

도상경계와 지상경계에 대한 비교 분석 A Comparative Analysis on Parcel Boundaries between the Map and Ground

정영동¹⁾ · 최한영²⁾ · 조규장³⁾

Jung, Young Dong · Choi, Han Young · Cho, Kyoo Jang

Abstract

The human history has progressed closely related to land. Mankind started land administration as a tool of governance to make land the object of imposing taxation as well as developing the land administration as a concept of securing property rights. People have drawn boundary lines on the ground to form a land parcel according to the usage and/or ownership. Furthermore, the land administration has been developed as a registering system of cadastral records for the public announcement of fixed boundary instead of changeable ground boundary. Currently the citizens demand the provision of accurate and diverse information on the land which is assessed to has high property value encouraged by the rapid development in the post-industrial society today. However, even though the fact that the Korean cadastral registers produced during the Land Investigation Project are still practically in use causes land-related disputes and promotes public mistrust because of the changed boundaries by parcel mutation, the expansion and contraction of map sheets and the quality deterioration and damage of map paper, but the ultimate resolution is not yet made so far. The distance difference between boundary points are compared and analyzed using TS surveying method in the research as a methodology to resolve the boundary inconsistency, the current problem of cadastral records. Consequently, I'd say that the new surveying method of registering the coordinates of real ground boundary has been regarded as more efficient than considering the matter on the map regardless of urban or rural areas.

Keywords : TS survey, Map boundary, Ground boundary, Land Alteration, Cadastral records

요 지

인류는 토지와 역사를 같이하고 있으며 토지의 관리를 통치의 수단으로 시작하여 과세의 목적과 소유권의 개념으로 발전하였다. 또한 지형의 용도 및 소유권에 따라 토지에 경계선을 그어 필지로 구획하고 나아가 가변적인 지표상의 경계를 고정적으로 공시하기 위하여 토지를 지적공부에 등록하는 제도로 발전 시켜왔다. 오늘날과 같이 산업사회의 발달로 토지의 가치가 높이 평가되면서 국민들은 토지에 대한 정확하고 다양한 정보제공을 요구하고 있다. 그러나 우리나라는 토지조사사업으로 작성된 지적도를 현재까지 사용하고 있으며 토지이동에 따른 경계의 변동, 지적도면의 지질(紙質)의 변질과 신축이 심한 상태이다. 이러한 원인은 지적도의 경계선과 지상경계선의 불일치로 토지분쟁을 유발하여 대국민관계에 불신을 초래하고 있지만 아직까지 정확한 해결방안을 찾지 못하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 현행 지적공부의 문제점인 경계불부합을 효율적으로 정리할 수 있는 방안으로 TS측량방법을 이용하여 경계점간 거리의 변화를 비교 분석하였으며, 도시지역과 농촌지역에 관계없이 도면상의 문제점을 해결하는 것보다 지상경계위주의 좌표로 등록할 수 있는 새로운 측량방법으로 정리하는 것이 효율적임을 알 수 있었다.

핵심용어 : TS측량, 도상경계, 지상경계, 토지이동, 지적공부

1) 정회원 · 조선대학교 토목공학과 교수(E-mail:ydjung@mail.chosun.ac.kr)

2) 연결저자 · 정회원 · 대한지적공사 지적기술연수원 교수(E-mail:hychoi@kcsc.co.kr)

3) 정회원 · 조선대학교 토목공학과 박사과정(E-mail:kjchp@mail.chosun.ac.kr)

1. 서 론

우리나라의 지적제도가 체계적으로 시작된 것은 국가적 사업으로 토지조사사업을 실시하면서부터 법령을 정비하였으며, 전 국토에 걸쳐 국가의 공적장부인 지적공부를 작성하여 이를 등기제도에 연결시킴으로써 토지소유권의 평면적 범위를公示하는 기능을 하게 되었다. 그 후 산업사회의 발달로 토지의 가치가 높게 평가되면서 국민들은 토지에 대한 정확하고 다양한 정보제공을 요구하고 있다. 그러나 우리나라 지적의 문제점은 1910년대에 작성된 지적도면을 사용하고 있어, 토지정보의 정확성과 지적관리의 효율성 저하로 국가의 토지정책에 어려움을 가중시켰으며, 토지분쟁을 유발하여 대국민관계에 불신을 초래하고 있다. 또한 우리나라의 지적은 도해지적으로 토지관리와 정보제공, 행정의 능률성과 대민서비스 측면에서 시대의 변화에 적응하기 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 현행 지적도면의 경계와 지상의 경계가 불일치하여 발생하는 지적공부의 문제점인 지적불부합지를 해결하기 위한 방안으로서 토지경계를 좌표로 등록할 수 있는 가장 정확하고 효율적인 방안을 제시하고자 한다.

2. 경계에 대한 이론적 고찰

2.1 토지의 경계

경계는 일반적으로 “어떤 사물의 일정한 기준이나 표준에 의해 서로 분간되는 자리 또는 지역의 분계”를 말하며, 우리나라는 경계(boundary)의 의미로 “지역 따위가 나누이는 자리” 또는 “지역이 갈라지는 한계 및 소유권과 지배권이 미치는 한계” 등으로 학자에 따라 조금씩 다른 표현을 하고 있다. 또한 토지조사사업 당시에는 강계(疆界), 임야조사사업당시에는 경계라는 용어를 사용하였으나 현재의 경계라는 의미가 내포되어 있다. 경계는 지적국정주의에 의거 모두 소관청이 등록하며 재산권의 대상으로 일필지로 특정되어야 하며 등록 공시된 지적경계는 구속력, 공정력, 확정력 및 강제력을 갖게 되는 것이다. 법률적으로 정의되는 경계를 살펴보면 지적법 제2조10호에서는 “필지별로 경계점간을 직선으로 연결하여 지적공부에 등록한 선” 또는 “경계점좌표등록부의 좌표를 연결한선”으로 규정하고 있다. 민법 제239조에서는 주로 “경계의 권리관계를 경계표, 담, 구거 등으로 지표상에 설치된 경계를 위주로 하

여 설정되거나 생성되는 권리관계를 다루고 있다.”고 하여 지상경계를 존중하고 있다. 민법 제212조에서 “토지의 소유권은 정당한 이익이 있는 범위 내에서 토지의 상하에 미친다.”고 하므로 소유권의 수평적 범위와 수직적인 범위를 정하고 있다. 이는 토지경계가 실지에 존재하고 있거나 지적공부에 등록되어 있으므로 소유권의 수평적 범위는 소유자를 비롯하여 모두가 알고 있거나 객관적인 절차에 의거 확인 할 수 있기 때문이라 추정된다. 이와 같은 토지의 경계를 분류하면 지물에 의거 구획된 지상경계, 지상의 경계를 측량하여 신축성이 적은 도면용지에 기하학적으로 표시한 도상경계의 문제점을 해결하는 차원에서 수치로서 표시하는 좌표경계가 있다.

2.2 경계의 불부합

우리나라의 지적제도는 현재까지 운영되어 오면서 제도적 모순, 운영상의 문제점, 기술의 미비와 지적공부의 관리 소홀 등으로 많은 토지가 불부합 토지의 상태로 유지되고 있다. 1976년부터 전국에 걸쳐 일제조사를 실시한 후 계속하여 지적불부합지를 소관청에서 행정적으로 정리하였으나, 아직 근본적인 발생원인 및 해결방안을 찾지 못해 오히려 증가되는 추세에 있다.

지적불부합지를 발생 원인에 따라 분류하면 지적공부와 등기부가 실제와 불일치하는 “대장상 불부합”과 지적도의 경계와 지상의 경계가 불일치하는 “도면상 불부합”으로 구분할 수 있다. 대장상 불부합의 형태에는 등기부와 대장의 불일치, 대장과 도면의 불일치가 있지만 내용상으로는 토지면적에 대한 불부합이 대부분이다. 도면상의 불부합의 형태는 각 필지의 경계가 서로 교차 또는 침범되는 형태로 구분되며 경계불부합의 형태는 지역여건이나 발생시기 및 오류의 정도에 따라 다양하게 나타나고 있다.

지적불부합지가 급증한 것은 토지이동이 크게 증가하여 지적공부의 훼손과 마멸 등이 심해 지상경계와 도상 경계가 일치하지 못한 경우가 지속적으로 증가하고 있고 이로 인하여 토지경계복원측량에 오류로 인한 민원의 발생으로 지적의 유지관리가 더욱 심각한 문제점으로 대두되었으며 결국 종합적인 국토이용을 하는데 지적공부로서 그 한계가 드러나게 되었다. 특히, 도시지역에서 무계획적이고 자발생적으로 이루어진 토지 등은 모양이 불규칙하고 세분되어서 건축에 불편을 초래하고 인접토지소유자간에 토지를 교환하여 집을 짓고 담장을 설치하고 지적도상의 경

계선을 정정하지 않고 매도함으로서 경계가 불일치하게 되는 경우도 많다. 현재 이와 같은 지상경계선과 도상경계선의 불일치 현상은 전국에 걸쳐서 존재하고 있으며 인접 토지간의 경계분쟁이 야기되고 있어 이를 해결하는 방안이 시급하다고 할 수 있다.

2.3 경계에 관한 법률적 문제

1910년대에 실시한 토지조사사업을 계기로 근대적인 지적공부가 작성되어 90여년이 지난 지금까지 활용되어 오고 있으나 6.25전란으로 도면의 훼손, 마멸로 지적도의 복구나 재 작성된 것이 많다. 지적도의 경계와 지상경계가 상이하여 인접 토지의 소유권 및 경계분쟁에 관한 소송이 많이 발생하여 토지소유권의 범위인 경계의 결정에 관한 대법원 판례는 지적도상의 경계를 따르는 경우와 지상경계를 따르는 경우로 구분하고 있다.

지상경계로 결정하는 방법은 현재 점유하고 있는 구 획선이 하나일 경우에는 그를 양쪽 토지의 경계로 하는 점유설과 점유상태를 확정할 수 없는 경우에는 분쟁지를 평분하여 각각 양쪽 토지에 배분하는 평분설이 있으며 새로이 결정한 경계가 형평성이 타당하지 못할 때에는 보완을 하여 결정한다는 보완설의 세 가지 원칙을 따르는 것이 보통이다. 그러나 대법 1992. 12.8 선고는 형법 제370조의 경계 침범죄를 적용하면서 지적도에 등록된 경계를 가리키지 않고 실지경계에 의한다고 하였다. 토지의 경계는 토지소유권의 범위와 한계를 정하는 중요한 사항이므로 지적도의 경계와 지상경계가 다르게 작성된 특별한 사정이 있는 토지의 경계는 지적공부에 의하지 않고 실제의 경계에 의하여 확정하여야 한다고 판결하였다.

또한, 대법 1971.11.23 판결에서 “토지는 특정한 사정이 없는 한 지적법 제2조의 규정에 따라 지번, 지목, 면적이 등록되므로 특정된다.”고 하였고 대법 1993. 10.8 판결에서 “어떤 특정 토지가 지적공부에 1필의 토지로 등록되었다면 그 토지의 소재, 지번, 면적 및 경계는 다른 특정한 사정이 없는 한 위 등록으로서 특정되었다 할 것이므로 그 소유권의 범위는 지적공부상의 경계선에 의하여 확정되어져야 한다.”고 판결하였다.

우리나라의 판례는 지적도의 경계와 지상경계가 상이할 경우 지적도의 경계에 따를 것을 원칙으로 삼고 있다. 즉 “어떤 토지가 지적공부상 1필의 토지로 등록되면 그 지적도의 경계와 지상경계의 차이가 발생할 경우 다른 특별한

사정이 없는 한 그 토지의 경계는 지적공부의 등록으로 특정된다고 하며, 토지의 경계에 관한 분쟁이 있는 경우에 지적도의 경계를 원칙으로 한다.”는 대법원 판례의 입장은 정부가 비치하고 있는 공부인 지적도의 경계를 되도록 존중하고자 하는 것이라 볼 수 있다. 이것은 지적도에 따른 해결이 가장 획일적이고 안정적이므로 지적도상의 경계와 지상경계가 불일치한 경우의 분쟁을 해결하는데 있어서는 도움이 되나 일정한 한계를 가지고 있다. 고하여 지적공부에 등록된 경계를 기준으로 복원하여 분쟁을 해결해야 함을 알 수 있다.

3. 관측 및 성과분석

3.1 관측대상지 및 방법

3.1.1 관측대상지

본 연구는 우리나라의 전 국토에 산재하고 있는 지적불부합지의 해결방안을 위해 도시지역 및 농촌지역으로 구분하여 해결하여야 할 것으로 판단된다. 해결방안으로는 지적도면을 보정하는 방법과 현지의 지상경계를 관측하여 지적공부를 새로이 작성하는 방법으로 구분 할 수 있다. 지적도를 보정하는 방법은 여러 유형으로 발생하는 불부합지에 대해 정확한 기준을 정하기가 곤란하지만 지적에 대한 불부합지의 요인 중 가장 문제시 되고 있는 것은 지적도의 경계와 지상경계가 불일치하는 것이다.

따라서 본 연구에서는 지상경계를 기준으로 지적공부를 새로이 작성할 경우 최신측량기술을 이용하여 등록 할 수 있도록 하고자 한다. 본 연구의 수행을 위한 관측대상지의 선정은 도시지역은 광역시이면서도 중소도시의 역할을 하는 높이의 차가 없는 지역의 115필지, 농촌지역은 전형적인 농촌지역이면서도 최근에는 산업개발 및 하우스재배 등 여러 가지 복합적인 기능을 가지고 있는 높이의 차가 없는 지역의 30필지를 그림 1, 그림 2와 같이 선정하였고, 해당지역의 지적도는 그림 3, 그림 4와 같다.

연구 대상지역인 도시지역의 경우는 그림 1의 항공사진에서 빨강색 테두리선이 있는 필지가 비교 분석한 지역이며 노란색 테두리 안에 있는 지역은 임야지역으로 비교 분석에서 제외한 지역이다. 농촌지역의 경우는 그림 2의 항공사진에서 빨강색 테두리선으로 구분한 지역을 선정하여 비교 분석한 결과로 불부합지 정리방안을 찾고자 하였다.

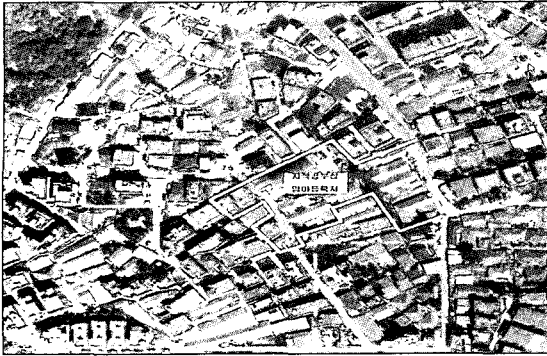


그림 1. 도시지역 대상지

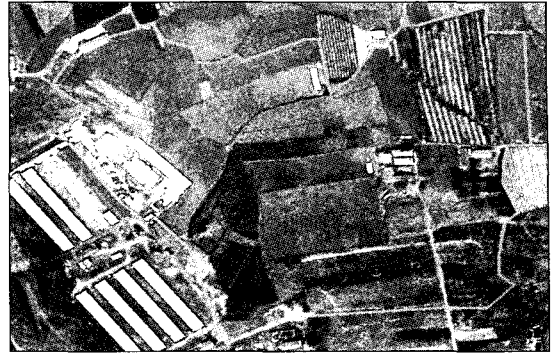


그림 2. 농촌지역 대상지

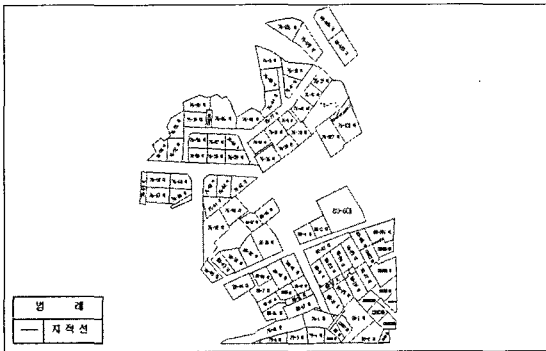


그림 3. 도시지역 지적도

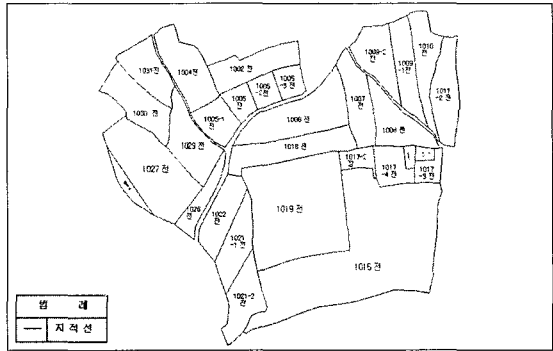


그림 4. 농촌지역 지적도

3.1.2 관측방법

연구대상지역의 소관청에서 지적도 및 속성자료를 조사하였으며 최근에 기준점측량을 실시한 지역의 기준점자료를 조사하여 관측대상지역을 선정하였다. 또한 측량작업의 효율성과 능률성을 고려하고자 지적도와 현장의 상황을 점검하였으며 해당지역의 등록사항에 대한 기초 자료를 조사하여 측량기준점의 현황 및 정확도조사, 일필지 측량을 위한 현지답사를 시행하였다. 해당지역의 경우는 경계점 위치자료인 지적도와 속성자료인 토지대장의 자료를 조사하였다.

지적도를 보정하는 방법은 2차원부등각사상변환 및 거리제공반비례 가중법을 이용하여 전산화한 도면을 이용하였지만 현재 도면전산화하고 있는 지적도는 변형된 도곽선의 형태에 따라 동일한 좌표변환방식을 적용하여 왔다. 그러나 도면간의 접합부분, 지적도상경계와 지상경계의 불부합발생에 대한 연구는 많이 하였으나 해결방안을 명확하게 제시하지 못하고 있는 상태이다.

TS(Total Station)는 3차원 좌표측량, 다각측량, REM측

량, 경계복원측량에 사용하고 있지만 특히 지적측량과 같이 정확한 측량에서 많이 이용되고 있다. 지적측량에 사용되는 좌표결정측량은 기계고, 반사경높이 및 기계점에서 미지점까지의 사거리, 수평각, 고도각을 관측하여 미지점의 3차원 좌표를 결정하는 방법이며, 입력된 기계점 좌표를 이용하여 평면직각좌표를 결정하여 지적도면을 작성하였다. 지적측량에 사용된 장비는 TS로 측정거리단위는 mm, 각도측정은 1"단위, 위치측정 정확도가 5mm±3ppm으로 우수한 장비를 사용하였다.

3.2 관측데이터

현재 지적측량에 사용되고 있는 지적도는 약 95%이상이 종이지적도를 사용하고 있어 지적도의 관리가 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정으로 지적불부합지 발생의 원인이 되고 있다. 이를 해결하기 위해 행정자치부는 역점시책사업으로 지방자치단체에서 종이지적도를 전산화하여 DB를 구축한 PBLIS(Parcel Based Land Information System) 시스템을 활용한 지적측량을 시행하고자 하고 있으나 지적

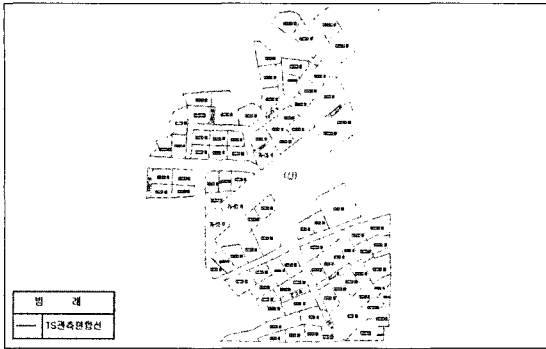


그림 5. 도시지역 TS 현황도

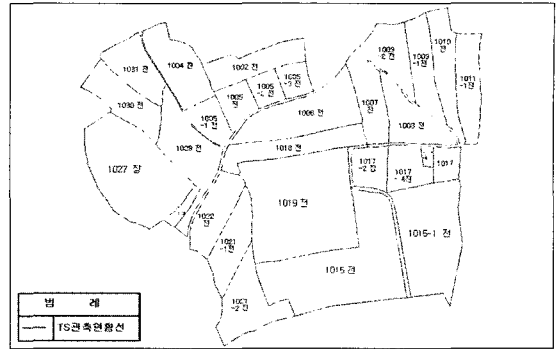


그림 6. 농촌지역 TS 현황도

불부합지에 대한 문제점이 있다.

지적불부합지를 정리하는 방법으로 현재까지는 기존의 지적도의 도곽을 보정하여 해결하는 방안을 연구하였지만 본 연구에서는 도상경계보다는 지상경계를 이용하여 정리하는 방안을 찾기 위해 TS로 지상 경계점을 관측하여 좌표를 결정하였다. 당초 연구대상 필지의 선정은 도시지역에서 115필, 농촌지역에서 30필지를 선정하였으나 지상경계를 관측하여 작성한 결과 도시지역은 100필지, 농촌지역은 34필지로 그림 5, 그림 6과 같이 나타내었다.

도시지역의 지상경계는 약 98%가 담장 및 고정된 경계로 구성되었으며, 농촌지역의 경우 지상경계선은 발둑, 논둑, 담장, 울타리 등으로 구성되었다. 농촌지역은 지역의 특성상 발둑과 논둑의 경우가 약 90%를 차지하고 있으며 논둑과 발둑의 폭 또한 0.25m에서 1.30m로 많은 차이가 있음을 알 수 있었다. 특히, 농촌지역에서는 도시지역과는 다르게 지상경계의 관리가 소홀하였으며 농기계의 발달로 개인소유 토지에 사유도로 및 농수로가 설치되었으나 도상에는 등록하지 않았음을 알 수 있었다.

연구 대상지역 중에서 도시지역을 관측한 결과 경계점이 명확하게 고정되어 있어 지적도의 경계점 수와 비슷하게 276점으로 나타났으며, 농촌지역은 경계점의 이동이 많아 비교 가능한 경계점의 수가 지적도의 경계점 수보다 적은 235점으로 매우 많은 차이를 나타내고 있다. 이러한 현상은 토지조사사업당시 지적도에 등록된 경계점과 지형의 변화에도 영향이 있지만 새로운 측량장비를 사용함으로써 굴곡점의 수를 편리하게 결정할 수 있고, 측량의 특성과 방법에 따라 다르게 나타나고 있음을 알 수 있었다.

3.3 성과분석

기존 지적도의 경우는 종이도면으로 도곽 신축량을 보

정하여 좌표로 지적도를 작성하였고, TS에 의한 측량 결과는 평면직각좌표 중횡선(X, Y) 수치로 결정하여 비교 분석하였다. 해당지역의 관측은 평면직각좌표로 결정하였으나 지적도의 축척이 1/1,200지역의 도해지역으로 지적법시행규칙 제43조8항의 규정에 의한 지상거리의 축척별 허용오차를 적용 0.30m 단위로 비교 분석 하였다. 경계점좌표의 비교 방법은 지적도좌표와 TS 관측좌표의 종선오차(ΔX)와 횡선오차(ΔY)를 비교하였다.

3.3.1 지적도좌표와 TS 관측좌표의 비교

(1) 도시지역

해당지역의 경계에 대한 불부합을 파악하고자 평면직각좌표 값의 차이를 도시지역과 농촌지역으로 구분하여 지적도좌표와 TS 관측좌표를 종선차(ΔX)와 횡선차(ΔY)차가 0.30m 이내인 경우 $\pm \sigma$, $\pm 2\sigma = 0.31 \sim 0.60m$, $\pm 3\sigma = 0.61m$ 이상으로 구분하여 cm 단위까지 비교하였다. 도시지역의 경우 대상지역내에서 비교 가능한 경계점 276점을 추출하여 ΔX 와 ΔY 를 비교한 결과 허용오차 이내에 해당하는 경계점의 ΔX 는 114점에 41.3%, ΔY 는 53점에 19.2%, 허용오차를 초과한 경계점은 ΔX 는 162점에 58.7%, ΔY 는 223점으로 80.8%로 나타났다. 허용오차를 초과한 경계점 중에서 최대편차는 ΔX 에서 17.42m, ΔY 에서 10.65m로 나타났으며 지적도좌표와 TS 관측좌표의 평면직각 중횡선차는 표 1과 같이 비교하였다.

도시지역에서 경계점오차의 분포를 알아보기 위해 구간별로 비교한 결과 ΔX 에서 $\pm \sigma$ 는 41.3%(114점), $\pm 2\sigma$ 는 21.4%(59점), $\pm 3\sigma$ 이상은 37.3%(103점)로 나타났으며, ΔY 에서 $\pm \sigma$ 는 19.2%(53점), $\pm 2\sigma$ 는 13.0%(36점), $\pm 3\sigma$ 이상은 67.8%(187점)로 나타났다. 오차를 구간별로 비교 분석한 결과 ΔX 는 41.3%, ΔY 는 19.2%가 허용오차 이내로

표 1. 도시지역 지적도좌표와 TS 관측좌표에 대한 성과비교

(단위 : m)

ΔX	수량	ΔX	수량	ΔY	수량	ΔY	수량
0.00~-0.30	46	0.00~0.30	68	0.00~-0.30	22	0.00~0.30	31
-0.31~-0.60	27	0.31~0.60	32	-0.31~-0.60	28	0.31~0.60	8
-0.61~-0.90	16	0.61~0.90	11	-0.61~-0.90	41	0.61~0.90	5
-0.91~-1.20	24	0.91~1.20	10	-0.91~-1.20	39	0.91~1.20	2
-1.21~-1.50	10	1.21~1.50	2	-1.21~-1.50	29	1.21~1.50	5
-1.51 이하	20	1.51 이상	10	-1.51 이하	60	1.51 이상	6
소계	143	소계	133	소계	219	소계	57
계		276		계		276	

표 2. 도시지역 종선차(ΔX), 횡선차(ΔY) 오차구간 비교

구 분	-3 σ 이하	-2 σ	- σ	σ	2 σ	3 σ 이상	계
ΔX	68	27	48	68	32	33	276
ΔY	169	28	22	31	8	18	276

중형선 모두 도상경계와 지상경계가 불일치하게 나타나고 있음을 표 2에서 잘 알 수 있었다.

(2) 농촌지역

농촌지역의 경우 비교 가능한 경계점 235점을 추출하여 ΔX 와 ΔY 를 비교 분석한 결과 허용오차 이내에 해당하는 ΔX 는 3.8%(9점), ΔY 는 13.2%(31점), 허용오차를 초과한 ΔX 는 226점에 96.2%, ΔY 는 204점에 86.8%로 나타났다. 허용오차를 초과한 경계점 중에서 최대편차 ΔX 는 17.98m, ΔY 는 17.50m로 나타났으며 지적도좌표와 TS 관측좌표

의 평면직각 중형선차를 표 3과 같이 비교하였다.

농촌지역에서 경계점오차의 분포를 알아보기 위해 구간별로 비교한 결과 ΔX 에서 $\pm \sigma$ 는 3.8%(9점), $\pm 2\sigma$ 는 8.1%(19점), $\pm 3\sigma$ 이상은 88.1%(207점)로 나타났으며, ΔY 에서 $\pm \sigma$ 는 13.2%(31점), $\pm 2\sigma$ 는 11.5%(27점), $\pm 3\sigma$ 이상은 75.3%(177점)로 나타났다. 오차를 구간별로 비교 분석한 결과 허용오차를 초과하는 경계점이 ΔX 는 96.1%, ΔY 는 86.8%가 도상경계와 지상경계가 불일치하게 나타나고 있음을 표 4에서 잘 알 수 있었다.

연구 대상지역인 도시지역과 농촌지역에서 경계점을 비

표 3. 농촌지역 지적도좌표와 TS 관측좌표에 대한 성과비교

(단위 : m)

ΔX	수량	ΔX	수량	ΔY	수량	ΔY	수량
0.00~-0.30	3	0.00~0.30	6	0.00~-0.30	15	0.00~0.30	16
-0.31~-0.60	12	0.31~0.60	7	-0.31~-0.60	15	0.31~0.60	13
-0.61~-0.90	19	0.61~0.90	3	-0.61~-0.90	11	0.61~0.90	9
-0.91~-1.20	13	0.91~1.20	11	-0.91~-1.20	15	0.91~1.20	5
-1.21~-1.50	15	1.21~1.50	8	-1.21~-1.50	8	1.21~1.50	7
-1.51 이하	76	1.51 이상	62	-1.51 이하	74	1.51 이상	47
소계	138	소계	97	소계	138	소계	97
계		235		계		235	

표 4. 농촌지역 종선차(ΔX), 횡선차(ΔY) 오차구간별 비교

구 분	-3 σ 이하	-2 σ	- σ	σ	2 σ	3 σ 이상	계
ΔX	123	12	3	6	7	84	235
ΔY	108	15	15	16	12	69	235

교 분석한 결과 ΔX 의 허용오차 이내가 도시지역은 41.3%, 농촌지역은 3.8%로 지역에 따라 많은 차이를 나타내고 있다. 또한 ΔY 는 허용오차 이내가 도시지역은 19.2%, 농촌지역은 13.2%로 도시지역에서보다는 농촌지역에서 경계점의 변화가 심하게 나타나고 있다. 이러한 원인은 도상경계점과 지상 경계점이 불일치하여 지적측량에서 사용하기에 부적합하다고 할 수 있으며 새로운 측량방법을 이용하여 지적공부를 등록하여야 할 것으로 판단된다.

3.3.2 지적도와 TS 관측좌표의 거리 비교분석

해당지역의 좌표의 변화량($\Delta X, \Delta Y$)을 비교한 결과 많은 차이점을 나타내고 있어 경계점의 변화에 대한 거리오차를 분석하고자 지적도좌표와 TS 관측좌표의 거리차를 cm 단위까지 비교하였다. 지적도의 축척이 1/1,200지역의 도해지역으로 지적법시행규칙 제54조1항4호의 측량성과의 결정에서 경계점의 측량성결과와 검사성결과의 허용오차를 10분의 3M밀리미터(M은 축척분모)의 규정을 적용하여 비교하였다. 도시지역과 농촌지역에 관계없이 적용하여 거리오차의 구간을 $\pm \sigma = 0.36m$, $\pm 2\sigma = 0.37 \sim 0.72m$, $\pm 3\sigma = 0.73m$ 이상으로 분류하여 경계점의 변동 상황을 알아보았다.

(1) 도시지역

도시지역은 대상지역 내에서 비교 가능한 경계점 276점을 대상으로 지적도상의 경계점과 TS 관측 경계점까지의 거리차를 비교한 결과 허용오차 이내는 9.8%(27점), 허용오차를 초과한 경계점은 90.2%(249점)로 경계 불부합이 매우 심각하게 나타나고 있었으며, 상세한 내용은 표 5에서 비교하였다.

도시지역의 경우 보정지적도와 TS 관측현황 경계점간의 거리오차를 구간별로 비교하면 거리허용오차 이내인 σ 는 9.8%(27점), 2 σ 는 14.5%(40점), 3 σ 이상은 75.7%(209점), 거리허용오차를 초과한 경계점은 약 90.2%가 경계 불부합으로 판단할 수 있었다.

(2) 농촌지역

농촌지역은 대상지역 내에서 비교 가능한 경계점 235점을 대상으로 지적도상의 경계점과 TS 관측현황 경계점까지의 거리오차를 비교한 결과 허용오차를 초과한 경계점은 대상점수 전체인 100%로 나타났으며 상세한 내용은 표 6에서 비교하였다. 또한, 지적도와 TS 관측경계점 간의 거리오차를 구간별로 비교하면 σ 는 0.0%, 2 σ 는 2.1%(5점), 3 σ 이상은 97.9%(230점)로 나타나고 있으나 허용오차를 초과한 경계점이 100%로 경계불부합이 매우 심하게 나타나고 있었다.

대상지역에서 도시지역과 농촌지역에 대한 지적도상 경계점과 TS 관측 경계점간의 거리오차를 비교 분석한 결과 표 7 및 그림 9과 같이 도시지역은 허용오차 이내에 포함된 점수가 9.8%, 농촌지역은 0.0%로 도시지역보다는 농촌지역에서 경계점의 이동이 많이 나타나고 있었다. 이러한 원인은 토지조사사업 당시 도시지역보다는 농촌지역의 측량에 소홀하였다고 볼 수 있으며 이 당시 지적은 세지적(稅地籍)으로 경계보다는 면적분위의 지적측량을 시행하였다는 것을 알 수 있었으며 지역에 관계없이 지적도의 경계와 지상 경계점간에 불일치 상태를 그림 10, 그림 11에서 상세하게 알 수 있었다.

표 5. 도시지역의 경계점 거리성과 비교

(단위 : m)

거리범위	수량	거리범위	수량	거리범위	수량	거리범위	수량
0.00~0.36	27	1.09~1.44	55	2.17~2.52	18	3.25~3.61	3
0.37~0.72	40	1.45~1.80	34	2.53~2.88	6	3.62 이상	13
0.73~1.08	58	1.81~2.16	15	2.89~3.24	7	계	276

표 6. 농촌지역의 경계점 거리성과 비교

(단위 : m)

거리범위	수량	거리범위	수량	거리범위	수량	거리범위	수량
0.00~0.36	0	1.09~1.44	22	2.17~2.52	16	3.25~3.61	15
0.37~0.72	5	1.45~1.80	22	2.53~2.88	15	3.62 이상	83
0.73~1.08	18	1.81~2.16	19	2.89~3.24	20	계	235

표 7. 지역별 보정지적도와 TS 관측거리 오차구간 비교

오차구간	σ	2σ	3σ 이상	계	
경계점수	도시	27	40	209	276
	농촌	0	5	230	235

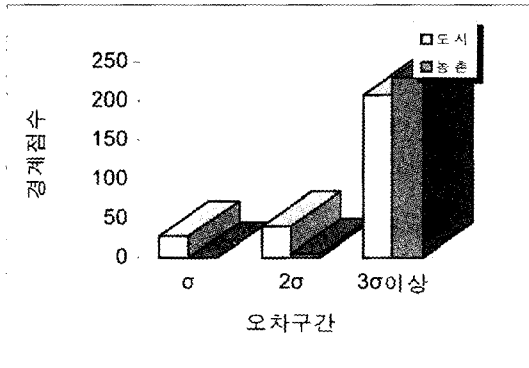


그림 9. 지역별 관측거리 오차구간 비교

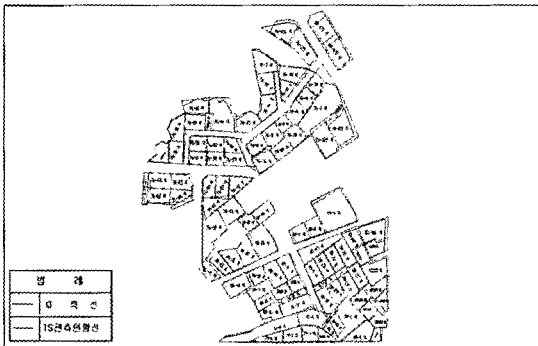


그림 10. 도시지역의 지적도와 현황도의 중첩 비교

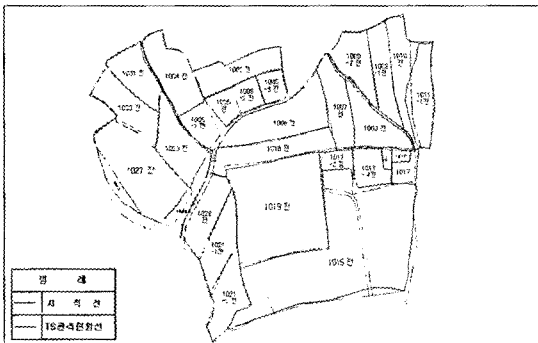


그림 11. 농촌지역의 지적도와 현황도의 중첩 비교

4. 결 론

본 연구에서는 지적도상 경계와 지상의 경계가 불일치하여 발생하는 지적공부의 문제점인 지적불부합지를 해결하기 위하여 도상경계와 현지를 관측한 지상경계의 차이값을 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대상지를 도시지역과 농촌지역으로 구분하여 비교 분석한 결과 비교방법과 관계없이 농촌지역에서 경계에 대한 불부합이 많이 나타남을 알 수 있었다.

2. 관측에 의한 경계점간 거리성곽을 현행지적도와 비교한 결과 지적법의 규정에 의한 허용오차를 초과하므로 지상경계를 위주로 지적공부에 등록하는 것이 효과적임을 알 수 있었다.

3. 지적도상의 경계와 지상경계에 대한 불일치를 보다 효율적으로 해결하기 위해서는 최신측량장비인 TS로 측량을 실시하여 지적공부를 새로이 등록하는 것이 경계불부합을 해결하는 최선의 방안임을 알 수 있었다.

지적불부합지를 장기적으로 해결하는 방안은 지상경계를 최신장비에 의한 측량으로 수치지적인 좌표로 일필지를 확정하여 지적공부를 재등록하는 것이 바람직할 것으로 사료되며 이에 대하여는 많은 연구가 수반되는 것이 바람직하다고 사료된다.

참고문헌

- 고준환 (2002), 토지관련업무의 정보화 추진방안에 관한 연구, 한국측량학회지, 제20권, 제1호, pp. 93-100.
- 박현순 (1988), 현실의 경계와 지적도상 경계가 상이한 경우의 법적문제, 사법논집, 19집, p. 41.
- 강태석, 박순표, 최용규 (1997), 지적학개론, 형설출판사, p. 170, p. 23.
- 송호룡 (1996), 땅 그 경계의 이해와 체험, 도서출판 불휘, p. 16.
- 장상규, 홍순현, 김가야 (2003), RTK-GPS와 TS를 이용한 도로선형분석 및 GIS 구축, 한국측량학회지, 제21권, 제4호, pp. 293-299.
- 최윤수, 고준환, 서용운, 이석용 (2001), 지형-지반도의 데이터모델에 관한 연구, 한국측량학회지, 제19권, 제1호, pp. 85-93.
- 최한영 (2004), 지적불부합지정리의 효율성제고를 위한 지적측량기법에 관한연구, 조선대학교 박사학위논문, pp. 10-11.
- 村松俊夫 (1995), 경계확정의 소, 현대인쇄소, pp. 22-39.
- 한국법제연구원 (1996), 지적제조사법(안)연구, p. 24.
- 한국지적학회 (1987), 지적공부 재작성을 위한 지적제조사방안연구, p. 13.
- FIG (1995), Statement on the Cadastre, Canberra, p. 9.
- National Research Council, *Need for a Multipurpose Cadastre*, pp. 1-10.
- P. F. Dale and McLaughlin (1988), *Land Information Management*, Oxford University Press, p. 255.

(접수일 2004. 8. 4, 심사일 2004. 9. 1, 심사완료일 2004. 9. 17)