



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년12월28일  
(11) 등록번호 10-1099540  
(24) 등록일자 2011년12월21일

(51) Int. Cl.

G06T 17/05 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2009-0121889

(22) 출원일자 2009년12월09일

심사청구일자 2009년12월09일

(65) 공개번호 10-2011-0065058

(43) 공개일자 2011년06월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR100896712 B1

KR1020030038888 A

KR1020030051997 A

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자

한국지질자원연구원

대전 유성구 가정동 30번지

(72) 발명자

송교영

대전광역시 유성구 지족동 열매마을아파트 106동 601호

(74) 대리인

김희곤, 박용순, 김인한

심사관 : 문남두

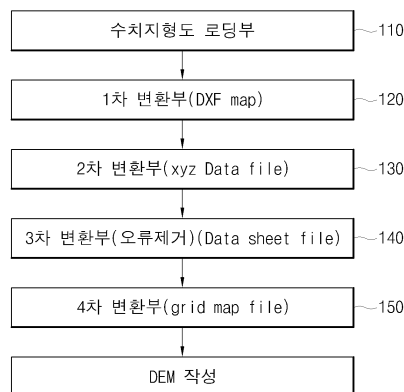
**(54) 고해상도 지도형성시스템 및 이를 이용한 지도형성 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 고해상도 지도형성 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 수치지형도를 로딩하는 로딩부, 상기 로딩된 수치지형도를 DXF 이미지로 변환하는 1차변환부, 상기 1차변환부에서 변환된 상기 DXF 이미지를 xyz DATA 파일로 변환하는 2차변환부, 상기 2차변환부에 의해 변환된 상기 xyz DATA 파일에 포함된 오류를 제거하는 3차변환부, 상기 3차변환부에 의해 오류가 제거된 상기 xyz DATA 파일을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 음영기복도(DEM)를 완성하는 4차변환부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 고도값을 포함하는 수치지형도를 이용하여 음영기복도를 만드는 경우 발생하는 오류를 시정하여, 고 해상도의 수치지형도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

수치지형도를 로딩하는 로딩부;

상기 로딩된 수치지형도를 DXF 이미지로 변환하는 1차변환부;

상기 1차변환부에서 변환된 상기 DXF 이미지를 xyz DATA 파일로 변환하는 2차변환부;

상기 2차변환부에 의해 변환된 상기 xyz DATA 파일에 포함된 오류를 제거하는 3차변환부;

상기 3차변환부에 의해 오류가 제거된 상기 xyz DATA 파일을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 음영기복도(DEM)를 완성하는 4차변환부;

를 포함하여 이루어지는 고해상도 지도형성 시스템.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 1차변환부는,

오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 변환하는 것을 특징으로 하는 고해상도 지도형성시스템.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 2차변환부는,

DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 변환하는 것을 특징으로 하는 고해상도 지도형성시스템.

### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 3차변환부는,

서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 오류가 있는 항을 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 것을 특징으로 하는 고해상도 지도형성시스템.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 4차변환부는,

이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하는 것을 특징으로 하는 고해상도 지도형성시스템.

### 청구항 6

고도자료가 포함된 DXF 파일을 로딩하는 단계;

상기 DXF 파일을 오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 DXF 이미지(R12 version DXF map)로 변환하는 단계;

상기 DXF 이미지를 DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 xyz DATA 파일로 변환하는 단계;

서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 상기 xyz DATA 파일의 오류가 있는 항목을 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 단계;

이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 상기 데이터시트파일(data sheet file)을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 음영기복도(DEM)를 형성하는 단계;를 포함하는 고해상도 지도형성방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 고도자료가 포함된 수치지형도를 변환하여 고해상도 지도를 형성하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 고도자료가 포함된 수치 지형도를 이용하여 DEM(음영기복도)을 만드는 상용 프로그램(program)은 현재 ArcGIS, ENVI, ER Mapper, Global mapper 등 매우 많은 종류가 상용화되고 있다. 특히, 고가의 공간 데이터 처리 프로그램에서는 대부분 이 기능을 제공하고 있다.

[0003] 일반적으로 이들 프로그램의 구동방식은, 대부분 고도자료가 포함된 수치 지형도의 기본 형식인 "DXF file"을 직접 읽어들이어서 xyz 좌표와 고도 값을 보간법(interpolation)을 통해 그리드 맵(grid map)을 만드는 것이다.

[0004] 국토지리정보원 발행 수치 지형도에 포함된 고도 값은 대부분 7111, 7114 layer에 들어있다. 그러나, 이러한 지형도의 문제는 수치 지형도 작성 과정에서 고도 값에 많은 오류를 포함하고 있다는 데 있다.

[0005] 즉, 잘못된 고도 값을 포함하는 수치 지형도를 직접 읽어들이어서 DEM(음영기복도)을 작성할 경우 부정확하거나 모양이 이상한 결과가 도출되는 문제가 발생하게 된다. 또한 ER Mapper를 제외한 대부분의 상용 프로그램이 공간상의 좌표와 고도 값을 갖는 3점에 대한 면 처리를 삼각(triangular) 방식을 사용하므로 매우 거친 지표면 영상을 얻게 되는 문제가 발생하게 된다.

#### 발명의 내용

##### 해결하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 고도값을 포함하는 수치지형도를 이용하여 음영기복도를 만드는 경우 발생하는 오류를 시정하여, 고 해상도의 수치지형도를 구현할 수 있는 고해상도 지도형성 시스템 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

##### 과제 해결수단

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명은 수치지형도를 로딩하는 로딩부; 상기 로딩된 수치지형도를 DXF 이미지로 변환하는 1차변환부; 상기 1차변환부에서 변환된 이미지를 xyz DATA 파일로 변환하는 2차변환부; 2차변환된 DATA 파일을 오류를 제거하는 3차변환부; 오류가 제거된 이미지를 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 지도(DEM;음영기복도)를 완성하는 4차변환부; 를 포함하여 이루어지는 고해상도 지도형성 시스템을 제공한다.

[0008] 특히, 상술한 시스템에서의 상기 1차변환부는, 오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 아울러, 본 발명에 따른 고해상도 시스템에서의 상기 2차변환부는, DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 3차변환부는, 서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 오류가 있는 항목을 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 아울러, 상기 4차변환부는, 이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상술한 고해상도 지도형성시스템을 이용하여 고해상도 지도를 구현하는 방법은 다음과 같다.

[0013] 구체적으로는, 고도자료가 포함된 DXF 파일을 로딩하는 단계; 기 DXF 파일을 오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 DXF 이미지(R12 version DXF map)로 변환하는 단계; 상기 DXF 이미지를 DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 xyz DATA 파일로 변환하는 단계; 서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 상기 xyz DATA 파일의 오류가 있는 항을 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 단계; 이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 상기 데이터시트파일(data sheet file)을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 지도(DEM)을 형성하는 단계;를 포함하여 구성됨으로써, 본 발명에 따른 고해상도 지도를 형성할 수 있게 된다.

**효 과**

[0014] 본 발명에 따르면, 고도값을 포함하는 수치지형도를 이용하여 음영기복도를 만드는 경우 발생하는 오류를 시정하여, 고 해상도의 수치지형도를 구현할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0016] 도 1는 본 발명에 따른 고해상도 지도형성 시스템의 개략적인 구성블럭도이며, 도 2는 본 발명에 따른 고해상도 지도형성방법을 도시한 순서도이다.

[0017] 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 고해상도 지도형성시스템은 수치지형도를 로딩하는 로딩부(110)와 상기 로딩된 수치지형도를 DXF 이미지로 변환하는 1차변환부(120), 그리고 상기 1차변환부에서 변환된 이미지를 xyz DATA 파일로 변환하는 2차 변환부(130), 그리고 상기 2차 변환된 DATA 파일을 오류를 제거하는 3차변환부(140) 및 오류가 제거된 이미지를 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 지도(DEM; 음영기복도)를 완성하는 4차 변환부를 포함하여 이루어진다.

[0018] 구체적으로, 상기 로딩부(110)는 고도자료가 포함된 DXF 파일준비하여 본 시스템에 따른 상기 1차변환부에 로딩시켜주는 기능을 한다.

[0019] 또한, 상기 1차변환부(120)은 상기 로딩부(110)에서 입력되는 DXF 파일을 변환하여 DXF map으로 변환하는 기능을 수행한다. 이러한 1차변환부를 구성하는 바람직한 실시예로서는 오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 R12 version DXF map으로 변환할 수 있다. 즉, 상기 오토캐드에서 R12 버전의 DXF 포맷의 파일로 저장할 수 있도록 한다.

[0020] 다음으로, 상기 2차변환부(130)는 상기 1차변환부에서 변환된 DXF 포맷의 파일 형식의 수치지형도 데이터를 변환하여 xyz(좌표와 고도) 형식의 데이터 파일로 변환한다. 구체적인 일례로는 이러한 2차변환부의 구성은 DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 DXF 포맷의 파일 형식의 수치지형도 데이터를 변환하여 xyz 파일 형식으로 저장할 수 있도록 구현할 수 있다.

[0021] 상기 3차변환부(140)는, 상기 xyz 파일 형식으로 저장된 수치지형도의 데이터에 있는 오류를 제거할 수 있도록 한다. 구체적인 일례로는 서퍼(Sufer) 프로그램을 통해 상기 xyz 파일 형식을 읽어들이 스프레드 시트(spread sheet) 형식으로 변환시키게 된다. 이 경우 각 항은 x(가로축), y(세로축), z(고도값)이며 각 열은 수치 값으로 표현되게 된다. 이 후 이 자료의 전체를 선택하여 각 항인 x,y, z의 값을 오름차순 또는 내림차순으로 소팅(sorting)하여, 비정상적인 값(문자 또는 숫자)를 갖는 오류값을 구비한 열을 찾을 수 있으며, 이 부분이 국토지리정보원 발행 수치지형도의 오류에 해당하느바, 이를 삭제하여 오류를 제거한다. 이후 오류가 제거된 파일은 데이터파일로 저장하게 된다.

[0022] 이후, 상기 3차변환부에서 오류가 제거된 데이터파일은, 상기 4차변환부(150)에서 그리드 맵 파일(grid map file)로 변환하여 고해상도 DEM(음영기복도)을 작성할 수 있게 된다. 이는 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예에서 ER mapper program을 이용할 수 있도록 한다. 물론 이후 단계에서는 ER mapper에서 작업하거나 다른 프로그램 호환용 파일로 저장하여 사용할 수 있다.

[0023] 도 2는 상술한 본 발명에 따른 고해상도 지도형성 시스템을 이용하여 고해상도 지도를 형성하는 방법을 도시한 순서도이다.

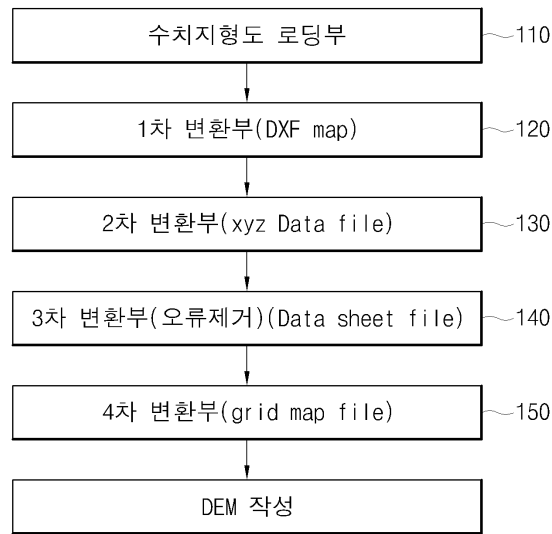
- [0024] 도시된 순서도를 참조하여 본 발명에 따른 고해상도 지도 형성방법을 살펴보면, 우선, 고도자료가 포함된 DXF 파일을 로딩하는 단계(S 1단계), 이후에 상기 DXF 파일을 오토캐드(Auto CAD)를 이용하여 DXF 이미지(R12 version DXF map)로 변환하는 단계(S 2단계)가 수행된다.
- [0025] 이후, 상기 S 2단계에서 변환된 상기 DXF 이미지를 DXF2XYZ 프로그램을 이용하여 xyz DATA 파일로 변환하는 한다(S 3단계).
- [0026] 그리고, 상기 S 3단계에서 변환된 데이터 파일을 서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 상기 xyz DATA 파일의 오류가 있는 항을 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 S 4 단계가 수행된다(S 4단계).
- [0027] 그리고, 상기 S 4단계를 거친 데이터는, 이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 상기 데이터시트파일(data sheet file)을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 지도(DEM)을 형성하게 된다(S 5단계).
- [0028] 이상과 같은 고해상도 지도 형성방법을 통해서 고도자료가 포함된 수치지형도를 이용하여 고해상도의 DEM(음영기복도)을 구현할 수 있게 된다.
- [0029] 도 3a 내지 도 3g는 상술한 본 발명에 다른 고해상도 지도를 형성하는 방법을 실제로 구현하는 이미지를 도시한 것이다.
- [0030] 도 3a는 종래의 기술에 따라 수치지형도의 DXF 파일을 전처리과정 없이 DEM으로 변환하였을 경우의 DEM를 도시한 것이다. 도시된 것처럼 매우 거친 지표면 영상을 얻게 되는 문제가 발생하게 된다.
- [0031] 따라서, 기본적으로 로딩되는 수치지형도를 1차변환부에 의해 DXF 파일로 변환하며(도 3b), 이후에는 도 3c~에 도시된 것과 같이, 상기 DXF file을 AutoCAD에서 R12로 변환 후에 DXF2XYZ program을 이용하여 file 입력과 출력을 정하는 화면을 도시한 것이다.
- [0032] 도 3d는 서퍼프로그램을 이용하여 오류가 있는 부분이 표시된 화면. 이를 제거하고 xyz DATA 파일로 변환하는 화면을 도시한 것이다. 즉, 서퍼프로그램(Sufer program)을 이용하여 상기 xyz DATA 파일의 오류가 있는 항나타내는 것으로, 여기에서 오류를 제거하고, 데이터시트파일(data sheet file)로 저장하는 단계가 수행되게 된다.
- [0033] 이후, 도 3e는 ER Mapper gridding 처리하는 과정을 도시한 것이며, 도 3f는 ER Mapper gridding 후에 만들어진 DEM을 도시한 것이다. 이 단계들은 구체적으로는 상술한 바와 같이 이알 매퍼 프로그램(ER Mapper program)을 이용하여 상기 데이터시트파일(data sheet file)을 그리드 맵 파일(Grid map file)로 변환하여 고해상도 음영기복도(DEM)를 형성하게 된다.
- [0034] 도 3g는 최종적으로 완성된 DEM을 도시한 것이다. 도 3a와 비교하여 보면, 종래의 DEM(음영기복도)과는 해상도 면에서 월등히 우수한 결과가 도출됨을 확인할 수 있다.
- [0035] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 기술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**도면의 간단한 설명**

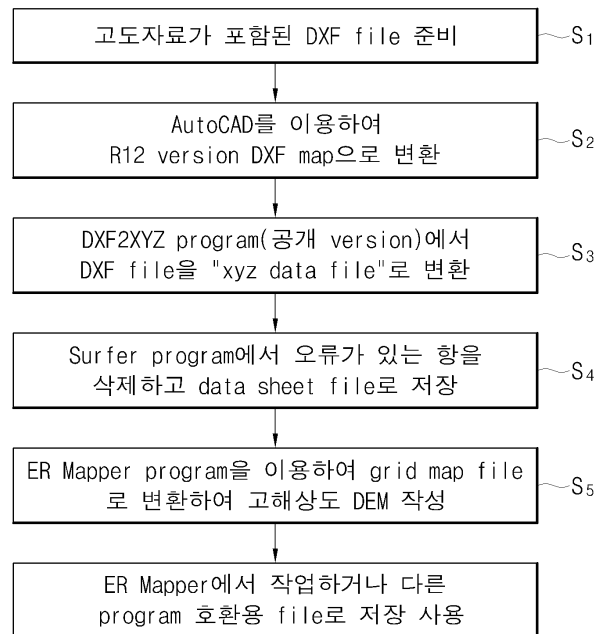
- [0036] 도 1은 본 발명에 따른 고해상도 지도형성시스템에 대한 구성 블록도이며, 도 2는 본 발명에 다른 고해상도 지도 형성방법에 관한 순서도이다.
- [0037] 도 3a는 종래의 수치지형도의 음영기복도 이미지를 도시한 것이며, 도 3b 내지 도 3g는 본 발명에 따른 음영기복도의 형성의 구현례를 도시한 이미지이다.

도면

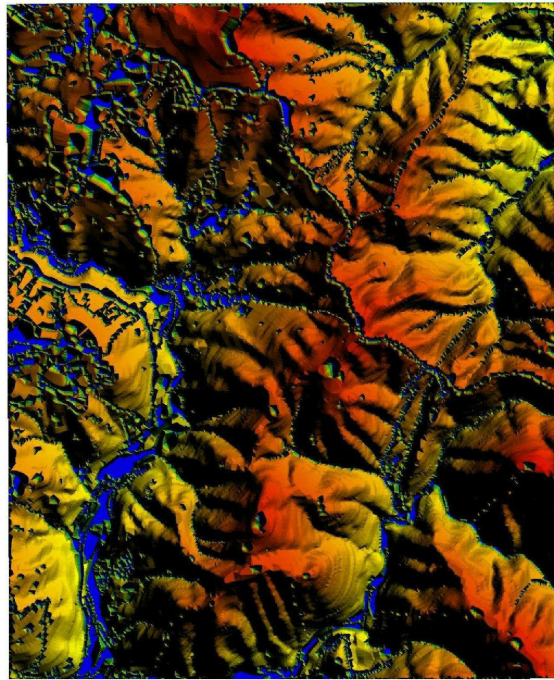
도면1



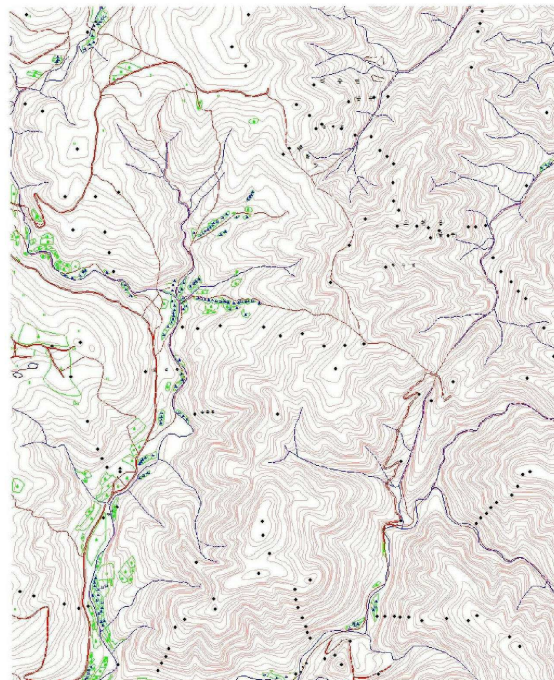
도면2



도면3a



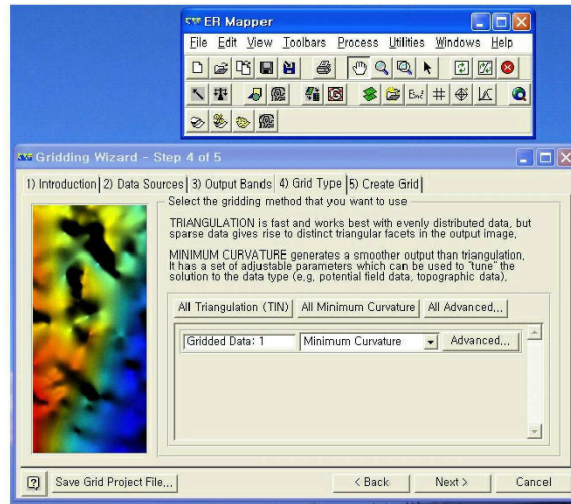
도면3b



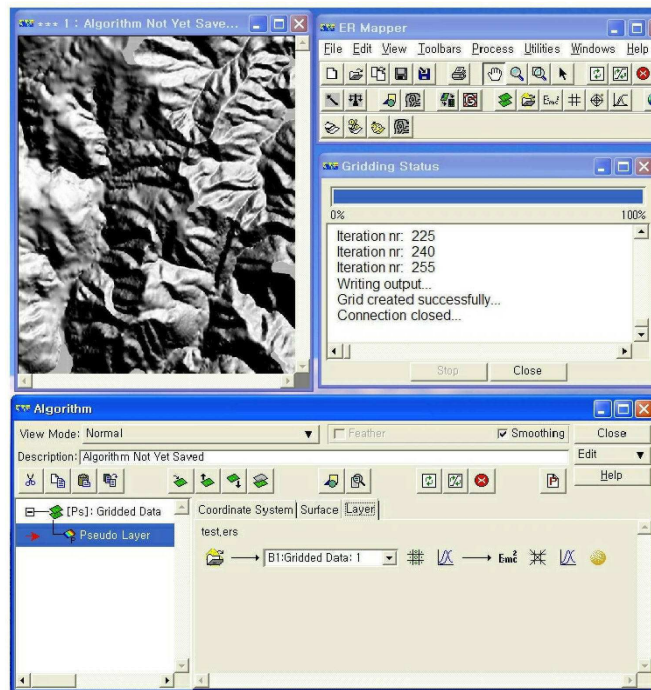




도면3e



도면3f



도면3g

