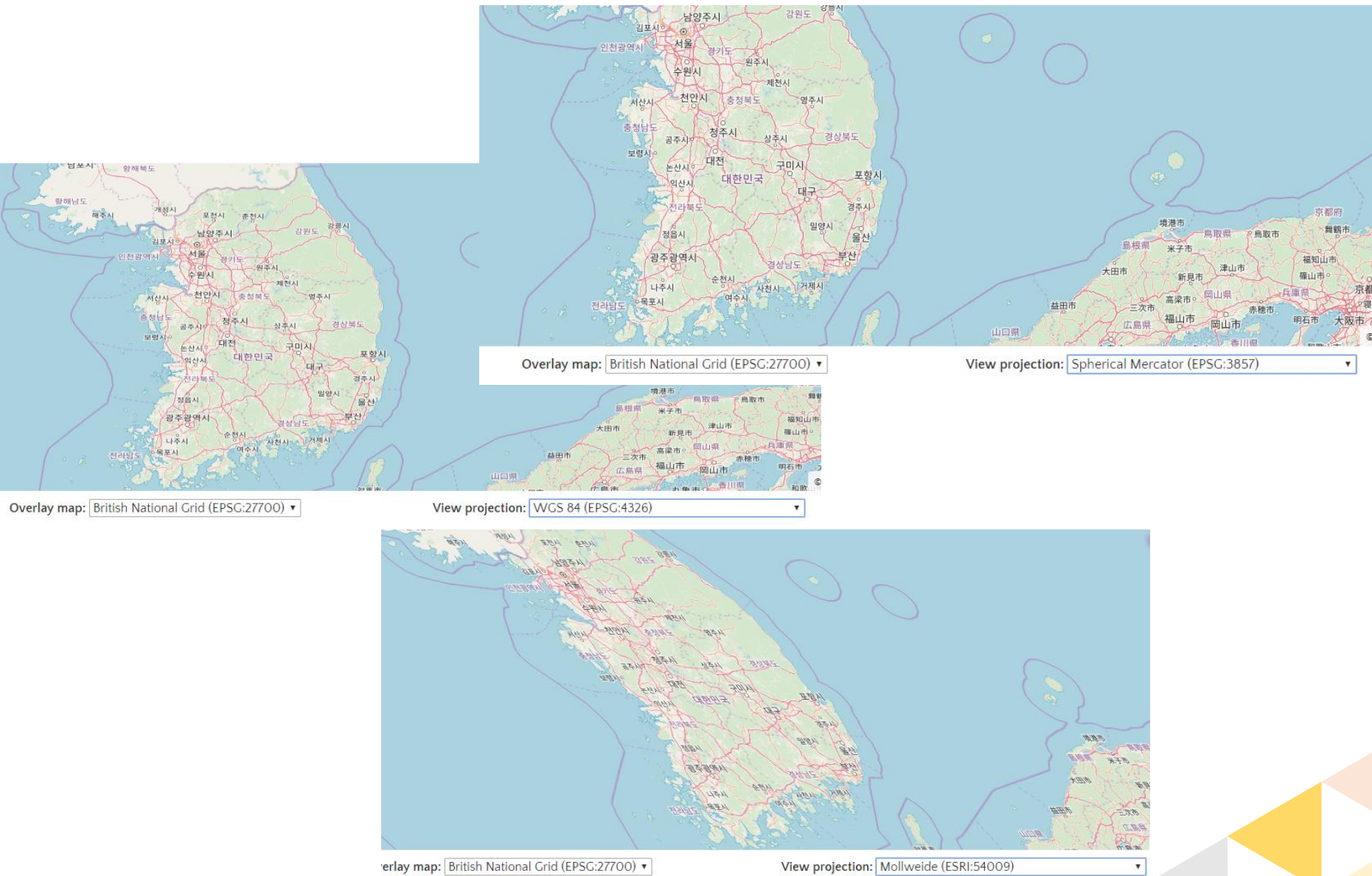


좌표계

Coordinate system



좌표계

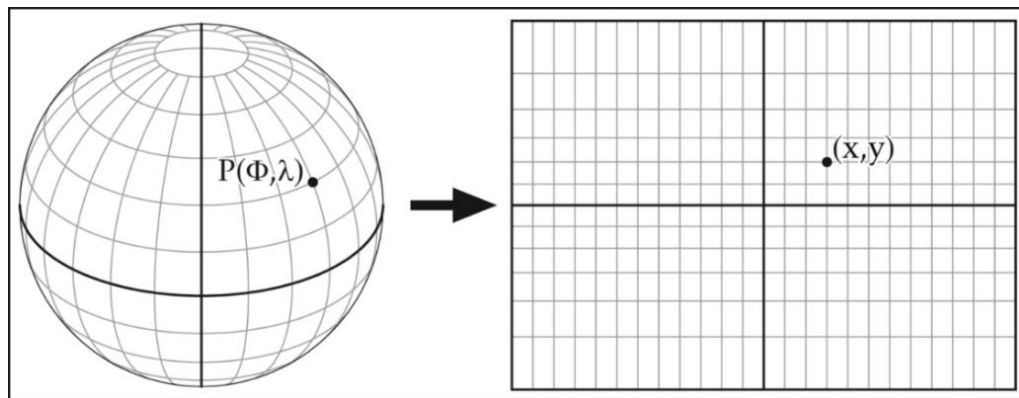
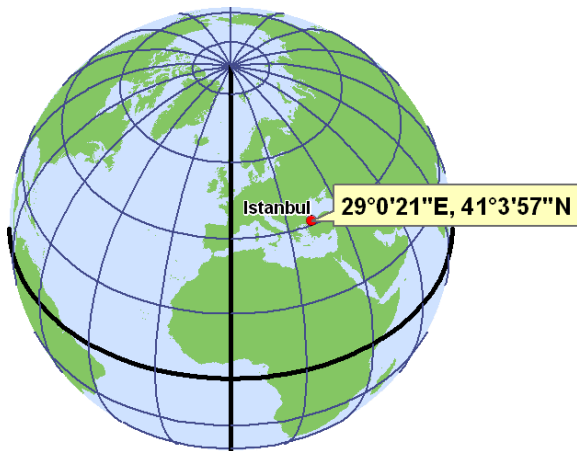


좌표계



공간 정보 좌표 체계

- 지표상 위치를 정의하기 위한 기준 프레임
 - 지리 좌표 체계(Geographic coordinate system)
 - > 지구의 구면 또는 회전 타원체 모델에서 위치를 정의
 - 투영 좌표 체계(Projected coordinate system)
 - > 지구 평면 모델에서 위치를 정의
 - > 투영법에 의거하여 2차원 평면 좌표로 변환한 좌표체계
 - > 3차원 지구타원체 표면의 좌표를 2차원 평면으로 변환
- ※ 왜곡(Distortion, error)이 필연적으로 수반됨

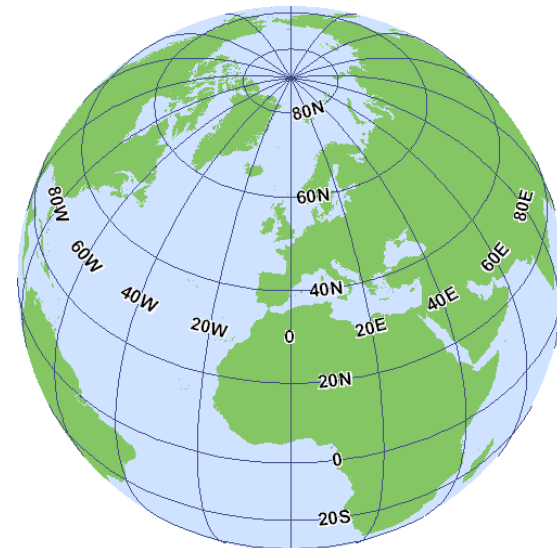


좌표계



지리 좌표 체계

- 회전 타원체 지구 모델 사용
 - > 실제 지구 형태는 매우 복잡하여 사용하기 어려움
 - > 각기 다른 여러 회전 타원체 정의
- 위·경도 값으로 위치 정의
 - > 위도(latitude): 적도의 북쪽 또는 남쪽의 각
 - > 경도(longitude): 본초 자오선의 동쪽 또는 서쪽의 각



DD (Decimal-Degree, °) 또는 DMS (Degree-Minute-Second, ° ‘ “)

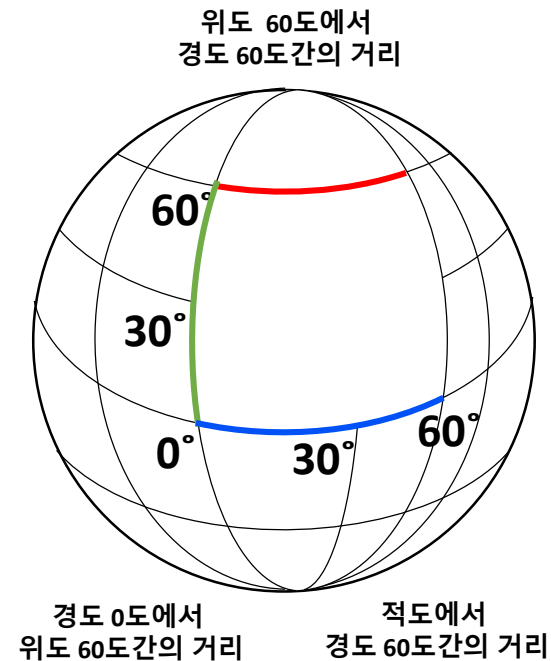
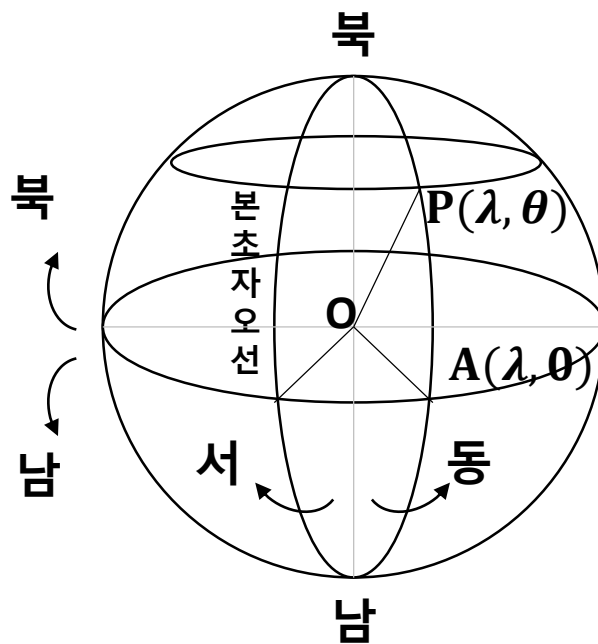
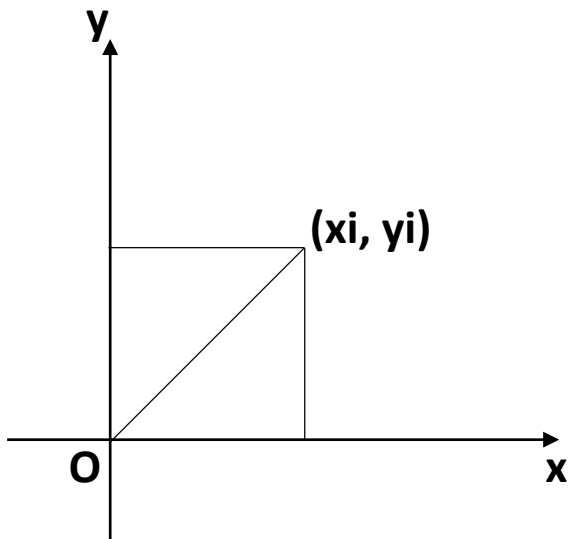
- 지리 좌표 체계 포함 내용
 - > 각도 측정 단위(일반적으로 degrees)
 - > 본초 자오선 (Prime Meridian 일반적으로 영국 그리니치 천문대를 지나는 자오선)
 - > 데이텀(datum) 또는 회전타원체에 기반한 지구 측정 값

좌표계



지리 좌표 체계

- 공간상 한 점의 위치를 수치 좌표 값으로 표현
- 지구상의 대상물에 대한 절대 위치를 표현





공간정보의 이해: 지구의 형상

- 지구 타원체: 먼 거리를 측정하거나, 좌표 방위 등을 측정하기 위해 정확한 지구 형태 필요. 이 때 사용되는 것
- 지구는 타원체로 위도가 증가할수록 호의 길이가 증가

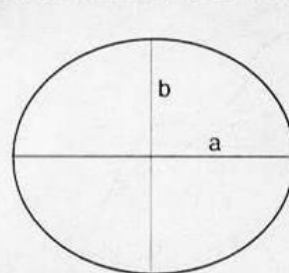
지구타원체의 이름	적도 반경(km)	편평률:(a-b)/a	사용 국가들
Everest(1830)	6,377,276	1/301	인도
Bessel(1841)	6,377,397	1/299	일본, 독일, 한국
Airy(1844)	6,377,563	1/299	영국
Clarke(1866)	6,378,206	1/295	북아메리카
Clarke(1880)	6,378,249	1/293	프랑스, 남아프리카
Hayford(1909)	6,378,388	1/297	북아프리카, 유럽
International(1924)	6,378,388	1/297	국제적으로 채택
Krasovsky(1938)	6,378,254	1/298	러시아
GRS67(1967)	6,378,160	1/298	남아메리카, 호주
WGS72(1972)	6,378,135	1/298	미국 DMA
GRS80(1980)	6,378,135	1/298	국제적으로 채택
WGS84	6,378,137	1/298	세계적으로 사용



공간정보의 이해: 지구의 형상

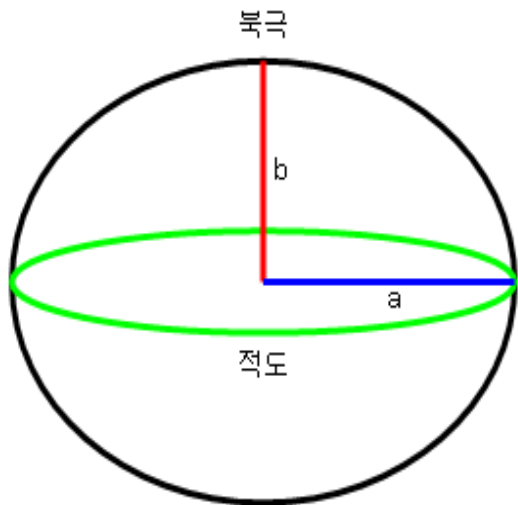
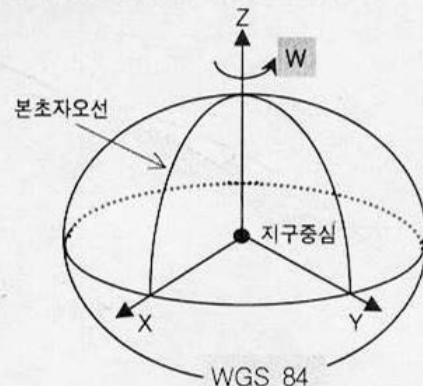
- 타원체의 특성
 > 적도 반경과 편평률
- 지구 타원체는 다양하게 존재
- 우리나라에 적용하는 타원체는?

편평률과 WGS 84 지구타원체



$$\text{편평률} = (a-b) / a$$

a = 적도 반경(장축)
 b = 극 반경(단축)



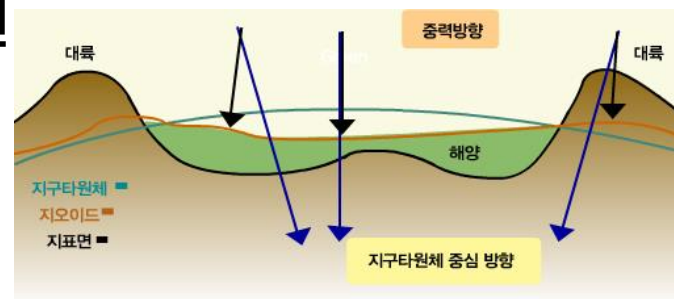
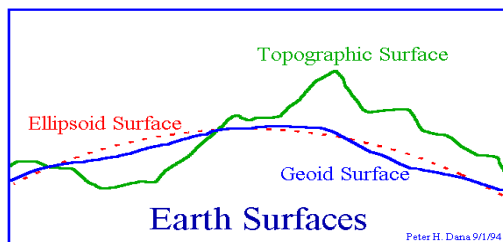
단반경 = 극반지름 = b
 장반경 = 적도반지름 = a
 편평도(f) = (a-b)/a
 제곱이심률(e^2) = $2f - f^2$

예)
 WGS84
 a = 6378137.0 m
 b = 6356752.3142 m
 f = 1/298.257223563
 e^2 = 0.00669437999013



지오이드

- 수면이 중력의 영향만을 받는다는 가정 아래 수면이 지구 전체를 감쌌다고 가정하면서 만들어진 가상의 면
- 지각의 구성 물질과 밀도차이로 불규칙
- 모든 점에서 중력 방향에 수직



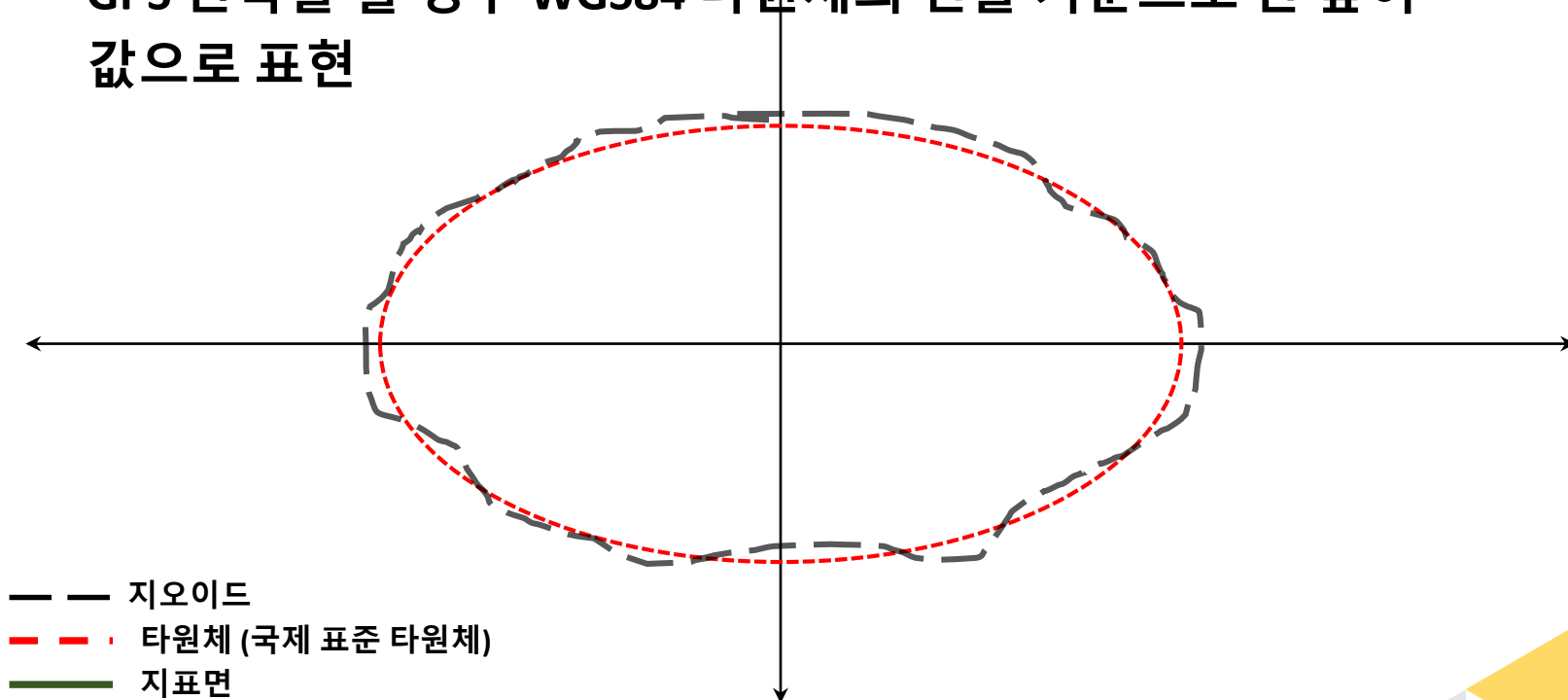
- 지오이드
- - - 타원체 (국제 표준 타원체)
- 지표면

평균 해면=지오이드



지오이드와 타원체 공간정보의 구축과의 관계

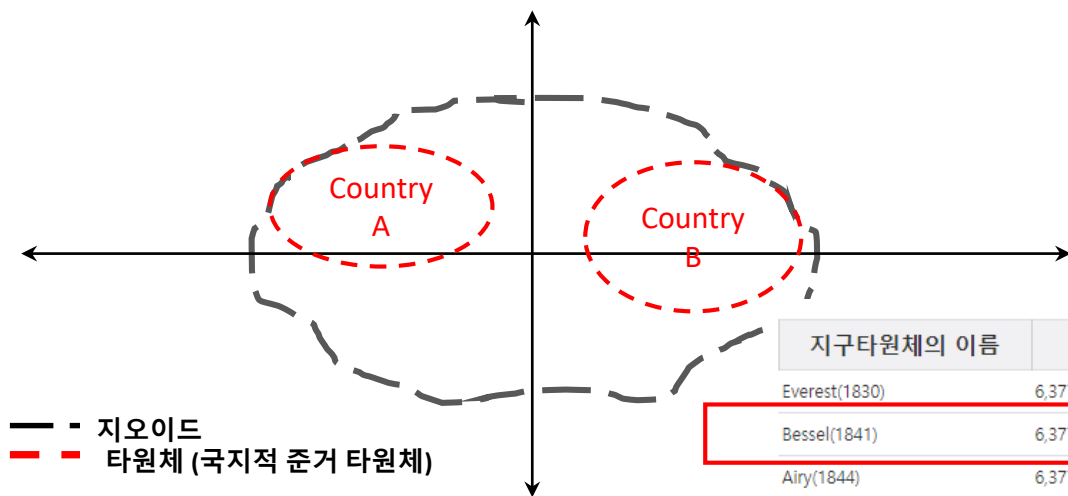
- 지오이드 면으로부터 쟈 높이를 표고(elevation)라고 함
- 지구타원체의 면을 기준으로 하여 쟈 높이를 측지 표고(geodetic height) 라고 함
- GPS 관측을 할 경우 WGS84 타원체의 면을 기준으로 한 높이 값으로 표현





준거 타원체

- 각 나라에서 해당 지역의 지오이드면에 적합한 지구타원체 정의

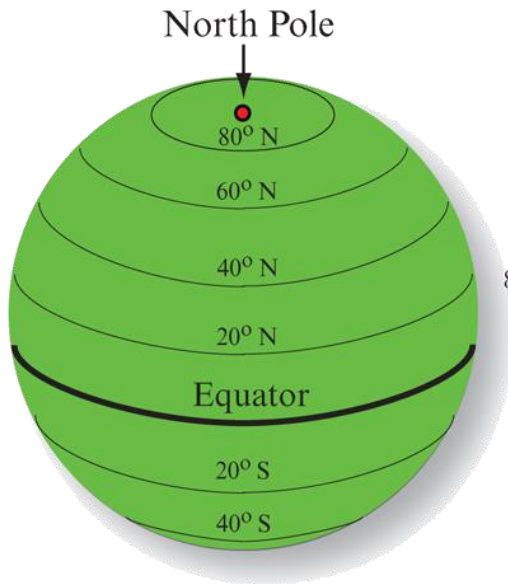


지구타원체의 이름	적도 반경(km)	편평률:(a-b)/a	사용 국가들
Everest(1830)	6,377,276	1/301	인도
Bessel(1841)	6,377,397	1/299	일본, 독일, 한국
Airy(1844)	6,377,563	1/299	영국
Clarke(1866)	6,378,206	1/295	북아메리카
Clarke(1880)	6,378,249	1/293	프랑스, 남아프리카
Hayford(1909)	6,378,388	1/297	북아프리카, 유럽
International(1924)	6,378,388	1/297	국제적으로 채택
Krasovsky(1938)	6,378,254	1/298	러시아
GRS67(1967)	6,378,160	1/298	남아메리카, 호주
WGS72(1972)	6,378,135	1/298	미국 DMA
GRS80(1980)	6,378,135	1/298	국제적으로 채택
WGS84	6,378,137	1/298	세계적으로 사용

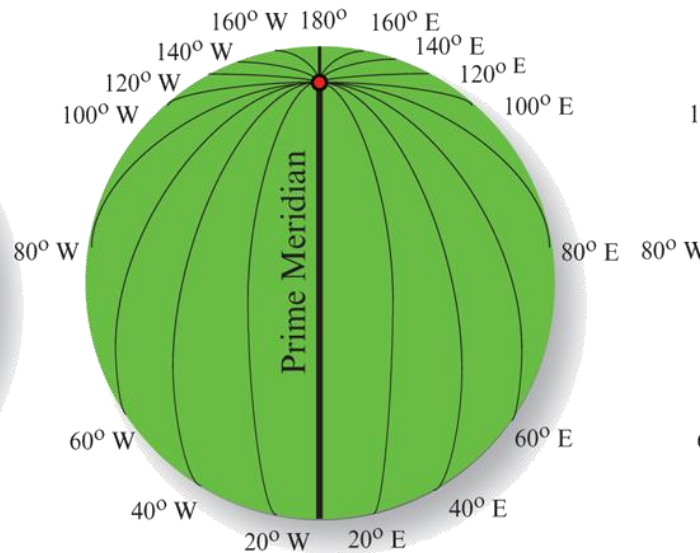


위도 / 경도 (Latitude and Longitude)

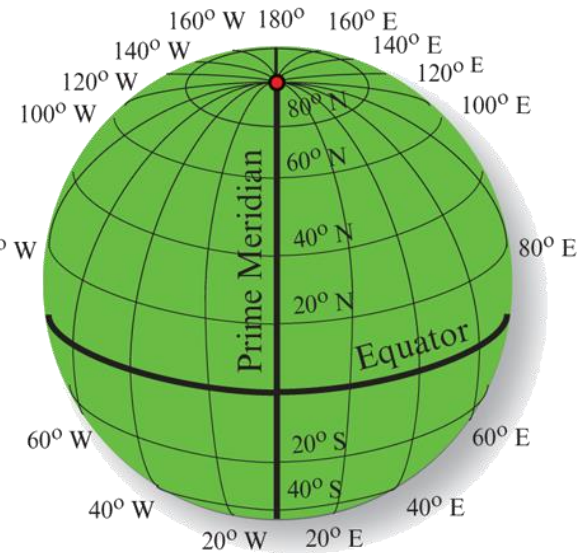
Lines of Latitude and Longitude



a. Lines of Latitude
(degrees North and South
of the Equator).



b. Lines of Longitude
(degrees East and West
of the Prime Meridian).

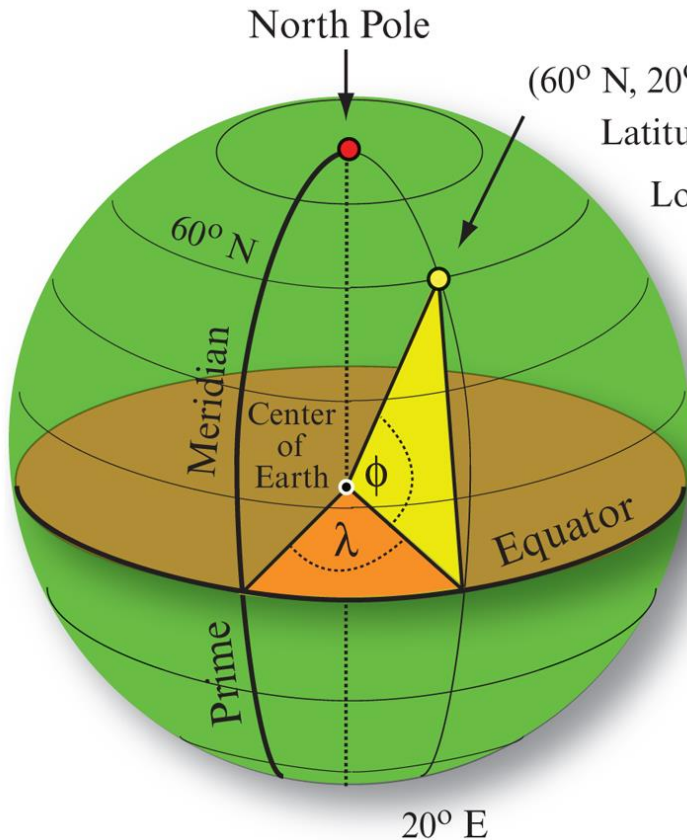


c. Lines of Latitude and
Longitude constitute the
Earth's Graticule.



위도 / 경도 (Latitude and Longitude)

Determining Latitude and Longitude



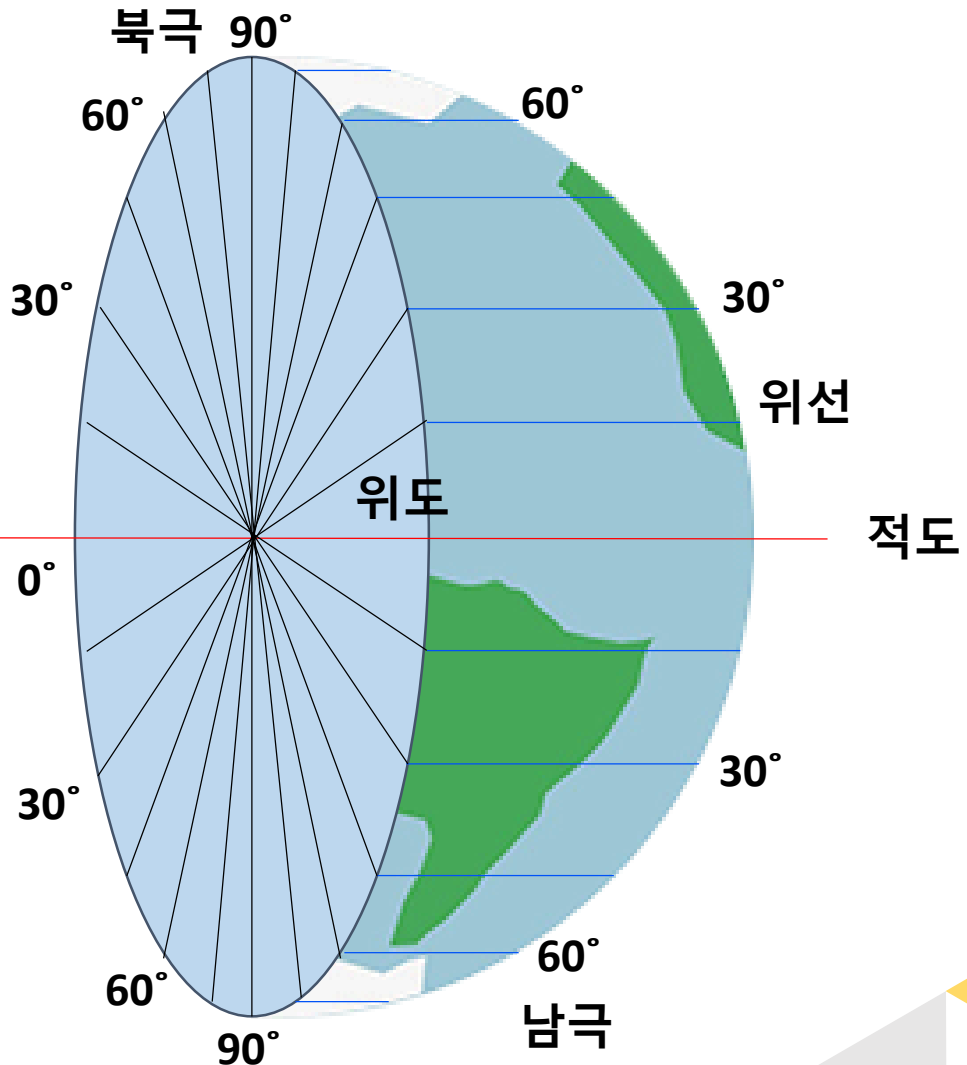
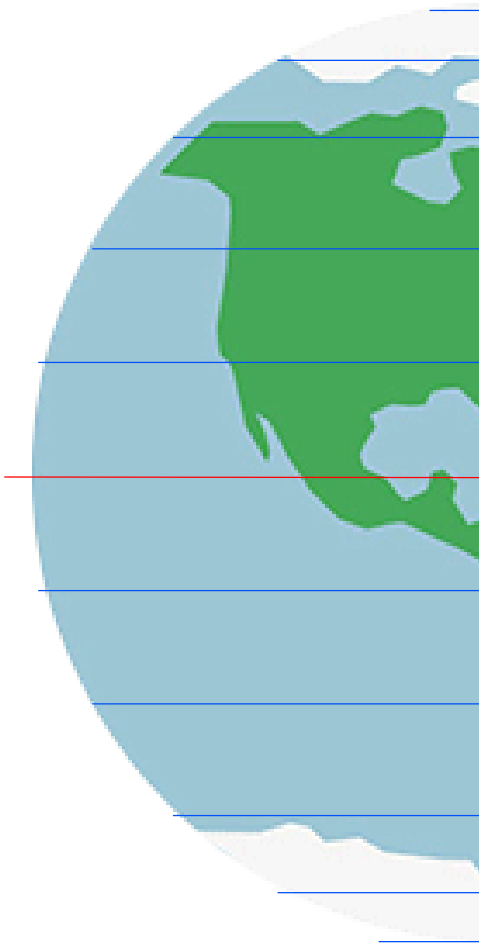
Latitude is the angular distance (ϕ) between the plane of the Equator and a line passing through the point under investigation and the center of the Earth.

Longitude is the angular distance (λ) between the Prime Meridian and the meridian of the point under investigation.

좌표계



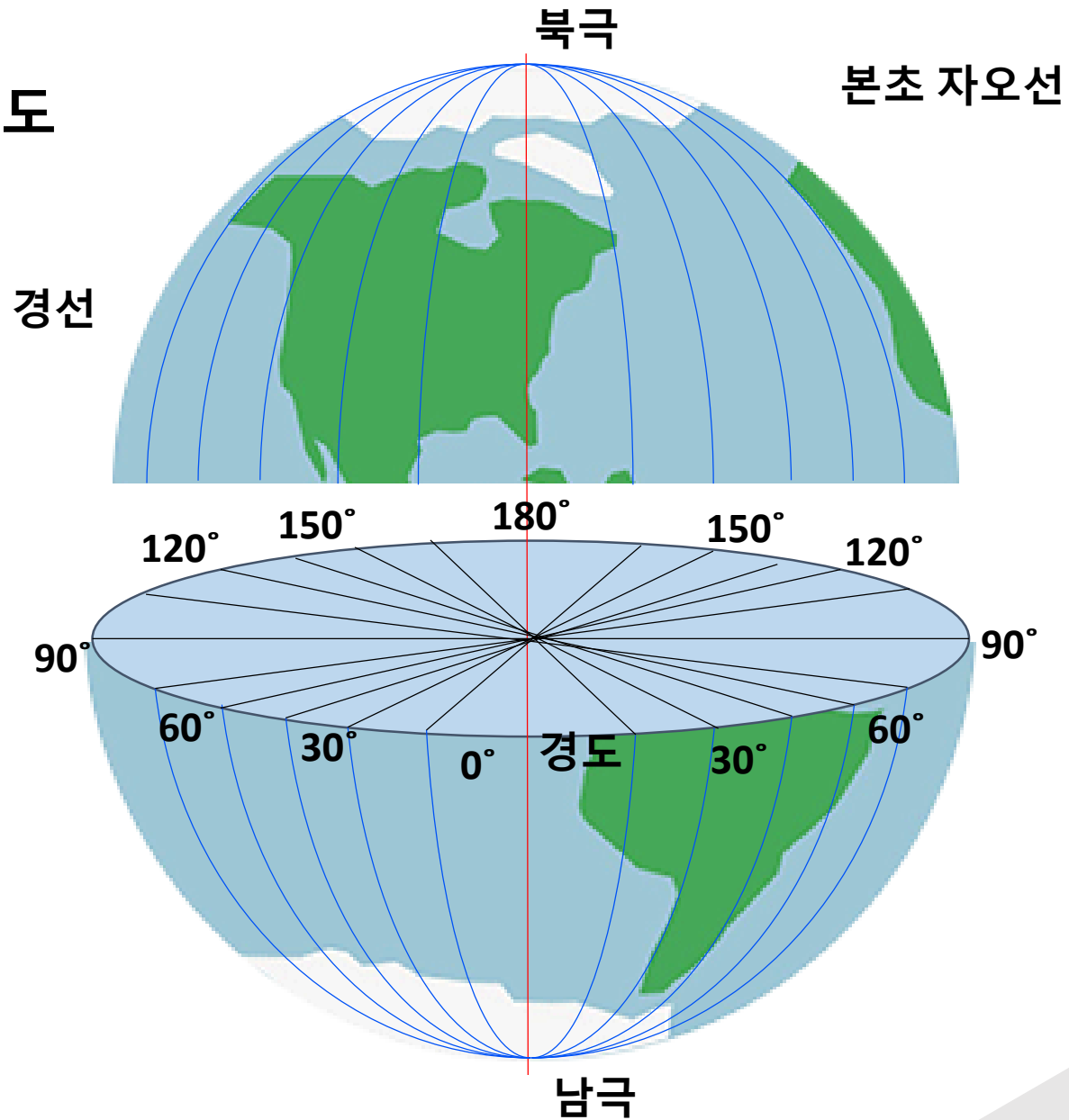
위도 / 경도 (Latitude and Longitude)



좌표계



위도 / 경도

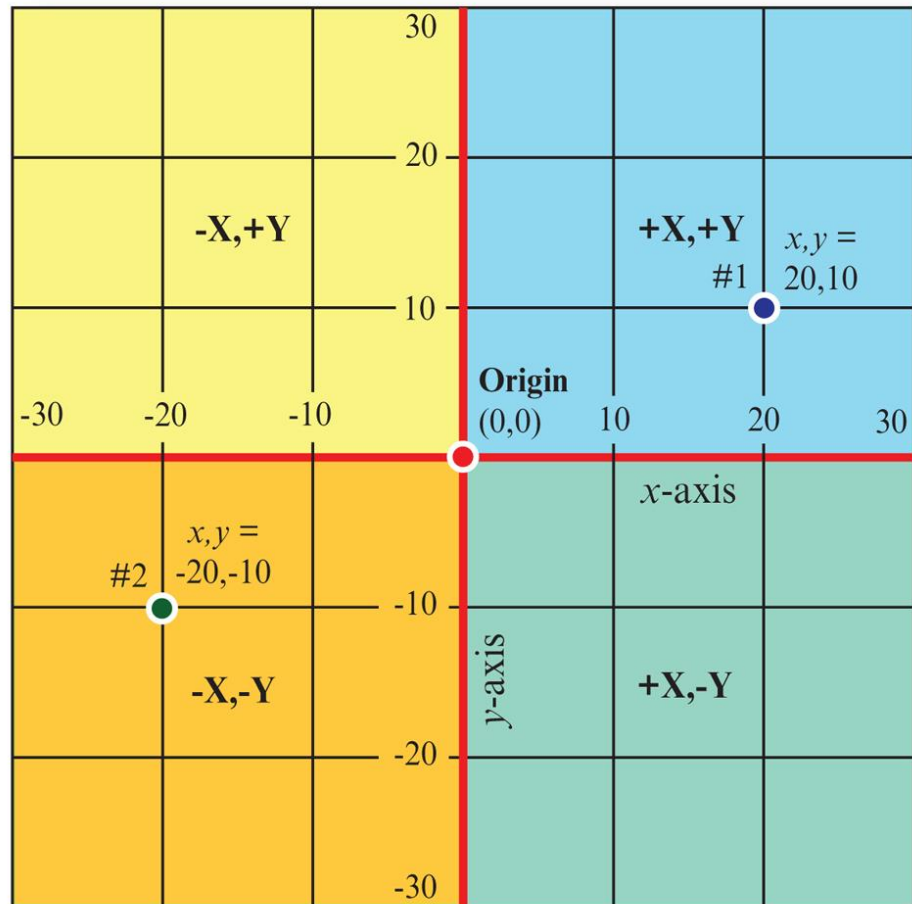


좌표계

직교 좌표계 (cartesian coordinate system, 데카르트 좌표계)

- 임의의 차원을 쉽게 일반화
- 가장 흔한 좌표
2차원, 3차원
 (x, y) , (x, y, z)

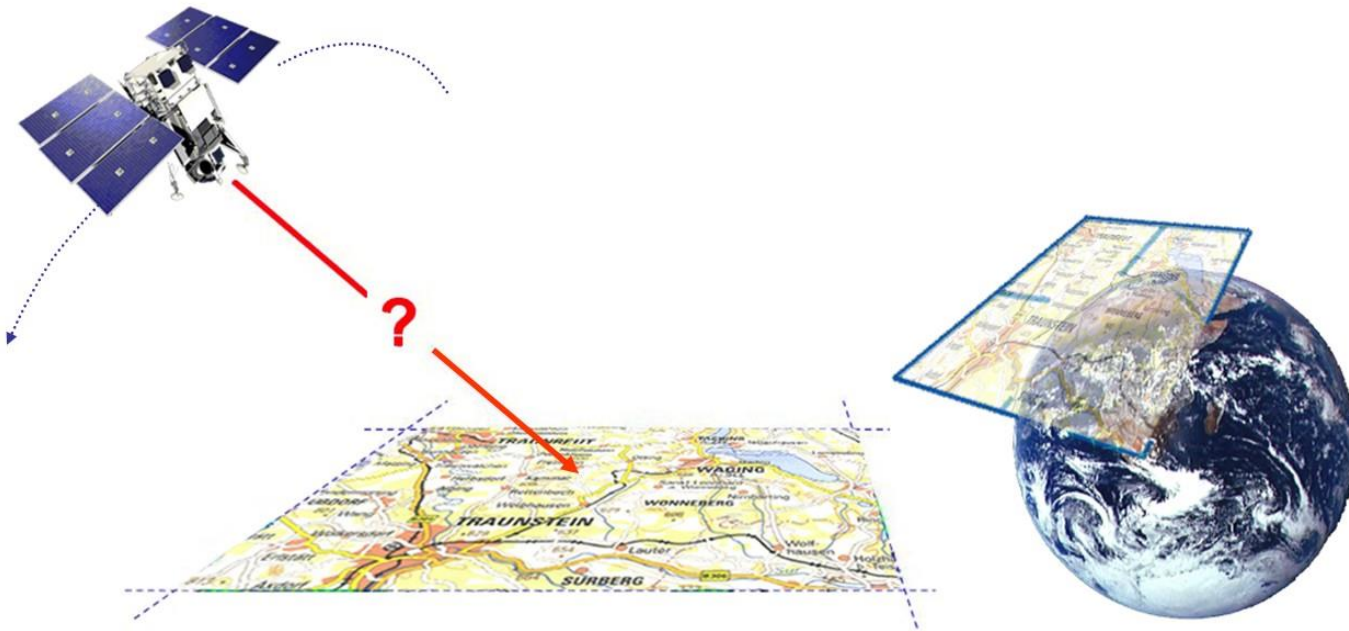
A Cartesian Coordinate System





2차원 투영과 위치 좌표

- 지구 곡면 위에 있는 모든 점들의 위치에 대해 비틀림 현상을 최소화하여 곡면을 평면으로 옮기는 방법

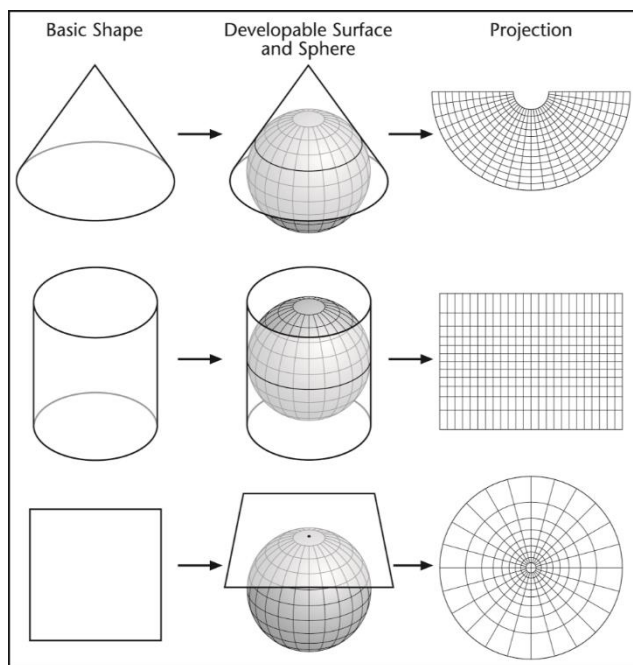
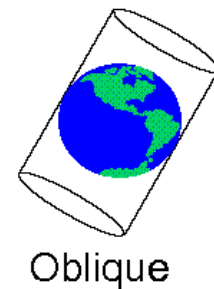
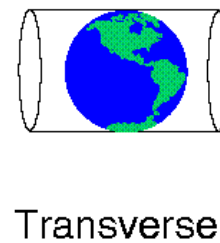
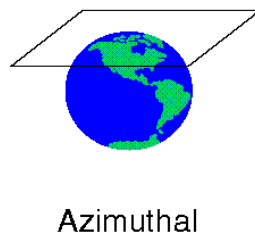
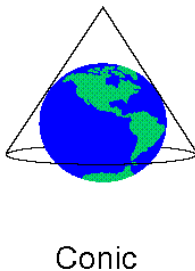
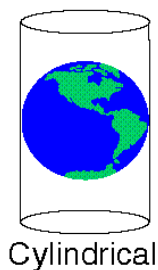




투영면에 따른 투영 방법

- 원통도법
- 원추도법
- 평면도법

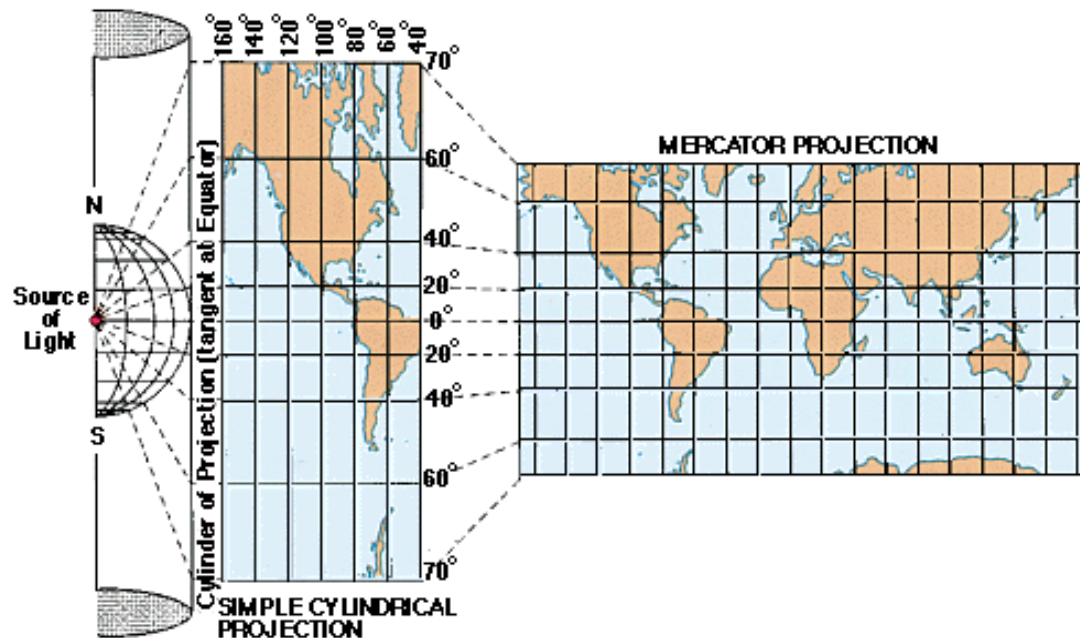
Map Projection Surfaces





Mercator 투영법

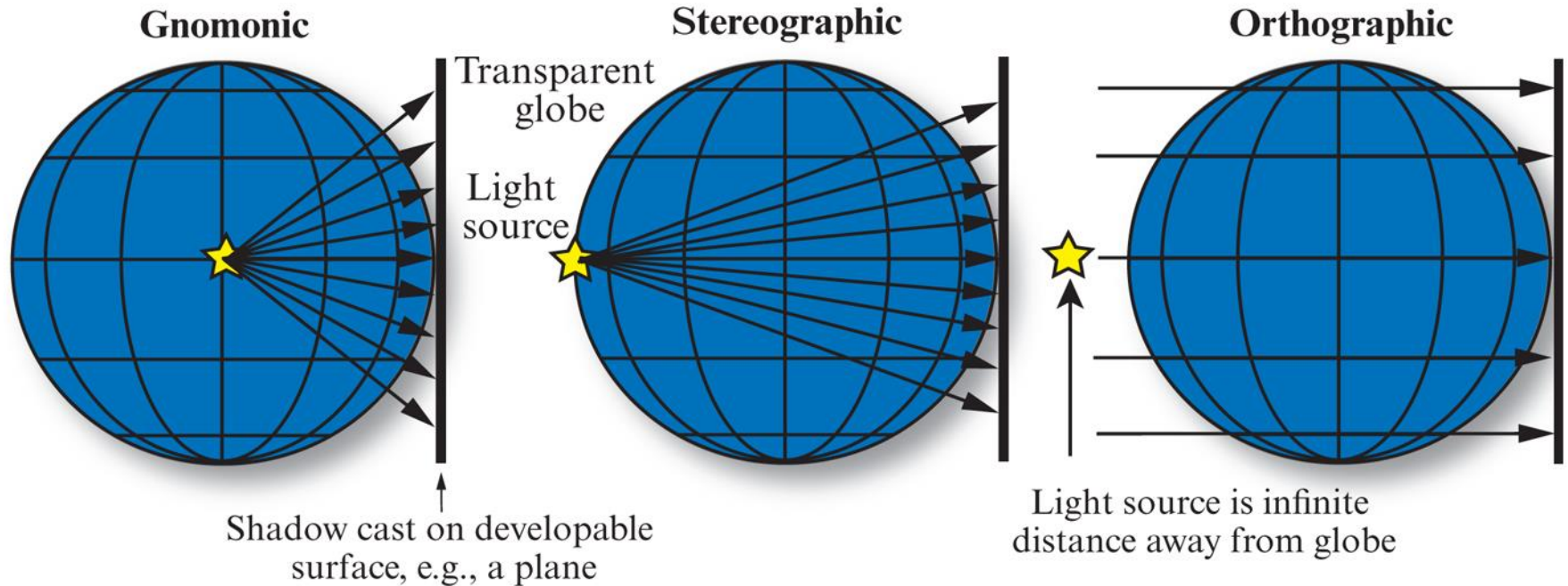
- 원통(cylindrical) 도법
- 방위가 일정한 선은 모두 직선으로 표시
- 적도에서는 왜곡 없음
- 극지방으로 갈수록 왜곡이 증가





투영법

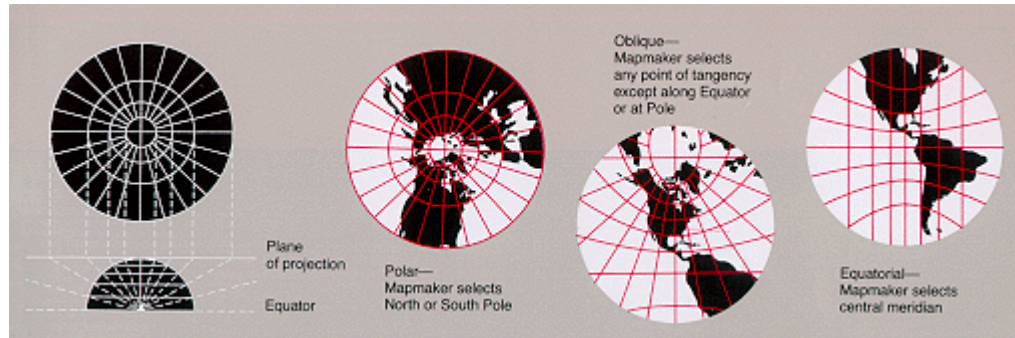
Perspective Map Projections



좌표계

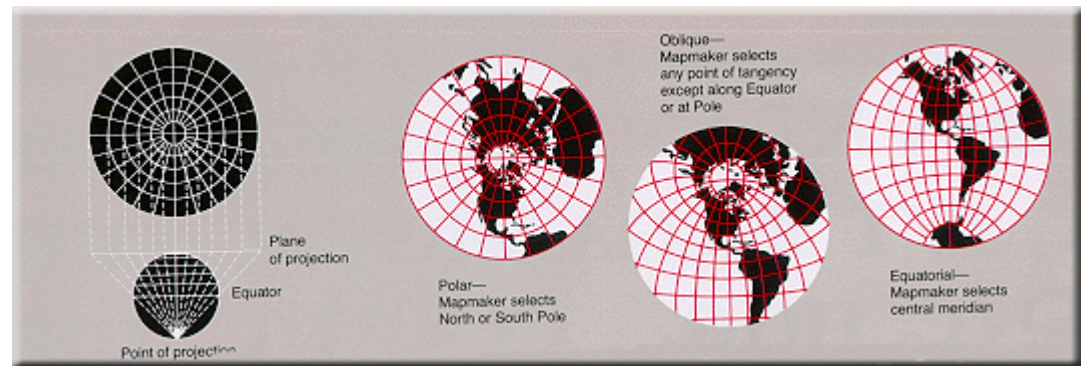


투영법



심사도법

평사도법

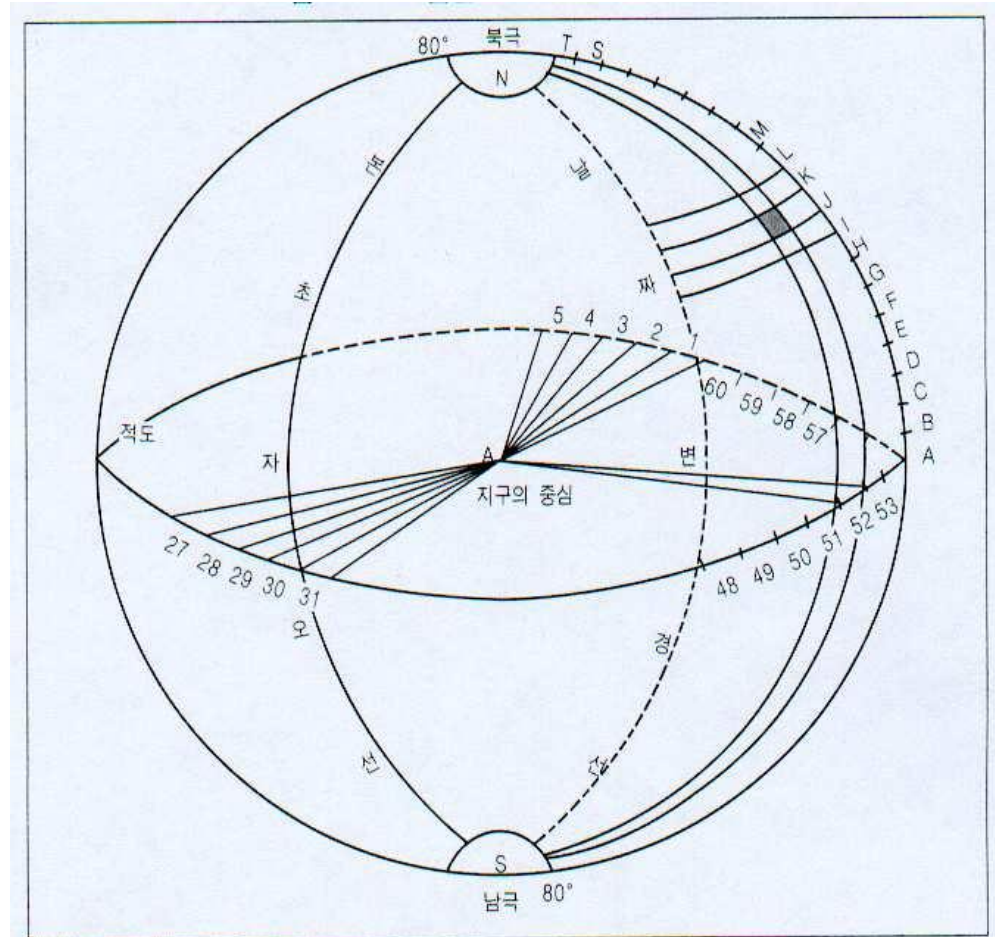


좌표계



전 지구 좌표계: UTM

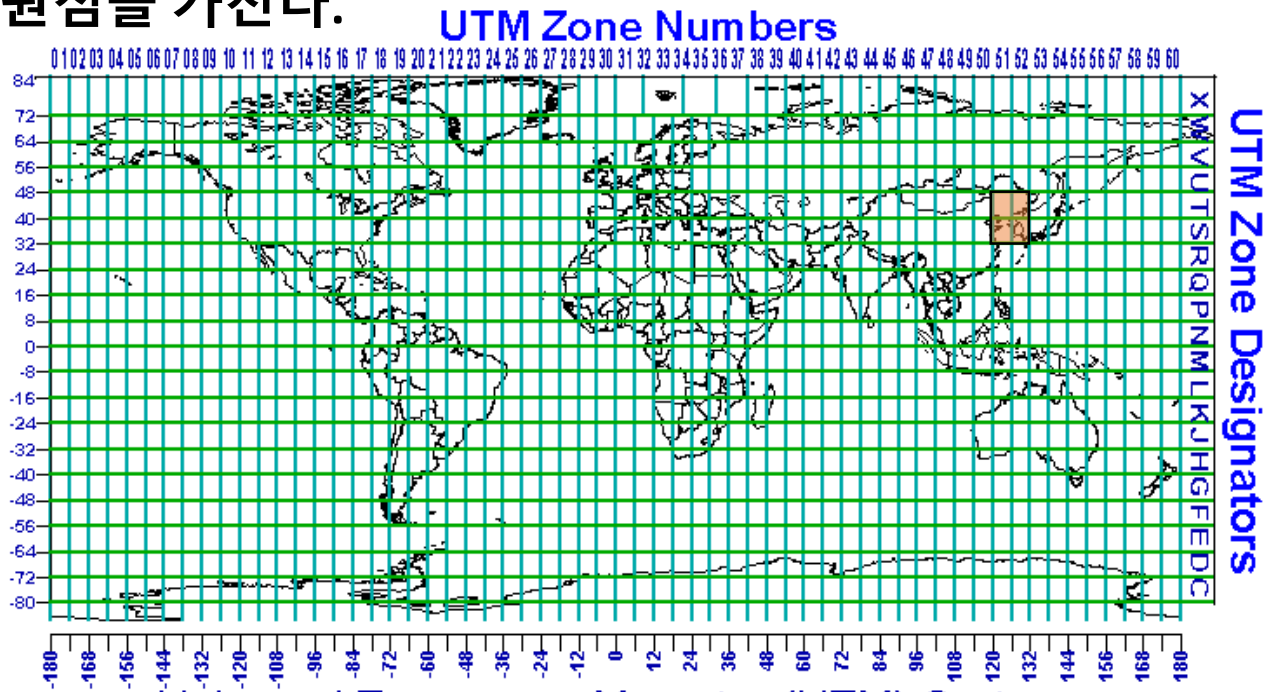
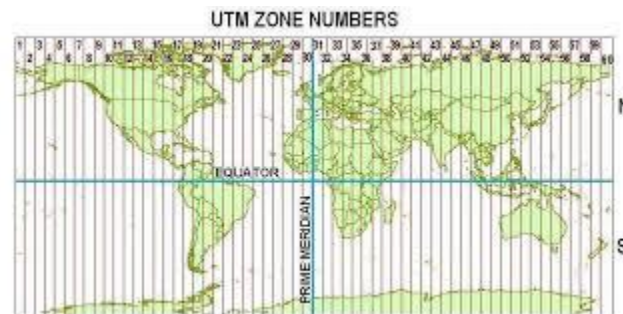
- 전 지구를 공간정보로 (예: 지도) 표현하기 위한 여러 가지 좌표계 존재
- UTM (Universal Transverse Mercator)





전 지구 좌표계: UTM

- TM투영법이 적용될 대상지역 분할
 - > 동서로 6도 씩 60개 구역으로 남위 80도에서 북위 84도를 포함
 - > 각각의 구역은 남북으로 8도씩 북쪽 마지막은 12도로 분할
- 각 구역은 중심 자오선을 가짐
- 가상 원점을 가진다.





Transverse Mercator 투영법

- Mercator 투영법에 적용한 원통축을 90도 회전하여 원하는 경선 (중앙 자오선)과 접하도록 투영
- 중앙 자오선에서 왜곡 없음
- 중앙 자오선에서 동서방향으로 멀어질수록 왜곡 증가

