

인터넷상에서의 ActiveX를 이용한 기초공법선정 전문가시스템 구현 (An Expert System for Designs of Foundations by ActiveX in Internet)

김 정 호* 이 중 석**
Kim, Jeong-Ho Lee, Jong-Seok

ABSTRACT

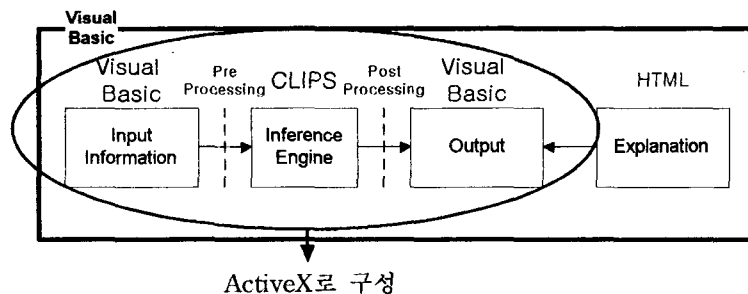
The previous study was an expert system development that help engineers select proper foundation types and construction methods for structures under various subsoil condition. The system includes geographical and geological data in certain areas of Ulsan and a knowledge base for the selection of foundation types. However, the system, a kind of application program, has a weakness that it can be used only when it is installed at each user's own computer. Therefore, the purpose of the research is to make the system operated on Internet and spread over to more users.

So, Server Installation, ActiveX, ADO(Active Data Objects) and ASP(Active Server Pages), which are the requirements to operate the system on Internet, are to be investigated through the research.

1. 서 론

울산광역시 삼산·달동지구는 지리적으로 광역시의 중심에 위치하며, 경제, 문화 및 주거의 중심적인 위치로 발전하고 있다. 그러나 이 지역은 전형적인 연약지반지역으로서 기초공법 선정시 다른 지역 기초지반에 서보다 훨씬 어려움이 있다. 근래에 건물의 신축이 활발하고 신축건물의 대형화·밀집화 경향에 따라 건물 신축시 지하층, 기초설계 시공방법을 신중히 선정해야 하는 문제점이 있다. 그러나 설계자, 시공자 모두가 전문가적 지식이나 시공경험이 있다고 볼 수 없기 때문에 이로 인해 최근에는 인접건물 및 자체구조물의 손상 등이 자주 발생하여 막대한 경제적 손실은 물론 사회적 문제를 초래하고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결 하기 위해 인접구조물과 신축구조물의 여러 상황을 고려한 기초공법선정 전문가시스템 프로그램을 개발하게 되었다.

* 울산대학교 토목·환경공학부 대학원 석사과정(Tel : 052-259-2284)
** 울산대학교 토목·환경공학부 교수

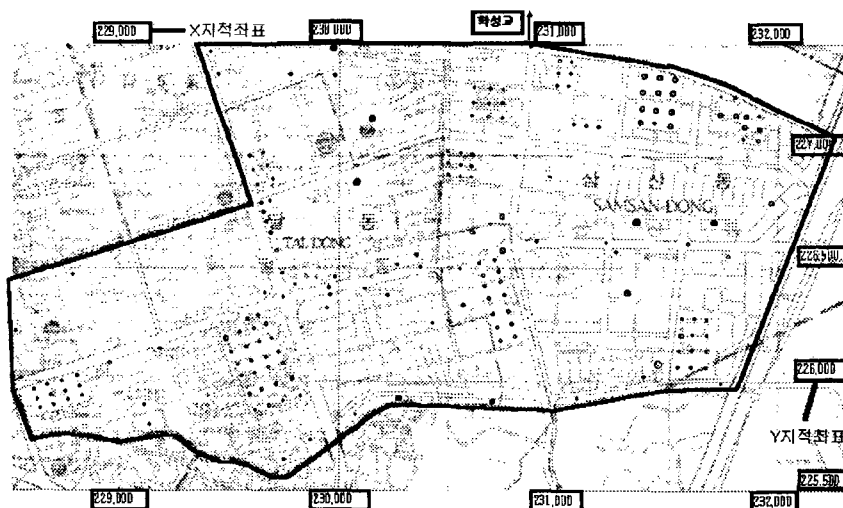


<그림 1> 프로그램의 구성도

그러나 앞에서 개발한 전문가시스템 프로그램은 하나의 응용프로그램으로 되어 있기 때문에 그 프로그램을 이용하는 사용자는 제한적일 것이다. 따라서 요즘 널리 이용되고 있는 인터넷을 통해 더 많은 사용자들이 이용할 수 있도록 인터넷상에서 이 전문가시스템 프로그램을 구현해 보도록 하였다. 이를 위해 이 프로그램은 결과를 확인할 때 웹 브라우저를 사용하여 HTML문서를 볼 수 있도록 하였고, 이에 따라 모든 공법과 부가설명을 HTML문서로 작성하였다. 이 프로그램 구성은 <그림 1>과 같이 비주얼베이직으로 구성되어 있는 부분을 ActiveX로 재구성하여 인터넷상에 올릴 것이다.

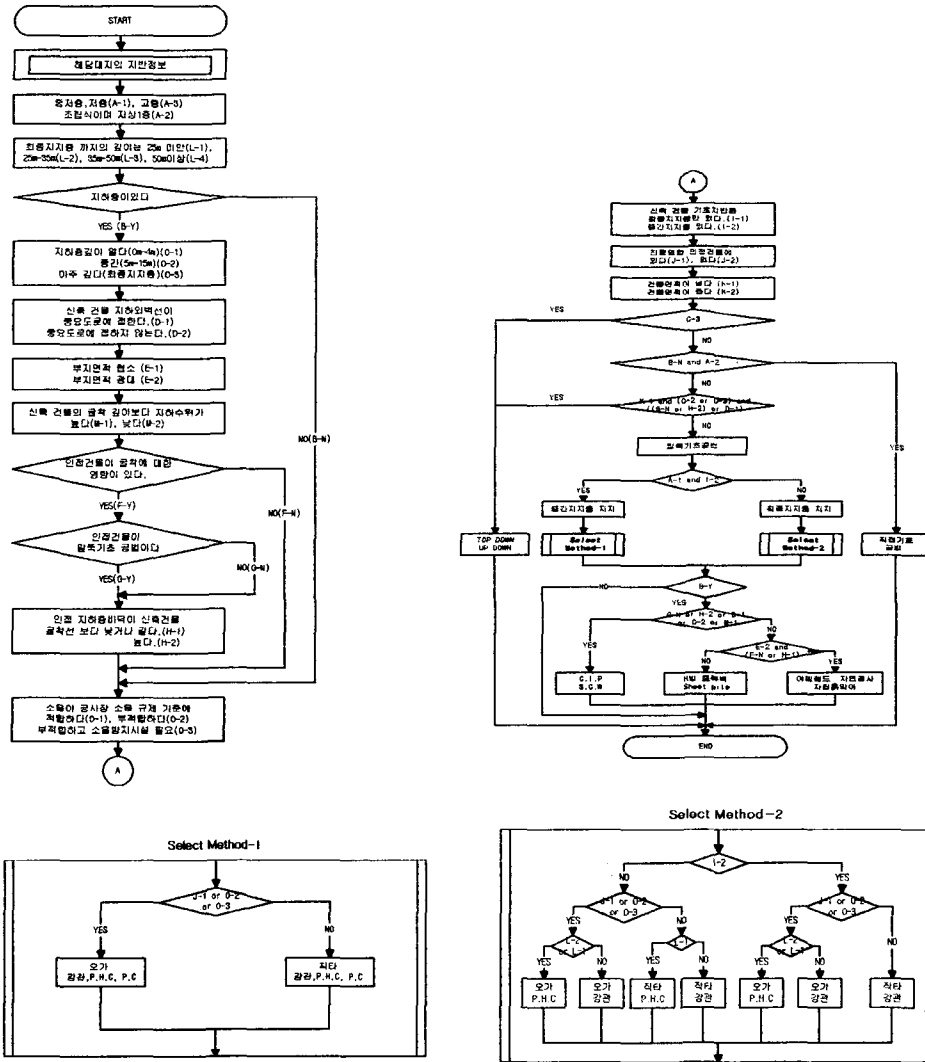
2. 기초공법선정 전문가시스템 프로그램의 개요

앞서 말한 전문가시스템 프로그램을 간략하게 설명하면 우선 신축지의 지층 구성을 알기 위해서 울산 삼산·달동의 기존 보링 자료들을 수집하고 새로운 보링자료를 추가하여 이를 데이터베이스화하였다. <그림 2>는 지질조사 위치도로서 굵은 선으로 테두리를 만들어 놓은 곳이 본 연구의 대상 지역인 삼산·달동 지역이고 안의 검은 점들이 보링이 된 곳의 위치들이다. 이로 인해 신축지의 지층을 간편하게 알 수 있고 만약 그 지역에 대한 지층 자료를 알고 있다면 그 자료를 입력할 수 있다.



<그림 2> 지질조사 위치도

그리고 일반 건축물, 교량, 아파트에 대하여 사용자가 입력한 데이터를 사용하여 적절한 기초 공법과 흠막이 공법을 선정해 주는 로직들을 만들었으며 <그림 3>는 일반 건축물에 대한 적절한 공법을 선정해 주는 로직이다.



<그림 3> 일반건축물의 기초공법 및 흠막이 공법 선정을 위한 로직

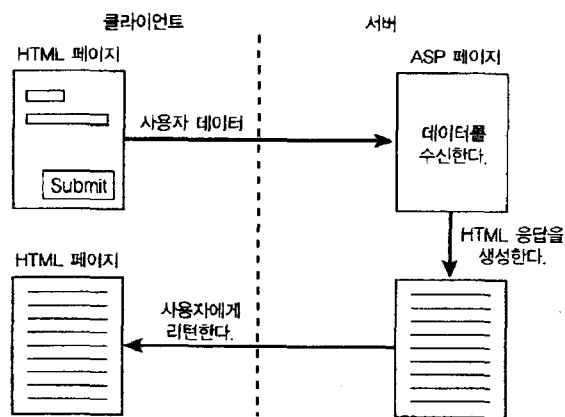
마지막으로 결과 확인시 인터넷상에서 결과를 확인할 수 있도록 하기 위해서 각 공법에 대하여 HTML(HyperText Markup Language)문서로 작성하였고 공법 중에서 어려운 단어나 모르는 단어들을 클릭하면 부가설명을 볼 수 있도록 되어 있다.

3. 인터넷상에서 프로그램 구현에 필요한 요건

전 절에서 설명한 바와 같이 지금까지 개발되어 온 기초공법선정 전문가시스템 프로그램은 하나의 응용 프로그램이다. 그래서 각 사용자의 컴퓨터에 그 프로그램을 설치하여야만 사용할 수 있다는 번거로움이 있다. 그러므로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 인터넷상에서 그 프로그램을 사용할 수 있도록 한다면 많은 사용자들이 손쉽게 이용할 수 있을 것이다. 그러나 이러한 응용프로그램을 인터넷상에서 구현하는 것이 그리 쉬운 일은 아니다. 또한 이 전문가시스템 프로그램은 삼산·달동 지역의 지층에 대하여 지질 조사한 자료를 데이터베이스화하여 신축건물 위치에 대하여 지층정보를 검색하도록 되어 있다. 그러므로 이러한 데이터베이스를 이용하기 위해서 무엇보다도 서버 구축이 필요하다. 많은 웹 서버들이 있지만 그중 많이 이용되고 있는 윈도우즈 NT서버를 이용하였다. 서버를 구축한 다음 웹페이지에서 데이터베이스와 연결하면 된다. 웹페이지에서 데이터베이스와 연결하는 방법은 여러 가지가 있다. 그 중에서 가장 많이 사용되고 있는 방법으로 Active Data Objects(ADO)를 사용하여 프로그램을 구성하였다. 이 ADO 객체 모델은 7가지 객체를 포함하고 있다. 이 객체들을 간략히 설명하면 다음과 같다.

- Connection 객체 : 프로그램과 데이터베이스 파일간의 링크
- Command 객체 : 프로세싱을 위해 데이터 소스에 전송되는 질의의 문
- Recordset 객체 : 질의에 대한 응답으로 데이터 소스에 의해 리턴되는 데이터 레코드의 설정
- Field 객체 : Recordset 객체 내에서 데이터의 단일 행
- Error 객체 : 데이터 소스가 보고하는 오류 상태에 대한 정보
- Parameter 객체 : Command 객체와 연관되는 단편적인 정보 또는 파라미터
- Property 객체 : ADO 객체의 프로퍼티

그런 다음 클라이언트와 서버와의 데이터 연결을 위하여 마이크로소프트 인터넷 정보 서버(IIS : Internet Information Server) 4.0과 윈도우즈 NT 4.0에서 수행되는 ASP(Active Server Pages)를 사용하여 모든 작업에 대해 브라우저 기반의 클라이언트/서버 응용 프로그램을 생성할 수 있다. ASP의 장점은 어떤 브라우저에서도 잘 수행되고, 데이터베이스를 쉽게 액세스할 수 있는 사용자 정의 웹 페이지를 만들 수 있어서 서버 측면의 프로그래밍을 쉽게 해준다는데 있다. ASP 웹페이지가 클라이언트와 서버와의 수행관계를 표현하면 다음 <그림 4>와 같이 나타낼 수 있다.



<그림 4> ASP 웹페이지에서 클라이언트와 서버와의 수행관계

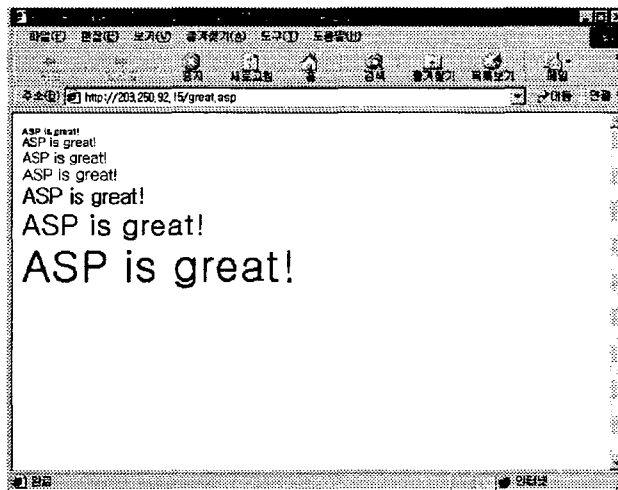
이 ASP 웹페이지의 구조를 간단히 설명하면 HTML문서와 마찬가지로 Text 문서로서 같은 콘텐츠와 HTML 태그들을 포함할 수 있고, 그것에 포함된 스크립트 논리만을 가지고 있다는 점에서 다를 수 있다. 그러므로 스크립트는 문서의 나머지에서 그것을 구별하기 위하여 ASP 문서에는 두가지의 특별한 태그형식이 있다. 하나는 <%...%>태크이고, 다른 하나는 <%=...%>이다. 그럼 이 ASP 방법을 이용하여 간단한 웹 페이지를 작성하여 보면 다음과 같다.

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>ASP Test Pages</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<% for I=1 to 7 %>
<FONT SIZE=<%= I %>>ASP is great!<BR></FONT>
<% next %>
</BODY>
</HTML>

```

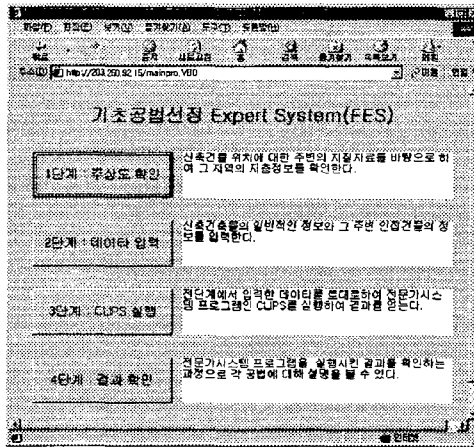
위와 같은 웹페이지를 작성하여 서버에 복사한 다음 클라이언트가 접속하면 다음 <그림 5>와 같은 웹 페이지가 보일 것이다.



<그림 5> 간단한 ASP 웹페이지 수행 모습

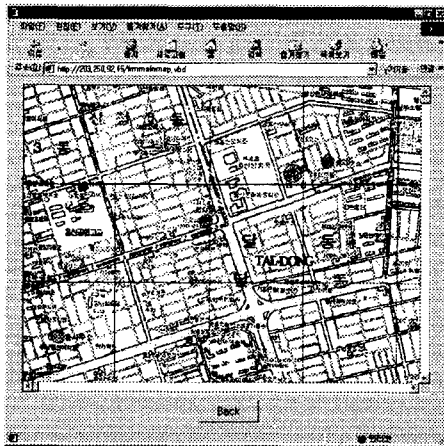
4. 인터넷상에서 구현된 전문가시스템 프로그램 모습과 적용

지금까지 응용프로그램을 인터넷상에서 구현하는 방법에 대하여 논하였다. 전 절에서 설명한 방법들을 이용하여 다음 <그림 6>과 같은 전문가시스템 프로그램의 웹 페이지를 만들었다. 그림과 같이 인터넷상에 구현되어 있는 전문가시스템 프로그램은 응용프로그램에서 4단계로 구분하여 작성하였다.



<그림 6> 인터넷상에서의 전문가시스템구현 초기화면

이와 같이 구성되어 있는 프로그램에 대하여 울산 삼산·달동의 임의 장소에 실시될 건축물 기초공사에 대하여 적용하여 보고자 한다. 먼저 <그림 6>에서 1단계 : 주상도 확인 버튼을 클릭하면 <그림 7>과 같이 삼산·달동의 전체지도가 나타날 것이다. 그런 다음 전체 지도에서 건축물이 시공될 위치의 개략적인 위치를 클릭하면 <그림 8>과 같은 상세한 지도가 나타난다.

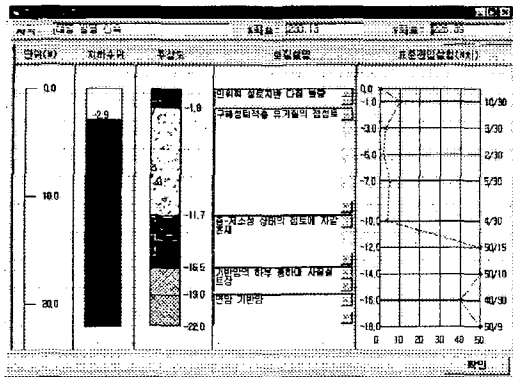


<그림 7> 울산 삼산·달동 전체지도

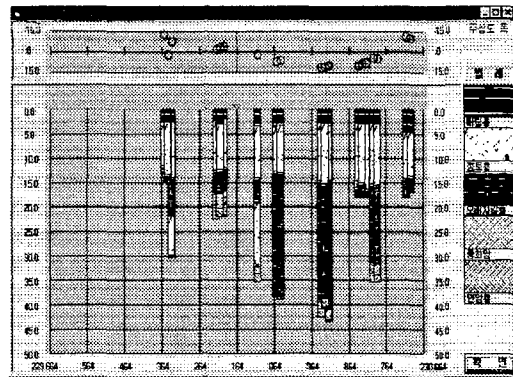


<그림 8> 신축건축물 위치 입력창

그 지도상에서 정확한 위치를 마우스로 클릭하던지 좌표값을 입력하고 확인을 누르면 <그림 9>와 같이 가장 가까운 위치의 지층자료에 대한 데이터창이 뜰 것이다. 만약 옵션버튼 중에서 입체면을 클릭하고 확인을 누르면 그 지역의 지반 암반선도를 볼 수 있다. 또한 X단면이나 Y단면을 클릭하고 확인을 누르면 <그림 10>처럼 각 단면에 대하여 그 주변에 보링한 데이터를 이용하여 나타낸 주상도를 볼 수 있다. 그런 다음 확인버튼을 누르면 메시지 박스가 나타나면서 가장 가까운 지층 자료를 사용할 것인지를 물어 볼 것이다. 만약 그 자료가 적당하지 않아서 다른 자료를 입력하기를 원한다면 “취소”를 클릭하여 사용자가 원하는 데이터를 입력하면 된다.



<그림 9> 한지점에 대한 지층정보 창



<그림 10> X단면에 대한 지층정보 창

이제 <그림 6>에서 2단계 : 데이터 입력 버튼을 누르면 <그림 11>과 같이 일반건축물이나 교량 그리고 아파트에 대한 정보를 입력할 수 있는 창이 뜰 것이다. 자신이 입력하고자 하는 건축물에 대한 데이터들을 입력하고 확인 버튼을 누르면 지금까지 입력한 자료를 서버측에 보내진다.

깊이	수위	측정 일자	비고
1.0	200	2.5	
2.0	200	2.5	
4.0	200	2.5	
8.0	200	2.5	

<그림 11> 신축건축물에 대한 주위환경 및 정보 입력창

<그림 12> 해석결과 창

그런 다음 3단계 : CLIPS 실행 버튼을 클릭하면 지금까지 입력한 데이터를 가지고 전문가시스템 프로그램이 각 건축물에 맞는 rulebase와 facts를 이용하여 가장 알맞은 가시설 방법과 기초형식을 선정한다. 그런 다음 그 결과를 클라이언트로 전송하게 된다.

마지막으로 4단계 : 결과 확인 버튼을 클릭하면 방금 구한 결과를 볼 수 있는 <그림 12>과 같은 창이 뜰 것이다. 거기서 보고자 하는 공법을 클릭하면 그 공법에 대한 자료를 HTML문서로 볼 수 있다.

5. 결론

본 연구를 수행함으로써 다음과 같은 결과와 기대효과를 얻었다.

- 앞서 울산 삼산·달동 지역의 신축건축물에 대한 기초형식을 선정해 주는 전문가시스템 프로그램을 개발하였다. 이 전문가시스템을 이용하면 설계시공 초기단계에서 어느 정도의 가이드라인을 제시하므로 시행착오를 줄이는데 많은 도움을 줄 수 있을 것이다.

- 그러나 본 전문가시스템 응용프로그램을 사용하는 사용자는 너무 제한적이고 각 사용자의 컴퓨터에 설치해야만 사용할 수 있다는 단점이 있다. 그러므로 많은 사용자들이 이 프로그램을 사용할 수 있도록 하기 위해서는 지금 사회에 널리 이용되고 있는 인터넷을 통하여 사용할 수 있도록 하였다.
- 본 응용프로그램은 지층정보에 대한 데이터베이스를 이용하고 있다. 따라서 그 데이터베이스를 사용하기 위해서는 서버구축이 필요하였다. 또한 본 프로그램은 비주얼베이직을 이용하여 제작되었으므로 인터넷에서 사용할 수 있도록 ActiveX 컨트롤을 이용하여 다시 프로그램을 작성하였고, ASP를 이용하여 클라이언트와 서버와의 데이터를 받을 수 있도록 하였다.
- 지금까지 인터넷상에 구현된 전문가시스템 프로그램은 응용프로그램에서 가장 필요한 부분만을 선별하여 사용할 수 있도록 제작하였다. 앞으로 이 전문가시스템 프로그램을 계속 개발하고 더 나은 정보를 제공할 수 있도록 할 것이다.

6. 참고문헌

1. 이재연 "철골구조설계 지침서로서의 Hyperdocument에 관한 고찰"
울산대학교 토목·환경공학부 석사학위논문 한국전산구조공학회 10권 2집(통권 19호)
2. 김태현 "울산연약지반 지역에서의 기초공법선정을 위한 전문가 시스템 개발"
울산대학교 토목·환경공학부 석사학위논문 대한토목학회논문집
3. 홍운철 "기초 형식 및 공법 선정을 위한 전문가 시스템 개발"
울산대학교 토목·환경공학부 석사학위논문 한국전산구조공학회 11권 2집(통권 21호)
4. 이윤배 "전문가 시스템", 홍릉과학출판사, 1997
5. 이재규 외 5명 "전문가 시스템 - 원리와 개발", 범영사