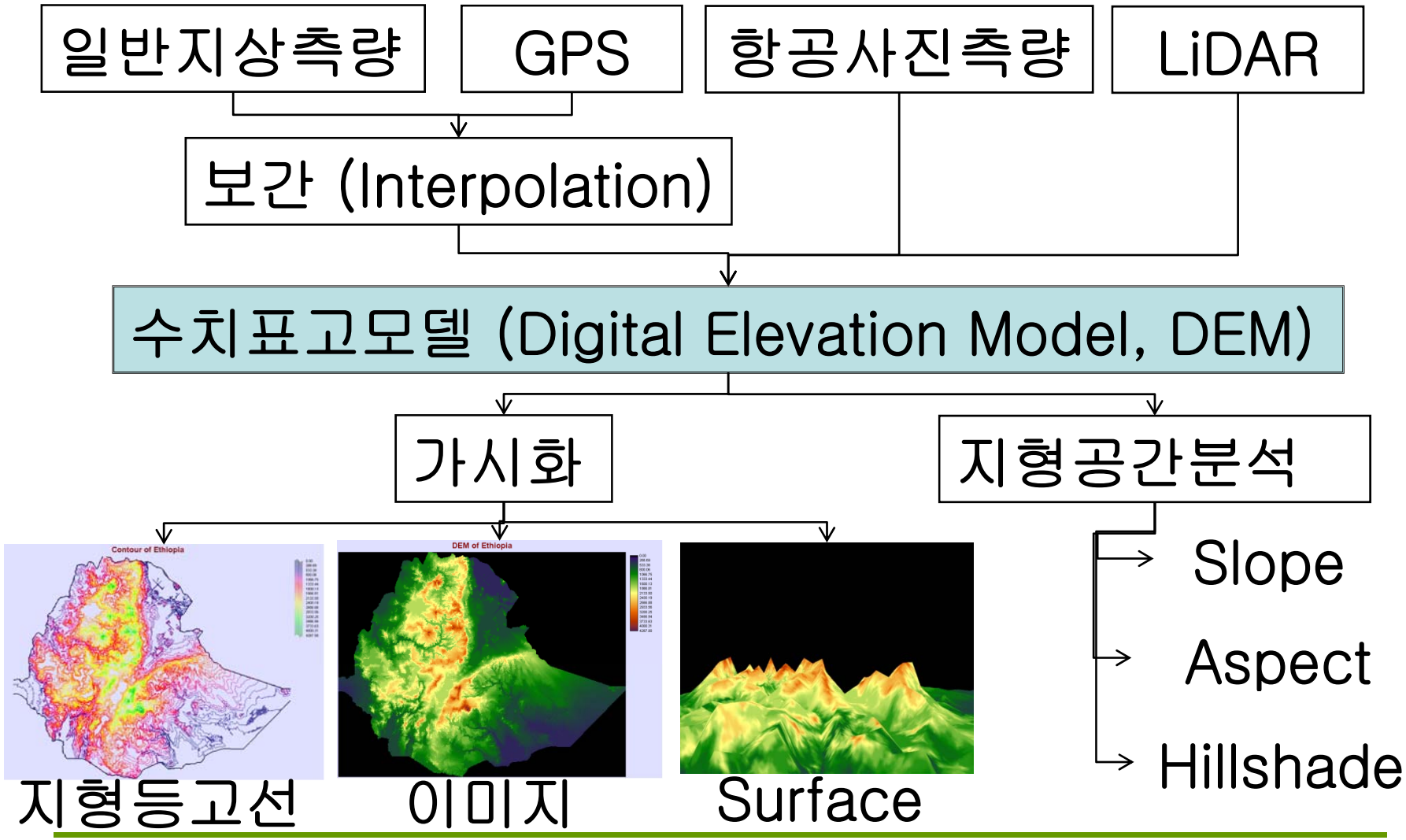
[8] 수치지형모델링

수치지형모델링 (공간정보모델링) 개요



지형정보 (지형고도 데이터) 취득 방법

1. 일반 지상측량

2. GPS (Global Positioning System)

3. 항공스테레오사진측량

4. LiDAR (Light Detection and Ranging)

GPS

- 정밀 측향용 (수 cm 까지)
- 일반 휴대용 (현재 10~30m 오차)

항공 스테레오 사진측량

LiDAR

수치지형모델링 절차 (지형 등고선 작성 예)

1. 측량을 통한 고도 데이터 확보 (일반지상측량 or GPS, 제한된 지점, A)
2. 균등간격 위치에 대한 추정치 계산 (충분한 수의 지점들 B 확보) → interpolation
3. 동일 고도 지점들을 연결 (isoline)하여 등고선 작성 (A, B 이외에 지점 고도는 A, B에서 추정하여 계산)

수치지형모델링 절차 (지형 등고선 작성 예)

- 지형정보취득 (일반 지상측량, GPS)
- X, Y 평면위에 매핑

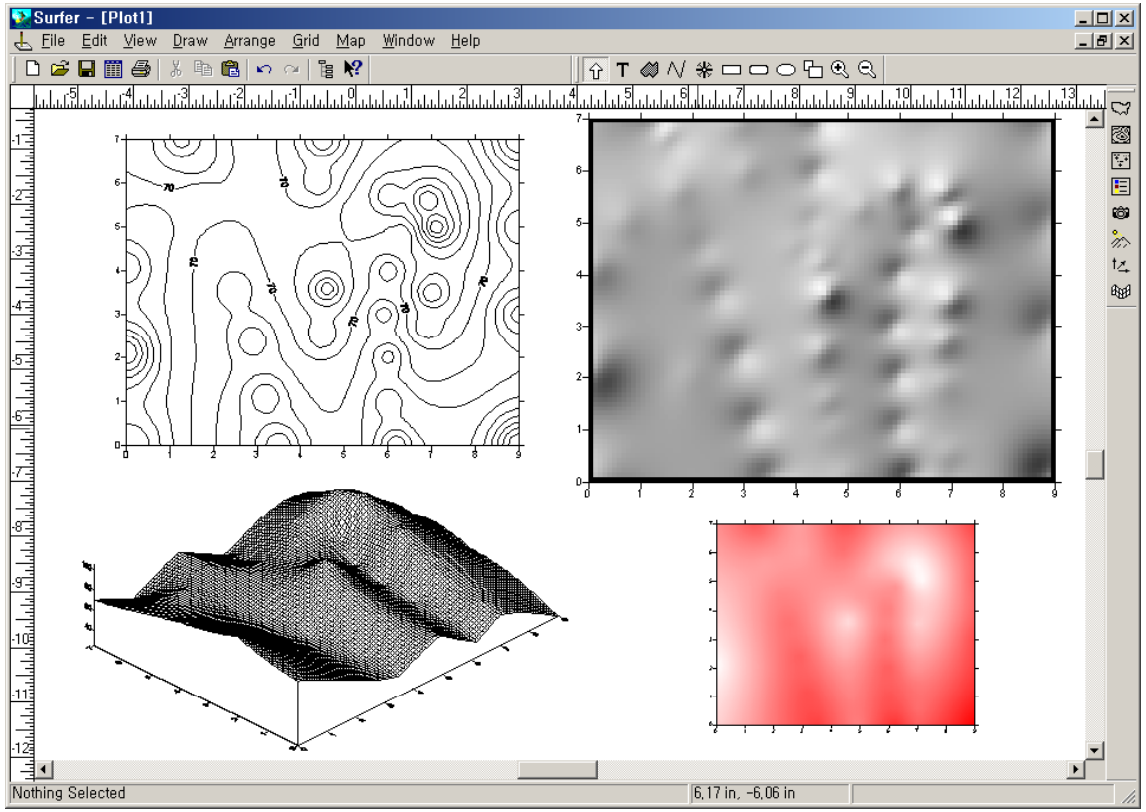
- Interpolation

- Isoline 연결

→ **지형도의 등고선은 실제 지형과 차이존재**
→ **추정치 계산법(interpolation, 내삽법) 종류에 따라 오차 증감**

Surfer 실습: 수치지형모델링 → 지형 등고선 제작

Surfer 8 (Golden Software, Inc.)
http://www.goldensoftware.com



(생각해볼 문제) 등고선의 정밀도

- Gridding 간격과 정밀도.
- Contouring 간격과 정밀도.
- Grid 증가 vs Sample 증가

10 by 7

100 by 78

Interpolation의 기본원리

- Interpolation 목적?
- 방법: 실측치의 양상에 따라 추정
- 적용대상: 자연현상, 인공현상
- 전제조건: 공간상 통계적 분포

(중요 고려 사항)

- 방법의 선택 (가중치 계산방법)
- 연산대상 데이터의 범위 선택
- 전체적 경향? 세부변화 분석
- 데이터 고유의 특성. (예) 이방성

연산 대상 데이터 범위

- 추정지점 인근 (또는 전체) 데이터이용 여부?

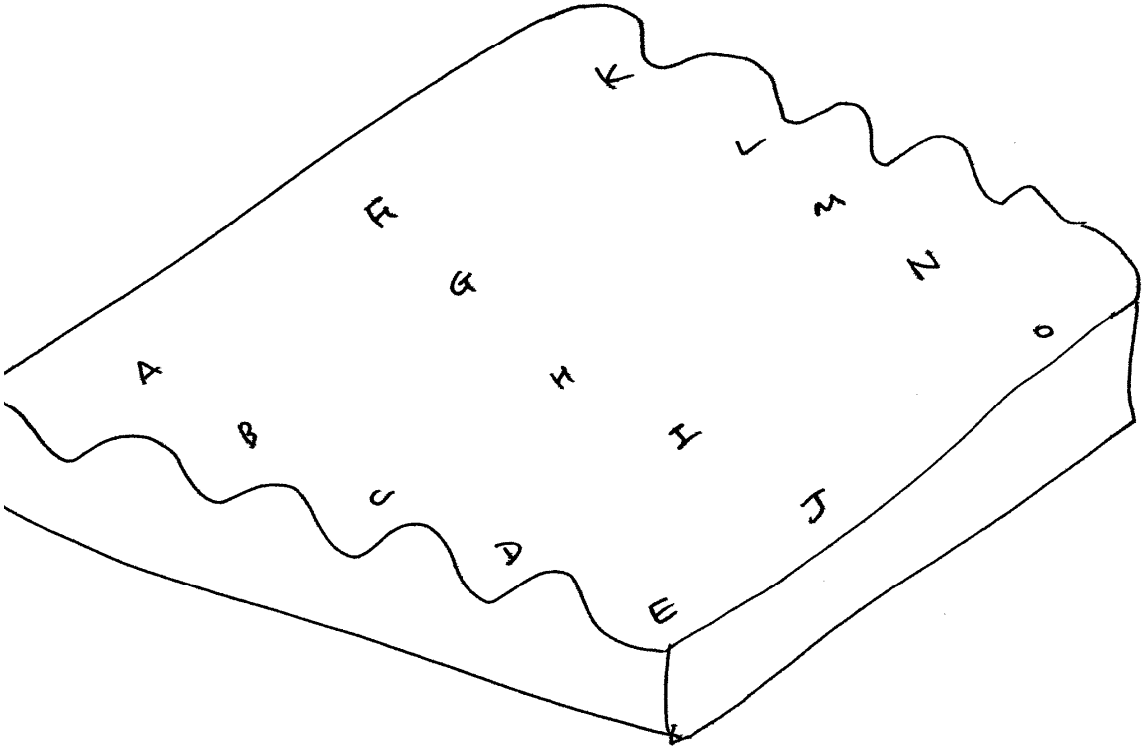
- 결국 연산대상 실제치의 탐색(Search)범위 결정 필요

분석목적에 따른 연산방법 선택

- 분석목적: 전체 경향성 분석 ? 세부 변화 분석 ?

Interpolation 방법: 데이터의 고유 특성

- 방향(orientation)에 따른 분포를 보이는 경우
  → 이방성(anisotropy) 고려가 필요



이방성 고려가 필요한 예

- 심도-수온

방법 (1): Inverse distance to a power

- 거리에 반비례하는 가중치 적용
- Exact / Smoothing interpolator

- Zj: node j 에서의 추정치
- hij: 실측치 i 점과 추정치 j node 사이 연산거리
- zi: 실측치
- dij: 실측치 i 점과 추정치 j node 사이 실제 거리
- β: power parameter
- δ: smoothing parameter

방법 (1): Inverse distance to a power (계속)

- 문제점 : Bull's eye effect 발생

방법 (2): Minimum curvature

방법 (3): Modified Shepard's method

방법 (4): Natural neighbor

- 측정치들간의 Thiessen polygon 존재
- If new point → area of polygon will change
- Target polygon 주변: change of areas 존재

  → borrowed area (이를 가중치로 이용)

방법 (5): Nearest neighbor

- 가장 가까운 값을 Node에 할당
- 측정치가 “균일” 간격으로 구성될 경우에 적합
- “균일” 간격 측정치 중 일부 누락 계산에도 적합

방법 (6): Polynomial regression

- Large scale trend & pattern 파악에 적합
- Trend surface analysis
- 1차식으로 표현된 사례

방법 (7): Radial basis function

- 가중치는 Basis function에 의해 결정
- Multiquadratic 이 비교적 최적합
- R^2: smoothing 결정, 클수록 smoothing

(trial value: between average sample spacing and one-half of average sample spacing)

방법 (8): Triangulation with linear interpolation

- Optimal Delaunay triangulation 이용
- 작성된 삼각형 내부의 모든 node 값은 삼각형으로 표현된 면 위의 값을 계산 (실측치 고른 분포 중요)

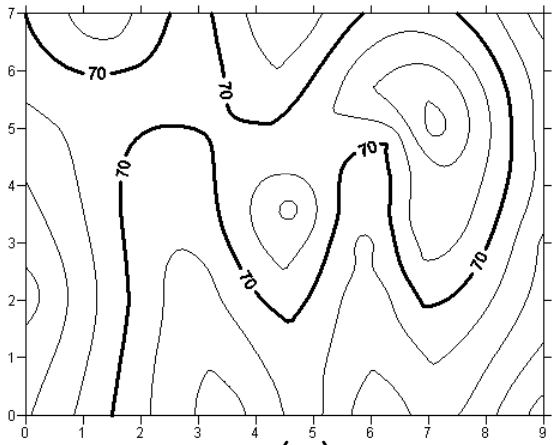
방법 (9): Kriging

- The more flexible method for any type of data
- Highly recommended

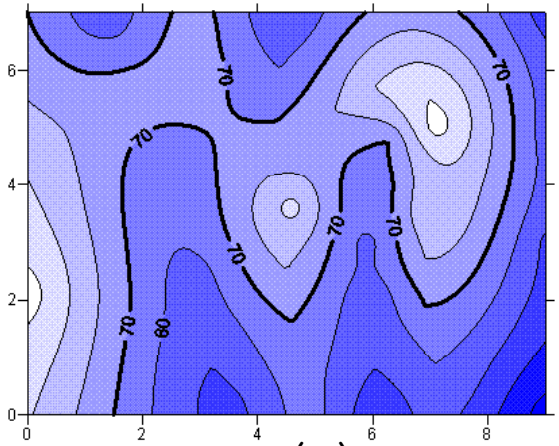
실습과제

1. 다음과 같이 그려지도록 Contour Map Properties 를 조정하시오.

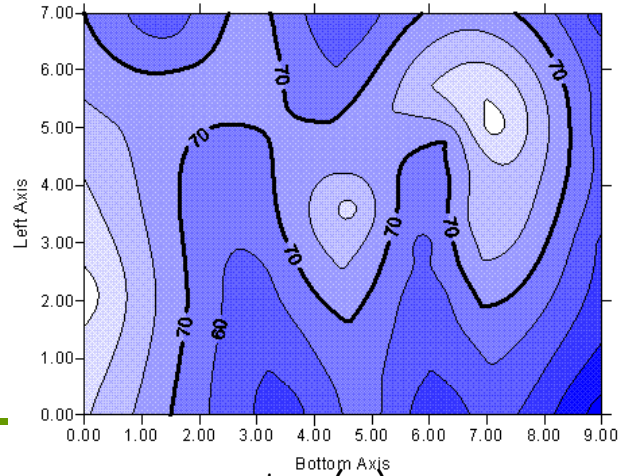
(Demogrid.grd 파일을 이용할 것)



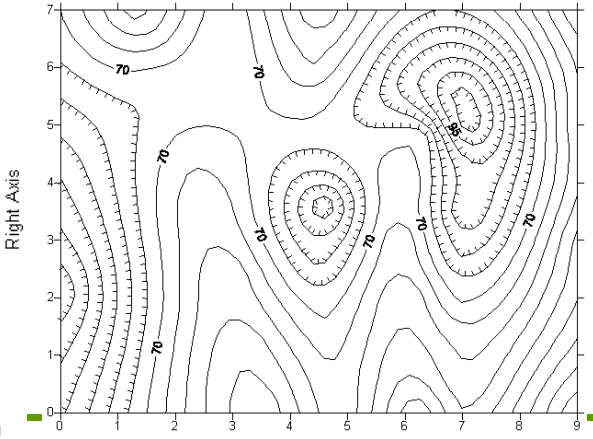
1- (a)



1- (b)



1- (c)



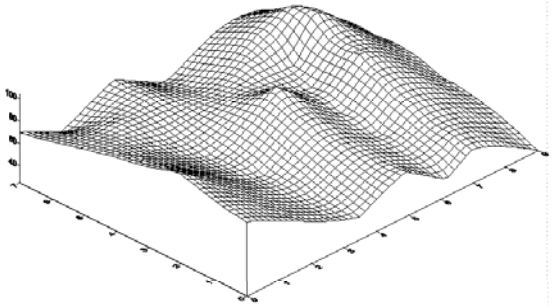
1- (d)

실습과제 (계속)

2. 임의의 고도 데이터 30개를 입력한 뒤, *.dat 파일로 저장한후, Grid 파일을 생성하시오. 생성된 Grid 파일을 이용하여 Countour 를 그리시오.

3. 다음의 Grid Operation 들에 대해 조사 하고, 앞서 생성한 Grid 파일을 대상으로 각각의 기능을 실습해 보시오.
   - Grid convert 기능 → binary (__.grd), ASCII (__.dat, __.grd)
   - Grid extract 기능
   - Grid transform 기능 → offset, scale, rotate, mirror x (or y)
   - Grid math 기능 → gird file 상호간의 연산

4. 2에서 생성한 Grid 파일을 이용하여 Wireframe Surface 를 생성하시오.



실습과제 (계속)

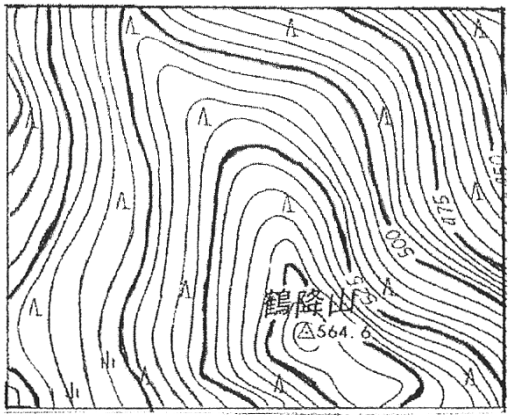
5. 다음 국내 영월지역의 지형을 최소 50개 이상의 점으로 수치화하여 Interpolation 방법 (1) – (9)을 사용한 결과를 비교, 분석하며 설명해 보시오

요구사항 :

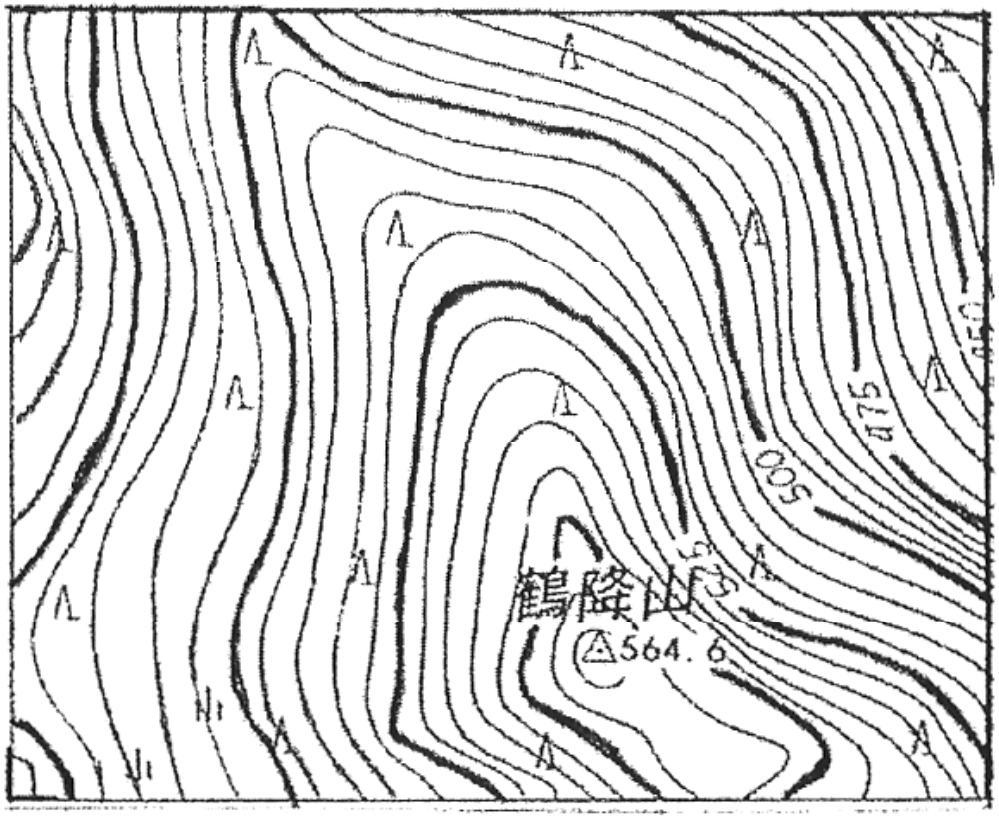
(1) 지점 선택시 지형을 고려할 것

(2) 각 방법의 장점을 최대한 살리기 위하여 지점 선택시 유의할 것

(3) 각 결과를 주어진 지형도와 비교하며 설명할 것



축 척 1:5,000



축 척 1 : 5,000