



# 국가기준점 Framework

2001. 11

서울시립대 최 윤 수  
국립지리원 김 경 수

KGD2001

# 차 례

## I. 세계측지계 도입

## II. GPS상시관측망 운영

## III. 측량법

KGD2001

## I. 세계측지계 도입

### ■ 목 적

- ◆ 국지좌표계에 근거한 현행 국가기준점 체계의 문제점 해소
- ◆ 측량기술의 고도화 및 국제적 기준에 맞는 위치기준의 재 정립
- ◆ IT기술발달에 따른 사회적 · 시대적 요구에 적극 대응
- ◆ 위성측지기술의 혁신으로 M-GIS 활용
- ◆ 국제기구에서 세계좌표계의 사용을 권고
  - ※ ICAO, IMO, IHO, ITU
- ◆ 항공 · 항해 · 국방분야 등 안전성 확보
- ◆ LBS, ITS, 방재, 복지 등 신산업 창출

KGD2001

### ■ 도입경위

- ◆ '87. ~ : 정밀기준점 측량에 GPS측량 도입
- ◆ '96 ~ '01 : 연구검토
- ◆ '99.11. : 측량심의회 의 심의
- ◆ '00.4. : 장관방침 결정  
(21세기를 대비한 새로운 국가기준점 체계)
- ◆ '01.11. : 측량법 개정 및 제도정비 추진 중

KGD2001

### ■ 기본방향

세계측지계 도입에 따라 지구유리학적 합리성 및 국제적 수준의 높은 정확도 달성 확보할 수 있도록 국가기준점체계 구축

- ◇ 수평위치 : 기준타원체상의 지리학적 경위도 (VLBI관측점, 위성측지기준점, 삼각점)
- ◇ 수직위치 : 평균해수면으로부터의 높이(정표고) (수준점, 위성측지기준점, 삼각점)
- ◇ 세계측지계(타원체, 좌표계)요건
  - 회전타원체의 장반경 및 편평율은 지리학적 경위도의 측정에 관한 국제적인 결정(IUGG, IAG 등)에 기초하여 결정된 값
  - 회전타원체의 중심(中心)이 지구의 중심(重心)과 일치
  - 회전타원체의 단축은 지구의 자전축과 일치

KGD2001

### ◆ 타원체 : GRS80타원체

- 국제측지학회(IAG), 국제지구회전 관측사업(IERS)에서 사용권고
- 지구중심좌표계를 사용하는 국가에서는 GRS80타원체를 채택 - 국제적인 추세
- WGS84타원체와 거의 동일한 타원체

### ◆ 타원체별 제원

구 분	벡 셀	GRS80	WGS84	비고
장반경(a)	6,377,397.155m	6378137m	6378137m	
편평율(f)	1/299.152813	1/298.257222	1/298.257223	

KGD2001

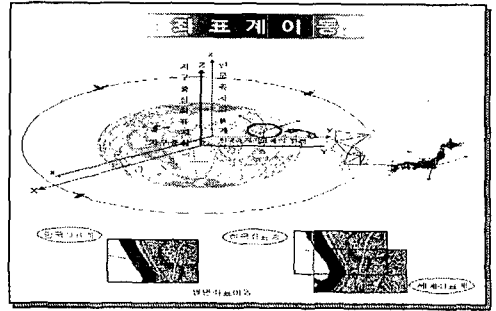
■ 좌표계 : ITRF계

- 가장 정확한 지구중심 좌표계
- 국제지구회전 관측사업(IERS)에서 유지관리
- 아시아·태평양지역에서 채택된 좌표계로써 자료 공개 원칙

(수원 IGS관측국)

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

KGD2001



KGD2001

미국의 동향

- NAD83, NAVD88
  - 수평기준계로서 NAD83은 NAD27을 대체
  - GRS80을 준거타원체로 채택
  - 지구중심계로서 1988년 사업완료
  - 현재 NSDI의 기준으로 사용
- NSRS(National Spatial reference System): NAD83(NSRS)
  - 수평위치와 수직위치가 통합되는 개념으로 반박관측
  - 1997년 1차 의결 후 NAD83개조정 중
  - ITRF체계에 의한 NAD83(NSRS)구현, 캐나다의 CSRS와 동등
  - 2004년까지 GPS에 의한 재관측 실시
- NSRS의 조정에 사용된 측정량
  - CORS(Continuously Operating Reference Station)
  - FBN(Federal Base Network)      - CBN(Cooperative base Network)
  - Eastern Strain Network Survey      - ANA(Area Navigation Approach)
  - UDN(User densification Network) GPS
  - FBN Height Modernization reobservation

KGD2001

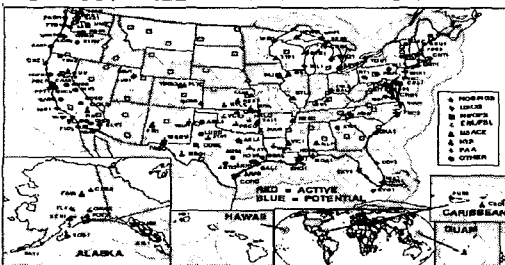
미국의 동향

- NSRS의 역할
  - 경제사회적 기여
  - 정밀 농업, 무인교통시스템, 항공기이착륙, 선박의 신속한 정안 등
  - 측량, 지도제작분야의 지원
  - NSDI에서의 핵심역할(현단계에서 최우선)
- 2005년부터 활용될 GPS의 "Second Civilian Signal"의 활용 극대화
  - 높은 정확도를 필요로 하는 필지중심 GIS/LIS
  - 정밀측량
  - GPS정밀항법

KGD2001

미국의 상시관측망도(CORS)

CORS COVERAGE (100, 200, 300, and 400 km ranges) OCT. 1998



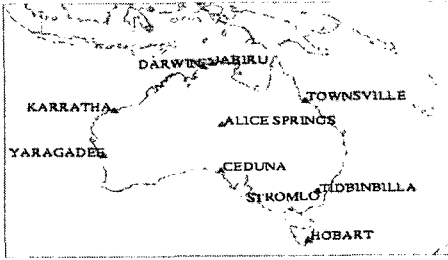
KGD2001

호주의 동향

- AGD84(Australian Geodetic Datum 1984)
  - 1966까지 다수의 좌표계 사용됨
  - AGD66에서 최적타원체로서 ANS타원체 채택
  - AGD84에서 AGD66을 개선
- GDA94(Geocentric Datum of Australia 1994)
  - ICSM에서 2000년 1월 1일에 채택기로 결정
  - 현재 ASD1구축의 기준이 되어 강력히 추진, 동태수단으로 활용
  - 호주국토장보청(AUSLIG)에 의하여 주도
  - ITRF92, GRS80이 기준
- GDA94의 구축
  - AFN(Australian Fiducial Network): IGS campaign 8점
  - ANN(Australian National Network): 500km간격 70점
  - 100km간격의 GPS기준망 구축
  - 추정부별 하위등급의 영조정 실시
  - AUSGEOID98발표

KGD2001

## 호주의 측지기준망(AFN)



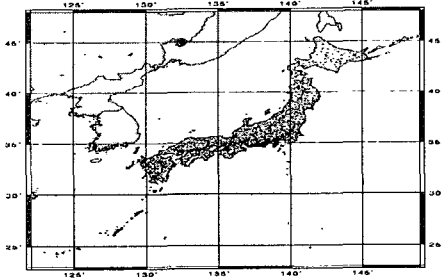
KGD2001

## 일본

- 동경원점계
  - 현재의 실용성과는 동경원점계에 의한 1등삼각망에 기초
  - 지진에지사업에 의한 정밀1차기준점측량 실시
  - "스쿠바측지계92" 과학성과 발표
- 측지성과2000
  - GPS상시관측점인 "전자기준점망" 약 1000점 구축
  - 전자기준점의 역할
    - 지각변동량 측정
    - 측량기준점(2000.0년에 학습 연구용에서 다목적용으로 전환)
  - 전자기준점표 1997년 발표
    - ITRF94년 기준한 epoch 1997.0
    - GRS80타원체 채용
- 2000년1월1일부터 "측지성과2000" 사용
  - "국제적이고 고정확도인 국가기준점체계구축"

KGD2001

## 일본의 전자기준점망도



KGD2001

## II. GPS상시관측망 운영

### ■ 추진배경

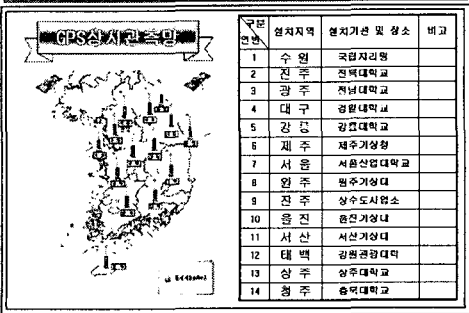
- ◆ 사회전반에 걸친 환경의 변화
- ◆ 국토위치지평보를 손쉽게 취득 및 사용요구 증대
- ◆ 국제사회와의 위치정보 공유 등 국제사회에 공헌
- ◆ 현 측지성과로서는 정보화사회에 활용 한계

### ■ 추진현황

- ◆ '95년 : 한·일 공동GPS상시관측소 설치(국립지리원 구내)
- ◆ '97~'00년:국내GPS관측소 설치 14점('97.11. IGS,'00.11. IVS 등속)
  - ※ 1998. 9. 동 관측소 중앙국 설치 운영(100개소 동시처리 용량)
- ◆ '00년 6월 : 국제망 연결 및 성과계산
- ◆ '01년 6월 : 성과 고시

KGD2001

## GPS상시관측망



KGD2001



### ■ 국가기준점 운영

- ◆ VLBI관측점('95 한·일 공동실시) 및 GPS관측소 14점 등 간격 배치
  - ※ 타 관련기관관측소의 자료는 "국무총리훈령" 제정하여 공동 활용 계획
- ◆ 정밀1차기준점 및 수준점 중 약 240점을 전국에 등 간격(20~30km) 배치관측
  - ※ 선점은 유지·관리가 용이하고 사용에 지장이 없는 곳
- ◆ 이 외의 정밀 1,2차기준점은 계속정비 중(2005년 완료 예정)
- ◆ 지오이드모델 설정 : GPS Levelling 과 중력측량('99.11. 절대중력측량 실시) 성과 사용

KGD2001

■ 성과산출기준(위성측지기준점)

기준좌표계	International Terrestrial Reference Frame 1997(ITRF97)
기준면	Geodetic Reference System 1980 (GRS80)
GPS관측데이터	International Geodynamic Service(IGS), 국립지리원 및 국내 상시관측점 운영기관으로부터 이출
정밀기선해석용SW	Jel Propulsion Laboratory(JPL)에서 개발한GIPSY/OASIS-II Berne대학의 Bernese
기선해석 정밀도	10 <sup>-6</sup> 까지 계산
정밀 Network조정	정밀 기선해석 결과를 GIPSY/OASIS II프로그램을 사용하여 조정

KGD2001

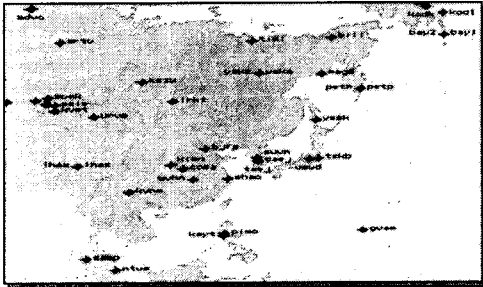
■ 해석방법

- ◆ 국제GPS관측망 구성을 통한 수원상시관측점의 성과산출
  - 일본(쓰쿠바),중국(상하이,베이징,시안), 러시아(사할린),대만
- ◆ 수원상시관측점과 국내 상시관측점 들을 포함하는 Global GPS 망의 구성과 성과 산출(수원 및 13개소의 상시관측점)
- ◆ 수원 상시관측점을 고정점으로 하는 국내 상시관측점 들의 GPS망의 구성과 성과산출
- ◆ 국내상시관측점(14개소)을 고정점으로 하는 국가기준점(2등)의 GPS 망의 구성과 성과산출

KGD2001



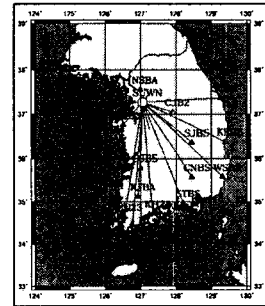
■ 아시아지역의 IGS 등록 GPS 상시관측소 위치



KGD2001



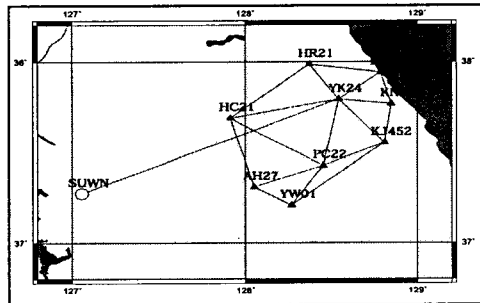
■ 수원상시관측소를 이용한 성과산출 모델



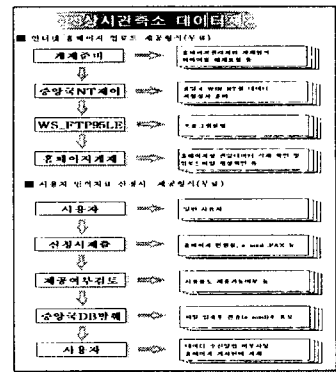
KGD2001



■ 주변의 상시관측소를 고정한 정밀1차기준점 성과 산출 모델



KGD2001



KGD2001

### ■ 기대효과

- ◆ 국제관측망 연결을 통한 성과산출로 국제적 공인
- ◆ GPS의 관측결과값 GIS등 지도제작 시 임·출력 가능
- ◆ 통일된 기준에 의한 작업의 효율화와 비용절감
- ◆ 항공·항해 등 국경을 초월해도 다른 기준으로 교환할 필요가 없어 안전성이 크게 향상
- ◆ 국내에 설치된 상시관측소를 직접 이용함으로써 연제나·어디서나 정확한 데이터들 사용
- ◆ GPS사용자층의 확대와 대인 서비스 향상 및 국가GPS관측을 위한 주도적인 기관으로써 국립지리원 위상 제고

KGD2001



## III. 법 령

### ■ 측량법개정 주요골자(기술분야)

- ◆ 제2조 제16호 : 지도의 범위등 보다 구체적으로 명확히 하기 위하여 그 지도의 범위에 "수치지형도(정사영상지도포함), 지하시설도, 토지이용 현황도"등 을 포함
- ◆ 제3조 제2항 : 인공위성등 이용하여 측량을 할 수 있도록 하기 위하여 그 측량의 기준점이 되는 "위성측지 기준점 표시"를 측량의 표지에 추가
- ◆ 제 5조제1항 : 세계적으로 통용되는 세계측지계(지구중심좌표계)를 도입하여 우리나라 "측량의기준"을 정함

### ■ 적용시점(측량의 기준)

- ◆ 2003년 1월 1일 부터 적용 시행
- ◆ 2006년 12월 31일 까지 중전규정과 병행 사용(혼란 최소화)  
※ 건설교통부장관이 정하여 고시하는 사항은 중전규정에 의한 "측량의 기준" 적용
- ◆ 2007년 1월 1일 부터 전면 적용

KGD2001



### ■ 측량법 제5조

현 행	개 정(안)
<p>제5조(측량의 기준) ①기본측량과 공공측량은 다음의 측정기준에 의하여 실시하여야 한다.</p> <p>1. 지구의 형상과 크기는 '뿔껍데기'에 의한다.</p> <p>2. 위치는 지리학상의 경도와 위도와 평균해면으로부터의 높이로 표시한다. 다만, 필요한 경우에는 직각좌표 또는 극좌표로 표시할 수 있다.</p> <p>3. 거리와 면적은 수평면상의 값으로 표시한다.</p> <p>4. 측량의 원리는 대한민국경의도환정 및 수평면원으로 한다. 다만, 도시의 측량 기타 특별한 사유가 있는 경우에 국립지리원장의 승인후 얻은 때에는 그러하지 아니한다.</p> <p>②제1항제4호의 측량의 원리의 지점과 그 원리의 수위는 원시교동류영역으로 정한다.</p>	<p>제5조(측량의 기준) ①원형과 같은</p> <p>1. 위치는 지리학상 경위도와 평균해면으로부터의 높이로 표시한다. 다만, 지도제작 등에 필요한 경우에는 직각좌표 및 평균해면으로부터의 높이, 극좌표 및 평균해면으로부터의 높이 또는 지구중심적좌표로 표시할 수 있다.</p> <p>2. 지리학적 경위도는 세계측지계에 따라 측정한다.</p> <p>3. 거리 및 면적은 회전타원체면상의 값으로 표시한다.</p> <p>4. -----</p> <p>② 제1항의 규정에서 정한 세계측지계 및 측량의 원형 등에 관하여 필요한 세부사항은 대통령령으로 정한다.</p>

KGD2001



### ■ 향후역할

- ◆ 기준측량성과 및 국가기본도는 세계측지계에 정합 되도록 전환
  - 신규로 수치지도 제작 시 새로운 좌표계 사용
  - 신규지도등 기준지도와 접합 할 경우 개정좌표(좌표변환값)제공 예정
- ◆ 공공측량 계획기관에 홍보 및 기술적 조언
  - 변환작업, 계산방법, 프로그램 제공 등 지원추진
- ◆ 홍보 및 설명회를 통하여 위치정보 제공의 중추기관으로써 역할
  - ※ 측량법 및 시행령 개정사항과 세계측지계 도입에 따라 향후 추진되어야 할 필요한 사항 등에 관한 조언 요망

KGD2001

