

효율적인 지적재조사를 위한 지적기준점 정비 및 좌표체계 개선에 관한 검토

홍성언*

*청주대학교 지적학과

e-mail:hongsu2005@cju.ac.kr

An improvement of Cadastral Control Point and Coordinate system for Cadastral Re-survey

Sung-Eon Hong*

*Dept. of Land Management, Cheongju University

요 약

우리나라는 현재 전 국토에 산재한 지적불부합의 문제로 인하여 국가 토지행정에 많은 문제점이 발생하고 있다. 이러한 지적불부합지 문제를 해결하고자 정부차원에서 지적불부합지 정리 사업 또는 보다 발전적으로 지적재조사 사업 추진 등이 활발히 논의 되고 있다. 지적재조사 사업 시행과 관련하여 재정, 추진 조직 등 많은 중요한 사항들이 있다. 이러한 요인들과 더불어 중요한 부분이 재조사 측량을 위한 정확한 기준점의 확보와 좌표체계의 개선에 관한 사항이다.

본 연구에서는 향후 효율적인 지적재조사사업을 위해 현재 지적기준점과 좌표체계가 지니고 있는 제반의 문제점을 검토 한 후, 이에 대한 개선방향을 제시하여 보고자 한다.

1. 서론

우리나라의 지적제도는 90여년간을 도해지적제도로 운영하고 있다. 이러한 도해지적제도는 지적도의 신축, 도해지적측량 방법의 한계 등으로 인하여 도면과 실체가 맞지 않는 불부합 문제를 발생시키고 있다. 실제 우리나라의 경우 전국토의 대략 90%이상이 도해지적도면으로 운영되고 있다. 물론 지적제도의 선진화를 위해서 대장 및 도면 전산화 사업을 완료하고, 이를 운영하기 위해 KLIS(Korea Land Information System)를 개발하여 운영하고 있다. 그러나 전산화된 지적도면 역시 기존 지적도면이 가지고 있는 신축이나 훼손 등의 오류에 대하여 별도의 보정작업 없이 전산화를 시행하였기 때문에 근본적인 지적불부합의 문제가 해결되었다고 할 수 없다.

우리나라는 최근까지 지적불부합지의 문제를 해결하고자 많은 노력을 경주하고 있다. 지적불부합지의 해결은 지역적으로 축척변경사업을 통해 정리하는 방법, 그리고 불부합 대상 필지에 대하여 주변 환경(현황)을 토대로 조정하는 방법 등 다양한 방법이 있을 수 있다. 그러나 이러한 방법은 국지적이며 단기적인 처방에 지나지 않는다. 전 국토에 산재한 지적 불부합지를 근본적으로 해결하기 위해서는 지적재조사사업이 해결책으로 대두되고 있다.

지적재조사사업은 우리나라 전국토를 새로이 조사·측량하여 지적공부에 등록하는 것으로서 많은 국가 예산과 장기간이 소요되는 국가적인 사업이다. 그렇기 때문에 최소의 비용과 사업기간을 단축하기 위해서는 사전 철저한 계획과 준비가 필요하다. 지적 재조사 사업 시행과 관련하여 재정, 추진 조직, 청산, 홍보 등 많은 중요한 사항들이 있다. 이러한 요인들과 더불어 중요한 부분이 재조사 측량을 위한 정확한 기준점의 확보와 좌표체계의 개선에 관한 사항이다.

본 연구에서는 향후 효율적인 지적재조사사업을 위해 현재 지적기준점과 좌표체계가 지니고 있는 제반의 문제점을 검토 한 후, 이에 대한 개선방향을 제시하여 보고자 한다.

2. 지적기준점 및 좌표체계 관련 제문제 검토

2.1 지적측량 기준점관련 제문제 검토

2.1.1 기준점에 대한 이원적인 관리

기준점 측량의 궁극적인 목적은 일필지 측량에 있다. 그렇기 때문에 일필지 측량에 있어 가장 중요한 것은 정확한 기준점 성과이다. 만일 기준점의 성과가 부정확하다면 일필지 측량의 성과는 보장하기는 어렵다.

그런데 우리나라 측량 기준점의 경우 원래 한 뿌리에서 출발한 측량기준점이 지적법과 측량법으로 구분되어 구 행정자치부와 구 건설교통부 등 관리부처를 달리하여 삼각점과 지적삼각점이 서로 다른 기준에 의하여 측량·관리되어 왔다. 지적측량의 성과는 1910년대 성과를 사용하여야 하는 반면에 국토지리정보원의 성과는 2000년 5월의 성과를 기준으로 하고 있어서 이에 따른 기준점 성과를 지적측량에 사용할 경우 혼란을 야기하는 요인이 되고 있다. 물론 현재는 정부조직 개편에 따라 과거 행정자치부의 지적업무가 국토해양부로 이관되어 관장 부서의 통일은 이루어졌으나 기준점에 대해서는 아직까지 실질적인 통합은 이루어 지지 못하고 있다.

일반측량 분야에서는 측량법의 개정으로 2003년 1월 1일부터 측량의 기준이 세계측지좌표계로 시행되어 종전의 국지좌표계는 2006년 12월까지 병행하여 사용하도록 변경되었다. 그리고 이는 2007년 1월 1일부터 세계측지좌표계로 완전히 전환·적용을 예정하였었다. 그러나 일부기관에서 준비가 미흡하여 전면 사용하기가 어려워 전면 적용시점의 연장을 위해 측량법을 개정(법률 제8071호, 2006.12.20)한 바 있으며, 개정된 법률에 따라 실질적인 효력이 발생하도록 측량법 부칙 제2항의 경과조치 규정에 의거 세계측지계 전면 사용시점을 3년 연장되도록(2010년부터) 고시되어 있다.

이러한 환경하에서는 동일한 기준점에 대하여 이중 또는 삼중의 성과로 관리가 될 것이다. 이는 국가적으로 보았을 경우도 상당히 비효율적인 관리가 될 것이고 경제적인 면에서 지극히 비효율적인 관리체계이다. 따라서 지적재조사 사업에 있어서도 이러한 이원적인 기준점 관리 환경에 대한 철저한 분석이 필요하다. 그리고 이러한 이원적인 관리체계를 유지할 것인지 아니면 통일된 기준점 성과 체계로 개선할 것인지에 대한 철저한 분석이 필요하다.

2.1.2 기준점 복구에 따른 신뢰성 저하

우리나라 지적기준점의 가장 큰 문제점 중의 하나가 바로 성과의 신뢰성 문제이다. 즉, 현재 이용되고 있는 지적측량 기준점은 6.25 전쟁 이후 약 70%의 삼각점의 복구가 이루어졌는데 복구과정에서 충분한 조사와 정밀한 복구 및 성과검사가 이루어지지 않아 측량 성과를 신뢰하는데 어려움이 있다.

이렇게 가장 정밀해야 할 기준점이 복구하는 과정에서 오류로 인하여 정밀한 성과를 갖지 못함으로써

지적불부합지 양산에 있어서 가장 중요한 요인으로 작용하고 있다. 따라서 이렇게 부정확한 기준점에 대한 신뢰성 향상 즉, 정밀한 기준점망의 구축이 지적재조사 이전에 이루어져야 정확한 일필지 측량이 가능하다. 이에 대한 부수적인 논의점으로는 현행 체계를 유지하면서 기준점 성과를 정비할 것인지 아니면 새로운 좌표체계와 기준계로 전환을 통하여 정비할 것인지에 대한 논의가 필요하다.

2.1.3 도해측량 방식 사용의 문제

지적재조사 측량은 수치지적측량을 원칙으로 하고 있다. 그러나 지적측량 방식은 대부분 도해측량 방식을 기반으로 이루어져 왔기 때문에 여기서 발생할 수 있는 문제점에 대한 논의가 필요하다.

도해측량 방식의 경우, 기준점의 절대 위치 측량에 의한 일필지 성과 결정보다는 주로 현형 측량 방법 즉, 절대 기준점을 기준으로 한 측량이 아닌 주변의 현형에 맞게 대상 필지의 경계점의 위치를 결정하게 된다. 그렇기 때문에 지적법 역시 절대 위치 성과를 기준으로 한 성과 인정이 아닌 점간 거리를 기준으로 한 상대위치 정확도로 성과인정 범위를 규정하고 있다. 이러한 환경하에 지적측량이 수행되어져 왔기 때문에 불부합지가 필연적으로 발생할 수밖에 없을 것이다.

즉, 정확한 기준점의 절대 위치값을 기준으로 한 측량이 수행되지 못하였기 때문에 특정 대상지역의 측량에 오류가 있을 경우 이로 인하여 주변 지역까지 오류가 파생되기 때문에 불부합지는 기하급수적으로 늘어나게 된다. 일례를 든다면 우리나라의 지적불부합지 중 가장 많은 부분을 차지하는 것이 편위형 불부합 유형이다. 만일 일필지 측량 이전에 도근측량이 정확하게 수행되어 졌다면 오늘날 지적재조사 사업의 논의는 없었을 것이다. 이렇게 일필지 측량에서 기준점이 가지는 중요성은 절대적이다.

지적불부합지를 발생시키고 있는 여러 요인들이 있겠지만 가장 큰 문제는 정확한 기준점 성과에 기반한 측량이 아닌 현형 측량 방법에 의한 지적측량의 수행에 있다고 할 수 있다. 따라서 현실 경계를 기반으로 수치지적측량에 의해 지적재조사를 위해서는 정확한 기준점의 확보가 가장 중요하다. 만일 정확한 기준점에 대한 성과 산출없이 일필지에 대한 측량이 이루어진다면 이는 현행 지적제도를 답습하는 결과를 초래할 것이다.

2.1.4 원점체계의 다양화에 대한 논의

현재 우리나라의 원점체계는 통일원점, 구소삼각원점, 특별소삼각원점으로 다양하게 구성되어 있다. 이렇게 다양한 원점체계의 운영으로 인하여 통일된 성과의 확보가 어려워 불부합을 양산하는 원인이 되고 있다. 원점계열이 서로 상이함으로써 원점에 따른 도곽전개시 도곽이 서로 불일치하는 경우가 발생하고, 또한 통일원점 역시 서부, 중부, 동부로 구분되어져 있어 서로 다른 원점의 도곽이 접할 경우 이에 대한 접합 불일치가 발생하게 된다. 지적재조사 사업에 있어서도 현행 원점체계의 다양화로 인하여 많은 문제점들이 발생하고 있는 것을 감안한다면 이에 대한 효율적인 개선방안의 논의가 필요하다.

2.2 좌표체계의 문제점 검토

우리나라에서 현재 사용중에 있는 경우도 좌표계는 1910년대 토지조사사업 당시에 설정된 것으로 동경원점계인 벡셀(bessel) 타원체를 기준으로 하는 측지좌표계이며, 일본의 동경원점을 공용하고 있는 것으로 파악되고 있다. 좌표계는 국가기준점측량, 국가기본도측량, 공공측량, 지적측량 등 분야에서 기준좌표계로 활용중에 있으며, 지도는 좌표계로의 투영계산에서 근거가 되고 있다.

지적측량에서는 1910년 토지조사사업 당시 투영법에 있어서 가우스상사이중투영법을 채택하였으며, 항측도에서는 해방 이후 우리나라의 구면좌표를 계산함에 있어 가우스크뤼거투영법을 채택하여, 기존의 지적측량에서 채택한 가우스상사이중투영법과 혼용되고 있다. 1910년대 토지조사사업 당시 사용한 회전타원체의 제원은 벡셀치를 사용했으며, 평면좌표 계산을 위한 투영법으로 가우스상사이중투영법을 사용하였다. 그러나 가우스상사이중투영법은 계산상 어려움이 많은 단점을 내포하고 있어 이를 보완한 것이 가우스크뤼거투영법으로 오늘날 혼용되게 되었다. 이러한 투영법의 혼용으로 인하여 지적과 지형이 불일치하는 원인이 되고 있으며, 동일한 삼각점에 대해서도 서로 상이한 계산결과가 산출되어 문제점이 발생하고 있다.

또한 국토지리정보원에서는 현재 세계측지계(world geocentric datum)로의 완전 전환을 추진중이며, 2001년에는 측량법 제5조(측량의 기준)를 세계측지계로 변경하였고, 개정 측량법(2001, 12, 19, 법률 제 6532호)의 부칙규정에 따라 2003년 1월 1일부터 세계측지계를 적용하도록 하였으며, 측량법 시행령(2002.

6. 29, 대통령령 제17660호)에서는 국제지구기준좌표계(International Terrestrial Reference Frame, ITRF)와 측지기준계1980(Geodetic Reference System 1980, GRS80) 타원체를 세계측지계의 기준으로 채택하였다.

이렇게 한 국가에서 좌표체계가 이원화되어 있어 동일한 지점에 대해서 이중 삼중의 다른 성과가 고시됨으로 인하여 상호간의 불일치, 전산화된 데이터의 공동 활용 문제, 기준점 성과 활용의 효율화 문제, 이원적인 좌표체계와 기준점 성과로 인한 국가예산의 낭비 등 많은 문제점이 발생하고 있다. 따라서 지적재조사사업 이전의 이러한 제반 사항에 대한 검토가 요구된다.

3. 지적재조사사업 지적기준점 및 좌표체계의 개선 방안

3.1 지적기준점의 정비

현재 국토지리정보원에서는 세계좌표계에 의한 기준점 성과에 대하여 2009년까지 현행 성과와 병행하여 사용하다가 2010년 1월 1일 이후에는 새로운 기준점 성과를 전면 사용할 계획이다. 따라서 이를 위해 1등위성기준점과 2등기준점 전국망 조정 등 다량의 기준점 성과를 정비하였다.

지적분야에서도 지적기준점을 정비하고자 수년간 GPS 측량을 이용하여 전국 기준점에 대한 동시 관측한 성과를 가지고 있다. 따라서 지적재조사시에 신규로 기준점을 측량하여 전국 기준점망을 구성하는 것보다는 이렇게 기존에 정비된 성과를 이용하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 다만, 국가삼각점 성과를 이용하기 위해서는 별도의 성과 검증기간이 요구된다는 단점이 있을 수 있고, 지적분야에서 정비하고 있는 성과는 현재까지 전국적인 통일된 망이 구축되지 못하고 있다는 문제점이 있다.

따라서 가장 효율적인 기준점망의 정비는 현재 지적분야에서 추진중에 있는 기준점 정비성과를 국가삼각점과 연결을 통하여 국가적인 통일된 기준점 성과를 가질 수 있도록 함이 바람직하다고 판단된다. 그리고 이 과정에서 국토지리정보원과 지적재조사를 위한 협의체 구성 및 긴밀한 협조체계를 구축할 수 있다면 효율적으로 기준점 정비가 가능할 것이다.

기준점 측량을 위해서나 RTK-GPS 측량을 위해 반드시 GPS 상시관측소가 필요하다. 이에 대하여 좀 더 구체적으로 기술하면 다음과 같다. GPS 상시관측

소에서 수행하는 가장 기본적인 업무는 GPS 위성을 연속적으로 24시간 관측하고 그 자료를 저장·관리하는 작업이다. 현재 국내 GPS 상시관측소의 설립 및 운용 기관별 관측소 수는 대략 70여개 정도이다.

우리나라의 GPS 상시관측소는 국립지리정보원과 GPS의 연구 및 활용상 필요로 하는 기관에서 서로 다른 목적에 의해 구축되고 운영되고 있다. 따라서 현재 각각 독립적으로 관리되고 있는 상시관측소에 대한 통합관리가 필요하다. 물론 2008년부터 국토지리정보원의 상시관측소와 구 행정자치부의 상시관측소 정보를 통합 서비스하고 한다고는 하나 기타 다른 기관에서 관리하고 있는 상시관측소에 대한 통합이 있어야 할 것이다.

이렇게 통합하여 이용한다면, GPS 상시관측소를 전국적으로 대략 30-50km 간격으로 연결이 가능하며, 현재 구축된 GPS 상시관측소만으로도 우리나라의 GPS 기준점망으로서의 역할을 충분히 수행할 수 있다.

통합 시스템의 구현이 근 시일내에 어렵다면 이를 장기적으로 통합하는 것을 원칙으로 하고 우선은 건설교통부의 국토지리정보원, 한국천문연구원, 한국지질자원연구원 등과의 협조체계를 구축하여 지적재조사에 위한 GPS 상시관측소를 확보·운영하여야 할 것으로 판단된다.

지적재조사사업은 일필지 경계점에 대한 정확한 성과를 구축하고자 하는 사업의 성격에 비추어 볼 때 재조사 측량의 시작이라고 할 수 있는 기준점에 대한 정확성이 담보되어야 한다. 따라서 기준점 정비에 일정기간을 할애하여 정확한 기준점을 우선적으로 확보하여야 할 것이다.

3.2 좌표체계의 개선

위에서 고찰한 현행 좌표체계의 문제를 해결하기 위해서는 세계좌표계의 도입이 요구된다. 지적재조사시에 세계좌표체계 도입을 통하여 지적과 측지분야의 좌표체계를 통일함으로써 한 나라에서 통일된 좌표체계를 유지할 수 있고, 지적재조사의 근본적인 취지라고 볼 수 있는 일재잔재의 청산이 가능하며, 다양한 정보화 시스템(Telematics, LBS 등)에 정보제공 및 공유가 가능하게 된다.

현재 CNS, LBS, ITS, Telematics 등을 포함한 국토공간 관련 각종 정보화 산업에서 이용하고 있는 공간데이터의 경우 이미 세계좌표계가 도입되었다. 물론 현재는 지역좌표계와 공동으로 활용하고 있

나 2010년부터는 세계좌표계로의 완전한 전환을 앞두고 있다.

세계좌표계 도입의 경우, 현재 전 세계 대략 50여 개국이 전환을 하였거나 추진중에 있어 세계적인 조류이다. 그렇기 때문에 지적의 세계화는 물론 다양한 공간정보산업에서 지적정보가 보다 정확하고 실시간적으로 제공되기 위해서는 조속한시일내에 세계좌표로의 전환이 필요할 것으로 본다. 또한 한 국가에서 지적과 측지가 서로 다른 좌표계를 사용한다는 것은 두 데이터간의 불부합 또는 위치정보의 일관성 저해 등 많은 문제발생을 초래하기 때문에 반드시 통일된 좌표계로의 전환이 필요하다.

이상과 같이 지적재조사시 현행 좌표체계의 유지 보다는 세계좌표체계로의 전환이 필요하다. 그러나 좌표체계의 전환은 지적재조사 측량에 있어 일필지 좌표결정의 정확도 문제와 직결되는 사항으로 좌표체계 전환과 관련된 구체적인 사항들에 대해서는 보다 다양한 연구를 토대로 정립되어야 할 것이다.

3.3 원점체계의 정비

위에서는 지적재조사시 적용 좌표체계를 고찰하였다. 이와 더불어 중요한 문제가 현행 원점체계의 개선이다. 현재 통일원점(서부, 중부, 동부), 특별소삼각점, 구소삼각점으로 다양화되어 있어 위에서도 고찰했듯이 많은 문제점이 발생하고 있다. 따라서 세계좌표체계의 도입과 더불어 이에 대한 개선도 요구된다.

세계좌표체계와 함께 투영원점 즉, 경위도 원점을 정의함에 있어 현재 다양화되어 있는 것을 통일원점으로 단일화시키는 것이 효율적이다. 이렇게 다양하게 관리해오던 경위도 원점을 통일원점으로 단일화함으로써 통일된 성과의 관리와 위에서 고찰했던 원점의 다양화로 인한 문제의 해결이 가능하다. 물론, 좌표체계와 더불어 경위도 원점까지 현재 측지분야에서 이용하고 있는 원점과의 통합도 고려할 수 있으나 이에 대한 연구·검토는 좀더 필요할 것으로 사료된다.

현재 측량법시행령 제2조의5에서는 “세계측지계”라 함은 지구를 편평한 회전타원체로 상정하여 실시하는 위치측정의 기준으로서 회전타원체의 장반경 및 편평률 등을 규정하고 있고, 대한민국 경위도 원점에 대하여 지점(국토지리정보원내 대한민국경위도원점 금속표의 십자선 교점)과 수치(경도 : 동경 127도03분14.8913초, 위도 : 북위 37도16분33.3659초, 원방위각 : 3도17분32.195초)를 정의·규정하고 있다.

4. 결론

본 연구에서는 향후 효율적인 지적재조사사업을 위해 현재 지적기준점과 좌표체계가 지니고 있는 제반의 문제점을 검토 한 후, 이에 대한 개선방향을 제시하여 보고자 하였다. 연구결과는 다음과 같다.

우선적으로 현행 지적기준점체계와 관련하여 기준점에 대한 이원적인 관리, 기준점 복구에 따른 신뢰성 저하, 도해측량 방식 적용의 문제, 10.405초의 문제, 원점체계의 다양화 문제 등과 좌표체계의 문제점에 대하여 검토·제시하였다. 그리고 이에 대한 개선방향으로서 지적재조사사업은 그 정확한 성과를 구축하고자 하는 사업의 성격에 비추어 볼 때 재조사측량의 시작이라고 할 수 있는 기준점체계에 대하여 GPS 상시관측망을 공동·이용함으로써 정비할 것을 제시하였다. 좌표체계와 관련해서는 다양한 공간정보 산업에의 지적정보 제공의 정확성과 신뢰성 확보, 세계좌표체계로 전환의 세계적인 조류, 일반측량과 좌표체계 통일에 의한 국가의 단일 좌표체계 확보 등을 위한 세계좌표체계 전환 및 원점체계의 통일의 내용을 제시하였다.

대략 10여년을 넘게 지적재조사사업을 추진하고자 노력하였고, 현재도 노력하고 있으나 아직까지도 그 시행을 하지 못하고 있다. 따라서 향후 지적재조사사업을 추진하기 하기 위해서는 현재까지 진행되고 수립된 계획에 대해서 다시 철저한 검토와 더불어 필요시 되는 추가적인 내용에 대한 구체적인 보완작업을 통하여 다시 지적재조사사업을 계획하여야 할 필요성이 있다. 연구의 결과에서도 알 수 있듯이 아직도 지적재조사사업을 위한 기술적인 여러 문제점들이 해결되지 못하고 있는바 연구의 내용을 포함한 보다 더 세밀하고 구체적인 계획의 수립이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

[1] 건설교통부, “세계좌표계 도입에 따른 기준점 구축 및 관리방안”, 2000년 NGIS 지원연구사업, 2000.
 [2] 김옥두, “세계측지계 기반 지적좌표 변환 방안에 관한 실증적 연구”, 2008.
 [3] 대한지적공사, “지적불부합지 현황 및 해결방안 연구”, 2002.
 [4] 대한지적공사, “지적불부합 관련법령(안) 연구”,

2005.
 [5] 이영진, “좌표지적시스템의 도입방안에 관한 연구”, 한국지적학회지 제18권, 제1호, pp. 35-44, 2002.
 [6] 이주현, “우리나라 지적재조사사업계획의 문제점과 개선방안”, 석사학위논문, 대구대학교 사회복지개발대학원, pp. 8-9, 2000.
 [7] 장우진, “지적재조사사업계획의 신 모델에 관한 연구(쟁점사항을 중심으로)”, 한국지적정보학회지, 제2권, 제1호, pp. 139-161, 2000.
 [8] 최한영, “지적불부합지정리의 효율성 제고를 위한 지적측량기법에 관한 연구”, 박사학위논문, 조선대학교 대학원, 2004.
 [9] 최한영, 홍성언, “임야지역 지적재조사를 위한 KLIS 데이터의 활용 가능성 연구”, 한국지형공간정보학회지, 제14권 제3호, pp. 23-30, 2006.
 [10] 박광순, 홍성언, “허튼(Hutton)의 PR모델을 이용한 지적재조사 홍보 방법”, 한국산학기술학회논문지, 제10권, 제3호, pp. 684-694, 2009.
 [11] 홍성언, “AHP 기법을 이용한 지적재조사사업 시행요소의 중요도 분석”, 지리학연구, 제42권 제1호, 국토지리학회, pp. 149-158, 2008.
 [12] 국토지리정보원 홈페이지
 (<http://www.ngi.go.kr>)
 [13] 한국천문연구원 홈페이지
 (<http://www.gps.re.kr>)