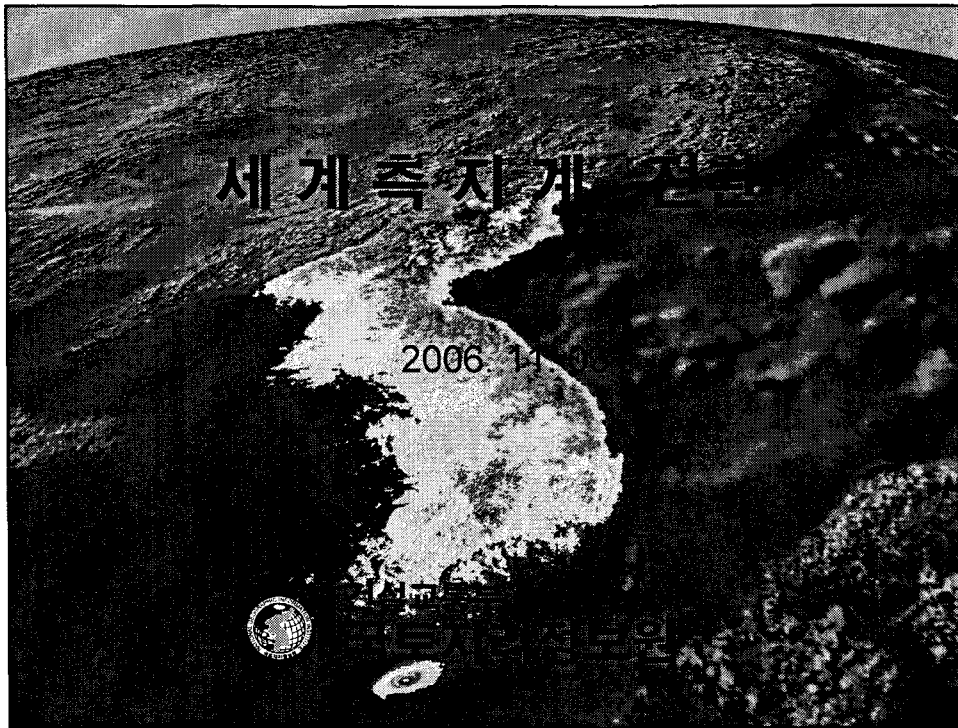


# Session I

## 측량 관련 국가 정책

- 연제: 국토지리정보원의 측량정책(세계측지계 전환)
- 연사: 임헌량 / 국토지리정보원 사무관





## 발 표 순 서

1. 지역측지계와 세계측지계
2. 세계측지계의 도입 경위
3. 도입에 따른 변화내용 및 고려요소
4. 그 동안 추진현황 및 향후 추진계획

## 1. 지역측지계와 세계측지계

지구의 모양과 형상

국가 측지기준계의 역할

지역측지계란 ?

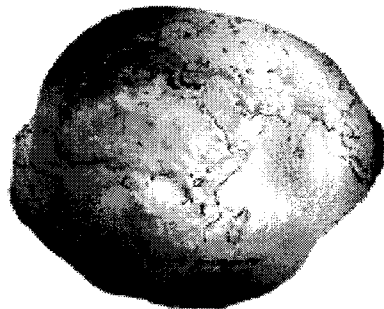
우리나라 지역측지계 기준

세계측지계란 ?

지역측지계와 세계측지계 비교

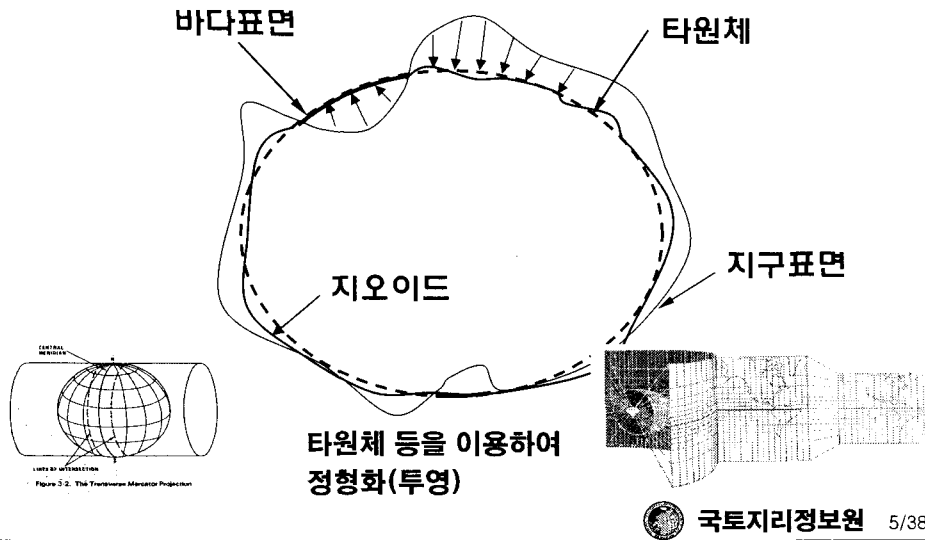
### □ 지구의 모양과 형상

- 원래 지구는 완전한 등글지 않으며 회전하고 있음



- ✓ 지구는 태양 주위를 공전을 함과 동시에 자전을 하고 있음

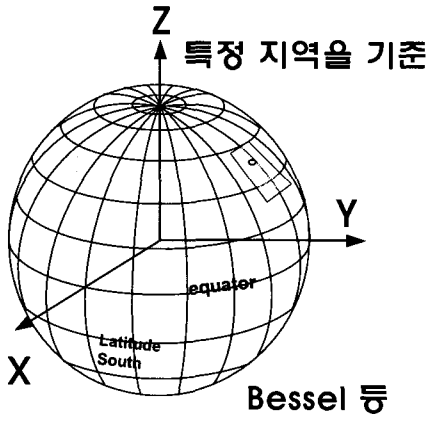
## □ 지구형상의 정형화



## □ 국가 측지기준계의 역할

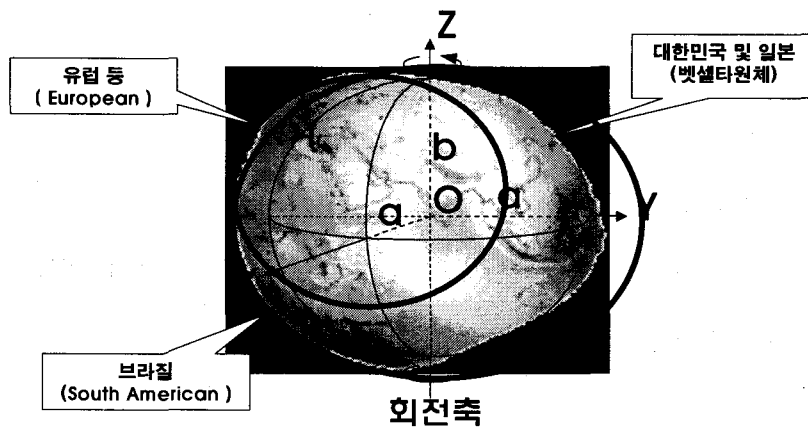
- 지구상 위치의 결정 및 표시
- 국가 위치정보의 기준
- 중복측량 배제를 위한 유일한 체계
- 국가기본도, 공공측량, 지적측량, 수로측량 등에 활용
- 국제협력, 국방 및 학술연구 등의 기준

□ 『지역측지계』란 ?



- 지구의 형상과 크기를 국지지역에 맞도록 설정하여 사용
- 일본과 한국에서는 벡셀타원체가 지역에 가장 근접하다고 가정하고 그 동안 사용
- 벡셀회전타원체를 이용하는 경우 다른 국가에서는 많은 편차가 발생

□ 지역측지계의 특징



## □ 각국의 지역측지계 사용현황



종 류	장반경	편평율
Airy1830	6377563	299
Bessel 1841	6377397	299
Clarke 1866	6378206	295
South American 1969	6378160	298
WGS 84	6378137	298
International	6378388	297

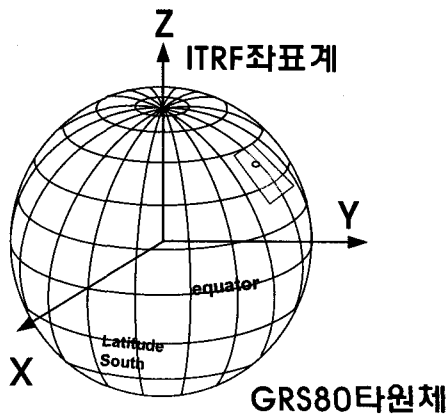
## □ 우리나라 지역측지계 기준

- 위치표시(측량법 제5조)
  - 수평위치: 준거타원체상의 지리학적 경위도
  - 수직위치: 평균해면으로부터의 높이
- 원점의 위치(측량법시행규칙 제3조)
  - 대한민국 경위도원점 및 수준원점
    - 경위도원점: 경기도 수원시 국토지리정보원내
    - 수준원점: 인천광역시 남구 용현동 인하공업전문대 내
- 준거타원체(측량법 제5조)
  - 벡셀타원체: 장반경 6,377,397.155m
  - 편평률: 1/299.152813

□ 종전 지역측지계의 특징

- 동경원점계에 의한 지역좌표계(1910년대 좌표계)
- 수평위치와 높이위치가 이원화
- 기준점의 유지관리가 곤란하여 사용자의 편의성에 미흡
- GIS/LIS 및 GPS 활용에 한계가 있음
- 3개의 투영좌표계(서부,중부,동부)와 제주도, 울릉도의 다원점계로 구성
- 지적에서는 특별소삼각원점 및 구소삼각원점계가 공존

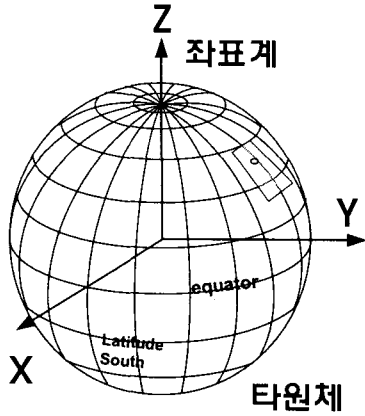
□ 『세계측지계』란 ?



- 세계에서 공통에 이용할 수 있는 위치의 기준
- 측량의 분야에서는, 지구상에서의 위치를 경위도에서 나타내기 위한 기준이 되는 좌표계 및 지구의 형상을 나타내는 타원체를 총칭해 측지 기준계라



## □ 세계측지계의 종류



### □ 개념적 분류

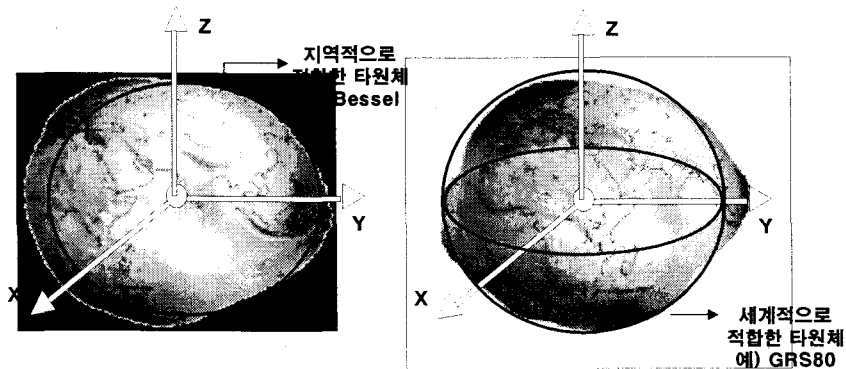
- 세계 유일하나 시기(epoch) 기법 및 정확도에 따라 분류

### □ 구축기법에 따른 분류

- ITRF계 : 대다수 국가
- WGS계 : 미국 국방성 등
- PZ계 : 러시아

## □ 지역측지계와 세계측지계 비교

- 지역측지계 : 국지 지역에 적합
- 세계측지계 : 전세계적으로 사용



## □ 세계측지계 도입에 따른 장단점

구분	지역측지계	세계측지계
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 그 지역 지오이드에 가장 적합</li> <li>- 타원체에 대한 관측값의 보정에 주의 불필요</li> <li>- 적은 지오이드고→지도축척 변경용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 측지학, 천문학 등 전 세계적 이용에 편리</li> <li>- 중력기준장 적용 편리</li> <li>- (시간변화에 따른) 3차원 측지기준계의 결합에 편리</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 세계적 이용에 부적합</li> <li>- 정규중력기준장에 불만족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지구중심과 지오이드 관계가 불명확 →수직기준은 수평기준과 분리 필요, 3차원직각좌표부정확</li> <li>- 중심(Origin)에 적합한 변수로 정의되는 원점은 전 측지망에 걸쳐 왜곡을 발생 시킴.</li> </ul>

## □ 우리나라 세계측지계 채택 내용

- 좌표계는 ITRF2000을 채택
  - 정확한 지구중심 좌표계, WGS-84(G873)과 10cm수준에서 호환
  - 측지분야에서 보편적으로 사용하고 대부분 국가에서 채택 등

구분	X	Y	Z	비고
ITRF97	-3,062,022.658	4,055,448.096	3,841,818.327	단위 : m
ITRF2000	-3,062,022.653	4,055,448.089	3,841,818.340	
차이	-0.005	0.007	0.013	

- 타원체는 GRS80타원체를 채택
  - IAG 등 국제기구에서 사용을 권고하고 Global Mapping에서 사용
  - 측지분야에서 보편적으로 사용하고 대부분 국가에서 채택 등

## □ 지역측지계와 세계측지계 비교

측지계	지역측지계	세계측지계
타원체	Bessel 1841 회전타원체 장반경: 6,377,397.1550m 편평율: 1/299.152813	GRS 1980 회전타원체 장반경: 6,378,137.0000m 편평율: 1/298.257222
데이텀	Korean 1985 데이텀 (Tokyo D 데이텀)	ITRF 2000 데이텀
투영법	TM (Transverse Mercator)	TM (Transverse Mercator)
투영원점	서부 : 경도± 125도 위도 38도 중부 : 경도± 127도 위도 38도 동부 : 경도± 129도 위도 38도	서부 : 경도 125도 위도 38도 중부 : 경도 127도 위도 38도 동부 : 경도 129도 위도 38도 동해 : 경도 131도 위도 38도
투영원점 가산값	False Easting: 20만 m False Northing: 50만 m	False Easting: 20만 m False Northing: 50만 m
축척계수	1.0000	1.0000

± 표기는 10.405초 가산

## 2. 세계측지계의 도입 경위

- 지역측지계의 문제점
- 세계측지계의 도입 필요성 및 목적
- 세계측지계 도입 경위
- 세계측지계 도입을 위한 법률 개정
- 세계측지계 도입의 효과

## □ 지역측지계의 문제점

- 준거타원체와 세계타원체와의 차이 발생

	벵셀타원체	GRS80	차
장반경	6377397.155m	6378137.00m	-739.84m
단반경	6356078.963m	6356752.31m	-673.35m

- 고정도측량에 현 체계로는 대응이 곤란
  - 고정밀 측량장비 및 기술 발전
- 지역기준점이 많아 관리에 곤란하고, 사용에 불편
- GIS DB등의 효율적인 구축 및 유지·관리에 어려움
- 위성측지시스템(GPS)의 적극적인 활용에 부적합

## □ 세계측지계 도입의 필요성

- 세계화에 대응, 과학적·합리적인 세계측지계 도입필요
- 국제기구에서 세계측지계의 채용을 권고
  - 유엔 아시아·태평양지역 지도제작회의
  - 아시아·태평양지역 GIS 기반상임위원회 등
- 항공·선박·국방분야에서의 채용, 이의 지원 필요
  - '97.7. 국방부, '98.1 국제민간항공기구, 국제해사기구
- GIS 및 GPS 이용의 활발
  - 성과변환필요, 고정도 위치정보의 요구 증대

## □ 세계측지계 도입목적

- 국지좌표계에 기초한 현행 국가기준점 체계의 문제점 해소
- 측량기술의 고도화 및 세계화로 인하여 위치기준 재 정립 시급
- 21세기 위치기준의 사회적·시대적 요구에 효과적으로 대응
- 위성측지기술의 혁신으로 GIS 및 GPS 이용 증대
- 국제기구에서 권고 사항을 적극 반영
  - \* 국제민간 항공기구(ICAO), 국제해사기구(IMO), 국제전기통신연합(ITU), 국제수로기구(IHO)
- 항공·항해·국방분야 등 항법지원의 안정성 확보
- 사회·경제활동 등 국민생활에 이르는 광범위한 분야에서 사용자의 편의도모

## □ 『세계측지계』 도입경위

- '87. ~ : GPS 보급에 따라 위성측지기술 발전
- '96 ~ '97 : 연구의 실시  
(한국측지좌표계와 지구중심좌표계의 재 정립)
- '99.11. : 측량심의회의 심의
- '00.4. : 장관방침 결정  
(21세기를 대비한 새로운 국가기준점)
- '01.12.19 : 측량법 개정 및 제도정비 추진
- '02.6.29 : 측량법시행령 개정

## □ 세계측지계 도입을 위한 법률개정

- 측량법개정(법률 제6532호, 2001.12.19)

- 제5조(측량의 기준)

1. 위치표시

- 평면: 지리학적 경위도, - 높이: 평균해면

- 지도제작 등: 직각좌표, 극좌표, 지구중심직각좌표

2. 지리학적 경위도: 세계측지계

3. 거리 및 면적: 회전타원체면상의 값

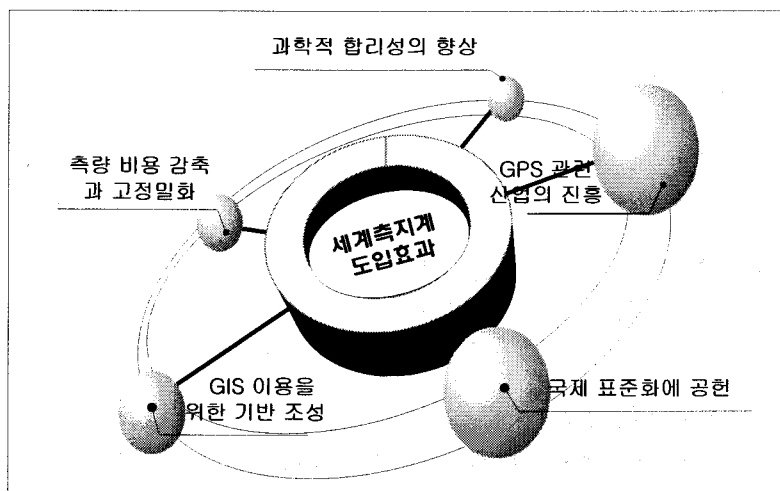
4. 측량의 원점: 대한민국경위도원점, 수준원점

- 회전타원체 등은 측량법시행령에서 정함

- 병행사용 : 부칙의 단서조항에 따라 불가피한 경우

’06.12.31까지 종전 지역측지계성과 사용가능

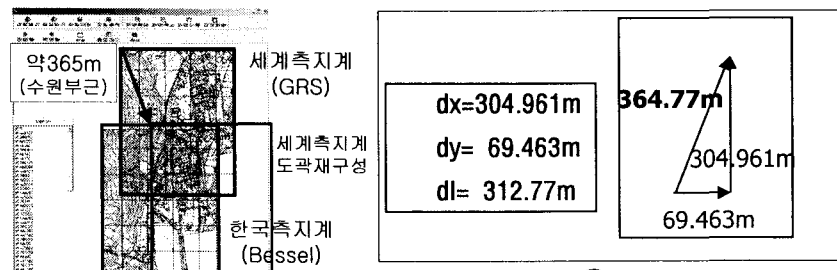
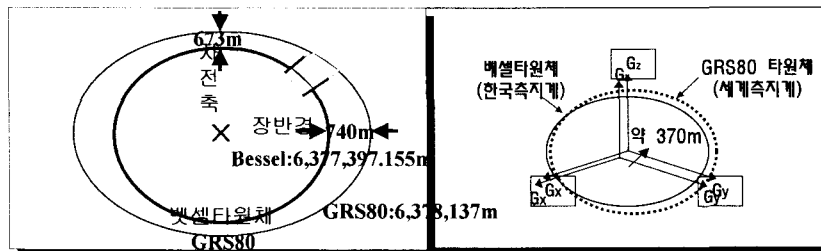
## □ 세계측지계 도입의 효과



### 3. 도입에 따른 변화내용 및 고려요소

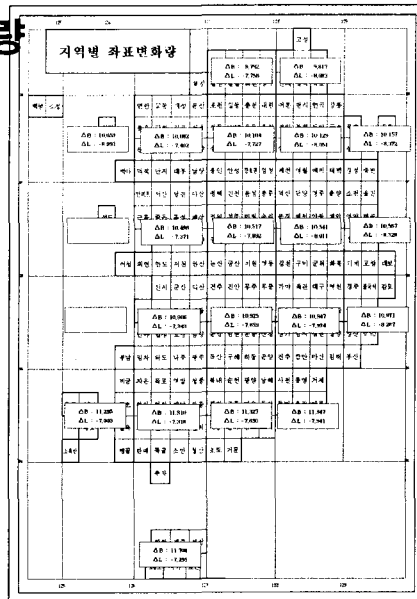
- 전환에 따른 위치변동량
- 변경하면 어떠한 변화가 있는가 ?
- 어떤 것이 바뀌어야 하는가 ?
- 변환대상 기관의 고려사항
- 변환 추진시 유의사항

#### □ 전환에 따른 위치변동량



□ 지역별 위치값의 변화량

구 분	위도차	경도차
서울지역	10.08"	-7.40"
강릉지역	10.15"	-8.37"
대전지역	10.51"	-7.69"
대구지역	10.97"	-8.28"
목포지역	11.80"	-7.32"
부산지역	11.34"	-7.94"



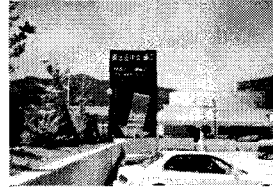
□ 변경하면 어떠한 변화가 있는가 ?

- 좌표계가 바뀌어도 토지의 법적 면적과 경계는 미변화
- 지상목표물의 위치는 수치(좌표)상의 변화(도곽 평행이동)만 있고  
지형 · 지물의 위치 변동은 없음(경위도 도곽 : 남동방향(약365m),  
평면좌표는 남서방향 약320m, 기존 10.405초 영향)
- 법령에 의한 지표상의 위치는 법을 개정하여 변경하여야 함
- GPS측량성과를 변환 과정없이 직접 사용할 수 있음
- GIS, 자동차 항법, 항공, 항해 등 생활위치정보 활용에 편리
- 측량을 보다 정확하고 경도에 10.405초를 보정하지 않아도 됨



## □ 어떤 것이 바뀌어야 하는가 ?

- 각종 법령
  - 각종 법령에서 위치가 명시된 사항
  - 인허가에 위치가 표시된 사항
- 교과서 등의 책자 : 지역별 위치
- 각종 기준점 성과
- 각종 시설물위 위치표기
- 각종 지도류 : 임상도 등
- 각종 GIS DB
- 각종 응용시스템



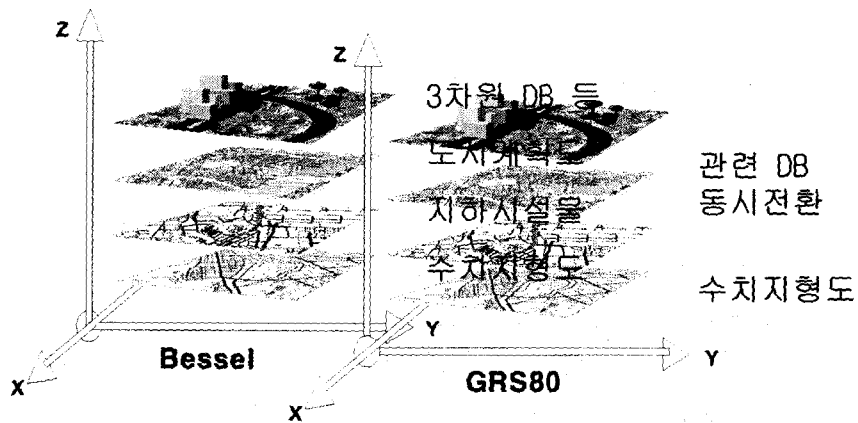
## □ 변환대상 기관의 고려사항

- 변환대상이 무엇인가?
  - 각종지도, 도로, 상수, 하수, 전기, 통신...
- 정확도 확보를 위한 자료관리는 잘 되고 있는가?
  - 측량방법 : GPS, EDM, 지거측량 등
  - 공통점 성과와 수량 : 구성과, 신성과, 지침에서 요구하는 수량
- 대상지역의 범위와 수치지형도 수량은?
- 년차별 사업을 수행하였는가?
- 사업별로 동일한 국가기준점이 사용되었는가?
- 행정단위 등 논리적 구분이 되어 실시되었는가?
- 어떠한 방법을 적용할 것인가?

□ 변환 대상을 사전에 모두 파악



□ 관련 DB 동시 전환방안 강구



## □ 변환 추진시 유의사항

- 세계측지계에 대한 이해가 필요
- 작업방법 선택에 사전 분석이 필요
  - 기존 사업의 이력
  - 측량방법, 측량점의 상태(구성과, 신성과)와 수량
  - 샘플지역 실험
- 각 사업별 성과의 유지관리가 중요
- 구조화된 자료(상하수도, 도로 등)의 구축과정에 대한 이해와 현황파악이 필요
- 기관별 특수성을 고려한 다양한 접근방법이 필요

## 4. 그 동안 추진현황 및 향후 추진계획

그 동안의 추진현황

기본측량 성과의 변환

향후 국토지리정보원의 추진계획

## □ 그 동안의 추진상황

- 세계측지계 전환을 위한 연구의 수행 : 9건
- 측량법 관련 법령의 개정 및 관련 기준의 마련
  - 전면적용 시점 연장을 위해 측량법 개정중
- 지형도, 수치지형도 및 기준점 등의 변환
- 전문교육의 실시 : 3회 700여명
- 홍보 및 운용 S/W의 보급 등



국토지리정보원 35/38

## □ 기본측량성과의 변환

- 1/5,000지형도 등의 지도는 '06년 말까지 변환완료 예정
  - 1/25,000지형도는 '05년 말까지 변환 완료
  - 1/5,000 및 1/25,000수치지형도는 수도권과 강원권 일부가 '06년 말 완료되고 나머지 지역은 '05년까지 변환 완료
- 기본지리정보 등은 DB구축시 적용
- 국가기준점은 '06년까지 변환 완료 예정
  - 14개 상시관측소는 세계측지계성과 고시('02년)
  - 삼각점은 현재 망조정중에 있어 금년 말 완료 예정



국토지리정보원 36/38

□ **향후 국토지리정보원의 추진계획**

- 세계측지계 기준의 지속적 보완 및 전담조직 운영
- 기관별 계획을 토대로 국가차원의 통합 로드맵 수립
- 세계측지계 인식 확대를 위한 세미나 및 교육 실시
- 지자체 등에 변환지침 제공 및 기준 등의 홍보
- 지역적 특성에 따른 변환 방식의 자문 및 지원

**감 사 합 니 다**

연락처 : 국토지리정보원 임현량  
전 화 : 031-210-2650  
E-mail : imhr@moc.go.kr