

지적좌표 세계측지계 변환성과의 지적공부 적용 및 활용 방안

홍성언
청주대학교 지적학과 교수

A Plan for Applying Cadastral Record to the Transformation of Cadastral Coordinates into the World Geodetic System

Sung–Eon Hong
Professor, Land Management, Cheongju University

요 약 본 연구에서는 장기적 관점에서 지적좌표 세계측지계 변환성과를 도해 및 수치지역의 지적공부에 단계적으로 적용·활용하기 위한 방안을 제시하고자 하였다. 현재 추진되고 있는 지적좌표의 세계측지계 변환성과는 변환 전후 면적의 차이가 불규칙적으로 발생하고 있는 사례가 있었다. 또한 지적불부합 지역의 변환 오차의 누적 및 지적기준점에 대한 세계측지계 성과취득 기간이 부족한 것으로 나타났다. 연구에서는 이러한 문제의 해결을 위해, 2020년말까지 1차적으로 세계측지계 변환이 완료된 도면에 대해서는 연속지적도 등의 고도화를 통해 공간정보 및 관련 분야에 제공하는 방안을 제시하였다. 그리고 지적측량 목적으로 사용되는 도면은 도해지역과 수치지역의 특성에 부합하도록 장기적으로 수치형태로 지적공부에 적용하는 방향으로 개선방안을 제시하였다. 세계측지계 변환성과를 도해 및 수치지역을 구분해 적용 및 활용함으로써 보다 안정적인 지적공부의 반영이 기대된다.

주제어 : 지적좌표, 세계측지계, 좌표변환, 지적공부, 도해지역, 수치지역

Abstract In this study, from a long-term perspective, we tried to find and present a plan to apply the results of transformation of cadastral coordinates to the world geodetic system in stages for cadastral records of graphical and digital cadastral area. There was a case where the difference in area before and after the transformation occurred irregularly in the transformation result of the cadastral coordinate system currently being promoted. In addition, it was found that transformation errors in cadastral non-coincidence areas occurred accumulatively, and the period for acquiring world geodetic results for cadastral reference points was insufficient. In order to solve this problem, the study proposed a plan to provide spatial information and related fields through advancement of continuous cadastral maps, etc. for maps that have been primarily transformed by the end of 2020. In addition, the maps used for cadastral surveying purposes were presented in the direction of applying them to cadastral records in numerical form in the long term to conform to the characteristics of graphical and digital cadastral area. It is expected that more stable cadastral record will be reflected by applying the world coordinate transformation performance by dividing the graphical and digital cadastral area.

Key Words : Cadastral Coordinate, World Geodetic System, Coordinate Transformation, Graphical Cadastral Area, Digital Cadastral Area

*Corresponding Author : Sung–Eon Hong(hongsu2005@cju.ac.kr)

Received December 31, 2020
Accepted February 20, 2021

Revised January 17, 2021
Published February 28, 2021

1. 서론

지적측량 분야에서는 지적재조사사업을 통해 2020년 까지 기존 지역측지계에서 세계측지계로 변환을 추진하고 있다. 2020년까지 추진되는 세계측지계 변환사업은 지적불부합 문제가 심각하지 않는 지역을 대상으로 추진되고 있다. 지적불부합 문제가 심각한 집단 불부합지역(550만필)은 2030년까지 직접측량을 통해 새로운 경계를 세계측지계 성과로 바로 취득하고 방법으로 추진되고 있다.

세계측지계 전환의 목적은 통일된 측량기준을 적용하여 측량성과의 균질성 확보 및 국가지리정보의 활성화, 위치정보 공유 등으로 정보화 사회를 효율적으로 구현하고자 하는 것이다[1]. 한편, 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제6조에서는 세계측지계에 따른 위치의 기준을 규정하고, 부칙 제5조에서는 2020년 12월 31일까지만 지역측지계에 의한 지적측량기준을 적용할 수 있도록 규정하고 있다.

세계측지계 좌표변환 작업은 2012년부터 추진되고 있으나 그간 변환의 정확도 향상을 위해 여러 방법이 연구 적용되어 오고 있다. 가장 최근에는 2차원 등각변환(2D Helmert) 방법에 기초한 LMC(Linear Model Cluster) 시스템 및 바른땅시스템의 CTrans을 이용하여 변환을 시행하고 있다. 변환 방법은 고도화를 통해 변환에 따른 문제를 최소화하고 있으나 여전히 도해지역과 수치지역(경계점좌표등록부 시행지역)의 특성에 따른 오류 발생 문제에 대한 심층적인 검증이 필요하다. 즉, 도해지역은 정확한 기준점에 의해 수치좌표로 관리되고 있는 지역이 아니고 도면으로 관리되고 있는 지역이다. 이러한 특성으로 인하여 변환에 따른 지적불부합 문제가 보다 더 심화될 가능성이 있다. 즉, 토지대장과 도면의 면적 불일치나 실제 현실의 경계와 도면의 경계 불일치 문제가 더욱 가중될 가능성이 높다. 수치지역의 경우는 정확한 기준점에 의해 토지경계점을 수치 좌표로 관리하고 있는 지역으로 도해지역보다 상대적으로 불부합이 발생할 가능성이 낮다. 그러나 정확한 수치 좌표로 관리되고 있는 특성으로 인하여 변환에 따른 경계점의 좌표가 정확히 일치되어야 위치와 면적의 차이가 발생하지 않는다. 그러나 좌표변환의 한계성으로 인하여 모든 토지경계점의 변환 좌표가 오차 없이 일치되지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 우리나라의 경우 2019년말 필지 수 기준 대략 도해지역이 91%, 수치지역이 9% 정도를 차지하고 있다.

따라서 이러한 도해지역과 수치지역의 특성을 반영하여 세계측지계 변환을 시행할 필요가 있고, 이는 세계측

지계 변환을 완료한 후에도 지속적으로 성과의 현장 부합 및 이를 활용한 지적측량의 가능성 여부가 명확히 분석되어야 한다. 또한 세계측지계를 기반으로 지적측량을 수행하기 위해서는 변환에 사용된 공통점 외의 지적측량 기준점들에 대한 추가적인 변환작업도 고려가 있어야 한다.

본 연구에서는 장기적 관점에서 지적좌표 세계측지계 변환성과를 도해 및 수치지역의 지적공부에 안정적으로 적용·활용하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

2. 관련 연구 검토 및 세계측지계 변환

2.1 관련 연구 검토

지적좌표의 세계측지계 변환과 관련한 선행연구로 박인선 외 3인(2013)은 도해지적도의 도상경계점과 현실 경계점을 1:1 매칭시킨 공통점을 기준으로 한 삼각형와 평 세계측지계 변환방법을 제시하였다[2]. 정완석 외 1인(2014)은 경계점좌표등록부지역 지적공부의 세계측지계 좌표변환 시 경계점에 대한 오차를 공차범위 내에 유지시킬 수 있는 Helmert 변환식을 응용한 3변수 변환방법을 제시하였다. 박연수(2014)는 Helmert 좌표변환 방법을 이용해 지역좌표를 세계좌표로 변환하고 분석결과에 따른 정확도 향상 방향을 제시하였다[3]. 정하늘(2016)은 경계점좌표등록부지역을 대상으로 좌표계개산 방법의 세계측지계 변환 정확도를 분석하였다[4]. 김창환 외 2인(2016)은 지적도를 세계측지계로 변환하는데 공통점 적용시 나타나는 문제점들을 검토하고, 지적기준점을 공통점으로 적용하여 성과정비가 가능한 지역과 불가능한 지역을 구분하여 관리되어야 함을 제시하였다[5]. 김근배 외 2인(2019)은 소관청의 변환 결과를 통해 지적공부 세계측지계 변환에서 발생하는 문제점들을 파악하고, 세계측지계 변환 작업기간 연장 등의 개선방안을 제시하였다[6]. 김일(2020)은 도해지역과 수치지역을 대상으로 세계측지계 변환 이후 지적측량 성과결정방법의 유형변화를 분석하였다. 이를 통해 도해지역에서는 측량성과의 일관성이 확보되어 세계측지계 변환이 가능함을 제시하였다. 그러나 수치지역에서는 변환에 따른 오차발생으로 인하여 적용에 한계성이 있음을 제시하였다[7].

이상과 같이 관련 연구의 경우, 초기에는 주로 세계측지계 변환 기법에 관한 연구가 많이 이루어졌고, 최근에는 세계측지계 변환에 따른 적용 가능성에 관한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 아직까지 도해지역과 수치지역을 구분해 장기적인 관점에서 변환성과에 관한 단계적

적용 및 활용 방안에 관한 연구는 미흡하였다고 판단된다. 따라서 본 연구에서는 도해지역과 수치지역의 특성에 기반해 장기적인 관점에서 지적좌표 세계측지계 변환성과의 지적공부 적용 방안을 제시하고자 한다.

2.2 세계측지계 및 좌표변환의 개념

세계측지계란 세계에서 공통으로 이용할 수 있는 위치의 기준을 말한다. 측량분야에서는 지구상의 위치를 경도와 위도를 표시하기 위한 기준좌표계(reference coordinate system) 및 지구의 형상을 나타내기 위한 타원체(ellipsoid)를 총칭해 측지기준계(geodetic reference system)라고 한다. 세계측지계는 지구중심계(geocentric datum)라고도 하는데 이는 좌표계의 원점이 지구중심인 것에 중점을 둔 표현이다[8].

우리나라는 ITRF 좌표체계와 GRS80타원체를 기반으로 한국측지계2002(세계측지계)를 구축하고 있다. 일반 측량 분야에서는 2010년 전면 세계측지계로 전환하였고, 지적측량 분야는 부합지역은 2020년, 불부합지역(직접측량에 의한 지적재조사사업)은 2030년까지 전환을 계획하고 있다.

현재 지적측량을 통해 취득등록되는 지적기준점 및 일필지 경계점의 좌표는 지역측지계 즉, TM 평면직각좌표계와 Bessel1841 타원체에 기반한 것이다. 세계측지계를 도입하게 되면 기존 지적공부의 위치정보는 세계좌표계로 변환을 하여야 하고, 신규로 취득되는 좌표는 바로 세계좌표로 취득하여야 한다. 현재 지적측량 분야에서는 세계좌표 변환 방식으로 2차원 Helmert 변환을 사용하고 있다.

Helmert 변환은 축척계수, 회전량, 원점이동량(X,Y) 4개의 변환계수를 이용한다. 변수 4개의 값을 구하려면 최소한 2개 기준점과 2개 좌표계 상의 위치를 공통적으로 알고 있는 점이 필요하다. 즉, 두 개의 서로 다른 평면좌표 시스템에서 축척, 회전, 원점 이동량을 결정하고 상호 변환하는 방법으로 측량분야에서 많이 사용하고 있다[11,12].

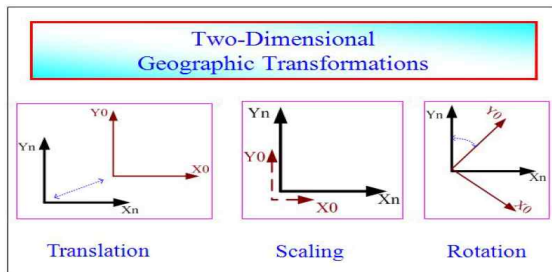


Fig. 1. Helmert Transformations Model[11]

2.3 세계측지계 변환 현황 및 문제점

2.3.1 세계측지계 변환 현황

지적좌표의 세계측지계 변환과정은 먼저 기준점 역할을 하는 공통점에 대한 세계좌표 취득(선정측량결정)을 시행한다. 취득된 공통점의 세계좌표 성과와 기존 지역좌표 성과간의 변환계수를 결정한다[12,13]. 그리고 일필지 경계점 변환을 위한 변환구역을 선정 및 결정하고, 변환을 시행한 후에 성과의 검증(위치 및 면적)과정을 거치게 된다[14,15]. 과거에는 공통점 성과의 공간적인 영향권을 분석해 지역적 변환을 시행하였으나 최근에는 시·군·구 단위를 변환하고 이를 전국으로 연결하는 광역 변환방법으로 시행하고 있다. 공통점의 세계측지계 취득은 한국국토정보공사에서 시행하고, 이후 변환은 지적소관청에서 시행하고 있다. 좌표변환은 바른땅시스템의 CTrans 시스템(Helmert 변환)을 이용하고 있다(Fig. 2).



Fig. 2. CTrans of Pareunthang System

2019년말 현재 공통점 역할을 하게 되는 지적기준점의 세계측지계 성과 취득 현황은 Table 1과 같다.

Table 1. Acquisition of Global Geodetic Systems at Cadastral Reference Points(2019.12.31.)[13]

Reference Point	Reference Points	World Geodetic System Acquisition	Remarks
Total	918,254	358,962	559,292
Cadastral Triangulation Point	4,737	1,509	3,228
Cadastral Triangulation Supplementary Station Point	38,033	17,908	20,125
Cadastral Supplementary Control Point	875,484	339,545	535,939

공통점 역할을 하게되는 지적기준점에 관한 세계측지계 성과가 취득되면 이를 기준으로 변환구역내에 있는 필지경계점 위치의 세계좌표 변환을 시행한다. 2020년

2월말 현재 일필지 경계점에 관한 세계측지계 변환 현황은 대략 92.2%의 진척률을 보이고 있다(Table 2). 다만 이 변환 성과는 필지경계점 별로 모두 현장 측량에 의한 검증이 완료된 것이 아니라 시스템상에서 변환을 완료한 성과이다. 지역적으로는 상대적으로긴 하나 대구시는 100% 변환을 완료하였고, 광주시와 울산시는 각각 78.4%, 79.4%의 완료율을 보여 상대적으로 진척률이 낮은 것으로 나타났다.

Table 2. Completion of Transformation of Cadastral Coordinates(2020.2.29.)[7]

Classification	Total parcels	Transformated parcels	Ratio (%)
Seoul City	942,981	889,275	94.3
Busan City	725,118	723,245	99.7
Daegu City	603,954	603,954	100.0
Incheon City	659,117	553,485	84.0
Gwangju City	394,074	309,023	78.4
Daejeon City	291,176	284,524	97.7
Ulsan City	500,001	397,232	79.4
Sejong City	200,683	182,754	91.1
Gyeonggi-do	4,996,200	4,467,279	89.4
Gangwon-do	2,641,240	2,453,032	92.9
Chungbuk-do	2,330,405	2,110,492	90.6
Chungnam-do	3,644,149	3,504,771	96.2
Jeonbuk-do	3,818,954	3,293,583	86.2
Jeonnam-do	5,820,076	5,095,881	87.6
Gyeongbuk-do	5,789,921	5,626,469	97.2
Gyeongnam-do	4,773,320	4,620,660	96.8
Jeju-do	862,174	831,600	96.5
Total	38,993,543	35,947,259	92.2

2.3.2 세계측지계 변화의 문제점

2.3.2.1 세계측지계 변환 후 지적도면의 위치 및 면적 변화

세계측지계를 변환함에 있어 도해지역은 현행법에 의한 상대적인 위치값으로 성과이 이루어지는 특성상 위치보다도 면적의 변화가 없어야 한다. 즉, 도해지역은 지적도면에 필지경계선을 그려 등록하고 이를 기초로 성과결정을 하고 있어, 토지경계점의 좌표는 상대적으로 부여된 좌표값이다. 연구에서는 세계측지계 변환이 이루어지고 있는 전북 전주시 데이터를 이용해 면적의 변화를 가져오는 토지의 사례를 조사해 보았다. 조사결과, 대장상의 면적이 세계측지계 변환 전에는 공차를 초과하였으나 변환 후에는 공차 내의 성과를 보이는 토지가 있는 것으로 나타났다. 또한 이와는 반대로 변환 전에는 대장상의 면

적이 공차 범위 이내였으나 변환 후에 공차를 초과하는 사례도 발생하였다. 전자의 사례(Fig. 3의 위)는 변환전 대장 면적은 3,322m², 도면면적은 3,369.332m²로 축척 1/1,200 지역의 공차 수준인 ±46.75m²를 초과하였으나, 변환 후 도면면적은 3,368.680m²로 산정되어 공차 이내의 성과를 보이는 사례이다. 후자(Fig. 3의 아래)는 변환전 대장 면적은 2,972m², 도면면적은 3,328.206m²로 축척 1/1,200 지역의 공차 수준인 ±44.22m² 이내의 성과를 보이거나 변환 후 도면면적은 2,927.633m²로 산정되어 공차를 초과하는 사례이다. 따라서 변환 전후의 면적의 변화가 법정 공차를 기준으로 불규칙하게 변화되는 토지들에 대한 현황 파악이 필요하고, 이러한 토지들은 현장 측량을 통한 정비과정이 필요하다고 판단된다.

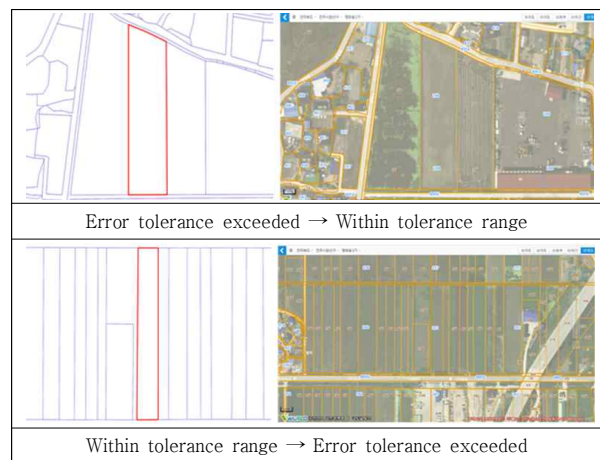


Fig. 3. Examples of Errors Before and After Transformation to the World Geodetic System

도해지역과는 달리 수치지역은 지상의 기준점을 이용해 토지경계점의 수치 좌표를 경계점좌표등록부에 등록하고 있기 때문에 도해지역과는 특성이 다르다. 수치좌표 형태로 등록 및 측량이 이루어지고 있기 때문에 경계점의 위치결정을 위한 허용 정확도 역시 높은 정확도(±10cm 이내)로 규정하고 있다. 따라서 세계측지계로 변환함에 있어 수치지역은 위치와 면적이 모두 정확하게 변환이 이루어져야 한다.

2012년 세계측지계 변환을 시작할 당시에는 도해지역보다 수치지역이 상대적으로 정확한 절대 좌표값을 가지고 있어 변환작업이 용이할 것으로 판단하였다. 그러나 실제 변환작업이 수행된 이후에는 높은 정확도와 이에 따른 면적이 등록되어 있어 도해지역보다 수치지역에서의 변환작업에 어려움을 겪고 있다.

실제 선행연구 성과에 따르면 변환 오차가 발생하는

필지 중 50% 이상이 수치지역에서 발생되고 있는 것으로 제시되고 있다[7].

2.3.2.2 불규칙적인 지적불부합 발생지역의 변환 오차 누적

수치지역은 절대적인 위치좌표로 토지경계점을 관리하기 때문에 상대적으로 지적불부합 문제가 덜하다. 그러나 도해지역은 도해도면으로 토지경계를 관리하고 있어 다양한 문제에 기인한 불부합 문제가 발생하고 있다. 정부에서 2012년부터 지적재조사사업을 추진하고 있는 이유 역시 이러한 전국적으로 산재한 지적불부합 문제를 해결하고, 이를 통해 수치지역으로 전환하기 위함이다.

도해지역에서의 지적불부합지는 필지들 간의 편위, 중복, 공백 등의 유형으로 발생하고 있으며, 특히 문제가 되는 것은 지적불부합지의 유형들이 특정 지역에서 불규칙적복합적으로 발생하는 지역이다. 이러한 문제로 인하여 도해지역에서의 지적측량 및 성과결정은 도근성과 가감, 사정선(査定線) 이용, 기존 등록선 이용, 지형지물 이용 등 여러 방법을 동원해 지역의 특성에 부합하도록 성과결정을 시행하고 있다[16,17]. Fig. 4의 사례 지역은 축척 1/1,200 도해지역으로 이 지역은 블록 단위별, 블록 내 토지별 성과결정 방식이 모두 상이하게 이루어지고 있는 지역들이다. 따라서 이러한 지역들은 변환과정에서 오차의 누적에 따른 추가적인 오차량이 증가하는 문제가 발생할 수 있고, 변환이 완료된 이후에도 도해지역의 성과결정 방법과 같은 동일한 방법이 적용되어야 하는 문제가 발생한다.

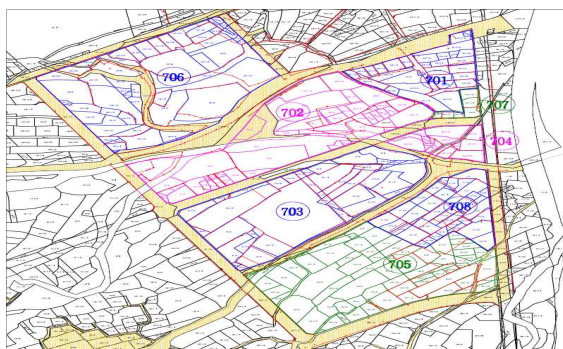


Fig. 4. Complex Occurrence Area of Cadastral Survey Errors

2.3.2.3 지적기준점에 대한 세계측지계 성과 취득 기간 부족

도해지역과 수치지역에 대한 좌표변환을 2020년까지 완료하게 되면 현재 기준점으로 사용되고 있는 지적삼각

점, 삼각보조점, 지적도근점을 기초로 지적측량 및 성과결정 등이 이루어지게 된다. 그렇기 때문에 이러한 기준점들에 대한 세계측지계 성과취득을 완료하여야 한다. 그러나 현황 분석된 바와 같이 2019년말 기준 지적삼각점은 총 4,737점 중 1,509점에 대해 세계측지계 성과를 취득하여 3,228점이 남아있다. 지적삼각보조점은 총 38,033점 중 17,908의 성과를 취득하여 20,125점이 남아있다. 지적도근점은 총 875,484점 중 339,545점의 성과를 취득하여 535,939점이 남아있다. 전체적으로는 559,292점이 남아 있어 총 기준점수 대비 대략 60%가 남아있다.

2018년 7월 31일 기준으로 국토교통부에서 발표한 자료에 의하면, 지적삼각점은 4,817점, 삼각보조점은 38,451점, 지적도근점은 858,764점으로 총 902,032점이다. 이 중에서 공통점으로 사용되어 세계측지계 성과취득이 이루어진 점은 지적삼각점이 1,686점, 삼각보조점이 16,235점, 지적도근점이 181,333점으로 총 199,254점으로 대략 22%에 해당된다. 이는 1년 반동안 대략 16만점에 대한 세계측지계 성과가 취득된 것이다. 이에 기초한다면 향후 최소 2년 이상의 기준점 취득 기간이 필요하다. 따라서 2020년까지 세계측지계 변환은 완료할 수 있으나 실제 지적측량에 활용을 위해서는 추가적인 기준점들에 대한 세계측지계 취득 기간이 고려되어야 할 필요가 있다.

4. 세계측지계 변환성과의 지적공부 적용 및 활용 방안

4.1 지적공부 적용 및 활용 방향의 정립

도해지역과 수치지역에 대해 지적좌표의 세계측지계 변환을 2020년까지 완료한다고 해도 이 성과를 이용해 실제 지적측량에 활용을 위해서는 여러 문제점들이 있는 것으로 분석되었다. 제시된 문제점들은 토지의 위치정보를 관리함에 있어 도해지역과 수치지역을 이원적으로 지적공부에서 관리함에 따른 지적분야의 근본적인 문제이다. 따라서 단기간의 해결이 어렵고, 이는 지역별 특성을 고려해 단계적으로 접근할 필요가 있다.

연구에서는 지적정보의 활용이라는 측면과 지적공부에 적용을 통한 실제 지적측량에 적용을 구분하는 방향으로 개선방안을 제시하고자 한다. 지적공부의 적용 방안을 제시함에 있어서는 도해지역과 수치지역의 특성을 고

려해 두 지역의 특성에 부합하도록 단계적 적용방안을 제시하고자 한다.

구체적으로 세계측지계 변환 작업은 법률의 규정에 따라 2020년까지 완료하는 것으로 하고, 완료된 데이터는 연속지적도의 고도화 등을 통해 우선적으로 공간정보 관련 분야에 참고자료 형태로 제공하여야 한다. 그러나 실제 지적측량에 적용 및 지적공부에 적용을 위해서는 변환성과에 대한 도해 및 수치지역별 검증(전산 및 현장 실측)이 필요하고, 세계측지계 변환을 위해 사용된 공통점 외에 지적측량 기준점들에 대한 세계측지계 성과취득 기간이 필요하기 때문에 단계적인 적용이 필요하다. 또한 장기적인 측면에서 수치 형태로 지적공부에 반영하기 위해서는 현재 추진되고 있는 지적재조사사업, 도해지역수치화 사업 등과 연계성을 가지고 이루어져야 한다.

4.2 도해지역의 지적공부 적용 방안

현재 도해지역에서의 지적측량 성과결정은 크게 기준점에 의한 성과 결정과 현행법에 의한 성과결정으로 구분된다. 기준점에 의한 성과결정 지역은 기준점(도근점)을 이용해 일률적인 지적측량과 성과결정이 이루어지는 지역이기 때문에 세계측지계 변환성과의 적용이 가능한 지역이다. 따라서 이러한 지역은 변환성과의 현장 검증 과정을 거쳐 문제가 발생되지 않으면 지적공부에 적용하여야 한다. 현행법을 이용한 성과지역은 성과결정 방식이 다양하고, 지적불부합지가 불규칙적으로 발생하고 있기 때문에 지적재조사측량에 의한 방법 및 도해지역수치화 사업 등과 연계를 통해 2030년까지 지적공부에 반영하여야 한다. 이를 위해서는 먼저 검증작업을 통해 불부합지역과 성과 양호 지역을 분류하여야 한다.

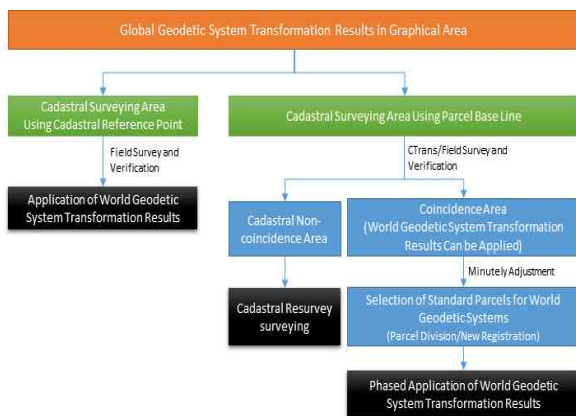


Fig. 5. Procedure for Reflecting Cadastral Record in the Graphical Cadastral Area(draft)

성과 양호 지역은 세계측지계 성과 적용 지역 또는 미세한 조정으로 성과 적용이 가능한 지역을 포함한 지역이다. 이 지역들은 필지 또는 블록 단위별 부분적인 수치화를 통해 단계적으로 지적공부에 적용하여야 한다. 불부합지역은 지적재조사 기본계획의 기준에 따라 10필지 이상이나 미만의 불부합지역을 분류한 후 이 지역은 지적재조사 측량을 통하여 사업이 추진될 수 있도록 하여야 한다(Fig. 5).

4.3 수치지역의 지적공부 적용 방안

수치지역은 도해지역과는 달리 기존 기준점에 의해 정확하게 수치로 관리가 이루어지고 있는 지역이기 때문에 세계측지계 변환성과를 적용함에 큰 무리가 없다고 판단된다. 다만, 일부 필지에서 법령의 인정범위를 초과하여 위치나 면적에 오류가 발생할 수 있어 지적공부에 반영을 위해서는 이러한 부분까지 고려해 Fig. 6과 같이 절차 모색되어야 한다. 먼저, 세계측지계 변환을 완료하고, 변환 성과에 대한 현장 검증 결과 법령에서 인정하고 있는 기준 범위 이내인 경우에는 새로운 경계점좌표등록부를 생성하여 변환성과를 고시하여야 한다. 이 경우 시도나 소관청 별로 고시 시점을 결정한다. 그리고 변환 성과에 대한 토지소유자 통지 후 부동산종합공부 시스템에 탑재를 시행한다.

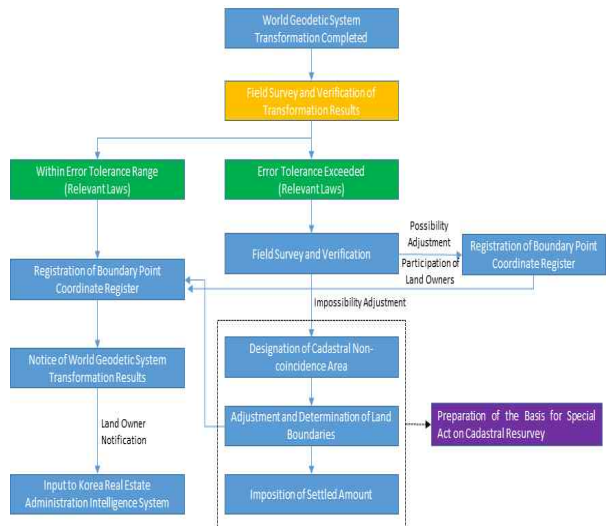


Fig. 6. Procedure for Reflecting Cadastral Record in the Digital Cadastral Area(draft)

법령의 인정범위를 초과하는 경우에는 1차적으로 현장 확인을 통하여 조정을 시행한다. 이 작업은 토지소유자 입회하에 진행하고, 필요시 토지소유자 협의를 통해

조정 성과를 확정한다. 이후 절차는 법령의 인정범위 내 인 경우와 동일하게 진행하면 된다. 세계측지계 성과로 경계 조정이 불가능하다면 이 토지는 불부합지로 지정하고, 「지적재조사에 관한 특별법」에 세계측지계 변환성과의 경계 조정과 관련한 법적 근거를 마련하여 조정금 산정 및 부과 방법으로 정비를 시행하여야 한다. 만약, 정비 관련 별도의 법적 근거를 마련하지 않을 경우, 현행 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에서 규정하고 있는 등록사항 정정 절차에 따라 처리하는 방안도 고려할 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 장기적 관점에서 지적좌표 세계측지계 변환성과를 도해 및 수치지역의 지적공부에 단계적이고 안정적으로 적용·활용하기 위한 방안을 제시하고자 하였다. 지적좌표의 세계측지계 변환작업은 법률의 규정에 따라 2020년까지 완료하여야 한다. 2020년 2월 현재 세계측지계 변환은 전국적으로 약 92% 정도가 완료되었다. 그러나 변환이 완료된 성과에서 변환 전후 면적의 차이가 불규칙적으로 발생하고, 불규칙적인 지적불부합 발생 지역의 변환 오차의 누적, 지적기준점에 대한 세계측지계 성과 취득 기간 부족 등 부분적으로 다양한 문제점들이 나타나고 있다.

연구에서는 분석된 문제점들의 해결을 위해 2020년 말까지 1차적으로 세계측지계 변환이 완료된 도면에 대해서는 연속지적도 등의 고도화를 통해 공간정보 관련 분야에 제공하고, 실제 지적측량 목적으로 사용되는 도면에 대해서는 도해지역과 수치지역의 특성에 부합하도록 장기적인 관점에서 수치 형태로 지적공부에 적용하는 방향으로 개선방안을 제시하였다.

개선방안의 제시에 있어서는 도해지역은 기준점에 의한 성과결정 지역은 변환성과의 현장 검증 과정을 거쳐 문제가 발생되지 않으면 지적공부에 적용하고, 현행법에 의한 성과결정 지역은 지적재조사측량에 의한 방법 및 도해지역 수치화 사업 등과 연계를 통해 2030년까지 지적공부에 반영하여야 함을 제시하였다. 수치지역은 변환성과가 법령의 인정범위 내, 현장 검증 및 조정 가능지역, 지적불부합지역으로 구분하고 각각의 지적공부 적용 방안을 제시하였다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. (2008). *Surveying, Waterway Survey and Cadastral Law(Legislation Drafts)*.
- [2] I. S. Gwak, J. H. Kim, D. H. Nam & G. H. Jee. (2013). An Experimental Study of WGS Coordinate Transformation in Graphical Map Based Area. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*, 43(2), 113-126.
- [3] Y. S. Bak. (2014). *A Study on the Verification of Results in Transforming Local Coordinate to the World Coordinate and Its Accuracy Improvement*. Master's thesis. Cheongju University, Cheongju.
- [4] H. N. Jeong. (2016). *A Study on the Accuracy Analysis of World Geodetic System Transformation Using Azimuth and Distance*. Master's thesis. The University of Seoul, Seoul.
- [5] C. H. Kim, W. H. Lee & M. S. Seo. (2016). A Study on Improvement and Problem of Application Method Using Common Points for the World Geodetic Coordinate Transformation of Cadastral Map. *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, 18(2), 61-71.
- [6] G. B. Kim, G. H. Jeong & J. B. Jeon. (2019). Problems and Improvement Measures for the transformation of World Geodetic System. *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, 49(2), 123-134.
- [7] I. L. Kim. (2020). An Analysis on the Application of Cadastral Survey to World Geodetic System Transformed Cadastral Map. *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, 22(1), 3-17.
- [8] Korea Land and Geospatial Informatix Corporation & The Korean Society of Cadastre. (2020). *Newest Cadastral Surveying*, Seoul : Goomibook Publishing.
- [9] C. S. Park. (2010). *A Study on Converting Cadastral Coordinate System into Global Coordinate System*. Master's thesis. Cheongju University, Cheongju, 15.
- [10] The Seoul Institute. (2004). *Countermeasure of Geographic Information in Seoul Metropolitan Government According to World Geodetic System Transformation*, 17.
- [11] W. C. Yeo. (2011). *A Study on Change Detection of Boundary Point Coordinates According to Transformation of World Geodetic System*. Doctor's thesis. Mokpo National University, Mokpo, 18-19.
- [12] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2018). *Global Geodetic System Transformation Regulations for Cadastral Record(Article 8-19)*.
- [13] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2020). *Cadastral Statistical Annual Report*.
- [14] S. B. Lee & G. W. Kim. (2012). Accuracy Analysis of the Cadastral Control Point Coordinates based on

Regional Geodetic Reference System Estimated by the World Geodetic Reference System Coordinates. *Journal of the Korean Cadastre Information Association*, 14(1), 3-20.

- [15] G. W. Kim & S. B. Lee. (2012). A Study on Transformation to World Geodetic Reference System of the Cadastral Map in Local Government(Jinju City). *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 6(1), 15-24.
- [16] S. E. Hong. (2015). Plans for Cadastral Information Quality Improvement. *Journal of Digital Convergence*, 13(2), 185-192.
- [17] S. E. Hong. (2020). A Study on the Current Status and Improvement Plans of Expected Cadastral Coordinate Mapping for Cadastral Confirmation Surveying. *Journal of Digital Convergence*, 18(2), 73-81.

홍 성 언(Sung-Eon Hong)

[정회원]



- 2002년 2월 : 청주대학교 지적학과 (행정학석사)
- 2005년 8월 : 인하대학교 지리정보공학과 (공학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 청주대학교 지적학과 교수

- 관심분야 : 지적측량, GIS, LIS, SMCDM
- E-Mail : hongsu2005@hanmail.net