

---

# GIS 데이터베이스 구축

---



# 목 차

- I . 데이터베이스 개요**
- II . 데이터베이스 구축 절차**
- III . 공간 DB 유형**
- IV . 참고자료**

# I. 데이터베이스 개요

- ❖ 어느 특정조직의 업무에 필요한 데이터를 공동으로 사용할 목적으로 운영상 필요한 데이터를 **완벽화**, **비중복화**, **구조화**하여 컴퓨터 기억장치에 저장시킨 데이터의 집합

- 운영에 필요한 데이터를 컴퓨터에 저장
- 정보의 결핍을 지양하고 신뢰성 확보
- 요구 정보에 대한 완벽하게 가짐

### 완벽화

- 두 번 이상 저장되지 않음
- 데이터 운영 상의 효율성

### 비중복화

### 구조화

- 중복의 최소화, 응답시간의 최소화  
관리의 편리성을 고려하여 구조화 함
- 데이터베이스 설계 업무

## 2. 지리정보 구성요소

## I. 데이터베이스 개요

- ❖ GIS활용체계와 관계없이 데이터베이스는 세 가지 구성요소, 즉 경제적 데이터베이스를 지원하기 위한 **데이터셋**, **지형지물 유일 식별자**, **데이터모델**로 구성된다.

### 데이터셋

- 사용자 요구되는 공통데이터, 참조데이터, 위치기준데이터로 정의
- (예를 들면 도시정보관리, 시설물관리, 교통을 위한 모든 분야에서 공통적으로 도로정보를 요구함 이때 공통적으로 참조하고 이용하는 것이 지형지물)

### 지형지물 유일 식별자

- “실세계의 의미를 부여할 수 있는 공간객체”로 정의
- 즉 속성데이터를 말함
- 공간데이터와 비공간데이터의 연결 및 지형지물에 대한 참조

### 데이터모델

- 데이터항목들의 연관관계 및 구조를 서술 (제약조건 명시)
- 기하학적 데이터 모델 및 위상적 데이터 모델로 나눔

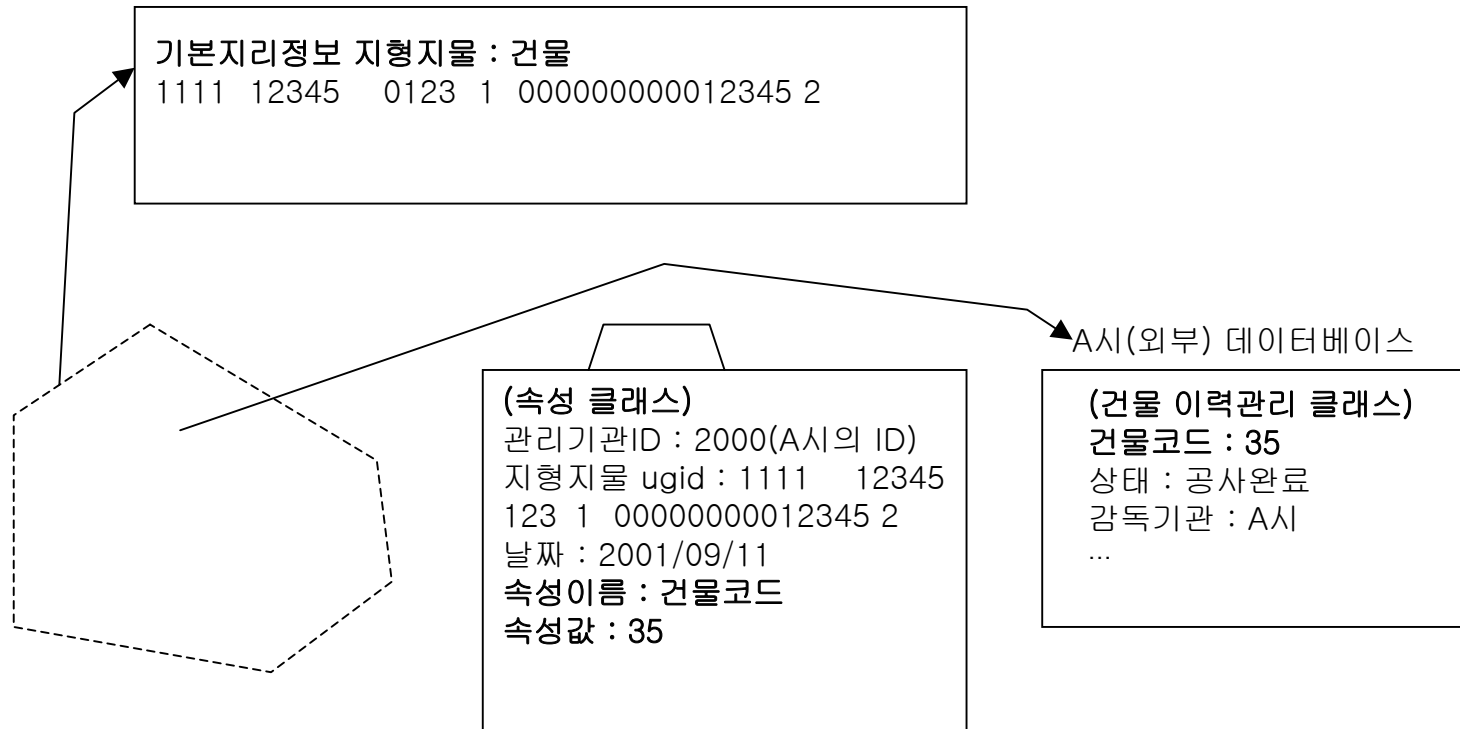
### 3. 지리정보데이터의 종류

## I. 데이터베이스 개요

- ❖ 『국가지리정보체계의구축및활용등에관한법률 시행령』에 명시한 8가지 항목을 기준으로 세부항목을 17가지 지형지물로 나타냄

항목	지형지물
교통	철도중심선
	철도경계
	도로중심선
	도로경계
시설물	건물
	문화재
해양 및 수자원	하천경계
	하천중심선
	호수/저수지
	유역경계
	해안선
행정구역	행정경계
측량기준점	측량기준점
지적	지적
지형	등고선
항공사진 및 위성영상	수치정사영상

- ❖ 모든 지형지물은 유일식별자를 가지고 있으며 속성 클래스와 외부 데이터 베이스 연결 관계를 다음과 같이 도식화 하였다.



## 4. 지리정보의 데이터 다이어그램(1/2)

## I. 데이터베이스 개요

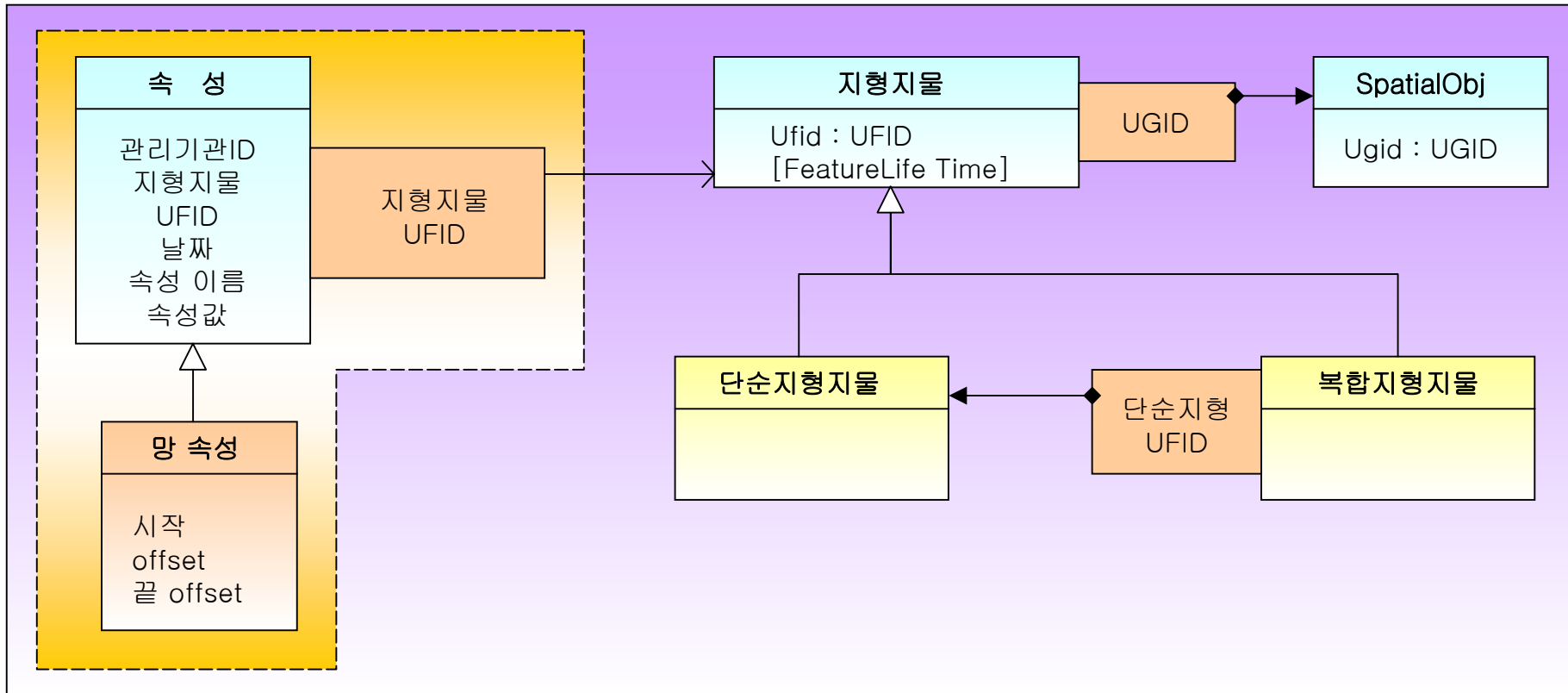
❖ 기본지리정보 모델의 특징은 네 가지가 있다.

첫째, 현실 세계의 객체를 표현하는 지형지물 클래스의 정의이다.

둘째, 지형지물클래스는 지형지물을 유일하게 식별하기 위한 유일식별자를 가진다.

셋째, 지형지물의 공간적 형태를 표현하기 위해서 공간객체클래스를 참조한다.

넷째, 지형지물과 외부 데이터베이스를 연결하기 위하여 속성클래스와 망 속성 클래스를 정의하고 있다. 다음 그림은 이 네 가지 특징을 다이어그램 상에서 표현한 것이다.

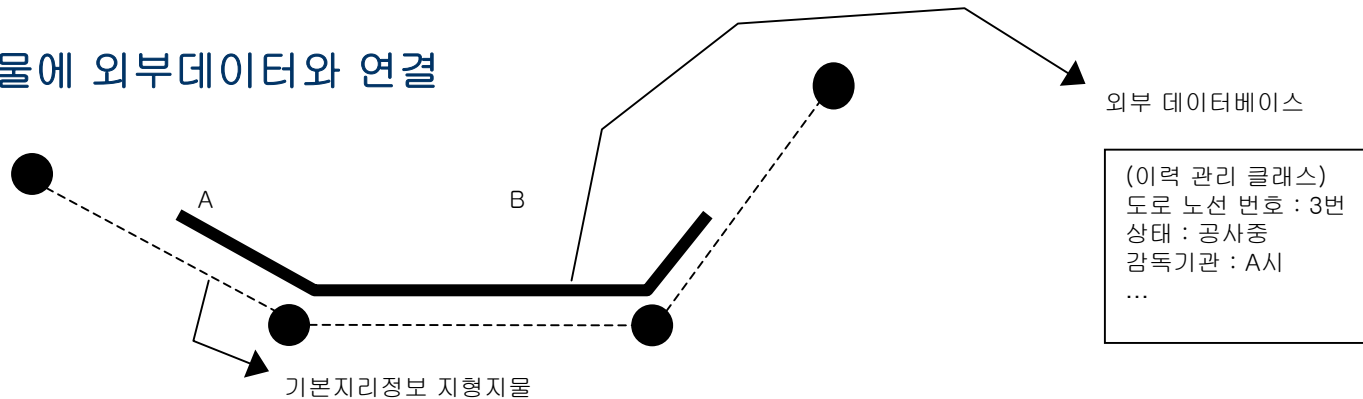




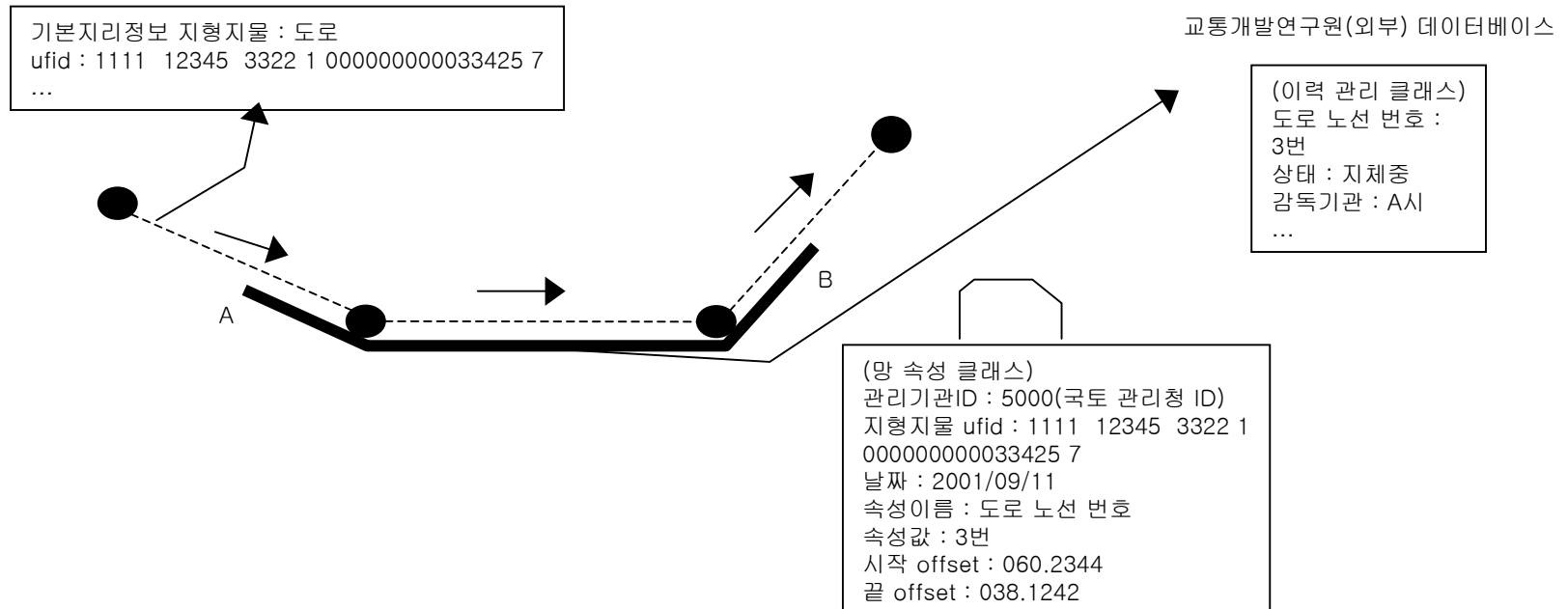
## 4. 지리정보의 데이터 다이어그램(2/2)

## I. 데이터베이스 개요

### ❖ 지형지물에 외부데이터와 연결



### ❖ 망 속성 클래스를 이용한 연결

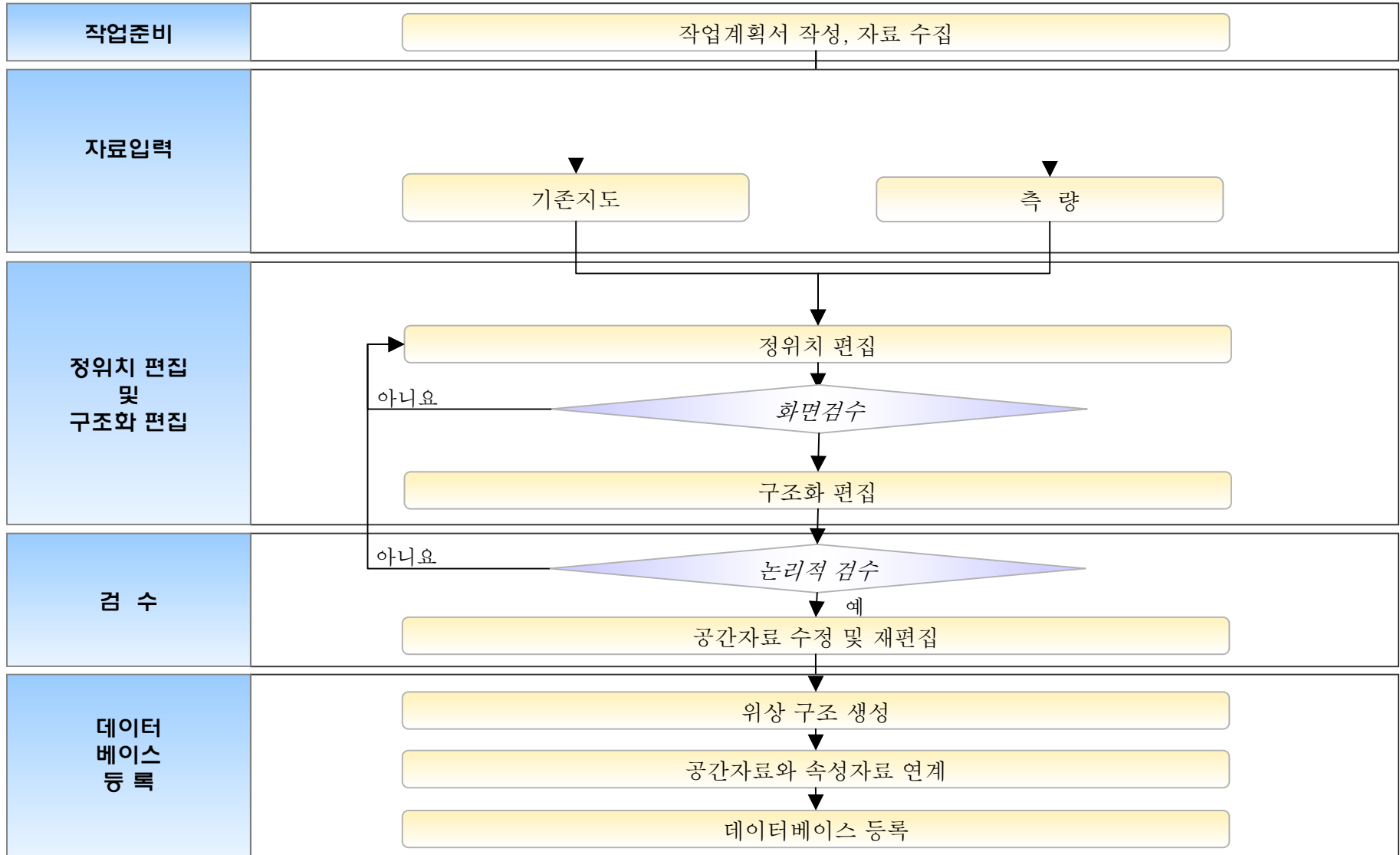


## II. 데이터베이스 구축 절차

# 1. 데이터베이스 구축 절차

## II. 데이터베이스 구축 절차

❖ 데이터베이스 구축 절차는 다음과 같이 5단계로 이루어진다.



## 2. 기존지도 활용 자료입력 장·단점 비교

## II. 데이터베이스 구축 절차

- ❖ 공간자료를 획득하기 위한 방법은 다음과 같은 3가지의 방법이 있으며 각각의 장·단점을 비교하였다.

### 장 점

### 단 점

#### 수동입력 방식

- 다소 보존상태가 나쁜 도면이라도 입력 가능
- 불필요한 도형, 주기는 입력되지 않는다.
- Layer몫이 나뉘어 입력된다.
- 값이 저렴하다.

- 단순도형(기호, 등고선, 도로등)의 입력이 비능률
- 입력 누수가 일어난다.
- 입력정도(0.3mm)

#### 자동입력 방식

- 고능률
- 도형인식(기호, 등고선, 도로)
- image도형의 삭제, 수정
- 입력정도  $\pm 0.1\text{mm}$

- 더러워진 지면은 입력 불가
- 도형인식대상 이외의 도형은 layer몫을 나눌 수 없다.
- 고가

#### 반자동입력 방식

- 고능률
- 원도와 입력결과의 조합이 동시에 이루어진다.
- 도형인식(기호, 등고선)
- 예정 layer는 나누어 입력 된다.
- 입력정도  $\pm 0.1\text{mm}$

- 더러워진 지면은 입력불가
- 중정도의 가격

### 3. 측량에 의한 자료입력 장·단점 비교

## II. 데이터베이스 구축 절차

- ❖ 공간자료를 획득하기 위한 방법은 다음과 같은 4가지의 방법이 있으나, 각 각의 특징과 장단점이 뚜렷이 구분되기 때문에 성격과 용도에 따라 각 각의 방법을 따로 혹은 동시에 사용하여 함

#### 장 점

#### 단 점

<b>항공사진</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•중축척 이상 지도제작에 유리</li><li>•균일한 정확도 보장</li><li>•임의 시점에 데이터 수집가능</li><li>•비교적 적은 비용</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•숙달된 기술자 필요</li><li>•대축척 지도 제작시</li><li>•비용 증가, 정확도 감소</li></ul>
<b>지상측량</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•지적도 또는 대축척 지도 제작에 유리</li><li>•고도의 정밀 측량 기능</li><li>•추후 현지 조사 불필요</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•일기에 영향을 많이 받음</li><li>•높은 데이터 취득 비용</li></ul>
<b>GPS측량</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•낮은 비용</li><li>•높은 정확도</li><li>•벡터데이터 취득 용이</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•현장작업이 많이 필요</li><li>•난청지역에서 관측 곤란</li></ul>
<b>위성사진</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•낮은 비용</li><li>•데이터 취득 용이</li><li>•구조화 데이터파일 작성 용이</li><li>•접근불가지역의 데이터 취득 가능</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•대축척지도 제작 곤란</li><li>•대상 지형지물의 현장 확인 필요</li></ul>

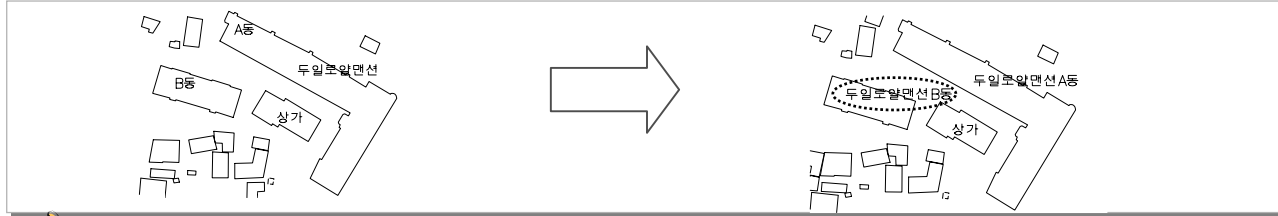
## 4. 정위치 편집

## II. 데이터베이스 구축 절차

- ❖ 현장 조사 또는 현지보완측량에서 얻어진 성과 및 자료를 이용하여 지형데이터 입력성과를 수정,보완하는 작업



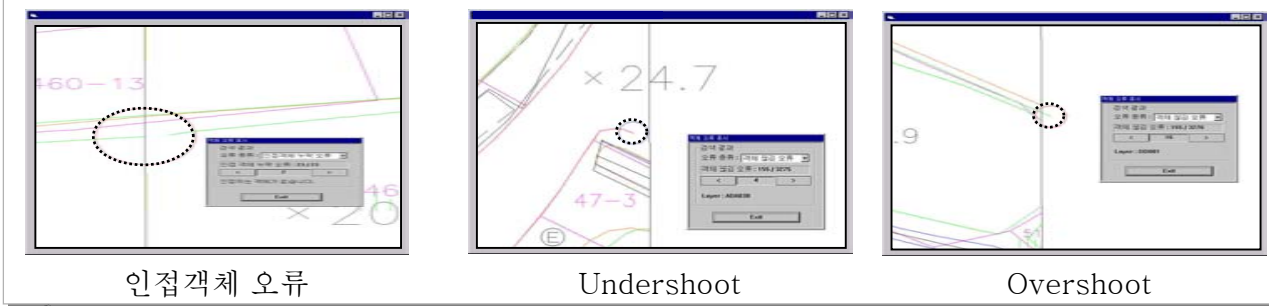
### 점형데이터 편집



같은 용도의 여러 건물이 군락을 이루고있을 때는 Symbol 과 Annotation을 모든 건물에 복사한다



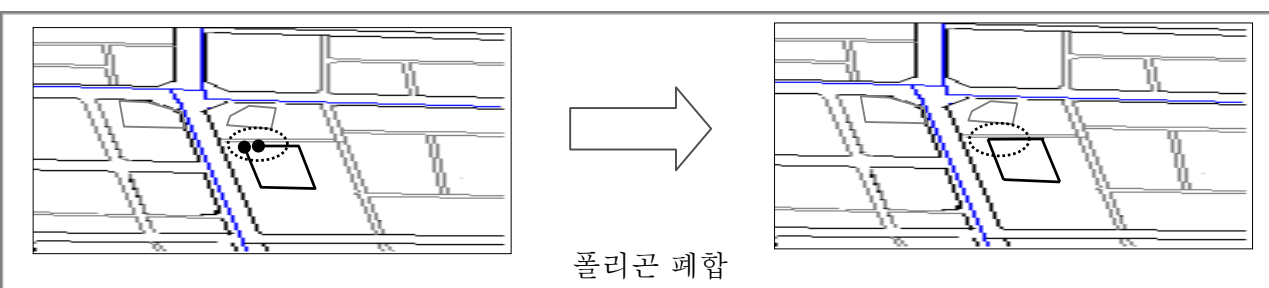
### 선형데이터 편집



Undershoot, Overshoot, 인접객체오류 등 선형데이터의 오류에 대한 편집작업을 수행한다.



### 면형데이터 편집



폴리곤 폐합

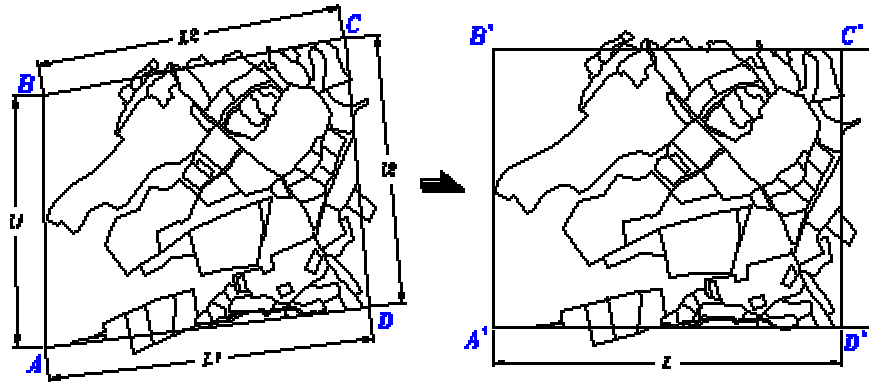
대상 레이어(건물, 행정경계 등)를 선정하여 폐합 여부를 체크하고 폐합되지 않은 면형데이터의 경우 폐합한다.

## 5. 신축보정

## II. 데이터베이스 구축 절차

- ❖ 기존자료를 활용하여 도면입력을 했을 때 도면 보관상의 문제로 인하여 도면이 늘어나거나 줄어 들 수 있다. 이를 보정 해 주는 작업을 신축보정이라 한다.

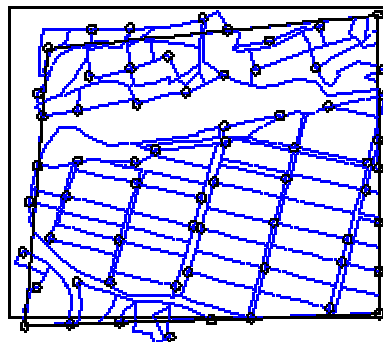
### 도곽점을 이용한 신축보정



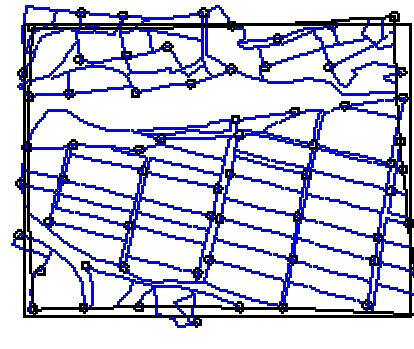
### 신축보정 예시



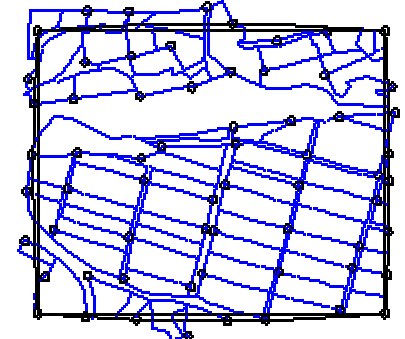
#### 선형변형



#### 신축곡선 변형



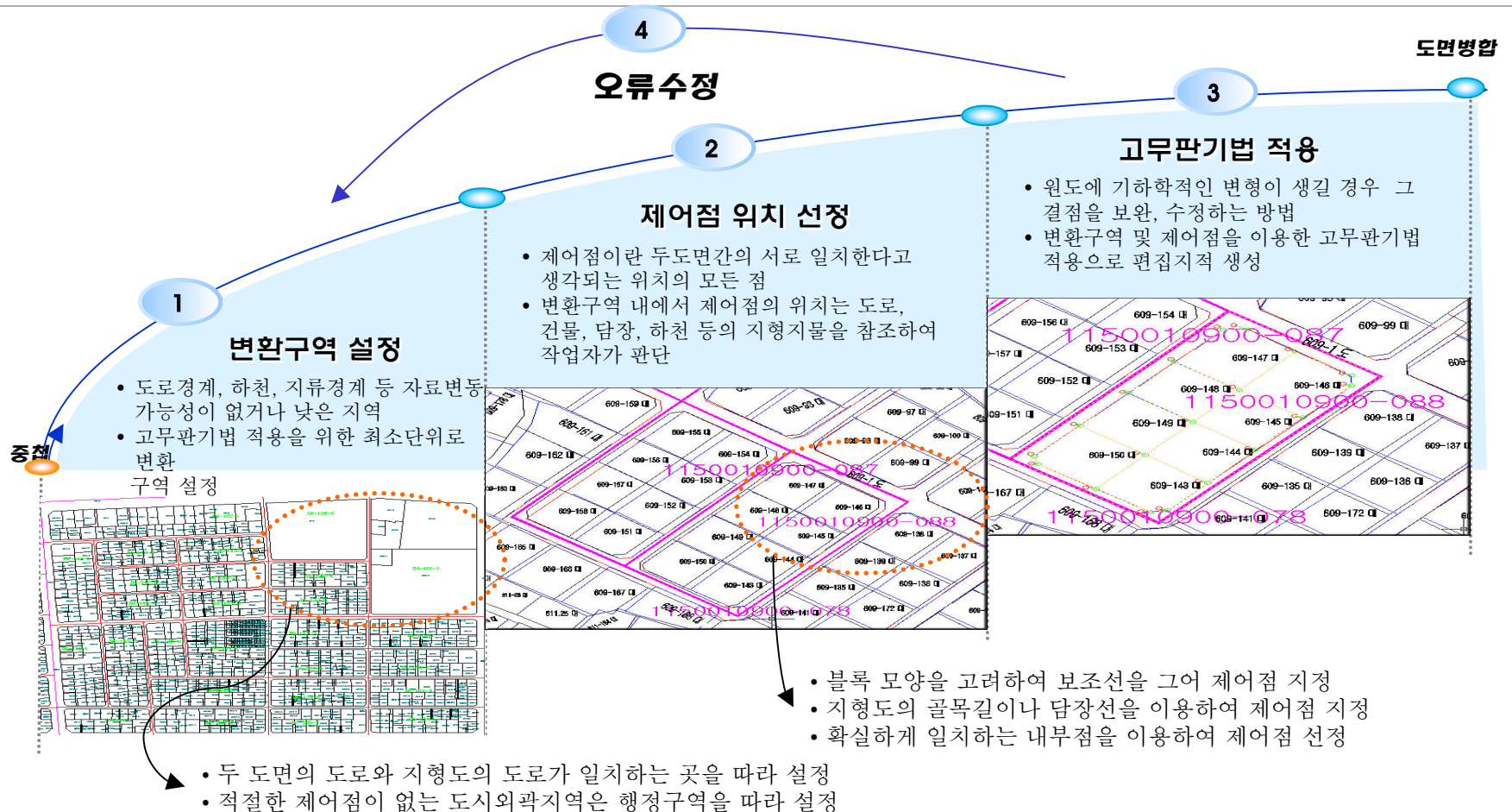
#### 팽창곡선 변형



## 5. 도면 중첩(병합)

## II. 데이터베이스 구축 절차

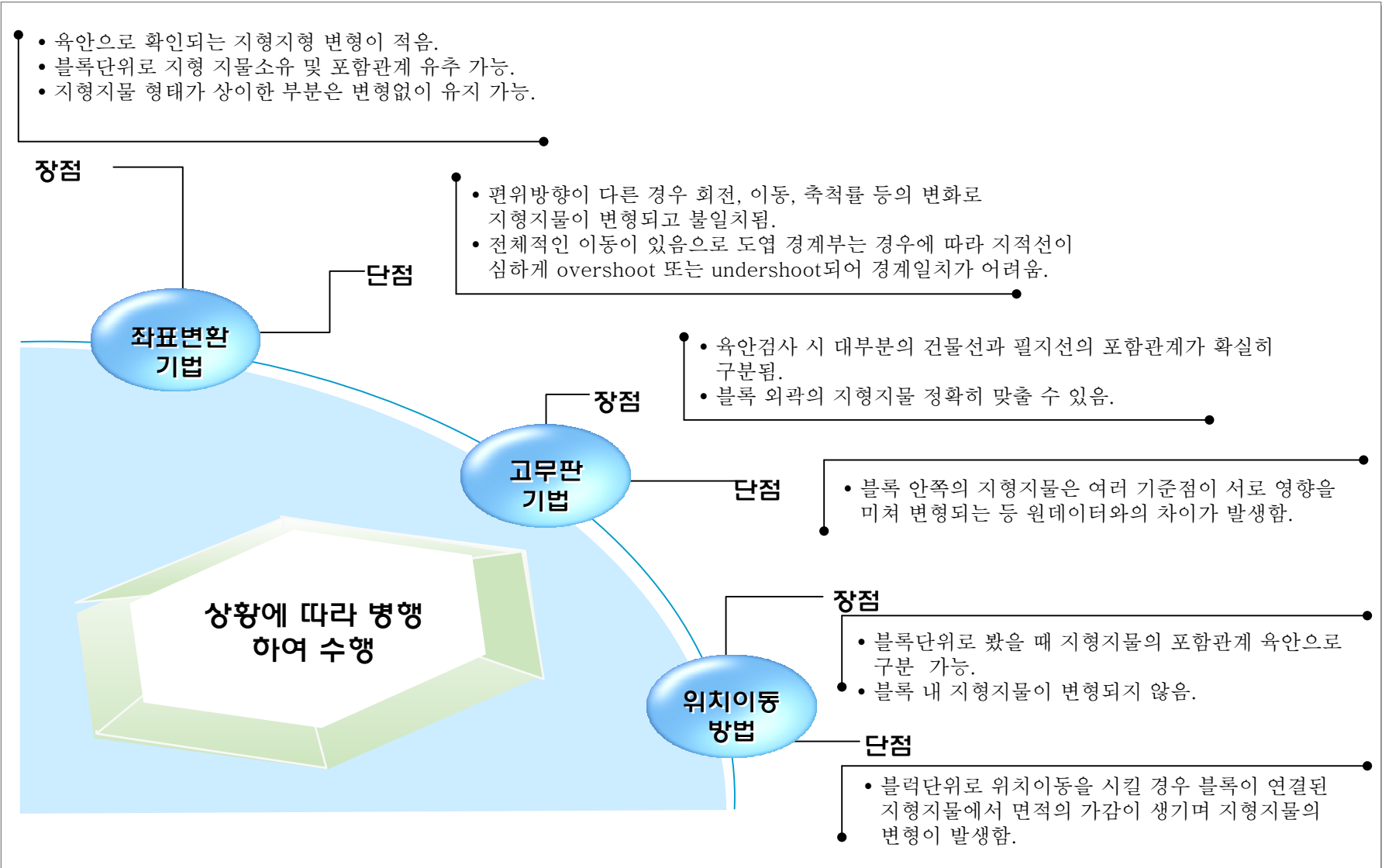
- ❖ 도면을 중첩시켜 고무판기법 적용을 위한 최소단위로 변환구역을 설정한 후 각 변환구역 내부에 변량을 조절하는 제어점의 위치를 지정하여 지정된 변환구역과 제어점을 이용한 고무판기법 적용을 통해 도면을 중첩 병합한다.





## 5. 도면 중첩(병합) 제작 방법

## II. 데이터베이스 구축 절차



## 6. 공간자료의 좌표 전환

## II. 데이터베이스 구축 절차



### 세계측지계(ITRF계) 도입배경 및 기대효과

#### 세계측지계 도입배경

- 1 지역좌표계(Bessel) 사용으로 인하여 전세계 공용기준에 부적합
- 2 GPS 등 첨단 우주기술의 적용이 부적절함으로 인하여 사용자의 불편 및 혼란 가중
- 3 측량성과의 정확도 확보

#### 신 좌표계의 기대효과

- 1 국제수준의 높은 측량성과 제공 및 항공, 항해, 항법 등에서 이용의 편리성 확보
- 2 LBS, Telematics, ITS 등 위치정보를 기반으로 하는 산업의 활성화



### 국가기준좌표계 전환내용

구 분	현 지도 좌표계
기준계	Tokyo Datum (한국경위도원점)
타원계	베셀타원체 (Bessel 1841)
투영원점	서부(38°N, 125°E) 중부(38°N, 127°E) 동부(38°N, 129°E)
지도 좌표체계	• 직각좌표계 사용 (TM투영법)
중앙자오선의 축척계수	1.0000



신 지도좌표계
지구중심좌표계(ITRF계)
GRS80 (Geodetic Reference System 1980)
서부(38°N, 125°E) 중부(38°N, 127°E) 동부(38°N, 129°E) 동해(38°N, 131°E)
• 직각좌표계 사용 (TM투영법) • 지구중심직교좌표 • 극좌표
1.0000

## 7. 구조화 편집

## II. 데이터베이스 구축 절차

❖ 정위치 편집한 공간데이터를 레이어별로 속성데이터를 연결하여 위상관계를 정립한다.



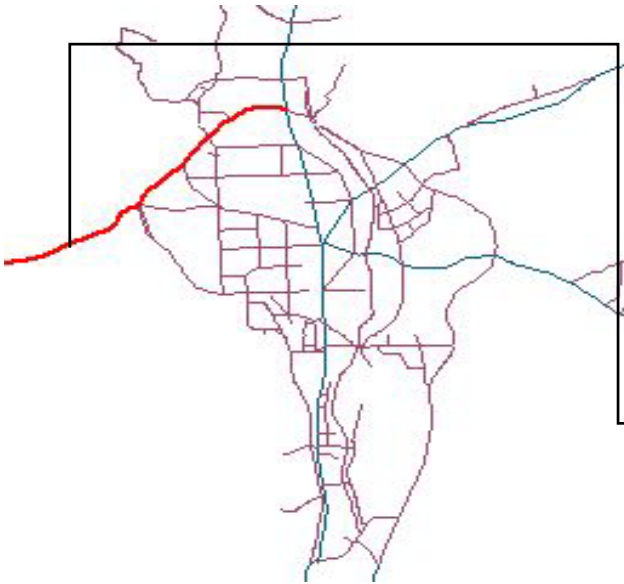
### 위상구조 생성

공간데이터베이스에 대한 위상구조를 생성한다.



### 공간자료와 속성자료 연계

공간자료와 공간자료에 대한 속성자료를 연계한다.



<도로중심선>

도형ID	지형지물부호	국가기본도코드	도로번호	도로명	...
Shape	3213	AD002	39	일반국도39호선	...

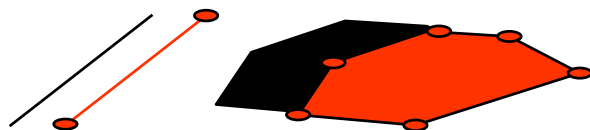
### Ⅲ. 공간 DB 유형

❖ 벡터자료는 점, 선, 면으로 공간데이터를 표현한다.

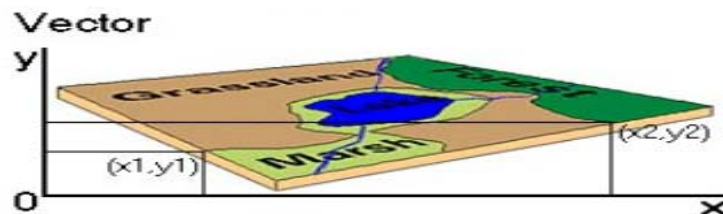
### 벡터 자료구조 특징

- ① 벡터모델에서 실세계의 사상 또는 좌표는 이들의 경계를 정의하는 Point, Line으로 구성됨.
- ② 각 사상의 위치는 지도에서 좌표체계에 의해 정의되며 지도 내에서 각 위치는 동일한 좌표체계를 유지함.
- ③ Point, Line, Polygon은 실세계에서 불규칙하게 분포하는 지리사상이나 좌표를 표현하기 위해 사용됨. Line은 도로를, Polygon은 숲 등을 나타냄.

①



②



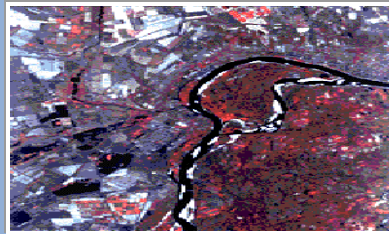
③



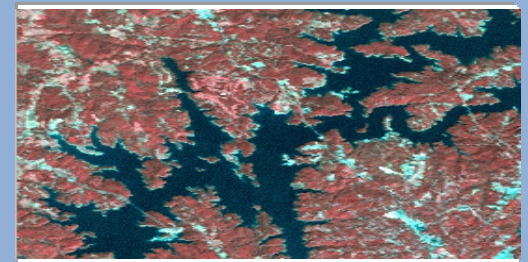
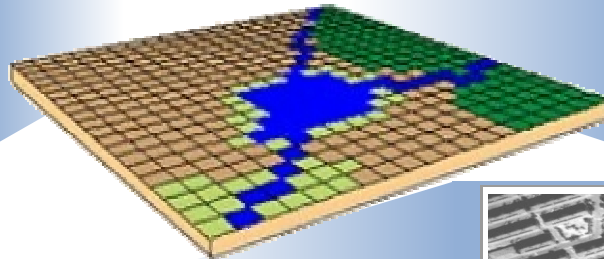
❖ 래스터자료는 셀 또는 픽셀단위로 데이터 구성(사진과 같은 형식)

### 래스터 자료구조

- ① 래스터 모델에서 공간은 pixel 또는 cell로 균등하게 분할됨. 지리사상이나 좌표의 위치는 그 사상이나 좌표가 존재하는 pixel, cell의 행렬로 정의됨. 각 cell이 표현하는 영역은 공간 해상력을 의미함. 그것은 위치가 행렬의 수로 표현되기 때문에 지리사상의 위치는 단지 가장 가까운 cell에 기록됨



Raster



❖ 공간자료는 벡터자료와 래스터자료로 크게 나누며 두 자료간의 장.단점은 다음과 같다.

#### 장 점



**벡**

**터**

- 현상적 자료구조의 표현 용이
- 자료구조의 효율적 축약
- 위상관계구축 용이
- 정확한 그래픽의 표현
- 위치와 속성의 일반화가 가능



**래**

**스**

**터**

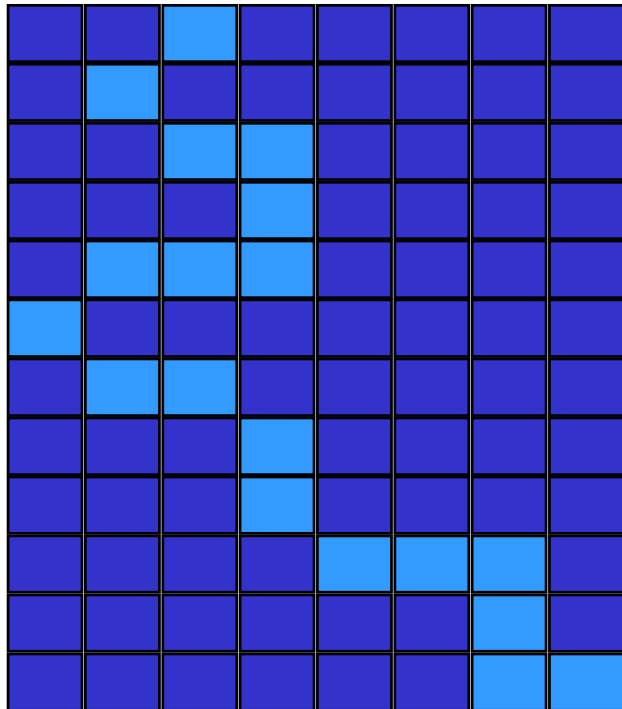
- 공간분석 용이
- 자료구조가 단순명료
- 단위별로 위상형태 동일
- 저가의 기술과 빠른 발달 속도
- 원격탐사자료와 연결 용이

#### 단 점

- 자료구조의 복잡
- 단위별로 위상형태가 다름
- 고가의 장비 필요
- 공간 연산이 복잡

- 네트워크 연계 구현 어려움
- 투영변환에 많은 시간 소모
- 그래픽자료의 양이 방대
- 자료축약시 정보의 손실 큼
- 출력의 질이 떨어짐

❖ 공간자료는 벡터자료와 래스터자료로 크게 나누며 두 자료간의 장.단점은 다음과 같다.

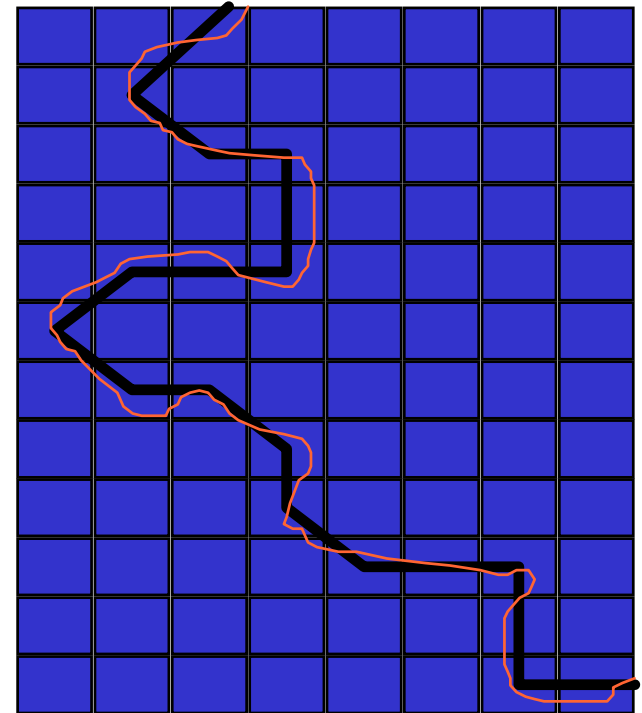


RASTERIZE



벡터라이징 S/W 이용

- AUTOCAD
- RCAD
- GEOVEC



VECTORIZE



❖ DXF의 기본이 되는 단위는 group이며, 여러 group이 모여 하나의 section을 이루고 section들이 모여 DXF화일을 구성함

### ❖ SECTION

DXF는 크게 HEADER section, TABLES section, BLOCKS section, ENTITIES section 과 파일의 종결을 표시하는 End of File로 구성됨.

```
0      (HEADER section의 시작)
SECTION
2
HEADER
    <<<< 헤더 변수 항목들 >>>>
0
ENDSEC  (HEADER section의 끝)

<<<< TABLES section >>>>
<<<< BLOCK section >>>>
<<<< ENTITIES section >>>>

0
End of File
```

```
0      (TABLES section의 시작)
SECTION
2
TABLES
0
TABLES
2
LTYPE, LAYER, STYLE, VIEW, UCS, VPORT, DIMSTYLE or APPID
70
    (table 최대 항목수)
    <<<< table 항목들 >>>>
0
ENDTAB
0
ENDSEC  (TABLES section의 끝)
```

```
0      (BLOCK section의 시작)
SECTION
2
BLOCKS
    <<<< Block 정의 도면요소들 >>>>
0
ENDSEC  (BLOCK section의 끝)
```

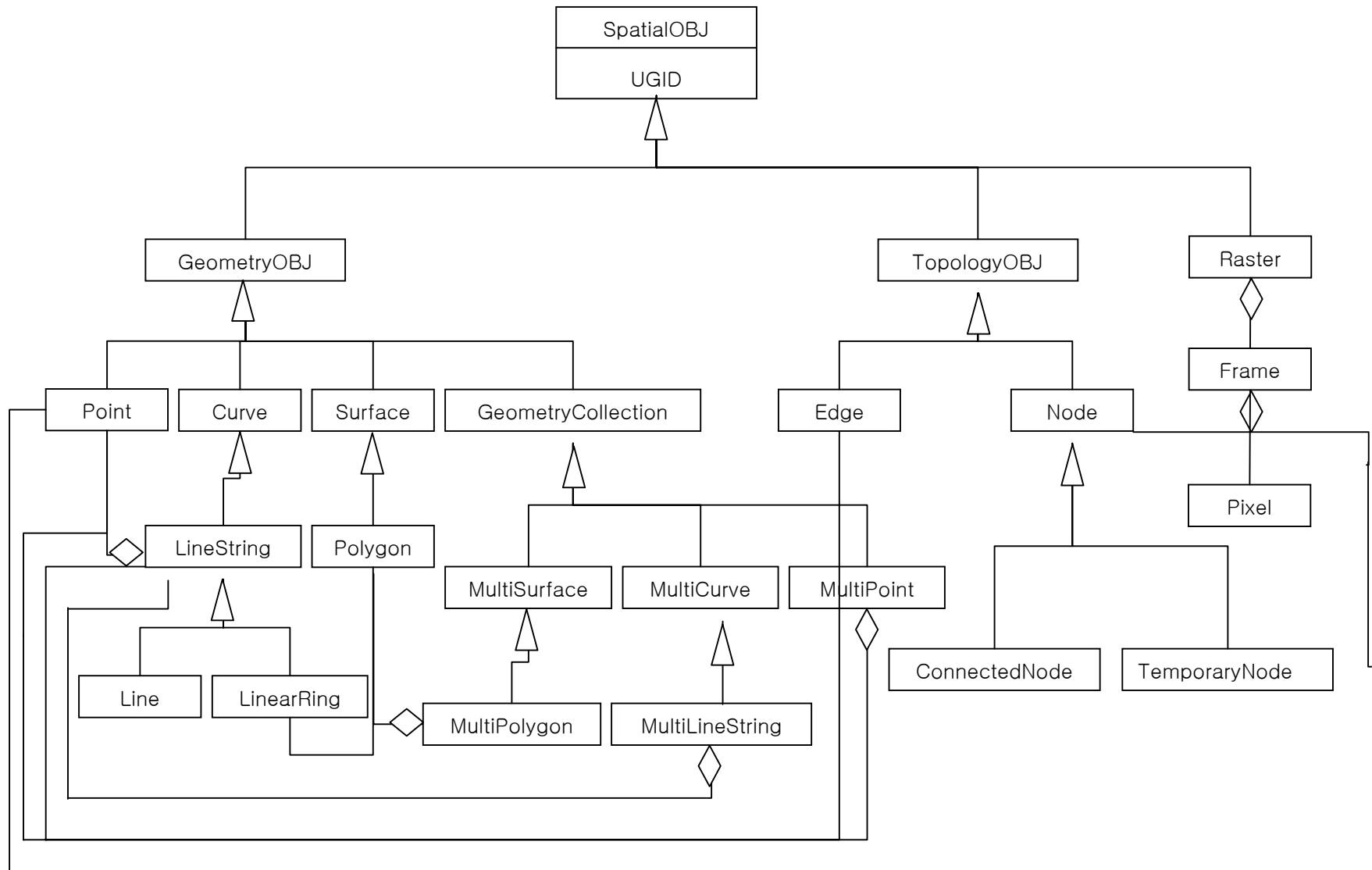
```
0      (ENTITIES section의 시작)
SECTION
2
ENTITIES
    <<<< 도면 요소들 >>>>
0
ENDSEC  (ENTITIES section의 끝)
```

- ❖ SHAPE file은 main file, index file, dBASE table 구성
- ❖ Main file 구조
  - 직접 액세스가 가능하고, 가변길이 레코드를 포함
- ❖ 인덱스파일 구조
  - main file의 해당 main file record의 offset을 포함한다.
- ❖ dBASE파일 구조
  - 다른 테이블과 합쳐질 수 있는 바람직한 feature attribute 와 속성 키를 포함 한다.
  - 레코드 순서는 main file과 순서가 같아야 한다.

## IV. 참고자료

단순 기하 모델에서 정의하고 있는 공간객체에는 기하 공간객체와 집합 공간객체가 있다. 0차원 기하 공간객체에는 점, 점 집합이 있으며, 1차원 기하 공간객체에는 곡선, 라인스트링, 라인, 선형링, 곡선집합, 라인스트링 집합이 있다. 2차원 기하 공간객체에는 면, 폴리곤, 면집합, 폴리곤집합이 있다.

- 점(Point) : 한쌍의 좌표를 가진 공간객체이다.
- 점 집합(MultiPoint) : 점의 집합으로 이루어진 0차원 공간객체이다. 집합을 이루는 점들은 순서도 없고 연결되어 있지도 않다.
- 곡선(Curve) : 점의 순서열로 표현되는 1차원 공간객체로서, 가장 기본적인 형태는, 순서있는 점을 선형정보정한 라인스트링이다.
- 라인(Line) : 양 끝점을 가지는 곡선(2개의 점과 점사이의 간격으로 표현)
- 라인스트링(LineString) : 점의 순서열로 표현된 곡선
- 라인스트링 집합(MultiLineString) : 라인스트링 공간객체의 집합
- 면(Surface) : 2.5차원의 평면 지표면을 표현하기 위한 공간객체
- 폴리곤(Polygon) : 가장 기본적인 형태의 면
- 폴리곤 집합(MultiPolygon) : 폴리곤의 집합



### (1) 공간객체클래스(SpatialObj)

지형지물의 공간 형태를 표현하기 위한 공간 데이터 모델의 최상위클래스이다.

### (2) UGID 클래스

공간객체 유일식별자(UGID)란, 한 도엽 안에서 공간객체를 식별해 낼 수 있는 고유번호이다. 이것은 지형지물 클래스와 공간객체 클래스를 연결한다. 공간객체 유일식별자(UGID) 필드는, 도엽번호 8바이트와 도엽내 일련번호 5바이트로 구성된다. 도엽에 번호를 부여하는 체계는 기본지리정보는 전국을 대상으로 하는 1/5,000축척의 정확도를 기본으로 하므로, 국립지리원의 1/5,000 도엽체계를 기본지리정보의 도엽체계로 정의하는 것이 바람직하다. 국립지리원 1/5,000도엽체계는 1/50,000도엽을 100등분하여 1/50,000코드 끝에 3자리 코드를 추가하여 구성한다. 1/50,000도엽은 경위도를 1° 간격으로 분할한 지역을 다시 15'씩 16등분하여 하단 위도 두 자리 숫자와 좌측경도의 끝자리 숫자를 합성한 뒤 해당코드를 추가하여 구성한다. 다음 그림은 국립지리원의 1/50,000 도엽체계와 1/5,000 도엽체계를 보여준다.

도엽단위의 기존 수치지도와 지형지물 단위의 기본지리정보를 연결시키기 위한 식별자는 한 도엽 내에서 객체를 유일하게 식별할 수 있어야 한다. 이 식별자는 도엽내에서 공간객체를 유일하게 식별해 준다는 의미에서 공간객체 유일식별자(Unique Geospatial Identifier)라고 하고, 도엽번호와 도엽내 공간객체 일련번호로 식별자의 필드를 구성한다.

UGID = MMMMMMMM SSSSSS

M(8) : 도엽번호, 1:5000 도엽을 기준으로 8자리로 구성된다.

S(6) : 일련번호, 한 도엽안에는 100만개 미만의 공간객체가 있을 것으로 추정되므로 6자리로 구성된다.

추정근거는 1/5,000 한 도엽의 크기가 1' 30" x 1' 30" 인데, 1° ≍ 110km이므로 대략 1.n km x 1.n km가 된다. 1m x 1m 안에 공간객체가 1개 있다고 할 때 1km x 1km 안에는 100만개정도의 공간객체가 있을 수 있으므로 6자리로 구성한다.

식별자를 구성하는 필드의 값이 변하는 경우와, 지형지물이 공간상에서 없어질 때 소멸한다. 식별자는 공간객체에 대한 개별적인 구분기준으로, 지형지물클래스와의 연결을 위한 외부 참조자(Foreign Key)가 된다.

### (3) 기하 공간객체클래스(GeometryObj)

기하 공간객체클래스(GeometryObj)는 공간객체(SpatialOBJ)클래스의 하위클래스로서, 지형지물의 기하 형태를 표현하는 클래스들로 구성된다. 표준과의 호환을 위해서 OpenGIS의 단순 기하 모델(Simple Feature Geometry)모델을 사용한다. 공간객체클래스에서 상속받은 UGID외에, 추가된 필드는 없다.

이 기하 추상클래스(GeometryObj)의 하위클래스들 중에서, 지형지물클래스의 공간 데이터 타입으로 사용될 수 있는 것은, 포인트(Point), 라인(Line), 폴리곤(Polygon), 면 집합(MultiPolygon), 선 집합(MultiLineString), 점 집합(MultiPoint)이 있다. 이 클래스의 하위클래스들의 구조(Schema)에 대한 설명은 생략한다.

### (4) 위상 공간객체클래스(TopologyObj)

위상 공간객체클래스(TopologyObj)는 공간객체 클래스의 하위클래스로서, 선의 연결성을 위상 공간객체 에지(Edge)와 노드(Node)를 이용해서 표현한다. 공간객체 클래스에서 상속받은 UGID외에, 추가된 필드는 없다.



### (5) 노드(Node)클래스

노드는, 위상 선(Edge)과 ‘시작점/끝점’이라는 관계가 있다. 노드의 기하 값은 점(point) 기하 공간객체클래스에 의해서 표현된다. 노드의 종류에는 연결 노드(Connected Node)와 임시 노드(Temporary Node)가 있다.

### (6) 연결 노드(Connected Node)클래스

연결 노드는, 위상 선의 양끝에서 시작점과 끝점을 나타낸다. 이 노드는 독립적으로 사용되지 않고, 위상 선의 구성요소로만 사용된다. 노드클래스에서 정의된 필드 외에 추가된 필드는 없다.

### (7) 임시노드(Temporary Node)클래스

임시 노드는, 지형지물이 여러 도엽에 분할되어 있을 때, 도엽 경계에 생성되는 노드이다. 만약, 임시 노드가 있으면, 에지매칭(Edge matching)과 같은 방법을 사용해서, 공간객체들을 연결한다. 즉, A도엽에 임시 노드가 있으면, B도엽에서 그 근처에 있는 임시 노드를 찾아서 연결시킨다. 노드클래스에서 정의된 필드 외에 추가된 필드는 없다.

### (8) 위상 선(Edge)클래스

방향 및 연결을 나타내는 선 객체이다. 시작과 끝은 노드로 구성된다.

### (9) 래스터(Raster)클래스

다음 그림은 래스터 형태의 공간객체 종류를 보여준다. 래스터는 데이터로 표현하고자 영역전체를 나타낸다. 래스터 공간객체는 데이터가 있는 영역(빗금친 영역과 사선 영역)과 없는 영역(비어있는 사각영역)을 모두 표현한다. 이 중에서 데이터가 있는 영역만을 표현한 것을 프레임이라고 한다. 아래 그림에서 프레임은 세 개(빗금 영역, 사선 영역, 빈 영역)가 된다. 래스터형 공간객체의 기본 형태는 픽셀이다. 아래 그림에서 사각형 각각을 픽셀이라고 한다. 프레임은 픽셀의 집합으로 구성된다. 래스터는 프레임의 집합으로 구성된다.

### (10) 프레임(Frame)클래스

래스터형 공간정보에서 데이터가 있는 영역을 표현한 것이다.(래스터클래스 그림 참고). 프레임은 픽셀의 집합으로서 데이터가 있는 영역을 표현한다.

### (11) 픽셀(Pixel)클래스

래스터형 공간정보의 기본 데이터형이다