석사학위논문

지적재조사를 통해 구축된 디지털 지적공간정보 활용방안에 관한 연구

2013년

한성대학교 부동산대학원

지적 및 토지관리 전공

김 영 욱

석 사 학 위 논 문
지도교수 이명근

지적재조사를 통해 구축된 디지털 지적공간정보 활용방안에 관한 연구

A Study on the Utilization Planning of Cadastral based Spatial Information through Cadastral Resurvey

2013년 6월 일

한성대학교 부동산대학원
지적 및 토지관리 전공
김 영 욱

석 사 학 위 논 문
지도교수 이명근

지적재조사를 통해 구축된 디지털 지적공간정보 활용방안에 관한 연구

A Study on the Utilization Planning of Cadastral based Spatial Information through Cadastral Resurvey

위 논문을 부동산학 석사학위 논문으로 제출함

2013년 6월 일

한성대학교 부동산대학원
지적 및 토지관리 전공
김 영 욱

김영욱의 부동산학 석사학위논문을 인준함

2013년 6월 일

심사위원장 _____ 인

심 사 위 원 _____인

심 사 위 원 _____인

국 문 초 록

지적재조사를 통해 구축된 디지털 지적공간정보 활용방안에 관한 연구

한성대학교 부동산대학원
지적 및 토지관리 전공
김 영 욱

′ 11년 지적재조사에 관한 특별법이 공포되고 지적재조사사업이 본격적으로 추진되면서 지적정보의 가치창출 및 지적기반 공간정보구축을 통해 지적공간정보 이·활용할 필요성이 대두되고 있는 시점이다. 지적공간정보로서 활용하기 위해서는 국민의 소유권보호는 물론이고 국가 경쟁력 향상을 위한 다양한 서비스를 제공하여야 한다. 따라서 본 연구에서 지적재조사를 통해 구축된 지적정보를 입체적인 공간정보와 융·복합하여 지적공간정보로서 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

본 연구의 방법으로는 지적정보의 가치창출에 입각하여 지적재조사사업 추진상의 문제점 인식과 이에 관련된 문헌을 조사하고 사업 추진에 따른 사례와 현장업무 자료를 참고로 작성하고자 한다. 디지털지적 추진에 따른 문제점 발굴에 의한 다양한 기술발전 요소 및 현황을 참고하여 새로운 모델을 제시하였다.

지적제도와 기술의 선진화를 위하여 우리나라에 최적화 할 수 있는 방안을 마련하였다. 지적재조사사업을 토탈스테이션 및 Network-RTK 통한 디지털화된 성과와 지상라이다 측량으로 검증된 신기술을 바탕으로 새로운 지적정보를 기반으로 하는 타 사업과 연계하여 시너지 효과를 가질 수 있는 지적공간정보 활용방안을 제시하였다.

지적공간정보구축 방안으로 지적재조사 선행사업지구 전남함평지구에 대하여 GPS 장비를 이용한 Network-RTK 측량 등 새로운 기법의 최신 측량기

술을 적용하여 기준점 및 일필지를 평면에 대한 X, Y 값 뿐 아니라 높이에 대한 Z 관측값 까지 세계측지계 기준의 필계점 좌표를 산출하여 데이터를 구축 하였다. 또한 성과산출은 Network -RTK와 T/S와 병행한 실험측량을 실시하였다.

지상라이다 측량에 사용된 기준점은 지상의 지적재조사사업으로 정비된 GPS 측량성과를 사용하여 구조물의 특징적으로 두드러지는 검사점으로 하는 지하상가나 사각기둥의 각 모서리를 선정하였으며, 측량성과의 정확도가 검증되었다. 검증된 성과를 가지고 본 연구에서 제시한 새로운 지적정보를 기반으로 하는 타 사업과 연계하여 시너지 효과를 가질 수 있는 지적공간정보 활용 방안을 마련하였다.

부동산 공부를 한눈에 볼 수 있는 서비스로 건축인허가, 토지 지목변경, 토지 분할 등 일괄 민원처리를 가능하게 하며 데이터베이스의 통합으로 중복업무와 중복처리를 축소하고 G4C를 통한 대국민 맞춤형 서비스를 제공한다. 또한 정확하고 오류 없는 부동산정보로 국가 부동산개발 및 가격정책 수립에 정확한 정보를 제공한다.

전 국토에 대한 고정밀 수치표고모형을 제작하고 이를 바탕으로 지적공간정보 융합산업 창출 활성화와 3차원공간정보와 연계한 발전방안을 모색하여 제시하고 공간정보 환경변화에 능동적으로 대비하고 미래 성장산업과 시장 창출에 기여하기 위해서 지적공간정보 모델을 구축한다.

지적공간정보의 이·활용 방안은 부동산매매나 개발 등의 권리분석을 위해 필요로 하는 사용자에게 검색과 출력을 통한 서비스를 제공 및 어플리케이션의 기반은 경계, 면적 등의 지적정보이며, 이를 활용하여 구축한 지도를 바탕으로 활용된다.

지적공간정보로의 유통은 국가에서 지적행정시스템이나 한국토지정보시스템 등을 통해 가공하여 수요자들에게 직접 서비스 함은 물론 지적재조사사업에서 취득되어 지는 공간데이터를 전문적으로 관리·제공할 할 수 있도록 독립적인 지적재조사 시스템으로 구축되어져야 한다.

【주요어】 지적재조사, 지적정보, 지적공간정보

목 차

제 1 장 서 론 ····· 1

제 1 절 연구의 배경 및 목적 ····· 1

제 2 절 연구 범위 및 방법 ····· 2

제 3 절 선행연구의 검토 및 차별화 ····· 5

1. 선행연구의 검토 ····· 5

2. 선행연구와의 차별화 ····· 7

제 2 장 지적재조사 및 지적공간정보의 이론적 검토 ····· 9

제 1 절 지적재조사 ····· 9

1. 지적재조사의 정의 ····· 9

2. 지적재조사의 개념 ····· 10

3. 지적재조사의 필요성 ····· 12

제 2 절 지적정보 ····· 14

1. 지적정보의 정의 ····· 14

2. 지적정보의 관리 개념 ····· 15

3. 지적정보의 서비스 환경 ····· 16

제 3 절 지적공간정보 ····· 17

1. 지적공간정보 정의 ····· 17

2. 지적공간정보 개념 ····· 19

3. 지적공간정보의 한계 ····· 22

제 3 장 지적재조사사업과 지적공간정보의 현황 분석 ····· 23

제 1 절 지적재조사사업 현황 분석 ····· 23

1. 지적재조사 기반조성사업 현황 ····· 23

2. 디지털지적구축 시범사업 ····· 28

3. 지적선진화 선행사업 ····· 29

제 2 절 지적재조사사업 추진방향 ····· 31

1. 중점 추진내용 ····· 31
2. 효율적인 추진내용 ····· 33
제 3 절 지적정보 현황 분석 ····· 37
1. 지적정보 활용 현황 ····· 37
2. 지적공간정보의 범위 ····· 41
제 4 절 외국의 지적재조사사업 현황 ····· 44
1. 외국 사업현황 ····· 44
2. 해외 현황 비교 ····· 49
3. 시사점 ····· 53

제 4 장 지적공간정보 구축 활용 방안 ····· 55
제 1 절 지적공간정보 구축 ····· 55
1. 지적공간정보 구축의 필요성 ····· 55
2. 구축된 지적공간정보 예시 ····· 55
제 2 절 기존 지적정보 및 공간정보의 연계 ····· 70
1. 지적정보 관리를 통한 연계 ····· 71
2. 지적정보구축과 3차원공간정보 연계 ····· 73
3. 국가공간정보 통합 체계와의 연계 ····· 74
제 3 절 지적공간정보의 발전 및 유통방안 ····· 76
1. 지적공간정보 발전모델 구축 ····· 76
2. 지적공간정보의 이용·활용 방안 ····· 81
3. 지적공간정보로의 유통 ····· 84

제 5 장 결 론 ····· 90

【참고문헌】 ····· 92

ABSTRACT ····· 97

【 표 목 차 】

[표 1-1] 선행 연구의 내용 ····· 8
[표 2-1] 지적불부합지 조사 현황 ····· 11
[표 2-2] 지적불부합지 국민 불편 사항 조사 현황(2005년) ····· 12
[표 3-1] 그 간의 지적불부합지 정리 실적 ····· 26
[표 3-2] 지적측량 및 지적공부정리현황 ····· 29
[표 3-3] 필지별 면적 비교 ····· 29
[표 3-4] 지적측량 추진 실적 ····· 30
[표 3-5] 지적재조사사업의 주요 내용 ····· 33
[표 3-6] 지적정보시스템 직접연결 현황 ····· 38
[표 3-7] 행정정보공유센터를 이용한 지적정보 열람 현황 ····· 39
[표 3-8] 분야별 공간정보 활용현황 ····· 40
[표 3-9] 지적정보의 종류 ····· 41
[표 3-10] 지적재조사 해외사례 정리 ····· 50
[표 3-11] 해외 '디지털지적구축' 추진 국가 ····· 53
[표 4-1] 지적선진화 선행사업 전남 함평지구 기준점 관측데이타 ····· 58
[표 4-2] 선행사업 전남 함평지구 일필지경계점 관측데이타(RTK측위) ····· 60
[표 4-3] 잠실 지하상가 입체지적 라이다 측량 업무 내용 ····· 64
[표 4-4] 지상라이다 측량에 사용된 지상 기준점 성과 ····· 65
[표 4-5] 잠실역 측정점별 자료 취득 현황 ····· 66
[표 4-6] 토탈측량과 지상라이다 측량 결과의 검사점 비교 ····· 70
[표 4-7] 부동산종합공부시스템 정보 현황 ····· 72
[표 4-8] 지적재조사사업과 3차원공간정보구축사업 중복성 비교 ····· 73
[표 4-9] 지적재조사의 정보구축 모형 ····· 77
[표 4-10] 활용패턴에 따른 지적정보의 공급수준과 형태 ····· 86

【 그 림 목 차 】

〈그림 1-1〉 연구흐름도 ····· 4
〈그림 2-1〉 전국 지적불부합지 분포도 ····· 11
〈그림 2-2〉 동경측지계와 세계측지계 측량 차이 ····· 13
〈그림 2-3〉 지적정보의 관리 ····· 15
〈그림 2-4〉 지적공간정보에 대한 개념 변화 단계 ····· 19
〈그림 2-5〉 지적공간정보의 공중구조물 도면과 사진 ····· 21
〈그림 3-1〉 지적재조사사업 주요 추진경과 ····· 32
〈그림 3-2〉 대장 면적과 도면 면적이 상이한 개별불부합지 ····· 34
〈그림 3-3〉 편위 필지 사례 ····· 35
〈그림 3-4〉 지적재조사사업 사업 내용 ····· 36
〈그림 3-5〉 유사한 정보영역에서 지적정보의 범위 ····· 43
〈그림 4-1〉 지적선진화 선행사업 대상 함평지역 도면 ····· 57
〈그림 4-2〉 지상라이다에 의한 작업 흐름도 ····· 63
〈그림 4-3〉 텍스트 형식의 파일 포맷의 구조 ····· 66
〈그림 4-4〉 검사점을 이용한 정확도 평가 ····· 69
〈그림 4-5〉 공간정보 표준이 필요한 분야 ····· 78
〈그림 4-6〉 구글지도와 다음지도의 스트리뷰 서비스 ····· 83
〈그림 4-7〉 나이키 프러스 어플리케이션 ····· 83
〈그림 4-8〉공간정보 패러다임의 변화 ····· 84
〈그림 4-9〉 지적정보 가치 사슬 ····· 87
〈그림 4-10〉 공간정보 유통산업의 미래이미지 ····· 88
〈그림 4-11〉 포털서비스 체계개념도 ····· 88

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

현재 우리 지적제도는 1910년에 시작된 토지조사사업 당시의 측량기술수준을 기초로 작성된 종이 지적도와 임야도를 거의 그대로 사용하고 있어 현지경계와 지적도상의 경계가 일치하지 않는 지적불부합지가 발생하고 있다..

지적은 제도적인 발전과 기술의 발전에 따라서 연속적으로 개선되어 왔으나 최근에는 측량기술의 급진적인 발전과 변화가 있었다.

지적재조사는 디지털지적제도의 틀로 탈바꿈하는 것으로서 긍정적인 의미의 새로운 비전을 제시하고 목표를 설정하여 지적공간정보구축 확보하기 위한 것이다. 또한 현대정보 기술의 발전으로 다양한 공간정보 취득기술이 소개되고 특히 GPS의 등장으로 위치정보의 취득이 용이할 뿐만 아니라 가상기준점 체계에 따라 실시간으로 위치정보를 취득할 수 있다. 뿐만 아니라 컴퓨터 기술에 의하여 데이터베이스의 구성과 다양한 공간정보 처리기술을 적용 시킬 수 있다.

지적재조사를 연계한 지적공간정보의 내용이 포함하는 정보의 양적인 측면으로 기존의 지적정보에 필수적인 건축물과 지가정보 등 다양한 연계정보의 구축이 가능하다. 영상정보로 기하학적인 위치취득과 아울러 측량현장에서 경계를 판단하는데 부수적인 많은 정보를 제공한다.

지적재조사는 정책적인 결정 및 사회적인 변화요인과 서비스 영역의 확대를 위하여 지적공간정보와 인간의 활동 영역에 대한 개인적인 정보까지 포함할 수 있는 디지털로 구축하여 지상의 다양한 국민의 활동을 분석하고 국가경쟁력을 강화시키는 훌륭한 장치가 될 수 있도록 하여야 할 것이다.

지적공간정보의 인프라를 형성하는 기초자료는 부동산공부통합 사업과 같은 부동산행정정보일원화사업 등과 연계되어 국가공간정보를 선도하는 지적재조사사업으로 본격화되고 있다. 지적재조사사업에서 가장 중요한 핵심정보는 지표, 지상, 지하를 포괄하는 지적공간정보이다. 즉 최근 건물이 고층화되고 지하공간의 활용이 중요해지면서 토지 활용이 지상 및 지하공간으로 확대되고

토지이용 변화에 대한 효율적 관리를 위해 입체적인 지적공간정보를 구축하여 온라인으로 서비스하는 것이 필요 하다.

새롭게 구축되는 지적정보는 지적정보자체로서의 활용뿐만 아니라 공간정보 및 국가 경제에 전반적으로 활용되는 지적공간정보로 발전되어야 한다. 21세기의 지적공간정보는 토지 행정, 부동산과 같은 전통적인 공간정보의 영역뿐만 아니라, 일반 경제 활동의 영역으로 확대될 것으로 예상하고 있다. 지적공간정보 서비스는 사용자의 수요와 수준에 따라 국가 공간정책 및 행정에 활용하는 행정시스템 서비스와 대국민 서비스로 구분하여 서비스되어야 할 것이다. 이를 위해서 통일된 좌표계로 구성하여 현대화하여 지적정보의 위치정확도 향상을 위하여 도면의 정확도와 측량의 측량도가 현재의 요구충족 뿐만 아니라 앞으로의 기대 정확도에 미칠 수 있도록 설계하여야 한다.

국가기준계에 기반으로 하는 정밀도의 강화와 지적소유권의 관리를 위한 경계점에 대한 위치의 취득, 관리를 통해 행정서비스 인프라를 구축하여 정확하고 다양한 정보가 구축된 새로운 디지털 지적공간정보 활용방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

제 2 절 연구 범위 및 방법

본 연구의 범위는 공간적으로 국내·외 사례를 바탕으로 정리하였으며, 시간적으로 우리나라 지적제도 창설이라고 볼 수 있는 1910대 부터 시작하여 미래지적을 위한 단계별의 중기 및 장기 비전의 설정과 사업추진을 위한 실행계획으로 구성하고 특히 선진화를 위한 행정적인 측면과 법률 및 제도에 있어서 프로세스 개선, 구체적인 실현을 위한 측량기술적인 면을 고려하였다.

연구범위에 대한 주요내용은 지적재조사사업의 기반이 되는 창원실험사업부터 지적선진화 선행사업[1] 평가를 통한 미래지적의 방향을 설정하는 것이다. 새로운 정책과 법률 및 제도와 기술적인 검토를 수반하고 지적재조사의 원활한 추진을 위해 추진방안을 제시한다.

---

1) 2011년에 추진한 사업으로서 지적재조사의 문제점 및 해결방안을 도출하여 원활하고 효율적으로 추진하기 위해 측량절차 및 방법을 동일하게 적용하여 실시되었다.(이하에서는 “선행사업”이라고 한다.)

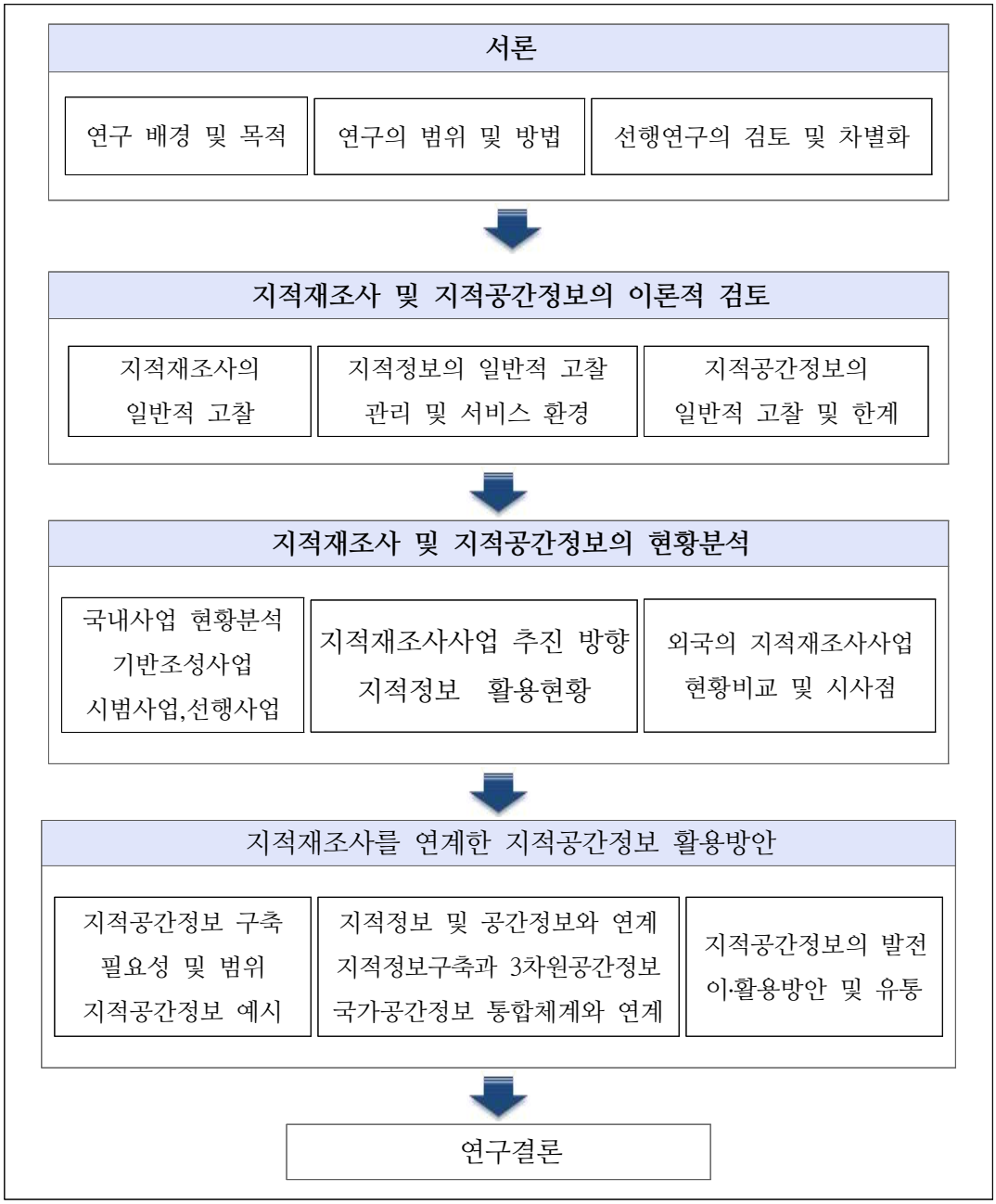
연구의 방법으로는 지적재조사에 따른 현재까지의 추진상의 문제점의 인식과 이에 관련된 문헌을 조사하고 사업 추진에 따른 사례와 현장업무 자료를 참고로 작성하고자 한다.

지적공간정보구축 방안으로 지적재조사 선행사업지구 전남함평지구에 대하여 GPS 장비를 이용한 Network-RTK 측량 등 새로운 기법의 최신 측량기술을 적용하여 기준점 및 일필지를 평면에 대한 X, Y 값 뿐 아니라 높이에 대한 Z 관측값 까지 세계측지계 기준의 필계점 좌표를 산출하여 데이터를 구축 하기위해 Network -RTK와 T/S와 병행한 실험측량을 실시하였다.

지상라이다 측량에 사용된 기준점은 지상의 지적재조사사업으로 정비된 GPS 측량성과를 사용하여 구조물의 특징적으로 두드러지는 검사 점으로 하는 지하상가나 사각기둥의 각 모서리를 선정하여 측량성과의 정확도를 검증하였다.

지적재조사사업을 토탈스테이션 및 Network-RTK 통한 디지털화된 성과와 지상라이다 측량으로 검증된 신기술을 바탕으로 새로운 지적정보를 기반으로 하는 타 사업과 연계하여 시너지 효과를 가질 수 있어야 한다.

지적제도와 기술의 선진화를 위하여 우리나라에 최적화 할 수 있는 방안을 마련이 필요하다. 즉 디지털 기반으로 전 국토에 대한 고정밀 수치표고모형을 제작하고 이를 바탕으로 지적공간정보 융합산업 창출과 공간정보 환경변화에 능동적으로 대비하고 미래 성장산업과 시장 창출에 기여하기 위해서 지적공간정보 모델을 구축하는 것이다. 지적공간정보의 이·활용 방안은 부동산 매매나 개발 등의 권리분석을 위해 필요로 하는 사용자에게 검색과 출력을 통한 서비스를 제공하고 지적공간정보로의 유통 또한 국가에서 지적행정시스템이나 한국토지정보시스템 등을 통해 가공하여 수요자들에게 직접 서비스를 하여야 한다. 지적재조사로부터 취득되어지는 고품질의 지적정보의 효율적 관리·제공과 향후 지적관련 정보시스템의 통합 구축 및 관리를 위한 지적공간정보 활용방안을 연구하고자 한다.


서론
연구 배경 및 목적
연구의 범위 및 방법
선행연구의 검토 및 차별화
지적재조사 및 지적공간정보의 이론적 검토
지적재조사의 일반적 고찰
지적정보의 일반적 고찰 관리 및 서비스 환경
지적공간정보의 일반적 고찰 및 한계
지적재조사 및 지적공간정보의 현황분석
국내사업 현황분석 기반조성사업 시범사업,선행사업
지적재조사사업 추진 방향 지적정보 활용현황
외국의 지적재조사사업 현황비교 및 시사점
지적재조사를 연계한 지적공간정보 활용방안
지적공간정보 구축 필요성 및 범위 지적공간정보 예시
지적정보 및 공간정보와 연계 지적정보구축과 3차원공간정보 국가공간정보 통합체계와 연계
지적공간정보의 발전 이·활용방안 및 유통
연구결론

〈그림 1-1〉 연구흐름도

제 3 절 선행연구의 검토 및 차별화

1. 선행연구의 검토

연구의 수행에 앞서, 본 연구의 주제와 관련된 문헌조사에 따른 사례를 바탕으로 설정한 추진계획과 새로운 지적재조사를 연계한 지적공간정보의 활용방안에 중점을 두었다. 특히 선행조사의 방법은 석·박사학위논문, 학회지논문, 기타보고서 등을 폭넓게 조사하였다[2].

김일(2008)[3]는 건물 및 지하시설물 공간데이터와 기 구축된 한국토지정보시스템 등을 통합 연계하고 하였다. 구축된 3차원 공간정보시스템을 통해 가시적분석, 체적량 산출, 버퍼링분석, 고도 분석 등 3차원 지적공간정보대장 모델을 제안하였다.

이보미(2010)[4]는 지적정보와 공간정보를 효율적으로 연계하고, 지적공간정보가 다양한 분야에서 활용할 수 있도록 공간정보 분야 표준화관련 국가GIS 계획 및 법률과 지적정보 표준화 추진 현황을 해외와 국내로 나누어 검토하고 표준화 사업 추진 기반을 마련하였다.

박종화(2010)[5]는 국토공간정보의 구축방향을 수립하기 위하여 다양한 요소들을 중요도 및 우선순위를 분석하였다. 계층적의사 전문가 집단의 객관적이고 합리적인 의사결정에 의한 고품질의 국토공간정보를 생산하고, 갱신하며, 유지·관리를 위한 필요요소들 간의 평가·분석에 의해 공통적인 계층적 의사결정방식(AHP)을 적용하여 제시하였다.

김 진 외(2011)[6]은 공간참조체계의 구축과 아울러 다양한 정보와 융합될

---

2) 지적재조사의 지적정보 및 공간정보와 관련된 최신 선행연구를 기준으로 지적(知的) 관련 연구와 타분야의 공간정보 관련된 박사학위논문과 학술지 논문 등을 본 연구의 목적에 부합되는 논문(박사학위논문, 학술지, 대한지적공사 연구원 보고서) 등을 조사하였다.

3) 김 일(2008), “3차원 지적공간정보기반 구축방안에 관한 연구”, 목포대학교 대학원 박사학위논문, p.146.

4) 이보미 · 정래정 · 양철수 · 김택진(2010), “한국형 지적정보 표준체계 수립 연구“, 『한국지적학회지』, 한국지적학회, 제26권 1호, pp.55-65.

5) 박종화(2010), “AHP기법에 의한 국토공간정보의 구축방향에 관한 연구”, 명지대학교 대학원 박사학위논문, pp.1-15.

6) 김진 · 차득기 · 이종원, 황보상원 · 김학준 · 정동훈(2011), 『지적재조사 기반조성 연구』, 서울: 국토해양부, pp.1-3.

수 있도록 공간데이터베이스 모델을 확정한 후 표준화된 레이어와 개체를 관리하여 국민의 편익과 서비스 확대를 위한 방안을 구체화 될 수 있도록 하고 지적재조사 사업과 타 사업의 연계방향은 지적기반 공간정보의 다양성과 정확성 있는 자료를 제공하는 방안을 제시하였다.

정동훈 외(2011)[7]는 지적정보를 다양한 공간정보와 융·복합형으로 활용 할 수 있는 기반을 마련하고 지적정보 웹서비스 시스템을 시범적으로 구축함과 동시에 지적도와 지번 데이타를 중첩하여 표시하는 방식으로 개발하여 새롭게 개발된 콘텐츠와 기능도 적용 할 수 있도록 자료의 구축 및 관리에 관한 문제점에 대하여 해결방안을 제시 하였다.

윤한철(2011)[8]은 효율적인 국토관리를 위해 지적정보의 구축방안과 경제적인방법으로 지적재소사 사업을 추진 할 수 있는 최적의 대안을 제시하였다.

박종오(2012)[9]은 지적정보 관리의 전반적인 모형을 개발하기 위한 토대를 마련하고 지적정보의 종합적인 관리환경 및 영향요소를 고려하여 지적정보의 합리적이고 체계적으로 관리 될 수 있는 전반적인 관리모형을 개발하였다.

유기현 외(2012)[10] 지적공간정보와의 연계를 통해 지적정보가 여타 정보와 융·복합을 통해 부가가치 창출이 가능하며 대국민 웹서비스 등 단계별 활용방안 제시하고 지적정보의 생산, 유통, 활용을 위한 공간정보산업과의 연계방안 제시하였다.

오충원 외(2012)[11] 지적공간정보에 대한 분석 및 이를 위한 정보통신분야의 기반 구성요소에 대한 연구하고 지적공간정보 모델 온라인 서비스 대한 연구로 이를 통합한 지적중심 통합공간정보구축 전략을 제안하였다.

---

7) 정동훈 · 이보미 · 신윤호 · 정재묵(2011), 『국토정보 이·활용 및 유통서비스 방안 연구』, 서울: 대한지적공사 지적연구원, p.4.

8) 윤한철(2011), “지적재조사를 위한 경제적측량 방안에 대한 연구”, 목포대학교 대학원 박사학위논문, pp.1-2.

9) 박종오(2012), “지적정보의 관리모형 개발에 관한 연구”, 경일대학교 대학원 박사학위논문, pp.1-5.

10) 유기현 · 김정옥 · 허용 · 조성환 · 손화민 · 황보상원 · 서철수 · 이용호 · 홍성언 · 오정석 · 김영록 · 노도영 · 홍성표(2012), 『지적재조사 기본계획수립에 관한 연구』, 서울: 대한지적공사 공간정보연구원, 1권 pp.3-5, 2권 pp.3-4, pp.317-319.

11) 오충원 · 이병걸 · 최진무 · 홍일영 · 안재성 · 김화환 · 지상현 · 김형태(2012), 『지적재조사 성과확산을 위한 지적공간정보 온라인서비스모델에 관한 연구』, 서울: 대한지적공사, pp.6-7.

2. 선행연구와의 차별화

그동안의 대부분 선행연구들은 지적행정정보, 토지정보, 공간정보와 같이 제도적 측면에서 구현되고 있는 시스템 중심의 이론을 적용하였으며 지적정보 개념정리와 부동산정보일원화에 따른 지적정보의 이·활용 측면에서 문제점 및 개선방안을 제시하였다. 본 연구는 지적재조사사업을 통해 지적정보의 기반구축의 한계성을 보완하고 보다 객관적이고 종합적인 견지에서 지적공간정보의 새로운 단어로 명시하였다. 지적재조사사업 이론적 접근에서부터 지적불부합지에 대한 설명과 창원실험사업, 지적불부합지 정리사업, 디지털지적구축시범사업, 지적선진화선행사업 등을 정리 하였다. 특히 선행사업 함평지구에서는 일필지측량의 경우 세계측지계 기준으로 필계점 좌표를 산출하였다. Network-RTK 실험측량을 통하여 개활지 및 상공장애 없는 경우는 연결오차 ± 0.07m 이내로 성과산출 되었으며 X,Y값 뿐만 아니라 높이 값 Z를 측정하였다.

지상라이다 측량에 사용된 기준점은 지적재조사사업에 의하여 정비된 GPS Network-RTK를 사용한 기준점 성과를 지상라이다측량 성과로 검증하고 구조물의 특징적으로 두드러지는 검사 점으로 하는 지하상가나 사각기둥의 각 모서리를 선정하여 측량성과 RMSE가 X = 0.41m y = 0.015m z = 0.035m 의 정확도를 검증하여 지적공간정보의 실질적인 자료를 구축 하였다.

선행연구들이 제시한 협의적 관점의 지적정보개념에서 탈피하여 지적 및 지적학에 대한 학술적·제도적 개념을 정립한 선행연구를 고찰하였다. 결과 데이터에 의한 광의적 측면에서 지적공간정보를 정립하고 지적재조사를 통해 성공적인 디지털 정보를 구축해야한다. 지적공간정보를 KLIS 및 기타 공간정보와 우선 연계하고, 건물정보, 부동산행정정보 등과 연계·공유를 확대하여 향후 빅데이터의 기반 플랫폼으로 발전한다면 다양한 온라인 서비스 활용 방안 및 각 기관에서 필요로 하는 정보를 제공하는 정책을 마련하여 신사업 창출 방안을 도출하여 우리나라 지적공간정보 발전을 위한 토대를 마련함으로써 기존연구와 차별화를 갖추고자 한다.

[표 1-1] 선행 연구의 내용

연구자	제 목	연 구 내 용
김 일 (2008)	3차원 지적공간정보 기반 구축 방안에 관한연구	대장정보를 일부 통합하고 수록되는 정보의 내용을 다양화 할 수 있는 3차원 지적공간정보대장 모델을 제안
이보미 (2010)	토정보 이·활용 및 유통서비스 방안 연구	지적정보 표준체계를 제시 국가공간정보 중 하나로써 지적정보의 위상을 정립
박종화 (2011)	AHP기법에 의한 국토공간정보의 구축방향에 관한 연구	고품질의 국토공간정보를 생산하고 유지·관리를 위한 필요요소들 간의 평가·분석
김 진 (2011)	지적재조사 기반조성 연구	공간정보 시장 활성화하고 지적도를 기반으로 하는 국가사업에 정확한 자료를 제공하는 방안을 제시
정동훈 (2011)	국토정보 이·활용 및 유통서비스 방안 연구	새롭게 개발된 콘텐츠와 기능도 적용 할 수 있도록 자료의 구축 및 관리에 관한 문제점에 대하여 해결방안을 제시
윤한철 (2011)	지적재조사를 위한 경제적측량 방안에 관한 연구	경제적으로 비용부담을 최소화 할 수 있는 방안 및 측량비용을 정밀하게 분석하여 효율적인 방법으로 추진할 수 있도록 대안을 제시
박종오 (2012)	지적정보의 관리모형 개발에 관한 연구	우리나라 지적정보 관리의 전반적인 모형을 개발하기 위한 토대를 마련한고 지적정보의 종합적인 관리환경 및 영향요소를 고려하여 지적정보의 합리적이고 체계적으로 관리 될 수 있는 전반적인 관리모형을 개발
유기현 (2012)	지적재조사 기본계획수립에 관한 연구	공간정보 서비스 생성 및 유통, 활용 기능 강화를 위한 지능화된 컨버전스 시대의 고객 비즈니스 정책개발과 지적재조사의 지적정보의 생산, 유통, 활용을 위한 공간정보산업과의 연계방안 제시
오충원 (2012)	지적재조사 성과확산을 위한 지적공간정보 온라인 서비스모델 연구	지적재조사사업, 부동산공부통합 사업의 성과를 연계, 계승 발전시키고 새로운 지적정보 서비스 수요에 부응하기 위한 지적공간정보통합정보의 서비스 모델에 대한 기반 연구 및 국내외 사례를 검토하여 온라인 서비스의 활용방안을 제시

제 2 장 지적재조사 및 지적공간정보의 이론적 검토

제 1 절 지적재조사

1. 지적재조사의 정의

지적은 제도적인 발전과 기술의 발전에 따라서 연속적으로 개선되어 왔으나 최근에는 측량기술의 급진적인 발전과 아울러 행정관리조직체계에 커다란 변화가 일고 있다. 지적재조사는 과거 토지조사사업 및 임야조사사업의 성과물인 지적공부의 질적 향상을 추구하여 법·행정·기술적인 기준을 보다 완벽하게 하여 지적관리의 현대화를 도모하는데 있다.[12)]

외국에서는 'Cadastral Reform' 또는 'Cadastral Renovation' 등의 표현을 사용하는바, 전자는 통상적으로 지적에 대한 사고의 전환과 인식의 변화로써 지적에 대한 개혁을 의미하며, 후자는 지역적인 지적의 훼손이나 정보의 부정확성을 노출되었을 때 지적정보를 개선시키는 것을 의미[13)]한다.

지적재조사는 현대적인 측량방법에 의하여 재측량을 실시하고 새로운 지적공부인 지적도와 토지대장을 재작성하는 것을 말한다.[14)] 즉, 토지의 물리적인 현황과 이용형태 등의 일필지의 정보를 조사[15)]하여 일원화 된 국가기준점 체계를 기준으로 지적공부와 지상경계를 정확하게 일치시켜 토지경계에 대한 좌표를 정확하게 구축함으로서 경계의 복원능력을 향상시키며, 능률적이고 탄력적인 지적관리체계로 개선하는 것을 말한다. 이를 통해 다양한 토지정보를 가공하여 신속하고 편리하게 국가 및 국민에게 제공하는 것이다.

---

12) 박종화(2010), 전게논문, p.21.
13) 대한지적공사(1997), 『지적재조사 사업 준비를 위한 외국의 사례연구』(독일· 오스트리아· 스위스· 일본· 대만을 중심으로), 서울: 대한지적공사, pp.1-2.
14) 박순표·최용규·강태석(1998), 『지적학개론』, 서울: 형설출판사, p.420.
15) 한국지적학회(2003), 『지적불부합지 정리를 위한 학술연구』, 서울: 행정자치부, p.151. (일필지 조사는 현행 지적공부와 지적도를 근거로 작성한 지적조사표와 지적조사도에 의하여 실시하며, 토지소유권자에게 통지하여 미리 경계의 표지를 설치하도록 하고 이에 대하여 토지소유권자의 입회하에 조사·확인하는 것이다.)

2. 지적재조사의 개념

국가운영의 기초적인 인프라를 공급하는 지적제도는 토지의 물리적·법적 권리관계를 등록, 공시하여 국가 영토의 넓이와 경계를 표시하고 개인 소유권의 보호 및 재산가치를 확립하는 기능을 수행하는 국가의 대표적 토지 행정이다. 그럼에도 불구하고 일제시대에 작성된 부정확한 종이 지적도로 말미암아 여러 가지 문제가 발생되고 있다. 그 대표적인 것이 지적불부합지 문제인데, 지적불부합지란 지적도상의 경계와 실제 경계가 불일치하는 토지를 말한다.

지적불부합지는 지적재조사 기본계획수립(′ 95) 당시에는 0.08%로 추정하였으나, 지적불부합지 정리 기본계획(′ 02)에 의하여 조사한 결과 3.9%로 조사되었다.

그 이후 정확한 지적불부합지 실태와 통계확보를 위하여 ′ 07년 경계정비 대상 조사지침을 제정하여 지적(임야)도의 경계와 수치지도, 항공사진 및 위성영상 자료, 측량결과도 등의 자료를 전산 S/W로 일정범위를 벗어난 경계점을 색출하여 조사한 결과 지적불부합지가 13.8%로 조사되었다.

′ 09년 디지털지적구축 시범사업을 추진하면서 충남지역을 추가로 조사하여 현재 지적불부합지는 14.8%로 집계되었다.′ 10년 지적불부합지는 지적공부필지수가 증가되어 14.7%이지만 조사당시의 집계로 통상 14.8%로 정립되었다.[16]불부합지의 경우, 정확한 측량성과를 제시하는 것이 어렵기 때문에 건축허가, 토지형질변경 등 토지이용에 제한을 주며, 도로개설 등 공공사업에도 지장을 주고 있다.

2002년도에 조사된 지적불부합지를 대상으로 2005년 4월 재산권 행사제한, 공공사업 지연, 각종 인·허가 제한 등을 조사한 결과, 1,383천필지 중 전국 불부합지 중에서 인·허가가 제한된 것이 32천필, 공공사업 지연을 초래하고 있는 것이 110천 필, 재산권행사의 제한을 받고 있는 것이 251천 필로 조사, 필지 기준으로 총 393천 필지로 28.4%, 1,802㎢중 810㎢로 45%가 불편을 일으키고 있는 것으로 조사되어 그 심각성을 알 수 있었다.

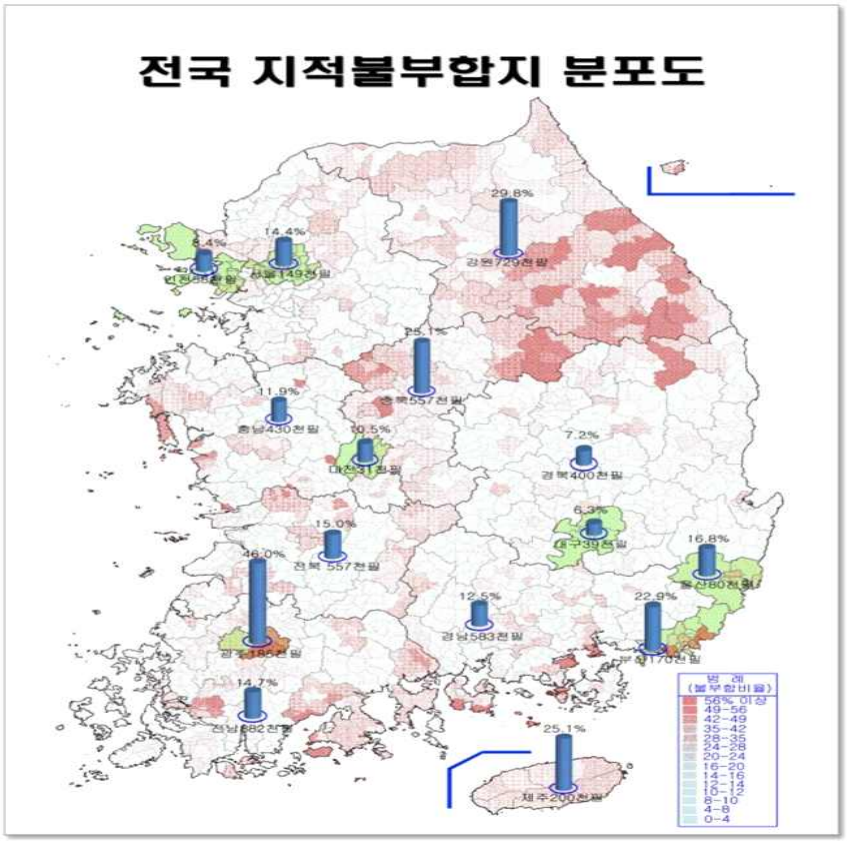
16) 국토해양부(2009), 『지적불부합지』, 내부자료 활용 참고 작성.

[표 2-1] 지적불부합지 조사 현황

(단위 : 천필지, ㎢)

년도	지적공부(A)		지적불부합지(B)		비율(=B/A)	
	필지수	면적	필지수	면적	필지수	면적
1995년	33,698	99,203	28	54	0.08%	0.05%
2002년	35,462	99,538	1,383	1,802	3.9%	1.8%
2007년	37,157	99,720	5,119	5,546	13.8%	5.6%
2008년	37,332	99,828	5,536	6,154	14.8%	6.2%
2009년	37,530	99,897	5,536	6,154	14.8%	6.2%
2010년	37,605	100,033	5,536	6,154	14.7%	6.2%

자료: 국토해양부(2009), “지적불부합지”, 내부자료 활용 참고 작성.



〈그림 2-1〉 전국 지적불부합지 분포도

자료: 국토해양부(2009), “지적불부합지”, 내부자료 활용 참고 작성.

1910년대부터 사용하던 지역좌표계인 Bessel 좌표계에서 세계에서 공통적으로 이용할 수 있도록 위치기준이 질량중심의 GRS80 타원체를 중심으로 하는 세계측지계[17](ITRF : International Terrestrial Reference Frame)로 등록하게 된다. 그러므로 지적재조사는 지난 100년간 사용해온 지역좌표계 (동경원점)를 폐기하고 세계좌표계를 적용하여 국토의 지적정보체계를 구축하는 것이다.

[표 2-2] 지적불부합지 국민 불편 사항 조사 현황(2005년)

(단위 : 천필지, ㎢)

조사대상		국민 불편 사항							
		재산권권리제한		공공사업지연		각종인·허가제한		합 계	
필지	면적	필지	면적	필지	면적	필지	면적	필지	면적
1,383	1,802	251	403	110	300	32	107	393	810

자료: 국토해양부(2005), "지적불부합지", 내부자료 활용 참고작성.

3. 지적재조사의 필요성

지적불부합지는 인접 토지 간 경계분쟁으로 인한 사회적 갈등을 유발하고 있다. 이 분쟁에 소요되는 소송비용만 해도 연평균 약 3천8백억 원, 또한, 경계측량 비용으로 소모되는 것이 879억 원 정도 되는 것으로 추정되어 막대한 사회적 비용이 발생되고 있다.

우리나라는 세계측지계가 아닌 동경측지계를 기반으로 작성된 아날로그 형태의 지적정보를 사용자에게 제공하였다. 이로 인해 지적공부의 정밀도가 떨어져 지적불부합지가 아닌 지역에서도 잠재적인 갈등요인을 유발하였다.

17) 측지·측량 분야에서 자주 사용되는 용어상 세계측지계(World Geodetic System)는 미국 국방성에서 제안한 GPS 측위의 기준인 WGS 좌표계를 의미하는 것으로 우리나라의 국가측지기준계(GRS80 타원체 기반의 ITRF2000 좌표계)와는 상이한 것이다. 따라서 우리나라 지적 분야에서 도해지적에 맞는 세계측지계 기준의 새로운 좌표체계가 확립되지 않은 상태에서 국가좌표계를 세계측지기준계라고 정의하는 것은 향후 국제적인 공표 및 이용 등에 있어 혼란을 가져올 수 있으므로 이를 지양하고, 이하에서는 "세계좌표계"라고 한다.
지구를 편형한 회전타원체로 가정하고 실시하는 위치측량의 기준으로써 「측량수로 및 지적에 관한 법률」 시행령 제7조제1항에서 회전타원체의 장반경(張半逕) 6,378,137미터 및 편평률(扁平率) 298.257222101분의 1, 회전타원체의 중심이 지구의 질량중심과 같을 것, 회전타원체의 단축(短軸)이 지구의 자전축과 일치할 것 등을 제시하고 있다.

지적재조사의 필요성을 크게 3가지로 구분하면 다음과 같다.

첫째, 현재 사용하고 있는 지적공부는 토지조사사업 당시의 경계 및 면적 등을 근간으로 하고 있어 다양한 토지관련 통계 및 정보의 부족으로 수요자의 욕구를 충족시키지 못하고 있다.

둘째, 1910년대부터 사용하던 지역좌표계인 Bessel 좌표의 동경측지계는 동경을 원점으로 기준점측량을 실시하는 것인데, 이를 세계측지계로 측량한 결과와 비교해 보면, 우리나라와 약464m 차이가 있는 것으로 나타났다.

셋째, 현재는 등기와 지적관리가 이원화되어 있다. 등기에는 소유권 우선의 원칙이, 지적에는 면적 우선의 원칙이 적용되어, 양자를 항상 상호 확인해야 하기 때문에 민원인의 입장에서는 동일한 사안에 대해 행정기관을 두 번 방문해야 하고, 국가 측면에서도 행정관리의 이원화라는 낭비적 요소가 존재하고 있다.

지난 100년간 사용해온 지역좌표계 (동경원점)를 폐기하고 지적재조사를 통해 세계에서 공통적으로 이용할 수 있도록 세계좌표계를 적용하여 건축물이나 지하시설물 또는 토지의 속성으로 토양이나 토질에 대해서도 새로운 국토조사를 통하여 디지털지적을 구축하는 것이다.[18)]

〈그림 2-2〉 동경측지계와 세계측지계 측량 차이

18) 강태석(2005), “지적재조사사업의 실행전략”, 『한국지적학회지』, 제12권 2호, 한국지적학회, p.3.

제 2 절 지적정보

1. 지적정보의 정의

토지에 대한 지상, 지표, 지하의 일정한 권리 관계를 달리하는 물리적현황과 소유자 및 기타권리관게 등을 공적장부에 등록 관리하는 것이다.[19]

법적정보 데이터베이스란 “소재(저작물이나 부호 · 문자 · 음성 · 영상 그 밖의 형태의 자료)를 체계적으로 배열 또는 구성한 편집물로서 그 소재를 개별적으로 접근 또는 검색할 수 있도록 한 것”이고(저작권법 제2조제19호), 콘텐츠란 “부호 · 문자 · 도형 · 색채 · 음성 · 음향 · 이미지 및 영상 등(이들의 복합체를 포함)의 정보”를 등으로 표현된 모든 종류의 자료를 의미한다.(콘텐츠산업 진흥법 제2조제1호).

우리나라에서 지적정보는 지적에 직결되는 토지대장, 임야대장, 공유지연명부, 대지권등록부, 지적도, 임야도 및 경계점좌표등록부 등의 대장 및 도면(정보처리시스템을 통하여 기록 · 저장된 것 포함)을 말한다. “지적행정을 목적으로 국가의 공적인 장부에 준하는 매체[20]를 통해 기록된 자료” 정도로 이해될 수 있다.

공간상으로 볼 때, 토지를 일정한 구획을 가진 땅으로서 물건의 대상이 되는 지면과 일정한 깊이의 지하를 포함시킬 경우, 건축물이나 시설물 등의 정착물은 지적정보의 범위에서 제외된다. 따라서 토지등록에 기초한 토지의 단순한 물리적 현황과 관계된 데이터의 집합체를 협의의 지적정보라고 할 수 있다. 반면에 광의의 지적정보는 토지의 물리적 현황과 인간이 토지를 대상으로 행하는 사회 · 경제 · 문화적 활동 등을 통해 나타나는 데이터의 집합체를 지칭하는 바, 이 경우 내용적으로는 토지의 물리적 · 권리적 · 가치적 · 이용규제적 정보 모두를 포괄하게 된다.

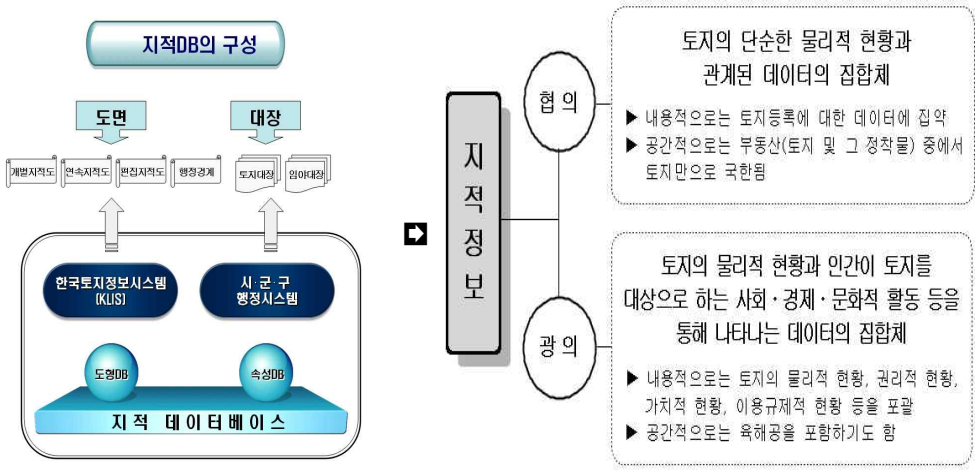
---

19) 신서범(2010), “입체지적기반의 건축물 등록을 위한 최적방안 연구”, 명지대학교 대학원 박사학위논문, p.10.

20) 1995년 1월 9일 개정(법률 제4869호)된 지적법 제2조 제1호에서는 지적파일을 “대장 및 도면과 전산정보처리조직에 의하여 처리할 수 있는 형태로 작성된 파일”이라고 하여 지적공부의 일종으로 포함시킨 바 있으나, 현재는 ‘정보처리시스템에 의한 지적전산자료’라는 용어가 사용되고 있다.

2. 지적정보의 관리 개념

지적재조사를 통한 디지털 구축된 디지털 기반 정보위에 물리적·인위적·권리적 정보에 대해 지적이 아닌 다른 제도의 영역으로 치부되는 여하의 토지 관련정보에 대해 이를 지적정보의 범주라고 보지 않는 시각에는 모순이 있다. 대부분의 국가에서 토지행정업무를 담당함에 있어서 건축물, 토지이용계획 등에 관한 상당수 업무를 지적공부에 포함시키는 상황을 감안할 때, 지적정보의 범위 및 관리는 [그림 2-3]과 같이 토지의 단순한 물리적 현황에서 벗어난 새로운 해석을 요하게 되는 것이다.[21]



〈그림 2-3〉 지적정보의 관리

"토지정보시스템에 지적정보를 제공하여 정부 또는 민간의 토지관련 업무에 유용하게 사용할 수 있도록 하는 것"[22] 정도로 지적정보의 관리는 대체로 토지 정보시스템과 평면적으로 국한되어 왔다고 정의되었다.

---

21) 박종오(2012), 전게논문, p.22.
22) 신동윤(2003), "3차원 지적정보관리체계의 도입방안 및 기대효과 연구", 단국대학교 대학원 박사학위논문, pp.33~34.

3. 지적정보의 서비스 환경

1) 법제도적 환경

지적정보 중 지적제도는 효율적인 토지 관리와 소유권 보호를 목적으로 토지의 전체 상황을 명확히 결정하여 공시하기 위한 제도로서 국가적, 사회적 필요에 의하여 그 등록이 강제되는 토지의 물권공시제도이다. 이에 반해 부동산등기제도는 물권을 공시하므로 권리변동의 효력발생 요건을 갖추는 공시제도로서 개인의 사권보호가 목적이다. 즉, 토지소유권은 법률에 의하여 구체화되어야 하고 토지를 등록할 때 물권은 실체관계와 항상 부합되어야 하므로 지적정보와 토지소유권과는 밀접한 관계를 갖고 있다.[23] 등록시점부터 현재까지 지적제도는 국토교통부에서 담당하며 등기제도는 법원에서 담당하는 이원화 체계로 운영되고 있다.

2) 경제적 환경

정보기술의 발전을 통해 우리 사회 전반에 걸쳐 지식서비스가 모든 생활의 토대로 형성되어가고 있다. 지적정보 또한 정보화가 시작되는 초기부터 디지털화 작업을 시작하였다.

지적도의 경우 1910년 일제 강점기의 토지조사사업을 시작으로 1975년 지적행정시스템 구축, 1996년 지적도 전산화를 거쳐 현재 한국토지정보시스템에 전산화된 파일로 구축되어 왔다.

지적도는 현재 업무 기반의 시스템으로 지적행정시스템에 토지대장, 한국토지정보시스템에 지적도가 분산되어 실시간으로 관리되고 있다[24].

지적기술에서 지적시스템 기술은 IT강국으로의 최첨단 정보화기술을 지적정보화에 적극 도입함으로써 지적기술의 발전 속도를 가속화시킨 가장 중요한 핵심 요소일 것이다. 정보기술의 발전을 통해 우리 사회 전반에 걸쳐 지식

23) 지종덕(2011), 『지적의 이해』, 서울: 기문당, p.41.
24) 정동훈 · 김진 · 이주희 · 김기수 · 이길재 · 김창기 · 조광재 · 김순한 · 장호연(2012), 『국토공간 이용현황 조사 및 정보구축 방안』, 서울: 대한지적공사 공간정보연구원, p.112.

서비스가 모든 생활의 토대로 형성되어 가고 있다.

인터넷의 발달로 인해 서비스를 인터넷으로 제공함에 따라 지적정보의 접근성이 향상되었다. 지식기반의 사회에서는 공공정보의 접근이 용이하고 국민들이 쉽게 정보를 이용할 수 있음에 따라 공공정보의 활용 또한 증가하고 있는데 그 중에서 지적정보 활용 역시 사회 변화에 따라 갈수록 증가하게 될 것이다.[25]

3) 사회적 환경

도시의 인구집중에 의한 도시화는 밀집된 인구에 대한 각종 편의시설이 요구되며, 토지이용의 집약도와 함께 토지거래량이 증가하게 된다. 이에 토지에 대한 관리 요구와 경계에 대한 분쟁 또한 증가하게 된다. 따라서 행정기관은 문제의 원인분석 및 정책 대안 마련을 위해 다양한 정보를 필요로 하며, 지적정보는 가장 기초적인 정보에 해당됨으로 지적정보의 정확성에 대한 요구가 증대되며, 지적정보나 서비스에 대한 수요 증대가 예상된다.

제 3 절 지적공간정보

1. 지적공간정보 정의

지적공간정보를 정의하기 위해서는 우선적으로 토지정보의 정의를 이해할 필요가 있다.

국내의 '토지정보'의 개념정립에 있어 기준을 제시하였다고 평가되는 Dale & MaLaughlin에 의하면, 토지를 관리하는 것을 토지행정으로 보고, 토지행정의 주된 업무가 토지관련정보의 범주를 토지중심인지, 인간중심인지의 기준에 따라 환경정보, 기반시설정보, 지적정보, 사회·경제정보로 구분하고 토지

25) 국토해양부(2011), 『지적조사사업이 경제발전에 미치는 영향에 관한 연구』(지적정보의 경제·사회에·행정적 파급효과를 중심으로), 서울: 국토해양부, pp.140-141.

정보의 범주에는 환경정보(토양, 지질, 수계, 식생), 기반시설정보(공급시설, 건물, 교통 및 통신), 지적정보(소유권, 토지평가, 토지이용관리)를 포함하여 토지정보관리라는 점에 기인하여 토지정보란, 소유권에 관련된 사항과 이용권(개발권)에 관련된 사항에 걸쳐 있는 정보의 총체라고 이해하였다.[26]

토지소유권 확인을 위주로 하는 '등기'와 이를 제외한 나머지 일체의 토지 표시사항을 수록한 '지적'이라는 두 가지 정보를 1차 정보로 하여, 이를 가공·변형·이용하는 유관정보로 구성된 총체적 개념으로 이해하였다.[27]

토지에 관련된 각종 정보를 의미하는 것으로서, 토지의 경계, 면적, 형태, 특성, 이용실태, 가격 등 토지의 물리적 특성에 관한 정보와 등기, 과세정보 등 법률적·행정적 정보를 포괄한다고 정의하였다.[28]

국가공간정보 유통 및 서비스 체계 구축사업과 국가공간정보센터구축 사업을 추진하고 있는데 장소와 시간, 매체에 자유로운 스마트 유통 서비스를 제공함으로서 편의성을 증대하는데 목표를 두고 있다. 한편 국가공간정보센터 구축사업은 국토정보 및 공간정보의 수집·가공·유통체계 구축을 통하여 공간정보와 속성정보 융·복합의 시너지를 제고, 업무 효율성 및 대국민 서비스의 향상을 목표로 하고 있다. 국가공간정보센터 구축사업은 KLIS 정책지원시스템과의 연계 통합으로 국토정보관리 통합시스템을 완성하고, 융·복합된 국토정보 제공을 통해 부동산 행정 업무 효율성과 대국민 서비스 향상에 있으므로 지적재조사사업과 관련한 공간정보 표준방향과 매우 밀접한 사업이라고 할 수 있다. 지적재조사를 통해 구축될 정보시스템에는 위치정보의 정확도가 향상되고 세계좌표계를 기반으로 지적도가 작성되기 때문에 국가공간정보인프라에서 다른 공간정보와 쉽게 융·복합될 수 있도록 제공되도록 설계가 필요하다.

---

26) P. F. Dale, and D. J. Mclaughlin(1988), 『*Land Information Management*』, Oxford: Clarendon Press, pp.8-13.
27) 전영길(2003), 『토지정보체계론』, 서울: 도서출판사 KNC, pp.47-48.
28) 국토연구원(2003), 『국토종합정보체계구축 및 추진전략 수립연구』, 서울: 국토해양부, p.10.

2. 지적공간정보 개념

1) 국내의 개념

지적체계에서 다루는 토지에 대한 정보는 통상적으로 2차원 지표 공간만을 대상으로 해왔다. 그러나 산업화와 고밀도 도시화에 따라 토지 이용 공간이 지하와 지상으로 확대되면서 2차원 지표 공간만을 다루는 지적정보는 현실적인 토지정보를 제대로 반영해 주지 못하는 한계를 가지게 되었다. 이러한 한계를 극복하고자 하는 노력의 일환으로 등장한 개념이 지적공간정보이다. 지적공간정보는 토지에 관련된 2차원 평면 정보만을 담고 있는 기존의 지적정보와는 달리 지하, 지표, 지상으로 구성되는 입체적 공간에서의 토지 정보를 제공하고 관리하는 목적을 가지고 있다. 국내에서는 지적공간정보가 입체지적으로 불리기도 하며, 입체지적이라는 용어는 지하, 지표, 지상을 관통하는 3차원의 입체 시설물이나 입체적 토지이용을 대상으로 한다는 의미를 내포하고 있다.

〈그림 2-4〉 지적공간정보에 대한 개념 변화 단계

국내 학자들의 지적공간정보에 대한 개념은 몇 단계의 점진적인 발전과정을 거쳐 왔다. 초기에는 지적공간정보의 대상이 되는 3차원 공간 혹은 입체공간의 개념과 입체적 토지이용에 따른 복합적 필요성을 강조하는 개념을 제시하였다.

이후로 지적공간정보의 구체적인 대상을 물리적 현황과 권리관계로 구분하면서 지적정보에 포함되어야할 정보의 종류를 구체적으로 제시하였다.

지적공간정보의 개념이 점점 발전하여 최근에는 3차원 공간을 대상으로 물리적 현황 및 권리관계에 대한 정보를 도면이나 대장으로 등록·관리·공시하는 새로운 지적 제도로서의 개념(3차원지적, 입체지적)을 지적공간정보로 강조하고 있다.[29)]

2) 국외의 개념

지적제도를 운영하고 있는 대부분의 국가들에서는 한정된 토지의 지속적인 개발과 다양화·입체화되어 가는 토지이용을 현재 상태대로 표현할 수 있다.

지적공간정보 의미는 지점이나 객체들이 X, Y, Z좌표에 의해서 표현됨을 뜻한다. 이 때 2차원 상에 있는 점, 선 또는 면은 X, Y외에 속성으로 Z값이 저장되는데, 이것을 2.5차원 또는 2+1차원이라 한다. 그리고 완벽한 지적공간정보는 DEM (Digital Elevation Model) 등 물리적 지표면을 포함함은 물론 건물 및 지하시설물 등을 지적도형 정보로 구축하여, 필지의 현황을 수치정보가 포함된 영상 등을 활용하여 컴퓨터상에서 이동·정리가 가능하도록 하는 것을 의미한다. (Stoter & Oostrerom, 2000)

Tse and Gold (2003)는 지적공간정보제도를 토지의 소재, 지번, 경계, 면적, 좌표 등의 속성으로 이루어진 2차원 지적에 경계의 고도, 지하 공간 또는 공중 공간에 설치된 시설물 및 건축물 그리고 다양한 지상의 각 부분에 대한 권리 및 건축물의 입체 형태와 각각 할당된 권리 등을 망라하는 도해 또는 수치의 형태로 등록, 고시하는 제도로 정의하였다.

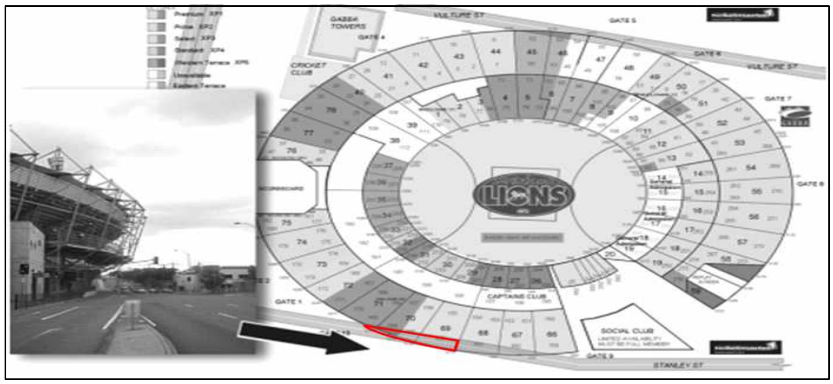
Stoter (2004)는 지적공간정보를 “2차원 평면지적에 지상의 건축물과 지하에 매설된 케이블, 관로, 지하차도, 지하철, 지하주차장 등 지상·지하의 지적정보를 기반으로 하여 지형과 부동산 정보 등을 연계하여 통합 관리하는 지적제도”라고 정의하고 있는데, 이는 기존의 지적공간정보에 관한 연구들에 대한 정의이다.[30)]

세계측량사협회의 7분과 (Cadastre and Land Management)는 지적공간정보에 관한 세계적인 연구 성과를 공유하기 위해 기획되어 2014년에 개최예정

29) 오충원 외 7인(2012), 전게서, pp.8-13.
30) 오충원 외 7인(2012), 전게서, pp.14-15.

인 ‘Cadastre 2014’를 기준으로 하여, 지적공간정보의 기본 개념과 추진결과를 6개 항목으로 정의하여 실천 목표로 삼고 있다.

도시개발 및 인구 집중에 따른 도시 공간 구조 변화에 따라 지표 공간뿐만 아니라 지상과 지하 공간 이용의 확대로 인하여 이에 대한 관리 및 소유권 관계 등의 명확한 규명을 위해 지적공간정보 체계를 도입하려 하고 있다.



〈그림 2-5〉 지적공간정보의 공중구조물 도면과 사진

2차원 지적정보의 현실적인 요건과, 완전한 지적공간정보 시스템 개발을 위해서는 시스템 구현을 위한 기술적인 문제뿐만 아니라, 그와 연계된 법률적·제도적 기반이 갖추어져야 한다는 구조적인 한계 등에 기인한 것이다.

3차원 권리관계에 표현이나 등록에 있어서는 아직까지 정립된 방법론은 없다. 대부분의 국가에서 2차원 지적관리 체계의 한계성을 인식하고 지적공간정보 구축의 필요성을 논하고는 있지만, 아직 지적공간정보 구축과 관련해서는 각 나라마다 초기 연구단계로, 등록이나 권리관계 규명에 대하여 정립된 방법론은 없다.

외국에서 연구되고 있는 지적공간정보 구축 방법을 직접적으로 우리나라의 경우에 도입하기에는 제도적인 차이로 인하여 한계가 있을 수 있다. 따라서 세계측량사협회(FIG)나 지리자료표준화기구 등을 통해 이루어지고 있는 국제표준구축에 적극적으로 참여함과 동시에, 우리나라의 법률적·제도적 실정에 적합한 고유의 지적공간정보모형을 설계하여 현재 진행되고 있는 지적재조사 사업의 성과를 극대화하는 것이 필요하다 하겠다.[31)]

31) 오충원 외 7인(2012), 전게서, pp.15-17.

3. 지적공간정보의 한계

지적정보의 낮은 활용성은 수요가 많은 정보는 보다 세밀화하고 다양화되는 반면 수요가 적은 정보는 정체되기 때문인데 이러한 현상으로 인해 공공부문 또한 부정적인 영향을 받게 된다.

민간부문의 활용이 활발하다면 짧은 갱신주기로 다양한 수요를 만족시킬 수 있는 자료가 가공되고 제작될 것이기 때문에 이러한 경우 소요시간과 비용을 적게 들이면서도 정확한 시스템 향상을 이룰 수 있을 것이다.

현재로서는 예산의 문제, 정확성 확보 등의 문제가 대두되기 때문에 지적도를 이용한 시스템 개선을 쉽게 결정할 수 없는 상황이다.

지적정보의 부정확성으로부터 발생하는 사용자 불만과 데이터형태로 제공되지 않음으로써 발생하는 공간분석의 제약, 지적정보 가공기술 및 관련 전문인력의 확보 문제를 해결하기 위해서는 정확하고 신뢰성 있는 지적정보가 제공되어야 하며 이는 결과적으로 민간부문뿐만 아니라 공공부문의 공간정보시장의 발전에도 기여하게 될 것이다.

지적정보의 부정확성으로부터 발생하는 사용자 불만을 줄이고 데이터형태로 제공되지 않음으로써 발생하는 공간분석의 제약을 극복해야 한다.

도로명 주소체계에서는 여러 필지에 하나의 건물이 있는 경우에는 주출입구가 위치한 필지와 매칭하고, 하나의 필지에 여러 동의 건물이 있는 경우에는 하나의 도로명주소만 부여한 경우로서 지번주소와 매칭하는데 문제가 많이 발생하고 있다.

편집지적도 작성시 지적도(1/1,200)와 지형도(1/5,000)의 축척의 사용기준계에서 차이가 있고, 2005년 이후 편집지적도가 갱신되지 않음에 따라 편집지적도 자체에 많은 오류가 내포되어 있다.

지적정보가 GIS의 기반정보임에도 불구하고 민간부문에서 잘 활용되고 있지 못하는 이유는 지적정보의 확보가 어렵기 때문이다. 이와 같이 지적정보가 민간부문에 서비스된다면 부동산정보서비스 분야에서 가장 많이 활용될 것으로 많은 전문가들에 의해 예측되었다.

제 3 장 지적재조사사업과 지적공간정보의 현황 분석

제 1 절 지적재조사사업 현황 분석

1. 지적재조사 기반조성사업 현황

1) 토지(임야)대장 전산화사업

(1) 준비 단계

토지(임야)대장전산화사업은 1975년 12월 지적법을 전면 개정하여 전국 토지(임야)대장 부책식 공부를 카드식 대장으로 전환하였으며, 토지소유자 주민등록번호를 조사, 지적공부에 등재하여 정리하였다. 또한, 전국의 토지 및 임야의 면적표시 단위를 척관법에서 미터법으로 환산하여 정리하였다.

이후 원시자료의 정확성 확보를 위하여 지적공부를 재정비하여 법인, 비법인사단, 국가, 지방자치단체에 부여할 등록번호를 개발하였다.

(2) 실행 단계

제1차 대장전산화 시범사업은 ‘78년부터 ’82년까지 대전 중구, 동구지역을 대상으로 토지(임야)대장, 공유지연명부에 토지소재, 지번, 지목, 면적 등 18개 항목을 전산으로 입력하고 토지이동 및 소유권정리 등을 위한 S/W를 개발하였으며, 제2차 대장전산화 시범사업은 ‘78년부터 ’81년까지 충북도내 11개 시·군·구를 대상으로 실시하여 완료하였다. 이에 따라 시·도의 대장전산화사업이 2단계로 나뉘어 추진되었다.

1단계는 토지기록전산화사업은 ‘82년부터 ’84년까지 당시 전국 14개 시·도 226개의 시·군·구를 대상으로 시 · 도마다 전산기를 도입하여 소유권변동자료 및 토지 등급을 설정, 수정 자료를 일괄 처리하여 전산에 입력하였으며, 2단계는 부동산전산화사업은 ‘87년부터 ’90년까지 시·도의 지역전산본부에 주전

산기를 설치하여 시·군·구에 Work Station을 설치하고 행정전산망을 전국 ON-LINE화 하였다. 전산화가 완료('92. 1.)됨에 따라 토지(임야)대장카드의 정리를 폐지하였고 전국이 ON-LINE 통신망이 구축('92. 2)되어 운영되었다.

이후 '95년에 국토정보센터를 설치하여 지적전산자료 주민등록전산자료와 공시지가 전산자료를 통합하여 데이터베이스를 구축하였다.

2) 창원 실험사업 및 도면 전산화사업

(1) 지적재조사 창원 실험사업

사전연구를 토대로 경남 창원시의 6개동 지역을 선정하여 제1차 실험 사업('94. 1～12)을 추진하였다. 지적재조사 실험 사업으로서 필지중심토지정보시스템의 구축을 위한 사전연구 결과를 검증하고 지적재조사 추진에 따른 기술적 타당성으로 지상측량 방법과 최신 장비 활용 및 항공사진측량 방법을 검토하였다.[32] 그리고 전 국토의 지적재조사사업에 필요한 소요 기간 및 인력, 재원 등을 산출하고 지적재조사사업에서 발생할 수 있는 제반 문제점을 도출하여 이에 대한 해결 방안을 제시하였다

(2) 지적(임야)도면 전산화사업

지적(임야)도면 전산화는 도형정보인 지적도와 임야도를 전산화하기 위한 것으로 각 종 대장에 수록되어 있던 속성정보를 연계하여 활용 할 수 있는 기반조성 사업으로 1992년 「도면전산화연구」로 시작하여 「필지중심 정보시스템(PBLIS)구축방안」으로 추진하였다.

지적(임야)도면 전산화사업은 국가지리정보체계 구축계획 ('95. 5.) 일환으로 대전광역시 유성구를 대상으로 5개년 계획으로 전국 234개의 지방자치단체를 대상으로 진행하였으며, 지적도 및 임야도상의 필계점을 좌표로써 전산 입력하여 도형데이터베이스를 구축하였다.

---

32) 내무부·대한지적공사(1996), 『필지중심토지정보시스템 구축사업추진』, 실험사업최종보고서, 서울: 내무부·대한지적공사.

3) 지적정보 구축

PBLIS는 컴퓨터를 이용한 새로운 첨단기술로서 전산에 의한 지적공부의 관리와 지적측량성과를 ′ 96. 8~′ 00. 4 작성하는 시스템으로 대민서비스를 위한 양질의 토지정보 제공과 지적재조사측량을 위하여 도입되었다.

토지종합정보망(LMIS)은 ′ 98~′ 05전국 지방자치단체의 공간자료관리시스템과 시·도의 토지행정서비스를 지원하는 시스템으로서 연속지적도, 용도지역지구도, 지형도 등의 데이터베이스를 구축하여 운영하였으며, 한국토지정보시스템(KLIS)은 PBLIS와 LMIS를 ′ 03~′ 10.통합하여 개발된 것으로서 전국의 지방자치단체 지적정보자료를 국토해양부, 시·도, 시 ·군·구에서 운영하고 있다.

KLIS는 지적정보 연계활용 관점에서도 행정안전부의 새주소안내시스템 등 42종의 정보시스템과 ON-LINE으로 직접 연결되어 있으며, 지적공부에 대한 정보를 제공하고 있다.

또한, 행정정보 공유센터를 이용하여 지적정보 활용을 가능하도록 하였으며, 지적공부열람이 연계된 378개의 기관 중 248개 기관에서 지적정보를 활용하고 있다.

4) 지적불부합지 정리사업

(1) 추진 근거

지적재조사사업은 1995년 당시 내무부에서 주관하여 21세기 정보화 사회에 대비하기 위하여 「지적재조사사업 추진 기본계획(안)」을 수립하면서 시작되었다. 이후 행정자치부에서 장관방침결정(‘00. 4. 19)에 따라 「지적재조사사업 추진 기본계획」을 수립하여 전국 3,475만여 필지에 대하여 4조 7,617억원의 예산을 투입하여 토지경계를 재측량 하는 「지적재조사사업」세부계획을 세웠다.

(2) 추진 현황

지적불부합지 정리 사업은 지적불부합지 지역의 토지경계의 분쟁해소 및

재산권행사의 불편해소를 위하여 축척변경사업, 등록사항정정의 방법에 의해 세부추진계획으로 지적불부합지를 1%로 추산하고, 20년간 1단계(′ 01～′ 03): 준비단계, 2단계(′ 04 ～′ 10): 실행단계, 3단계(′ 11 이후): 마무리단계로 되어있다.[33] 참고로 그동안 지적불부합지 정리 실적은 [표3-1]과 같다.

[표 3-1] 그 간의 지적불부합지 정리 실적

(단위 : 천필지, ㎢)

내용	년도	필지 수	면적
합계		55	1,078
지적 민원처리 개선 과제	1980～1983	38	1,036
행정쇄신 과제	1993～1996	10	34
지적행정 역점 시책	1997～2001	7	8

자료 ; 행정자치부(2003), “지적불부합지 정리를 위한 학술연구”, 보고서, 참고작성

① 1단계 : 준비 단계

한국지적학회에서 지적불부합지 정리를 위한 착수연구와 항공사진측량기법을 이용한 지적불부합지 정리 방안 연구를 실시하여 지적불부합지 정리방안을 제시하였다. 지적불부합지 정리를 위한 연구용역(‘02. 6 ～ ’02. 12)은 지적불부합지 정리추진의 기본방향과 면적증감의 처리, 국가 및 지방자치단체의 재정부담 대책, 측량수수료 적용 등 다양한 방안을 제시하였다.[34]

또한, 항공사진측량기법을 이용한 지적불부합지 정리방안에 대한 연구용역(′ 03. 4 ～′ 03. 11.은 조사과정을 전산시스템으로 이용하는 방안을 제시하였으며, 지적불부합지를 조사하는데 있어 지적측량과 항공사진측량방법에 대한 비용을 분석하였다.[35]

② 2단계 : 실행 단계

33) 내무부(2002), 지적불부합지정리 기본계획(안),2002년도의 경계복원 수수료 평균단가 70%를 적용하여 550억원(국비 50%, 지방비 50%) 정도로 추정하였다.
34) 행정자치부(2003), 『지적불부합지 정리를 위한 학술연구』, 서울: 행정자치부.
35) 행정자치부(2003), 『항공사진측량기법을 이용한 지적불부합지 정리방안 연구』, 서울: 행정자치부.

2004년에 12개 시·도별로 정리가 용이한 지역을 선정하여 5억 7,000만원의 국고보조금과 지방비 1억 4,600만원으로 대한지적공사와 계약하여 축척변경사업, 등록사항정정 방법으로 지적불부합지정리 시범사업을 추진하였다.

2004년 ~ 2006년까지 국고보조사업지구를 선정하여 3년 동안 131개 지구 중 43개 지구에 대하여 공부 정리를 하였다.

43개 완료지구에 대한 면적은 104,818㎡가 증가하였는데 면적증감 분석결과 24개 지구에서 증가하였고 6개 지구에서 감소하였으며, 13개 지구에서는 변동이 없었다. 지적불부합지의 완료에 따라 금전청산은 현지의 경계를 조정하여 정리한 경우를 포함하여 34%였으며, 청산을 하지 않는 지구가 61%였다. 11개 지구 중 청산금을 자체적으로 처리한 경우가 8개 지구이며, 3개 지구에서는 251,009천원의 수익이 있었다.

③ 문제점 및 추진 실적

지적불부합지는 지적행정 및 측량의 불신으로 소송·진정 등 재산권행사가 제한되고, 공공사업의 보상이나 준공의 지연 등으로 인하여 사업의 손실과 각종 인·허가 제한 등으로 국민에게 재산상 불이익이나 불편을 초래하여 지적불부합지가 정리되어야 하나 지적불부합지정리 사업으로 우리나라 지적제도의 근원적인 문제점 해소와 지적재조사에 관한 특별법에 의한 지적불부합지정리 사업 자체에 문제점들을 해결할 것으로 판단된다.

첫째, 지적불부합지정리 사업은 축척변경과 등록사항정정 방법으로 공부정리를 하는 것으로 권리면적과 점유면적의 차이에 따른 청산 및 합의가 곤란하였다. 이는 제도적으로 청산과 토지소유자의 사망·행방불명·이전등기 미필 등 대장상 소유자와 실제소유자가 상이한 사업시행 지구 등에 법적인 근거가 없어 사업추진에 어려움이 있었다.

둘째, 토지소유자의 무관심으로 동의율이 저조하여 사업추진이 무산되는 경우가 발생할 여지가 있으므로 토지소유자의 동의 없이 시·군·구에서 직권으로 정리할 수 있는 법 개정 등이 필요한 것으로 사료된다.

2. 디지털지적구축 시범사업

1) 추진 근거

지적재조사사업이 경제적 타당성이 있음에도 불구하고 기획예산처(현 기획재정부)는 예산확보의 어려움을 들어 '선 시범사업 후 특별법 제정'을 요청하여 행정자치부에서 2007년 10월 「디지털지적구축 시범사업 추진계획」을 수립하였다. 2008년 4월 시범사업추진단의 구성 및 운영계획을 수립하였고 5월에는 시범사업지구 선정기준을 작성하여 시달하였으며 6월 세부추진계획을 수립하여 3개년 계획('08년~'10년)으로 20개 사업지구를 대상으로 시범사업을 추진하였다.

2) 추진 현황

디지털지적구축 시범사업은 지적재조사사업 추진 시 발생 가능한 시행착오를 사전에 방지하고 시범사업에 대한 결과를 분석하여 타당성 검토를 통해 예산·인력의 절감 및 분쟁해소방안 수립 등 지적재조사사업 기반조성에 목적이 있다.

지적재조사사업의 기반구축과 경계의 결정 및 등록의 기준이 되는 지적기준점을 정비하여 전체 9,590필지의 경계를 등록하였다.

지적재조사사업의 주요 추진절차는 지적측량, 경계확정, 공부정리 순으로 이루어진다. [표 3-2]은 지적재조사사업 절차에 따라 추진된 현황이다.

시범사업지구의 지적공부상 면적은 7,391천㎡로 나타났으나, 실제 현황은 7,397천㎡로 6,025㎡의 면적이 증가하여 전체 조사대상 면적을 기준으로 0.081% 증가한 것으로 나타났다. 즉, 지적재조사가 시행된다면, 면적증감에 대해서는 지적불부합지정리 사업과 디지털지적구축 시범사업에서 보듯이 전국의 면적이 증가할 것으로 판단되었다.

[표 3-2] 지적측량 및 지적공부정리현황

구 분	사업량	지적측량	경계확정	공부정리	비고
지구수	20	20	20	15	
필 수	9,590	9,590	7,403	4,204	
비율(%)	100	100	77	44	

자료: 국토해양부(2010), “디지털지적구축 시범사업 내부자료 보고서”, p.5 참고작성

3. 지적선진화 선행사업

국제표준의 세계측지계 기준으로 전환하여 세계측지계 기반의 공간정보와 융·복합이 가능하도록 측지계를 전환하고 향후 지적재조사사업 추진 시 나타날 수 있는 위험요소를 사전에 인지하고 제반 문제점을 도출하여 이에 대한 해결방안을 제시하고자 시행하였으며 디지털지적구축 시범사업의 미흡한 사항을 보완·적용하여 ’11년 「지적선진화」 추진계획에 의하여 지적공부정리를 완료한 시·도로부터 사업 신청을 받아 사업을 실시하였다.

효율적인 사업 추진을 위하여 사업지구를 블록단위로 세분하여 경계확정, 청산 및 지적정리를 하였으므로 [표 3-3] ~ [표 3-4]는 필지별, 지적측량실적 등 추진결과이다.

[표 3-3] 필지별 면적 비교

구 분	대상필지 (A)	종전면적 (B)	확정면적 (C)	차	비고
계	1,347	864,090	863,269.1	-820.9	
경기 오산	358	299,236	298,707,1	-528.9	
충남 금산	369	304,480	303,979	-500.7	
전남 함평	620	260,374	260,582,7	208.7	

자료: 국토해양부(2013), “지적재조사선행사업 완료보고서”, p.84. 참고작성

[표 3-4] 지적측량 추진 실적

시도	시군	소재지	측량필지수	
			필수	면적(㎡)
계			1,347	863,269.1
경기	오산	서랑동 72 일원	358	298,707.1
충남	금산	소 계	369	303,979.3
		부리면 현내리 704 일원	32	
		제원면 대산리 603 일원	64	
		남이면 역평리 158 일원	150	
		남이면 황풍리 2 일원	123	
전남	함평	학교면 학교리441-1일원	620	260,582.7

자료: 국토해양부(2013), “지적재조사선행사업 완료보고서”, pp.76-78. 참고작성

선행사업 추진결과의 총괄적 측면에서 보면 지적도상 위치·면적이 실제와 다른 지역(지적불부합지)의 경우 토지 소유자의 재산권행사를 하지 못하는 토지 문제점을 해결하고 지적불부합이 장기간 지속된 지역으로 지적재조사사업으로 불합리한 도시관리계획선(도로)을 현황 도로 상황에 맞게 경미한 변경을 추진 중으로 향후 도로개설에 따른 토지보상비용 등 예산절감 효과가 크다.

토지소유자가 합의할 수 있도록 적극 지원하여 실거래가로 조정하는 등 사회적 갈등을 해소 하였고 도로가 없는 토지(맹지)를 해소함으로써 경작지에서는 이·활용가치가 향상되고 취락지역(대지)에서는 이·활용 및 토지가치가 상승하였고 GPS 장비를 이용한 Network- RTK 측량 등 새로운 기법의 최신 측량기술을 적용하여 세계측지계 기준으로 필계점 좌표를 산출하였다.

행정적 측면을 보면 성공적인 사업의 수행을 위해 대국민을 상대로 지적재조사사업의 의의 및 그에 따른 대국민생활의 편리성 증대부분에 대해서 TV, 신문 등 다양한 매체를 통해 적극적으로 홍보 하였다.

제도적측면으로 볼 때 지적의 경계특성 상 이외에도 합의경계, 현실·합의경계, 복원한 경계 등 다양한 경계가 많아 사업지의 특성에 따라 적절한 경계설정 기준을 적용하여 고객의 합의를 도출함이 적절한 것으로 판단하였다.

기술적 측면에서 볼 때 국민의 토지소유권에 대한 권리행사에 직접적인 영향을 미치는 지적측량은 GPS 측량방법중 최신기술인 네크워크-RTK 측량방

법을 활용하여 지역별(주거지, 농경지, 임야지역 등) 적용 가능성과 고정밀 정확도의 안정적 확보 및 효율성을 분석하여 향후 지적재조사사업에 적용방안을 모색하여야 한다.

제 2 절 지적재조사사업 추진방향

1. 중점 추진내용

한국의 지적제도는 100여 년 전 아날로그 기술을 기반으로 하였기 때문에 정보의 정확도와 활용도가 떨어지는 문제가 있었다. 지적재조사사업은 토지의 실제 현황과 일치하지 않는 지적공부의 등록사항을 바로잡아 국토를 효율적으로 관리하고 국민의 재산권을 보호하는 것을 목적으로 하는 사업이다.

첫째, 지난 100년간 사용해온 지역좌표계(동경원점)를 폐기하고 세계좌표계를 적용하여 디지털 수치형태로 지적 정보를 구축한다.

둘째, 정밀한 조사 측량으로 잘못된 지목 등 지적 정보 상에 있는 오류를 시정하여 지적 제도에 대한 국민의 신뢰를 회복한다.

셋째, 지적의 다양한 활용체계를 개발한다. 지적정보시스템을 전면 재설계하여 한편으로는 세계좌표계 기반의 디지털 지적정보를 지원하는 동시에, 다른 한편으로 관련 업무 및 정보들을 유기적으로 연계하도록 하여 지적 정보의 활용도를 높인다. 지적 정보를 활용한 차세대 서비스도 함께 발굴하여 지적재조사의 투자효과를 제공한다.[36)]

지 적재조사는 토지의 효율적 관리 등을 위하여 국토해양부장관이 수행할 수 있다고 규정하고 있으며 동 사업의 목적에서 제시된 바와 같이 지적재조사는 세계측지계 기반의 정밀한 측량과 토지조사를 통해 지적정확도를 높이고 국토의 디지털지적구축으로 다양한 지적정보를 제공함으로서 대국민 지적행정 서비스를 제고하는데 사업추진 목적이 있다.

---

36) KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원(2010), 『2010년도 지적재조사사업 예비타당성조사 보고서』, 서울: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원, p.74.

〈그림 3-1〉 지적재조사사업 주요 추진경과

2. 효율적인 추진내용

세계측지계 기반의 정밀한 측량과 토지조사를 통해 지적정보의 정확도를 높이고 전 국토에 대한 디지털 지적정보를 구축하는 것을 주요 사업내용은 [표 3-5]와 같다. 사업대상은 전 국토가 해당된다. 사업의 범위는 정확한 지적정보 구축을 위한 측량·조사를 수행하는 것이다. 총 사업비는 약 1조 3천억원이며, 전액 국고에서 지원하게 된다. 총 사업 기간은 2012~2030년이며 총 19년간이다.

[표 3-5] 지적재조사사업의 주요 내용

구 분	개 요
사업범위	- 기준점측량 - 세부측량 - 세계측지계변환 - 정보시스템 구축 - 운영 및 유지보수 - 사업추진단운영 및 기타
총사업비	1조3천억원
사업기간	2012 ~ 2030(19년간)
사업주체	국토교통부

자료: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2012), “2012년도 지적재조사사업 사업계획적정성 검토 보고서”, p.170 참고작성

국토의 모든 토지를 대상으로 지적 경계를 재측량 하는 것이 이상적일 수 있으나 비용과 사업기간이 과도하게 소요되는 계획이라는 KDI 의 지적에 따라 지적재조사사업의 내용을 현실화가 필요하다. 현실적인 사업 추진상의 위험 요인을 방지하기 위한 사업대상 물량의 조정과 사업비를 최소화하면서 현행 지적업무의 연속성까지 보장할 수 있는 현실적인 사업대안을 수립하여야 한다.

첫째, 시민의 재산권 제한과 같은 조속히 개선해야할 대상인 전 국토 14.8%에 해당하는 지적불부합지에 대해서는 「지적재조사에 관한 특별법」에 따라 토지소유자 총 수의 3분의 2이상과 토지면적 3분의 2이상에 해당하는

토지소유자의 동의를 받아 사업지구를 지정하여 세계측지계를 기준으로 현실 경계 중심으로 경계를 직접측량하고 디지털지적으로 공부정리 하는 업무이다.

둘째, 『측량·수로조사 및 지적에 관한 법률』 부칙 제5조제2항에 따라 2020년 까지 지적불부합지를 제외한 전체 필지를 세계측지계 좌표로 일괄 변환하고 세계측지계로 변환한다. 지적도면 중 지적부합지[37]에 대해서는 수치사진과 중첩하여 변환성과를 검증하고, 기타 직접측량을 보완하도록 하여 위에서 파악된 10필지 미만의 개별지적불부합지[38] 편위 필지 등에 대해서는 지적재조사특별법의 경계설정 기준과 법적 범위 내에서 직접측량을 통해 지적불부합지를 정리하도록 한다.

〈그림 3-2〉과 같이 대장상 면적과 도면상 면적이 기술적 허용공차를 벗어나는 개별불부합지들의 경우 직접측량을 통해 경계를 결정하여 이를 통해 전국토에 대한 세계측지계 기반의 디지털 지적의 구현이 가능하며, 향후 지속적인 변화에도 대응해 나갈 수 있다.

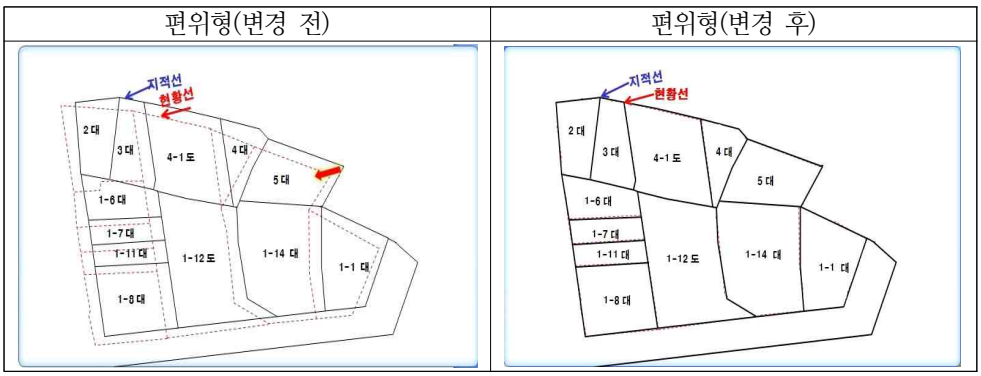
〈그림 3-2〉 대장 면적과 도면 면적이 상이한 개별불부합지

자료: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2012), “2012년도 지적재조사사업 사업계획적정성 검토 보고서”, p.89 참고작성

37) 본 사업에서는 사업의 효율적인 추진을 위해 전 국토를 지적불부합지, 지적확정측량지역, 지적부합지의 세 가지로 분류함. 따라서 지적부합지는 전체 필지에서 지적불부합지와 지적확정측량지역을 제외한 필지를 말함.

38) 지적부합지는 대장상 면적과 지적도상 면적이 일치하고 지상의 경계와 지적공부상 경계가 서로 부합하는 등의 일련의 토지(임야)이다.

〈그림 3-3〉의 경우처럼 지적부합지역 내에 일정방향으로 위치가 편위된 소규모 집단 필지들의 경우 공통점측량을 하여 위치를 바로 잡아 좌표변환지역의 지적으로 사용할 수 있도록 한다. 이 때, 지적부합지 내의 지적확정측량지역 중에서 이미 디지털지적구축이 완료된 지역은 세계측지계 변환만 필요하고, 나머지 지역은 사업자 부담으로 세계측지계 기반 직접측량에 의한 디지털지적이 구축된다.



〈그림 3-3〉 편위 필지 사례

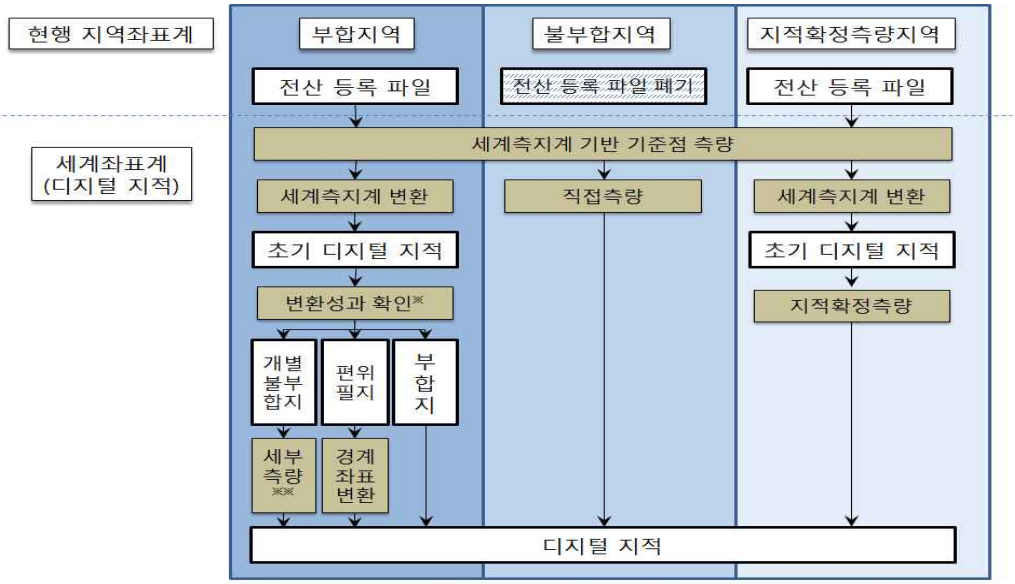
자료: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2012), "2012년도 지적재조사사업 사업계획적정성 검토 보고서", p.89 참고작성

따라서 두 가지 업무를 동시에 추진하여 서로 시너지 효과를 최대화하고 최소의 비용으로 전 국토에 대한 디지털 지적의 구축이라는 지적재조사 사업의 목적을 달성할 수 있도록 하는 사업 계획을 수립해야한다.

셋째, 토지소유자 합의에 의한 경계확정 절차를 거치도록 하여 기존에 디지털화 되어 있는 5%, 사업이 고시된 3%를 포함하여 향후 2030년까지 13%로 예상되는 도시개발사업 등에 의한 지적확정측량지역 [39]은 현행과 같이 사업시행자 부담으로 세계측지계로 변환한다.

39) 지적확정측량지역이란 도시개발사업 등 개발사업 시행자 부담으로 현실경계와 일치하는 디지털 지적 정보를 구축하는 지역

현재 지적의 상태에 따라 전국을 지적불부합지역, 지적확정측량지역, 지적부합지역으로 나누어 각각의 지역이 최종적으로 세계측지계 기반의 현실경계에 부합하는 디지털 지적으로 통합될 수 있도록 사업 범위를 조정하여 조정된 사업 범위는 아래 〈그림 3-4〉와 같이 효율적으로 사업을 시행한다.



※ 변환성과 확인은 면적의 차이와 변환 성과를 항공사진 정사영상과 중첩하여 시각적으로 확인함.
※※ 개별불부합지에 대한 세부측량은 시가지, 농지에 대한 직접측량과 임야에 대한 스크린 디지타이징으로 구성됨.

〈그림 3-4〉 지적재조사사업 사업 내용

자료: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2012), “2012년도 지적재조사사업 사업계획적정성 검토 보고서”, p.91 참고작성

지적재조사의 토지에 대한 경계설정은 경계를 같이하는 토지소유자들이 경계에 합의한 경우 그 경계를 기준으로 하고, 지상경계에 대하여 다툼이 없는 경우 토지소유자가 점유하는 토지의 현실경계로 한다.

만약, 지상경계에 대하여 다툼이 있는 경우 경계복원측량에 따라 확정된 경계로 한다.[40] 도상경계 중심이 아닌 현지 합의된 경계를 중심으로 경계를 확정하게 된다.[41]

40) 국회(2011. 4),「지적재조사에 관한 특별법(안)」제14조(경계설정의 기준), 김기현의원 대표발의; 2011. 3. 30 지적재조사특별법 제정을 위한 토론회의 자료집에도 수록되어 있다.
41) 국토해양부(2009), 『지적불부합지 조기해소를 위한 기반연구』, 서울: 국토해양부, p.58.

제 3 절 지적정보 현황 분석

1. 지적정보 활용 현황

지적정보란 국내의 모든 부동산에 관한 데이터를 체계적으로 정리하여 등록하는 것[42]으로 도시화 · 산업화에 따라 고도로 분화하는 사회구조의 안정적 관리를 위한 각종 토지정보[43]를 국토공간의 효율적 이용과 관리를 위해서 가장 중요한 정보가 되고 있다.

한국토지정보시스템(KLIS)[44]은 토지와 관련된 행정으로 국가의 행정 중에서 가장 기본적인 행정으로 이에 대한 기반을 지적정보가 제공하고 있다. 국토교통부는 국토의 관리 및 이용관리 측면에서 각종 기본계획을 수립하고 국토개발 분야, 주택도시 분야 등에 있어서 기본 자료를 근거로 용지보상 등의 업무가 이루어지고 있다. 안전행정부는 지방세의 부과·징수를 위해 지적전산자료를 이용하여 매년 종합토지세 전산화 자료를 구축하고 있으며, 방재분야에도 지진방재대책 수립, 재해 위험지구의 관리 및 개선사업의 수행 등에 기본도로 활용되고 있다.

농림축산식품부의 경지정리사업의 경우에 있어서 사업지구의 지정·실시 설계·공사설계, 배수개선사업, 수리시설 개·보수 등과 간척·매립·개간 등 농지확대개발에 관한 사업 등에 활용되고 있다. 환경부의 자연환경보전, 생태계 및 수질보전, 자연공원정책의 수립, 국립공원의 지정·변경, 상수원보호구역의 지정·관리에 관한 종합계획의 수립 등 기본계획을 수립하고 있다. 산림청은 산림기본계획수립·사방계획수립·시행·산림 안의 임도설치 등 산림행정 수행하며, 국토이용계획상 보전임지의 지정·변경 등에 이용하고 있다. 문화재청은 문화재지리정보시스템으로 지정문화재 등 전국 문화재 관련 GIS 기반 DB구축으로 문화재 관리에 활용하고 농촌진흥청은 농업토양정보시스템으로 토양도의 속성

---

42) J. L. G Henssen(1995), 『*Basic Pinciples of the Main Cadastral System in the World*』, Netherlands: Modern Cadastral Innovations』, p.10.

43) 이왕무 · 이동현 · 김남식 · 이승훈 · 김영학(2001), 『지적학』, 서울: 동화출판사, pp.145-146.

44) 앞서의 기술한 것과 같이 (구)건교부의 LMIS와 (구)행자부의 PBLIS를 통합하여 개발된 시스템을 말한다.

정보와 토양검정정보를 제공한다.

지적정보를 제공하는 KLIS은 42종의 정보시스템과 ON-LINE으로 직접 연결되어 있으며, “지적”과 “건물” 행정정보는 국토해양부의 공간정보 분야에서 집중적으로 활용되고 행정안전부와 대법원, 지방차지단체에서 활용하고 있다.

특히, 공간정보 기반의 업무를 수행하는 분야에서 ’07. 6월부터 서비스 중인 “온나라 부동산 포털[45]”은 부동산 공시가격 및 아파트 실거래가, 토지·건물 기본정보, 토지이용규제, 분양정보 등의 다양한 부동산 정보를 지도기반으로 종합적으로 제공하고 있는 대표적인 부동산 포털이다.[46]

국토 · 부동산 · 지적 관련 시스템을 하나로 DB구축하여 타 정보와의 연계 및 공유를 통해 그 실용적인 가치를 높이고 정보유통을 활성화시켜 국가 및 국민에게 국토정보를 제공하고 있다.

온나라 부동산 포털을 비롯하여 지적정보시스템과 ON-LINE으로 직접 연결된 시스템 현황은 지적행정, 건축행정, 등기 분야의 업무영역으로 구분하여 조사된 현황은 [표 3-6]과 같다.

[표 3-6] 지적정보시스템 직접연결 현황

주관기관	지적	업무영역	주관기관	지적	업무영역
합계(시스템)	42		지가종합관리	2	가격
지리정보	22	공간정보	공간영상정보	1	공간정보
건축행정	2	건축	공간정보지원	1	공간정보
등기	3	등기	도시공간정보	1	공간정보
부동산거래관리	1	부동산	보존지역관리	1	공간정보
새주소검색	1	공간정보	예측행정	1	정책
시군구	1	행정	차고지증명제 종합전산	1	행정
시설물통합관리	1	공간정보	하수도시설물관리	1	공간정보
정책결정지원	1	정책	OK토지전산화	1	행정

자료: 국토해양부(2011), “부동산 행정정보 일원화 정보화 전략계획수립”, 내부자료 활용 참고작성.

45) http://www.onnara.go.kr/ 온나라 부동산포털(2011.05.26 검색)
46) 국토해양부(2010. 4. 21) 국가공간정보센터 보도자료.

또한, 행정정보 공유센터를 이용하여 지적정보 활용을 가능하도록 하였으며, 지적공부열람이 연계된 378개의 기관 중 248개 기관에서 지적정보를 활용하고 있다.[47)]

[표 3-7] 행정정보공유센터를 이용한 지적정보 열람 현황

유형별	합계	중앙부처	자치단체	공공기관	민간기관
활용업무	248	84	103	46	15
연계업무	378	131	115	76	56

자료: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2010), “2010년도 지적재조사사업 예비타당성조사 보고서”, p.89

공간정보는 자연 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지와 의사결정에 필요한 정보를 말한다.

각종 인터넷 및 통신 등과 융·복합된 재개발, 신도시 건설 등으로 기존 산업의 향상과 공간정보인프라를 활용한 상권분석 시스템, 고객관리 및 지원시스템, 현실공간을 바탕으로 한 게임업, 쇼핑 등 각종 신규 산업이 창출[48)]및 국민 누구나 손쉽게 정보에 접근하여 이를 개인생활이나 상업화하는데 이용할 수 있게 되었다.

지적도는 공간정보를 다루는 국가기관의 서비스 수요가 상대적으로 높고 공공기관의 활용확대를 위해서는 공간정보의 공유범위, 생산 및 관리의 주체, 활용주체 및 활용범위에 대한 명확한 정의와 이에 따른 정기적인 갱신이 필요하다.[49)]

지적도는 공간정보를 다루는 국가기관의 서비스 수요가 상대적으로 높고 공공기관의 활용확대를 위해서는 공간정보의 공유범위, 생산 및 관리의 주체, 활용주체 및 활용범위에 대한 명확한 정의와 이에 따른 정기적인 갱신이 필요하다.[50)]

47) KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원,(2010), 『2010년도 지적재조사사업 예비타당성조사 보고서』, 서울: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원, p.89.
48) 국토해양부(2010), 『지적재조사 기반조성 연구』, II권, 세종시: 국토교통부, p.212.
49) 상게서, p.214.
50) 상게서, p.214.

[표 3-8] 분야별 공간정보 활용현황

분야		활용현황
민간기업	민간포털	· 비즈니스 서비스제휴를 통하여 컨텐츠 다양화 시도 · 직접제작을 통한 활용 · 생활지리정보(POI 등), 3차원 GIS 등의 영역 전환 중
	지도제작업체	· 정보의 질 저하 · 지자체 발주시 취득하며 지자체에 공급
	이동통신업체	· 이통사와 제휴를 통한 모바일 환경 창출 · 그린 IT 플랫폼 및 어플리케이션 개발이 관건
	민간업체	· 관련 수요에 비해 경쟁력을 구비한 업체 부족, 잠재시장 으로의 가능성은 매우 큼.
공공기관	공공자산관리	· 변경된 공간정보에 대한 정기적인 갱신 필요
	공사시설 및 관리	· 전국의 통합데이터 및 지역별 특성이 반영된 공간자료 필요 · 공간정보와 연계된 다양한 행정속성정보 필요 · 공간 통계 및 정책결정을 위한 기본정보 필요
	치안·재난·재해 대비	· 변경된 공간정보 전반에 대한 정기적인 활용 · 필요시 최신의 정보를 제공받을 수 있는 체계 필요
	공간 통계	· 정보의 제공 가능성, 공공성, 정보의 부가가치성, 사업성을 기준으로 공간통계 및 정책결정 기여
	국책연구활동	· 공간정보의 주요 수요자이면서 동시에 관리 및 생성 가능
일반국민	정보조회	· 행정정보와 연계된 공간정보 수요 높음 · 공간정보 관리에 일정 부분 역할 공유 가능
	발급 및 열람	· 아직도 종이지도에 많이 익숙해 있으며, 향후 공간정보 전반에 대한 인터넷 제공이 가능할 때 수요 폭증 예상
	주민참여	· 단방향이 아닌 양방향의 공간정보 기반의 주민참여 서비스 공간구축 필요

자료: 국토해양부(2010), “지적재조사기반조성연구”, II권, p.213 참고작성

지적정보가 GIS의 기반정보임에도 불구하고 민간부문에서 잘 활용되고 있지 못하는 이유는 지적정보의 확보가 어렵기 때문이다. 민간에서 활용할 수 있는 지적정보는 매우 제한적이어서 소유토지에 대한 지적도, 토지대장, 등기부등본 등으로 분석을 위한 공간정보로 활용될 수 있는 정도는 아니다.

2. 지적공간정보의 범위

지적공간정보란 토지행정을 위해 구축된 정보와 등기정보, 지적측량 정보 등도 모두 포괄한다고 볼 수 있다. 또한 공간정보로서 유통될 수 있는 가공처리된 지적관련 정보도 지적정보의 범주에 포함시킬 수 있다

지적측량 등을 통하여 조사된 토지의 표시와 해당 토지의 소유자 등을 기록한 대장 및 도면(정보처리시스템을 통하여 기록·저장된 것을 포함한다)을 말한다[51]. 행정정보는 토지행정을 위해 지적도와 임야도를 지자체 단위로 연결한 연속지적도와 지형도를 기반으로 지적도를 편집하여 이어붙인 편집지적도를 말한다.

연속지적도는 공시지가현황도, 도시계획도, 농지관리도, 삼림관리도 등 지형도면고시의 기본도로 활용되고 있으며 그 외 여러 기관에서 각 시스템의 기본도로 활용되고 있어 향후 활용성은 더욱 증대될 것이다.[52]

편집지적도는 연속지적도의 도로경계, 하천경계, 행정경계 등을 수치지형도의 도로경계, 지형경계, 하천경계 등에 맞추어 변환하여 제작하는 수치지적도형태의 공간 및 속성 데이터를 의미한다[53].

[표 3-11] 지적정보의 종류

구분	속성자료	공간자료	생산주체
지적공부	토지대장, 임야대장, 공유지연명부, 대지권등록부, 경계점좌표등록부	지적도, 임야도	지적소관청
행정정보	-	연속지적도, 편집지적도	지적소관청
측량정보	-	측량결과도, 현황측량데이터	지적소관청, 지적측량 사업자
가공정보	지적연계정보	지적편집DB, 지적입체DB	지적측량 사업자

자료 정동훈(2010), “수요조사와 활용패턴 분석을 통한 지적정보 공급수준 및 형태연구”, 「한국지적학회지」, 26권(2호), pp.171-184.

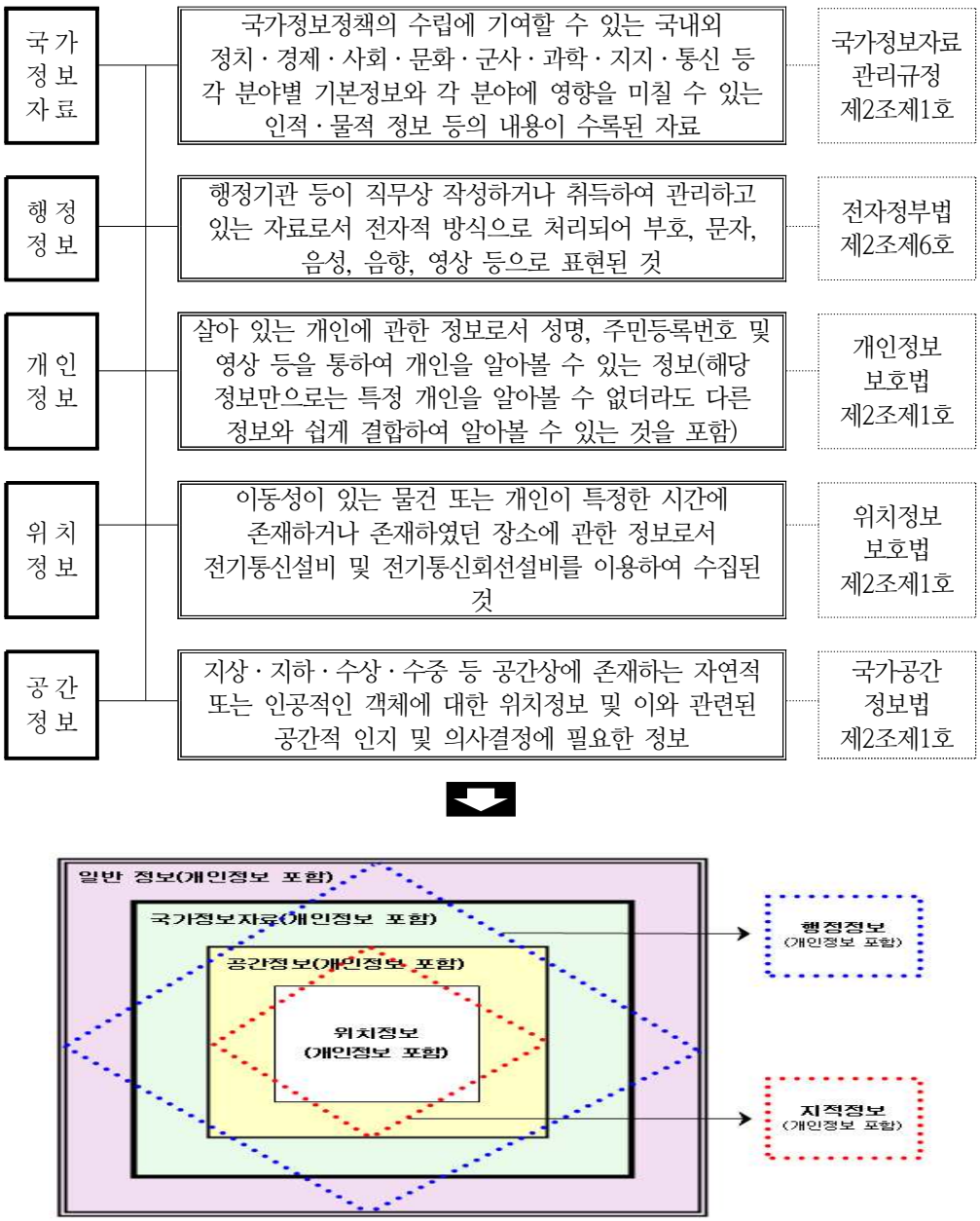
51) 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」, 제2조 제19항.
52) 「토지종합정보망 도면DB 구축지침」, 제2조 제3호.
53) 「토지종합정보망 도면DB 구축지침」, 제2조 제4호.

지적연계정보[54]란 필지의 경계나 면적, 소유권을 나타내는 지적정보와는 달리 공사의 역량을 발휘하여 사용자들에게 토지와 건물에 대한 정보를 제공함으로써 정보이용의 편의성을 도모하기 위한 것이다.

최근들어 온나라 부동산포털이 구축되어 웹사이트에서 검색과 확인만 가능할 뿐 지적정보를 다른 용도로는 활용할 수 없다. 즉, 공간정보로서의 활용성을 높이기 위해서는 타 공간정보와 중첩하거나 연계하여 공간현상을 분석할 수 있어야 하는데 민간부문에서는 아직까지 이루어지지 못하고 있다.

지적정보의 범위를 한정하기 위해서는 국가의 토지행정 영역에 상호관련된 정보로서의 국가정보자료, 행정정보, 위치정보, 공간정보 및 개인정보 등과의 상관관계를 고찰함으로써 보다 명확한 지적정보의 범위가 특정될 수 있다.[55]

54) 지적정보에 부가하여 서비스 되는 정보로서 지적정보의 최소 인식단위인 필지의 지번을 이용하여 연결되는 정보.
55) 박종오(2012), 전게논문, p.22.



〈그림 3-5〉 유사한 정보영역에서 지적정보의 범위

자료: 박종오(2012), "지적정보의 관리모형 개발에 관한 연구", 경일대학교 대학원 박사학위논문, p.23 참고작성

제 4 절 외국의 지적재조사사업 현황

1. 외국 사업현황

지적재조사를 외국에서는 'Cadastral Reform' 또는 'Cadastral Renovation' 등의 표현을 사용하는바, 전자는 통상적으로 지적에 대한 사고의 전환과 인식의 변화로써 지적에 대한 개혁을 의미하며, 후자는 지역적인 지적의 훼손이나 정보의 부정확성을 노출되었을 때 지적정보를 개선하는 것을 의미한다.[56]

1) 일본

2009년 12월 현재 전국 평균 약82%의 착수율과 약49%의 진척율을 보이고 있다. 진척도가 낮은 지역은 주로 대도시이며 지적조사의 촉진을 위해 대도시 지역은 2004년부터 「도시재생가구 기본계획」을 실시하고 있으며, 산촌지역은 2004년부터 「산촌경계 보전사업」을 실시하고 있다.

그러나 지적조사가 행정처분력을 갖지 않는 단순 행정조사의 일환으로 추진됨에 따라 여러 가지 문제점이 발생하여 2009년 12월 현재 전 국토 대비 약49%의 부진한 진척율을 보이고 있다. 이렇게 부진한 진행을 독려하기 위해 2000년부터 긴급 실시가 필요한 지역을 선정하고 5개년 계획을 수립하여 시행하고 있으며 도·도·부·현의 토지 중 국유림과 도유림 및 호수와 늪, 대학연습림, 하천, 북방영토 등은 조사지역에서 제외하고 있다.

2009년 12월 현재 전국 평균 약82%의 착수율과 약49%의 진척율을 보이고 있다. 진척도가 낮은 지역은 주로 대도시이며 지적조사의 촉진을 위해 대도시 지역은 2004년부터 「도시재생가구 기본계획」을 실시하고 있으며, 산촌지역은 2004년부터 「산촌경계 보전사업」을 실시하고 있다.[57]

---

56) 대한지적공사(1997), 『지적재조사 사업 준비를 위한 외국의 사례연구』(독일·오스트리아·스위스·일본·대만을 중심으로), 서울: 대한지적공사, p.2.

57) 한국중소기업학회(2010), 『지적재조사사업 타당성 연구 보고서』, 서울: 한국중소기업학회, pp.41-44.

2) 말레이시아

말레이시아의 지적재조사인 eCadastral Project는 기존의 지적제도에서는 모든 작업이 아나로그식으로 이루어져 권원의 등록을 위한 기간이 장시간 소요되는 폐단으로 토지의 효율적인 개발에 장애가 되어 실시하게 되었다.

말레이시아의 eCadastral Project는 주(州)마다 다른 좌표계의 사용으로 측량성과의 정확도를 제고할 수 없는 폐단을 고치기 위해 말레이시아 전체를 통일된 좌표체계로 변환하여 정확도를 높이고 디지털화된 시스템을 구축하여

말레이시아에서는 지적제도의 발전을 위해 연방정부 소속의 Department of Survey and Mapping Malaysia[58] (말레이시아 측량 및 도면제작청)에서 우리나라의 지적재조사와 같은 eCadastral Project를 1996년부터 시작하고 있다.

이를 위해 말레이시아는 1996년 이전부터 미국 등의 선진국에서 지적제도에 관한 공부를 시작하여 멜라카주를 대상으로 GPS시스템을 이용하여 지적기준점에 대한 최소제곱법의 적용 등을 실시하였고 그 후 말레이시아 반도전체에 대한 지적좌표시스템(CCM : Coordinated Cadastral System) 도입의 타당성 조사와 연구를 실시하고 2004년부터 2005년까지 멜라카주를 대상으로 사업을 실시하였다.

소유자가 다른 건축물에 대해서만 등록이 이루어짐으로 결국 개인 소유자에 대한 권리 보호를 목적으로 한 것으로 국가의 적극적인 행정의 일환이라 할 수 있을 것이다.[59]

3) 대만

대만은 1800년대 말 처음으로 토지조사가 시작되어 지적도가 작성되었으나 오랜 기간 사용으로 지적도의 오손 및 마모가 심하고 정확도에 있어서 실제에 부합하지 못함은 물론 도해지적으로 인한 오차의 한계로 경계지점에 있어서 분쟁이 계속적으로 발생하여 정부의 신뢰와 명예에 큰 영향을 미치게 되어 재조사를 시작하게 되었다.

---

58) 말레이시아어로는 “Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia"로 이하 JUPEM으로 표기.
59) 한국중소기업학회(2010), 전게서, pp.44-47.

지적재조사는 국민의 재산권을 보호하며 경계불명으로 인한 분쟁을 방지하고[60] 토지세부담을 합리화함은 물론 지적도와 도시계획을 일치시켜 도시계획의 관리와 통제 또는 공공시설용지의 징수 등에 대한 근거를 마련함은 물론 미등록 토지를 재 측량 하여 공익재산으로 등록하는데 있다.

제1기는 (5년 : 1976~1980) : 대북시, 대만성, 4개 직할시, 11개 현 직할시이며 제2기는 (4년 : 1981~1984) : 도시지역으로 제3기는 (4년 : 1985~1988) : 일반지역 및 산지[61]로 실시하였다. 지적재조사측량의 경우 1976년부터 1988년까지는 도해법을 사용하였고 1990년부터는 5기의 사업계획을 수립하여 수치측량 방법과 GPS측량을 도입하여 시행하고 있다.[62]

지적재조사는 다목적적인사업으로서 토지의 경계선을 확정하고 영구적으로 보관할 수 있으며 공평과세와 국가 기본건설의 일환이기도 하다. 또한 토지경계로 인한 분쟁을 방지하여 국민의 소송 안건을 감소시키고 사용 가치를 높이게 되었다.

4) 독일

독일의 지적개편은 재측량이라기 보다는 제도 개편적 성격이 강하다. 지적제도(Real Estate Cadastral Systems)는 1870년 측량에 착수하여 1900년에 완료함으로서 확립되었다. 독일지적은 각 주별로 모든 토지 일필지와 건축물의 공적 등록이라고 할 수 있다.[63]독일은 지적전산화 형태로서 현지측량은 실시하지 않고 도면의 좌표 독취를 통해서 이루어진 것으로 1960년대 하노바주 내무부의 지적 및 측량국에서 지적개선사업의 일환으로 전산화 개발에 착수하여 1976년 부동산지적부의 전산화사업을 완료하였다.[64] 공공 및 민간분

60) 대한지적공사, 지적기술연구소(1997), 『지적재조사업 준비를 위한 외국의 사례연구』, 서울: 대한지적공사 지적기술연구소, 한국중소기업학회(2010), 전게서, pp.52-53.
61) 대한지적공사 지적기술연구소,(1997), 『대만지역 지적재측량 실시관련 3기·13년 계획 총보고서』, 서울: 대한지적공사, 지적기술연구소, 참조작성
62) 2008년 현재 6,203,412필지 443,392㎢ 재측량 완료. www.land.moi.gov.tw (2010. 04. 25 검색)
63) 강태석(1997), 『지적재조사 준비를 위한 외국의 사례연구』, 서울: 대한지적공사, p.99
64) 김택진(2009), "우리나라 지적제도의 발전방향", 『한국토지공법학회 제70회 학술대회 논문집』, 제47집, 한국토지공법학회, pp.66-68.

야에서 GIS산업 확대는 부동산, 은행, 항법회사와 같은 시장의 요구를 확대시키기에 충분하였으며, 이에 지적자료를 기반으로 하는 국가공간데이터인프라 구축에 대한 필요성을 제고하였다.

독일의 디지털 지적도와 등기부는 새로운 ALKIS 표준으로 그 업무의 내용이 이관될 것이다. 이는 독일 지적이 국제표준을 통해 핵심데이터와 소프트웨어와 인터페이스가 공통 표준을 통해 국가공간데이터인프라에서 역할을 충분히 수행할 수 있게 됨을 의미한다. 또한 독일은 지적제도 개편을 도모함에 있어서 꾸준히 국제표준을 염두에 두고 진행해 왔기 때문에, 독일의 지적제도 개편의 경험이 유럽 공간데이터인프라 구축에도 선도적 역할을 수행할 수 있다는 함의를 담고 있다.

5) 네덜란드

네덜란드의 지적개편은 대축척지형 기본도의 완료와 무관하지 않다. 1990년대 완료된 대축척 지적도면과 지적정보가 일치하지 않았기 때문이다. 실제로 네덜란드의 지적도는 1998년 1월 1일부터 전면 전산화 되었지만, 그 기본이라 할 기초 지적도가 1832년에 작성된 것이었기 때문이다. 따라서 네덜란드 지적기관은 지적도를 지형기본도에 결합하는 것을 허락하였고 지적도면 개혁프로그램을 추진하게 된 것이다.

지적도의 디지타이징은 1998년에 완료되었다. 지적도 개혁은 두 가지 측면을 강조하는데 기하적과 시맨틱 품질의 향상이다. 대부분 시간을 소비하는 활동은 기하적 향상이다. 측정 방법과 쌍방향 그래픽 조작으로 실행되며 여기에서 조정(reconciliation)이라는 개념을 사용한다.

네덜란드의 지적개편은 지적도 개편이 핵심사항이라 할 수 있다. 대축척 지형도와의 불일치 문제는 이미 완성된 전자지적도의 완성도 및 신뢰도를 대폭 저하시키는 문제를 발생시켰으며, 실제로 이와 같은 문제는 네덜란드의 지적도 개편사업을 촉발한 원동력으로 작용하였다. 네덜란드 지적제도 개편은 지적도 개혁을 위해 적절한 도구를 개발하기 위해 많은 노력을 기울였다. 완벽한 도면 개혁 절차의 요소로서 어떠한 경계가 조정되어야 할지 결정해야 하

며 이를 위해서는 지적업무 담당부서의 전문성이 매우 중요한 것이다.

네덜란드의 지적도 개편사업은 외향적으로는 제도 개혁의 성격을 띠고 있지만, 그 실체는 대단히 기술적(technical)한 것이라 할 수 있다. 이를 수행하는 과정에서 상당한 기술축적을 달성한 것으로 보이는데, 이는 유사한 성격의 지적제도 개편을 추진하는 국가에 중요한 경험으로 작용할 것으로 평가된다.

6) 캐나다

캐나다 퀘벡주의 지적 분야 업무는 전문가들로 구성된 TF팀의 성격을 가진 조직이 담당하고 있어 업무의 효율적인 추진이 이루어지고 있다. 캐나다에서는 지적(Cadastre)과 지오매틱스(Geomatics)를 동일한 개념으로 취급하여 넓은 국토의 개발에 대한 전산화 투자가 활발히 이루어지고 있다.

퀘벡주의 경우 지적재조사는 우리나라와 같이 재조사(Resurvey)의 개념보다는 개혁(Reform)을 의미하는 것으로 사업기간은 1995년부터 시작하여 2021년까지 계획하고 있으며 현재 진행률은 전체 380만 필지 중 250만 필지가 재조사가 완료되어 전체 필지 수 대비 약 66%의 진척율을 보이고 있다.

퀘벡주의 지적개혁은 GPS 장비 등을 이용하여 조경, 도시설계, 산림개발, 토지평가 및 지적정보개선에 이용하고 있다. 이러한 시스템은 개인 사업자와 공공연구단체, 교육기관의 3개 기관을 총체적으로 그룹화 하여 정보를 공유하며 협력관계를 유지하고 있다.

25개 행정부처에서 정보공유가 필요한 5개 분야를 공유하여 중복된 행정을 간소화시킴으로써 주민 및 정보 사용자들에게 편리함을 제공하고 있다.

7) 프랑스

프랑스는 1808년~1850년대까지 토지에 대한 공평한 과세와 소유권에 관한 분쟁을 해결하기 위하여 지적제도를 창설[65]하고 1930년~1950년까지 도면의 신축·마모 등으로 정확한 경계복원이 불가능하고 각종 토지정보를 신

65) 박순표·류병찬(1998), 『지적학개론』, 서울: 형설출판사, p.3.

속 정확하게 제공할 수 없게 되어 전 국토에 대한 지적재조사 사업을 실시하였다.[66]

전산화는 1986년부터 1990년까지 MAJIC-2(2세대 지적정보시스템)을 315개 사무소에 구축하여 전국 지적국은 4개의 데이터센터와 연결하여 전산(컴퓨터)화 하였다. 소요되는 비용의 부담은 추진주체에 따라서 다르며 장관이 필요하다고 인정하여 직권으로 사업을 실시하는 경우에는 국가에서 부담하고, 시의회의 요구에 의하여 실시하는 경우에는 시에서 부담하였다.

구체적으로 살펴보면 소요경비가 재무장관의 직권으로 조사하는 경우에는 국가에서 전액 부담[67]하고 시는 견적비용의 6/10을 국고에 상환하여야 하며, 시의 재정사항을 고려하여 감액할 수 있으나 상기비용의 3/10이상이어야 한다.[68]

프랑스의 측량방법은 지상측량과 항공사진측량을 병용하고 있으며 기존경계가 현실과 부합되는 약 60%지역은 지적을 수정하고 기존 경계가 현실과 부합되지 않는 약 40%의 지역은 일필지 측량을 실시하고 지적을 재작성 하였다.[69] 이 두 가지 방법으로 나누어 지역특성에 맞게 선택적으로 사용하였다.[70]

2. 해외 현황 비교

해외 사업추진 국가들의 성격상 크게 제도적 개편(institutional reform)과 지적재측량(resurvey) 으로 구분할 수 있다. 전자의 경우에는 지적관련 제도 또는 시스템적인 변화인 반면, 후자는 기존 시스템 아래에서의 물리적 변경이라 할 수 있다. 따라서 지적 재측량은 현실적으로 지적경계위치를 조정하는 경우가 주류를 이룬다.

---

66) 류병찬(1999), “한국과 외국의 지적제도에 관한 비교 연구”, 단국대학교 대학원 박사학위논문, p.63.
67) 광주시(2005), 『지적불부합지 정리사례집』, 경기도: 광주시, p.78.
68) 신평우(2009), “지적재조사사업상의 경계분쟁 해결에 관한 연구”, 단국대학교 대학원 박사학위논문, p.45, 김정민(2010), “필지의 경계설정에 관한연구(항공사진측량을 중심으로)”, 목포대학교 대학원 박사학위논문, p.77.
69) 박순표·류병찬(1988), 『외국의 지적제도 비교연구 보고서』, 서울: 내무부, pp.1-32.
70) 이왕무(1986), “지적행정의 발전방향에 관한 연구”, 청주대학교 대학원 석사학위논문, pp.7-18.

지적제도 개편의 큰 흐름인 제도개편과 재측량의 의미와 차이에 대해 살펴보고, 지적제도 개편을 완료 또는 추진하고 있는 국가들의 사례를 비교하여 검토해 보기로 한다.[71]

1) 제도 개편 (Institutional Reform)

제도개편을 추진했던 국가들의 공통점은 대부분 지적시스템을 국가공간정보의 일부로서 보다 효과적인 지적정보를 제공함을 목표로 하였다는 것을 알 수 있다. 즉, 표준화된 지적정보를 국가공간정보시스템 상에 구축함으로서 다른 공적기관의 토지 관련 정보와의 효율적인 활용을 목적으로 지적제도의 개편이 추진되고 있는 것이다. 이는 정보의 체계화, 집적화를 통한 효율성 제고 차원에서의 타당성이 인정되고 있다.

프랑스의 지적개편 사업은 중앙정부가 주도하는 방식으로 추진되었으며, 1930년에 시작하여 1974년에 완료되었다. 독일의 지적제도는 지적과 일반측량 및 등기업무가 분리되어 있지만 국가공간정보의 통합화 사업의 일환으로 추진된 것이다. 주정부에서 관리하고 있는 지적정보시스템, 지형시스템, 등기시스템을 독일연방 전체에서 사용하는 국가공간정보인프라(NSDI) 환경에서 통합 운용할 수 있도록 국가통합 시스템 개편을 목적으로 하고 있는 것이다.

독일의 경우 국제공간표준(ISO/TC211.을 도입한 것이 특이할 만한 사항이다. 한편, 네덜란드의 지적개편 사업은 추진 초기에는 지적도의 경계와 지형도의 경계를 일치시키는 재측량적인 성격이 강했으나, 지적도 개편이 추진된 이후에는 그 외의 토지관련 정보들, 즉 지형도 · 지적 · 등기를 통합적으로 운영할 수 있는 시스템 통합구축을 위한 개편에 초점을 두고 진행되었다.

2) 재측량 (Resurvey)

주지하는 바와 같이 재측량를 추진한 국가들은 대부분 지적경계 위치의 재조정을 사업의 주된 목적으로 하고 있다. 대만의 경우 토지등록사항의 신뢰

71) 한국중소기업학회(2010), 전게서, p.30.

도 제고를 위해 토렌스 시스템을 도입하였으며, 아울러 전국 기준망과 필지경계를 동시에 조정하는 조정형 지적(Coordinate Cadastre)을 도입한 특징을 갖는다. 대만의 이러한 사례는 말레이시아의 경우에도 찾아볼 수 있는데, 말레이시아는 필지별로 관리되던 기존의 지적정보를 전국, 연속지적도로 변환하는 재측량을 실시하였다.

캐나다 퀘벡(Quebec)주는 평판측량에 의해 작성된 기존의 지적도의 품질 개선을 위해 지적경계 재측량을 추진하고 있는 경우에 해당한다. 캐나다의 지적재조사는 이러한 재측량 사업을 1995년에 착수하여 현재 66%의 사업진척을 보이고 있다. 캐나다의 지적재측량 사업은 2021년 완료될 계획으로 있다.

일본은 세계 2차 대전 이후, 전쟁으로 인해 와해, 멸실 된 지적정보의 복원과 지적경계의 정밀도 제고를 위해 재조사 사업을 진행하고 있다. 1951년 시작된 지적재조사사업은 기초자치단체인 시·정·촌의 주도로 진행되고 있으나, 2010년 현재 전체물량의 49%만 완료되는 등 사업의 진행속도가 상대적으로 느린 것으로 평가된다. 호주의 토렌스 시스템을 적용하여 재측량 사업을 추진한 대만의 경우, 전국의 기준망과 필지경계를 연계한 조정형 지적경계 체계를 구축한 것으로 평가된다.[72]

지적재조사는 물론 디지털지적구축을 통해 공간정보체계와 연계, 다양한 국가행정자료와 융합하고 있다. 독일, 프랑스, 영국은 개별도면을 항공사진과 통합했고, 라틴아메리카는 자원을 관리하며, 호주, 캐나다에서는 해양지적을, 네델란드, 퀘백, 이스라엘은 3차원 지적관리를 도입했다.

현재 지적제도 개편을 추진하고 있거나, 개편의 경험이 있는 국가들로는 캐나다, 독일, 네덜란드, 프랑스, 말레이시아, 일본, 대만 등이 있다. 이 가운데 독일, 프랑스, 네덜란드, 말레이시아는 제도개편에 무게를 두고 있는 반면, 캐나다, 일본, 대만 등은 지적경계 위치 재조정에 초점을 맞추고 있는 국가로 구분할 수 있다.

72) 한국중소기업학회(2010), 전게서, pp.30-32.

[표 3-10] 지적재조사 해외사례 정리

국가	재조사 목적	재조사 유형	재조사 주체	재조사 기간	사업 진척률	사업비 부담	재조사 중점사항
프랑스	토지의 효율적 관리	제도 개편	정부 (경제재정 산업부)	1930 ~1974	100%	중앙정부	· 시스템개편 ·다목적지적구현
독일	토지의 효율적 관리	제도 개편	연방정부	1960 ~1980	100%	중앙정부	· 국제공간표준 도입 ·시스템통합구축
네덜란드	토지의 효율적 관리	제도 개편	정부 (지적청)	1990 ~2000	100%	중앙정부	· 지형도와 지적도경계일치 · 스템통합구출 · 조정형 경계좌표 도입
말레이시아	측량성과정확제고 통일된 좌표체계 확립 국가수치지적 데이터베이스완성	제도 개편	토지 측량부	1986 ~현재	30%	중앙정부	· 전국기준망 정밀조정 · 조정형 경계좌표 도입 · 스템통합구축
캐나다 (퀘백)	토지에 대한 권리보호 개발사업 적정성결정 기여	재측량	정부 (환경 자원부)	1995 ~2021	66%	주정부 (100%)	· 지적경계 재조정 · 민간부문 공동추진
일본	토지의 효율적, 합리적 이용제고 효율적 토지정책 수행 지적공부 정밀도 향상	재측량	지방자치 단체 (시정촌)	1951 ~현재	49%	국가 (50%) 도·부현 (25%) 사정촌 (25%)	· 지적경계 재조정
대만	국민재산권 보호 토지분쟁방지 토지세부담합리화	재측량	내무성 (토지정보 센터)	1973 ~1998	100%	국가 (50%) 지방 (50%)	· 지적경계 재조정

자료: 한국중소기업학회(2010), “지적재조사사업 타당성 연구 보고서”, pp.52-53 참조작성.

선진 외국의 선례를 볼 때, 재정적 부담과 국민적 혼란을 최소화하는 추진 전략이 필요함을 알 수 있다. [표3-7]은 디지털지적구축을 시도하고 있는 개발도상국가들이다. 아시아지역의 인도네시아, 라오스, 몽골, 아프리카 지역의 알제리, 카메룬, 에티오피아, 동유럽 지역의 알바니아, 크로아티아, 투르크메니

스탄, 남아메리카의 코스타리카, 자메이카 등 여러 나라들에서 디지털지적구축을 추진하고 있다.

대한지적공사는 2008년 아제르바이잔 토지지도제작위원회와 토지등록사업에 대한 양해각서를 체결하고 업무 타당성 조사를 실시한데 이어 최근 토지등록 시범사업을 발주했다. 연내 몽골의 공간정보 사업도 발주할 계획이며 자메이카와 오만에서도 구체적인 사업 내용이 도출될 예정이어서 국내 공간정보 기업 및 기술의 해외진출에 탄력을 받을 것으로 기대된다.

[표 3-11] 해외 '디지털지적구축' 추진 국가

- (아시아 지역) 인도네시아, 라오스, 몽골, 필리핀, 태국, 우즈베키스탄, 베트남
- (아프리카 지역) 알제리, 카메룬, 에티오피아, 케냐, 레바논, 나이지리아, 잠비아
- (동유럽 지역) 알바니아, 크로아티아, 투르크메니스탄, 루마니아, 아제르바이잔, 러시아, 슬로베니아, 우크라이나
- (남아메리카 지역) 코스타리카, 자메이카, 파나마, 파라과이

3. 시사점

해외 현황을 통해 알 수 있듯이 지적재조사사업은 국가운영의 근간을 제공해주는 사회적 인프라 구축사업이라는 점에서 국가적 차원에서 역량을 집중해 추진하여야 가시적인 사업결과를 얻을 수 있다.

해외의 사례와 같이 해외의 각국에서도 100여년 넘게 사용한 자국의 지적제도 문제를 해결하고자 본국의 환경에 맞게 지적제도를 재정비하여 국민의 토지소유권 보호 및 국가 행정의 신뢰성 제고에 노력하고 있다. 또한 국가행정의 하나인 지적제도의 개선을 위해서는 국가가 모든 경비를 부담하여 국민의 비용부담을 최소화하여 사업시행에 따른 반감을 방지함은 물론 미래지향적 편익을 고려하여 추진하고 있다.

지적재조사사업은 국가운영의 근간을 제공하는 사회적 인프라 구축사업이라

는 점에서 국가적 차원에서 역량을 집중해서 추진해야 가시적인 사업결과를 얻을 수 있다는 점이다. 일본의 사례에서 알 수 있듯이, 사업추진 기간이 지나치게 길어지는 경우 의도하지 않은 부작용이 발생할 수 있다는 점을 주목할 필요가 있다. 토지에 대한 사유의식이 강한 사회일수록 사업기간 증가에 따른 사회적 비용 역시 급증하게 된다. 이는 발전단계가 높은 국가일수록 지가의 증가추세가 뚜렷이 나타난다는 점에서 그 이유를 찾을 수 있다.

현재의 국가행정은 과거의 관리자적 입장에서 서비스의 제공자로서 자리매김을 함에 따라 모든 국가행정은 대민 서비스 측면을 무엇보다도 우선시해야 함은 당연한 명제일 것이다. 앞서 살펴본 나라들의 지적재조사 접근법이 우리나라가 추구하는 접근과 정확히 일치하는 것은 아니나 그 대명제는 국민의 토지소유권 보호와 경계분쟁으로 인한 불필요한 사회적 마찰의 감소에 귀결되는 점에 주목할 필요가 있을 것이다.

더욱이 우리나라와 같이 토지에 대한 애착이 강한 국민의 입장에서는 지적정보의 수요자임과 동시에 토지소유권의 당사자로서 지적정보의 정확성에 대한 요구는 시대가 변할수록 더욱 높아 질 것이다.

제 4 장 지적공간정보 구축 활용 방안

제 1 절 지적공간정보 구축

1. 지적공간정보 구축의 필요성

지적정보의 표시가 지표에 한정되어 있어서 지상 및 지하의 다양한 건축물들의 실정을 반영하고 있지 못하며 이로 인해 다양한 재산권을 등록하는 것이 불가능하다. 지하철, 지하상가, 지상공간 등에 설정된 사용권(구분지상권)은 등기부에는 표시되나 지적공부에는 등록되어 있지 않아서 여러 가지 불편을 초래하고 있다. 또한 지하 시설물과 주요 시설물이 제대로 관리되지 않아 재해예방 인프라가 부족하다. 인명과 재산의 피해를 줄이기 위해 지하 시설물과 지상 구조물에 대한 정확한 수치 데이터가 필수적이며, 지적정보를 기반으로 한 다양하고 정확한 현장 정보에 의해 재해예방이 이루어져야 할 것이다.

지적에서 사용하는 28개의 지목은 다양한 토지이용현황을 반영하는데 미흡한 실정이다. 토지이용현황을 반영할 수 있는 지목체계를 구성하고 세분화하며 전국 지목의 현실화 작업을 실시해야 한다. 3차원 지목체계로의 개선방안을 도출하고 공중 및 지하 공간에 실재하는 등록대상의 연속성을 고려하여 공간적 하부 필지(sub-parcel)와 같은 새로운 개념을 도입한 지상, 지표, 지하의 용도를 함께 표시하는 복식 지목체계를 마련해야 한다.

2. 구축된 지적공간정보 예시

1) 전남 함평 선행사업지구 디지털 구축

GPS 장비를 이용한 Network-RTK 측량 등 새로운 기법의 최신 측량기술을 적용하여 선행사업지구 기준점 설치를 완료하고 재조사 일필지측량의 경

우 세계측지계 기준으로 필계점 좌표를 산출하였다.[73]Network-RTK 실험측량을 통하여 개활지 및 상공장애 없는 경우는 연결오차 ± 0.07m 이내로 성과산출 되었으며 주거밀집지역은 T/S와 병행하였다.

위에서 논한바와 같이 지적공간정보구축 방안으로 지적재조사 선행사업지구 전남함평지구에 대하여 평면에 대한 X, Y 값 뿐 아니라 높이에 대한 Z 관측값 까지 산출하여 지적공간정보 기본 데이터 [표 4-1] 기준점 및 [표 4-2] 일필지경계점을 디지털을 구축 하였다.

건물의 관측은 현황측량에 의하여 지상·지하의 건축물, 구조물, 주요시설물 등을 경계점과 동시에 관측하였다. 건물에 대한 관측시 건물에 일련번호를 부여하고 1층 외벽을 기준으로 건축물의 위치와 바닥면적을 측정하고 건축물 관리대장의 기재사항과 비교하였다.

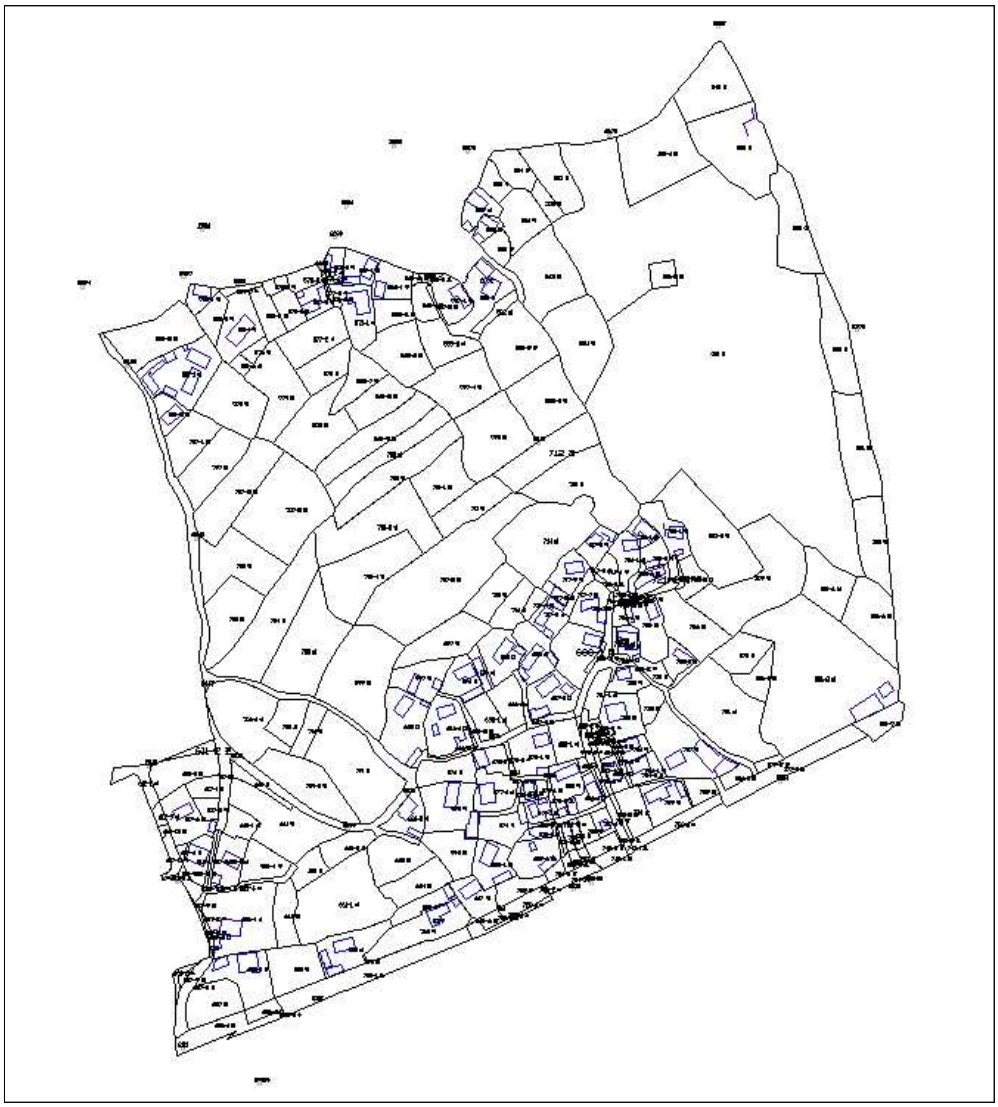
GPS 정지측량 방법에 의해 산출된 지적도근점 성과에 의하여 경계점 및 건축물 관측을 실시하였다. 도근측량 성과와 기지경계선과의 일치 여부를 확인하기 위하여 전자평판 측량 방법으로 현황측량을 실시하였다.

최근 측량기술의 발달로 여러 가지 첨단기술이 공공측량에 활용되어지고 있다. 하지만 국민의 토지소유권에 대한 권리행사에 직접적인 영향을 미치는 지적측량은 고정밀의 정확도가 안정적으로 확보되어야 한다. 따라서 지적재조사사업에 최신측량 기술인 네트워크-RTK 측량방법의 적용가능성을 분석하여 효율적인 최첨단 측량시스템을 도입하여야 한다.

GPS 측량방법중 최신기술인 네크워크-RTK 측량방법의 활용에 따른 지역별(주거지, 농경지, 임야지역 등) 적용 가능성과 기준점 및 일필지경계점 디지털성과를 지상라이다 측량에 접목하여 3차원 정확도 및 효율성을 분석하여 향후 지적재조사사업에 적용방안을 모색하였다.

---

73) 국토해양부(2013), 『지적재조사선행사업 완료보고서』, 서울: 국토해양부, pp.62-106.



〈그림 4-1〉 지적선진화 선행사업 대상 함평지역 도면

자료: 대한지적공사(2012), “지적선진화선행사업 관측자료”, 활용 참고작성

[표 4-1] 지적선진화 선행사업 전남 함평지구 기준점 관측데이타

일련번호	X좌표	Y좌표	Z좌표
2040	269030.5493	157757.7831	6.46
2041	268999.1841	157805.2413	9.52
2042	268925.2381	157768.0579	9.16
2043	268867.3309	157732.0236	8.72
2044	268797.4545	157701.3789	6.91
2045	268753.4130	157727.3187	8.78
2046	268657.0681	157766.4452	17.56
2047	268574.2638	157772.0234	22.91
2048	268530.3952	157739.5906	18.1
2049	268495.5807	157853.0724	19.95
2050	268514.9283	157887.6311	18.44
2051	268545.3599	157936.2269	9.93
2052	268597.8501	158009.4313	13.77
2053	268529.2991	158001.0819	9.94
2054	268521.9483	158100.7916	5.72
2055	268498.8744	158251.5128	4.51
2056	268773.3326	158144.4122	10.77
2057	268983.7580	158204.0024	11.71
2058	269051.2566	158096.4079	25.35
2059	269045.9920	157993.9527	17.19
2060	269090.7763	157924.0484	18.22
2061	269260.9842	157975.8186	4.44
2062	269122.7373	157857.2173	19.66
2063	269134.8178	157831.4333	15.25
2064	269103.6728	157801.5787	13.72
2065	269081.1887	157791.4529	16.45
2066	269055.6037	157790.8680	16.48
2067	269065.5920	157810.5998	13.27
2068	269092.5730	157839.6196	17.56
2069	269043.1790	157867.7007	22.44
2070	269073.3625	157877.8573	21.81
2071	269096.3205	157878.3356	19.31
2072	268988.7582	157826.0063	12.53
2073	268958.5430	157834.6035	13.22
2074	268969.5953	157849.8532	14.93
2075	268976.3255	157886.9424	21.78
2076	268937.5043	157892.0608	24.55
2077	268910.3348	157910.9952	24.51

2078	268872.6876	157921.6277	25.89
2079	268881.5765	158002.7601	39.51
2080	268875.8127	157879.4455	21.33
2081	268904.9051	157867.3681	17.58
2082	268902.5592	157823.0017	14.52
2083	268863.1126	157803.7774	17.99
2084	268859.9823	157792.7636	13.32
2085	268862.7842	157771.3572	11.94
2086	268829.1236	157769.8975	9.23
2087	268802.8521	157759.3043	8.65
2088	268798.2597	157790.1680	9.92
2089	268808.2106	157837.2004	11.75
2090	268824.8905	157845.6440	12.06
2091	268801.0252	157899.7475	15.02
2092	268798.7836	157931.6988	22.25
2093	268997.6681	157889.7978	27.19
2094	269247.3279	157693.5088	7.58
2095	269221.1433	157789.7037	8
2096	269188.1947	157733.4847	8.83
2097	269113.9244	157829.3807	20.28
2098	269102.6482	157831.7280	20.32
2099	269060.1215	157900.7187	26.87
2100	269057.3685	158057.5674	22.76
2101	268981.6626	157869.2991	22.95
2102	268941.9528	158065.2156	20.79
2103	268901.7846	157873.5722	22.08
2104	268896.9151	157771.6811	15.91
2105	268855.7783	157741.2785	13.62
2106	268842.2306	157852.4653	16.75
2107	268534.3590	157788.6369	19.87
2108	268466.0573	157755.9197	8.53
2109	268460.1347	157772.1295	8.32
2110	268426.9886	157776.1842	6.29
2111	268373.3805	157758.6257	5.09
2112	268399.4235	157835.1933	5.13
2113	268442.5018	157904.5415	10.42
2114	268524.6318	157948.1007	8.41
2115	268523.0428	157967.9825	7.04
2116	268461.7893	157982.4782	5.53
2117	268324.9882	157937.2691	3.79

자료: 대한지적공사(2012), “지적선진화선행사업 관측자료”, 활용 참고작성

[표 4-2] 선행사업 전남 함평지구 일필지경계점 관측데이타(RTK측위)

PNU	지번	일련번호	X좌표	Y좌표	Z좌표
4.68603E+18	668-1	1	268490.096	157927.554	10.040
		2	268489.337	157935.447	8.786
		3	268486.509	157941.927	8.627
		4	268483.771	157946.935	6.970
		5	268477.777	157944.302	7.638
		6	268472.621	157948.233	6.596
		7	268469.533	157950.145	6.325
		8	268465.362	157940.507	5.920
		9	268463.757	157937.279	6.102
		10	268461.204	157931.128	6.952
		11	268464.898	157929.251	8.357
		12	268469.062	157925.975	9.025
		13	268469.951	157924.076	10.102
		14	268475.911	157924.263	10.507
		15	268482.360	157925.924	10.757
		16	268487.144	157926.762	10.682
		17	268490.096	157927.554	10.040
4.68603E+18	674	1	268510.187	157950.994	8.424
		2	268510.006	157953.885	7.279
		3	268498.861	157956.237	6.807
		4	268495.748	157956.696	7.028
		5	268489.911	157951.109	6.602
		6	268487.953	157949.778	6.602
		7	268483.771	157946.935	6.970
		8	268486.509	157941.927	8.627
		9	268489.337	157935.447	8.786
		10	268490.096	157927.554	10.040
		11	268496.612	157927.859	9.870
		12	268500.413	157928.680	9.735
		13	268502.640	157928.838	10.629
		14	268502.709	157937.243	9.553
		15	268503.596	157944.010	8.678
		16	268505.234	157950.047	8.168
		17	268508.403	157950.198	8.406
		18	268510.187	157950.994	8.424
4.68603E+18	671-1	1	268510.006	157953.885	7.279
		2	268510.894	157958.365	7.778
		3	268511.989	157962.047	6.731

		4	268512.122	157961.987	7.204
		5	268513.399	157968.327	6.643
		6	268500.706	157971.060	6.287
		7	268499.675	157966.933	6.421
		8	268498.577	157960.772	6.561
		9	268498.424	157958.210	6.686
		10	268498.861	157956.237	6.807
		11	268510.006	157953.885	7.279
4.68603E+18	687-1	1	268574.367	157955.280	10.804
		2	268574.842	157956.116	10.982
		3	268580.143	157965.443	8.576
		4	268584.435	157972.037	10.187
		5	268576.002	157981.478	8.920
		6	268572.642	157986.581	7.970
		7	268568.645	157985.213	7.844
		8	268562.518	157982.916	7.771
		9	268561.828	157982.374	7.694
		10	268560.077	157977.044	7.747
		11	268559.520	157973.885	7.825
		12	268558.943	157968.537	8.012
		13	268558.640	157966.952	8.063
		14	268555.424	157958.371	8.506
		15	268561.248	157956.586	9.085
		16	268574.367	157955.280	10.804
4.68603E+18	734-1	1	268583.769	157997.170	8.294
		2	268584.733	158000.743	8.511
		3	268584.880	158002.698	8.595
		4	268584.138	158004.079	8.688
		5	268577.978	158002.381	8.332
		6	268571.600	157999.860	8.088
		7	268557.587	157996.820	7.354
		8	268555.759	157990.931	7.353
		9	268561.184	157990.832	7.911
		10	268562.475	157987.420	7.636
		11	268565.505	157988.585	7.697
		12	268567.856	157988.998	7.750
		13	268570.968	157990.346	7.843
		14	268574.832	157991.790	7.938
		15	268577.990	157993.257	7.999
		16	268580.111	157994.432	8.068
		17	268583.769	157997.170	8.294

자료: 대한지적공사(2012), “지적선진화선행사업 관측자료”, 활용 참고작성

2) 지적공간정보 지상라이다 자료구축

(1) 지상라이다의 원리

레이저 기술을 이용하여 공간의 3차원 정보를 취득하는 장비로써 공간상의 대상물에 무수한 레이저빔을 발산하여 레이저펄스가 되돌아오는 시간이나 위상차를 이용하여 그 대상물의 위치정보를 얻어내는 원리로써 TLS(Terrestraial Laser Scanner) 또는 LiDAR(Light Detection And Ranging)라 불리기도 한다.

라이다는 레이저를 이용하여 특정 지점까지의 거리를 측정하고 있는 것이다. 라이다 장비는 거리를 측정할 때 이러한 빛의 속도와 광선, 정밀시계, 발신/수신기 등을 이용한다. 빛이 되돌아오는데 까지 걸린 시간을 반으로 나누고 빛의 속도를 곱하면 수신측과 반사대상물 사이의 거리가 결정되는 것이다.

(2) 지상라이다의 측정방식

시간차방식은 Time Of Flight(이하 TOF) 방식의 원리는 빛의 파동이 물체에 반사되어 돌아오는 시간을 계산하여 거리를 산출 한다. 빛의 속도 C는 알려져 있으므로 되돌아오는 시간을 계산하는 것이 가능하다.

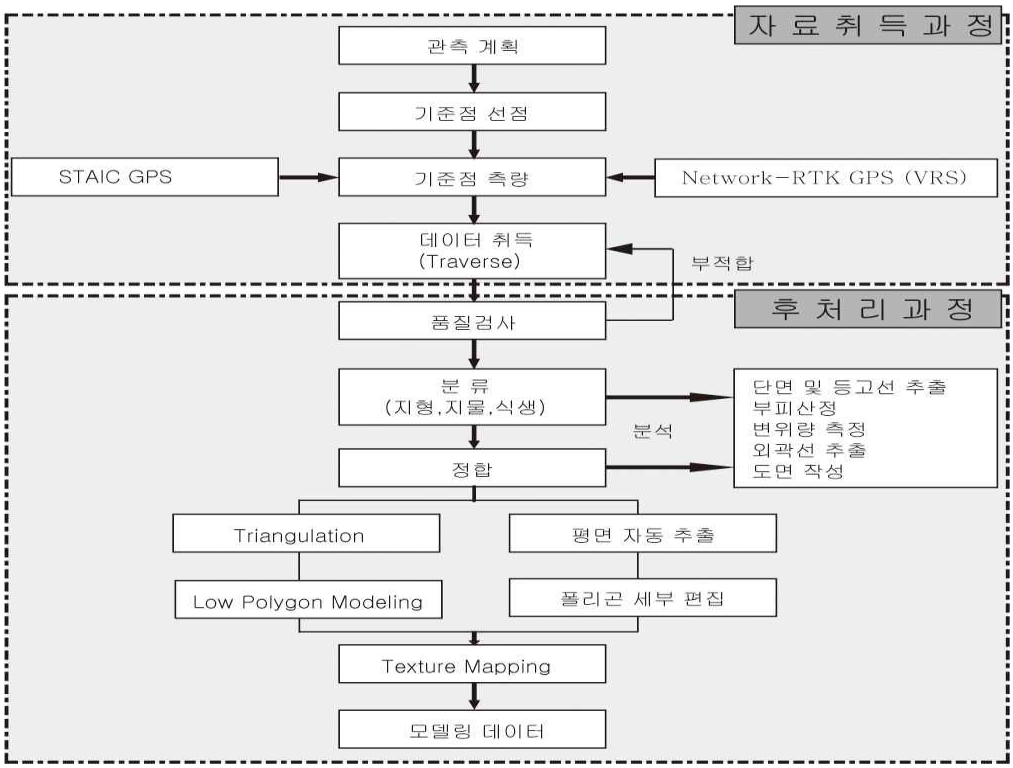
$$R = C\frac{(t - tp)}{2}$$

TOF 스캐너의 매우 빠른 빛은 초당 수백 또는 수만 포인트 이상의 측정속도를 가지므로 측정하고자 하는 3차원 영역을 원하는 간격으로 조밀하게 측정하고 컴퓨터상에서 원하는 특정점의 좌표를 계산해내는 방식을 취하고 있다.

위상차방식을 이용하는 방법에서는 지속적으로 방사되는 레이저 광선을 이용한다. 이러한 방식을 CW(Continuous Wave) laser라고도 하는데 장시간 신호를 지속적으로 발생시키며 주로 대상물이 가까이 있는 경우 사용된다. 따라서 대상지역의 평균적인 특성을 측정하는데 편리하고 세밀한 측정이 가능하다. Phase shift 측정 원리는 밀리미터 단위에서의 더 높은 정확도와 측정율을 가지고 있다.

(3) 잠실지하상가 지상라이다 측량

지상라이다를 이용한 현장 측량과정은 지적재조사사업시 기준점 및 일필지경계점 디지털성과를 지상라이다 측량에 접목하여, 교회법, 도선법, 방사법 등의 측량방법으로 현장측량을 할 수 있고 〈그림4-2〉와 같이 취득된 측량데이터가 복잡한 후처리 과정을 통해서 세밀한 모델링 객체로 활용된다.



〈그림 4-2〉 지상라이다에 의한 작업 흐름도

자료: 대한지적공사(2012), "지상라이다 관측보고서", 내부자료 활용 참고작성

[표 4-3]은 지상라이다를 사용하여 측량한 대상지와 작업기간, 측량방법등을 나타낸 것이다. 사업대상지는 잠실역 2호선 및 8호선 지상·지하 쇼핑센터이며, 작업기간은 외업·내업에 각각 2개월이 소요됐으며, 측량 방법으로는 지적측량 기준점(도근점)에 의한 결합트래버스 방법으로 실시하였다.

[표 4-3] 잠실 지하상가 입체지적 라이다 측량 업무 내용

구 분	내 용		비 고
사업대상지	-.잠실역 2호선 및 8호선 지상·지하 3D SCAN 및 모델링		
작업 기간	-.외업 : 2010. 06. 03 ~ 2010. 07. 31 (2개월) -.내업 : 2010. 07. 01 ~ 2010. 08. 27 (2개월)		
측량 방법	-.지적측량 기준점에 의한 결합 트래버스(Deceive Traverse)방법		
사용 장비	Leica ScanStation C10		수량 : 2대
측정 데이터	측점군(PointCloud)	95개 측정점(Station) 1,275,568,720 point	
	데이터 크기	텍스트(Text)형식의 공용포맷 : 60.3Gbyte	
후처리 데이터	모델링 데이터	3DS 파일 포맷, 2.7Mbyte	
	텍스쳐 이미지	JPG 파일 포맷, 7.72Mbyte	
후처리 소프트웨어	Leica Cyclone 7.03 ClearEdge3D Edgewise 1.5 Autodesk Maya 2009 Adobe Photoshop CS3		

자료: 대한지적공사(2012), “지상라이다 관측보고서”, 내부자료 활용 참고작성

(4) 기준점측량

본 사업에서는 잠실역 지하상가와 2호선과 8호선의 지하철 플랫폼을 입체적 측량을 하기위해서 토탈스테이션에 의한 방법과 지상라이다에 의한 방법을 병행하여 실시하였는데, 지상라이다 측량에 사용된 기준점은 지상의 지적재조사사업 정비된 GPS 측량성과를 사용하여 지상기준점(도근점)의 좌표변환에 의한 세계측지계 성과는 [표 4-4]와 같다.

[표 4-4] 지상라이다 측량에 사용된 지상 기준점 성과

기준점번호	X	Y	표고	비고
8893	446034.220	208866.060	14.550	
8894	446100.970	208813.570	14.280	
8897	446225.720	209201.070	14.060	결합
8896	446166.290	209241.140	14.018	

자료: 대한지적공사(2012), “지상라이다 관측보고서”, 내부자료 활용 참고작성

(5) 데이터 취득

지적재조사사업 GPS 측량성과를 사용하여 관측된 지상의 도근점으로부터 도선을 연장하여 결합시키는 방식으로 측량을 수행하였다.

특히 측정범위에 있어서 수평 360° 수직 270° 로 관측이 가능하여 동굴 및 지하시설물의 관측시 스캐너 자체의 측정범위 제한으로 인한 사각지대를 최소화 할 수 있으므로 효율적인 측량이 이루어 질수 있었다.

(6) 스캐닝 결과

각 기계점(Station)당 스캔과 이미지 취득에 약 30분이 소요되었으며, 아스키 코드[74](ASCII) 형식의 텍스트 포맷인 PTS[75]로 내보내기(Exporting) 하였으며, 〈그림 4-3〉은 텍스트 형식의 파일 포맷 구조를 나타내고 있는데, 반사강도(I : intensity), 빨강(R : red), 녹색(G : green), 파랑(B : blue)는 1~255까지의 영역을 나타낸다.

74) ASCII : American Standard Code for Information Interchange
75) PTS : Leica 3D 스캐너의 포인트 클라우드를 다른 소프트웨어와 호환하기 위한 파일 포맷이다.

X	Y	Z	I	R	G	B
198808.710	451204.169	48.624	1	25	22	17
198808.708	451204.172	48.627	26	15	16	10
198808.704	451204.178	48.626	61	24	21	16
198808.698	451204.185	48.624	188	19	14	11
198808.695	451204.188	48.625	73	21	17	16
198808.691	451204.193	48.625	237	22	19	14
198808.688	451204.198	48.625	179	23	22	18
198808.684	451204.203	48.625	54	21	22	16
198808.681	451204.207	48.628	54	21	21	13

〈그림 4-3〉 텍스트 형식의 파일 포맷의 구조

자료: 대한지적공사(2012), "지상라이다 관측보고서", 내부자료 활용 참고작성

전체 95개의 측점점에서 취득된 측점군은 1,278,263,621 점이고 그 크기는 약 60.3Gbyte이다. [표 4-5]는 각 기계점별 취득 포인트를 나타내고 있는데, 평균 최소거리는 0.873m이고 평균 최대거리는 142.285m, 평균스캔시간은 0.32시간이다.

[표 4-5] 잠실역 측정점별 자료 취득 현황

기계점	해상도	취득포인트 개수	최소거리(m)	최대거리(m)	스캔시간(hr)
Station1	6283x2355	14754012	1.102	96.473	0.35
Station2	6283x2356	14736980	1.021	318.986	0.34
Station3	6283x2355	14725682	0.716	272.904	0.32
Station4	6283x2355	14718760	0.997	75.488	0.30
Station5	6283x2355	14707736	1.417	162.521	0.30
Station6	6283x2355	14691680	0.234	120.290	0.33
Station7	6283x2355	14689805	1.943	169.201	0.32
Station8	6283x2356	14681883	1.074	187.406	0.30
Station9	6283x2355	14680792	0.735	116.933	0.30
Station10	6283x2355	14678446	1.827	156.000	0.33
Station11	6283x2355	14677150	1.163	45.319	0.32
Station12	6283x2355	14675158	0.631	67.606	0.30
Station13	6283x2356	14673407	0.508	125.949	0.30
Station14	6283x2356	14672747	1.253	246.157	0.33
Station15	6283x2355	14665852	0.746	142.677	0.32
Station16	6283x2355	14664890	0.865	51.616	0.33
Station17	6283x2355	14661327	0.766	62.610	0.32
Station18	6283x2356	14656451	1.385	278.521	0.32
Station19	6283x2355	14654492	1.395	78.186	0.30

기계점	해상도	취득포인트 개수	최소거리(m)	최대거리(m)	스캔시간(hr)
Station20	6283x2355	14653189	1.379	196.860	0.30
Station21	6283x2355	14651446	1.760	127.840	0.33
Station22	6283x2356	14646671	0.962	45.246	0.32
Station23	6283x2355	14643599	1.000	71.122	0.30
Station24	6283x2355	14636136	1.381	74.768	0.30
Station25	6283x2356	14630298	0.415	255.001	0.33
Station26	6283x2355	14626913	0.339	270.911	0.32
Station27	6283x2356	14617666	0.921	119.214	0.32
Station28	6283x2355	14616524	0.960	196.186	0.30
Station29	6283x2355	14610593	1.644	140.771	0.30
Station30	6283x2355	14608917	0.715	102.632	0.33
Station31	6283x2355	14608394	0.958	122.055	0.30
Station32	6283x2355	14607377	1.366	155.203	0.30
Station33	6283x2355	14606965	0.845	148.003	0.33
Station34	6283x2355	14598768	1.071	148.060	0.32
Station35	6283x2355	14594924	1.729	41.225	0.30
Station36	6283x2355	14591019	0.105	103.703	0.30
Station37	6283x2355	14590289	0.954	86.625	0.33
Station38	6283x2355	14581294	0.598	61.916	0.32
Station39	6283x2355	14569098	0.627	41.177	0.32
Station40	6283x2355	14568627	0.996	51.287	0.30
Station41	6283x2355	14551362	0.618	189.846	0.30
Station42	6283x2355	14537358	1.346	131.788	0.33
Station43	6283x2356	14528985	0.722	182.586	0.30
Station44	6283x2355	14523709	1.852	48.868	0.34
Station45	6283x2356	14513593	1.088	149.508	0.32
Station46	6283x2355	14478410	1.761	152.121	0.30
Station47	6283x2355	14477552	1.163	81.215	0.30
Station48	6283x2355	14474788	1.509	152.555	0.33
Station49	6283x2355	14469233	0.386	97.342	0.32
Station50	6283x2356	14468034	0.048	157.241	0.30
Station51	6283x2355	14463258	0.088	305.519	0.30
Station52	6283x2355	14455015	0.803	156.872	0.33
Station53	6283x2355	14451385	0.409	67.258	0.32
Station54	6283x2355	14437414	1.707	105.549	0.30
Station55	6283x2355	14436454	1.039	171.763	0.30
Station56	6283x2355	14427935	0.796	77.726	0.33
Station57	6283x2355	14425099	0.753	78.912	0.32
Station58	6283x2355	14414837	0.915	81.060	0.33
Station59	6283x2355	14401563	1.751	210.157	0.32

기계점	해상도	취득포인트 개수	최소거리(m)	최대거리(m)	스캔시간(hr)
Station60	6283x2355	14396432	0.586	176.073	0.32
Station61	6283x2355	14371696	0.652	102.192	0.30
Station62	6283x2355	14363371	0.619	69.011	0.30
Station63	6283x2355	14358833	0.918	150.951	0.33
Station64	6283x2355	14377415	0.104	58.112	0.34
Station65	6283x2355	14337911	0.496	133.008	0.32
Station66	6283x2355	14312914	1.424	127.224	0.30
Station67	6283x2355	14294300	0.922	74.237	0.30
Station68	6283x2355	14208305	0.689	137.792	0.33
Station69	6283x2355	14199935	0.578	68.581	0.32
Station70	6283x2356	14191665	0.119	111.140	0.30
Station71	6283x2355	14191592	0.576	100.968	0.30
Station72	6283x2355	14182445	0.111	192.439	0.33
Station73	6283x2356	14173607	0.111	37.190	0.32
Station74	6283x2356	14112825	0.816	182.732	0.30
Station75	6283x2355	14090119	0.110	124.661	0.30
Station76	6283x2355	14089502	0.110	35.537	0.33
Station77	6283x2355	14059502	1.165	80.804	0.32
Station78	6283x2355	13960367	0.932	135.714	0.33
Station79	6283x2355	13957868	0.108	58.375	0.32
Station80	6283x2355	13944818	0.720	131.003	0.32
Station81	6283x2355	13835140	0.955	45.918	0.34
Station82	6283x2355	13811778	0.110	113.691	0.32
Station83	6283x2355	13619412	0.756	175.451	0.30
Station84	6283x2355	13526730	1.011	351.765	0.30
Station85	6283x2355	13514616	0.740	80.889	0.33
Station86	6283x2355	12478172	0.889	376.410	0.32
Station87	6283x2355	8715325	0.806	338.290	0.30
Station88	4397x1649	5480845	0.739	784.873	0.30
Station89	4397x1649	3997193	0.834	368.863	0.33
Station90	3141x1178	3663489	1.013	67.598	0.32
Station91	3141x1177	3659941	0.877	120.264	0.30
Station92	3141x1178	3654956	1.242	148.038	0.30
Station93	2932x1099	3106249	0.278	82.717	0.33
Station94	3016x1853	1745767	0.746	142.677	0.32
Station95	2199x824	1721744	0.836	99.392	0.33
합 계		1,275,568,720			

자료: 대한지적공사(2012), “지상라이다 관측보고서”, 내부자료 활용 참고작성

(7) 지상라이다 측정경과의 정확도 평가

지상라이다에 의한 입체지적 측량의 정확도를 평가하기 위하여 토탈측량시스템에 의한 구조물의 특징적으로 두드러지는 각모서리를 검사점으로 하는 측량성과와 지상라이다 측정데이터의 오차를 분석하였다.

검사점은 특징적으로 잘 구별되는 지하상가나 사각기둥의 각 모서리를 선정하였으며, 그 결과 [표 4-7]과 같이 RMSE가 X = 0.41m y = 0.015m z = 0.035m의 정확도를 나타내고 있다. 이러한 차이가 생기는 요소로는 지상라이다는 무타겟 방식으로 검사점의 좌표를 취득하는데 반해, 토탈스테이션은 폴의 소자를 기계수가 시준하여 검사점의 좌표를 취득하는 방식의 차이에서 오는 미세한 오차를 확인할 수 있으며, 또한 기준점에 장비를 거치하고 기계고를 줄자로 측정하여 표고 산출에 적용하였을 때, 경사거리와 수직거리에 따른 오차로 판단되어진다.

〈그림 4-4〉 검사점을 이용한 정확도 평가

자료: 대한지적공사(2012), “지상라이다 관측보고서”, 내부자료 활용 참고작성

[표 4-6] 토탈측량과 지상라이다 측량 결과의 검사점 비교

검사점 번호	토탈측량시스템 성과(A)			지상라이다 관측 성과(B)			오차(A-B)		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	208854.672	446005.281	6.403	208854.667	446005.285	6.424	0.005	-0.004	-0.021
2	208856.172	446001.844	6.389	208856.171	446001.847	6.426	0.001	-0.003	-0.037
3	208840.633	446008.303	6.469	208840.664	446008.279	6.445	-0.031	0.024	0.024
4	208809.420	445995.342	6.425	208809.435	445995.334	6.435	-0.015	0.008	-0.01
5	208816.423	445998.971	6.426	208816.440	445998.966	6.443	-0.017	0.005	-0.017
6	208840.674	446008.282	9.023	208840.646	446008.265	9.033	0.028	0.017	-0.01
7	208858.080	446012.908	6.420	208858.117	446012.910	6.434	-0.037	-0.002	-0.014
8	208828.559	446003.610	6.426	208828.612	446003.572	6.446	-0.053	0.038	-0.02
9	208819.672	446026.593	6.506	208819.672	446026.594	6.582	0	-0.001	-0.076
10	208839.327	446034.218	6.504	208839.326	446034.222	6.574	0.001	-0.004	-0.07
11	208830.016	446035.876	6.519	208830.031	446035.877	6.607	-0.015	-0.001	-0.088
12	208831.705	446031.249	6.504	208831.736	446031.273	6.574	-0.031	-0.024	-0.07
13	208817.750	446031.157	6.520	208817.745	446031.162	6.599	0.005	-0.005	-0.079
RMSE							0.021	0.015	0.035

자료: 대한지적공사(2012), “지상라이다 관측보고서”, 내부자료 활용 참고작성

제 2 절 기존 지적정보 및 공간정보의 연계

지적재조사사업 통한 디지털 성과를 지상라이다 등 신기술을 적용하여 전 국토에 대한 고정밀 수치표고모형을 제작하고 이를 바탕으로 지적공간정보 융합산업 창출 활성화에 있다.

선진 공공 행정 서비스 제공과 민간 신 시장 창출 및 산업육성, 신문화 창조로 스마트 환경조성 및 3D 공간정보사회 문화운동의 추진 등 지적공간정보구축과 3차원공간정보와 연계한 발전방안을 모색하여 제시하였다.

1. 지적정보 관리를 통한 연계

1) 지적정보 관리 주체 일원화

지적공부와 등기부의 관리주체가 다르기에 발생되는 불편함은 많은 선행 연구들을 통해 알 수 있다.

각각 관할 기관이 다른 관리 제도를 일원화하기 위한 장기적인 차원에서 고려할 사항은, 먼저 통합에 따른 여러 관계법령의 정비 그리고 현재 다원화 되어 있는 토지관리 주체간의 이해관계이다. 이러한 이해관계 해소를 위해 일시에 통합하는 것은 현실적으로 어렵다는 판단으로 본 논문에서는 3단계로 통합방안을 제시하고자 한다.

1단계는 국토교통부와 법원간의 토지관련 정보를 제공할 수 있는 체계를 구축하는 단계이고, 2단계는 소관청과 등기소의 민원창구의 통합운영 하는 단계이며, 3단계는 관계법령 정비와 조직과 업무의 통합 단계이다.

2) 지적정보 관련 법제 정비

현재의 지적정보는 수요자의 다양한 정보 욕구에 충족할 만한 것은 아니라고 판단된다. 향후 지적정보는 공간정보와의 융합을 통해 새로운 창조산업에 기초자료로 제공되어져야 하며 그러기 위해서는 토지 관리와 관련한 많은 개별 법률과의 유기적인 연결이 이루어져야 한다. 그러나 다른 개별 법률과의 유기적 연결을 위한 법률 개정을 하고 이를 통해 효과적인 지적정보를 관리하는 것은 사실상 불가능하다고 판단된다.

특정 법률에 조문을 축조하는 방법도 현행 체계가 완전하게 운영되고 있다는 전제하에 추가·보완할 수 있는 것으로 그 여부에 따라 신중히 고민해 보아야 할 문제이다.

지적의 개별적 고유 요소는 끊임없이 반복되는 토지의 이동을 갱신하여 등록하는 지적공부의 법적 성격과 기능이 측량법에서 말하는 측량성과의 기록이나 수로업무에서 말하는 수로 도서지와는 차원이 전혀 다르다는데 있다. 따

라서 현행 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」은 그 자체의 구성 및 내용 등에서 볼 때 지적정보의 관리에 관한 일반법으로서의 성격이 매우 미약할 뿐만 아니라, 지적정보와 관련된 다른 개별법과의 관계 정립에 있어서도 체계성이 다소 결여 된다[76]고 할 수 있으므로 정보의 효율적 관리 및 활용을 위해 새로운 법의 제정을 검토가 필요하다.

3)지적정보 관리 시스템

국토교통부에서는 다수의 공공기관에서 분산 및 구축 운용되고 있는 공간정보시스템을 서로 연계 및 통합함으로써 국가공간정보자원의 공동 활용기반을 구축할 수 있게 국가공간정보통합체계를 구축하였다.

국가 부동산 공부(지적, 건축물, 가격 등) 18종을 1종의 종합공부로 구축하여, 대국민 서비스 및 관련기관에 정확한 정보를 제공할 수 있게 [표 4-7]와 같이 부동산종합공부시스템을 구축하고 있다.[77]

[표 4-7] 부동산종합공부시스템 정보 현황

시스템	구축 정보
부동산 종합공부 시스템	토지(임야)대장, 공유지연명부 정보, 집합건물 등록정보, 대지권등록부 정보, 결번대장, 토지등급, 실거래가, 공시지가 정보, 개별지적(임야)도, 연속/편집지적도, 도근점정보, 삼각점정보, 삼각보조점정보, 위성기준점정보, 출장소정보, 지적도곽, 법정구역, 행정구역, 건축물대장_기본정보, 총괄표제부, 일반/집합표제부, 층별_개요, 집합전유부, 건축물 도면정보

자료: 국토해양부(2012), “ DB야 놀자”, 내부보고서, 참조작성

부동산종합공부시스템에 필지에 대한 측량정보등의 추가적인 정보 제공으로 국가 정보의 관리, 토지의 이용에 관한 새로운 정보의 구축 등의 측면에서 다양한 정보가 구축될 수 있고, 도시계획 등 행정업무에 필요한 정보를 도출할 수 있는 의사결정지원체계의 기반으로 사용될 수도 있다. 기존에 다루지 못한

76) 박종오(2013), 전게논문, p.130.
77) 국토해양부는 부동산행정정보일원화를 2012년 11종 2013년 15종으로 통합하기 위해 단계적 수행하고 있다.

정보를 새로이 구축하고, 유지·관리할 수 있으며, 이러한 지적정보들을 공공의 행정 또는 민간의 활용정보로도 사용할 수 있는 시스템을 제안한다.

2. 지적정보구축과 3차원공간정보 연계

“지적재조사사업”이란 전 국토를 경계·면적 등 토지의 현황을 조사하여 기존의 종이로 된 지적공부를 새로운 지적공부로 대체함과 동시에 지적불부합지를 정리하는 사업이며, 지상과 지하의 건축물 및 구조물에 대한 권리관계 등을 등록하는 사업이다.

지적재조사사업에서 구축된 정보는 지표와 지상, 지하에 있는 건물 및 구조물 중 권리의 등록이 가능한 주요 대상물의 정확한 수평적 위치관계를 명확히 등록·관리하여 국가적, 사회적, 개인적 정보의 이·활용에 유용한 정보를 제공하고 새로운 산업의 창출 등에 기여하고자 하는 사업이며, 3차원공간정보구축사업은 국토의 모든 지형·지물의 위치와 형상을 현실세계와 유사한 사이버 국토를 실현하는 사업으로서 [표 4-8]와 같이 3차원공간정보구축사업과 지적재조사사업은 중복되지 않는 것으로 나타났다.

[표 4-8] 지적재조사사업과 3차원공간정보구축사업 중복성 비교

구 분	지적재조사사업	3차원공간정보구축사업	비고
대 상	지표·지상과 지하의 권리관계의 등록이 필요한 건축물 및 구조물	지상·지하·공중 등 모든 공간상의 지형·지물	
등록사항	경계·면적 및 권리관계	위치 및 형상에 관한 정보	
구축방법	1필지조사 및 지적측량	정사영상, DEM	
구축결과	전국토의 필지별 권리의 한계 등을 등록 2차원 정보	현실과 유사한 공간정보로 구축, 3차원정보	

자료: 국토해양부(2010), “제4차 국가공간정보정책 기본계획(2010～2015)”, 참조작성

3. 국가공간정보 통합 체계와의 연계

공간정보 분야에 지적도의 활용성을 제고하기 위해서는 첫째, 새로운 공간정보 서비스 패러다임에 맞도록 지적도의 제공방식을 공급자중심에서 수요자중심으로 전환하여야 한다. 둘째, 공공기관뿐만 아니라 민간기업과 일반 국민들도 쉽게 지적도를 활용할 수 있는 환경이 조성되어야 한다. 셋째, 민·관이 파트너쉽을 형성하여 공공서비스를 공동으로 생산하는 협력적 거버넌스를 지향하여 활용도에 맞게 지적도를 가공 처리할 수 있도록 하여야 한다. 지적도는 공부로서 유통의 대상은 아니지만 정보의 품질인증과 보안체계를 갖추면 가공·처리하여 측량이외의 목적으로도 활용될 수 있도록 하여야 한다.

최근 한국토지정보시스템(KLIS)을 연계하여 지적정보를 활용하는 시스템이 계속 늘어나고 있으며, 연속지적도가 지적도를 대신하여 토지행정 분야에 광범위하게 사용되고 있다. 향후 지적재조사사업을 통해 구축된 새로운 지적도를 연속지적도 대신 사용하여야 할 것이다.

또한, 지적재조사 사업을 통해 새롭게 제작되는 지적도는 지상경계를 반영할 계획이므로 수치지도와 경계를 일치시킴으로써 지적도의 경계편집이 줄어들고 연속지적도나 편집지적도의 유지관리에도 기여할 것으로 판단된다.

지적재조사사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 국민 모두에게 실효성 있는 사업이라는 인식의 전환과 함께 사업의 효과를 제고해야 한다. 지적정보의 정확성 확보로 공간정보시장의 다양성을 활성화하고 국가사업에 정확한 자료를 제공하며, 각 사업과 상호보완적 기능을 수행하도록 하는 것이다. 이를 통해 국가행정업무와 국가공간정보에 대한 신뢰성 확보와 민간에 의한 다양한 공간정보 콘텐츠 개발 및 활용성 증대, 미래 지적제도의 조기구현 등을 기대할 수 있을 것이다.

현행 기본공간정보 갱신유형은 크게 일정규모 이상의 건설공사 시행자가 지형·지물 변동사항에 대하여 국토해양부장관에게 변동사항을 통보하여 기반공간정보를 갱신하는 경우와, 국토지리정보원에서 수치지도 등 기본공간정보 갱신을 위한 개별사업을 발주하여 수행하는 경우로 나눌 수 있다. 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률」 제11조(지형 · 지물의 변동사항 통보 등) “공공

측량시행자는 지형 · 지물의 변동을 유발할 수 있는 건설공사 중 대통령령으로 정하는 종류 및 규모의 건설공사를 착공할 때에는 그 착공사실을 완공하였을 때에는 그 지형 · 지물의 변동사항을 국토해양부장관에게 통보하여야 한다.”고 규정하고 있다.

시행령에서는 해당되는 건설공사의 규모를 ① 도시의 개발 ② 산업입지 및 산업단지의 조성 ③ 항만의 건설 ④ 도로의 건설 ⑤ 수자원의 개발 ⑥ 철도(도시철도를 포함한다)의 건설 ⑦ 공항의 건설 ⑧ 하천의 이용 및 개발 ⑨ 개간 및 공유수면의 매립 ⑩ 관광단지의 개발 ⑪ 특정 지역의 개발 ⑫ 체육시설의 설치 ⑬ 폐기물 처리 시설의 설치 등의 사업에 면적이 5만 제곱미터 이상(단, 항만의 건설 중 공유수면매립이 수반되는 경우에는 조성 면적 중 매립면적이 3만 제곱미터 이하)인 것으로 정의하고 있다. 따라서 5만 제곱미터의 소규모 지형·지물 변동사항에 대하여는 통보대상에서 제외되고 있다.

대부분 국가 또는 지방자치단체에 의한 발주의 경우 최종 성과물은 시스템에 의해 관리되고 통합·활용 되고 있으나 국소지역의 지형측량 등의 경우 건축, 토목 사업 등의 완료 후 폐기되는 경우가 많다. 지리정보의 취득을 통해 구축한 수치지도는 2년마다 갱신하도록 되어 있으나 1/1,000 수치지도의 경우 평균 5년의 갱신기간이 소요 되고 있다. 수치지도 갱신 방법으로는 지상측량, 항공측량 방법이 적용되며, 세분화하면 많은 측량방법이 적용될 수 있지만 실질적으로 국토의 빠른 변화에 따라 실시간 갱신은 실현불가능하며, 2년 갱신 또한 어려운 것이 현실이다. 정보갱신이 대부분 지자체의 예산으로 이루어지는 현실을 감안한다면 재정자립도가 높은 지역의 경우 갱신주기가 짧을 수 있으며 자립도가 낮고 농촌지역일수록 갱신주기는 길어질 수밖에 없는 현실이다.

지적시스템 선진화사업을 통해 지적경계가 현실경계와 일치되고 좌표계 또한 세계측지좌표계로 일원화 된다면 수치지도와 좌표계 및 경계일치로 지적측량을 통한 수치지도의 수시갱신이 가능해지게 된다. 또한 현황측량을 통한 수시갱신체계를 구축하여 1/1,000 지형도의 건물레이어도 최신의 자료로 갱신할 수 있게 된다. 기본공간정보 생산 및 갱신, 유지·관리에 대해서는 국가 또는 공공기관이 중심이 되어 국가중심의 인프라로 구축하고, 공시함으로서

국토공간정보에 대한 신뢰성을 확보하여야 할 것이며, 민간은 이를 바탕으로 다양한 공간정보 콘텐츠를 개발함으로서 활용성을 높이고, 신규 공간정보 시장을 창출하여야 할 것이다.[78]

제 3 절 지적공간정보의 발전 및 유통방안

본 장은 제3장에서 살펴본 지적정보의 현황과 실태 분석을 통하여 얻어진 결과를 토대로 효율적인 지적정보 관리와 발전지향적인 이·활용 방안을 제시하기로 한다.

최근 정보화 사회에 접어들고 있는 과거와 비교하여 지적정보는 매우 중요하며, 다양한 분야에서 이·활용이 증가되고 있다.

국가의 토지행정 및 개인의 토지와 관련한 일련의 활동에 있어서 기본이 되는 지적제도를 바탕으로 한 모든 토지의 정보원으로서 제공 되어지는 지적공간정보의 발전방안을 모색하여 본다.

1. 지적공간정보 발전모델 구축

1) 지적공간정보 발전모델 구축 모형

지적재조사는 전국의 지적기준점을 하나의 통일된 단일망으로 구성하여 재산권행사에 제한을 받고 있는 지적불부합지와 지적정보 상에 있는 오류를 정밀한 측량과 조사를 통해 정확하게 등록하게 된다. 이로 인하여 불부합지 문제를 해소하고 토지의 경계복원력을 향상시키며 일필지의 표시를 명확히 함으로써[79] 국토의 효율적인 관리와 국민의 재산권 보호 등 지적행정의 능률적인 지적관리체제로 개편하는 것이다.

78) 박종화(2010), 전게논문, p.104.
79) 박순표 · 류병찬(1998), 전게서, pp.420-421.

이를 통하여 지적정보를 GPS측량시스템으로 실용화되면 국가의 각종 토지정보화 사업에 활용할 수 있는 Web기반 서비스 망이 구축되어 지적정보와 연계한 국가 정부 및 지방자치단체, 각종 공공기관 등에서 토지에 관한 구체적이고 정확한 계획수립이 가능하고 이를 가공한 다양한 토지정보가 국민에서 제공되는 것이다.

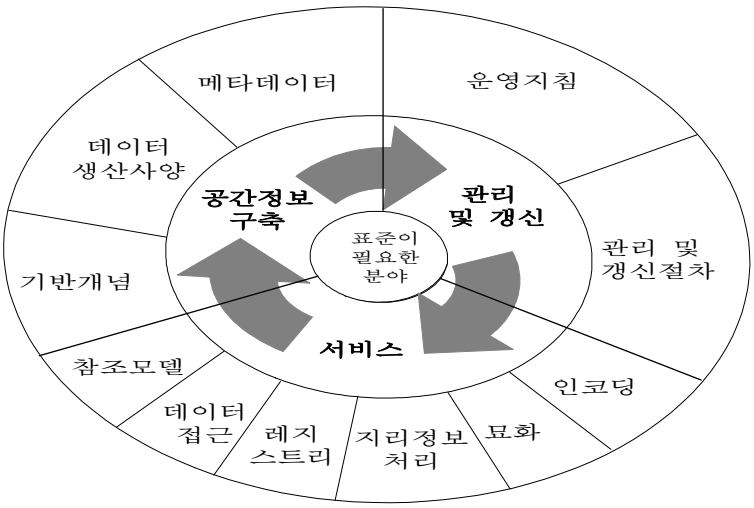
[표 4-9] 지적재조사의 정보구축 모형

구분	디지털 지적정보	아날로그 지적정보
지적제도	다목적지적	법지적
지적측량	디지털(수치)측량	도해(도면)측량
운영체계	디지털(전산화, 자동화)	아날로그(수동화)
지적공부체계	다차원	2차원
공부관리체계	통합지적부(정보화)	대장+도면(단순화)
좌표체계	세계좌표계	지역좌표계(동경원점)
축척체계	1:1 개념(축척개념 없음)	7종
측량장비	GPS, Network-RTK , T/S, 항공사진측량	T/S 전자평판
경계기준	지상, 도상 및 현지경계 및 합의된 경계로 일치	도상경계
기대효과	지적•측량 융복합 제도 발전	부분적 개선

현재 국가에서는 지리정보의 국제공간정보 표준을 도입하기 위해서 국가 GIS 표준체계를 확립하기 위해 계획을 수립하였고 지속적으로 이를 추진해오고 있다.[80] 따라서 지적기관도 국가 NSDI에 지적정보를 제공하기 위해서는 지적재조사사업을 통하여 작성되는 공간정보는 국제공간정보 표준에 맞추어 구축되고 관리 · 갱신되어야 할 것이며, 이를 표준에 근거하여 서비스하도록 계획을 수립하여야 한다. 이렇듯 국가 공간정보표준화 정책에 맞추어 세 분야를 성공적으로 수행하기 위해서는 각각의 세부분야에서 필요한 공간정보 표준을 이해하고 도입하여야 한다.

80) 국토해양부(2007), 『국가 GIS 표준체계확립연구』, 서울: 국토해양부, p.41.

먼저 지적재조사를 통한 지적공간정보 구축분야에서 대상이 되는 공간정보는 벡터정보와 영상 및 3차원 정보가 될 수 있으며 이러한 공간정보의 형태 및 원자료 등이 각각 상이하므로 개별적으로 표준이 개발되어야 한다. 공간정보 구축을 위해서는 공간정보의 개념에 대한 표준과 공간정보를 구축하기 위한 생산사양, 만들어진 데이터에 대한 정보를 담고 있는 메타데이터 등에 대한 표준이 필요하다.



〈그림 4-5〉 공간정보 표준이 필요한 분야

지적행정을 위한 관리 및 갱신분야에서는 구축된 공간정보와 공간정보를 다루는 응용시스템을 어떻게 효율적으로 운영할 것인가와 어떤 절차에 따라 갱신을 할 것인가에 대한 공간정보 표준이 필요하다.

지적정보의 대외 서비스를 위해서는 구축된 공간정보를 공공 및 민간에게 제공하기 위해 데이터를 압축하거나 필요한 데이터를 선정하거나 표현하는 방법 등 서비스를 효율적으로 하기 위한 분야에 대한 공간정보 표준이 필요하다. 이때 공공이나 민간에게 제공된 공간정보는 필요에 의해 가공된 형태의 공간정보로 구축되어 부가가치를 가지는 새로운 공간정보로 융복합할 수 있도록 하기위해서는 더욱 공간정보 표준의 준수가 필요하다.

2) 지적공간정보 구축 단계

지적재조사를 통한 지적공간정보는 벡터정보를 기반으로 하며 정사사진 등과 같은 래스터 정보와 DEM정보인 3차원 정보로서 구성할 수 있다. 벡터정보와 래스터정보의 데이터 형식이 각각 다르고, 데이터의 활용 분야에 따라 필요한 요구사항이 각각 다르므로 공간정보의 종류에 따라 각각 다르게 표준이 개발되어야 한다.

이를 위하여 벡터정보, 래스터정보, DEM 정보 등 공간정보의 유형에 따른 개념에 대한 공간정보 표준이 필요하다. 이러한 공간정보의 기반개념을 중심으로 공간정보를 어떻게 만들 것인가에 따른 생산방법에 대한 표준이 있어야 한다. 따라서 공간정보의 특성별로 생산 사양표준이 개발되어야 한다. 기반개념과 생산방법에 대한 표준에 따라 만들어진 공간정보에 대한 이력 및 관련 정보를 가지고 있는 메타데이터에 대한 표준이 개발되어야 한다. 이를 위해서 데이터 유형별 메타데이터와 메타데이터 표준에 따라 구현하는 방법을 제시하는 프로파일, 이를 시스템으로 만들기 위한 구현 스키마 개발 등에 대한 표준이 필요하다.

공간정보는 한번 구축되면 그것으로 마무리되는 것이 아니라 계속해서 변경된 사항에 대해 수정·갱신하여 최신성을 확보해야 한다. 이러한 최신성을 확보하기 위해서는 공간정보를 구축하고 운영관리하기 위한 응용시스템이 필요하다.

따라서 구축된 응용시스템을 어떻게 효율적으로 운영관리할 것인가에 대한 운영지침에 대한 표준화와 공간정보의 최신성을 확보하기 위한 기준, 절차, 요구사항 지침 등에 대한 표준화가 필요하다.

구축한 공간정보를 효율적으로 서비스하기 위해서는 몇 가지 단계가 필요하다. 제공하고자 하는 공간정보에 접근하기 위한 방법과 공간정보를 서비스하기에 적절한 형태로 처리하고, 이를 표현 및 코딩하는 등의 절차를 거친다. 이러한 절차에 따라 데이터 접근 표준, 인코딩표준, 묘화표준, 공간정보 처리 표준과 이를 기록하기 위한 레지스트리 표준이 필요하다. 즉, 서비스에 가장 적절한 형태로 제공하기 위하여 지리정보에 대한 구성요소를 정의하고 이들

간의 관계를 정의하는 서비스 참조모델 표준화와 구성요소들의 표준화가 필요하다.

3) 지적공간정보 구축효과

지적재조사사업의 공간정보 데이타를 축적하여 국가의 각종 토지정보화사업에 대한 활용으로 첫째, 지적업무처리의 획기적인 개선으로 각종 조서작성, 도면정리 등이 원활해짐으로써 업무의 생산성 증가하고 지적정보처리의 일관성, 정확성, 효율성이 증가한다. 둘째, 정밀한 토지정보체계 구축은 지적도면을 기본도로 구성함으로서 정밀도를 요하는 건축물, 도시계획, 시설물 등 각종 국가 인프라 데이터를 정확하게 구축할 수 있는 환경을 조성하여 국가에서 정확한 데이터 관리가 가능하다.

Web기반 서비스 망 구축에 따른 활용으로는 첫째, 연속지적도의 정확도와 신뢰도에 대한 단점을 보완하고 대체하여 민간부문에 활용할 수 있어 부동산 서비스 정보를 활성화한다. 특히, 지적정보와 지도정보를 결합한 서비스가 제공되어 토지거래 시 각종 인터넷 포털에서 토지경계의 구분이 가능하다. 둘째, 실시간으로 변화한 정보가 자동적으로 갱신되므로 IT기기들이 지적정보를 활용한 지능형 공간정보 서비스를 제공한다. 즉, 지적정보를 스마트폰, 네비게이션 등 각종 공간정보 단말기들에 직접 이용할 수 있어 실시간으로 서비스가 제공되기 때문에 IT기기들의 관련 정보를 직접 수집할 필요가 없고 바로 활용할 수 있어 정보수집에 따른 경비를 절감할 수 있다. 현재 국민들은 핸드폰 등을 통해 GPS기능을 자유자재로 활용하기 때문에 지적정보를 기반으로 정보수집 등을 통해 다양하게 활용하고 가공하여 편리하게 이동된다. 셋째, 현장조사와 지적측량을 통해 도로명주소의 매칭 및 전환의 정확성을 점검할 수 있을 것이며, 이를 통해 향후 많은 비용이 수반될 것으로 예상되는 민간의 도로명 주소 전환사업 경비를 절감할 수 있고 토지와 건물을 통한 통합적 위치 찾기 서비스에 상호보완적 기능을 수행할 수 있다.

이미 선진국들은 2015년을 전후하여 지능형 공간정보 서비스가 본격 제공될 것으로 판단하고 있다. 미국은 공간정보산업은 2007년 4.8억 달러에서

2008년 13억 달러, 2011년까지 80억 달러로 고성장을 거듭할 것으로 예상하였다.[81] 위치정보와 관련한 시장을 2010년 200만 달러(약 23억 원)에서 2014년 7억 3,200만 달러(약 8,420억 원)로 증가할 것으로 예상하고 새로운 지리정보의 국가지도를 만들어 30년간 약 10-30억 달러의 순수익이 발생 할 것으로 예상하였다.[82] 일본은 공간정보의 시장규모가 2008년 4조 엔에서 2013년 11조 엔으로 폭발적으로 증가할 것으로 전망하였다.[83] 실제로 선진국에서는 스마트폰과 네비게이션 단말기들이 지능형 공간정보 서비스를 이미 다양한 형태로 제공하고 있다.

우리나라도 공간정보 활용에 기초자료인 지적정보를 현지조사와 지적측량을 통하여 국가공간정보 인프라를 효율적으로 구축하여 공간정보 환경변화에 능동적으로 대비하고 미래 성장산업과 시장 창출에 기여하여야 할 것이다.

2. 지적공간정보의 이용·활용 방안

1) 부동산권리분석을 위한 지적정보 제공

대한지적공사에서 구축하고 있는 측량정보관리시스템(SIMC)와 측량업무관리시스템(CSM)을 활용하고 이를 인터넷을 통해 지적현황정보서비스를 제공하는 방안이다. 이러한 서비스 방안은 대한지적공사 전국 지사에서 측량한 현황자료를 각 지사에서 지적관리시스템에 입력하고 측량정보관리센터에서 가공, 편집한 자료와 지적업무관리시스템에서 취득한 속성정보, 측량정보, 수치정사영상을 통합하여 지적현황정보서비스 서버에 등록한다. 등록된 정보는 부동산매매나 개발 등의 권리분석을 위해 필요로 하는 사용자에게 검색과 출력을 통한 서비스를 제공할 수 있다.[84]

---

81) 사공호상(2011), 『지적재조사특별법 제정을 위한 토론회의 자료집』, 서울: 국토해양부, p.10.
82) 국토해양부(2010), 『제3차 국가 GIS사업 백서』, 서울: 국토해양부, pp.62-97.
83) 사공호상(2011), 전게서, p.10.
84) 이경섭(2009), "효율적인 부동산권리분석을 위한 지적정보제공 방안", 한성대학교 부동산대학원 석사학위논문, p.58.

2) 지형도면 고시도면 제작

현행 도로·접도구역에서의 지형도면 고시의 오류의 원인은 경계뿐만 아니라 권리관계, 도로종류 등 속성정보의 오류까지 함께 포함하여 나타나고 있는 실정이며, 이는 데이터의 갱신주기와 최신성을 반영하지 못해서 발생한다고 할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 실시간적으로 정보의 갱신이 이루어지는 지적정보를 활용하여 지형고시도면의 제작에 제공 할 수 있을 것이다. 전국토에 대하여 도로·접도구역 지형도면 고시의 오류를 정비하기 위해서 연속지적도면과 함께 세부속성정보를 가지고 있는 개별지적도을 연계하고 이러한 지적정보를 기초로 전국 도로망에 대한 도로구역의 설정과 이에 대한 사유지의 근접, 포함 등의 분석을 통해 새로운 지형고시도면을 제작할 수 있을 것이다.[85)]

3) 커뮤니케이션 부분

지적정보는 부동산의 물리적인 현황정보를 나타낸다. 그중 경계는 위치의 기반을 조성하는 근간이 되며 경계를 통해 설정된 위치를 커뮤니케이션 부분 등에 이·활용할 수 있다. 특정 지역 및 공간에서 사건 사고나 재난 재해가 발생하였을 때, 메시지, 위치정보가 기록된 사진 및 영상 등을 주고받음으로써 신속하고 효율적인 대처가 가능하며 모바일이나 웹에서 사용자가 가고자 하는 장소로 가상 답사를 해봄으로써 효과적인 계획 설정(목적지 정보 및 주변 상황 파악, 교통수단, 걸리는 시간 등)이 가능하다. 대표적인 예로 〈그림 4-6〉 같이 구글 지도, 다음 지도 등의 스트리트 뷰(street view)이에 해당한다.

85) 장현선(2010), “지적정보를 활용한 지형도면고시의 효율화 방안”, 청주대학교 사회복지행정대학원 석사학위논문, p.49.

구글 지도 다음 지도

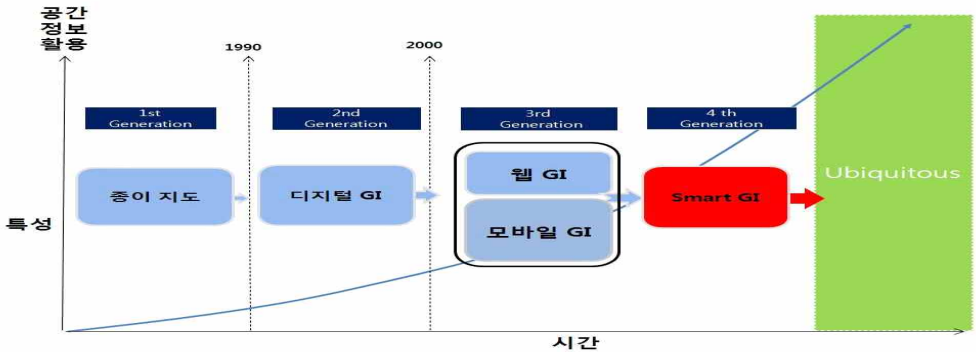
〈그림 4-6〉 구글지도와 다음지도의 스트리뷰 서비스[86]

스마트폰에서 사용자가 운동한 거리, 속도, 연소한 열량을 계산·측정하며 사용자간 정보공유를 통해 효과적인 운동을 할 수 있는 환경여건 제공한다. 예를 들어 〈그림 4-7〉와 같이 나이키 플러스(Nike+ GPS)는 Nike+ 센서 칩을 신발에 설치하지 않아도 스마트폰의 가속 센서와 GPS의 운동 데이터를 측정하여 사용자의운동량 정보를 제공해준다. 이 어플리케이션의 기반은 경계, 면적 등의 지적정보이며, 이를 활용하여 구축한 지도를 바탕으로 활용된다.

〈그림 4-7〉 나이키 플러스 어플리케이션[87]

86) 한국정보화 진흥원(2010), 『스마트 사회 구현을 위한 공간정보서비스 활용 전략』, 서울: 한국정보화 진흥원, p.10.
87) 상게서, p.11.

지적정보는 다른 기본공간정보에 비해 상당히 다른 특성이 존재한다. 예를 들면, 지적도면의 다양한 축척, 상이한 측량원점의 사용, 높은 자료 보완성 문제, 수시적인 정보의 갱신, 다른 기본공간정보에 비교할 때 상당히 높은 정확도의 요구 등[88]이 있다. 지적정보는 누구나 많은 사람들이 사용할 수 있도록 다양한 분야의 공간정보를 보유 및 관리하고 쉽게 제공할 수 있어야만 한다. 과거 공적인 장부로서의 지적정보는 최근 디지털 기술의 발전과 스마트 산업의 활성화로 인해 기존 종이지도 등을 기반으로 한 공적 장부 내의 정보의 한계에서 벗어나 DB,SW 등에 다양한 공간정보를 분류·기록하는 방식으로 〈그림 4-8〉과 같이 패러다임이 변화되어 가고 있다. 이러한 시대적 흐름에 따라 지적정보의 범위를 공간정보분야로 확장하여 이·활용된다.



〈그림 4-8〉공간정보 패러다임의 변화

자료: 국토해양부(2007), “공간정보 패러다임 변화에 대응한 국가 GIS 전략”, 참조작성

3. 지적공간정보로의 유통

1) 지적공간정보의 시장

88) 이보미, 김택진(2010), “지적정보 메타데이터 표준 설계 연구”, 『2010 공간정보 추계학술대회 논문집』, ppt 발표자료, 한국공간정보학회, p.38.

지적정보 시장참여자를 공급자와 수요자로 구분하여 현황과 특성을 분석하며, 지적정보의 시장에는 다양한 참여자의 참여가 가능하며, 이들 참여자는 제각기 역할과 기능을 담당하고 있다. 현재 추진중인 지적재조사사업은 지적정보의 기본적인 생산과 최초공급을 담당하는 국가와 이들의 업무를 대행하는 대한지적공사와 그 밖의 지적관련 업무자들이 있다. 이후의 지적정보는 행정 및 토지정보시스템 등을 통해 가공하여 이를 필요로 하는 사람들에게 직·간접적 서비스로 제공되어 지고 새로운 공간정보 산업분야의 사업자들을 통하여 가공되고 유통되어 수요자들에게 서비스 되어 지는 경우도 많다고 할 수 있다. 따라서 공간정보 산업이 발달할수록 지적정보의 가공과 유통에 참여하는 공간정보사업자의 수가 크게 증가될 것이다.[89] 지적정보 시장의 참여자를 공급자와 수요자로 구분하여 살펴보면 먼저, 공급자는 생산자와 등록자, 가공자, 유통자로 구분할 수 있다.

지적정보의 생산자는 토지에 대한 조사나 측량을 수행하는 대한지적공사 등의 대행자에게 지적측량을 의뢰 하도록 규정하고 있기 때문이다.[90] 등록자는 지적정보가 수록되는 지적공부는 지적소관청에서 담당하므로 지적정보의 등록자는 지적소관청인 지방자치단체가 된다. 가공자는 국가에서 대국민 서비스나 대정부 서비스를 위하여 지적행정시스템이나 한국토지정보시스템을 구축하여 제공되거나 공간정보사업자 등의 가공을 통해 제공된다. 유통자는 지적정보가 국가에서 서비스 될 경우에는 국가가 유통자가 되며, 공간정보사업자 등을 통해 제공될 경우에는 공간정보사업자가 유통자가 된다.

개인이나 기업의 경우 공부 발급의 대부분을 차지하고 있으며, 공공기관의 경우 정부와 지방자치단체, 공공기관 중 행정정보공유센터를 통해 지적공부를 열람하고 있으며, 248개 업무에 지적정보를 활용하고 있다.[91]

---

89) 국토해양부(2011), 『지적조사사업이 경제발전에 미치는 영향에 관한 연구』,(지적정보의 경제·사회에·행정적 파급효과를 중심으로), 서울: 국토해양부, p59.

90) 제24조(지적측량 의뢰 등)①토지소유자 등 이해관계인은 제23조제1항 제1호 및 제3호부터 제5호까지의 사유로 지적측량을 할 필요가 있는 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자(이하 “지적측량수행자”라 한다)에게 지적측량을 의뢰하여야 한다.

91) 한국중소기업학회(2010), 전게서, p.849.

2) 공급수준과 형태

공간정보 수요조사와 지적정보 현황분석을 통해, 지적정보의 활용패턴에 따라 공급수준을 크게 3단계로 구분하였고 [표 4-10]는 상기 연구결과를 참고하여 작성한 지적정보의 공급수준과 공급형태를 나타낸 것이다.

Level 1은 지적시스템 선진화사업을 통해 구축된 지적도를 현재의 연속지적도처럼 행정업무로 활용하기 위해 KLIS에 입력한 도면이며 Level 2는 연속지적도와 수치지도의 경계를 일치시킨 편집지적도이다. Level 3은 지적연계정보를 지적기반 편집도와 지형기반 편집도에 각각 연계하여 DB화 할 경우의 공급수준이며 Level 4는 편집지적도와 항공사진, DEM을 합성한 입체도면정보이다. Level 5는 지적연계정보를 입체도면정보에 각각 연계하여 DB화 할 경우의 공급수준이다.

[표 4-10] 활용패턴에 따른 지적정보의 공급수준과 형태

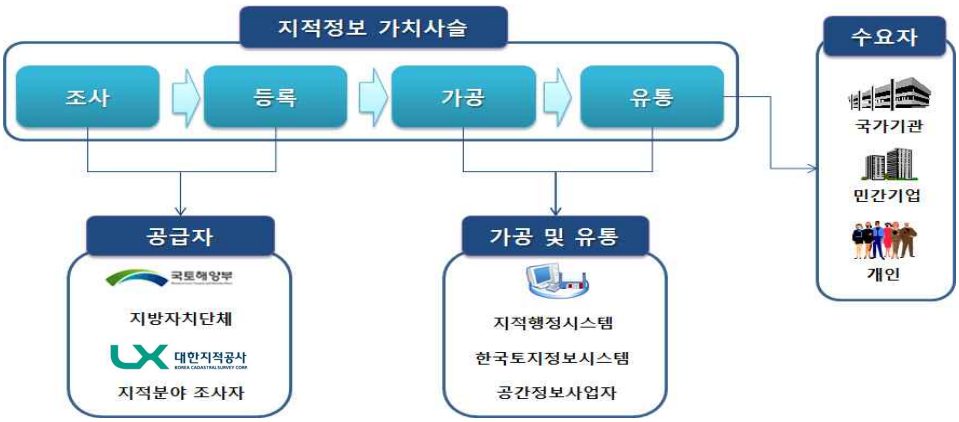
활용패턴 구분	공급수준	정보형태	가공방법
공간정보 구축 및 현상표현	Level 1	연속지적도	지적시스템 선진화사업에 따라 구축된 연속지적도
공간패턴 파악	Level 2	편집지적도	수치지도와 연속지적의 경계 일치
	Level 3	지적편집 DB	편집지적도에 지적연계정보를 추가하여 DB화
공간관계 해석	Level 4	지적기반 입체도면정보	편집지적도와 항공사진, DEM을 합성한 입체도면정보
	Level 5	지적입체 DB	입체도면정보에 지적연계정보를 추가하여 DB화

자료 국토해양부(2011), “지적재조사 기반조성 연구”, Ⅱ권, pp.216-217 참조작성.

‘공간문제 해결’을 위한 정보 활용패턴은 정형적이지 않으며 당면한 문제에 따라 다양한 해결방법이 존재하므로 정보형태 또한 미리 정할 수 없기 때문에 문제에 따라 필요한 공간정보를 편집도와 합성하고 재가공하여 여러 가지 중간산출물을 생성하여야 한다. 따라서 수요기관과의 계약추진에 따라 추진하는 정보서비스 업무가 모두 포함된다고 볼 수 있다.

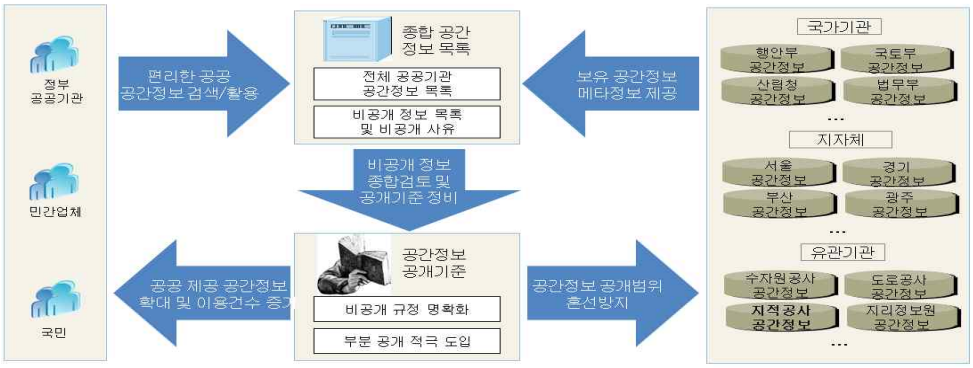
3) 지적공간정보의 유통

지적정보의 가치사슬에는 다양한 참여자의 참여가 가능하며, 이들 참여자는 제각기 역할과 기능을 담당하고 있다. 지적정보를 생산하는 지적재조사사업은 국가사업으로 지적정보의 생산 및 원시공급자로서 국가와 지방자치단체(지적소관청), 이들의 업무를 지원하는 대한지적공사나 기타 지적 분야 종사자가 있다. 지적공간정보는 국가에서 지적행정시스템이나 한국토지정보시스템 등을 통해 가공하여 수요자들에게 직접 서비스 되는 경우도 있으며, 다양한 공간정보사업자를 통하여 가공되고 유통되어 수요자들에게 서비스 되는 경우도 많다. 따라서 공간정보 산업이 발달할수록 지적정보의 가공과 유통에 참여하는 공간정보사업자의 수가 크게 증가할 것으로 예상된다.



〈그림 4-9〉 지적정보 가치 사슬

〈그림 4-10〉의 공간정보 유통산업 활성화를 위한 미래이미지에서는 국가기관, 지자체, 유관기관이 보유하고 있는 공간정보에 대한 메타데이터를 목록화 하여 제공하고 이를 정부와 공공기관, 민간업체, 국민이 편리하게 검색·활용 할 수 있도록 하고 있다.



〈그림 4-10〉 공간정보 유통산업의 미래이미지

자료 국토해양부(2011), “지적재조사 기반조성 연구”, Ⅱ권, pp.218-219 참조작성

비공개 사유를 검토하여 부분적으로나마 공개할 수 있도록 권고하고 있다. 지적시스템 선진화 사업을 통해 새로이 구축될 정보에 대해서는 공개수준과 범위를 명확히 하여 구축단계에서부터 데이터모델을 설계하여야 한다.

〈그림 4-11〉 포털서비스 체계개념도

자료 국토해양부(2011), “지적재조사 기반조성 연구”, Ⅱ권, p.219

국가공간정보를 목적에 맞는 충실한 정보를 통합적인 형태로 지원하는 온라인 채널이 필요하다. 웹포털은 국가공간정보를 대상으로 정보 제공을 위한 온라인 통합 접점으로서의 역할을 수행하기 위해 국민, 민간, 국가기관, 유관기관과의 연계를 통하여 국가공간정보 서비스, 관련정보 서비스, SNS 서비스, 관리자 서비스 등의 기능을 제공한다.

지적공간정보를 KLIS 및 기타 공간정보와 우선 연계하고, 건물정보, 부동산 행정정보 등과 연계·공유를 확대하여 향후 빅데이터의 기반 플랫폼으로 발전한다면 다양한 온라인 서비스 활용 방안 및 각 기관에서 필요로 하는 정보를 제공하는 정책을 마련하여 신사업 창출 방안이 도출될 것이다.

국가공간정보에 대한 지속적인 홍보와 이용여건 개선을 통해 2011년부터 행정업무와 국민생활에 공간정보 활용이 크게 늘어나고 있다. 국가공간정보통합체계는 25개 중앙부처의 76개 공간정보시스템과 246개 지자체를 연계하여 800여개의 공간정보를 통합·활용키 위한 공공 플랫폼이다. 그동안 일선 행정기관에서 다른 기관이 보유하고 있는 공간정보를 활용하기 위해서는 절차가 복잡해 제약이 많았지만, 국가공간정보통합체계의 자료 연계망을 통해 필요한 공간정보를 손쉽게 확보해 활용할 수 있게 됐다. 또한 국가공간정보 통합체계에서 제공하는 국제표준에 따라 통일성 있게 공간정보를 활용할 수 있게 됐고, OpenAPI마법사 등 다양한 활용 도구들이 개발·보급됨에 따라 공간정보 이용실적이 크게늘었다. 지난2010년에 약 700만건에 불과하던 공간정보 활용건수는 2012년에는 10.3개 증가한 7300만건으로 늘어 났으며, 금년에는 1억건 이상이 될 것으로 예상된다. 활용은 주로 지적도, 행정경계, 건물, 도로, 새주소 등 기본공간정보의 활용도가 매우 높았고, 농업진흥구역도, 자전거도로 등 주제도 정보도 많이 활용됐다. 또25cm급 정밀항공사진서비스가 제공돼 업무수행의 효율성이 높아졌으며, 누구나 자신의 업무에 필요한 지도서비스를 자체 제작하여 활용할 수 있게 됐다. 특히, 국민실생활 측면에서는 국민 참여형 공간정보서비스인 '공간카페'를 개설해 다양한 정보교류 및 지도 활용서비스를 제공하고 있으며, 국민들이 필요로 하는 인허가 자가진단, 지역생활 불편신고 등 대민 서비스의 기반 시스템으로서의 역할도 수행하고 있다.

제 5 장 결 론

지적공간정보는 지적재조사사업에 의한 구축된 디지털 지적정보와 공간정보를 융•복합 창출한 새로운 정보단어이다.

지적공간정보구축과 활용방안을 마련하기 위하여 지적재조사사업 함평지역을 선정하여 Network-RTK 실험측량을 실시하고 정확도를 검증하였다. 그 결과 개활지 및 상공장애 없는 경우는 연결오차 ± 0.07m 이내로 성과산출되었으며 주거밀집지역은 T/S와 병행하여 실측하였다. RMSE가 X = 0.41m y = 0.015m z = 0.035m의 정확도로 측량성과와 지상라이다 측정데이터의 오차를 분석 한바 정밀한 것으로 나타났으며, 활용 가능성을 확인하였다.

검증된 성과를 가지고 지적정보로서의 가치창출과 지적기반 공간정보 구축방법 등을 마련하였으며, 시너지 효과를 가질 수 있는 지적공간정보 활용방안으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 지적재조사사업 디지털 기반으로 전 국토에 대한 고정밀 수치표고모형을 제작하고 이를 바탕으로 지적공간정보 융합산업 창출 활성화와 선진 공공 행정 서비스 제공과 민간 신 시장 창출 및 산업육성, 신문화 창조로 스마트 환경조성 및 3D 공간정보사회 문화운동의 추진 등 지적공간정보구축과 3차원공간정보와 연계한 발전방안을 모색하여 제시하였다.

둘째, 지적정보 관리주체를 일원화하는 것은 현실적으로 어렵다는 판단으로 1단계는 국토교통부와 법원간의 토지관련 정보를 제공할 수 있는 체계를 구축하고 2단계는 소관청과 등기소의 민원창구의 통합운영하며 마지막으로 3단계에서 관계법령 정비와 조직과 업무의 통합방안을 제시한다.

셋째, 공간정보 환경변화에 능동적으로 대비하고 미래 성장산업과 시장 창출에 기여하기 위해서 지적공간정보 모델 구축은 공공부문에서, 민간에게 제공된 공간정보는 필요에 의해 가공된 형태의 공간정보로 구축되어야 한다. 부가가치를 가지는 새로운 공간정보로 융복합 할 수 있도록, 하기 위해서는 더욱 공간정보 표준의 준수가 필요하다. 우리나라도 공간정보 활용에 기초자료인 지적정보에 의하여 국가공간정보 인프라를 효율적으로 구축하여야 한다.

넷째, 지적공간정보의 이·활용 방안은 부동산매매나 개발 등의 권리분석을

위해 필요로 하는 사용자에게 검색과 출력을 통한 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 즉, 지적정보를 기초로 전국 도로망에 대한 도로구역의 설정과 이에 대한 사유지의 근접, 포함 등의 분석을 통해 새로운 지형고시도면을 제작할 수 있다. 특정 지역 및 공간에서 사건 사고나 재난 재해가 발생하였을 때, 메시지, 위치정보가 기록된 사진 및 영상 등을 주고받음으로써 신속하고 효율적인 대처가 가능하며 모바일이나 웹에서 사용자가 가고자 하는 장소로 가상답사를 해봄으로써 효과적인 계획 설정(목적지 정보 및 주변상황 파악, 교통수단, 걸리는 시간 등)이 가능하다. 어플리케이션의 기반은 경계, 면적 등의 지적정보이며, 이를 활용하여 구축한 지도를 바탕으로 활용된다.

다섯째, 지적공간정보로의 유통은 국가에서 지적행정시스템이나 한국토지정보시스템 등을 통해 가공하여 수요자들에게 직접 서비스 하여야 한다. 다양한 공간정보사업자를 통하여 가공되고 유통되어 수요자들에게 서비스 되는 경우도 많다. 따라서 공간정보 산업이 발달할수록 지적정보의 가공과 유통에 참여하는 공간정보사업자의 수가 크게 증가할 것으로 예상하여 직접적인 서비스 기반이 구축 되어야 한다.

마지막으로 차세대 디지털지적정보시스템의 구축목표는 지적재조사로부터 취득되어지는 고품질의 지적정보의 효율적 관리·제공과 향후 지적 관련 정보시스템의 통합 구축 및 관리를 위한 국제표준기준의 디지털 지적공간정보시스템을 구축하는 것이다. 지적재조사시스템을 기반으로 관련 시스템을 통합하기 위해 기본적으로 지적재조사사업에서 취득되어 지는 공간데이터를 현행 지적정보관리시스템(한국토지정보시스템, 지적행정시스템, 부동산종합공부시스템)과는 별도로 독립적인 지적재조사 시스템으로 구축되어져야 한다.

이를 통해 결과적으로 지적공간정보 활용 방안을 위해서는 지적공간정보를 KLIS 및 기타 공간정보와 우선 연계하고, 건물정보, 부동산행정정보 등과 연계·공유를 확대하여 향후 빅데이터의 기반 플랫폼으로 발전한다면 다양한 온라인 서비스 활용 방안 및 각 기관에서 필요로 하는 정보를 제공하는 정책을 마련하여 신사업 창출 방안이 도출될 것이다. 지적재조사사업의 디지털화는 통합된 지적공간정보로서 국가와 국민이 보다 편리하고 효율적으로 국토공간을 활용 할 수 있는 새로운 패러다임으로 전환될 것이다.

【참고문헌】

1. 국내문헌

1)단행본

박순표 · 최용규 · 강태석(1998), 『지적학개론』, 서울 : 형설출판사

박순표 · 류병찬(1998), 『지적학개론』, 서울 : 형설출판사

이왕무 · 이동현 · 김남식 · 이승훈 · 김영학(2001), 『지적학』, 서울: 동화출판사

전영길(2003), 『토지정보체계론』, 서울: 도서출판사 KNC

지종덕(2011), 『지적의 이해』, 서울: 기문당

2)학위논문

김일(2008), “3차원 지적공간정보기반 구축방안에 관한 연구”, 목포대학교 대학원 박사학위논문.

김정민(2010), “필지의 경계설정에 관한연구(항공사진측량을 중심으로)”, 목포대학교 대학원 박사학위논문

류병찬(1999), “한국과 외국의 지적제도에 관한 비교 연구”, 단국대학교 대학원 박사학위논문.

박종오(2012), “지적정보의 관리모형 개발에 관한 연구”, 경일대학교 대학원 박사학위논문

박종화(2010), “AHP기법에 의한 국토공간정보의 구축방향에 관한 연구”, 명지대학교 대학원 박사학위논문.

신동윤(2003), “3차원 지적정보관리체계의 도입방안 및 기대효과 연구”, 단국대학교 대학원 박사학위논문.

신서범(2010), “입체지적기반의 건축물 등록을 위한 최적방안 연구”, 명지대학교 대학원 박사학위논문

신평우(2009), “지적재조사사업상의 경계분쟁 해결에 관한 연구”, 단국대학교 대학원 박사학위논문.
이경섭(2009), “효율적인 부동산권리분석을 위한 지적정보제공 방안”, 한성대학교 부동산대학원 석사학위논문.
윤한철(2011), “지적재조사를 위한 경제적 측량방안에 대한 연구, 목포대학교 대학원 박사학위논문.
이왕무(1986), “지적행정의 발전방향에 관한 연구”, 청주대학교 대학원 석사학위논문.
장현선(2010), “지적정보를 활용한 지형도면고시의 효율화 방안”, 청주대학교 사회복지행정대학원 석사학위논문.

3)학술논문

강태석(2005), “지적재조사사업의 실행전략”, 『한국지적학회지』, 제21권 제2호, 한국지적학회, pp.1-20.
김택진(2009), “우리나라 지적제도의 발전방향”, 『한국토지공법학회 제70회 학술대회 논문집』, 제47집, 한국토지공법학회, pp.66-68.
이보미 · 정래정 · 양철수 · 김택진(2010), “한국형 지적정보 표준체계 수립 연구“, 『한국지적학회지』, 제26권 1호, 한국지적학회, pp.60-61.
정동훈(2010), “수요조사와 활용패턴 분석을 통한 지적정보 공급수준 및 형태 연구”, 『한국지적학회지』, 제26권 2호, pp.171-184.

4)연구보고서

강태석(1997), 『지적재조사 준비를 위한 외국의 사례연구』, 서울: 대한지적공사.
박순표·류병찬(1988), 『외국의 지적제도 비교연구 보고서』, 서울: 내무부.

경기도 광주시(2005), 『지적불부합지 정리사례집』, 경기도: 광주시.

국토연구원(2003), 『국토종합정보체계구축 및 추진전략 수립연구』, 서울: 국토해양부.

국토해양부(2013), 『디지털구축시범사업 완료보고서』, 서울: 국토해양부.

_____(2013), 『지적재조사선행사업 완료보고서』, 서울: 국토해양부.

_____(2011), “지적조사사업이 경제발전에 미치는 영향에 관한 연구”(지적정보의 경제·사회·행정적 파급효과를 중심으로), 서울: 국토해양부.

_____(2010), 『디지털지적구축 시범사업 결과보고서』, 서울: 국토해양부.

_____(2010), 『지적재조사 기반조성 연구』, II권, 서울: 국토해양부.

_____(2010), 『제3차 국가 GIS사업 백서』, 서울: 국토해양부.

_____(2009), 『지적불부합지 조기해소를 위한 기반연구』, 서울: 국토해양부.

_____(2007), 『국가 GIS 표준체계확립연구』, 서울: 국토해양부.

김순태(2008), 『국토공간정보의 서비스동향과 발전방향』, 서울: 대한지적공사.

김진 · 차득기 · 이종원, 황보상원 · 김학준 · 정동훈(2011), 『지적재조사 기반조성 연구』, 서울: 국토교통부.

내무부·대한지적공사(1996), 『필지중심토지정보시스템 구축사업추진』, 실험사업최종보고서, 서울: 내무부·대한지적공사.

대한지적공사(1997), 『지적재조사 사업 준비를 위한 외국의 사례연구』(독일· 오스트리아· 스위스· 일본· 대만을 중심으로), 서울: 지적기술연구소.

대한지적공사 지적기술연구소,(1997), 『대만지역 지적재측량 실시관련 3기·13년 계획 총보고서』, 서울: 대한지적공사 지적기술연구소.

오충원 · 이병걸 · 최진무 · 홍일영 · 안재성 · 김화환 · 지상현 · 김형태(2012), 『지적재조사 성과확산을 위한 지적공간정보 온라인서비스 모델에 관한 연구』, 서울: 대한지적공사.

유기현 · 김정옥 · 허용 · 조성환 · 손화민 · 황보상원 · 서철수 · 이용호 · 홍성언 · 오정석 · 김영록 · 노도영 · 홍성표(2012), 『지적재조사 기본계획수립에 관한 연구』, 서울: 대한지적공사 공간정보연구원.

정동훈 · 이보미 · 신윤호 · 정재묵(2011), 『국토정보 이·활용 및 유통서비스 방안 연구』, 서울: 대한지적공사 지적연구원.

정동훈 · 김진 · 이주희 · 김기수 · 이길재 · 김창기 · 조광재 · 김순한 · 장호연(2012), 『국토공간 이용현황 조사 및 정보구축 방안』, 서울: 대한지적공사 공간정보연구원.

한국정보화 진흥원(2010), 『스마트 사회 구현을 위한 공간정보서비스 활용 전략』, 서울: 한국정보화 진흥원.

한국중소기업학회(2010), 『지적재조사사업 타당성 연구 보고서』, 서울: 한국중소기업학회.

행정자치부(2003), 『지적불부합지 정리를 위한 학술연구』, 서울: 행정자치부.

_____(2003), 『항공사진측량기법을 이용한 지적불부합지 정리방안 연구』, 서울: 행정자치부.

KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원(2012), 『2012년도 지적재조사사업 사업계획적정성 검토 보고서』, 서울: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원.

KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원(2010), 『2010년도 지적재조사사업 예비타당성조사 보고서』, 서울: KDI 공공투자관리센터 한국개발연구원.

2. 국외문헌

Henssen, J. L. G(1995), 『Basic Pinciples of the Main Cadastral System in the World』, Netherlands: Modern Cadastral Innovation, p.10.

Dale. P. F. and Mclaughlin. D. J.(1988), 『*Land Information Managerment*』, Oxford: Clarendon Press, pp.8-13.

3. 기타

사공호상(2011), 『지적재조사특별법 제정을 위한 토론회의 자료집』, 서울: 국토해양부.

국토해양부(2012), 『DB야 놀자』, 내부보고서, 서울: 국토해양부.

_____(2011), 『부동산 행정정보 일원화 정보화 전략계획수립』, 내부자료, 서울: 국토해양부.

_____(2010), 『제4차 국가공간정보정책 기본계획(2010~2015)』, 서울: 국토해양부.

_____(2009), 『지적불부합지』, 내부보고서, 서울: 국토해양부

_____(2007), 『공간정보 패러다임 변화에 대응한 국가 GIS 전략』, 서울: 국토해양부.

대한지적공사(2012), 『지상라이다 관측보고서』, 내부자료 활용. 서울: 대한지적공사

이보미, 김택진(2010), "지적정보 메타데이터 표준 설계 연구", 『2010 공간정보추계학술대회 』, ppt 발표자료, 한국공간정보학회, p.38.

4. 인터넷 검색

http://www.land.moi.gov.tw

http://www.onnara.go.kr/ 온나라 부동산포털

http://www.cdaily.kr/news/articleView.html?idxno=11898

ABSTRACT

A Study on the Utilization Planning of Cadastral based Spatial Information through Cadastral Resurvey

Kim, Young Uk
Major in Cadastre and Land Management
Graduate School of Real Estate
Hansung University

Proclaiming the special law on cadastral resurvey in 2011, currently the cadastral resurvey project is promoting in earnest and it's time to recognize the need for utilization planning of cadastral based spatial information and value creation of cadastral information.

Utilizing the cadastral based spatial information, it is needed to the diverse services for not only the property rights of citizens but also the improvement of nation's competitiveness.

Thus, this study shows the utilization planning of cadastral based spatial information which is the convergence of cadastral information established by cadastral resurvey and 3-dimensional spatial information.

The way of study method is the perception of problem to kick off the cadastral resurvey project for value creation of cadastral information, the investigation of literature in the subject, and reference about situation of planning and operating cases of the project.

Besides, this study shows the new model with consideration for the

element of technical progress by examination of digital cadastre project, which is optimized in Korea for advancement of cadastral system and technology.

In addition, this study shows the utilization planning of cadastral based spatial information which has synergistic effect and connection with other projects based on new cadastral information with new technologies proved by survey of ground-based Lidar and digital information by total station, Network-RTK for cadastral resurvey project.

To establish the cadastral based spatial information, coordinate data of control point and a parcel including not only the value X, Y(2-dimension) but also the observed value Z(3-dimension) were cultivated by calculating coordinates of boundary corner point based on world reference system applying new, up-to-date surveying technologies as a Network-RTK with GPS equipments in Jeollanam-do Hampyeong district as a leading business area in cadastral resurvey project

Control point for survey of ground-based Lidar had selected such as each conner of a square pillar or underground shopping area which is distinctively remarkable point of structure by using the GPS survey result modified for cadastral resurvey project, and the surveying result was qualified.

With the qualified result, the utilization planning of cadastral based spatial information was arranged which has synergistic effect and connection with other projects based on new cadastral information on this study

It is a land book integrated services which not only makes it possible for handling civil affairs at once such as construction permits, land category change, land division, but also provides nationwide personalized services through G4C and Database integration for minimizing business duplication.

Futhermore, with accurate and errorless real estate information, it offers accurate information for national real estate development and establishment of price policy.

The reasons of establishment of cadastral based spatial information model is to make high precision numerical elevation model over the nationwide, search and suggest development plan related 3-dimensional spatial information and creation of convergence industry of cadastral based spatial information, prepare the change of spatial information environment, contribute to create future growth industry and market.

Utilization planning of cadastral based spatial information will be useful for the citizens who need the title examination such as real estate trade or development by offering searching and printing system, and utilized with map which established application based cadastral information as boundary, area, etc.

Distribution of cadastral based spatial information should to be established as a independent cadastral resurvey system not only to manage and provide spatial data technically being acquired from cadastral resurvey project, but also offer the direct services to user through the Cadastral Administration System or Korea Land Information System by government.

【Keyword】Cadastral resurvey, Cadastral information, Cadastral based spatial information