmerdine, E. K., "Planning for Project Management", *Journal of Systems Management*, Jan., 1989.
14. Walsh, J. J., Kanter, J., "Toward More Successful Project Management", *Journal of Systems Management*, Jan., 1988.