

새로운 좌표계 도입 과 활용



KGD2000



차 례

I. 국립지리원의 업무

II. 새로운 좌표계 도입

III. GPS상시관측소 시스템 운영

KGD2000



I. 국립지리원의 업무

- 측량 및 지도제작에 관한 정책수립 및 집행
- 기본측량실시 및 국가기본도제작 · 공급
- 국가지리정보시스템구축
- 측량업체 및 측량기술자 관리
- 측량 및 GIS에 관련된 국제기술연구 개발 · 협력 등

KGD2000



II. 새로운 좌표계 도입

KGD2000



1. 국가기준좌표계의 역할

- 지구상 위치의 결정, 경도 · 위도 표시
- 우리나라 위치정보의 기준
- 중복측량 배제를 위한 유일한 체계
- 국가기본도, 공공측량, 지적측량, 수로측량, 국방 및 학술연구 등의 기준

KGD2000



2. 현행 국가기준좌표계의 개요

- 위치표시(측량법제5조)
 - 수평위치: 준거타원체상의 지리학적 경위도
 - 수직위치: 평균해면으로 부터의 높이
- 원점의 위치(측량법시행규칙제3조)
 - 대한민국 경위도원점 및 수준원점
- 경위도원점: 경기도 수원시 팔달구 원천동111 국립지리원 내
- 수 준 원 점 : 인천광역시 남구 용현동 인하공업전문대 내
- 준거타원체(측량법제5조)
 - 벤티셀타원체: 장반경 6,377,397.155m
 - 편 평 륜: 1/299.1528130

KGD2000



2.1 현행 국가기준좌표계의 개요(계속)

- 기준점망
 - 수평위치: 삼각점(정밀1, 2차기준점망)
 - 수직위치: 수준점(고정도), 삼각점(저정도)
- 기준점성과
 - 수평위치: 정밀1차기준점 → '98년 전국 동시망 조정 및 고시
 - 관측기간 : '75년~'96년, EDM(거리측정기)
 - 정밀2차기준점 → 2000년5월 지역별 망조정 및 고시
 - 관측기간 : '87~'98, EDM, GPS
 - '99~현재, GPS
 - 수직위치: 2000년 1등 수준망의 전국 동시망 조정 ('91~'99)
- 기준점 성과공개(측량법제21조)
 - 성과표 열람 · 교부

KGD2000



3. 우리나라 좌표계의 특징

- 동경원점계에 의한 지역좌표계(1910년대좌표계)
- 표석에 의한 위치표시로 수평, 수직위치가 이원화
- GIS/LIS 및 GPS 활용에 한계가 있음
- 3개의 투영좌표계(서,중,동부)와 제주,울릉의 다원점계로 구성
- 지적에서는 구소삼각원점계가 공존

KGD2000



4. 우리나라 좌표계의 문제점

- 준거타원체와 세계타원체와의 차이

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

- 높은정확도측량에 현 체계로는 대응이 곤란
 - 측량장비 및 기술 발전
- 기준점의 유지관리가 곤란하고, 사용자의 편의성에 미흡
- GIS DB등의 효율적인 구축 및 유지·관리에 어려움
- 위성측지시스템(GPS)의 적극적인 활용에 부적합

KGD2000



새로운 좌표계의 도입 배경

- 사회전반에 걸친 환경의 변화
 - 통신, 컴퓨터 등의 기술발달로 인한 정보화 사회
- 국토위치정보의 취득 및 사용자 요구 증대
 - GPS수신기 보급의 확대 와 실시간 위치정보 제공등
- 국제사회와의 위치정보 공유 등 국제사회에 공헌
 - IGS등 국제적 관측망의 확대에 협력
- 현 측지성과는 21세기 정보화사회에 활용 한계
 - 위성측지(GPS)기술 발전 과 국지적성과는 국제적 연계 곤란

KGD2000



6. 새로운 좌표계의 도입 필요성

- 세계화에 대응, 과학적·합리적인 세계측지계의 설정
- 국제기구에서 세계측지계의 채용을 권고
 - 유엔 아시아·태평양지역 지도제작회의 등
- 항공·선박·국방분야에서의 채용에 대비, 지원 필요
 - '97.7. 국방부, '98.1 국제민간항공기구, 국제해사기구
- GIS 및 GPS 이용의 활발
 - 성과변환 필요 위치정보 요구 증대

KGD2000



International Cooperation

6.1 국제기구의 위성항법시스템 사용권고

- 국제민간항공기구(ICAO)
 - 1998년 세계좌표계 도입
 - 2010년 항공기 단일 항법시스템으로 사용 계획
- 국제해사기구(IMO)
 - 2002년 대형선박에 위성항법시스템 수신기 장착 의무화
 - 2010년까지 GNSS의 완전시행 결의
- 국제전기통신연합(ITU)
 - ITU/R 823은 중파대 무선표지국에서 보정항법정보 서비스 권장
 - DGPS 데이터 포맷, 방송시간 결정('92.9)
- 국제수로기구(IHO)
 - 1998년 해도에 세계좌표계 채용
 - 선박운항에 GPS수신기 실제 활용

KGD2000

International Cooperation

6.2 유럽(Galileo Project)

- 유럽연합의 독자 위성항법시스템
- GPS에 의존할 경우, 유럽주권의 종속 우려(사용료, 기술종속 등)
- GPS호환, 독자적인 GNSS개발 : Galileo
- 21개 or 36개 MEO 위성군

단 계	내 용
초기 (1999.10~2000.12)	Galileo System 설계(장비, 발전Model 등)
개발 (2001.1~2001.12)	위성 설계 검증
비준 (2002.1~2004.12)	3개의 MEO 위성제작 발사, 지상국 일부 개발 장비와 위성의 H/W 증명
발전 (2005.1~2007.12)	궤도 결정, 수정위성 제작발사, 지상국 완성 위성배치 완성 및 시스템 시험 운영
공급 (~2008)	유럽 및 각 국가에 공급 개시

KGD2000

7. 새로운 좌표계도입 추진방향

- 과학적, 합리성, 국제성을 가진 기준점
 - 지구물리학적으로 정확하게 구하여진 측량원점을 기초
 - 국제적으로 장려되는 세계측지계(지구중심 좌표계)
- 높은정확도의 기준점체계
 - VLBI, GPS등 최신 우주측지기술 이용한 정확한 기준점
 - 전국적으로 동일한 높은 정확도의 위치좌표 제공
- 유지, 갱신, 관리 및 이용이 손쉬운 기준점체계
 - GPS상시관측점을 보완하는 최소한의 삼각점 구성
 - 기준점의 수신데이터를 포함, 컴퓨터통신 등을 이용
 - 다양하고 효율적인 위치정보 제공 가능

KGD2000



8. 새로운 좌표계체계 확립

- 지구중심좌표계로 전환 결정(장관방침 2000.4.6확정)
- 위치표시
 - 수평위치: 준거타원체상의 지리학적 경위도
 - 수직위치: 평균해수면으로 부터의 높이(정표고)
- 좌표계
 - 원점의 선택: 지구의 질량중심(ITRF계)
 - 구현방법: VLBI관측점과 결합, 한국경위도원점 금속표의 중심
- 타원체: GRS80 타원체

KGD2000



9. 지구중심좌표계의 비교

- WGS-84(World Geodetic System 1984)
 - 1987.1.1 WGS-72를 대체 : '87.1.1 ~ '94.1.1
 - WGS84(G730): ITRF92와 연관, IERS의 표준 GM값 적용, '94.1.2~'96.9.28
 - WGS84(G873): ITRF97와 10cm이내, ITRF에 접근
 - Geoid의 경우, '96.10부터 WGS84(EGM96)적용
- ITRF좌표계
 - 1991년 IAG 에서 IGS설치, 우주측지기술을 망라한 성과
 - ITRF88, 89, 90, 91, 92, 93, 94 및 96, 97발표(2000 발표예정)
 - 좌표 및 변동속도 벡터
 - 상호변환요소 제공
 - SUWN 및 DEIJ 측점 IGS가입

KGD2000



10. 새로운 좌표계의 선정이유

- ITRF를 국가기준좌표계로 사용
 - 가장 정확한 지구중심좌표계
 - WGS-84와 1~2m, WGS-84(G873)과 10cm수준에서 호환
 - IGS정보가 민간용으로 쉽게 접근이 가능하고 ITRF를 기준
 - ITRF가 IERS(국제지구회전관측사업)에서 유지관리
 - 측지분야에서 보편적으로 사용
 - 아시아·태평양지역에서 채택된 좌표계
 - 자료 공개의 원칙

KGD2000



10.1 새로운 좌표계의 선정이유(계속)

- GRS80타원체의 사용
 - IAG와 IERS1992 Standards에서 사용할 것을 권고
 - WGS84 타원체와 의 차이는 높이에서 0.11mm이내, 수평위치에서 약 0.0000003”정도에 불과하므로 동일한 타원체로 볼 수 있다.
 - 최근 지구중심 좌표계를 채택하고 있는 국가에서는 대부분 GRS80타원체를 채택하고 있으므로 국제화 추세에 적합
 - Global Mapping에서의 기준타원체

타원체	GRS80	WGS84
장반경	6,378,137.0m	6,378,137.0m
편평률	1/298.257222101	1/298.257223563

KGD2000



11. 신국가 기준망의 구성

- 1등측지기준점:VLBI관측점, GPS상시관측점
 - 지구중심좌표계의 기준
 - 실시간 위치정보 제공
 - 세계측지망과의 연결 및 지각변동조사 등 국제협력
- 2등측지기준점:기존국가기준점 중 활용도가 높은 점
20Km~30Km 간격
 - 현 국가기준점 : 2등 측지기준점 이외의 기존 정밀 1,2차 기준점
- 기존 미 정비된 국가기준점을 일부조정 계속시행
 - 약 8,500점(2001~2005)
 - 세계측지계로의 좌표변환

KGD2000



11.1 신국가 기준망의 구성(계속)

- 수준망의 조속한 정비
- 새로운 지오이드모델망의 구축
 - 기존 수준점 및 삼각점: 전국 20Km간격의 200점 규모
 - 모델 결정 방법: 지구중력장 모델(EGM96) 장파장

GPS 레벨링 (1,500점)	중파장	}	3가지 합성후 지오이드모델 결정
중력 측량 (3,000점)	단파장		
 - 목표 정확도: 10Cm
- GPS활용 극대화

KGD2000



11.2 신국가 기준망의 구성(계속)

- 지구중심좌표계의 적용시점
 - 측량의 기준에 관한 법규개정 : 2001년
 - 2003년 1월 1일부터 적용을 시작 점진적으로 확대 적용하여
- 우리나라 절대중력관측 실시 ('99.12. 한·일 공동관측)
 - 결과 중력값 (국립지리원 구내) : $979.918.7550. \pm 0.0001 \text{mgal}$
 - 사용기계: 절대중력계 FG5 - 측정기간: '99.12.10~12.16
 - 표준편차: 0.0115 mgal

KGD2000



14. 국가기준좌표계 전환에 따른 영향

- 기존의 측지기준점 및 국가기본도는 지구중심좌표계에 정합이 되도록 전환
- 신규로 수치지도를 구축 할 경우에는 새로운 좌표계 사용
- 신규지도를 기존지도와 접합 할 경우에는 좌표개정이 필요
- 지도의 내용은 변경할 필요가 없음
- 신규데이터를 기존 D/B 와 함께 사용할 경우에는 기존 D/B를 좌표변환
- 토지대장과 등기부에 등재된 면적은 오차 범위내 이므로 바꿀 필요 없음
- 법령 및 고시된 위치(위·경도)는 지구중심좌표로의 변경필요

KGD2000



15. 기대 효과

- 위성측지(GPS)의 실용화로 신속 정확한 측량체계 확립
- 측지기준점 축소정비, 관리예산 등 절감
- 위성측지분야의 새로운 고 부가가치 산업창출
- 국가적으로 통일된 하나의 좌표계
- 우리나라 고유의 측량원점 보유(측량의 독립)
- 국제표준에 기준한 높은 정확도의 성과로 신뢰성 향상
- 국토공간정보 기반 조성 기여


KGD2000



16. 향후 국립지리원의 역할


- 조속한 시일내에 국가기준점체계 확립
 - 신성과의 산출과 성과 분석
 - GPS 상시관측점Data 제공(현재 14개소)
 - 적극적인 사전 홍보로 혼란을 미연에 예방
- 측량법의 개정
 - 세계측지계의 채용에 따른 관련법령의 정비
- 적극적인 위치정보제공의 중추기관으로써의 핵심역할

KGD2000



III. GPS상시관측소 시스템 운영

KGD2000



1. 추진배경

- 우주측지기술의 발전과 정보통신기술의 발달
- 다양한 형태의 정확한 위치정보의 요구
- 지진감지 등 재해방지의 중요성 인식
- GPS이용의 효율화, 관측정확도의 확보
- 실시간 위치정보제공 등을 위한 관측소 설치•운영이 요구됨

KGD2000



2. 국립지리원 추진경위

- 1988 - 91년 한, 일 공동 GPS측량실시 및 기술 축적
- 1992년 GPS측량기 도입, 기준점정비 시작
- 1995년 3월 수원 GPS상시관측시스템 운영 시작
 - 목적: 한일간 지각변동조사 연구
 - 1997. 12. IGS 가입: SUWN
- 1997년 GPS 원격관측소 4개소 설치
 - 강릉, 광주, 대구, 전주
- 1998년 중앙국 및 원격관측소(제주) 설치
 - 중앙국: 국립지리원 측지과 내
- 1999년 원격관측소 5개소 설치
 - 서울, 원주, 서산, 울진, 진주
- 2000년 원격관측소 3개소 설치
 - 태백, 청주, 상주

KGD2000



3. GPS 상시관측시스템 구성

- 중앙국
 - 시스템의 통제, Data 수신·저장·처리·분석, 위치정보제공
 - 국립지리원 측지과(GPS관측센터) 설치, 운영
 - 구성품: 통신 및 제어시스템, 데이터처리 및 분석시스템, 데이터 백업시스템
- 무인원격관측국
 - 24시간 GPS 위성을 관측하는 무인 원격관측시스템
 - 구성품: GPS측량기, 안테나, 통신장치 및 전원부

KGD2000



4. 기 대 효 과

- 한국 측지기준계의 골격
- GPS위성의 정밀궤도정보 제공
- 각종 측량 시 국가기준점의 역할
 - 측량의 경비 및 시간 절약
 - 수치지도 등 GIS DB 등 신속한 수정
- 정밀한 지각변동조사 가능
- 자동항법시스템의 지원
 - DGPS 기준국, ITS 지원
 - 각종 교통관제시스템 운용의 효율화 기대

KGD2000



KGD2000