

KINS/RR-414

2006년도  
주제별보고서

# 단층 지질정보 분석을 위한 DB시스템 메뉴얼

Manual on the Database system  
for analysis of fault geo-information

2006년 9월



한국원자력안전기술원

# 제 출 문

한국원자력안전기술원장 귀하

본 보고서를 2006년도 원자력 연구개발 중장기과제 “신규원전부지 지질/지진분야 현안 해결방안 수립연구”의 주제별 보고서로 제출합니다.

2006. 9.

과제책임자 : 임 창 복  
연구원 : 심 택 모  
" : 노 명 현  
" : 이 현 우  
" : 최 호 선  
" : 정 재 혁

## 요 약 문

단층 지질정보 분석에 관한 사업은 다양한 지질분야의 전문 지식이 결합된 종합적인 사업으로 단층 및 관련 지질자료가 공간적인 분포에 의해 정리되고 분석될 수 있는 적절한 데이터베이스 관련 전산시스템 개발을 필요로 하고 있다. 특히 공간 지질정보 자료의 전산화는 지형도, 지질도, 위성도면, 음영도 등의 기본도면을 필요로 한다. 그러므로 본 연구는 활동성단층의 평가를 위한 지질자료의 전산화를 위하여, 각 분야에서 축적된 자료를 효율적으로 활용하고 관리할 수 있는 지원 소프트웨어 및 데이터를 작성하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 기존의 소프트웨어의 문제점을 보완하여 빠른 처리속도와 추가적인 메뉴를 신설하여 이용자들에게 보다 편리하게 하였다.

끝으로 이 보고서는 구축된 시스템의 활용법에 대한 교육 등을 통해 사업에 참여한 인원들이 적절히 활용할 수 있는 방안이 마련되어야 하기에 가능한 한 쉽게 쓰여 현장 조사자들이 간편하게 참조할 수 있도록 하는데 주안점이 주어졌다.

# S U M M A R Y

fault geological analysis evaluation project is a typical multidisciplinary study, which includes various geological specialties. Majority of the information produced by this study are spatial in nature. Therefore an effective geological information system, gathered by project participants, is essential for organization and analyses of the data. To treat the spatial data properly, basic maps, such as topographic, geologic, shade and satellite image maps are provided. This study therefore, aims to produce the necessary digital maps and an effective s/w for data storage and analyses. Maps. S/W of the previously made geological system is updated. Known problems and functional defects should be upgraded as well.

Currently upgraded s/w is efficient enough for various geological information. Therefore a competent training program for s/w usage should be organized and the wide use of the s/w among participants should be encouraged. This report is written especially for the useful reference of field workers.

# 목 차

제 1 장 서 언 .....	1
제 2 장 지질정보시스템 .....	2
제 1 절. 프로그램의 수정 및 보완 개요 .....	2
1. 추가된 도면 자료 .....	2
2. 기존 소프트웨어 보완 .....	2
제 3 장 프로그램 사용법 .....	4
제 1 절. 프로그램 설치 .....	4
제 2 절. 프로그램 시작하기 .....	7
1. 풀다운 메뉴 및 툴바 .....	7
2. 인덱스 창 .....	9
3. 파일 메뉴 .....	11
제 3 절. 지도관리 .....	12
1. 도로망도 .....	12
2. 지질도(백만) .....	13
3. 지질도(오만) .....	14
4. 음영도 .....	17
5. 위성사진 .....	19
6. 단층지도 .....	20
7. 지형도 도곽 (1:25,000) .....	21
8. 벡터 지형도 (1:250,000) .....	22
9. 벡터 지형도 (1:25,000) .....	23
10. 래스터 지형도 (1:250,000) .....	24
11. 래스터 지형도 (1:25,000) .....	25
제 4 절. GPS관련 .....	26
제 5 절. 데이터베이스 .....	27
1. 데이터베이스의 제작순서 .....	27
2. 엑셀 열기 .....	35
제 6 절. 지질정보 도면 메뉴 .....	36
1. 새로운 구조지질파일 제작 .....	36

2. 구조지질 데이터파일 열기 메뉴 .....	40
3. 도면요소 이동 .....	41
4. 도면요소 검색 .....	41
5. 도면요소 편집 .....	42
6. 도면요소 삭제 .....	42
7. 사진요소 검색 .....	43
8. 팝업메뉴를 이용하여 현재 지질파일로 설정 .....	49
제 7 절. 지질분석 .....	50
1. 메뉴 설정 .....	50
제 8 절. 지진정보 관리 .....	53
1. 지진 DB관리 .....	53
2. 지진 도면보기 .....	55
제 4 장 결론 및 개선사항 .....	58

# 표 목 차

표 1. 툴바 기능 요약 .....	8
표 2. 팝업 메뉴 .....	9
표 3. 디자인 테이블의 각 필드별 속성 .....	32

# 그림 목 차

그림 1. CD1에 포함된 실행파일 .....	4
그림 2. 설치 화면 .....	5
그림 3. CD2의 수치지형도 리스트 .....	6
그림 4. 바로가기 아이콘 .....	6
그림 5. 메인 화면 .....	7
그림 6. 풀다운 메뉴 .....	8
그림 7. 범례 화면 .....	9
그림 8. 정보보기 .....	10
그림 9. 좌표변환 .....	10
그림 10. 파일 메뉴 .....	11
그림 11. 메인맵창에 표시된 도로망도 .....	12
그림 12. 메인맵창에 표시된 백만 축적의 강원도와 경기도 지질도 .....	13
그림 13. 메인맵창에 표시된 백만 축적의 남한전역 지질도 .....	13
그림 14. 메인맵창에 표시된 오만 축적의 지질도 .....	14
그림 15. 색상을 지정할 층서의 이름 확인. ....	15
그림 16. 속성 표시창 .....	15
그림 17. 층서별 색상 설정 .....	16
그림 18. 층서별 색상 지정 후, 결과화면 .....	16
그림 19. 음영도가 삽입된 전체화면 .....	17
그림 20. 삽입된 음영도를 확대한 화면 .....	17
그림 21. 위성사진을 도면창에 삽입한 후 확대한 화면 .....	19
그림 22. 확인창 .....	19
그림 23. 단층선이 표시된 화면 .....	20
그림 24. 1:25,000 지형도 도곽의 전체화면 .....	21
그림 25. 1:25,000 지형도 도곽의 확대화면 .....	21
그림 26. 1:250,000 축적의 벡터 지형도를 삽입한 화면(확대화면) .....	22
그림 27. 1:25,000 수치지형도를 도면에 삽입한 화면 .....	23
그림 28. 삽입된 지형도를 확대한 화면 .....	23
그림 29. 1:25,000 래스터 지형도를 도면에 삽입한 화면 .....	24
그림 30. 삽입된 지형도를 확대한 화면 .....	24
그림 31. 삽입된 지형도를 확대한 화면 .....	25
그림 32. GPS Application창이 로딩된 화면 .....	26
그림 33. 연습예제 파일의 예 .....	28
그림 34. txt로 변경하여 제작된 자료 .....	29

그림 35. DB제작 화면 .....	30
그림 36. DB 파일에 추가할 테이블 표시화면 .....	31
그림 37. 자료테이블 입력화면 .....	33
그림 38. 입력할 파일 선택화면 .....	33
그림 39. 항목 정의창 .....	34
그림 40. import된 결과화면 .....	34
그림 41. 엑셀 열기메뉴에서 파일 가져오기 화면 .....	35
그림 42. 엑셀창에 나열된 DB파일 .....	35
그림 43. 단계1. 새로운 구조지질파일 선택 .....	36
그림 44. Scale Factor 지정 .....	37
그림 45. 테이블명과 도면항목 선택화면 .....	37
그림 46. 도면맵창에 구조지질 심볼파일 로딩 화면 .....	38
그림 47. 기존의 구조지질 심볼열기 선택화면 .....	38
그림 48. 테이블명과 도면항목 선택화면 .....	39
그림 49. 도면맵창에 추가된 구조지질 심볼파일 로딩 화면 .....	39
그림 50. 도면요소 이동된 화면 .....	41
그림 51. 도면요소 검색표시화면 .....	41
그림 52. 도면요소 편집 화면 .....	42
그림 53. 도면요소를 선택한 후, 삭제한 결과화면 .....	42
그림 54. 단계1. 자료처리 메뉴화면 .....	43
그림 55. Photo테이블을 설정하는 화면 .....	43
그림 56. Import화면 .....	44
그림 57. 필드 설정 .....	44
그림 58. 추가된 화면 .....	44
그림 59. photo.shp에 사진 심볼추가화면 .....	45
그림 60. 테이블명과 도면항목 선택화면 .....	45
그림 61. 사진심볼이 추가되어 확대된 화면 .....	46
그림 62. 사진요소가 검색된 화면 .....	46
그림 63. 데이터 입력화면 .....	48
그림 64. 입력된 화면 .....	48
그림 65.지질파일 활성화 화면 .....	49
그림 66. Stereonet 창에서 메뉴선택화면 .....	50
그림 67. Plot/Great Circle 표시화면 .....	50
그림 68. BMP로 저장된 투영망 .....	51
그림 69. 사이각 계산창 .....	51
그림 70. Pitch 계산 .....	52
그림 71. 지진 데이터 입력창 .....	53

그림 72. 지진 DB 관리창 .....	53
그림 73. 스케일 적용결과 .....	54
그림 74. 지진데이터 저장화면 .....	54
그림 75. 지진 도면 열기대화창 .....	55
그림 76. 도면맵창에 제작된 지진데이터 로딩 화면 .....	55
그림 77. 지진 도면 검색 결과화면 .....	56
그림 78. 심블표시 변경화면 .....	56
그림 79. 심블표시 변경이 적용된 화면 .....	57

# 제 1 장 서 언

단층 지질정보 분석 및 평가에 관한 연구는 구조지질, 암석, 절대연령, 화석, 응용지질과 같은 지질학의 다양한 전문분야의 구체적인 조사와 분석을 통하여 이뤄지는 것으로 장기간에 거친 다량의 정보획득과 이들의 적절한 분석을 기반으로 연구가 진행된다. 그러므로 다수의 조사자가 획득한 다양한 지질정보의 관리와 공유가 매우 중요하다 할 수 있다. 일반적으로 지질정보는 공간적인 특성을 갖고 있으며, 문자, 숫자, 해석정보 등 그 종류도 매우 다양하다. 그러므로 이러한 특성을 배려한 적절한 정보의 관리시스템을 필요로 하고 있다.

지질정보시스템의 특성은 구체적인 현장조사를 통한 지질정보들이 노두위치와 같은 공간적 개념으로 분류되어 저장되어야 하며, 그 위치의 분석을 위해서는 지형, 지질, 항공사진 등의 기본적인 도면과 함께 처리되어야 한다. 이러한 도면들은 사업의 참여자 모두가 필요한 것으로, 개인이 중복적으로 구입하거나 제작하려면 많은 시간과 경비가 소요된다. 그러므로 본 과제를 통하여 자료의 정리와 분석에 필요한 모든 도면을 전산화 하여 공급하고자 노력하였다. 본 사업에서 고려한 도면으로는 월성, 영광, 고리 등 사업지역에 대한 지형도로서 국립지리원에서 발간된 1:5,000, 1:25,000, 1:250,000 축척 전산도면과 1:50,000과 1:250,000 축척 지형도를 스캔한 이미지 도면이며, 지질도는 자원연구원에서 발간된 1:50,000 축척 전산도면 이다. 한편 전 사업지역에 대한 NASA의 TM 영상자료를 처리하여 이미지화 한 도면과, 1:5,000 축척 지형도를 처리해 제작된 DEM을 기반으로 제작된 음영 기복도를 정보시스템에 기본 도면으로 제공하도록 제작되었다.

지질정보시스템의 개발은 지질정보를 적절히 처리할 수 있는 s/w를 개발하는 것으로 ESRI의 MapObject component를 이용해 제1단계 사업부터 꾸준히 보강되고 보완되어왔다. 당해연도의 변화는 s/w의 가동속도를 현저히 줄이는 문제와 그 간 발견된 s/w 기능상의 문제를 해결하는 것과 사업지역의 확대에 의한 기본 도면의 보강을 목표로 하고 있다.

## 제 2 장 지질정보시스템

### 제 1 절 프로그램 수정 및 보완 개요

지질정보시스템은 크게 도면과 소프트웨어의 추가 및 업데이트를 통하여 개발된 프로그램의 취약점을 보완하였다. 이전년도까지의 연구 성과는 월성원전 인근을 포함하는 경상도지역을 대상으로 하는 실무자형 지질정보 전산 시스템이 제작되었지만 이를 고리 및 울진, 영광 등의 부지를 포함하는 광역적 시스템으로 확대 하였다. 이를 위하여 해당 지역 전역의 벡터 및 레스터 지형도, 위성사진, 음영기복도(DEM)가 추가하였고, 전산 s/w역시, ESRI사에서 개발된 Component 식 개방형 GIS인 MapObject2.0에서 2.2로의 버전 업데이트를 수용하여 향상된 프로그램으로 대체하였으며 향후 지속적인 업데이트를 통하여 수정할 예정이다.

#### 1. 추가된 도면 자료

MicroSoft의 Visual Basic 6.0, Autodesk의 AutoCad 2000, FieldMate, ESRI사의 ArcView, PG-Steamer등의 프로그램을 이용하여, 경상도 일원으로 국한된 기존의 도면자료를 울진, 영광 부지가 포함된 도면자료로 편집 및 작성하였다. 제작된 도면은 해당지역에 대한 25만, 5만, 5천 축척의 벡터 지형도, 위성사진, 음영기복도를 포함한다.

#### 2. 기존 소프트웨어 보완

ESRI사의 MapObject 2.0으로 개발된 기존의 시스템에는 많은 장점에도 불구하고, 도면 자료의 Plotting 및 수정, 작업속도, 인스톨 등의 여러 취약성을 가지고 있었다. 그러나 ESRI는 MapObject 2.2로의 S/W 업데이트를 통하여 많은 부분의 취약성을 보완하였다. MapObject 2.2에서 제공된 개선사항은 아래와 같다.

첫째, 기존에 문제시 되던 CAD Data Layer 읽기의 속도가 향상되었다. 여러 축척의 벡터지형도의 경우, 도면에 삽입, 제거 시 향상된 점을 확인할 수 있다.

둘째, Image Data Layer의 디스플레이 할 경우, 기존 프로그램에 이미지를 삽입, 제거하는 속도가 향상되었으며, 기존에 GIF이미지나 TIFF/LZW 이미지를 Map Control에 로딩할 때에도 해당 이미지의 라이선스 코드값을 입력해야만 가능했던 기존의 해당 속성이 사라지고, 작은 용량의 이미지를 바로 로딩이 가능해서 이미지 데이터의 용량이 줄어들었다.

셋째, Renderer와 같은 도형의 색상 연구 개발에 따른 실적 현, 형태, 문자의 크기, 형태 등의 심볼 처리의 속도가 더욱 향상되었다.

넷째, 기존 시스템의 인스톨시 불필요했던 과정들이 생략되어, 실행파일(지질정보시스템.exe)의 제작이 단순화 되었다. 새로 제작된 시스템의 경우 이러한 향상된 기능을 적용하여 시스템을 클릭만을 통해 쉽고, 빠르게 설치 및 활용할 수 있게 되었다.

기존에 제작된 시스템에 몇 가지 기능이 첨부되었다. 지진의 진앙을 Plot할 수 있는 기능이 추가되었는데 이 기능의 경우, 규모별로 Circle의 사이즈를 지정하여, 이를 변경 가능할 수 있도록 제작하였다. 데이터베이스의 연결은, 기존의 방법과 차별성이 없도록 Data Table에 지진이라는 데이터 항목만을 추가하여 Map Control 에 Plotting기능을 통하여 Plot할 수 있도록 하였으며, 지진데이터만을 따로 관리할 수도 있도록 하였다. 또한 진앙 크기에 따라 서로 다른 크기의 Circle 심볼이 생성될 수 있도록 제작되었다. 도면에서 거리를 측정할 수 있는 기능이 첨가되었다. 거리계산 기능은 선분을 poly line으로 입력하여 입력된 선분의 거리를 계산하는 방법으로 제작되었다.

# 제 3 장 지질정보시스템 프로그램 사용법

## 제 1 절 프로그램 설치 및 환경설정

### 1. 프로그램 설치

#### 가. 프로그램 설치

- 파일명 : CD1(설치 시디), CD2(25,000 수치지형도 시디)
- 설치폴더 : "C:\Program Files\지질정보시스템" (변경불가)

프로그램 설치시 필요한 파일은 위와 같이 2개의 시디로 구분이 된다. 1번째 시디는 프로그램설치를 위한 실행파일들이 포함되고, 2번째 시디는 용량이 4G정도의 1:25,000 스케일의 수치지형도가 포함되어 있다.

각각의 2개의 시디를 분리해 놓은 이유는 하나의 시디에 담기에는 용량이 너무 크고, 설치시 번거로움을 해소하고자 하기 위함이다. 그러므로 프로그램 인스톨되는 하드드라이브 C는 2번째 시디의 수치지형도가 저장될 수 있는 넉넉한 공간을 필요로 한다.

 지질정보시스템.exe	582,808KB	EXE 파일	2005-07-13 오후 12:00
 지질정보시스템.exe.txt	7KB	텍스트문서	2005-07-13 오후 12:00

그림 1. CD1에 포함된 실행파일

그림 1은 첫 번째 CD에 포함한 실행파일들을 보여주는 화면이다. 설치파일인 [지질정보시스템.exe] 실행파일을 실행시키면, 자동적으로 그림 2의 인스톨 진행화면이 표시된다. [다음]버튼을 클릭하면 프로그램 설치가 계속 진행되고 완료되면 메시지와 함께 프로그램은 완전히 인스톨된다.



그림 2. 설치 화면

## 2. 환경설정

### 가. 1:25,000 수치지형도 설치

- 파일명 : CD2(25,000 수치지형도 시디)



- 실행 파일 : Copy.bat

CD2의 리스트 중 [copy.bat]라는 배치파일을 더블클릭하면, 4G정도 용량의 수치지형도 파일들이 자동 복사가 되어 [C:\Program Files\지질정보시스템] 폴더에 고리울진, 월성, 영광지역 3지역으로 분류되어 자동적으로 저장된다. 위의 수치지형도 파일이 지정된 폴더로 저장되어야만 프로그램을 실행시켰을 때 원활하게 도면상에도면들이 표시되고 그러한 정보들이 위치하고 있는 지역을 쉽게 파악할 수 있다.

그림 3은 폴더로 구분되어 수치지형도가 저장된 리스트를 보여주는 화면이다. 각각의 파일은 \*.dwg의 오토캐드 확장자 파일로 되어 있으며, 본 프로그램에서 뿐만 아니라 오토캐드에서도 열기가 가능한 1: 25,000 수치지형도 파일이다.

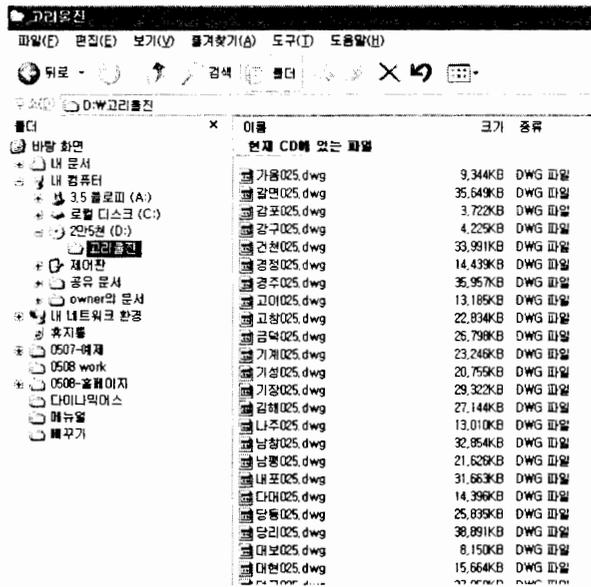


그림 3. CD2의 수치지형도 리스트

#### 나. 설치 완료

설치가 완료되면, 그림 4와 같이 바탕화면에 [KINS]로고 모양의 바로가기 아이콘이 자동 생성된다.



그림 4. 바로가기

위 [ActFault.exe] 아이콘을 더블 클릭하면 지질정보시스템은 자동적으로 실행되어진다. 현재 개선된 버전은 이전 버전에 비해 현저히 빠른 속도로 프로그램이 실행되도록 수정되었다..

## 제 2 절 프로그램 시작하기

바탕화면의 [ActFault.exe 바로가기] 아이콘을 클릭하면 그림 5와 같은 지질정보 시스템 메인화면이 나타난다. 본 시스템의 메인 화면은 처음 사용자도 쉽게 접근할 수 있도록 간단한 한글메뉴와 여러 가지 아이콘을 이용하여 사용법을 금방 숙지할 수 있도록 최대한 심플하게 구성하였다. 프로그램의 메인화면은 크게 다음과 같이 3가지로 구성하였다.

- ① 풀다운 메뉴 및 툴바 ② 인덱스창 ③ 메인맵창

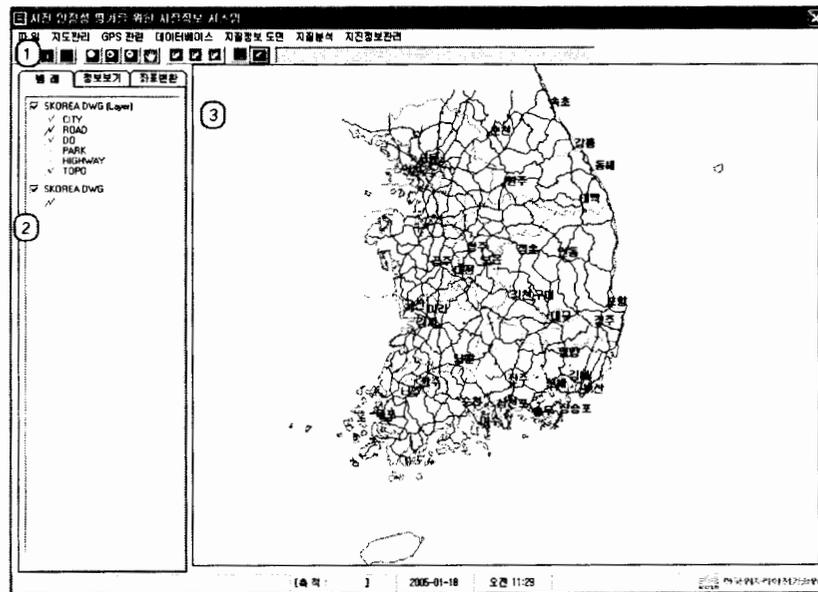
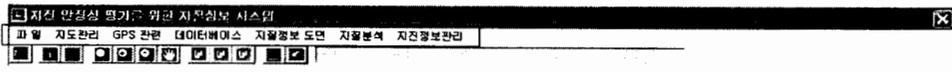


그림 5. 메인 화면

### 1. 풀다운 메뉴 및 툴바

기본 풀다운 메뉴는 그림5에서 보는 것처럼 상단 가장 첫번째 줄에 위치하고 있는 한글로 된 7가지 메뉴이며, 프로그램에서 가장 중요한 기능들을 포함하고 있는 메뉴이기도 하다. 그림 6은 각각 7가지로 분류된 메뉴들과 그 하부 디렉토리를 보여주는 화면이다. 각각의 메뉴들과 디렉토리에 대한 더 자세한 기능 및 설명은 [제 3 장 프로그램 사용법]에서 상세하게 기술하였다.



파 일	지도관리	GPS 관련	데이터베이스	지질정보 도면	지질분석	지진정보관리
열기(*.shp)	도봉양도	현 도면에서 GPS 가동	DB 설정	새로운 구조지질파일 제작	Stereonet	지진 DB관리
열기(*.dwg)	지질도(백만)	25만 지형도에서 GPS 가동	DB 제작	구조지질 데이터파일 열기	Lineament	지진 도면보기
이미지로 저장	지질도(오만)	5만 지형도에서 GPS 가동	자료처리	도면요소 이동		
인쇄	음영도	GPS 중단		도면요소 검색		
환경설정	위성사진	GPS 자료처리		도면요소 편집		
종료	단층지도	도면에 위치입력		도면요소 삭제		
	지형도(Vector 25만)			사진요소 검색		
	지형도 2만5천 도곽					
	지형도(Vector 2만5천)					
	지형도(Vector 2만5천)					
	지형도(Raster 25만)					
	지형도(Raster 5만)					

그림 6. 풀다운 메뉴

툴바는 풀다운메뉴 아래에 위치하고 있는 기능으로서, 프로그램을 이용하면서 자주 활용되고 필요한 기능을 12개의 버튼으로 사용하기 위해 만들었다. 각 버튼에 사용된 심볼은 간단하고 명료하게 제작되어 매뉴얼을 보지 않더라도 사용자가 쉽게 기능을 파악할 수 있도록 하였다. 각 기능은 표 1과 같이 순서대로(왼쪽→오른쪽) 설명하였다.

표 1. 툴바 기능 요약

구 분	아이콘	툴 팁	기 능
맵창 관련		새로 고침	메인맵창에 변경된 내용을 반영
속성 관련		속성 탐색	심볼에 관한 속성정보를 표시
심볼 관련		심볼 이동	구조심볼을 이동할 때 사용. 한 지점에 하나 이상의 구조정보를 가지는 경우, 여러 심볼이 중첩될 때 각각의 심볼에 대한 정보를 알고자 할 때 편리
줌/팬기능		전체 보기	전체 보기
		확 대	도면 확대
		축 소	도면 축소
		이 동	도면 이동
도면 관련		지형도 삭제	메인맵창에 로딩된 모든 지형도 일시 삭제
		지질도 삭제	메인맵창에 로딩된 모든 지질도 일시 삭제
		이미지 삭제	메인맵창에 로딩된 모든 이미지파일 일시 삭제
거리 관련		거리재기	원하는 두 지점의 수평거리를 측정하여, 메인맵창에 표시
		거리 지우기	메인맵창에 표시된 거리를 삭제

\* 확대나 메뉴 등을 왔다 갔다 할 경우, 마우스가 초기상태로 돌아가기를 원하면 메인맵창에 마우스 커서를 놓고 마우스의 우측버튼을 클릭한다

## 2. 인덱스 창

왼쪽에 위치하고 있는 인덱스 창은 맵창에 표시되는 도면들과 관련된 정보가 표시되는 기능으로, 오른쪽에 표시되는 지도에 대한 상세한 정보를 제공하고 있다. 크게 세 가지로 범례, 정보보기, 좌표변환으로 구분된다. 각각에 표시되어 있는 도면에 따라서 인덱스창에 표시되는 정보들도 함께 나타나게 된다.

### ① 범례

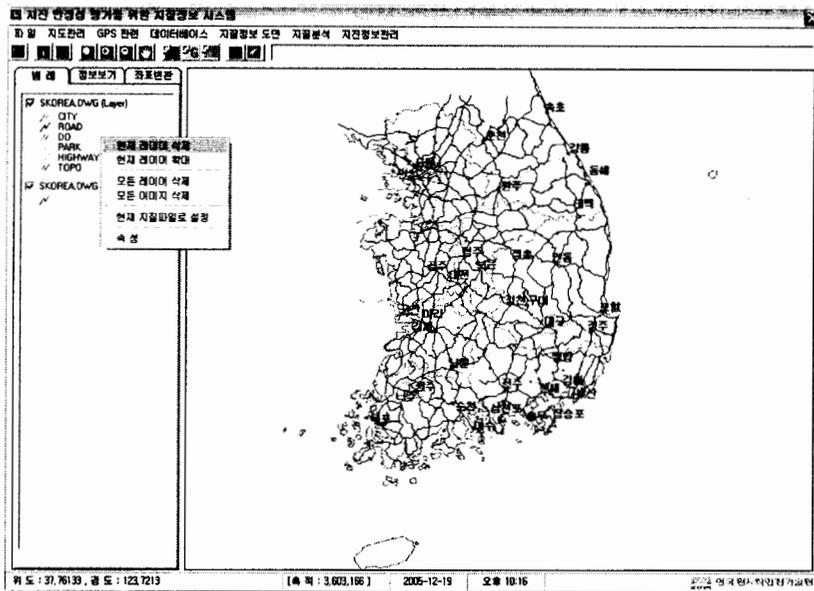


그림 7. 범례 화면

범례창의 주요기능은 도면 레이어를 제어하는 메뉴이다. 범례에 나타난 레이어들 중 한 개의 레이어를 클릭한 후, 마우스의 우측 버튼을 누르면 위와 같은 팝업메뉴가 마우스의 커서위치에 나타난다. 팝업메뉴의 기능은 다음 표 2 에서 설명하였다.

표 2. 팝업 메뉴

팝업 메뉴	기능
현재 레이어 삭제	해당 레이어 삭제
현재 레이어 확대	해당 레이어로 확대
모든 레이어 삭제	맵창에 표시된 모든 레이어 삭제
모든 이미지 삭제	맵창에 표시된 모든 이미지파일 삭제
현재 지질파일로 설정	해당 레이어를 지질파일로 설정
속 성	해당 레이어의 색상 및 폰트 변경

## ② 정보보기

두 번째 정보보기는 메인맵창에 로딩된 심볼들의 속성정보를 볼 수 있다. 기존의 시스템에서는 정보보기 버튼을 클릭한 후, 심볼을 클릭하면 새로운 속성창이 뜨고, 정보를 확인할 수 있었다. 그러나 자주 사용되는 기능으로 판단하여, 메인화면의 인덱스 창에 추가하여 사용이 편리하도록 추가하였다.

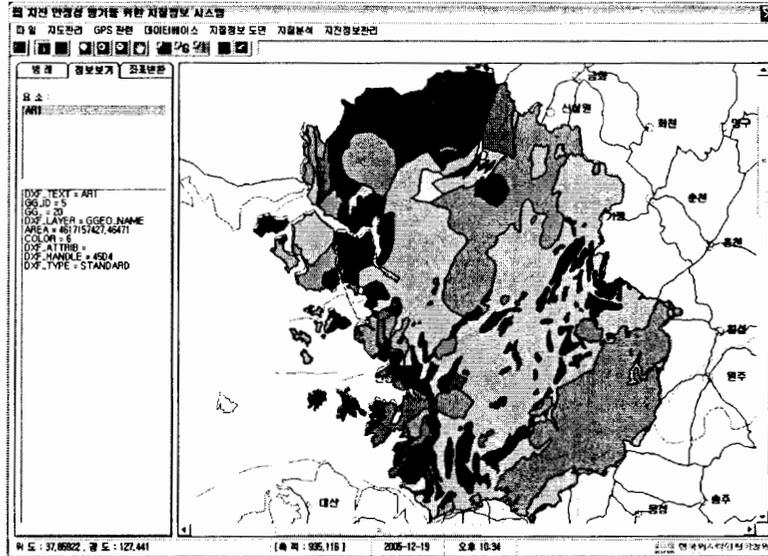


그림 8. 정보보기

## ③ 좌표변환

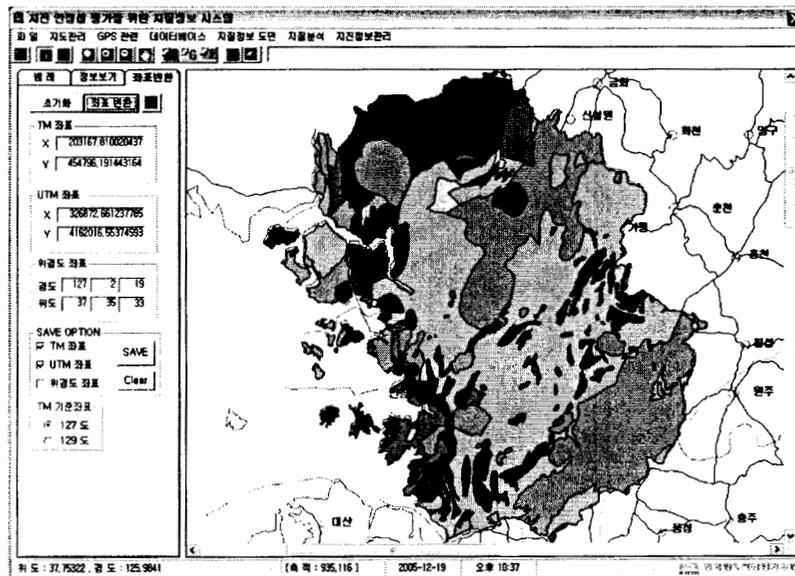


그림 9. 좌표변환

정보보기와 마찬가지로 새로운 창이 뜨는 번거로움을 없애고, 화살표 버튼을 클릭 후 메인맵창에 원하는 위치를 클릭하면 UTM 좌표값이 자동으로 표시된다. 각 사용자는 좌표변환 버튼을 클릭함으로써 손쉽게 변환된 좌표정보를 확인할 수 있도록 개선하였다. 또한 변환된 좌표를 텍스트 파일형태로 저장하여 사용할 수 있다.

### 3. 파일 메뉴

① 열 기 (\*.shp)

ESRI사에서 제작된 형식인 SHAPE 파일의 사용이 가능하므로, 확장자가 .shp인 파일을 불러오면 된다.

② 열 기 (\*.dwg)

AutoDesk사에서 사용하는 형식의 파일 사용이 가능하므로, 확장자가 .dwg인 파일을 불러오면 된다.

③ 이미지로 저장

현재 메인맵창에 표시된 화면을 보이는 그대로 그림파일인 JPEG형식의 파일로 저장한다. 필요한 도면을 쉽게 그림파일로 저장할 수 있는 기능이다.

④ 인쇄

현재 메인맵창에 표시된 화면을 그대로 연결된 프린터로 전송하여 인쇄하는 기능이다. 인쇄는 Landscape(가로)와 Portrait(세로)의 선택이 가능하다.

⑤ 환경설정

시스템 가동시, 설정한 기본환경을 바꿀 경우 사용된다. 환경을 재설정하면, 일단 종료 후 다시 실행해야 한다.

⑥ 종 료

종료메뉴를 누르면 지질정보시스템이 종료된다. 물론 메인윈도우 창의 [X]버튼을 클릭하는 것과 동일한 기능이다.

열 기 (*.shp)
열 기 (*.dwg)
이미지로 저장
인쇄
환경설정
종료

그림 10. 파일 메뉴

### 제 3 절 지도관리 메뉴

본 시스템에서 제공하는 모든 지도를 관리하고 디스플레이하는 기능으로 12가지 다른 도면을 제공하는 디렉토리로 구성되어 있다. 아마도 이 시스템을 구성하고 있는 메뉴 중에서 가장 중요한 부분이라고 할 수 있다. 현장에서 수집된 중요한 지질정보들이 원하는 도면상에 표시되지 않으면 무용지물이기 때문이다. 그래서 가능한 다양한 도면을 포함하도록 그리고 가능한 많은 지역을 커버할 수 있도록 지도들이 본 프로그램 내에 설치되어져 있다.

#### 1. 도로망도

프로그램 실행시 행정구역과 그 경계를 포함한 남한 전체의 도로망도는 자동으로 로딩된다.

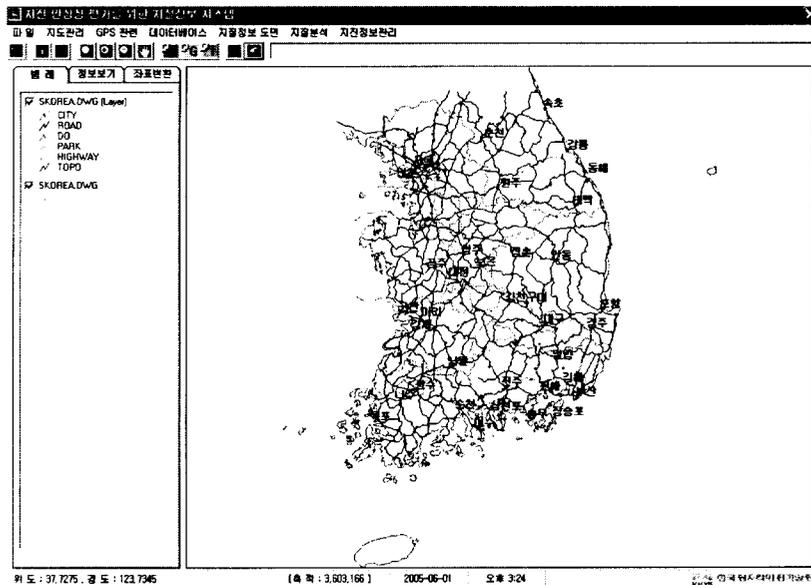


그림 11. 메인맵창에 표시된 도로망도

그림 11은 프로그램을 실행했을때 자동적으로 메인맵창에 기본적으로 나타나는 도로망도를 보여주는 화면이다. 도로망도에는 기본적으로 중요국도 및 고속도로가 표시되어져 있으며, 원전 인근에 위치하고 있는 지명 및 주요도시 지명이 표시되어져 있고, 행정구역 경계까지 다소 복잡하게 구성되어 있다. 그러나 앞에서 설명한 확대툴과 왼쪽에 있는 범례를 이용하여 확대해서 보면 사용자가 쉽게 정보를 확인할 수 있다.

## 2. 지질도(백만)

백만 지질도의 경우, 도별 경계로 분류하여 각 도별경계 뿐만 아니라 남한전체의 1:백만축적의 지질도가 메인맵창에 표시되도록 하였다. 지질도(백만)의 하부 디렉토리에는 제주도를 제외한 남한전체의 도별경계 지질도가 포함되어져 있다. 각각을 클릭하면 해당 도별 지질도가 컬러로 표시되고 왼쪽 범례에는 각 색상에 해당하는 층에 대한 설명도 함께 표시된다. 툴바 버튼 중 '모든 지질도 삭제'를 누르면 모든 지질도가 한꺼번에 메인맵창에서 삭제되고 처음 시작할 때처럼 도로망도만 표시되게 된다.

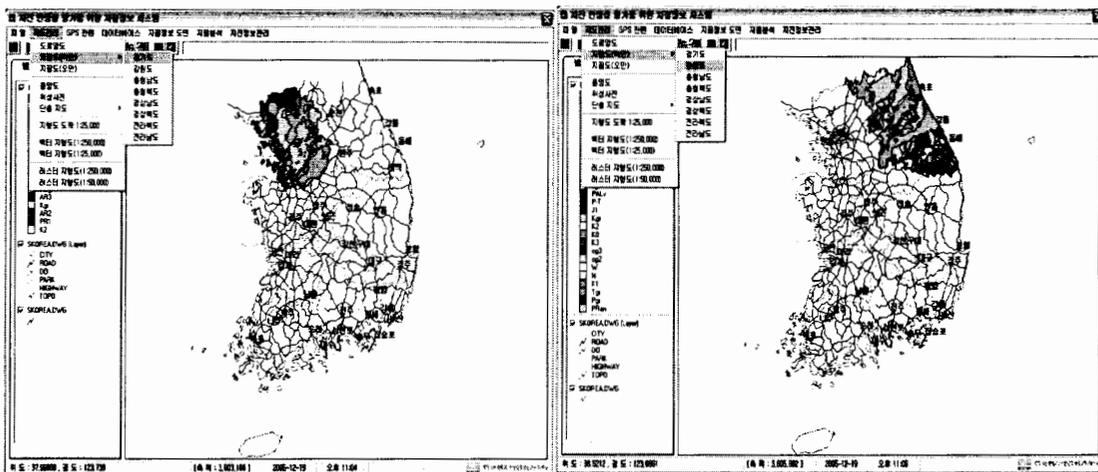


그림 12. 메인맵창에 표시된 백만 축적의 강원도와 경기도 지질도

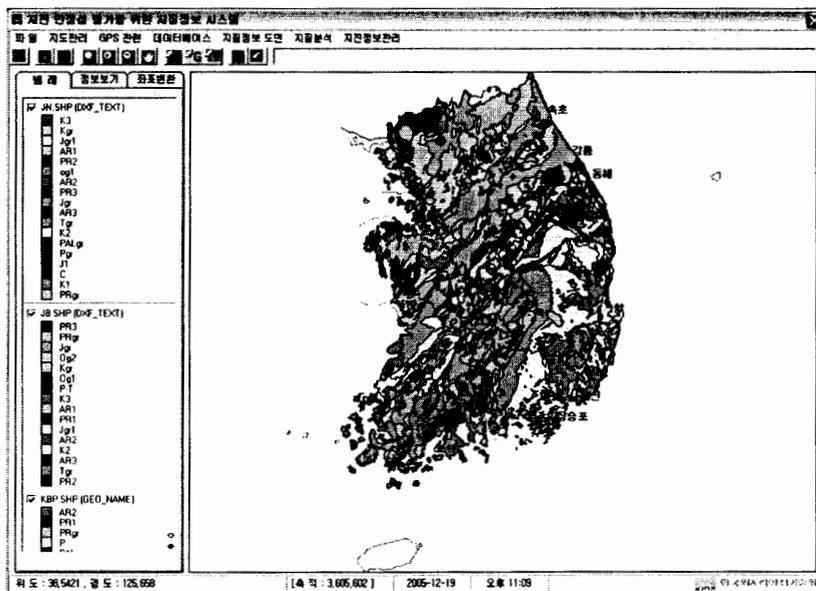


그림 13. 메인맵창에 표시된 백만 축적의 남한전역 지질도

### 3. 지질도(오만)

1: 5만 축적 지질도의 경우, 남한 전역의 지정된 격자로 나누어 파일을 관리하였다. 그래서 검색하고자 하는 지역을 십자형태로 변한 마우스커서로 클릭을 하면, 해당 지역에 해당하는 지질도를 메인맵창에 임의의 지정된 색상으로 표시해준다. 또한 오만 지질도에는 해당 지역의 단층선이 자동으로 표시된다.

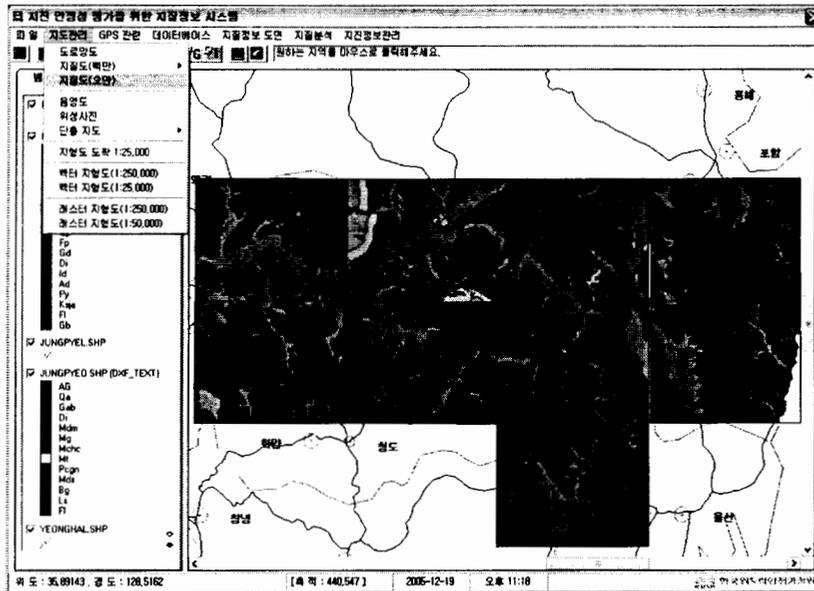


그림 14. 메인맵창에 표시된 오만 축적의 지질도

현재 오만 지질도의 경우, 그림 14에서 범례창에 나타나는 것처럼 각 층서(formation)의 색상이 지정되어 있지 않아 임의의 색깔로 표시되어져 있는 상태이다. 그러나 사용자가 용도에 맞게 지정이 가능하다.

현재 한국지질자원연구원에서 지질도의 색상을 각 층서별로 표준으로 지정하여 이웃하는 지질도 및 남한 전체 지질도의 색상을 통일하는 작업을 진행 중에 있다. 향후 이 작업이 완료된다면 1: 5만 축적 지질도의 효용가치를 훨씬 높일 수 있을 것이다.

#### ※ 각 층서별 색상 설정 방법

##### 단계 1. 지정할 층서 설정

그림 15는 몇 군데의 1:5만 지질도가 삽입화면으로, 각각의 층서 중 일부가 임의의 색상으로 미리 지정되어 있다. 일단 툴바버튼 중 정보보기  버튼을 사용하여 색상이 지정되지 않은 층서의 이름(예: GE)과 간단한 정보를 표시한다.

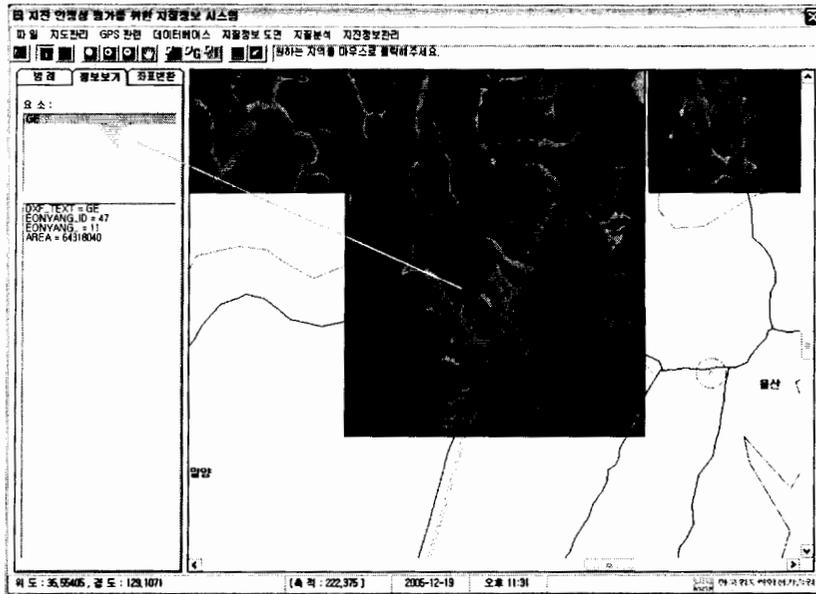


그림 15. 색상을 지정할 층서의 이름 확인.

## 단계 2. 속성창에서 층서별 색상 지정

그림 16과 같이 범례창에 나열된 오만지질도 레이어중 하나를 선택한 후, 마우스의 우측버튼을 클릭해서 나타난 속성메뉴를 클릭한다. 속성창이 열리면, 층서별 이름과 색상이 나열되어 그림 17과 같이 나타난다.

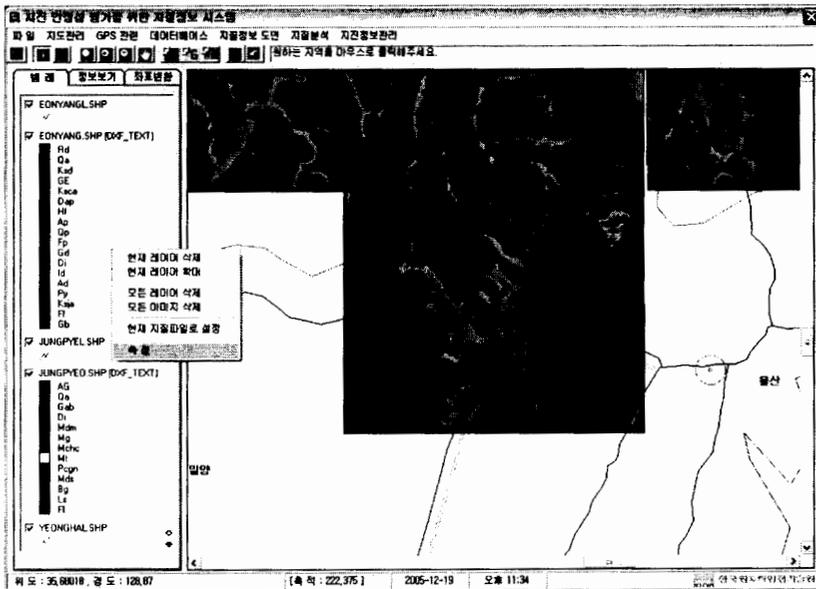


그림 16. 속성 표시창

### 단계 3. 범례설정

단계 2에서 층서 색상을 지정한 후, 반드시 [범례 설정] 버튼을 클릭 하여야 색상이 저장된다. 확인 버튼을 클릭하면 속성창을 나오게 된다. 즉, 사용자가 각 층서별 색상을 용도에 맞게 선택하여 사용하면 된다.

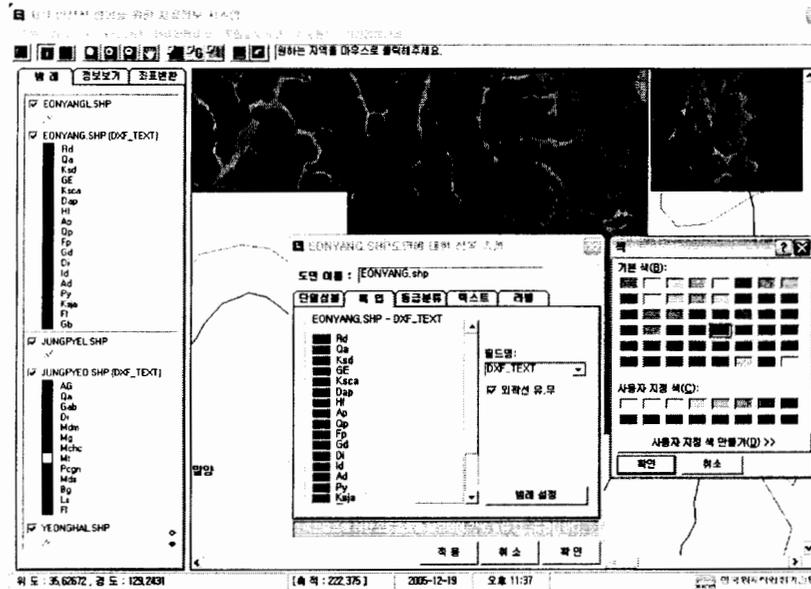


그림 17. 층서별 색상 설정

단계 4. 설정 후 해당 지질도를 지우고 다시 로딩 한다.

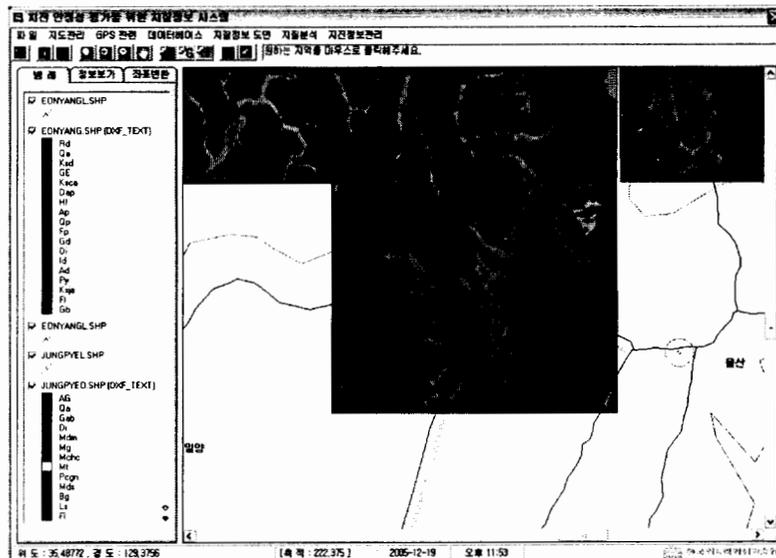


그림 18. 층서별 색상 지정 후, 결과화면

#### 4. 음영도

검색하고자 하는 지역을 마우스로 드래그하여 영역을 지정하면 음영도가 표시되고, 확대하면 그림 20과 같이 세밀한 지형 기복을 관찰 할 수 있다. 본 시스템의 음영도는 수치지형도를 기본으로 하여 원자력발전소가 위치하고 있는 고리, 울진, 월성, 영광지역을 모두 포함하는 광범위한 지역을 모두 커버 할 수 있도록 제작하였다. 음영도가 표시되어 있지 않은 해양부분이나 음영도가 지원되지 않은 지역(예: 경기도, 충청도 등)를 클릭하면 해당지역은 도면정보가 제공되지 않는다는 경고 메시지가 표시된다.

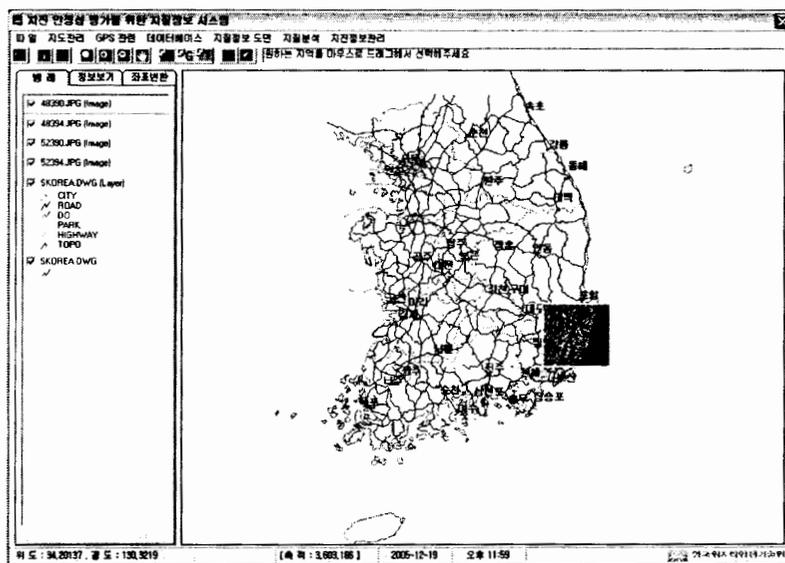


그림 19. 음영도가 삽입된 전체화면

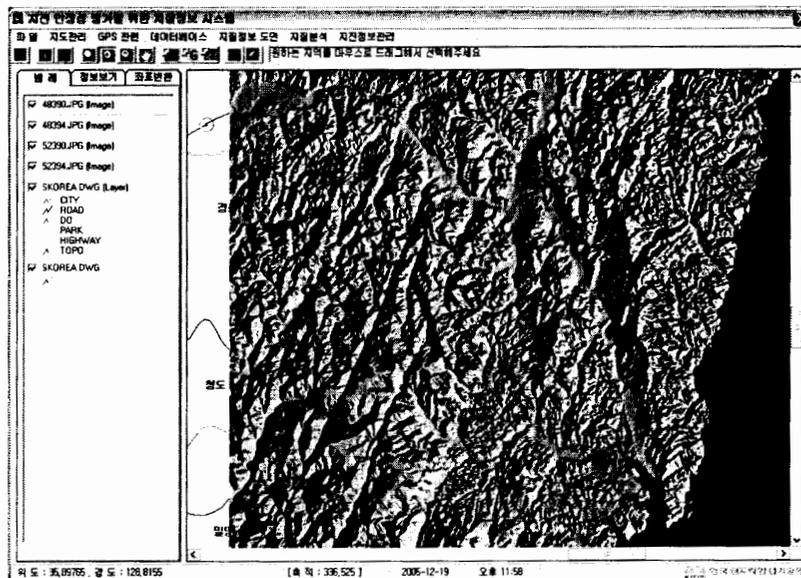


그림 20. 삽입된 음영도를 확대한 화면

본 메뉴는 국립지리원에서 발행된 각각의 1: 2만5천 수치지형도 파일을 기본으로 하여, 지형도에 표시된 등고선의 고도값을 추출하고 남북방향의 태양 조사각을 인위적으로 설정하여 제작된 음영기복도이다. 이렇게 제작된 각각은 DEM은 이미지 파일로 저장되어 있으며, 도면 삭제버튼 중 [이미지 삭제] 버튼을 누르면 메인맵창에 있는 모든 음영도 이미지들이 한꺼번에 삭제되고 처음 시작할 때처럼 도로망도만 표시된다.

## 5. 위성사진

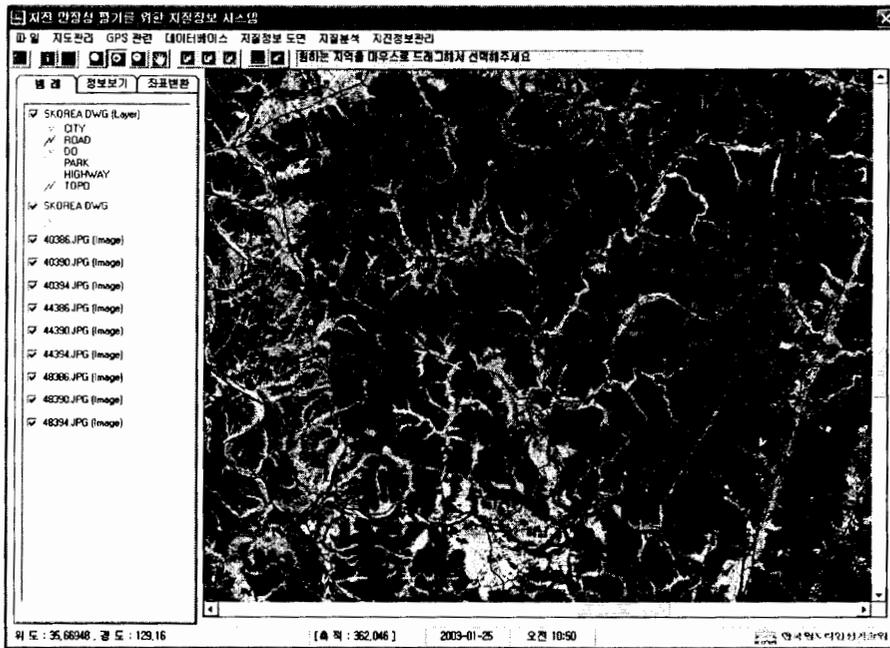


그림 21. 위성사진을 도면창에 삽입한 후 확대한 화면

본 메뉴는 인공위성의 분광자료를 합성하여 자연색에 가까운 사진으로 제작된 도면을 보여준다. 프로그램에서 사용된 인공위성 사진은 NASA에서 제작된 남한전체의 인공위성 이미지를 본 프로그램에 맞게 해상도와 크기를 조절하여 적용하였다. 음영도와 마찬가지로 검색하고자 하는 지역을 마우스로 드래그하면 해당지역의 인공위성 사진이 그림 21과 같이 표시되고 확대하더라도 선명한 지형 확인이 가능하고 해상도 이미지 파일을 사용하였다. 기존 인공위성 이미지는 경상도 지역만 국한되었지만, 이번에 남한 전체를 포함할 수 있도록 자료가 보강되었다.

툴바 중 모든 이미지 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 이미지가 한꺼번에 삭제된다. 또한 위성사진이 표시되지 않은 해양이나 우리나라 이외의 지역을 선택하면 그림 22와 같은 확인창이 나타난다.

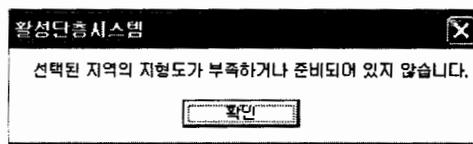


그림 22. 확인창

## 6. 단층 지도

본 프로그램에서 단층지도는 강원도와 경상도 지역이 제공된다. 기존의 경상도 지역에 추가 작업한 자료가 보강되었다. 해당 지역의 메뉴를 그림 23과 같이 클릭하면, 도로망도 위에 단층선을 포함한 지구조적인 선구조가 붉은색 선으로 표시된다. 화면상으로 쉽게 대규모 단층 및 구조선의 위치와 방향성을 파악이 가능한 메뉴이다. 향후 현재 표시되는 지역 외 남한 전체의 단층지도의 보강이 필수적이다.

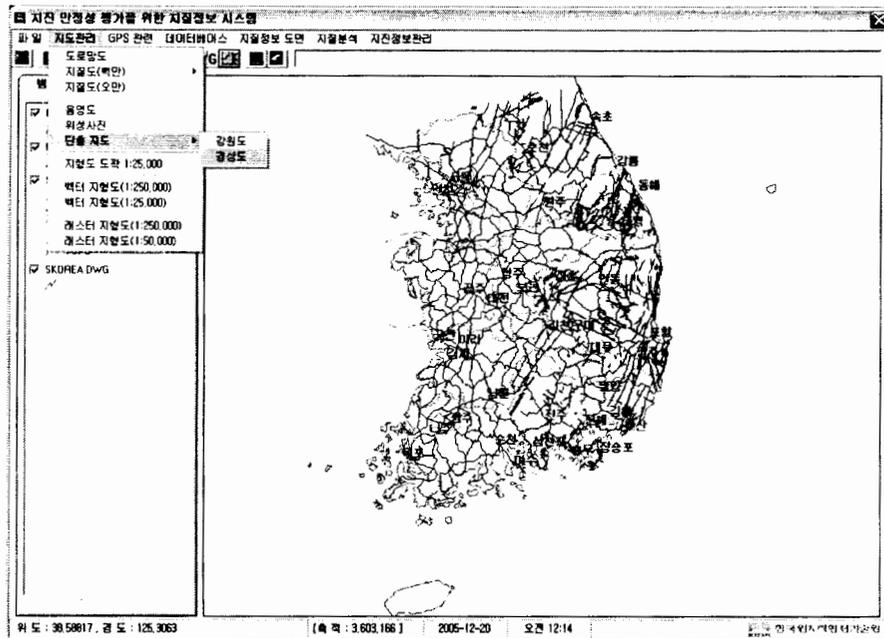


그림 23. 단층선이 표시된 화면

이 메뉴도 툴바 중 모든 이미지 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 이미지가 한꺼번에 삭제되고 도로망도만 남게 된다.

## 7. 지형도 도곽 1:25,000

도로망도 위에 본 프로그램에 포함된 1:25,000 지형도가 들어가는 지역이 grid로 표시되어 진다. 1: 25000 지형도 도곽은 남한 전체가 표시되지 않지만 원전이 위치하고 있는 주변 지역은 완전히 포함된다. 즉, 현재 프로그램에서 사용된 1: 25000 수치지형도가 위치하는 지역을 표시하는 것이다. 이 메뉴에서도 확대툴을 이용하여 확대보기가 가능하며, 화면을 확대하면 도엽명과 도엽번호를 확인 할 수 있다.

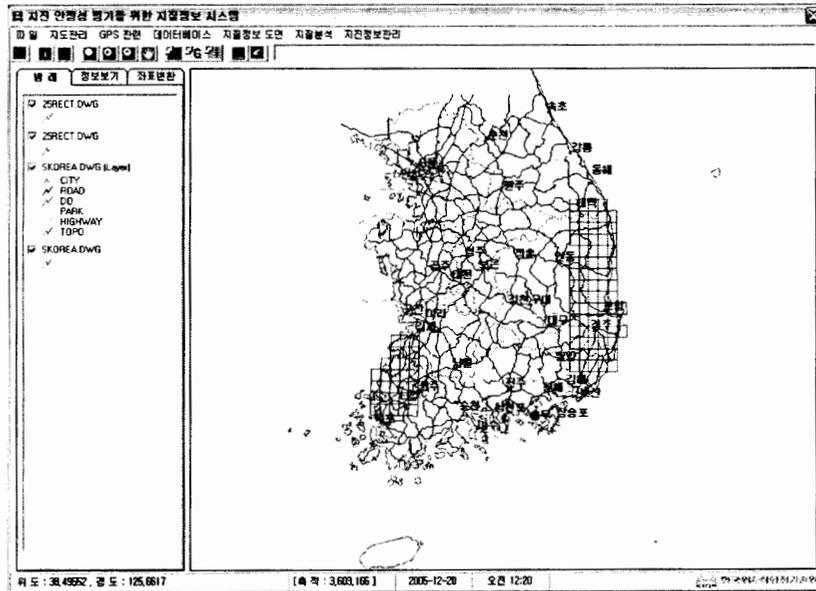


그림 24. 1:25,000 지형도 도곽의 전체화면

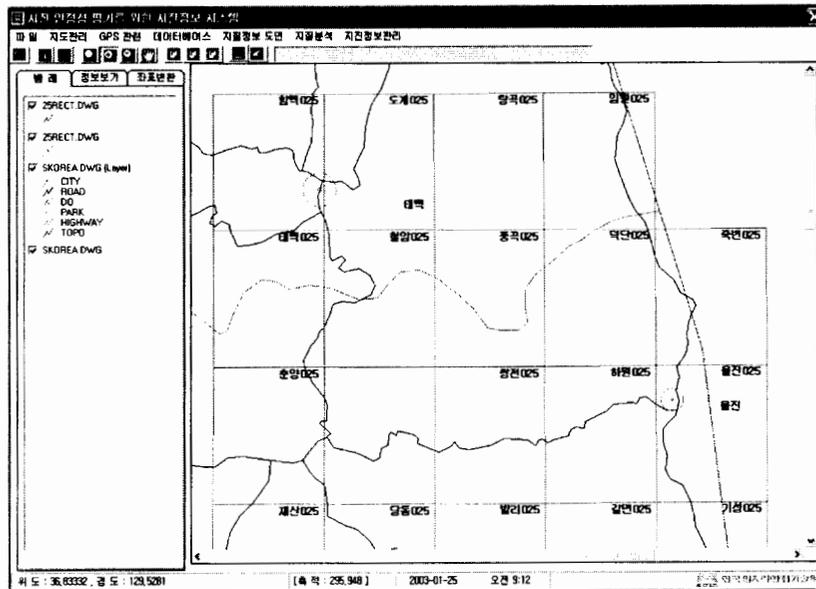


그림 25. 1:25,000 지형도 도곽의 확대화면

## 8. 벡터 지형도(1:250,000)

검색하고자하는 영역을 마우스로 드래그 하면, 영역에 해당되는 25만 수치지형도가 표시된다. 도로망도 위에 오버랩 되어 표시되기 때문에 확대를 하지 않고서 육안으로 판별하기 곤란하므로, 마찬가지로 확대틀로 확대해서 보면 한층 지형 및 위치 파악이 용이하다.

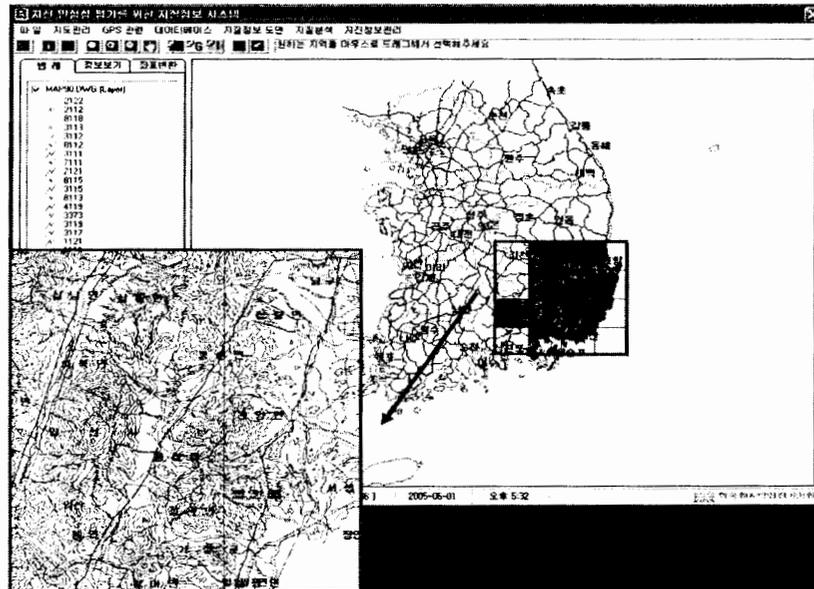


그림 26. 1:250,000 축적의 벡터 지형도를 삽입한 화면(확대화면)

본 메뉴도 툴바 중 지형도 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 지형도가 한꺼번에 삭제되고 도로망도만 남게 된다.

## 9. 벡터 지형도(1:25,000)

검색을 원하는 영역을 마우스로 드래그 하면, 해당지역에 1:25,000 수치지형도가 표시된다. 앞서 설명한 지형도과 1:25000지역에 해당하는 모든 도면을 포함하고 있다. 다만 각각의 수치지형도 파일용량이 큰 관계로 로딩속도가 다소 걸리지만, 화면을 확대하면 선명한 지형도를 볼 수 있다.

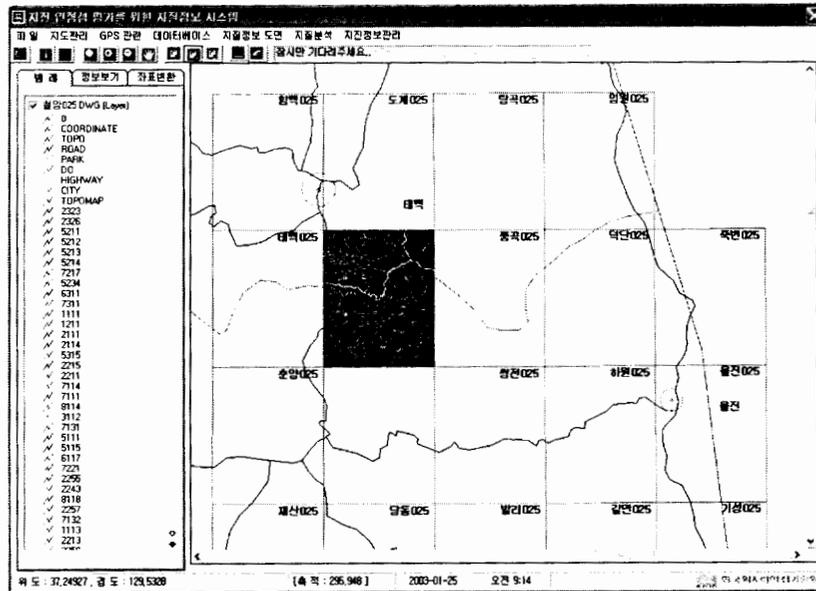


그림 27. 1:25,000 수치지형도를 도면에 삽입한 화면

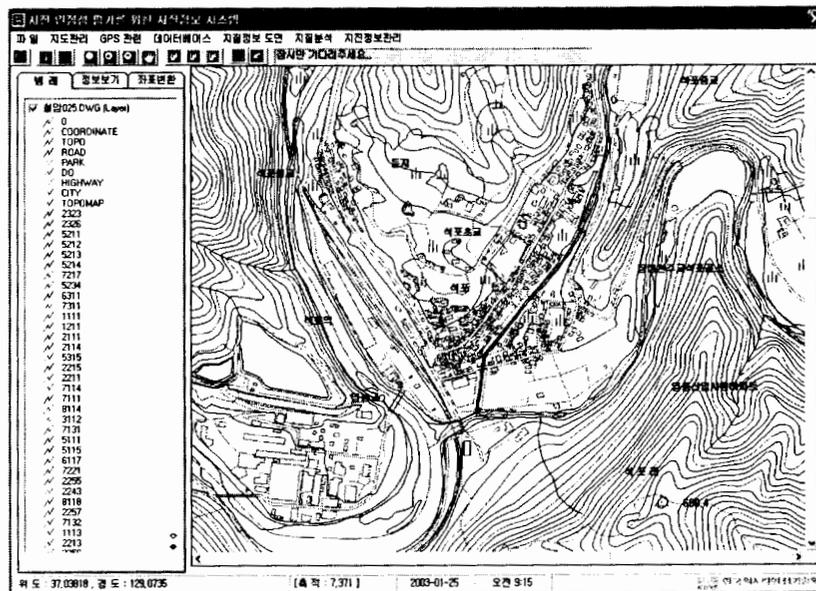


그림 28. 삽입된 지형도를 확대한 화면

본 메뉴도 툴바 중 지형도 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 지형도가 한꺼번에 삭제되고 도로망도만 남게 된다.

## 10. 래스터 지형도(1:250,000)

사용자의 편리를 위해 원하는 영역을 마우스로 드래그 하면, 해당지역에 25만 축적의 스캔지형도가 표시된다. 프로그램을 이용하여 원하는 지역을 찾아가거나 위치를 확인할 경우 간단하게 사용될 수 있어 편리하다. 전체 화면으로 보기에겐 작으므로 확대 툴을 이용하여 확대 후 확인한다.

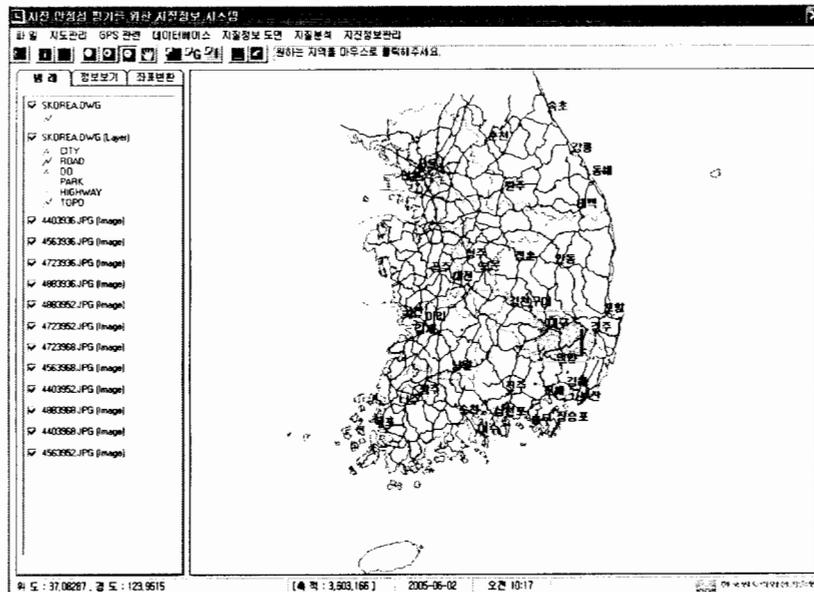


그림 29. 1:25,000 래스터 지형도를 도면에 삽입한 화면

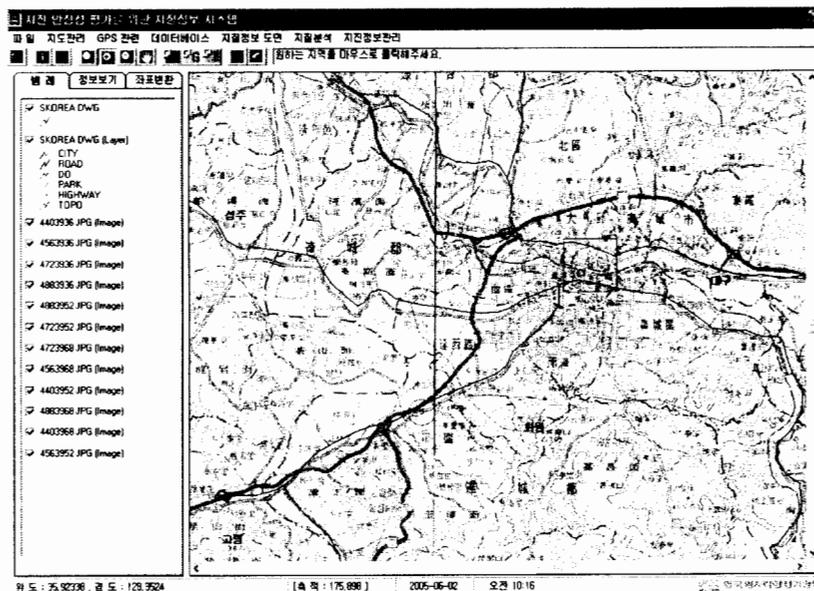


그림 30. 삽입된 지형도를 확대한 화면

본 메뉴도 툴바 중 지형도 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 지형도가 한꺼번에 삭제되고 도로망도만 남게 된다.

## 11. 래스터 지형도(1:25,000)

원하는 영역을 마우스로 드래그 하면, 해당지역에 2만5천 축적의 스캔지형도가 표시된다. 전체 화면으로는 식별이 쉽지 않기 때문에 확대툴을 이용하여 확인한다. 일반적인 지형도를 스캔한 이미지라서 용량이 작아서 로딩속도가 빠르며 행정구역 및 도로의 구분이 확연하여 사용자가 쉽게 지형 및 위치를 파악 할 수 있다.

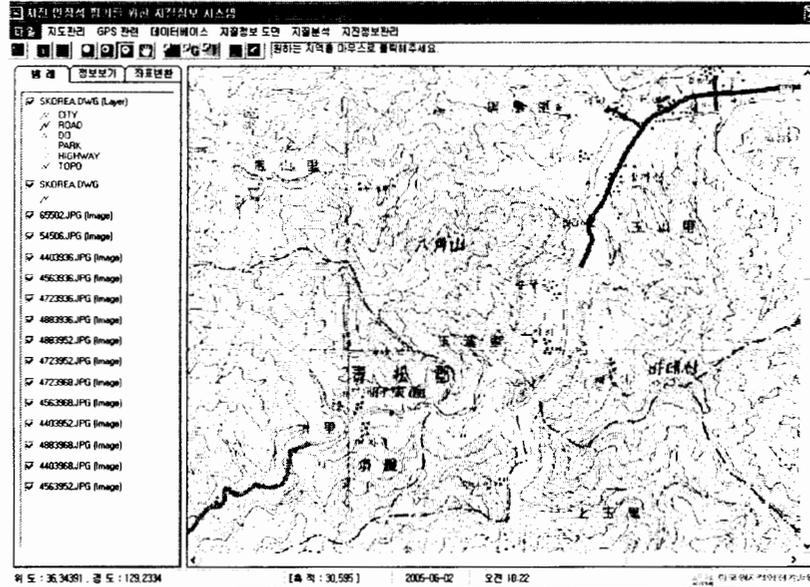


그림 31. 삽입된 지형도를 확대한 화면

본 메뉴도 툴바 중 지형도 삭제버튼을 누르면, 표시된 모든 지형도가 한꺼번에 삭제되고 도로망도만 남게 된다.

## 제 4 절 GPS관련

본 프로그램이 설치된 컴퓨터에 GPS 장치를 연결하면, 관련 메뉴의 사용이 가능하도록 제작되어 있다. 2만5천 및 25만 지형도에서 가동되며 좌표값은 GPS의 이동 방향과 일치하여 보여준다. 다른 GIS관련 변환 프로그램을 사용하지 않더라도 GPS를 이용하여 지형상의 위치를 정확하게 찾는데 유용한 툴로써 사용되어 질 수 있다. 현장에서 노트북과 휴대용GPS를 사용하여 본 프로그램에서 위치를 찾기 위한 목적으로 본 기능이 첨가되었다.

현재, [도면의 위치입력] 기능은 GPS 좌표체계 호환문제 등으로 아직 지원되지 않고 있지만 향후 지속적인 프로그램 업그레이드를 통해 활용 가능한 툴로써 사용하도록 개선 중에 있다.

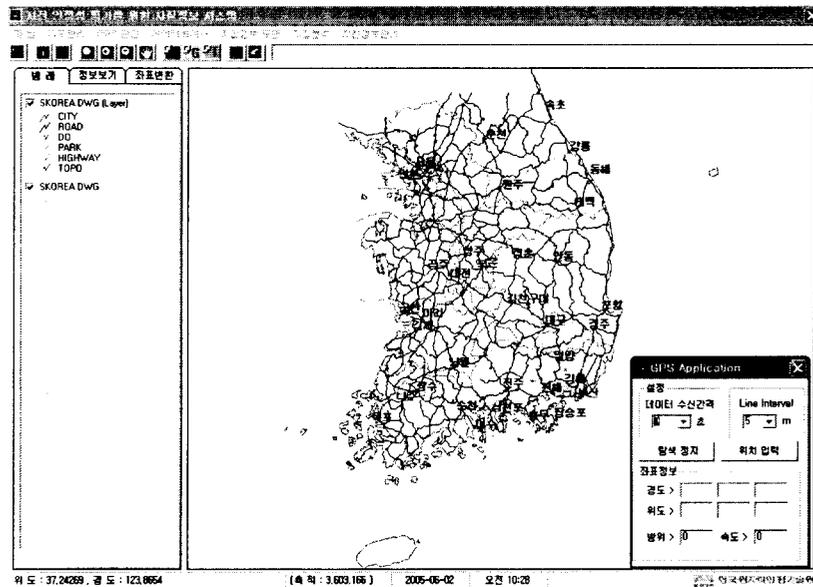


그림 32. GPS Application창이 로딩된 화면

그림 32는 GPS Application창이 로딩된 화면을 보여준다. 오른쪽 하단의 작은창은 본 프로그램이 실행되고 있는 노트북과 GPS를 연결하였을 때 UTM 좌표정보, 기타 위치정보 및 수신정보를 보여주는 화면이다.

## 제 5 절 데이터베이스

현장 및 실내에서 단층조사를 수행하게 되는 경우, 본 프로그램을 이용하여 발생되는 지질 및 지형공간정보를 데이터베이스화하여 저장하고 활용 할 수 있다. 즉 현장에서 조사한 다양한 지질정보를 실내에서 정리하여 DB화 시키는 작업으로 본 프로그램을 사용하는 목적이라고 할 수 있다.

① [DB설정] : 현재 프로그램이 사용할 DB파일 선택(예, example.mdb)

② [DB제작] : DB파일 제작

③ [자료처리] : DB파일에 데이터 입력

위 3가지 메뉴의 활용법을 이해하기 위해서 [가. 데이터베이스 제작순서]를 단계대로 따라하면 쉽게 본 프로그램으로 DB구축을 편리하게 할 수 있다.

### 1. 데이터베이스의 제작순서

#### 단계 1. 테이블 작성

- MS Office Excel 이용하여, [STATI],[PHOTO], [STRUC] 등의 단층조사시 사용되는 데이터들을 분류하고 해당 항목에 맞게 자료를 입력한다.
- 테이블 작성시, 사용자들의 사용이 용이하도록 프로그램이 설치된 폴더 [C:\Program Files\지질정보시스템\예제]에 연습예제.xls를 기본적으로 제공하였다.
- 그림 33은 연습예제 파일을 엑셀에서 불러온 화면이다.

The image contains three screenshots of Microsoft Excel spreadsheets. The top screenshot shows a table with columns A through O and rows 1 through 7. The middle screenshot shows a table with columns A through M and rows 1 through 27. The bottom screenshot shows a table with columns A through M and rows 1 through 27.

그림 33. 연습예제 파일의 예

- 기본적으로 제공된 연습예제 파일 덕분에 사용법에 익숙하지 않은 초기 사용자들도 쉽게 테이블을 작성 할 수 있다. 따라서 연습예제를 참고하여 테이블을 작성해 보면 쉽게 테이블베이스 제작이 가능하다.

## 단계 2. 확장자 변경(.csv→.txt)

- 확장자 변경의 목적은 제작된 데이터베이스들이 본프로그램에서 인식할 수 있는 파일로 전환하는데 목적이 있다. 간단하게 확장자만 변경하는 형태이므로 복잡하지 않다.
- 엑셀의 각 시트들을 [다른이름으로 저장하기]메뉴를 사용하여 \*.csv 형식으로 저장한다
- \*.csv 형식으로 저장된 파일을 \*.txt로 확장자로 이름을 변경한다.
- 예) STAT1.csv → STAT1.txt,  
PHOTO.csv → PHOTO.txt  
STRUC.csv → STRUC.txt



그림 34. txt로 변경하여 제작된 자료

작성시 유의할 사항은 각 테이블 자료들은 “NUMBER”라는 기준항목으로 연결되며, 이를 데이터베이스에서는 “Primary Key”라 한다. 본 시스템에서는 노두번호와 같이 위치를 지정한 항목(NUMBER)을 Primary Key로 이해할 수 있다. 그 외 각 테이블에 대한 설명은 추가적으로 제 6 절 2. 부분에서 자세히 설명한다

### 단계 3. DB 제작 (예. example1.mdb제작)

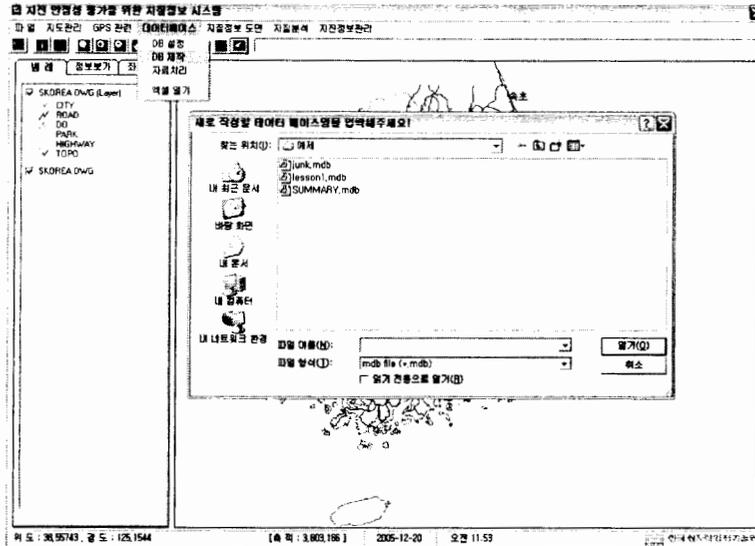


그림 35. DB제작 화면

단계 2을 통해 새로운 데이터가 작성이 되면, 프로그램에 적용될 수 있도록 반드시 DB설정 과정을 거쳐야한다. 데이터베이스명을 입력 후, 열기버튼을 클릭하면 해당 위치에 해당명의 MS Access파일(\*.mdb)이 생성된다.

### 단계 4. 제작된 DB파일에 작성된 테이블 디자인 설정

단계 3의 과정이 완료되면 그림 36과 같은 Design Table창이 로딩된다. 그리고 단계 1에서 제작한 [STATI],[PHOTO],[STRUC] 테이블명과 일치하는 테이블을 **Default Table** 선택 메뉴를 클릭하여, 차례대로 선택한다

그러면 그림 36과같이 추가한 테이블명의 각 항목들이 순서대로 표시된다.

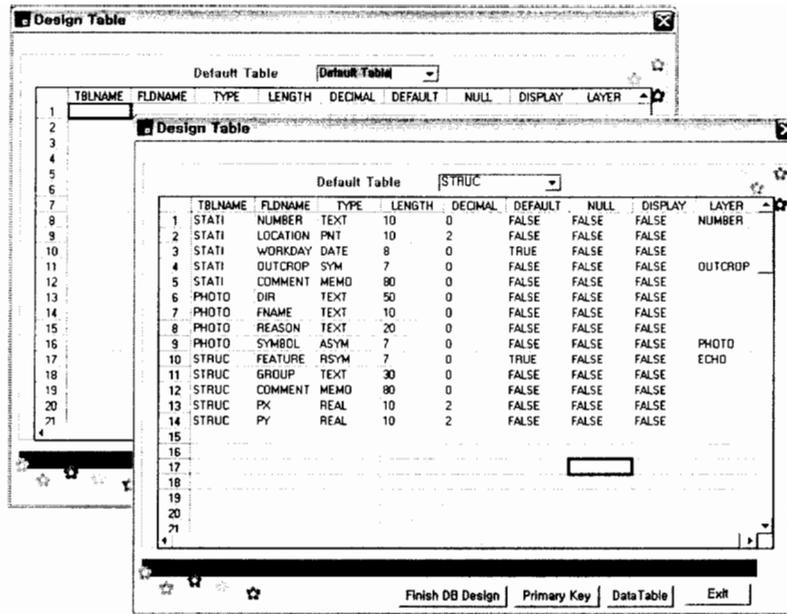


그림 36. DB 파일에 추가할 테이블 표시화면

본 프로그램은 지질정보를 활용하는데 필요한 데이터의 테이블과 항목들을 기본적으로 제공하고 있다. 만약 과정을 따라가는 중 추가한 테이블의 종류와 항목 및 이들의 특성이 불필요하다고 판단되어지면 그림 36의 Design Table창을 통해 불필요한 항목의 삭제나 필요한 항목의 첨가가 가능하다.

그러나 [STATI] 테이블은 노두의 위치가 입력되는 테이블로 반드시 존재해야 할 테이블이다. 그러므로 항상 이 테이블을 첫 번째 테이블로 선택하도록 유의하자.

#### 단계 4. DB파일 디자인 완료

단계 4과정 후, [Finish DB Design] 버튼을 클릭하면 위에 설정된 내용을 DB파일에 저장하며, [Exit] 버튼을 클릭하면 초기화면이 나타난다.

디자인 테이블의 첫 항목은 테이블의 이름이며, 두 번째 항목은 테이블에 포함될 항목들(필드명)이다. 각 항목의 속성에 대한 특성은 표 3에서 설명하였다.

표 3. 디자인 테이블의 각 필드별 속성

[TYPE]	필드에 기록될 자료의 형태로 문자, 숫자, 날짜 등의 특성
[LENGTH]	입력할 자료의 최대 길이를 설정함
[DECIMAL]	입력될 자료가 수자일 경우 소수점이하의 자리수를 지정함
[DEFAULT]	<p>데이터베이스가 제작된 후 자료를 입력할 때 자료 줄 상단에 입력한 자료가 다음 줄로 이동하면 자동으로 복사되는 기능을 제공한다.</p> <p>예) “2004-12-001”과 같이 년도와 월을 참고로 하는 노두번호를 사용할 때 다음 노두의 번호 입력 시 001을 002로 바꾸고자 할 때 사용하면 편리하다.</p>
[NULL]	<p>입력 줄에 입력할 자료가 공란으로 남는 것을 허용하는 것을 지정한다. 대부분의 자료는 공란으로 남는 것을 허용 해야 하나 노두의 좌표 정보나 작업시간 등 공란을 허용해서는 안되는 자료는 이 값을 “TRUE”로 설정하는 것이 좋다.</p>
[DISPLAY]	<p>입력된 자료를 AutoCad에 심볼로 plot하기를 원할 때 “TRUE”로 설정한다</p>
[LAYER]	<p>Plot될 자료가 AutoCad의 특정 레이어로 지정되기를 원할 때 레이어의 이름을 이곳에 지정할 수 있다. 구조지질 자료와 같이 다양한 심볼이 plot 될 것이 예상되며(예로 절리는 JJ, 엽리는 S-FOL, 층리는 “BED” 등), 각 심볼을 분류해 심볼 별 레이어에 plot 하기를 원할 경우는 “ECHO”를 지정하면 된다.</p>

단계 5. DB파일에 자료테이블 입력

디자인이 완료되면, 그림 37과 같은 Database속성창이 나타난다. 창이 나타나면, 테이블을 설정하고(예. STATI) 파일에서 Import메뉴를 클릭해서 그림 38과 같이 저장해놓은 \*.txt파일(STATI.TXT)파일을 선택하고 열기버튼을 클릭한다.

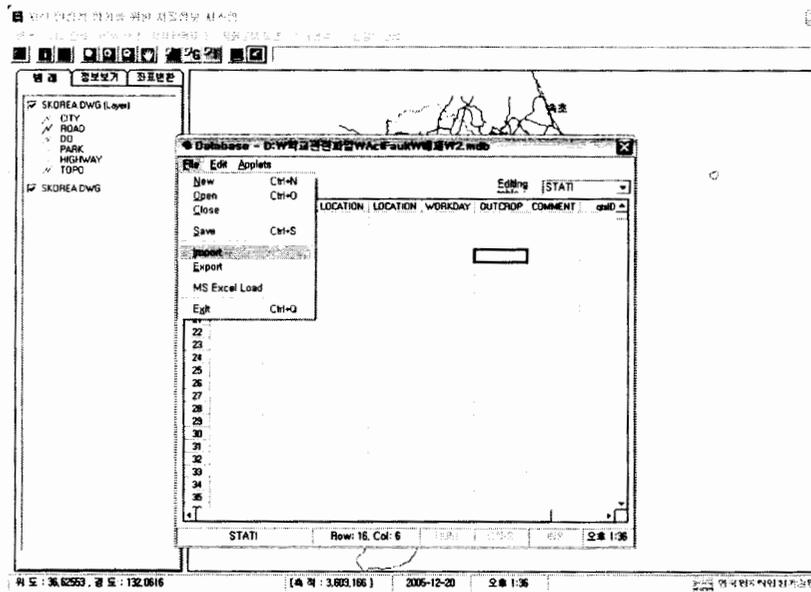


그림 37. 자료테이블 입력화면

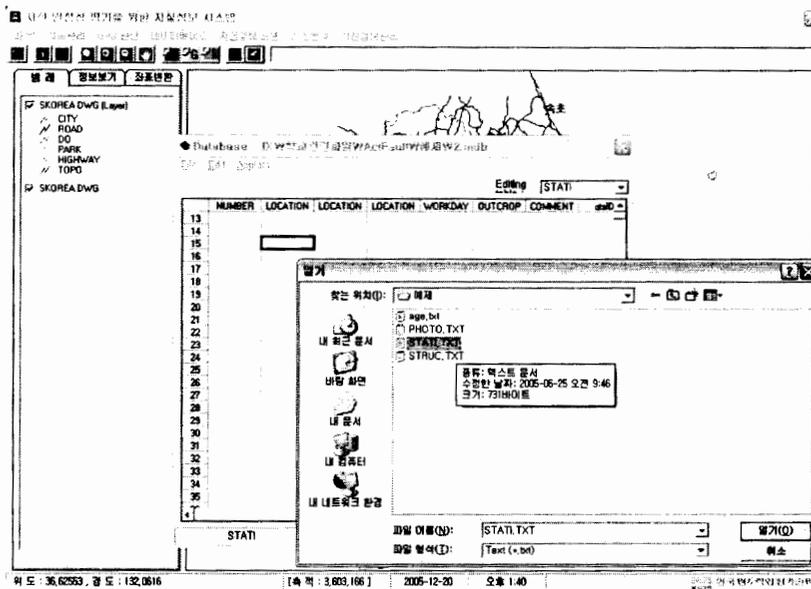


그림 38. 입력할 파일 선택화면



그림 39. 항목 정의창

이와 같이 export된 자료를 불러들일 때는 export된 항목과 import 될 항목을 맞춰주는 작업을 하여야 한다. 이와 같이 동일 항목들이 지정되면 창의 아래 부분 list box에 연결항목들이 아래의 그림과 같이 표시되게 된다. 이들 중 불러오기를 원하는 항목에 체크를 하여 불러오면 되겠다. 만약 엑셀 테이블 작업 시 항목(필드)을 데이터베이스 테이블과 동일하게 설정하여 작업을 하였을 경우는 **Field와 Append**가 같기 때문에 **Select all**을 선택하면 모든 자료가 선택되어 import 된다.

NUMBER	LOCATION	LOCATION	LOCATION	WORKDAY	OUTCROP	COMMENT	gtsID	
1	1272	530334	4368	3570575	726	0	CIR	1
2	018	528255	4361	3567407	967	0	CIR	2
3	018	528367	5044	3557858	972	0	CIR	3
4	018	530637	8864	3552263	693	0	CIR	4
5	계곡1	530204	8627	3554103	92	0	CIR	5
6	계곡2	530517	2556	3549557	83	0	CIR	6
7	계곡3	531128	8225	3544641	168	0	CIR	7
8	입삼	531665	8295	3552782	627	0	CIR	8
9	환천사	531721	623	3549538	883	0	CIR	9
10	무지0	541219	5018	3546678	898	53	CIR	10
11	공자1	539776	9513	3542963	871	0	BOX	11
12	공자2	539832	3724	3542414	675	0	BOX	12
13	오류	546173	451	3563411	514	0	BOX	13
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

그림 40. import된 결과화면

그림 40은 외부의 자료를 import 한 결과이다. 이와 같이 Step5의 과정을 우측 상단에 있는 Table명 콤보박스를 차례대로 선택해가면서 해당하는 Table에 자료를 입력한다. 입력이 완료되면, **Edit-Update**를 클릭하여 import 된 자료들을 최종적으로 DB파일에 저장한다.

## 2. 엑셀 열기

위와 같이 제작된 DB파일의 데이터를 수정하거나, MS Access의 mdb파일로 내보내는 경우 사용되는 기능이다.

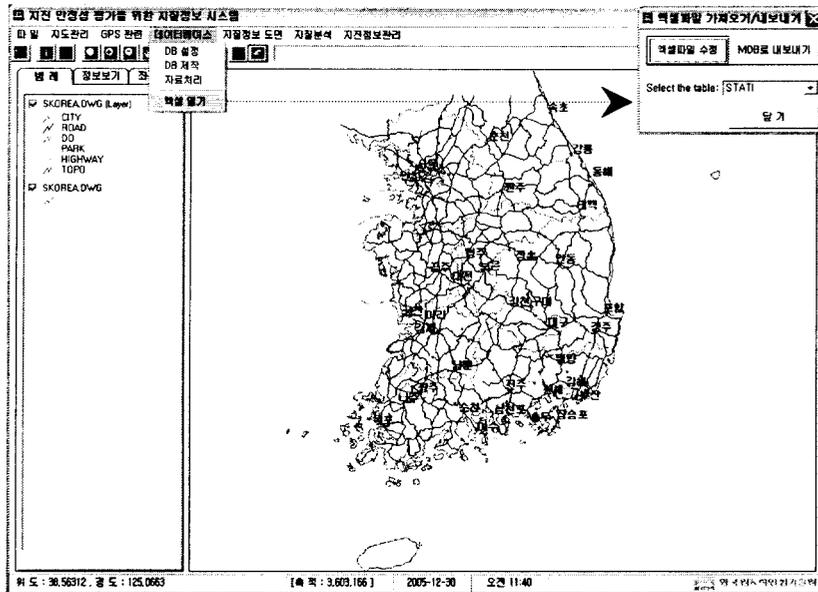


그림 41. 엑셀 열기메뉴에서 파일 가져오기 화면

그림 41와 같이 창이 뜨면, DB파일(예, example1.mdb)에 저장된 각 테이블 명이 리스트에 나열된다. 이들 중 수정을 원하는 테이블을 선택한 후, [엑셀파일 수정]버튼을 클릭하면, 그림 42와 같이 엑셀이 자동 실행되며, 그림 42와 같이 내용이 나열된다.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

NUMBER	LOCATION1	LOCATION2	LOCATION3	WORKDAY	OUTCROP	COMMENT	gisID
2	왕산	530034.5	3970976	0	CIR		1
3	마동	528355.5	3961408	0	CIR		2
4	곡릉	528367.5	3957659	0	CIR		3
5	말방	530637.9	3955264	0	CIR		4
6	개곡1	530204.9	3954104	0	CIR		5
7	개곡2	530517.3	3954558	0	CIR		6
8	개곡3	531159.8	3954543	0	CIR		7
9	입실	531869.9	3952782	0	CIR		8
10	원원사	531701.6	3949938	0	CIR		9
11	ys010	541219.5	3946878	53	CIR		10
12	정자1	539776.6	3942953	0	BOX		11
13	정자2	539932.4	3942415	0	BOX		12
14	오류	546173.5	3963412	0	BOX		13

그림 42. 엑셀창에 나열된 DB파일

또한 [MDB로 내보내기]버튼을 클릭한 후, 다른 이름으로 저장이 가능하다.

## 제 6 절 지질정보 도면 메뉴

지질정보 도면 메뉴는 DB파일을 이용하여, 지질심볼을 생성한 후, 검색 및 수정하는데 용되는 메뉴이다. 일단, DB파일이 존재해야만 지질심볼도면이 생성된다는 점을 유의해야한다. 파일형식은 “shape(\*.shp)”이며 제작된 도면은 본 시스템뿐만 아니라 ArcView에서 활용될 수 있다.

### 1. 새로운 구조지질파일 제작 메뉴

기능의 활용법을 이해하기 위해서 다음 단계대로 따라하면 된다. 우선, 제 5 절에서 제작된 DB파일(example1.mdb)을 이용한다.

단계 1. 먼저 파일을 선택한다.

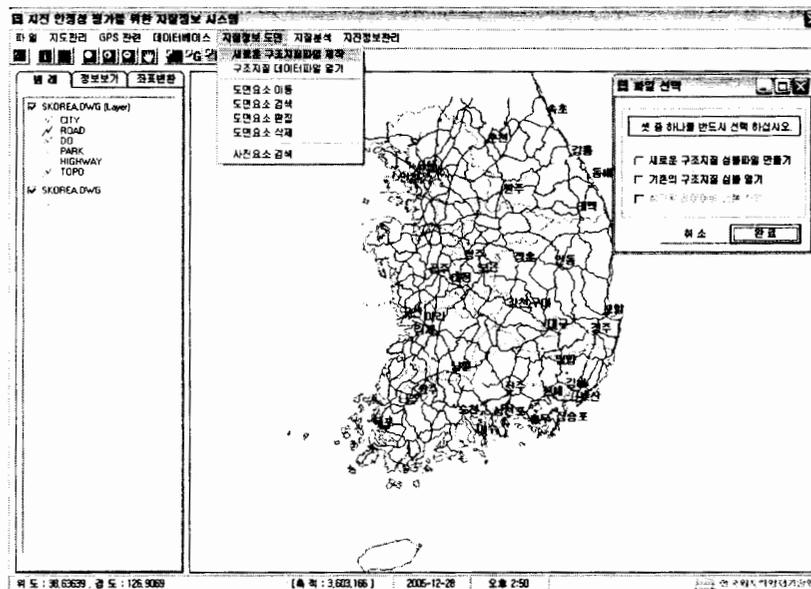


그림 43. 단계1. 새로운 구조지질파일 선택

단계 2. 다음 중, ①을 누른다.

- ①  새로운 구조지질 심볼파일 만들기 : 새로운 심볼파일에 추가
- ②  기존의 구조지질 심볼 열기 : 기존의 심볼파일에 추가(단계8 참조)

단계 3. 심볼파일을 저장할 이름을 입력한 후, 저장한다.

- 예) example.shp

단계 4. Scale Factor 지정 후, 확인한다.(디폴트값은 40)

- 심볼의 크기는 실 축척의 1/10 배율이다.

예) 1:50,000축척 지질도의 경우,

1cm길이의 주향/경사 심볼지정시, scale = 50

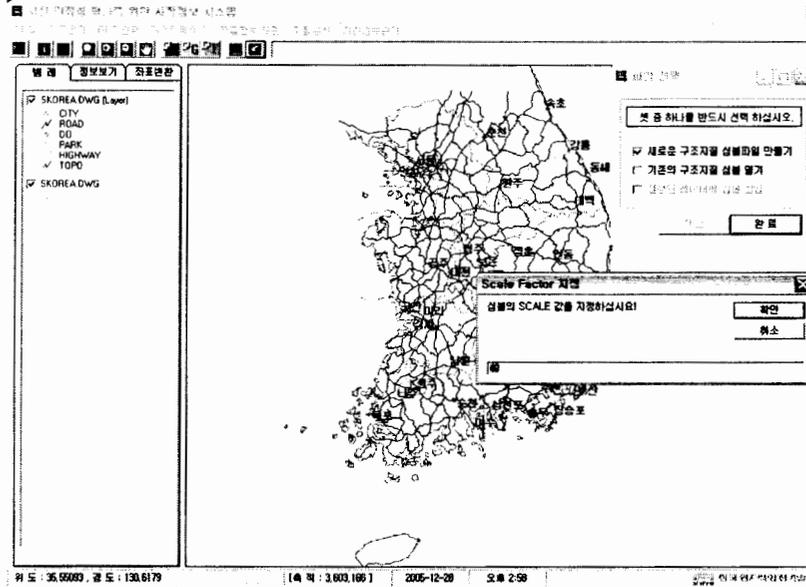


그림 44. Scale Factor 지정

단계 5. 입력한 테이블명과 도면항목을 선택후, Plot버튼을 클릭한다.

- 예) 테이블명은 [STATI] 선택

도면항목은 [OUTCROP] 선택 : "CIR"심볼="O"형태

- 심볼의 크기를 변경할 경우, Setting을 눌러 설정크기 변경한다.

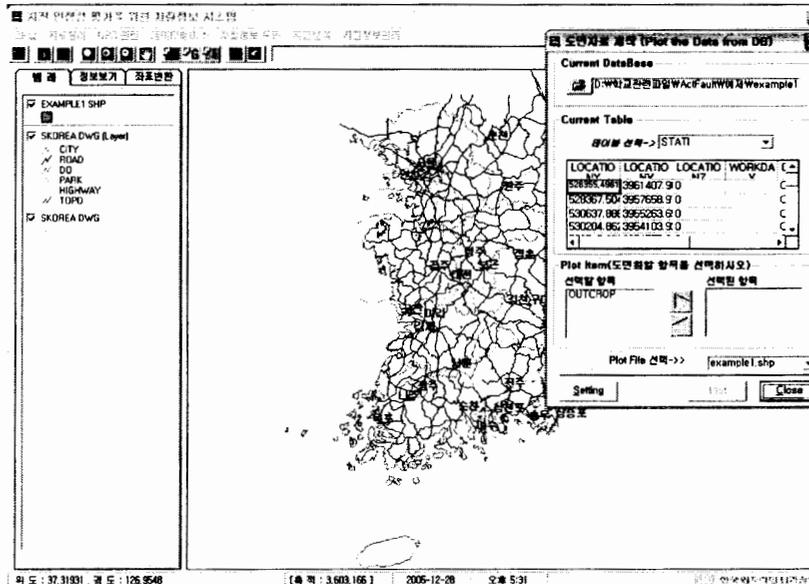


그림 45. 테이블명과 도면항목 선택화면

단계 6. Plot된 심볼을 확인한다.

- 심볼 생성이 완료된 후, 심볼 추가를 원하지 않는 경우, 단계 7로 이동이 필요없다.
- 심볼 생성이 완료된 후, 심볼을 추가할 경우 단계 7로 이동한다.

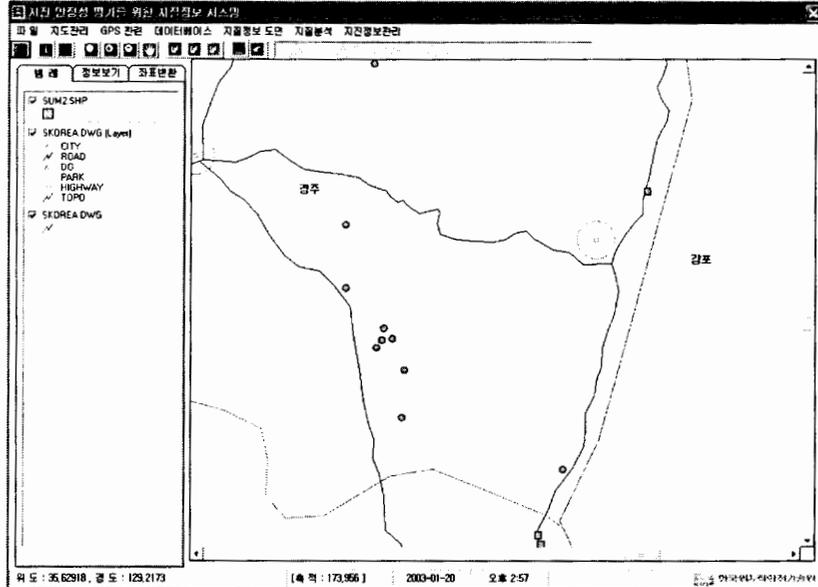


그림 46. 도면맵창에 구조지질 심볼파일 로딩 화면

단계 7. 새로운 구조지질파일 제작메뉴에서, ②을 누른다.

- ②  기존의 구조지질 심볼 열기 를 클릭한 후, 열기를 누른다.
- 기존의 지질파일인 example1.shp을 선택 후 열기를 누른다.

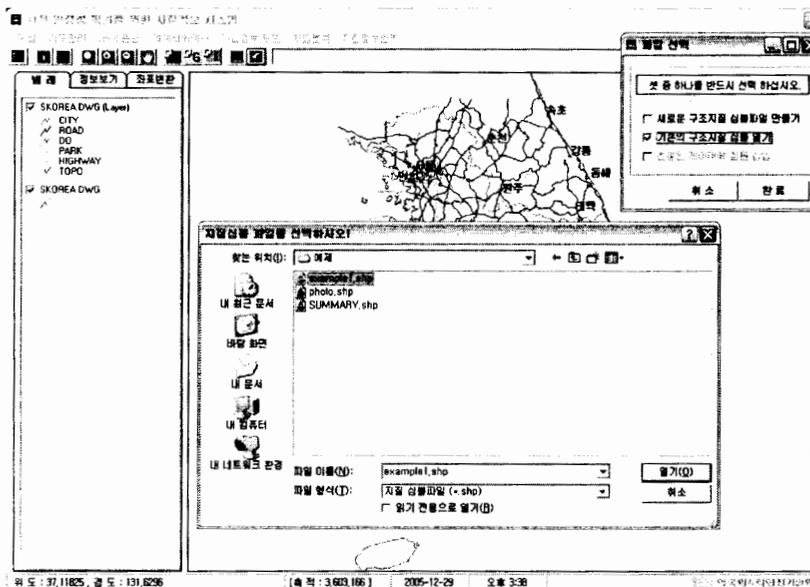


그림 47. 기존의 구조지질 심볼열기 선택화면

단계 8. 입력한 테이블명과 도면항목을 선택후, Plot버튼을 클릭한다.

- 예) 테이블명은 [STRUC] 선택

도면항목은 [FEATURE] 선택 : 주향/경사 형태

- 심볼의 크기를 변경할 경우, Setting을 눌러 설정크기 변경한다.

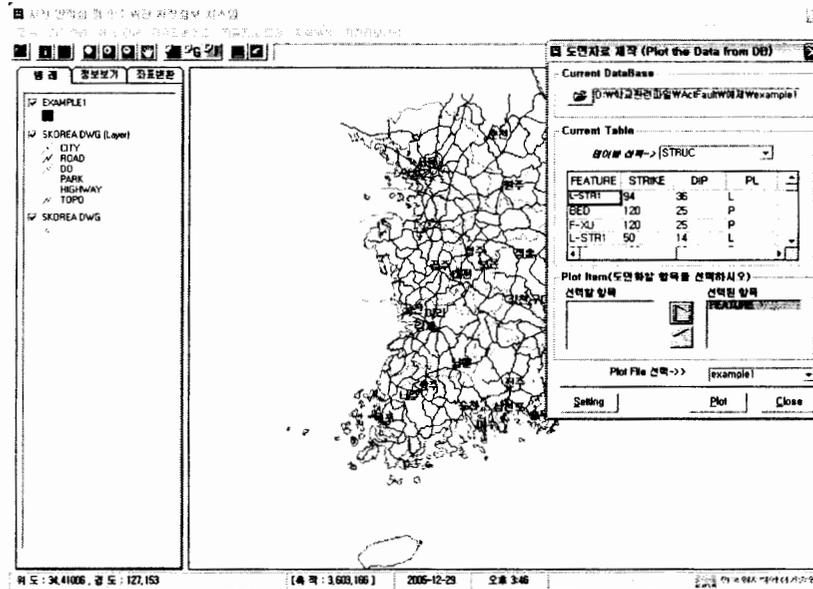


그림 48. 테이블명과 도면항목 선택화면

단계 9. Plot된 심볼을 확인한다.

- 기존 [OUTCROP]심볼에 [FEATURE]심볼이 추가된 것을 알 수 있다.

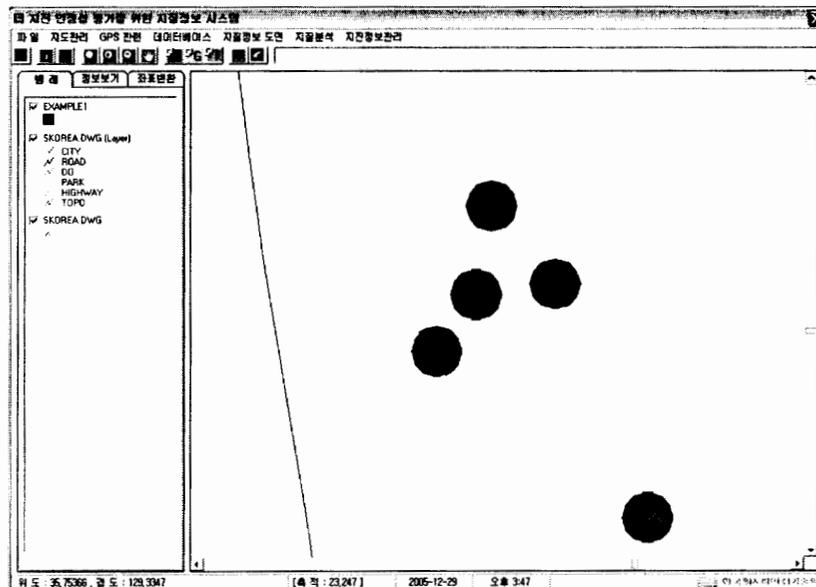
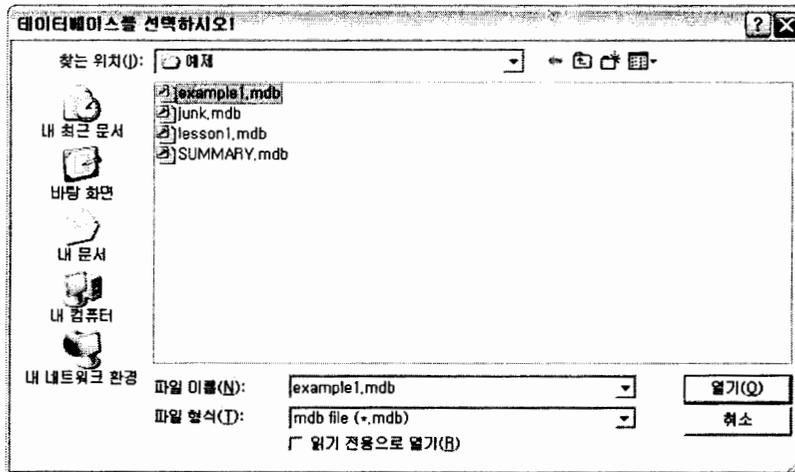


그림 49. 도면맵창에 추가된 구조지질 심볼파일 로딩 화면

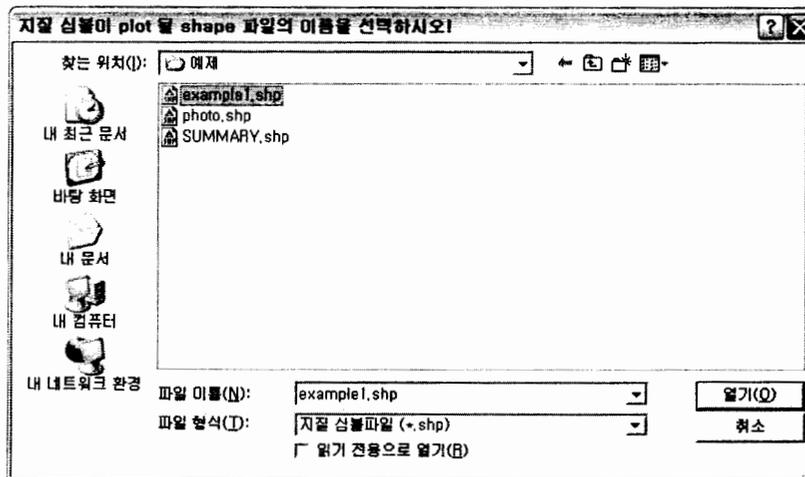
## 2. 구조지질 데이터파일 열기 메뉴

기존에 제작된 구조지질파일을 열때, 활용된다. 예를 들어, example1.shp를 선택한 결과는 아래의 그림과 같다.

① DB 설정이 안 된 경우, DB파일명을 설정한다.



② 구조지질파일을 선택한 후, 열기버튼을 클릭한다.



### 3. 도면요소 이동

그림 50와 같이 구조심볼이 같은 위치에 중첩되어 있는 경우, 도면요소를 이동하는 기능이다. 검색 및 편집/삭제 메뉴 사용시 유용하다. 일단 이동된 도면 요소는 본래의 위치로 돌아가지 않는다는 점을 유념하기 바란다.

- ① 이동 메뉴를 누른 후, 심볼을 오른쪽마우스로 누른 상태로 드래그하여 마우스를 댄 위치로 심볼이 이동한다.

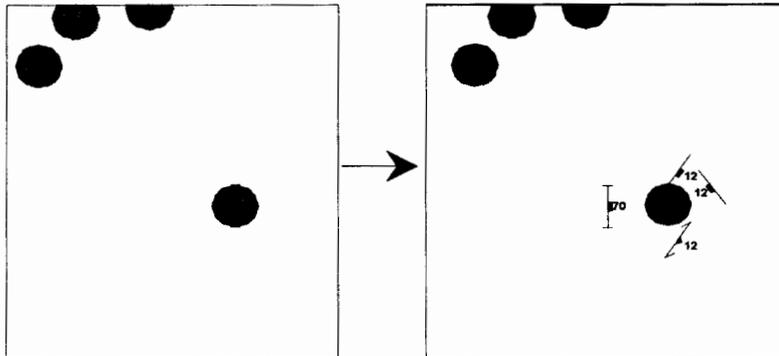


그림 50. 도면요소 이동된 화면

### 4. 도면요소 검색

- ① **검색** : 다른 요소를 검색할 경우, 누른 후 도면 요소를 선택.
- ② **<< Previous | Next >>** : 클릭한 위치에 여러 도면요소가 있는 경우, 자동으로 활성화되어, 자료 검색 가능.

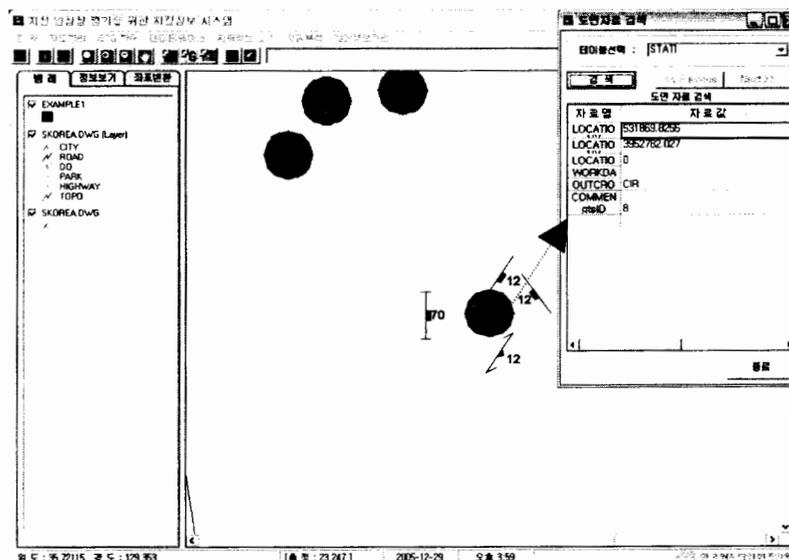


그림 51. 도면요소 검색표시화면

## 5. 도면요소 편집

해당 요소의 도면자료를 편집할 경우, 필드값에 변경내용을 입력한 후 수정버튼을 누르면 완료된다.

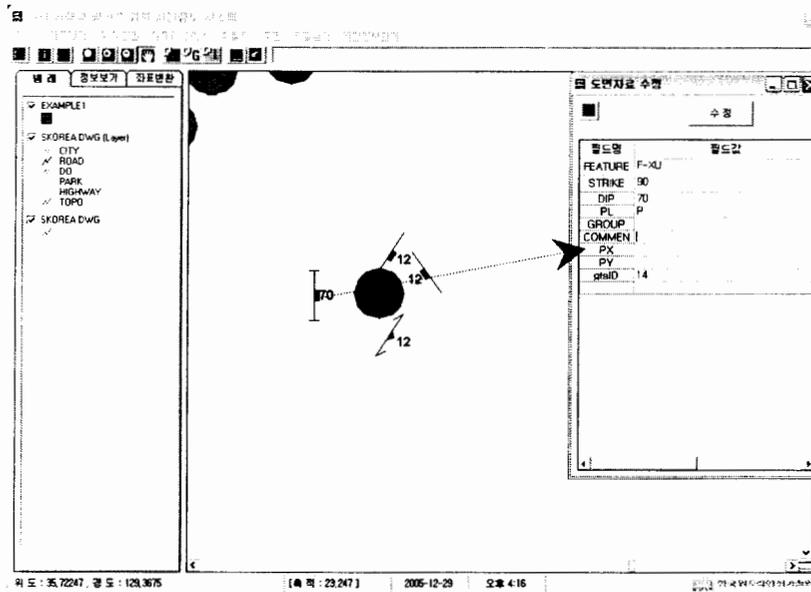


그림 52. 도면요소 편집 화면

## 6. 도면요소 삭제

해당 메뉴를 누른 후 삭제할 요소를 결정해서 마우스로 클릭하면 그림 53과 같이 심볼이 삭제된다.

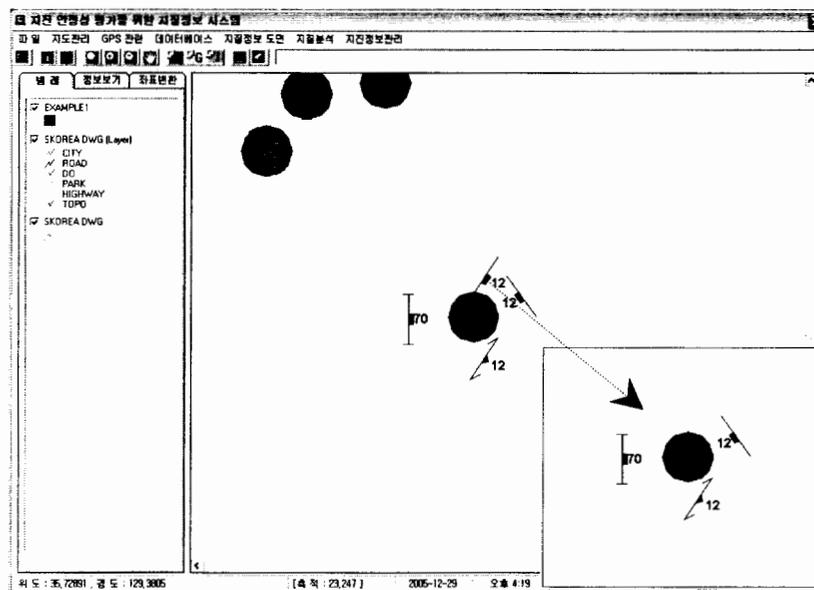


그림 53. 도면요소를 선택한 후, 삭제한 결과화면

## 7. 사진요소 검색

본 시스템은 지질요소들에 사진파일이 존재하는 경우, 연결이 가능하도록 DB파일 (예, example1.mdb)에 [Photo]테이블을 제공하였다. 해당 테이블을 이용하여 사진파일의 위치를 설정한 후, 지질요소를 이용하여 해당하는 사진데이터를 검색할 수 있도록 한 기능이다. 사진 검색 및 해당 노두지역의 상세한 정보까지 보여주는 중요한 기능이다.

사진요소 기능의 활용을 이해하기 위하여, 다음 단계대로 따라하면 된다.

단계 1. [데이터베이스]-[자료처리]메뉴를 클릭 한다.

- Photo데이터를 일단 DB파일에 추가해야한다.

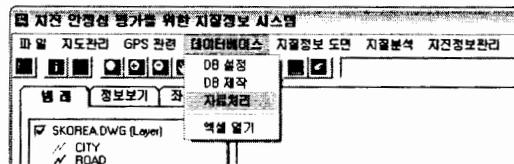


그림 54. 단계1. 자료처리 메뉴화면

단계 2. Import할 테이블명을 선택한다.

- 예) PHOTO를 선택한다.

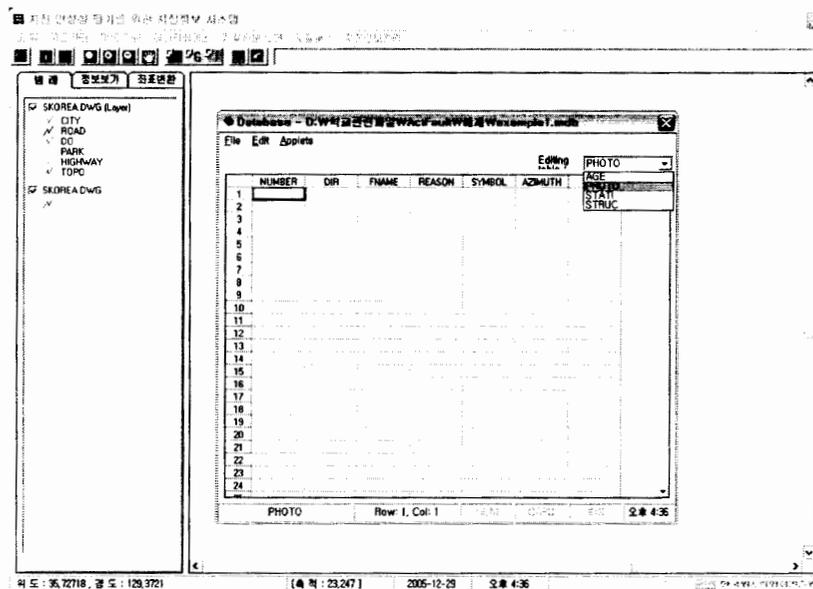


그림 55. Photo테이블을 설정하는 화면

단계 3. 선택된 테이블에, [File]-[Import]메뉴를 클릭한다.

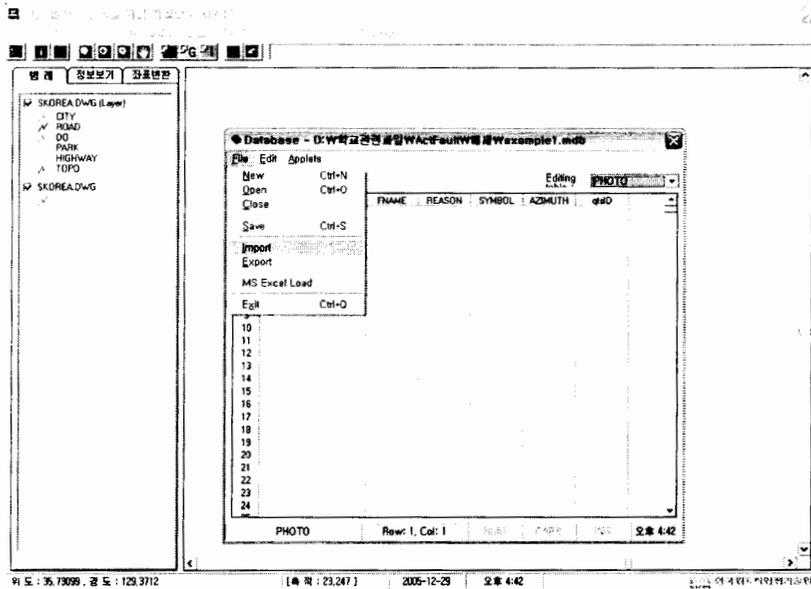


그림 56. Import화면

- 추가할 데이터인 Photo.txt를 선택하고 열기버튼을 누른다.
- 그림 57과 같이 필드명을 체크한 후에 OK버튼을 누른다.



그림 57. 필드 설정

- 그림 58과 같은 결과창이 나오면, 창을 Close한다.

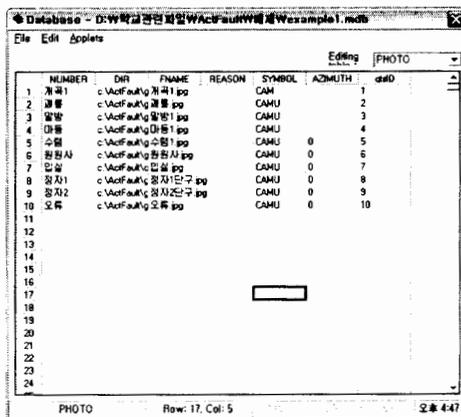


그림 58. 추가된 화면

단계 4. 새로운 구조지질도면파일에 사진심볼을 추가한다.

- 사진심볼은 다른 심볼들과 같이 사용할 수 없으므로, 반드시 새로운 파일을 제작 사용하여야 한다. (예, photo.shp)

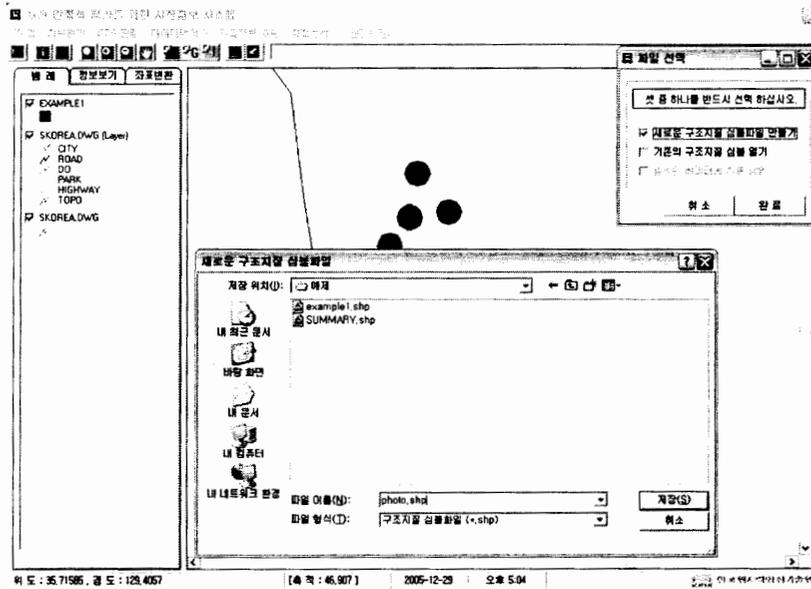


그림 59. photo.shp에 사진 심볼추가화면

단계 5. 입력한 테이블명과 도면항목을 선택후, Plot버튼을 클릭한다.

- 예) 테이블명은 [PHOTO] 선택  
도면항목은 [SYMBLE] 선택

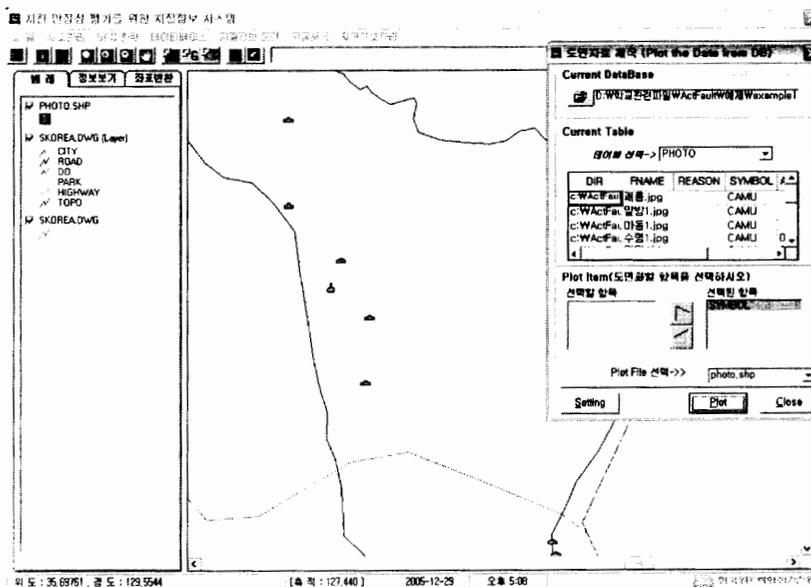


그림 60. 테이블명과 도면항목 선택화면

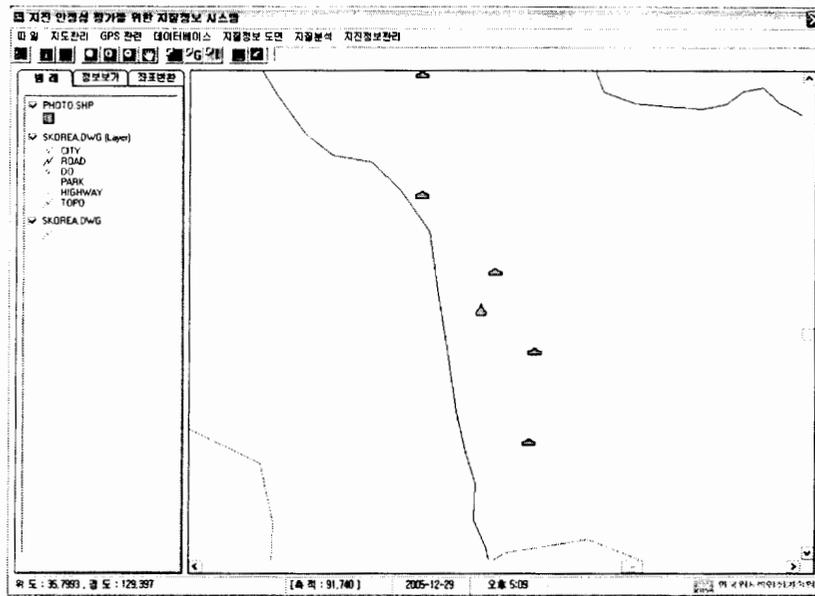


그림 61. 사진심볼이 추가되어 확대된 화면

단계 6. 사진요소 검색메뉴를 사용하여, 사진파일을 확인한다.

- 메뉴를 클릭한 후, 사진요소를 클릭하면 그림 62와 같이 사진검색창이 활성화된다.

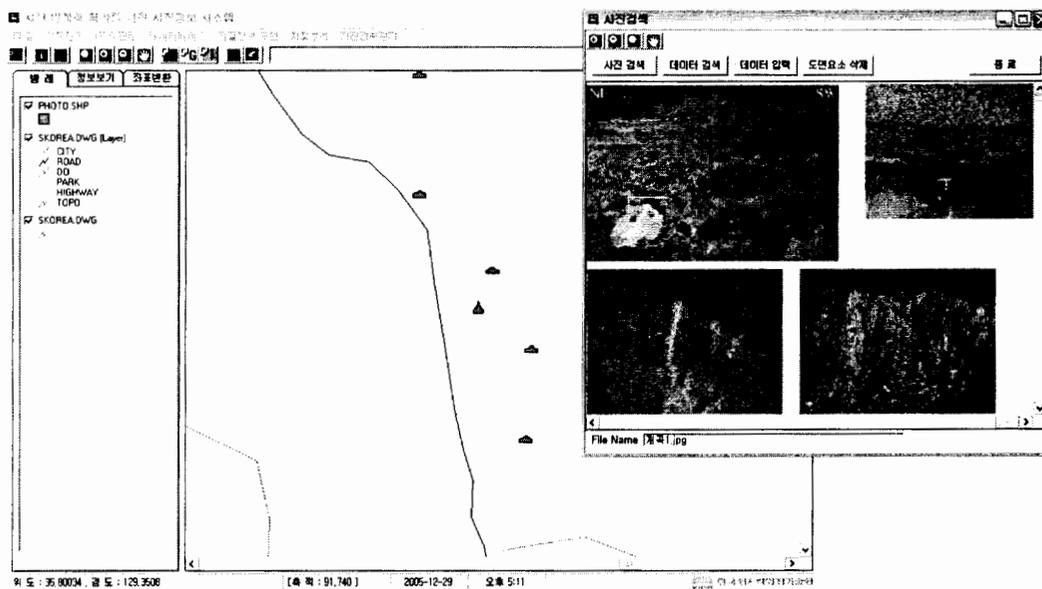


그림 62. 사진요소가 검색된 화면

## 단계 7. 사진검색창 관리\_맵관련 아이콘

- 각 아이콘을 사용하여, 사진파일을 확인할 수 있다.

- ①  사진 확대보기
- ②  사진 축소보기
- ③  사진 전체보기
- ④  사진 이동하기

## 단계 8. 사진검색창 관리\_버튼관련

- ① **사진 검색** 사진검색  
다른 심볼과 연결된 사진을 검색하고자 할 때 사용한다.
- ② **데이터 검색** 데이터 검색  
탐색된 사진위에 구조지질 자료가 있는 경우, 데이터 검색 버튼을 이용하여, 데이터를 확인할 수 있다.
- ③ **데이터 입력** 데이터 입력  
탐색된 사진에 구조지질 자료와 같은 부수적인 자료를 심볼로 표기할 수 있는 기능을 제공한다. 구조심볼을 사진에 직접 입력하는 방법을, 단계 9에서 익히도록 한다.
- ④ **도면요소 삭제** 도면요소 삭제  
입력된 구조지질 자료를 삭제할 때 사용한다.

## 단계 9. 데이터 입력

- 데이터 입력 버튼을 누른후, 사진위에 위치를 정한다.
- 사진에 자료추가 창이 활성화 된다.
- 테이블을 선택(STRUC)한 후, 필드값을 입력한 후, 자료입력버튼을 클릭하면 그림 64과 같은 결과가 나온다.
- 테이블은 "PX"와 "PY"라는 필드가 존재하는 STRUC 테이블이 사용된다.

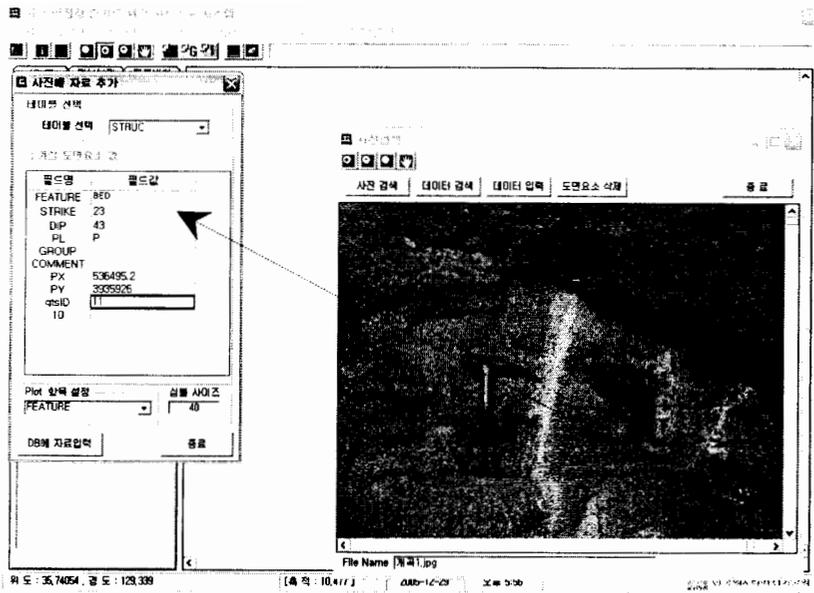


그림 63. 데이터 입력화면



그림 64. 입력된 화면

단계 10. 도면요소 삭제

- 도면요소 삭제버튼을 누른후, 해당 심볼을 클릭하면, 삭제된다.

## 8. 팝업 메뉴를 이용하여 현재 지질파일로 설정

추가적으로 지질도면 파일들은 Map창에 지형도면들과 중첩되도록 형성되어 있다. 또한 각 지질도면들은 지형도 레이어와는 달리 지질자료의 DB파일과 연결된 도면들이다. 그러므로 여러 지질도면 중 특정 지질도면을 선택하여 자료를 탐색하거나, 위치를 옮기거나, 도면요소를 삭제하려면 그림 65와 같이 나열된 레이어 중 원하는 지질도면 레이어를 더블클릭한 후, 오른쪽 마우스를 클릭한다. 그러면 팝업메뉴가 활성화되며, 그 중 [현재 지질파일로 설정] 메뉴를 클릭하여, 레이어를 활성화 한 후 다음 작업들을 수행해야만 한다.

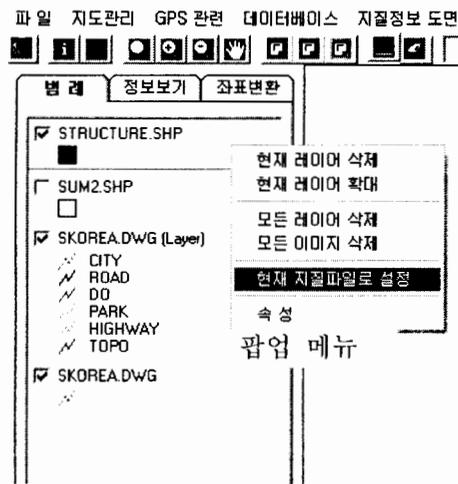


그림 65.지질파일 활성화 화면

## 제 7 절 지질분석

지질분석은 구조지질 테이블(STRUC)에 저장된 면과 선구조를 투영망에 plot하는 기능과 면이나 선의 사이각과 Pitch를 계산하는 부가적인 기능을 가지고 있다.

### 1. 메뉴 설정

#### ① Map Operation

- 메인 맵창에 지질도면을 추가한다.(예,그림 66의 example1.shp)
- [Plot Selected Data]-[Plot Pole]메뉴를 클릭한 후, 지질심볼을 클릭한다.

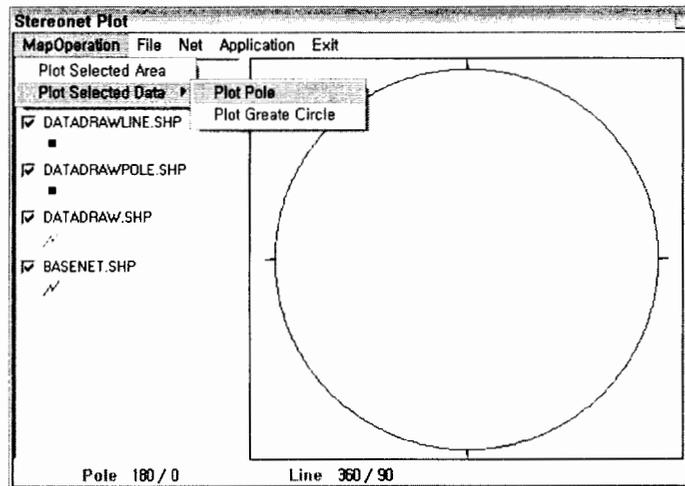


그림 66. Stereonet 창에서 메뉴선택화면

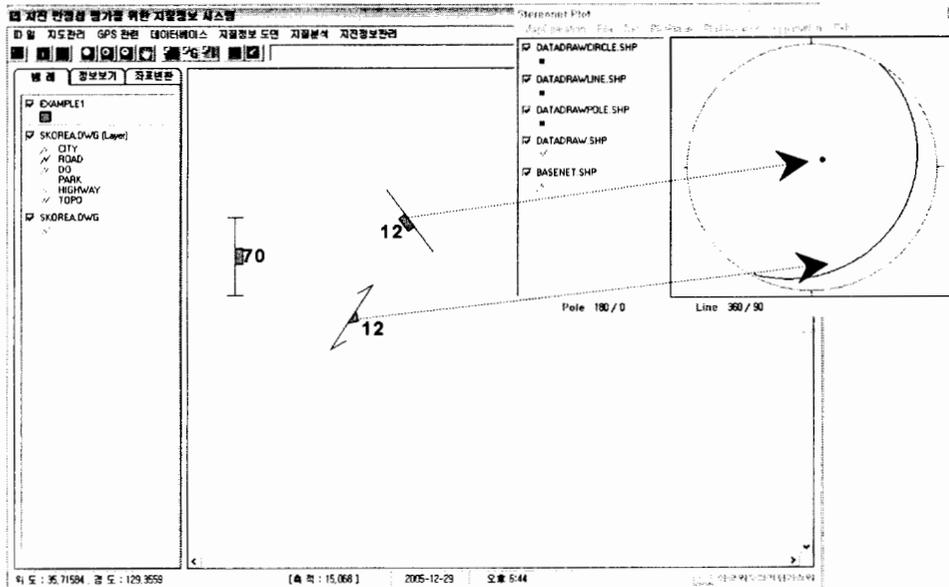


그림 67. Plot/Great Circle 표시화면

② File

-Open : shape(\*.shp)형식 파일 열기

-Save : shape(\*.shp)형식이나 JPG형식의 파일로 저장

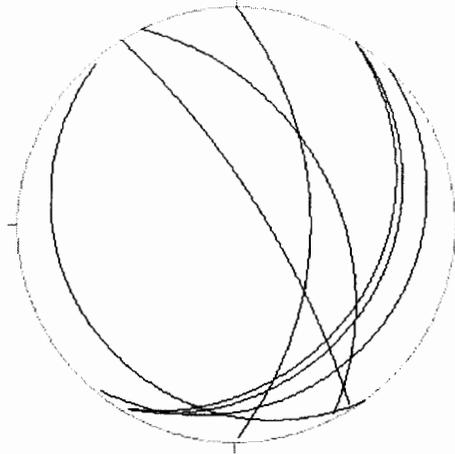


그림 68. BMP로 저장된 투영망

③ Net

- Clear : 초기화면으로 이동한다.

④ Application

- Angle Calculate : 사이각 계산기능

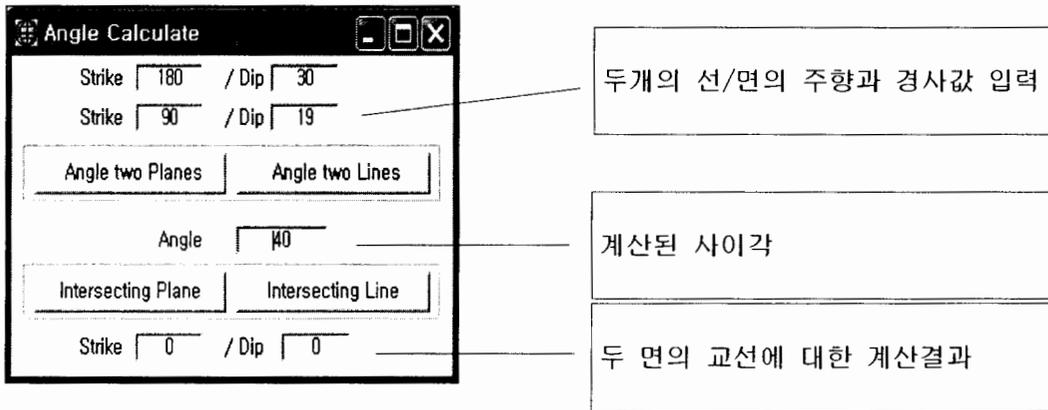


그림 69. 사이각 계산창

- Pitch Calculate : Pitch 계산 기능

하나의 면(Standard Plane) 위에 놓인 선분(Line on Standard Plane)의 pitch 를 계산하거나("Line>>Pitch") 면의 배열과 선분까지의 pitch 각도를 알고 있을 때 선분을 계산한다("Piech>>Line"). Pitch는 면의 주향으로부터 선분까지의 각도로서, 주향의 어느 쪽에서 측정하느냐에 따라서 보각의 결과를 보인다 (아래 그림의 각도A와 각도B). 그러므로 측정의 방향을 북쪽에 가까운 주향방향에서 우측인가 좌측인가로 설정하게 되어 있다.

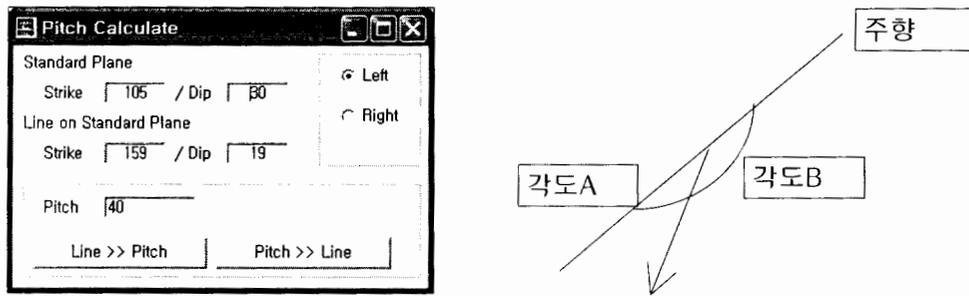


그림 70. Pitch 계산

- ⑤ Exit
- 나가기

## 제 8 절 지진정보 관리

본 메뉴는 지진 데이터를 지진 강도(규모)에 따라 심볼의 크기를 표현하기 위해 제작되었다. 즉, 지진의 강도와 발생 시간 및 위치를 지진 심볼에 저장함으로써 사용자는 쉽게 어느 위치에 어떤 강도의 지진이 발생했는지를 확인할 수가 있다. 만약 특정 단층 근처에 큰 강도의 진원이 활성화 되어 있다면 본 지진정보 관리 메뉴를 통해 정보를 확인할 수 있으며, 또한 편리하게 지진데이터를 관리할 수가 있다.

### 1. 지진 DB관리

본 기능의 활용을 이해하기 위하여, 다음 단계대로 따라하면 된다.

단계 1. 지진 데이터를 생성한다.

- 메모장을 이용하여 그림 71과 같이 지진데이터를 작성해준다.
- 좌표값은 반드시 위경도를 입력하여야한다.
- 예) 파일명 = EQ.txt



그림 71. 지진 데이터 입력창

단계 2. 지진 DB관리메뉴를 클릭하여 창을 연다.

- Import메뉴를 클릭하여, 단계 1에서 작성한 지진데이터를 연다.

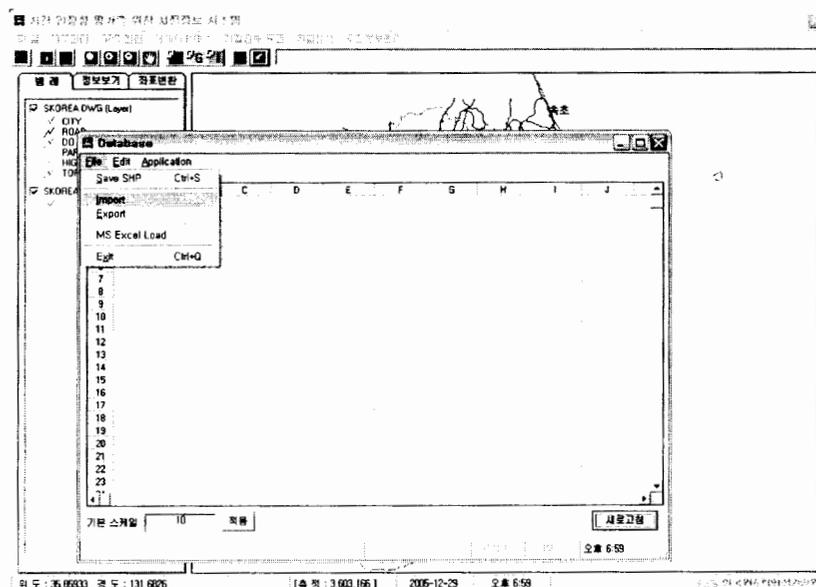


그림 72. 지진 DB 관리창

단계 3. 입력된 지진데이터 확인 후, 스케일을 적용한다.

- 기본 스케일은 진앙으로부터의 반경(m)을 의미한다.
- 진앙의 크기는 규모×스케일(m)이다.
- 기본 스케일을 통하여 일률적으로 진앙의 표시를 지정할 수 있다.
- 기본 심볼의 크기는 디폴트로 10을 사용하였다.

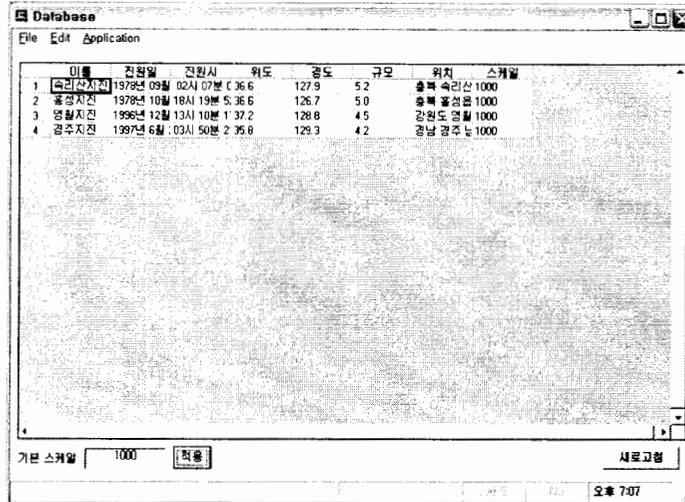


그림 73. 스케일 적용결과

단계 4. [Save SHP] 메뉴로 저장하여 관리한다.

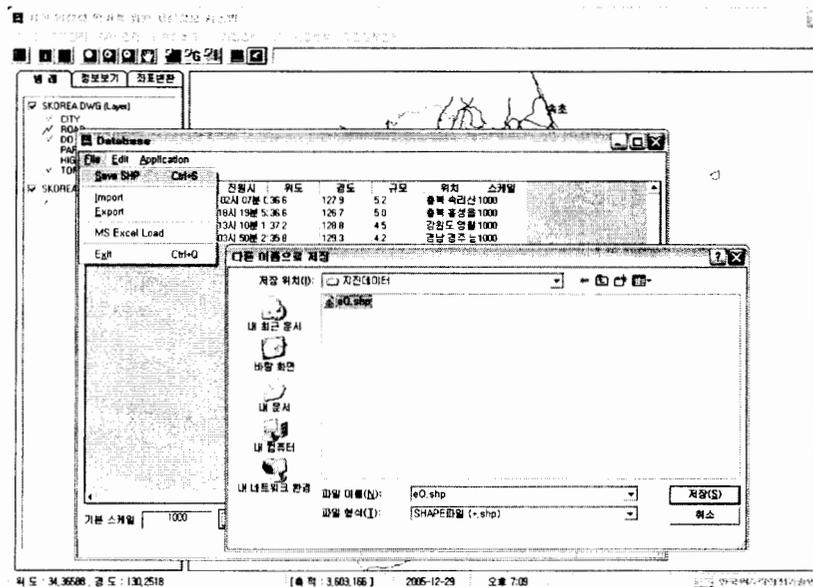


그림 74. 지진데이터 저장화면

단계 5. [완료되었습니다.]라는 메시지가 나오면 단계가 완료된 상태이다.

## 2. 지진 도면보기

본 메뉴는 저장된 지진 도면의 열기 기능으로, 클릭하면, 지질발생 shp파일 선택창이 활성화됩니다. 가에서 제작한 EQ.shp파일을 선택한 후 열기 버튼을 누르면 그림 76과 같은 화면이 나온다.

### ① 지진 도면보기

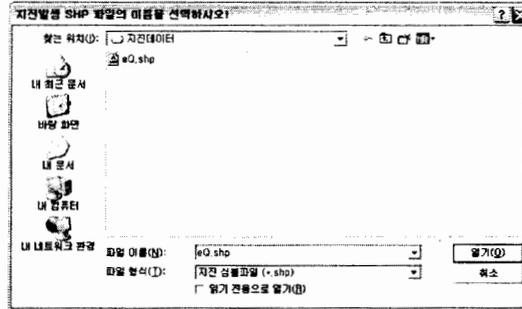


그림 75. 지진 도면 열기대화창

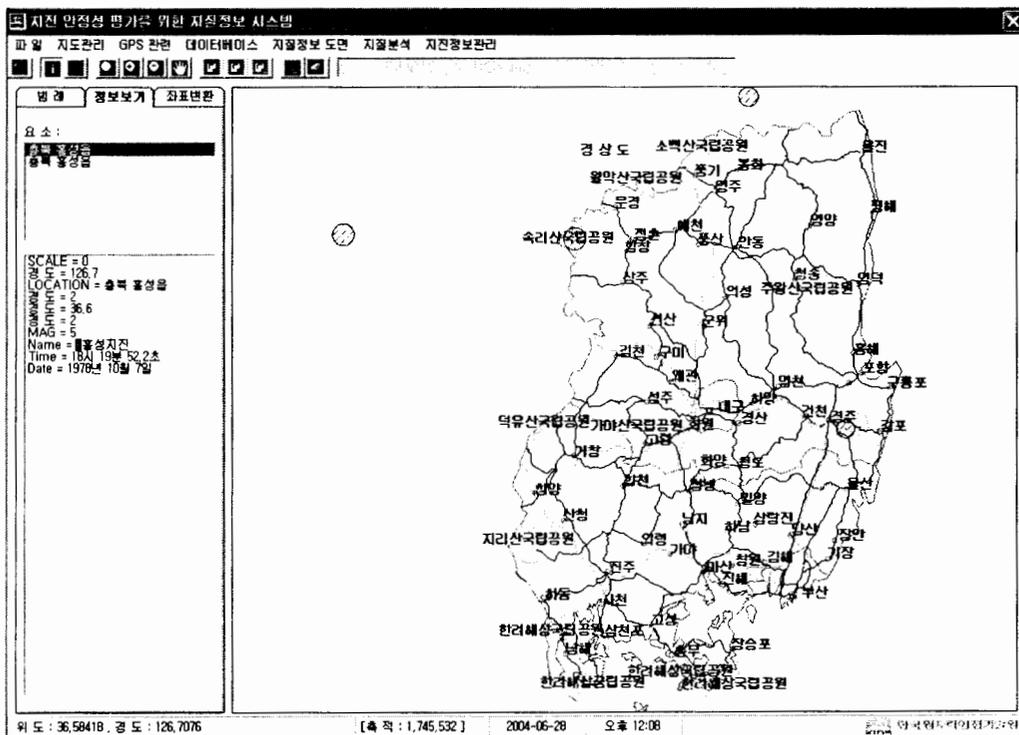


그림 76. 도면맵창에 제작된 지진데이터 로딩 화면

### ② 지진 도면 검색하기

속성탐색 **i** 아이콘을 선택하여 검색 할 심볼을 마우스로 클릭하면 인덱스창의 정보보기 탭에서 그림 77과 같이 심볼에 해당하는 지진정보를 열람할 수 있다.

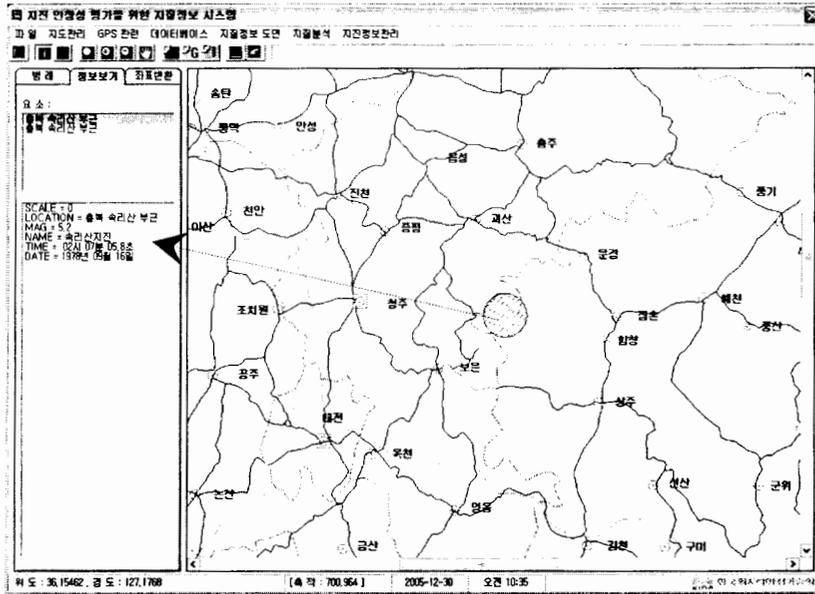


그림 77. 지진 도면 검색 결과화면

### ③ 지진 도면 심볼표시 변경

[인덱스창]-[범례]에서 지진도면에 마우스를 더블클릭한 후, 오른쪽 마우스를 클릭하면 그림 78과 같이 팝업창이 뜬다. [속성]을 클릭하면 EQ도면에 대한 심볼 속성변경 창이 활성화 된다. 단일 심볼탭에서 색상이나 스타일을 변경한 후, 확인을 누르면, 그림 79와 같이 적용된 것을 확인할 수 있다.

예) 스타일: Downward diagonal → Solid fill 적용시

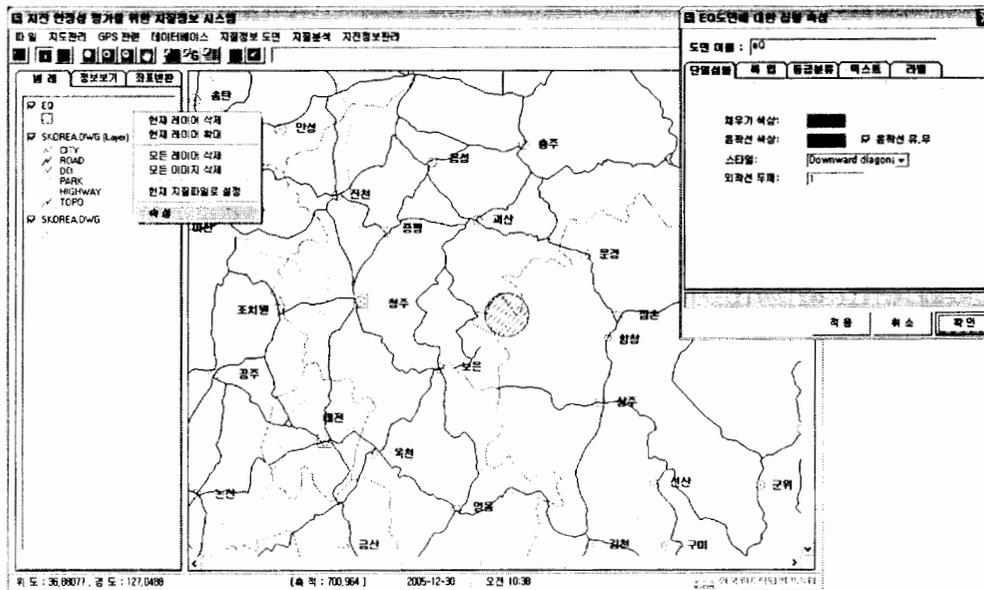


그림 78. 심볼표시 변경화면

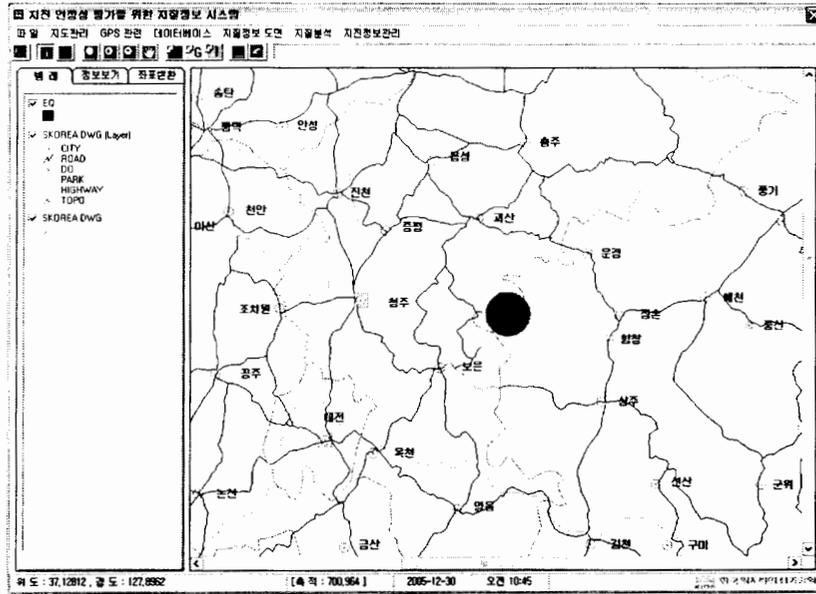


그림 79. 심볼표시 변경이 적용된 화면

## 제 4 장 결론 및 개선사항

본 연구에서 지질정보시스템의 개발은 기존 시스템의 문제점을 수정하고 부족한 기능을 보완하는 작업으로, 기존시스템이 도면을 중첩할 때 처리속도가 매우 늦은 단점과 지질심볼을 plot 할 때 해당 심볼이 plot 되지 않으며 탐색창 및 레이어컨트롤 메뉴의 불안정성 등의 문제점을 갖고 있었다. 또한 기존에 제작된 경상도 일원의 지형, 지질, 주제도면으로는 원전부지 전역에 대한 DB를 구축하는데 부족한 문제를 갖고 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 ESRI의 MapObject 2.0으로 개발되었던 기존의 s/w를 MapObject 2.2로 업데이트 하여 s/w의 코드를 변경하였으며, 심볼 plot의 문제점을 수정하였다. 이 작업으로 인하여 도면의 처리속도가 획기적으로 빨라졌으며, 탐색창과 레이어컨트롤의 불안정성도 개선되었다. 또한 s/w의 배포를 위한 인스톨 프로그램 제작도 개선되었다. 그리하여 원전이 위치하는 인근 지역을 모두 포함하는 광역적인 지역까지 커버할 정도로 도면이 추가로 확대되었으며, 특히 인공위성 사진의 경우는 남한 전체를 커버하는 고해상도의 이미지를 제공해준다. 한편 프로그램 구동을 위한 지형, 지질, 주제도면의 제작 역시 계획한바와 같이 진행되어 경상도, 전라도 서부와 강원도 동부를 포함하는 광역적 도면 DB가 제작되어 월성, 고리, 영광, 울진을 포함하는 전 지역이 지질정보시스템으로 처리될 수 있는 전기를 마련하였다.

본 연구를 통해 현장실무자가 야외조사를 통해 획득한 다양한 지질정보들을 실내에 처리할 수 있는 시스템의 적절한 기반이 마련되었다 판단된다. 그러므로 앞으로는 시스템의 활용을 참여자에게 독려하고 아울러 시스템의 사용법을 교육하여 자료의 전산공유를 확대하는 기획이 절대적으로 필요하다. 또한 참여자가 널리 활용하면서 부수적으로 필요한 기능과 불편한 문제점을 발견하고 이를 개선해야하는 숙제를 갖고 있다.

## 서 지 정 보 양 식

수행기관보고서번호		위탁기관보고서번호		표준보고서번호		주 제 코 드	
KINS/RR-414							
제목 / 부제		신규 원전부지 지질/지진분야 현안해결방안 수립/ 단층 지질정보 분석을 위한 구축시스템 매뉴얼					
연구책임자 및 부서명		임 창 복 (규제기술연구부)					
연구자 및 부서명		Korea Institute of Nuclear Safety					
발 행 지	대전	발행기관	한국원자력안전기술원	발행일	2006년 9월		
폐 이 지	58P	도표	유( 0 ), 무( )	크기	26 cm		
참고사항		2006년도 원자력 연구개발 중장기과제					
비밀여부		공개( 0 ), 대외비 ( ), ...급비밀		보고서 종류		주제별 보고서	
연구위탁기관				계약번호			
초록 (300 단어 내외)		<p>단층 지질정보 평가 사업은 다양한 지질분야의 전문 지식이 결합된 종합적인 사업으로 지질자료가 공간적인 분포에 의해 정리되고 분석될 수 있는 적절한 전산시스템에 개발을 필요로 하고 있다. 특히 공간자료의 전산화는 지형도, 지질도, 위성도면, 음영도 등의 기본도면을 필요로 한다. 그러므로 본 연구는 활성단층의 평가를 위한 지질자료의 전산화를 위하여, 각 분야에서 축적된 자료를 효율적으로 활용하고 관리할 수 있는 지원 소프트웨어 및 데이터를 작성하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 기존 시스템에 원전부지 및 주변지역의 지형, 지질 도면자료 추가하였고 소프트웨어의 문제점 보완하여 빠른 처리속도와 추가적인 메뉴를 신설하여 이용자들에게 보다 편리하게 하였다.</p> <p>이 보고서는 시스템의 활용법에 대한 교육 등을 통해 사업에 참여한 인원들이 적절히 활용할 수 있는 방안이 마련되어야 하기에 가능한 한 쉽게 쓰여 현장 조사자들이 간편하게 참조할 수 있도록 하는데 주안점이 주어졌다.</p>					
주제명키워드(10단어 내외)		단층, 지질자료, 활동성 단층, 데이터베이스					

## BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET

Performing Org. Report No.	Sponsoring Org. Report No.	Standard Report No.	Subject Code
KINS/RR-			
Title/Subtitle	Establishment of programs to solve the geological and seismological issues at the future of NPP sites.  Manual on the established system for analysis of fault geo-information.		
Project Manager and Dept.	Im Chang Bok(Regulatory Research Division)		
Researchers and Dept.	Korea Institute of Nuclear Safety		
Pub. Place	Taejon	Pub. Org.	KINS
Page	P	Ill. and Tab.	Yes( 0 ), No( )
Note		Pub. Date	September. 2006
Classified	Open( 0 ), Outside( ), ...Class	Report Type	Topical Report
Sponsoring Org.		Contract No.	
Abstract (About 300 Words)	<p>Fault geo-information analysis project is a typical multidisciplinary study, which includes various geological specialties. Majority of the information produced by this study are spatial in nature. Therefore an effective geological information system, gathered by project participants, is essential for organization and analyses of the data. To treat the spatial data properly, basic maps, such as topographic, geologic, shade and satellite image maps are provided. This study therefore, aims to produce the necessary digital maps and an effective s/w for data storage and analyses. Maps. S/W of the previously made geological system is updated. Known problems and functional defects should be upgraded as well.</p> <p>Currently upgraded s/w is efficient enough for various geological information. Therefore a competent training program for s/w usage should be organized and the wide use of the s/w among participants should be encouraged. This report is written especially for the useful reference of field workers.</p>		
Subject Keywords (About 10 Words)	<p>faults, web, database, geo-information</p>		