

세계측지계 전환 활성화를 위한 방안 연구

The Research on scheme for revitalization of Conversion into World Geodetic Reference System

손덕재¹⁾ · 이현직²⁾ · 유영걸³⁾

Sohn, Duk-Jae · Lee, Hyun-Jik · Yu, Young-Geol

Abstract

The Nation Geodetic Reference System which presents a consistent location standard used in creating a map or developing national land is defined and managed by the law in a nation. Each nation had used its own geodetic system created by astronomical surveying until recently, when Geodetic Reference System (World Geodetic Reference System) has been developed and used to progress in space and satellite geodetic technologies.

Korea also amended its geodetic law in December 2001, converting its national geodetic system whose reference an oval figure is Bessel ellipsoid into the World Geodetic Reference System which uses GRS80 ellipsoid as reference ellipsoid. Accordingly, the National Geography Information Institute improved law and systems related to the change for the effective conversion from its national geodetic system into the World Geodetic Reference System.

In addition National geographic information institute of the results of various studies is drawn to the World Geodetic Reference System for switching technology - met some of the institutional foundation Despite of accordance with formalities, National geographic information institute, Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs and some local government of the World Geodetic Reference System, and local government has or has not spread in public institutions.

Therefore, in order to promote the switch to the World Geodetic Reference System, it is required to analyze current technical and institutional problems and obstacles of the switch to the World Geodetic Reference System and to present the resolutions and to establish policy to achieve them.

Accordingly, for the promotion of the switch to the World Geodetic Reference System, this study analyzed the results of previous studies, the current state of the switch to the World Geodetic Reference System and the problems of the switch, and then offered technological and institutional supplements. Furthermore, it standardized the subject and type of the conversion, defined the scope of the tasks of the National Geographic Information Institute and its related organizations, and presented the policy direction for the overall use of the World Geodetic Reference System by 2010.

Keywords : World Geodetic Reference System, Conversion Object, Conversion Type

초 록

국가측지계는 지도제작 분야, 국토의 개발에 있어 단일한 위치기준을 제공하여 주는 것으로서 국가에서 법령으로 정의하고 유지관리를 하고 있다. 최근까지 세계 각 국가에서는 천문측량에 의한 독자적인 측지계를 사용하였으나, 최근 우주·위성측지기술의 발전으로 전 지구 규모의 고정밀 측지기준계(세계좌표계)가 개발되어 사용되고 있다.

우리나라도 2001년 12월 측량법을 개정하여 기존에 사용하던 Bessel 타원체를 준거타원체로 하는 기존측지계에서 GRS80타원체를 준거타원체로 하는 세계측지계로 국가측지계를 전환하였다. 이에 따라 국토지리정보원을 중심으로 다양한 연구결과가 도출되어 세계측지계로의 전환을 위한 기술적·제도적 기반이 어느 정도 갖추어졌음에도 불구하고, 국토지리정보원, 국토해양부 및 일부 지방자치단체가 세계측지계 전환을 추진하고 있어 지방자치단체나 공공기관으로 확산되지 못하고 있는 실정이다.

따라서 세계측지계 전환을 활성화하기 위해서는 현재 세계측지계 전환의 기술적, 제도적 문제점 및 저해요인을 분석하고 해결 방안을 제시하여 이에 대한 정책적 실행방안의 수립이 요구된다.

이에 본 연구에서는 선행연구결과 및 자료조사, 세계측지계 전환 추진현황을 분석하고 세계측지계 전환의 문제점을 분석하여 기술적, 제도적 보완사항을 제시하고, 전환 대상 및 전환 유형에 대한 표준화를 수행하였으며, 국토지리정보원 및 유관기관의 업무범위 제시 및 2010년 세계측지계 전면 사용을 위한 정책방향을 제시함으로써 세계측지계 전환의 활성화를 도모하고자 하였다.

핵심어 : 세계측지계, 전환 대상, 전환 유형

1) 정회원 · 대전대학교 건설시스템공학과 교수(E-mail : djsohn@deajin.ac.kr)
2) 교신저자 · 정회원 · 상지대학교 건설시스템공학과 교수(E-mail : hjiklee@sangji.ac.kr)
3) 정회원 · 상지대학교 건설시스템공학과 겸임교수(E-mail : cain25@nate.com)

1. 서 론

국가측지계는 지도제작 분야, 국토의 개발에 있어 단일한 위치기준을 제공하여 주는 것으로서 국가에서 법령으로 정의하고 유지관리를 하고 있다. 최근까지 세계 각 국가에서는 천문측량에 의한 독자적인 측지계를 사용하였으나, 최근 우주·위성측지기술의 발전으로 전지구 규모의 고정밀 측지기준계(세계좌표계)가 개발되어 사용되고 있다(국토지리정보원, 2003).

우리나라도 2001년 12월 측량법을 개정하여 기존에 사용하던 Bessel 타원체를 준거타원체로 하는 기존측지계에서 GRS80타원체를 준거타원체로 하는 세계측지계로 국가측지계를 전환하였다. 이에 따라 2003년 1월 1일부터 신규로 제작되는 모든 지도 및 위치정보자료는 세계측지계를 사용하게 되었으며, 기존에 제작된 지도 및 위치정보자료의 경우 2009년 12월 31일까지 기존측지계와 세계측지계를 병행 사용하고 2010년 1월 1일부터 세계측지계의 사용을 전면 시행하도록 하였다.

국가공간정보(NSDI : National Spatial Data Infrastructure)의 구축 및 관리의 중심기관인 국토지리정보원에서는 세계측지계의 효율적인 전환을 위하여 세계측지계 전환 관련 법령 및 제도를 정비하였으며, 1997년부터 2005까지 9건의 학술연구를 수행하여 세계측지계 전환의 학술적 이론 및 방법을 정립하고, 국가좌표변환계수(고시 제2003-497호, 2003.12)를 고시하였다. 또한 중앙 및 공공기관, 지방자치단체, 민간 등 실무 기관에서 신속하게 세계측지계로의 전환을 수행할 수 있도록 1/1,000 수치지형도 좌표변환 표준작업지침(Ver 1.0)(국토지리정보원, 2005.10)과 공공측량성과 세계측지계 전환 기술지침서(국토지리정보원, 2006.5)를 작성하여 공정 및 품셈 등을 표준화하였으며, 세계측지계 전환 소프트웨어를 개발하여 무상으로 배포하였다.

그리고 세계측지계 전환 전담 조직을 국토지리정보원 측지과에 신설하여 세계측지계 전환 관계 기관의 법령제·개정 지원, 전환 추진 실태 점검 및 국무조정실 TFT 지원, 세계측지계 전환에 대한 교육 및 홍보 등 세계측지계 전환을 위한 다양한 지원 업무를 수행하고 있다.

그러나 국토지리정보원을 중심으로 다양한 연구결과가 도출되어 세계측지계로의 전환을 위한 기술적·제도적 기반을 어느 정도 갖추어졌음에도 불구하고, 국토지리정보원, 국토해양부 및 일부 지방자치단체가 세계측지계 전환을 추진하고 있어 지방자치단체나 공공기관으

로 확산되지 못하고 있는 실정이다(국토연구원, 2007).

따라서 세계측지계 전환을 활성화하기 위해서는 현재 세계측지계 전환의 기술적, 제도적 문제점 및 저해요인을 분석하고 해결 방안을 제시하여 이에 대한 정책적 실행방안의 수립이 요구된다.

이에 본 연구에서는 세계측지계 전환의 문제점을 분석하여 기술적, 제도적 보완사항을 제시하고, 국토지리정보원 및 유관기관의 업무범위 제시 및 2010년 세계측지계 전면 사용을 위한 정책방향을 제시함으로써 세계측지계 전환의 활성화를 도모하고자 한다.

2. 세계측지계 전환 추진 현황 및 문제점 분석

2.1 기존 조사 자료를 이용한 추진 현황

표 1은 기존 조사 자료를 이용한 추진 현황을 나타낸 것으로 2006~2007년은 국토지리정보원에서 기관별 추진실적을 조사한 것이고, 2008년은 2002~2007년까지 공공측량성과심사목록을 분석한 결과를 나타낸 것이다. 조사결과는 회신된 기관에 대한 추진율을 나타낸 것이며, 각 기관별 세부 전환 결과는 부록에 수록하였다.

2006년은 362개 기관을 대상으로 조사를 수행하였으며, 회신기관은 129개 기관으로 회신율은 약 35.6%이다. 지방자치단체는 20%, 중앙기관은 31%, 공공 및 민간기관은 10%의 전환을 추진하였다.

2007년은 308개 기관을 대상으로 조사하였으며, 회신기관은 118개 기관으로 회신율은 약 38.3%이다. 기관별 추진율은 지방자치단체 42%, 중앙기관 29%, 공공 및 민간기관은 39%로 나타났다. 중앙기관의 전환율이 2006년에 비해 감소한 이유는 전환대상 물량이 증가되어 감소한 것으로 나타났다.

2008년은 공공측량성과심사목록을 대상으로 분석한 결과로 지방자치단체 22.8%, 중앙기관 16.8%, 공공 및 민간기관 5.2%로 2006~2007년까지 조사된 추진율에 비해 감소한 것으로 나타났으나, 공공측량성과심사목록에 종이지도의 물량이 다수 포함되어 전환물량이 감소하였으나, 수치지도 및 GIS DB만의 전환율은 기존 분석결과와 유사하였다. 그러나 세계측지계 전환 조사의 참여율이 50%이하로 낮고, 회신기관에 따라 전환대상이 일정하지 않아 실제 전환율은 조사 결과보다 낮을 것으로 판단된다.

표 1. 기존 조사 자료를 이용한 추진 현황

구 분	'06년 조사 (회신율)	'07년 조사 (회신율)	'08년 공공 측량심사 목록 분석
조사기관수	362개	308개	362개
회신율	35.6%	38.3%	
지방자치단체	20%	42%	22.8%
중앙행정기관	31%	29%	16.8%
공공기관 및 민간업체	10%	39%	5.2%

2.2 설문조사를 통한 추진 현황

본 연구와 함께 국토지리정보원에서는 2008년 9월~10월에 216개 기관을 대상으로 세계측지계 전환 추진에 대한 설문조사를 실시하였다. 조사대상은 공공기준점, 수치지형도, GIS DB 및 시스템 등에 대한 세계측지계 전환 추진 현황을 조사하였으며, 회신기관은 총 58개 기관으로 회신율은 약 26.9%이다. 각 기관별 세부 전환 결과는 부록에 수록하였다.

표 2. 설문조사를 통한 추진 현황

구 분	분전환율(%)
공공기준점	51.0
수치지형도(1/1000)	68.5
GIS DB 및 시스템	55.1
위치값이 표기된 시설물	0.0
UIS DB(도로 및 지하시설물)	66.7
평균	48.3

표 2는 설문조사를 통한 세계측지계 전환 추진 현황의 결과를 나타낸 것으로 공공기준점 51.0%, 수치지형도 68.5%, GIS DB 및 시스템 55.1%, UIS DB 66.7%로 나타났다. 그러나 위치값이 표기된 시설물(표석 등)에 대한 전환은 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

기존 조사 자료를 이용한 추진 현황 결과 전환율이 상승하였으나, 조사결과는 회신된 기관만의 결과로 전체 기관으로 확대할 경우 실제 전환율은 낮아질 것으로 판단된다.

2.3 세계측지계 전환 추진 문제점 및 저해요인

세계측지계 전환 관련 법규 및 법규상에 규정된 전환

대상, 각 기관별 지형공간정보 구축 및 세계측지계 전환 추진 현황을 분석한 결과와 자문위원회를 통해 세계측지계 전환의 문제점과 저해요인을 찾을 수 있다.

세계측지계 전환 추진의 문제점으로는 첫째, 세계측지계에 관한 교육 및 홍보에도 전환의 필요성에 대한 인지도가 낮아 대다수 기관에서 세계측지계 전환 담당자 부재로 전환업무에 대한 추진력이 부족하다. 또한 일선 기관들의 세계측지계에 대한 기술적 이해 부족과 세계측지계 전환 사업의 인지도가 낮아 세계측지계 전환을 조사 시 참여율이 적다. 이에 세계측지계에 관한 교육 및 홍보 강화를 통한 세계측지계 전환의 당위성 및 의의에 대한 인지도 향상 방안이 요구되고 있다.

둘째, 사업의 특성상 예산대비 투자대 효과비가 낮은 사업으로 인식하여 사업추진 성과에 대한 당위성 설명 및 예산편성이 어렵다. 대다수의 기관에서는 좌표계 전환은 S/W적인 변화로 투자대 효과비가 적은 것으로 여겨 수행의지가 상대적으로 적은 사업으로 인식되고 있어 세계측지계 전환을 위한 행정적, 재정적으로 실질적인 지원 방안이 요구된다.

셋째, 세계측지계 전환 표준 작업 지침의 전환방법이 전문 지식 없이 접근하기 어렵다. 세계측지계 전환 표준 작업 지침의 전환방법이 국가변환계수와 왜곡량 모델 보정만으로 규정하고 있어 지침의 유연성과 세계측지계 전환 방법 및 변환계수 산정방법 다양화가 요구된다.

넷째, 현재 법규 및 국토지리정보원에서 규정하는 세계측지계 전환대상은 기존에 모든 측량성과 및 지형공간정보(단, 2010년 활용 및 유통이 예상되는)로 각 기관별로 다양한 지형공간정보를 구축·운영하고 있어 현실적으로 전면 전환이 어렵다. 또한 지방자치단체의 경우 순환 보직으로 정확한 지형공간정보의 이력 및 현황 파악이 어려워 전환대상 선정의 혼선으로 전환을 조사 시 각 기관별로 전환대상이 일관적이지 못한다.

그리고 통합법 시행에 따라 지적 관련 DB도 전환 대상이 되나 지적 관련 부서에서는 도면상의 전환에 따른 면적 변화가 있으면 안된다고 주장하여 사업 추진의 어려움이 따른다. 각 기관 및 자료특성을 고려하여 세계측지계 전환대상의 표준 제시가 요구된다.

다섯째, 세계측지계 전환은 공공측량임으로 작업규정 승인 후 성과심사를 받도록 규정하고 있다. 지형공간정보 구축을 수행할 때 성과심사를 득한 자료에 대한 전환 후 성과심사 여부와 성과심사를 득하지 않은 자료에 대한 전환 후 성과심사 여부에 문제점이 있다.

따라서 세계측지계 전환의 문제점을 해결하고 세계측

지계 전환의 활성화 방안으로는 전환 방법의 다양화, 전환대상 및 유형에 대한 표준화가 이루어져야 하며, 활성화 방안을 지원하기 위한 국토지리정보원 및 유관기관의 업무 및 역할 범위 규정이 요구된다.

3. 세계측지계 전환대상 및 전환유형 표준화

3.1 전환대상 및 전환유형 표준화의 전제조건

세계측지계 전환 추진 현황 분석을 통해 현재 관련 법규상에 규정되어 있는 전환대상은 현실성이 낮고, 각 기관별 지형공간정보의 특성을 고려하지 않아 전환대상 선정에 혼란이 초래될 수 있는 문제점을 안고 있다. 이에 본 연구에서는 각 기관별 지형공간정보의 특성을 고려한 전환대상을 선정하고, 공통점 확보방안, 전환방법에 따라 전환 유형을 표준화하여 전환에 대한 유연성을 확보하고자 하였다.

세계측지계 전환대상 및 전환유형의 표준화를 수행하기 위해서는 다음과 같은 전제조건을 만족하여야 한다. 그림 1은 전환대상 및 전환유형 표준화의 전제조건을 나타낸 것이다.

- 세계측지계 관련 법규 및 규정에서 정의하는 지형공간정보를 전환대상으로 선정한다.
- 기관별 지형공간정보의 특성과 활용성을 고려하여 일관성을 갖도록 전환대상을 선정한다.
- 전환대상, 표준작업지침, 전환방법을 고려하여 사용자 중심의 전환유형을 표준화한다.
- 다양한 활용을 위한 사용자 요구사항 및 전문가의 권을 수렴해야 한다.

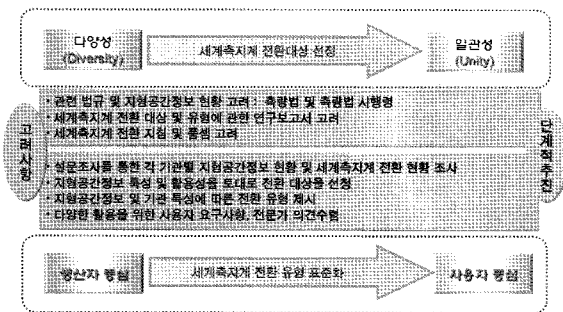


그림 1. 전환대상 및 전환유형 표준화의 전제조건

3.2 전환대상 및 전환유형 표준화의 추진전략

세계측지계 전환대상 및 전환유형의 표준화는 총 3단계로 수행을 하였다.

1단계는 세계측지계 관련 법규 및 규정과 각 기관별 지형공간정보 구축 현황 및 세계측지계 전환 현황을 분석하여 현재 세계측지계 전환대상의 문제점을 도출하는 과정으로 2장 세계측지계 전환 추진 현황에서 수행하였다.

2단계는 전환대상 선정 단계로 1단계에서 분석된 관련 법규 및 규정의 전환대상과 각 기관별 지형공간정보 특성을 고려하여 전환대상을 선정하고, 전환대상별 종류 및 정의, 세계측지계 전환사항에 대하여 기술하였다.

3단계는 전환유형을 표준화하는 단계로 2단계에서 제시된 전환대상 특성과 세계측지계 표준지침의 공통점 확보 방안, 전환방법 등을 고려하여 각 기관의 특성을 고려하여 전환유형을 단계적으로 제시하였다.

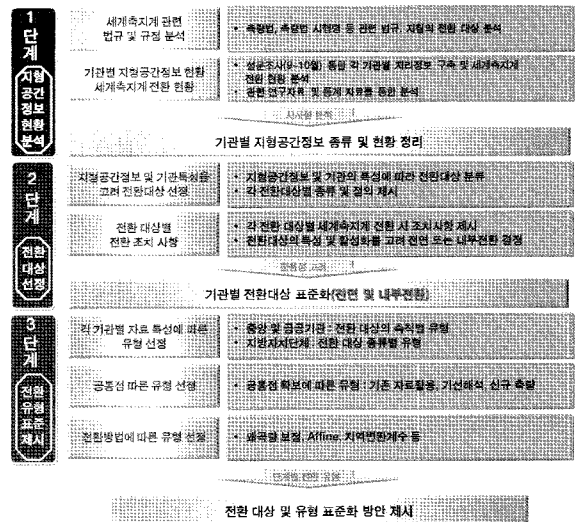


그림 2. 전환대상 선정 및 전환유형 표준화를 위한 추진 전략

3.3 세계측지계 전환대상 선정

세계측지계 전환대상은 각 기관별 지형공간정보의 특성 및 활용성에 따라 전면전환대상, 내부전환대상으로 선정하였으며, 전환대상별로 지형공간정보의 종류, 전환사항을 정의하였다.

1) 중앙 및 공공기관

중앙 및 공공기관은 대상업무의 특성상 대부분의 지

형공간정보가 전국 기반의 1/5,000이하의 중·소축척이며, 중요지역 및 대상에 대해서만 대축척 지형공간정보를 구축하고 있다.

공공기준점은 국가공간정보의 구축, 활용, 유통, 유지 관리에 있어 가장 기본이 되는 지형공간정보로 중요성이 매우 높고, GIS DB 및 응용시스템은 각 부처 및 부서별 업무에 활용도가 높고 체계적으로 관리가 이루어지고 있어, 세계측지계 전환이 반드시 이루어져야 한다. 또한 위치값이 표기된 시설물인 도로원표, 표석, 기상대 등에 대한 전환도 이루어져야 한다.

그러나 주제도의 경우 다년간에 걸쳐 다양한 사업추진과 각 부처 및 부서별 업무특성으로 인하여 많은 종류가 제작되어 있어 이를 세계측지계로 전면 전환하기에 다소 무리가 있다.

따라서 중앙 및 공공기관은 공공기준점과 GIS DB 및 응용시스템을 전면전환대상으로 선정하고, 1/5,000 이상의 대축척 주제도 중 2010년 이후 활용 및 유통이 예상되는 주제도를 전면전환대상으로 선정하였다. 전면전환 대상의 경우 세계측지계 전환 후 기존 자료 구축시 성과

심사를 득한 자료에 대해서는 성과심사를 득해야 한다.

1/5,000 미만의 주제도는 내부전환대상으로 기관의 자율에 따라 세계측지계를 전환할 수 있도록 정의하였다. 표 3은 중앙 및 공공기관의 전환대상을 정의한 것이다.

2) 지방자치단체

지방자치단체는 1996년 이후 국가GIS사업을 통해 GIS의 도입이 활발해지면서 1/1,000 축척 이상의 대축척기반의 지형공간정보를 구축하여, 업무의 활성화를 추진하였으며, 대민업무지원에도 이용하고 있다.

지방자치단체의 전환대상은 중앙 및 공공기관과 마찬가지로 전면전환대상 및 내부전환대상으로 선정하였다. 전면전환대상은 공공기준점, 기본도, 위치값이 표기된 시설물, UIS DB, 공통주제도이며, 내부전환대상은 주제도, GIS DB 및 응용시스템, 지적 DB, 인쇄물이다. 전환 대상별 종류 및 전환사항은 표 4와 같다.

전면전환대상으로 선정된 지형공간정보는 다른 지형공간정보의 구축 및 활용에 가장 기본이 되는 자료로 위치정보의 정확도 확보가 중요한 자료이며, 업무의 활용

표 3. 중앙 및 공공기관 전환대상

구 분	정 의	전환사항
전면 전환	공공기준점 (도시기준점 포함)	○각 기관에서 설치, 관리하는 위치기준점 ○전환후 성과심사를 반드시 득해야함 ○기선해석 또는 재관측을 통한 위치값 변경
	위치값이 표기된 시설물	○각 기관에서 설치, 관리하는 각종 시설물 의 표석(땅끝마을 표석 등) ○각 기관에서 설치, 관리하는 각종 시설물 의 위치가 표기된 경우 ○표석 등에 명시된 위치값 변경 ○표기내용 변경
	GIS DB 및 응용시스템	○중앙정부 및 공공기관에서 제작, 관리, 유통하는 모든 GIS DB 및 시스템 ○전면 전환 ○기존 자료 구축시 성과심사를 득한 자료에 대해서는 성과심사를 득해야 함 ○2010년 이전 수정/갱신 사업을 추진할 경 우 국토지리정보원과 협의
	지도류 (기본도 및 주제도)	○1:5,000 이상의 대축척 지도 (수치지형도, 주제도) ○2010년도 이후 유통, 판매, 활용이 예상되 는 모든 지도(수치지도, 종이지도, 출판물 등) ○전면 전환 ○기존 자료 구축시 성과심사를 득한 자료에 대해서는 성과심사를 득해야 함
내부 전환	지도류 (주제도)	○1:5,000 미만의 중·소축척지도 ○공공측량, GIS 등 사업수행 결과로 획득 된 설계도 및 계획도 등 ○변환계수 및 프로그램을 통해 내부 전환

표 4. 지방자치단체 전환대상

구 분		정 의	전환사항
전면 전환	공공기준점 (도시기준점 포함)	○각 기관에서 건설공사, UIS사업, 시설물 관리 등을 위해 설치된 기준점 ○국가기준점, 공공기준점, 도시기준점 등	○전면 전환 ○전환후 성과심사를 반드시 득하여야 함 ○기선험석 또는 재관측을 통한 위치값 변경
	위치값이 표기된 시설물	○각 기관에서 설치, 관리하는 각종 시설물의 표석(땅끝마을 표석 등) ○각 기관에서 설치, 관리하는 각종 시설물의 위치가 표기된 경우	○표석 등에 명시된 위치값 변경 ○표기내용 변경
	기본도 (수치지형도)	○각 기관에서 제작, 관리, 유통되고 있는 1:1,000 수치지형도 ○2010년 이후에도 활용, 유통이 예상되는 지형도	○전면 전환 ○전환후 성과심사를 반드시 득하여야 함 ○2010년 이전 수정/갱신 사업을 추진할 경우 국토지리정보원과 협의
	UIS DB (시설물도)	○지하시설물전산화사업, 도로시설물전산화 사업을 통해 제작된 UIS DB, 주제도, 시스템 ○지하시설물도(상수도, 하수도, 가스, 전기, 통신 등), 도로시설물도, 지하 및 도로 시설물 DB, 지하 및 도로시설물관리시스템, 시설물통합관리시스템 등	○전면 전환 ○기존 자료 구축시 성과심사를 득한 자료에 대해서는 성과심사를 득해야 함
	공통주제도	○NGIS 사업 추진시 공통주제도로 선정된 주제도 ○행정구역도, 토지이용현황도, 도로망도, 국토이용계획도, 도시계획도	○전면 전환
내부 전환	자체 제작 활용 주제도	○공통주제도를 제외하고 각 기관에서 업무 활용 및 민원서비스를 목적으로 제작된 주제도	○2010년 이후 활용, 유통이 예상되는 경우 전환 수행 ○각 기관의 내부 전환 수행
	GIS DB 및 시스템	○각 기관에서 업무 활용 및 민원서비스를 목적으로 구축, 운영하는 UIS DB를 제외한 모든 GIS DB 및 시스템 ○인트라넷시스템, 관광정보시스템, 생활 GIS시스템, 새주소시스템 등	○2010년 이후 위치정보(평면직각좌표)의 활용, 유통이 이루어지는 경우 전환 수행 ○기본도 기반으로 현황 정보의 활용, 유통이 이루어질 경우 내부 전환 수행
	지적 DB (KLIS)	○각 기관에서 업무 활용 및 민원서비스를 목적으로 UIS DB, 각종 GIS DB 및 시스템에 사용하고 있는 지적 DB ○PBLIS, KLIS, 지형지번도 등	○현 지적 관련 업무에 직접 활용되는 자료가 아닌 일반 업무에서 활용되는 자료의 전환 ○현 세계측지계 전환 방법을 적용하여 전환 수행 ○지적 업무에 활용되는 지적도 및 KLIS DB 등은 2020년까지 일괄 변환을 수행함으로써 현재 각종 GIS 및 UIS DB, 시스템에 참고 자료 포함되어 있는 지적 정보만을 변환 사용
	인쇄물 (종이지도)	○각 기관에서 대민홍보, 정보전달을 위해 간행된 간행물(지도책, 각종 통계 간행물) ○새주소지도 등	○2010년 이후 활용, 유통이 예상되는 경우 전환 수행 ○공공측량, UIS 등 사업수행 결과로 획득된 설계도, 계획도 등은 기관의 내부 전환 수행

도가 높고, 지속적인 유통 및 이용이 예상되는 지형공간 정보이다. 내부전환대상은 지방자치단체의 업무의 효율화를 위하여 지방자치단체에서 자체적으로 구축 운영하는 시스템으로 위치정보의 정확도보다는 현황 정보의 활용이 높은 지형공간정보라고 할 수 있다.

3) 지적자료의 세계측지계 전환 사항

지적자료는 위치정보뿐 아니라 현황 정보의 활용이 높고, 중앙 및 공공기관과 지방자치단체의 업무와 대민 업무에 있어서 가장 기본이 되고 국민의 재산권을 나타내는 자료로써 매우 중요한 자료이다. 그러나 2007년까지 지형도·지적도·해도가 상호 불일치하는 문제로 인하여 각각의 자료를 구축·관리가 별도로 이루어져 왔으며, 각각의 자료를 통합, 활용함에 있어서도 많은 제약이 존재하였다.

이에 정부에서는 지형도·지적도·해도가 상호 불일치하는 문제로 측량성과에 대한 신뢰도 저하와 측량산업의 발전에 걸림돌로 작용되고 있어, 측량법·지적법·수로업무법을 통합하여 측량의 기준과 절차를 일원화하여 중복투자 방지와 측량성과의 정확도 향상을 도모하기 위하여 2008년 6월 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률(안)이 제정하여, 2008년 10월 국회에 승인을 요청한 상태이다. 이에 따라 지형도·지적도·해도의 기준과 절차의 일원화가 추진 중에 있으며, 기존의 기준점, 수치지형도, 각종 GIS DB 및 시스템뿐만 아니라 지적 자료에 대한 세계측지계 전환이 수행되어야 한다.

그러나 지적자료는 국민의 재산권으로써 지적도 및 지적공부상의 변화가 발생할 경우 다양한 문제를 야기할 우려가 있어 중앙정부에서 지적자료를 세계측지계로 전환하기 위한 다양한 방안을 검토하고 있다. 이와 같은 정부의 방침으로 인하여 지형도 기반의 지형공간정보와 지적도 기반의 지형공간정보의 병행사용이 당분간 이어질 것으로 보인다.

따라서 현재 각 기관에서 사용되고 있는 지적자료 중 토지 및 지적업무에 해당되는 지적정보를 제외하고, 각종 UIS 및 GIS 응용시스템에서 지적현황의 참고자료로 사용하고 있는 지적 자료만을 내부적으로 전환하여 사용하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3.4 세계측지계 전환유형의 표준화

공간자료의 특징에 따라 유형의 분류가 필요하며 이를 바탕으로 전환 유형의 표준화를 수행하였다. 전환유

형에 대한 표준화는 전환대상, 공통점확보방안, 변환방법에 따라 전환 유형(CASE)을 분류하였다. 각 단계별 유형을 순차적(Step by Step)으로 선택하여 최종적으로 선택결과에 따른 전환공정 및 조치사항 등을 정의하였으며, 총 4단계로 전환유형을 선정하였으며, 전체 유형은 10개 유형으로 이루어진다.

제 1단계 전환대상 선정에서는 총 4개 유형(CASE)으로 나누어지며, 각 기관에 맞는 전환대상을 선택하도록 구성하였다. 제 2단계 공통점 확보에서는 총 3개 유형(CASE)으로 나누어지며, 각 기관에 해당되는 유형을 선택하도록 구성하였다. 제 3단계 변환방법 선정에서는 총 3개 유형(CASE)으로 나누어지며, 각 기관에 원하는 유형을 선택하도록 구성하였다. 제 4단계 전환 공정 및 결과 확인에서는 1~3단계까지 선택된 유형을 통한 작업공정 및 조치사항과 소요예산을 확인하도록 구성하였다.

본 연구를 통해 제시된 전환유형은 세계측지계 Q/A홈페이지에 적용하여 세계측지계 전환을 수행하는 기관에서 쉽게 세계측지계 전환대상, 전환방법, 전환공정, 소요예산 등을 파악할 수 있도록 활용할 계획이다.

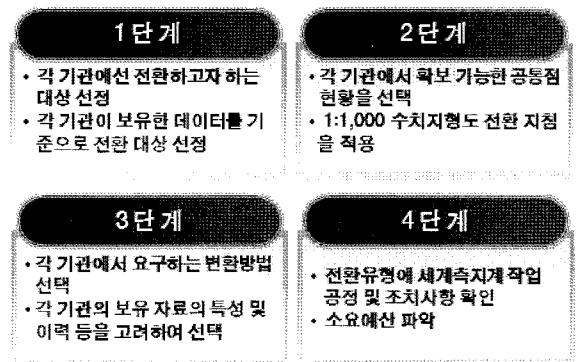


그림 3. 세계측지계 전환유형 단계별 표준화 사항

1) 전환유형 1단계 : 전환대상 선택

전환유형 1단계는 전환대상의 선택으로 앞에서 선정된 전환대상 중 전환을 수행할 대상을 선택하는 단계로 전환대상 선택 유형은 총 4개 CASE로 지방자치단체의 전면 및 내부전환대상, 중앙 및 공공기관의 전면 및 내부전환대상으로 유형을 나누었으며, CASE4인 공공기관의 내부전환대상은 현재 국토지리정보원에서 고시한 국가변환계수만을 이용하여 전환이 가능한 유형으로 다음 단계의 유형은 존재하지 않는다.

2) 공통점 확보

공통점의 확보는 지방자치단체의 수치지형도 제작 당시의 이력 조사를 통하여 국가기준점, 항공기준점, 도시기준점 등의 지역측지계와 세계측지계의 성과 유무에 따라 구분되며, 공통점이 확보되지 않는 지역은 재측량을 실시하여야 한다.

3) 전환방법 선택

전환방법의 선택에서는 기존의 세계측지계 전환 지침

에서 제안된 왜곡량 모델링을 통한 전환 방법과 지역변환계수(Affine 변환, 7변수)를 통한 전환 방법 중 사용자가 선정하도록 하였다.

4) 전환공정 및 결과확인

전환공정은 전환대상, 공통점 확보, 전환방법의 단계에 따라 총 10개 유형을 선정하였다. 각 단계별로 전환 조치사항을 표 5와 같이 정의하였다.

표 5. 세계측지계 전환유형에 따른 전환조치사항

구 분		전환조치사항
1단계 (전환대상)	지자체 전면전환 대상	○기본도, UIS DB, 공통주제도로 전면전환을 원칙으로 함 ○전환 후 성과심사를 반드시 득 해야함
	지자체 내부전환 대상	○자체활용주제도, GIS DB 및 시스템, 지적으로 기관의 자율에 따라 전면 또는 내부전환 수행
	공공기관 (대측척 자료)	○전면전환을 원칙으로 함 ○전환 후 성과심사를 반드시 득 해야함
2단계 (공통점 확보)	기존 성과 활용	○기존 기준점 측량 성과 활용
	기존 측량 성과 기선해석	○기선 해석시 정확도를 확보하여야 함
	신규 측량	○국가기준점, 지적도근점, 공공측량 GPS 관측자료 등 확보하여 이용 ○위의 자료의 확보가 어려울 경우 신규 측량 실시 ○신규 측량 수행 시 측량 성과에 대한 성과심사를 반드시 득 해야함
3단계 (변환방법)	왜곡량 보정	○세계측지계 전환 지침에 따름 : 국가변환계수+왜곡량보정
	Affine 변환	○공통점을 이용하여 정확도 검증을 반드시 수행
	지역변환계수	○공통점을 이용하여 정확도 검증을 반드시 수행

5) 세계측지계 전환 예산 설계(안)

세계측지계 전환 예산 설계(안)은 1/1,000 수치지형도 좌표변환 표준작업지침(Ver 1.0)를 기준으로 세계측지계 전환 사업을 수행한 3개 지방자치단체의 세계측지계 전환 예산서를 비교하여 평균 비용을 산정하였다. 세계측지계 전환 예산 설계(안)의 표준편차 ±10%이며, 직접경비(표 6의 1/1,000 수치지형도 및 UIS DB(시스템 포함) 전환 비용, 표 7의 검사점 측량 비용), 제경비, 기술료, 부가가치세, 성과심사비로 구성되어 간단한 계산식으로 정리하였다. 표 8은 1:1,000 수치지형도(100 도엽), UIS DB (100 도엽), 검사점(50 점)의 세계측지계 전환 비용을

계산한 예이다.

○직접경비 : 세계측지계 전환 표준품셈 고려한 평균 비용

표 6. 1/1,000 수치지형도 및 UIS DB(시스템 포함) 도엽당 전환 평균 비용

작업량 (도엽)	50미만	50이상 ~200 미만	200이상 ~1000 미만	1000 이상
도엽당 전환비용(평균)	100,000	80,000	60,000	50,000

표 7. 검사점 측량 비용 : 검사점 1점당 평균 비용

작업량 (점수)	30	50	80	150	200	300
점당 비용(평균)	180,000	140,000	117,000	100,000	95,000	90,000

- 제경비 = 직접경비 × 110%
- 기술료 = (직접경비 + 제경비) × 20%
- 부가가치세 = (직접경비 + 제경비 + 기술료) × 10%
- 총계 = 직접경비 + 제경비 + 기술료 + 부가가치세 (내부 전환 대상일 경우 예산총액)
- 성과심사비 = 총계 × 3% (전면전환대상만 적용)
- 예산총액 = 총계 + 성과심사비 (전면전환대상)
- 세계측지계 전환 예산 설계 예시 - 전면전환대상

표 8. 1:1,000 수치지형도(100 도엽), UIS DB(100 도엽), 검사점(50 점)의 세계측지계 전환 비용

구분	종류	단위	수량	단가	합계
직접 경비	1:1,000 수치지형도	도엽	100	80,000	8,000,000
	UIS DB	도엽	100	80,000	8,000,000
	검사점	점	50	140,000	7,000,000
소계					23,000,000
제경비	직접경비 × 110%				25,300,000
기술료	(직접경비 + 제경비) × 20%				9,660,000
합계					57,960,000
부가가치세	부가가치세 : (직접경비 + 제경비 + 기술료) × 10%				5,796,000
총계					63,756,000
성과심사비	성과심사비 : 총계 × 3%				1,912,680
전체 예산					65,668,680

4. 전환관련 기관의 역할

본 연구의 성과를 토대로 세계측지계 전환의 활성화를 위하여 국토지리정보원, 공공기관 및 지방자치단체, 대한측량협회 및 업체의 역할이 업무를 정의하였다.

4.1 국토지리정보원의 역할 및 업무

국토지리정보원은 세계측지계 전환의 주무기관으로써 세계측지계 전환을 위한 제도적, 행정적 업무 수행뿐만 아니라 기술적 지원 업무와 세계측지계 전환과 관련된 교육 및 홍보업무를 수행하여야 한다.

1) 제도적 및 행정적 역할

세계측지계 전환과 관련된 법·규정 등이 제정되어 있으며, 실질적으로 세계측지계 전환을 작업을 수행하기 위한 세계측지계 전환 지침 및 내규 등이 마련되어 있다. 그러나 본 연구에서 분석한 결과 구체적인 전환대상이 명시되어 있지 않으며, 전환 방법이 다양성이 부족한 것으로 나타나 다음과 같이 법령과 지침에 대한 정비와 개선이 요구된다.

또한 세계측지계 전환의 수행처인 공공기관 및 지방자치단체를 지원하기 위한 행정적 방안을 수립하였다.

첫째, 세계측지계 전환 관련 시행령 등 상위 법, 제도에 대한 정비를 통한 전면전환 대상과 내부전환 대상에 대한 구체적인 명시가 이루어져야 한다.

둘째, 세계측지계 전환 지침 및 내규 개선하여야 한다. 기본적인 전환방법은 왜곡량 보정 방법으로 채택하고, 전환방법의 유연화를 통해 지역변환계수, Affine 변환 등 전환 방안에 대한 조항을 추가하여야 한다.

셋째, 세계측지계 전환 활성화를 위하여 전환율이 높은 기관을 대상으로 국토지리정보원 사업 인센티브 부여하는 방안, 지자체 평가시 전환 추진 실적 평가하여 행정적인 제재를 할 수 있는 방안, 세계측지계 전환 예산 확보를 위한 자료 제공과 상위부서 및 의회에 공문을 발송하는 방안 등 행정적 지원 및 제재 방안을 수립하여야 한다.

넷째, 선행 기관의 자료 공개를 통한 전환과정 및 전환비용의 적정성을 확보하고, 선행 기관과 후행 기관과의 연계를 통한 효율적인 업무 방향을 제시할 수 있도록, 세계측지계 전환 사업의 투명성 확보 방안을 수립하여야 한다.

다섯째, 웹, 광역자치단체 등을 통한 다양한 추진현황 조사 및 전환 사업 담당자들(전임자, 후임자)의 설문조사 강화(델파이기법 등)를 통한 세계측지계 전환 추진 현황 조사 방법의 효율화를 추진하여야 한다.

2) 기술적 지원

각 기관에서 세계측지계 전환 추진이 저하된 원인 중

하나는 공통점 확보에 따른 예산 산정과 왜곡량 보정에 대한 기술적 이해 부족으로 나타났다. 국토지리정보원에서는 지원이 가능한 범위 내에서 최대한의 정보와 기술적인 지원을 제공하여야 한다.

첫째, 국가기준점에 대한 성과 고시를 통한 공통점 확보를 지원(각 기관별 요청에 따른 무상제공)하고, 지역별 왜곡량 자료 제공을 통한 전환의 효율화(국토지리정보원, 측량협회, 사업체 공조)를 추진하여야 한다.

둘째, 전환 방법들에 대한 기능 등을 추가하여 전환 소프트웨어를 보완하고, 사용자 중심의 메뉴얼 제작 및 무상배포를 수행해야 한다.

3) 교육 및 홍보

국토지리정보원에서는 지속적으로 세계측지계 전환에 따른 교육과 홍보를 수행하여 왔으나 교육 및 홍보내용이 각 기관에서 요구하는 실질적인 사항이 부족한 것으로 판단된다. 이에 따른 교육과 홍보의 강화가 요구되며, 세계측지계 전환에 따른 요구사항 및 문제점 해결을 위한 Q/A 홈페이지 운영이 이루어져야 한다.

첫째, 상·하반기 시행되는 지자체 공무원 실무자 교육의 추진시 세계측지계 전환 교육 실시하고, 세계측지계 전환 의의 및 타당성, 전환 방법, 예산편성, 추진계획 수립 등 실질적이고 실무적인 교육 실시하여야 한다.

둘째, 학회 및 협회의 기술 자료 또는 잡지 등 다양한 매체를 통한 세계측지계 전환 홍보 방안의 다각화 추진하여야 한다.

셋째, 국토지리원 홈페이지의 세계측지계 전환에 관한 내용 보완하고, 세계측지계 Q/A 홈페이지를 운영하여 각 기관의 행정적, 기술적 지원을 수행하여야 한다.

4.2 유관기관의 역할 및 업무

1) 공공기관 및 지방자치단체

공공기관 및 지방자치단체는 세계측지계 전환의 시행 부처로 각 기관별로 정확한 전환 대상에 대한 분석과 적극적인 세계측지계 전환 업무 파악 및 사업추진전략 수립하여야 한다. 또한 학술 및 기술 기관 연계를 통한 사업 추진 방안을 고려하여야 하며, 국토해양부 및 국토지리정보원의 지리정보, 세계측지계 관련 조사에 적극적으로 참여하여야 한다.

그리고 세계측지계 전환 기 수행 기관의 경우 왜곡량, 지역변환계수, 소요예산 등의 세계측지계 전환 사업 성과를 공개하여 후행 기관에 대한 지원을 수행하여야 한다.

2) 대한측량협회 및 업체

대한측량협회 및 업체는 실질적으로 세계측지계 전환을 수행하는 기관으로 전환대상에 따른 성과심사의 범위, 한계 및 심사비용 산정의 적정성 및 전환 사업비의 투명성을 확보하고 전환 사업 관련 컨설팅의 공정성을 유지하여야 하며, Open API 방안의 S/W 개발 및 왜곡량 계산 제공(국가기준점 이용)을 통해 세계측지계 전환에 따른 기술적 지원을 수행하여야 한다.

5. 결 론

본 연구에서는 2010년 세계측지계 전면시행을 위한 중앙정부, 지방자치단체 및 공공기관에서 구축하여 사용하고 있는 UIS/GIS DB, 수치지도 등에 대한 낮은 세계측지계전환율을 높이고 활성화할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다. 이를 위하여 선행 연구결과를 분석하였으며, 국외 세계측지계 전환 사례 조사와 국내의 세계측지계 전환 추진 현황 분석을 수행하여 전환율에 대한 저해요인을 분석하였다. 또한 전환 대상 및 전환 유형에 대한 표준화를 수행하였으며, 대상지역에 대한 전환 방법을 적용함으로써 세계측지계 전환에 대한 유연화를 확보하였으며, 연구결과와 주요내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 세계측지계 변환 방법 및 공통점 수에 따른 변환정확도 분석을 통해 현행 변환지침의 문제점 및 개선 사항을 도출하였다.

둘째, 각 기관별 지형공간정보의 현황분석을 통해 자료의 특성에 따라 전면전환 및 내부전환으로 전환 대상을 분류하여 정의하였다.

셋째, 세계측지계 전환시 고려되는 전환대상, 공통점 확보, 전환방법에 따라 단계별로 전환유형을 정의하고, 각 전환유형을 전환 단계별로 표준화하는 방안을 제시하였다.

넷째, 국토지리정보원 및 유관기관(공공기관, 지자체, 대한측량협회, 사업체)에 대하여 세계측지계 전환에 따른 역할 및 업무를 제시하였다.

참고문헌

국토연구원 (2007), 국가공간정보에 대한 세계측지계의 체계적 적용방안.

- 국토지리정보원 (2003), 수치지도 좌표계 전환에 관한 연구 II.
- 국토지리정보원 (2005), 1/1,000수치지형도 좌표계변환 표준 작업지침(Ver 1.0).
- 국토지리정보원 (2008), 공공측량성과 세계측지계 전환 기술지침서.
- 국토지리정보원 (2009), 세계측지계 전환 활성화 연구.
- 국토해양부 (2001), 세계좌표계 도입에 따른 기준점 구축 및 관리방안.
- 서울시립대학교 (2005), 세계측지계좌표계 도입과 지자체의 대응방안.
- 서울시정개발연구원 (2004), 세계측지계 전환에 따른 서울시 지리정보 대응방안 연구.
- 신동빈 (2008), 세계측지계의 체계적 적용방안에 관한 연구, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 26권, 제 2호, pp.183-191.
- 이광현 (2007), 지자체 GIS DB의 세계측지계 전환 방안에 관한 연구.
- 이현직, 유지호 (2007), 국가측지좌표계 전환에 따른 변환계수 결정 및 도시기반정보 데이터베이스 변환 -원주시를 대상으로-, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 25권, 제 2호, pp. 141-148.
- 임일식, 이민석, 이석배, 김병국 (2003), 세계측지계 도입에 따른 지적측량 기준점의 지역좌표 변환에 관한 연구, 한국지적학회지, 한국지적학회, 2003년, 제 2호, pp. 159-172.
- 조재관 (2007), GIS 기본도 및 DB의 세계측지계 좌표 변환 정확도 분석에 관한 연구, 서울시립대학교 석사학위논문.

(접수일 2009. 2. 24, 심사일 2009. 3. 17, 심사완료일 2009. 6. 16)