

인터넷 기반에서의 차도선 초기설계 시스템 개발

배태규* · 임근환 · 박제웅
조선대학교 일반대학원 선박해양공학과*
조선대학교 일반대학원 선박해양공학과
조선대학교 선박해양공학과 교수

Development Of Initial Design System Of Car-Ferry Based On Internet

Je-Woong Park · Geun-Hwan Lim · Tae-Kyu Bae*
Professor of Naval Architecture And Ocean Engineering, Chosun University Kwangju
Graduate School of Naval Architecture And Ocean Engineering, Chosun University Kwangju
Graduate School of Naval Architecture And Ocean Engineering, Chosun University Kwangju*

KEY WORDS: 차도선, 인터넷 기반, ActiveX, ASP, 클라이언트, 서버

ABSTRACT: 최근 들어 인터넷과 관련한 정보통신기술의 발전은 모든 산업환경을 변화시키고 있고, 조선 산업에서도 설계 생산성을 향상시키기 위해서 새로운 설계 패러다임을 선박설계 과정에 적용하고 있다. 현재 차도선을 설계하는 설계사무소의 경우 전문 설계인력이 부족함과 동시에 설계 과정은 동일한 작업이 반복적으로 수작업을 통해 이루어지고 있는 상태이다. 이러한 수작업의 반복은 설계 과정에서 에러를 발생시키고 각 설계 단계별로 발생하는 설계 데이터의 에러로 인해 설계생산성을 저하시키는 요인으로 작용될 수 있다.

따라서 본 시스템 개발은 초기설계 과정을 전산프로그램화 하여 초기설계 단계에서의 설계정보 데이터의 정확성을 높여 설계생산성을 향상시키고, 또한 이 프로그램을 인터넷 기반으로 제공하여 분산된 환경에서도 다른 설계 전문가들이 함께 참여할 수 있게 해 설계 정보를 동시에 공유하여 원격지에서도 설계자가 원하는 자료를 검색할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

본 연구는 인터넷 기반을 통한 차도선의 초기설계 프로그램의 핵심을 이루는 인터넷 기반 구현 방법에 대해 소개하고, 특히 인터넷 환경에서 차도선의 초기설계 프로그램을 통해 설계정보의 교환 및 공유를 원활하게 구현하는 시스템을 개발하는데 있다.

1. 서 론

최근의 정보통신기술의 급속한 발달은 산업기술환경을 급변하게 만들고 있다. 조선산업의 분야에서도 선박설계 과정의 설계 생산성을 향상시키기 위해 정보통신 기술의 대표적 예인 인터넷을 기반으로 한 설계 패러다임이 도입되고 있다. 인터넷을 기반으로 한 선박설계는 분산된 설계환경에서도 설계 전문가들이 원격지에서도 동시에 같은 설계작업에 참여할 수 있게 할 수 있다. 또한 설계과정에서 생산되는 설계정보들을 전산화하여 저장함으로써 원격지에서도 다른 설계자가 원하는 설계 정보들을 검색할 수 있도록 해준다.

차도선을 건조하는 조선소나 설계 용역을 담당하는 설계사무소에서는 설계자의 경험에 의해 수작업으로 설계 과정이 이루어지며, 동일한 설계작업을 반복적인 수작업으로 수행하면서 같은 오류를 계속해서 범할 수 있다.

따라서 인터넷 기반을 통해 차도선을 설계하기 위한 초기

설계 프로그램을 설계사무소에 제공함으로써 반복적인 수작업에 의한 에러 발생을 줄임과 동시에 설계 과정에서 나온 설계정보들을 전산화하여 저장하고, 이러한 설계정보들은 인터넷을 통해 원격지나 각 설계 사무소에도 설계자의 필요에 따라 검색할 수 있도록 하는 시스템의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 차도선의 초기설계를 위한 시스템을 소개하고, 이러한 초기설계 시스템을 인터넷 기반에서 원활한 설계정보의 교환 및 공유를 위한 인터넷 기반 기술에 대해 기술하였다.

2. 차도선의 초기설계

차도선은 연근해 섬들을 운항하며 각종 차량과 함께 여객을 운송할 수 있도록 설계된 선박이다. 이러한 차도선은 선주로부터 설계의뢰를 받은 설계사무소에서 초기설계에서 얻어진 설계 정보들을 검토하여 기본설계의 과정을 통해 설계 데이터들

과 함께 설계도면 정보들을 조선소로 보내 생산이 이루어지고 있다.

차도선의 초기설계는 선주의 요구사항 및 성능에 맞는 선형을 설계사무소에서는 제시된 설계사양을 검토한 후 실적선들의 설계정보를 통해 설계선의 주요요목, 마력 및 중량들을 추정한다.

이렇게 추정된 설계 정보들을 통해 설계도면 및 선형모델을 생성하기 위해서는 실적선으로부터 선형과 관련된 정보들을 통해 선형을 생성하고 변환 및 순정 작업으로 생성한다. 설계선의 선형을 검증하기 위해서는 기본계산 프로그램을 수행하여 설계자는 원하는 기본계산 값들이 도출될 때까지 선형을 수정하는 작업이 계속적으로 병행하는 과정을 통해 도출한다.

그러나 현재 차도선을 설계하는 설계사무소에서는 실적선의 설계정보가 효율적으로 구축되어 있지 않기 때문에 새로운 설계 작업을 할 때마다 동일한 설계작업이 반복적인 수작업으로 계속 이루어지고 있다. 이러한 동일한 수작업의 반복은 설계 과정에서 에러가 발생하여도 빠른 시간내에 처리가 불가능하여 설계작업에서의 효율성을 저하시키는 요인으로 작용될 수 있다. 또한 현재 차도선을 설계하는 설계사무소에서 이루어지는 초기설계 업무는 부분별 독립된 작업 형태로 처리되는 것이 일반적이므로 상호 정보의 고립화가 발생하게 되고, 이로 인해 작업의 중복, 동일 업무의 반복 처리, 오류 발생 시 대처시간의 지연 등이 단점으로 발생하고 있다.

따라서 초기설계 작업을 전산화한 프로그램을 개발하여 이러한 단점들을 해결하고 설계 작업의 효율성을 높일 수 있으며 더욱이 인터넷 기반으로 시스템을 구현하여 원격지에서 설계자가 언제든지 설계작업에 참여할 수 있으며, 설계정보의 교환 및 공유를 쉽게 하는데 목적이 있다.

3. 선박기본계획 지원시스템

선박설계에서의 초기설계는 후행 업무 처리에 많은 영향을 미치게 되므로, 설계 데이터의 정확성은 전체적인 작업시간에도 영향을 미치게 된다. 따라서 선주의 요구조건에 따른 개념 및 초기설계를 반복적으로 수행하는데 있어 전산화된 통합 모델로 시스템화하여 연관 업무와 상호 연동성을 높이는 동시에 전체적인 설계작업의 효율성을 높일 수 있다.

대부분 초기설계 업무는 부분별 독립된 모듈 형태로 처리되는 것이 일반적이므로 상호 정보가 고립화가 발생하게 되고, 이로 인한 작업의 중복, 동일 업무의 반복 처리, 오류 발생의 가능성 등이 피할 수 없는 단점으로 지적된다. 또한 입출력 데이터가 문자 형태로 전달되어 데이터의 오류 확인 및 결과 분석이 어려운 점도 있다.

따라서 본 기본계획 지원시스템은 이러한 단점들을 해소하기 위해 상호 대화적인 입출력, 그래픽 기술의 접목, 지능적인 설계 지원 능력을 갖춘 시스템이 되도록 하였으며, 비주얼 베이직 프로그램을 이용하여 설계자가 시스템을 쉽게 시스템에 접근할 수 있도록 하였다.

(1) 로그인 및 사용자 관리

시스템을 사용하기 위해서 사용자 ID와 비밀번호를 입력함으로써 접근할 수 있도록 하였으며, 시스템 사용자는 두 종류로 나뉜다. 첫 번째로 시스템 관리자는 Administrator 기능을 갖도록 하여 시스템을 관리함과 동시에 시스템 사용자의 정보를 관리하는 기능을 부여하였다. 두 번째로 일반사용자는 '선박기본계획 지원시스템'을 사용하여 설계지원을 받아 초기설계를 할 수 있도록 하였다.

그림 1은 시스템 관리자가 새로운 시스템 사용자를 등록하는 화면이다.

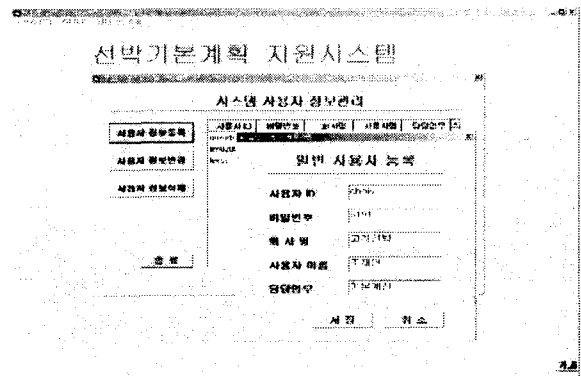


그림 1. 사용자 관리화면

사용자 관리는 시스템 사용을 위한 사용자를 관리하기 위해 시스템 관리자가 사용자 정보를 등록하거나 수정, 삭제가 가능하도록 하였다. 사용자 ID와 비밀번호는 필수적으로 기입하도록 하였으며, 사용자 정보들은 파일 DB로 관리하도록 하였다.

(2) 요구조건 및 실적선 검색

실적선을 검색하기 위한 요구조건은 총톤수, 적재차량수, 정원, Speed 등을 입력할 수 있도록 하였으며, 실적선 검색은 총톤수를 기준으로 하도록 하였다. 실적선의 검색결과는 요구조건 총톤수와 실적선의 총톤수 차의 절대값이 적은 순서대로 sorting 되도록 하였다.

그림 2는 설계자의 요구조건에 따라 실적선들의 정보를 가시화한 화면이다.

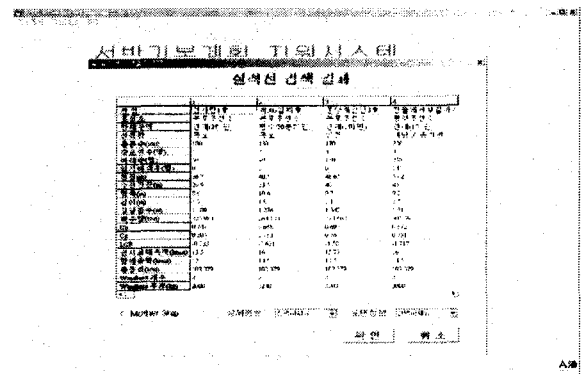


그림 2. 실적선 검색화면

실적선에 저장된 정보들을 가시화 되도록 하였으며, 실적선의 정보들로는 주요요목들을 비롯하여 복원성 검사요목, 제창용적, 의장장치 등 상세정보와 함께 Lines, Midship Section, C/A 등의 도면정보도 제공되도록 하여 설계자가 설계를 위한 Mother ship을 선택하는데 용이하도록 하였다.

실적선 검색을 통해 선택된 Mother ship 데이터들은 파일 DB로 관리되며 시스템 관리자가 실적선의 자료를 실적선 데이터 파일에 저장해 일반 사용자가 설계선의 설계작업을 위한 설계정보로 이용된다.

(3) 주요요목 추정

주요요목 추정에서는 Mother ship의 설계정보들을 이용해 Lpp, Breadth, Depth, draft, Cb 등을 추정할 수 있도록 하였다. 추정된 주요요목은 요구조건의 총톤수와 비교해 2%의 오차범위 내에서 계산된 값들을 데이터로 산출되도록 하였다.

총톤수를 계산은 다음과 같은 식들로 이루어지는데 먼저 상갑판 하부용적을 구한다.

$$Deck\ 용적 = 0.65 \times LT \times B \times (D + 2/3 \times C + 1/3 \times (Ds - D)) \quad (1)$$

여기서 Deck용적은 상갑판하부용적, LT는 갑판길이, B는 폭, D는 깊이, C는 캠버, Ds는 총톤수깊이를 의미한다.

다음으로 Mother ship의 UpperDeck용적과 Boxkeel용적을 이용하여 전체용적을 구한다.

$$TotalVol = UpperDeck\ 용적 + Deck\ 용적 + Boxkeel\ 용적 \quad (2)$$

여기서 TotalVol은 전체용적, UpperDeck용적과 Boxkeel용적은 Mother ship의 상갑판상부용적과 Boxkeel용적을 의미한다.

$$ITon = (0.2 + 0.02 \times (\log(TotalVol) / \log(10))) \times TotalVol \quad (3)$$

여기서 ITon은 국제총톤수를 의미한다.

$$KTON = k1 \times k2 \times ITon \quad (4)$$

여기서 KTON은 국내총톤수를 의미하며, k1, k2는 계수 값들로 총톤수에 의해 결정되어지며, 총톤수 범위에 따른 계수값들은 Table 1과 같다.

Table 0 국제총톤수에 의한 계수값

	k1	k2
총톤수 < 30	0.6 + (ITon/10000)	1 + ((30 - ITon)/180)
30 ≤ 총톤수 < 4000	0.6 + (ITon/10000)	1
4000 ≤ 총톤수	1	1

(4) 마력 추정

차도선을 비롯한 중소형 선박의 경우 거의 모두 기존의 배와 유사한 형태이므로 통계해석에 의한 저항추진성능 추정 프로그램인 PNM72를 사용하여 계산 결과를 가시화 하도록 하였다. 저항추진 해석을 위한 입력 데이터들은 앞에서 추정된 주요요목들과 실적선들의 데이터들을 바탕으로 입력되고 프로펠러 정보는 설계자가 입력하도록 하였다.

그림 3은 마력을 추정하기 위한 저항추진 해석 프로그램인 PNM72를 실행하기 위한 입력화면이다.

(5) 중량 추정

중량추정은 선각, 선체의장, 기관의장, 전기의장 등을 추정할 수 있도록 하였으며, 실적선의 Light Weight를 바탕으로 각

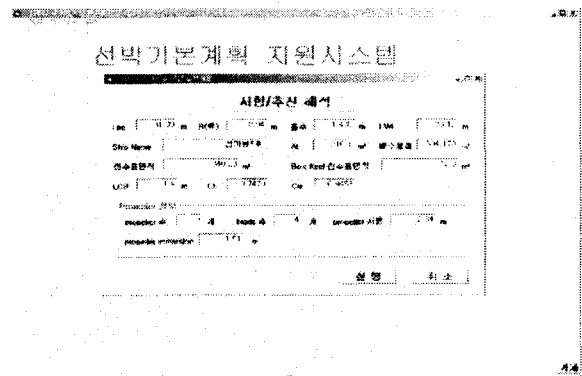


그림 3. 마력을 추정하기 위한 입력화면

세부항목들을 추정하였다. 설계자가 실적선의 Light weight의 비율을 입력하여 설계선의 각 중량들을 추정할 수 있도록 하였다.

(6) 기본계산

선박설계 단계에서 조선소와 설계사무소간의 교환되어지는 정보는 선박형상 모델링의 결과인 선도와 설계된 선박에 대한 유체정역학적 제계산 결과 정보 등이 있다. 이 중에서도 설계 기능이 없는 중/소 조선소에서는 설계 과정에서 건조하고자하는 선박에 대한 유체정역학적 제계산을 원격으로 처리할 수 있는 시스템이 시급하다.

본 시스템에서 사용하는 기본계산 프로그램의 구성 모듈들은 선형정의(Hull definition), 선형변환(Hull variation), 유체정역학적 계산(Hydrostatics calculation), 용적과 용적중심 계산(Volume and center of gravity calculation), 비손상 상태의 복원성(Intact Stability), 손상 상태의 복원성(Damage Stability), 구획정의(Compartment definition), 낱알 복원성(Grain Stability), 종강도 계산(Longitudinal Strength calculation), 화물 적재상태(Loading Condition) 등으로 구성되도록 한다.

기본계산 시스템 구동을 위해 선형을 정의하기 위한 정보들을 입력하여 유체정역학적인 특성을 파악한다.

그림 4는 기본계산 서비스를 위해 선형정의를 위한 입력데이터를 설계자가 직접 입력할 수 있도록 한 입력화면이다.

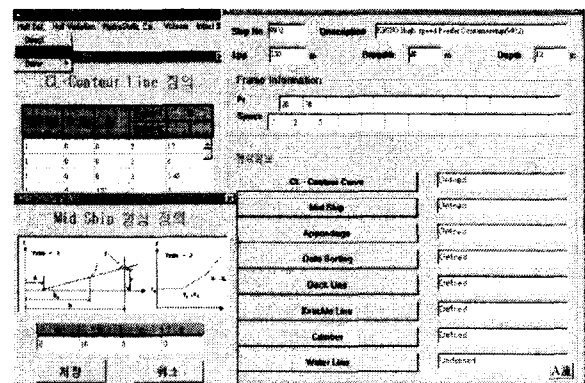


그림 4. 기본계산을 위한 선형정의 화면

4. 인터넷 기반 선박기본계획 지원시스템

4.1 인터넷 기반기술

입력 데이터의 획득, 계산, 결과 송부 등을 위하여 ASP를 사용하는 반면, 기존에 개발된 초기설계 프로그램의 사용자 인터페이스를 위한 입력 폼을 ActiveX를 이용하였다.

시스템 구현 방법으로는 Application Service Providing 개념을 사용하여 Windows 2000 Server의 Terminal Service를 이용해 클라이언트는 GUI에서 사용자에게 의해 발생한 Event를 서버로 전송하고 서버는 해당 Event에 의한 화면 변화를 압축/비압축 형태로 클라이언트에게로 송신하는 방식을 사용하였다.

(1) ActiveX 및 ASP

ActiveX는 월드 와이드 웹(WWW)과 개인용 컴퓨터의 이점을 결합하여, 개발자와 사용자 그리고 웹 개발자들이 인터넷 통합 애플리케이션과 콘텐츠를 빠르고 쉽게 생성할 수 있도록 하는 개방형 통합 플랫폼을 말한다. 이러한 ActiveX는 비주얼 베이직 개발 환경에서 ActiveX 코드 컴포넌트와 ActiveX 컨트롤, ActiveX 도큐먼트 등 모든 종류의 ActiveX 컴포넌트를 생성할 수 있게 기능을 제공하고 있다.

ASP(Active Server Pages)는 HTML, 스크립트, 컴포넌트 등을 결합할 수 있도록 해주어 웹서버에 강력한 인터넷 응용 프로그램을 제공해 주는 프로그래밍 환경을 말한다. HTML 파일에 <% 와 %>로 둘러싸인 스크립트 명령을 추가함으로써 서버에 실행하여 결과를 브라우저로 보내주는 서버측 스크립트(Server-side Script)이다. ASP는 웹 접속자가 늘어나더라도 프로그램을 새로 만들지 않고 이미 메모리에 올라가 있는 모듈(DLL 파일)로 그때그때 처리할 수 있다면 시스템 자원을 많이 사용하지 않고도 효율적으로 웹 응용 프로그램을 운용할 수 있다.

ActiveX는 기존의 비주얼 베이직 코드의 Script 부분을 대부분 그대로 재사용 할 수 있기 때문에 유리한 방법이라 할 수 있다. 초기설계를 위한 각종 데이터의 입력을 위한 화면들이 웹 브라우저에 나타나게 되면, 여기에 필요한 데이터를 채우고 실행 버튼을 누르게 되면 이 데이터가 서버측의 컴퓨터에 전달되어 이 데이터를 바탕으로 기본계산을 수행하여 그 결과를 다시 클라이언트 측에 송부하여 주게 된다.

(2) Application Service Providing

인터넷 기반 구축을 위해서는 인터넷 상에서 데이터를 입력하고 입력된 값을 획득하여 송부하여 그 결과를 다시 가시화시키기 위해서 사용자의 요구에 따라 응용 프로그램을 구동하여 서비스하는 Application Service Providing 개념을 사용하였다.

Application Service Providing 개념은 인터넷의 확산 및 고속 통신의 보편화, 보안 기술의 발전, 보편화된 IT 아웃소싱, S/W의 구입에 따른 초기 투자비의 절감 노력, 소프트웨어 라이프 사이클의 단축 등의 배경으로 출현하게 되었다.

이러한 배경을 가지고 출현한 Application Service Providing을 구현하기 위한 방법은 다음과 같은 방법에 의해

구체화 할 수 있다.

첫째로 Window Terminal Service는 Windows 2000 Server의 Terminal Service를 이용해 클라이언트는 GUI에서 사용자에게 의해 발생한 Event를 서버로 전송하고 서버는 해당 Event에 의한 화면 변화를 압축/비압축 형태로 클라이언트에게로 송신하게 되며, 웹과의 연동이 쉬운 특징을 갖고 있다. 이 시스템 구현 방법은 기존의 Windows 기반의 Application Programming이 그대로 사용 가능하며, 매우 낮은 수준의 클라이언트 Hard Ware에서도 작동 가능한 장점을 갖고 있지만, JAVA 환경에 비해 높은 비용이 들고, 안정적이고 높은 속도의 네트워크 환경을 요구하고, Web과의 완벽한 연동을 위한 추가적인 노력이 필요한 단점을 갖고 있다.

두 번째로 JAVA를 이용한 시스템 구현은 플랫폼에 독립적인 언어인 JAVA를 이용해서 Application을 작성하고, Web을 통하여 사용자들에게 배포가 가능한 특징을 갖고 있다. 이 시스템의 장점은 웹브라우저와 Java Virtual Machine이 지원되는 모든 플랫폼에서 Application을 이용 가능하며, 웹과의 완벽한 연동을 갖으며, Window Terminal Service 보다 상대적으로 비용이 저렴하고, 비교적 낮은 속도와 안정도의 네트워크 환경에서도 이용이 가능하다. 그러나 기존의 프로그램을 Java 기반으로 다시 제작해야 하고, 상대적으로 높은 성능의 클라이언트 Hard Ware가 필요한 단점을 갖고 있다.

그림 5는 인터넷 기반 초기설계 시스템을 구현하기 위한 기술적 개념으로서 Windows 2000 Server의 Terminal Service를 이용해 Application Service Providing 개념을 나타내는 구성도로 설계자(설계사무소)의 요청에 의해 서버(설계지원센터)의 프로그램이 구동되어 클라이언트에서는 인터넷을 통하여 대화식으로 설계를 수행할 수 있게 된다.

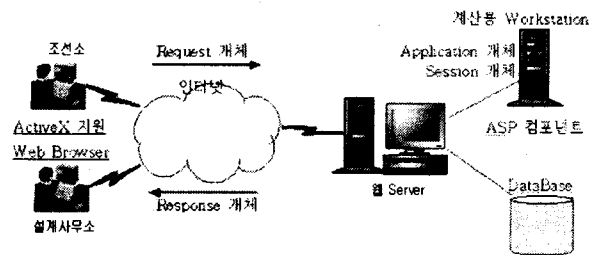


그림 5. 인터넷 기반 시스템 구성도

4.2 인터넷 기반 기본계획 지원시스템의 특징

본 연구에서의 '선박기본계획 지원시스템'은 인터넷 상에서 on-line으로 수행할 수 있는 시스템이다. 이 시스템은 인터넷상에서 사용 가능하도록 개발하여 중/소 조선소나 설계사무소의 설계자가 인터넷을 기반으로 웹 서버에 연결된 계산용 워크스테이션을 통하여 직접 데이터를 입력하여 초기설계를 하고, 추정된 설계데이터를 이용해 기본계산 시스템을 구동하여 계산된 결과를 설계자 웹 브라우저에 가시화 해준다.

이 시스템은 웹서버 관리자가 선급의 규칙에 맞도록 지원시

시스템을 수정하여 놓기 때문에 설계자는 항상 최신의 규칙에 맞는 프로그램을 사용할 수 있다. 또한 기본계산 프로그램을 보유하지 않을 조선소나 설계사무소의 경우 별도로 프로그램의 구입하거나 타 회사에 의뢰할 필요가 없으며, 선급의 승인을 받기 위하여 설계를 선급의 규칙에 맞도록 해야 하는데 승인을 받기 전 미리 계산 결과 값들을 볼 수 있는 장점을 갖는다.

그림 6은 인터넷 기반에서 원격 초기설계 및 기본계산 시스템 구성도이다.

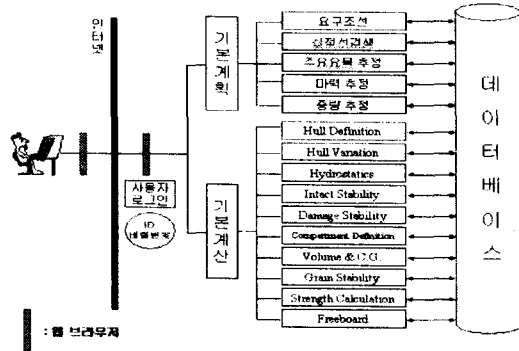


그림 6. 인터넷 기반 기본계획 지원시스템 구성도

인터넷 기반에서의 원격 '선박기본계획 지원시스템'에 Application Service Providing 개념을 도입함으로써 초기 설치비용의 절약, S/W 및 H/W의 총 수요 비용 절감, Application의 안정적 이용, 예외 상황에서의 효과적 대처, S/W 업그레이드 부하의 회피 등과 같은 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.

5. 결론 및 향후계획

이상에서 기술한 바와 같이 초기설계 지원시스템을 제공하여 설계자가 반복적인 수작업을 통해 발생하는 설계과정의 에러를 줄일 수 있도록 하였다.

또한 차도선을 비롯하여 중소형 선박을 건조하고 설계하는 중소형 조선소나 설계사무소에 설계 지원시스템을 인터넷 기반으로 제공함으로써 영세한 사업장에서도 인터넷을 통해 원격지에서 설계자가 쉽게 시스템에 접근하여 설계자료를 제공받아 선박을 설계하고, 설계자가 설계정보를 인터넷을 통해 교환 및 공유할 수 있어 설계 효율성을 높일 수 있게 하였다.

향후에는 개발된 시스템의 미비한 점을 보완할 예정이며, 이 기술들이 현장에 적용되어 실용화 되도록 지속적으로 프로그램을 보완할 예정이다.

참고문헌

- 김 현(1998), “동시공학 구현을 위한 Web 기반의 공학 프로세스 지원 프레임워크”, 한국 CAD/CAM 학회 논문집, 제 3권 제 4호
- 이경호 외(2001), “차세대 조선 CIM 구축을 위한 인터넷 기반의 원격 협동설계 시스템”, 대한조선학회 춘계 논문집, pp 29~33
- 배태규 외(2001), “Web 기반에서의 선박기본계산 프로그램 지원에 관한 기초적 연구”, 한국해양공학회 추계 논문발표집, pp 36~39
- 서현곤 외(1999), “웹프로그래밍을 위한 ASP”, 내하출판사
- 주경민 외(1998), “Visual Basic Programming Bible”, (주)영진출판사
- Robert W. Schaffran and Andrew Dallas(1997), “MARITTECH Advanced Information Technology Projects for U.S. Shipbuilding Industry”, Proc. International Conference on a Computer Application in Shipbuilding(ICCAS'97), Yokohama, Vol.1, pp11~30