

지적확정측량을 위한 예정지적좌표도 작성 현황 및 개선방안 연구

홍성언
청주대학교 지적학과 교수

A Study on the Current Status and Improvement Plans of Expected Cadastral Coordinate Mapping for Cadastral Confirmation Surveying

Sung-Eon Hong
Professor, Dept. of Land Management, Cheongju University

요 약 본 연구에서는 지적확정측량의 지구계측량에 따른 유형별 예정지적좌표도 작성 현황과 주변 도해 필지와 불부합 문제를 분석하고, 향후 이를 최소화하기 위한 개선방안을 제시하고자 하였다. 현재 예정지적좌표도는 기준점 가감, 기준점 가감 및 현형법, 기준점 및 현형법 등 다양한 방법을 이용해 작성되고 있는 것으로 나타났다. 이로 인하여 지적확정측량 지구계 예정지적좌표도와 주변 개별 필지들에서 중첩이나 공백 등의 불부합 문제가 발생하고 있는 것으로 나타났다. 또한 성과결정에 있어 불부합 문제 발생을 최소화하기 위한 구체적이고 세부적인 통일된 기준이 부족한 것으로 나타났다. 분석된 문제점에 대한 개선방안으로서 연구에서는 지구계 주변 필지들에 대한 수치좌표의 취득 및 관리, 예정지적좌표도 작성을 위한 성과결정 표준 매뉴얼의 작성 및 보급, 성과결정에 관한 교육프로그램 마련을 제시하였다.

주제어 : 지구계 측량, 예정지적좌표도, 필지, 불부합, 지적확정측량

Abstract The purpose of this study is to analyze the current status of expected cadastral coordinate maps by type of district boundary surveying and the problems of non-coincidence with the surrounding land parcels, and to suggest ways to improve them in the future. Currently, the expected cadastral coordinate maps are drawn using various methods such as reference point adjust adjustment, reference point adjust adjustment and present condition, reference point and present condition. As a result, there was a problem of non-coincidence such as overlapping or blanking in expected cadastral coordinate maps for cadastral confirmation surveying and surrounding individual parcels. In addition, detailed unified standards for minimizing the occurrence of non-coincidence problems are lacking. In order to improve the problems analyzed, the study suggested the acquisition and management of digital coordinates for the parcels around the district boundary, the preparation and dissemination of cadastral surveying results determination standard manual for the preparation of expected cadastral coordinate maps, and the preparation of educational programs for cadastral surveying results determination.

Key Words : District Boundary Surveying, Expected Cadastral Coordinate Map, Parcel, Non-coincidence, Cadastral Confirmation Surveying

*Corresponding Author : Sung-Eon Hong(hongsu2005@hanmail.net)

Received December 5, 2019

Revised January 23, 2020

Accepted February 20, 2020

Published February 28, 2020

1. 서론

지적측량은 도해 및 수치 지적측량으로 구분할 수 있다. 도해 지적측량은 도해 지적도면을 기초로 지적측량이 시행되고, 수치 지적측량은 경계점좌표등록부 시행지역(수치지역)에서 정확한 수치 좌표를 이용해 지적측량이 이루어진다. 경계점좌표등록부 시행지역은 도시개발사업에 따른 도해지역의 수치지역 전환이나 지적재조사사업 등의 시행을 통해 수치지역으로 전환관리되고 있는 지역이다.

지적재조사사업은 사업을 위한 사업지구는 지정되지만, 토지의 현실경계를 기초로 새로운 수치측량을 통해 경계점좌표등록부 시행지역으로 전환이 이루어지기 때문에 별도의 사업지구 분할측량은 시행되지 않는다. 이로 인하여 사업지구 인접필지와 추가적인 불부합 발생이 최소화되어 관리되고 있다.

반면, 지적확정측량은 토지개발사업에 따른 토지의 표시를 새로 정하기 위하여 실시하는 지적측량이기 때문에 지적확정측량을 시행하기 위해서는 사전단계에서 지구계측량이 수반되어야 한다[1,2]. 지구계측량은 도해지역에서 사업지구의 경계를 분할하는 과정이고, 분할에 따라 지구경계선에 관한 예정지적좌표도가 작성된다. 지구계측량은 개별 필지 단위의 도해지역에서의 분할측량의 확장된 업무로 볼 수 있다.

우리나라의 경우 전국 도해지역의 심각한 지적불부합 문제를 해결하기 위해 2012년부터 지적재조사사업을 추진하고 있다. 도해지역에 지적불부합 문제의 내재는 지구계를 분할하고 이에 대한 예정지적좌표도가 작성되는 과정에서 영향을 주고 있다. 즉, 지적불부합의 문제로 인하여 사업지구를 분할하는 과정에서 지구계와 도해필지와 중복, 공백 등의 불부합 문제가 발생할 수 있다. 실제 지구계측량을 통해 예정지적좌표도가 작성되었으나 개별지적도와 예정지적좌표도 간의 불일치, 예정지적좌표도와 확정도 및 도시계획도가 불일치하는 사례도 발생하고 있다.

따라서 예정지적좌표도와 주변 도해 필지와 불부합 현황에 대한 분석을 토대로 불부합 문제 발생을 최소화하기 위한 개선방안의 모색이 필요하다. 이러한 개선방안이 모색되어야 도해지역의 수치지역 전환이 안정적으로 이루어질 수 있고, 지구계 주변 필지들의 측량 업무시 민원발생을 최소화할 수 있다.

본 연구에서는 지구계측량에 따른 유형별 예정지적좌표도 작성 현황과 예정지적좌표도와 주변 도해 필지와 불부합 문제를 분석하고자 한다. 그리고 이를 기반으로

불부합 문제를 최소화하기 위한 개선방안의 제시에 목적을 두고자 한다.

2. 선행연구

지적확정측량과 관련한 기존 선행연구를 살펴보면 다음과 같다. 김택진(1997)은 구획 및 경지정리확정측량지구를 중심으로 GPS를 이용한 지적측량성과분석 방안을 제시하였다[3]. 김명기(2011)는 경기도내 택지개발지구를 중심으로 VRS를 이용해 지적확정측량 성과분석을 시행하여 적용가능성을 제시하였다[4]. 서용수(2012)는 지적확정측량 지역을 중심으로 TS와 VRS 측량의 비교 실험을 통해 VRS 측량의 효율성을 입증하였다[5]. 안현숙(2015)은 공유수면매립지의 신규등록을 위해 무인항공기를 이용한 지적확정측량 활용방안을 제시하였다[6]. 이봉주 외(2016)는 다차원 공간측량방법인 드론측량을 이용해 정확한 디지털방식의 국공유지 관리모형을 제시하였다[7]. 하정이(2017)는 UAV를 활용한 실험연구를 통해 지적확정측량의 성과검사 방안을 제시하였다[8]. 이상의 선행연구는 GPS, VRS, UAV와 같은 새로운 기술을 이용한 지적확정측량 방안의 제시에 관한 연구이다.

곽호선(2008)은 서울시를 대상으로 지역측지계의 세계측지계 변환 실험을 통해 지적확정측량 성과의 변동량을 분석하였다[9]. 이성화 외(2011)는 지적확정측량의 비용체계를 분석하고 이를 대가체계로 전환하는 방안을 제시하였다[10]. 문승주(2016)는 지적확정측량 규정의 다중기준국 실시간이동측량 관련 규정 내용의 문제점을 분석하고 이에 대한 개선방안을 제시하였다[11]. 정완석 외(2015)는 토지개발사업에 포함된 철도 및 도로부지를 대상으로 지적확정측량 방안을 제시하였다[12]. 이현준 외(2018)는 지적측량 수행자 간 갈등 최소화를 위한 지구계측량 관련 주요 쟁점 및 개선방안을 제시하였다[2].

선행연구의 검토결과, 주로 새로운 기술을 적용한 지적확정측량 방안 및 세계측지계 전환을 대비한 좌표변환 성과의 정확도 분석 등 주로 기술적 측면에서의 연구가 많이 이루어졌다. 이와 함께 지적확정측량 관련 제도 및 규정의 개선과 관련한 연구도 이루어지고 있다. 최근에는 지구계측량의 개방과 관련한 연구도 일부 이루어지고 있으나 다양하지는 않은 편이다. 예정지적좌표도 작성과 관련한 연구 역시 미흡한 편이다.

본 연구에서는 실제 지구계측량으로부터 작성되는 예정지적좌표도와 주변 지역과의 유형별 불부합 현황을 분

석하고, 도출된 문제점에 대한 구체적인 개선방안을 제시한다는 면에서 선행연구와 차별성을 가진다.

3. 지적확정측량 예정지적좌표도

3.1 개념

지적확정측량은 관련 법률에서 “도시개발법에 따른 도시개발사업 등의 토지개발사업이 끝나 토지의 표시를 새로 정하기 위하여 실시하는 지적측량”이라고 정의하고 있다[1]. 지적확정측량은 사업발주 담당부서의 수행자 선정과 계약을 시행한 후에 대상 지구에 대한 기준점측량과 세부측량, 성과검사가 진행된다. 이후 측량성과도 등의 납품이 이루어지고 지적확정측량 결과물을 반영한 최종 개발계획 및 실시계획변경 승인이 이루어진다. 그리고 사업준공, 지적 및 등기정리 순으로 진행이 이루어진다. 지적확정측량 시행전에 대상 사업지구에 대한 분할이 필요하다. 이러한 작업을 지구계분할이라고 하며, 분할된 사업지구에 대하여 경계점의 위치좌표를 취득표시한 도면을 예정지적좌표도라고 한다. 즉, 예정지적좌표도는 사업지구의 경계점(굴곡점)을 경계복원측량과 지적현황측량에 의해 지상에 복원한 경계점을 수치측량방법으로 산출한 지적좌표에 의해 작성한 도면을 말한다.

예정지적좌표도는 사업초기 단계에서부터 사업지구의 보상경계와 시공경계를 통일시키고, 정확한 수치면적을 확정함으로써 개발계획 및 실시계획 등의 정확한 설계와 시공을 유도하기 위해 작성된다. 또한 예정지적좌표도를 작성함으로써 시공 후 추가 보상이나 공사 재시공 등의 오류를 사전예방하고, 분양용지의 면적증감으로 인한 민원과 소송을 방지할 수 있다.

작성 배경은 우리나라의 측량체계는 소유권의 기준이 되는 지적측량과 지형, 시공의 기준이 되는 공공측량으로 이원화되어 있다. 지적측량은 일제시대의 토지임야조사사업(1910~1924년)을 통해 작성한 지적도(임야도)를 이용해 90여년 동안 이루어져왔다. 장기간 종이도면 형태로 보존·관리가 이루어졌기 때문에 도면의 신축량 발생, 등록된 경계 자체의 불부합, 도해측량에 따른 측량오차 등이 내재되어 있다. 따라서 지적측량과 공공측량 간에는 위치적 오차가 존재하게 되는데, 이를 고려하지 않을 경우, 시공 후 추가보상이나 재시공 등으로 인하여 사업기간 지연, 예산낭비, 지적측량 관련 민원, 소송 등의 많은 문제가 발생된다. 이 같은 문제해결을 위해 사업지구 경

계의 수치화좌표화의 필요성을 강구한 결과, 지구계점의 지적좌표를 산출하는 예정지적좌표도 작성업무를 시행하게 되었다[13].

3.2 작성 절차

예정지적좌표도 작성업무는 사업승인 전이나 사업승인 후 지구계분할시 작성된다. 절차는 사업계획 확인 및 준비, 예정지적좌표도 작성의뢰, 측량실시 및 좌표도 작성(경계복원/지적현황/수치현황측량), 예정성과검토, 성과물 납품(관련부서 송부/적용)의 순으로 이루어진다. 예정지적좌표도는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제45조 및 제60조에 따라 한국국토정보공사에 의해 이루어지고 있다. 예정성과의 검토는 계획도면이나 지적도 등과 비교 검토를 통해 이루어진다. 지구내(택지개발 예정지적좌표도 작성 측량)의 예정지적좌표도 작성 절차는 자료조사, 계획준비, 현장조사, 지적전산파일 변환, 준비도 작성 및 확인, 지구계측량, 예정면적 산출, 예정결과도 작성, 성과작성, 점검, 성과인계의 공정으로 진행된다[14]. Fig. 1은 예정지적좌표도 측량 성과도를 나타낸 것이다.

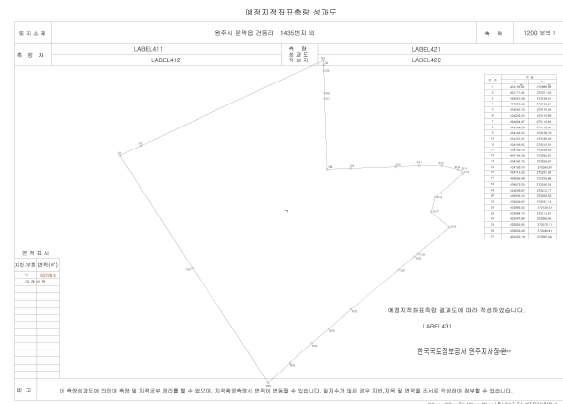


Fig. 1. Result Map of Expected Cadastral Coordinate Surveying

4. 지적확정측량 예정지적좌표도 작성 유형 분석

지적확정측량 예정지적좌표도 작성 유형의 분석은 실무에서 보편적으로 많이 이용되고 있는 유형과 선행연구의 분류 사례를 조사해 파악하였다[17]. 조사결과 대표적으로 기준점 가감을 통한 작성, 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성, 기준점 및 현형법을 이용한 작성 방법이 많

이 이용되고 있는 것으로 나타났다. 기준점 성과 가감 방법은 큰 틀에서는 현형법의 범주에 포함된다고 볼 수 있으나 연구에서는 유형을 구분하기 위해 이를 별도의 방법으로 분류 조사하였다. 조사 및 분석 관련 자료는 한국 국토정보공사의 협조를 얻어 진행하였다.

4.1 기준점 가감을 통한 작성

지구계분할에 따른 예정지적좌표도를 작성함에 있어 가장 많이 이용되고 있는 방법이 기준점 성과 가감을 통한 방법이다. Fig. 2의 위 사례는 강원도 원주시 문막읍 건등리 일원으로 이 지역은 주택건설 사업 계획(면적 46,140m²)에 따라 사업지구를 분할하고 예정지적좌표도를 작성한 사례이다. 이 지역은 주변 기준점(도근점)의 성과 가감을 통해 지구계를 분할하고 예정지적좌표도를 작성하였다. 그림의 아래 사례는 양주시 옥정 신도시(면적 7,047,274m²) 지역으로 이 지역은 지구계 주변 옹벽 및 담장 현형에 의하여 기준점을 X : +0.90m ,Y : +0.70m로 이동하여 지구계를 분할한 사례이다.

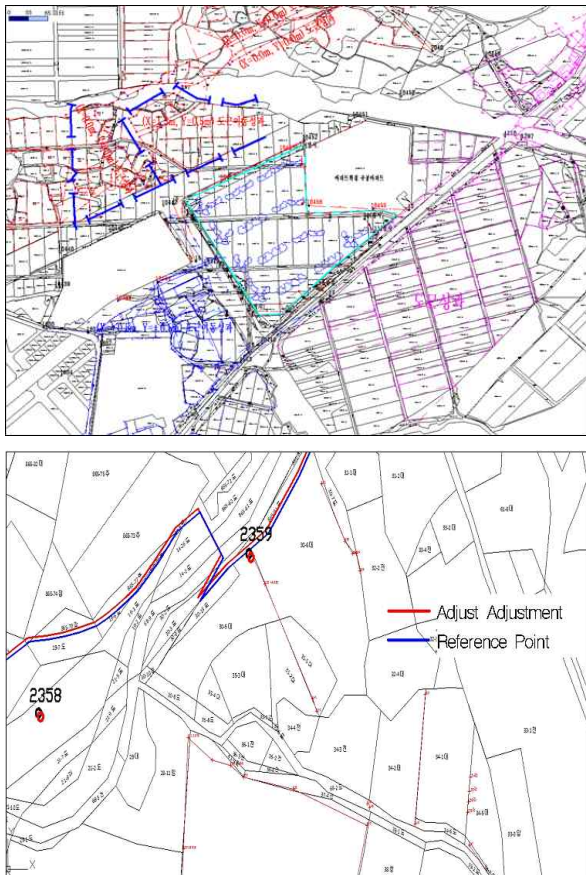


Fig. 2. Case of Mapping in Reference Point Adjust Adjustment

4.2 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성

지구계를 분할함에 있어 기존 성과결정 방식을 달리하는 지역이 인접해 관리되고 있는 도해지역의 특성으로 인하여 지역에 따라 기준점 가감성과와 현형 기지점을 이용한 현형법을 혼용해 지구계를 분할하고 예정지적좌표도를 작성하게 되는 지역이 존재한다. Fig. 3의 위 사례는 강원도 원주시 무실동 일원으로 강원도 남원주역세권 개발 투자선도지구 사업(면적 469,824m²)에 의하여 지구계분할과 예정지적좌표도 작성 업무가 수행된 지역이다. 대상지역의 경우 기존 기준점 가감성과와 현형법을 혼용해 관리되고 있는 지역이기 때문에 현황과의 부합도를 높이기 위해 두 방식을 혼용해 지구계를 분할한 사례이다. 그림의 아래 사례는 경기도 화성시 양감산업단지(면적 68,451m²) 지역으로 이 지역은 기준점과 현형성과가 부분적으로 1.5~2.4m 정도의 불부합을 보이기 때문에 두 성과를 혼용해 지구계를 분할한 사례이다.

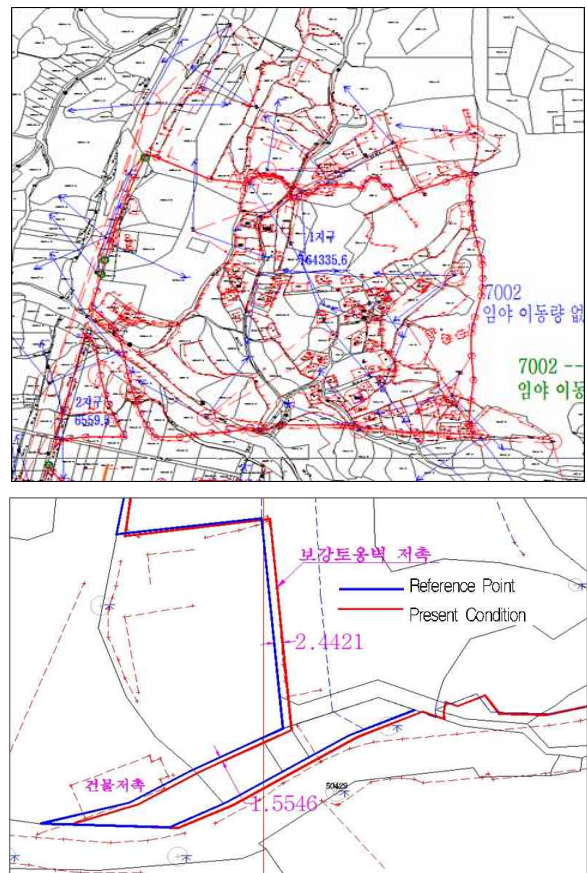


Fig. 3. Case of Mapping in Reference Point Adjust Adjustment and Present Condition

4.3 기준점 및 현형법을 이용한 작성

Fig. 4의 위 사례는 경기도 이천시 일원의 이천마장지구 택지개발사업으로 총 사업면적은 640,220㎡이다. 대상지역의 경우도 기준점 가감 및 현형법에 의한 예정지적좌표도 작성 사례와 유사하게 기존 기준점성과와 현형법이 혼용되어 성과결정이 이루어지고 있는 지역으로 두 가지 방법을 이용해 지구계를 분할한 사례이다. 차이는 기준점성과의 변동 없이 예정지적좌표도를 작성한 사례이다. 그림의 아래 사례는 경기도 안양시 소곡지구(면적 65,885㎡) 사례로 기준점 성과와 현형성과의 차이로 두 방법을 이용해 지구계를 분할한 사례이다.

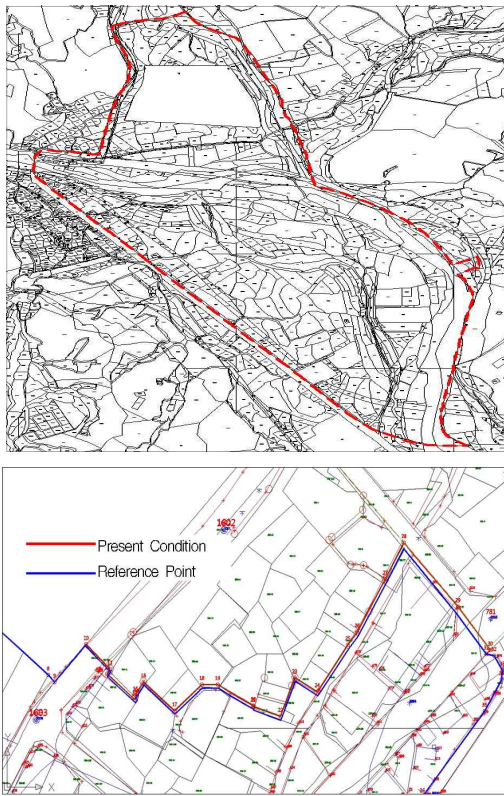


Fig. 4. Case of Mapping in Reference Point and Present Condition

5. 예정지적좌표도 작성의 문제점 및 개선방안

5.1 문제점

문제점의 분석은 조사된 유형별 사례지역에 대해 개별 지적도면 및 예정지적좌표도, 확정도, 도시계획도면 등의 중첩분석을 통해 이루어졌다.

5.1.1 기존 개별지적도와 예정지적좌표도 간의 불일치

지구계를 분할함에 있어 도해지적의 한계로 인하여 현행과의 부합도를 높이기 위해서는 도면의 이동 및 조정은 대부분의 작업에서 수반되게 된다. 이러한 도면의 이동 및 조정 작업으로 인하여 예정지적좌표도 작성 유형은 조사 분석된 바와 같이 기준점 가감을 통한 작성, 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성, 기준점 및 현형법을 이용한 작성 등 다양한 방식으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 기존 연속되어 있는 필지를 사업지구 단위로 분할함에 있어 이동 및 조정을 하게되면 분할된 지구계 경계선과 기존 개별 지적도면의 불일치 문제는 필연적으로 발생할 수밖에 없다. Fig. 5는 예정지적좌표도를 이용해 확인한 도면과 개별지적도면을 중첩한 것으로 두 도면은 정확히 일치되지 못하고 중첩, 공백 등의 불부합 문제가 발생되고 있다.

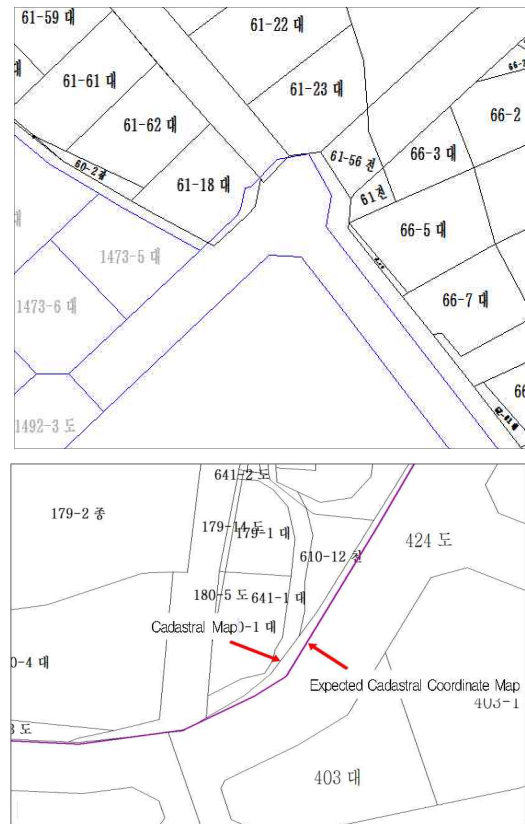


Fig. 5. Case of Non-coincidence between Cadastral Map and Expected Cadastral Coordinate Map

5.1.2 예정지적좌표도, 확정도, 도시계획도 간 불일치

개별지적도와 예정지적좌표도의 일치 여부에 대한 중

첨분석과 함께 예정지적좌표도와 확정도면, 그리고 도시 계획도면을 중첩해 일치 현황을 분석해 보았다. 대부분의 경우 예정지적좌표도와 확정도면은 일치하게 되는 것이 보편적이다. 다만, 현장 시공현황을 반영하는 등의 작업에 따라 지구계 및 확정성과를 변경하는 사례가 발생하는 경우도 있다. Fig. 6은 부분적으로 현장 시공현황을 반영해 지구계 및 확정성과를 변경함으로써 예정지적좌표도, 확정도, 도시계획도 간에 불일치하는 지역이다.

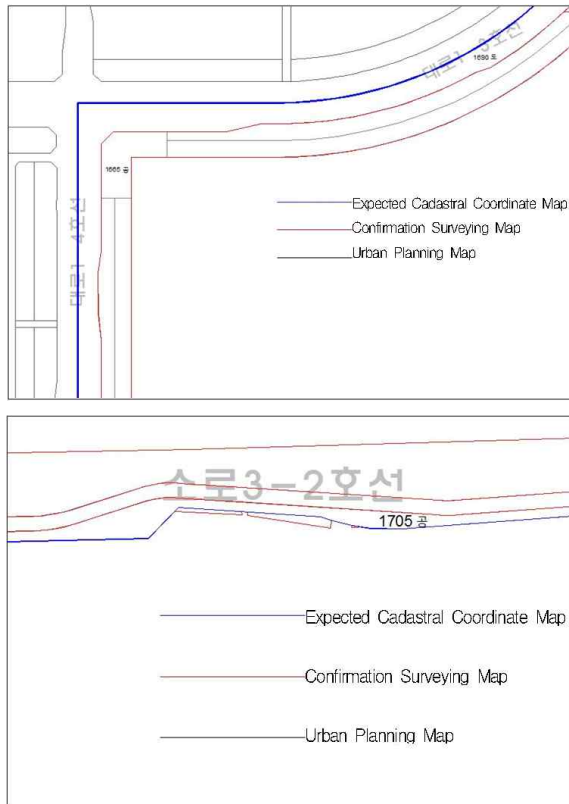


Fig. 6. Case of Non-coincidence between Expected Cadastral Coordinate Map and Cadastral Confirmation Map

5.1.3 예정지적좌표도 작성을 위한 통일된 기준의 부재

예정지적좌표도는 지적확정측량사업 지구계분할에 따라 작성이 이루어지기 때문에 큰 틀에서는 도해지적측량의 범주에 들어간다. 이로 인하여 정확한 수치좌표가 아닌 도해도면에 기초한 지구계분할 작업이 이루어지기 때문에 도해지적측량에 따른 성과결정의 한계를 극복하기 어렵다. 연구에서 조사 분석된 바와 같이 지구계를 분할하고 예정지적좌표도를 작성하는 유형 역시 기준점 가감을 통한 작성, 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성, 기준점 및 현형법을 이용한 작성 등 다양한 방식으로 이루어

어지고 있다. 다양한 유형으로 지구계 분할 과정을 거쳐 성과결정이 이루어진다는 것은 그만큼 주변 도해필지의 불일치할 확률은 높다는 것이다. 또한 도면을 이동하거나 조정하는 과정에서는 작업자의 주관이 개입될 소지가 충분하여 이에 따른 불부합을 초래할 확률도 높다고 할 수 있다.

실제 연구에서 현황과 지적경계선이 불일치하는 지역에 대해 두 측량자간 차이를 분석해 본 결과, Fig. 7과 같이 첫 번째 작업자의 경우 기존성과와의 차이(주변 도근점 기준)가 $X=+1m, Y=-1.7m$ 의 차이를 보였다(위 그림). 동일하게 방법으로 두 번째 작업자가 지적경계선과 현황 성과와의 부합 조정을 시행한 결과 $X=+0.7m, Y=-1.7m$ 의 차이를 보였다(아래 그림). 결국, 동일한 지구계측량이라고 하더라도 도해지역에서의 성과결정 방법과 동일하게 시행을 하게 됨으로써 작업자에 따라 성과 차이가 불가피하게 발생할 수밖에 없다.

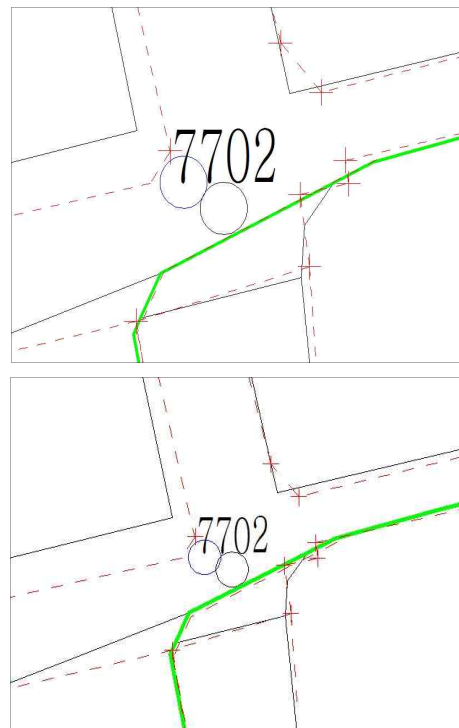


Fig. 7. Case of Difference between Surveyors on Result Adjustment

도해지역 성과결정의 특성상 위와 같은 문제를 근본적으로 해결하기는 한계가 있다. 다만, 지구계분할을 위한 세부적이고, 구체적인 표준화된 성과결정 매뉴얼을 작성하고, 이를 이용해 담당 실무자들을 교육한다면 오류 발생을 최소화 할 수 있을 것이다. 즉, 도해지역에서 지적측

량 성과결정을 위한 사전단계인 자료조사에서부터 지적측량을 수행하여 성과를 결정하는 과정에 이르기까지 그 통일성을 유지할 수 있는 공통된 기준이 요구된다.

그간 정부차원에서 도해지역에서의 지적측량 성과결정방법의 표준화 방안에 관한 연구가 많이 이루어지고 있으나 성과결정을 위한 세부적이고 구체적인 사항을 담고 있지 못하고 있고, 또한 이에 대한 실무자 교육 역시 많이 부족하여 아직까지도 이에 관한 문제가 해결되지 못하고 있다[15].

5.2 개선방안

5.2.1 사업 지구계 주변 개별필지들에 대한 수치좌표 취득 및 관리

문제점 분석 내용과 같이 현행 지적확정측량사업 지구계를 분할하고 예정지적좌표도가 작성되면 도해지적측량 성과결정의 한계로 인하여 주변 필지와 중첩, 공백 등의 불부합 문제가 발생하고 있다. 개별 필지 측량의 경우 토지소유자의 신청에 의해서 이루어지기 때문에 주변 필지들과 사업지구계와의 불부합 문제는 발견시기를 예측하기가 어렵다. 이러한 문제로 인하여 지적측량이 신청된 필지들에 대하여 도면의 이동 및 조정 작업을 통해 성과결정이 이루어지고 있다. 도면의 이동 및 조정 작업이 이루어진다는 것은 상대적으로 지구계 주변 필지의 이동이 수반되기 때문에 지적불부합이 지속적으로 누적되는 문제를 발생시킨다. 실제 성과결정 유형 분석 결과에서도 나타났듯이 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성 유형은 성과결정을 위한 방식들이 혼재되어 관리되고 있는 지역들이다.

따라서 사업지구 지구계 좌표에 관한 관리와 함께 지구계 인접 필지들에 대한 수치적 관리가 함께 병행되어야 한다. 이러한 방향으로의 개선을 위해서는 지구계 예정지적좌표도를 작성할 때 지구계를 포함하여 주변 필지들까지 함께 정확한 수치 좌표를 취득해 관리하여야 한다. 주변 필지경계점에 대한 정확한 수치좌표는 특정 필지의 지적측량시 성과결정의 기준으로 이용한다면 불부합 문제가 누적되는 것을 최소화할 수 있을 것이다. 또한 주변 개별필지들의 관리에 있어 드론영상이나 인공지능(AI) 등 새로운 기술을 적용해 자동화를 유도한다면 보다 정확하고 효율적인 관리가 가능할 것으로 판단된다 [18,19].

전 국토가 장기적으로 지적확정측량이나 지적재조사 사업을 통해 수치화가 이루어진다는 것을 가정하면, 사업

지구계와 사업지구계간은 일치가 되어야 한다. 따라서 장기적인 측면에서 지구계 주변 역시 수치화가 이루어질 것을 대비해, 지구계 예정지적좌표도를 작성함에 있어 주변 필지까지 수치좌표로 취득관리를 통해 인접 지역의 사업지구계 분할이나 지적재조사사업 등에서 지구계간의 불부합 문제 발생에 대비하여야 한다.

5.2.2 예정지적좌표도 작성을 위한 성과결정 표준 매뉴얼의 작성 및 보급

지적확정측량을 위한 지구계분할과 이에 따른 예정지적좌표도의 작성 작업은 대규모의 도해지역을 분할하는 과정을 통해 이루어진다. 이러한 분할 과정은 도해지적측량의 성과결정의 한계성으로 인하여 필수적으로 이동 및 조정작업을 거치게 된다. 도면의 이동 및 조정 작업이 일정한 물에 의해 통일적으로 이루어진다면 불부합 문제의 발생은 최소화될 것이다. 그러나 연구에서 분석된 바와 같이 지적확정측량 사업대상 지역의 특성에 따라 성과결정의 유형은 매우 다양하게 나타나고 있으며, 이동 및 조정량 역시 일반적으로 정해져 있지 않다. 이로 인하여 작업자의 경험적인 기술력에 의하여 사업지구가 분할되는 경우가 많다.

따라서 예정지적좌표도 작성을 위한 성과결정 표준 매뉴얼의 작성 및 보급이 필요하다. 이러한 문제의 해결을 위해 국토교통부에서는 선행연구를 통해 도해지역의 지적세부측량 성과결정 기준을 제시하고 있다. 여기에는 측량 자료조사 단계부터 기준점에 의한 성과결정, 현형법, 원호교회, 거리비교에 의한 성과결정 등 단계와 유형별로 표준안을 제시하고 있다[15]. 그러나 이 기준 역시 큰 틀에서 성과결정에 관한 표준적인 내용을 제시하고 있을 뿐 유형별 세부적인 사항에 관한 표준적인 내용을 담고 있지 못하고 있어 보다 구체적이고 세분화된 성과결정 표준매뉴얼의 마련이 필요하다.

표준매뉴얼의 작성 방법은 도해지역 지적측량을 전담하고 있는 한국국토정보공사는 현재 전국 도해지역 측량 성과에 대한 각종 자료를 시스템에 입력관리하고 있다. 우선적으로는 이 자료들을 조사 분석하여 성과결정에 관한 세부적인 유형을 파악하여야 한다. 그리고 이 내용을 토대로 성과결정 단계별 모든 공통적인 성과결정 유형을 정리하여 표준적인 매뉴얼 형태로 작성 보급하여야 한다.

5.2.3 성과결정에 관한 교육프로그램 마련

지적확정측량을 위한 지구계분할과 이에 따른 예정지

적좌표도의 정확한 작성을 위한 구체적이고 세부적인 표준 매뉴얼이 작성된다 하더라도 이를 교육하기 위한 교육프로그램이 부재하다면 큰 효과를 발휘하기에는 한계가 있다. 따라서 성과결정을 위한 구체적인 표준매뉴얼 작성과 병행해 필수적으로 요구되는 것이 성과결정에 관한 교육프로그램의 마련이다.

현재 한국국토정보공사 직원의 교육은 국토정보교육원에서 담당하고 있다. 국토정보교육원의 교육프로그램 중 지적측량 교육과 관련해서는 현재 GNSS측량 실무, 드론영상처리, 신기술역량강화, 지적기준점측량, 지적원론 등이 교육되고 있다[16]. 우리나라의 도해지역은 전국토의 필지를 기준으로 할 경우 90% 이상을 차지하고 있다. 도해지적측량에서 무엇보다도 중요한 것이 성과결정이다. 이는 지적확정측량을 위한 지구계분할 작업과도 밀접한 관련이 있다. 앞서서도 논의되었듯이 정확한 수치좌표에 기초해 측량이 이루어지는 것이 아니라 도해도면을 이용하여 측량이 이루어지기 때문에 도해지적측량은 작업자에 따라 성과결정에 차이를 보일 가능성이 매우 높다. 이는 그 만큼 성과결정에 오류가 발생할 확률이 높다는 것으로 이해할 수 있다.

따라서 이러한 우리나라 지적측량의 환경적 특성을 고려한다면 무엇보다 지적측량 성과결정을 위한 다양한 교육프로그램이 마련되어야 한다. 이를 위해서는 우선적으로 국토정보교육원에 지적측량 성과결정과 관련된 여러 교육프로그램의 마련과 정기적인 교육이 필요하다. 교육프로그램의 마련과 함께 한국국토정보공사 지역본부 단위에서의 지사 실무자를 대상으로 한 표준매뉴얼 교육이 함께 병행되어야 한다. 이는 지적측량의 경우 지역적으로 본부 및 지사를 두고 이루어지기 때문에 지역적인 성과결정의 특성은 대상 본부나 지사 단위에서 가장 많은 기술적 노하우를 가지고 있기 때문이다. 따라서 국토정보교육원에서는 성과결정에 관한 전반적인 교육을 시행하고, 이와 연계해 지역 본부 단위에서는 지사 직원들을 대상으로 성과결정에 관한 실무내용을 교육하여야 한다.

6. 결론

본 연구에서는 지구계측량에 따른 유형별 예정지적좌표도 작성 현황과 예정지적좌표도와 주변 도해 필지와 불부합 문제를 분석하고, 향후 이를 최소화하기 위한 개선방안을 제시하고자 하였다. 연구성과는 다음과 같다.

예정지적좌표도와 주변 도해 필지와 불부합 문제를

분석하기 위해 사전 지적확정측량 예정지적좌표도 작성 유형 분석을 시행하였다. 분석은 실무에서 많이 이용되고 있는 내용을 조사해 이루어졌다. 조사결과, 기준점 가감을 통한 작성, 기준점 가감 및 현형법을 이용한 작성, 기준점 및 현형법을 이용한 작성 방법이 많이 이용되고 있는 것으로 나타났다.

조사 성과를 기초로 문제점을 분석하였다. 분석결과, 지적확정측량 지구계 예정지적좌표도와 주변 개별 필지들에서 중첩이나 공백 등의 불부합 문제가 발생하고 있는 것으로 나타났다. 또한 예정지적좌표도, 확정도, 도시계획도 간에도 부분적으로 불부합 문제가 발생하고 있다. 또한 성과결정에 있어 불부합 문제 발생을 최소화하기 위한 구체적이고 세부적인 통일된 기준이 부족한 것으로 나타났다.

문제점 개선을 위한 개선방안으로서 연구에서는 장기적 측면을 고려하여 지구계 예정지적좌표도를 작성함에 있어 주변 필지까지 수치좌표로 취득관리하는 방안을 제시하였다. 또한 예정지적좌표도 작성을 위한 성과결정과 관련된 구체적이고 세부적인 표준 매뉴얼의 제작방안을 제시하였다. 끝으로 한국국토정보공사 국토정보교육원에서는 성과결정에 관한 전반적인 교육을 시행하고, 이와 연계해 지역 본부 단위에서는 지사 직원들을 대상으로 한 성과결정 실무교육이 이루어질 수 있도록 하는 교육 프로그램 도입 방안을 제시하였다.

REFERENCES

- [1] Act on the Establishment, Management, etc. of Spatial Data. Article2&8.
- [2] H. J. Lee & S. E. Hong. (2018). A Study on Key Issues and Improvement of District Boundary Surveying. *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 34(3), 221-234.
- [3] T. J. Kim. (1997). A Study on the Analysis of Cadastral Survey Data by GPS. *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 13(1), 29-45.
- [4] M. K. Kim. (2011). *Analysis of Readjustment Survey Data by using VRS*. Master's thesis. Myongji University, Gyeonggi.
- [5] Y. S. Seo. (2012). *A Comparative Study on Accuracy of T/S and VRS Method for Improving Surveying Efficiency*. Master's thesis. Jeonnam University, Jeonnam.
- [6] H. S. Ahn. (2015). *A Study on the Method of Cadastral Surveying using an UAV: New Registration of the Public Waters Reclaimed Land*. Master's thesis. Inha

University, Incheon.

- [7] B. J. Lih & J. H. Koh. (2016). A Study on the Construction Plan of the National & Public Land Management Model Based on the Drone. *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 32(3), 85-102.
- [8] J. H. Ha. (2017). *A Study on Validation of Cadastral Confirmation Survey by using UAV*. Master's thesis. Inha University, Incheon.
- [9] K. H. Sun. (2008). *Analysis Change of Readjustment Surveying Data by Transformation World Geodetic System*. Master's thesis. The University of Seoul, Seoul.
- [10] S. H. Lee & B. J. Kim. (2011). A Study on the Improvement of the Cost System for Cadastral Confirmation Survey, *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 27(1), 89-90.
- [11] S. J. Mon. (2016). Problems and Improvement Methods of Cadastral Confirmation Surveying. *Journal of Cadastre & Land InformatiX*, 46(2), 313-323.
- [12] W. S. Jung & S. G. Kang. (2015). A Plan for Cadastral Confirmation Surveying of Included Railways and Roads Site to Land Development Projects. *Journal of the Korean Society of Cadastre*, 31(2), 29-40.
- [13] Korea Land & Housing Corporation. (2012). *Practice of Cadastral Administration*, 56-57.
- [14] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2017). *Calculating Unit Cost of Cadastral Surveying Fee*, 169.
- [15] Ministry of Land, Infrastructure and Transport. (2016). *Standard Methods for the Rational Decision Making of the Cadastral Surveying*.
- [16] LX Education Institute. <http://www.lxcti.or.kr>
- [17] Korea Land and Geospatial Informatix Corporation. (2010). *A Study on the Decision Making of Cadastral Surveying Result*.
- [18] J. W. Kim, S. W. Ha & Y. H. Moon. (2017). A Study on Automatic Precision Landing for Small UAV's Industrial Application. *Journal of Convergence for Information Technology*, 7(3), 27-36.
- [19] H. J. Cho & K. M. Jeong. (2019). A Study on the Connective Validity of Technology Maturity and Industry for Core Technologies based on 4th Industrial Revolution. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(3), 49-57.

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, SMCDM
- E-Mail : hongsu2005@hanmail.net